

Modicon M218 Logic Controller

编程指南

06/2019



本文档中提供的信息包含有关此处所涉及产品之性能的一般说明和/或技术特性。本文档并非用于 (也不代替) 确定这些产品对于特定用户应用场合的适用性或可靠性。任何此类用户或设备集成商都有责任就相关特定应用场合或使用方面对产品执行适当且完整的风险分析、评估和测试。Schneider Electric 或其任何附属机构或子公司对于误用此处包含的信息而产生的后果概不负责。如果您有关于改进或更正此出版物的任何建议、或者从中发现错误、请通知我们。

本手册可用于法律所界定的个人以及非商业用途。在未获得施耐德电气书面授权的情况下，不得翻印传播本手册全部或部分相关内容、亦不可建立任何有关本手册或其内容的超文本链接。施耐德电气不对个人和非商业机构进行非独占许可以外的授权或许可。请遵照本手册或其内容原义并自负风险。与此有关的所有其他权利均由施耐德电气保留。

在安装和使用本产品时，必须遵守国家、地区和当地的所有相关的安全法规。出于安全方面的考虑和为了帮助确保符合归档的系统数据，只允许制造商对各个组件进行维修。

当设备用于具有技术安全要求的应用场合时，必须遵守有关的使用说明。

未能使用施耐德电气软件或认可的软件配合我们的硬件，则可能导致人身伤害、设备损坏或不正确的运行结果。

不遵守此信息可能导致人身伤害或设备损坏。

© 2019 Schneider Electric. 保留所有权利。



| | | |
|-------------|---|-----------|
| | 安全信息 | 5 |
| | 关于本书 | 7 |
| 第1章 | 关于 Modicon M218 Logic Controller | 9 |
| | Modicon M218 Logic Controller设备概述 | 9 |
| 第2章 | 如何配置控制器 | 11 |
| | 如何配置控制器 | 11 |
| 第3章 | 库 | 13 |
| | 库 | 13 |
| 第4章 | 支持的标准数据类型 | 15 |
| | 支持的标准数据类型 | 15 |
| 第5章 | 存储器映射 | 17 |
| | RAM 存储器结构 | 18 |
| | 重新定位表 | 20 |
| 第6章 | 任务 | 23 |
| | 最大任务数 | 24 |
| | 任务配置 | 25 |
| | 任务类型 | 27 |
| | 系统和任务看门狗 | 29 |
| | 任务优先级 | 30 |
| | 缺省任务配置 | 31 |
| 第7章 | 控制器状态和行为 | 33 |
| 7.1 | 控制器状态图 | 34 |
| | 控制器状态图 | 34 |
| 7.2 | 控制器状态介绍 | 37 |
| | 控制器状态介绍 | 37 |
| 7.3 | 状态转换和系统事件 | 39 |
| | 控制器状态和输出行为 | 40 |
| | 通过命令进行状态转换 | 42 |
| | 错误检测、类型和管理 | 46 |
| | 剩余变量 | 47 |
| 第8章 | 控制器配置 | 49 |
| | 控制器参数 | 50 |
| | 应用程序 | 51 |
| | PLC 设置 | 52 |
| | 服务 | 53 |
| 第9章 | 内嵌功能 | 55 |
| | 嵌入式 I/O 配置 | 56 |
| | HSC 内嵌功能 | 58 |
| | PTO_PWM 内嵌功能 | 59 |
| | 模拟量 I/O 内嵌功能 | 60 |
| 第10章 | 扩展模块配置 | 63 |
| | 一般描述 | 64 |
| | 添加扩展模块 | 65 |
| 第11章 | 串行线路配置 | 67 |
| | 串行线路配置 | 68 |
| | 串行线路协议管理器 | 69 |
| | ASCII 管理器 | 70 |
| | Machine Expert 网络管理器 | 71 |
| | Modbus IOScanner | 72 |
| | Modbus 管理器 | 77 |

| | | |
|-------------|--|------------|
| 第12章 | 以太网配置 | 81 |
| | 以太网服务 | 82 |
| | IP 地址配置 | 83 |
| | Modbus TCP 服务器/客户端 | 86 |
| 第13章 | 将 Modicon M218 Logic Controller 连接到 PC | 89 |
| | 将控制器连接到 PC | 89 |
| 第14章 | 更改控制器固件 | 91 |
| | 固件和 EcoStruxure Machine Expert 软件兼容性 | 92 |
| | 通过 USB 更改 | 93 |
| | 启动 Exec Loader 向导 | 94 |
| | 步骤 1 - Welcome | 95 |
| | 步骤 2 - Settings | 96 |
| | Step 3 - File and Device Exec Properties | 97 |
| | 步骤 4 - Transfer Progress | 98 |
| 第15章 | Modicon M218 Logic Controller - 故障排除和常见问题解答 | 99 |
| | 故障排除 | 100 |
| | 常见问题解答 | 104 |
| | 附录 | 105 |
| 附录 A | 功能和功能块表示形式 | 107 |
| | 功能与功能块的区别 | 108 |
| | 如何通过 IL 语言使用功能或功能块 | 109 |
| | 如何通过 ST 语言使用功能或功能块 | 112 |
| 附录 B | 用于在用户程序中获取/设置串行线路配置的功能 | 115 |
| | GetSerialConf : 获取串行线路配置 | 116 |
| | SetSerialConf : 更改串行线路配置 | 117 |
| | SERIAL_CONF : 串行线路配置数据类型的结构 | 118 |
| 附录 C | 控制器性能 | 119 |
| | 处理性能 | 119 |
| 术语表 | | 121 |
| 索引 | | 127 |



重要信息

声明

在试图安装、操作、维修或维护设备之前，请仔细阅读下述说明并通过查看来熟悉设备。下述特定信息可能会在本文其他地方或设备上出现，提示用户潜在的危險，或者提醒注意有关阐明或简化某一过程的信息。



在“危險”或“警告”标签上添加此符号表示存在触电危險，如果不遵守使用说明，会导致人身伤害。



这是提醒注意安全的符号。提醒用户可能存在人身伤害的危險。请遵守所有带此符号的安全注意事项，以避免可能的人身伤害甚至死亡。

⚠ 危險

危險表示若不加以避免，将会导致严重人身伤害甚至死亡的危險情况。

⚠ 警告

警告表示若不加以避免，可能会导致严重人身伤害甚至死亡的危險情况。

⚠ 小心

小心表示若不加以避免，可能会导致轻微或中度人身伤害的危險情况。

注意

注意用于表示与人身伤害无关的危害。

请注意

电气设备的安装、操作、维修和维护工作仅限于有资质的人员执行。施耐德电气不承担由于使用本资料所引起的任何后果。

有资质的人员是指掌握与电气设备的制造和操作及其安装相关的技能和知识的人员，他们经过安全培训能够发现和避免相关的危險。

关于本书



概览

文档范围

本文档旨在帮助您配置 Modicon M218 Logic Controller。

注意： 在安装、操作或维护 前，请阅读并了解本文档和所有 (参见第 7 页) 相关文档 Modicon M218 Logic Controller。

Modicon M218 Logic Controller 用户应当阅读整个文档，以了解所有功能。

有效性说明

本文档已随 EcoStruxure™ Machine Expert V1.1 的发布进行了更新。

相关的文件

| 文件名称 | 参考编号 |
|---|--|
| EcoStruxure Machine Expert - 编程指南 | EIO0000002854(eng) EIO0000002859(chs) |
| Modicon M218 Logic Controller 硬件指南 | EIO0000003616(eng) EIO0000003617(chs) |
| Modicon TM2...N 扩展模块 - 编程指南 | EIO0000003784(eng) EIO0000003785(chs) |
| Modicon TM2 模块配置 - 编程指南 | EIO0000003432 (eng) EIO0000003437 (chs) |
| Modicon TM3 模块配置 - 编程指南 | EIO0000003119 (eng) EIO0000003124 (chs) |
| Modicon M218 Logic Controller System Functions and Variables M218 PLCSystem 库指南 | EIO0000003620(eng) EIO0000003621(chs) |
| Modicon M218 Logic Controller High Speed Counting M218 HSC 库指南 | EIO0000003618(eng) EIO0000003619(chs) |
| Modicon M218 Logic Controller Pulse Train Output, Pulse Width Modulation M218 PTO/PWM 库指南 | EIO0000003729(eng) EIO0000003730(chs) |
| Modicon M218 Logic Controller Packaging Library M218 Packaging 库指南 | EIO0000003731(eng) EIO0000003732(chs) |

您可以从我们的网站下载这些技术出版物和其它技术信息，网址是：<https://www.schneider-electric.com/en/download>

⚠ 警告

失去控制

- 任何控制方案的设计者都必须考虑到控制路径可能出现故障的情况，并为某些关键控制功能提供一种方法，使其在出现路径故障时以及出现路径故障后恢复至安全状态。这些关键控制功能包括紧急停止、越程停止、断电重启以及类似的安全措施。
- 对于关键控制功能，必须提供单独或冗余的控制路径。
- 系统控制路径可包括通讯链路。必须对暗含的无法预料的传输延迟或链路失效问题加以考虑。
- 遵守所有事故预防规定和当地的安全指南。¹
- 为了保证正确运行，在投入使用前，必须对设备的每次执行情况分别进行全面测试。

不遵循上述说明可能导致人员伤亡或设备损坏。

¹ 有关详细信息，请参阅 NEMA ICS 1.1 (最新版) 中的“安全指导原则 - 固态控制器的应用、安装和维护”以及 NEMA ICS 7.1 (最新版) 中的“结构安全标准及可调速驱动系统的选择、安装与操作指南”或您特定地区的类似规定。

⚠ 警告

意外的设备操作

- 仅使用 Schneider Electric 认可的可与本设备配合使用的软件。
- 每次更改物理硬件配置后，请更新应用程序。

不遵循上述说明可能导致人员伤亡或设备损坏。

第1章

关于 Modicon M218 Logic Controller

Modicon M218 Logic Controller设备概述

概述

Schneider Electric Modicon M218 Logic Controller 提供多种强大的功能。此控制器适用的应用程序范围很广。

软件配置和编程通过 EcoStruxure Machine Expert 软件完成，在 EcoStruxure Machine Expert - 编程指南 (参见 *EcoStruxure Machine Expert, 编程指南*) 中专门介绍。

主要功能

编程语言

支持 Modicon M218 Logic Controller 并可通过 EcoStruxure Machine Expert 软件对其进行编程，该软件支持以下 IEC61131-3 编程语言：

- IL：指令列表
- ST：结构化文本
- FBD：功能块图
- SFC：顺序功能图
- LD：梯形图

EcoStruxure Machine Expert 软件也可用于使用 CFC (连续功能图) 语言对这些控制器进行编程。

电源 (参见 *Modicon M218 Logic Controller, 硬件指南*)

Modicon M218 Logic Controller 的电源为：24 Vdc 或 100...240 Vac，取决于控制器型号。

实时时钟 (参见 *Modicon M218 Logic Controller, 硬件指南*)

Modicon M218 Logic Controller 包括一个实时时钟 (RTC) 系统 (参见 *Modicon M218 Logic Controller, 硬件指南*)。

运行/停止切换 (参见 *Modicon M218 Logic Controller, 硬件指南*)

在每个控制器上集成了 1 个运行/停止开关，用于切换其状态。

存储器

下表描述了不同类型的存储器：

| 内存类型 | 大小 | 已使用 |
|------|------|--------------|
| RAM | 1 MB | 执行应用程序。 |
| 闪存 | 1 MB | 在断电时保存程序和数据。 |

嵌入式输入/输出

根据控制器型号 (参见第 10 页) 的不同，提供以下嵌入式 I/O 类型：

- 常规输入
- 快速输入 (HSC)
- 常规输出
- 快速输出 (PTO/PWM/FG)
- 模拟量输入
- 模拟量输出

嵌入式通讯功能

根据控制器型号 (参见第 10 页) 的不同，前面板上提供 3 种类型的通讯端口：

- 以太网端口 (针对 TM218LDAE24DRHN 和 TM218LDAE40DRPHN)
- USB 编程端口
- 2 个串行链路端口

有关详细信息，请参阅集成的通讯端口 (参见 *Modicon M218 Logic Controller, 硬件指南*) 一章。

Modicon M218 Logic Controller 范围

| 参考号 | 数字量输入 | 数字量输出 | 模拟量输入 | 模拟量输出 |
|---|--|--|----------|----------|
| TM218LDA16DRN (参见 <i>Modicon M218 Logic Controller, 硬件指南</i>) | 7 路常规输入和 2 路快速输入 (HSC) ⁽¹⁾ | 7 路继电器输出 | 否 | 否 |
| TM218LDA24DRN (参见 <i>Modicon M218 Logic Controller, 硬件指南</i>) | 12 路常规输入和 2 路快速输入 (HSC) ⁽¹⁾ | 10 路继电器输出 | 否 | 否 |
| TM218LDA24DRHN (参见 <i>Modicon M218 Logic Controller, 硬件指南</i>) | 10 路常规输入和 4 路快速输入 (HSC) ⁽²⁾ | 10 路继电器输出 | 否 | 否 |
| TM218LDD24DUPHN (参见 <i>Modicon M218 Logic Controller, 硬件指南</i>) | 10 路常规输入和 4 路快速输入 (HSC) ⁽²⁾ | 6 路常规输出和 4 路快速输出 (PTO/PWM/FG) ⁽³⁾ | 否 | 否 |
| TM218LDAE24DRHN (参见 <i>Modicon M218 Logic Controller, 硬件指南</i>) | 10 路常规输入和 4 路快速输入 (HSC) ⁽²⁾ | 10 路继电器输出 | 否 | 否 |
| TM218LDA40DRN (参见 <i>Modicon M218 Logic Controller, 硬件指南</i>) | 22 路常规输入和 2 路快速输入 (HSC) ⁽¹⁾ | 16 路继电器输出 | 否 | 否 |
| TM218LDA40DRPHN (参见 <i>Modicon M218 Logic Controller, 硬件指南</i>) | 20 路常规输入和 4 路快速输入 (HSC) ⁽²⁾ | 12 路继电器输出和 4 路快速输出 (PTO/PWM/FG) ⁽³⁾ | 否 | 否 |
| TM218LDD40DUPHNB (参见 <i>Modicon M218 Logic Controller, 硬件指南</i>) | 20 路常规输入和 4 路快速输入 (HSC) ⁽²⁾ | 12 路常规输出和 4 路快速输出 (PTO/PWM/FG) ⁽³⁾ | 否 | 否 |
| TM218LDAE40DRPHN (参见 <i>Modicon M218 Logic Controller, 硬件指南</i>) | 20 路常规输入和 4 路快速输入 (HSC) ⁽²⁾ | 12 路继电器输出和 4 路快速输出 (PTO/PWM/FG) ⁽³⁾ | 否 | 否 |
| TM218LDA40DR2HN (参见 <i>Modicon M218 Logic Controller, 硬件指南</i>) | 20 路常规输入和 4 路快速输入 (HSC) ⁽²⁾ | 16 路继电器输出 | 否 | 2 路模拟量输出 |
| TM218LDA40DR4PHN (参见 <i>Modicon M218 Logic Controller, 硬件指南</i>) | 20 路常规输入和 4 路快速输入 (HSC) ⁽²⁾ | 12 路继电器输出和 4 路快速输出 (PTO/PWM/FG) ⁽³⁾ | 2 路模拟量输入 | 2 路模拟量输出 |
| TM218LDA60DRN (参见 <i>Modicon M218 Logic Controller, 硬件指南</i>) | 34 路常规输入和 2 路快速输入 (HSC) ⁽¹⁾ | 24 路继电器输出 | 否 | 否 |

(1) 快速输入最大频率为 10 kHz。快速输入可用作常规输入或计数功能的快速输入。
(2) 快速输入可用作针对计数或事件功能的常规输入或快速输入。
(3) 快速输出可用作针对 PTO、PWM、频率发生器功能或 HSC 反射输出的常规输出或快速输出。

第2章

如何配置控制器

如何配置控制器

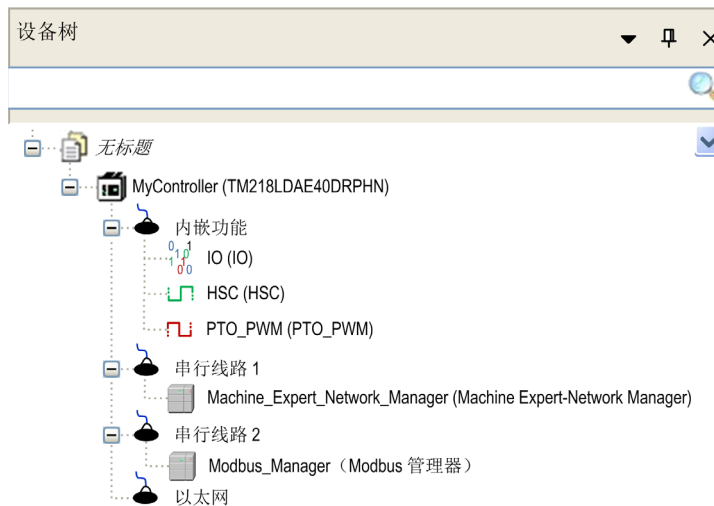
简介

首先，在 EcoStruxure Machine Expert 软件中创建一个新项目或打开现有项目。
有关如何执行以下操作的信息，请参阅《EcoStruxure Machine Expert 编程指南》：

- 将控制器添加到项目
- 将扩展模块添加到控制器
- 更换现有控制器
- 将控制器转换为不同的兼容设备

设备树

设备树显示了当前硬件配置的结构化视图。当您添加控制器到项目时，会将许多节点添加到**设备树**，具体取决于控制器提供的功能。



| 项目 | 描述 |
|------------------------------|--|
| 内嵌功能 | 显示 M218 的嵌入式功能。 注意： PTO-PWM 仅在 TM218LDA40DRPHN、TM218LDAE40DRPHN、 TM218LDA40DR4PHN、TM218LDD24DUPHN 和 TM218LDD40DUPHNB 上可用 模拟量 IO 仅在 TM218LDA40DR2HN 和 TM218LDA40DR4PHN 上可用 |
| 串行线路 1 串行线路 2 Ethernet | 嵌入式通讯接口。 注意： 以太网 仅在 TM218LDAE24DRHN 和 TM218LDAE40DRPHN 上可用 |

应用程序树

应用程序树可用于管理项目特定的应用程序以及全局应用程序、POU 和任务。

工具树

工具树可用于配置项目的 HMI 部分及对库进行管理。

第3章

库

库

简介

库提供可用于开发您的项目的功能、功能块、数据类型和全局变量。

EcoStruxure Machine Expert 的**库管理器**提供项目所涉及的库的相关信息，并可帮助您安装新库。有关**库管理器**的详细信息，请参阅功能和库用户指南。

Modicon M218 Logic Controller

为应用程序选择 Modicon M218 Logic Controller 后，EcoStruxure Machine Expert 会自动加载以下库：

| 库名称 | 描述 |
|--|--|
| IoStandard | CmpIoMgr 配置类型、 ConfigAccess 、参数和帮助功能：管理应用程序中的 I/O。 |
| Standard | 包含为符合 IEC61131-3 所需的功能和功能块，作为 IEC 编程系统的标准 POU。将标准 POU 链接到项目 (standard.library)。 |
| Util | 模拟量监视器、BCD 转换、位/字节功能、控制器数据类型、功能操作器、数学函数、信号。 |
| M218 PLCSystem (参见 <i>Modicon M218 Logic Controller, 系统功能和变量, M218 PLCSystem 库指南</i>) | 包含功能和变量，用于获取信息和向控制器系统发送命令。 |
| M218 HSC (参见 <i>Modicon M218 Logic Controller, 高速计数, M218 HSC 库指南</i>) | 包含功能块和变量，用于获取信息和向 Modicon M218 Logic Controller 的快速输入/输出发送命令。这些功能块可以在 Modicon M218 Logic Controller 的快速输入/输出上执行 HSC (高速计数)。 |
| M218 PTOPWM (参见 <i>Modicon M218 Logic Controller, 脉冲串输出、脉冲宽度调制, M218 PTOPWM 库指南</i>) | 包含功能块和变量，用于获取信息和向 Modicon M218 Logic Controller 的快速输入/输出发送命令。这些功能块可用于在 Modicon M218 Logic Controller 的快速输出上实现 PTO (脉冲串输出) 和 PWM (脉冲宽度调制) 功能。 |
| M218 重新定位表 (参见第 20 页) | 可以将非连续数据重新分组到寄存器的连续表中，从而组织数据以优化 Modbus 客户端与控制器之间的交换。 |
| M218 Packaging (参见 <i>Modicon M218 Logic Controller, Packaging 库, M218 Packaging 库指南</i>) | 包含一个功能块，可在配置 PTO 时向 Modicon M218 Logic Controller 的快速输入/输出发送停止信号管理的命令。 |

第4章

支持的标准数据类型

支持的标准数据类型

支持的标准数据类型

控制器支持以下 IEC 数据类型：

| 数据类型 | 下限 | 上限 | 信息内容 |
|---------|-----------------|-----------------|---------------|
| BOOL | FALSE | TRUE | 1 位 |
| BYTE | 0 | 255 | 8 位 |
| WORD | 0 | 65,535 | 16 位 |
| DWORD | 0 | 4,294,967,295 | 32 位 |
| LWORD | 0 | $2^{64}-1$ | 64 位 |
| SINT | -128 | 127 | 8 位 |
| USINT | 0 | 255 | 8 位 |
| INT | -32,768 | 32,767 | 16 位 |
| UINT | 0 | 65,535 | 16 位 |
| DINT | -2,147,483,648 | 2,147,483,647 | 32 位 |
| UDINT | 0 | 4,294,967,295 | 32 位 |
| LINT | -2^{63} | $2^{63}-1$ | 64 位 |
| ULINT | 0 | $2^{64}-1$ | 64 位 |
| REAL | 1.175494351e-38 | 3.402823466e+38 | 32 位 |
| STRING | 1 个字符 | | 1 个字符 = 1 个字节 |
| WSTRING | 1 个字符 | | 1 个字符 = 1 个字 |
| TIME | - | - | 32 位 |

有关 ARRAY、LTIME、DATE、TIME、DATE_AND_TIME 和 TIME_OF_DAY 的有关详细信息，请参阅 EcoStruxure Machine Expert - 编程指南。

不支持的标准数据类型

控制器不支持以下 IEC 数据类型：

| 数据类型 | 下限 | 上限 | 信息内容 |
|-------|-------------------------|-------------------------|------|
| LREAL | 2.2250738585072014e-308 | 1.7976931348623158e+308 | 64 位 |

第5章 存储器映射

简介

本章介绍 Modicon M218 Logic Controller 中不同存储器区域的存储器映射和大小。这些存储器区域用于存储用户程序逻辑、数据和编程库。

本章包含了哪些内容？

本章包含了以下主题：

| 主题 | 页 |
|-----------|----|
| RAM 存储器结构 | 18 |
| 重新定位表 | 20 |

RAM 存储器结构

简介

本节介绍 Modicon M218 Logic Controller 不同区域的 RAM (Random Access Memory) 大小。

存储器映射

RAM 大小为 2 MB，由以下 2 个区域组成：

- 1024 KB 系统区域，用作操作系统存储器
- 1024 KB 客户区域，用于专用应用程序和配置数据。

包含持久性变量和保留变量的存储器会被维持和保护。持久性变量和保留变量在断电或关闭控制器时将被保留。

下表显示的是 Modicon M218 Logic Controller 存储器的各类存储器区域及其大小：

| 区域 | 元素 | 大小 (字节数) |
|---|--|-----------------------|
| 系统区域 1024 KB | 系统区域可映射的地址 %MW0...%MW5999 | 120000 |
| | 系统和诊断变量 (参见第 18 页) (%MW60000...%MW60199) 只能通过 Modbus 请求访问此存储器。 这些请求必须是只读请求。 | 400 |
| | 动态存储区域：读取重新定位表 (参见第 20 页) (%MW60200...%MW61999) 只能通过 Modbus 请求访问此存储器。 这些请求必须是只读请求。 | 7600 |
| | 保留的存储器区域 (%MW62000...%MW62199) 只能通过 Modbus 请求访问此存储器。 这些请求必须是只读请求。 | |
| | 动态存储区域：对重新定位表执行写操作 (参见第 20 页) (%MW62200...%MW63999) 只能通过 Modbus 请求访问此存储器。 这些请求可以是读取或写入请求。 | |
| | 保留 | 920576 |
| 客户区域 1024 KB | 变量 (包括保留变量和持久变量，请参见下表) | 838860 ⁽¹⁾ |
| | 应用程序 | |
| | 库 (参见第 19 页) | |
| | 符号 | 209716 ⁽¹⁾ |
| ⁽¹⁾ 变量、应用程序、库以及符号的存储器大小根据使用情况进行自定义。建议变量、应用程序和库占 80% 的客户区域，符号占 20% 的客户区域。 | | |

| 1888 字节保留 RAM | |
|---|---------------------|
| 744 字节 | 保留变量 ⁽²⁾ |
| 144 字节 | 持久性变量 |
| 1000 字节 | %MW0...%MW499 |
| ⁽²⁾ 744 个字节并非全部可用于客户应用程序，因为有些库可能会使用保留变量。 | |

下表描述了 TM218LDD40DUPHNB 的保留数据存储器映射：

| 8000 字节保留 RAM | |
|--|---------------------|
| 3000 字节 | 保留变量 ⁽²⁾ |
| 1000 字节 | 持久性变量 |
| 4000 字节 | %MW0...%MW1999 |
| ⁽²⁾ 3000 个字节并非全部可用于客户应用程序，因为有些库可能会使用保留变量。 | |

