OMRON

机器自动化控制器

NJ/NX系列

CPU单元

用户手册
软件篇

NX701-17□□
NX701-16□□
NJ501-□5□□
NJ501-□4□□
NJ501-□3□□
NJ301-12□□
NJ301-11□□
NJ101-10□□
NJ101-90□□

CPU单元



SYSMAC
always in control

SBCA-CN5-359P

预告

- 严禁擅自对本手册的部分或全部内容进行影印、复制或转载。
- 因产品改良的关系，本手册记载的产品规格等有时可能会不经预告而变更，恕不事先通知。
- 本手册内容力求尽善尽美，如有不明或错误之处等，烦请联系本公司分部或营业所。
  届时，请一并告知卷末记载的手册编号。

商标

- Sysmac为欧姆龙株式会社在日本和其他国家用于欧姆龙工厂自动化产品的商标或注册商标。
- Microsoft、Windows、Windows Vista、Excel、Visual Basic是美国Microsoft Corporation在美国及其它国家的注册商标或商标。
- EtherCAT®是德国Beckhoff Automation GmbH提供许可的注册商标，是获得专利保护的技术。
- ODVA、CIP、CompoNet、DeviceNet、EtherNet/IP是ODVA的商标。
- SD、SDHC标志是SD-3C, LLC的商标。

本手册中记载的其它公司名称、产品名称为各公司的商标或注册商标。

著作权

屏幕截图的使用已获得微软的许可。

前言

非常感谢您购买NJ/NX系列CPU单元。
本手册记载了使用 NJ/NX 系列 CPU 单元所必需的信息。使用前请仔细阅读本手册，充分理解其功能和性能，并用于系统的构建。
此外，阅读后请将本手册妥善保管于易取处。

阅读对象

本手册提供给下列阅读对象：
具有电工专业知识的人员(合格的电气工程师或具有同等知识的人员)；
- 引进FA设备的人员；
- 设计FA系统的人员；
- 安装或连接FA设备的人员；
- FA现场管理人员。

此外，编程语言的阅读对象为理解国际标准规格 IEC 61131–3或国内标准规格JIS B 3503的规定内容的人员。

对象产品

本手册以下列产品为对象。
- NX系列 CPU单元
  - NX701–17□□
  - NX701–16□□

- NJ系列 CPU单元
  - NJ501–□5□□
  - NJ501–□4□□
  - NJ501–□3□□
  - NJ301–12□□
  - NJ301–11□□
  - NJ101–10□□
  - NJ101–90□□

各产品的部分规格或限制事项可能记载在其他手册中。请确认🕮 “分册构成 (P.2)” 及 🕮 “相关手册 (P.35)”。

分册构成

本产品手册按下表分册。请根据目的阅读，充分应用本产品。

本产品的操作主要使用自动化软件Sysmac Studio。关于Sysmac Studio，请参阅 “Sysmac Studio Version 1 操作手册(SBCA-362)”。

使用目的	手册											
	基本信息											
	NX系列 CPU单元 用户手册 硬件篇	NJ系列 CPU单元 用户手册 硬件篇	NJ/NX系列 CPU单元 用户手册 软件篇	NJ/NX系列 指令基准手册 基本篇	NJ/NX系列 CPU单元 用户手册 运动控制篇	NJ/NX系列 指令基准手册 运动篇	NJ/NX系列 CPU单元 内置EtherCAT端口 用户手册	NJ/NX系列 CPU单元 内置EtherNet/IP端口用户手册	NJ系列 数据库连接CPU单元 用户手册	NJ系列 配备SECS/GEM的CPU单元 用户手册	NJ系列 NJ Robotics CPU单元 用户手册	NJ/NX系列 故障诊断手册
了解NX系列的概要	●											
了解NJ系列的概要		●										
进行安装、设置、硬件设定	●	●										
进行运动控制时					●							
使用EtherCAT时							●					
使用EtherNet/IP时								●				
使用数据库连接服务时									●			
使用GEM服务时										●		
进行机器人控制时											●	
进行软件设定			●									
进行运动控制时					●							
使用EtherCAT时							●					
使用EtherNet/IP时								●				
使用数据库连接服务时									●			
使用GEM服务时										●		
进行机器人控制时											●	
编写用户程序			●	●								
进行运动控制时					●	●						
使用EtherCAT时							●					
使用EtherNet/IP时								●				
使用数据库连接服务时									●			
使用GEM服务时										●		
进行机器人控制时											●	
进行异常处理时												●
进行动作确认和调试			●									
进行运动控制时					●							
使用EtherCAT时							●					
使用EtherNet/IP时								●				
使用数据库连接服务时									●			
使用GEM服务时										●		
进行机器人控制时											●	
了解异常管理功能和故障发生时的处理方法[*1]	△	△	△		△		△	△	△	△		●

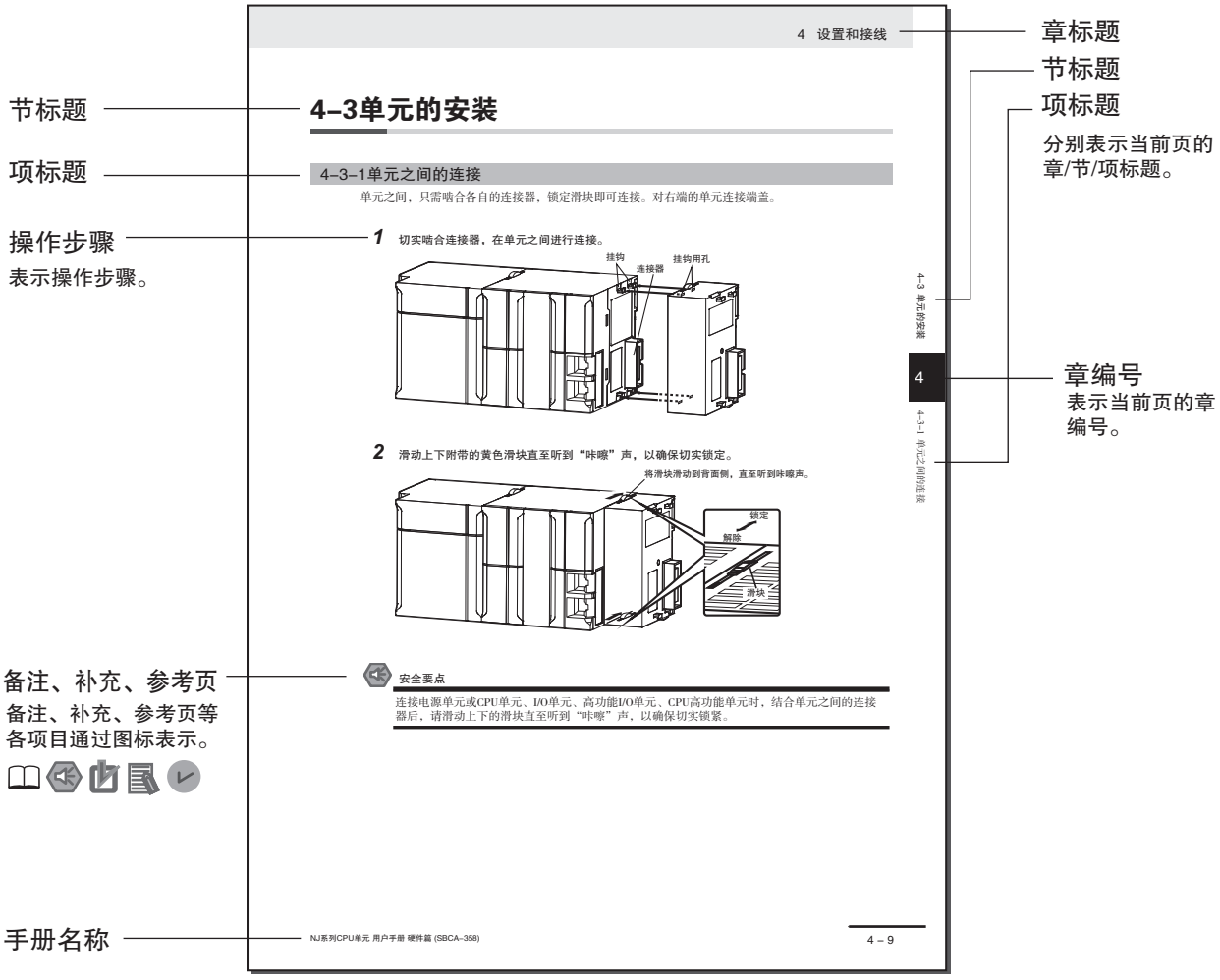
使用目的	手册											
	基本信息											
	NX系列 CPU单元 用户手册 硬件篇	NJ系列 CPU单元 用户手册 硬件篇	NJ/NX系列 CPU单元 用户手册 软件篇	NJ/NX系列 指令基准手册 基本篇	NJ/NX系列 CPU单元 用户手册 运动控制篇	NJ/NX系列 指令基准手册 运动篇	NJ/NX系列 CPU单元 内置EtherCAT端口 用户手册	NJ/NX系列 CPU单元 内置EtherNet/IP端口用户手册	NJ系列 数据库连接CPU单元 用户手册	NJ系列 配备SECS/GEM的CPU单元 用户手册	NJ系列 NJ Robotics CPU单元 用户手册	NJ/NX系列 故障诊断手册
了解维护作业												
进行运动控制时					●							
使用EtherCAT时	●	●					●					
使用EtherNet/IP时								●				

*1. 关于异常管理的思路和异常项目的概要，请参阅 “NJ/NX系列 故障诊断手册(SBCA-361)”。
关于异常详情，请根据异常内容，参阅标有△标志的手册。

手册的阅读方法

页面构成

本手册的各页面构成如下所示。



本页为用于说明的范例页。与实际内容有所差异。

图标

本资料中使用的图标，含义如下。



安全要点

表示为了产品的安全使用而应当实施或避免的事项。



使用注意事项

表示为了预防产品无法动作、误动作，或者对产品性能、功能产生不良影响而应当实施或避免的事项。



参考

希望根据需要阅读的项目。
对应当了解的信息及使用时可作为参考的相关内容进行说明。



表示详细信息、相关信息的所在页。



版本相关信息

对CPU单元、Sysmac Studio不同版本的不同性能和功能进行说明。

关于标记的注意事项

在本手册中，将数据从Sysmac Studio传送到实机控制器被称为“下载”，从实机控制器传送到Sysmac Studio被称为 “上传”。
在Sysmac Studio中，“下载”及 “上传”都使用 “同步”功能。Sysmac Studio的 “同步”功能是指自动核对电脑上的数据与实机控制器的数据，由用户选择向哪个方向传送数据的功能。

目录构成

1 NJ/NX系列 控制器的概要

2 CPU单元的动作

3 I/O 端口与 从站/单元构成

4 控制器设定

5 任务设计

6 编程

7 动作确认与运行

8 CPU 内置功能

9 备份功能

10 通信设定

11 实际的使用步骤示例

12 异常的确认和处理

A 附录

I 索引

目录

前言 1
阅读对象 1
对象产品 1
分册构成 2
手册的阅读方法 4
页面构成 4
图标 5
关于标记的注意事项 5
目录构成 7
承诺事项 9
安全注意事项 11
安全使用的标示和含义 11
图形符号的说明 11
警告 12
注意 14
安全要点 16
使用注意事项 25
法规与标准 30
日本国外的使用 30
符合 EU 指令 30
符合 KC 标准 31
符合船级标准 31
软件许可证与著作权 31
版本 32
版本确认方法 32
CPU 单元的单元版本和 Sysmac Studio 版本 34
相关手册 35
用语说明 37
手册修订履历 40

第1章 NJ/NX系列控制器的概要

1–1 何谓NJ/NX系列控制器 1–2
1–1–1 特长 1–2
1–1–2 系统构成的概要 1–5
1–2 规格的概要 1–9
1–3 NJ/NX系列的完整使用步骤 1–12
1–3–1 步骤的概要 1–12
1–3–2 详细步骤 1–13

第2章　CPU单元的动作

2–1 CPU单元的动作概要 2–2
2–1–1 CPU单元的结构概要 2–2
2–1–2 CPU单元在各状态下的动作概要 2–3
2–2 软件的结构 2–4
2–2–1 软件构成 2–4
2–2–2 软件的动作 2–5
2–3 与I/O交换数据的结构 2–10
2–3–1 变量的种类 2–10
2–3–2 变量和I/O的数据交换 2–13
2–4 时序控制和运动控制的结构 2–19
2–4–1 控制的概要 2–19
2–4–2 时序控制的结构 2–21
2–4–3 运动控制的结构 2–22
2–4–4 时序控制和运动控制的同步 2–23
2–5 CPU单元内的数据概要 2–25
2–6 CPU单元在各状态下的动作 2–26
2–6–1 CPU单元的状态 2–26
2–6–2 各状态下的动作 2–28
2–6–3 动作模式 2–29

第3章　I/O 端口与从站/单元构成

3–1 从站/单元构成的步骤 3–2
3–2 创建并核查从站/单元构成 3–4
3–2–1 创建EtherCAT从站构成 3–4
3–2–2 创建单元构成 3–6
3–2–3 核查单元构成 3–6
3–3 I/O端口和设备变量 3–8
3–3–1 I/O端口 3–8
3–3–2 I/O端口名称 3–9
3–3–3 设备变量 3–10
3–4 将变量分配至单元 3–12
3–4–1 将变量分配至单元的方法 3–12
3–4–2 分配至单元的变量的使用方法 3–14
3–5 “轴”的创建与伺服驱动器/编码器输入从站的分配 3–16
3–5–1 概要 3–16
3–5–2 轴变量/轴组变量 3–16
3–5–3 “轴”及轴变量的创建和使用方法 3–18

第4章　控制器设定

4–1 控制器设定的概要 4–2
4–2 PLC功能模块的初始设定 4–4
4–2–1 概要 4–4
4–2–2 控制器设定 4–4
4–2–3 任务设定 4–6
4–2–4 单元构成、单元设定 4–12
4–3 高功能单元的初始设定 4–13
4–4 运动控制功能模块的初始设定 4–15
4–4–1 概要 4–15
4–4–2 设定方法 4–16
4–5 EtherCAT主站功能模块的初始设定 4–17
4–6 EtherNet/IP功能模块的初始设定 4–18

第5章　任务设计

5–1 任务设计步骤的概要 5–3

5–2 任务的概要 5–5
5–2–1 何谓任务 5–5
5–2–2 任务相关的指令 5–7
5–2–3 任务相关的系统定义变量 5–7

5–3 NX系列的任务的规格和基本动作 5–9
5–3–1 NX系列的任务规格 5–9
5–3–2 NX系列任务分割的途径 5–10
5–3–3 NX系列的任务的基本动作 5–10
5–3–4 NX系列的事件任务的执行条件 5–19
5–3–5 NX系列的事件任务的执行时间 5–23
5–3–6 事件任务完成前执行条件再次成立时的动作 5–27

5–4 NJ系列的任务的规格和基本动作 5–28
5–4–1 NJ系列的任务规格 5–28
5–4–2 NJ系列任务分割的途径 5–29
5–4–3 NJ系列的任务的基本动作 5–29
5–4–4 NJ系列的事件任务的执行条件 5–37
5–4–5 NJ系列的事件任务的执行时间 5–41
5–4–6 事件任务完成前执行条件再次成立时的动作 5–46

5–5 标签数据链接服务与系统服务 5–47
5–5–1 标签数据链接服务与系统服务的执行优先度和执行顺序 5–48
5–5–2 标签数据链接服务的处理内容与执行时间 5–50
5–5–3 系统服务的处理内容与执行时间 5–54

5–6 任务相关的分配和设定 5–57
5–6–1 将I/O刷新分配至任务 5–57
5–6–2 将程序分配至任务 5–65
5–6–3 任务的设定项目 5–66

5–7 确保变量的同时性 5–69
5–7–1 确保任务间变量值同时性的方法 5–69
5–7–2 从控制器外部访问变量 5–75

5–8 任务相关的异常 5–79

5–9 任务执行状态、任务执行时间的监控 5–82

5–10 任务设计方法和输入输出响应时间 5–87
5–10–1 任务执行时间的确认 5–87
5–10–2 任务设计示例 5–90
5–10–3 系统的输入输出响应时间 5–91

第6章　编程

6–1 编程步骤的概要 6–3

6–2 POU(程序构成单位) 6–5
6–2–1 何谓POU 6–5
6–2–2 3种类型的POU的概要 6–6
6–2–3 程序、功能块、函数的差异 6–7
6–2–4 程序的详情 6–8
6–2–5 功能块(FB)的详情 6–9
6–2–6 函数(FUN)的详情 6–17
6–2–7 功能块(FB)、函数(FUN)的通用动作 6–23
6–2–8 POU的限制事项 6–25

6–3 变量 6–27
6–3–1 何谓变量 6–27
6–3–2 变量的种类 6–27
6–3–3 用户定义变量的种类(按其在POU中的功能进行分类) 6–28
6–3–4 变量的属性 6–29
6–3–5 数据类型 6–30
6–3–6 衍生数据类型 6–40
6–3–7 数据类型的数组/范围指定 6–50

6-3-8 变量的各属性的说明 6-56
6-3-9 根据状态变化发生的变量值的变化 6-63
6-3-10 功能块(FB)的实例 6-75
6-3-11 变量值的监控 6-75
6-3-12 变量名称等程序相关的名称限制 6-76
6-4 常数(文字) 6-78
6-4-1 何谓常数 6-78
6-4-2 各数据类型的记述格式 6-78
6-5 编程语言 6-83
6-5-1 何谓编程语言 6-83
6-5-2 梯形图语言(LD) 6-83
6-5-3 ST语言 6-89
6-6 指令 6-127
6-6-1 何谓指令 6-127
6-6-2 指令的基本知识 6-127
6-6-3 指令错误 6-130
6-7 名称空间 6-136
6-7-1 何谓名称空间 6-136
6-7-2 名称空间的规格 6-137
6-7-3 名称空间的使用步骤 6-140
6-8 程序库 6-141
6-8-1 程序库的概要 6-141
6-8-2 程序库的规格 6-142
6-8-3 程序库元件的规格 6-143
6-8-4 程序库的使用步骤 6-144
6-9 编写用户程序时的注意事项 6-145
6-9-1 输入变量/输出变量/输入输出变量为数组指定的变量时 6-145
6-9-2 输入变量/输出变量/输入输出变量为结构体型变量时 6-145
6-9-3 主站控制 6-146

第7章 动作确认与运行

7-1 动作确认和运行步骤的概要 7-2
7-2 离线调试 7-3
7-2-1 模拟功能的特点 7-3
7-2-2 模拟功能的执行 7-3
7-2-3 模拟功能的设定 7-6
7-3 实机上的动作确认及运行 7-8
7-3-1 从实机动作确认到运行开始的步骤 7-8
7-3-2 项目的传送 7-9
7-3-3 I/O接线的确认 7-9
7-3-4 MC试运行 7-9
7-3-5 用户程序的动作确认 7-10
7-3-6 开始正式运行 7-10

第8章 CPU内置功能

8-1 数据管理、时钟、运行的相关功能 8-3
8-1-1 存储器全部清除 8-3
8-1-2 时钟功能 8-3
8-1-3 运行中输出功能 8-6
8-2 CJ单元相关管理功能 8-7
8-2-1 基本I/O单元相关 8-7
8-2-2 高功能单元相关 8-8
8-3 SD存储卡功能 8-10
8-3-1 SD存储卡功能一览 8-10
8-3-2 支持的SD存储卡及文件夹/文件的规格 8-11
8-3-3 SD存储卡操作指令 8-13
8-3-4 FTP客户端通信指令 8-13

8–3–5 FTP服务器功能 8–14
8–3–6 Sysmac Studio的文件操作功能 8–14
8–3–7 SD存储卡的寿命检测功能 8–14
8–3–8 与SD存储卡相关的系统定义变量一览 8–15
8–3–9 SD存储卡的自诊断功能 8–16
8–3–10 SD存储卡内的文件访问的排他性控制 8–18
8–4 安全功能 8–19
8–4–1 用户程序执行ID认证功能 8–20
8–4–2 没有用户程序恢复信息的传送功能 8–23
8–4–3 项目文件整体的保护功能 8–24
8–4–4 数据保护功能 8–25
8–4–5 操作权限的认证功能 8–27
8–4–6 CPU单元的写保护功能 8–29
8–4–7 CPU单元名称功能及串行ID功能 8–30
8–5 调试功能 8–33
8–5–1 强制值刷新 8–33
8–5–2 当前值变更 8–37
8–5–3 在线编辑 8–39
8–5–4 数据跟踪 8–41
8–5–5 微分监控 8–46
8–6 事件日志功能 8–51
8–6–1 概要 8–51
8–6–2 事件日志功能的详情 8–52
8–6–3 控制器事件(控制器异常/信息) 8–57
8–6–4 用户事件(用户异常/信息) 8–58
8–7 事件重要程度变更功能 8–64
8–7–1 事件重要程度变更的用途 8–64
8–7–2 可以变更事件重要程度的事件 8–64
8–7–3 事件重要程度变更的操作方法 8–65

第9章 备份功能

9–1 备份功能的综述 9–3
9–1–1 备份功能的用途 9–3
9–1–2 备份功能的操作步骤示例 9–4
9–1–3 备份功能的对象数据 9–6
9–1–4 备份功能的种类 9–7
9–1–5 备份功能的种类与数据组的关系 9–9
9–1–6 备份功能的对象范围 9–10
9–2 SD存储卡备份功能 9–12
9–2–1 备份(从控制器到SD存储卡) 9–13
9–2–2 恢复(从SD存储卡到控制器) 9–18
9–2–3 核查(控制器与SD存储卡之间) 9–20
9–3 禁止备份至SD存储卡功能 9–25
9–4 SD存储卡自动传送功能 9–26
9–5 SD存储卡程序传送功能 9–28
9–6 Sysmac Studio控制器备份功能 9–34
9–6–1 备份(从控制器到计算机) 9–35
9–6–2 恢复(从计算机到控制器) 9–36
9–6–3 核查(控制器与计算机之间) 9–37
9–7 Sysmac Studio备份文件的导入/导出功能9–38
9–8 Sysmac Studio变量/存储器的备份功能 9–39
9–8–1 Sysmac Studio变量/存储器的备份功能的对象数据 9–39
9–8–2 Sysmac Studio变量/存储器的备份功能的操作方法 9–39
9–8–3 CPU单元型号间的兼容性 9–40
9–9 EtherCAT从站连接时的备份功能 9–42
9–9–1 EtherCAT从站的备份对象数据 9–42
9–9–2 控制器各状态下可否执行备份功能 9–43
9–9–3 EtherCAT从站的恢复执行条件 9–44

9-9-4 备份功能的对象EtherCAT从站 9-45
9-10 EtherCAT从站终端连接时的备份功能 9-48
9-10-1 EtherCAT从站终端的备份对象数据 9-48
9-10-2 EtherCAT从站终端各状态下的备份功能可否执行 9-49
9-10-3 EtherCAT从站终端的恢复执行条件 9-49
9-11 CJ单元连接时的备份功能 9-50
9-11-1 CJ单元的备份对象数据 9-50
9-11-2 控制器各状态下可否执行备份功能 9-50
9-11-3 CJ单元的恢复执行条件 9-51
9-12 备份相关文件 9-52
9-12-1 备份相关文件的种类 9-52
9-12-2 备份文件的规格 9-53
9-12-3 恢复指令文件的规格 9-54
9-12-4 自动传送指令文件的规格 9-56
9-12-5 控制器核查结果文件的规格 9-58
9-12-6 EtherCAT核查结果文件的规格 9-59
9-12-7 EtherCAT从站终端核查结果文件的规格 9-60
9-12-8 CJ单元核查结果文件的规格 9-61
9-13 备份功能的文件间兼容性 9-63
9-13-1 备份功能间的兼容性 9-63
9-13-2 CPU单元型号间的兼容性 9-64
9-13-3 CPU单元的单元版本兼容性 9-65
9-14 不能与备份功能同时执行的功能 9-66

第10章 通信设定

10-1 通信系统概要 10-2
10-1-1 概要 10-3
10-2 Sysmac Studio的连接 10-5
10-2-1 可在线连接的构成 10-5
10-2-2 无法在线连接的构成 10-6
10-3 与其他控制器或从站的连接 10-8
10-3-1 控制器与控制器之间的连接构成 10-8
10-3-2 控制器与从站之间的连接构成 10-11
10-4 与显示器、串行通信设备之间的连接 10-12
10-4-1 与显示器之间的连接 10-12
10-4-2 与串行通信设备的连接 10-13

第11章 实际的使用步骤示例

11-1 实际使用示例 11-2
11-1-1 系统构成 11-2
11-1-2 动作 11-2
11-2 操作步骤示例概要 11-3
11-2-1 接线、设定 11-3
11-2-2 软件设计 11-3
11-2-3 Sysmac Studio中的软件设定 11-4
11-2-4 Sysmac Studio中的编程 11-8
11-2-5 Sysmac Studio中的模拟 11-9
11-2-6 实机上的动作确认与运行 11-9

第12章 异常的确认和处理

12-1 异常状态下的动作 12-2
12-1-1 NJ/NX系列的状态概要 12-2
12-1-2 CPU单元无法动作的异常 12-4
12-1-3 CPU单元可动作的异常 12-6

12–2 故障诊断 12–13
12–2–1 确认CPU单元是否在动作 12–13
12–2–2 CPU单元可以动作的异常的处理流程 12–15
12–2–3 异常一览表 12–16
12–2–4 异常内容 12–27
12–2–5 CPU单元以外的异常及其处理 12–68

附录

A–1 规格 A–3
A–1–1 一般规格 A–3
A–1–2 性能规格 A–4
A–1–3 功能规格 A–7
A–2 NX系列中任务实际处理时间大致标准的计算 A–12
A–2–1 任务实际处理时间平均值的计算方法 A–13
A–2–2 任务实际处理时间平均值计算和任务周期设定的示例 A–20
A–3 NJ系列中任务实际处理时间大致标准的计算 A–23
A–3–1 任务实际处理时间平均值的计算方法 A–24
A–3–2 任务实际处理时间平均值计算和任务周期设定的示例 A–34
A–4 系统定义变量一览 A–37
A–4–1 NJ/NX系列控制器的系统整体(类别名称：无) A–37
A–4–2 PLC功能模块(类别名称：_PLC) A–45
A–4–3 PLC功能模块(类别名称：_CJB) A–46
A–4–4 运动控制功能模块(类别名称：_MC) A–48
A–4–5 EtherCAT主站功能模块(类别名称：_EC) A–50
A–4–6 EtherNet/IP功能模块(类别名称：_EIP) A–54
A–4–7 异常状态各位的含义 A–72
A–5 系统定义变量的各规格 A–73
A–5–1 NJ/NX系列控制器的系统整体(类别名称：无) A–74
A–5–2 PLC功能模块(类别名称：_PLC) A–87
A–5–3 PLC功能模块(类别名称：_CJB) A–89
A–5–4 运动控制功能模块(类别名称：_MC) A–93
A–5–5 EtherCAT主站功能模块(类别名称：_EC) A–96
A–5–6 EtherNet/IP功能模块(类别名称：_EIP) A–104
A–6 CPU单元内数据的属性 A–126
A–7 CJ单元用存储器的详情 A–129
A–7–1 CIO区域 A–129
A–7–2 内部辅助继电器 A–132
A–7–3 保持继电器 A–132
A–7–4 数据存储器 A–132
A–7–5 扩展数据存储器 A–133
A–8 变量在存储器中的分配方法 A–134
A–8–1 变量在存储器中的分配规则 A–134
A–8–2 需注意的事例 A–143
A–9 登录CX–Designer的变量表的方法 A–147
A–10 EtherCAT从站与轴的有效/无效切换 A–150
A–10–1 使用EtherCAT从站和轴时的项目设定 A–150
A–10–2 切换EtherCAT从站与轴的有效/无效的指令 A–150
A–10–3 表示EtherCAT从站和轴状态的系统定义变量 A–151
A–10–4 程序的执行/停止指令 A–152
A–10–5 程序的执行/停止的确认 A–152
A–10–6 Sysmac Studio中的设定 A–153
A–10–7 EtherCAT从站与轴的有效/无效切换的应用示例 A–154
A–11 用户程序大小的相关限制 A–157
A–11–1 用户程序各元件的限制 A–157
A–11–2 用户程序的各元件数 A–161
A–12 Ver.1.02以下版本的CPU单元的更换方法 A–163

A–12–1 CPU单元内数据的上传 A–163
A–12–2 新的CPU单元的连接 A–166
A–12–3 对CPU单元的数据的下载 A–167
A–13 NX系列的版本相关信息 A–171
A–13–1 单元版本与Sysmac Studio版本之间的关系 A–171
A–13–2 通过更新单元版本追加和变更支持功能 A–173
A–14 NJ系列的版本相关信息 A–174
A–14–1 单元版本与Sysmac Studio版本之间的关系 A–174
A–14–2 硬件版本与Sysmac Studio版本之间的关系 A–175
A–14–3 通过更新单元版本追加和变更支持功能 A–176
A–14–4 通过更新单元版本改善性能 A–179

索引

索引 2

承诺事项

关于 “本公司产品”，若无特殊协议，无论客户从何处购买，均适用本承诺事项中的条件。

● 定义

本承诺事项中用语的定义如下所示。

- “本公司产品”：“本公司”的FA系统设备、通用控制设备、传感设备、电子和机械零件
- “产品样本等”：与 “本公司产品”相关的欧姆龙工控设备、电子和机械零件综合样本、其他产品样本、规格书、使用说明书、手册等，还包括通过电磁介质提供的资料。
- “使用条件等”：“产品样本等”中的 “本公司产品”的使用条件、额定值、性能、运行环境、使用方法、使用注意事项、禁止事项等
- “用户用途”：用户使用 “本公司产品”的方法，包括直接使用或将 “本公司产品”装入用户制造的零件、印刷电路板、机械、设备或系统等。
- “适用性等”：“用户用途”中 “本公司产品”的(a)适用性、(b)动作、(c)不侵犯第三方知识产权、(d)遵守法律以及(e)遵守各种标准

● 记载内容的注意事项

关于 “产品样本等”中的内容，请注意以下几点。

- 额定值和性能值是在各条件下进行单独试验后获取的值，并不保证在复合条件下可获取各额定值和性能值。
- 参考数据仅供参考，并不保证在该范围内始终正常运行。
- 使用实例仅供参考，“本公司”不保证 “适用性等”。
- “本公司”可能会因产品改良、本公司的原因而中止 “本公司产品”的生产或变更 “本公司产品”的规格。

● 使用注意事项

使用时，请注意以下几点。

- 使用时请符合额定值、性能以及 “使用条件等”。
- 请用户自行确认 “适用性等”，判断是否可使用 “本公司产品”。“本公司”对 “适用性等”不作任何保证。
- 用户将 “本公司产品”用于整个系统时，请务必事先自行确认配电、设置是否恰当。
- 使用 “本公司产品”时，请注意以下各事项。(i) 使用 “本公司产品”时，应在额定值和性能方面留有余量，采用冗余设计等安全设计，(ii) 采用安全设计，即使 “本公司产品”发生故障，也可将“用户用途”造成的危险降至最低程度，(iii) 对整个系统采取安全措施，以便向使用者告知危险，(iv) 定期维护 “本公司产品”及 “用户用途”。
- “本公司产品”是本公司设计并制造面向一般工业产品的通用产品。但是，不可用于以下用途。如果用户将“本公司产品”用于以下用途，则 “本公司”不对 “本公司产品”作任何保证。但经“本公司”许可后用于以下用途或与 “本公司”签订特殊协议的情况除外。
  - (a) 需高安全性的用途(例：原子能控制设备、燃烧设备、航空航天设备、铁路设备、起重设备、娱乐设备、医疗设备、安全装置以及其他危及生命、健康的用途)
  - (b) 需高可靠性的用途(例：煤气、自来水、电力等供应系统、24小时连续运行的系统、支付系统等涉及权利、财产的用途等)
  - (c) 用于严格条件或环境下(例：需设置在室外的设备、会受化学污染的设备、会受电磁波干扰的设备、会受振动和冲击影响的设备等)
  - (d) 在 “产品样本等”中未记载的条件或环境下使用
- 上述(a) ~ (d)以及 “本产品样本等中记载的产品”不可用于汽车(含两轮车。下同)。请勿装入汽车进行使用。关于可装入汽车的产品，请咨询本公司销售负责人。

● 保修条件

“本公司产品”的保修条件如下所述。

- 保修期为购买本产品后的1年内。
  (“产品样本等”中另有记载的情况除外。)
- 保修内容　对发生故障的 “本公司产品”，经 “本公司”判断后提供以下任一服务。
  (a) 发生故障的 “本公司产品”可在本公司维修服务网点免费维修
  (不提供电子和机械零件的维修服务。)
  (b) 免费提供与发生故障的 “本公司产品”数量相同的替代品
- 非保修范围　如果因以下任一原因造成故障，则不在保修范围内。
  (a) 用于 “本公司产品”原本用途以外的用途
  (b) 未按 “使用条件等”进行使用
  (c) 违反本承诺事项中的 “使用注意事项”进行使用
  (d) 改造或维修未经 “本公司”
  (e) 使用的软件程序非由 “本公司”人员编制
  (f) 因以出厂时的科学技术水平无法预见的原因
  (g) 除上述以外，因 “本公司”或 “本公司产品”以外的原因(包括自然灾害等不可抗力)

● 责任免除

本承诺事项中的保修即与 “本公司产品”相关的保修的所有内容。
对因 “本公司产品”造成的损害，“本公司”及 “本公司产品”的销售店概不负责。

● 出口管理

出口 “本公司产品”或技术资料或向非居民的人员提供时，应遵守日本及各国安全保障贸易管理相关的法律法规。如果用户违反上述法律法规，则可能无法向其提供 “本公司产品”或技术资料。

安全注意事项

安全使用的标示和含义

本手册中以下列标示和图形符号表示安全使用 NJ/NX 系列 CPU 单元的注意事项。这里表示的注意事项记载了与安全相关的重要内容。请务必遵守。
标示和含义如下所示。

⚠ 警告	如果不正确处理，该危险可能导致轻伤、中度伤害，极端情况下可能导致重伤或死亡。另外，还可能导致同样严重的财物损害。
⚠ 注意	如果不正确处理，该危险有时可能会导致轻伤、中度伤害，或者财物损害。

图形符号的说明



⃠符号表示禁止。
具体内容在⃠和文章中表示。
左图所示情形表示 “禁止分解”。



△符号表示注意(包含警告)。
具体内容在△和文章中显示。
左图所示情形表示 “注意触电”。



△符号表示注意(包含警告)。
具体内容在△和文章中显示。
左图所示情形表示 “一般注意事项”。



●符号表示强制。
具体内容在●和文章中表示。
左图所示情形表示 “一般强制事项”。



△符号表示注意(包含警告)。
具体内容在△和文章中显示。
左图所示情形表示 “注意高温”。

警告

⚠ 警 告

通电中

通电中请勿触摸端子部。可能有触电危险。



请勿分解本产品。特别是通电中或通电 OFF 后不久，电源单元内部存在升压引起的高电压部分，可能会导致触电。另外，内部的锐利零件可能造成受伤。



故障安全对策

请在外部采取安全对策，确保即使因 CPU 单元及从站、单元的故障和外部因素而发生异常，系统整体也可安全运行。可能会由于异常动作导致重大事故。



请务必通过外部的控制电路构成紧急停止电路、联锁电路、限制电路等与安全保护相关的电路。



因输出继电器熔敷、烧坏，输出晶体管损坏等原因，输出可能一直保持ON或OFF状态。此时，请在外部采取措施，以确保系统安全运行。



在下列情况下，CPU 单元将基本输出单元和数字输出单元的所有输出置为OFF，从站将遵循从站侧的动作。
发生电源部异常时
发生电源连接不正确时
发生CPU异常(WDT异常)或CPU复位时
发生全部停止故障等级的控制器异常时
从电源接通后过渡到运行模式前的启动中
发生系统初始化异常时
在这些情况下，请在外部采取措施，以确保系统安全运行。



从站等的外部电源进入过载状态或短路状态时，可能会导致电压下降、输出 OFF、输入无法导入等情况。此时，请根据需要监视外部电源电压，在外部采取导入控制等措施，以确保系统安全运行。



变量存储器、CJ单元用存储器等异常时，可能会进行意外输出。此时，请在外部采取措施，以确保系统安全运行。



请通过通信系统或用户程序采取措施，以确保在数据链接通信和远程I/O通信中，即使发生通信异常或误动作，系统整体也能安全运行。



远程I/O中发生通信故障时或发生全部停止故障等级的异常时，输出状态取决于所使用产品的规格。
请确认上述通信故障或全部停止故障等级异常发生时的具体动作规格，然后采取安全措施。
请在从站和单元中正确进行各种设定。



NJ/NX系列在发生瞬时停电时也会持续一定时间的正常动作，因此可能会接受来自受瞬时停电影响的外部设备的错误信号。
请在外部采取故障安全措施，并根据需要监视外部设备侧的电源电压，同时执行导入等措施作为联锁条件。



请操作人员采取故障安全措施，防止出现因信号线断线或瞬时停电导致的异常信号等。
可能会由于异常动作导致重大事故。



电压/电流输入

请在规定的范围内，向从站和单元输入电压和电流。
使用超过范围的电压和电流会导致故障或火灾。



传送

通过Sysmac Studio传送用户程序、“构成/设定”的数据、设备变量、CJ单元用存储器的值时，请先确认传送目标的安全。
无论CPU单元的动作模式如何，装置或机械都可能进行非预期的动作。



正式运行时

请充分确认动作后，将已编写的用户程序及各种数据、设定值转移到正式运行中。



注意

⚠ 注 意

使用时

通电中或刚刚切断电源后，请勿触摸装置。可能有烫伤危险。



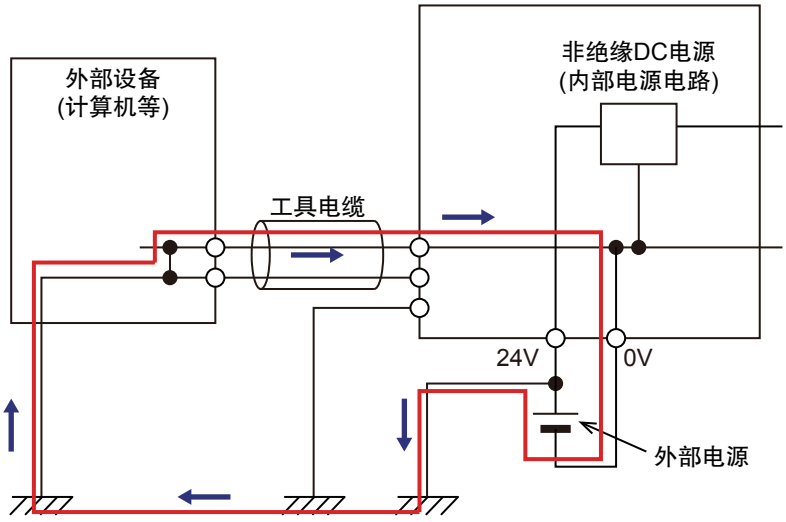
接线时

请按照本手册或参考手册中指定的扭矩紧固端子台的螺钉、电缆的螺钉。螺丝松动可能会导致起火及误动作。



在使用非绝缘电源型的DC电源单元的控制器上连接电脑等周边设备时，请将外部电源的0V侧接地，或不进行接地。
有些周边设备接地方法可能会导致外部电源短路。请切勿进行下图所示的24V端接地。





在线编辑

请确认输入输出时间混乱也无影响之后进行在线编辑。进行在线编辑时，任务执行时间可能会超过任务周期，不更新与外部的输入输出，导致输入信号无法读取，输出时间混乱。



显示 “指令可能会引起意外动作”错误信息时

如果取消选中Sysmac Studio的可选项目 “程序检查” – “将输入输出变量传输至特定指令的特定自变量时出错”，则指令可能会引起意外动作，并对装置造成不良影响。



请务必确认与 “NJ/NX系列 指令参考手册 基本篇 (SBCA–360)”中记载的可使用条件相符。

版本相关信息

只有Sysmac Studio Ver.1.02能进行上述错误信息的显示及选项设定。

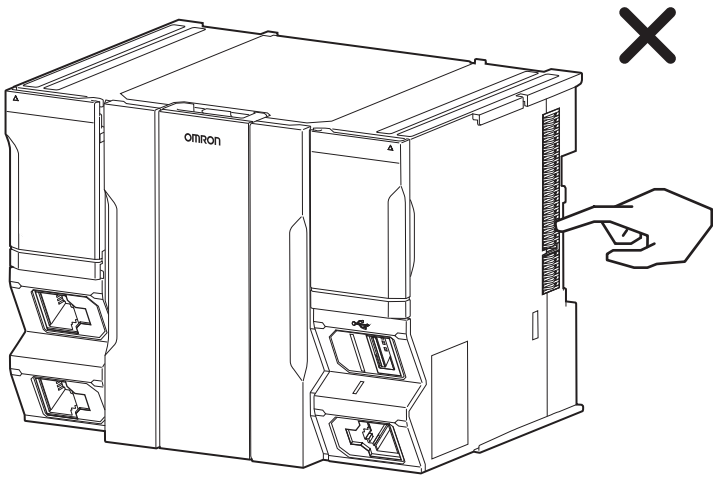
安全要点

分解、跌落

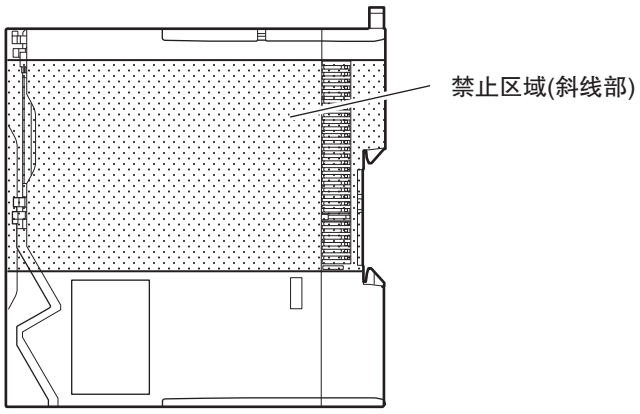
- 请勿对本产品进行分解、修理或改装。否则可能会导致故障或起火。
- 请勿使产品跌落或对其施加异常的振动和冲击。否则可能会导致产品故障或烧坏。

安装时

- 连接电源单元或CPU单元、I/O单元等各单元时，结合单元之间的连接器后，请滑动上下的滑块直至听到 “咔嚓”声，以确保切实锁紧。
- 请勿在单元上粘贴贴纸和胶带等。安装/拆卸单元时，粘着物和碎屑有可能附着在NX总线连接器的端子上，发生误动作。
- 请勿触摸单元的NX总线连接器的端子。NX总线连接器的端子可能附着脏污，导致单元发生误动作。



- 请勿在下图所示的CPU单元的禁止区域内用油墨写字等或将其弄脏。安装/拆卸单元时，油墨和脏污有可能附着在NX总线连接器的端子上，导致单元发生误动作。



设置时

- 进行安装工程时，请务必进行D类接地(第3类接地)。尤其是对电源单元的LG端子和GR端子进行短接时，请务必进行D类接地(第3类接地)以防止触电。

接线时

- 请按照本手册的说明正确接线。
  请充分确认接线、开关等的设定后再通电。
- 接线时，请安装压接端子。
  请勿将绞合电线直接连接至端子台。
- 请勿强行弯曲、拉伸电缆。
  请勿在电缆的芯部加载重物。否则有断线的危险。
- 安装端子台、连接器前，请充分确认安装位置。
- 对于端子台、增设电缆等带锁定机构的部件，请务必确认锁紧后再使用。
- 如果出厂时单元上部贴有防尘标签，请务必在通电前除去标签。否则无法散热，可能导致误动作。
- 连接电脑和CPU单元时，请先从AC插座中拔出电脑的电源插头。另外，电脑上有FG端子时，请正确连接以确保与电源单元GR端子的电位相同。
  否则可能导致电脑和控制器之间产生电位差，继而引起故障或误动作。
- 请勿对输出单元或从站中有极性的外部电源施加反向电压。否则无论控制器的动作如何，都有可能产生反向电流，损坏所连接的设备。

电源设计时

- 对于系统内使用的电源单元，请务必在 “NX系列 CPU单元 用户手册 硬件篇(SBCA-418)”及 “NJ系列 CPU单元 用户手册硬件篇(SBCA-358)”中记载的电源单元的额定供电容量范围内使用。
  否则可能会导致运行停止、误动作及电源断开时必要的数据无法正确备份。
  请使用NJ系列电源单元，包括NJ系列CPU机架和扩展机架。
  使用CJ系列电源，或将NJ系列电源与CJ系列单元组合时不动作。
- 对于输出单元或从站，请勿施加超过最大额定值的电压和连接负载。
- 接通电源时发生浪涌电流。选择外部电路的保险丝和断路器时，请在考虑熔断、检测特性和上述内容的基础上，采取留有裕量的设计。浪涌电流规格请参阅 “NX系列 CPU单元 用户手册 硬件篇(SBCA-418)”及 “NJ系列 CPU单元 用户手册 硬件篇(SBCA-358)”。
- 耐电压试验时，如果通过开关施加或断开全电压，由此产生的冲击电压可能会导致电源单元损坏。请通过试验机的旋钮缓缓调节施加电压。
- 绝缘电阻及耐电压试验时，请在电源单元的L1端子、L2端子和GR端子之间施加电压。
- 请勿通过逆变器等对AC电源进行矩形波输出供电。否则可能会由于内部温度上升而导致冒烟、烧坏。
  请务必输入 “NX系列 CPU单元 用户手册 硬件篇(SBCA-418)”及 “NJ系列 CPU单元 用户手册 硬件篇(SBCA-358)”中所示频率的正弦波。
- 请采取断路器等安全措施，以防止外部接线的短路。

电源接通时

- 从电源接通到进入运行模式需要大约10 ~ 20秒钟时间。此期间的输出视从站或单元的规格而定。请利用电源单元的运行中输出等，构建故障安全电路，以确保外部设备不发生误动作。
- 请构成外部电路，以确保在接通控制器电源后，接通控制部电源。接通控制部电源后，如果接通控制器电源，则控制器电源接通时，输出单元的输出可能会一瞬间误动作，导致控制部的输出暂时无法正常动作。
- 电源接通时将SD存储卡的备份文件数据传输至控制器时，请适当选择要传输的数据组。如果将非预期的数据组的数据传输至控制器，则设备可能会进行非预期的动作。
- 在Ver.1.05以下版本的CPU单元中，从电源接通后过渡到运行模式前的期间，请勿关闭控制器的电源。电源已关闭或下次启动时，可能发生“电池备份存储器检测错误”。发生“电池备份存储器检测错误”时，保持变量将变为初始值，并且CJ单元用存储器的HR/DM/EM将清零。重新开始运行时，请视需要对保持变量或CJ单元用存储器重新设定正确的数据。

电源OFF时

- BUSY LED闪烁时，请勿关闭控制器的电源。在BUSY LED闪烁过程中，将CPU单元内的用户程序及设定值备份到内置非易失性存储器中。若关闭电源，则无法正常备份。另外，还会导致下次启动时全部停止故障等级的控制器异常，并且运行停止。
- SD存储卡访问中(SD BUSY LED闪烁)，请勿将电源置为OFF，拔出SD存储卡。否则可能会损坏数据，导致使用该数据时无法正确动作。从通电中的CPU单元中取出SD存储卡时，请先按下SD存储卡供电停止按钮，待SD BUSY LED熄灭后，拔出SD存储卡。
- 通过工具传送各种数据、用户程序时，请勿拔出电缆或关闭控制器的电源。
- 进行以下作业时，请关闭控制器的电源。

  拆装单元时
  组装装置时
  设定拨码开关和旋转开关时
  连接电缆、接线时
  安装、拆卸连接器时
  拆装风扇单元时

  电源切断后，电源单元可能会继续向控制器供电数秒钟，在此期间PWR LED点亮。请确认PWR LED熄灭后再进行上述操作。

操作时

- 请确认对设备无影响后进行以下操作。
  变更CPU单元的动作模式(包括电源接通时的动作模式设定)
  变更用户程序、设定
  变更设定值/当前值
  强制值刷新
- 变更从站或单元的设定并重新启动前，请先充分确认连接对象设备的安全。
- 与CJ系列基本单元和EtherCAT从站等不同功能模块一起控制装置时，请使用用户程序及采取外部措施，以防止某一功能模块停止时给装置造成影响。各功能模块发生部分停止故障等级的异常时，相应的输出视从站和单元的规格而定。
- 对于EtherCAT主站功能模块，解除部分停止故障等级以上的控制器异常时，请充分确认连接对象设备的安全。
  由于部分停止故障等级以上的控制器异常而迁移到运行状态以外(输出无效)的从站将进入运行状态，且输出变为有效。
  进行异常的完全解除或从站的重新启动时，请确认是否发生EtherCAT主站功能模块的部分停止故障等级的控制器异常。
- 对 CJ 系列高功能单元进行控制器异常的解除时，请充分确认连接对象设备的安全。对发生监视信息等级以上的控制器异常的CJ系列高功能单元进行控制器异常的解除时，该单元将重新启动。
  进行异常的全部解除时，请确认是否发生CJ系列高功能单元的监视信息等级以上的控制器异常。在“控制器异常”标签画面上，监视信息等级的事件未出现，因此可能会意外进行CJ系列高功能单元的重新启动。
  通过监视窗口监视异常状态变量 _CJB_UnitErrSta[0,0] ~ _CJB_UnitErrSta[3,9]，即可确认有无监视信息等级的控制器异常。

电池保持

- 用户程序及变量的初始值保存在CPU 单元内部的非易失性存储器中，保持属性变量的当前值以及CJ单元用存储器的HR/DM/EM的值通过电池保持数据。
  在电池未安装的状态下或电池消耗的状态下，CPU单元将检测到电池备份内存检查错误。
  此时，具有保持属性的变量将变为初始值，并且CJ单元用存储器的HR/DM/EM将清零。
  在这种情况下，也请对具有保持属性的变量的初始值设定及使用初始值时的动作进行充分验证，以确保装置安全运行。
- 绝对值编码器原点位置偏置通过电池保持。电源接通时，如果CPU单元检测到电池电压下降/电池未安装，则绝对值编码器原点位置偏置将清零，导致发生 “绝对值编码器原点位置偏置读取异常” 。请进行异常解除，执行原点复位，确定原点。未确定原点时，控制对象可能会进行非预期的动作。

调试时

- 强制值刷新是通过已设定的值进行I/O刷新的功能，与用户程序执行结果无关。因此，非I/O刷新对象的触点变为通过本功能临时设定的值，然后通过用户程序改写。与CJ系列的强制设置/复位功能动作不同，请注意。
- 强制值刷新信息不能通过Sysmac Studio上传/下载。
  因此，在下载包含强制值刷新对象的数据之后，请根据需要变更为运行模式，然后通过Sysmac Studio进行强制值刷新操作。
  根据强制状态的差异，控制对象可能会进行非预期的动作。
- 请勿将多个变量的AT(分配对象)指定到相同地址。
  否则会通过多个变量名访问一个实体，导致很难观察用户程序，造成程序错误。

通信概述

- 在数据链接通信中，请参照_ErrSta(控制器异常状态)编写用户程序，以确保仅当数据链接源装置未发生异常时使用接收数据。
  发生异常时，通过数据链接接收的数据可能是不正确的值。
- 如果设定了不适当的数据链接表，设备可能会进行非预期的动作。即使设定了适当的数据链接表，也请先确认对设备无影响，然后再传送数据链接表。传送后自动开始数据链接。
- 将路由表从外围工具传送到CPU单元时，所有的CPU高功能单元将重新启动。请先确认重新启动对设备无影响，然后再执行传送。
- 可以在运行中传送标签数据链接参数，但在标签数据链接参数的传送过程中，相关节点之间的标签数据链接将停止。请先确认对设备无影响，然后再执行传送。

EtherNet/IP通信

- 请在通信距离及连接台数/连接方法的规格范围内使用EtherNet/IP。另外，请勿连接至EtherCAT等其他网络。可能会由于过载而导致网络故障和误动作。
- 从外围工具传送内置EtherNet/IP的设定(IP地址和标签数据链接的设定)时，设定对象所有的EtherNet/IP(节点)将复位。这是为了读取设定内容并将其设为有效。请先确认复位对设备无影响，然后再执行传送。
- 使用中继器集线器进行EtherNet/IP的标签数据链接通信(循环通信)时，网络的通信负载将升高，因而导致发生很多冲突，无法进行稳定的通信。在利用标签数据链接的网络中，请务必使用交换式集线器。
- 作为不同的网络分别使用2个EtherNet/IP时，请通过不同的集线器连接通信对象。
- 2个EtherNet/IP的连接目标请注意不要弄错。

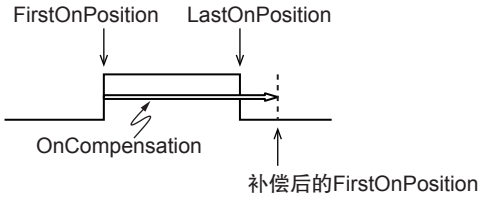
EtherCAT通信

- 请在通信距离及连接台数/连接方法的规格范围内使用EtherCAT。
  另外，请勿连接至EtherNet/IP和一般的局域网LAN等其它网络。可能会由于过载而导致网络故障和误动作。
- 根据EtherCAT主站和从站的版本组合，可能会导致误动作和意外动作。禁用网络设定的版本检查功能时，请使用Sysmac Studio确认主站设定上的从站版本和实际从站的版本，在根据从站手册等确认功能兼容性之后再使用。此外，实际从站的版本可以通过Sysmac Studio和铭牌确认。
- 传送用户程序时，CPU单元发生重启，与EtherCAT从站的通信中断。此期间的从站输出视从站的规格而定。通信中断的时间取决于EtherCAT网络构成。
  传送用户程序前，请先确认对装置不会造成影响。
- 将“退缩运行设定”设为“停止”时，如果在任意从站中发生EtherCAT通信异常，则停止所有从站和过程数据通信。此时伺服驱动器的动作视伺服驱动器的规格而定。关于“退缩运行设定”，请充分考虑在发生装置的异常时采取安全的措施。
- 电源刚接通后，可能无法建立EtherCAT的通信。请先使用系统定义变量确认通信已建立，然后进行编程以确保在控制中使用。
- 发生干扰时或从EtherCAT从站上拔下网络电缆时，通信中的帧可能会消失。帧消失后，从站的输入输出数据不能传递，可能导致意外动作。从站的输出视从站的规格而定。详情请参阅各从站的手册。需要采取抗干扰对策或更换从站时，请进行以下处理。
  - 请以系统定义变量的输入数据无效为联锁条件，编写用户程序。
  - EtherCAT主站的设定项目“PDO通信连续超时检测次数”请务必设定为2次以上。详情请参阅 “NJ/NX系列 CPU单元内置EtherCAT端口 用户手册(SBCD-358)”。
- 将EtherCAT从站设为“脱离”或“无效”时，与相应从站之后的从站的通信也将停止，无法控制输出。请先确认对设备无影响，然后再进行“脱离”、“无效”的指示。
- 电源刚接通后，可能未建立NX总线的I/O数据通信。请先使用系统定义变量和EtherCAT耦合器单元的设备变量确认I/O数据通信已建立，然后进行编程以确保在控制中使用。
- 请勿使用通用Ethernet集线器、中继器集线器。否则可能发生全部停止故障等级等的异常。

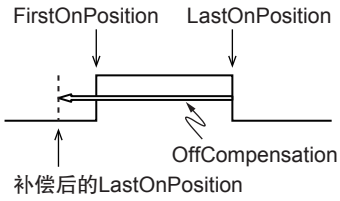
运动控制

- 进行MC试运行时，请先仔细确认轴号。
- MC试运行中Sysmac Studio–CPU单元间的通信中断时，强制停止电机。执行MC试运行前，请注意连接PC和CPU单元的通信电缆是否脱落，确认对设备无影响。
- 通过CPU单元的用户程序或Sysmac Studio变更凸轮数据的值时，请务必执行凸轮表保存指令。否则，下次接通电源时凸轮数据的值将恢复到变更前的状态，装置可能会发生意外动作。
- 将分配至伺服驱动器外部输入的正转侧驱动禁止输入 (POT)、反装侧驱动禁止输入 (NOT)、近原点输入 (DEC)分别作为正转侧极限输入、反转侧极限输入、近原点输入使用。关于这些输入的信号，请务必确保其信号宽度在控制周期以上。输入信号的宽度达不到控制周期时，将检测不到输入信号，无法进行正常动作。
- 变更Sysmac Studio的[轴基本设定]画面中的 “详细设定”后，请在正式运行前确认装置和机械是否按预期动作。
  运动控制功能模块的功能与分配给轴的EtherCAT从站的过程数据的关系如果不正确，装置和机械有可能进行非预期的动作。
- 请务必在轴速恒定的情况下使用MC_DigitalCamSwitch(数字凸轮开关有效)指令。
  将计数模式设为旋转模式，使用OnCompensation(ON时间补偿)或OffCompensation(OFF时间补偿)，当轴速骤变时，会发生以下动作。

  - OnCompensation(ON 时间补偿) 或 OffCompensation(OFF 时间补偿) 的值与轴旋转半圈以上的时间相当时，InOperation(工作中)为FALSE。
  - OnCompensation(ON时间补偿)的值超过LastOnPosition(ON结束位置)时，输出时间不定。



  - OffCompensation(OFF时间补偿)的值超过FirstOnPosition(ON开始位置)时，输出时间不定。



- 请确认MC_DigitalCamSwitch(数字凸轮开关有效)指令的InOperation(工作中)为TRUE后，再使用NX_AryDOutTimeStamp(时间戳数字输出数组写入)指令。
- 变更单位转换设定后，请再次执行原点复位。如果未进行原点复位，控制对象可能会进行非预期的动作。

恢复时

- 有些从站和单元无法对设定数据的全部或部分进行备份、恢复、核查。此外，设定为无效的从站和单元也无法进行备份、恢复、核查。使用恢复功能时，请先进行充分的动作确认，然后过渡到正式运行。
- CPU单元通过电池来保存绝对值编码器的信息“绝对值编码器原点位置偏置”。满足以下任意条件时，请将绝对值编码器原点位置偏置从恢复对象中排除后实施恢复。然后，请重新进行绝对值编码器原点设定。如果不进行绝对值编码器原点设定，控制对象可能会进行非预期的动作。
  - 伺服电机和驱动器的个体与创建备份时的个体不同。
  - 创建备份之后，实施了绝对值编码器的设置。
  - 绝对值编码器的绝对值数据丢失。

传送程序时

- 通过SD存储卡程序传送功能，传送电源接通时的动作模式设定为运行模式的程序时，无论传送前的状态和设定如何，传送完成后都将切换至运行模式。请在装置开始运行也没有问题的状态下执行传送。

更换电池时

- 电池可能会发生漏液、破裂、发热、起火等，因此切勿将电池 + 、 – 极短接、充电、分解、加热、投入火中、施加强烈冲击等。
- 在掉落到地面等情况下，电池会承受强烈冲击，有漏液的危险，请切勿使用。
- 根据UL标准的规定，电池更换必须交由熟练的技术人员完成。请熟练的技术人员负责电池更换作业。
- 更换电池前，请通电5分钟以上，并在电源OFF后5分钟以内(环境温度25℃时)更换新电池。如果电池没电的状态持续5分钟以上，保存的数据可能会消失。
- 为了避免CPU单元的精密部件静电引起的损伤、误动作，建议在不通电的状态下实施电池的更换作业。可不关闭电源在通电中更换电池，但此时请务必通过触摸接地的金属等方式，释放人体的静电之后再进行更换作业。
  更换电池后，请连接Sysmac Studio，消除 “电池电压下降”异常。

更换风扇单元时

- 刚切断电源后，请勿触摸CPU单元内的散热器。
  可能有损伤或烫伤危险。

更换单元时

- 更换CPU单元时，请先将重新开始运行所需的用户程序、“构成/设定”的设定数据、变量、CJ单元用内存的数值传送至更换的CPU单元及外部连接的设备，然后再开始运行。标签数据链接的设定、路由表、其他CPU高功能单元的系统设定也保存在CPU单元中，请同样传送。
- CPU单元通过电池来保存绝对值编码器的信息“绝对值编码器原点位置偏置”。新制作装置或更换伺服电机等，对CPU单元和伺服电机的个体组合进行变更时，请重新进行绝对值编码器原点设定。
- 如果硬件版本不同，性能也可能会存在差异。向不同硬件版本的CPU单元传送用户程序及各种数据、设定值时，请充分确认动作后再转移到正式运行中。

废弃时

- 主体及无用电池的废弃可能会受到地方自治体规定的限制。请根据各自治体的规定进行废弃。



废电池请回收

- 装有一次性锂电池(过氯酸含量6ppb以上)的产品出口到或途经美国加利福尼亚州时，必须采用以下的标示。

  Perchlorate Material – special handling may apply.

  See www.dtsc.ca.gov/hazardouswaste/perchlorate
- CPU单元搭载一次性锂电池(过氯酸含量6ppb以上)。装有CPU单元的产品(最终成品)出口到美国加利福尼亚州时，请在包装箱、运输箱等位置张贴上述标示。

使用注意事项

保管时、设置时

- 请按照本手册的说明正确安装。
- 请勿在下述环境中设置或保管。可能会发生运行停止、误动作的场所。
  阳光直射的场所
  环境温度或相对湿度超过规格值范围的场所
  温度急剧变化、结露的场所
  有腐蚀性气体、易燃性气体的场所
  灰尘、污垢、盐分、铁屑较多的场所
  水、油、化学品等飞沫喷溅的场所
  对主体造成直接振动或冲击的场所
- 在下述场所使用时，请充分采取遮蔽措施。
  产生高频干扰的设备附近
  由于静电等而产生干扰的场所
  产生强电场或磁场的场所
  有放射线照射危险的场所
  附近敷设电源线或动力线的场所
- 请通过触摸接地的金属等方式，释放人体的静电，然后再触摸单元。
- 请避免设置在发热体附近，采取确保通风等措施正确设置。否则可能会导致误动作、运行停止、烧坏。

安装时

- 拆下CS/CJ系列用I/O连接电缆的连接器后将发生I/O总线检查错误，造成运行停止，敬请注意。
- 安装单元时，请注意避免触摸、碰撞NX总线连接器的端子。
- 使用单元时，请注意避免向NX总线连接器的端子施加应力。
  如果在NX总线连接器的端子发生变形的状态下安装单元并通电，可能会因接触不良而发生误动作。
- 为保护CPU机架上的单元，请务必给CPU机架的终端安装端盖。如不安装，可能会导致CPU单元发生故障和误动作。
- 安装单元后，请务必从两侧用端板固定。如不固定，可能会导致故障和误动作。
- 使用绝缘垫片安装CPU机架，高度将增加10mm左右。请注意避免CPU机架的单元和连接电缆接触其他设备。

接线时

- 请勿从单元开口部放入异物。否则可能会导致烧坏、触电、故障。
- 请勿使接线的线头或切屑等进入单元内部。否则将导致烧坏、故障、误动作。尤其在施工时，请采取施加覆盖物等措施。
- EtherCAT、EtherNet/IP的连接方法和使用的电缆请遵循 “NJ/NX系列 CPU单元内置EtherCAT端口 用户手册 (SBCD-358)”、“NJ/NX 系列 CPU 单元内置 EtherNet/IP 端口 用户手册 (SBCD-359)”的记载内容。否则可能会导致通信不良。
- 电源单元请在额定电源电压下使用。尤其是在电源状况不良的场所，请正确使用电源单元，确保可供应额定电压(或频率)。
- 进行电源接线时请注意电线的电流容量。否则可能会导致发热。通过跨接线进行端子间的接线时，各端子的电线中将产生叠加电流。通过跨接线进行接线时，请注意所有电线的电流容量。
- 刚切断电源后，请勿触摸电源单元的端子。否则可能会由于残留电压而导致触电。
- 将舌簧开关作为AC输入单元的输入触点使用时，请使用容许电流1A以上的舌簧开关。
  使用容许电流较小的舌簧开关时，可能会由于浪涌电流而导致触点熔敷。

异常处理

- 对于使用异常状态获取指令的检测结果的应用程序，请在编程前考虑检测时设备受到的影响。例如，即使动作中进行电池更换时检测到轻微的异常，有些用户程序也可能会对动作造成影响。
- 变更控制器异常的重要程度后，异常发生时的输出状态可能会因变更而变化。请在确认安全之后使用。

恢复时、自动传送时

- 编辑 “恢复指令文件”、“自动传送指令文件”时，请仅编辑可选择数据组的 “yes/no”的记载内容。编辑其他记载内容进行恢复或自动传送时，控制器可能会发生意外动作。

传送程序时

- 使用SD存储卡程序传送功能时，为防止意外传送程序，请设置为每次都需要输入密码。

更换从站和单元时

- 更换从站或单元后，请参阅各从站或各单元的手册，重新进行必要的设定。

任务设定

- 发生 “任务周期超限”时，请编写用户程序或设定任务周期，确保不超过任务周期。

运动控制

- 请先使用系统定义变量确认EtherCAT通信已建立，然后启动运动控制指令。在EtherCAT通信未建立的状态下，无法正常启动运动控制指令。
- 请使用系统定义变量监视运动控制功能模块控制的从站是否发生通信异常。在发生从站通信异常的状态下，无法正常启动运动控制指令。
- 开始MC试运行时，请先确认动作参数正确无误，然后再开始MC试运行动作。
- MC试运行中，请勿下载运动设定。

EtherCAT通信

- 运行中拔下EtherCAT从站电缆时，请先将脱离EtherCAT从站或后续的EtherCAT从站设定为无效之后，再拔下电缆。
- 请设定伺服驱动器，确保在控制器和伺服驱动器之间的EtherCAT通信发生异常时停止动作。
- 消除EtherCAT主站功能模块中的“网络构成核查异常”、“过程数据通信异常”、“链接关闭异常”时，请事先确认复原对象的所有从站都处于加入状态。若有未加入的从站，EtherCAT主站功能模块可能会访问非指定节点地址的从站，或无法正确消除异常。
- 请务必使用指定的EtherCAT从站电缆。使用非指定的电缆时，EtherCAT主站或EtherCAT从站可能会检测到异常，产生下述现象。
  - 过程数据通信的刷新不能继续执行。
  - 过程数据通信的刷新不能在设定周期内完成。

更换电池时

- 请确认电池的标签，更换时使用制造日期在2年以内的电池。
- 对于长期放置的CPU单元，请在更换电池后再接通电源。更换电池后，如果在一次都未接通电源的状态下再次放置CPU单元，则可能会缩短电池寿命。
- 更换电池时，请使用CJ1W-BAT01型电池组件。

SD存储卡

- 请将SD存储卡插到底。
- SD存储卡访问中，请勿切断控制器的电源。否则可能会破坏文件。
  如果在SD存储卡内存在被破坏的文件，可通过SD存储卡修复功能，在接通电源时自动删除该文件。
- 使用欧姆龙制SD存储卡时，可通过以下内容检测SD存储卡的寿命。
  - 系统定义变量 “_Card1Deteriorated(SD存储卡寿命警告标志)”
  - 事件 “SD存储卡寿命”

  发生上述事件时，请更换SD存储卡。

在线编辑

- 组合使用Ver.1.04以上版本的CPU单元和Ver.1.05以上版本的Sysmac Studio进行在线编辑时，CPU单元将通过在线编辑更新的程序备份到内置的非易失性存储器中。在此期间，Sysmac Studio通过信息显示正在备份中。在显示该信息期间，请勿切断控制器的电源。如果切断控制器的电源，则下次接通电源时控制器将发生异常。

法规与标准

日本国外的使用

对本产品，根据外汇和外国贸易管理法的规定，出口(或提供给非本土企业)需获得出口许可、批准的货物(或技术)时，需依照上述法规获得出口许可、批准(或劳务贸易许可)。

符合EU指令

符合指令

- EMC指令
- 低电压指令

适用途径

● EMC指令

欧姆龙的产品为装入各种机械、制造装置使用的电气设备，为使装入的机械、装置更容易符合EMC标准，产品自身需符合相关EMC标准(*)。

但客户的机械、装置多种多样，且EMC的性能因装入符合EU指令产品的机械、控制柜的构成、布线状态、配置状态等而异，因此无法确认客户使用状态下的适用性。因此，请客户自行确认机械、装置整体最终的EMC适用性。

* EMC (Electro-Magnetic Compatibility：电磁环境兼容性) 相关标准中，
与EMS (Electro-Magnetic Susceptibility：电磁敏感性) 相关的为 EN 61131-2、
与EMI (Electro-Magnetic Interference：电磁干扰) 相关的为 EN 61131-2。
此外，Radiated emission 依照 10m 法。

● 低电压指令

对于以电源电压50V AC ~ 1000V AC以及75V DC ~ 1500V DC工作的设备，要求必须确保必要的安全性。适用标准为EN 61010-2-201。

● 符合EU指令

NJ/NX系列符合EU指令。要使客户的机械、装置符合EU指令，需注意以下事项。

- NJ/NX系列请务必安装在控制柜内。
- 与DC电源单元及I/O单元连接的DC电源请使用SELV规格的电源。
- NJ/NX系列的EU指令符合产品符合EMI相关的通用排放标准，但关于Radiated emission(10m法)，会因使用的控制柜构成、与连接的其它设备间的关系、接线等而异。
  因此，使用符合EU指令的NJ/NX系列时，也需客户自行根据机械、装置整体确认是否符合EU指令。

符合KC标准

在韩国使用本产品时，请遵守以下注意事项。

A 급 기기 (업무용방송통신기자재)
이 기기는 업무용(A 급) 전저파작합기기로서 판매자
또는 사용자는 이 점을 주의하시기 바라며, 가정외의
지역에서 사용하는 것을 목적으로 합니다.

ClassA设备(商用广播通信设备)
本设备属于商用电磁波发生设备(ClassA)，旨在用于家庭以外的场所。销售方和用户请注意这一点。

符合船级标准

本产品符合各种船级标准。为符合各船级标准，需设定使用条件，部分安装场所无法使用，因此使用时请务必向本公司营业部咨询。

各船级标准的使用条件(NK、LR)

- 本产品请务必安装在控制柜中。
- 控制柜的开关口等处的间隙请使用衬垫等完全遮蔽。
- 电源线上请连接下列噪声滤波器。

噪声滤波器

厂家	型号
COSEL公司	TAH-06-683

软件许可证与著作权

本产品已安装第三方软件。该软件的相关许可证和著作权请浏览http://www.fa.omron.co.jp/nj_info_j/。

版本

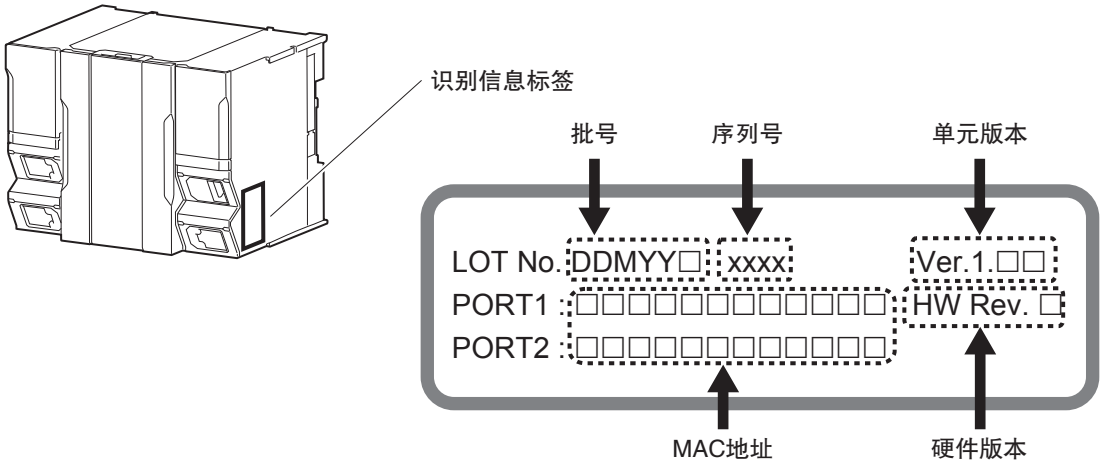
NJ/NX 系列各单元及各 EtherCAT 从站的硬件和软件是通过硬件版本、单元版本等不同编号来进行版本管理。硬件或软件每次变更规格，都将更新硬件版本或单元版本。因此，即使是同一型号的单元和EtherCAT从站，如果硬件版本或单元版本不同，配备的功能和性能就会存在差异。

版本确认方法

版本可通过识别信息标签或Sysmac Studio进行确认。

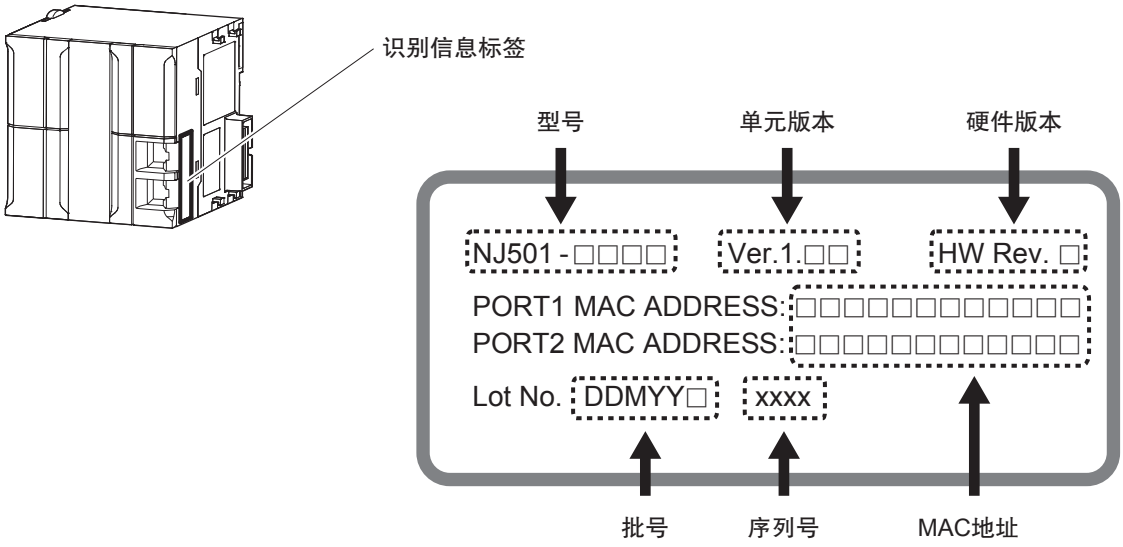
通过识别信息标签确认

版本可通过产品侧面的识别信息标签进行确认。
NX系列CPU单元NX701–□□□□的识别信息标签如下图所示。



(注)　硬件版本为 “无”的单元不显示硬件版本。

NJ系列CPU单元NJ501–□□□□的识别信息标签如下图所示。



(注)　硬件版本为 “无”的单元不显示硬件版本。

基于Sysmac Studio的确认方法

可通过Sysmac Studio确认版本。单元和EtherCAT从站的确认方法不同。

● NX系列CPU单元的版本确认方法

单元版本可通过在线状态下的[生产信息]确认。但是，可确认版本的单元仅CPU单元。

1 **在多视图浏览器中右击[构成・设定]–[CPU・扩展机架]–[CPU机架]，选择[显示生产信息]。**
显示[生产信息]对话框。

● NJ系列CPU单元的版本确认方法

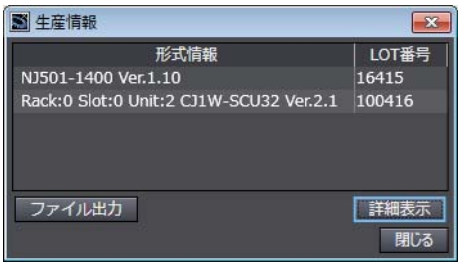
单元版本可通过在线状态下的[生产信息]确认。但可确认版本的单元只有CPU单元、CJ系列的高功能I/O单元及CJ系列的CPU高功能单元。CJ单元的基本I/O单元的版本无法通过Sysmac Studio进行确认。

1 **在多视图浏览器中双击[构成・设定]–[CPU・扩展机架]。或者右击[构成・设定]–[CPU・扩展机架]，选择[编辑]。**
显示单元编辑器。

2 **右击单元编辑器的空白处，选择[显示生产信息]。**
显示[生产信息]对话框。

● 生产信息显示内容的切换

1 **选择[生产信息]对话框右下方的[简要显示]或[详细显示]。**
[生产信息]的简要显示和详细显示将会切换。



简要显示



显示

简要显示和详细显示的显示内容不同。详细显示会显示单元版本、硬件版本及软件版本。简要显示只显示单元版本。

(注)　硬件版本在硬件版本的右端以 “/” 隔开显示。硬件版本为 “无” 的单元不显示硬件版本。

● EtherCAT从站版本确认方法

EtherCAT从站版本可通过在线状态下的[生产信息]确认。确认方法如下所示。

1 **双击多视图浏览器内的[构成・设定]–[EtherCAT]。或者右击[构成・设定]–[EtherCAT]，选择[编辑]。**
显示EtherCAT构成编辑画面。

2 **在EtherCAT构成的编辑画面中右击主机，选择[显示生产信息]。**
显示生产信息对话框。
显示的单元版本附带 “Rev”字样。

● 生产信息显示内容的切换

1 **选择[生产信息]对话框右下方的[简要显示]或[详细显示]。**
[生产信息]的简要显示和详细显示将会切换。



简要显示



显示

CPU单元的单元版本和Sysmac Studio版本

配备的功能因NJ/NX系列CPU单元的单元版本而异。使用版本升级后的新增功能时，需使用对应版本的Sysmac Studio。

CPU单元的单元版本的种类与Sysmac Studio版本之间的关系，以及单元版本支持的功能一览请参阅🕮「A–13 NX系列的版本相关信息」（P.A–171）及🕮「A–14 NJ系列的版本相关信息」（P.A–174）。

相关手册

与本手册相关的手册如下表所述。请同时参阅。

手册名称	Man.No.	型号	用途	内容
NX系列 CPU单元 用户手册 硬件篇	SBCA-418	NX701-□□□□	希望了解NX系列CPU单元的概要/设计/安装/保养等基本规格时。 与硬件相关的信息为主。	对NX系列的系统整体概要和CPU单元进行以下内容的说明。 • 特长和系统构成 • 概要 • 各部分的名称和功能 • 一般规格 • 安装与接线 • 维护检查 请同时使用 “用户手册 软件篇(SBCA-359)”。
NJ系列CPU单元 用户手册 硬件篇	SBCA-358	NJ501-□□□□ NJ301-□□□□ NJ101-□□□□	希望了解NJ系列CPU单元的概要/设计/安装/保养等基本规格时。 与硬件相关的信息为主。	对NJ系列的系统整体概要和CPU单元进行以下内容的说明。 • 特长和系统构成 • 概要 • 各部分的名称和功能 • 一般规格 • 安装与接线 • 维护检查 请同时使用 “用户手册 软件篇(SBCA-359)”。
NJ/NX系列 CPU单元 用户手册 软件篇	SBCA-359	NX701-□□□□ NJ501-□□□□ NJ301-□□□□ NJ101-□□□□	希望了解NJ/NX系列CPU单元的编程/系统调试时。 与软件相关的信息为主。	对NJ/NX系列的CPU单元进行以下内容的说明。 • CPU单元的动作 • CPU单元的功能 • 初始设定 • 符合IEC 61131-3标准的语言规格和编程 请同时使用 “用户手册 硬件篇(SBCA-418或SBCA-358)”。
NJ/NX系列 指令基准 手册基本篇	SBCA-360	NX701-□□□□ NJ501-□□□□ NJ301-□□□□ NJ101-□□□□	希望了解NJ/NX系列的基本指令规格的详情时。	对各指令(IEC 61131-3标准)的详情进行说明。 编程时请同时使用 “用户手册 硬件篇(SBCA-418或SBCA-358)/软件篇(SBCA-359)”。
NJ/NX系列 CPU单元 用户手册 运动控制篇	SBCE-363	NX701-□□□□ NJ501-□□□□ NJ301-□□□□ NJ101-□□□□	希望了解运动控制的设定和编程思路时。	对用于运动控制的CPU单元的设定、动作及编程思路进行说明。 编程时请同时使用 “用户手册 硬件篇(SBCA-418或SBCA-358)/软件篇(SBCA-359)”。
NJ/NX系列 指令基准 手册 运动篇	SBCE-364	NX701-□□□□ NJ501-□□□□ NJ301-□□□□ NJ101-□□□□	希望了解运动指令规格的详情时。	对各运动指令的详情进行说明。 编程时请同时使用 “用户手册 硬件篇(SBCA-418或SBCA-358)/软件篇(SBCA-359)”、“用户手册 运动控制篇(SBCE-363)”。
NJ/NX系列 CPU单元 内置EtherCAT®端口 用户手册	SBCD-358	NX701-□□□□ NJ501-□□□□ NJ301-□□□□ NJ101-□□□□	使用NJ/NX系列CPU单元的内置EtherCAT端口时。	对内置EtherCAT端口进行说明。 对概要、构成、功能、安装进行描述。 请同时使用 “用户手册 硬件篇(SBCA-418或SBCA-358)/软件篇(SBCA-359)”。
NJ/NX系列 CPU单元 内置EtherNet/IP™端口 用户手册	SBCD-359	NX701-□□□□ NJ501-□□□□ NJ301-□□□□ NJ101-□□□□	使用NJ/NX系列CPU单元的内置EtherNet/IP端口时。	对内置EtherNet/IP端口进行说明。 对基本设定、标签数据链接及其他功能进行描述。 请同时使用 “用户手册 硬件篇(SBCA-418或SBCA-358)/软件篇(SBCA-359)”。
NJ系列 数据库连接CPU单元 用户手册	SBCA-411	NJ501-1□20 NJ101-□□20	在NJ系列中使用数据库连接服务功能时。	对数据库连接服务功能进行说明。
NJ系列 配备SECS/GEM的CPU单元 用户手册	SBCA-412	NJ501-1340	在NJ系列中使用GEM服务功能时。	对GEM服务功能进行说明。
NJ系列 NJ Robotics CPU单元 用户手册	SBCA-421	NJ501-4□□□	在NJ系列中进行机器人控制时。	对机器人控制功能进行说明。
NJ/NX系列 故障诊断 手册	SBCA-361	NX701-□□□□ NJ501-□□□□ NJ301-□□□□ NJ101-□□□□	希望了解通过NJ/NX系列检测异常的详情时。	对通过NJ/NX系列系统检测的异常管理的途径和各异常项目进行说明。 请同时使用 “用户手册 硬件篇(SBCA-418或SBCA-358)/软件篇(SBCA-359)”。

手册名称	Man.No.	型号	用途	内容
Sysmac Studio Version 1 操作手册	SBCA-362	SYSMAC -SE2□□□	希望了解Sysmac Studio的操作方法、功能时。	对Sysmac Studio的操作方法进行说明。
NX系列 EtherCAT® 耦合器单元 用户手册	SBCD-361	NX-ECC□□□	希望了解NX系列EtherCAT耦合器单元和EtherCAT从站终端的使用方法时。	对由NX系列 EtherCAT耦合器单元和NX单元构成的EtherCAT从站终端的系统概要和构成方法，以及经由EtherCAT对NX单元进行设定、控制、监控的EtherCAT耦合器单元的硬件、设定方法及功能进行说明。
NX系列 安全控制 单元 用户手册	SGFM-710	NX-SL□□□□ NX-SI□□□□ NX-SO□□□□	希望了解NX系列安全控制单元的使用方法时。	对NX系列 安全控制单元的硬件、设定方法及功能进行说明。
图像处理系统 FH/FZ5系列 用户手册	SDNB-712	FH-1□□□ FH-3□□□ FZ5-L35□ FZ5-6□□ FZ5-11□□	希望了解图像处理系统FH/FZ5系列的使用方法时。	下面对使用FH/FZ5系列所需的软件的功能、设定和操作进行说明。
视觉传感器FQ-M系列 定位专用视觉传感器 用户手册	SDNB-706	FQ-MS12□	希望了解定位专用视觉传感器的使用方法时。	对定位专用视觉传感器的硬件、设定方法及功能进行说明。
视觉传感器FZ3系列 用户手册	SCHB-762	FZ3-□□□□	希望了解视觉传感器FZ3系列的使用方法时。	下面对视觉传感器FZ3系列的软件的功能、设定和操作进行说明。
位移传感器ZW系列 光纤同轴位移传感器 用户手册	SDNE-703	ZW-CE1□	希望了解位移传感器ZW系列的使用方法时。	对位移传感器ZW系列的硬件、设定方法及功能进行说明。
CJ系列 高功能单元 用户手册 (NJ系列连接篇)	SBCC-846	CJ1W-AD□□□ CJ1W-DA□□□ CJ1W-MAD42	希望了解通过NJ系列CPU单元使用CJ系列单元的方法时。	对通过NJ系列CPU单元使用CJ系列单元的方法(访问方法、用户程序I/F等)和注意事项进行说明。 备有以下单元的手册。 模拟I/O单元、绝缘型模拟单元、温度控制单元、ID传感器单元、高速计数器单元、串行通信单元、DeviceNet单元、EtherNet/IP单元、CompoNet主站单元 请同时使用 “用户手册 硬件篇(SBCA-358)/软件篇(SBCA-359)”。
	SBCC-847	CJ1W-TC□□□		
	SBCC-848	CJ1W-CT021		
	SBCC-849	CJ1W-PDC15 CJ1W-PH41U CJ1W-AD04U		
	SBCD-353	CJ1W-CRM21		
	SBCD-354	CJ1W-SCU□□		
	SBCD-355	CJ1W-EIP21		
	SBCD-357	CJ1W-DRM21		
	SDGR-703	CJ1W-V680□□□		
可编程终端 NA系列 用户手册 软件篇	SBSA-546	NA5-□W□□□□	希望了解可编程终端NA系列的页面和各对象的功能时。	对可编程终端NA系列的页面和各对象的功能进行说明。
可编程终端 NS系列 编程手册	SBSA-512	NS15-□□□□□ NS12-□□□□□ NS10-□□□□□ NS8-□□□□□ NS5-□□□□□	希望了解可编程终端NS系列的使用方法时。	对可编程终端NS系列的设定方法和功能进行说明。
CX-Designer 用户手册	SBSA-532	-	需制作可编程终端NS系列的画面数据时。	对CX-Designer的操作方法进行说明。

用语说明

用语	说明
AT(分配对象)指定	变量属性之一。 用户指定变量分配对象的属性。可指定I/O端口或CJ单元用存储器的地址。
CJ系列单元	CJ系列的各种单元中可通过NJ系列控制器使用的单元。
CJ单元用存储器	NJ系列CPU单元具有的I/O存储器的一种，具有地址。 只能通过 “有AT(分配对象)指定” 属性的变量访问。 访问CJ系列单元及CJ网络时使用。
CPU单元	作为机器自动化控制器控制中心的单元。进行任务的执行或各单元、从站的I/O刷新等。NJ/NX系列中包括NX701-□□□□、NJ501-□□□□、NJ301-□□□□等。
EtherCAT主站功能模块	功能模块之一。作为EtherCAT主站，控制EtherCAT从站。
EtherNet/IP功能模块	功能模块之一。控制EtherNet/IP端口。
FB	功能块的简称。
FUN	函数的简称。
I/O端口	CPU单元与外部的设备(从站/单元)进行数据交换的逻辑接口。
I/O映射设定	对I/O端口分配变量的设定。I/O端口和变量间的分配信息。
I/O刷新	事先规定的存储区域与外部的周期性数据交换。
MC试运行	在Sysmac Studio上进行电机动作或接线确认的功能。
NX单元	NX系列单元中进行外部连接设备的I/O处理等的单元。 NX单元不包含通信耦合器单元。
PDO通信	过程数据通信的简称。以过程数据通信周期(=原始恒定周期任务的任务周期)，在主站从站之间循环进行数据交换的通信。
PLC功能模块	功能模块之一。进行用户程序的执行、对运动控制功能模块的指示，与USB、SD存储卡的接口。
POU	Program Organization Unit。IEC 61131-3中规定的程序执行模型的单位。 作为构成全部用户程序的基本单位，记载算法和局部变量表。 有程序、功能块和函数3种。
SDO通信	EtherCAT通信的一种，使用在任意时间进行信息传递的服务数据对象(Service Data Objects: SDO)的通信。
Sysmac Studio	进行NJ/NX系列的设定、编程、调试及故障诊断的电脑用软件。包含运动控制用功能及模拟器功能。
上传	通过Sysmac Studio的 “同步” 功能，将数据从控制器传送至Sysmac Studio。
一般信息	表示控制器信息及用户信息的事件重要程度的等级之一。不是异常，而是记录在事件日志中并通知用户的信息。
事件日志功能	识别事件(异常或现象)，保留其记录的功能。
事件设定	定义用户异常和用户信息。
事件任务	任务的执行条件成立时，仅执行1次用户程序的任务。
内联ST	梯形图程序中，作为其一部分编写ST程序。或已经编写的ST程序。
边缘	变量属性之一。 BOOL型的变量值为FALSE→TRUE上升沿时，或TRUE→FALSE下降沿时，将TRUE的值传输到功能块。
凸轮数据变量	对凸轮数据进行结构体数组化的变量。 由相位和变位数据构成的结构体类型的数组指定的变量。
监控信息	表示控制器信息及用户信息的事件重要程度的等级之一。 对控制无影响级别的轻微异常，记录在事件日志中并通知用户的信息。
功能模块	按功能对CPU单元的软件构成进行分割的单位。
基本数据类型	IEC 61131-3中定义的数据类型。 包括布尔型、位串型、整数型、实数型、持续时间型、日期型、时刻型、日期时刻型、字符串型。 用户定义的数据类型 “衍生数据类型” 的反义词。
强制值刷新	用户在调试等情况下，通过强制值，对来自外部的输入以及向外部的输出进行刷新的功能。 对于强制值刷新对象的区域，也可通过用户程序的指令进行覆盖。

用语	说明
联合体型	衍生数据类型的一种，将相同数据作为不同数据类型处理的数据类型。
全局变量	可通过所有POU(程序、功能块、函数)进行读写的变量。
轻度故障等级的控制器异常	NJ/NX系列控制器某个功能模块的一部分无法控制的异常。 轻度故障发生后，NJ/NX系列CPU单元仍将继续运行。
高功能单元设定	高功能单元用分配DM及单元固有设定的总称。
结构体型	衍生数据类型的一种，将多个不同数据类型按层次整理为一个的数据类型。
常数	变量属性之一。 指定了常数的变量无法通过指令、ST语言的运算符或CIP信息通信进行值的写入。
控制器	指CPU单元直接控制的范围。 在NX系列系统中，是指CPU机架+EtherCAT从站(包含通用/伺服驱动器)。 在NJ系列系统中，是指CPU机架+扩展机架+EtherCAT从站(包含通用/伺服驱动器)。
控制器异常	NJ/NX系列的系统中定义的异常。 “全部停止故障等级”、“部分停止故障等级”、“轻度故障等级”、“监控信息”的控制器事件的总称。
控制器事件	NJ/NX系列系统事件的一种。系统定义为需要通知用户的异常、信息。系统检测到所定义的发生原因后，发生控制器事件。
控制器信息	NJ/NX系列的系统中定义的非异常的信息。“一般信息”的控制器事件。
伺服/编码器输入从站	在EtherCAT从站内部，是指可分配至 “轴”的从站。在NJ/NX系列中，是指伺服驱动器和编码器输入从站。
轴	运动控制功能模块内的功能单位。分配外部的伺服驱动器驱动机构、编码器输入从站的检测机构等。
轴组	运动控制功能模块内的多个 “轴”统称的功能单位。
轴组变量	通过结构体对每个轴组的各种状态信息或部分轴组参数设定信息等进行定义的系统定义变量。 在运动控制指令的轴组指定，以及轴组指令插补速度或异常信息等的监视中使用。
轴变量	通过结构体对每个轴的各种状态信息或部分轴参数设定信息等进行定义的系统定义变量。 在运动控制指令的轴指定，以及轴指令当前位置或异常信息等的监视中使用。
系统通用处理	CPU单元在任务内部执行I/O刷新或用户程序的同时执行的系统处理。进行变量的任务间排他处理、数据跟踪处理等。
系统服务	CPU单元在任务处理的空闲时间执行的处理。执行通信处理、SD存储卡访问、自诊断处理等。
系统定义变量	所有属性通过系统进行定义，用户无法进行任何变更的变量。
初始值	变量属性之一。以下场合设定的变量值。 · 电源接通时 · 切换至运行模式时 · 用户程序传送时初始化的指定时 · 全部停止故障等级的控制器异常发生时
从站	与执行远程I/O的母站(主站)对应的子站。
从站终端	在通信耦合器单元上安装了NX单元群的积木型远程I/O单元的总称。从站终端是从站的一种。
从站/单元构成	EtherCAT构成及单元构成的总称。
绝对值编码器原点位置偏置	为恢复带绝对值编码器的伺服驱动器的当前位置，CPU单元所记忆的原点确定后的指令位置与从绝对值编码器中读取的绝对值数据之间的差。
全部停止故障等级的控制器异常	NJ/NX系列控制器整体无法控制的异常。CPU单元立即停止执行用户程序，断开包含远程I/O在内的所有从站/单元的负载。
下载	通过Sysmac Studio的 “同步”功能，将数据从Sysmac Studio传送至控制器。
任务	“程序执行时的属性”。
任务周期	原始恒定周期任务及固定周期任务的执行间隔。
通信耦合器单元	使NX单元群与高位的网络主站在网络上进行远程I/O通信所需的接口单元的总称。 例如，EtherCAT耦合器单元是EtherCAT通信网络的通信耦合器单元。
固定周期任务	每个周期执行I/O刷新和用户程序的任务。
设备变量	经由I/O端口访问特定设备所需的变量。
同步	自动比较NJ/NX系列控制器和SysmacStudio的信息，按层次显示有无差异、差异位置及内容，并使之一致的功能。

用语	说明
名称空间	对函数、功能块定义、数据类型的名称进行分割、层级化管理的机制。
网络公布	变量属性之一。 通过CIP信息通信或标签数据链接功能，也可从其他的控制器或高位电脑等设备对其变量进行读写。
数组指定	变量指定之一。将多个相同数据类型的元素统一为1个变量。通过从头连续的号码(添加字)逐个指定元素。
衍生数据类型	用户定义规格的数据类型。分为结构体型、联合体型、枚举型。
范围指定	变量指定之一。明确指示变量只能取事先确定范围内的值。
通用从站	在EtherCAT从站内部，是指不可分配至 “轴”的从站。
函数	制作运算处理等，相对于输入其输出可唯一确定的部件时使用的POU。
功能块	制作定时器或计数器等，根据状态相对于相同输入其输出不同的部件时使用的POU。
部分停止故障等级的控制器异常	NJ/NX系列控制器某个功能模块整体无法控制的异常。 部分停止故障发生后，NJ/NX系列CPU单元仍将继续运行。
原始恒定周期任务	优先度最高的任务。
程序	与函数、功能块并列的3种POU之一。 分配至任务后动作。
过程数据通信	EtherCAT通信的一种，使用以固定周期进行实时信息交换的过程数据对象(Process Data Objects: PDO)的通信。也称为 “PDO通信”。
变量	表现用户程序中使用的任意数值或字符串的概念。 通过代入任意值，可改变变量的值。值始终不变的 “常数”的反义词。
变量存储器	无AT(分配对象)指定的变量的当前值。仅通过 “无AT(分配对象)指定”属性的变量访问。
保存	变量属性之一。在下述情形中，设定本属性时保持变量的值，不设定时变为初始值。 · 重启电源时 · 切换至运行模式时 · 用户程序传送时不初始化的指定时
指令	POU的算法中记载的欧姆龙提供的最小单位的处理元素。 指令中有梯形图(触点、线圈)、FB型、FUN型、ST语言的语句。
主存储器	CPU单元在OS、用户程序执行时使用的CPU单元内部的存储器。
运动控制功能模块	功能模块之一。根据用户程序内的运动命令所赋予的指令，执行运动控制。
运动控制指令	执行运动控制功能所需的功能块定义的指令。 在运动控制功能模块中，具有遵循PLCopen®的运动控制用功能块的指令，以及运动控制功能模块独有的指令。
用户事件	NJ/NX系列系统事件的一种。用户定义的事件。用户异常、用户信息的总称。
用户定义变量	所有的变量属性由用户定义，可以由用户变更的变量。
用户程序	多个程序的集合体。
单元	指可在CPU机架或扩展机架上安装的设备。
单元构成	Sysmac Studio中设定的单元的构成信息，由连接至CPU单元的单元的种类和连接位置的信息构成。
文字	用户程序内使用的常数表现。
枚举体	衍生数据类型的一种。对事先提供的名称列表(枚举元素)内的一个进行赋值的数据类型。
枚举元素	分别用字符表现取得枚举体变量的多个值。 枚举体变量的值取枚举元素中任意一个。
局部变量	只能从所定义的POU内访问的变量。可从多个POU访问的 “全局变量”的反义词。 局部变量中包括内部变量、输入变量、输出变量、输入输出变量、外部变量。

手册修订履历

手册的修订记号附加在封面和封底的Man.No.的末尾。



修订记号	修订日期	修订理由、修订页
A	2011年7月	初版
B	2012年3月	· NJ301-□□□□的追加 · CPU单元 Ver.1.01以上的支持功能相关的补充记述 · 错误修正
C	2012年5月	· CPU单元 Ver.1.02以上的支持功能相关的补充记述 · 错误修正
D	2012年8月	· CPU单元 Ver.1.03以上的支持功能相关的补充记述 · 错误修正
E	2013年2月	· CPU单元 Ver.1.04以上的支持功能相关的补充记述 · 错误修正
F	2013年4月	· CPU单元 Ver.1.05以上的支持功能相关的补充记述 · NX系列相关的补充记述 · 错误修正
G	2013年6月	· CPU单元 Ver.1.06以上的支持功能相关的补充记述 · 错误修正
H	2013年9月	· CPU单元 Ver.1.07以上的支持功能相关的补充记述 · 错误修正
J	2013年12月	· CPU单元 Ver.1.08以上的支持功能相关的补充记述 · 错误修正
K	2014年7月	· 错误修正
L	2015年1月	· CPU单元 Ver.1.10以上的支持功能相关的补充记述 · 错误修正
M	2015年4月	· NX701-□□□□、NJ101-□□□□的追加 · 错误修正
N	2015年10月	· 硬件版本相关的补充记述 · 错误修正
P	2016年4月	· CPU单元 Ver.1.11以上的支持功能相关的补充记述 · 错误修正

1

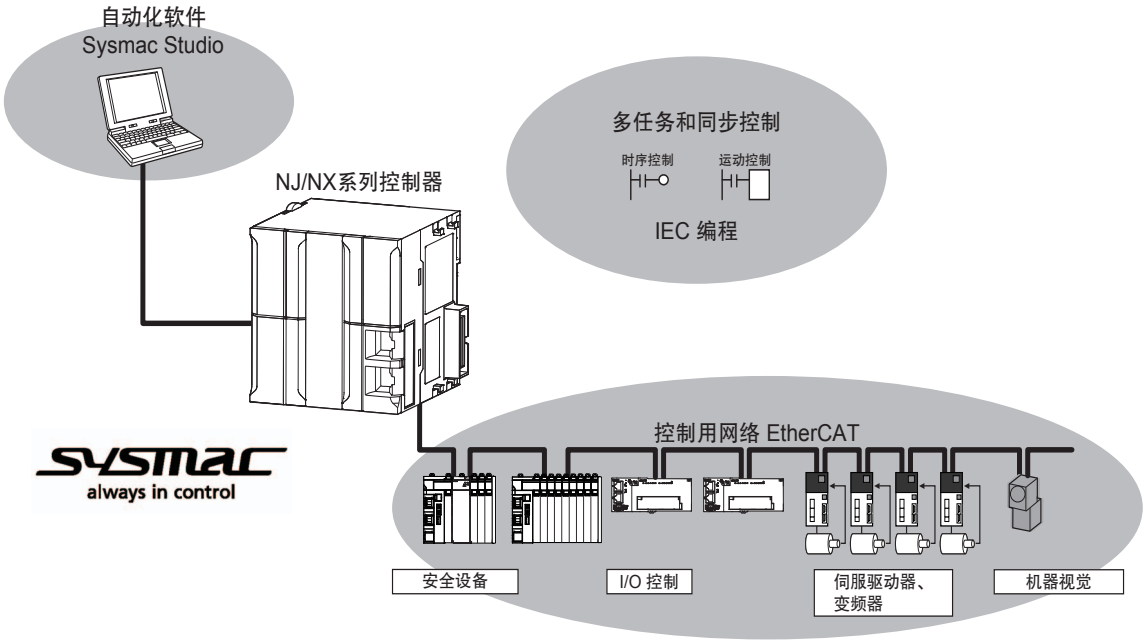
NJ/NX系列控制器的概要

本章对NJ/NX系列控制器的特长，系统构成的概要、规格、使用步骤进行说明。

1–1 何谓NJ/NX系列控制器 1–2
1–1–1 特长 1–2
1–1–2 系统构成的概要 1–5
1–2 规格的概要 1–9
1–3 NJ/NX系列的完整使用步骤 1–12
1–3–1 步骤的概要 1–12
1–3–2 详细步骤 1–13

1–1 何谓NJ/NX系列控制器

机器自动化控制器NJ/NX系列是下一代的控制器，兼具机械控制所需的功能和高速性能以及作为工业用控制器的安全性、可靠性和维护性。
其包括以往的可编程控制器的功能，作为附加了运动控制所需的各种功能的整合型控制器，可在高速EtherCAT上同步控制安全设备、视觉装置、运动设备、I/O等的输入输出设备。
欧姆龙向客户提供使用统一的通信规格和用户接口规格设计的欧姆龙控制设备作为Sysmac设备。机器自动化控制器NJ/NX系列由EtherCAT从站等Sysmac设备和自动化控制软件Sysmac Studio组合而成，采用了可实现最佳功能和操作性的设计。
在Sysmac设备构成的系统中，设备间可轻松连接，并可按照统一的思路和可用性进行操作。



1–1–1 特长

硬件方面的特长

● 标配控制用网络EtherCAT

CPU单元标配EtherCAT通信主站功能端口。
EtherCAT是以Ethernet系统为基础，实现更高速、更高效通信的高性能工业用网络系统。各节点以高速传送以太网帧，可实现较短固定周期的通信周期。
标配控制用网络EtherCAT，可在单一网络内连接机器控制所需的I/O系统、伺服驱动器、变频器、机器视觉等设备。

● 支持EtherCAT从站终端

使用EtherCAT从站终端可节省空间。还能通过种类丰富的NX单元，灵活构建系统。

● 在EtherCAT上实现安全子系统

通过使用NX系列 安全控制单元，可将安全控制作为EtherCAT上的子系统，与时序控制、运动控制系统整合。

版本相关信息

NX系列安全控制单元可用于Ver.1.06以上的CPU单元和Ver.1.07以上的Sysmac Studio的组合。

● 支持CJ系列用单元

在NJ系列CPU单元中，除EtherCAT网络的各种从站以外，还可在I/O总线系统上安装各种CJ系列用单元(基本I/O单元、高功能单元)进行使用。

● 标配EtherNet/IP通信功能端口

CPU单元标配EtherNet/IP通信功能端口。
EtherNet/IP是使用Ethernet的工业用多供应商网络。可用作控制器间的网络和现场网络。由于使用了标准的Ethernet技术，因此可与各种通用Ethernet设备混合使用。

● 标配USB端口

可通过USB直接从安装在计算机上的支持软件连接至CPU单元。

● 标配SD存储卡插槽

可通过用户程序访问CPU单元安装的SD存储卡。

● 硬件可靠性高

具有相当于PLC的硬件可靠性和RAS功能。

● 基于多芯处理器的并行执行

NX701–□□□□ CPU单元由于搭载了多芯处理器，可并行执行多个任务。因此也可高速控制大规模的装置。

软件方面的特长

● 整合时序控制与运动控制

1个CPU单元兼具时序控制和运动控制。因此，同时实现时序控制和多轴同步控制。在相同控制周期内执行时序控制、运动控制及I/O刷新。
控制周期与EtherCAT的过程数据通信周期一致。因此，可在固定周期内实现波动较少的高精度时序控制和运动控制。

● 支持多任务

可为多个任务分配I/O刷新和执行用户程序等一系列处理，分别指定执行条件和执行顺序，通过对其进行组合，根据应用程序灵活控制。

● 符合国际标准IEC 61131–3的编程语言规格

配备符合IEC 61131–3标准的语言规格。部分内容进行了欧姆龙特有的改动。备有符合PLCopen® 标准的运动控制指令和符合IEC标准的各种指令组(POU)。

● 无需存储器映射，通过变量进行编程

与计算机上使用高级语言时的情况相同，所有数据通过变量访问。生成的变量自动分配至CPU单元的存储器中，无需用户操作。

● 丰富的安全功能

备有操作权限的设定、基于ID的用户程序的执行限制等丰富的安全功能。

● 监控所有控制器的功能

CPU单元监控包括安装的单元、EtherCAT从站在内的所有控制器的事件。
发生异常时的处理方法在Sysmac Studio或NS系列显示器中显示。发生的事件保存为记录。

● 自动化软件Sysmac Studio

Sysmac Studio是通过一个软件涵盖控制器、周边设备及EtherCAT的设备的整合开发环境。向不同的设备提供统一的操作性。支持从设计到调试、模拟、启动、开始运行后的变更等所有工序。

● 丰富的模拟功能

备有虚拟控制器的执行功能、调试功能、执行任务时间的验证功能等丰富的模拟功能。

1-1-2 系统构成的概要

下面对NX系列和NJ系列的系统构成概要进行说明。

NX系列的系统构成概要

NX系列的系统构成如下所述。

● 基本构成

NX系列的基本构成包括EtherCAT网络构成及支持软件。

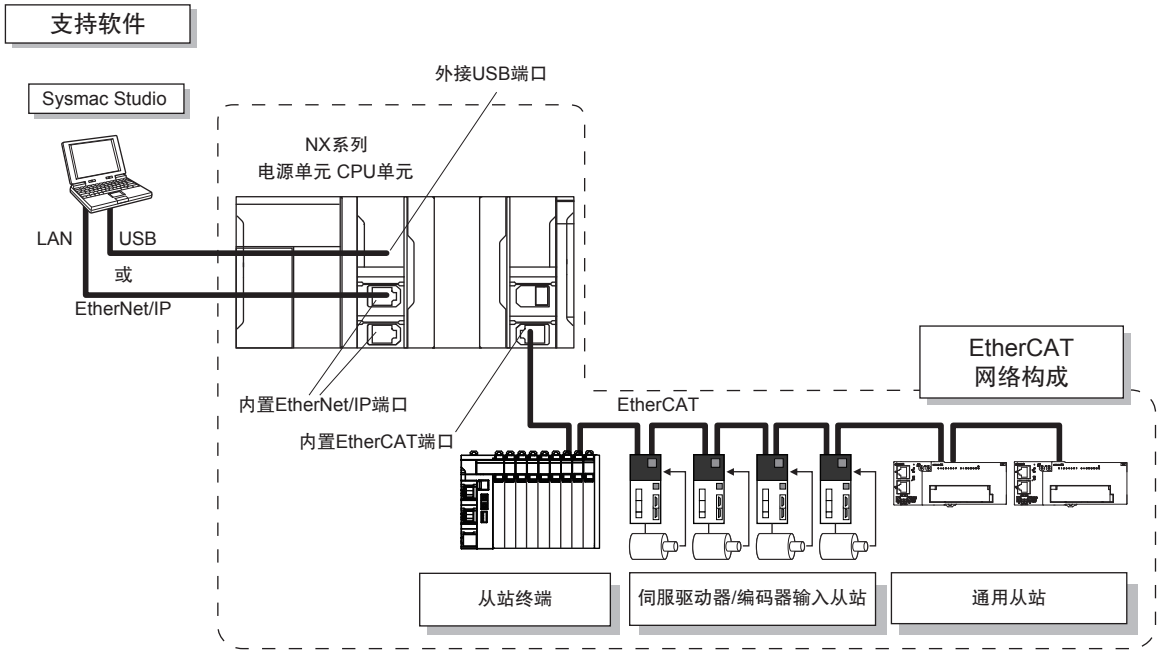
- EtherCAT网络构成

  使用内置EtherCAT端口，可连接EtherCAT从站终端、数字I/O、模拟I/O等通用从站及服务器/编码器输入从站。通过使用该构成，可实现固定周期且波动较少的高精度的时序控制和运动控制。

- 支持软件

  通过市售USB电缆连接至CPU单元的外接USB端口。或者通过Ethernet电缆连接内置EtherNet/IP端口。

  支持软件的连接配置的详情请参阅“10-2 Sysmac Studio的连接”(P.10-5)。



使用注意事项

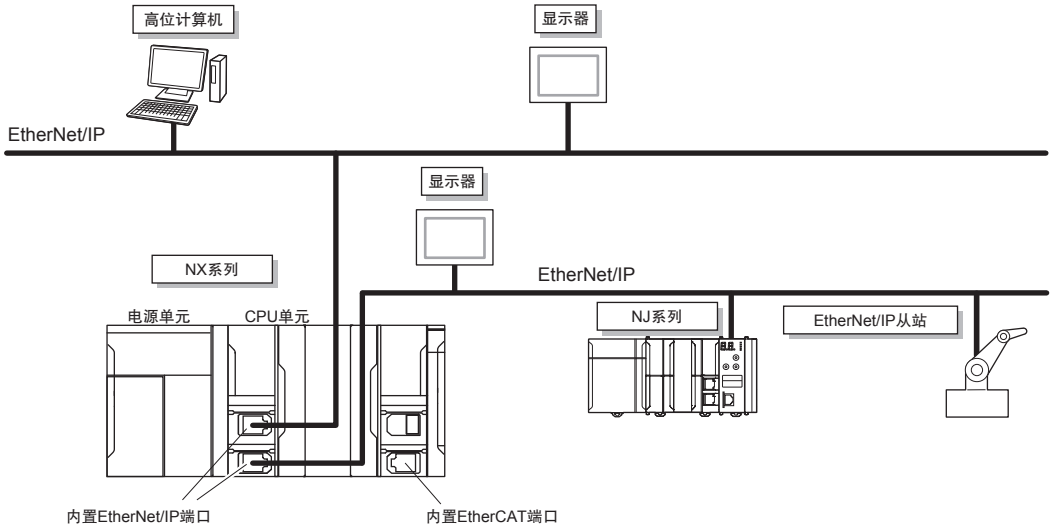
NX单元连接至从站终端使用。CPU单元的NX总线连接器为将来扩展用，因此不能连接NX单元使用。

参考

也可在通信耦合器单元上直接连接Sysmac Studio，进行从站终端的设定。详情请参阅“NX系列EtherCAT耦合器单元 用户手册(SBCD-361)”。

● 网络构成

- 内置EtherNet/IP端口上连接高位计算机、显示器、NJ/NX系列。
- NX系列CPU单元中有2个EtherNet/IP端口。



网络构成详情请参阅“第10章 通信设定”(P.10–1)。

● 支持软件

进行NX系列的设定/监控/调试的外围工具如下所述。

- Sysmac Studio

  NX系列基本将Sysmac Studio用作控制器构成・设定、编程、调试、模拟的支持软件。

- 其他支持软件

  除Sysmac Studio以外，软件包Sysmac Studio标准版中还包含了以下软件。

构成软件	用途
Sysmac Studio	包括时序控制和运动控制在内，在执行除下述以外的所有功能时使用。
Network Configurator	通过EtherNet/IP端口或单元执行标签数据链接时使用。*1
CX–Integrator	通过DeviceNet单元和CompoNet主站单元执行远程I/O通信时使用。
CX–Protocol	通过串行通信单元使用协议宏功能时使用。
CX–Designer	制作NS系列显示器的画面时使用。

*1. 目标设备为NJ/NX系列控制器时，也可通过Sysmac Studio Ver.1.10以上版本设定。CS/CJ系列PLC为发源设备时，通过Network Configurator设定。

NJ系列的系统构成概要

NJ系列的系统构成如下所述。

● 基本构成

NJ系列的基本构成包括EtherCAT网络构成、CJ单元构成及支持软件。

- EtherCAT网络构成

  使用内置EtherCAT端口，可连接EtherCAT从站终端、数字I/O、模拟I/O等通用从站及服务器/编码器输入从站。通过使用该构成，可实现固定周期且波动较少的高精度的时序控制和运动控制。

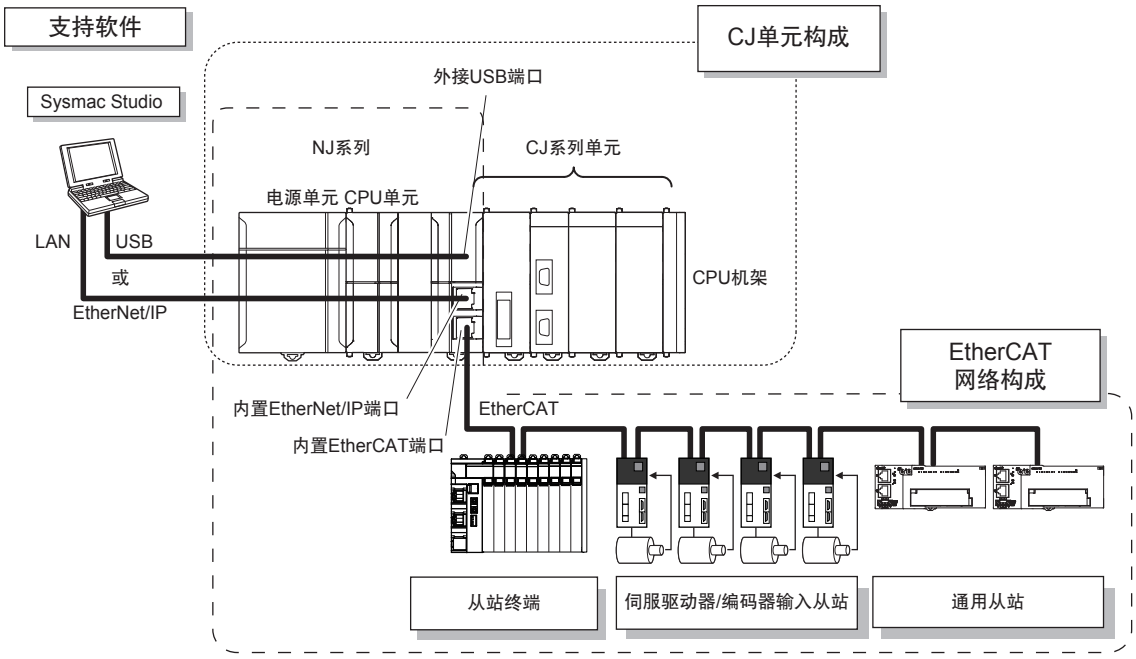
- CJ单元构成

  除EtherCAT网络以外，还可安装CJ系列单元(基本I/O单元、高功能单元)。除装有CPU单元的CPU机架以外，还可使用扩展机架增设CJ系列单元。

- 支持软件

  通过市售USB电缆连接至CPU单元的外接USB端口。或者通过Ethernet电缆连接内置EtherNet/IP端口。

  支持软件的连接配置的详情请参阅“10-2 Sysmac Studio的连接”(P.10-5)。

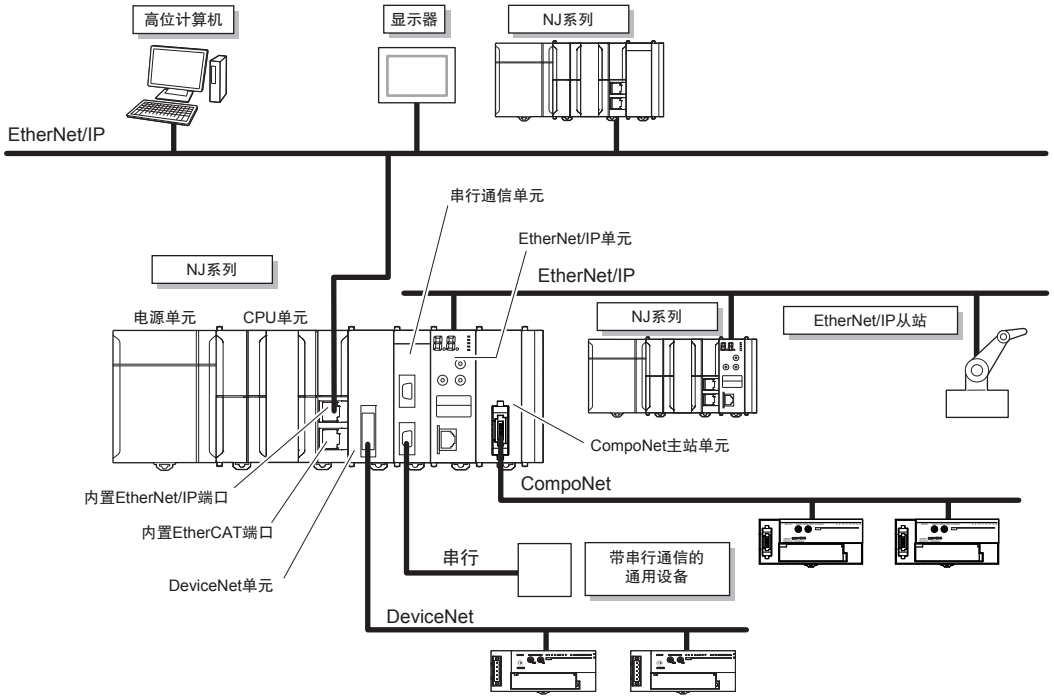


参考

也可在通信耦合器单元上直接连接Sysmac Studio，进行从站终端的设定。详情请参阅“NX系列 EtherCAT耦合器单元 用户手册(SBCD-361)”。

● 网络构成

・ 内置EtherNet/IP端口或EtherNet/IP单元(CJ1W-EIP21)上连接高位计算机、显示器、NJ系列。
・ DeviceNet连接至DeviceNet单元，CompoNet连接至CompoNet单元，使用串行通信时连接至串行通信单元。



网络构成详情请参阅“第10章 通信设定”(P.10-1)。

● 支持软件

进行NJ系列的设定、监控、调试的外围工具如下所述。

・ Sysmac Studio

NJ系列基本将Sysmac Studio用作控制器构成和设定、编程、调试、模拟的支持软件。

・ 其他支持软件

除Sysmac Studio以外，软件包Sysmac Studio标准版中还包含了以下软件。

构成软件	用途
Sysmac Studio	包括时序控制和运动控制在内，在执行除下述以外的所有功能时使用。
Network Configurator	通过EtherNet/IP端口或单元执行标签数据链接时使用。*1
CX-Integrator	通过DeviceNet单元和CompoNet主站单元执行远程I/O通信时使用。
CX-Protocol	通过串行通信单元使用协议宏功能时使用。
CX-Designer	制作NS系列显示器的画面时使用。

*1. 目标设备为NJ/NX系列控制器时，也可通过Sysmac Studio Ver.1.10以上版本设定。CS/CJ系列PLC为发源设备时，通过Network Configurator设定。

1–2 规格的概要

下面对NJ/NX系列的主要性能规格进行介绍。一般规格、性能规格、功能规格请参阅“A–1 规格”(P.A–3)。

项目				NX701–		NJ501–			NJ301–		NJ101–	
				17□□	16□□	□5□□	□4□□	□3□□	12□□	11□□	10□□	90□□
编程	程序容量*1	大小		80MB		20MB			5MB		3MB	
		数	POU定义数	6,000		3,000			750		450	
			POU实例数	48,000		9,000(*)			3,000(*)		1,800	
	变量容量	带保持属性*2	大小	4MB		2MB			0.5MB			
			变量数	40,000		10,000			5,000(*)			
		无保持属性*3	大小	256MB		4MB			2MB			
			变量数	360,000		90,000			22,500			
	数据类型	数据类型数		8,000		2,000			1,000			
	CJ单元用存储器(可通过变量的AT指定进行指定)	通道I/O(CIO)		–		6144通道(0 ~ 6143)						
		工作继电器(WR)		–		512通道(W0 ~ W511)						
		保持继电器(HR)		–		1536通道(H0 ~ H1535)						
		数据存储器(DM)		–		32768通道(D0 ~ D32767)						
		扩展数据存储器(EM)		–		32768通道×25个存储单元 (E0_00000 ~ E18_32767)			32768通道×4个存储单元 (E0_00000 ~ E3_32767)			
运动控制	控制轴数	控制轴最大数量*4		256轴	128轴	64轴	32轴	16轴	15轴(*)		6轴	–
		使用实轴最大数量*5		256轴	128轴	64轴	32轴	16轴	8轴	4轴	2轴	–
		单轴控制最大数量		256轴	128轴	64轴	32轴	16轴	15轴(*)		6轴	–
		线性插补控制最大数量		每轴组4轴								–
		圆弧插补控制轴数		每轴组2轴								–
	最大轴组数			64组		32组						–
	运动控制周期			与EtherCAT通信的过程数据通信周期相同								–
	凸轮	凸轮数据点数	每个凸轮表的最大点数	65,535点								–
			所有凸轮表的最大点数	1,048,560点					262,140点			–
		凸轮表的最大表数		640个表					160个表			–
外接USB端口	支持服务			Sysmac Studio连接								
	物理层			USB2.0标准 B连接器								
	传送距离			最长5m								

项目			NX701–		NJ501–			NJ301–		NJ101–	
			17□□	16□□	□5□□	□4□□	□3□□	12□□	11□□	10□□	90□□
内置EtherNet/IP端口	端口数量		2		1						
	物理层		10BASE–T/100BASE–TX/1000BASE–T		10BASE–T/100BASE–TX						
	帧长		最大1,514字节								
	媒体访问方式		CSMA/CD								
	调制方式		基带								
	拓扑		星型								
	传送速度		1G 位/s(1000BASE–T)		100M 位/s(100BASE–TX)						
	传送介质		双绞线电缆(带屏蔽：STP)：类别5、5e以上								
	最大传送距离(集线器与节点间的距离)		100m								
	最大级联连接数		使用交换式集线器时无限制								
	CIP服务：标签数据链接(循环通信)	最大连接数	256/端口 合计512		32						
		分组间隔*6	可按连接设定 0.5 ~ 10000ms (以0.5ms为单位)		可按连接设定 1 ~ 10000ms(以1ms为单位)(*)						
		单元容许通信带宽	40,000pps*7 (包括心跳包)		3,000pps*7 (包括心跳包)(*)						
		最大标签组数	256/端口 合计512		32						
		标签种类	网络变量		网络变量、CIO/WR/HR/DM/EM						
		1个连接(=1个标签组)的标签数	8个(标签组包含控制器状态时为7个)								
		最大标签数	256/端口 合计512		256						
		每个节点的最大链接数据大小(所有标签的合计大小)	369,664字节		19,200字节						
		每个连接的最大数据大小	1,444字节		600字节						
		可登录的最大标签组数	256/端口 合计512 (1个连接=1个标签组)		32个(1个连接 = 1个标签组)						
		每个标签组的最大数据大小	1,444字节(标签组包含控制器状态时使用2字节)		600字节(标签组包含控制器状态时使用2字节)						
		多播分组过滤功能*8	可								
内置EtherCAT端口	通信标准		IEC 61158 Type12								
	EtherCAT主站规格		支持Class B(支持Feature Pack Motion Control)								
	物理层		100BASE–TX								
	调制方式		基带								
	传送速度		100M位/s(100BASE–TX)								
	Duplex模式		Auto								
	拓扑		线型、菊花链、分支接线								
	传送介质		类别5以上　双绞线电缆(建议使用铝带和编织双屏蔽直连型电缆)								
	节点间的最大距离		100m								
	最大从站数		512		192					64	

项目				NX701-		NJ501-			NJ301-		NJ101-	
				17□□	16□□	□5□□	□4□□	□3□□	12□□	11□□	10□□	90□□
单元构成	可安装的单元数	每个机架(CPU机架或扩展机架)的CJ单元最大数量		-		10						
		整个系统的CJ单元最大数量		-		40						
		整个系统的NX单元最大数量		4,000 (EtherCAT从站终端上)							400 (EtherCAT从站终端上)	
	扩展机架最大数量			0		3						
	输入输出点数	CJ单元最大输入输出点数		-		2,560						
	电源(CPU机架或增设机架)	型号		NX-PA9001 NX-PD7001		NJ-P□3001						
		电源断开判定时间	AC电源	30 ~ 45ms								
			DC电源	5 ~ 20ms		22 ~ 25ms						

*1 执行对象、变量表(变量名称等)的容量。
*2 CJ单元用存储器不含HR、DM、EM。
*3 CJ单元用存储器不含CIO、WR。
*4 是所有轴种类的合计。
*5 轴种类为[伺服轴]或[编码器轴]，且轴使用设为[使用轴]的轴的合计。
*6 不取决于节点数，均以设定的周期通过线路更新数据。
*7 pps是指 “Packet Per Second”，表示每秒可处理的收发分组数。
*8 EtherNet/IP端口装有IGMP客户端，因此通过使用支持IGMP Snooping的交换式集线器，可过滤无用多播分组。

（注）表中带(*)的项目为版本升级后改善性能的功能。版本升级的相关信息请参阅“A-13 NX系列的版本相关信息”(P.A-171)及“A-14 NJ系列的版本相关信息”(P.A-174)。

1–3 NJ/NX系列的完整使用步骤

下面对NJ/NX系列的完整使用步骤的概要和详细内容进行介绍。

1–3–1 步骤的概要

按照以下流程使用NJ/NX系列。

STEP 1. 软件设计

设计系统的整体构成、任务构成/程序/变量。

- STEP1–1 I/O与处理的设计
- STEP1–2 任务设计
- STEP1–3 程序的设计

↓

STEP 2. 软件设定与编程

使用支持软件制作 STEP1 设计的系统构成，同时分配变量。编写任务和程序，进行模拟等调试。

- STEP2–1从站/单元构成
- STEP2–2控制器设定
- STEP2–3编程
- STEP2–4离线调试

↓

STEP 3. 安装与硬件的设定

安装各种单元，根据需要进行硬件的设定。

↓

STEP 4. 接线

进行网线和I/O的接线。

↓

STEP 5. 通过实际设备进行的动作确认与运行

连接至支持软件和实际系统，下载项目。使用实际设备进行动作确认，开始运行。

1-3-2 详细步骤

STEP1. 软件设计

步骤	内容	参考
STEP1-1 I/O与处理的设计	· 外部I/O与单元的构成 · 外部设备与刷新的周期 · 程序处理的内容	🕮 “NX系列 CPU单元 用户手册 硬件篇(SBCA-418)” 🕮 “NJ系列 CPU单元 用户手册 硬件篇(SBCA-358)”
STEP1-2 任务设计	· 任务构成 · 任务与程序的关系 · 各任务的周期 · 从站和单元刷新的周期 · 任务间变量的互斥方法	🕮 “4-2-3 任务设定”(P.4-6)
STEP1-3 程序的设计		
POU(处理的分割单位)的设计	· 程序 · 函数/功能块 · 各算法语言的选择	🕮 “第6章 编程”(P.6-1)
变量的设计	· 区分POU通用的变量和仅各POU使用的变量 · 设计用于访问从站和单元的设备变量的变量名称 · 设计变量的名称、保存等各种属性 · 设计变量的数据类型	🕮 “6-3 变量”(P.6-27)

STEP2. 软件设定与编程

步骤	内容	Sysmac Studio的操作	参考
项目的新建	1. 使用Sysmac Studio新建项目。 2. 插入控制器。	[新建项目]按钮 [插入]	[控制器]	🕮 “Sysmac Studio Version 1 操作手册(SBCA-362)”

以下 “控制器构成・设定”和 “编程/任务设定”的顺序均可。

STEP2-1 从站/单元构成			
1)从站/单元构成的建立	1. 离线或在线建立从站和单元构成。 (在线时，需先执行STEP 5的在线连接) 2. 使用从站终端时，进行从站终端设定。	EtherCAT从站设定编辑器 单元编辑器	🕮 “3-2-1 创建EtherCAT从站构成”(P.3-4) 🕮 “3-2-2 创建单元构成”(P.3-6) 🕮 “NX系列 EtherCAT耦合器单元 用户手册(SBCD-361)”
2)将设备变量分配至I/O端口	将设备变量登录至变量表 (变量名称由用户定义或自动生成)	I/O映射	🕮 “3-3 I/O端口和设备变量”(P.3-8)

(进行运动控制时)

3) “轴”的建立与向伺服/编码器输入从站分配	建立 “轴”，分配至实轴或虚拟轴。 插补轴控制时建立 “轴组”。	构成和设定丨通过运动控制设定进行设定	🕮 “3-5 “轴”的创建与伺服驱动器/编码器输入从站的分配”(P.3-16)

STEP2-2 控制器设定	使用Sysmac Studio设定以下参数。		🕮 “第4章 控制器设定”(P.4-1)
	PLC功能模块相关的初始设定	构成和设定丨通过动作设定进行设定	🕮 “4-2 PLC功能模块的初始设定”(P.4-4)
	(NJ系列时) 高功能单元的初始设定	构成和设定丨通过CPU和扩展机架进行设定	🕮 “4-3 高功能单元的初始设定”(P.4-13)
	(进行运动控制时) 运动控制功能模块相关的初始设定	构成和设定丨通过运动控制设定进行设定	🕮 “4-4 运动控制功能模块的初始设定”(P.4-15)
	EtherCAT主站功能模块 相关初始设定	构成和设定丨通过EtherCAT进行设定	🕮 “4-5 EtherCAT主站功能模块的初始设定”(P.4-17)
	EtherNet/IP功能模块相关的初始设定	构成和设定丨通过内置EtherNet/IP端口设定进行设定	🕮 “4-6 EtherNet/IP功能模块的初始设定”(P.4-18)

STEP2-3 编程			
1)变量的登录	・使用Sysmac Studio将POU通用的变量登录至全局变量表 ・登录各程序的局部变量表 ・登录各功能块、函数的局部变量表	全局变量表编辑器 局部变量表编辑器	🕮 “Sysmac Studio Version 1 操作手册(SBCA-362)” 🕮 “6-3 变量”(P.6-27)
2)POU的算法的建立	使用各种语言建立POU(程序/功能块/函数)的算法	程序编辑器	🕮 “第6章 编程”(P.6-1) 🕮 “NJ/NX系列 指令基准手册 基本篇(SBCA-360)”、 🕮 “NJ/NX系列 指令基准手册 运动篇(SBCE-364)”
3)任务的设定	进行任务相关的设定	通过任务设定进行设定	🕮 “4-2-3 任务设定”(P.4-6)

STEP2-4 离线调试	使用模拟器(虚拟控制器)检查算法和任务执行时间		🕮 “第7章 动作确认与运行”(P.7-1)

STEP3. 安装与硬件的设定

步骤	内容	参考
1)安装	・单元之间的连接 ・安装至DIN导轨	🕮 “NX系列 CPU单元 用户手册 硬件篇(SBCA-418)” 🕮 “NJ系列 CPU单元 用户手册 硬件篇(SBCA-358)”
2)硬件的设定	・EtherCAT从站的节点地址设定 ・通过高功能单元的正面旋转开关进行的单元No./单元编号设定	🕮各EtherCAT从站的用户手册、各高功能单元的用户手册

STEP4. 接线

步骤	内容	参考
1)Ethernet电缆的接线	· 内置EtherCAT端口的接线 · 内置EtherNet/IP端口的接线	🕮 “NJ系列 CPU单元 用户手册 硬件篇(SBCA–358)”
2)I/O接线	· EtherCAT从站的I/O接线 · 基本I/O单元、高功能单元的接线	🕮 各EtherCAT从站的用户手册、🕮 “NJ系列 CPU单元 用户手册 硬件篇(SBCA–358)”
	· 接线的检查	🕮 “Sysmac Studio Version 1 操作手册(SBCA–362)”
3)与计算机(Sysmac Studio)的连接	· USB电缆的接线 · 内置EtherNet/IP端口的接线	🕮 “Sysmac Studio Version 1 操作手册(SBCA–362)”

STEP5. 实机上的动作确认与运行

步骤	内容	Sysmac Studio的操作	参考
1)与Sysmac Studio之间的在线连接、项目的下载	接通控制器的电源，与Sysmac Studio进行在线连接。然后，下载项目。*1 通过安装单元进行STEP2–1的 “从站和单元构成的建立”时，请在STEP2–1之前实施。	[控制器]	[通信设定] [控制器]	[同步]	🕮 “第7章 动作确认与运行” (P.7–1)
2)实际设备动作确认	1. 使用I/O映射或可视窗口对实际I/O进行强制值刷新等，确认接线情况。 2. 进行运动控制时，使用程序模式，通过MC试运行画面检查接线。然后，使用点动进给确认电机的方向，使用相对定位确认移动量(电子齿轮的设定)，确认原点复位动作。 3. 进入运行模式，确认用户程序的动作。	–	🕮 “第7章 动作确认与运行” (P.7–1)
3)控制器的正式运行	开始正式运行。	–	–

*1. 使用Sysmac Studio的同步功能进行下载。

2

CPU单元的动作

作为使用CPU单元所必需的知识，对CPU单元的结构及各状态下的动作进行说明。

2–1 CPU单元的动作概要 2–2
2–1–1 CPU单元的结构概要 2–2
2–1–2 CPU单元在各状态下的动作概要 2–3
2–2 软件的结构 2–4
2–2–1 软件构成 2–4
2–2–2 软件的动作 2–5
2–3 与I/O交换数据的结构 2–10
2–3–1 变量的种类 2–10
2–3–2 变量和I/O的数据交换 2–13
2–4 时序控制和运动控制的结构 2–19
2–4–1 控制的概要 2–19
2–4–2 时序控制的结构 2–21
2–4–3 运动控制的结构 2–22
2–4–4 时序控制和运动控制的同步 2–23
2–5 CPU单元内的数据概要 2–25
2–6 CPU单元在各状态下的动作 2–26
2–6–1 CPU单元的状态 2–26
2–6–2 各状态下的动作 2–28
2–6–3 动作模式 2–29

2–1 CPU单元的动作概要

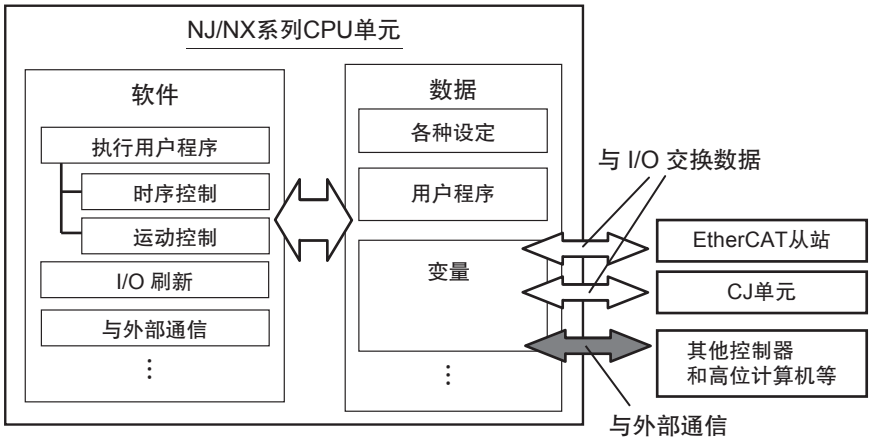
下面对CPU单元的动作即CPU单元的结构和CPU单元在各状态下的动作概要进行说明。

2–1–1 CPU单元的结构概要

NJ/NX系列CPU单元可进行时序控制及运动控制所需的用户程序执行、I/O刷新、与外部通信等处理。这些处理由CPU单元的软件执行。

此外，CPU单元中有各种设定、用户程序、变量等数据。CPU单元使用这些数据执行处理。CPU单元与I/O交换数据，以及与外部通信时，使用这些数据中的变量。

CPU单元通过使用软件及变量与I/O交换数据，可同时执行时序控制和运动控制。



(注) 仅NJ系列CPU单元可使用CJ单元。

本章对以下内容进行说明，这些内容是在时序控制、运动控制或两种控制同时使用CPU单元时的基本知识。

内容	参考页
软件的结构	P.2–4
与I/O交换数据的结构	P.2–10
时序控制和运动控制的结构	P.2–19
CPU单元的数据概要	P.2–25
CPU单元在各状态下的动作	P.2–26



参考

关于使用变量的外部通信结构，请参考以下的各手册。

通信	参考手册
EtherNet/IP	• 内置EtherNet/IP端口时，请参阅 “NJ/NX系列 CPU单元内置EtherNet/IP端口 用户手册(SBCD–359)”。 • EtherNet/IP单元时，请参阅 “CJ系列 EtherNet/IP单元 用户手册 NJ系列连接篇(SBCD–355)”。
串行通信	“CJ系列 串行通信单元 用户手册 NJ系列连接篇(SBCD–354)”

2–1–2 CPU单元在各状态下的动作概要

CPU单元由于异常的发生或动作模式的切换等迁移到各状态。随着CPU单元的状态切换，用户程序执行、I/O刷新、外部通信的处理动作会发生变化。

“2–6 CPU单元在各状态下的动作”(P.2–26)对CPU单元在各状态下的各处理动作进行说明。

2–2 软件的结构

下面对CPU单元的软件构成及软件动作进行说明。

2–2–1 软件构成

CPU单元的软件由四大功能构成。构成功能的单位称为 “功能模块”。
各功能模块及其处理如下所示。

功能模块名	处理
PLC功能模块	进行任务的调度、对各功能模块的指示、事件日志、用户程序的执行、CJ单元的I/O刷新*1、USB端口服务、SD存储卡服务、数据跟踪处理等。
运动控制功能模块	进行运动控制处理。*2
EtherCAT主站功能模块	作为EtherCAT主站，与EtherCAT从站进行通信，包括EtherCAT从站的I/O刷新*3、EtherCAT信息通信*4 等。
EtherNet/IP功能模块	进行标签数据链接处理、内置EtherNet/IP端口服务等EtherNet/IP通信处理。

*1. CJ单元是指可安装于CJ系列CPU单元上的单元中，可安装于NJ系列CPU单元上的单元组。
*2. 根据运动控制指令所赋予的目标值(位置、速度)等的指示执行运动运算，通过EtherCAT主站执行指令值输出、状态管理及信息获取。
*3. 通过过程数据通信(以下简称PDO通信)进行上述通信。PDO通信是指在主站与从站之间以一定的周期循环进行数据交换的通信方式。
*4. 作为EtherCAT主站，与EtherCAT从站进行通信。

2-2-2 软件的动作

根据执行处理的CPU单元的状态及处理的执行条件，软件进行的CPU单元处理分为以下4种。

CPU单元的处理种类	执行处理的CPU单元的状态	执行条件	处理示例
启动处理	启动中	仅电源接通时执行。	电源接通时的自诊断
按任务执行的处理	正常运转中及异常状态	在分配的任务内执行。任务分为周期性反复执行的任务，以及仅在指定的条件成立时执行1次的任务。	用户程序执行、I/O刷新
标签数据链接服务		仅在硬件或外部有要求时执行。	标签数据链接
系统服务			USB端口服务、SD存储卡服务

关于CPU单元的状态，请参阅 “2-6-1 CPU单元的状态”(P.2-26)。

下面对各处理的动作进行说明。

启动处理

启动处理仅在电源接通时执行。
启动处理执行以下处理。

处理	内容
电源接通时的自诊断	检测到 “电源部分异常”、“CPU复位”、“CPU异常(WDT异常)”、“电源连接错误”。*1
数据检查	若具有断电保存属性的变量值和CJ单元用存储器(DM/EM/HR)*2 的值在断电时无法保存，将系统定义变量 “_RetainFail”(断电保存失败标志)设为TRUE。
CJ单元的识别*3	识别控制器上安装的所有CJ单元。
电源接通或断开的事件记录	记录电源接通或断开的事件。

*1. “电源部分异常”、“CPU复位”、“CPU异常(WDT异常)”、“电源连接错误”请参阅 “12-1-2 CPU单元无法动作的异常”(P.12-4)。
*2. 仅NJ系列CPU单元可使用CJ单元用存储器。
*3. 仅NJ系列CPU单元可使用CJ单元。

按任务执行的处理

● 按任务执行的处理的种类

按任务执行以下处理。

处理	内容
I/O刷新	与EtherCAT从站及CJ单元[*1] 的基本I/O单元和高功能单元进行数据输入输出。
执行用户程序	执行时序控制的用户程序。此外，向运动控制发送指令。
运动控制	接受用户程序的指令，执行运动控制。
系统通用处理	执行数据跟踪处理、标签数据链接处理等。

*1. 仅NJ系列CPU单元可使用CJ单元。

按任务执行的处理详情请参阅 “5–3–3 NX系列的任务的基本动作”(P.5–10)及“5–4–3 NJ系列的任务的基本动作”(P.5–29)。

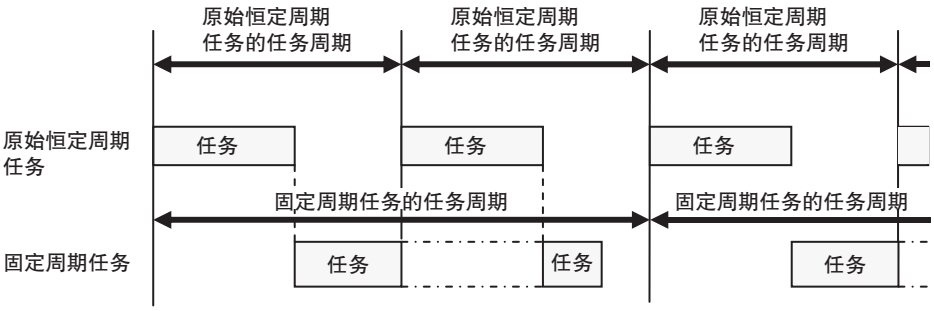
● 任务的动作

各处理被分配至任务。任务根据执行优先度和执行条件分为以下3种。

固定周期任务的种类	执行优先度 (值越小优先度越高)	执行条件	主要处理内容
原始恒定周期任务	4 执行优先度最高的任务。	周期性重复执行。	I/O刷新、用户程序执行、运动控制
固定周期任务	5[*1] 仅次于原始恒定周期任务的高优先度的任务。	周期性重复执行。 任务周期是原始恒定周期任务的任务周期整数倍。	I/O刷新、用户程序执行、运动控制
	16,17,18	周期性重复执行。 任务周期是原始恒定周期任务的任务周期整数倍。	处理内容因执行优先度而异。 执行优先度16：I/O刷新、用户程序执行 执行优先度17、18：用户程序执行
事件任务	8,48	仅预先指定的条件成立时执行1次。	执行用户程序

*1. 仅NX系列CPU单元可使用执行优先度5的固定周期任务。

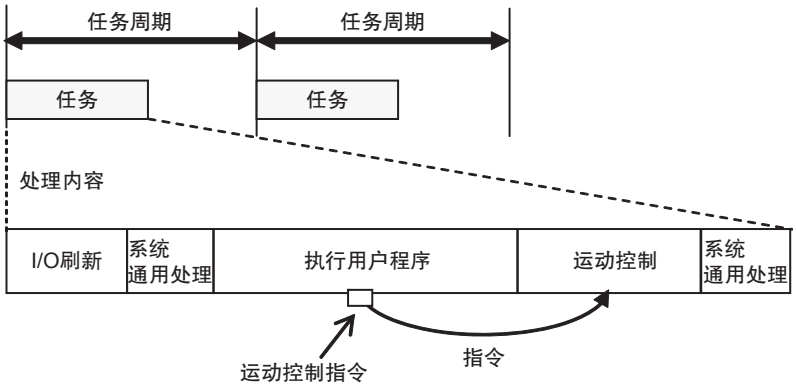
CPU单元优先执行高优先度的任务。下图所示为原始恒定周期任务和固定周期任务的动作示例。如果在固定周期任务的执行过程中执行原始恒定周期任务，则优先执行原始恒定周期任务。



高优先度的任务执行过程中的低优先度的任务动作在NX和NJ系列CPU单元中有所不同。任务动作的详情请参阅 “5–2 任务的概要”(P.5–5)。

● 按任务执行的处理的动作

分配至任务的处理在任务内按下图所示顺序执行。程序中记述运动控制指令时，通过任务内的“用户程序执行”向 “运动控制”发送指令。“运动控制”以指令为基础进行运动控制处理。



(注) “运动控制”的处理可在原始恒定周期任务和执行优先度为5的固定周期任务中执行。
详情请参阅 “5–10–3 系统的输入输出响应时间”(P.5–91)。

参考

NX系列CPU单元不能以原始恒定周期任务和固定周期任务(执行优先度5)执行运动控制。需要区分2种运动控制时，将原始恒定周期任务的运动控制称为 “运动控制1”，将固定周期任务(执行优先度5)的运动控制称为 “运动控制2”。

标签数据链接服务

● 标签数据链接服务的处理

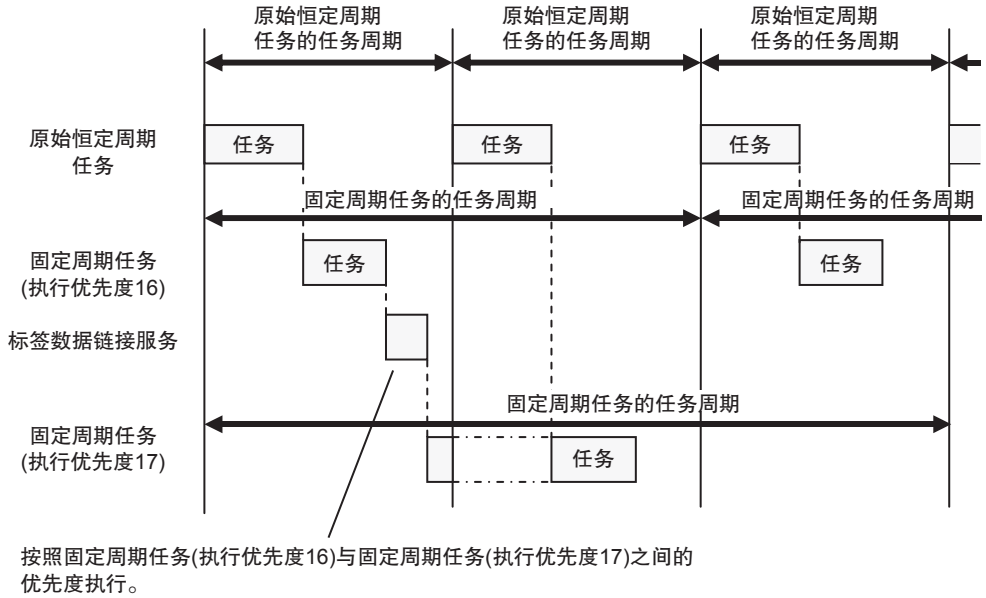
标签数据链接服务是指在EtherNet/IP网络上，利用其它的控制器或设备及标签进行通信的处理。使用CPU单元的内置EtherNet/IP端口和CJ系列EtherNet/IP单元CJ1W-EIP21。

(注) 仅NJ系列CPU单元可使用CJ系列EtherNet/IP单元CJ1W-EIP21。

● 标签数据链接服务的动作

标签数据链接服务以固定周期执行。周期和处理1次的执行时间因CPU单元的型号和标签数据链接设定而发生变化。

此外，标签数据链接服务的执行优先度在固定周期任务(执行优先度16)与固定周期任务(执行优先度17)之间。因此，优先于固定周期任务(执行优先度17)执行，而在执行原始恒定周期任务或固定周期任务(执行优先度16)时，则优先执行原始恒定周期任务或固定周期任务(执行优先度16)。



标签数据链接服务的详情请参阅“5-5 标签数据链接服务与系统服务”(P.5-47)。

系统服务

● 系统服务的种类

系统服务包含以下处理。

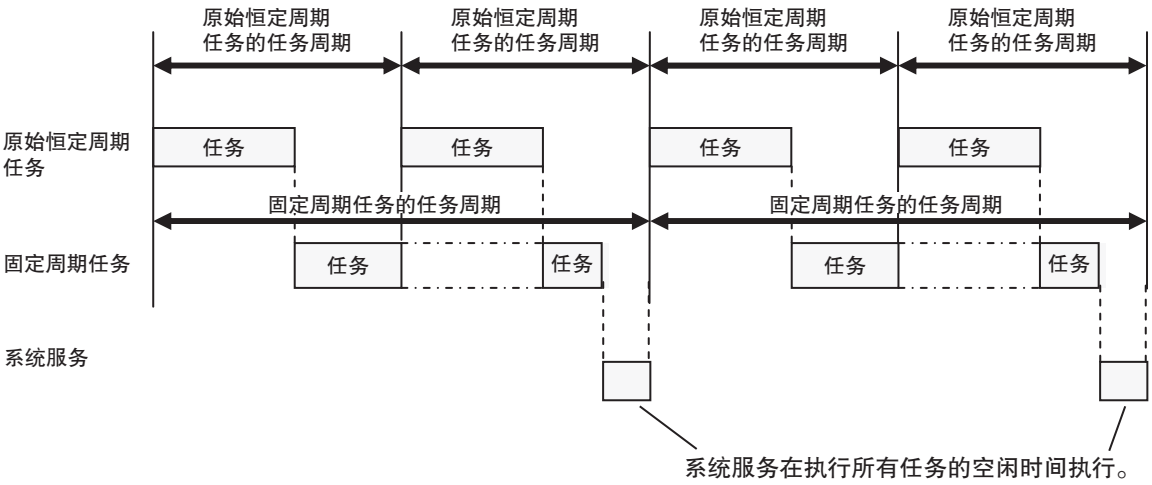
处理	内容
USB端口服务	· 应对外围工具、高位计算机的服务请求进行的处理
内置EtherNet/IP端口服务	· 应对外围工具、显示器、高位计算机或其它控制器等设备的服务请求(CIP等)进行的处理 · 通信指令(CIP、Socket)的执行
内置EtherCAT端口服务	· EtherCAT信息通信的执行
CJ高功能单元服务*1	· 与CJ高功能单元之间的事件服务的执行 · 通信指令(CIP)的执行
SD存储卡服务	· 通过FTP客户端进行数据交换 · 通过Sysmac Studio进行SD存储卡操作 · SD存储卡指令的执行
自诊断处理	· 硬件的异常检测

*1. “I/O刷新”时，执行与CJ高功能单元之间的分配区域的数据交换。
仅NJ系列CPU单元可使用CJ高功能单元。

● 系统服务的动作

NX系列CPU单元中，硬件和CPU单元外部有要求时，系统服务与其他处理并列执行。不受任务的执行等影响，可随时执行。

NJ系列CPU单元中，硬件和CPU单元外部有要求时，系统服务在所有任务执行的空闲时间执行。



系统服务的详情请参阅 “5–5 标签数据链接服务与系统服务”(P.5–47)。

2–3 与I/O交换数据的结构

CPU单元使用变量与I/O交换数据。下面对与变量和I/O交换数据的结构进行说明。
本手册中将EtherCAT从站及CJ单元视作I/O。关于使用标签数据链接与其它控制器交换数据，请参阅 “NJ/NX系列 CPU单元内置EtherNet/IP端口 用户手册(SBCD–359)”。

2–3–1 变量的种类

NJ/NX系列 CPU单元通过用户程序经由变量与I/O和CPU单元内部等进行数据交换。
根据用户可否设定属性以及数据交换对象，变量分类如下。

变量			属性的设定可否	数据交换对象
用户定义变量			可设定所有属性	CPU单元内部
准用户定义变量	设备变量	EtherCAT从站设备变量	可设定部分属性*1	未分配至 “轴”的EtherCAT从站*2*3
		CJ单元设备变量*4		CJ系列基本I/O单元、CJ系列高功能单元
	凸轮数据变量			伺服驱动器、编码器输入从站、CPU单元内部
系统定义变量	PLC系统变量		不可设定所有属性	CPU单元内部
	运动控制系统变量	MC通用变量		伺服驱动器、编码器输入从站、CPU单元内部
		轴变量		
		轴组变量		
	EtherNet/IP系统变量			内置EtherNet/IP端口
	EtherCAT主站系统变量			内置EtherCAT主站端口

*1. 关于可设定的属性，请参阅 “设备变量的属性”(P.3–11)。
*2. EtherCAT从站中还包含EtherCAT从站终端上的NX单元。
*3. 在Sysmac Studio Ver.1.09以上版本中，分配给 “轴”的EtherCAT从站也变为EtherCAT从站设备变量的数据交换对象。
*4. 仅NJ系列CPU单元可使用CJ单元。

用户定义变量

所有属性通过用户定义的变量。用户定义变量的详情请参阅 “6–3 变量”(P.6–27)。

准用户定义变量

可设定部分变量属性的变量。用于交换特定对象的数据。根据数据交换对象，准用户定义变量分为设备变量和凸轮数据变量。

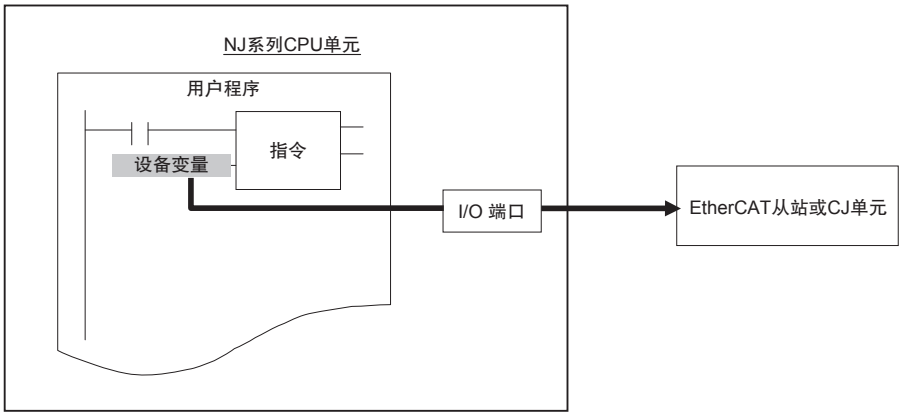
● 设备变量

设备变量是指与设备数据进行交换的变量。设备是指通过CPU单元进行I/O刷新的对象总称。表示EtherCAT从站和CJ单元。
根据设备及设备数据交换对象的数据，分为以下几种。

设备变量的种类	设备	数据交换对象的数据
EtherCAT从站设备变量	未分配至 “轴”的EtherCAT从站*1	EtherCAT上的从站的过程数据*2
CJ单元设备变量*3	CJ系列基本I/O单元	基本I/O单元的实际I/O数据
	CJ系列高功能单元	高功能单元的运转用数据*4、设定用数据*5

*1. 在Sysmac Studio Ver.1.09以上版本中，分配给 “轴”的EtherCAT从站也变为EtherCAT从站设备变量的数据交换对象。
*2. 主站和从站之间每个过程数据通信周期进行交换的I/O数据。
*3. 仅NJ系列CPU单元可使用CJ单元。
*4. CJ单元运转所使用的数据。使用CJ单元用存储器的CIO区域。
*5. CJ单元设定所使用的数据。使用CJ单元用存储器的DM区域。

设备变量通过I/O端口与EtherCAT从站和CJ单元交换数据。I/O端口是指与设备交换数据用的逻辑端口。



I/O端口及设备变量的详情请参阅 “3-3-1 I/O端口”(P.3-8)。

● 凸轮数据变量

运动控制中与凸轮表数据进行交换的变量。详情请参阅 “NJ/NX系列 CPU单元 用户手册 运动控制篇(SBCE-363)”。

系统定义变量

系统定义变量是指通过NJ系统预先定义名称等所有属性，且分配特定功能的变量。用户不能变更名称等属性。
每个功能模块都有特定的功能，因此每个功能模块都存在系统定义变量。系统定义变量的种类如下所示。

功能模块	系统定义变量的种类
PLC功能模块	PLC系统变量
运动控制功能模块	运动控制系统变量
EtherNet/IP功能模块	EtherNet/IP系统变量
EtherCAT主站功能模块	EtherCAT主站系统变量

根据运动控制功能的内容，运动控制系统变量分类如下。

运动控制系统变量	功能的内容
MC通用变量	运动控制功能模块通用处理
轴变量	“轴”的控制
轴组变量	轴组[*1]的控制

*1. 轴组是指多个 “轴”统称的组。用于插补动作。

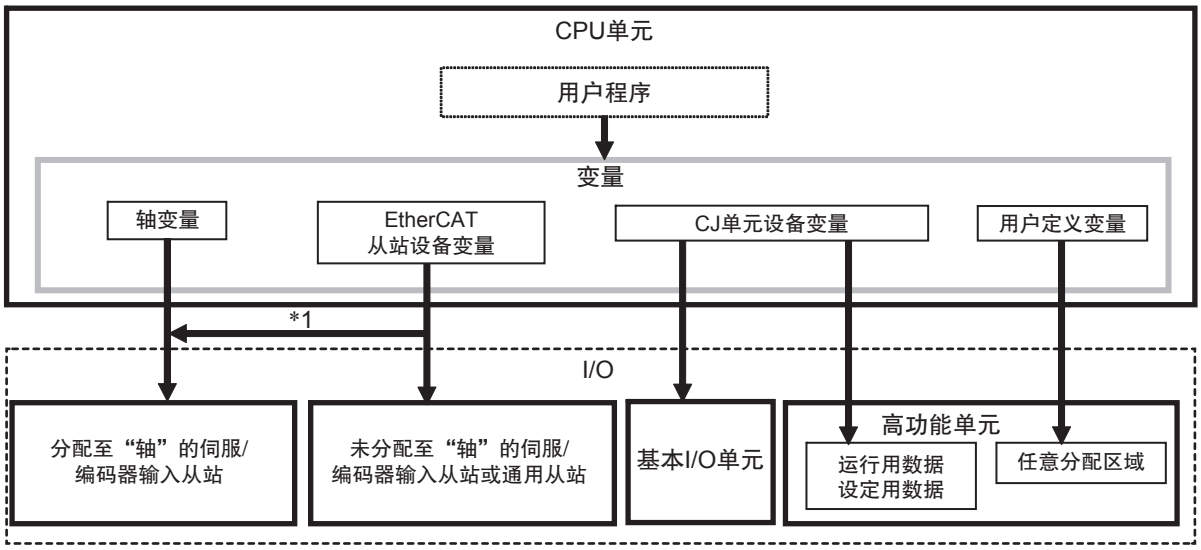
系统定义变量的详情请参阅 🕮“A–4　系统定义变量一览”(P.A–37)。

2-3-2 变量和I/O的数据交换

CPU 单元在用户程序中使用变量。变量与分配的 I/O 数据进行数据交换。CPU 单元如下所示分配 I/O 和变量。CJ单元的高功能单元使用的变量根据待交换的数据不同而不同。

I/O		数据	变量
EtherCAT从站	未分配至 “轴” 的EtherCAT从站*1	–	EtherCAT从站设备变量
	分配至 “轴” 的EtherCAT从站	–	轴变量
CJ单元*2	基本I/O单元	–	CJ单元设备变量
	高功能单元	· 运行用数据 · 设定用数据	CJ单元设备变量
		分配任意区域的数据*3	用户定义变量

*1. 在Sysmac Studio Ver.1.09以上版本中，分配给 “轴” 的EtherCAT从站也变为EtherCAT从站设备变量的数据交换对象。
*2. 仅NJ系列CPU单元可使用CJ单元。
*3. 用户将扩展功能和从站的输入输出等分配至存储区域而使用的数据。分配任意区域的数据不能通过设备变量进行数据交换。



与EtherCAT从站交换数据

与EtherCAT从站交换数据的方法根据EtherCAT从站的种类而不同。

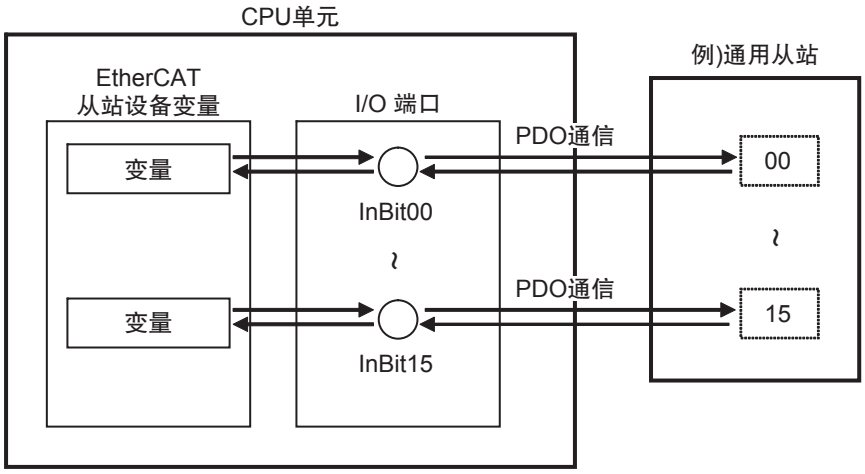
EtherCAT从站的种类	数据交换方法
· 未分配至 “轴” 的伺服/编码器输入从站*1 · 通用从站	通过EtherCAT从站设备变量经由I/O端口进行数据交换
分配至 “轴” 的伺服/编码器输入从站	通过轴变量直接进行数据交换*2

*1. 在Sysmac Studio Ver.1.09以上版本中，分配给 “轴” 的EtherCAT从站也可通过EtherCAT从站设备变量，经由I/O端口与CPU单元交换数据。
*2. 伺服驱动器时将1台伺服电机作为1个 “轴”，编码器输入从站时将1个计数器作为1个 “轴”，分配至轴变量并使用。

(注) 不能分配至 “轴” 的EtherCAT从站称为 “通用从站”，能够分配至 “轴” 的EtherCAT从站称为 “伺服/编码器输入从站” 。关于伺服驱动器 / 编码器输入从站，请参阅 “NJ/NX 系列 CPU 单元 用户手册 运动控制篇 (SBCE-363)”。

● 与未分配至 “轴”的伺服/编码器输入从站或通用从站交换数据

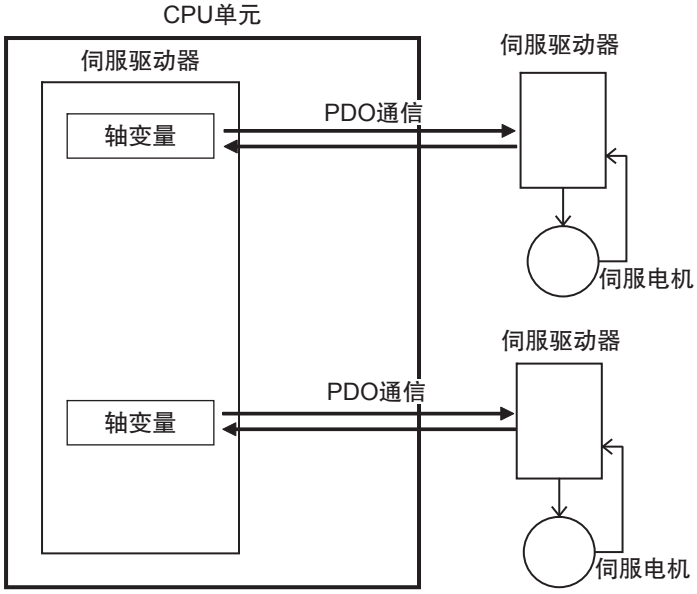
通过EtherCAT从站设备变量经由I/O端口进行数据交换。经由I/O端口的数据交换通过PDO通信进行。



● 与分配至 “轴”的伺服/编码器输入从站交换数据

轴变量直接与分配至“轴”的伺服/编码器输入从站进行数据交换。经由轴变量的数据交换通过PDO通信进行。

例如，使用伺服驱动器控制伺服电机时，对分配至轴变量的伺服电机的控制指示被发送至伺服驱动器。来自伺服电机的反馈使用轴变量从伺服驱动器发送至CPU单元。



轴变量的详情请参阅 “3–5–2 轴变量/轴组变量”(P.3–16)。

版本相关信息

在Sysmac Studio Ver.1.09以上版本中，分配至 “轴”的伺服/编码器输入从站的I/O端口中也可分配设备变量。
可分配设备变量的I/O端口满足以下任意条件。

- R/W属性的值为R(只读)。
- R/W属性的值为W(只写)，Sysmac Studio的[轴基本设定]画面的[详细设定]中，过程数据的设定为<不分配>。

使用注意事项

分配至“轴”的伺服/编码器输入从站的I/O端口中分配了设备变量时，执行以下操作即可解除设备变量的分配。请予以注意。

(1) Sysmac Studio Ver.1.09以上版本中，在分配至“轴”的伺服/编码器输入从站的I/O端口中分配设备变量。

(2) 保存项目数据。

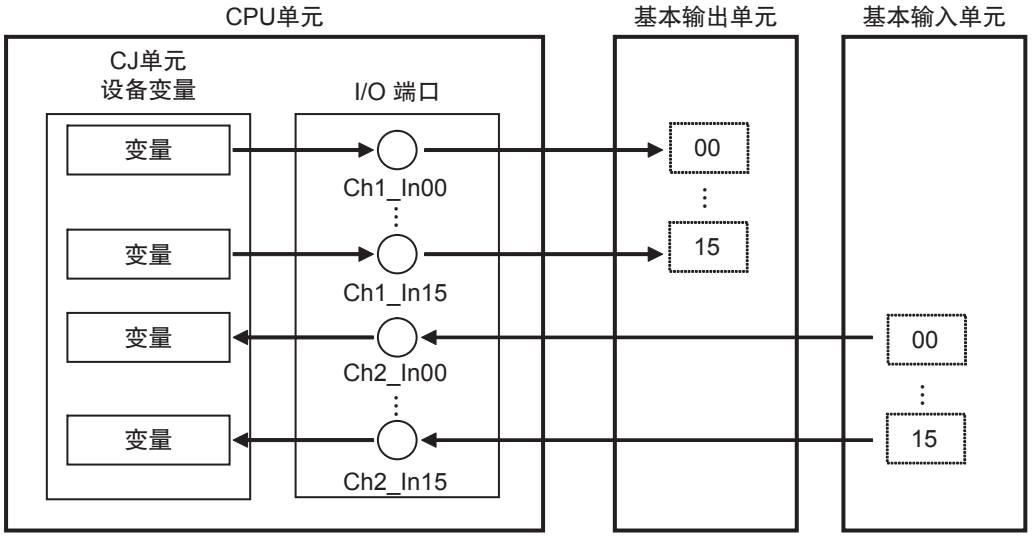
(3) 在Sysmac Studio Ver.1.08以下版本中打开该项目数据。

参考

EtherCAT通信分为PDO通信和SDO通信。对伺服电机的位置控制等以一定的控制周期进行输入输出数据更新的指令使用PDO通信。参数传送等，按指定的时间进行数据读写的指令使用SDO通信。
详情请参阅 🕮 “NJ/NX系列 CPU单元内置EtherCAT端口 用户手册(SBCD-358)”。

与基本I/O单元交换数据

通过CJ单元设备变量经由I/O端口与NJ系列CPU单元中的基本I/O单元进行数据交换。



详情请参阅 “3-3-1 I/O端口”(P.3-8)。

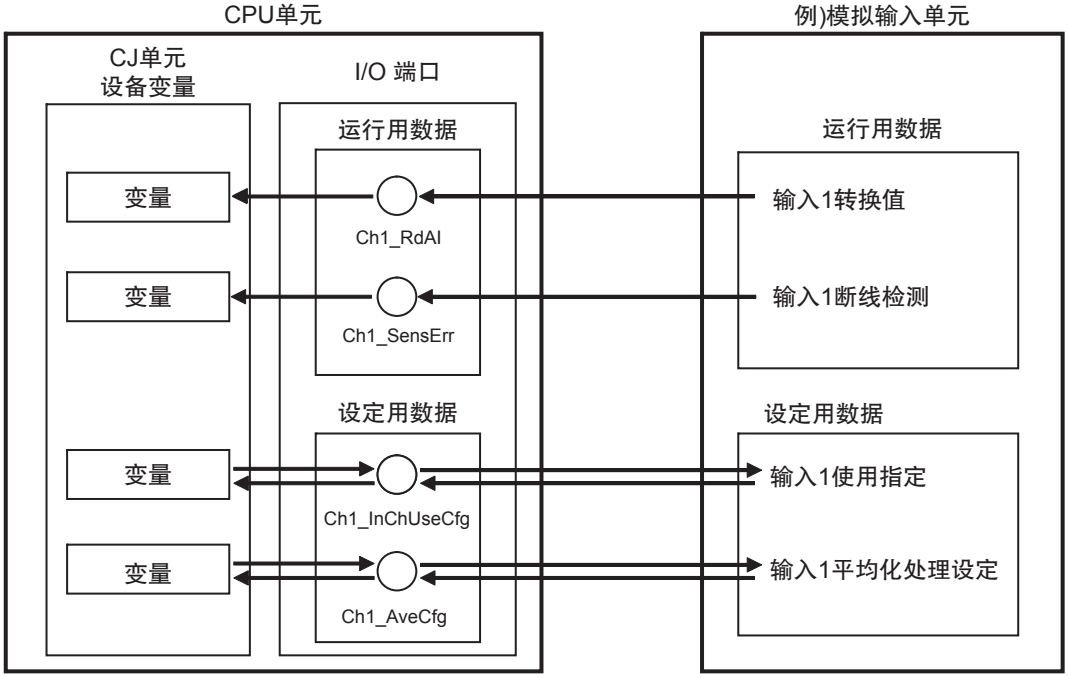
与高功能单元交换数据

根据数据交换对象的数据，与NJ系列CPU单元中的高功能I/O单元交换数据的方法有2种。

数据交换方法	对象的数据
通过CJ单元设备变量经由I/O端口交换数据	・运行用数据 ・设定用数据
将用户定义变量AT(分配对象)指定到CJ单元用存储器进行数据交换	分配任意区域的数据

●通过CJ单元设备变量经由I/O端口交换数据

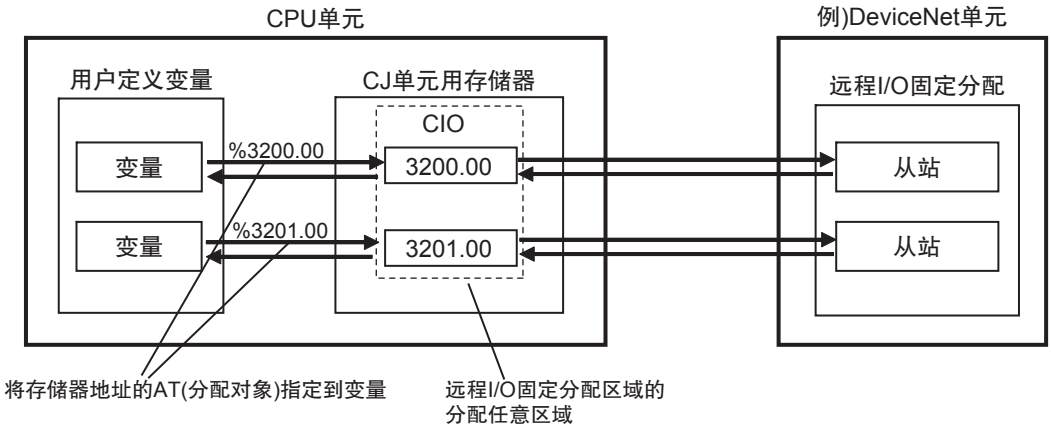
通过CJ单元设备变量经由I/O端口与运行用数据及设定用数据进行数据交换。I/O刷新时进行数据交换。



详情请参阅 🕮“3–3–1 I/O端口”(P.3–8)。

● 将用户定义变量AT(分配对象)指定到CJ单元用存储器进行数据交换

将用户定义变量AT(分配对象)指定到CJ单元用存储器进行与分配任意区域的数据交换。CJ单元用存储器在I/O刷新时与CJ单元进行数据交换。



分配任意区域有以下区域。

- 使用DeviceNet单元时的固定分配区域
- 使用DeviceNet单元或CompoNet主站单元(通信模式No.8)时，通过CX-Integrator指定的自由分配区域
- 使用高速计数器单元时的扩展存储器
- 使用过程输入输出单元时的扩展存储器

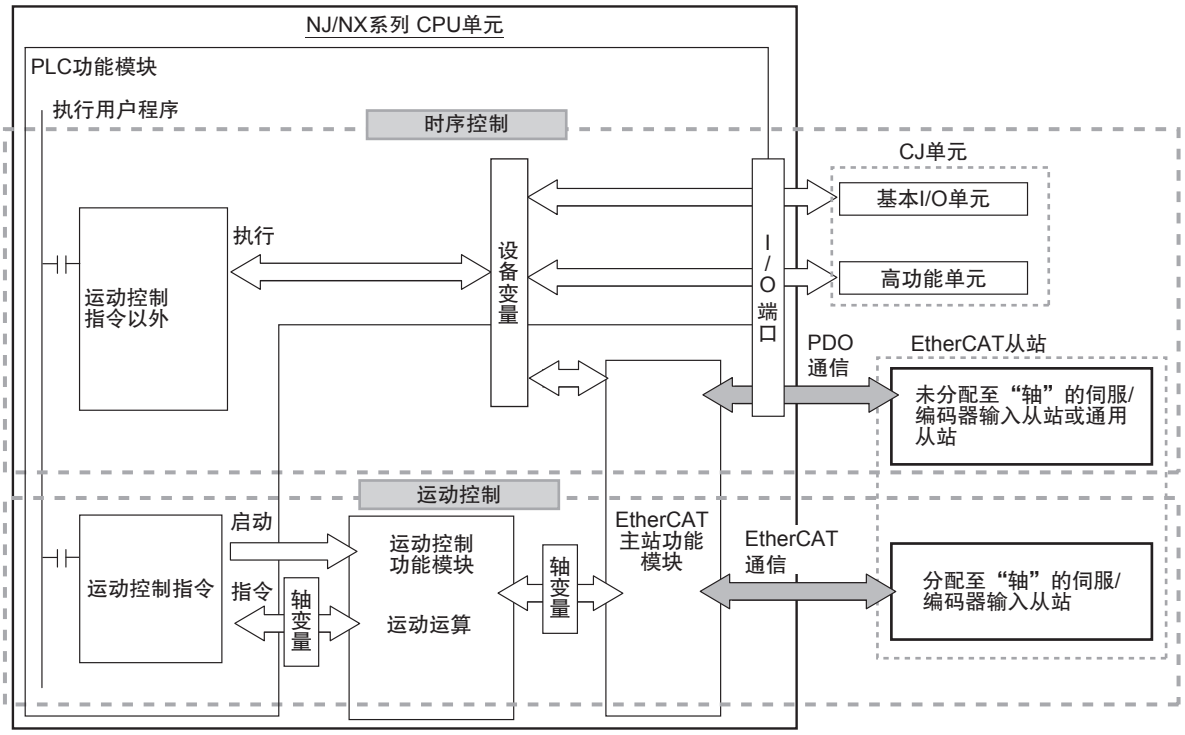
关于CJ单元用存储器，请参阅 “A-7 CJ单元用存储器的详情”(P.A-129)。关于AT(分配对象)指定，请参阅 “6-3-8 变量的各属性的说明”(P.6-56)。

2–4 时序控制和运动控制的结构

下面对CPU单元的时序控制和运动控制的结构进行说明。

2–4–1 控制的概要

NJ/NX系列 CPU单元可执行时序控制和运动控制。
时序控制执行用户程序中记述的运动控制指令以外的指令，对EtherCAT从站和CJ单元进行控制。控制使用PLC功能模块、EtherCAT主站功能模块。
运动控制执行用户程序中记述的运动控制指令，对分配至 “轴”的EtherCAT上的伺服驱动器/编码器输入从站进行控制。控制使用PLC功能模块、运动控制功能模块、EtherCAT主站功能模块。



(注) 仅NJ系列CPU单元可使用CJ单元。

参考

基于控制结构的指令分类

在控制结构上，指令大致分为以下2种。

指令的分类	定义
运动控制指令以外 (时序控制)	执行PLC功能模块内的用户程序时处理结束的指令。
运动控制指令	通过执行PLC功能模块内的用户程序而启动的，对运动控制功能模块赋予指示的指令。 例)MC_Home(原点复位)、MC_Move(定位)、MC_CamIn(凸轮动作开始)等运动控制相关的各种操作。

运动控制指令的详情请参阅 “NJ/NX系列 指令基准手册 运动篇(SBCE–364)”。运动控制指令以外的指令详情请参阅 “NJ/NX系列 指令基准手册 基本篇(SBCA–360)”。

版本相关信息

在Sysmac Studio Ver.1.09以上版本中，分配至 “轴” 的伺服/编码器输入从站的I/O端口中也可分配设备变量。
可分配设备变量的I/O端口满足以下任意条件。

- R/W属性的值为R(只读)。
- R/W属性的值为W(只写)，Sysmac Studio的[轴基本设定]画面的[详细设定]中，过程数据的设定为<不分配>。

使用注意事项

分配至 “轴” 的伺服/编码器输入从站的I/O端口中分配了设备变量时，执行以下操作即可解除设备变量的分配。请予以注意。

(1) Sysmac Studio Ver.1.09以上版本中，在分配至 “轴” 的伺服/编码器输入从站的I/O端口中分配设备变量。

(2) 保存项目数据。

(3) 在Sysmac Studio Ver.1.08以下版本中打开该项目数据。

2-4-2 时序控制的结构

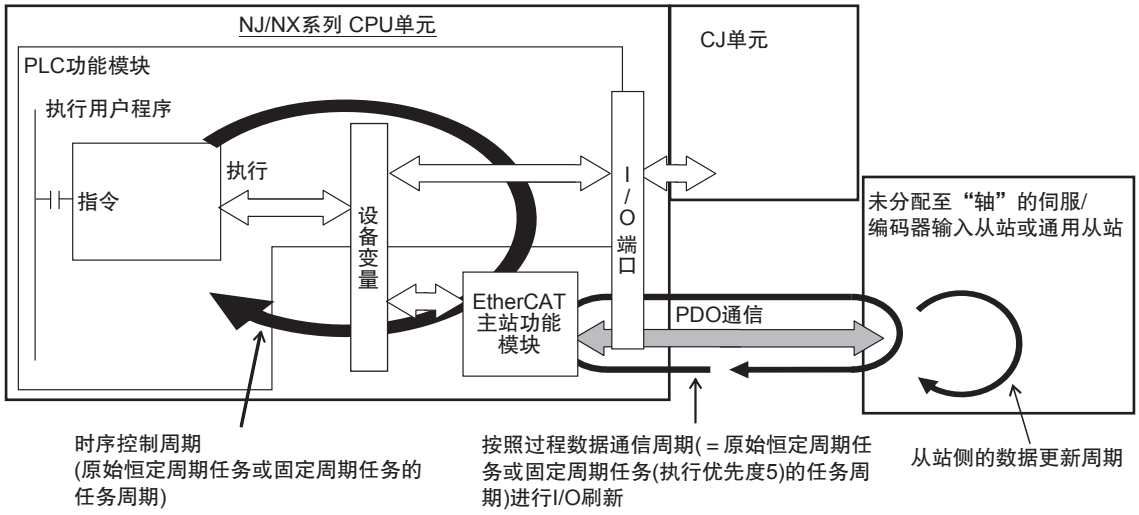
根据时序控制控制对象的设备，结构有所不同。作为时序控制的结构，功能模块的动作、控制周期如下所示。

设备	时序控制的结构	
	功能模块的动作	控制周期
未分配至 “轴”的伺服/编码器输入从站*1 或通用从站	• PLC功能模块执行用户程序，并更新设备变量。 • EtherCAT主站功能模块使用设备变量，经由I/O端口与从站进行数据交换。	分配程序的任务的任务周期(原始恒定周期任务或固定周期任务的任务周期)*2
CJ单元*3	通过PLC功能模块进行用户程序的执行、设备变量的更新、与CJ单元的数据交换。	分配程序的任务的任务周期(原始恒定周期任务或固定周期任务的任务周期)*4

*1. 在Sysmac Studio Ver.1.09以上版本中，分配至 “轴”的伺服/编码器输入从站也可通过在I/O端口中分配设备变量进行时序控制。
*2. 从站侧的数据更新周期取决于从站的设定。
*3. 仅NJ系列CPU单元可使用CJ单元。
*4. 与CJ单元的数据交换周期为分配CJ单元的I/O刷新的任务的周期。

未分配至 “轴”的伺服/编码器输入从站或通用从站按照过程数据通信周期，即原始恒定周期任务或固定周期任务(执行优先度5)的任务周期进行I/O刷新。但，用户程序的执行及设备变量的更新按照分配程序的任务的任务周期进行。因此，从站的值反映到设备变量，进行控制的周期为分配程序的任务的任务周期。若要按照过程数据通信周期控制从站，需要将控制从站的程序分配至原始恒定周期任务或固定周期任务(执行优先度5)。

详情请参阅 “5-10-3 系统的输入输出响应时间”(P.5-91)。



参考

- 固定周期任务(执行优先度5)仅NX系列CPU单元可使用。
- NX系列CPU单元可通过原始恒定周期任务和固定周期任务(执行优先度5)执行过程数据通信。需要区分2种过程数据通信周期时，将原始恒定周期任务的通信周期称为“过程数据通信周期1”，将固定周期任务(执行优先度5)的通信周期称为 “过程数据通信周期2”。
- NJ系列CPU单元仅通过原始恒定周期任务执行过程数据通信。

2–4–3 运动控制的结构

作为运动控制的结构，功能模块的动作、控制周期如下所示。

● 功能模块的动作

- PLC功能模块启动用户程序上的运动控制指令，并向运动控制功能模块发送运动控制的指令。该指令使用轴变量。
- 运动控制功能模块根据PLC功能模块的指令进行运动运算，通过运算结果的指令值更新轴变量的值。
- EtherCAT主站功能模块通过EtherCAT通信向伺服驱动器等发送轴变量的指令值。

● 控制周期

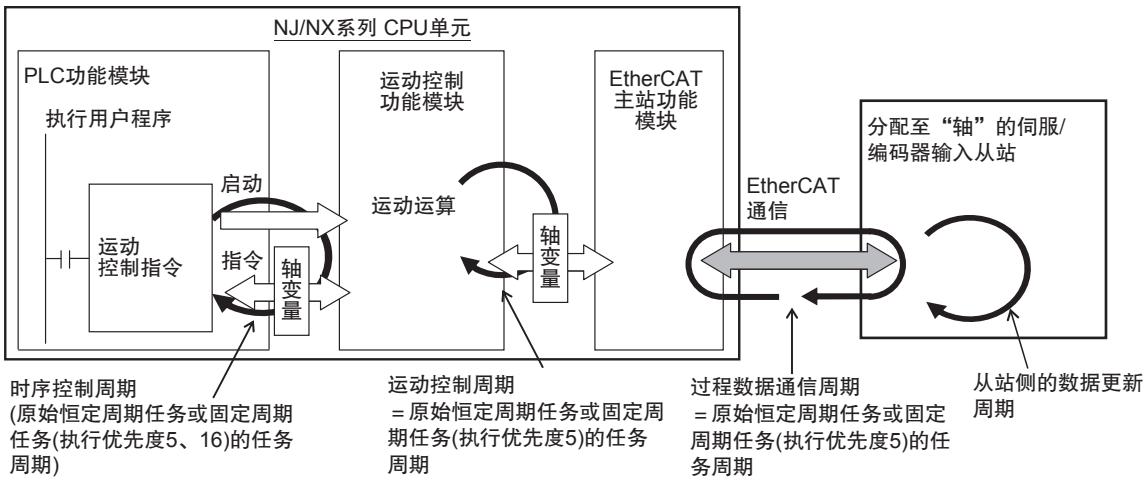
运动控制周期为原始恒定周期任务或固定周期任务(执行优先度5)的任务周期。

运动控制功能模块的运动运算的周期按照原始恒定周期任务或固定周期任务 (执行优先度 5) 的任务周期执行。此外，按照原始恒定周期任务或固定周期任务(执行优先度5)的过程数据通信周期，与分配至控制对象 “轴”的伺服 / 编码器输入从站进行数据交换。过程数据通信周期与原始恒定周期任务或固定周期任务(执行优先度5)同步。

由此，运动控制周期为原始恒定周期任务或固定周期任务(执行优先度5)的任务周期，可与多个轴完全同步动作。

但，存在以下限制。

- 运动控制指令的启动及运动控制指令的发出按照时序控制周期执行。
- EtherCAT从站侧的数据更新周期取决于从站的设定。



使用注意事项

- 固定周期任务(执行优先度5)仅NX系列CPU单元可使用。
- NX系列CPU单元不能以原始恒定周期任务和固定周期任务(执行优先度5)执行运动控制。需要区分2种运动控制时，将原始恒定周期任务的运动控制称为 “运动控制1”，将固定周期任务(执行优先度5)的运动控制称为 “运动控制2”。
- NJ系列CPU单元不能仅通过原始恒定周期任务执行运动控制。

参考

- 通过运动控制功能模块控制的EtherCAT从站使用Sysmac Studio对“轴”进行分配设定。由此，PLC功能模块可使用用户程序的“运动控制指令”，向运动控制功能模块发出指令。而且，可通过运动控制功能模块，利用轴变量获取信息。
- 根据分配记述运动控制指令的程序的任务种类，作为运动控制系统的输入输出响应时间有所不同。详情请参阅 “5-10-3 系统的输入输出响应时间”(P.5-91)。

2-4-4 时序控制和运动控制的同步

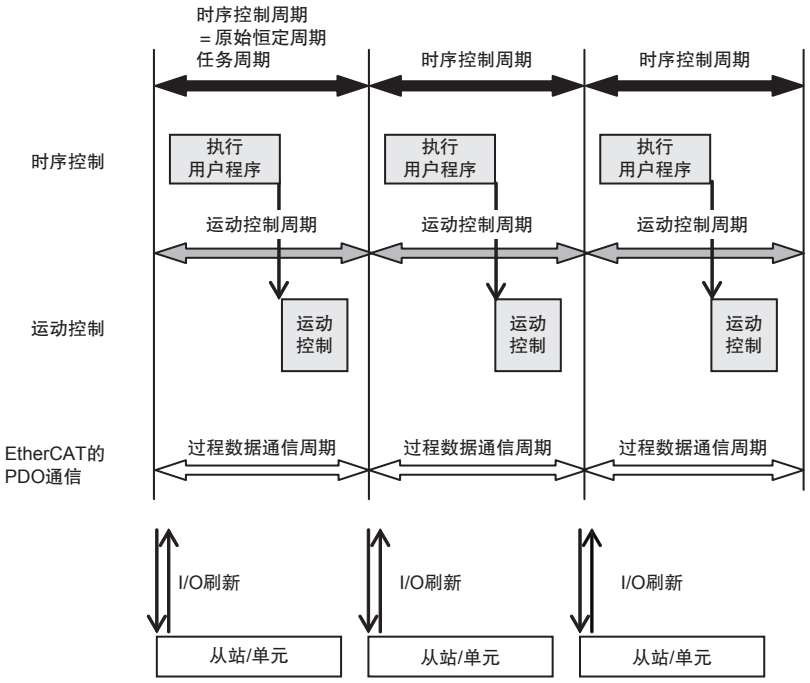
时序控制的控制周期为分配程序和I/O刷新的任务的任务周期。另一方面，运动控制始终按照原始恒定周期任务或固定周期任务(执行优先度5)的任务周期执行。此外，运动控制使用的EtherCAT从站的过程数据通信周期与原始恒定周期任务或固定周期任务(执行优先度5)同步。

NX系列CPU单元中可设定按各轴或轴组执行运动运算的运动控制。设定了运动控制1的轴或轴组按照原始恒定周期任务的周期执行运动控制和过程数据通信。设定了运动控制2的轴及轴组按照固定周期任务(执行优先度5)的周期执行运动控制和过程数据通信。

NJ系列CPU单元按照原始恒定周期任务的周期执行轴及轴组的运动控制和过程数据通信。

因此，只需将时序控制的程序分配至执行运动控制的任务，即可使时序控制与运动控制的控制周期及EtherCAT的过程数据通信周期同步。

将程序分配至原始恒定周期任务时的图如下所示。在下图中，时序控制周期、运动控制周期、EtherCAT的过程数据通信周期全部同步。





参考

- NX系列CPU单元中的运动控制、任务、过程数据通信周期的关系

运动控制	执行的任务	过程数据通信周期
运动控制1	原始恒定周期任务	过程数据通信周期1
运动控制2	固定周期任务(执行优先度5)	过程数据通信周期2

- NJ系列CPU单元中的运动控制、任务、过程数据通信周期的关系

运动控制	执行的任务	过程数据通信周期
运动控制	原始恒定周期任务	过程数据通信周期

2–5 CPU单元内的数据概要

CPU单元中有各种设定、用户程序、当前值等数据。主要数据及其内容如下所述。
关于CPU单元的所有数据，请参阅 “A–6 CPU单元内数据的属性”(P.A–126)。

数据种类			内容
各种设定	EtherCAT构成	EtherCAT从站构成	EtherCAT从站的构成信息。
		EtherCAT主站设定	EtherCAT主站的通信周期等的参数设定。
	单元构成、单元设定		CPU单元识别所需的单元构成信息及高功能单元的初始设定信息。
	I/O映射		由单元构成自动生成的I/O端口变量的分配信息。
	控制器设定	动作设定	电源接通时的动作模式、安全等设定和系统服务设定。
		内置EtherNet/IP端口设定	EtherNet/IP端口的以下设定。 TCP/IP设定、Ethernet设定、DHCP设定、DNS设定、FTP设定、NTP设定、SNMP设定。
	运动控制设定		“轴”/“轴组”的轴变量/轴组变量，以及运动控制参数设定。
	凸轮数据设定		由运动控制指令的凸轮动作中使用的相位/变位数据构成的凸轮表。
	事件设定		用户定义的异常/信息的设定。
	任务设定		任务的种类和数量、任务的执行条件、任务名称、任务内执行的程序等的设定。
	数据跟踪设定		数据跟踪的触发条件等的设定。
	标签数据链接表		通过EtherNet/IP进行的标签数据链接设定。
	控制器名称		CPU单元的名称。
	操作权限认证		Sysmac Studio对CPU单元进行操作所需的权限密码。
	内置时钟	设定时刻	CPU单元内置时钟的时刻。
		时区设定	CPU单元内置时钟的时区设定。
用户程序	POU(程序构成单位)		程序、函数、功能块的定义。包含局部变量表及其初始值。
	数据	数据类型	数据类型的定义。
		全局变量	全局变量的属性信息。初始值属性和保持属性等。
当前值	变量值		变量的值。
	CJ单元用存储器值*1		CJ单元用存储器中的CIO、WR、HR、DM、EM区域值。
其它	事件日志		控制器异常记录及电源ON/OFF或运转开始异常以外的事件记录。
	绝对值编码器原点位置偏置		为恢复运动控制中的带绝对值编码器的伺服驱动器的当前位置，原点确定后的指令位置与从绝对值编码器中读取的绝对值数据之间的差。

*1 仅NJ系列CPU单元可使用CJ单元用存储器。

2-6 CPU单元在各状态下的动作

下面对CPU单元的各状态下的用户程序执行、I/O刷新、外部通信的处理动作进行说明。并且，对CPU单元 “正常运行中”状态下切换用户程序执行状态的动作模式进行说明。

2-6-1 CPU单元的状态

CPU单元有 “启动中”、“正常运行中”、“异常状态”三种状态。各状态的定义如下所示。

状态	定义
启动中	软件执行启动处理的状态
正常运行中	任务中执行的处理或软件执行系统服务、控制器未发生异常的状态
异常状态	任务中执行的处理或软件执行系统服务、控制器发生异常的状态

而且，“正常运行中”有 “程序模式动作中”、“运行模式动作中”、“下载中”三种状态。“正常运行中”的CPU单元通过用户的操作切换到各状态。各状态的定义如下所示。

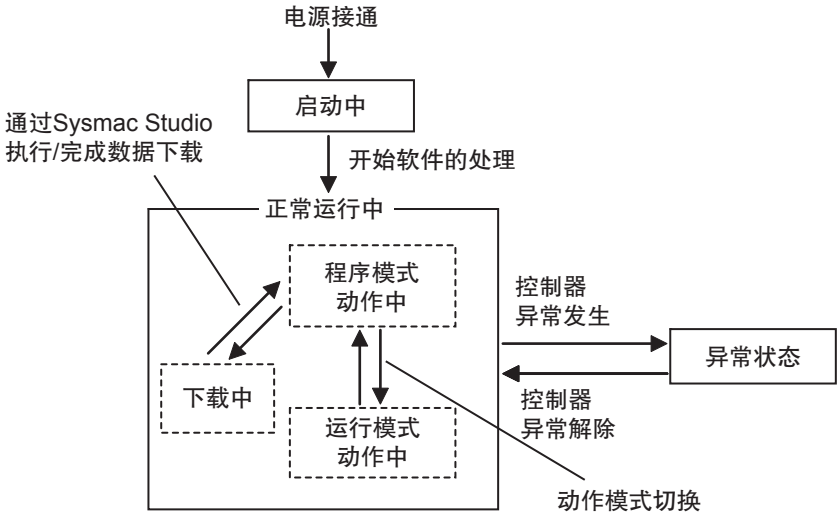
状态	定义
程序模式动作中	动作模式为程序模式的状态
运行模式动作中	动作模式为运行模式的状态
下载中	通过Sysmac Studio执行数据下载的状态

(注) 程序模式和运行模式请参阅 “2-6-3 动作模式”(P.2-29)。

● CPU单元的状态切换

电源接通后CPU单元进入 “启动中”状态。CPU单元进入 “启动中”状态后经过10～20秒，开始软件处理并进入 “正常运行中”状态。“正常运行中”发生控制器异常时进入 “异常状态”。控制器异常解除后，返回到 “正常运行中”。

从 “启动中”切换到 “正常运行中”时，CPU单元根据控制器设定中设定的动作模式进入 “程序模式动作中”或 “运行模式动作中”状态。随后，根据动作模式的切换，“程序模式动作中”时进入 “运行模式动作中”状态，“运行模式动作中”时进入 “程序模式动作中”状态。“程序模式动作中”状态下，通过Sysmac Studio执行数据下载时进入 “下载中”状态。下载完成后返回到 “程序模式动作中”状态。



参考

- CPU单元的状态可通过CPU单元正面的状态显示LED进行确认。关于使用状态显示LED的确认方法，请参阅 “12-1 异常状态下的动作”(P.12-2)。
- 关于CPU单元的状态变化时的数据动作，请参阅 “A-6 CPU单元内数据的属性”(P.A-126)。
- 关于CPU单元的状态变化时的变量值，请参阅 “6-3-9 根据状态变化发生的变量值的变化”(P.6-63)。

2-6-2 各状态下的动作

根据CPU单元的状态，用户程序、I/O刷新、外部通信的动作会发生变化。“启动中”及 “正常运行中”状态下的各处理动作如下所示。

“异常状态”请参阅 “12-1-3 CPU单元可动作的异常”(P.12-6)。

CPU单元的处理	启动中的动作	正常运行中的动作		
		程序模式动作中	运行模式动作中	下载中
用户程序	停止。	停止。	执行。	停止。
EtherCAT 从站的I/O刷新	停止。	执行。		EtherCAT通信 进入安全操作状态。*1
CJ单元的I/O刷新*2	停止。	执行。		
与外部通信	停止。	执行。		执行。*3

*1. 仅更新输入值。
*2. 仅NJ系列CPU单元可使用CJ单元。
*3. 标签数据链接继续，但标签数据链接的值未更新。输出标签的值保持为下载开始前的值。输入标签的值未反映在变量中。

● I/O的输出触点值

基于I/O刷新处理的各状态下的I/O输出触点值如下所示。

I/O的输出触点	启动中的动作	正常运行中的动作		
		程序模式动作中	运行模式动作中	下载中
EtherCAT 从站的输出触点	依据各从站的设定。*1	为EtherCAT从站设备变量的值。*2		依据各从站的设定。
CJ系列基本输出单元的输出触点*3	为OFF。	为CJ单元设备变量的值。*4		

*1. 关于电源接通后，EtherCAT通信开始前的从站设定，请参阅各从站的手册。
*2. 下载完成后，EtherCAT从站进行初始化处理。初始化处理中的输出依据各从站的设定。
*3. 仅NJ系列CPU单元可使用CJ单元。
*4. 但，下载完成时以及动作模式切换时，CJ单元设备变量的值根据初始值属性进行初始化。

关于变量的初始值属性，请参阅 “6-3-8 变量的各属性的说明”(P.6-56)。

参考

基于动作模式切换的伺服驱动器动作
运动控制中，从运行模式切换到程序模式时，以各轴参数中设定的最大减速度减速停止。

EtherCAT从站的初始化处理中的动作模式切换
EtherCAT从站的初始化处理中，可将CPU单元的动作模式切换到运行模式。此时，请进行编程，确保在确认通信已建立之后将从站的数据用于控制。可通过用户程序，使用系统定义变量“_EC_PDSlavTbl”(过程数据通信中从站表)，确认所有从站的过程数据的输出和输入是否有效。

2-6-3 动作模式

动作模式是指根据动作确认或正式运行等目的进行切换的模式。根据目的，动作模式分为运行模式和程序模式。各动作模式下，用户程序的执行状态有所不同。各动作模式的目的和用户程序的执行状态如下所示。

动作模式	目的	用户程序的执行状态
运行模式*1	执行用户程序的试运行、正式运行	执行。
程序模式	I/O接线检查等在不执行用户程序的情况下进行的动作确认	不执行。

*1. 初始设定下，如果CPU单元从 “启动中”进入 “正常运行中”，则在运行模式下动作。

参考

通过动作模式的切换，进行轴的停止和运动控制指令的中断等。动作模式切换时的运动控制功能模块的动作请参阅 “NJ/NX系列 指令基准手册 运动篇(SBCE-364)”。

各动作模式下可否通过Sysmac Studio及显示器进行操作

各动作模式下可否通过Sysmac Studio及显示器进行主要操作如下所示。

操作		运行模式	程序模式
Sysmac Studio	同步	不可	可
	在线编辑	可	
	强制值刷新	可	
	变量或CJ单元用存储器*1 的值变更	可	
显示器	变量或CJ单元用存储器*1的值变更	可	

*1. 仅NJ系列CPU单元可使用CJ单元用存储器。

动作模式切换时的变量值的保持

从运行模式切换到程序模式，或者从程序模式切换到运行模式时，根据变量的保持属性，变量的值如下所示。

变量的保持属性	变量值
不保持	有初始值设定时：指定的初始值 无初始值设定时：系统定义的初始值*1
保存	保持动作模式变更前的值

*1. 因变量的数据类型而异。请参阅 “初始值指定为空白时”(P.6-60)。

关于CPU单元的状态变化时的变量值，请参阅 “6-3-9 根据状态变化发生的变量值的变化”(P.6-63)。

动作模式的设定及切换

电源接通后的运行开始时，CPU单元在符合控制器设定的动作模式下动作。此外，正常运行中，用户根据目的切换动作模式。设定及切换均通过Sysmac Studio进行。

● 电源接通后的运行开始时的动作模式设定

电源接通后的运行开始时，CPU单元在 “电源接通时模式”中设定的动作模式下动作。在控制器设定的 “动作设定”中设定运行模式或程序模式，作为 “电源接通时模式”。关于 “电源接通时模式”的设定，请参阅 “4–2–2 控制器设定”(P.4–4)。

● 运行中的动作模式切换

动作模式通过Sysmac Studio切换。从菜单栏的[控制器] – [动作模式]选择运行模式或程序模式。

安全要点

请先确认电源接通时的动作模式设定，以及动作模式的切换是否对设备有影响。

动作模式的确认

动作模式可通过CPU单元的RUN LED或Sysmac Studio进行确认。

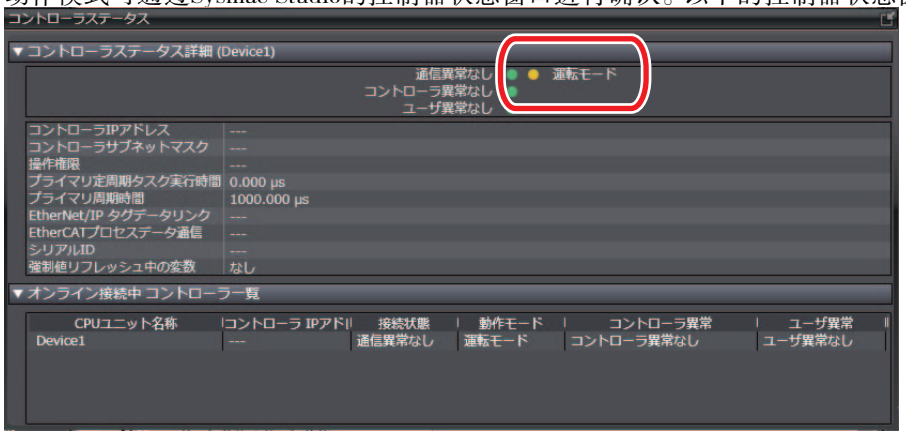
● 通过RUN LED的确认

根据CPU单元的RUN LED显示，动作模式如下所示。

RUN LED的显示	动作模式
熄灭	程序模式
点亮	运行模式

● 通过Sysmac Studio的确认

动作模式可通过Sysmac Studio的控制器状态窗口进行确认。以下的控制器状态窗口显示 “运行模式”。



参考

需要向外部输出 “运行模式中”时，请使用电源单元的运行中输出。关于电源单元的运行中输出，请参阅 “NX系列 CPU单元 用户手册 硬件篇(SBCA–418)”及 “NJ系列 CPU单元 用户手册 硬件篇(SBCA–358)”。

3

I/O 端口与从站/单元构成

本章对I/O端口的使用方法与从站/单元构成的创建和步骤、各功能的分配进行说明。

3–1 从站/单元构成的步骤 3–2

3–2 创建并核查从站/单元构成 3–4
3–2–1 创建EtherCAT从站构成 3–4
3–2–2 创建单元构成 3–6
3–2–3 核查单元构成 3–6

3–3 I/O端口和设备变量 3–8
3–3–1 I/O端口 3–8
3–3–2 I/O端口名称 3–9
3–3–3 设备变量 3–10

3–4 将变量分配至单元 3–12
3–4–1 将变量分配至单元的方法 3–12
3–4–2 分配至单元的变量的使用方法 3–14

3–5 “轴”的创建与伺服驱动器/编码器输入从站的分配 3–16
3–5–1 概要 3–16
3–5–2 轴变量/轴组变量 3–16
3–5–3 “轴”及轴变量的创建和使用方法 3–18

3–1 从站/单元构成的步骤

从站/单元构成的步骤如下所述。

如下所示，从站/单元构成对应整个步骤中以阴影表示的位置。

STEP 1. 软件设计

- STEP1–1 I/O与处理的设计
- STEP1–2 任务设计
- STEP1–3 程序的设计

↓

STEP 2. 软件设定与编程

- **STEP2–1从站/单元构成**
- STEP2–2控制器设定
- STEP2–3编程
- STEP2–4离线调试

↓

STEP 3. 安装与硬件的设定

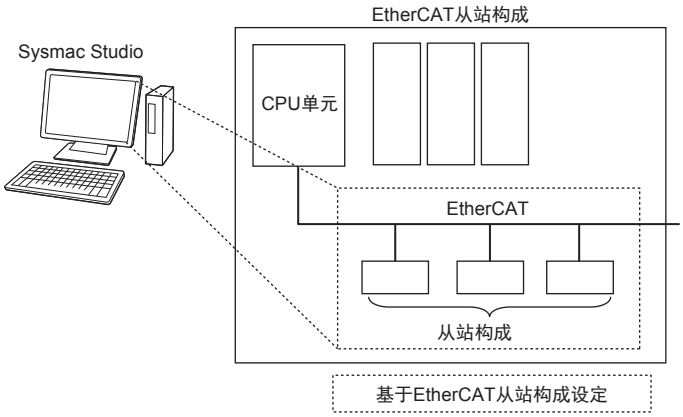
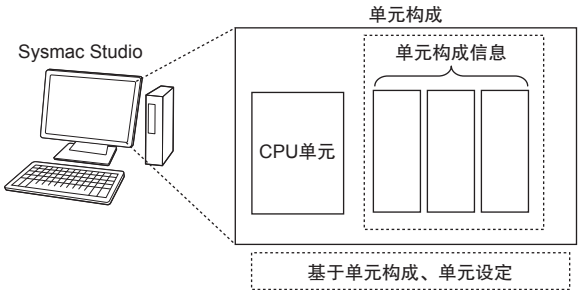
↓

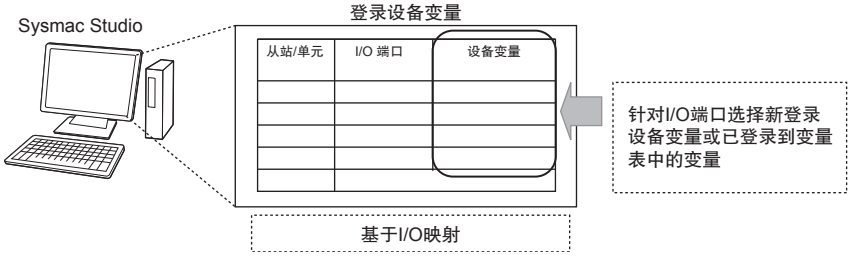
STEP 4. 接线

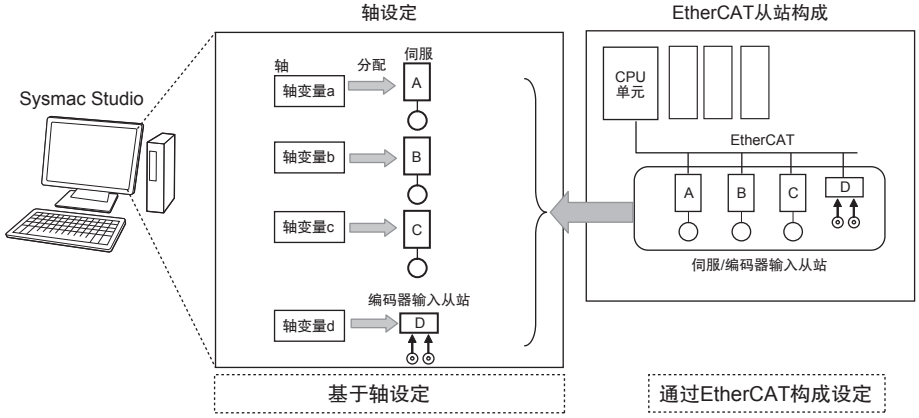
↓

STEP 5. 通过实际设备进行的动作确认与运行

详情请参阅 “1–3 NJ/NX系列的完整使用步骤”(P.1–12)。

STEP1 创建EtherCAT从站构成(使用EtherCAT时)、创建单元构成(使用CJ单元时)	参考
• 创建EtherCAT从站构成  • 创建单元构成  	📖 “3-2-1 创建EtherCAT从站构成” (P.3-4) “3-2-2 创建单元构成” (P.3-6)

STEP2 向I/O端口分配设备变量	参考
• 登录设备变量  	📖 “2-3-1 变量的种类” (P.2-10) “3-3 I/O端口和设备变量” (P.3-8)

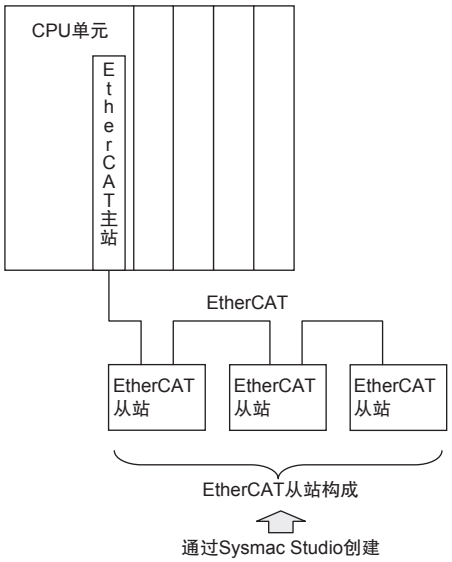
STEP3 创建 “轴” 并分配至伺服/编码器输入从站(进行运动控制时)	参考
1. 创建 “轴” 2. 分配至EtherCAT构成上的伺服/编码器输入从站  	📖 “3-5 “轴” 的创建与伺服驱动器/编码器输入从站的分配” (P.3-16)

3–2 创建并核查从站/单元构成

为了访问控制器内的各从站/单元，通过Sysmac Studio创建从站构成和单元构成。此外，通过Sysmac Studio核查所创建的单元构成和实际的单元构成是否相同。

3–2–1 创建EtherCAT从站构成

CPU单元识别为 “正确”的EtherCAT从站构成通过Sysmac Studio的EtherCAT构成编辑画面进行创建。



由此，可自动登录构成从站的 “I/O端口”。用户随后向 “I/O端口”分配 “设备变量”。
通过在用户程序上指定 “设备变量”，可访问各从站。

EtherCAT从站构成的创建方法请参阅“Sysmac Studio Version 1 操作手册(SBCA–362)”的“[EtherCAT]的构成、设定”。

参考

连接EtherCAT从站终端时，除创建EtherCAT从站构成外，还需进行从站终端的构成和动作设定。关于从站终端的构成和动作设定的详情，请参阅“NX 系列 EtherCAT 耦合器单元 用户手册(SBCD–361)”。

版本相关信息

EtherCAT从站终端可用于Ver.1.05以上的CPU单元和Ver.1.06以上的Sysmac Studio的组合。



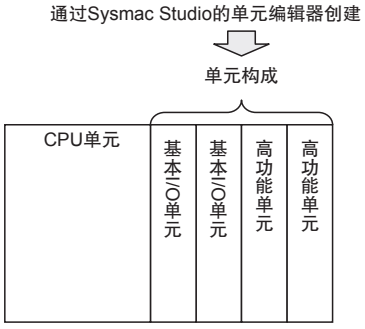
参考

EtherCAT从站为伺服/编码器输入从站时，登录到EtherCAT从站构成后，再通过创建 “轴”自动登录轴变量。

请参阅 🕮 “3–5 “轴”的创建与伺服驱动器/编码器输入从站的分配”(P.3–16)。

3-2-2 创建单元构成

CPU单元识别为“正确”的单元构成通过Sysmac Studio的“单元构成、单元设定”的单元编辑器进行创建。



创建单元构成后，电源接通时自动检查实际单元构成是否与视为 “正确” 的 “单元构成” 保持一致。
此外，对于 “单元构成” 中指定的单元，自动登录 “I/O端口”。
用户随后向 “I/O端口” 分配 “设备变量”。
对于 “单元构成” 的单元，在用户程序上通过 “设备变量” 进行访问。

单元构成的创建方法请参阅“Sysmac Studio Version 1 操作手册(SBCA-362)”的 “[CPU、扩展机架]的构成、设定”。

使用注意事项

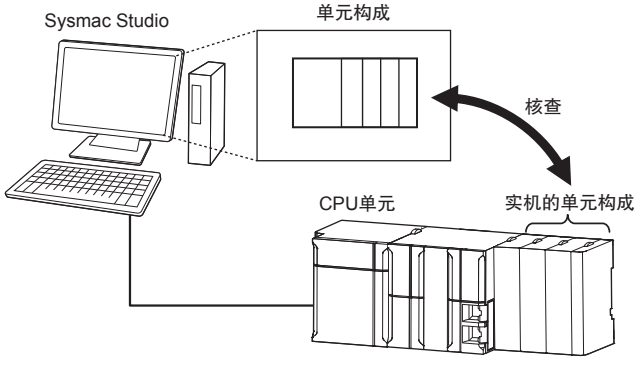
- 即使不创建 “单元构成” 也可启动控制器。但不会自动登录I/O端口和设备变量，因此不能通过用户程序访问各单元。
- 在NJ系列CPU单元中使用CJ单元时，将创建 “单元构成”。
  NX系列CPU单元中不使用单元，因此没有 “单元构成”。

3-2-3 核查单元构成

Sysmac Studio可核查以下的单元构成。

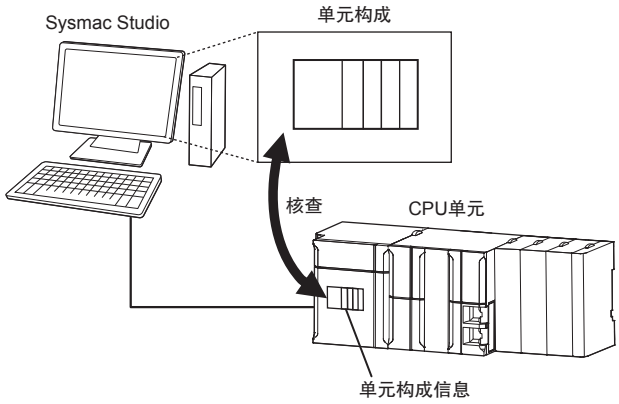
核查Sysmac Studio上的单元构成与实际设备的单元构成

核查Sysmac Studio上的单元构成与实际设备的单元构成是否一致。
通过Sysmac Studio初次向CPU单元传送单元构成前，在确认该单元构成是否与实际设备的单元构成一致等情况下进行核查。



核查Sysmac Studio上的单元构成与CPU单元内的单元构成

核查Syamac Studio上的单元构成是否与CPU单元内保持的单元构成一致。
通过Sysmac Studio向已经传送单元构成的CPU单元传送单元构成前，在确认两者是否一致等情况下进行核查。



