

QnPRHCPU

用户手册

(冗余系统篇)

mitsubishi



三菱可编程逻辑控制器

MELSEC-Q

Q12PRHCPU

Q25PRHCPU

● 安全上的注意事项 ●

(使用前请仔细阅读)

使用本产品时请务必仔细阅读本手册以及本手册中介绍的相关说明，同时具备充分的安全意识，确保正确的操作。

在该●安全注意事项●中，将安全注意事项按等级分为“危险”、“注意”。



危险

是指操作错误时可能发生危险，导致死亡或重伤的情况。



注意

是指操作错误时可能发生危险，导致中等程度的伤害或轻伤以及导致物质损失的情况。

并且，根据情况，在⚠注意中记载的事项也可能导致严重后果。

任何一项都是重要内容，因此请务必遵守。

请妥善保管本手册，以确保需要时能及时查阅，并且请务必送至最终用户手中。

[设计上的注意事项]

⚠危险

- 请在 PLC 外部设置安全电路，以确保外部电源出现异常时以及 PLC 主机发生故障时，系统整体能转危为安。因为误输出和误动作可能导致事故。

- (1) 请在 PLC 外部设置如下电路：紧急停止电路、保护电路、正转 / 反转等相反动作的联锁电路、定位的上限 / 下限等防止机械损坏的联锁电路等。
- (2) 如果 PLC 检测出如下异常状态，在 (a) 情况下将停止运算并且全部输出将 OFF。在 (b) 情况下将停止运算并且通过设置参数来让全部输出保持或 OFF。

	Q系列的模块	AnS系列的模块
(a) 电源模块的过电流保护装置或者过电压保护装置动作时	输出OFF	输出OFF
(b) PLC CPU中检测出看门狗时钟溢出等自我诊断功能异常时	通过设置参数来让全部输出保持或OFF	输出OFF

此外，发生了 PLC CPU 不能检测的输入输出控制部分等的异常时，全部输出可能 ON。此时，请在 PLC 外部设置失效安全电路，设立机构，以确保机械的动作转危为安。关于失效安全电路，请参照 QCPU 用户手册（硬件设计、维护检查篇）的“安装与设置”。

- (3) 输出模块的继电器和晶体管等的故障，可能会导致输出一直 ON，或一直 OFF。对于可导致严重事故的输出信号，请在外部设置监视电路。

[设计上的注意事项]

危险

- 在输出模块中，定额以上的负荷电流或负荷短路等产生的过电流长时间持续流过时，可能导致烟火等，因此请在外部设置保险丝等安全电路。
- 设置电路时请确保 PLC 主机的电源就绪后，再接通外部供给电源。
如果先打开外部供给电源，误输出和误动作可能导致事故。
- 有关数据链接出现通讯异常时各站的动作状态，请参照各数据链接的手册。
误输出和误动作可能导致事故。
- 将外围设备连接在 CPU 模块上，或者将 PC 等连接在智能模块上，对运行过程中的 PLC 进行控制（数据变更）时，请在顺控程序上设置联锁电路，以确保系统整体能转危为安。
此外，对运行过程中的 PLC 进行其它控制（程序变更、运行状态变更（状态控制））时，在操作前请务必熟读手册，充分确保安全。
特别是从外部设备对远处的 PLC 进行上述控制时，可能会因数据通讯异常而导致不能立即处理 PLC 一侧的异常情况。
在顺控程序中设置联锁电路的同时，请在外部设备和 PLC CPU 之间制定数据通讯发生异常时系统的处理方法等。

注意

- 请勿使控制线和通讯电缆与主电路和动力线等束缚在一起或接触。
请使其相隔 100mm 以上。
否则可能因干扰而导致误动作。
- 使用输出模块对指示灯负荷、加热器、电磁阀等进行控制时，输出由 OFF 转变为 ON 时可能有较大电流（通常电流的 10 倍左右）通过，因此请采取相应的措施，如更换为对定额电流稍有余地的模块等。

[安装上的注意事项]

注意

- 请在 QCPU 用户手册（硬件设计、维护检查篇）中记载的通用规格的环境下使用 PLC。
如果在通用规格的范围以外的环境下使用，可能导致触电、火灾、误动作、产品损坏或老化等。
- 请按压模块下部的模块安装卡，将固定模块用的凸起物牢牢插入基板的固定孔中。
如果模块没有正确安装，可能导致误动作、故障和掉落等。
在振动较多的环境下使用时，请用螺丝将模块紧固。
紧固模块时请在规定的扭矩范围内进行。
如果螺丝过松，可能导致掉落、短路和误动作。
如果螺丝过紧，可能会因螺丝和模块的损坏而导致掉落、短路和误动作。
- 请将扩展电缆切实安装在主基板的接头上。
安装后请进行检查。
如果接触不良，则可能导致错误输入、错误输出。
- 请将存储卡切实插入存储卡安装槽的接口。
安装后请进行检查。
如果接触不良，则可能导致误动作。
- 拆装模块前请务必使外部电源全相断开。
若不全相断开将导致产品损坏。
在使用了冗余 CPU 的系统以及 MELSECNET/H 远程 I/O 站中可在线状态（通电中）下更换模块。但在线时（通电中）更换模块是有一定限制的，各模块均有规定的更换步骤。详细内容请参照 2.4 节。
- 请勿直接接触模块的导电部分。
否则可能导致模块的误动作和故障。

[布线上的注意事项]

危险

- 布线作业时请务必使外部电源全相断开。
如果不进行全相断开，可能会导致触电或产品的损坏。
- 布线作业后通电和运行时，请务必在产品上安装附属的端子盖。
如果不安装端子盖，可能会导致触电。

[布线上的注意事项]

注意

- 请务必将 FG 端子与 LG 端子进行接地，接地方式采用 PLC 专用的 D 种接地方式（第三种接地方式）以上的等级。
否则可能导致触电和误动作。
- 向模块布线时，请务必确认产品的额定电压以及端子排列之后再行正确布线。
连接不同于额定电压的电源以及布线错误时，可能引起火灾和故障。
- 外部接头必须使用厂商指定的工具进行压接或者正确焊接。
如果连接不完全，可能导致短路、火灾、误动作。
- 紧固端子螺丝时请在规定的扭矩范围内进行。
如果端子螺丝过松，可能导致短路、火灾和误动作。
如果端子螺丝过紧，可能会因螺丝和模块的损坏而导致掉落、短路和误动作。
- 请注意防止模块内混入碎屑和线头等异物。
否则可能导致火灾、故障、误动作。
- 为了防止布线时线头等异物混入模块内部，模块上部粘贴了防止混入标签。
在布线作业过程中请勿撕去该标签。
系统运行时发热，因此这时请务必撕去该标签。

[启动、维护时的注意事项]

危险

- 通电过程中请勿接触端子。
否则可能导致触电。
- 请正确连接电池。
请勿将电池充电、分解、加热、投入火中、短路、焊接等。
电池的错误操作将导致发热、破裂和起火等，从而可能导致人员受伤和火灾。
- 进行清洁以及紧固端子螺丝和模块安装螺丝前，请务必使外部电源全相断开。
如果不全相断开，可能导致触电。
如果端子螺丝过松，可能导致短路和误动作。
如果端子螺丝过紧，可能会因螺丝和模块的损坏而导致掉落、短路和误动作。

[启动、维护时的注意事项]

注意

- 将正在运行的 CPU 模块连接外围设备进行在线操作（特别是程序变更、强制输出、运行状态的变更）前，请务必熟读手册，确认安全后再进行操作。
操作错误可能导致机械损坏和事故。
- 请勿对各模块进行分解和改造。
否则可能导致故障、误动作、受伤和火灾。
- 手机、PHS 等无线通讯工具请在离 PLC 25cm 以上的场所使用。
否则可能导致误动作。
- 拆装模块前请务必使外部电源全相断开。
若不全相断开将导致模块故障、误动作。
在使用了冗余 CPU 的系统以及 MELSECNET/H 远程 I/O 站中可在在线状态（通电中）下更换模块。但在线时（通电中）更换可更换的模块有一定限制，各模块都有规定的更换步骤。详细内容请参照 2.4 节。
- 产品投运后，模块与基板的拆装，不得超过 50 次。（依据 JIS-B3502）
超过 50 次时可能导致误动作。
- 请勿使安装在模块上的电池掉落或受到撞击。
掉落和撞击可能导致电池破损，电池内部发生漏液。
请勿使用掉落和受到撞击的电池，而应将其废弃。
- 接触模块之前请务必接触接地的金属，将人体所带的静电释放。
如果不释放静电，可能导致模块故障和误动作。

[废弃时的注意事项]

注意

- 废弃产品时，请将其作为工业废弃物进行处理。

[运输时的注意事项]

注意

- 运输锂电池时必须遵守有关运输规定。(关于规定对象种类的详细内容, 请参照 QCPU 用户手册 (硬件设计、维护检查篇)。)

修订记录

※使用手册编号记载在本手册封底的左下角。

印刷日期	※手册编号	修订内容
2005 年 2 月	SH(NA)-080499CHN-A	初版印刷

日语手册版本 SH(NA)-080474-B

本说明书并不保证实施工业产权及其它权利，也不承诺实施权。此外，对于因使用本说明书的内容而导致工业产权方面的诸多问题，本公司一概不负责。

前 言

感谢您购买 MELSEC-Q 系列 PLC。

使用前请仔细阅读本说明书，在充分理解 MELSEC-Q 系列 PLC 的功能和性能的基础上正确使用本产品。

目 录

关于手册	A - 22
本手册的使用方法	A - 24
手册的查阅方法	A - 25
本手册中使用的总称以及简称	A - 26
本手册中使用的术语	A - 27
第 1 章 概要	1 - 1 到 1 - 18
1.1 冗余系统的概要	1 - 10
1.2 特点	1 - 11
第 2 章 系统构成	2 - 1 到 2 - 12
2.1 系统构成	2 - 1
2.2 外围设备的构成	2 - 8
2.3 可构成的设备、可使用的软件	2 - 9
2.4 系统构成上的注意事项	2 - 11
第 3 章 热备电缆	3 - 1 到 3 - 4
3.1 规格	3 - 1
3.2 各部分的名称	3 - 1
3.3 热备电缆的安装、拆卸	3 - 2
第 4 章 冗余系统的启动步骤	4 - 1 到 4 - 12
4.1 模块的安装	4 - 4
4.2 布线	4 - 5
4.3 模块的初始设置	4 - 8
4.4 电源的接通与确认	4 - 8
4.5 A 系统 / B 系统的确认	4 - 9
4.6 GX Developer 的连接与启动	4 - 9
4.7 参数、程序的写入	4 - 10
4.8 A 系统与 B 系统的重新启动	4 - 11
4.9 确认有无错误	4 - 11
4.10 控制系统 / 待机系统的确认	4 - 12
4.11 CPU 模块的 RUN	4 - 12

5.1 冗余系统的基本思路.....	5 - 1
5.1.1 A 系统与 B 系统的决定.....	5 - 3
5.1.2 控制系统与待机系统的决定.....	5 - 5
5.1.3 运行模式.....	5 - 8
5.1.4 两系同一性检查的内容与异常时的动作.....	5 - 14
5.1.5 自我检测功能.....	5 - 23
5.1.6 启动模式.....	5 - 26
5.2 功能一览.....	5 - 29
5.3 系统切换（控制系统与待机系统的切换）功能.....	5 - 30
5.3.1 系统切换方法.....	5 - 30
5.3.2 系统切换执行时机.....	5 - 38
5.3.3 可否执行系统切换.....	5 - 39
5.3.4 系统切换后的控制系统与待机系统的动作.....	5 - 45
5.3.5 与系统切换有关的特殊继电器、特殊寄存器.....	5 - 47
5.3.6 系统切换时的注意事项.....	5 - 50
5.4 运行模式的变更功能.....	5 - 52
5.5 热备发送功能.....	5 - 64
5.5.1 热备发送功能的概要.....	5 - 64
5.5.2 进行热备发送的步骤.....	5 - 67
5.5.3 热备发送设置数据.....	5 - 68
5.5.4 热备传送数据设置的设定.....	5 - 75
5.5.5 热备块与热备传送触发.....	5 - 77
5.5.6 执行热备传送.....	5 - 81
5.5.7 热备传送方式.....	5 - 83
5.5.8 系统切换后的新控制系统 CPU 所使用的软元件数据.....	5 - 88
5.6 根据在线程序的写入对控制系统与待机系统进行写入.....	5 - 89
5.6.1 CPU 模块在停止中的 PLC 写入.....	5 - 89
5.6.2 CPU 模块在运行中的程序的变更.....	5 - 92
5.7 从控制系统向待机系统的存储复制功能.....	5 - 103
5.8 在线模块更换.....	5 - 114
5.9 网络模块的冗余组的设定.....	5 - 115
5.10 在冗余系统中受限制的某些冗余 CPU 的功能.....	5 - 117
5.10.1 对应外部 I/O 的强制性 ON/OFF 功能的冗余系统.....	5 - 117
5.10.2 对冗余系统的远程操作.....	5 - 121

6.1 与 GX Developer 以及 PX Developer 的通讯.....	6 - 1
6.1.1 与 GX Developer 的通讯方法.....	6 - 1
6.1.2 根据 GX Developer 的显示来确认链接对象.....	6 - 3
6.1.3 通过 GX Developer、PX Developer 进行存取时的注意事项.....	6 - 4
6.2 冗余系统网络的概要.....	6 - 7
6.2.1 MELSENET/H PLC 间网络.....	6 - 8
6.2.2 MELSENET/H 远程 I/O 网络.....	6 - 13
6.2.3 Ethernet.....	6 - 20
6.2.4 CC-Link.....	6 - 24

6.2.5	串行口通讯模块	6 - 31
6.3	控制系统 / 待机系统 CPU 模块与 GOT 的通讯	6 - 35
6.3.1	将 GOT 与 MELSECNET/H 远程 I/O 站连接时的通讯	6 - 37
6.3.2	将 GOT 连接在 CC-Link 时的通讯	6 - 40
6.3.3	连接 GOT 与 MELSECNET/10 PLC 间网络时的通讯	6 - 43
6.3.4	GOT 连接在 Ethernet 上时的通讯	6 - 45
6.4	其它网络与冗余 CPU 进行通讯时的注意事项	6 - 47
6.5	从其它站向控制系统写入软元件数据时的注意事项	6 - 48

第 7 章 编程的注意事项	7 - 1 到 7 - 14
----------------------	-----------------------

7.1	冗余系统中受限制的指令	7 - 1
7.2	与恒定周期时钟 / 程序相关的注意事项	7 - 8
7.3	在冗余系统中, 使用报警器 (F) 情况下的注意事项	7 - 12

第 8 章 故障排除	8 - 1 到 8 - 40
-------------------	-----------------------

8.1	故障排除的处理流程	8 - 3
8.1.1	A/B 系统 CPU 模块的 “MOOE” LED 没有亮灯的情况	8 - 4
8.1.2	CPU 模块的 “BACKUP” LED 亮红灯时的情况	8 - 5
8.1.3	“SYSTEM A/B” LED 灯闪烁时的情况	8 - 8
8.1.4	A 系统 / B 系统 CPU 模块的 “RUN” LED 不亮灯的情况	8 - 10
8.1.5	发生系统切换时的情况	8 - 12
8.1.6	不能进行系统切换的情况	8 - 14
8.1.7	启动时发生 “TRK. INIT. ERROR” 的情况	8 - 19
8.1.8	启动时发生 “CONTROL SYS DOWN” 的情况	8 - 19
8.2	错误的解除	8 - 20
8.3	冗余系统的模块更换	8 - 24
8.3.1	CPU 模块的更换顺序	8 - 24
8.3.2	电源模块的更换步骤	8 - 27
8.3.3	冗余电源模块 (Q64RP) 的更换步骤	8 - 29
8.3.4	I/O 模块的更换顺序步骤	8 - 31
8.3.5	网络模块的更换步骤	8 - 33
8.3.6	主基板的更换步骤	8 - 35
8.3.7	更换安装在远程 I/O 站上模块的步骤	8 - 38
8.3.8	热备电缆的更换步骤	8 - 39