系统变量

有关系统变量的详细信息，请参阅 *M218 PLCSystem 库指南*。

库大小

| 库名称 | 平均大小 | 注释 |
|--|-------|-----------------------------|
| M218 HSC (参见 <i>Modicon M218 Logic Controller, 高速计数, M218 HSC 库指南</i>) | 10 KB | 取决于所使用的功能。 |
| M218 PLCSystem (参见 <i>Modicon M218 Logic Controller, 系统功能和变量, M218 PLCSystem 库指南</i>) | 25 KB | 始终嵌入应用程序。 使用功能不会占用附加存储器。 |
| M218 PTO PWM (参见 <i>Modicon M218 Logic Controller, 脉冲串输出、脉冲宽度调制, M218 PTO PWM 库指南</i>) | 10 KB | 取决于所使用的功能。 |
| PLC 通讯 | 20 KB | 取决于所使用的功能。 |
| M218 Packaging (参见 <i>Modicon M218 Logic Controller, Packaging 库, M218 Packaging 库指南</i>) | 10 KB | 取决于所使用的功能。 |

重新定位表

简介

借助**重新定位表**，用户可以将非连续数据重新分组到定位寄存器的连续表中（可通过 Modbus 进行访问），从而组织数据以优化控制器与其他设备之间的通讯。

注意：重新定位表被视为一个对象。一个控制器只能添加一个重新定位表对象。

重新定位表描述

下表介绍**重新定位表**结构：

| 寄存器 | 描述 |
|---------------|--------------------|
| 60200...61999 | 动态存储区域：读取重新定位表 |
| 62200...63999 | 动态存储区域：对重新定位表执行写操作 |

有关详细信息，请参阅 *M218 PLCSystem 库指南*。

添加重新定位表

下表描述了如何将**重新定位表**添加到项目中：

| 步骤 | 操作 |
|----|---|
| 1 | 在 应用程序树 中，选择 应用程序 节点。 |
| 2 | 单击鼠标右键。 |
| 3 | 单击 对象 → 重新定位表... 。 结果： 将显示 添加重新定位表 窗口。 |
| 4 | 单击 Add 。 结果： 创建并初始化新的重新定位表。 注意： 由于对控制器而言，重新定位表是唯一的，因此其名称为 重新定位表 ，不能更改此名称。 |

重新定位表编辑器

借助**重新定位表编辑器**，可以对重新定位表中的变量进行组织。

要访问重新定位表编辑器，请双击**工具树**选项卡中的**重新定位表**节点：



下图描述了重新定位表编辑器：



| 图标 | 元素 | 描述 |
|----|----------|---------------------|
| | 新项目 | 向系统变量列表中添加元素。 |
| | 下移 | 将列表中选定的元素向下移动。 |
| | 上移 | 将列表中选定的元素向上移动。 |
| | 删除项目 | 删除列表中选定的元素。 |
| | 复制 | 复制列表中选定的元素。 |
| | 粘贴 | 粘贴复制的元素。 |
| | 擦除空项目 | 删除列表中“变量”列为空的所有元素。 |
| - | ID | 自动递增的整数 (不可编辑)。 |
| - | 变量 | 变量的名称或完整路径 (可编辑)。 |
| - | 地址 | 存储变量的系统区域地址 (不可编辑)。 |
| - | 长度 | 变量长度 (以字为单位)。 |
| - | Validity | 指明输入的变量是否有效 (不可编辑)。 |

注意：如果在修改程序后未定义某个变量，则单元格的内容显示为红色，相关的**有效性**单元格为 False，**地址**设置为 -1。

第6章 任务

简介

应用程序树中的**任务配置**节点用于定义一个或多个任务，以控制应用程序的执行。

可用的任务类型有：

- 循环
- 自由运行
- 事件
- 外部事件

本章先介绍这些任务类型，然后提供有关最大任务数、缺省任务配置以及任务优先级的信息。此外，本章还介绍系统和任务看门狗功能，并说明这些功能与任务执行之间的关系。

本章包含了哪些内容？

本章包含了以下主题：

| 主题 | 页 |
|----------|----|
| 最大任务数 | 24 |
| 任务配置 | 25 |
| 任务类型 | 27 |
| 系统和任务看门狗 | 29 |
| 任务优先级 | 30 |
| 缺省任务配置 | 31 |

最大任务数

最大任务数

可为 Modicon M218 Logic Controller 定义的最大任务数为：

- 总任务数 = 7
- 循环任务数 = 3
- 自由运行任务数 = 1
- 事件任务数 = 2
- 外部事件任务数 = 4

注意：自由运行任务、循环任务和事件任务的总数不得大于 3。

自由运行任务特别注意事项

自由运行任务 (参见第 27 页) 没有固定持续时间。在自由运行模式中，每次任务扫描都在上次扫描完成时以及系统处理一段时间后 (自由运行任务总持续时间的 30%) 开始。如果由于其他任务中断而使系统处理周期减少到不足 15% 且时间超过 3 秒，则会检测到系统错误。有关详细信息，请参阅系统看门狗 (参见第 29 页)。

注意：在有高优先级且耗时的任务运行时，不应在多任务应用程序中使用自由运行任务。这样做可能会触发任务看门狗超时。

任务配置

添加任务

您可以通过**应用程序树**将任务添加到应用程序：

| 步骤 | 操作 |
|----|--|
| 1 | 在 应用程序树 中，选择 任务配置 节点。 |
| 2 | 单击鼠标右键。 |
| 3 | 选择 任务... 。 结果：添加任务窗口框随即打开。 |
| 4 | 在 添加任务 窗口框中，在 名称 文本框中输入名称。 注：名称既不能包含任何空格也不能超过 32 个字符。 |
| 5 | 单击 添加 。 |

任务配置对话框

每个任务配置都有自己的参数，这些参数与其他任务无关。

任务配置对话框由 4 个部分组成：

配置

优先级 (0..31): 1

类型

循环 间隔 (如 t#200ms): #20ms

看门狗

启用

时间 (如 t#200ms): 100 毫秒

灵敏度: 1

+ Add Call X Remove Call Change Call ↑ 上移 ↓ 下移 → 打开 POU

| POU | 注释 |
|-----|----|
| | |

下表介绍任务配置窗口的各个字段：

| 字段名称 | 定义 |
|------|---|
| 优先级 | <p>您可以使用 0 到 31 的数字配置每个任务的优先级 (0 表示最高优先级, 31 表示最低优先级)。</p> <p>一次只能运行一个任务。优先级确定何时运行任务：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 优先级高的任务先于优先级低的任务执行 ● 具有相同优先级的任务将轮流运行 (2 毫秒的时间片) <p>注意： 请勿分配具有相同优先级的任务。如果还存在其他任务试图先于具有相同优先级的任务执行, 则结果可能不确定且不可预知。有关安全信息的详细信息, 请参阅任务优先级 (参见第 30 页)。</p> |
| 类型 | <p>下列任务类型可用：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 循环 (参见第 27 页) ● 事件 (参见第 28 页) ● 外部 (参见第 28 页) ● 自由运行 (参见第 27 页) |
| 看门狗 | <p>要配置看门狗 (参见第 29 页), 请定义以下 2 个参数：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 时间： 输入看门狗执行前的超时。 ● 灵敏度： 定义控制器停止程序执行并进入 HALT 状态 (参见第 34 页)前的看门狗定时器到期数。 |
| POU | <p>由任务控制的 POU (程序组织单位) 列表在任务配置窗口中定义：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 要添加链接到任务的 POU, 请使用命令 Add Call 并在输入助手编辑器中选择 POU。 ● 要从列表中删除 POU, 请使用命令 Remove Call。 ● 要将列表的当前所选 POU 替换为其他项, 请使用命令 Change Call。 ● 按列表中所显示的顺序执行 POU。要移动列表中的 POU, 请选择 POU 然后使用命令上移或下移。 <p>注意： 可创建所需数量的 POU。如果应用程序使用多个小型 POU (而不是一个大型 POU), 则会延长在线模式下的变量刷新时间。</p> |

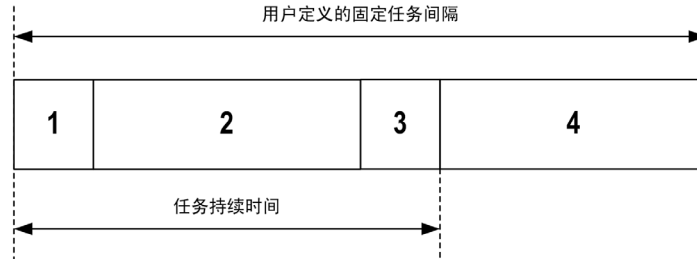
任务类型

简介

以下部分介绍可用于您的程序的各种任务类型，并介绍了任务类型的特性。

循环任务

使用循环任务“配置”子选项卡的“类型”部分中的“间隔”设置向该任务分配固定循环时间。每个循环任务的执行方式如下：



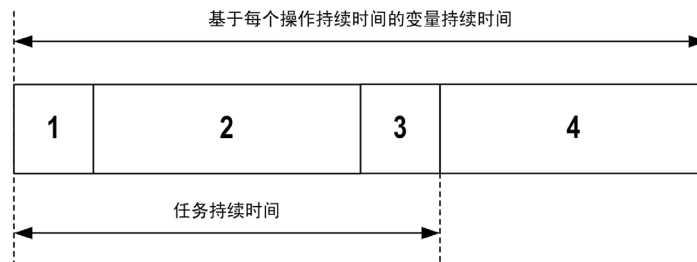
- 1. 读取输入：**将物理输入状态写入 %I 输入存储器变量，并执行其他系统操作。
- 2. 任务处理：**处理任务中定义的用户代码（POU 等）。在此操作期间，%Q 输出存储器变量会根据应用程序指令进行更新，但尚未写入物理输出。
- 3. 写入输出：**%Q 输出存储器变量使用已定义的任何输出强制进行修改；但是，物理输出的写入取决于输出类型和所用指令。
有关定义总线循环任务的有关详细信息，请参阅 EcoStruxure Machine Expert 编程指南 (参见 [EcoStruxure Machine Expert, 编程指南](#)) 和 Modicon M218 Logic Controller 设置 (参见第 52 页)。有关 I/O 行为的有关详细信息，请参阅控制器状态的详细描述 (参见第 37 页)。
注意：扩展 I/O 始终由 MAST 任务进行物理更新。

- 4. 剩余间隔时间：**控制器固件执行系统处理和任何其他较低优先级的任务。

注意：如果为某个循环任务定义的周期过短，则该任务会在写入输出后立即重复，而不会执行其他较低优先级的任务或任何系统处理。这将会影响所有任务的执行并导致控制器超过系统看门狗限制，从而导致系统看门狗异常。

自由运行任务

自由运行任务没有固定持续时间。在自由运行模式下，每个任务扫描都在前一个扫描完成时以及短时间系统处理后开始。每个自由运行任务类型的执行方式如下：




- 1. 读取输入：**将物理输入状态写入 %I 输入存储器变量，并执行其他系统操作。
- 2. 任务处理：**处理任务中定义的用户代码（POU 等）。在此操作期间，%Q 输出存储器变量会根据应用程序指令进行更新，但尚未写入物理输出。
- 3. 写入输出：**%Q 输出存储器变量使用已定义的任何输出强制进行修改；但是，物理输出的写入取决于输出类型和所用指令。
有关定义总线循环任务的有关详细信息，请参阅 EcoStruxure Machine Expert 编程指南 (参见 [EcoStruxure Machine Expert, 编程指南](#)) 和 Modicon M218 Logic Controller 设置 (参见第 52 页)。有关 I/O 行为的有关详细信息，请参阅控制器状态的详细描述 (参见第 37 页)。
- 4. 系统处理：**控制器固件执行系统处理和任何其他较低优先级的任务（例如：HTTP 管理、以太网管理、参数管理）。

注意：如果要定义任务间隔，请参阅循环任务 (参见第 27 页)。

事件任务

此类型的任务由事件驱动，并由程序变量启动。除非有更高优先级的任务先于事件任务执行，否则事件任务在与触发事件关联的布尔变量的上升沿启动。在此情况下，事件任务会根据任务优先级分配的指示启动。

例如，如果您已经定义一个称为 my_Var 的变量并且要将其分配给某个事件，请执行以下步骤：

| 步骤 | 操作 |
|----|---|
| 1 | 双击应用程序树中的任务。 |
| 2 | 从配置选项卡的类型列表中选择事件。 |
| 3 | 单击事件字段右侧的输入助手按钮  。 结果：显示输入助手窗口。 |
| 4 | 在输入助手对话框的树中导航，查找并分配 my_Var 变量。 |

外部事件任务

此类型的任务由事件驱动，并通过检测到硬件或硬件相关的功能事件而启动。除非有更高优先级的任务先于外部事件任务执行，否则它会在事件发生时启动。在此情况下，外部事件任务会根据任务优先级分配的指示启动。

例如，外部事件任务可与 HSC 阈值交叉事件关联。要将 HSC2_TH1 事件与某个外部事件任务关联，请从配置选项卡的“外部事件”下拉列表中选择事件任务。

最多有 2 个类型的事件可与外部事件关联，具体取决于相关产品：

- 快速输入的上升沿 (%IX0.0 ... %IX0.3 输入)
- HSC 阈值

系统和任务看门狗

简介

Modicon M218 Logic Controller 实现两种类型的看门狗功能：

- **系统看门狗**：这些看门狗在控制器固件中定义并受其管理。用户无法配置这些看门狗。
- **任务看门狗**：这些看门狗是可为每个任务定义的可选看门狗。这些看门狗由您的应用程序进行管理并可在 EcoStruxure Machine Expert 中进行配置。

系统看门狗

为 Modicon M218 Logic Controller 定义了两个系统看门狗。它们由控制器固件进行管理，因此在 EcoStruxure Machine Expert 在线帮助中有时也称为硬件看门狗。当其中一个系统看门狗超过其阈值条件时，会检测到错误。

2 个系统看门狗的阈值条件定义如下：

- 如果所有任务需要 80% 以上的处理器资源，且时间超过 3 秒，将检测到系统错误。控制器进入 HALT 状态。
- 如果在 20 秒的间隔过程中没有执行优先级最低的系统任务，将检测到系统错误。控制器会以自动重新启动进入 EMPTY 状态进行响应。

注意： 用户无法配置系统看门狗。

任务看门狗

EcoStruxure Machine Expert 允许您为应用程序中定义的每个任务配置可选任务看门狗。（在 EcoStruxure Machine Expert 在线帮助中，任务看门狗有时也称为软件看门狗或控制定时器）。当您所定义的其中一个任务看门狗达到其阈值条件时，会检测到应用程序错误且控制器进入“暂停”状态。

在定义任务看门狗时，可使用以下选项：

- **时间**：这定义允许的最长任务执行时间。当任务所用时间超过此值时，控制器会报告任务看门狗异常。
- **灵敏度**：“灵敏度”字段用于定义在控制器检测到应用程序错误之前必须发生的任务看门狗异常次数。

要访问任务看门狗的配置，请双击 **应用程序树** 中的 **任务**。

注意： 有关看门狗的详细信息，请参阅 EcoStruxure Machine Expert - 编程指南。

任务优先级

任务优先级配置

可以将各个任务的优先级配置为 0 到 31 (0 表示最高优先级, 31 表示最低优先级)。每个任务的优先级必须唯一。如果向多个任务分配相同的优先级, 则这些任务的执行将无法确定且不可预测, 这可能会导致意外后果。

| |
|---|
|  警告 |
| 意外的设备操作 请勿将相同的优先级分配给不同的任务。 不遵循上述说明可能导致人员伤亡或设备损坏。 |

缺省任务配置

缺省任务配置

可以在“自由运行”或“循环”模式下配置 MAST 任务。缺省情况下，MAST 任务在循环模式下自动创建。其预设优先级为中 (15)，预设时间间隔为 20 毫秒，任务看门狗服务的激活时间为 100 毫秒，灵敏度为 1。有关优先级设置的详细信息，请参阅任务优先级 (参见第 30 页)。有关看门狗的详细信息，请参阅系统和任务看门狗 (参见第 29 页)。

设计高效应用程序对于实现最多任务的系统至关重要。在此类应用程序中，可能难以使资源利用率始终低于系统看门狗阈值。如果只是重新分配优先级不足以保持低于阈值，则当 SysTask 库中包含的 SysTaskWaitSleep 功能添加到一些较低优先级任务时，可以使这些任务使用较少的系统资源。

注意： 请勿删除或更改 MAST 任务的名称。如果这么做，EcoStruxure Machine Expert 会在您尝试生成应用程序时检测到错误，因而您无法将其下载到控制器。

第7章

控制器状态和行为

简介

本章提供与控制器状态、状态转换和对系统事件的响应有关的信息。本章开头详细介绍了控制器状态图并描述了各种状态。接着定义了输出状态与控制器状态的关系，然后解释导致状态转换的命令和事件。最后介绍了与剩余变量有关的信息以及 EcoStruxure Machine Expert 任务编程选项对系统行为的影响。

本章包含了哪些内容？

本章包含了以下部分：

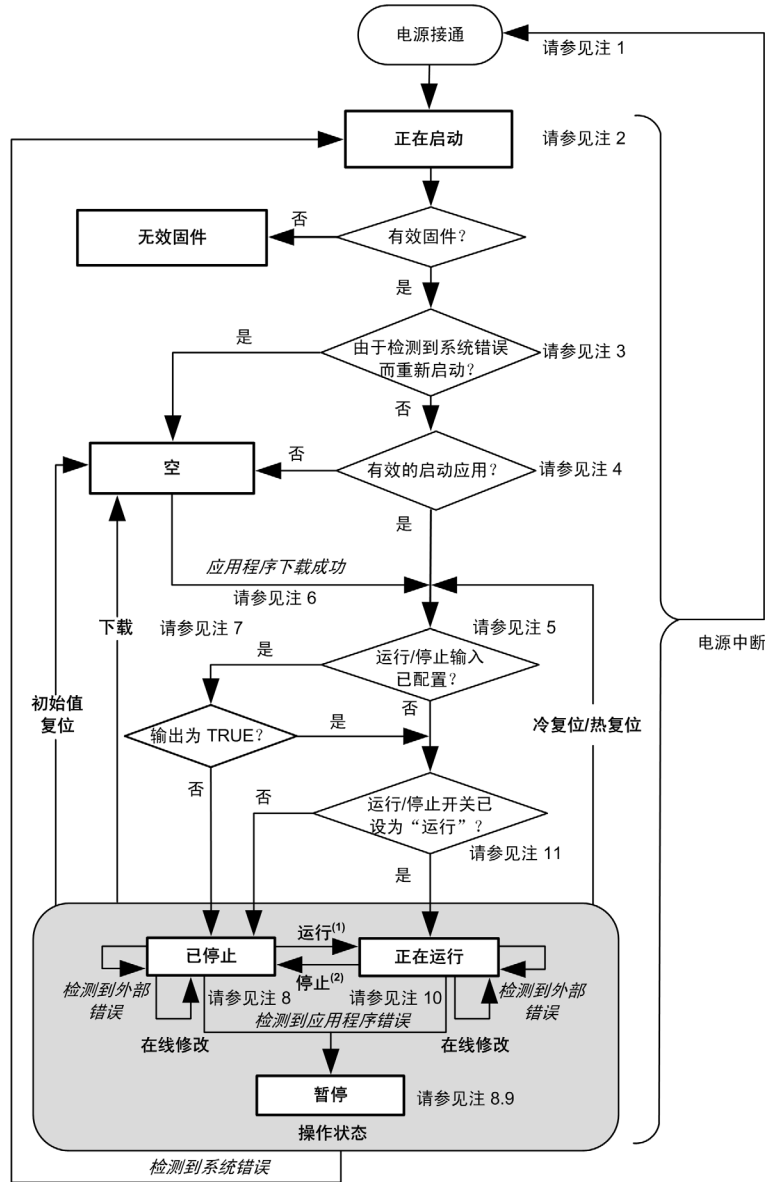
| 节 | 主题 | 页 |
|-----|-----------|----|
| 7.1 | 控制器状态图 | 34 |
| 7.2 | 控制器状态介绍 | 37 |
| 7.3 | 状态转换和系统事件 | 39 |

第7.1节 控制器状态图

控制器状态图

控制器状态图

下图描述了控制器的操作模式：



图例：

- 控制器状态以**粗体**表示
- 用户和应用程序命令以**粗体**表示
- 系统事件以*斜体*表示
- 决策、决策结果和一般信息以正常文本表示

(1) 有关“停止”向“运行”状态转换的详细信息，请参阅运行命令 (参见第 42 页)。

(2) 有关“运行”向“停止”状态转换的详细信息，请参阅停止命令 (参见第 42 页)。

注 1

电源重置（先中断电源，然后接通电源）会删除所有输出强制设置。有关详细信息，请参阅控制器状态和输出行为（参见第 40 页）。

注 2

在正常情况下，启动过程可能最多需要 10 秒。输出会采用其初始化状态。

注 3

在某些情况下，当检测到系统错误时，将导致控制器自动重新启动进入“空闲”状态，如同闪存中不存在启动应用程序一样。但是，实际上并未从闪存中删除启动应用。

注 4

应用程序会在验证引导应用程序有效后加载到 RAM 中。

在加载启动应用程序期间，执行检查环境测试以确保剩余变量有效。如果检查环境测试无效，则启动应用程序会加载，但是控制器将进入停止状态（参见第 44 页）。

注 5

在成功的应用程序下载过程中，会发生以下事件：

- 应用程序直接加载到 RAM 中。
- 缺省情况下，创建引导应用程序，并将其保存到闪存中。

注 6

下载应用程序后的缺省行为是使控制器进入“停止”状态（与运行/停止输入设置无关）或下载前的上一个控制器状态。

然而，此时需要考虑两个重要方面：

在线修改： 假设运行/停止输入已配置并设置为“运行”，在控制器处于“运行”状态期间进行的在线修改（部分下载）会在成功后使控制器返回“运行”状态。在使用**登录并看在线变化**选项之前，请在虚拟或非生产环境中测试对应用程序进行的修改，确认控制器和连接的设备是否具备“运行”状态下的预期条件。

| |
|--|
| ⚠ 警告 |
| <p>意外的设备操作</p> <p>请务必先验证对“运行”状态下的应用程序进行的在线修改是否按预期方式运行，然后再将这些修改下载到控制器。</p> <p>不遵循上述说明可能导致人员伤亡或设备损坏。</p> |

注意： 对应用程序的在线修改不会自动写入启动应用程序，并会在下一次重新启动时由现有启动应用覆盖。如果您希望修改在重新启动之后仍然存在，请通过选择“在线”菜单中的**创建启动应用**来手动更新启动应用程序（控制器必须处于“停止”状态才能实现此操作）。

多重下载： EcoStruxure Machine Expert 具有一项功能，使您可以将完整应用程序下载到网络或现场总线上的多个目标。选择**多重下载...** 命令时的缺省选项之一是**下载或在线修改之后启动全部应用**选项，假设下载目标各自的运行/停止输入发出进入“运行”状态的命令，则该选项会以“运行”状态重新启动所有这些目标，无论这些目标在启动多重下载之前的上一个控制器状态为何种状态。如果您不希望所有目标控制器都以“运行”状态重新启动，请取消选择此选项。此外，在使用**多重下载**选项之前，请在虚拟或非生产环境中测试对应用程序进行的修改，确认目标控制器和连接的设备是否具备“运行”状态下的预期条件。

| |
|--|
| ⚠ 警告 |
| <p>意外的设备操作</p> <p>请务必先验证应用程序是否对于所有目标控制器和设备都按预期方式运行，然后再在选择了“下载或在线修改之后启动全部应用”选项的情况下发出“多重下载...”命令。</p> <p>不遵循上述说明可能导致人员伤亡或设备损坏。</p> |

注意： 与正常下载不同，在多重下载过程中，EcoStruxure Machine Expert 不提供用于创建启动应用程序的选项。您可以通过选择各个目标控制器上的**在线**菜单中的**创建启动应用**，随时手动创建启动应用程序（控制器必须处于“停止”状态才能执行此操作）。

注 7

EcoStruxure Machine Expert 软件平台提供了多个功能强大的选项，用于在控制器处于“停止”或“暂停”状态期间管理任务执行和输出条件。有关详细信息，请参阅控制器状态描述 (参见第 37 页)。

注 8

要退出“暂停”状态，需要发出某个复位命令（热复位、冷复位、初始值复位）、下载应用程序或重置电源。

如果发生不可恢复事件（系统看门狗或内部错误），则会强制进行电源重置。

注 9

“运行”状态有两种例外情况。

这两种例外情况为：

- 运行但检测到外部错误：此例外情况由 MS 状态 LED 指示，此时显示为绿色常亮且红色闪烁 1 次。可以通过清除检测到的外部错误退出此状态。不需要任何控制器命令。
- 断点运行：此例外情况由 MS 状态 LED 指示，此时显示为绿色闪烁 3 次。有关详细信息，请参阅控制器状态描述 (参见第 37 页)。

注 10


控制器使用“运行/停止”开关将 PLC 状态从“运行”切换到“停止”或者从“停止”切换到“运行”。如果开关设为“停止”，则控制器将停止（与运行/停止输入设置无关）。

第7.2节 控制器状态介绍

控制器状态介绍

简介

本节详细介绍控制器状态。

|  警告 |
|--|
| <p>意外的设备操作</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 在没有通过命令进行状态修改、配置控制器选项、上载程序或修改控制器及其所连接设备的物理配置之前，切勿认为控制器已经处于某种控制器状态下了。 ● 在执行以上任何操作之前，请考虑对所有所连接设备的影响。 ● 在对某个控制器进行操作之前，请务必主动确认控制器的状态，方法是查看其 LED、确认运行/停止输入的情况、验证是否存在输出强制，以及通过 EcoStruxure Machine Expert 查看控制器状态信息。 <p>不遵循上述说明可能导致人员伤亡或设备损坏。</p> |

(1) 可以在 PLC_R.i_wStatusM218 PLCSystem library (M218 PLCSystem 库) 的 (参见 *Modicon M218 Logic Controller, 系统功能和变量, M218 PLCSystem 库指南*) 系统变量中读取控制器状态。