3–3 I/O端口和设备变量

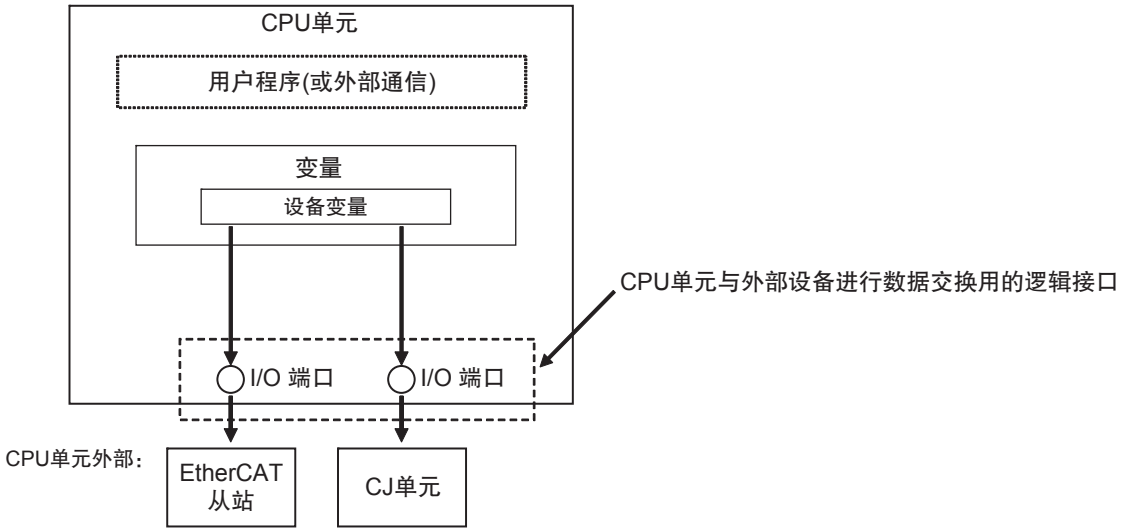
下面对访问NJ/NX系列控制器的EtherCAT从站及CJ系列单元时所需的I/O端口及设备变量进行说明。

使用注意事项

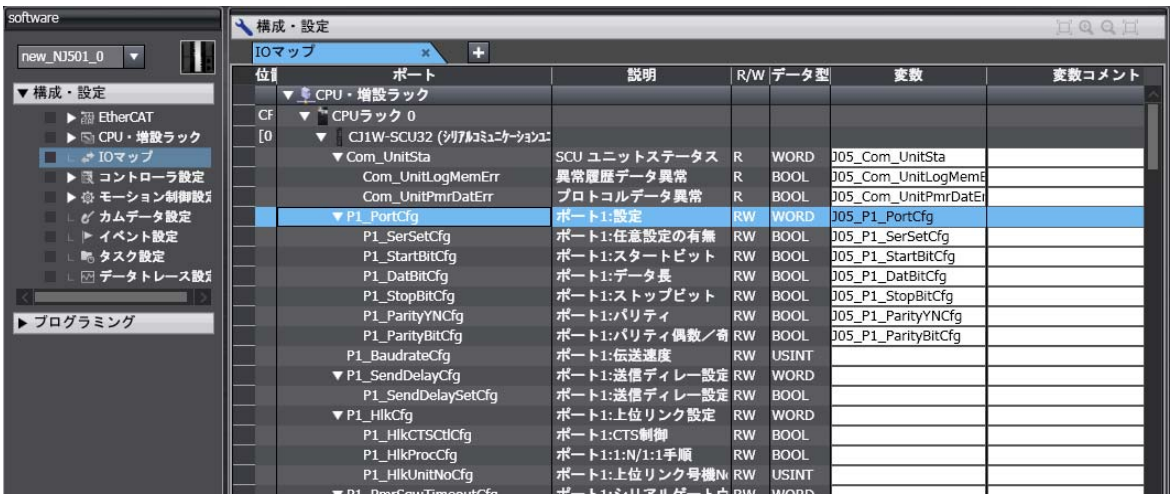
仅NJ系列CPU单元可使用CJ系列单元。

3–3–1 I/O端口

“I/O端口”是指CPU单元与外部的设备(从站/单元)进行数据交换的逻辑接口。
I/O端口通过在Sysmac Studio上创建从站/单元构成自动生成。通过向I/O端口分配设备变量，从用户程序访问。



通过Sysmac Studio创建EtherCAT从站构成及单元构成，或从实机控制器读取这些构成时，“I/O端口”被自动登录到I/O映射上。
已登录的 “I/O端口”可通过Sysmac Studio的 “I/O映射”进行确认。
I/O映射：



3-3-2 I/O端口名称

I/O端口名称自动登录。设备(单元/从站)分别为EtherCAT从站、CJ系列基本I/O单元、CJ系列高功能单元时，I/O端口名称有以下区别。

设备为EtherCAT从站时

设备为EtherCAT从站且为远程I/O终端时，I/O端口名称如下所述。

例) 16点远程I/O终端时：

Bit00 ~ Bit15

设备为其他从站时，I/O端口名称为EtherCAT对象字典中定义的对象名称或其一部分。

例) 模拟输入单元时，

CH0_input16-bit

例) R88D-KN50H-ECT时，

Position actual value、Digital inputs等

设备为CJ系列基本I/O单元时

设备为CJ系列基本I/O单元时，I/O端口名称按下述规定的规则生成。

● **基本I/O单元的I/O端口名称规则**

输入	输出
Ch□_In□□ 端子编号：00 ~ 15 16点单位的通道：1 ~ 4	Ch□_Out□□ 端子编号：00 ~ 15 16点单位的通道：1 ~ 4

● 各点数的I/O端口名称示例

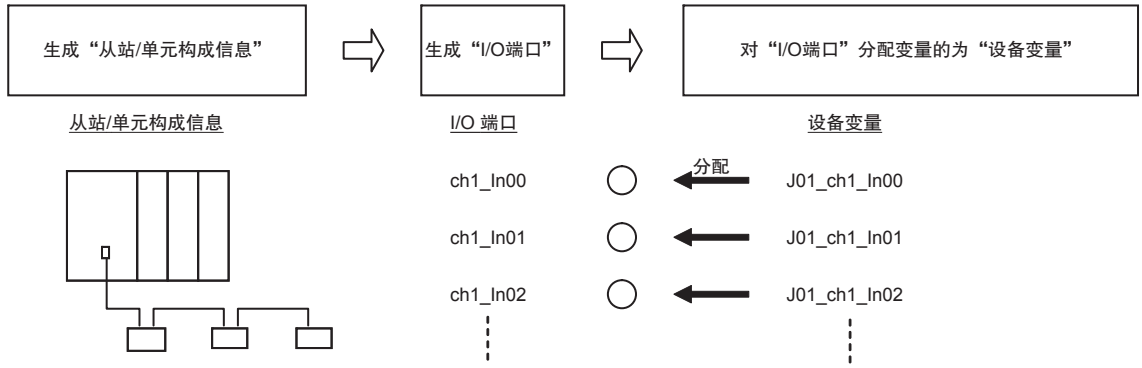
输入点数 输出点数	I/O端口名称			
	输入	数据类型	输出	数据类型
32点	Ch1_In	WORD	Ch1_Out	WORD
	Ch1_In00 ~ Ch1_In 15	BOOL	Ch1_Out00 ~ Ch1_Out 15	BOOL
	Ch2_In	WORD	Ch2_Out	WORD
	Ch2_In00 ~ Ch2_In 15	BOOL	Ch2_Out00 ~ Ch2_Out 15	BOOL

设备为CJ系列高功能单元时

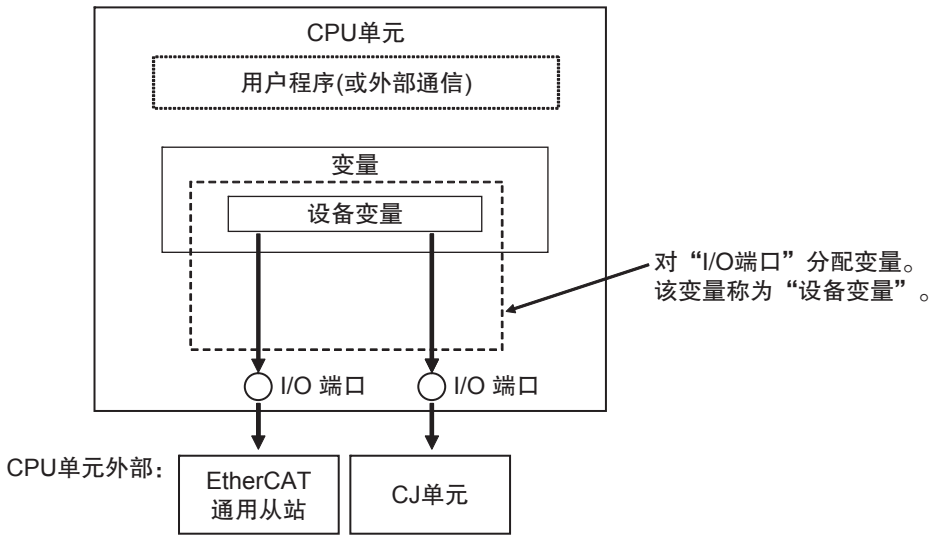
设备为CJ系列高功能单元时，I/O端口名称为各单元型号及功能的固有名称。
例)模拟输入单元 CJ1W-AD041-V1时，
Ch1_PkHdCmd、Ch1_AveCfg等

3-3-3 设备变量

对于NJ/NX系列，CPU单元外部的设备(从站/单元)不是向所分配的存储器空间上的地址，而是向该“I/O端口”分配 “变量”。
该变量称为 “设备变量”。



用户程序(或外部通信)可通过该 “设备变量” 访问设备(从站/单元)。



关于所有变量中的设备变量的定位，请参阅 “2-3-1 变量的种类” (P.2-10)。

通过Sysmac Studio登录设备变量的方法，请参阅 “Sysmac Studio Version 1 操作手册(SBCA-362)”。

设备变量的属性

设备变量的各属性如下所示。另外，分为设定可变和不可变的两种属性。

属性	设定的内容	设定变更
变量名称	自动生成时：[设备名称] + [I/O端口名称] 在默认状态下， · EtherCAT从站的 “设备名称”为 “E” + “从001开始的连号”。 · CJ单元的 “设备名称”为 “J” + “从01开始的连号”。 “I/O端口名称”请参阅 “3–3–2 I/O端口名称”(P.3–9)。 手动输入时：任意的变量名称	可
数据类型	依据 “I/O端口”的数据类型。	可
AT(分配对象)指定	· NX单元(经EtherCAT耦合器单元) ECAT：//node#[EtherCAT耦合器单元节点地址、NX单元编号]/I/O端口名称 · EtherCAT从站 ECAT：//node#[节点地址]/ [I/O端口名称] · CJ单元 IOBus：//rack#[机架编号]/slot#[插槽编号]/[I/O端口名称]	不可
保存	· EtherCAT从站设备变量：不保存 · CJ单元设备变量中的 “运行用数据”(CIO区域)分配的变量：“不保存”、 “设定用数据”(DM区域)分配的变量：“保存”	不可
初始值	无	可
常数	无	可
网络公布	不公布	可
边缘	无	不可

(注) 仅NJ系列CPU单元可使用CJ单元。

各属性的含义请参阅 “6–3–4 变量的属性”(P.6–29)。

参考

· 可在I/O映射上进行I/O端口的强制值刷新。由此，可使实际I/O强制ON/OFF，并进行接线的检查。
· 可在I/O映射上选择将设备变量登录到哪个变量表(全局变量表、各POU的局部变量表)。

3–4 将变量分配至单元

在指令中，有通过变量形式指定 EtherCAT 从站终端各单元的类型。因此，用户需要事先给各单元分配变量。一旦将变量分配至单元，即使变更单元的连接位置，该信息也会自动反映至变量值中。因此，无需在每次变更单元的连接位置时修改变量的分配。

版本相关信息

将变量分配至单元可用于Ver.1.05以上的CPU单元和Ver.1.06以上的Sysmac Studio的组合。

参考

也可将变量分配至从站终端以外的EtherCAT从站。其他公司生产的EtherCAT从站也一样。将变量分配至EtherCAT从站的方法与分配至EtherCAT耦合器单元或NX单元相同。

3–4–1 将变量分配至单元的方法

即使通过Sysmac Studio设定EtherCAT从站终端的构成，也不会自动创建分配至单元的变量。请通过以下步骤，进行向单元分配变量的设定。

1 **在Sysmac Studio的[构成・设定]丨[EtherCAT]中，进行EtherCAT从站终端的构成设定。**

2 **在[构成・设定]丨[I/O映射]中显示I/O映射。**
显示已设定的EtherCAT从站终端的各单元I/O映射。

3 **右击要分配变量的单元的型号，选择[显示节点位置端口]。**
I/O映射中将添加 “Node location information”端口。

4 **右击 “Node location information”，选择[生成设备变量]。**
变量名称将写入 “Node location information”端口的[变量]栏。

分配至单元的变量的数据类型为_sNXUNIT_ID型的结构体。_sNXUNIT_ID型的结构体的详情如下所示。

变量	名称	含义	数据类型
任意设定	指定单元	要指定的单元	_sNXUNIT_ID
NodeAdr	节点地址	EtherCAT耦合器单元的节点地址	UINT
IPAdr	IP地址*1	EtherCAT耦合器单元的IP地址	BYTE[5]
UnitNo	单元编号	要指定单元的单元编号	UDINT
Path	路径*1	至要指定单元的路径信息	BYTE[64]
PathLength	“Path”的有效数据长度	“Path”的有效数据长度	USINT

*1. 仅在控制器内部使用的信息。用户不能查看或编辑。

使用注意事项

分配至单元的变量值会在登录变量时自动设定。请勿变更变量值。用户如果变更变量值，控制器可能会发生意外动作。

参考

在从站终端以外的EtherCAT从站中分配变量时，变量的数据类型为_sECAT_ID型的结构体。详情如下所示。

变量	名称	含义	数据类型
任意设定	指定从站	指定的从站	_sECAT_ID
NodeAdr	节点地址	指定从站的节点地址	UINT

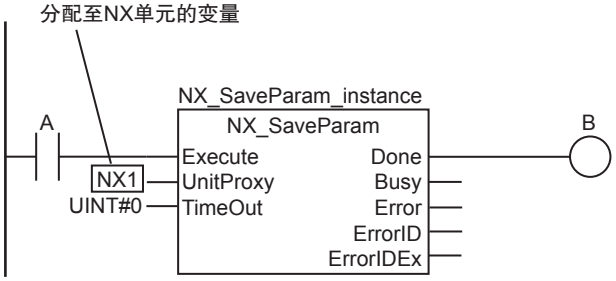
3-4-2 分配至单元的变量的使用方法

分配至单元的变量在用户程序中如下使用。任一种情况下，都需要在变量表中事先登录与通过I/O映射分配至单元的变量同名的变量。该变量的数据类型为_sNXUNIT_ID型的结构体。

单元的指定

在指定单元的指令中，将分配至单元的变量直接作为参数传输。

例)NX_SaveParam指令的执行
指定分配变量 “NX1”的NX单元，执行NX_SaveParam指令。将 “NX1”传输至变量 “UnitProxy”。



单元的属性指定

通过指定分配至单元的变量要素，可以仅指定单元的部分属性。

例)根据NX单元的单元编号执行指令
如分配了变量 “NX1”的NX单元的单元编号为2，则从该单元的数据对象读取数据。变量 “NX1.UnitNo”表示单元编号。

```
IF (NX1.UnitNo = UINT#2) THEN
  NX_ReadObj_instance(Execute：=TRUE, UnitProxy：=NX1, Obj：=S_Obj, ReadDat：=Rdat);
END_IF;
```

多个单元的指定

对分配至单元的变量进行数组指定。通过使用循环处理，可对多个单元进行相同处理。

例)执行指令，将多个NX单元设为可写入数据的模式
“NX0”、“NX1”、“NX2”为分配至 NX 单元的变量。将它们分别代入数组 NXTable[0..2] 后，依次执行NX_ChangeWriteMode指令。

· 变量表

名称	数据类型
NXTable	ARRAY[0..2] OF_sNXUNIT_ID

· ST程序

```
FOR i：= 0 TO 2 DO
  NX_ChangeWriteMode_instance[i](Execute：=FALSE);
END_FOR;

NXTable[0]：= NX0;
NXTable[1]：= NX1;
NXTable[2]：= NX2;

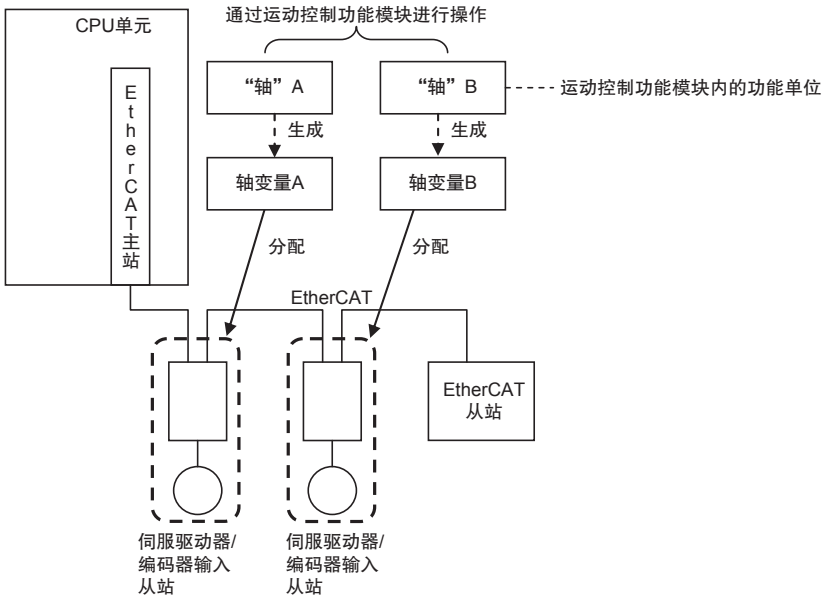
FOR i：= 0 TO 2 DO
  NX_ChangeWriteMode_instance[i](Execute：=TRUE, UnitProxy：=NXTable[i]);
END_FOR;
```

3–5 “轴”的创建与伺服驱动器/编码器输入从站的分配

下面对通过NJ/NX系列控制器创建 “轴”以及向伺服驱动器/编码器输入从站分配 “轴”进行说明。

3–5–1 概要

通过运动控制功能模块操作 EtherCAT 从站中的伺服驱动器或编码器输入从站时，在 Sysmac Studio 上创建“轴”，并分配至EtherCAT上的伺服轴、编码器轴。
由此，可自动创建系统定义变量的轴变量。



通过使用用户程序上的运动控制指令指定轴变量，可轻松访问伺服驱动器或编码器输入从站并进行操作。

3–5–2 轴变量/轴组变量

轴变量/轴组变量分为以下几种。

变量种类		用途	访问对象的设备	生成方法
轴变量	系统定义的轴变量	单独控制1轴时	分配至 “轴”的EtherCAT从站(伺服/编码器输入从站)	标配
	通过Sysmac Studio创建 “轴”时自动生成的轴变量			通过Sysmac Studio创建 “轴”、分配轴
轴组变量	系统定义的轴组变量	对多个轴进行多轴协调控制时	分配至 “轴组”的EtherCAT从站(伺服/编码器输入从站)	标配
	通过Sysmac Studio创建 “轴组”时自动生成的轴组变量			通过Sysmac Studio创建 “轴组”

轴变量/轴组变量的详情请参阅 “NJ/NX系列 指令基准手册 运动篇(SBCE–364)”。

· 指定方法

可通过以下的Sysmac Studio创建的变量和系统定义的变量之一进行指定。

种类	名称	
	轴变量	轴组变量
Sysmac Studio 创建的变量	MC_Axis***(***的创建顺序为从000开始升序) 用户可任意变更。	MC_Group***(***的创建顺序为从000开始升序) 用户可任意变更。
系统定义的变量	_MC_AX[***]*1 (数组元素编号的创建顺序为从0开始升序)	_MC_GRP[***]*1 (数组元素编号的创建顺序为从0开始升序)

*1. NX系列CPU单元中，_MC1_AX[***]、_MC2_AX[***]及_MC1_GRP[***]、_MC2_GRP[***]均可使用。详情请参阅 “NJ/NX系列 用户手册 运动控制篇(SBCE–363)”。

· 用途

有以下两种用途。

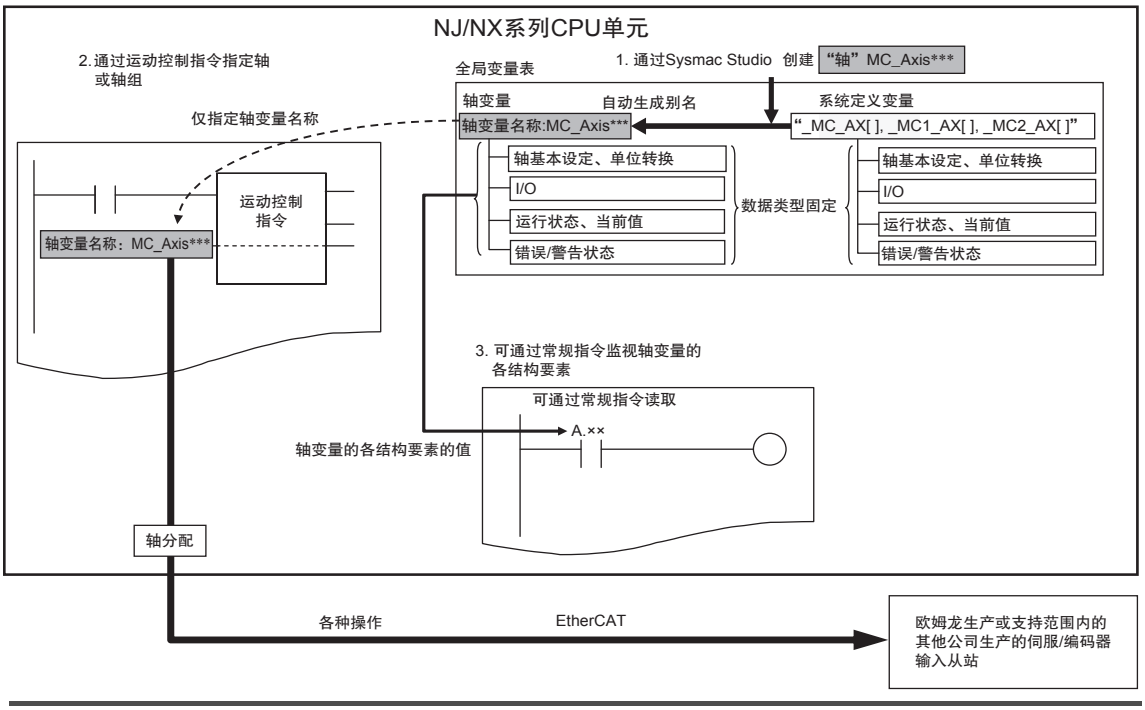
(1) **通过运动控制指令指定轴或指定轴组：**
通过指定为运动控制指令的输入输出变量，可对欧姆龙生产的伺服/编码器输入从站进行操作。

(2) **轴变量的各结构要素的监视：**
可通过常规的指令监视各伺服/编码器输入从站的当前位置和异常信息等。

参考

轴变量的详细结构

1. 通过Sysmac Studio创建轴名称为 “A” 的 “轴”。
根据系统定义变量的轴变量，自动生成变量名称为“A”的“轴变量”。轴变量由轴基本设定、单位转换、I/O、运行状态、当前值、错误/警告状态构成。
2. 通过运动控制指令的输入输出变量指定轴变量名称 “A”。可对欧姆龙生产或支持范围内的其他公司生产的伺服/编码器输入从站进行访问和各种操作。
3. 根据需要，可指定轴变量，并通过常规的指令监视各伺服/编码器输入从站的当前位置和异常信息等。



3–5–3 “轴”及轴变量的创建和使用方法

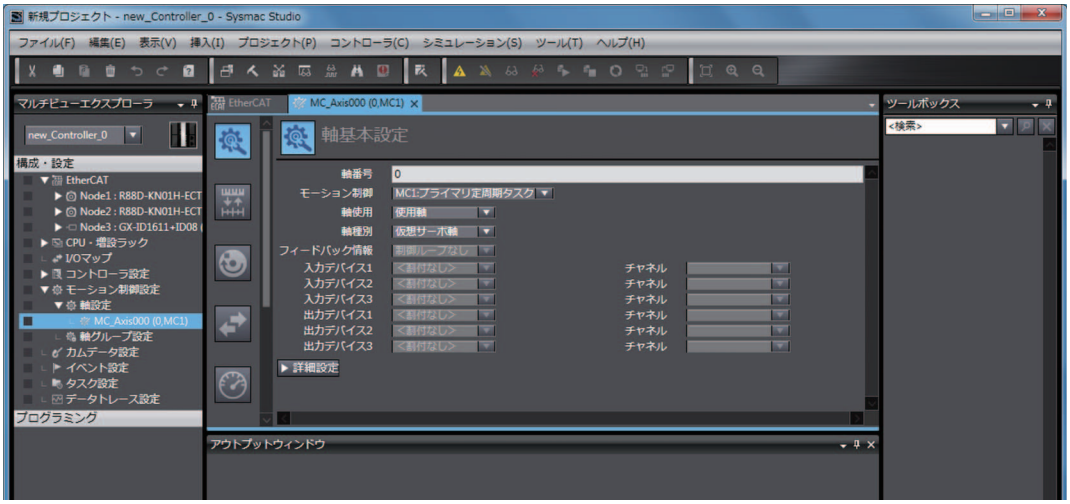
如下所述，创建并使用 “轴”及轴变量。

1 **右击多视图浏览器的[构成?设定]丨[运动控制设定]丨[轴设定]，从菜单选择[添加]丨[轴设定]。**
根据需要从默认的 “MC_Axis***”(***的创建顺序为从000开始升序)变更轴变量名称。

2 **将Sysmac Studio的EtherCAT从站构成上的伺服驱动器/编码器输入从站分配至已创建的 “轴”。**
通过Sysmac Studio设定以下的 “轴基本设定”。

分类	参数名称	设定内容
轴基本设定	轴号	按创建轴的顺序自动设定。
	运动控制*1	选择 “原始恒定周期任务”。
	轴使用	选择[轴使用]。
	轴种类	选择伺服轴或编码器轴。
	输入/输出设备	选择分配至轴的EtherCAT从站。

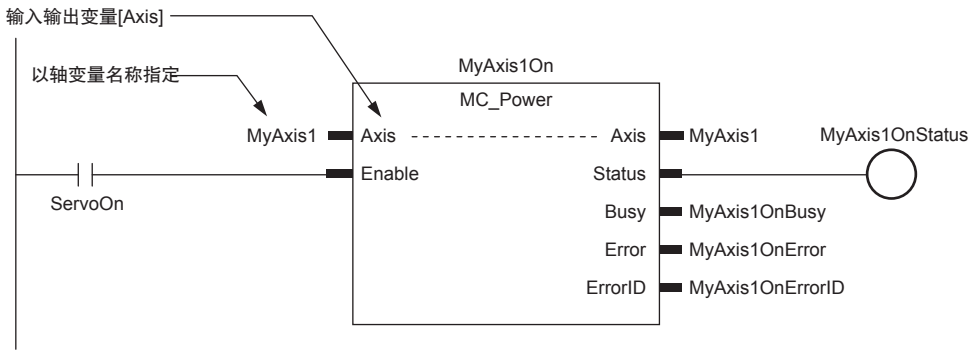
*1. NX系列CPU单元时设定。



3 **通过Sysmac Studio进行试运行所需的设定(单位转换、计数模式、限位等)以及正式运行所需的设定，并作为项目传送至CPU单元。**

4 **在用户程序上，将轴变量名称指定为运动控制指令的输入输出变量 “Axis”。**
轴变量名称指定通过 “运动控制设定”插入的 “轴名称”(“轴变量名称”)或系统定义变量。可对适用的伺服驱动器/编码器输入从站执行运动控制。以下为通过轴变量名称 “MyAxis1”指定时的示例。

例)



轴变量详情请参阅 “3–5–2 轴变量/轴组变量”(P.3–16)。

使用注意事项

- 对于NX系列CPU单元，请使用[轴设定]及[轴组设定]的[运动控制]的设定对应的系统定义变量。如果使用了不对应的系统定义变量，则编连时会发生错误。

[运动控制]的设定	对应的系统定义变量
MC1：原始恒定周期任务	_MC_AX[***]、_MC1_AX[***]、_MC_GRP[***]、_MC1_GRP[***]
MC2：固定周期任务(优先度5)	_MC2_AX[***]、_MC2_GRP[***]

4

控制器设定

本章对各功能模块的初始设定进行说明。

4–1 控制器设定的概要 4–2
4–2 PLC功能模块的初始设定 4–4
4–2–1 概要 4–4
4–2–2 控制器设定 4–4
4–2–3 任务设定 4–6
4–2–4 单元构成、单元设定 4–12
4–3 高功能单元的初始设定 4–13
4–4 运动控制功能模块的初始设定 4–15
4–4–1 概要 4–15
4–4–2 设定方法 4–16
4–5 EtherCAT主站功能模块的初始设定 4–17
4–6 EtherNet/IP功能模块的初始设定 4–18

4–1 控制器设定的概要

控制器设定的概要如下所示。

如下所示，对应所有步骤中以阴影表示的部分。



详情请参阅“1–3 NJ/NX系列的完整使用步骤”(P.1–12)。

控制器设定	参考
●PLC基本模块相关的初始设定： 控制器设定： 电源接通时的动作模式、有无写保护、系统服务监视设定等	📖“4–2 PLC功能模块的初始设定”(P.4–4)
●高功能单元的初始设定： 单元构成、单元设定：高功能单元的初始设定	📖“4–3 高功能单元的初始设定”(P.4–13)
●运动控制功能模块相关的初始设定： ·轴参数：单轴动作时的运动控制用参数 ·轴组参数：多轴协调控制动作时的运动控制用参数 ·凸轮数据：凸轮动作中使用的相位与位移间的设定表	📖“4–4 运动控制功能模块的初始设定”(P.4–15)
●EtherCAT主站功能模块相关的初始设定： EtherCAT构成上的EtherCAT主站的参数： EtherCAT主站的过程数据通信周期等的参数设定	📖“4–5 EtherCAT主站功能模块的初始设定”(P.4–17)
●EtherNet/IP功能模块相关的初始设定： Ethernet端口设定： EtherNet/IP端口的TCP/IP设定、Ethernet设定等	📖“4–6 EtherNet/IP功能模块的初始设定”(P.4–18)

4–2 PLC功能模块的初始设定

下面对PLC功能模块的初始设定进行说明。

4–2–1 概要

PLC功能模块具有以下初始设定。

- 控制器设定
- 任务设定

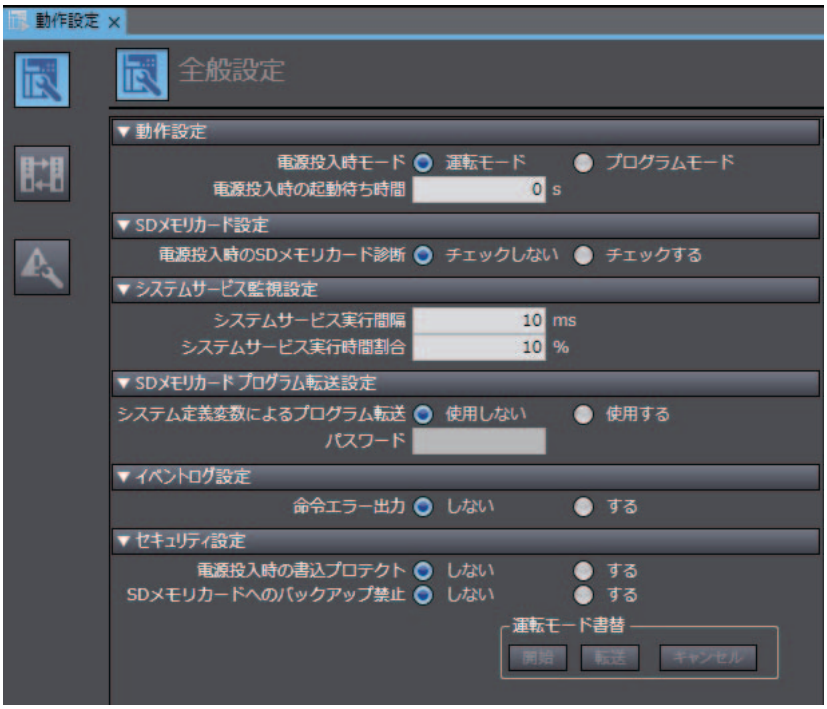
通过Sysmac Studio分别对[构成、设定]｜[控制器设定]、[任务设定]进行设定。

4–2–2 控制器设定

动作设定标签

● 总体设定

与电源接通时或动作模式切换时等情况下动作定义等CPU单元支持的功能相关的设定。



设定项目	设定中项目	功能说明	设定值	默认	反映时间	运行模式下改写
动作设定	电源接通时模式	设定电源接通时CPU单元的动作模式。	运行模式 程序模式	运行模式	设定传送时	不可
	电源接通时的启动等待时间*1	设定电源接通后的启动过程中，等待NS系列显示器的启动，优先进行标签核查的时间。*2	0 ~ 10s	0s	设定传送时	不可
SD存储卡设定	电源接通时的SD存储卡诊断	设定电源接通时是否对安装的SD存储卡执行自诊断(文件系统的检查和修复)。	不检查 检查	不检查	设定传送时	不可
系统服务监视设定*3	系统服务执行间隔[ms]	设定执行系统服务的间隔。	10ms ~ 1s	10ms	设定传送时	不可
	系统服务执行时间比例[%]	对相对于CPU单元整体处理的系统服务执行比例设定监视值。	5% ~ 50%	10%	设定传送时	不可
SD存储卡程序传送设定*4	通过系统定义变量传送程序	设定是否使用SD存储卡程序传送。	使用 不使用	不使用	设定传送时	不可
	密码	设定SD存储卡程序传送执行时进行核查的密码。	半角英文数字(区分大小写)、8个字符以上32个字符以下	无	设定传送时	不可
事件日志设定*5	指令错误输出	设定在发生指令错误时是否将对应的事件输出至事件日志。	无 区分	无	设定传送时	不可
安全设定	电源接通时的写保护	设定在接通控制器的电源时是否自动启用写保护。	无 区分	无	电源接通时	可
	禁止备份至SD存储卡*6	设定是否禁止备份至SD“存储卡。	无 区分	无	设定传送时	可

*1. 将NS系列显示器连接至CPU单元的内置EtherNet/IP端口，NS系列显示器和CPU单元同时接通电源时有效的设定。
Ver.1.10以上的CPU单元和Ver.1.12以上的Sysmac Studio组合时可以使用。
*2. 通过本设定，有时可缩短NS系列显示器的标签核查的处理时间。优先进行标签核查时请设定 “10”，不优先时设定 “0”。
设定 “10”后，CPU单元进入电源接通后的 “启动中”，优先进行NS系列显示器的标签核查处理约10秒钟后，切换到 “正常运行中”。通过在 “启动中”优先部分标签核查处理，可缩短标签核查完成的时间。
设定 “1 ~ 10”后，不管有无NS系列显示器，都按设定的时间优先标签核查处理，因此CPU单元切换到 “正常运行中”的时间延长。未连接NS系列显示器且同时未接通电源时，请设定 “0”。
*3. NX系列CPU单元中没有系统服务监控设定。
*4. Ver.1.11以上的CPU单元和Ver.1.15以上的Sysmac Studio组合时可以使用。
*5. Ver.1.02以上的CPU单元和Ver.1.03以上的Sysmac Studio组合时可以使用。
*6. Ver.1.03以上的CPU单元和Ver.1.04以上的Sysmac Studio组合时可以使用。

操作项目	功能说明
运行模式改写	对运行模式中可改写的设定项目的设定值执行改写。 关于操作请参阅📖“Sysmac Studio Version 1 操作手册(SBCA-362)”。 开始　：进入可改写设定值的状态。 传送　：将设定值传送至控制器。设定值被改写。 取消　：进入禁止改写设定值的状态。

使用注意事项

如果将[事件日志设定]｜[指令错误输出]设为[是]，则每次重复执行有异常的指令时输出指令错误。因此，事件日志的记录件数有时会超过上限。此时，从旧信息开始依次覆盖，敬请注意。

4-2-3 任务设定

● 任务设定

进行任务的添加和各任务的设定。



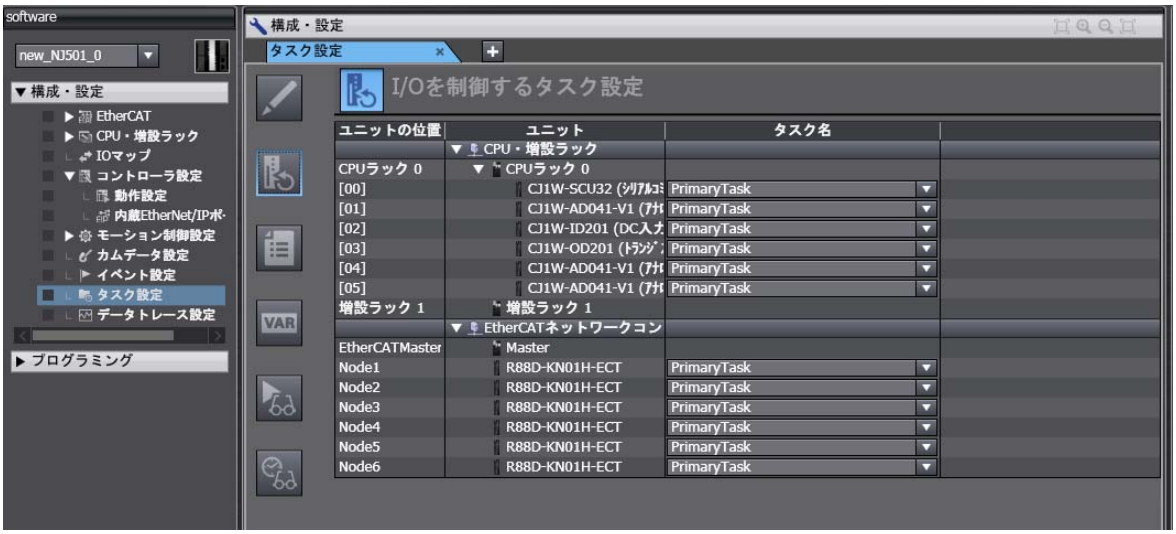
设定项目	设定中项目	功能说明	设定值	默认	反映时间	运行模式下改写
任务类型		选择任务类型。	原始恒定周期任务 固定周期任务〔优先度5〕*1 固定周期任务〔优先度16〕 固定周期任务〔优先度17〕 固定周期任务〔优先度18〕 事件任务[优先度8] 事件任务[优先度48]	原始恒定周期任务	设定传送时	不可
	任务的执行优先度	选择任务执行优先度。	根据“任务类型”自动选择	原始恒定周期任务：4	设定传送时	不可
任务名称		设定任务名称。	字符串	原始恒定周期任务：PrimaryTask 固定周期任务：PeriodicTask0 事件任务：EventTask0	设定传送时	不可
周期/执行条件		选择任务周期。	原始恒定周期任务： 🕮请参阅“5-3-1 NX系列的任务规格”(P.5-9) 固定周期任务： 🕮请参阅“5-3-1 NX系列的任务规格”(P.5-9) 事件任务： 通过指令执行、变量条件表达式一致时	原始恒定周期任务：1ms*2 固定周期任务：2ms(优先度5) 10ms(优先度16、17、18) 事件任务： 通过指令执行	设定传送时	不可

设定项目	设定中项目	功能说明	设定值	默认	反映时间	运行模式下改写
超过任务周期检测		设定在超过任务周期时是否检测错误。	・检测(发生轻度故障等级的控制器异常) ・不检测(在监视信息等级下保留日志。)	原始恒定周期任务、固定周期任务：监测 事件任务： 不检测，固定	设定传送时	不可
任务执行超时时间		设定任务执行超时时间。检测到超过超时时间时，发生任务执行超时。	原始恒定周期任务、固定周期任务： 周期时间×1倍～周期时间×5倍 事件任务： 执行优先度8时 1～500ms 执行优先度48时 1ms～10s	原始恒定周期任务、固定周期任务： 周期时间×5倍 事件任务： 执行优先度8时 200ms 执行优先度48时1s	设定传送时	不可
变量访问时间[%]		设定从控制器外部访问变量的时间相对于任务周期的比例。	原始恒定周期任务、固定周期任务： 1%～50% 事件任务： 无	3%	设定传送时	不可

*1. 仅NX系列CPU单元可使用执行优先度5的固定周期任务。
*2. NJ101-□□□□的原始恒定周期任务的默认值为2ms。

● 控制I/O的任务设定

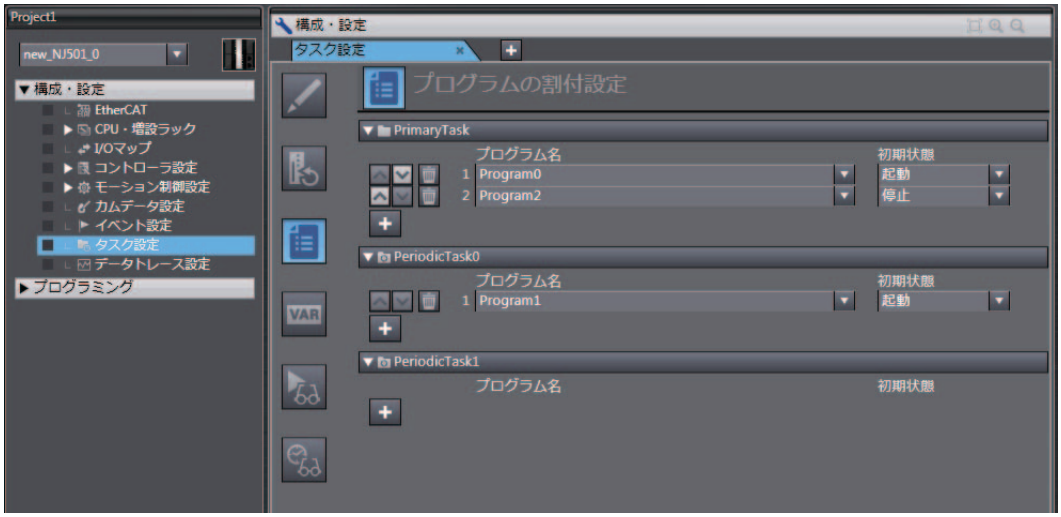
设定各输入输出的刷新执行时间。



设定项目	功能说明	设定值	默认	反映时间	运行模式下改写
任务名称	分配通过哪个任务对单元/从站进行I/O刷新。	原始恒定周期任务/固定周期任务	原始恒定周期任务	设定传送时	不可

● 程序的分配设定

设定每个任务的程序分配、程序执行顺序和各程序运行开始时的动作。



设定项目	功能说明	设定值	默认	反映时间	运行模式下改写
程序执行顺序	设定向任务分配哪个程序，以及该程序在任务内的执行顺序。	按照所需的程序执行顺序，由上而下分配至任务。	Program0	设定传送时	不可
程序的初始状态*1	设定运行开始时是否启动相应程序。	启动 停止	启动	设定传送时	不可

*1. Ver.1.08以上的CPU单元和Ver.1.09以上的Sysmac Studio组合时可使用。

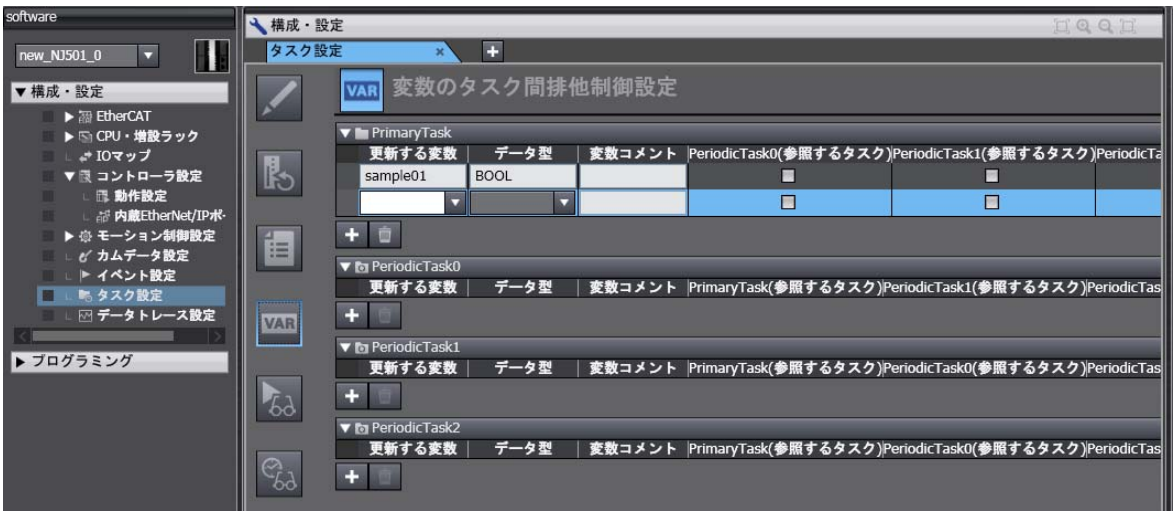
使用注意事项

- 请将记述了访问从站和单元所需的设备变量的程序分配至与通过[控制I/O的任务设定]分配至对象从站和单元的任务相同的任务。分配至不同任务时，编连时会发生错误。
- [控制I/O的任务设定]默认为原始恒定周期任务。将程序分配至原始恒定周期任务以外的任务时，通过预先对[控制I/O的任务设定]进行重新设定，可防止编连时发生错误。
- 对于NX系列CPU单元，请将控制轴中分配的从站和单元的程序分配至[轴设定]及[轴组设定]的[运动控制]的设定对应的任务。分配至不对应的任务时，编连时会发生错误。
  此外，在程序中指定轴或轴组时，请使用[运动控制]的设定对应的系统定义变量。

[运动控制]的设定	程序的分配对应的任务	对应的系统定义变量
MC1:原始恒定周期任务	原始恒定周期任务 固定周期任务(执行优先度16)	_MC_AX[ ]、_MC1_AX[ ]、 _MC_GRP[ ]、_MC1_GRP[ ]
MC2:固定周期任务(优先度5)	固定周期任务(执行优先度5)	_MC2_AX[ ]、_MC2_GRP[ ]

● 变量的任务间排他控制设定

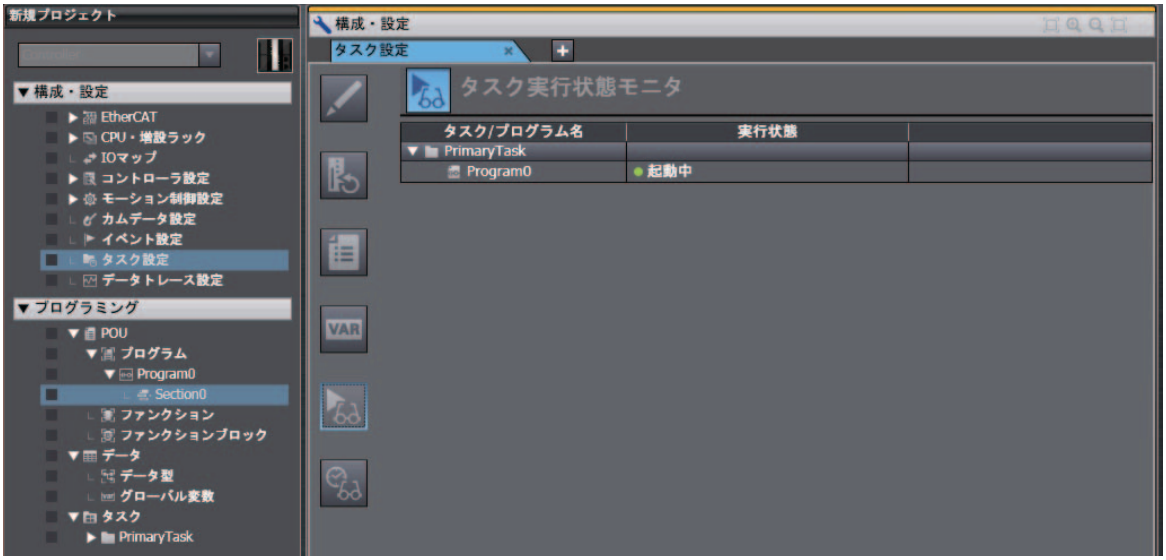
设定更新和查看全局变量的任务。



设定项目	设定中项目	功能说明	设定值	默认	反映时间	运行模式下改写
每个任务	待更新的变量	从原始恒定周期任务或固定周期任务中选择作为更新任务的变量。		无	设定传送时	不可
	数据类型	该变量的数据类型	无			
	变量注释	该变量的变量注释	无			
	参考任务	选择该变量的查看任务。				

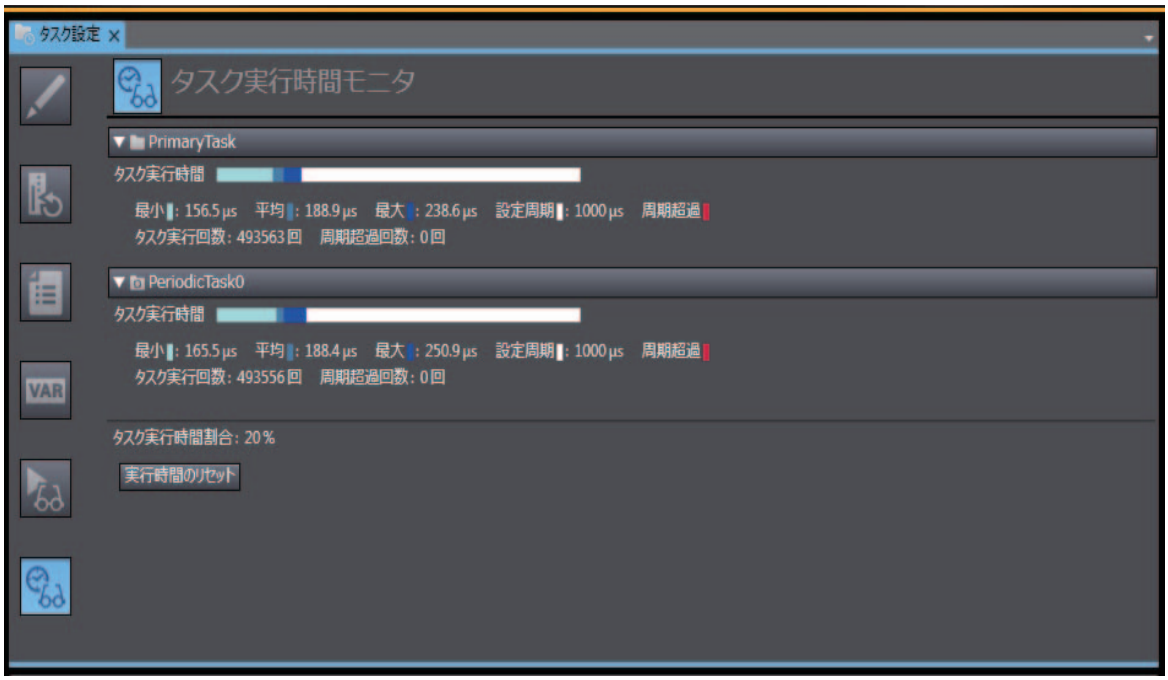
● 任务执行状态监视

显示各程序的执行状态。



● 任务执行时间监视

显示各任务的执行时间。



4–2–4 单元构成、单元设定

下面对NJ系列CPU单元中的设定进行说明。NX系列CPU单元中没有该设定。

● 单元信息



● 所有单元通用

设定设备名称。

通过单元编辑器登录单元时，自动生成以下的设备名称。

默认值：“J”之后，按登录顺序从 “01”开始的连号

建议变更为任意的名称。

参考

这里设定的 “设备名称”在自动生成 “设备变量”时添加到 “I/O端口名称”前面。

● 高功能单元时

请设定高功能单元的单元No./单元编号。

使用注意事项

请务必将高功能单元的单元No./单元编号的值设为与正面旋转开关的值相同。万一不一致时，实机将根据正面旋转开关的值进行动作。

● 基本I/O单元时

基本I/O单元的单元信息设定如下。

设定项目	设定中项目	功能说明	设定值	默认	反映时间	运行模式下改写
单元信息 ※以插槽为单位设定	基本输入单元的输入响应时间设定	设定基本输入单元的输入响应时间(ON响应时间=OFF响应时间)。 可设定无滤波或0.5ms ~ 32ms几个阶段。 通过增大该值，可减少抖动或外部干扰的影响。 相反，通过减小该值，可接受(比任务周期长的条件下的)短脉冲输入。	无滤波 0.5ms 1ms 2ms 4ms 8ms 16ms 32ms	8ms	电源接通时(含CPU复位时)	不可

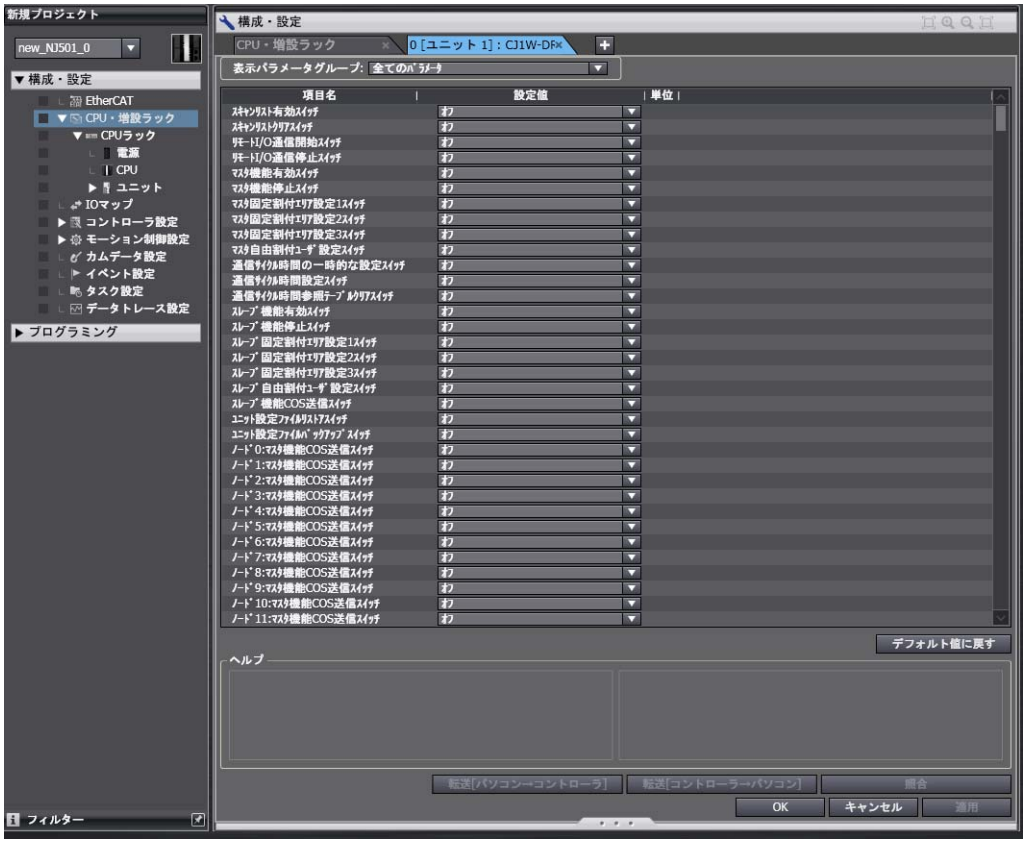
4–3 高功能单元的初始设定

下面对NJ系列CPU单元中高功能单元的初始设定进行说明。NX系列CPU单元中没有该设定。
高功能单元的初始设定通过以下任一方法进行设定。

方法1：通过Sysmac Studio的单元设定画面设定

1 通过单元构成、单元设定选择单元。

2 通过以下的单元设定画面进行设定。



3 在线连接CPU单元，传送设定。

方法2：通过Sysmac Studio的I/O映射对I/O端口设定值

1 通过Sysmac Studio的I/O映射对I/O端口设定值。

2 重启相应单元或进行控制器复位或重新接通控制器电源。

方法3：通过Sysmac Studio对CJ单元用设备变量设定初始值

1 通过Sysmac Studio设定CJ单元用设备变量的初始值。

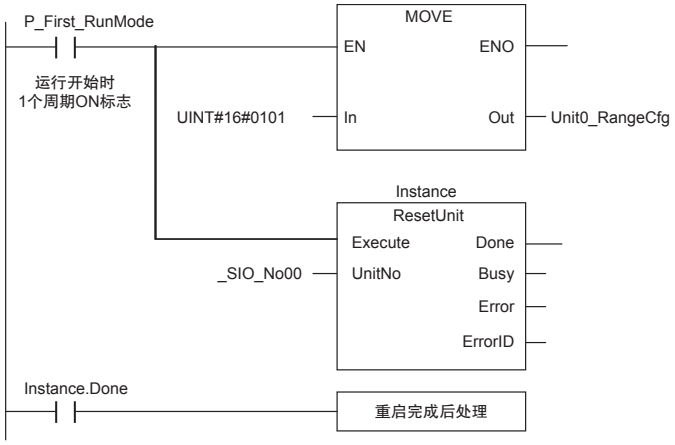
2 通过Sysmac Studio将变量表传送至CPU单元。
此时，检查 “初始化保持变量的当前值”。

3 重启相应单元或进行控制器复位或重新接通控制器电源。

方法4：通过指令对CJ单元用设备变量设定值

1 在用户程序上开始运行时，通过MOVE(传送)指令等对CJ单元用设备变量设定值，重启相应单元。

例)



安全要点

变更高功能单元的设定并重新启动前，请先充分确认连接对象设备的安全。

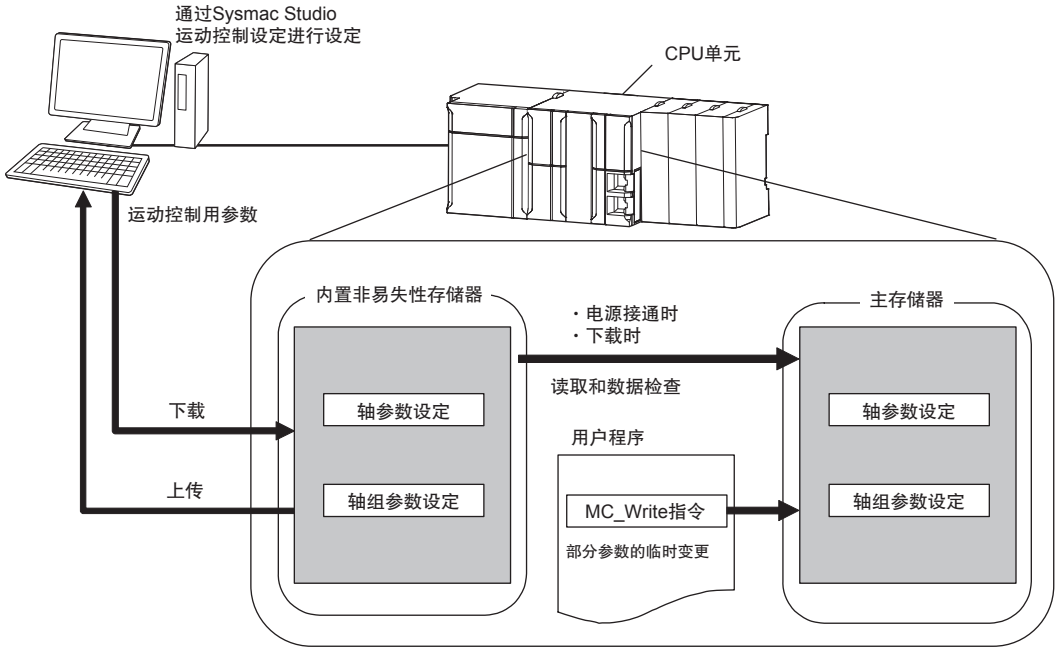
4–4 运动控制功能模块的初始设定

下面对运动控制功能模块的初始设定进行说明。

4–4–1 概要

运动控制功能模块的初始设定称为 “运动控制参数”。
“运动控制参数”有以下两种。

- 轴参数：进行单轴控制所需的设定
- 轴组参数：进行多轴协调控制所需的设定

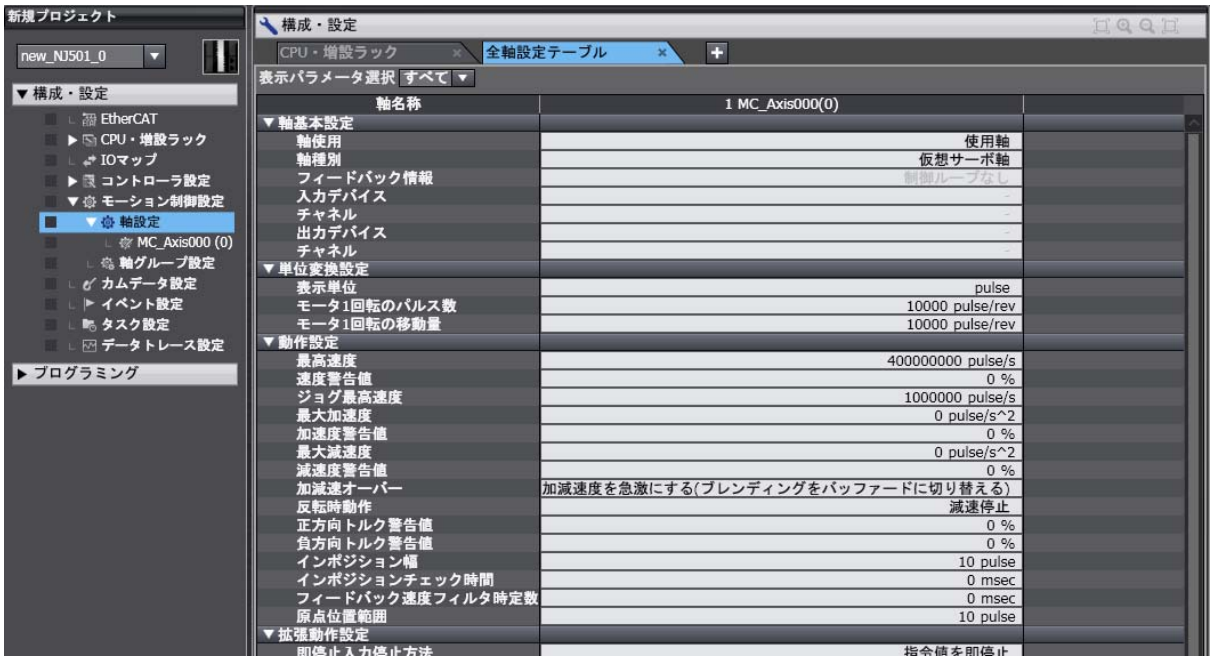


4–4–2 设定方法

运动控制用参数的设定通过以下任一方法进行设定。

方法1：通过Sysmac Studio的运动控制设定进行设定

从Sysmac Studio中右击以下的 [构成、设定] ⁞ [运动控制设定] ⁞ [轴设定]，通过[全轴设定表]进行设定。



将运动控制用参数下载到CPU单元后，保存在内置CPU单元的非易失性存储器中。电源接通时或下载时，下载的设定数据生效。

方法2：通过MC_Write指令设定

运动控制用参数的一部分可通过MC_Write指令暂时改写。

详情请参阅🕮“NJ/NX系列 指令基准手册 运动篇(SBCE–364)”。

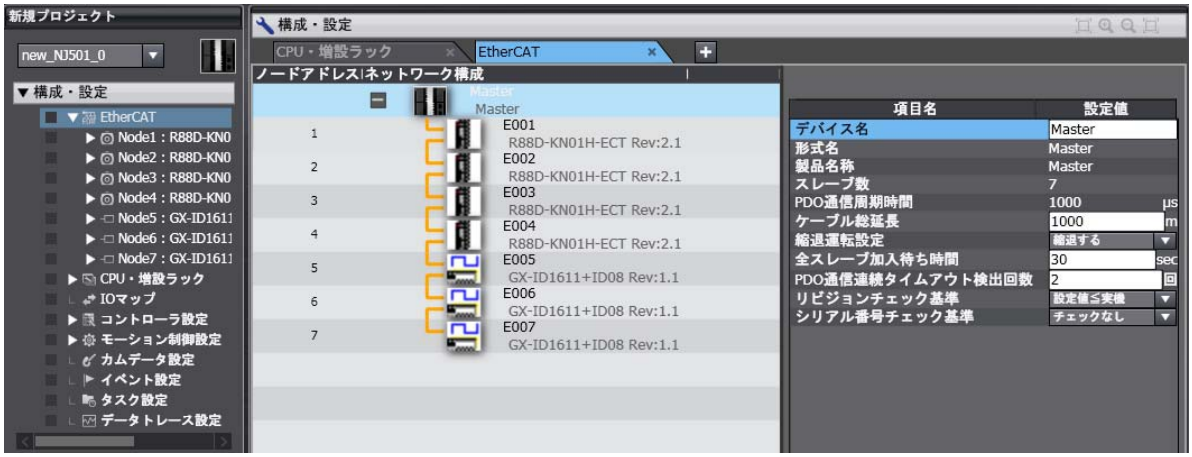
4–5 EtherCAT主站功能模块的初始设定

下面对EtherCAT主站功能模块的初始设定进行说明。

EtherCAT主站功能模块具有以下初始设定。

- 设备名称
- 电缆总延长
- 退缩运行设定
- 所有从站加入等待时间
- PDO通信连续超时检测次数
- 版本检查基准
- 序列号检查基准

通过Sysmac Studio选择[构成、设定]丨[EtherCAT]，选择Master后显示EtherCAT主站功能模块的初始设定画面。



详情请参阅🕮“NJ/NX系列 CPU单元内置EtherCAT端口 用户手册(SBCD–358)”。

4–6 EtherNet/IP功能模块的初始设定

下面对EtherNet/IP功能模块的初始设定进行说明。

EtherNet/IP功能模块具有以下初始设定。
- TCP/IP设定
- LINK设定
- FTP设定
- NTP设定
- SNMP设定
- SNMPTrap设定
- FINS设定(*1)

＊1 NX系列CPU单元时没有FINS设定。

通过Sysmac Studio对[构成、设定]丨[控制器设定]丨[内置EtherNet/IP端口设定]进行设定。

详情请参阅🕮 “NJ/NX系列CPU单元内置EtherNet/IP端口 用户手册(SBCD–359)”。

5

任务设计

本章对任务的结构和种类进行说明。

5–1 任务设计步骤的概要 5–3

5–2 任务的概要 5–5
5–2–1 何谓任务 5–5
5–2–2 任务相关的指令 5–7
5–2–3 任务相关的系统定义变量 5–7

5–3 NX系列的任务的规格和基本动作 5–9
5–3–1 NX系列的任务规格 5–9
5–3–2 NX系列任务分割的途径 5–10
5–3–3 NX系列的任务的基本动作 5–10
5–3–4 NX系列的事件任务的执行条件 5–19
5–3–5 NX系列的事件任务的执行时间 5–23
5–3–6 事件任务完成前执行条件再次成立时的动作 5–27

5–4 NJ系列的任务的规格和基本动作 5–28
5–4–1 NJ系列的任务规格 5–28
5–4–2 NJ系列任务分割的途径 5–29
5–4–3 NJ系列的任务的基本动作 5–29
5–4–4 NJ系列的事件任务的执行条件 5–37
5–4–5 NJ系列的事件任务的执行时间 5–41
5–4–6 事件任务完成前执行条件再次成立时的动作 5–46

5–5 标签数据链接服务与系统服务 5–47
5–5–1 标签数据链接服务与系统服务的执行优先度和执行顺序 5–48
5–5–2 标签数据链接服务的处理内容与执行时间 5–50
5–5–3 系统服务的处理内容与执行时间 5–54

5–6 任务相关的分配和设定 5–57
5–6–1 将I/O刷新分配至任务 5–57
5–6–2 将程序分配至任务 5–65
5–6–3 任务的设定项目 5–66

5–7 确保变量的同时性 5–69
5–7–1 确保任务间变量值同时性的方法 5–69
5–7–2 从控制器外部访问变量 5–75

5–8 任务相关的异常 5–79

5–9 任务执行状态、任务执行时间的监控 5–82

5–10任务设计方法和输入输出响应时间 5–87
5–10–1 任务执行时间的确认 5–87
5–10–2 任务设计示例 5–90

5–10–3 系统的输入输出响应时间 5–91

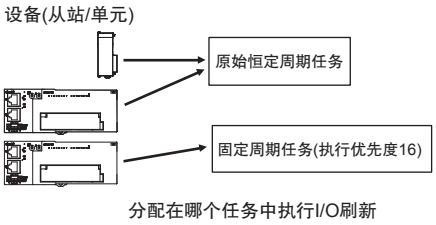
5–1 任务设计步骤的概要

下面对任务设计步骤的概要进行说明。

如下所示，对应所有步骤中以阴影表示的部分。



详情请参阅 “1–3 NJ/NX系列的完整使用步骤”(P.1–12)。

任务的设计	参考
● **任务构成的设计** 根据控制对象装置所需的输入输出响应性能设计任务构成。	🕮 “5–3–3 NX系列的任务的基本动作”(P.5–10) 🕮 “5–4–3 NJ系列的任务的基本动作”(P.5–29) 🕮 “5–10 任务设计方法和输入输出响应时间”(P.5–87)
● **设计通过原始恒定周期任务或固定周期任务(执行优先度5、16)对哪个设备(从站/单元)进行I/O刷新**  	🕮 “5–6–1 将I/O刷新分配至任务”(P.5–57)
● **设计将哪个设备分配至原始恒定周期任务、固定周期任务(执行优先度5、16 ~ 18)或事件任务(执行优先度8、48)**	🕮 “5–6–2 将程序分配至任务”(P.5–65)
● **设计任务间变量的互斥方法** 设计不同任务间使用相同全局变量时任务间变量的互斥方法。	🕮 “5–7–1 确保任务间变量值同时性的方法”(P.5–69)
● **从控制器外部访问变量时的任务设计** 如果从控制器外部访问CPU单元内的变量，则访问该变量的同时执行某个特定任务的用户程序时进行设计。访问的变量包括EtherNet/IP标签数据链接。	🕮 “5–7–2 从控制器外部访问变量”(P.5–75)

Sysmac Studio中的任务设定

任务的设定	参考
● **PLC基本模块相关的初始设定** 任务设定：任务周期、输入输出设定、程序分配 任务间接口设定等	🕮 “4–2 PLC功能模块的初始设定”(P.4–4)

Sysmac Studio中的离线调试

前置动作确认	参考
● **通过模拟器(虚拟PLC)对时序控制和运动控制进行前置调试。** ● **通过任务执行时间监控画面监控任务执行时间。**	🕮 “第7章 动作确认与运行”(P.7–1) 🕮 “5–9 任务执行状态、任务执行时间的监控”(P.5–82)

5–2 任务的概要

下面对任务的概要进行说明。

5–2–1 何谓任务

任务是指为I/O刷新和执行用户程序等一系列处理指定执行条件和执行顺序的功能。

任务根据执行条件和执行优先度分为以下3种。

任务的种类	任务数	任务执行优先度	定义	主要处理内容
原始恒定周期任务	1	4	在设定的任务周期内执行1次。优先执行该任务。 在原始恒定周期任务的周期内执行原始恒定周期任务的运动控制指令和EtherCAT的通信。	I/O刷新、用户程序执行、运动控制
固定周期任务	0 ~ 1	5*1	在设定的任务周期内执行1次。按仅次于原始恒定周期任务的优先度执行。 在执行优先度5的固定周期任务的周期内执行优先度5的固定周期任务的运动控制指令和EtherCAT的通信。	I/O刷新、用户程序执行、运动控制
	0 ~ 3	16、17、18	在设定的任务周期内执行1次。在原始恒定周期任务的周期内执行优先度16的固定周期任务的运动控制指令和EtherCAT的通信。	处理内容因任务执行优先度而异。 执行优先度16：I/O刷新、用户程序执行 执行优先度17、18：用户程序执行
事件任务	0 ~ 32	8、48	仅指定的执行条件成立时执行1次。	执行用户程序

*1. 仅NX系列CPU单元可使用执行优先度5的固定周期任务。

版本相关信息

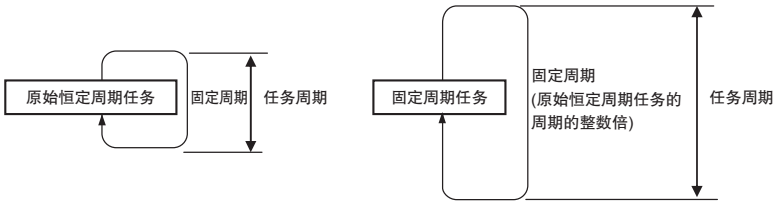
Ver.1.03以上的CPU单元和Ver.1.04以上的Sysmac Studio的组合中可使用事件任务。

参考

NX系列CPU单元不能以原始恒定周期任务和固定周期任务(执行优先度5)执行运动控制。需要区分2种运动控制时，将它们分别称为 “运动控制1”和 “运动控制2”。

● 原始恒定周期任务与固定周期任务

原始恒定周期任务和固定周期任务均在固定周期内执行。
在固定周期内执行原始恒定周期任务和固定周期任务的间隔称为 “任务周期”。



可将1 ~ 128个程序分配至各任务。按照分配顺序执行分配的程序。以上操作称为 “执行用户程序”。
与CJ单元、EtherCAT从站之间的数据交换称为I/O刷新。
I/O刷新可按从站/单元分配至原始恒定周期任务或固定周期任务(执行优先度5、16)。默认将所有从站/单元的I/O刷新分配至原始恒定周期任务。

● 事件任务

仅指定的执行条件成立时执行1次事件任务。事件任务的执行条件分为以下2种。

执行条件	规格
通过指令执行	事件任务执行指令ActEventTask执行时执行事件任务。
变量条件一致时执行	指定的变量与事先设定的条件一致时执行事件任务。

可将1 ~ 128个程序分配至各任务。按照分配顺序执行分配的程序。

使用注意事项

- 事件任务不执行I/O刷新和运动控制。因此，无法将I/O控制下的程序和包括运动控制指令的程序分配至事件任务。
- 事件任务不会按任务周期重复执行。因此，无法将包括跨越多个任务周期执行的指令的程序分配至事件任务。跨越多个任务周期执行的指令是指 SD 存储卡指令和通信指令等部分基本指令、所有运动控制指令及所有模拟指令。无法用于事件任务的基本指令的详情请参阅🕮 “NJ/NX 系列 指令基准手册 基本篇(SBCA-360)”。

参考

NX系列和NJ系列CPU单元的任务动作不同。详情请参阅、🕮 “5-3 NX系列的任务的规格和基本动作”(P.5-9)及🕮 “5-4 NJ系列的任务的规格和基本动作”(P.5-28)。

5-2-2 任务相关的指令

任务相关的指令如下所示。

指令	指令名称	概要	
GetMyTaskStatus	我的任务状态读取	读取以下我的任务的任务状态。 上次任务执行时间、任务执行时间最大值、任务执行时间最小值、任务执行次数、超过任务周期标志、超过任务周期次数	
GetMyTaskInterval	我的任务设定周期读取	读取我的任务的任务周期。	
Task_IsActive	任务执行中判定	返回指定的任务是否正在执行。	
Lock	任务间排他锁	锁定区间执行开始。	无法同时执行相同编号的其它任务的锁定区间。
Unlock	任务间排他锁解除	锁定区间执行结束。	
ActEventTask	事件任务启动	启动指定的事件任务。	

5-2-3 任务相关的系统定义变量

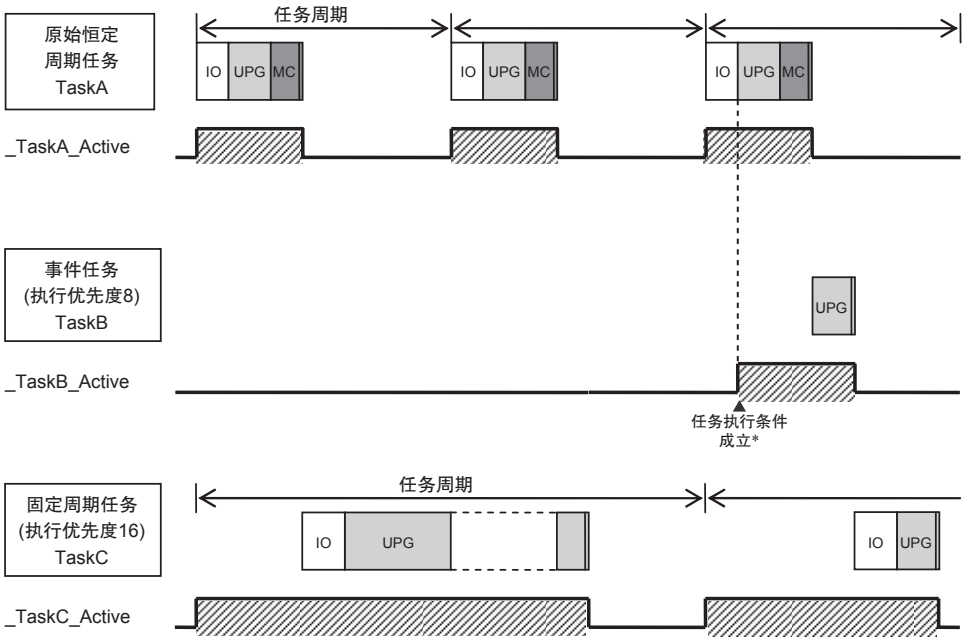
表示任务状态的系统定义变量按任务分为以下几种。
从实时性和与表示各功能模块异常状态之间的同时性来看，无法用于用户程序。用于通过Sysmac Studio的数据跟踪功能对任务状态进行采样的场合。
从用户程序查看任务状态时，请使用GetMyTaskStatus指令、Task_IsActive指令。

变量名称	名称	功能	数据类型	R/W
_<任务名称>_Active	任务执行中标志	执行任务时变为TRUE。 任务执行完成到任务周期结束的时间内变为FALSE。	BOOL	R
_<任务名称>_LastExecTime	上次任务执行时间	表示上次执行的任务执行时间。	TIME	R
_<任务名称>_MaxExecTime	任务执行时间最大值	表示任务执行时间的最大值。	TIME	R
_<任务名称>_MinExecTime	任务执行时间最小值	表示任务执行时间的最小值。	TIME	R
_<任务名称>_ExecCount	任务执行次数	表示任务的执行次数。 如果当前值超过数据类型的最大值，则将当前值归零，继续计数。	UDINT	R
_<任务名称>_Exceeded	超过任务周期标志	如果超过任务周期，则任务执行完成时变为TRUE。 如果任务在任务周期内执行完成，则变为FALSE。	BOOL	R
_<任务名称>_ExceedCount	超过任务周期次数	保存超过任务周期的次数。 如果当前值超过数据类型的最大值，则将当前值归零，继续计数。	UDINT	R

(注)例：任务名称 “MainTask”的超过任务周期标志为 “_MainTask_Exceeded”。

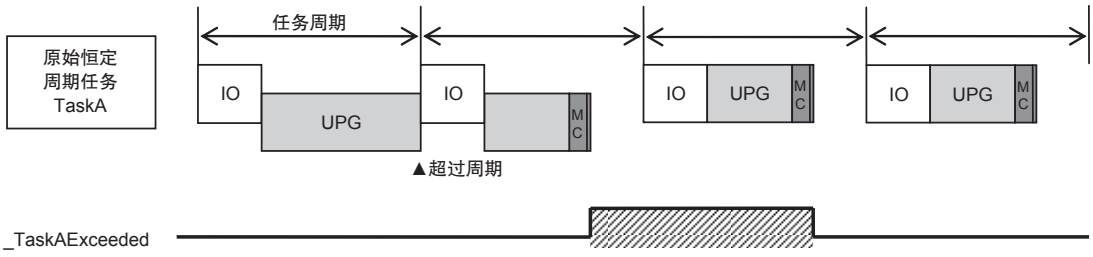
标志动作

● 任务执行中标志(_<任务名称>_Active)



* 如果通过ActEventTask指令启动事件任务，
则执行ActEventTask时，任务执行中标志ON。

● 超过任务周期标志(_<任务名称>_Exceeded)



5–3 NX系列的任务的规格和基本动作

下面对搭载多芯处理器的NX系列CPU单元的任务规格和基本动作进行说明。

5–3–1 NX系列的任务规格

任务的规格如下所示。

项目	规格
任务的种类	· 原始恒定周期任务 · 固定周期任务(优先度5、16、17、18) · 事件任务(优先度8、48)
任务数	· 原始恒定周期任务：1 · 固定周期任务：0～4*1 · 事件任务：0～32*2
每个任务的程序数	最大128
原始恒定周期任务的任务周期	125μs 250μs～8ms(可以250μs为单位进行设定)
固定周期任务的任务周期	· 优先度5 125μs 250μs～100ms(可以250μs为单位进行设定) · 优先度16、17、18 1ms ～ 100ms(可以250μs为单位进行设定) 将固定周期任务的任务周期设定为原始恒定周期任务的整数倍。 各任务的任务周期的最小公倍数超过600ms的组合不能选择。

*1. 执行优先度5、16、17、18分别为0或1个。
*2. 执行优先度8、48分别为0～32个，两者合计最多32个。

使用注意事项

使用固定周期任务(执行优先度5)时，原始恒定周期任务的任务周期设定请勿超过4ms。若设定超过4ms，可能发生从站应用异常。

5–3–2 NX系列任务分割的途径

所有程序需分配至任一任务。请根据程序的特性，按照以下途径确定待分配的任务。

任务	适合分配的程序
原始恒定周期任务	・需严格遵守各周期的I/O刷新、用户程序执行、运动控制、及系统通用处理的执行周期。 ・包括执行优先度最高、需要高速响应的控制。 ・包括执行优先度最高的运动控制指令。
固定周期任务(优先度5)	・需严格遵守各周期的I/O刷新、用户程序执行、运动控制、及系统通用处理的执行周期。 ・包括执行优先度仅次于原始恒定周期任务、需要高速响应的控制。 ・包括执行优先度较高的运动控制指令。 ・将最高速控制处理分配至原始恒定周期任务，并将其他处理分配至固定周期任务(优先度5)以进行控制时使用。
固定周期任务(优先度16)	・执行优先度较低，但需周期性执行用户程序及系统通用处理。 ・包括对将I/O刷新分配至原始恒定周期任务的部分从站/单元的控制。 ・包括执行优先度较低的运动控制指令。 ・针对以原始恒定周期任务控制的从站/单元的处理中，将执行优先度较低的处理分割为固定周期任务(优先度16)进行控制时使用。
固定周期任务(优先度17,18)	・执行优先度较低，但需周期性执行用户程序及系统通用处理。 ・包括无需高速响应的运算处理和通信处理。
事件任务	・仅某种条件成立时执行。

5–3–3 NX系列的任务的基本动作

NX系列CPU单元通过搭载多芯处理器，可并行执行原始恒定周期任务和固定周期任务(执行优先度5)。各任务按照何种顺序执行取决于为各任务设定的执行优先度。



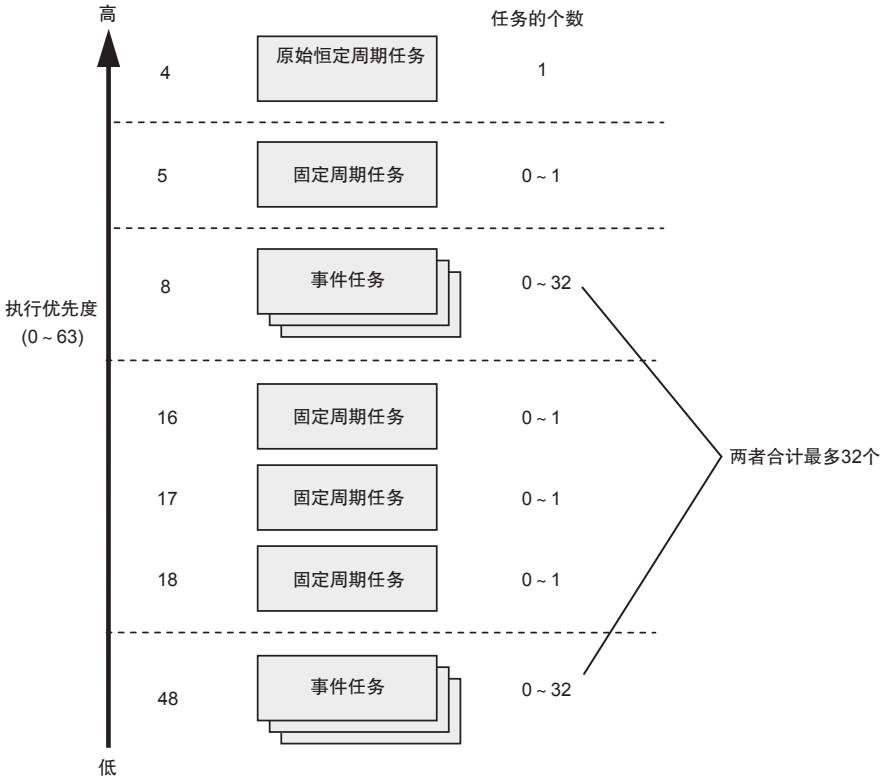
参考

在NX系列CPU单元中，可执行任务或并行执行标签数据链接服务和系统服务。

任务执行优先度

任务的执行优先度取决于其种类。CPU单元优先执行高优先度的任务。
某个任务Ta执行时，如果执行优先度更高的任务Tb的执行条件成立，则优先将Tb的处理分配至芯部。
不同任务种类的执行优先度如下所示。表示执行优先度的值越小，优先度越高。

任务	执行优先度	执行优先度的重复
原始恒定周期任务	4	–
固定周期任务	5、16、17、18	无法为多个任务设定相同的执行优先度。
事件任务	8、48	可为多个任务设定相同的执行优先度。 此时的执行顺序请参阅“5–3–5 NX系列的事件任务的执行时间”(P.5–23)。



原始恒定周期任务与固定周期任务的任务周期

原始恒定周期任务和固定周期任务是周期性重复执行的任务。
固定周期任务的任务周期务必设定为原始恒定周期任务的任务周期(称为 “原始周期”)的整数倍。因此，执行数次后两者的执行时间会重合1次。
例如，原始周期为1ms，固定周期任务(执行优先度16)的任务周期为4ms时，每执行原始恒定周期任务4次，原始恒定周期任务和固定周期任务的执行时间便会重合。

参考

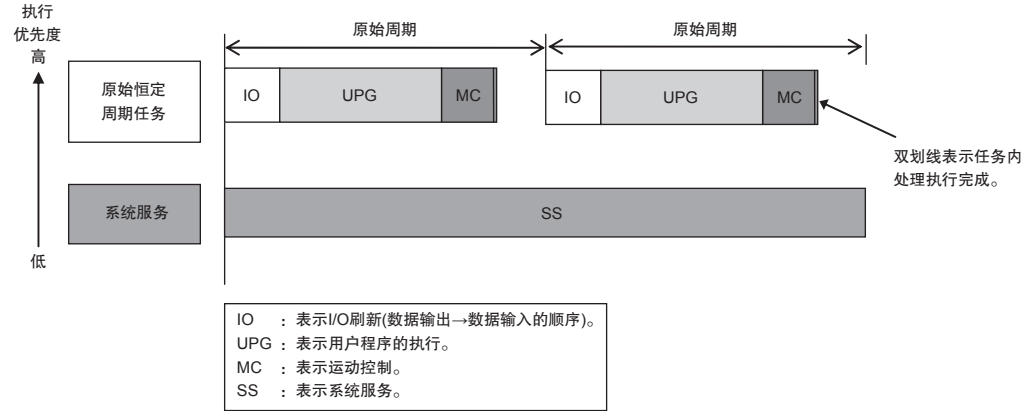
事件任务是仅在指定的执行条件成立时执行1次，而不周期性执行的任务。因此，事件任务的执行时间取决于事件任务执行条件成立的时间和事件任务的执行优先度。

任务的执行顺序示例

下面对原始恒定周期任务和固定周期任务的执行顺序示例进行介绍。
事件任务的执行顺序请参阅“5–3–5 NX系列的事件任务的执行时间”(P.5–23)。

● 仅原始恒定周期任务时

按原始周期执行原始恒定周期任务。
图中的系统服务是指通信处理等由CPU单元在任务外执行的处理。系统服务的详情请参阅“ 系统服务的处理内容”(P.5–54)。

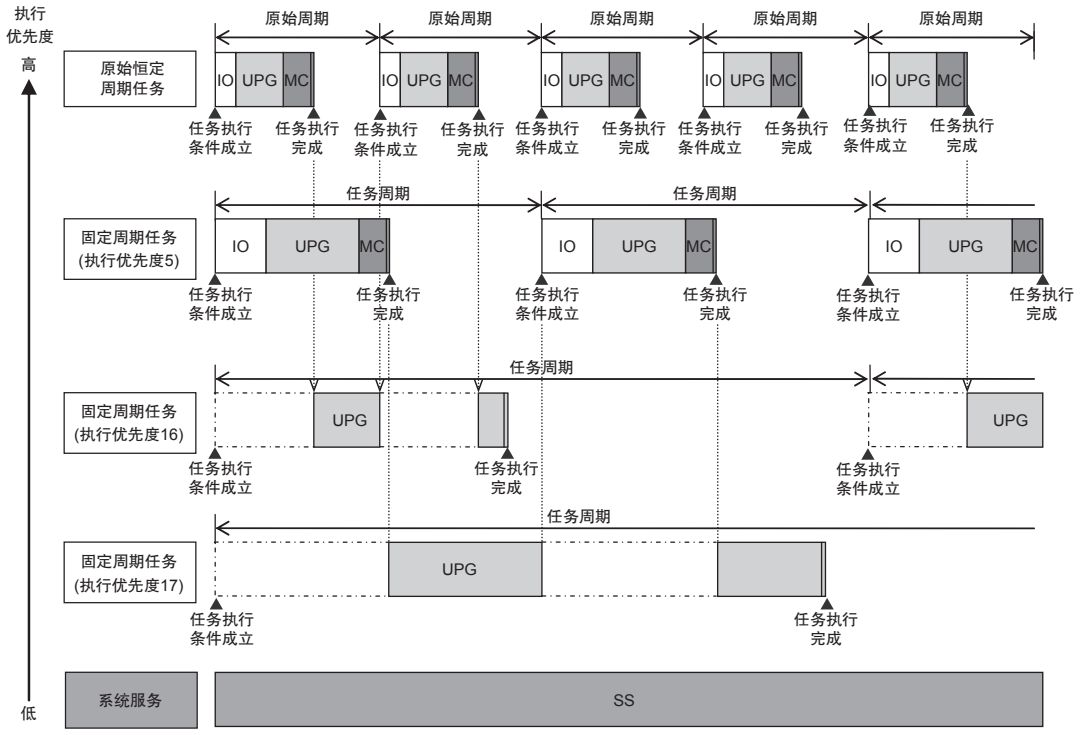


● 原始恒定周期任务、固定周期任务(执行优先度5)、固定周期任务(执行优先度16)、固定周期任务(执行优先度17)混合时

- 将各任务分为下列两组类别并执行。

组	任务的种类
组1	原始恒定周期任务 固定周期任务(执行优先度16)
组2	固定周期任务(执行优先度5、17、18) 事件任务(执行优先度8、48)

- 在同一个组内，按优先度高低顺序执行各任务。
- 原始恒定周期任务的执行优先度最高，因此在原始周期内切实执行。
- 固定周期任务(执行优先度5)与原始恒定周期任务并行执行。
- 原始恒定周期任务完成后，执行固定周期任务(执行优先度16)。
- 固定周期任务(执行优先度17)的执行优先度低于固定周期任务(执行优先度5)，因此在未执行固定周期任务(执行优先度5)时执行。
- 该示例中，固定周期任务(执行优先度5)的任务周期为原始周期的2倍。此外，固定周期任务(执行优先度16)的任务周期为原始周期的4倍。因此，每2个原始周期，固定周期任务(执行优先度5)的执行开始时间便会同步1次；每4个原始周期，固定周期任务(执行优先度16)的执行开始时间便会同步1次。
- 系统服务不受任务的影响，可随时执行。



使用注意事项

可在多个任务之间读写相同的变量时，请务必使用 “变量的任务间互斥控制功能” 。否则，执行某个任务时，变量值可能会因其它任务而发生变更。

详情请参阅“5–7–1 确保任务间变量值同时性的方法”(P.5–69)。

任务与动作模式

CPU单元的动作模式与任务之间的关系如下所示。

任务	规格
原始恒定周期任务	・在运行模式或程序模式下执行。 ・仅在运行模式下执行用户程序。
固定周期任务	
事件任务	仅在运行模式下执行。

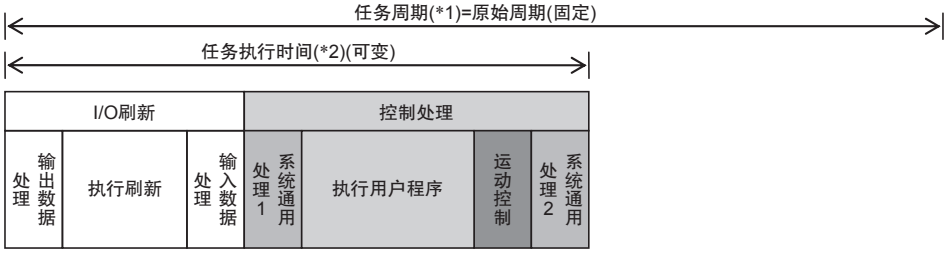
使用注意事项

- 将动作模式从程序模式切换至运行模式时，如果事件任务的执行条件已成立，则不执行事件任务。动作模式为运行模式时，事件任务的执行条件从不成立变为成立时执行事件任务。
- 动作模式为运行模式时，如果正在发生全部停止故障等级的异常，则不会执行事件任务。

各任务种类的处理内容

● 原始恒定周期任务

任务的执行优先度最高，可高速、高精度执行的任务。
在指定周期内执行系统通用处理、I/O刷新、用户程序及运动控制。

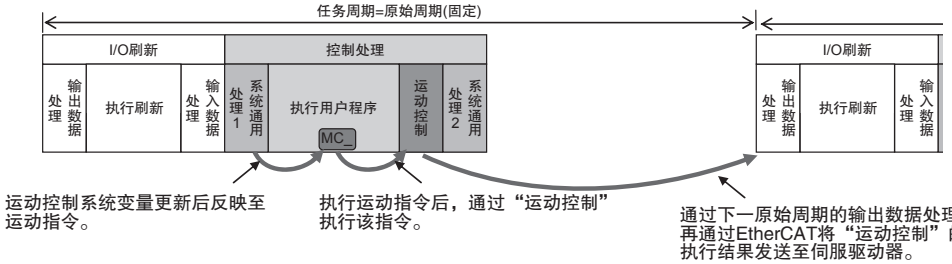


*1 ：任务周期： 在固定周期内执行任务的已设定的固定时间。
*2 ：任务执行时间： 任务的执行条件成立到执行完成实际所需的时间。

处理		处理内容
I/O刷新	输出数据处理	・生成执行I/O刷新的I/O(输出)的OUT刷新数据。 ・设定了强制值刷新时，会将强制值(输出)反映至OUT刷新数据。
	执行刷新	・执行与I/O之间的数据交换。
	输入数据处理	・事件任务的条件表达式一致判定。 ・导入执行了I/O刷新的I/O(输入)单元的IN刷新数据。 ・设定了强制值刷新时，会将强制值(输入)反映至导入的IN刷新数据。
系统通用处理1		・变量的任务间互斥控制处理(查看任务时) ・运动输入处理*1 ・数据跟踪处理(采样、触发判定)
执行用户程序		・按照分配顺序执行分配至任务的程序。
运动控制*2		・通过分配至原始恒定周期任务及固定周期任务(执行优先度16)的用户程序的运动控制指令执行运动控制指示。 ・至下一原始恒定周期任务的 “I/O刷新”的运动输出处理
系统通用处理2		・变量的任务间互斥控制处理(更新任务时) ・用于确保与执行任务之间的同时性的控制器外部变量访问处理(通过[任务设定]设定的 “变量访问时间”) ・处理EtherNet/IP标签数据链接时，如果设定标签(网络公布属性的变量)相应的更新任务，则作为以上变量访问处理执行。

*1. 更新运动控制系统变量的轴当前值(位置、速度、转矩)和运动控制系统变量的伺服驱动器状态。
*2. 如下图所示，通过 “运动控制”执行原始恒定周期任务用户程序的运动控制指令发出的指示，再通过下一原始恒定周期任务的 “I/O刷新”，输出至伺服驱动器。

(注)按记载顺序执行上表各单元格的处理。

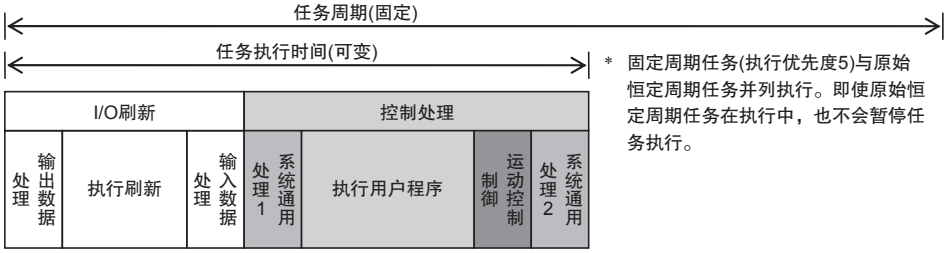


执行该固定周期(执行优先度16)的下一原始恒定周期任务的 “运动控制(MC)”时执行固定周期任务(执行优先度16)用户程序的运动控制指令发出的指示。

详情请参阅“5-10-3 系统的输入输出响应时间”(P.5-91)。

● 固定周期任务(执行优先度5)

任务的执行优先度仅次于原始恒定周期任务，可高速、高精度执行的任务。
在指定周期内执行系统通用处理、I/O刷新、用户程序及运动控制。
固定周期任务(执行优先度5)仅NX系列CPU单元可使用。

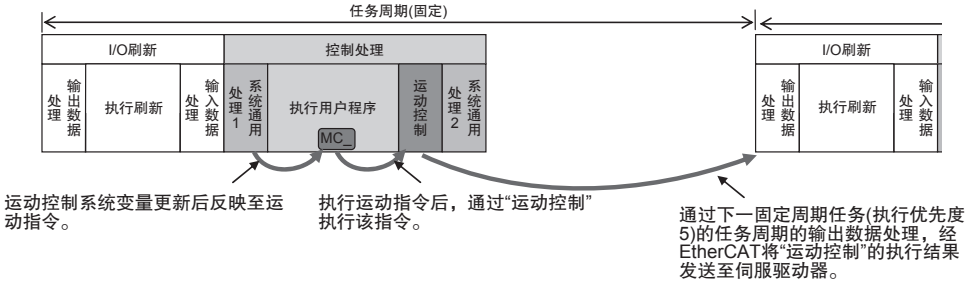


* 固定周期任务(执行优先度5)与原始恒定周期任务并列执行。即使原始恒定周期任务在执行中，也不会暂停任务执行。

处理		处理内容
I/O刷新	输出数据处理	• 生成执行I/O刷新的I/O(输出)的OUT刷新数据。 • 设定了强制值刷新时，会将强制值(输出)反映至OUT刷新数据。
	执行刷新	• 执行与I/O之间的数据交换。
	输入数据处理	• 导入执行了I/O刷新的I/O(输入)单元的IN刷新数据。 • 设定了强制值刷新时，会将强制值(输入)反映至导入的IN刷新数据。
系统通用处理1		• 变量的任务间互斥控制处理(查看任务时) • 运动输入处理*1 • 数据跟踪处理(采样、触发判定)
执行用户程序		• 按照分配顺序执行分配至任务的程序。
运动控制*2		• 执行分配至固定周期任务(执行优先度5)的用户程序的运动控制指令发出的运动控制指示。 • 至下一固定周期任务(执行优先度5)的 “I/O刷新”的运动输出处理
系统通用处理2		• 变量的任务间互斥控制处理(更新任务时) • 用于确保与执行任务之间的同时性的控制器外部变量访问处理(通过[任务设定]设定的 “变量访问时间”) • 处理EtherNet/IP标签数据链接时，如果设定标签(网络公布属性的变量)相应的更新任务，则作为以上变量访问处理执行。

*1. 更新运动控制系统变量的轴当前值(位置、速度、转矩)和运动控制系统变量的伺服驱动器状态。
*2. 如下图所示，通过 “运动控制”执行固定周期任务(执行优先度5)用户程序的运动控制指令发出的指示，再通过下一固定周期任务(执行优先度5)的 “I/O刷新”，输出至伺服驱动器。

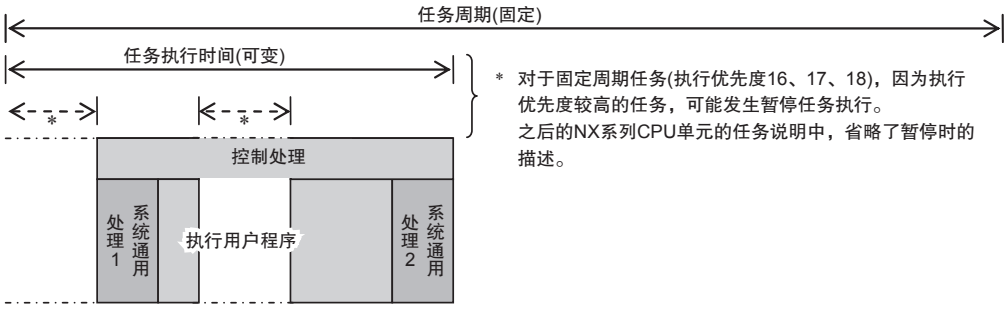
(注)按记载顺序执行上表各单元格的处理。



● 固定周期任务(执行优先度16、17、18)

在指定为原始周期整数倍的任务周期内执行用户程序的任务。整个任务可分配0～3个。
固定周期任务(执行优先度16)可通过[控制I/O的任务设定]对设定了固定周期任务(执行优先度16)的从站和单元描述控制程序。
固定周期任务控制或不控制I/O时，处理内容的差异如下所示。

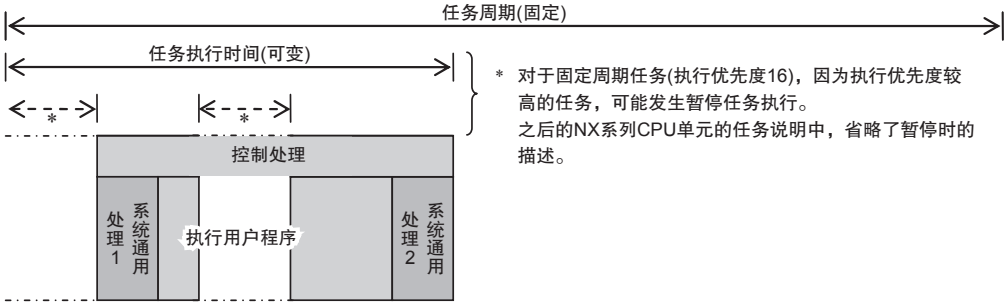
・ 固定周期任务不控制I/O时



处理	处理内容
系统通用处理1	・变量的任务间互斥控制处理(查看任务时) ・数据跟踪处理(采样、触发判定)
执行用户程序	・按照分配顺序执行分配至任务的程序。
系统通用处理2	・变量的任务间互斥控制处理(更新任务时) ・用于确保与执行任务之间的同时性的控制器外部变量访问处理(通过[任务设定]设定的 “变量访问时间”) ・处理EtherNet/IP标签数据链接时，如果设定标签(网络公布属性的变量)相应的更新任务，则作为以上变量访问处理执行。

(注)按记载顺序执行上表各单元格的处理。

・ 固定周期任务(执行优先度16)控制I/O时



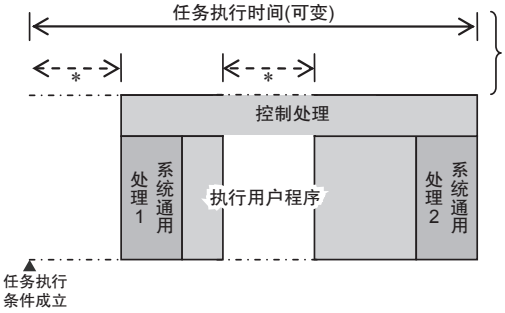
处理	处理内容
系统通用处理1	・IN刷新数据的反映*1 ・变量的任务间互斥控制处理(查看任务时) ・数据跟踪处理(采样、触发判定)
执行用户程序	・按照分配顺序执行分配至任务的程序。
系统通用处理2	・变量的任务间互斥控制处理(更新任务时) ・用于确保与执行任务之间的同时性的控制器外部变量访问处理(通过[任务设定]设定的 “变量访问时间”) ・处理EtherNet/IP标签数据链接时，如果设定标签(网络公布属性的变量)相应的更新任务，则作为以上变量访问处理执行。 ・OUT刷新数据的反映*2

*1. 通过[控制I/O的任务设定]，读取设定了固定周期任务(执行优先度16)的EtherCAT从站的IN刷新数据。执行原始恒定周期任务的I/O刷新时，过程数据通信中输入的数据变为IN刷新数据。
*2. 通过[控制I/O的任务设定]，将设定了固定周期任务(执行优先度16)的EtherCAT从站的用户程序的执行结果反映至OUT刷新数据中。执行原始恒定周期任务的I/O刷新时，通过过程数据通信输出OUT刷新数据。

(注)按记载顺序执行上表各单元格的处理。

● 事件任务

仅在指定的执行条件成立时执行1次的任务。整个任务可分配0～32个。
事件任务的处理内容如下所示。



* 因为执行优先度较高的任务，可能发生暂停任务执行。之后的NX系列CPU单元的任务说明中，省略了暂停时的描述。

处理	处理内容
系统通用处理1	• 变量的任务间互斥控制处理(查看任务时)*1
执行用户程序	• 按照分配顺序执行分配至任务的程序。
系统通用处理2	• 变量的任务间互斥控制处理(更新任务时)*1

*1. 变量的任务间互斥控制处理的详情请参阅“5–7–1 确保任务间变量值同时性的方法”(P.5–69)。

5–3–4 NX系列的事件任务的执行条件

事件任务是指仅在指定的执行条件成立时执行1次的任务。事件任务的执行条件分为以下2种。

执行条件	执行事件任务的时间	使用时
通过ActEventTask指令执行	执行ActEventTask指令时	• 需在用户程序内明确表示执行哪个事件任务时 • 事件任务的执行条件可能会发生变化，直至判定变量条件表达式一致时
变量条件表达式一致时执行	指定的变量值与指定的条件表达式一致时*1	需省去用于执行事件任务的用户程序，简化用户程序时

*1. 指定的变量值是否与指定的条件表达式一致的判定时间请参阅“执行条件取决于变量条件表达式是否一致时的执行时间”(P.5–24)。

通过ActEventTask指令执行事件任务

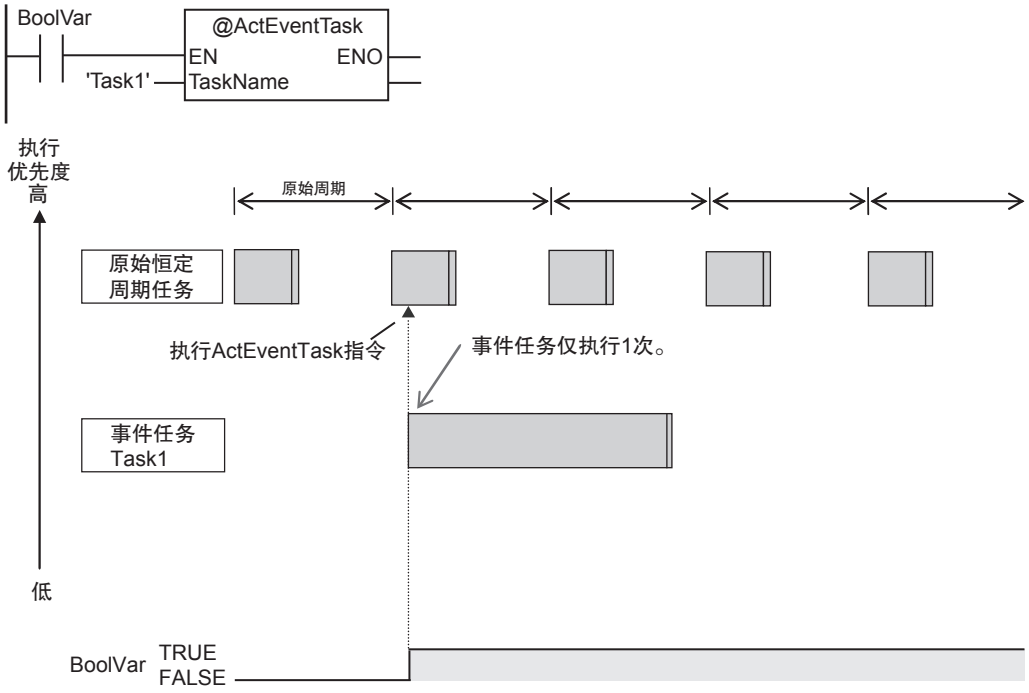
用户程序内执行 ActEventTask 指令时，执行 1 次指定的事件任务。ActEventTask 指令规格的详情请参阅“NJ/NX系列 指令基准手册 基本篇(SBCA–360)”。

使用通过ActEventTask指令执行的方法时，见到用户程序即可了解启动哪个事件任务。事件任务的执行条件可能会发生变化，直至判定变量条件表达式一致时也有效。

● 使用了ActEventTask指令的用户程序示例

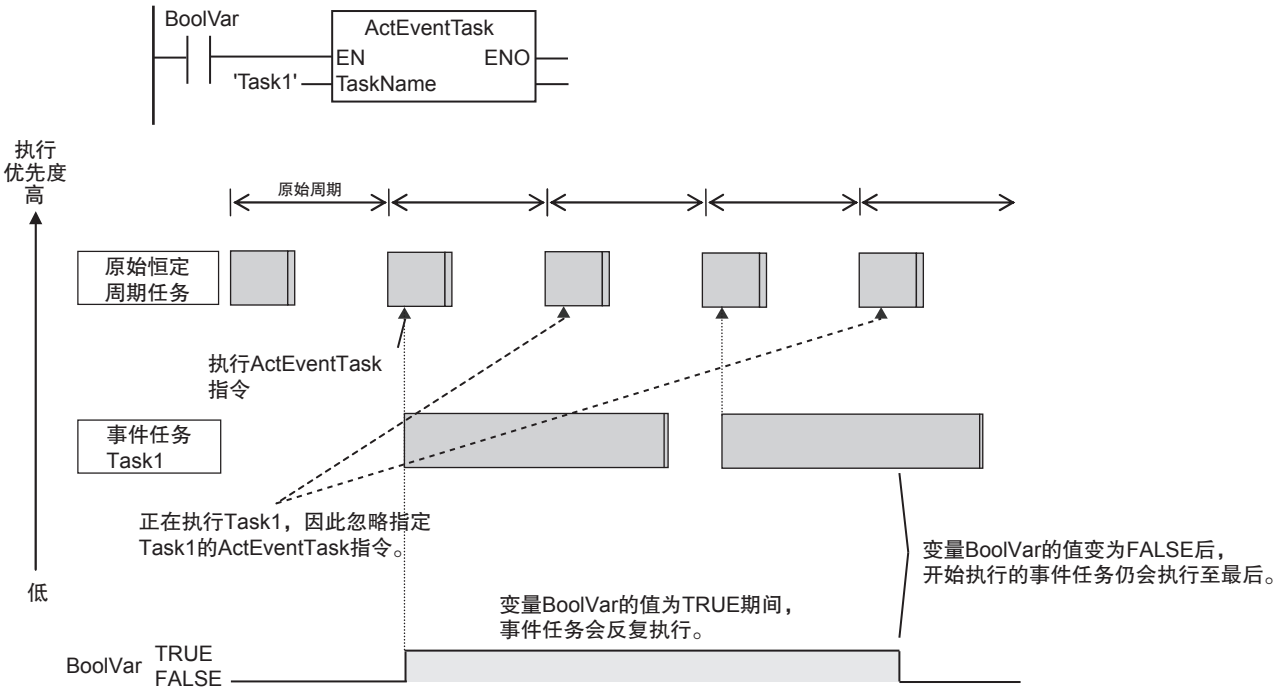
例1)变量值发生变化后仅执行1次事件任务时

如下图所示，如果向ActEventTask指令附加输入上升沿微分的动作选项，则BOOL型变量BoolVar的值从FALSE变为TRUE时，事件任务Task1仅执行1次。



例2)变量为指定值期间，重复执行事件任务时

如下图所示，如果不向ActEventTask指令附加输入上升沿微分的动作选项，则BOOL型变量BoolVar的值为TRUE期间，会重复执行事件任务Task1。正在执行Task1时，即使执行已指定Task1的ActEventTask指令，也会忽略。执行过程中BoolVar的值变为FALSE后，开始执行的事件任务仍会执行至最后。



变量条件表达式一致时执行事件任务

变量条件表达式一致时执行的方法是指Sysmac Studio指定的变量值与指定的条件表达式一致时执行1次事件任务。该变量值与条件表达式一致期间，不继续执行事件任务，而在变量值与条件表达式从不一致变为一致时执行1次事件任务。

变量条件一致时执行的方法无需用于执行事件任务的用户程序。

● 可指定条件表达式的变量种类

可指定条件表达式的变量种类如下所示。

变量的种类		可否指定
系统定义变量		可*1
准用户定义变量		可
用户定义变量	全局变量	可
	用于程序内的变量	可
	用于功能块内的变量	可*2
	用于函数内的变量	不可

*1. 以下变量除外。
EN,ENO,P_Off,P_CY,P_First_RunMode,P_First_Run,P_PRGER

*2. 输入输出变量除外。

● 可指定条件表达式的变量的数据类型

可指定条件表达式的变量的数据类型如下所示。

数据类型的分类	数据类型		可否指定
基本数据类型	布尔型、位串型、整数型、实数型		可
	持续时间型、日期型、时刻型、日期时刻型、字符串型		不可
数据类型的指定	数组指定	整个数组	不可
		元素	可*1
衍生数据类型	结构体型	整个结构体	不可
		结构要素	可*2
	联合体型	整个联合体	不可
		结构要素	可*2
	枚举体		可

*1. 数组元素的数据类型仅限于布尔型、位串型、整数型、实数型中的任意一个时。
*2. 结构要素的数据类型仅限于布尔型、位串型、整数型、实数型中的任意一个时。

● 可指定的条件表达式

如下表所示，可指定的条件表达式取决于指定条件表达式的变量的数据类型。
指定条件表达式的变量的数据类型为位串型、整数型、实数型时，需设定与变量值进行比较的比较常数。

数据类型	可指定的条件表达式
布尔型、布尔型的数组元素、布尔型的结构体结构要素、布尔型的联合体结构要素	上升沿 FALSE→TRUE
	下降沿 TRUE→FALSE
位串型、整数型、实数型 或该数据类型的数组元素、结构体结构要素、联合体结构要素	变量={比较常数}
	变量≠{比较常数}
	变量>{比较常数}
	变量≥{比较常数}
	变量<{比较常数}
	变量≤{比较常数}

● 比较常数值的有效范围

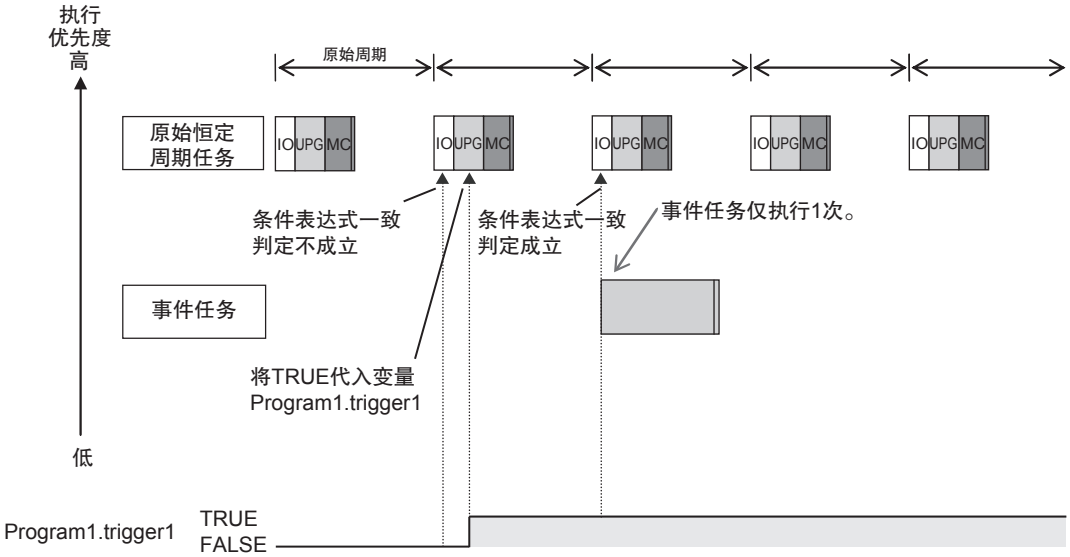
指定条件表达式的变量的数据类型为位串型、整数型、实数型时，需设定与变量值进行比较的比较常数。比较常数值的有效范围与指定条件表达式的变量的数据类型值的有效范围相同。

各数据类型值的有效范围请参阅📖“基本数据类型与衍生数据类型”(P.6–30)。

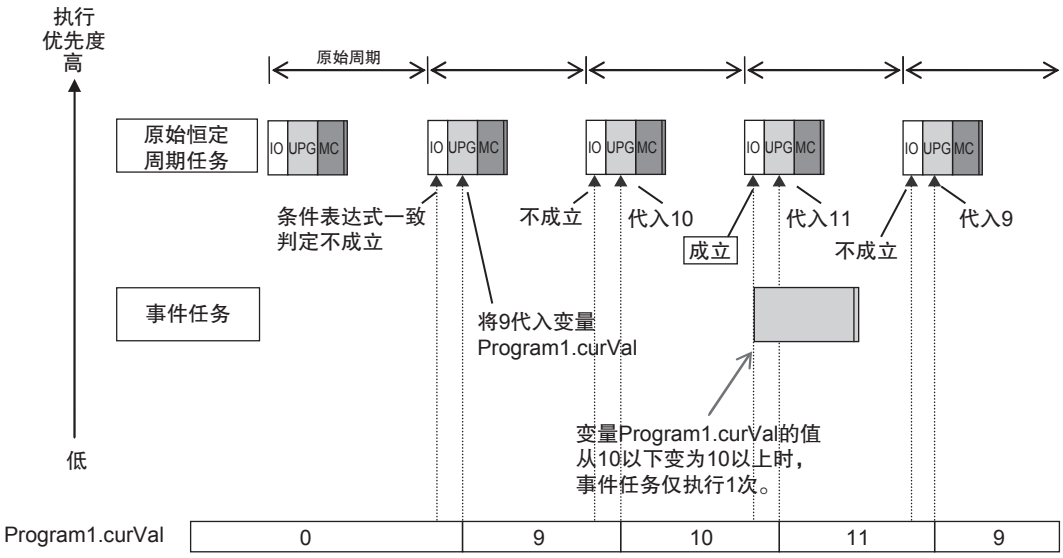
例如，指定条件表达式的变量的数据类型为 BYTE 时，比较常数值的有效范围变为 BYTE#16#00 ~ BYTE#16#FF。

● 变量条件表达式一致时执行事件任务示例

例 1) 将事件任务的执行条件设为 BOOL 型变量 Program1.trigger1 的上升沿时 Program1.trigger1 的值从FALSE变为TRUE后仅执行1次事件任务。



例2)将事件任务的执行条件设为INT型变量Program1.curVal≥10时Program1.curVal的值从10以下变为10以上后仅执行1次事件任务。



使用注意事项

若原始恒定周期任务内指定的变量值发生了变化，则判定与下一原始恒定周期任务条件表达式一致。因此，在执行变量值满足条件表达式的周期的下一原始恒定周期任务时，判定其条件表达式一致后再执行事件任务。

5–3–5 NX系列的事件任务的执行时间

事件任务的执行优先度为8或48。搭载多芯处理器的NX系列CPU单元中，按任务的执行优先度开始执行条件成立的事件任务。根据用户程序，原始恒定周期任务、固定周期任务、或执行优先度不同的事件任务可能并行执行。

可在多个任务之间读写相同的变量时，请务必使用下列功能，控制恒定周期任务、固定周期任务、或执行优先度不同的事件任务的执行。

目的	使用的功能
通过事件任务或其他任务访问相同的全局变量时	变量的任务间排他控制功能 ・ 变量的任务间互斥控制设定功能 ・ Lock (任务间排他锁)指令 ・ Unlock (任务间排他锁解除)指令
确认其他任务的执行状态时	Task_IsActive (任务执行中判定)指令

详情请参阅“5–7–1 确保任务间变量值同时性的方法”(P.5–69)。

事件任务的执行时间因事件任务的执行条件而异。
此外，事件任务还可将相同的执行优先度分配至多个任务。相同执行优先度的多个事件任务的执行条件同时成立时需注意。

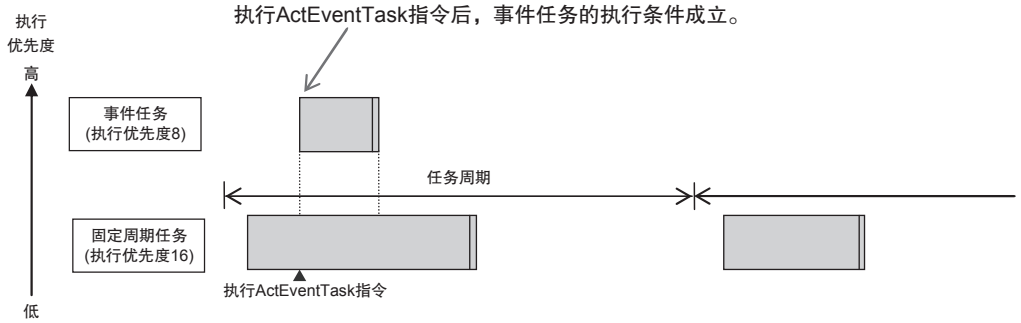
不同事件任务执行条件的执行时间的差异

事件任务的执行条件取决于 ActEventTask 指令或变量条件表达式是否一致时的执行条件的成立时间有所差异。

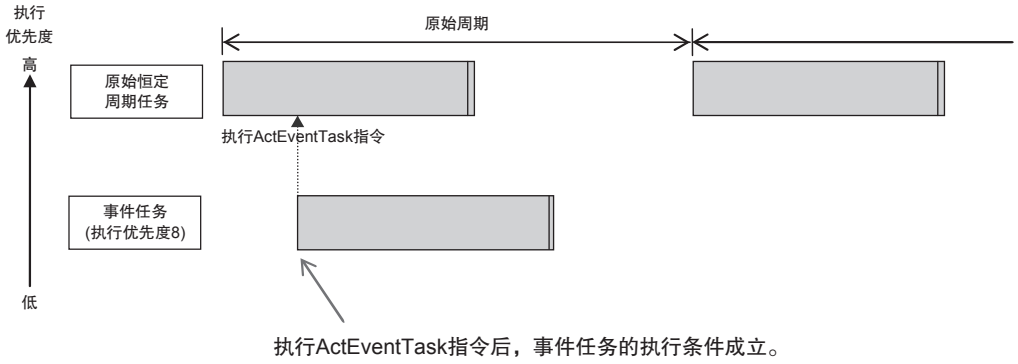
● 执行条件取决于ActEventTask指令时的执行时间

事件任务的执行条件取决于 ActEventTask 指令时，执行 ActEventTask 指令后，事件任务的执行条件成立。按任务的执行优先度开始执行条件成立的事件任务。

例1) 启动执行优先度高于执行指令任务的事件任务时



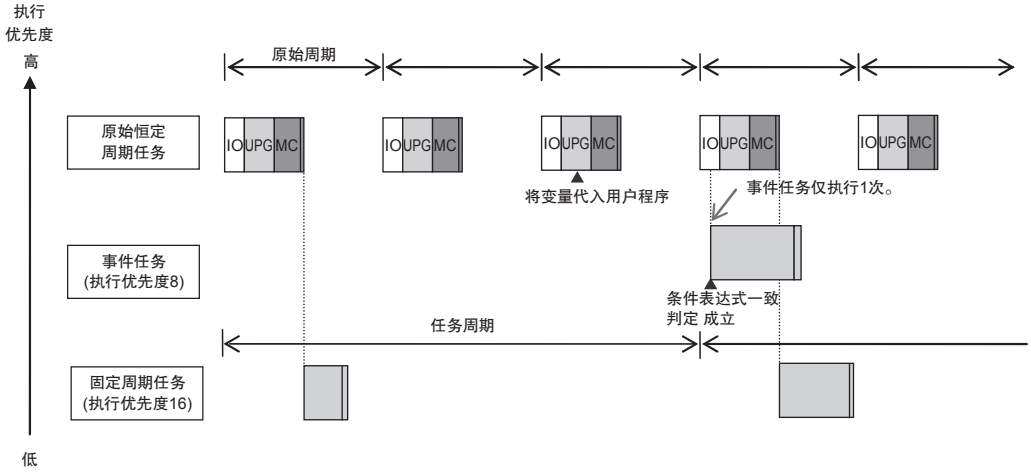
例2) 启动执行优先度低于执行指令任务的事件任务时



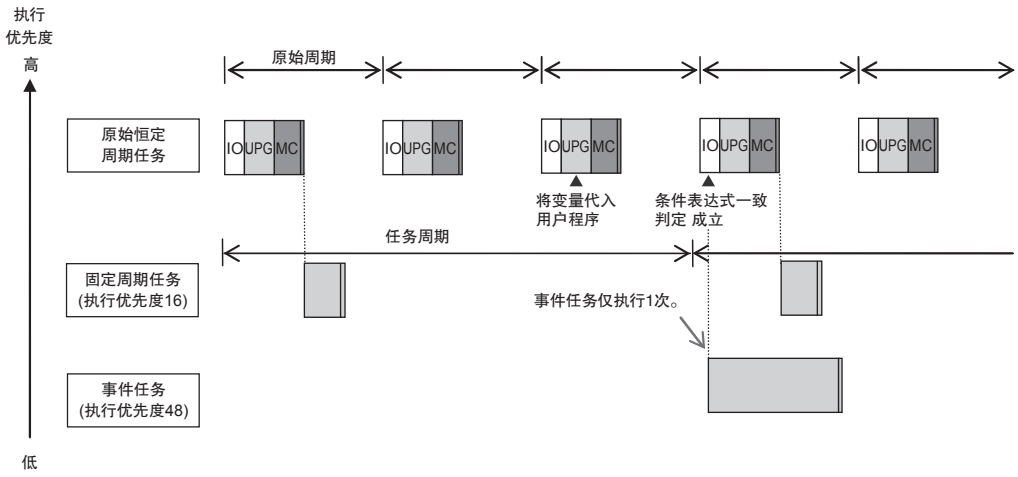
● 执行条件取决于变量条件表达式是否一致时的执行时间

在原始恒定周期任务中判定条件表达式是否一致。条件表达式的判定处理中条件一致时，事件任务的执行条件成立。按任务的执行优先度开始执行条件成立的事件任务。

例1) 存在固定周期任务(执行优先度16)和事件任务(执行优先度8)时



例2) 存在固定周期任务(执行优先度16)和事件任务(执行优先度48)时



使用注意事项

- 如下表所示，在NX系列CPU单元中，对原始恒定周期任务进行I/O刷新或执行分配至原始恒定周期任务的用户程序使条件表达式一致的事件任务的执行条件成立时间相同。

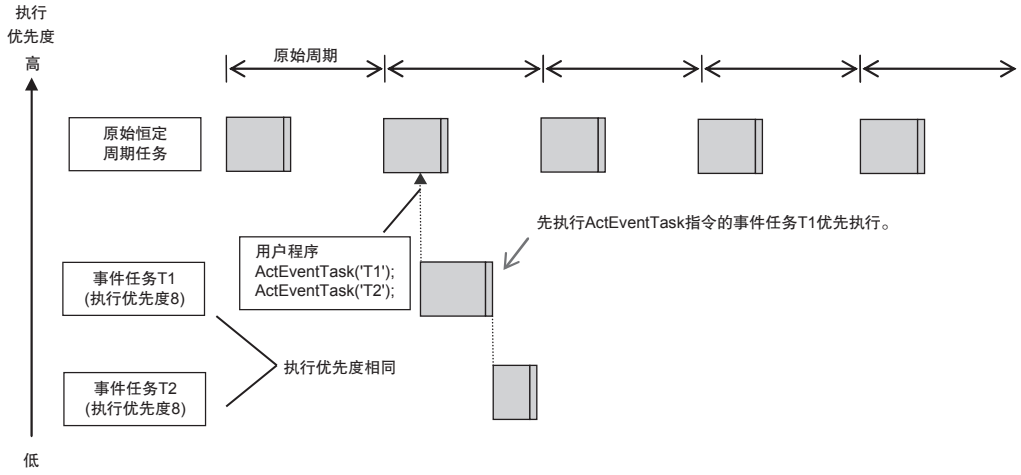
条件表达式一致的原因	事件任务的执行条件成立时间
对原始恒定周期任务进行I/O刷新	下一原始恒定周期任务的判定处理
执行原始恒定周期任务的用户程序	下一原始恒定周期任务的判定处理

- 上一次判定结果为条件表达式不一致，下一次判定结果为条件表达式一致时执行事件任务。因此，从不一致变为一致后，在下一次判定前又变为不一致时，仍不执行事件任务。

相同执行优先度的事件任务的执行时间

事件任务可将相同的执行优先度分配至多个任务。根据ActEventTask指令，执行优先度相同的多个事件任务的执行条件成立时，按执行指令的顺序执行事件任务。

例1)执行2个ActEventTask指令时
如下图所示，先执行ActEventTask指令的事件任务T1优先执行，再执行事件任务T2。



例2)变量条件表达式一致与ActEventTask指令混合时
事件任务T1、T2、T3的执行条件设定如下。

- T1：变量VarA的条件表达式一致
- T2：变量VarB的条件表达式一致
- T3：ActEventTask指令

如下图所示，相同的原始周期内执行I/O刷新后VarA条件表达式一致；用户程序中执行ActEventTask指令；用户程序中的VarB条件表达式一致时，按照以下顺序动作。

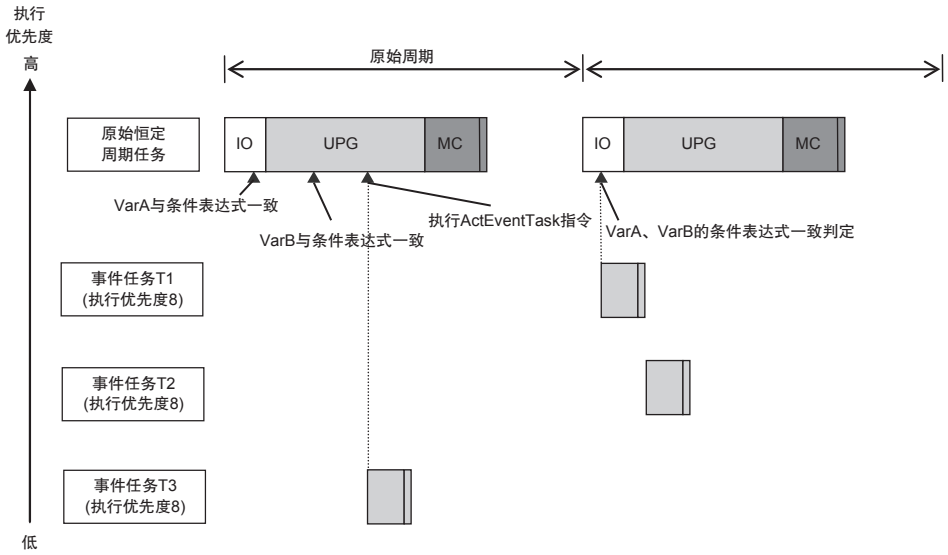
(1) 执行I/O刷新后VarA与条件表达式一致。

(2) 执行用户程序后VarB与条件表达式一致。

(3) 由于此时尚未判定条件表达式的一致，因此不执行T1与T2。

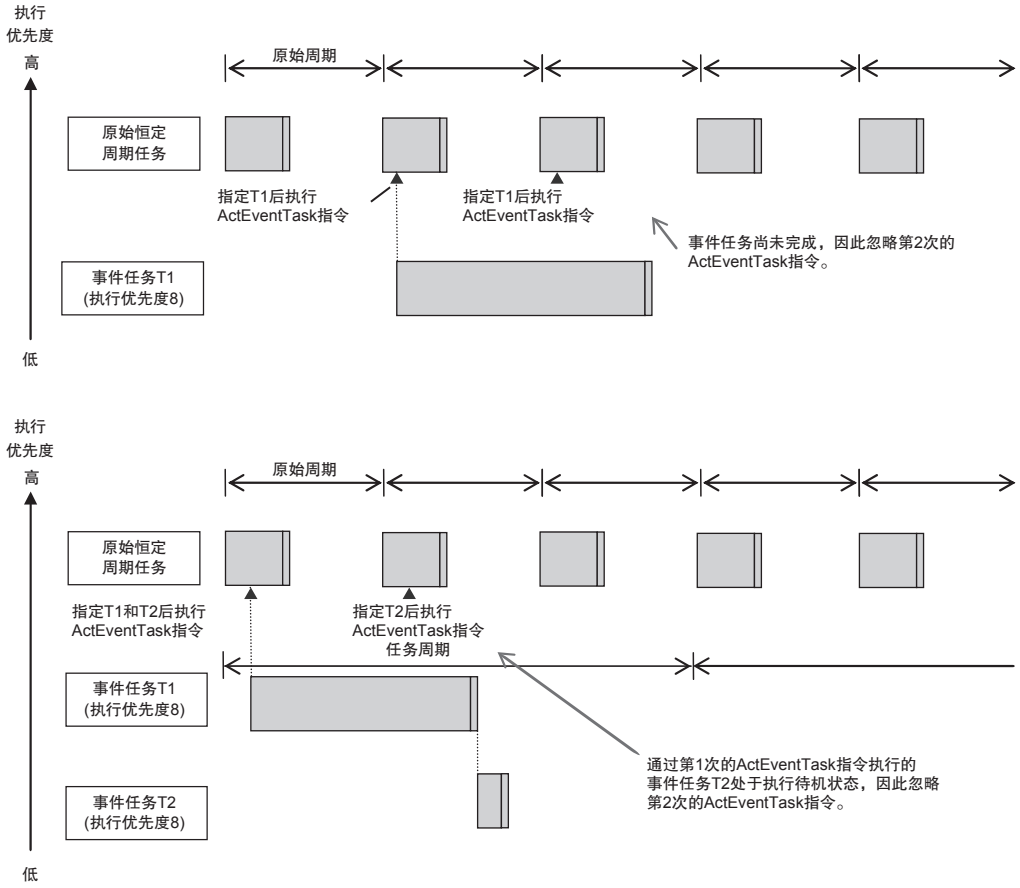
(4) 执行用户程序后执行ActEventTask指令，再执行T3。

(5) 通过执行下一原始恒定周期任务的刷新，判定VarA与VarB的条件表达式一致，执行T1与T2。
在相同周期内，判定多个条件表达式一致时，事件任务的执行顺序不确定。优先执行T1时如下图所示。



5–3–6 事件任务完成前执行条件再次成立时的动作

事件任务完成前，该事件任务的执行条件再次成立时，忽略第2次的执行条件成立。事件任务完成前是指正在执行事件任务或正在等待执行事件任务。执行条件不成立时，开始执行的事件任务仍会执行至最后。



5–4 NJ系列的任务的规格和基本动作

下面对NJ系列CPU单元的任务规格和基本动作进行说明。

5–4–1 NJ系列的任务规格

任务的规格如下所示。

项目	规格
任务的种类	· 原始恒定周期任务 · 固定周期任务(优先度16、17、18) · 事件任务(优先度8、48)
任务数	· 原始恒定周期任务：1 · 固定周期任务：0～3*1 · 事件任务：0～32*2
每个任务的程序数	最大128
原始恒定周期任务的 任务周期	500μs*3、1ms、2ms、4ms
固定周期任务的任务周期	将固定周期任务的任务周期设定为原始恒定周期任务的整数倍。 可设定的周期请参阅下文中 “可设定为固定周期任务的任务周期”一表。

*1. 执行优先度16、17、18分别为0或1个。
*2. 执行优先度8、48分别为0～32个，两者合计最多32个。
*3. NJ301–□□□□中可用于Ver.1.03以上的单元版本。
NJ101–□□□□不适用。

● 可设定为固定周期任务的任务周期

原始恒定周期任务的任务周期	可设定的固定周期任务的任务周期
500μs*1	1ms、2ms、3ms、4ms、5ms、8ms、10ms、15ms、20ms、25ms、 30ms、40ms、50ms、60ms、75ms、100ms
1ms	1ms、2ms、3ms、4ms、5ms、8ms、10ms、15ms、20ms、25ms、 30ms、40ms、50ms、60ms、75ms、100ms
2ms	2ms、4ms、8ms、10ms、20ms、30ms、40ms、50ms、60ms、100ms
4ms	4ms、8ms、20ms、40ms、60ms、100ms

*1. NJ301–□□□□中可用于Ver.1.03以上的单元版本。
NJ101–□□□□不适用。

5–4–2 NJ系列任务分割的途径

所有程序需分配至任一任务。请根据程序的特性，按照以下途径确定待分配的任务。

任务	适合分配的程序
原始恒定周期任务	・需严格遵守I/O刷新的执行周期。 ・执行优先度最高。 ・包括执行优先度高的运动控制指令。
固定周期任务(优先度16)	・执行I/O刷新时。 ・执行优先度较低，但需周期性执行。 ・包括执行优先度较低的运动控制指令。
固定周期任务(优先度17,18)	・执行优先度较低，但需周期性执行。
事件任务	・仅某种条件成立时执行。

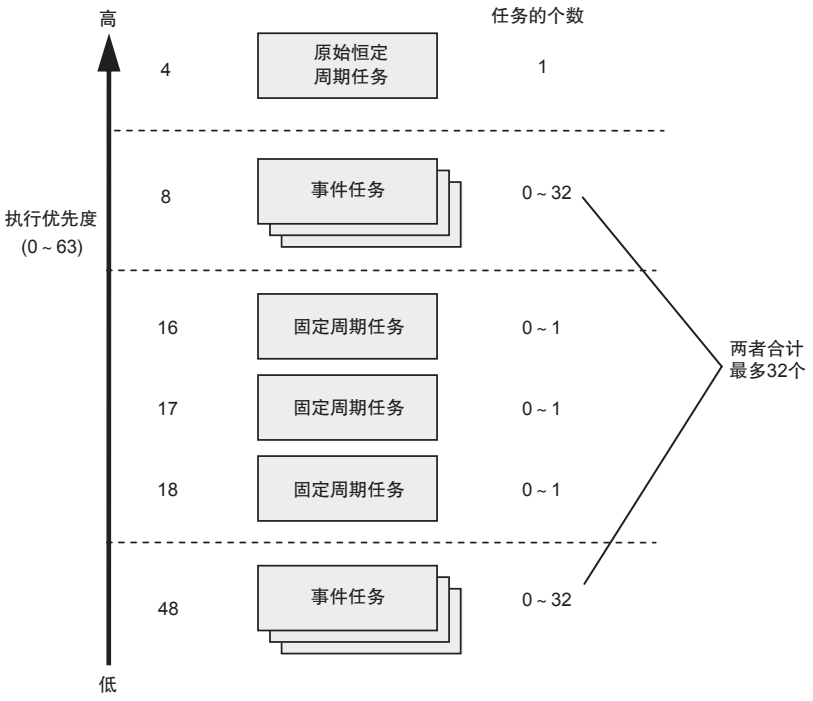
5–4–3 NJ系列的任务的基本动作

CPU单元无法同时执行多个任务。各任务按照何种顺序执行取决于为各任务设定的执行优先度。

任务执行优先度

任务的执行优先度取决于其种类。
某个任务Ta执行时，如果执行优先度更高的任务Tb的执行条件成立，则中断Ta的处理，优先执行Tb。Tb的处理结束后，重新开始Ta的处理。
不同任务种类的执行优先度如下所示。表示执行优先度的值越小，优先度越高。

任务	执行优先度	执行优先度的重复
原始恒定周期任务	4	–
固定周期任务	16、17、18	无法为多个任务设定相同的执行优先度。
事件任务	8、48	可为多个任务设定相同的执行优先度。 此时的执行顺序请参阅“5–4–5 NJ系列的事件任务的执行时间” (P.5–41)。



原始恒定周期任务与固定周期任务的任务周期

原始恒定周期任务和固定周期任务是周期性重复执行的任务。
固定周期任务的任务周期务必设定为原始恒定周期任务的任务周期(称为“原始周期”)的整数倍。因此，执行数次后两者的执行时间会重合1次。
例如，原始周期为1ms，固定周期任务(执行优先度16)的任务周期为4ms时，每执行原始恒定周期任务4次，原始恒定周期任务和固定周期任务的执行时间便会重合。

参考

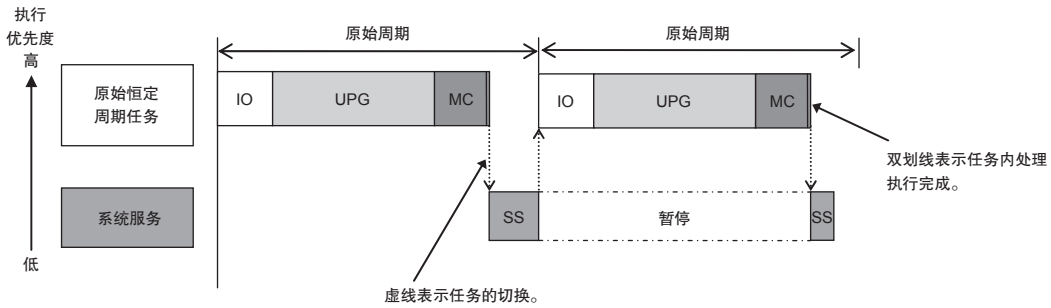
事件任务是仅在指定的执行条件成立时执行1次，而不周期性执行的任务。因此，事件任务的执行时间取决于事件任务执行条件成立的时间和事件任务的执行优先度。

任务的执行顺序示例

下面对原始恒定周期任务和固定周期任务的执行顺序示例进行介绍。
事件任务的执行顺序请参阅“5–4–5 NJ系列的事件任务的执行时间”(P.5–41)。

● 仅原始恒定周期任务时

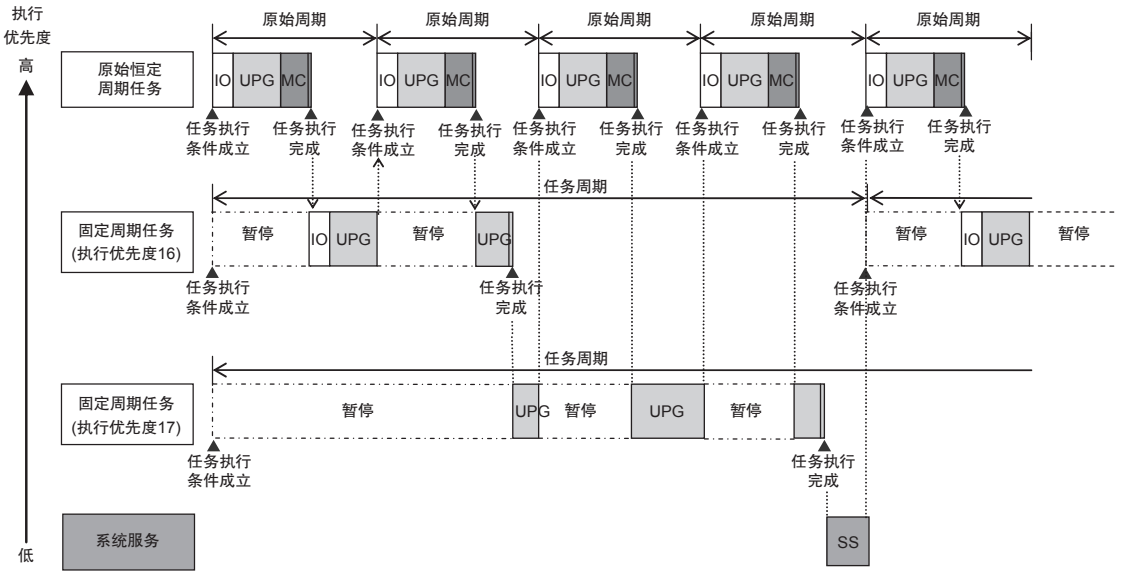
按原始周期执行原始恒定周期任务。
图中的系统服务是指通信处理等由CPU单元在任务外执行的处理。在执行任务的空闲时间内执行系统服务。系统服务的详情请参阅“ 系统服务的处理内容”(P.5–54)。



IO ：表示I/O刷新(数据输出→数据输入的顺序)。
UPG ：表示用户程序的执行。
MC ：表示运动控制。
SS ：表示系统服务。

● 原始恒定周期任务、固定周期任务(执行优先度16)、固定周期任务(执行优先度17)混合时

- 原始恒定周期任务的执行优先度最高，因此在原始周期内切实执行。
- 固定周期任务(执行优先度16)的执行优先度低于原始恒定周期任务，因此在未执行原始恒定周期任务时执行。
- 固定周期任务(执行优先度17)的执行优先度更低，因此在未执行以上2个任务中的任意一个时执行。
- 该示例中，固定周期任务(执行优先度16)的任务周期为原始周期的4倍。因此，每4个原始周期原始恒定周期任务和固定周期任务(执行优先度16)的执行开始时间便会同步1次。
- 在所有任务的空闲时间内执行系统服务。

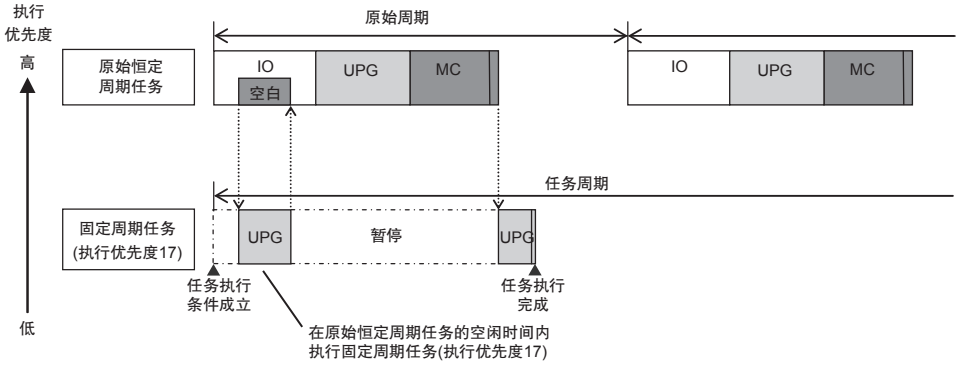


使用注意事项

可在多个任务之间读写相同的变量时，请务必使用 “变量的任务间互斥控制功能” 。否则，执行某个任务时，变量值可能会因其它任务而发生变更。
详情请参阅“5–7–1 确保任务间变量值同时性的方法”(P.5–69)。

利用任务的空闲时间执行其它任务

中断执行优先度较高的任务后不会开始执行优先度较低的任务。在NJ系列CPU单元中，如果执行优先度较高的任务时出现空闲时间，则可能会利用该时间开始执行优先度较低的任务。例如，I/O刷新数据传送完成的等待时间等。重新开始执行优先度较高的任务时，立即中断执行优先度较低的任务。其情况如下所示。



使用注意事项

原始恒定周期任务出现空闲时间后仍务必在原始恒定周期任务完成后执行固定周期任务(执行优先度16)的用户程序。
如上图所示，NJ系列CPU单元中，固定周期任务(执行优先度17或18)不存在该限制。
此外，NJ系列CPU单元中，固定周期任务(执行优先度16)的I/O刷新也不存在该限制，会在原始恒定周期任务的空闲时间内执行。

任务与动作模式

CPU单元的动作模式与任务之间的关系如下所示。

任务	规格
原始恒定周期任务	・在运行模式或程序模式下执行。 ・仅在运行模式下执行用户程序。
固定周期任务	
事件任务	仅在运行模式下执行。

使用注意事项

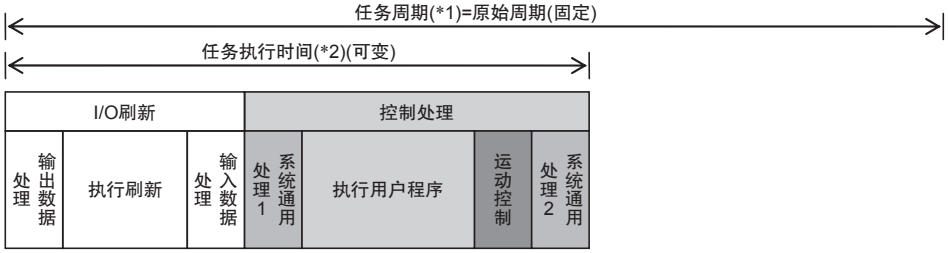
- 将动作模式从程序模式切换至运行模式时，如果事件任务的执行条件已成立，则不执行事件任务。动作模式为运行模式时，事件任务的执行条件从不成立变为成立时执行事件任务。
- 动作模式为运行模式时，如果正在发生全部停止故障等级的异常，则不会执行事件任务。

各任务种类的处理内容

● 原始恒定周期任务

任务的执行优先度最高，可高速、高精度执行的任务。

在指定周期内执行系统通用处理、I/O 刷新、用户程序及运动控制。原始恒定周期任务带 “运动控制(MC)”的处理。



*1 ：任务周期： 在固定周期内执行任务的已设定的固定时间。

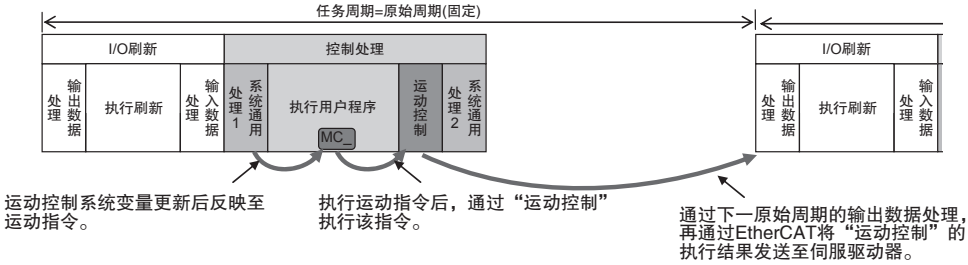
*2 ：任务执行时间： 任务的执行条件成立到执行完成实际所需的时间。

处理		处理内容
I/O刷新	输出数据处理	・生成执行I/O刷新的I/O(输出)的OUT刷新数据。 ・设定了强制值刷新时，会将强制值(输出)反映至OUT刷新数据。
	执行刷新	・执行与I/O之间的数据交换。
	输入数据处理	・导入执行了I/O刷新的I/O(输入)单元的IN刷新数据。 ・设定了强制值刷新时，会将强制值(输入)反映至导入的IN刷新数据。
系统通用处理1		・变量的任务间互斥控制处理(查看任务时) ・运动输入处理*1 ・数据跟踪处理(采样、触发判定) ・事件任务的条件表达式一致判定
执行用户程序		・按照分配顺序执行分配至任务的程序。
运动控制*2		・执行用户程序的运动控制指令发出的运动控制指示。 ・至下一原始恒定周期任务的 “I/O刷新”的运动输出处理
系统通用处理2		・变量的任务间互斥控制处理(更新任务时) ・用于确保与执行任务之间的同时性的控制器外部变量访问处理(通过[任务设定]设定的 “变量访问时间”) ・处理EtherNet/IP标签数据链接时，如果设定标签(网络公布属性的变量)相应的更新任务，则作为以上变量访问处理执行。

*1. 更新运动控制系统变量的轴当前值(位置、速度、转矩)和运动控制系统变量的伺服驱动器状态。

*2. 如下图所示，通过 “运动控制”执行原始恒定周期任务用户程序的运动控制指令发出的指示，再通过下一原始恒定周期任务的 “I/O刷新”，输出至伺服驱动器。

(注)按记载顺序执行上表各单元格的处理。



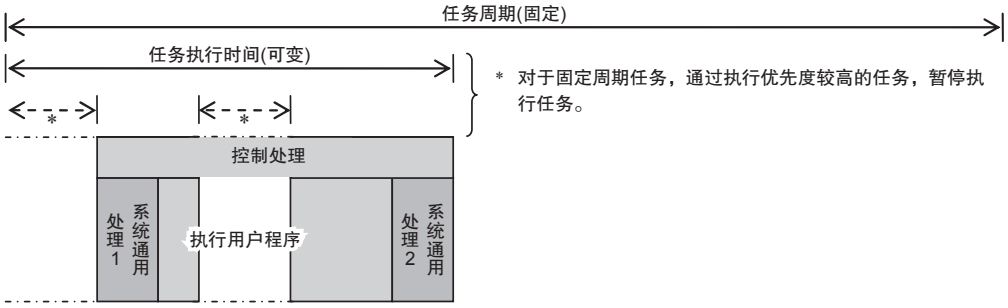
执行该固定周期的下一原始恒定周期任务的 “运动控制(MC)”时执行固定周期任务用户程序的运动控制指令发出的指示。

详情请参阅“5-10-3 系统的输入输出响应时间”(P.5-91)。

● 固定周期任务

在指定为原始周期整数倍的任务周期内执行用户程序的任务。整个任务可分配0～3个。
也可执行固定周期任务(执行优先度16)的I/O刷新。
固定周期任务控制或不控制I/O时，处理内容的差异如下所示。

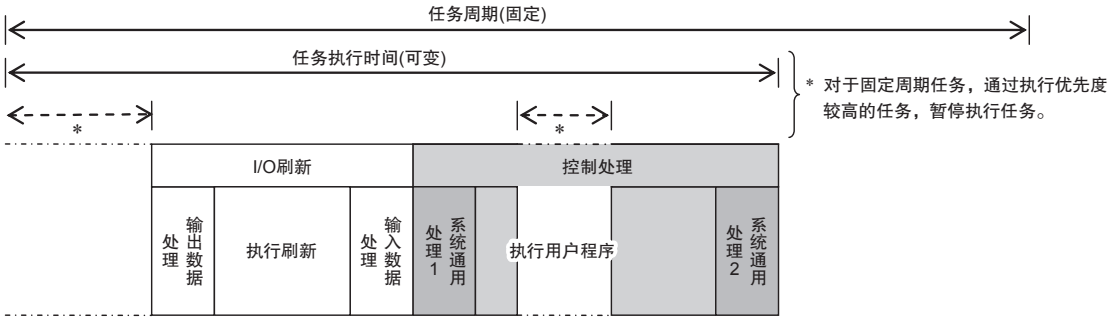
・ 固定周期任务不控制I/O时



处理	处理内容
系统通用处理1	・ 变量的任务间互斥控制处理(查看任务时) ・ 数据跟踪处理(采样、触发判定)
执行用户程序	・ 按照分配顺序执行分配至任务的程序。
系统通用处理2	・ 变量的任务间互斥控制处理(更新任务时) ・ 用于确保与执行任务之间的同时性的控制器外部变量访问处理(通过[任务设定]设定的 “变量访问时间”) ・ 处理EtherNet/IP标签数据链接时，如果设定标签(网络公布属性的变量)相应的更新任务，则作为以上变量访问处理执行。

(注)按记载顺序执行上表各单元格的处理。

・ 固定周期任务控制I/O时



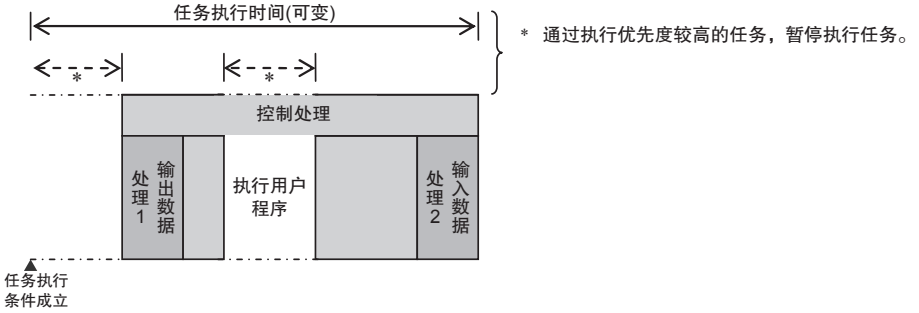
处理		处理内容
I/O刷新 *1	输出数据处理	・ 生成执行I/O刷新的I/O(输出)的OUT刷新数据。 ・ 设定了强制值刷新时，会将强制值(输出)反映至OUT刷新数据。
	执行刷新	・ 执行与I/O之间的数据交换。
	输入数据处理	・ 导入执行了I/O刷新的I/O(输入)单元的IN刷新数据。 ・ 设定了强制值刷新时，会将强制值(输入)反映至导入的IN刷新数据。
系统通用处理1		・ 变量的任务间互斥控制处理(查看任务时) ・ 数据跟踪处理(采样、触发判定)
执行用户程序		・ 按照分配顺序执行分配至任务的程序。
系统通用处理2		・ 变量的任务间互斥控制处理(更新任务时) ・ 用于确保与执行任务之间的同时性的控制器外部变量访问处理(通过[任务设定]设定的 “变量访问时间”) ・ 处理EtherNet/IP标签数据链接时，如果设定标签(网络公布属性的变量)相应的更新任务，则作为以上变量访问处理执行。

*1. 执行CJ单元的I/O刷新。

(注)按记载顺序执行上表各单元格的处理。

● 事件任务

仅在指定的执行条件成立时执行1次的任务。整个任务可分配0～32个。
事件任务的处理内容如下所示。



处理	处理内容
系统通用处理1	· 变量的任务间互斥控制处理(查看任务时)*1
执行用户程序	· 按照分配顺序执行分配至任务的程序。
系统通用处理2	· 变量的任务间互斥控制处理(更新任务时)*1

*1. 变量的任务间互斥控制处理的详情请参阅“5–7–1 确保任务间变量值同时性的方法”(P.5–69)。

5–4–4 NJ系列的事件任务的执行条件

事件任务是指仅在指定的执行条件成立时执行1次的任务。事件任务的执行条件分为以下2种。

执行条件	执行事件任务的时间	使用时
通过ActEventTask指令执行	执行ActEventTask指令时	・需在用户程序内明确表示执行哪个事件任务时 ・事件任务的执行条件可能会发生变化，直至判定变量条件表达式一致时
变量条件表达式一致时执行	指定的变量值与指定的条件表达式一致时*1	需省去用于执行事件任务的用户程序，简化用户程序时

*1. 指定的变量值是否与指定的条件表达式一致的判定时间请参阅“执行条件取决于变量条件表达式是否一致时的执行时间”(P.5–43)。

通过ActEventTask指令执行事件任务

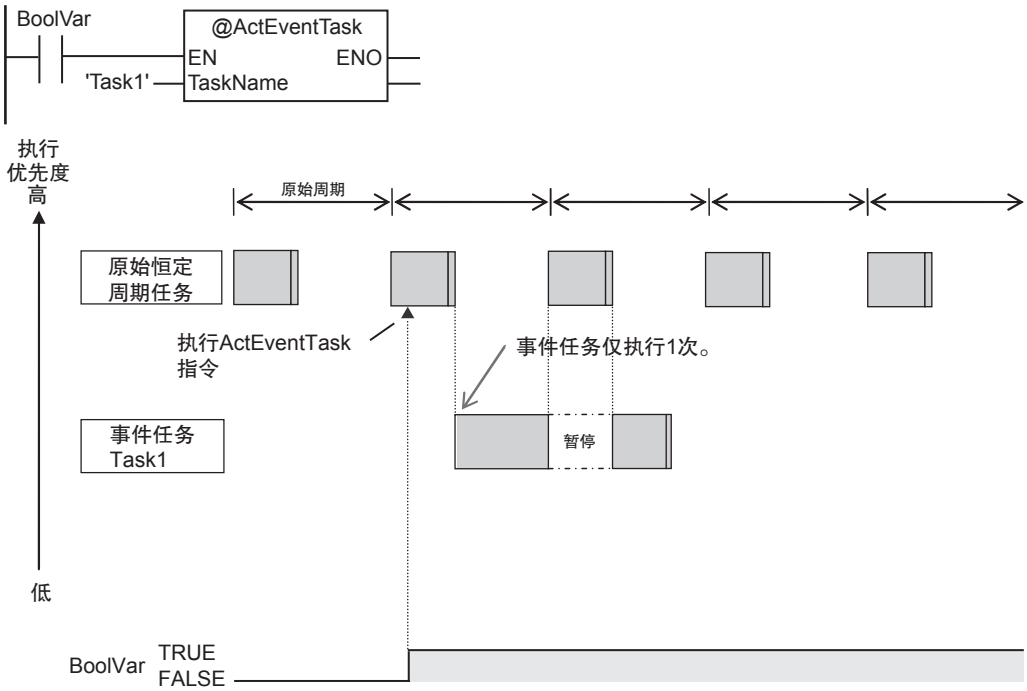
用户程序内执行 ActEventTask 指令时，执行 1 次指定的事件任务。ActEventTask 指令规格的详情请参阅“NJ/NX系列 指令基准手册 基本篇(SBCA–360)”。

使用通过ActEventTask指令执行的方法时，见到用户程序即可了解启动哪个事件任务。事件任务的执行条件可能会发生变化，直至判定变量条件表达式一致时也有效。

● 使用了ActEventTask指令的用户程序示例

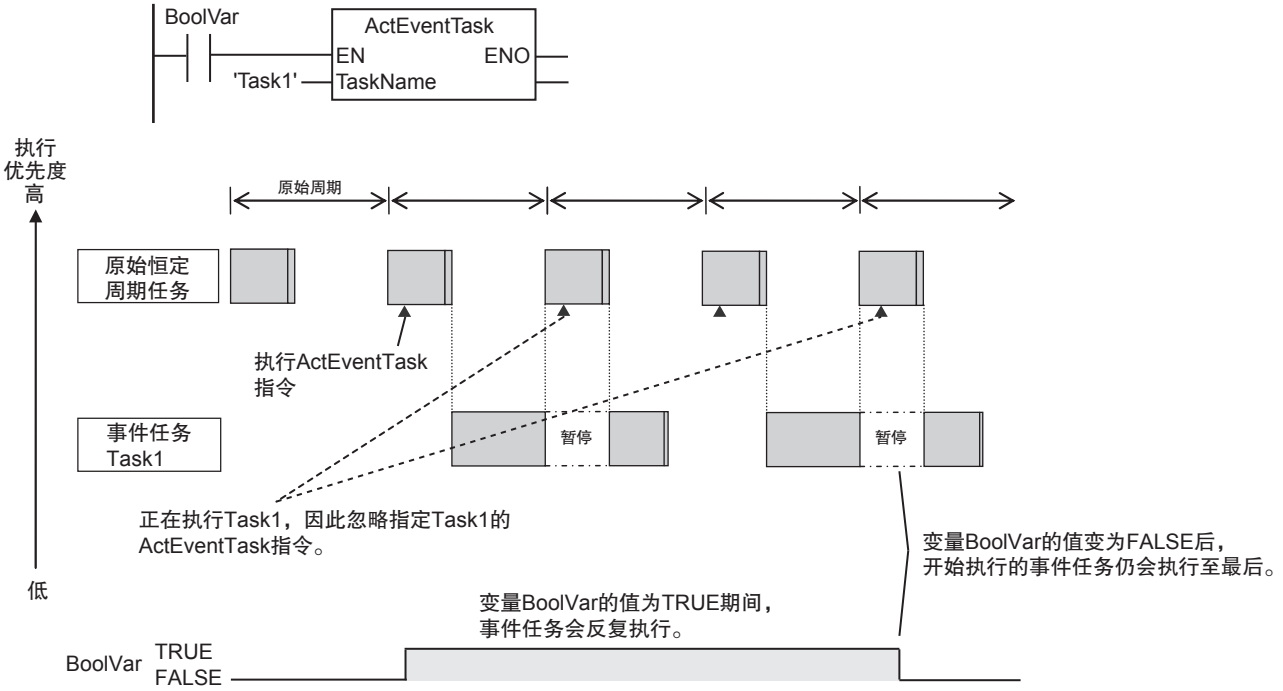
例1)变量值发生变化后仅执行1次事件任务时

如下图所示，如果向ActEventTask指令附加输入上升沿微分的动作选项，则BOOL型变量BoolVar的值从FALSE变为TRUE时，事件任务Task1仅执行1次。



例2)变量为指定值期间，重复执行事件任务时

如下图所示，如果不向ActEventTask指令附加输入上升沿微分的动作选项，则BOOL型变量BoolVar的值为TRUE期间，会重复执行事件任务Task1。正在执行Task1时，即使执行已指定Task1的ActEventTask指令，也会忽略。执行过程中BoolVar的值变为FALSE后，开始执行的事件任务仍会执行至最后。



变量条件表达式一致时执行事件任务

变量条件表达式一致时执行的方法是指Sysmac Studio指定的变量值与指定的条件表达式一致时执行1次事件任务。该变量值与条件表达式一致期间，不继续执行事件任务，而在变量值与条件表达式从不一致变为一致时执行1次事件任务。
变量条件一致时执行的方法无需用于执行事件任务的用户程序。

● 可指定条件表达式的变量种类

可指定条件表达式的变量种类如下所示。

变量的种类		可否指定
系统定义变量		可*1
准用户定义变量		可
用户定义变量	全局变量	可
	用于程序内的变量	可
	用于功能块内的变量	可*2
	用于函数内的变量	不可

*1. 以下变量除外。
EN,ENO,P_Off,P_CY,P_First_RunMode,P_First_Run,P_PRGER
*2. 输入输出变量除外。

● 可指定条件表达式的变量的数据类型

可指定条件表达式的变量的数据类型如下所示。

数据类型的分类	数据类型		可否指定
基本数据类型	布尔型、位串型、整数型、实数型		可
	持续时间型、日期型、时刻型、日期时刻型、字符串型		不可
数据类型的指定	数组指定	整个数组	不可
		元素	可*1
衍生数据类型	结构体型	整个结构体	不可
		结构要素	可*2
	联合体型	整个联合体	不可
		结构要素	可*2
	枚举体		可

*1. 数组元素的数据类型仅限于布尔型、位串型、整数型、实数型中的任意一个时。
*2. 结构要素的数据类型仅限于布尔型、位串型、整数型、实数型中的任意一个时。

● 可指定的条件表达式

如下表所示，可指定的条件表达式取决于指定条件表达式的变量的数据类型。
指定条件表达式的变量的数据类型为位串型、整数型、实数型时，需设定与变量值进行比较的比较常数。

数据类型	可指定的条件表达式
布尔型、布尔型的数组元素、布尔型的结构体结构要素、布尔型的联合体结构要素	上升沿 FALSE→TRUE
	下降沿 TRUE→FALSE
位串型、整数型、实数型 或该数据类型的数组元素、结构体结构要素、联合体结构要素	变量= {比较常数}
	变量≠{比较常数}
	变量> {比较常数}
	变量≥{比较常数}
	变量< {比较常数}
	变量≤{比较常数}

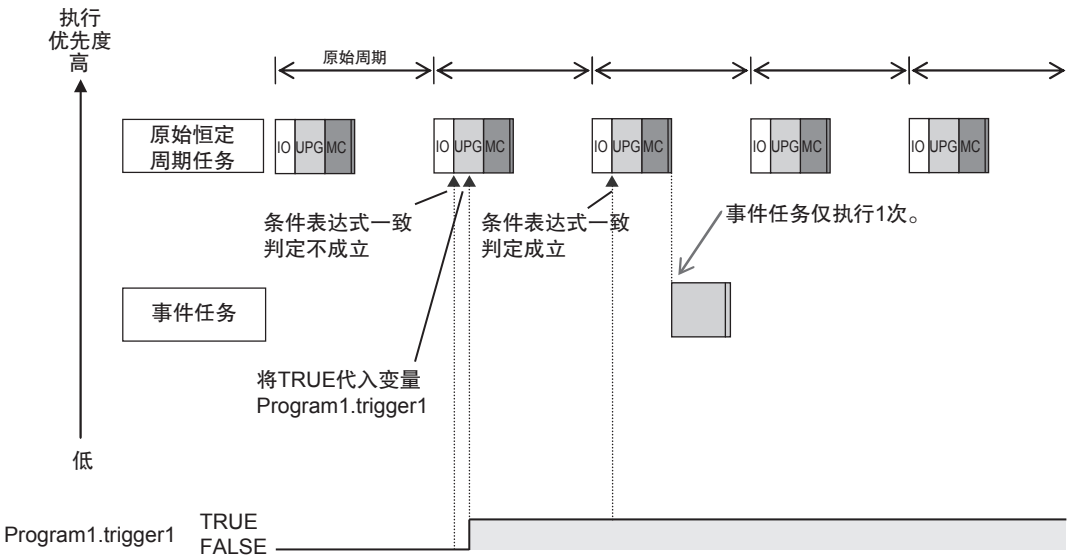
● 比较常数值的有效范围

指定条件表达式的变量的数据类型为位串型、整数型、实数型时，需设定与变量值进行比较的比较常数。比较常数值的有效范围与指定条件表达式的变量的数据类型值的有效范围相同。

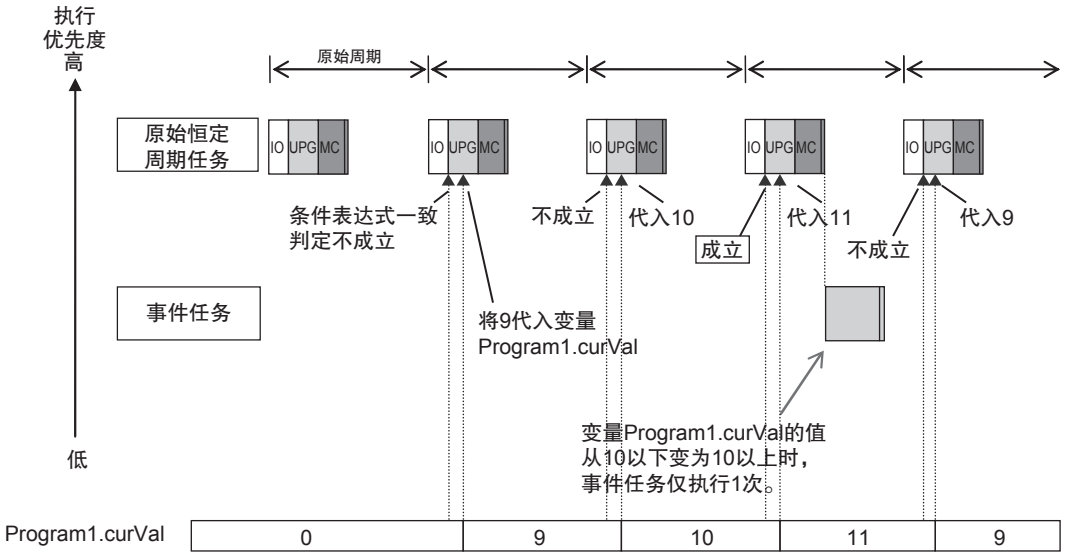
各数据类型值的有效范围请参阅“基本数据类型与衍生数据类型”(P.6–30)。
例如，指定条件表达式的变量的数据类型为 BYTE 时，比较常数值的有效范围变为 BYTE#16#00 ~ BYTE#16#FF。

● 变量条件表达式一致时执行事件任务示例

例 1) 将事件任务的执行条件设为 BOOL 型变量 Program1.trigger1 的上升沿时 Program1.trigger1 的值从FALSE变为TRUE后仅执行1次事件任务。



例2) 将事件任务的执行条件设为INT型变量Program1.curVal≥10时
Program1.curVal的值从10以下变为10以上后仅执行1次事件任务。



使用注意事项

执行原始恒定周期任务的用户程序前判定条件表达式是否一致。因此，原始恒定周期任务的用户程序内指定的变量值与条件表达式一致时，仍将由下一原始恒定周期任务进行该判定。变量值与条件表达式一致的原始恒定周期任务的下一原始恒定周期任务完成后执行事件任务。

5–4–5 NJ系列的事件任务的执行时间

事件任务的执行优先度为8或48。其它任务执行时，如果事件任务的执行条件成立，则优先执行优先度较高的任务，中断执行优先度较低的任务。与原始恒定周期任务和固定周期任务相同。但是，事件任务的执行时间因事件任务的执行条件而异。

此外，事件任务还可将相同的执行优先度分配至多个任务。相同执行优先度的多个事件任务的执行条件同时成立时需注意。

不同事件任务执行条件的执行时间的差异

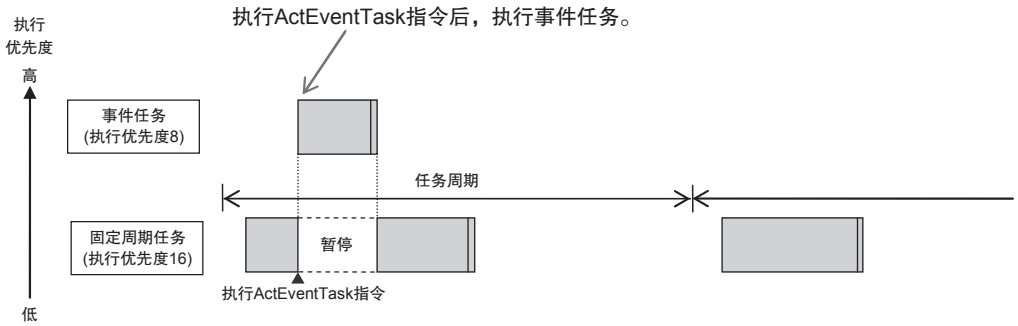
事件任务的执行条件取决于ActEventTask指令或变量条件表达式是否一致时的执行时间有所差异。

● 执行条件取决于ActEventTask指令时的执行时间

事件任务的执行条件取决于ActEventTask指令时，执行ActEventTask指令后执行事件任务。

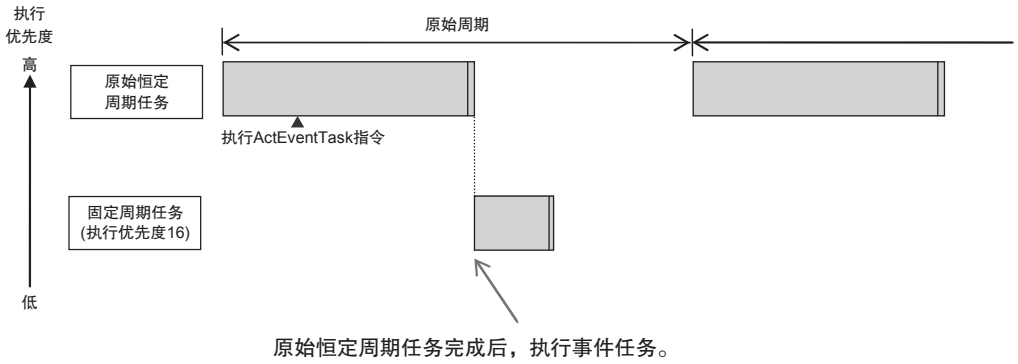
例1) 执行ActEventTask指令的固定周期任务执行优先度为16、事件任务执行优先度为8时

事件任务(执行优先度8)的执行优先度高于固定周期任务(执行优先度16)，因此中断执行固定周期任务(执行优先度16)，先执行事件任务执行优先度8)。



例2) 在原始恒定周期任务内执行ActEventTask指令时

事件任务的执行优先度低于原始恒定周期任务，因此原始恒定周期任务完成后执行事件任务。

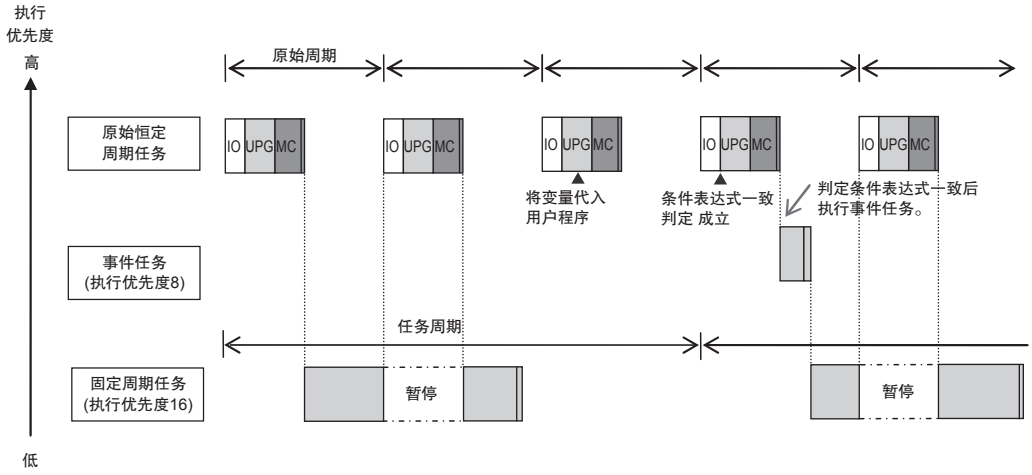


● 执行条件取决于变量条件表达式是否一致时的执行时间

在原始恒定周期任务中判定条件表达式是否一致。因此，指定的变量值与条件表达式一致后，优先执行原始恒定周期任务，再执行事件任务。存在执行优先度高于事件任务的任务时，优先执行该任务。

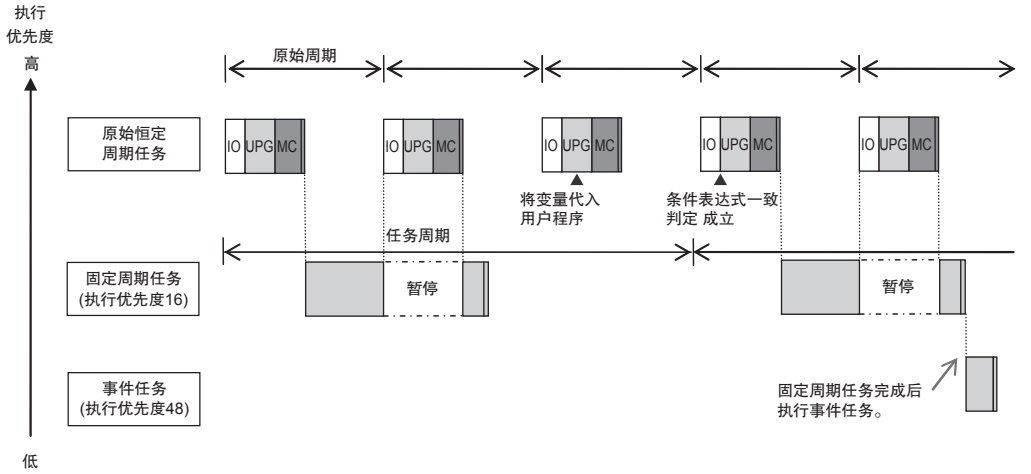
例1)存在固定周期任务(执行优先度16)和事件任务(执行优先度8)时

条件表达式一致时，优先执行原始恒定周期任务，再执行事件任务。事件任务(执行优先度8)的执行优先度高于固定周期任务(执行优先度16)，因此执行事件任务后再执行固定周期任务(执行优先度16)。



例2)存在固定周期任务(执行优先度16)和事件任务(执行优先度48)时

事件任务的执行优先度低于固定周期任务(执行优先度16)，因此执行固定周期任务(执行优先度16)后再执行事件任务。



使用注意事项

- 如下表所示，对原始恒定周期任务进行I/O刷新或执行分配至原始恒定周期任务的用户程序使条件表达式一致的事件任务的执行时间有所差异。这是因为由原始恒定周期任务内的系统通用处理1判定条件表达式是否一致。按照I/O刷新→系统通用处理1→执行用户程序的顺序处理原始恒定周期任务。

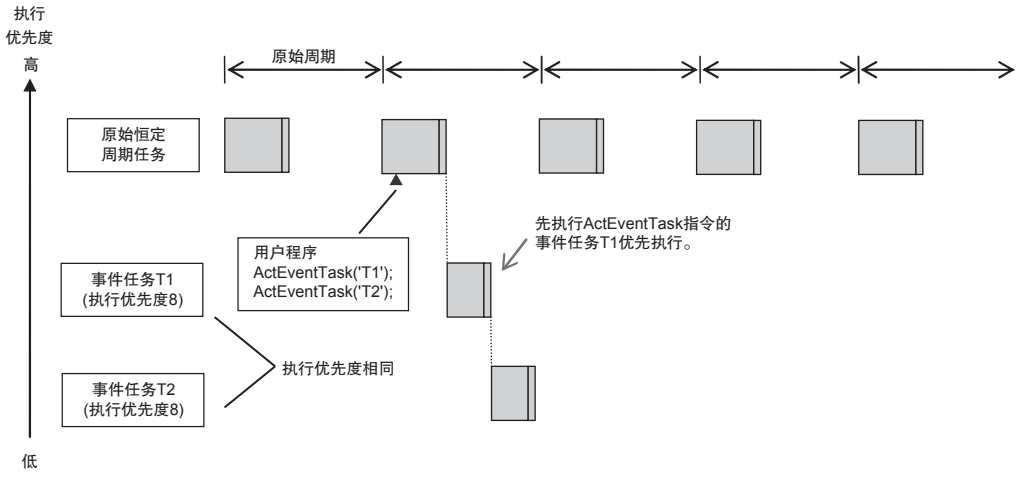
条件表达式一致的原因	事件任务的执行时间
对原始恒定周期任务进行I/O刷新	相应原始恒定周期任务完成后
执行原始恒定周期任务的用户程序	下一原始恒定周期任务完成后

- 上一次判定结果为条件表达式不一致，下一次判定结果为条件表达式一致时执行事件任务。因此，从不一致变为一致后，在下一次判定前又变为不一致时，仍不执行事件任务。

相同执行优先度的事件任务的执行时间

事件任务可将相同的执行优先度分配至多个任务。相同执行优先度的多个事件任务的执行条件成立时，按照执行条件成立的顺序执行。

例1)执行2个ActEventTask指令时
如下图所示，先执行ActEventTask指令的事件任务T1优先执行，再执行事件任务T2。



例2)变量条件表达式一致与ActEventTask指令混合时
事件任务T1、T2、T3的执行条件设定如下。

- T1：变量VarA的条件表达式一致
- T2：变量VarB的条件表达式一致
- T3：ActEventTask指令

如下图所示，相同的原始周期内执行I/O刷新后VarA条件表达式一致；用户程序中执行ActEventTask指令；用户程序中的VarB条件表达式一致时，按照以下顺序动作。

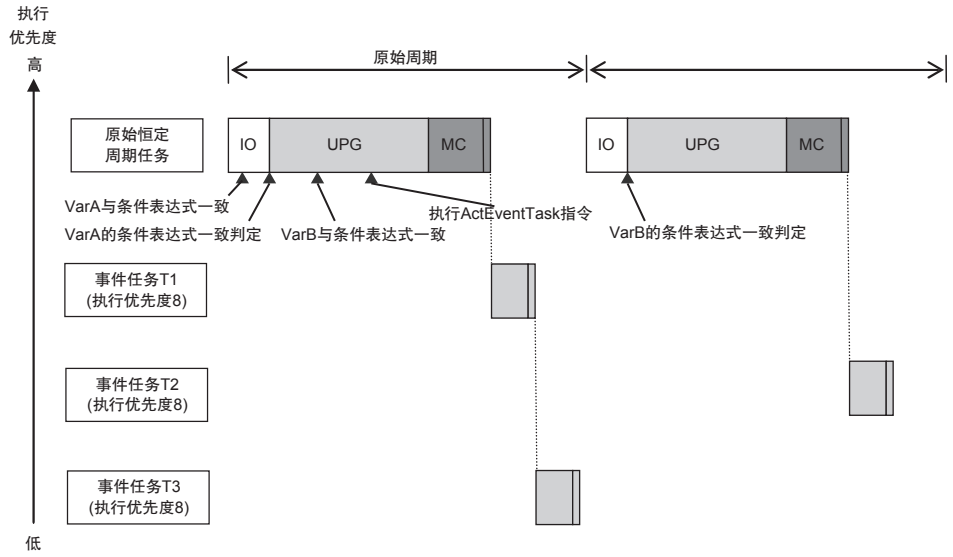
(1) 执行I/O刷新后VarA与条件表达式一致。

(2) 执行系统通用处理1后判定VarA与条件表达式一致，执行T1。VarB与条件表达式不一致，因此不执行T2。

(3) 执行用户程序后VarB与条件表达式一致。

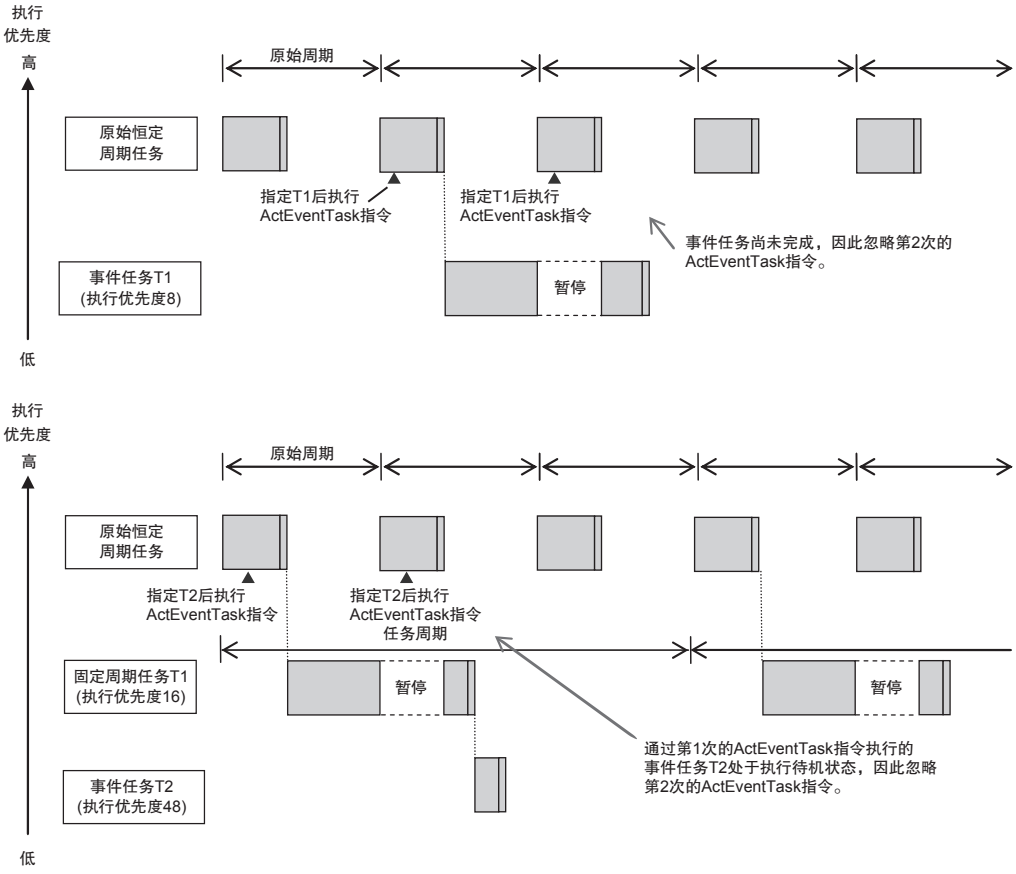
(4) 执行用户程序后执行ActEventTask指令，再执行T3。

(5) 执行下一原始周期的系统通用处理1后判定VarB与条件表达式一致，再执行T2。



5–4–6 事件任务完成前执行条件再次成立时的动作

事件任务完成前，该事件任务的执行条件再次成立时，忽略第2次的执行条件成立。事件任务完成前是指正在执行事件任务或正在等待执行事件任务。执行条件不成立时，开始执行的事件任务仍会执行至最后。



5–5 标签数据链接服务与系统服务

CPU单元处理原始恒定周期任务、固定周期任务、非事件任务的任务。此类处理分为标签数据链接服务和系统服务2种。这2种处理的处理内容、执行优先度 执行时间如下所示。

项目	标签数据链接服务	系统服务
执行优先度	固定周期任务(执行优先度16)与固定周期任务(执行优先度17)之间。	执行优先度低于所有任务。
处理内容	在EtherNet/IP网络上使用标签，与其它控制器和设备进行数据交换。使用CPU单元的内置EtherNet/IP端口和CJ系列EtherNet/IP单元CJ1W–EIP21。*1	USB端口服务和SD存储卡服务等执行优先度较低的处理的总称。
执行时间	执行间隔、执行1次的时间因CPU单元的型号和标签数据链接设定而发生变化。*2	NX系列CPU单元中，不受任务和标签数据链接服务的影响，可随时执行。 NJ系列CPU单元中，在任务和标签数据链接服务的空闲时间内执行。*3

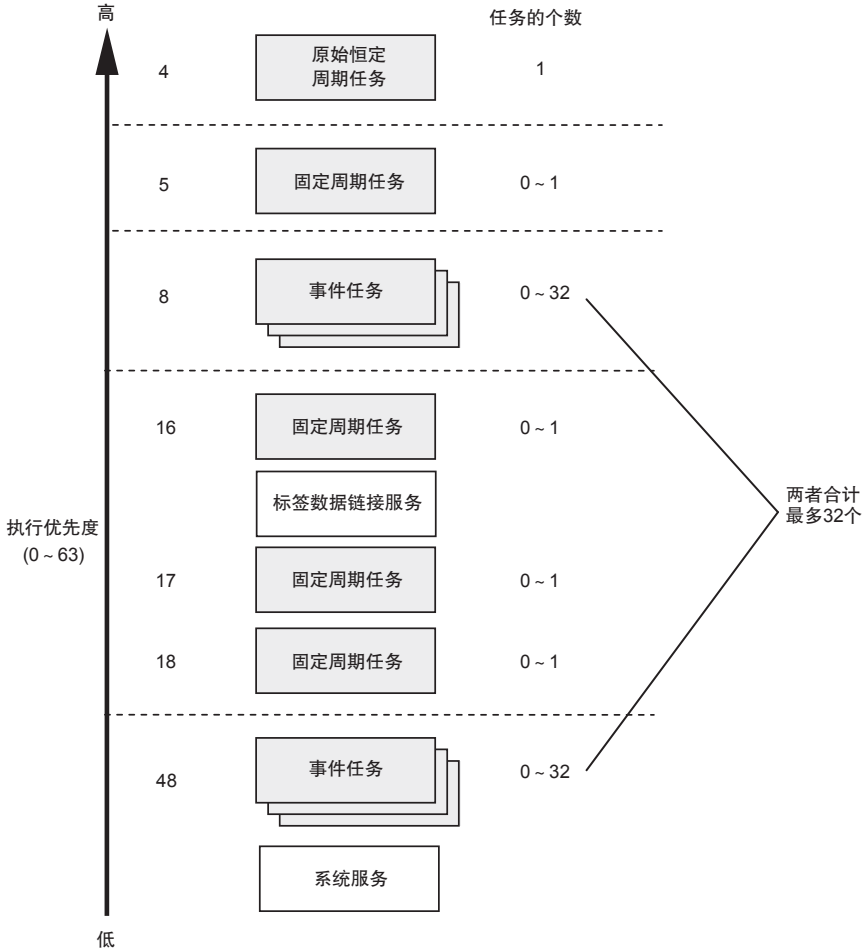
*1. 标签数据链接处理内容的详情请参阅“NJ/NX 系列 CPU 单元内置 EtherNet/IP 端口用户手册 (SBCD–359)”或“CJ系列EtherNet/IP单元 用户手册NJ连接篇(SBCD–355)”。
仅NJ系列CPU单元可使用CJ单元。
*2. 标签数据链接的执行间隔和执行时间的详情请参阅“5–5–2 标签数据链接服务的处理内容与执行时间”(P.5–50)。
*3. NJ 系列 CPU 单元中，未充分确保系统服务的执行时间时，暂停执行优先度 17 以上的任务，执行系统服务。通过 Sysmac Studio的 “系统服务监控设定”设定用于执行系统服务的时间。

5–5–1 标签数据链接服务与系统服务的执行优先度和执行顺序

下面对标签数据链接服务和系统服务的执行优先度和执行顺序示例进行说明。

标签数据链接服务与系统服务的执行优先度

标签数据链接服务和系统服务的执行优先度如下图所示。标签数据链接服务的执行优先度在固定周期任务(执行优先度16)与固定周期任务(执行优先度17)之间。系统服务的执行优先度低于所有任务。



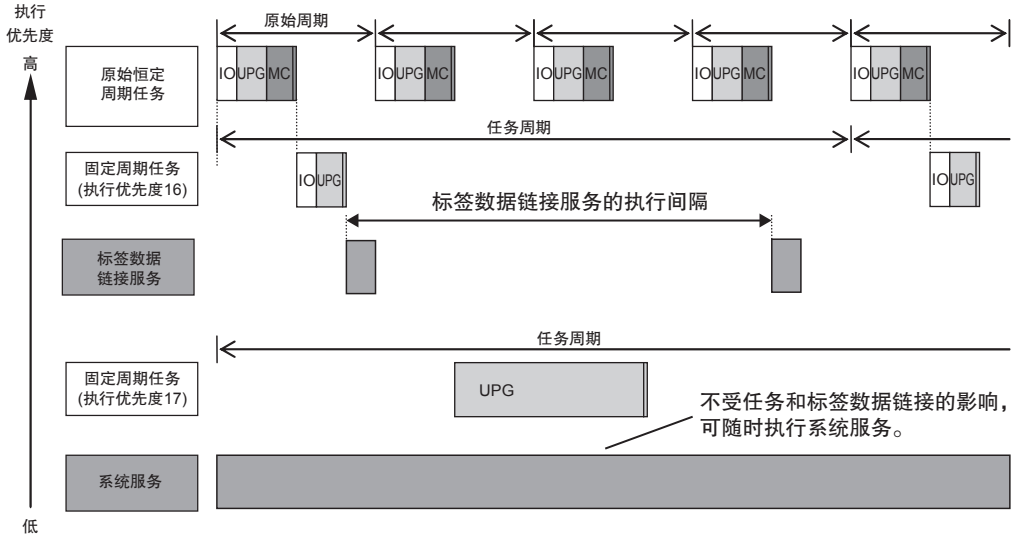
(注)固定周期任务(执行优先度5)仅NX系列CPU单元可使用。

标签数据链接服务和系统服务的执行顺序示例

原始恒定周期任务、固定周期任务(执行优先度16)、固定周期任务(执行优先度17)、标签数据链接服务、系统服务混合时的各执行顺序示例如下所示。

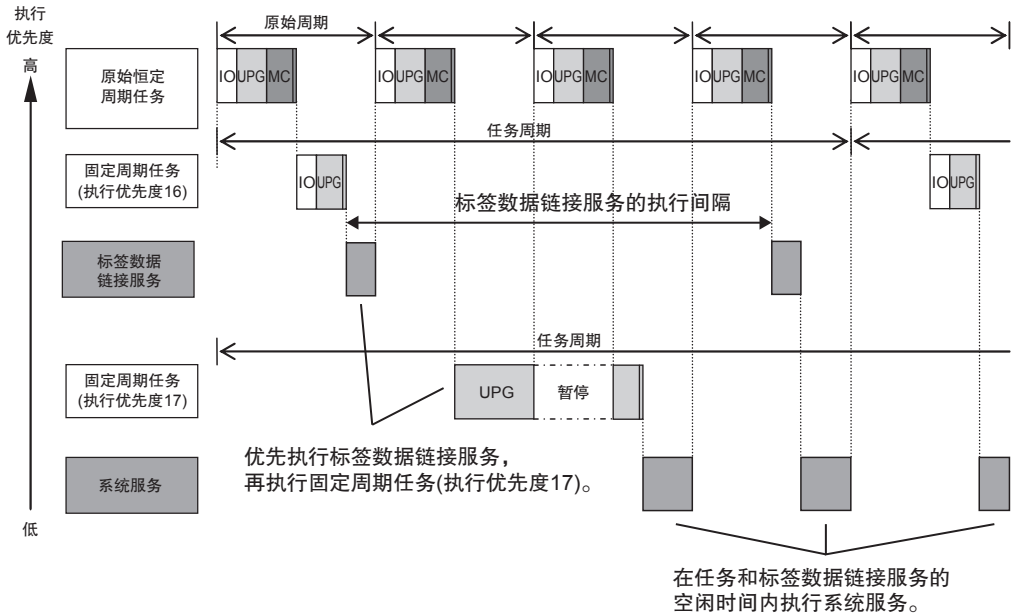
● NX系列CPU单元

- 优先执行标签数据链接服务，再执行固定周期任务(执行优先度17)。更优先执行原始恒定周期任务和固定周期任务(执行优先度16)。
- 系统服务不受任务和标签数据链接服务的影响，可随时执行。



● NJ系列CPU单元

- 优先执行标签数据链接服务，再执行固定周期任务(执行优先度17)。更优先执行原始恒定周期任务和固定周期任务(执行优先度16)。
- 在所有任务和标签数据链接服务的空闲时间内执行系统服务。



标签数据链接服务的执行间隔、执行1次的时间因CPU单元的型号和标签数据链接设定而发生变化。详情请参阅“5–5–2 标签数据链接服务的处理内容与执行时间”(P.5–50)。

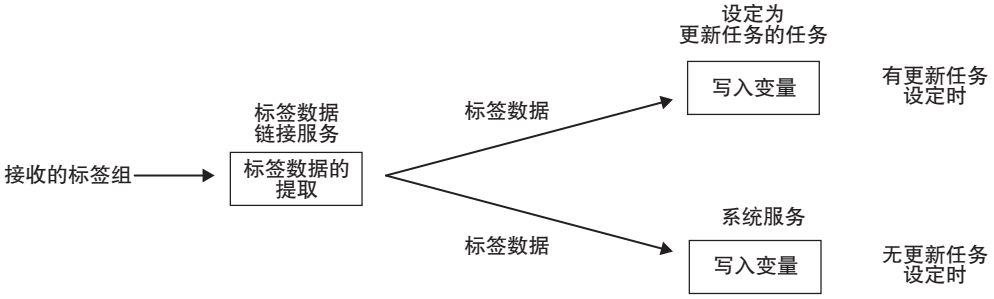
5–5–2 标签数据链接服务的处理内容与执行时间

标签数据链接服务的处理内容

将标签数据链接处理细化为多个处理。通过标签数据链接服务、系统服务、任务执行此类处理。使用CPU单元内置EtherNet/IP端口进行标签数据链接处理时的示例如下所示。

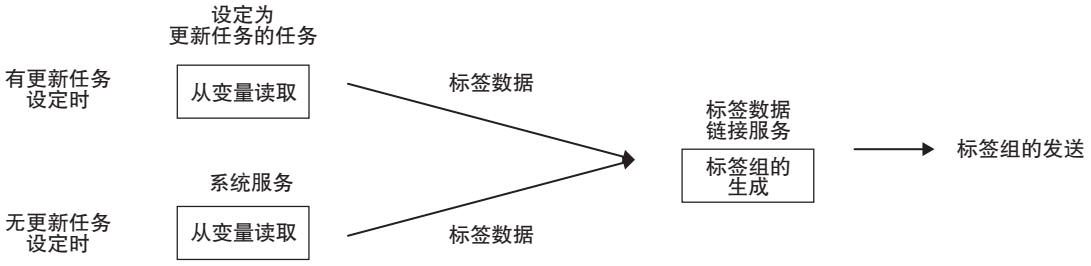
● 标签数据接收处理的流程

- 通过标签数据链接服务，从接收的标签组读取标签数据。
- 设定更新任务时，通过该任务将标签数据值写入分配至标签的变量。
- 未设定更新任务时，通过系统任务将标签数据值写入分配至标签的变量。



● 标签数据发送处理的流程

- 设定更新任务时，通过该任务从分配至标签的变量读取标签数据值。
- 未设定更新任务时，通过系统服务从分配至标签的变量读取标签数据值。
- 然后，通过标签数据链接服务从标签数据生成并发送标签组。

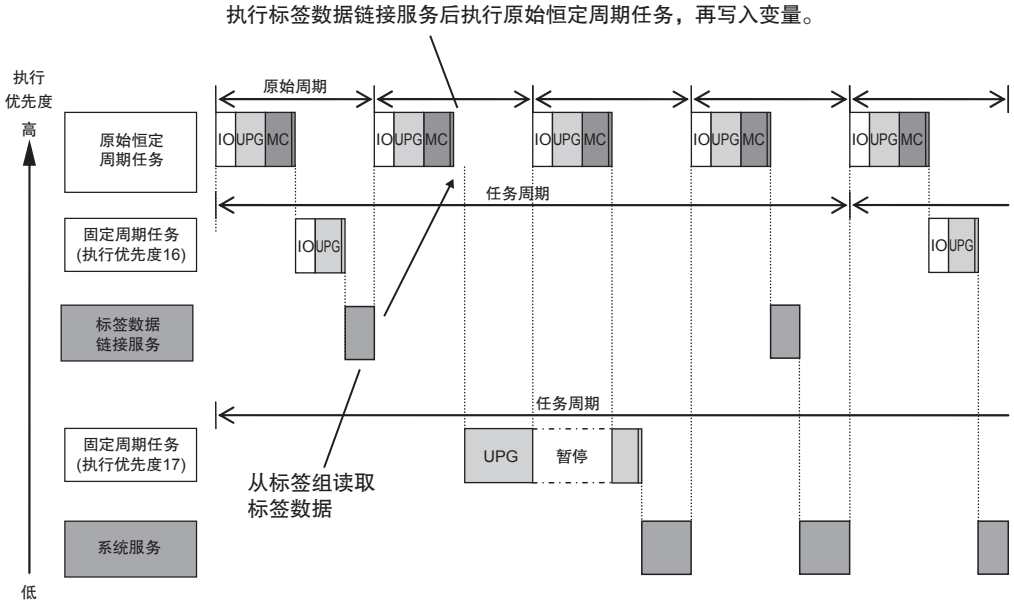


参考

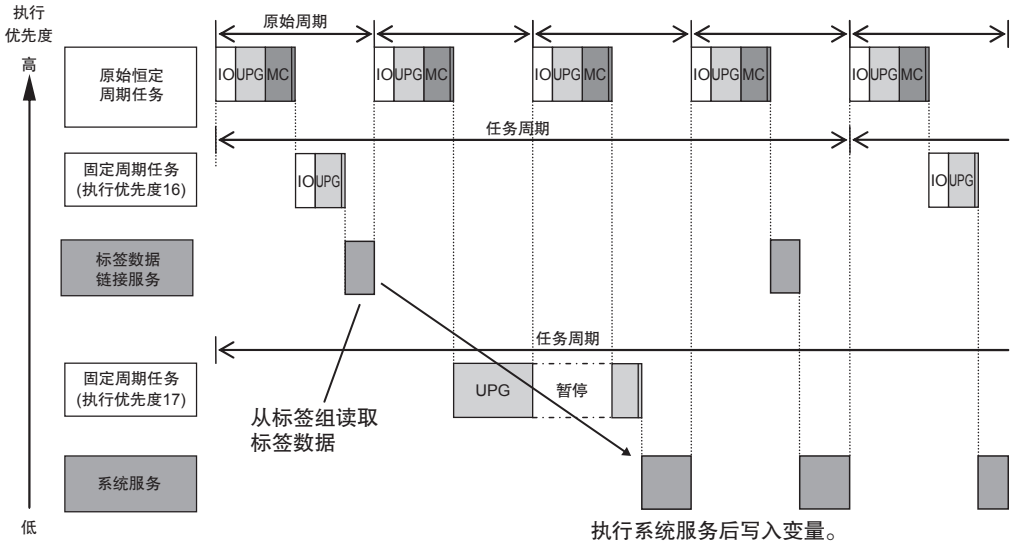
有更新任务设定时与无更新任务设定时的标签数据链接处理时间的差异

有更新任务设定时与无更新任务设定时，读写变量值有所差异。有更新任务设定时通过该任务读写值，无更新任务设定时通过系统服务读写值。因此，标签数据链接处理的执行时间也会存在差异。接收NJ系列CPU单元中的标签数据链接时的执行时间的差异如下所示。

- 有更新任务设定时
  将原始恒定周期任务设定为更新任务时的示例。执行标签数据链接服务后执行原始恒定周期任务，再写入变量。

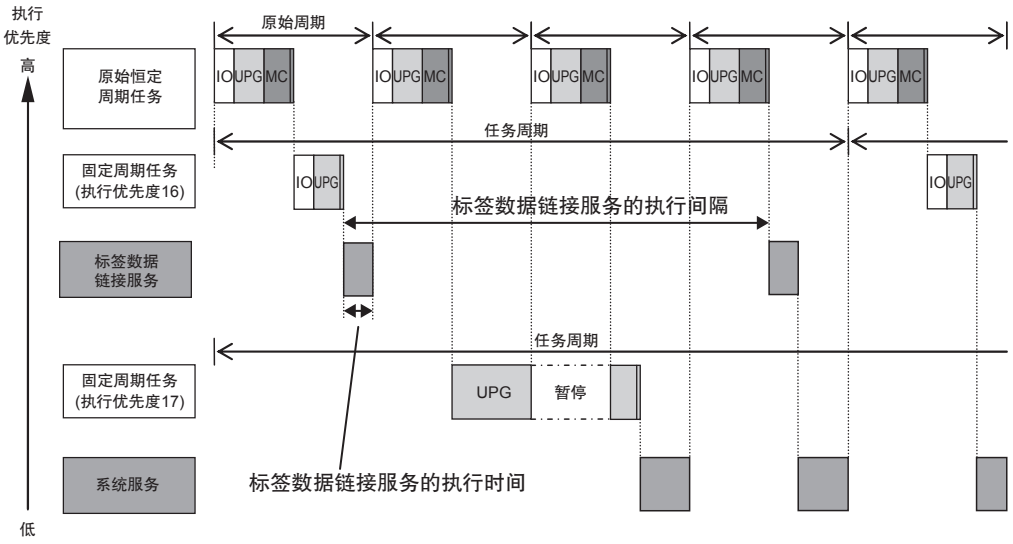


- 无更新任务设定时
  执行系统服务后写入变量。



标签数据链接服务的执行时间

标签数据链接服务的执行间隔、执行时间因CPU单元的型号和标签数据链接设定而发生变化。其大致标准如下表所示。NJ系列CPU单元中，执行优先度高于标签数据链接服务的任务时，执行间隔和执行时间可能大于下述值。



● 使用CPU单元内置EtherNet/IP端口时

CPU单元	标签数据链接设定			执行间隔[ms]	执行时间[ms]
	标签数	连接数	RPI[ms]		
NJ501-□□□□	8	1	1	1	0.02 ~ 0.04
		4	2	1	0.02 ~ 0.10
		32	50	1	0.02 ~ 0.10
NJ301-□□□□	8	1	1	1	0.03 ~ 0.06
		4	2	1	0.03 ~ 0.15
		32	50	1	0.03 ~ 0.15
NJ101-□□□□	8	1	1	1	0.04 ~ 0.09
		4	2	1	0.04 ~ 0.28
		32	50	1	0.04 ~ 0.28

参考

NX系列CPU单元中，标签数据链接服务的执行不影响固定周期任务(执行优先度17、18)和系统服务。

● CJ系列EtherNet/IP单元 使用CJ1W-EIP21时

CPU单元	标签数据链接设定				执行间隔[ms]	执行时间[ms]
	标签数	连接数	RPI[ms]	发送/接收		
NJ501-□□□□	8	1	1	发送	3	0.10
				接收	3	0.10
		4	2	发送	4	0.22
				接收	4	0.13
		32	50	发送	12	0.68
				接收	6 ~ 35	0.23 ~ 0.66
NJ301-□□□□	8	1	1	发送	3	0.16
				接收	3	0.16
		4	2	发送	3	0.21
				接收	4	0.33
		32	50	发送	15	1.05
				接收	8 ~ 35	0.29 ~ 1.85
NJ101-□□□□	8	1	1	发送	3	0.21
				接收	3	0.21
		4	2	发送	6	0.46
				接收	13	0.80
		32	50	发送	12 ~ 50	2.97 ~ 4.09
				接收	25	2.36

版本相关信息

如下所示，不同版本的CPU单元与Sysmac Studio的组合下，标签数据链接处理也有所差异。

CPU单元的单元版本	Sysmac Studio的版本	
	Ver.1.03以下	Ver.1.04以上
Ver.1.03以上	系统服务内的内置EtherNet/IP端口服务	标签数据链接服务*1
Ver.1.02以下	系统服务内的内置EtherNet/IP端口服务	

*1. 单元版本为Ver.1.02以下时，Sysmac Studio会通过系统服务内的内置EtherNet/IP端口服务执行标签数据链接处理。

5-5-3 系统服务的处理内容与执行时间

系统服务的处理内容

系统服务的处理包括以下内容。

系统服务的处理名称	内容
USB端口服务	• 应对外围工具、高位计算机的服务请求进行的处理
内置EtherNet/IP端口服务	• 应对外围工具、显示器、高位计算机或其它控制器等设备的服务请求(CIP等)进行的处理 • 通知指令(CIP、Socket)的执行
内置EtherCAT端口服务	• EtherCAT信息通信的执行
CJ高功能单元服务*1	• 与CJ高功能单元之间的事件服务的执行 • 通信指令(CIP)的执行
SD存储卡服务	• 通过FTP客户端进行数据交换 • 通过Sysmac Studio进行SD存储卡操作 • SD存储卡指令的执行
自诊断处理	• 硬件的异常检测

*1. “I/O刷新”时，执行与CJ高功能单元之间的分配区域的数据交换。
仅NJ系列CPU单元可使用CJ高功能单元。

系统服务的执行时间

NX系列CPU单元的系统服务不受任务和标签数据链接服务的影响，可随时执行。系统服务的执行时间充足。

NJ系列CPU单元的系统服务在任务和标签数据链接服务的空闲时间内执行。
未充分确保系统服务的执行时间时，暂停执行优先度17以上的任务，执行系统服务。
通过Sysmac Studio的 “系统服务监控设定”设定用于执行系统服务的时间。

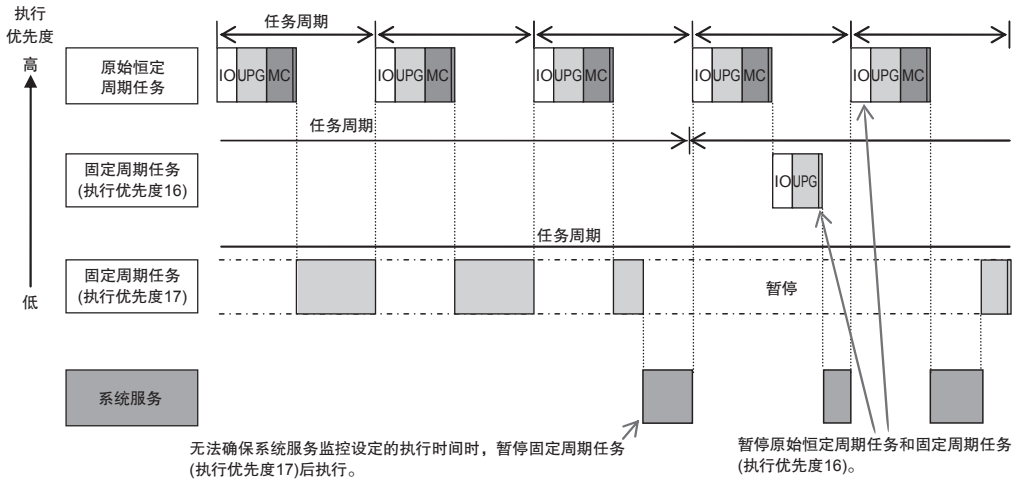
系统服务的处理之间没有优先顺序。各处理被时间片段化，并行执行。

● 未充分确保系统服务执行时间时的执行时间

NJ系列CPU单元中，任务和标签数据链接服务的空闲时间较少且未充分确保系统服务的执行时间时，暂停执行优先度17以上的任务，执行系统服务。

暂停执行优先度17以上的任务后仍无法确保系统服务的执行时间时，会发生 “系统服务时间不足”，并停止执行用户程序。

通过Sysmac Studio的系统服务监控设定，设定用于执行系统服务的时间。



● 系统服务监控设定

系统服务监控设定是用于监控是否充分确保了 NJ 系列 CPU 单元中的系统服务执行时间的设定。监控 “系统服务执行间隔”，确认所有任务未执行的时间是否超过 “系统服务执行间隔”的 “系统服务执行时间比例”。

可通过Sysmac Studio的 “动作设定” – “总体设定”，设定系统服务监控。

设定大项目	设定中项目	设定小项目[单位]	功能说明	设定值	默认	反映时间	运行模式下改写
动作设定 – 动作设定标签 – 总体设定	系统服务监控设定	系统服务执行间隔[ms]	设定执行系统服务的间隔。	10ms ~ 1s	10ms	设定传送时	不可
		系统服务执行时间比例[%]	设定执行系统服务的比例的监控值。	5% ~ 50%	10%	设定传送时	不可