第 9 章 冗余系统的处理时间	9 - 1 到 9 - 6
------------------------	----------------------

9.1	由于热备传送对扫描时间的延长	9 - 2
9.2	系统切换的时间	9 - 5

附录	附 - 1 到 附 - 20
-----------	-----------------------

附录 1	Q4ARCPU 与 QnPRCPU 的冗余系统的比较	附 - 1
附录 2	Qn (H) CPU 与 QnPRHCPU 的比较	附 - 4
附录 3	QnPHCPU 与 QnPRHCPU 的比较	附 - 6
附录 4	CC-Link 使用时的样本程序	附 - 8

附录 4.1 样本程序的系统构成.....	附 - 8
附录 4.2 样本程序的程序名.....	附 - 8
附录 4.3 程序使用的软元件.....	附 - 9
附录 4.4 参数设定.....	附 - 11
附录 4.5 样本程序.....	附 - 14
附录 5 关于在上次控制系统中启动时的方法。.....	附 - 17

第 1 章 概要

1.1 特点

第 2 章 系统构成

2.1 系统构成

- 2.1.1 单 CPU 系统构成
- 2.1.2 将 GOT 连接总线的系统构成
- 2.1.3 外围设备的构成
- 2.1.4 可构成的设备、可使用的软件
- 2.1.5 系统构成上的注意事项

2.2 系列 No. 与功能版本的确认方法

第 3 章 通用规格

第 4 章 CPU 模块的硬件规格

4.1 性能规格

4.2 基本模式 QCPU

- 4.2.1 各部分的名称
- 4.2.2 写入程序后的开关操作
- 4.2.3 复位操作
- 4.2.4 锁存清除操作

4.3 高性能模式 QCPU, 过程 CPU, 冗余 CPU

- 4.3.1 各部分的名称
 - 4.3.2 写入程序后的开关操作
 - 4.3.3 复位操作
 - 4.3.4 锁存清除操作
 - 4.3.5 自动写入标准 ROM 的操作
-

第 5 章 电源模块

5.1 可与电源模块组合的基板、CPU 模块

5.2 规格

- 5.2.1 电源模块规格一览
- 5.2.2 电源模块的选定
- 5.2.3 连接无停电电源装置时的注意事项

5.3 各部名称及设定

第 6 章 主基板、扩展电缆

6.1 主基板

- 6.1.1 规格一览

- 6.1.2 各部分的名称
- 6.1.3 扩展级数的设置
- 6.1.4 扩展基板 (Q5□B) 的使用基准

6.2 扩展电缆

- 6.2.1 规格一览

第 7 章 存储卡、电池

7.1 存储卡

- 7.1.1 存储卡能否使用情况一览
- 7.1.2 存储卡规格
- 7.1.3 存储卡各部分的名称
- 7.1.4 关于存储卡的操作
- 7.1.5 存储卡的拆装方法
- 7.1.6 存储卡专用电池规格
- 7.1.7 将存储卡专用电池装入存储卡

7.2 电池 (Q6BAT, Q7BAT)

- 7.2.1 电池规格
- 7.2.2 电池的安装

第 8 章 CPU 模块的启动步骤

第 9 章 EMC 指令、低电压指令

9.1 适用于 EMC 指令的要求

- 9.1.1 与 EMC 指令相关的标准
- 9.1.2 控制面板内的设置
- 9.1.3 电缆
- 9.1.4 电源模块, Q00JCPU 的电源部
- 9.1.5 使用 MELSEC-A 系列的模块时
- 9.1.6 其它

9.2 适用于低电压指令的要求

- 9.2.1 适用于 MELSEC-Q 系列 PLC 的标准
- 9.2.2 MELSEC-Q 系列 PLC 的选定
- 9.2.3 供给电源
- 9.2.4 控制面板
- 9.2.5 接地
- 9.2.6 外部布线

第 10 章 安装与设置

10.1 失效安全电路的考虑方法

10.2 PLC 发热量的计算方法

10.3 基板的安装

- 10.3.1 操作上的注意事项
- 10.3.2 基板安装的注意事项
- 10.3.3 基板的安装、拆卸

10.4 扩展基板的扩展级数的设置步骤

10.5 扩展电缆的安装、拆卸

10.6 布线

10.6.1 布线上的注意事项

10.6.2 向电源模块布线

第 11 章 维护检查

11.1 日常检查

11.2 定期检查

11.3 电池的使用寿命与更换步骤

11.3.1 CPU 模块的电池的使用寿命

11.3.2 CPU 模块的电池的更换步骤

11.3.3 SRAM 卡的电池的使用寿命

11.3.4 SRAM 卡的电池的更换步骤

11.4 拆下电池保管后再次运行时

11.5 超过电池使用寿命保管后再次运行时

第 12 章 故障检修

12.1 故障检修的根本

12.2 故障检修

12.2.1 故障检修流程

12.2.2 ERR 端子（负逻辑）OFF（断开）时的检修流程

12.2.3 “MODE” LED 不亮灯时的检修流程

12.2.4 “MODE” LED 闪烁时的检修流程

12.2.5 “POWER” LED 灭灯时的检修流程

12.2.6 “POWER” LED 亮红灯时的检修流程

12.2.7 “RUN” LED 灭灯时的检修流程

12.2.8 “RUN” LED 闪烁时的检修流程

12.2.9 “ERR.” LED 亮灯 / 闪烁时的检修流程

12.2.10 “USER” LED 亮灯时的检修流程

12.2.11 “BAT.” LED 亮灯时的检修流程

12.2.12 “BOOT” LED 闪烁时的检修流程

12.2.13 输出模块的 LED 不亮灯时的检修流程

12.2.14 输出模块的输出负荷不为 ON 时的检修流程

12.2.15 不能读出程序时的检修流程

12.2.16 不能写入程序时的检修流程

12.2.17 无意改写了程序时的检修流程

12.2.18 利用存储卡不能进行引导运行时的检修流程

12.2.19 发生 UNIT VERIFY ERR. 时的检修流程

12.2.20 发生 CONTROL BUS ERR. 时的检修流程

12.3 错误代码一览

12.3.1 错误代码整体

12.3.2 CPU 模块的错误

12.3.3 与 CPU 模块通讯时返回请求方的错误代码

12.4 系统运行过程中更换模块

12.4.1 在线更换模块

12.4.2 冗余电源模块 (Q64RP) 的更换

12.5 输入输出模块的故障示例

12.5.1 输入电路的故障及其对策

12.5.2 输出电路的故障及其对策

12.6 特殊继电器一览

12.7 特殊寄存器一览

附录

附 1 外形尺寸图

附 1.1 CPU 模块

附 1.2 电源模块

附 1.3 主基板

附 1.4 扩展基板

附 1.5 扩展电缆

附 1.6 热备电缆

附 2 比较

附 2.1 基本模式 QCPU 的功能升级

附 2.2 高性能模式 QCPU 的功能升级

附 2.3 使用旧版本的高性能模式 QCPU 时的注意事项

附 3 运输电池时的注意事项

索引

第 1 章 概要

1.1 特点

- 1.1.1 基本模式 QCPU 的特点
- 1.1.2 高性能模式 QCPU 的特点
- 1.1.3 过程 CPU 的特点
- 1.1.4 冗余 CPU 的特点

1.2 程序的存储与运算

1.3 便于编程的软元件、指令

1.4 系列 No. 与功能版本的确认方法

第 2 章 性能规格

第 3 章 顺控程序的构成与执行情况

3.1 顺控程序

- 3.1.1 主程序
- 3.1.2 子程序
- 3.1.3 中断程序

3.2 仅执行一个顺控程序时的设置

3.3 编写并执行多个顺控程序时的设置

- 3.3.1 初始执行型程序
- 3.3.2 扫描执行型程序
- 3.3.3 低速执行型程序
- 3.3.4 待机型程序
- 3.3.5 恒定周期执行型程序
- 3.3.6 执行型程序的设置与切换示例

3.4 运算处理

- 3.4.1 初始化处理
- 3.4.2 输入输出刷新 (输入输出模块的刷新功能)
- 3.4.3 智能功能模块的自动刷新
- 3.4.4 END 处理

3.5 RUN 状态、STOP 状态、PAUSE 状态的运算处理

3.6 瞬间掉电时的运算处理

3.7 数据的清除处理

3.8 输入输出处理与响应延迟

- 3.8.1 刷新方式
- 3.8.2 直接方式

3.9 在顺控程序中可使用的数值

- 3.9.1 BIN(2 进制数: Binary Code)
- 3.9.2 HEX(16 进制数: Hexadecimal)
- 3.9.3 BCD(2-10 进制数: Binary Coded Decimal)

3.9.4 实数（浮动小数点数据）

3.10 字符串数据

第 4 章 输入输出站号的分配

4.1 主基板与插槽数的关系

4.2 扩展基板级数与插槽数的关系

4.3 扩展基板的安装与级数设置

4.4 基板的分配（基本模式）

4.5 什么是输入输出站号

4.6 输入输出站号的分配思路

4.6.1 基板的输入输出站号

4.6.2 远程站点的输入输出站号

4.7 利用 GX Developer 进行输入输出分配

4.7.1 利用 GX Developer 进行 I/O 分配的目的

4.7.2 利用 GX Developer 进行 I/O 分配的思路

4.8 I/O 分配示例

4.9 输入输出站号的确认

第 5 章 在 CPU 模块下操作的内存与文件

5.1 基本模式 QCPU

5.1.1 内存构成及可存储的数据

5.1.2 关于程序存储

5.1.3 关于标准 ROM

5.1.4 关于标准 RAM

5.1.5 标准 ROM 的程序执行（引导运行）与写入

5.2 高性能模式 QCPU，进程 CPU，冗余 CPU

5.2.1 内存构成及可存储的数据

5.2.2 关于程序存储

5.2.3 关于标准 ROM

5.2.4 关于标准

5.2.5 关于存储卡

5.2.6 利用 GX Developer 写入标准 ROM, Flash 卡时

5.2.7 存储卡 → 标准 ROM 全部数据自动写入

5.2.8 标准 ROM/ 存储卡的程序执行（引导运行）

5.2.9 写入的文件的详细内容

5.3 程序文件的构成

5.4 利用 GX Developer 进行文件操作与处理时的注意事项

5.4.1 文件的操作

5.4.2 处理文件时的注意事项

5.4.3 文件的存储空间

5.4.4 文件的大小单位

第 6 章 功能

6.1 功能一览

- 6.2 恒定扫描
- 6.3 锁存功能
- 6.4 STOP 状态转为 RUN 状态时的输出 (Y) 状态的设置
- 6.5 时钟功能
- 6.6 远程操作
 - 6.6.1 远程 RUN/STOP
 - 6.6.2 远程 PAUSE
 - 6.6.3 远程 RESET (远程复位)
 - 6.6.4 远程锁存清除
 - 6.6.5 远程操作与 CPU 模块的 RUN/STOP 状态的关系
- 6.7 Q 系列对应模块的输入响应时间选择 (I/O 响应时间)
- 6.8 出错时的输出模式设置
- 6.9 硬件出错时的 CPU 端子设置
- 6.10 智能功能模块的开关设置
- 6.11 监视功能
 - 6.11.1 监视条件的设置
 - 6.11.2 本地装置的监视、测试
 - 6.11.3 外部输入输出的强制 ON/OFF
- 6.12 CPU 模块为 RUN 状态时的程序写入
 - 6.12.1 电路模式为 RUN 状态时的写入
 - 6.12.2 RUN 状态下的文件写入
- 6.13 执行时间计测
 - 6.13.1 程序一览监视
 - 6.13.2 中断程序一览监视
 - 6.13.3 扫描时间测定
- 6.14 取样追踪功能
- 6.15 多人调试功能
 - 6.15.1 多人同时监视功能
 - 6.15.2 多人同时在 RUN 状态下写入的功能
- 6.16 监视计时器 (WDT)
- 6.17 自我检测功能
 - 6.17.1 由于出错而中断
 - 6.17.2 由于出错而显示 LCD
 - 6.17.3 错误的解除
- 6.18 故障记录
 - 6.18.1 基本模式 QCPU
 - 6.18.2 高性能模式 QCPU, 进程 CPU, 冗余 CPU
- 6.19 系统保护
 - 6.19.1 密码登录
 - 6.19.2 远程密码
- 6.20 利用 GX Developer 进行 CPU 模块的系统显示
- 6.21 LED 的显示
 - 6.21.1 LED 的灭灯方法
 - 6.21.2 优先顺序的设置

- 6.22 高速中断功能
 - 6.22.1 高速中断程序执行
 - 6.22.2 高速 I/O 刷新、高速缓冲发送
 - 6.22.3 处理时间
 - 6.22.4 限制事项
- 6.23 智能功能模块的中断
- 6.24 串行通讯功能
- 6.25 模块服务间隔时间的读出
- 6.26 软元件初始值

第 7 章 与智能功能模块的通讯

- 7.1 CPU 模块与智能功能模块的通讯
 - 7.1.1 利用 GX Configurator 进行初始设置、自动刷新设置
 - 7.1.2 利用软元件初始值进行初始设置
 - 7.1.3 利用 FROM/TO 指令进行通讯
 - 7.1.4 利用智能功能模块软元件进行通讯
 - 7.1.5 利用智能功能模块专用指令进行通讯
- 7.2 访问与 AnS 系列对应的特殊功能模块时

第 8 章 参数

- 8.1 PLC 参数
 - 8.1.1 基本模式 QCPU
 - 8.1.2 高性能模式 QCPU、过程 CPU、冗余 CPU
- 8.2 冗余参数
- 8.3 网络参数
- 8.4 远程密码

第 9 章 软元件的说明

- 9.1 软元件一览
- 9.2 内部用户软元件
 - 9.2.1 输入 (X)
 - 9.2.2 输出 (Y)
 - 9.2.3 内部继电器 (M)
 - 9.2.4 锁存继电器 (L)
 - 9.2.5 报警器 (F)
 - 9.2.6 变址继电器 (V)
 - 9.2.7 链接继电器 (B)
 - 9.2.8 链接特殊继电器 (SB)
 - 9.2.9 步进继电器 (S)
 - 9.2.10 计时器 (T)
 - 9.2.11 计数器 (C)
 - 9.2.12 数据寄存器 (D)
 - 9.2.13 链接寄存器 (W)
 - 9.2.14 链接特殊寄存器 (SW)
- 9.3 内部系统软元件

9.3.1 功能软元件 (FX, FY, FD)

9.3.2 特殊继电器 (SM)

9.3.3 特殊寄存器 (SD)

9.4 链接直接软元件 (J□≠□)

9.5 智能功能模块软元件 (U□≠G□)

9.6 索引寄存器 (Z)

9.6.1 扫描执行 / 低速执行型程序切换时的处理

9.6.2 从扫描执行 / 低速执行切换为中断 / 恒定周期执行型时的处理

9.7 文件寄存器 (R)

9.7.1 文件寄存器的存储地址

9.7.2 文件寄存器的空间

9.7.3 通过存储地内存访问的方法的不同点

9.7.4 文件寄存器的登录步骤

9.7.5 文件寄存器的指定方法

9.7.6 文件寄存器使用时的注意事项

9.8 嵌套 (N)

9.9 指针

9.9.1 指针

9.9.2 通用指针

9.10 中断指针 (I)

9.10.1 中断指针站号与中断原因一览

9.11 其它软元件

9.11.1 SFC 块软元件 (BL)

9.11.2 SFC 转移软元件 (TR)

9.11.3 网络 No. 指定软元件 (J)

9.11.4 I/O No. 指定软元件 (U)

9.11.5 宏指令变量软元件 (VD)