控制器状态表

下表描述了控制器的状态：

| 控制器状态 | 描述 | RUN/MS LED |
|------------------------|--|-------------|
| BOOTING | 控制器可执行引导固件及其自身的内部自检。随后它将验证固件和应用程序的校验和。它不执行应用程序，也不进行通讯。 | 绿色/红色闪烁 |
| 检测到BOOTING系统错误后为空 () | 此状态与正常的 BOOTING 状态相同，只不过设置了一个标志，使其显示为如同不存在启动应用，且 LED 指示不同。 | 红色快速闪烁 |
| INVALID_OS | 闪存中不存在有效固件文件。控制器不执行应用程序。通讯只能通过 USB 主机端口进行，因而只能用于上载有效的操作系统。请参阅更改控制器固件 (参见第 97 页)。 | 红色闪烁 |
| EMPTY | 不存在应用程序或应用程序无效。 | 绿色闪烁一次 |
| 检测到EMPTY系统错误后为空 () | 此状态与正常的 EMPTY 状态相同，只不过设置了一个标志，使其显示为如同不存在启动应用程序 (未加载任何应用程序)，且 LED 指示不同。 | 红色快速闪烁 |
| RUNNING | 控制器正在执行有效应用程序。 | 绿色 |
| 断点 RUNNING | 此状态与 RUNNING 状态相同，只不过存在以下例外情况： ● 程序的任务处理部分在清除断点之前不会恢复。 ● LED 指示不同。 有关断点管理的详细信息，请参阅 EcoStruxure Machine Expert 菜单命令在线帮助。 | 绿色闪烁 3 次 |
| RUNNING (已停止) 并检测到外部错误 | 此状态与正常的 RUNNING 状态相同，只不过 LED 指示不同。 | 绿色/闪烁一次红色 |
| STOPPED | 控制器中的一个有效应用程序停止。有关此状态下输出和现场总线的行为的说明，请参见STOPPED (已停止) 状态的详细信息 (参见第 38 页)。 | 绿色闪烁 |
| STOPPED (已停止) 并检测到外部错误 | 此状态与正常的 STOPPED 状态相同，只不过 LED 指示不同。 | 绿色闪烁/闪烁一次红色 |
| HALT | 控制器停止执行应用程序，因为它检测到应用程序错误。此描述与 STOPPED 状态相同，只不过存在以下例外情况： ● 负责应用程序检测到的错误的任务的行为始终与未选择 停止时更新 IO 选项时的情况类似。所有其他任务均遵循实际设置。 ● LED 指示不同。 | 红色快速闪烁 |

STOPPED 状态的详细信息

以下说明适用于 STOPPED 状态：

- 所有输出最初采用其配置的缺省状态（**保持当前值或将所有输出设置为缺省值**）或输出强制（如果使用）指示的状态。输出的后续状态取决于**停止时更新 IO** 设置的值以及从远程设备收到的命令。

选择了“停止时更新 IO”时的任务和 I/O 行为

如果选择了**停止时更新 IO** 设置：

- 读取输入操作继续正常执行。会读取物理输入，然后将其写入到 %I 输入存储器变量。
- 不执行任务处理操作。
- 写入输出操作继续执行。%Q 输出存储器变量会进行更新以反映**保持当前值配置或设置所有输出为默认值配置**，接着针对任何输出强制进行调整，然后写入到物理输出。
注意：如果 Q0、Q1、Q2 或 Q3 输出针对 PTO、PWM、FG 或 HSC 操作进行配置，则无论配置了何种故障预置设置，这些输出都会故障预置为值 0。对于 PTO 操作，输出 Q0、Q1、Q2 和 Q3 执行快速停止减速。为 PWM、FG 和 HSC 配置的输出将立即转为 0。

警告

意外的设备操作

如果将输出 Q0、Q1、Q2 或 Q3 用于 PTO、PWM、FG 或 HSC 操作，请对系统进行设计和编程，使受控设备在控制器进入故障预置模式时采用安全状态。

不遵循上述说明可能导致人员伤亡或设备损坏。

未选择“停止时更新 IO”时的任务和 I/O 行为

如果未选择**停止时更新 IO** 设置，控制器会将 I/O 设置为**保持当前值或设置所有输出为默认值条件**（根据使用的输出强制进行调整）。在此之后，会出现以下情况：

- 读取输入操作停止。%I 输入存储器变量冻结为其上一个值。
- 不执行任务处理操作。
- 写入输出操作停止。%Q 输出存储器变量可以通过以太网、串行和 USB 连接进行更新。然而，物理输出不受影响，保持配置选项指定的状态。
注意：如果 Q0、Q1、Q2 或 Q3 输出针对 PTO、PWM、FG 或 HSC 操作进行配置，则无论配置了何种故障预置设置，这些输出都会故障预置为值 0。对于 PTO 操作，输出 Q0、Q1、Q2 和 Q3 执行快速停止减速。为 PWM、FG 和 HSC 配置的输出将立即转为 0。

警告

意外的设备操作

如果将输出 Q0、Q1、Q2 或 Q3 用于 PTO、PWM、FG 或 HSC 操作，请对系统进行设计和编程，使受控设备在控制器进入故障预置模式时采用安全状态。

不遵循上述说明可能导致人员伤亡或设备损坏。

第7.3节

状态转换和系统事件

概述

本节开头解释了控制器可能存在的输出状态。然后介绍了用于在控制器状态之间进行转换的系统命令，以及也可以影响这些状态的系统事件。最后解释了剩余变量，以及在状态转换过程中保留不同变量和数据类型的情况。

本节包含了哪些内容？

本节包含了以下主题：

| 主题 | 页 |
|------------|----|
| 控制器状态和输出行为 | 40 |
| 通过命令进行状态转换 | 42 |
| 错误检测、类型和管理 | 46 |
| 剩余变量 | 47 |

控制器状态和输出行为

简介

Modicon M218 Logic Controller 将输出行为定义为以更加灵活方式响应命令和系统事件。在讨论影响控制器状态的命令和事件之前，有必要先了解此行为。例如，典型控制器仅为停止状态下的输出行为定义 2 个选项：故障预置为缺省值或保持当前值。

可能应用这两个选项的输出行为和控制状态包括：

- 由应用程序管理
- 保持当前值
- 设置所有输出为默认值
- 硬件初始化值
- 软件初始化值
- 输出强制

由应用程序管理

输出一般情况下由应用程序进行管理。这适用于处于“检出外部错误”状态的 RUNNING 和 RUNNING。

保持当前值

通过选择**控制器编辑器** → **PLC 设置** → **停止时的输出动作** → **保持当前值**，来选择此选项。要访问控制器编辑器，请在设备树中右键单击控制器，然后选择**编辑对象**。

双击**设备窗口**中的 **MyController**（或用户为控制器提供的名称）以访问**控制器编辑器**。

此输出行为应用于 STOPPED 和 HALT 控制器状态。输出被设置并保持为其当前状态，尽管具体的输出行为会因为**停止时更新 I/O**选项的设置以及已配置现场总线的命令操作而发生很大变化。有关这些变化的详细信息，请参阅控制器状态描述（参见第 37 页）。

将所有输出设置为缺省值

通过选择**控制器编辑器** → **PLC 设置** → **停止时的输出动作** → **设置所有输出为默认**，来选择此选项。要访问**控制器编辑器**，请在设备树中右键单击控制器，然后选择**编辑对象**。

此输出行为适用于以下情况：

- 控制器从 RUN 状态变成 STOPPED 状态。
- 控制器从 RUN 状态变成 HALT 状态。

有关这些变化的详细信息，请参阅控制器状态描述（参见第 37 页）。

硬件初始化值

此输出状态适用于 BOOTING、EMPTY（没有启动应用程序时的电源重置之后或检测到系统错误之后）和 INVALID_OS 状态。

在初始化状态下，模拟量、晶体管和继电器输出采用以下值：

- 对于模拟量输出：Z（高阻抗）
- 对于快速晶体管输出：Z（高阻抗）
- 对于常规晶体管输出：0 Vdc
- 对于继电器输出：打开

软件初始化值

此输出状态当下载时或复位应用程序时应用。它适用于下载结束或者热复位或冷复位结束时。

软件**初始化值**为输出映像（%I、%Q 或在 %I 或 %Q 上映射的变量）的初始化值。

缺省情况下，它们设置为 0，但是可以映射 GVL 中的 I/O 并向输出分配一个不同于 0 的值。

输出强制

控制器允许您将所选输出的状态强制为一个定义值，以便于系统测试、试运行和维护。

仅当控制器连接到 EcoStruxure Machine Expert 时，才能强制输出的值。

为此，请使用**调试**菜单中的**强制值**命令。

输出强制将覆盖对输出执行的所有其他命令（直接写入命令除外）（无论正在执行何种任务编程）。

如果在定义了输出强制后退出 EcoStruxure Machine Expert，将向您显示保留输出强制设置的选项。选择此选项后，输出强制会继续控制选定输出的状态，直至您下载应用程序或使用某个复位命令。

如果您的控制器支持，当选中处于**“停止”状态时更新 I/O** 选项时（缺省状态），即使 Logic Controller 处于 STOP 状态，强制的输出也会保持强制值。

输出强制注意事项

您希望强制的输出必须包含在当前正由控制器执行的任务中。未执行任务中或由优先级或事件延迟执行的任务中的强制输出将对该输出不产生影响。但是，执行已延迟的任务后，强制届时将立即生效。

根据任务执行情况，强制有可能以您不易察觉的方式影响应用程序。例如，事件任务有可能打开某个输出。之后，您有可能尝试关闭该输出，但此时不触发事件。这样便会明显忽略强制效果。而且，在这之后，该事件可能会在强制生效之时触发该任务。

警告

意外的设备操作

- 您必须全面了解强制会对与执行中的任务相关的输出产生怎样的影响。
- 请勿尝试强制包含在您不确定是否会及时执行的任务中的 I/O，除非您打算让强制在下次执行该任务时生效（无论何时）。
- 如果您强制某个输出，但是对物理输出没有产生明显效果，请勿在没有撤销强制的情况下退出 EcoStruxure Machine Expert。

不遵循上述说明可能导致人员伤亡或设备损坏。

通过命令进行状态转换

运行命令

作用：命令转换到 RUNNING 控制器状态。

启动条件：BOOTING 或 STOPPED 状态。

发出运行命令的方法：

- “运行/停止”输入：如果已配置，向“运行/停止”输入发出上升沿命令（假设“运行/停止”开关位于“运行”位置）。将“运行/停止”设置为 1，以使所有后续选项生效。
有关详细信息，请参阅运行/停止输入（参见第 57 页）。
- “运行/停止”开关：手动将开关设置为“运行”（假设配置的“运行/停止”输入设置为 1）。
- 使用 EcoStruxure Machine Expert 软件（“运行/停止”输入设置为 1 且“运行/停止”开关设置为“运行”位置）：
 - 单击菜单**在线** → **开始**
 - 单击图标栏中以箭头符号表示的开始图标
- 使用 M218 PLCSystem 库（参见 *Modicon M218 Logic Controller, 系统功能和变量, M218 PLCSystem 库指南*）的 PLC_W.q_wPLCControl 和 PLC_W.q_uiOpenPLCControl 系统变量，通过 Modbus 请求进行外部调用。
- **登录并看在线变化** 选项：在控制器处于 RUNNING 状态期间启动的在线修改（部分下载）会在成功后使控制器返回 RUNNING 状态。
- 控制器会在某些条件下自动重新启动为 RUNNING 状态。

有关更多详细信息，请参阅控制器状态图（参见第 34 页）。

停止命令

作用：命令转换到 STOPPED 控制器状态。

启动条件：BOOTING、EMPTY 或 RUNNING 状态。

发出停止命令的方法：

- 运行/停止输入：如果已配置，命令运行/停止输入的值为 0。有关详细信息，请参阅运行/停止输入（参见第 57 页）。
- 运行/停止开关：手动将开关设置为 STOP。
- 使用 EcoStruxure Machine Expert 软件：
 - 单击菜单**在线** → **停止**
 - 单击图标栏中以方块符号表示的停止图标
- 通过应用程序进行内部调用，或使用 PLC_W.q_wPLCControlM218 PLCSystem 库的 PLC_W.q_uiOpenPLCControl 和（参见 *Modicon M218 Logic Controller, 系统功能和变量, M218 PLCSystem 库指南*）系统变量，通过 Modbus 请求进行外部调用。
- **登录并看在线变化** 选项：在控制器处于 STOPPED 状态期间启动的在线修改（部分下载）会在成功后使控制器返回 STOPPED 状态。
- **下载**命令：将控制器隐式设置为 STOPPED 状态。
- 控制器会在某些条件下自动重新启动为 STOPPED 状态。

有关更多详细信息，请参阅控制器状态图（参见第 34 页）。

热复位

作用：将所有变量（除了剩余变量）复位为其缺省值。将控制器置于 STOPPED 状态。

启动条件：RUNNING、STOPPED 或 HALT 状态。

发出热复位命令的方法：

- EcoStruxure Machine Expert 在线菜单：选择**热复位**命令。
- 通过应用程序进行内部调用，或使用 PLC_W.q_wPLCControlM218 PLCSystem 库的 PLC_W.q_uiOpenPLCControl 和 (参见 *Modicon M218 Logic Controller, 系统功能和变量, M218 PLCSystem 库指南*) 系统变量，通过 Modbus 请求进行外部调用。

热复位命令的效果作用：

1. 应用程序停止。
2. 擦除强制。
3. 复位错误的诊断指示。
4. 保持保留变量的值。
5. 保持保留-持久性变量的值。
6. 所有非定位和非剩余变量都复位为其初始化值。
7. 保持前 500 个 %MW 寄存器的值。
8. %MW500 至 %MW59999 寄存器的值复位为 0。
9. 所有现场总线通讯都停止，然后在完成复位后重新启动。
10. 所有 I/O 都复位为其初始化值。

有关变量的详细信息，请参阅剩余变量 (参见第 47 页)。

冷复位

作用：将所有变量（除了保留-持久性类型的剩余变量）都复位为其初始化值。将控制器置于 STOPPED 状态。

启动条件：RUNNING、STOPPED 或 HALT 状态。

发出冷复位命令的方法：

- EcoStruxure Machine Expert 在线菜单：选择**冷复位**命令。
- 通过应用程序进行内部调用，或使用 PLC_W.q_wPLCControlM218 PLCSystem 库的 PLC_W.q_uiOpenPLCControl 和 (参见 *Modicon M218 Logic Controller, 系统功能和变量, M218 PLCSystem 库指南*) 系统变量，通过 Modbus 请求进行外部调用。

冷复位命令的作用：

1. 应用程序停止。
2. 擦除强制。
3. 复位错误的诊断指示。
4. 保留变量的值复位为其初始化值。
5. 保持保留-持久性变量的值。
6. 所有非定位和非剩余变量都复位为其初始化值。
7. 保持前 500 个 %MW 寄存器的值。
8. %MW500 至 %MW59999 寄存器的值复位为 0。
9. 所有现场总线通讯都停止，然后在完成复位后重新启动。
10. 所有 I/O 都复位为其初始化值。

有关变量的详细信息，请参阅剩余变量 (参见第 47 页)。

初始值复位

作用：将所有变量（包括剩余变量）都复位为其初始化值。擦除控制器上的所有用户文件。将控制器置于 EMPTY 状态。

启动条件：RUNNING、STOPPED 或 HALT 状态。

发出初始值复位命令的方法：

- EcoStruxure Machine Expert 在线菜单：选择**初始值复位命令**。

初始值复位命令的作用：

1. 应用程序停止。
2. 擦除强制。
3. 擦除启动应用程序文件。
4. 复位错误的诊断指示。
5. 复位保留变量的值。
6. 复位保留-持久性变量的值。
7. 复位所有非定位和非剩余变量。
8. 前 500 个 %MW 寄存器的值复位为 0。
9. %MW500 至 %MW59999 寄存器的值复位为 0。
10. 所有现场总线通讯都停止。
11. 所有其他 I/O 都复位为其初始化值。

有关变量的详细信息，请参阅剩余变量 (参见第 47 页)。

重新启动

作用：命令控制器重新启动。

启动条件：任何状态。

发出重新启动命令的方法：

- 电源重置

重新启动的作用：

1. 控制器的状态取决于多种条件：
 - a. 在以下条件下，控制器将处于 RUNNING 状态：
 - “运行/停止”开关处于“运行”位置
 - 而且，如果已配置，则将“运行/停止”输入设置为 1。
 通过脚本引发重新启动，并且：
 - **启动模式**设置为在“运行”状态下启动，已配置“运行/停止”输入或开关并将其设置为 RUN，控制器在电源重置前未处于 HALT 状态，并且剩余变量有效。
 - b. 在以下条件下，控制器将处于 STOPPED 状态：
 - 运行/停止开关处于“停止”位置
 - 或者，如果已配置，则将“运行/停止”输入设置为“停止”。
 - c. 在以下条件下，控制器将处于 EMPTY 状态：
 - 不存在启动应用程序或启动应用程序无效，或
 - 由特定系统错误引发重新启动。
 - d. 如果不存在有效固件，则控制器状态将为 INVALID_OS。
2. 擦除强制。
3. 复位错误的诊断指示。
4. 如果保存的环境有效，则恢复保留变量的值。
5. 如果保存的环境有效，则恢复保留-持久性变量的值。
6. 所有非定位和非剩余变量都复位为其初始化值。
7. 如果保存的环境有效，则恢复前 500 个 %MW 寄存器的值。
8. %MW500 至 %MW59999 寄存器的值复位为 0。
9. 所有现场总线通讯都会停止，然后在成功加载了启动应用程序之后重新启动。
10. 如果控制器在重新启动之后采用 STOPPED 状态，则所有 I/O 都会复位其初始化值，然后复位为用户配置的缺省值。

有关变量的详细信息，请参阅剩余变量 (参见第 47 页)。

注意：如果您在控制器处于 RUNNING 或 STOPPED 状态期间对应用程序进行在线修改，但是未手动更新您的启动应用程序，则控制器会在下一次重新启动时检测到环境中存在差异，剩余变量会按照冷复位命令进行复位，并且控制器会进入 STOPPED 状态。

下载应用程序

作用：将可执行的应用程序加载到 RAM 存储器中。也可以在闪存中创建启动应用程序。

启动条件： RUNNING、STOPPED、HALT 和 EMPTY 状态。

发出下载应用程序命令的方法：

- EcoStruxure Machine Expert 在线菜单：选择**下载**命令。

EcoStruxure Machine Expert 下载命令的作用：

1. 停止然后现有应用程序，然后将其擦除。
2. 如果有效，则会加载新应用程序，并且控制器采用 STOPPED 状态。
3. 擦除强制。
4. 复位错误的诊断指示。
5. 保留变量的值复位为其初始化值。
6. 保持任何现有保留-持久性变量的值。
7. 所有非定位和非剩余变量都复位为其初始化值。
8. 保持前 500 个 %MW 寄存器的值。
9. %MW500 至 %MW59999 寄存器的值复位为 0。
10. 所有现场总线通讯都会停止，然后在下载完成后启动新应用程序的所有已配置现场总线。
11. 所有 I/O 都复位为其初始化值，然后在下载完成后将其设置为用户配置的新缺省值。

有关变量的详细信息，请参阅剩余变量 (参见第 47 页)。

错误检测、类型和管理

错误管理

控制器检测和管理三种类型的错误：

- 外部错误
- 应用程序错误
- 系统错误

下表描述了可以检测到的错误类型：

| 检测到的错误类型 | 描述 | 生成的控制器状态 |
|----------|---|--|
| 外部错误 | 外部错误可由处于 RUNNING 或 STOPPED 状态时的系统检测到，但不会影响持续的控制器状态。在以下情况下会检测到外部错误： <ul style="list-style-type: none"> ● 连接的设备向控制器报告错误。 ● 控制器检测到外部设备出现错误，例如当外部设备正在通讯但未针对用于控制器而正确配置时。 ● 控制器检测到输出错误。 ● 控制器检测到与设备的通讯中断。 ● 控制器针对不存在或未检测到的扩展模块而配置。 ● 闪存中的启动应用程序与 RAM 中的不相同。 | RUNNING 并检测到外部错误 或者 STOPPED 并检测到外部错误 |
| 应用程序错误 | 遇到错误的编程或超过任务看门狗阈值时，会检测到应用程序错误。 | HALT |
| 系统错误 | 当控制器在运行时期间进入无法管理的条件时，会检测到系统错误。大多数此类状况由固件或硬件异常引起，但有时可能是由于编程不正确而导致检测到系统错误，例如尝试在运行时写入保留的存储器时或发生系统看门狗超时。 注意： 一些系统错误可以由运行时管理，因此按照对待应用程序错误的方式进行处理。 | BOOTING → EMPTY |

注意：有关诊断的详细信息，请参阅《M218 PLCSystem 库指南 (参见 *Modicon M218 Logic Controller, 系统功能和变量, M218 PLCSystem 库指南*)》。

剩余变量

概述

剩余变量可以在断电、重新启动、复位和应用程序下载时重新初始化或保留其值。有多种类型的剩余变量，分别声明为“保留”、“持久”或组合“保留持久”。

注意： 对于此控制器，声明为持久变量的变量行为与声明为保留持久的变量的变量相同。

只有在电池 (参见 *Modicon M218 Logic Controller, 硬件指南*) 电量充足时，才会保留剩余变量。

下表描述了各种情况下剩余变量的行为：

| 操作 | VAR | VAR RETAIN | VAR GLOBAL RETAIN PERSISTENT |
|------------------------------|-----|------------------|------------------------------|
| 对应用程序进行在线修改 | X | X | X |
| 在线修改，改动启动应用程序 ⁽¹⁾ | - | X | X |
| 停止 | X | X | X |
| 电源重置 | - | X | X |
| 热复位 | - | X ⁽²⁾ | X |
| 冷复位 | - | - | X |
| 初始值复位 | - | - | - |
| 应用程序下载 ⁽³⁾ | - | - | X |

X 保持该值。
 - 重新初始化该值。
(1) 如果在线修改仅改动启动应用程序的代码部分 (例如 a:=a+1; => a:=a+2;)，则保持保留变量值。在所有其他情况下，则重新初始化保留变量。
(2) 关于 VAR RETAIN 的详细信息，请参阅热复位命令的作用 (参见第 43 页)。

注意： 前 500 个 %MW 会自动持久性保留，前提是没有变量与它们关联 (它们的值在重新启动/热复位/冷复位后保留)。其他 %MW 作为 VAR 进行管理。

例如，如果程序中具有：

```
VAR myVariable AT %MWO : WORD; END_VAR
```

%MWO 的行为方式类似于 myVariable (既不会保留，也不会持久)。

添加保留持久变量

在 PersistentVars 窗口中声明保留持久 (VAR GLOBAL PERSISTENT RETAIN) 符号：

| 步骤 | 操作 |
|----|------------------------------------|
| 1 | 在应用程序树中，选择应用程序节点。 |
| 2 | 单击鼠标右键。 |
| 3 | 选择添加对象 → 持久变量 |
| 4 | 单击添加。 结果：将显示 PersistentVars 窗口。 |

保留和持久变量：性能影响

保留或保留持久变量位于专门的非易失性存储器中。每当在执行编程组织单元 (POU) 期间访问这些变量时，也会访问非易失性存储器。这些变量的访问时间比可影响性能的常规变量的访问时间慢。在写入对性能敏感的 POU 时，需要考虑这一重要因素。

第8章

控制器配置

简介

本章介绍如何配置 Modicon M218 Logic Controller。

本章包含了哪些内容？

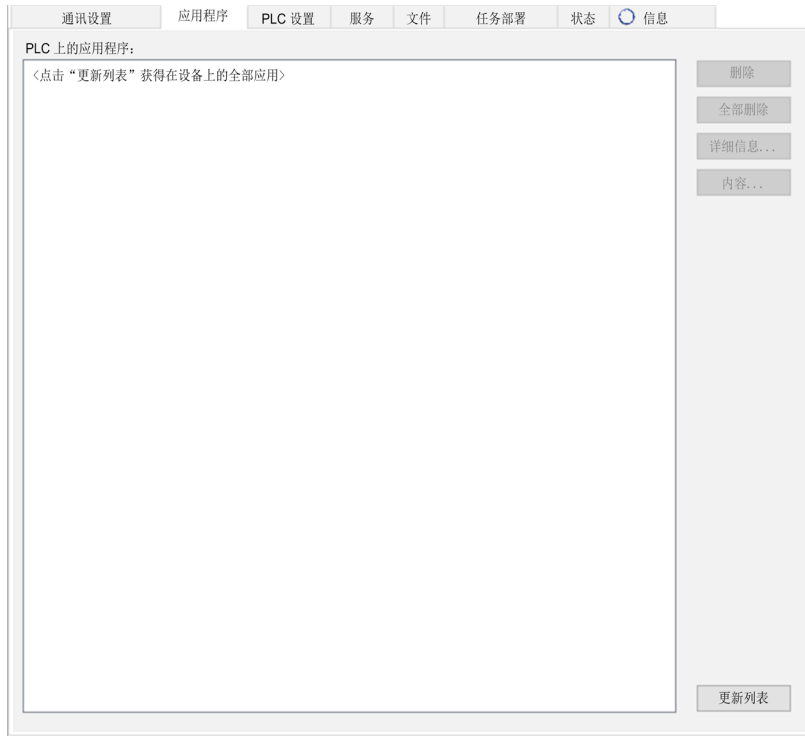
本章包含了以下主题：

| 主题 | 页 |
|--------|----|
| 控制器参数 | 50 |
| 应用程序 | 51 |
| PLC 设置 | 52 |
| 服务 | 53 |

控制器参数

控制器参数

要打开设备编辑器，请双击设备树中的 MyController :



选项卡描述

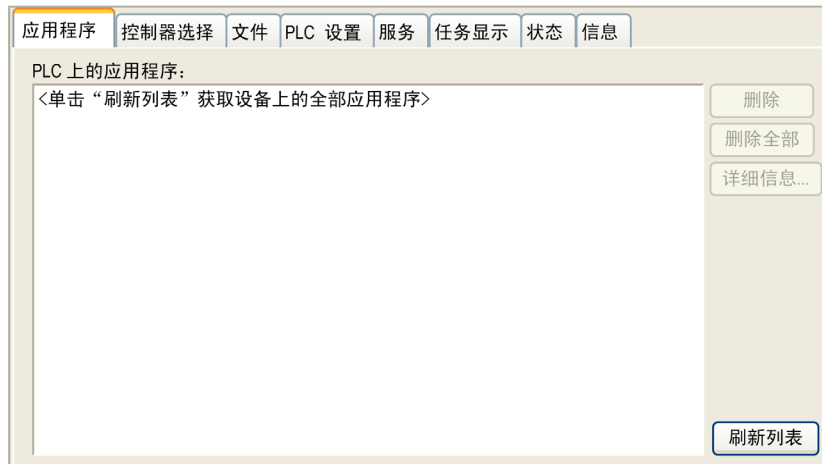
| 选项卡 | 描述 | 限制 |
|-------------------|--|-------|
| 通讯设置 | 管理 PC 与控制器之间的连接。 <ul style="list-style-type: none"> 帮助您找到网络中的控制器， 显示可用控制器列表，以便您可以连接到所选控制器并管理控制器中的应用程序， 帮助您从设备编辑器中以物理方式识别控制器， 帮助您更改控制器的通讯设置。 | 仅在线模式 |
| 应用程序 | 显示正在控制器上运行的应用程序，并可从控制器中删除应用程序。 | 仅在线模式 |
| 文件 | PC 与控制器之间的文件管理。 | 仅在线模式 |
| PLC 设置 (参见第 52 页) | 以下项目的配置： <ul style="list-style-type: none"> 应用程序名称 处于停止模式时的 I/O 行为 总线循环选项 | - |
| 服务 (参见第 53 页) | 用于配置控制器的在线服务 (RTC、设备标识)。 | 仅在线模式 |
| 任务显示 | 显示 I/O 及其分配给任务情况的列表。 | 仅在编译后 |
| 状态 | 显示特定于设备的状态和诊断消息。 | - |
| 信息 | 显示与设备有关的一般信息 (名称、描述、供应商、版本、图像)。 | - |

应用程序

概述

设备编辑器的**应用程序**视图用于扫描和删除控制器上的应用程序。可以获得有关应用程序内容的信息以及有关应用程序属性的详细信息。

设备编辑器的**应用程序**视图：



应用程序视图提供以下元素：

| 元素 | | 描述 |
|-------------------|-------------|------------------------|
| PLC 上的应用程序 | | 上次扫描时在控制器上找到的应用程序名称列表。 |
| 按钮 | 删除 | 从控制器中删除当前在列表中选择的应用程序。 |
| | 全部删除 | 将从控制器中删除所有应用程序。 |
| | 刷新列表 | 扫描控制器中的应用程序并更新列表。 |

PLC 设置

概述

下图显示了 PLC 设置选项卡：

The screenshot shows the 'PLC 设置' (PLC Settings) tab in a configuration tool. It includes sections for I/O application, PLC settings, bus cycle options, and additional settings.