参考

NX系列CPU单元中，系统服务的执行时间充足。因此没有系统服务监控设定。此外，也不会发生系统服务时间不足的异常。

使用注意事项

- NJ系列CPU单元中，为充分确保系统服务和任务的执行时间，请将系统服务监控值设定为满足系统服务处理响应性能的范围内的最小值。系统服务监控设定是用于监控是否确保了以设定时间执行系统服务的设定。并不保证以设定时间执行系统服务。
- NJ系列CPU单元中，请进行任务设计，以充分确保系统服务执行时间。任务的设定方法请参阅“5–10 任务设计方法和输入输出响应时间”(P.5–87)。
- NJ系列CPU单元中，需增加系统服务的执行时间时，请通过延长任务周期等方式，增加所有任务的空闲时间。
- NJ系列CPU单元中，暂停执行优先度17以上的任务后仍无法确保将系统服务执行时间控制在系统服务监控设定范围内时，会发生 “系统服务时间不足”，并停止执行用户程序。
- NJ系列CPU单元中，系统服务执行时间不足导致暂停执行优先度17以上的任务时，暂停的任务可能发生 “任务周期超限错误” 。系统服务按照系统服务监控设定执行时，仍请进行任务设计以确保执行优先度17以上的任务在周期内完成。

5–6 任务相关的分配和设定

下面对任务相关的分配和设定进行说明。

5–6–1 将I/O刷新分配至任务

将EtherCAT从站和CJ系列单元的I/O刷新分配至任务。可分配的任务和分配单位因I/O刷新对象而异。分配单位是指可分配至一个I/O刷新的I/O刷新对象的集合。例如，分配单位为从站终端时，即使1台通信耦合器单元上连接了多个NX单元，可分配I/O刷新的任务也只有一个。

要通过未分配I/O刷新的任务执行输入输出时，请参阅“未分配I/O刷新的任务的输入输出”(P.5–59)。

I/O刷新对象、可分配的任务和分配单位三者的关系如下所示。

I/O刷新对象	可分配的任务	分配单位
通信耦合器单元 从站终端上有NX系列安全控制单元	原始恒定周期任务或固定周期任务(执行优先度5、16)*1*2	从站终端
通信耦合器单元 从站终端上有分配至轴的NX单元	原始恒定周期任务或固定周期任务(执行优先度5)	
通信耦合器单元 从站终端上没有分配至轴的NX单元	原始恒定周期任务或固定周期任务(执行优先度5、16)*2	
分配至 “轴”的EtherCAT从站	原始恒定周期任务或固定周期任务(执行优先度5)*2	从站
上述以外的EtherCAT从站	原始恒定周期任务或固定周期任务(执行优先度5、16)*2	
CJ系列基本I/O单元*3	原始恒定周期任务或固定周期任务(执行优先度16)	单元
CJ系列的高功能I/O单元*3		
CJ系列的CPU高功能单元*3		

*1. 存在多个安装了NX系列安全控制单元的从站终端时，不能对固定周期任务(执行优先度5)及其以外的固定周期任务进行组合分配。
*2. 固定周期任务(执行优先度5)仅NX系列CPU单元可使用。
*3. 仅NJ系列CPU单元可使用CJ系列的各种单元。

安全要点

与CJ系列基本单元和EtherCAT从站等不同功能模块一起控制装置时，请使用用户程序及采取外部措施，以防止某一功能模块停止时给装置造成影响。各功能模块发生部分停止故障等级的异常时，相应的输出视从站和单元的规格而定。

部分停止故障等级的控制器异常请参阅“12-1-3 CPU单元可动作的异常”(P.12-6)。

参考

使用EtherCAT从站和单元时，如果将I/O刷新分配至各个不同的任务，则可缩短原始恒定周期任务的任务执行时间。请将EtherCAT从站分配至原始恒定周期任务，将CJ单元分配至固定周期任务(执行优先度16)。

Sysmac Studio中的设定操作

通过Sysmac Studio中的[任务设定]-[控制I/O的任务设定]设定对未分配至轴的各从站/单元进行I/O刷新的任务。

详情请参阅“控制I/O的任务设定”(P.4-8)。

若通过Sysmac Studio中的[运动控制设定]选择了使用的运动控制，则设定对分配至轴的各从站/单元进行I/O刷新的任务。

详情请参阅“NJ/NX系列 CPU单元 用户手册 运动控制篇(SBCE-363)”。

I/O刷新时间

EtherCAT从站和CJ系列单元的I/O刷新时间如下所示。

I/O刷新对象	控制I/O的任务	I/O刷新的周期
EtherCAT从站	原始恒定周期任务	原始恒定周期任务的任务周期
	固定周期任务(执行优先度5)*1	固定周期任务(执行优先度5)的任务周期
	固定周期任务(执行优先度16)	原始恒定周期任务的任务周期*2
CJ单元*3	原始恒定周期任务	原始恒定周期任务的任务周期
	固定周期任务(执行优先度16)	固定周期任务(执行优先度16)的任务周期

*1. 固定周期任务(执行优先度5)仅NX系列CPU单元可使用。
*2. 通过原始恒定周期任务的I/O刷新执行EtherCAT通信。通过固定周期任务(执行优先度16)控制EtherCAT从站时，I/O刷新中的数据更新周期变为固定周期任务(执行优先度16)的周期。
*3. 仅NJ系列CPU单元可使用CJ单元。

● 过程数据通信的优先顺序

通过I/O刷新执行EtherCAT的过程数据通信。NX系列CPU单元不能以原始恒定周期任务和固定周期任务(执行优先度5)执行过程数据通信。

通过原始恒定周期任务和固定周期任务(执行优先度5)执行过程数据通信时，优先执行原始恒定周期任务的过程数据通信。因此，即使两个任务的过程数据通信周期或过程数据大小相同，固定周期任务(执行优先度5)的I/O刷新时间也会延长。

从用户程序访问I/O的方法

从用户程序访问I/O端口时需使用设备变量。

请通过设定为 “控制I/O的任务设定”的任务程序访问设备变量。

未分配I/O刷新的任务的输入输出

如果由未分配I/O刷新的任务输出数据，则检测Sysmac Studio的程序时会发生错误。例如，通过从站终端将各NX单元的处理分配至不同任务时，只能从分配了I/O刷新的任务输出数据。这种情况下，需要将数据从未分配I/O刷新的任务传输至已分配I/O刷新的任务，然后从已分配I/O刷新的任务输出数据。

接着显示将数据从未分配I/O刷新的任务传输至已分配I/O刷新的任务后输出的示例程序。

该示例程序中，通过未分配I/O刷新的任务进行输入外部数据的处理。如果进行此类处理，则检测Sysmac Studio的程序时会发出警告，但仍可执行。

● 单元构成

使用从站终端。从站终端的单元构成如下所述。

型号	产品名称
NX-ECC201	EtherCAT耦合器单元
NX-ID3317	DC输入单元
NX-OD3256	晶体管输出单元

● I/O映射

I/O映射如下所示。表中仅显示示例程序中使用的触点。

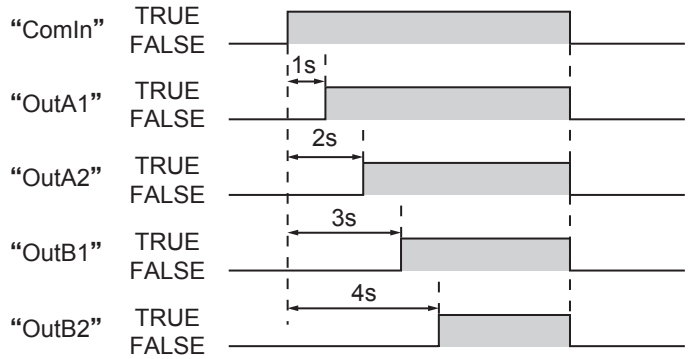
位置	端口	说明	R/W	数据类型	变量	变量注释	变量种类
Unit1	NX-ID3317						
	Input Bit 00	输入触点00	R	BOOL	ComIn	通用输入值	全局变量
Unit2	NX-OD3256						
	Output Bit 00	输出触点00	W	BOOL	OutA1	输出值A1	全局变量
	Output Bit 01	输出触点01	W	BOOL	OutA2	输出值A2	全局变量
	Output Bit 02	输出触点02	W	BOOL	OutB1	输出值B1	全局变量
	Output Bit 03	输出触点03	W	BOOL	OutB2	输出值B2	全局变量

● 输入输出规格

输入输出规格如下所示。

- “ComIn”的值由FALSE变为TRUE后，1秒后 “OutA1”、2秒后 “OutA2”、3秒后 “OutB1”、4秒后 “OutB2”的值将分别由FALSE变为TRUE。
- “ComIn”的值由 TRUE 变为 FALSE 后，“OutA1”、“OutA2”、“OutB1”、“OutB2”的值将全部由TRUE变为FALSE。

时序图如下所示。



● 任务的处理内容

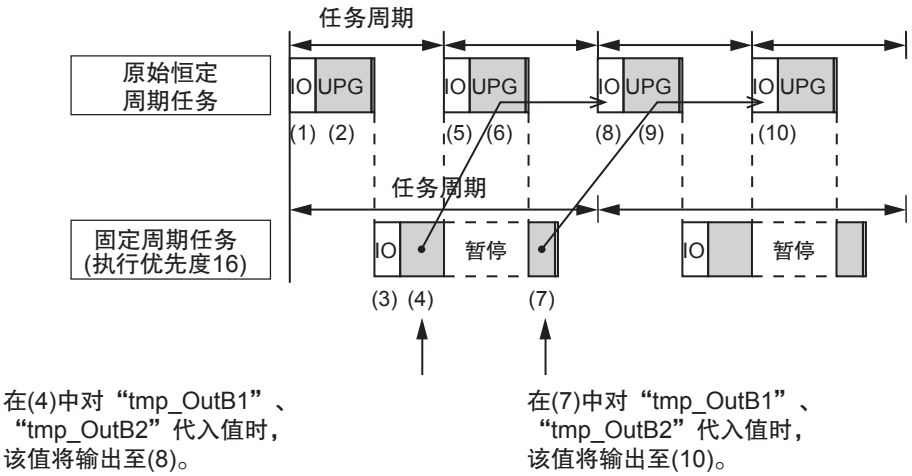
任务中使用原始恒定周期任务和固定周期任务(执行优先度16)。在原始恒定周期任务中分配I/O刷新。

通过原始恒定周期任务进行 “OutA1” “OutA2”的控制。通过原始恒定周期任务进行从 “ComIn”的输入到运算、“OutA1” “OutA2”的输出等一系列处理。

“OutB1”、“OutB2”的控制中，通过固定周期任务进行从 “ComIn”的输入到运算的处理。固定周期任务的运算结果将代入临时变量的全局变量“tmp_OutB1”、“tmp_OutB2”中。原始恒定周期任务中，将 “tmp_OutB1”、“tmp_OutB2”的值代入 “OutB1”、“OutB2”后，输出 “OutB1”、“OutB2”。

固定周期任务可能会因原始恒定周期任务的执行而暂停。根据将固定周期任务的运算结果代入“tmp_OutB1”、“tmp_OutB2”的处理在固定周期任务暂停之前或之后执行，固定周期任务的运算结果输出时间会根据原始恒定周期任务的不同而变化。

处理流程的示例如下图所示。将固定周期任务的任务周期设定为原始恒定周期任务的任务周期的 2 倍。



(1) 通过原始恒定周期任务的I/O刷新进行 “ComIn”的输入。

(2) 通过执行原始恒定周期任务的用户程序进行运算，并将值代入 “OutA1”、“OutA2”。
此外，将 “tmp_OutB1”、“tmp_OutB2”的值代入 “OutB1”、“OutB2”。但由于固定周期任务中未将值代入“tmp_OutB1”、“tmp_OutB2”，因此“tmp_OutB1”、“tmp_OutB2”的值为初始值。因此 “OutB1”、“OutB2”的值也变为初始值。

(3) 通过固定周期任务的I/O刷新进行 “ComIn”的输入。

(4) 通过执行固定周期任务的用户程序进行运算。
如果开始在固定周期任务的执行过程中执行原始恒定周期任务，则暂停固定周期任务。在固定周期任务暂停之前还是之后将值代入 “tmp_OutB1” 、“tmp_OutB2”取决于固定周期任务内的处理时间。

(5) 通过原始恒定周期任务的I/O刷新进行“OutA1”、“OutA2”、“OutB1”、“OutB2”的输出。并进行 “ComIn”的第2次输入。

(6) 通过执行原始恒定周期任务的用户程序进行运算，并将值代入 “OutA1”、“OutA2”。
此外，将 “tmp_OutB1”、“tmp_OutB2”的值代入 “OutB1”、“OutB2”。(4)中将值代入“tmp_OutB1”、“tmp_OutB2”时，固定周期任务的运算结果将反映至“OutB1”、“OutB2”中。(4)中未将值代入 “tmp_OutB1”、“tmp_OutB2”时，“tmp_OutB1”、“tmp_OutB2”的值为初始值。因此 “OutB1”、“OutB2”的值也变为初始值。

(7) 通过执行固定周期任务的用户程序进行(4)的后续运算。
(4) 中未将值代入 “tmp_OutB1” 、“tmp_OutB2”时，此处不将值代入 “tmp_OutB1” 、“tmp_OutB2”。

(8) 通过原始恒定周期任务的I/O刷新进行“OutA1”、“OutA2”、“OutB1”、“OutB2”的输出。
(4) 中将值代入 “tmp_OutB1” 、“tmp_OutB2”时，固定周期任务的运算结果将作为“OutB1”、“OutB2”输出。
(7)中将值代入“tmp_OutB1”、“tmp_OutB2”时，将输出“OutB1”、“OutB2”的初始值。

(9) 通过执行原始恒定周期任务的用户程序进行运算，并将值代入 “OutA1”、“OutA2”。
此外，将 “tmp_OutB1”、“tmp_OutB2”的值代入 “OutB1”、“OutB2”。(7)中将值代入“tmp_OutB1” 、“tmp_OutB2”时，此处固定周期任务的运算结果将反映至 “OutB1” 、“OutB2”中。

(10) 通过原始恒定周期任务的I/O刷新进行“OutA1”、“OutA2”、“OutB1”、“OutB2”的输出。
(7) 中将值代入 “tmp_OutB1” 、“tmp_OutB2”时，此处固定周期任务的运算结果将作为“OutB1”、“OutB2”输出。

此外，为了防止 “tmp_OutB1”、“tmp_OutB2”的值在原始恒定周期任务内参考之前通过固定周期任务覆盖，使用Lock、Unlock指令执行任务间排他控制。关于任务间的排他控制详情，请参阅“5-7-1 确保任务间变量值同时性的方法”(P.5-69)。

● 全局变量表

全局变量如下所示。

全局变量的变量表

名称	数据类型	初始值	分配对象	注释
ComIn	BOOL	FALSE	ECAT://node#[1,1]/Input Bit 00	通用输入值
OutA1	BOOL	FALSE	ECAT://node#[1,2]/Output Bit 00	输出值A1
OutA2	BOOL	FALSE	ECAT://node#[1,2]/Output Bit 01	输出值A2
OutB1	BOOL	FALSE	ECAT://node#[1,2]/Output Bit 02	输出值B1
OutB2	BOOL	FALSE	ECAT://node#[1,2]/Output Bit 03	输出值B2
tmp_OutB1	BOOL	FALSE		B1的临时变量
tmp_OutB2	BOOL	FALSE		B2的临时变量

● 原始恒定周期任务的梯形图

原始恒定周期任务的梯形图如下所示。

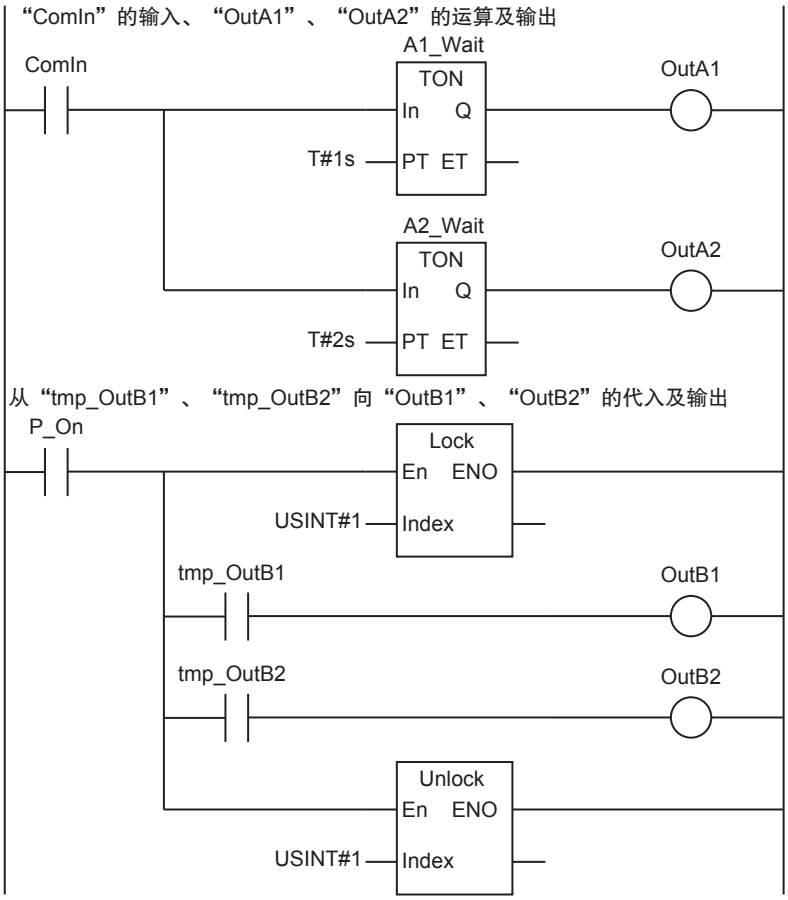
内部变量表

名称	数据类型
A1_Wait	TON
A2_Wait	TON

外部变量表

名称	数据类型	注释
ComIn	BOOL	通用输入值
OutA1	BOOL	输出值A1
OutA2	BOOL	输出值A2
OutB1	BOOL	输出值B1
OutB2	BOOL	输出值B2
tmp_OutB1	BOOL	B1的临时变量
tmp_OutB2	BOOL	B2的临时变量

算法部分



● 固定周期任务的梯形图

固定周期任务的梯形图如下所示。

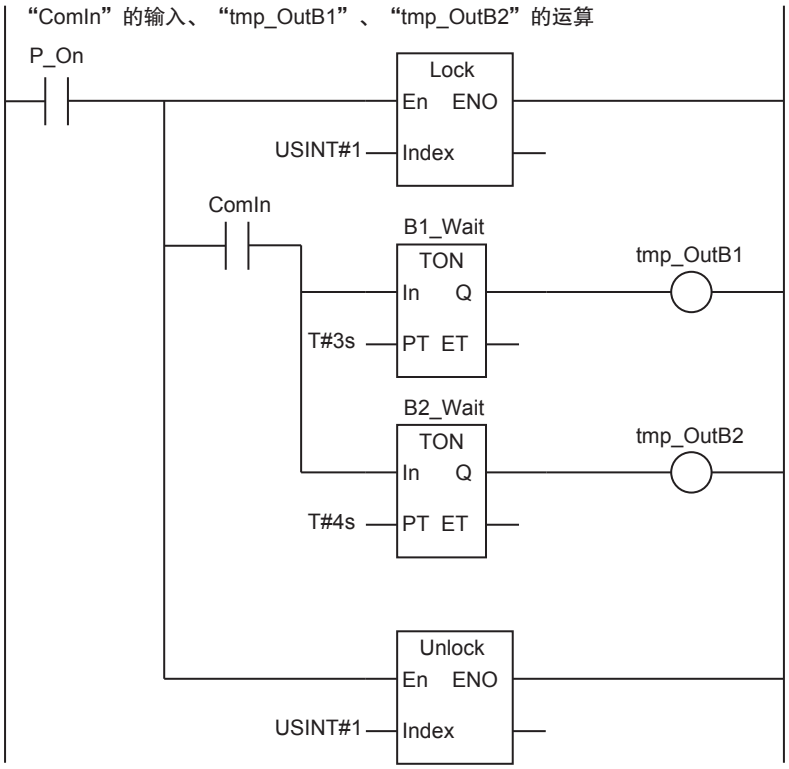
内部变量表

名称	数据类型
B1_Wait	TON
B2_Wait	TON

外部变量表

名称	数据类型	注释
ComIn	BOOL	通用输入值
tmp_OutB1	BOOL	B1的临时变量
tmp_OutB2	BOOL	B2的临时变量

固定周期任务的算法部分



5-6-2 将程序分配至任务

将待执行的程序分配至任务(每个任务最多128个)。此外，设定各程序运行开始时的动作。

程序的执行顺序

在Sysmac Studio中设定任务内的程序执行顺序。

程序的运行开始时初始状态

设定各程序运行开始时的动作。运行开始时初始状态是指，控制器的动作模式从程序模式变更为运行模式后，优先执行分配了相应程序的任务时是否执行相应程序的设定。设定范围为“启动”、“停止”其中之一。

初始状态为 “停止”时，通过PrgStart指令发出执行指令后，从下一次执行相应程序的时间执行。初始状态为 “启动”时，通过PrgStop指令发出停止指令后，从下一次执行相应程序的时间停止。

● Sysmac Studio中的设定操作

通过Sysmac Studio中的[构成、设定]-[任务设定]-[程序的分配设定]将程序分配至任务，设定任务内的程序执行顺序及各程序的初始状态。详情请参阅“程序的分配设定”(P.4-9)。

版本相关信息

Ver.1.08以上的CPU单元和Ver.1.09以上的Sysmac Studio组合时，可使用Sysmac Studio的程序运行开始时初始状态设定及PrgStart指令、PrgStop指令。

可分配至任务的POU

可将0 ~ 128个程序分配至任务。

可分配的POU仅限于程序。无法直接将FB实例和FUN分配至任务。无法将相同的程序分配至多个任务。

5-6-3 任务的设定项目

各任务的设定项目如下所示。

● 原始恒定周期任务的设定项目

设定项目		设定范围	默认	反映时间	运行模式下改写
任务类型		选择 “原始恒定周期任务”。	–	设定传送时	不可
	执行优先度	固定为 “4”	–		
任务名称		字符串	PrimaryTask		
周期/执行条件	任务周期*1	・NX系列CPU单元 125μs、250μs ~ 8ms(以250μs为单位) ・NJ系列CPU单元 500μs*2、1ms、2ms、4ms	1ms*3		
任务周期超限检测		设定超过任务执行时间设定的任务周期时是否检测错误。 ・检测(发生轻度故障等级的控制器异常) ・不检测(作为监控信息保留在事件日志中) 详情请参阅“任务周期超限”(P.5-79)。	检测		
任务执行超时时间		设定因无限循环等导致任务实际处理未完成时的超时检测时间。 以任务周期的倍数进行设定。 1倍 ~ 5倍 详情请参阅“任务执行超时”(P.5-80)。	5倍		
变量访问时间[%]		设定变量访问时间的任务周期相应的比例。 1% ~ 50% 请参阅 “变量访问时间设定”(P.5-77)。	3%		

*1. EtherCAT设定的过程数据通信周期(过程数据通信周期1)与该周期值相同。
*2. NJ301-□□□□中可用于Ver.1.03以上的单元版本。
NJ101-□□□□不适用。
*3. NJ101-□□□□的原始恒定周期任务的默认值为2ms。

● 固定周期任务(执行优先度5)的设定项目

设定项目		设定范围	默认	反映时间	运行模式下改写
任务类型		选择 “固定周期任务(优先度5)”。*1	–	设定传送时	不可
	执行优先度	自动选择 “5”。	–		
任务名称		字符串	Periodic Task0		
周期/执行条件	任务周期*2	• NX系列CPU单元 125μs、250μs ~ 100ms(以250μs为单位)	2ms		
任务周期超限检测		与原始恒定周期任务相同。	与原始恒定周期任务相同。		
任务执行超时时间					
变量访问时间[%]					

*1. 固定周期任务(执行优先度5)仅NX系列CPU单元可使用。
*2. EtherCAT设定的过程数据通信周期2与该周期值相同。

● 固定周期任务(执行优先度16、17、18)的设定项目

设定项目		设定范围	默认	反映时间	运行模式下改写
任务类型		选择以下任意一个。 “固定周期任务(优先度16)” “固定周期任务(优先度17)” “固定周期任务(优先度18)”	–	设定传送时	不可
	执行优先度	自动选择 “16”、“17”、“18”中的任意一个。	–		
任务名称		字符串	Periodic Task0		
周期/执行条件	任务周期	• NX系列CPU单元 📖请参阅 “5-3-1 NX系列的任务规格” (P.5-9) • NJ系列CPU单元 📖请参阅 “5-4-1 NJ系列的任务规格” (P.5-28)	10ms		
任务周期超限检测		与原始恒定周期任务相同。	与原始恒定周期任务相同。		
任务执行超时时间					
变量访问时间[%]					

● 事件任务的设定项目

设定项目	设定范围	默认	反映时间	运行模式下改写
任务类型	选择以下任意一个。 “事件任务(优先度8)” “事件任务(优先度48)”	–	设定传送时	不可
任务名称	字符串	Event Task0		
执行条件	选择 “通过指令执行”或 “变量条件表达式一致时”中的任意一个。	通过指令执行		
任务执行超时时间	设定因无限循环等导致任务实际处理未完成时的超时检测时间。设定单位为1ms。 ・ 执行优先度 “8”时：1 ~ 500ms ・ 执行优先度 “48”时：1ms ~ 10s	・ 执行优先度 “8”时：200ms ・ 执行优先度 “48”时：1s		

● Sysmac Studio中的设定操作

通过Sysmac Studio中的[构成、设定]–[任务设定]设定任务的追加和各任务。

详情请参阅🕮 “任务设定” (P.4–6)。

5–7 确保变量的同时性

下面对任务间变量值的同时性的确保方法及从控制器外部进行的变量访问进行说明。

5–7–1 确保任务间变量值同时性的方法

从多个不同任务对相同全局变量进行读写时，确保任务间全局变量值同时性的方法分为以下2种。这两种方法总称为 “变量的任务间互斥控制功能”。

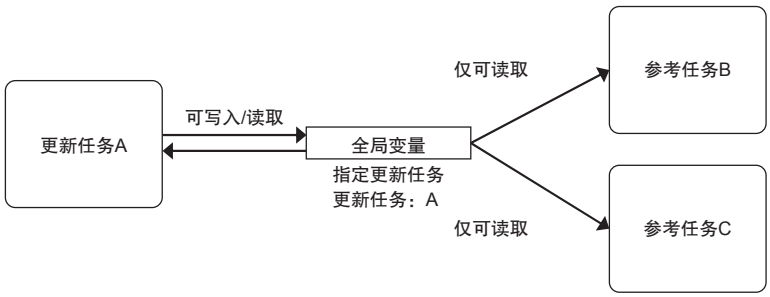
方法1： 从1个任务写入全局变量并从其它多个任务读取时
使用变量的任务间互斥控制设定功能。
方法2： 需从多个任务写入全局变量时
使用任务间互斥控制指令。

方法1)变量的任务间互斥控制设定功能

● 概要

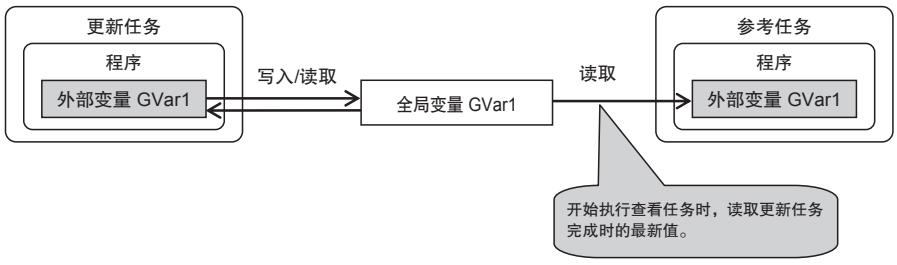
该功能用于通过指定待更新全局变量的任务和查看任务确保从查看任务观察的全局变量值的同时性。

指定1个对全局变量进行读写的任务(更新任务)。为该全局变量指定只读任务(查看任务)。由此确保全局变量值的同时性。



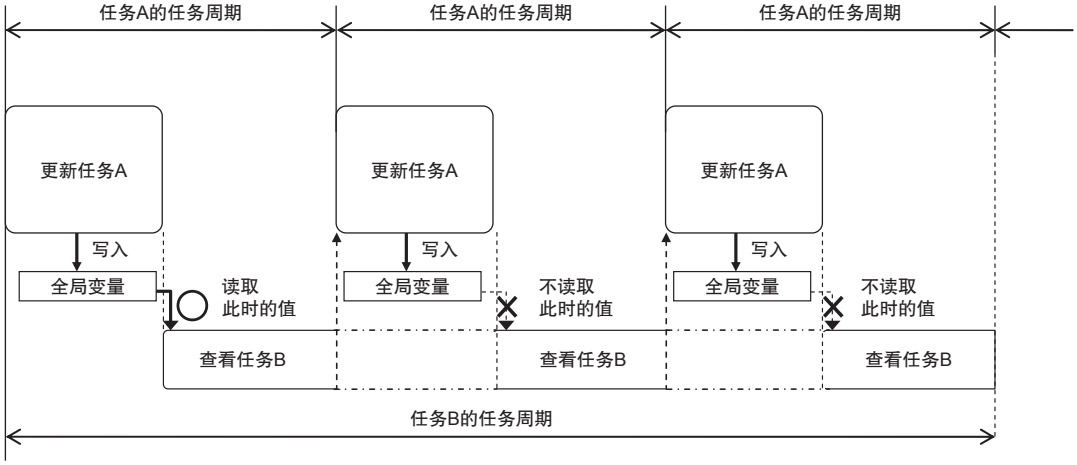
● 用途示例

带有通过原始恒定周期任务写入的全局变量且在固定周期任务内读取该变量值或在该固定周期任务内确保变量值的同时性时使用。



● 结构

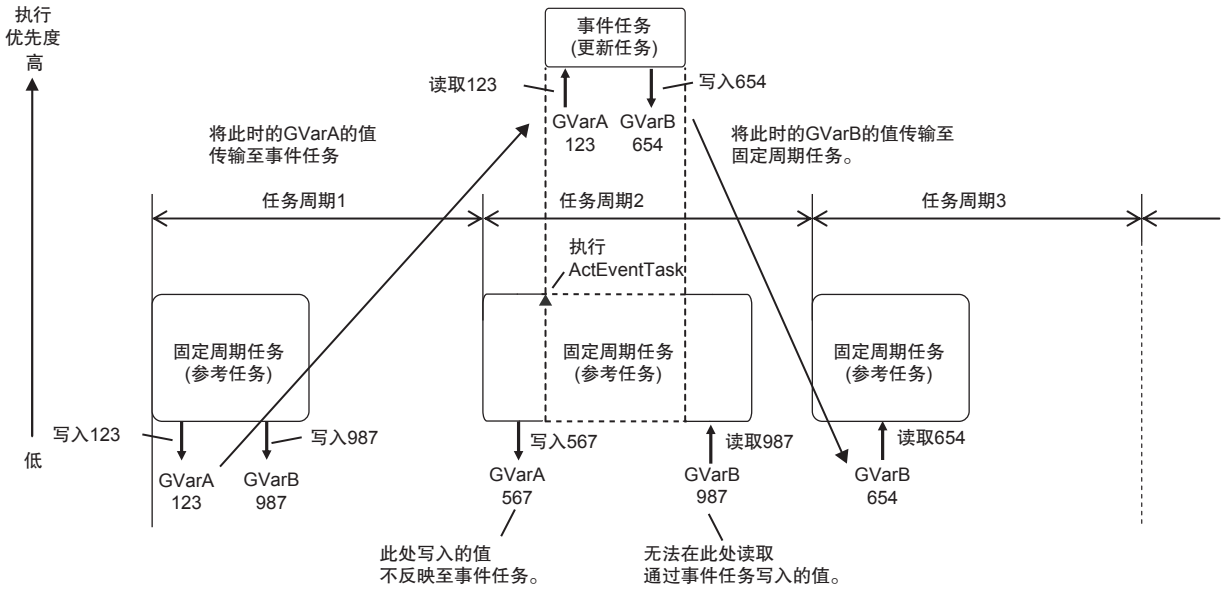
对于设定了更新任务的全局变量，查看任务会在开始执行自身任务时，读取更新任务执行完成后写入的值。



因此，无需特殊用户程序即可确保任务内全局变量值的同时性。
如果使用将值从查看任务写入全局变量的指令，则检测Sysmac Studio的程序时会发生错误。

使用注意事项

请充分注意，使用ActEventTask指令时，在2个任务之间读取何时的全局变量值，何时更新全局变量值。
以下图为例，事件任务读取的全局变量GVarA的值为任务周期1结束时的值。因此，任务周期2内固定周期任务写入GVarA值后仍不会反映至事件任务。
任务周期3开始时，还会将事件任务写入的全局变量GVarB的值传输至固定周期任务。因此，任务周期2内固定周期任务读取GVarB的值后仍无法读取事件任务写入的值。



综上所述，使用ActEventTask指令执行事件任务时，请勿将“变量的任务间互斥控制功能”用于全局变量值的收发。
使用ActEventTask指令时，为确保全局变量的同时性，使任务执行中判定指令Task_IsActive有效。Task_IsActive指令是判定指定的任务正在执行或待机的指令。使用该指令执行事件任务时，请勿从其它任务查看事件任务写入的变量。Task_IsActive指令的详情请参阅“NJ/NX系列 指令基准手册 基本篇(SBCA-360)”。

● 限制

- 1个全局变量仅指定1个更新任务。需将多个任务写入相同的全局变量时，请使用下文阐述的任务间互斥控制指令。
- 为结构体/联合体变量设定更新任务时，在整个结构体/联合体变量中设定1个更新任务。无法按结构体/联合体结构要素设定更新任务。
- 为数组变量设定更新任务时，在整个数组变量中设定1个更新任务。无法按数组元素设定更新任务。

使用注意事项

请勿从非查看任务或更新任务的任务将值写入需确保值的同时性的全局变量。从非更新任务或查看任务的任务的用户程序对设定了更新任务的全局变量进行读写时，无法保证该全局变量值的同时性。如果编写此类程序，则检测程序时会发出警告。

参考

- 使用了变量的任务间互斥控制设定功能的全局变量可将表示该全局变量的外部变量设定为数据跟踪的采样对象。因此，可通过数据跟踪对更新任务和查看任务的各全局变量值进行采样。数据跟踪请参阅“8-5-4 数据跟踪”(P.8-41)。

● Sysmac Studio中的设定操作

通过Sysmac Studio中的[任务设定]–[变量的任务间互斥控制设定]，设定进行更新任务指定的全局变量(“待更新的变量”)及其相应的查看任务(“待查看的变量”)。

详情请参阅“变量的任务间排他控制设定”(P.4–10)。

方法2)任务间互斥控制指令

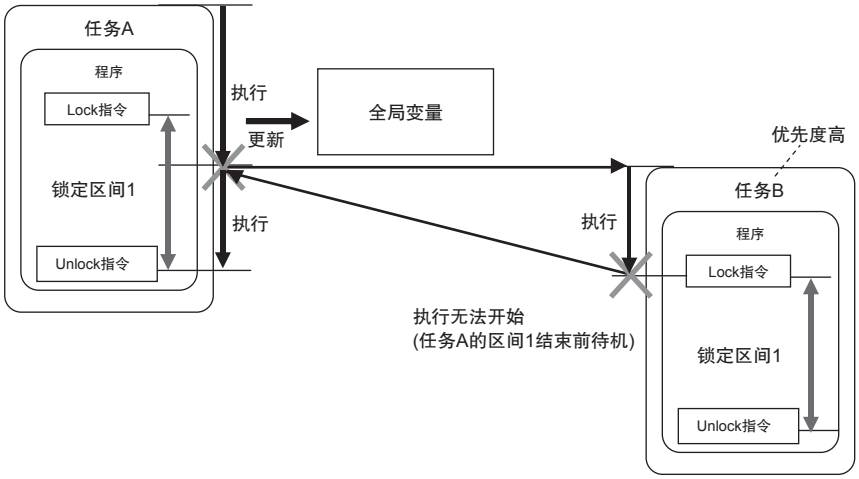
从多个任务写入相同的全局变量时，使用任务间互斥控制指令(Lock/Unlock指令)，确保全局变量的同时性。正在执行从Lock指令到Unlock指令的区间(锁定区间)时，任务间互斥控制指令无法执行与其它任务相同的锁定编号的锁定区间。为写入全局变量的值设定锁定区间，使从多个任务写入全局变量时也可确保值的同时性。

详情请参阅“NJ/NX系列 指令基准手册 基本篇(SBCA–360)”的Lock(任务间互斥锁定)指令、Unlock(任务间互斥锁定解除)指令。

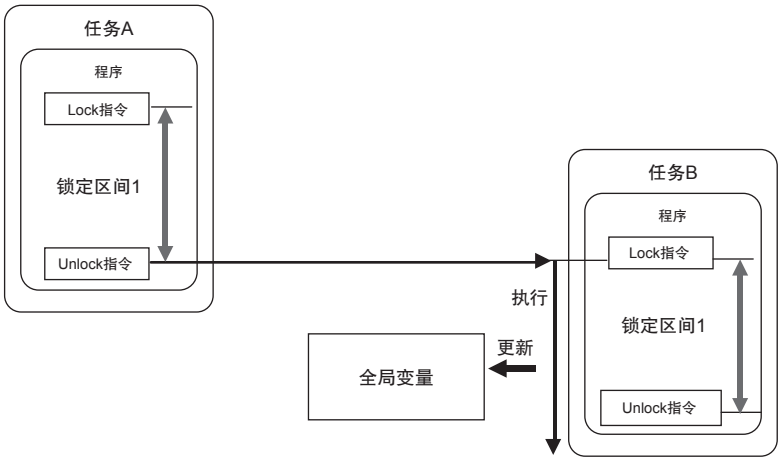
例)

任务A、任务B均带有锁定区间1，设定任务B的优先度高于任务A。

正在执行任务A的锁定区间1时，如果任务B的执行条件成立，则在锁定区间1的中途暂停任务A，而执行任务B。但由于任务A的锁定区间1并未结束，因此处理锁定区间1前暂停任务B。暂停任务B后重新执行任务A的锁定区间1。



任务A的锁定区间1结束后再次暂停任务A，而执行任务B的锁定区间1之后的内容。在任务间互斥全局变量的写入处理，确保值的同时性。



使用注意事项

- 锁定区间的长度请设为所需的最低限度。如果锁定区间较长，可能会超过任务的执行周期。
- 请务必在相同POU的相同段内成对使用Lock指令和Unlock指令。

访问任务间相同的全局变量时的示例

下面对使用多个全局变量，委托其他任务进行处理的情况进行说明。
在以下示例程序中，将一个全局变量 “gReq”作为排他性处理标志，在用户程序内执行互斥控制。即使在这种情况下，针对访问任务间使用的多个全局变量 “gPar1”、“gPar2”、“gReq”的逻辑，也需要通过“变量的任务间互斥控制功能”进行互斥控制。

下面对使用任务间互斥控制指令(Lock/Unlock指令)进行互斥控制的示例程序进行说明。

● 全局变量

名称	数据类型	注释
gReq	BOOL	要求标志
gPar1	ULINT	参数1
gPar2	DATA_AND_TIME	参数2

● 委托处理侧的任务(MainTask)

・内部变量

名称	数据类型	注释
ReqTrg	BOOL	要求触发
cCnt	ULINT	100ms计数值
cTime	DATA_AND_TIME	当前时刻

・ST程序

```
cCnt:=Get100msCnt( );                    (*100ms计数值的获取*)
cTime:=GetTime( );                       (*当前时刻的获取*)

Lock(1);                                 (*开启任务间排他锁*)
IF ReqTrg=TRUE AND gReq=FALSE THEN       (*参考排他性标志*)
  gPar1:=cCnt;                           (*SubTask中处理的参数组*)
  gPar2:=cTime;                          (*SubTask中处理的参数组*)
  gReq:=TRUE;
  ReqTrg:=FALSE;
END_IF;
Unlock(1);                               (*任务间排他锁解除*)
```

● 委托处理侧的任务(SubTask)

・内部变量

名称	数据类型	注释
ReqBusy	BOOL	–
UserDefFB_ins	UserDefFB	执行处理的用户定义FB实例

・ST程序

```
Lock(1);                                 (*开启任务间排他锁*)
IF gReq=TRUE AND ReqBusy=FALSE THEN      (*参考排他性标志*)
  ReqBusy:=TRUE;
  UserDefFB_ins.PutData:=gPar1;          (*从MainTask读取参数*)
  UserDefFB_ins.PutDate:=gPar2;          (*从MainTask读取参数*)
  gReq:=FALSE;                           (*排他性标志的复位*)

  UserDefFB_ins.Execute:=TRUE;
END_IF;
Unlock(1);                               (*任务间排他锁解除*)

UserDefFB_ins( );

IF UserDefFB_ins.Done:=TRUE THEN
  UserDefFB_ins.Execute:=FALSE;
  ReqBusy:=FALSE;
END_IF;
```

5–7–2 从控制器外部访问变量

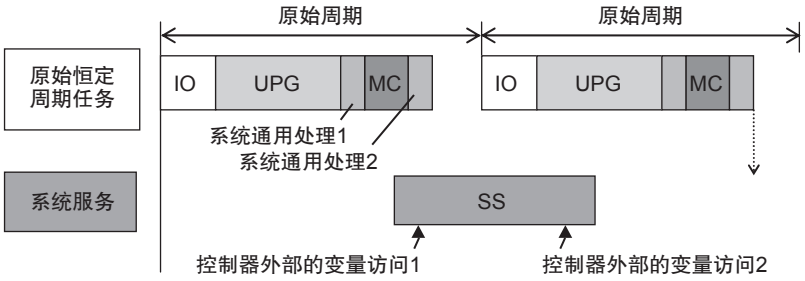
在系统服务内执行从控制器外部的变量访问。系统服务的执行优先度低于任务。因此，从控制器外部访问多个变量时，可能无法在同一任务周期内执行多个变量值的更新。如果在用户程序内混合有已更新和未更新值的变量，控制器可能会发生意外动作。

为了防止这种情况，通过任务的“系统通用处理2”执行从控制器外部的变量访问，可以在同一任务周期内切实执行多个变量值的更新。

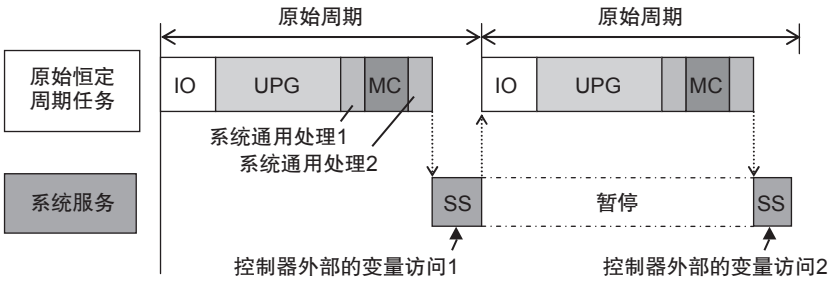
● 通过系统服务执行从控制器外部访问变量时

NX系列和NJ系列CPU单元中均可能发生多个变量访问未在同一任务周期内执行的情况。

●NX系列CPU单元

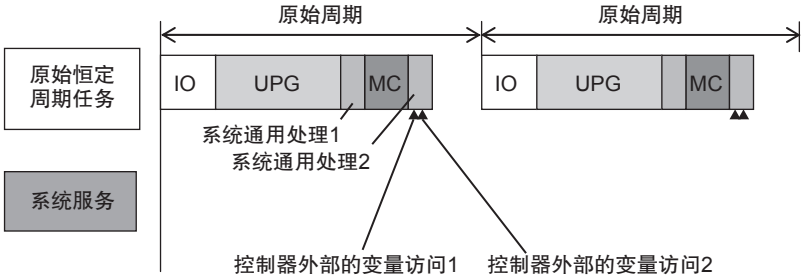


●NJ系列CPU单元



● 通过系统通用处理2执行从控制器外部访问变量时

NX系列和NJ系列CPU单元中，多个变量访问均在同一任务周期内执行。



下面对通过任务的 “系统通用处理2”从控制器外部访问变量的执行方法进行说明。

从控制器外部访问变量的方法

从控制器外部访问变量的方法有以下4种。

- Sysmac Studio
- NS/NA系列显示器
- EtherNet/IP标签数据链接
- 高位计算机等的CIP通信指令

变量访问方法为Sysmac Studio时，通过任务的 “系统通用处理2”仅可执行值的更新处理。通过系统服务执行值的参考处理。

通过系统通用处理2执行变量访问的任务

通过 “系统通用处理2”执行从控制器外部访问变量的任务根据变量种类如下决定。

变量	更新值的任务
通过变量的任务间互斥控制设定指定的全局变量	通过Sysmac Studio的[构成、设定]–[任务设定]–[变量的任务间互斥控制设定]指定的更新任务
EtherCAT从站用设备变量	通过Sysmac Studio的[构成、设定]–[任务设定]中 “控制I/O的任务设定”指定的任务
CJ基本I/O单元用设备变量	
CJ高功能单元用设备变量	原始恒定周期任务
为CJ单元用存储器指定AT(分配对象)的变量	

(注) 仅NJ系列CPU单元可使用CJ单元和CJ单元用存储器。

通过系统通用处理2执行变量访问所需的设定

为了通过任务的“系统通用处理2”执行从控制器外部访问变量，需要在Sysmac Studio中进行以下两个设定。

- 变量的任务间互斥控制设定(对象变量为全局变量时)
- 变量访问时间设定

变量的任务间互斥控制设定

通过任务的“系统通用处理2”执行从控制器外部访问变量的对象变量为全局变量时，需要进行变量的任务间互斥控制设定。变量的任务间互斥控制功能是指，通过指定更新对象全局变量的任务，使得无法从其他任务或控制器外部的访问源更新对象全局变量值的功能。

变量的任务间互斥控制功能的详情请参阅“变量的任务间排他控制设定”(P.4–10)。

使用注意事项

使用EtherNet/IP的标签数据链接时，请务必对相同标签组内的标签(网络公布属性的变量)，将相同任务设定为更新任务。否则，标签组内多个标签的更新时间可能跨越不同的任务周期。

变量访问时间设定

通过任务的 “系统通用处理 2”执行从控制器外部访问变量时，任务执行时间可能延长。用户需要通过Sysmac Studio设定变量访问处理时间的上限值。变量访问处理时间的上限值称为 “变量访问时间”。

● 变量访问时间的计算方法

变量访问时间可通过下式计算。

变量访问时间[μs]=变量的总大小[字节]*a + 变量数*b + 访问数*c + d

上式中常数a ~ d的值根据CPU单元的型号发生变化，具体如下所示。

CPU单元的型号	常数的值[μs]			
	a	b	c	d
NX701–□□□□	0.0005	0.033	2.67	7.22
NJ501–□□□□	0.001	0.49*1	1.41	6.68
NJ301–□□□□	0.0015*2	0.56*3	2.15	7.52
NJ101–□□□□	0.0015	1.07	3.83	10.29

*1. CPU单元Ver.1.02以下版本为 “0.58”。
*2. CPU单元Ver.1.02以下版本为 “0.0009”。
*3. CPU单元Ver.1.02以下版本为 “1.03”。

● 变量访问时间的设定方法

变量访问时间通过Sysmac Studio的[构成、设定]–[任务设定] | [任务设定]画面进行设定。按任务进行设定，并输入任务周期相应的比例。默认值为3%。设定方法的详情请参阅📖 “Sysmac Studio Version 1 操作手册(SBCA–362)”。

● 变量访问时间的设定示例

变量访问时间的设定示例如下所示。
相对于CPU单元NJ501–□□□□中执行的任务，从控制器外部访问变量有以下3种。

访问No.	变量访问源	访问变量的总大小[字节]	访问变量数	访问数
1	EtherNet/IP标签数据链接	600	8	1
2	EtherNet/IP标签数据链接	200	4	1
3	CIP通信指令	1,000	1	1

访问No.1的变量访问时间通过计算公式得出以下值。
访问No.1的变量访问时间=600*0.001+8*0.49+1*1.41+6.68
=12.61[μs]

同样，各访问No.的变量访问时间值如下。

访问No.	变量访问时间[μs]
1	12.61
2	10.25
3	9.58

1个任务周期中，如果只发生其中一个访问，则根据变量访问时间最长的访问No.1设定变量访问时间。
访问No.1的变量访问时间为12.61μs，因此若任务周期为500μs，则变量访问时间设为12.61/500？ 3%。

1个任务周期中，若这些访问每个发生1次，则变量访问时间通过计算公式得出以下值。
变量访问时间=(600+200+1000)*0.001+(8+4+1)*0.49+(1+1+1)*1.41+6.68
=19.08[μs]

若任务周期为500μs，则变量访问时间设为19.08/500≈4%。

● 实际访问时间大于变量访问时间的设定值时的处理

实际访问时间大于变量访问时间的设定值时，根据1个任务周期中的变量访问次数，进行如下处理。
请在设定变量访问时间时保留充足的余量，确保可在同一任务周期内执行多个变量访问。

1个任务周期中的变量访问次数	处理
多次	仅执行不超过变量访问时间设定值的变量访问。无法执行的变量访问在下一个任务周期内执行。 因此，无法在同一任务周期内执行多个变量访问。
1次	执行超过变量访问时间设定值的变量访问。因此，任务执行时间延长。

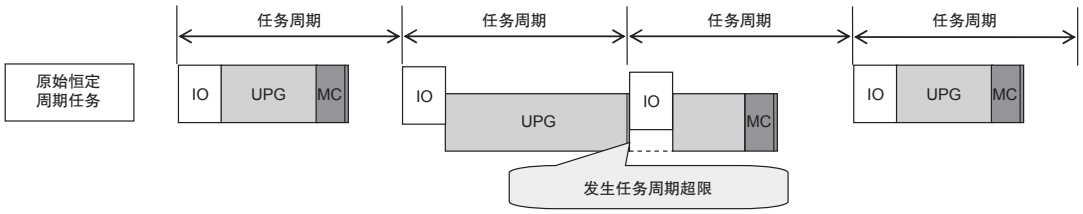
5–8 任务相关的异常

下面对以下异常进行说明。
- 任务周期超限
- 超过运动控制周期
- 任务执行超时
- I/O刷新周期超限
- 系统服务时间不足

任务周期超限

任务的执行时间超过设定的任务周期时，会发生 “任务周期超限”。
轻度故障等级的控制器异常。发生错误后仍会继续运行。
对象为原始恒定周期任务、固定周期任务。

也可设定为不发生任务周期超限。通过 Sysmac Studio 中的 “任务设定” – “任务周期超限检测”进行设定。默认为 “检测”。



异常名称	异常等级	处理
任务周期超限	轻度故障	重新确认任务设定和程序，再重新下载。请通过Sysmac Studio解除异常。

与 “任务周期超限检测”的设定无关，未在周期内完成任务内的处理时，向系统定义变量的 “_<任务名称\>_Exceeded”(任务周期超限标志)、“_<任务名称_ExceedCount”(超过任务周期次数)、“_ErrSta”(控制器异常状态)及事件日志输出信息。
未在周期内完成任务处理时的I/O刷新动作因输入输出对象而异，具体如下所示。

输入输出对象	未在周期内完成任务处理时的I/O刷新动作
EtherCAT从站*1	输出：输出上一次的周期值。 输入：进行I/O刷新，但输入数据不会反映至执行中的用户程序。
CJ单元	执行任务完成前，不执行I/O刷新。

*1. 包括EtherCAT从站终端内的NX单元。

使用注意事项

发生 “任务周期超限”时，请编写程序或变更任务周期，确保不超过任务周期。

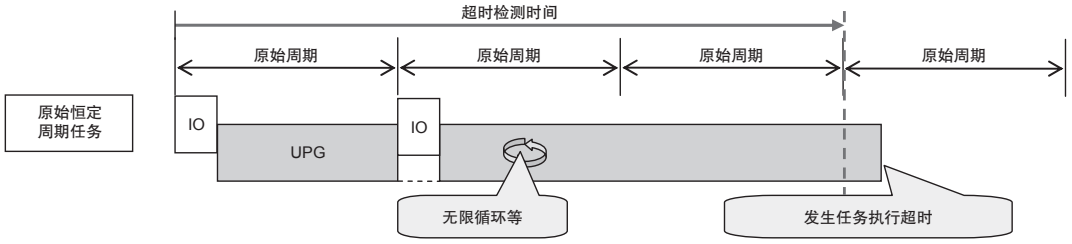
超过运动控制周期

未连续完成原始恒定周期任务(=运动控制周期)时会进行 “运动控制(MC)”的处理。发生运动控制功能模块的部分停止故障等级的控制器异常。此时，会同时发生 “任务周期超限”。

异常名称	异常等级	处理
运动控制周期超限	部分停止故障	请减少程序的处理内容或在不会使动作发生问题的范围内设定更大的控制周期值。

任务执行超时

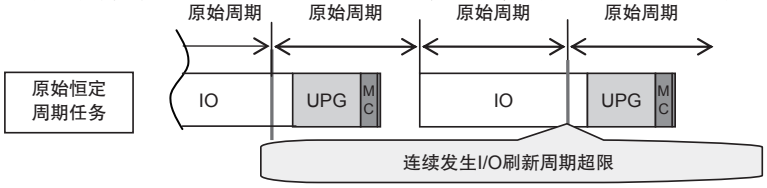
经过指定的时间(“超时检测时间”)仍未完成任务的实际处理时，会发生 “任务执行超时”。
全部停止故障等级的控制器异常。发生错误时，停止执行用户程序。
因用户程序内的无限循环等逻辑错误而导致任务无法正常动作时也会发生。



异常名称	异常等级	处理
任务执行超时	全部停止故障等级	重新确认任务设定，再重新下载用户程序。 需重新接通电源或进行复位操作。

I/O刷新周期超限

原始恒定周期任务和固定周期任务(执行优先度5、16)连续处于I/O刷新未在任务周期内完成的状态时，会发生 “I/O刷新周期超限”。
全部停止故障等级的控制器异常。发生错误时，停止执行用户程序。



异常名称	异常等级	处理
I/O刷新周期超限	全部停止故障等级	重新确认任务设定，再重新下载。 需重新接通电源或进行复位操作。

系统服务时间不足

NJ系列CPU单元中，无法将系统服务执行时间控制在系统服务监控设定范围内时，会发生 “系统服务时间不足”。
全部停止故障等级的控制器异常。发生错误时，停止执行用户程序。

异常名称	异常等级	处理
系统服务时间不足	全部停止故障等级	重新确认任务设定和系统服务监控设定，再重新下载。 需重新接通电源或进行复位操作。



参考

NX系列CPU单元中，系统服务的执行时间充足。因此没有系统服务监控设定。此外，也不会发生系统服务时间不足的异常。

5–9 任务执行状态、任务执行时间的监控

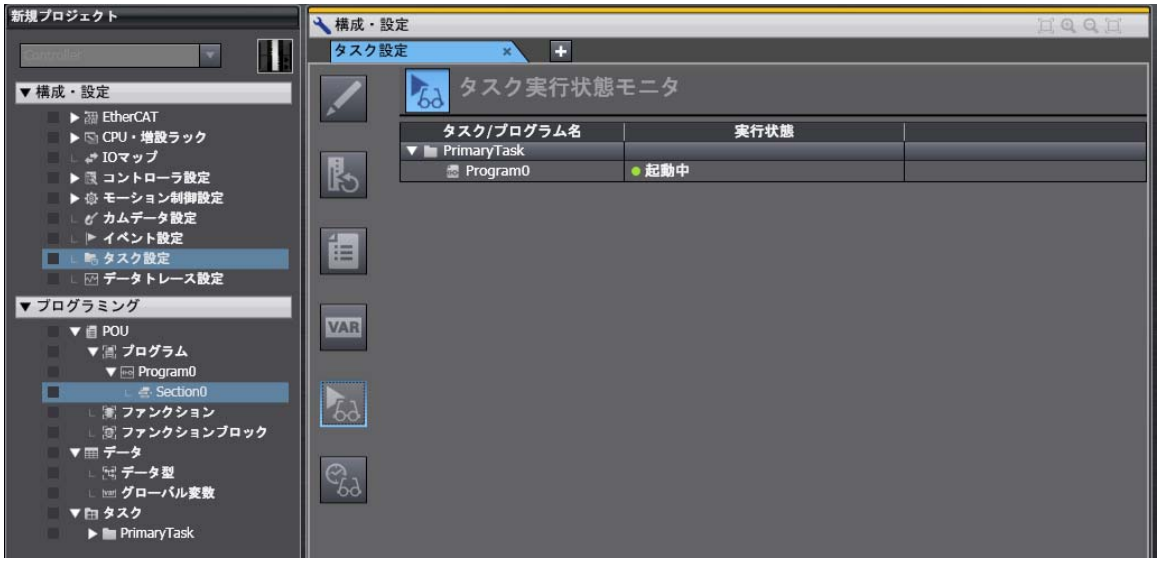
可通过Sysmac Studio的在线操作监控任务执行状态、任务执行时间。

任务执行状态的监控

可通过Sysmac Studio监控各任务内的程序执行状态(正在启动/处于停止状态)。

● Sysmac Studio的操作

将Sysmac Studio在线连接至CPU单元，选择[构成、设定]–[任务设定]。点击任务执行状态监控按钮后显示以下画面。



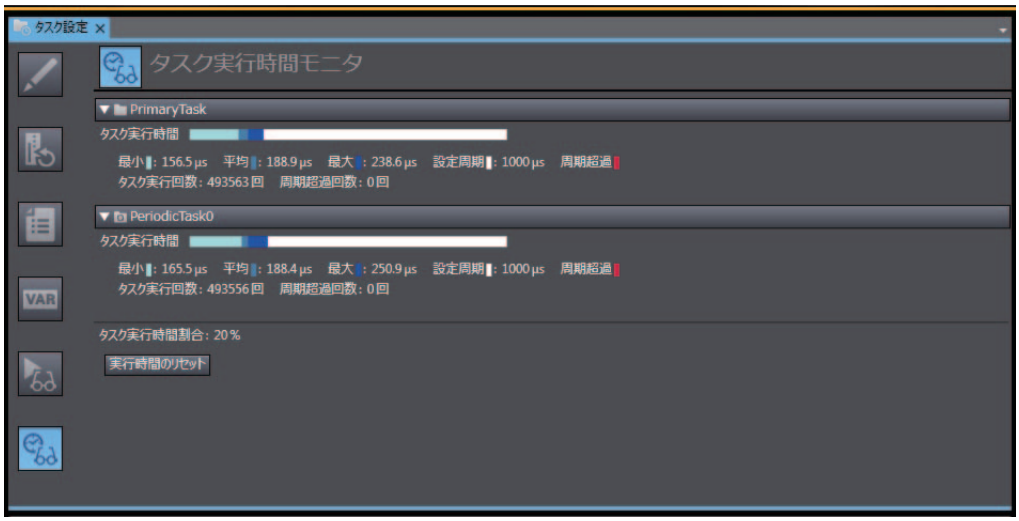
任务执行时间的监控

可通过Sysmac Studio监控各任务的执行时间。

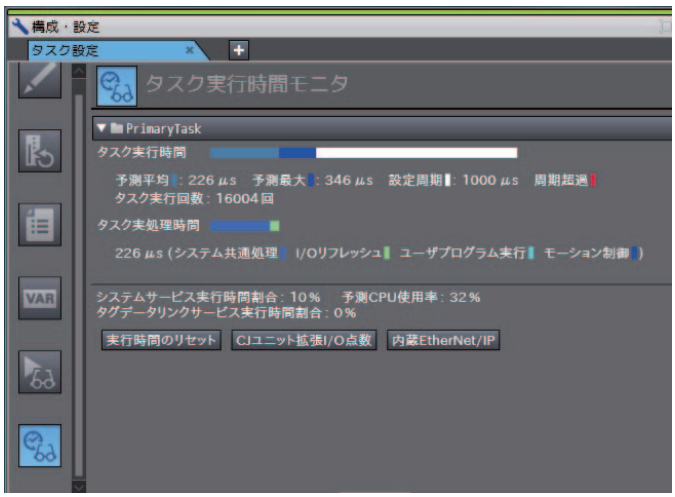
● 可通过Sysmac Studio监控的值

连接实际控制器或模拟器时，画面的差异如下所示。

连接控制器时



连接模拟器时

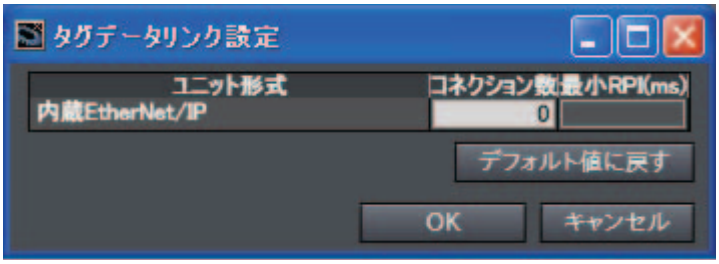


参考

NJ系列CPU单元中，为了确认或预测系统服务执行时间，将会显示任务执行时间比例、系统服务执行时间比例、预测 CPU 使用率、标签数据链接服务执行时间比例、CJ 单元扩展 I/O 点数及内置EtherNet/IP端口。

NX 系列 CPU 单元的系统服务不受任务和标签数据链接服务的影响，可随时执行，因此没有上述显示。

连接模拟器时的内置EtherNet/IP画面



设定项目如下所示。

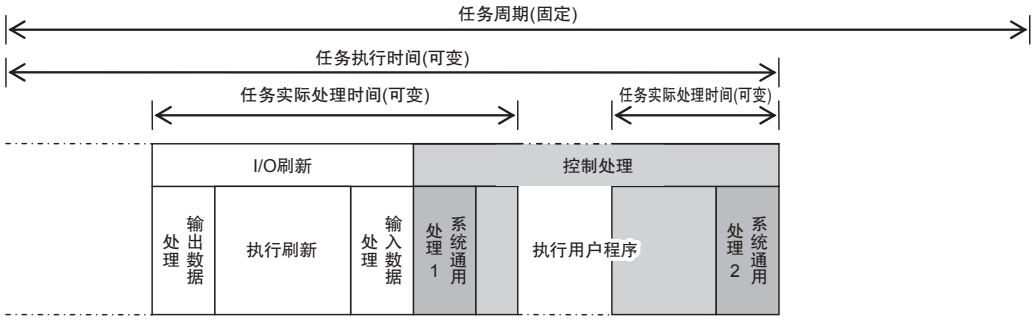
使用的端口/单元	设定项目	功能说明	设定值	默认
CPU单元内置EtherNet/IP端口	连接数	标签数据链接的连接数。	0 ~ 32	0
	最小RPI	标签数据链接的连接中最小的分组间隔(RPI)设定值。	1ms ~ 10s (最小单位1ms)	–
CJ系列EtherNet/IP单元 CJ1W-EIP21*1	标签数	标签数据链接的标签数。	0 ~ 256	0

*1. 通过 “CJ单元扩展I/O点数”画面进行输入。

可监控的项目如下所示。

监控项目		说明	连接控制器时	连接模拟器时
任务执行时间*1	最小	任务执行时间的最小值。	有	无
	平均	任务执行时间的平均值。		有
	最大	任务执行时间的最大值。		
设定周期		设定的任务周期。*2		
超过周期		任务执行时间超过任务周期时(系统定义变量的 “超过任务周期标志”为TRUE时)，以上方的条形表示其程度。*2		
任务执行次数		表示任务的执行次数。 系统定义变量的 “任务执行次数”的值。		
任务实际处理时间*3		以条形表示系统通用处理、I/O刷新、执行用户程序、运动控制处理的时间比例。(不会出现时间(数值)。)	无	有
	平均值预测	任务实际处理时间的平均预测值。		
	最大值预测	任务实际处理时间的最大预测值。		
任务执行时间比例*4		单位时间内所有任务执行时间的比例。	有	无

*1. 任务执行开始到执行完成实际所需的时间。还包括从执行开始到执行完成的时间内执行的其它任务和系统服务时间。
连接NX系列CPU单元中的模拟器时，仅显示原始恒定周期任务。
*2. 事件任务不显示。
*3. 任务自身从执行条件成立到执行完成所需的时间。
对于原始恒定周期任务，与任务执行时间一致。
如下图所示，对于固定周期任务，为将任务执行时间减去(在执行条件成立到完成执行的时间内执行的)其它任务和系统服务时间后的时间。



*4. Sysmac Studio Ver.1.12中追加的项目。NX系列CPU单元中不显示。

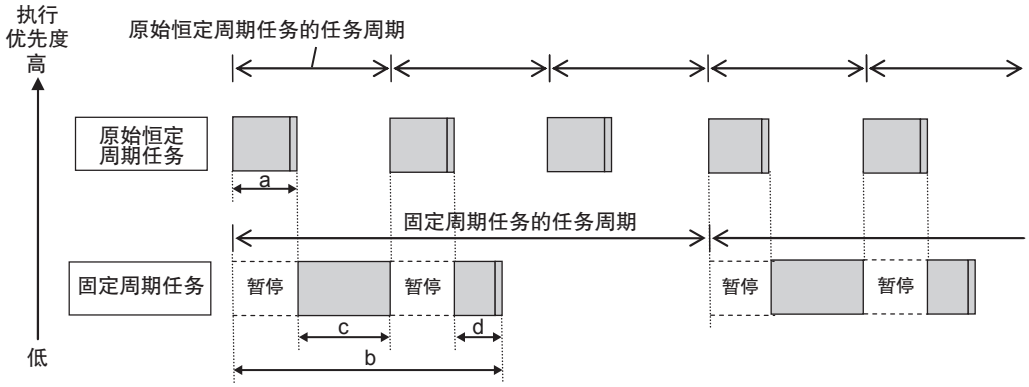
使用注意事项

与连接实际控制器时相比，连接Sysmac Studio的模拟器时的上述值可能发生误差。因此，请用作大致标准。请务必连接实际控制器进行确认后再研究设计和执行本运行。

任务执行时间和任务实际处理时间的含义

任务执行时间监控器显示的“任务执行时间”、“任务实际处理时间”的含义如下所示。仅连接模拟器时显示 “任务实际处理时间”。

显示的时间	含义
任务执行时间	任务周期开始到任务处理结束的时间。 还包括正在执行优先度更高的任务时暂停执行固定周期任务的时间。
任务实际处理时间	任务周期开始到任务处理结束的时间。 不包括正在执行优先度更高的任务时暂停执行固定周期任务的时间。



a ：原始恒定周期任务的任务执行时间
b ：固定周期任务的任务执行时间
c+d ：固定周期任务的任务实际处理时间(仅限于连接模拟器时)

5–10 任务设计方法和输入输出响应时间

下面对任务设计的基准、任务执行时间的估算方法、系统服务监控设定的确认、任务设计示例及输入输出响应时间进行说明。

NJ/NX系列控制器中的原始恒定周期任务和固定周期任务根据设定的周期进行动作。
超过设定了实际执行时间的周期时，进行各种错误处理。

下面以1个原始恒定周期任务(单任务)构成时的情况为例，对估算方法和评估方法进行说明。

安全要点

实际控制器的任务执行时间因有无记载于用户程序的逻辑动作、是否生成通信指令和有无数据链接动作、数据跟踪等各种功能而发生变化。
最后，请务必确认以下内容，即使用实机在所有条件下进行性能检测，并不造成任务周期超限，确保恰当的通信响应性。

5–10–1 任务执行时间的确认

请进行设计，将估算的任务执行时间的平均值和最大值切实控制在设定的任务周期内。

● 进行前置计算时

参阅🕮“A–2 NX系列中任务实际处理时间大致标准的计算”(P.A–12)及🕮“A–3 NJ系列中任务实际处理时间大致标准的计算”(P.A–23)，对 “任务执行时间的平均值”进行前置估算。
前置估算无法估算最大值。

● 通过Sysmac Studio的模拟器进行计算时

通过Sysmac Studio的模拟器的“任务执行时间监控”功能确认任务执行时间的预测值(平均值和最大值)。
模拟器的动作确认步骤如下所示。

1 创建单元/从站构成，登录全局变量/设备变量、创建轴(轴变量)。

2 编写验证程序。

3 进行任务设定后编连。

4 “执行时间预测模式”下启动模拟器。

5 显示了硬件版本的单元，请选择相应的硬件版本。

6 NJ系列CPU单元中，通过[任务执行时间监控]的[CJ单元扩展I/O点数设定]，在特定的CJ高功能单元中创建用户定义变量，设定进行AT(分配对象)指定的扩展区域(例：DeviceNet单元的固定分配I/O区域)的大小(OUT通道数、IN通道数)。
该大小用于计算使用此类特定高功能单元时的I/O刷新时间。

7 通过[任务执行时间监控]，估算任务执行时间。

“执行时间预测模式”下执行模拟器时，可通过Sysmac Studio的“任务执行时间监控功能”确认下述值。

- 任务执行时间(平均预测值、最大预测值)
- 任务实际处理时间(平均预测值、最大预测值)
- 表示系统通用处理、I/O刷新时间、用户程序执行时间、运动控制时间详情的条形图。
- CPU使用率

(注) NX系列CPU单元中，仅显示原始恒定周期任务。



参考

连接Sysmac Studio的模拟器时，与连接实际控制器不同，可确认以下内容。

- “CPU使用率”：
  表示相对于任务周期，NJ系列CPU单元的任务处理时间的最大预测值、标签数据链接服务的执行时间比例、系统服务的监控设定指定的应确保的系统服务总处理时间占用到何种程度。
  表示CPU使用率超过100%时无法确保充分的任务处理时间和系统服务监控设定值。
  NX系列CPU单元中不显示。
- “任务实际处理时间”：
  “任务实际处理时间”是指任务执行开始到执行完成所需的时间。不包括任务执行开始到完成执行的时间内执行的其它任务的执行时间。

● 通过实际控制器进行计算时

连接实际控制器时，可通过Sysmac Studio的 “任务执行时间监控功能”确认下述值。

- 任务执行时间(最小值、平均值、最大值)
- 设定周期
- 任务执行次数
- 超过周期次数
- 任务执行时间比例

Sysmac Studio表示的最大值是实际控制器动作时的最大值。
如上文所述，任务执行时间会因实际控制器的内部状态而发生变化。
该结果值也可能超过此处监控的最大值。将监控值或以下计算结果中较大的值作为最大值的大致标准。

NX系列CPU单元

([任务执行时间的平均值]+([任务执行时间的平均值]–[任务执行时间的最小值])) × 1.2 + 25 μs

NJ系列CPU单元

- 任务周期为500 μs时：
  [任务执行时间的平均值]+([任务执行时间的平均值]–[任务执行时间的最小值])+100 μs
- 任务周期为1ms、2ms、4ms时：
  [任务执行时间的平均值]+([任务执行时间的平均值]–[任务执行时间的最小值])+120 μs

此外，NJ系列CPU单元中，请确认系统服务执行时间是否充足。
未充分确保系统服务执行时间时，可能导致Sysmac Studio中的在线操作或与显示器等的外部设备的通信响应性降低。NJ系列CPU单元的系统服务在执行任务的空闲时间内执行。
请将以下值作为[任务执行时间比例]的大致标准。

CPU单元的型号	任务执行时间比例的大致标准
NJ501–□□□□	90%以下
NJ301–□□□□	80%以下
NJ101–□□□□	70%以下

版本相关信息

- Ver.1.12以上的Sycmac Studio中，使用NJ系列CPU单元时显示[任务执行时间比例]。
- CPU单元NJ101–□□□□中，请使用Sysmac Studio Ver.1.13以上的版本。低于Ver.1.12的Sysmac Studio无法使用NJ101–□□□□。

使用注意事项

NX系列CPU单元中，系统服务的执行时间充足。
因此，不显示[任务执行时间比例]。

参考

通过 “任务执行时间监控功能”显示的任务执行时间平均值为10次任务执行时间的移动平均值。

5–10–2 任务设计示例

本项以1个原始恒定周期任务(单任务)的构成为例，对设计步骤进行说明。
设计步骤和须注意的要素会因实际应用和各种条件而发生变化，因此仅供参考。

1 **通过装置规格计算所需系统的各输入输出响应时间。**

2 **通过系统的各输入输出响应时间确定原始恒定周期任务的 “任务周期”。**

3 **首先确认 “任务执行时间”是否在确定的 “任务周期”范围内。**
使用前置或Sysmac Studio的模拟器，估算任务执行时间的平均预测值或最大预测值。

4 **在NJ系列CPU单元中确认系统服务时间是否在监控设定范围内。**
确认Sysmac Studio的模拟器的CPU使用率。

5 **通过实际控制器确认任务执行时间是否在任务周期内。**
将Sysmac Studio在线连接至实际控制器，通过 “任务执行时间监控功能”验证任务执行时间。

● 仅1个原始恒定周期任务(单任务)时，如果无法纳入设定的任务周期内，请按以下观点讨论分配至固定周期任务的任务比例。

- NX系列CPU单元时，对控制装置进行的必要处理中，将高速控制处理分配至原始恒定周期任务，将其他处理分配至固定周期任务(执行优先度5)。
- 为了缩短任务执行时间，利用程序执行指令(PrgStart)及程序停止指令(PrgStop)，仅在必要时执行分配至原始恒定周期任务的程序。
- 即使实施了上述操作，仍不能纳入原始恒定周期任务的任务周期内时，将原始恒定周期任务的处理中无需高速、高精度的处理部分分配至固定周期任务(执行优先度16)。
  但是，原始恒定周期任务和固定周期任务(执行优先度16)之间，参考轴变量等时，原始恒定周期任务的任务执行时间可能延长。详情请参阅“NJ/NX 系列 CPU 单元 用户手册 运动控制篇(SBCE–363)”。
- 即使执行了上述操作，仍不能纳入原始恒定周期任务的任务周期内时，请调整原始恒定周期任务的任务周期。

● 进行上述任务分割时，固定周期任务会因原始恒定周期任务的空闲时间而发生较大变化。

对于固定周期任务，请将计算出的任务执行时间的平均/最大预测值2倍的值设定为固定周期任务的任务周期，然后进行调谐。

5–10–3 系统的输入输出响应时间

系统输入到输出的时间如下所示。
因具体情况而异。
实际上，该时间需加上与从站/单元外部之间的输入响应时间、与外部之间的输出响应时间。

对基本I/O单元进行时序控制时

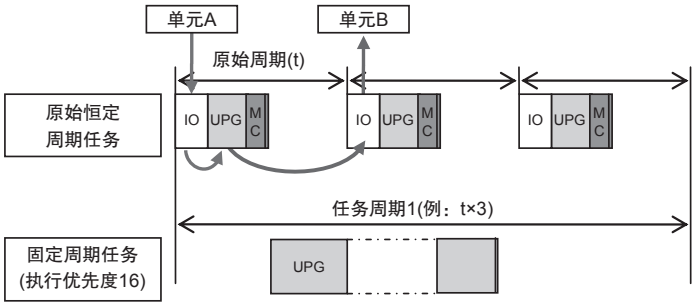
基本I/O单元通过分配了I/O刷新的任务，与外部之间进行I/O刷新。
包含EtherCAT通信的输入输出响应时间如下所示。

● 通过原始恒定周期任务的用户程序进行控制时

按以下输入输出响应时间进行响应。

最小输入输出响应时间= “原始周期”

例)通过原始恒定周期任务控制单元A、单元B时



注.上图仅描述了1次输入输出的情况。

因单元的输入时间而变为以下的输入输出响应时间。

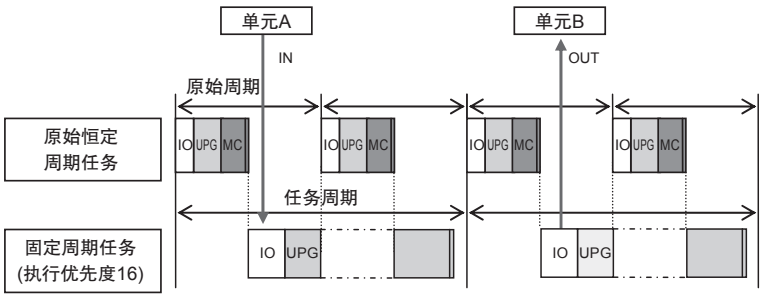
最大输入输出响应时间= “原始周期” ×2

● 通过固定周期任务(执行优先度16)的用户程序进行控制时

按以下输入输出响应时间进行响应。

最小输入输出响应时间= “固定周期任务(执行优先度16)的周期”

例)通过固定周期任务(执行优先度16)控制单元A、单元B时



注.上图仅描述了1次输入输出的情况。

因单元的输入时间而变为以下的输入输出响应时间。

最大输入输出响应时间= “固定周期任务(执行优先度16)的周期” ×2

对EtherCAT从站进行时序控制时

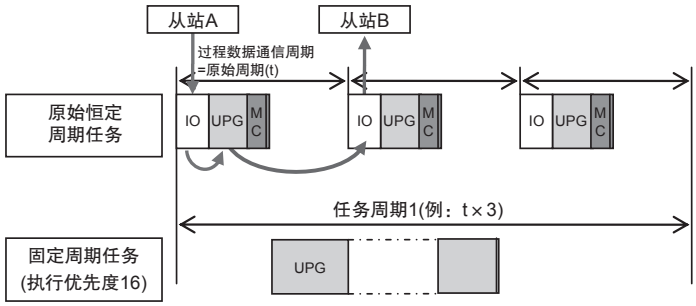
EtherCAT从站通过原始恒定周期任务的I/O刷新，与外部之间进行EtherCAT通信。
包含EtherCAT通信的输入输出响应时间如下所示。

● 通过原始恒定周期任务的用户程序进行控制时

按以下输入输出响应时间进行响应。

最小输入输出响应时间= “原始周期(=过程数据通信周期)”

例)通过原始恒定周期任务控制EtherCAT IN从站A、EtherCAT OUT从站B时



注.上图仅描述了1次输入输出的情况。

因从站的输入时间而变为以下的输入输出响应时间。

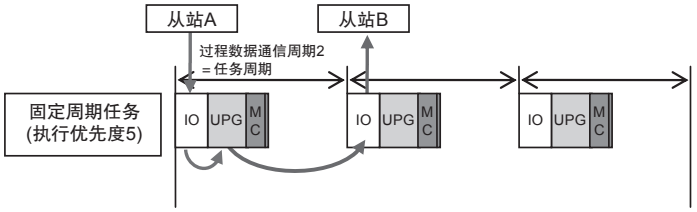
最大输入输出响应时间= “原始周期(=过程数据通信周期)” ×2

● 通过固定周期任务(执行优先度5)的用户程序进行控制时

通过NX系列CPU单元的固定周期任务(执行优先度5)的用户程序进行控制时，按以下输入输出响应时间进行响应。

最小输入输出响应时间= “固定周期任务(执行优先度5)的周期(=过程数据通信周期2)”

例)通过固定周期任务(执行优先度5)控制EtherCAT IN从站A、EtherCAT OUT从站B时



注.上图仅描述了1次输入输出的情况。

因从站的输入时间而变为以下的输入输出响应时间。

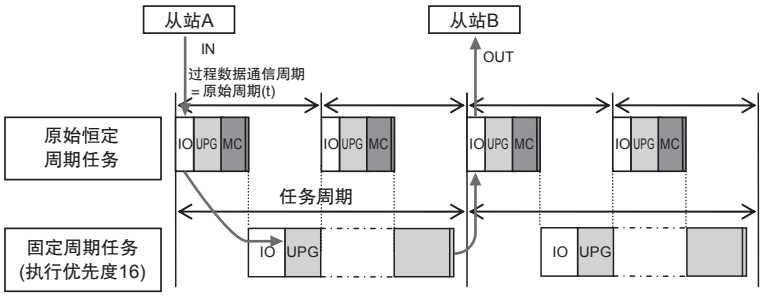
最大输入输出响应时间= “固定周期任务(执行优先度5)的周期(=过程数据通信周期2)” ×2

● 通过固定周期任务(执行优先度16)的用户程序进行控制时

按以下输入输出响应时间进行响应。

输入输出响应时间= “固定周期任务(执行优先度16)的周期”

例)通过固定周期任务(执行优先度16)控制EtherCAT IN从站A、EtherCAT OUT从站B时



注.上图仅描述了1次输入输出的情况。

因从站的输入时间而变为以下的输入输出响应时间。

最大输入输出响应时间= “固定周期任务(执行优先度16)的周期” ×2

通过运动控制指令进行运动控制时

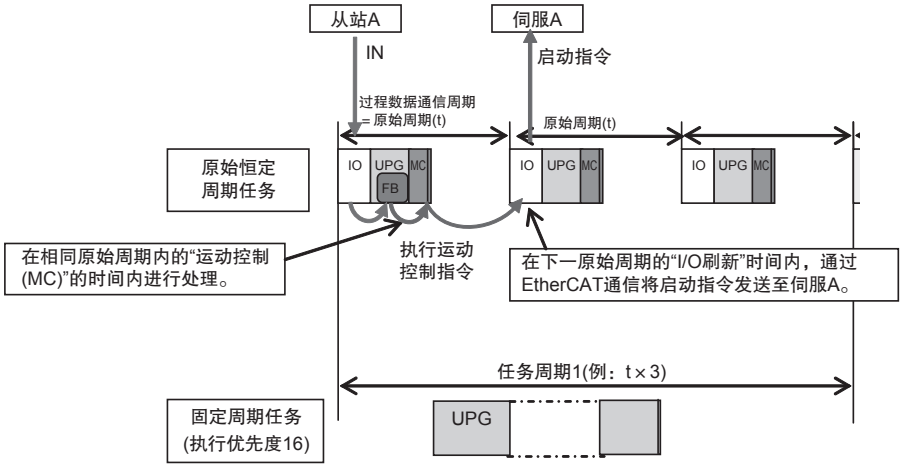
运动控制指令对分配至[轴]的伺服/编码器输入从站进行访问。
NJ系列CPU单元的运动控制指令可记述在原始恒定周期任务或固定周期任务(执行优先度16)中。
任何情况下均通过原始恒定周期任务内的 “运动控制(MC)”执行运动控制指令。
NX系列CPU单元的运动控制指令可记述在原始恒定周期任务或固定周期任务(执行优先度16)及固定周期任务(执行优先度5)中。
可通过原始恒定周期任务内的“运动控制(MC)”执行原始恒定周期任务或固定周期任务(执行优先度16)中记述的运动控制指令。
可通过固定周期任务(执行优先度5)内的 “运动控制(MC)”执行固定周期任务(执行优先度5)中记述的运动控制指令。

包含EtherCAT通信的输入输出响应时间如下所示。

● 将运动控制指令记述在原始恒定周期任务中时

通过该原始恒定周期任务内之后的 “运动控制(MC)”执行运动控制指令的处理。对下一原始恒定周期任务进行I/O刷新时，通过EtherCAT通信，将该处理结果输出至为[轴]分配的伺服驱动器。
按以下输入输出响应时间进行响应。

输入输出响应时间= “原始周期(=过程数据通信周期)”



注.上图仅描述了1次输入输出的情况。

因从站的输入时间而变为以下的输入输出响应时间。

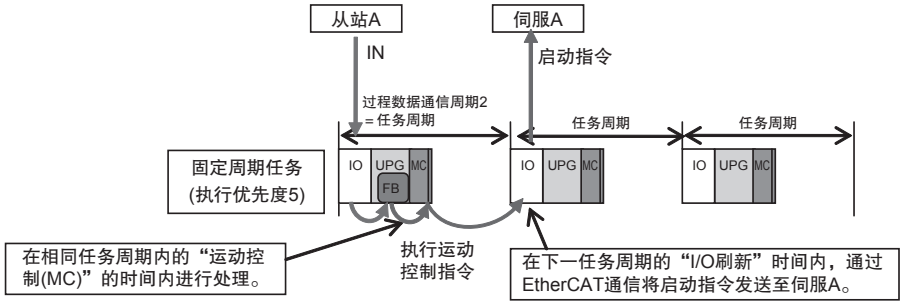
最大输入输出响应时间= “原始周期(=过程数据通信周期)” ×2

● 将运动控制指令记述在固定周期任务(执行优先度5)中时

通过该固定周期任务(执行优先度5)内之后的 “运动控制(MC)”执行运动控制指令的处理。对下一固定周期任务(执行优先度5)进行 “I/O刷新”时，通过EtherCAT通信，将该处理结果输出至为[轴]分配的伺服驱动器。

按以下输入输出响应时间进行响应。

输入输出响应时间= “固定周期任务(执行优先度5)的周期(=过程数据通信周期)”



注.上图仅描述了1次输入输出的情况。

因从站的输入时间而变为以下的输入输出响应时间。

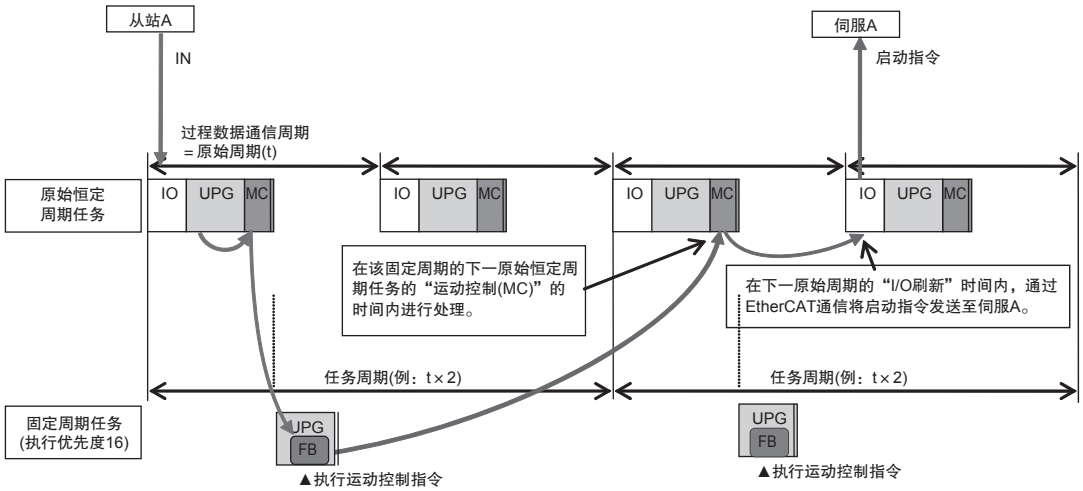
最大输入输出响应时间= “固定周期任务(执行优先度5)的周期(=过程数据通信周期2)” × 2

● 将运动控制指令记述在固定周期任务(执行优先度16)中时

通过该固定周期任务(执行优先度16)的下一原始恒定周期任务内的 “运动控制(MC)”执行运动控制指令的处理。对下一原始恒定周期任务进行I/O刷新时，通过EtherCAT通信，将该处理结果输出至为[轴]分配的伺服驱动器。

因此，与运动控制指令的执行时间无关，均按以下输入输出响应时间进行响应。

最小输入输出响应时间= “固定周期任务(执行优先度16)的周期” + “原始周期(=过程数据通信周期)”



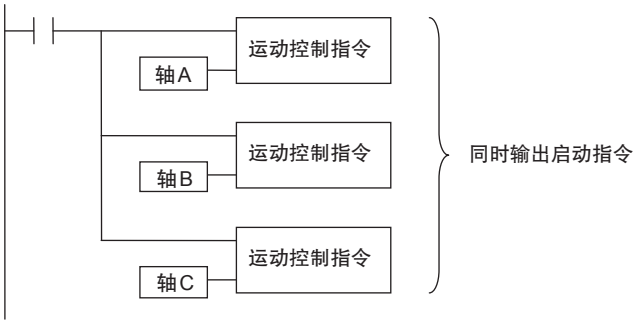
注.上图仅描述了1次输入输出的情况。

因从站的输入时间而变为以下的响应时间。

最大输入输出响应时间= “固定周期任务(执行优先度16)的周期” + “原始周期(=过程数据通信周期)” × 2

● 多个轴的同时启动

通过相同任务内的用户程序，在相同任务周期内同步启动了多个轴时，可实现同时启动。



参考

除控制轴的任务之外，其他任务可参考轴变量的值。
使用方法的详情和注意事项请参阅“NJ/NX系列 CPU单元 用户手册 运动控制篇(SBCE-363)”。

6

编程

本章对程序的种类、构成程序的变量和指令等程序的详情进行说明。

6–1 编程步骤的概要 6–3

6–2 POU(程序构成单位) 6–5
6–2–1 何谓POU 6–5
6–2–2 3种类型的POU的概要 6–6
6–2–3 程序、功能块、函数的差异 6–7
6–2–4 程序的详情 6–8
6–2–5 功能块(FB)的详情 6–9
6–2–6 函数(FUN)的详情 6–17
6–2–7 功能块(FB)、函数(FUN)的通用动作 6–23
6–2–8 POU的限制事项 6–25

6–3 变量 6–27
6–3–1 何谓变量 6–27
6–3–2 变量的种类 6–27
6–3–3 用户定义变量的种类(按其在POU中的功能进行分类) 6–28
6–3–4 变量的属性 6–29
6–3–5 数据类型 6–30
6–3–6 衍生数据类型 6–40
6–3–7 数据类型的数组/范围指定 6–50
6–3–8 变量的各属性的说明 6–56
6–3–9 根据状态变化发生的变量值的变化 6–63
6–3–10 功能块(FB)的实例 6–75
6–3–11 变量值的监控 6–75
6–3–12 变量名称等程序相关的名称限制 6–76

6–4 常数(文字) 6–78
6–4–1 何谓常数 6–78
6–4–2 各数据类型的记述格式 6–78

6–5 编程语言 6–83
6–5–1 何谓编程语言 6–83
6–5–2 梯形图语言(LD) 6–83
6–5–3 ST语言 6–89

6–6 指令 6–127
6–6–1 何谓指令 6–127
6–6–2 指令的基本知识 6–127
6–6–3 指令错误 6–130

6–7 名称空间 6–136
6–7–1 何谓名称空间 6–136
6–7–2 名称空间的规格 6–137
6–7–3 名称空间的使用步骤 6–140
6–8 程序库 6–141
6–8–1 程序库的概要 6–141
6–8–2 程序库的规格 6–142
6–8–3 程序库元件的规格 6–143
6–8–4 程序库的使用步骤 6–144
6–9 编写用户程序时的注意事项 6–145
6–9–1 输入变量/输出变量/输入输出变量为数组指定的变量时 6–145
6–9–2 输入变量/输出变量/输入输出变量为结构体型变量时 6–145
6–9–3 主站控制 6–146

6–1 编程步骤的概要

下面对编程步骤的概要进行说明。
如下所示，对应所有步骤中以阴影表示的部分。



详情请参阅“1–3 NJ/NX系列的完整使用步骤”(P.1–12)。

POU(处理的分割单位)的设计	参考
● 研究并设计由哪个POU执行各处理 注：函数无法记述功能块型指令、功能块	🕮 “6–2 POU(程序构成单位)” (P.6–5)
● 设计通过梯形图、ST、内联ST的何种语言创建何种处理 注：“内联ST”是指梯形图内记述ST语言的梯形图语言的元素	🕮 “6–5 编程语言” (P.6–83)



变量的设计	参考
● 设计创建何种用户定义变量	🕮 “6–3–1 何谓变量” (P.6–27) 🕮 “6–3–2 变量的种类” (P.6–27)
● 区分POU通用的变量(全局变量)和仅各POU使用的变量(局部变量)	🕮 “6–3–3 用户定义变量的种类(按其在POU中的功能进行分类)” (P.6–28)
● 设计自动生成或用户定义用于访问从站和单元的设备变量的变量名称	🕮 “3–3 I/O端口和设备变量” (P.3–8)
● 设计变量的以下各种属性 变量名称、数据类型、AT(分配对象)指定、初始值、保持、常数、网络公布等 设计变量的数据类型(数组指定、范围指定、结构体型、枚举体型)	🕮 “6–3–4 变量的属性” (P.6–29) 🕮 “6–3–5 数据类型” (P.6–30) 🕮 “6–3–6 衍生数据类型” (P.6–40)
● 设计变量时，请注意以下事项。 ·保持的设计： 接通电源、变更动作模式等时，根据将变量的设定值设计保持属性。 ·结构体型的设计： 通过要使用的指令的变量使用结构体数据时，设计为将该结构体数据用于输入、输出或输入输出参数。 例)通信指令 ·数组指定的设计： 通过要使用的指令的变量使用数组指定的变量时，设计为将数组指定的变量用于输入、输出或输入输出参数。 例)移位指令、堆栈/表指令 ·AT指定的设计： ·对部分指令的输入参数用变量进行AT指定。 例)DeviceNet单元的固定分配或自由分配的I/O分配 ·网络公布的设计： 设计要链接EtherNet/IP标签数据的变量。	🕮 “6–3–4 变量的属性” (P.6–29) 🕮 “6–3–5 数据类型” (P.6–30) 🕮 “6–3–6 衍生数据类型” (P.6–40)

6–2 POU(程序构成单位)

通过NJ/NX系列CPU单元动作的用户程序均以POU(程序的构成单位)的形式创建，将其组合后使用。
下面对POU的构成、规格等进行详细说明。

Sysmac Studio中POU的创建方法请参阅“Sysmac Studio Version 1 操作手册(SBCA–362)”。

6–2–1 何谓POU

POU(Program Organization Unit)是指IEC 61131–3中规定的用户程序执行模型的单位。将局部变量表和算法(一系列的代码/逻辑)记述为构成用户程序的基本元素。
通过组合多个POU来构成整个用户程序。

POU的构成元素分为以下3种。

- 程序
  相当于主程序，是记述算法的主要元素。
  可在算法中记述所有指令、函数、功能块。
- 功能块(下文简称 “FB”)
  即使输入值相同，也可输出不同值的元素。程序或其它FB调用时启动。
- 函数(下文简称 “FUN”)
  如果输入值相同，则可始终输出等值的元素。程序、FB或FUN调用时启动。

POU由上述3个元素组合构成。还可创建多个POU。
创建的用户程序分配至任务后启动。

6–2–2 3种类型的POU的概要

何谓程序

● 启动方法/执行条件

- 启动任务后将启动分配至该任务的程序。
- 始终执行。

● 记述

- POU须记述1个以上的程序。每个任务的程序数最多为128个。

何谓功能块(FB)

● 启动方法/执行条件

- 程序、FB调用时启动。
- 始终执行。
- 如需在条件成立后执行，请定义表示执行条件的输入变量。

● 记述

- 可在算法中记述所有指令、用户定义FUN及用户定义FB。
- 可保持内部变量的值。因此，可像定时器和计数器那样保持状态。
- 分为用户定义和系统定义。
  用户定义的FB称为 “用户定义FB”。系统定义的FB称为 “FB型指令”。

FB的详情请参阅“6–2–5 功能块(FB)的详情”(P.6–9)。

何谓函数(FUN)

● 启动方法/执行条件

- 程序、FB或其它FUN调用时启动。
- 执行条件通过输入变量(EN)指定。EN为TRUE时，执行1次。

● 记述

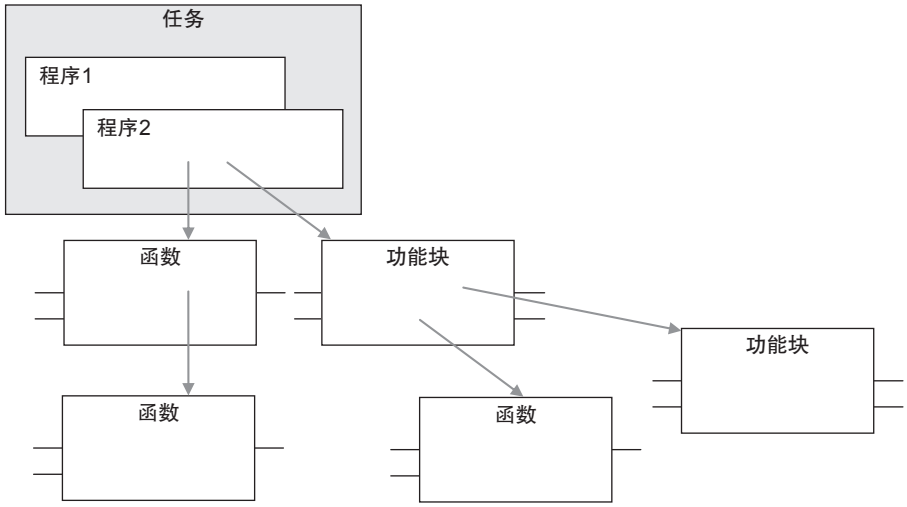
- 无法在算法中记述FB型指令和用户定义FB。
- 无法保持内部变量的值。因此，输入值相同时，输出值始终不变。
- 分为用户定义和系统定义。
  用户定义的FUN称为 “用户定义FUN”。系统定义的FUN称为 “FUN型指令”。

FUN的详情请参阅“6–2–6 函数(FUN)的详情”(P.6–17)。

6–2–3 程序、功能块、函数的差异

项目 \ POU种类		程序	功能块(FB)	函数(FUN)
启动方法		启动分配的任务时启动	程序、其它FB调用	程序、FB、FUN调用
算法内	所有指令	可	可	不可
	用户定义FUN	可	可	可
	用户定义FB	可	可	不可
执行条件		始终执行	始终执行 执行条件通过输入变量指定	通过EN输入指定

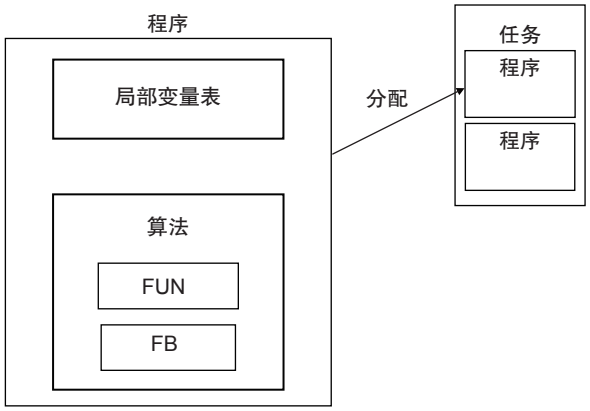
程序、FB、FUN的层次关系如下图所示。



6-2-4 程序的详情

程序的构成

程序由局部变量表和算法构成。
算法中可记述FUN或FB。



其它POU不会调用程序。

程序的启动条件

启动分配程序的任务时启动程序。

● 执行顺序

分配至任务的程序可设定在任务中的执行顺序。Sysmac Studio中以[任务设定]｜[程序的分配设定]进行指定。

● 相关系统定义变量

程序分别带有以下局部变量的系统定义变量。

变量名称	名称	功能	数据类型	R/W
P_First_Run Mode	运转开始时1个周期ON标志	将控制器的动作模式从程序模式变更为运行模式后，相应程序正在执行中时，仅在1个任务周期内为TRUE。 若相应程序未在执行中，则保持FALSE状态。 用于CPU单元运行开始后进行初始处理等场合。	BOOL	R
P_First_Run*1	程序启动时1个周期ON标志	开始执行相应程序后，仅1个任务周期为TRUE。*2 用于在每次开始执行程序时执行初始处理的情况等。	BOOL	R
P_PRGER	指令错误发生标志	相应程序或从相应程序调用的FB、FUN中，发生指令错误时，保持TRUE不变的标志。一旦变为TRUE后，将保持TRUE直至通过用户程序设为FALSE。	BOOL	RW
P_CY	进位标志	通过部分指令进行更新的标志。	BOOL	R

*1. Ver.1.08以上的CPU单元和 Ver.1.09以上的Sysmac Studio组合时可使用。
*2. 使用PrgStart指令/PrgStop指令作为程序的执行/停止指令。PrgStart指令可进行执行程序的设定而无需将P_First_Run设为TRUE。

6–2–5 功能块(FB)的详情

功能块(FB)的创建步骤

FB由事先创建的 “FB定义”和将其用于实际程序的 “实例”构成。
FB的创建顺序如下所述。

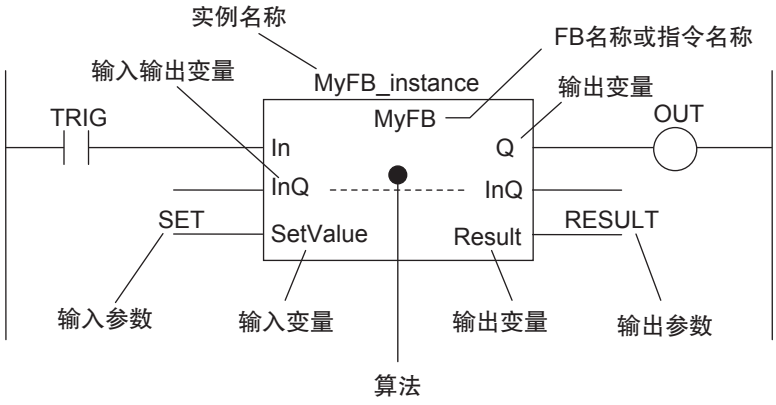
1 **创建FB定义**
创建算法。

2 **将FB定义作为实例配置至程序**
程序和其它FB调用将FB定义后进行实际配置。
1个FB定义可通过多个程序和其它FB调用后进行配置。
FB定义配置至程序和其它FB时，可作为实例单独处理，并可在程序和其它FB中进行实际动作。

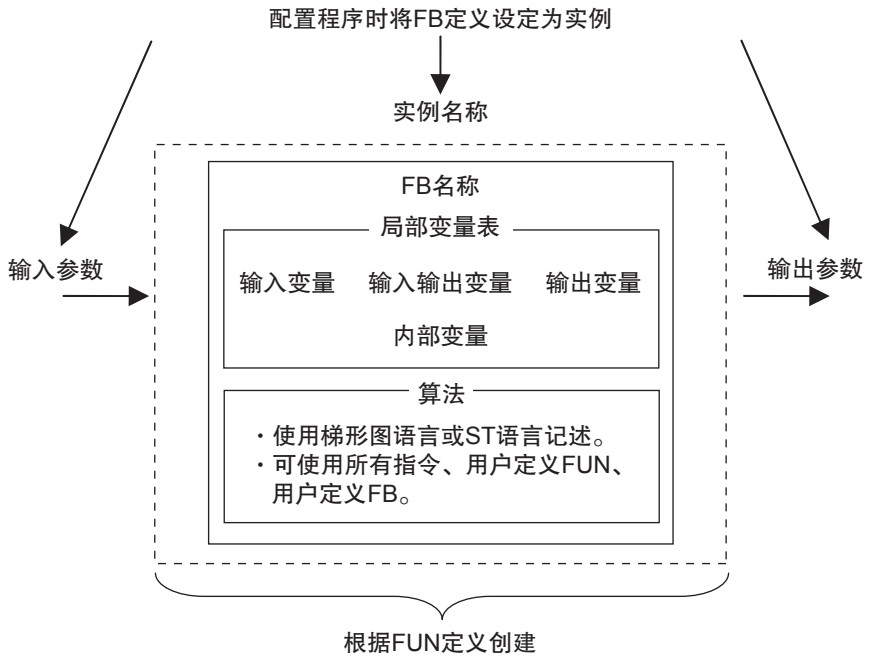
功能块(FB)的构成

梯形图语言中，FB由如下所示的长方形表示。其在ST语言中的表示请参阅下文的“ ST语言中调用功能块(FB)的表示”(P.6–11)。
FB由以下内容构成。

・ 通过梯形图语言表示的FB：



・FB的设定项目
通过FB定义和实例进行配置时，分别进行如下设定。



● FB名称或指令名称

创建时命名的FB定义名称或指令名称。

● 实例名称

为管理FB而对各程序配置的FB进行单独命名的名称。
通过程序和其它FB调用FB时设定实例名称。

● 算法

可使用梯形图语言或ST语言记述。
可在算法中记述所有指令、用户定义FUN以及用户定义FB。

● 局部变量表

定义输入变量、输出变量、输入输出变量、内部变量、外部变量。
🕮请参阅 “ 功能块(FB)内变量的规格”(P.6–12)。

● 参数

输入至输入变量的参数
FB执行开始时，将值输入至FB内的输入变量。记述变量或常数。

输出变量的输出参数
FB执行结束时，接收FB内输出变量的值。记述变量。

输入输出变量之间共享的输入输出参数
在FB内变更值。为输入和输出记述相同的变量。

参考

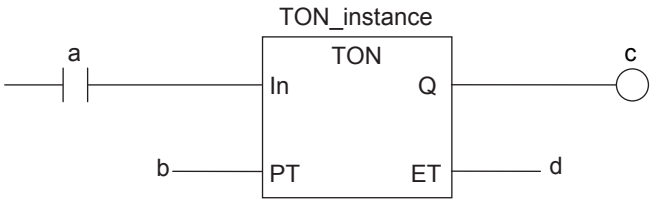
输入参数、输出参数也可省略。动作的详情请参阅🕮 “ 省略参数时的动作”(P.6–23)。

ST语言中调用功能块(FB)的表示

ST语言中调用FB的表示如下所述。

实例名称(输入变量1:=输入参数1,…输入变量N:=输入参数N,输入输出变量1:=输入输出参数1,…输入输出变量N:=输入输出参数N,输出变量1=>输出参数1,…输出变量N=>输出参数N);

也可根据FB定义中的记述确定记述的参数顺序，省略输入变量名称等，仅以参数进行记述。
此时，参数数需与FB定义的输入变量等一致。



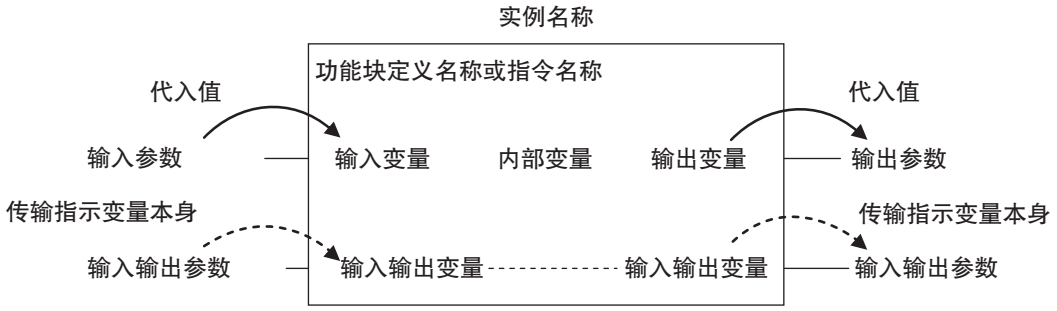
通过ST语言表示的FB：

实例名称

```
TON_instance(In:=a，PT:=b，Q=>c， ET=>d);
TON_instance(In:=a，PT:=b，Q=>c)； (* 省略输出ET时 *)
TON_instance(a，b，c，d)； (*省略输入变量、输出变量时 *)
```

详情请参阅下文的“调用FB”(P.6–114)。

功能块(FB)内变量的规格



FB的变量规格如下所示。

变量	个数	规格
输入变量*1	1 ~ 64	在FB内部用作FB的输入自变量(无法变更值)的变量。
		· FB执行开始时，将输入参数的值设置为输入变量。 · 输入参数中可记述常数或变量。 · 输入参数的省略： 请参阅“省略参数时的动作”(P.6–23)。 · 可指定上升沿/下降沿。 · 可查看及变更FB外的值。以 “实例名称.输入变量名称”指定。*2
输出变量*3	1 ~ 64	在FB内部用作FB输出的自变量的变量。
		· FB执行结束时，将输出变量的值设置为输出参数。 · 输出参数中无法指定常数或具有常数属性的变量。 · 可省略连接输出参数。省略时，输出变量的值不会代入任一参数。 · 可查看FB外的值。可按照 “实例名称.输出变量名称”进行读取。但无法写入。
输入输出变量	0 ~ 64	在FB内部用作FB的输入输出自变量(可变更值)的变量。
		· 传输或接收 “输入输出参数”。 · 输入输出参数中无法指定常数或具有常数属性的变量。 · 在FB内变更值时，输入输出参数的值也将发生变化。 · 输入输出参数无法省略。
内部变量	无限制	在FB内用于暂时保存的变量。
		· 未执行时和执行后，均将保持值。 · 可带有保持属性。 · 无法从FB外查看值。
外部变量	无限制	查看全局变量的变量。
EN	0	无法在FB中使用(包括用户定义FB、FB型指令)。
ENO	0或1	一般用作正常结束时变为TRUE，异常结束或未启动时变为FALSE的BOOL型输出变量。
		· 用户定义FB中可省略。 · 其它详情请参阅下文的“ENO”(P.6–20)。

*1. 对于版本低于Ver.1.01的Sysmac Studio，在梯形图语言中使用FB和在ST语言中使用FB，均需要1个以上BOOL型输入变量。
*2. 对于版本低于Ver.1.07的Sysmac Studio ，无法变更FB外的输入变量值。但可查看FB外的输入变量值。
*3. 在梯形图语言中使用FB时，需要1个以上BOOL型输出变量(含ENO)。
在ST语言中使用FB时，版本低于Ver.1.01的Sysmac Studio需要1个以上BOOL型输出变量(含ENO)。

可否设定各变量的变量属性请参阅“6–3–4 变量的属性”(P.6–29)。

参考

通过FB内的外部变量定义与全局变量同名的变量时，自动设定为定义至全局变量的外部变量。

● ENO

ENO为FALSE时，其它输出变量的值将保持上次的值。

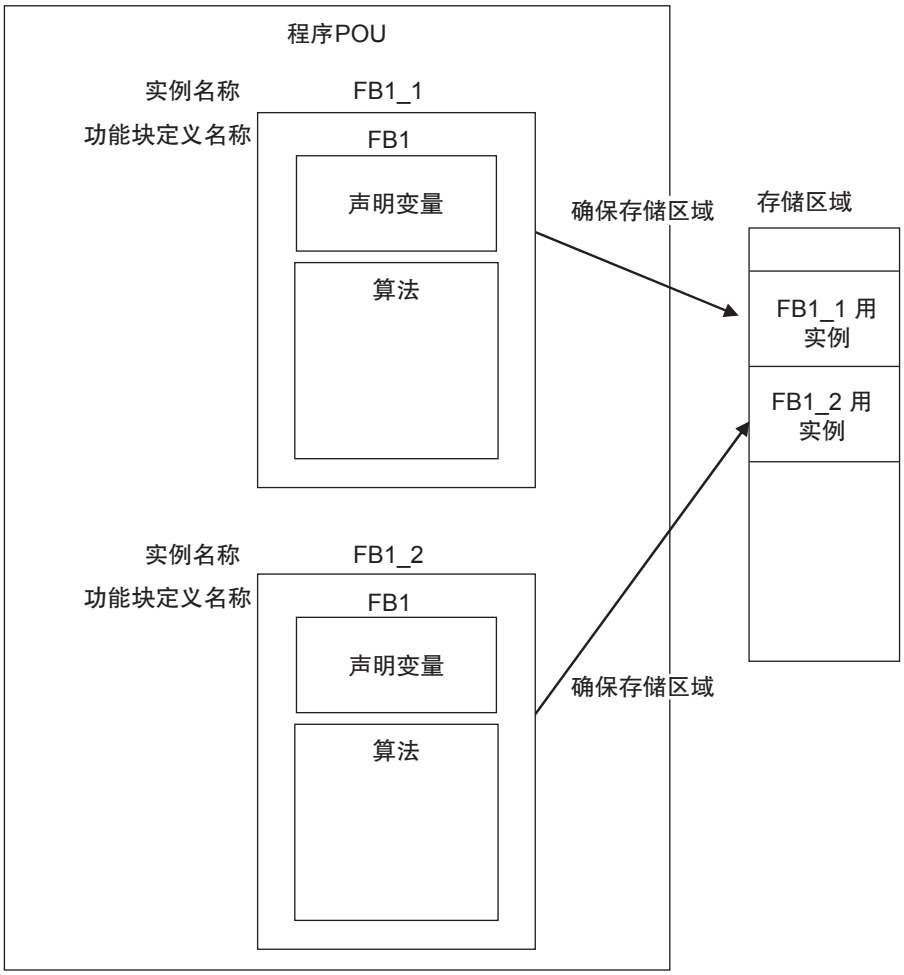
功能块(FB)定义与实例

FB由事先创建的 “FB定义”和将其用于实际程序的 “实例”构成。
重新利用的原内容称为 “FB定义”。
“FB定义”中记述算法和局部变量表。

● FB的实例

将FB定义配置至程序或其它FB时，FB定义可作为实际的程序或部分FB进行处理。
将FB定义配置至程序或其它FB称为 “实例”。
各实例带有名为实例名称的识别符，分别使用存储区域。

以1个FB定义为基础，生成多个 “实例”，
可使用相同功能处理不同的输入输出数据。



“实例”无法通过不同的程序和其它FB读取。即使实例名称相同，配置至不同的程序和其它FB时，将作为不同的实例进行动作。

实例的数组指定

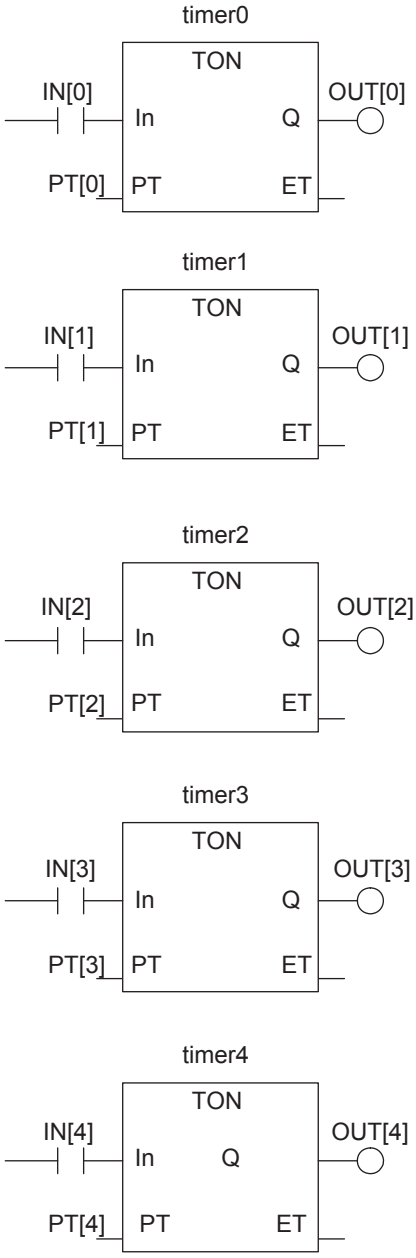
可对实例进行数组指定。

根据变量值间接指定元素编号，可通过1个实例名称执行多个实例。

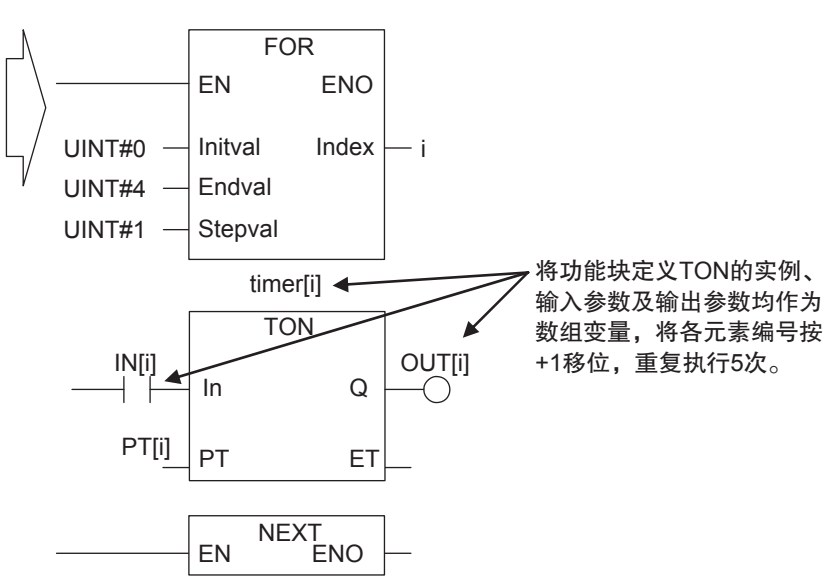
并且，输入参数和输出参数也进行数组指定，根据通用变量指定元素编号，可通过 1 个实例名称切换输入源和输出对象，执行多个实例。

例)

不在实例中指定数组时



在实例中指定数组时



变量表

变量名称	数据类型
IN	ARRAY [0..4] OF BOOL
OUT	ARRAY [0..4] OF BOOL
PT	ARRAY [0..4] OF TIME
timer	ARRAY [0..4] OF TON
i	UINT

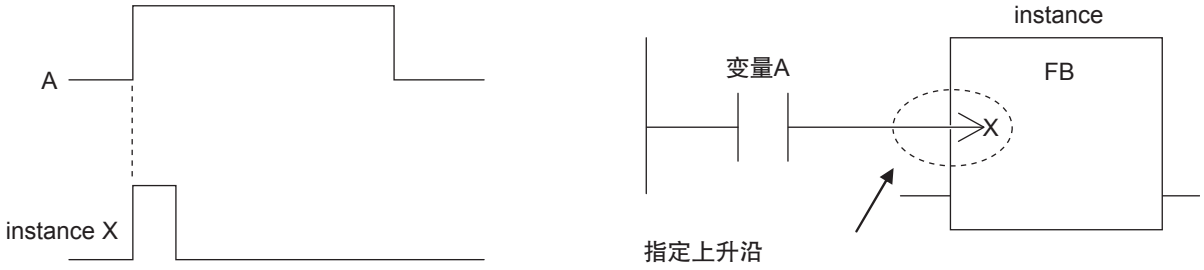
功能块(FB)的启动条件

与FUN不同，FB无EN输入且始终(每个任务周期内)执行。

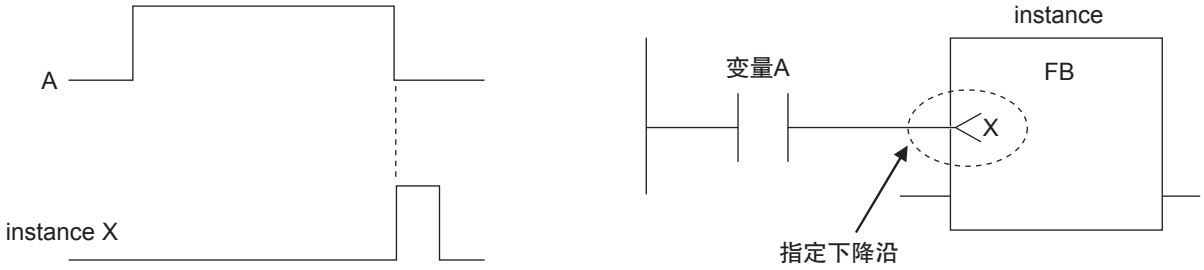
场合	FB内算法		ENO	ENO以外的动作
通常	执行。	正常结束时	TRUE	输出参数： 根据内部算法更新值 输入输出参数： 根据内部算法更新值
		异常结束时	FALSE	输出参数： 保持 输入输出参数： 根据内部算法更新值
主站控制区域内	功率流输入为FALSE时执行。		用户任意	根据ENO的值，执行上述任意一项

功率流输出、参数输出请参阅“6–5–2 梯形图语言(LD)”(P.6–83)。

为输入变量指定边缘时，该变量在输入参数处于上升沿时变为TRUE。



也可指定下降沿。

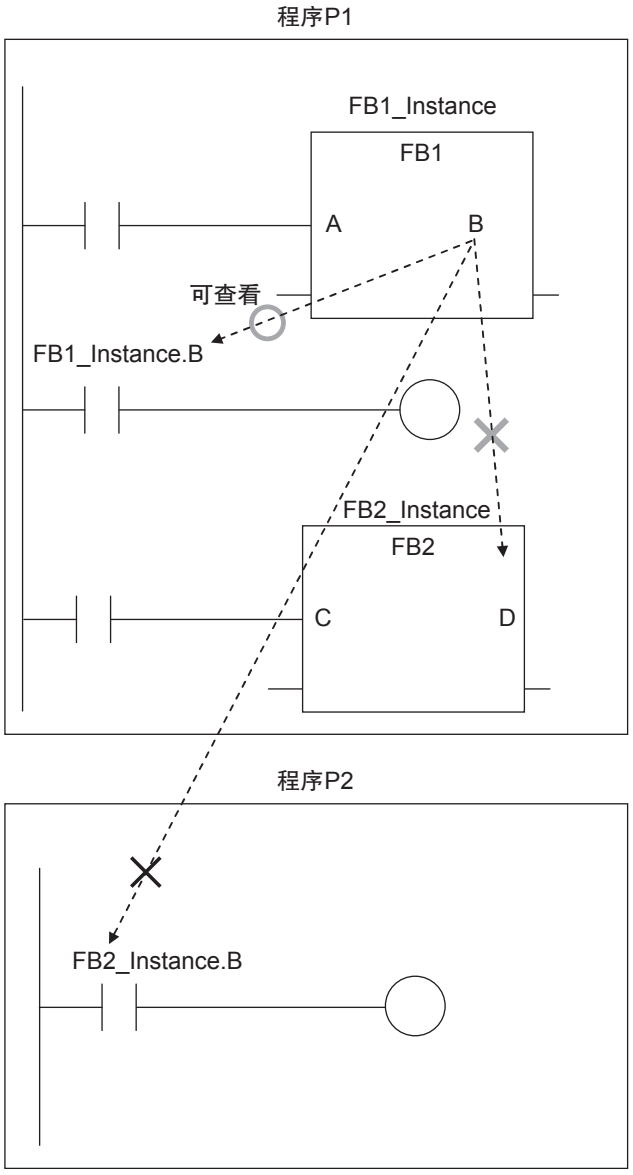


功能块(FB)的变量的外部查看

可从FB的外部查看FB的输入变量和输出变量。变量的表示如下。
实例名称.变量名称

(例) FB1的实例 “FB1_Instance”内的输出变量 “B”
FB1_Instance.B

可查看的范围仅限于该实例所在的程序内。
无法查看该程序内其它FB的实例。也无法查看其它程序。



FB1的输入变量、输出变量
・仅可在程序P1中查看。
・无法从程序P2查看。
・无法在FB2中查看。

以下变量无法从外部查看。如进行了查看，编连时会发生错误。
・FB的输入输出变量
・FB型指令的输入变量，省略输入参数时，初始值不适用

6-2-6 函数(FUN)的详情

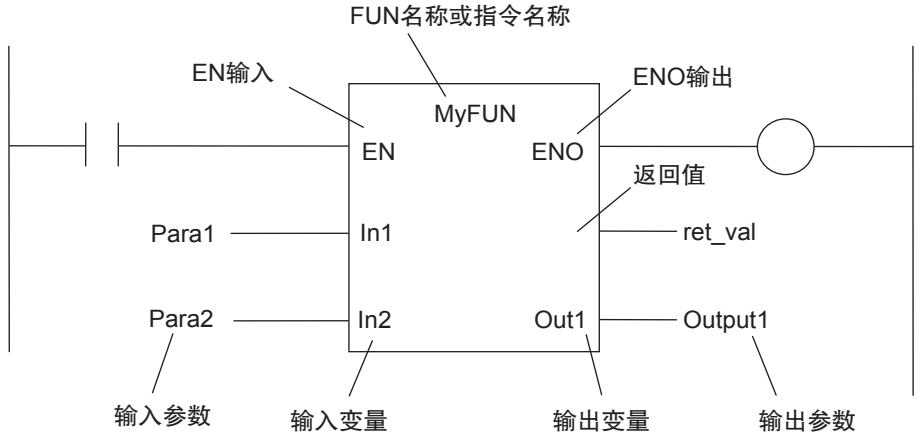
函数(FUN)的构成

梯形图语言中，FUN由如下所示的长方形表示。

其在ST语言中的表示请参阅下文的 “ ST语言中函数(FUN)的表示”(P.6-18)。

FUN由以下内容构成。

通过梯形图语言表示的FUN：



● FUN定义名称或指令名称

创建时命名的FUN定义名称或指令名称。

● 实例名称

无。

● 算法

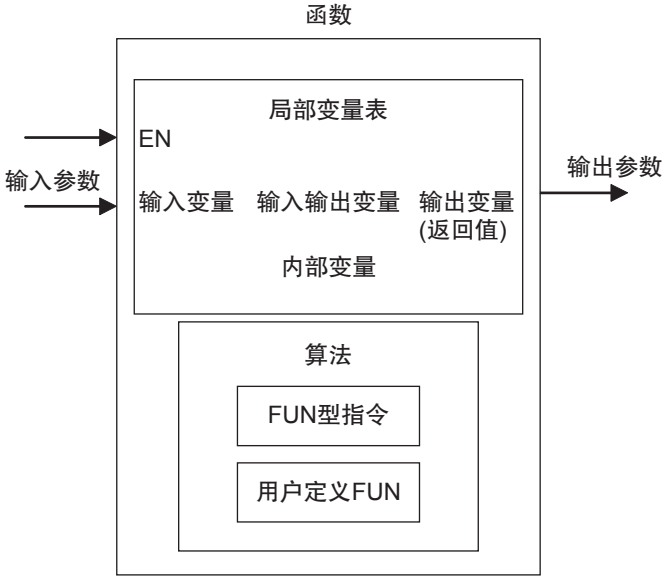
可使用梯形图语言或ST语言记述。

可在算法中记述FUN型指令、用户定义FUN。

无法记述FB型指令、用户定义FB。

无法记述微分型指令(R_TRIG、UP)。

无法使用系统定义变量P_First_RunMode、P_First_Run。



● 局部变量表

登录输入变量、输出变量、输入输出变量、内部变量、外部变量。

🕮请参阅 “ 函数(FUN)内变量的规格”(P.6–19)。

● 参数

输入至输入变量的参数

FUN执行开始时，将值输入至FUN内的输入变量。记述变量或常数。

输出变量的输出参数

FUN执行结束时，接收FUN内输出变量的值。记述变量。

输入输出变量之间共享的输入输出参数

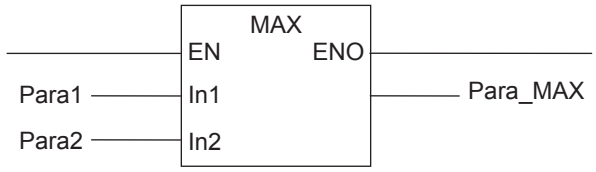
在FUN内变更值。为输入和输出记述相同的变量。

ST语言中函数(FUN)的表示

FUN在ST语言中的表示如下所述。

返回值:=FUN名称(输入变量1:=输入参数1,…输入变量N:=输入参数N, 输入输出变量1:=输入输出参数1,…输入输出变量N:=输入输出参数N,输出变量1=>输出参数1,…输出变量N=>输出参数N);
返回值也可省略。

也可根据 FUN 定义中的记述确定记述的参数顺序，省略输入变量名称等，仅以参数进行记述。此时，参数数需与FUN定义的输入变量等一致。
通过ST语言表示的FUN示例：

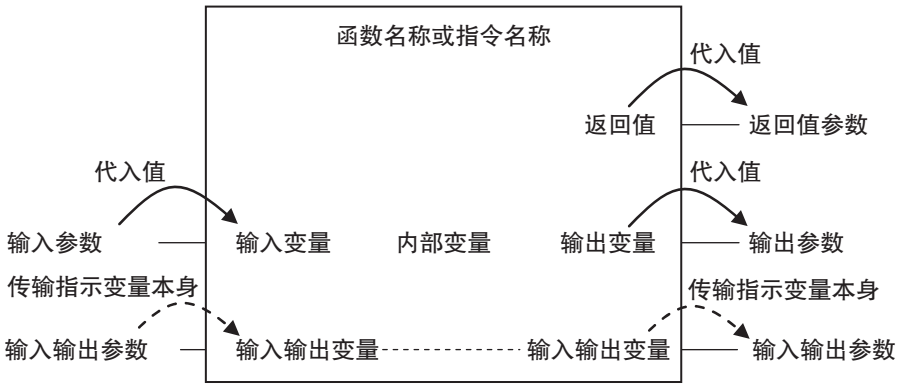


FUN名称

```
Para_MAX := MAX(In1:=Para1，In2:=Para2);
Para_MAX := MAX(Para1，Para2);              (* 省略输入变量时 *)
```

详情请参阅下文的🕮“调用FUN”(P.6–117)。

函数(FUN)内变量的规格



FUN的变量规格如下所示。

变量	个数	规格
输入变量	0 ~ 64	在FUN内部用作FUN的输入自变量(无法变更值)的变量。
		· FUN执行开始时，将输入参数的值设置为输入变量。 · 输入参数中可记述常数或变量。 · 输入参数的省略： 请参阅“省略参数时的动作”(P.6–23)。 · 与FB不同，无法指定上升沿/下降沿。 · 无法从FUN外查看值。 · 欧姆龙提供的指令存在输入变量数可变的指令，但用户创建的FUN无法更改输入变量数。
输出变量	0 ~ 64	在FUN内部用作FUN输出的自变量的变量。
		· FUN执行结束时，将输出变量的值设置为输出参数。 · 输出参数中无法指定常数或具有常数属性的变量。 · 包括ENO、返回值在内至少1个需为BOOL型输出变量。 · 可省略连接输出参数。 省略时，输出变量的值不会代入任一参数。 · 无法从FUN外查看值。 · 对于用户定义的FUN，请务必通过FUN内的算法设定输出变量的值。如未通过FUN内的算法设定输出变量，则输出变量的值不确定。
输入输出变量	0 ~ 64	在FUN内部用作FUN的输入输出自变量(可变更值)的变量。
		· 传输或接收 “输入输出参数”(指示变量本身)。 · 输入输出参数中无法指定常数或具有常数属性的变量。 · 在FUN内变更值时，输入输出参数的值也将发生变化。 · 输入输出参数无法省略。 · 无法从FUN外查看值。
内部变量	无限制	在FUN内用于暂时保存的变量。
		· 执行结束后，不会保持值。 · 无法从FUN外查看值。
外部变量	无限制	查看全局变量的变量。
EN	1	用于启动FUN的BOOL型输入变量。
		· EN的值为TRUE时，执行FUN。 · 须存在1个(包括用户定义FUN、FUN型指令)。
ENO	0或1	一般用作正常结束时变为TRUE，异常结束或未启动时变为FALSE的BOOL型输出变量。
		· 用户定义FUN中可省略。 · 其它详情请参阅下文的“ENO”(P.6–20)。

变量	个数	规格
返回值	1	FUN结束算法，返回至调用源作为处理结果的值。
		・须存在1个。 ・可指定所有的基本数据类型和枚举体。无法指定数组指定、整个结构体、整个联合体。 ・对于用户定义的FUN，请务必通过FUN内的算法设定返回值。如未通过FUN内的算法设定返回值，则返回值不确定。 ・其它详情请参阅下文的 “返回值”(P.6–21)。

可否设定各变量的变量属性请参阅“6–3–4 变量的属性”(P.6–29)。



参考

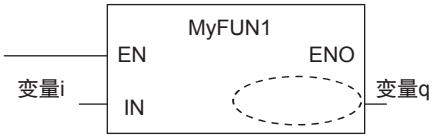
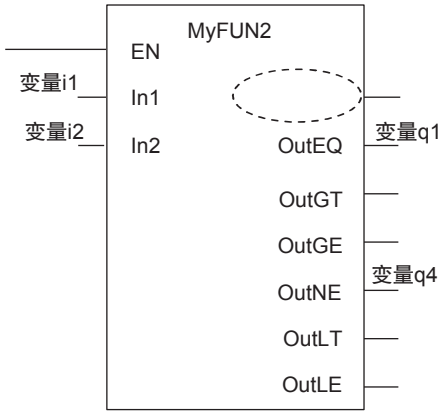
通过FUN内变量表将全局变量登录为外部变量后，可查看全局变量。
一般推荐创建输入参数值与输出值一致的函数。不推荐在函数内查看全局变量后，输出值会因此而受影响的算法。因此，通过Sysmac Studio检查程序时，会显示“不推荐在函数内使用全局变量。”的警告。请确认后采取必要措施。

● ENO

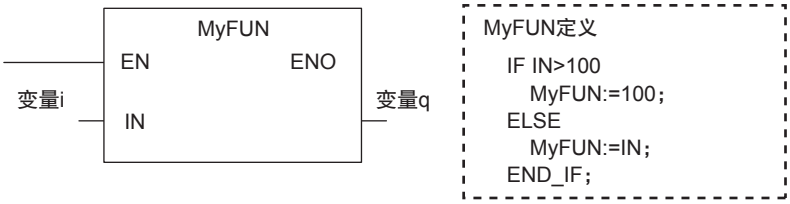
・ENO为FALSE时，其它输出变量的值将保持上次的值。

● 返回值

- 返回值在梯形图语言中使用空格表示。

场合	梯形图语言表示	ST语言表示
使用返回值时		变量q := MyFUN1(变量i);
不使用返回值时		MyFUN2(In1:=变量i1, In2:=变量i2, OutEQ=>变量q1, OutNE=>变量q4);

- 梯形图语言和ST语言在调用时均可不使用返回值。
- 通过函数内的算法设置返回值时，请设置与函数名称相同的变量值。
  例如，对于 “MyFUN” 函数，返回值为 “MyFUN”。

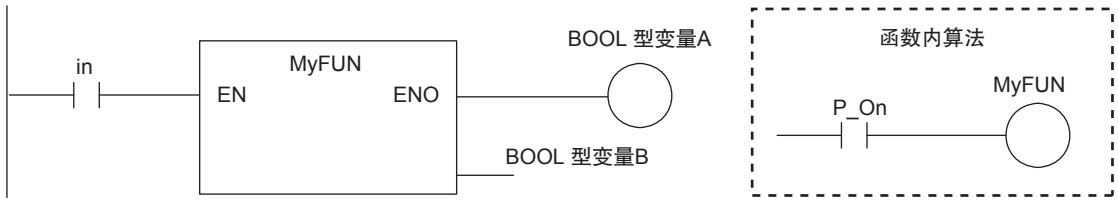


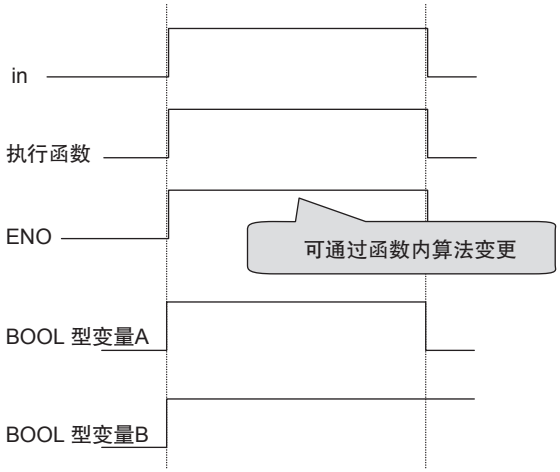
函数(FUN)的启动条件

EN变为TRUE时，FUN启动。EN变为FALSE时，FUN停止处理。

输入变量	FUN内算法		ENO	ENO以外的动作
EN=TRUE时	执行	正常结束时	TRUE	输出参数： 根据内部算法更新值 输入输出参数： 根据内部算法更新值
		异常结束时	FALSE	输出参数： 保持 输入输出参数： 根据内部算法更新值
EN=FALSE时	不执行		FALSE	输出参数、输入输出参数： 保持值
主站控制区域内	不执行		FALSE	输出参数、输入输出参数： 保持值

例)





6–2–7 功能块(FB)、函数(FUN)的通用动作

EN、ENO的使用与可否省略

FB或FUN中EN、ENO的使用和可否省略如下所示。

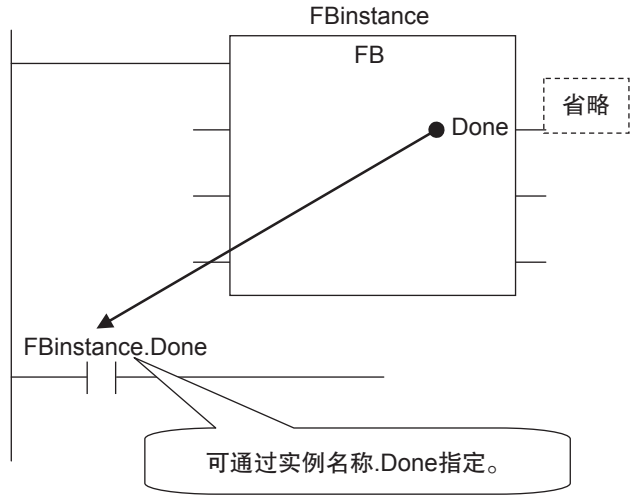
POU		EN	ENO
FB	用户定义	不可使用。 如果尝试通过Sysmac Studio对变量表进行定义，则编连时会发生错误。	可使用(可省略)。 通过Sysmac Studio，由用户定义为输出变量。
	指令	所有的FB型指令均不使用EN。	包括使用ENO的指令和不使用ENO的指令。
FUN	用户定义	须使用。 创建FUN时，默认由Sysmac Studio自动对变量表进行定义。	可使用(可省略)。 通过Sysmac Studio，由用户定义为输出变量。
	指令	所有的FUN型指令均使用EN。	包括使用ENO的指令和不使用ENO的指令。

省略参数时的动作

输入参数、输出参数均可省略。

	省略时的动作	
省略对象的参数	FB	FUN
输入至输入变量的参数	· 实例初次启动时，按初始值进行动作。 · 之后按上次的值进行动作(始终省略输入变量时继续按初始值进行动作)。	按初始值进行动作。
输出变量的输出参数	可省略。 除该指令以外，可通过 “实例名称.输出变量名称”进行访问(*)	可省略，但省略时无法获得动作结果。
输入输出变量的输入输出参数	不可省略。	不可省略。

* 可按 “实例名称.变量名称”，从FB外(仅该程序)直接查看FB的输入变量和输出变量。FUN中无法查看。



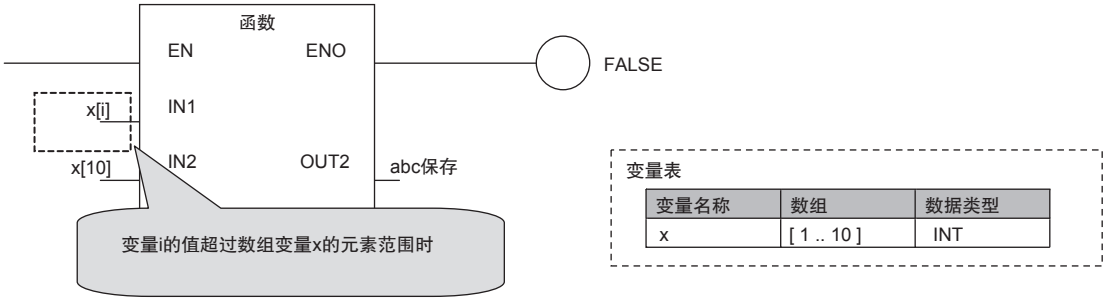
参数异常时的动作

输入参数、输出参数及输入输出参数发生异常时的动作如下所示。

● 输入发生异常时

检测到输入参数异常时，不执行FB和FUN而将ENO设为FALSE。同时，功率流输出设为FALSE，其它值保持不变。

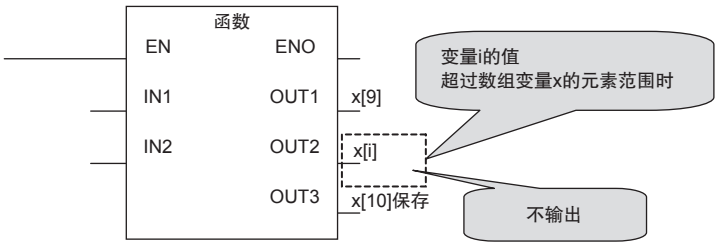
例)



● 输出参数发生异常时

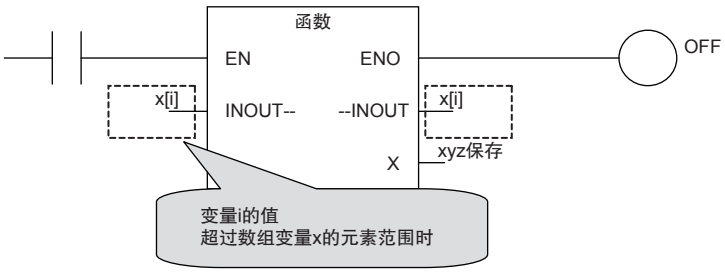
检测到输出参数异常时，不输出相应参数之后的值而保持原值。

例)



● 输入输出发生异常时

检测到输入输出参数异常时，不执行FB和FUN而将ENO设为FALSE。同时，功率流输出设为FALSE，其它值保持不变。



递归调用

FB和FUN均无法执行以下的递归调用。否则，编连时Sysmac Studio将发生错误。

- 调用自身
- 在调用的FB或FUN中调用原内容。

6–2–8 POU的限制事项

下面对创建POU后的各种限制事项进行说明。

名称

POU名称、FB的实例名称的限制请参阅“6–3–12 变量名称等程序相关的名称限制”(P.6–76)。

传输多个自变量

将多个自变量传输至FB或FUN时，采用以数组指定和结构体型传输数据的形式后可简化程序。
此时，通过输入变量传输的处理时间短于通过输入输出变量传输的处理时间。请注意，使用输入输出变量时，作为自变量传输至FB和FUN的数据内容改写后将不保留原值。

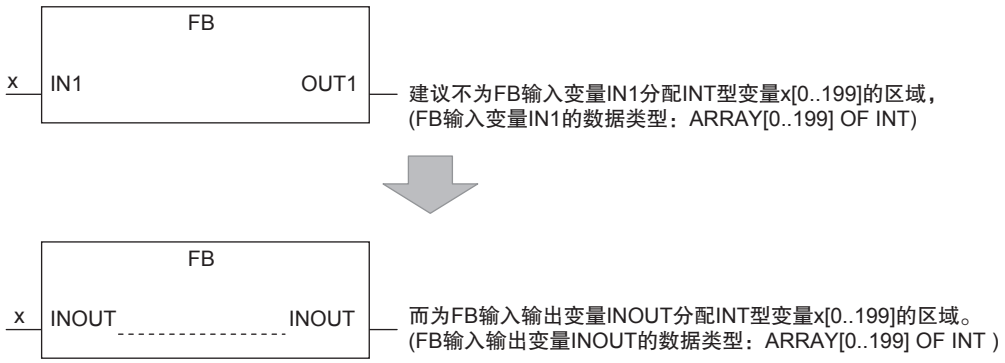
参考

将数组指定的变量和结构体型变量的所有构成要素作为参数时

也可为输入参数、输出参数指定数组指定的变量或结构体型变量的所有结构要素。与基本数据类型的变量相比，数据的收发时间更长(因数据大小而异)。
因此，FB 收发数组指定的变量和结构体型变量的所有结构要素时，建议设计为发送至输入输出变量。
例1)指定数组指定的所有元素时

程序的变量表

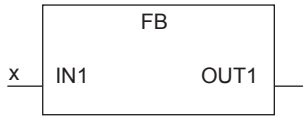
变量名称	数据类型
x	ARRAY[0..199] OF INT



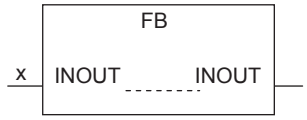
例2)指定结构体型变量的所有结构要素时

程序的变量表

变量名称	数据类型
x	MyStructure



建议不为FB输入变量IN1分配I MyStructure型变量x的所有构成要素的区域，
(FB输入变量IN1的数据类型：MyStructure)



而为FB输入输出变量INOUT分配MyStructure型变量x的所有结构要素的区域。
(FB输入输出变量INOUT的数据类型：MyStructure)

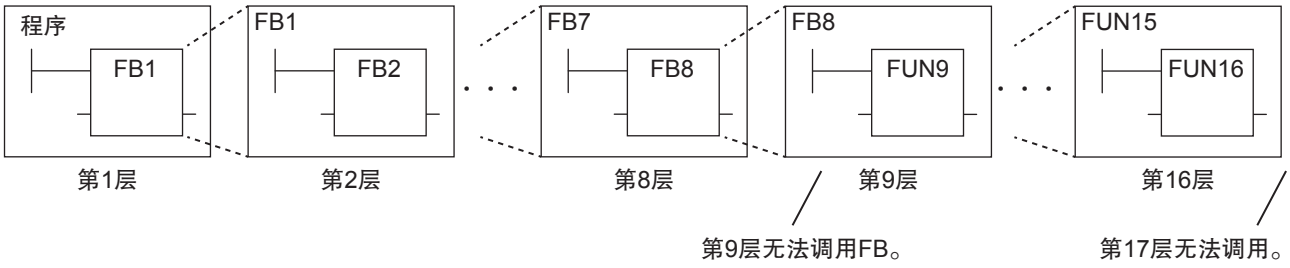
嵌套的层次

由程序调用的FB、由FUN再调用的其它FB或FUN成为嵌套。用户定义的可由FB或FUN调用的POU、嵌套的层次深度的限制如下所示。如果超过限制，编连时会发生错误。

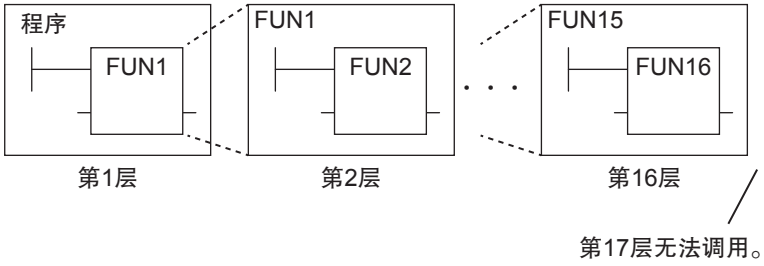
POU	可调用的POU	层次深度
FB	FB、FUN	最多8层
FUN	FUN	最多16层*1

*1. Ver.1.03以上的CPU单元和Ver.1.04以上的Sysmac Studio 组合时可使用。除此以外，最多8层。

例1)由程序调用FB最多可至第8层。调用FUN最多可至第16层。



例2)由程序调用FUN最多可至第16层。



6–3 变量

NJ/NX系列的系统中，与外部之间的输入输出信息的传输和数据运算等处理，均通过变量执行。
下面对变量的规格进行详细说明。
Sysmac Studio中变量的设定方法请参阅“Sysmac Studio Version 1 操作手册(SBCA–362)”。

6–3–1 何谓变量

变量用于暂时保存与外部之间传输的输入输出数据、POU 内部处理时的数据。换言之，它是用于保存带名称和数据类型等属性的数据。

无需指定变量与存储器地址之间的分配。还可将变量分配至特定的存储器地址(*)。NJ/NX系列的CPU单元会自动分配变量的存储区域。

* 使用部分CJ系列的高功能单元的特定功能时使用。对变量属性进行AT(分配对象)指定时，需指定CJ单元用存储器地址。详情请参阅“ AT(分配对象)指定”(P.6–56)。
* 仅NJ 系列 CPU 单元可使用 CJ 单元。

6–3–2 变量的种类

变量大致分为以下3种。

● 用户定义变量

所有属性通过用户定义的变量。
本章对该 “用户定义变量”进行说明。

● 准用户定义变量

用于访问特定的设备或数据的变量。
分为设备变量和凸轮数据变量。
设备变量请参阅“2–3–1 变量的种类”(P.2–10)和“3–3–1 I/O端口”(P.3–8)。

● 系统定义变量

由 NJ/NX 系统事先定义了名称等所有属性且分配了特定功能的变量。每个功能模块均含有。详情请参阅“A–4 系统定义变量一览”(P.A–37)。

变量分类的详情请参阅“2–3–1 变量的种类”(P.2–10)。

6–3–3 用户定义变量的种类(按其在POU中的功能进行分类)

用户定义变量按其在POU中的功能，分为以下6种。

○：可定义

用户定义变量的种类		POU类型		
		程序	FB	FUN
局部变量	内部变量	○	○	○
	输入变量	无	○	○
	输出变量	无	○	○
	输入输出变量	无	○	○
全局变量		○(*)	○(*)	○(*)
外部变量		○	○	○

* 将全局变量定义为外部变量后，可通过外部变量查看全局变量。

局部变量

仅可通过POU(程序、FB、FUN)读写的变量。
POU为程序时，局部变量等于内部变量。POU为FB或FUN时，为内部变量、输入变量、输出变量、输入输出变量、外部变量的总称。

● 内部变量

仅在POU内部使用的变量。
通过POU的局部变量表进行定义(声明)。
无法从POU外部查看内部变量的值。
在不同的POU中对相同名称的内部变量进行声明后，仍会按不同变量分配至不同的分配对象。

● 输入变量

调用POU时，由调用源代入输入参数值的变量。通过POU的局部变量表进行定义(声明)。

● 输出变量

POU的处理结束前，将该值代入输出参数并返回至调用源的变量。通过POU的局部变量表进行定义(声明)。

● 输入输出变量

调用POU时，由调用源代入输入输出参数本身(指示变量本身)的变量。POU内该变量改写后，输入输出参数的值也会改写。
通过POU的局部变量表进行定义(声明)。

● 外部变量

用于从POU查看其外部的变量。
从POU查看登录的全局变量。

全局变量

通过全局变量表进行定义(声明)。

由从站或单元构成自动生成的设备变量和由全轴设定表自动生成的“轴或轴组变量”自动登录至全局变量。

6–3–4 变量的属性

可对变量设定和添加以下属性。

变量的属性一览与各种变量的属性的有无

● 变量的属性一览

属性	说明	指定	初始设定
变量名称	用于识别变量的名称。	–	–
数据类型	定义变量中保存的数据的处理形式。	–	BOOL
AT(分配对象)指定	将CJ单元的特定地址处理为变量时，指定该变量的分配对象。*1	· 无指定 · 指定	无指定
保持	指定以下任意场合下是否保持值。 · 重启电源时 · 切换至运行模式时 · 全部停止故障等级的控制器异常发生时	· 保持：左侧所述场合下保持值(仅限于带电池时) · 不保持：变为初始值	不保持：变为初始值
初始值	初始值设定可选择 “无”或 “有”。 初始值设定为 “有”：不指定保持时，指定以下任意场合下的变量值。 · 电源接通时 · 变更动作模式时 · 全部停止故障等级的控制器异常发生时 初始值设定为 “无”：不保持原值。	初始值设定 · 有 · 无	因数据类型而异。 (请参阅“初始值”(P.6–59)一项。)
常数	下载变量时设定初始值，之后无法改写值的属性。	设/不设为常数	–
网络公布	使用CIP通信和数据链接功能，可从控制器外部读写变量。	· 不公布 · 仅限于公布 · 输入 · 输出	不公布
边缘	检测FB的输入参数的上升沿、下降沿。 仅BOOL型的输入变量可设定。	· 无 · 上升沿 · 下降沿	无

*1. 仅NJ 系列 CPU 单元可使用 CJ 单元。

参考

任务间排他控制功能

仅一个任务可写入全局变量，以防止处理过程中全局变量的值发生变化。不通过变量的属性而通过任务设定进行指定。

● 各种变量的属性的有无

变量种类		变量名称	数据类型	AT(分配对象)指定	保持	初始值	常数	网络公布	边缘
全局变量		可设定	可设定	可设定	可保持	可设定	可指定	可公布	不可
程序	内部变量	可设定	可设定	可设定	可保持	可设定	可指定	无法公布	不可
	外部变量	无法设定	无法设定	无法设定	无法保持	无法设定	可指定	无法公布	不可
功能块	内部变量	可设定	可设定	可设定	可保持	可设定	可指定	无法公布	不可
	输入变量	可设定	可设定	无法设定	可保持	可设定	可指定	无法公布	可
	输出变量	可设定	可设定	无法设定	可保持	无法设定	无法指定	无法公布	不可
	输入输出变量	可设定	可设定	无法设定	无法保持	无法设定	可指定	无法公布	不可
	外部变量	无法设定	无法设定	无法设定	无法保持	无法设定	可指定	无法公布	不可
函	内部变量	可设定	可设定	无法设定	无法保持	可设定	可指定	无法公布	不可
	输入变量	可设定	可设定	无法设定	无法保持	可设定	可指定	无法公布	不可
	输出变量	可设定	可设定	无法设定	无法保持	无法设定	无法指定	无法公布	不可
	输入输出变量	可设定	可设定	无法设定	无法保持	无法设定	可指定	无法公布	不可
	外部变量	无法设定	无法设定	无法设定	无法保持	无法设定	可指定	无法公布	不可

6–3–5 数据类型

数据类型是指对变量表示的值的形式和范围进行特定的属性。

声明该变量时确保的存储器内的数据大小因数据类型的种类而异。存储器内的数据大小越大，可表示的值的范围越大。

指令的输入、输出、输入输出变量的数据类型由指令确定。对于作为指令的自变量的输入、输出、输入输出参数的数据类型，请根据相应的输入、输出、输入输出变量的数据类型进行设定。

基本数据类型与衍生数据类型

数据类型分为事先已确定规格的基本数据类型和由用户定义规格的衍生数据类型。

● 基本数据类型的种类

基本数据类型可分为以下几种。

分类	定义
布尔型	值为0或1的任意数据类型。
位串型	通过位串表示值的数据类型。
整数型	值为整数的数据类型。
实数型	值为实数的数据类型。
持续时间型	值为时间(日、时、分、秒、毫秒)的数据类型。
时刻型	值为时刻(时、分、秒)的数据类型。
日期型	值为日期(年、月、日)的数据类型。
日期时刻型	值为日期时刻(年、月、日、时、分、秒、毫秒)的数据类型。
字符串型	值为字符串的数据类型。

基本数据类型分为20种。各规格如下所示。

下表中 “数据大小(容量值)”和 “校准值(边界值)”的含义：
- 数据大小(容量值)：实际值的容量。
- 校准值(边界值)：分配存储空间时的单位。

分类	数据类型	数据大小(容量值)	校准值(边界值)	数值范围	描述方法
布尔型	BOOL	16位	2字节	FALSE、TRUE	BOOL#0、BOOL#1 FALSE、TRUE
位串型	BYTE	8位	1字节	BYTE#16#00 ~ FF	BYTE#2#01011010 BYTE#2#0101_1010 BYTE#16#5A (也可使用分隔符 “_”。)
	WORD	16位	2字节	WORD#16#0000 ~ FFFF	
	DWORD	32位	4字节	DWORD#16#00000000 ~ FFFFFFFF	
	LWORD	64位	8字节	LWORD#16#0000000000000000 ~ FFFFFFFFFFFFFFFF	
整数型*1	SINT	8位	1字节	SINT#-128 ~ +127	100 INT#2#00000000_01100100 INT#8#144 INT#10#100 INT#16#64 -100
	INT	16位	2字节	INT#-32768 ~ +32767	
	DINT	32位	4字节	DINT#-2147483648 ~ +2147483647	
	LINT	64位	8字节	LINT#-9223372036854775808 ~ +9223372036854775807	
	USINT	8位	1字节	USINT#0 ~ +255	
	UINT	16位	2字节	UINT#0 ~ +65535	
	UDINT	32位	4字节	UDINT#0 ~ +4294967295	
	ULINT	64位	8字节	ULINT#0 ~ +18446744073709551615	
实数型	REAL	32位	4字节	REAL#-3.402823e+38 ~ -1.175495e-38 0 1.175495e-38 ~ 3.402823e+38 +∞/-∞	REAL#3.14 LREAL#3.14 3.14 -3.14 1.0E+6 1.234e4
	LREAL	64位	8字节	LREAL#-1.79769313486231e+308 ~ -2.22507385850721e-308 0 2.22507385850721e-308 ~ 1.79769313486231e+308 +∞/-∞	
持续时间型*1*2	TIME	64位	8字节	T#-9223372036854.775808ms(T#-106751d_23h_47m_16s_854.775808ms) ~ T#+9223372036854.775807ms(T#+106751d_23h_47m_16s_854.775807ms)	T#12d3h3s T#3s56ms TIME#6d_10m TIME#16d_5h_3m_4s T#12d3.5h T#10.12s T#61m5s (与T#1h1m5s相同) TIME#25h_3m
日期型	DATE	64位	8字节	D#1970-01-01 ~ D#2106-02-06 (1970年1月1日 ~ 2106年2月6日)	开头加上'DATE#'或'date#'、'D#’或'd#', 以'年-月-日'的形式进行记述。 (例) d#1994-09-23
时刻型*2	TIME_OF_DAY	64位	8字节	TOD#00:00:00.000000000 ~ TOD#23:59:59.999999999 (0时0分0.000000000秒 ~ 23时59分59.999999999秒)	开头加上'TIME_OF_DAY#’或'time_of_day#'、'TOD#'或' tod #', 以 ‘时:分:秒'的形式进行记述。 (例) tod#12:16:28.12
日期时刻型*2	DATE_AND_TIME	64位	8字节	DT#1970-01-01-00:00:00.000000000 ~ DT#2106-02-06-23:59:59.999999999 (1970年1月1日0时0分0.000000000秒 ~ 2106年2月6日23时59分59.999999999秒)	开头加上'DT#'或'dt#',以'年-月-日-时:分:秒'的形式进行记述。 (例) dt#1994-09-23-12:16:28.12

分类	数据类型	数据大小(容量值)	校准值(边界值)	数值范围	描述方法
字符串型	STRING	(半角字符数+1)×8位*3	1字节	字符代码：UTF-8。 0～1986字节(大致标准：半角英数字为0～1985字符；中文为0～661字符)。*4 默认大小为256字节。	加上 “'”(半角单引号)进行记述。 (例) 'OMRON'　'PLC'

*1. 转换为持续时间型和整数型时，请使用NanoSecToTime指令和TimeToNanoSec指令。指令规格的详请请参阅“NJ/NX系列 指令基准手册 基本篇(SBCA-360)”。
*2. 通过比较指令以ns为单位比较变量。变更比较单位时，请使用TruncTime指令、TruncDt指令、TruncTod指令。指令规格的详请请参阅“NJ/NX系列 指令基准手册 基本篇(SBCA-360)”。
*3. 字符串结尾带NULL(1字节)。因此，请确保最大使用字符数+1个字符的存储空间。例如，半角英数字的最大字符数为10时，请定义11个字符(11字节)的STRING型变量。STRING[11]
*4. 记载标签或改行代码等时，需加上以 “$”(半角美元符号)为前缀的转义字符。转义字符请参阅“字符串型”(P.6-81)。

使用注意事项

请注意，所有变量所需的存储器容量与各变量的总数据大小(容量值)不一致。
原因在于，分配至存储器的数据的开头位置自动配置至各数据类型的 “校准值(边界值)”倍数位置，各数据类型之间会产生空白。
例如，即使数据类型的种类相同，整体占用的数据大小仍会因数据类型的顺序而异。

各数据类型的“校准值(边界值)”通过结构体型变量等与其它设备之间进行数据传输时，需注意使数据对齐。
详情请参阅“A-8 变量在存储器中的分配方法”(P.A-134)。

参考

- 位串的数据类型 (BYTE、WORD、DWORD、LWORD) 无法比较大小。进行大小比较时，请使用WORD_TO_UINT指令等数据类型转换指令将变量的数据类型转换为整数。
  例)
  ```
  BCD_data : WORD
  IF WORD_BCD_TO _UINT(BCD_data)> UINT#1234 THEN
  ```
- 整数的数据类型(SINT、INT、DINT、LINT、USINT、UINT、UDINT、ULINT)无法进行逻辑运算。进行逻辑运算时，请使用 INT_TO_WORD 指令等数据类型转换指令将变量的数据类型转换为位串。
  例)
  在以下示例程序中，INT型变量a的值为奇数时，将执行a加1。

  ```
  IF (INT_TO_WORD(a) AND WORD#16#0001) = WORD#16#0001 THEN
     a = a+1;
  END_IF;
  ```

● 衍生数据类型的种类

衍生数据类型是由用户定义规格的数据类型。登录在Sysmac Studio的 “数据类型”视图中。衍生数据类型分为以下几种。

种类	内容
结构体型	将多个数据类型按层次进行统一的数据类型。
联合体型	不同情况下将相同数据处理为不同数据类型的数据类型。
枚举体	将预设的名称列表内的一个名称设为值的数据类型。

详情请参阅下文的 “6–3–6 衍生数据类型”(P.6–40)。

● 对数据类型的指定

可对各数据类型进行以下的数组指定、范围指定。

种类	内容
数组指定	集中相同数据类型的元素，按开头的号码(下标)进行指定。 可对基本数据类型和衍生数据类型进行指定。
范围指定	该指定明确表示取事先确定的范围内的值。 可对基本数据类型的整数型进行指定。

详情请参阅下文的 “6–3–7 数据类型的数组/范围指定”(P.6–50)。

参考

数据类型除基本数据类型和衍生数据类型以外，还包括POU实例类型。POU实例类型是FB实例的数据类型。需生成FB的实例时，将实例名称作为变量，将FB定义名称作为数据类型，登录至变量表。

数据类型的使用限制

各POU中无法使用的数据类型如下所示。

POU种类	变量种类	无法使用的数据类型	
		基本数据类型	衍生数据类型
程序	内部变量	无	
	全局变量	无	
FUN	输入变量、输出变量、输入输出变量	无	联合体型
	内部变量	无	
	返回值	无	结构体型、联合体型
FB	输入变量、输出变量、输入输出变量	无	联合体型
	内部变量	无	

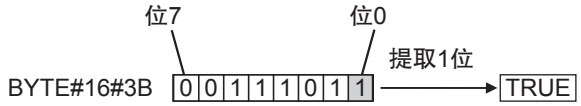
位串型、实数型、字符串型的数据格式

下面对位串型、实数型、字符串型的数据格式进行说明。

● 位串型的数据格式

位串型变量的位位置的最低位为 “位0”。

位值用1或0表示，如果将1位的值表示为BOOL型变量，则1为TRUE、0为FALSE。



● 实数型(REAL型、LREAL型)

实数(REAL型、LREAL型)是带实数型数据格式的数据类型。

下面对其表现方法和运算处理进行说明。

数据大小

REAL型的数据大小为32位，LREAL型的数据大小为64位。

数据格式

浮点形式是指通过符号、指数、尾数表示实数的形式。

某个实数以下式表示时，s的值为符号、e的值为指数、f的值为尾数。

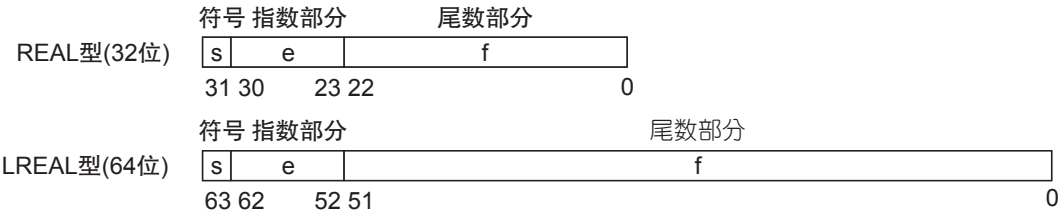
- REAL型

  数值=$(-1)^{s}2^{e-127}(1+f \times 2^{-23})$

- LREAL型

  数值 = $(-1)^{s}2^{e-1023}(1+f \times 2^{-52})$

浮点形式的数据格式以IEEE754标准为依据。详见下例。



(例) 对于REAL型，表示为 “−86.625”时

1 由于是负数，因此s=1。

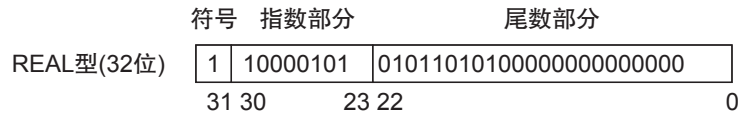
2 将 “86.625”以2进制表示，变为1010110.101。

3 上述值的标准表示变为1.010110101×2^{6}。

4 根据上式，e−127=6，得出e=133(2进制数为10000101)。

5 1.010110101的小数点以后的数值为010110101。尾数部分不足23位时添加0，变为f。
f=01011010100000000000000。

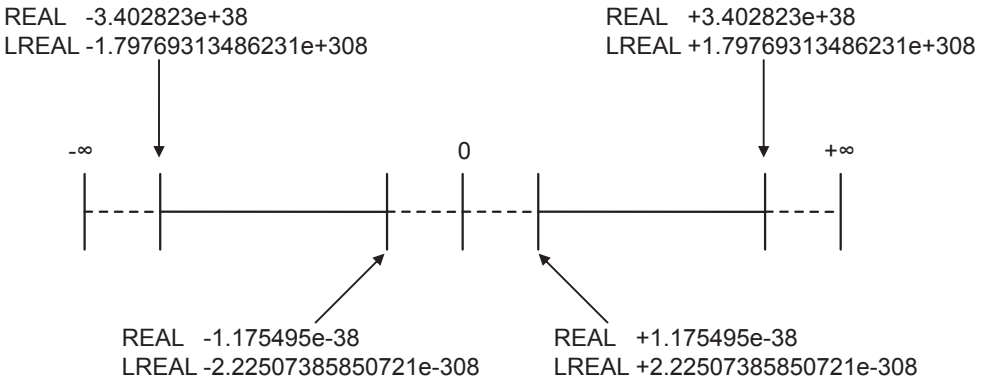
因此，“−86.625”可按下图表示。



有效范围

REAL型、LREAL型的有效范围如下表所示。
有些接近于 “0”的值无法表示。

数据类型	– ∞	负数	0	正数	+∞
REAL	–∞	–3.402823e+38 ~ –1.175495e–38	0	+1.175495e–38 ~ +3.402823e+38	+∞
LREAL	– ∞	–1.79769313486231e+308 ~ –2.22507385850721e–308	0	+2.22507385850721e–308 ~ +1.79769313486231e+308	+ ∞



特殊值

+ ∞ 、– ∞ 、+0、–0、非数称为特殊值。
非数是指不视为浮点数的数据，不作为数值处理。
“+0”和 “–0”虽然在数学上的含义都为 “0”，但运算处理的内容却不同。详情于下文阐述。
特殊值的符号s、指数e、尾数f的值请见下表。

数据类型	特殊值	符号s	指数e	尾数f
REAL	+∞	0	255	0
	– ∞	1	255	0
	+0	0	0	0
	–0	1	0	0
	非数	–	255	0以外

数据类型	特殊值	符号s	指数e	尾数f
LREAL	+∞	0	2047	0
	– ∞	1	2047	0
	+0	0	0	0
	–0	1	0	0
	非数	–	2047	0以外

非标准化数

浮点形式无法表示接近于0的数值(绝对值非常小的值)。因此，为扩大接近于0的数值的有效范围而设置了非标准化数值。比起以通常数据格式表示的数值(称为标准化数)，非标准化数可表示绝对值较小的值。

指数e = 0、尾数f≠0的数值被看作非标准化数，其值如下表示。

- REAL型

  数值=$(-1)^s 2^{-126}(f \times 2^{-23})$

- LREAL型

  数值 = $(-1)^s 2^{-1022}(f \times 2^{-52})$

(例) 对于REAL型实数，表示为 “0.75×2^{-127}” 时

1 由于是正数，因此s=0。

2 将 “0.75” 以2进制表示，变为0.11。

3 $(0.11)_2 \times 2^{-127}=2^{-126}(f \times 2^{-23})$，得出$f=(0.11)_2 \times 2^{22}$。

4 根据上式，得出f=01100000000000000000000。

因此，“0.75×2^{-127}” 可按下图表示。

	符号	指数部分	尾数部分
REAL型(32位)	0	00000000	01100000000000000000000
	31 30	23 22	0

与标准化数相比，非标准化数的有效位数较少。因此，标准化数的运算结果转换为非标准化数、或者运算途中的结果转换为非标准化数时，运算结果的有效位数可能达不到标准化数的有效位数。

运算处理

浮点形式表示的是近似值，与实际值之间可能存在误差。值的有效范围也有限制。因此，在运算时应执行取整、溢出、下溢等处理。

取整

实际值超过尾数的有效位数时，按照以下规则对值进行取整。

- 将浮点形式表现的数值中最接近实际值的值作为运算结果。
- 在浮点形式表现的值中有两个最接近实际值的值时(实际值相当于两个近似值的中间值)，将尾数最低位位值为 “0” 的值作为运算结果。

使用注意事项

在验证两个值是否相等时考虑与实际值的误差

实数以浮点形式表示，因此与实际值之间可能存在误差。在验证两个值是否相等时，由于该误差的影响，可能无法获取预期的结果。

例如，执行0.1+0.2与0.3的比较 boolv := (0.1 + 0.2 = 0.3); 时，BOOL型变量boolv的值不为TRUE，变为FALSE。

为了避免这种情况，在验证2个实数值是否相等时，请勿使用EQ、=、NE、<>。而是使用大小比较指令，验证两者之差的绝对值是否小于足够小的容许范围。

例如，验证REAL型变量real_a与real_b之和是否等于0.3时，请作如下记述。boolv的值为TRUE时，则判断为两者相等。

```
boolv := (ABS((real_a + real_b) - 0.3) < 0.000001);   // 0.000001以内的误差
                                                      // 为容许范围时
```

溢出、下溢

实际值的绝对值大于以浮点形式表示的值，叫做溢出。

相反，若小于以浮点形式表示的值，则叫做下溢。

- 溢出时，如果实际值的符号为正，则运算结果为 “+ ∞”。如果实际值的符号为负，则运算结果为“–∞”。
- 下溢时，如果实际值的符号为正，则运算结果为 “+0” 。如果实际值的符号为负，则运算结果为“–0”。

特殊值的运算

特殊值(+ ∞ 、– ∞ 、+0、–0、非数) 的运算应遵守以下规则。

- “+∞”和 “–∞”的相加结果为非数。
- 符号相同、无穷大之间的减法运算结果为非数。
- “+0”和无穷大、“–0”和无穷大的乘法运算结果为非数。
- “+0”之间的除法运算结果、“–0”之间的除法运算结果、无穷大之间的除法运算结果均为非数。
- “+0”和 “–0”的相加结果为 “+0”。
- “+0”之间的减法运算结果、“–0”之间的减法运算结果为 “+0”。
- 含有非数的四则运算结果为非数。
- 比较指令中(Cmp指令等)将 “+0”和 “–0”判断为相等。
- 在比较指令中，如果比较对象包括非数，则始终判断为不相等。

● 字符串型的数据格式

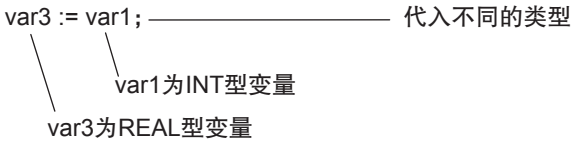
字符串型变量的结尾加上表示结尾字符的NULL字符(字符代码BYTE#16#00)。

数据类型的转换

使用了不同数据类型的变量时，数据类型可能会自动发生转换。用户也可通过类型转换指令进行转换。

何谓数据类型的转换

所有变量均有 “数据类型”，因此在程序中需遵从数据类型进行操作。
例如，赋值表达式的左边和右边应为相同的数据类型。但实际情况下，有时需代入不同数据类型的变量，以实现功能。
例)



此时，需将var1的数据转换为符合var3数据类型的数据。此类转换称为 “数据类型的转换”或简称为 “类型转换”。

● 数据类型发生转换时

以下2种情况下执行数据类型的转换。

(1) **通过数据类型转换指令由用户切实转换**

(2) **通过代入或指令自动转**

- 代入ST语言
- 梯形图语言中的接线



参考

转换为整数型和TIME型时，请使用时间/时刻指令NanoSecToTime指令和TimeToNanoSec指令。详请请参阅📖 “NJ/NX系列 指令基准手册 基本篇(SBCA-360)”。

6-3-6 衍生数据类型

衍生数据类型是根据基本数据类型定义构成的数据类型。
衍生数据类型分为以下几种。

- 结构体型
- 联合体型
- 枚举体

创建衍生数据类型时，数据类型名称的字符数等限制请参阅“6-3-12 变量名称等程序相关的名称限制”(P.6-76)。

参考

NJ/NX系列中预设以下3种系统定义的衍生数据类型。

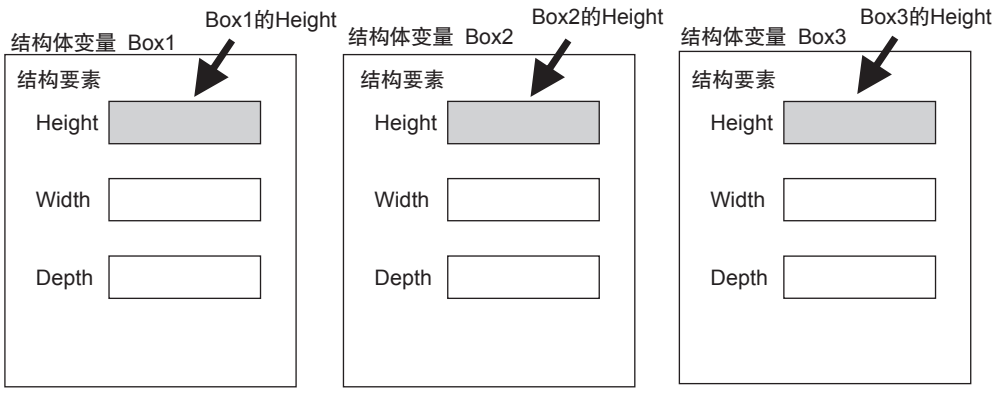
- 系统定义变量的结构体型
- 指令的输入、输出、输入输出变量使用的结构体型等衍生数据类型
- 高功能单元的扩展存储器用结构体型(可登录至单元编辑器进行使用)

结构体型

结构体型是将数据类型相同或不同的多个数据进行统一的衍生数据类型。
将数据设为结构体型，可轻松管理数据的登录和变更等。

例如，定义结构体型 “Box”时，将 “Width”、“Height”、“Depth”的3个数据分组定义为结构要素。
使用该结构体型的数据类型登录变量 “Box1”时，可在程序中使用 “. (句号)”按层次指定数据，例如“Box1. Width”、“Box1. Height”。

如需其它BOX内的新数据，仅需按与 “Box1”相同的要领将 “Box2”登录至变量表。



待使用的指令的变量中使用结构体型时，需选择该结构体型登录变量，以供输入、输出或输入输出参数使用。
例)通信指令

● 结构体型变量的表示

各结构要素的指定

构成结构体型的数据称为 “结构要素”。
在表示整个结构体型的变量名称中添加半角句号 “.” 和结构要素名称，以表示结构体型的结构要素。
结构体型的结构要素也可为结构体型。

例)　abc.x　　结构体型变量abc的结构要素x
　　abc.Order.z　　结构体型变量abc的结构要素(结构体型)Order的结构要素z

所有结构要素(整个结构体)的指定

是指构成结构体的所有结构要素，称为 “整个结构体”。
仅需通过结构体的变量名称即可表示整个结构体。
上述示例中表示为 “abc”。

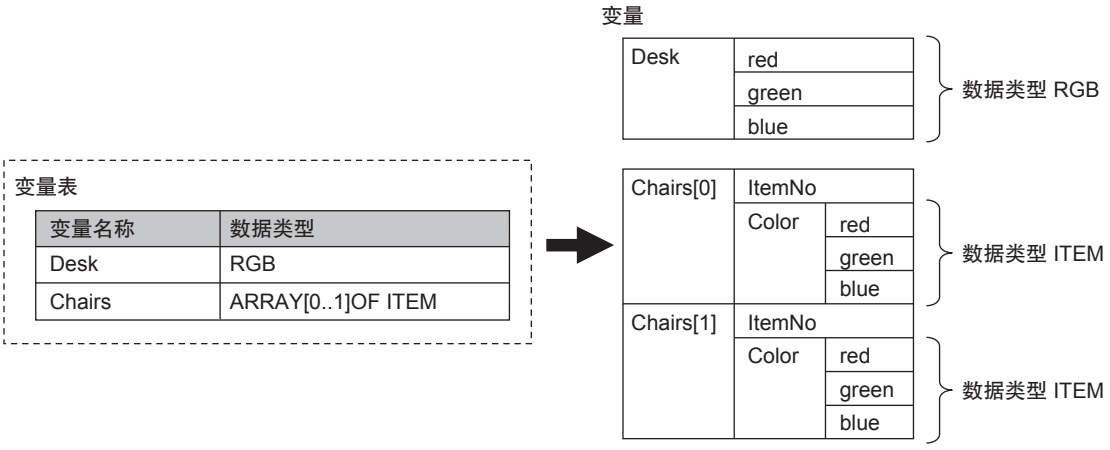
● 结构体型的创建方法

1 **在数据类型表中创建结构体型的数据类型。**
指定数据类型名称、结构要素及其数据类型。

数据类型表

名称	结构要素	数据类型
RGB	red	INT
	green	INT
	blue	INT
ITEM	ItemNo	INT
	Color	RGB

2 **在变量表中，将上述结构体型数据类型、结构要素名称指定为数据类型，并登录变量。**



● 结构体型的规格

结构体型的规格如下所示。

项目	规格
结构体型名称	字母无大小写之分。 禁用字符和字符数的限制与变量名称相同。
结构要素的 数据类型	请参阅下文中的 “结构体的结构要素的数据类型”一表。
结构要素的属性	结构要素名称 注释
结构要素数	1 ~ 2048
结构体的阶层深度	最多8层 (含有结构要素名称的变量名称小于511字节)
每个结构体变量的 最大数据大小	NX701–□□□□: 8MB NJ501–□□□□: 4MB NJ301–□□□□: 2MB NJ101–□□□□: 2MB

结构体结构要素的数据类型

分类	数据类型	使用
基本数据类型	布尔型、位串型、整数型、实数型、持续时间型、日期型、时刻型、日期时刻型、字符串型	可
	布尔型、位串型、整数型、实数型、持续时间型、日期型、时刻型、日期时刻型、字符串型的数组指定	可
衍生数据类型	结构体型(*)、联合体型、枚举体型 * 无法执行递归或循环(检查程序时会发生错误)。	可
	结构体型、联合体型、枚举体的数组指定	可
POU实例类型		不可

● 数组指定与结构体型

可设定以结构体型为元素的数组指定。还可设定以数组指定为结构要素的结构体型。

● 结构体结构要素的偏置指定

通过结构要素的偏置指定，可为各结构体型结构要素任意分配存储空间。因此，与CJ系列CPU单元和外部设备进行标签数据链接时，可使两者的结构体型结构要素的存储器配置一致。

结构体型结构要素的偏置种类可从 “NJ”、“CJ”、“任意”中选择。选择 “NJ”后会自动进行最适合 NJ/NX 系列的存储器配置。NJ/NX 系列的存储器配置请参阅🕮 “A–8 变量在存储器中的分配方法” (P.A–134)。CJ系列CPU单元和标签数据链接的示例请参阅🕮 “A–8–2 需注意的事例” (P.A–143)。

偏置种类的含义如下所示。

偏置种类	含义
NJ	自动进行最适合NJ/NX系列的存储器配置，以最高速度进行动作。
CJ	自动进行与CJ系列相同的存储器配置。 可与CJ系列CPU单元的存储器配置一致。
任意	可任意设定各结构要素的存储器配置。 用于使CJ系列以外的外部设备与存储器配置一致的场合。

版本相关信息

如下所述，可否使用结构要素的偏置指定因CPU单元的单元版本与Sysmac Studio的版本组合而异。

CPU单元的单元版本	Sysmac Studio的版本		
	Ver.1.01以下	Ver.1.02	Ver.1.03以上
Ver.1.01以上	不可	可*1	可
Ver.1.00	不可	不可	不可

*1. 无偏置种类的选择功能。结构要素的偏置可任意设定。

偏置的设定

将偏置种类设为 “任意”时，可按结构体型的结构要素设定存储器配置的偏置。偏置分为 “字节偏置”和 “位偏置”。将偏置种类设为 “NJ”、“CJ”时，存储器配置会自动设定，因此无需进行偏置设定。

偏置的含义如下所示。

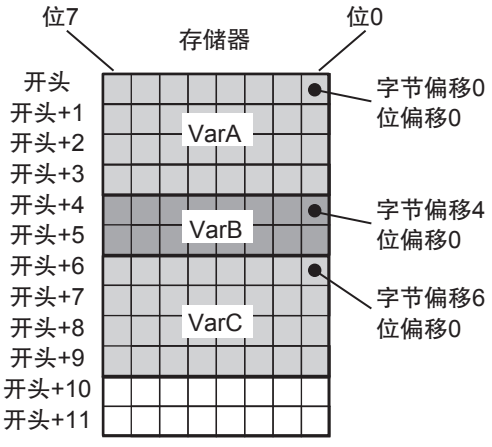
偏置	含义	单位	数值范围
字节偏移	设定各结构要素结构体型开头的偏置。 基本数据类型和衍生数据类型的所有数据类型均可使用。	字节	*1
位偏移	设定各结构要素中由字节偏置设定的字节位置开头的偏置。	位	0 ~ 63

*1. NX系列CPU单元时为0 ~ 8191、NJ系列CPU单元时为0 ~ 1023。

例)

结构体型编辑器设定如下时的存储器配置。

名称	数据类型	偏置种类	字节偏移	位偏移
StrA	STRUCT	任意		
VarA	DINT		0	0
VarB	INT		4	0
VarC	DINT		6	0



可否设定偏置

偏置种类设为 “任意”时，部分数据类型的偏置仍为固定。可否设定偏置如下所示。

分类	数据类型	字节偏移	位偏移
布尔型	BOOL	可设定	可设定
位串型	BYTE,WORD,DWORD,LWORD	可设定	固定
整数型	SINT,INT,DINT,LINT,USINT,UINT,UDINT,ULINT	可设定	固定
实数型	REAL,LREAL	可设定	固定
持续时间型	TIME	可设定	固定
日期型	DATE	可设定	固定
时刻型	TIME_OF_DAY	可设定	固定
日期时刻型	DATE_AND_TIME	可设定	固定
字符串型	STRING	可设定	固定
数组指定		可设定	仅元素的数据类型为BOOL时可设定
结构体型		可设定	固定
联合体型		可设定	固定
枚举体		可设定	固定
POU实例类型		固定	固定

结构要素偏置指定的限制

对结构要素进行偏置指定时，具有以下限制。结构要素中含有对结构要素进行偏置指定的结构体型的结构体型具有相同限制。

- 将偏置种类设为 “任意”时，需为该结构体型的所有结构要素设定偏置。
- 进行偏置指定的结构体型结构要素的初始值无法设定为任意值。初始值为各数据类型在默认状态下确定的值。详情请参阅“初始值指定为空白时”(P.6–60)。
- 结构体型的存储器数据大小取决于各结构要素的数据大小、数据类型的校准值(边界值)及存储器配置。

结构要素偏置指定相关的错误

结构要素偏置指定相关的错误包括以下几种。

错误名称	含义	偏置种类	处理方法
超过偏置范围错误	设定的偏置值超过范围。	任意	请变更为适当的偏置值。
偏置未设定错误	存在未设定偏置的结构要素。	任意	请为所有结构要素设定偏置。
存储器配置重复错误	为结构要素分配的存储空间重复。	任意	请变更为适当的偏置值。
初始值设定错误	创建变量表时，尝试为进行偏置指定的结构体型的结构要素设定初始值。	CJ、任意	请勿设定初始值。

● 以整个结构体为参数的指令

部分指令可将结构体变量作为参数进行传输。此时，仅将整个结构体指定为输入参数。
例) MOVE指令下仅传输1个结构体型结构要素或整个结构体变量时

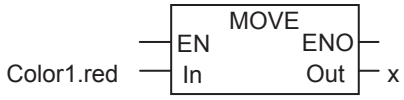
数据类型表

名称	结构要素	数据类型
RGB	red	UINT
	green	UINT
	blue	UINT

变量表

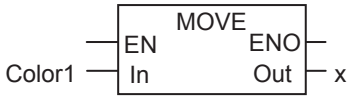
变量名称	数据类型
Color1	RGB

■仅指定1个结构体型结构要素



仅将RGB的结构体型变量Color1的结构要素red传送至x

■指定所有结构体型变量



将RGB的所有结构体型变量Color1传送至x

将值传输至特定指令的系统定义结构体型输入变量的方法

部分指令含有使用输入变量预设的结构体型变量的特定指令。
例)串行通信指令的输入变量 “Port”(指定对象端口)是数据类型名称为 “_sPORT”的结构体。
使用该特定指令时，请按以下步骤创建结构体型的用户定义变量，并指定为输入参数。

1 Sysmac Studio预设指令用系统定义的数据类型。
在Sysmac Studio中选择该系统定义的数据类型，并将用户定义的结构体型变量登录至变量表。

2 通过用户程序或初始值设定该结构体型变量的各结构要素值。

3 将该结构体型变量指定为指令的输入参数。

联合体型

联合体型是可通过多个不同的数据类型访问相同数据的衍生数据类型。
可访问的多个不同的数据类型指定元素数为16的BOOL型数组指定、16个BOOL型及WORD型等。

● 联合体型的表示

各结构要素的指定

定义联合体型时，会对可访问的各数据类型进行命名。该名称称为 “结构要素”。
在表示整个联合体型的变量名称中加上半角句号 “.”和结构要素名称，以表示联合体型的结构要素。

例)
“My Union”的联合体型数据类型定义如下所示

数据类型定义：

名称	结构要素	数据类型
My Union	data	WORD
	bit	ARRAY [0..15] OF BOOL

变量表：

变量名称	数据类型
Output	My Union

Output.bit[0]：将联合体型Output视为16位BOOL型数组指定的变量时的元素编号0即第0位的值
Output.data：　　将联合体型Output视为1个WORD型变量时的值

所有结构要素(整个联合体)的指定

是指构成联合体的所有结构要素，称为 “整个联合体”。
仅需通过联合体的变量名称即可表示整个联合体。
上述示例中表示为 “Output”。

● 联合体型的创建方法

1 **在联合体型表中创建联合体型的数据类型。**
将数据类型名称和多个不同的数据类型指定为其结构要素。

2 **在变量表中，将上述联合体型指定为数据类型，并登录变量。**

例)
将OUT16_ACCESS定义为联合体型的数据类型。
该联合体型的结构要素是要素数为16的BOOL型数组指定和WORD型。
登录使用了数据类型OUT16_ACCESS的变量Output。
变量Output中可对16位中任意1位读写BOOL型或WORD型的值。

数据类型定义

名称	结构要素	数据类型
OUT16ACCESS	BoolData	ARRAY[0..15] of BOOL
	ByteData	ARRAY[0..1] of BYTE
	WordData	WORD

变量名称	数据类型
Output	OUT16ACCESS

BoolData [15]	・・・	BoolData [8]	BoolData [7]	・・・	BoolData [0]
ByteData [1]			ByteData [0]		
WordData					

```
Output.WordData := WORD#16#1234;
```

	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
BoolData	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0
ByteData	16#12								16#34							
WordData	16#1234															

```
Output.BoolData[11] :=TRUE;
```

	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
BoolData	*	*	*	*	1	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
ByteData	ByteData[1]的第4位为TRUE								无变化							
WordData	WordData的第11位为TRUE															

● 联合体型的规格

项目	规格
可指定为结构要素的数据类型	请参阅下文中的 “可指定为联合体型结构要素的数据类型”一表。
结构要素数	最大4
初始值设定	不可。须为零。

可指定为联合体型结构要素的数据类型

分类	数据类型	使用
基本数据类型	BOOL型、位串型	可
	BOOL型、位串型的数组指定	可
	其它基本数据类型	不可
衍生数据类型	结构体型、联合体型、枚举体的数组指定	不可
POU实例类型	–	不可

● 限制事项

- 联合体的初始值固定为零。
- 无法传输整个联合体。
- 无法将整个联合体指定为POU的参数。

枚举体(ENUM)

枚举体是以名为 “枚举元素”的字符表示变量值的衍生数据类型。
将该变量的获取值预设为枚举元素(字符)。
使用枚举体后使变量值的含义便于理解。

● 枚举体的表示

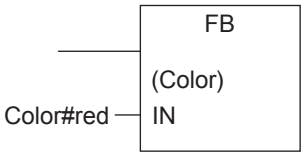
定义枚举体时，将变量的获取值命名为 “枚举元素”。

● 枚举体的创建方法

1 **在枚举体表中创建枚举体的数据类型。**
设定获取的枚举元素相应的值。

2 **在变量表中，将上述枚举体指定为数据类型，并登录变量。**

例)
创建枚举体的数据类型Color。获取的枚举元素包括 “red”、“yellow”、“green”3个。枚举体相应的数值为red=0；yellow=1；green=2。
登录使用了数据类型Color的变量DiscColor。变量DiscColor的获取值为red(0)、yellow(1)、green(2)中的任意一个。



枚举体表

数据类型	
Color	ENUM
枚举元素	值
red	0
yellow	1
green	2

变量表

变量名称	数据类型
DiscColor	Color

● 枚举体的规格

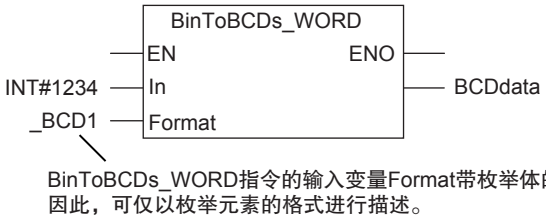
项目	规格
枚举元素	仅限于半角英数字，字母无大小写之分。禁用字符与变量名称相同。 如果指定了多个相同的枚举元素，则编连时会发生错误。 如果指定了与用户程序内存在的变量相同的枚举元素或与其它枚举体中存在的枚举元素相同的名称，则编连时会发生错误。
值	有效范围为 “–2147483648 ~ +2147483647”的整数值。 可以不是连续值。 如果指定了多个相同的值，则编连时会发生错误。 注. 枚举体的变量大小无法比较。仅可比较是否一致。
枚举元素数	1 ~ 2048个

● 将枚举元素作为FB、FUN的参数时的记述

将枚举元素作为FB、FUN的参数进行传输时，包括以下2种记述方法。

仅记述枚举元素

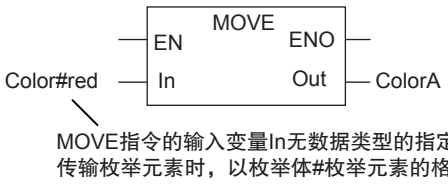
对于参数指定为枚举体的FB、FUN，仅可记述枚举元素。
例) BCDToBins_WORD指令下传输枚举元素时



枚举体#枚举元素的记述

对于参数的数据类型无特别指定的FB、FUN，无法仅记述枚举元素。编连时会发生错误。为明确参数为枚举元素，以枚举体#枚举元素的格式进行记述。

例)MOVE指令下传输枚举元素时



参考

对于参数指定为枚举体的FB、FUN，可按枚举体#枚举元素的格式记述参数。
因此，上述 BinToBCDs_WORD 指令下也可将传输至 Format 变量的参数记述为 _eBCD_FORMAT#_BCD1。

● 值的检查

指令执行后将值写入枚举体变量时，该值并非定义为枚举体的枚举元素，但不会发生错误。因此，需检查是否将值定义为枚举体的枚举元素时，请在用户程序中对值进行检查处理。

6-3-7 数据类型的数组/范围指定

可为各数据类型的变量指定以下属性。

- 数组指定
- 范围指定

数组指定(ARRAY[ ]OF)

数组指定是指集中相同属性的数据后对其进行统一，并对数据类型进行的指定。可对基本数据类型、衍生数据类型进行指定。

与运动控制时的坐标值相同，处理多个相同概念的数据时十分便捷。

● 数组指定的表示

各元素的指定

构成数组指定的各数据称为 “元素”。

在表示整个数组指定的数组指定的变量名称的开头加上下标(元素编号)，以表示数组指定元素。

为下标加上半角方括号。下标可为常数或变量。在ST语言中，下标也可通过表达式表示。

例)

变量表

变量名称	数据类型
Mem	ARRAY[0..99] OF INT

```
x:=10;
```

Mem[x]　数组指定的变量Mem的元素编号x(变量x的值为10，因此元素编号为10)

变量表

变量名称	数据类型
Data	ARRAY[0..99] OF INT

```
x:=10;
y:=20;
```

Data[x+y]　数组指定的变量Data的元素编号(x+y)(变量x的值为10、变量y的值为20，因此元素编号为30)

所有元素(整个数组)的指定

是指构成一个数组指定的所有元素，称为 “整个数组”。

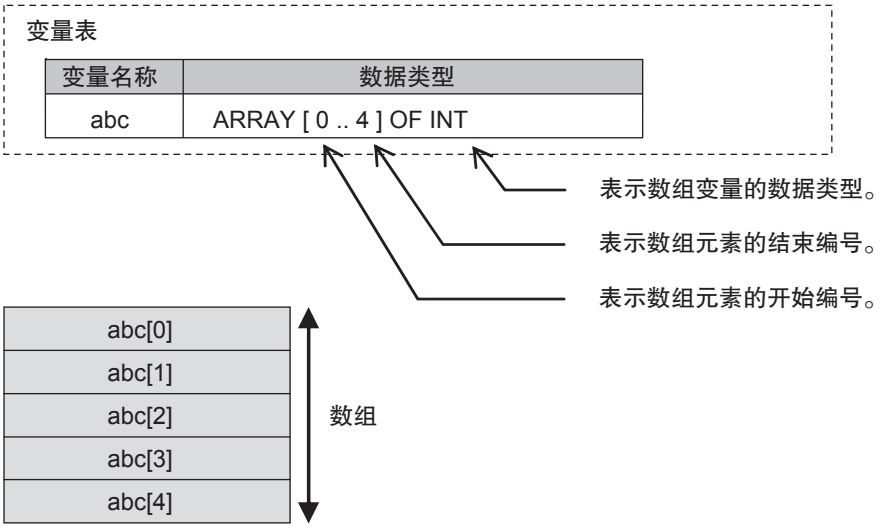
仅需通过数组指定的变量名称即可表示整个数组。

上述示例中表示为 “Mem”、“Data”。

● 数组指定的创建方法

1 在变量表的数据类型一栏中输入 “A”后，在备用数据类型名称中选择 “ARRAY[?..?] OF ?”

2 [?..?]左侧的?中输入元素的开始编号，右侧的?中输入结束编号，OF ?的?中输入数据类型，登录变量。



● 数组指定的规格

项目	规格
数组指定的变量的最大元素数	65,535
元素编号	0 ~ 65535 元素的开始编号可以不是0。
下标	常数：0 ~ 65535的整数值 变量： 算术表达式：仅ST语言时可指定算术表达式　　例)y := x[a+b];

分类			使用
基本数据类型	整数型	SINT、INT、DINT、USINT、UINT 、UDINT	可
		LINT、ULINT	不可
	布尔型、位串型、实数型、持续时间型、日期型、时刻型、日期时刻型、字符串型		不可
衍生数据类型	结构体型、联合体型、枚举体型		不可
POU实例类型			不可

1个数组变量的最大数据大小	NX701-□□□□: 8MB NJ501-□□□□: 4MB NJ301-□□□□: 2MB NJ101-□□□□: 2MB

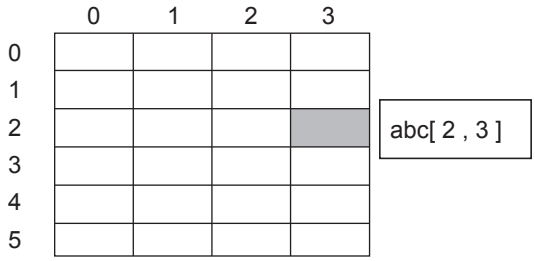
● 数组指定的维数

1维的数组指定可认为是元素排列成1列的1维数据。
同样地，也可设定2维和3维的数组指定。
此时，在数组指定的变量名称中添加与维数相同的下标，以表示数组指定元素。维数的最大值为3。

2维数组指定

变量表

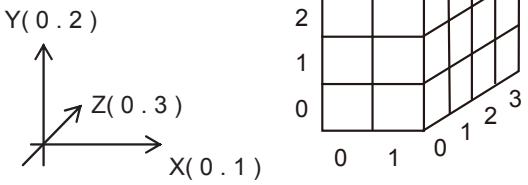
变量名称	数据类型
abc	ARRAY [0..5 , 0..3] OF INT



3维数组指定

变量表

变量名称	数据类型
ITEM	ARRAY [0..1, 0..2, 0..3] OF INT



● 数组指定与结构体型

可设定以结构体型为元素的数组指定。
还可设定以数组指定为结构要素的结构体型。

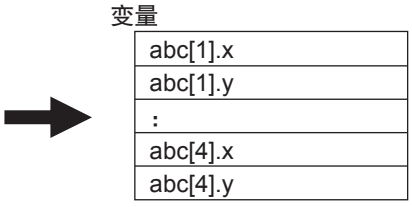
以结构体型为元素的数组指定

数据类型表

数据类型	结构要素	结构要素
Str	x y	INT DINT

变量表

变量名称	数据类型
abc	ARRAY [1..4] OF Str



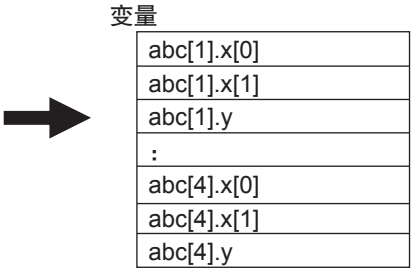
以数组指定为结构要素的结构体型

数据类型表

数据类型	结构要素	数据类型
Str	x	ARRAY [0..1] OF INT
	y	DINT

变量表

变量名称	数据类型
abc	ARRAY [1..4] OF Str

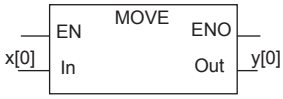


● 以数组指定为参数的指令

部分指令可将整个数组作为参数进行传输。此时，仅将数组指定的变量名称指定为输入参数。

例) MOVE指令下仅传输1个数组指定元素或整个数组时

■指定数组1元素

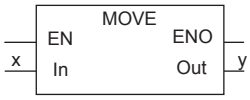


将INT型变量x[0]传送至y[0]

变量表

变量名称	数据类型
x	ARRAY [0 .. 199]OF INT
y	ARRAY [0 .. 199]OF INT

■指定整个数组



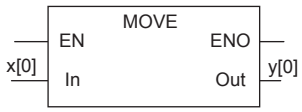
将INT型变量x[0..199]传送至y[0..199]

・限制事项：
指定整个数组时，包括元素编号的范围在内均需为相同的数据类型。

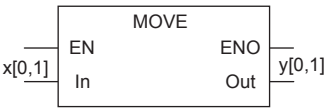
参考

多维数组的整个数组中的部分无法指定为参数。

×



×



变量表

变量名称	数据类型
x	ARRAY [0..9 , 0..9 , 0..9]OF INT
y	ARRAY [0..9 , 0..9 , 0..9]OF INT

● 数组指定的保护功能

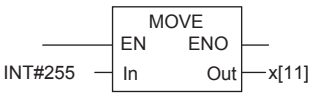
超过数组的元素数并尝试访问时，会发生以下错误。

下标为常数时

通过Sysmac Studio输入或检查程序时，会显示错误。

变量表

变量名称	数据类型
x	ARRAY [1..10] OF INT



下标为变量时

CPU单元在执行指令后将输出参数代入输出变量时，会检查元素数是否超限。指定的下标变量超过数组变量的元素数时，会按指令错误进行处理。此时，指令的内部处理已正常结束，ENO 的值变为TRUE。请予以注意。

变量表

变量名称	数据类型
x	ARRAY [1..10] OF INT



范围指定((..))