9.12 常量

9.12.1 10 进制常量 (K)

9.12.2 16 进制常量 (H)

9.12.3 实数 (E)

9.12.4 字符串 (“ ”)

9.13 软元件的便捷用法

9.13.1 全局软元件与局部软元件

第 10 章 CPU 模块的处理时间

10.1 扫描时间

10.1.1 扫描时间的构成

10.1.2 与扫描时间相关的因素的处理时间

10.1.3 延迟扫描时间的原因

10.1.4 通过变更设置可缩短扫描时间的因素

10.2 其它处理时间

第 11 章 将程序写入 CPU 模块的步骤

11.1 基本模式 QCPU

11.1.1 编写程序时的考察事项

- 11.1.2 硬件检查
- 11.1.3 写入程序的步骤
- 11.1.4 引导运行的步骤
- 11.2 高性能模式 QCPU, 进程 CPU, 冗余 CPU
- 11.2.1 编写程序时的考察事项
- 11.2.2 硬件检查
- 11.2.3 写入一个程序的步骤
- 11.2.4 写入多个程序的步骤
- 11.2.5 引导运行的步骤

附录

- 附 1 特殊继电器一览
- 附 2 特殊寄存器一览
- 附 3 比较
 - 附 3.1 基本模式 QCPU 的功能升级
 - 附 3.2 高性能模式 QCPU 的功能升级
- 附 4 高性能模式 QCPU 的功能升级
- 附 5 软元件点数分配表

索引

关于手册

本产品的相关手册如下所示。
请根据需要参考本表。

相关手册

手册名称	手册编号
QCPU 用户手册（硬件设计、维护检查篇） 对 CPU 模块、电源模块、基板、扩展电缆以及存储卡等的规格进行说明。 (另售)	SH-080472
QCPU 用户手册（功能解说、程序基础篇） 对编写 CPU 模块的程序所需的功能、编程方法以及软元件等进行说明。 (另售)	SH-080473
QCPU(Q 模式)/QnACPU 编程手册（通用指令篇） 对顺控指令、基本指令、应用指令以及微程序的使用方法进行说明。 (另售)	SH-080021
QCPU(Q 模式)/QnACPU 编程手册（PID 控制指令篇） 对进行 PID 控制所需的专用指令进行说明。 (另售)	SH-080022
QCPU(Q 模式)/QnACPU 编程手册（SFC 篇） 对 MELSAP3 的系统构成、性能规格、功能、编程、调试以及错误代码等进行说明。 (另售)	SH-080023
QCPU(Q 模式)/编程手册（MELSAP-L 篇） 对编写 MELSAP-L 形式的 SFC 程序所需的编程方法、规格、功能等 (另售)	SH-080072
QnPHCPU/QnPRHCPU 编程手册（进程控制指令篇） 对进行进程控制所需的专用指令进行说明 (另售)	SH-080265
QCPU(Q 模式)/编程手册（结构文本篇） 对结构文本语言的编程方法进行说明。 (另售)	SH-080363
Q 对应 MELSECNET/H 网络参考手册（PLC 间网络篇） 对 MELSECNET/H 网络系统的 PLC 间网络的规格、运行所需设置与步骤、参数设置、编程以及故障检修等进行说明。 (另售)	SH-080026
Q 对应 MELSECNET/H 网络参考手册（远程 I/O 网络篇） 对 MELSECNET/H 网络系统（远程 I/O 网络篇）的系统构成、性能、规格以及编程进行说明。 (另售)	SH-080123
Q 对应串行通讯模块用户手册（基本篇） 对使用模块所需的概要、适用系统构成、规格、运行步骤、与对方设备的基本数据通讯方法、维护、检查、故障检修进行说明。 (另售)	SH-080001
Q 对应串行通讯模块用户手册（应用篇） 对利用模块的特殊功能与对方设备进行数据通讯的方法进行说明。 (另售)	SH-080002

相关手册

手册名称	手册编号
<p>Q 对应 Ethernet 接口模块用户手册（基本篇）</p> <p>对 Ethernet 模块的规格、与对方机器进行的数据通讯步骤、线路连接（OPEN/CLOSE）、固定缓冲通讯、随即存储用缓冲通讯、故障检修进行说明。</p> <p style="text-align: right;">（另售）</p>	SH-080004
<p>Q 对应 Ethernet 接口模块用户手册（应用篇）</p> <p>对 Ethernet 模块的电子邮件功能、PLC CPU 的状态监控、MELSECNET/H、MELSECNET/10 的转播通讯功能、使用数据链接指令进行通讯的功能、发送文件（FTP 服务器）时等进行说明。</p> <p style="text-align: right;">（另售）</p>	SH-080005
<p>Q 对应 MELSEC 通讯协议参考手册</p> <p>就对方设备使用串行通讯模式 /Ethernet 模块，通过 MC 协议通讯，读出和写入 PLC CPU 的数据的方法进行说明。</p> <p style="text-align: right;">（另售）</p>	SH-080003
<p>QJ61BT11N 形 CC-LINK 系统主机、本地模块用户手册（详细篇）</p> <p>对 QJ61BT11N 的系统构成、性能规格、功能、操作、布线、以及故障检修进行说明。</p> <p style="text-align: right;">（另售）</p>	SH-080395

本手册的使用方法

本手册对冗余系统所需的系统构成、功能、与外部设备的通讯以及故障检修进行说明，以帮助您理解。

本手册的构成大体上分为以下几种。

- 1) 第 1 章，第 2 章 就冗余系统的概要以及系统构成进行说明。
- 2) 第 3 章 对热备电缆的规格、各部分的名称以及连接方法进行说明。
- 3) 第 4 章 对冗余系统的启动方法进行说明。
- 4) 第 5 章 对冗余系统的功能进行说明。
- 5) 第 6 章 对冗余系统下的网络、GOT、GX Developer 通讯进行说明。
- 6) 第 7 章 对冗余系统下编程时的注意事项进行说明。
- 7) 第 8 章 对冗余系统下的故障检修、模块更换进行说明。
- 8) 第 9 章 对冗余系统的处理时间进行说明。

备注


本手册中，没有对电源模块、基板、扩展电缆、存储卡、电池的规格等进行说明。详细内容请参照下列手册。

☞ QCPU 用户手册（硬件设计、维护检查篇）

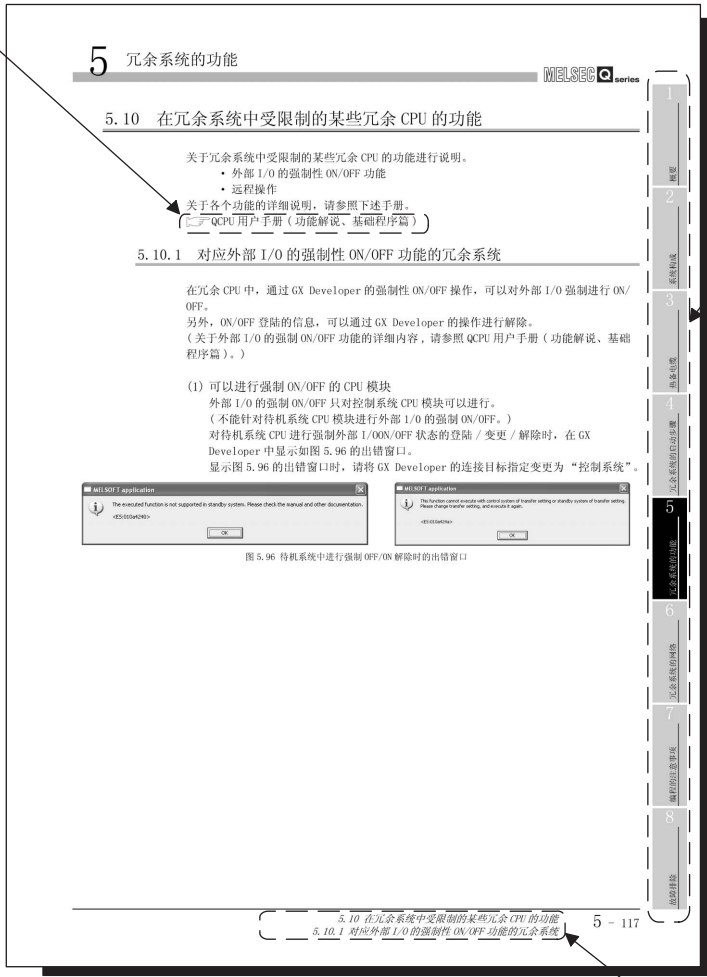
本手册中，没有对 CPU 模块的功能进行说明。

关于 CPU 模块的功能请参照以下用户手册

☞ QCPU 用户手册（功能解说、程序基础篇）

参照对象的显示
 参照地址与参照手册均用
 标记进行记载。

文章标题的显示
 页面右侧的索引使得打开的当前页的所属
 章节一目了然。



节、项标题的表示
 打开的当前页的所属节、项一目了然。

除此之外还有以下种类的说明。

☒ 要点

对当前页中说明内容中特别提醒的事项和需要了解的功能进行说明。

备注

对与当前页的说明内容相关的参照对象以及能使操作简便的内容进行说明。

本手册中使用的总称以及简称

本手册中使用的总称以及简称

总称 / 简称	总称 / 简称的内容
基本模式 QCPU	Q00JCPU、Q00CPU、Q01CPU 的总称。
高性能模式 QCPU	Q02CPU、Q02HCPU、Q06HCPU、Q12HCPU、Q25HCPU 的总称。
过程 CPU	Q12PHCPU、Q25PHCPU 的总称。
冗余 CPU	Q12PRHCPU、Q25PRHCPU 的总称。
QCPU	QnPHCPU、QnCPU、QnHCPU、QnPRHCPU 的总称。
QnCPU	Q02CPU 的总称。
QnHCPU	Q02HCPU、Q06HCPU、Q12HCPU、Q25HCPU 的总称。
Qn(H) CPU	Q02CPU、Q02HCPU、Q06HCPU、Q12HCPU、Q25HCPU 的总称。
QnPHCPU	Q12PHCPU、Q25PHCPU 的总称。
QnPRHCPU	Q12PRHCPU、Q25PRHCPU 的总称。
Q 系列	三菱通用 PLC MELSEC-Q 系列的简称。
GX Developer	Q 系列兼容的 SW□D5C-GPPW 型 GPP 功能软件包的产品名。 □表示版本。
OPS	使用了 MELSOFT, EZSocket 配套产品的操作系统的简称。
Q3□B	可安装 CPU 模块 (Q00JCPU 除外), Q 系列电源模块, Q 系列 I/O 模块, 智能模块的 Q33B, Q35B, Q38B, Q312B 型主基板的总称。
Q3□RB	可安装 CPU 模块 (Q00JCPU 除外), 双电源模块, Q 系列 I/O 模块, 智能模块的 Q38RB 型冗余专用主基板的总称。
Q5□B	可安装 Q 系列 I/O 模块, 智能模块的 Q52B, Q55B 型扩展基板的总称。
Q6□B	可安装 Q 系列电源模块, Q 系列 I/O 模块, 智能模块的 Q63B, Q65B, Q68B, Q612B 型扩展基板的总称。
Q6□RB	可安装双电源模块, Q 系列 I/O 模块, 智能模块的 Q68RB 型电源冗余专用扩展基板的总称。
主基板	Q3□B, Q3□SB, Q3□RB 的总称。
扩展基板	Q5□B, Q6□B, Q6□RB, QA1S6□B 的总称。
小型基板	Q3□SB 的总称。
冗余主基板	Q3□RB 的总称。
冗余扩展基板	Q6□RB 的总称。
基板	主基板, 扩展基板, 小型基板, 双基板, 双扩展基板的总称。
冗余基板	双主基板, 双扩展基板的总称。
扩展电缆	QC05B, QC06B, QC12B, QC30B, QC50B, QC100B 型扩展电缆的总称。
热备电缆	QC10TR, QC30TR 型双 CPU 专用热备电缆的总称。
Q 系列电源模块	Q61P-A1, Q61P-A2, Q62P, Q63P, Q64P 型电源模块的总称。
冗余电源模块	Q64RP 型电源冗余专用电源模块的总称。
电源模块	Q 系列电源模块, 双电源模块的总称。
电池	Q6BAT, Q7BAT 型 CPU 专用电池, Q2MEM-BAT 型 SRAM 卡专用电池的总称。
SRAM 卡	Q2MEM-1MBS, Q2MEM-2MBS 型 SRAM 卡的总称。
Flash 卡	Q2MEM-2MBF, Q2MEM-4MBF 型 Flash 卡的总称。

总称 / 简称	总称 / 简称的内容
ATA 卡	Q2MEM-8MBA, Q2MEM-16MBA, Q2MEM-32MBA 型 ATA 卡的总称。
存储卡	SRAM 卡, Flash 卡, ATA 卡的总称。

本手册中使用的术语

术语	内容
A 系统	连接了热备电缆 A 系统接头的系统。
B 系统	连接了热备电缆 B 系统接头的系统。
本系统	在冗余中已说明的 CPU 模块的系统。
其它系统	以本系统为基准连接了热备电缆的系统。 以 A 系统为基准时, B 系统变为其它系统, 反之, 以 B 系统为基准时, 则 A 系统变为其它系统。
控制系统	在冗余中进行控制和网络通讯的系统。
待机系统	在冗余中作为备份用的系统。
新控制系统	通过系统切换从待机系统变为控制系统的系统。
新待机系统	通过系统切换从控制系统变为待机系统的系统。
CPU 槽	安装在主基板上的电源模块右边的槽。 在电源冗余基板的情况下, 是指安装了 2 台的冗余电源模块右边的槽。

第 1 章 概要

本手册中对冗余 CPU 的冗余系统的系统构成、功能等进行说明。
QCPU 的通用规格、性能、功能等，请参照以下手册。

- (1) QCPU、电源模块、基板、存储卡等的规格、操作
☞ QCPU 用户手册（硬件设计、维护检查篇）
- (2) 用户手册（硬件设计、维护检查篇）
☞ QCPU 用户手册（功能解说、程序基础篇）

(3) 与 Q 系列 CPU 模块相关的手册一览

与 Q 系列 CPU 模块相关的手册如下表所示。







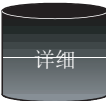



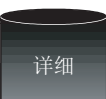
下列手册的编号等详细内容，请参照本手册的“关于手册”。

(a) 基本模式 QCPU

表 1.1 与基本模式 QCPU 相关的用户手册一览

	 硬件篇 (捆绑)	 维护 检查篇	 程序 基础篇	 多CPU 系统篇	 冗余篇
目的	QCPU (Q 模式) 型 CPU 模块用户手册 (硬件篇)	QCPU 用户手册 (硬件设计、 维护检查篇)	QCPU 用户手册 (功能解说、 程序基础篇)	QCPU 用户手册 (多 CPU 系统篇)	QnPRHCPU 用户手册 (冗余篇)
对 CPU 模块各部分的名称、规格进行确认	 概要	 详细	 概要		
对电源模块、基板、输入输出模块的连接方法进行确认	 概要	 详细			
构建单 CPU 系统 (对启动步骤、输入输出站号分配方法进行确认)		 详细			
构建多 CPU 系统 (对启动步骤、输入输出站号分配方法进行确认)				 详细	
对顺控程序的构成和存储进行确认			 详细		
对 CPU 模块的功能、参数、软元件等进行确认			 详细		
对故障检修和错误代码进行确认		 详细			