- 用于 I/O 处理的应用程序:** 应用程序 (dropdown)
- PLC 设置:**
 - 处于“停止”状态时更新 IO
 - 处于“停止”状态的输出的行为: 将所有输出设置为缺省值 (dropdown)
 - 一直更新变量: 禁用 (仅当用在任务中时才更新) (dropdown)
- 总线循环选项:** 总线循环任务: MAST (dropdown)
- 附加设置:**
 - 生成 IO 映射的强制变量
 - 启用设备诊断
 - I/O 警告显示为错误

| 元素 | 描述 | |
|----------------|---|--|
| 用于 I/O 处理的应用程序 | 缺省情况下设置为“应用程序”，因为控制器中只有一个应用程序。 | |
| PLC 设置 | 处于“停止”状态时更新 IO | 如果已激活此选项（缺省），在控制器停止时，输入和输出通道的值也会更新。 |
| | 停止时的输出动作 | 从选择列表中选择下列选项之一，以配置在控制器停止时应如何处理输出通道的值： <ul style="list-style-type: none"> ● 保持当前值：当前值将不会被修改。 ● 将所有输出设置为缺省值：将会分配从映射得到的缺省（故障预置）值。 注意： 此选项不适用于 HSC、PTO、PWM 或频率发生器使用的输出。 |
| | 一直更新变量 | 从选择列表中选择下列选项之一，以配置变量更新方式： <ul style="list-style-type: none"> ● 禁用（仅当用在任务中时才更新） ● 启用 1（如未用在任务中，则使用总线循环任务） ● 启用 2（总是在总线循环任务中） |
| 总线循环选项 | 总线循环任务 此配置设置是在应用程序设备树中使用的所有 总线循环任务 参数的父级。此选择列表显示活动应用程序中当前定义的所有任务。缺省设置为 MAST 任务。 注意： <未指定> 意味着任务处于“最慢的循环任务”模式下。 | |
| 附加设置 | 生成 IO 映射的强制变量 | 未使用。 |
| | 启用设备诊断 | 未使用。 |
| | I/O 警告显示为错误 | 未使用。 |

服务

“服务”选项卡

服务选项卡分为 2 个部分：

- RTC 配置
- 设备标识

下图所示为 **服务** 选项卡：

注意： 要获取控制器信息，必须先连接到控制器。

| 元素 | 描述 | |
|--------|---|--|
| RTC 配置 | PLC 时间 | 单击 读取 按钮时显示从控制器读取的日期和时间，不进行转换。此只读字段最初为空。如果选择了以 UTC 写入 ，则 PLC 时间 为 UTC 格式。 |
| | 读取 | 读取控制器上保存的日期和时间，并在 PLC 时间 字段显示值。 |
| | 当地时间 | 用于定义单击 写入 按钮时发送到控制器的日期和时间。单击 写入 按钮之前，可根据需要修改默认值。将出现一个消息框，向您通知命令的结果。日期和时间字段最初填写当前计算机设置。 |
| | 写入 | 将 当地时间 字段中定义的日期和时间写入逻辑控制器。将出现一个消息框，向您通知命令的结果。选择以 UTC 写入 复选框，然后运行此命令，以 UTC 格式写入值。 |
| | 与当地的日期/时间同步 | 用于直接发送计算机设置。将出现一个消息框，向您通知命令的结果。选择以 UTC 写入 复选框，然后运行此命令以使用 UTC 格式。在使用安全通讯时，应使用 UTC 时间。 |
| 设备标识 | 连接后，将显示选定控制器的 固件版本 、 引导版本 和 协处理器版本 。 | |

第9章 内嵌功能

概述

本章介绍如何配置 Modicon M218 Logic Controller 的内嵌功能。
专用于内嵌功能的输入和输出数取决于控制器参考号 (参见第 9 页)。

本章包含了哪些内容？

本章包含了以下主题：

| 主题 | 页 |
|--------------|----|
| 嵌入式 I/O 配置 | 56 |
| HSC 内嵌功能 | 58 |
| PTO_PWM 内嵌功能 | 59 |
| 模拟量 I/O 内嵌功能 | 60 |

嵌入式 I/O 配置

概述

使用嵌入式 I/O 功能可配置控制器输入和输出。

下表描述了 M218 控制器的数字量输入：

| 型号 | 数字量输入的总数 | 快速输入数 |
|------------------|----------|-----------------------|
| TM218LDA16DRN | 9 | 2 路简化快速输入 (I0 , I1) |
| TM218LDA24DRN | 14 | 2 路简化快速输入 (I0 , I1) |
| TM218LDA24DRHN | 14 | 4 (I0 到 I3) |
| TM218LDD24DUPHN | 14 | 4 (I0 到 I3) |
| TM218LDAE24DRHN | 14 | 4 (I0 到 I3) |
| TM218LDA40DRN | 24 | 2 路简化快速输入 (I0 , I1) |
| TM218LDA40DRPHN | 24 | 4 (I0 到 I3) |
| TM218LDD40DUPHNB | 24 | 4 (I0 到 I3) |
| TM218LDAE40DRPHN | 24 | 4 (I0 到 I3) |
| TM218LDA40DR2HN | 24 | 4 (I0 到 I3) |
| TM218LDA40DR4PHN | 24 | 4 (I0 到 I3) |
| TM218LDA60DRN | 36 | 2 路简化快速输入 (I0 , I1) |

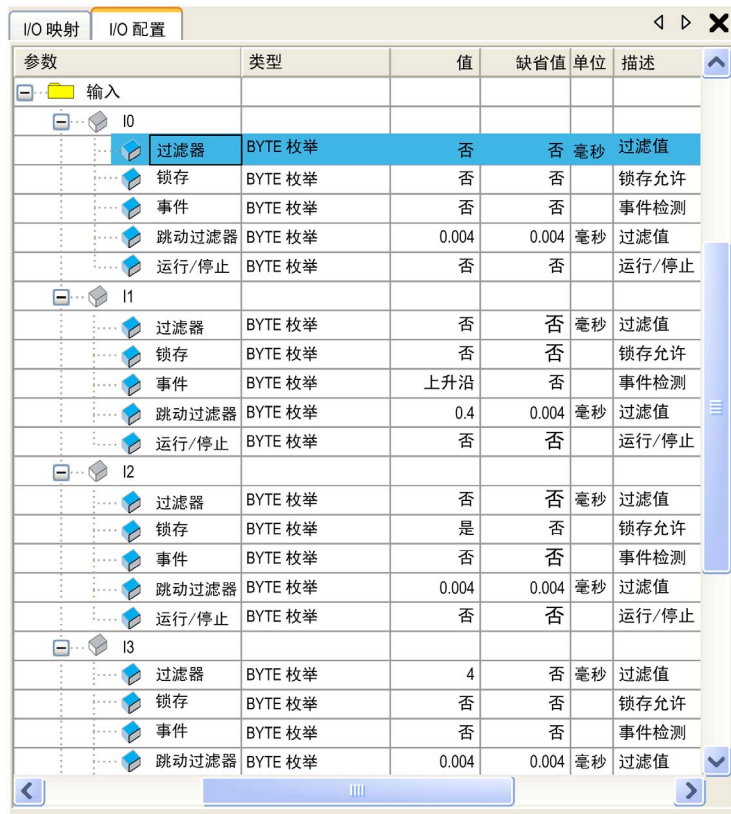
访问 I/O 配置窗口

按照以下步骤访问 I/O 配置窗口：

| 步骤 | 描述 |
|----|--------------------|
| 1 | 在设备树中，双击内嵌功能 → IO。 |
| 2 | 选择 I/O 配置选项卡。 |

I/O 配置窗口

下图显示了数字量输入的 I/O 配置选项卡：



“I/O 映射”窗口描述

I/O 映射窗口包含以下各列：

| 列 | 描述 |
|-----|---|
| 变量 | 允许您将通道映射到变量。 双击图标即可输入变量名。 如果是新变量，则创建该变量。 还可以通过单击 ... 按钮使用 变量输入助手 来映射现有变量。 注意： 根据“自动 I/O 映射”项目选项设置在每个通道上自动创建新变量。 |
| 映射 | 指示通道是映射到新变量还是现有变量。 |
| 通道 | 设备的通道的名称。 |
| 地址 | 通道的地址。 |
| 类型 | 通道的数据类型。 |
| 缺省值 | 当控制器处于“已停止”状态时输出所获取的值。 双击可更改缺省值。 |
| 单位 | 通道值的单位。 |
| 描述 | 通道的描述。 |

数字量输入配置参数

您可以为每个数字量输入配置以下参数：

| 参数 | 值 | 描述 | 约束条件 |
|---------|---------------------------------------|----------------------------|---|
| 过滤 | 无 3 毫秒* 12 毫秒 | 减少控制器输入上的噪声影响。 | 禁用 锁存 和 事件 时可用。 在其他情况下，禁用此参数并且其值设为 无 。 |
| 锁存 | 否* 是 | 允许捕捉和记录幅度宽度短于控制器扫描时间的传入脉冲。 | 此参数仅可用于快速输入 I0 到 I3。 注意： 不可用于简化快速输入 I0 和 I1。 如果禁用 事件 ，同时禁用 运行/停止 ，则可用。 |
| 事件 | 否* 上升沿 下降沿 上升和下降沿 | 事件检测 | 此参数仅可用于快速输入 I0 到 I3。 注意： 不可用于简化快速输入 I0 和 I1。 如果禁用 锁存 ，同时禁用 运行/停止 。 |
| 跳动过滤器 | 0.004 毫秒* 0.4 毫秒 1.2 毫秒 4 毫秒 | 减少控制器输入上的跳动影响。 | 启用 锁存 或启用 事件 时可用。 在其他情况下，禁用此参数并且其值设为 0.004。 |
| 运行/停止 | 否* 是 | “运行/停止”输入可用于运行或停止控制器中的程序 | 选择一个输入用作“运行/停止”输入。 |
| * 参数缺省值 | | | |

注意： 如果参数不可用，则选项为灰色，处于非活动状态。

HSC 内嵌功能

概述

HSC 内嵌功能可以对来自与专用快速输入相连的传感器、编码器、开关等的脉冲执行快速计数。

有以下 2 个类型的内嵌计数功能：

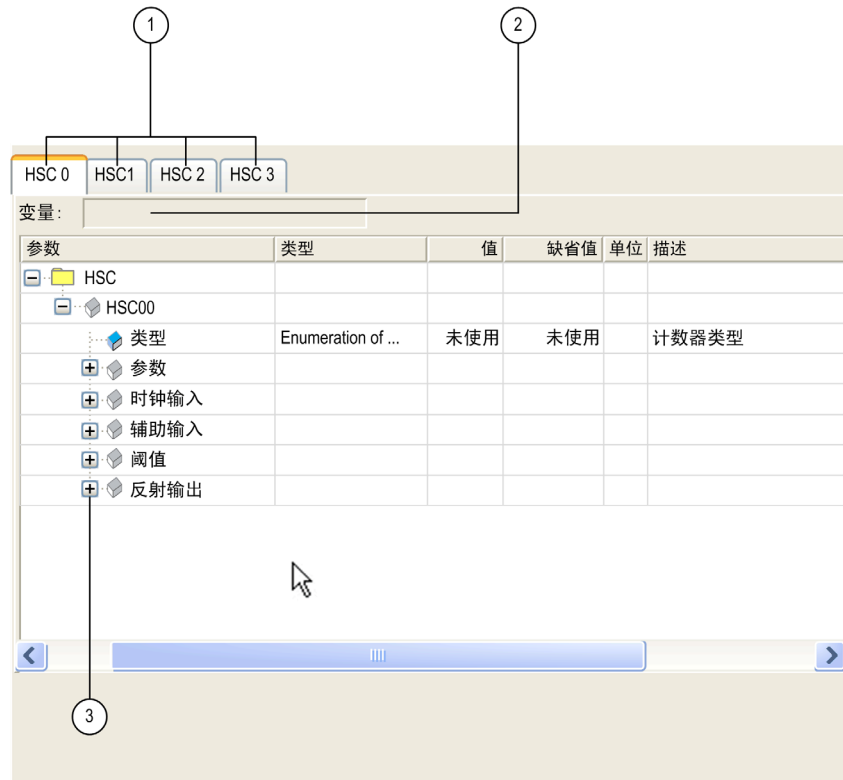
- **Simple** 类型：单个输入的计数器 (参见 *Modicon M218 Logic Controller, 高速计数, M218 HSC 库指南*)。
- **Main** 类型：最多可使用 4 路输入 (2 路快速输入和 2 路标准输入) 和 2 路反射输出 (参见 *Modicon M218 Logic Controller, 高速计数, M218 HSC 库指南*)的计数器。

访问 HSC 配置窗口

要访问嵌入式 HSC 配置窗口，请双击设备树中的内嵌功能 → HSC。

HSC 配置窗口

下图显示用于配置 HSC 的 HSC 配置窗口的示例：



下表介绍 HSC 配置窗口的各个区域：

| 编号 | 操作 |
|----|---|
| 1 | 选择特定的 HSC 选项卡，访问需要配置的 HSC 通道。 |
| 2 | 选择需要的 HSC (Simple 或 Main) 类型之后，请使用变量字段更改实例。 |
| 3 | 单击每个参数旁边的加号以访问其设置，对该参数进行配置。 可用的参数取决于使用的模式。 |

有关配置参数的详细信息，请参阅 M218 HSC 选择矩阵 (参见 *Modicon M218 Logic Controller, 高速计数, M218 HSC 库指南*)。

PTO_PWM 内嵌功能

概述

PTO 内嵌功能可以提供 3 种不同的功能：

- **PTO:**
PTO (脉冲串输出) (参见 *Modicon M218 Logic Controller, 脉冲串输出、脉冲宽度调制, M218 PTO_PWM 库指南*)实现的数字技术可以精确定位点击驱动器的开路控制。
- **PWM:**
PWM (脉冲宽度调制) (参见 *Modicon M218 Logic Controller, 脉冲串输出、脉冲宽度调制, M218 PTO_PWM 库指南*)功能可以在专用输出通道上生成具有可调整占空比和频率的可编程方波信号。
- **Freq Gen:**
Freq Gen (频率发生器) (参见 *Modicon M218 Logic Controller, 脉冲串输出、脉冲宽度调制, M218 PTO_PWM 库指南*)功能可以在专用输出通道上生成具有固定占空比 (50%) 的方波信号。

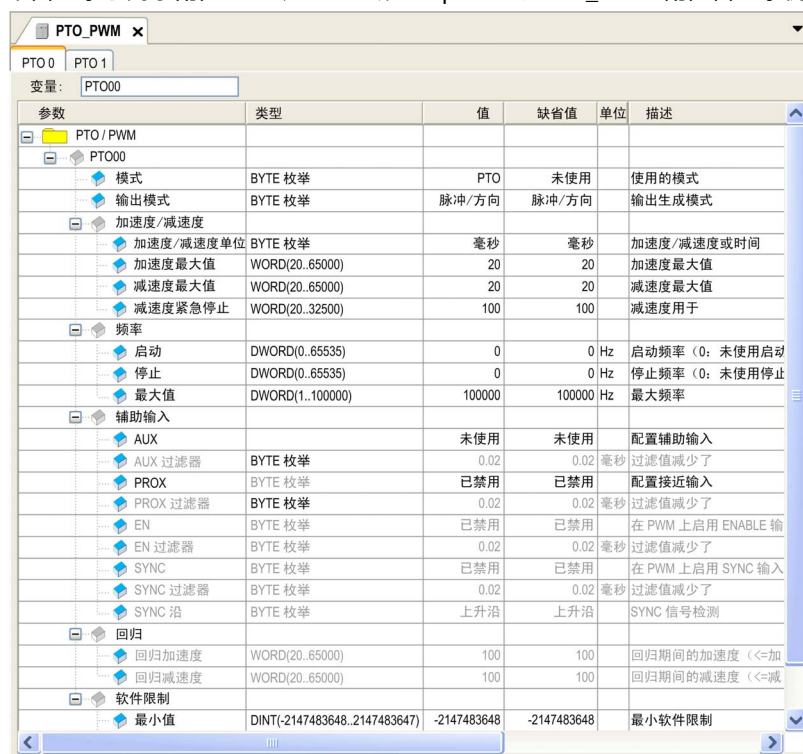
访问 PTO_PWM 配置选项卡

按照以下步骤访问 PTO_PWM 内嵌功能配置选项卡：

| 步骤 | 描述 |
|----|---|
| 1 | 在设备树中，双击 MyController → 内嵌功能 → PTO_PWM。 |
| 2 | 选择与要配置的通道对应的 PTO x 选项卡。 |

PTO_PWM 配置选项卡

下图显示了用于配置 PTO、PWM 或 Freq Gen 的 PTO_PWM 配置窗口示例：



有关配置参数的详细信息，请参阅：

- PTO 配置。(参见 *Modicon M218 Logic Controller, 脉冲串输出、脉冲宽度调制, M218 PTO_PWM 库指南*)
- PWM 和 Freq Gen 配置。(参见 *Modicon M218 Logic Controller, 脉冲串输出、脉冲宽度调制, M218 PTO_PWM 库指南*)

模拟量 I/O 内嵌功能

概述

下面的 M218 控制器具有嵌入式模拟量 I/O。

- TM218LDA40DR2HN
 - 2 路模拟量输出
- TM218LDA40DR4PHN
 - 2 路模拟量输入
 - 2 路模拟量输出

访问模拟量 I/O 配置窗口

要访问模拟量 I/O 配置窗口，请双击设备树中的 **MyController** → **模拟量**。

模拟量 I/O 配置窗口

可通过以下窗口配置模拟量 I/O：

| 参数 | 类型 | 值 | 缺省值 | 单位 | 描述 |
|-----------|---------|------|------|----|-------------------|
| 输入 | | | | | |
| IW0 | | | | | |
| 类型 | BYTE 枚举 | 未使用 | 未使用 | | 范围模式 |
| 范围 | BYTE 枚举 | 未使用 | 未使用 | | 单位 |
| 过滤电平 | BYTE 枚举 | 0 | 0 | | 过滤值减少了控制器输入上的噪声影响 |
| 最小值 | INT | 0 | 0 | | 最小值 |
| 最大值 | INT | 4095 | 4095 | | 最大值 |
| IW1 | | | | | |
| 类型 | BYTE 枚举 | 未使用 | 未使用 | | 范围模式 |
| 范围 | BYTE 枚举 | 未使用 | 未使用 | | 单位 |
| 过滤电平 | BYTE 枚举 | 0 | 0 | | 过滤值减少了控制器输入上的噪声影响 |
| 最小值 | INT | 0 | 0 | | 最小值 |
| 最大值 | INT | 4095 | 4095 | | 最大值 |
| 输出 | | | | | |
| QW0 | | | | | |
| 类型 | BYTE 枚举 | 未使用 | 未使用 | | 范围模式 |
| 范围 | BYTE 枚举 | 未使用 | 未使用 | | 单位 |
| 最小值 | INT | 0 | 0 | | 最小值 |
| 最大值 | INT | 4095 | 4095 | | 最大值 |
| QW1 | | | | | |
| 类型 | BYTE 枚举 | 未使用 | 未使用 | | 范围模式 |
| 范围 | BYTE 枚举 | 未使用 | 未使用 | | 单位 |
| 最小值 | INT | 0 | 0 | | 最小值 |
| 最大值 | INT | 4095 | 4095 | | 最大值 |

注意：与扩展 I/O 一样，始终通过 MAST 任务物理更新嵌入式模拟量 I/O。
有关**模拟量 I/O 映射**选项卡的详细信息，请参阅 EcoStruxure Machine Expert 编程指南。

配置参数

可以配置以下输入参数：

| 参数 | 值 | 描述 | 约束条件 |
|--|--|----------------------|---------------------------------|
| 类型 | 未使用 * - 10...10 V 0...10 V 0...20 mA 4...20 mA | 范围模式 | - |
| 范围 | 正常 自定义 | 单位 | 如果定义了 类型 值，则可用。 |
| 过滤电平 | 0 * 到 6 | 过滤值减少了控制器模拟量输入上的噪声影响 | 如果定义了 类型 值，则可用。 |
| 最小值 | - 32768 到 32767 ⁽¹⁾ | 最小值 | 如果 范围 为 自定义 ，则可用。 |
| 最大值 | - 32768 到 32767 ⁽²⁾ | 最大值 | 如果 范围 为 自定义 ，则可用。 |
| * 参数缺省值 (1) 如果 范围 为 正常 ，且 类型 为 - 10...10 V，则缺省值为 -4096。如果 范围 为 自定义 ，则缺省值为 - 32768。 (2) 如果 范围 为 正常 ，则缺省值为 4095。如果 范围 为 自定义 ，则缺省值为 32767。 | | | |

可以配置以下输出参数：

| 参数 | 值 | 描述 | 约束条件 |
|--|--|------|---------------------------------|
| 类型 | 未使用 * - 10...10 V 0...10 V 0...20 mA 4...20 mA | 范围模式 | - |
| 范围 | 正常 自定义 | 单位 | 如果定义了 类型 值，则可用。 |
| 最小值 | - 32768 到 32767 ⁽¹⁾ | 最小值 | 如果 范围 为 自定义 ，则可用。 |
| 最大值 | - 32768 到 32767 ⁽²⁾ | 最大值 | 如果 范围 为 自定义 ，则可用。 |
| * 参数缺省值 (1) 如果 范围 为 正常 ，且 类型 为 - 10...10 V，则缺省值为 -4096。如果 范围 为 自定义 ，则缺省值为 - 32768。 (2) 如果 范围 为 正常 ，则缺省值为 4095。如果 范围 为 自定义 ，则缺省值为 32767。 | | | |

注意： 如果参数不可用，则选择为灰色，处于非活动状态。

第10章

扩展模块配置

概述

本章介绍 Modicon M218 Logic Controller 的 TM2...N 和 TM2 / TM3 扩展模块配置。

本章包含了哪些内容？

本章包含了以下主题：

| 主题 | 页 |
|--------|----|
| 一般描述 | 64 |
| 添加扩展模块 | 65 |

一般描述

简介

在您的项目中，可以将以下类型的扩展模块添加到控制器：

- 数字量
- 模拟量

定期使用 `GetRightBusStatus` (参见 *Modicon M218 Logic Controller, 系统功能和变量, M218 PLCSystem 库指南*) 功能监控扩展总线状态。

TM2...N 扩展模块配置

有关模块配置的详细信息，请参阅以下编程指南和硬件指南：

| 扩展模块 | 编程指南 | 硬件指南 |
|--------------|--------------------|------------------|
| TM2...N 扩展模块 | TM2...N 扩展模块配置编程指南 | TM2...N 扩展模块硬件指南 |

TM2 扩展模块配置

有关模块配置的详细信息，请参阅各个扩展模块类型的编程指南和硬件指南：

| 扩展模块 | 编程指南 | 硬件指南 |
|----------------|------------------|--------------------|
| TM2 数字量 I/O 模块 | TM2 I/O 模块配置编程指南 | TM2 数字量 I/O 模块硬件指南 |
| TM2 模拟量 I/O 模块 | TM2 I/O 模块配置编程指南 | TM2 模拟量 I/O 模块硬件指南 |