范围指定明确限定以下整数型的变量值的范围。

分类	数据类型
整数型	SINT、INT、DINT、LINT、USINT、UINT、UDINT、ULINT

以下情况下可判断输入值是否在容许范围内。

- 指定变量的初始值时
- 通过CIP信息通信写入值时

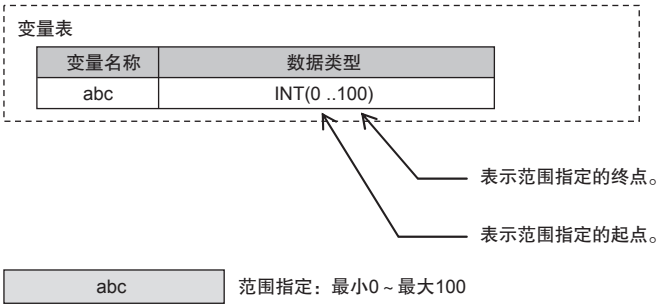
● 范围指定的创建方法

在变量表的数据类型一栏中的数据类型名称后输入(起点..终点)。

起点： 变量中可保存的最小值

终点： 变量中可保存的最大值

例)



● 范围指定的规格

项目	规格			
可指定的数据类型	变量型			
尝试写入超过范围的值时的动作	场合		动作	
	用户程序		不发生错误，改写值。 变量的值因指令执行而发生变化时，CPU单元不检查范围。	
	通信	通过Sysmac Studio写入、CIP信息	整数型时	发生指令错误。
			整数型数组变量的元素	
			整数型结构体型的结构要素	
			整数型的整个结构体	不发生指令错误，改写值。
			整数型的整个数组	
		标签数据链接(内置EtherNet/IP和EtherNet/IP单元)	对指定范围的结构要素进行单独写入会发生错误。 对含有指定范围的结构要素的整个结构体进行写入不会发生错误。	
	通过从站或单元进行IN刷新		不发生错误，改写值。	
	使用强制值刷新功能后的强制值		不发生错误，改写值。	

使用注意事项

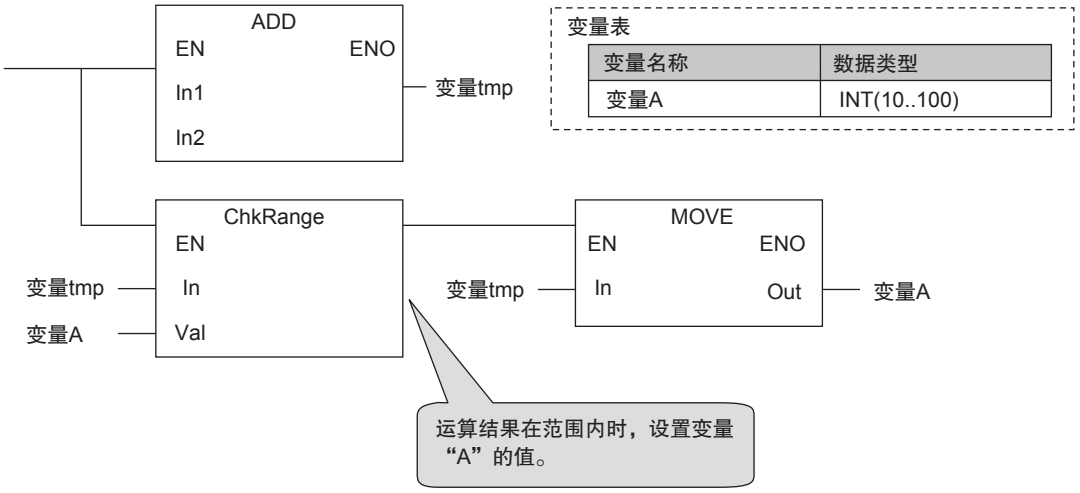
不检查变量的范围指定，直至变量值因用户程序的指令执行而发生变化。需检查因用户程序执行而发生变化的变量值范围时，请使用以下检查范围的指令。

变量表

变量名称	数据类型
变量 x	INT(10..100)



设置四则运算结果等时无法进行事先检查，因此请按以下内容，检查进行四则运算(例：ADD)后的值的范围。



使用范围指定时，请注意初始值。
Sysmac Studio的初始值一列为空格时，初始值为0。不含0的范围为有效范围时，同样为0。

6-3-8 变量的各属性的说明

下面对数据类型以外的变量的各属性进行说明。

变量名称

变量名称是用于识别变量的名称。
一个POU内，无法对相同变量名称的变量进行多次声明。但不同的POU中，可对相同变量名称的局部变量进行声明，并将其视为不同的变量进行处理。

变量名称的限制请参阅“6-3-12 变量名称等程序相关的名称限制”(P.6-76)。

AT(分配对象)指定

该属性用于将变量的分配存储器地址特定为CJ单元用存储器。
主要在指定以下高功能单元的任意分配区域时进行指定。

- 使用DeviceNet单元时的固定分配区域
- 使用DeviceNet单元或CompoNet主站单元(通信模式No.8)时，通过CX-Integrator指定的自由分配区域
- 使用高速计数器单元时的扩展存储器
- 使用过程输入输出单元时的扩展存储器
- 使用EtherNet/IP单元时的目标节点信息和用户定义状态区域用数据区域

未设定本属性时，变量会自动分配至存储器的任意地址(变量存储器)。

使用注意事项

仅NJ系列CPU单元可使用CJ单元用存储器。

参考

设备变量会通过对I/O端口的分配，自动进行内部AT(分配对象)指定。

● 分配对象区域

可指定为分配对象的区域如下所示。

区域	表示
CIO	0 ~ 6143
WR	W0 ~ 511
HR	H0 ~ 1535
DM	D0 ~ 32767
EM	NJ501-□□□□：E0_0 ~ E18_32767 NJ301-□□□□：E0_0 ~ E3_32767 NJ101-□□□□：E0_0 ~ E3_32767

根据变量的数据类型进行的数据分配如下所示。

变量的数据类型	分配位置
BOOL	可以位为单位进行指定
BYTE/SINT/USINT	可指定以指定了CJ地址的bit0或bit8配置数据的分配开头位置。 例1)对D100的bit0进行AT指定时(%D100) D100：16#**12....1字节的数据(12)从bit0开始进行保存。 例2)对D100的bit8进行AT指定时(%D100.8) D100：16#12**....1字节的数据(12)从bit8开始进行保存。
WORD/INT/UINT	从指定了CJ地址的位0开始，按数据大小依次进行保存。
DWORD/DINT/UDINT REAL	
LWORD/LINT/ULINT LREAL	
STRING	可指定以指定了CJ地址的bit0或bit8配置数据的分配开头位置。
TIME DATE TIME_OF_DAY DATE_AND_TIME	从指定了CJ地址的位0开始，按数据大小依次进行保存。

● 可进行AT(分配对象)指定的变量种类

按变量单位进行指定。数组变量、结构体变量、联合体变量均可指定。

● 进行了AT(分配对象)指定的变量属性

	指定	备注
名称	可	
数据类型	可	
保持	可	不符合AT(分配对象)指定对象的CJ单元用存储器的属性时，会发生错误。
初始值	可	直接使用存储器的值时，设定为 “无初始值指定(None)”。
常数	可	无法根据指令写入值。
网络公布	可	
边缘	不可	(仅适用于功能块的输入变量)

● AT(分配对象)指定的输入和显示

进行AT(分配对象)指定时，在Sysmac Studio的变量表的 “分配对象”一列中输入以下内容。变量表和I/O映射的 “分配对象”一列中的显示如下。

变量种类	“分配对象”一列中的输入和显示	例
对字地址进行AT(分配对象)指定的用户定义变量	%[通道地址]	%D100
对位地址进行AT(分配对象)指定的用户定义变量	%[通道地址].[位位置]	%W0.00

对以下变量也进行了内部AT(分配对象)指定，同样地，在 “分配对象”一列中的显示如下。

变量种类	“分配对象”一列中的表示	例
CJ单元设备变量	IOBus://rack#[机架编号]/ slot#[插槽编号]/ [I/O端口名称]	基本I/O单元： IOBus://rack#0/slot#1/Ch1_In/Ch1_In00 高功能单元： IOBus://rack#0/slot#1/PeakHoldCmd/ch1_PeakHoldCmd
EtherCAT从站设备变量	EtherCAT从站终端上的NX单元： ECAT://node#[节点地址.NX单元编号]/ [I/O端口名称]	ECAT://node#[10.15]/Input1
	上述以外： ECAT://node#[节点地址]/ [I/O端口名称]	ECAT://node#1/Input1
轴变量	MC://_MC_AX[] MC://_MC1_AX[]*1 MC://_MC2_AX[]*1	MC://_MC_AX[1]
轴组变量	MC://_MC_GRP[] MC://_MC1_GRP[]*1 MC://_MC1_GRP[]*1	MC://_MC_GRP[1]

*1. 仅NX系列CPU单元可使用的系统定义变量。

使用注意事项

可为相同地址分配多个变量，但会降低程序的可读性和增加调试的难度，因此不推荐。此时，请仅为1个变量设定初始值。为各变量设定不同的初始值时，初始值不确定。

保持

该属性用于指定是否在以下情况下保持变量的值。

- 重启电源时
- 动作模式切换时
- 全部停止故障等级的控制器异常发生时

未设定本属性时，以上情况下变量的值会变为初始值。

指定CPU单元的电源切断后仍保持应保存数据的变量(生产数量等)时十分便捷。

需根据分配对象区域为进行AT(分配对象)指定的变量设定保持或不保持。
(保持区域：HR、DM、EM
不保持区域：CIO、WR)

● 启用保持的必要条件

请在CPU主体中安装电池。

● 需将初始值反映至保持变量时

传送用户程序时，勾选 “初始化保持变量的当前值”。

● 保持与不保持的动作区别

保持与相应变量的设定值之间的关系如下所示。

场合		变量值	
		保持	不保持
重启电源时		保持	不保持
动作模式切换时			
全部停止故障等级的控制器异常发生时			
传送用户程序时	设定为 “不初始化保持变量”		
	设定为 “初始化保持变量”	不保持	

● 可指定保持的变量种类

按变量单位进行指定。数组变量、结构体变量、联合体变量均可指定。

初始值

初始值是指在以下情况下设定的变量值。

- 电源接通时
- 从运行模式切换至程序模式时
- 传送用户程序时设定为 “初始化保持变量”时
- 全部停止故障等级的控制器异常发生时

如果预设了初始值，则无需初始化变量的程序。例如，也可为配方等数据预设初始值。
也可不设定初始值。

● 可设定初始值的变量种类

根据变量种类可分成可设定初始值的变量和无法设定初始值的变量。其一览如下所示。

变量的种类	初始值设定
全局变量	可
内部变量	
输入变量	
输出变量	
FUN的返回值	不可
输入输出变量	
外部变量	

● 有/无初始值的选择

创建变量时可选择有无初始值。

带初始值指定

初始值
(空白)

或

初始值
3.14

无初始值指定

初始值
None

各种类的变量可否选择有无初始值如下所示。

种类		例	有/无初始值的选择
基本数据类型变量		aaa	可
数组指定的变量	整个数组	bbb	可
	元素	bbb[2]	不可
结构体型变量	整个结构体	ddd	可
	结构要素	ddd.xxx	不可
联合体型变量	整个联合体	eee	不可(初始值固定为零)
	结构要素	eee.word	初始值须为零
枚举体型变量		ccc	可
POU实例类型		instance	不可

参考

部分基本I/O单元具有多种访问1个I/O端口的位串型或布尔型等的方法。对本I/O端口使用初始值时，请将其中一种设为 “None(无初始值指定)”

● 初始值的设定时间

将初始值实际代入设定了初始值的变量的时间如下所示。

- 电源接通时
- 动作模式从程序模式切换为运行模式或从运行模式切换为程序模式时
- 指定 “初始化变量”，传送用户程序时
- 全部停止故障等级的控制器异常发生时

● 初始值指定为空白时

初始值指定为空白时，变量的初始值如下所示。

数据类型		初始值
布尔型/位串型	BOOL, BYTE, WORD, DWORD, LWORD	0
整数型	SINT, INT, DINT, LINT USINT, UINT, UDINT, ULINT	0
实数型	REAL, LREAL	0.0
持续时间型、日期型、时刻型、日期时刻型	TIME	T#0S
	DATE	D#1970-01-01
	TIME_OF_DAY	TOD#00:00:00
	DATE_AND_TIME	DT#1970-01-01-00:00:00
字符串型	STRING	'' (空格)

● 数组指定的变量的初始值

数据类型	初始值的规格
数组指定	· 可为各元素设定初始值。 · 指定初始值时，需对所有元素设定值或空格。

● 衍生数据类型的初始值

不为数据类型自身设定初始值，而为各变量设定初始值。

数据类型	初始值的规格
结构体型	· 可为各结构要素设定初始值。 · 指定初始值时，需对所有元素设定值或空格。
联合体型	· 无法指定。始终为零。
枚举体	· 可指定。

● 不适用初始值的变量

以下变量在电源接通时不适用初始值，而保持断电前的值。

- 保持属性的变量
- 进行AT(分配对象)指定的变量(仅指定保持区域或DM、HR/EM区域时)

使用注意事项

CPU主体未安装电池时，上述变量值也会变为初始值。

常数

常数是指禁止通过指令、ST语言的运算符或CIP信息通信写入值的属性。因此可防止通过程序向变量写入值。

该属性的变量在设置初始值后可禁止通过指令进行写入。

如果POU内存在将值写入带常数属性的变量的指令，则编连时会发生错误。

● 动作

POU内存在将值写入带常数属性的变量的指令或运算符时的动作如下所示。

写入源		尝试写入值时的动作
用户程序		检查程序时会发生错误。Sysmac Studio在编连时进行检查，发生编连错误。
通信	通过Sysmac Studio写入	不可
	CIP信息	发生指令错误。
	标签数据链接	标签数据链接开始执行时发生错误，但标签数据链接继续执行。不会改写带常数属性的变量值。
通过从站或单元进行IN刷新		不发生错误，改写值。
强制值刷新		

● 可指定常数的单位

按变量单位进行指定。数组变量、结构体变量、联合体变量均可指定。



参考

“常数”属性也禁止通过用户程序写入。

网络公布

网络公布属性是指通过CIP信息通信或标签数据链接功能，使该变量也可从外部(其它控制器或高位计算机等)读写(称为 “网络公布”)的属性。
未设定本属性时，可通过声明了变量的控制器对该变量进行读写，但无法从外部(其它控制器和高位计算机等)进行读写。

网络公布后的变量称为 “网络变量”。

● 网络公布的规格

网络公布包括 “仅公布”、“输入”、“输出”的指定。各规格如下所示。

网络公布		规格
不公布		无法从外部进行访问。 无论是否公布，均可通过支持软件访问。
公布	仅公布	可通过CIP通信从外部进行访问的变量。 无法执行标签数据链接。
	输入	可通过CIP通信或标签数据链接从外部进行访问的变量。 执行标签数据链接时为数据的输入用(其它CPU单元→本CPU单元)变量。
	输出	可通过CIP通信或标签数据链接从外部进行访问的变量。 执行标签数据链接时为数据的输出用(本CPU单元→其它CPU单元)变量。

● 可指定网路公布的单位

按变量单位进行指定。数组变量、结构体变量、联合体变量均可指定。

边缘

边缘属性是指 BOOL 型的变量值为从 FALSE 变为 TRUE 的上升沿或从 TRUE 变为 FALSE 的下降沿时，将TRUE的值传输至FB的属性。
仅可设定FB的BOOL型输入变量。

● 用途

用于仅需通过FB接收输入参数的上升沿或下降沿的场合。
例如，用于仅在输入参数发生变化时启动FB等的场合。

● 动作

- 指定 “上升沿”后，仅该输入变量连接的输入参数值为从FALSE变为TRUE的上升沿时，输入变量的值会变为TRUE。
- 指定 “下降沿”后，仅输入参数为从TRUE变为FALSE的下降沿时，输入变量的值会变成TRUE。

指定	输入参数的值	变量值
上升沿	FALSE→TRUE	TRUE
	其他	FALSE
下降沿	TRUE→FALSE	TRUE
	其他	FALSE
无	–	根据每次输入参数的值发生变化

6–3–9 根据状态变化发生的变量值的变化

接通电源、变更动作模式、下载变量表、全部停止故障等级的控制器发生异常或在线编辑时，CPU单元内部的变量值的变化如下表所示。

变量的保持属性	变量种类		电源接通时	变更动作模式时	下载后	
					设定为 “初始化保持变量”时	设定为 “不初始化保持变量”时
不保持	用户定义变量		· 带初始值设定：变为指定的初始值。 · 无初始值设定(None)：16#00[*1]			
		对CJ单元用存储器的CIO/WR区域进行AT(分配对象)指定	· 带初始值设定：变为指定的初始值。 · 无初始值设定(None)：16#00[*1]		· 带初始值设定：变为指定的初始值。 · 无初始值设定(None)：保持原值。	
	EtherCAT从站设备变量		· 带初始值设定：变为指定的初始值。 · 无初始值设定(None)：16#00[*1]			
	CJ单元设备变量		· 带初始值设定：变为指定的初始值。 · 无初始值设定(None)：16#00[*1]		· 带初始值设定：变为指定的初始值。 · 无初始值设定(None)：保持原值。	
	CJ单元用存储器CIO/WR区域[*2]		16#00		保持值。	

变量的保持属性	变量种类		电源接通时	变更动作模式时	下载后	
					设定为 “初始化保持变量”时	设定为 “不初始化保持变量”时
保持	用户定义变量	满足保持条件*3	无变化 (保持断电前的值)	无变化 (保持变更动作模式前的值)	· 带初始值设定：变为指定的初始值。 · 无初始值设定(None)：16#00*1	保持下载前的值
		不满足保持条件*3				· 带初始值设定：变为指定的初始值。 · 无初始值设定(None)：16#00*1
		对CJ单元用存储器的HR/DM/EM区域进行AT(分配对象)指定			· 带初始值设定：变为指定的初始值。 · 无初始值设定(None)：变为符合进行AT(分配对象)指定的存储器值的值。	
	CJ单元用设备变量				· 带初始值设定：变为指定的初始值。 · 无初始值设定(None)：变为符合进行AT(分配对象)指定的存储器值的值。	变为符合进行AT(分配对象)指定的存储器值的值。
	CJ单元用存储器 HR/DM/EM区域*2				保持值。 · CJ单元设备变量分配至 “设定用数据”(DM区域)时，遵从变量的初始值设定。 · 分配了用户定义变量时，遵从变量的初始值设定。	保持值。

*1. 部分数据类型可能为非16#00的值。详情请参阅“初始值指定为空白时”(P.6–60)。
*2. 对用户定义变量或CJ单元设备变量进行AT(分配对象)指定时除外。
*3. 保持条件请参阅“保持条件”(P.6–65)。

变量的保持属性	变量种类	全部停止故障等级的控制器异常发生时	在线编辑时	
			在线编辑对象内的POU中增加的变量	在线编辑对象内的POU中已存在的变量
不保持	用户定义变量/设备变量	· 带初始值设定时：变为指定的初始值 · 无初始值设定时：16#00	· 带初始值设定时：变为指定的初始值 · 无初始值设定时：16#00	无变化
	CJ单元用存储器 CIO/WR区域	16#00	无变化	
保持	用户定义变量/设备变量	无变化 (保持发生异常前的值)	· 带初始值设定时：变为指定的初始值 · 无初始值设定时：16#00	
	CJ单元用存储器 HR/DM/EM区域		无变化	
其它	强制值刷新状态	解除	无变化	

使用注意事项

仅NJ系列CPU单元可使用CJ单元及CJ单元用存储器。

保持条件

保持条件是指在下载前后满足以下所有条件。

- 变量名称相同。
- 数据类型名称相同。
- 保持属性为 “保持”。

关于保持属性为 “保持”的变量，变更POU名变量名称时变量值的详情请参阅“ 基于POU名称变更或新建等的保持变量的值”(P.6–66)、变更数据类型时变量值的详情请参阅“ 保持变量的数据类型变更后的变量值”(P.6–68)。

版本相关信息

对于Ver.1.10以下版本的CPU单元，是指下载前后满足以下所有条件。

- 变量名称相同。
- 数据类型名称和数据类型的数据大小相同。
- 保持属性为 “保持”。

基于POU名称变更或新建等的保持变量的值

将通过Sysmac Studio创建的项目下载至控制器后，控制器以与Sysmac Studio中显示的POU名称不同的POU名称进行处理。因此，即使在Sysmac Studio中显示相同的POU名称，控制器也可能作为不同的POU处理。

对在Sysmac Studio中进行POU名的变更及POU的新建等操作后，执行下载时控制器使用的POU名和保持属性为 “保持”的局部变量值进行说明。

● 在Sysmac Studio中操作前的状态

通过Sysmac Studio创建的项目 “Project_A”被下载至控制器。“Project_A”中有 “POU_A”，“POU_A”中有局部变量VarA。
在Symac Studio中显示为 “POU_A”的POU在控制器侧被作为 “POU_XXX”处理。控制器侧的局部变量VarA的当前值变为 “20”。

Sysmac Studio侧	
项目名称	: Project_A
POU名称	: POU_A
变量名称	: VarA
VarA的初始值	: 0

下载

控制器侧	
项目名称	: Project_A
POU名称	: POU_XXX
变量名称	: VarA
VarA的当前值	: 20

● 更改POU名称时

在Sysmac Studio中即使将 “POU_A”的名称变更为 “POU_B”并执行下载，控制器侧的POU名称及局部变量VarA的当前值也不会变更。

Sysmac Studio侧	
项目名称	: Project_A
POU名称	: POU_B
变量名称	: VarA
VarA的初始值	: 0

下载

控制器侧	
项目名称	: Project_A
POU名称	: POU_XXX
变量名称	: VarA
VarA的当前值	: 20

● 新建POU时

在Sysmac Studio中新建带局部变量VarA的 “POU_C”，并执行下载时，控制器侧作为新 “POU_YYY”及新局部变量VarA处理。
因此，新局部变量VarA值的初始值为 “0”。

Sysmac Studio侧	
项目名称	: Project_A
POU名称	: POU_A
变量名称	: VarA
VarA的初始值	: 0
POU名称	: POU_C
变量名称	: VarA
VarA的初始值	: 0

下载

控制器侧	
项目名称	: Project_A
POU名称	: POU_XXX
变量名称	: VarA
VarA的当前值	: 20
POU名称	: POU_YYY
变量名称	: VarA
VarA的当前值	: 0

● 复制POU创建POU时

在Sysmac Studio中复制“POU_A”、创建“POU_A_copy”，并执行下载时，控制器侧作为新“POU_ZZZ”及新局部变量VarA处理。
因此，新局部变量VarA值的初始值为 “0”。

Sysmac Studio侧	
项目名称	: Project_A
POU名称	: POU_A
变量名称	: VarA
VarA的初始值	: 0
POU名称	: POU_A_copy
变量名称	: VarA
VarA的初始值	: 0

下载

控制器侧	
项目名称	: Project_A
POU名称	: POU_XXX
变量名称	: VarA
VarA的当前值	: 20
POU名称	: POU_ZZZ
变量名称	: VarA
VarA的当前值	: 0

● 复制导出的项目文件时

在Sysmac Studio中即使复制 “Project_A”、创建 “Project_A_copy”，并执行下载，控制器侧的POU名称及局部变量VarA的当前值也不会变更。

Sysmac Studio侧	
项目名称	: Project_A_copy
POU名称	: POU_A
变量名称	: VarA
VarA的初始值	: 0

下载

控制器侧	
项目名称	: Project_A_copy
POU名称	: POU_XXX
变量名称	: VarA
VarA的当前值	: 20

在复制 “Project_A”时将不存在的局部变量 VarB 添加至 “Project_A” ，并执行下载，其后在“Project_A_copy”中添加相同定义的局部变量VarB，并执行下载时，控制器侧的局部变量VarB的当前值不会变更。
从 “Project_A”复制局部变量VarB或合并变量表时，控制器侧的局部变量VarB的当前值同样也不会变更。

Sysmac Studio侧	
项目名称	: Project_A_copy
POU名称	: POU_A
变量名称	: VarA
VarA的初始值	: 0
变量名称	: VarB
VarB的初始值	: 0

下载

控制器侧	
项目名称	: Project_A_copy
POU名称	: POU_XXX
变量名称	: VarA
VarA的当前值	: 20
变量名称	: VarB
VarB的当前值	: 50

● 在另建的项目中创建相同名称的POU

在Sysmac Studio中创建并下载拥有与 “Project_A”的POU同名的 “POU_A”的 “Project_B”时，控制器侧作为新 “POU_YYY”及新局部变量VarA处理。因此，新局部变量VarA值的初始值为 “0”。

Sysmac Studio侧	
项目名称	: Project_B
POU名称	: POU_A
变量名称	: VarA
VarA的初始值	: 0

下载

控制器侧	
项目名称	: Project_B
POU名称	: POU_YYY
变量名称	: VarA
VarA的当前值	: 0

● 将源项目的POU复制到其他项目时

在Sysmac Studio中创建 “Project_B”、粘贴从 “Project_A”复制的 “POU_A”，并执行下载时，控制器侧作为新 “POU_YYY”及新局部变量VarA处理。因此，新局部变量VarA值的初始值为 “0”。

Sysmac Studio侧	
项目名称	: Project_B
POU名称	: POU_A
变量名称	: VarA
VarA的初始值	: 0

下载

控制器侧	
项目名称	: Project_B
POU名称	: POU_YYY
变量名称	: VarA
VarA的当前值	: 0

保持变量的数据类型变更后的变量值

对在Sysmac Studio中变更保持属性为 “保持”的变量的数据类型后，执行含 “保持”属性变量的当前值的恢复及传送功能、下载等操作时，控制器侧变量值进行说明。

● 操作与变量的值

保持属性为 “保持”的变量的动作模式有两种。操作与动作模式的关系如下表所示。

操作	变量值的动作模式
· 基于Sysmac Studio控制器备份功能的恢复 · 基于SD存储卡备份功能的恢复 · SD存储卡自动传送功能 · SD存储卡程序传送功能	模式1
· 基于Sysmac Studio变量/存储器备份功能的变量恢复	模式2
· 从Sysmac Studio下载	模式2*1

*1. Ver.1.10以下版本的CPU单元为模式1。该差异仅取决于CPU单元的版本。与项目设备设定的单元版本无关。

以下按数据类型对模式1和模式2的动作进行说明。

● 基本数据类型的变更

Sysmac Studio中变更前的变量定义如下。

变量名称	数据类型	分配对象
ABC	INT	–
DEF	INT	%D100

各变量的保持属性为 “保持”，当前值如下。

变量/存储器	当前值
ABC	10
DEF	20

CJ单元用存储器的DM100和DM101的当前值如下。

变量/存储器	当前值
D100	20
D101	50

数据类型变更内容与控制器侧变量动作的关系如下表所示。

变更内容	模式1	模式2
无变更	变量值将保持。 ABC = 10 DEF = 20	
将变量名从 “ABC” 变更为 “GHI”	变量值为初始值。 GHI = 初始值	
将变量 “ABC” 的数据类型从INT变更为DINT	变量值为初始值。 ABC = 初始值	
将变量 “ABC” 的保持属性变更为 “不保持”	变量值为初始值。*1 ABC = 初始值	
将变量 “DEF” 的分配对象从 “D100” 变更为 “D101”	变量值为变更后分配对象的值。 DEF = 50	
删除变量 “DEF” 的分配对象	变量值为初始值。 DEF = 初始值	

*1. 将保持属性为 “不保持” 的变量变更为 “保持” 时，变量值也为初始值。

● 结构体型的变更

Sysmac Studio中变更前的结构体型定义如下。

数据类型名称	结构要素	结构要素的数据类型
STR_1	x	INT
	y	INT

变量ABC的数据类型为 “STR_1”、保持属性为 “保持”、各要素的当前值如下。

结构要素	当前值
ABC.x	100
ABC.y	−200

数据类型变更内容与控制器侧变量动作的关系如下表所示。
保持条件和初始值条件均符合时，变量值变为初始值。

变更内容	模式1	模式2
无变更	保持要素值。 ABC.x = 100 ABC.y = −200	
将变量名从 “ABC” 变更为 “DEF”	要素值为初始值。 DEF.x = 初始值 DEF.y = 初始值	
将要素 “x” 变更为 “x1”	保持要素值。 ABC.x1 = 100 ABC.y = −200	变更后的要素值为初始值。 ABC.x1 = 初始值 ABC.y = −200
将要素 “x” 的数据类型从INT变更为WORD*1 (数据大小相同)	保持要素值。 ABC.x = WORD#16#0064 (= 100) ABC.y = −200	
将要素 “y” 的数据类型从INT变更为UINT*1 (数据大小相同，从带符号变更为不带符号)	保持要素值。变更要素被直接代入，因此绝对值和符号发生变化。 ABC.x = 100 ABC.y = 65336	
将要素 “y” 的数据类型从INT变更为DINT*1 (数据大小扩展)	要素值为初始值。 ABC.x = 初始值 ABC.y = 初始值	保持要素值。变更要素的符号扩展，绝对值和符号不变。 ABC.x = 100 ABC.y = −200
将要素 “y” 的数据类型从INT变更为UDINT*1 (数据大小扩展，从带符号变更为不带符号)	要素值为初始值。 ABC.x = 初始值 ABC.y = 初始值	保持要素值。变更要素的符号扩展，绝对值和符号变化。 ABC.x = 100 ABC.y = 4294967096
将要素 “y” 的数据类型从INT变更为SINT*1 (数据大小缩小)	要素值为初始值。 ABC.x = 初始值 ABC.y = 初始值	数据大小缩小的要素值变为初始值。 ABC.x = 100 ABC.y = 初始值
将要素 “x” 变更为 “y”，将要素 “y” 变更为 “x”	要素值错误保持。 ABC.y = 100 ABC.x = −200	保持要素值。 ABC.y = −200 ABC.x = 100
在要素 “y” 之后追加INT要素 “z”	要素值为初始值。*2 ABC.x = 初始值 ABC.y = 初始值 ABC.z = 初始值	现有要素的值将保持。追加的要素值为初始值。 ABC.x = 100 ABC.y = −200 ABC.z = 初始值

变更内容	模式1	模式2
在要素 “x”和要素 “y”之间追加INT要素 “z”	要素值为初始值。*2 ABC.x = 初始值 ABC.y = 初始值 ABC.z = 初始值	现有要素的值将保持。追加的要素值为初始值。 ABC.x = 100 ABC.z = 初始值 ABC.y = –200
要素 “x”的数组元素数量从 “1”变为 “3”	要素值为初始值。*2 ABC.x[0] = 初始值 ABC.x[1] = 初始值 ABC.x[2] = 初始值 ABC.y = 初始值	现有要素的值将保持。变更了数组元素数量的要素从开头保持，扩展要素的值为初始值。 ABC.x[0] = 100 ABC.x[1] = 初始值 ABC.x[2] = 初始值 ABC.y = –200

*1. 变更数据类型时，设为遵循隐式转换。关于隐式转换请参阅“隐式转换”(P.6–120)。
*2. 下载前预先上传变量值，下载后通过下载的变量值可保持现有要素的值。

●联合体型的变更

Sysmac Studio中变更前的联合体型定义如下。

数据类型名称	结构要素	结构要素的数据类型
UNI_1	x	WORD
	y	DWORD

变量ABC的数据类型为 “UNI_1”、保持属性为 “保持”、各要素的当前值如下。

结构要素	当前值
ABC	WORD#16#0100

数据类型变更内容与控制器侧变量动作的关系如下表所示。
保持条件和初始值条件均符合时，变量值变为初始值。

变更内容	模式1	模式2
无变更	保持要素值。 ABC = WORD#16#0100	
将变量名从 “ABC” 变更为 “DEF”	要素值为初始值。 DEF = 初始值	
将要素 “x” 的数据类型从WORD变更为BYTE*1 (联合体型的数据大小相同)	保持要素值。 ABC = WORD#16#0100	
将要素 “x” 的数据类型从WORD变更为LWORD*1 (联合体型的数据大小扩展)	要素值为初始值。 ABC = 初始值	保持要素值。 ABC = WORD#16#0100
将要素 “y” 的数据类型从DWORD变更为BYTE*1 (联合体型的数据大小缩小)	要素值为初始值。 ABC = 初始值	
将要素 “x” 变更为 “y”，将要素 “y” 变更为 “x”	保持要素值。 ABC = WORD#16#0100	
在要素 “y” 之后追加BYTE要素 “z” (联合体型的数据大小相同)	保持要素值。 ABC = WORD#16#0100	
在要素 “y” 之后追加LWORD要素 “z” (联合体型的数据大小扩展)	要素值为初始值。 ABC = 初始值	保持要素值。 ABC = WORD#16#0100
在要素 “y” 之后追加BYTE要素 “z”，并删除要素 “y” (联合体型的数据大小缩小)	要素值为初始值。 ABC = 初始值	

*1. 变更数据类型时，设为遵循隐式转换。关于隐式转换请参阅“隐式转换”(P.6–120)。

● 数组变量的变更

Sysmac Studio中变更前的数组变量定义如下。

变量名称	数据类型
ABC	ARRAY[1..3] OF INT

变量ABC的保持属性为 “保持”，各元素的当前值如下。

结构要素	当前值
ABC[1]	100
ABC[2]	200
ABC[3]	300

数据类型变更内容与控制器侧变量动作的关系如下表所示。
保持条件和初始值条件均符合时，变量值变为初始值。

变更内容	模式1	模式2
无变更	元素值将保持。 ABC[1] = 100 ABC[2] = 200 ABC[3] = 300	
将变量名从 “ABC”变更为 “DEF”	元素值为初始值。 DEF[1] = 初始值 DEF[2] = 初始值 DEF[3] = 初始值	
元素的数据类型从INT变更为UINT*1 (数据大小相同)	元素值为初始值。 ABC[1] = 初始值 ABC[2] = 初始值 ABC[3] = 初始值	
元素的数据类型从INT变更为DINT*1 (数据大小扩展)	元素值为初始值。 ABC[1] = 初始值 ABC[2] = 初始值 ABC[3] = 初始值	
元素的数据类型从INT变更为SINT*1 (数据大小缩小)	元素值为初始值。 ABC[1] = 初始值 ABC[2] = 初始值 ABC[3] = 初始值	
数组元素的结束编号从 “3”变为 “4”*2 (元素数量从 “3”扩展为 “4”)	元素值为初始值。 ABC[1] = 初始值 ABC[2] = 初始值 ABC[3] = 初始值 ABC[4] = 初始值	现有元素编号的元素值将保持。新元素编号的元素值为初始值。 ABC[1] = 100 ABC[2] = 200 ABC[3] = 300 ABC[4] = 初始值
数组元素的开始编号从 “1”变为 “0”*2 (元素数量从 “3”扩展为 “4”)	元素值为初始值。 ABC[0] = 初始值 ABC[1] = 初始值 ABC[2] = 初始值 ABC[3] = 初始值	现有元素编号的元素值将保持。新元素编号的元素值为初始值。 ABC[0] = 初始值 ABC[1] = 100 ABC[2] = 200 ABC[3] = 300
数组元素的结束编号从 “3”变为 “2”*2 (元素数量从 “3”缩至 “2”)	元素值为初始值。 ABC[1] = 初始值 ABC[2] = 初始值	现有元素编号的元素值将保持。 ABC[1] = 100 ABC[2] = 200
数组元素的开始编号从 “1”变为 “2”*2 (元素数量从 “3”缩至 “2”)	元素值为初始值。 ABC[2] = 初始值 ABC[3] = 初始值	现有元素编号的元素值将保持。 ABC[2] = 200 ABC[3] = 300

变更内容	模式1	模式2
数组元素的开始编号从 “1” 变为 “3”，结束编号从 “3” 变为 “5” *2 (元素数量相同)	元素数量相同时，元素值从开头保持。*3 ABC[3] = 100 ABC[4] = 200 ABC[5] = 300	现有元素编号的元素值将保持。新元素编号的元素值为初始值。 ABC[3] = 300 ABC[4] = 初始值 ABC[5] = 初始值

*1. 变更数据类型时，设为遵循隐式转换。关于隐式转换请参阅“隐式转换”(P.6–120)。
*2. 变量的数据无论是基本数据类型还是衍生数据类型均为相同结果。
*3. 元素数量扩展或缩小时，所有元素值为初始值。

● 枚举体的变更

Sysmac Studio中变更前的枚举体定义如下。

数据类型名称	枚举元素	值
ENU_1	x	1
	y	2

变量ABC的数据类型为 “ENU_1”、保持属性为 “保持”、变量的当前值如下。

结构要素	当前值
ABC	1 (= x)

数据类型变更内容与控制器侧变量动作的关系如下表所示。

变更内容	模式1	模式2
无变更	变量值将保持。 ABC = 1 (= x)	
将变量名从 “ABC” 变更为 “DEF”	变量值为初始值。 ABC = 初始值	
在枚举元素 “y” 之后追加值为 “3” 的枚举元素 “z”	变量值将保持。 ABC = 1 (= x)	
删除枚举元素 “x”	枚举元素不存在时，变量值也将保持。 ABC = 1	
枚举元素 “X” 的值从 “1” 变为 “5”	即使变更枚举元素值，变量值也将保持。 ABC = 1	

6–3–10 功能块(FB)的实例

实例化的FB作为数据类型的一种，登录和显示在局部变量表中。



参考

FB 的实例作为记述了实例的程序的局部变量，登录和显示在该程序的局部变量表中。请注意，不会变为全局变量。

6–3–11 变量值的监控

变量值可通过Sysmac Studio的可视窗口进行监控。

1 **选择[显示]–[可视窗口]。**
显示可视窗口。

2 **在线连接控制器，通过以下任一方式登录变量。**

(1) 将变量名称输入可视窗口的名称单元格。

(2) 从编辑器或变量表拖放至可视窗口进行登录。
显示该变量的当前值。

6-3-12 变量名称等程序相关的名称限制

程序相关的名称限制一览如下所示。

字符限制

程序相关的名称	可使用的字符	保留字	是否可用多字节字符	大小写的区分	最大容量(不包括NULL)	字符代码
变量名称(含POU实例名称)	● 可用字符 ·0～9、A～Z、a～z ·半角假名 ·_(下划线) ·多字节字符(例：中文) 保留字的详情请参阅下文的“保留字”。 ● 无法同时使用的字符 ·以数字(0～9)开头的字符串 ·以P_开头的字符串 ·以下划线开头的字符串 ·带连续2个以上下划线(_)的字符串 ·以下划线(_)结尾的字符串 ·构成识别符的字符串的前缀或后缀含1个字符以上的扩展空格(全角空格等扩展至Unicode的空字符)的字符串	参阅下文的“保留字”	可	无	127字节	UTF-8*1
POU定义名称						
数据类型名称						
结构体结构要素名称 联合体结构要素名称						
枚举元素						
任务名称					63字节	
名称空间名称					93字节	
变量名称的完整路径					网络变量：255字节 其他：511字节	
设备名称					127字节	
分段名称				区分		
轴名称				无		
轴组名称						
凸轮表名称						

*1. UTF-8中1个半角英数字为1字节，多字节字符使用多字节。中文大致为3字节。

保留字

以下名称在检查程序时会发生错误。

- 与“NJ/NX系列 指令基准手册 基本篇(SBCA-360)”中的指令相同的名称
- 与“NJ/NX系列 指令基准手册 运动篇(SBCE-364)”中的指令相同的名称
- 系统内部使用的保留字

禁止名称重复

禁止以下名称重复。检查程序时会发生错误。

- 相同CPU单元中全局变量名称的重复
- 相同POU内变量名称的重复
- 相同POU内段名称的重复
- 相同结构体或联合体内结构要素名称的重复
- 相同枚举体内枚举元素的重复
- 全局变量名称与局部变量名称的重复
- POU名称与数据类型名称的重复
- 数据类型名称与变量名称的重复
- 枚举元素与其它枚举体枚举元素重复
- 枚举元素与变量名称的重复

6–4 常数(文字)

下面对常数进行详细说明。

6–4–1 何谓常数

变量的值因代入该变量的数据而异。与之相对地，固定不变的值为常数。
常数与变量不同，不是保存在存储器中的信息。常数无需声明便可在POU的算法中记述。
NJ/NX系列中，常数与变量相同也具有 “数据类型”的概念。

6–4–2 各数据类型的记述格式

各数据类型常数的记述格式如下所示。未按规定记述格式记述常数时，编连时会发生错误。

布尔型

布尔型使用 “BOOL”作为数据类型名称。除1、0以外，布尔型常数值还可使用 “TRUE”和 “FALSE”。记述格式和含义如下所示。

记述格式	含义
TRUE 或 FALSE	TRUE、BOOL#1、BOOL#TRUE、1是等价的。 FALSE、BOOL#0、BOOL#FALSE、0是等价的。
BOOL#1 或 BOOL#0	
BOOL#TRUE 或 BOOL#FALSE	
1 或 0 *1	

*1. 1、0的记述可用于Sysmac Studio Ver.1.03以上版本。如在Sysmac Studio Ver.1.02以下版本中进行1、0的记述，则编连时会发生错误。

位串型

位串型使用 “BYTE” 、“WORD” 、“DWORD” 、“LWORD”中的任意一个作为数据类型名称。使用 “2”、“8”、“10”、“16”中的任意一个作为基数。记述格式和记述示例如下所示。

记述格式	记述示例
{数据类型名称}#{基数}#{数值}	WORD#16#0064
{基数}#{数值}*1	16#0064
{数值}*1*2	100

*1. 省略数据类型名称的记述可用于Sysmac Studio Ver.1.03以上版本。如在Sysmac Studio Ver.1.02以下版本中进行省略数据类型名称的记述，则编连时会发生错误。
*2. 基数为10，即采用10进制。

版本相关信息

Sysmac Studio Ver.1.03以上版本可将 “10”记述为位串型的基数。如在Sysmac Studio Ver1.02以下版本中将基数记述为 “10”，则编连时会发生错误。

整数型

整数型使用 “SINT”、“USINT”、“INT”、“UINT”、“DINT”、“UDINT”、“LINT”、“ULINT”中的任意一个作为数据类型名称。使用 “2”、“8”、“10”、“16”中的任意一个作为基数。
记述格式和记述示例如下所示。

记述格式	记述示例
{数据类型名称}#{基数}#{数值}	INT#10#–1
{基数}#{数值}*1	10#–1
{数据类型名称}#{数值}*2	INT#–1
{数值}*1*2	–1

*1. 省略数据类型名称的记述可用于Sysmac Studio Ver.1.03以上版本。如在Sysmac Studio Ver.1.02以下版本中进行省略数据类型名称的记述，则编连时会发生错误。
*2. 基数为10，即采用10进制。

实数型

实数型使用 “REAL”或 “LREAL”作为数据类型名称。可用于实数型的基数仅 “10” 。记述格式和记述示例如下所示。

记述格式	记述示例
{数据类型名称}#{基数}#{数值}	LREAL#10#–3.14
{基数}#{数值}*1	10#–3.14
{数据类型名称}#{数值}*2	LREAL#–3.14
{数值}*1*2	–3.14

*1. 省略数据类型名称的记述可用于Sysmac Studio Ver.1.03以上版本。如在Sysmac Studio Ver.1.02以下版本中进行省略数据类型名称的记述，则编连时会发生错误。
*2. 基数为10，即采用10进制。

持续时间型

持续时间型使用 “TIME”或 “T”作为数据类型名称。记述格式和记述示例如下所示。

记述格式	记述示例
TIME#{日}d{时}h{分}m{秒} s{毫秒}ms	TIME#61m5s
T#{日}d{时}h{分}m{秒}s{毫秒}ms	T#61m5s

持续时间型常数的记述具有以下规则。

- 无需记述全部{日}、{时}、{分}、{秒}、{毫秒}。记述其中任意一个或多个。
- 如 “TIME#12d3.5h”所示，可记述小数。
- 记述可超出时间有效范围。例如，“T#–61m5s”与 “T#–1h1m5s”意思相同。
- 数值采用10进制数。如果记述非10进制数，则编连时会发生错误。
- 记述可改变时间排列。例如，“T#1h2d”与 “T#2d1h”意思相同。

日期型

日期型使用 “DATE”或 “D”作为数据类型名称。记述格式和记述示例如下所示。

记述格式	记述示例
DATE#{年}–{月}–{日}	DATE#2010–1–10
D#{年}–{月}–{日}	D#2010–1–10

日期型常数的记述具有以下规则。

- {年}、{月}、{日}前分别可加上多个0。例如，“DATE#2010–01–10”与 “D#2010–1–10”意思相同。
- 如果记述超过日期的有效范围，则编连时会发生错误。例如，记述为“D#2010–01–35”时会发生错误。
- 数值采用10进制数。如果记述非10进制数，则编连时会发生错误。

时刻型

时刻型使用 “TIME_OF_DAY”或 “TOD”作为数据类型名称。记述格式和记述示例如下所示。

记述格式	记述示例
TIME_OF_DAY#{时}:{分}:{秒}	TIME_OF_DAY#23:59:59.999999999
TOD#{时}:{分}:{秒}	TOD#23:59:59.999999999

时刻型常数的记述具有以下规则。

- {时}、{分}、{秒}前分别可加上多个0。例如，“TOD#23:01:01”与 “TOD#23:1:1”意思相同。
- 如果记述数值超出时分秒的有效范围，则编连时会发生错误。例如，记述为 “TOD#24:00:00”时会发生错误。
- 数值采用10进制数。如果记述非10进制数，则编连时会发生错误。

日期时刻型

日期时刻型使用 “DATE_AND_TIME”或 “DT”作为数据类型名称。记述格式和记述示例如下所示。

记述格式	记述示例
DATE_AND_TIME#{年}–{月} –{日}–{时}:{分}:{秒}	DATE_AND_TIME#2010–10–10–23:59:59.123
DT#{年}–{月}–{日}–{时}:{分} :{秒}	DT#2010–10–10–23:59:59.123

日期时刻型常数的记述具有以下规则。

- { 年 }、{ 月 }、{ 日 }、{ 时 }、{ 分 }、{ 秒 } 前分别可加上多个 0。例如，“DT#2010–01–10–23:01:01”与 “DT#2010–1–10–23:1:1”意思相同。
- 如果记述数值超出年月日时分秒的有效范围，则编连时会发生错误。例如，记述为 “DT#2010–01–35–00:00:00”或 “DT#2010–01–30–24:00:00”时会发生错误。
- 数值采用10进制数。如果记述非10进制数，则编连时会发生错误。

字符串型

字符串型通过给字符串加上2个半角单引号进行记述。也可使用 “STRING”作为数据类型名称。记述格式和记述示例如下所示。

记述格式	记述示例
'{字符串}'	'这是字符串'
STRING#'{字符串}'*1	STRING#'这是字符串'

*1. Sysmac Studio Ver.1.08以上版本可使用 “STRING”进行记述。

字符串的记述具有以下规则。

- 也可记述字符数为0的字符串。此时记述为 “''”。
- 如下所示，如果记述跨越多行的字符串，则编连时会发生错误。

  strVar := 'ABC
  DEF'
- 记述标签或改行代码等时，使用开头加上 “$”的转义字符。转义字符的名称和含义如下所示。

转义字符	名称	含义
$$	半角美元字符	半角美元字符($：字符代码0x24)
$'	半角单引号	半角单引号字符('：字符代码0x27)
$"	半角双引号	半角双引号字符("：字符代码0x22)
$L 或 $l	改行	将光标移至下一行。 LF控制字符(Line Feed：字符代码0x0A)
$N 或 $n	改行	将光标移至下一行。 NL控制字符(New Line：字符代码0x0A)
$P 或 $p	分页	将光标移至下一页。 FF控制字符(Form Feed：字符代码0x0C)
$R 或 $r	复位	将光标移至行的开头。 CR控制字符(Carriage Return：字符代码0x0D)
$T 或 $t	标签字符	显示标签。 标签字符(字符代码0x09)
$(字符代码)	直接指定字符代码	以2位16进制数直接指定字符代码。字符代码的范围为00～FF。 例如，‘$L’与 ‘$0A’意思相同。 此外，2字节以上的字符，每隔1字节加上 $ 。 例如，字符代码为0xE38182的平假名 “あ”记述为 “$E3$81$82”。

- 也可直接指定字符代码来记述字符。此时，也在开头加上 “$”。以2位16进制数记述字符代码。例如，改行 “$L”的字符代码为0x0A，因此可记述为 “$0A”。
- 直接指定字符代码，记述2字节以上的字符时，每隔1字节加上 “$”。例如，字符代码为0xE38182的平假名 “あ”记述为 “$E3$81$82”。

枚举体

枚举体记述枚举体的数据类型名称和枚举元素。记述格式和记述示例如下所示。

记述格式	记述示例
{枚举体的数据类型名称}# {枚举元素}	_eDAYOFWEEK#_WED



参考

将枚举元素传输至FB、FUN(该FB、FUN将枚举体指定为参数的数据类型)时，可省略枚举体的数据类型名称，仅记述枚举元素。
例如，BinToBCDs指令的输入变量 “Format”指定了枚举体_eBCD_FORMAT。
因此，除记述枚举体的数据类型名称和枚举元素的 “_eBCD_FORMAT#_BCD0”之外，也可省略枚举体的数据类型名称记述为 “_BCD0”。

6–5 编程语言

下面对各编程语言进行详细说明。

Sysmac Studio中编程语言的输入方法请参阅“Sysmac Studio Version 1 操作手册(SBCA–362)”。

6–5–1 何谓编程语言

用于表示POU(程序、FB、FUN)内的算法的语言称为编程语言。

NJ/NX系列可使用的程序语言分为梯形图语言(LD)和ST语言(Structured Text：结构化文本)2种。

6–5–2 梯形图语言(LD)

梯形图语言是以电气线路的示意图描述的图形化编程语言。含有 FB 和 FUN 的处理的各元件均以图形表示，再将其连成直线，构成一连串的算法。以梯形图语言表示的算法称为梯形图。

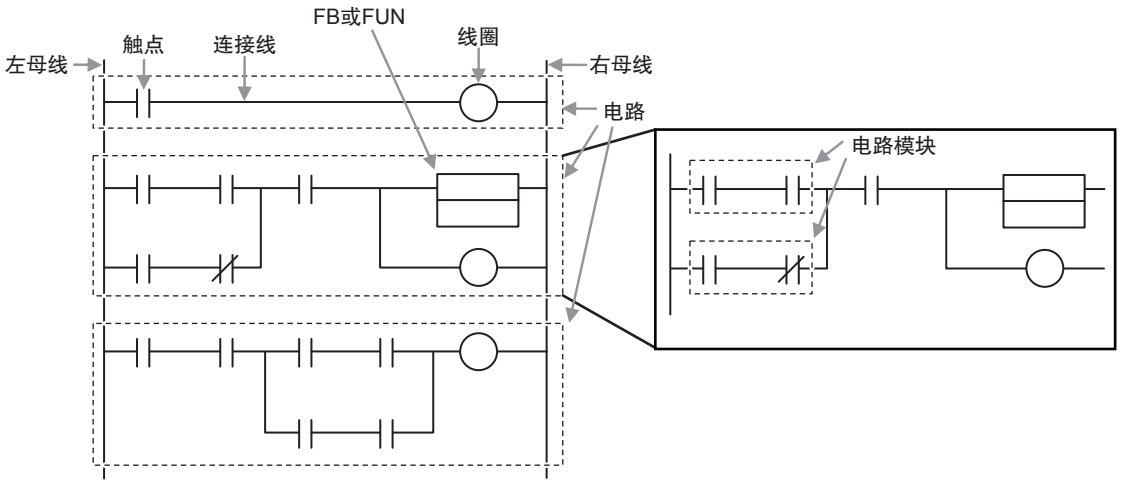
梯形图语言的构成元素

梯形图语言由左右母线、连接线、梯形图语法(触点、线圈)、FB及FUN构成(*)。

* 仅跳转指令和标签指令以表示跳转和标签的符号来表示。

算法由与之连接的多个电路构成。

将左母线到右母线的构成元素进行连接，以构成电路。并且，电路由以(表示逻辑起始的)LD/LDN指令开头的电路模块构成。



● 母线

梯形图左右两端的竖线称为母线。

各母线分别为TRUE或FALSE的状态。它表示将梯形图视为电气线路时的通电状态和非通电状态。

记述梯形图的POU启动时，左母线的值变为TRUE。连接至左母线的触点等构成元素也会变为TRUE。

根据此类构成元素的动作，TRUE的状态依次向右传递。

这种TRUE状态的流动称为 “功率流”。母线可以说是功率流的来源。

● 连接线

连接母线和各种构成元素的水平方向的直线称为连接线。
连接线为TRUE或FALSE状态，将功率流向右传递。

● 触点

触点配置在连接线上，接收功率流后进行动作。
触点具有多种，根据各规格将来自左侧的功率流向右传递或切断。
由触点向右传递功率流时，触点右侧的连接线的状态变为TRUE；切断功率流后，变为FALSE。
各触点规格的详请请参阅“NJ/NX系列 指令基准手册 基本篇(SBCA-360)”。

● 线圈

线圈配置在连接线上，接收功率流后进行动作。
线圈的功能在于将TRUE或FALSE的值写入变量。
线圈也具有多种。各线圈规格的详请请参阅“NJ/NX系列 指令基准手册 基本篇(SBCA-360)”。

● FB、FUN

FB、FUN配置在连接线上，接收功率流后进行动作。
各指令规格的详请请参阅“NJ/NX系列 指令基准手册 基本篇(SBCA-360)”。

梯形图的执行顺序

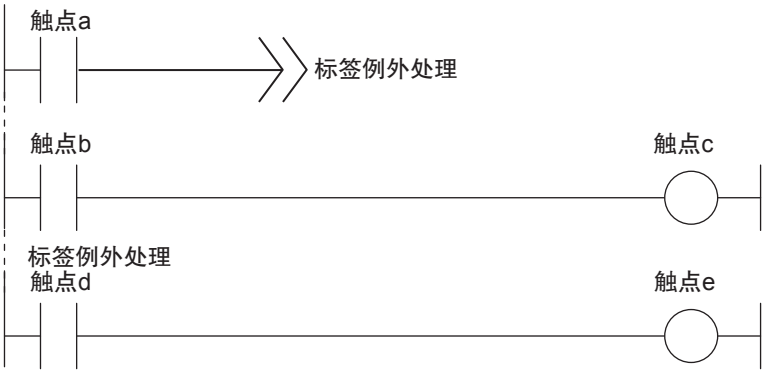
触点、线圈、FB、FUN均在接收功率流后执行。
其执行顺序在梯形图上表现为从上到下。相同高度的元素的执行顺序为从左到右。

梯形图的结束

执行顺序在梯形图上表现为从上到下，执行到最下方后结束处理。
但中途存在END指令或RETURN指令时结束处理。不执行记述在此类指令后的处理。

梯形图的执行控制

基本上，执行顺序在梯形图上表现为从上到下。但使用执行控制的指令后可改变执行顺序。
如下所示，触点a变为TRUE时，会转移至贴有 “异常处理”标签的位置。



梯形图中FB、FUN的连接

● 连接形态

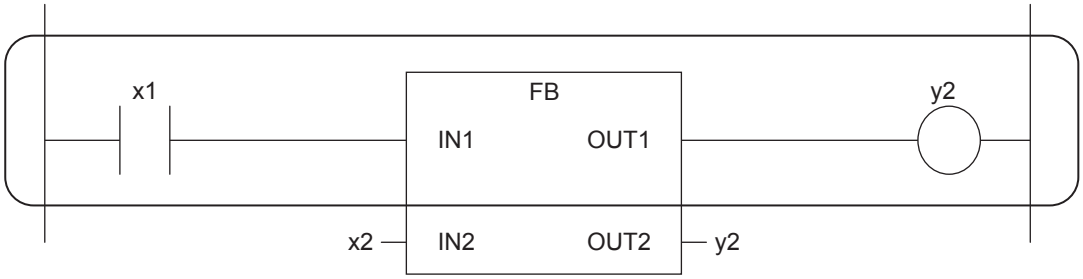
FB和FUN的连接形态分为以下2种。

(1) 功率流输入、输出

是指梯形图语言中，将FB和FUN的输入变量或输出变量连接至右母线时的BOOL型的输入或输出。

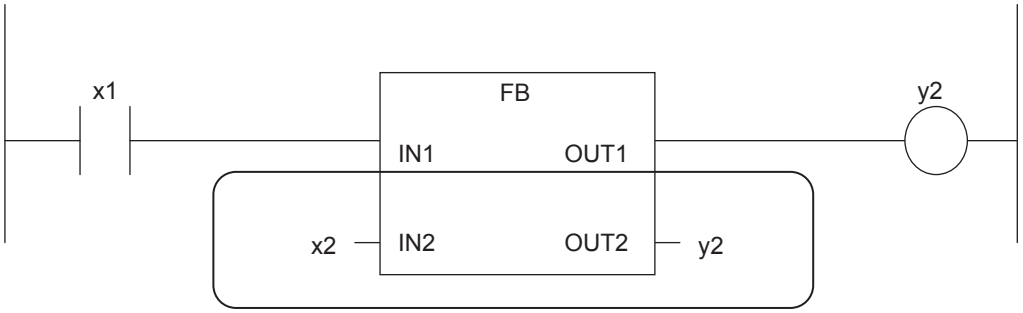
例)

功率流、触点(CONTACT)与左母线连接，线圈(COIL)与右母线连接。



(2) 参数输入、参数输出

是指梯形图语言中，FB和FUN的输入变量、输出变量与左右母线不相连时的情况。



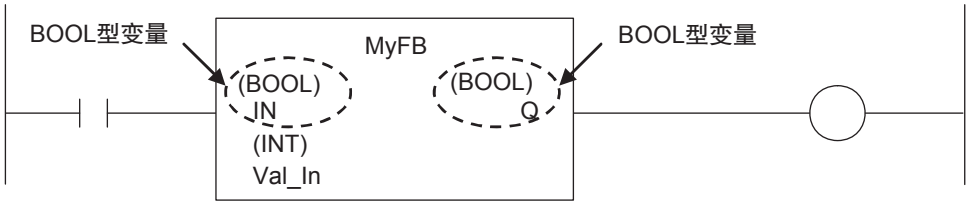
输入和输出参数中，变量或常数可指定如下。

FB/FUN的变量	输入参数	输出参数
输入变量	可指定变量或常数	–
输出变量	–	仅可指定变量
输入输出变量	仅可指定变量	仅可指定变量

● BOOL型变量数

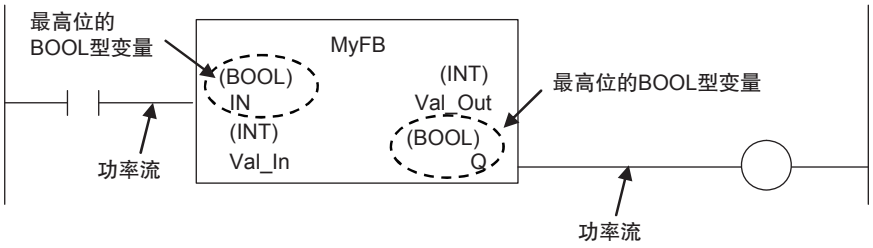
在FB和FUN的输入和输出中，至少需要一个BOOL型变量(包括EN、ENO)。

例)

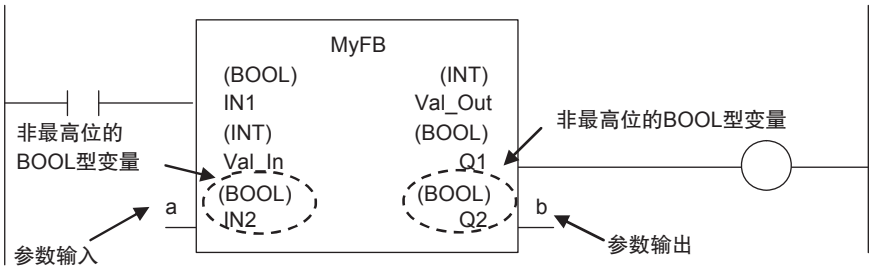


● BOOL型变量位置的连接形态

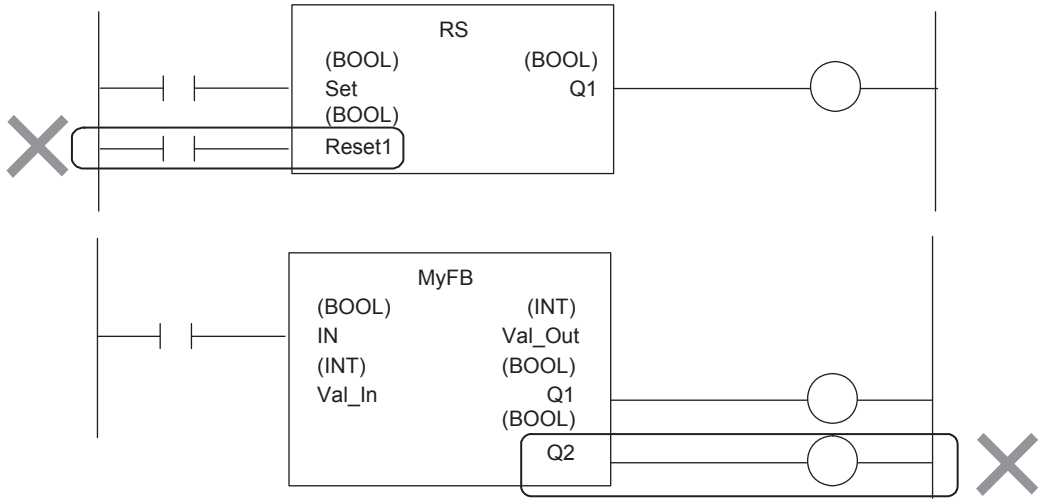
最高位的BOOL型变量与左右母线连接。即变为功率流输入和功率流输出。



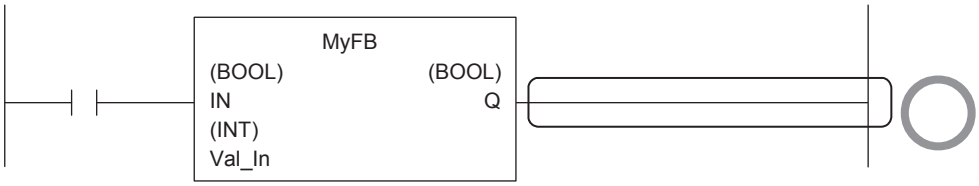
向FB和FUN的功率流输入、功率流输出分别仅一个。
非最高位的BOOL型变量变为参数输入和参数输出。



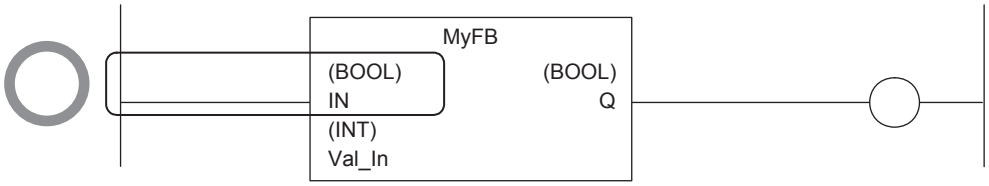
因此，如下所示，无法将多个BOOL型变量与左母线或右母线连接。



右母线不存在OUT指令等，可直接连接。

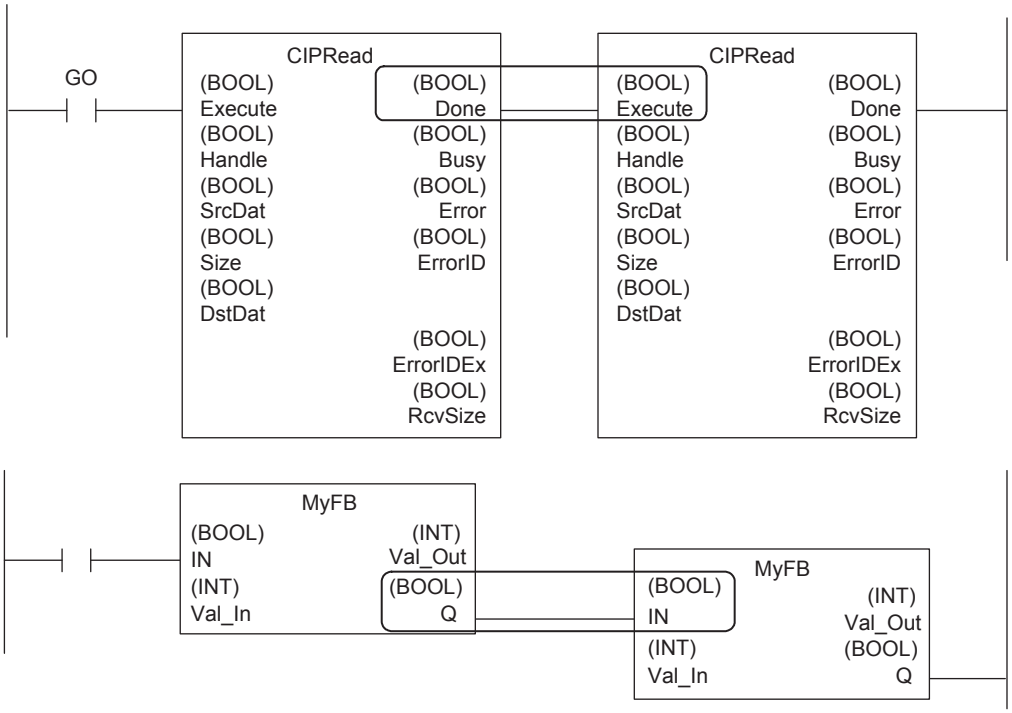


无LD指令等，可直接连接至左母线。



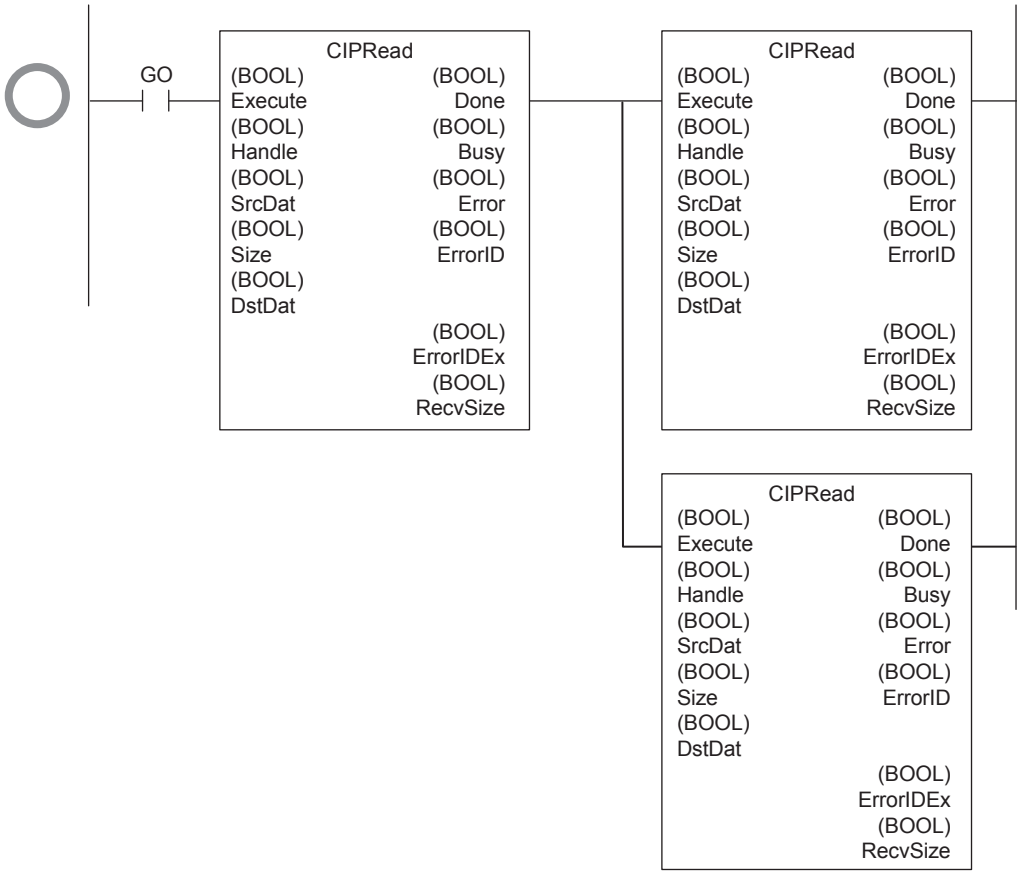
● 级联

将FB/FUN的输出作为其他FB/FUN的输入的级联仅可在功率流输出与功率流输入之间进行。



・可分开功率流输出。

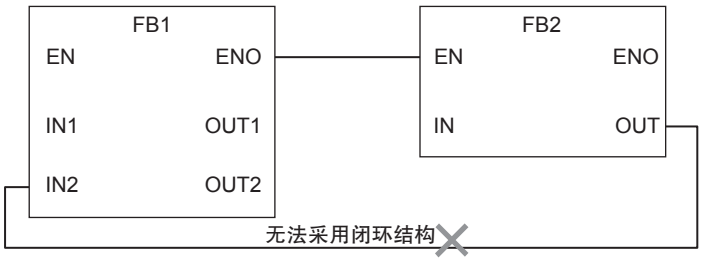
例)



限制

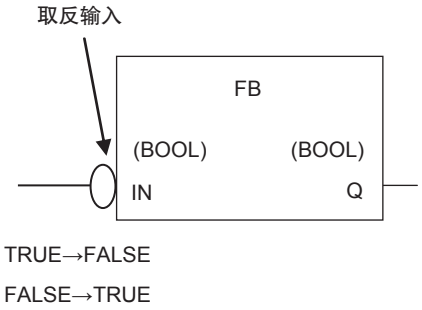
- 无法采用闭环结构或进行交叉接线。

例)



● 输入的取反

对于BOOL型的输入变量，可将值取反进行输入。

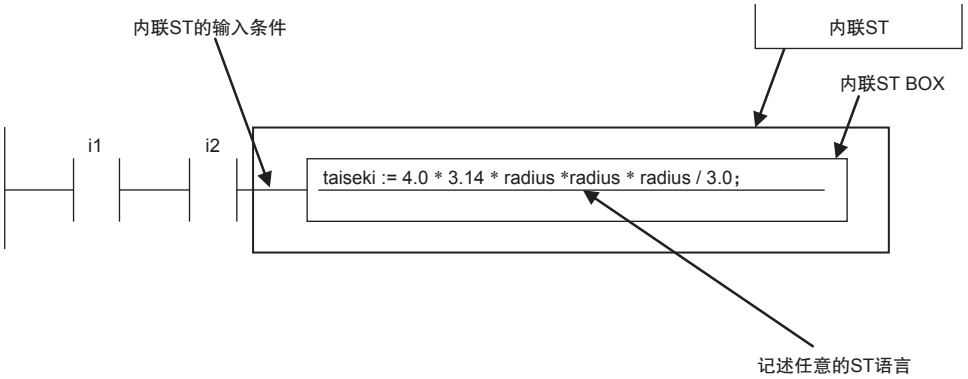


内联ST

● 概要

内联ST是指梯形图内名为“内联ST BOX的盒(空白文本输入区域)中，记述ST语言的梯形图语言的元素。因此，可在梯形图语言内简单记述数值运算处理或字符串操作处理。

连接至“内联ST BOX”的连接线为输入条件，满足这一条件后执行ST BOX内的ST语言。如下图所示。



内联ST作为通过梯形图语言记述的电路元素的一种进行处理。因此，它与FB和FUN不同，不存在输入变量、输出变量及输入输出变量。

● 内联ST内ST语言的限制

内联ST BOX内可记述任意的ST语言程序。

● 内联ST的执行条件

内联ST的执行条件如下所示。

状态	动作
输入条件TRUE时	根据输入条件动作。 输入条件可直接连接至功率流或左母线。 通过输入条件的触点指定上升沿或下降沿。
输入条件为FALSE时	不执行任何操作
通过主站控制执行复位时	不执行任何操作

● 内联ST内变量的范围

可通过内联ST访问的变量的范围与记述内联ST的梯形图的POU相同。

● 内联ST的限制规格

项目	内容
每个电路的内联ST数	1个

6-5-3 ST语言

ST(Structured Text)语言是指IEC 61131-3规定的用于工业控制(以可编程控制器为主)的高级语言。
通过预设的控制语句、运算符及函数，可用于难以以梯形图语言记述的数值运算的部分处理。
ST语言具有以下特点。

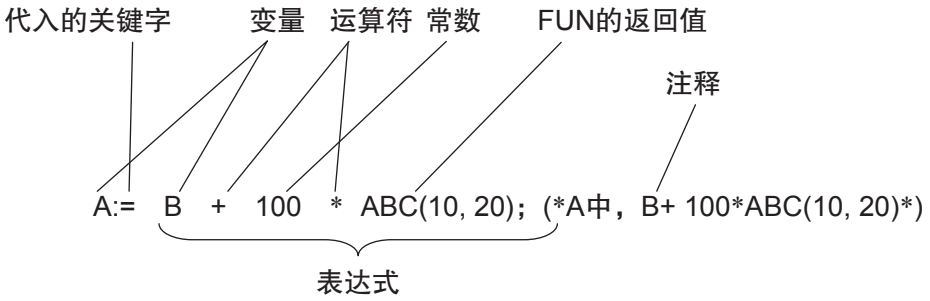
- 预设循环语句和IF THEN ELSE等控制语句。
- 以与C语言等高级语言相同的语言进行记述和含有汉字的字符进行注释，可编写浅显易懂的程序。

```
1
2       // TableNo决定
3       FOR i:=0 TO ItemNum DO
4
5           IF (MinNo[i] <= ItemBox[i]) AND (ItemBox[i] <= MaxNo[i]) THEN   // 範囲内
6               TableNo[i] := ItemBox[i];
7               RangeOK[i] := TRUE;
8
9           ELSIF (ItemBox[i] > MaxNo[i]) THEN                              // 上限超え
10              TableNo[i] := MaxNo[i];
11              RangeOK[i] := FALSE;
12
13          ELSE                                                            // 下限超え
14              TableNo[i] := MinNo[i];
15              RangeOK[i] := FALSE;
16
17          END_IF;
18
19      END_FOR;
```

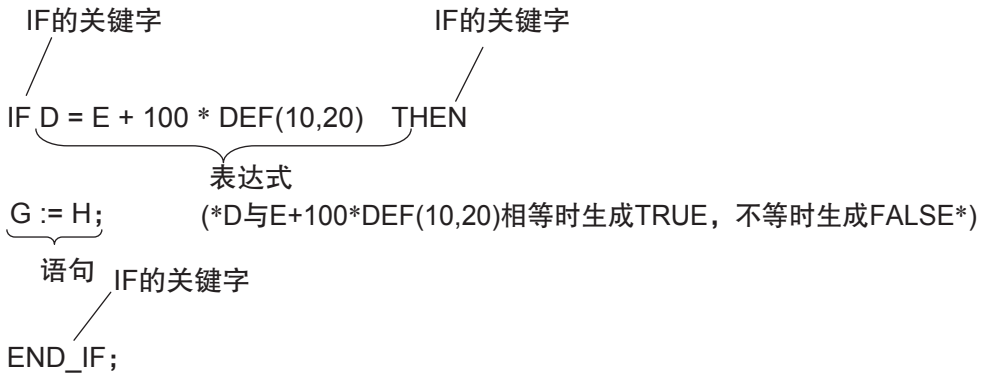
ST语言的构成

ST语言的程序由至少1个的语句构成。1个语句表示1个处理。
从上到下逐行执行语句后，执行以ST语言记述的程序(ST程序)。
语句由关键字和表达式构成。关键字是表示代入或执行控制等的符号和字符串。表达式是指通过组合变量、常数、FUN 的返回值或此三者和运算符生成数值的记述。即，语句表示可单独完成的处理，表达式组合生成的数值和关键字，以构成语句。

代入语句的示例：



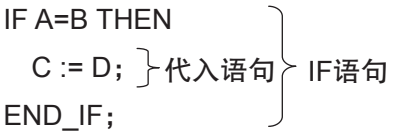
IF语句的示例：



ST语言的表示

● 语句的分隔

- 语句须以半角分号(;)结尾。仅改行不会结束语句。因此，可跨越多行记述长的语句。
- 1个语句以1个半角分号(;)结束。如下所示，1个IF语句中存在1个代入语句，因此，在各语句的最后记述半角分号(;)。



● 注释

- 可在程序中记述任意注释，以便于理解程序的内容。
- 不执行记述为注释的语句。
- 注释的记述分为以下2种。

注释的记述	例	备注
加上半角括号和半角星号(*…*)。	(*　多行注释 IF ErrCode = 3 THEN 　Value := 1000; END_IF; 到此结束　*)	可记述多行注释。 不支持嵌套注释。
以2条半角斜杠//开始，以改行结束。	// 注释 //　A :=　SIN(X)^2;	仅可逐行添加注释符。

● 空格、改行、标签

- 可在任意位置记述任意数量的空格、改行、标签或此三者的任意组合。
  因此，可在运算符、关键字与表达式之间改行或在语句前输入空格或标签，以为便于查看。
- 请务必在运算符、关键字与变量名称之间输入空格、改行、标签。

例)■为应输入空格、改行、标签等的位置。

```
IF■A>0■THEN■X:=10;
ELSE
    X:=0;
END_IF;
```

● 小写/大写、半角/全角

- 运算符、关键字及变量名称无大小写之分(大小写均可)。
- 请以半角输入运算符、关键字。如果以全角输入，则会发生语法错误。

● 变量名称的禁用字符

变量名称的限制请参阅“6–3–12 变量名称等程序相关的名称限制”(P.6–76)。

● 字符串

字符串的限制请参阅“6–3–12 变量名称等程序相关的名称限制”(P.6–76)。

ST语言的关键字和运算符

● 语句的关键字

关键字	含义	例
:=	代入	d := 10;
	FB/FUN的调用	FBname(para1 := 10, para2 := 20); 详情参阅“调用FB”(P.6-114)
RETURN	返回	
IF	选择	IF d < e THEN f := 1; ELSIF d = e THEN f :=2; ELSE f := 3; END_IF;
CASE	多分支	CASE f OF 1: g :=11; 2: g :=12; ELSE g :=0; END_CASE;
FOR	重复(1)	FOR i := 100 TO 1 BY -1 DO Val[i] := i; END_FOR;
WHILE	重复(2)	WHILE Val < MaxVal DO Val := Val + 1; END_WHILE;
REPEAT	重复(3)	REPEAT Val := Val + 1; UNTIL(Val > 4) END_REPEAT;

EXIT	循环的中断	FOR i := 1 TO 100 DO
		FOR j := 1 TO 10 DO
		IF Val[i, j]>100 THEN EXIT;
		END_IF;
		END_FOR;
		END_FOR;

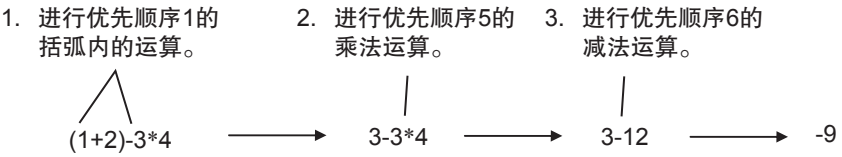
;	空格	Val[i] := i ; (*空格*) WHILE(Var <>0) DO ; (*空格*) END_WHILE;
(* 文本 *)	注释	(* 为多行添加注释符 IF MyFun (ErrorCode) = 3 THEN ReturnValue := GetDetail(); END_IF; 到此结束 *)
// 文本	注释	A := SIN(X) ^ 2 + COS (Y) ^2 + 10; // A := SIN(X) ^ 2 + COS (Y) ^2 + 5;

● 运算符

运算符的种类和优先顺序如下表所示。

1个表达式中混有不同优先顺序的运算符时，先执行优先级高的运算。最多可在1个表达式中记述64个运算符。

例)X:=(1+2)−3*4; 时，在变量X中代入−9。



运算	运算符	记述示例与评估值	优先顺序
括号	()	(1+2)*(3+4) 值　21	1
FB、FUN的调用		FUN1(FUN2(Var2A, Var2B), Var1B) 按层次调用FB、FUN时，先执行深层次。在上例中，执行FUN2后执行FUN1。	2
符号	+, −	+100 −100	3
非	NOT	NOT TRUE 值　FALSE	
乘方	**	−2**2 值4 负号的优先级高于乘方运算符。因此，在上例中，−2**2=(−2)**2，值为4。 2**3**2 值64 含有多个乘方运算符时，从左侧开始进行运算。在上例中，2**3**2=(2**3)**2，值为64。	4
乘法	*	100*200 值　20000	5
除法	/	100/200 值　0.5	
余数	MOD	10 MOD 7 值3 −17 MOD 6 值　−5 −17 MOD (−6) 值　−5 17 MOD 6 值　5 17 MOD (−6) 值　5	
加	+	100+200 值　300	6
减法	−	100−200 值　−100	
比较	<, >, <=, >=	100<200 比较结果正确时值为TRUE，不正确时值为FALSE。 上例中，100<200为正确，因此值为TRUE	7

运算	运算符	记述示例与评估值	优先顺序
一致	=	100=200 2个值一致时值为TRUE，不一致时值为FALSE。 上例中，100=200为不一致，因此值为FALSE	8
不一致	< >	100<>200 2个值不一致时值为TRUE，一致时值为FALSE。 上例中，100<>200为不一致，因此值为TRUE	
逻辑积	AND,&	对所有位执行1位的逻辑积。 1位逻辑积的结果如下所示。 0 AND 0 = 0 0 AND 1 = 0 1 AND 0 = 0 1 AND 1 = 1 0101 AND 1100 值 0100	9
异或	XOR	对所有位执行1位的异或。 1位异或的结果如下所示。 0 XOR 0 = 0 0 XOR 1 = 1 1 XOR 0 = 1 1 XOR 1 = 0 0101 XOR 1100 值 1001	10
逻辑和	OR	对所有位执行1位的逻辑和。 1位逻辑和的结果如下所示。 0 OR 0 = 0 0 OR 1 = 1 1 OR 0 = 1 1 OR 1 = 1 0101 OR 1100 值 1101	11

使用注意事项

按层次记述相同函数时，可能会发生意外动作。请务必分开语句，记述如下。

例) ×　out := MyFunc(In1:=x1, In2:=MyFunc(In1:=x2, In2:=x3));

○　tmp := MyFunc(In1:=x2, In2:=x3);
　　out := MyFunc(In1:=x1, In2:=tmp);

使用注意事项

运算符的优先顺序因规格和厂家而异。特别需注意乘方运算符的优先顺序。建议使用括号明确表示各运算的优先顺序，以按照设定的顺序执行运算。
例) X:= −2**3**4;时，记述为X:= ((−2)**3)**4; 。

参考

根据数据类型执行运算。
例如，整数型之间的运算以整数型执行。INT型变量A=3、B=2，执行A/B的运算时，运算结果并非1.5，而是舍去小数点后的1。因此，(A/B)*2的运算结果为2，并非3。

● 各运算符的操作数可使用的数据类型

1个运算符使用的操作数均为相同的数据类型时，可将以下数据类型设定为操作数。
为运算符设定了不同数据类型的操作数时，会发生隐式转换。
关于隐式转换，请参阅“隐式转换”(P.6−120)。

数据类型	代入运算符	自变量设定运算符	数值运算符	余数运算符	乘方运算符	比较运算符	等价运算符	逻辑运算	正负符号
	:=	:= =>	+ − * /	MOD	**	< <= => >	= <>	NOT AND & OR XOR	+ −
BOOL型	○	○	×	×	×	×	○	○	×
位串型	○	○	×	×	×	×	○	○	×
整数型	○	○	○	○	○	○	○	×	○
实数型	○	○	○	×	○	○	○	×	○
持续时间型	○	○	×	×	×	×	×	×	○
日期型	○	○	×	×	×	×	×	×	×
时刻型	○	○	×	×	×	×	×	×	×
日期时刻	○	○	×	×	×	×	×	×	×
字符串型	○	○	×	×	×	× (*)	× (*)	×	×
枚举体	○	○	×	×	×	×	○	×	×
主结构体	○	○	×	×	×	×	×	×	×
主数组	○	○	×	×	×	×	×	×	×

○: 可
× : 编连时会发生错误

* 通过指令(EQascii等)而非运算符来比较字符串型变量。

ST语言的语句

● 代入

概要：

将右边(表达式的值)代入左边(变量)。

保留字：

:=

冒号(:)与等号(=)的组合

语句的结构：

```
<变量>:=<表达式、变量或常数>;
```

用途：

用于将值代入变量。

例如，用于设定初始值、保存计算结果等场合。

说明：

将<表达式的值>代入(保存至)<变量>。

例：

例1)将表达式X+1的结果代入变量A

```
A:=X+1;
```

例2)将变量B的值代入变量A

```
A:=B;
```

例3)将常数10代入变量A

```
A:=10;
```

注意事项：

- 代入源的数据类型须与代入对象变量的数据类型一致或为隐式转换允许的数据类型的组合。否则编连时会发生错误。
- 代入源为字符串时，请确保代入对象STRING型变量的大小大于代入源字符串的大小。否则会发生错误。
- 变量为STRING型时，如果(左边的变量大小)>(右边的变量中保存的字符串的大小)，则可代入。
  例)
  以下情况下可代入。
- 变量表：

变量名称	数据类型	大小
Var1	STRING	10
Var2	STRING	20

・用户程序：

```
Var2 :='ABC';
Var1 := Var2;
```

无法对整个联合体型变量进行代入。请以结构要素为单位进行代入。

● RETURN

概要：

根据使用ST的程序的种类可分为以下几种。

< ST程序 >

中途结束ST程序，执行下一程序。

< FB的实例内FUN使用的ST >

中途强制结束FB、FUN，执行FB、FUN的调用源的下一指令。

< 内联ST >

含有存在RETURN语句的内联ST，结束POU。

保留字：

RETURN

语句的结构：

```
RETURN;
```

用途：

用于强制结束正在执行的程序、FB或FUN的场合。

● IF(1个条件)

概要：

一定条件成立时，执行指定的语句。不成立时，执行其他语句。
条件成立或不成立时表示如下。

真：条件成立时
假：条件不成立时

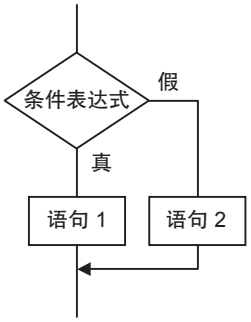
保留字：

IF、THEN、(ELSE)、END_IF
注：可省略ELSE。

语句的结构：

```
IF <条件表达式> THEN
  <语句1>;
ELSE
  <语句2>;
END_IF;
```

处理流程图：



用途：

根据某一条件(条件表达式)是否成立区分使用。

说明：

<条件表达式> = 真时，执行<语句1>。
<条件表达式> = 假时，执行<语句2>。

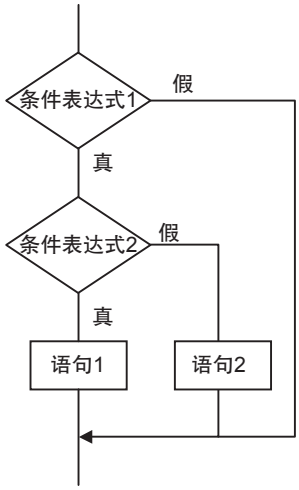
注意事项：

- IF须与END_IF成对使用。
- <条件表达式>中可记述评估结果为真或假的表达式(例如IF A>10)、BOOL型变量(例如IF A)。
- <语句1>、<语句2>中可跨越多行记述程序。此时，语句与语句之间通过;隔开。

例)<语句1>中再添加IF语句时

```
IF <条件表达式1> THEN
    IF <条件表达式2> THEN
                <语句1>;
    ELSE
                <语句2>;
                END_IF;
END_IF;
```

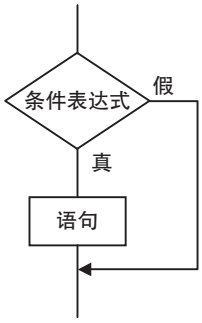
处理流程图：



如上所示，ELSE与之前的THEN对应。

- <语句1>、<语句2>中均可执行1个以上的语句。此时，语句与语句之间通过;隔开。
- 可省略ELSE语句。省略时，如果<条件表达式>=假，则不执行任何操作。

处理流程图：



例：

例1) 变量A>0为真时，将数值10代入变量X。变量A>0为假时，将数值0代入变量X。

```
IF A>0 THEN
    X:=10;
ELSE
    X:=0;
END_IF;
```

例2) 变量A>0且变量B>1为真时，将数值10代入变量X，将数值20代入变量Y。变量A>0且变量B>1为假时，将数值0代入变量X，将数值0代入变量Y。

```
IF A>0 AND B>1 THEN
    X:=10;Y:=20;
ELSE
    X:=0;Y:=0;
END_IF;
```

例3) BOOL型变量A=TRUE时，将数值10代入变量X。变量A=FALSE为假时，将数值0代入变量X。

```
IF A THEN X:=10;
ELSE X:=0;
END_IF;
```

● IF(多个条件)

概要：

一定条件成立时，执行指定的语句。不成立或其他条件成立时，执行其他语句。均不成立时，再执行其他语句。

条件成立或不成立时表示如下。

真：条件成立时

假：条件不成立时

保留字：

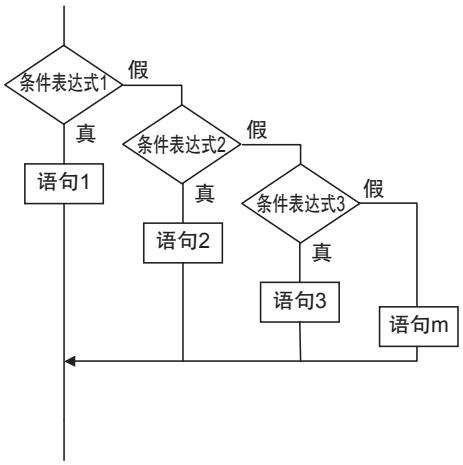
IF、THEN、ELSIF、(ELSE)、END_IF

注：可省略ELSE。

语句的结构：

```
IF <条件表达式1 > THEN <语句1>;
    ELSIF <条件表达式2>  THEN <语句2>;
    ELSIF <条件表达式3>  THEN <语句3>;
              ·
              ·
              ·
    ELSIF <条件表达式n>  THEN <语句n>;
ELSE<语句m>;
END_IF;
```

处理流程图：



用途：

根据某些条件(条件表达式)是否成立区分使用。

说明：

<条件表达式1> = 真时，执行<语句1>。
<条件表达式1> = 假时，
<条件表达式2> = 真时，执行<语句2>。
<条件表达式2> = 假时，
<条件表达式3> = 真时，执行<语句3>。
·
·
·
<条件表达式n>=真时，执行<语句n>。
与任一条件均不一致时，执行<语句m>。

注意事项：

- IF须与END_IF成对使用。
- <条件表达式□>中记述评估结果为真或假的表达式。例)IF(A>10)
  <条件表达式□>中仅可指定BOOL型变量(包括FUN的BOOL型返回值)，而非表达式。变量值为TRUE时评估结果为真，为FALSE时评估结果为假。
- <语句□>中可跨越多行记述程序。此时，语句与语句之间通过;隔开。
- 可省略ELSE语句。省略时，如果与任一条件均不一致，则不执行任何操作。

例：

变量A>0为真时，将数值10代入变量X。
变量A>0为假时，如果变量B=1为真，则将数值1代入变量X。
变量A>0为假时，如果变量B=2为真，则将数值2代入变量X。
与任一条件均不一致时，将数值0代入变量X。

```
IF A>0 THEN X:=10;
    ELSIF B=1 THEN X:=1;
    ELSIF B=2 THEN X:=2;
ELSE X:=0;
END_IF;
```

● CASE

概要：

执行带有与整数表达式的值一致的整数选择值的语句。

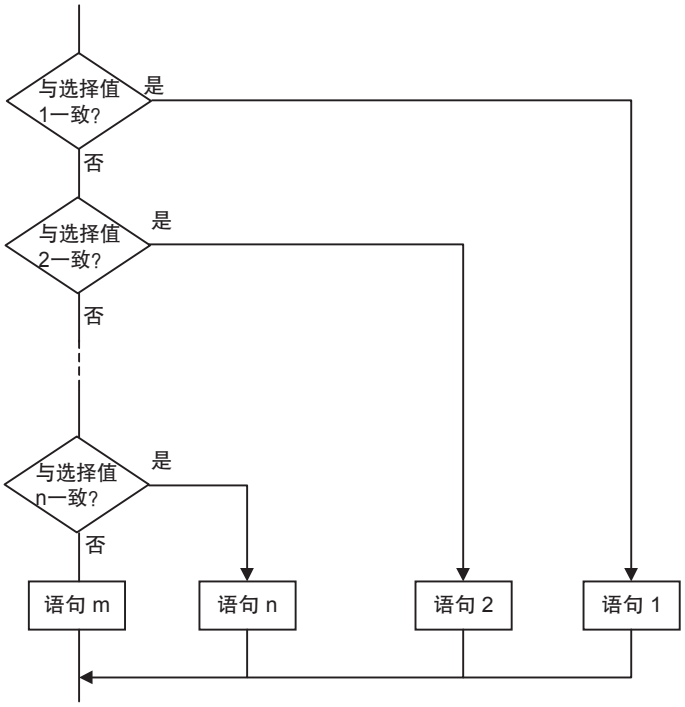
保留：

CASE

语句的结构：

```
CASE <整数表达式> OF
    <整数表达式的值1>:<语句1>;
    <整数表达式的值2>:<语句2>;
            ·
            ·
            ·
    <整数表达式的值n>:<语句n>;
ELSE<语句m>;
END_CASE;
```

处理流程图：



用途：

根据某一整数的值区分使用。

说明：

<整数表达式>与<整数表达式的值n>一致时，执行<语句n>。

<整数表达式>与任一<整数表达式的值n>均不一致时，执行<语句m>。

注意事项：

- CASE须与END_CASE成对使用。
- <整数表达式> 中记述如下内容:
  - 整数型或枚举体型变量 (例：abc)
  - 整数表达式 (例：abc+def)
  - 将整数值作为返回值的FUN (例：xyz( ))

- <语句□>中可跨越多行记述程序。此时，语句与语句之间通过;隔开。
- 通过<整数表达式的值n>指定多个整数的OR逻辑时，通过,(逗点)隔开数值。指定连续的整数时，起始整数与结束整数之间通过..(2个句号)隔开。
  例1)可为特定的整数值指定条件，也可为多个整数值指定相同条件。

```
CASE A OF
    1: X:=1;      ----------------  变量A为1时，将数值1代入变量X。
    2: X:=2;      ----------------  变量A为2时，将数值2代入变量X。
    3: X:=3;      ----------------  变量A为3时，将数值3代入变量X。
ELSE
    X:=0;         ----------------  与所有条件均不一致时，将0代入变量X。
END_CASE;
```

```
CASE A OF
    1: X:=1;      ----------------  变量A为1时，将数值1代入变量X。
    2,5: X:=2;    ----------------  变量A为2或5时，将数值2代入变量X。
    6..10: X:=3;  ----------------  变量A为6～10中的任意值时，将数值3代入变量X。
    11,12,15..20: X:=4;  ---------  变量A为11、12或15～20中的任意值时，将数值4代入变量X。
ELSE
    X:=0;         ----------------  与所有条件均不一致时，将0代入变量X。
END_CASE;
```

例2)<整数表达式>中可记述整数型变量、表达式、FUN的返回值和枚举体型变量、FUN的返回值。示例如下所示。

- 整数、枚举体型变量的示例

```
CASE ColorVar OF
    RED:
        X := 0;
    BLUE:
        X := 1;
    ELSE
        X := 2;
END_CASE;
```

- 整数表达式的示例

```
CASE (a1 + a2) OF
    0:
        X := 0;
    1:
        X := 1;
    ELSE
        X := 2;
END_CASE;
```

・整数、枚举体型FUN的返回值的示例

```
CASE FUN( ) OF
    0:  ----------------------  根据FUN( )的返回值进行区分
        X := 10;
    1:
        X := 11;
    ELSE
        X := 12;
END_CASE;
```

CASE可使用的数据类型

分类	数据类型		<整数表达式>
基本数据类型	整数型		○
	布尔型、位串型、实数型、持续时间型、日期型、时刻型、日期时刻型、字符串型		×
数据类型的指定	数组指定	整个数组	×
		元素	○ 仅限于整数型、枚举体型
衍生数据类型	结构体型	整个结构体	×
		结构要素	○ 仅限于整数型、枚举体型
	联合体型	整个联合体	×
		结构要素	○ 仅限于整数型、枚举体型
	枚举体		○

● FOR

概要：

变量(以下称为 “重复变量”)从某一值变为另一值期间重复执行某个语句。
条件成立或不成立时表示如下。

真：条件成立时
假：条件不成立时

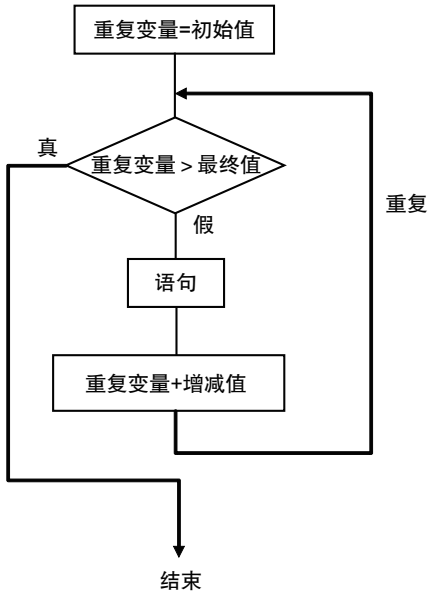
保留字：

FOR、TO、(BY)、DO、END_FOR
注：可省略BY。

语句的结构：

```
FOR <重复变量> := <初始值> TO <最终值> BY <增减值> DO
    <语句>;
END_FOR;
```

处理流程图：



用途：

用于事先已知重复次数的场合。
根据某一重复变量的值，切换并指定数组指定变量的元素时，特别有效。

说明：

评估并确定<初始值>、<最终值>、<增减值>。
<重复变量>为<初始值>时，执行<语句>。
执行后，将<重复变量>加上<增减值>赋予的值，如果<重复变量>＜<最终值>的值，则执行<语句>。
执行后，将<重复变量>加上<增减值>赋予的值，如果<重复变量>＜<最终值>的值，则执行<语句>。
重复该操作。
<重复变量>＞<最终值>时结束。
<增减值>为负数时，大小比较符号的方向相反。

注意事项：

- 重复变量为带符号整数型时，可为<增减值>指定负值。
- FOR须与END_FOR成对使用。
- 以重复变量的最终值执行处理后，变为(最终值+增减值)，结束重复处理。
  例)在如下ST语句中结束FOR语句时，i的值变为101。

```
FOR i:=0 TO 100 DO
    X[i]:=0;
END_FOR;
//此时，i变为101
```

- 请勿记述类似FOR语句内直接变更重复变量的处理。否则会发生意外动作。
  例)

```
FOR i:=0 TO 100 BY 1 DO
    X[i]:=0;
    i:=i+INT#5;
END_FOR;
```

- <语句>中可跨越多行记述程序。此时，语句与语句之间通过;隔开。
- 可省略BY<增减值>。省略时，BY执行为1。
- <初始值>、<最终值>、<增减值>中可指定整数型(SINT、INT、DINT、LINT、USINT、UINT、UDINT、或ULINT)变量或整数值。也可指定FUN的整数型返回值。
  例1) 重复变量从n=0到50，每隔5个重复将100代入数组指定的变量SP[n]。

```
FOR n := 0 TO 50 BY 5 DO
    SP[n] := 100;
END_FOR;
```

例2) 计算数组指定变量DATA[n] 的元素的DATA[1] 到DATA[50] 的合计值，代入变量SUM。

```
IF a THEN
    FOR n := 0 TO 50 BY 1 DO
        DATA[n]:= 1 ;
    END_FOR;

    FOR n := 0 TO 50 BY 1 DO
        SUM:= SUM + DATA[n] ;
    END_FOR;

    a:=FALSE;
END_IF;
```

例3)查找数组指定变量DATA[n] 的元素的DATA[1] 到DATA[50] 中的最大值和最小值。将最大值代入变量MAX、将最小值代入变量MIN。DATA[n] 的值在0 ~ 1000的范围内。

```
MAX :=0;
MIN :=1000;
FOR n :=1 TO 50 BY 1 DO
    IF DATA[n] > MAX THEN
        MAX :=DATA[n];
    END_IF;
    IF DATA[n] < MAX THEN
        MIN :=DATA[n];
    END_IF;
END_FOR;
```

- 含有FOR语句的程序的执行时间超过任务周期设定时间时，会发生任务周期超限，直至<重复变量>和<初始值>、<增减值>相加后超过<最终值>。
  - 逻辑上<重复变量>未达到<最终值>时

  例)

```
FOR i := 0 TO 100 BY 1 DO
    intArray[i] := i;
    i := INT#50;      ---------- 变为无限循环，会发生任务周期超限。
END_FOR;
```

  例)

```
FOR i := 0 TO 100 BY  0  DO      -------- 变为无限循环，会发生任务周期超限。
    ;
END_FOR;
```

・<重复变量>超过<最终值>，发生溢出/下溢时

例)

变量i为USINT型时，最终值可表示为256。视为0，变为无限循环。

```
FOR i := 0 TO 254 BY 2 DO
    INTArray[i] := i;
END_FOR;
```

版本相关信息

Sysmac Studio Ver.1.08以上版本，可在<最终值>、<增减值>中记述算术表达式。
但，对<最终值>、<增减值>的评估，在执行FOR循环中的运算之前。FOR循环中的运算开始后，<最终值>、<增减值>不会变化。
下图中<最终值>为10，<增减值>为3。即使FOR循环中的运算开始，变量A和变量C的值发生变化，<最终值>仍保持10、<增减值>仍保持3。

```
A := INT#1;
B := INT#2;
C := INT#10;

FOR i := 0 TO C BY A+B DO
    INTArray[i] := i;
    A := B + i;
    C := C + i;
END_FOR;
```

如果使用Sysmac Studio Ver.1.07以下版本在<最终值>、<增减值>中记述算术表达式，则编连时会发生错误。请予以注意。

FOR可使用的数据类型

分类	数据类型		<重复变量>、<初始值>、<最终值>、<增减值>[*1]
基本数据类型	布尔型、位串型、实数型、持续时间型、日期型、时刻型、日期时刻型、字符串型		×
	整数型		○
数据类型的指定	数组指定	整个数组	×
		元素	○ 仅限于整数型、枚举体型[*2]
衍生数据类型	结构体型	整个结构体	×
		结构要素	○ 仅限于整数型、枚举体型[*2]
	联合体型	整个联合体	×
		结构要素	×
	枚举体		○[*2]

*1. 请确保＜重复变量＞、<最终值>、<增减值>三者的数据类型一致。如果数据类型不一致，则通过Sysmac Studio进行程序编连时会发生错误。
*2. ＜重复变量＞、<最终值>、<增减值>无法使用枚举体。

● WHILE

概要：

在某一条件表达式为真时，重复执行指定语句。

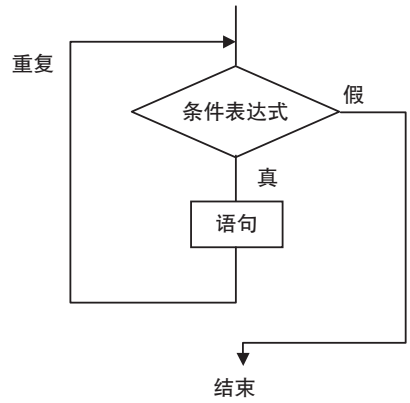
保留字：

WHILE、DO、END_WHILE

语句的结构：

```
WHILE <条件表达式> DO
    <语句>;
END_WHILE;
```

处理流程图：



用途：

用于以下场合，即如果重复次数未知(因条件而异的次数未知)，则某一条件表达式成立时，重复某一处理。
仅条件表达式成立时，执行某一处理(重复执行前置判定)。

说明：

执行<语句>前，评估<条件表达式>。
<条件表达式>为真时，执行<语句>。然后，再次评估<条件表达式>。重复该执行。
<条件表达式>为假时，不执行<语句>，结束评估<条件表达式>。

注意事项：

- WHILE须与END_WHILE成对使用。
- 执行<语句>前，<条件表达式>为假时，不执行<语句>即结束。
- <语句1>、<语句2>中可跨越多行记述程序。此时，语句与语句之间通过;隔开。
- <语句>中可执行1个以上的语句。此时，语句与语句之间通过;隔开。
- <条件表达式>中也可指定BOOL型变量(包括FUN的BOOL型返回值)，而非表达式。

例1) 以7的倍数计算出超过1000的数，代入变量A。

```
A := 0;
WHILE A <= 1000 DO
    A := A+INT#7;
END_WHILE;
```

例2)变量X < 3000时，将X的值乘以2，再将该值代入数组指定的变量DATA[1]。然后将X的值乘以2，再将该值代入数组指定的变量DATA[2]。重复该操作。

```
n := 1;
X := 1;
WHILE X < 3000 DO
    X:= X*INT#10#2;
    DATA[n]:= X;
    n := n+INT#1;
END_WHILE;
```

- 未记述正确的<条件表达式>时，会延长程序执行时间，并会发生任务周期超限。

例)

```
boolVar := TRUE;
WHILE boolVar DO
intVar := intVar + INT#1;
END_WHILE;
```

● REPEAT

条件成立或不成立时表示如下。

真：条件成立时

假：条件不成立时

概要：

重复执行某一语句，直至执行该语句后某一条件表达式变为真。

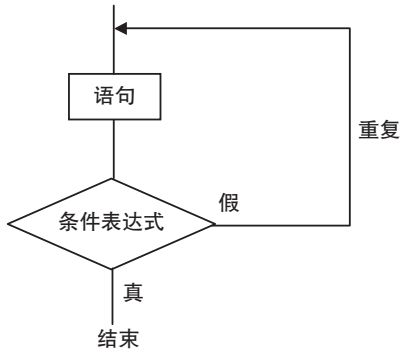
保留字：

REPEAT、UNTIL、END_ REPEAT

语句的结构：

```
REPEAT
    <语句>;
UNTIL  <条件表达式>
END_REPEAT;
```

处理流程图：



用途：

用于以下场合，即如果重复次数未知(因条件而异的次数未知)，则某一处理后的条件表达式成立时，重复该处理。

用于根据执行某一处理的结果判断是否重复执行的场合(重复执行后置判定)。

说明：

首次无条件执行<语句>。然后，评估<条件表达式>。

<条件表达式>为假时，再次执行<语句>。

<条件表达式>为真时，不执行<语句>即结束。

注意事项：

- REPEAT须与END_REPEAT成对使用。
- 执行<语句>前，<条件表达式>为真时，也会执行<语句>。
  即，至少执行1次<语句>。
- <语句>中可跨行记述语句关键字规定的语句。此时，语句与语句之间通过;隔开。
- <条件表达式>中也可指定BOOL型变量(包括FUN的BOOL型返回值)，而非表达式。

例) 将1到10的数值相加，代入变量TOTAL。

```
A := 1;
TOTAL := 0;
REPEAT
    TOTAL := TOTAL + A;
    A := A+INT#1;
UNTIL A>10
END_REPEAT;
```

- 未记述正确的<条件表达式>时，会延长程序执行时间，并会发生任务周期超限。

例)

```
intVar := INT#1;
REPEAT
    intVar := intVar + INT#1;
UNTIL intVar = INT#0
END_REPEAT;
```

● EXIT

概要：

仅在重复语句(FOR语句、WHILE语句、REPEAT语句)中使用，结束重复语句。
如果在IF语句中使用，则某一条件成立时，可中途退出重复语句。

保留字：

EXIT

语句的结构(例：IF语句中的使用)：

```
FOR(WHILE、REPEAT)语句
            ・
            ・
            ・
IF<条件表达式> THEN EXIT;
END_IF;
            ・
            ・
            ・
END_FOR(WHILE、REPEAT);
```

用途：

用于结束条件成立前强制结束重复处理的场合。

说明(例：IF语句中的使用)：

<条件表达式>为真时，强制结束重复语句(FOR语句、WHILE语句、REPEAT语句)，不执行EXIT之后记述的语句。

(注) 1 <条件表达式>中也可仅指定BOOL型变量，而非表达式。
2 执行<语句>前，<条件表达式>为真时，也会执行<语句>。

例：

例1) 变量从n=1到50，每隔1个重复将数组指定的变量DATA[n]加上n。DATA[n]超过100时结束。

```
IF A THEN
    DATA[3] :=98;
    FOR n := 1  TO 50 BY 1 DO
        DATA[n] := DATA[n] + n;
        IF DATA[n] > 100 THEN EXIT;
        END_IF;
    END_FOR;
    A :=FALSE;
END_IF;
```

● 调用FB

概要：

调用FB。

保留字：无

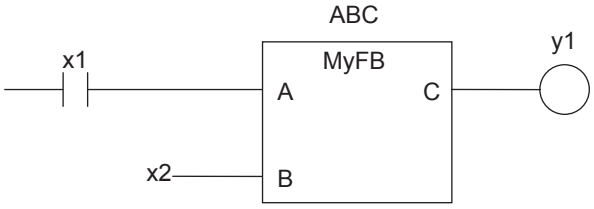
语句的结构：

在FB的实例名称后的( )内，记述自变量指定(将指定变量值传输至调用至FB的输入变量的指定)和返回值指定(将调用至FB的输出变量值接收至指定变量的指定)。
可采用以下①或②的任一记述方式。
为确保用户程序的可读性，建议选择①。

记述方式①：

同时记述调用FB的变量名称和调用源的参数名称时
ABC(A:=x1, B:=x2, C=>y1);
ABC ：FB的实例名称
A、B ：调用FB的输入变量名称或输入输出变量名称
x1、x2 ：调用源的输入参数或输入输出参数(包括常数)
C ：调用FB的输出变量名称
y1 ：调用源的输出参数

・梯形图语言中的表示

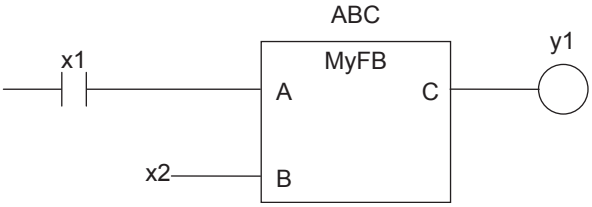


・各自变量和返回值的记述顺序任意。
・可省略输入变量名称和输入参数名称。如果省略，则将上次调用时代入输入变量的值代入输入变量。首次调用时，将初始值代入输入变量。
・可省略输出变量和输出参数。省略时，输出变量的值不会代入任一变量。

记述方式②：

省略调用FB的变量名称，仅记述调用源的参数名称时
ABC(x1, x2, y1);
ABC　　：FB的实例名称
A、B　　：省略。(调用FB的输入变量名称或输入输出变量名称)
x1、x2　：调用源的输入参数或输入输出参数(包括常数)
C　　：省略。(调用FB的输出变量名称或常数)。
y1　　：调用源的输出参数

・梯形图语言中的表示



・记述参数的顺序由FB的定义确定。FB局部变量定义的顺序为从上到下。

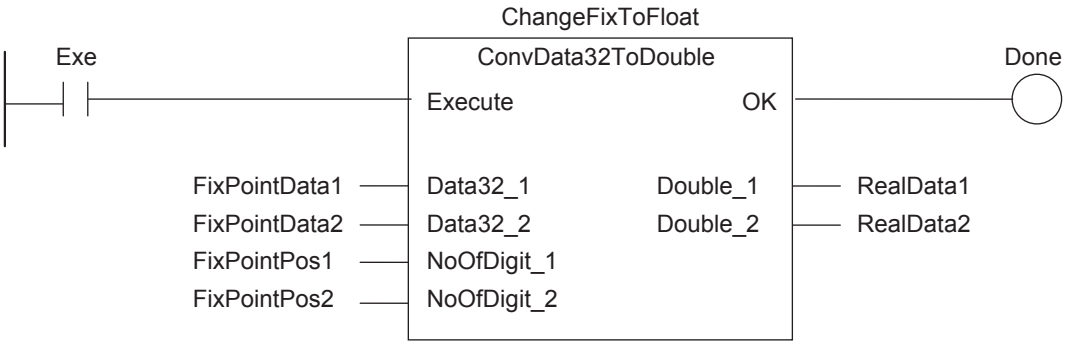
用途：
调用FB。

例
・程序

・记述①
ChangeFixToFloat(Execute:=Exe,Data32_1:=FixPointData1,
Data32_2:=FixPointData2,
NoOfDigit_1:=FixPointPos1,
NoOfDigit_2:=FixPointPos2,OK=>Done,Double_1=>RealData1,
Double_2=>RealData2);

・记述②
ChangeFixToFloat(Exe, FixPointData1, FixPointData2, FixPointPos1, FixPointPos2,
Done, RealData1, RealData2);

・梯形图语言中的表示



・功能块的定义
功能块名称 : ConvData32ToDouble
功能块的变量

输入/输出	变量名称	数据类型
输入变量	Execute	BOOL
	Data32_1	DINT
	Data32_2	DINT
	NoOfDigit_1	INT
	NoOfDigit_2	INT
输出变量	OK	BOOL
	Double_1	LREAL
	Double_2	LREAL

・程序的变量

变量名称	数据类型	注释
ChangeFixToFloat	ConvData32ToDouble	固定小数点→浮点转换
Exe	BOOL	启动触发
FixPointData1	DINT	小数点位置指定数据#1
FixPointPos1	INT	小数点后位数#1
FixPointData2	DINT	小数点位置指定数据#2
FixPointPos2	INT	小数点后位数#2
Done	BOOL	正常结束
RealData1	LREAL	浮点数据#1
RealData2	LREAL	浮点数据#2

可否省略参数

调用FB时，如果无需为参数设定值，则可省略要记述的参数。
可否省略参数如下所示。

○：可记述。省略时，将初始值而非参数代入。
×：编连时会发生错误。

POU的种类	调用POU的变量	记述模式		可否记述
		记述参数	例	
FB	带记述(记述方式①)	记述所有参数	instance(x:=a,y:=b,z:=c);	○
		记述多个参数	instance(x:=a,y:=b);	
		记述1个参数	instance(y:=b);	
		不记述参数	instance(x:=);	×
	无记述(记述方式②)	记述所有参数	instance(a,b,c);	○
		无任何参数	instance();	
		仅记述起始参数	instance(a);	×
		记述1个参数	instance(a, ,);	
		记述多个参数	instance(a,b);	

● 调用FUN

概要：

调用FUN。

保留字：无

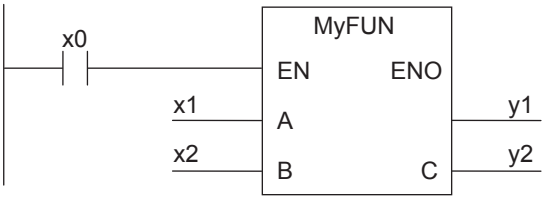
语句的结构：

记述将返回值代入关键字(:=)左边的输出参数。在右边的FUN名称后的( )内，记述自变量指定(将指定变量值传输至调用至FUN的输入变量的指定)。
可采用以下①或②的任一记述方式。
为确保用户程序的可读性，建议选择①。

记述方式①：

```
IF (x0=TRUE) THEN
  y1 := MyFUN(A:=x1, B:=x2, C=>y2);
END_IF;
```

・梯形图语言中的表示



MyFUN：FUN名称
x0　　：是否调用FUN
A, B　：调用FUN的输入变量名称
x1, x2：调用FUN的输入参数
C　　：调用FUN的输出变量名称
y1　　：调用FUN的返回值保存位置
y2　　：调用FUN的输出参数

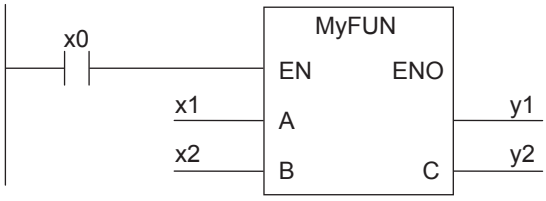
・各自变量的记述顺序任意。
・可省略输入变量名称和输入参数名称。省略时，将初始值代入输入变量。
・也可省略EN。省略时，将TRUE代入EN。

记述方式②：

省略调用FUN的变量名称，仅记述调用源的参数名称时

```
IF (x0=TRUE) THEN
  y1 := MyFUN(x1, x2, y2);
END_IF;
```

· 梯形图语言中的表示



MyFUN：FUN名称
x0　　：是否调用FUN
A, B　：调用FUN的输入变量名称
x1, x2：调用FUN的输入参数
C　　：调用FUN的输出变量名称
y1　　：调用FUN的返回值保存位置
y2　　：调用FUN的输出参数

· 记述参数的顺序由FUN的定义确定。FUN局部变量定义的顺序为从上到下。

例

· 程序

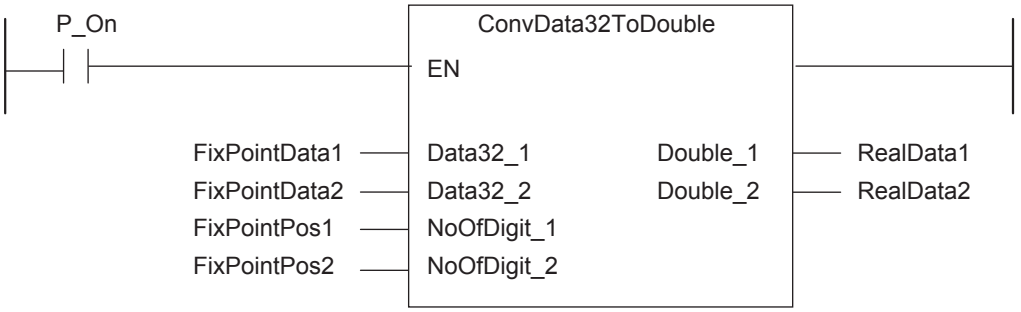
· 记述①

```
ConvData32ToDouble(Data32_1:=FixPointData1,Data32_2:=FixPointData2,
NoOfDigit_1:=FixPointPos1, NoOfDigit_2:=FixPointPos2,
Double_1=>RealData1, Double_2=>RealData2);
```

· 记述②

```
ConvData32ToDouble(FixPointData1, FixPointData2, FixPointPos1, FixPointPos2,
RealData1, RealData2);
```

· 梯形图语言中的表示



・函数的定义
函数名称 : ConvData32ToDouble
函数的变量

In/Out	变量名称	数据类型
输入变量	Execute	BOOL
	Data32_1	DINT
	Data32_2	DINT
	NoOfDigit_1	INT
	NoOfDigit_2	INT
输出变量	Double_1	LREAL
	Double_2	LREAL
返回值	–	BOOL

・程序的变量

变量名称	数据类型	注释
ChangeFixToFloat	ConvData32ToDouble	固定小数点→浮点转换
Exe	BOOL	启动触发
FixPointData1	DINT	小数点位置指定数据#1
FixPointPos1	INT	小数点后位数#1
FixPointData2	DINT	小数点位置指定数据#2
FixPointPos2	INT	小数点后位数#2
Done	BOOL	正常结束
RealData1	LREAL	浮点数据#1
RealData2	LREAL	浮点数据#2

用途:
调用FUN。

可否省略参数
调用FUN时，如果无需为参数设定值，则可省略要记述的参数。
可否省略参数如下所示。

○：可记述。省略时，将初始值而非参数代入。
×：编连时会发生错误。

POU的种类	调用POU的变量	记述模式		可否记述
		记述参数	例	
FUN	带记述(记述方式①)	记述所有参数	FUN(x:=a,y:=b,z:=c);	○
		记述多个参数	FUN(x:=a,y:=b);	
		记述1个参数	FUN(y:=b);	
		不记述参数	FUN(x:=);	×
	无记述(记述方式②)	记述所有参数	FUN(a,b,c)	○
		不记述参数	FUN();	
		仅记述起始参数	FUN(a);	×
		记述1个参数	FUN(a, ,);	
		记述多个参数	FUN(a,b);	

ST语言相关注意事项

表示通过ST语言编写用户程序时应注意的事项。

● 隐式转换

如下所示，操作数的数据类型不一致时，根据隐式转换规则，执行数据类型自动转换。
如果不满足隐式转换规则，则编连时会发生错误。

(1) 代入语句右边的表达式内操作数的数据类型不一致时

例)

```
A: = INT#10 + SINT#2;
```

(2) 代入语句左右两边的操作数的数据类型不一致时

例)

```
   A: = B + C;
   /      \
REAL     INT
```

(3) 语法表达式内操作数的数据类型不一致时

例)

```
      INT   LINT
        \   /
CASE A+B OF
   INT#1:
     def:=INT#10;
```

下面对此3种情况下的转换规则进行说明。

在代入语句右边进行运算时的转换规则

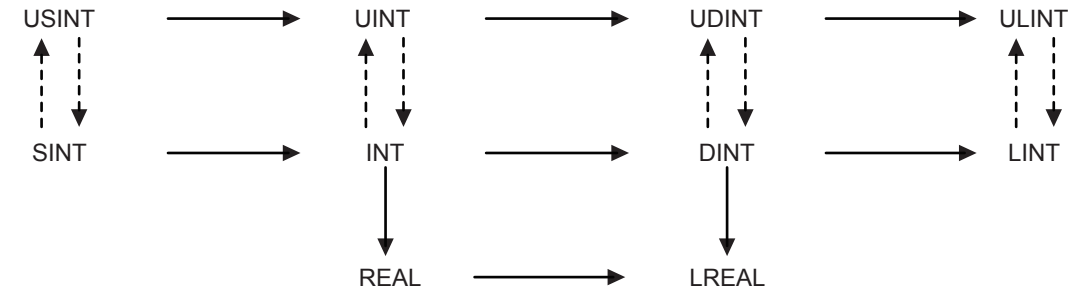
- 如果右边的操作数为运算符的操作数可使用的数据类型且为允许的数据类型，则均可混合使用。
- 在右边的操作数中，最高等级的数据类型为右边的数据类型。
  (数据类型的等级请参阅下述[数据类型的等级表])。

[数据类型的等级表]:
说明等级越高，该数据类型可表示数值的范围越大。

等级	数据类型
1	SINT
2	USINT
3	INT
4	UINT
5	DINT
6	UDINT
7	LINT
8	ULINT
9	REAL
10	LREAL
11	BYTE
12	WORD
13	DWORD
14	LWORD

将代入语句右边的值代入左边时的转换规则

在下图中，代入源的类型与代入对象的类型有箭头相连时，执行转换。
如果未相连，则编连时会发生错误。



——→ 代入时，数值的符号和绝对值不变。

- - - - -→ 代入时，数值的符号和绝对值可能会发生变化。

```
例) intVar := -1; (* intVar := 16#FFFF *)
    uintVar := 1;
    uintVar := intVar;  (* uintVar := 16#FFFF、即，代入-1的结果为65535*)
```

未通过箭头直接相连时也可代入。
例如，以SINT→USINT→UINT→UDINT→ULINT的形式相连，因此可记述为ULINT:= SINT。

使用注意事项

执行UDINT→ULINT、DINT→LINT、DINT→LREAL的转换时，请注意以下事项。
以上转换均从32位数据大小的数据类型转换为64位的数据类型。此时，如果代入语句右边的运算结果超过以32位表示的数值范围，则可能无法代入正确的数值。

例)在下列用户程序中，第3行的相加结果超过可以32位表示的值的范围。最终，发生溢出，将0代入LintVar。

```
UdintVar := UDINT#16#FFFF_FFFF;             // 32位的上限值
DintVar  := DINT#1;                         // 1
LintVar  := (UdintVar + DintVar) / DINT#2;  // (32位的上限值 + 1) /2
```

此时，请事先将各数值转换为64位的数据类型后再进行运算。上例的变更如下。

```
LintTmp1 := UDINT_TO_LINT(UDINT#16#FFFF_FFFF); // UDINT→LINT转换
LintTmp2 := DINT_TO_LINT(DINT#1);              // DINT→LINT转换
LintVar  := (LintTmp1 + LintTmp2) / DINT#2;
```

语法表达式内的转换规则

语法表达式中，代入语句右边的算术表达式和从右到左代入时的隐式转换规则也同样适用。
例)

```
CASE (A+B+C) OF
    Result1:
        ~;
    ResultN:
        ~;
END_CASE;
```

● FUN的执行顺序

含有FUN的表达式中FUN的执行顺序并非唯一。FUN的执行顺序因CPU单元、Sysmac Studio的版本和记述方法而异。因此，如下所示，请通过下文所示的方法记述结果可能因FUN的执行顺序而异的表达式。

- 含有多个访问相同全局变量的FUN的表达式
- 含有FUN和执行该FUN后值发生变化的变量的表达式

含有多个访问相同全局变量的FUN的表达式

下式中，3个FUN的执行顺序与取决于运算符优先顺序的运算顺序无关。因此，3个FUN未必按FUN2、FUN3、FUN1的顺序执行。

```
result := FUN1( ) + FUN2( ) * FUN3( );
```

上式中的3个FUN对相同的全局变量进行含有写入的访问时，“result”的值可能因FUN的执行顺序而异。此时，区分表达式进行记述，以确保3个FUN的执行顺序为唯一。需按FUN2、FUN3、FUN1的顺序执行时，请记述如下。

```
tmp2  := FUN2( );
tmp3  := FUN3( );
result := FUN1( ) + tmp2 * tmp3;
```

含有FUN和执行该FUN后值发生变化的变量的表达式

下式中含有FUN和执行该FUN后值发生变化的变量。

```
result := varA + FUN4(out => varA);
```

上式中，右边第 1 项变量 “varA”的评估未必比 FUN4 优先执行。因此，变量 “result”的值可能因“varA”的评估和FUN4的执行顺序而异。

此时，区分表达式进行记述，以确保 “varA”的评估和FUN4的执行顺序为唯一。

需在执行FUN4前执行 “varA”的评估时，请记述如下。

```
tmp    := varA;
result := tmp + FUN4(out => varA);
```

需执行FUN4后执行 “varA”的评估时，请记述如下。

```
tmp    := FUN4(out => varA);
result := varA + tmp;
```

● 表达式含未指定数据类型常数时的运算精度

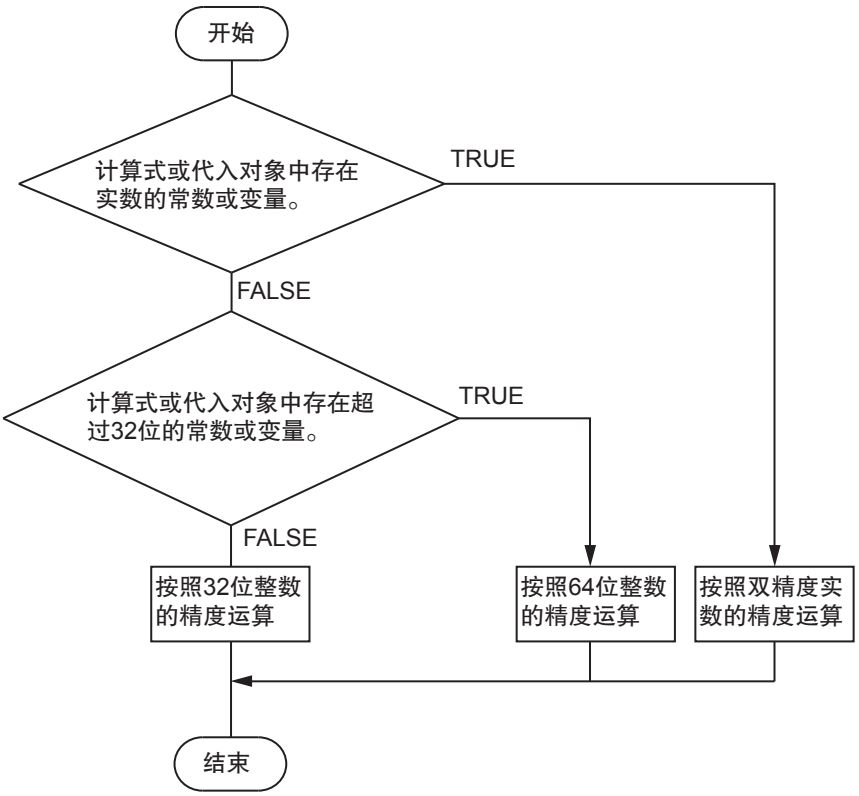
表达式含未指定数据类型常数时的运算精度，根据该常数的表示、表达式及代入对象中记述的变量和常数的数据类型自动确定。

常数的表示

如不带小数点表示(例：“100”)，常数将被视为整数处理。如带小数点表示(例：“100.0”)，常数将被视为实数处理。

表达式的运算精度

表达式的运算精度可以是32位整数、64位整数或双精度实数，具体取决于表达式及代入对象中记述的变量和常数的数据类型。表达式的运算精度由以下规则确定。



例) realv := 2 + 3 * 4; // 变量realv的数据类型为REAL
变量realv为实数型，因此按双精度实数的精度运算。运算结果为14.0。

realv := 2 + 3.0 *4; // 变量realv的数据类型为REAL
常数3.0表示为实数型，变量realv也为实数型，因此按双精度实数的精度运算。运算结果为14.0。

lintv := 2 + 3 * 4; // 变量lintv的数据类型为LINT
无实数型常数、变量，变量lintv为超过32位的常数，因此按64位整数的精度运算。运算结果为14。

intv := 2 + 3 * 4; // 变量intv的数据类型为INT
无实数型常数、变量，也没有超过32位的常数，因此按32位整数的精度运算。运算结果为14。

但是，除法的运算精度仅取决于除数与被除数。确定运算精度的规则与之前的流程图相同。

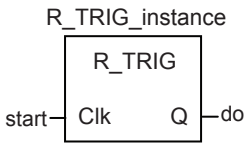
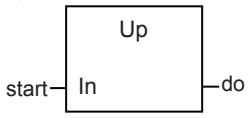
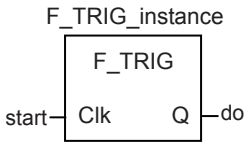
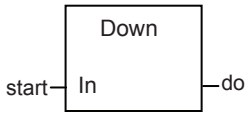
例) realv := 2 / 3 * 4; // 变量realv的数据类型为REAL
除法运算2/3的被除数与除数均为没有超过32位的整数，因此按32位整数的精度运算。除法运算结果为整数0。
接下来，变量realv为实数型，因此0*4按双精度实数的精度运算。运算结果为0.0。

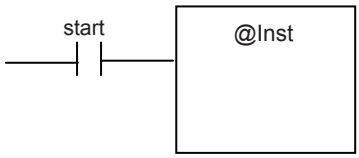
使用注意事项

表达式含未指定数据类型常数时的运算精度，根据该常数的表示、表达式内的变量及常数的数据类型等自动确定。因此可能不按照用户希望的精度进行运算。常数推荐使用带指定数据类型的表示，如REAL # 1.0。

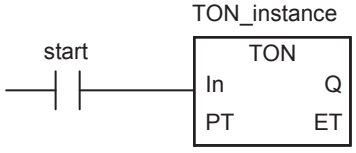
ST与梯形图的差异

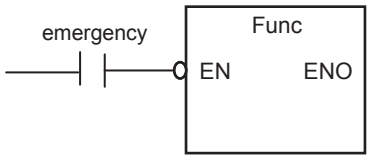
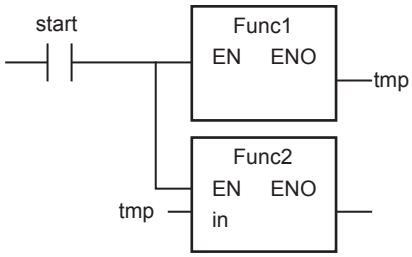
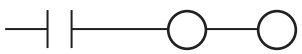
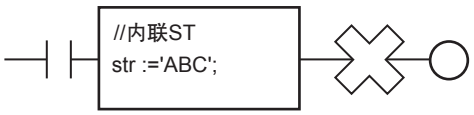
ST与梯形图之间的差异如下表中的示例所示。

项目	梯形图	ST(含有内联ST)
触点的微分	● 上升沿 ・方法1 start do ----|↑|----------○ ・方法2  ・方法3  	● 上升沿 ・**方法1** R_TRIG_instance (Clk:=start, Q=>do); ※ R_TRIG_instance为R_TRIG指令的实例
	● 下降沿 ・方法1 start do ----|↓|----------○ ・方法2  ・方法3  	● 下降沿 ・**方法1** F_TRIG_instance (Clk:=start, Q=>do); ※ F_TRIG_instance为F_TRIG指令的实例

指令的微分	● 上升沿微分
	 
	
		● 上升沿微分
		无同等微分，因此以逻辑实现。例如，
		・方法1
		R_TRIG_instance (Clk:=start, Q=>do);
		IF (do = TRUE) THEN Inst();
		END_IF;
		・方法2
		IF (start = TRUE) THEN
		IF (pre_start = FALSE) THEN Inst();
		END_IF;
		END_IF;
		pre_start:=start;//更新上次的值

项目	梯形图	ST(含有内联ST)

记述多个任务周期指令	指令执行开始到结束需多个周期且功率流OFF时，在复位的TON指令下通过1个实例声明同时进行计时和复位
	 
		如下所示，对用于计时和复位的2个实例进行声明
		IF (start = TRUE) THEN
		TON_instance(In:=TRUE, 之后省略);
		//定时器启动
		ELSE
		TON_instance(In:=FALSE, 之后省略);
		//定时器复位
		END_IF;

FB/函数自变量取反指定	在BOOL型自变量和FB/函数的交点处加？表示取反 	为自变量添加NOT运算符 ※ 不限于自变量，还可为所有BOOL型变量添加NOT运算符 IF (NOT emergency) THEN Func( ); END_IF;
级联		IF(start=TRUE) THEN Func2(in := Func1( )); END_IF;
梯形图的后续	Out指令仅可后续OUT指令 	内联ST后无法后续梯形图 
程序的分割单位	带分段功能	无分段功能

6–6 指令

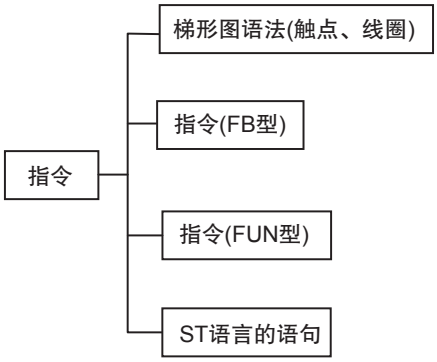
下面对事先通过NJ/NX系列定义的指令进行说明。

指令的详情请参阅🕮“NJ/NX 系列 指令基准手册 基本篇 (SBCA–360)”和 🕮“NJ/NX 系列 指令基准手册 运动篇(SBCE–364)”。

6–6–1 何谓指令

指令是指POU的算法中记载的欧姆龙提供的最小单位的处理元素。

指令分为以下几种。



程序、用户定义的FB及用户定义的FUN由这些指令的组合构成。

6–6–2 指令的基本知识

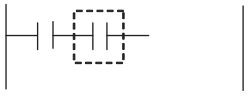
指令的基本规格遵从FB、FUN的规格。

下面对指令特有的规格进行说明。

梯形图语法(触点、线圈)

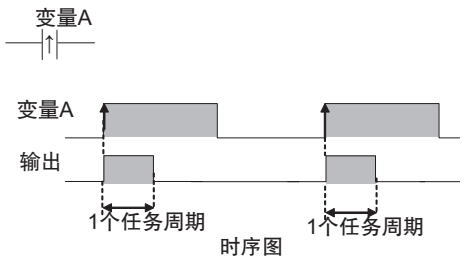
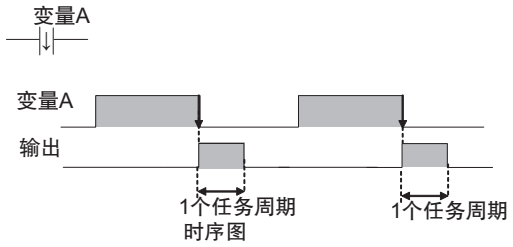
● 可配置位置

在形成梯形图语言的触点和线圈的指令中，可配置的位置如下所示。

分类		可配置位置	图
输入类	逻辑起始型 (LD型)	直接连接至左母线或电路模块的起始点	
	下段连接型	逻辑起始型和输出型的中间位置	
输出类		直接连接至右母线	

● 动作选项

梯形图语言指令(触点)中，也会根据标注的是向上箭头(↑)或向下箭头(↓)，执行上升沿微分或下降沿微分的动作。

上升沿 (↑)		每个任务周期内执行触点的读取/比较/位测试等处理，结果由FALSE变为TRUE时，输出功率流的指令。 待输出的功率流(1个任务周期内变为TRUE后)在下一任务周期内变为FALSE。
下降沿 (↓)		每个任务周期内执行触点的读取等处理，结果由TRUE变为FALSE时，输出功率流的指令。 待输出的功率流(1个任务周期内变为TRUE后)在下一任务周期内变为FALSE。

功能块(FB)型的指令

● 执行条件

FB型指令的执行条件因指令而异。

按指令定义用于执行条件的特定的输入变量。

例： Execute：指定上升沿、指定下降沿

Enable：每个任务周期内均执行

执行FB型指令的调用源的POU时，继续执行该指令。

● 动作选项

无法指定。

函数(FUN)型指令

● 执行条件

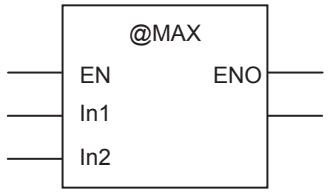
FUN型指令的执行条件均为EN输入。EN为TRUE时，每个任务周期内均执行。

● 动作选项

梯形图语言中，可通过添加下列动作选项将该执行条件指定为上升沿。ST语言中无动作选项。

动作选项		选项符号	
微分选项	上升沿	@	将指令作为输入上升沿微分型指令。 EN处于上升沿时，仅执行1次指令。

添加动作选项时，需在指令名称前加上上述选项符号。
例)



功能块(FB)型/函数(FUN)型的指令通用

● 条件标志

将值作为指令处理的结果代入的系统定义变量称为 “条件标志”。NJ/NX 系列的条件标志仅限于进位标志(P_CY)。
进位标志的含义分为以下几种。

- 判定指令的处理结果是否超过输出变量的数据类型表示的范围
- 通过位串数据的位移位指令等判定是否发生位溢出的详情请参阅“NJ/NX 系列 指令基准手册 基本篇(SBCA-360)”中各指令的说明。

6-6-3 指令错误

伴随指令执行发生的异常称为指令错误。下面对指令错误的发生时间、指令错误时检出的异常、指令错误发生时的动作等进行说明。

指令错误的发生时间

指令错误的发生时间分为以下三种。检出的异常及异常发生时的动作因指令错误的发生时间而异。

- 在指令执行前，确认输入参数或输入输出参数的值时发生
- 在指令执行过程中随指令的内部处理发生
- 在指令执行后，确认输出参数的值时发生

指令错误时检出的异常

指令错误时检出的异常如下所示。检出的异常因指令错误的发生时间而异。

● 指令执行前、指令执行后检出的异常

指令执行前、指令执行后检出的异常如下所示。

- 读写超过数组指定变量的数组区域的元素
- 将长于定义字节数的字符串代入STRING型变量
- 将不以NULL字符结尾的字符串代入STRING型变量
- 将整数型变量除以0

● 指令执行过程中检出的异常

指令执行过程中检出的异常因指令而异。各指令下检出的异常详情请参阅“NJ/NX系列 指令基准手册 基本篇(SBCA-360)”。

发生指令错误时的动作

动作因是否发生指令错误而不同的元素有输出变量 “ENO”、输出变量 “Error”、输出变量 “ErrorID”、系统定义变量 “P_PRGER”、事件。下面分别说明。

● 输出变量 “ENO”、输出变量 “Error”、输出变量 “ErrorID”

表示是否发生异常的输出变量有 “ENO”(启用输出)、“Error”(错误)、“ErroriD”(错误代码)。带哪个输出变量因指令而异。各变量的含义和发生指令错误时的值如下所示。动作因指令错误发生时间而异。

输出变量	数据类型	含义	发生指令错误时的值		
			指令执行前*1	执行指令时	指令执行后*2
“ENO”	BOOL	TRUE：正常结束 FALSE：异常结束、执行中、未执行	FALSE	FALSE	TRUE
“Error”	BOOL	TRUE：异常结束 FALSE：正常结束、执行中、未执行	FALSE	TRUE	FALSE
“ErrorID”	WORD	异常结束时为错误代码 正常结束时为WORD#16#0	WORD#16#0	错误代码	WORD#16#0

*1. 指令执行前发生了指令错误时，不执行指令。因此，各输出参数保持指令执行前的值。
*2. 指令执行后发生了指令错误时，判断为指令自身正常结束。因此，各输出参数中将代入指令输出变量的值。但是，发生异常的输出参数将保持指令执行前的值。

● 系统定义变量 “P_PRGER”

系统定义变量 “P_PRGER”为指令错误发生标志。与指令错误发生时间无关，发生指令错误时，值变为TRUE。正常结束时保持值。“P_PRGER”的详情请参阅“指令错误发生标志”(P.6–134)。

● 事件

发生指令错误时，会发生与异常内容相应的事件。事件的详情请参阅“发生指令错误时发生事件”(P.6–135)。

版本相关信息

发生指令错误时，Ver.1.02以上的CPU单元会发生事件。

梯形图语言中的输出参数

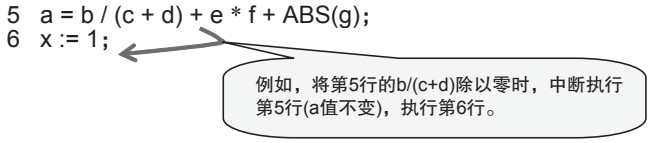
以梯形图语言记述的指令、用户定义的函数、用户定义的功能块正常结束时及发生指令错误时，输出参数的值如下所示。

条件	输出参数的种类	输出参数的值
正常结束时	功率流输出	根据内部算法更新值。
	参数输出BOOL型	
	参数输出BOOL型以外	
发生指令错误时	功率流输出	变为FALSE。
	参数输出BOOL型	保持此前的值。
	参数输出BOOL型以外	

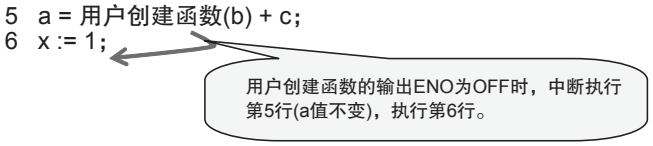
ST语言记述的POU中发生语法错误时的动作

● 代入语句错误

通过ST语言记载的代入语句发生错误时，不执行该行。



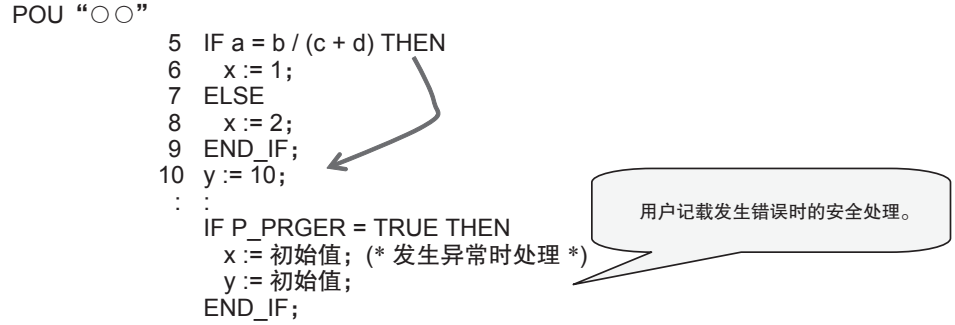
用户创建函数的输出ENO为OFF时也相同。



● IF语法错误

ST语言的语法发生错误时，根据语法处理错误。

下述情况下，(c+d)的值为零时，IF ~ END_IF之间不执行。



● ST语言语法错误

ST语言语法错误分为以下几种。

- 超过数组[i]的元素数
- 为对输入输出变量设置参数
- 代入字符串型：左边的字符串型长度(Byte) < 右边的字符串长度(Byte)时
- 除法运算的除以零(浮点运算除外)

※ 浮点的值为非数时的运算中，如果运算结果为非数，则不视为错误。

● 发生语法错误时的动作

P_PRGER标志变为TRUE后的情况如下所示。

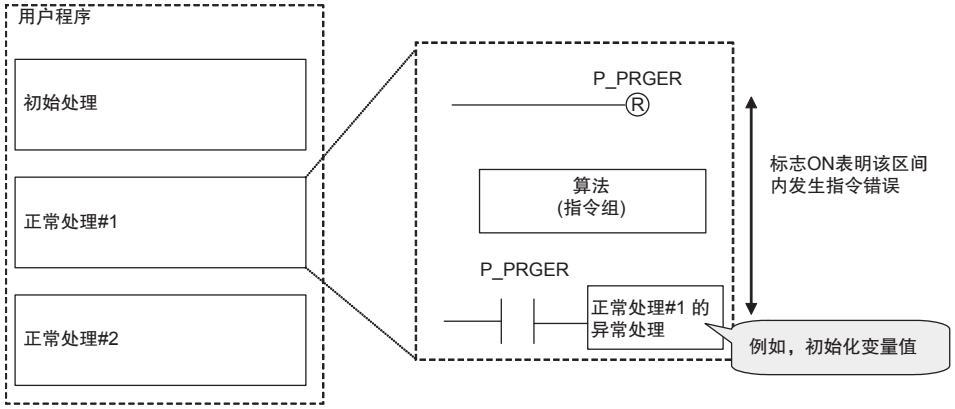
语法	错误发生部位	动作
代入语句		不执行该行
控制语句	IF条件表达式内	IF ~ END_IF之间不执行
	CASE条件表达式	CASE ~ END_CASE之间不执行
	FOR条件表达式内	FOR ~ END_FOR之间不执行
	WHILE条件表达式内	WHILE ~ END_WHILE之间不执行
	REPEAT条件表达式内	REPEAT ~ END_REPEAT之间不执行

指令错误发生标志

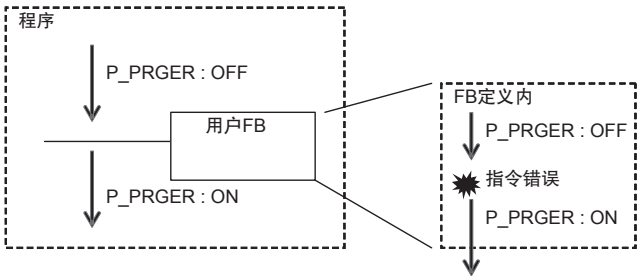
梯形图算法内存在指令错误或ST算法内存在语法、函数错误时，系统定义变量“P_PRGER”(指令错误发生标志)变为TRUE。
P_PRGER标志为程序的局部变量。程序内发生指令错误时变为TRUE，在下一任务周期内也保持值。

变量名称	名称	功能	数据类型	数值范围	初始值	R/W
P_PRGER	发生指令错误标志	发生指令错误时，保持TRUE不变的标志。一旦变为TRUE后，将保持TRUE直至通过用户程序设为FALSE。	BOOL	FALSE/TRUE	FALSE	RW

也可由用户对P_PRGER标志进行覆盖操作。因此，如下所示，也可通过用户操作设为FALSE，判断特定范围内是否发生指令错误。变为TRUE时，变更动作模式或继续保持值直至通过用户程序等进行覆盖。
例)



程序内使用的用户定义FB内发生指令错误时，P_PRGER标志也会变为TRUE。
例)



发生指令错误时发生事件

发生指令错误时，会发生其相应的事件。

事件确认方法的详情请参阅“8–6 事件日志功能”(P.8–51)。事件的内容请参阅“NJ/NX 系列 指令基准 基本篇(SBCA–360)”。

使用注意事项

- 通过Sysmac Studio的控制器设定将[事件日志设定]、[指令错误输出]设定为[是]后，发生指令错误时会发生事件。Sysmac Studio 控制器设定的详情请参阅“4–2–2 控制器设定”(P.4–4) 和“Sysmac Studio Version 1 操作手册(SBCA–362D以上)”。
- 如果在发生指令错误后变更用户程序，则可能无法在事件日志中正确记录信息。
- 重复执行异常指令时，会每次发生指令错误。因此，事件日志的记录件数有时会超过上限。此时，从旧信息开始依次覆盖，敬请注意。

版本相关信息

- 发生指令错误时，Ver.1.02以上的CPU单元会发生事件。
- 在 Ver.1.02以上的CPU单元和Ver.1.03以上的Sysmac Studio 的组合中发生指令错误时，可切换是否输出指令错误。

参考

- 如果在执行运动控制指令时发生异常，则发生指令错误时会发生事件和运动控制指令固有的事件。运动控制指令事件的详情请参阅“NJ/NX系列 指令基准 运动篇(SBCE–364)”。
- 通过Sysmac Studio的控制器设定将[事件日志设定]、[指令错误输出]设定为[否]后仍会发生运动控制指令固有的事件。

6–7 名称空间

下面对名称空间的规格和使用方法进行说明。操作方法请参阅“Sysmac Studio Version 1 操作手册(SBCA–362C以上)”。

版本相关信息

名称空间可用于Ver.1.01以上的CPU单元和Ver.1.02以上的Sysmac Studio的组合。

6–7–1 何谓名称空间

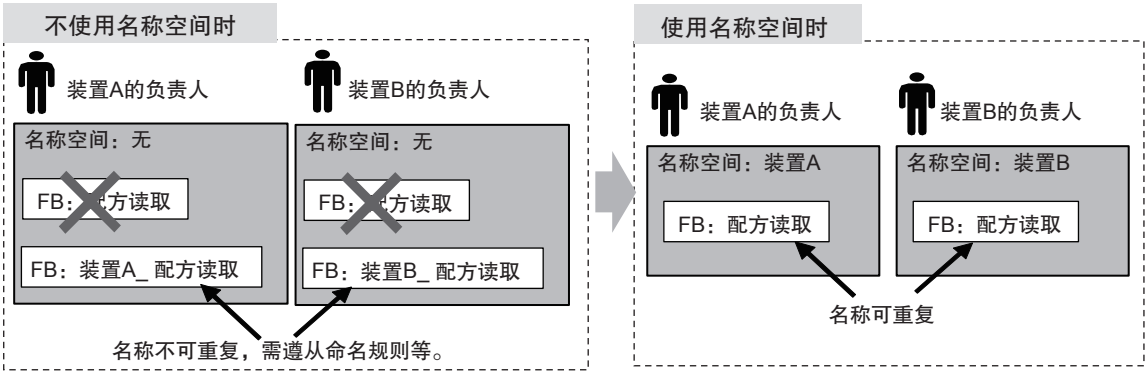
名称空间是指将FB定义等分组并按层次结构进行管理的结构。相当于将文件区分至各文件夹并以目录的分层结构进行管理。不使用名称空间时，无法对FB定义等重复使用相同的名称，使用名称空间后可设定不同的名称空间进行重复使用。
使用或不使用名称空间均可。

名称空间的特点

具有以下特点。

● 避免名称重复

如果设定了不同的名称空间，则可对FB定义名称等使用相同的名称。
例如，对多个装置进行编程时，如果各装置分别由不同的负责人进行编程，则 FB 定义名称等可能重复。不使用名称空间时，应遵从命名规则等避免名称重复。如果使用名称空间为各装置设定名称空间，则编程时无需考虑装置间的名称是否重复。



6-7-2 名称空间的规格

下面对名称空间的对象、表示及使用声明进行说明。

名称空间的对象

名称空间处理的对象如下所示。

对象	详细
POU定义	FB定义名称、FUN定义名称
数据类型	结构体型名称、联合体型名称、枚举体型名称

名称空间的表示

名称空间通过 “\(反斜杠)”分隔表示。用于POU的算法内时，在名称空间的开头添加 “\\(双反斜杠)”。通过Windows的区域和语言选项、字体等的设定后可以 “￥”表示 “\(反斜杠)”。

例)

使用场合	表示
用于算法以外	装置A\配方读取
用于算法内	\\装置A\配方读取

● 完全限定名称与简略名称

表示名称空间对象的名称时不省略名称空间名称，该名称称为完全限定名称。省略名称空间名称的名称称为简略名称。

POU定义的算法内可通过简略名称记述属于相同名称空间的POU定义。

例) 装置A\配方读取

名称空间名称 简略名称

完全限定名称

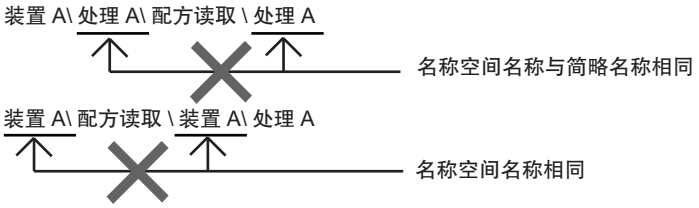
● 名称空间表示的限制

- 可使用的字符和变量名称相同。详情请参阅“6-3-12 变量名称等程序相关的名称限制”(P.6-76)。
- 名称空间字符数的限制如下所示。

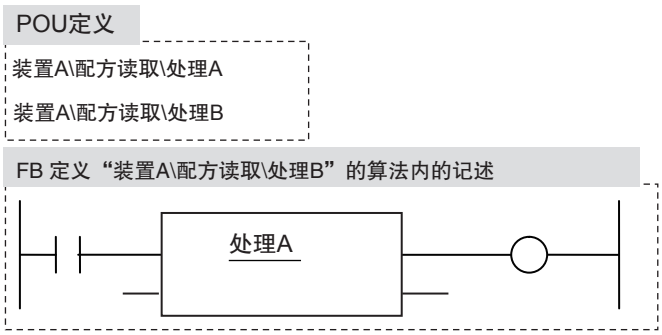
名称	最大数据大小	字符代码
名称空间名称	93字节	UTF-8
简略名称	127字节	

使用注意事项

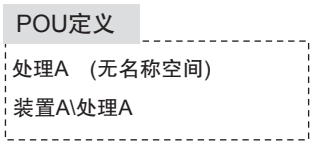
- 如果名称空间名称与简略名称相同，则编连时会发生错误。



- 可在POU定义的算法内通过简略名称记述属于相同名称空间的POU定义。如果该名称空间的高位层存在相同简略名称的POU定义或数据类型等，则编连时会发生错误。
  如下图所示，存在POU定义时，可通过名称空间 “装置A\配方读取”的FB定义 “处理B”算法内的记述，以简略名称调用属于相同名称空间的 “装置A\配方读取\处理A”。



  如下所示，比名称空间 “装置A\配方读取”更高位的层也存在POU定义 “装置A”时，由于存在多个简略名称 “处理A”，因此编连时会发生错误。
  此时，请以完全限定名称进行记述或变更简略名称。



- 如果系统符合内部使用的保留字，则检查程序时会发生错误。

名称空间的使用声明

编程时事先对用于POU定义的算法内的名称空间进行的声明称为使用声明。
POU定义使用声明时，可以简略名称使用属于使用了声明的名称空间的POU定义等。使用声明后也可使用完全限定名称。
如果在POU定义的算法内使用属于与POU定义相同的名称空间的FB定义或FUN定义，则不使用声明即可使用简略名称。
可对1个POU定义使用多个声明。

● 记述示例

下面对创建FB定义时对使用对象的FB定义的名称空间是否使用声明时的记述进行说明。

例)
在FB定义 “升降机”的算法内记述FB定义 “配方读取”和FB定义 “上限计算”的示例。
各FB定义属于不同的名称空间。FB定义 “升降机”中仅对名称空间 “装置C”使用声明。
以完全限定名称记述不属于名称空间 “装置C”的FB定义 “配方读取”。可以简略名称记述属于名称空间 “装置C”的FB定义 “上限计算”。

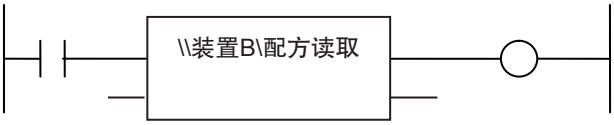
名称空间	对象的种类	简略名称
装置A	FB定义	升降机
装置B	FB定义	配方读取
装置C	FB定义	上限计算

FB 定义“升降机”的[名称空间- 使用声明] 的记述

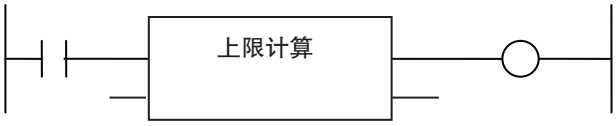
装置C

FB 定义“升降机”的算法内的记述

・不对名称空间使用声明时
不对FB 定义“配方读取”所属的名称空间“装置B”使用声明，以完全限定名称进行记述。



・对名称空间使用声明时
对FB 定义“上限计算”所属的名称空间“装置C”使用声明，可以简略名称进行记述。



● 使用声明的限制

可仅在POU定义的算法内使用简略名称。

使用注意事项

- 以下情况下，程序检查时会发生错误。
  - 对不存在的名称空间使用声明时
  - 在1个POU定义中对多个名称空间使用声明，各名称空间存在相同名称的POU定义或数据类型等时
- 以下情况下，如果以相同名称命名POU定义或数据类型等，则编连时会发生错误。
  - POU定义所属的名称空间及其高位层的名称空间
  - 使用声明的名称空间
  - 无名称空间

名称空间	对象的种类	简略名称	
装置A\升降机	FB定义	处理A	×POU 定义所属的名称空间
装置A	FB定义	处理A	×POU 定义所属的名称空间的高位层
装置B	FB定义	处理B	
		处理A	×使用声明的名称空间
无	FB定义	处理A	×无名称空间

FB 定义“处理A”的[名称空间- 使用声明] 的记述

装置B

参考

无法为程序名称设定名称空间，但可对用于程序算法内的零件的名称空间使用声明。

6–7–3 名称空间的使用步骤

使用Sysmac Studio，设定名称空间，使用声明。
创建数据类型或FB定义、FUN定义等部件时，进行步骤1和步骤2的设定。
使用设定了名称空间的部件时，使用步骤3的声明。

1. **通过数据类型编辑器为对象数据类型设定名称空间。**
2. **为对象FB定义或FUN定义的属性设定名称空间。**
3. **通过梯形图编辑器或ST编辑器对为对象FB定义或FUN定义的属性设定的名称空间使用声明。**
4. **在用户程序中记述对象数据类型或FB定义等。**

操作详情请参阅“Sysmac Studio Version 1 操作手册(SBCA–362C以上)”。

6–8 程序库

下面对程序库的规格进行说明。操作方法的详情请参阅📖“Sysmac Studio Version 1 操作手册(SBCA–362C以上)”。

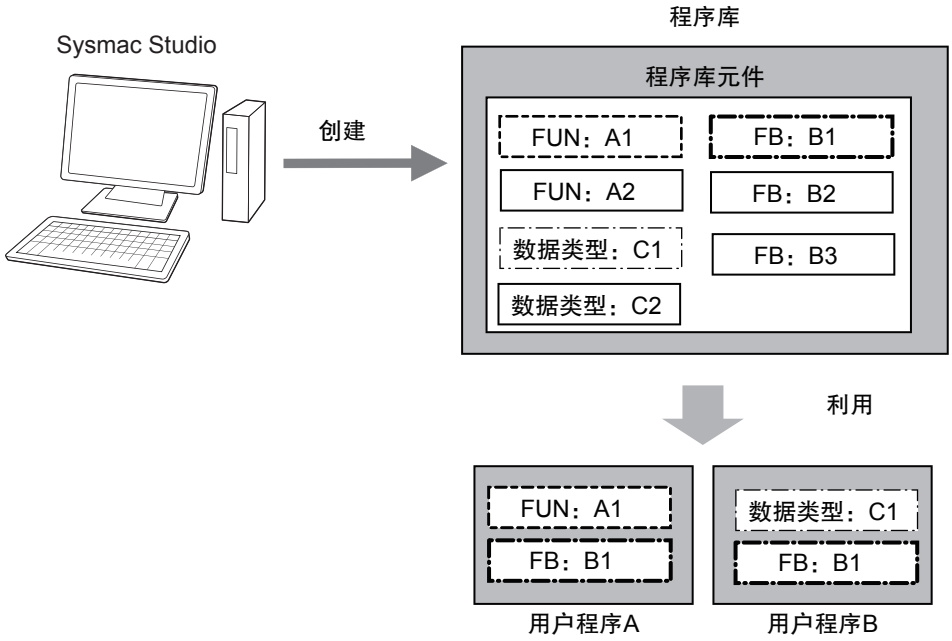
版本相关信息

程序库可用于 Ver.1.01以上的CPU单元和Ver.1.02以上的Sysmac Studio的组合。

6–8–1 程序库的概要

可将POU定义或数据类型用作沿用部件的信息的集合称为程序库。程序库的元件称为程序库元件。NJ/NX系列CPU单元中可创建和使用程序库。

如下图所示，程序库元件中用户程序A使用FUN：A1和FB:B1；用户程序B使用数据类型：C1和FB:B1。



6–8–2 程序库的规格

下面对程序库的设定和同步进行说明。

程序库的设定

可在程序库中设定以下项目。

设定项目	说明
名称	程序库的名称。
版本	程序库的版本。
创建者	程序库创建者的名称。(任意)
创建日期	创建程序库的日期。
更新日期	更新程序库的日期。
注释	程序库的注释。(任意)
公司名称	创建程序库的公司名称。(任意)
ID	用于核查程序库的唯一ID。自动生成，无法变更。
是否显示源	可选择显示或隐藏源。*1
附加文件	可附加多个任意文件。

*1. 如果为程序库元件设定了数据保护，则显示源代码时需使用密码。

可参考其他程序库创建程序库元件。此时，选择是否也包含参考对象的程序库的数据。

参考

含有参考对象的程序库时，创建参考源的程序库时需复制参考对象的程序库。因此，程序库元件1个即可，但存在多个参考源的程序库时，需分别进行变更。
未含有参考对象的程序库时，创建参考源的程序库时无需复制参考对象的程序库。因此，程序库元件分割为参考源和参考对象的多个，仅通过参考对象的程序库即可对多个参考源的程序库进行变更。

● 选择程序库元件

选择程序库含有的元件。

程序库的同步

可以程序库为单位，在通过Sysmac Studio进行的下载、通过控制器进行的上传及控制器等之间进行核查。

参考

- 在传送了显示源的程序库的控制器中，通过 Sysmac Studio 设定为 “不传送程序源”并传送项目时，不传送程序库的源。
- 执行存储器全部清除后会删除控制器内的程序库。

6-8-3 程序库元件的规格

下面对程序库元件的对象和设定进行说明。

程序库元件的对象

将以下数据作为程序库元件进行处理。

程序库元件	详细
POU定义	FB、FUN
数据类型*1	结构体型、联合体型、枚举体型

*1. 在Sysmac Studio的元件选择画面中，程序库始终含有数据类型。

程序库元件的设定

可为各程序库元件设定以下项目。

设定项目	定义
名称	程序库元件的名称。
名称空间	程序库元件的名称空间。
版本*1	程序库元件的版本。
创建者*1	程序库元件创建者的名称。(任意)
创建日期*1	创建程序库元件的日期。
更新日期*1	更新程序库元件的日期。
注释	程序库元件的注释。(任意)

*1. 在Sysmac Studio的各POU定义的属性中，仅可对FB和FUN进行设定。

6–8–4 程序库的使用步骤

程序库的创建步骤和使用步骤如下所示。

程序库创建步骤

创建程序库作为项目。按照以下步骤创建程序库并保存。

1 **创建程序库项目。**
在项目窗口的项目种类中选择 “程序库项目”，创建项目。

2 **创建程序库元件。**
在程序库项目中创建POU定义或数据类型等并确认动作。

3 **设定程序库。**
在程序库项目中设定程序库元件的选择、源的显示、附加文件等。

4 **保存为程序库文件。**
在[创建程序库]窗口中保存为程序库文件。

参考

- 对于已创建完成的项目，如果项目中登录的元件仅有控制器，则可通过项目属性将种类变更为“程序库项目”。
- 程序库项目中也可创建非程序库元件的数据，但可选择为程序库元件的数据仅限于程序库元件的数据。
- 建议在创建为程序库元件的函数、功能块定义、数据类型的名称中使用名称空间，以防止在多个程序库之间出现名称重复。名称空间请参阅“6–7 名称空间”(P.6–136)。

程序库使用步骤

将编写的程序库读取至项目后可在用户程序中使用。按照以下步骤使用程序库。

1 **指定程序库。**
在待使用程序库的项目的[查看程序库]窗口中，指定待使用的程序库文件。

2 **使用程序库元件进行编程。**
在项目内使用读取了程序库的程序库元件。
使用方法与普通函数、功能块定义、数据类型相同。

6–9 编写用户程序时的注意事项

下面对创建用户程序时的注意事项进行说明。

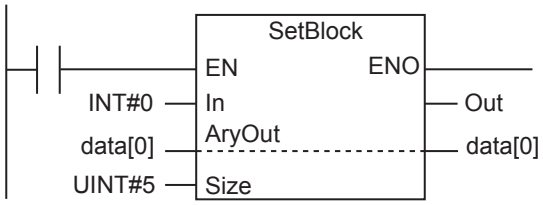
6–9–1 输入变量/输出变量/输入输出变量为数组指定的变量时

部分指令存在处理数组变量的指令。

例)

数据类型表

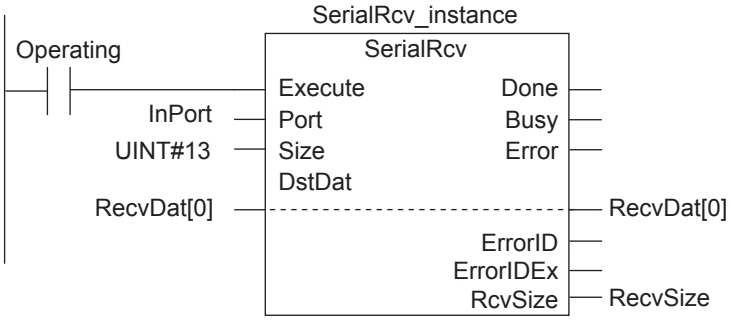
变量名称	数据类型
data	ARRAY[0..4] OF INT



6–9–2 输入变量/输出变量/输入输出变量为结构体型变量时

部分指令含有输入变量、输出变量、输入输出变量的数据类型为结构体型的变量。

例)

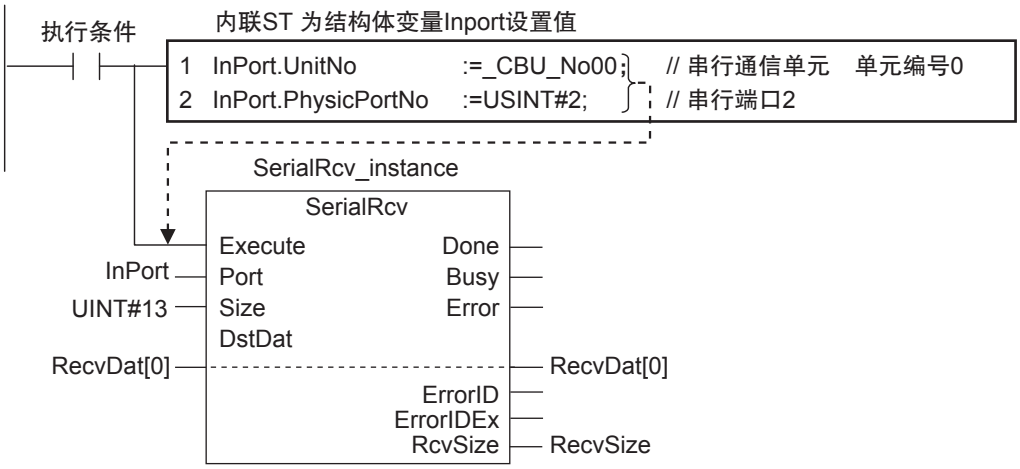


此时，事先需创建结构体型变量并通过MOVE指令等为其设置值，以用于输入参数、输出参数及输入输出参数。

例)

数据类型表

变量名称	数据类型
InPort	_sPORT



6-9-3 主站控制

概要

主站控制是指将MC(主站控制开始)指令与MCR(主站控制结束)指令之间存在的处理进行OFF输出的功能。控制较长串处理的执行条件时，主站控制十分便捷。

详情请参阅“NJ/NX系列 指令基准手册 基本篇(SBCA-360)”中MC/MCR指令一项。

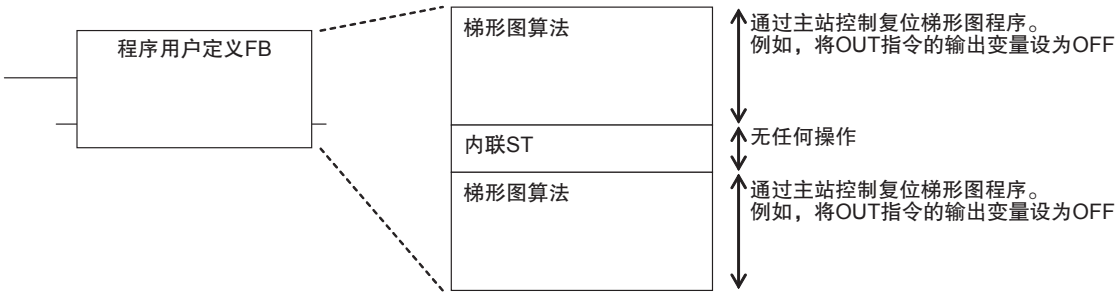
可使用主站控制的程序语言

梯形图语言中可使用主站控制。

无法用于ST语言。也无法用于梯形图程序中的内联ST。

例)

主站控制区域内：



主站控制复位时区域内指令的动作

主站控制复位时区域内指令的动作请参阅“NJ/NX系列 指令基准手册 基本篇(SBCA-360)”中“MC/MCR指令”一项。

7

动作确认与运行

本章对包含离线调试在内的动作确认的内容及从动作确认到运行的步骤进行说明。

7–1 动作确认和运行步骤的概要 7–2

7–2 离线调试 7–3
7–2–1 模拟功能的特点 7–3
7–2–2 模拟功能的执行 7–3
7–2–3 模拟功能的设定 7–6

7–3 实机上的动作确认及运行 7–8
7–3–1 从实机动作确认到运行开始的步骤 7–8
7–3–2 项目的传送 7–9
7–3–3 I/O接线的确认 7–9
7–3–4 MC试运行 7–9
7–3–5 用户程序的动作确认 7–10
7–3–6 开始正式运行 7–10

7–1 动作确认和运行步骤的概要

动作确认和运行在整个步骤中处于下图中阴影部分所示的位置。在STEP2–4的离线调试中，不与控制器在线连接，通过模拟功能进行动作确认。在 STEP5. 实机动作确认和运行中，在线连接控制器通过实机进行动作确认，确认完毕后开始运行。

整个步骤请参阅 “1–3 NJ/NX系列的完整使用步骤”(P.1–12)。



7–2 离线调试

下面对离线调试使用的模拟功能进行说明。所谓模拟功能，是指在计算机上模拟NJ/NX系列的动作，仅通过计算机进行用户程序的动作确认的功能。模拟功能具有控制器实机无法实现的调试功能，有助于用户程序的开发及调试效率的提高。

7–2–1 模拟功能的特点

与通过在线连接控制器进行动作确认的在线调试相比，模拟功能在以下场合有效。

- 使用断点、步执行、暂停等确认程序的逻辑。
- 选择模拟对象，进行部分程序的动作确认。
- 通过变更模拟执行速度，以低于实际的慢速进行动作确认。
- 通过任务执行时间监控，测量任务执行时间的预想值。
- 通过调试程序执行控制器外部的输入等。

7–2–2 模拟功能的执行

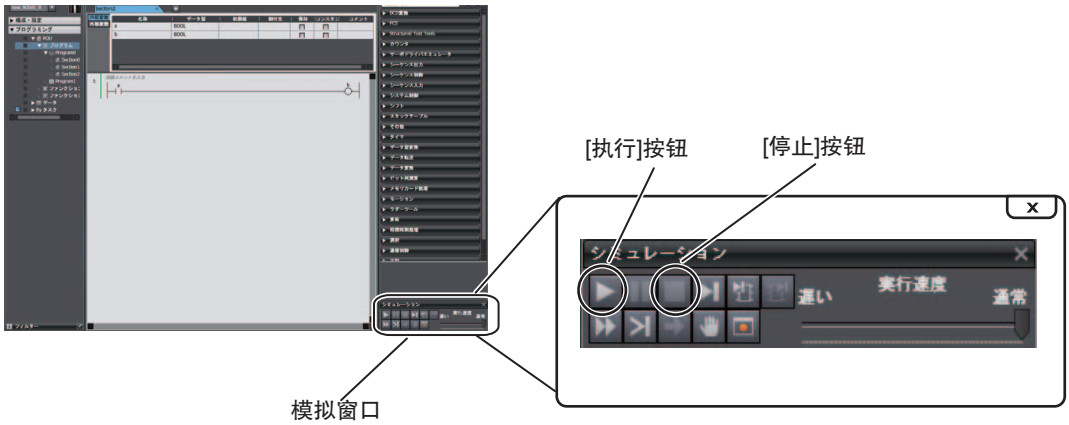
模拟功能可以执行以下动作。

- 模拟器的启动和停止
- 程序逻辑的确认
- 任务执行时间预测
- 在线连接时的调试功能

模拟器的启动和停止

模拟功能通过从Sysmac Studio的模拟窗口启动模拟器来执行。使用模拟功能完成动作确认后，停止模拟器。模拟的执行和停止操作概要如下所示。

1 在Sysmac Studio中，从主菜单下选择[显示] | [模拟窗口]。
在工具画面右下方显示模拟窗口。



2 **在模拟窗口中点击[执行]按钮。**
程序被传送到模拟器，开始执行模拟。模拟开始后，Sysmac Studio 的编辑等画面与控制器在线连接时状态相同。

3 **动作确认完成后，请点击模拟窗口的[停止]按钮停止模拟器。**

程序逻辑的确认

为确认程序逻辑的适当性，也可以中止模拟器动作，或1步步执行模拟动作。通过模拟窗口中的按钮可以进行以下操作。

操作名称	操作内容
断点	在程序上指定位置暂停程序执行。
步执行	执行ST语言程序的1行、或梯形图语言程序的1个指令，使模拟器暂停。
连续步执行	按一定间隔连续执行步。
暂停	暂时停止执行模拟。
跳入执行	跳入功能块或功能的源内执行。
跳出执行	在跳入执行中的功能块或功能结束之前执行。
1周期执行	执行当前执行任务的1个周期。在下个周期程序的开头暂停。
条件断点	向断点设定停止条件，只在条件成立时暂停程序执行。

任务执行时间预测

若在执行时间预测模式下执行模拟，从任务执行开始到执行完成所需的时间(任务执行时间)的预测值将显示在任务执行时间监视器上。将显示任务执行时间的平均预测值及最大预测值。关于任务执行时间监视器的显示，请参阅“任务执行时间的监控”(P.5–83)。

使用注意事项

- 对于显示了硬件版本的单元，请选择相应的硬件版本。
- 任务执行时间预测值不一定和实际执行时间一致。用户程序中记载的逻辑是否执行、以及外部输入条件及通信的有无，均可能导致实际执行时间超过最大预测值。因此，预测值仅供任务设计时参考。在进行设计研究、执行正式运行前，请务必连接控制器实机进行任务执行时间的确认。

在线连接时的调试功能

模拟器只能执行控制器在线连接时使用的一部分调试功能。用控制器进行在线调试和用模拟器进行离线调试的调试功能的差异如下。执行各调试功能时控制器和模拟器的动作差异请参阅"Sysmac Studio Version 1 操作手册(SBCA-362)"。

(○：可用、×：不可用)

调试功能	控制器	模拟器
监控	○	○
可视窗口下的监控	○	○
I/O映射下的监控	○	○
微分监控	○	○
触点的置位/复位	○	○
触点的强制值刷新TRUE/FALSE/解除	○	○
数据当前值的变更	○	○
存储器全部清除	○	×
参考弹出	○	○
在线编辑	○	○
控制器状态监控	○	×
任务执行状态监控	○	○
轴状态监控(MC监控表)	○	○
动作模式的变更	○	×
控制器的复位	○	×
数据跟踪	○	○
触发设定	○	○
采样变量的设定	○	○
跟踪的开始、停止	○	○
跟踪结果的显	○	○
跟踪结果的输出	○	○
3D装置模型的创建	○	○
数字・模拟表中的显示	○	○
3D形式的轨迹显示	○	○
任务执行时间的监控	○	○
执行处理时间预测	×	○
程序的模拟调试	×	○
模拟程序的设定	×	○
模拟执行速度的变更	×	○
断点的设定	×	○
步执行	×	○
故障诊断	○	○
异常信息监控	○	○
异常履历显示	○	○
事件表设定	○	○
用户存储器的使用量监控	○	○
时钟信息的设定	○	×
访问权的强制释放	○	×

7-2-3 模拟功能的设定

模拟功能可以进行以下设定。

- 模拟程序的设定
- 调试程序的设定
- 模拟执行速度的设定

模拟程序的设定

模拟功能可以以任务单位或程序单位设定模拟对象，执行模拟。在整个程序中，模拟器只能执行模拟对象的部分程序。

设定模拟程序的操作概要如下所示。

1 **显示模拟窗口。**

在多视图浏览器的[编程]丨[任务]下的程序左侧显示模拟对象设定用复选框。



2 **勾选任务单位或程序单位的模拟对象设定复选框。**

调试程序的设定

所谓调试程序，是指通过离线调试进行动作确认时使用的程序。调试程序中记述来自控制器外部的虚拟输入处理及用户异常的强制发生等。调试程序只能在模拟器上执行。

编写调试程序的操作概要如下所示。

1 **在多视图浏览器中右键点击[编辑]丨[POU]丨[程序]，从菜单中选择[添加调试程序]丨[ST]或[梯形图]。**

调试程序新建成功。

2 **在编写的调试程序中记述测试用程序代码。**

3 **向任务分配调试程序。**

也可以将已编写的普通程序变更为调试程序。

1 **右键点击多视图浏览器中的[编程]丨[POU]丨[程序]中的各程序，选择[设定调试程序]丨[有效]。**

模拟速度的设定

通过模拟窗口的“模拟速度变更滑杆”，可以在0.1 ~ 1倍的范围内变更计算机上的执行速度。在模拟执行中或停止中均可进行变更。
此功能用于希望模拟器执行速度比实际速度慢时。



7–3 实机上的动作确认及运行

下面对通过实机进行动作确认到开始运行的步骤概要及操作概要进行说明。

7–3–1 从实机动作确认到运行开始的步骤

从实机动作确认到运行开始的步骤概要如下所示。

STEP1 与Sysmac Studio的在线连接和项目的下载	参考
1. 接通控制器电源。 2. 与Sysmac Studio在线连接 3. 从Sysmac Studio传送项目(用户程序及单元构成等的各种设定)。	🕮 “Sysmac Studio Version 1 操作手册 (SBCA–362)”



STEP2 实机动作确认	参考
1. 在程序模式下使用I/O映射或梯形图编辑对实际I/O进行强制值刷新等，确认I/O接线。 2. 运动控制时，在MC试运行画面下使用接线检查、微动移动确认电机的方向，使用相对定位确认移动量(电子齿轮的设定)，确认原点复位动作。 3. 进入运行模式，确认用户程序的动作。	🕮 “7–3–3 I/O接线的确认” (P.7–9) 🕮 “NJ/NX系列 用户手册 运动控制篇 (SBCE–363)” 🕮 “7–3–5 用户程序的动作确认” (P.7–10)



STEP3 控制器的正式运行	参考
1. 确认动作与设计一致，然后开始正式运行。	–



参考

要从Sysmac Studio下载项目，请通过 “同步功能”从计算机传送到控制器。“同步”功能的详情请参阅🕮 “Sysmac Studio Version 1 操作手册(SBCA–362)”。

7–3–2 项目的传送

从Sysmac Studio向控制器实机传送项目。

1 **与控制器在线连接，然后从[控制器]菜单中选择[同步]。**
自动核对计算机上的数据和控制器实机上的数据。

2 **点击[传送[计算机→控制器]]按钮。**

7–3–3 I/O接线的确认

通过Sysmac Studio的可视窗口等执行强制值刷新，确认I/O的接线。I/O接线可以通过对进行接线确认的从站或单元的I/O写入值、监视结果来确认。

强制值刷新的详情请参阅“8–5–1 强制值刷新”(P.8–33)。

7–3–4 MC试运行

MC试运行不需要用户程序，可通过Sysmac Studio主要执行以下事项。

- 接线的确认：监控伺服驱动器连接接口的输入输出信号、
  监控伺服驱动器的状态
- 电机动作及方向的确认：伺服ON、微动移动
- 电子齿轮的设定确认：执行相对值定位、确认/变更移动量
- 原点复位确认：确认原点复位动作

通过Sysmac Studio在线连接控制器，在MC试运行画面中进行试运行。

详情请参阅“NJ/NX 系列CPU单元 用户手册 运动控制篇(SBCE–363)”。

MC试运行的操作如下。

1 **进行必要的接线后，通过 Sysmac Studio在线连接控制器。**

2 **进行 “轴”的创建、轴的分配、以及以下轴参数的设定。**
MC试运行必要的轴参数设定：
显示单位的选择、电机旋转1 圈的脉冲数及移动量
最高速度、微动最高速度、最大加速度・减速度、
软件限制功能选择、软件限制、计数模式

3 **打开MC试运行画面，执行以下操作。**
例)

- 确认监视器、接线
- 进行微动移动，确认电机的方向
- 通过相对定位确认移动量(电子齿轮的设定)
- 确认原点复位动作

7–3–5 用户程序的动作确认

使用实机进行用户程序的动作确认，需要把CPU单元的动作模式设为运行模式。动作确认有以下内容。

- 确认用户程序的动作
- 通过在线编辑修正用户程序
- 通过数据跟踪确认用户程序的动作

确认用户程序的动作

用户程序的动作确认按以下步骤进行。

1 监控用户程序的执行状态

2 变更触点、线圈的状态以及变量值进行动作确认

● 监控用户程序的执行状态

对控制器的触点、线圈的ON/OFF状态、以及当前的变量值进行监控。监控可通过Sysmac Studio的梯形图编辑、可视窗口、I/O映射进行。

● 变更触点、线圈的状态以及变量值进行动作确认

变更用户程序的触点、线圈的ON/OFF状态、以及变量值，通过监控确认动作是否与设计一致。触点及线圈状态的变更使用 “强制值刷新”，变量值的变更使用 “当前值变更”。

详情请参阅“8–5–1 强制值刷新”(P.8–33)、“8–5–2 当前值变更”(P.8–37)。

通过在线编辑修正用户程序

通过动作确认判定必须进行修正的用户程序通过 “在线编辑”修正。使用 “在线编辑”可以不停止CPU单元的运行进行用户程序的变更。

详情请参阅“8–5–3 在线编辑”(P.8–39)。

通过数据跟踪确认动作

使用 “数据跟踪”确认触点及线圈ON/OFF的时间以及变量值的变动等。

详情请参阅“8–5–4 数据跟踪”(P.8–41)。

7–3–6 开始正式运行

将动作模式设为运行模式开始正式运行。请充分确认动作后，将已编写的用户程序及各种数据、设定值转移到正式运行中。

8

CPU内置功能

本章对CPU单元可以使用的功能进行说明。

8–1 数据管理、时钟、运行的相关功能 8–3
8–1–1 存储器全部清除 8–3
8–1–2 时钟功能 8–3
8–1–3 运行中输出功能 8–6
8–2 CJ单元相关管理功能 8–7
8–2–1 基本I/O单元相关 8–7
8–2–2 高功能单元相关 8–8
8–3 SD存储卡功能 8–10
8–3–1 SD存储卡功能一览 8–10
8–3–2 支持的SD存储卡及文件夹/文件的规格 8–11
8–3–3 SD存储卡操作指令 8–13
8–3–4 FTP客户端通信指令 8–13
8–3–5 FTP服务器功能 8–14
8–3–6 Sysmac Studio的文件操作功能 8–14
8–3–7 SD存储卡的寿命检测功能 8–14
8–3–8 与SD存储卡相关的系统定义变量一览 8–15
8–3–9 SD存储卡的自诊断功能 8–16
8–3–10 SD存储卡内的文件访问的排他性控制 8–18
8–4 安全功能 8–19
8–4–1 用户程序执行ID认证功能 8–20
8–4–2 没有用户程序恢复信息的传送功能 8–23
8–4–3 项目文件整体的保护功能 8–24
8–4–4 数据保护功能 8–25
8–4–5 操作权限的认证功能 8–27
8–4–6 CPU单元的写保护功能 8–29
8–4–7 CPU单元名称功能及串行ID功能 8–30
8–5 调试功能 8–33
8–5–1 强制值刷新 8–33
8–5–2 当前值变更 8–37
8–5–3 在线编辑 8–39
8–5–4 数据跟踪 8–41
8–5–5 微分监控 8–46
8–6 事件日志功能 8–51
8–6–1 概要 8–51
8–6–2 事件日志功能的详情 8–52
8–6–3 控制器事件(控制器异常/信息) 8–57
8–6–4 用户事件(用户异常/信息) 8–58

8-7 事件重要程度变更功能 8-64
8-7-1 事件重要程度变更的用途 8-64
8-7-2 可以变更事件重要程度的事件 8-64
8-7-3 事件重要程度变更的操作方法 8-65

8–1 数据管理、时钟、运行的相关功能

下面对有关数据管理、时钟、运行的功能进行说明。

8–1–1 存储器全部清除

可以通过Sysmac Studio将CPU单元内的用户程序、控制器构成及设定、变量、绝对值编码器原点位置偏置初始化为出厂状态。此操作叫做 “存储器全部清除”。

使用注意事项

- 存储器全部清除只在程序模式时可以执行。
- 设定了安全功能的 “CPU单元写保护”时无法执行。
- 在进行存储器全部清除时，请勿切断CPU单元的电源。

存储器全部清除后，出厂状态的CPU单元执行与创建系统构成后同样的动作。

● 基于Sysmac Studio的操作

使Sysmac Studio与CPU单元在线连接，从[控制器]菜单中选择[存储器全部清除]。

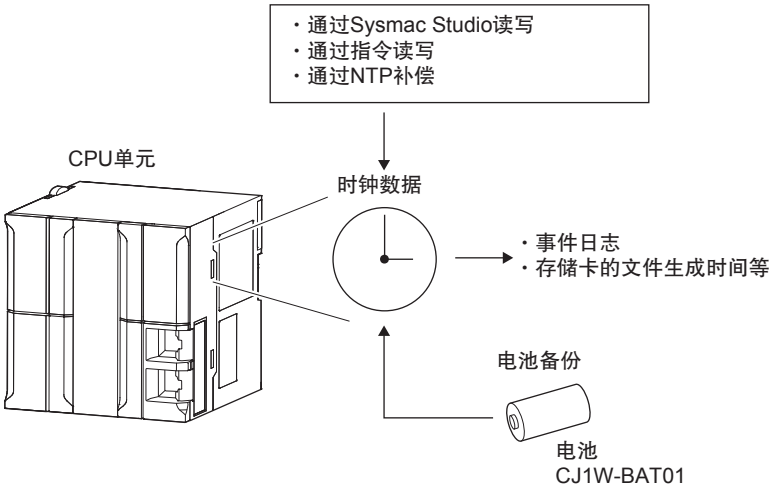
操作的详情请参阅🕮 “Sysmac Studio Version 1 操作手册(SBCA–362)”。

8–1–2 时钟功能

概要

CPU单元中内置有时钟(RTC)。
该时钟的时刻数据会反映到事件日志及SD存储卡的文件生成时间等中。
具有以下功能。

- 通过Sysmac Studio读取/写入
- 通过指令读取/写入
- 通过系统定义变量读取(不能写入)
- 通过NTP进行时钟补偿



使用注意事项

时钟的时刻数据在电源OFF时会被电池保存，因此电源接通时的时刻数据会不正确。在电源接通后，从EtherNet/IP网络通过NTP重新设定时刻数据，则即使在电源OFF时也能保持时钟自身正常运行。

● 时刻数据范围

- NX系列CPU单元时 : 1970–01–01 ~ 2069–12–31
- NJ 系列CPU单元时 : 1970–01–01 ~ 2106–02–06

● 时区和本地时间的设定

首次使用时，请登录时区和本地时间(时刻数据)。
时区和本地时间通过Sysmac Studio的时钟设定画面进行设定。
EtherCAT从站及CJ单元从CPU单元读取的时刻数据及设定的时刻数据便是与时区对应的本地时间。

参考

没有安装电池、或电池电量耗尽时，时区的设定可以保存，但时刻数据不会被保存，将变成不正确的值。

时刻数据的设定方法

设定方法有以下几种。

● 通过Sysmac Studio变更

可以使用Sysmac Studio以与计算机时刻同步的形式设定内置时钟的时刻数据。

● 通过指令变更

可以使用SetTime指令设定时刻数据。

● 通过NTP服务器变更

可以使用EtherNet/IP上的NTP服务器设定时刻数据。

通过NTP进行时钟补偿

● 目的

在网络系统中，整个系统的时刻数据必须一致。NTP功能可轻松实现时刻数据的一致。

● 规格

支持NTP客户端功能。

详情请参阅“NJ/NX系列CPU单元内置EtherNet/IP端口 用户手册(SBCD–359)”。

时刻数据的读取方法

时刻数据不正确时，直接读取错误值。

● 通过指令读取

在用户程序内，可以使用GetTime指令读取时刻数据。

● 通过系统定义变量读取(不能写入)

可以使用以下系统定义变量读取时刻数据。

“_CurrentTime”(系统时刻)

● 通过Sysmac Studio读取

使用Sysmac Studio，从[控制器]菜单中的[控制器时钟]读取并显示时刻数据。

记录

时钟数据变更后，会被记录在事件日志中。

但，通过NTP补偿时，则不会记录在事件日志中。

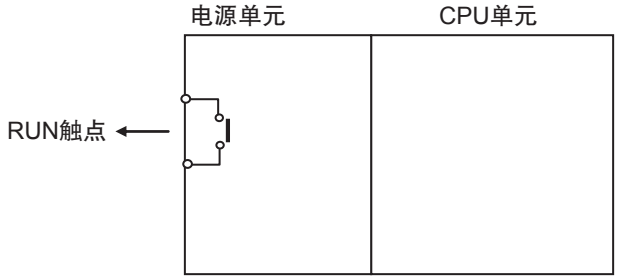
相关系统定义变量

变量名称	名称	功能	数据类型	R/W
_CurrentTime	系统时刻	保存CPU单元的内部时钟数据。	DATE_AND_TIME	R

8–1–3 运行中输出功能

概要

从电源单元NX–PA9001、NX–PD7001、NJ–P□3001输出传递CPU单元运行中的RUN触点(运行中输出)信号。



RUN触点(运行中输出)如下动作。

状态	动作
运行中(运行模式)	ON
启动中 (根据电源接通后和电源接通时的动作模式设定切换至运行状态)	OFF
运行停止中(程序模式)	
全部停止故障等级的控制器异常发生中	

电源单元NX–PA9001、NX–PD7001、NJ–P□3001的RUN触点(运行中输出)额定值如下所示。

项目	内容
触点构成	1a
开关能力	AC250V 2A(阻性负载) AC120V 0.5A(感性负载) DC24V 2A(阻性负载)

用途

- 向高位通知CPU单元是否正常动作且运行的生存信号
- 多个CPU单元同步启动完成
- CPU单元运行开始时解除联锁

安全要点

从电源接通到进入运行模式需要大约10～20秒钟时间。此期间的输出视从站或单元的规格而定。请利用电源单元的运行中输出等，构建故障安全电路，以确保外部设备不发生误动作。

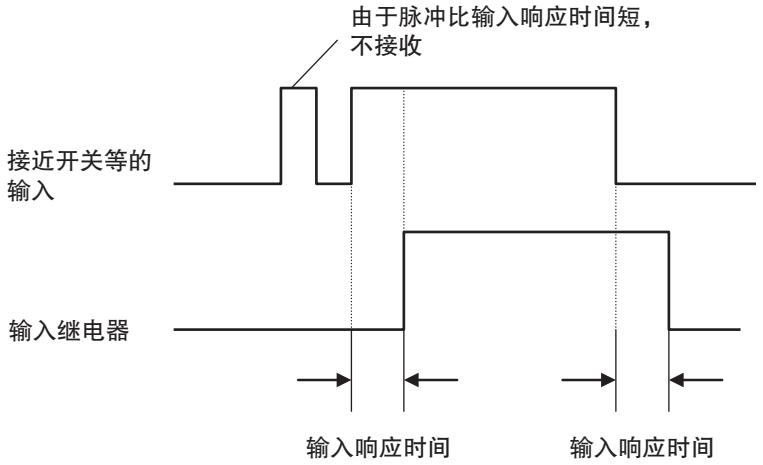
8–2 CJ单元相关管理功能

下面对单元的相关管理功能进行说明。
仅NJ系列CPU单元可使用CJ单元。

8–2–1 基本I/O单元相关

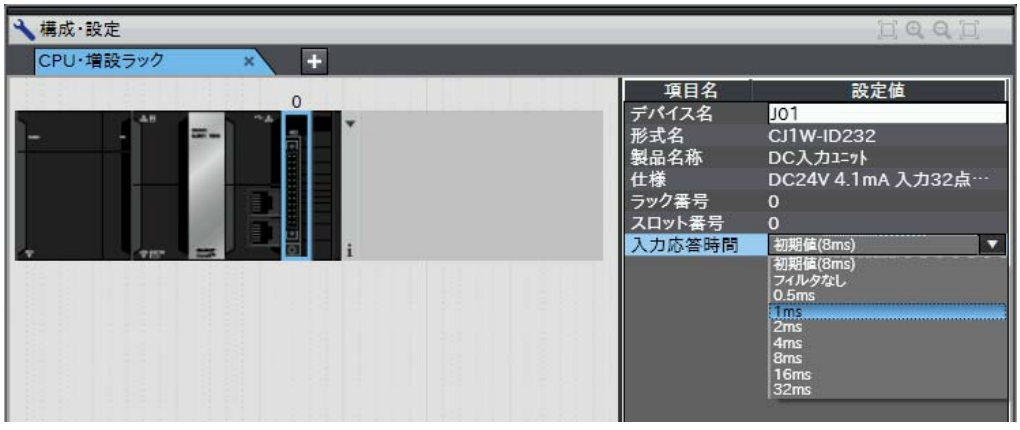
概要

延长输入响应时间，可以减小受到抖动及外部干扰的影响。相反，缩短输入响应时间(ON时间或OFF时间比刷新时间长的条件下)，则可以接收短脉冲输入。



设定方法

在Sysmac Studio的多视图浏览器中，双击[构成・设定]｜[CPU・扩展机架]，从基本I/O单元的单元信息“输入响应时间”的下拉菜单中选择输入响应时间。



要使设定生效，必须进行以下任意操作。

- 控制器电源的OFF/ON
- 通过Sysmac Studio进行控制器复位(CPU单元整体)

相关系统定义变量

基本输入单元的输入响应时间的设定值输出至以下系统定义变量。

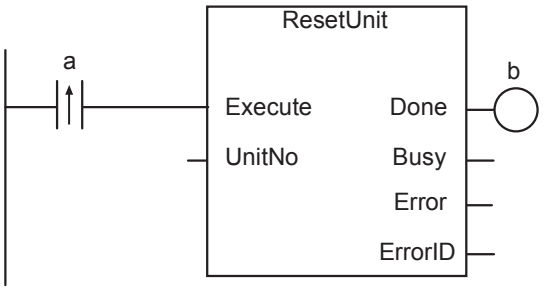
变量名称	名称	功能	数据类型	R/W
_CJB_InRespTm	基本输入单元的输入时间常数	以0.1ms为单位显示基本输入单元的输入时间常数。	ARRAY [0..3, 0..9] OF UINT	R

8-2-2 高功能单元相关

高功能单元的重启

可以不关闭控制器电源，使高功能单元(高功能I/O单元或CPU高功能单元)的单元设定值生效。
通过以下ResetUnit(单元启动)指令执行。

指令名称	指令	功能
单元重启	ResetUnit	重启CPU高功能单元或高功能I/O单元。



执行条件a从FALSE变为TRUE时，将跨越多个任务周期，重启高功能单元。
重启正常完成时，输出变量“Done”(正常完成)变为TRUE，b为TRUE。

通过以下任意一项变更高功能单元的设定后，必须重启单元或OFF→ON控制器的电源。
- 通过Sysmac Studio的高功能单元设定画面编辑后
- 通过I/O映射及可视窗口编辑后
- 在用户程序内设定后

● 相关系统定义变量

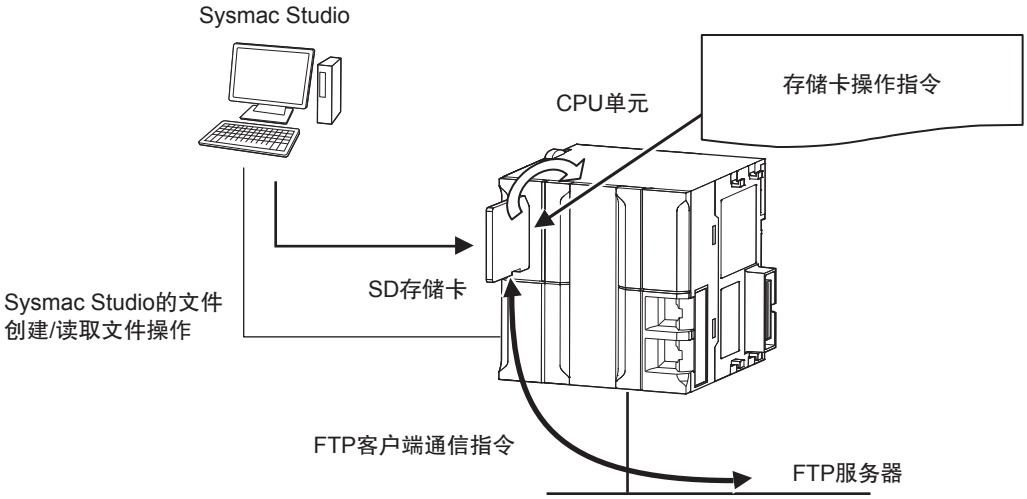
变量名称	名称	功能	数据类型	R/W
_CJB_CBU00InitSta ・ ・ ・ _CJB_CBU15InitSta	CPU高功能单元初始状态标志	CPU高功能单元为初始状态时变为TRUE。 初始完成时变为FALSE。 各位与单元编号对应。	BOOL	R
_CJB_SIO00InitSta ・ ・ ・ _CJB_SIO95InitSta	高功能I/O单元初始状态标志	高功能I/O单元为初始状态时变为TRUE。 初始完成时变为FALSE。 各位与单元No.对应。	BOOL	R
_CJB_CBU00Restart ・ ・ ・ _CJB_CBU15Restart	CPU高功能单元重启标志	处于上升沿时重启CPU高功能单元(重启后随系统变为FALSE)。 各位对应单元编号。 执行指令时，如果将重启标志设为TRUE，则从下一任务周期的刷新处理时起开始重启。	BOOL	RW
_CJB_SIO00Restart ・ ・ ・ _CJB_SIO95Restart	高功能I/O单元重启标志	处于上升沿时重启高功能I/O单元(重启后随系统变为FALSE)。 各位对应单元编号。 执行指令时，如果将重启标志设为TRUE，则从下一任务周期的刷新处理时起开始重启。	BOOL	RW

8–3 SD存储卡功能

下面对SD存储卡功能进行说明。

8–3–1 SD存储卡功能一览

NJ/NX系列CPU单元支持的SD存储卡功能如下所示。



功能名称	概要
SD存储卡操作指令	通过用户程序上的指令访问SD存储卡的功能。
FTP客户端通信指令*1	通过FTP，从CPU单元向Ethernet上的其它计算机或控制器进行文件传输的指令。
FTP服务器功能	使用FTP指令从局域网内的FTP客户端经由EtherNet/IP读取SD存储卡内的大容量文件的功能。
Sysmac Studio的文件操作功能	通过Sysmac Studio对CPU单元安装的SD存储卡进行文件操作的功能。 用户不仅可以将控制器用文件、还可以将通用的文档文件等保存到SD存储卡中。
SD存储卡的寿命检测功能	通过系统定义变量或事件日志通知SD存储卡寿命的功能。
SD存储卡备份功能、SD存储卡自动传送功能、SD存储卡程序传送功能*2	使用CPU单元安装的SD存储卡，对控制器的用户程序及数据等进行备份、恢复、核查的功能。详情请参阅“9–2 SD存储卡备份功能”(P.9–12)、“9–4 SD存储卡自动传送功能”(P.9–26)、“9–5 SD存储卡程序传送功能”(P.9–28)。

*1. Ver.1.08以上的CPU单元和Ver.1.09以上的Sysmac Studio组合时可使用FTP客户端通信指令。
*2. Ver.1.11以上的CPU单元和Ver.1.15以上的Sysmac Studio组合时可以使用。

8–3–2 支持的SD存储卡及文件夹/文件的规格

SD存储卡的规格

本产品支持的存储卡为SD存储卡和SDHC存储卡。但是，只有以下欧姆龙制SD存储卡可以保证动作。若使用了动作保证外的SD存储卡或SDHC存储卡，可能会无法正确动作。

型号	卡种类	容量[GB]	格式	改写次数	写保护
HMC–SD291	SD卡	2	FAT16	10万次	可通过SD存储卡自身的硬开关进行设定
HMC–SD491	SDHC存储卡	4	FAT32		

以下场合，系统定义变量 “_Card1Err”(SD存储卡错误标志)变为TRUE(监视信息等级)。

・ 格式异常时

此时，前面的 “SD PWR”LED熄灭，无法访问SD存储卡。

文件夹/文件的规格

● 字符限制

用户命名的项目	可用字符	保留字	是否可用多字节字符	大小写的区分	最大容量(不包括终端的NULL字符)
卷标名称	0～9、A～Z、a～z % – _ @ ! ` ( ) ~ = # & + ^ [ ] { } , . ; 半角假名[*1]	CON, PRN, AUX, CLOCK$, NUL, COM0, COM1, COM2, COM3, COM4, COM5, COM6, COM7, COM8, COM9, LPT0, LPT1, LPT2, LPT3, LPT4, LPT5, LPT6, LPT7, LPT8, LPT9	不可[*2]	无	11字节
目录名称	0～9、A～Z、a～z $ % ' – _ @ ! ` ( ) ~ = # & + ^ [ ] { } , . ;半角假名				65字节
文件名					65字节

*1. 开头的字符不能使用空格。

*2. 多字节字符(日语等)可以在计算机上使用，但不能在CPU单元上使用。

● 子目录阶层

最大5层(例：f1/f2/f3/f4/f5/abc.txt)

● 可保存的最大文件数

SD存储卡中可保存的最大文件数因保存文件的目录阶层而异。各阶层的最大文件数如下所示。但是，下表中的值为文件名为8.3形式的情况。文件名较长时，可保存的最大文件数少于下表值。

目录阶层	格式	可保存的最大文件数
根目录	FAT16	511
	FAT32	65,533
子目录	FAT16、FAT32	65,533

● 1文件的最大容量

1文件的最大容量为2,147,483,647字节(2GB−1字节)。

8–3–3 SD存储卡操作指令

通过以下指令，可以对SD存储卡执行各种操作。

指令名称	指令	功能
变量文件读取	FileReadVar	读取SD存储卡内的文件(二进制格式)，保存在指定的变量(数组变量及结构体变量亦可)中。
变量文件写入	FileWriteVar	以二进制格式将指定的变量(数组变量及结构体变量亦可)值写入SD存储卡内的文件。 文件名中不存在指定的目录时，还创建该目录本身。
文件打开	FileOpen	打开指定的文件。
文件关闭	FileClose	关闭指定的文件。
文件查找	FileSeek	设定指定文件的文件位置标志符。
文件读取	FileRead	从指定的文件中读取数据。
文件写入	FileWrite	向指定的文件写入数据。
字符串读取	FileGets	从指定的文件中读取1行字符串。
字符串写入	FilePuts	向指定的文件写入1行字符串。
文件删除	FileRemove	删除SD存储卡内的指定文件。
文件名变更	FileRename	变更指定文件的文件名或目录名。
文件复制	FileCopy	以其他文件名复制指定的文件。
目录创建	DirCreate	在SD存储卡内创建目录。
目录删除	DirRemove	删除SD存储卡内的指定目录。

8–3–4 FTP客户端通信指令

FTP客户端通信指令是指，通过FTP，从NJ/NX系列CPU单元向Ethernet上的其它计算机或控制器进行文件传输的指令。执行以下指令时，读写SD存储卡内的文件。

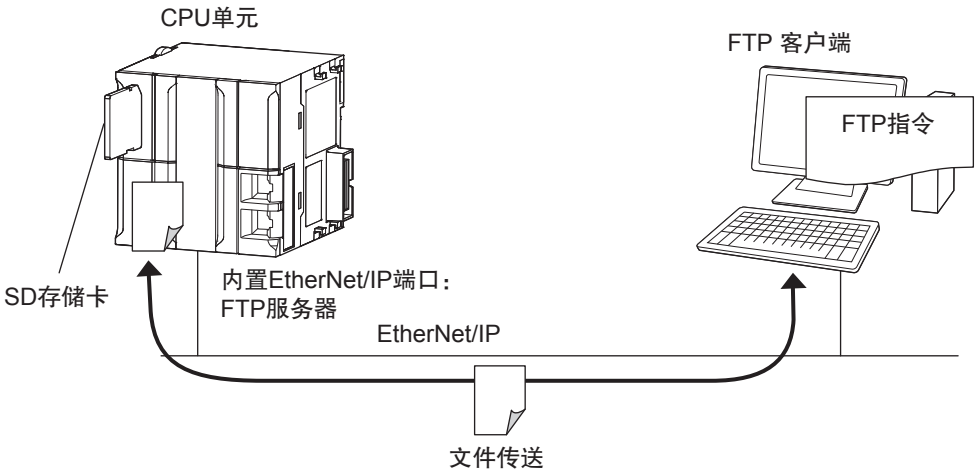
指令名称	指令	功能
文件上传至FTP服务器	FTPPutFile	将FTP客户端的SD存储卡内的文件上传至FTP服务器。
从FTP服务器下载文件	FTPGetFile	将FTP服务器内的文件下载至FTP客户端的SD存储卡内。

版本相关信息

Ver.1.08以上的CPU单元和Ver.1.09以上的Sysmac Studio组合时可使用FTP客户端通信指令。

8–3–5 FTP服务器功能

从FTP客户端向内置EtherNet/IP端口发出FTP指令，可经由EtherNet/IP读写SD存储卡内的文件。
详情请参阅🕮 “NJ/NX系列CPU单元内置EtherNet/IP端口 用户手册(SBCD–359)”。



8–3–6 Sysmac Studio的文件操作功能

可通过Sysmac Studio对CPU单元安装的SD存储卡进行文件操作。
SD存储卡内不仅可以存储控制器用文件，还能存储文档文件等。

8–3–7 SD存储卡的寿命检测功能

可以在SD存储卡因寿命原因物理损坏前了解SD存储卡的寿命情况。
可通过以下方式检测SD存储卡的寿命。

- 系统定义变量 “_Card1Deteriorated”(SD存储卡寿命警告标志)
- 登录 “SD存储卡寿命(监控信息)”的事件日志

检测时间为电源接通时及SD存储卡安装时(定期检查)。

检测到SD存储器寿命时，请采取保存SD存储卡内的数据或者更换SD存储卡等措施。

8–3–8 与SD存储卡相关的系统定义变量一览

以下是通知SD存储卡功能状态的系统定义变量。

变量名称	名称	功能	数据类型
_Card1Ready	可使用SD存储卡标志	可识别SD存储卡时变为TRUE。 无法识别时变为FALSE。 TRUE：可使用 FALSE：无法使用	BOOL
_Card1Protect	SD 存储卡写保护标志	SD存储卡启用写保护时变为TRUE。 TRUE：有写保护 FALSE：无写保护	BOOL
_Card1Err	SD存储卡错误标志	安装了无法使用的SD存储卡或格式异常时变为TRUE。 TRUE：有错误 FALSE：无错误	BOOL
_Card1Access	SD存储卡访问中标志*1	访问SD存储卡时变为TRUE。 TRUE：访问中 FALSE：非访问中	BOOL
_Card1Deteriorated	SD存储卡寿命警告标志	检测SD存储卡的寿命时变为TRUE。 TRUE：有寿命检测 FALSE：无寿命检测	BOOL
_Card1PowerFail	SD存储卡访问中断电标志*2	访问SD存储卡时，如果发生控制器断电，则变为TRUE。 TRUE：访问SD存储卡时断电 FALSE：正常	BOOL

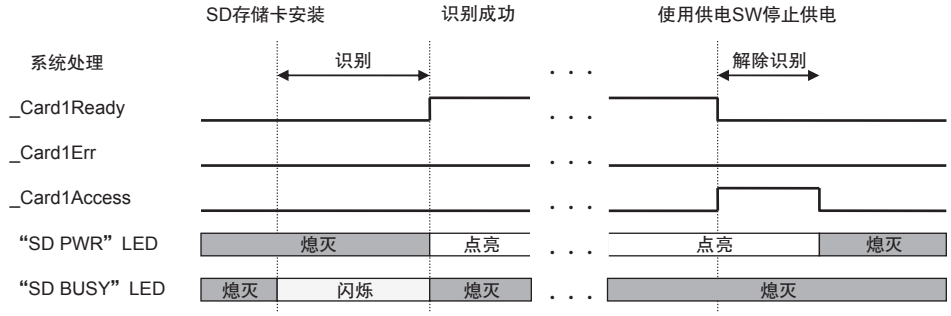
*1. 使用SD存储卡访问中标志(“_Card1Access”)时的注意事项
SD存储卡访问中标志是向外部进行通知的标志。不能实时反映SD存储卡的访问状态。因此，在用户程序内请勿参考此标志。
由于其不能实时反映SD存储卡的访问状态，有可能导致用户程序发生错误动作。

*2. 使用SD存储卡访问中断电标志(“_Card1PowerFail”)时的注意事项
SD存储卡访问中断电标志为TRUE时，请确认SD存储卡内是否存在正确的文件，以及装置是否正确动作。
若没有正确的文件或者装置不能正常动作，请将正确的文件下载到SD存储卡中。请重新接通CPU单元的电源或者进行控制器复位，然后确认装置是否正常动作。
处理结束后，请将SD存储卡访问中断电标志设为FALSE。(本标志不会自动变为FALSE)。

(注) SD存储卡备份功能的相关系统定义变量请参阅“9–2 SD存储卡备份功能”(P.9–12)。

参考

SD存储卡的识别/安装解除时的时序图



8–3–9 SD存储卡的自诊断功能

可在电源接通时对安装的SD存储卡执行自诊断。

可通过Sysmac Studio的 “构成・设定” – “控制器设定” – “动作设定”选择是否在电源接通时执行以下自诊断。

- 文件系统的检查
- 相当于CHKDSK的检查
- 检查NG时的修复功能

设定大项目	设定中项目	设定小项目	功能说明	设定值
设定动作 – 动作设定标签 – 总体设定	SD存储卡设定	电源接通时的存储卡诊断*1	设定电源接通时是否对安装的SD存储卡执行自诊断(文件系统的检查和修复)。	不检查 检查

*1. 若SD存储卡自身被锁定(启用写保护)，则不能执行自诊断。

● 自诊断的执行结果

场合	LED			异常种类	处理	备注
	RUN	SD PWR	SD BUSY			
自诊断执行中	闪烁	熄灭	点亮	–	–	
自诊断结束后 没有问题时	–	点亮	熄灭	正常	无	
SD 存储卡格式错误时	–	熄灭	熄灭	监控信息	请通过Sysmac Studio进行格式化。	
文件系统的检查检测到错误，自动执行了文件系统的修复时	–	熄灭	修复时: 闪烁 完成后: 熄灭	监控信息	通过Sysmac Studio进行文件操作，或者将SD存储卡安装到计算机上，确认修复时是否存在已删除文件。	检测到损坏的文件时，尝试修复损坏的文件。
SD存储卡发生故障时	–	熄灭	熄灭	监控信息	请更换SD存储卡。	

安全要点

电源接通时若修复功能启动，切换到运行模式则需要一定时间。此间输出变为OFF，不能与外部通信。
请利用电源单元的RUN触点输出等，构建故障安全电路，以确保外部设备不发生误动作。

使用注意事项

即使将电源接通时SD存储卡自诊断设定为有效，在SD存储卡访问中也不能切断CPU单元的电源。
有损坏的文件时，可使用 SD 存储卡修复功能尝试修复，无法修复时，在电源接通时可能会自动删除。

8–3–10 SD存储卡内的文件访问的排他性控制

SD存储卡内的文件访问方法有以下四种。

(1) FTP服务器功能

(2) SD存储卡操作指令

(3) FTP客户端通信指令

(4) Sysmac Studio的文件操作功能

如果同时访问SD存储卡内的同一个文件，则用户可能会执行读取正在写入的文件、改写正在读取的文件等意外处理。因此，为了防止同时对同一个文件执行这些处理，需进行排他性控制。需进行排他性控制处理的组合如下所示。处理需进行排他性控制的组合时，请先确认一方的处理完成后，再执行另一方的处理。

<table>
<tr><th colspan="3" rowspan="3"></th><th colspan="6">先执行的访问</th></tr>
<tr><th colspan="2">指令*1</th><th colspan="2">Sysmac Studio的
文件操作功能</th><th colspan="2">FTP服务器功能</th></tr>
<tr><th>读取</th><th>写入</th><th>读取</th><th>写入</th><th>读取</th><th>写入</th></tr>
<tr><td rowspan="5">后执行的访问</td><td rowspan="2">指令</td><td>读取</td><td colspan="2" rowspan="2">自动进行排他性控制，后执行的指令发生错误。</td><td>不需要排他性控制。</td><td rowspan="2">请进行排他性控制。</td><td>不需要排他性控制。</td><td rowspan="4">请进行排他性控制。</td></tr>
<tr><td>写入</td><td>请进行排他性控制。</td><td>请进行排他性控制。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Sysmac Studio的文件操作功能</td><td>读取</td><td>不需要排他性控制。</td><td>请进行排他性控制。</td><td>–</td><td>–</td><td>不需要排他性控制。</td></tr>
<tr><td>写入</td><td colspan="2">请进行排他性控制。</td><td>–</td><td>–</td><td>请进行排他性控制。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">FTP服务器功能</td><td>读取</td><td>不需要排他性控制。</td><td>请进行排他性控制。</td><td>不需要排他性控制。</td><td>请进行排他性控制。</td><td>–</td><td>–</td></tr>
<tr><td>写入</td><td colspan="4">请进行排他性控制。</td><td>–</td><td>–</td></tr>
</table>

*1. 指令包括SD存储卡操作指令和FTP客户端通信指令。

8–4 安全功能

下面对NJ/NX系列可以使用的安全功能进行说明。

使用安全功能可以保护控制器内的用户程序及各种数据，以对资产进行保护。此外，为防止误操作，还可以对Sysmac Studio的操作进行限制。

NJ/NX系列具有以下安全功能。

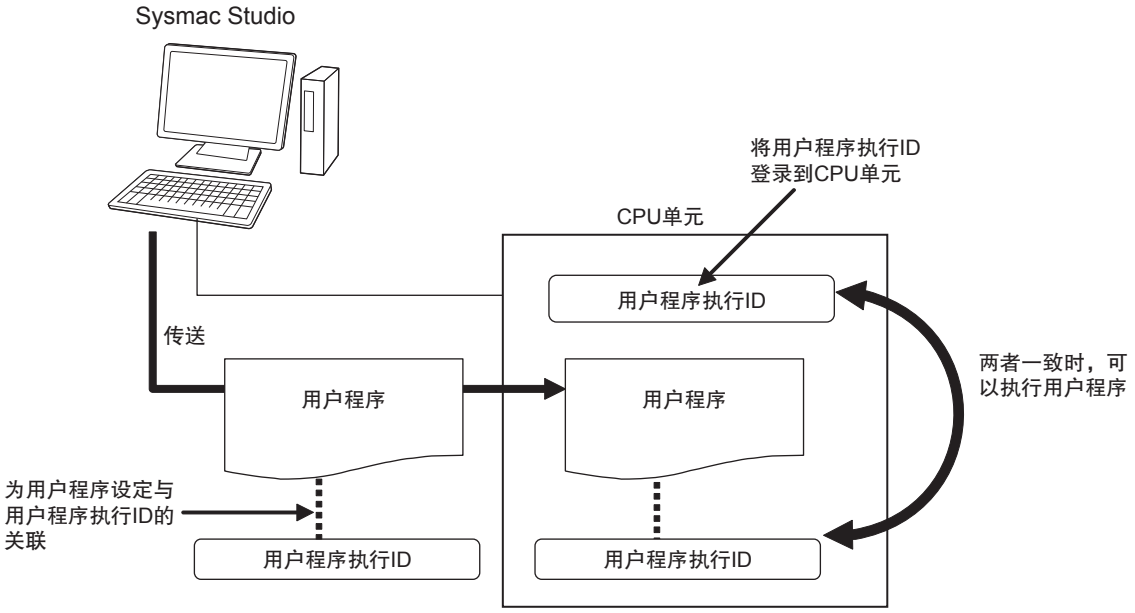
目的	安全功能	功能概要	参考
防止资产盗用	用户程序执行ID认证功能	即使复制用户程序， 也能阻止别的CPU单元动作。	“8–4–1 用户程序执行ID认证功能” (P.8–20)
	无用户程序恢复信息的传送功能	不向CPU单元传送程序的恢复信息(源)， 在从其他计算机上传时不显示程序。	“8–4–2 没有用户程序恢复信息的传送功能” (P.8–23)
	项目文件整体的保护功能	通过向项目文件设置密码保护， 来保护用户资产信息。	“8–4–3 项目文件整体的保护功能” (P.8–24)
	数据保护功能*1	对项目中想要保护的数据实施保护， 以保护用户资产信息。	“8–4–4 数据保护功能” (P.8–25)
误操作防止	操作权限的认证功能	通过Sysmac Studio对CPU单元设置操作权限，以限制可以操作的功能。	“8–4–5 操作权限的认证功能” (P.8–27)
	CPU单元的写保护功能	防止通过Sysmac Studio改写控制器内的数据。	“8–4–6 CPU单元的写保护功能” (P.8–29)
误连接防止	CPU单元名称功能	对计算机和CPU单元的控制器名称或序列ID的一致性进行确认，防止在线连接错误。	“8–4–7 CPU单元名称功能及串行ID功能” (P.8–30)

*1. Ver.1.01以上的CPU单元和Ver.1.02以上的Sysmac Studio组合时可使用。

8–4–1 用户程序执行ID认证功能

概要

预先向CPU单元设定特定的ID(“用户程序执行ID”)，只能执行设定为与该ID相关的用户程序。



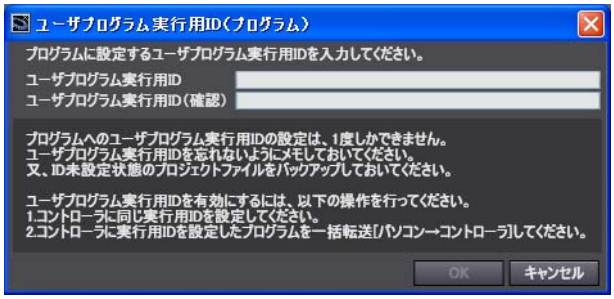
这样，就可以防止某个用户程序被其他CPU单元(硬件)使用。

本功能与保护功能不同，可以显示、编辑程序。

操作方法

1 请务必预先备份未设定与用户程序执行ID关联的项目文件。

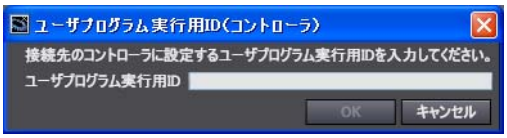
2 通过Sysmac Studio向用户程序离线设定与用户程序执行ID的关联。



使用注意事项

设定了与用户程序执行ID关联的用户程序将无法变更或删除该ID。
想要变更时，请读取步骤1中预先备份的项目文件，重新设定与其他用户程序执行ID关联。想要删除时，请使用步骤1中预先备份的项目文件。

3 在线连接Sysmac Studio，将**2**中设定了关联的用户程序执行ID登陆到CPU单元。



用户程序执行ID登录到CPU单元的事件会被记录到事件日志中。
此时，即使用户程序执行ID已经被登录，也会被覆盖。

4 将设定了与相同用户程序执行ID关联的用户程序传送到CPU单元。
如果用户程序和CPU单元的用户程序执行ID不一致，或者任意一方没有用户程序执行ID，在变更为运行模式时将发生ID核查错误(全部停止故障等级的控制器异常)，无法运行。

使用注意事项

设定了与用户程序执行ID关联的CPU单元将删除及读取该ID。万一需要删除时，请对CPU单元进行存储器全部清除。

●“ID核查错误”发生时的操作

CPU单元的用户程序执行ID不正确、或者未登录时：

通过Sysmac Studio与CPU单元在线连接，

1 将正确的用户程序执行ID登录到CPU单元。

2 使控制器的电源OFF→ON，或者通过Sysmac Studio进行复位操作。

用户程序的用户程序执行ID不正确、或者未设定关联时：

1 通过Sysmac Studio读取备份的项目文件，对正确的用户程序执行ID设定关联。

2 请通过Sysmac Studio与CPU单元在线连接，传送用户程序。

3 使控制器的电源OFF→ON，或者通过Sysmac Studio进行控制器复位操作。

● 其它

想要删除用户程序的用户程序执行ID时：

请通过Sysmac Studio读取备份的项目文件。

想要删除CPU单元的用户程序执行ID时：

请通过Sysmac Studio与CPU单元在线连接，执行存储器全部清除。

想要确认用户程序的用户程序执行ID时：

从安全的角度出发，通过Sysmac Studio等确认为用户程序设定关联的用户程序执行ID是被禁止的。请以备份的项目文件为基础重新设定关联。

想要确认CPU单元的用户程序执行ID时：

从安全的角度出发，通过Sysmac Studio等确认登录在CPU单元的用户程序执行ID是被禁止的。请执行存储器全部清除，然后重新登录。

规格

● 用户程序执行ID核查的规格

核查的时间

在运行开始时，CPU单元对CPU单元登录的用户程序执行ID和为用户程序设关联的用户程序执行ID进行核查。

核查的条件

核查的条件如下所示。

A 、B代表ID。

CPU单元中登录的用户程序执行ID	向用户程序设定关联的 用户程序执行ID	异常	运行
A	A	无	可
无	无		
无	A	ID核查错误	不可
A	无		
A	B		

核查不一致时的动作

核查不一致时，发生 “ID核查错误”(全部停止故障等级的控制器异常)，CPU单元无法运行。
要解除异常，需要使控制器的电源OFF→ON，或者通过Sysmac Studio进行控制器复位操作。

● 用户程序执行ID可用字符的规格

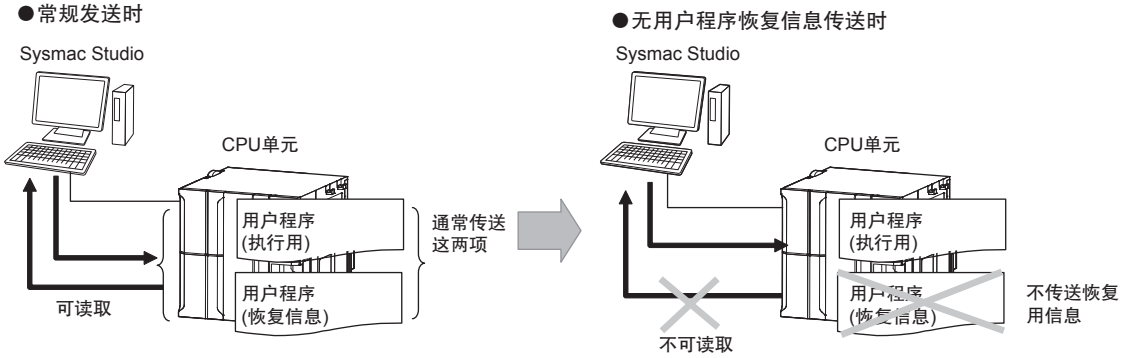
可用字符	大小写的区分	最大容量(不包括NULL)
0～9、A～Z、a～z	区分	8～32个字符

8–4–2 没有用户程序恢复信息的传送功能

不向CPU单元传送程序的恢复信息(源)，在从其他计算机上传时不显示程序。

概要

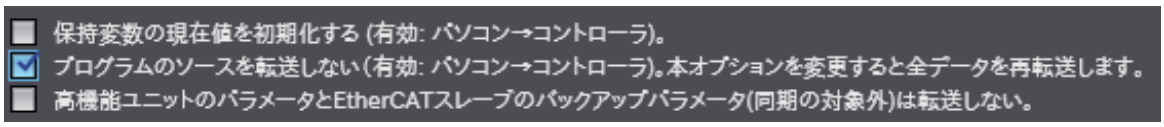
通常，通过Sysmac Studio向CPU单元传送用户程序时，其复原信息也被同时传送。
本功能是通过传送用户程序时不传送复原信息来防止读取用户程序的功能。



无须在现场维护用户程序、且为了防止用户程序数据被盗用时可使用本功能。

操作方法

将用户程序传送到CPU单元时，在Sysmac Studio的同步窗口中，勾选 “不传送程序源”设定，然后点击“传送[计算机 | 控制器]”按钮。

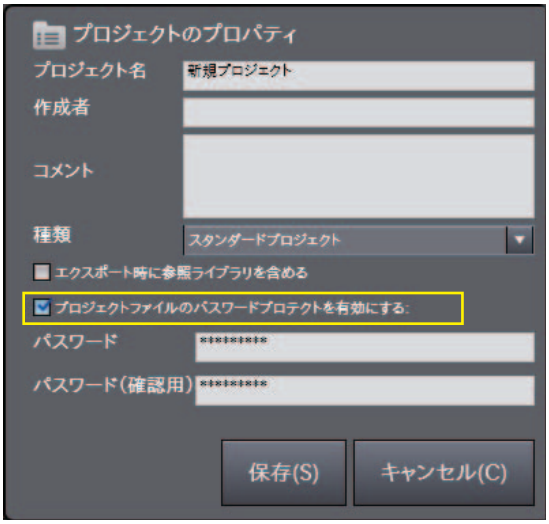


8–4–3 项目文件整体的保护功能

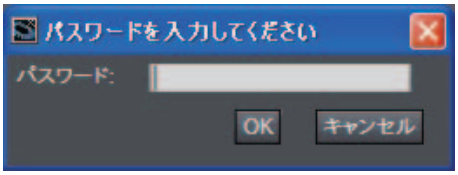
通过向项目文件设置密码保护，来保护用户资产信息。

操作方法

下面对为项目设定密码时的操作进行说明。
另存项目文件时，勾选 “启用程序文件的密码保护”，即可设定密码。



下面对打开设定了密码的项目时的操作进行说明。
打开或导入设定了密码的项目文件时，会显示[输入密码]对话框。



此功能的操作详情请参阅📖 “Sysmac Studio Version 1 操作手册(SBCA–362)”。

8–4–4 数据保护功能

对项目数据中想要保护的数据实施保护，以保护用户资产信息。

版本相关信息

数据保护功能可用于 Ver.1.01以上的CPU单元和Ver.1.02以上的Sysmac Studio的组合。

概要

以项目中想要保护的数据为单位设定保护，对数据访问进行限制。
设定保护时，从3种访问限制强度中选择设定。
要访问有访问限制的数据，必须暂时解除保护。暂时解除的有效期限因执行的操作而异。