表 1.2 与基本模式 QCPU 相关的编程手册一览

						
目的	QCPU (Q 模式) / QnACPU 编程手册 (通用指令篇)	QCPU (Q 模式) / QnACPU 编程手册 (PID 控制指令篇)	QnPHCPU / QnPRHCPU 编程手册 (进程控制指令篇)	QCPU (Q 模式) / QnACPU 编程手册 (SFC 篇)	QCPU (Q 模式) 编程手册 (MELSAP-L 篇)	QCPU (Q 模式) 编程手册 (结构文本篇)
对顺控指令、基本指令、应用指令等的使用方法进行确认						
对进行 PID 控制所需的专用指令进行确认						
对 MELSAP3 的系统构成、性能规格、功能、编程、调试、错误代码进行确认						
对编写 MELSAP-L 型号的 SFC 程序所需的编程方法、规格、功能等进行确认						
对结构文本语言的编程方法进行确认						

(b) 高性能模式 QCPU

表 1.3 与高性能模式 QCPU 相关的用户手册一览






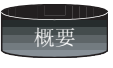

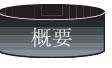
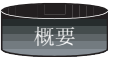


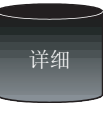
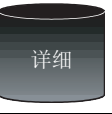
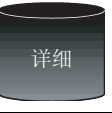







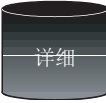




					
目的	QCPU (Q 模式) 型 CPU 模块用户手册 (硬件篇)	QCPU 用户手册 (硬件设计、维护检查篇)	QCPU 用户手册 (功能解说、程序基础篇)	QCPU 用户手册 (多 CPU 系统篇)	QnPRHCPU 用户手册 (冗余篇)
对 CPU 模块各部分的名称、规格进行确认					
对电源模块、基板、输入输出模块的连接方法进行确认					
构建单 CPU 系统 (对启动步骤、输入输出站号分配方法进行确认)					
构建多 CPU 系统 (对启动步骤、输入输出站号分配方法进行确认)					
对顺控程序的构成和存储进行确认					
对 CPU 模块的功能、参数、软元件等进行确认					
对故障检修和错误代码进行确认					

表 1.4 与高性能模式 QCPU 相关的编程手册一览

						
目的	QCPU (Q 模式) / QnACPU 编程手册 (通用指令篇)	QCPU (Q 模式) / QnACPU 编程手册 (PID 控制指令篇)	QnPHCPU / QnPRHCPU 编程手册 (进程控制指令篇)	QCPU (Q 模式) / QnACPU 编程手册 (SFC 篇)	QCPU (Q 模式) 编程手册 (MELSAP-L 篇)	QCPU (Q 模式) 编程手册 (结构文本篇)
对顺控指令、基本指令、应用指令等的使用方法进行确认						
对进行 PID 控制所需的专用指令进行确认						
对 MELSAP3 的系统构成、性能规格、功能、编程、调试、错误代码进行确认						
对编写 MELSAP-L 型号的 SFC 程序所需的编程方法、规格、功能等进行确认						
对结构文本语言的编程方法进行确认						

(c) 过程 CPU

表 1.5 与过程 CPU 相关的用户手册一览




















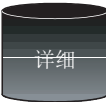




					
目的	QCPU (Q 模式) 型 CPU 模块用户手册 (硬件篇)	QCPU 用户手册 (硬件设计、维护检查篇)	QCPU 用户手册 (功能解说、程序基础篇)	QCPU 用户手册 (多 CPU 系统篇)	QnPRHCPU 用户手册 (冗余篇)
对 CPU 模块各部分的名称、规格进行确认					
对电源模块、基板、输入输出模块的连接方法进行确认					
构建单 CPU 系统 (对启动步骤、输入输出站号分配方法进行确认)					
构建多 CPU 系统 (对启动步骤、输入输出站号分配方法进行确认)					
对顺控程序的构成和存储进行确认					
对 CPU 模块、参数、软元件进行确认					
对故障排除和错误代码进行确认					

表 1.6 与过程 CPU 相关的编程手册一览

						
目的	QCPU (Q 模式) / QnACPU 编程手册 (通用指令篇)	QCPU (Q 模式) / QnACPU 编程手册 (PID 控制指令篇)	QnPHCPU / QnPRHCPU 编程手册 (进程控制指令篇)	QCPU (Q 模式) / QnACPU 编程手册 (SFC 篇)	QCPU (Q 模式) 编程手册 (MELSAP-L 篇)	QCPU (Q 模式) 编程手册 (结构文本篇)
对顺控指令、基本指令、应用指令等的使用方法进行确认						
对过程控制的专用指令进行确认						
对 MELSAP3 的系统构成、性能规格、功能、编程、调试、错误代码进行确认						
对编写 MELSAP-L 型号的 SFC 程序所需的编程方法、规格、功能等进行确认						
对结构文本语言的编程方法进行确认						

(d) 冗余 CPU

表 1.7 与冗余 CPU 相关的用户手册一览












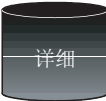


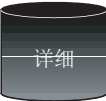


					
目的	QCPU (Q 模式) 型 CPU 模块用户手册 (硬件篇)	QCPU 用户手册 (硬件设计、维护检查篇)	QCPU 用户手册 (功能解说、程序基础篇)	QCPU 用户手册 (多 CPU 系统篇)	QnPRHCPU 用户手册 (冗余篇)
对 CPU 模块各部分的名称、规格进行确认					
对电源模块、基板、输入输出模块的连接方法进行确认					
构建冗余 (对启动步骤、输入输出站号分配方法进行确认)					
对顺控程序的构成和存储进行确认					
对 CPU 模块的功能、参数、软件件等进行确认					
对故障检修进行确认					
对错误代码进行确认					

表 1.8 与冗余 CPU 相关的编程手册一览

						
目的	QCPU (Q 模式) / QnACPU 编程手册 (通用指令篇)	QCPU (Q 模式) / QnACPU 编程手册 (PID 控制指令篇)	QnPHCPU / QnPRHCPU 编程手册 (进程控制指令篇)	QCPU (Q 模式) / QnACPU 编程手册 (SFC 篇)	QCPU (Q 模式) 编程手册 (MELSAP-L 篇)	QCPU (Q 模式) 编程手册 (结构文本篇)
对顺控指令、基本指令、应用指令等的使用方法进行确认						
对进行 PID 控制所需的专用指令进行确认						
对过程控制的专用指令进行确认						
对 MELSAP3 的系统构成、性能规格、功能、编程、调试、错误代码进行确认						
对编写 MELSAP-L 型号的 SFC 程序所需的编程方法、规格、功能等进行确认						
对结构文本语言的编程方法进行确认						

1.1 冗余系统的概要

冗余系统中，将 CPU 模块、电源模块、网络模块 *3 等基本系统冗余化，一个系统的模块发生异常时可通过另一个系统继续进行控制，系统的可靠性得以提高。

准备 2 套在主基板上安装有上述模块的系统，使用热备电缆连接各 CPU 模块，即构成冗余系统。

将冗余系统的输入输出模块、智能功能模块安装在 MELSECNET/H 远程输入输出站点进行控制。

此外也可以使用冗余主基板来使电源模块冗余化。

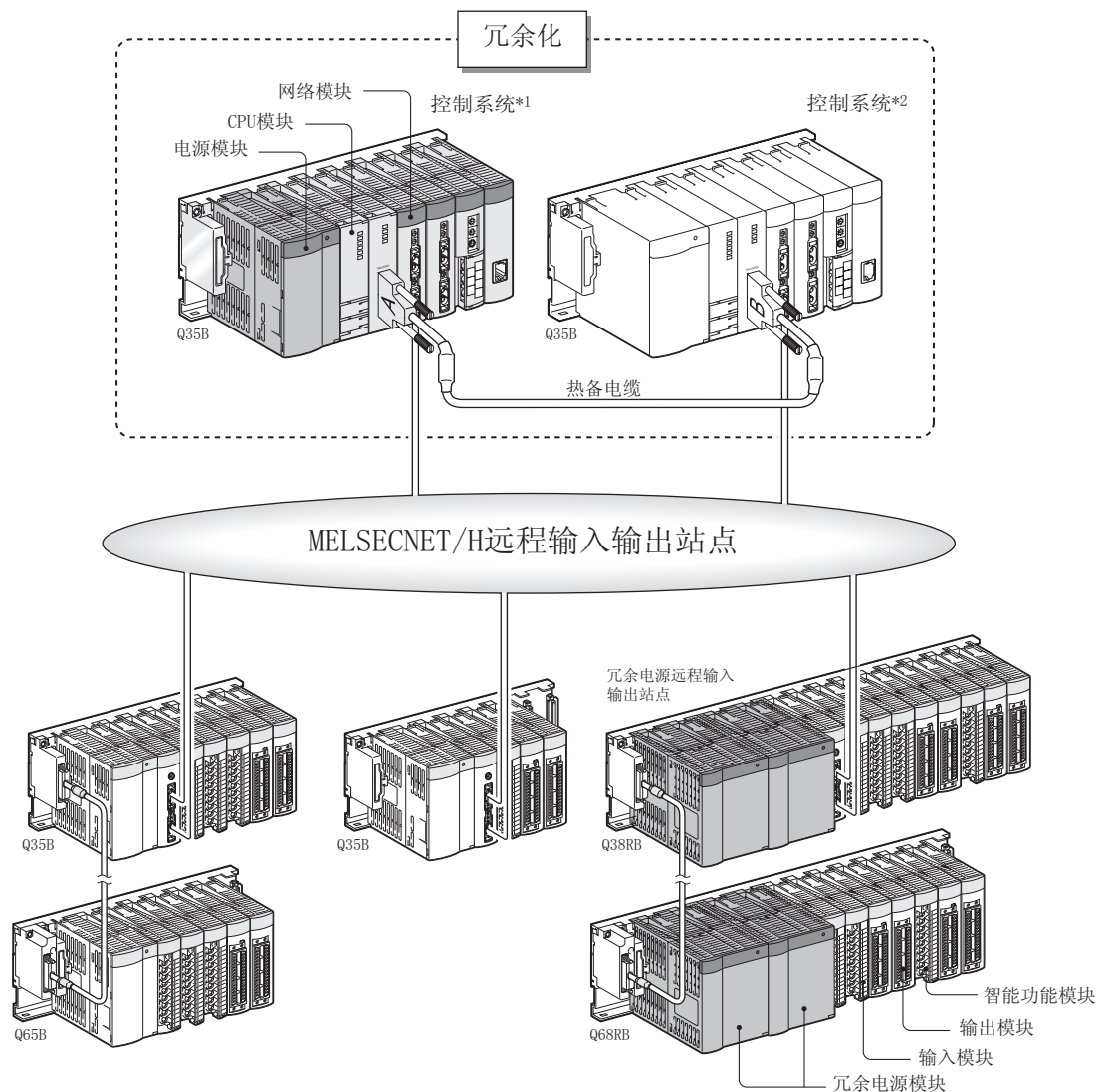


图 1.1 冗余系统的构成

*1: 控制系统是指利用冗余系统进行实际控制的系统。

(☞ 5.1.2 项)

*2: 待机系统是指冗余系统的备份用系统。(☞ 5.1.2 项)

如果控制系统发生异常，待机系统将切换为控制系统继续进行冗余系统控制。

*3: 关于冗余对应的网络模块，请参照 2.3 节。

1.2 特点

冗余系统的特点如下所示。

(1) 基本系统可冗余化

冗余系统中可使 CPU 模块、电源模块、主基板模块、网络模块*³ 等基本系统冗余化。冗余系统中，一个系统进行控制，另一个系统进行备份。

可将进行控制的 CPU 模块的数据发送至备份用 CPU 模块，使数据一致。

因此即使进行控制的系统发生故障，也可将控制系统切换为备份用系统，继续进行冗余系统控制。

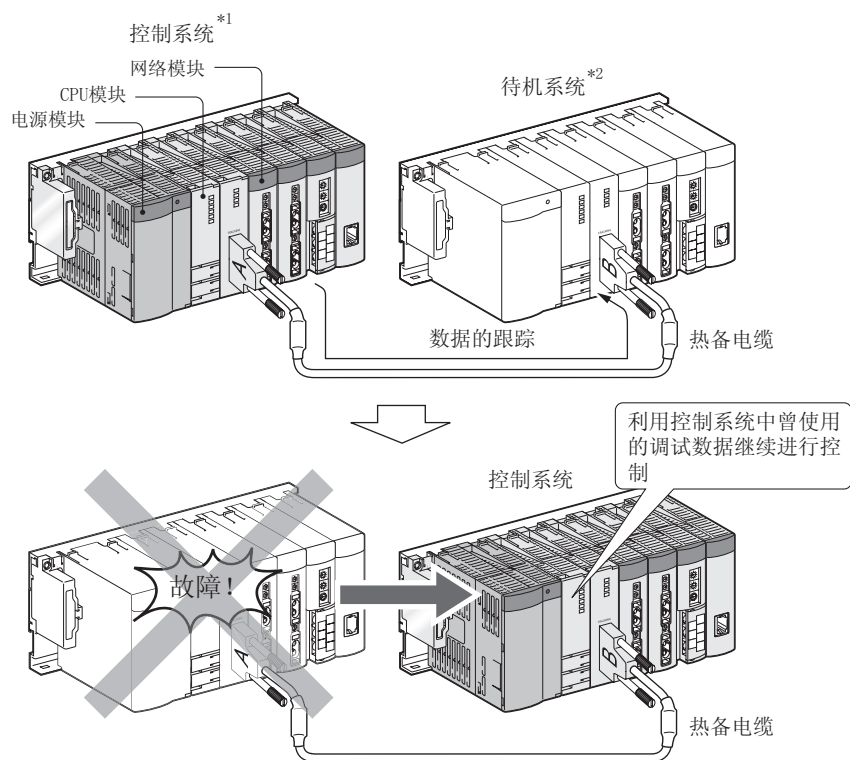


图 1.2 基本系统的冗余构成

*1: 控制系统是指利用冗余系统进行实际控制的系统。

(☞ 5.1.2 项)

*2: 待机系统是指冗余系统的备份用系统。(☞ 5.1.2 项)

如果控制系统发生异常，待机系统将切换为控制系统继续进行冗余系统控制。

*3: 关于可用于冗余系统的网络模块，请参照 2.3 节。

(2) 可建立与冗余对应的网络系统

(a) MELSECNET/H PLC 间网络、Ethernet 的情况下

检测出网络模块故障和网络电缆断线时，MELSECNET/H PC 间网络、Ethernet 也可在控制系统与待机系统间进行切换，继续进行控制和网络通讯。

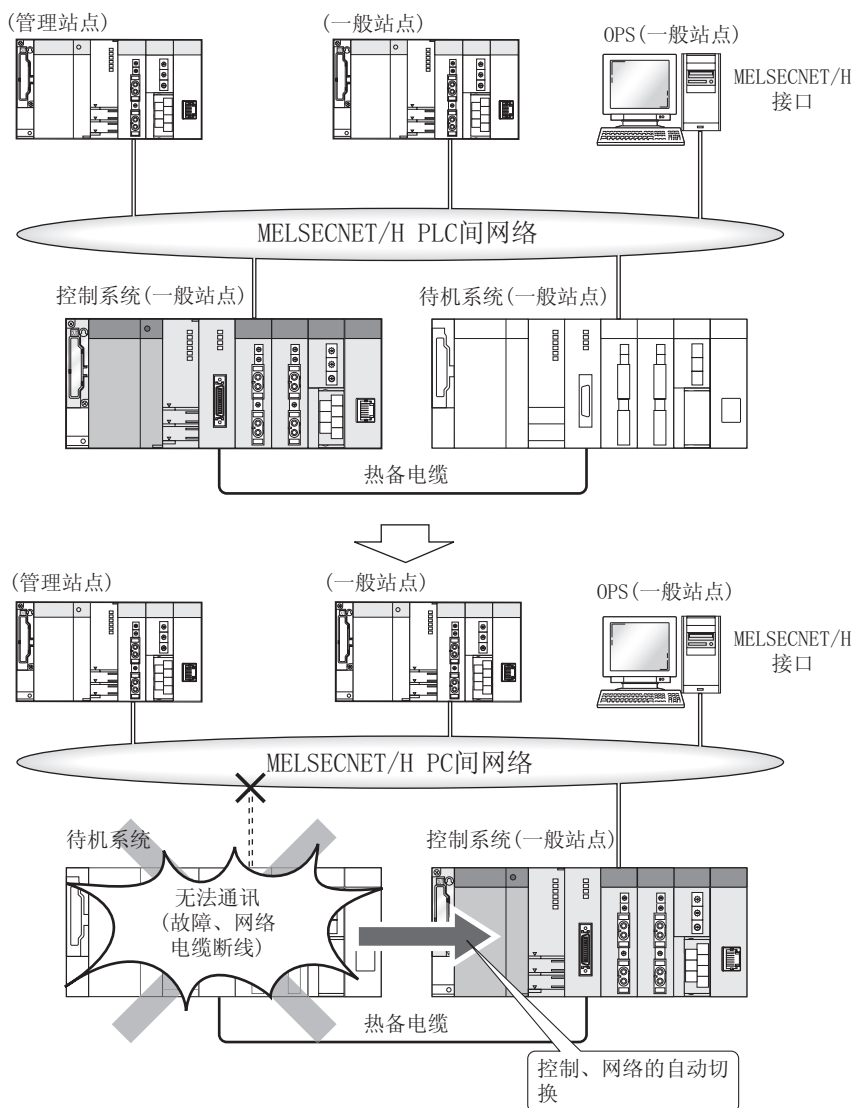


图 1.3 MELSECNET/H PC 间网络的系统构成

(b) MELSECNET/H 远程输入输出网络的情况

MELSECNET/H 远程输入输出站点可在控制系统与待机系统间发生切换时继续运行。
(☞ 6.2.2 项)