TM3 扩展模块配置

有关模块配置的详细信息，请参阅各个扩展模块类型的编程指南和硬件指南：

| 扩展模块 | 编程指南 | 硬件指南 |
|----------------|------------------|--------------------|
| TM3 数字量 I/O 模块 | TM3 I/O 模块配置编程指南 | TM3 数字量 I/O 模块硬件指南 |
| TM3 模拟量 I/O 模块 | TM3 I/O 模块配置编程指南 | TM3 模拟量 I/O 模块硬件指南 |

最大硬件配置

下表说明每个 Modicon M218 Logic Controller 的扩展模块的最大数量：

| 控制器 | 扩展模块的最大数量 |
|---|-----------|
| TM218LDA16DRN | 4 |
| TM218LDA24DRN TM218LDA24DRHN TM218LDD24DUPHN TM218LDAE24DRHN | 4 |
| TM218LDA40DRN TM218LDA40DRPHN TM218LDD40DUPHNB TM218LDAE40DRPHN TM218LDA40DR2HN TM218LDA40DR4PHN | 7 |
| TM218LDA60DRN | 7 |

添加扩展模块

过程

要将扩展模块添加到控制器中，请在**硬件目录**中选择该扩展模块，将其拖到**设备树**，然后将其放到一个突出显示的节点上。

有关配置扩展模块的信息，请参阅一般说明 (参见第 64 页)主题。

第11章

串行线路配置

介绍

本章介绍如何配置 Modicon M218 Logic Controller 的串行线路通讯。

本章包含了哪些内容？

本章包含了以下主题：

| 主题 | 页 |
|----------------------|----|
| 串行线路配置 | 68 |
| 串行线路协议管理器 | 69 |
| ASCII 管理器 | 70 |
| Machine Expert 网络管理器 | 71 |
| Modbus IOScanner | 72 |
| Modbus 管理器 | 77 |

串行线路配置

简介

串行线路配置窗口用于配置串行线路的物理参数（波特率、奇偶校验等）。

串行线路配置

要配置串行线路 1 和串行线路 2，请按照以下步骤操作：

| 步骤 | 操作 |
|----|---|
| 1 | <p>在设备树中，双击串行线路 1 或串行线路 2。 结果：串行线路配置窗口随即显示。</p>  |

对于连接到端口的每个串行设备，以下参数必须相同：

| 元素 | 描述 |
|------|--|
| 波特率 | 传输速度 |
| 奇偶校验 | 用于错误检测 |
| 数据位 | 用于传输数据的位数 |
| 停止位 | 停止位的数目 |
| 物理介质 | 指定 RS485 是否使用极化电阻器。 注意： 控制器中集成了两路极化电阻器，通过此参数可将它们打开或关闭。 |

注意： 如果在串行设备下方添加了 Modbus 过滤器，并且其寻址设置为主站，则极化电阻器自动设置为“有”。

串行线路协议管理器

概述

Modicon M218 Logic Controller 配有 2 路串行线路：

| 串行线路 | 支持的协议 |
|-------------------------|---|
| 串行线路 1 | ASCII 管理器 Modbus 管理器 Machine Expert 网络管理器 * Modbus IOScanner |
| 串行线路 2 | ASCII 管理器 Modbus 管理器 * Machine Expert 网络管理器 * Modbus IOScanner |
| 图例。 *: 串行线路的缺省设置 | |

下表指示管理器波特率特性：

| 管理器 | 最大波特率 (位/秒) | 支持的波特率 (位/秒) |
|----------------------|-------------|--|
| Machine Expert 网络管理器 | 115200 | 115200、57600、38400、19200、9600、4800、2400、1200 |
| Modbus 管理器 | 38400 | 38400、19200、9600、4800、2400、1200 |
| ASCII 管理器 | | |

ASCII 管理器

简介

ASCII 管理器用于通过简单设备传输和/或接收数据。

添加 ASCII_Manager

要在串行线路上添加 ASCII_Manager，请执行以下步骤：

| 步骤 | 操作 |
|----|--|
| 1 | 在设备树中，从串行线路 x 中删除 Machine_Expert_Network_Manager 或 Modbus_Manager (如果有)。 |
| 2 | 在硬件目录中选择 ASCII 管理器，将其拖到设备树，然后将其放到某个突出显示的节点上。 |

配置 ASCII_Manager

要配置控制器的 ASCII 管理器，请执行以下步骤：

| 步骤 | 操作 |
|----|---|
| 1 | <p>在设备树中，双击 ASCII_Manager。 结果：ASCII_Manager 配置窗口随即显示：</p>  |

如下表所述设置参数：

| 参数 | 描述 |
|------------|--|
| 起始字符 | 如果为 0，则帧中不使用起始字符。否则，将在接收模式下使用相应的 ASCII 字符以检测帧的开头。在发送模式下，在帧的开始位置添加此字符。 |
| 第一个结束字符 | 如果为 0，则帧中不使用第一个结束字符。否则，将在接收模式下使用相应的 ASCII 字符以检测帧的结尾。在发送模式下，在帧的结束位置添加此字符。 |
| 第二个结束字符 | 如果为 0，则帧中不使用第二个结束字符。否则，将在接收模式下使用相应的 ASCII 字符以检测帧的结尾。在发送模式下，在帧的结束位置添加此字符。 |
| 收到的帧长度 | 如果为 0，则不使用此参数。此参数使系统可以在控制器接收到指定的字符数后推断接收的帧结尾。 注意： 此参数不能与帧收到超时 (毫秒) 同时使用。 |
| 帧收到超时 (毫秒) | 如果为 0，则不使用此参数。使用此参数可以使系统在无收发时间达到指定毫秒数后，推断接收的帧的结束。 |
| 串行线路设置 | 串行线路配置菜单 (参见第 68 页)的[物理设置]中指定的参数。 |

注意： 如果使用多个帧终止条件，则第一个为 TRUE 的条件会终止交换。

Machine Expert 网络管理器

简介

如果要与兼容 HMI 的 Machine Expert 交换变量，则必须使用 Machine Expert 网络管理器，比如使用 Machine Expert 软件协议的 Magelis GXO。

注意：物理设置的参数可保留为 Machine Expert 网络管理器的缺省值。无法对其进行修改。

注意：Machine Expert 网络管理器自动添加到设备树的“串行线路 1”节点。

添加管理器

要将 Machine Expert 网络管理器添加到项目中，请在硬件目录中选择 **Machine Expert-网络管理器**，将其拖到设备树，然后将其放到一个突出显示的节点上。

配置管理器

不存在适用于 Machine Expert 网络管理器的任何配置。

Modbus IOScanner

简介

Modbus IOScanner 用于简化与 Modbus 从站设备的交换。

添加管理器

要在串行线路上添加 管理器，请执行以下步骤：

| 步骤 | 操作 |
|----|--|
| 1 | 在设备树中，从串行线路 x 中删除 Machine_Expert_Network_Manager 或 Modbus_Manager (如果有)。 |
| 2 | 在 硬件目录 中选择 Modbus IOScanner ，将其拖到 设备树 ，然后将其放到某个突出显示的节点上。 |

配置管理器

要配置串行线路上的 Modbus IOScanner，请执行以下步骤：

| 步骤 | 操作 |
|----|--|
| 1 | 在 设备树 中，双击 Modbus IOScanner 。 结果：将显示配置窗口。 |

如下表所述设置参数：

| 元素 | 描述 |
|--------------------|---|
| 传输模式 | 指定要使用的传输模式： <ul style="list-style-type: none"> ● RTU：使用二进制编码和 CRC 错误校验（8 个数据位） ● ASCII：消息采用 ASCII 格式和 LRC 错误校验（7 个数据位） 对于链路上的每个 Modbus 设备，此参数必须相同。 |
| 响应超时 (毫秒) | 交换中使用的超时。 |
| 帧间时间 (毫秒) | 避免总线冲突的时间。 对于链路上的每个 Modbus 设备，此参数必须相同。 |

注意：

- 如果配置的一个 Modbus 从站未正确响应 5 个连续请求，则会在 EcoStruxure Machine Expert 中将此从站设置为错误状态，在下次热复位或冷复位之前不再向其继续发送请求。
- 请勿在配置有 Modbus IOScanner 的串行线路上使用 PLCCommunication 库的功能块。这样会中断 Modbus IOScanner 交换。

在 Modbus IOScanner 上添加设备


要将设备添加到 **Modbus IOScanner** 中，请在**硬件目录**中选择**一般 Modbus 从站**，将其拖到**设备树**，然后将其放到 **Modbus_IOScanner** 上。


配置在 Modbus IScanner 上添加的设备

要配置在 Modbus IScanner 上添加的设备，请按照以下步骤操作：


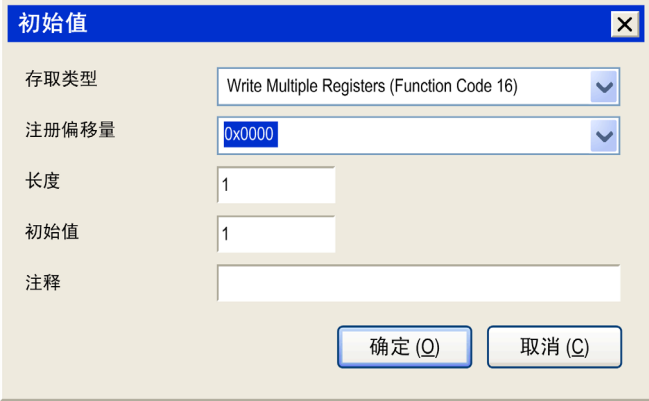
| 步骤 | 操作 |
|----|---|
| 1 | <p>在设备树中，双击一般 Modbus 从站。 结果：将显示配置窗口。</p>  |
| 3 | 输入设备的从站地址值（从 1 到 247 选择一个值）。 |
| 4 | 选择响应超时的值（以毫秒为单位）。 |

要配置 Modbus 通道，请按照以下步骤操作：

| 步骤 | 操作 |
|----|---|
| 1 | <p>单击 Modbus 从站通道选项卡。</p>  |

| 步骤 | 操作 |
|-----|---|
| 2 | <p>要配置交换，请单击添加通道按钮：</p>  <p>在字段通道中，可以添加以下值：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 名称：输入通道的名称 ● 访问类型：读取、写入或读/写多个寄存器。 ● 触发器：选择交换的触发器。该触发器可以使用在循环时间(ms)字段中定义的周期进行循环，也可以通过某个布尔变量（随后会在 Modbus Master I/O Mapping 选项卡上创建此布尔变量）的“上升沿”来启动。 ● 注释：添加有关此通道的注释。 |
| 2 位 | <p>在字段读寄存器（如果通道是“读取”或“读/写”通道）中，可以配置在 Modbus 从站上读取的 %MW。这些地址将映射在 %IW 上（请参阅 Modbus Master I/O Mapping 选项卡）：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 偏移：要读取的 %MW 的偏移。0 表示将读取的第一个对象会是 %MW0。 ● 长度：要读取的 %MW 数。例如，如果偏移 = 2 且长度 = 3，则通道将读取 %MW2、%MW3 和 %MW4。 ● 错误处理：选择通讯中断时相关 %IW 的行为。 <p>在字段写寄存器（如果通道是“写入”或“读/写”通道）中，可以配置要写入 Modbus 从站的 %MW。这些地址将映射在 %QW 上（请参阅“Modbus Master I/O Mapping”选项卡）：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 要写入的 %MW 的偏移。0 表示将要写入的第一个对象是 %MW0。 ● 长度：要写入的 %MW 数量。例如，如果偏移 = 2 且长度 = 3，则通道将写入 %MW2、%MW3 和 %MW4。 |
| 3 | <p>单击删除按钮删除通道。 单击编辑按钮更改通道的参数。</p> |
| 4 | <p>单击确定确认此通道的配置。</p> |

要配置 Modbus 初始值，请按照以下步骤操作：

| 步骤 | 操作 |
|----|--|
| 1 | <p>单击 Modbus 从站初始化 选项卡：</p>  |
| 2 | <p>单击 新建 按钮可创建新初始值：</p>  <p>初始值窗口包含以下参数：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 访问类型：仅允许写入多个寄存器 ● 寄存器偏移：将初始化的 %MW 的偏移 ● 长度：将初始化的 %MW 的数量。例如，如果 偏移= 2 且 长度 = 3，则会初始化 %MW2、%MW3 和 %MW4 ● 初始值：用于初始化寄存器的值 ● 注释：添加有关此初始化的注释。 |
| 3 | <p>单击 上移 或 下移 按钮更改初始值在列表中的位置。 单击 删除 按钮删除列表中的初始值。 单击 编辑 按钮更改初始值的参数。</p> |
| 4 | <p>单击 确定 创建新的初始值。</p> |

下一组界面窗口显示了已定义通道所生成对象的映射。如果通道 1 和通道 2 按下列两个图形所示进行配置，则“Modbus Master I/O Mapping”将如下面第三个图形所示：

Generic Modbus Slave

Modbus 从站配置 | Modbus 从站通道 | Modbus 从站初始化 | **Modbus Master I/O Mapping** | 状态 | 信息

| 变量 | 映射 | 通道 | 地址 | 类型 | 缺省值 | 单位 | 说明 |
|----|----|------|--------|----------------------|-----|----|------------|
| | | 通道 1 | %QX2.0 | BIT | | | 触发器变量 |
| | | 通道 1 | %IW1 | ARRAY [0..0] OF WORD | | | 读取保持寄存器 |
| | | 通道 2 | %IW2 | ARRAY [0..1] OF WORD | | | 读取/写入多个寄存器 |
| | | 通道 2 | %QW2 | ARRAY [0..0] OF WORD | | | 读取/写入多个寄存器 |

Modbus 管理器

简介

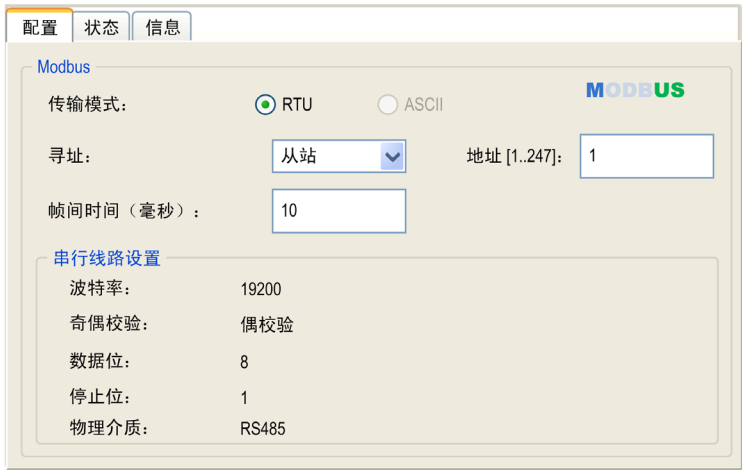
Modbus 管理器用于主站或从站模式下的 Modbus RTU 或 ASCII 协议。
 建议使用重新定位表 (参见第 20 页) 来优化控制器和其他设备之间的通讯。
注意： Modbus 管理器自动添加到设备树的“串行线路 2”节点。

添加 Modbus 管理器

要将 Modbus 管理器添加到控制器中，请在硬件目录中选择 **Modbus 管理器**，将其拖到设备树，然后将其放到一个突出显示的节点上。

配置 Modbus 管理器

要配置控制器的 **Modbus_Manager**，请执行以下步骤：

| 步骤 | 操作 |
|----|---|
| 1 | <p>在设备树中，双击 Modbus_Manager。 结果： 如果已在此串行线路端口上配置了 Modbus_Manager，则会显示 Modbus_Manager 配置窗口。</p>  |

配置 Modbus 管理器

如下表所述设置参数：

| 元素 | 描述 |
|------------------|--|
| 传输模式 | 指定要使用的传输模式： <ul style="list-style-type: none"> ● RTU：使用二进制编码和 CRC 错误校验（8 个数据位）。 ● ASCII：消息采用 ASCII 格式和 LRC 错误校验（7 个数据位）。 对于链路上的每个 Modbus 设备，此参数必须相同。 |
| 寻址 | 指定 M218 设备是主站还是从站。 |
| 地址 | 设备的 Modbus 地址。 |
| 帧间时间 (毫秒) | 避免总线冲突的时间。 对于链路上的每个 Modbus 设备，此参数必须相同。 |
| 串行线路设置 | 串行线路配置菜单 (参见第 68 页)的[物理设置]中指定的参数。 |

Modbus 主站

当将控制器配置为 Modbus 主站时，PLCCommunication 库支持以下功能块：

- ADDM
- READ_VAR
- SEND_RECV_MSG
- SINGLE_WRITE
- WRITE_READ_VAR
- WRITE_VAR

有关详细信息，请参阅PLCCommunication库 (参见 *EcoStruxure Machine Expert, Modbus 和 ASCII 读/写功能, PLCCommunication 库指南*)的功能块描述 (参见 *EcoStruxure Machine Expert, Modbus 和 ASCII 读/写功能, PLCCommunication 库指南*)。

Modbus 从站

当控制器配置为 Modbus 从站时，支持以下 Modbus 请求：

| 类型 | 功能 | 功能代码 代码/子代码 | |
|---------------|------------|------------------|-----------------|
| 数据访问 (1 位) | 物理离散量输入和输出 | 读取数字量输出 (%Q) | 01 |
| | | 读取数字量输入 (%I) | 02 |
| | | 写入多个数字量输出 (%Q) | 15 |
| 数据访问 (16 位) | 物理输入寄存器 | 读取保持寄存器 (%MV) | 03 |
| | | 写入单个寄存器(%MV) | 06 |
| | | 写入多个寄存器 (%MV) | 16 |
| | | 读取/写入多个寄存器 (%MV) | 23 ¹ |
| 诊断 | 诊断 | 08 | |
| | 读取设备标识 | 43/14 | |

¹ 当从站以返回代码 ILLEGAL FUNCTION 应答功能代码 23 时，主站将发送功能代码 03 和 16。

注意： 通过 Modbus 只能访问控制器应用程序的定位变量。

下表包含诊断 Modbus 请求 08 支持的子功能代码：

| 子功能代码 | | 功能 |
|-------|------|-------------|
| 十进制 | 十六进制 | |
| 10 | 0 A | 清除计数器和诊断寄存器 |
| 11 | 0B | 返回总线信息计数 |
| 12 | 0C | 返回总线通讯错误计数 |
| 13 | 0D | 返回总线异常错误计数 |
| 14 | 0E | 返回从站信息计数 |
| 15 | 0F | 返回从站无响应计数 |
| 16 | 10 | 返回从站 NAK 计数 |
| 17 | 11 | 返回从站忙计数 |
| 18 | 12 | 返回总线字符溢出计数 |

下表列出了可以通过读取设备标识请求 (基本标识级别) 读取的对象：

| 对象 ID | 对象名称 | 类型 | 值 |
|-------------|--------|-----------|----------------------------|
| 00 (十六进制) | 供应商代码 | ASCII 字符串 | Schneider Electric |
| 01 (十六进制) | 产品代码 | ASCII 字符串 | 控制器参考号 例如 TM218LDA24DRN |
| 02 (十六进制) | 主/次修订号 | ASCII 字符串 | aa.bb.cc.dd (与设备描述符相同) |

下节描述控制器 Modbus 存储器映射与 HMI Modbus 映射之间的差异。如果您未将应用程序编程为可识别这些映射差异，则控制器与 HMI 将不能正确通讯，并且可能将不正确的值写入负责输出操作的存储器区域。

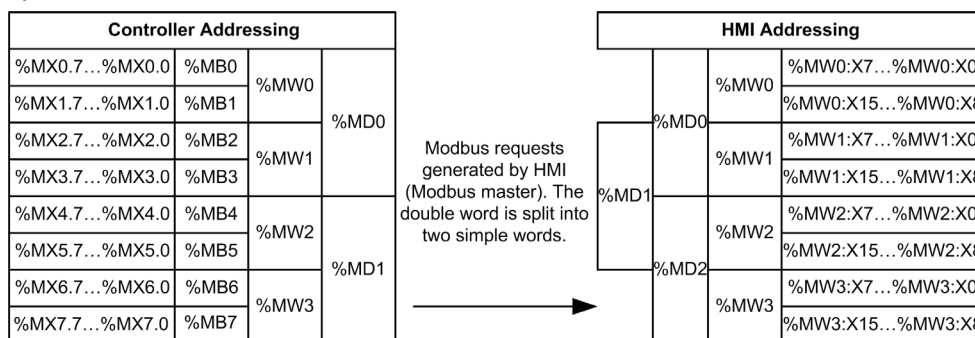
⚠ 警告

意外的设备操作

请将应用程序编程为可在控制器使用的 Modbus 存储器映射与附加 HMI 设备使用的 Modbus 存储器映射之间进行转换。

不遵循上述说明可能导致人员伤亡或设备损坏。

当控制器和 HMI 通过 Modbus 进行连接时（HMI 是 Modbus 请求的主站），数据交换使用简单字请求。使用双字时，HMI 存储器的简单字上存在重叠，但是控制器存储器中不存在这种重叠（请参见下图）。为了使 HMI 存储器区域与控制器存储器区域相匹配，HMI 存储器的双字与控制器存储器的双字之比必须为 2。



下面提供了存储器双字匹配的示例：

- HMI 的 %MD2 存储器区域对应于控制器的 %MD1 存储器区域，因为 modbus 请求使用相同的简单字。
- HMI 的 %MD20 存储器区域对应于控制器的 %MD10 存储器区域，因为 modbus 请求使用相同的简单字。

下面提供了存储器位匹配的示例：

- HMI 的 %MW0:X9 存储器区域对应于控制器的 %MX1.1 存储器区域，因为控制器存储器中的简单字分为 2 个不同的字节。

注意： 如果将 %MD 用于 PLC 和 HMI 之间的数据交换，则 PLC 和 HMI 两者的字顺序应保持一致。对于 Modicon M218 Logic Controller，双字变量的顺序是低字在前。

第12章

以太网配置

简介

本章介绍如何配置 Modicon M218 Logic Controller 的以太网网络接口

本章包含了哪些内容？

本章包含了以下主题：

| 主题 | 页 |
|--------------------|----|
| 以太网服务 | 82 |
| IP 地址配置 | 83 |
| Modbus TCP 服务器/客户端 | 86 |

以太网服务

以太网服务

控制器支持以下服务：

- Modbus TCP 服务器 (参见第 86 页)
- Modbus TCP 客户端 (参见第 86 页)

以太网协议

控制器支持以下协议：

- IP (Internet 协议)
- TCP (传输控制协议)
- ARP (地址解析协议)
- ICMP (因特网控制消息协议) ，仅支持 Ping 功能。

TCP 服务器连接

TCP 最大连接数：

- 4 个 Modbus 服务器
- 3 个 Modbus 服务器和 1 个客户端

每个基于 TCP 的服务器都管理其各自的连接池。

如果客户端尝试打开的连接超过了池大小，则控制器会关闭最先打开的连接。

如果客户端尝试打开新连接时所有连接都忙（正在进行数据交换），新连接将被拒绝。

只要控制器处于工作状态（运行、停止、暂停），所有服务器连接都将保持打开状态。

退出或进入工作状态（运行、停止、暂停）时，所有服务器连接都将关闭，但断电情况除外（因为控制器来不及关闭连接）。

IP 地址配置

简介

有四种不同的方法可以分配控制器的 IP 地址：

- 由 DHCP 服务器分配地址
- 由 BOOTP 服务器分配地址
- 固定 IP 地址
- 使用 SetIPAddress (参见 *Modicon M218 Logic Controller, 系统功能和变量, M218 PLCSystem 库指南*) 功能块进行地址分配

注意： 如果尝试的寻址方法不成功，控制器将使用衍生自 (参见第 84 页) 地址的 MAC 缺省 IP 地址启动。认真管理 IP 地址，因为网络上的每个设备都需要唯一的地址。使多个设备具有相同的 IP 地址会导致网络和相关设备的意外操作。

警告

意外的设备操作

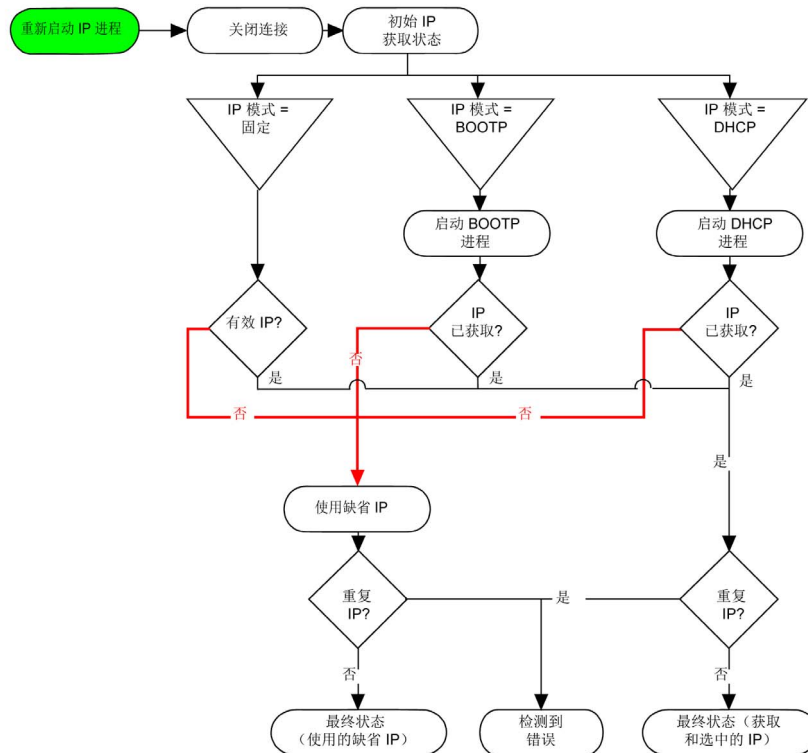
- 确认在网络或远程链路上仅配置了一个主控制器。
- 确认所有设备均有唯一的地址。
- 从系统管理员处获取 IP 地址。
- 在将系统投入使用之前，请确认设备的 IP 地址是唯一的。
- 请不要将同一个 IP 地址分配给网络上的任何其他设备。
- 在克隆包括以太网通讯的任何应用程序后将 IP 地址更新为唯一的地址。

不遵循上述说明可能导致人员伤亡或设备损坏。

注意： 一个好的做法是确保系统管理员对所有已分配给网络和子网的 IP 地址进行记录，并通知系统管理员执行的所有配置更改。

地址管理

下图显示了控制器的四种地址系统：



注意： 如果编程为使用 DHCP 或 BOOTP 寻址方法的设备无法联系其相应的服务器，则控制器使用缺省 IP 地址。但是，它将不断地重复发出请求。

在以下情况中，IP 进程会自动重新启动：

- 控制器重新启动
- 以太网电缆重新连接
- 下载应用程序（如果 IP 参数发生更改）
- 寻址尝试失败后将检测 DHCP 或 BOOTP 服务器。

以太网配置

在设备树中，双击以太网节点：

The screenshot shows a configuration window for an Ethernet interface. It is divided into three sections: '配置的参数' (Configuration Parameters), '安全参数' (Security Parameters), and '从站设备标识' (Slave Device Identification).
 - **配置的参数:** Includes fields for '接口名称' (ether_0), '网络名称' (my_Device), radio buttons for 'DHCP 分配的 IP 地址', 'BOOTP 分配的 IP 地址', and '固定 IP 地址' (selected). Below are fields for 'IP 地址', '子网掩码', and '网关地址', all set to 0.0.0.0. It also has dropdowns for '以太网协议' (以太网 2) and '传输速率' (自动).
 - **安全参数:** Shows two panes: '协议未激活' (empty) and '协议已激活' (containing Machine Expert 协议 and Modbus 服务器). Navigation arrows (>> and <<) are between them.
 - **从站设备标识:** Has a checkbox for 'DHCP 服务器处于活动状态' with a descriptive note below it.