保护的对象数据

可以设定保护的数据如下所示。

- 梯形图程序(程序/函数/功能块通用)
- ST程序(程序/函数/功能块通用)
- 凸轮曲线

访问限制的种类

访问限制的强度可从以下三个种类中选择。但凸轮表只能选择禁止变更。

- 禁止复制、显示、变更
- 禁止显示、变更
- 禁止变更

以下是数据的访问操作、每种访问限制的限制、和暂时解除保护时的有效期限的关系。

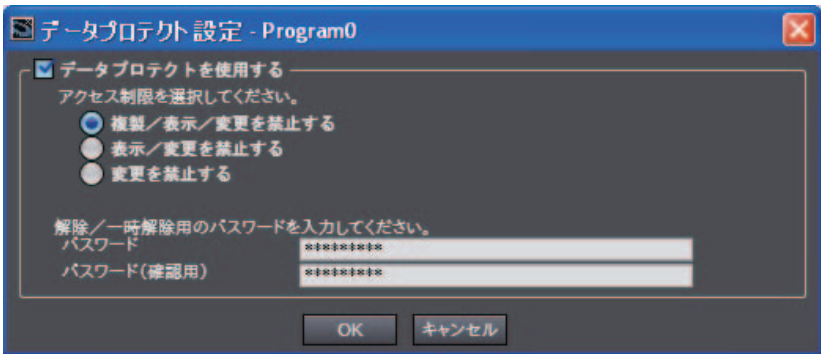
(○：可限制操作、－：不可限制操作)

数据访问的操作	访问限制的种类			暂时解除有效期限
	禁止复制、显示、变更	禁止显示、变更	禁止变更	
对象物的显示	○	○	－	项目打开期间
对象物的打印	○	○	－	
对象物的变更	○	○	○	
对象物的复制	○	－	－	每个操作均需要暂时解除
核查结果(概要)的显示	－	－	－	此操作不受限制
核查结果(详情)的显示	○	○	－	项目打开期间
从事件日志及参考跳转到内容	○	○	－	
登录到程序库	○	－	－	不能暂时解除

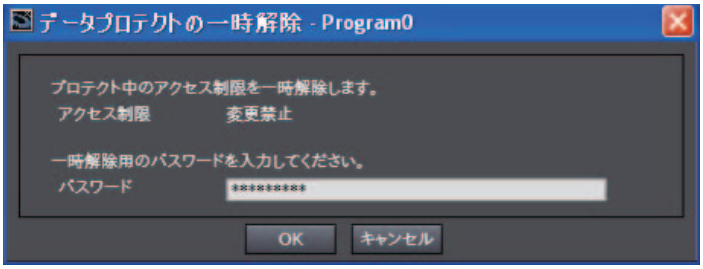
操作方法

此功能可以离线操作Sysmac Studio。
设定内容被保存到项目。若利用Sysmac Studio的同步功能传送项目，传送源(计算机/控制器)的对象数据的保护设定将被传送到目标设备(控制器/计算机)。

保护设定通过Sysmac Studio的[控制器]丨[安全]丨[数据保护设定/解除]进行设定。



保护的暂时解除请选择[控制器]丨[安全]丨[暂时解除变更禁止]进行设定。



要终止保护的暂时解除，请选择[控制器]丨[安全]丨[终止禁止变更的暂时解除]。

此功能的操作详情请参阅📖“Sysmac Studio Version 1 操作手册(SBCA-362)”。

8–4–5 操作权限的认证功能

概要

操作错误可能对设备及人身造成危害，因此本功能可以通过操作权限对在线操作功能进行限制。
例如，可对以下功能进行限制：

- I/O监控　：写入、强制值刷新等
- 控制器操作：动作模式变更、在线编辑、轴试运行等

通过Sysmac Studio向CPU单元登录操作权限的密码，在在线连接时输入操作权限的密码，便可以使用与操作权限类别相应的在线操作功能。

管理者向每个操作权限设定密码，根据各人的技能向使用者通知操作权限名和密码。

有关操作权限的设定操作详情请参阅“Sysmac Studio Version 1 操作手册(SBCA–362)”。

操作方法

操作权限的认证功能通过选择Sysmac Studio的[控制器]｜[安全]｜[设定操作权限]来执行。
操作方法的详情请参阅“Sysmac Studio Version 1 操作手册(SBCA–362)”。

规格

● 操作权限的种类

Sysmac Studio的操作权限有以下5种，按照权限大小排列如下。

中文名称	英文名称	密码设定
管理员	Administrator	需要
设计人员*1	Planning Engineer	任意*2 通过省略[操作权限认证设定]对话框中的密码输入时的操作权限来设定是否需要。
保养人员	Maintenance	
操作人员*1	Operator	
观察人员*1	Observer	不要

*1. Ver.1.01以上的CPU单元和Ver.1.02以上的Sysmac Studio组合时可使用。
*2. 通过省略 [操作权限认证设定] 对话框中的密码输入时的操作权限来设定是否需要。高于省略时的操作权限的权限需要输入密码。相同或更低的权限不需要密码。

● 对象在线操作功能的示例

以下是每种在线操作种类的操作权限可否的示例。

详情请参阅🕮 “Sysmac Studio Version 1操作手册(SBCA-362)”。

(○:可操作、△:每次操作时进行认证、×:不可操作)

状态监控功能(例)	管理员	设计人员	保养人员	操作人员	观察人员
异常监控(故障诊断)	○	○	○	○	○

I/O监控功能(例)	管理员	设计人员	保养人员	操作人员	观察人员
I/O监控(读取)	○	○	○	○	×
I/O监控(写入)	○	○	○	△	×
置位/复位	○	○	○	△	×
强制值刷新	○	○	○	×	×

控制器操作功能(例)	管理员	设计人员	保养人员	操作人员	观察人员
运行模式/程序模式	○	○	△	×	×
在线编辑	○	○	△	×	×
控制器复位	○	○	×	×	×
异常解除(故障诊断)	○	○	○	△	×
轴试运行、重新执行轴试运行	○	○	△	×	×
用户程序执行ID(控制器)	○	×	×	×	×
CPU单元的写保护	○	○	○	×	×

● 密码规格

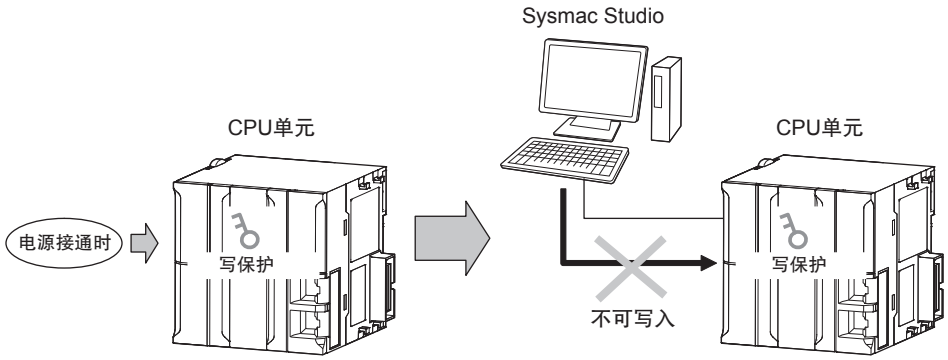
项目	内容
有效字符数	8个字符以上32个字符以下
可用字符	半角英文数字(区分大小写)

8–4–6 CPU单元的写保护功能

这是为了保护用户程序资产或防止误操作而禁止CPU单元内各种数据写入的功能。具有以下2种功能。

● CPU单元电源接通时的写保护设定

CPU单元电源接通时自动启用写保护的功能。

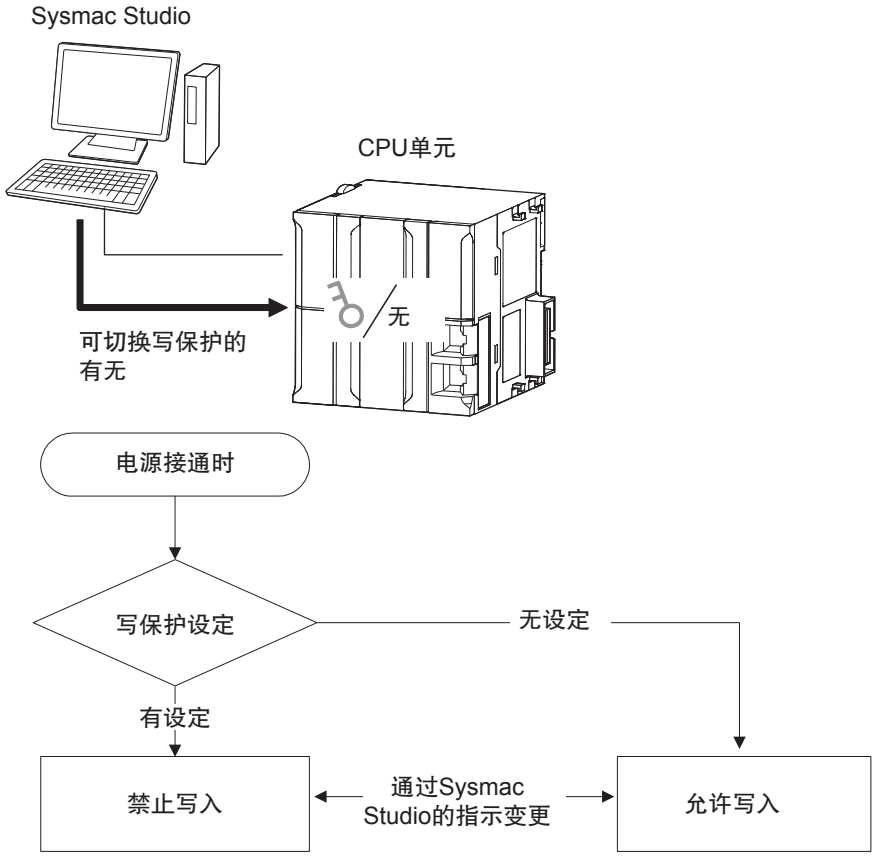


在Sysmac Studio上的操作方法为通过Sysmac Studio的 “构成・设定” – “控制器设定” – “动作设定” 选择是否在电源接通时自动写保护。

设定 大项目	设定 中项目	设定 小项目	功能说明	设定值
动作设定 – 动作设定标签 – 总体设定	安全设定	电源接通时的 写保护	设定是否启动写保护。	不启用写保护 启用写保护

● 通过Sysmac Studio进行写保护的 “设定” / “解除” 切换

通过Sysmac Studio在线连接，从[控制器]菜单中选择[安全] – [CPU单元写保护]，进行 “设定” / “解除” 的切换。



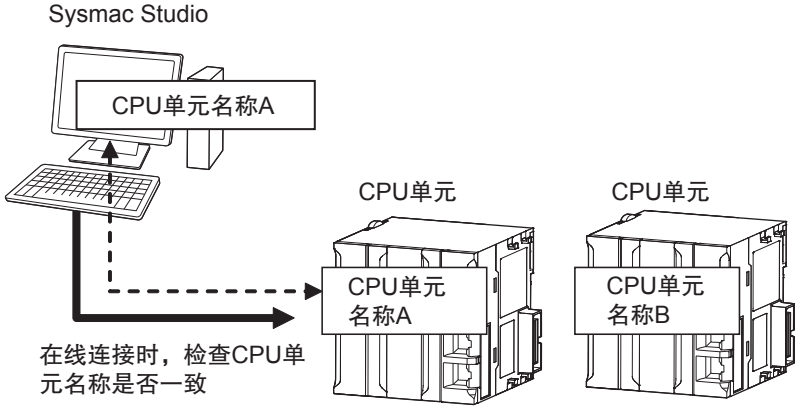
8–4–7 CPU单元名称功能及串行ID功能

概要

请将CPU单元名称登录到CPU单元内。

通过Sysmac Studio在线连接时，可确认项目上的CPU单元名称和连接对象CPU单元的CPU单元名称是否一致。

由此可防止Sysmac Studio与错误的CPU单元的连接。此功能在通过EtherNet/IP网络操作时特别有效。



除了CPU单元名称，还能识别基于CPU单元的生产信息的序列ID(可选)。

设定方法

1 使用Sysmac Studio新建项目时设定CPU单元名称。

CPU单元名称如下所示。



变更名称时，右键点击控制器的图标，选择 “变更名称”进行编辑。

2 与CPU单元初次在线连接时，Sysmac Studio会询问是否将CPU单元名称存储到CPU单元内。

3 此后，与CPU单元在线连接时，Sysmac Studio会对项目上的CPU单元名称和要连接的CPU单元的CPU单元名称进行核查。

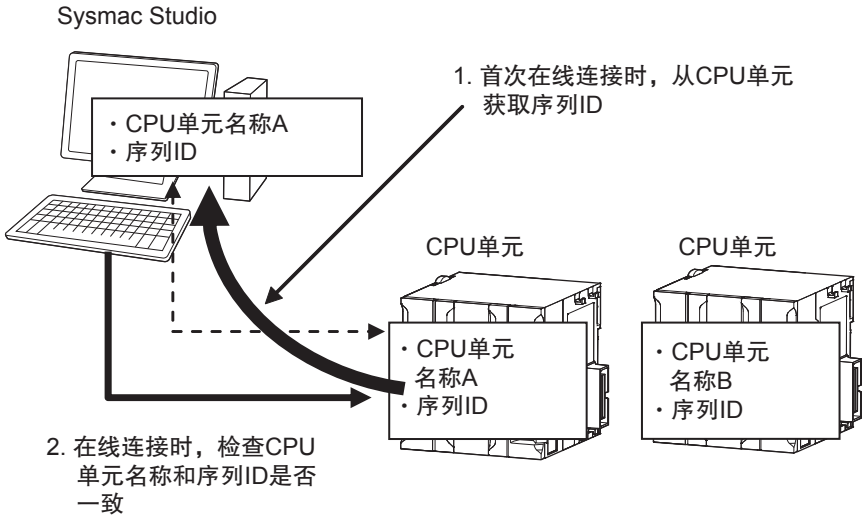
不一致时，将显示警告对话框，并询问是否继续连接。

参考

在NetworkConfigurator中，可以向EtherNet/IP端口命名。

序列ID功能

Sysmac Studio首次在线连接时，可以获取基于CPU生产信息的序列ID，并将其存储在项目中。
此后，Sysmac Studio在线连接时，会对CPU单元名称和序列ID都进行核查。通过此功能，可以实现更为严密的CPU单元的核查。



8–5 调试功能

下面对调试功能进行说明。

NJ/NX系列控制器具有以下调试功能。
- 强制值刷新
- 当前值变更
- 在线编辑
- 数据跟踪
- 微分监控

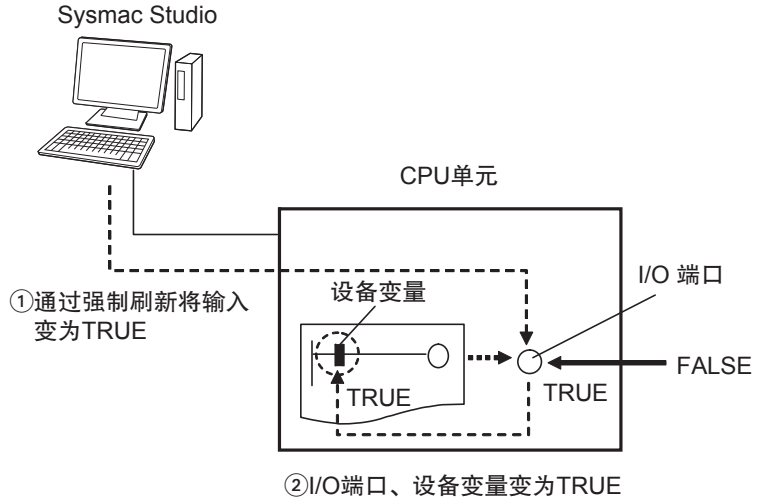
8–5–1 强制值刷新

概要

强制值刷新是指，用户在调试等情况下，通过Sysmac Studio指定的强制值，对来自外部的输入以及向外部的输出进行刷新的功能。
强制值刷新不是对指定的设备变量、而是对分配给设备变量的I/O端口执行强制值刷新。
强制值刷新指定的状态会一直保持到Sysmac Studio发出强制值状态解除的指示为止。(关于CPU单元状态变化的保持/解除，请参阅后述的 “强制值刷新的保持/解除”)。
异常停止时、存储器全部清除时、模式变更时、断电时、下载时不会保持，而是会被清除。

● 输入

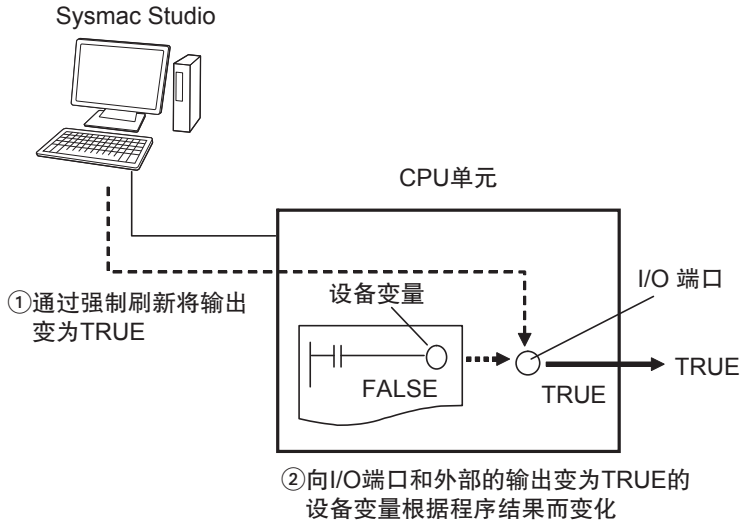
I/O端口和设备变量变为通过强制值刷新指定的状态，与外部输入无关。



②I/O端口、设备变量变为TRUE

● 输出

I/O端口和向外部的输出变为通过强制值刷新指定的状态。
用户程序上的、分配给I/O端口的设备变量的状态根据用户程序的结果而变化，而非强制值刷新指定的状态。



对象区域

可对以下I/O端口或CJ单元用存储器执行强制值刷新。

- EtherCAT从站的I/O端口
- CJ系列基本I/O单元的I/O端口
- CJ系列高功能单元的I/O端口
- 通过变量指定了AT(分配对象)的DeviceNet从站及CompoNet从站的输入输出继电器

通过梯形图编辑及可视窗口执行强制值刷新时，通过变量改变I/O端口或CJ用单元存储器的状态。

(注) 仅NJ系列CPU单元可使用CJ单元用存储器。

可同时进行强制值刷新的数量

可以进行强制值刷新的个数如下所示。

- CJ系列单元：共64点
- EtherCAT从站：共64点

上述个数为外部输入输出触点的数量。例如，多个变量将1个外部输入输出触点指定给分配对象时，则计数为1个。

用途

● 输入

- 模拟发出输入信号，进行用户程序的调试
- 创造只有在故障时才会出现的状态(排他的2个触点同时ON/OFF等)

● 输出

- 为检查接线而使输出ON/OFF
- 无论用户程序的结果如何，均使不希望其动作的输出强制OFF

操作方法

可通过以下画面操作。

- 程序画面(梯形图语言)
- I/O映射
- 可视窗口

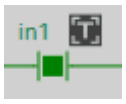
● 通过梯形图编辑器进行强制值刷新的操作步骤

1 通过[控制]下的[监控]使监控ON。

2 在多视图浏览器的[编程]下双击对象梯形图程序或梯形图功能块/函数。
在梯形图编辑上以监控状态显示电路。

3 选择通过强制值刷新变为On的触点、线圈，点击鼠标右键选择[强制值刷新]丨[TRUE]。选择希望通过强制值刷新变为Off的触点、线圈，点击鼠标右键选择[强制值刷新]丨[FALSE]。

4 梯形图编辑上的对象触点及线圈强制性地变为On或Off状态，On时为导通状态，Off时为非导通状态。
触点、线圈上显示以下强制状态标记。



梯形图

强制状态的“TRUE”“FALSE”显示表示的是强制值刷新指定的状态，而非触点、线圈的当前值。

强制状态标记	操作
	指定强制值刷新(TRUE)时
	指定强制值刷新(FALSE)时

参考

存在指定的存储器地址与进行了强制值刷新的变量的AT(分配对象)指定对象相同时，该变量也显示强制状态标记。

与动作模式、电源切断的关联

● 可进行强制值刷新的动作模式

程序模式、运动模式均可执行。
但是，发生全部停止故障等级的控制器异常时不能执行强制值刷新。

● 动作模式变更时或电源切断时的强制值刷新状态

运行模式⇔程序模式变更时或电源切断时，强制值刷新状态将被解除。

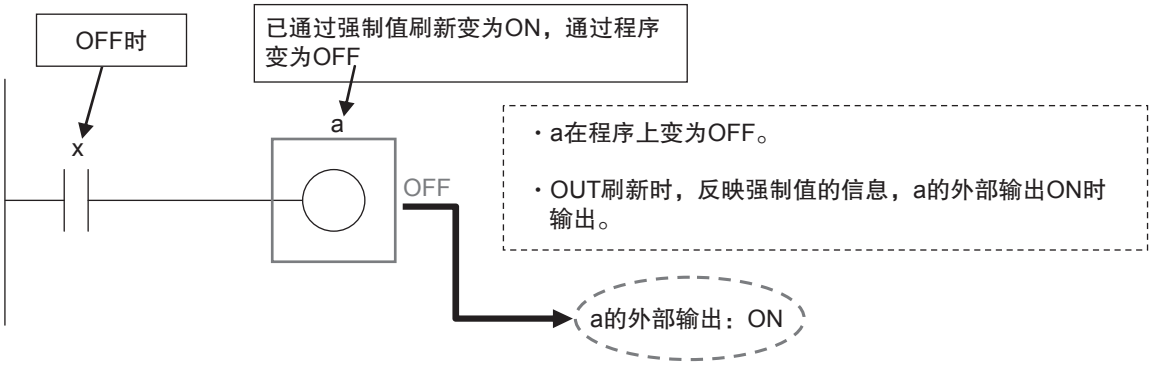
强制值刷新的保持/解除

相对于CPU单元的状态变化，强制值刷新的保持/解除如下所示。

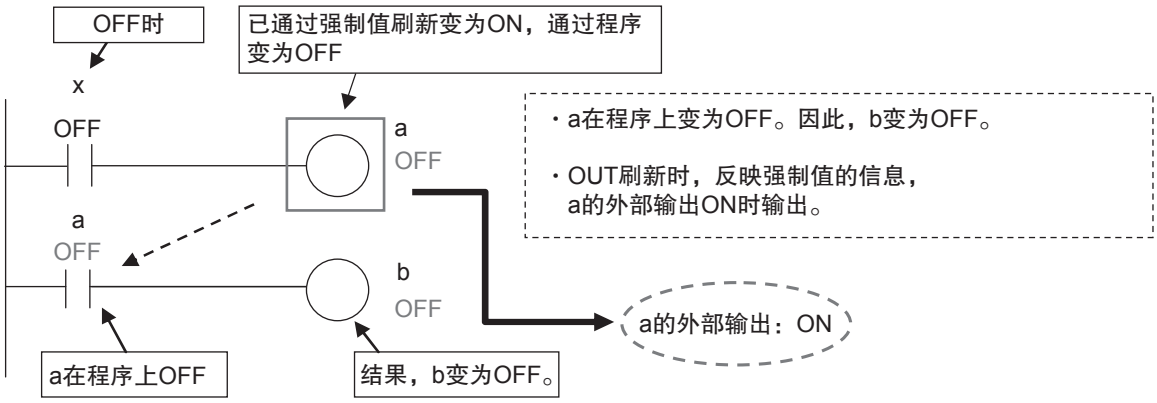
状态变化		强制值刷新状态
电源接通时		解除
变更动作模式时	运行模式→程序模式 程序模式→运行模式	解除
下载后		解除
全部停止故障等级的控制器异常发生时		解除
在线编辑时		保持

在程序上使用强制值时的注意事项

在用户程序上执行强制值刷新时，作为强制值刷新对象的变量被用户程序覆盖。因此也不会保持强制值刷新指定的状态。
但是，向外部的刷新会继续以强制值刷新指定的值输出，而与用户程序上的变量状态无关。
在程序上使用强制值时，程序上的变量和外部输出的状态有所不同，敬请注意。
例)通过强制值刷新使a变为ON时



接受该触点时：



安全要点

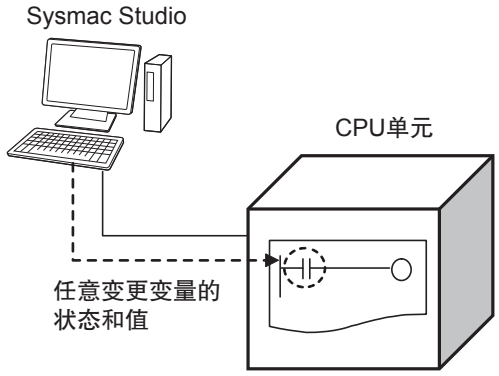
- 请确认对设备无影响后进行强制值刷新的操作。
- 强制值刷新是通过已设定的值覆盖进行I/O刷新的功能，与用户程序执行结果无关。
  因此，非I/O刷新对象的触点变为通过本功能临时设定的值，然后通过用户程序改写。

根据强制状态的差异，控制对象可能会进行非预期的动作。

8–5–2 当前值变更

概要

所谓当前值变更，是为了确认程序及设定是否正确动作，通过Sysmac Studio对程序及设定使用的变量值进行变更、以及使触点及线圈ON/OFF(TRUE/FALSE)的功能。



安全要点

请先确认对设备无影响，然后再进行当前值变更。

用途

● 任意变更触点、线圈的ON/OFF(TRUE/FALSE)

使任意的BOOL型变量状态ON/OFF。此状态通过用户程序的改写变更为执行状态，通过模式变更及电源重启恢复到初始值状态。

可通过梯形图编辑、可视窗口、I/O映射进行变更。

● 任意变更变量值

将用户定义变量、系统变量、设备变量的当前值变更为任意值，并予以反映。在可视窗口进行变更。

安全要点

请先确认对设备无影响，然后再进行当前值变更。

操作方法

当前值变更可通过以下画面操作。各画面中的操作方法的详情请参阅“Sysmac Studio Version 1 操作手册(SBCA-362)”。

- 程序画面(梯形图语言、ST语言)
- I/O映射
- 可视窗口

通过当前值变更改变外部输出状态时的注意事项

通过当前值变更改变向CJ系列基本输出单元或EtherCAT输出从站的I/O端口输出的状态时，请注意以下事项。

● 运行模式下通过I/O映射变更当前值时

即使通过I/O映射变更了I/O端口的值，仍会被用户程序的执行结果覆盖。
因此，通过当前值变更改变后的值不会向外部输出。
若想要将I/O端口的值变更为任意值并向外部输出，请通过强制值刷新进行。

● 程序模式下通过可视窗口变更当前值时

即使通过可视窗口变更了设备变量(*)(外部变量、本地变量)值，也不会向外部输出。
要向外部输出任意值，请如下操作。

- 进行强制刷新
- 在可视窗口下对设备变量(*)(全局变量)进行当前值变更

* 对 CJ 系列基本输出单元或 EtherCAT 输出从站的 I/O 端口设置的设备变量。为分配了 CJ 系列基本输出单元的输出继电器进行了 AT 指定的全局变量也是一样。

● 直接从外部对相当于CJ系列基本输出单元的输出继电器的I/O存储器地址进行写入时的注意事项

即使通过标签数据链接直接访问相当于分配了 CJ 系列基本输出单元的输出继电器的 I/O 存储器地址，变更了I/O存储器地址的状态，变更后的值仍会被用户程序的执行结果覆盖。
因此，通过数据链接直接写入I/O存储器地址的值不会向外部输出。

(注) 仅NJ系列CPU单元可使用CJ单元用存储器。

8–5–3 在线编辑

下面对在线编辑的概要进行说明。详情请参阅📖“Sysmac Studio Version 1 操作手册(SBCA–362)”。

概要

在线编辑是指通过Sysmac Studio直接变更或添加CPU单元内的部分用户程序的功能。

可选择以下项目进行在线编辑。
- POU(程序、FB、FUN)
  以梯形图语言记述的程序时选择段。
- 全局变量

用途

希望不停止CPU单元的运行变更用户程序时使用本功能。

Sysmac Studio的操作

● 在线编辑的操作

1 选择在线编辑对象。

2 从[项目]菜单中选择[在线编辑]丨[开始]。

3 进行变更。

4 从[项目]菜单中选择[在线编辑]丨[传送变更]。

5 确认是否反映变更内容。

6 以在线编辑后的用户程序开始动作。

⚠ 注 意

请确认输入输出时间混乱也无影响之后进行在线编辑。进行在线编辑时，任务执行时间可能会超过任务周期，不更新与外部的输入输出，导致输入信号无法读取，输出时间混乱。



使用注意事项

- 通过在线编辑编辑后的电路中包含的微分指令的微分状态会被初始化。
- 反映在线编辑内容时，任务的执行时间会延长。任务周期请通过在线编辑进行设定，要避免发生 “任务周期超限错误”。
- 若在反映在线编辑内容的过程中 (*)CPU 单元断电，在断电恢复时将发生全部停止故障等级的控制器异常(“用户程序/控制器构成・设定时传送错误”、“用户程序/控制器构成・设定错误”、“非易失性存储器有修复”中的任意一个)。此时，请重新下载用户程序。
- 在线编辑反映中(*)请勿执行MC_SaveCamTable(凸轮表保存)指令。否则，在线编辑所进行的变更可能无法正确反映。

* 是指从在反映确认窗口中选择[是]、到 “反映确认窗口” 关闭的期间。但，Ver.1.04以上的CPU单元和Ver.1.05以上的Sysmac Studio 组合时，是指到 “反映确认窗口” 后显示的 “内置非易失性存储器备份中窗口” 关闭的期间。

8–5–4 数据跟踪

对无程序指定的变量进行采样的功能。可通过 Sysmac Studio 读取确认、以及进行文件保存。可在装置启动、应用或维护时使用。

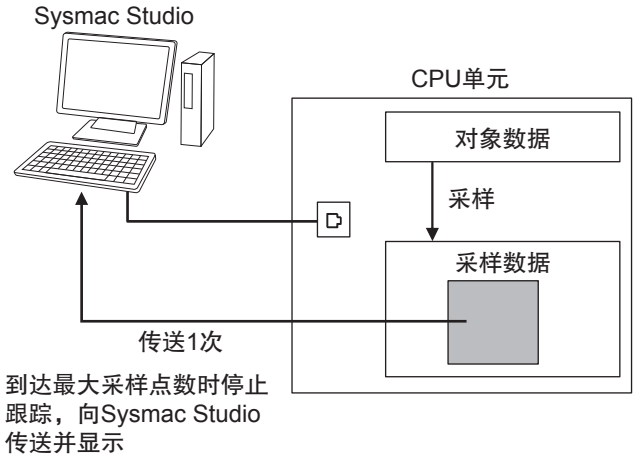
下面对数据跟踪的概要进行说明。操作方法请参阅“Sysmac Studio Version 1 操作手册(SBCA–362)”。

跟踪方法有以下2种。

● 触发跟踪

通过设定触发条件，记录事件发生前后的数据。达到最大采样点数时，自动结束采样。即使未与Sysmac Studio连接，只要触发条件成立也会进行数据跟踪，待到与Sysmac Studio连接后再进行上传。

- 可通过变量当前值的变更状况确认程序的步骤。
- 可在调查变量值意外变更的原因时使用。

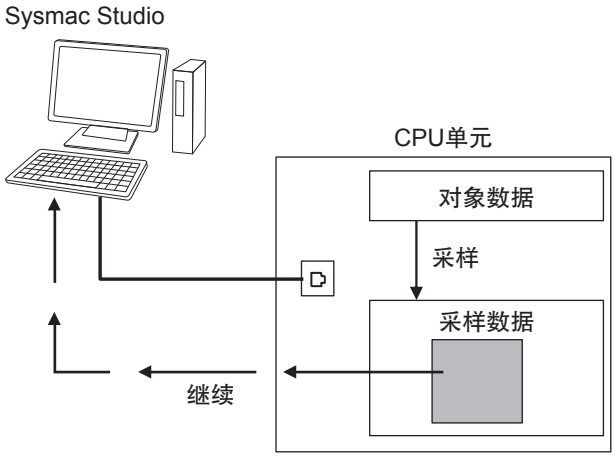


● 连续跟踪

可在无触发的情况下开始采样，即使超过10,000点也继续进行采样。采样获得的数据被依次传送到计算机，保存至文件。

到达显示缓存最大容量后，自动保存为CSV文件。

这样，就能将从跟踪开始到停止的长期跟踪结果数据保存为多个CSV文件。



数据跟踪的规格

数据跟踪的规格如下所示。

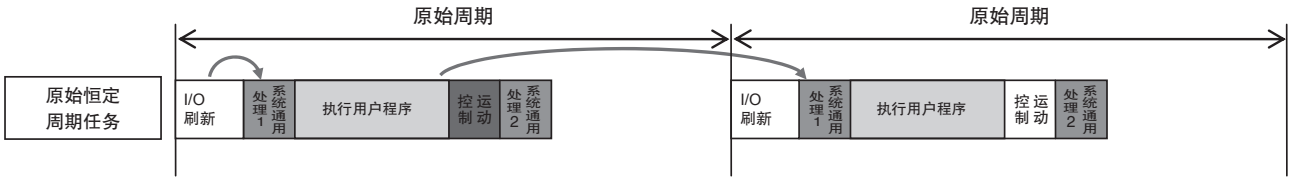
项目		内容
数据跟踪的种类	触发跟踪	设定开始采样的触发条件，记录条件成立前后的数据。
	连续跟踪	采样获得的数据被依次传送到计算机，保存至文件。
采样时间	指定任务的周期	指定任务，将该任务的周期作为采样周期。
	固定时间间隔	将输入的时间作为采样周期。时间会被调整为原始周期任务的整数倍。
	跟踪采样指令	通过用户程序执行TraceSamp指令时开始执行采样。
采样对象设定*1	最大对象数	NX701-□□□□：192个变量 NJ501-□□□□：192个变量 NJ301-□□□□：48个变量 NJ101-□□□□：48个变量
	数据类型	基本数据类型(字符串除外) 数组(指定元素) 枚举体 结构体型/联合体型(指定结构要素)
最大记录数		每个变量10,000点
触发位置设定		设定整个跟踪时间(数)内的触发位置。
触发设定	条件的数据类型	基本数据类型(时刻、时间长、日期、字符串除外) 数组(指定元素)、结构体/联合体(指定结构要素)
	条件表达式*2	以下条件表达式成立时开始跟踪。 BOOL：上升沿、下降沿 BOOL以外：＝、＞、≥、＜、≤、≠*3
	Sysmac Studio的指示	按下触发ON按钮时开始跟踪。
	数据跟踪触发条件成立指令	执行TraceTrig指令后开始跟踪。
	判定时间	・采样时间设定为跟踪采样指令以外时，按照指定的任务周期执行1次触发判定。 ・采样时间设定为跟踪采样指令时，执行指令时执行触发判定。
	延迟值	使用滑块设定触发成立前/成立后的采样数比例。(例：20%/80%)
跟踪开始	Sysmac Studio的指示	按Sysmac Studio的 “执行按钮”即开始跟踪。
	运行时开始设定	运行开始(程序模式→运行模式)时自动开始跟踪。
跟踪停止	触发跟踪	・达到采样上限值10,000点时停止。 ・按Sysmac Studio的 “停止按钮”即停止跟踪。
	连续跟踪	・上限到达时的设定为 “跟踪停止”时，在达到上限容量或上限期限时停止跟踪。 ・按Sysmac Studio的 “停止按钮”即停止跟踪。
连续跟踪专用设定	数据保存期限上限	设定连续跟踪数据的保存期限上限值。
	数据保存容量上限	设定连续跟踪中保存的文件的总容量上限。
	每个文件的数据数	设定连续跟踪时每个文件保存的数据数。
	文件保存位置	设定连续跟踪时保存数据的文件的创建位置。
	文件名字首	指定自动生成的文件名的字首。
	上限到达时的设定	指定到达保存期限上限或保存容量上限时的动作。 ・跟踪停止 ・删除旧文件继续执行
跟踪结果显示	图表显示	X轴：时间、Y轴：表示变量值的图形。可以将BOOL型变量及其他变量显示在一个图表中。
	表格显示	以表格形式显示各变量的最大值、最小值、平均值以及指定时间内的值。
	3D运动监视显示	在3D空间设置虚拟机构模型，根据运动轴的指令位置及当前位置虚拟显示机构的动作。
跟踪数据导出	导出CSV文件	将跟踪结果及跟踪编号以外的设定保存为CSV格式的文件。

项目	内容
可同时启动的数据跟踪*4	NX701-□□□□：4个 NJ501-□□□□：4个 NJ301-□□□□：2个 NJ101-□□□□：2个
跟踪数据导入	将以CSV格式保存的跟踪结果重叠显示在当前显示的图表中。
保存	跟踪结果与跟踪设定一起保存在项目内。
打印	打印图表。使用Sysmac Studio的打印功能。

*1. 系统定义变量的EN、ENO、P_off、P_on、P_CY、P_First_RunMode、P_First_Run、P_PRGER、功能块的实例使用的输入输出变量、以及FUN内的变量不是采样的对象。
*2. 在数据跟踪开始时，即使触发条件表达式成立，也不开始数据跟踪。
*3. 不可进行多个条件表达式的组合。比较常数的有效范围取决于条件表达式左边的变量类型的文字表现的有效范围。
*4. NX701和NJ501时可设定0～3、NJ301和NJ101时可设定0～1的跟踪编号。使用此编号执行指令、访问系统定义变量。

数据跟踪的动作

数据跟踪处理(采样及触发判定)根据I/O刷新处理后、用户程序执行前的 “系统通用处理1”进行。
例)采样时间指定为 “原始恒定周期任务”时，按照下图中的 “系统通用处理1”的时间执行数据跟踪。



参考

任务处理时 “I/O刷新、用户程序、运动控制”均为同一个任务周期，数据跟踪显示时，“用户程序、运动控制、下一个任务周期的I/O刷新”均作为同一个任务周期显示。“NJ/NX系列 指令基准手册 运动篇(SBCE-364)”中记载的时序图是以任务周期为基准记载的，与数据跟踪的显示不同。

以下是以指定任务周期采样时的数据跟踪动作及执行结果显示示例。

例1)
已编写 “Sensor1”(分配给传感器输入信号的变量)变为TRUE时使变量 “SysRun”变为TRUE的程序时



数据跟踪的动作及执行结果的显示如下所示。

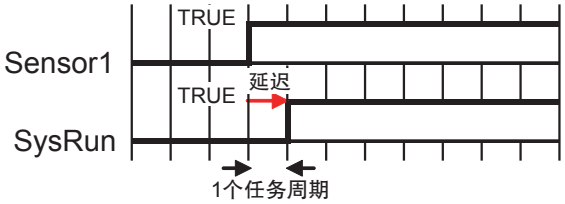
(1) 通过系统通用处理1的数据跟踪处理获取 “Sensor1”的TRUE

(2) 用户程序中使 “SysRun”变为TRUE

(3) 通过下一个原始周期的系统通用处理1的数据跟踪处理获取 “SysRun”的TRUE

因此，数据跟踪的显示比 “Sensor1”晚1个任务周期，“SysRun”变为TRUE。

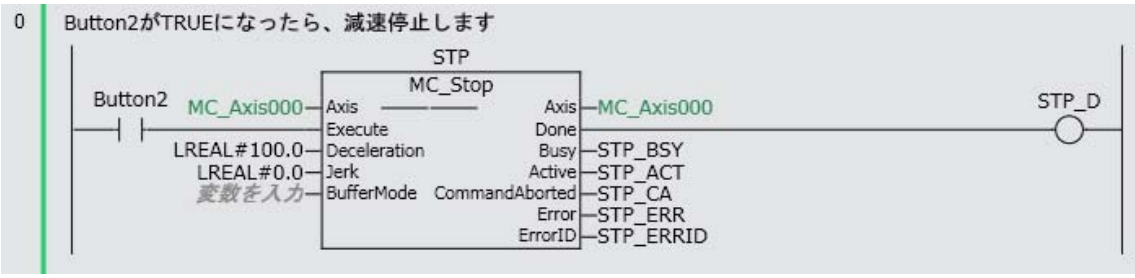
数据跟踪的显示



参考

用户程序中变更了变量值时，在数据跟踪的显示中，值的变化和基于I/O刷新的输出处理以相同的任务周期发生变化。

例2)
已创建 “Button2”(以速度控制动作时分配给按钮输入信号的变量)变为TRUE时使轴0(“MC_Axis000 “)减速停止的程序时



数据跟踪的动作及执行结果的显示如下所示。

(1) 通过系统通用处理1的数据跟踪处理获取 “Button2”的TRUE

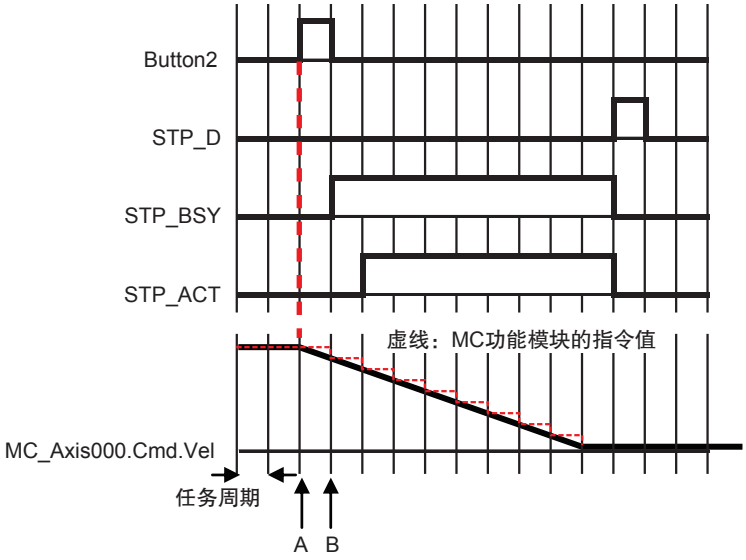
(2) 用户程序中使 “STP_BSY”变为TRUE，运动控制功能模块进行减速处理

(3) 通过下一个原始周期的系统通用处理1的数据跟踪处理获取STP_BSY的TRUE及运动变量

(4) 用户程序中使 “STP_ACT”变为TRUE

(5) 通过下一个原始周期的系统通用处理1的数据跟踪处理获取 “STP_ACT”的TRUE

在用户程序中的 “STP_BSY”变为TRUE、运动控制功能模块开始减速处理时，运动控制功能模块的指令值开始变化(下图B时)。指令值与原始恒定周期任务同步，以阶梯状变化。
与此相对，数据跟踪对上一周期的值和下一周期的值以直线进行插补。因此，运动变量的指令速度 “MC_Axis000.Cmd.Vel”在指令值变化的1个周期前、即 “Button2”变为TRUE时(下图中的A时起)开始显示为减速。从减速时起延迟一个周期 “STP_BSY”变为TRUE，再延迟一个周期 “STP_ACT”变为TRUE。



参考

在包含运动控制指令的功能块中，功能块执行开始时将输入参数值设定至输入变量，在功能块执行结束时将输出变量值设定至输出参数(参考 “ 功能块(FB)内变量的规格” (P.6–12))。在数据跟踪的显示中，输入参数和输入变量、输出参数和输出变量也以相同的任务周期变化。

相关系统定义变量

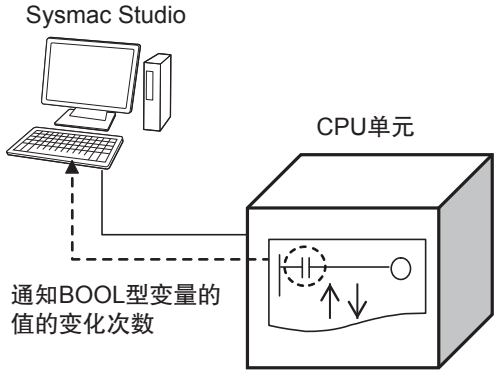
变量名称	结构要素名称	名称	功能	数据类型	R/W
_PLC_TraceSta[0..3]*1				_sTRACE_STA	R
	.IsStart	跟踪执行中ON标志	开始跟踪时变为TRUE。	BOOL	R
	.IsComplete	跟踪完成时ON标志	跟踪执行完成时变为TRUE。 开始下一个跟踪时变为FALSE。	BOOL	R
	.IsTrigger	跟踪触发监控标志	跟踪触发条件成立时变为TRUE。 开始下一个跟踪时变为FALSE。	BOOL	R
	.ParamErr	跟踪参数异常标志	跟踪开始时如果跟踪设定发生异常，则变为TRUE。 正常时为FALSE。	BOOL	R

*1. 对应数据跟踪0～3。

(注) 本系统定义变量无法用于用户程序。通过用户程序浏览数据跟踪状态时，请使用GetTraceStatus指令。

8–5–5 微分监控

微分监控是指通知指定的BOOL型变量值与指定条件一致的次数的功能。对每个原始恒定周期任务的任务周期(称为原始周期)执行条件一致判定，通知到目前为止条件一致的次数。



版本相关信息

微分监控可用于Ver.1.03以上的CPU单元和Ver.1.04以上的Sysmac Studio的组合。

用途

可确认外部输入信号以及用户程序内触点ON/OFF的有无和次数。有助于设备启动及运行时动作不良原因的调查等。

微分监控的规格

微分监控的规格如下所示。

项目		规格
微分监控条件	设定数	最大8
	指定变量	· BOOL型 · BOOL型数组的1个元素 · 结构体、联合体BOOL型数组的1个元素
	条件表达式	· 上升沿(FALSE→TRUE) · 下降沿(TRUE→FALSE)
条件一致判定	时间	一个原始周期一次
	次数计数	对每个指定变量的条件一致次数进行计数
开始、停止	开始条件	Sysmac Studio的指示
	停止条件	· Sysmac Studio的指示 · 发生全部停止故障等级的控制器异常 · 下载用户程序 · 存储器全部清除 · Sysmac Studio的在线连接解除
动作模式		· 运行模式 · 程序模式

微分监控条件

作为微分监控设定对象的变量及变化种类即微分监控条件。下面对这些条件的规格进行说明。

● 设定数

最大为8。可并列检测8个变量值的条件一致次数。

● 指定变量

可指定为微分监控对象的变量的数据类型如下。

· BOOL型
· BOOL型数组的1个元素
· 结构体、联合体BOOL型数组的1个元素

整个数组、整个结构体、整个联合体不能指定。

可以指定的变量种类如下。

变量的种类		可否指定
系统定义变量		可*1
准用户定义变量		可
用户定义变量	全局变量	可
	用于程序内的变量	可
	用于功能块内的变量	可*2
	用于函数内的变量	不可

*1. 以下变量除外。
EN,ENO,P_Off,P_CY,P_First_RunMode,P_First_Run,P_PRGER
*2. 输入输出变量除外。

● 条件表达式

检测变量的变化条件称为条件表达式。条件表达式有以下两类，可选择任意一种。可对每个变量指定条件表达式。

- 上升沿(FALSE→TRUE)
- 下降沿(TRUE→FALSE)

使用注意事项

例如，条件表达式设定为 “上升沿”。开始微分监控功能时指定的变量值即使变为TRUE，也不会判定为上升沿。变量值变为FALSE后再变为TRUE时才被判定为上升沿。

条件一致判定时间和次数计数

每个原始周期执行一次指定变量的条件一致判定。对上次执行时的变量值和本次判定时的变量值进行比较。与指定条件表达式一致的变量值有变化时，计数一次。

- 对每个变量都进行条件一致次数计数。
- 计数值在微分监控开始时复位为0。
- 不能对每个变量进行计数值归零。

使用注意事项

- 一个原始周期内即使有多次与条件表达式一致的变量值的变化，1个原始周期也只能计数1次。
- 如果上次判定时和本次判定时的变量值相同，即使期间变量值有变化，也不会视作与条件表达式一致。

开始条件和停止条件

微分监控的开始通过Sysmac Studio指示。

微分监控的停止通常也通过Sysmac Studio指示。但，以下场合也会停止微分监控。

- 发生全部停止故障等级的控制器异常
- 下载用户程序
- 存储器全部清除
- Sysmac Studio的在线连接解除

操作方法

微分监控的操作方法如下所示。详情请参阅“Sysmac Studio Version 1 操作手册(SBCA-362E以后)”。

1 从Sysmac Studio中选择[显示]-[微分监控]。

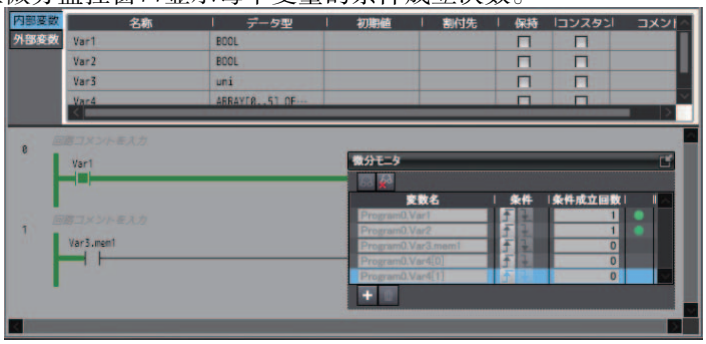
2 选择可指定为微分监控对象的变量，点击鼠标右键，选择[添加到微分监控]。

3 在微分监控窗口，对每个变量设定微分监控的条件表达式。



4 执行用户程序。

在微分监控窗口显示每个变量的条件成立次数。



微分监控功能的注意事项

使用微分监控功能时，请注意以下事项。

● 与正在执行微分监控的Sysmac Studio的通信断开

在微分监控执行过程中，因通信电缆断线、Sysmac Studio异常结束等原因，会发生与Sysmac Studio的通信断开的情况。这种情况下，CPU 单元会继续执行微分监控。再次执行微分监控时，与 Sysmac Studio 重新开始通信后，请暂时停止微分监控。

● 不可同时执行多个微分监控

微分监控不能通过多个Sysmac Studio同时执行。

● 全局变量、外部变量的指定

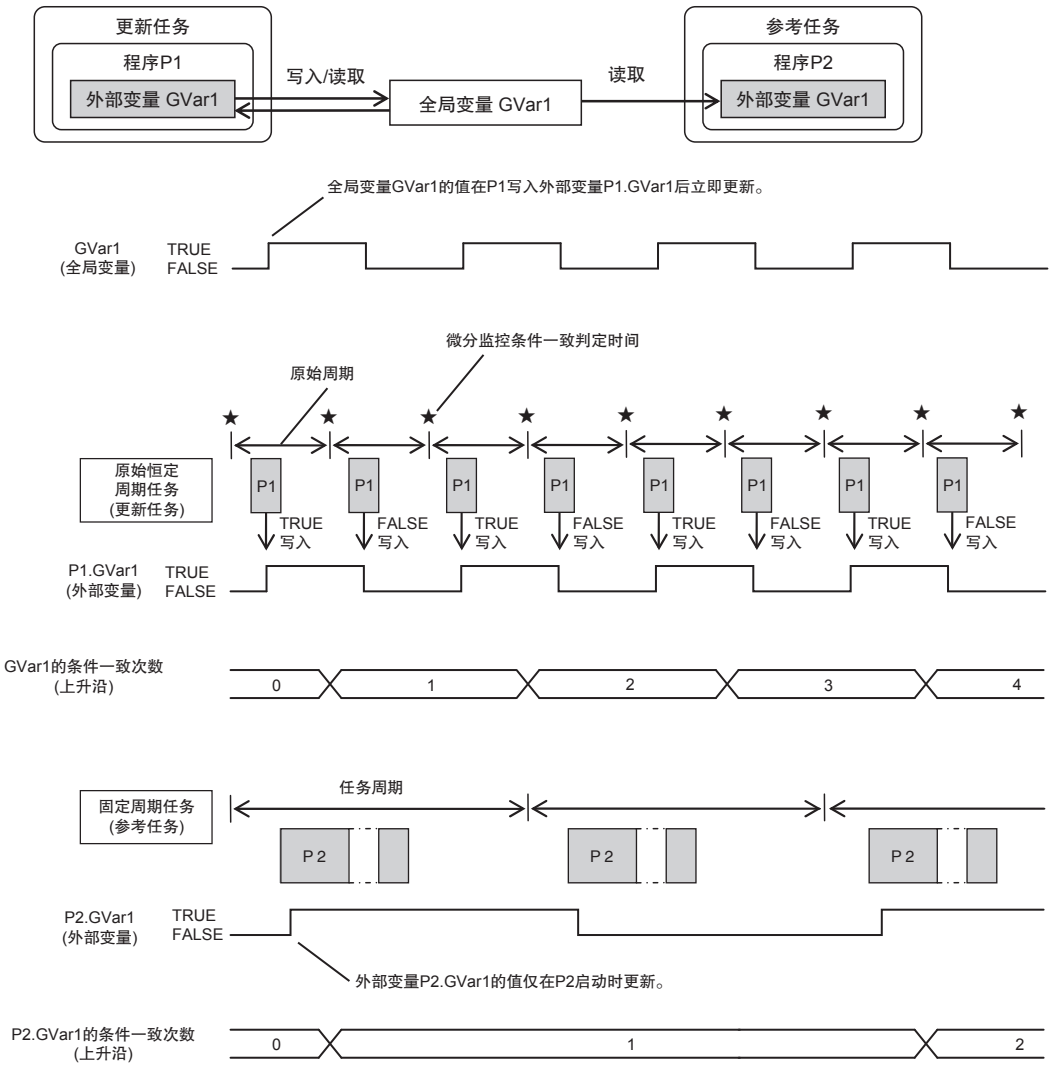
全局变量及POU内指定的外部变量也可以作为微分监控的指定变量。但是，全局变量和微分变量的值更新时间不同，请予注意。

全局变量在写入值后立即更新。外部变量只有在宣布该外部变量的POU启动时才会更新。

下面以图进行说明。以监控以下两个变量为例。

变量名称	变量的种类	读写的POU
GVar1	全局变量	向原始恒定周期任务分配的程序P1
P2.GVar1	通过程序P2指定GVar1进行宣布的外部变量	向恒定周期任务分配的程序P2

全局变量GVar1通过分配给原始恒定周期任务的程序P1读写，因此如果每个周期都发生写入，则以原始周期更新。外部变量P2.GVar1只有在分配给恒定周期任务的程序P2启动时才会更新。也就是说，只按恒定周期任务的任务周期更新。由于恒定周期任务的任务周期比原始周期长，因此P2.GVar1的更新次数也比GVar1多。

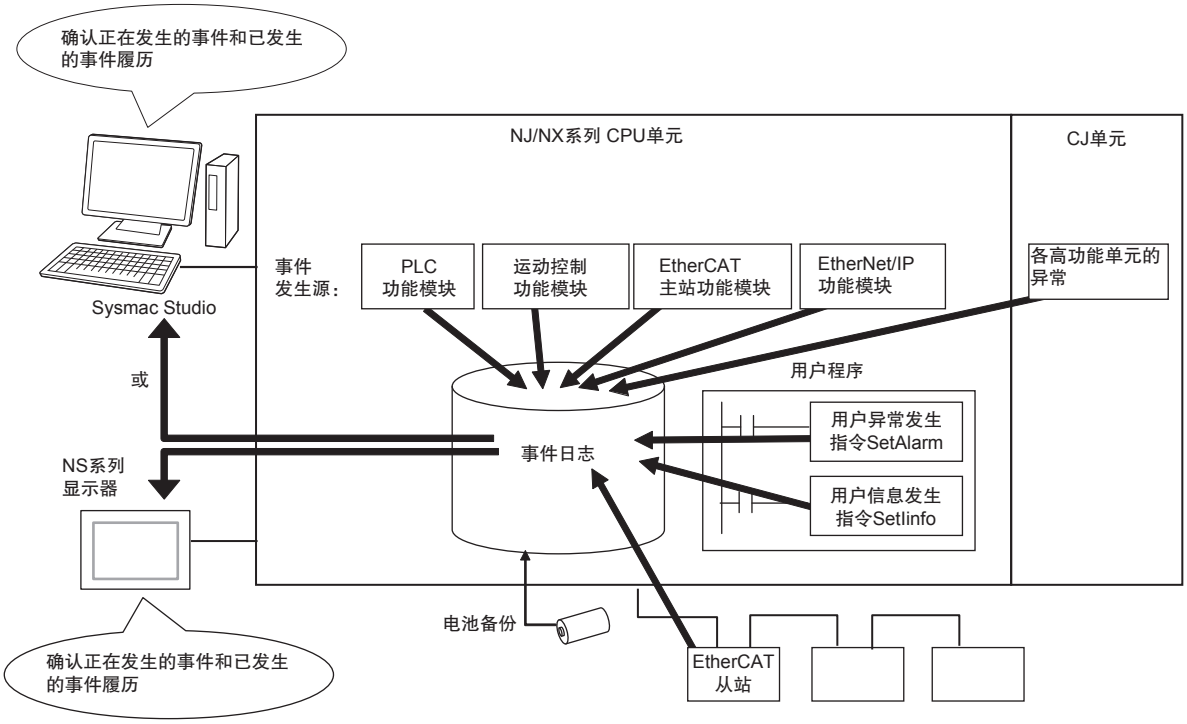


8–6 事件日志功能

下面对事件日志功能进行说明。

8–6–1 概要

事件日志功能是指记录NJ/NX系列控制器发生的异常、状态变化以及用户定义现象等事件(*)的功能。



* “事件”是控制器意外发生的、包含异常在内的现象。是异常和通过控制器及用户定义而需要向用户通知的异常以外的信息的总称。
事件有以下 2 种 4 类。
- 控制器事件
  控制器异常
  控制器信息
- 用户事件
  用户异常
  用户信息

使用NS系列显示器确认事件时，请通过CPU单元内置的EtherNet/IP端口连接NS系列显示器。

使用注意事项

- 仅NJ系列CPU单元可使用CJ单元。
- 关于显示器故障诊断器的适用范围，请参阅“NJ/NX系列 故障诊断手册(SBCA–361)”的附录。

特长

事件日志功能有以下特长。

- 除了记录异常履历，还记录电源接通/电源断开以及运行开始等各种履历。
- 这些记录可以按时间顺序确认，对发生故障时推测异常原因很有帮助。

可记录的事件

事件有以下种类。

● 系统定义的事件(控制器事件)

控制器自动检测的事件。CPU单元的各功能模块、CJ单元、EtherCAT从站的事件。事件内容如下。

- 控制器异常
- 控制器信息

● 用户定义的事件(用户事件)

用户设计的应用程序事件。通过执行指令，可以记录以下事件。

- 用户异常
- 用户信息

通过Sysmac Studio或显示器，可以读取事件日志。

8–6–2 事件日志功能的详情

事件发生源

识别是在控制器的何处发生事件的信息。
控制器事件和用户事件各自的发生源如下所述。

● 控制器事件发生源

控制器事件的发生源为CPU单元内存在的功能模块。
可进一步通过功能模块获得更加详细的事件发生源。将其称为 “事件发生源详情”。
如下所述。

事件发生源	事件发生源详情
PLC功能模块	I/O总线主站、CJ系列单元 *1
运动控制功能模块	通用、轴、轴组
EtherCAT主站功能模块	通信端口 、EtherCAT主站、EtherCAT从站
EtherNet/IP功能模块	通信端口/通信端口1/通信端口2、CIP/CIP1/CIP2、FTP、NTP、SNMP

*1. CJ系列高功能单元/EtherCAT从站内的异常履历不在对象范围内。通过个别支持软件读取。

● 用户事件发生源

用户事件的发生源为PLC功能模块。

类别

表示事件日志分类的信息。
是通过Sysmac Studio或显示器浏览时的单位。

事件的种类	事件日志的类别	内容
控制器事件	系统日志	控制器自身检测到的事件记录。包含CJ单元的异常。
	访问日志	用户行为对控制器动作产生影响的事件的记录。
用户事件	用户事件日志	用户定义的事件记录。

记录件数

事件日志中分别可以记录以下件数。
CPU单元发生的事件超过以下可记录件数时，将从最旧的信息开始覆盖。

事件的种类	事件日志的类别	每个类别的可记录件数
控制器事件	系统日志	NX701-□□□□：2,048件 NJ501-□□□□：1,024件 NJ301-□□□□：512件 NJ101-□□□□：512件
	访问日志	
用户事件	用户事件日志	

断电保持

NJ/NX系列CPU单元即使发生断电，事件日志也会被电池保存。

使用注意事项

事件日志会被电池保存。没有电池将无法保存，请予注意。
请根据需要定期导出事件日志。

事件代码

是根据事件种类系统预先分配给控制器事件的代码、以及用户分配给用户事件的代码。控制器事件的事件代码以16进制8位显示。
可以通过异常状态获取指令获取正在发生的异常的事件代码。
用户事件可以以10进制数设定1～60000的事件代码。

事件重要程度

各事件均有表示重要程度的 “事件重要程度”。
事件重要程度的分类因事件种类而异。控制器事件和用户事件的重要程度独立定义。

● 控制器事件时

在控制器事件中，根据对控制影响的大小将重要程度分为如下5个层次。

No.	重要程度		分类
1	高	控制器异常	全部停止故障等级
2	↕		部分停止故障等级
3			轻度故障等级
4			监控信息等级
5	低	控制器信息	一般信息等级

异常的重要程度越高，控制器提供的功能受损、需要恢复的紧急程度越高。
该分类在异常发生时显示在Sysmac Studio或显示器上。

● 用户事件时

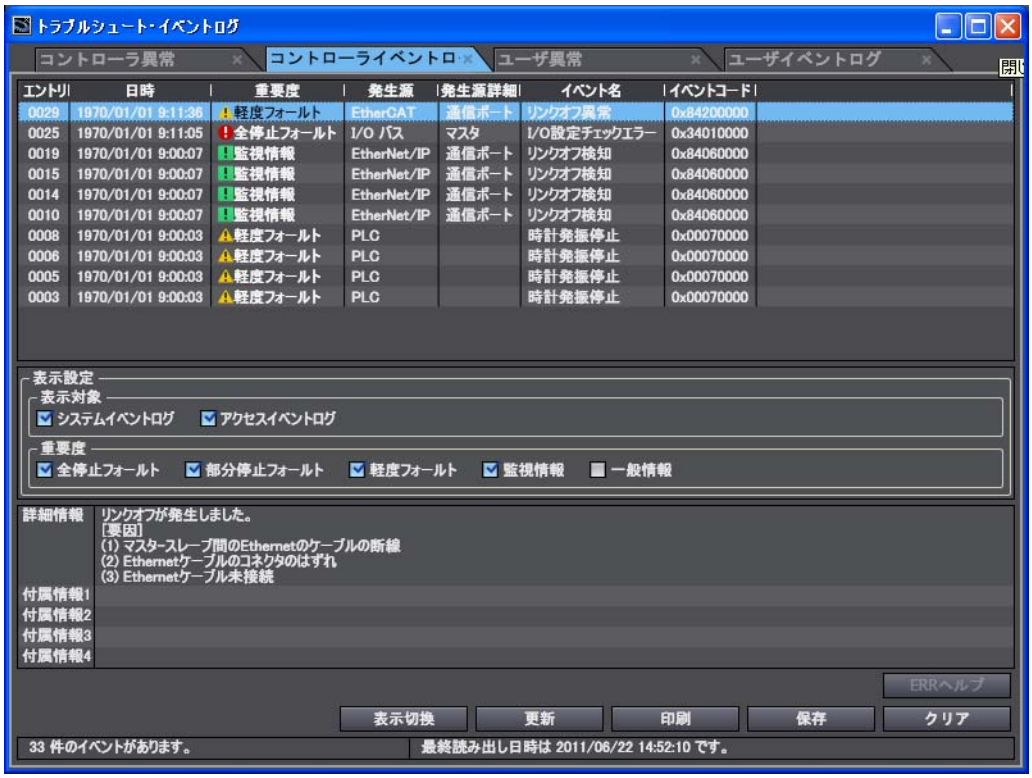
用户事件可根据NJ/NX系列系统提供的以下重要程度分类。
对用户事件以何种重要程度发生进行定义。

No.	重要程度	分类	含义
1	高	User fault Level1	表示应用程序上用户定义异常的事件。 用户执行SetAlarm(用户异常发生)指令使事件发生。
2	↕	User fault Level2	
3		User fault Level3	
4		User fault Level4	
5		User fault Level5	
6		User fault Level6	
7		User fault Level7	
8		User fault Level8	
9	低	User Information	表示应用程序上用户定义信息的事件。 用户执行SetInfo(用户信息发生)指令使事件发生。

事件日志的显示

Sysmac Studio 或显示器按照 “控制器日志”、“用户日志”的类别显示事件日志一览表。“控制器日志”中显示 “访问日志”和 “系统日志”。
Sysmac Studio还可显示CJ单元内及EtherCAT从站内记录的异常履历。

在Sysmac Studio中如下显示一览表。从一览表中选择事件，可以显示其详细信息。



参考

若控制器发生了Sysmac Studio或显示器的版本不支持的事件，发生源显示为 “不明”，事件名显示为 “不明事件”。事件代码及附属信息则直接显示。

事件日志的删除

● 通过Sysmac Studio/显示器删除

通过Sysmac Studio或显示器可以按照事件日志的 “控制器日志”、“用户日志”分别删除事件日志。



使用注意事项

- 通过Sysmac Studio/显示器删除CPU单元内的事件日志时，请先确认是否可以删除目前为止获取的所有事件信息，然后再执行删除。特别是一般信息等级/监视信息等级的控制器事件及用户事件，有可能从来未进行过确认，请特别注意。
- 关于通过显示器删除事件日志时的限制事项，请参阅“NJ/NX系列 故障诊断手册(SBCA-361)”。

● 通过存储器全部清除删除

通过Sysmac Studio对NJ/NX系列CPU单元执行存储器全部清除的操作，可以选择是否删除事件日志。

事件日志的导出

使用Sysmac Studio或显示器，可将显示的事件日志内容导出为CSV文件。

8–6–3 控制器事件(控制器异常/信息)

概要

是NJ/NX系列的系统中定义的异常/信息。
NJ/NX系列系统检测异常原因及信息原因时会发生此类事件。

● 控制器异常

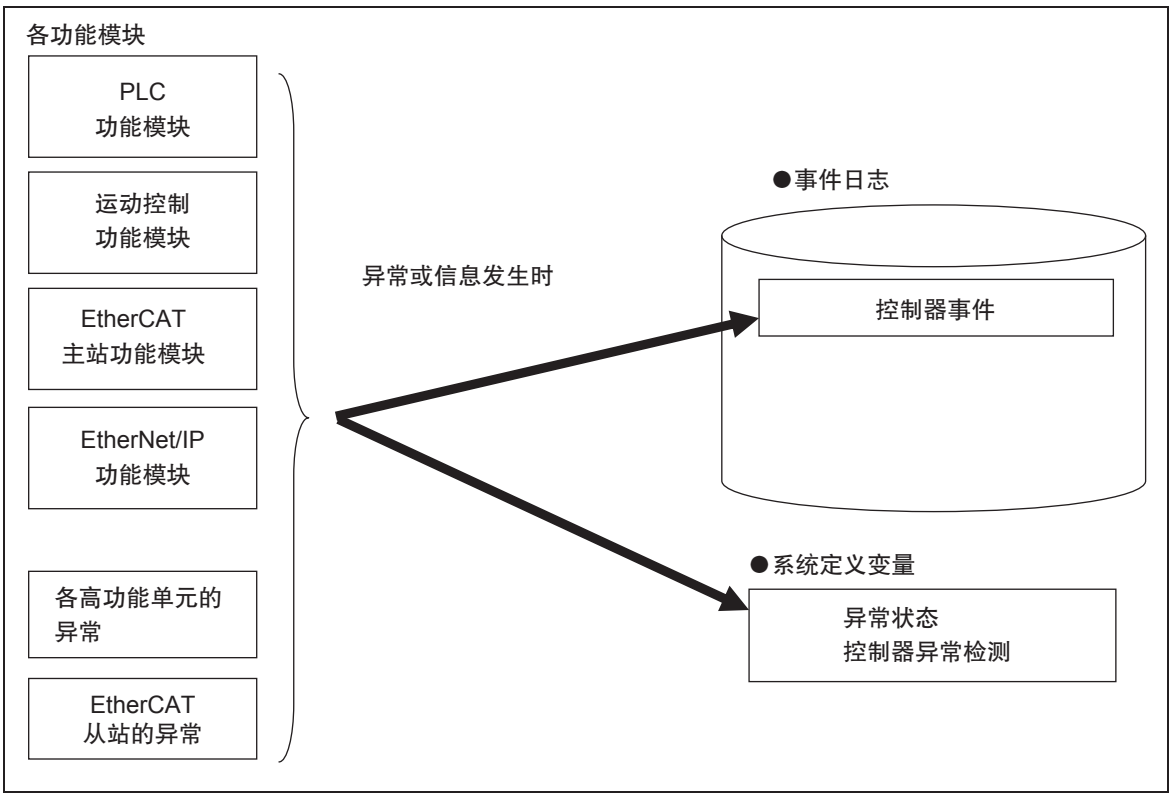
系统定义的异常。
“全部停止故障等级”、“部分停止故障等级”、“轻度故障等级”、“监视信息等级”的控制器事件的总称。
检测CPU单元的各功能模块、CJ单元、EtherCAT从站的各种异常。此时，控制器异常记录在事件日志中。
要在用户程序上确认发生的控制器异常的状况，可通过异常状态获取指令浏览系统定义变量的“异常状态变量”。

(注)仅NJ系列CPU单元可使用CJ单元。

控制器异常不会因动作模式的变更而解除。
控制器异常的详情请参阅“NJ/NX系列 故障诊断手册(SBCA–361)”。

● 控制器信息

系统定义的通知信息，并非异常。是 “一般信息等级”的控制器事件。
例如，电源ON/OFF、运行开始/停止、Sysmac Studio的在线连接、用户程序的下载等异常以外的情况。



8–6–4 用户事件(用户异常/信息)

概要

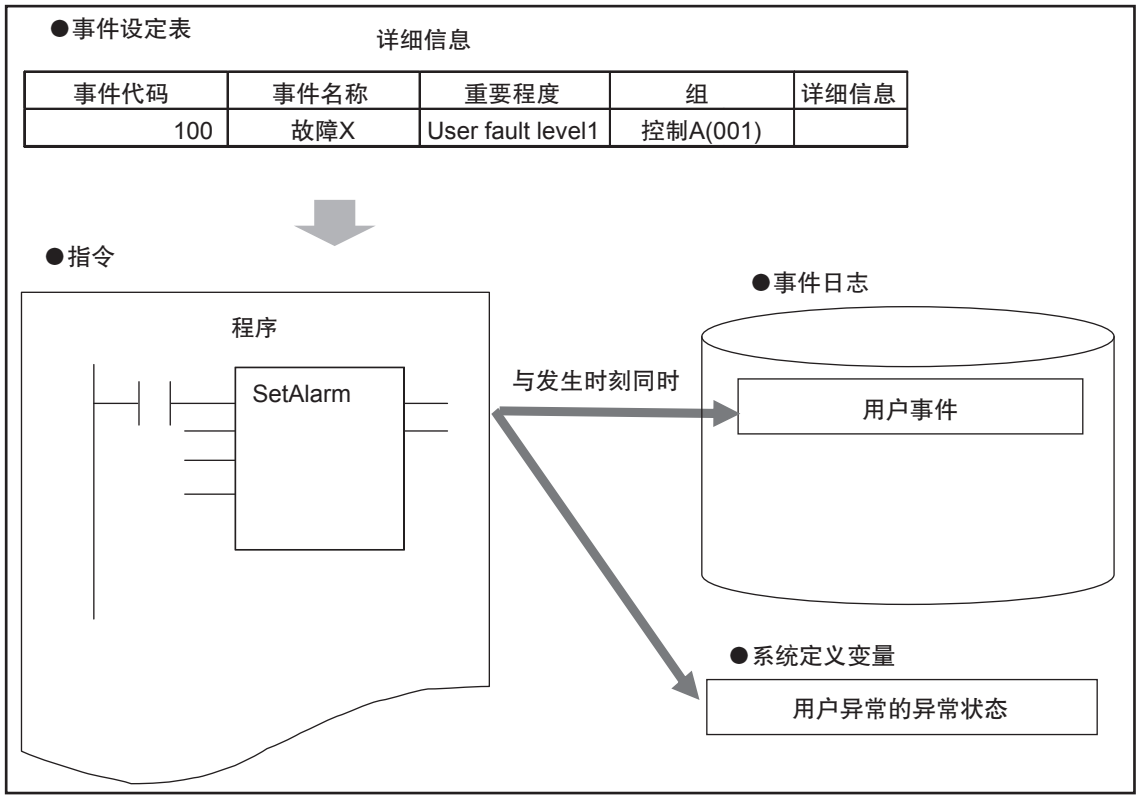
用户定义的异常/信息。可以通过指令发生。

● 用户异常

是指用户定义的异常。
通过用户异常发生(SetAlarm)指令发生用户异常。此时，用户异常记录在事件日志中。
对应的系统定义变量变为TRUE。
用户异常不会因动作模式的变更而解除。

● 用户信息

用户定义的通知信息，并非异常。
通过用户信息发生(SetInfo)指令发生用户信息。
此时，用户信息记录在事件日志中。



使用步骤

按照以下步骤使用。

● 用户异常

1. 将 “用户异常”登录在事件设定表中
↓
2. 执行用户异常发生指令SetAlarm
(指定事件设定表定义的事件代码)
↓
3. 发生用户异常
↓
4. 对应的系统定义变量 “_AlarmFlag”(用户异常状态)变为TRUE。
在该条件下执行任意处理
↓
5. 通过Sysmac Studio、指令、或显示器确认用户异常

● 用户信息

1. 将 “用户信息”登录在事件设定表中
↓
2. 执行用户信息发生指令SetInfo
↓
3. 确认向事件日志的登录

事件设定表的设定

要发生 “用户异常”或 “用户信息”，首先应通过Sysmac Studio将 “用户异常”或 “用户信息”预先登录到 “事件设定表”中。
这里设定的用户事件可在Sysmac Studio或显示器上显示同样的内容。
事件设定表中可登录的事件总数最多为5120件。

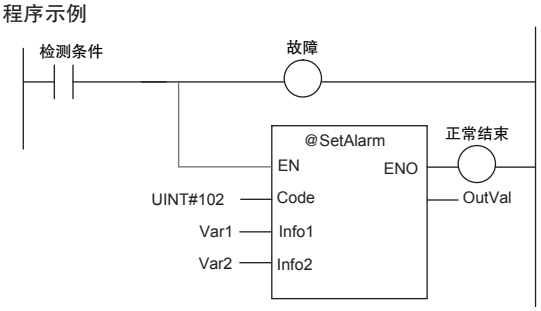
事件设定表的设定画面

事件设定表

事件代码	事件名称	重要程度	组	详细信息
10001	故障X	User fault Level3	控制A(001)	
:	:	:	:	:

详细信息
■内容
发生了故障X。
■对策
确认安全，根据原因代码应对。

程序示例



对事件设定表进行以下设定。



● 事件设定表的内容

项目	内容	值
事件代码	可以根据事件的重要程度指定识别事件的编号。	用户异常：1 ~ 40000 用户信息：40001 ~ 60000
事件名称	可以记载表示事件名称的标题。	最多128个字符
重要程度	指定事件的重要程度。 重要程度以数值表示，数值越小重要程度越高。	用户异常：User fault Level1 ~ 8 用户信息：User Information
组	可以指定表示事件发生位置及分类等的组名。可通过用户定义对各事件进行分组。	最多32个字符 可用字符无限制。 有大小写区分。 无保留字。
详细信息	可以记载说明事件内容的信息。 用户可自由输入任意字符串。在通过Sysmac Studio/显示器显示事件时使用。	最多1024个字符 可用字符无限制。 有大小写区分。 无保留字。
全部停止故障等级的控制器异常发生时显示在显示器上的详细异常信息	请参阅后述的 “参考：发生全部停止故障等级的控制器异常时，可在显示器上显示用户信息的功能：”。	最多128个字符 可用字符无限制。 有大小写区分。 无保留字。
注释	可对多个设定表附属信息。	

参考

对于同一个事件代码，可向多个地区或多个用户进行最多9种语言(9份)的设定。事件设定表可通过Sysmac Studio经由Microsoft Excel文件的剪贴板导入。

参考

发生全部停止故障等级的控制器异常时，可在显示器上显示用户信息的功能：
发生全部停止故障等级的控制器异常时，停止执行用户程序。
NJ/NX 系列具有在发生全部停止故障等级的控制器异常时在显示器上显示面向用户的信息的功能。该信息设定在Sysmac Studio的事件设定表的用户事件一览表的下段。

● 事件重要程度和事件代码

事件种类	重要程度	事件重要程度的分类名称 (*)	对应的事件代码范围	说明
用户异常	高	User fault Level1	1 ~ 5000	用户可从8个等级中选择。
		User fault Level2	5001 ~ 10000	
		User fault Level3	10001 ~ 15000	
		User fault Level4	15001 ~ 20000	
		User fault Level5	20001 ~ 25000	
		User fault Level6	25001 ~ 30000	
		User fault Level7	30001 ~ 35000	
	低	User fault Level8	35001 ~ 40000	
用户信息	最低	User Information	40001 ~ 60000	事件种类为 “用户信息”的重要程度

* 用户异常的重要程度与控制器异常的重要程度是不同的分类。

使用注意事项

更新事件设定表向CPU单元传送后，此前的用户事件的事件日志记录旧的内容。由于事件设定表已经更新，有时会发生不匹配。请予以注意。

相关指令

有发生、解除用户异常的指令和确认已发生的用户异常的指令。

● 发生、解除用户异常

通过以下指令发生/解除用户异常、发生用户信息。
可同时发生的用户异常数为各种事件重要程度每种各32件，合计最多256件。

指令名称	指令	功能
用户异常发生指令	SetAlarm	发生用户异常。
用户异常解除指令	ResetAlarm	解除用户异常。
用户信息发生指令	SetInfo	将任意用户信息记录在事件日志中。

● 确认用户异常

通过用户异常状态获取 (GetAlarm) 指令，可以获取用户异常是否发生、正在发生的用户异常中最重要的事件重要程度及其事件代码。

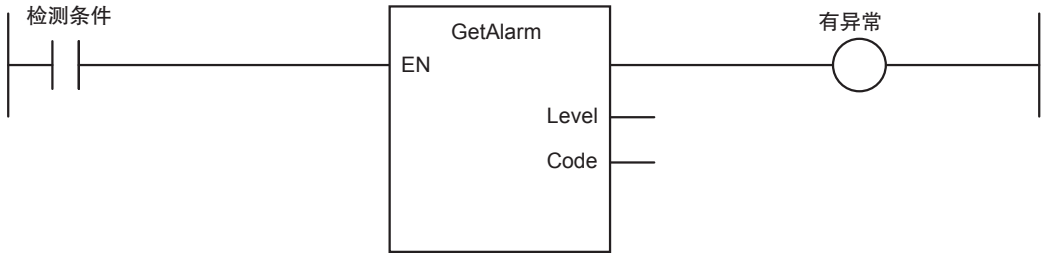
例)

事件设定表

事件代码	事件名称	重要程度	组	详细信息
10001	故障X	User fault Level3	控制A(001)	
:	:	:	:	

详细信息
■内容 发生了故障X。 ■对策 确认安全，根据原因代码应对。

实际程序



参考

根据用户异常，可对发生的控制器异常添加处理方法等信息。
关于正在发生的控制器异常，可通过GetPLCError等的控制器异常状态获取指令获取异常状态及事件代码，并以该信息为触发使用户异常发生。

例1
发生电池电压降低时，获取事件代码(16#000B0000)，显示以下信息。

```
电池电量耗尽。
请在更换电池前通电5分钟以上，在电源OFF后
5分钟以内更换新电池。
```

例2
发生部分停止故障等级的控制器异常时，获取事件重要程度(最重要的状态：2)，显示以下信息。

```
设备发生故障。请通过以下方式联络咨询。
＜维修联络方式＞
受理时间 AM8：00～PM9：00
TEL ***-****-****
```

用户异常相关的系统定义变量

变量名称	名称	功能	数据类型	R/W
_AlarmFlag	用户异常状态	发生用户异常时，事件重要程度相应的位变为TRUE。 User fault Level 1～8对应位00～07。	WORD	R

事件日志中的记录

因发生用户异常或用户信息而通过ResetAlarm解除时，将记录事件日志。此时，事件日志的用户事件日志中将记录发生时刻、事件代码、事件重要程度、附属信息1、2。

用户异常的解除

用户异常可通过使NJ/NX系列控制器电源OFF→ON来解除。
可通过Sysmac Studio、指令(用户异常解除指令ResetAlarm)、或显示器解除异常。
详情请参阅“Sysmac Studio Version 1 操作手册(SBCA-362)”。

8–7 事件重要程度变更功能

NJ/NX系列控制器发生的异常、状态变化、用户定义事件等统称为事件。用户可通过Sysmac Studio的显示、CPU单元前面的LED动作了解发生了何种事件。
事件有系统预先定义的控制器事件、以及用户任意定义的用户事件。各种控制器事件的重要程度可以分为5个等级。事件重要程度的详情请参阅“事件重要程度”(P.8–54)。
事件重要程度变更功能是用户可以任意变更分配给各控制器事件的重要程度的功能。

版本相关信息

事件重要程度变更功能可用于Ver.1.03以上的CPU单元和Ver.1.04以上的Sysmac Studio的组合。

8–7–1 事件重要程度变更的用途

根据已发生的控制器事件的重要程度，预先规定了CPU单元前面LED等的动作。使用事件重要程度变更功能，可以对任意一个事件的发生变更其控制器的动作。
例如，ERROR LED在事件重要程度为轻度故障等级时会闪烁，为监视信息等级时则熄灭。若使用事件重要程度变更功能，就可以对任意事件的发生设定ERROR LED熄灭或闪烁。
关于每种控制器事件重要程度的动作请参阅“NJ/NX系列 故障诊断手册(SBCA–361)”。

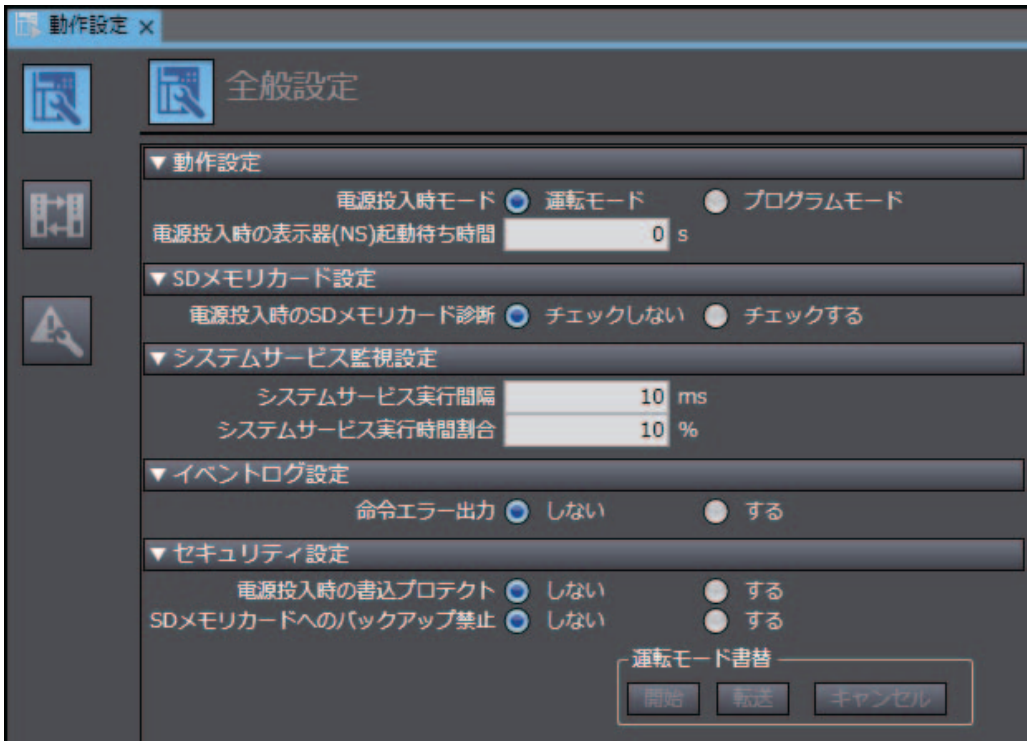
8–7–2 可以变更事件重要程度的事件

事件重要程度是否可以变更取决于不同的事件。

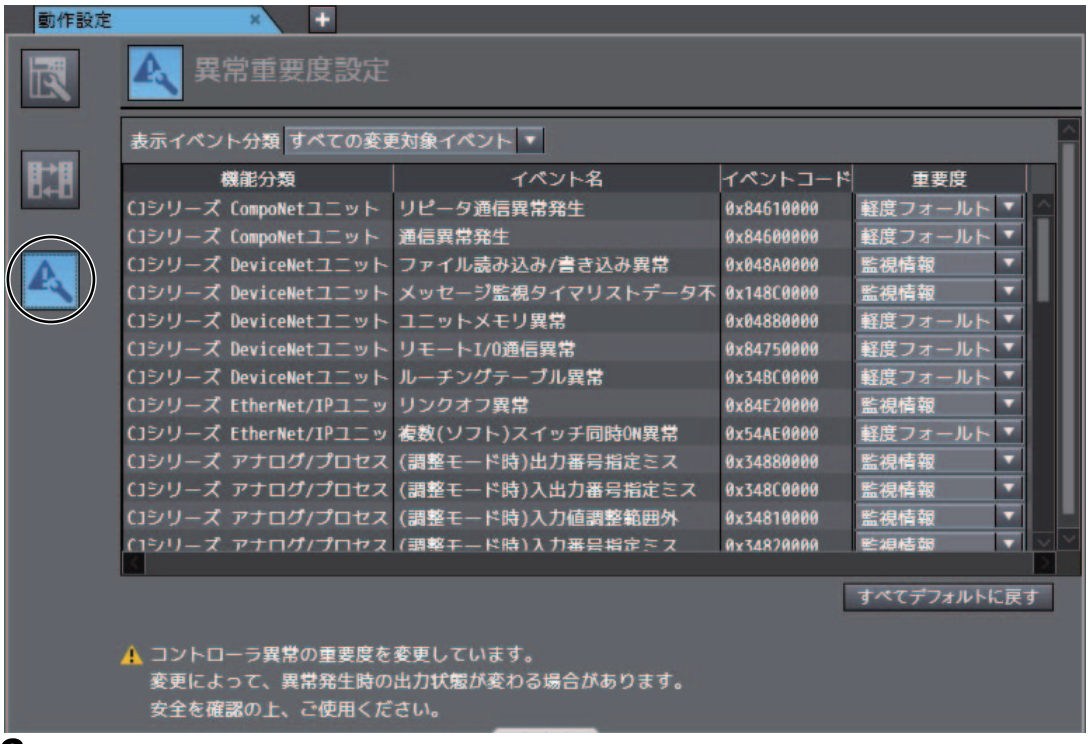
关于控制器事件的种类、重要程度、重要程度变更可否请参阅“NJ/NX系列 故障诊断手册(SBCA–361)”。

8–7–3 事件重要程度变更的操作方法

1 双击Sysmac Studio的[构成・设定]丨[控制器设定]丨[动作设定]，或者点击鼠标右键选择[编辑]。
在编辑窗口显示动作设定的[全局设定]视图。



2 点击[设定异常重要程度]按钮。
显示可变更重要程度的事件的一览表。



3 将要变更重要程度的事件的[重要程度]设定为目标重要程度。

使用注意事项

通过Sysmac Studio进行事件重要程度变更设定、并将其下载到控制器时，如果该事件已经发生，下载开始前会解除该事件。如果在下载中该事件再次发生，则根据变更前的重要程度动作。下载完成后若发生该事件，则根据变更后的重要程度转换为相应的动作。

9

备份功能

本章对NJ/NX系列控制器的各种设定数据的备份功能进行说明。备份功能有几种，其备份对象数据和保存位置各不相同。首先说明备份功能的综述，然后按种类进行说明。

9–1 备份功能的综述 9–3
9–1–1 备份功能的用途 9–3
9–1–2 备份功能的操作步骤示例 9–4
9–1–3 备份功能的对象数据 9–6
9–1–4 备份功能的种类 9–7
9–1–5 备份功能的种类与数据组的关系 9–9
9–1–6 备份功能的对象范围 9–10
9–2 SD存储卡备份功能 9–12
9–2–1 备份(从控制器到SD存储卡) 9–13
9–2–2 恢复(从SD存储卡到控制器) 9–18
9–2–3 核查(控制器与SD存储卡之间) 9–20
9–3 禁止备份至SD存储卡功能 9–25
9–4 SD存储卡自动传送功能 9–26
9–5 SD存储卡程序传送功能 9–28
9–6 Sysmac Studio控制器备份功能 9–34
9–6–1 备份(从控制器到计算机) 9–35
9–6–2 恢复(从计算机到控制器) 9–36
9–6–3 核查(控制器与计算机之间) 9–37
9–7 Sysmac Studio备份文件的导入/ 导出功能 9–38
9–8 Sysmac Studio变量/存储器的备份功能 9–39
9–8–1 Sysmac Studio变量/存储器的备份功能的对象数据 9–39
9–8–2 Sysmac Studio变量/存储器的备份功能的操作方法 9–39
9–8–3 CPU单元型号间的兼容性 9–40
9–9 EtherCAT从站连接时的备份功能 9–42
9–9–1 EtherCAT从站的备份对象数据 9–42
9–9–2 控制器各状态下可否执行备份功能 9–43
9–9–3 EtherCAT从站的恢复执行条件 9–44
9–9–4 备份功能的对象EtherCAT从站 9–45
9–10EtherCAT从站终端连接时的备份功能 9–48
9–10–1 EtherCAT从站终端的备份对象数据 9–48
9–10–2 EtherCAT从站终端各状态下的备份功能可否执行 9–49
9–10–3 EtherCAT从站终端的恢复执行条件 9–49
9–11CJ单元连接时的备份功能 9–50

9-11-1 CJ单元的备份对象数据 9-50
9-11-2 控制器各状态下可否执行备份功能 9-50
9-11-3 CJ单元的恢复执行条件 9-51
9-12备份相关文件 9-52
9-12-1 备份相关文件的种类 9-52
9-12-2 备份文件的规格 9-53
9-12-3 恢复指令文件的规格 9-54
9-12-4 自动传送指令文件的规格 9-56
9-12-5 控制器核查结果文件的规格 9-58
9-12-6 EtherCAT核查结果文件的规格 9-59
9-12-7 EtherCAT从站终端核查结果文件的规格 9-60
9-12-8 CJ单元核查结果文件的规格 9-61
9-13备份功能的文件间兼容性 9-63
9-13-1 备份功能间的兼容性 9-63
9-13-2 CPU单元型号间的兼容性 9-64
9-13-3 CPU单元的单元版本兼容性 9-65
9-14不能与备份功能同时执行的功能 9-66

9–1 备份功能的综述

NJ/NX系列的备份功能是指以下3种。

功能	内容
备份	将控制器内的各种设定数据汇集在一起保存到SD存储卡和计算机中的功能。待保存文件称为备份文件。
恢复	将SD存储卡和计算机内的备份文件传送至控制器的功能。控制器内的各种设定数据被置换为执行备份时的数据。
核查	判断SD存储卡和计算机内的备份文件的内容是否与当前控制器内的各种设定数据相一致的功能。

下面对整体备份功能进行说明。

项目	内容
备份功能的用途	对备份功能的有效使用方法进行说明。
备份功能的操作步骤示例	可通过简单的操作执行备份功能。显示其示例。
备份功能的对象数据	说明使用备份功能时可保存所连接的单元和从站内的哪些数据。
备份功能的种类	根据数据保存位置等差异，备份功能分为几种。对有哪些种类及其差异进行说明。
备份功能的种类与数据组的关系	根据备份功能的种类，对象数据组有所不同。对备份功能的种类与数据组的关系进行说明。
备份功能的对象范围	说明使用备份功能时可保存所连接的哪个单元和从站的设定数据。

安全要点

如果硬件版本不同，性能也可能会存在差异。向不同硬件版本的 CPU 单元传送用户程序及各种数据、设定值时，请充分确认动作后再转移到正式运行中。

9–1–1 备份功能的用途

备份功能具有以下用途。

项目	用途
程序、设定变更	变更运行中的装置的用户程序和设定时。
硬件更换	进行CPU单元、单元、从站的硬件更换时。
装置异常时的原因调查	装置发生异常时为分析原因而保存控制器的数据时。
装置的备份和原状恢复	装置发生异常时，通过正常的状态数据恢复装置时。此外，预先备份运行中装置的数据时。
装置的制造	为制造相同装置而将复制源装置的数据传送至购入后初始状态的装置时。

9–1–2 备份功能的操作步骤示例

使用备份功能时，可通过简单的操作进行控制器的备份、恢复、核查。
使用CPU单元的正面开关备份至SD存储卡以及进行恢复、核查时的操作步骤如下所示。

使用注意事项

NX系列CPU单元时，拨码开关有1到8八个。使用备份功能时，请将5到8均设为OFF。

备份的操作步骤

● 准备备份

1 CPU单元装有SD存储卡。

2 将CPU单元的拨码开关1到4分别设为1：OFF、2：OFF、3：ON、4：OFF。

● 执行备份

3 持续按下SD存储卡供电停止按钮3秒钟。
开始备份。SD PWR以点亮3s、熄灭0.5s的频率闪烁。
备份结束时，SD PWR点亮。

● 完成备份操作

4 将CPU单元的拨码开关1到4全部设为OFF。

5 按下SD存储卡供电停止按钮，确认SD PWR熄灭。

6 拔出SD存储卡。

恢复的操作步骤

● 准备恢复

1 关闭CPU单元及EtherCAT从站的电源。

2 CPU单元装有保存备份文件的SD存储卡。

3 将CPU单元的拨码开关1到4分别设为1：OFF、2：OFF、3：ON、4：ON。

● 执行恢复

4 打开CPU单元及EtherCAT从站的电源。
开始恢复。SD PWR以点亮3s、熄灭0.5s的频率闪烁。
恢复结束时，SD PWR点亮。

● 结束恢复操作

5 按下SD存储卡供电停止按钮，确认SD PWR熄灭。

6 关闭CPU单元及EtherCAT从站的电源。

● 开始正常运行

7 拔出SD存储卡。

8 将CPU单元的拨码开关1到4全部设为OFF。

9 打开CPU单元及EtherCAT从站的电源。

使用注意事项

连接EtherCAT从站时的恢复

- 连接EtherCAT从站进行恢复时，请务必在恢复结束后重新接通CPU单元及EtherCAT从站的电源。如果不重新接通电源而直接开始运行，控制器可能会发生意外动作。
- 连接EtherCAT从站进行恢复，然后进行核查时，请先关闭CPU单元及EtherCAT从站的电源，在安全模式下启动后再进行核查。如果正常地重新接通电源，在执行核查之前控制器即开始运行。因此，可能在核查不一致的情况下开始运行。安全模式的详情请参阅“NJ/NX 系列 故障诊断手册(SBCA-361)”。

核查的操作步骤

● 准备核查

1 CPU单元装有保存备份文件的SD存储卡。

2 将CPU单元的拨码开关1到4全部设为OFF。

● 执行核查

3 持续按下SD存储卡供电停止按钮3秒钟。

开始核查。SD PWR以点亮3s、熄灭0.5s的频率闪烁。

在核查一致的情况下结束核查时，SD PWR点亮。

在核查不一致的情况下结束核查时，SD PWR以点亮0.5s、熄灭0.5s的频率闪烁。

● 结束核查操作

4 按下SD存储卡供电停止按钮，确认SD PWR熄灭。

5 拔出SD存储卡。

9–1–3 备份功能的对象数据

备份功能的对象数据如下所示。
备份功能的详细说明中使用 “数据组”表示对象数据。

数据组	数据项目
用户程序、设定	EtherCAT构成(EtherCAT从站构成、EtherCAT主站构成) 单元构成、单元设定 I/O映射 控制器设定(动作设定、内置EtherNet/IP端口设定) 运动控制设定 凸轮数据设定 事件设定 任务设定 数据跟踪设定 标签数据链接表 控制器名称 操作权限认证 用户程序执行用ID(用户程序内) 内置时钟(时区设定) POU 数据(数据类型、全局变量)
变量的当前值	有保存属性的变量值*1
CJ单元用存储器的当前值	CJ单元用存储器中的HR、DM、EM区域值*2
单元、从站设定	EtherCAT从站的备份参数*3 CJ单元内的参数*2*4
绝对值编码器原点位置偏置	恢复带绝对值编码器的伺服驱动器当前位置所需的设定值

*1. 具有保存属性的系统定义变量中，有些在备份功能的对象范围外。个别规格详情请参阅“A–5 系统定义变量的各规格”(P.A–73)。
*2. 仅NJ系列CPU单元可使用CJ单元用存储器和CJ单元内的参数。
*3. EtherCAT 从站中，有些机型的部分或全部设定参数不是备份对象。备份功能的对象 EtherCAT 从站详情请参阅“9–9–4 备份功能的对象EtherCAT从站”(P.9–45)。
*4. 备份功能的对象数据详情请参阅 “CJ系列 CJ2 CPU单元 用户手册 硬件篇(SBCA–349)”。



安全要点

绝对值编码器原点位置偏置的相关注意事项

CPU单元通过电池来保存绝对值编码器的信息“绝对值编码器原点位置偏置”。满足以下任意条件时，请将绝对值编码器原点位置偏置从恢复对象中排除后实施恢复。然后，请重新进行绝对值编码器原点设定。如果不进行绝对值编码器原点设定，控制对象可能会进行非预期的动作。

- 伺服电机和驱动器的个体与创建备份时的个体不同。
- 创建备份之后，实施了绝对值编码器的设置。
- 绝对值编码器的绝对值数据丢失。

9-1-4 备份功能的种类

NJ/NX系列中可使用的备份功能根据数据保存位置，分为SD存储卡备份和计算机备份。此外，作为操作方法，分为通过CPU单元正面开关备份、通过系统定义变量备份，以及通过Sysmac Studio画面备份3种。

在SD存储卡中保存数据的功能

将数据备份至SD存储卡并进行恢复、核查属于SD存储卡备份功能。相关功能有SD存储卡备份禁止功能、SD存储卡自动传送功能和SD存储卡程序传送功能。

功能名称		内容	操作方法			参考
			CPU单元正面开关	系统定义变量	Sysmac Studio画面	
SD存储卡备份功能	备份	将控制器的数据作为备份文件保存在SD存储卡中。	○	○	○	📖 “9-2-1 备份(从控制器到SD存储卡)” (P.9-13)
	恢复	将SD存储卡备份文件的数据传送至控制器。	○			📖 “9-2-2 恢复(从SD存储卡到控制器)” (P.9-18)
	核查	核查控制器的数据与SD存储卡备份文件的数据。	○	○	○	📖 “9-2-3 核查(控制器与SD存储卡之间)” (P.9-20)
SD存储卡备份禁止功能		禁止备份至SD存储卡。			○	📖 “9-3 禁止备份至SD存储卡功能” (P.9-25)
SD存储卡自动传送功能		接通电源时，将SD存储卡备份文件的数据自动读取到控制器中。读取后的CPU单元的动作模式依据[电源接通时模式]的设定。	○			📖 “9-4 SD存储卡自动传送功能” (P.9-26)
SD存储卡程序传送功能		通过系统定义变量将SD存储卡中保存的程序传送至控制器。传送后的CPU单元的动作模式依据[电源接通时模式]的设定。		○		📖 “9-5 SD存储卡程序传送功能” (P.9-28)

在计算机中保存数据的功能

将控制器的数据备份至计算机并进行恢复、核查属于Sysmac Studio控制器备份功能。
不使用控制器而将Sysmac Studio项目中的各数据保存至计算机并读取属于Sysmac Studio备份文件的导入/导出功能。
仅将电池中保存的当前值备份至计算机并进行恢复属于Sysmac Studio变量/存储器的备份功能。

功能名称		内容	操作方法			参考
			CPU单元正面开关	系统定义变量	Sysmac Studio画面	
Sysmac Studio控制器备份功能	备份	将控制器的数据作为备份文件保存在计算机中。			○	📖“9-6-1 备份(从控制器到计算机)”(P.9-35)
	恢复	将计算机内的备份文件的数据传送至控制器。			○	📖“9-6-2 恢复(从计算机到控制器)”(P.9-36)
	核查	核查控制器的数据与计算机备份文件的数据。			○	📖“9-6-3 核查(控制器与计算机之间)”(P.9-37)
Sysmac Studio备份文件的导入/导出功能	导出	不使用控制器而通过Sysmac Studio的项目创建备份文件。			○	📖“9-7 Sysmac Studio备份文件的导入/ 导出功能”(P.9-38)
	导入	不使用控制器而将备份文件读取到Sysmac Studio的项目中。			○	
Sysmac Studio变量/存储器的备份功能	备份	将电池中保存的数据的当前值作为文件(XML格式)备份(读取)到计算机中。			○	📖“9-8 Sysmac Studio变量/存储器的备份功能”(P.9-39)
	恢复	将电池中保存的数据的当前值从计算机恢复(写入)到CPU单元中。			○	

版本相关信息

- SD存储卡备份功能、SD存储卡自动传送功能、Sysmac Studio控制器备份功能、Sysmac Studio备份文件的导入/导出功能在Ver.1.03以上的CPU单元和Ver.1.04以上的Sysmac Studio 组合时可使用。
- Ver.1.11以上的CPU单元和Ver.1.15以上的Sysmac Studio组合时，可使用SD存储卡程序传送功能。

参考

备份功能通过系统服务执行。因此，在运行模式下执行备份和核查时，NJ系列CPU单元中可能需要一定的时间方可执行结束。在运行模式下执行备份或核查时，请充分确保系统服务执行时间。在程序模式下执行系统服务时，可缩短处理时间。

9-1-5 备份功能的种类与数据组的关系

根据备份功能的种类，对象数据组有所不同。备份功能的种类与对象数据组的关系如下所示。

(○：对象　×：非对象)

备份功能的种类		数据组				
		用户程序、设定	变量的当前值	CJ单元用存储器的当前值*1	单元、从站设定	绝对值编码器原点位置偏置
SD存储卡备份功能	备份	○	○*2	○*3	○	○
	恢复*4	○	○*2	○*3	○	○
	核查*4	○*5	×	×	○	×
SD存储卡自动传送功能*6		○	○*2	○*3	×	×
SD存储卡程序传送功能*7		○	○*2	○*3	×	×
Sysmac Studio控制器备份功能	备份	○	○*2	○*3	○*8	○
	恢复	○	○*2	○*3	○*8	○
	核查	○*5	×	×	○*8	×
Sysmac Studio备份文件的导入/导出功能	备份文件的导出	○*9	×	×	×	×
	备份文件导入	○*9	×	×	○	×
Sysmac Studio变量/存储器的备份功能	备份恢复	×	○*2	○*3	×	○

*1. 仅NJ系列CPU单元可使用CJ单元用存储器。
*2. 仅在备份的对象数据为保存属性变量的当前值时进行处理。
*3. 仅在备份的对象数据为保存属性的CJ单元用存储器当前值时进行处理。
*4. 在对象数据组中，用户程序、设定以外的数据仅以恢复指令文件中指定为 “恢复”的数据为对象。
*5. 在用户程序、设定数据组中，不核查数据跟踪设定。
*6. 在对象数据组中，用户程序、设定以外的数据仅传送自动传送指令文件中指定为 “传送”的数据。
*7. 在对象数据组中，仅传送系统定义变量中的传送对象。
*8. 备份对象为CJ单元时，以CJ单元内的参数为对象。备份对象为EtherCAT从站时，以EtherCAT从站的备份参数为对象。
*9. 以下数据不在处理对象范围内。内置EtherNet/IP用标签数据链接设定、操作权限认证、数据跟踪设定。

参考

通过Sysmac Studio变量/存储器的备份功能处理的文件不同于通过其他备份功能处理的文件，因此没有兼容性。

Sysmac Studio变量/存储器的备份功能详情请参阅“9-8 Sysmac Studio变量/存储器的备份功能”(P.9-39)。

9–1–6 备份功能的对象范围

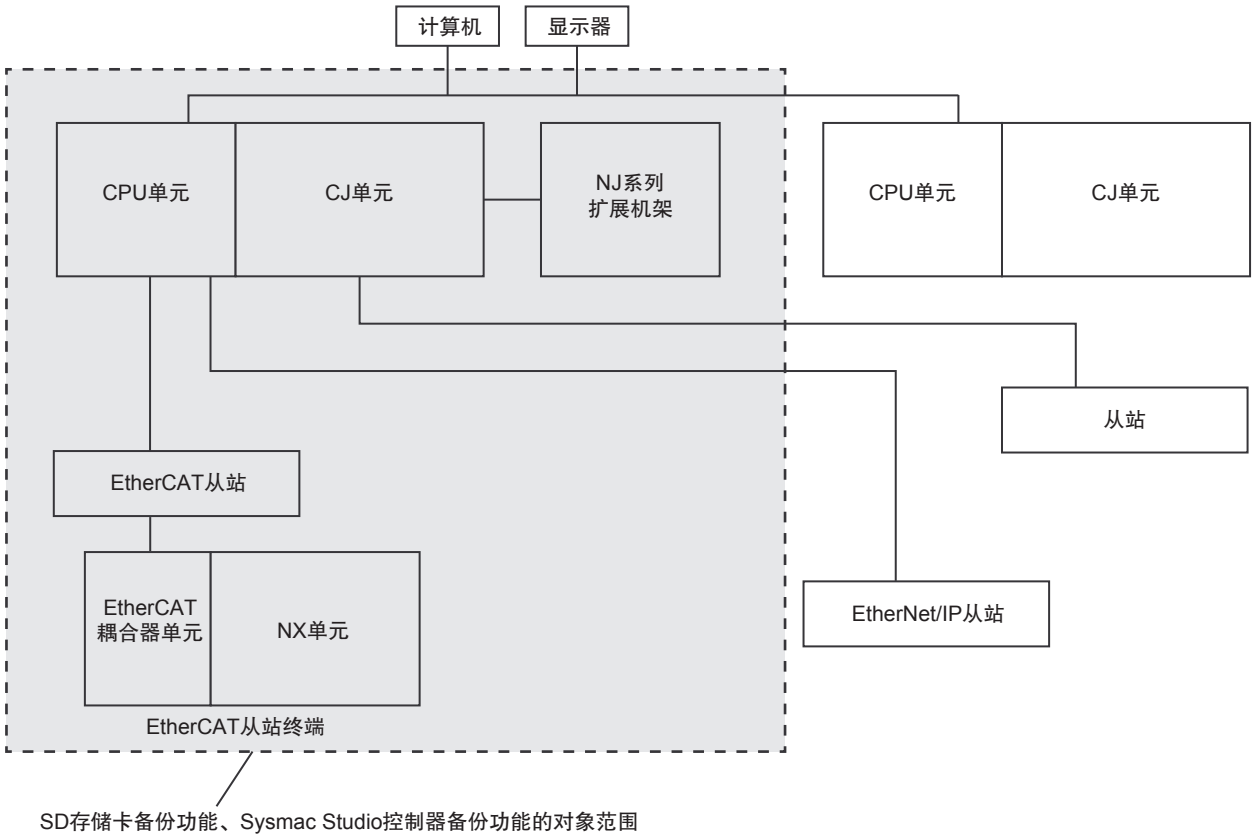
根据备份功能，对象从站和单元有所不同。各备份功能的对象从站、单元如下所示。

(○：对象 ×：非对象)

备份功能的种类	从站、单元					
	NJ/NX系列CPU单元	EtherCAT从站*1	CJ单元*2		EtherNet/IP从站	计算机、显示器
			单元、主站单元	从站		
SD存储卡备份功能	○	○*3	○	×	×	×
SD存储卡自动传送功能	○	×	×	×	×	×
SD存储卡程序传送功能	○	×	×	×	×	×
Sysmac Studio控制器备份功能	○	○*3	○	×	×	×
Sysmac Studio备份文件的导入/导出功能	○	○*4	×	×	×	×
Sysmac Studio变量/存储器的备份功能	○	×	×	×	×	×

*1. 包括EtherCAT从站终端。备份功能的对象为EtherCAT从站终端时，EtherCAT耦合器单元和各NX单元均为备份功能的对象。
*2. 仅NJ系列CPU单元可使用CJ单元。
*3. 安全控制单元不在对象范围内。安全控制单元的设定数据的导入/导出功能请参阅 “NX系列 安全控制单元 用户手册(SGFM–710)”。
*4. 仅可导入。导出功能不在对象范围内。

SD存储卡备份功能及Sysmac Studio控制器备份功能的对象从站和单元在下图所示范围内。



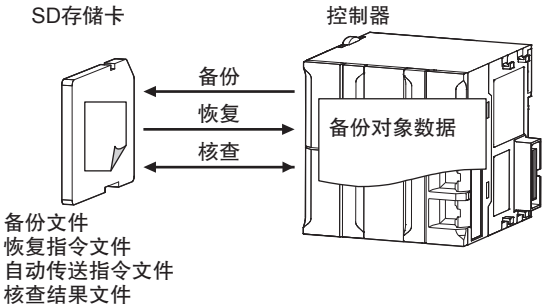
(注) 仅NJ系列CPU单元可使用CJ单元和NJ系列扩展机架。

版本相关信息

EtherCAT从站终端可连接Ver.1.05以上的CPU单元和Ver.1.06以上的Sysmac Studio的组合。

9–2 SD存储卡备份功能

使用SD存储卡，对控制器的数据进行备份、恢复、核查的功能。



执行备份时，在 SD 存储卡的指定目录下创建 “备份文件”、“恢复指令文件”、“自动传送指令文件”。
此外，执行核查时，在指定目录下创建 “核查结果文件”。
这些统称为 “备份相关文件”。
备份相关文件的作用如下所述。

文件	作用			
	内容	备份	恢复	核查
备份文件	通过备份相关功能处理的控制器的数据已形成文件。	创建	参考	参考
恢复指令文件	执行恢复时指定恢复对象数据组的文件。通过计算机的文本编辑器编辑文件即可指定恢复对象。	创建	参考	参考
自动传送指令文件	执行SD存储卡自动传送时指定待传送对象的数据组的文件。通过计算机的文本编辑器编辑文件即可指定传送对象。	创建	不执行 任何操作	不执行 任何操作
核查结果文件	执行核查后保存核查结果的文件。	不执行 任何操作	不执行 任何操作	创建

该功能的操作方法和对象目录、可执行的动作模式如下所示。

操作方法	目录*1	可执行的动作模式		
		备份	恢复	核查
CPU单元正面开关*2	根目录	运行模式、 程序模式	电源接通时	运行模式、 程序模式
系统定义变量*3*4	系统定义变量中指定的目录	运行模式、 程序模式	不可执行	运行模式、 程序模式
Sysmac Studio SD存储卡画面	画面中指定的目录	运行模式、 程序模式	不可执行	运行模式、 程序模式

*1. 仅可指定SD存储卡内。
*2. 恢复或核查时，请预先将备份文件和恢复指令文件保存到根目录下。
*3. 显示器发出指示时使用。不能通过用户程序访问该系统定义变量。
*4. 备份中和核查中，请用户进行管理，防止其他显示器发出备份和核查指示。否则可能会发生意外动作。

9-2-1 备份(从控制器到SD存储卡)

将控制器的数据保存到CPU单元中安装的SD存储卡。

处理内容

- 备份的对象数据为所有数据组。
- 执行备份时，在SD存储卡的指定目录下创建“备份文件”、“恢复指令文件”、“自动传送指令文件”。
- 指定目录中存在现有的备份相关文件时，将被覆盖。
- 在向SD存储卡写入备份相关文件的过程中发生错误时，现有的备份相关文件将被删除。而且，不会创建新的备份相关文件。
- 在创建新的备份相关文件前发生错误时，现有的文件将被保存，且不创建新的文件。
- 在执行备份的过程中，即使按下SD存储卡供电停止按钮也无效。
- 备份结束后，SD存储卡将继续保持安装状态。

操作方法

● 使用CPU单元正面开关的操作方法

处理阶段	操作方法
开始指示	将拨码开关1到4[*1] 分别设为1：OFF、2：OFF、3：ON、4：OFF，然后持续按下SD存储卡供电停止按钮3秒钟，即开始执行。
执行中	刚开始执行后[*2] SD PWR以点亮→熄灭0.5s→点亮的模式闪烁1次。 备份执行中 SD PWR以点亮3s、熄灭0.5s的频率闪烁。 SD BUSY闪烁(闪烁模式不确定)。 系统定义变量_BackupBusy(备份相关功能执行中标志)的值为TRUE。
执行结果	正常结束时 SD PWR点亮。 异常结束时 SD PWR以点亮0.5s、熄灭0.5s的频率闪烁。按下SD存储卡供电停止按钮即点亮。[*1]

*1. NX系列CPU单元时，将拨码开关5到8全部设为OFF。
*2. 未安装SD存储卡时，SD PWR将保持熄灭状态。

● 使用系统定义变量_Card1BkupCmd(SD存储卡备份指示)操作的方法

处理阶段	操作方法
开始指示	将保存位置的目录名保存到系统定义变量_Card1BkupCmd.DirName(目录名)中。 (例)　指定目录dirA下的子目录dirB："dirA/dirB" 将系统定义变量_Card1BkupCmd.ExecBkup(备份启动标志)从FALSE变为TRUE即开始执行。
取消指示	取消备份执行的指示。 将系统定义变量_Card1BkupCmd.CancelBkup(备份取消标志)设为TRUE时，备份处理将异常结束。
执行中	系统定义变量_Card1BkupSta.Active(执行中标志)变为TRUE。 系统定义变量_BackupBusy(备份相关功能执行中标志)的值为TRUE。
执行结果	正常结束时 系统定义变量_Card1BkupSta.Done(完成标志)为TRUE。 异常结束时 系统定义变量_Card1BkupSta.Err(错误标志)为TRUE。

(注)　不能通过用户程序访问该系统定义变量。

● 使用Sysmac Studio的SD存储卡画面操作的方法

处理阶段	操作方法
开始指示	按下Sysmac Studio SD存储卡画面的[SD存储卡备份]按钮，指定保存位置的目录名，发出执行备份的指示。
执行中	显示备份进展状况画面。 系统定义变量_BackupBusy(备份相关功能执行中标志)的值为TRUE。
执行结果	显示结束信息，确认实施备份数据核查。

操作详情请参阅🕮“Sysmac Studio Version 1 操作手册(SBCA-362)”。

● 专用指令方法

处理阶段	操作方法
开始指示	在用户程序中执行BackupToMemoryCard指令。
执行中	BackupToMemoryCard指令的输出变量Busy的值变为TRUE。 系统定义变量_BackupBusy(备份相关功能执行中标志)的值为TRUE。
执行结果	正常结束时 BackupToMemoryCard指令的输出变量Done的值变为TRUE。 异常结束时 BackupToMemoryCard指令的输出变量Error的值变为TRUE。 错误代码保存在BackupToMemoryCard指令的输出变量ErrorID中。

版本相关信息

BackupToMemoryCard指令可用于CPU单元 Ver.1.08以上且Sysmac Studio Ver.1.09以上。

相关系统定义变量

使用基于系统定义变量的方法进行备份时，相关系统定义变量中有以下内容。系统定义变量的详情请参阅“A-5 系统定义变量的各规格”(P.A-73)。

变量名称 结构要素名称	名称	功能	数据类型	R/W
_Card1BkupCmd*1	SD存储卡 备份指示		_sBKUP_ CMD	RW
ExecBkup*1	备份启动标志	将控制器数据备份至SD存储卡时设为TRUE。	BOOL	RW
CancelBkup*1	备份取消标志	中止备份至SD存储卡时设为TRUE。	BOOL	RW
DirName*1	目录名称	指定备份对象的SD存储卡的目录名称。	STRING (64)	RW
_Card1BkupSta*1	SD存储卡 备份 状态		_sBKUP_ STA	R
Done*1	完成标志	备份执行完成时变为TRUE。	BOOL	R
Active*1	执行中标志	执行备份时变为TRUE。	BOOL	R
Err*1	错误标志	备份处理异常结束时变为TRUE。	BOOL	R
_BackupBusy	备份相关功能执 行中标志	执行备份、恢复、核查时变为TRUE。	BOOL	R

*1. 不能通过用户程序访问该系统定义变量。

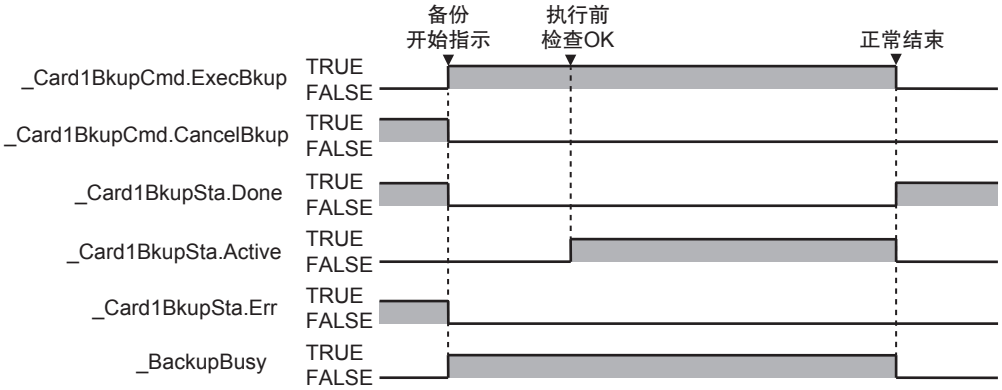
参考

- 关于连接使用NJ/NX系列控制器和NA系列显示器时的变量映射，请参阅“可编程终端 NA系列用户手册 软件篇(SBSA-546)”。
- 连接NJ/NX系列控制器和NS系列显示器使用时，关于在CX-Designer的变量表中登录这些系统定义变量的方法，请参阅“A-9 登录CX-Designer的变量表的方法”(P.A-147)。

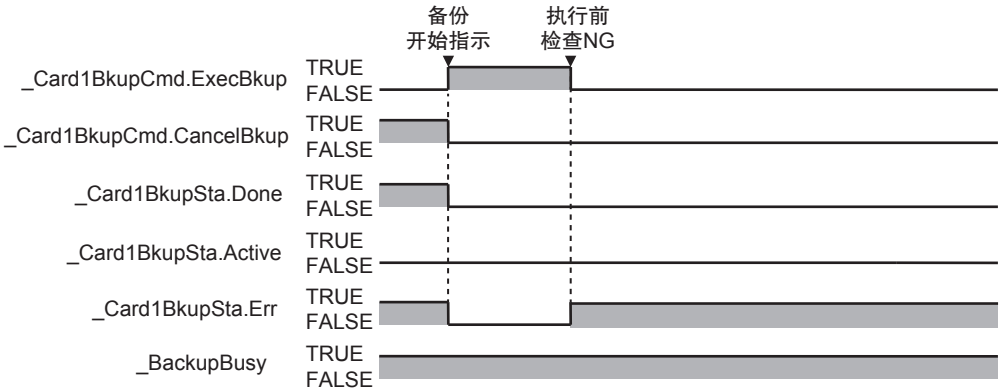
时序图

使用基于系统定义变量的方法进行备份时，系统定义变量的动作如下所示。
图中的“执行前检查”是指在开始备份前检查SD存储卡是否存在的处理。执行前检查结果OK，实际开始备份时，_Card1BkupSta.Active(执行中标志)的值为TRUE。

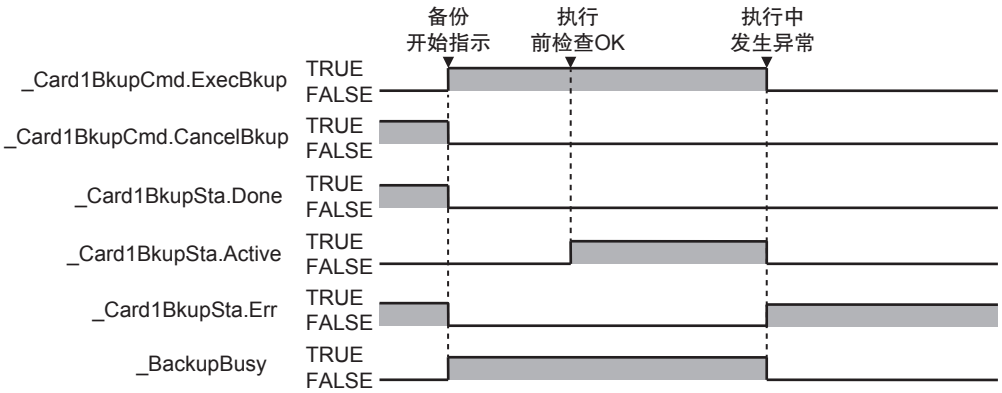
● 正常动作



● 因其他的备份功能正在执行而无法开始备份时

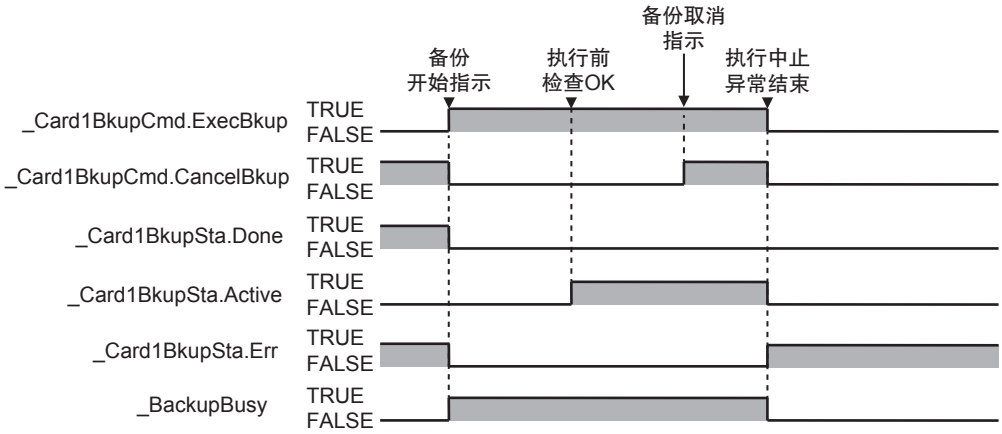


● 正常开始备份后，因某种原因而导致备份失败时



● 备份执行中发出取消指示时

从发出取消指示到备份执行中止的时间随备份处理的进展状况而变化。



处理时间和备份文件的大小

备份所需的时间根据CPU单元、动作模式、单元构成、用户程序的内容等有所不同。此外，备份文件的大小根据单元构成和用户程序的内容等有所不同。备份时间和备份文件大小的大致标准如下所示。

CPU单元	动作模式	连接的EtherCAT从站	连接的CJ单元	用户定义的POU数	用户程序的内存大小[MB]	备份时间[s]	备份文件的大小[MB]
NX701-□□□□	程序模式	*1	–	113	7.13	约30	29.45
NJ501-□□□□			*2	53	2.36	约50	20
NJ301-□□□□		*3		20	0.53	约30	9.85
NJ101-□□□□		*4		15	0.38	约30	9.94

*1. AC伺服驱动器 R88D-KNA-ECT：32台、数字I/O终端 GX-ID1611：32台、数字I/O终端 GX-OD1611：32台的构成。
*2. 串行通信单元 CJ1W-SCU22：4台、EtherNet/IP单元 CJ1W-EIP21：1台的构成。
*3. AC伺服驱动器 R88D-KNA-ECT：8台、数字I/O终端 GX-ID1611：8台、数字I/O终端 GX-OD1611：8台的构成。
*4. AC伺服驱动器 R88D-KNA-ECT：2台、数字I/O终端 GX-ID1611：2台、数字I/O终端 GX-OD1611：2台的构成。

9-2-2 恢复(从SD存储卡到控制器)

电源接通时，将CPU单元安装的SD存储卡的备份文件数据传送至控制器。
该功能只能使用CPU单元正面开关进行操作。
此外，不能指定备份相关文件的读取源目录。待恢复的备份文件需要事先保存在SD存储卡的根目录下。

处理内容

- 将保存在SD存储卡根目录下的备份文件的数据传送至控制器。
- 恢复的对象数据为保存在根目录下的恢复指令文件(RestoreCommand.ini)中指定为“待恢复”的数据组。恢复指令文件的详情请参阅“9-12-3 恢复指令文件的规格”(P.9-54)。
- SD存储卡根目录下不存在恢复指令文件时，将根目录下存在的可恢复备份文件的数据全部恢复。
- 执行结束后，动作模式变为 “程序模式”，在该模式下无法开始运行。为了开始运行，请将拨码开关全部设为OFF，然后重新接通控制器的电源或执行 “控制器复位”。
- 恢复执行结束后，请重新接通所有EtherCAT从站的电源。
- 恢复执行中的CPU单元状态为 “启动中”。
- 在恢复处理开始前检查中发生错误时，控制器内的数据将保持恢复前的数据。
- 在执行恢复处理过程中控制器电源切断时，发生“用户程序/控制器构成、设定传送错误(全部停止故障等级的控制器异常)”。此时控制器内的数据不确定，请通过以下方法消除异常。
  - 再次实施恢复。
  - 通过Sysmac Studio实施存储器全部清除、项目下载。
- 如果备份文件的单元、从站构成和恢复目标的实际单元、从站构成不同，执行恢复时将发生恢复执行错误。
- 具有保持属性的变量的当前值不属于恢复对象时，该变量的当前值将保持恢复前的值。但，不满足变量自身维持条件时，对变量值进行初始化。变量自身维持条件如下所示。
  - 恢复前的变量和待恢复的变量的变量名称、数据类型名称、数据类型的大小全部相同。
- 恢复结束后，SD存储卡将继续保持安装状态。
- 恢复结束后CPU单元的写保护状态取决于 “电源接通时的写保护”设定。

操作方法

● 使用CPU单元正面开关的操作方法

处理阶段	操作步骤
开始指示	将拨码开关1到4[*1] 分别设为1：OFF、2：OFF、3：ON、4：ON，然后接通控制器的电源。
执行中	恢复执行中 SD PWR以点亮3s、熄灭0.5s，RUN以点亮0.5s、熄灭0.5s的频率分别闪烁。 SD BUSY闪烁(闪烁模式不确定)。
执行结果	正常结束时 SD PWR点亮。 异常结束时 SD PWR以点亮0.5s、熄灭0.5s的频率闪烁。按下SD存储卡供电停止按钮即点亮。[*2]

*1. NX系列CPU单元时，将拨码开关5到8全部设为OFF。
*2. 未安装SD存储卡时，SD PWR将保持熄灭状态。

处理时间

恢复所需的时间根据CPU单元、单元构成、用户程序的内容等有所不同。恢复时间的大致标准如下所示。

CPU单元	连接的EtherCAT从站	连接的CJ单元	用户定义的POU数	用户程序的内存大小[MB]	恢复时间[s]
NX701-□□□□	*1	–	113	7.13	约50
NJ501-□□□□		*2	53	2.36	约100
NJ301-□□□□	*3		20	0.53	约70
NJ101-□□□□	*4		15	0.38	约70

*1. AC伺服驱动器 R88D-KNA-ECT: 32台、数字I/O终端 GX-ID1611: 32台、数字I/O终端 GX-OD1611: 32台的构成。
*2. 串行通信单元 CJ1W-SCU22：4台、EtherNet/IP单元 CJ1W-EIP21：1台的构成。
*3. AC伺服驱动器 R88D-KNA-ECT：8台、数字I/O终端 GX-ID1611：8台、数字I/O终端 GX-OD1611：8台的构成。
*4. AC伺服驱动器 R88D-KNA-ECT：2台、数字I/O终端 GX-ID1611：2台、数字I/O终端 GX-OD1611：2台的构成。

9-2-3 核查(控制器与SD存储卡之间)

核查控制器的数据与CPU单元安装的SD存储卡备份文件的数据。

处理内容

- 核查控制器的数据与SD存储卡指定目录下保存的备份文件的数据。
- 核查对象数据为恢复指令文件(RestoreCommand.ini)中指定为 “待恢复”的数据组。
- 变量的当前值、CJ 单元用存储器的当前值、绝对值编码器原点位置偏置由于在执行核查过程中可能会改写值，因此不进行核查。
- 执行核查时，在指定目录下创建 “核查结果文件 (VerifyResult.log)”并保存核查结果。执行核查前，如果指定目录下存在核查结果文件，该文件将被覆盖。但，SD存储卡被写保护时，不创建核查结果文件。
- SD 存储卡的指定目录下不存在恢复指令文件时，对指定目录下存在的可核查备份文件的数据全部进行核查。
- 备份文件的单元、从站构成和核查位置的实际单元、从站构成不同时，将发生核查错误。
- 核查结束后，SD存储卡将继续保持安装状态。

操作方法

● 使用CPU单元正面开关的操作方法

处理阶段	操作步骤
开始指示	将拨码开关1到4分别设为*1 1：OFF、2：OFF、3：OFF、4：OFF，然后持续按下SD存储卡供电停止按钮3秒钟，即开始执行。
执行中	刚开始执行后*2 SD PWR以点亮→熄灭0.5s→点亮的模式闪烁1次。 核查执行中 SD PWR以点亮3s、熄灭0.5s的频率闪烁。 SD BUSY闪烁(闪烁模式不确定)。 系统定义变量_BackupBusy(备份相关功能执行中标志)的值为TRUE。
执行结果	正常结束核查一致时 SD PWR点亮。 正常结束核查不一致时 SD PWR以点亮0.5s、熄灭0.5s的频率闪烁。按下SD存储卡供电停止按钮即点亮。 异常结束时 SD PWR以点亮0.5s、熄灭0.5s的频率闪烁。按下SD存储卡供电停止按钮即点亮。*1

*1. NX系列CPU单元时，将拨码开关5到8全部设为OFF。
*2. 未安装SD存储卡时，SD PWR将保持熄灭状态。

● 系统定义变量_Card1BkupCmd(SD存储卡备份指示)

处理阶段	操作步骤
开始指示	将保存位置的目录名保存到系统定义变量_Card1BkupCmd.DirName(目录名)中。 (例)　指定目录dirA下的子目录dirB："dirA/dirB" 将系统定义变量_Card1BkupCmd.ExecVefy(核查启动标志)从FALSE变为TRUE即开始执行。
取消指示	取消核查执行的指示。 将系统定义变量_Card1BkupCmd.CancelVefy(核查取消标志)设为TRUE时，核查处理异常结束。
执行中	系统定义变量_Card1VefySta.Active(执行中标志)为TRUE。 系统定义变量_BackupBusy(备份相关功能执行中标志)的值为TRUE。
执行结果	正常结束核查一致时 系统定义变量_Card1BkupSta.Done(完成标志)和_Card1BkupSta.VefyRslt(核查结果标志)变为TRUE。 正常结束核查不一致时 系统定义变量_Card1BkupSta.Done(完成标志)和TRUE、_Card1BkupSta.VefyRslt(核查结果标志)为FALSE。 异常结束时 系统定义变量_Card1BkupSta.Err(错误标志)为TRUE。

(注)　不能通过用户程序访问该系统定义变量。

● 使用Sysmac Studio的SD存储卡画面操作的方法

处理阶段	处理步骤
开始指示	按下Sysmac Studio SD存储卡画面的[SD存储卡核查]按钮，指定核查对象保存位置的目录名，发出执行核查的指示。
执行中	显示核查进展状况画面。系统定义变量_BackupBusy(备份相关功能执行中标志)的值为TRUE。 SD PWR以点亮3s、熄灭0.5s的频率闪烁。 SD BUSY闪烁(闪烁模式不确定)。
执行结果	显示核查结果画面。

操作详情请参阅🕮 “Sysmac Studio Version 1 操作手册(SBCA-362)”。

相关系统定义变量

使用基于系统定义变量的方法进行核查时，相关系统定义变量中有以下内容。系统定义变量的详情请参阅“A-5 系统定义变量的各规格”(P.A-73)。

变量名称 结构要素名称	名称	功能	数据类型	R/W
_Card1BkupCmd*1	SD存储卡 备份指示		_sBKUP_ CMD	RW
ExecVefy*1	核查启动标志	核查控制器和SD存储卡内的备份文件时设为TRUE。	BOOL	RW
CancelVefy*1	核查取消标志	中止核查控制器和SD存储卡内的备份文件时设为TRUE。	BOOL	RW
DirName*1	目录名称	指定备份对象的SD存储卡的目录名称。	STRING (64)	RW
_Card1VefySta*1	SD存储卡 核查状态		_sVEFY_ STA	R
Done*1	完成标志	核查执行完成时变为TRUE。	BOOL	R
Active*1	执行中标志	执行核查时变为TRUE。	BOOL	R
VefyRslt*1	核查结果标志	核查一致时变为TRUE，核查不一致时变为FALSE。	BOOL	R
Err*1	错误标志	核查处理异常结束时变为TRUE。	BOOL	R
_BackupBusy	备份相关功能执行中标志	执行备份、恢复、核查时变为TRUE。	BOOL	R

*1. 不能通过用户程序访问该系统定义变量。

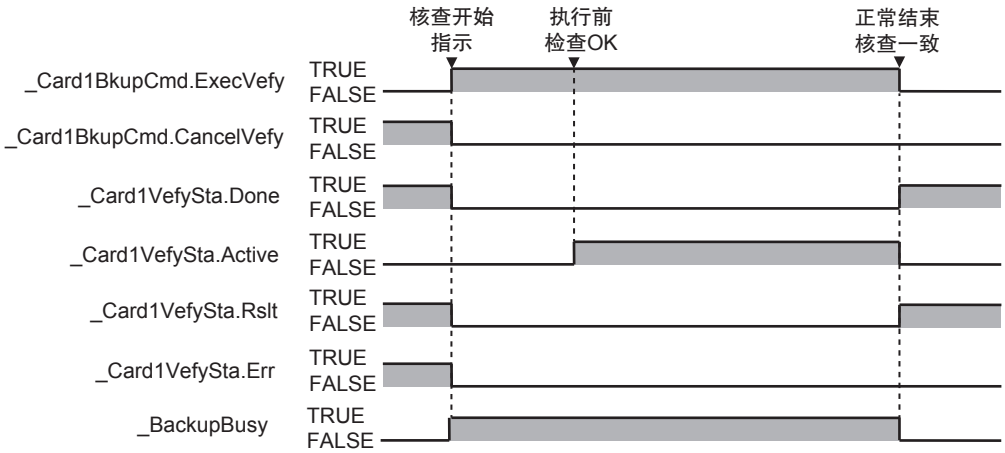
参考

- 关于连接使用NJ/NX系列控制器和NA系列显示器时的变量映射，请参阅“可编程终端 NA系列用户手册 软件篇(SBSA-546)”。
- 连接NJ/NX系列控制器和NS系列显示器使用时，关于在CX-Designer的变量表中登录这些系统定义变量的方法，请参阅“A-9 登录CX-Designer的变量表的方法”(P.A-147)。

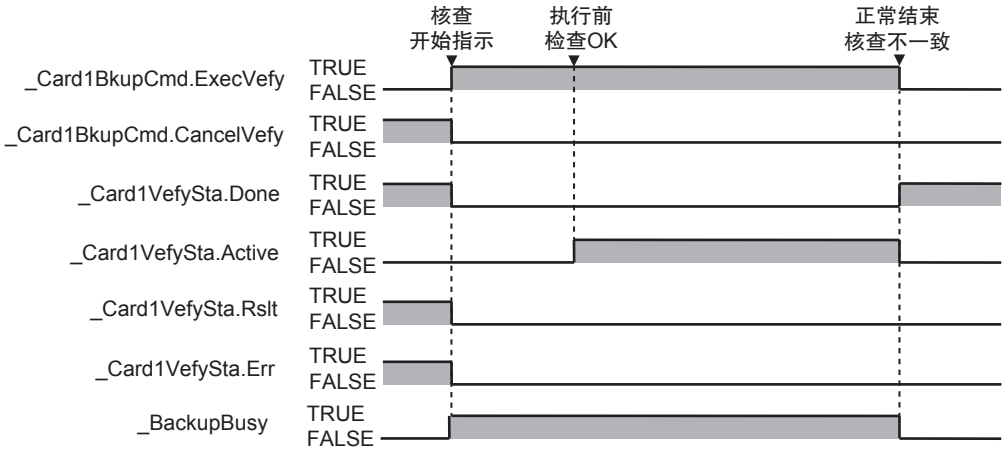
时序图

使用基于系统定义变量的方法进行核查时，系统定义变量的动作如下所示。
图中的“执行前检查”是指在开始核查前检查SD存储卡是否存在的处理。执行前检查结果OK，实际开始核查时，_Card1VefySta.Active(执行中标志)的值为TRUE。

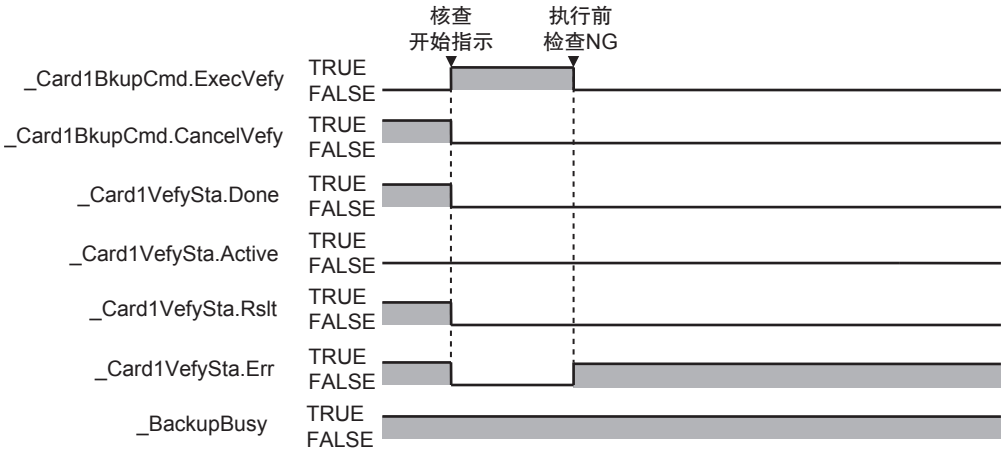
● 正常动作中核查一致时



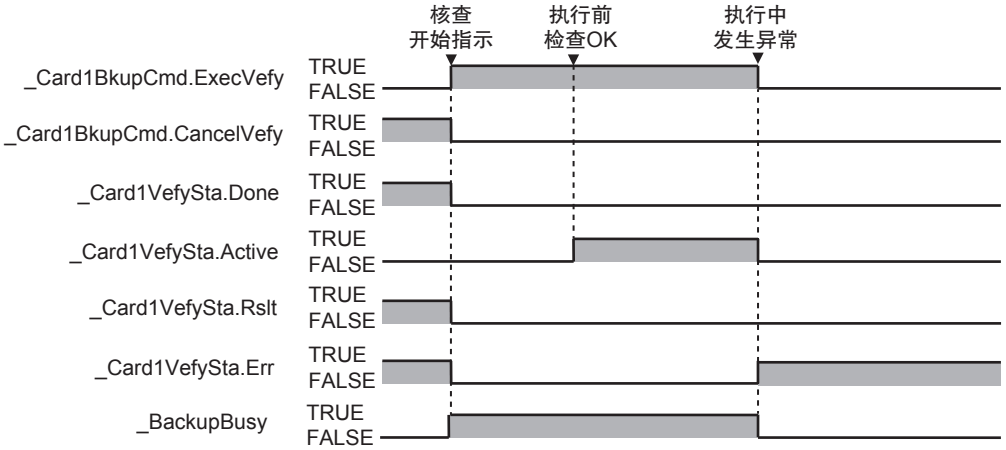
● 正常动作中核查不一致时



● 因其他的备份功能正在执行而无法开始核查时

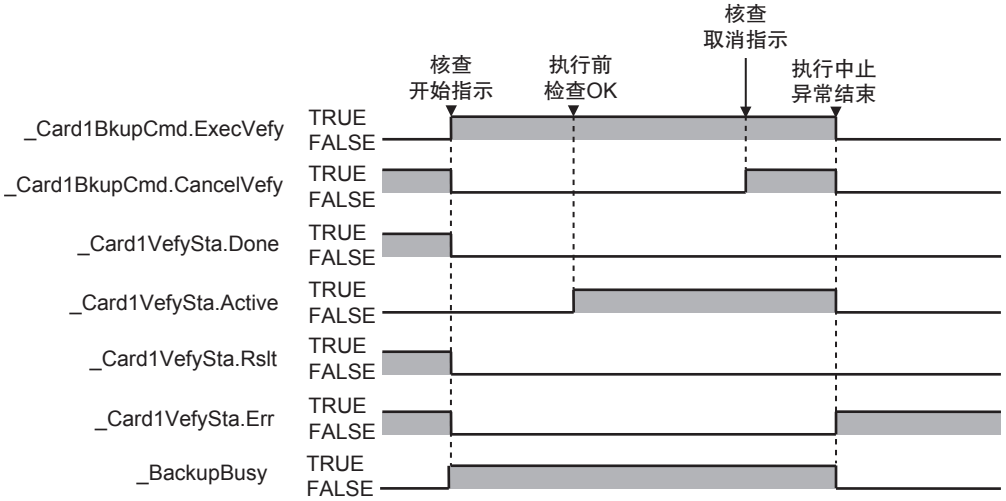


● 正常开始核查后，因某种原因而导致核查失败时



● 核查执行中发出取消指示时

从发出取消指示到核查执行中止的时间随核查处理的进展状况而变化。



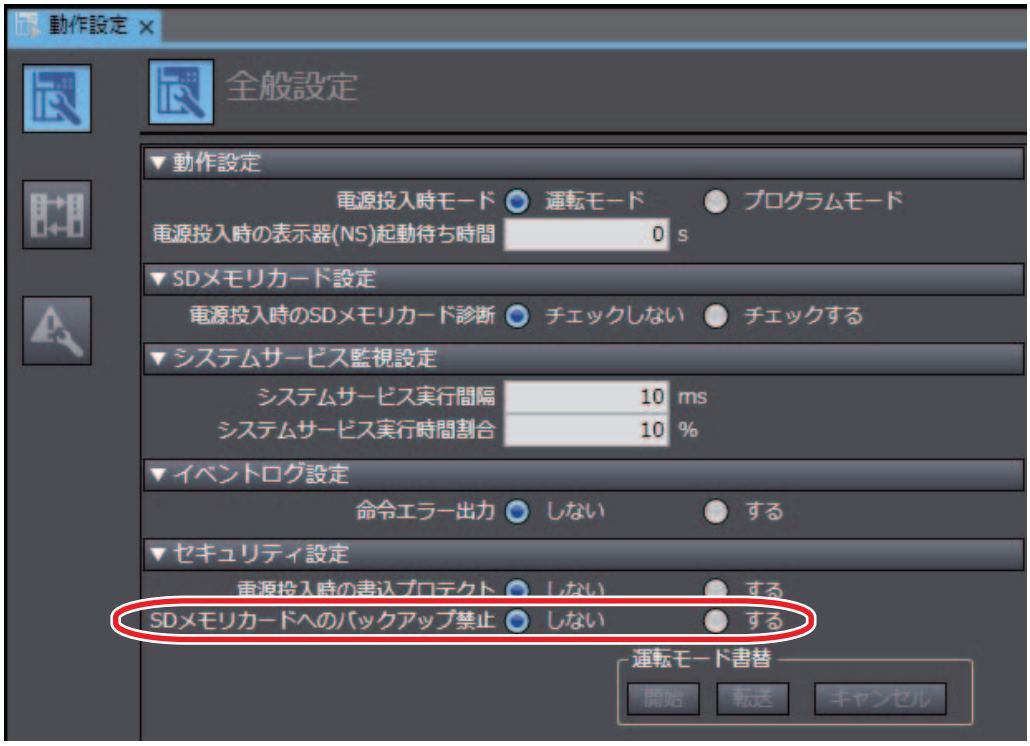
9–3 禁止备份至SD存储卡功能

禁止备份至SD存储卡的功能。通过使用该功能，可保护用户资产信息。

禁止备份至SD存储卡功能的对象有以下3个。
- 通过CPU单元正面开关进行备份
- 通过系统定义变量进行备份
- 通过Sysmac Studio SD存储卡画面进行备份

通过BackupToMemoryCard指令进行备份，在备份禁止功能的对象范围外。因此，即使进行了SD存储卡备份禁止设定，也可通过BackupToMemoryCard指令进行备份。

禁止备份至SD存储卡的操作方法如下。
通过Sysmac Studio的“构成、设定”|“控制器设定”|[动作设定]的总体设定标签，将SD存储卡的备份禁止设为[是]。

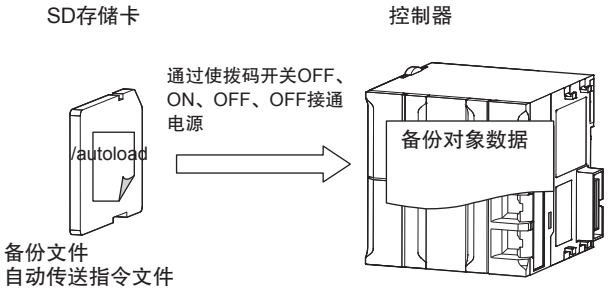


版本相关信息

BackupToMemoryCard指令可用于CPU单元 Ver.1.08以上且Sysmac Studio Ver.1.09以上。

9–4 SD存储卡自动传送功能

电源接通时，将CPU单元安装的SD存储卡的“/autoload”目录下保存的备份文件的数据自动传送至控制器的功能。
在SD存储卡内的备份文件数据中，使CPU单元运行时使用。
该功能只能使用CPU单元正面开关进行操作。



使用通过备份功能创建的 “备份文件”和 “自动传送指令文件” 。这两个文件事先保存在 “/autoload”目录下。

文件	作用
备份文件	通过备份相关功能处理的控制器的数据已形成文件。
自动传送指令文件	执行自动传送时指定待传送对象的数据组的文件。通过计算机的文本编辑器编辑文件即可指定传送对象。

该功能的操作方法和对象目录、执行时间如下所示。

操作方法	目录	执行时间
CPU单元正面开关	SD存储卡的/autoload目录	电源接通时

处理内容

- 电源接通时，将保存在SD存储卡 “/autoload”目录下的备份文件的数据自动传送至控制器。
- 自动传送的对象数据为保存在 “/autoload”目录下的自动传送指令文件(AutoloadCo m mand.ini)中指定的数据组。自动传送指令文件的详情请参阅“9–12–4 自动传送指令文件的规格”(P.9–56)。
- SD存储卡的 “/autoload”目录下不存在自动传送指令文件时，将 “/autoload”目录下存在的可传送备份文件的数据全部进行传送。
- 自动传送结束后的动作模式依据 “控制器设定”的 “电源接通时模式”的设定。
- 自动传送执行中的CPU单元状态为 “启动中”。
- 自动传送处理的开始前检查中发生错误时，控制器内的数据将保持传送前的数据。
- 在执行自动传送处理过程中控制器电源切断时，发生“用户程序/控制器构成、设定传送错误(全部停止故障等级的控制器异常)”。此时控制器内的数据不确定，请通过以下方法消除异常。
  - 再次实施自动传送。
  - 通过Sysmac Studio实施存储器全部清除、项目下载。
- 自动传送对象数据以外的数据保持当前值。
- 具有保持属性的变量的当前值不属于传送对象时，该变量的当前值将保持传送前的值。但，不满足变量自身维持条件时，对变量值进行初始化。变量自身维持条件如下所示。
  - 传送前的变量和待传送的变量的变量名称、数据类型名称、数据类型的大小全部相同。
- 自动传送结束后，SD存储卡将继续保持安装状态。
- 自动传送结束后CPU单元的写保护状态取决于 “电源接通时的写保护”设定。

操作方法

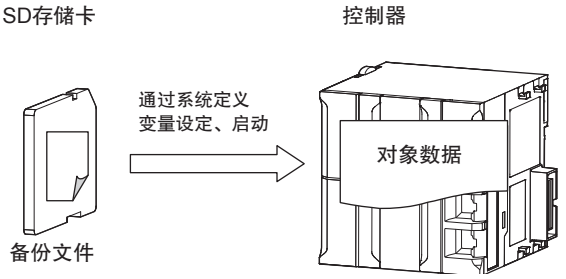
● 使用CPU单元正面开关的操作方法

处理阶段	操作步骤
开始指示	将拨码开关1到4[*1] 分别设为1：OFF、2：ON、3：OFF、4：OFF，然后接通控制器的电源。
执行中	传送执行中 SD PWR以点亮3s、熄灭0.5s，RUN以点亮0.5s、熄灭0.5s的频率分别闪烁。 SD BUSY闪烁。闪烁模式不确定。
执行结果	正常结束时 SD PWR点亮。 结束后的动作模式依据 “控制器设定”的 “电源接通时模式”的设定。 异常结束时 RUN熄灭、ERR点亮，并且发生全部停止故障等级的控制器异常。 SD PWR点亮。[*2]

*1. NX系列CPU单元时，将拨码开关5到8全部设为OFF。
*2. 未安装SD存储卡时，SD PWR将保持熄灭状态。

9–5 SD存储卡程序传送功能

通过系统定义变量_Card1PrgTransferCmd(SD存储卡程序传送指示)，将CPU单元中安装的SD存储卡中保存的程序传送至控制器的功能。
通过控制器设定，可进行是否使用该功能，以及密码的设定。
通过显示器的操作等，在SD存储卡内的备份文件程序中使CPU单元运行时使用。



使用通过备份功能创建的 “备份文件”。该文件事先保存在SD存储卡的任意目录下。
在系统定义变量中，指定保存了 “备份文件”的目录。

文件	作用
备份文件	通过备份相关功能处理的控制器的数据已形成文件。

该功能的操作方法和对象目录、可执行的动作模式如下所示。

操作方法	目录*1	可执行的动作模式
系统定义变量	系统定义变量中指定的目录	运行模式、程序模式

*1. 仅可指定SD存储卡内。

使用注意事项

- 通过该功能，传送电源接通时的动作模式设定为运行模式的程序时，无论传送前的状态和设定如何，传送完成后都将切换至运行模式。请在装置开始运行也没有问题的状态下执行该功能。
- 为防止意外传送程序，请设置为每次执行功能都需要输入密码。
- 一旦执行该功能，控制器将会自动复位。控制器复位期间的输出视从站或单元的规格而定。此外，控制器复位期间，无法从控制器外部访问控制器内的变量。
- 使用EtherCAT从站或执行运动控制时，程序传送完成后，EtherCAT主站功能模块和运动控制功能模块可能发生异常。发生异常时，请在程序传送完成后解除异常。在用户程序中解除异常时，请参阅🕮“NJ/NX系列 指令基准手册 基本篇(SBCA–360)”中ResetMCError指令的示例程序。
- 通过程序传送，传送前参照的控制器侧的变量被删除时，显示器可能发生无法解决删除变量的异常，而无法访问系统定义变量。请事先确认使用的显示器没有异常。例如，NS系列显示器时，若标签核查的结果不一致，将显示标签核查结果一览表，并无法跳至其他画面。
- 若该功能执行过程中电源切断，则下次接通电源时可能发生 “用户程序/控制器构成、设定传送错误”(事件代码10200000Hex)等异常。
- 对将控制器设定的 “通过系统定义变量传送程序”设定为 “不使用”的备份文件进行传送后，将无法执行程序传送。要重复执行时，请传送设定为 “使用”的备份文件。
- 程序传送过程中，无法执行其他备份功能。

处理内容

- 通过系统定义变量_Card1PrgTransferCmd(SD存储卡程序传送指示)的操作，将CPU单元安装的SD存储卡中保存的程序传送至控制器。
- 程序传送的对象备份文件为系统定义变量指定的目录下保存的文件。对象备份文件需要事先保存在 SD 存储卡的任意目录下。
- 程序传送的对象数据为系统定义变量指定的数据组。相关的系统定义变量的详情请参阅“ 相关系统定义变量”(P.9–31)。
- 控制器设定的[SD存储卡程序传送设定]的[密码]与系统定义变量_Card1PrgTransferCmd.Password中设定的密码不一致时，将发生 “SD存储卡程序传送开始失败”。
- 一旦开始程序传送，系统定义变量_Card1PrgTransferCmd.Password中设定的密码将被初始化。
- 执行程序传送的过程中，控制器将会自动复位。控制器复位期间的输出视从站或单元的规格而定。
- 控制器复位后的CPU单元状态为“启动中”。之后，程序传送的执行完成后，CPU单元的状态变为“正常运行中”，按照程序传送功能传送的[控制器设定]的[电源接通时模式]中设定的动作模式动作。
  但，CPU单元正面开关为安全模式时，按程序模式进行动作。
- 程序传送处理的开始前检查或执行前检查中发生错误时，控制器内的数据将保持传送前的数据。
- 在执行程序传送处理过程中控制器电源切断时，发生“用户程序/控制器构成、设定传送错误(全部停止故障等级的控制器异常)”。此时控制器内的数据不确定，请通过以下方法消除异常。
  - 再次实施SD存储卡程序传送。
  - 实施SD存储卡自动传送功能或SD存储卡备份功能的恢复。
  - 通过Sysmac Studio实施存储器全部清除、项目下载。
- 程序传送对象数据以外的数据保持当前值。
- 具有保持属性的变量的当前值不属于传送对象时，该变量的当前值将保持传送前的值。但，不满足变量自身维持条件时，对变量值进行初始化。变量自身维持条件如下所示。
  - 传送前的变量和待传送的变量的变量名称、数据类型名称、数据类型的大小全部相同。
- 在程序传送过程中，即使按下SD存储卡供电停止按钮也无效。
- 程序传送结束后，SD存储卡将继续保持安装状态。
- 程序传送结束后CPU单元的写保护状态取决于 “电源接通时的写保护”设定。

操作方法

● 系统定义变量_Card1PrgTransferCmd(SD存储卡程序传送指示)

处理阶段	操作步骤
开始前的准备	使用SD存储卡程序传送功能时，请事先将控制器设定的 “通过系统定义变量传送程序”设定为 “使用”。*1
开始指示	将保存备份文件的目录名保存到系统定义变量_Card1BkupCmd.DirName(目录名)中。 (例)　指定目录dirA下的子目录dirB：“dirA/dirB” 将密码保存到系统定义变量_Card1PrgTransferCmd.Password(密码)中。*2 以内置EtherNet/IP端口设定为传送对象时，将系统定义变量_Card1PrgTransferCmd.TargetIPAdr(IP地址的传送标志)设为TRUE。*3 以变量的当前值(仅保持属性)为传送对象时，将系统定义变量_Card1PrgTransferCmd.TargetVariable(变量的当前值(仅保持属性)的传送标志)设为TRUE。 以CJ单元用存储器的当前值(仅保持存储器)为传送对象时，将系统定义变量_Card1PrgTransferCmd.TargetMemory(CJ单元用存储器的当前值(仅保持存储器)的传送标志)设为TRUE。 将系统定义变量_Card1PrgTransferCmd.Exec(程序传送启动标志)从FALSE变为TRUE即开始执行。
执行中	系统定义变量_BackupBusy(备份相关功能执行中标志)为TRUE。 系统定义变量_Card1PrgTransferSta.Active(执行中标志)为TRUE。 程序传送执行中 SD PWR以点亮3s、熄灭0.5s的频率闪烁。 SD BUSY闪烁(闪烁模式不确定)。 RUN以点亮0.5s、熄灭0.5s的频率闪烁。 执行程序传送的过程中，控制器将会自动复位。
执行结果	正常结束时 SD PWR点亮。 结束后的动作模式依据 “控制器设定”的 “电源接通时模式”的设定。 系统定义变量_Card1PrgTransferSta.Done(完成标志)为TRUE。 在开始前检查中异常结束时 SD PWR点亮。*4 RUN和ERR为开始指示前的状态。 系统定义变量_Card1PrgTransferSta.Err(错误标志)为TRUE。 在开始前检查中异常结束时，不会发生控制器复位。 在执行前检查或执行中异常结束时 SD PWR点亮。*1 RUN熄灭、ERR点亮，并且发生全部停止故障等级的控制器异常。 系统定义变量_Card1PrgTransferSta.Err(错误标志)为TRUE。

*1. 对将控制器设定的 “通过系统定义变量传送程序”设定为 “不使用”的备份文件进行传送后，将无法执行程序传送。要重复执行时，请传送设定为 “使用”的备份文件。
*2. SD存储卡程序传送开始后，密码将被初始化。每次开始时请保存密码。
控制器设定的[SD存储卡程序传送设定]的[密码]中未设定密码时，若系统定义变量_Card1PrgTransferCmd.Password的值为初始值，将开始程序传送。若不是初始值，则不开始程序传送。
*3. IP地址中包含设定类型、IP地址、子网掩码及默认网关。
*4. 未安装SD存储卡时，SD PWR将保持熄灭状态。

相关系统定义变量

相关系统定义变量中有以下内容。系统定义变量的详情请参阅“A-5 系统定义变量的各规格”(P.A-73)。

变量名称 结构要素名称	名称	功能	数据类型	R/W
_Card1PrgTransferCmd	SD存储卡程序传送指示		_sPRGTRANSFER_CMD	RW
Exec	程序传送启动标志	通过SD存储卡程序传送功能，将SD存储卡备份文件的数据传送至控制器时设为TRUE。	BOOL	RW
DirName	目录名称	指定备份对象的SD存储卡的目录名称。	STRING(64)	RW
Password	密码	指定程序传送开始时进行核对的密码。 每次SD存储卡程序传送开始时，密码将被初始化。	STRING(33)	RW
TargetUserProgram	用户程序、设定的传送标志*1	以用户程序或设定作为程序传送的对象时设为TRUE。 SD存储卡程序传送功能中，请务必设为TRUE。	BOOL	RW
TargetIPAdr	IP地址的传送标志	以内置EtherNet/IP端口的IP地址作为程序传送的对象时设为TRUE。 IP地址中包含设定类型、IP地址、子网掩码及默认网关。	BOOL	RW
TargetVariable	变量的当前值(仅保持属性)的传送标志	以变量的当前值(仅保持属性)作为程序传送的对象时设为TRUE。	BOOL	RW
TargetMemory	CJ单元用存储器的当前值(仅保持存储器)的传送标志	以CJ单元用存储器的当前值(仅保持存储器)作为程序传送的对象时设为TRUE。	BOOL	RW
_Card1PrgTransferSta	SD存储卡程序传送状态		_sPRGTRANSFER_STA	R
Done	完成标志	程序传送执行完成时变为TRUE。	BOOL	R
Active	执行中标志	程序传送执行过程中变为TRUE。	BOOL	R
Err	错误标志	程序传送异常结束时变为TRUE。	BOOL	R

*1. 用户程序、设定数据组的数据为设定对象。但，内置EtherNet/IP端口的IP地址在IP地址的传送标志中进行设定。

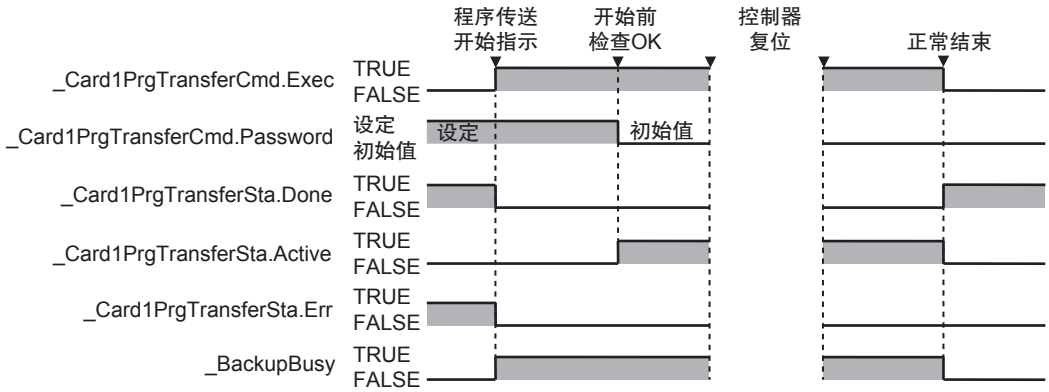
参考

- 关于连接使用NJ/NX系列控制器和NA系列显示器时的变量映射，请参阅“可编程终端 NA系列 用户手册 软件篇(SBSA-546)”。
- 连接NJ/NX系列控制器和NS系列显示器使用时，关于在CX-Designer的变量表中登录这些系统定义变量的方法，请参阅“A-9 登录CX-Designer的变量表的方法”(P.A-147)。

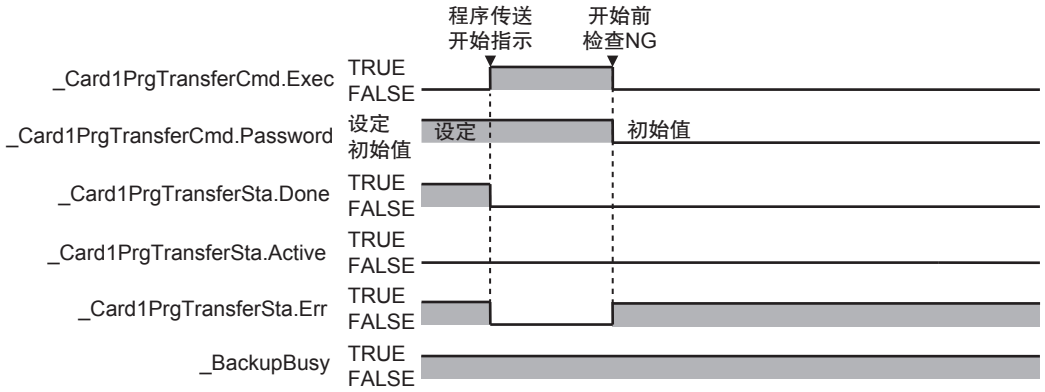
时序图

使用基于系统定义变量的方法进行SD存储卡传送时，系统定义变量的动作如下所示。
图中的“开始前检查”是指在开始程序传送前检查密码是否一致的处理。开始前检查结果 OK 时，_Card1PrgTransferSta.Active(执行中标志)的值变为TRUE。

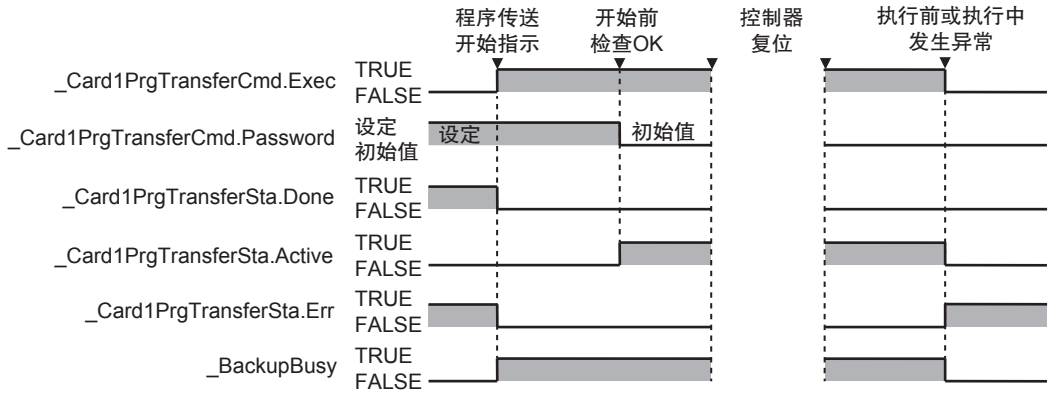
● 正常动作



● 因其他的备份功能正在执行而无法开始程序传送时

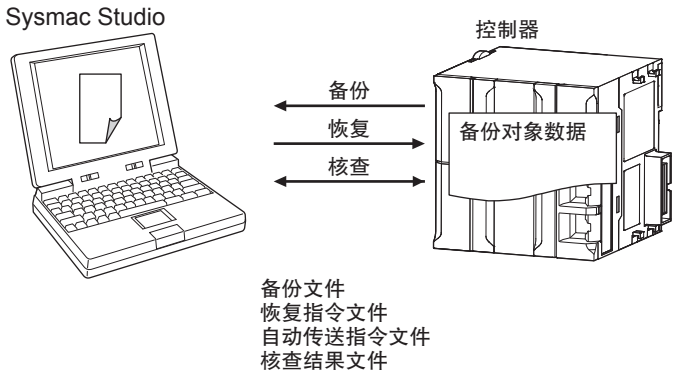


● 正常开始程序传送后，因某种原因而导致程序传送失败时



9–6 Sysmac Studio控制器备份功能

使用Sysmac Studio，从计算机备份控制器的数据，并进行恢复、核查的功能。



执行备份时，在计算机的指定目录下创建 “备份文件”、“恢复指令文件”、“自动传送指令文件”。这些备份相关文件的作用如下所述。

文件	作用			
	内容	备份	恢复	核查
备份文件	通过备份相关功能处理的控制器的数据已形成文件。	创建	参考	参考
恢复指令文件	执行恢复时指定待传送对象的数据组的文件。通过计算机的文本编辑器编辑文件即可指定传送对象。	创建	参考	参考
自动传送指令文件	执行SD存储卡自动传送时指定待传送对象的数据组的文件。通过计算机的文本编辑器编辑文件即可指定传送对象。	创建	不执行 任何操作	不执行 任何操作

可执行该功能的动作模式如下所示。

处理	可执行的动作模式
备份	运行模式、程序模式
恢复	程序模式
核查	运行模式、程序模式

参考

在执行备份或核查过程中，可变更CPU单元的动作模式。
但，如同CPU单元的存储器故障等情况，当不能正常执行备份或核查时，将发生错误。

9–6–1 备份(从控制器到计算机)

将控制器的数据保存在计算机的指定目录下。

处理内容

- 备份数据内的单元、从站设定只能选择所连接的所有EtherCAT从站及所连接的所有CJ单元。
- 执行备份时，在计算机的指定目录下创建 “备份文件”、“恢复指令文件”、“自动传送指令文件”。
- 指定目录中存在现有的备份相关文件时，将被覆盖。
- 在向指定目录写入备份相关文件的过程中发生错误时，现有的备份相关文件将被删除。而且，不会创建新的备份相关文件。
- 在创建新的备份相关文件前发生错误时，现有的文件将被保存，且不创建新的文件。
- 执行中，系统定义变量_BackupBusy(备份相关功能执行中标志)的值为TRUE。

(注) 仅NJ系列CPU单元可选择CJ单元。

操作方法

1 执行Sysmac Studio的[工具]丨[备份]丨[控制器的备份]。

2 指定创建备份文件、恢复指令文件、自动传送指令文件的目录。

3 在备份确认画面上，按下[执行]按钮。
执行备份，并创建备份文件、恢复指令文件、自动传送指令文件。

9-6-2 恢复(从计算机到控制器)

将计算机的指定目录内的备份文件的数据恢复至控制器。
只能在程序模式下执行。

处理内容

- 将计算机的指定目录内的备份文件的数据恢复至控制器。
- 恢复的对象数据组可通过Sysmac Studio选择。恢复所需的条件如下表所示。

数据组	恢复条件
用户程序、设定	选择 “CPU单元”时
变量的当前值	选择 “保持属性的变量的当前值”时
CJ单元用存储器的当前值	选择 “保持属性的CJ单元用存储器的当前值”时*1
单元、从站设定	选择 “CJ单元”时*1、选择 “EtherCAT从站”时
绝对值编码器原点位置偏置	选择 “绝对值编码器原点位置偏置”时

*1. 仅NJ系列CPU单元可选择CJ单元。

- 在恢复处理开始前检查中发生错误时，控制器内的数据将保持恢复前的数据。
- 在执行恢复处理过程中控制器电源切断时，发生 “用户程序/控制器构成、设定传送错误(全部停止故障等级的控制器异常)”。此时控制器内的数据不确定，请通过以下方法消除异常。
  - 再次实施恢复。
  - 通过Sysmac Studio实施存储器全部清除、项目下载。
- 具有保持属性的变量的当前值不属于恢复对象时，该变量的当前值将保持恢复前的值。但，不满足变量自身维持条件时，对变量值进行初始化。变量自身维持条件如下所示。
  - 恢复前的变量和待恢复的变量的变量名称、数据类型名称、数据类型的大小全部相同。
- 恢复执行结束后，请重新接通所有EtherCAT从站的电源。

操作方法

1 执行Sysmac Studio的[工具]丨[备份]丨[控制器的恢复]。

2 指定保存备份文件、恢复指令文件的目录。

3 在恢复确认画面上，按下[执行]按钮。
执行恢复。

9-6-3 核查(控制器与计算机之间)

核查控制器的数据与计算机指定目录内的备份文件的数据。

处理内容

- 核查控制器的数据与计算机指定目录内的备份文件的数据。核查的对象数据组可通过 Sysmac Studio 选择。核查所需的条件如下表所示。进行集中指定时，核查所有这些数据。

数据组	核查条件
用户程序、设定	选择 “CPU单元”时
单元、从站设定	选择 “CJ单元”时*1、选择 “EtherCAT从站”时

*1. 仅NJ系列CPU单元可选择CJ单元。

- 核查结果在Sysmac Studio的画面上显示。
- 执行中，系统定义变量_BackupBusy(备份相关功能执行中标志)的值为TRUE。

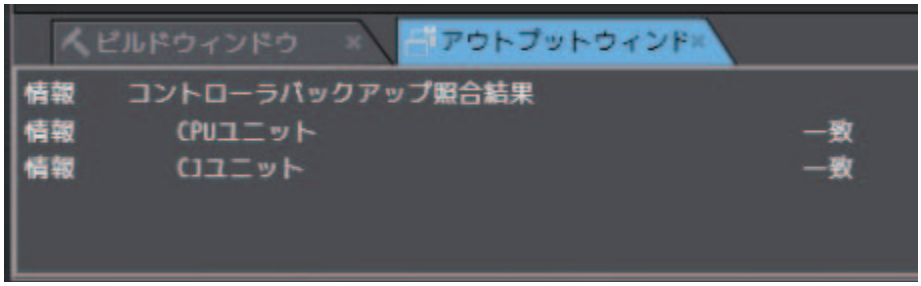
操作方法

1 执行Sysmac Studio的[工具]丨[备份]丨[备份文件的核查]。

2 指定保存备份文件的目录。

3 在核查确认画面上，按下[执行]按钮。

执行核查，在保存备份文件的目录下创建核查结果文件。此外，在输出窗口中显示核查结果。



9–7 Sysmac Studio备份文件的导入/导出功能

不使用控制器而通过Sysmac Studio的项目向计算机的指定目录创建备份文件并读取的功能。
对象数据如下所示。

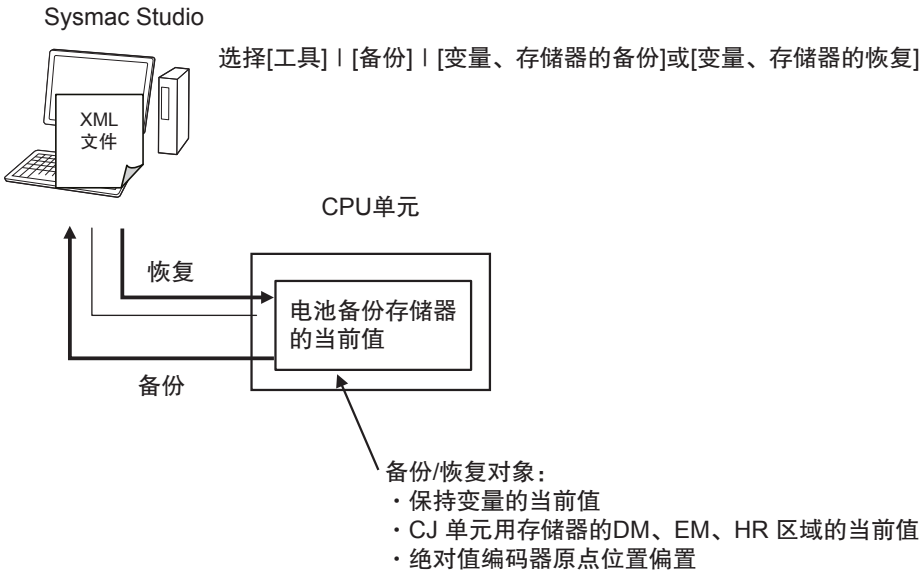
功能		数据组				
		用户程序、设定*1	变量的当前值	CJ单元用存储器的当前值*2	单元、从站设定	绝对值编码器原点位置偏置
Sysmac Studio 备份文件的导入/导出功能	备份文件的导出	○	×	×	×	×
	备份文件的导入	○	×	×	○	×

*1. 以下数据不在处理对象范围内。控制器名称中的内置EtherNet/IP端口名称、控制器设定中的内置EtherNet/IP用标签数据链接设定、单元构成和单元设定中的CPU高功能单元区域、操作权限认证、数据跟踪设定。
*2. 仅NJ系列CPU单元可使用CJ单元用存储器。

该功能的详情请参阅🕮“Sysmac Studio Version 1 操作手册(SBCA–362D以上)”。

9–8 Sysmac Studio变量/存储器的备份功能

可将CPU单元内的电池备份存储器的当前值作为文件(XML格式)备份(读取)到计算机中，并从计算机恢复(写入)到CPU单元中。
下面对Sysmac Studio变量/存储器的备份功能的对象数据、操作方法及CPU单元型号间的兼容性进行说明。



9–8–1 Sysmac Studio变量/存储器的备份功能的对象数据

Sysmac Studio变量/存储器的备份功能的对象数据如下。

- 保持属性的变量的当前值
- CJ单元用存储器的DM、EM、HR区域的当前值
- 绝对值编码器原点位置偏置

(注) 仅NJ系列CPU单元可使用CJ单元用存储器。

版本相关信息

Ver.1.04以上的CPU单元和Ver.1.05以上的Sysmac Studio组合时，可仅选择特定的变量，备份/恢复保持属性的变量的当前值。

9–8–2 Sysmac Studio变量/存储器的备份功能的操作方法

使用Sysmac Studio的操作方法如下所述。
在线连接状态下，从[工具]菜单选择[备份]丨[变量、存储器的备份]或[变量、存储器的恢复]。
详情请参阅“Sysmac Studio Version 1 操作手册(SBCA–362)”。

9-8-3 CPU单元型号间的兼容性

Sysmac Studio变量/存储器的备份功能即使备份源和恢复目标的CPU单元型号不同，也可恢复。



参考

与数据库连接CPU单元、配备SECS/GEM的CPU单元和NJ Robotics CPU单元等没有兼容性。
关于这些CPU单元的兼容性，请参阅各CPU单元的手册。



版本相关信息

Ver.1.04以上的CPU单元和Ver.1.05以上的Sysmac Studio组合时，即使备份源和恢复目标的CPU单元型号不同也可恢复。其他情形下的兼容性如下所示。

(○：有兼容性、×：无兼容性)

备份源的CPU单元型号	恢复目标的CPU单元型号	
	NJ501-1500 NJ501-1400 NJ501-1300	NJ301-1200 NJ301-1100
NJ501-1500、NJ501-1400、NJ501-1300	○	×
NJ301-1200、NJ301-1100	×	○

但，根据备份/恢复的对象数据，需要注意以下内容。

保持属性的变量的当前值

关于保持属性的变量的当前值，没有需要特别注意的内容。无论备份源和恢复目标的CPU单元型号如何，均可成功恢复。

CJ单元用存储器的DM、EM、HR区域的当前值

关于CJ单元用存储器的DM、EM、HR区域的当前值，在备份源和恢复目标的CPU单元型号不同时，需要注意以下内容。

备份源的 CPU单元型号	恢复目标的 CPU单元型号	注意点
NJ501-1300、 NJ501-1400、 NJ501-1500	NJ301-1200、 NJ301-1100、 NJ101-1000、 NJ101-9000	扩展数据存储器(EM)仅恢复备份文件中的E0～E3。备份文件中的E4～E18的值将被忽略。
NJ301-1200、 NJ301-1100、 NJ101-1000、 NJ101-9000	NJ501-1300、 NJ501-1400、 NJ501-1500	扩展数据存储器(EM)仅恢复备份文件中的E0～E3。CJ单元的E4～E18保持恢复前的值。

绝对值编码器原点位置偏置

关于绝对值编码器原点位置偏置，备份源和恢复目标的CPU单元型号不同时，需要注意以下内容。

备份源的CPU单元型号	恢复目标的CPU单元型号	注意点
NJ501-1300、NJ501-1400、NJ501-1500	NJ301-1200、NJ301-1100、NJ101-1000	无论备份源的有效轴数如何，从备份文件中开头的轴开始，对恢复目标的有效轴数部分进行恢复。备份文件中剩余的数据将被忽略。
NJ301-1200、NJ301-1100、NJ101-1000	NJ501-1300、NJ501-1400、NJ501-1500	无论备份源的有效轴数如何，从备份文件中开头的轴开始，对恢复目标的有效轴数部分进行恢复。恢复目标的有效轴多于备份文件中的数据时，剩余轴的数据将保持恢复前的值。

9–9 EtherCAT从站连接时的备份功能

EtherCAT从站是SD存储卡备份功能、Sysmac Studio控制器备份功能及Sysmac Studio备份导入功能的对象。下面对连接 EtherCAT 从站时的备份对象数据、控制器各状态下可否执行备份功能、恢复执行的条件、EtherCAT从站各机型的注意事项进行说明。



参考

备份功能的对象为EtherCAT从站终端时的详情请参阅“9–10 EtherCAT从站终端连接时的备份功能”(P.9–48)。

9–9–1 EtherCAT从站的备份对象数据

EtherCAT从站的备份对象数据如下所示。

设定	备份对象数据
EtherCAT主站设定	型号名称、产品名称、从站数、PDO通信周期、退缩运行设定、 全部从站加入等待时间、PDO通信连续超时检测次数、 版本检查基准、序列号检查基准
EtherCAT从站设定	设备名称、型号名称、产品名称、版本、节点地址、 有效/无效设定、序列号、PDO映射设定、DC有效、 参照锁定功能、初始化参数设定

9-9-2 控制器各状态下可否执行备份功能

控制器各状态下的EtherCAT从站的备份、恢复、核查可否执行的规格如下所示。

控制器的状态		可否执行		
		备份	恢复	核查
链接关闭中		不可*1	不可*2	可*3
主站状态不正确*4		不可*1	不可*2	可*3
网络构成与构成信息不一致*5		不可*1	不可*2	可*3
网络构成与备份时不一致		可	不可*2	可*3
网络构成中存在设定无效的从站	实际构成中存在从站	可*6	可*6	可*6
	实际构成中不存在从站	可	可	可
网络构成中存在通过“脱离”指示进入脱离状态的从站	实际构成中存在从站	不可*1	可 脱离状态的从站也在对象范围内	可 脱离状态的从站也在对象范围内
	实际构成中不存在从站	不可*1	不可*2	可*3
从站初始化异常		不可*1	不可*2	可*3

*1. 备份执行失败(EtherCAT从站)被记录在事件日志中。
*2. 恢复执行失败(EtherCAT从站)被记录在事件日志中。
*3. 核查结果不一致。
*4. “从站节点地址重复”、“网络构成信息异常”、“网络构成异常”、“从站初始化异常”、“退缩运行设定设为‘停止设定’时的网络构成核查异常”、“链接关闭异常”。
*5. “网络构成与备份时不完全一致(分支从站上的连接端口差异视作不一致)”、“网络构成信息与网络构成不一致(分支从站上的连接端口差异视作一致)”。
*6. Ver.1.04以上的CPU单元与 Ver.1.05以上的Sysmac Studio组合时，设定无效的从站也在对象范围内。除此以外，设定无效的从站不在对象范围内。

9-9-3 EtherCAT从站的恢复执行条件

为了恢复EtherCAT从站的备份数据，必须满足以下条件。

- 备份文件内存在EtherCAT从站的数据。
- 恢复目标的实际网络构成与网络构成信息一致。
- EtherCAT 从站中预先设定的版本值一致。但，一致条件依据备份文件内保存的 “版本检查基准”。此外，即使 “版本检查基准”设定为 “不检查”，但当 “设定版本”>“实机版本”时，也不可恢复。而且，用户不能变更版本值。
- 备份文件内保存的 “有无序列号核查”设定为 “核查”时，序列号一致。
- 通过硬件开关设定节点地址时，节点地址一致。



使用注意事项

- 恢复执行结束后，请重新接通所有EtherCAT从站的电源。
- 恢复执行完成后，所有从站都处于脱离状态。为了解除对象从站的脱离状态，需要向对象从站发出重新加入指示。
- 备份文件中保存的“有无序列号核查”设定为“核查”时，如果进行EtherCAT从站的硬件更换，则不能恢复。此时，请通过 Sysmac Studio 变更网络构成，进行下载及从站参数的传送后恢复原状。此外，通过硬件开关设定节点地址时，请采用与备份时相同的设定。

9-9-4 备份功能的对象EtherCAT从站

备份功能的对象EtherCAT从站如下所示。使用前请仔细阅读注意事项。

EtherCAT从站的机型	注意事项
NX系列 EtherCAT耦合器单元 NX-ECC	EtherCAT从站终端上的安全控制单元不属于备份、恢复、核查的对象。安全控制单元的设定数据的导入/导出功能请参阅“NX系列 安全控制单元 用户手册(SGFM-710)”。
AC伺服驱动器(旋转型) R88D-KN□□□-ECT	*1*2
AC伺服驱动器(直线型) R88D-KN□□□-ECT-L	*1*2
变频器 3G3AX-MX2-ECT 3G3AX-RX-ECT	• Ver.1.11以上版本的 CPU 单元时，变频器的参数不属于恢复对象。变频器不会发生 “恢复执行失败(EtherCAT从站)”(事件代码10300000Hex)的事件。 • 请通过后文所述的“ 变频器3G3AX-MX2-ECT、3G3AX-RX-ECT的参数写入方法”(P.9-47)，将来自Sysmac Studio的参数写入变频器中。 如果不写入参数即进行核查，对于变频器，EtherCAT从站核查结果文件内可能会发生 “Result=Not matched”。 • Ver.1.10以下版本的CPU单元时，由于变频器的限制，有时不能进行恢复。 执行恢复时，若发生 “恢复执行失败(EtherCAT从站)”(事件代码10300000Hex)的事件，请通过后文所述的“ 变频器3G3AX-MX2-ECT、3G3AX-RX-ECT的参数写入方法”(P.9-47)，将来自Sysmac Studio的参数写入变频器中。 即使变频器的恢复失败，变频器以外的单元和从站设定、用户程序和设定，以及变量的当前值等，所有的对象数据也将完成恢复。
视觉传感器 FH-3□□□□ FH-1□□□□	传感器的设定数据(场景数据、系统数据等)不属于备份、恢复、核查的对象。 为了将传感器的设定数据传送至外部文件或传感器，请通过Sysmac Studio的构成、设定编辑画面，执行[工具]丨[传感器数据]丨[保存到文件]或[从文件读取]。 详情请参阅“图像处理系统 FH/FZ5系列 用户手册(SDNB-712)”。
视觉传感器 FQ-M□□□□-ECT FQ-M□□□□-M-ECT	传感器的设定数据(场景数据、系统数据等)不属于备份、恢复、核查的对象。 为了将传感器的设定数据传送至外部文件或传感器，请通过Sysmac Studio的构成、设定编辑画面，执行[工具]丨[传感器数据]丨[保存到文件]或[从文件读取]。 详情请参阅“视觉传感器 FQ-M系列 定位专用视觉传感器 用户手册(SDNB-706)”。
视觉传感器 FZM1-□□□-ECT	传感器的设定数据(场景数据、系统数据等)不属于备份、恢复、核查的对象。 为了将传感器的设定数据保存到USB存储器或读取到控制器，请使用专用工具。 详情请参阅“视觉传感器 FZ3系列 用户手册(SCBH-762)”。
数字I/O终端 GX-□D16□□ GX-□D32□8 GX-OC1601	*1
模拟I/O终端 GX-AD0471 GX-DA0271	*1
编码器输入终端 GX-EC0211 GX-EC0241	-
EtherCAT分支从站 GX-JC0□	未内置需要备份的数据。
光纤同轴位移传感器 ZW-CE1□	所有设定数据都不属于备份、恢复、核查的对象。 保存设定数据、读取到控制器的方法请参阅“位移传感器 ZW系列 光纤同轴位移传感器 用户手册(SDNE-703)”。
数字型传感器 E3NW-ECT E3X-ECT	传感器的参数不属于备份、恢复、核查的对象。

EtherCAT从站的机型	注意事项
其他公司制从站	・仅ESI中正确定义的数据属于备份、恢复、核查的对象。备份、恢复、核查ESI中未定义的数据时，请另行使用专用工具。 ・备份、恢复、核查失败时，请向从站厂家咨询处理方法。

*1. 恢复执行结束后，请重新接通从站的电源。恢复之后进行核查前，请重新接通从站的电源。若重新接通电源前执行核查，将会导致核查不一致。

*2. 符合以下条件之一时，从备份到核查、或者从恢复到核查的过程中，请勿置为伺服 ON 状态。否则，核查之前参数将被更新，可能导致核查不一致。

・实时自动调谐模式设定为有效(对象3002h的值为1 ~ 4或6)。

・自适应滤波设定为有效(对象3200h的值为1或2)。

变频器3G3AX-MX2-ECT、3G3AX-RX-ECT的参数写入方法

Ver.1.11以上版本的 CPU 单元时，变频器的参数不属于恢复对象。

Ver.1.10以下版本的CPU单元时，连接变频器3G3AX-MX2-ECT、3G3AX-RX-ECT执行恢复时，发生 “恢复执行失败(EtherCAT从站)”(事件代码10300000Hex)的事件。

将备份的参数写入变频器时，请对Sysmac Studio进行如下操作。详情请参阅“Sysmac Studio Version 1 操作手册(SBCA-362)”。

1 **使用Sysmac Studio备份文件的导入功能，读取备份文件内的变频器参数。**

Sysmac Studio的构成、设定变频器的参数标签上显示变频器的参数。

2 **确认读取参数的变频器型号与实际连接的变频器型号一致。**

3 **使用构成、设定的变频器参数标签的传送[计算机→驱动器]功能，将参数写入变频器。**



使用注意事项

使用变频器3G3AX-MX2-ECT的变频器模式选择(参数No.b171)功能时，在写入参数前，请将所连接的变频器的模式切换到备份时的模式。此外，为了使模式切换有效，需要在模式切换操作后，进行变频器的初始化。



参考

Ver.1.10以下版本的CPU单元时，即使变频器的恢复失败，变频器以外的单元和从站设定、用户程序和设定，以及变量的当前值等，所有的对象数据也将完成恢复。

9–10 EtherCAT从站终端连接时的备份功能

EtherCAT从站终端是SD存储卡备份功能、Sysmac Studio控制器备份功能及Sysmac Studio备份导入功能的对象。
下面对连接 EtherCAT 从站终端时的备份对象数据、控制器各状态下可否执行备份功能、恢复执行的条件进行说明。

使用注意事项

EtherCAT 从站终端上的安全控制单元不属于备份、恢复、核查的对象。安全控制单元的设定数据的导入/导出功能请参阅“NX系列 安全控制单元 用户手册(SGFM–710)”。

版本相关信息

EtherCAT从站终端可连接Ver.1.05以上的CPU单元和Ver.1.06以上的Sysmac Studio的组合。

9–10–1 EtherCAT从站终端的备份对象数据

EtherCAT耦合器单元和NX单元中，EtherCAT从站终端的备份对象数据有所不同。备份对象数据分别如下所示。

(○：对象　×：非对象)

单元	数据	备份	恢复	核查
EtherCAT耦合器单元	构成信息*1	○	○	○
	单元动作设定	○	○	○
NX单元	构成信息*1	○	○	○
	单元动作设定	○	○	○
	单元应用数据*2	○	○	○

*1. 单元构成信息和I/O分配信息的总称。
*2. 各NX单元中固有的数据。也有不带单元应用数据的NX单元。

使用注意事项

与备份源单元构成相同的 EtherCAT 从站终端中，恢复备份数据时，硬件开关请采用与备份源相同的设定。硬件开关设定与备份数据不同时，将无法恢复。发生监视信息的事件 “恢复开始失败(EtherCAT从站)”。

9–10–2 EtherCAT从站终端各状态下的备份功能可否执行

EtherCAT从站终端各状态下的备份、恢复、核查可否执行的规格如下所示。

EtherCAT从站终端的状态	可否执行		
	备份	恢复	核查
自动生成单元构成信息时	可*1	可*2	可
NX单元加入等待	不可*3	不可*4	可*5
EtherCAT耦合器单元或NX单元中，看门狗定时器异常发生中	不可*3	不可*4	可*5
总线控制器异常发生中	不可*3	不可*4	可*5
单元构成信息异常发生中	不可*3	可	可*5
单元构成核查异常发生中	不可*3	可	可*5
与备份时的单元构成信息不一致	—	不可*4	可*5

*1. 将备份 “单元构成信息不存在”的信息。
*2. 恢复后也将变为自动生成单元构成的状态。
*3. 备份执行失败被记录在事件日志中。
*4. 恢复执行失败被记录在事件日志中。
*5. 核查结果不一致。

9–10–3 EtherCAT从站终端的恢复执行条件

为了恢复EtherCAT从站终端的备份数据，必须满足以下条件。

- 备份文件内存在EtherCAT耦合器单元和NX单元的数据。
- 备份源的单元构成信息和恢复目标的实际单元构成一致。
- 备份源的EtherCAT耦合器单元序列号和恢复目标的EtherCAT耦合器单元序列号一致。但，备份文件内的[通信耦合器单元]丨[单元动作设定]丨[序列号检查基准]的设定仅限于 “设定值=实机”时。
- 备份源的NX单元序列号和恢复目标的NX单元序列号一致。但，备份文件内的[通信耦合器单元]丨[单元动作设定]丨[序列号检查基准]的设定仅限于 “设定值=实机”时。
- 备份源的EtherCAT耦合器单元的硬件开关信息和恢复目标的EtherCAT耦合器单元的硬件开关设定完全一致。
- 备份源的EtherCAT耦合器单元的版本设定值和恢复目标的EtherCAT耦合器单元的实机单元版本一致，或低于其版本。
- 备份源的NX单元的版本设定值和恢复目标的NX单元的实机单元版本一致，或低于其版本。

9–11 CJ单元连接时的备份功能

CJ单元是SD存储卡备份功能和Sysmac Studio控制器备份功能的对象。
下面对连接CJ单元时的备份对象数据、控制器各状态下可否执行备份功能、恢复执行的条件进行说明。

使用注意事项

仅NJ系列CPU单元可连接CJ单元。

9–11–1 CJ单元的备份对象数据

备份对象数据为CJ单元用存储器的当前值、CJ单元内的参数。这些数据包括CJ单元内的数据和CPU单元内的数据。
但，由于这些数据自动集中进行备份、恢复及核查，因此用户不需要意识到数据所在的位置。

9–11–2 控制器各状态下可否执行备份功能

控制器各状态下的CJ单元的备份、恢复、核查可否执行的规格如下所示。

控制器的状态	可否执行		
	备份	恢复	核查
“I/O总线检查错误”发生中 “端盖未连接”发生中 “单元/扩展机架连接错误”发生中 “单元编号重复”发生中 “I/O点数超限”发生中 “I/O设定检查错误”发生中	不可*1	不可*2	可*3
CJ单元重启中	不可*1	可	可*3

*1. 备份执行失败(CJ单元)被记录在事件日志中。
*2. 恢复执行失败(CJ单元)被记录在事件日志中。
*3. 核查结果不一致。

9–11–3 CJ单元的恢复执行条件

为了恢复CJ单元的备份数据，必须满足以下条件。

- 备份文件内存在CJ单元的数据。
- 备份文件内的单元构成和恢复目标的实际单元构成一致。
- 满足相应CJ单元固有的条件(相应CJ单元的固有条件请参阅各CJ单元的手册。)



使用注意事项

在连接CJ单元的状态下执行SD存储卡备份功能的恢复或Sysmac Studio控制器备份功能的恢复时，可能会发生“CPU单元服务监视异常”。这意味着从CPU单元到CJ单元的服务处理没有在规定时间内完成。但，这是恢复时间较长导致的，并非异常。此时的现象如下所示。

- 对于通信系统的CJ单元，MS LED红色闪烁。
- CJ单元带7段LED时，7段LED的显示为 “HE”。
- CJ单元带ERH LED时，ERH LED点亮。
- 事件代码=00000002Hex、CPU单元服务监视异常或刷新超时的事件被登录在控制器事件日志中。
- 连接 CJ 系列高速计数器单元 CJ1W–CT021 时，事件代码 =68010000Hex、单元错误、附加信息1=0002Hex的事件被登录在控制器事件日志中。

9–12 备份相关文件

下面对备份相关文件的规格进行说明。
备份相关文件是 “Sysmac Studio 变量/存储器的备份功能”以外的备份功能中使用的文件。

9–12–1 备份相关文件的种类

备份相关文件有备份文件、恢复指令文件、自动传送指令文件和核查结果文件4种。

● 备份文件

通过备份相关功能处理的控制器的数据已形成文件。执行备份时创建。

● 恢复指令文件

从SD存储卡执行恢复时指定待传送对象的数据组的文件。通过计算机的文本编辑器编辑文件即可指定传送对象。执行备份时创建。

● 自动传送指令文件

从SD存储卡执行自动传送时指定待传送对象的数据组的文件。通过计算机的文本编辑器编辑文件即可指定传送对象。执行备份时创建。

● 核查结果文件

保存控制器数据与CPU单元安装的SD存储卡备份文件数据核查结果的文件。
核查结果文件分为以下4种。任何一种文件均在执行SD存储卡备份功能的核查时创建。

核查结果文件	内容
控制器核查结果文件	记述恢复指令文件中指定的所有备份数据核查结果的文件。
EtherCAT从站核查结果文件	记述各EtherCAT从站核查结果的文件。恢复指令文件中以单元、从站设定为恢复对象，且备份文件内包含EtherCAT从站设定时创建。
EtherCAT从站终端核查结果文件	记述各EtherCAT耦合器单元和NX单元核查结果的文件。在满足以下3个条件时创建。 ・ 恢复指令文件中以单元、从站设定为恢复对象。 ・ 备份文件内包含EtherCAT从站设定。 ・ 连接了EtherCAT从站终端。 创建EtherCAT从站终端核查结果文件时，必定也将同时创建EtherCAT从站核查结果文件。
CJ单元核查结果文件*1	记述各CJ单元核查结果的文件。恢复指令文件中以单元、从站设定为恢复对象，且备份文件内包含CJ单元设定时创建。

*1. 仅NJ系列CPU单元可使用CJ单元。

9-12-2 备份文件的规格

备份文件的文件名、创建时间、创建目录如下所示。

文件名

备份文件的文件名因CPU单元的系列而异。

文件	对象CPU单元	文件名
备份文件	NX系列CPU单元	NXBackup.dat
	NJ系列CPU单元	NJBackup.dat

文件创建时间和创建目录

功能	操作方法	创建时间	创建目录
SD存储卡备份功能	CPU单元正面开关	执行备份时	SD存储卡内的根目录
	系统定义变量	执行备份时	SD存储卡内的系统定义变量指定的目录
	Sysmac Studio SD存储卡画面	执行备份时	SD存储卡内的画面上用户指定的目录
	专用指令*1	执行备份时	SD存储卡内BackupToMemoryCard指令的输入变量中用户指定的目录
SysmacStudio控制器备份功能	Sysmac Studio控制器备份画面	执行备份时	计算机内的画面上用户指定的目录
SysmacStudio备份文件的导入/导出功能	Sysmac Studio 备份文件的导出画面	执行导出时	计算机内的画面上用户指定的目录

*1. Ver.1.08以上的CPU单元和Ver.1.09以上的Sysmac Studio组合时可使用。

9–12–3 恢复指令文件的规格

恢复指令文件的文件名、创建时间、创建目录、数据组的指定方法如下所示。

文件名

文件	文件名
恢复指令文件	RestoreCommand.ini

文件创建时间和创建目录

功能	操作方法	创建时间	创建目录
SD存储卡备份功能	CPU单元正面开关	执行备份时	与备份文件相同的目录
	系统定义变量	执行备份时	与备份文件相同的目录
	Sysmac Studio SD存储卡画面	执行备份时	与备份文件相同的目录
SysmacStudio控制器备份功能	Sysmac Studio控制器备份画面	执行备份时	与备份文件相同的目录
SysmacStudio备份文件的导入/导出功能	Sysmac Studio 备份文件的导出画面	执行导出时	与备份文件相同的目录

待恢复数据组的指定方法

恢复指令文件是按数据组进行恢复指定所需的文件。
通过计算机的文本编辑器编辑按数据组指定的部分，可变更指定。
例如，将下表的 “文件内容”第 8 行的 “Variable=yes”变更为 “Variable=no”时，“变量的当前值”不属于恢复对象。

文件内容(创建文件时的默认内容)	说明
[Restore] ; --- User Program and Configuration. --- ; Always select "yes". UserProgram=yes	用户程序、设定 yes固定：必须恢复
; --- Present values of variables (Retained variables only). --- ; "yes":will be restored, "no":will not be restored Variable=yes	变量的当前值(仅保持属性) yes/no：恢复/不恢复
; --- Present values of memory used for CJ-series Units (Holding, EM, and DM Area data). --- ; "yes":will be restored, "no":will not be restored Memory=yes	CJ单元用存储器的当前值(仅保持存储器) yes/no：恢复/不恢复
:---Unit/Slave Parameters.--- ; "yes";will be restored."no";will not be restored UnitConfig=yes	单元、从站设定 yes/no：恢复/不恢复
; --- Absolute encoder home offset. --- ; "yes":will be restored, "no":will not be restored AbsEncoder=yes	绝对值编码器原点位置偏置 yes/no：恢复/不恢复

(注) 1 该表的文件内容为创建恢复指令文件时的内容。记述的所有数据组均为恢复对象。
2 记述创建备份文件时存在于备份文件内，且记述指定可恢复数据组的文件。
3 所有半角英文数字。此外，不区分大小写字符。

使用注意事项

编辑恢复指令文件时，请仅编辑可选择数据组的 “yes/no”的记载内容。编辑其他记载内容进行恢复时，控制器可能会发生意外动作。

9–12–4 自动传送指令文件的规格

自动传送指令文件的文件名、创建时间、创建目录、数据组的指定方法如下所示。

文件名

文件	文件名
自动传送指令文件	AutoloadCommand.ini

文件创建时间和创建目录

功能	操作方法	创建时间	创建目录
SD存储卡备份功能	CPU单元正面开关	执行备份时	与备份文件相同的目录
	系统定义变量	执行备份时	与备份文件相同的目录
	Sysmac Studio SD存储卡画面	执行备份时	与备份文件相同的目录
SysmacStudio控制器备份功能	Sysmac Studio控制器备份画面	执行备份时	与备份文件相同的目录
SysmacStudio备份文件的导入/导出功能	Sysmac Studio 备份文件的导出画面	执行导出时	与备份文件相同的目录

待自动传送数据组的指定方法

自动传送指令文件是按数据组进行自动传送指定所需的文件。
通过计算机的文本编辑器编辑按数据组指定的部分，可变更指定。
例如，将下表的 “文件内容”第 8 行的 “Variable=yes”变更为 “Variable=no”时，“变量的当前值”不属于自动传送对象。

文件内容(创建文件时的默认内容)	说明
[Autoload] ; --- User Program and Configuration. --- ; Always select "yes". UserProgram=yes	用户程序、设定 yes固定：必须传送
; --- Present values of variables (Retained variables only). --- ; "yes":will be transferred, "no":will not be transferred Variable=yes	变量的当前值(仅保持属性) yes/no：传送/不传送
; --- Present values of memory used for CJ-series Units (Holding, EM, and DM Area data). --- ; "yes":will be transferred, "no":will not be transferred Memory=yes	CJ单元用存储器的当前值(仅保持存储器) yes/no：传送/不传送

(注) 1 该表的文件内容为创建自动传送指令文件时的内容。记述的所有数据组均为自动传送对象。
2 记述创建备份文件时存在于备份文件内，且记述指定可自动传送数据组的文件。
3 所有半角英文数字。此外，不区分大小写字符。

使用注意事项

编辑自动传送指令文件时，请仅编辑可选择数据组的 “yes/no”的记载内容。编辑其他记载内容进行自动传送时，控制器可能会发生意外动作。

9–12–5 控制器核查结果文件的规格

控制器核查结果文件的文件名、创建时间、创建目录、核查结果的确认方法如下所示。

文件名

文件	文件名
控制器核查结果文件	VerifyResult.log

文件创建时间和创建目录

功能	操作方法	创建时间	创建目录
SD存储卡备份功能	Sysmac Studio SD存储卡画面	执行核查时	与备份文件相同的目录
	系统定义变量	执行核查时	与备份文件相同的目录
	CPU单元正面开关	执行核查时	与备份文件相同的目录

(注) 但，SD存储卡带写保护时不创建。

核查结果的确认方法

核查结果文件按数据组保存控制器数据与CPU单元安装的SD存储卡备份文件数据的核查结果。
可通过保存各数据组确认结果的部分确认核查结果。
记述为 “Result=Matched”表示核查一致，记述为 “Result=Not matched”表示核查不一致。
文件内容如下时，用户程序、设定核查一致，单元/从站设定核查不一致。

文件内容	说明
[UserProgram] ; --- User Program and Configuration. --- Result=Matched [UnitConfig] ; --- Unit/Slave Parameters. --- Result=Not matched	用户程序、设定 Matched：核查一致、Not matched：核查不一致 单元/从站设定 Matched：核查一致、Not matched：核查不一致

(注) 仅记述实施核查的数据组的核查结果。

9–12–6 EtherCAT核查结果文件的规格

EtherCAT核查结果文件的文件名、创建时间、创建目录、核查结果的确认方法如下所示。

文件名

文件	文件名
EtherCAT核查结果文件	VerifyResult_ECAT.log

文件创建时间和创建目录

功能	操作方法	创建时间	创建目录
SD存储卡备份功能	Sysmac Studio SD存储卡画面	执行核查时	与备份文件相同的目录
	系统定义变量	执行核查时	与备份文件相同的目录
	CPU单元正面开关	执行核查时	与备份文件相同的目录

(注) 但，SD存储卡带写保护时不创建。

核查结果的确认方法

核查结果文件按数据组保存控制器数据与CPU单元安装的SD存储卡备份文件数据的核查结果。
可通过保存各EtherCAT从站确认结果的部分确认核查结果。
记述为 “Result=Matched”表示核查一致，记述为 “Result=Not matched”表示核查不一致。
针对以下文件内容，核查结果如下所示。

- 核查一致 ：EtherCAT从站Master、EtherCAT从站终端E002
- 核查不一致 ：EtherCAT从站E001

文件内容	说明
[Verification Results] ; --- EtherCAT Parameters. --- : --- See the VerifyResult_ECAT_NX.log about detail result if NX mark is included in square brackets.	
[Master] Result=Matched	从站显示为用户设定的设备名称。 EtherCAT从站终端时，设备名称末尾带 “:NX”。*1
[E001] Result=Not matched Factor=Verification error	核查结果的表述方式如下。 Result=Matched 核查一致 Result=Not matched 核查不一致
[E002:NX] Result=Matched	

*1. 核查对象为EtherCAT从站终端时，将创建EtherCAT从站终端核查结果文件。EtherCAT从站终端核查结果文件中记述了EtherCAT从站终端的核查结果详情。

(注) 仅记述实施核查的EtherCAT从站的核查结果。

9–12–7 EtherCAT从站终端核查结果文件的规格

EtherCAT从站终端核查结果文件的文件名、创建时间、创建目录、核查结果的确认方法如下所示。

文件名

文件	文件名
EtherCAT从站终端核查结果文件	VerifyResult_ECAT_NX.log

文件创建时间和创建目录

功能	操作方法	创建时间	创建目录
SD存储卡备份功能	Sysmac Studio SD存储卡画面	执行核查时	与备份文件相同的目录
	系统定义变量	执行核查时	与备份文件相同的目录
	CPU单元正面开关	执行核查时	与备份文件相同的目录

(注) 但，SD存储卡带写保护时不创建。

核查结果的确认方法

核查结果文件按数据组保存控制器数据与CPU单元安装的SD存储卡备份文件数据的核查结果。
可通过保存各EtherCAT耦合器单元和NX单元确认结果的部分确认核查结果。
记述为 “Result=Matched”表示核查一致，记述为 “Result=Not matched”表示核查不一致。
针对以下文件内容，核查结果如下所示。

- 核查一致 ：EtherCAT耦合器单元E002、NX单元N1、NX单元N2
- 核查不一致 ：EtherCAT耦合器单元E005、NX单元N3

文件内容	说明
[Verification Results] ; --- NX Parameters. --- [E002:UnitNo.0 NX-ECC201] Result=Matched [N1:UnitNo.1 NX-AD2203] Result=Matched [N2:UnitNo.2 NX-DA2203] Result=Matched [N3:UnitNo.3 NX-TS3201] Result=Not matched Factor=Verification error [E005:UnitNo.0 NX-ECC201] Result=Not matched Factor=Verification error	单元按以下规格表述。 {设备名称}:UnitNo.{单元编号}[空白]{单元型号} {设备名称} 用户设定的设备名称。 {单元编号} 10进制的字符串。值的范围为0 ~ 125。 {单元型号} 表示单元型号的字符串。 型号后面的连续空白将删除。 核查结果的表述方式如下。 Result=Matched 核查一致 Result=Not matched 核查不一致

9–12–8 CJ单元核查结果文件的规格

CJ单元核查结果文件的文件名、创建时间、创建目录、核查结果的确认方法如下所示。

使用注意事项

仅NJ系列CPU单元可使用CJ单元。

文件名

文件	文件名
CJ单元核查结果文件	VerifyResult_CJUnit.log

文件创建时间和创建目录

功能	操作方法	创建时间	创建目录
SD存储卡备份功能	Sysmac Studio SD存储卡画面	执行核查时	与备份文件相同的目录
	系统定义变量	执行核查时	与备份文件相同的目录
	CPU单元正面开关	执行核查时	与备份文件相同的目录

(注) 但，SD存储卡带写保护时不创建。

核查结果的确认方法

核查结果文件按数据组保存控制器数据与CPU单元安装的SD存储卡备份文件数据的核查结果。
可通过保存各CJ单元确认结果的部分确认核查结果。
记述为 “Result=Matched”表示核查一致，记述为 “Result=Not matched”表示核查不一致。
文件内容如下时，CJ1W-CRM21(MODE0)和CJ1W-EIP21核查一致、CJ1W-DRM21和CJ1W-PRM21-DPV1核查不一致。

文件内容	说明
[Verification Results] ; --- CJ Unit Parameters. --- [Rack0 Slot0: CJ1W-CRM21(MODE0) UnitNo.10] Result=Matched [Rack0 Slot9: CJ1W-DRM21 UnitNo.0] Result=Not matched [Rack1 Slot0: CJ1W-EIP21 UnitNo.10]] Result=Matched [Rack1 Slot1: CJ1W-PRM21-DPV1 UnitNo.1] Result=Not matched	单元按以下规格表述。 Rack{机架No.}[空白]Slot{插槽No.}:[空白]{单元型号}[空白]UnitNo.{单元No.} {机架No.} 10进制的字符串。值的范围为0 ~ 3。 {插槽No.} 10进制的字符串。值的范围为0 ~ 9。 {单元型号} 表示单元型号的字符串。 单元型号使用从周期性初始化数据中获取的型号。型号后面的连续空白将删除。 {单元No.} 10进制的字符串。消零。CPU高功能单元的值范围为0 ~ 15。高功能I/O单元的值范围为0 ~ 95。 核查一致/核查不一致的表述方式如下。 Result=Matched　　核查一致 Result=Not matched　核查不一致

(注)　仅记述实施核查的EtherCAT从站的核查结果。

9–13 备份功能的文件间兼容性

执行备份时与恢复时，如果条件不同，则需要考虑文件间的兼容性。
以下三种情形需要考虑兼容性。

- 备份的功能与待恢复的功能不同时
- 备份源与恢复目标的CPU单元型号不同时
- 备份源与恢复目标的CPU单元及单元、从站的单元版本不同时

另外，这里将各备份功能的 “恢复”、“自动传送”、“程序传送”、“读取”统称为 “恢复”。

9–13–1 备份功能间的兼容性

已备份的功能与待恢复的功能不同时的文件兼容性如下所示。

(○：有兼容性、×：无兼容性)

已备份的功能	待恢复的功能				
	SD存储卡备份功能(恢复) 从SD存储卡到控制器	自动传送功能、程序传送功能	Sysmac Studio 控制器备份功能(恢复) 从计算机到控制器	Sysmac Studio 变量/存储器的备份功能(恢复) 从计算机到控制器	Sysmac Studio 备份文件的导入 从计算机到项目
SD存储卡备份功能(备份) 从控制器到SD存储卡	○	○	○	×	○ *1
Sysmac Studio 控制器备份功能(备份) 从控制器到计算机	○	○	○	×	○ *1
Sysmac Studio 变量/存储器的备份功能(备份) 从控制器到计算机	×	×	×	○	×
Sysmac Studio 备份文件的导出 从项目到计算机	○ *1	○ *1	○ *1	×	○

*1. 但，以下数据不在对象范围内。

- 控制器设定的内置EtherNet/IP端口名称、内置EtherNet/IP用标签数据链接设定
- 单元构成的CPU高功能单元区域
- 操作权限认证
- 数据跟踪设定
- 时区设定
- 变量的当前值
- CJ单元用存储器的当前值
- 绝对值编码器原点位置偏置

参考

通过Sysmac Studio变量/存储器的备份功能处理的文件不同于通过其他备份功能处理的文件，因此没有兼容性。
各功能的详情请参阅“9–8 Sysmac Studio变量/存储器的备份功能”(P.9–39)。

9–13–2 CPU单元型号间的兼容性

备份源与恢复目标的CPU单元型号组不同时的文件兼容性如下所示。

(○：有兼容性、×：无兼容性)

备份源的CPU单元型号	恢复目标的CPU单元型号				
	NX701–1700 NX701–1600	NJ501–1500 NJ501–1400 NJ501–1300	NJ301–1200 NJ301–1100	NJ101–1000	NJ101–9000
NX701–1700 NX701–1600	○	×*1	×*1	×*1	×*1
NJ501–1500 NJ501–1400 NJ501–1300	×*1	○	×*1	×*1	×*1
NJ301–1200 NJ301–1100	×*1	×*1	○	×*1	×*1
NJ101–1000	×*1	×*1	×*1	○	×
NJ101–9000	×*1	×*1	×*1	×	○

*1. Sysmac Studio 变量/存储器的备份功能有兼容性。但，仅限Ver.1.04以上的CPU单元和Ver.1.05以上的Sysmac Studio组合时。Sysmac Studio 变量/存储器备份功能中的CPU单元型号间的兼容性请参阅“9–8–3 CPU单元型号间的兼容性”(P.9–40)。

参考

与数据库连接CPU单元、配备SECS/GEM的CPU单元和NJ Robotics CPU单元等没有兼容性。
关于这些CPU单元的兼容性，请参阅各CPU单元的手册。

即使CPU单元型号有兼容性，各CPU单元型号间也可能有限制。
无论CPU单元型号间有无兼容性，根据待恢复的功能，其动作如下所示。

(○：执行恢复、×：不执行恢复)

CPU单元型号间的兼容性	待恢复的功能				
	SD存储卡备份功能(恢复)从SD存储卡到控制器	自动传送功能、程序传送功能	Sysmac Studio控制器备份功能(恢复)从计算机到控制器*1	Sysmac Studio变量/存储器的备份功能(恢复)从计算机到控制器	Sysmac Studio备份文件的导入功能从计算机到项目
有兼容性	○*2	○*2	○	○	○
无兼容性	×*3	×*4	×	×	×

*1. 只能恢复通过本功能备份的文件。
*2. 备份文件的内容不在恢复目标的规格范围内时，将不能正常动作，并发生全部停止故障等级的控制器异常或部分停止故障等级的控制器异常。例如，所使用的控制轴数不在规格范围内时，将执行此动作。
*3. 发生监视信息的 “恢复开始失败”。
*4. 自动传送功能中发生全部停止故障等级的控制器异常的 “自动传送开始错误”，程序传送功能中发生监视信息等级的控制器异常的 “SD存储卡程序传送开始失败”。

9–13–3 CPU单元的单元版本兼容性

备份源的CPU单元的单元版本与恢复目标的CPU单元版本不同时的备份文件兼容性如下所示。
另外，备份、恢复前后单元版本相同时，可无限制地执行恢复。

(○：执行恢复、×：不执行恢复)

CPU单元的单元版本	待恢复的功能			
	SD存储卡备份功能(恢复)从SD存储卡到控制器	自动传送功能、程序传送功能	Sysmac Studio控制器备份功能(恢复)从计算机到控制器	Sysmac Studio变量/存储器的备份功能(恢复)从计算机到控制器
恢复目标新	○	○	○	○
恢复目标旧	×	×*1	×	○