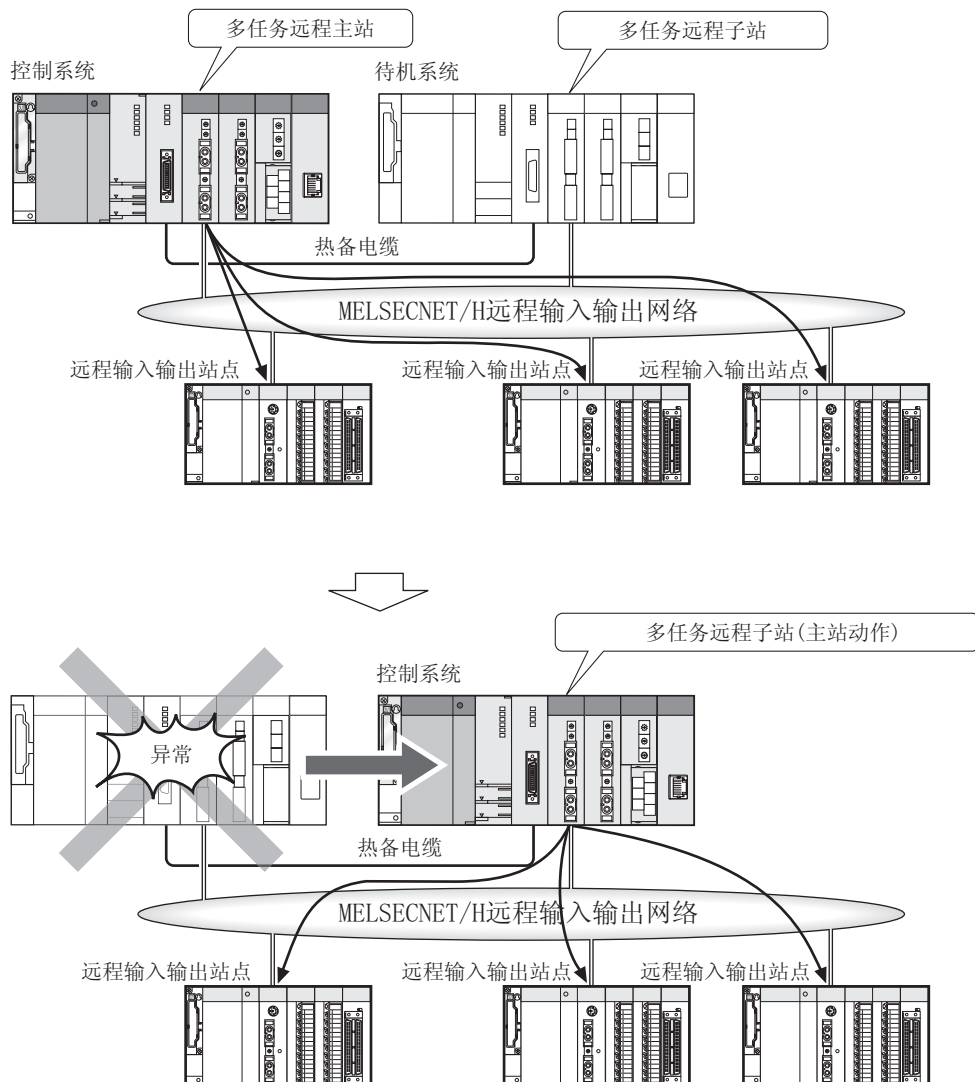


图 1.4 MELSECNET/H 远程输入输出网络的系统构成

(3) 可利用参数进行冗余系统设置

通过 GX Developer 的参数设置可方便地进行冗余系统的热备设置、网络的成对设置等各种设置。

(4) 可在不影响控制系统和待机系统的情况下将参数和程序写入控制系统与待机系统

利用 GX Developer 可在不影响控制系统与待机系统的情况下写入参数和程序。

(☞ 5.6.1 项)

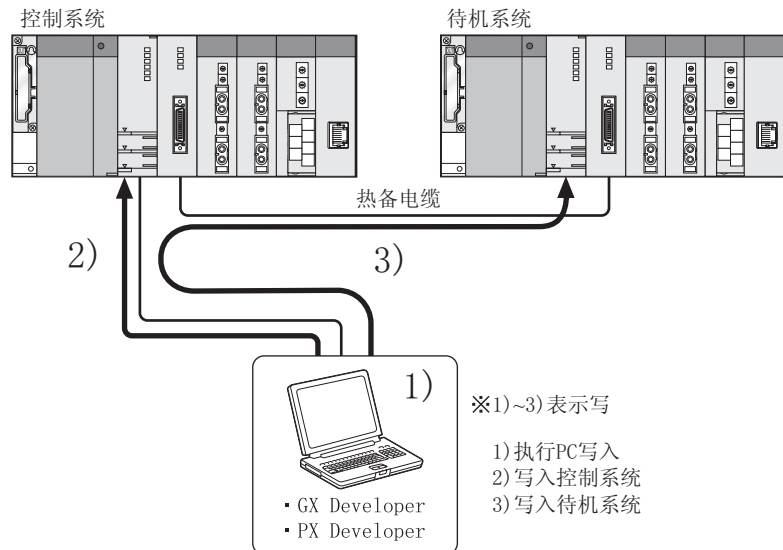


图 1.5 通过写入 PLC 来写入控制系统与待机系统

(5) 可将控制系统中的参数与程序复制到待机系统

在正在运行的系统中更换了 CPU 模块后，可通过 GX Developer 的传送指令将正在运行的 CPU 模块的参数与程序复制到更换后的 CPU 模块中。此外，使用特殊继电器与特殊寄存器也可进行复制。(☞ 5.7 节)

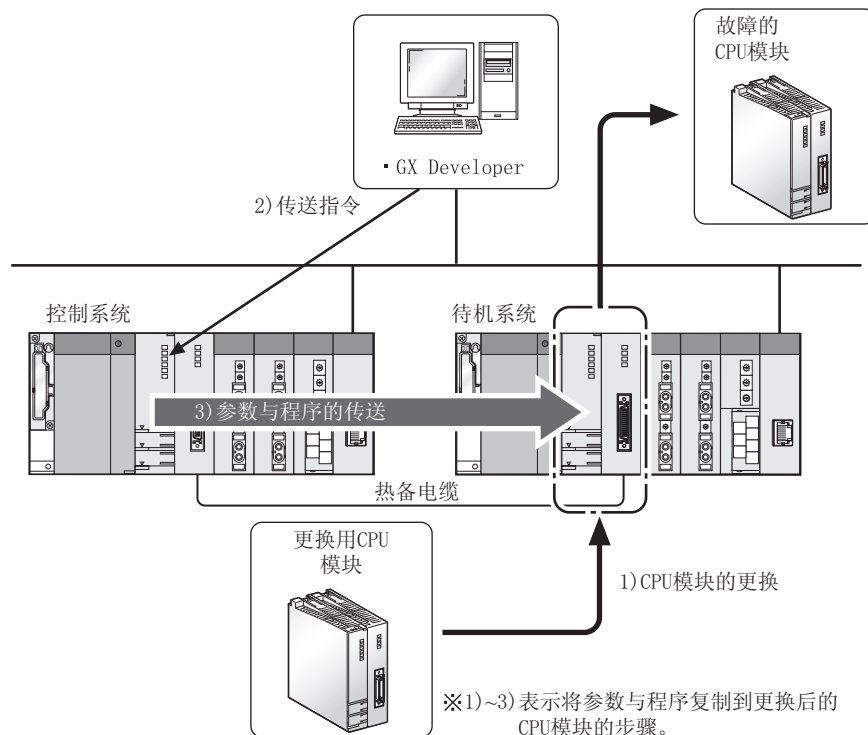


图 1.6 更换 CPU 模块时进行参数与程序复制

(6) 可与上级网络兼容

从上级 OPS 访问冗余系统时，只需指定控制系统，便可自动判别控制系统从而进行访问。

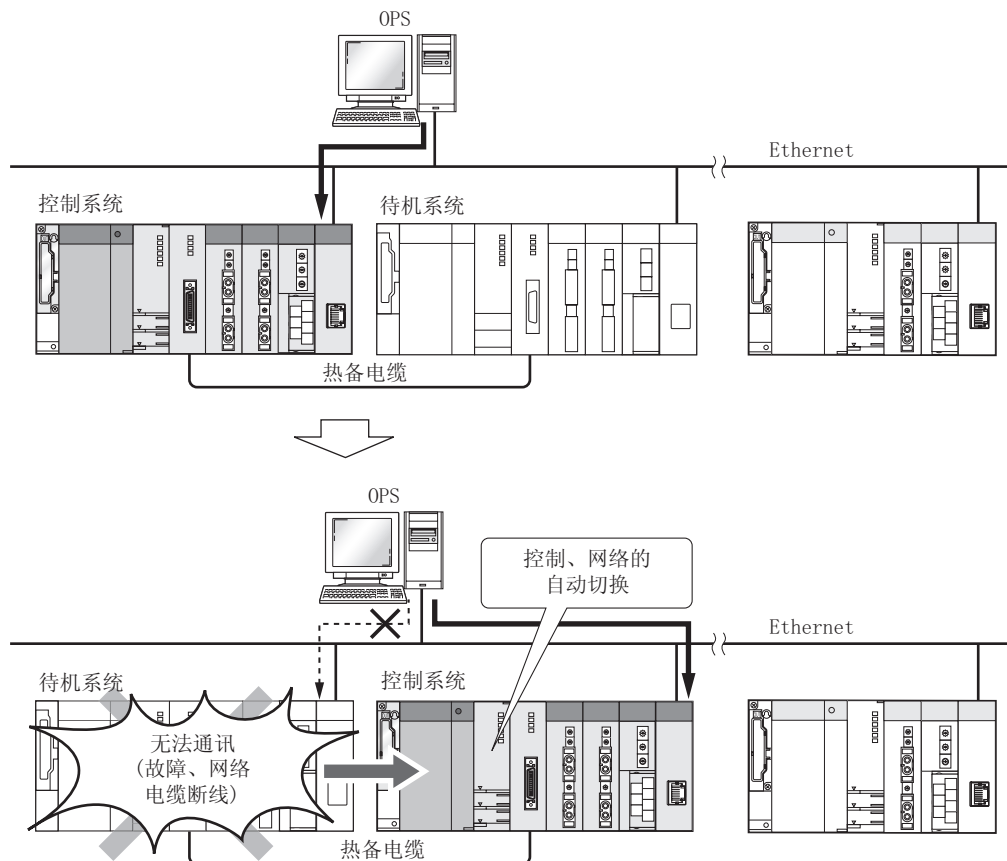


图 1.7 Ethernet 的系统构成

(7) 可使用 Q 系列的模块

在冗余系统中可直接使用 Q 系列的输入输出模块、智能功能模块、网络模块。
(有的模块不能使用。)(☞ 2.3 节)

在工厂内这有利于利用库存品，降低维护成本，扩大产品使用范围。

(8) 可在线更换模块

安装了冗余 CPU 的主基板上的输入输出模块与安装在远程输入输出站点上的模块可使用 GX Developer 在在线状态下更换组件。(☞ 2.4 节)