如下表所述设置参数：

| 元素 | 描述 |
|-----------------|--------------------------------------|
| 接口名称 | 网络接口名称，最多包含 16 个字符 |
| 网络名称 | 作为设备名，用于通过 DHCP 检索 IP 地址，最多包含 16 个字符 |
| DHCP 分配的 IP 地址 | IP 地址通过 DHCP 获得。 |
| BOOTP 分配的 IP 地址 | IP 地址通过 BOOTP 获得。 |
| 固定 IP 地址 | IP 地址、子网掩码和网关地址均由用户定义。 |
| 以太网协议 | 使用的协议类型（仅支持以太网 2） |
| 传输速率 | 总线上的传输速率和方向会自动配置。 |

缺省 IP 地址

缺省 IP 地址基于设备的 MAC 地址。前两个字节是 10 和 10。后两个字节是设备的 MAC 地址的后两个字节。

缺省子网掩码是 255.0.0.0。

注意： MAC 地址始终以十六进制格式编写，IP 地址则采用十进制格式。必须将 MAC 地址转换为十进制格式。

示例：如果 MAC 地址为 00.80.F4.01.80.F2，则缺省 IP 地址为 10.10.128.242。

地址类别

IP 地址与以下两项相关联：

- 设备（即主机）
- 该设备所连接的网络

IP 地址始终按 4 字节进行编码。

这些字节在网络地址和设备地址之间的分配可能会发生变化。具体分配方法由地址类别定义。

下表定义了不同的 IP 地址类别：

| 地址类别 | 字节 1 | | 字节 2 | | 字节 3 | 字节 4 |
|------|------|-------|-------|-------|-------|------------|
| A 类 | 0 | 网络 ID | | 主机 ID | | |
| B 类 | 1 | 0 | 网络 ID | | 主机 ID | |
| C 类 | 1 | 1 | 0 | 网络 ID | | 主机 ID |
| D 类 | 1 | 1 | 1 | 0 | 多播地址 | |
| E 类 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 保留地址，供以后使用 |

子网掩码

子网掩码的作用是在同一个网络地址下为多个物理网络编址。掩码用于划分子网地址和主机 ID 的设备地址。

获取子网地址的方法是：保留 IP 地址中与包含 1 的掩码的位置相对应的位，然后用 0 替换其他位。

反之，获取主机设备子网地址的方法是：保留 IP 地址中与包含 0 的掩码的位置相对应的位，然后用 1 替换其他位。

子网地址的示例：

| | | | | |
|-------|----------------|----------------|----------------|---------------|
| IP 地址 | 192 (11000000) | 1 (00000001) | 17 (00010001) | 11 (00001011) |
| 子网掩码 | 255 (11111111) | 255 (11111111) | 240 (11110000) | 0 (00000000) |
| 子网地址 | 192 (11000000) | 1 (00000001) | 16 (00010000) | 0 (00000000) |

注意： 如果没有网关，设备不在其子网中进行通讯。

网关

网关可将消息路由到不在当前网络中的设备。

如果没有网关，则网关地址为 0.0.0.0。

安全参数

| 安全参数 | 描述 |
|---|--|
| EcoStruxure Machine Expert 协议已激活 | 可以使用它来禁用以太网接口上的 EcoStruxure Machine Expert 协议。禁用后，来自每个设备的每个 EcoStruxure Machine Expert 请求将会被拒绝，包括那些来自 UDP 或 TCP 连接的请求。这意味着在以太网上将不会通过装有 EcoStruxure Machine Expert 的 PC、希望与此控制器交换变量的 XBT 目标设备、OPC 服务器或 Controller Assistant 建立连接。 |
| 激活 Modbus 服务器 | 使用它可以停用 Logic Controller 的 Modbus 服务器。这意味着将忽略发送到 Logic Controller 的每一个 Modbus 请求。 |

Modbus TCP 服务器/客户端

简介

Modbus 协议在业内应用广泛。与 Modbus 串行链路不同，Modbus TCP/IP 不以层次结构为基础，而是基于客户端/服务器模型。

当客户端向服务器发送传输信息的请求，以执行某个命令或执行其他许多可用功能中的某项功能时，Modbus 客户端与服务器之间即开始传输信息。

服务器收到请求后，便开始执行命令，或从存储器中检索所需的数据。然后，服务器会通过确认命令已完成或通过提供请求的数据来响应客户端。

Modicon M218 Logic Controller 既可以执行客户端服务，也可以执行服务器服务，因此，它既可以启动与其他控制器和 I/O 设备的通讯，也能响应来自其他控制器、SCADA、HMI 以及其他设备的请求。

无需任何配置，控制器的嵌入式以太网端口即可支持 Modbus 服务器。

Modbus 服务器包含在固件中，不需用户进行任何编程操作。通过此功能，可以在“运行”、“已停止”和“空”模式下对其进行访问。

Modbus TCP 客户端

Modbus TCP 客户端无需任何配置，即可支持 PLCCommunication 库中的功能块：

- ADDM
- READ_VAR
- SEND_RECV_MSG
- SINGLE_WRITE
- WRITE_READ_VAR
- WRITE_VAR

有关详细信息，请参阅 PLCCommunication 库的功能块描述 (参见 *EcoStruxure Machine Expert, Modbus* 和 *ASCII 读/写功能, PLCCommunication 库指南*)。

Modbus TCP 服务器

Modbus 服务器支持以下 Modbus 请求：

| 功能代码 十进制 (十六进制) | 子功能 十进制 (十六进制) | 功能 |
|--------------------|-------------------|-------------------|
| 1 (1h) | | 读取数字量输出 (%Q) |
| 2 (2h) | | 读取数字输入 (%I) |
| 3 (3h) | | 读取保持寄存器 (%MW) |
| 6 (6h) | | 写入单个寄存器 (%MW) |
| 8 (8h) | | 诊断 (参见第 86 页) |
| 15 (Fh) | | 写入多个数字量输出 (%Q) |
| 16 (10h) | | 写入多个寄存器 (%MW) |
| 23 (17h) | | 读取/写入多个寄存器 (%MW) |
| 43 (2Bh) | 14 (Eh) | 读取设备标识 (参见第 88 页) |

诊断请求

下表包含数据选择代码列表：

| 数据选择代码 | 描述 |
|-------------|----------------------------------|
| 0x00 | 保留 |
| 0x01 | 基本网络诊断 (参见第 87 页) |
| 0x02 | 以太网端口诊断 (参见第 87 页) |
| 0x03 | Modbus TCP/端口 502 诊断 (参见第 88 页) |
| 0x04 | Modbus TCP/端口 502 连接表 (参见第 88 页) |
| 0x05 - 0x7E | 为其他公共代码保留 |
| 0x7F | 数据结构偏移 |

基本网络诊断

基本网络诊断

| 字段名称 | 字节 | TR 目标 |
|--|----|--|
| Basic NW Diag Validity | 4 | - |
| Communication Global Status | 2 | - |
| Supported Communication Services | 2 | - |
| Status of Communication Services | 2 | - |
| IP 地址 | 4 | IP 地址 |
| 子网掩码 | 4 | 子网掩码 |
| 缺省网关 | 4 | 缺省网关 |
| MAC 地址 | 6 | MAC 地址 |
| Ether Frame Format Capability /配置/ 操作 | 6 | 以太网帧格式 |
| Ether Rcv Frames OK | 4 | 接收的以太网帧的总数正常 |
| 成功传输的以太网帧 | 4 | 传输的以太网帧的总数正常 |
| 保留 | 2 | - |
| Num MB Open Server Connections | 2 | Num_Open_ServerCnx |
| Num MB Error Msgs Sent | 4 | Num_MB_Error_Msgs_Sent |
| Num MB Msgs Sent | 4 | Num_MB_Msgs_Sent |
| Num MB Msgs Rcvd | 4 | Num_MB_Msgs_Rcvd |
| 设备名称 | 16 | 设备名称 |
| IP Assignment Mode Capability /操作 | 4 | IPAssignment ModeCapability ; IPAssignmentModeOperational |
| 总数 : | 78 | |

以太网端口诊断

以太网端口诊断 : Port Diagnostics Data Validity

| 字段名称 | 字节 | TR 目标 |
|--------------------------------|-----|-------------|
| Port Diagnostics Data Validity | 2 | - |
| 逻辑/Physical Port Number | 2 | - |
| Ether Control Capability | 2 | 电缆类型 - 双工状态 |
| Link Speed Capability | 2 | 速度 |
| Ether Control Configuration | 2 | - |
| Link Speed Configuration | 2 | 速度 |
| Ether Control Operational | 2 | - |
| Link Speed Operational | 2 | 速度 |
| Port MAC Address | 6 | MAC 地址 |
| Media Counters | 72 | - |
| 保留 | 46 | - |
| 总数 : | 140 | |

以太网端口诊断 : 介质计数器诊断数据的有效性

| 字段名称 | 字节 | TR 目标 |
|------------------------------|----|-----------------------|
| Media Counters Data Validity | 4 | - |
| Num Frames Xmit OK | 4 | Frames transmitted OK |
| Num Frames Received OK | 4 | Frames received OK |
| 保留 | 60 | - |
| 总数 : | 72 | |

Modbus TCP/端口 502 诊断

Modbus TCP/端口 502 诊断：

| 字段名称 | 字节 | TR 目标 |
|-----------------------------------|------------------|------------------------|
| Modbus TCP/Port 502 Diag Validity | 4 | - |
| Port 502 Status | 2 | - |
| Num Open Connections | 2 | Num_Open_Cnx |
| Num MB Msgs Sent | 4 | Num_MB_Msgs_Xmit |
| Num MB Msgs Received | 4 | Num_MB_Msgs_Rcvd |
| Num Open Client Connections | 2 | Num_Open_ClientCnx |
| 保留 | 2 | - |
| Max Num Connections | 2 | Max_Num_Cnx |
| Max Num Client Connections | 2 | Max_Num_ClientCnx |
| 保留 | 2 | - |
| Num MB Error Msgs Sent | 4 | Num_MB_Error_Msgs_Sent |
| 保留 | 102 | - |
| 总数： | $34 + 6 * N + 2$ | |

Modbus TCP/端口 502 连接表

Modbus TCP/端口 502 连接表：

| 字段名称 | 字节 | TR 目标 |
|---------------------------|--------------|-------|
| Connection Table Validity | 2 | - |
| Number of Entries (NE) | 2 | - |
| Starting Entry Index (SE) | 2 | - |
| Connection Table Entry 1 | 16 | - |
| Connection Table Entry 2 | 16 | - |
| 保留 | ... | - |
| Connection Table Entry N | 16 | - |
| 总数： | $6 + 16 * N$ | |

读取设备标识请求

下表列出了可以通过读取设备标识请求（基本标识级别）读取的对象：

| 对象 ID | 对象名称 | 类型 | 值 |
|-------|--------|-----------|----------------------------------|
| 00h | 供应商名称 | ASCII 字符串 | Schneider Electric |
| 01h | 产品代码 | ASCII 字符串 | 控制器参考号 例如： TM218LDA40DR2HN |
| 02h | 主/次修订号 | ASCII 字符串 | aa.bb.cc.dd (与设备描述符相同) |

第13章

将 Modicon M218 Logic Controller 连接到 PC

将控制器连接到 PC

概述

要传输、运行和监视应用程序，请使用 USB 电缆将控制器连接到已安装 EcoStruxure Machine Expert 的计算机。

注意

设备无法操作

务必先将通讯电缆连接到 PC 之后再连接到控制器。

不遵循上述说明可能导致设备损坏。

USB Mini-B 端口连接

TCSXCNAMUM3P：此 USB 电缆适用于持续时间较短的连接，如快速更新或检索数据值。

BMXXCAUSBH045：接地并屏蔽后，此 USB 电缆适用于持续时间较长的连接。

注意：每次只能将 1 台控制器或与 EcoStruxure Machine Expert 关联的任何其他设备及其组件连接到 PC。

USB Mini-B 端口是编程端口，可以通过 EcoStruxure Machine Expert 软件连接到带 USB 主机端口的 PC。使用典型的 USB 电缆时，此连接适合用于程序的快速更新或持续时间较短的连接，以执行维护和检查数据值。如果不使用帮助把电磁干扰的影响降到最低的专门电缆，则此连接不适合长时间连接（如调试或监控）。

警告

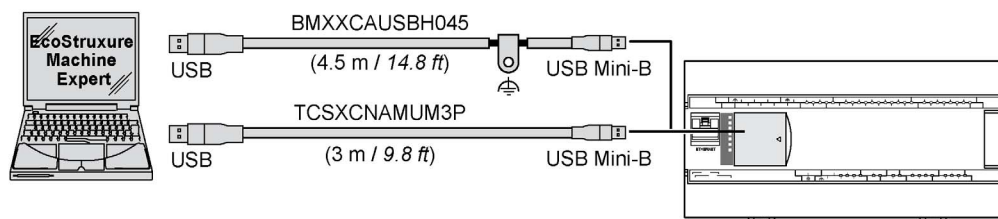
意外的设备操作或设备无法操作

- 必须使用 USB 屏蔽电缆（如 BMX XCAUSBH0），稳固连接至系统的功能性接地（FE）以进行长期连接。
- 不要使用 USB 连接同时连接多个控制器或总线耦合器。
- 只有在确定工作区域是无危险区域的情况下，才能使用 USB 端口（若配有）。

不遵循上述说明可能导致人员伤亡或设备损坏。

首先应将通讯电缆连接到 PC，以最大程度减少影响控制器的静电释放可能性。

下图显示到 PC 的 USB 连接：

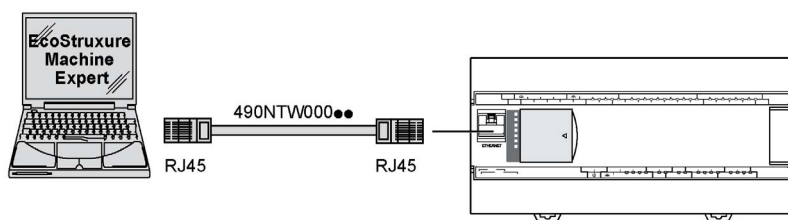


要将 USB 电缆连接到控制器，请执行以下操作：

| 步骤 | 操作 |
|----|--|
| 1 | 1a 如果使用电缆 BMXXCAUSBH045 或其他具有接地屏蔽连接的电缆建立长期连接，请确保在将电缆连接到控制器和 PC 之前，将屏蔽连接器牢固地连接到系统的功能性接地（FE）或保护性接地（PE）。 1b 如果使用电缆 TCSXCNAMUM3P 或其他非接地 USB 电缆建立短期连接，请继续执行步骤 2。 |
| 2 | 将 USB 电缆连接到计算机。 |
| 3 | 打开带铰链的入口盖。 |
| 4 | 将 USB 电缆的 Mini 连接器连接到控制器 USB 连接器。 |

以太网端口连接

也可以使用以太网电缆将控制器连接到 PC。



要将控制器连接到 PC，请执行下列操作：

| 步骤 | 操作 |
|----|----------------------|
| 1 | 将以太网电缆连接到 PC。 |
| 2 | 将以太网电缆连接到控制器上的以太网端口。 |

第14章

更改控制器固件

概述

本章提供有关使用 Windows Exec Loader 更改 M218 控制器固件的详细说明。

本章包含了哪些内容？

本章包含了以下主题：

| 主题 | 页 |
|--|----|
| 固件和 EcoStruxure Machine Expert 软件兼容性 | 92 |
| 通过 USB 更改 | 93 |
| 启动 Exec Loader 向导 | 94 |
| 步骤 1 - Welcome | 95 |
| 步骤 2 - Settings | 96 |
| Step 3 - File and Device Exec Properties | 97 |
| 步骤 4 - Transfer Progress | 98 |

固件和 EcoStruxure Machine Expert 软件兼容性

固件兼容性规则

Logic controller 固件版本由 4 个数字组成：X.Y.Z.T。

注意：应用程序的控制器版本可在 EcoStruxure Machine Expert 上找到。请参见您的特定控制器的编程指南。

要成功地将应用程序传输到控制器，固件必须兼容。

兼容固件必须遵循以下规则：

- 控制器型号必须相同
- X.Y 数字必须相同
- 控制器的 Z 数字必须大于或等于应用程序的 Z 数字。
- T 数字不相关。

EcoStruxure Machine Expert 软件兼容性

有关软件兼容性和应用程序升级，请参阅 EcoStruxure Machine Expert 兼容性和迁移用户指南 (参见 *EcoStruxure Machine Expert 兼容性和迁移, 用户指南*)。

通过 USB 更改

简介

执行固件更新会删除设备中现有的应用程序，包括闪存中的引导应用程序。

注意

应用程序数据丢失

- 在尝试固件更新之前需备份应用程序，将其备份到 PC 的硬盘。
- 固件更新成功后，恢复设备的应用程序。

不遵循上述说明可能导致设备损坏。

如果移除设备电源，或者在应用程序的数据传输期间出现断电或通讯中断，则设备可能无法正常工作。如果出现断电或通讯中断，请再次尝试传输。如果在固件更新过程中出现断电或通讯中断，或者如果使用了无效固件，则设备可能无法正常工作。在这种情况下，使用有效的固件并重新尝试固件更新。

注意

设备无法操作

- 传输一旦开始，不要中断应用程序的传输或固件更改。
- 如传输因任何原因中断，则重新开始传输。
- 在文件传输成功完成之前不要试图将设备投入使用。

不遵循上述说明可能导致设备损坏。

当您添加新的控制器或更改控制器固件时，串行线路 1 在缺省情况下针对 EcoStruxure Machine Expert 协议进行配置。EcoStruxure Machine Expert 协议与其他协议（如 Modbus 串行线路）不兼容。如果将新控制器连接到某个配置了 Modbus 的活动串行线路，或更新连接到该串行线路的控制器的固件，则可能会导致该串行线路上的其他设备停止通讯。在下载有效应用程序之前，请确认控制器的串行线路 1 端口未连接到活动的 Modbus 串行线路网络，且针对预期协议正确配置了该端口。

注意

意外的设备操作

在将控制器物理连接到正常运行的 Modbus 串行线路网络之前，请确认应用程序针对 Modbus 正确配置了串行线路端口。

不遵循上述说明可能导致设备损坏。

在开始固件更改过程之前，请确认您已准备好：

- USB 电缆 TCSXCNAMUM3P
- Modicon M218 Logic Controller

此更改过程属于维护操作。需要将控制器从会受其影响的系统和应用程序断开。在此操作过程中，PC 和控制器必须保持连接状态。

注意：如果在固件更改期间 PC 和控制器意外断开连接，则在成功执行新的固件更改操作前，控制器无法正常工作。

安装电缆

按照下列步骤正确安装电缆：

| 步骤 | 操作 |
|----|--|
| 1 | 将 TCSXCNAMUM3P 电缆插入 PC 的 USB 端口。(参见第 89 页) |
| 2 | 将电缆的另一端插入控制器的 USB 端口。 |
| 3 | 启动 Exec Loader Wizard USB (参见第 94 页) |

启动 Exec Loader 向导

简介

Exec Loader 向导是一个基于 Windows 的向导，用于指导您完成更改 M218 控制器的固件所需的步骤。将通过 M218 的 USB 编程端口专门更改此固件。

打开 Exec Loader 向导

要启动 Exec Loader 向导，请完成以下步骤：

| 步骤 | 操作 |
|----|---|
| 1 | 关闭所有 Windows 应用程序，包括虚拟机。 |
| 2 | <p>如果网关正在运行，请在任务栏中右键单击 Gateway Sys Try (running) 图标并选择 Stop Gateway。</p>  <p>停用网关后，Gateway Sys Tray (stopped) 图标会出现在任务栏中：</p>  |
| 3 | 请单击 开始 → 程序 → Schneider Electric → Exec Loader Wizard USB |

更改步骤概述

该向导为每个步骤提供了一个屏幕。下表概述了更改固件所需的 4 个步骤：

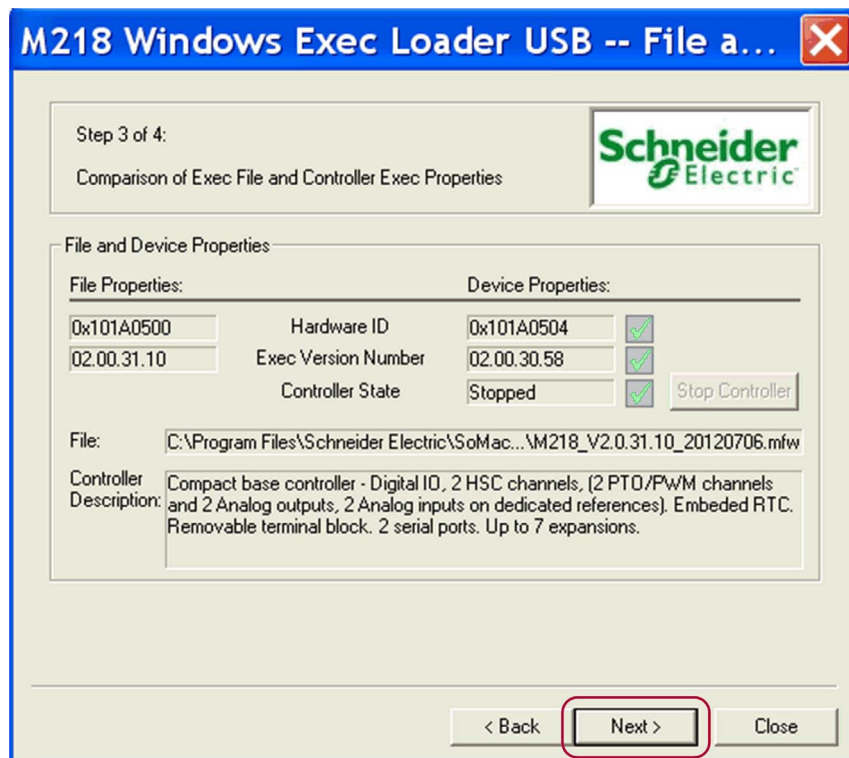
| 步骤 | 屏幕 | 功能 |
|----|--|---------------------------|
| 1 | Welcome (参见第 95 页) | Exec Loader 向导简介。 |
| 2 | Settings (参见第 96 页) | 选择要传输到控制器的正确固件文件。 |
| 3 | File and Device Exec Properties (参见第 97 页) | 比较固件文件和控制器的硬件 ID 和固件版本信息。 |
| 4 | Transfer Progress (参见第 98 页) | 监控固件文件到控制器的传输。 |

步骤 1 - Welcome

步骤 1 - 欢迎

该向导为每个步骤提供了一个屏幕。Welcome屏幕是 Exec Loader 向导的简介。要继续，请执行以下操作：

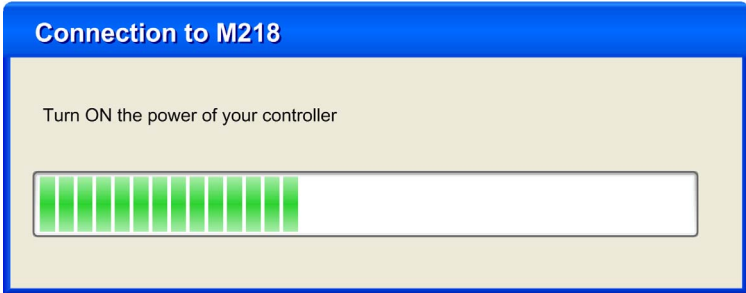
- 选择 **Next** 继续此过程并显示下一个屏幕，步骤 2 - Settings (参见第 96 页)。
- 选择 **Close**，关闭屏幕而不更改控制器的固件。