*1. 自动传送功能中发生全部停止故障等级的控制器异常的 “自动传送开始错误”，程序传送功能中发生监视信息等级的控制器异常的 “SD存储卡程序传送开始失败”。

9–14 不能与备份功能同时执行的功能

如下所示的功能不能与备份功能同时执行。在 CPU 单元执行这些功能的过程中，请勿执行备份功能。此外，在执行备份功能的过程中，请勿执行这些功能。

- 已在执行备份功能中
- 同步传送(计算机→控制器)
- 执行在线编辑
- 执行存储器全部清除
- 执行时区变更
- 执行凸轮表保存指令(MC_SaveCamTable)
- 执行CPU单元名称写入
- 执行从站终端的参数设定的传送

10

通信设定

本章对CPU单元的在线连接、与其它设备之间的连接进行说明。

10–1通信系统概要 10–2
10–1–1 概要 10–3
10–2Sysmac Studio的连接 10–5
10–2–1 可在线连接的构成 10–5
10–2–2 无法在线连接的构成 10–6
10–3与其他控制器或从站的连接 10–8
10–3–1 控制器与控制器之间的连接构成 10–8
10–3–2 控制器与从站之间的连接构成 10–11
10–4与显示器、串行通信设备之间的连接 10–12
10–4–1 与显示器之间的连接 10–12
10–4–2 与串行通信设备的连接 10–13

10–1 通信系统概要

下面对NJ/NX系列通信系统的概要进行说明。

如下所示，对应所有步骤中以阴影表示的部分。

STEP 1. 软件设计

STEP1–1 I/O与处理的设计
STEP1–2 任务设计
STEP1–3 程序的设计

↓

STEP 2. 软件设定与编程

STEP2–1从站/单元构成
STEP2–2控制器设定
STEP2–3编程
STEP2–4离线调试

↓

STEP 3. 安装与硬件的设定

↓

STEP 4. 接线

↓

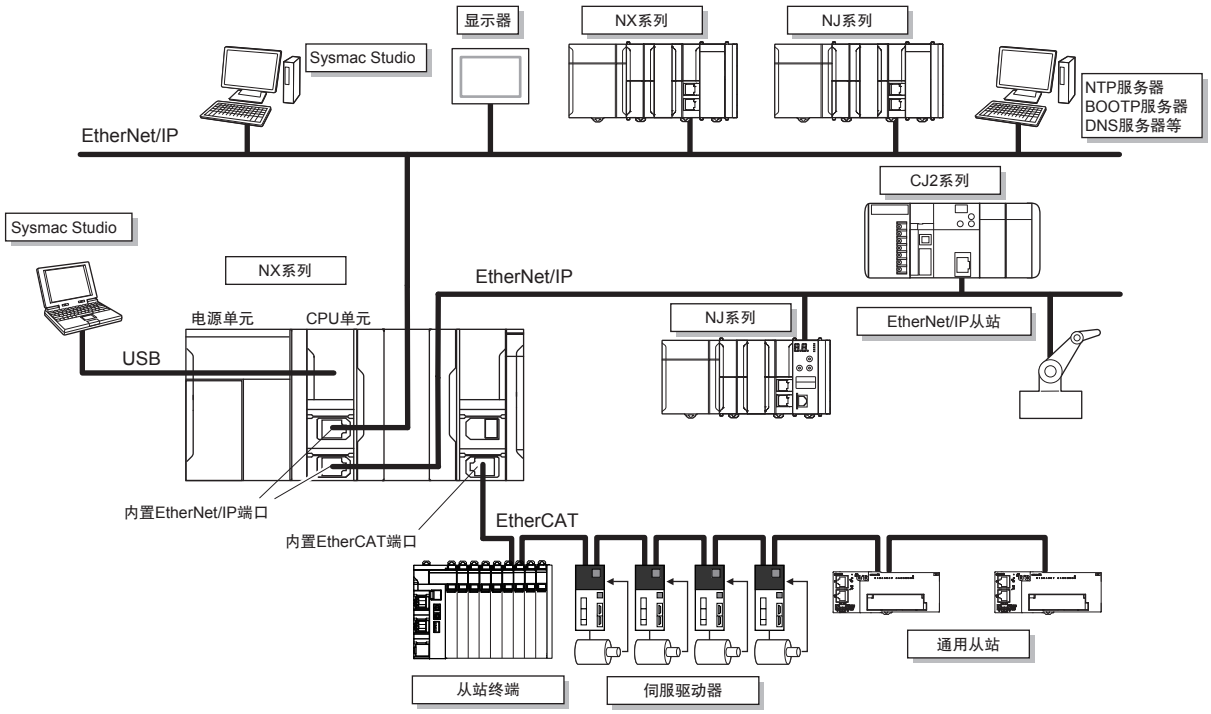
STEP 5. 通过实际设备进行的动作确认与运行

详情请参阅“1–3 NJ/NX系列的完整使用步骤”(P.1–12)。

10–1–1 概要

● NX系列系统

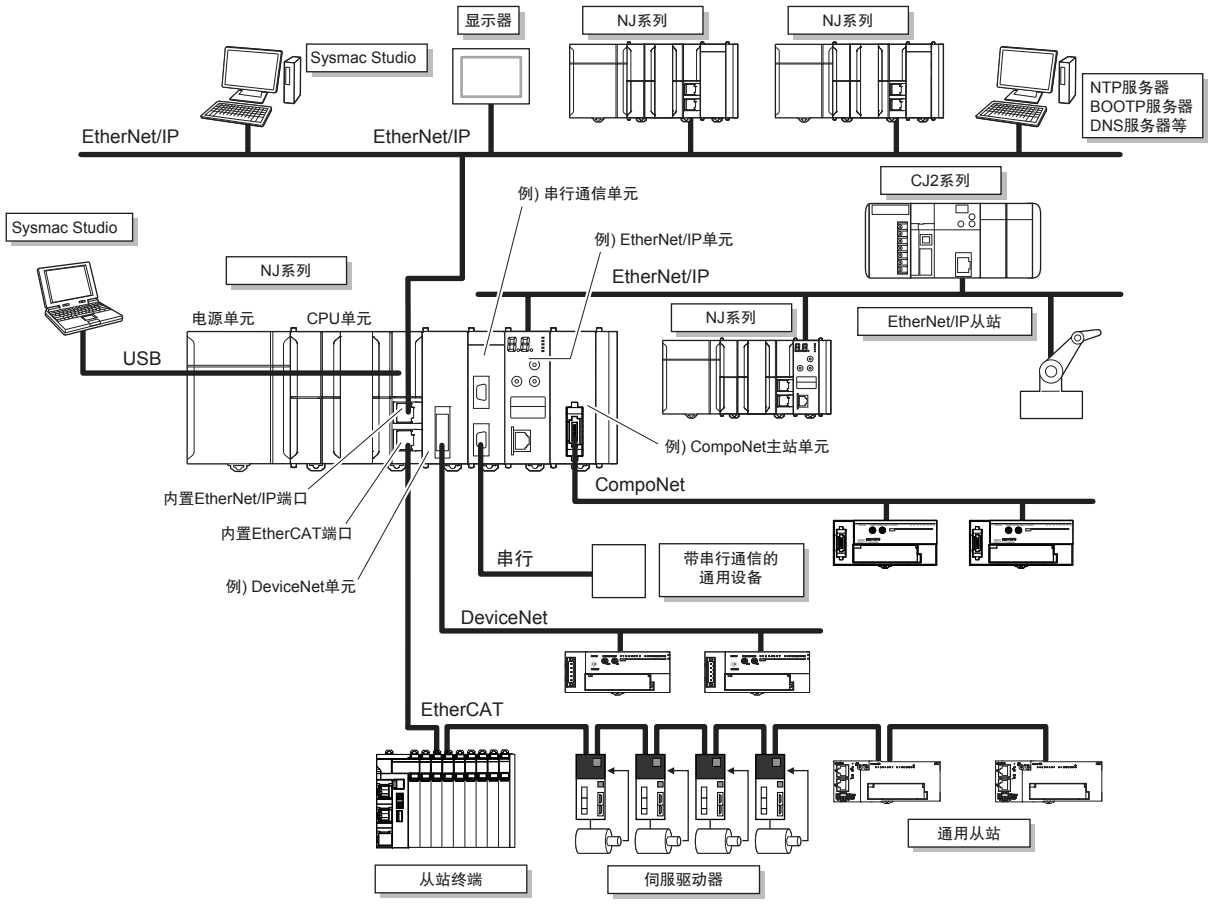
NX系列系统可构建以下通信系统。



连接对象		连接方法
Sysmac Studio的连接		使用USB或内置EtherNet/IP端口
控制器之间的连接	与NJ/NX系列控制器或CJ2系列PLC连接	使用内置EtherNet/IP端口
控制器与从站之间的连接	连接伺服驱动器、通用从站	使用内置EtherCAT端口
显示器的连接		使用内置EtherNet/IP端口
与各种服务器之间的连接	连接FTP服务器、BOOTP服务器、DNS服务器、NTP服务器	使用内置EtherNet/IP端口

● NJ系列系统

NJ系列系统可构建以下通信系统。



连接对象		连接方法
Sysmac Studio的连接		使用USB或内置EtherNet/IP端口
控制器之间的连接	与NJ系列控制器或CJ2系列PLC连接	使用内置EtherNet/IP端口或EtherNet/IP单元*1 的端口
控制器与从站之间的连接	连接伺服驱动器、通用从站	使用内置EtherCAT端口
	I/O控制	安装DeviceNet单元并使用DeviceNet或安装CompoNet主站单元并使用CompoNet
显示器的连接		使用内置EtherNet/IP端口或EtherNet/IP单元*1*2 的端口
通过串行通信进行的连接		安装串行通信单元
与各种服务器之间的连接	连接FTP服务器*3、BOOTP服务器、DNS服务器、NTP服务器	使用内置EtherNet/IP端口或EtherNet/IP单元*1的端口

*1. 请使用单元版本Ver.2.1以上的EtherNet/IP单元。
此外，请使用Ver.1.01以上的CPU单元和Ver.1.02以上的Sysmac Studio。
版本升级的相关信息请参阅 “A-14 NJ系列的版本相关信息”(P.A-174)。

*2. 请通过CPU单元内置的EtherNet/IP端口连接NA系列显示器。使用NS系列显示器的故障诊断器时，请通过CPU单元内置的EtherNet/IP端口连接NS系列显示器。

*3. Ver.1.08以上的CPU单元和Ver.1.09以上的Sysmac Studio组合时可使用FTP服务器。

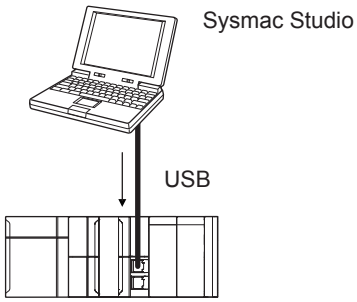
10–2 Sysmac Studio的连接

下面对连接至Sysmac Studio的NJ/NX系列的连接构成进行说明。

10–2–1 可在线连接的构成

连接至NJ/NX系列CPU单元的外接USB端口或内置EtherNet/IP端口，可从Sysmac Studio进行在线连接。

● USB连接

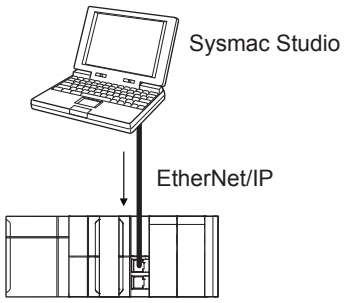


直接从Sysmac Studio连接。无需指定连接设备。

(注) 请使用USB2.0认证的电缆，不经由USB集线器连接计算机与CPU单元。

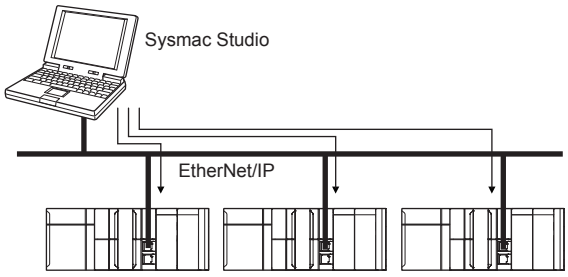
● EtherNet/IP连接

1:1的连接：



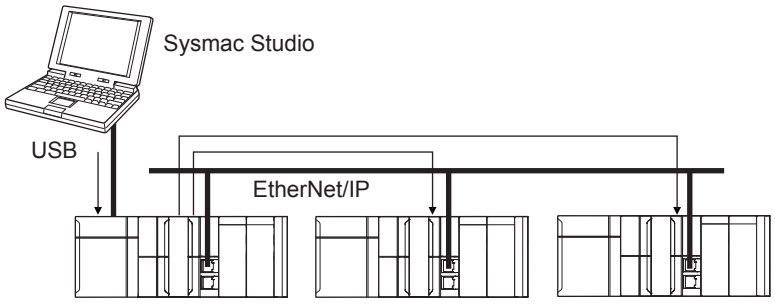
- 直接从Sysmac Studio连接。无需指定IP地址和连接设备。
- 无论有无交换式集线器均可连接。
- 可使用交叉电缆、直连电缆中的任意一种。
- 对于NX系列CPU单元，仅端口1可进行1:1的连接。

1:N的连接：



- 从Sysmac Studio指定连接对象的IP地址。
- 可使用交叉电缆、直连电缆中的任意一种。

● 通过USB进行EtherNet/IP连接



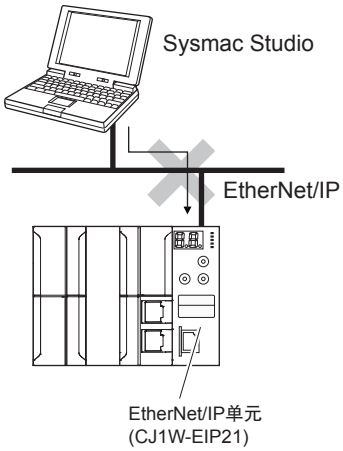
・从Sysmac Studio指定连接对象的IP地址。
・可使用交叉电缆、直连电缆中的任意一种。

(注) 请使用USB2.0认证的电缆，不经由USB集线器连接计算机与CPU单元。

10–2–2 无法在线连接的构成

● 通过EtherNet/IP单元连接

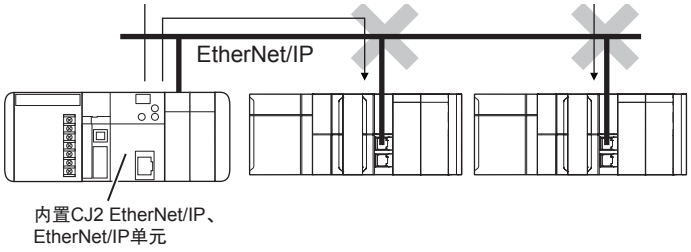
无法通过连接至NJ系列CPU单元的EtherNet/IP单元(CJ1W–EIP21)连接。



(注) NX系列CPU单元中无法使用EtherNet/IP(CJ1W–EIP21)单元。

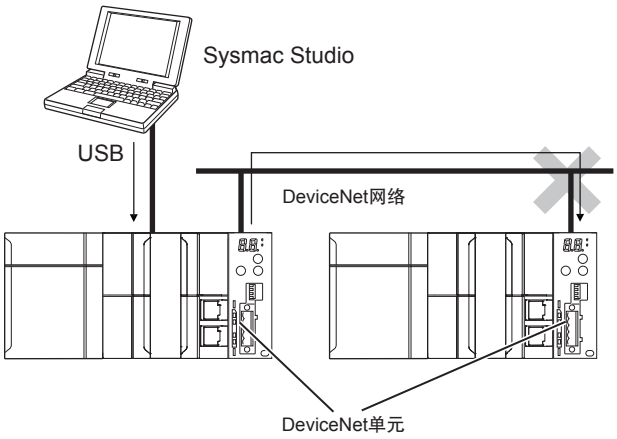
● 对CS/CJ系列EtherNet/IP单元/端口进行路由选择

对CS/CJ系列EtherNet/IP单元/端口(CS1W–EIP21、CJ1W–EIP21、CJ2内置EtherNet/IP端口、CJ2M内置EtherNet/IP端口)进行路由选择后，无法连接至NJ/NX系列CPU单元。



● 对DeviceNet等非EtherNet/IP的网络进行路由选择

无法对非EtherNet/IP的网络进行路由选择。(Controller Link网络、DeviceNet网络等)



(注) NX系列CPU单元无法连接DeviceNet单元。

10–3 与其他控制器或从站的连接

下面对控制器与控制器之间、控制器与从站之间的连接构成进行说明。

10–3–1 控制器与控制器之间的连接构成

EtherNet/IP

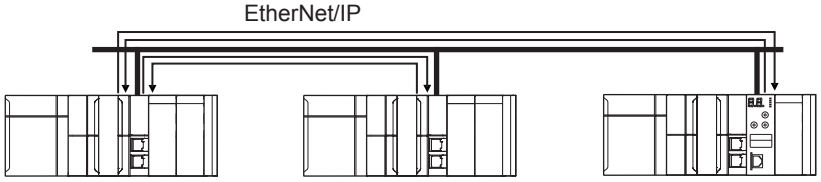
使用内置EtherNet/IP端口或EtherNet/IP单元(CJ1W–EIP21)的端口。

内置 EtherNet/IP 端口请参阅“NJ/NX 系列 CPU 单元内置 EtherNet/IP 端口 用户手册 (SBCD–359)”；EtherNet/IP单元(CJ1W–EIP21)请参阅“CJ系列 EtherNet/IP单元 用户手册 NJ系列连接篇(SBCD–355)”。

(注) NX系列CPU单元中无法使用EtherNet/IP(CJ1W–EIP21)单元。

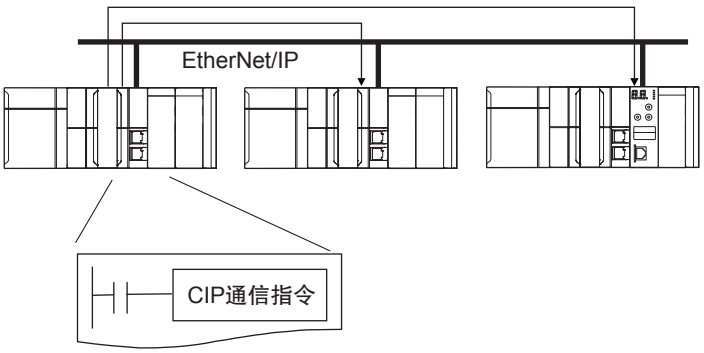
● 标签数据链接

可与EtherNet/IP上的NJ/NX系列CPU单元进行标签数据链接。



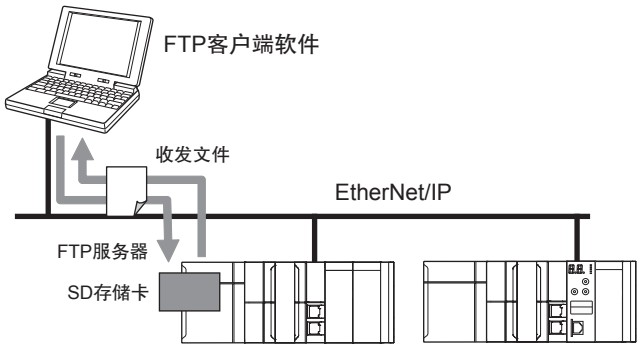
● 信息通信

可从程序发送CIP信息。



● 收发文件

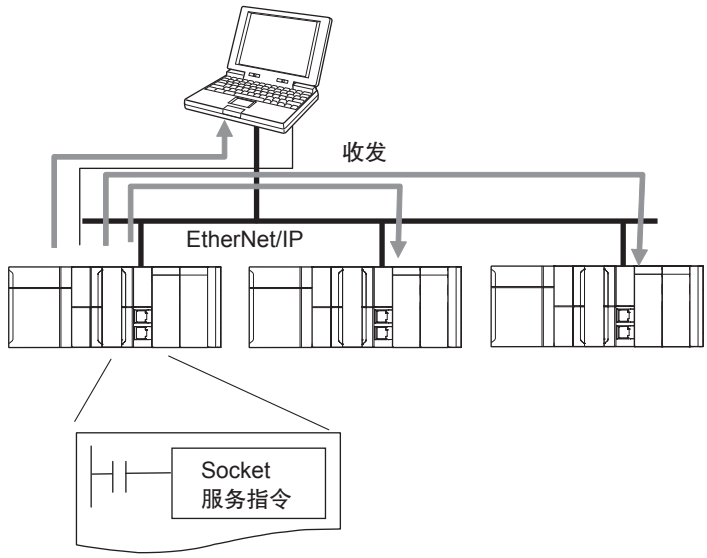
可通过FTP客户端软件收发安装NJ/NX系列CPU单元的SD存储卡内的文件。



● Socket服务

可通过用户程序直接使用TCP或UDP的功能，在主机与PLC之间或控制器之间从对象节点接收任意数据或发送任意数据至对象节点。

该功能仅可用于内置EtherNet/IP端口。



● 时钟信息的更新

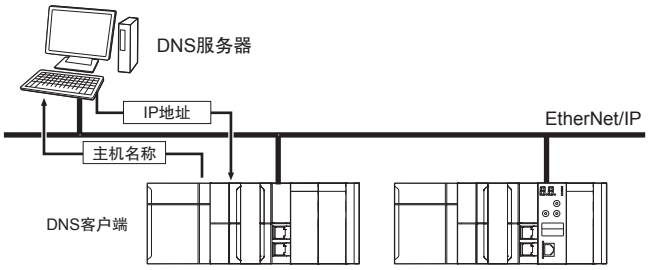
某一条件成立时，可从NTP服务器获取时刻信息并更新内置时钟时刻。



● 通过主机名称指定

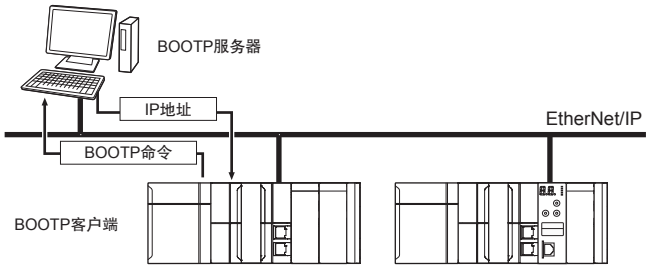
可使用主机名称而非IP地址指定通过NTP服务器、SNMP管理器的IP地址、Socket指令或CIP通信指令发送的目标(DNS客户端功能或Hosts设定)。

例：通过DNS服务器设定主机名称



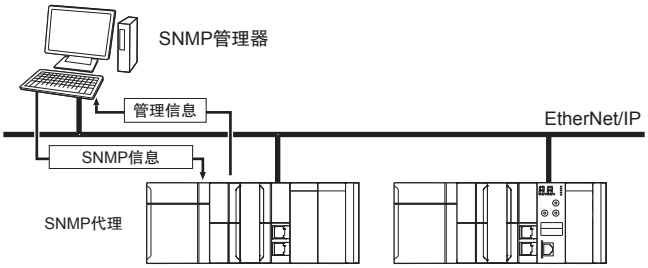
● 接通电源时获取IP地址

接通电源时可从BOOTP服务器获取内置EtherNet/IP端口的IP地址。



● 指定SNMP代理

将内置EtherNet/IP端口内部状态的信息发送至使用SNMP管理器的网络管理软件。

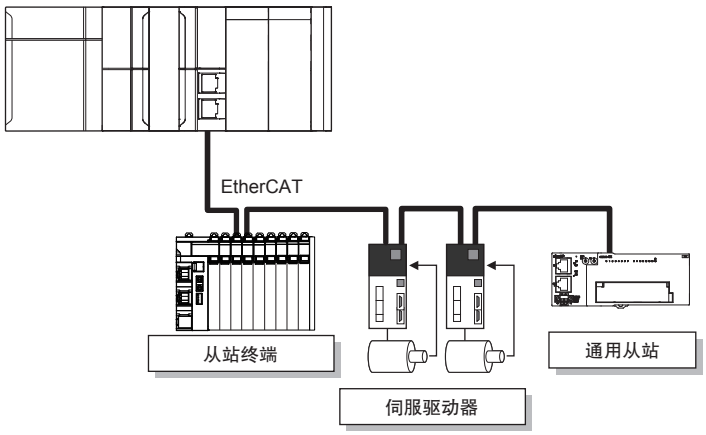


10–3–2 控制器与从站之间的连接构成

EtherCAT

可与伺服驱动器、通用从站之间进行高速、高精度的通信。

详情请参阅 “NJ/NX系列 CPU单元内置EtherCAT端口 用户手册(SBCD–358)”。



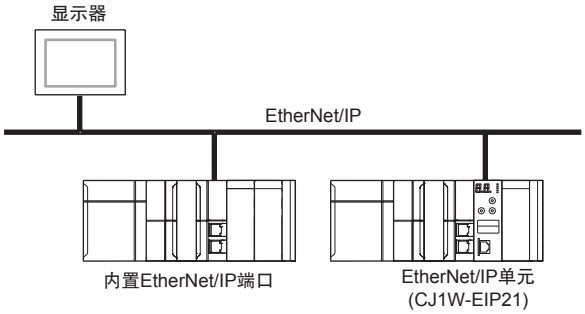
10–4 与显示器、串行通信设备之间的连接

下面对显示器、串行通信设备与NJ/NX系列控制器之间的连接构成进行说明。

10–4–1 与显示器之间的连接

● EtherNet/IP

使用内置EtherNet/IP端口或EtherNet/IP单元(CJ1W–EIP21)。



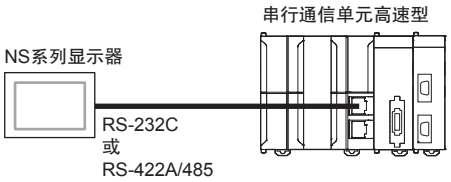
(注) NX系列CPU单元中无法使用EtherNet/IP(CJ1W–EIP21)单元。

请通过CPU单元内置的EtherNet/IP端口连接NA系列显示器。
使用NS系列显示器的故障诊断器时，请通过CPU单元内置的EtherNet/IP端口连接NS系列显示器。

内置EtherNet/IP端口请参阅 🕮“NJ/NX系列 CPU单元内置EtherNet/IP端口 用户手册(SBCD–359)”；EtherNet/IP 单元 (CJ1W–EIP21) 请参阅 🕮“CJ 系列 EtherNet/IP 单元 用户手册 NJ 系列连接篇(SBCD–355)”。

● 串行通信

使用串行通信单元(NS系列显示器)。



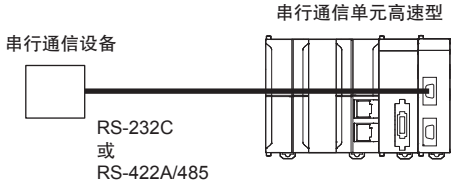
(注) NX系列CPU单元中无法使用串行通信单元。

串行通信单元请参阅 🕮“CJ系列 串行通信单元 用户手册 NJ系列连接篇(SBCD–354)”。

10–4–2 与串行通信设备的连接

使用串行通信单元。

详情请参阅 “CJ系列 串行通信单元 用户手册 NJ系列连接篇(SBCD–354)”。



(注) NX系列CPU单元中无法使用串行通信单元。

11

实际的使用步骤示例

本章对实际使用NJ系列控制器时的使用步骤进行说明。

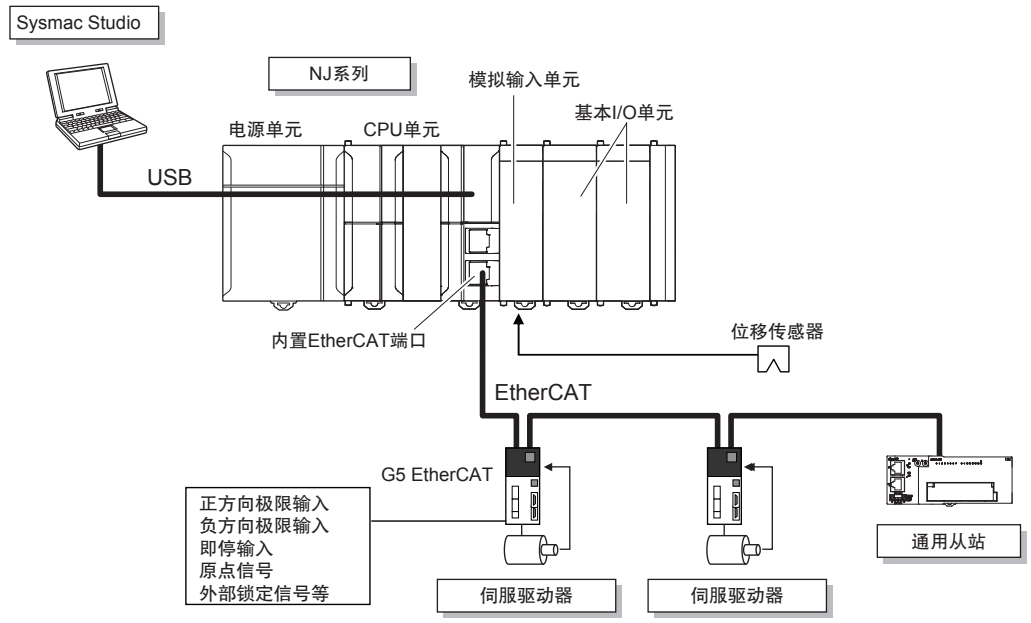
11–1实际使用示例 11–2
11–1–1 系统构成 11–2
11–1–2 动作 11–2
11–2操作步骤示例概要 11–3
11–2–1 接线、设定 11–3
11–2–2 软件设计 11–3
11–2–3 Sysmac Studio中的软件设定 11–4
11–2–4 Sysmac Studio中的编程 11–8
11–2–5 Sysmac Studio中的模拟 11–9
11–2–6 实机上的动作确认与运行 11–9

11–1 实际使用示例

下面对NJ系列的实际使用示例进行说明。

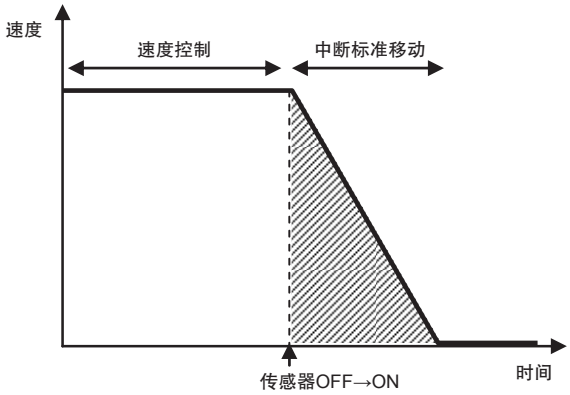
11–1–1 系统构成

单元名称		个数	连接设备
电源单元		1台	–
CPU单元		1台	–
CJ基本I/O单元		2台	–
CJ模拟输入单元		1台	位移传感器
EtherCAT从站	伺服驱动器 G5EtherCAT型	2台	–
	I/O终端	1台	–



11–1–2 动作

速度控制过程中传感器信号由OFF变为ON，进行中断标准移动。



根据位移传感器的模拟输入变更纵向位置。

11–2 操作步骤示例概要

下面对NJ系列的实际操作步骤进行说明。

11–2–1 接线、设定

进行接线和硬件设定。

11–2–2 软件设计

进行I/O设计、任务设计、POU设计及变量设计。

I/O设计

- 设计外部I/O与单元的构成关系。
- 设计以多长间隔刷新哪个外部I/O。

任务与POU设计

研究以下内容。

- 如何构成任务
- 将哪个程序分配至哪个周期的任务
- 将哪个单元分配至哪个任务
- 将哪个处理程序化，将哪个处理功能块化、函数化

变量的设计

研究以下内容。

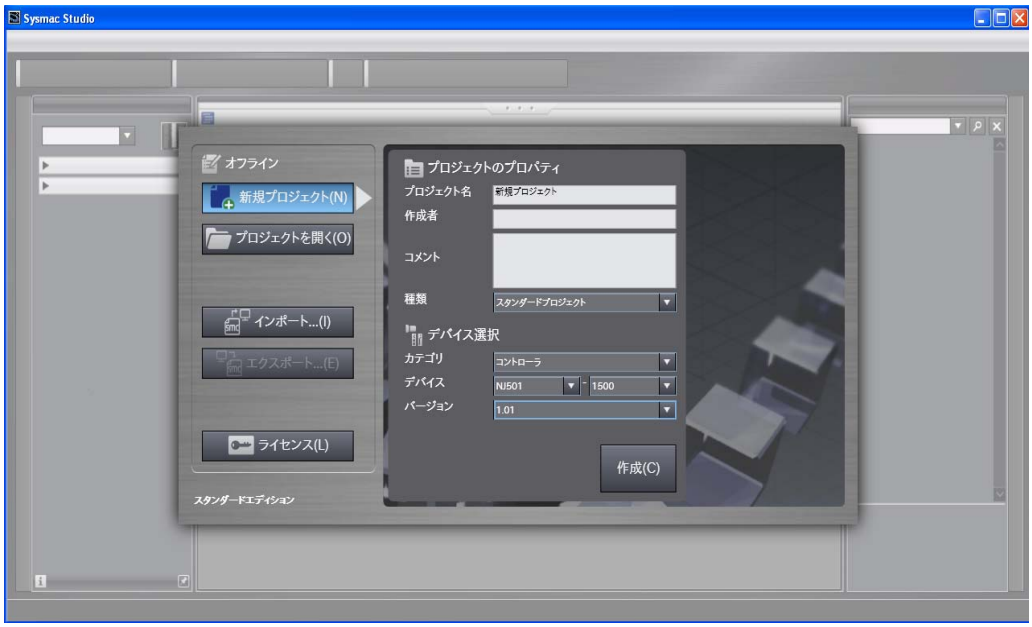
- 区分POU通用的变量(全局变量)和仅各POU使用的变量(局部变量)
- 设计用于访问从站和单元的设备变量的变量名称
- 设计变量的名称、保存等各种属性
- 设计变量的数据类型

11–2–3 Sysmac Studio中的软件设定

通过Sysmac Studio构成单元/从站、登录全局变量/设备变量、创建轴(轴变量)及设定控制器/高功能单元。

启动Sysmac Studio

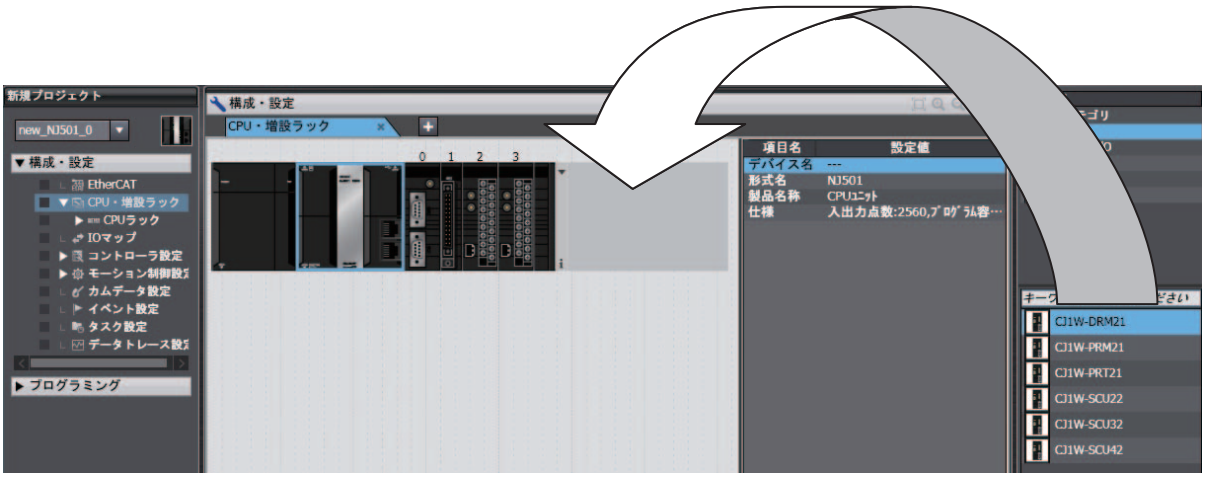
创建新项目。



构成单元

1 在[构成、设定]中双击[CPU、扩展机架]。

2 拖放单元，创建单元构成。

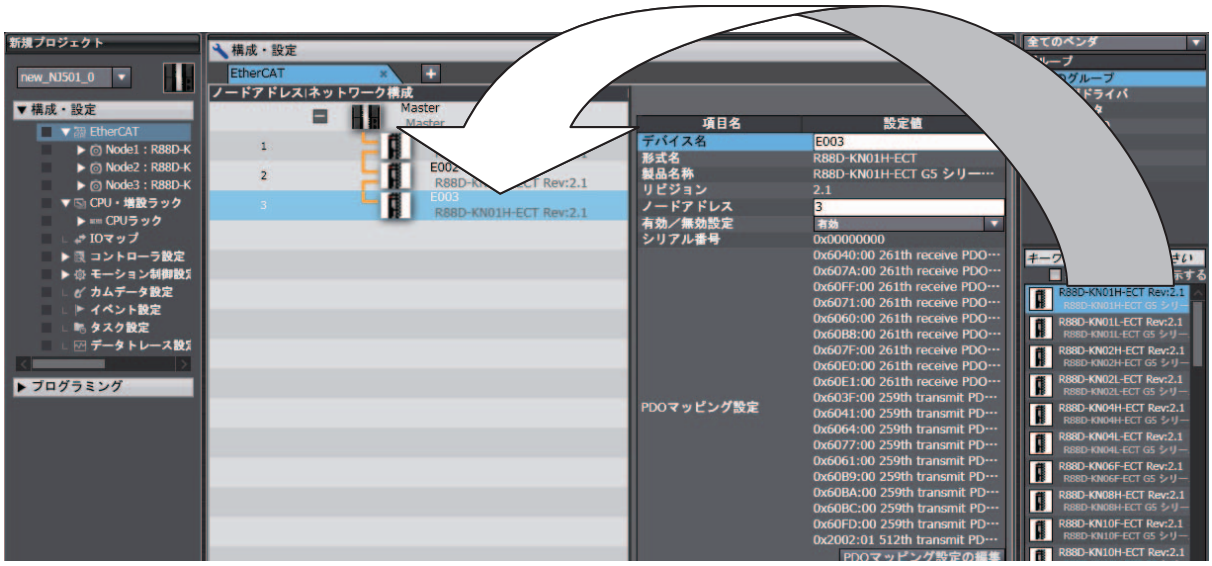


3 选择各单元，设定单元。

构成EtherCAT从站

1 在[构成、设定]中双击[EtherCAT]。

2 拖放从站，创建从站构成。



3 选择主站，设定主站参数。

4 选择各从站，设定从站参数。

参考

此时，可通过从I/O映射刷新强制值，确认接线情况。

登录全局变量/设备变量

●登录全局变量

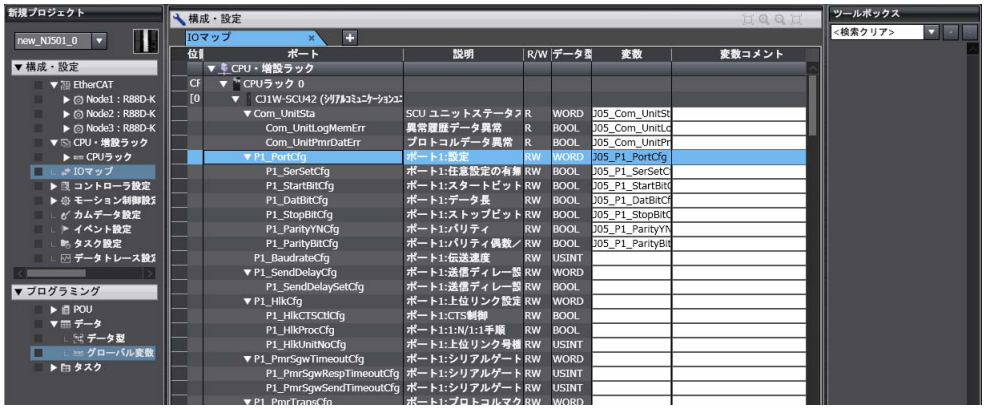
1 在[编程]–[数据]中双击[全局变量]。

2 将全局变量登录至全局变量表。

●登录设备变量

1 在[构成、设定]中双击[IO映射]。

2 通过I/O映射，对(通过单元/从站构成自动创建的)I/O端口分配变量。
还可通过Sysmac Studio自动生成设备变量名称。此时，选择I/O端口，右击选择[生成设备变量]。

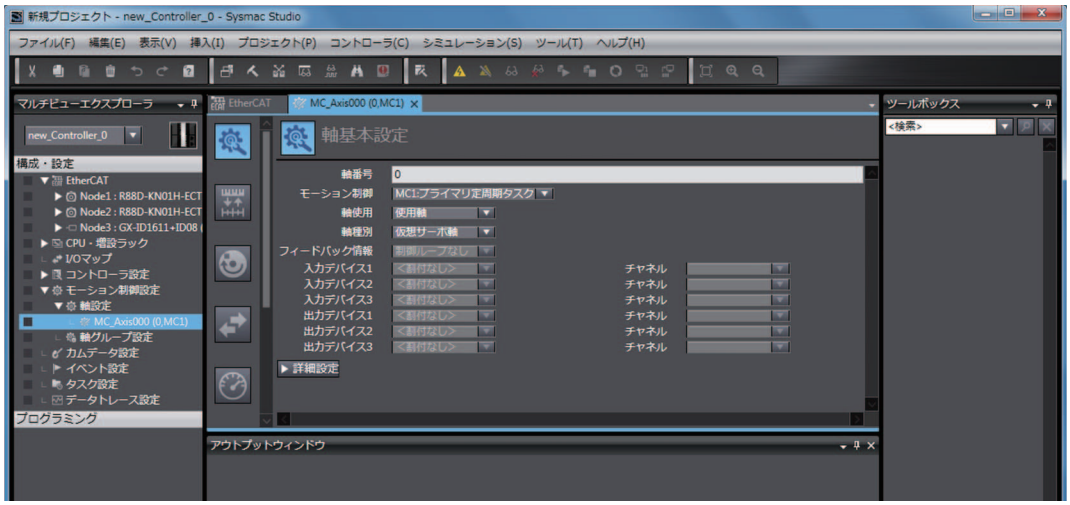


默认将生成的设备变量登录至全局变量表。
根据需要，将[变量种类]从“全局变量”变更为各POU的局部变量(内部变量)。

创建 “轴”(轴变量)

1 在[构成、设定]中选择[运动控制设定]–[轴设定]并右击，选择[追加]–[轴设定]。

2 对创建的轴(轴变量)分配EtherCAT构成上的伺服驱动器。



・ 在 “轴使用”中选择 “使用轴”。
・ NX系列CPU单元时，在 “原始恒定周期任务”中选择 “运动控制”。
・ 在 “轴种类”中选择 “伺服轴”。
・ 在 “输入设备”、“输出设备”中选择登录至从站构成的EtherCAT从站。

再设定单位转换、动作设定等轴参数。

设定控制器和高功能单元

● PLC模块相关的初始设定：

控制器设定：接通电源时的模式等

● 高功能单元的初始设定：

单元构成、设定：模拟输入单元的初始设定

11–2–4 Sysmac Studio中的编程

通过Sysmac Studio编写程序、设定任务、执行编连。

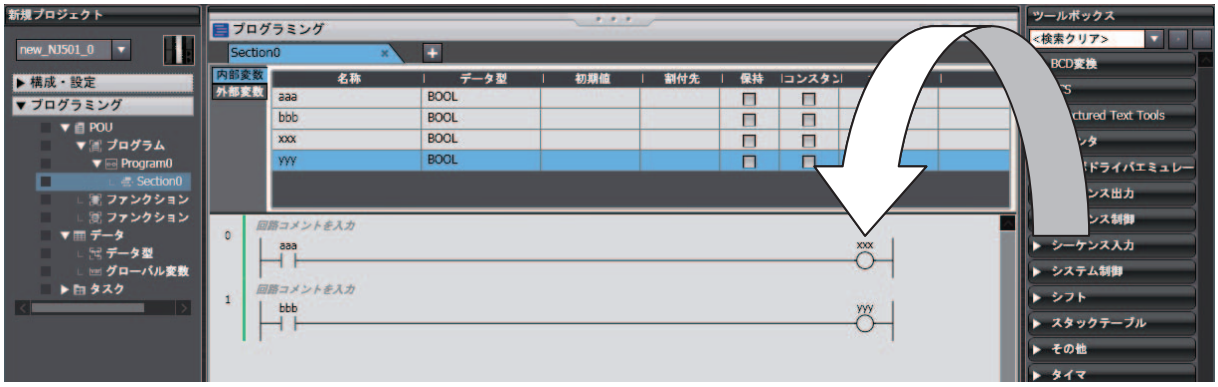
编程

1 在[编程]–[POU]中选择[程序]并右击，选择[追加]–[梯形图程序]或[ST程序]。

2 在编写的 “程序” 中双击 “Section□”。

3 登录各程序的局部变量。

4 编写程序。



编写带有以下指令的程序。

- 确定原点：MC_Home指令
- 速度控制：MC_MoveVelocity指令
- 中断标准移动：MC_MoveFeed指令
- 定位：MC_Move指令

5 根据需要，在[编程]–[POU]中选择[函数]或[功能块]，再选择[追加]–[梯形图程序]或[ST程序]。

双击创建的 “Function□” 或 “FunctionBlock□”。

登录各函数或功能块的局部变量。

创建各算法。

(注)对于梯形图程序，按下[R]键，创建下一电路。

任务设定

在[构成、设定]中双击[任务设定]。

- 通过[任务设定]，从下拉列表中选择原始恒定周期任务中的 “周期/执行条件” 中的任务周期。
- 通过[控制I/O的任务设定]，选择待分配各单元/从站的任务名称。
- 通过[程序的分配设定]，将程序分配至原始恒定周期任务或固定周期任务(执行优先度16)。

编连

从[项目]菜单中选择[编连]。

11–2–5 Sysmac Studio中的模拟

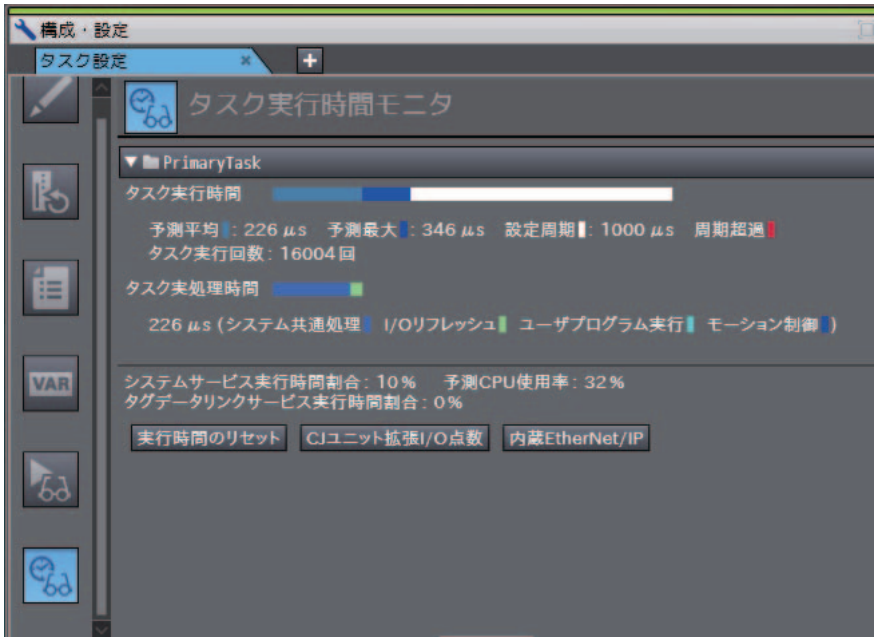
执行前置调试。
确认任务执行时间和任务实际处理时间的详情，并根据需要重新确认任务设计。

启动和连接模拟器

从[模拟]菜单中选择[在执行时间预测模式下执行]。
对于显示了硬件版本的单元，选择相应的硬件版本。
模拟器(虚拟控制器)启动，自动在线连接。

通过模拟器确认任务执行时间

在[构成、设定]中双击[任务设定]。
可通过[任务执行时间监控]确认任务执行时间是否超过了任务周期。



根据需要，重新确认任务构成、程序分配、任务周期。

项目的保存

从[文件]菜单中选择[另存为]。

11–2–6 实机上的动作确认与运行

进行在线连接，下载项目，确认接线情况并试运行后正式运行。

在线连接

1. 接通NJ系列CPU单元的电源。
2. 通过USB电缆连接计算机与CPU单元。
3. 从[控制器]菜单中选择[通信设定]。从[连接方法]中选择符合连接形态的连接方法。
4. 从[控制器]菜单中选择[在线]。

项目的下载(通过 “同步”功能)

从[控制器]菜单中选择[同步]，将项目下载至控制器。
(注) “下载”和 “上传”使用Sysmac Studio的 “同步”功能。

确认接线

通过I/O映射或梯形图编辑器对实际I/O进行强制值刷新等，确认接线情况。

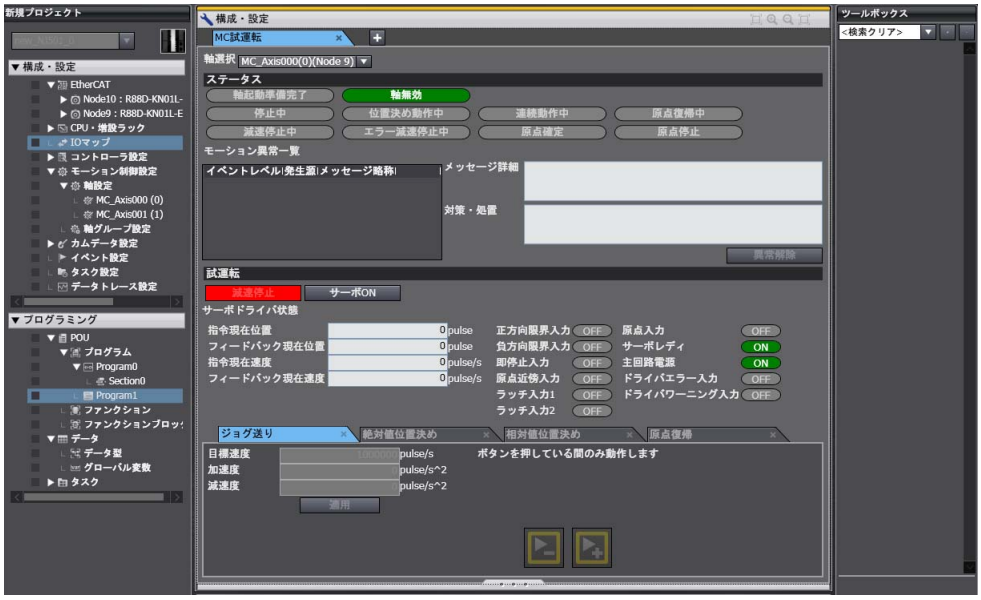
MC试运行

1 打开MC试运行画面。

2 将CPU单元设为程序模式。

3 通过画面监控输入信号，检查接线情况。

4 通过画面执行微动移动。



手动运行

将CPU单元设为运行模式。

- 伺服ON/OFF：执行运动控制指令的MC_Power
- 微动移动：执行运动控制指令的MC_MoveJog

确定原点

确定原点：执行MC_Home指令

正式运行

从[控制器]菜单中选择[动作模式]–[运行模式]。
发生异常时，应检查原因并修正用户程序。

12

异常的确认和处理

在本章中介绍发生异常时记录的事件代码、异常的确认及其处理方法。

12–1异常状态下的动作 12–2
12–1–1 NJ/NX系列的状态概要 12–2
12–1–2 CPU单元无法动作的异常 12–4
12–1–3 CPU单元可动作的异常 12–6
12–2故障诊断 12–13
12–2–1 确认CPU单元是否在动作 12–13
12–2–2 CPU单元可以动作的异常的处理流程 12–15
12–2–3 异常一览表 12–16
12–2–4 异常内容 12–27
12–2–5 CPU单元以外的异常及其处理 12–68

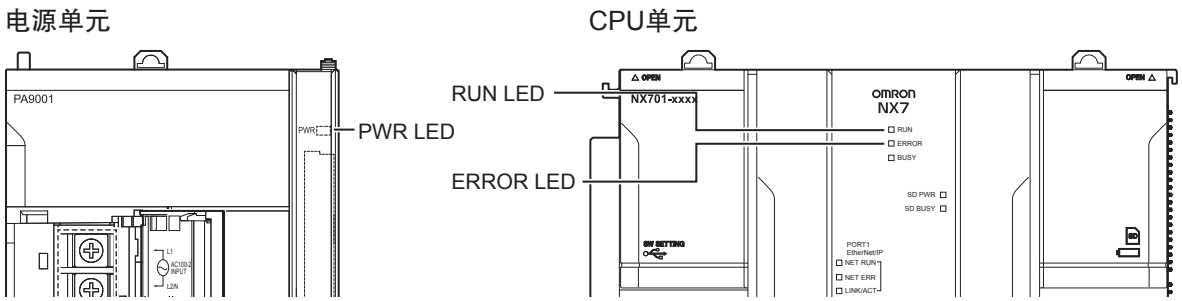
12–1 异常状态下的动作

下面对NJ/NX系列的异常状态及各异常状态下的动作进行说明。
关于发生异常时的具体处理方法，请参阅“12–2 故障诊断”(P.12–13)。
关于NJ/NX系列整体的异常，请参阅“NJ/NX系列 故障诊断手册(SBCA–361)”。

12–1–1 NJ/NX系列的状态概要

可通过电源单元和CPU单元正面上部的LED(PWR LED、RUN LED、ERROR LED)确认CPU单元的动作状态。

● NX系列CPU单元



下表所示为启动中、正常时、各异常发生时正面LED的状态、用户程序执行状态、以及与Sysmac Studio的在线连接及显示器的通信连接可否。

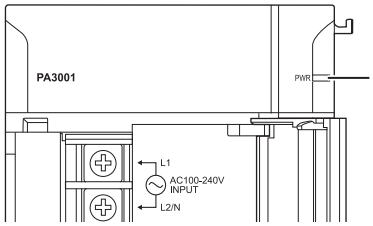
(○：点亮/●：熄灭/◎：闪烁)

CPU单元的动作状态		电源单元	CPU单元		用户程序执行状态	与Sysmac Studio的在线连接、与显示器的通信连接
		PWR (绿)	RUN (绿)	ERROR (红)		
启动中		○	◎ (2s周期后0.5s周期)	●	停止	不可
正常运行中	“运行模式”中	○	○	●	继续	可
	“程序模式”中	○	●	●	停止	
CPU单元无法动作的异常	电源部异常(*1)	●	●	●	停止	不可
	CPU复位(*1)	○	●	●	停止	
	CPU异常(*1)	○	●或◎ (2s周期/0.5s周期)	○	停止	
	系统初始化异常(*1)	○	◎ (2s周期) 持续30秒以上	●	停止	
CPU单元可动作的异常	全部停止故障(*2)	○	●	○	停止	可 (显示器在EtherNet/IP的功能正常动作时可进行通信连接)
	部分停止故障(*2)	○	○	◎ (1s周期)	继续(*3)	
	轻度故障(*2)	○	○	◎ (1s周期)	继续	
	监控信息(*2)	○	○	●	继续	

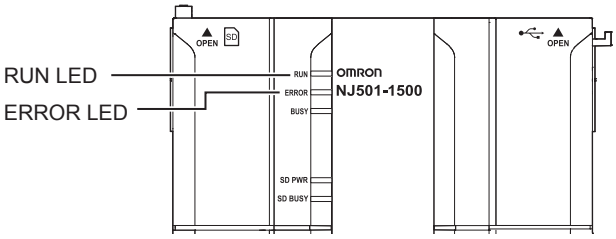
*1 各异常请参阅“12–1–2 CPU单元无法动作的异常”(P.12–4)。
*2 各异常请参阅“12–1–3 CPU单元可动作的异常”(P.12–6)。
*3 发生异常的功能模块停止动作。

● NJ系列 CPU单元

电源单元



CPU单元



下表所示为启动中、正常时、各异常发生时正面LED的状态、用户程序执行状态、以及与Sysmac Studio的在线连接及显示器的通信连接可否。

(○：点亮/●：熄灭/◎：闪烁)

CPU单元的动作状态		电源单元	CPU单元		用户程序执行状态	与Sysmac Studio的在线连接、与显示器的通信连接
		PWR (绿)	RUN (绿)	ERROR (红)		
启动中		○	◎ (1s周期)	●	停止	不可
正常运行中	“运行模式”中	○	○	●	继续	可
	“程序模式”中	○	●	●	停止	
CPU单元无法动作的异常	电源部异常(*1)	●	●	●	停止	不可
	CPU复位(*1)	○	●	●	停止	
	电源连接错误(*1)	○	◎ (3s周期)	○	停止	
	CPU异常(WDT异常)(*1)	○	●	○	停止	
CPU单元可动作的异常	全部停止故障(*2)	○	●	○	停止	可 (显示器在EtherNet/IP的功能正常动作时可进行通信连接)
	部分停止故障(*2)	○	○	◎ (1s周期)	继续(*3)	
	轻度故障(*2)	○	○	◎ (1s周期)	继续	
	监控信息(*2)	○	○	●	继续	

*1 各异常请参阅 “12–1–2 CPU单元无法动作的异常”(P.12–4)。

*2 各异常请参阅 “12–1–3 CPU单元可动作的异常”(P.12–6)。

*3 发生异常的功能模块停止动作。

12–1–2 CPU单元无法动作的异常

CPU单元无法动作的异常的种类

有些异常内容可能会导致CPU单元无法动作。导致CPU单元无法动作的异常如下所示。
发生CPU单元无法动作的异常时，与Sysmac Studio的在线连接、与显示器的通信连接将不能进行。

● 电源部异常

是指电源无法接通、电压超出容许范围、或电源单元故障等。

● CPU复位

CPU单元的运行因硬件异常而停止的状态。除了硬件故障，以下情况也会导致这种状态。

- 扩展机架的电源OFF
- I/O连接电缆的安装错误
  - 连接器的IN–OUT颠倒
  - 嵌合不完全
- I/O控制单元在CPU机架上的连接数超过2台，或者连接在扩展机架上。

● 电源连接错误

NJ系列CPU单元上连接了CJ系列电源单元，导致控制器停止运行的状态。

● CPU异常(WDT异常)

NJ系列CPU单元主体的异常。由于硬件故障或暂时数据损坏而导致的CPU失控，造成WDT(看门狗定时器)启动时的异常。

● CPU异常

NX系列CPU单元主体的异常。硬件故障或暂时数据损坏引发的CPU失控所导致的异常。

● 系统初始化异常

NX系列CPU单元主体的异常。硬件故障导致的异常。
CPU单元启动中，RUN LED将以2秒为周期闪烁，若该状态持续30秒以上，即为本异常。

CPU单元无法动作的异常确认方法

可通过电源单元的PWR LED和CPU单元的RUN、ERROR LED的显示、以及是否可与Sysmac Studio在线连接，来确认是否发生了CPU单元无法动作的异常。

● NX系列CPU单元

(○：点亮/●：熄灭/◎：闪烁)

LED			与Sysmac Studio的在线连接	CPU单元的动作状态
PWR(绿)	RUN(绿)	ERROR(红)		
●	●	●	不可(*)	电源部异常
○	●	●		CPU复位
○	●或 ◎ (2s周期/0.5s周期)	○		CPU异常
○	◎(2s周期)持续 30秒以上	●		系统初始化异常

* 识别 “CPU 复位”、“CPU 异常”和 CPU 单元可以动作的异常，需要对 Sysmac Studio 的在线连接进行确认。“电源部异常”、“系统初始化异常”仅通过 LED 就能识别，不需要确认与 Sysmac Studio 的在线连接。

● NJ系列CPU单元

(○：点亮/●：熄灭/◎：闪烁)

LED			与Sysmac Studio的在线连接	CPU单元的动作状态
PWR(绿)	RUN(绿)	ERROR(红)		
●	●	●	不可(*)	电源部异常
○	●	●		CPU复位
○	◎ (3s周期)	○		电源连接错误
○	●	○		CPU异常(WDT异常)

* 识别 “CPU 复位”、“CPU 异常 (WDT 异常)”和 CPU 单元可以动作的异常，需要对 Sysmac Studio 的在线连接进行确认。“电源部异常”、“电源连接错误”仅通过 LED 就能识别，不需要确认与 Sysmac Studio 的在线连接。

12-1-3 CPU单元可动作的异常

异常的重要程度

发生CPU单元可以动作的异常时，NJ/NX系列将异常作为控制器事件进行管理。控制器事件根据对控制产生影响的程度来区分重要度。
重要程度在异常发生时显示在Sysmac Studio或显示器上。
关于 “控制器事件”，请参阅🕮“NJ/NX系列 故障诊断手册(SBCA-361)”。

- 全部停止故障 (Major fault) 等级
  控制器整体无法控制的异常。
  检测到全部停止故障时，立即停止执行用户程序，断开包含远程I/O在内的所有从站的负载。
  可根据从站/单元的设定选择EtherCAT从站、部分NX单元、部分CJ系列的高功能单元关闭输出或保持输出。
  全部停止故障等级的异常无法通过用户程序及 Sysmac Studio/ 显示器解除异常。排除异常发生原因后，可利用重新接通电源或者通过Sysmac Studio执行控制器复位来恢复。

- 部分停止故障 (Partial fault) 等级
  控制器某个功能模块整体无法控制的异常。
  部分停止故障等级的异常发生后，NJ/NX 系列 CPU 单元仍将继续执行用户程序。通过在用户程序中加入异常处理程序，可以安全地停止装置。
  排除异常发生原因后，可通过执行以下任意一项恢复正常状态。
  - 通过用户程序、Sysmac Studio或显示器解除异常
  - 重新接通电源
  - 通过Sysmac Studio进行控制器复位

- 轻度故障(Minor fault)等级
  控制器某个功能模块的一部分无法控制的异常。
  发生轻度故障等级的异常后，可与发生部分停止故障等级的异常时进行同样的处理。

- 监控信息(Observation)
  对控制器的控制没有影响的异常。
  发生监控信息虽然不会对控制产生影响，但可以提醒用户注意，以免发展成轻度故障以上的异常。

- 一般信息(Information)
  向用户通知的异常以外的信息。

● 不同重要程度的动作一览表

控制器事件的重要程度不同，异常发生时的动作也不同。

异常的重要程度 / 项目		控制器异常				控制器信息
		全部停止故障等级	部分停止故障等级	轻度故障等级	监控信息	一般信息
定义		控制器整体无法进行控制的重大异常	PLC功能模块以外的任意一个功能模块的全部控制无法进行的异常	任意一个功能模块的部分控制无法进行的异常	对控制无影响的异常	不是异常，而是记录在事件日志中并通知用户的信息
异常示例 (记载了部分异常。全部异常一览 请参阅 “NJ/NX系列故障诊断手册(SBCA–361)”。		· 非易失性存储器数据损坏(PLC功能)	· 超过运动控制周期(运动控制功能) · 通信控制器异常(EtherCAT主站功能)	· 正方向极限输入检测(运动控制功能) · 电池电压下降(PLC功能)	· 为接收缓存而删除分组(EtherNet/IP功能)	· 电源接通 · 电源断开 · 存储器全部清除
正面LED(*1)	PWR LED(绿)	点亮	点亮	点亮	点亮	点亮
	RUN LED(绿)	熄灭	点亮	点亮	点亮	点亮
	ERROR LED(红)	点亮	闪烁(1s周期)	闪烁(1s周期)	熄灭	熄灭
NJ/NX系列 CPU单元的动作	电源单元的RUN触点	OFF	ON	ON	ON	ON
	用户程序执行状态	停止	继续(*2)	继续	继续	继续
	负载切断	有	无	无	无	无
	异常解除	不可	可或不可(取决于异常的内容)	可或不可(取决于异常的内容)	–	–
	事件日志	记录(有些异常不可记录)	记录	记录	记录	记录
EtherCAT从站、基本输出单元的输出		请参阅 “全部停止故障等级的控制器异常发生时的输入输出动作”(P.12–9)	· EtherCAT主站功能模块发生异常时：根据从站侧的设定动作 · 其他功能模块发生异常时：根据程序动作	根据程序动作	根据程序动作	根据程序动作
Sysmac Studio的显示(在线连接中)		有无异常发生自动显示在控制器状态窗口中。详细信息通过用户操作显示在故障诊断对话框中			不显示在已发生异常的画面中	

*1 发生多个控制器异常时，LED上显示重要程度最高的异常。

*2 发生异常的功能模块(运动控制、EtherCAT主站、EtherNet/IP)停止动作。

● 各功能模块在不同重要程度的事件(异常)发生时的动作

异常的重要程度 / 功能模块	全部停止故障等级	部分停止故障等级	轻度故障等级	监控信息
PLC功能模块	用户程序停止执行	–	继续动作	
运动控制功能模块	全轴停止 (停止方法因异常内容而异)	全轴停止 (停止方法因异常内容而异)	・相应轴/轴组的停止 (停止方法因设定内容而异) ・停止启动运动指令(与轴动作相关的指令)	・继续轴动作 ・停止启动运动指令(与轴动作无关的指令)
EtherCAT主站功能模块	通过EtherCAT通信停止I/O刷新 (从站的动作取决于从站的设定)	EtherCAT通信停止 (从站的动作取决于从站的设定)	根据主站侧的 “退缩运行设定”，通过EtherCAT通信停止I/O刷新或者通过EtherCAT通信继续进行I/O刷新 (I/O刷新停止时从站的动作取决于从站的设定)	通过EtherCAT通信继续I/O刷新
EtherNet/IP功能模块	EtherNet/IP通信部分停止 (可以进行与Sysmac Studio的在线连接及显示器的通信连接，标签数据链接的输出(发送)标签视标签组的设定而定)	EtherNet/IP通信停止 (不能进行与Sysmac Studio的在线连接和显示器的通信连接)	EtherNet/IP通信部分停止 (若原因不在Sysmac Studio和显示器的通信连接部分，则可以进行在线连接/通信连接)	继续进行EtherNet/IP通信

● 全部停止故障等级的控制器异常发生时的输入输出动作

下表所示为发生下述异常时CPU单元的动作及输入输出设备的动作。

- 不支持所连接的单元
- I/O总线检查错误
- 未连接端盖
- 单元/扩展机架连接错误
- 单元编号重复
- I/O点数超限
- I/O设定检查错误

输入输出设备	CPU单元的动作	输入输出设备的动作
NX系列从站终端	使NX系列从站终端处于安全操作状态	视NX单元的设定而定
EtherCAT从站*1	使从站处于自运行状态	视从站的设定而定*2
向 “轴”分配的伺服驱动器、NX单元	停止指令值的更新	全轴立即停止
CJ系列基本I/O单元	停止刷新	· 全部输出OFF · 全部输入OFF
CJ系列高功能单元	停止刷新	视各单元的动作规格而定(ERH LED点亮)
EtherNet/IP连接设备	· 如果是标签数据链接的发源侧，则不更新输入(接收)标签的变量或I/O存储器 · 如果是标签数据链接的目标侧，输出(发送)标签则视标签组的设定而定*3	视连接设备的规格而定

*1. 向 “轴”分配的伺服驱动器除外。
*2. 不同的从站有不同的设定方法及设定内容。请参阅所用从站的手册。伺服驱动器则视对象605EHex(故障反应选项代码)的设定而定。
*3. 可以设定是清除输出数据，还是继续发送异常发生前的数据。详情请参阅 “NJ/NX系列 CPU单元内置EtherNet/IP端口 用户手册(SBCD–359)”。

下表所示为发生前述以外的异常时CPU单元的动作及输入输出设备的动作。

输入输出设备	CPU单元的动作	输入输出设备的动作
NX系列从站终端	使NX系列从站终端处于安全操作状态	视NX单元的设定而定
EtherCAT从站*1	使从站处于自运行状态	视从站的设定而定*2
向 “轴”分配的伺服驱动器、NX单元	停止指令值的更新	全轴立即停止
CJ系列基本I/O单元	· 所有输出的值清零 · 继续进行输入刷新	· 全部输出OFF · 反映外部输入
CJ系列高功能单元	继续进行刷新	视各单元的动作规格而定
EtherNet/IP连接设备	· 如果是标签数据链接的发源侧，则不更新输入(接收)标签的变量或I/O存储器 · 如果是标签数据链接的目标侧，输出(发送)标签则视标签组的设定而定*3	视连接设备的规格而定

*1. 向 “轴”分配的伺服驱动器除外。
*2. 不同的从站有不同的设定方法及设定内容。请参阅所用从站的手册。伺服驱动器则视对象605EHex(故障反应选项代码)的设定而定。
*3. 可以设定是清除输出数据，还是继续发送异常发生前的数据。详情请参阅 “NJ/NX系列 CPU单元内置EtherNet/IP端口 用户手册(SBCD–359)”。

CPU单元可动作的异常确认方法

通过以下方法可以确认发生CPU单元可以动作的异常时的状态。

确认方法	可确认内容
通过LED确认	控制器异常的重要程度、以及EtherCAT主站功能模块、EtherNet/IP功能模块的异常状态
通过Sysmac Studio的故障诊断功能进行确认	正在发生的控制器异常、过去发生的控制器异常的履历、异常的发生源、异常发生原因及处理对策、CJ系列高功能单元的异常履历 *1
通过显示器的故障诊断器进行确认*2	正在发生的控制器异常、过去发生的控制器异常的履历、异常的发生源、异常发生原因及处理措施
通过各功能模块的异常状态获取指令进行确认	正在发生的控制器异常的最重要的状态和最重要的事件代码
通过系统定义变量进行确认	各功能模块正在发生的控制器异常的状态

*1. 不显示异常发生原因及处理对策等的详细信息。
*2. 使用显示器的故障诊断器时，请通过CPU单元内置的EtherNet/IP端口连接显示器。关于显示器故障诊断器的适用范围，请参阅 “NJ/NX系列 故障诊断手册(SBCA-361)”的附录。

下面对各确认方法进行说明。

通过LED确认

● 控制器异常的重要程度的确认

可通过电源单元的PWR LED和CPU单元的RUN、ERROR LED的显示确认异常的重要程度。LED显示与异常重要程度的关系如下所示。

(○：点亮/●：熄灭/◎：闪烁)

LED			异常的重要程度
PWR(绿)	RUN(绿)	ERROR(红)	
○	●	○	全部停止故障等级
○	○	◎ (1s周期)	部分停止故障等级
			轻度故障等级
○	○	●	监控信息

● EtherCAT端口、EtherNet/IP端口的状态确认

EtherCAT端口及EtherNet/IP端口可通过EtherCAT及EtherNet/IP的各NET ERR LED的显示确认是否发生了影响过程数据通信的异常以及轻度故障等级以上的异常。

可通过LED显示确认的状态如下所示。

LED	可确认的状态
EtherCAT NET ERR	EtherCAT端口的状态 ・点亮：发生了不能通过用户处理恢复正常状态的异常(必须更换CPU单元或与本公司营业所或代理商联系的异常) ・闪烁：发生了可通过用户处理恢复正常状态的异常 ・熄灭：没有发生影响过程数据通信的异常
EtherNet/IP NET ERR	EtherNet/IP端口的状态 ・点亮：发生了不能通过用户处理恢复正常状态的异常(必须更换CPU单元或与本公司营业所或代理商联系的异常) ・闪烁：发生了可通过用户处理恢复正常状态的异常 ・熄灭：没有发生轻度故障等级以上的异常

通过Sysmac Studio的故障诊断功能进行确认

异常发生时，将Sysmac Studio与控制器在线连接，可以确认正在发生的异常以及过去发生的异常的履历。

● 正在发生的异常

在 Sysmac Studio 的 “控制器异常”标签下，可以确认正在发生的异常的 “重要程度”、“发生源”、“发生源详情”、“事件名称”、“事件代码”、“详细信息”、“附属信息1～4”、“处理・对策”。
不显示 “监控信息”异常。

● 过去发生的异常的履历

在Sysmac Studio的 “控制器事件日志”标签下，可以确认过去发生的异常的 “时间”、“重要程度”、“发生源”、“发生源详情”、“事件名称”、“事件代码”、“详细信息”、“附属信息1～4”、“处理・对策”。

CJ系列高功能单元内的异常履历也会显示在 “控制器事件日志”标签下。此时，不显示详细信息。要确认详细信息，请以显示的事件代码为基础，参考各单元手册中记载的错误代码的说明。错误代码和事件代码的关系记载于 “NJ/NX系列 故障诊断手册(SBCA-361)”。

关于Sysmac Studio的故障诊断功能，请参阅 “Sysmac Studio Version 1 操作手册”(SBCA-362)”。

通过显示器的故障诊断器进行确认

异常发生时，若显示器和控制器之间的通信已建立，可以确认正在发生的异常以及过去发生的异常的履历。
使用显示器的故障诊断器时，请通过CPU单元内置的EtherNet/IP端口连接显示器。

使用注意事项

关于显示器故障诊断器的适用范围，请参阅“NJ/NX系列 故障诊断手册(SBCA-361)”的附录。

● 正在发生的异常

可以确认正在发生的异常的“事件名称”、“事件代码”、“重要程度”、“发生源”、“发生源详情”、“详细信息”、“附属信息1～4”。
不显示 “监控信息”异常。

● 过去发生的异常的履历

可以确认过去发生的异常的 “发生日期时间”、“重要程度”、“发生源”、“事件名称”、“事件代码”、“详细信息”、“附属信息1～4”。

关于显示器的故障诊断器，请参阅各显示器的手册。

通过各功能模块的异常状态获取指令进行确认

要从用户程序中获取异常状态，可通过各功能模块的异常状态获取指令进行获取。
可以获取正在发生的异常的最重要的状态和最重要的事件代码。

对象功能模块	指令名称	指令
PLC功能模块	PLC异常状态获取	GetPLCError
	I/O总线异常状态获取	GetCJBError
运动控制功能模块	运动控制异常状态获取	GetMCError
EtherCAT功能模块	EtherCAT异常状态获取	GetECError
EtherNet/IP功能模块	EtherNet/IP异常状态获取	GetEIPError

关于异常状态获取指令，请参阅 “NJ/NX系列 指令基准手册 基本篇(SBCA–360)”。

通过系统定义变量进行确认

参考系统定义变量的 “异常状态变量”，可以确认控制器发生的异常的状态。
异常状态变量可通过通信从外部查看状态。
关于系统定义变量，请参阅“A–4 系统定义变量一览”(P.A–37)。

12–2 故障诊断

以下对NJ/NX系列发生异常时的基本确认、应对流程及PLC功能模块发生的软件异常及其处理方法进行说明。

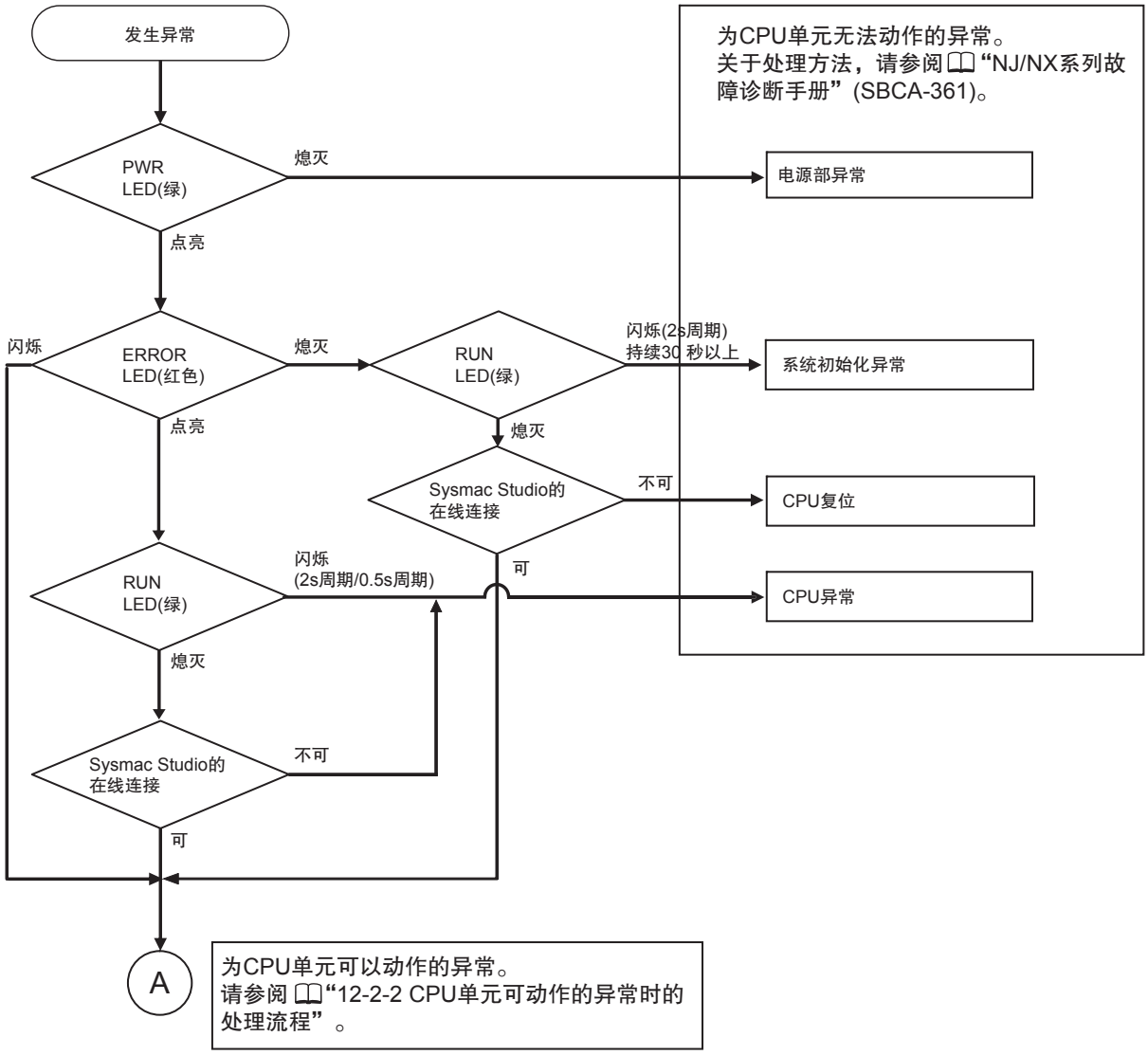
12–2–1 确认CPU单元是否在动作

NJ/NX系列发生异常时，请通过以下流程首先识别异常是“CPU单元可以动作的异常”还是“CPU单元无法动作的异常”。

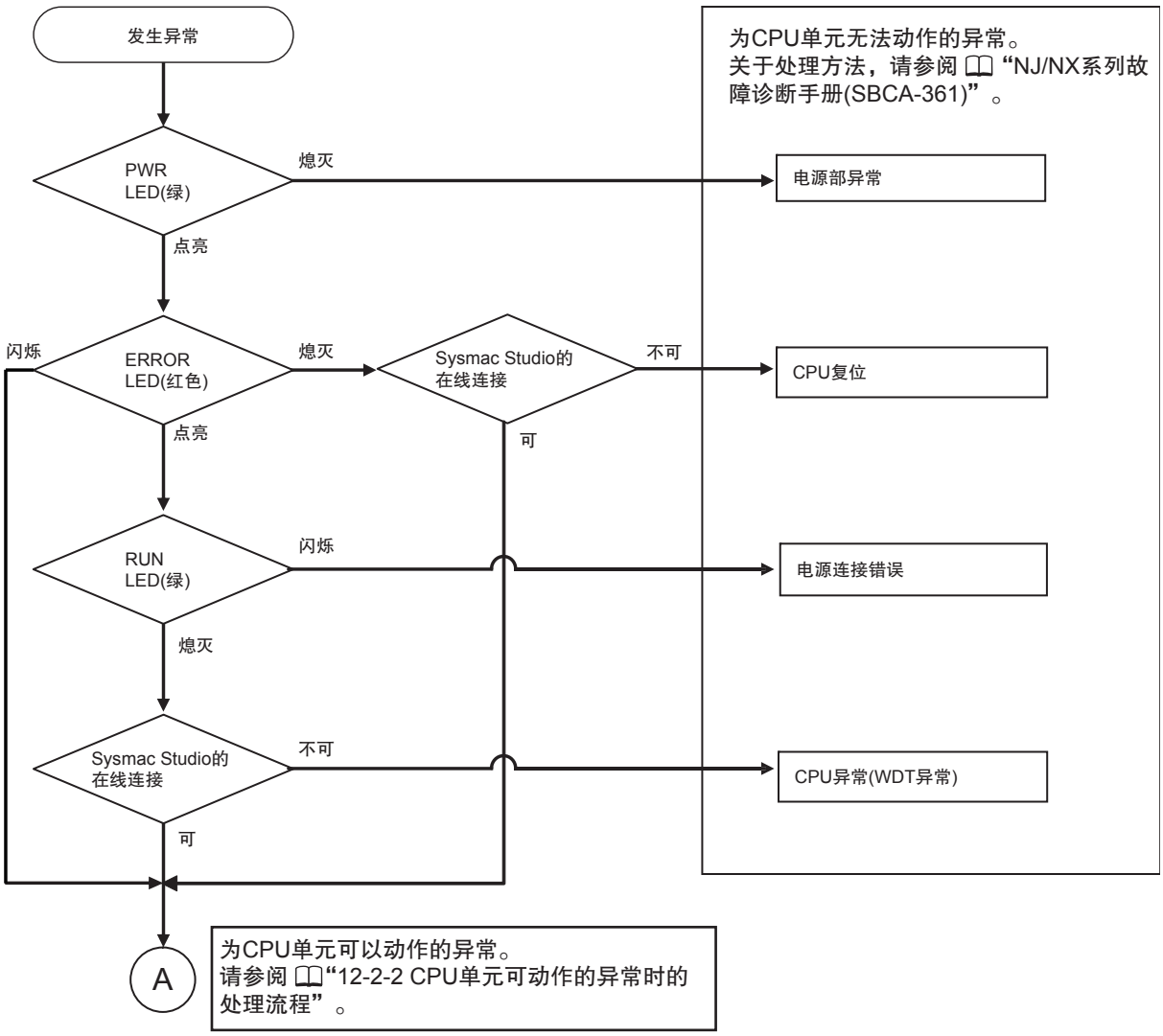
流程中的“Sysmac Studio的在线连接”请尽量采用“USB–直接连接”。若使用了Ethernet，将会有很多原因导致Sysmac Studio无法在线连接，识别异常是否为CPU单元可动作的异常需要较长时间。

Sysmac Studio无法在线连接时，在断定为CPU单元无法动作的异常之前，请确认“NJ/NX系列 故障诊断手册(SBCA–361)”的“2–4 Sysmac Studio无法在线连接时的处理方法”中记载的内容。

● NX系列CPU单元



● NJ系列CPU单元

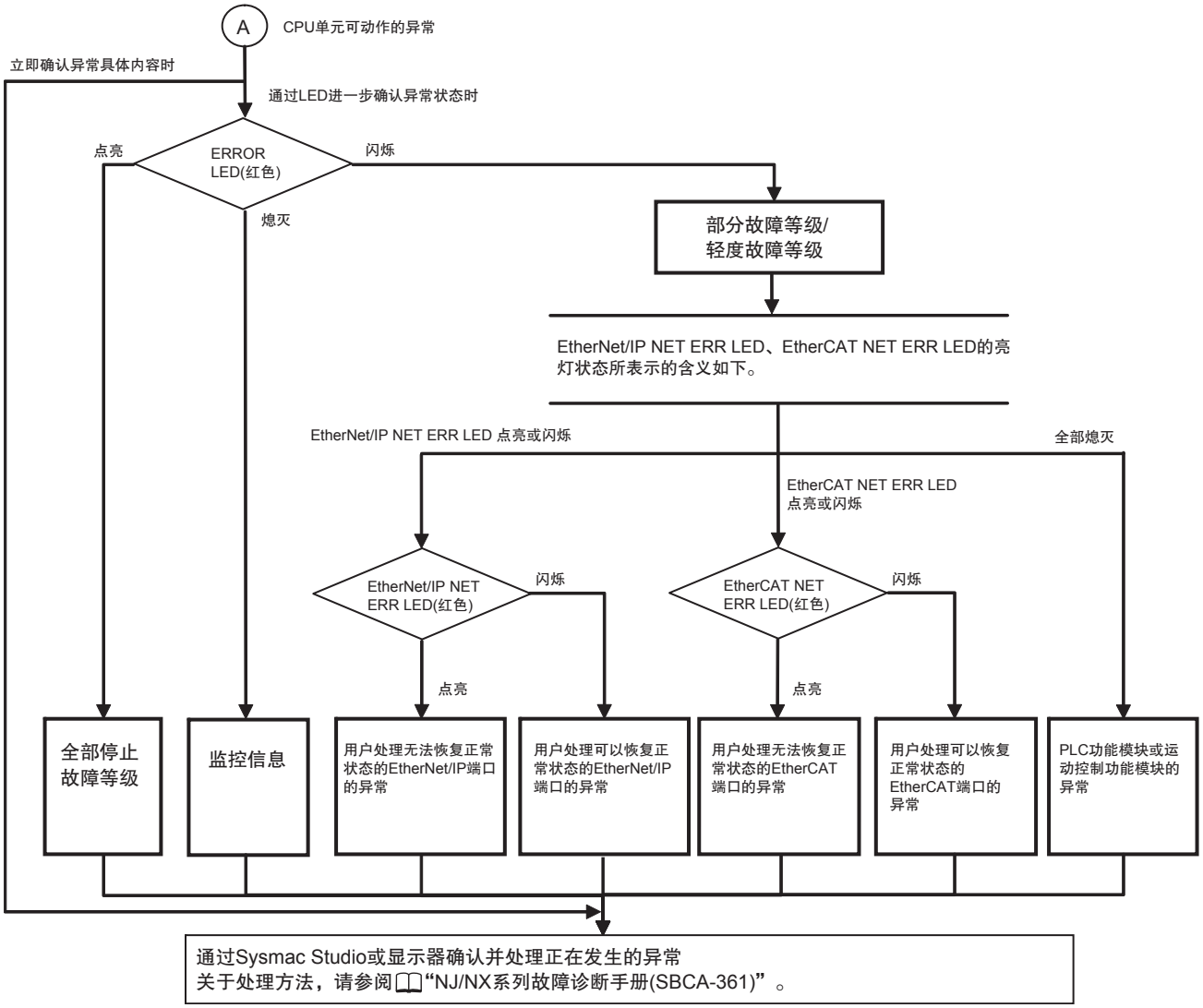

发生异常
为CPU单元无法动作的异常。
关于处理方法，请参阅 “NJ/NX系列故障诊断手册(SBCA-361)”。
PWR
LED(绿)
熄灭
电源部异常
点亮
闪烁
ERROR
LED(红色)
熄灭
Sysmac Studio的
在线连接
不可
CPU复位
点亮
可
RUN
LED(绿)
闪烁
电源连接错误
熄灭
Sysmac Studio的
在线连接
不可
CPU异常(WDT异常)
可
A
为CPU单元可以动作的异常。
请参阅 “12-2-2 CPU单元可动作的异常时的处理流程”。

12-2-2 CPU单元可以动作的异常的处理流程

发生“CPU单元可以动作的异常”时，请按以下流程，在Sysmac Studio或显示器上确认所发生的异常，进行适当处理。

通过LED可确认以下内容。

- 重要程度
- EtherNet/IP端口或EtherCAT端口是否发生了异常
- 发生源为EtherNet/IP端口或EtherCAT端口时，异常是否可以通过用户处理恢复正常状态



使用注意事项

关于显示器故障诊断器的适用范围，请参阅“NJ/NX系列 故障诊断手册(SBCA-361)”的附录。

12–2–3 异常一览表

以下是PLC功能模块发生的软件相关异常(事件)及包含软件异常在内的控制器操作相关异常(事件)的一览表。表中的重要程度表示以下含义。

全：全部停止故障等级
部：部分停止故障等级
轻：轻度故障等级
监：监控信息
总：总体信息

事件代码栏( )内表示限定发生该事件的CPU单元时的CPU单元的单元版本。

关于NJ/NX系列的所有事件代码，请参阅“NJ/NX系列 故障诊断手册(SBCA–361)”。

任务相关异常

事件代码	事件名称	内容	发生原因(推测原因)	重要程度					参考页
				全	部	轻	监	总	
60020000Hex	任务执行超时	执行任务时超出了超时检测时间	· 超时检测时间设定过短 · 任务周期的设定过短 · 用户程序的规模过大 · 处理的重复次数达到了意外的较大值 · 任务优先度错误 · 事件任务的执行频率过高	○					P.12–28
60030000Hex	超出I/O刷新周期	原始恒定周期任务、恒定周期任务的任务周期内持续保持未完成I/O刷新的状态	· 任务周期的设定过短 · 周期任务、事件任务的任务优先度错误 · 任务周期内执行I/O刷新的单元/从站数量过多 · 事件任务的执行频率过高	○					P.12–29
60040000Hex	系统服务时间不足	未能确保设定的系统服务执行时间	· 无任务执行、标签数据链接服务剩余空间 · 系统服务监控设定中，系统服务执行间隔过短或系统服务执行时间比例过长	○					P.12–30
60010000Hex	超出任务周期	原始恒定周期任务、恒定周期任务中，未完成设定周期内任务的执行	· 任务周期的设定过短 · 用户程序的规模过大 · 处理的重复次数达到了意外的较大值 · 周期任务、事件任务的任务优先度错误 · 事件任务的执行频率过高			○			P.12–31
60050000Hex	超出任务周期	原始恒定周期任务、恒定周期任务中，未完成设定周期内任务的执行	· 任务周期的设定过短 · 用户程序的规模过大 · 处理的重复次数达到了意外的较大值 · 周期任务、事件任务的任务优先度错误 · 事件任务的执行频率过高				○		P.12–32

控制器操作相关异常

事件代码	事件名称	内容	发生原因(推测原因)	重要程度					参考页
				全	部	轻	监	总	
10200000Hex	用户程序/控制器构成・设定传送错误	用户程序或控制器构成・设定未能正确传送	・下载用户程序或控制器构成・设定时控制器断电，导致程序或控制器构成・设定发生错误 ・在线编辑操作过程中控制器断电，导致程序或控制器构成・设定发生错误 ・存储器全部清除过程中控制器断电，导致程序或控制器构成・设定发生错误 ・恢复过程中控制器断电，导致程序或控制器构成・设定发生错误 ・非易失性存储器故障	○					P.12–33
10210000Hex	用户程序执行ID错误	用户程序和为CPU单元设定的用户程序执行ID不一致	・用户程序和为CPU单元设定的用户程序执行ID不一致 ・向CPU单元设定了用户程序执行ID，但没有向用户程序设定	○					P.12–34
10240000Hex	用户程序错误	用户程序不正确	・功能块/函数的嵌套阶层超过限制	○					P.12–34
10250000Hex	用户程序/控制器构成・设定错误	使用存储器超过上限，或者用户程序或控制器构成・设定数据已损坏	・数据量超过上限值 ・主存储器容量超限 ・非易失性存储器老化、故障	○					P.12–35

事件代码	事件名称	内容	发生原因(推测原因)	重要程度					参考页
				全	部	轻	监	总	
10270000Hex (Ver.1.03以上)	自动传送开始错误	自动传送执行前检查时检测到异常	· 未安装SD存储卡 · SD存储卡种类错误 · SD存储卡格式错误 · SD存储卡中没有 “autoload” 文件夹 · SD存储卡的 “autoload” 文件夹中没有备份文件 · SD存储卡的 “autoload” 文件夹中的备份文件已损坏、或者备份文件中没有必须传送的数据 · 传送目标CPU单元的单元版本低于SD存储卡备份文件的单元版本 · 传送目标CPU单元的型号和SD存储卡备份文件的CPU单元的型号不一致 · 执行了SD存储卡修复 · 启用了CPU单元的写保护功能 · 自动传送指令文件(AutoloadCommand.ini)的记述内容不正确 · SD存储卡故障或格式错误，导致自动传送对象数据读取失败 · SD存储卡的故障 · 传送目标CPU单元的DB连接服务版本低于SD存储卡备份文件的DB连接服务版本 · 传送目标CPU单元的Robot版本低于SD存储卡备份文件的Robot版本	○					P.12–36
10280000Hex (Ver.1.03以上)	自动传送执行错误	自动传送异常结束	· 自动传送对象数据读取失败 · 自动传送过程中拔出了SD存储卡 · SD存储卡的 “autoload” 文件夹中没有备份文件 · SD存储卡 “autoload” 文件夹中的备份文件已损坏 · SD存储卡的故障	○					P.12–38

事件代码	事件名称	内容	发生原因(推测原因)	重要程度					参考页
				全	部	轻	监	总	
10330000Hex (Ver.1.11以上)	SD存储卡程序传送执行前错误	SD存储卡程序传送的执行前检查时检测到异常	· 未安装SD存储卡 · SD存储卡种类错误 · SD存储卡格式错误 · SD存储卡中没有系统定义变量_Card1PrgTransferCmd.DirName指定的文件夹 · 在SD存储卡中，系统定义变量_Card1PrgTransferCmd.DirName指定的文件夹中没有备份文件 · 在SD存储卡中，系统定义变量_Card1PrgTransferCmd.DirName指定的文件夹中的备份文件已损坏，或SD存储卡的备份文件中没有必须传送的数据 · 传送目标CPU单元的单元版本低于SD存储卡备份文件的单元版本 · 传送目标CPU单元的型号和SD存储卡备份文件的CPU单元的型号不一致 · 启用了CPU单元的写保护功能 · 在系统定义变量_Card1PrgTransferCmd中，必须传送文件不为传送对象 · SD存储卡故障或格式错误，导致自动传送对象数据读取失败 · SD存储卡的故障 · 传送目标CPU单元的DB连接服务版本低于SD存储卡备份文件的DB连接服务版本 · 传送目标CPU单元的Robot版本低于SD存储卡备份文件的Robot版本	○					📖 P.12–39
10340000Hex (Ver.1.11以上)	SD存储卡程序传送执行错误	SD存储卡程序传送异常结束	· SD存储卡程序传送对象数据读取失败 · SD存储卡程序传送过程中拔出了SD存储卡 · 在SD存储卡中，系统定义变量_Card1PrgTransferCmd.DirName指定的文件夹中没有备份文件 · 在SD存储卡中，系统定义变量_Card1PrgTransferCmd.DirName指定的文件夹中的备份文件已损坏 · SD存储卡的故障	○					📖 P.12–41
40110000Hex	PLC功能处理异常	PLC功能模块中检测到致命性异常	· 软件发生了错误	○					📖 P.12–42
40160000Hex (Ver.1.02以下)	安全模式	以安全模式启动了控制器	· 在将CPU单元的拨码开关设定为安全模式的状态下打开了控制器电源	○					📖 P.12–42
44420000Hex (Ver.1.05以上)	PLC功能处理异常	PLC功能模块中检测到致命性异常	· 软件发生了错误	○					📖 P.12–43
40120000Hex	PLC功能处理异常	PLC功能模块中检测到致命性异常	· 软件发生了错误		○				📖 P.12–43
40130000Hex	PLC功能处理异常	部分PLC功能模块中检测到致命性异常	· 软件发生了错误			○			📖 P.12–44

事件代码	事件名称	内容	发生原因(推测原因)	重要程度					参考页
				全	部	轻	监	总	
10230000Hex	事件日志保存失败	事件日志保存失败	· 电池电压下降导致断电保持失败				○		P.12–44
10260000Hex	跟踪设定传送失败	跟踪设定传送过程中发生了断电	· 跟踪设定传送过程中发生了断电				○		P.12–44
10290000Hex (Ver.1.03以上)	备份开始失败	备份执行前检查时检测到异常	· 未安装SD存储卡 · SD存储卡种类错误 · SD存储卡格式错误 · SD存储卡被写保护 · “禁止向SD存储卡备份”设定为“禁止” · 正在执行其他备份功能 · 正在同步执行在线编辑或存储器全部清除 · 通过用户操作中止了备份 · 切断了与Sysmac Studio的在线连接 · SD存储卡的故障				○		P.12–45
102A0000Hex (Ver.1.03以上)	备份执行失败	备份异常结束	· SD存储卡容量不足 · 备份对象数据保存失败 · 备份过程中拔出了SD存储卡 · 单元/从站备份失败 · 通过用户操作中止了备份 · 正在执行凸轮表保存指令或CPU单元名称更新 · 切断了与Sysmac Studio的在线连接 · 向计算机中保存备份对象数据失败 · SD存储卡的故障				○		P.12–46

事件代码	事件名称	内容	发生原因(推测原因)	重要程度					参考页
				全	部	轻	监	总	
102B0000Hex (Ver.1.03以上)	恢复开始失败	恢复执行前检查时检测到异常	・未安装SD存储卡 ・SD存储卡种类错误 ・SD存储卡格式错误 ・SD存储卡中没有备份文件 ・SD存储卡的备份文件已损坏、或者SD存储卡的备份文件中没有必须恢复的数据 ・恢复目标CPU单元的单元版本低于SD存储卡备份文件的单元版本 ・恢复目标CPU单元的格式和SD存储卡备份文件的CPU单元的格式不一致 ・执行了SD存储卡修复 ・启用了CPU单元的写保护功能 ・恢复指令文件(RestoreCommand.ini)的记述内容不正确 ・正在执行其他备份功能 ・正在同步执行在线编辑或存储器全部清除 ・切断了与Sysmac Studio的在线连接 ・SD存储卡故障或格式错误，导致恢复对象数据读取失败 ・SD存储卡的故障 ・恢复目标CPU单元的DB连接服务版本低于SD存储卡备份文件的DB连接服务版本 ・恢复目标CPU单元的Robot版本低于SD存储卡备份文件的Robot版本				○		P.12–47
102C0000Hex (Ver.1.03以上)	恢复执行失败	恢复异常结束	・恢复对象数据读取失败 ・恢复过程中拔出了SD存储卡 ・单元/从站恢复失败 ・SD存储卡的故障				○		P.12–49

事件代码	事件名称	内容	发生原因(推测原因)	重要程度					参考页
				全	部	轻	监	总	
10320000Hex (Ver.1.11以上)	SD存储卡程序传送开始失败	SD存储卡程序传送的启动前检查时检测到异常	· “SD存储卡程序传送的有效/无效设定”为 “无效” · SysmacStudio中设定的 “SD存储卡程序传送执行密码”和系统定义变量 _Card1PrgTransferCmd.Password 不一致 · CPU单元的拨码开关未设定为可启动SD存储卡程序传送 · 未安装SD存储卡 · SD存储卡种类错误 · SD存储卡格式错误 · SD存储卡中没有系统定义变量 _Card1PrgTransferCmd.DirName 指定的文件夹 · 在SD存储卡中，系统定义变量 _Card1PrgTransferCmd.DirName 指定的文件夹中没有备份文件 · 在SD存储卡中，系统定义变量 _Card1PrgTransferCmd.DirName 指定的文件夹中的备份文件已损坏，或SD存储卡的备份文件中没有必须传送的数据 · 传送目标CPU单元的单元版本低于SD存储卡备份文件的单元版本 · 传送目标CPU单元的型号和SD存储卡备份文件的CPU单元的型号不一致 · 启用了CPU单元的写保护功能 · 正在执行其他备份功能 · 正在同步执行在线编辑或存储器全部清除 · 在系统定义变量 _Card1PrgTransferCmd中，必须传送文件不为传送对象 · SD存储卡故障或格式错误，导致SD存储卡程序传送对象数据读取失败 · SD存储卡的故障 · 传送目标CPU单元的DB连接服务版本低于SD存储卡备份文件的DB连接服务版本 · 传送目标CPU单元的Robot版本低于SD存储卡备份文件的Robot版本				○		🕮 P.12–50
40140000Hex	PLC系统信息	PLC功能模块的内部信息	· PLC功能模块的内部信息。作为其他事件的追加信息记录。				○		🕮 P.12–53
40170000Hex (Ver.1.03以上)	安全模式	以安全模式启动了控制器	· 在将CPU单元的拨码开关设定为安全模式的状态下打开了控制器电源				○		🕮 P.12–53
80230000Hex (Ver.1.05以上)	NX信息通信异常	信息通信中发生了异常	· 通信电缆断线 · 通信电缆连接器断开 · NX信息通信的负载高				○		🕮 P.12–54
40150000Hex	PLC系统信息	PLC功能模块的内部信息	· PLC功能模块的内部信息。作为其他事件的追加信息记录。					○	🕮 P.12–54

事件代码	事件名称	内容	发生原因(推测原因)	重要程度					参考页
				全	部	轻	监	总	
44430000Hex (Ver.1.05以上)	PLC系统信息	PLC功能模块的内部信息	· PLC功能模块的内部信息。作为其他事件的追加信息记录。					○	🕮 P.12–55
90010000Hex	时刻变更	变更了时刻	· 变更了时刻					○	🕮 P.12–55
90020000Hex	时区变更	变更了时区	· 变更了时区					○	🕮 P.12–55
90050000Hex (Ver.1.10以上)	用户程序/控制器构成・设定的下载	下载了用户程序/控制器构成・设定	· 下载了用户程序/控制器构成・设定					○	🕮 P.12–56
90070000Hex (Ver.1.10以上)	在线编辑传送	在线编辑了用户程序	· 在线编辑用户程序并反映到了控制器					○	🕮 P.12–56
90080000Hex	强制值刷新的置位	指定了强制值刷新的置位	· 用户指定了强制值刷新的置位					○	🕮 P.12–57
90090000Hex	强制值刷新的复位	指定了强制值刷新的复位	· 用户指定了强制值刷新的复位					○	🕮 P.12–57
900A0000Hex	强制值刷新全部解除	指定了强制值刷新的全部解除	· 用户指定了强制值刷新的全部解除					○	🕮 P.12–57
900B0000Hex	存储器全部清除	执行了存储器全部清除	· 具有管理员权限的用户执行了存储器全部清除					○	🕮 P.12–58
900C0000Hex	事件日志清除	清除了事件日志	· 用户清除了事件日志					○	🕮 P.12–58
900F0000Hex (Ver.1.03以上)	自动传送完成	自动传送已完成	· 自动传送已完成					○	🕮 P.12–58
90110000Hex	电源接通	接通了电源	· 接通了电源					○	🕮 P.12–59
90120000Hex	电源断开	断开了电源	· 断开了电源					○	🕮 P.12–59
90130000Hex	运行开始	开始了运行	· 受理了运行开始					○	🕮 P.12–59
90140000Hex	运行停止	停止了运行	· 受理了运行停止					○	🕮 P.12–59
90150000Hex	复位执行	执行了复位	· 受理了复位指示					○	🕮 P.12–60
90160000Hex	用户程序执行ID写入	向CPU单元设定或变更了用户程序执行ID	· 拥有管理员权限的用户变更了CPU单元的用户程序执行ID					○	🕮 P.12–60
90180000Hex	已发生的控制器异常全部解除	解除了所有已经发生的异常	· 用户解除了全部已发生的异常					○	🕮 P.12–60
90190000Hex	强制值刷新解除	指定了强制值刷新的解除	· 用户指定了强制值刷新的解除					○	🕮 P.12–61
901A0000Hex (Ver.1.03以上)	备份开始	开始执行备份	· 开始执行备份					○	🕮 P.12–61
901B0000Hex (Ver.1.03以上)	备份完成	备份正常结束	· 备份正常结束					○	🕮 P.12–61
901C0000Hex (Ver.1.03以上)	恢复开始	开始执行恢复	· 开始执行恢复					○	🕮 P.12–62
901D0000Hex (Ver.1.03以上)	恢复完成	恢复正常结束	· 恢复正常结束					○	🕮 P.12–62
90200000Hex (Ver.1.11以上)	SD存储卡程序传送开始	SD存储卡程序传送已开始	· SD存储卡程序传送已开始					○	🕮 P.12–62

事件代码	事件名称	内容	发生原因(推测原因)	重要程度					参考页
				全	部	轻	监	总	
90210000Hex (Ver.1.11以上)	SD存储卡程序传送完成	SD存储卡程序传送已完成	· SD存储卡程序传送已完成					○	P.12–63

FINS相关

事件代码	事件名称	内容	发生原因(推测原因)	重要程度					参考页
				全	部	轻	监	总	
14010000Hex	CPU高功能单元系统设定区域错误	CPU高功能单元系统设定区域存储器检查时检测到错误	· 在下载CPU高功能单元系统设定的过程中，切断控制器电源或切断与Sysmac Studio的通信			○			📖 P.12–64
34100000Hex	IP地址表设定错误	IP地址表设定错误	· IP地址转换方式设定为 “同时使用方式”、“IP地址表方式”，但IP地址表设定错误			○			📖 P.12–64
34130000Hex	FINS/TCP连接表设定错误	FINS/TCP连接表错误	· 在下载FINS/TCP连接表的过程中，切断控制器电源或切断与Sysmac Studio的通信			○			📖 P.12–65
34110000Hex	发送目标节点不明	发送目标节点不明确	· 发送FINS信息时未找到发送目标节点				○		📖 P.12–65
80100000Hex	删除分组	删除了分组	· 接收到面向CPU单元的FINS响应 · FINS响应发送目标单元不存在				○		📖 P.12–65
80110000Hex	删除分组	删除了分组	· 计划发送超过2002byte的FINS响应 · 路径选择了超过2002byte的FINS响应 · 接收到路径选择错误 “无相应单元”分组 · 接收到路径选择错误 “路径选择异常”分组 · 接收到路径选择错误 “路径选择表未登录”分组 · 接收到路径选择错误 “超出事件区域规格”分组 · 内部缓存中无剩余空间 · 因高负荷导致FINS信息的路径选择失败				○		📖 P.12–66

事件代码	事件名称	内容	发生原因(推测原因)	重要程度					参考页
				全	部	轻	监	总	
80120000Hex	删除分组	删除了分组	· 接收到发送目标网络地址(DNA)=本网络、发送目标节点地址(DA1)≠本节点的FINS响应 · 接收到发送目标网络地址(DNA)≥80Hex的集线器网络地址指定的FINS指令或FINS响应 · 内部缓存中无剩余空间 · 接收到不满足最小指令长度的FINS指令 · 接收到超过最大指令长度的FINS指令 · 分组发送失败 · 因高负荷导致FINS信息的路径选择失败。或接收到发送源网络地址(SNA)=0、面向内置EtherNet/IP端口的指令 · 接收到面向内置EtherNet/IP端口的FINS响应 · 未登录路由表时，接收到FINS响应或无需响应的指令 · 发生路由表异常时，接收到FINS响应或无需响应的指令 · 接收到超出中转次数的FINS响应或无需响应的指令 · 因路由表中未设定地址，不可发送 · [内置EtherNet/IP端口设定]中的[FINS节点地址设定]为0或255，无法进行路径选择				○		P.12–67

12-2-4 异常内容

下面对各异常的内容进行说明。

控制器异常说明的解释

各异常的说明使用的表的各项目的含义在[ ]内表示。

事件名称	[异常(事件)的名称]			**事件代码**	[异常(事件)的代码]	
内容	[异常(事件)的内容]					
发生源	[异常(事件)发生的部位]		**发生源详情**	[发生源的详情]	**检测时间**	[异常检测的时间]
异常的属性	**重要程度**	[对控制产生影响的程度](*1)	**恢复方法**	[恢复方法](*2)	**日志类别**	[待保存的日志种类](*3)
发生后的影响	**用户程序**	[用户程序的执行状态](*4)	**动作**	[异常(事件)发生时的动作相关特别说明]		
LED	内置EtherNet/IP端口用LED、内置EtherCAT端口用LED的显示状态。仅EtherCAT主站功能模块、EtherNet/IP功能模块时记载发生源]					
系统定义变量	**变量名称**		**数据类型**		**名称**	
	[检测异常的系统定义变量、受异常影响的系统定义变量、导致异常的系统定义变量的变量名称和数据类型、名称]					
发生原因及其处理	**发生原因(推测原因)**		**处理措施**		**防止再次发生**	
	[异常(事件)的发生原因、处理措施及防止再次发生的方法]					
附加信息	[Sysmac Studio/显示器中显示的附属信息内容](*5)					
注意事项/备注	[其他注意事项、限制事项、补充说明等。若有用户可以选择的重要程度，则记载可以选择的重要程度、恢复方法、动作等相关事项]					

*1 以下任意一个
全部停止故障：全部停止故障等级
部分停止故障：部分停止故障等级
轻度故障：轻度故障等级
监控信息
一般信息

*2 以下任意一个
自动恢复：排除原因后自动恢复正常
异常解除：排除原因后通过执行异常解除恢复正常
重新接通电源：排除原因后通过重新接通控制器的电源恢复正常
控制器复位：排除原因后通过控制器复位恢复正常
基于发生原因：取决于发生原因

*3 以下任意一个
系统：系统事件日志
访问：访问事件日志

*4 以下任意一个
继续：继续执行用户程序
停止：停止执行用户程序
开始：开始执行用户程序

*5 关于显示器故障诊断器的适用范围，请参阅“NJ/NX系列 故障诊断手册(SBCA-361)”的附录。

任务相关异常

事件名称	任务执行超时			事件代码	60020000Hex	
内容	执行任务时超出了超时检测时间					
发生源	PLC功能模块		发生源详情	无	检测时间	常时
异常的属性	重要程度	全部停止故障	恢复方法	重新接通电源/控制器复位	日志类别	系统
发生后的影响	用户程序	停止	动作	停止*1		
系统定义变量	变量名称		数据类型		名称	
	_<任务名称>_Exceeded		BOOL		超过任务周期标志	
	_<任务名称>_ExceedCount		UDINT		超过任务周期次数	
	_<任务名称>_LastExecTime		TIME		上次任务执行时间	
	_<任务名称>_MaxExecTime		TIME		任务执行时间最大值	
发生原因及其处理	发生原因(推测原因)		处理措施		防止再次发生	
	超时检测时间设定过短		请将超时检测时间变更为较大值。		请事先考虑处理对策的内容进行任务设计。	
	任务周期的设定过短		请将任务周期变更为较大值			
	用户程序的规模过大		请对任务内的处理进行分割。如将无需短周期执行的处理移动至优先度更低的周期任务等。			
	处理的重复次数达到了意外的较大值		如果程序中有的位置重复次数过大，请修正程序，确保正确的重复次数。要确认重复次数时，在用户程序内开始执行Trap，监控执行次数			
	任务优先度错误		请将相应任务的任务优先度设定为较高值。或降低其它的任务优先度的设定值。			
	事件任务的执行频率过高		请将事件任务的执行频率设为较低值。或降低事件任务的任务优先度的设定值。			
附加信息	附属信息1：发生异常的任务名					
注意事项/备注	无					

*1. 详情请参阅“全部停止故障等级的控制器异常发生时的输入输出动作”(P.12–9)。

事件名称	超出I/O刷新周期			事件代码	60030000Hex	
内容	原始恒定周期任务、恒定周期任务的任务周期内持续保持未完成I/O刷新的状态					
发生源	PLC功能模块		发生源详情	无	检测时间	常时
异常的属性	重要程度	全部停止故障	恢复方法	重新接通电源/控制器复位	日志类别	系统
发生后的影响	用户程序	停止	动作	停止*1		

系统定义变量	变量名称	数据类型	名称
	_<任务名称>_Exceeded	BOOL	超过任务周期标志
	_<任务名称>_ExceedCount	UDINT	超过任务周期次数
	_<任务名称>_LastExecTime	TIME	上次任务执行时间
	_<任务名称>_MaxExecTime	TIME	任务执行时间最大值

发生原因及其处理	发生原因(推测原因)	处理措施	防止再次发生
	任务周期的设定过短	请确认任务执行时间，将任务周期变更为与其相匹配的值	请事先考虑处理对策的内容进行任务设计。
	周期任务、事件任务的任务优先度错误	请将周期任务的任务优先度设定为较高值。或者使事件任务的任务优先度的设定值低于周期任务。	
	任务周期内执行I/O刷新的单元/从站数量过多	请对任务内的I/O刷新处理进行分割。如将任务内的I/O刷新处理移动至其它任务等。	
	事件任务的执行频率过高	请将事件任务的执行频率设为较低值。或降低事件任务的任务优先度的设定值。	

附加信息	附属信息1：发生异常的任务名
注意事项/备注	无

*1. 详情请参阅“全部停止故障等级的控制器异常发生时的输入输出动作”(P.12–9)。

事件名称	系统服务时间不足			事件代码	60040000Hex	
内容	未能确保设定的系统服务执行时间					
发生源	PLC功能模块		发生源详情	无	检测时间	常时
异常的属性	重要程度	全部停止故障	恢复方法	重新接通电源/控制器复位	日志类别	系统
发生后的影响	用户程序	停止	动作	停止*1		

系统定义变量	变量名称	数据类型	名称
	_<任务名称>_Exceeded	BOOL	超过任务周期标志
	_<任务名称>_ExceedCount	UDINT	超过任务周期次数
	_<任务名称>_LastExecTime	TIME	上次任务执行时间
	_<任务名称>_MaxExecTime	TIME	任务执行时间最大值

发生原因及其处理	发生原因(推测原因)	处理措施	防止再次发生
	无任务执行、标签数据链接服务剩余空间	确认任务执行的剩余时间和标签数据链接设定，为确保任务执行和标签数据链接服务的时间，请将任务周期或标签数据链接设定的分组间隔(RPI)变更为较大的值	请事先考虑处理对策的内容进行系统服务监控设定。
	系统服务监控设定中，系统服务执行间隔过短或系统服务执行时间比例过长	请在通过实际动作确认对系统服务执行处理的影响后，将系统服务执行间隔变更为较长的值，或者将系统服务执行时间比例变更为较小的值	

附加信息	无
注意事项/备注	无

*1. 详情请参阅“全部停止故障等级的控制器异常发生时的输入输出动作”(P.12–9)。

事件名称	超出任务周期		事件代码	60010000Hex	
内容	原始恒定周期任务、恒定周期任务中，未完成设定周期内任务的执行				
发生源	PLC功能模块	发生源详情	无	检测时间	常时
异常的属性	重要程度	轻度故障	恢复方法	异常解除	日志类别	系统
发生后的影响	用户程序	继续	动作	在设定周期内未完成任务执行时，I/O刷新动作如下。 · CJ单元：不执行I/O刷新。执行任务完成后，在下一周期执行I/O刷新。 · EtherCAT从站：输出刷新输出与上次输出刷新相同的值。 在设定周期内未完成任务执行时，可能无法对整个装置进行控制。敬请注意。		

系统定义变量	变量名称	数据类型	名称
	_<任务名称>_Exceeded	BOOL	超过任务周期标志
	_<任务名称>_ExceedCount	UDINT	超过任务周期次数
	_<任务名称>_LastExecTime	TIME	上次任务执行时间
	_<任务名称>_MaxExecTime	TIME	任务执行时间最大值

发生原因及其处理	发生原因(推测原因)	处理措施	防止再次发生
	任务周期的设定过短	请确认任务执行时间，将任务周期变更为与其相匹配的值	请事先考虑处理对策的内容进行任务设计。
	用户程序的规模过大	请对任务内的处理进行分割。如将无需短周期执行的处理移动至优先度更低的周期任务等。	
	处理的重复次数达到了意外的较大值	如果程序中有的位置重复次数过大，请修正程序，确保正确的重复次数。要确认重复次数时，在用户程序内开始执行Trap，监控执行次数	
	周期任务、事件任务的任务优先度错误	请将周期任务的任务优先度设定为较高值。或者使事件任务的任务优先度的设定值低于周期任务。	
	事件任务的执行频率过高	请将事件任务的执行频率设为较低值。或降低事件任务的任务优先度的设定值。	

注意事项/备注	可根据任务设定将异常的重要程度变更为 “监控信息”。

<table>
<tr><td>事件名称</td><td colspan="2">超出任务周期</td><td>事件代码</td><td colspan="2">60050000Hex</td></tr>
<tr><td>内容</td><td colspan="5">原始恒定周期任务、恒定周期任务中，未完成设定周期内任务的执行</td></tr>
<tr><td>发生源</td><td colspan="2">PLC功能模块</td><td>发生源详情</td><td>无</td><td>检测时间</td><td>常时</td></tr>
<tr><td>异常的属性</td><td>重要程度</td><td>监控信息</td><td>恢复方法</td><td>–</td><td>日志类别</td><td>系统</td></tr>
<tr><td>发生后的影响</td><td>用户程序</td><td>继续</td><td>动作</td><td colspan="3">在设定周期内未完成任务执行时，I/O刷新动作如下。
· CJ单元：不执行I/O刷新。执行任务完成后，在下一周期执行I/O刷新。
· EtherCAT从站：输出刷新输出与上次输出刷新相同的值。

在设定周期内未完成任务执行时，可能无法对整个装置进行控制。敬请注意。</td></tr>
<tr><td rowspan="5">系统定义变量</td><td colspan="2">变量名称</td><td colspan="2">数据类型</td><td colspan="2">名称</td></tr>
<tr><td colspan="2">_<任务名称>_Exceeded</td><td colspan="2">BOOL</td><td colspan="2">超过任务周期标志</td></tr>
<tr><td colspan="2">_<任务名称>_ExceedCount</td><td colspan="2">UDINT</td><td colspan="2">超过任务周期次数</td></tr>
<tr><td colspan="2">_<任务名称>_LastExecTime</td><td colspan="2">TIME</td><td colspan="2">上次任务执行时间</td></tr>
<tr><td colspan="2">_<任务名称>_MaxExecTime</td><td colspan="2">TIME</td><td colspan="2">任务执行时间最大值</td></tr>
<tr><td rowspan="6">发生原因及其处理</td><td colspan="2">发生原因(推测原因)</td><td colspan="2">处理措施</td><td colspan="2">防止再次发生</td></tr>
<tr><td colspan="2">任务周期的设定过短</td><td colspan="2">请确认任务执行时间，将任务周期变更为与其相匹配的值</td><td colspan="2" rowspan="5">请事先考虑处理对策的内容进行任务设计。</td></tr>
<tr><td colspan="2">用户程序的规模过大</td><td colspan="2">请对任务内的处理进行分割。如将无需短周期执行的处理移动至优先度更低的周期任务等。</td></tr>
<tr><td colspan="2">处理的重复次数达到了意外的较大值</td><td colspan="2">如果程序中有的位置重复次数过大，请修正程序，确保正确的重复次数。要确认重复次数时，在用户程序内开始执行Trap，监控执行次数</td></tr>
<tr><td colspan="2">周期任务、事件任务的任务优先度错误</td><td colspan="2">请将周期任务的任务优先度设定为较高值。或者使事件任务的任务优先度的设定值低于周期任务。</td></tr>
<tr><td colspan="2">事件任务的执行频率过高</td><td colspan="2">请将事件任务的执行频率设为较低值。或降低事件任务的任务优先度的设定值。</td></tr>
<tr><td>附加信息</td><td colspan="5">附属信息1：发生异常的任务名</td></tr>
<tr><td>注意事项/备注</td><td colspan="5">根据任务设定将异常的重要程度变更为 “监控信息”时的异常。</td></tr>
</table>

控制器操作相关异常

事件名称	用户程序/控制器构成・设定传送错误		事件代码	10200000Hex	
内容	用户程序或控制器构成・设定未能正确传送				
发生源	PLC功能模块	发生源详情	无/ I/O总线主站	检测时间	电源接通时/ 控制器 复位时
异常的属性	重要程度	全部停止故障	恢复方法	重新接通电源/ 控制器 复位	日志类别	系统
发生后的影响	用户程序	停止	动作	停止*1		
系统 定义变量	变量名称		数据类型		名称	
	无		–		–	
发生原因及 其处理	发生原因(推测原因)		处理措施		防止再次发生	
	下载用户程序或控制器构成・设定时控制器断电，导致程序或控制器构成・设定发生错误		请通过Sysmac Studio执行存储器全部清除，然后下载项目。 若登录有附属信息，请重新接通控制器电源，然后再实施上述对策。 无法通过Sysmac Studio执行存储器全部清除时，请通过从SD存储卡执行恢复，向控制器传送项目		正在下载用户程序或控制器构成・设定时，请勿切断控制器电源	
	在线编辑操作过程中控制器断电，导致程序或控制器构成・设定发生错误				正在执行在线编辑操作时请勿切断控制器电源	
	存储器全部清除过程中控制器断电，导致程序或控制器构成・设定发生错误				执行存储器全部清除时请勿切断控制器电源	
	恢复过程中控制器断电，导致程序或控制器构成・设定发生错误				恢复过程中请勿切断控制器电源	
	非易失性存储器故障		进行上述处理后仍然频繁发生本异常时，请更换CPU单元		无	
附加信息	附属信息 1：发生原因详情 无 ：下载中断电、或在线编辑中断电、恢复中断电 Downloading/preDownloading ：非上述原因时的异常发生时间(传送中/传送准备中)					
注意事项/ 备注	无					

*1. 详情请参阅“全部停止故障等级的控制器异常发生时的输入输出动作”(P.12–9)。

事件名称	用户程序执行ID错误		事件代码	10210000Hex	
内容	用户程序和为CPU单元设定的用户程序执行ID不一致				
发生源	PLC功能模块	发生源详情	无	检测时间	下载用户程序时/电源接通时/控制器复位时
异常的属性	重要程度	全部停止故障	恢复方法	重新接通电源/控制器复位	日志类别	系统
发生后的影响	用户程序	停止	动作	停止*1		
系统定义变量	变量名称		数据类型		名称	
	无		–		–	
发生原因及其处理	发生原因(推测原因)		处理措施		防止再次发生	
	用户程序和为CPU单元设定的用户程序执行ID不一致		请修正设定，使用户程序与CPU单元的用户程序执行ID一致		请将用户程序与CPU单元的用户程序执行ID设定为一致。 由于用户程序和CPU单元设定的用户程序执行ID不会显示出来，因此请做好记录	
	向CPU单元设定了用户程序执行ID，但没有向用户程序设定		若不向用户程序设定用户程序执行ID，请对CPU单元执行存储器全部清除，将CPU单元设定的用户程序执行ID清除			
附加信息	无					
注意事项/备注	无					

*1. 详情请参阅“全部停止故障等级的控制器异常发生时的输入输出动作”(P.12–9)。

事件名称	用户程序错误		事件代码	10240000Hex	
内容	用户程序不正确				
发生源	PLC功能模块	发生源详情	无	检测时间	下载时/电源接通时/控制器复位时
异常的属性	重要程度	全部停止故障	恢复方法	重新接通电源/控制器复位	日志类别	系统
发生后的影响	用户程序	停止	动作	停止*1		
系统定义变量	变量名称		数据类型		名称	
	无		–		–	
发生原因及其处理	发生原因(推测原因)		处理措施		防止再次发生	
	功能块/函数的嵌套阶层超过限制		检查功能块/函数的嵌套阶层超过限制的部位，并修正用户程序，将嵌套阶层控制在限制范围内。然后，重新下载用户程序		请编写用户程序，将功能块/函数的嵌套阶层控制在限制范围内。 通过Sysmac Studio执行程序检查，可以确认嵌套阶层是否在限制范围内	
附加信息	无					
注意事项/备注	无					

*1. 详情请参阅“全部停止故障等级的控制器异常发生时的输入输出动作”(P.12–9)。

事件名称	用户程序/控制器构成・设定错误			事件代码		10250000Hex
内容	使用存储器超过上限，或者用户程序或控制器构成・设定数据已损坏					
发生源	PLC功能模块		发生源详情	无	检测时间	下载时/ 电源接通时/ 控制器 复位时
异常的属性	重要程度	全部停止故障	恢复方法	重新接通电源/ 控制器 复位	日志类别	系统
发生后的影响	用户程序	停止	动作	停止*1		
系统 定义变量	变量名称		数据类型		名称	
	无		–		–	
发生原因及 其处理	发生原因(推测原因)		处理措施		防止再次发生	
	数据量超过上限值		与本异常同时发生与个数限制有关的事件时，请按照该事件的处理措施修正程序及设定，将使用个数控制在范围内，然后进行下载		无	
	主存储器容量超限		在本异常发生的同时未发生与个数限制有关的事件时，请执行存储器全部清除，然后重新接通电源，确认本异常是否解除。若本异常解除，请通过项目程序的通用等方法缩小尺寸，再进行下载			
	非易失性存储器老化、故障		进行第2项处理后仍然发生本异常时，请更换CPU单元			
附加信息	无					
注意事项/ 备注	无					

*1. 详情请参阅“全部停止故障等级的控制器异常发生时的输入输出动作”(P.12–9)。

事件名称	自动传送开始错误		事件代码	10270000Hex *1	
内容	自动传送执行前检查时检测到异常				
发生源	PLC功能模块	发生源详情	无	检测时间	电源接通时
异常的属性	重要程度	全部停止故障	恢复方法	重新接通电源/控制器复位	日志类别	系统
发生后的影响	用户程序	停止	动作	停止*2		

系统定义变量	变量名称	数据类型	名称
	无	–	–

发生原因及其处理	发生原因(推测原因)	处理措施	防止再次发生
	未安装SD存储卡	请安装SD存储卡	请安装SD存储卡
	SD存储卡种类错误	请更换为SD或SDHC的SD存储卡	请使用SD或SDHC的SD存储卡
	SD存储卡格式错误	请通过Sysmac Studio对SD存储卡进行格式化，然后创建 “autoload” 文件夹，保存备份文件	使用格式化后的SD存储卡，创建 “autoload” 文件夹，预先将备份文件复制到 “autoload” 文件夹中。SD BUSY LED点亮时，请勿拔出SD存储卡或者切断电源
	SD存储卡中没有 “autoload” 文件夹	请在SD存储卡中创建 “autoload” 文件夹，保存备份文件	
	SD存储卡的 “autoload” 文件夹中没有备份文件	请将备份文件保存到 “autoload” 文件夹中	
	SD存储卡的 “autoload” 文件夹中的备份文件已损坏、或者备份文件中没有必须传送的数据	请将备份文件重新保存到 “autoload” 文件夹中。执行本处理后若再次发生本异常，请重新获取备份，将备份文件保存到 “autoload” 文件夹中	
	传送目标CPU单元的单元版本低于SD存储卡备份文件的单元版本	请更换为与执行了备份的CPU单元的单元版本相同或更新的CPU单元。或者将与所用CPU单元的版本一致的备份文件保存到 “autoload” 文件夹	请使CPU单元的单元版本和备份文件的单元版本一致
	传送目标CPU单元的型号和SD存储卡备份文件的CPU单元的型号不一致	请更换为与执行了备份的CPU单元的型号一致的CPU单元。或者将与所用CPU单元的型号一致的备份文件保存到 “autoload” 文件夹	请使CPU单元的型号与备份文件的CPU单元型号一致
	执行了SD存储卡修复	“autoload” 文件夹中没有备份文件及自动传送指令文件时，请重新保存这些文件到该文件夹	无
	启用了CPU单元的写保护功能	使用自动传送功能时，请将CPU单元的 “电源接通时写保护” 设定为 “否”	使用自动传送功能时，请将CPU单元的 “电源接通时写保护” 设定为 “否”

发生原因及其处理	发生原因(推测原因)	处理措施	防止再次发生
	自动传送指令文件(AutoloadCommand.ini)的记述内容不正确	请将自动传送指令文件的记述内容中的必须传送文件的传送设定为“yes”	请将自动传送指令文件的记述内容中的必须传送文件的传送设定为“yes”
	SD存储卡故障或格式错误，导致自动传送对象数据读取失败	请采取与“SD存储卡格式错误”、“SD存储卡故障”时相同的处理对策	请采取与“SD存储卡格式错误”、“SD存储卡故障”时相同的再发防止对策
	SD存储卡的故障	若非上述原因导致异常，请更换SD存储卡	SD BUSY LED点亮时，请勿拔出SD存储卡或者切断电源。请根据写入次数限制定期更换SD存储卡
	传送目标CPU单元的DB连接服务版本低于SD存储卡备份文件的DB连接服务版本	请更换为与执行备份的CPU单元的DB连接服务版本相同或更新的CPU单元。或者将与所用CPU单元的DB连接服务版本一致的备份文件保存到“autoload”文件夹	请使CPU单元的DB连接服务的版本与备份文件的DB连接服务的版本一致
	传送目标CPU单元的Robot版本低于SD存储卡备份文件的Robot版本	请更换为与执行了备份的CPU单元的Robot版本相同或更新的CPU单元。或者将与所用CPU单元的Robot版本一致的备份文件保存到“autoload”文件夹	请使CPU单元的Robot版本与备份文件的Robot版本一致
附加信息	附属信息1：异常详情 0001Hex：未安装SD存储卡 0002Hex：SD存储卡故障、格式错误、种类错误 0004Hex：执行SD存储卡修复 0101Hex：没有“autoload”文件夹 0102Hex：“autoload”文件夹中没有备份文件 0103Hex：备份文件已损坏 0104Hex：自动传送指令文件的记述内容错误 0105Hex：备份文件中没有必须传送的数据 0201Hex：CPU单元的单元版本过低 0202Hex：CPU单元的型号不一致 0203Hex：CPU单元的写保护功能有效 0211Hex：CPU单元的DB连接服务版本或Robot版本过低 0301Hex：自动传送对象数据读取失败，SD存储卡故障		
注意事项/备注	无		

*1. CPU单元的单元版本为Ver.1.03以上时发生的事件。
*2. 详情请参阅“全部停止故障等级的控制器异常发生时的输入输出动作”(P.12–9)。

事件名称	自动传送执行错误		事件代码	10280000Hex *1	
内容	自动传送异常结束				
发生源	PLC功能模块	发生源详情	无	检测时间	电源接通时
异常的属性	重要程度	全部停止故障	恢复方法	重新接通电源/控制器复位	日志类别	系统
发生后的影响	用户程序	停止	动作	停止*2		

系统定义变量	变量名称	数据类型	名称
	无	–	–

发生原因及其处理	发生原因(推测原因)	处理措施	防止再次发生
	自动传送对象数据读取失败	请通过Sysmac Studio对SD存储卡进行格式化，然后创建 “autoload” 文件夹，将备份文件保存到 “autoload” 文件夹中	SD BUSY LED点亮时，请勿拔出SD存储卡或者切断电源。请根据写入次数限制定期更换SD存储卡
	自动传送过程中拔出了SD存储卡	安装 “autoload” 文件夹中保存有备份文件的SD存储卡，再次接通电源执行自动传送	自动传送过程中请勿拔出SD存储卡
	SD存储卡的 “autoload” 文件夹中没有备份文件	请在SD存储卡中创建 “autoload” 文件夹，保存备份文件	使用格式化后的SD存储卡，创建 “autoload” 文件夹，预先将备份文件复制到 “autoload” 文件夹中。SD BUSY LED点亮时，请勿拔出SD存储卡或者切断电源
	SD存储卡 “autoload” 文件夹中的备份文件已损坏	请将备份文件重新保存到 “autoload” 文件夹中。执行本处理后若再次发生本异常，请重新获取备份，将备份文件保存到 “autoload” 文件夹中	
	SD存储卡的故障	若非上述原因导致异常，请更换SD存储卡	SD BUSY LED点亮时，请勿拔出SD存储卡或者切断电源。请根据写入次数限制定期更换SD存储卡

附加信息	附属信息1：异常详情 0001Hex：SD存储卡已拔出 0102Hex：“autoload” 文件夹中没有备份文件 0103Hex：备份文件已损坏 0301Hex：自动传送对象数据读取失败，SD存储卡故障
注意事项/备注	无

*1. CPU单元的单元版本为Ver.1.03以上时发生的事件。
*2. 详情请参阅“全部停止故障等级的控制器异常发生时的输入输出动作”(P.12–9)。

事件名称	SD存储卡程序传送执行前错误			事件代码	10330000Hex *1	
内容	SD存储卡程序传送的执行前检查时检测到异常					
发生源	PLC功能模块		发生源详情	无	检测时间	控制器复位后的SD存储卡程序传送执行前
异常的属性	重要程度	全部停止故障	恢复方法	重新接通电源/控制器复位	日志类别	系统
发生后的影响	用户程序	停止	动作	停止*2		
系统定义变量	变量名称		数据类型		名称	
	无		–		–	
发生原因及其处理	发生原因(推测原因)		处理措施		防止再次发生	
	未安装SD存储卡		请安装SD存储卡		请安装SD存储卡	
	SD存储卡种类错误		请更换为SD或SDHC的SD存储卡		请使用SD或SDHC的SD存储卡	
	SD存储卡格式错误		请通过SysmacStudio对SD存储卡进行格式化，然后创建系统定义变量_Card1PrgTransferCmd.DirName指定的文件夹，保存备份文件		请使用格式化后的SD存储卡，创建系统定义变量_Card1PrgTransferCmd.DirName指定的文件夹，然后将备份文件保存到系统定义变量_Card1PrgTransferCmd.DirName指定的文件夹。 SD BUSY LED点亮时，请勿拔出SD存储卡或者切断电源	
	SD存储卡中没有系统定义变量_Card1PrgTransferCmd.DirName指定的文件夹		请在SD存储卡中创建系统定义变量_Card1PrgTransferCmd.DirName指定的文件夹，保存备份文件			
	在SD存储卡中，系统定义变量_Card1PrgTransferCmd.DirName指定的文件夹中没有备份文件					
	在SD存储卡中，系统定义变量_Card1PrgTransferCmd.DirName指定的文件夹中的备份文件已损坏，或SD存储卡的备份文件中没有必须传送的数据		请重新将备份文件保存到系统定义变量_Card1PrgTransferCmd.DirName指定的文件夹。 执行本处理后若再次发生本异常，请重新获取备份，将备份文件保存到系统定义变量_Card1PrgTransferCmd.DirName指定的文件夹中			
	传送目标CPU单元的单元版本低于SD存储卡备份文件的单元版本		请更换为与执行了备份的CPU单元的单元版本相同或更新的CPU单元。或者将与所用CPU单元版本一致的备份文件复制到系统定义变量_Card1PrgTransferCmd.DirName指定的文件夹		请使CPU单元的单元版本和备份文件的单元版本一致	

发生原因及其处理	发生原因(推测原因)	处理措施	防止再次发生
	传送目标CPU单元的型号和SD存储卡备份文件的CPU单元的型号不一致	请更换为与执行了备份的CPU单元的型号一致的CPU单元。 或者将与所用CPU单元的型号一致的备份文件保存到系统定义变量_Card1PrgTransferCmd.DirName指定的文件夹中	请使CPU单元的型号与备份文件的CPU单元型号一致
	启用了CPU单元的写保护功能	使用SD存储卡程序传送功能时，请将CPU单元的 “电源接通时写保护”设定为 “否”	使用SD存储卡程序传送功能时，请将CPU单元的 “电源接通时写保护”设定为 “否”
	在系统定义变量_Card1PrgTransferCmd中，必须传送文件不为传送对象	请通过系统定义变量_Card1PrgTransferCmd，将必须传送文件的传送设定为 “TRUE”	请通过系统定义变量_Card1PrgTransferCmd，将必须传送文件的传送设定为 “TRUE”
	SD存储卡故障或格式错误，导致自动传送对象数据读取失败	请采取与 “SD存储卡格式错误”、“SD存储卡故障”时相同的处理对策	请采取与 “SD存储卡格式错误”、“SD存储卡故障”时相同的再发防止对策
	SD存储卡的故障	若非上述原因导致异常，请更换SD存储卡	SD BUSY LED点亮时，请勿拔出SD存储卡或者切断电源。请根据写入次数限制定期更换SD存储卡
	传送目标CPU单元的DB连接服务版本低于SD存储卡备份文件的DB连接服务版本	请更换为与执行备份的CPU单元的DB连接服务版本相同或更新的CPU单元。或者将与所用CPU单元的DB连接服务版本一致的备份文件保存到系统定义变量_Card1PrgTransferCmd.DirName指定的文件夹	请使CPU单元的DB连接服务的版本与备份文件的DB连接服务的版本一致
	传送目标CPU单元的Robot版本低于SD存储卡备份文件的Robot版本	请更换为与执行了备份的CPU单元的Robot版本相同或更新的CPU单元。或者将与所用CPU单元的Robot版本一致的备份文件保存到系统定义变量_Card1PrgTransferCmd.DirName指定的文件夹	请使CPU单元的Robot版本与备份文件的Robot版本一致
附加信息	附属信息1：异常详情 0001Hex：未安装SD存储卡 0002Hex：SD存储卡故障、格式错误、种类错误 0004Hex：执行SD存储卡修复 0101Hex：SD存储卡中没有系统定义变量_Card1PrgTransferCmd.DirName指定的文件夹 0102Hex：在SD存储卡中，系统定义变量_Card1PrgTransferCmd.DirName指定的文件夹中没有备份文件 0103Hex：备份文件已损坏 0104Hex：在系统定义变量_Card1PrgTransferCmd中，必须传送文件不为传送对象 0105Hex：备份文件中没有必须传送的数据 0201Hex：CPU单元的单元版本过低 0202Hex：CPU单元的型号不一致 0203Hex：CPU单元的写保护功能有效 0211Hex：CPU单元的DB连接服务版本或Robot版本过低 0212Hex：“SD存储卡程序传送的有效/无效设定”为 “无效” 0213Hex：SysmacStudio中设定的 “SD存储卡程序传送执行密码”和系统定义变量_Card1PrgTransferCmd.Password不一致 0214Hex：CPU单元的拨码开关未设定为可启动SD存储卡程序传送 0301Hex：程序传送对象数据读取失败，SD存储卡故障		
注意事项/备注	无		

*1. CPU单元的单元版本为Ver.1.11以上时发生的事件。
*2. 详情请参阅“全部停止故障等级的控制器异常发生时的输入输出动作”(P.12–9)。

事件名称	SD存储卡程序传送执行错误			事件代码	10340000Hex *1	
内容	SD存储卡程序传送异常结束					
发生源	PLC功能模块		发生源详情	无	检测时间	SD存储卡程序传送执行中
异常的属性	重要程度	全部停止故障	恢复方法	重新接通电源/控制器复位	日志类别	系统
发生后的影响	用户程序	停止	动作	停止*2		

系统定义变量	变量名称	数据类型	名称
	无	–	–

发生原因及其处理	发生原因(推测原因)	处理措施	防止再次发生
	SD存储卡程序传送对象数据读取失败	请通过Sysmac Studio对SD存储卡进行格式化，创建系统定义变量_Card1PrgTransferCmd.DirName指定的文件夹，然后将备份文件保存到系统定义变量_Card1PrgTransferCmd.DirName指定的文件夹	SD BUSY LED点亮时，请勿拔出SD存储卡或者切断电源。请根据写入次数限制定期更换SD存储卡
	SD存储卡程序传送过程中拔出了SD存储卡	安装系统定义变量_Card1PrgTransferCmd.DirName指定的文件夹中保存有备份文件的SD存储卡，重新执行SD存储卡程序传送	SD存储卡程序传送过程中请勿拔出SD存储卡
	在SD存储卡中，系统定义变量_Card1PrgTransferCmd.DirName指定的文件夹中没有备份文件	请在SD存储卡中创建系统定义变量_Card1PrgTransferCmd.DirName指定的文件夹，保存备份文件	请使用格式化后的SD存储卡，创建系统定义变量_Card1PrgTransferCmd.DirName指定的文件夹，然后将备份文件保存到系统定义变量_Card1PrgTransferCmd.DirName指定的文件夹。 SD BUSY LED点亮时，请勿拔出SD存储卡或者切断电源
	在SD存储卡中，系统定义变量_Card1PrgTransferCmd.DirName指定的文件夹中的备份文件已损坏	请重新将备份文件保存到系统定义变量_Card1PrgTransferCmd.DirName指定的文件夹。执行本处理后若再次发生本异常，请重新获取备份，将备份文件保存到系统定义变量_Card1PrgTransferCmd.DirName指定的文件夹中	
	SD存储卡的故障	若非上述原因导致异常，请更换SD存储卡	SD BUSY LED点亮时，请勿拔出SD存储卡或者切断电源。请根据写入次数限制定期更换SD存储卡

附加信息	附属信息1：异常详情 0001Hex：SD存储卡已拔出 0102Hex：在SD存储卡中，系统定义变量_Card1PrgTransferCmd.DirName指定的文件夹中没有备份文件 0103Hex：备份文件已损坏 0301Hex：SD存储卡程序传送对象数据读取失败，SD存储卡故障
注意事项/备注	无

*1. CPU单元的单元版本为Ver.1.11以上时发生的事件。
*2. 详情请参阅 “全部停止故障等级的控制器异常发生时的输入输出动作”(P.12–9)。

事件名称	PLC功能处理异常			事件代码	40110000Hex	
内容	PLC功能模块中检测到致命性异常					
发生源	PLC功能模块		发生源详情	无	检测时间	常时
异常的属性	重要程度	全部停止故障	恢复方法	重新接通电源	日志类别	系统
发生后的影响	用户程序	停止	动作	停止*1		
系统定义变量	变量名称		数据类型		名称	
	无		–		–	
发生原因及其处理	发生原因(推测原因)		处理措施		防止再次发生	
	软件发生了错误		请向本公司营业部或代理商咨询		无	
附加信息	附属信息1：系统信息 附属信息2：系统信息 附属信息3：系统信息 附属信息4：系统信息					
注意事项/备注	无					

*1. 详情请参阅“全部停止故障等级的控制器异常发生时的输入输出动作”(P.12–9)。

事件名称	安全模式			事件代码	40160000Hex *1	
内容	以安全模式启动了控制器					
发生源	PLC功能模块		发生源详情	无	检测时间	电源接通时/控制器复位时
异常的属性	重要程度	全部停止故障	恢复方法	重新接通电源/控制器复位	日志类别	系统
发生后的影响	用户程序	停止	动作	停止*2		
系统定义变量	变量名称		数据类型		名称	
	无		–		–	
发生原因及其处理	发生原因(推测原因)		处理措施		防止再次发生	
	在将CPU单元的拨码开关设定为安全模式的状态下打开了控制器电源		–		–	
附加信息	无					
注意事项/备注	在安全模式下启动控制器时，即使控制器电源接通时的动作模式为 “运行模式”，也不执行用户程序					

*1. CPU单元的单元版本为Ver.1.02以下时发生的事件。
*2. 详情请参阅“全部停止故障等级的控制器异常发生时的输入输出动作”(P.12–9)。

事件名称	PLC功能处理异常			事件代码	44420000Hex *1	
内容	PLC功能模块中检测到致命性异常					
发生源	PLC功能模块		发生源详情	无	检测时间	常时
异常的属性	重要程度	全部停止故障	恢复方法	电源重新接通/控制器复位	日志类别	系统
发生后的影响	用户程序	停止	动作	停止*2		
系统定义变量	变量名称		数据类型		名称	
	无		–		–	
发生原因及其处理	发生原因(推测原因)		处理措施		防止再次发生	
	软件发生了错误		请向本公司营业部或代理商咨询		无	
附加信息	附属信息1：系统信息 附属信息2：系统信息 附属信息3：系统信息 附属信息4：系统信息					
注意事项/备注	无					

*1. CPU单元的单元版本为Ver.1.05以上时发生的事件。
*2. 详情请参阅“全部停止故障等级的控制器异常发生时的输入输出动作”(P.12–9)。

事件名称	PLC功能处理异常			事件代码	40120000Hex	
内容	PLC功能模块中检测到致命性异常					
发生源	PLC功能模块		发生源详情	无	检测时间	常时
异常的属性	重要程度	部分停止故障	恢复方法	重新接通电源	日志类别	系统
发生后的影响	用户程序	停止	动作	停止*1		
系统定义变量	变量名称		数据类型		名称	
	无		–		–	
发生原因及其处理	发生原因(推测原因)		处理措施		防止再次发生	
	软件发生了错误		请向本公司营业部或代理商咨询		无	
附加信息	附属信息1：系统信息 附属信息2：系统信息 附属信息3：系统信息 附属信息4：系统信息					
注意事项/备注	无					

*1. 与发生全部停止故障等级异常时动作相同。详情请参阅“全部停止故障等级的控制器异常发生时的输入输出动作”(P.12–9)。

事件名称	PLC功能处理异常			事件代码	40130000Hex	
内容	部分PLC功能模块中检测到致命性异常					
发生源	PLC功能模块		发生源详情	无	检测时间	常时
异常的属性	重要程度	轻度故障	恢复方法	电源重新接通/控制器复位	日志类别	系统
发生后的影响	用户程序	继续	动作	无影响		
系统定义变量	变量名称		数据类型		名称	
	无		–		–	
发生原因及其处理	发生原因(推测原因)		处理措施		防止再次发生	
	软件发生了错误		请向本公司营业部或代理商咨询		无	
附加信息	附属信息1：系统信息 附属信息2：系统信息 附属信息3：系统信息 附属信息4：系统信息					
注意事项/备注	无					

事件名称	事件日志保存失败			事件代码	10230000Hex	
内容	事件日志保存失败					
发生源	PLC功能模块		发生源详情	无	检测时间	电源接通时/控制器复位时
异常的属性	重要程度	监控信息	恢复方法	–	日志类别	系统
发生后的影响	用户程序	开始	动作	无影响。但过去的事件日志部分或全部无法读取		
系统定义变量	变量名称		数据类型		名称	
	无		–		–	
发生原因及其处理	发生原因(推测原因)		处理措施		防止再次发生	
	电池电压下降导致断电保持失败		请更换电池		定期更换电池	
附加信息	附属信息1： 异常详情 0：所有类别的日志保存失败，1：系统事件日志保存失败、 2：访问事件日志保存失败，100：用户事件日志保存失败					
注意事项/备注	无					

事件名称	跟踪设定传送失败			事件代码	10260000Hex	
内容	跟踪设定传送过程中发生了断电					
发生源	PLC功能模块		发生源详情	无	检测时间	电源接通时/控制器复位时
异常的属性	重要程度	监控信息	恢复方法	电源重新接通/控制器复位	日志类别	系统
发生后的影响	用户程序	继续	动作	无影响		
系统定义变量	变量名称		数据类型		名称	
	无		–		–	
发生原因及其处理	发生原因(推测原因)		处理措施		防止再次发生	
	跟踪设定传送过程中发生了断电		请重新发送跟踪设定		跟踪设定传送过程中请勿断电	
附加信息	无					
注意事项/备注	本异常发生时所有跟踪设定将被初始化					

事件名称	备份开始失败			事件代码	10290000Hex *1	
内容	备份执行前检查时检测到异常					
发生源	PLC功能模块		发生源详情	无	检测时间	用户指示备份时
异常的属性	重要程度	监控信息	恢复方法	–	日志类别	系统
发生后的影响	用户程序	继续	动作	无影响		
系统定义变量	变量名称		数据类型		名称	
	无		–		–	
发生原因及其处理	发生原因(推测原因)		处理措施		防止再次发生	
	未安装SD存储卡		请安装SD存储卡		请安装SD存储卡	
	SD存储卡种类错误		请更换为SD或SDHC的SD存储卡		请使用SD或SDHC的SD存储卡	
	SD存储卡格式错误		请通过Sysmac Studio对SD存储卡进行格式化		请使用格式化后的SD存储卡。 SD BUSY LED点亮时，请勿拔出SD存储卡或者切断电源	
	SD存储卡被写保护		请解除SD存储卡的写保护		请在SD存储卡写保护解除的状态下使用	
	“禁止向SD存储卡备份”设定为“禁止”		请解除 “禁止向SD存储卡备份”的设定		请勿使用 “禁止向SD存储卡备份”的设定	
	正在执行其他备份功能		请在其他备份功能执行完毕后再次进行备份操作		在其他备份功能执行过程中请勿进行备份操作	
	正在同步执行在线编辑或存储器全部清除		请在同步、在线编辑、存储器全部清除执行完毕后再次进行备份操作		在同步、在线编辑、存储器全部清除执行过程中请勿进行备份操作	
	通过用户操作中止了备份		无		无	
	切断了与Sysmac Studio的在线连接		请确认电缆的连接。请先离线，在重新在线连接后执行备份		请确认电缆没有断线。请确认电缆切实连接	
	SD存储卡的故障		若非上述原因导致异常，请更换SD存储卡		SD BUSY LED点亮时，请勿拔出SD存储卡或者切断电源。请根据写入次数限制定期更换SD存储卡	
附加信息	附属信息1：操作种类 0101Hex：控制器→SD存储卡(通过CPU单元正面开关操作指示) 0102Hex：控制器→SD存储卡(通过系统变量指示) 0103Hex：控制器→SD存储卡(通过Sysmac Studio操作指示) 0104Hex：控制器→SD存储卡(通过指令指示) 0201Hex：控制器→计算机 附属信息2：异常详情 0001Hex：未安装SD存储卡 0002Hex：SD存储卡故障、格式错误、种类错误 0003Hex：SD存储卡被写保护 0204Hex：“禁止向SD存储卡备份”设定为 “禁止” 0205Hex：正在执行其他备份功能 0206Hex：正在执行同步、在线编辑、存储器全部清除 0207Hex：使用了系统定义变量指定的目录名称禁用的文字 0401Hex：通过用户操作中止了备份 0501hex：切断了与Sysmac Studio的在线连接					
注意事项/备注	无					

*1. CPU单元的单元版本为Ver.1.03以上时发生的事件。

事件名称	备份执行失败			事件代码	102A0000Hex *1	
内容	备份异常结束					
发生源	PLC功能模块		发生源详情	无	检测时间	备份执行中
异常的属性	重要程度	监控信息	恢复方法	–	日志类别	系统
发生后的影响	用户程序	继续	动作	无影响		
系统定义变量	变量名称		数据类型		名称	
	无		–		–	
发生原因及其处理	发生原因(推测原因)		处理措施		防止再次发生	
	SD存储卡容量不足		请更换为剩余容量充足的SD存储卡		请使用剩余容量充足的SD存储卡	
	备份对象数据保存失败		请在未执行CPU单元写入操作的状态下再次执行备份		备份中请勿向CPU单元中写入	
	备份过程中拔出了SD存储卡		请安装SD存储卡		请安装SD存储卡	
	单元/从站备份失败		请参阅 “备份执行失败(CJ单元)”(102D0000Hex)或 “备份执行失败”(EtherCAT从站)”(102F0000Hex)的处理措施		请参阅 “备份执行失败(CJ单元)”(102D0000Hex)或 “备份执行失败”(EtherCAT从站)”(102F0000Hex)的再发防止对策	
	通过用户操作中止了备份		无		无	
	正在执行凸轮表保存指令或CPU单元名称更新		请在凸轮表保存指令或CPU单元名称更新完成后再进行操作		在凸轮表保存指令或CPU单元名称更新过程中请勿进行备份	
	切断了与Sysmac Studio的在线连接		请确认电缆的连接。请先离线，在重新在线连接后执行备份		请确认电缆没有断线。请确认电缆切实连接	
	向计算机中保存备份对象数据失败		请增加计算机硬盘剩余容量		请确认硬盘剩余容量足够，然后再执行备份	
	SD存储卡的故障		若非上述原因导致异常，请更换SD存储卡		SD BUSY LED点亮时，请勿拔出SD存储卡或者切断电源。请根据写入次数限制定期更换SD存储卡	
附加信息	附属信息1：操作种类 0101Hex：控制器→SD存储卡(通过CPU单元正面开关操作指示) 0102Hex：控制器→SD存储卡(通过系统变量指示) 0103Hex：控制器→SD存储卡(通过Sysmac Studio操作指示) 0104Hex：控制器→SD存储卡(通过指令指示) 0201Hex：控制器→计算机 附属信息2：异常详情 0001Hex：SD存储卡已拔出 0005Hex：SD存储卡容量不足 0006Hex：超过最大文件或目录数 0206Hex：正在执行凸轮表保存指令或CPU单元名称更新 0210Hex：存在与指定目录同名的文件 0302Hex：备份对象数据保存失败，SD存储卡故障 0304Hex：单元/从站备份失败 0401Hex：通过用户操作中止了备份 0501Hex：切断了与Sysmac Studio的在线连接 0502Hex：向计算机中保存备份对象数据失败					
注意事项/备注	无					

*1. CPU单元的单元版本为Ver.1.03以上时发生的事件。

事件名称	恢复开始失败		事件代码	102B0000Hex *1	
内容	恢复执行前检查时检测到异常				
发生源	PLC功能模块	发生源详情	无	检测时间	用户指示恢复时
异常的属性	重要程度	监控信息	恢复方法	–	日志类别	系统
发生后的影响	用户程序	–	动作	无影响		
系统定义变量	变量名称		数据类型		名称	
	无		–		–	

发生原因及其处理	发生原因(推测原因)	处理措施	防止再次发生
	未安装SD存储卡	请安装SD存储卡	请安装SD存储卡
	SD存储卡种类错误	请更换为SD或SDHC的SD存储卡	请使用SD或SDHC的SD存储卡
	SD存储卡格式错误	请通过Sysmac Studio对SD存储卡进行格式化，然后将备份文件保存在其中	请使用格式化后的SD存储卡，将备份文件保存在其中。 SD BUSY LED点亮时，请勿拔出SD存储卡或者切断电源
	SD存储卡中没有备份文件	请将备份文件保存到SD存储卡中指定的文件夹里	
	SD存储卡的备份文件已损坏、或者SD存储卡的备份文件中没有必须恢复的数据	请重新进行备份	
	恢复目标CPU单元的单元版本低于SD存储卡备份文件的单元版本	请更换为与执行了备份的CPU单元的单元版本相同或更新的CPU单元。或者指定与所用CPU单元的版本一致的备份文件	请使CPU单元的单元版本和备份文件的单元版本一致
	恢复目标CPU单元的格式和SD存储卡备份文件的CPU单元的格式不一致	请更换为与执行了备份的CPU单元的型号一致的CPU单元。或者指定与所用CPU单元的型号一致的备份文件	请使CPU单元的型号与备份文件的CPU单元型号一致
	执行了SD存储卡修复	SD存储卡中指定的文件夹里没有备份文件、恢复指令文件时，请重新保存文件	无
	启用了CPU单元的写保护功能	使用恢复功能时，请将CPU单元的“电源接通时写保护”设定为“否”	使用恢复功能时，请将CPU单元的“电源接通时写保护”设定为“否”
	恢复指令文件(RestoreCommand.ini)的记述内容不正确	请将恢复指令文件的记述内容中的必须恢复文件的传送设定为“yes”	请将恢复指令文件的记述内容中的必须恢复文件的传送设定为“yes”
	正在执行其他备份功能	请在其他备份功能执行完毕后再次进行恢复操作	在其他备份功能执行过程中请勿进行恢复操作
	正在同步执行在线编辑或存储器全部清除	请在同步、在线编辑、存储器全部清除执行完毕后再次进行恢复操作	在同步、在线编辑、存储器全部清除执行过程中请勿进行恢复操作

发生原因及其处理	发生原因(推测原因)	处理措施	防止再次发生
	切断了与Sysmac Studio的在线连接	请确认电缆的连接。请先离线，在重新在线连接后执行备份	请确认电缆没有断线。请确认电缆切实连接
	SD存储卡故障或格式错误，导致恢复对象数据读取失败	请采取与 “SD存储卡格式错误”、“SD存储卡故障”时相同的处理对策	请采取与 “SD存储卡格式错误”、“SD存储卡故障”时相同的再发防止对策
	SD存储卡的故障	若非上述原因导致异常，请更换SD存储卡	SD BUSY LED点亮时，请勿拔出SD存储卡或者切断电源。请根据写入次数限制定期更换SD存储卡
	恢复目标CPU单元的DB连接服务版本低于SD存储卡备份文件的DB连接服务版本	请更换为与执行备份的CPU单元的DB连接服务版本相同或更新的CPU单元。或者指定与所用CPU单元的DB连接服务版本一致的备份文件	请使CPU单元的DB连接服务的版本与备份文件的DB连接服务的版本一致
	恢复目标CPU单元的Robot版本低于SD存储卡备份文件的Robot版本	请更换为与执行了备份的CPU单元的Robot版本相同或更新的CPU单元。或者指定与所用CPU单元的Robot版本一致的备份文件	请使CPU单元的Robot版本与备份文件的Robot版本一致

附加信息	附属信息1：操作种类 0101Hex：SD存储卡→控制器(通过CPU单元正面开关操作指示) 0201Hex：计算机→控制器 附属信息2：异常详情 0001Hex：未安装SD存储卡 0002Hex：SD存储卡故障、格式错误、种类错误 0004Hex：执行SD存储卡修复 0102Hex：没有备份文件 0103Hex：备份文件已损坏 0104Hex：恢复指令文件的记述内容错误 0105Hex：备份文件中没有必须传送的数据 0201Hex：CPU单元的单元版本过低 0202Hex：CPU单元的型号不一致 0203Hex：CPU单元的写保护功能有效 0205Hex：正在执行其他备份功能 0206Hex：正在执行同步、在线编辑、存储器全部清除 0211Hex：CPU单元的DB连接服务版本或Robot版本过低 0301Hex：恢复对象数据读取失败，SD存储卡故障 0501Hex：切断了与Sysmac Studio的在线连接
注意事项/备注	无

*1. CPU单元的单元版本为Ver.1.03以上时发生的事件。

事件名称	恢复执行失败			事件代码	102C0000Hex *1	
内容	恢复异常结束					
发生源	PLC功能模块		发生源详情	无	检测时间	恢复执行中
异常的属性	重要程度	监控信息	恢复方法	–	日志类别	系统
发生后的影响	用户程序	–	动作	无影响		
系统定义变量	变量名称		数据类型		名称	
	无		–		–	
发生原因及其处理	发生原因(推测原因)		处理措施		防止再次发生	
	恢复对象数据读取失败		请通过Sysmac Studio对SD存储卡进行格式化，并将备份文件保存在其中		SD BUSY LED点亮时，请勿拔出SD存储卡或者切断电源。请根据写入次数限制定期更换SD存储卡	
	恢复过程中拔出了SD存储卡		安装保存有备份文件的SD存储卡，再次执行恢复		恢复过程中请勿拔出SD存储卡	
	单元/从站恢复失败		请参阅 “恢复执行失败(CJ单元)”(102E0000Hex)或 “恢复执行失败(EtherCAT从站)”(10300000Hex)的处理措施		请参阅 “恢复执行失败(CJ单元)”(102E0000Hex)或 “恢复执行失败(EtherCAT从站)”(10300000Hex)的再发防止对策	
	SD存储卡的故障		若非上述原因导致异常，请更换SD存储卡		SD BUSY LED点亮时，请勿拔出SD存储卡或者切断电源。请根据写入次数限制定期更换SD存储卡	
附加信息	附属信息1：操作种类 0101Hex：SD存储卡→控制器(通过CPU单元正面开关操作指示) 0201Hex：计算机→控制器 附属信息2：异常详情 0001Hex：SD存储卡已拔出 0102Hex：没有备份文件 0103Hex：备份文件已损坏 0301Hex：恢复对象数据读取失败，SD存储卡故障 0303Hex：单元/从站恢复失败					
注意事项/备注	无					

*1. CPU单元的单元版本为Ver.1.03以上时发生的事件。

事件名称	SD存储卡程序传送开始失败		事件代码	10320000Hex *1	
内容	SD存储卡程序传送的启动前检查时检测到异常				
发生源	PLC功能模块	发生源详情	无	检测时间	SD存储卡程序传送开始时
异常的属性	重要程度	监控信息	恢复方法	–	日志类别	系统
发生后的影响	用户程序	–	动作	无影响		

系统定义变量	变量名称	数据类型	名称
	无	–	–

发生原因及其处理	发生原因(推测原因)	处理措施	防止再次发生
	“SD存储卡程序传送的有效/无效设定”为“无效”	请将“SD存储卡程序传送的有效/无效设定”设为“有效”。	请将“SD存储卡程序传送的有效/无效设定”设为“有效”。
	SysmacStudio中设定的“SD存储卡程序传送执行密码”和系统定义变量_Card1PrgTransferCmd.Password不一致	请将SysmacStudio中设定的“SD存储卡程序传送执行密码”设为系统定义变量_Card1PrgTransferCmd.Password。	请将SysmacStudio中设定的“SD存储卡程序传送执行密码”设为系统定义变量_Card1PrgTransferCmd.Password。
	CPU单元的拨码开关未设定为可启动SD存储卡程序传送	请先将CPU单元的拨码开关全部设为OFF，然后启动SD存储卡程序传送	请先将CPU单元的拨码开关全部设为OFF，然后启动SD存储卡程序传送
	未安装SD存储卡	请安装SD存储卡	请安装SD存储卡
	SD存储卡种类错误	请更换为SD或SDHC的SD存储卡	请使用SD或SDHC的SD存储卡
	SD存储卡格式错误	请通过Sysmac Studio对SD存储卡进行格式化，然后创建系统定义变量_Card1PrgTransferCmd.DirName指定的文件夹，保存备份文件	请使用格式化后的SD存储卡，创建系统定义变量_Card1PrgTransferCmd.DirName指定的文件夹，然后将备份文件保存到系统定义变量_Card1PrgTransferCmd.DirName指定的文件夹。 SD BUSY LED点亮时，请勿拔出SD存储卡或者切断电源
	SD存储卡中没有系统定义变量_Card1PrgTransferCmd.DirName指定的文件夹	请在SD存储卡中创建系统定义变量_Card1PrgTransferCmd.DirName指定的文件夹，保存备份文件	
	在SD存储卡中，系统定义变量_Card1PrgTransferCmd.DirName指定的文件夹中没有备份文件		
	在SD存储卡中，系统定义变量_Card1PrgTransferCmd.DirName指定的文件夹中的备份文件已损坏，或SD存储卡的备份文件中没有必须传送的数据	请重新将备份文件保存到系统定义变量_Card1PrgTransferCmd.DirName指定的文件夹。 执行本处理后若再次发生本异常，请重新获取备份，将备份文件保存到系统定义变量_Card1PrgTransferCmd.DirName指定的文件夹中	

发生原因及其处理	发生原因(推测原因)	处理措施	防止再次发生
	传送目标CPU单元的单元版本低于SD存储卡备份文件的单元版本	请更换为与执行了备份的CPU单元的单元版本相同或更新的CPU单元。 或者将与所用CPU单元版本一致的备份文件复制到系统定义变量_Card1PrgTransferCmd.DirName指定的文件夹	请使CPU单元的单元版本和备份文件的单元版本一致
	传送目标CPU单元的型号和SD存储卡备份文件的CPU单元的型号不一致	请更换为与执行了备份的CPU单元的型号一致的CPU单元。 或者将与所用CPU单元的型号一致的备份文件保存到系统定义变量_Card1PrgTransferCmd.DirName指定的文件夹中	请使CPU单元的型号与备份文件的CPU单元型号一致
	启用了CPU单元的写保护功能	使用SD存储卡程序传送功能时，请将CPU单元的 “电源接通时写保护”设定为 “否”	使用SD存储卡程序传送功能时，请将CPU单元的 “电源接通时写保护”设定为 “否”
	正在执行其他备份功能	请在其他备份功能执行完毕后再次进行备份操作	在其他备份功能执行过程中请勿进行备份操作
	正在同步执行在线编辑或存储器全部清除	请在同步、在线编辑、存储器全部清除执行完毕后再次进行备份操作	在同步、在线编辑、存储器全部清除执行过程中请勿进行备份操作
	在系统定义变量_Card1PrgTransferCmd中，必须传送文件不为传送对象	请通过系统定义变量_Card1PrgTransferCmd，将必须传送文件的传送设定为 “TRUE”	请通过系统定义变量_Card1PrgTransferCmd，将必须传送文件的传送设定为 “TRUE”
	SD存储卡故障或格式错误，导致SD存储卡程序传送对象数据读取失败	请采取与 “SD存储卡格式错误”、“SD存储卡故障”时相同的处理对策	请采取与 “SD存储卡格式错误”、“SD存储卡故障”时相同的再发防止对策
	SD存储卡的故障	若非上述原因导致异常，请更换SD存储卡	SD BUSY LED点亮时，请勿拔出SD存储卡或者切断电源。请根据写入次数限制定期更换SD存储卡
	传送目标CPU单元的DB连接服务版本低于SD存储卡备份文件的DB连接服务版本	请更换为与执行了备份的CPU单元的DB连接服务版本相同或更新的CPU单元。 或者将与所用CPU单元的DB连接服务版本一致的备份文件复制到系统定义变量_Card1PrgTransferCmd.DirName指定的文件夹	请使CPU单元的DB连接服务的版本与备份文件的DB连接服务的版本一致
发生原因及其处理	传送目标CPU单元的Robot版本低于SD存储卡备份文件的Robot版本	请更换为与执行了备份的CPU单元的Robot版本相同或更新的CPU单元。 或者将与所用CPU单元的Robot版本一致的备份文件保存到系统定义变量_Card1PrgTransferCmd.DirName指定的文件夹	请使CPU单元的Robot版本与备份文件的Robot版本一致

附加信息	附属信息1：异常详情 0001Hex：未安装SD存储卡 0002Hex：SD存储卡故障、格式错误、种类错误 0004Hex：执行SD存储卡修复 0101Hex：SD存储卡中没有系统定义变量_Card1PrgTransferCmd.DirName指定的文件夹 0102Hex：在SD存储卡中，系统定义变量_Card1PrgTransferCmd.DirName指定的文件夹中没有备份文件 0103Hex：备份文件已损坏 0104Hex：在系统定义变量_Card1PrgTransferCmd中，必须传送文件不为传送对象 0105Hex：备份文件中没有必须传送的数据 0201Hex：CPU单元的单元版本过低 0202Hex：CPU单元的型号不一致 0203Hex：CPU单元的写保护功能有效 0205Hex：正在执行其他备份功能 0206Hex：正在执行同步、在线编辑、存储器全部清除 0211Hex：CPU单元的DB连接服务版本或Robot版本过低 0212Hex：“SD存储卡程序传送的有效/无效设定”为 “无效” 0213Hex：SysmacStudio中设定的 “SD存储卡程序传送执行密码”和系统定义变量_Card1PrgTransferCmd.Password不一致 0214Hex：CPU单元的拨码开关未设定为可启动SD存储卡程序传送 0301Hex：程序传送对象数据读取失败，SD存储卡故障
注意事项/备注	无

*1. CPU单元的单元版本为Ver.1.11以上时发生的事件。

事件名称	PLC系统信息		事件代码	40140000Hex	
内容	PLC功能模块的内部信息				
发生源	PLC功能模块	发生源详情	无	检测时间	常时
异常的属性	重要程度	监控信息	恢复方法	–	日志类别	系统
发生后的影响	用户程序	继续	动作	无影响	
系统定义变量	变量名称		数据类型	名称	
	无		–	–	
发生原因及其处理	发生原因(推测原因)		处理措施	防止再次发生	
	PLC功能模块的内部信息。作为其他事件的追加信息记录。		–	–	
附加信息	附属信息1：系统信息 附属信息2：系统信息 附属信息3：系统信息 附属信息4：系统信息				
注意事项/备注	无				

事件名称	安全模式		事件代码	40170000Hex*1	
内容	以安全模式启动了控制器				
发生源	PLC功能模块	发生源详情	无	检测时间	电源接通时/控制器复位时
异常的属性	重要程度	监控信息	恢复方法	–	日志类别	系统
发生后的影响	用户程序	停止	动作	–	
系统定义变量	变量名称		数据类型	名称	
	无		–	–	
发生原因及其处理	发生原因(推测原因)		处理措施	防止再次发生	
	在将CPU单元的拨码开关设定为安全模式的状态下打开了控制器电源		–	–	
附加信息	无				
注意事项/备注	在安全模式下启动控制器时，即使控制器电源接通时的动作模式为 “运行模式”，也以 “程序模式”动作				

*1. CPU单元的单元版本为Ver.1.03以上时发生的事件。

事件名称	NX信息通信异常			事件代码	80230000Hex*1	
内容	信息通信中发生了异常					
发生源	PLC功能模块 EtherCAT主站功能模块 EtherNet/IP功能模块		发生源详情	无	检测时间	NX信息收发时
异常的属性	重要程度	监控信息	恢复方法	–	日志类别	系统
发生后的影响	用户程序	继续	动作	–		
系统定义变量	变量名称		数据类型		名称	
	无		–		–	
发生原因及其处理	发生原因(推测原因)		处理措施		防止再次发生	
	通信电缆断线		确认通信电缆有无断线，断线请更换电缆		请确认使用的通信电缆没有断线	
	通信电缆连接器断开		请确认连接器是否正确嵌合，重新连接连接器		请确认通信电缆切实连接	
	NX信息通信的负载高		请减少NX信息发送指令的使用频率。 或增大指令的输入变量“TimeOut”的值。 连接多个Sysmac Studio时，请减少同时操作的频率		请减少NX信息发送指令的使用频率。 或增大指令的输入变量“TimeOut”的值。 连接多个Sysmac Studio时，请减少同时操作的频率	
附加信息	附属信息1：系统信息 附属信息2：通信种类 0：NX总线 1：EtherCAT 65535：单元内部(路由处理)					
注意事项/备注	无					

*1. CPU单元的单元版本为Ver.1.05以上时发生的事件。

事件名称	PLC系统信息			事件代码	40150000Hex	
内容	PLC功能模块的内部信息					
发生源	PLC功能模块		发生源详情	无	检测时间	常时
异常的属性	重要程度	一般信息	恢复方法	–	日志类别	系统
发生后的影响	用户程序	继续	动作	无影响		
系统定义变量	变量名称		数据类型		名称	
	无		–		–	
发生原因及其处理	发生原因(推测原因)		处理措施		防止再次发生	
	PLC功能模块的内部信息。作为其他事件的追加信息记录。		–		–	
附加信息	附属信息1：系统信息 附属信息2：系统信息 附属信息3：系统信息 附属信息4：系统信息					
注意事项/备注	无					

事件名称	PLC系统信息			事件代码	44430000Hex *1	
内容	PLC功能模块的内部信息					
发生源	PLC功能模块		发生源详情	无	检测时间	常时
异常的属性	重要程度	一般信息	恢复方法	–	日志类别	系统
发生后的影响	用户程序	继续	动作	无影响		
系统定义变量	变量名称		数据类型		名称	
	无		–		–	
发生原因及其处理	发生原因(推测原因)		处理措施		防止再次发生	
	PLC功能模块的内部信息。作为其他事件的追加信息记录。		–		–	
附加信息	附属信息1：系统信息 附属信息2：系统信息 附属信息3：系统信息 附属信息4：系统信息					
注意事项/备注	无					

*1. CPU单元的单元版本为Ver.1.05以上时发生的事件。

事件名称	时刻变更			事件代码	90010000Hex	
内容	变更了时刻					
发生源	PLC功能模块		发生源详情	无	检测时间	用户指示时
异常的属性	重要程度	一般信息	恢复方法	–	日志类别	访问
发生后的影响	用户程序	继续	动作	无影响		
系统定义变量	变量名称		数据类型		名称	
	_CurrentTime		DATE_AND_TIME		系统时刻	
发生原因及其处理	发生原因(推测原因)		处理措施		防止再次发生	
	变更了时刻		–		–	
附加信息	附属信息1：变更前时刻					
注意事项/备注	通过NTP时钟补偿指令(SetTime)进行的时刻变更不记录在事件日志中 本事件的时间戳为时刻变更后的时刻					

事件名称	时区变更			事件代码	90020000Hex	
内容	变更了时区					
发生源	PLC功能模块		发生源详情	无	检测时间	下载时
异常的属性	重要程度	一般信息	恢复方法	–	日志类别	访问
发生后的影响	用户程序	继续	动作	无影响		
系统定义变量	变量名称		数据类型		名称	
	_CurrentTime		DATE_AND_TIME		系统时刻	
发生原因及其处理	发生原因(推测原因)		处理措施		防止再次发生	
	变更了时区		–		–	
附加信息	无					
注意事项/备注	无					

事件名称	用户程序/控制器构成・设定的下载			事件代码	90050000Hex *1	
内容	下载了用户程序/控制器构成・设定					
发生源	PLC功能模块		发生源详情	无	检测时间	下载用户程序/控制器构成・设定时
异常的属性	重要程度	一般信息	恢复方法	–	日志类别	访问
发生后的影响	用户程序	继续	动作	根据下载的用户程序/控制器设定开始动作		
系统定义变量	变量名称		数据类型		名称	
	无		–		–	
发生原因及其处理	发生原因(推测原因)		处理措施		防止再次发生	
	下载了用户程序/控制器构成・设定		–		–	
附加信息	附属信息1：连接方法 1：USB直接连接 2：Ethernet直接连接 3：USB远程连接或Ethernet HUB连接 附属信息2：连接源的IP地址。经由Proxy时为Proxy的IP地址。 (附属信息1为2或3时)					
注意事项/备注	无					

*1. CPU单元的单元版本为Ver.1.10以上时发生的事件。

事件名称	在线编辑传送			事件代码	90070000Hex *1	
内容	在线编辑了用户程序					
发生源	PLC功能模块		发生源详情	无	检测时间	在线编辑传送开始时
异常的属性	重要程度	一般信息	恢复方法	–	日志类别	访问
发生后的影响	用户程序	继续	动作	根据变更后的用户程序动作		
系统定义变量	变量名称		数据类型		名称	
	无		–		–	
发生原因及其处理	发生原因(推测原因)		处理措施		防止再次发生	
	在线编辑用户程序并反映到了控制器		–		–	
附加信息	附属信息1：连接方法 1：USB直接连接 2：Ethernet直接连接 3：USB远程连接或Ethernet HUB连接 附属信息2：连接源的IP地址。经由Proxy时为Proxy的IP地址。 (附属信息1为2或3时)					
注意事项/备注	无					

*1. CPU单元的单元版本为Ver.1.10以上时发生的事件。

事件名称	强制值刷新的置位			事件代码	90080000Hex	
内容	指定了强制值刷新的置位					
发生源	PLC功能模块		发生源详情	无	检测时间	用户指示时
异常的属性	重要程度	一般信息	恢复方法	–	日志类别	访问
发生后的影响	用户程序	继续	动作	根据强制值刷新执行动作		
系统定义变量	变量名称		数据类型		名称	
	无		–		–	
发生原因及其处理	发生原因(推测原因)		处理措施		防止再次发生	
	用户指定了强制值刷新的置位		–		–	
附加信息	无					
注意事项/备注	无					

事件名称	强制值刷新的复位			事件代码	90090000Hex	
内容	指定了强制值刷新的复位					
发生源	PLC功能模块		发生源详情	无	检测时间	用户指示时
异常的属性	重要程度	一般信息	恢复方法	–	日志类别	访问
发生后的影响	用户程序	继续	动作	根据强制值刷新执行动作		
系统定义变量	变量名称		数据类型		名称	
	无		–		–	
发生原因及其处理	发生原因(推测原因)		处理措施		防止再次发生	
	用户指定了强制值刷新的复位		–		–	
附加信息	无					
注意事项/备注	无					

事件名称	强制值刷新全部解除			事件代码	900A0000Hex	
内容	指定了强制值刷新的全部解除					
发生源	PLC功能模块		发生源详情	无	检测时间	用户指示时
异常的属性	重要程度	一般信息	恢复方法	–	日志类别	访问
发生后的影响	用户程序	继续	动作	解除全部强制值刷新，根据原来的用户程序执行动作		
系统定义变量	变量名称		数据类型		名称	
	无		–		–	
发生原因及其处理	发生原因(推测原因)		处理措施		防止再次发生	
	用户指定了强制值刷新的全部解除		–		–	
附加信息	无					
注意事项/备注	无					

事件名称	存储器全部清除			事件代码	900B0000Hex	
内容	执行了存储器全部清除					
发生源	PLC功能模块		发生源详情	无	检测时间	用户指示时
异常的属性	重要程度	一般信息	恢复方法	–	日志类别	访问
发生后的影响	用户程序	–	动作	恢复为出厂状态		
系统定义变量	变量名称		数据类型		名称	
	无		–		–	
发生原因及其处理	发生原因(推测原因)		处理措施		防止再次发生	
	具有管理员权限的用户执行了存储器全部清除		–		–	
附加信息	无					
注意事项/备注	无					

事件名称	事件日志清除			事件代码	900C0000Hex	
内容	清除了事件日志					
发生源	PLC功能模块		发生源详情	无	检测时间	用户指示时
异常的属性	重要程度	一般信息	恢复方法	–	日志类别	访问
发生后的影响	用户程序	继续	动作	无影响		
系统定义变量	变量名称		数据类型		名称	
	无		–		–	
发生原因及其处理	发生原因(推测原因)		处理措施		防止再次发生	
	用户清除了事件日志		–		–	
附加信息	附属信息1：清除对象	0：清除所有类别的日志 1：清除系统事件日志 2：清除访问事件日志 100：清除用户事件日志				
注意事项/备注	无					

事件名称	自动传送完成			事件代码	900F0000Hex *1	
内容	自动传送已完成					
发生源	PLC功能模块		发生源详情	无	检测时间	电源接通时
异常的属性	重要程度	一般信息	恢复方法	–	日志类别	系统
发生后的影响	用户程序	继续	动作	根据自动传送的用户控制器构成及设定开始动作		
系统定义变量	变量名称		数据类型		名称	
	无		–		–	
发生原因及其处理	发生原因(推测原因)		处理措施		防止再次发生	
	自动传送已完成		–		–	
附加信息	无					
注意事项/备注	无					

*1. CPU单元的单元版本为Ver.1.03以上时发生的事件。

事件名称	电源接通			事件代码	90110000Hex	
内容	接通了电源					
发生源	PLC功能模块		发生源详情	无	检测时间	电源接通时
异常的属性	重要程度	一般信息	恢复方法	–	日志类别	系统
发生后的影响	用户程序	–	动作	开始动作		
系统定义变量	变量名称		数据类型		名称	
	无		–		–	
发生原因及其处理	发生原因(推测原因)		处理措施		防止再次发生	
	接通了电源		–		–	
附加信息	无					
注意事项/备注	无					

事件名称	电源断开			事件代码	90120000Hex	
内容	断开了电源					
发生源	PLC功能模块		发生源详情	无	检测时间	电源断开时
异常的属性	重要程度	一般信息	恢复方法	–	日志类别	系统
发生后的影响	用户程序	停止	动作	全部停止		
系统定义变量	变量名称		数据类型		名称	
	无		–		–	
发生原因及其处理	发生原因(推测原因)		处理措施		防止再次发生	
	断开了电源		–		–	
附加信息	无					
注意事项/备注	无					

事件名称	运行开始			事件代码	90130000Hex	
内容	开始了运行					
发生源	PLC功能模块		发生源详情	无	检测时间	切换至运行模式时
异常的属性	重要程度	一般信息	恢复方法	–	日志类别	系统
发生后的影响	用户程序	开始	动作	开始执行用户程序		
系统定义变量	变量名称		数据类型		名称	
	无		–		–	
发生原因及其处理	发生原因(推测原因)		处理措施		防止再次发生	
	受理了运行开始		–		–	
附加信息	无					
注意事项/备注	无					

事件名称	运行停止			事件代码	90140000Hex	
内容	停止了运行					
发生源	PLC功能模块		发生源详情	无	检测时间	切换到程序模式时
异常的属性	重要程度	一般信息	恢复方法	–	日志类别	系统
发生后的影响	用户程序	停止	动作	停止用户程序		
系统定义变量	变量名称		数据类型		名称	
	无		–		–	
发生原因及其处理	发生原因(推测原因)		处理措施		防止再次发生	
	受理了运行停止		–		–	
附加信息	无					
注意事项/备注	无					

事件名称	复位执行		事件代码	90150000Hex	
内容	执行了复位				
发生源	PLC功能模块	发生源详情	无	检测时间	用户指示时
异常的属性	重要程度	一般信息	恢复方法	–	日志类别	访问
发生后的影响	用户程序	–	动作	复位后开始动作	
系统定义变量	变量名称		数据类型	名称	
	无		–	–	
发生原因及其处理	发生原因(推测原因)		处理措施	防止再次发生	
	受理了复位指示		–	–	
附加信息	无				
注意事项/备注	无				

事件名称	用户程序执行ID写入		事件代码	90160000Hex	
内容	向CPU单元设定或变更了用户程序执行ID				
发生源	PLC功能模块	发生源详情	无	检测时间	下载时
异常的属性	重要程度	一般信息	恢复方法	–	日志类别	访问
发生后的影响	用户程序	继续	动作	无影响	
系统定义变量	变量名称		数据类型	名称	
	无		–	–	
发生原因及其处理	发生原因(推测原因)		处理措施	防止再次发生	
	拥有管理员权限的用户变更了CPU单元的用户程序执行ID		–	–	
附加信息	无				
注意事项/备注	无				

事件名称	已发生的控制器异常全部解除		事件代码	90180000Hex	
内容	解除了所有已经发生的异常				
发生源	PLC功能模块	发生源详情	无	检测时间	用户指示时
异常的属性	重要程度	一般信息	恢复方法	–	日志类别	访问
发生后的影响	用户程序	继续	动作	解除已排除发生原因的异常	
系统定义变量	变量名称		数据类型	名称	
	无		–	–	
发生原因及其处理	发生原因(推测原因)		处理措施	防止再次发生	
	用户解除了全部已发生的异常		–	–	
附加信息	无				
注意事项/备注	无				

事件名称	强制值刷新解除			事件代码	90190000Hex	
内容	指定了强制值刷新的解除					
发生源	PLC功能模块		发生源详情	无	检测时间	用户指示时
异常的属性	重要程度	一般信息	恢复方法	–	日志类别	访问
发生后的影响	用户程序	继续	动作	解除强制值刷新，根据原来的用户程序执行动作		
系统定义变量	变量名称		数据类型		名称	
	无		–		–	
发生原因及其处理	发生原因(推测原因)		处理措施		防止再次发生	
	用户指定了强制值刷新的解除		–		–	
附加信息	无					
注意事项/备注	无					

事件名称	备份开始			事件代码	901A0000Hex *1	
内容	开始执行备份					
发生源	PLC功能模块		发生源详情	无	检测时间	备份开始时
异常的属性	重要程度	一般信息	恢复方法	–	日志类别	系统
发生后的影响	用户程序	继续	动作	无影响		
系统定义变量	变量名称		数据类型		名称	
	无		–		–	
发生原因及其处理	发生原因(推测原因)		处理措施		防止再次发生	
	开始执行备份		–		–	
附加信息	附属信息1：操作种类 0101Hex：控制器→SD存储卡(通过CPU单元正面开关操作指示) 0102Hex：控制器→SD存储卡(通过系统变量指示) 0103Hex：控制器→SD存储卡(通过Sysmac Studio操作指示) 0104Hex：控制器→SD存储卡(通过指令指示) 0201Hex：控制器→计算机					
注意事项/备注	无					

*1. CPU单元的单元版本为Ver.1.03以上时发生的事件。

事件名称	备份完成			事件代码	901B0000Hex *1	
内容	备份正常结束					
发生源	PLC功能模块		发生源详情	无	检测时间	备份处理正常结束时
异常的属性	重要程度	一般信息	恢复方法	–	日志类别	系统
发生后的影响	用户程序	继续	动作	无影响		
系统定义变量	变量名称		数据类型		名称	
	无		–		–	
发生原因及其处理	发生原因(推测原因)		处理措施		防止再次发生	
	备份正常结束		–		–	
附加信息	附属信息1：操作种类 0101Hex：控制器→SD存储卡(通过CPU单元正面开关操作指示) 0102Hex：控制器→SD存储卡(通过系统变量指示) 0103Hex：控制器→SD存储卡(通过Sysmac Studio操作指示) 0104Hex：控制器→SD存储卡(通过指令指示) 0201Hex：控制器→计算机					
注意事项/备注	无					

*1. CPU单元的单元版本为Ver.1.03以上时发生的事件。

事件名称	恢复开始			事件代码	901C0000Hex *1	
内容	开始执行恢复					
发生源	PLC功能模块		发生源详情	无	检测时间	恢复开始时
异常的属性	重要程度	一般信息	恢复方法	–	日志类别	系统
发生后的影响	用户程序	–	动作	无影响		
系统定义变量	变量名称		数据类型		名称	
	无		–		–	
发生原因及其处理	发生原因(推测原因)		处理措施		防止再次发生	
	开始执行恢复		–		–	
附加信息	附属信息1：操作种类 0101Hex：SD存储卡→控制器(通过CPU单元正面开关操作指示) 0201Hex：计算机→控制器					
注意事项/备注	无					

*1. CPU单元的单元版本为Ver.1.03以上时发生的事件。

事件名称	恢复完成			事件代码	901D0000Hex *1	
内容	恢复正常结束					
发生源	PLC功能模块		发生源详情	无	检测时间	恢复处理正常结束时
异常的属性	重要程度	一般信息	恢复方法	–	日志类别	系统
发生后的影响	用户程序	–	动作	恢复完成后无法开始运行。关闭控制器电源后，关闭所有CPU单元的拨码开关，然后重新接通电源，则根据恢复的用户程序或设定开始动作		
系统定义变量	变量名称		数据类型		名称	
	无		–		–	
发生原因及其处理	发生原因(推测原因)		处理措施		防止再次发生	
	恢复正常结束		–		–	
附加信息	附属信息1：操作种类 0101Hex：SD存储卡→控制器(通过CPU单元正面开关操作指示) 0201Hex：计算机→控制器					
注意事项/备注	无					

*1. CPU单元的单元版本为Ver.1.03以上时发生的事件。

事件名称	SD存储卡程序传送开始			事件代码	90200000Hex *1	
内容	SD存储卡程序传送已开始					
发生源	PLC功能模块		发生源详情	无	检测时间	SD存储卡程序传送开始时
异常的属性	重要程度	一般信息	恢复方法	–	日志类别	系统
发生后的影响	用户程序	–	动作	无影响		
系统定义变量	变量名称		数据类型		名称	
	无		–		–	
发生原因及其处理	发生原因(推测原因)		处理措施		防止再次发生	
	SD存储卡程序传送已开始		–		–	
附加信息	无					
注意事项/备注	无					

*1. CPU单元的单元版本为Ver.1.11以上时发生的事件。

事件名称	SD存储卡程序传送完成			事件代码	90210000Hex *1	
内容	SD存储卡程序传送已完成					
发生源	PLC功能模块		发生源详情	无	检测时间	SD存储卡程序传送完成时
异常的属性	重要程度	一般信息	恢复方法	–	日志类别	系统
发生后的影响	用户程序	–	动作	无影响		
系统定义变量	变量名称		数据类型		名称	
	无		–		–	
发生原因及其处理	发生原因(推测原因)		处理措施		防止再次发生	
	SD存储卡程序传送已完成		–		–	
附加信息	无					
注意事项/备注	无					

*1. CPU单元的单元版本为Ver.1.11以上时发生的事件。

FINS相关

事件名称	CPU高功能单元系统设定区域错误			事件代码		14010000Hex
内容	CPU高功能单元系统设定区域存储器检查时检测到错误					
发生源	PLC功能模块		发生源详情	无	检测时间	电源接通时/控制器复位时/CPU高功能单元系统设定区域写入时
异常的属性	重要程度	轻度故障	恢复方法	异常解除/重新接通电源	日志类别	系统
发生后的影响	用户程序	继续	动作	CPU高功能单元可能停止		
系统定义变量	变量名称		数据类型		名称	
	无		–		–	
发生原因及其处理	发生原因(推测原因)		处理措施		防止再次发生	
	在下载CPU高功能单元系统设定的过程中，切断控制器电源或切断与Sysmac Studio的通信		存储器全部清除、或重新下载CPU高功能单元系统设定。再次发生本异常时，请更换CPU单元		在下载CPU高功能单元系统设定时，请切断控制器电源或切断与Sysmac Studio的通信	
附加信息	无					
注意事项/备注	无					

事件名称	IP地址表设定错误			事件代码		34100000Hex
内容	IP地址表设定错误					
发生源	PLC功能模块		发生源详情	无	检测时间	电源接通时/控制器复位时/内置EtherNet/IP端口重启时
异常的属性	重要程度	轻度故障	恢复方法	异常解除	日志类别	系统
发生后的影响	用户程序	继续	动作	无法使用FINS/UDP通信功能		
系统定义变量	变量名称		数据类型		名称	
	无		–		–	
发生原因及其处理	发生原因(推测原因)		处理措施		防止再次发生	
	IP地址转换方式设定为 “同时使用方式”、“IP地址表方式”，但IP地址表设定错误		请修正IP地址表的设定		请正确设定IP地址表	
附加信息	无					
注意事项/备注	无					

事件名称	FINS/TCP连接表设定错误			事件代码		34130000Hex	
内容	FINS/TCP连接表错误						
发生源	PLC功能模块		发生源详情	无		检测时间	电源接通时/ 控制器 复位时/ 内置EtherNet/IP 端口重启时
异常的属性	重要程度	轻度故障	恢复方法	异常解除		日志类别	系统
发生后的影响	用户程序	继续	动作	无法使用FINS/TCP通信功能			
系统 定义变量	变量名称		数据类型			名称	
	无		–			–	
发生原因及 其处理	发生原因(推测原因)		处理措施			防止再次发生	
	在下载FINS/TCP连接表的过程中，切断控制器电源或切断与Sysmac Studio的通信		请重新下载FINS/TCP连接表			在下载FINS/TCP连接表的过程中，请勿切断控制器电源或切断与Sysmac Studio的通信	
附加信息	无						
注意事项/ 备注	无						

事件名称	发送目标节点不明			事件代码		34110000Hex	
内容	发送目标节点不明确						
发生源	PLC功能模块		发生源详情	无		检测时间	发送FINS信息时
异常的属性	重要程度	监控信息	恢复方法	–		日志类别	系统
发生后的影响	用户程序	继续	动作	无影响。删除分组			
系统 定义变量	变量名称		数据类型			名称	
	无		–			–	
发生原因及 其处理	发生原因(推测原因)		处理措施			防止再次发生	
	发送FINS信息时未找到发送目标节点		请修正FINS/UDP通信方式的发送目标节点的设定。或者，确认发送源的FINS信息，修正发送目标节点地址			请正确设定FINS/UDP通信方式的发送目标节点。或者，请确认发送源的FINS信息的发送目标节点地址是正确的	
附加信息	无						
注意事项/ 备注	无						

事件名称	删除分组			事件代码		80100000Hex	
内容	删除了分组						
发生源	PLC功能模块		发生源详情	无		检测时间	接收FINS信息时
异常的属性	重要程度	监控信息	恢复方法	–		日志类别	系统
发生后的影响	用户程序	继续	动作	无影响			
系统 定义变量	变量名称		数据类型			名称	
	无		–			–	
发生原因及 其处理	发生原因(推测原因)		处理措施			防止再次发生	
	接收到面向CPU单元的FINS响应		请修正发送源的FINS信息内容			请正确设定FINS信息	
	FINS响应发送目标单元不存在						
附加信息	附属信息1：删除分组原因 01Hex：接收面向CPU单元的FINS响应 02Hex：响应发送失败						
注意事项/ 备注	无						

<table>
<tr><td>事件名称</td><td colspan="2">删除分组</td><td>事件代码</td><td colspan="2">80110000Hex</td></tr>
<tr><td>内容</td><td colspan="5">删除了分组</td></tr>
<tr><td>发生源</td><td colspan="2">PLC功能模块</td><td>发生源详情</td><td>无</td><td>检测时间</td><td>接收FINS信息时</td></tr>
<tr><td>异常的属性</td><td>重要程度</td><td>监控信息</td><td>恢复方法</td><td>–</td><td>日志类别</td><td>系统</td></tr>
<tr><td>发生后的影响</td><td>用户程序</td><td>继续</td><td>动作</td><td colspan="3">无影响</td></tr>
<tr><td rowspan="2">系统
定义变量</td><td colspan="2">变量名称</td><td colspan="2">数据类型</td><td colspan="2">名称</td></tr>
<tr><td colspan="2">无</td><td colspan="2">–</td><td colspan="2">–</td></tr>
<tr><td rowspan="9">发生原因及
其处理</td><td colspan="2">发生原因(推测原因)</td><td colspan="2">处理措施</td><td colspan="2">防止再次发生</td></tr>
<tr><td colspan="2">1： 计划发送超过2002byte的FINS响应</td><td colspan="2" rowspan="2">请避免发送超过2002byte的FINS响应</td><td colspan="2" rowspan="6">请正确设定发送源的FINS信息</td></tr>
<tr><td colspan="2">2： 路径选择了超过2002byte的FINS响应</td></tr>
<tr><td colspan="2">3： 接收到路径选择错误 “无相应单元”分组</td><td colspan="2">请确认发送源的FINS信息，将响应帧或无需响应的指令桢指定的单元编号修正为存在的单元编号</td></tr>
<tr><td colspan="2">4： 接收到路径选择错误 “路径选择异常”分组</td><td colspan="2">请确认发送源的FINS信息，将响应帧或无需响应的指令帧指定的单元编号修正为路由表中存在的单元编号</td></tr>
<tr><td colspan="2">5： 接收到路径选择错误 “路径选择表未登录”分组</td><td colspan="2">请确认发送源的FINS信息，进行修正。确保发送目标网络地址登录至路由表中</td></tr>
<tr><td colspan="2">6： 接收到路径选择错误 “超出事件区域规格”分组</td><td colspan="2">请确认发送源的FINS信息，进行修正。确保响应帧或无需响应的指令帧的尺寸小于事件区域</td></tr>
<tr><td colspan="2">7： 内部缓存中无剩余空间</td><td colspan="2" rowspan="2">请减少发送源的FINS信息的发送频次</td><td colspan="2" rowspan="2">请确保FINS信息的发送频次尽量少</td></tr>
<tr><td colspan="2">8： 因高负荷导致FINS信息的路径选择失败</td></tr>
<tr><td>附加信息</td><td colspan="5">附属信息1：删除分组原因1：01 Hex、2：02 Hex、3：03 Hex、4：04 Hex、5：05 Hex、
6：06 Hex、7：07 Hex、8：08 Hex
各编号与上述发生原因的编号对应</td></tr>
<tr><td>注意事项/
备注</td><td colspan="5">无</td></tr>
</table>

事件名称	删除分组			事件代码	80120000Hex	
内容	删除了分组					
发生源	PLC功能模块		发生源详情	无	检测时间	接收FINS信息时
异常的属性	重要程度	监控信息	恢复方法	–	日志类别	系统
发生后的影响	用户程序	继续	动作	无影响		
系统定义变量	变量名称		数据类型		名称	
	无		–		–	
发生原因及其处理	发生原因(推测原因)		处理措施		防止再次发生	
	1：接收到发送目标网络地址(DNA)=本网络、发送目标节点地址(DA1)≠本节点的FINS响应		请修正IP地址表的设定		请确认IP地址表的设定正确	
	2：接收到发送目标网络地址(DNA)≥80Hex的集线器网络地址指定的FINS指令或FINS响应		请对发送源的FINS信息进行修正。避免指定发送目标网络地址(DNA)≥80Hex的集线器网络地址		请确认发送源的FINS信息未指定为发送目标网络地址(DNA)≥80Hex的集线器网络地址	
	3：内部缓存中无剩余空间		请减少发送源的FINS信息的发送频次		请确保FINS信息的发送频次尽量少	
	4：接收到不满足最小指令长度的FINS指令		请将发送源的FINS指令修正为最小指令长度以上		请将发送源的FINS指令设为最小指令长度以上	
	5：接收到超过最大指令长度的FINS指令		请将发送源的FINS指令修正为最大指令长度以下		请将发送源的FINS指令设为最大指令长度以下	
	6：分组发送失败		发送目标节点未加入网络时，请加入		请确认发送目标节点已加入网络	
	7：因高负荷导致FINS信息的路径选择失败。或接收到发送源网络地址(SNA)=0、面向内置EtherNet/IP端口的指令		请减少发送源的FINS信息的发送频次。或者，请对发送源的FINS信息的发送源网络地址(SNA)进行修正		请确保FINS信息的发送频次尽量少。或者，请正确设定发送源的FINS信息的发送源网络地址(SNA)	
	8：接收到面向内置EtherNet/IP端口的FINS响应		请修正发送源的FINS信息内容		请正确设定FINS信息	
	9：未登录路由表时，接收到FINS响应或无需响应的指令		请登录路由表		请登录路由表	
	A：发生路由表异常时，接收到FINS响应或无需响应的指令		请重新登录路由表。路由表存在异常时，会发生“用户程序/控制器构成・设定错误”(10250000Hex)		无	
	B：接收到超出中转次数的FINS响应或无需响应的指令		请增大发送源路由表的网关计数器设定值		请根据系统构成设定发送源路由表的网关计数器	
	C：因路由表中未设定地址，不可发送		请在路由表中登录目标地址		请在路由表中登录目标地址	
	D：[内置EtherNet/IP端口设定]中的[FINS节点地址设定]为0或255，无法进行路径选择		请通过Sysmac Studio将[内置EtherNet/IP端口设定]中的[FINS节点地址设定]设为0和255以外的值		通过[内置EtherNet/IP端口设定]中的[TCP/IP设定]，将IP地址的低位8位设为0或255时，请在[IP地址・FINS节点地址转换方式]中选择[自动生成方式]以外的选项	
附加信息	附属信息1：删除分组原因1：01 Hex、2：02 Hex、3：03 Hex、4：04 Hex、5：05 Hex、6：06 Hex、7：07 Hex、8：08 Hex、9：09 Hex、A：0A Hex、B：0B Hex、C：0C Hex、D：0D Hex 各编号与上述发生原因的编号对应					
注意事项/备注	无					

12–2–5 CPU单元以外的异常及其处理

安全相关

No.	故障	处理
1	忘记管理员的密码	无法确认已设管理员密码。请事先做好记录，以免遗忘管理员密码
2	无法通过Sysmac Studio解除操作锁定	请经过在线连接时认证权限的许可后解除操作锁定
3	对Sysmac Studio的操作权限认证时锁定操作	认证操作权限密码连续错误5次时，锁定操作10分钟。请等待直至操作锁定解除
4	执行操作必要的操作权限认证并已在线连接，但是特定的操作仍然要求操作权限认证	每次执行如下功能时，都需要认证操作权限，以免因误操作而危害装置或人 ・“操作人员”I/O监控(写入) ・“保养人员”变更动作模式 ・“保养人员”开始在线编辑
5	操作人员不在座位，无法通过Sysmac Studio解除操作锁定	操作人员级别以上的操作权限认证后，可解除操作锁定。此时的操作权限为操作人员的操作权限(连接Sysmac Studio时认证的操作权限)
6	部分(以下)操作时无法读取用户程序数据 ・监控 变量 ・动作指示 置位/复位、强制值刷新操作、在线编辑、数据跟踪操作、MC试运行、用户程序(对执行ID的CPU单元置位) ・同步/上传/核查/备份 POU算法	下载用户程序时，执行无恢复信息传送。执行常规的用户程序传送可读取信息
7	部分(以下)操作时，无法写入CPU单元 ・名称 CPU单元名称 ・动作指示 在线编辑、存储器全部清除、事件日志清除、对用户程序执行ID的CPU单元的置位 ・同步/下载 用户程序、CPU・扩展机架的构成?设定、EtherCAT设定、控制器设定、轴设定、凸轮表设定、数据跟踪设定、用户事件设定、恢复	将CPU单元的写保护设为 “允许写入”
8	用户程序的用户程序执行ID的变更方法未知	用户程序执行ID一旦设定，将无法变更和删除
9	忘记用户程序的用户程序执行ID	无法确认已设定的用户程序执行ID。请事先做好记录，以免遗忘用户程序执行ID
10	忘记CPU单元的用户程序执行ID	无法确认已设定的用户程序执行ID。请重新设定用户程序执行ID。或者通过存储器全部清除，清除CPU单元内的用户程序执行ID。

A

附录

本章对 CPU 单元的详细规格、任务实际处理时间、系统定义变量的各规格等正文的补充信息进行说明。

A–1 规格 A–3
A–1–1 一般规格 A–3
A–1–2 性能规格 A–4
A–1–3 功能规格 A–7

A–2 NX系列中任务实际处理时间大致标准的计算 A–12
A–2–1 任务实际处理时间平均值的计算方法 A–13
A–2–2 任务实际处理时间平均值计算和任务周期设定的示例 A–20

A–3 NJ系列中任务实际处理时间大致标准的计算 A–23
A–3–1 任务实际处理时间平均值的计算方法 A–24
A–3–2 任务实际处理时间平均值计算和任务周期设定的示例 A–34

A–4 系统定义变量一览 A–37
A–4–1 NJ/NX系列控制器的系统整体(类别名称：无) A–37
A–4–2 PLC功能模块(类别名称：_PLC) A–45
A–4–3 PLC功能模块(类别名称：_CJB) A–46
A–4–4 运动控制功能模块(类别名称：_MC) A–48
A–4–5 EtherCAT主站功能模块(类别名称：_EC) A–50
A–4–6 EtherNet/IP功能模块(类别名称：_EIP) A–54
A–4–7 异常状态各位的含义 A–72

A–5 系统定义变量的各规格 A–73
A–5–1 NJ/NX系列控制器的系统整体(类别名称：无) A–74
A–5–2 PLC功能模块(类别名称：_PLC) A–87
A–5–3 PLC功能模块(类别名称：_CJB) A–89
A–5–4 运动控制功能模块(类别名称：_MC) A–93
A–5–5 EtherCAT主站功能模块(类别名称：_EC) A–96
A–5–6 EtherNet/IP功能模块(类别名称：_EIP) A–104

A–6 CPU单元内数据的属性 A–126

A–7 CJ单元用存储器的详情 A–129
A–7–1 CIO区域 A–129
A–7–2 内部辅助继电器 A–132
A–7–3 保持继电器 A–132
A–7–4 数据存储器 A–132
A–7–5 扩展数据存储器 A–133

A–8 变量在存储器中的分配方法 A–134
A–8–1 变量在存储器中的分配规则 A–134
A–8–2 需注意的事例 A–143

A–9 登录CX–Designer的变量表的方法 A–147
A–10EtherCAT从站与轴的有效/无效切换 A–150
A–10–1 使用EtherCAT从站和轴时的项目设定 A–150
A–10–2 切换EtherCAT从站与轴的有效/无效的指令 A–150
A–10–3 表示EtherCAT从站和轴状态的系统定义变量 A–151
A–10–4 程序的执行/停止指令 A–152
A–10–5 程序的执行/停止的确认 A–152
A–10–6 Sysmac Studio中的设定 A–153
A–10–7 EtherCAT从站与轴的有效/无效切换的应用示例 A–154
A–11用户程序大小的相关限制 A–157
A–11–1 用户程序各元件的限制 A–157
A–11–2 用户程序的各元件数 A–161
A–12Ver.1.02以下版本的CPU单元的更换方法 A–163
A–12–1 CPU单元内数据的上传 A–163
A–12–2 新的CPU单元的连接 A–166
A–12–3 对CPU单元的数据的下载 A–167
A–13NX系列的版本相关信息 A–171
A–13–1 单元版本与Sysmac Studio版本之间的关系 A–171
A–13–2 通过更新单元版本追加和变更支持功能 A–173
A–14NJ系列的版本相关信息 A–174
A–14–1 单元版本与Sysmac Studio版本之间的关系 A–174
A–14–2 硬件版本与Sysmac Studio版本之间的关系 A–175
A–14–3 通过更新单元版本追加和变更支持功能 A–176
A–14–4 通过更新单元版本改善性能 A–179

A–1 规格

下面对NJ/NX系列的规格进行介绍。

A–1–1 一般规格

项目		NX701–□□□□	NJ501–□□□□ NJ301–□□□□ NJ101–□□□□
结构		柜内内置型	
接地方法		D种接地(第3类接地)	
外形 高度×进深×宽度		100mm×100mm×132mm	90mm×90mm×90mm
重量		880g(含端盖)	550g(含端盖)
消耗功率或消耗电流		40W(含存储卡、端盖)	DC5V 1.90A(含存储卡、端盖)
使用环境	使用环境温度	0～55℃	
	使用环境湿度	10～95%RH (应无结露)	10～90%RH (应无结露)
	使用环境	应无腐蚀性气体	
	保存环境温度	–25～70℃(电池、风扇单元除外)	–20～75℃(电池除外)
	使用高度	2000m以下	
	污染度	污染度2以下：适用于JIS B 3502、IEC 61131–2	
	抗干扰性	符合IEC 61000–4–4标准 2kV(电源线)	
	过电压类别	类别Ⅱ：适用于JIS B 3502、IEC 61131–2	
	EMC抗干扰级别	区域B	
	耐振动	符合IEC 60068–2–6标准 5～8.4Hz 振幅3.5mm、8.4～150Hz、加速度9.8m/s^2 X、Y、Z各方向100分钟(扫描时间10分钟×扫描次数10次=总计100分钟)	
	耐冲击	符合IEC 60068–2–27标准 147m/s^2 X、Y、Z各方向3次	符合IEC 60068–2–27标准 147m/s^2 X、Y、Z各方向3次 (继电器输出单元100m/s^2)
电池	寿命*1	2.5年 25℃	5年 25℃
	使用型号	CJ1W–BAT01	
适用标准*2		cULus、EU指令、KC	cULus、EU指令、NK、LR、KC*3

*1. 通电时间率0%(不通电)时的值。
*2. 各型号的最新适用标准请参阅本公司网站(www.fa.omron.co.jp或www.ia.omron.com)或向本公司营业负责人确认。
*3. 适用于CPU单元Ver.1.01以上版本。

A–1–2 性能规格

项目				NX701–		NJ501–			NJ301–		NJ101–	
				17□□	16□□	□5□□	□4□□	□3□□	12□□	11□□	10□□	90□□
处理时间	指令执行时间	LD指令		0.37ns ~		1.2ns(~ 1.9ns)*1			2.0ns(~ 3.0ns)		3.3ns(~ 5.0ns)	
		算术指令(双精度实数型)		3.2ns ~		26ns ~ *2			42ns ~		70ns ~	
编程	程序容量*3	大小		80MB		20MB			5MB		3MB	
		数	POU定义数	6,000		3,000			750		450	
			POU实例数	48,000		9,000(*)			3,000(*)		1,800	
	变量容量	带保持属性*4	大小	4MB		2MB			0.5MB			
			变量数	40,000		10,000			5,000(*)			
		无保持属性*5	大小	256MB		4MB			2MB			
			变量数	360,000		90,000			22,500			
	数据类型	数据类型数		8,000		2,000			1,000			
	CJ单元用存储器(可通过变量的AT指定进行指定)	通道I/O(CIO)		–		6144通道(0 ~ 6143)						
		工作继电器(WR)		–		512通道(W0 ~ W511)						
		保持继电器(HR)		–		1536通道(H0 ~ H1535)						
		数据存储器(DM)		–		32768通道(D0 ~ D32767)						
		扩展数据存储器(EM)		–		32768通道×25个存储单元(E0_00000 ~ E18_32767)			32768通道×4个存储单元(E0_00000 ~ E3_32767)			
运动控制	控制轴数	控制轴最大数量*6		256轴	128轴	64轴	32轴	16轴	15轴(*)		6轴	–
		使用实轴最大数量*7		256轴	128轴	64轴	32轴	16轴	8轴	4轴	2轴	–
		单轴控制最大数量		256轴	128轴	64轴	32轴	16轴	15轴(*)		6轴	–
		线性插补控制最大数量		每轴组4轴								–
		圆弧插补控制轴数		每轴组2轴								–
	最大轴组数			64组		32组						–
	运动控制周期			与EtherCAT通信的过程数据通信周期相同								–
	凸轮	凸轮数据点数	每个凸轮表的最大点数	65,535点								–
			所有凸轮表的最大点数	1,048,560点					262,140点			–
		凸轮表的最大表数		640个表					160个表			–
	位置单位			脉冲、mm、μm、nm、degree、inch								–
	超调			0.00、0.01 ~ 500.00%								–
外接(USB)端口	支持服务			Sysmac Studio连接								
	物理层			USB2.0标准　B连接器								
	传送距离			最长5m								

项目				NX701–		NJ501–			NJ301–		NJ101–	
				17□□	16□□	□5□□	□4□□	□3□□	12□□	11□□	10□□	90□□
内置Ether Net/IP端口	端口数量			2		1						
	物理层			10BASE–T/100BASE–TX/1000BASE–T		10BASE–T/100BASE–TX						
	帧长			最大1,514字节								
	媒体访问方式			CSMA/CD								
	调制方式			基带								
	拓扑			星型								
	传送速度			1G 位/s (1000BASE–T)		100M 位/s(100BASE–TX)						
	传送介质			双绞线电缆(带屏蔽：STP)：类别5、5e以上								
	最大传送距离(集线器与节点间的距离)			100m								
	最大级联连接数			使用交换式集线器时无限制								
	CIP服务：标签数据链接(循环通信)	最大连接数		256/端口 合计512		32						
		分组间隔*8		可按连接设定 0.5 ~ 10000ms(以0.5ms为单位)		可按连接设定 1 ~ 10000ms(以1ms为单位)(*)						
		单元容许通信带宽		40,000 pps*9(包括心跳包)		3,000 pps*9 (包括心跳包)(*)						
		最大标签组数		256/端口 合计512		32						
		标签种类		网络变量		网络变量、CIO/WR/HR/DM/EM						
		1个连接(=1个标签组)的标签数		8个(标签组包含控制器状态时为7个)								
		最大标签数		256/端口 合计512		256						
		每个节点的最大链接数据大小(所有标签的合计大小)		369,664字节		19,200字节						
		每个连接的最大数据大小		1,444字节		600字节						
		可登录的最大标签组数		256/端口 合计512 (1个连接=1个标签组)		32个(1个连接 = 1个标签组)						
		每个标签组的最大数据大小		1,444字节(标签组包含控制器状态时使用2字节)		600字节(标签组包含控制器状态时使用2字节)						
		多播分组过滤功能*10		可								
	CIP信息服务：Explicit信息	Class3(连接数)		128/端口 合计256 (客户端+服务器)		32(客户端 + 服务器)						
		UCMM(非连接型)	可同时通信的最大客户端数	32/端口 合计64		32						
			可同时通信的最大服务器数	32/端口 合计64		32						
	TCP Socket数			30(*)								
内置Ether CAT端口	通信标准			IEC 61158 Type12								
	EtherCAT主站规格			支持Class B(支持Feature Pack Motion Control)								
	物理层			100BASE–TX								
	调制方式			基带								

项目				NX701-		NJ501-			NJ301-		NJ101-	
				17□□	16□□	□5□□	□4□□	□3□□	12□□	11□□	10□□	90□□
内置EtherCAT端口	传送速度			100M 位/s(100BASE-TX)								
	Duplex模式			Auto								
	拓扑			线型、菊花链、分支接线								
	传送介质			类别5以上　双绞线电缆(建议使用铝带和编织双屏蔽直连型电缆)								
	节点间的最大距离			100m								
	最大从站数			512		192					64	
	可设定节点地址范围			1 ~ 512		1 ~ 192						
	最大过程数据大小			IN：11,472字节 OUT：11,472字节 应在8帧(过程数据的最大帧数)的范围内		IN：5,736字节 OUT：5,736字节 应在4帧(过程数据的最大帧数)的范围内						
	每个从站的最大数据大小			IN：1,434字节 OUT：1,434字节								
	通信周期			・原始恒定周期任务 125μs 250μs ~ 8ms (可以250μs为单位进行设定) ・固定周期任务(执行优先度5) 125μs 250μs ~ 100ms (可以250μs为单位进行设定)		500/1,000/2,000/4,000μs(*)					1,000/2,000/4,000μs	
	同步抖动			1μs以下								
单元构成	可安装的单元数	每个机架(CPU机架或扩展机架)的CJ单元最大数量		-		10						
		整个系统的CJ单元最大数量		-		40						
		整个系统的NX单元最大数量		4,000 (EtherCAT从站终端上)							400 (EtherCAT从站终端上)	
	扩展机架最大数量			0		3						
	输入输出点数	CJ单元最大输入输出点数		-		2,560						
	电源(CPU机架或增设机架)	型号		NX-PA9001 NX-PD7001		NJ-P□3001						
		电源断开判定时间	AC电源	30 ~ 45ms								
			DC电源	5 ~ 20ms		22 ~ 25ms						
内置时钟				环境温度 55℃ ：月误差 -3.5分 ~ +0.5分 环境温度 25℃ ：月误差 -1.5分 ~ +1.5分 环境温度 0℃ ：月误差 -3分 ~ +1分								

*1. 硬件版本为 “A”的单元时为 “1.1ns(~ 1.7ns)”。
*2. 硬件版本为 “A”的单元时为 “24ns ~ ”。
*3. 执行对象、变量表(变量名称等)的容量。
*4. CJ单元用存储器不含HR、DM、EM。
*5. CJ单元用存储器不含CIO、WR。
*6. 是所有轴种类的合计。
*7. 轴种类为[伺服轴]或[编码器轴]，且轴使用设为[使用轴]的轴的合计。
*8. 不取决于节点数，均以设定的周期通过线路更新数据。
*9. pps是指 “Packet Per Second”，表示每秒可处理的收发分组数。
*10. EtherNet/IP端口装有IGMP客户端，因此通过使用支持IGMP Snooping的交换式集线器，可过滤无用多播分组。

(注) 表中带(*)的项目为版本升级后改善性能的功能。版本升级的相关信息请参阅“A-13 NX系列的版本相关信息”(P.A-171)及“A-14 NJ系列的版本相关信息”(P.A-174)。