安装了冗余 CPU 的主基板上的输入输出模块发生故障时，或者远程输入输出站点上的模块发生故障时，无需停止控制系统就可更换模块。

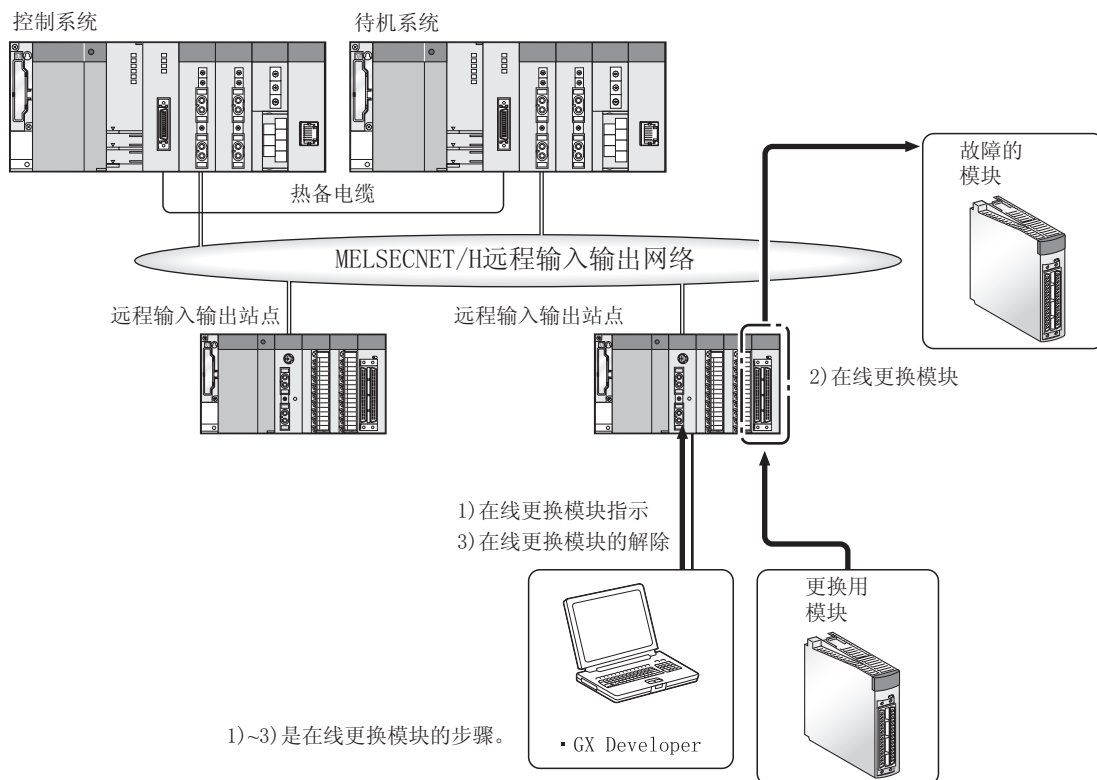


图 1.8 远程输入输出站点的在线更换模块

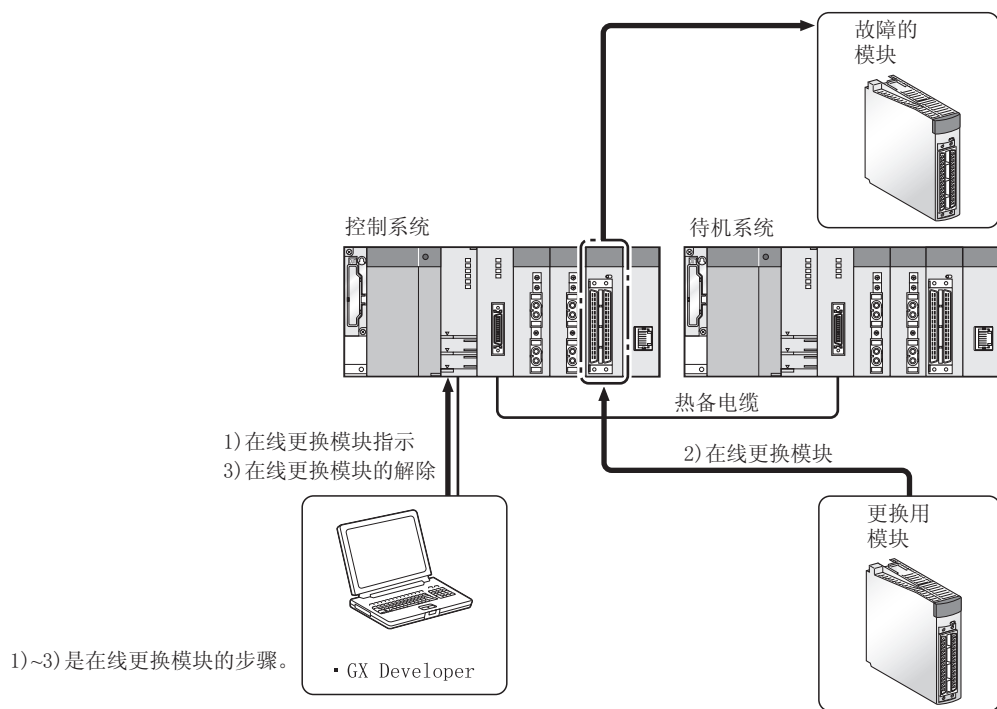


图 1.9 安装在主基板上的输入输出模块的在线更换

(9) 可监视系统状态

通过 GX Developer 的系统监视，可对冗余系统整体的动作状态进行监视。

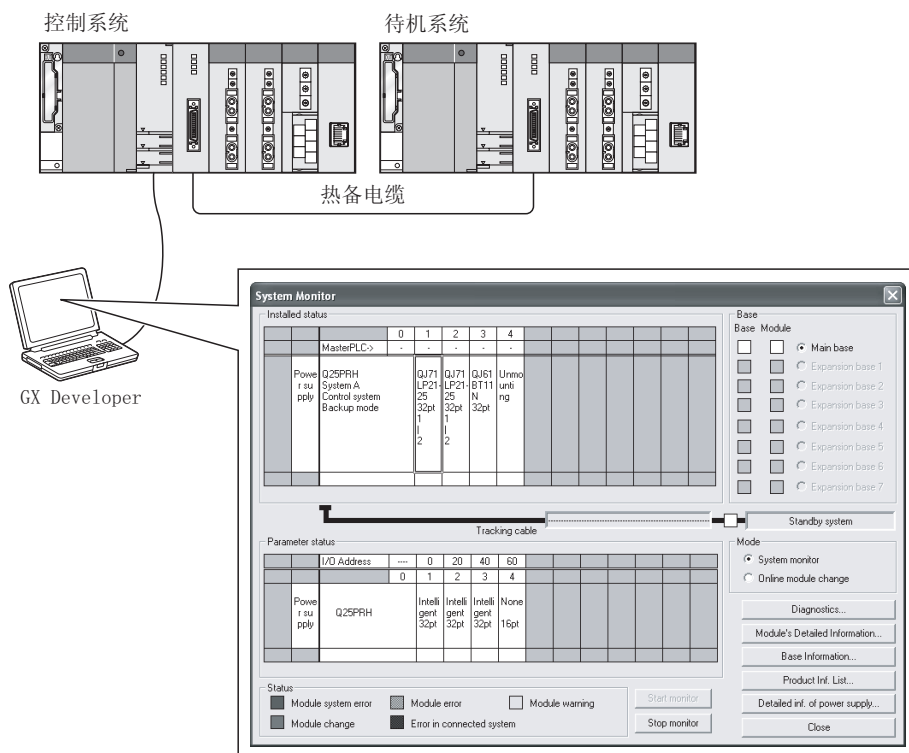


图 1.10 GX Developer 的系统监视

(10) 紧凑的冗余系统

除 CPU 模块、冗余电源模块、热备电缆以外均使用 Q 系列的模块，因此可节省控制面板的空间。

(11) 可进行自由布局

主基板分离为控制系统和待机系统，因此可自由变更安装的布局。

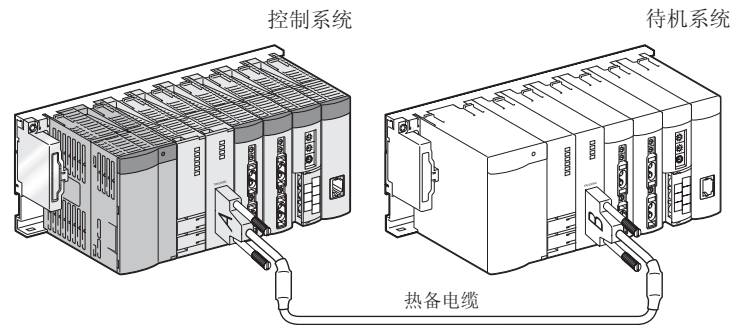


图 1.11 控制系统与待机系统的横向配置

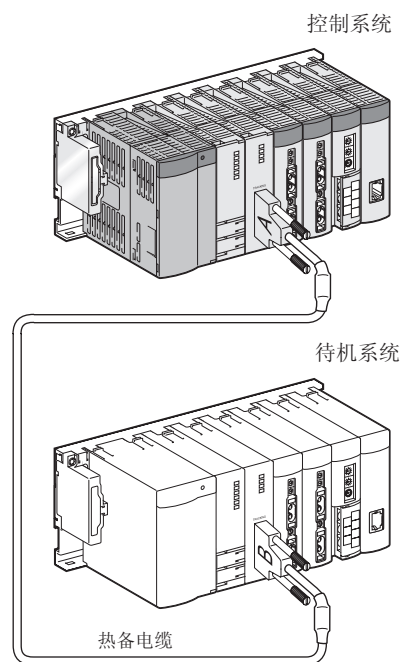


图 1.12 控制系统与待机系统的纵向配置

第 2 章 系统构成

对冗余系统的系统构成进行说明。

2.1 系统构成

冗余系统的整体构成示例如图 2.1 所示。

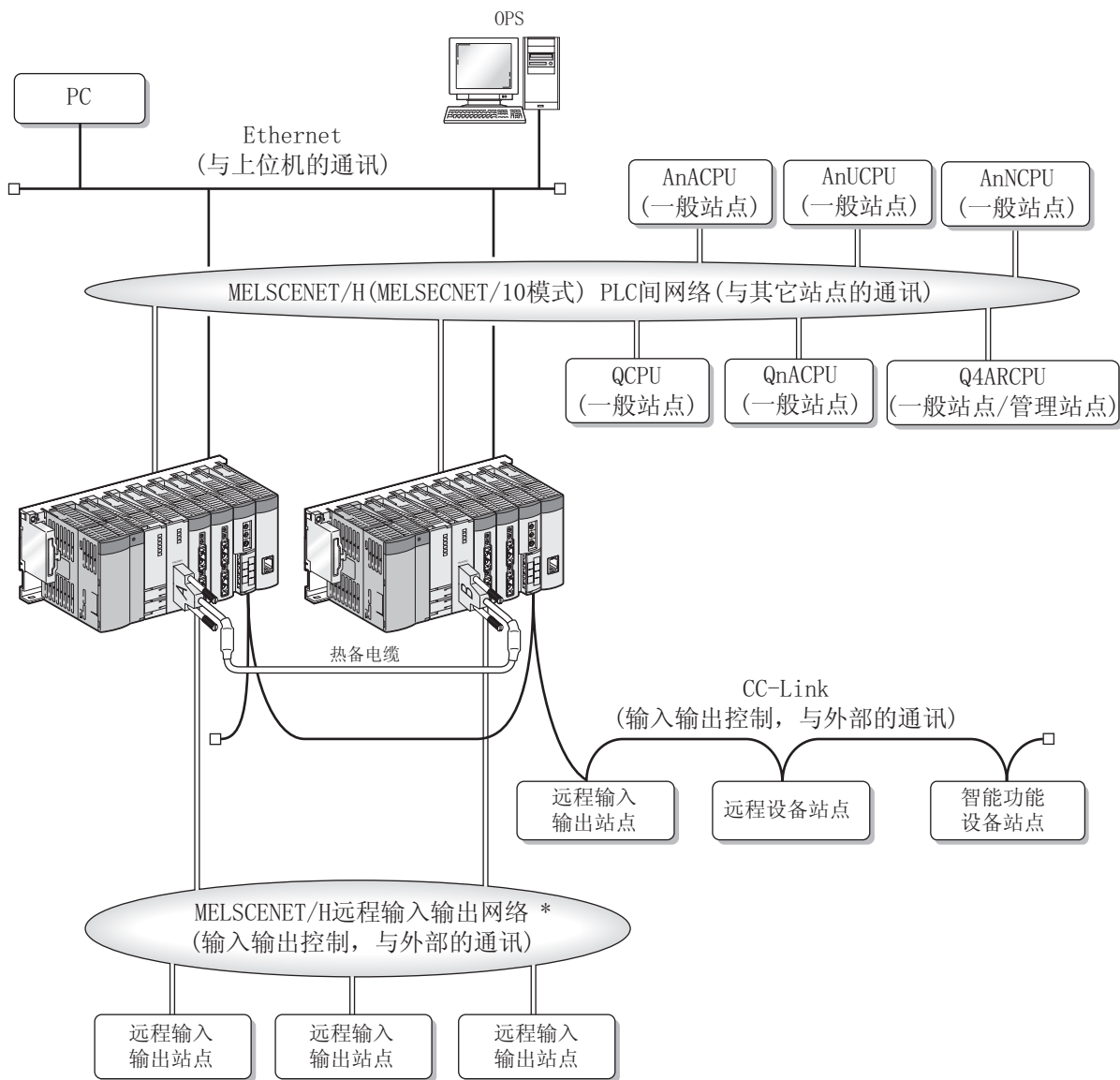


图 2.1 冗余系统的整体构成示例

*: 在同轴总线系统的情况下，请使用双层屏蔽同轴电缆。
关于双层屏蔽同轴电缆，请参照以下手册。

☞ Q 对应 MELSCENET/H 参考手册（远程输入输出网络篇）

(1) 冗余系统

(a) 系统构成

在冗余系统中，将电源模块、CPU 模块、主基板、网络模块进行了冗余化。准备 2 套在主基板上安装了同一型号的电源模块、CPU 模块、网络模块的系统，使用热备电缆连接各 CPU 模块。

热备电缆的连接方向决定 A 系统 / B 系统。

(☞ 5.1.1 项)

同时启动 A 系统与 B 系统时，A 系统为控制系统。

先启动任意一个系统时，先启动的系统为控制系统。*(☞ 5.1.2 项)