步骤 2 - Settings

选择 Settings

使用这些步骤可选择合适的固件：

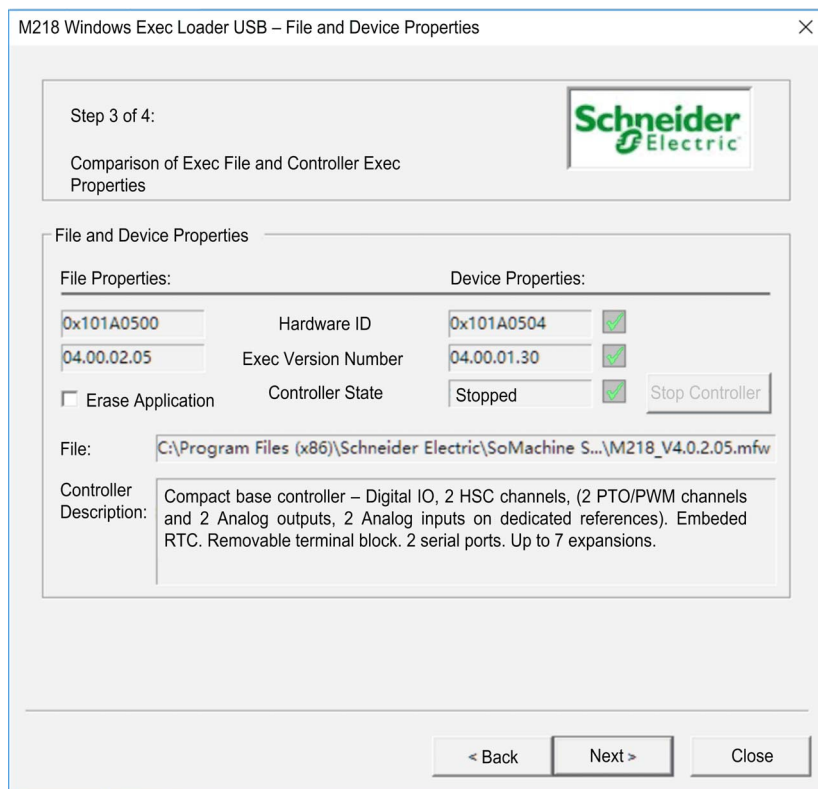
| 步骤 2 | 操作 |
|------|--|
| 1 | 在 Settings 中，单击 浏览 ，然后为控制器型号选择正确的文件。 示例： <i>C:\Program Files (x86)\Schneider Electric\EcoStruxure Machine Expert\V1.1\LogicBuilder\Firmware\M218\4.0.2.8\M218_Vx.x.x.x.mfw</i> |
| 2 | 按照屏幕上的指示断开控制器的电源。 |
| 3 | <p>选择下一步。 进度条运行过程中，将提示您为控制器重新通电。</p>  <p>当 Exec Loader 向导成功打开与控制器的连接后，该向导会自动进入步骤 3 (参见第 97 页)。如未发生上述情况，进度条将会消失，Exec Loader 向导返回步骤 1 的屏幕。然后选择下一步重试。</p> <p>注意： 验证 USB 连接或通过电源重置来重新启动控制器。</p> |

Step 3 - File and Device Exec Properties

概述

在此步骤中，Exec Loader 向导会先检查固件文件和控制器的以下信息，然后才会继续后面的操作：

- **Hardware ID** - 对于目标控制器，选择的固件文件是否正确。
- **Exec Version Number** - 选择的固件文件是否比当前安装的固件更新。



Hardware ID

Hardware ID 是每个控制器型号的唯一标识符：

- **Green check mark**：正确
- **Red cross**：错误的固件文件。请选择与控制器型号对应的固件文件（返回步骤 2（参见第 96 页））

Exec Version Number

Exec Version Number 识别固件的版本：

- **Green check mark**：将控制器更改到较新版本的固件
- **Yellow check mark**：将控制器更改到较旧版本的固件，或使用当前固件的相同版本更改控制器

擦除应用程序

如果选中此选项，在固件更新完成后，将删除用户应用程序。缺省为未激活。

开始传输

单击**下一步**按钮启动传输。

步骤 4 - Transfer Progress

概述

通过此屏幕可以监控传输进度。
在经过一段时间后会提供剩余时间信息。

如果传输成功

如果传输成功，则显示消息框，以允许进行其他传输。有两个选项可用：

- 是 - 该向导将返回步骤 2 - Settings (参见第 96 页)，然后您可以设置其他传输。
- 否 - 单击**关闭**按钮以退出向导。这样将完成更改过程。

如果传输不成功

如果传输中断（例如，由于通讯中断），则会显示消息框，以允许重试传输。有两个选项可用：

- 是 - 该向导返回步骤 3 - 文件和设备执行程序属性 (参见第 97 页)，您可以尝试其他传输。
- 否 - 单击**关闭**按钮以退出向导。

控制器将处于不工作状态，直至传输成功完成。

注意

设备无法操作

- 传输一旦开始，不要中断应用程序的传输或固件更改。
- 如传输因任何原因中断，则重新开始传输。
- 在文件传输成功完成之前不要试图将设备投入使用。

不遵循上述说明可能导致设备损坏。

第15章

Modicon M218 Logic Controller - 故障排除和常见问题解答

本章包含了哪些内容？

本章包含了以下主题：

| 主题 | 页 |
|--------|-----|
| 故障排除 | 100 |
| 常见问题解答 | 104 |

故障排除

简介

本节介绍排除 Modicon M218 Logic Controller 故障的过程。

无法传输应用程序

可能的原因：

- PC 不能与控制器通讯。
- 您的应用程序是否有效？
- CoDeSys 网关是否正在运行？

解决方法：

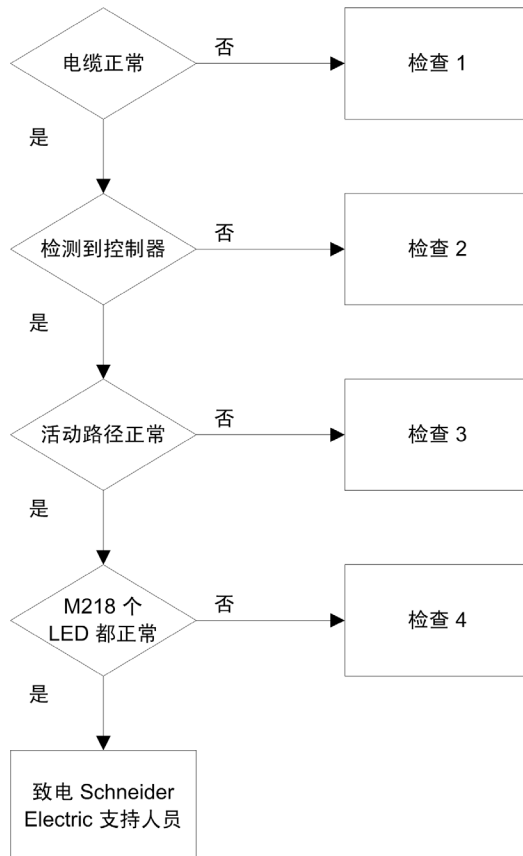
- 请参阅下面的部分 (EcoStruxure Machine Expert 和 Modicon M218 Logic Controller 之间的通讯 (参见第 100 页))。
- 您的应用程序必须有效。有关详细信息，请参阅 EcoStruxure Machine Expert - 编程指南：**管理应用程序** → **维护应用程序** → **调试**。
- CoDeSys 网关必须正在运行：
 - a. 单击任务栏中的 CoDeSys Gateway **SysTray(stopped)** 图标，
 - b. 选择 **Start Gateway**。

计算机上的 EcoStruxure Machine Expert 与 Modicon M218 Logic Controller 之间无法通讯

可能的原因：

- 未正确使用电缆。
- PC 未检测到控制器。
- 通讯设置不正确。
- 控制器未正确运行。

解决方法：



| 检查 | 操作 |
|----|--|
| 1 | <p>检查：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 电缆是否正确链接到控制器和 PC，并且没有损坏。 ● 根据连接类型使用特定的电缆： <ul style="list-style-type: none"> ○ TCSXCNAMUM3P 电缆用于 USB 连接。 |
| 2 | <p>检查 PC 是否已检测到 Modicon M218 Logic Controller：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 单击开始 → 控制面板 → 系统，选择硬件选项卡并单击设备管理器。  <ol style="list-style-type: none"> 2. 检查 Modicon M218 Logic Controller 节点是否出现在列表中： <ol style="list-style-type: none"> 3. 如果 Modicon M218 Logic Controller 节点未显示或在节点的前面有一个  图标，则拔出/插入控制器侧面的电缆。 |
| 3 | <p>检查活动路径是否正确：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 双击设备窗口中的控制器节点， 2. 检查 Modicon M218 Logic Controller 节点是否显示为粗体而非斜体。 如果不是： <ol style="list-style-type: none"> a. 停止 CoDeSys Gateway：右键单击任务栏中的 Gateway SysTray(running) 图标 ，并选择 Stop Gateway， b. 拔出/插入控制器侧面的电缆， c. 启动 CoDeSys Gateway：右键单击任务栏中的 Gateway SysTray(stopped) 图标 ，并选择 Start Gateway， d. 在 EcoStruxure Machine Expert 控制器配置窗口中选择网关，然后单击扫描网络。选择 Modicon M218 Logic Controller 节点并单击设置活动路径。 <p>注意： 如果您的 PC 已连接到以太网网络，则其地址可能会改变。在此情况下，当前的活动路径设置不再正确，且 Modicon M218 Logic Controller 节点显示为斜体。选择 Modicon M218 Logic Controller 节点并单击解析名称。节点不能再显示为斜体，单击设置活动路径。</p> |
| 4 | <p>请参阅系统和 I/O 的 LED 状态描述 (参见 <i>Modicon M218 Logic Controller, 硬件指南</i>) 部分。</p> |

应用程序未执行

可能的原因：

任务中未声明 POU。

解决方法：

因为 POU 由任务进行管理，所以必须将 POU 添加到一个任务中：

1. 双击**应用程序树**选项卡中的任务，
2. 在任务窗口中单击 **Add Call**，
3. 在**输入助手**窗口中选择要执行的 POU，并单击**确定**。

可能的原因：

- 应用程序未进入“运行”状态。
- 在“运行/停止”模式下配置了某个输入。
- 运行/停止开关切换到了“停止”位置。

解决方法：

- 使用在“运行/停止”模式下配置的输入运行应用程序。
- 将运行/停止开关切换到“运行”位置。

CoDeSys Gateway 未启动 (CoDeSys Gateway SysTray 图标为黑色)

可能的原因：

长时间保持连接状态。

解决方法：

如果 CoDeSys Gateway SysTray 图标为黑色 (已停止)：

1. 打开任务管理器，
2. 停止 **GatewayService.exe** 并再次启动：
 - 复位计算机或，
 - 在**控制面板**中，打开**管理工具和计算机管理**，
 - 在**服务**中双击 **CoDeSys Gateway**，
 - 单击**启动服务**按钮。
3. 如果 CoDeSys Gateway SysTray 图标为红色 (正在运行)，则表示处于控制中。

无法进行串行线路通讯

可能的原因：

- 串行线路设备之间的通讯设置不一致。
- 控制器未正确运行。

解决方法：

检查：

- 所有串行线路设备的协议通讯设置 (波特率、奇偶校验等) 是否一致。
- Serial Line 对象上是否添加了正确的通讯管理器：
 - 如果线路用于 Modbus 协议，则添加 **Modbus 管理器**，
 - 如果线路用于访问 IEC 变量的通讯，则添加 **MachineExpert-Network Manager**。
- 控制器正确运行。请参阅系统和 I/O 的 LED 状态描述 (参见 *Modicon M218 Logic Controller, 硬件指南*) 部分。

无法创建启动应用

可能的原因：

控制器处于 RUN 状态时无法进行操作。

解决方法：

- 选择 **Stop Application**，
- 选择**创建引导项目**。

PTO 功能未启动

可能的原因：

AUX 输入配置为“驱动器就绪”，但未使用。

解决方法：

- 如果 AUX 变量设置为 Drive_Ready，请检查驱动器是否正确运行，或
- 将 PTOsimple 功能块的 Dis_Drive_Ready 变量设置为 0。

更改设备名不起作用

可能的原因：

应用程序正在运行。

解决方法：

- 选择 **Stop Application**，
- 更改设备名称。

POU 监控速度较慢

可能的原因：

任务间隔太小或 POU 太大。

解决方法：

- 增大配置的任务间隔。
- 将应用程序拆分成更小的 POU。

PLC 上的 ERR LED 快速闪烁**可能的原因：**

检测到系统错误。

解决方法：

检查应用程序（指针管理、数组管理等）。

控制器处于“暂停”状态**可能的原因：**

PLC 已由于看门狗事件而停止。

解决方法：

- 如果配置了任务看门狗：
 - a. 运行不带任务看门狗的应用程序
 - b. 从任务监视器中获取最长任务循环时间
 - c. 将任务看门狗设置为大于最长任务循环时间
- 如果未配置任务看门狗：
 - 如果配置了**循环任务**，则将循环时间增加为大于平均任务时间 1.25 倍的值
 - 如果配置了多个任务，且其中一个为**自由运行任务**，请尝试将该自由运行任务配置为循环任务

可能的原因：

应用程序中检测到除 0 事件。

解决方法：

检查应用程序。在应用程序中使用用于**隐含检查**的 POU 以管理此类情况。

源下载导致通讯错误

下表描述了在**源下载**过程中导致通讯错误的可能原因：

| 可能的原因 | 解决方法 |
|---------------------|---|
| 在控制器处于“运行”状态时尝试下载源。 | 在尝试下载之前停止控制器。 |
| 源文件超过了控制器中的可用内存空间。 | 如果随源文件一起发送其他文件，请考虑取消选择这些文件，以减少整体下载大小。请参阅 EcoStruxure Machine Expert 主菜单中的 项目 → 项目设置 → 源下载 → 其他文件... |

常见问题解答

如何确定控制器的固件、引导和协处理器版本？

控制器服务选项卡的设备标识区域提供有关版本的信息。

要访问服务选项卡，请按照以下步骤操作：

| 步骤 | 操作 |
|----|------------------------|
| 1 | 在在线模式下，从图形配置编辑器中双击控制器。 |
| 2 | 选择服务选项卡。 |



Modicon M218 Logic Controller 支持哪些编程语言？

请参阅 Modicon M218 Logic Controller 的关键功能 (参见第 9 页)。

Modicon M218 Logic Controller 支持哪些变量类型？

请参阅支持的数据类型。(参见第 15 页)

应该在何时使用自由运行或循环任务类型？

在任务类型 (参见第 27 页) 中对自由运行或循环任务类型用法进行了介绍：

- 自由运行：如果接受使用变量循环时间，则使用此设置。当等待持续时间等于上一个循环执行持续时间的 30% 后，下一个循环会启动。
- 循环：如果要控制循环时间，则使用此模式。

冷/热重启有何影响？

请参阅冷复位/热复位 (参见第 43 页)。

是否可以通过 PC 的多个 USB 端口连接多个 M218 控制器？

不能，因为可能出现驱动程序冲突。

进行在线更改时，HMI 与控制器之间的通讯为什么会中断？

在对 M218 应用程序进行在线修改时，会下载符号配置。这会导致通讯临时中断。当在控制器和 HMI 之间使用该协议并且 HMI 是 EcoStruxure Machine Expert 网络协议时，会发生这种情况。

我可以仿真模式来模拟物理控制器行为吗？

不可以。仿真模式仅用来模拟用户应用程序的逻辑，而不是控制器硬件行为。



概述

本附录列出了在技术上理解 M218 编程指南所必需的文档。

本附录包含了哪些内容？

本附录包含了以下章节：

| 章 | 章节标题 | 页 |
|---|------------------------|-----|
| A | 功能和功能块表示形式 | 107 |
| B | 用于在用户程序中获取/设置串行线路配置的功能 | 115 |
| C | 控制器性能 | 119 |

附录 A

功能和功能块表示形式

概述

每个功能可以使用以下语言表示：

- IL：指令列表
- ST：结构化文本
- LD：梯形图
- FBD：功能块图
- CFC：连续功能图

本章提供功能和功能块表现形式示例，并解释如何将它们用于 IL 和 ST 语言。

本章包含了哪些内容？

本章包含了以下主题：

| 主题 | 页 |
|--------------------|-----|
| 功能与功能块的区别 | 108 |
| 如何通过 IL 语言使用功能或功能块 | 109 |
| 如何通过 ST 语言使用功能或功能块 | 112 |

功能与功能块的区别

功能

功能：

- 是返回一个直接结果的 POU (程序组织单元)。
- 通过其名称 (而不是通过实例) 直接调用。
- 从一次调用到另一次调用不会保持原有状态。
- 可以用作其他表达式中的操作数。

示例：布尔操作符 (AND)、计算、转换 (BYTE_TO_INT)

功能块

功能块：

- 是返回一个或多个输出的 POU (程序组织单元)。
- 需要通过实例 (具有专用名称和变量的功能块副本) 进行调用。
- 从功能块或程序的一次调用到另一次调用，每个实例都具有持续状态 (输出和内部变量)。

示例：定时器、计数器

在下面的示例中，Timer_ON 是功能块 TON 的一个实例：

```
1  PROGRAM MyProgram_ST
2  VAR
3      Timer_ON: TON; // Function Block Instance
4      Timer_RunCd: BOOL;
5      Timer_PresetValue: TIME := T#5S;
6      Timer_Output: BOOL;
7      Timer_ElapsedTime: TIME;
8  END_VAR

1  Timer_ON(
2      IN:=Timer_RunCd,
3      PT:=Timer_PresetValue,
4      Q=>Timer_Output,
5      ET=>Timer_ElapsedTime);
```

如何通过 IL 语言使用功能或功能块

一般信息

本部分介绍如何使用 IL 语言实现功能和功能块。

我们以功能 IsFirstMastCycle、功能 SetRTCDrift 和功能块 TON 为例来演示实现的过程。

通过 IL 语言使用功能

以下过程描述如何用 IL 语言插入一个功能：

| 步骤 | 动作 |
|----|--|
| 1 | 通过指令列表语言打开 POU 或创建新 POU。 注意： 此处未详细介绍创建 POU 的步骤。有关详细信息，请参阅添加和调用 POU (参见 <i>EcoStruxure Machine Expert, 编程指南</i>)。 |
| 2 | 创建功能所需的变量。 |
| 3 | 如果功能具有 1 个或多个输入，则使用 LD 指令开始加载第一个输入。 |
| 4 | 在下面插入新行，并执行以下操作： <ul style="list-style-type: none"> 在操作符列（左侧字段）中键入功能的名称，或 使用输入助手选择功能（在上下文菜单中选择插入运算块）。 |
| 5 | 如果功能具有多个输入，则在使用输入助手时，会在右侧字段中使用 ??? 自动创建必需的行数。使用与输入顺序对应的适当值或变量来替换 ???。 |
| 6 | 插入新的行，将功能的结果存储到相应的变量中：在操作符列（左侧字段）中输入 ST 指令，并在右侧的字段中输入变量名称。 |

要阐释该过程，请考虑下面以图形方式表示的功能 IsFirstMastCycle（不带输入参数）和功能 SetRTCDrift（带输入参数）：

| 功能 | 图形表示形式 |
|-----------------------------|--------|
| 不带输入参数： IsFirstMastCycle | |
| 带输入参数： SetRTCDrift | |

在 IL 语言中，功能名称直接用在操作符列中：

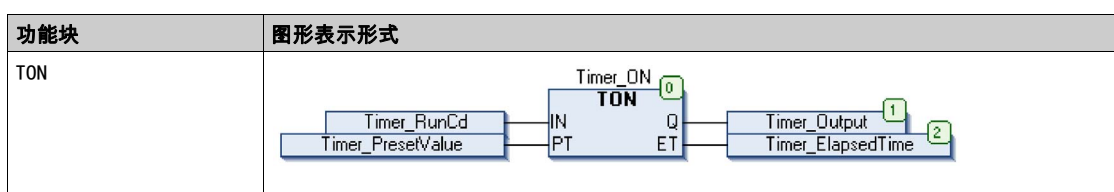
| 功能 | POU IL 编辑器中的表示形式 |
|---------------------------------------|--|
| 不带输入参数的功能的 IL 示例： IsFirstMastCycle | <pre> 1 PROGRAM MyProgram_IL 2 VAR 3 FirstCycle: BOOL; 4 END_VAR 5 </pre> <hr/> <pre> 1 IsFirstMastCycle ST FirstCycle </pre> |
| 带输入参数的功能的 IL 示例： SetRTCDrift | <pre> 1 PROGRAM MyProgram_IL 2 VAR 3 myDrift: SINT (-29..29) := 5; 4 myDay: DAY_OF_WEEK := SUNDAY; 5 myHour: HOUR := 12; 6 myMinute: MINUTE; 7 myDiag: RTCSETDRIFT_ERROR; 8 END_VAR 9 </pre> <hr/> <pre> 1 LD myDrift SetRTCDrift myDay myHour myMinute ST myDiag </pre> |

通过 IL 语言使用功能块

以下过程描述如何用 IL 语言插入一个功能块：

| 步骤 | 动作 |
|----|---|
| 1 | 通过指令列表语言打开 POU 或创建新 POU。 注意： 此处未详细介绍创建 POU 的步骤。有关详细信息，请参阅添加和调用 POU (参见 <i>EcoStruxure Machine Expert, 编程指南</i>)。 |
| 2 | 创建功能块所需的变量 (包括实例名称)。 |
| 3 | 使用 CAL 指令调用功能块： <ul style="list-style-type: none"> 使用 输入助手 选择 FB (右键单击并在上下文菜单中选择 插入运算块)。 会自动创建 CAL 指令和必要的 I/O。 每个参数 (I/O) 都是一条指令： <ul style="list-style-type: none"> 输入的值通过“:=”进行设置。 输出的值通过“=>”进行设置。 |
| 4 | 在 CAL 右侧字段中，使用实例名称替换 ???。 |
| 5 | 使用适当的变量或立即值替换其他 ???。 |

要阐释该过程，请考虑下面以图形方式表示的 TON 功能块示例：



在 IL 语言中，功能块名称直接用在操作符列中：

| 功能块 | POU IL 编辑器中的表示形式 |
|-----|---|
| TON | <pre>1 PROGRAM MyProgram_IL 2 VAR 3 Timer_ON: TON; // Function Block instance declaration 4 Timer_RunCd: BOOL; 5 Timer_PresetValue: TIME := T#5S; 6 Timer_Output: BOOL; 7 Timer_ElapsedTime: TIME; 8 END_VAR 9 1 CAL Timer_ON(IN:= Timer_RunCd, PT:= Timer_PresetValue, Q=> Timer_Output, ET=> Timer_ElapsedTime)</pre> |

如何通过 ST 语言使用功能或功能块

一般信息

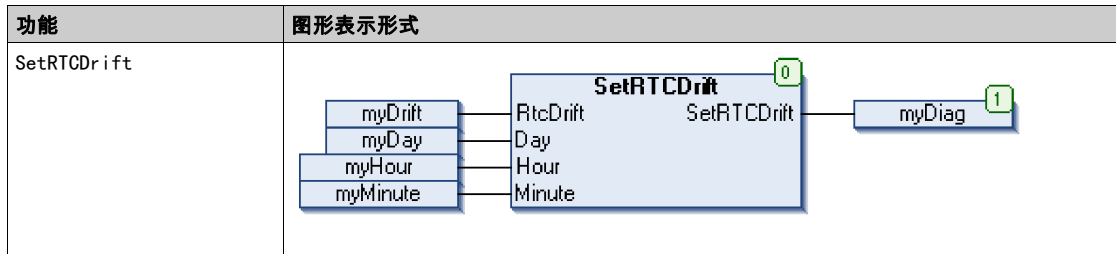
本部分介绍如何使用 ST 语言实现功能和功能块。
我们以功能 SetRTCDrift 和功能块 TON 为例演示实现的过程。

通过 ST 语言使用功能

以下过程描述如何用 ST 语言插入一个功能：

| 步骤 | 操作 |
|----|--|
| 1 | 通过结构化文本语言打开 POU 或创建新 POU。 注意： 此处未详细介绍创建 POU 的步骤。有关详细信息，请参阅添加和调用 POU (参见 <i>EcoStruxure Machine Expert, 编程指南</i>)。 |
| 2 | 创建功能所需的变量。 |
| 3 | 在 POU ST 编辑器 中，使用功能 ST 语言的常规语法。常规语法为： FunctionResult := FunctionName (Var Input1, Var Input2, .. Var Inputx); |

要阐释该过程，请考虑下面以图形方式表示的 SetRTCDrift 功能：



此功能的 ST 语言如下所示：

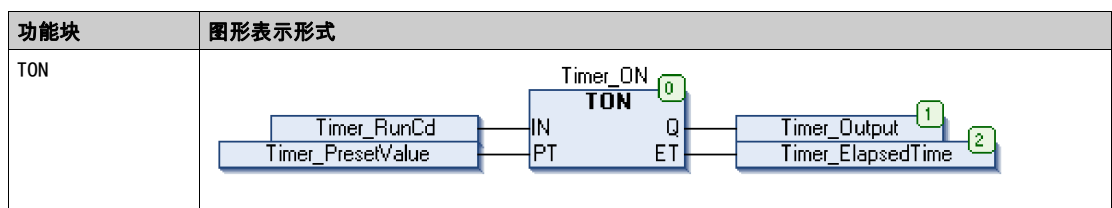
| 功能 | POU ST 编辑器中的表示形式 |
|-------------|---|
| SetRTCDrift | <pre>PROGRAM MyProgram_ST VAR myDrift: SINT (-29..29) := 5; myDay: DAY_OF_WEEK := SUNDAY; myHour: HOUR := 12; myMinute: MINUTE; myRTCAdjust: RTCDRIFT_ERROR; END_VAR myRTCAdjust := SetRTCDrift (myDrift, myDay, myHour, myMinute);</pre> |

通过 ST 语言使用功能块

以下过程描述如何用 ST 语言插入一个功能块：

| 步骤 | 操作 |
|----|---|
| 1 | 通过结构化文本语言打开 POU 或创建新 POU。 注意： 此处未详细介绍创建 POU 的步骤。有关详细信息，请参阅添加和调用 POU (参见 <i>EcoStruxure Machine Expert, 编程指南</i>)。 |
| 2 | 创建功能块所需的输入和输出变量以及实例： <ul style="list-style-type: none"> ● 输入变量是功能块所需的输入参数 ● 输出变量接收功能块返回的值 |
| 3 | 在 POU ST 编辑器 中，使用功能块 ST 语言的常规语法。常规语法为： FunctionBlock_InstanceName (Input1:=Var Input1, Input2:=Var Input2, ... Ouput1=>VarOutput1, Ouput2=>VarOutput2, ...); |