A–1–3　功能规格

项目				NX701–□□□□	NJ501–□□□□	NJ301–□□□□	NJ101–□□□□
任务功能	功能			以指定执行条件和执行优先度的 “任务”为单位，执行I/O刷新和用户程序的功能			
		以固定周期执行的任务	原始恒定周期任务最大数	1			
			固定周期任务最大数	4	3		
		条件成立时执行的任务(*)	事件任务最大数	32			
			执行条件	执行事件任务启动指令时、变量的条件表达式一致时			
	设定	系统服务监控设定		–	监控系统服务(CPU单元在任务处理的空闲时间执行的处理)的执行间隔和用户程序执行时间整体相应的分配的功能		
编程功能	POU (Program Organization Unit)	程序		分配至各任务的POU			
		功能块		创建带状态的部件时使用的POU			
		函		制作运算处理等，相对于输入其输出可唯一确定的部件时使用的POU。			
	编程语言	种类		梯形图*1、结构文本(ST)			
	名称空间(*)			根据名称对POU定义进行分组的功能			
	变量	变量的外部查看功能	网络变量	允许通过显示器、高位计算机及其它控制器等进行访问的功能			
	数据类型	基本数据类型	布尔型	BOOL			
			位串型	BYTE、WORD、DWORD、LWORD			
			整数型	INT、SINT、DINT、LINT、UINT、USINT、UDINT、ULINT			
			实数型	REAL、LREAL			
			持续时间型	TIME			
			日期型	DATE			
			时刻型	TIME_OF_DAY			
			日期时刻型	DATE_AND_TIME			
			字符串型	STRING			
		衍生数据类型		结构体型、联合体型、枚举体型			
		结构体型	功能	对数据类型不同的多个数据进行统一的功能			
			最大结构要素数	2,048			
			最大嵌套数	8			
			结构要素的数据类型	基本数据类型、结构体型、联合体型、枚举体型、数组变量			
			结构要素的偏置指定(*)	将结构体的结构要素分配至任意存储器位置的功能			
		联合体型	功能	可通过多个不同的数据类型对相同数据进行访问的功能			
			最大结构要素数	4			
			结构要素的数据类型	BOOL、BYTE、WORD、DWORD、LWORD			
		枚举体	功能	以名为 “枚举元素”的标签(字符串)表示变量值的功能			
	数据类型的属性	数组指定	功能	集中相同数据类型的元素，按开头的号码(下标)进行指定的功能			
			最大维数	3			
			最大元素数	65,535			
			FB实例的数组指定	可			
		范围指定		明确指示只能取事先确定范围内的值的功能			
	程序库(*)			可使用(用户)程序库			

项目				NX701–□□□□	NJ501–□□□□	NJ301–□□□□	NJ101–□□□□
运动控制功能*2	控制模式			位置控制、速度控制、转矩控制			
	轴种类			伺服轴、虚拟伺服轴、编码器轴、虚拟编码器轴			
	可管理的位置			指令位置、反馈位置			
	单轴	单轴位置控制	绝对值定位	指定绝对坐标的目标位置，进行定位的功能			
			相对值定位	指定自指令当前位置起的移动距离，进行定位的功能			
			中断标准定位	指定自外部输入的中断输入发生位置起的移动距离，进行定位的功能			
			周期同步绝对定位控制(*)	位置控制模式下，每个控制周期输出指令位置的功能			
		单轴速度控制	速度控制	位置控制模式下进行速度控制的功能			
			周期同步速度控制	速度控制模式下，每个控制周期输出速度指令的功能			
		单轴转矩控制	转矩控制	对电机进行转矩控制的功能			
		单轴同步控制	凸轮动作开始	使用指定的凸轮表开始凸轮动作的功能			
			凸轮动作解除	结束通过输入参数指定的轴的凸轮动作的功能			
			齿轮动作开始	设定主轴和从轴间的齿轮比，进行齿轮动作的功能			
			位置指定齿轮动作	设定主轴和从轴间齿轮比的同步位置，进行齿轮动作的功能			
			齿轮动作解除	中止正在执行的齿轮动作、位置指定齿轮动作的功能			
			梯形模式凸轮	与指定的主轴同步，进行定位的功能			
			主轴相对值相位补偿	执行同步控制中主轴的相位补偿的功能			
			加减运算定位	将2个轴的指令位置相加、或相减的值作为指令位置输出的功能			
		单轴手动操作	可运行	将伺服驱动器的状态切换为伺服ON状态，使轴可执行动作的功能			
			微动移动	根据指定目标速度执行微动移动的功能			
		单轴控制辅助	轴错误复位	解除轴异常的功能			
			原点复位	驱动电机，使用极限信号、近原点信号、原点信号确定机械原点的功能			
			参数指定原点复位(*)	指定参数，驱动电机，使用极限信号、近原点信号、原点信号确定机械原点的功能			
			高速原点复位	将绝对坐标 “0”设为目标位置进行定位，返回原点的功能			
			强制停止	使轴减速停止的功能			
			立即停止	使轴立即停止的功能			
			超调值设定	变更轴的目标速度的功能			
			当前位置变更	将轴的指令当前位置和反馈当前位置变更为任意值的功能			
			启用外部锁定	根据触发的发生记录轴的位置的功能			
			不启用外部锁定	使执行中的锁定无效的功能			
			域监视	判断轴的指令位置或反馈当前位置是否在指定范围(区域)内的功能			
			数字凸轮开关有效(*)	根据轴的位置将数字输出设为ON或OFF的功能			
			轴间偏差监视	监控指定轴的指令位置或反馈位置的差异量是否超过了容许值的功能			
			偏差计数器复位	使指令当前位置和反馈当前位置的偏差归零的功能			
			转矩限制	通过伺服驱动器的转矩限制功能的有效/无效切换和转矩限制值的设定，限制输出转矩的功能			
			指令位置补偿	对动作中的轴进行位置补偿的功能			
			启动速度(*)	设定开始轴动作时的初速度的功能			

项目				NX701–□□□□	NJ501–□□□□	NJ301–□□□□	NJ101–□□□□
运动控制功能*2	轴组	多轴协调控制	绝对值直线插补	指定绝对位置，进行直线插补的功能			
			相对值直线插补	指定相对位置，进行直线插补的功能			
			2轴圆弧插补	进行两轴的圆弧插补的功能			
			轴组周期同步绝对位置控制(*)	位置控制模式下，每个控制周期输出位置指令的功能			
		多轴协调控制辅助	轴组错误复位	解除轴组和轴异常的功能			
			启用轴组	将轴组的动作设为有效的功能			
			不启用轴组	将轴组的动作设为无效的功能			
			轴组强制停止	使插补动作中的所有轴减速停止的功能			
			轴组立即停止	使插补动作中的所有轴立即停止的功能			
			轴组超调值设定	变更插补动作中的合成目标速度的功能			
			轴组位置获取(*)	获取轴组的指令当前位置和反馈当前位置的功能			
			写入轴组构成轴(*)	暂时改写轴组参数的[构成轴]的功能			
	通用	凸轮	更新凸轮表属性	更新通过输入参数指定的凸轮表的终点索引的功能			
			保存凸轮表	将通过输入参数指定的凸轮表保存至CPU单元内非易失性存储器的功能			
			凸轮表生成(*)	通过输入参数指定的凸轮属性和凸轮节点生成凸轮表的功能			
		参数	写入MC设定	暂时改写部分轴或轴组参数的功能			
			轴参数的变更(*)	通过用户程序查看、变更轴参数的功能			
	辅助功能	计数模式		可选择线性模式(有限长度)或旋转模式(无限长度)			
		单位转换		可根据机械设定各轴的显示单位			
		加减速控制	自动加减速控制	可根据跃度设定轴或轴组动作时的加减速曲线的功能。			
			变更加减速度	加减速动作中也可变更加减速度的功能			
		到位检查		设定到位宽度和到位检查时间以检查定位是否完成的功能			
		停止方法选择		设定立即停止输入信号或极限输入信号有效时的停止方法的功能			
		重启运动控制指令		通过变更正在执行的运动控制指令的输入变量后重启，在动作中变更目标值的功能			
		多重启动运动控制指令(缓存模式)		指定动作中启动其它运动控制指令时的执行开始时间和动作间速度连接方法的功能			
		轴组动作的连续动作(过渡模式)		指定通过轴组动作的多重启动连续动作的方法的功能			
		监控功能	软件限制	监控轴的动作范围的功能			
			位置偏差	监控轴的指令当前值与反馈当前值之间的位置偏差的功能			
			速度/加减速度/转矩/插补速度/插补加减速度	按各轴或轴组设定警告值并进行监控的功能			
		支持绝对值编码器		通过使用欧姆龙制伺服驱动器G5系列的带绝对值编码器的电机，接通电源时无需进行原点复位的功能			
		输入信号的逻辑反转(*)		将立即停止输入信号、正方向极限输入信号、负方向极限输入信号、近原点输入信号的逻辑进行反转的功能			
	外部I/F信号			伺服驱动器可使用以下输入信号。 原点信号、近原点信号、正方向极限信号、负方向极限信号、立即停止信号、中断输入信号			
单元(输入输出)管理功能	EtherCAT从站	最大从站数		512	192		64
	CJ系列单元	最大单元数		–	40		

项目				NX701-□□□□	NJ501-□□□□	NJ301-□□□□	NJ101-□□□□
通信功能	外接(USB)端口			与计算机上的各种支持软件进行通信的功能			
	EtherNet/IP端口	通信协议		TCP/IP、UDP/IP			
		CIP通信服务	标签数据链接	与EtherNet/IP网络上的设备进行无程序、周期性数据交换的功能			
			信息通信	与EtherNet/IP网络上的设备间收发任意CIP指令的功能			
		TCP/IP应用程序	Socket服务	通过UDP或TCP协议，与Ethernet上任意节点间收发任意数据的功能。通过Socket通信指令执行的功能			
			FTP客户端(*)	通过FTP，从CPU单元向Ethernet上的其它计算机或控制器进行文件传输的功能。通过FTP客户端通信指令执行。			
			FTP服务器	通过Ethernet上的其它计算机，读取控制器CPU单元的SD存储卡内文件的功能			
			自动调整时钟	以指定时刻或接通CPU单元的电源后指定的固定时间间隔，从NTP服务器获取时间信息，更新CPU单元内部时钟信息的功能			
			SNMP代理	将内置EtherNet/IP端口内部状态的信息发送至使用SNMP管理器的网络管理软件的功能			
	EtherCAT端口	支持服务	过程数据通信	由CoE定义的，在EtherCAT主站与从站之间将控制信息作为固定周期的循环通信进行数据交换的通信方式			
			SDO通信	由CoE定义的，在EtherCAT主站与从站之间将控制信息作为非固定周期的事件通信进行数据交换的通信方式			
		网络扫描		读取连接的从站设备的信息，自动生成从站构成的功能			
		DC (Distributed Clock)		通过所有EtherCAT设备(包括主站)共享相同的 “EtherCAT System Time”，同步时刻的功能			
		分组监控		用于保存主站发送的帧和接收的帧的功能可通过WireShark等查看保存的数据			
		从站有效/无效设定		将从站作为通信对象，设定为有效或无效的功能			
		从站脱离/重新加入		进行更换从站等维护时，将相应从站从EtherCAT网络上暂时脱离或将相应从站重新加入至EtherCAT网络的功能			
		支持应用程序协议	CoE	在EtherCAT上向从站发送CAN应用的信息(SDO)的功能			
	通信指令			FTP客户端指令、CIP通信指令、Socket通信指令、SDO信息指令、Modbus RTU协议指令(*)	FTP客户端指令(*)、CIP通信指令、Socket通信指令、SDO信息指令、无协议通信指令、协议宏指令、Modbus RTU协议指令(*)		
运行管理功能	运行中输出触点			运行模式下，电源单元的触点变为ON的功能			
系统管理功能	事件日志	功能		记录事件发生的功能			
		最大件数	系统事件日志	2,048	1,024	512	
			访问事件日志	1,024	1,024	512	
			用户事件日志	1,024	1,024	512	
调试功能	在线编辑			在线变更程序、功能块、函数、全局变量的功能。 可通过网络由多名操作人员变更各POU			
	强制值刷新			根据强制值刷新特定触点的功能			
		最大点数	EtherCAT从站设备变量	64			
			CJ单元设备变量、进行AT(分配对象)指定的变量	–	64		
	MC试运行*2			在Sysmac Studio上进行电机动作或接线确认的功能			
	同步			在线连接时，使Sysmac Studio的项目文件与CPU单元数据一致的功能			
	微分监控(*)			监控触点的上升沿或下降沿的功能			
		最大点数		8			
	数据跟踪	种类	触发跟踪	触发成立后，达到设定的采样数时自动停止跟踪的功能			
			连续跟踪	继续执行数据跟踪，始终由Sysmac Studio收集跟踪数据的功能			
		最大同时启动数		4		2	
		最大记录数		10,000			
		最大采样数		192个变量		48个变量	
		采样时间		指定任务周期、指定时间、执行采样指令时			
		触发跟踪		通过设定触发条件，记录事件发生前后数据的功能			
			触发条件	· BOOL型变量的上升沿或下降沿 · 比较非BOOL型变量的常数值 比较方法：＝、＞、≥、＜、≤、≠			
			延迟值	设定触发成立前或成立后的采样数比例的功能			
	模拟功能			通过Sysmac Studio模拟CPU单元动作的功能			

项目				NX701–□□□□	NJ501–□□□□	NJ301–□□□□	NJ101–□□□□
高可靠性功能	自诊断	控制器异常	重要程度	全部停止故障、部分停止故障、轻度故障、监控信息、总体信息			
			最大信息数	9(Sysmac Studio) 2(NS系列显示器)			
		用户异常	功能	事先设计并登录任意异常，执行指令后保留记录的功能			
			重要程度	8个等级			
			最大信息数	9			
安全功能	保护客户财产/防止误操作	CPU单元名称功能与串行ID功能		通过Sysmac Studio在线连接时，确认项目中的CPU单元名称和连接目标CPU单元的名称是否一致的功能			
		保护功能	无用户程序恢复信息的传送功能	可通过Sysmac Studio读取CPU单元内数据的功能			
			CPU单元的写保护功能	禁止通过Sysmac Studio或SD存储卡向CPU单元内写入数据的功能			
			项目文件整体的保护功能	禁止在Sysmac Studio中通过密码打开.smc文件的功能			
			数据保护功能(*)	在Sysmac Studio中通过密码保护POU的功能			
		操作权限的认证功能		根据操作权限限制在线操作以防止操作错误后可能对装置或人产生危害的功能			
			组数(*)	5			
		用户程序执行ID认证功能		对于特定硬件(CPU单元)，未通过Sysmac Studio输入用户程序执行认证ID便无法执行用户程序的功能			
SD存储卡功能	存储器的种类			SD存储卡、SDHC存储卡			
	应用程序	SD存储卡自动传送功能(*)		接通控制器的电源时将SD存储卡autoload目录下保存的数据下载至控制器的功能			
		SD存储卡程序传送功能(*)		通过系统定义变量发出的指示，将SD存储卡中保存的用户程序传送至控制器的功能			
		SD存储卡操作指令		通过用户程序中的指令访问SD存储卡的功能			
		通过Sysmac Studio操作文件		用户不仅可将用于控制器的文件保存至SD存储卡或从SD存储卡读取，还可将通用的文档文件等保存至SD存储卡或从SD存储卡读取			
		SD存储卡的寿命检测功能		通过系统定义变量或事件日志通知SD存储卡寿命的功能			
备份功能(*)	SD存储卡备份功能	操作方法	CPU单元正面开关	通过操作CPU单元正面的开关进行备份、核查、恢复的功能			
			系统定义变量的指令	通过操作系统定义变量进行备份或核查的功能			
			SysmacStudio存储卡画面	通过Sysmac Studio的SD存储卡操作画面进行备份或核查的功能			
			专用指令(*)	专用指令备份功能			
		保护功能	禁止备份至SD存储卡	禁止备份至SD存储卡的功能			
	Sysmac Studio控制器备份功能			使用Sysmac Studio，进行控制器的备份、恢复、核查的功能			

*1. 可使用内联ST(梯形图内含有待记述ST语言的梯形图语言的元素)。
*2. NJ101–90□□不适用。

(注) 表中带(*)的项目为版本升级后添加的功能。版本升级的相关信息请参阅“A–13 NX系列的版本相关信息”(P.A–171)及“A–14 NJ系列的版本相关信息”(P.A–174)。

A–2 NX系列中任务实际处理时间大致标准的计算

下面，对NX系列系统中任务实际处理时间平均值的大致标准的计算方法进行说明。

任务实际处理时间和任务执行时间需通过实际控制器进行确认。详情请参阅“5–10 任务设计方法和输入输出响应时间”(P.5–87)。



安全要点

实际控制器的任务执行时间因有无记载于用户程序的逻辑动作　是否生成通信指令、有无数据链接的动作、是否使用数据跟踪等各种功能而发生变化。
最后，请务必确认以下内容，即使用实机在所有条件下进行性能检测，并不造成任务周期超限，确保恰当的通信响应性。



使用注意事项

计算固定周期任务(执行优先度5)的任务实际处理时间平均值时，使用Sysmac Studio创建EtherCAT构成后，需要EtherCAT构成的编辑画面中显示的[PDO通信周期2：传送延迟时间]的值。



参考

执行优先度高于固定周期任务的任务时可能暂停执行固定周期任务。“任务实际处理时间”不含暂停的时间。包含暂停时间在内的任务开始至结束的实际所需时间称为“任务执行时间”。“任务实际处理时间”与“任务执行时间”区别的详情请参阅“任务执行时间和任务实际处理时间的含义”(P.5–86)。

A–2–1　任务实际处理时间平均值的计算方法

任务实际处理时间的平均值为I/O刷新处理时间、用户程序执行时间、运动控制处理时间及通用处理时间的合计。

任务实际处理时间的平均值 = I/O刷新处理时间+用户程序执行时间
+运动控制处理时间+通用处理时间

各处理内容如下所示。

○：有；–：无

处理		处理内容	原始恒定周期任务	固定周期任务(执行优先度5)	固定周期任务(执行优先度16)	固定周期任务(执行优先度17、18)
I/O刷新处理		执行EtherCAT从站的刷新。	○	○	–	–
执行用户程序		• 按照分配顺序执行分配至任务的程序。	○	○	○	○
运动控制处理		• 执行用户程序发送的运动控制指令。 • 运动输出处理	○	○	–	–
通用处理时间	系统通用处理1	• 变量的更新处理(查看任务时) • 运动输入处理 • 数据跟踪处理	○	○	○	○
	系统通用处理2	• 变量的更新处理(更新任务时) • 用于确保与任务执行的同时性的从控制器外部进行的变量访问处理	○	○	○	○
	系统开销时间	上述以外的系统通用处理	○	○	○	○

下面对计算各处理时间的大致标准进行介绍。

I/O刷新处理时间

I/O刷新处理时间可按下式计算。

I/O刷新处理时间=EtherCAT从站处理时间

EtherCAT从站处理时间在原始恒定周期任务和固定周期任务(执行优先度5)中计算公式有所不同。
下面介绍各任务中EtherCAT从站处理时间的计算方法。



使用注意事项

计算固定周期任务(执行优先度5)时，需要先确定原始恒定周期任务的任务周期。



参考

未分配EtherCAT从站的任务中，EtherCAT从站处理时间为 “0”。

● 原始恒定周期任务中的EtherCAT从站处理时间

原始恒定周期任务中的EtherCAT从站处理时间可按下式计算。

EtherCAT从站处理时间[μs] = 0.0006 × pDout + 0.0001 × pDin + 0.082 × pDinout
+ (1.24 × Snum + 0.01 × Clen)

pDout	:	分配至原始恒定周期任务的EtherCAT从站的输出过程数据总大小[字节]
pDin	:	分配至原始恒定周期任务的EtherCAT从站的输入过程数据总大小[字节]
pDinout	:	分配至原始恒定周期任务的各EtherCAT从站的输出和输入过程数据较大者的合计[字节]
Snum	:	内置EtherCAT端口连接的EtherCAT从站的所有台数[台]
Clen	:	内置EtherCAT端口连接的电缆总延长[m]

● 固定周期任务(执行优先度5)中的EtherCAT从站处理时间

固定周期任务(执行优先度5)中的EtherCAT从站处理时间可按下式计算。

EtherCAT从站处理时间[μs] = 0.0006 × pDout + (以下A和B中较大者)
+ sTsend + 0.0001 × sDin + 16

A[μs] = ((0.0623 × sDout + 37) × pTcycle) ÷ (pTcycle − (0.0243 × pDout + 35))

B[μs] = 0.082 × pDinout

pDout	:	分配至原始恒定周期任务的EtherCAT从站的输出过程数据总大小[字节]
sTsend*1	:	Sysmac Studio中显示的PDO通信周期2的传送延迟时间[μs]
sDin	:	分配至固定周期任务(执行优先度5)的EtherCAT从站的输入过程数据总大小[字节]
sDout	:	分配至固定周期任务(执行优先度5)的EtherCAT从站的输出过程数据总大小[字节]
pTcycle	:	原始恒定周期任务的任务周期[μs]
pDinout	:	分配至原始恒定周期任务的各EtherCAT从站的输出和输入过程数据较大者的合计[字节]

*1. sTsend(传送延迟时间)无法使用计算公式进行计算。使用Sysmac Studio创建EtherCAT构成后，请将EtherCAT构成编辑画面中显示的[PDO通信周期2：传送延迟时间]的值代入sTsend(传送延迟时间)。
关于Sysmac Studio中[PDO通信周期2：传送延迟时间]的显示方法，请参阅“Sysmac Studio Version 1 操作手册(SBCA-362P以上)”。

用户程序执行时间

用户程序执行时间取决于指令种类 × 指令数。

大致对以下3类指令数进行测量或预测。
- 标准指令
- 双精度实数(LREAL)型的四则运算指令
- 双精度实数(LREAL)型的三角函数指令

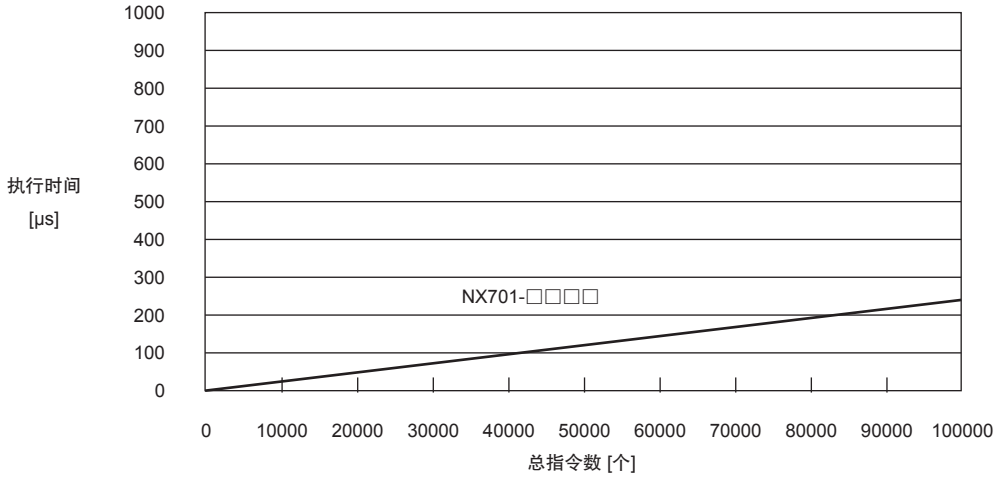
梯形图语言和ST语言中使用的指令不同。各指令的构成请参阅 “梯形图语言的标准指令”的指令种类的构成”(P.A–16)和 “ST语言的标准指令”的指令种类的构成”(P.A–18)。

● 简单估算

根据各类指令数，从下图读取以下各指令的执行时间并计算其总和。
- 标准指令的执行时间
- 双精度实数(LREAL)型的四则运算指令的执行时间
- 双精度实数(LREAL)型的三角函数指令的执行时间

因此，可估算用户程序的执行时间。

梯形图语言的标准指令的执行时间

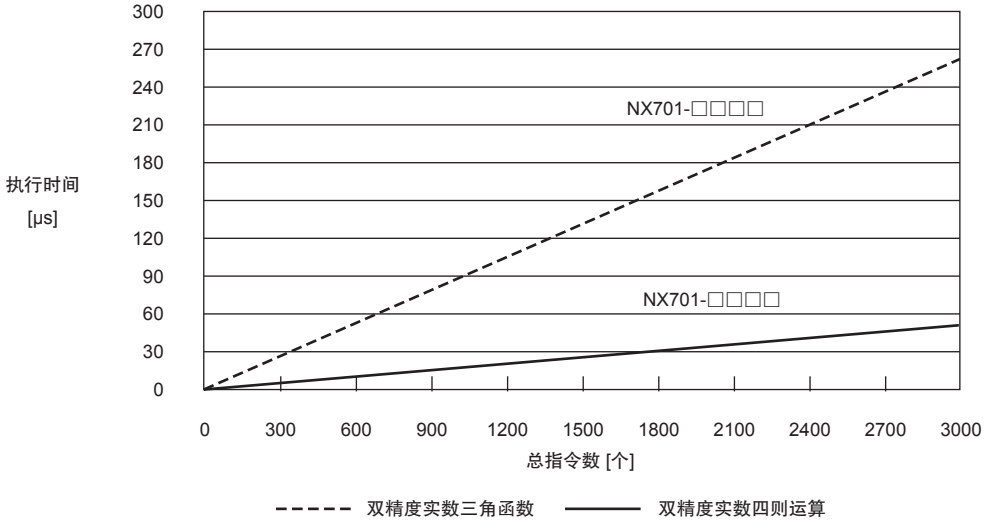


- “梯形图语言的标准指令”的指令种类的构成

按此构成的指令的执行率为20%。

指令的种类	指令名称	指令个数的比率[%]	各种指令的执行时间比率[%]
梯形图指令	LD, AND, OUT, SET, RESET	81.0	40.2
比较指令	EQ, LT	4.1	8.3
定时器指令、计数器指令	Timer, TON/TOF, CTU/CTD	1.6	7.3
算术指令	+, –, *, /, ADD, SUB, MUL, DIV	2.4	6.5
BCD转换指令、数据转换指令	INT_TO_DINT, WORD_BCD_TO_UINT	0.2	1.2
位串运算指令	AND, OR	6.2	13.0
数据传送指令	MOVE	4.6	23.5
合计		100.0	100.0

梯形图语言的双精度实数(LREAL)型四则运算指令和三角函数指令的执行时间



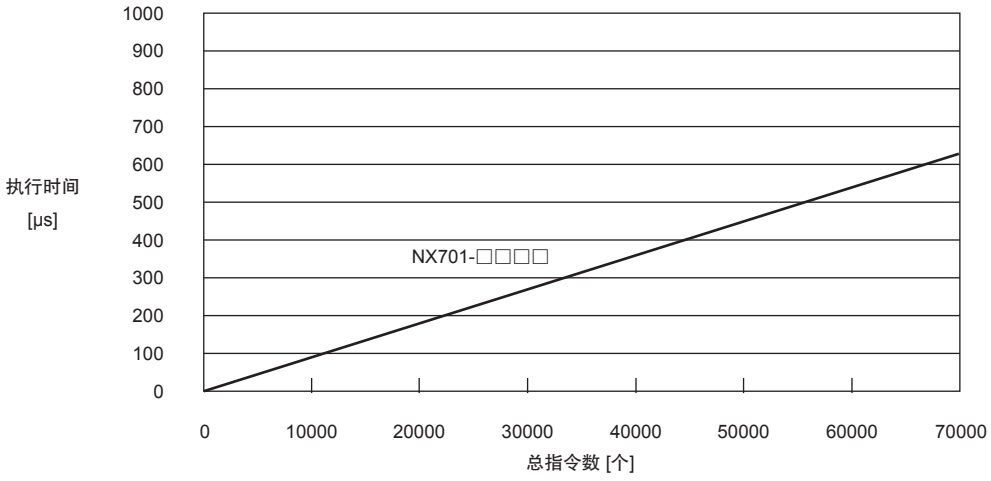
• “双精度实数的四则运算”的构成

指令名称	指令个数的比率[%]
双精度实数的加法	20.0
双精度实数的减法	20.0
双精度实数的乘法	30.0
双精度实数的除法	30.0
合计	100.0

• “双精度实数的三角函数”的构成

指令名称	指令个数的比率[%]
双精度实数的Sin	16.7
双精度实数的Cos	16.7
双精度实数的Tan	16.7
双精度实数的Sin^{-1}	16.7
双精度实数的Cos^{-1}	16.7
双精度实数的Tan^{-1}	16.7
合计	100.0

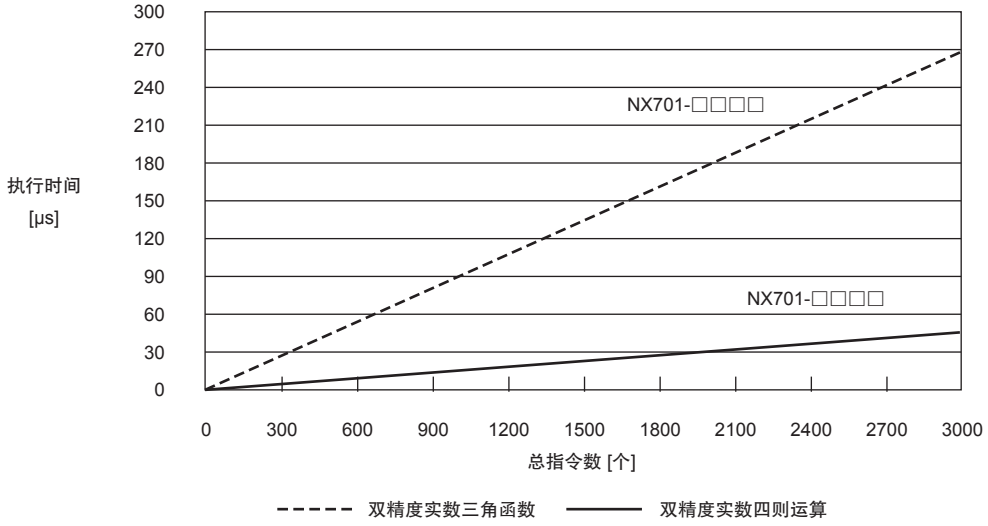
ST语言的标准指令的执行时间



・“ST语言的标准指令”的指令种类的构成

指令的种类	指令名称	指令个数的比率[%]	各种指令的执行时间比率[%]
ST语法指令	IF ELSIF END_IF	75.4	41.6
比较指令	EQ, LT	5.2	8.7
定时器指令、计数器指令	Timer, TON/TOF, CTU/CTD	2.1	18.8
算术指令	+, −, *, /	3.1	10.2
BCD转换指令、数据转换指令	INT_TO_DINT, WORD_BCD_TO_UINT	0.2	1.6
位串运算指令	AND, OR	8.0	11.7
数据传送指令	:=	5.9	7.3
合计		100.0	100.0

ST语言的双精度实数(LREAL)型四则运算指令和三角函数指令的执行时间



・“双精度实数的四则运算”的构成

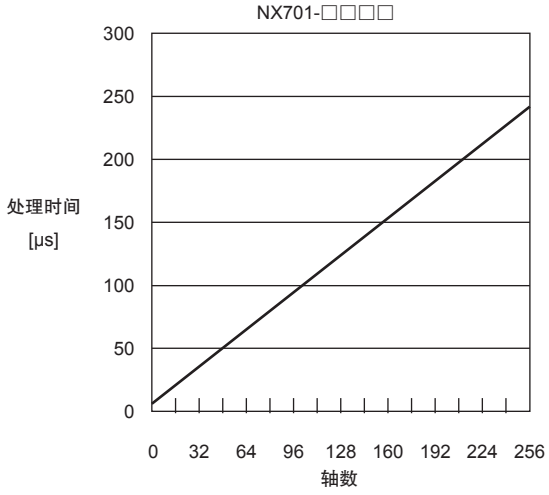
指令名称	指令个数的比率[%]
双精度实数的加法	20.0
双精度实数的减法	20.0
双精度实数的乘法	30.0
双精度实数的除法	30.0
合计	100.0

・“双精度实数的三角函数”的构成

指令名称	指令个数的比率[%]
双精度实数的Sin	16.7
双精度实数的Cos	16.7
双精度实数的Tan	16.7
双精度实数的Sin^{-1}	16.7
双精度实数的Cos^{-1}	16.7
双精度实数的Tan^{-1}	16.7
合计	100.0

运动控制处理时间

运动控制处理时间取决于使用的伺服轴数(包括虚拟轴)。
根据使用的伺服轴数，从下图读取运动控制处理时间。



通用处理时间

通用处理时间为系统开销、系统通用处理1及系统通用处理2的合计值，如下所示。通用处理时间因任务种类而异。

任务种类	通用处理时间[μs](参考值)
	NX701–□□□□
原始恒定周期任务	45
固定周期任务(执行优先度5)	55
固定周期任务(执行优先度16、17、18)	10

A–2–2　任务实际处理时间平均值计算和任务周期设定的示例

任务实际处理时间平均值的计算示例

使用Ver.1.10单元版本的NX701–□□□□时，计算以下条件下的任务实际处理时间的平均值。
任务种类为原始恒定周期任务。

项目		条件	
待使用的从站/单元	EtherCAT从站	输入从站	GX–ID1611(Ver.1.1)：1台
		输出从站	GX–OD1611(Ver.1.1)：1台
		伺服电机	R88D–□□(Ver.2.1)：4台
		EtherCAT从站终端：1台	
		EtherCAT耦合器单元	NX–ECC203：1台
		DC输入单元	NX–ID5342：1台
		晶体管输出单元	NX–OD5121：1台
		模拟输入单元	NX–AD3608：1台
		模拟输出单元	NX–DA2605：1台
		通信接口单元	NX–CIF101：1台 NX–CIF105：1台
用户程序：	使用语言	梯形图语言	
	标准指令构成	指令数：5,000个	
	双精度实数的四则运算	指令数：200个	
	双精度实数的三角函数	指令数：100个	
运动控制处理	轴数	4轴	

(注)　假设内置EtherCAT端口连接的电缆总延长为10[m]。

● I/O刷新时间

EtherCAT从站处理时间：

输入从站GX–ID1611(Ver.1.1)、输出从站GX–OD1611(Ver.1.1)、伺服电机　R88D–□□(Ver.2.1)，以及上述构成中EtherCAT从站终端的输出过程数据大小pDout、输入过程数据大小pDin、输出和输入数据较大者pDinout的值如下所示。

EtherCAT从站	输出过程数据大小pDout [字节]	输入过程数据大小pDin [字节]	输出数据大小和输入数据大小的较大者pDinout
GX–ID1611(Ver.1.1)	0	3	3
GX–OD1611(Ver.1.1)	2	1	2
R88D–□□(Ver.2.1)	23	26	26
EtherCAT从站终端合计	62	88	88
NX–ECC203	0	18	–
NX–ID5342	0	2	
NX–OD5121	2	0	
NX–AD3608	0	8	
NX–DA2605	4	0	
NX–CIF101	28	30	
NX–CIF105	28	30	

pDout、pDin及pDinout的合计值分别如下。

pDout=2 + 23 × 4 + 62=156[字节]

pDin=3 + 1 + 26 × 4 + 88=196[字节]

pDinout=3 + 2 + 26 × 4 + 88=197[字节]

基于这些值，I/O刷新时间可按下式计算。

I/O刷新处理时间

=EtherCAT从站处理时间

=0.0006 × pDout + 0.0001 × pDin + 0.082 × pDinout + (1.24 × Snum + 0.01 × Clen)

=0.0006 × 156 + 0.0001 × 196 + 0.082 × 197 + (1.24 × 7 + 0.01 × 10)

=0.0936 + 0.0196 + 16.154 + (8.68 + 0.1)

≈25[μs]

● 用户程序执行时间

通过各图读取以下数值。

- 标准指令构成
  根据梯形图语言的标准指令的执行时间表，NX701-□□□□的指令数 5000 个的用户程序执行时间为12μs。
- 双精度实数的四则运算
  根据梯形图语言的双精度实数(LREAL)型四则运算指令和三角函数指令的执行时间表，NX701-□□□□的指令数200个的用户程序执行时间为4μs。
- 双精度实数的三角函数
  根据梯形图语言的双精度实数(LREAL)型四则运算指令和三角函数指令的执行时间表，NX701-□□□□的指令数100个的用户程序执行时间为9μs。

因此，用户程序执行时间为上述内容的合计值，如下所示。

用户程序执行时间=12 + 4 + 9

=25[μs]

● 运动控制处理时间

根据运动控制处理的执行时间表，将NX701-□□□□的4轴运动控制处理的执行时间读取为10μs。

● 通用处理时间

由于任务种类为原始恒定周期任务，NX701-□□□□的通用处理时间为45μs。

因此，任务实际处理时间的平均值可按下式计算。

任务实际处理时间的平均值 = I/O刷新处理时间+用户程序执行时间

+运动控制处理+通用处理时间

=25 + 25 + 10 + 45

=105[μs]

任务周期的设定示例

根据上述求得的任务实际处理时间的平均值，设定任务周期。任务种类为原始恒定周期任务。
使任务周期值大于计算求得的任务实际处理时间的平均值。此时，预计余量后，使任务周期值大于任务实际处理时间的平均值的1.1倍。

任务周期≥任务实际处理时间的平均值 × 1.1

实际控制器的任务执行时间因有无记载于用户程序的逻辑动作、是否生成通信指令、有无数据链接的动作、是否使用数据跟踪等各种功能而发生变化。固定周期任务的任务执行时间也会因有无执行优先度高于其的任务动作而发生变化。
请务必使用实际控制器，监控任务执行时间，验证任务执行时间。

A–3 NJ系列中任务实际处理时间大致标准的计算

下面，对NJ系列系统中任务实际处理时间平均值的大致标准的计算方法进行说明。

任务实际处理时间和任务执行时间需通过实际控制器进行确认。详情请参阅“5–10 任务设计方法和输入输出响应时间”(P.5–87)。



安全要点

- 实际控制器的任务执行时间因有无记载于用户程序的逻辑动作　是否生成通信指令、有无数据链接的动作、是否使用数据跟踪等各种功能而发生变化。
  最后，请务必确认以下内容，即使用实机在所有条件下进行性能检测，并不造成任务周期超限，确保恰当的通信响应性。
- 如果硬件版本不同，性能也可能会存在差异。向不同硬件版本的CPU单元传送用户程序及各种数据、设定值时，请充分确认动作后再转移到正式运行中。



使用注意事项

如果硬件版本不同，即使用户程序及各种数据、设定值相同，事件任务、标签数据链接服务及系统服务的实际执行时间也可能不同。



参考

执行优先度高于固定周期任务的任务时暂停执行固定周期任务。“任务实际处理时间”不含暂停的时间。包含暂停时间在内的任务开始至结束的实际所需时间称为“任务执行时间”。“任务实际处理时间”与 “任务执行时间”区别的详情请参阅“ 任务执行时间和任务实际处理时间的含义”(P.5–86)。

A–3–1　任务实际处理时间平均值的计算方法

任务实际处理时间的平均值为I/O刷新处理时间、用户程序执行时间、运动控制处理时间及通用处理时间的合计。

任务实际处理时间的平均值 = I/O刷新处理时间+用户程序执行时间
+运动控制处理时间+通用处理时间

各处理内容如下所示。

○：有；–：无

处理		处理内容	原始恒定周期任务	固定周期任务(执行优先度16)	固定周期任务(执行优先度17、18)
I/O刷新处理		执行CJ单元(基本I/O单元、高功能I/O单元、CPU高功能单元)、EtherCAT从站的刷新。	○	○	–
执行用户程序		・按照分配顺序执行分配至任务的程序。	○	○	○
运动控制处理		・执行用户程序发送的运动控制指令。 ・运动输出处理	○	–	–
通用处理时间	系统通用处理1	・变量的更新处理(查看任务时) ・运动输入处理 ・数据跟踪处理	○	○	○
	系统通用处理2	・变量的更新处理(更新任务时) ・用于确保与任务执行的同时性的从控制器外部进行的变量访问处理	○	○	○
	系统开销时间	上述以外的系统通用处理	○	○	○

下面对计算各处理时间的大致标准进行介绍。

I/O刷新处理时间

I/O刷新处理时间可按下式计算。

I/O刷新处理时间=I/O刷新开销时间
+(EtherCAT从站处理时间、CJ单元处理时间的较大值)

下面介绍上式的I/O刷新开销时间、EtherCAT从站处理时间及CJ单元处理时间的计算方法。

● I/O刷新开销时间

I/O刷新开销时间根据EtherCAT从站的有无、CJ单元的有无及CPU单元的形式而决定，如下表所示。

EtherCAT从站	CJ单元	I/O刷新开销时间[μs]		
		NJ501-□□□□	NJ301-□□□□	NJ101-□□□□
有	有	65*1	95	135
有	无	35*2	50	65
无	有	30	45	70

*1. CPU单元Ver.1.01以下版本为 “90”。
*2. CPU单元Ver.1.01以下版本为 “60”。

● EtherCAT从站处理时间

EtherCAT从站处理时间可按下式计算。
请对所有的EtherCAT从站进行计算。

EtherCAT从站处理时间[μs] = Tout × Dout + Tin × Din + Tref × Dinout
+ (1.24 × Snum + 0.01 × Clen − Tec)

Tout	: 每个字节的输出处理时间[μs]
Dout	: 输出过程数据总大小[字节]
Tin	: 每个字节的输入处理时间[μs]
Din	: 输入过程数据总大小[字节]
Snum	: EtherCAT从站连接台数[台]
Tref	: 每个字节的刷新处理时间[μs]
Dinout	: 输出过程数据总大小和输入过程数据总大小中的较大者[字节]
Clen	: 电缆总延长[m]
Tovh	: I/O刷新开销时间[μs]
Tec	: EtherCAT通信调整时间[μs]

上式内的输出处理时间、输入处理时间、刷新处理时间及EtherCAT通信调整时间为固定值。根据CPU单元的型号发生变化，具体如下所示。

CPU单元	每个字节的输出处理时间 Tout [μs]	每个字节的输入处理时间 Tin[μs]	每个字节的刷新处理时间 Tref[μs]	EtherCAT通信调整时间 Tec[μs]
NJ501-□□□□	0.004	0.011	0.082	55*1
NJ301-□□□□	0.005	0.013	0.082	90
NJ101-□□□□	0.010	0.004	0.082	145

*1. CPU单元Ver.1.01以下版本为 “70”。

此外，上式内 “1.24 × Snum + 0.01 × Clen − Tec”的计算结果为负数时视为 “0”。

● CJ单元处理时间

CJ单元处理时间可按下式计算。

Σ(各CJ单元的I/O刷新时间 × 单元数) – Tcj [μs]

但，上式的Σ表示对所有CJ单元的合计。
此外，上式的计算结果为负数时，将CJ单元处理时间视为0μs。
各CJ单元的I/O刷新时间的计算方法将于下文阐述。
Tcj因CPU单元的型号和单元版本不同有所差异。

型号	单元版本	Tcj [μs]
NJ501–□□□□	Ver.1.01以下	230
	Ver.1.02以上	110
NJ301–□□□□	Ver.1.01以下	230
	Ver.1.02以上	165
NJ101–□□□□	Ver.1.10以上*1	225

*1. NJ101–□□□□中不存在低于Ver.1.09的版本。

使用1个以上的下述CJ单元时，无论单元数多少，均请将上式的计算结果加上+Tcj [μs]。

- 绝缘型多功能输入单元　CJ1W–PH41U
- 绝缘型多功能输入单元　CJ1W–AD04U
- 绝缘型直流输入单元　CJ1W–PDC15
- ID传感器单元　CJ1W–V680C11
- ID传感器单元　CJ1W–V680C12
- CompoNet主站单元　CJ1W–CRM21

CJ单元的I/O刷新时间

各CJ单元的I/O刷新时间如下所示。

● 基本I/O单元

在CPU机架内使用基本I/O单元时，I/O刷新时间如下所示。在扩展机架内使用时，I/O刷新时间变为表内值的约1.5倍。

单元名称	型号	每个单元的I/O刷新时间[μs]
DC输入单元(8/16点)	CJ1W-ID201/211/212	1
DC输入单元(32点)	CJ1W-ID231/232/233	2
DC输入单元(64点)	CJ1W-ID261/262	4
AC输入单元(8点/16点)	CJ1W-IA201/111	1
中断输入单元(16点)	CJ1W-INT01	1
脉冲捕捉输入单元(16点)	CJ1W-IDP01	1
继电器触点输出单元	CJ1W-OC201/OC211	1
三端双向开关输出单元	CJ1W-OA201	1
晶体管输出单元(8点/16点)	CJ1W-OD201/202/203/204/211/212/213	1
晶体管输出单元(32点)	CJ1W-OD231/232/233/234	2
晶体管输出单元(64点)	CJ1W-OD261/262/263	4
DC24V输入/晶体管输出单元(输入16点/输出16点)	CJ1W-MD231/232/233	1
DC24V输入/晶体管输出单元(输入32点/输出32点)	CJ1W-MD261/263	2
TTL输入输出单元(输入16点/输出16点)	CJ1W-MD563	4
B7A接口单元	CJ1W-B7A04	4
	CJ1W-B7A14	4
	CJ1W-B7A22	4

● 高功能I/O单元

在CPU机架内使用高功能I/O单元时，I/O刷新时间如下所示。在扩展机架内使用时，I/O刷新时间变为表内值的约1.5倍。

单元名称	型号		每个单元的 I/O刷新时间[μs]
绝缘型多功能输入单元	CJ1W-AD04U		66
模拟输入单元	CJ1W-AD041-V1/081-V1/042		24
模拟输出单元	CJ1W-DA021/041/042V/08V/08C		24
模拟输入输出单元	CJ1W-MAD42		24
绝缘型多功能输入单元	CJ1W-PH41U		80(180)*1
绝缘型直流输入单元	CJ1W-PDC15		60(100)*1
温控单元	CJ1W-TC□□□		114
ID传感器单元	CJ1W-V680C11		76
	CJ1W-V680C12		86
高速计数器单元	CJ1W-CT021		54
CompoNet主站单元	CJ1W-CRM21	通信模式No.0	34
		通信模式No.1	52
		通信模式No.2	88
		通信模式No.3	84
		通信模式No.8	14+(1.0 × 占用CH数)*2

*1. 括弧内的数值为使用扩展分配存储区域时的I/O刷新时间。
*2. 占用CH数为所有从站占用的I/O区域的CH数。

● CPU高功能单元

使用CPU高功能单元时，I/O刷新时间如下所示。在CPU机架内或扩展机架内使用时均为相同的值。

单元名称	型号	每个单元的 I/O刷新时间[μs]
串行通信单元	CJ1W-SCU42 CJ1W-SCU32 CJ1W-SCU22	系数*1 × 25*2
DeviceNet单元	CJ1W-DRM21	系数*1 × (占用CH数*3 + 25)
EtherNet/IP单元	CJ1W-EIP21	7.0 + 0.8 × 标签数*4

*1. 根据CPU单元的型号，使用系数如下所示。
NJ501-□□□□：0.1
NJ301-□□□□：0.2
NJ101-□□□□：0.3
*2. 执行协议宏时，为加上下述值后的最大值。
系数 × 刷新CH数 [μs]
*3. 占用CH数为所有从站占用的I/O区域的CH数。
*4. 使用单元版本Ver.1.03以上的CPU单元时，不加EtherNet/IP单元的I/O刷新时间。

用户程序执行时间

用户程序执行时间取决于指令种类 × 指令数。

大致对以下3类指令数进行测量或预测。

- 标准指令
- 双精度实数(LREAL)型的四则运算指令
- 双精度实数(LREAL)型的三角函数指令

梯形图语言和ST语言中使用的指令不同。各指令的构成请参阅 “梯形图语言的标准指令”的指令种类的构成”(P.A–29)和 “ST语言的标准指令”的指令种类的构成”(P.A–31)。

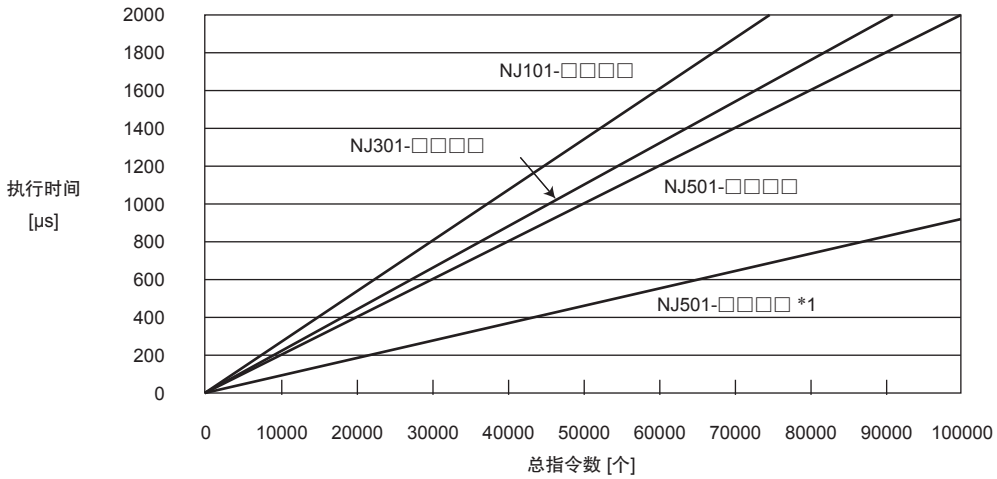
● 简单估算

根据各类指令数，从下图读取以下各指令的执行时间并计算其总和。

- 标准指令的执行时间
- 双精度实数(LREAL)型的四则运算指令的执行时间
- 双精度实数(LREAL)型的三角函数指令的执行时间

因此，可估算用户程序的执行时间。

梯形图语言的标准指令的执行时间



*1 硬件版本为 “A”的单元时。其他为硬件版本为 “无”的单元时。

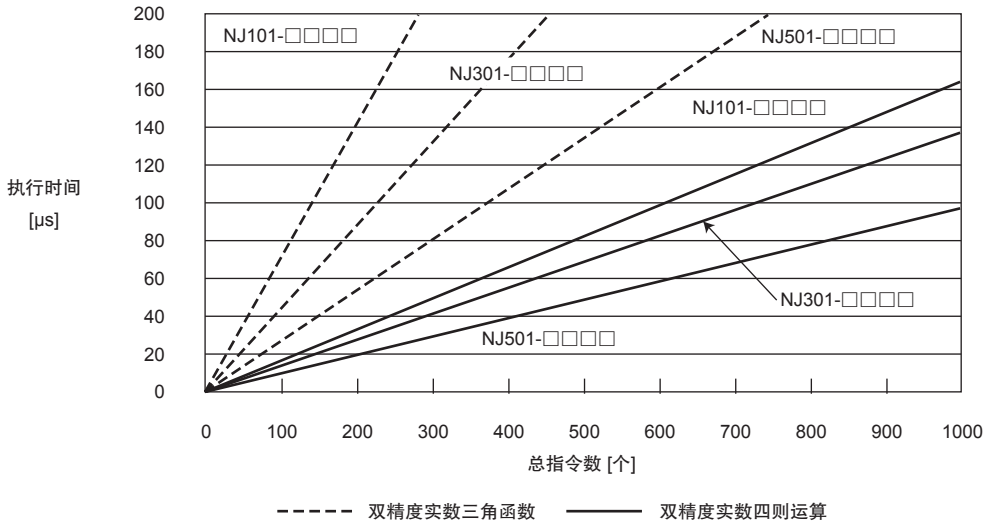
- “梯形图语言的标准指令”的指令种类的构成

按此构成的指令的执行率为20%。

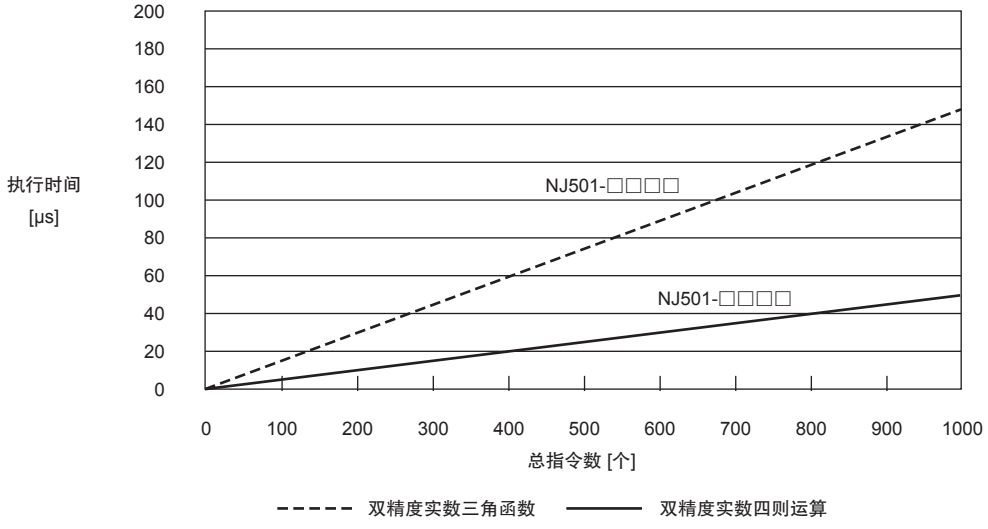
指令的种类	指令名称	指令个数的比率[%]	各种指令的执行时间比率[%]
梯形图指令	LD, AND, OUT, SET, RESET	81.0	40.2
比较指令	EQ, LT	4.1	8.3
定时器指令、计数器指令	Timer, TON/TOF, CTU/CTD	1.6	7.3
算术指令	+, –, *, /, ADD, SUB, MUL, DIV	2.4	6.5
BCD转换指令、数据转换指令	INT_TO_DINT, WORD_BCD_TO_UINT	0.2	1.2
位串运算指令	AND, OR	6.2	13.0
数据传送指令	MOVE	4.6	23.5
合计		100.0	100.0

梯形图语言的双精度实数(LREAL)型四则运算指令和三角函数指令的执行时间

• 硬件版本为 “无”的单元时



• 硬件版本为 “A”的单元时



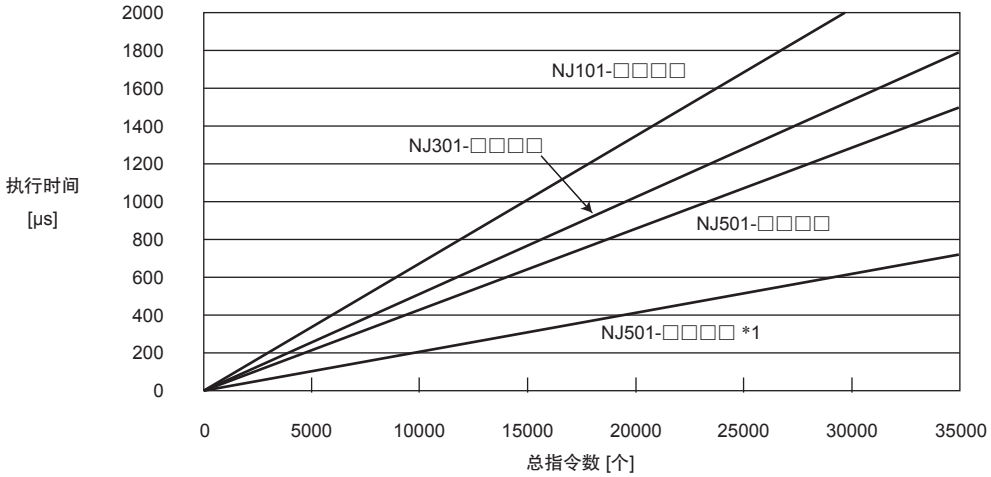
• “双精度实数的四则运算”的构成

指令名称	指令个数的比率[%]
双精度实数的加法	20.0
双精度实数的减法	20.0
双精度实数的乘法	30.0
双精度实数的除法	30.0
合计	100.0

• “双精度实数的三角函数”的构成

指令名称	指令个数的比率[%]
双精度实数的Sin	16.7
双精度实数的Cos	16.7
双精度实数的Tan	16.7
双精度实数的Sin^{-1}	16.7
双精度实数的Cos^{-1}	16.7
双精度实数的Tan^{-1}	16.7
合计	100.0

ST语言的标准指令的执行时间



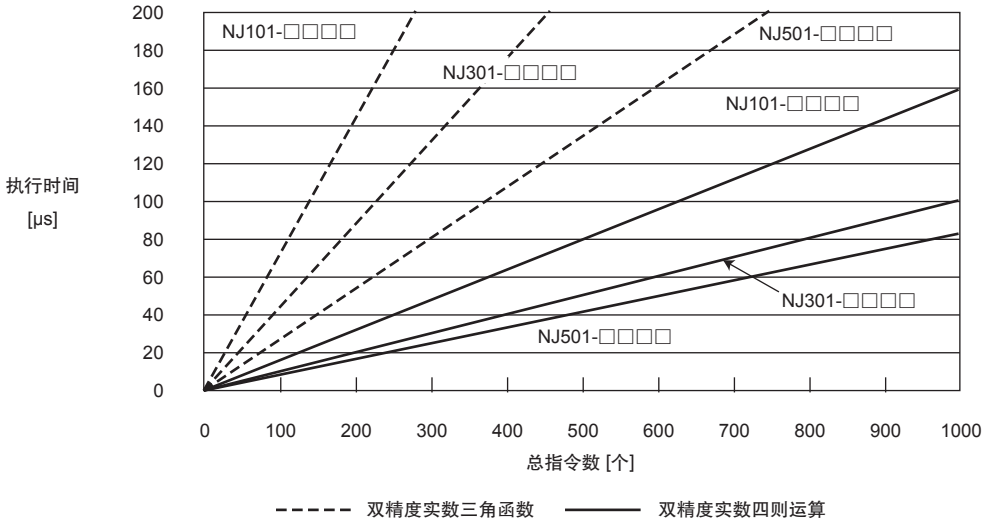
*1 硬件版本为 “A”的单元时。其他为硬件版本为 “无”的单元时。

• “ST语言的标准指令”的指令种类的构成

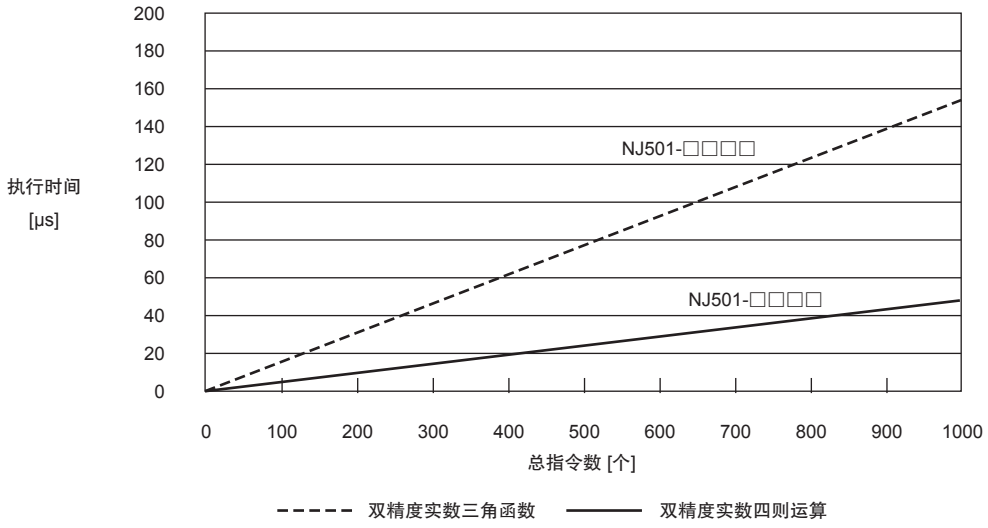
指令的种类	指令名称	指令个数的比率[%]	各种指令的执行时间比率[%]
ST语法指令	IF ELSIF END_IF	75.4	41.6
比较指令	EQ, LT	5.2	8.7
定时器指令、计数器指令	Timer, TON/TOF, CTU/CTD	2.1	18.8
算术指令	+, –, *, /	3.1	10.2
BCD转换指令、数据转换指令	INT_TO_DINT, WORD_BCD_TO_UINT	0.2	1.6
位串运算指令	AND, OR	8.0	11.7
数据传送指令	:=	5.9	7.3
合计		100.0	100.0

ST语言的双精度实数(LREAL)型四则运算指令和三角函数指令的执行时间

• 硬件版本为 “无”的单元时



・硬件版本为 “A”的单元时



・“双精度实数的四则运算”的构成

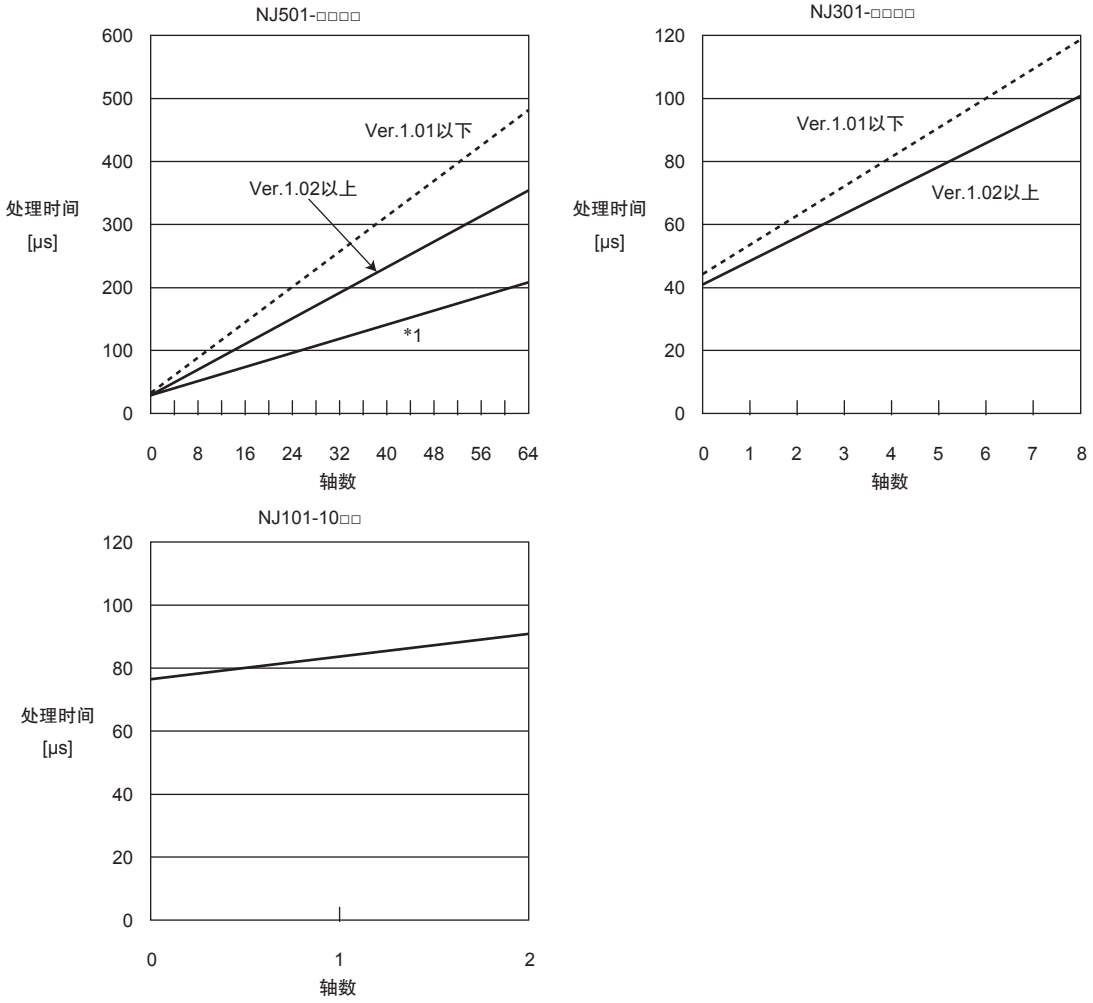
指令名称	指令个数的比率[%]
双精度实数的加法	20.0
双精度实数的减法	20.0
双精度实数的乘法	30.0
双精度实数的除法	30.0
合计	100.0

・“双精度实数的三角函数”的构成

指令名称	指令个数的比率[%]
双精度实数的Sin	16.7
双精度实数的Cos	16.7
双精度实数的Tan	16.7
双精度实数的Sin^{-1}	16.7
双精度实数的Cos^{-1}	16.7
双精度实数的Tan^{-1}	16.7
合计	100.0

运动控制处理时间

运动控制处理时间取决于使用的伺服轴数(包括虚拟轴)。
根据使用的伺服轴数，从下图读取运动控制处理时间。



*1　硬件版本为 “A”的单元时。其他为硬件版本为 “无”的单元时。

(注)　NJ101-90□□不能使用运动控制功能。

通用处理时间

通用处理时间为系统开销、系统通用处理1及系统通用处理2的合计值，如下所示。通用处理时间因任务种类而异。

任务种类	通用处理时间[μs](参考值)		
	NJ501-□□□□	NJ301-□□□□	NJ101-□□□□
原始恒定周期任务	150*1	240*2	300
固定周期任务	10	32	82

*1. Ver.1.01以下单元版本的CPU单元中为265μs。
*2. Ver.1.01以下单元版本的CPU单元中为360μs。

A–3–2　任务实际处理时间平均值计算和任务周期设定的示例

任务实际处理时间平均值的计算示例

使用硬件版本为 “无”的V.1.02单元版本的NJ501–□□□□时，计算以下条件下的任务实际处理时间的平均值。
任务种类为原始恒定周期任务。

项目		条件
待使用的从站/单元	EtherCAT从站	・输入从站　GX–ID1611(Ver.1.1)：1台 ・输出从站　GX–OD1611(Ver.1.1)：1台 ・伺服电机　R88D–□□(Ver.2.1)：4台
	CJ单元 (CPU机架内)	・DC输入单元　CJ1W–ID211：1个 ・晶体管输出单元　CJ1W–OD211：1个 ・模拟输入单元　CJ1W–AD042：1个 ・模拟输出单元　CJ1W–DA021：1个 ・串行通信单元 CJ1W–SCU42：1个(不使用协议宏)
用户程序：	使用语言	梯形图语言
	标准指令构成	指令数：5,000个
	双精度实数的四则运算	指令数：200个
	双精度实数的三角函数	指令数：100个
运动控制处理	轴数	4轴

(注)　假设内置EtherCAT端口连接的电缆总延长为10[m]。

● I/O刷新时间

I/O刷新开销时间：

由于EtherCAT从站与CJ单元为连接状态，I/O刷新开销时间为65μs。

EtherCAT从站处理时间：

使用CPU单元NJ501–□□□□时，每个字节的输出处理时间Tout、输入处理时间Tin及刷新处理时间Tref的值如下所示。

每个字节的 输出处理时间 Tout [μs]	每个字节的 输入处理时间 Tin[μs]	每个字节的 刷新处理时间 Tref[μs]	EtherCAT 通信调整时间 Tec[μs]
0.004	0.011	0.082	55

输入从站GX–ID1611(Ver.1.1)、输出从站GX–OD1611(Ver.1.1)、伺服电机R88D–□□(Ver.2.1)的输出过程数据大小Dout、输入过程数据大小Din、输出和输入数据较大者Dinout的值如下所示。

EtherCAT从站	输出过程数据 大小Dout[字节]	输入过程数据 大小Din[字节]	输出数据大小和 输入数据大小的 较大者Dinout
GX–ID1611(Ver.1.1)	0	3	3
GX–OD1611(Ver.1.1)	2	1	2
R88D–□□(Ver.2.1)	23	26	26

Dout、Din及Dinout的合计值分别如下。

Dout=2 + 23 × 4=94[字节]

Din=3 + 1 + 26 × 4=108[字节]

Dinout=3 + 2 + 26 × 4=109[字节]

基于这些值，I/O刷新时间可按下式计算。

I/O刷新处理时间

=EtherCAT从站处理时间

=Tout × Dout + Tin × Din + Tref × Dinout + (1.24 × Snum + 0.01 × Clen − Tec)

=0.004 × 94 + 0.011 × 108 + 0.082 × 109 + (1.24 × 6 + 0.01 × 10) − 55

=0.376 + 1.188 + 8.938 + (7.44 + 0.1) − 55

=−36.958[μs]

上式的计算结果为负数时，将EtherCAT从站处理时间视为0μs。

CJ单元处理时间：

CPU机架内的DC输入单元CJ1W−ID211、晶体管输出单元CJ1W−OD211、模拟输入单元CJ1W−AD042、模拟输出单元CJ1W−DA021及串行通信单元CJ1W−SCU42的每个单元的I/O刷新时间如下所示。

型号	每个单元的I/O刷新时间[μs]
CJ1W−ID211	1
CJ1W−OD211	1
CJ1W−AD042	24
CJ1W−DA021	24
CJ1W−SCU42	2.5

由于连接个数均为1，CJ单元处理时间可按下式计算。

CJ单元处理时间=Σ(各CJ单元的I/O刷新时间 × 连接个数)− 110

=1 × 1 + 1 × 1 + 24 × 1 + 24 × 1 + 2.5 × 1 − 110

= −57.5[μs]

由于上式的计算结果为负数，将CJ单元处理时间视为0μs。

通过上述计算，I/O刷新开销时间、EtherCAT从站处理时间及CJ单元处理时间的计算值分别如下。

项目	值 [μs]
I/O刷新开销时间	65
EtherCAT从站处理时间	0
CJ单元处理时间	0

基于这些值，I/O刷新时间可按下式计算。

I/O刷新时间 = I/O刷新开销时间+

(EtherCAT从站处理时间、CJ单元处理时间的较大值)

=65 + 0

=65[μs]

● 用户程序执行时间

通过各图读取以下数值。

- 标准指令构成
  根据梯形图语言的标准指令的执行时间表，NJ501-□□□□的指令数5000个的用户程序执行时间为100μs。
- 双精度实数的四则运算
  根据梯形图语言的双精度实数(LREAL)型四则运算指令和三角函数指令的执行时间表，NJ501-□□□□的指令数200个的用户程序执行时间为20μs。
- 双精度实数的三角函数
  根据梯形图语言的双精度实数(LREAL)型四则运算指令和三角函数指令的执行时间表，NJ501-□□□□的指令数100个的用户程序执行时间为27μs。

因此，用户程序执行时间为上述内容的合计值，如下所示。

用户程序执行时间=100 + 20 + 27
=147[μs]

● 运动控制处理时间

根据运动控制处理的执行时间表，将NJ501-□□□□ Ver.1.02的4轴运动控制处理的执行时间读取为46μs。

● 通用处理时间

由于任务种类为原始恒定周期任务，NJ501-□□□□的通用处理时间为150μs。

因此，任务实际处理时间的平均值可按下式计算。

任务实际处理时间的平均值 = I/O刷新处理时间+用户程序执行时间
+运动控制处理+通用处理时间
=65 + 147 + 46 + 150
=408[μs]

任务周期的设定示例

根据上述求得的任务实际处理时间的平均值，设定任务周期。任务种类为原始恒定周期任务。
使任务周期值大于计算求得的任务实际处理时间的平均值。此时，预计余量后，使任务周期值大于任务实际处理时间的平均值的1.1倍。

任务周期≥任务实际处理时间的平均值 × 1.1

上述求得的任务实际处理时间的平均值为408μs，将任务周期设定为500μs，大于前者1.1倍。

实际控制器的任务执行时间因有无记载于用户程序的逻辑动作、是否生成通信指令、有无数据链接的动作、是否使用数据跟踪等各种功能而发生变化。固定周期任务的任务执行时间也会因有无执行优先度高于其的任务动作而发生变化。
请务必使用实际控制器，监控任务执行时间，验证任务执行时间。

A–4 系统定义变量一览

通过系统对特定功能进行分配的变量。
已事先登录至全局变量表或各POU的局部变量表。
变量名称固定。由以 “_(下划线)”开头的变量和以 “P_”开头的变量组成。

有只读的系统定义变量和可读取/写入的系统定义变量。

通过用户程序、来自外部的通信或Sysmac Studio、NS/NA系列显示器进行读写使用。

系统定义变量基本上按各个功能模块进行分类。
变量名称以下述类别名称开头。

功能模块	类别名称
NJ/NX系列控制器的系统整体	_ (无)
PLC功能模块	_PLC
	_CJB
运动控制功能模块	_MC、_MC1、_MC2
EtherCAT主站功能模块	_EC
EtherNet/IP功能模块	_EIP、_EIP1、_EIP2

一览表的说明如下所示。

变量名称	名称	功能	数据类型	数值范围	参考页
[系统定义变量名称。起始位置带有类别名称]	[名称]	[说明功能]	[表示变量的数据类型]	[表示变量值的范围]	[表示各规格表的页码]

表示变量名称栏的( )内追加了该系统定义变量的CPU单元的单元版本。

使用注意事项

根据控制器的系列，可能存在不对应或数组数等的规格不同的系统定义变量。个别规格详情请参阅“A–5 系统定义变量的各规格”(P.A–73)。

A–4–1 NJ/NX系列控制器的系统整体(类别名称：无)

● 功能分类：时钟相关

变量名称	名称	功能	数据类型	数值范围	参考页
_CurrentTime	系统时刻	保存CPU单元的内部时钟数据。	DATE_AND_TIME	・ NX系列CPU单元 DT#1970–01–01–00：00：00～DT#2069–12–31–23：59：59 ・ NJ系列CPU单元 DT#1970–01–01–00：00：00～DT#2106–02–06–23：59：59	A–74

● 功能分类：任务相关

变量名称	名称	功能	数据类型	数值范围	参考页
_<任务名称>_Active	任务执行中标志	执行任务时变为TRUE。 未执行任务时变为FALSE。 (注) 本系统定义变量无法用于用户程序。仅用于通过Sysmac Studio的数据跟踪功能查看任务状态的场合。	BOOL	TRUE、FALSE	A–74
_<任务名称>_LastExecTime	上次任务执行时间	表示上次执行的任务执行时间(以0.1μs为单位)。 (注) 本系统定义变量无法用于用户程序。仅用于通过Sysmac Studio的数据跟踪功能查看任务状态的场合。	TIME	遵从数据类型	A–74
_<任务名称>_MaxExecTime	任务执行时间最大值	表示任务执行时间的最大值(以0.1μs为单位)。 (注) 本系统定义变量无法用于用户程序。仅用于通过Sysmac Studio的数据跟踪功能查看任务状态的场合。	TIME	遵从数据类型	A–74
_<任务名称>_MinExecTime	任务执行时间最小值	表示任务执行时间的最小值(以0.1μs为单位)。 (注) 本系统定义变量无法用于用户程序。仅用于通过Sysmac Studio的数据跟踪功能查看任务状态的场合。	TIME	遵从数据类型	A–74
_<任务名称>_ExecCount	任务执行次数	表示任务的执行次数。 超过4294967295次后归零，继续计数。 (注) 本系统定义变量无法用于用户程序。仅用于通过Sysmac Studio的数据跟踪功能查看任务状态的场合。	UDINT	遵从数据类型	A–75
_<任务名称>_Exceeded	超过任务周期标志	超过任务周期时变为TRUE。 如果任务在任务周期内执行完成，则变为FALSE。 (注) 本系统定义变量无法用于用户程序。仅用于通过Sysmac Studio的数据跟踪功能查看任务状态的场合。	BOOL	TRUE、FALSE	A–75
_<任务名称>_ExceedCount	超过任务周期次数	保存超过周期的次数。 如果当前值超过数据类型的最大值，则将当前值归零，继续计数。 超过4294967295次后归零，继续计数。 (注) 本系统定义变量无法用于用户程序。仅用于通过Sysmac Studio的数据跟踪功能查看任务状态的场合。	UDINT	遵从数据类型	A–75

● 功能分类：异常相关

变量名称	名称	功能	数据类型	数值范围	参考页
_ErrSta	控制器异常 状态	发生控制器异常时变为TRUE。 未发生控制器异常时变为FALSE。 (注) 从实时性和与表示各功能模块异常原因的状态之间的同时性来看，无法用于用户程序。仅用于通过通信从外部查看状态的场合。各位的含义请参阅下文阐述的 “异常状态各位的含义”。	WORD	16#0000 ~ 16#C0F0	A–76
_AlarmFlag	用户 异常状态	发生用户异常时，事件重要程度相应的位变为TRUE。 User fault Level 1 ~ 8对应位00 ~ 07。 未发生用户异常时，变为16进制0000。	WORD	16#0000 ~ 16#00FF	A–76

● 功能分类：SD存储卡相关

变量名称	名称	功能	数据类型	数值范围	参考页
_Card1Ready	可使用 SD存储卡标志	可识别SD存储卡时变为TRUE。 无法识别时变为FALSE。TRUE：可使用 FALSE：不可使用	BOOL	TRUE、FALSE	A–76
_Card1Protect	SD存储卡 写保护标志	SD存储卡的LOCK开关置于关(写保护)时变为TRUE。 TRUE： 有写保护 FALSE： 无写保护	BOOL	TRUE、FALSE	A–76
_Card1Err	SD存储卡 错误标志	安装了无法使用的SD存储卡或格式异常时变为TRUE。 TRUE： 有错误 FALSE： 无错误	BOOL	TRUE、FALSE	A–77
_Card1Access	SD存储卡 访问中标志	访问SD存储卡时变为TRUE。 TRUE： 访问中 FALSE： 非访问中 本标志每100ms随系统更新一次。因此，将SD存储卡的访问状态反映至本标志的时间最多会延迟100ms。不建议用于用户程序。	BOOL	TRUE、FALSE	A–77
_Card1Deteriorated	SD存储卡 寿命警告标志	检测SD存储卡的寿命时变为TRUE。 TRUE： 有寿命检测 FALSE： 无寿命检测	BOOL	TRUE、FALSE	A–77
_Card1PowerFail	SD存储卡 访问中断电标志	访问SD存储卡时，如果发生CPU单元电源断开，则变为TRUE。 TRUE： 访问SD存储卡时断电 FALSE： 正常	BOOL	TRUE、FALSE	A–77

变量名称 结构要素名称	名称	功能	数据类型	数值范围	参考页
_Card1BkupCmd (Ver.1.03)	SD存储卡 备份指示		_sBKUP_ CMD		A–77
ExecBkup	备份启动标志	将控制器数据备份至SD存储卡时设为TRUE。 (注) 本系统定义变量无法用于用户程序。用于通过CIP信息通信从显示器和高位计算机发送指令的场合。	BOOL	TRUE、 FALSE	A–77
CancelBkup	备份取消标志	中止备份至SD存储卡时设为TRUE。 (注) 本系统定义变量无法用于用户程序。用于通过CIP信息通信从显示器和高位计算机发送指令的场合。	BOOL	TRUE、 FALSE	A–78
ExecVefy	核查启动标志	核查控制器和SD存储卡内的备份文件时设为TRUE。 (注) 本系统定义变量无法用于用户程序。用于通过CIP信息通信从显示器和高位计算机发送指令的场合。	BOOL	TRUE、 FALSE	A–78
CancelVefy	核查取消标志	中止核查控制器和SD存储卡内的备份文件时设为TRUE。 (注) 本系统定义变量无法用于用户程序。用于通过CIP信息通信从显示器和高位计算机发送指令的场合。	BOOL	TRUE、 FALSE	A–78
DirName	目录名称	指定备份对象的SD存储卡的目录名称。 (注) 本系统定义变量无法用于用户程序。用于通过CIP信息通信从显示器和高位计算机发送指令的场合。	STRING(64)	遵从数据类型	A–78
_Card1BkupSta (Ver.1.03)	SD存储卡备份状态		_sBKUP_ STA		A–78
Done	完成标志	备份执行完成时变为TRUE。 (注) 本系统定义变量无法用于用户程序。用于通过CIP信息通信从显示器和高位计算机发送指令的场合。	BOOL	TRUE、 FALSE	A–78
Active	执行中标志	执行备份时变为TRUE。 (注) 本系统定义变量无法用于用户程序。用于通过CIP信息通信从显示器和高位计算机发送指令的场合。	BOOL	TRUE、 FALSE	A–79
Err	错误标志	备份处理异常结束时变为TRUE。 (注) 本系统定义变量无法用于用户程序。用于通过CIP信息通信从显示器和高位计算机发送指令的场合。	BOOL	TRUE、 FALSE	A–79
_Card1VefySta (Ver.1.03)	SD存储卡 核查状态		_sVEFY_ STA		A–79
Done	完成标志	核查执行完成时变为TRUE。 (注) 本系统定义变量无法用于用户程序。用于通过CIP信息通信从显示器和高位计算机发送指令的场合。	BOOL	TRUE、 FALSE	A–79
Active	执行中标志	执行核查时变为TRUE。 (注) 本系统定义变量无法用于用户程序。用于通过CIP信息通信从显示器和高位计算机发送指令的场合。	BOOL	TRUE、 FALSE	A–79
VefyRslt	核查结果标志	核查一致时变为TRUE，核查不一致时变为FALSE。 (注) 本系统定义变量无法用于用户程序。用于通过CIP信息通信从显示器和高位计算机发送指令的场合。	BOOL	TRUE、 FALSE	A–79
Err	错误标志	核查处理异常结束时变为TRUE。 (注) 本系统定义变量无法用于用户程序。用于通过CIP信息通信从显示器和高位计算机发送指令的场合。	BOOL	TRUE、 FALSE	A–79
_Card1PrgTransferCmd (Ver.1.11)	SD存储卡程序传送 指示		_sPRGTRANS FER_CMD		A–80
Exec	程序传送启动标志	通过SD存储卡程序传送功能，将SD存储卡备份文件的数据传送至控制器时设为TRUE。	BOOL	TRUE、 FALSE	A–80

变量名称 结构要素名称	名称	功能	数据类型	数值范围	参考页
DirName	目录名称	指定保存了程序传送对象备份文件的SD存储卡的目录名称。	STRING(64)	遵从数据类型	A–80
Password	密码	指定程序传送开始时进行核对的密码。 每次SD存储卡程序传送开始时，密码将被初始化。	STRING(33)	遵从数据类型	A–80
TargetUserProgram	用户程序、设定的传送标志	以用户程序或设定作为程序传送的对象时设为TRUE。 SD存储卡程序传送功能中，请务必设为TRUE。	BOOL	TRUE、FALSE	A–81
TargetIPAdr	IP地址的传送标志	以内置EtherNet/IP端口的IP地址作为程序传送的对象时设为TRUE。 IP地址中包含设定类型、IP地址、子网掩码及默认网关。	BOOL	TRUE、FALSE	A–81
TargetVariable	变量的当前值(仅保持属性)的传送标志	以变量的当前值(仅保持属性)作为程序传送的对象时设为TRUE。	BOOL	TRUE、FALSE	A–81
TargetMemory	CJ单元用存储器的当前值(仅保持存储器)的传送标志	以CJ单元用存储器的当前值(仅保持存储器)作为程序传送的对象时设为TRUE。	BOOL	TRUE、FALSE	A–81
_Card1PrgTransferSta (Ver.1.11)	SD存储卡程序传送状态		_sPRGTRANSFER_STA		A–82
Done	完成标志	程序传送执行完成时变为TRUE。	BOOL	TRUE、FALSE	A–82
Active	执行中标志	程序传送执行过程中变为TRUE。	BOOL	TRUE、FALSE	A–82
Err	错误标志	程序传送异常结束时变为TRUE。	BOOL	TRUE、FALSE	A–82

● 功能分类：备份相关

变量名称	名称	功能	数据类型	数值范围	参考页
_BackupBusy (Ver.1.03)	备份相关功能执行中标志	执行备份、恢复、核查时变为TRUE。	BOOL	TRUE、FALSE	A–82

● 功能分类：电源管理相关

变量名称	名称	功能	数据类型	数值范围	参考页
_PowerOnHour	通电时间	表示通电时间。 以1小时为单位保存CPU单元的通电时间。 复位时，请保存为0。 变为4294967295时，不再更新。 电源ON时不进行初始化。	UDINT	0～ 4294967295	A-83
_PowerOnCount	电源断开发生次数	表示电源断开的发生次数。 从CPU单元最初接通电源开始，按照电源断开发生次数进行累计(+1)。 复位时，请保存为0。 变为4294967295时，不再更新。 电源ON时不进行初始化。	UDINT	0～ 4294967295	A-83
_RetainFail	断电保存失败标志	以下情况下变为TRUE(断电保存失败)。 ・ 接通电源或检测电池备份存储器过程中发生错误时 以下情况下变为FALSE(无断电保存失败)。 ・ 接通电源或检测电池备份存储器过程中未发生错误时 ・ 下载了用户程序时 ・ 执行了存储器全部清除时 (注) 无法保存绝对值编码器原点位置偏置数据时，反映为轴变量异常状态而非该标志。	BOOL	TRUE、 FALSE	A-83

● 功能分类：编程相关

变量名称	名称	功能	数据类型	数值范围	参考页
P_On	常时ON标志	始终显示TRUE的标志。	BOOL	TRUE	A-83
P_Off	常时OFF标志	始终显示FALSE的标志。	BOOL	FALSE	A-84
P_CY	进位标志	通过部分指令进行更新的标志。	BOOL	TRUE、FALSE	A-84
P_First_RunMode	运转开始时1个周期ON标志	将控制器的动作模式从程序模式变更为运行模式后，相应程序正在执行中时，仅在1个任务周期内为TRUE。 若相应程序未在执行中，则保持FALSE状态。 用于CPU单元运行开始后进行初始处理等场合。 (注)　本系统定义变量无法用于函数内。	BOOL	TRUE、FALSE	A-84
P_First_Run (Ver.1.08)	程序启动时1个周期ON标志	开始执行相应程序后，仅1个任务周期为TRUE。 用于在每次开始执行程序时执行初始处理的情况等。 (注)　本系统定义变量无法用于函数内。	BOOL	TRUE、FALSE	A-84
P_PRGER	指令错误发生标志	相应程序或从相应程序调用的FB、FUN中，发生指令错误时，保持TRUE不变的标志。一旦变为TRUE后，将保持TRUE直至通过用户程序设为FALSE。	BOOL	TRUE、FALSE	A-84

● 功能分类：通信相关

变量名称	名称	功能	数据类型	数值范围	参考页
_Port_numUsingPort	使用端口数	表示当前正在使用的内部逻辑端口数。用于调试用户程序等场合。	USINT	0 ~ 32	A-85
_Port_isAvailable	网络通信指令可执行标志	表示有无可使用的内部逻辑端口。 存在可使用的内部逻辑端口时为TRUE，不存在时为FALSE。	BOOL	TRUE、FALSE	A-85
_FINSTCPConnSta	FINS/TCP连接状态	表示FINS/TCP连接的连接状态。	WORD	16#0000 ~ 16#FFFF	A-85

● 功能分类：版本管理相关

变量名称	名称	功能	数据类型	数值范围	参考页
_UnitVersion (Ver.1.08)	单元版本	保存CPU单元的单元版本。 单元版本的整数部分将被保存至元素编号0。 单元版本的小数部分将被保存至元素编号1。 例1) 单元版本Ver.1.08时，元素编号0中保存1，元素编1中保存8。 例2) 单元版本Ver.1.10时，元素编号0中保存1，元素编1中保存10。	ARRAY[0..1] OF USINT	0 ~ 99	A-85
_HardwareRevision (Ver.1.11)	硬件版本	保存CPU单元的硬件版本。硬件版本为“无”时保存 “'-'”，其他情况保存 “'A' ~ 'Z'”。	STRING[2]	'-'、'A' ~ 'Z'	A-85

● 功能分类：自诊断相关

变量名称	名称	功能	数据类型	数值范围	参考页
_SelfTest_High Temperature (Ver.1.10)	CPU单元内部温度超限标志	CPU单元内部温度较高时变为TRUE。	BOOL	TRUE、FALSE	A-86
_SelfTest_LowBattery (Ver.1.10)	电池电压下降标志	电池被拆下或电池电压下降时变为TRUE。	BOOL	TRUE、FALSE	A-86
_SelfTest_LowFanRevolution (Ver.1.10)	FAN转速下降标志	FAN被拆下或FAN转速下降时变为TRUE。 (注)　NJ系列CPU单元时，通常为FALSE。	BOOL	TRUE、FALSE	A-86

A–4–2　PLC功能模块(类别名称：_PLC)

● 功能分类：调试相关

变量名称 结构要素名称	名称	功能	数据类型	数值范围	参考页
_PLC_TraceSta[0..3]			_sTRACE_STA		A–87
.IsStart	跟踪执行中ON标志	开始跟踪时变为TRUE。 (注)　本系统定义变量无法用于用户程序。仅用于通过Sysmac Studio查看数据跟踪状态的场合。	BOOL	TRUE、FALSE	A–87
.IsComplete	跟踪完成时ON标志	跟踪执行完成时变为TRUE。 (注)　本系统定义变量无法用于用户程序。仅用于通过Sysmac Studio查看数据跟踪状态的场合。	BOOL	TRUE、FALSE	A–87
.IsTrigger	跟踪触发监控标志	跟踪触发条件成立时变为TRUE。 开始下一个跟踪时变为FALSE。 (注)　本系统定义变量无法用于用户程序。仅用于通过Sysmac Studio查看数据跟踪状态的场合。	BOOL	TRUE、FALSE	A–87
.ParamErr	跟踪参数异常标志	跟踪开始时如果跟踪设定发生异常，则变为TRUE。 正常时为FALSE。 (注)　本系统定义变量无法用于用户程序。仅用于通过Sysmac Studio查看数据跟踪状态的场合。	BOOL	TRUE、FALSE	A–87

● 功能分类：异常相关

变量名称	名称	功能	数据类型	数值范围	参考页
_PLC_ErrSta	PLC功能模块 异常状态	发生PLC功能模块相关的控制器异常时变为TRUE。 未发生PLC功能模块相关的控制器异常时变为FALSE。 各位的含义请参阅下文阐述的 “异常状态各位的含义”。	WORD	16#0000 ~ 16#00F0	A–88

A–4–3　PLC功能模块(类别名称：_CJB)

● 功能分类：I/O总线状态相关

变量名称	名称	功能	数据类型	数值范围	参考页
_CJB_MaxRackNo	最大机架编号	表示由控制器识别的扩展机架的最大机架编号。 (注)　本系统定义变量仅可在NJ系列CPU单元中使用。	UINT	0 ~ 3 为0时，仅限于CPU机架	A–89
_CJB_MaxSlotNo	最大插槽编号	表示由控制器识别的CJ单元各机架的(最大插槽编号+1)。 (注)　本系统定义变量仅可在NJ系列CPU单元中使用。	ARRAY [0..3] OF UINT	0 ~ 10 为0时，不安装CJ单元	A–89

● 功能分类：I/O总线异常相关

变量名称	名称	功能	数据类型	数值范围	参考页
_CJB_ErrSta	I/O总线异常状态	I/O总线异常状态。 (注)　从实时性来看，无法用于用户程序。仅用于通过通信从外部查看状态的场合。 各位的含义请参阅下文阐述的“异常状态各位的含义”。 (注)　本系统定义变量仅可在 NJ 系列 CPU 单元中使用。	WORD	16#0000 ~ 16#C0F0	A–89
_CJB_MstrErrSta	I/O总线主站异常状态	I/O总线主站异常状态。 (注)　从实时性来看，无法用于用户程序。仅用于通过通信从外部查看状态的场合。 各位的含义请参阅下文阐述的“异常状态各位的含义”。 (注)　本系统定义变量仅可在 NJ 系列 CPU 单元中使用。	WORD	16#0000 ~ 16#00F0	A–89
_CJB_UnitErrSta	I/O总线单元异常状态	I/O总线单元异常状态。 (注)　从实时性来看，无法用于用户程序。仅用于通过通信从外部查看状态的场合。 各位的含义请参阅下文阐述的“异常状态各位的含义”。 (注)　本系统定义变量仅可在 NJ 系列 CPU 单元中使用。	ARRAY [0..3, 0..9] OF WORD	16#0000 ~ 16#80F0	A–90
_CJB_InRespTm	基本输入单元的输入时间常数	表示基本输入单元的输入时间常数。 (注)　本系统定义变量仅可在 NJ 系列 CPU 单元中使用。	ARRAY [0..3, 0..9] OF UINT	0 ~ 320	A–90

● 功能分类：CJ单元用存储器特殊辅助继电器相关

变量名称	名称	功能	数据类型	数值范围	参考页
_CJB_IOUnitInfo	基本I/O单元信息区域	显示基本I/O单元(带负载短路保护功能)的报警输出。 TRUE： 有负载短路 FALSE： 无负载短路 (注) 本系统定义变量仅可在 NJ 系列 CPU 单元中使用。	ARRAY [0..3, 0..9, 0..7] OF BOOL	TRUE、FALSE	A–90
_CJB_CBU00InitSta … _CJB_CBU15InitSta	CPU高功能单元初始状态标志	CPU高功能单元为初始状态时变为TRUE。初始完成时变为FALSE。 各位与单元编号对应。 (注) 本系统定义变量仅可在 NJ 系列 CPU 单元中使用。	BOOL	TRUE、FALSE	A–90
_CJB_SIO00InitSta … _CJB_SIO95InitSta	高功能I/O单元初始状态标志	高功能I/O单元为初始状态时变为TRUE。初始完成时变为FALSE。 各位与单元No.对应。 (注) 本系统定义变量仅可在 NJ 系列 CPU 单元中使用。	BOOL	TRUE、FALSE	A–91
_CJB_CBU00Restart … _CJB_CBU15Restart	CPU高功能单元重启标志	处于上升沿时重启CPU高功能单元(重启后随系统变为FALSE)。 各位对应单元编号。 执行指令时，如果将重启标志设为TRUE，则从下一任务周期的刷新处理时起开始重启。 (注) 本系统定义变量仅可在 NJ 系列 CPU 单元中使用。	BOOL	TRUE、FALSE	A–91
_CJB_SIO00Restart … _CJB_SIO95Restart	高功能I/O单元重启标志	处于上升沿时重启高功能I/O单元(重启后随系统变为FALSE)。 各位对应单元No.。 执行指令时，如果将重启标志设为TRUE，则从下一任务周期的刷新处理时起开始重启。 (注) 本系统定义变量仅可在 NJ 系列 CPU 单元中使用。	BOOL	TRUE、FALSE	A–91
_CJB_SCU00P1ChgSta _CJB_SCU00P2ChgSta …	串行通信单元0单元端口1/2用串行端口设定变更中标志	变更相应端口的设定时变为TRUE。设定变更完成时变为FALSE。 可在执行指令或进行用户操作时通过将该位设为TRUE，通知串行端口设定的变更。 (注) 本系统定义变量仅可在 NJ 系列 CPU 单元中使用。	BOOL	TRUE、FALSE	A–92
… _CJB_SCU15P1ChgSta _CJB_SCU15P2ChgSta	串行通信单元1–15单元端口1/2用串行端口设定变更中标志		BOOL	TRUE、FALSE	A–92

A–4–4　运动控制功能模块(类别名称：_MC)

● 功能分类：运动控制功能相关

变量名称	名称	功能	数据类型	数值范围	参考页
_MC_ErrSta	运动控制功能模块的异常状态	表示运动控制功能模块中检测到的异常状态。 可用于用户程序(直接查看)。 各位的含义请参阅下文阐述的 “异常状态各位的含义”。	WORD	16#0000 ~ 16#40F0	A–93
_MC_ComErrSta	通用异常状态	表示运动控制下通用处理中检测到的异常状态。 可用于用户程序(直接查看)。 各位的含义请参阅下文阐述的“异常状态各位的含义”。	WORD	16#0000 ~ 16#00F0	A–93
_MC_AX_ErrSta	轴异常状态	表示以轴为单位检测到的异常状态。 最多显示256个轴*1。 可用于用户程序(直接查看)。 各位的含义请参阅下文阐述的“异常状态各位的含义”。	ARRAY [0..255] OF WORD*1	16#0000 ~ 16#00F0	A–93
_MC_GRP_ErrSta	轴组异常状态	表示以轴组为单位检测到的异常状态。 最多显示64个轴组*2。 可用于用户程序(直接查看)。 各位的含义请参阅下文阐述的“异常状态各位的含义”。	ARRAY [0..63] OF WORD*2	16#0000 ~ 16#00F0	A–93
_MC_COM	通用变量	监控运动控制功能模块的通用状态。 结构体结构要素的详情请参阅📖“NJ/NX系列 指令基准手册　运动篇(SBCE–364)”。	_sCOMMON_REF	–	A–94
_MC_GRP	轴组变量	NX系列CPU单元时，通过运动控制1中使用的运动控制指令指定轴组，监控多轴协调控制的状态和多轴协调控制的设定。 NJ系列CPU单元时，通过运动控制指令指定轴组，监控多轴协调控制的状态和多轴协调控制的设定。 通过Sysmac Studio创建 “轴组”时，会生成用户定义的别名的轴组变量。 通常使用别名的轴组变量。 结构体的结构要素的详情请参阅📖“NJ/NX系列 指令基准手册　运动篇(SBCE–364)”。	NX系列：ARRAY [0..63] OF _sGROUP_REF NJ系列：[0..31] OF _sGROUP_REF	–	A–94
_MC1_GRP	轴组变量	通过运动控制1中使用的运动控制指令指定轴组，监控多轴协调控制的状态和多轴协调控制的设定。 通过Sysmac Studio创建 “轴组”时，会生成用户定义的别名的轴组变量。 通常使用别名的轴组变量。 结构体的结构要素的详情请参阅📖“NJ/NX系列 指令基准手册　运动篇(SBCE–364)”。 (注)　本系统定义变量仅可在 NX 系列 CPU 单元中使用。 “_MC1_GRP”和 “_MC_GRP”的数组元素编号相同时查看相同值。	ARRAY [0..63] OF _sGROUP_REF	–	A–94
_MC2_GRP	轴组变量	通过运动控制2中使用的运动控制指令指定轴组，监控多轴协调控制的状态和多轴协调控制的设定。 通过Sysmac Studio创建 “轴组”时，会生成用户定义的别名的轴组变量。 通常使用别名的轴组变量。 结构体的结构要素的详情请参阅📖“NJ/NX系列 指令基准手册　运动篇(SBCE–364)”。 (注)　本系统定义变量仅可在 NX 系列 CPU 单元中使用。	ARRAY [0..63] OF _sGROUP_REF	–	A–94

变量名称	名称	功能	数据类型	数值范围	参考页
_MC_AX	轴变量	NX系列CPU单元时，通过运动控制1中使用的运动控制指令指定轴，监控单轴控制的状态和单轴控制的设定。 NJ系列CPU单元时，通过运动控制指令指定轴，监控单轴控制的状态和单轴控制的设定。 通过Sysmac Studio创建 “轴”时，会生成用户定义的别名的轴变量。 通常使用别名的轴变量。 结构体的结构要素的详情请参阅 “NJ/NX系列 指令基准手册　运动篇(SBCE–364)”。	NX系列： ARRAY [0..255] OF _sAXIS_REF NJ系列： ARRAY [0..63] OF _sAXIS_REF	–	A–95
_MC1_AX	轴变量	通过运动控制1中使用的运动控制指令指定轴，监控单轴控制的状态和单轴控制的设定。 通过Sysmac Studio创建 “轴”时，会生成用户定义的别名的轴变量。 通常使用别名的轴变量。 结构体的结构要素的详情请参阅 “NJ/NX系列 指令基准手册　运动篇(SBCE–364)”。 (注)本系统定义变量仅可在NX系列CPU单元中使用。 “_MC1_AX”和 “_MC_AX”的数组元素编号相同时查看相同值。	ARRAY [0..255] OF _sAXIS_REF	–	A–95
_MC2_AX	轴变量	通过运动控制2中使用的运动控制指令指定轴，监控单轴控制的状态和单轴控制的设定。 通过Sysmac Studio创建 “轴”时，会生成用户定义的别名的轴变量。 通常使用别名的轴变量。 结构体的结构要素的详情请参阅 “NJ/NX系列 指令基准手册　运动篇(SBCE–364)”。 (注)　本系统定义变量仅可在NX系列CPU单元中使用。	ARRAY [0..255] OF _sAXIS_REF	–	A–95

*1. NJ系列CPU单元时最多64轴，数据类型为ARRAY [0..63] OF WORD。
*2. NJ系列CPU单元时最多32个轴组，数据类型为ARRAY [0..31] OF WORD。

A–4–5 EtherCAT主站功能模块(类别名称：_EC)

● 功能分类：EtherCAT通信的异常相关

变量名称	名称	功能	数据类型	数值范围	参考页
_EC_ErrSta	内置EtherCAT异常	集合了EtherCAT主站功能模块异常的系统定义变量。 各位的含义请参阅下文阐述的 “异常状态各位的含义”。	WORD	16#0000 ~ 16#40F0	A–96
_EC_PortErr	通信端口异常	集合了EtherCAT主站通信端口异常的系统定义变量。 各位的含义请参阅下文阐述的 “异常状态各位的含义”。	WORD	16#0000 ~ 16#00F0	A–96
_EC_MstrErr	主站异常	集合了EtherCAT主站异常与EtherCAT主站检测到的从站异常的系统定义变量。 各位的含义请参阅下文阐述的 “异常状态各位的含义”。	WORD	16#0000 ~ 16#00F0	A–96
_EC_SlavErr	从站异常	集合了EtherCAT从站整体异常状态的系统定义变量。 各位的含义请参阅下文阐述的 “异常状态各位的含义”。	WORD	16#0000 ~ 16#00F0	A–96
_EC_SlavErrTbl	从站异常表	通知以EtherCAT从站为单位的异常状态。本异常状态表示实际系统构成中以从站为单位的异常状态。本变量的数组对应EtherCAT从站的节点地址(1 ~ 512)*1，表示发生异常的从站。 各位的含义请参阅下文阐述的 “异常状态各位的含义”。	Array [1..512] OF WORD*1	16#0000 ~ 16#00F0	A–97
_EC_MacAdrErr	MAC地址异常	MAC地址错误时变为TRUE。	BOOL	TRUE、FALSE	A–97
_EC_LanHwErr	通信控制器异常	检测到通信控制器的硬件异常时变为TRUE。	BOOL	TRUE、FALSE	A–97
_EC_LinkOffErr	链接关闭异常	检测到通信控制器的链接未建立时变为TRUE。	BOOL	TRUE、FALSE	A–97
_EC_NetCfgErr	网络构成信息异常	检测到网络构成信息错误时变为TRUE。	BOOL	TRUE、FALSE	A–97
_EC_NetCfgCmpErr	网络构成核查异常	网络构成信息与网络实际构成不一致时变为TRUE。	BOOL	TRUE、FALSE	A–97
_EC_NetTopologyErr	网络构成异常	发生网络构成异常(连接台数超限、环形连接)时变为TRUE。	BOOL	TRUE、FALSE	A–98
_EC_PDCommErr	过程数据通信异常	过程数据通信过程中检测到突发的从站脱离、加入或从站WDT异常时变为TRUE。	BOOL	TRUE、FALSE	A–98
_EC_PDTimeoutErr	过程数据接收超时异常	如果接收过程数据时发生超时，则变为TRUE。	BOOL	TRUE、FALSE	A–98
_EC_PDSendErr	过程数据发送异常	发生过程数据发送异常(无法在过程数据通信周期内发送、发送抖动超限)时变为TRUE。	BOOL	TRUE、FALSE	A–98
_EC_SlavAdrDupErr	从站节点地址重复异常	从站的节点地址重复时变为TRUE。	BOOL	TRUE、FALSE	A–98
_EC_SlavInitErr	从站初始化异常	从站初始化指令发生异常时变为TRUE。	BOOL	TRUE、FALSE	A–98
_EC_SlavAppErr	从站应用异常	从站的应用状态寄存器检测到异常时变为TRUE。	BOOL	TRUE、FALSE	A–99
_EC_MsgErr	EtherCAT信息异常	向不支持信息功能的从站发送或向从站发送的信息的响应为异常格式时变为TRUE。	BOOL	TRUE、FALSE	A–99
_EC_SlavEmergErr	紧急信息检测	主站检测到从站发送紧急信息时变为TRUE。	BOOL	TRUE、FALSE	A–99
_EC_CommErrTbl	通信异常从站表	按从站节点地址顺序在表中进行表示。主站检测到的发生异常的从站的相应位置变为TRUE。	Array [1..512] OF BOOL*2	TRUE、FALSE	A–99

变量名称	名称	功能	数据类型	数值范围	参考页
_EC_CycleExceeded	EtherCAT通信周期设定异常	起动时若无法按设定的通信周期通信，则变为TRUE。 (注) 本系统定义变量仅可在 NX 系列 CPU 单元中使用。	BOOL	TRUE、FALSE	A-99

*1. NJ系列CPU单元时，节点地址为1 ~ 192，数据类型为Array [1..192] OF WORD。
*2. NJ系列 CPU单元时，为Array [1..192] OF BOOL。



参考

内置EtherCAT异常标志的关系表

变量名称	名称	变量名称	名称	变量名称	名称	事件重要程度
_EC_ErrSta	内置EtherCAT异常	_EC_PortErr	通信端口异常	_EC_MacAdrErr	MAC地址异常	部分停止故障等级
				_EC_LanHwErr	通信控制器异常	
				_EC_LinkOffErr	链接关闭异常	
		_EC_MstrErr	主站异常	_EC_NetCfgErr	网络构成信息异常	轻度故障等级
				_EC_NetCfgCmpErr	网络构成核查异常	
				_EC_NetTopologyErr	网络构成异常	
				_EC_PDCommErr	过程数据通信异常	
				_EC_PDTimeoutErr	过程数据接收超时异常	
				_EC_PDSendErr	过程数据发送异常	
				_EC_SlavAdrDupErr	从站节点地址重复异常	
				_EC_SlavInitErr	从站初始化异常	
				_EC_SlavAppErr	从站应用异常	
				_EC_CommErrTbl	通信异常从站表	
				_EC_CycleExceeded	EtherCAT通信周期设定异常	
				_EC_MsgErr	EtherCAT信息异常	监控信息
				_EC_SlavEmergErr	紧急信息检测	
		_EC_SlavErr	从站异常	_EC_SlavErrTbl	从站异常表	由从站定义

(注) 排除异常原因后，EtherCAT 通信异常相关的所有系统定义变量的值保持不变，直至解除正在发生的控制器异常(Sysmac Studio的故障诊断/ResetECError指令)。

● 功能分类：EtherCAT通信的状态相关

变量名称	名称	功能	数据类型	数值范围	参考页
_EC_RegSlavTbl	登录从站表	网络构成信息中已登录的从站一览。 按从站节点地址顺序在表中进行表示。 从站已登录时，相应位置变为TRUE。	Array [1..512] OF BOOL*1	TRUE、FALSE	A-100
_EC_EntrySlavTbl	加入网络从站表	通知加入网络的从站一览。 按从站节点地址顺序在表中进行表示。 从站加入网络时，相应位置变为TRUE。	Array [1..512] OF BOOL*1	TRUE、FALSE	A-100
_EC_MBXSlavTbl	可进行信息通信从站表	可进行信息通信的从站一览。按从站节点地址顺序在表中进行表示。 从站切换到可进行信息通信的状态(预操作、安全操作、操作)时，相应位置变为TRUE。 ?域????　t 与 EtherCAT 从站进行信息通信时，请查看本数据，确认可否与相应从站进行信息通信。	Array [1..512] OF BOOL*1	TRUE、FALSE	A-100
_EC_PDSlavTbl	过程数据通信中从站表	过程数据通信中的从站一览。按从站节点地址顺序在表中进行表示。 从站IN、OUT均切换到过程数据有效状态(操作)时，相应位置变为TRUE。 (注)　控制EtherCAT从站时，请查看本数据，确认相应从站的数据有效性。	Array [1..512] OF BOOL*1	TRUE、FALSE	A-100
_EC_DisconnSlav Tbl	脱离指令中的从站表	按从站节点地址顺序在表中进行表示。 脱离指令中的从站的相应位置变为TRUE。	Array [1..512] OF BOOL*1	TRUE、FALSE	A-101
_EC_DisableSlavTbl	设定为无效的从站表	按从站节点地址顺序在表中进行表示。 设定为无效的从站的相应位置变为TRUE。	Array [1..512] OF BOOL*1	TRUE、FALSE	A-101
_EC_PDActive	过程数据通信状态	与所有从站(*)进行过程数据通信时变为TRUE。 *不含设定为无效的从站。	BOOL	TRUE、FALSE	A-101
_EC_PktMonStop	分组监控停止	分组监控停止时变为TRUE。	BOOL	TRUE、FALSE	A-101
_EC_LinkStatus	链接状态	通信控制器的链接状态为Link ON时变为TRUE。	BOOL	TRUE、FALSE	A-101
_EC_PktSaving	分组数据文件保存中	表示是否正在处理分组数据文件保存。 TRUE：　分组数据文件保存处理中 FALSE：　分组数据文件保存未处理	BOOL	TRUE、FALSE	A-102
_EC_InDataInvalid	输入数据无效	原始恒定周期任务中执行的过程数据通信不正常，输入值错误时变为TRUE。	BOOL	TRUE、FALSE	A-102
_EC_InData1Invalid	输入数据1无效	原始恒定周期任务中执行的过程数据通信不正常，输入值错误时变为TRUE。 (注)　本系统定义变量仅可在 NX 系列 CPU 单元中使用。	BOOL	TRUE、FALSE	A-102
_EC_InData2Invalid	输入数据2无效	固定周期任务(执行优先度5)中执行的过程数据通信不正常，输入值错误时变为TRUE。 (注)　本系统定义变量仅可在 NX 系列 CPU 单元中使用。	BOOL	TRUE、FALSE	A-102

*1. NJ系列 CPU单元时，为Array [1..192] OF BOOL。

(注)　EtherCAT通信状态相关的所有系统定义变量表示当前状态。

● 功能分类：EtherCAT通信的诊断统计信息相关

变量名称	名称	功能	数据类型	数值范围	参考页
_EC_StatisticsLog Enable (Ver.1.11)	诊断统计信息日志许可	开始执行诊断统计信息日志功能时，从FALSE变为TRUE。 结束诊断统计信息日志功能时，从TRUE变为FALSE。	BOOL	TRUE、FALSE	A-103
_EC_StatisticsLogCycleSec (Ver.1.11)	诊断统计信息日志保存周期	诊断统计信息日志功能中，以秒为单位指定统计诊断信息的写入周期。 指定为 “0”时，仅在结束诊断统计信息日志功能时执行1次写入。 (注) 执行诊断统计信息日志功能的过程中，即使变更该系统定义变量的值，执行中的写入周期也不变更。	UINT	0、30 ~ 1800	A-103
_EC_StatisticsLogBusy (Ver.1.11)	诊断统计信息日志执行状态标志	诊断统计信息日志功能执行过程中变为TRUE。	BOOL	TRUE、FALSE	A-103
_EC_StatisticsLogErr (Ver.1.11)	诊断统计信息日志异常结束标志	诊断统计信息日志功能的启动失败，或执行中未能写入日志时变为TRUE。 诊断统计信息日志功能的执行开始后，_EC_StatisticsLogBusy (诊断统计信息日志执行状态标志)变为FALSE时，该标志值确定。 异常结束原因如下所示。 ・ SD存储卡容量达到上限，记录无法追加到日志文件中。 ・ SD存储卡被写保护。 ・ 未安装SD存储卡。 ・ _EC_StatisticsLogCycleSec(诊断统计信息日志保存周期)中指定的值不正确，无法开始执行功能。	BOOL	TRUE、FALSE	A-103

A–4–6 EtherNet/IP功能模块(类别名称：_EIP)

● 功能分类：EtherNet/IP通信的异常相关

变量名称	名称	功能	数据类型	数值范围	参考页
_EIP_ErrSta	内置EtherNet/IP异常	内置EtherNet/IP端口的异常状态变量。 NX系列CPU单元时,异常标志汇总如下。 ・ _EIP1_PortErr(通信端口1异常) ・ _EIP2_PortErr(通信端口2异常) ・ _EIP1_CipErr(CIP通信1异常) ・ _EIP2_CipErr(CIP通信2异常) ・ _EIP_TcpAppErr(TCP应用程序通信异常) NJ系列CPU单元时，异常标志汇总如下。 ・ _EIP_PortErr(通信端口异常) ・ _EIP_CipErr(CIP通信异常) ・ _EIP_TcpAppErr(TCP应用程序通信异常) (注) 各位的含义请参阅下文阐述的“异常状态各位的含义”。	WORD	16#0000 ~ 16#00F0	A–104
_EIP_PortErr	通信端口异常	通信端口的异常状态变量。 NX系列CPU单元时,异常标志汇总如下。 ・ _EIP1_MacAdrErr(通信端口1MAC地址异常) ・ _EIP1_LanHwErr(通信端口1通信控制器异常) ・ _EIP1_EtnCfgErr(通信端口1Ethernet基本设定异常) ・ _EIP1_IPAdrCfgErr(通信端口1IP地址设定异常) ・ _EIP1_IPAdrDupErr(通信端口1IP地址重复异常) ・ _EIP1_BootpErr(通信端口1BOOTP服务器连接异常) ・ _EIP_DNSCfgErr(DNS设定异常) ・ _EIP_DNSSrvErr(DNS服务器连接异常) ・ _EIP_IPRTblErr(IP路由表异常) NJ系列CPU单元时，异常标志汇总如下。 ・ _EIP_MacAdrErr(MAC地址异常) ・ _EIP_LanHwErr(通信控制器异常) ・ _EIP_EtnCfgErr(Ethernet基本设定异常) ・ _EIP_IPAdrCfgErr(IP地址设定异常) ・ _EIP_IPAdrDupErr(IP地址重复异常) ・ _EIP_BootpErr(BOOTP服务器连接异常) ・ _EIP_IPRTblErr(IP路由表异常) (注) “链接关闭检测”或“内置EtherNet/IP处理异常”时登录至事件日志，将本异常位设为ON。 各位的含义请参阅下文阐述的“异常状态各位的含义”。	WORD	16#0000 ~ 16#00F0	A–104

变量名称	名称	功能	数据类型	数值范围	参考页
_EIP1_PortErr	通信端口1异常	通信端口的异常状态变量。 异常标志汇总如下。 ・ _EIP1_MacAdrErr(通信端口1MAC地址异常) ・ _EIP1_LanHwErr(通信端口1通信控制器异常) ・ _EIP1_EtnCfgErr(通信端口1Ethernet基本设定异常) ・ _EIP1_IPAdrCfgErr(通信端口1IP地址设定异常) ・ _EIP1_IPAdrDupErr(通信端口1IP地址重复异常) ・ _EIP1_BootpErr(通信端口1BOOTP服务器连接异常) ・ _EIP_DNSCfgErr(DNS设定异常) ・ _EIP_DNSSrvErr(DNS服务器连接异常) ・ _EIP_IPRTblErr(IP路由表异常) (注) “链接关闭检测”或“内置EtherNet/IP处理异常”时登录至事件日志，将本异常位设为ON。 各位的含义请参阅下文阐述的“异常状态各位的含义”。 (注) 本系统定义变量仅可在 NX 系列 CPU 单元中使用。	WORD	16#0000 ~ 16#00F0	A-105
_EIP2_PortErr	通信端口2异常	通信端口的异常状态变量。 异常标志汇总如下。 ・ _EIP2_MacAdrErr(通信端口2MAC地址异常) ・ _EIP2_LanHwErr(通信端口2通信控制器异常) ・ _EIP2_EtnCfgErr(通信端口2Ethernet基本设定异常) ・ _EIP2_IPAdrCfgErr(通信端口2IP地址设定异常) ・ _EIP2_IPAdrDupErr(通信端口2IP地址重复异常) ・ _EIP2_BootpErr(通信端口2BOOTP服务器连接异常) ・ _EIP_DNSCfgErr(DNS设定异常) ・ _EIP_DNSSrvErr(DNS服务器连接异常) ・ _EIP_IPRTblErr(IP路由表异常) (注) “链接关闭检测”或“内置EtherNet/IP处理异常”时登录至事件日志，将本异常位设为ON。 各位的含义请参阅下文阐述的“异常状态各位的含义”。 (注) 本系统定义变量仅可在 NX 系列 CPU 单元中使用。	WORD	16#0000 ~ 16#00F0	A-105

变量名称	名称	功能	数据类型	数值范围	参考页
_EIP_CipErr	CIP通信异常	CIP通信的异常状态变量。 NX系列CPU单元时,异常标志汇总如下。 ・ _EIP1_IdentityErr(CIP通信1Identity信息错误) ・ _EIP1_TDLinkCfgErr(CIP通信1标签数据链接设定异常) ・ _EIP1_TDLinkOpnErr(CIP通信1建立标签数据链接的连接失败) ・ _EIP1_TDLinkErr(CIP通信1标签数据链接通信异常) ・ _EIP1_TagAdrErr(CIP通信1标签解决异常) ・ _EIP1_MultiSwONErr(CIP通信1多个开关同时ON异常) NJ系列CPU单元时，异常标志汇总如下。 ・ _EIP_IdentityErr(Identity信息错误) ・ _EIP_TDLinkCfgErr(标签数据链接设定异常) ・ _EIP_TDLinkOpnErr(建立标签数据链接的连接失败) ・ _EIP_TDLinkErr(标签数据链接通信异常) ・ _EIP_TagAdrErr(标签解决异常) ・ _EIP_MultiSwONErr(多个开关同时ON异常) (注) “标签解决异常”时登录至事件日志，将本异常设为 ON。各位的含义请参阅下文阐述的“异常状态各位的含义”。	WORD	16#0000 ~ 16#00F0	A-106
_EIP1_CipErr	CIP通信1异常	CIP通信1的异常状态变量。 异常标志汇总如下。 ・ _EIP1_IdentityErr(CIP通信1Identity信息错误) ・ _EIP1_TDLinkCfgErr(CIP通信1标签数据链接设定异常) ・ _EIP1_TDLinkOpnErr(CIP通信1建立标签数据链接的连接失败) ・ _EIP1_TDLinkErr(CIP通信1标签数据链接通信异常) ・ _EIP1_TagAdrErr(CIP通信1标签解决异常) ・ _EIP1_MultiSwONErr(CIP通信1多个开关同时ON异常) (注) “标签解决异常”时登录至事件日志，将本异常设为 ON。各位的含义请参阅下文阐述的“异常状态各位的含义”。 (注) 本系统定义变量仅可在 NX 系列 CPU 单元中使用。	WORD	16#0000 ~ 16#00F0	A-106
_EIP2_CipErr	CIP通信2异常	CIP通信1的异常状态变量。 异常标志汇总如下。 ・ _EIP2_IdentityErr(CIP通信2Identity信息错误) ・ _EIP2_TDLinkCfgErr(CIP通信2标签数据链接设定异常) ・ _EIP2_TDLinkOpnErr(CIP通信2建立标签数据链接的连接失败) ・ _EIP2_TDLinkErr(CIP通信2标签数据链接通信异常) ・ _EIP2_TagAdrErr(CIP通信2标签解决异常) ・ _EIP2_MultiSwONErr(CIP通信2多个开关同时ON异常) (注) “标签解决异常”时登录至事件日志，将本异常设为 ON。各位的含义请参阅下文阐述的“异常状态各位的含义”。 (注) 本系统定义变量仅可在 NX 系列 CPU 单元中使用。	WORD	16#0000 ~ 16#00F0	A-106

变量名称	名称	功能	数据类型	数值范围	参考页
_EIP_TcpAppErr	TCP应用程序通信异常	TCP应用程序通信的异常状态变量。 异常标志汇总如下。 · _EIP_TcpAppCfgErr(TCP应用程序设定异常) · _EIP_NTPSrvErr(NTP服务器连接异常) (注) 各位的含义请参阅下文阐述的“异常状态各位的含义”。	WORD	16#0000 ~ 16#00F0	A-107
_EIP_MacAdrErr	MAC地址异常	NX系列CPU单元时，表示电源ON时发生通信端口1的MAC地址读取异常。 TRUE：发生异常 FALSE：正常 NJ系列CPU单元时，表示电源ON时发生MAC地址读取异常。 TRUE： 发生异常 FALSE： 正常	BOOL	TRUE、FALSE	A-107
_EIP1_MacAdrErr	通信端口1MAC地址异常	表示电源ON时发生通信端口1的MAC地址读取异常。 TRUE：发生异常 FALSE：正常 (注) 本系统定义变量仅可在 NX 系列 CPU 单元中使用。	BOOL	TRUE、FALSE	A-107
_EIP2_MacAdrErr	通信端口2MAC地址异常	表示电源ON时发生通信端口2的MAC地址读取异常。 TRUE：发生异常 FALSE：正常 (注) 本系统定义变量仅可在 NX 系列 CPU 单元中使用。	BOOL	TRUE、FALSE	A-107
_EIP_LanHwErr	通信控制器异常	NX系列CPU单元时，表示通信端口1的通信控制器发生故障。 TRUE： 发生故障 FALSE： 正常 NJ系列CPU单元时，表示通信控制器发生故障。 TRUE： 发生故障 FALSE： 正常	BOOL	TRUE、FALSE	A-108
_EIP1_LanHwErr	通信端口1通信控制器异常	表示通信端口1的通信控制器发生故障。 TRUE： 发生故障 FALSE： 正常 (注) 本系统定义变量仅可在 NX 系列 CPU 单元中使用。	BOOL	TRUE、FALSE	A-108
_EIP2_LanHwErr	通信端口2通信控制器异常	表示通信端口2的通信控制器发生故障。 TRUE： 发生故障 FALSE： 正常 (注) 本系统定义变量仅可在 NX 系列 CPU 单元中使用。	BOOL	TRUE、FALSE	A-108
_EIP_EtnCfgErr	Ethernet基本设定异常	NX系列CPU单元时，通信端口1的Ethernet通信速度的设定(Speed/Duplex)错误。或表示读取失败。 TRUE： 错误或读取失败 FALSE： 正常 NJ系列CPU单元时，Ethernet通信速度的设定(Speed/Duplex)错误。或表示读取失败。 TRUE： 错误或读取失败 FALSE： 正常	BOOL	TRUE、FALSE	A-108
_EIP1_EtnCfgErr	通信端口1Ethernet基本设定异常	通信端口1的Ethernet通信速度的设定(Speed/Duplex)错误。或表示读取失败。 TRUE： 错误或读取失败 FALSE： 正常 (注) 本系统定义变量仅可在 NX 系列 CPU 单元中使用。	BOOL	TRUE、FALSE	A-109
_EIP2_EtnCfgErr	通信端口2Ethernet基本设定异常	通信端口2的Ethernet通信速度的设定(Speed/Duplex)错误。或表示读取失败。 TRUE： 错误或读取失败 FALSE： 正常 (注) 本系统定义变量仅可在 NX 系列 CPU 单元中使用。	BOOL	TRUE、FALSE	A-109

变量名称	名称	功能	数据类型	数值范围	参考页
_EIP_IPAdrCfgErr	IP地址设定异常	NX系列CPU单元时，表示通信端口1的IP地址设定异常。 TRUE： · IP地址的设定值错误 ·读取失败 ·从BOOTP服务器获取的IP地址不匹配 FALSE：正常 NJ系列CPU单元时，表示IP地址设定的异常。 TRUE： · IP地址的设定值错误 ·读取失败 ·从BOOTP服务器获取的IP地址不匹配 ·默认网关的设定错误 FALSE： 正常	BOOL	TRUE、FALSE	A–109
_EIP1_IPAdrCfgErr	通信端口1IP地址设定异常	表示通信端口1的IP地址设定异常。 TRUE： · IP地址的设定值错误 ·读取失败 ·从BOOTP服务器获取的IP地址不匹配 FALSE： 正常 (注) 本系统定义变量仅可在 NX 系列 CPU 单元中使用。	BOOL	TRUE、FALSE	A–109
_EIP2_IPAdrCfgErr	通信端口2IP地址设定异常	表示通信端口2的IP地址设定异常。 TRUE： · IP地址的设定值错误 ·读取失败 ·从BOOTP服务器获取的IP地址不匹配 FALSE： 正常 (注) 本系统定义变量仅可在 NX 系列 CPU 单元中使用。	BOOL	TRUE、FALSE	A–110
_EIP_IPAdrDupErr	IP地址重复异常	NX系列CPU单元时，表示通信端口1发生IP地址的重复。 TRUE： 发生重复 FALSE： 上述以外 NJ系列CPU单元时，表示发生IP地址的重复。 TRUE： 发生重复 FALSE： 上述以外	BOOL	TRUE、FALSE	A–110
_EIP1_IPAdrDupErr	通信端口1IP地址重复异常	表示通信端口1发生IP地址的重复。 TRUE： 发生重复 FALSE： 上述以外 (注) 本系统定义变量仅可在 NX 系列 CPU 单元中使用。	BOOL	TRUE、FALSE	A–110
_EIP2_IPAdrDupErr	通信端口2IP地址重复异常	表示通信端口2发生IP地址的重复。 TRUE： 发生重复 FALSE： 上述以外 (注) 本系统定义变量仅可在 NX 系列 CPU 单元中使用。	BOOL	TRUE、FALSE	A–110
_EIP_DNSCfgErr*1	DNS设定异常	DNS设定值或hosts设定错误。或表示读取失败。 TRUE： 错误或读取失败 FALSE： 正常	BOOL	TRUE、FALSE	A–111
_EIP_BootpErr	BOOTP服务器连接异常	NX系列CPU单元时，表示通信端口1的BOOTP服务器连接失败。 TRUE： BOOTP服务器连接失败(超时)。 FALSE： 未进行BOOTP设定或已进行BOOTP设定并从BOOTP服务器处正确获取了IP地址。 NJ系列CPU单元时，表示BOOTP服务器连接失败。 TRUE： BOOTP服务器连接失败(超时)。 FALSE： 未进行BOOTP设定或已进行BOOTP设定并从BOOTP服务器处正确获取了IP地址。	BOOL	TRUE、FALSE	A–111

变量名称	名称	功能	数据类型	数值范围	参考页
_EIP1_BootpErr	通信端口1BOOTP服务器连接异常	表示通信端口1的BOOTP服务器连接失败。 TRUE： BOOTP服务器连接失败(超时)。 FALSE： 未进行BOOTP设定或已进行BOOTP设定并从BOOTP服务器处正确获取了IP地址。 (注) 本系统定义变量仅可在 NX 系列 CPU 单元中使用。	BOOL	TRUE、FALSE	A–111
_EIP2_BootpErr	通信端口2BOOTP服务器连接异常	表示通信端口2的BOOTP服务器连接失败。 TRUE： BOOTP服务器连接失败(超时)。 FALSE： 未进行BOOTP设定或已进行BOOTP设定并从BOOTP服务器处正确获取了IP地址。 (注) 本系统定义变量仅可在 NX 系列 CPU 单元中使用。	BOOL	TRUE、FALSE	A–111
_EIP_IPRTblErr	IP路由表异常	NX系列CPU单元时，默认网关或IP路由表的设定错误。 或表示读取失败。 TRUE： 错误或读取失败 FALSE：正常 NJ系列CPU单元时，IP路由表的设定或hosts设定错误。或表示读取失败。 TRUE：错误或读取失败 FALSE：正常	BOOL	TRUE、FALSE	A–112
_EIP_IdentityErr	Identity信息错误	NX系列CPU单元时，CIP通信1的Identity信息(用户无法改写)错误。或表示读取失败。 TRUE： 错误或读取失败 FALSE： 正常 NJ系列CPU单元时，Identity信息(用户无法改写)错误。或表示读取失败。 TRUE： 错误或读取失败 FALSE： 正常	BOOL	TRUE、FALSE	A–112
_EIP1_IdentityErr	CIP通信1Identity信息错误	CIP通信1的Identity信息(用户无法改写)错误。或表示读取失败。 TRUE： 错误或读取失败 FALSE： 正常 (注) 本系统定义变量仅可在 NX 系列 CPU 单元中使用。	BOOL	TRUE、FALSE	A–112
_EIP2_IdentityErr	CIP通信2Identity信息错误	CIP通信2的Identity信息(用户无法改写)错误。或表示读取失败。 TRUE： 错误或读取失败 FALSE： 正常 (注) 本系统定义变量仅可在 NX 系列 CPU 单元中使用。	BOOL	TRUE、FALSE	A–112
_EIP_TDLinkCfgErr	标签数据链接设定异常	NX系列CPU单元时，CIP通信1的标签数据链接的设定值错误。或表示读取失败。 TRUE： 错误或读取失败 FALSE： 正常 NJ系列CPU单元时，标签数据链接的设定值错误。或表示读取失败。 TRUE： 错误或读取失败 FALSE： 正常	BOOL	TRUE、FALSE	A–113
_EIP1_TDLinkCfgErr	CIP通信1标签数据链接设定异常	CIP通信1的标签数据链接的设定值错误。或表示读取失败。 TRUE： 错误或读取失败 FALSE： 正常 (注) 本系统定义变量仅可在 NX 系列 CPU 单元中使用。	BOOL	TRUE、FALSE	A–113
_EIP2_TDLinkCfgErr	CIP通信2标签数据链接设定异常	CIP通信2的标签数据链接的设定值错误。或表示读取失败。 TRUE： 错误或读取失败 FALSE： 正常 (注) 本系统定义变量仅可在 NX 系列 CPU 单元中使用。	BOOL	TRUE、FALSE	A–113

变量名称	名称	功能	数据类型	数值范围	参考页
_EIP_TDLinkOpnErr	建立标签数据链接的连接失败	NX系列CPU单元时，表示建立CIP通信1的标签数据链接的连接失败。 TRUE： 由于以下原因，标签数据链接的连接建立失败。 ·标签数据链接参数中登录的对方节点信息和实际节点信息不一致。 ·对象节点无响应。 FALSE： 上述以外 NJ系列CPU单元时，表示建立标签数据链接的连接失败。 TRUE： 由于以下原因，标签数据链接的连接建立失败。 ·标签数据链接参数中登录的对方节点信息和实际节点信息不一致。 ·对象节点无响应。 FALSE： 上述以外	BOOL	TRUE、FALSE	A-113
_EIP1_TDLinkOpnErr	CIP通信1建立标签数据链接的连接失败	表示建立CIP通信1的标签数据链接的连接失败。 TRUE： 由于以下原因，标签数据链接的连接建立失败。 ·标签数据链接参数中登录的对方节点信息和实际节点信息不一致。 ·对象节点无响应。 FALSE： 上述以外 (注) 本系统定义变量仅可在 NX 系列 CPU 单元中使用。	BOOL	TRUE、FALSE	A-114
_EIP2_TDLinkOpnErr	CIP通信2建立标签数据链接的连接失败	表示建立CIP通信2的标签数据链接的连接失败。 TRUE： 由于以下原因，标签数据链接的连接建立失败。 ·标签数据链接参数中登录的对方节点信息和实际节点信息不一致。 ·对象节点无响应。 FALSE： 上述以外 (注) 本系统定义变量仅可在 NX 系列 CPU 单元中使用。	BOOL	TRUE、FALSE	A-114
_EIP_TDLinkErr	标签数据链接通信异常	NX系列CPU单元时，表示CIP通信1标签数据链接的连接发生超时。 TRUE： 发生超时 FALSE： 上述以外 NJ系列CPU单元时，表示标签数据链接的连接发生超时。 TRUE： 发生超时 FALSE： 上述以外	BOOL	TRUE、FALSE	A-114
_EIP1_TDLinkErr	CIP通信1标签数据链接通信异常	表示CIP通信1标签数据链接的连接发生超时。 TRUE： 发生超时 FALSE： 上述以外 (注) 本系统定义变量仅可在 NX 系列 CPU 单元中使用。	BOOL	TRUE、FALSE	A-114
_EIP2_TDLinkErr	CIP通信2标签数据链接通信异常	表示CIP通信2标签数据链接的连接发生超时。 TRUE： 发生超时 FALSE： 上述以外 (注) 本系统定义变量仅可在 NX 系列 CPU 单元中使用。	BOOL	TRUE、FALSE	A-115

变量名称	名称	功能	数据类型	数值范围	参考页
_EIP_TagAdrErr	标签解决异常	NX系列CPU单元时，表示CIP通信1的标签解决(由标签名称确定地址)失败。 TRUE： 标签解决(由标签名称确定地址)失败。原因如下所示。 ·数据大小因网络变量和标签设定而异。 ·标签数据链接的设定输入输出方向和CPU单元内变量的输入输出方向不一致。 ·CPU单元内不存在与标签设定相符的网络变量。 FALSE： 上述以外 NJ系列CPU单元时，表示标签解决(由标签名称确定地址)失败。 TRUE： 标签解决(由标签名称确定地址)失败。原因如下所示。 ·数据大小因网络变量和标签设定而异。 ·标签数据链接的设定输入输出方向和CPU单元内变量的输入输出方向不一致。 ·CPU单元内不存在与标签设定相符的网络变量。 FALSE： 上述以外	BOOL	TRUE、FALSE	A-115
_EIP1_TagAdrErr	CIP通信1标签解决异常	表示CIP通信1的标签解决(由标签名称确定地址)失败。 TRUE： 标签解决(由标签名称确定地址)失败。原因如下所示。 ·数据大小因网络变量和标签设定而异。 ·标签数据链接的设定输入输出方向和CPU单元内变量的输入输出方向不一致。 ·CPU单元内不存在与标签设定相符的网络变量。 FALSE： 上述以外 (注) 本系统定义变量仅可在 NX 系列 CPU 单元中使用。	BOOL	TRUE、FALSE	A-115
_EIP2_TagAdrErr	CIP通信2标签解决异常	表示CIP通信2的标签解决(由标签名称确定地址)失败。 TRUE： 标签解决(由标签名称确定地址)失败。原因如下所示。 ·数据大小因网络变量和标签设定而异。 ·标签数据链接的设定输入输出方向和CPU单元内变量的输入输出方向不一致。 ·CPU单元内不存在与标签设定相符的网络变量。 FALSE： 上述以外 (注) 本系统定义变量仅可在 NX 系列 CPU 单元中使用。	BOOL	TRUE、FALSE	A-115
_EIP_MultiSwONErr	多个开关同时ON异常	NX系列CPU单元时，表示在CIP通信1中将多个开关同时设为了ON。 TRUE： 多个数据链接开始/数据链接停止开关同时设为TRUE。 FALSE： 上述以外 NJ系列CPU单元时，表示将多个开关同时设为了ON。 TRUE： 多个数据链接开始/数据链接停止开关同时设为TRUE。 FALSE： 上述以外	BOOL	TRUE、FALSE	A-116
_EIP1_MultiSwONErr	CIP通信1多个开关同时ON异常	表示在CIP通信1中将多个开关同时设为了ON。 TRUE： 多个数据链接开始/数据链接停止开关同时设为TRUE。 FALSE： 上述以外 (注) 本系统定义变量仅可在 NX 系列 CPU 单元中使用。	BOOL	TRUE、FALSE	A-116

变量名称	名称	功能	数据类型	数值范围	参考页
_EIP2_MultiSwONErr	CIP通信2多个开关同时ON异常	表示在CIP通信2中将多个开关同时设为了ON。 TRUE： 多个数据链接开始/数据链接停止开关同时设为TRUE。 FALSE： 上述以外 (注) 本系统定义变量仅可在 NX 系列 CPU 单元中使用。	BOOL	TRUE、FALSE	A-116
_EIP_TcpAppCfgErr	TCP应用程序设定异常	TRUE： 至少1个以上的TCP应用功能(FTP、NTP、SNMP)的设定值错误。或读取失败。 FALSE： 正常	BOOL	TRUE、FALSE	A-116
_EIP_NTPSrvErr	NTP服务器连接异常	TRUE： NTP客户端的服务器连接失败(超时)。 FALSE： 未设定NTP。或已设定NTP且连接成功。	BOOL	TRUE、FALSE	A-116
_EIP_DNSSrvErr	DNS服务器连接异常	TRUE： DNS客户端的服务器连接失败(超时)。 FALSE： 未设定DNS。或已设定DNS且连接成功。	BOOL	TRUE、FALSE	A-117

*1. NJ系列CPU单元中，CPU单元的单元版本为Ver.1.11以上时可使用。

NJ系列中的EtherNet/IP的异常相关系统定义变量的层次关系

EtherNet/IP 的异常相关系统定义变量的层次关系如下表所示。例如，第 2 层的 _EIP_PortErr、_EIP_CipErr、_EIP_TcpAppErr中的任一值不为0时，其高位层的_EIP_ErrSta的值不再为0。即通过查看高位层的系统定义变量值可了解低位层是否发生了异常。

第1层		第2层		第3层	
变量名称	名称	变量名称	名称	变量名称	名称
_EIP_ErrSta	内置EtherNet/IP异常	_EIP_PortErr	通信端口异常	_EIP_MacAdrErr	MAC地址异常
				_EIP_LanHwErr	通信控制器异常
				_EIP_EtnCfgErr	Ethernet基本设定异常
				_EIP_IPAdrCfgErr	IP地址设定异常
				_EIP_IPAdrDupErr	IP地址重复异常
				_EIP_BootpErr	BOOTP服务器连接异常
				_EIP_DNSSrvErr	DNS服务器连接异常
				_EIP_IPRTblErr	IP路由表异常
		_EIP_CipErr	CIP通信异常	_EIP_IdentityErr	Identity信息错误
				_EIP_TDLinkCfgErr	标签数据链接设定异常
				_EIP_TDLinkOpnErr	建立标签数据链接的连接失败
				_EIP_TDLinkErr	标签数据链接通信异常
				_EIP_TagAdrErr	标签解决异常
				_EIP_MultiSwONErr	多个开关同时ON
		_EIP_TcpAppErr	TCP应用程序通信异常	_EIP_TcpAppCfgErr	TCP应用程序设定异常
				_EIP_NTPSrvErr	NTP服务器连接异常

NX系列中的EtherNet/IP的异常相关系统定义变量的层次关系

EtherNet/IP 的异常相关系统定义变量的层次关系如下表所示。例如，第 2 层的 _EIP1_PortErr、_EIP2_PortErr、_EIP1_CipErr、_EIP2_CipErr、_EIP_TcpAppErr 中的任一值不为 0 时，其高位层的_EIP_ErrSta的值不再为0。即通过查看高位层的系统定义变量值可了解低位层是否发生了异常。

第1层		第2层		第3层	
变量名称	名称	变量名称	名称	变量名称	名称
_EIP_ErrSta	内置EtherNet/IP异常	_EIP1_PortErr	通信端口1异常	_EIP1_MacAdrErr	通信端口1MAC地址异常
				_EIP1_LanHwErr	通信端口1通信控制器异常
				_EIP1_EtnCfgErr	通信端口1Ethernet基本设定异常
				_EIP1_IPAdrCfgErr	通信端口1IP地址设定异常
				_EIP1_IPAdrDupErr	通信端口1IP地址重复异常
				_EIP1_BootpErr	通信端口1BOOTP服务器连接异常
				_EIP_DNSCfgErr	DNS设定异常
				_EIP_DNSSrvErr	DNS服务器连接异常
				_EIP_IPRTblErr	IP路由表异常
		_EIP2_PortErr	通信端口2异常	_EIP2_MacAdrErr	通信端口2MAC地址异常
				_EIP2_LanHwErr	通信端口2通信控制器异常
				_EIP2_EtnCfgErr	通信端口2Ethernet基本设定异常
				_EIP2_IPAdrCfgErr	通信端口2IP地址设定异常
				_EIP2_IPAdrDupErr	通信端口2IP地址重复异常
				_EIP2_BootpErr	通信端口2BOOTP服务器连接异常
				_EIP_DNSCfgErr	DNS设定异常
				_EIP_DNSSrvErr	DNS服务器连接异常
				_EIP_IPRTblErr	IP路由表异常
		_EIP1_CipErr	CIP通信1异常	_EIP1_IdentityErr	CIP通信1Identity信息错误
				_EIP1_TDLinkCfgErr	CIP通信1标签数据链接设定异常
				_EIP1_TDLinkOpnErr	CIP通信1建立标签数据链接的连接失败
				_EIP1_TDLinkErr	CIP通信1标签数据链接通信异常
				_EIP1_TagAdrErr	CIP通信1标签解决异常
				_EIP1_MultiSwONErr	CIP通信1多个开关同时ON
		_EIP2_CipErr	CIP通信2异常	_EIP2_IdentityErr	CIP通信2Identity信息错误
				_EIP2_TDLinkCfgErr	CIP通信2标签数据链接设定异常
				_EIP2_TDLinkOpnErr	CIP通信2建立标签数据链接的连接失败
				_EIP2_TDLinkErr	CIP通信2标签数据链接通信异常
				_EIP2_TagAdrErr	CIP通信2标签解决异常
				_EIP2_MultiSwONErr	CIP通信2多个开关同时ON
		_EIP_TcpAppErr	TCP应用程序通信异常	_EIP_TcpAppCfgErr	TCP应用程序设定异常
				_EIP_NTPSrvErr	NTP服务器连接异常

(注) 变量名称以“_EIP1”开头的系统定义变量参阅与“_EIP”开头的同名系统定义变量相同的值。例如，_EIP1_PortErr(通信端口1异常)参阅与_EIP_PortErr(通信端口异常)相同的值。

● 功能分类：EtherNet/IP通信的状态相关

变量名称	名称	功能	数据类型	数值范围	参考页
_EIP_EtnOnlineSta	在线	NX系列CPU单元时，表示可使用内置EtherNet/IP端口的通信端口1的通信功能(打开链接，确定IP地址。且未发生异常)。 TRUE： 可使用 FALSE： 正在进行初始处理、正在重启、发生异常、链接关闭时无法使用内置EtherNet/IP端口的通信功能。 NJ系列CPU单元时，表示可使用内置EtherNet/IP端口的通信端口的通信功能(打开链接，确定IP地址。且未发生异常)。 TRUE： 可使用 FALSE： 正在进行初始处理、正在重启、发生异常、链接关闭时无法使用内置EtherNet/IP端口的通信功能。	BOOL	TRUE、FALSE	A–117
_EIP1_EtnOnlineSta	通信端口1在线	表示可使用内置EtherNet/IP端口的通信端口1的通信功能(打开链接，确定IP地址。且未发生异常)。 TRUE： 可使用 FALSE： 正在进行初始处理、正在重启、发生异常、链接关闭时无法使用内置EtherNet/IP端口的通信功能。 (注) 本系统定义变量仅可在 NX 系列 CPU 单元中使用。	BOOL	TRUE、FALSE	A–117
_EIP2_EtnOnlineSta	通信端口2在线	表示可使用内置EtherNet/IP端口的通信端口2的通信功能(打开链接，确定IP地址。且未发生异常)。 TRUE： 可使用 FALSE： 正在进行初始处理、正在重启、发生异常、链接关闭时无法使用内置EtherNet/IP端口的通信功能。 (注) 本系统定义变量仅可在 NX 系列 CPU 单元中使用。	BOOL	TRUE、FALSE	A–117
_EIP_TDLinkRunSta	标签数据链接通信中	NX系列CPU单元时，表示CIP通信1中至少1个以上的连接动作正常。 TRUE： 正常动作 FALSE： 上述以外 NJ系列CPU单元时，表示至少1个以上的连接动作正常。 TRUE： 正常动作 FALSE： 上述以外	BOOL	TRUE、FALSE	A–118
_EIP1_TDLinkRunSta	CIP通信1标签数据链接通信中	表示CIP通信1中至少1个以上的连接动作正常。 TRUE： 正常动作 FALSE： 上述以外 (注) 本系统定义变量仅可在 NX 系列 CPU 单元中使用。	BOOL	TRUE、FALSE	A–118
_EIP2_TDLinkRunSta	CIP通信2标签数据链接通信中	表示CIP通信2中至少1个以上的连接动作正常。 TRUE： 正常动作 FALSE： 上述以外 (注) 本系统定义变量仅可在 NX 系列 CPU 单元中使用。	BOOL	TRUE、FALSE	A–118
_EIP_TDLinkAllRunSta	所有标签数据链接通信中	NX系列CPU单元时，表示CIP通信1的全部标签数据链接处于通信中。 TRUE： 表示标签数据链接作为发源正在通过所有连接进行通信。 FALSE： 至少1个以上的连接发生异常。 NJ系列CPU单元时，表示全部标签数据链接处于通信中。 TRUE： 表示标签数据链接作为发源正在通过所有连接进行通信。 FALSE： 至少1个以上的连接发生异常。	BOOL	TRUE、FALSE	A–118

变量名称	名称	功能	数据类型	数值范围	参考页
_EIP1_TDLinkAllRunSta	CIP通信1全部标签数据链接通信中	表示CIP通信1的全部标签数据链接处于通信中。 TRUE： 表示标签数据链接作为发源正在通过所有连接进行通信。 FALSE： 至少1个以上的连接发生异常。 (注) 本系统定义变量仅可在 NX 系列 CPU 单元中使用。	BOOL	TRUE、FALSE	A–119
_EIP2_TDLinkAllRunSta	CIP通信2全部标签数据链接通信中	表示CIP通信2的全部标签数据链接处于通信中。 TRUE： 表示标签数据链接作为发源正在通过所有连接进行通信。 FALSE： 至少1个以上的连接发生异常。 (注) 本系统定义变量仅可在 NX 系列 CPU 单元中使用。	BOOL	TRUE、FALSE	A–119
_EIP_RegTargetSta[255]	登录目标节点信息	NX系列CPU单元时，表示在内置EtherNet/IP的CIP通信1中登录了连接的节点一览。 本变量仅在内置EtherNet/IP为发源时有效。 数组[x]为TRUE： 与目标节点ID “x”的节点之间的连接已登录。 数组[x]为FALSE： 与目标节点ID “x”的节点之间的连接未登录。 NJ系列CPU单元时，表示在内置EtherNet/IP中登录了连接的节点一览。 本变量仅在内置EtherNet/IP为发源时有效。 数组[x]为TRUE： 与目标节点ID “x”的节点之间的连接已登录。 数组[x]为FALSE： 与目标节点ID “x”的节点之间的连接未登录。	ARRAY [0..255] OF BOOL	TRUE、FALSE	A–119
_EIP1_RegTargetSta [255]	CIP通信1登录目标节点信息	表示在内置EtherNet/IP的CIP通信1中登录了连接的节点一览。 本变量仅在内置EtherNet/IP为发源时有效。 数组[x]为TRUE： 与目标节点ID “x”的节点之间的连接已登录。 数组[x]为FALSE： 与目标节点ID “x”的节点之间的连接未登录。 (注) 本系统定义变量仅可在 NX 系列 CPU 单元中使用。	ARRAY [0..255] OF BOOL	TRUE、FALSE	A–119
_EIP2_RegTargetSta [255]	CIP通信2登录目标节点信息	表示在内置EtherNet/IP的CIP通信2中登录了连接的节点一览。 本变量仅在内置EtherNet/IP为发源时有效。 数组[x]为TRUE： 与目标节点ID “x”的节点之间的连接已登录。 数组[x]为FALSE： 与目标节点ID “x”的节点之间的连接未登录。 (注) 本系统定义变量仅可在 NX 系列 CPU 单元中使用。	ARRAY [0..255] OF BOOL	TRUE、FALSE	A–120

变量名称	名称	功能	数据类型	数值范围	参考页
_EIP_EstbTargetSta [255]	正常目标节点信息	NX系列CPU单元时，表示内置EtherNet/IP的CIP通信1已正确建立连接的节点一览。 数组[x]为TRUE： 与目标节点ID “x”的节点之间的连接已正确建立。 数组[x]为FALSE： 与目标节点ID “x”的节点之间的连接未建立或发生异常。 NJ系列CPU单元时，表示内置EtherNet/IP已正确建立连接的节点一览。 数组[x]为TRUE： 与目标节点ID “x”的节点之间的连接已正确建立。 数组[x]为FALSE： 与目标节点ID “x”的节点之间的连接未建立或发生异常。	ARRAY [0..255] OF BOOL	TRUE、FALSE	A–120
_EIP1_EstbTargetSta [255]	CIP通信1正常目标节点信息	表示内置EtherNet/IP的CIP通信1已正确建立连接的节点一览。 数组[x]为TRUE： 与目标节点ID “x”的节点之间的连接已正确建立。 数组[x]为FALSE： 与目标节点ID “x”的节点之间的连接未建立或发生异常。 (注) 本系统定义变量仅可在 NX 系列 CPU 单元中使用。	ARRAY [0..255] OF BOOL	TRUE、FALSE	A–120
_EIP2_EstbTargetSta [255]	CIP通信2正常目标节点信息	表示内置EtherNet/IP的CIP通信2已正确建立连接的节点一览。 数组[x]为TRUE： 与目标节点ID “x”的节点之间的连接已正确建立。 数组[x]为FALSE： 与目标节点ID “x”的节点之间的连接未建立或发生异常。 (注) 本系统定义变量仅可在 NX 系列 CPU 单元中使用。	ARRAY [0..255] OF BOOL	TRUE、FALSE	A–120
_EIP_TargetPLCModeSta [255]	目标PLC动作模式	NX系列CPU单元时，表示内置EtherNet/IP为发源的CIP通信1的连接中相应目标节点控制器的运行信息。 本区域的信息仅在正常目标节点信息为TRUE时有效。FALSE时会保持之前的值。 数组[x]为TRUE： 目标节点ID “x”的目标控制器处于运行状态。 数组[x]为FALSE： 上述以外 NJ系列CPU单元时，表示内置EtherNet/IP为发源的连接中相应目标节点控制器的运行信息。 本区域的信息仅在正常目标节点信息为TRUE时有效。FALSE时会保持之前的值。 数组[x]为TRUE： 目标节点ID “x”的目标控制器处于运行状态。 数组[x]为FALSE： 上述以外	ARRAY [0..255] OF BOOL	TRUE、FALSE	A–121
_EIP1_TargetPLCModeSta[255]	CIP通信1目标PLC动作模式	表示内置EtherNet/IP为发源的CIP通信1的连接中相应目标节点控制器的运行信息。 本区域的信息仅在正常目标节点信息为TRUE时有效。FALSE时会保持之前的值。 数组[x]为TRUE： 目标节点ID “x”的目标控制器处于运行状态。 数组[x]为FALSE： 上述以外 (注) 本系统定义变量仅可在 NX 系列 CPU 单元中使用。	ARRAY [0..255] OF BOOL	TRUE、FALSE	A–121

变量名称	名称	功能	数据类型	数值范围	参考页
_EIP2_TargetPLCModeSta[255]	CIP通信2目标PLC动作模式	表示内置EtherNet/IP为发源的CIP通信2的连接中相应目标节点控制器的运行信息。本区域的信息仅在正常目标节点信息为TRUE时有效。FALSE时会保持之前的值。 数组[x]为TRUE： 目标节点ID “x”的目标控制器处于运行状态。 数组[x]为FALSE： 上述以外 (注) 本系统定义变量仅可在 NX 系列 CPU 单元中使用。	ARRAY [0..255] OF BOOL	TRUE、FALSE	A-121
_EIP_TargetPLCErr[255]	目标PLC异常信息	NX系列CPU单元时，表示内置EtherNet/IP为发源的CIP通信1的连接中相应目标节点控制器主体的异常状态(运行停止、持续异常的逻辑和)。本区域的信息仅在正常目标节点信息为TRUE时有效。FALSE时会保持之前的值。 数组[x]为TRUE： 目标节点ID “x”的目标控制器继续运行或发生停止异常。 数组[x]为FALSE： 上述以外 NJ系列CPU单元时，表示内置EtherNet/IP为发源的连接中相应目标节点控制器主体的异常状态(运行停止、持续异常的逻辑和)。本区域的信息仅在正常目标节点信息为TRUE时有效。FALSE时会保持之前的值。 数组[x]为TRUE： 目标节点ID “x”的目标控制器继续运行或发生停止异常。 数组[x]为FALSE： 上述以外	ARRAY [0..255] OF BOOL	TRUE、FALSE	A-122
_EIP1_TargetPLCErr[255]	CIP通信1目标PLC异常信息	表示内置EtherNet/IP为发源的CIP通信1的连接中相应目标节点控制器主体的异常状态(运行停止、持续异常的逻辑和)。本区域的信息仅在正常目标节点信息为TRUE时有效。FALSE时会保持之前的值。 数组[x]为TRUE： 目标节点ID “x”的目标控制器继续运行或发生停止异常。 数组[x]为FALSE： 上述以外 (注) 本系统定义变量仅可在 NX 系列 CPU 单元中使用。	ARRAY [0..255] OF BOOL	TRUE、FALSE	A-122
_EIP2_TargetPLCErr[255]	CIP通信2目标PLC异常信息	表示内置EtherNet/IP为发源的CIP通信2的连接中相应目标节点控制器主体的异常状态(运行停止、持续异常的逻辑和)。本区域的信息仅在正常目标节点信息为TRUE时有效。FALSE时会保持之前的值。 数组[x]为TRUE： 目标节点ID “x”的目标控制器继续运行或发生停止异常。 数组[x]为FALSE： 上述以外 (注) 本系统定义变量仅可在 NX 系列 CPU 单元中使用。	ARRAY [0..255] OF BOOL	TRUE、FALSE	A-122

变量名称	名称	功能	数据类型	数值范围	参考页
_EIP_TargetNodeErr [255]	目标节点异常信息	NX系列CPU单元时，表示CIP通信1的登录目标节点信息的相应连接未建立或目标控制器发生异常。 本区域仅在登录目标节点信息为TRUE时有效。 数组[x]为TRUE： 与目标节点ID “x”的目标节点之间的连接未正确建立 (登录目标节点信息为TRUE，正常目标节点信息为FALSE)， 或与目标节点之间的连接已建立但目标控制器发生异常。 数组[x]为FALSE： 目标节点ID “x”的目标节点未登录(登录目标节点信息为FALSE)或与目标节点之间的连接已建立(登录目标节点信息为TRUE且正常目标节点信息为TRUE)但目标控制器发生异常(目标PLC异常信息为TRUE)。 NJ系列CPU单元时，表示登录目标节点信息的相应连接未建立或目标控制器发生异常。 本区域仅在登录目标节点信息为TRUE时有效。 数组[x]为TRUE： 与目标节点ID “x”的目标节点之间的连接未正确建立 (登录目标节点信息为TRUE，正常目标节点信息为FALSE)， 或与目标节点之间的连接已建立但目标控制器发生异常。 数组[x]为FALSE： 目标节点ID “x”的目标节点未登录(登录目标节点信息为FALSE)或与目标节点之间的连接已建立(登录目标节点信息为TRUE且正常目标节点信息为TRUE)但目标控制器发生异常(目标PLC异常信息为TRUE)。	ARRAY [0..255] OF BOOL	TRUE、FALSE	A-123
_EIP1_TargetNodeErr [255]	CIP通信1目标节点异常信息	表示CIP通信1的登录目标节点信息的相应连接未建立或目标控制器发生异常。 本区域仅在登录目标节点信息为TRUE时有效。 数组[x]为TRUE： 与目标节点ID “x”的目标节点之间的连接未正确建立 (登录目标节点信息为TRUE，正常目标节点信息为FALSE)， 或与目标节点之间的连接已建立但目标控制器发生异常。 数组[x]为FALSE： 目标节点ID “x”的目标节点未登录(登录目标节点信息为FALSE)或与目标节点之间的连接已建立(登录目标节点信息为TRUE且正常目标节点信息为TRUE)但目标控制器发生异常(目标PLC异常信息为TRUE)。 (注) 本系统定义变量仅可在 NX 系列 CPU 单元中使用。	ARRAY [0..255] OF BOOL	TRUE、FALSE	A-123

变量名称	名称	功能	数据类型	数值范围	参考页
_EIP2_TargetNodeErr [255]	CIP通信2目标节点异常信息	表示CIP通信2的登录目标节点信息的相应连接未建立或目标控制器发生异常。 本区域仅在登录目标节点信息为TRUE时有效。 数组[x]为TRUE： 与目标节点ID “x”的目标节点之间的连接未正确建立 (登录目标节点信息为TRUE，正常目标节点信息为FALSE)， 或与目标节点之间的连接已建立但目标控制器发生异常。 数组[x]为FALSE： 目标节点ID “x”的目标节点未登录(登录目标节点信息为FALSE)或与目标节点之间的连接已建立(登录目标节点信息为TRUE且正常目标节点信息为TRUE) 但目标控制器发生异常(目标PLC异常信息为TRUE)。 (注) 本系统定义变量仅可在 NX 系列 CPU 单元中使用。	ARRAY [0..255] OF BOOL	TRUE、FALSE	A–123
_EIP_NTPResult	NTP的动作信息	通过用户程序查看NTP的动作信息时，请使用GetNTPStatus指令。 无法直接访问。	_sNTP_ RESULT		A–123
.ExecTime	NTP的最终动作时刻	登录NTP正常结束的时刻。 可从NTP服务器正常获取时刻时，登录从NTP服务器获取的时刻。 无法从NTP服务器正常获取时刻时不登录。 (注) 从实时性来看，无法用于用户程序。仅用于通过通信从外部查看状态的场合。	DATE_AND_ TIME	遵从数据类型	A–123
.ExecNormal	NTP的动作结果	TRUE：表示NTP正常结束。 FALSE：表示NTP异常结束或NTP从未执行。 (注) 从实时性来看，无法用于用户程序。仅用于通过通信从外部查看状态的场合。	BOOL	TRUE、FALSE	A–124



参考

与目标节点之间的通信状态

如下表所示，NJ/NX 系列控制器与目标节点之间的通信状态取决于以下 4 个系统定义变量值的组合。

- _EIP_RegTargetSta(登录目标节点信息)
- _EIP_EstbTargetSta(正常目标节点信息)
- _EIP_TargetPLCErr(目标PLC异常信息)
- _EIP_TargetNodeErr(目标节点异常信息)

_EIP_Reg TargetSta的值	_EIP_Estb TargetSta的值	_EIP_Target PLCErr的值	_EIP_Target NodeErr的值	与目标节点之间的通信状态
TRUE	TRUE	FALSE	FALSE	与目标节点之间的连接正确建立且目标PLC未发生异常。
		TRUE	TRUE	与目标节点之间的连接已建立但目标PLC发生异常。
	FALSE	–	TRUE	与目标节点之间的连接未正确建立。
FALSE	–	–	–	目标节点未登录，因此信息无效。

同上表，NX系列控制器时，CIP通信1与CIP通信2的通信状态分别取决于以下4个系统定义变量值的组合。

- CIP通信1时
  - _EIP1_RegTargetSta(CIP通信1登录目标节点信息)
  - _EIP1_EstbTargetSta(CIP通信1正常目标节点信息)
  - _EIP1_TargetPLCErr(CIP通信1目标PLC异常信息)
  - _EIP_TargetNodeErr(目标节点异常信息)
- CIP通信2时
  - _EIP2_RegTargetSta(CIP通信2登录目标节点信息)
  - _EIP2_EstbTargetSta(CIP通信2正常目标节点信息)
  - _EIP2_TargetPLCErr(CIP通信2目标PLC异常信息)
  - _EIP_TargetNodeErr(目标节点异常信息)

● 功能分类：EtherNet/IP通信的开关相关

变量名称	名称	功能	数据类型	数值范围	参考页
_EIP_TDLinkStartCmd	标签数据链接通信开始开关	NX系列CPU单元时，从FALSE变为TRUE时，开始执行CIP通信1的标签数据链接。 标签数据链接动作开始时，会自动变为FALSE。 NJ系列CPU单元时，从FALSE变为TRUE时，开始执行标签数据链接。 标签数据链接动作开始时，会自动变为FALSE。 (注) 自动变为FALSE前，请勿通过用户程序或Sysmac Studio等强制操作该开关。	BOOL	TRUE、FALSE	A-124
_EIP1_TDLinkStartCmd	CIP通信1标签数据链接通信开始开关	从FALSE变为TRUE时，开始执行CIP通信1的标签数据链接。 标签数据链接动作开始时，会自动变为FALSE。 (注) 自动变为FALSE前，请勿通过用户程序或Sysmac Studio等强制操作该开关。 (注) 本系统定义变量仅可在 NX 系列 CPU 单元中使用。	BOOL	TRUE、FALSE	A-124

变量名称	名称	功能	数据类型	数值范围	参考页
_EIP2_TDLinkStartCmd	CIP通信2标签数据链接通信开始开关	从FALSE变为TRUE时，开始执行CIP通信2的标签数据链接。 标签数据链接动作开始时，会自动变为FALSE。 (注) 自动变为FALSE前，请勿通过用户程序或Sysmac Studio等强制操作该开关。 (注) 本系统定义变量仅可在 NX 系列 CPU 单元中使用。	BOOL	TRUE、FALSE	A–125
_EIP_TDLinkStopCmd	标签数据链接通信停止开关	NX系列CPU单元时，从FALSE变为TRUE时，停止执行CIP通信1的标签数据链接。 标签数据链接动作停止时，会自动变为FALSE。 NJ系列CPU单元时，从FALSE变为TRUE时，停止执行标签数据链接。 标签数据链接动作停止时，会自动变为FALSE。 (注) 自动变为FALSE前，请勿通过用户程序或Sysmac Studio等强制操作该开关。	BOOL	TRUE、FALSE	A–125
_EIP1_TDLinkStopCmd	CIP通信1标签数据链接通信停止开关	从FALSE变为TRUE时，停止执行CIP通信1的标签数据链接。 标签数据链接动作停止时，会自动变为FALSE。 (注) 自动变为FALSE前，请勿通过用户程序或Sysmac Studio等强制操作该开关。 (注) 本系统定义变量仅可在 NX 系列 CPU 单元中使用。	BOOL	TRUE、FALSE	A–125
_EIP2_TDLinkStopCmd	CIP通信2标签数据链接通信停止开关	从FALSE变为TRUE时，停止执行CIP通信2的标签数据链接。 标签数据链接动作停止时，会自动变为FALSE。 (注) 自动变为FALSE前，请勿通过用户程序或Sysmac Studio等强制操作该开关。 (注) 本系统定义变量仅可在 NX 系列 CPU 单元中使用。	BOOL	TRUE、FALSE	A–125

A–4–7　异常状态各位的含义

以下异常状态各位的含义通用。

- “_ErrSta”(控制器异常状态)
- “_PLC_ErrSta”(PLC功能模块异常状态)
- “_CJB_ErrSta”(I/O总线异常状态)
- “_CJB_MstrErrSta”(I/O总线主站异常状态)
- “_CJB_UnitErrSta”(I/O总线单元异常状态)
- “_MC_ErrSta”(MC异常状态)
- “_MC_ComErrSta”(MC通用异常状态)
- “_MC_AX_ErrSta”(轴异常状态)
- “_MC_GRP_ErrSta”(轴组异常状态)
- “_EC_ErrSta”(内置EtherCAT异常)
- “_EC_PortErr”(通信端口异常)
- “_EC_MstrErr”(主站异常)
- “_EC_SlavErr”(从站异常)
- “_EC_SlavErrTbl”(从站异常表)
- “_EIP_ErrSta”(内置EtherNet/IP异常)
- “_EIP_PortErr”(通信端口异常)、“_EIP1_PortErr”(通信端口1异常)、“_EIP2_PortErr”(通信端口2异常)
- “_EIP_CipErr”(CIP通信异常)、“_EIP1_CipErr”(CIP通信1异常)、“_EIP2_CipErr”(CIP通信2异常)
- “_EIP_TcpAppErr”(TCP应用程序通信异常)

如下所示。从实时性和与表示各功能模块异常原因的状态之间的同时性来看，“_ErrSta”(控制器异常状态)、“_CJB_ErrSta”(I/O总线异常状态)、“_CJB_MstrErrSta”(I/O总线主站异常状态)、“_CJB_UnitErrSta”(I/O总线单元异常状态)无法用于用户程序。仅用于通过通信从外部查看状态的场合。

位：	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
WORD			-	-	-	-	-	-					-	-	-	-

位	内容
15	主站检测：表示对于作为控制器异常状态对象的单元/从站，是否由主站 测了控制器异常。 TRUE：　有主站检测的控制器异常 FALSE：　无主站检测的控制器异常 (_CJB_UnitErrSta时有效。)
14	从站集合：表示事件发生源(各功能模块)的低位层(单元/从站/轴/轴组等)是否发生了控制器异常。 TRUE：　任一低位层存在控制器异常 FALSE：　任一低位层无控制器异常 (_CJB_ErrSta/_MC_ErrSta/_EC_ErrSta时有效。)
13 ~ 8	保留
7	表示是否正在发生全部停止故障(Major fault)等级的控制器异常。 TRUE：　正在发生全部停止故障等级的控制器异常 FALSE：　未发生全部停止故障等级的控制器异常
6	表示是否正在发生部分停止故障(Partial fault)等级的控制器异常。 TRUE：　正在发生部分停止故障等级的控制器异常 FALSE：　未发生部分停止故障等级的控制器异常
5	表示是否正在发生轻度故障(Minor fault)等级的控制器异常。 TRUE：　正在发生轻度故障等级的控制器异常 FALSE：　未发生轻度故障等级的控制器异常
4	表示是否正在发生监控信息(Observation)等级的控制器异常。 TRUE：　正在发生监控信息等级的控制器异常 FALSE：　未发生监控信息等级的控制器异常
3 ~ 0	保留

A–5 系统定义变量的各规格

系统定义变量各规格表的说明如下所示。

变量名称	[系统定义变量名称。起始位置带有类别名称]			**结构要素(结构体型时)**	[仅结构体时表示结构要素名称]
名称	[名称]			**全局/局部**	“全局：全局变量；局部：局部变量”
功能	[说明功能]				
数据类型	[表示变量的数据类型]			**数值范围**	[表示变量值的范围]
R/W访问	[R：只读 RW：可读写]	**保存**	[表示变量的保存属性]	**网络公布**	[表示变量的网络公布属性]
可否用于用户程序	[表示可否直接在用户程序中指定并使用]	**相关指令**	[表示变量相关的指令。 无法 “用于用户程序”时，表示该指令为专用于访问的指令]		

A–5–1　NJ/NX系列控制器的系统整体(类别名称：无)

● 功能分类：时钟相关

变量名称	_CurrentTime				
名称	系统时刻			全局/局部	全局
功能	保存CPU单元的内部时钟数据。				
数据类型	DATE_AND_TIME			数值范围	· NX系列CPU单元 DT#1970–01–01–00：00：00 ~ DT#2069–12–31–23：59：59 · NJ系列CPU单元 DT#1970–01–01–00：00：00 ~ DT#2106–02–06–23：59：59
R/W访问	R	保存	不保持	网络公布	公布
可否用于用户程序	可	相关指令	时钟功能用指令		

● 功能分类：任务相关

变量名称	_<任务名称>_Active				
名称	任务执行中标志			全局/局部	全局
功能	执行任务时变为TRUE。 未执行任务时变为FALSE。 (注)　本系统定义变量无法用于用户程序。仅用于通过Sysmac Studio的数据跟踪功能查看任务状态的场合。				
数据类型	BOOL			数值范围	TRUE、FALSE
R/W访问	R	保存	不保持	网络公布	不公布
可否用于用户程序	不可	相关指令	· ActEventTask 仅可通过以下专用指令由用户程序进行访问。 · Task_IsActive		

变量名称	_<任务名称>_LastExecTime				
名称	上次任务执行时间			全局/局部	全局
功能	表示上次执行的任务执行时间(以0.1μs为单位)。 (注)　本系统定义变量无法用于用户程序。仅用于通过Sysmac Studio的数据跟踪功能查看任务状态的场合。				
数据类型	TIME			数值范围	遵从数据类型
R/W访问	R	保存	不保持	网络公布	不公布
可否用于用户程序	不可	相关指令	仅可通过以下专用指令由用户程序进行访问。 · GetMyTaskStatus		

变量名称	_<任务名称>_MaxExecTime				
名称	任务执行时间最大值			全局/局部	全局
功能	表示任务执行时间的最大值(以0.1μs为单位)。 (注)　本系统定义变量无法用于用户程序。仅用于通过Sysmac Studio的数据跟踪功能查看任务状态的场合。				
数据类型	TIME			数值范围	遵从数据类型
R/W访问	R	保存	不保持	网络公布	不公布
可否用于用户程序	不可	相关指令	仅可通过以下专用指令由用户程序进行访问。 · GetMyTaskStatus		

变量名称	_<任务名称>_MinExecTime				
名称	任务执行时间最小值			全局/局部	全局
功能	表示任务执行时间的最小值(以0.1μs为单位)。 (注)　本系统定义变量无法用于用户程序。仅用于通过Sysmac Studio的数据跟踪功能查看任务状态的场合。				
数据类型	TIME			数值范围	遵从数据类型
R/W访问	R	保存	不保持	网络公布	不公布
可否用于用户程序	不可	相关指令	仅可通过以下专用指令由用户程序进行访问。 · GetMyTaskStatus		

变量名称	_<任务名称>_ExecCount				
名称	任务执行次数			全局/局部	全局
功能	表示任务的执行次数。 超过4294967295次后归零，继续计数。 (注)　本系统定义变量无法用于用户程序。仅用于通过Sysmac Studio的数据跟踪功能查看任务状态的场合。				
数据类型	UDINT			数值范围	遵从数据类型
R/W访问	R	保存	不保持	网络公布	不公布
可否用于用户程序	不可	相关指令	仅可通过以下专用指令由用户程序进行访问。 ・ GetMyTaskStatus		

变量名称	_<任务名称>_Exceeded				
名称	超过任务周期标志			全局/局部	全局
功能	超过任务周期时变为TRUE。 如果任务在任务周期内执行完成，则变为FALSE。 (注)　本系统定义变量无法用于用户程序。仅用于通过Sysmac Studio的数据跟踪功能查看任务状态的场合。				
数据类型	BOOL			数值范围	TRUE、FALSE
R/W访问	R	保存	不保持	网络公布	不公布
可否用于用户程序	不可	相关指令	仅可通过以下专用指令由用户程序进行访问。 ・ GetMyTaskStatus		

变量名称	_<任务名称>_ExceedCount				
名称	超过任务周期次数			全局/局部	全局
功能	保存超过周期的次数。 如果当前值超过数据类型的最大值，则将当前值归零，继续计数。 超过4294967295次后归零，继续计数。 (注)　本系统定义变量无法用于用户程序。仅用于通过Sysmac Studio的数据跟踪功能查看任务状态的场合。				
数据类型	UDINT			数值范围	遵从数据类型
R/W访问	R	保存	不保持	网络公布	不公布
可否用于用户程序	不可	相关指令	仅可通过以下专用指令由用户程序进行访问。 ・ GetMyTaskStatus		

● 功能分类：异常相关

变量名称	_ErrSta				
名称	控制器异常状态			全局/局部	全局
功能	发生控制器异常时变为TRUE。 未发生控制器异常时变为FALSE。 (注) 从实时性和与表示各功能模块异常原因的状态之间的同时性来看，无法用于用户程序。仅用于通过通信从外部查看状态的场合。各位的含义请参阅、“A–4–7 异常状态各位的含义”(P.A–72)。				
数据类型	WORD			数值范围	16#0000 ~ 16#C0F0
R/W访问	R	保存	不保持	网络公布	公布
可否用于用户程序	不可	相关指令	· ResetPLCError · ResetCJBError · ResetECError · ResetMCError · MC_Reset · MC_GroupReset 仅可通过以下专用指令由用户程序进行访问。 · GetPLCError · GetCJBError · GetECError · GetMCError · GetEIPError		

变量名称	_AlarmFlag				
名称	用户异常状态			全局/局部	全局
功能	发生用户异常时，事件重要程度相应的位变为TRUE。 User fault Level 1 ~ 8对应位00 ~ 07。 未发生用户异常时，变为16进制0000。				
数据类型	WORD			数值范围	16#0000 ~ 16#00FF
R/W访问	R	保存	不保持	网络公布	公布
可否用于用户程序	可	相关指令	· SetAlarm · ResetAlarm · GetAlarm		

● 功能分类：SD存储卡相关

变量名称	_Card1Ready				
名称	可使用SD存储卡标志			全局/局部	全局
功能	可识别SD存储卡时变为TRUE。 无法识别时变为FALSE。 TRUE：可使用 FALSE：无法使用				
数据类型	BOOL			数值范围	TRUE、FALSE
R/W访问	R	保存	不保持	网络公布	公布
可否用于用户程序	可	相关指令	–		

变量名称	_Card1Protect				
名称	SD存储卡写保护标志			全局/局部	全局
功能	SD存储卡的LOCK开关置于关(写保护)时变为TRUE。 TRUE：有写保护 FALSE：无写保护				
数据类型	BOOL			数值范围	TRUE、FALSE
R/W访问	R	保存	不保持	网络公布	公布
可否用于用户程序	可	相关指令	–		

变量名称	_Card1Err				
名称	SD存储卡错误标志			全局/局部	全局
功能	安装了无法使用的SD存储卡或格式异常时变为TRUE。 TRUE：有错误 FALSE：无错误				
数据类型	BOOL			数值范围	TRUE、FALSE
R/W访问	R	保存	不保持	网络公布	公布
可否用于用户程序	可	相关指令	–		

变量名称	_Card1Access				
名称	SD存储卡访问中标志			全局/局部	全局
功能	访问SD存储卡时变为TRUE。 TRUE：访问中 FALSE：非访问中 本标志每100ms随系统更新一次。因此，将SD存储卡的访问状态反映至本标志的时间最多会延迟100ms。不建议用于用户程序。				
数据类型	BOOL			数值范围	TRUE、FALSE
R/W访问	R	保存	不保持	网络公布	公布
可否用于用户程序	可	相关指令	–		

变量名称	_Card1Deteriorated				
名称	SD存储卡寿命警告标志			全局/局部	全局
功能	检测SD存储卡的寿命时变为TRUE。 本标志变为TRUE时，请更换SD存储卡。 如果不更换，则可能导致读取/写入失败。 TRUE：有寿命检测 FALSE：无寿命检测				
数据类型	BOOL			数值范围	TRUE、FALSE
R/W访问	R	保存	不保持	网络公布	公布
可否用于用户程序	可	相关指令	–		

变量名称	_Card1PowerFail				
名称	SD存储卡访问中断电标志			全局/局部	全局
功能	访问SD存储卡时，如果发生CPU单元电源断开，则变为TRUE。 TRUE：访问SD存储卡时断电 FALSE：正常				
数据类型	BOOL			数值范围	TRUE、FALSE
R/W访问	RW	保存	保存*1	网络公布	公布
可否用于用户程序	可	相关指令	–		

*1. 为具有保存属性的系统定义变量，但在备份功能的对象范围外。

变量名称	_Card1BkupCmd*1			结构要素名称	.ExecBkup
名称	备份启动标志			全局/局部	全局
功能	将控制器数据备份至SD存储卡时设为TRUE。 (注)　本系统定义变量无法用于用户程序。用于通过CIP信息通信从显示器和高位计算机发送指令的场合。				
数据类型	结构体：_sBKUP_CMD、结构要素：BOOL			数值范围	TRUE、FALSE
R/W访问	RW	保存	不保持	网络公布	公布
可否用于用户程序	不可	相关指令	–		

*1. 单元版本Ver.1.03的CPU单元追加的系统定义变量。

变量名称	_Card1BkupCmd*1			结构要素名称	.CancelBkup
名称	备份取消标志			全局/局部	全局
功能	中止备份至SD存储卡时设为TRUE。 (注)　本系统定义变量无法用于用户程序。用于通过CIP信息通信从显示器和高位计算机发送指令的场合。				
数据类型	结构体：_sBKUP_CMD、结构要素：BOOL			数值范围	TRUE、FALSE
R/W访问	RW	保存	不保持	网络公布	公布
可否用于用户程序	不可	相关指令	–		

*1. 单元版本Ver.1.03的CPU单元追加的系统定义变量。

变量名称	_Card1BkupCmd*1			结构要素名称	.ExecVefy
名称	核查启动标志			全局/局部	全局
功能	核查控制器和SD存储卡内的备份文件时设为TRUE。 (注)　本系统定义变量无法用于用户程序。用于通过CIP信息通信从显示器和高位计算机发送指令的场合。				
数据类型	结构体：_sBKUP_CMD、结构要素：BOOL			数值范围	TRUE、FALSE
R/W访问	RW	保存	不保持	网络公布	公布
可否用于用户程序	不可	相关指令	–		

*1. 单元版本Ver.1.03的CPU单元追加的系统定义变量。

变量名称	_Card1BkupCmd*1			结构要素名称	.CancelVefy
名称	核查取消标志			全局/局部	全局
功能	中止核查控制器和SD存储卡内的备份文件时设为TRUE。 (注)　本系统定义变量无法用于用户程序。用于通过CIP信息通信从显示器和高位计算机发送指令的场合。				
数据类型	结构体：_sBKUP_CMD、结构要素：BOOL			数值范围	TRUE、FALSE
R/W访问	RW	保存	不保持	网络公布	公布
可否用于用户程序	不可	相关指令	–		

*1. 单元版本Ver.1.03的CPU单元追加的系统定义变量。

变量名称	_Card1BkupCmd*1			结构要素名称	.DirName
名称	目录名称			全局/局部	全局
功能	指定备份对象的SD存储卡的目录名称。 (注)　本系统定义变量无法用于用户程序。用于通过CIP信息通信从显示器和高位计算机发送指令的场合。				
数据类型	结构体：_sBKUP_CMD、结构要素：STRING(64)			数值范围	遵从数据类型
R/W访问	RW	保存	不保持	网络公布	公布
可否用于用户程序	不可	相关指令	–		

*1. 单元版本Ver.1.03的CPU单元追加的系统定义变量。

变量名称	_Card1BkupSta*1			结构要素名称	.Done
名称	完成标志			全局/局部	全局
功能	备份执行完成时变为TRUE。 (注)　本系统定义变量无法用于用户程序。用于通过CIP信息通信从显示器和高位计算机读取的场合。				
数据类型	结构体：_sBKUP_STA、结构要素：BOOL			数值范围	TRUE、FALSE
R/W访问	R	保存	不保持	网络公布	公布
可否用于用户程序	不可	相关指令	–		

*1. 单元版本Ver.1.03的CPU单元追加的系统定义变量。

变量名称	_Card1BkupSta*1			结构要素名称	.Active
名称	执行中标志			全局/局部	全局
功能	执行备份时变为TRUE。 (注)　本系统定义变量无法用于用户程序。用于通过CIP信息通信从显示器和高位计算机读取的场合。				
数据类型	结构体：_sBKUP_STA、结构要素：BOOL			数值范围	TRUE、FALSE
R/W访问	R	保存	不保持	网络公布	公布
可否用于用户程序	不可	相关指令	–		

*1. 单元版本Ver.1.03的CPU单元追加的系统定义变量。

变量名称	_Card1BkupSta*1			结构要素名称	.Err
名称	错误标志			全局/局部	全局
功能	备份处理异常结束时变为TRUE。 (注)　本系统定义变量无法用于用户程序。用于通过CIP信息通信从显示器和高位计算机读取的场合。				
数据类型	结构体：_sBKUP_STA、结构要素：BOOL			数值范围	TRUE、FALSE
R/W访问	R	保存	不保持	网络公布	公布
可否用于用户程序	不可	相关指令	–		

*1. 单元版本Ver.1.03的CPU单元追加的系统定义变量。

变量名称	_Card1VefySta*1			结构要素名称	.Done
名称	完成标志			全局/局部	全局
功能	核查执行完成时变为TRUE。 (注)　本系统定义变量无法用于用户程序。用于通过CIP信息通信从显示器和高位计算机读取的场合。				
数据类型	结构体：_sVEFY_STA、结构要素：BOOL			数值范围	TRUE、FALSE
R/W访问	R	保存	不保持	网络公布	公布
可否用于用户程序	不可	相关指令	–		

*1. 单元版本Ver.1.03的CPU单元追加的系统定义变量。

变量名称	_Card1VefySta*1			结构要素名称	.Active
名称	执行中标志			全局/局部	全局
功能	执行核查时变为TRUE。 (注)　本系统定义变量无法用于用户程序。用于通过CIP信息通信从显示器和高位计算机读取的场合。				
数据类型	结构体：_sVEFY_STA、结构要素：BOOL			数值范围	TRUE、FALSE
R/W访问	R	保存	不保持	网络公布	公布
可否用于用户程序	不可	相关指令	–		

*1. 单元版本Ver.1.03的CPU单元追加的系统定义变量。

变量名称	_Card1VefySta*1			结构要素名称	.VefyRslt
名称	核查结果标志			全局/局部	全局
功能	核查一致时变为TRUE，核查不一致时变为FALSE。 (注)　本系统定义变量无法用于用户程序。用于通过CIP信息通信从显示器和高位计算机读取的场合。				
数据类型	结构体：_sVEFY_STA、结构要素：BOOL			数值范围	TRUE、FALSE
R/W访问	R	保存	不保持	网络公布	公布
可否用于用户程序	不可	相关指令	–		

*1. 单元版本Ver.1.03的CPU单元追加的系统定义变量。

变量名称	_Card1VefySta*1			结构要素名称	.Err
名称	错误标志			全局/局部	全局
功能	核查处理异常结束时变为TRUE。 (注)　本系统定义变量无法用于用户程序。用于通过CIP信息通信从显示器和高位计算机读取的场合。				
数据类型	结构体：_sVEFY_STA、结构要素：BOOL			数值范围	TRUE、FALSE
R/W访问	R	保存	不保持	网络公布	公布
可否用于用户程序	不可	相关指令	–		

*1. 单元版本Ver.1.03的CPU单元追加的系统定义变量。

变量名称	_Card1PrgTransferCmd*1			结构要素名称	.Exec
名称	程序传送启动标志			全局/局部	全局
功能	通过SD存储卡程序传送功能，将SD存储卡备份文件的数据传送至控制器时设为TRUE。 (注)　本系统定义变量仅可在NJ/NX系列CPU单元中使用。				
数据类型	结构体：_sPRGTRANSFER_CMD、结构要素：BOOL			数值范围	TRUE、FALSE
R/W访问	RW	保存	保存*2	网络公布	公布
可否用于用户程序	可	相关指令	–		

*1. 单元版本Ver.1.11的CPU单元追加的系统定义变量。
*2. 为具有保存属性的系统定义变量，但在备份功能的对象范围外。

变量名称	_Card1PrgTransferCmd*1			结构要素名称	.DirName
名称	目录名称			全局/局部	全局
功能	指定保存了程序传送对象备份文件的SD存储卡的目录名称。 (注)　本系统定义变量仅可在NJ/NX系列CPU单元中使用。				
数据类型	结构体：_sPRGTRANSFER_CMD、结构要素：STRING(64)			数值范围	遵从数据类型
R/W访问	RW	保存	保存*2	网络公布	公布
可否用于用户程序	可	相关指令	–		

*1. 单元版本Ver.1.11的CPU单元追加的系统定义变量。
*2. 为具有保存属性的系统定义变量，但在备份功能的对象范围外。

变量名称	_Card1PrgTransferCmd*1			结构要素名称	.Password
名称	密码			全局/局部	全局
功能	指定程序传送开始时进行核对的密码。 每次SD存储卡程序传送开始时，密码将被初始化。 (注)　本系统定义变量仅可在NJ/NX系列CPU单元中使用。				
数据类型	结构体：_sPRGTRANSFER_CMD、结构要素：STRING(33)			数值范围	遵从数据类型
R/W访问	RW	保存	保存*2	网络公布	公布
可否用于用户程序	可	相关指令	–		

*1. 单元版本Ver.1.11的CPU单元追加的系统定义变量。
*2. 为具有保存属性的系统定义变量，但在备份功能的对象范围外。

变量名称	_Card1PrgTransferCmd*1			结构要素名称	.TargetUserProgram
名称	用户程序、设定的传送标志			全局/局部	全局
功能	以用户程序或设定作为程序传送的对象时设为TRUE。 (注)　本系统定义变量仅可在NJ/NX系列CPU单元中使用。				
数据类型	结构体：_sPRGTRANSFER_CMD、结构要素：BOOL			数值范围	TRUE、FALSE
R/W访问	RW	保存	保存*2	网络公布	公布
可否用于用户程序	可	相关指令	–		

*1. 单元版本Ver.1.11的CPU单元追加的系统定义变量。
*2. 为具有保存属性的系统定义变量，但在备份功能的对象范围外。

变量名称	_Card1PrgTransferCmd*1			结构要素名称	.TargetIPAdr
名称	IP地址的传送标志			全局/局部	全局
功能	以内置EtherNet/IP端口的IP地址作为程序传送的对象时设为TRUE。 IP地址中包含设定类型、IP地址、子网掩码及默认网关。 (注)　本系统定义变量仅可在NJ/NX系列CPU单元中使用。				
数据类型	结构体：_sPRGTRANSFER_CMD、结构要素：BOOL			数值范围	TRUE、FALSE
R/W访问	RW	保存	保存*2	网络公布	公布
可否用于用户程序	可	相关指令	–		

*1. 单元版本Ver.1.11的CPU单元追加的系统定义变量。
*2. 为具有保存属性的系统定义变量，但在备份功能的对象范围外。

变量名称	_Card1PrgTransferCmd*1			结构要素名称	.TargetVariable
名称	变量的当前值(仅保持属性)的传送标志			全局/局部	全局
功能	以变量的当前值(仅保持属性)作为程序传送的对象时设为TRUE。 (注)　本系统定义变量仅可在NJ/NX系列CPU单元中使用。				
数据类型	结构体：_sPRGTRANSFER_CMD、结构要素：BOOL			数值范围	TRUE、FALSE
R/W访问	RW	保存	保存*2	网络公布	公布
可否用于用户程序	可	相关指令	–		

*1. 单元版本Ver.1.11的CPU单元追加的系统定义变量。
*2. 为具有保存属性的系统定义变量，但在备份功能的对象范围外。

变量名称	_Card1PrgTransferCmd*1			结构要素名称	.TargetMemory
名称	CJ单元用存储器的当前值(仅保持存储器)的传送标志			全局/局部	全局
功能	以CJ单元用存储器的当前值(仅保持存储器)作为程序传送的对象时设为TRUE。 (注)　本系统定义变量仅可在NJ/NX系列CPU单元中使用。				
数据类型	结构体：_sPRGTRANSFER_CMD、结构要素：BOOL			数值范围	TRUE、FALSE
R/W访问	RW	保存	保存*2	网络公布	公布
可否用于用户程序	可	相关指令	–		

*1. 单元版本Ver.1.11的CPU单元追加的系统定义变量。
*2. 为具有保存属性的系统定义变量，但在备份功能的对象范围外。

变量名称	_Card1PrgTransferSta*1			结构要素名称	.Done
名称	完成标志			全局/局部	全局
功能	程序传送执行完成时变为TRUE。 (注)　本系统定义变量仅可在NJ/NX系列CPU单元中使用。				
数据类型	结构体：_sPRGTRANSFER_STA、结构要素：BOOL			数值范围	TRUE、FALSE
R/W访问	R	保存	不保持	网络公布	公布
可否用于用户程序	可	相关指令	–		

*1. 单元版本Ver.1.11的CPU单元追加的系统定义变量。

变量名称	_Card1PrgTransferSta*1			结构要素名称	.Active
名称	执行中标志			全局/局部	全局
功能	程序传送执行过程中变为TRUE。 (注)　本系统定义变量仅可在NJ/NX系列CPU单元中使用。				
数据类型	结构体：_sPRGTRANSFER_STA、结构要素：BOOL			数值范围	TRUE、FALSE
R/W访问	R	保存	不保持	网络公布	公布
可否用于用户程序	可	相关指令	–		

*1. 单元版本Ver.1.11的CPU单元追加的系统定义变量。

变量名称	_Card1PrgTransferSta*1			结构要素名称	.Err
名称	错误标志			全局/局部	全局
功能	程序传送异常结束时变为TRUE。 (注)　本系统定义变量仅可在NJ/NX系列CPU单元中使用。				
数据类型	结构体：_sPRGTRANSFER_STA、结构要素：BOOL			数值范围	TRUE、FALSE
R/W访问	R	保存	不保持	网络公布	公布
可否用于用户程序	可	相关指令	–		

*1. 单元版本Ver.1.11的CPU单元追加的系统定义变量。

● 功能分类：备份相关

变量名称	_BackupBusy*1				
名称	备份相关功能执行中标志			全局/局部	全局
功能	执行备份、恢复、核查时变为TRUE。				
数据类型	BOOL			数值范围	TRUE、FALSE
R/W访问	R	保存	不保持	网络公布	公布
可否用于用户程序	可	相关指令	–		

*1. 单元版本Ver.1.03的CPU单元追加的系统定义变量。

● 功能分类：电源管理相关

变量名称	_PowerOnHour				
名称	通电时间			全局/局部	全局
功能	表示通电时间。 以1小时为单位保存CPU单元的通电时间。 复位时，请保存为0。 变为4294967295时，不再更新。 电源ON时不进行初始化。				
数据类型	UDINT			数值范围	0 ~ 4294967295
R/W访问	RW	保存	保存*1	网络公布	公布
可否用于用户程序	可	相关指令	–		

*1. 为具有保存属性的系统定义变量，但在备份功能的对象范围外。

变量名称	_PowerOnCount				
名称	电源断开发生次数			全局/局部	全局
功能	表示电源断开的发生次数。 从CPU单元最初接通电源开始，按照电源断开发生次数进行累计(+1)。 复位时，请保存为0。 变为4294967295时，不再更新。 电源ON时不进行初始化。				
数据类型	UDINT			数值范围	0 ~ 4294967295
R/W访问	RW	保存	保存*1	网络公布	公布
可否用于用户程序	可	相关指令	–		

*1. 为具有保存属性的系统定义变量，但在备份功能的对象范围外。

变量名称	_RetainFail				
名称	断电保存失败标志			全局/局部	全局
功能	以下情况下变为TRUE(断电保存失败)。 · 接通电源或检测电池备份存储器过程中发生错误时 以下情况下变为FALSE(无断电保存失败)。 · 接通电源或检测电池备份存储器过程中未发生错误时 · 下载了用户程序时 · 执行了存储器全部清除时 (注)　无法保存绝对值编码器原点位置偏置数据时，反映为轴变量异常状态而非该标志。				
数据类型	BOOL			数值范围	TRUE、FALSE
R/W访问	R	保存	不保持	网络公布	不公布
可否用于用户程序	可	相关指令	–		

● 功能分类：编程相关

变量名称	P_On				
名称	常时ON标志			全局/局部	全局
功能	始终显示TRUE的标志。				
数据类型	BOOL			数值范围	TRUE
R/W访问	R	保存	不保持	网络公布	不公布
可否用于用户程序	可	相关指令	–		

变量名称	P_Off				
名称	常时OFF标志			全局/局部	全局
功能	始终显示FALSE的标志。				
数据类型	BOOL			数值范围	FALSE
R/W访问	R	保存	不保持	网络公布	不公布
可否用于用户程序	可	相关指令	–		

变量名称	P_CY				
名称	进位标志			全局/局部	局部
功能	通过部分指令进行更新的标志。				
数据类型	BOOL			数值范围	TRUE、FALSE
R/W访问	R	保存	不保持	网络公布	不公布
可否用于用户程序	可	相关指令	–		

变量名称	P_First_RunMode				
名称	运转开始时1个周期ON标志			全局/局部	局部
功能	将控制器的动作模式从程序模式变更为运行模式后，相应程序正在执行中时，仅在1个任务周期内为TRUE。 若相应程序未在执行中，则保持FALSE状态。 用于CPU单元运行开始后进行初始处理等场合。 (注)　本系统定义变量无法用于函数内。				
数据类型	BOOL			数值范围	TRUE、FALSE
R/W访问	R	保存	不保持	网络公布	不公布
可否用于用户程序	可	相关指令	–		

变量名称	P_First_Run*1				
名称	程序启动时1个周期ON标志			全局/局部	局部
功能	开始执行相应程序后，仅1个任务周期为TRUE。 用于在每次开始执行程序时执行初始处理的情况等。 (注)　本系统定义变量无法用于函数内。				
数据类型	BOOL			数值范围	TRUE、FALSE
R/W访问	R	保存	不保持	网络公布	不公布
可否用于用户程序	可	相关指令	–		

*1. 单元版本Ver.1.08的CPU单元追加的系统定义变量。

变量名称	P_PRGER				
名称	指令错误发生标志			全局/局部	局部
功能	相应程序或从相应程序调用的FB、FUN中，发生指令错误时，保持TRUE不变的标志。一旦变为TRUE后，将保持TRUE直至通过用户程序设为FALSE。				
数据类型	BOOL			数值范围	TRUE、FALSE
R/W访问	RW	保存	不保持	网络公布	不公布
可否用于用户程序	可	相关指令	–		

● 功能分类：通信相关

变量名称	_Port_numUsingPort				
名称	使用端口数			全局/局部	全局
功能	表示当前正在使用的内部逻辑端口数。 用于调试用户程序等场合。				
数据类型	USINT			数值范围	0 ~ 32
R/W访问	R	保存	不保持	网络公布	不公布
可否用于用户程序	可	相关指令	通信类指令 (ExecPMCR、SerialSend、SerialRcv、通信指令、SendCmd)		

变量名称	_Port_isAvailable				
名称	网络通信指令可执行标志			全局/局部	全局
功能	表示有无可使用的内部逻辑端口。 存在可使用的内部逻辑端口时为TRUE，不存在时为FALSE。				
数据类型	BOOL			数值范围	TRUE、FALSE
R/W访问	R	保存	不保持	网络公布	不公布
可否用于用户程序	可	相关指令	通信类指令 (ExecPMCR、SerialSend、SerialRcv、通信指令、SendCmd)		

变量名称	_FINSTCPConnSta				
名称	FINS/TCP连接状态			全局/局部	全局
功能	表示FINS/TCP连接的连接状态。				
数据类型	WORD			数值范围	16#0000 ~ 16#FFFF
R/W访问	R	保存	不保持	网络公布	公布*1
可否用于用户程序	可	相关指令	–		

*1. Ver.1.07以下单元版本的CPU单元不在网络上公开。

● 功能分类：版本管理相关

变量名称	_UnitVersion*1				
名称	单元版本			全局/局部	全局
功能	保存CPU单元的单元版本。 单元版本的整数部分将被保存至元素编号0。 单元版本的小数部分将被保存至元素编号1。 例1) 单元版本Ver.1.08时，元素编号0中保存1，元素编1中保存8。 例2) 单元版本Ver.1.10时，元素编号0中保存1，元素编1中保存10。				
数据类型	ARRAY[0..1] OF USINT			数值范围	0 ~ 99
R/W访问	R	保存	不保持	网络公布	公布
可否用于用户程序	可	相关指令	–		

*1. 单元版本Ver.1.08的CPU单元追加的系统定义变量。

变量名称	_HardwareRevision*1				
名称	硬件版本			全局/局部	全局
功能	保存CPU单元的硬件版本。 硬件版本为 “无” 时保存 “'–'”，其他情况保存 “'A' ~ 'Z'”。				
数据类型	STRING[2]			数值范围	'–'、'A' ~ 'Z'
R/W访问	R	保存	不保持	网络公布	公布
可否用于用户程序	可	相关指令	–		

*1. 单元版本Ver.1.11的CPU单元追加的系统定义变量。

● 功能分类：自诊断相关

变量名称	_SelfTest_HighTemperature*1				
名称	CPU单元内部温度超限标志			全局/局部	全局
功能	CPU单元内部温度较高时变为TRUE。				
数据类型	BOOL			数值范围	TRUE、FALSE
R/W访问	R	保存	不保持	网络公布	公布
可否用于用户程序	可	相关指令	–		

*1. 单元版本Ver.1.10的CPU单元追加的系统定义变量。

变量名称	_SelfTest_LowBattery*1				
名称	电池电压下降标志			全局/局部	全局
功能	电池被拆下或电池电压下降时变为TRUE。				
数据类型	BOOL			数值范围	TRUE、FALSE
R/W访问	R	保存	不保持	网络公布	公布
可否用于用户程序	可	相关指令	–		

*1. 单元版本Ver.1.10的CPU单元追加的系统定义变量。

变量名称	_SelfTest_LowFanRevolution*1				
名称	FAN转速下降标志			全局/局部	全局
功能	FAN被拆下或FAN转速下降时变为TRUE。 (注)　NJ系列CPU单元时，通常为FALSE。				
数据类型	BOOL			数值范围	TRUE、FALSE
R/W访问	R	保存	不保持	网络公布	公布
可否用于用户程序	可	相关指令	–		

*1. 单元版本Ver.1.10的CPU单元追加的系统定义变量。

A–5–2　PLC功能模块(类别名称：_PLC)

● 功能分类：调试相关

变量名称	_PLC_TraceSta[0..3]			结构要素名称	.IsStart
名称	跟踪执行中ON标志			全局/局部	全局
功能	开始跟踪时变为TRUE。 (注)　本系统定义变量无法用于用户程序。仅用于通过Sysmac Studio查看数据跟踪状态的场合。				
数据类型	结构体：_sTRACE_STA、结构要素：BOOL			数值范围	TRUE、FALSE
R/W访问	R	保存	不保持	网络公布	不公布
可否用于用户程序	不可	相关指令	・ TraceTrig ・ TraceSamp 仅可通过以下专用指令由用户程序进行访问。 ・ GetTraceStatus		

变量名称	_PLC_TraceSta[0..3]			结构要素名称	.IsComplete
名称	跟踪完成时ON标志			全局/局部	全局
功能	跟踪执行完成时变为TRUE。 (注)　本系统定义变量无法用于用户程序。仅用于通过Sysmac Studio查看数据跟踪状态的场合。				
数据类型	结构体：_sTRACE_STA、结构要素：BOOL			数值范围	TRUE、FALSE
R/W访问	R	保存	不保持	网络公布	不公布
可否用于用户程序	不可	相关指令	・ TraceTrig ・ TraceSamp 仅可通过以下专用指令由用户程序进行访问。 ・ GetTraceStatus		

变量名称	_PLC_TraceSta[0..3]			结构要素名称	.IsTrigger
名称	跟踪触发监控标志			全局/局部	全局
功能	跟踪触发条件成立时变为TRUE。 开始下一个跟踪时变为FALSE。 (注)　本系统定义变量无法用于用户程序。仅用于通过Sysmac Studio查看数据跟踪状态的场合。				
数据类型	结构体：_sTRACE_STA、结构要素：BOOL			数值范围	TRUE、FALSE
R/W访问	R	保存	保存	网络公布	不公布
可否用于用户程序	不可	相关指令	・ TraceTrig ・ TraceSamp 仅可通过以下专用指令由用户程序进行访问。 ・ GetTraceStatus		

变量名称	_PLC_TraceSta[0..3]			结构要素名称	.ParamErr
名称	跟踪参数异常标志			全局/局部	全局
功能	跟踪开始时如果跟踪设定发生异常，则变为TRUE。 正常时为FALSE。 (注)　本系统定义变量无法用于用户程序。仅用于通过Sysmac Studio查看数据跟踪状态的场合。				
数据类型	结构体：_sTRACE_STA、结构要素：BOOL			数值范围	TRUE、FALSE
R/W访问	R	保存	不保持	网络公布	不公布
可否用于用户程序	不可	相关指令	仅可通过以下专用指令由用户程序进行访问。 ・ GetTraceStatus		

● 功能分类：异常相关

变量名称	_PLC_ErrSta				
名称	PLC功能模块异常状态			全局/局部	全局
功能	发生PLC功能模块相关的控制器异常时变为TRUE。 未发生PLC功能模块相关的控制器异常时变为FALSE。 各位的含义请参阅 “A–4–7 异常状态各位的含义”(P.A–72)。				
数据类型	WORD			数值范围	16#0000 ~ 16#00F0
R/W访问	R	保存	不保持	网络公布	公布
可否用于用户程序	可	相关指令	· GetPLCError 可通过以下专用指令解除 · ResetPLCError		

A–5–3　PLC功能模块(类别名称：_CJB)

● 功能分类：I/O总线状态相关

变量名称	_CJB_MaxRackNo				
名称	最大机架编号			全局/局部	全局
功能	表示由控制器识别的扩展机架的最大机架编号。 (注)　本系统定义变量仅可在NJ系列CPU单元中使用。				
数据类型	UINT			数值范围	0 ~ 3 0表示无扩展机架
R/W访问	R	保存	不保持	网络公布	公布
可否用于用户程序	可	相关指令	–		

变量名称	_CJB_MaxSlotNo				
名称	最大插槽编号			全局/局部	全局
功能	表示由控制器识别的CJ单元各机架的(最大插槽编号+1)。 (注)　本系统定义变量仅可在NJ系列CPU单元中使用。				
数据类型	ARRAY [0..3] OF UINT			数值范围	0 ~ 10 为0时，不安装CJ单元
R/W访问	R	保存	不保持	网络公布	公布
可否用于用户程序	可	相关指令	–		

● 功能分类：I/O总线异常相关

变量名称	_CJB_ErrSta				
名称	I/O总线异常状态			全局/局部	全局
功能	I/O总线异常状态。 (注)　从实时性来看，无法用于用户程序。仅用于通过通信从外部查看状态的场合。各位的含义请参阅、“A–4–7 异常状态各位的含义”(P.A–72)。 (注)　本系统定义变量仅可在NJ系列CPU单元中使用。				
数据类型	WORD			数值范围	16#0000 ~ 16#C0F0
R/W访问	R	保存	不保持	网络公布	公布
可否用于用户程序	不可	相关指令	仅可通过以下专用指令由用户程序进行访问。 ・ GetCJBError 可通过以下专用指令解除 ・ ResetCJBError		

变量名称	_CJB_MstrErrSta				
名称	I/O总线主站异常状态			全局/局部	全局
功能	I/O总线主站异常状态。 (注)　从实时性来看，无法用于用户程序。仅用于通过通信从外部查看状态的场合。各位的含义请参阅、“A–4–7 异常状态各位的含义”(P.A–72)。 (注)　本系统定义变量仅可在NJ系列CPU单元中使用。				
数据类型	WORD			数值范围	16#0000 ~ 16#00F0
R/W访问	R	保存	不保持	网络公布	公布
可否用于用户程序	不可	相关指令	仅可通过以下专用指令由用户程序进行访问。 ・ GetCJBError 可通过以下专用指令解除 ・ ResetCJBError		

变量名称	_CJB_UnitErrSta				
名称	I/O总线单元异常状态			全局/局部	全局
功能	I/O总线单元异常状态。 (注) 从实时性来看，无法用于用户程序。仅用于通过通信从外部查看状态的场合。各位的含义请参阅、“A–4–7 异常状态各位的含义”(P.A–72)。 (注) 本系统定义变量仅可在NJ系列CPU单元中使用。				
数据类型	ARRAY [0..3, 0..9] OF WORD			数值范围	16#0000 ~ 16#80F0
R/W访问	R	保存	不保持	网络公布	公布
可否用于用户程序	不可	相关指令	仅可通过以下专用指令由用户程序进行访问。 · GetCJBError 可通过以下专用指令解除 · ResetCJBError		

变量名称	_CJB_InRespTm				
名称	基本输入单元的输入时间常数			全局/局部	全局
功能	表示基本输入单元的输入时间常数。 (注) 本系统定义变量仅可在NJ系列CPU单元中使用。				
数据类型	ARRAY [0..3, 0..9] OF UINT			数值范围	0 ~ 320
R/W访问	R	保存	不保持	网络公布	公布
可否用于用户程序	可	相关指令	–		

● 功能分类：CJ单元用存储器特殊辅助继电器相关

变量名称		_CJB_IOUnitInfo				
名称		基本I/O单元信息区域			全局/局部	全局
功能		显示基本 I/O单元(带负载短路保护功能)的报警输出。 TRUE：有负载短路 FALSE：无负载短路 (注) 本系统定义变量仅可在NJ系列CPU单元中使用。				
数据类型		ARRAY [0..3, 0..9, 0..7] of BOOL			数值范围	TRUE、FALSE
R/W访问		R	保存	不保持	网络公布	不公布
可否用于用户程序		可	相关指令	–		
特殊辅助继电器地址	CH	A50 ~ A69				
	位	A50.00 ~ A69.15				

变量名称		_CJB_CBU00InitSta … _CJB_CBU15InitSta				
名称		CPU高功能单元初始状态标志			全局/局部	全局
功能		CPU高功能单元为初始状态时变为TRUE。 初始完成时变为FALSE。 各位与单元编号对应。 (注) 本系统定义变量仅可在NJ系列CPU单元中使用。				
数据类型		BOOL			数值范围	TRUE、FALSE
R/W访问		R	保存	不保持	网络公布	公布
可否用于用户程序		可	相关指令	· ResetUnit		
特殊辅助继电器地址	CH	A302				
	位	A302.00 ~ A302.15				

变量名称		_CJB_SIO00InitSta … _CJB_SIO95InitSta				
名称		高功能I/O单元初始状态标志			全局/局部	全局
功能		高功能I/O单元为初始状态时变为TRUE。 初始完成时变为FALSE。 各位与单元No.对应。 (注)　本系统定义变量仅可在NJ系列CPU单元中使用。				
数据类型		BOOL			数值范围	TRUE、FALSE
R/W访问		R	保存	不保持	网络公布	公布
可否用于用户程序		可	相关指令	· ResetUnit		
特殊辅助继电器地址	CH	A330 ~ A335				
	位	A330.00 ~ A335.15				

变量名称		_CJB_CBU00Restart … _CJB_CBU15Restart				
名称		CPU高功能单元重启标志			全局/局部	全局
功能		处于上升沿时重启CPU高功能单元(重启后随系统变为FALSE)。 各位对应单元编号。 执行指令时，如果将重启标志设为TRUE，则从下一任务周期的刷新处理时起开始重启。 (注)　本系统定义变量仅可在NJ系列CPU单元中使用。				
数据类型		BOOL			数值范围	TRUE、FALSE
R/W访问		RW	保存	不保持	网络公布	公布
可否用于用户程序		可	相关指令	· ResetUnit		
特殊辅助继电器地址	CH	A501				
	位	A501.00 ~ A501.15				

变量名称		_CJB_SIO00Restart … _CJB_SIO95Restart				
名称		高功能I/O单元重启标志			全局/局部	全局
功能		处于上升沿时重启高功能I/O单元(重启后随系统变为FALSE)。 各位对应单元No.。 执行指令时，如果将重启标志设为TRUE，则从下一任务周期的刷新处理时起开始重启。 (注)　本系统定义变量仅可在NJ系列CPU单元中使用。				
数据类型		BOOL			数值范围	TRUE、FALSE
R/W访问		RW	保存	不保持	网络公布	公布
可否用于用户程序		可	相关指令	· ResetUnit		
特殊辅助继电器地址	CH	A502 ~ A507				
	位	A502.00 ~ A507.15				

变量名称		_CJB_SCU00P1ChgSta _CJB_SCU00P2ChgSta … _CJB_SCU15P1ChgSta _CJB_SCU15P2ChgSta				
名称		串行通信单元0单元端口1/2用串行端口设定变更中标志 … 串行通信单元1–15单元端口1/2用串行端口设定变更中标志			全局/局部	全局
功能		变更相应端口的设定时变为TRUE。 设定变更完成时变为FALSE。 可在执行指令或进行用户操作时通过将该位设为TRUE，通知串行端口设定的变更。 (注)　本系统定义变量仅可在NJ系列CPU单元中使用。				
数据类型		BOOL			数值范围	TRUE、FALSE
R/W访问		RW	保存	不保持	网络公布	公布
可否用于用户程序		可	相关指令	–		
特殊辅助继电器地址	CH	串行通信单元0单元端口时：A620 串行通信单元1–15单元端口时：A621 ~ A635				
	位	串行通信单元0单元端口时：A620.01 ~ A620.02 串行通信单元1–15单元端口时：A621.01 ~ A635.02				

A–5–4　运动控制功能模块(类别名称：_MC)

● 功能分类：运动控制功能相关

变量名称	_MC_ErrSta				
名称	运动控制功能模块的异常状态			全局/局部	全局
功能	表示运动控制功能模块中检测到的异常状态。 可用于用户程序(直接查看)。各位的含义请参阅 📖 “A–4–7 异常状态各位的含义”(P.A–72)。				
数据类型	WORD			数值范围	16#0000 ~ 16#40F0
R/W访问	R	保存	不保持	网络公布	公布
可否用于用户程序	可	相关指令	· GetMCError · ResetMCError · MC_Reset · MC_GroupReset		

变量名称	_MC_ComErrSta				
名称	通用异常状态			全局/局部	全局
功能	表示运动控制下通用处理中检测到的异常状态。 可用于用户程序(直接查看)。各位的含义请参阅 📖 “A–4–7 异常状态各位的含义”(P.A–72)。				
数据类型	WORD			数值范围	16#0000 ~ 16#00F0
R/W访问	R	保存	不保持	网络公布	公布
可否用于用户程序	可	相关指令	· GetMCError · ResetMCError		

变量名称	_MC_AX_ErrSta				
名称	轴异常状态			全局/局部	全局
功能	表示以轴为单位检测到的异常状态。最多显示256个轴*1。 可用于用户程序(直接查看)。各位的含义请参阅 📖 “A–4–7 异常状态各位的含义”(P.A–72)。				
数据类型	ARRAY [0..255] OF WORD*1			数值范围	16#0000 ~ 16#00F0
R/W访问	R	保存	不保持	网络公布	公布
可否用于用户程序	可	相关指令	· GetMCError · ResetMCError · MC_Reset		

*1. NJ系列CPU单元时最多64轴，数据类型为ARRAY [0..63] OF WORD。

变量名称	_MC_GRP_ErrSta				
名称	轴组异常状态			全局/局部	全局
功能	表示以轴组为单位检测到的异常状态。最多显示64个轴组*1。 可用于用户程序(直接查看)。各位的含义请参阅 📖 “A–4–7 异常状态各位的含义”(P.A–72)。				
数据类型	ARRAY [0..63] OF WORD			数值范围	16#0000 ~ 16#00F0
R/W访问	R	保存	不保持	网络公布	公布
可否用于用户程序	可	相关指令	· GetMCError · ResetMCError · MC_GroupReset		

*1. NJ系列CPU单元时最多32个轴组，数据类型为ARRAY [0..31] OF WORD。

变量名称	_MC_COM				
名称	通用变量			全局/局部	全局
功能	监控运动控制功能模块的通用状态。 结构体的结构要素的详情请参阅 “NJ/NX系列 指令基准手册 运动篇(SBCE-364)”。				
数据类型	_sCOMMON_REF			数值范围	–
R/W访问	R	保存	不保持	网络公布	公布
可否用于用户程序	可	相关指令	–		

变量名称	_MC_GRP				
名称	轴组变量			全局/局部	全局
功能	NX系列CPU单元时，通过运动控制1中使用的运动控制指令指定轴组，监控多轴协调控制的状态和多轴协调控制的设定。 NJ系列CPU单元时，通过运动控制指令指定轴组，监控多轴协调控制的状态和多轴协调控制的设定。 通过Sysmac Studio创建 “轴组”时，会生成用户定义的别名的轴组变量。 通常使用别名的轴组变量。 结构体的结构要素的详情请参阅 “NJ/NX系列 指令基准手册 运动篇(SBCE-364)”。				
数据类型	ARRAY[0..63] OF _sGROUP_REF*1			数值范围	–
R/W访问	R	保存	不保持	网络公布	公布
可否用于用户程序	可	相关指令	–		

*1. NJ系列 CPU单元时，为ARRAY[0..31] OF _sGROUP_REF。

变量名称	_MC1_GRP				
名称	轴组变量			全局/局部	全局
功能	通过运动控制1中使用的运动控制指令指定轴组，监控多轴协调控制的状态和多轴协调控制的设定。 通过Sysmac Studio创建 “轴组”时，会生成用户定义的别名的轴组变量。 通常使用别名的轴组变量。 结构体的结构要素的详情请参阅 “NJ/NX系列 指令基准手册 运动篇(SBCE-364)”。 (注) 本系统定义变量仅可在NX系列CPU单元中使用。“_MC1_GRP”和 “_MC_GRP”的数组元素编号相同时查看相同值。				
数据类型	ARRAY[0..63] OF _sGROUP_REF			数值范围	–
R/W访问	R	保存	不保持	网络公布	公布
可否用于用户程序	可	相关指令	–		

变量名称	_MC2_GRP				
名称	轴组变量			全局/局部	全局
功能	通过运动控制2中使用的运动控制指令指定轴组，监控多轴协调控制的状态和多轴协调控制的设定。 通过Sysmac Studio创建 “轴组”时，会生成用户定义的别名的轴组变量。 通常使用别名的轴组变量。 结构体的结构要素的详情请参阅 “NJ/NX系列 指令基准手册 运动篇(SBCE-364)”。 (注) 本系统定义变量仅可在NX系列CPU单元中使用。				
数据类型	ARRAY[0..63] OF _sGROUP_REF			数值范围	–
R/W访问	R	保存	不保持	网络公布	公布
可否用于用户程序	可	相关指令	–		

变量名称	_MC_AX				
名称	轴变量			全局/局部	全局
功能	NX系列CPU单元时，通过运动控制1中使用的运动控制指令指定轴，监控单轴控制的状态和单轴控制的设定。 NJ系列CPU单元时，通过运动控制指令指定轴，监控单轴控制的状态和单轴控制的设定。 通过Sysmac Studio创建 “轴”时，会生成用户定义的别名的轴变量。 通常使用别名的轴变量。 结构体的结构要素的详情请参阅 “NJ/NX系列 指令基准手册 运动篇(SBCE-364)”。				
数据类型	ARRAY[0..255] OF _sAXIS_REF*1			数值范围	–
R/W访问	R	保存	不保持	网络公布	公布
可否用于用户程序	可	相关指令	–		

*1. NJ系列 CPU单元时，为ARRAY[0..63] OF _sAXIS_REF。

变量名称	_MC1_AX				
名称	轴变量			全局/局部	全局
功能	通过运动控制1中使用的运动控制指令指定轴，监控单轴控制的状态和单轴控制的设定。 通过Sysmac Studio创建 “轴”时，会生成用户定义的别名的轴变量。 通常使用别名的轴变量。 结构体的结构要素的详情请参阅 “NJ/NX系列 指令基准手册 运动篇(SBCE-364)”。 (注) 本系统定义变量仅可在NX系列CPU单元中使用。“_MC1_AX”和 “_MC_AX”的数组元素编号相同时查看相同值。				
数据类型	ARRAY[0..255] OF _sAXIS_REF			数值范围	–
R/W访问	R	保存	不保持	网络公布	公布
可否用于用户程序	可	相关指令	–		