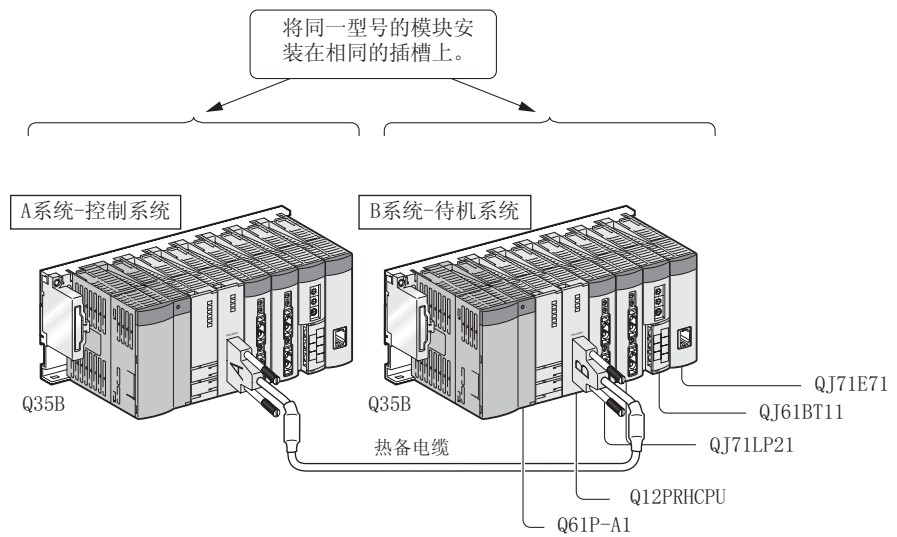


图 2.2 冗余系统的构成

☒ 要点

不可在安装了冗余 CPU 的主基板上连接扩展基板。

连接扩展基板后将导致停机错误：“BASE LAY ERROR (错误代码：2010)”。

*: 在 3 秒以内启动 A 系统与 B 系统时，A 系统为控制系统。

(b) 电源模块的冗余化

可将各系统的电源模块进行冗余化。

通过将 A 系统与 B 系统的电源模块冗余化，在一个电源模块上连接的电源系统异常而导致电源模块发生故障时，另一个电源模块可继续进行系统运行。

可在系统运行过程中修复电源系统的异常、更换故障的电源模块。

此外可在系统动作过程中进行电源模块的预防维护更换。

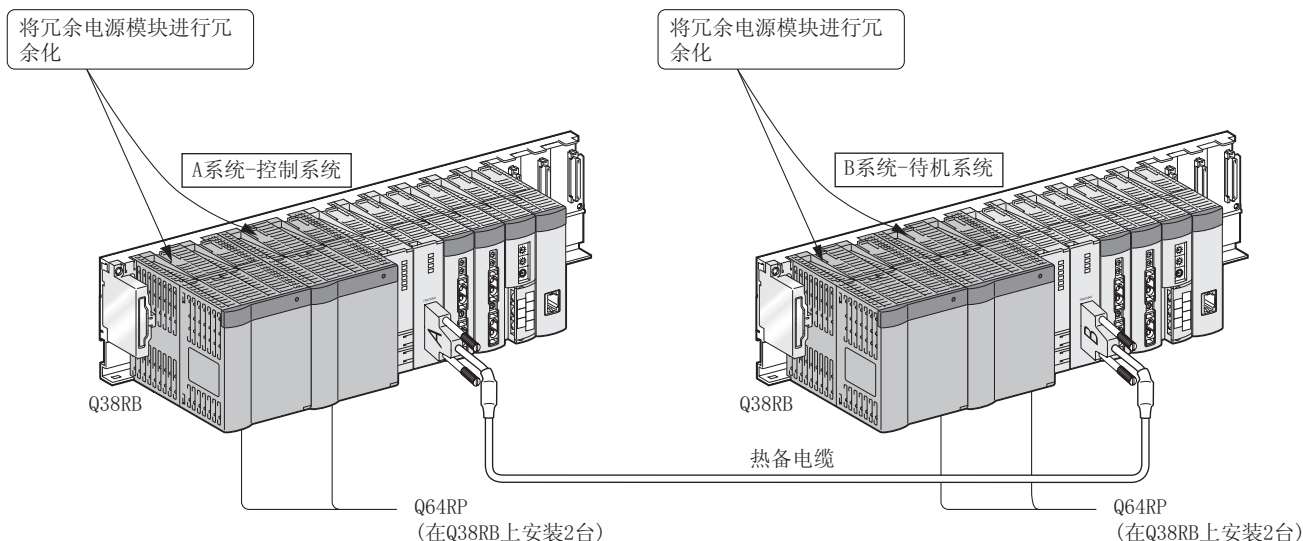


图 2.3 电源模块的冗余系统

(c) 可安装在主基板上的模块

关于可安装在主基板上的模块，请参照 2.3 节。

(d) 冗余系统的动作

关于冗余系统的动作，请参照 5.1 节。

☒ 要点

不可在安装了冗余 CPU 的主基板上连接扩展基板。

连接扩展基板后将导致停机错误：“BASE LAY ERROR (错误代码：2010)”。

(2) 与上位机 OPS、PC 等的通讯

(a) 利用 Ethernet 的冗余系统

在冗余系统中使用 Ethernet 与上位机 OPS、PC 等进行通讯。

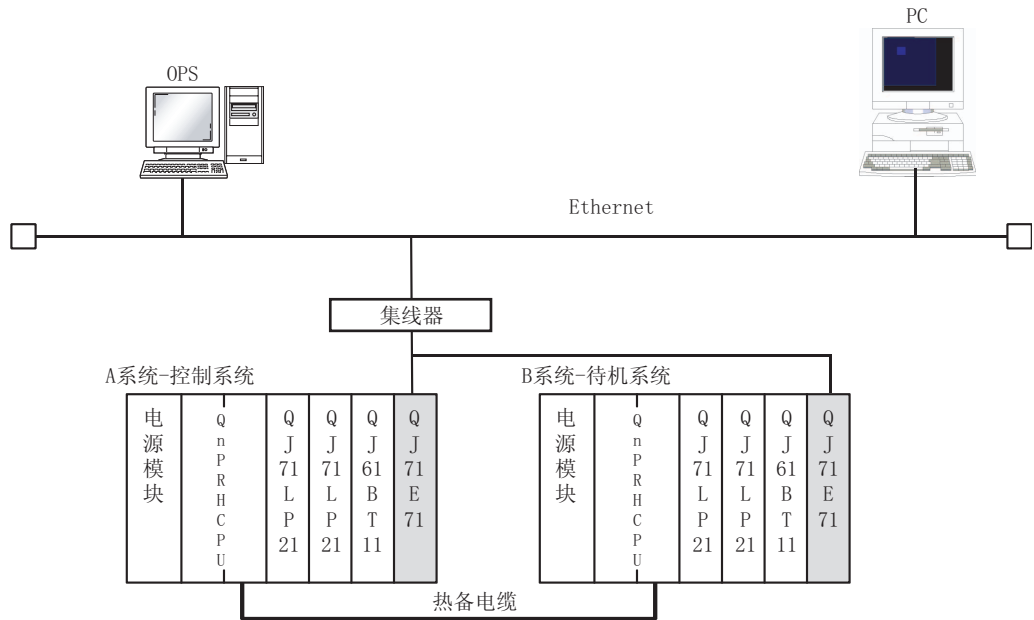


图 2.4 利用 Ethernet 的冗余系统

(b) 可在冗余系统中使用的 Ethernet 模块

关于可在冗余系统中使用的 Ethernet 接口模块，请参照 2.3 节。

(c) Ethernet 的通讯方法及系统切换时的动作

关于连接在 Ethernet 上的 OPS、PC 与冗余系统的 CPU 模块的通讯方法，以及系统切换时的动作概要，请参照 6.2.3 项。

关于连接在 Ethernet 上的 OPS、PC 与冗余系统的 CPU 模块的通讯方法的详细内容，请参照以下手册。

☞ Q 对应 Ethernet 接口模块用户手册（基本篇）

(3) 利用 MELSECNET/H PLC 间网络的通讯

(a) 冗余系统与 MELSECNET/H、MELSECNET/10 PLC 间网络的连接

冗余系统可与连接在 MELSECNET/H PLC 间网络上的 Q 系列 CPU 模块进行通讯。此外，与 MELSECNET/10 PLC 间网络连接后，也可与 Q 系列、QnA 系列、A 系列的 CPU 模块进行通讯

(b) 成对设置以及可进行成对设置的 CPU 模块

在冗余系统中使用 MELSECNET/H、MELSECNET/10 时，必须对管理站点的网络参数进行成对设置。

以下的 CPU 模块可以进行网络参数的成对设置。

- 冗余 CPU*1
- 高性能模式 QCPU*1
- 过程 CPU*1
- 基本模式 QCPU*1
- Q4ARCPU*2

将冗余系统与网络连接时，请将上述 CPU 模块设置为管理站点。

除上述以外的 CPU 模块只能设置为一般站点。

关于 MELSECNET/H、MELSECNET/10 PC 间网络的成对设置，请参照以下手册。

☞ Q 对应 MELSECNET/H 网络系统参考手册 (PC 间网络篇)

☞ QnA/Q4AR 对应 MELSECNET/10 网络系统参考手册

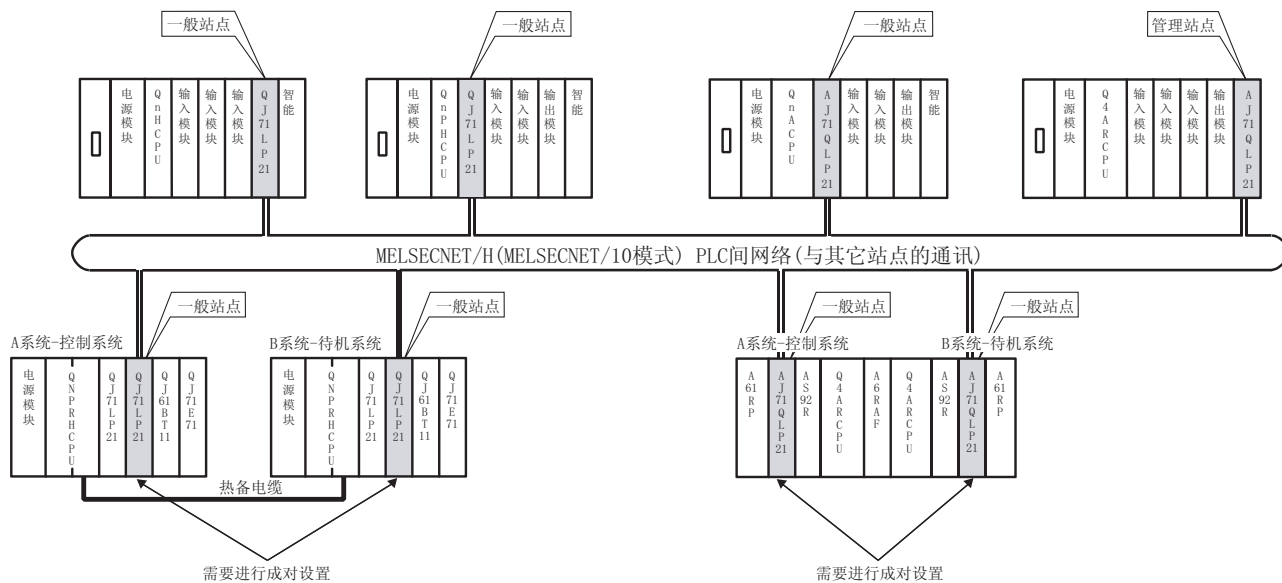


图 2.5 利用 MELSECNET/H PLC 间网络的冗余系统

*1: 进行成对设置时，请使用 GX Developer Version8.17T 以后的产品。

*2: Q4ARCPU 通过“S.PAIRSET”指令进行成对设置。

(4) 利用 MELSECNET/H 远程 I/O 网络的通讯

(a) 外部设备的控制

在冗余系统中，利用安装在 MELSECNET/H 远程 I/O 网络的远程 I/O 站点中的输入输出模块、智能功能模块对外部设备进行控制。
此外，也可将不能安装在冗余系统主基板上的通讯模块安装在远程 I/O 站点上，与外部设备进行通讯。

(b) 电源模块的冗余化

在远程 I/O 站点中可对电源模块进行冗余化。
通过对电源模块进行冗余化，可防止远程 I/O 站点在一个电源系统出现异常、电源模块发生故障时宕机。
通过对电源模块进行冗余化，远程 I/O 站点的电源为 ON 时，也可修复电源系统的异常以及更换电源模块。此外，也可在远程 I/O 站点的电源为 ON 时进行电源模块的预防维护更换。

(c) 利用 GX Developer 在线更换模块

远程 I/O 站点的输入输出模块、功能版本 C 的模拟模块等，可利用 GX Developer 在线更换模块。
关于在远程 I/O 站点中利用 GX Developer 可在线更换的模块，请参照 2.4 节。

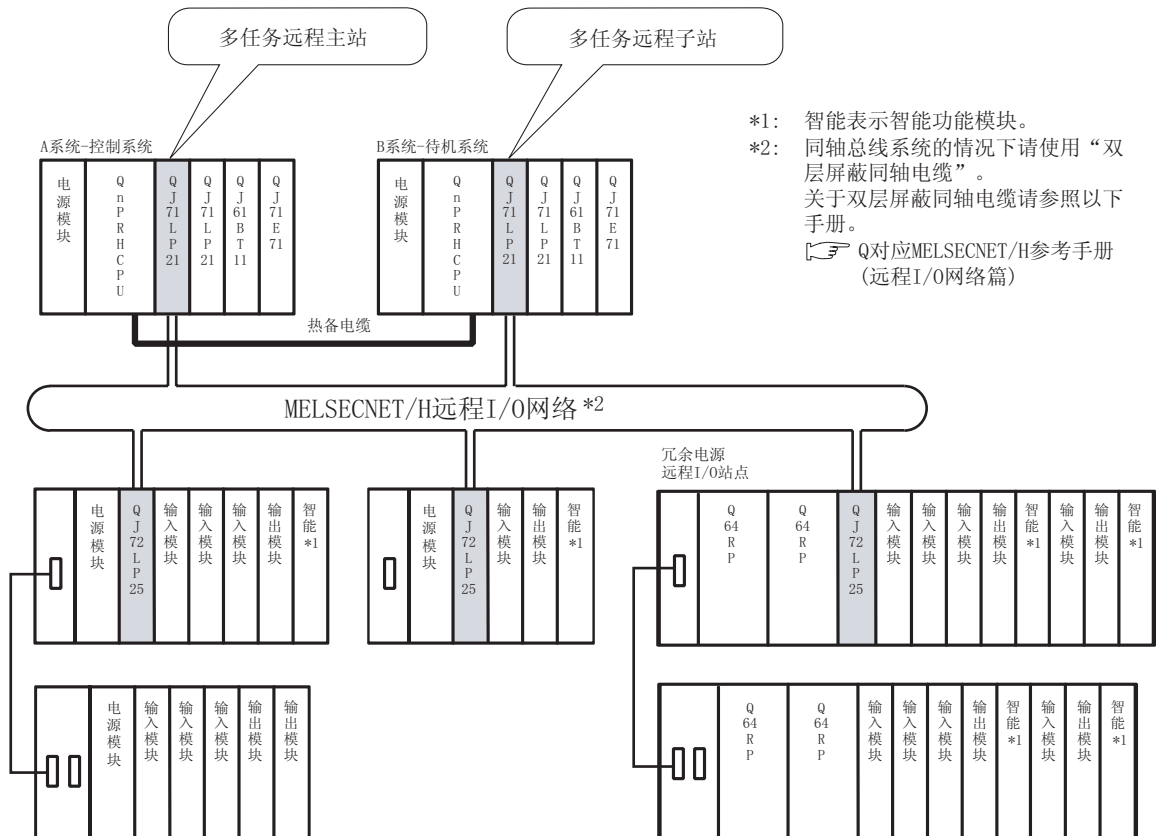


图 2.6 MELSECNET/H 远程 I/O 网络的构成

(d) 参照手册

关于可安装在远程 I/O 站点上的模块以及网络参数的设置方法，请参照以下手册。
 ☞ Q 对应 MELSECNET/H 网络系统参考手册（远程 I/O 网络篇）

(5) 利用 CC-Link 的通讯

(a) 外部设备的控制

通过连接在 CC-Link 上的远程 I/O 站点、远程软元件站点和智能软元件站点对外部设备进行控制。

(b) 主站 - 本地模块的设置

主站 - 本地模块的设置

- A 系统 ... 主站
- B 系统 ... 待机主站

(A 系统为待机主站，B 系统为主站时，不能进行数据链接。)

此外，启动系统时，请将 A 系统设置为控制系统。(☞ 5.1.2 项)

若启动时将 B 系统设为控制系统，CC-Link 的主站将不存在，因此不能进行 CC-Link 通讯。

关于待机主站功能，请参照以下手册。

☞ CC-Link 系统主站 - 本地模块用户手册（详细篇）

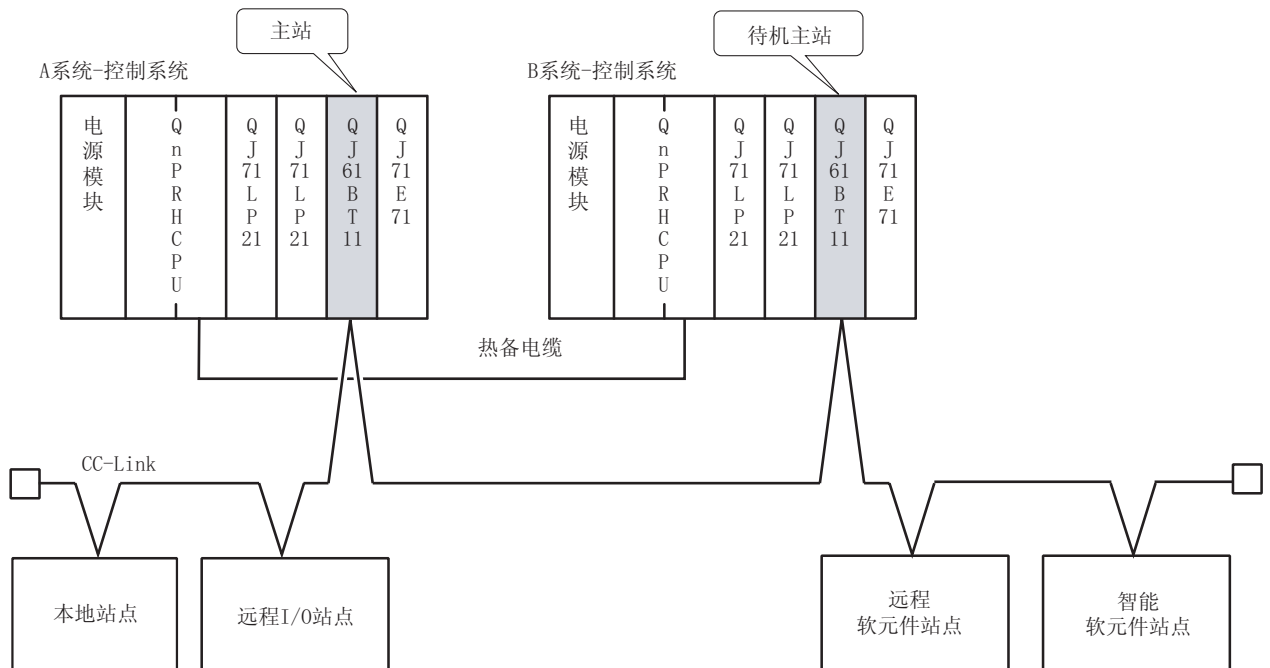
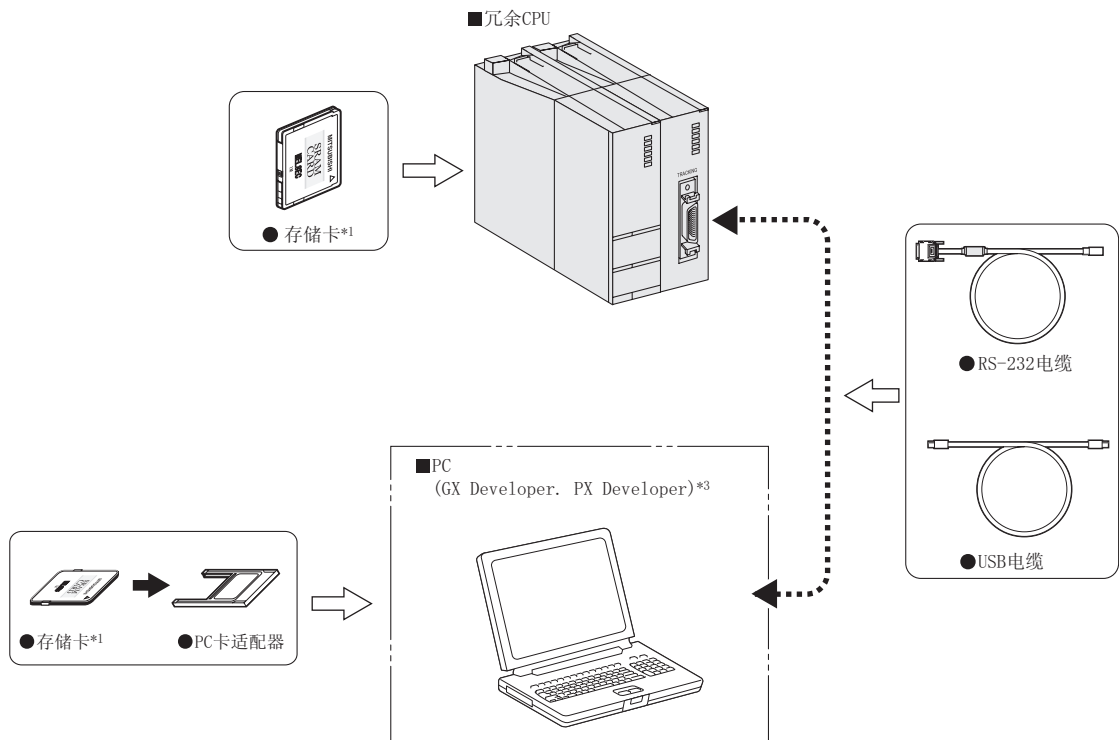