要阐释该过程，请考虑下面以图形方式表示的 TON 功能块示例：



下表显示了采用 ST 语言的功能块调用的示例：

| 功能块 | POU ST 编辑器中的表示形式 |
|-----|---|
| TON | <pre> 1 PROGRAM MyProgram_ST 2 VAR 3 Timer_ON: TON; // Function Block Instance 4 Timer_RunCd: BOOL; 5 Timer_PresetValue: TIME := T#5S; 6 Timer_Output: BOOL; 7 Timer_ElapsedTime: TIME; 8 END_VAR 1 Timer_ON(2 IN:=Timer_RunCd, 3 PT:=Timer_PresetValue, 4 Q=>Timer_Output, 5 ET=>Timer_ElapsedTime); </pre> |

附录 B

用于在用户程序中获取/设置串行线路配置的功能

概述

本节介绍用于在程序中获取/设置串行线路配置的功能。

要使用这些功能，必须添加 M218 通讯库。

有关添加库的详细信息，请参阅 EcoStruxure Machine Expert 编程指南。

本章包含了哪些内容？

本章包含了以下主题：

| 主题 | 页 |
|---------------------------|-----|
| GetSerialConf：获取串行线路配置 | 116 |
| SetSerialConf：更改串行线路配置 | 117 |
| SERIAL_CONF：串行线路配置数据类型的结构 | 118 |

GetSerialConf : 获取串行线路配置

功能描述

GetSerialConf 为特定串行线路的通讯端口返回配置参数。

图形表示形式



参数描述

| 输入 | 类型 | 注释 |
|---------------------|--|--|
| Link | LinkNumber (参见 <i>EcoStruxure Machine Expert, Modbus 和 ASCII 读/写功能, PLCCommunication 库指南</i>) | Link 是通讯端口号。 |
| PointerToSerialConf | 指向 SERIAL_CONF (参见第 118 页) 的指针 | PointerToSerialConf 是配置结构的地址 (SERIAL_CONF 类型的变量), 配置参数存储在该地址中。ADR 标准功能必须用于定义关联指针。(请参见下面的示例。) |

| 输出 | 类型 | 注释 |
|---------------|------|---|
| GetSerialConf | WORD | 此功能返回： <ul style="list-style-type: none"> ● 0：返回配置参数 ● 255：未返回配置参数，原因是： <ul style="list-style-type: none"> ○ 该功能不成功 ○ 该功能正在使用中 |

示例

请参阅 SetSerialConf (参见第 117 页) 示例。

SetSerialConf : 更改串行线路配置

功能描述

SetSerialConf 用于更改串行线路配置。

图形表示形式



注意： 在执行编程时更改串行线路端口的配置，可能会中断与其他连接的设备正在进行的通讯。

警告

因配置更改导致失去控制

将程序投入使用前，请验证并测试 SetSerialConf 功能的所有参数。

不遵循上述说明可能导致人员伤亡或设备损坏。

参数描述

| 输入 | 类型 | 注释 |
|---------------------|--|--|
| Link | LinkNumber (参见 <i>EcoStruxure Machine Expert, Modbus 和 ASCII 读/写功能, PLCCommunication 库指南</i>) | LinkNumber 是通讯端口号。 |
| PointerToSerialConf | 指向 SERIAL_CONF (参见第 118 页) 的指针 | PointerToSerialConf 是配置结构的地址 (SERIAL_CONF 类型的变量)，新的配置参数存储在该地址中。ADR 标准功能必须用于定义关联指针。(请参见下面的示例。) 如果为 0，请将应用程序缺省配置设置为串行线路。 |

| 输出 | 类型 | 注释 |
|---------------|------|---|
| SetSerialConf | WORD | 此功能返回： <ul style="list-style-type: none"> ● 0：新配置已设置 ● 255：拒绝新配置，原因是： <ul style="list-style-type: none"> ○ 该功能正在使用中 ○ 输入参数无效 |

示例

```

VAR
  MySerialConf: SERIAL_CONF
  result: WORD;
END_VAR

(*Get current configuration of serial line 1*)
GetSerialConf(1, ADR(MySerialConf));

(*Change to modbus RTU slave address 9*)
MySerialConf.Protocol := 0;          (*Modbus RTU/Machine Expert-Network protocol (in this case
CodesysCompliant selects the protocol)*)
MySerialConf.CodesysCompliant := 0; (*Modbus RTU*)
MySerialConf.address := 9;          (*Set modbus address to 9*)

(*Reconfigure the serial line 1*)
result := SetSerialConf(1, ADR(MySerialConf));

```

SERIAL_CONF : 串行线路配置数据类型的结构

结构描述

结构中包含与串行线路端口有关的配置信息。SERIAL_CONF它包含以下变量：

| 变量 | 类型 | 描述 |
|----------------------|-------|--|
| Bauds | DWORD | velocidad en baudios |
| InterframeDelay | WORD | Modbus (RTU、ASCII) 中 2 个帧之间的最短时间 (毫秒) |
| FrameReceivedTimeout | WORD | 在 ASCII 协议中，使系统经过指定的无收发时间 (毫秒) 后，在接收时关闭帧结尾。FrameReceivedTimeout 如果为 0，则不使用此参数。 |
| FrameLengthReceived | WORD | 在 ASCII 协议中，使系统在控制器已经接收到指定字符数的情况下关闭帧结尾。FrameLengthReceived 如果为 0，则不使用此参数。 |
| Protocol | BYTE | 0 : Modbus RTU 或 EcoStruxure Machine Expert (请参阅 CodesysCompliant) |
| | | 1 : Modbus ASCII |
| | | 2 : ASCII |
| Address | BYTE | Modbus 地址为 0 到 255 (0 用于总站) |
| Parity | BYTE | 0 : 无 |
| | | 1 : 奇 |
| | | 2 : 偶 |
| Rs485 | BYTE | 0 : RS232 |
| | | 1 : RS485 |
| ModPol (极化电阻器) | BYTE | 0 : 无 |
| | | 1 : 有 |
| DataFormat | BYTE | 7 位或 8 位 |
| StopBit | BYTE | 1 : 1 个停止位 |
| | | 2 : 2 个停止位 |
| CharFrameStart | BYTE | 在 ASCII 协议中，0 表示帧中没有起始字符。否则，在接收模式下，将使用相应的 ASCII 字符检测帧的开头。在发送模式下，此字符将添加到用户帧的开头。 |
| CharFrameEnd1 | BYTE | 在 ASCII 协议中，0 表示帧中没有第二个结束字符。否则，在接收模式下，将使用相应的 ASCII 字符检测帧的结尾。在发送模式下，此字符将添加到用户帧的结尾。 |
| CharFrameEnd2 | BYTE | 在 ASCII 协议中，0 表示帧中没有第二个结束字符。否则，在接收模式下，将使用相应的 ASCII 字符 (和 CharFrameEnd1) 检测帧的结尾。在发送模式下，此字符将添加到用户帧的结尾。 |
| CodesysCompliant | BYTE | 0 : Modbus RTU |
| | | 1 : EcoStruxure Machine Expert (当 Protocol = 0 时) |
| CodesysNetType | BYTE | 未使用 |

附录 C

控制器性能

处理性能

简介

本章提供有关 M218 控制器处理性能的信息。

逻辑处理

下表显示了各个逻辑指令的逻辑处理性能：

| IL 指令类型 | 1000 条指令的持续时间 |
|----------------------------|---------------|
| INT 的加/减/乘法 | 380 微秒 |
| DINT 的加/减/乘法 | 401 微秒 |
| REAL 的加/减/乘法 | 7608 微秒 |
| REAL 的除法 | 15,978 微秒 |
| BOOLEAN 的运算，例如，状态:= 状态 + 值 | 572 微秒 |
| LD INT + ST INT | 386 微秒 |
| LD DINT + ST DINT | 430 微秒 |
| LD REAL + ST REAL | 750 微秒 |

系统基本时间

下表显示了每个 MAST 循环的基本开销性能：

| I/O 类型 | 每个 MAST 循环的开销 |
|------------|---------------|
| 嵌入式输入和内部处理 | 1500 微秒 |
| 嵌入式输出 | 450 微秒 |

HSC、PWM、PTO 和频率发生器处理

下表显示了每个 MAST 循环的复杂功能的处理性能：

| 复杂功能类型 | 每个 MAST 循环的开销 |
|------------|---------------|
| HSC Simple | 150 微秒 |
| HSC Main | 350 微秒 |
| PWM | 150 微秒 |
| PTO Simple | 200 微秒 |
| 频率发生器 | 150 微秒 |

通讯和系统处理时间

通讯处理时间因发送/接收的请求数而异。

事件的响应时间

下表中显示的是响应时间，即从触发外部任务的输入的信号上升沿到此任务设置的输出跳变沿的时间。事件任务还在设置输出前处理 100 条 IL 指令：

| 最小值 | 典型值 | 最大值 |
|--------|---------|---------|
| 950 微秒 | 1200 微秒 | 2000 微秒 |



| | |
|---------------|---|
| %IW | 根据 IEC 标准，%IW 表示输入字寄存器（例如，模拟量输入类型的语言对象）。 |
| %QW | 根据 IEC 标准，%QW 表示输出字寄存器（例如，模拟量输出类型的语言对象）。 |
| 任务 | 一组段和子程序，MAST 任务为循环或周期性执行，FAST 任务为周期性执行。 任务具有优先级，并且链接到控制器的输入和输出。可以根据任务来刷新这些 I/O。 一个控制器可以有多个任务。 |
| 功能 | 拥有一个输入和返回一个直接结果的编程单元。但是，与 FBs 不同，它通过其名称（而不是通过实例）直接调用、不具备从一个调用到下一个调用的持久状态且可以用作其他编程表达式中的操作数。 示例：布尔 (AND) 操作符、计算、转换 (BYTE_TO_INT) |
| 功能块图 | 控制系统的标准 IEC 61131-3 所支持的五种逻辑或控制语言中的其中一种语言。功能块图是面向图形的编程语言。它可以与一系列网络搭配使用，其中每个网络均包含框和连接线路的图形结构，该图形结构表示逻辑或算术表达式、功能块的调用、跳转或返回指令。 |
| 十六进制 | (十六进制) |
| 变量 | 由程序寻址和修改的存储器单元。 |
| 固件 | 表示构成控制器上操作系统的 BIOS、数据参数和编程指令。固件存储在控制器内的非易失性存储器上。 |
| 字符串 | 一系列 ASCII 字符的变量。 |
| 字节 | 采用 8 位格式编辑的类型，范围从十六进制 00 到十六进制 FF。 |
| 定位变量 | 请参阅 (非定位变量)。 |
| 应用程序 | 包括配置数据、符号和文档的程序。 |
| 开放回路 | 开放回路控制是指可以不使用外部传感器提供位置或速度修正信号的运动控制系统。 另请参阅：闭合回路。 |
| 引导应用程序 | (引导应用程序) 包含应用程序的二进制文件。通常它存储在控制器中，使控制器启动用户生成的应用程序。 |
| 循环任务 | 循环扫描时间具有用户指定的固定持续时间（时间间隔）。如果当前的扫描时间比循环扫描时间短，则控制器会等到该循环扫描时间过去之后再启动新扫描。 |
| 扩展总线 | 扩展 I/O 模块和控制器或总线耦合器之间的电子通讯总线。 |
| 扫描 | 该功能包括： <ul style="list-style-type: none">● 读取输入并将这些值放入存储器中● 每次执行一个应用程序指令，并将结果存储在存储器中● 使用这些结果来更新输出 |
| 指令列表语言 | 以指令列表语言编写的程序，包括由控制器按顺序执行的一系列基于文本的指令。每个指令均包括一个行号、一个指令代码和一个操作数（请参阅 IEC 61131-3）。 |

控制器

自动化工业流程（也称为可编程可编程控制器或可编程控制器）。

控制网络

此网络中包含可编程控制器、SCADA 系统、PC、HMI、交换机.....

支持以下两种拓扑：

- 扁平：此网络中的所有模块和设备都属于同一个子网。
- 2 层：网络分为操作网络和控制器间网络。

这两个网络可以在物理上独立，但通常通过路由设备链接。

数字量 I/O

（*数字量输入/输出*）电子模块上与数据表位直接对应的单独电路连接。数据表位用于存储 I/O 电路上的信号值。它可以对 I/O 值进行控制逻辑数字访问。

机器

包含若干个 *功能和/或设备*。

梯形图语言

控制器程序指令的图形表示，其中包括控制器按顺序执行的一系列梯级中的触点、线圈和块符号（请参阅 IEC 61131-3）。

模拟量输入

用于将收到的电压或电流电平转换为数值。可以在可编程控制器中存储和处理这些值。

模拟量输出

在可编程控制器内转换数值，并按比例发送电压或电流电平。

看门狗

看门狗是一种特殊的定时器，用于确保程序不会超过为它们所分配的扫描时间。通常将看门狗定时器设置为比扫描时间较高的值，并在每个扫描周期结束后重置为零。如果警戒时钟定时器达到预设值（例如，因为程序陷入了死循环），则表明出现了错误且程序将会停止。

程序

应用程序的组成部分，其中包括可以在可编程控制器的存储器中安装的经过编译的源代码。

符号

符号是由字母、数字、字符组成的字符串（最多32个），其中第一个字符为字母。它使您可以个性化控制器对象，以增加应用程序的可维护性。

系统变量

用于提供控制器数据和诊断信息，并用来向控制器发送命令的变量。

编码器

用于测量长度或角度的设备（线性或旋转编码器）。

网络

共享一个公用数据路径和通讯协议的各种互联设备系统。

节点

通讯网络上的可寻址设备。

设备

包括子组件（如传送带和转盘等）的机器的一部分。

连续功能图语言

一种基于功能块图语言的图形编程语言（IEC61131-3 标准的扩展），工作原理与流程图类似。但是，不能使用网络并对图形元素进行任意定位，允许反馈回路。每个功能块的输入位于左侧，输出位于右侧。可以将功能块输出链接到其他功能块的输入以创建复合表达式。

配置

一个系统内硬件组件的布局 and 互连以及硬件和软件参数，可决定系统的运行特性。

闪存

可覆盖的非易失性存储器它存储在一个特殊的可擦除和可重编程的 EEPROM 上。

ARP

（*地址解析协议*）用于将 IP 地址映射到 Ethernet（硬件）地址的以太网(MAC) IP 网络层协议。

ASCII

（*美国信息交换标准码*）用于表示字母数字字符（如字母、数字以及某些图形和控制字符）的通讯协议。

BCD

(*二进制编码的十进制*) 利用一个 4 位组 (nybble/nibble, 也称为半字节) 表示 0 到 9 之间的十进制数的格式。在此格式中, 用于编码十进制数字的四个位具有部分未使用的组合。

例如, 数字 2,450 编码为 0010 0100 0101 0000。

BOOL

(*布尔*) 用于计算的基本数据类型。BOOL 变量可以是以下两个值之一: 0 (FALSE) 或 1 (TRUE)。从 WORD 中抽取的位为 BOOL 类型, 例如: %MW10.4 是编号为 10 的存储器 WORD 的五分之一位。

BOOTP

(*引导程序协议*) 可由网络客户端用于从服务器自动获取 IP 地址 (可能还包括其他数据) 的 UDP 网络协议。客户端使用客户端 MAC 地址向服务器标识自己。服务器会维护预先配置的客户端设备 MAC 地址及关联 IP 地址表, 从而向客户端发送其预先配置的 IP 地址。BOOTP 最初用于使无盘主机能够通过网络远程启动。BOOTP 进程分配一个无限租期的 IP 地址。BOOTP 服务利用 UDP 端口 67 和 68。

CFC

(*连续功能图*) 一种基于功能块图语言的图形编程语言 (IEC 61131-3 标准的扩展), 工作原理与流程图类似。但是, 不可以使用网络并对图形元素进行任意定位, 允许反馈回路。每个功能块的输入位于左侧, 输出位于右侧。可以将功能块输出链接到其他功能块的输入以创建复合表达式。

CRC

(*循环冗余检验*) 用来确定通讯传输的有效性的方法。传输包含构成校验和的位域。发射器根据消息的内容来计算所使用消息的检验和。接收节点后, 按照相同的方式再次计算该字段。如果两次 CRC 计算的值存在任何差异, 则说明传输的消息与收到的消息不同。

DHCP

(*动态主机配置协议*) BOOTP 的高级扩展。DHCP 虽然较为高级, 但是 DHCP 和 BOOTP 可以通用。(DHCP 可以处理 BOOTP 客户端请求。)

DINT

(*双精度整数类型*) 以 32 位格式进行编码的整数。

DWORD

(*双字*) 以 32 位格式进行编码的类型。

Ethernet

用于 LANs 的物理和数据链路层技术, 也称为 IEEE 802.3。

FB

(*功能块*) 用于整合一组编程指令以执行特定和规范化操作 (如速度控制、间隔控制或计数) 的实用编程机制。功能块可以包含配置数据和一组内部或外部操作参数, 通常是一个或多个数据输入和输出。

FBD

(*功能块图*) 控制系统的 IEC 61131-3 标准所支持的五种逻辑或控制语言中的其中一种语言。功能块图是面向图形的编程语言。它可以与一系列网络搭配使用, 其中每个网络包含一个框和连接线路的图形结构, 该图形结构表示逻辑或算术表达式、功能块的调用、跳转或返回指令。

FE

(*功能性接地*) 用于增强或以其他方式允许正常操作电敏感设备的公共接地连接 (在北美地区也称为功能性接地)。

与保护性接地 (保护性接地) 相比, 功能性接地连接可用于除防震保护以外的任何其他目的, 并且通常可以承载电流。使用功能性接地连接的设备示例包括浪涌抑制器和电磁干扰滤波器、某些天线和测量仪器。

FG

(*频率发生器*) 使用可编程频率生成方波信号的功能。

freewheeling

当可编程控制器处于自由运行模式时, 新的任务扫描都在上次扫描完成后开始。 *周期扫描模式* 对比度。

HSC

(*高速计数器*) 一种对控制器或扩展模块输入上的脉冲进行计数的功能。

I/O

(*输入/输出*)

ICMP

(*因特网控制消息协议*) 报告检测到的错误, 并提供与数据报处理有关的信息。

ID

(*标识符/标识*)

| | |
|--------------------|---|
| IEC | (<i>国际电工委员会</i>) 负责为所有电器、电子和相关技术制定和发布国际标准的非盈利性和非政府性的国际标准组织。 |
| IEC 61131-3 | 工业自动化设备的 3 部分标准的第 3 部分。IEC 61131-3 针对控制器编程语言，并定义了两个图形编程语言和两个文本编程语言标准。图形编程语言既是梯形图语言又是功能块图语言。文本编程语言包括结构化文本和指令列表。 |
| IL | (<i>指令列表</i>) 以某种语言编写的程序，包括由控制器按顺序执行的一系列基于文本的指令。每个指令均包括一个行号、一个指令代码和一个操作数 (请参阅 IEC 61131-3)。 |
| INT | (<i>整数</i>) 以 16 位格式进行编码的整数。 |
| IP | (<i>因特网协议</i>) TCP/IP 协议系列的一部分，用于跟踪设备的因特网地址、对传出消息进行路由并识别传入消息。 |
| LD | (<i>梯形图</i>) 控制器程序指令的图形表示，其中包括控制器按顺序执行的一系列梯级中的触点、线圈和块符号 (请参阅 IEC 61131-3)。 |
| LED | (<i>发光二极管</i>) 在低电平电荷时亮起的指示灯。 |
| LINT | (<i>长整数</i>) 以 64 位格式进行编码的整数 (INT 的 4 倍或 DINT 的 2 倍)。 |
| LRC | (<i>纵向冗余校验</i>) 用来确定所传输和存储的数据正确性的错误检测方法。 |
| LREAL | (<i>长实型</i>) 以 64 位格式进行编码的浮点数。 |
| LWORD | (<i>长字</i>) 以 64 位格式进行编码的数据类型。 |
| MAC 地址 | (<i>介质访问控制地址</i>) 与特定硬件设备关联的唯一 48 位编号。在生产网卡或设备过程中，需要为每个网卡或设备编入一个 MAC 地址。 |
| Magelis | HMI 终端的 Schneider Electric's 系列的商用名称。 |
| MAST | 通过其编程软件运行的处理器任务。MAST 任务有两个段： <ul style="list-style-type: none"> ● IN：在 MAST 任务执行之前，将输入复制到 IN 段。 ● OUT：在 MAST 任务执行完后，将输出复制到 OUT 段。 |
| Modbus | 允许在连接到同一网络的多个设备之间进行通讯的协议。 |
| ms | (<i>毫秒</i>) |
| NAK | (<i>负确认</i>) |
| OS | (<i>操作系统</i>) 用于管理计算机硬件资源并为计算机程序提供公共服务的软件集合。 |
| PE | (<i>保护性接地</i>) 通过以接地电位保持设备的任何暴露的导电表面以帮助避免触电危险的公共接地连接。为了避免可能出现电压降，在该导体上不允许电流流过 (在北美地区也称为 <i>保护性接地</i> ，或在美国国家电气规范中称为设备接地导体。) |
| POU | (<i>程序组织单元</i>) 源代码的变量声明和相应的指令集。POUs 有助于简化软件程序、功能和功能块的模块化重用。经过声明后，POUs 便可相互使用。 |

| | |
|--------------|---|
| PTO | (<i>脉冲串输出</i>) 采用 50-50 的固定占空比在开启和关闭之间振荡以产生方波形式的快速输出。PTO 特别适用于如步进电机、频率转换器和伺服电机控制等应用。 |
| PWM | (<i>脉冲宽度调制</i>) 以可调占空比在关闭和开启之间振荡以产生矩形波形式的快速输出 (尽管可以调整它来产生方形波) 。 |
| REAL | 一种数据类型, 可以将它定义为以 32 位格式进行编码的浮点数。 |
| RTC | (<i>实时时钟</i>) 由电池供电可连续运转以显示当天时间和日历的时钟, 即使在为延长电池使用寿命而未对控制器通电时也一样。 |
| RTU | (<i>远程终端设备</i>) 实际环境中的对象与分布式控制系统或 SCADA 系统之间的交互设备, 用来将遥测数据传输到系统和/或根据从系统收到的控制消息修改所连接对象的状态。 |
| run | 使控制器根据程序的逻辑解决方案扫描应用程序、读取物理输入并写入物理输出的命令。 |
| SCADA | (<i>监控和数据采集</i>) 用来监控、管理和控制工业应用程序或过程的系统, 通常是指分布在大区域的整个网站或复杂系统。 |
| SFC | (<i>顺序功能图</i>) 一种包括具有关联操作的步骤、具有相关联逻辑条件的转换, 以及步骤和转换之间的定向链接的语言。(SFC 标准已在 IEC 848 中定义。符合 IEC 61131-3。) |
| SINT | (<i>有符号整数</i>) 15 位值带加号。 |
| ST | (<i>结构化文本</i>) 一种包括复杂的语句和嵌套指令 (如迭代循环、条件执行或功能) 的语言。ST 符合 IEC 61131-3 |
| STOP | 使控制器停止运行应用程序的命令。 |
| TCP | (<i>传输控制协议</i>) 基于连接的传输层协议, 可提供同步双向数据传输。TCP 是 TCP/IP 协议套件的一部分。 |
| UDINT | (<i>无符号双精度整数</i>) 以 32 位格式进行编码的整数。 |
| UINT | (<i>无符号整数</i>) 以 16 位格式进行编码的整数。 |
| WORD | 一种以 16 位格式进行编码的类型。 |



- GetSerialConf
 - 获取串行线路配置, 116
- M2•• 通讯
 - GetSerialConf, 116
 - SetSerialConf, 117
- M218, 9
- SERIAL_CONF, 118
- SetSerialConf, 117
 - 设置串行线路配置, 117
- TM218LDA16DRN, 9
- TM218LDA24DRHN, 9
- TM218LDA24DRN, 9
- TM218LDA40DR2HN, 9
- TM218LDA40DR4PHN, 9
- TM218LDA40DRN, 9
- TM218LDA40DRPHN, 9
- TM218LDA60DRN, 9
- TM218LDAE24DRHN, 9
- TM218LDAE40DRPHN, 9
- TM218LDD24DUPHN, 9
- TM218LDD40DUPHNB, 9
- 下载应用程序, 45
- 串行线路
 - GetSerialConf, 116
 - SetSerialConf, 117
 - 串行线路配置, 68
- 主要功能, 9
- 任务
 - 事件任务, 28
 - 外部事件任务, 28
 - 循环任务, 27
 - 看门狗, 29
 - 类型, 27
 - 自由运行任务, 27
- 停止命令, 42
- 内嵌功能配置
 - 内嵌 HSC 配置, 58
 - 内嵌 PTO_PWM 配置, 59
 - 嵌入式 I/O 配置, 56
- 冷复位, 43
- 初始值复位, 44
- 剩余变量, 47
- 功能
 - 主要功能, 9
 - 功能与功能块的区别, 108
 - 如何通过 IL 语言使用功能或功能块, 109
 - 如何通过 ST 语言使用功能或功能块, 112
- 固件更改
 - ExecLoader 简介, 94
 - 传输进度, 98
 - 通过 USB 更改, 93
- 固件更新
 - 文件和设备属性, 97
 - 欢迎, 95
 - 设置, 96
- 外部事件, 28
- 存储器映射, 17
- 常见问题解答, 104
- 库, 13
- 扩展模块
 - 添加扩展模块, 64
 - 配置扩展模块, 64, 64
- 控制器配置
 - PLC 设置, 52
 - 应用程序, 51
 - 服务, 53
- 故障排除, 100
- 概述, 9
- 热复位, 43
- 状态图, 34
- 硬件初始化值, 40
- 编程语言
 - IL、ST、FBD、SFC、LD、CFC, 9
- 软件初始化值, 40
- 输出强制, 41
- 输出行为, 40, 40, 41
- 运行命令, 42
- 重新启动, 44