变量名称	_MC2_AX				
名称	轴变量			全局/局部	全局
功能	通过运动控制2中使用的运动控制指令指定轴，监控单轴控制的状态和单轴控制的设定。 通过Sysmac Studio创建 “轴”时，会生成用户定义的别名的轴变量。 通常使用别名的轴变量。 结构体的结构要素的详情请参阅 “NJ/NX系列 指令基准手册 运动篇(SBCE-364)”。 (注) 本系统定义变量仅可在NX系列CPU单元中使用。				
数据类型	ARRAY[0..255] OF _sAXIS_REF			数值范围	–
R/W访问	R	保存	不保持	网络公布	公布
可否用于用户程序	可	相关指令	–		

A–5–5　EtherCAT主站功能模块(类别名称：_EC)

● 功能分类：EtherCAT通信的异常相关

变量名称	_EC_ErrSta				
名称	内置EtherCAT异常			全局/局部	全局
功能	集合了EtherCAT主站功能模块异常的系统定义变量。 各位的含义请参阅 “A–4–7 异常状态各位的含义”(P.A–72)。				
数据类型	WORD			数值范围	16#0000 ~ 16#40F0
R/W访问	R	保存	不保持	网络公布	公布
可否用于用户程序	可	相关指令	EtherCAT异常状态获取指令 ・ GetECError EtherCAT异常解除指令 ・ ResetECError		

变量名称	_EC_PortErr				
名称	通信端口异常			全局/局部	全局
功能	集合了EtherCAT主站通信端口异常的系统定义变量。 各位的含义请参阅 “A–4–7 异常状态各位的含义”(P.A–72)。				
数据类型	WORD			数值范围	16#0000 ~ 16#00F0
R/W访问	R	保存	不保持	网络公布	公布
可否用于用户程序	可	相关指令	EtherCAT异常状态获取指令 ・ GetECError EtherCAT异常解除指令 ・ ResetECError		

变量名称	_EC_MstrErr				
名称	主站异常			全局/局部	全局
功能	集合了EtherCAT主站异常与EtherCAT主站检测到的从站异常的系统定义变量。 各位的含义请参阅 “A–4–7 异常状态各位的含义”(P.A–72)。				
数据类型	WORD			数值范围	16#0000 ~ 16#00F0
R/W访问	R	保存	不保持	网络公布	公布
可否用于用户程序	可	相关指令	EtherCAT异常状态获取指令 ・ GetECError EtherCAT异常解除指令 ・ ResetECError		

变量名称	_EC_SlavErr				
名称	从站异常			全局/局部	全局
功能	集合了EtherCAT从站整体异常状态的系统定义变量。 各位的含义请参阅 “A–4–7 异常状态各位的含义”(P.A–72)。				
数据类型	WORD			数值范围	16#0000 ~ 16#00F0
R/W访问	R	保存	不保持	网络公布	公布
可否用于用户程序	可	相关指令	EtherCAT异常状态获取指令 ・ GetECError EtherCAT异常解除指令 ・ ResetECError		

变量名称	_EC_SlavErrTbl				
名称	从站异常表			全局/局部	全局
功能	通知以EtherCAT从站为单位的异常状态。 本异常状态表示实际系统构成中以从站为单位的异常状态。本变量的数组对应EtherCAT从站的节点地址(1 ~ 512)*1，表示发生异常的从站。 各位的含义请参阅 “A–4–7 异常状态各位的含义”(P.A–72)。				
数据类型	Array [1..512] OF WORD*1			数值范围	16#0000 ~ 16#00F0
R/W访问	R	保存	不保持	网络公布	公布
可否用于用户程序	可	相关指令	EtherCAT异常状态获取指令 ・ GetECError EtherCAT异常解除指令 ・ ResetECError		

*1. NJ系列CPU单元时，节点地址为1 ~ 192，数据类型为Array [1..192] OF WORD。

变量名称	_EC_MacAdrErr				
名称	MAC地址异常			全局/局部	全局
功能	MAC地址错误时变为TRUE。				
数据类型	BOOL			数值范围	TRUE、FALSE
R/W访问	R	保存	不保持	网络公布	公布
可否用于用户程序	可	相关指令	EtherCAT异常解除指令 ・ ResetECError		

变量名称	_EC_LanHwErr				
名称	通信控制器异常			全局/局部	全局
功能	检测到通信控制器的硬件异常时变为TRUE。				
数据类型	BOOL			数值范围	TRUE、FALSE
R/W访问	R	保存	不保持	网络公布	公布
可否用于用户程序	可	相关指令	EtherCAT异常解除指令 ・ ResetECError		

变量名称	_EC_LinkOffErr				
名称	链接关闭异常			全局/局部	全局
功能	检测到通信控制器的链接未建立时变为TRUE。				
数据类型	BOOL			数值范围	TRUE、FALSE
R/W访问	R	保存	不保持	网络公布	公布
可否用于用户程序	可	相关指令	EtherCAT异常解除指令 ・ ResetECError		

变量名称	_EC_NetCfgErr				
名称	网络构成信息异常			全局/局部	全局
功能	检测到网络构成信息错误时变为TRUE。				
数据类型	BOOL			数值范围	TRUE、FALSE
R/W访问	R	保存	不保持	网络公布	公布
可否用于用户程序	可	相关指令	EtherCAT异常解除指令 ・ ResetECError		

变量名称	_EC_NetCfgCmpErr				
名称	网络构成核查异常			全局/局部	全局
功能	网络构成信息与网络实际构成不一致时变为TRUE。				
数据类型	BOOL			数值范围	TRUE、FALSE
R/W访问	R	保存	不保持	网络公布	公布
可否用于用户程序	可	相关指令	EtherCAT异常解除指令 ・ ResetECError		

变量名称	_EC_NetTopologyErr				
名称	网络构成异常			全局/局部	全局
功能	发生网络构成异常(连接台数超限、环形连接)时变为TRUE。				
数据类型	BOOL			数值范围	TRUE、FALSE
R/W访问	R	保存	不保持	网络公布	公布
可否用于用户程序	可	相关指令	EtherCAT异常解除指令 ・ ResetECError		

变量名称	_EC_PDCommErr				
名称	过程数据通信异常			全局/局部	全局
功能	过程数据通信过程中检测到突发的从站脱离、加入或从站WDT异常时变为TRUE。				
数据类型	BOOL			数值范围	TRUE、FALSE
R/W访问	R	保存	不保持	网络公布	公布
可否用于用户程序	可	相关指令	EtherCAT异常解除指令 ・ ResetECError		

变量名称	_EC_PDTimeoutErr				
名称	过程数据接收超时异常			全局/局部	全局
功能	如果接收过程数据时发生超时，则变为TRUE。				
数据类型	BOOL			数值范围	TRUE、FALSE
R/W访问	R	保存	不保持	网络公布	公布
可否用于用户程序	可	相关指令	EtherCAT异常解除指令 ・ ResetECError		

变量名称	_EC_PDSendErr				
名称	过程数据发送异常			全局/局部	全局
功能	发生过程数据发送异常(无法在过程数据通信周期内发送、发送抖动超限)时变为TRUE。				
数据类型	BOOL			数值范围	TRUE、FALSE
R/W访问	R	保存	不保持	网络公布	公布
可否用于用户程序	可	相关指令	EtherCAT异常解除指令 ・ ResetECError		

变量名称	_EC_SlavAdrDupErr				
名称	从站节点地址重复异常			全局/局部	全局
功能	从站的节点地址重复时变为TRUE。				
数据类型	BOOL			数值范围	TRUE、FALSE
R/W访问	R	保存	不保持	网络公布	公布
可否用于用户程序	可	相关指令	EtherCAT异常解除指令 ・ ResetECError		

变量名称	_EC_SlavInitErr				
名称	从站初始化异常			全局/局部	全局
功能	从站初始化指令发生异常时变为TRUE。				
数据类型	BOOL			数值范围	TRUE、FALSE
R/W访问	R	保存	不保持	网络公布	公布
可否用于用户程序	可	相关指令	EtherCAT异常解除指令 ・ ResetECError		

变量名称	_EC_SlavAppErr				
名称	从站应用异常			全局/局部	全局
功能	从站的应用状态寄存器检测到异常时变为TRUE。				
数据类型	BOOL			数值范围	TRUE、FALSE
R/W访问	R	保存	不保持	网络公布	公布
可否用于用户程序	可	相关指令	EtherCAT异常解除指令 · ResetECError		

变量名称	_EC_MsgErr				
名称	EtherCAT信息异常			全局/局部	全局
功能	向不支持信息功能的从站发送或向从站发送的信息的响应为异常格式时变为TRUE。				
数据类型	BOOL			数值范围	TRUE、FALSE
R/W访问	R	保存	不保持	网络公布	公布
可否用于用户程序	可	相关指令	CoE信息(CoE SDO读取) · EC_CoESDORead CoE信息(CoE SDO写入) · EC_CoESDOWrite		

变量名称	_EC_SlavEmergErr				
名称	紧急信息检测			全局/局部	全局
功能	主站检测到从站发送紧急信息时变为TRUE。				
数据类型	BOOL			数值范围	TRUE、FALSE
R/W访问	R	保存	不保持	网络公布	公布
可否用于用户程序	可	相关指令	EtherCAT异常解除指令 · ResetECError		

变量名称	_EC_CommErrTbl				
名称	通信异常从站表			全局/局部	全局
功能	按从站节点地址顺序在表中进行表示。主站检测到的发生异常的从站的相应位置变为TRUE。				
数据类型	Array [1..512] OF BOOL*1			数值范围	TRUE、FALSE
R/W访问	R	保存	不保持	网络公布	公布
可否用于用户程序	可	相关指令	EtherCAT异常解除指令 · ResetECError		

*1. NJ系列 CPU单元时，为Array [1..192] OF BOOL。

(注) 排除异常原因后，EtherCAT 通信异常相关的所有系统定义变量的值保持不变，直至解除正在发生的控制器异常 (Sysmac Studio的故障诊断/ResetECError指令)。

变量名称	_EC_CycleExceeded				
名称	EtherCAT通信周期设定异常			全局/局部	全局
功能	起动时若无法按设定的通信周期通信，则变为TRUE。 (注) 本系统定义变量仅可在NX系列CPU单元中使用。				
数据类型	BOOL			数值范围	TRUE、FALSE
R/W访问	R	保存	不保持	网络公布	公布
可否用于用户程序	可	相关指令	–		

● 功能分类：EtherCAT通信的状态相关

变量名称	_EC_RegSlavTbl				
名称	登录从站表			全局/局部	全局
功能	网络构成信息中已登录的从站一览。 按从站节点地址顺序在表中进行表示。 从站已登录时，相应位置变为TRUE。				
数据类型	Array [1..512] OF BOOL*1			数值范围	TRUE、FALSE
R/W访问	R	保存	不保持	网络公布	公布
可否用于用户程序	可	相关指令	–		

*1. NJ系列 CPU单元时，为Array [1..192] OF BOOL。

变量名称	_EC_EntrySlavTbl				
名称	加入网络的从站表			全局/局部	全局
功能	通知加入网络的从站一览。按从站节点地址顺序在表中进行表示。 从站加入网络时，相应位置变为TRUE。				
数据类型	Array [1..512] OF BOOL*1			数值范围	TRUE、FALSE
R/W访问	R	保存	不保持	网络公布	公布
可否用于用户程序	可	相关指令	–		

*1. NJ系列 CPU单元时，为Array [1..192] OF BOOL。

变量名称	_EC_MBXSlavTbl				
名称	可进行信息通信的从站表			全局/局部	全局
功能	可进行信息通信的从站一览。按从站节点地址顺序在表中进行表示。 从站切换到可进行信息通信的状态(预操作、安全操作、操作)时，相应位置变为TRUE。 (注)　与EtherCAT从站进行信息通信时，请查看本数据，确认可否与相应从站进行信息通信。				
数据类型	Array [1..512] OF BOOL*1			数值范围	TRUE、FALSE
R/W访问	R	保存	不保持	网络公布	公布
可否用于用户程序	可	相关指令	EtherCAT从站脱离 ・ EC_DisconnectSlave 重新加入EtherCAT从站 ・ EC_ConnectSlave		

*1. NJ系列 CPU单元时，为Array [1..192] OF BOOL。

变量名称	_EC_PDSlavTbl				
名称	过程数据通信中从站表			全局/局部	全局
功能	过程数据通信中的从站一览。按从站节点地址顺序在表中进行表示。 从站IN、OUT均切换到过程数据有效状态(操作)时，相应位置变为TRUE。 (注)　控制EtherCAT从站时，请查看本数据，确认相应从站的数据有效性。				
数据类型	Array [1..512] OF BOOL*1			数值范围	TRUE、FALSE
R/W访问	R	保存	不保持	网络公布	公布
可否用于用户程序	可	相关指令	EtherCAT从站脱离 ・ EC_DisconnectSlave 重新加入EtherCAT从站 ・ EC_ConnectSlave		

*1. NJ系列 CPU单元时，为Array [1..192] OF BOOL。

变量名称	_EC_DisconnSlavTbl				
名称	脱离指令中的从站表			全局/局部	全局
功能	按从站节点地址顺序在表中进行表示。 脱离指令中的从站的相应位置变为TRUE。				
数据类型	Array [1..512] OF BOOL*1			数值范围	TRUE、FALSE
R/W访问	R	保存	不保持	网络公布	公布
可否用于用户程序	可	相关指令	EtherCAT从站脱离 · EC_DisconnectSlave 重新加入EtherCAT从站 · EC_ConnectSlave		

*1. NJ系列 CPU单元时，为Array [1..192] OF BOOL。

变量名称	_EC_DisableSlavTbl				
名称	设定为无效的从站表			全局/局部	全局
功能	按从站节点地址顺序在表中进行表示。 设定为无效的从站的相应位置变为TRUE。				
数据类型	Array [1..512] OF BOOL*1			数值范围	TRUE、FALSE
R/W访问	R	保存	不保持	网络公布	公布
可否用于用户程序	可	相关指令	–		

*1. NJ系列 CPU单元时，为Array [1..192] OF BOOL。

变量名称	_EC_PDActive				
名称	过程数据通信状态			全局/局部	全局
功能	与所有从站*1 进行过程数据通信时变为TRUE。				
数据类型	BOOL			数值范围	TRUE、FALSE
R/W访问	R	保存	不保持	网络公布	公布
可否用于用户程序	可	相关指令	EtherCAT从站脱离 · EC_DisconnectSlave 重新加入EtherCAT从站 · EC_ConnectSlave		

*1. 不含设定为无效的从站。

变量名称	_EC_PktMonStop				
名称	分组监控停止			全局/局部	全局
功能	分组监控停止时变为TRUE。				
数据类型	BOOL			数值范围	TRUE、FALSE
R/W访问	R	保存	不保持	网络公布	公布
可否用于用户程序	可	相关指令	分组监控的停止 · EC_StopMon 分组监控的启动 · EC_StartMon		

变量名称	_EC_LinkStatus				
名称	链接状态			全局/局部	全局
功能	通信控制器的链接状态为Link ON时变为TRUE。				
数据类型	BOOL			数值范围	TRUE、FALSE
R/W访问	R	保存	不保持	网络公布	公布
可否用于用户程序	可	相关指令	–		

变量名称	_EC_PktSaving				
名称	分组数据文件保存中			全局/局部	全局
功能	表示是否正在处理分组数据文件保存。 TRUE：分组数据文件保存处理中 FALSE：分组数据文件保存未处理				
数据类型	BOOL			数值范围	TRUE、FALSE
R/W访问	R	保存	不保持	网络公布	公布
可否用于用户程序	可	相关指令	分组数据的文件保存 · EC_SaveMon		

变量名称	_EC_InDataInvalid				
名称	输入数据无效			全局/局部	全局
功能	原始恒定周期任务中执行的过程数据通信不正常，输入值错误时变为TRUE。				
数据类型	BOOL			数值范围	TRUE、FALSE
R/W访问	R	保存	不保持	网络公布	公布
可否用于用户程序	可	相关指令	–		

(注)　EtherCAT通信状态相关的所有系统定义变量表示当前状态。

变量名称	_EC_InData1Invalid				
名称	输入数据1无效			全局/局部	全局
功能	原始恒定周期任务中执行的过程数据通信不正常，输入值错误时变为TRUE。 (注)　本系统定义变量仅可在NX系列CPU单元中使用。				
数据类型	BOOL			数值范围	TRUE、FALSE
R/W访问	R	保存	不保持	网络公布	公布
可否用于用户程序	可	相关指令	–		

(注)　EtherCAT通信状态相关的所有系统定义变量表示当前状态。

变量名称	_EC_InData2Invalid				
名称	输入数据2无效			全局/局部	全局
功能	固定周期任务(执行优先度5)中执行的过程数据通信不正常，输入值错误时变为TRUE。 (注)　本系统定义变量仅可在NX系列CPU单元中使用。				
数据类型	BOOL			数值范围	TRUE、FALSE
R/W访问	R	保存	不保持	网络公布	公布
可否用于用户程序	可	相关指令	–		

(注)　EtherCAT通信状态相关的所有系统定义变量表示当前状态。

● 功能分类：EtherCAT通信的诊断统计信息相关

变量名称	_EC_StatisticsLogEnable*1				
名称	诊断统计信息日志许可			全局/局部	全局
功能	开始执行诊断统计信息日志功能时，从FALSE变为TRUE。 结束诊断统计信息日志功能时，从TRUE变为FALSE。				
数据类型	BOOL			数值范围	TRUE、FALSE
R/W访问	RW	保存	不保持	网络公布	公布
可否用于用户程序	可	相关指令	–		

*1. 单元版本Ver.1.11的CPU单元追加的系统定义变量。

变量名称	_EC_StatisticsLogCycleSec*1				
名称	诊断统计信息日志保存周期			全局/局部	全局
功能	诊断统计信息日志功能中，以秒为单位指定统计诊断信息的写入周期。 指定为 “0”时，仅在结束诊断统计信息日志功能时执行1次写入。 (注)　执行诊断统计信息日志功能的过程中，即使变更该系统定义变量的值，执行中的写入周期也不变更。				
数据类型	UINT			数值范围	0、30 ~ 1800
R/W访问	RW	保存	不保持	网络公布	公布
可否用于用户程序	可	相关指令	–		

*1. 单元版本Ver.1.11的CPU单元追加的系统定义变量。

变量名称	_EC_StatisticsLogBusy*1				
名称	诊断统计信息日志执行状态标志			全局/局部	全局
功能	诊断统计信息日志功能执行过程中变为TRUE。				
数据类型	BOOL			数值范围	TRUE、FALSE
R/W访问	R	保存	不保持	网络公布	公布
可否用于用户程序	可	相关指令	–		

*1. 单元版本Ver.1.11的CPU单元追加的系统定义变量。

变量名称	_EC_StatisticsLogErr*1				
名称	诊断统计信息日志异常结束标志			全局/局部	全局
功能	诊断统计信息日志功能的启动失败，或执行中未能写入日志时变为TRUE。 诊断统计信息日志功能的执行开始后，_EC_StatisticsLogBusy(诊断统计信息日志执行状态标志)变为FALSE时，该标志值确定。 异常结束原因如下所示。 · SD存储卡容量达到上限，记录无法追加到日志文件中。 · SD存储卡被写保护。 · 未安装SD存储卡。 · _EC_StatisticsLogCycleSec(诊断统计信息日志保存周期)中指定的值不正确，无法开始执行功能。				
数据类型	BOOL			数值范围	TRUE、FALSE
R/W访问	R	保存	不保持	网络公布	公布
可否用于用户程序	可	相关指令	–		

*1. 单元版本Ver.1.11的CPU单元追加的系统定义变量。

A–5–6 EtherNet/IP功能模块(类别名称：_EIP)

● 功能分类：EtherNet/IP通信的异常相关

变量名称	_EIP_ErrSta				
名称	内置EtherNet/IP异常			全局/局部	全局
功能	内置EtherNet/IP端口的异常状态变量。 NX系列CPU单元时,异常标志汇总如下。 · _EIP1_PortErr(通信端口1异常) · _EIP2_PortErr(通信端口2异常) · _EIP1_CipErr(CIP通信1异常) · _EIP2_CipErr(CIP通信2异常) · _EIP_TcpAppErr(TCP应用程序通信异常) NJ系列CPU单元时，异常标志汇总如下。 · _EIP_PortErr(通信端口异常) · _EIP_CipErr(CIP通信异常) · _EIP_TcpAppErr(TCP应用程序通信异常) (注) 各位的含义请参阅、“A–4–7 异常状态各位的含义”(P.A–72)。				
数据类型	WORD			数值范围	16#0000 ~ 16#00F0
R/W访问	R	保存	不保持	网络公布	公布
可否用于用户程序	可	相关指令	可通过以下专用指令由用户程序进行访问。 · GetEIPError		

变量名称	_EIP_PortErr				
名称	通信端口异常			全局/局部	全局
功能	通信端口的异常状态变量。 NX系列CPU单元时,异常标志汇总如下。 · _EIP1_MacAdrErr(通信端口1MAC地址异常) · _EIP1_LanHwErr(通信端口1通信控制器异常) · _EIP1_EtnCfgErr(通信端口1Ethernet基本设定异常) · _EIP1_IPAdrCfgErr(通信端口1IP地址设定异常) · _EIP1_IPAdrDupErr(通信端口1IP地址重复异常) · _EIP1_BootpErr(通信端口1BOOTP服务器连接异常) · _EIP_DNSCfgErr(DNS设定异常) · _EIP_DNSSrvErr(DNS服务器连接异常) · _EIP_IPRTblErr(IP路由表异常) NJ系列CPU单元时，异常标志汇总如下。 · _EIP_MacAdrErr(MAC地址异常) · _EIP_LanHwErr(通信控制器异常) · _EIP_EtnCfgErr(Ethernet基本设定异常) · _EIP_IPAdrCfgErr(IP地址设定异常) · _EIP_IPAdrDupErr(IP地址重复异常) · _EIP_BootpErr(BOOTP服务器连接异常) · _EIP_DNSSrvErr(DNS服务器连接异常) · _EIP_IPRTblErr(IP路由表异常) (注) “链接关闭检测”或“内置 EtherNet/IP 异常”时登录至事件日志，将本异常位设为 ON。各位的含义请参阅、“A–4–7 异常状态各位的含义”(P.A–72)。				
数据类型	WORD			数值范围	16#0000 ~ 16#00F0
R/W访问	R	保存	不保持	网络公布	公布
可否用于用户程序	可	相关指令	可通过以下专用指令由用户程序进行访问。 · GetEIPError		

变量名称	_EIP1_PortErr				
名称	通信端口1异常			全局/局部	全局
功能	通信端口1的异常状态变量。 异常标志汇总如下。 · _EIP1_MacAdrErr(通信端口1MAC地址异常) · _EIP1_LanHwErr(通信端口1通信控制器异常) · _EIP1_EtnCfgErr(通信端口1Ethernet基本设定异常) · _EIP1_IPAdrCfgErr(通信端口1IP地址设定异常) · _EIP1_IPAdrDupErr(通信端口1IP地址重复异常) · _EIP1_BootpErr(通信端口1BOOTP服务器连接异常) · _EIP_DNSCfgErr(DNS设定异常) · _EIP_DNSSrvErr(DNS服务器连接异常) · _EIP_IPRTblErr(IP路由表异常) (注) “链接关闭检测”或“内置 EtherNet/IP 异常”时登录至事件日志，将本异常位设为 ON。各位的含义请参阅、“A–4–7 异常状态各位的含义”(P.A–72)。 (注) 本系统定义变量仅可在NX系列CPU单元中使用。				
数据类型	WORD			数值范围	16#0000 ~ 16#00F0
R/W访问	R	保存	不保持	网络公布	公布
可否用于用户程序	可	相关指令	可通过以下专用指令由用户程序进行访问。 · GetEIPError		

变量名称	_EIP2_PortErr				
名称	通信端口2异常			全局/局部	全局
功能	通信端口2的异常状态变量。 异常标志汇总如下。 · _EIP2_MacAdrErr(通信端口1MAC地址异常) · _EIP2_LanHwErr(通信端口1通信控制器异常) · _EIP2_EtnCfgErr(通信端口1Ethernet基本设定异常) · _EIP2_IPAdrCfgErr(通信端口1IP地址设定异常) · _EIP2_IPAdrDupErr(通信端口1IP地址重复异常) · _EIP2_BootpErr(通信端口1BOOTP服务器连接异常) · _EIP_DNSCfgErr(DNS设定异常) · _EIP_DNSSrvErr(DNS服务器连接异常) · _EIP_IPRTblErr(IP路由表异常) (注) “链接关闭检测”或“内置 EtherNet/IP 异常”时登录至事件日志，将本异常位设为 ON。各位的含义请参阅、“A–4–7 异常状态各位的含义”(P.A–72)。 (注) 本系统定义变量仅可在NX系列CPU单元中使用。				
数据类型	WORD			数值范围	16#0000 ~ 16#00F0
R/W访问	R	保存	不保持	网络公布	公布
可否用于用户程序	可	相关指令	可通过以下专用指令由用户程序进行访问。 · GetEIPError		

变量名称	_EIP_CipErr				
名称	CIP通信异常			全局/局部	全局
功能	CIP通信的异常状态变量。 NX系列CPU单元时,异常标志汇总如下。 · _EIP1_IdentityErr(CIP通信1Identity信息错误) · _EIP1_TDLinkCfgErr(CIP通信1标签数据链接设定异常) · _EIP1_TDLinkOpnErr(CIP通信1建立标签数据链接的连接失败) · _EIP1_TDLinkErr(CIP通信1标签数据链接通信异常) · _EIP1_TagAdrErr(CIP通信1标签解决异常) · _EIP1_MultiSwONErr(CIP通信1多个开关同时ON异常) NJ系列CPU单元时，异常标志汇总如下。 · _EIP_IdentityErr(Identity信息错误) · _EIP_TDLinkCfgErr(标签数据链接设定异常) · _EIP_TDLinkOpnErr(建立标签数据链接的连接失败) · _EIP_TDLinkErr(标签数据链接通信异常) · _EIP_TagAdrErr(标签解决异常) · _EIP_MultiSwONErr(多个开关同时ON异常) (注) “标签解决异常”时登录至事件日志，将本异常设为 ON。各位的含义请参阅、“A–4–7 异常状态各位的含义”(P.A–72)。				
数据类型	WORD			数值范围	16#0000 ~ 16#00F0
R/W访问	R	保存	不保持	网络公布	公布
可否用于用户程序	可	相关指令	可通过以下专用指令由用户程序进行访问。 · GetEIPError		

变量名称	_EIP1_CipErr				
名称	CIP通信1异常			全局/局部	全局
功能	CIP通信1的异常状态变量。 异常标志汇总如下。 · _EIP1_IdentityErr(CIP通信1Identity信息错误) · _EIP1_TDLinkCfgErr(CIP通信1标签数据链接设定异常) · _EIP1_TDLinkOpnErr(CIP通信1建立标签数据链接的连接失败) · _EIP1_TDLinkErr(CIP通信1标签数据链接通信异常) · _EIP1_TagAdrErr(CIP通信1标签解决异常) · _EIP1_MultiSwONErr(CIP通信1多个开关同时ON异常) (注) “标签解决异常”时登录至事件日志，将本异常设为 ON。各位的含义请参阅、“A–4–7 异常状态各位的含义”(P.A–72)。 (注) 本系统定义变量仅可在NX系列CPU单元中使用。				
数据类型	WORD			数值范围	16#0000 ~ 16#00F0
R/W访问	R	保存	不保持	网络公布	公布
可否用于用户程序	可	相关指令	可通过以下专用指令由用户程序进行访问。 · GetEIPError		

变量名称	_EIP2_CipErr				
名称	CIP通信2异常			全局/局部	全局
功能	CIP通信2的异常状态变量。 异常标志汇总如下。 · _EIP2_IdentityErr(CIP通信2Identity信息错误) · _EIP2_TDLinkCfgErr(CIP通信2标签数据链接设定异常) · _EIP2_TDLinkOpnErr(CIP通信2建立标签数据链接的连接失败) · _EIP2_TDLinkErr(CIP通信2标签数据链接通信异常) · _EIP2_TagAdrErr(CIP通信2标签解决异常) · _EIP2_MultiSwONErr(CIP通信2多个开关同时ON异常) (注) “标签解决异常”时登录至事件日志，将本异常设为 ON。各位的含义请参阅、“A–4–7 异常状态各位的含义”(P.A–72)。 (注) 本系统定义变量仅可在NX系列CPU单元中使用。				
数据类型	WORD			数值范围	16#0000 ~ 16#00F0
R/W访问	R	保存	不保持	网络公布	公布
可否用于用户程序	可	相关指令	可通过以下专用指令由用户程序进行访问。 · GetEIPError		

变量名称	_EIP_TcpAppErr				
名称	TCP应用程序通信异常			全局/局部	全局
功能	TCP应用程序通信的异常状态变量。 异常标志汇总如下。 · _EIP_TcpAppCfgErr(TCP应用程序设定异常) · _EIP_NTPSrvErr(NTP服务器连接异常) (注) 各位的含义请参阅、“A–4–7 异常状态各位的含义”(P.A–72)。				
数据类型	WORD			数值范围	16#0000 ~ 16#00F0
R/W访问	R	保存	不保持	网络公布	公布
可否用于用户程序	可	相关指令	可通过以下专用指令由用户程序进行访问。 · GetEIPError		

变量名称	_EIP_MacAdrErr				
名称	MAC地址异常			全局/局部	全局
功能	NX系列CPU单元时，表示电源ON时发生通信端口1的MAC地址读取异常。 TRUE：发生异常 FALSE：正常 NJ系列CPU单元时，表示电源ON时发生MAC地址读取异常。 TRUE：发生异常 FALSE：正常				
数据类型	BOOL			数值范围	TRUE、FALSE
R/W访问	R	保存	不保持	网络公布	公布
可否用于用户程序	可	相关指令	–		

变量名称	_EIP1_MacAdrErr				
名称	通信端口1MAC地址异常			全局/局部	全局
功能	表示电源ON时发生通信端口1的MAC地址读取异常。 TRUE：发生异常 FALSE：正常 (注) 本系统定义变量仅可在NX系列CPU单元中使用。				
数据类型	BOOL			数值范围	TRUE、FALSE
R/W访问	R	保存	不保持	网络公布	公布
可否用于用户程序	可	相关指令	–		

变量名称	_EIP2_MacAdrErr				
名称	通信端口2MAC地址异常			全局/局部	全局
功能	表示电源ON时发生通信端口2的MAC地址读取异常。 TRUE：发生异常 FALSE：正常 (注) 本系统定义变量仅可在NX系列CPU单元中使用。				
数据类型	BOOL			数值范围	TRUE、FALSE
R/W访问	R	保存	不保持	网络公布	公布
可否用于用户程序	可	相关指令	–		

变量名称	_EIP_LanHwErr				
名称	通信控制器异常			全局/局部	全局
功能	NX系列CPU单元时，表示通信端口1的通信控制器发生故障。 TRUE：发生故障 FALSE：正常 NJ系列CPU单元时，表示通信控制器发生故障。 TRUE：发生故障 FALSE：正常				
数据类型	BOOL			数值范围	TRUE、FALSE
R/W访问	R	保存	不保持	网络公布	公布
可否用于用户程序	可	相关指令	–		

变量名称	_EIP1_LanHwErr				
名称	通信端口1通信控制器异常			全局/局部	全局
功能	表示通信端口1的通信控制器发生故障。 TRUE：发生故障 FALSE：正常 (注)　本系统定义变量仅可在NX系列CPU单元中使用。				
数据类型	BOOL			数值范围	TRUE、FALSE
R/W访问	R	保存	不保持	网络公布	公布
可否用于用户程序	可	相关指令	–		

变量名称	_EIP2_LanHwErr				
名称	通信端口2通信控制器异常			全局/局部	全局
功能	表示通信端口2的通信控制器发生故障。 TRUE：发生故障 FALSE：正常 (注)　本系统定义变量仅可在NX系列CPU单元中使用。				
数据类型	BOOL			数值范围	TRUE、FALSE
R/W访问	R	保存	不保持	网络公布	公布
可否用于用户程序	可	相关指令	–		

变量名称	_EIP_EtnCfgErr				
名称	Ethernet基本设定异常			全局/局部	全局
功能	NX系列CPU单元时，表示通信端口1的Ethernet通信速度的设定(Speed/Duplex)错误。或表示读取失败。 TRUE：错误或读取失败 FALSE：正常 NJ系列CPU单元时，Ethernet通信速度的设定(Speed/Duplex)错误。或表示读取失败。 TRUE：错误或读取失败 FALSE：正常				
数据类型	BOOL			数值范围	TRUE、FALSE
R/W访问	R	保存	不保持	网络公布	公布
可否用于用户程序	可	相关指令	–		

变量名称	_EIP1_EtnCfgErr				
名称	通信端口1Ethernet基本设定异常			全局/局部	全局
功能	通信端口1的Ethernet通信速度的设定(Speed/Duplex)错误。或表示读取失败。 TRUE：错误或读取失败 FALSE：正常 (注)　本系统定义变量仅可在NX系列CPU单元中使用。				
数据类型	BOOL			数值范围	TRUE、FALSE
R/W访问	R	保存	不保持	网络公布	公布
可否用于用户程序	可	相关指令	–		

变量名称	_EIP2_EtnCfgErr				
名称	通信端口2Ethernet基本设定异常			全局/局部	全局
功能	通信端口2的Ethernet通信速度的设定(Speed/Duplex)错误。或表示读取失败。 TRUE：错误或读取失败 FALSE：正常 (注)　本系统定义变量仅可在NX系列CPU单元中使用。				
数据类型	BOOL			数值范围	TRUE、FALSE
R/W访问	R	保存	不保持	网络公布	公布
可否用于用户程序	可	相关指令	–		

变量名称	_EIP_IPAdrCfgErr				
名称	IP地址设定异常			全局/局部	全局
功能	NX系列CPU单元时，表示通信端口1的IP地址设定异常。 TRUE：・ IP地址的设定值错误 ・ 读取失败 ・ 从BOOTP服务器获取的IP地址不匹配 FALSE：正常 NJ系列CPU单元时，表示IP地址设定的异常。 TRUE：・ IP地址的设定值错误 ・ 读取失败 ・ 从BOOTP服务器获取的IP地址不匹配 ・ 默认网关的设定错误 FALSE：正常				
数据类型	BOOL			数值范围	TRUE、FALSE
R/W访问	R	保存	不保持	网络公布	公布
可否用于用户程序	可	相关指令	–		

变量名称	_EIP1_IPAdrCfgErr				
名称	通信端口1IP地址设定异常			全局/局部	全局
功能	表示通信端口1的IP地址设定异常。 TRUE：・ IP地址的设定值错误 ・ 读取失败 ・ 从BOOTP服务器获取的IP地址不匹配 FALSE：正常 (注)　本系统定义变量仅可在NX系列CPU单元中使用。				
数据类型	BOOL			数值范围	TRUE、FALSE
R/W访问	R	保存	不保持	网络公布	公布
可否用于用户程序	可	相关指令	–		

变量名称	_EIP2_IPAdrCfgErr				
名称	通信端口2IP地址设定异常			全局/局部	全局
功能	表示通信端口2的IP地址设定异常。 TRUE：・ IP地址的设定值错误 ・ 读取失败 ・ 从BOOTP服务器获取的IP地址不匹配 FALSE：正常 (注)　本系统定义变量仅可在NX系列CPU单元中使用。				
数据类型	BOOL			数值范围	TRUE、FALSE
R/W访问	R	保存	不保持	网络公布	公布
可否用于用户程序	可	相关指令	–		

变量名称	_EIP_IPAdrDupErr				
名称	IP地址重复异常			全局/局部	全局
功能	NX系列CPU单元时，表示通信端口1发生IP地址的重复。 TRUE：发生重复 FALSE：上述以外 NJ系列CPU单元时，表示发生IP地址的重复。 TRUE：发生重复 FALSE：上述以外				
数据类型	BOOL			数值范围	TRUE、FALSE
R/W访问	R	保存	不保持	网络公布	公布
可否用于用户程序	可	相关指令	–		

变量名称	_EIP1_IPAdrDupErr				
名称	通信端口1IP地址重复异常			全局/局部	全局
功能	表示通信端口1发生IP地址的重复。 TRUE：发生重复 FALSE：上述以外 (注)　本系统定义变量仅可在NX系列CPU单元中使用。				
数据类型	BOOL			数值范围	TRUE、FALSE
R/W访问	R	保存	不保持	网络公布	公布
可否用于用户程序	可	相关指令	–		

变量名称	_EIP2_IPAdrDupErr				
名称	通信端口2IP地址重复异常			全局/局部	全局
功能	表示通信端口2发生IP地址的重复。 TRUE：发生重复 FALSE：上述以外 (注)　本系统定义变量仅可在NX系列CPU单元中使用。				
数据类型	BOOL			数值范围	TRUE、FALSE
R/W访问	R	保存	不保持	网络公布	公布
可否用于用户程序	可	相关指令	–		

变量名称	_EIP_DNSCfgErr*1				
名称	DNS设定异常			全局/局部	全局
功能	DNS设定值或hosts设定错误。或表示读取失败。 TRUE：错误或读取失败 FALSE：正常				
数据类型	BOOL			数值范围	TRUE、FALSE
R/W访问	R	保存	不保持	网络公布	公布
可否用于用户程序	可	相关指令	–		

*1. NJ系列CPU单元中，CPU单元的单元版本为Ver.1.11以上时可使用。

变量名称	_EIP_BootpErr				
名称	BOOTP服务器连接异常			全局/局部	全局
功能	NX系列CPU单元时，表示通信端口1的BOOTP服务器连接失败。 TRUE：BOOTP服务器连接失败(超时)。 FALSE：未进行BOOTP设定或已进行BOOTP设定并从BOOTP服务器处正确获取了IP地址。 NJ系列CPU单元时，表示BOOTP服务器连接失败。 TRUE：BOOTP服务器连接失败(超时)。 FALSE：未进行BOOTP设定或已进行BOOTP设定并从BOOTP服务器处正确获取了IP地址。				
数据类型	BOOL			数值范围	TRUE、FALSE
R/W访问	R	保存	不保持	网络公布	公布
可否用于用户程序	可	相关指令	–		

变量名称	_EIP1_BootpErr				
名称	通信端口1BOOTP服务器连接异常			全局/局部	全局
功能	表示通信端口1的BOOTP服务器连接失败。 TRUE：BOOTP服务器连接失败(超时)。 FALSE：未进行BOOTP设定或已进行BOOTP设定并从BOOTP服务器处正确获取了IP地址。 (注)　本系统定义变量仅可在NX系列CPU单元中使用。				
数据类型	BOOL			数值范围	TRUE、FALSE
R/W访问	R	保存	不保持	网络公布	公布
可否用于用户程序	可	相关指令	–		

变量名称	_EIP2_BootpErr				
名称	通信端口2BOOTP服务器连接异常			全局/局部	全局
功能	表示通信端口2的BOOTP服务器连接失败。 TRUE：BOOTP服务器连接失败(超时)。 FALSE：未进行BOOTP设定或已进行BOOTP设定并从BOOTP服务器处正确获取了IP地址。 (注)　本系统定义变量仅可在NX系列CPU单元中使用。				
数据类型	BOOL			数值范围	TRUE、FALSE
R/W访问	R	保存	不保持	网络公布	公布
可否用于用户程序	可	相关指令	–		

变量名称	_EIP_IPRTblErr				
名称	IP路由表异常			全局/局部	全局
功能	NX系列CPU单元时，默认网关或IP路由表的设定错误。或表示读取失败。 TRUE：错误或读取失败 FALSE：正常 NJ系列CPU单元时，IP路由表的设定或hosts设定错误。或表示读取失败。 TRUE：错误或读取失败 FALSE：正常				
数据类型	BOOL			数值范围	TRUE、FALSE
R/W访问	R	保存	不保持	网络公布	公布
可否用于用户程序	可	相关指令	–		

变量名称	_EIP_IdentityErr				
名称	Identity信息错误			全局/局部	全局
功能	NX系列CPU单元时，CIP通信1的Identity信息(用户无法改写)错误。或表示读取失败。 TRUE：错误或读取失败 FALSE：正常 NJ系列CPU单元时，Identity信息(用户无法改写)错误。或表示读取失败。 TRUE：错误或读取失败 FALSE：正常				
数据类型	BOOL			数值范围	TRUE、FALSE
R/W访问	R	保存	不保持	网络公布	公布
可否用于用户程序	可	相关指令	–		

变量名称	_EIP1_IdentityErr				
名称	CIP通信1Identity信息错误			全局/局部	全局
功能	CIP通信1的Identity信息(用户无法改写)错误。或表示读取失败。 TRUE：错误或读取失败 FALSE：正常 (注)　本系统定义变量仅可在NX系列CPU单元中使用。				
数据类型	BOOL			数值范围	TRUE、FALSE
R/W访问	R	保存	不保持	网络公布	公布
可否用于用户程序	可	相关指令	–		

变量名称	_EIP2_IdentityErr				
名称	CIP通信2Identity信息错误			全局/局部	全局
功能	CIP通信2的Identity信息(用户无法改写)错误。或表示读取失败。 TRUE：错误或读取失败 FALSE：正常 (注)　本系统定义变量仅可在NX系列CPU单元中使用。				
数据类型	BOOL			数值范围	TRUE、FALSE
R/W访问	R	保存	不保持	网络公布	公布
可否用于用户程序	可	相关指令	–		

变量名称	_EIP_TDLinkCfgErr				
名称	标签数据链接设定异常			全局/局部	全局
功能	NX系列CPU单元时，CIP通信1的标签数据链接的设定值错误。或表示读取失败。 TRUE：错误或读取失败 FALSE：正常 NJ系列CPU单元时，标签数据链接的设定值错误。或表示读取失败。 TRUE：错误或读取失败 FALSE：正常				
数据类型	BOOL			数值范围	TRUE、FALSE
R/W访问	R	保存	不保持	网络公布	公布
可否用于用户程序	可	相关指令	–		

变量名称	_EIP1_TDLinkCfgErr				
名称	CIP通信1标签数据链接设定异常			全局/局部	全局
功能	CIP通信1的标签数据链接的设定值错误。或表示读取失败。 TRUE：错误或读取失败 FALSE：正常 (注)　本系统定义变量仅可在NX系列CPU单元中使用。				
数据类型	BOOL			数值范围	TRUE、FALSE
R/W访问	R	保存	不保持	网络公布	公布
可否用于用户程序	可	相关指令	–		

变量名称	_EIP2_TDLinkCfgErr				
名称	CIP通信2标签数据链接设定异常			全局/局部	全局
功能	CIP通信2的标签数据链接的设定值错误。或表示读取失败。 TRUE：错误或读取失败 FALSE：正常 (注)　本系统定义变量仅可在NX系列CPU单元中使用。				
数据类型	BOOL			数值范围	TRUE、FALSE
R/W访问	R	保存	不保持	网络公布	公布
可否用于用户程序	可	相关指令	–		

变量名称	_EIP_TDLinkOpnErr				
名称	建立标签数据链接的连接失败			全局/局部	全局
功能	NX系列CPU单元时，表示建立CIP通信1的标签数据链接的连接失败。 TRUE：由于以下原因，标签数据链接的连接建立失败。 ·标签数据链接参数中登录的对方节点信息和实际节点信息不一致。 ·对象节点无响应。 FALSE：上述以外 NJ系列CPU单元时，表示建立标签数据链接的连接失败。 TRUE：由于以下原因，标签数据链接的连接建立失败。 ·标签数据链接参数中登录的对方节点信息和实际节点信息不一致。 ·对象节点无响应。 FALSE：上述以外				
数据类型	BOOL			数值范围	TRUE、FALSE
R/W访问	R	保存	不保持	网络公布	公布
可否用于用户程序	可	相关指令	–		

变量名称	_EIP1_TDLinkOpnErr				
名称	CIP通信1建立标签数据链接的连接失败			全局/局部	全局
功能	表示建立CIP通信1的标签数据链接的连接失败。 TRUE：由于以下原因，标签数据链接的连接建立失败。 ·标签数据链接参数中登录的对方节点信息和实际节点信息不一致。 ·对象节点无响应。 FALSE：上述以外 (注)　本系统定义变量仅可在NX系列CPU单元中使用。				
数据类型	BOOL			数值范围	TRUE、FALSE
R/W访问	R	保存	不保持	网络公布	公布
可否用于用户程序	可	相关指令	–		

变量名称	_EIP2_TDLinkOpnErr				
名称	CIP通信2建立标签数据链接的连接失败			全局/局部	全局
功能	表示建立CIP通信2的标签数据链接的连接失败。 TRUE：由于以下原因，标签数据链接的连接建立失败。 ·标签数据链接参数中登录的对方节点信息和实际节点信息不一致。 ·对象节点无响应。 FALSE：上述以外 (注)　本系统定义变量仅可在NX系列CPU单元中使用。				
数据类型	BOOL			数值范围	TRUE、FALSE
R/W访问	R	保存	不保持	网络公布	公布
可否用于用户程序	可	相关指令	–		

变量名称	_EIP_TDLinkErr				
名称	标签数据链接通信异常			全局/局部	全局
功能	NX系列CPU单元时，表示CIP通信1标签数据链接的连接发生超时。 TRUE：发生超时 FALSE：上述以外 NJ系列CPU单元时，表示标签数据链接的连接发生超时。 TRUE：发生超时 FALSE：上述以外				
数据类型	BOOL			数值范围	TRUE、FALSE
R/W访问	R	保存	不保持	网络公布	公布
可否用于用户程序	可	相关指令	–		

变量名称	_EIP1_TDLinkErr				
名称	CIP通信1标签数据链接通信异常			全局/局部	全局
功能	表示CIP通信1标签数据链接的连接发生超时。 TRUE：发生超时 FALSE：上述以外 (注)　本系统定义变量仅可在NX系列CPU单元中使用。				
数据类型	BOOL			数值范围	TRUE、FALSE
R/W访问	R	保存	不保持	网络公布	公布
可否用于用户程序	可	相关指令	–		

变量名称	_EIP2_TDLinkErr				
名称	CIP通信2标签数据链接通信异常			全局/局部	全局
功能	表示CIP通信2标签数据链接的连接发生超时。 TRUE：发生超时 FALSE：上述以外 (注)　本系统定义变量仅可在NX系列CPU单元中使用。				
数据类型	BOOL			数值范围	TRUE、FALSE
R/W访问	R	保存	不保持	网络公布	公布
可否用于用户程序	可	相关指令	–		

变量名称	_EIP_TagAdrErr				
名称	标签解决异常			全局/局部	全局
功能	NX系列CPU单元时，表示CIP通信1的标签解决(由标签名称确定地址)失败。 TRUE：标签解决(由标签名称确定地址)失败。原因如下所示。 ·数据大小因网络变量和标签设定而异。 ·标签数据链接的设定输入输出方向和CPU单元内变量的输入输出方向不一致。 ·CPU单元内不存在与标签设定相符的网络变量。 FALSE：上述以外 NJ系列CPU单元时，表示标签解决(由标签名称确定地址)失败。 TRUE：标签解决(由标签名称确定地址)失败。原因如下所示。 ·数据大小因网络变量和标签设定而异。 ·标签数据链接的设定输入输出方向和CPU单元内变量的输入输出方向不一致。 ·CPU单元内不存在与标签设定相符的网络变量。 FALSE：上述以外				
数据类型	BOOL			数值范围	TRUE、FALSE
R/W访问	R	保存	不保持	网络公布	公布
可否用于用户程序	可	相关指令	–		

变量名称	_EIP1_TagAdrErr				
名称	CIP通信1标签解决异常			全局/局部	全局
功能	表示CIP通信1的标签解决(由标签名称确定地址)失败。 TRUE：标签解决(由标签名称确定地址)失败。原因如下所示。 ·数据大小因网络变量和标签设定而异。 ·标签数据链接的设定输入输出方向和CPU单元内变量的输入输出方向不一致。 ·CPU单元内不存在与标签设定相符的网络变量。 FALSE：上述以外 (注)　本系统定义变量仅可在NX系列CPU单元中使用。				
数据类型	BOOL			数值范围	TRUE、FALSE
R/W访问	R	保存	不保持	网络公布	公布
可否用于用户程序	可	相关指令	–		

变量名称	_EIP2_TagAdrErr				
名称	CIP通信2标签解决异常			全局/局部	全局
功能	表示CIP通信2的标签解决(由标签名称确定地址)失败。 TRUE：标签解决(由标签名称确定地址)失败。原因如下所示。 ·数据大小因网络变量和标签设定而异。 ·标签数据链接的设定输入输出方向和CPU单元内变量的输入输出方向不一致。 ·CPU单元内不存在与标签设定相符的网络变量。 FALSE：上述以外 (注)　本系统定义变量仅可在NX系列CPU单元中使用。				
数据类型	BOOL			数值范围	TRUE、FALSE
R/W访问	R	保存	不保持	网络公布	公布
可否用于用户程序	可	相关指令	–		

变量名称	_EIP_MultiSwONErr				
名称	多个开关同时ON异常			全局/局部	全局
功能	NX系列CPU单元时，表示在CIP通信1中将多个开关同时设为了ON。 TRUE：多个数据链接开始/数据链接停止开关同时设为TRUE。 FALSE：上述以外 NJ系列CPU单元时，表示将多个开关同时设为了ON。 TRUE：多个数据链接开始/数据链接停止开关同时设为TRUE。 FALSE：上述以外				
数据类型	BOOL			数值范围	TRUE、FALSE
R/W访问	R	保存	不保持	网络公布	公布
可否用于用户程序	可	相关指令	–		

变量名称	_EIP1_MultiSwONErr				
名称	CIP通信1多个开关同时ON异常			全局/局部	全局
功能	表示在CIP通信1中将多个开关同时设为了ON。 TRUE：多个数据链接开始/数据链接停止开关同时设为TRUE。 FALSE：上述以外 (注)　本系统定义变量仅可在NX系列CPU单元中使用。				
数据类型	BOOL			数值范围	TRUE、FALSE
R/W访问	R	保存	不保持	网络公布	公布
可否用于用户程序	可	相关指令	–		

变量名称	_EIP2_MultiSwONErr				
名称	CIP通信2多个开关同时ON异常			全局/局部	全局
功能	表示在CIP通信2中将多个开关同时设为了ON。 TRUE：多个数据链接开始/数据链接停止开关同时设为TRUE。 FALSE：上述以外 (注)　本系统定义变量仅可在NX系列CPU单元中使用。				
数据类型	BOOL			数值范围	TRUE、FALSE
R/W访问	R	保存	不保持	网络公布	公布
可否用于用户程序	可	相关指令	–		

变量名称	_EIP_TcpAppCfgErr				
名称	TCP应用程序设定异常			全局/局部	全局
功能	TRUE：至少1个以上的TCP应用功能(FTP、NTP、SNMP)的设定值错误。或读取失败。 FALSE：正常				
数据类型	BOOL			数值范围	TRUE、FALSE
R/W访问	R	保存	不保持	网络公布	公布
可否用于用户程序	可	相关指令	–		

变量名称	_EIP_NTPSrvErr				
名称	NTP服务器连接异常			全局/局部	全局
功能	TRUE：NTP客户端的服务器连接失败(超时)。 FALSE：未设定NTP。或已设定NTP且连接成功。				
数据类型	BOOL			数值范围	TRUE、FALSE
R/W访问	R	保存	不保持	网络公布	公布
可否用于用户程序	可	相关指令	–		

变量名称	_EIP_DNSSrvErr				
名称	DNS服务器连接异常			全局/局部	全局
功能	TRUE：DNS客户端的服务器连接失败(超时)。 FALSE：未设定DNS。或已设定DNS且连接成功。				
数据类型	BOOL			数值范围	TRUE、FALSE
R/W访问	R	保存	不保持	网络公布	公布
可否用于用户程序	可	相关指令	–		

● 功能分类：EtherNet/IP通信的状态相关

变量名称	_EIP_EtnOnlineSta				
名称	在线			全局/局部	全局
功能	NX系列CPU单元时，表示可使用内置EtherNet/IP端口的通信端口的通信功能(打开链接，确定IP地址。且未发生异常)。 TRUE ：可使用 FALSE：正在进行初始处理、正在重启、发生异常、链接关闭时无法使用内置EtherNet/IP端口的通信功能。 NJ系列CPU单元时，表示可使用内置EtherNet/IP端口的通信端口的通信功能(打开链接，确定IP地址。且未发生异常)。 TRUE ：可使用 FALSE：正在进行初始处理、正在重启、发生异常、链接关闭时无法使用内置EtherNet/IP端口的通信功能。				
数据类型	BOOL			数值范围	TRUE、FALSE
R/W访问	R	保存	不保持	网络公布	公布
可否用于用户程序	可	相关指令	–		

变量名称	_EIP1_EtnOnlineSta				
名称	通信端口1在线			全局/局部	全局
功能	表示可使用内置EtherNet/IP端口的通信端口1的通信功能(打开链接，确定IP地址。且未发生异常)。 TRUE ：可使用 FALSE：正在进行初始处理、正在重启、发生异常、链接关闭时无法使用内置EtherNet/IP端口的通信功能。 (注)　本系统定义变量仅可在NX系列CPU单元中使用。				
数据类型	BOOL			数值范围	TRUE、FALSE
R/W访问	R	保存	不保持	网络公布	公布
可否用于用户程序	可	相关指令	–		

变量名称	_EIP2_EtnOnlineSta				
名称	通信端口2在线			全局/局部	全局
功能	表示可使用内置EtherNet/IP端口的通信端口2的通信功能(打开链接，确定IP地址。且未发生异常)。 TRUE ：可使用 FALSE：正在进行初始处理、正在重启、发生异常、链接关闭时无法使用内置EtherNet/IP端口的通信功能。 (注)　本系统定义变量仅可在NX系列CPU单元中使用。				
数据类型	BOOL			数值范围	TRUE、FALSE
R/W访问	R	保存	不保持	网络公布	公布
可否用于用户程序	可	相关指令	–		

变量名称	_EIP_TDLinkRunSta				
名称	标签数据链接通信中			全局/局部	全局
功能	NX系列CPU单元时，表示CIP通信1中至少1个以上的连接动作正常。 TRUE：正常动作 FALSE：上述以外 NJ系列CPU单元时，表示至少1个以上的连接动作正常。 TRUE：正常动作 FALSE：上述以外				
数据类型	BOOL			数值范围	TRUE、FALSE
R/W访问	R	保存	不保持	网络公布	公布
可否用于用户程序	可	相关指令	–		

变量名称	_EIP1_TDLinkRunSta				
名称	CIP通信1标签数据链接通信中			全局/局部	全局
功能	表示CIP通信1中至少1个以上的连接动作正常。 TRUE：正常动作 FALSE：上述以外 (注)　本系统定义变量仅可在NX系列CPU单元中使用。				
数据类型	BOOL			数值范围	TRUE、FALSE
R/W访问	R	保存	不保持	网络公布	公布
可否用于用户程序	可	相关指令	–		

变量名称	_EIP2_TDLinkRunSta				
名称	CIP通信2标签数据链接通信中			全局/局部	全局
功能	表示CIP通信2中至少1个以上的连接动作正常。 TRUE：正常动作 FALSE：上述以外 (注)　本系统定义变量仅可在NX系列CPU单元中使用。				
数据类型	BOOL			数值范围	TRUE、FALSE
R/W访问	R	保存	不保持	网络公布	公布
可否用于用户程序	可	相关指令	–		

变量名称	_EIP_TDLinkAllRunSta				
名称	所有标签数据链接通信中			全局/局部	全局
功能	NX系列CPU单元时，表示CIP通信1的全部标签数据链接处于通信中。 TRUE：表示标签数据链接作为发源正在通过所有连接进行通信。 FALSE：至少1个以上的连接发生异常。 NJ系列CPU单元时，表示全部标签数据链接处于通信中。 TRUE：表示标签数据链接作为发源正在通过所有连接进行通信。 FALSE：至少1个以上的连接发生异常。				
数据类型	BOOL			数值范围	TRUE、FALSE
R/W访问	R	保存	不保持	网络公布	公布
可否用于用户程序	可	相关指令	–		

变量名称	_EIP1_TDLinkAllRunSta				
名称	CIP通信1全部标签数据链接通信中			全局/局部	全局
功能	表示CIP通信1的全部标签数据链接处于通信中。 TRUE：表示标签数据链接作为发源正在通过所有连接进行通信。 FALSE：至少1个以上的连接发生异常。 (注)　本系统定义变量仅可在NX系列CPU单元中使用。				
数据类型	BOOL			数值范围	TRUE、FALSE
R/W访问	R	保存	不保持	网络公布	公布
可否用于用户程序	可	相关指令	–		

变量名称	_EIP2_TDLinkAllRunSta				
名称	CIP通信2全部标签数据链接通信中			全局/局部	全局
功能	表示CIP通信2的全部标签数据链接处于通信中。 TRUE：表示标签数据链接作为发源正在通过所有连接进行通信。 FALSE：至少1个以上的连接发生异常。 (注)　本系统定义变量仅可在NX系列CPU单元中使用。				
数据类型	BOOL			数值范围	TRUE、FALSE
R/W访问	R	保存	不保持	网络公布	公布
可否用于用户程序	可	相关指令	–		

变量名称	_EIP_RegTargetSta[255]				
名称	登录目标节点信息			全局/局部	全局
功能	NX系列CPU单元时，表示在内置EtherNet/IP的CIP通信1中登录了连接的节点一览。 本变量仅在内置EtherNet/IP为发源时有效。 数组[x]为TRUE：与目标节点ID “x”的节点之间的连接已登录。 数组[x]为FALSE：与目标节点ID “x”的节点之间的连接未登录。 NJ系列CPU单元时，表示在内置EtherNet/IP中登录了连接的节点一览。 本变量仅在内置EtherNet/IP为发源时有效。 数组[x]为TRUE：与目标节点ID “x”的节点之间的连接已登录。 数组[x]为FALSE：与目标节点ID “x”的节点之间的连接未登录。				
数据类型	ARRAY [0..255] OF BOOL			数值范围	TRUE、FALSE
R/W访问	R	保存	不保持	网络公布	公布
可否用于用户程序	可	相关指令	–		

变量名称	_EIP1_RegTargetSta[255]				
名称	CIP通信1登录目标节点信息			全局/局部	全局
功能	表示在内置EtherNet/IP的CIP通信1中登录了连接的节点一览。 本变量仅在内置EtherNet/IP为发源时有效。 数组[x]为TRUE：与目标节点ID “x”的节点之间的连接已登录。 数组[x]为FALSE：与目标节点ID “x”的节点之间的连接未登录。 (注)　本系统定义变量仅可在NX系列CPU单元中使用。				
数据类型	ARRAY [0..255] OF BOOL			数值范围	TRUE、FALSE
R/W访问	R	保存	不保持	网络公布	公布
可否用于用户程序	可	相关指令	–		

变量名称	_EIP2_RegTargetSta[255]				
名称	CIP通信2登录目标节点信息			全局/局部	全局
功能	表示在内置EtherNet/IP的CIP通信2中登录了连接的节点一览。 本变量仅在内置EtherNet/IP为发源时有效。 数组[x]为TRUE：与目标节点ID “x”的节点之间的连接已登录。 数组[x]为FALSE：与目标节点ID “x”的节点之间的连接未登录。 (注)　本系统定义变量仅可在NX系列CPU单元中使用。				
数据类型	ARRAY [0..255] OF BOOL			数值范围	TRUE、FALSE
R/W访问	R	保存	不保持	网络公布	公布
可否用于用户程序	可	相关指令	–		

变量名称	_EIP_EstbTargetSta[255]				
名称	正常目标节点信息			全局/局部	全局
功能	NX系列CPU单元时，表示内置EtherNet/IP的CIP通信1已正确建立连接的节点一览。 数组[x]为TRUE：与目标节点ID “x”的节点之间的连接已正确建立。 数组[x]为FALSE：与目标节点ID “x”的节点之间的连接未建立或发生异常。 NJ系列CPU单元时，表示内置EtherNet/IP已正确建立连接的节点一览。 数组[x]为TRUE：与目标节点ID “x”的节点之间的连接已正确建立。 数组[x]为FALSE：与目标节点ID “x”的节点之间的连接未建立或发生异常。				
数据类型	ARRAY [0..255] OF BOOL			数值范围	TRUE、FALSE
R/W访问	R	保存	不保持	网络公布	公布
可否用于用户程序	可	相关指令	–		

变量名称	_EIP1_EstbTargetSta[255]				
名称	CIP通信1正常目标节点信息			全局/局部	全局
功能	表示内置EtherNet/IP的CIP通信1已正确建立连接的节点一览。 数组[x]为TRUE：与目标节点ID “x”的节点之间的连接已正确建立。 数组[x]为FALSE：与目标节点ID “x”的节点之间的连接未建立或发生异常。 (注)　本系统定义变量仅可在NX系列CPU单元中使用。				
数据类型	ARRAY [0..255] OF BOOL			数值范围	TRUE、FALSE
R/W访问	R	保存	不保持	网络公布	公布
可否用于用户程序	可	相关指令	–		

变量名称	_EIP2_EstbTargetSta[255]				
名称	CIP通信2正常目标节点信息			全局/局部	全局
功能	表示内置EtherNet/IP的CIP通信2已正确建立连接的节点一览。 数组[x]为TRUE：与目标节点ID “x”的节点之间的连接已正确建立。 数组[x]为FALSE：与目标节点ID “x”的节点之间的连接未建立或发生异常。 (注)　本系统定义变量仅可在NX系列CPU单元中使用。				
数据类型	ARRAY [0..255] OF BOOL			数值范围	TRUE、FALSE
R/W访问	R	保存	不保持	网络公布	公布
可否用于用户程序	可	相关指令	–		

变量名称	_EIP_TargetPLCModeSta[255]				
名称	目标PLC动作模式			全局/局部	全局
功能	NX系列CPU单元时，表示内置EtherNet/IP为发源的CIP通信1的连接中相应目标节点控制器的运行信息。 本区域的信息仅在正常目标节点信息为TRUE时有效。FALSE时会保持之前的值。 数组[x]为TRUE：目标节点ID “x”的目标控制器处于运行状态。 数组[x]为FALSE：上述以外 NJ系列CPU单元时，表示内置EtherNet/IP为发源的连接中相应目标节点控制器的运行信息。 本区域的信息仅在正常目标节点信息为TRUE时有效。FALSE时会保持之前的值。 数组[x]为TRUE：目标节点ID “x”的目标控制器处于运行状态。 数组[x]为FALSE：上述以外				
数据类型	ARRAY [0..255] OF BOOL			数值范围	TRUE、FALSE
R/W访问	R	保存	不保持	网络公布	公布
可否用于用户程序	可	相关指令	–		

变量名称	_EIP1_TargetPLCModeSta[255]				
名称	CIP通信1目标PLC动作模式			全局/局部	全局
功能	表示内置EtherNet/IP为发源的CIP通信1的连接中相应目标节点控制器的运行信息。 本区域的信息仅在正常目标节点信息为TRUE时有效。FALSE时会保持之前的值。 数组[x]为TRUE：目标节点ID “x”的目标控制器处于运行状态。 数组[x]为FALSE：上述以外 (注)　本系统定义变量仅可在NX系列CPU单元中使用。				
数据类型	ARRAY [0..255] OF BOOL			数值范围	TRUE、FALSE
R/W访问	R	保存	不保持	网络公布	公布
可否用于用户程序	可	相关指令	–		

变量名称	_EIP2_TargetPLCModeSta[255]				
名称	CIP通信2目标PLC动作模式			全局/局部	全局
功能	表示内置EtherNet/IP为发源的CIP通信2的连接中相应目标节点控制器的运行信息。 本区域的信息仅在正常目标节点信息为TRUE时有效。FALSE时会保持之前的值。 数组[x]为TRUE：目标节点ID “x”的目标控制器处于运行状态。 数组[x]为FALSE：上述以外 (注)　本系统定义变量仅可在NX系列CPU单元中使用。				
数据类型	ARRAY [0..255] OF BOOL			数值范围	TRUE、FALSE
R/W访问	R	保存	不保持	网络公布	公布
可否用于用户程序	可	相关指令	–		

变量名称	_EIP_TargetPLCErr[255]				
名称	目标PLC异常信息			全局/局部	全局
功能	NX系列CPU单元时，表示内置EtherNet/IP为发源的CIP通信1的连接中相应目标节点控制器主体的异常状态(运行停止、持续异常的逻辑和)。本区域的信息仅在正常目标节点信息为TRUE时有效。FALSE时会保持之前的值。 数组[x]为TRUE：目标节点ID “x”的目标控制器继续运行或发生停止异常。 数组[x]为FALSE：上述以外 NJ系列CPU单元时，表示内置EtherNet/IP为发源的连接中相应目标节点控制器主体的异常状态(运行停止、持续异常的逻辑和)。本区域的信息仅在正常目标节点信息为TRUE时有效。FALSE时会保持之前的值。 数组[x]为TRUE：目标节点ID “x”的目标控制器继续运行或发生停止异常。 数组[x]为FALSE：上述以外				
数据类型	ARRAY [0..255] OF BOOL			数值范围	TRUE、FALSE
R/W访问	R	保存	不保持	网络公布	公布
可否用于用户程序	可	相关指令	–		

变量名称	_EIP1_TargetPLCErr[255]				
名称	CIP通信1目标PLC异常信息			全局/局部	全局
功能	表示内置EtherNet/IP为发源的CIP通信1的连接中相应目标节点控制器主体的异常状态(运行停止、持续异常的逻辑和)。本区域的信息仅在正常目标节点信息为TRUE时有效。FALSE时会保持之前的值。 数组[x]为TRUE：目标节点ID “x”的目标控制器继续运行或发生停止异常。 数组[x]为FALSE：上述以外 (注)　本系统定义变量仅可在NX系列CPU单元中使用。				
数据类型	ARRAY [0..255] OF BOOL			数值范围	TRUE、FALSE
R/W访问	R	保存	不保持	网络公布	公布
可否用于用户程序	可	相关指令	–		

变量名称	_EIP2_TargetPLCErr[255]				
名称	CIP通信2目标PLC异常信息			全局/局部	全局
功能	表示内置EtherNet/IP为发源的CIP通信2的连接中相应目标节点控制器主体的异常状态(运行停止、持续异常的逻辑和)。本区域的信息仅在正常目标节点信息为TRUE时有效。FALSE时会保持之前的值。 数组[x]为TRUE：目标节点ID “x”的目标控制器继续运行或发生停止异常。 数组[x]为FALSE：上述以外 (注)　本系统定义变量仅可在NX系列CPU单元中使用。				
数据类型	ARRAY [0..255] OF BOOL			数值范围	TRUE、FALSE
R/W访问	R	保存	不保持	网络公布	公布
可否用于用户程序	可	相关指令	–		

变量名称	_EIP_TargetNodeErr[255]				
名称	目标节点异常信息			全局/局部	全局
功能	NX系列CPU单元时，表示CIP通信1的登录目标节点信息的相应连接未建立或目标控制器发生异常。 本区域仅在登录目标节点信息为TRUE时有效。 数组[x]为TRUE：与目标节点ID “x”的目标节点之间的连接未正确建立(登录目标节点信息为TRUE且正常目标节点信息为FALSE)或与目标节点之间的连接已建立但目标控制器发生异常。 数组[x]为FALSE：目标节点ID “x”的目标节点未登录(登录目标节点信息为FALSE)或与目标节点之间的连接已建立(登录目标节点信息为TRUE且正常目标节点信息为TRUE)但目标控制器发生异常(目标PLC异常信息为TRUE)。 NJ系列CPU单元时，表示登录目标节点信息的相应连接未建立或目标控制器发生异常。 本区域仅在登录目标节点信息为TRUE时有效。 数组[x]为TRUE：与目标节点ID “x”的目标节点之间的连接未正确建立(登录目标节点信息为TRUE且正常目标节点信息为FALSE)或与目标节点之间的连接已建立但目标控制器发生异常。 数组[x]为FALSE：目标节点ID “x”的目标节点未登录(登录目标节点信息为FALSE)或与目标节点之间的连接已建立(登录目标节点信息为TRUE且正常目标节点信息为TRUE)但目标控制器发生异常(目标PLC异常信息为TRUE)。				
数据类型	ARRAY [0..255] OF BOOL			数值范围	TRUE、FALSE
R/W访问	R	保存	不保持	网络公布	公布
可否用于用户程序	可	相关指令	–		

变量名称	_EIP1_TargetNodeErr[255]				
名称	CIP通信1目标节点异常信息			全局/局部	全局
功能	表示CIP通信1的登录目标节点信息的相应连接未建立或目标控制器发生异常。 本区域仅在登录目标节点信息为TRUE时有效。 数组[x]为TRUE：与目标节点ID “x”的目标节点之间的连接未正确建立(登录目标节点信息为TRUE且正常目标节点信息为FALSE)或与目标节点之间的连接已建立但目标控制器发生异常。 数组[x]为FALSE：目标节点ID “x”的目标节点未登录(登录目标节点信息为FALSE)或与目标节点之间的连接已建立(登录目标节点信息为TRUE且正常目标节点信息为TRUE)但目标控制器发生异常(目标PLC异常信息为TRUE)。 (注)　本系统定义变量仅可在NX系列CPU单元中使用。				
数据类型	ARRAY [0..255] OF BOOL			数值范围	TRUE、FALSE
R/W访问	R	保存	不保持	网络公布	公布
可否用于用户程序	可	相关指令	–		

变量名称	_EIP2_TargetNodeErr[255]				
名称	CIP通信2目标节点异常信息			全局/局部	全局
功能	表示CIP通信2的登录目标节点信息的相应连接未建立或目标控制器发生异常。 本区域仅在登录目标节点信息为TRUE时有效。 数组[x]为TRUE：与目标节点ID “x”的目标节点之间的连接未正确建立(登录目标节点信息为TRUE且正常目标节点信息为FALSE)或与目标节点之间的连接已建立但目标控制器发生异常。 数组[x]为FALSE：目标节点ID “x”的目标节点未登录(登录目标节点信息为FALSE)或与目标节点之间的连接已建立(登录目标节点信息为TRUE且正常目标节点信息为TRUE)但目标控制器发生异常(目标PLC异常信息为TRUE)。 (注)　本系统定义变量仅可在NX系列CPU单元中使用。				
数据类型	ARRAY [0..255] OF BOOL			数值范围	TRUE、FALSE
R/W访问	R	保存	不保持	网络公布	公布
可否用于用户程序	可	相关指令	–		

变量名称	_EIP_NTPResult			结构要素名称	.ExecTime
名称	NTP的最终动作时刻			全局/局部	全局
功能	登录NTP正常结束的时刻。 可从NTP服务器正常获取时刻时，登录从NTP服务器获取的时刻。 无法从NTP服务器正常获取时刻时不登录。 (注)　从实时性来看，无法用于用户程序。仅用于通过通信从外部查看状态的场合。				
数据类型	结构体：_sNTP_RESULT 结构要素：DATE_AND_TIME			数值范围	遵从数据类型
R/W访问	R	保存	不保持	网络公布	公布
可否用于用户程序	不可	相关指令	可通过GetNTPStatus指令读取		

变量名称	_EIP_NTPResult			结构要素名称	.ExecNormal
名称	NTP的动作结果			全局/局部	全局
功能	表示NTP是否正常结束。 TRUE：表示NTP正常结束。 FALSE：表示NTP异常结束或NTP从未执行。 (注)　从实时性来看，无法用于用户程序。仅用于通过通信从外部查看状态的场合。				
数据类型	BOOL			数值范围	TRUE、FALSE
R/W访问	R	保存	不保持	网络公布	公布
可否用于用户程序	不可	相关指令	可通过GetNTPStatus指令读取		

● 功能分类：EtherNet/IP通信的开关相关

变量名称	_EIP_TDLinkStartCmd				
名称	标签数据链接通信开始开关			全局/局部	全局
功能	NX系列CPU单元时，从FALSE变为TRUE时，开始执行CIP通信1的标签数据链接。 标签数据链接动作开始时，会自动变为FALSE。 NJ系列CPU单元时，从FALSE变为TRUE时，开始执行标签数据链接。 标签数据链接动作开始时，会自动变为FALSE。 (注)　自动变为FALSE前，请勿通过用户程序或Sysmac Studio等强制操作该开关。				
数据类型	BOOL			数值范围	TRUE、FALSE
R/W访问	R/W	保存	不保持	网络公布	公布
可否用于用户程序	可	相关指令	–		

变量名称	_EIP1_TDLinkStartCmd				
名称	CIP通信1标签数据链接通信开始开关			全局/局部	全局
功能	从FALSE变为TRUE时，开始执行CIP通信1的标签数据链接。 标签数据链接动作开始时，会自动变为FALSE。 (注)　自动变为FALSE前，请勿通过用户程序或Sysmac Studio等强制操作该开关。 (注)　本系统定义变量仅可在NX系列CPU单元中使用。				
数据类型	BOOL			数值范围	TRUE、FALSE
R/W访问	R/W	保存	不保持	网络公布	公布
可否用于用户程序	可	相关指令	–		

变量名称	_EIP2_TDLinkStartCmd				
名称	CIP通信2标签数据链接通信开始开关			全局/局部	全局
功能	从FALSE变为TRUE时，开始执行CIP通信2的标签数据链接。 标签数据链接动作开始时，会自动变为FALSE。 (注)　自动变为FALSE前，请勿通过用户程序或Sysmac Studio等强制操作该开关。 (注)　本系统定义变量仅可在NX系列CPU单元中使用。				
数据类型	BOOL			数值范围	TRUE、FALSE
R/W访问	R/W	保存	不保持	网络公布	公布
可否用于用户程序	可	相关指令	–		

变量名称	_EIP_TDLinkStopCmd				
名称	标签数据链接通信停止开关			全局/局部	全局
功能	NX系列CPU单元时，从FALSE变为TRUE时，停止执行CIP通信1的标签数据链接。 标签数据链接动作停止时，会自动变为FALSE。 NJ系列CPU单元时，从FALSE变为TRUE时，停止执行标签数据链接。 标签数据链接动作停止时，会自动变为FALSE。 (注)　自动变为FALSE前，请勿通过用户程序或Sysmac Studio等强制操作该开关。				
数据类型	BOOL			数值范围	TRUE、FALSE
R/W访问	R/W	保存	不保持	网络公布	公布
可否用于用户程序	可	相关指令	–		

变量名称	_EIP1_TDLinkStopCmd				
名称	CIP通信1标签数据链接通信停止开关			全局/局部	全局
功能	从FALSE变为TRUE时，停止执行CIP通信1的标签数据链接。 标签数据链接动作停止时，会自动变为FALSE。 (注)　自动变为FALSE前，请勿通过用户程序或Sysmac Studio等强制操作该开关。 (注)　本系统定义变量仅可在NX系列CPU单元中使用。				
数据类型	BOOL			数值范围	TRUE、FALSE
R/W访问	R/W	保存	不保持	网络公布	公布
可否用于用户程序	可	相关指令	–		

变量名称	_EIP2_TDLinkStopCmd				
名称	CIP通信2标签数据链接通信停止开关			全局/局部	全局
功能	从FALSE变为TRUE时，停止执行CIP通信2的标签数据链接。 标签数据链接动作停止时，会自动变为FALSE。 (注)　自动变为FALSE前，请勿通过用户程序或Sysmac Studio等强制操作该开关。 (注)　本系统定义变量仅可在NX系列CPU单元中使用。				
数据类型	BOOL			数值范围	TRUE、FALSE
R/W访问	R/W	保存	不保持	网络公布	公布
可否用于用户程序	可	相关指令	–		

A–6 CPU单元内数据的属性

断电、接通电源、变更动作模式、发生全部停止故障等级的控制器异常时，CPU内数据的保持或不保持等属性如下所示。

CPU单元内的数据项目			断电时是否保存及其方法 ○：断电保存 ×：断电不保存	电源接通时	变更状态		禁止改写保护中的写入	Sysmac Studio的传送功能	可写入的动作模式	运行模式的改写
					程序模式←→变更运行模式时	全部停止故障等级的控制器异常发生时		同步功能的对象		
用户程序	POUs、用户程序执行用ID(用户程序内)		○ (通过非易失性存储器)	与断电前相同	保存	保存	不可	○	程序模式/运行模式(在线编辑)	○ 在线编辑
任务设定	任务设定		○ (通过非易失性存储器)	与断电前相同	保存	保存	不可	○	程序模式	×
变量	变量表格(变量值除外)	设备变量	○ (通过非易失性存储器)	与断电前相同	保存	保存	不可	○	程序模式	×
		用户定义变量	○ (通过非易失性存储器)	与断电前相同	保存	保存	不可	○	程序模式/运行模式(在线编辑)	○ 在线编辑
数据类型		用户定义数据类型	○ (通过非易失性存储器)	与断电前相同	保存	保存	不可	○	程序模式/运行模式(在线编辑)	○ 在线编辑
控制器名称		CPU单元名称	○ (通过非易失性存储器)	与断电前相同	保存	保存	不可	○	程序模式/运行模式	○
		内置EtherNet/IP端口名称	○ (通过非易失性存储器)	与断电前相同	保存	保存	可	×	程序模式/运行模式	○

CPU单元内的数据项目			断电时是否保存及其方法 ○：断电保存 ×：断电不保存	电源接通时	变更状态		禁止改写保护中的写入	Sysmac Studio的传送功能	可写入的动作模式	运行模式的改写
					程序模式←→变更运行模式时	全部停止故障等级的控制器异常发生时		同步功能的对象		
控制器设定	动作设定	动作设定 异常设定	○ (通过非易失性存储器)	与断电前相同	保存	保存	不可	○	CPU单元名称：运行模式/程序模式 其它：程序模式	×
	安全设定	电源接通时的保护设定	○ (通过非易失性存储器)	与断电前相同	保存	保存	不可	○	写入保护、 其它：程序模式	○
	内置EtherNet/IP端口设定	TCP/IP 内置EtherNet/IP端口LINK设定 服务设定 SNMP设定 SNMP Trap设定 NTP设定 FTP设定 IP路由表	○ (通过非易失性存储器)	与断电前相同	保存	保存	不可	○	程序模式	×
		内置EtherNet/IP端口用标签数据链接设定	○ (通过非易失性存储器)	与断电前相同	保存	保存	可	×	程序模式/运行模式	×
	FINS设定	节点地址设定 FINS/UDP FINS/TCP FINS路由表	○ (通过非易失性存储器)	与断电前相同	保存	保存	不可	○	程序模式	×
运动设定	轴分配 轴参数设定 轴组参数设定 MC通用参数设定		○ (通过非易失性存储器)	与断电前相同	保存	保存	不可	○	程序模式	×
凸轮数据			○ (通过非易失性存储器)	与断电前相同	保存	保存	不可	○	程序模式	×
事件设定表格	事件设定表格	用户异常信息	○ (通过非易失性存储器)	与断电前相同	保存	保存	不可	○	运行模式/程序模式	×
总线构成	CJ总线构成	I/O表	○ (通过非易失性存储器)	与断电前相同	保存	保存	不可	○	程序模式	×
高功能I/O单元设定/高功能CPU单元设定	CJ单元设定	CJ单元内例)协议宏	○ 取决于CJ单元	–	保存	保存	可	×	因单元而异	
		CPU高功能单元区域 例) Controller Link数据链接表	○ (通过非易失性存储器)	与断电前相同	保存	保存	可	×	运行模式/程序模式	○
		分配DM区域	○ (取决于电池)	与断电前相同	保存	保存	可	○	运行模式/程序模式	○

CPU单元内的数据项目			断电时是否保存及其方法 ○：断电保存 ×：断电不保存	电源接通时	变更状态		禁止改写保护中的写入	Sysmac Studio的传送功能	可写入的动作模式	运行模式的改写
					程序模式←→变更运行模式时	全部停止故障等级的控制器异常发生时		同步功能的对象		
EtherCAT构成	EtherCAT网络构成	网络构成信息	○ (通过非易失性存储器)	与断电前相同	保存	保存	不可	○	程序模式	×
EtherCAT设定	EtherCAT设定	主站	○ (通过非易失性存储器)	与断电前相同	保存	保存	不可	○	程序模式	×
		从站自身的设定	○ 从站依存	–	保存	保存	可	○	运行模式/程序模式	○
操作权限认证			○ (通过非易失性存储器)	与断电前相同	保存	保存	不可	×	程序模式	×
用户程序执行ID(CPU单元内)			○ (通过非易失性存储器)	与断电前相同	保存	保存	不可	×	程序模式	×
变量的值	不保存的变量值	用户定义变量/设备变量	×	初始值	初始值	初始值	可	×	运行模式/程序模式	○
	保存的变量值	用户定义变量/设备变量	○ (取决于电池)	与断电前相同	保存	保存	可	×	运行模式/程序模式	○
CJ单元用存储器值	CIO/WR		×	16#0000	16#0000	16#0000	可	×	运行模式/程序模式	○
	HR/DM/EM		○ (取决于电池)	与断电前相同	保存	保存	可	×	运行模式/程序模式	○
事件日志	记录	系统日志 用户日志	○ (取决于电池)	与断电前相同	保存	保存	可	×		○
内置时钟	系统时钟的当前时刻		○ (取决于电池)	带电池时：保存(继续) 无电池时：不确定(有时会停止)	保存 (继续)	保存 (继续)	可	×	运行模式/程序模式	○
绝对值编码器原点位置偏置			○ (取决于电池)	与断电前相同	保存 (继续)	保存 (继续)	可	×		×

A–7 CJ单元用存储器的详情

对变量进行AT(分配对象)指定即为变量分配CJ单元用存储器。
各区域种类的详情如下所示。
(注) NX系列CPU单元中无法使用CJ单元用存储器。

A–7–1 CIO区域

输入输出继电器

● 说明

可为CJ系列基本I/O单元分配输入输出端子的继电器区域。
从连接位置开始(从距离CPU单元最近的位置开始从左至右)，按序列号并以16点为单位为各CJ系列基本I/O单元分配占用通道数。
断电后恢复供电(ON→OFF→ON)或变更动作模式(程序模式←→运行模式)时进行清除。

● 地址

地址	通道地址	位地址
范围	0 ~ 159CH	0.00 ~ 159.15

参考

NJ系列CPU单元通过分配至I/O端口的设备变量访问该输入输出继电器区域。因此，不建议指定AT(分配对象)进行使用。
请仅在为部分高功能单元指定任意分配区域时，为该输入输出继电器区域指定AT(分配对象)。

CPU高功能单元继电器

● 说明

可为CJ系列CPU高功能单元分配状态信息等的继电器区域。按单元编号为每个单元分配25CH。
断电后恢复供电(ON→OFF→ON)或变更动作模式(程序模式←→运行模式)时进行清除。

● 地址

地址	通道地址	位地址	每个单元
范围	1500 ~ 1899CH	1500.00 ~ 1899.15	25CH

分配区域如下所示。

通道编号	单元编号
1500 ~ 1524CH	0
1525 ~ 1549CH	1
≀	≀
1875 ~ 1899CH	F

该区域使用方法的详情请参阅各CPU高功能单元的用户手册。

参考

NJ系列CPU单元通过分配至I/O端口的设备变量访问该CPU高功能单元继电器区域。因此，不建议指定AT(分配对象)进行使用。
请仅在为部分高功能单元指定任意分配区域时，为该输入输出继电器区域指定AT(分配对象)。

高功能I/O单元继电器

● 说明

可为CJ系列高功能I/O单元分配状态信息等的继电器区域。按单元No.为每个单元(共96个单元：0～95单元)分配10CH。

断电后恢复供电(ON→OFF→ON)或变更动作模式(程序模式←→运行模式)时进行清除。

● 地址

地址	通道地址	位地址	每个单元
范围	2000～2959CH (10CH × 96个单元)	2000.00～2959.15	10CH

分配区域如下所示。

通道编号	单元编号
2000～2009CH	0单元
2010～2019CH	1单元
～	～
2950～2959CH	95单元

该区域使用方法的详情请参阅各高功能I/O单元的用户手册。



参考

NJ系列CPU单元通过分配至I/O端口的设备变量访问该高功能I/O单元继电器区域。因此，不建议指定AT(分配对象)进行使用。

DeviceNet继电器

● 说明

使用DeviceNet单元的远程I/O主站功能时， 各从站分配的继电器区域(固定分配时)。
断电后恢复供电(ON→OFF→ON)或变更动作模式(程序模式←→运行模式)时进行清除。

● 地址

地址	通道地址	位地址
范围	3200 ~ 3799CH	3200.00 ~ 3799.15

通过分配继电器区域的软开关内的固定分配区域设定 1/2/3 开关可选择以下固定分配区域 1/2/3 中的任意一个。

地址	主站→从站输出(OUT)区域	从站→主站输入(IN)区域
固定分配区域1	3200 ~ 3263CH	3300 ~ 3363CH
固定分配区域2	3400 ~ 3463CH	3500 ~ 3563CH
固定分配区域3	3600 ~ 3663CH	3700 ~ 3763CH

通过固定分配使用DeviceNet单元的远程I/O从站功能时，也会分配至该DeviceNet继电器。

地址	主站→从站输出(OUT)区域	从站→主站输入(IN)区域
固定分配区域1	3370CH	3270CH
固定分配区域2	3570CH	3470CH
固定分配区域3	3770CH	3670CH

详情请参阅🕮“CJ系列DeviceNet单元用户手册NJ系列连接篇(SBCD-357)”。

CIO区域的内部辅助继电器

● 说明

仅可用于程序的继电器。无法与外部输入输出端子之间进行输入输出。一般请通过区域使用内部辅助继电器。
断电后恢复供电(ON→OFF→ON)或变更动作模式(程序模式←→运行模式)时进行清除。

● 地址

地址	通道地址	位地址
范围	1300 ~ 1499CH、3800 ~ 6143CH	1300.00 ~ 1499.15、3800.00 ~ 6143.15

A–7–2　内部辅助继电器

● 说明

仅可用于程序的继电器。无法与外部输入输出端子之间进行输入输出。一般请通过区域使用内部辅助继电器。

断电后恢复供电(ON→OFF→ON)或变更动作模式(程序模式←→运行模式)时进行清除。

● 地址

地址	通道地址	位地址
范围	W0 ~ W511CH	W0.00 ~ W511.15

A–7–3　保持继电器

● 说明

该继电器仅可用于程序，断电后恢复供电 (ON → OFF → ON) 或变更动作模式 (程序模式←→运行模式) 时，也可保持断电或变更模式前的ON/OFF状态。

● 地址

地址	通道地址	位地址
范围	H0 ~ H511CH	H0.00 ~ H511.15

A–7–4　数据存储器

● 说明

以字(16位)为单位进行读取的通用数据区域。

还可在地址中添加位号，以位为单位进行指定(读写)。

断电后恢复供电(ON→OFF→ON)或变更动作模式(程序模式←→运行模式)时，也可保持断电或变更模式前的数据。

● 地址

地址	通道地址	位地址
范围	D0 ~ D32767	D0.00 ~ D32767.15

高功能单元用DM区域

● 说明

数据存储区域中，以下区域用于分配高功能单元的初始设定数据等。

● 地址

地址	CJ系列的高功能单元的种类	通道地址	每个单元
范围	CJ系列高功能I/O单元	D20000 ~ 29599 (100CH × 96个单元)	100CH
	CJ系列CPU高功能单元	D30000 ~ 31599 (100CH × 16个单元编号)	100CH

分配区域如下所示。

CJ系列高功能I/O单元

通道编号	单元No.
D20000 ~ D20099	0单元
D20100 ~ D20199	1单元
≀	≀
D29500 ~ D29599	95单元

CJ系列CPU高功能单元

通道编号	单元编号
D30000 ~ D30099	0
D30100 ~ D30199	1
≀	≀
D31500 ~ D31599	F

该区域使用方法的详情请参阅各高功能单元的用户手册。

参考

NJ系列CPU单元通过分配至I/O端口的设备变量访问该高功能单元用DM区域。因此，不建议指定AT(分配对象)进行使用。

A–7–5　扩展数据存储器

● 说明

以字(16位)为单位进行读取的通用数据区域。

还可在地址中添加位号，以位为单位进行指定(读写)。

断电后恢复供电(ON→OFF→ON)或变更动作模式(程序模式←→运行模式)时，也可保持断电或变更模式前的数据。

● 地址

地址	通道地址	位地址
范围	NJ501–□□□□：E0_0 ~ E18_32767 NJ301–□□□□：E0_0 ~ E3_32767 NJ101–□□□□：E0_0 ~ E3_32767	NJ501–□□□□：E0_0.00 ~ E18_3276.15 NJ301–□□□□：E0_0.00 ~ E3_32767.15 NJ101–□□□□：E0_0.00 ~ E3_32767.15

(注)存储单元数以16进制表示。

A–8 变量在存储器中的分配方法

该方法用于将结构体型或联合体型变量的结构要素在存储器中的位置与其它设备保持一致的场合。主要用于使用结构体型或联合体型变量与其它设备之间进行以下通信时进行调整的场合。

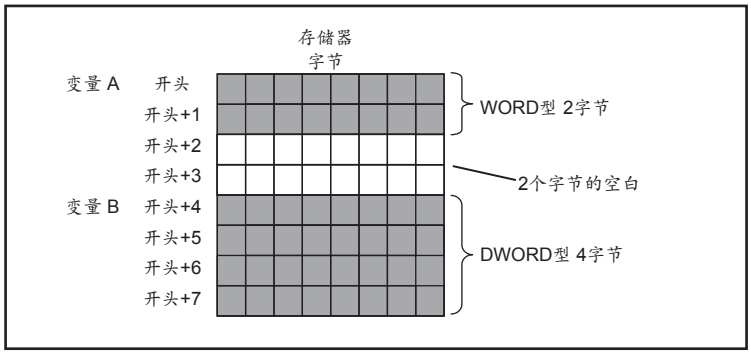
- 在NJ/NX系列CPU单元与其它CPU单元之间执行EtherNet/IP的标签数据链接或通过CIP信息访问变量时
- 通过结构体型或联合体型变量与ID标签等非CPU单元的设备之间进行数据交换时

A–8–1 变量在存储器中的分配规则

为变量分配的存储空间和存储位置因该变量的数据类型而异。为数组的元素、结构体的结构要素、联合体的结构要素分配的存储空间和存储位置，除相应的数据类型以外，还因数组、结构体、联合体的声明内容而异。

数据类型的校准值与分配的存储空间

数据大小取决于数据类型。数据大小是指用于保存该数据类型值所需的最小存储空间。
通过控制器自动分配变量相应的存储空间，可实现最有效的访问。因此，为变量分配的存储空间总量和相应变量的总数据大小未必一致。如下所示，声明WORD型和DWORD型的变量时，总数据大小为6字节，但分配了8字节的存储空间。



变量表

名称	数据类型
A	WORD
B	DWORD

校准值用于确定变量在存储器中的分配情况。校准值取决于数据类型，为变量分配的存储空间和存储位置如下所示。

项目	规格
分配的存储空间	校准值的整数倍。大于数据大小。
存储位置	从存储器起始位置开始的校准值的整数倍位置。

基本数据类型和枚举体的校准值和分配的存储空间如下所示。

数据类型	校准值[字节]	分配的存储空间[字节]
BOOL	2	2
BYTE,USINT,SINT	1	1
WORD,UINT,INT	2	2
DWORD,UDINT,DINT	4	4
LWORD,ULINT,LINT	8	8
REAL	4	4
LREAL	8	8
TIME,DATE,TIME_OF_DAT,DATE_ANT_TIME	8	8
STRING[N+1]*1	1	N+1
枚举体	4	4

*1. N表示使用的最大字符数。例如，半角英数字的最大字符数为10时，需保证加上字符串结尾NULL的11个字符的存储空间。

合理分配存储空间可对数组、结构体型、联合体型的各元素和结构要素进行最有效的访问。如下所示，数组、结构体型、联合体型的校准值和分配的存储空间取决于其声明。

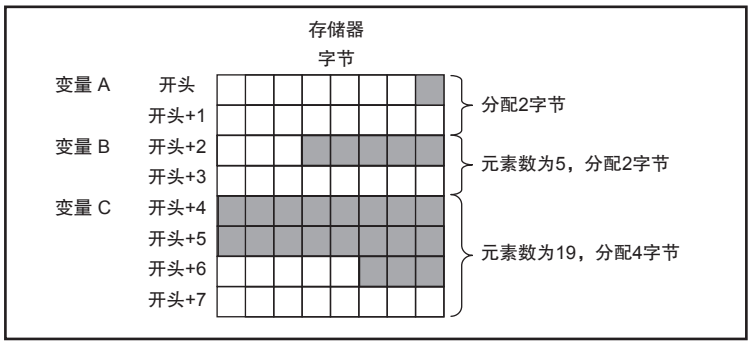
数据类型	校准值	分配的存储空间
数组	与元素的数据类型的校准值相同	(为元素的数据类型分配的存储空间)×元素数*1
结构体型	所有结构要素的校准值中的最大值	大于将各结构要素依次分配至该结构要素的数据类型的校准值整数倍位置时分配的存储空间总量且为校准值的整数倍
联合体型	所有结构要素的校准值中的最大值	为所有结构要素分配的存储空间中的最大值

*1. BOOL型数组除外。为BOOL型数组分配的存储空间请参阅下文的使用注意事项。

使用注意事项

为BOOL型数据分配的存储空间

为BOOL型的单独变量、结构体的结构要素、联合体的结构要素分配的存储空间为2字节。
对于BOOL型数组，为每个元素分配的存储空间并非均为2字节。各元素相应的存储空间按位进行分配。再为整个数组分配含空格在内的2字节的整数倍的存储空间。



变量表

名称	数据类型
A	BOOL
B	ARRAY[1..5]OF BOOL
C	ARRAY[0..18]OF BOOL

为BOOL型数组分配的存储空间可按下式计算。元素数为1 ~ 16时分配2字节的存储空间，为17 ~ 32时分配4字节的存储空间。

$$\text{存储器容量} = 2\left[\frac{\text{元素数}-1}{16}\right]+2$$

括弧内计算结果的小数点后舍去

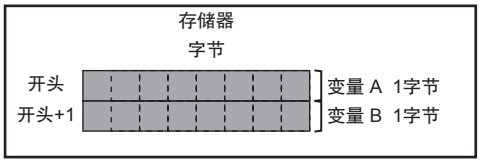
下面通过具体示例对各数据类型变量的存储空间的分配规则进行说明。

基本数据类型

● BYTE型等校准值为1字节的变量

校准值以1字节为单位，分配1字节的存储空间。

例)连续2个BYTE型变量时



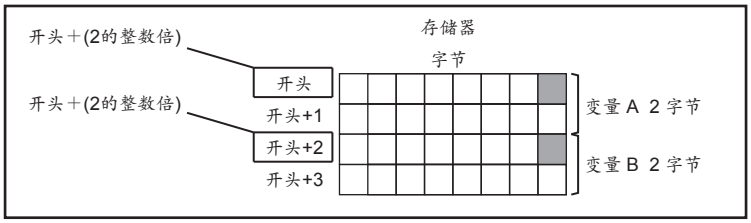
变量表

名称	数据类型
A	BYTE
B	BYTE

● BOOL型、WORD型等校准值为2字节的变量

校准值以2字节为单位，分配2字节的存储空间。

例)连续2个BOOL型变量时



变量表

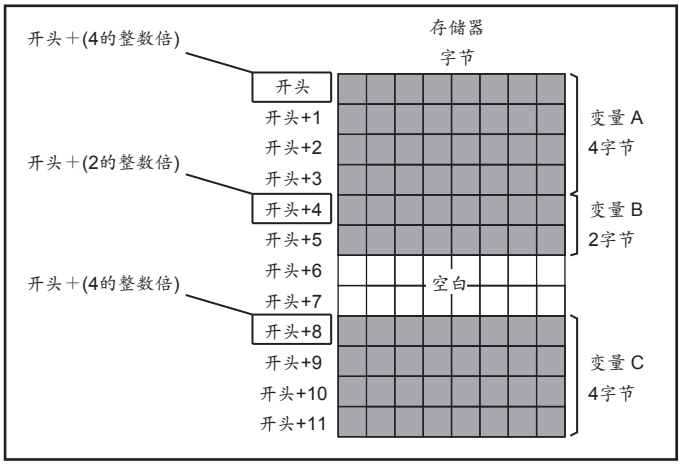
名称	数据类型
A	BOOL
B	BOOL

● DWORD型等校准值为4字节的变量

校准值以4字节为单位，分配4字节的存储空间。

数据分配至存储器的起始位置为4字节的整数倍，因此插入WORD型等校准值为2字节的变量时，会产生2字节的空格。

例)变量按DWORD型、WORD型、DWORD型的顺序连续时



变量表

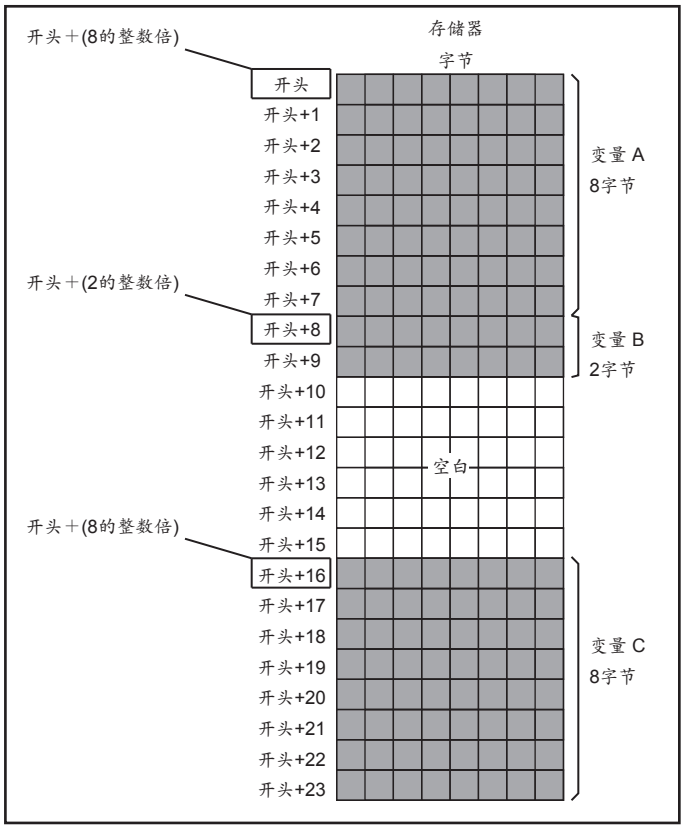
名称	数据类型
A	DWORD
B	WORD
C	DWORD

● LWORD型等校准值为8字节的变量

校准值以8字节为单位，分配8字节的存储空间。

数据分配至存储器的起始位置为 8 字节的整数倍，因此插入 WORD 型等校准值为 2 字节的变量和DWORD型等校准为4字节的变量时，会分别产生6字节、4字节的空格。

例)变量按LWORD型、WORD型、LWORD型的顺序连续时



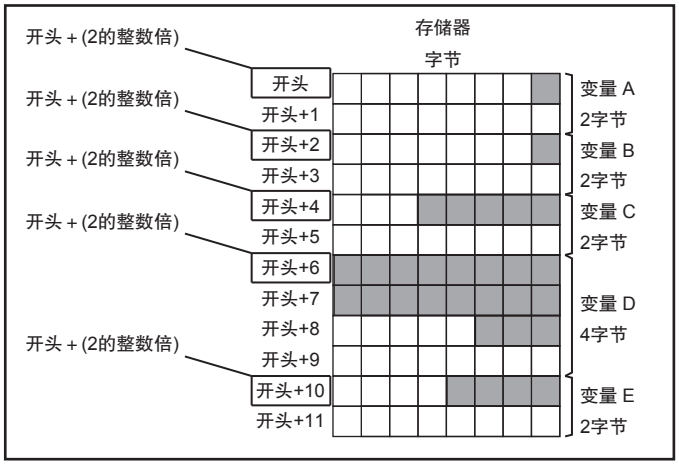
变量表

名称	数据类型
A	LWORD
B	WORD
C	LWORD

数组

数组变量以数组元素的数据类型的数据大小为单位，仅使元素数连续并分配存储空间。数组的校准值与元素的数据类型的校准值相同。

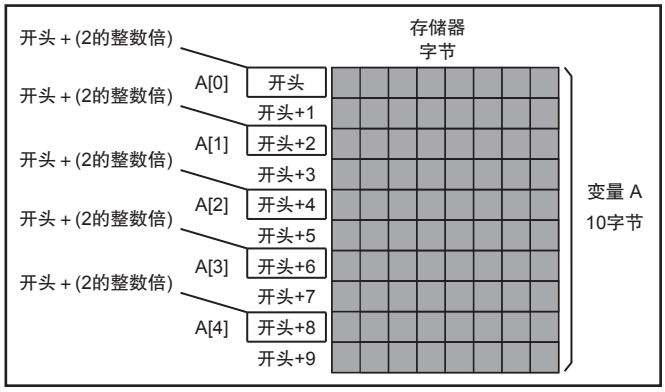
例)2个BOOL型变量按元素数为5的BOOL型数组、元素数为19的BOOL型数组、元素数为4的BOOL型数组的顺序连续时



变量表

名称	数据类型
A	BOOL
B	BOOL
C	ARRAY[1..5]OF BOOL
D	ARRAY[0..18]OF BOOL
E	ARRAY[5..8]OF BOOL

例)元素数为5的INT型数组时



变量表

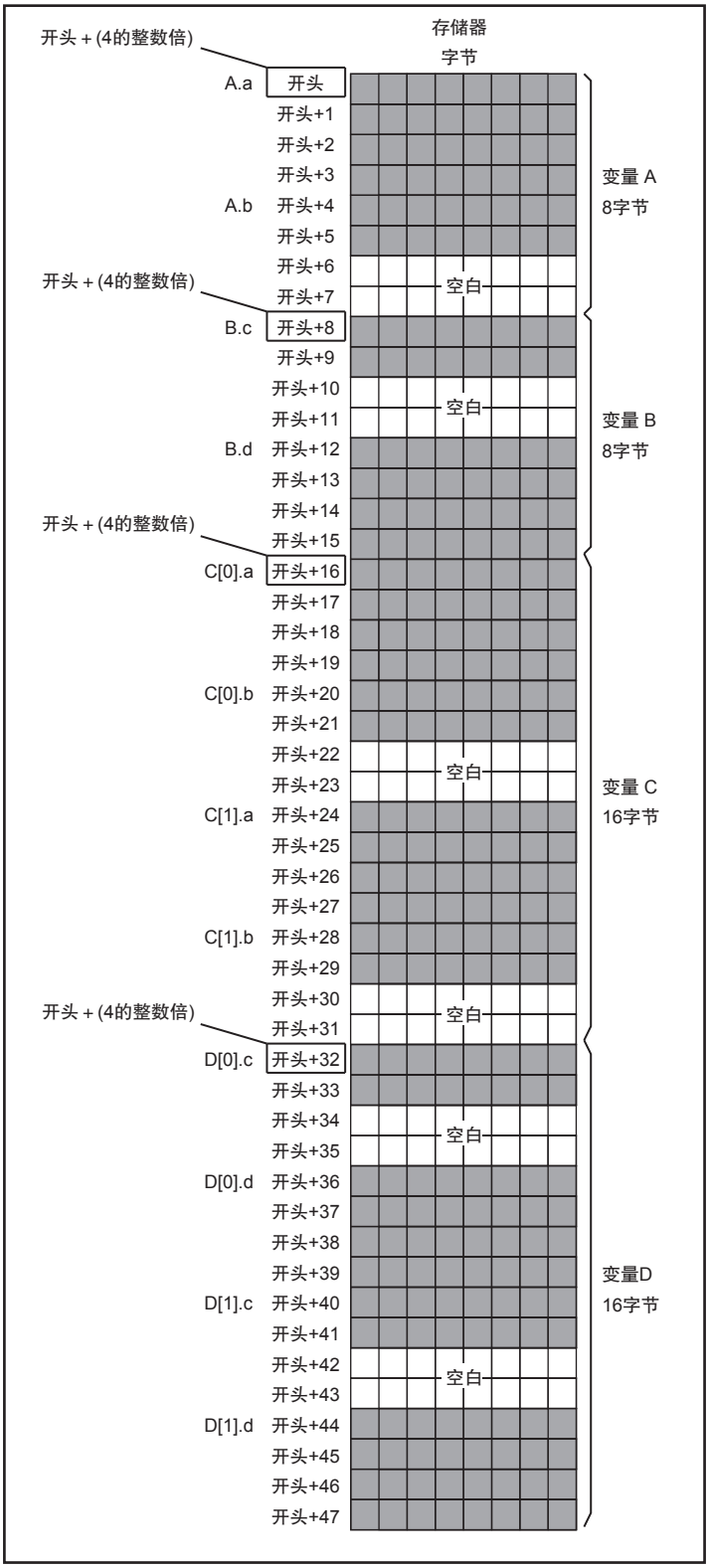
名称	数据类型
变量 A	ARRAY[0..4] OF INT

结构体型

结构体变量的各结构要素按声明顺序分配至存储器。各结构要素分配至该结构要素数据类型的校准值整数倍的位置。因此，有时会在结构要素之间或结构要素的结尾插入存储空间的空格。结构体型的校准值为所有结构要素的校准值中的最大值。分配的存储空间大于将各结构要素依次分配至该结构要素的数据类型的校准值整数倍位置时分配的存储空间总量且为校准值的整数倍。

例)对于下图中的4个变量声明，各校准值和分配的存储空间如下所示。

变量	校准值[字节]	分配的存储空间[字节]
A	4	8
B	4	8
C	4	16
D	4	16



数据类型定义

名称	数据类型
结构体 STR_A	STRUCT
a	DINT
b	INT

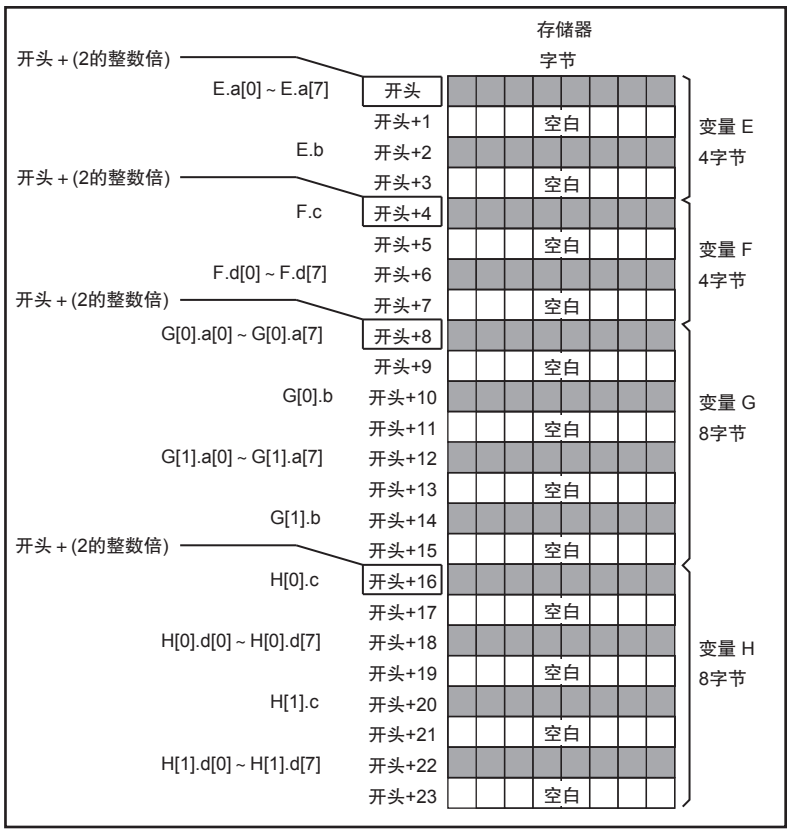
名称	数据类型
结构体 STR_B	STRUCT
c	INT
d	DINT

变量表

名称	数据类型
变量 A	结构体 STR_A
变量 B	结构体 STR_B
变量 C	ARRAY[0..1] OF STR_A
变量 D	ARRAY[0..1] OF STR_B

例)对于下图中的4个变量声明，各校准值和分配的存储空间如下所示。

变量	校准值[字节]	分配的存储空间[字节]
E	2	4
F	2	4
G	2	8
H	2	8



数据类型定义

名称	数据类型
结构体 STR_C	STRUCT
a	ARRAY[0..7] OF BOOL
b	BYTE

名称	数据类型
结构体 STR_D	STRUCT
c	BYTE
d	ARRAY[0..7] OF BOOL

变量表

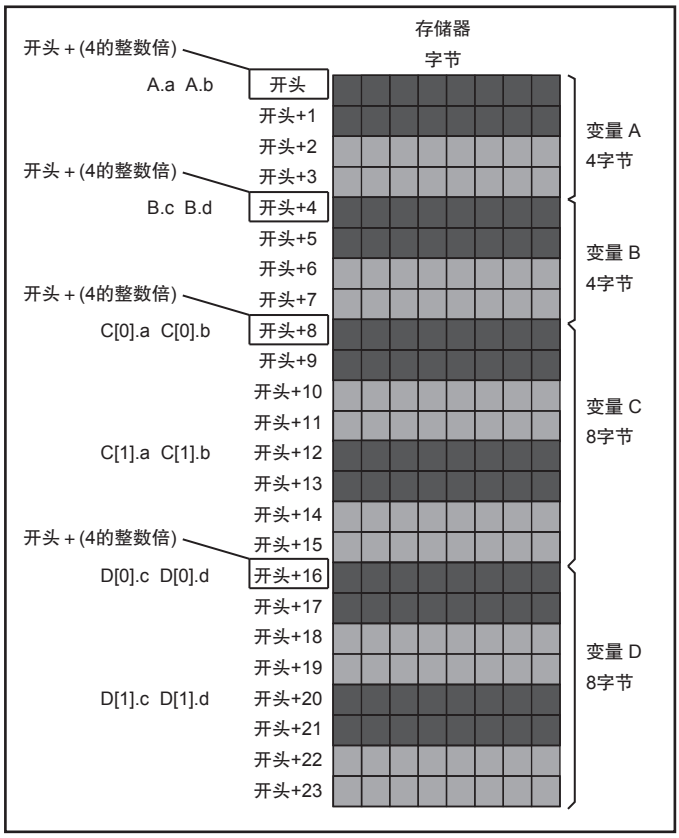
名称	数据类型
变量 E	结构体 STR_C
变量 F	结构体 STR_D
变量 G	ARRAY[0..1] OF STR_C
变量 H	ARRAY[0..1] OF STR_D

联合体型

联合体型变量的各结构要素重叠分配至存储器中的相同位置。
联合体型的校准值为所有结构要素的校准值中的最大值。分配的存储空间为分配至所有结构要素的存储空间中的最大值。

例)对于下图中的4个变量声明，各校准值和分配的存储空间如下所示。

变量	校准值[字节]	分配的存储空间[字节]
A	4	4
B	4	4
C	4	8
D	4	8



数据类型定义

名称	数据类型
联合体 UNI_A	UNION
a	DWORD
b	WORD

名称	数据类型
联合体 UNI_B	UNION
c	WORD
d	DWORD

变量表

名称	数据类型
变量 A	联合体 UNI_A
变量 B	联合体 UNI_B
变量 C	ARRAY[0..1] OF UNI_A
变量 D	ARRAY[0..1] OF UNI_B

A–8–2　需注意的事例

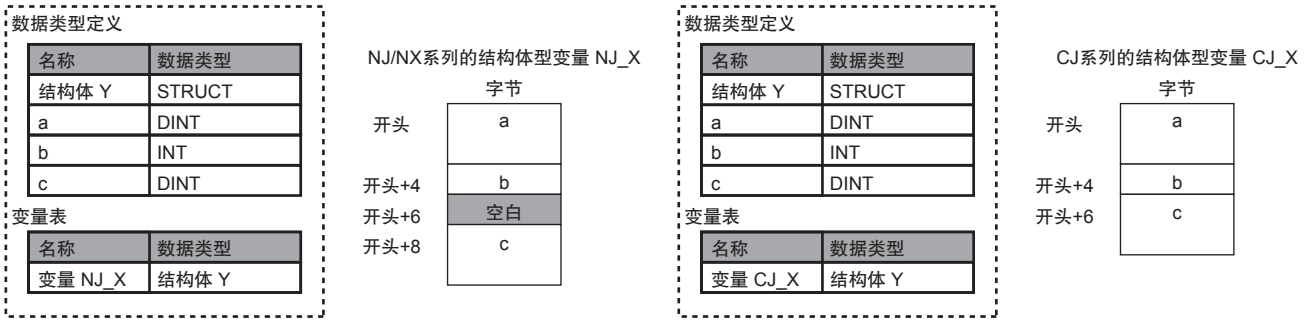
通过NJ/NX系列CPU单元的结构体型变量与其它设备之间进行通信等数据交换时，为结构体型变量的结构要素分配的存储空间与通信对象设备一致。
此时，请在NJ/NX系列CPU单元或通信对象设备中采取本项所述的措施。

参考

在NJ/NX系列CPU单元之间进行数据交换时，无需注意结构要素在存储器中的分配情况。

使存储器中的分配情况与通信对象设备一致的方法

使存储器中的分配情况与通信对象设备一致的方法分为以下2种。
如下所示，NJ/NX系列CPU单元与CJ系列CPU单元中，结构体型变量的存储器构成有所不同。
本项以使存储器中的分配情况一致的方法为例进行说明。



● 措施1：变更NJ/NX系列CPU单元的结构体型变量的结构要素在存储器中的分配情况

NJ/NX 系列 CPU 单元中，通过结构要素的偏置指定，可为各结构体型变量设定结构要素在存储器中的分配情况。在NJ/NX 系列 CPU 单元中进行变更和调整，以使结构体型变量的结构要素在存储器中的分配情况与通信对象设备一致。
登录结构体型时，为结构体型变量的结构要素进行偏置指定。
通信对象设备为CJ系列CPU单位时，可通过将偏置种类选为 “CJ”，自动为CJ分配存储器空间。
将偏置种类选为 “任意”，可自由确定偏置。

版本相关信息

如下所述，可否使用结构要素的偏置指定因CPU单元的单元版本与Sysmac Studio的版本组合而异。

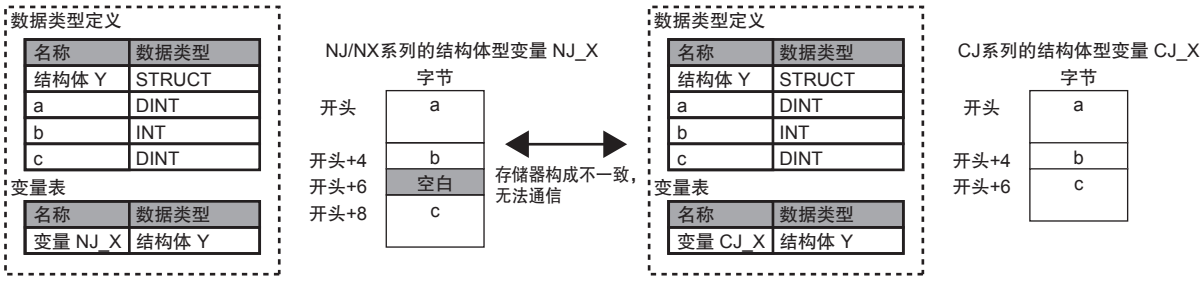
CPU单元的单元版本	Sysmac Studio的版本		
	Ver.1.01以下	Ver.1.02	Ver.1.03以上
Ver.1.01以上	不可	可*1	可
Ver.1.00	不可	不可	不可

*1. 无偏置种类的选择功能。结构要素的偏置可任意设定。

通过本设定调整结构体型变量在存储器中的分配情况时，请对网络中其它NJ/NX系列CPU单元进行相同的设定变更。

为结构体型变量分配存储空间的操作方法请参阅“Sysmac Studio Version 1 操作手册 (SBCA-362C 以降)”。

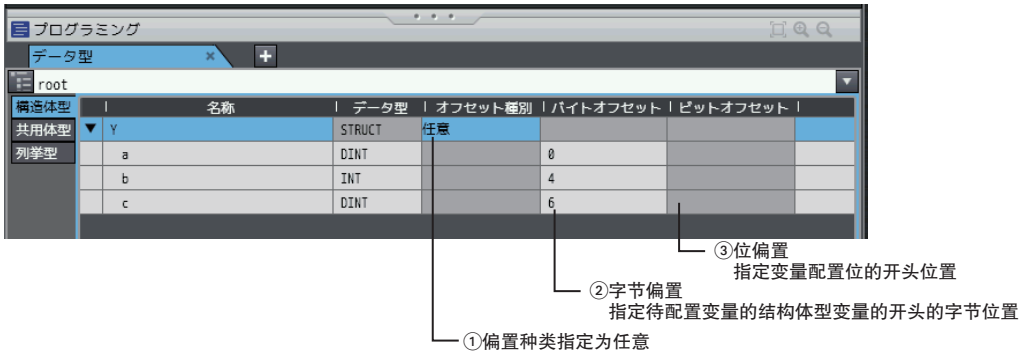
例)进行变更，以使 NJ/NX 系列 CPU 单元的结构体型变量的结构要素在存储器中的分配情况与 CJ 系列 CPU单元的结构体型变量的结构要素一致

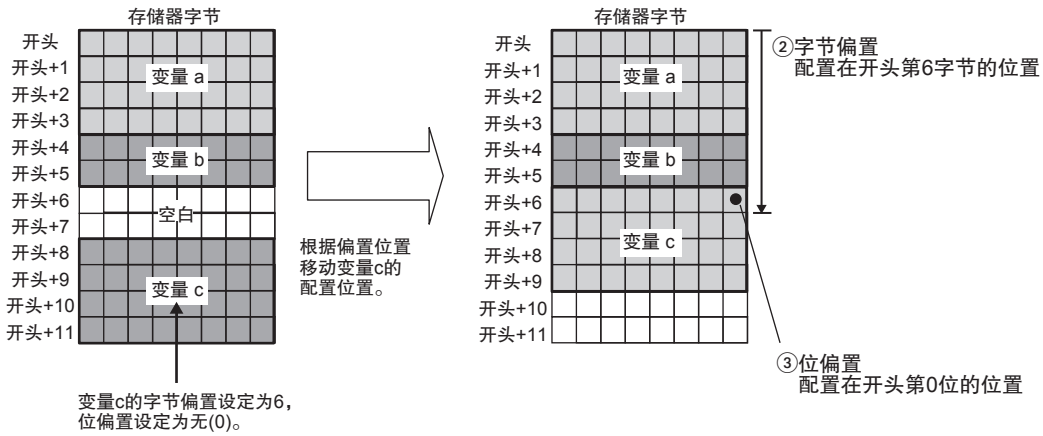


为了使NJ/NX系列CPU单元与CJ系列CPU单元的存储器构成一致，通过Sysmac Studio进行偏置指定。

为结构体型变量 NJ_X的数据类型Y的结构要素c指定以下偏置值。



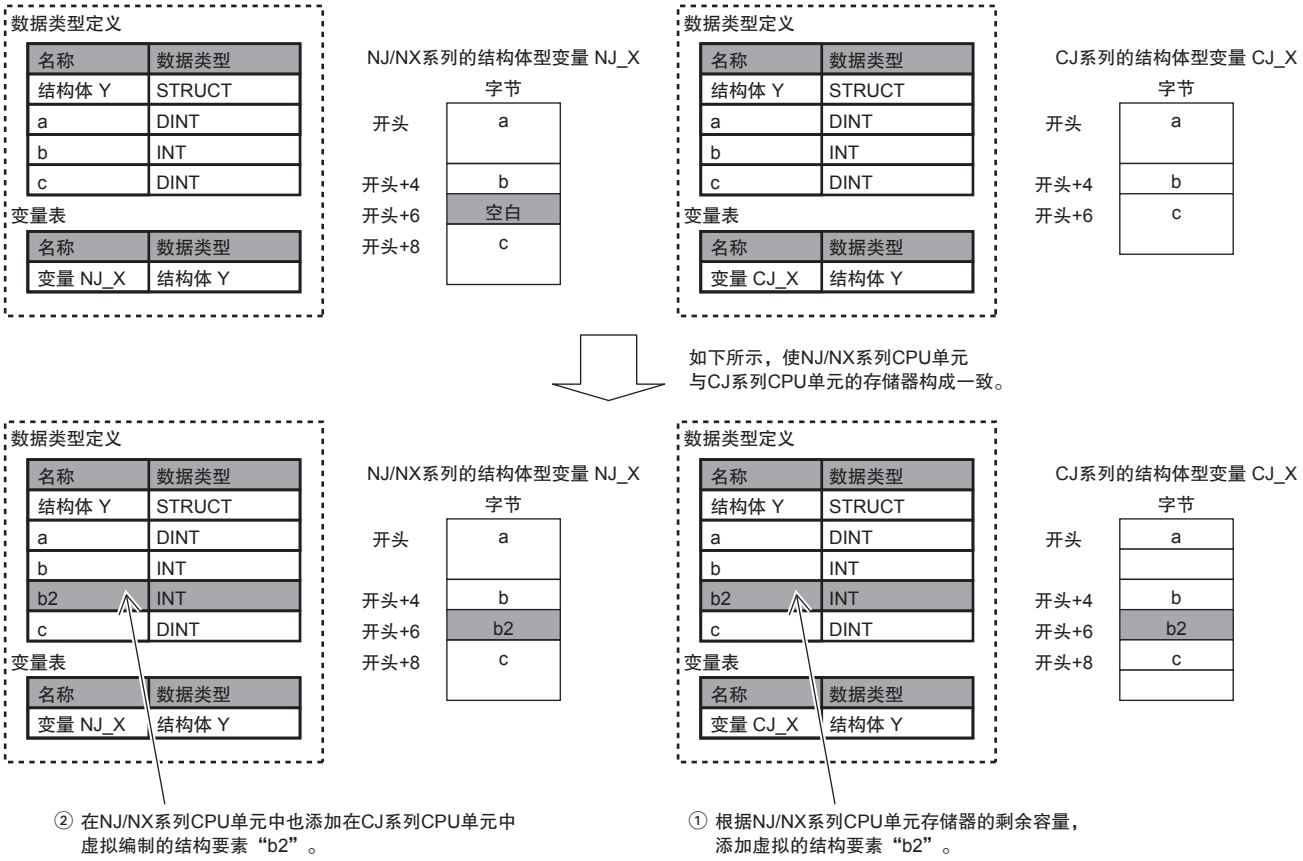




● 措施2：变更通信对象设备的结构体型变量在存储器中的分配情况

插入用于调整分配情况的结构要素等，调整通信对象设备的结构体型变量在存储器中的分配情况，以使其与NJ/NX系列CPU单元的结构体型变量在存储器中的分配情况一致。
除存储器中的分配情况以外，还需使数据类型一致，因此需为通信对象设备、NJ/NX 系列 CPU 单元同时创建用于调整分配情况的结构要素。

例)进行变更，以使CJ系列CPU单元的结构体型变量在存储器中的分配情况与NJ/NX系列CPU单元的结构体型变量在存储器中的分配情况一致



A–9 登录CX–Designer的变量表的方法

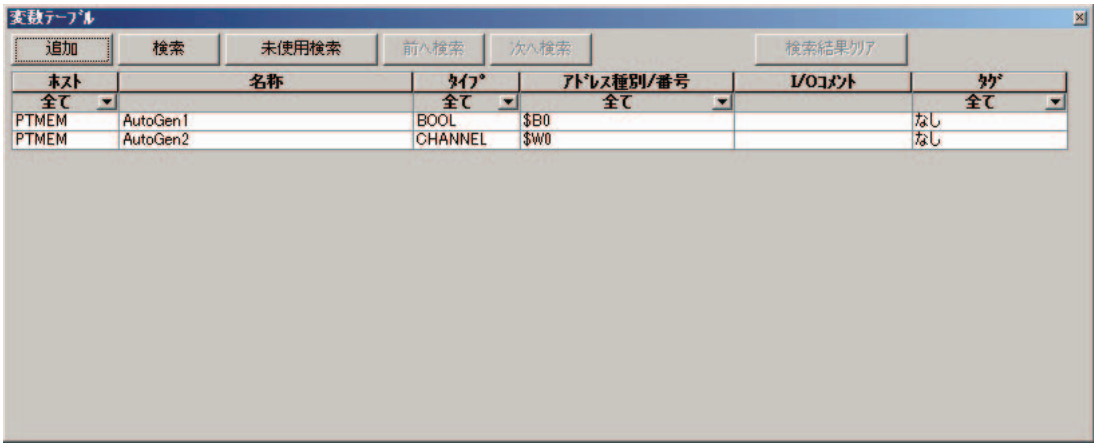
对于CX–Designer，连接NJ/NX系列控制器和NS系列显示器进行使用时，可将变量用作为各功能元件等设定的地址。通过 “变量表”管理变量。下面对从Microsoft Excel中复制变量表，将多个变量统一登录至变量表的方法进行说明。CX–Designer的详情请参阅🕮 “CX–Designer 用户手册(SBSA–532)”。

1 **在Microsoft Excel中按以下格式创建变量表。**

请将表中列内的数字和配置符合以下格式。如[地址种类/编号]和[I/O注释]所示，请勿省略单元格为空白的列。

主机	名称	类型	地址种类/编号	I/O注释	标签
HOST3	_Card1BkupCmd.ExecBkup	BOOL			TRUE
HOST3	_Card1BkupCmd.CancelBkup	BOOL			TRUE
HOST3	_Card1BkupCmd.ExecVefy	BOOL			TRUE
HOST3	_Card1BkupCmd.CancelVefy	BOOL			TRUE
HOST3	_Card1BkupCmd.DirName	STRING(64)			TRUE
HOST3	_Card1BkupSta.Done	BOOL			TRUE
HOST3	_Card1BkupSta.Active	BOOL			TRUE
HOST3	_Card1BkupSta.Err	BOOL			TRUE
HOST3	_Card1VefySta.Done	BOOL			TRUE
HOST3	_Card1VefySta.Active	BOOL			TRUE
HOST3	_Card1VefySta.VefyRslt	BOOL			TRUE
HOST3	_Card1VefySta.Err	BOOL			TRUE
HOST3	_BackupBusy	BOOL			TRUE
HOST3	_Card1PrgTransferCmd.Exec	BOOL			TRUE
HOST3	_Card1PrgTransferCmd.DirName	STRING(64)			TRUE
HOST3	_Card1PrgTransferCmd.Password	STRING(33)			TRUE
HOST3	_Card1PrgTransferCmd.TargetUserProgram	BOOL			TRUE
HOST3	_Card1PrgTransferCmd.TargetIPAdr	BOOL			TRUE
HOST3	_Card1PrgTransferCmd.TargetVariable	BOOL			TRUE
HOST3	_Card1PrgTransferCmd.TargetMemory	BOOL			TRUE
HOST3	_Card1PrgTransferSta.Done	BOOL			TRUE
HOST3	_Card1PrgTransferSta.Active	BOOL			TRUE
HOST3	_Card1PrgTransferSta.Err	BOOL			TRUE

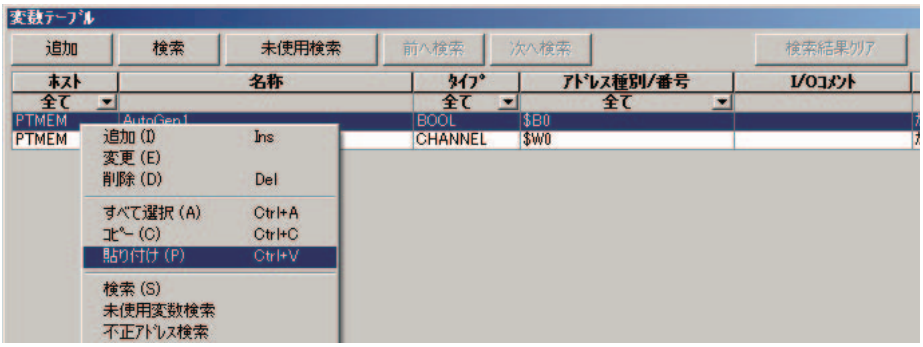
2 启动CX-Designer，打开变量表画面。



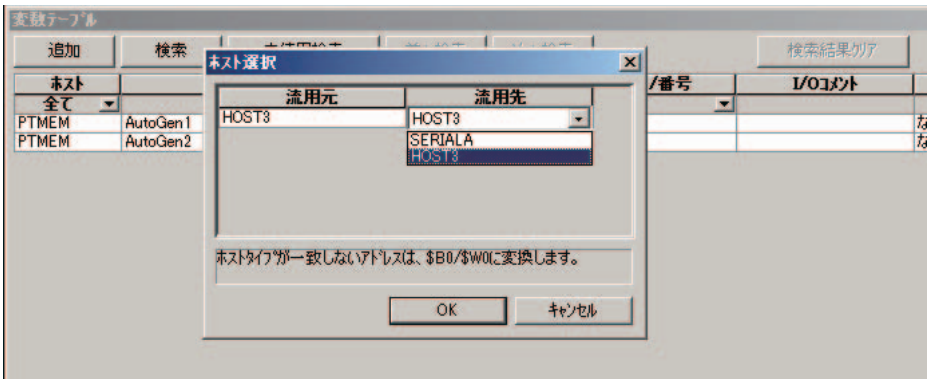
3 复制Microsoft Excel的变量表中带底纹的部分。
请务必复制所有列。

主机	名称	类型	地址种类/编号	I/O注释	标签
HOST3	_Card1BkupCmd.ExecBkup	BOOL			TRUE
HOST3	_Card1BkupCmd.CancelBkup	BOOL			TRUE
HOST3	_Card1BkupCmd.ExecVefy	BOOL			TRUE
HOST3	_Card1BkupCmd.CancelVefy	BOOL			TRUE
HOST3	_Card1BkupCmd.DirName	STRING(64)			TRUE
HOST3	_Card1BkupSta.Done	BOOL			TRUE
HOST3	_Card1BkupSta.Active	BOOL			TRUE
HOST3	_Card1BkupSta.Err	BOOL			TRUE
HOST3	_Card1VefySta.Done	BOOL			TRUE
HOST3	_Card1VefySta.Active	BOOL			TRUE
HOST3	_Card1VefySta.VefyRslt	BOOL			TRUE
HOST3	_Card1VefySta.Err	BOOL			TRUE
HOST3	_BackupBusy	BOOL			TRUE
HOST3	_Card1PrgTransferCmd.Exec	BOOL			TRUE
HOST3	_Card1PrgTransferCmd.DirName	STRING(64)			TRUE
HOST3	_Card1PrgTransferCmd.Password	STRING(33)			TRUE
HOST3	_Card1PrgTransferCmd.TargetUserProgram	BOOL			TRUE
HOST3	_Card1PrgTransferCmd.TargetIPAdr	BOOL			TRUE
HOST3	_Card1PrgTransferCmd.TargetVariable	BOOL			TRUE
HOST3	_Card1PrgTransferCmd.TargetMemory	BOOL			TRUE
HOST3	_Card1PrgTransferSta.Done	BOOL			TRUE
HOST3	_Card1PrgTransferSta.Active	BOOL			TRUE
HOST3	_Card1PrgTransferSta.Err	BOOL			TRUE

4 右击CX-Designer的变量表画面，执行[粘贴]。



5 在CX-Designer的主机选择画面中选择NJ/NX系列的主机，按下[OK]按钮。



将变量登录至CX-Designer的变量表画面。



A–10EtherCAT从站与轴的有效/无效切换

可通过指令执行EtherCAT从站与轴的有效/无效切换。通过该功能可实现以下功能。

- 可通过Sysmac Studio的1个项目管理多个EtherCAT从站构成和轴构成不同的装置。
- 可在运行一条生产线的同时，变更其它生产线的EtherCAT从站构成和轴构成。

下面对本功能使用的指令、系统定义变量及应用示例进行说明。

版本相关信息

组合使用Ver.1.04以上的CPU单元和Ver.1.05以上的Sysmac Studio时，可通过指令执行EtherCAT从站与轴的有效/无效切换。

A–10–1 使用EtherCAT从站和轴时的项目设定

接通电源或下载项目时，请事先将可能未安装在EtherCAT网络中的EtherCAT从站设定为无效。同样地，请将轴使用设定为未使用轴。如果将EtherCAT网络中未安装的EtherCAT从站设定为有效或将轴使用设定为使用轴时，则运行时可能会发生异常。

参考

- 也可通过Sysmac Studio的[构成和设定]–[EtherCAT]–[网络构成]–[有效/无效设定]进行设定，切换EtherCAT从站的有效/无效。
  在以下条件下使用该方法 “应用 1　对 EtherCAT 从站构成与轴构成不同的装置进行统一管理”(P.A–154)时，须根据装置手动变更Sysmac Studio的相应设定进行相应或变更项目文件。
- 设定为无效的EtherCAT从站可从EtherCAT网络中拆下或安装至EtherCAT网络。

A–10–2 切换EtherCAT从站与轴的有效/无效的指令

使用用户程序内的指令，执行EtherCAT从站与轴的有效/无效切换。EtherCAT从站与轴的有效/无效切换分别使用不同的指令。各指令名称如下所示。

切换对象	指令名称
EtherCAT从站	EC_ChangeEnableSetting(EtherCAT从站有效/无效切换)指令
轴	MC_ChangeAxisUse(轴使用变更)指令

版本相关信息

EC_ChangeEnableSetting指令、MC_ChangeAxisUse指令均可用于Ver.1.04以上的CPU单元和Ver.1.05以上的Sysmac Studio的组合。

EC_ChangeEnableSetting指令

使用 EC_ChangeEnableSetting(EtherCAT 从站有效无效切换) 指令，切换 EtherCAT 从站的有效 / 无效。EC_ChangeEnableSetting指令是可将指定节点地址的EtherCAT从站设定为有效或无效的指令。执行本指令后，重新接通控制器的电源时，会返回至执行指令前的设定。

EC_ChangeEnableSetting指令规格的详情请参阅“NJ/NX系列 指令基准手册 基本篇(SBCA-360)”。

MC_ChangeAxisUse指令

通用MC_ChangeAxisUse(轴使用变更)指令，切换轴的有效/无效。MC_ChangeAxisUse指令是可将指定轴参数的[轴使用]设定为使用轴或未使用轴的指令。执行本指令后，重新接通控制器的电源时，会返回至执行指令前的设定。

MC_ChangeAxisUse指令规格的详情请参阅“NJ/NX系列 指令基准手册 运动篇(SBCE-364)”。

A-10-3 表示EtherCAT从站和轴状态的系统定义变量

查看系统定义变量的值可了解EtherCAT从站和轴的当前状态。各系统定义变量如下所示。

查看状态的对象	系统定义变量名称
EtherCAT从站	_EC_DisableSlavTbl[ ](设定为无效的从站表)
轴	_MC_AX[ ].Cfg.AxEnable(轴使用)*1

*1. NX系列CPU单元中，_MC1_AX[ ].Cfg.AxEnable、_MC2_AX[ ].Cfg.AxEnable均可使用。

_EC_DisableSlavTbl[](设定为无效的从站表)

_EC_DisableSlavTbl[](设定为无效从站表)是表示EtherCAT从站的当前状态是否无效的系统定义变量。为数组的下标指定节点地址。_EC_DisableSlavTbl[](设定为无效从站表)的值的含义如下所示。

值	含义
TRUE	指定节点地址的EtherCAT从站无效
FALSE	指定节点地址的EtherCAT从站有效

_MC_AX[].Cfg.AxEnable(轴使用)

_MC_AX[].Cfg.AxEnable(轴使用)是表示轴是否为未创建轴或是否使用轴的系统定义变量。为数组的下标指定轴号。_MC_AX[].Cfg.AxEnable(轴使用)的值的含义如下所示。

值	含义
0：_mcNoneAxis	指定轴为未创建轴
1：_mcUnusedAxis	指定轴为未使用轴
2：_mcUsedAxis	指定轴为使用轴

A–10–4 程序的执行/停止指令

执行有效/无效切换的EtherCAT从站或轴中可能附带特定的程序。此时，在执行EtherCAT从站或轴的有效/无效切换的同时，需控制附带程序的执行或停止。在用户程序内，可通过以下指令执行特定程序的执行或停止。

功能	指令名称
程序执行指令	PrgStart指令
程序停止指令	PrgStop指令

PrgStop指令、PrgStat指令规格的详情请参阅“NJ/NX系列 指令基准手册 基本篇(SBCA–360K以上)”。

使用注意事项

要停止程序时，请预先禁用该程序附带的EtherCAT从站或轴。

版本相关信息

PrgStart指令及PrgStop指令均可用于Ver.1.08以上的CPU单元和Ver.1.09以上的Sysmac Studio的组合。

A–10–5 程序的执行/停止的确认

可使用PrgStatus指令，确认是否对进行有效/无效切换的EtherCAT从站或轴中附带的程序发出了执行或停止的指令。PrgStatus指令规格的详情请参阅“NJ/NX系列 指令基准手册 基本篇(SBCA–360K以上)”。

版本相关信息

PrgStatus指令可用于Ver.1.08以上的CPU单元和Ver.1.09以上的Sysmac Studio的组合。

A–10–6 Sysmac Studio中的设定

EtherCAT从站与轴的有效/无效及程序运行开始时的执行/停止的各设定，在Sysmac Studio中也可变更。根据应用程序的不同，有时需预先在Sysmac Studio中设定EtherCAT从站、轴及运行开始时的程序的状态。

Sysmac Studio中EtherCAT从站的有效/无效设定

Sysmac Studio中EtherCAT从站的启用，按以下步骤进行设定。

1 **右击[构成・设定]丨[EtherCAT]，从菜单中选择[编辑]。**
显示EtherCAT构成编辑画面。

2 **从工具栏中右击需连接的EtherCAT从站，再从菜单中选择[插入]。**
将在EtherCAT构成编辑画面中的EtherCAT主站下方，显示所选的EtherCAT从站。此外，EtherCAT构成编辑画面的右侧将显示EtherCAT从站的参数设定画面。

3 **在EtherCAT从站的参数设定画面中，将[有效/无效设定]的设定值设为 “有效”。**

Sysmac Studio中轴的有效/无效设定

Sysmac Studio中轴的启用，按以下步骤进行设定。

1 **右击[构成?设定]丨[运动控制设定]丨[轴设定]，从菜单中选择[添加]丨[轴设定]。**
在[轴设定]下方添加 “MC_Axis000(0)”等轴变量。

2 **右击 “MC_Axis000(0)”等轴变量名称，从菜单中选择[编辑]。**
显示轴参数设定的[轴基本设定]画面。

3 **将 “轴使用”设为 “使用轴”。**

Sysmac Studio中运行开始时的程序启动/停止设定

Sysmac Studio中，要在运行开始时执行程序时，按以下步骤进行设定。

1 **右击[构成?设定]丨[任务设定]，从菜单中选择[编辑]。**
显示任务设定画面。

2 **点击[程序的分配设定]按钮。**
显示任务设定的程序的分配设定画面。

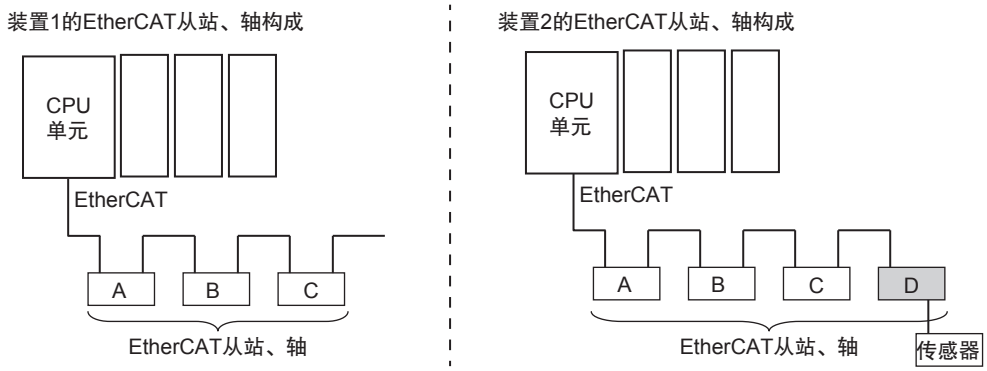
3 **在程序的分配设定画面中，将相应程序的[初始状态]设为 “启动”。**

A–10–7 EtherCAT从站与轴的有效/无效切换的应用示例

下面以具体应用为例，对EtherCAT从站与轴的有效/无效切换的使用方法进行说明。

应用1 对EtherCAT从站构成与轴构成不同的装置进行统一管理

如下图所示，装置1和装置2的NJ控制器的EtherCAT从站与轴构成有所不同。通过Sysmac Studio中的一个项目对此进行统一管理。



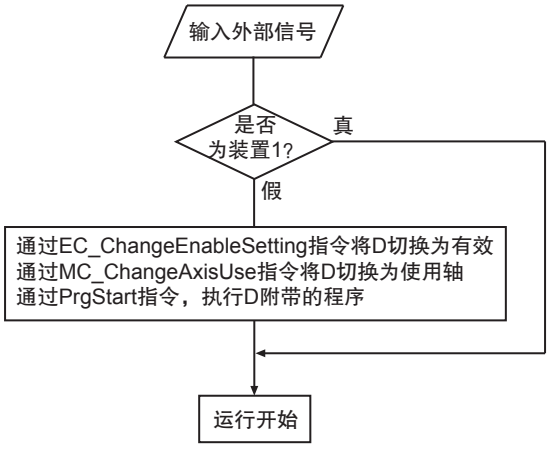
在Sysmac Studio的项目中，为图中的A、B、C、D的4个EtherCAT从站和所有轴创建EtherCAT从站构成。根据装置1的构成，各EtherCAT从站的有效/无效、轴使用的使用轴/未使用轴、及附带程序运行开始时的启动/停止状态在Sysmac Studio中的设定如下所示。

EtherCAT从站	在EtherCAT网络中安装	有效/无效	轴使用	附带程序
A、B、C	有	有效	使用轴	运行开始时启动
D	无	无效	未使用轴	运行开始时停止

对于装置2，请通过指令对EtherCAT从站的有效/无效、轴使用的使用轴/未使用轴、及附带程序的执行/停止的设定作如下切换。

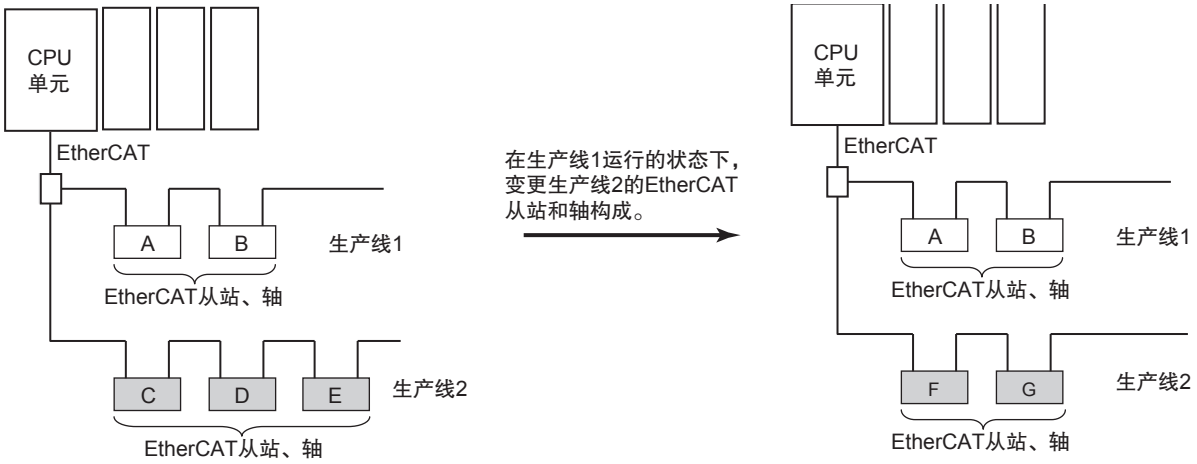
EtherCAT从站	在EtherCAT网络中安装	有效/无效	轴使用	附带程序
A、B、C	有	有效	使用轴	执行
D	有	有效	使用轴	执行

用户程序的算法如下图所示。从控制器外部输入表示运行装置为装置1或装置2的信号。



应用2　运行时对EtherCAT从站构成与轴构成进行变更

如下图所示，在生产线1运行的状态下，变更生产线2的EtherCAT从站和轴构成。



在Sysmac Studio的项目中，对图中A ~ G的7个EtherCAT从站和所有轴创建EtherCAT从站构成。
构成变更前，针对A ~ G的EtherCAT从站的有效/无效、轴使用的使用轴/未使用轴、及附带程序运行开始时的启动/停止状态，使用Syamac Studio进行如下设定。

EtherCAT从站	在EtherCAT网络中安装	有效/无效	轴使用	附带程序
A、B	有	有效	使用轴	运行开始时启动
C、E、D	有	有效	使用轴	运行开始时启动
F、G	无	无效	未使用轴	运行开始时停止

将待使用的EtherCAT从站和轴从C、D、E变更为F、G的步骤如下所示。

1. 停止生产线2。
2. 使用MC_ChangeAxisUse指令，将C、D、E的[轴使用]设为未使用轴。
3. 使用EC_ChangeEnableSetting指令，将C、D、E的EtherCAT从站设定设为无效。
4. 使用PrgStop指令，停止C、D、E附带的程序。
5. 将EtherCAT从站C、D、E从生产线2上拆下。
6. 将EtherCAT从站F、G安装至生产线2。
7. 使用EC_ChangeEnableSetting指令，将F、G的EtherCAT从站设定设为有效。
8. 使用MC_ChangeAxisUse指令，将F、G的[轴使用]设定为使用轴。
9. 使用PrgStart指令，执行F、G附带的程序。
10. 重新运行生产线2。

执行上述步骤后，A ~ G的EtherCAT从站的有效/无效、轴使用的使用轴/未使用轴、及附带程序的执行/停止的设定变化如下。

EtherCAT从站	在EtherCAT网络中安装	有效/无效	轴使用	附带程序
A、B	有	有效	使用轴	执行
C、E、D	无	无效	未使用轴	停止
F、G	有	有效	使用轴	执行

使用注意事项

要停止程序时，请预先禁用该程序附带的EtherCAT从站或轴。

A–11用户程序大小的相关限制

用户程序的大小受CPU单元内的存储器容量等所限。如果超限，则运行时会发生异常。下面按项目，对1台CPU单元可创建的用户程序大小的相关限制进行说明。
用户程序和变量大小的概略值可使用Sysmac Studio的存储器显示功能进行确认。
创建用户程序时，请注意相关限制。记述的限制值为大致标准，仅供参考。将来可能会扩展用户程序，因此创建用户程序时建议留有余量(大于限制值)。

使用注意事项

使用在线编辑器时，用户程序的大小小于限制值时仍会发生异常。这是由于通过在线编辑器变更用户程序时，存在分配至CPU单元内存储器的数据。发生异常时，如果将控制器设为程序模式，将用户程序重新传送至控制器，则可解除异常。

A–11–1 用户程序各元件的限制

下面对用户程序各元件的限制进行说明。存在限制的元件如下所示：

- pou
- 变量
- 数据类型定义
- 常数(文字)

POU的限制

POU的限制分为POU的定义限制和POU的实例限制。

● POU的定义限制

POU的定义限制如下所示：

限制项目	CPU单元的型号			
	NX701–□□□□	NJ501–□□□□	NJ301–□□□□	NJ101–□□□□
程序数的最大值	1,000	500	500	500
(FB定义数+FUN定义数+梯形图程序的段数)的最大值	6,000	3,000	750	450
(FB定义和FUN定义的输入/输出/输入输出变量的总数)的最大值	64	64	64	64

● POU的实例限制

POU的实例限制如下所示：POU的实例数最大值根据CPU单元的型号、CPU单元和Sysmac Studio的版本而有所不同。

NX701-□□□□的POU实例数的最大值

限制项目	CPU单元的型号
	NX701-□□□□
POU实例数的最大值	48,000

NJ501-□□□□的POU实例数的最大值

限制项目	版本	CPU单元的型号
	Sysmac Studio	NJ501-□□□□
POU实例数的最大值	1.05以下	6,000
	1.06以上	9,000

NJ301-□□□□的POU实例数的最大值

限制项目	版本		CPU单元的型号
	CPU单元	Sysmac Studio	NJ301-□□□□
POU实例数的最大值	-	1.04以下	1,500
	1.03以下	1.05以上	2,400
	1.04以上		3,000

NJ101-□□□□的POU实例数的最大值

限制项目	CPU单元的型号
	NJ101-□□□□
POU实例数的最大值	1,800

POU实例计数方法的详情请参阅🕮 “POU实例数” (P.A-161)。

变量的限制

变量的限制分为变量使用量的限制和变量定义的限制。

● 变量使用量的限制

变量使用量的限制如下所示：

限制项目	CPU单元的型号			
	NX701-□□□□	NJ501-□□□□	NJ301-□□□□	NJ101-□□□□
无保持属性变量的总大小[MB]的最大值*1	256	4	2	2
带保持属性变量的总大小[MB]的最大值*1	4	2	0.5	0.5
无保持属性的变量数*2 的最大值	360,000	90,000	22,500	22,500
带保持属性的变量数*3 的最大值	40,000	10,000	*4	5,000
网络变量数的最大值	40,000	40,000	27,500	27,500

*1. 每个变量的数据大小因数据类型而异。各数据类型的大小请参阅“6-3-5 数据类型”(P.6-30)。
*2. 计数方法的详情请参阅“无保持属性的变量数”(P.A-161)。
*3. 计数方法的详情请参阅“带保持属性的变量数”(P.A-162)。
*4. 如下所示，限制值因Sysmac Studio的版本和CPU单元的单元版本而发生变化。
Ver.1.05以上的Sysmac Studio 与Ver.1.04以上的CPU单元的组合：5000个
上述以外的组合：2500个

● 变量定义的限制

变量定义的限制如下所示：

限制项目	CPU单元的型号			
	NX701-□□□□	NJ501-□□□□	NJ301-□□□□	NJ101-□□□□
每个数组的元素数的最大值	65,535	65,535	65,535	65,535
数组维数的最大值	3	3	3	3
每个数组的大小[MB]的最大值	8	4	2	2
数组下标(元素编号)值的最大值	65,535	65,535	65,535	65,535
字符串型变量大小[字节]*1 的最大值	1,986	1,986	1,986	1,986

*1. 含结尾NULL字符。因此，大小为1986字节时的字符数为1985字符(半角英数字)。

数据类型定义的限制

数据类型定义的限制如下所示：

限制项目	CPU单元的型号			
	NX701-□□□□	NJ501-□□□□	NJ301-□□□□	NJ101-□□□□
数据类型定义数*1 的最大值	8,000	2,000	1,000	1,000
每个结构体型定义的层数的最大值	8	8	8	8
每个结构体型定义的结构要素数的最大值	2,048	2,048	2,048	2,048
每个结构体型变量的大小[MB]的最大值	8	4	2	2
每个联合体型定义的结构要素数的最大值	4	4	4	4
每个枚举体型定义的枚举元素数的最大值	2,048	2,048	2,048	2,048

*1. 计数方法的详情请参阅“数据类型定义数”(P.A-162)。

常数(文字)的限制

常数(文字)的限制如下所示：

限制项目	CPU单元的型号			
	NX701–□□□□	NJ501–□□□□	NJ301–□□□□	NJ101–□□□□
字符串型常数(文字)大小[字节]的最大值	1,985	1,985	1,985	1,985

A–11–2 用户程序的各元件数

下面对 POU 实例、无保持属性的变量、带保持属性的变量及数据类型定义的计数方法进行说明。以下内容仅供参考。元件的计数方法因CPU单元版本的不同等而略有差异。因此，用户程序的大小是否恰当请务必通过Sysmac Studio进行确认。

POU实例数

POU实例的计数方法如下所示。

● POU实例的计数对象

POU实例的计数对象如下所示：

- 程序
- FB实例(包括用户创建和指令两种)
- FUN(包括用户创建和指令两种)

● POU实例计数方法的注意事项

对POU实例进行计数时，请注意以下事项。

- 使用n个相同FB定义相应的FB实例时，算作n个。
- 在相同任务内使用相同FUN时，与该FUN的个数无关，均算作1个。
- 在不同任务内使用相同FUN时，每个任务分别算作1个。

无保持属性的变量数

无保持属性变量的计数方法如下所示。

● 无保持属性变量的计数对象

无保持属性变量的计数对象如下所示：

- 无保持属性的全局变量
- 程序和FB实例(包括用户创建和指令两种)的无保持属性的局部变量

● 无保持属性变量的计数方法的注意事项

对无保持属性的变量进行计数时，请注意以下事项。

- 与元素数的个数无关，均算作1个数组。
- 算作1个FB实例。FB实例包括用户创建和指令两种。
- 与元素数无关，均算作1个以FB实例为元素的数组。该FB中使用的无保持属性的变量数按数组的元素数计数。

带保持属性的变量数

带保持属性变量的计数方法如下所示。

● 带保持属性变量的计数对象

带保持属性变量的计数对象如下所示：

- 带保持属性的全局变量
- 程序和FB实例(包括用户创建和指令两种)的带保持属性的局部变量

● 带保持属性变量的计数方法的注意事项

对带保持属性的变量进行计数时，请注意以下事项。

- 与元素数的个数无关，均算作1个数组。
- 以FB实例为元素的数组不计数。该FB中使用的带保持属性的变量数按数组的元素数计数。

数据类型定义数

数据类型定义的计数方法如下所示。

● 数据类型定义的计数对象

数据类型定义的计数对象如下所示：

- 用户创建的结构体型定义
- 用户创建的联合体型定义
- 用户创建的枚举体型定义

A–12 Ver.1.02以下版本的CPU单元的更换方法

Ver.1.02以下版本的NJ系列CPU单元不支持SD存储卡备份功能和Sysmac Studio控制器备份功能。因此，出于CPU单元的故障或版本升级等理由而更换CPU单元时，需进行以下作业。

作业	内容
CPU单元内数据的上传	将更换前的CPU单元内的数据分为以下3类后，上传至电脑。 ・项目 ・变量/存储器的当前值 ・标签数据链接表
新的CPU单元的连接	从控制器上拆下旧的CPU单元，然后连接新的CPU单元。
对CPU单元的数据的下载	将电脑中保存的3类数据下载至更换后的CPU单元。

下面对上述作业的详情进行说明。

A–12–1 CPU单元内数据的上传

将更换前的 CPU 单元内的数据分为以下 3 类后，上传至电脑。支持软件使用 Sysmac Studio 和 Network Configurator。

待上传的数据	数据内容	zhichiruanjian
项目	・单元构成、单元设定 ・I/O映射 ・控制器设定(动作设定、内置EtherNet/IP端口设定) ・运动控制设定 ・凸轮数据设定 ・事件设定 ・任务设定 ・pou ・数据类型定义、全局变量定义	Sysmac Studio
变量/存储器的当前值	・有保存属性的变量值 ・CJ单元用存储器中的HR、DM、EM区域值 ・绝对值编码器原点位置偏置	Sysmac Studio
标签数据链接表*1	・通过EtherNet/IP进行的标签数据链接设定	Sysmac Studio Network Configurator*2

*1. 仅设定了标签数据链接时需要上传标签数据链接表。
*2. 使用Ver.1.09以下的Sysmac Studio时，使用Network Configurator。

使用注意事项

项目、变量/存储器的当前值及标签数据链接表中不包含CPU单元内的以下数据。因此，更换CPU单元后需重新设定。

・数据跟踪设定
・控制器名称
・操作权限认证
・内置时钟的时区设定

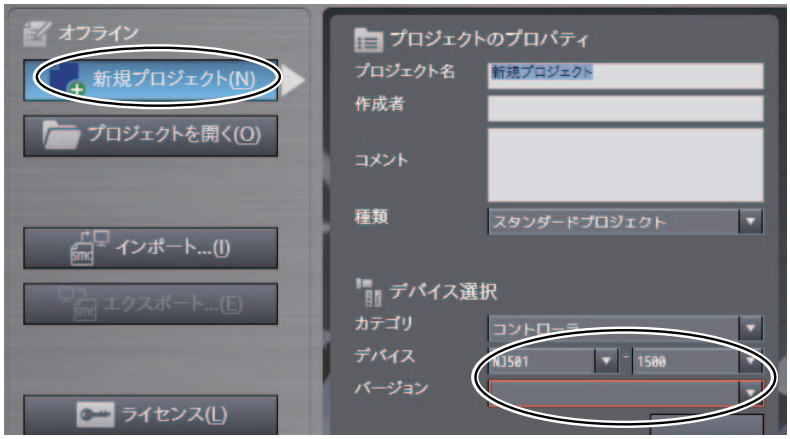
项目的上传

项目的上传步骤如下所示。

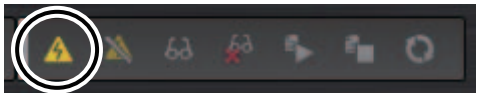
1 在连接NJ系列控制器的计算机中，启动Sysmac Studio。

2 点击[新建项目]按钮，创建新项目。

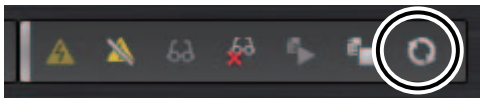
3 选择更换前的CPU单元的[设备]和[版本]。



4 点击工具栏中的[在线]按钮。



5 点击工具栏中的[同步]按钮。



6 取消[EtherNet/IP连接设定(不传送内置端口、单元)]的勾选，然后点击 “传送[控制器→计算机]”按钮。

将控制器内的项目上传至计算机。



7 点击[重新核查]按钮。

核查已上传的项目和控制器内的项目。



8 点击[保存]按钮。

将项目保存至计算机。

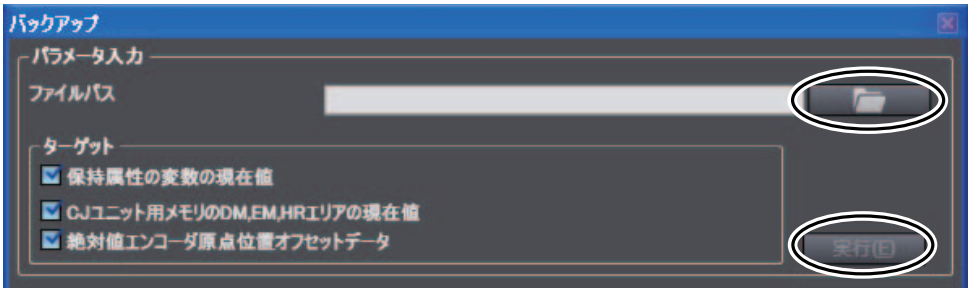


变量/存储器的当前值的上传

使用 “Sysmac Studio变量/存储器的备份功能”，上传变量/存储器的当前值。“Sysmac Studio变量/存储器的备份功能”详情请参阅“9–8 Sysmac Studio变量/存储器的备份功能”(P.9–39)。
步骤如下所示。

1 从Sysmac Studio的工具栏选择[工具]丨[备份]丨[变量、存储器的备份]。

2 在目标处选择“保持属性的变量的当前值”、“CJ单元用存储器的DM、EM、HR区域的当前值”、“绝对值编码器原点位置偏置数据”，然后点击[执行]按钮。
将变量/存储器的各数据上传至计算机。



标签数据链接表的上传

使用Ver.1.09以下的Sysmac Studio时，使用Network Configurator。
标签数据链接表的上传步骤如下所示。

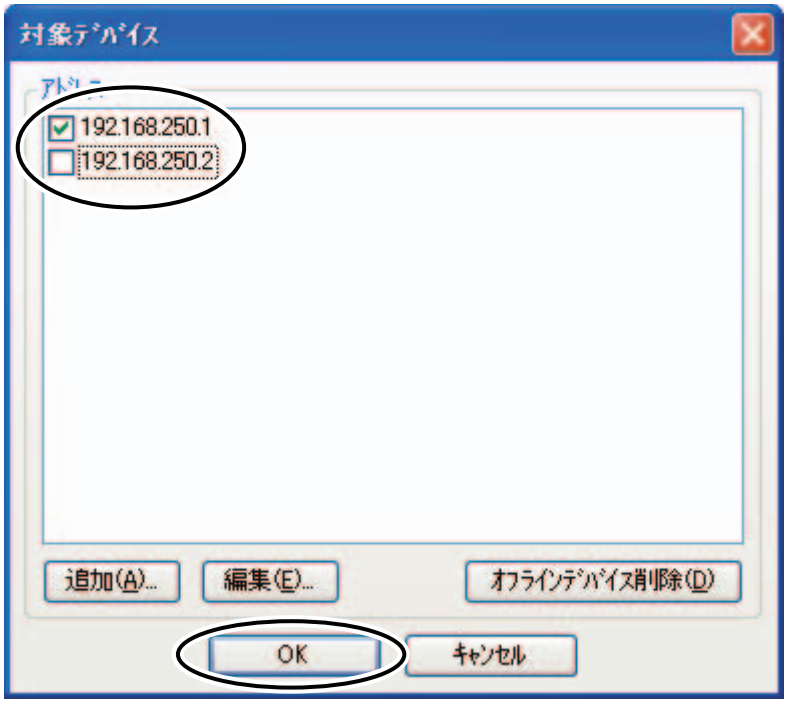
1 在连接NJ系列控制器的计算机中，启动Network Configurator。

2 从工具栏选择[网络]丨[连接]。

3 从工具栏选择[网络]丨[上传]。
显示“是否从当前文档开始上传？”。

4 点击[是]按钮。

5 “对象设备”仅选择连接的CPU单元的IP地址，然后点击[OK]按钮。



6 点击[文件]丨[另存为]。
将标签数据链接表上传至电脑。

A–12–2 新的CPU单元的连接

拆下更换前的CPU单元，然后连接新的CPU单元。连接方法的详情请参阅“NJ系列 CPU单元 用户手册 硬件篇(SBCA–358)”。

请对新的CPU单元执行以下设定。
- 安装更换前的CPU单元上安装的SD存储卡。
- 将拨码开关设为与更换前的CPU单元一致。

A–12–3 对CPU单元的数据的下载

将上传至计算机的项目、变量/存储器的当前值及标签数据链接表下载至更换后的CPU单元。

安全要点

请先对下载的项目进行充分的动作确认，然后过渡到正式运行。

项目的下载

项目的下载步骤如下所示。

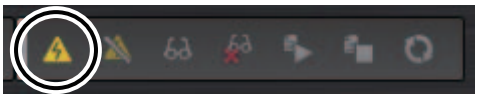
1 在连接NJ系列控制器的计算机中，启动Sysmac Studio。

2 点击[打开项目]按钮。

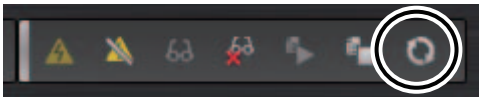
3 从项目列表中选择CPU单元更换前上传的项目。
下图为CPU单元更换前上传的项目名称为 “备份数据” 的示例。



4 点击工具栏中的[在线]按钮。



5 点击工具栏中的[同步]按钮。



6 取消[EtherNet/IP连接设定(不传送内置端口、单元)]的勾选，然后点击 “传送[计算机→控制器]” 按钮。
将计算机内的项目下载至控制器。

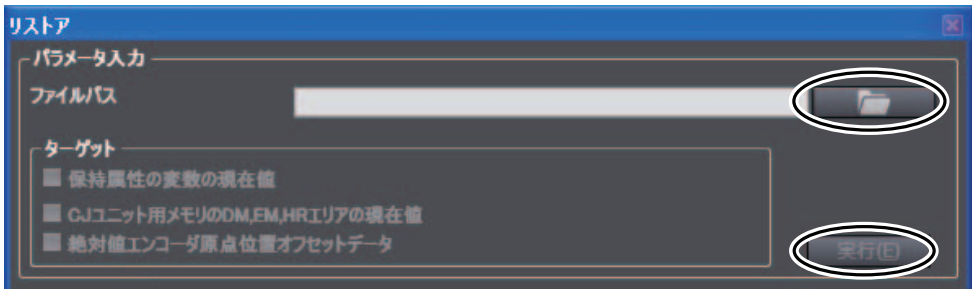


变量/存储器的当前值的下载

使用 “Sysmac Studio变量/存储器的备份功能”，下载变量/存储器的当前值。“Sysmac Studio变量/存储器的备份功能”详情请参阅“9–8 Sysmac Studio变量/存储器的备份功能”(P.9–39)。
步骤如下所示。

1 从Sysmac Studio的工具栏选择[工具]丨[备份]丨[变量、存储器的恢复]。

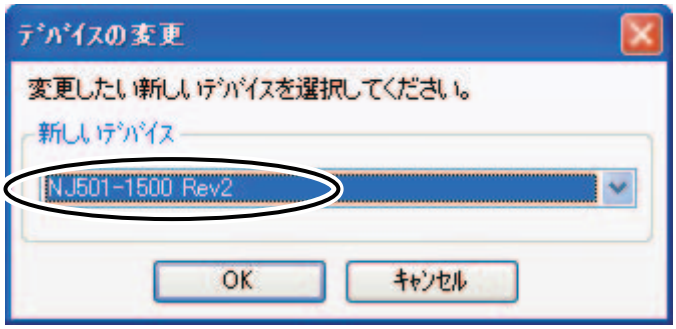
2 选择CPU单元更换前上传的数据文件，点击[执行]按钮。
将变量/存储器的各数据下载至控制器。



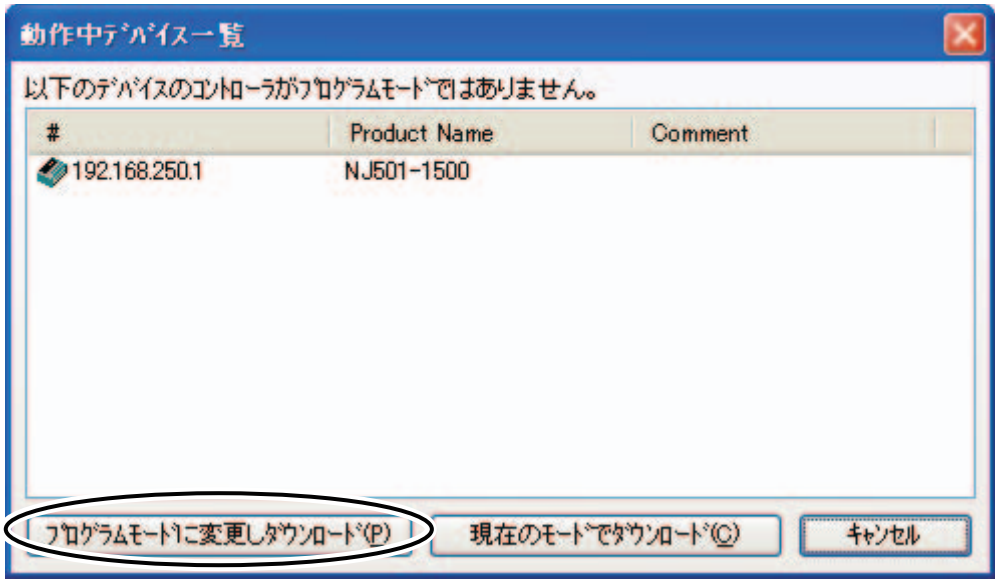
标签数据链接表的下载

使用Ver.1.09以下的Sysmac Studio时，使用Network Configurator。
标签数据链接表的下载步骤如下所示。

1. 在连接NJ系列控制器的计算机中，启动Network Configurator。
2. 从工具栏选择[网络]丨[连接]。
3. 选择[文件]丨[打开]，打开CPU单元更换前上传的标签数据链接表文件。
4. 将从 Ver.1.02 以下版本的 CPU 单元上传的标签数据链接表下载至 Ver.1.03 以上版本的 CPU 单元时，选择[设备]丨[设备变更]，将 “新设备”设为 “NJ□□□-1□□□ Rev2”。



5. 从工具栏选择[网络]丨[下载]。
显示 “是否进行所有设备的参数写入，启用新设定？”
6. 点击[是]按钮。
显示动作中设备一览。
7. 点击[变更为程序模式并下载]按钮。
标签数据链接表被下载至控制器。



使用注意事项

上述步骤4中，“新设备”的选择项若没有“NJ□□□-1□□□ Rev2”，则请将Network Configurator升级为最新版本。

A–13NX系列的版本相关信息

下面对NX系列CPU单元与Sysmac Studio之间的版本对应以及各单元版本的支持功能进行说明。

A–13–1 单元版本与Sysmac Studio版本之间的关系

NX系列CPU单元的单元版本与Sysmac Studio版本存在对应关系。原则上请配套使用对应的版本。

单元版本和Sysmac Studio的对应版本

NX系列CPU单元的单元版本与Sysmac Studio的对应版本表如下所示。

CPU单元的单元版本	Sysmac Studio的对应版本
Ver.1.11	Ver.1.15
Ver.1.10	Ver.1.13

单元版本与Sysmac Studio版本不一致时的规格

NX系列CPU单元的单元版本与Sysmac Studio版本不一致时的规格如下所示。

● Sysmac Studio版本低于Ver.1.12时

低于Ver.1.12的Sysmac Studio无法使用NX系列CPU单元。

● Sysmac Studio版本过低时

Sysmac Studio版本过低时，可使用的功能为Sysmac Studio的版本对应的CPU单元的单元版本配备的功能。

例) CPU单元的单元版本：Ver.1.11
Sysmac Studio的版本：Ver.1.13
与Sysmac Studio Ver.1.13对应的CPU单元的单元版本为Ver.1.10。因此，可使用的功能为CPU单元Ver.1.10配备的功能。无法使用CPU单元Ver.1.11以上版本中追加的功能。

● CPU单元的单元版本过低时

NX系列CPU单元的单元版本过低时，请在Sysmac Studio的项目设备选择画面中选择低于所连CPU单元版本的版本。可使用的功能为连接的CPU单元的单元版本配备的功能。

例) CPU单元的单元版本：Ver.1.10

Sysmac Studio的版本：Ver.1.15

与Sysmac Studio Ver.1.15对应的CPU单元的单元版本为Ver.1.11。但连接的CPU单元的单元版本为Ver.1.10，因此请在项目设备选择画面的 “版本”中选择 “Ver.1.10”。

在设备选择画面的“版本”中选择“Ver.1.10”时，可使用的功能为CPU单元Ver.1.10配备的功能。无法使用CPU单元Ver.1.11以上版本中追加的功能。



参考

为项目设备设定的单元版本

- Sysmac Studio的版本高于Ver.1.02时，通过设备选择画面选择并设定单元版本。
- 可设定的单元版本低于使用的CPU单元的单元版本。例如，CPU单元的单元版本为Ver.1.11时，请选择并设定 “1.10”或 “1.11”。
- Sysmac Studio将为项目设备设定的单元版本作为CPU单元的单元版本。例如，为项目设备设定的单元版本为Ver.1.10时，可在Sysmac Studio中使用单元版本最高为Ver.1.10的功能。
- 为项目设备设定的单元版本低于传送目标的CPU单元的单元版本时，可由Sysmac Studio传送项目。
- 设备选择画面的详情请参阅“Sysmac Studio Version 1 操作手册(SBCA-362C以上)”。

A–13–2 通过更新单元版本追加和变更支持功能

对通过更新NX系列CPU单元的单元版本追加或变更的支持功能进行说明。

● 功能规格的追加和变更

表示各追加或变更的功能规格相应的CPU单元的单元版本和Sysmac Studio的版本。

功能			追加/变更	单元版本	Sysmac Studio的版本	参考页
通信功能	通信指令		变更	Ver.1.11	Ver.1.15	🕮 “NJ/NX系列 指令基准手册 基本篇 (SBCA–360)”
SD存储卡功能	应用程序	SD存储卡程序传送功能	追加	Ver.1.11	Ver.1.15	🕮 “9–5 SD存储卡程序传送功能” (P.9–28)

(注) 通过更新CPU单元的单元版本追加或变更各功能模块的功能的详情请参阅各功能模块手册。

● 追加或变更基本指令和运动控制指令

有时会通过更新CPU单元的单元版本追加或变更可使用的基本指令和运动控制指令。

详情请参阅🕮 “NJ/NX 系列 指令基准手册 基本篇 (SBCA–360)” 和🕮 “NJ/NX 系列 指令基准手册 运动篇(SBCE–364)”。

● 追加或变更控制器事件

有时会通过更新CPU单元的单元版本追加或变更发生的事件。有时还会变更发生异常时的处理方法。

详情请参阅🕮 “NJ/NX系列 故障诊断手册(SBCA–361)”。

● 追加或变更系统定义变量

有时会通过更新CPU单元的单元版本追加或变更可使用的系统定义变量。

详情请参阅🕮 “A–4 系统定义变量一览” (P.A–37)。

A–14NJ系列的版本相关信息

下面对NJ系列CPU单元与Sysmac Studio之间的版本对应以及各单元版本的支持功能进行说明。

A–14–1 单元版本与Sysmac Studio版本之间的关系

NJ系列CPU单元的单元版本与Sysmac Studio版本存在对应关系。原则上请配套使用对应的版本。

单元版本和Sysmac Studio的对应版本

NJ系列CPU单元的单元版本与Sysmac Studio的对应版本表如下所示。

CPU单元的单元版本	Sysmac Studio的对应版本
Ver.1.11	Ver.1.15
Ver.1.10*1	Ver.1.13*2
	Ver.1.12
Ver.1.09	Ver.1.10
Ver.1.08	Ver.1.09
Ver.1.07	Ver.1.08
Ver.1.06	Ver.1.07
Ver.1.05	Ver.1.06
Ver.1.04	Ver.1.05
Ver.1.03	Ver.1.04
Ver.1.02	Ver.1.03
Ver.1.01	Ver.1.02
Ver.1.00*3	Ver.1.01
	Ver.1.00

*1. CPU单元NJ101–□□□□不存在低于Ver.1.09的版本。
*2. CPU单元NJ101–□□□□中，请使用Sysmac Studio Ver.1.13以上的版本。低于Ver.1.12的Sysmac Studio无法使用NJ101–□□□□。
*3. NJ301–□□□□的CPU单元无Ver.1.00。因此，如果Sysmac Studio的版本低于Ver.1.01，则无法使用NJ301–□□□□。

单元版本与Sysmac Studio版本不一致时的规格

NJ系列CPU单元的单元版本与Sysmac Studio版本不一致时的规格如下所示。

● Sysmac Studio版本过低时

Sysmac Studio版本过低时，可使用的功能为Sysmac Studio的版本对应的CPU单元的单元版本配备的功能。

例) CPU单元的单元版本：Ver.1.04
Sysmac Studio的版本：Ver.1.04
与Sysmac Studio Ver.1.04对应的CPU单元的单元版本为Ver.1.03。因此，可使用的功能为CPU单元Ver.1.03配备的功能。无法使用CPU单元Ver.1.04以上版本中追加的功能。

● CPU单元的单元版本过低时

NJ系列CPU单元的单元版本过低时，请在Sysmac Studio的项目设备选择画面中选择低于所连CPU单元版本的版本。可使用的功能为连接的CPU单元的单元版本配备的功能。

例) CPU单元的单元版本：Ver.1.03

Sysmac Studio的版本：Ver.1.05

与Sysmac Studio Ver.1.05对应的CPU单元的单元版本为Ver.1.04。但连接的CPU单元的单元版本为Ver.1.03，因此请在项目设备选择画面的 “版本”中选择 “Ver.1.03”以下。

在设备选择画面的“版本”中选择“Ver.1.03”时，可使用的功能为CPU单元Ver.1.03配备的功能。无法使用CPU单元Ver.1.04以上版本中追加的功能。

使用注意事项

如执行的操作满足以下条件，将会发生异常。请予以注意。

- Sysmac Studio的版本高于Ver.1.02时，在项目设备选择画面的 “版本”中选择 “1.01”以上，创建项目。
- 将该项目上传至Sysmac Studio Ver.1.01。

参考

为项目设备设定的单元版本

- Sysmac Studio的版本高于Ver.1.02时，通过设备选择画面选择并设定单元版本。
- 可设定的单元版本低于使用的CPU单元的单元版本。例如，CPU单元的单元版本为Ver.1.01时，请选择并设定 “1.00”或 “1.01”。
- Sysmac Studio将为项目设备设定的单元版本作为CPU单元的单元版本。例如，为项目设备设定的单元版本为Ver.1.00时，可在Sysmac Studio中使用单元版本最高为Ver.1.00的功能。
- 为项目设备设定的单元版本低于传送目标的CPU单元的单元版本时，可由Sysmac Studio传送项目。
- 设备选择画面的详情请参阅🕮“Sysmac Studio Version 1 操作手册(SBCA-362C以上)”。

A-14-2 硬件版本与Sysmac Studio版本之间的关系

NJ 系列 CPU 单元的硬件版本与 Sysmac Studio 版本存在对应关系。在执行时间预测模式下执行 Sysmac Studio的模拟器时，请使用对应版本以上的Sysmac Studio。Sysmac Studio版本过低时，将无法选择相应的硬件版本。

型号	CPU单元的硬件版本	Sysmac Studio的对应版本
NJ501-□□□□	A	Ver.1.14

A–14–3 通过更新单元版本追加和变更支持功能

对通过更新NJ系列CPU单元的单元版本追加或变更的支持功能进行说明。

● 功能规格的追加和变更

表示各追加或变更的功能规格相应的CPU单元的单元版本和Sysmac Studio的版本。

功能				追加/变更	单元版本	Sysmac Studio的版本	参考页
任务功能	功能	条件成立时执行的任务		追加	Ver.1.03	Ver.1.04	🕮 “5–2 任务的概要” (P.5–5)
编程功能	名称空间			追加	Ver.1.01	Ver.1.02	🕮 “6–7 名称空间” (P.6–136)
	数据类型	结构体型	结构要素的偏置指定	追加	Ver.1.01	Ver.1.02	🕮 “结构体结构要素的偏置指定” (P.6–42)
				变更		Ver.1.03	
	程序库			追加	Ver.1.01	Ver.1.02	🕮 “6–8 程序库” (P.6–141)
运动控制功能	单轴	单轴位置控制	周期同步绝对定位	追加	Ver.1.03	Ver.1.04	🕮 “NJ/NX系列 CPU单元 用户手册 运动控制篇 (SBCE–363)”
		单轴控制辅助	参数指定原点复位	追加	Ver.1.03	Ver.1.04	
			数字凸轮开关有效	追加	Ver.1.06	Ver.1.07	
			指令位置补偿	追加	Ver.1.10	Ver.1.12	
			启动速度	追加	Ver.1.05	Ver.1.06	
	轴组	多轴协调控制	轴组周期绝对位置控制	追加	Ver.1.01	Ver.1.02	
		多轴协调控制辅助	轴组位置获取	追加	Ver.1.01	Ver.1.02	
			写入轴组构成轴	追加	Ver.1.01	Ver.1.02	
	通用	凸轮	凸轮表生成	追加	Ver.1.08	Ver.1.09	
		参数	轴参数的变更	追加	Ver.1.08	Ver.1.09	
	辅助功能	输入信号的逻辑反转		追加	Ver.1.05	Ver.1.06	
单元(输入输出)管理功能	NX单元			追加	Ver.1.05	Ver.1.06	🕮 “NX系列 EtherCAT耦合器单元用户手册(SBCD–361)”
通信功能	Ethernet/IP端口	TCP/IP应用程序	FTP客户端	追加	Ver.1.08	Ver.1.09	🕮 “NJ/NX系列 CPU单元内置EtherNet/IP端口 用户手册 (SBCD–359)”
	EtherCAT端口	分组监控*1 (NJ301–□□□□)		追加	Ver.1.10	Ver.1.12	🕮 “NJ/NX系列 CPU单元 内置EtherCAT端口 用户手册 (SBCD–358)”
	通信指令			变更	Ver.1.08 Ver.1.11	Ver.1.09 Ver.1.15	🕮 “NJ/NX系列 指令基准手册 基本篇 (SBCA–360)”

功能				追加/变更	单元版本	Sysmac Studio的版本	参考页
调试功能	微分监控			追加	Ver.1.03	Ver.1.04	🕮 “8-5-5 微分监控” (P.8-46)
高可靠性功能	自诊断	控制器异常	变更重要程度	追加	Ver.1.03	Ver.1.04	🕮 “8-7 事件重要程度变更功能” (P.8-64)
安全功能	保护客户财产/防止误操作	保护功能	数据保护功能	追加	Ver.1.01	Ver.1.02	🕮 “8-4-4 数据保护功能” (P.8-25)
		操作权限的认证功能	组数	变更	Ver.1.01	Ver.1.02	🕮 “8-4-5 操作权限的认证功能” (P.8-27)
SD存储卡功能	应用程序	SD存储卡自动传送功能		追加	Ver.1.03	Ver.1.04	🕮 “9-4 SD存储卡自动传送功能” (P.9-26)
		SD存储卡程序传送功能		追加	Ver.1.11	Ver.1.15	🕮 “9-5 SD存储卡程序传送功能” (P.9-28)
备份功能	SD存储卡备份功能	操作方法	CPU单元正面开关	追加	Ver.1.03	Ver.1.04	🕮 “9-2 SD存储卡备份功能” (P.9-12)
			系统定义变量的指令	追加	Ver.1.03	Ver.1.04	
			Sysmac Studio存储卡画面	追加	Ver.1.03	Ver.1.04	
			专用指令	追加	Ver.1.08	Ver.1.09	
		保护功能	禁止备份至SD存储卡	追加	Ver.1.03	Ver.1.04	🕮 “9-3 禁止备份至SD存储卡功能” (P.9-25)
	Sysmac Studio控制器备份功能			追加	Ver.1.03	Ver.1.04	🕮 “9-6 Sysmac Studio控制器备份功能” (P.9-34)

*1. 仅新增NJ301-□□□□的CPU单元。NJ501- □□□□、NJ101- □□□□中所有的版本均可使用分组监控。

(注) 通过更新CPU单元的单元版本追加或变更各功能模块的功能的详情请参阅各功能模块手册。

● 追加可安装的CJ单元

有时会通过更新CPU单元的单元版本追加可安装的CJ系列单元。

详情请参阅“NJ系列 CPU单元 用户手册 硬件篇(SBCA-358)”

● 追加或变更基本指令和运动控制指令

有时会通过更新CPU单元的单元版本追加或变更可使用的基本指令和运动控制指令。

详情请参阅“NJ/NX 系列 指令基准手册 基本篇 (SBCA-360)”和“NJ/NX 系列 指令基准手册 运动篇(SBCE-364)”。

● 追加或变更控制器事件

有时会通过更新CPU单元的单元版本追加或变更发生的事件。有时还会变更发生异常时的处理方法。

详情请参阅“NJ/NX系列 故障诊断手册(SBCA-361)”。

● 追加或变更系统定义变量

有时会通过更新CPU单元的单元版本追加或变更可使用的系统定义变量。

详情请参阅“A-4 系统定义变量一览”(P.A-37)。

A–14–4 通过更新单元版本改善性能

对通过更新NJ系列CPU单元的单元版本和Sysmac Studio的版本改善性能的功能进行说明。

功能				性能值	单元版本	SysmacStudio的版本
编程	程序容量	数	POU实例数(NJ501–□□□□)	9,000	–	Ver.1.06以上
				6,000	–	Ver.1.05以下
			POU实例数(NJ301–□□□□)	3,000	Ver.1.04以上	Ver.1.05以上
				1,500		Ver.1.04以下
				2,400	Ver.1.03以下	Ver.1.05以上
				1,500		Ver.1.04以下
	变量容量	带保持属性	变量数*1(NJ301–□□□□)	5,000	Ver.1.04以上	Ver.1.05以上
				2,500		Ver.1.04以下
				2,500	Ver.1.03以下	?
运动控制	控制轴数	控制轴最大数量*2*3*4(NJ301–□□□□)		15轴	Ver.1.06以上	Ver.1.07以上
				8轴 (NJ301–1200) 4轴 (NJ301–1100)	上述以外的组合	
		单轴控制最大数量*4*5(NJ301–□□□□)		单轴15轴	Ver.1.06以上	Ver.1.07以上
				单轴8轴 (NJ301–1200) 单轴4轴 (NJ301–1100)	上述以外的组合	
内置EtherNet/IP端口	CIP服务：标签数据链接(循环通信)	分组间隔		可按连接设定 1 ~ 10000ms(以1ms为单位)	Ver.1.03以上	—
				可按连接设定 10 ~ 10000ms (以1ms为单位)	Ver.1.02以下	
		单元容许通信带宽		3000pps*6 (包括心跳包)	Ver.1.03以上	—
				1000pps(包括心跳包)	Ver.1.02以下	
	TCP Socket数			30	Ver.1.03以上	—
				16	Ver.1.02以下	
内置EtherCAT端口	通信周期*7(NJ301–□□□□)			500/1000/2000/4000μs	Ver.1.03以上	—
				1000/2000/4000μs	Ver.1.02以下	

*1. 仅改善NJ301–□□□□的CPU单元的性能。NJ501–□□□□带保存属性的变量数最大值为10,000。
*2. 是所有轴种类的合计。
*3. 仅改善NJ301–□□□□的CPU单元的性能。NJ501–□□□□的最大控制轴数，如下所示。
NJ501–□5□□：64轴、NJ501–□4□□：32轴、NJ501–□3□□：16轴
*4. 使用实轴最大数量不变。
*5. 仅改善NJ301–□□□□的CPU单元的性能。NJ501–□□□□的单轴控制最大数量，如下所示。
NJ501–□5□□：单轴64轴、NJ501–□4□□：单轴32轴、NJ501–□3□□：单轴16轴
*6. 是指Packet Per Second，表示每秒可处理的收发分组数。
*7. 仅改善NJ301–□□□□的CPU单元的性能。NJ501–□□□□可使用500/1000/2000/4000μs的通信周期，
NJ101–□□□□可使用1000/2000/4000μs的通信周期。

I

索引

索引

A

安全设定 4–5
AT(分配对象)指定 6–56

B

版本相关信息 A–174
保持 6–58
保持变量的数据类型变更后的变量值 6–68
保持条件 6–65
备份 9–3
备份相关功能执行中标志 A–41, A–82
编程语言 6–83
编写用户程序时的注意事项 6–145
边缘 6–63
变量
  概要 6–27
  种类 6–27
变量的任务间排他控制设定 4–10
变量的属性 6–29
变量的种类
  系统定义变量 2–10
  用户定义变量 2–10
  准用户定义变量 2–10
变量访问时间 4–7
变量访问时间设定 5–77
变量和I/O的数据交换 2–13
变量名称 6–56
变量名称等程序相关的名称限制 6–76
变量在存储器中的分配方法 A–134
标签解决异常 A–61, A–115
标签数据链接服务 5–47
标签数据链接设定异常 A–59, A–113
标签数据链接通信开始开关 A–70, A–124
标签数据链接通信停止开关 A–71, A–125
标签数据链接通信异常 A–60, A–114
标签数据链接通信中 A–64, A–118
BOOL 6–31, 6–44
BOOTP服务器连接异常 A–58, A–111
布尔型 6–31, 6–44
部分停止故障等级 12–6
BYTE 6–31, 6–44

C

参考任务 5–69
参数 6–10, 6–18
操作权限 8–27
操作权限的认证功能 8–27
常时OFF标志 A–43, A–84
常时ON标志 A–43, A–83
常数 6–61, 6–78
  布尔型 6–78
  持续时间型 6–79
  枚举体 6–82
  日期时刻型 6–80
  日期型 6–80
  时刻型 6–80
  实数型 6–79
  位串型 6–78
  整数 6–79
  字符串型 6–81
超过任务周期标志 5–7, 5–79, 5–85, A–38, A–75
超过任务周期次数 5–7, 5–79, A–38, A–74, A–75
超过任务周期检测 4–7
超过运动控制周期 5–80
程序 6–8
程序的初始状态 4–9
程序的分配设定 4–9
程序的运行开始时初始状态 5–65
程序的执行顺序 5–65
程序库 6–141
程序模式 2–29
程序启动时1个周期ON标志 6–8, A–43, A–84
程序执行顺序 4–9
持续时间型 6–31, 6–44
串行通信单元0单元端口1/2用串行端口
  设定变更中标志 A–47, A–92, A–47, A–92
串行通信单元1–15单元端口1/2用串行端口
  设定变更中标志 A–47, A–92, A–47, A–92
触点 6–84
触发跟踪 8–41
初始设定
  EtherCAT主站功能模块的初始设定 4–17
  EtherNet/IP功能模块的初始设定 4–18
  高功能单元的初始设定 4–13
  运动控制功能模块的初始设定 4–15
初始值 6–59
CIP通信1Identity信息错误 A–112
CIP通信1建立标签数据链接的连接失败 A–60, A–114
CIP通信1标签解决异常 A–61, A–115
CIP通信1标签数据链接设定异常 A–59, A–113
CIP通信1标签数据链接通信开始开关 A–70, A–124
CIP通信1标签数据链接通信停止开关 A–71, A–125
CIP通信1标签数据链接通信异常 A–60, A–114
CIP通信1标签数据链接通信中 A–64, A–118
CIP通信1登录目标节点信息 A–65, A–119
CIP通信1多个开关同时ON异常 A–61, A–116
CIP通信1Identity信息错误 A–59
CIP通信1目标节点异常信息 A–68, A–123
CIP通信1目标PLC动作模式 A–66, A–121
CIP通信1目标PLC异常信息 A–67, A–122
CIP通信1全部标签数据链接通信中 A–65, A–119
CIP通信1异常 A–56, A–106
CIP通信1正常目标节点信息 A–66, A–120
CIP通信2标签解决异常 A–61, A–115
CIP通信2标签数据链接设定异常 A–59, A–113
CIP通信2标签数据链接通信开始开关 A–71, A–125

CIP通信2标签数据链接通信停止开关 A-71, A-125
CIP通信2标签数据链接通信异常 A-60, A-115
CIP通信2标签数据链接通信中 A-64, A-118
CIP通信2登录目标节点信息 A-65, A-120
CIP通信2多个开关同时ON异常 A-62, A-116
CIP通信2Identity信息错误 A-112, A-59
CIP通信2建立标签数据链接的连接失败 A-60, A-114
CIP通信2目标节点异常信息 A-69, A-123
CIP通信2目标PLC动作模式 A-67, A-121
CIP通信2目标PLC异常信息 A-67, A-122
CIP通信2全部标签数据链接通信中 A-65, A-119
CIP通信2异常 A-56, A-106
CIP通信异常 A-56, A-106
CIP通信2正常目标节点信息 A-66, A-120
CJ单元构成 1-5, 1-7
CJ单元用存储器 A-129
从站初始化异常 A-50, A-98
从站节点地址重复异常 A-50, A-98
从站异常 A-50, A-96
从站异常表 A-50, A-97
从站应用异常 A-50, A-99
CPU单元的动作状态 12-2, 12-3
CPU单元的写保护功能 8-29
CPU单元的状态 2-26
CPU单元名称 8-30
CPU单元名称功能 8-30
CPU单元内部温度超限标志 A-44, A-86
CPU单元内的数据 2-25
CPU复位 12-4
CPU高功能单元重启标志 8-9, A-47, A-91
CPU高功能单元初始状态标志 8-9, A-47, A-90
CPU异常 12-4
存储器全部清除 8-3

D

当前值变更 8-37
单元版本 A-44, A-85
单元构成 3-6
DATE 6-31, 6-44
DATE_ AND_ TIME 6-31, 6-44
登录从站表 A-52, A-100
登录CX-Designer的变量表的方法 A-147
登录目标节点信息 A-65, A-119
电池电压下降标志 A-44, A-86
电源部异常 12-4
电源断开发生次数 A-42, A-83
电源连接错误 12-4
DINT 6-31
DNS服务器连接异常 A-62, A-117
DNS设定异常 A-58, A-111
动作模式 2-29
动作模式的确认 2-30
动作模式切换 2-30
动作模式切换时的变量值的保持 2-29
动作设定 4-5
动作设定标签 4-4
动作选项 6-128, 6-129
断电保存失败标志 A-42, A-83
多个开关同时ON异常 A-61, A-116
DWORD 6-31

E

EN 6-19
ENO 6-19
EtherCAT从站构成 3-4
EtherCAT从站与轴的有效/无效切换 A-150
EtherCAT通信周期设定异常 A-51, A-99
EtherCAT网络构成 1-5, 1-7
EtherCAT信息异常 A-50, A-99
EtherCAT 异常状态获取 12-12
EtherCAT主站功能模块的初始设定 4-17
EtherNet/IP功能模块的初始设定 4-18
EtherNet/IP 异常状态获取 12-12
Ethernet基本设定异常 A-57, A-108

F

返回值 6-20
范围指定((,)) 6-54
FAN转速下降标志 A-44, A-86
发生原因 12-16, 12-17, 12-25
FB名称或指令名称 6-10
分组监控停止 A-52, A-101
分组数据文件保存中 A-52, A-102
FINS/TCP连接状态 A-43, A-85
FTP服务器功能 8-14
FTP客户端通信指令 8-13
FUN定义名称或指令名称 6-17

G

高功能单元的初始设定 4-13
高功能I/O单元重启标志 8-9, A-47, A-91
高功能I/O单元初始状态标志 8-9, A-47, A-91
更新任务 5-69
跟踪参数异常标志 8-46, A-45, A-87
跟踪触发监控标志 8-46, A-45, A-87
跟踪完成时ON标志 8-46, A-45, A-87
跟踪执行中ON标志 8-46, A-45, A-87
各状态下的动作 2-28
功能块
  变量的外部查看 6-16
  内部变量的规格 6-12
  启动条件 6-15
  实例 6-13
  ST语言中调用的表示 6-11
功能块（FB）
  参数异常时的动作 6-24
  EN、ENO的使用与可否省略 6-23
  省略参数时的动作 6-23
功能块(FB)的构成 6-9
功能块(FB)的详情 6-9
功能模块
  EtherCAT主站功能模块 2-4
  EtherNet/IP功能模块 2-4
  PLC功能模块 2-4

运动控制功能模块 2–4
固定周期任务 5–35
固定周期任务(执行优先度16、17、18) 5–17
固定周期任务(执行优先度5) 5–16
固定周期任务(执行优先度5)的设定项目 5–67
固定周期任务(执行优先度16、17、18)的设定项目 5–67
规格
功能规格 A–7
性能规格 A–4
一般规格 A–3
规格的概要 1–9
过程数据发送异常 A–50, A–98
过程数据接收超时异常 A–50, A–98
过程数据通信异常 A–50, A–98
过程数据通信中从站表 A–52, A–100
过程数据通信状态 A–52, A–101
故障 12–68
故障诊断 12–13
故障诊断功能 12–11
故障诊断器 12–11

H

函数（FUN）
参数异常时的动作 6–24
EN、ENO的使用与可否省略 6–23
构成 6–17
内部变量的规格 6–19
启动条件 6–22
省略参数时的动作 6–23
ST语言中的表示 6–18
详情 6–17
核查 9–3
恢复 9–3

I

Identity信息错误 A–59, A–112
INT 6–31
I/O端口 3–8
I/O端口名称 3–9
I/O刷新周期超限 5–80
I/O总线单元异常状态 A–46, A–90
I/O总线异常状态 A–46, A–89
I/O总线异常状态获取 12–12
I/O总线主站异常状态 A–46, A–89
IP地址重复异常 A–58, A–110
IP地址设定异常 A–58, A–109

J

监控信息 12–6
建立标签数据链接的连接失败 A–60, A–113
简略名称 6–137
加入网络的从站表 A–52, A–100
基本构成 1–5, 1–7
基本I/O单元信息区域 A–47, A–90
基本数据类型 6–30
基本输入单元的输入时间常数 8–8, A–46, A–90
结构体结构要素的偏置指定 6–42
结构体型 6–40
紧急信息检测 A–50, A–99
进位标志 6–8, 6–129, A–43, A–84
禁止备份至SD存储卡功能 9–25
基于POU名称变更或新建等的保持变量的值 6–66
局部变量 6–28
内部变量 6–28
输出变量 6–28
输入变量 6–28
输入输出变量 6–28
外部变量 6–28
局部变量表 6–10, 6–18

K

可分配至任务的POU 5–65
可进行信息通信的从站表 A–52, A–100
可使用SD存储卡标志 8–15, A–39, A–76
可在线连接的构成 10–5
控制I/O的任务设定 4–8
控制器设定 4–4
控制器事件 8–52, 8–57
控制器异常状态 5–79, A–39, A–76

L

LD 6–83
LED 12–2, 12–10
类别 8–53
联合体型 6–45
连接线 6–84
连续跟踪 8–41
链接关闭异常 A–50, A–97
链接状态 A–52, A–101
LINT 6–31
离线调试 7–3
LREAL 6–31
LWORD 6–31

M

MAC地址异常 A–50, A–57, A–97, A–107
MC试运行 7–9
枚举体（ENUM） 6–48
没有用户程序恢复信息的传送功能 8–23
名称空间 6–136
名称空间的使用声明 6–138
模拟程序 7–6
模拟功能 7–3
模拟器的启动和停止 7–3
模拟速度 7–7
目标节点异常信息 A–68, A–123
目标PLC动作模式 A–66, A–121
目标PLC异常信息 A–67, A–122
母线 6–83

N

内部变量 6-19
内联ST 6-88
内置EtherCAT异常 A-50, A-96
内置EtherNet/IP异常 A-54, A-104
NTP 8-5
NTP的动作结果 A-69, A-124
NTP的动作信息 A-69
NTP的最终动作时刻 A-69, A-123
NTP服务器连接异常 A-62, A-116

P

PLC功能模块 4-4
PLC功能模块异常状态 A-45, A-88
PLC异常状态获取 12-12
POU
  程序 6-6
  功能块（FB） 6-6
  函数（FUN） 6-6
POU(程序构成单位) 6-5
POU的限制事项 6-25

Q

强制值刷新 8-33
嵌套的层次 6-26
轻度故障等级 12-6
全部标签数据链接通信中 A-64, A-118
全部停止故障等级 12-6
全局变量 6-28
确保任务间变量值的同时性 5-69

R

REAL 6-31, 6-44
任务
  程序的分配 5-65
  分配至I/O刷新 5-57
  NJ系列的规格 5-28
  NX系列的任务规格 5-9
  执行优先度 5-11, 5-29
任务间互斥控制设定 5-76
任务间互斥控制指令 5-72
任务类型 4-6
任务名称 4-6, 4-8
任务执行中标志 5-7
任务设定 4-6
任务设计示例 5-90
任务实际处理时间 5-86
任务相关的系统定义变量 5-7
任务相关的指令 5-7
任务执行超时 5-80
任务执行超时时间 4-7
任务执行次数 5-7, 5-85, A-38, A-75
任务执行时间 5-86
任务执行时间的监控 5-83
任务执行时间的确认 5-87
任务执行时间最大值 5-7, A-38, A-74
任务执行时间最小值 5-7, A-38, A-74
任务执行状态监视 4-10, 5-82
任务种类 5-15, 5-34
任务周期超限 5-79
日期时刻型 6-31, 6-44
日期型 6-31, 6-44
软件的动作 2-5
软件构成 2-4
RUN触点 8-6

S

SD存储卡
  操作指令 8-13
  功能一览 8-10
  规格 8-11
  寿命检测功能 8-14
  文件访问的排他性控制 8-18
  自诊断功能 8-16
SD存储卡备份功能 9-12
SD存储卡备份指示 A-40, A-77
SD存储卡备份状态 A-40, A-78
SD存储卡程序传送功能 4-5, 9-28
SD存储卡程序传送指示 A-40, A-80
SD存储卡程序传送状态 A-41, A-82
SD存储卡错误标志 8-11, 8-15, A-39, A-77
SD存储卡访问中标志 8-15, A-39, A-77
SD存储卡访问中断电标志 8-15, A-39, A-77
SD存储卡核查状态 A-40, A-79
SD存储卡设定 4-5
SD存储卡寿命警告标志 8-14, 8-15, A-39, A-77
SD存储卡写保护标志 8-15, A-39, A-76
SD存储卡自动传送功能 9-26
上次任务执行时间 5-7, A-38, A-74
设备变量 2-11, 3-10
设定为无效的从站表 A-52, A-101
时刻型 6-31, 6-44
时序控制的结构 2-21
时序控制和运动控制的结构 2-19
时序控制和运动控制的同步 2-23
时钟功能 8-3
实例 6-13
实例名称 6-10
实数型 6-31, 6-44
使用端口数 A-43, A-85
事件代码 8-53, 12-16, 12-17, 12-25
事件发生源 8-52
事件名称 12-16, 12-17, 12-25
事件任务 5-18, 5-36
  ActEventTask指令 5-19, 5-37
  变量条件表达式一致 5-20, 5-39
  设定项目 5-68
事件日志功能 8-51
事件日志设定 4-5
事件设定表 8-60
事件重要程度 8-54
事件重要程度变更功能 8-64
输出变量 6-19

输入变量 6–19
输入输出变量 6–19
输入输出响应时间 5–91
输入数据无效 A–52, A–102
输入数据1无效 A–52, A–102
输入数据2无效 A–52, A–102
数据保护功能 8–25
数据的保持或不保持属性一览 A–126
数据跟踪 8–41
数据跟踪的动作 8–43
数据跟踪的规格 8–42
数据类型 6–30
数据类型的转换 6–39
数组指定（ARRAY OF） 6–50
SINT 6–31, 6–44
STRING 6–32, 6–44
ST语言 6–89
CASE 6–102
代入 6–96
调用FB 6–114
调用FUN 6–117
EXIT 6–113
FOR 6–105
各运算符的操作数可使用的数据类型 6–95
IF(多个条件) 6–100
IF(1个条件) 6–98
REPEAT 6–111
RETURN 6–97
WHILE 6–109
语句的关键字 6–92
运算符 6–93
算法 6–10, 6–17
Sysmac Studio备份文件的导入/导出功能 9–38
Sysmac Studio变量/存储器的备份功能 9–39
Sysmac Studio控制器备份功能 9–34

T

TCP/IP扩展设定异常 A–59, A–112
TCP/IP设定异常 A–62, A–116
TCP应用程序通信异常 A–57, A–107
条件标志 6–129
调试程序 7–6
TIME 6–31, 6–44
TIME_ OF_DAY 6–31, 6–44
梯形图语言 6–83
梯形图中FB、FUN的连接 6–85
通电时间 A–42, A–83
通过当前值变更改变外部输出状态时的注意事项 8–38
通信端口1BOOTP服务器连接异常 A–59, A–111
通信端口1Ethernet基本设定异常 A–57, A–109
通信端口1IP地址重复异常 A–58
通信端口1IP地址设定异常 A–58, A–109
通信端口1MAC地址异常 A–57, A–107
通信端口1通信控制器异常 A–57, A–108
通信端口1异常 A–55, A–105
通信端口1在线 A–64, A–117
通信端口2BOOTP服务器连接异常 A–59, A–111
通信端口2Ethernet基本设定异常 A–57, A–109
通信端口2IP地址重复异常 A–110, A–58
通信端口2IP地址设定异常 A–58, A–110
通信端口2MAC地址异常 A–57
通信端口2通信控制器异常 A–57, A–108
通信端口2异常 A–55, A–105
通信端口2在线 A–64, A–117
通信端口异常 A–50, A–54, A–96, A–104
通信端口1IP地址重复异常 A–110
通信端口1MAC地址异常 A–107
通信控制器异常 A–50, A–57, A–97, A–108
通信异常从站表 A–50, A–99
通用变量 A–48, A–94
通用异常状态 A–48, A–93
推测原因 12–16, 12–17, 12–25
凸轮数据变量 2–11
脱离指令中的从站表 A–52, A–101

U

UDINT 6–31
UINT 6–31
ULINT 6–31
USINT 6–31

W

外部变量 6–19
网络公布 6–62
网络构成 1–6, 1–8
网络构成核查异常 A–50, A–97
网络构成信息异常 A–50, A–97
网络构成异常 A–50, A–98
网络通信指令可执行标志 A–43, A–85
完全限定名称 6–137
WDT异常 12–4
位串型 6–31, 6–44
位串型、实数型、字符串型的数据格式 6–35
微分监控 8–46
文字 6–78
WORD 6–31
无法在线连接的构成 10–6

X

项目文件整体的保护功能 8–24
线圈 6–84
系统初始化异常 12–4
系统定义变量 2–12, 6–27, 12–12
系统定义变量的各规格 A–73
系统定义变量一览 A–37
系统服务 5–47
系统服务监视设定 4–5
系统服务时间不足 5–81
系统时刻 8–5, A–37, A–74
序列ID功能 8–32

Y

衍生数据类型 6–40

一般信息 12–6
异常的确认 12–5, 12–10
异常的重要程度 12–6
异常内容 12–27
异常一览表 12–16
异常状态 A–72
CPU单元可以动作的异常 12–6
CPU单元可以动作的异常确认方法 12–10
CPU单元无法动作的异常 12–4
CPU单元以外的异常及其处理 12–68
NJ系列的状态概要 12–2
通过各功能模块的异常状态获取指令进行确认 12–12
通过LED确认 12–10
通过Sysmac Studio的故障诊断功能进行确认 12–11
通过显示器的故障诊断器进行确认 12–11
通过系统定义变量进行确认 12–12
异常状态变量 12–12
异常状态获取指令 12–12
硬件版本 A–44, A–85
隐式转换 6–120
用户程序/控制器构成・设定传送错误 12–33
用户程序执行ID 8–20
用户定义变量 6–27
种类 6–28
用户事件 8–52, 8–58
用户异常状态 8–59, 8–63, A–39, A–76
原始恒定周期任务 5–15, 5–34
设定项目 5–66
语法错误 6–133
与EtherCAT从站交换数据 2–13
与高功能单元交换数据 2–17
与基本I/O单元交换数据 2–16
运动控制的结构 2–22
运动控制功能模块的初始设定 4–15
运动控制功能模块的异常状态 A–48, A–93
运动控制系统变量 2–12
运动控制异常状态获取 12–12
运行模式 2–29
运行模式改写 4–5
运行中输出功能 8–6
运转开始时1个周期ON标志 6–8, A–43, A–84

Z

在程序上使用强制值时的注意事项 8–36
在线 A–64, A–117
在线编辑 8–39
诊断统计信息日志保存周期 A–53, A–103
诊断统计信息日志许可 A–53, A–103
诊断统计信息日志异常结束标志 A–53, A–103
诊断统计信息日志执行状态标志 A–53, A–103
正常目标节点信息 A–66, A–120
整数型 6–31, 6–44
支持软件 1–5, 1–6, 1–7, 1–8
指令 6–127
指令错误 6–130
指令错误发生标志 6–8, 6–131, 6–134, A–43, A–84
周期/执行条件 4–6
轴 3–16
轴变量 3–16, A–49, A–95
轴及轴变量的创建和使用方法 3–18
轴异常状态 A–48, A–93
轴组变量 3–16, A–48, A–94
轴组异常状态 A–48, A–93
准用户定义变量 2–11, 6–27
主站控制 6–146
主站异常 A–50, A–96
字符串型 6–32, 6–44
最大插槽编号 A–46, A–89
最大机架编号 A–46, A–89

1

购买欧姆龙产品的客户须知

承诺事项

承蒙对欧姆龙株式会社（以下简称“本公司”）产品的一贯厚爱和支持，藉此机会再次深表谢意。
如果未特别约定，无论贵司从何处购买的产品，都将适用本承诺事项中记载的事项。
请在充分了解这些注意事项基础上订购。

1. 定义

本承诺事项中的术语定义如下。

(1)“本公司产品”：是指“本公司”的 FA 系统机器、通用控制器、传感器、电子 / 结构部件。

(2)“产品目录等”：是指与“本公司产品”有关的欧姆龙综合产品目录、FA 系统设备综合产品目录、安全组件综合产品目录、电子 / 机构部件综合产品目录以及其他产品目录、规格书、使用说明书、操作指南等，包括以电子数据方式提供的资料。

(3)“使用条件等”：是指在“产品目录等”资料中记载的“本公司产品”的使用条件、额定值、性能、运行环境、操作使用方法、使用时的注意事项、禁止事项以及其他事项。

(4)“客户用途”：是指客户使用“本公司产品”的方法，包括将“本公司产品”组装或运用到客户生产的部件、电子电路板、机器、设备或系统等产品中。

(5)“适用性等”：是指在“客户用途”中“本公司产品”的 (a) 适用性、(b) 动作、(c) 不侵害第三方知识产权、(d) 法规法令的遵守以及 (e) 满足各种规格标准。

2. 关于记载事项的注意事项

对“产品目录等”中的记载内容，请理解如下要点。

(1) 额定值及性能值是在单项试验中分别在各条件下获得的值，并不构成对各额定值及性能值的综合条件下获得值的承诺。

(2) 提供的参考数据仅作为参考，并非可在该范围内一直正常运行的保证。

(3) 应用示例仅作参考，不构成对“适用性等”的保证。

(4) 如果因技术改进等原因，“本公司”可能会停止“本公司产品”的生产或变更“本公司产品”的规格。

3. 使用时的注意事项

选用及使用本公司产品时请理解如下要点。

(1) 除了额定值、性能指标外，使用时还必须遵守“使用条件等”。

(2) 客户应事先确认“适用性等”，进而再判断是否选用“本公司产品”。“本公司”对“适用性等”不做任何保证。

(3) 对于“本公司产品”在客户的整个系统中的设计用途，客户应负责事先确认是否已进行了适当配电、安装等事项。

(4) 使用“本公司产品”时，客户必须采取如下措施：(i) 相对额定值及性能指标，必须在留有余量的前提下使用“本公司产品”，并采用冗余设计等安全设计 (ii) 所采用的安全设计必须确保即使“本公司产品”发生故障时也可将“客户用途”中的危险降到最小程度、(iii) 构建随时提示使用者危险的完整安全体系、(iv) 针对“本公司产品”及“客户用途”定期实施各项维护保养。

(5) 因 DDoS 攻击（分布式 DoS 攻击）、计算机病毒以及其他技术性有害程序、非法侵入，即使导致“本公司产品”、所安装软件、或者所有的计算机器材、计算机程序、网络、数据库受到感染，对于由此而引起的直接或间接损失、损害以及其他费用，“本公司”将不承担任何责任。
对于 (i) 杀毒保护、(ii) 数据输入输出、(iii) 丢失数据的恢复、(iv) 防止“本公司产品”或者所安装软件感染计算机病毒、(v) 防止对“本公司产品”的非法侵入，请客户自行负责采取充分措施。

(6)“本公司产品”是作为应用于一般工业产品的通用产品而设计生产的。如果客户将“本公司产品”用于以下所列用途，则本公司对产品不作任何保证。但“本公司”已表明可用于特殊用途，或已与客户有特殊约定时，另行处理。
(a) 必须具备很高安全性的用途（例：核能控制设备、燃烧设备、航空 / 宇宙设备、铁路设备、升降设备、娱乐设备、医疗设备、安全装置、其他可能危及生命及人身安全的用途）
(b) 必须具备很高可靠性的用途（例：燃气、自来水、电力等供应系统、24 小时连续运行系统、结算系统、以及其他处理权利、财产的用途等）
(c) 具有苛刻条件或严酷环境的用途（例：安装在室外的设备、会受到化学污染的设备、会受到电磁波影响的设备、会受到振动或冲击的设备等）
(d)“产品目录等”资料中未记载的条件或环境下的用途

(7) 除了不适用于上述 3. (6) (a) 至 (d) 中记载的用途外，“本产品目录等资料中记载的产品”也不适用于汽车（含二轮车，以下同）。请勿配置到汽车上使用。关于汽车配置用产品，请咨询本公司销售人员。

4. 保修条件

“本公司产品”的保修条件如下。

(1) 保修期限　自购买之日起 1 年。（但是，“产品目录等”资料中有明确说明时除外。）

(2) 保修内容　对于发生故障的“本公司产品”，由“本公司”判断并可选择以下其中之一方式进行保修。
(a) 在本公司的维修保养服务点对发生故障的“本公司产品”进行免费修理（但是对于电子、结构部件不提供修理服务。）
(b) 对发生故障的“本公司产品”免费提供同等数量的替代品

(3) 当故障因以下任何一种情形引起时，不属于保修的范围。
(a) 将“本公司产品”用于原本设计用途以外的用途
(b) 超过“使用条件等”范围的使用
(c) 违反本注意事项“3. 使用时的注意事项”的使用
(d) 非因“本公司”进行的改装、修理导致故障时
(e) 非因“本公司”出品的软件导致故障时
(f)“本公司”生产时的科学、技术水平无法预见的原因
(g) 除上述情形外的其它原因，如“本公司”或“本公司产品”以外的原因（包括天灾等不可抗力）

5. 责任限制

本承诺事项中记载的保修是关于“本公司产品”的全部保证。对于因“本公司产品”而发生的其他损害，“本公司”及“本公司产品”的经销商不负任何责任。

6. 出口管理

客户若将“本公司产品”或技术资料出口或向境外提供时，请遵守中国及各国关于安全保障进出口管理方面的法律、法规。否则，“本公司”有权不予提供“本公司产品”或技术资料。

IC320GC-zh
201804

注：规格如有变更，恕不另行通知。请以最新产品说明书为准。

欧姆龙自动化（中国）有限公司
http://www.fa.omron.com.cn　　咨询热线：**400-820-4535**

欧姆龙自动化（中国）有限公司　版权所有　2018