图 2.7 利用 CC-Link 的冗余系统

2.2 外围设备的构成



- *1: 除 GX Developer 以外的 ATA 卡，请不要进行格式化。
☞ QCPU 用户手册（硬件设计、维护检查篇）
- *2: 关于存储卡的写入方法以及 USB 电缆的详细内容，请参照以下手册。
☞ GX Developer 操作手册
- *3: 关于冗余 CPU 中可使用 GX Developer、PX Developer 的版本，请参照 2.3 节。

图 2.8 外部设备的构成

2.3 可构成的设备、可使用的软件

下面就构成冗余系统时可使用的模块与软件包进行说明。

(1) 冗余系统中可使用的模块与系列 No.

可安装在与冗余 CPU 相同主基板上的模块与系列 No. 如表 2.1 所示。

表 2.1 可安装在与冗余 CPU 相同主基板的模块与系列 No.

模块名称	模块型号	系列 No.
电源模块 *1	<ul style="list-style-type: none"> • Q61P-A1 • Q61P-A2 • Q62P • Q63P • Q64P 	—
冗余电源模块 *2	<ul style="list-style-type: none"> • Q64RP 	—
CPU 模块	<ul style="list-style-type: none"> • Q12PRHCPU • Q25PRHCPU 	功能版本 :D 以后 *5
MELSECNET/H 网络模块	<ul style="list-style-type: none"> • QJ71LP21-25 • QJ71LP21S-25 • QJ71LP21G • QJ71BR11 	
Ethernet 接口模块	<ul style="list-style-type: none"> • QJ71E71-B2 • QJ71E71-B5 • QJ71E71-100 	
CC-Link 主站、本地模块	<ul style="list-style-type: none"> • QJ61BT11N *4 	系列号的前 5 位 : 06052 以后 *5
输入模块	<ul style="list-style-type: none"> • QX□□ *3 	—
输出模块	<ul style="list-style-type: none"> • QY□□ *3 	—
输入输出混合模块	<ul style="list-style-type: none"> • QH42 • QX48Y57 	—

*1: 只能在使用主基板 (Q32B、Q33B、Q35B、Q38B、Q312B) 时安装。

*2: 只能在使用冗余基板 (Q38RB) 时安装。

*3: □□表示输入模块与输出模块的种类。

*4: QJ61BT11 不能安装在与冗余 CPU 相同的主基板上。

*5: 功能版本、系列号可以通过额定值铭牌、Gx Developer 的系统监视进行确认。

(a) 通过额定值牌的确认

可以通过额定值铭牌确认 CPU 模块的系列号及功能版本。

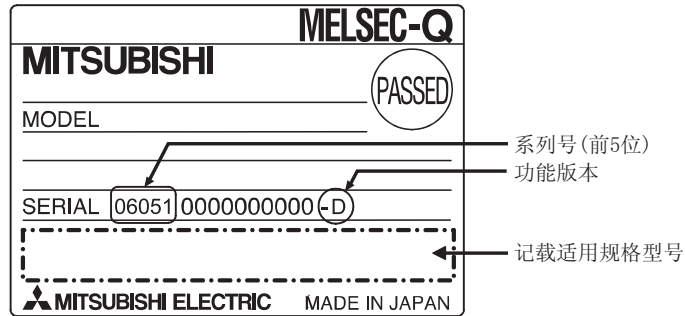


图 2.9 额定值铭牌

(b) 通过系统监视（产品信息一览）的确认

在 GX Developer 的系统监视的产品信息一览中，可以确认 CPU 模块的系列号及功能版本。

此外，还可确认智能功能模块的系列号及功能版本。

Slot	Type	Series	Model name	Points	I/O No.	Master PLC	Serial No	Ver.
PLC	PLC	Q	Q25PRH	-	-	-	0605100000000000	D
0-0	-	-	(PLC)	-	-	-	-	-
0-1	Intelli. Q	Q	QJ71LP21-25	32pt	0000	-	0605100000000000	D
0-2	-	-	None	-	-	-	-	-

图 2.10 系统监视

(2) 可安装在远程 I/O 站点上的模块

关于可安装在 MELSECNET/H 远程 I/O 网络的远程 I/O 站点上的模块，请参照以下手册。

☞ Q 对应 MELSECNET/H 网络系统参考手册（远程 I/O 网络篇）

(3) 可使用的软件包

表 2.2 中的版本以后的 GX Developer、PX Developer 可用于冗余系统中。

表 2.2 可用于冗余系统的软件包

产品名	型号名	版本
GX Developer	SW8D5C-GPPW	Ver. 8.17T
PX Developer	SW1D5C-FBDQ	Ver. 1.05F

2.4 系统构成上的注意事项

- (1) 不可使用扩展基板
 安装了冗余 CPU 的主基板，不能连接扩展基板。（成为只能使用主基板的系统。）
 连接了扩展基板时，将导致停止错误：“BASE LAY ERROR（错误码：2010）”。
- (2) 可安装在主基板上的模块
 对于安装了冗余 CPU 的主基板，网络模块与 A 系统 /B 系统 CPU 模块可安装各自单独使用的 I/O 模块。
 将用于冗余系统的控制的 I/O 模块与智能功能模块安装在 MELSECNET/H 远程 I/O 站上。
 此外，通过将 CC-Link 的主站·本地模块安装在主基板上，也可使用远程 I/O 站、远程软元件站和智能软元件站。
- (3) A 系统 /B 系统的系统构成
 请将 A 系统与 B 系统的系统构成设为相同。
 A 系统与 B 系统的系统构成不相同，将导致停机错误，系统不能启动。（有的系统虽然不是同一系统但也会启动。详细内容请参照 5.1.4 项。）
- (4) 冗余 CPU 的占有槽数
 冗余 CPU 是占有 2 个槽的 CPU 模块。
 主基板的槽为 0，类型：冗余，点数：0 点。
 安装模块的槽 1 的 I/O 编号为 X/Y0H。

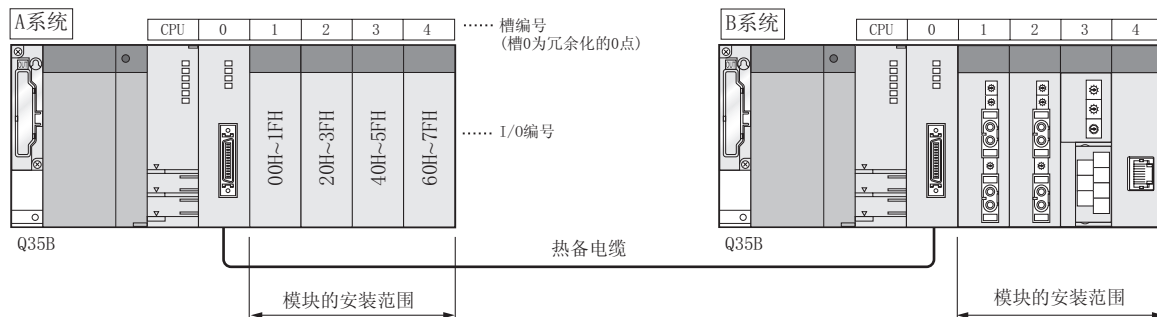


图 2.11 冗余 CPU 的占有槽数与主基板的 I/O 编号

(5) 可进行在线更换的模块

使用 GX Developer 在线更换模块，可在冗余 CPU 与 MELSECNET/H 远程 I/O 站点上进行。

关于可使用 GX Developer 进行在线更换的模块，请参照表 2.3。

表 2.3 可进行在线更换的模块

模块种类	功能版本	安装位置	
		安装了冗余 CPU 的主基板	MELSECNET/H 远程 I/O 站点
输入模块	—	○	○
输出模块	—	○	○
I/O 混合模块	—	○	○
模拟输入模块	“C” 以后	×	○
模拟输出模块	“C” 以后	×	○
温度输入模块	“C” 以后	×	○
温度调整模块	“C” 以后	×	○
脉冲输入模块	“C” 以后	×	○

○：可进行在线更换

×：不可进行在线更换（因为不能安装在主基板上。）

关于输入模块、输出模块、I/O 混合模块的在线更换，请参照以下手册。

(a) 安装了冗余 CPU 的主基板的情况

☞ QCPU 用户手册（硬件设计、维护检查篇）

(b) MELSECNET/H 远程 I/O 站点的情况

☞ Q 对应 MELSECNET/H 网络系统参考手册（远程 I/O 网络篇）

关于模拟输入、模拟输出、温度输入、温度调节、脉冲输入模块的在线更换，请参照所使用模块的手册。

(6) 可在 MELSECNET/H 远程 I/O 网络的同轴总线系统中使用的电缆

同轴总线系统的情况下，请使用双屏蔽同轴电缆。

关于双屏蔽同轴电缆，请参照以下手册。

☞ Q 对应 MELSECNET/H 参考手册（远程 I/O 网络篇）

第 3 章 热备电缆

对冗余系统中使用的热备电缆的规格、各部分的名称、安装至 CPU 模块、从 CPU 模块拆卸的方法进行说明。

3.1 规格

热备电缆的规格如表 3.1 所示。

表 3.1 热备电缆的规格

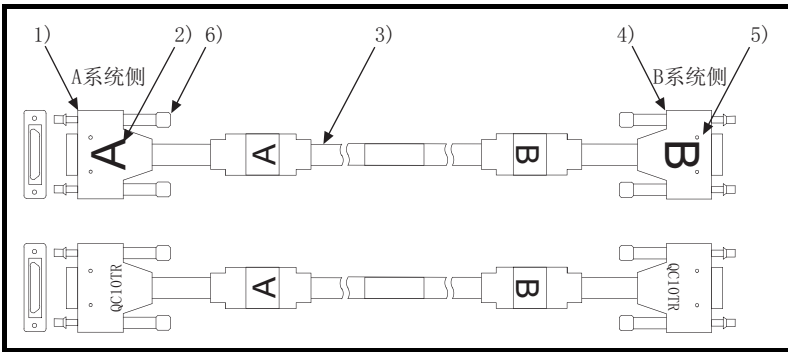
项目	型号名	
	QC10TR	QC30TR
电缆长度	1.0m	3.0m
用途	冗余系统的 CPU 模块间的连接	
重量	0.15kg	0.28kg
安装扭矩	29.4N/cm	

3.2 各部分的名称

热备电缆的各部分的名称如下。

表 3.2 热备电缆各部分的名称

No.	名称
1)	A 系统接头部
2)	A 系统确认用标示
3)	电缆部
4)	B 系统接头部
5)	B 系统确认用标示
6)	接头固定螺钉



3.3 热备电缆的安装、拆卸

(1) 热备电缆的操作注意事项

- 请勿用脚踩踏热备电缆。
- 布设热备电缆时，请确保电缆的最小弯曲半径为 27.6mm 以上。
弯曲半径不足 27.6mm 时，可能引起特性劣化、断线等，从而导致误动作。

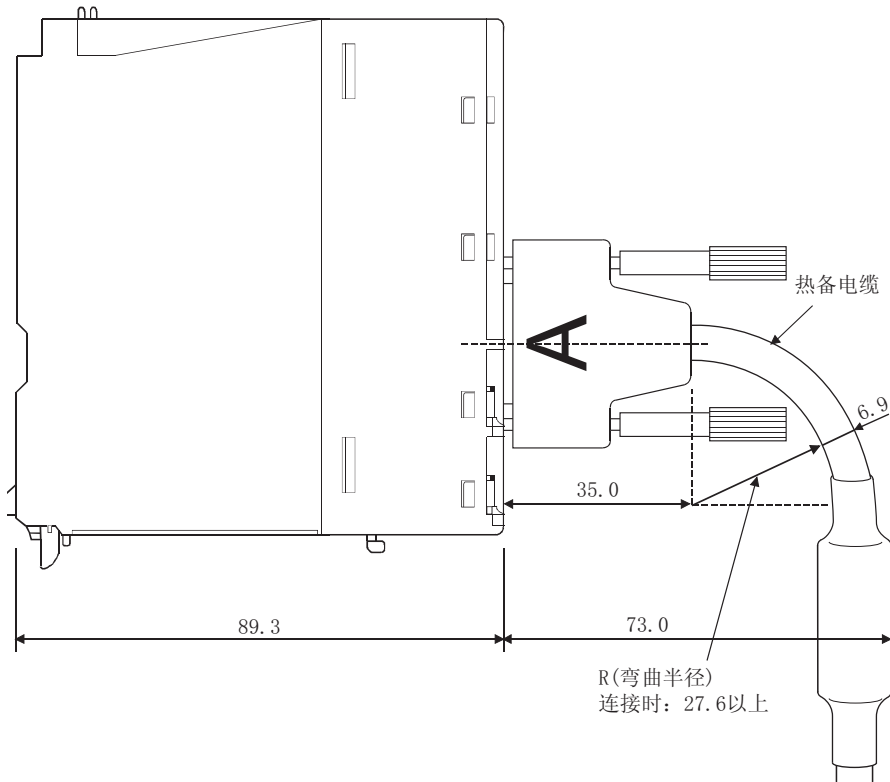


图 3.1 热备电缆的最小弯曲半径

☒ 要点

- 安装与拆卸热备电缆时，请务必在待机系统的电源 OFF 或控制系统 CPU 模块的 RESET/L. CLR 开关位于 RESET 位置后再进行。
- 安装与拆卸热备电缆时，请务必握住电缆的接头部分进行。

(2) 热备电缆的安装

- (a) 确认热备电缆接头的 A 系统、B 系统。
A 系统与 B 系统的确认方法请参照 3.2 节、4.5 节。
- (b) 握住热备电缆的接头部分，将热备电缆的接头对准 CPU 模块的 TRACKING 接头方向。

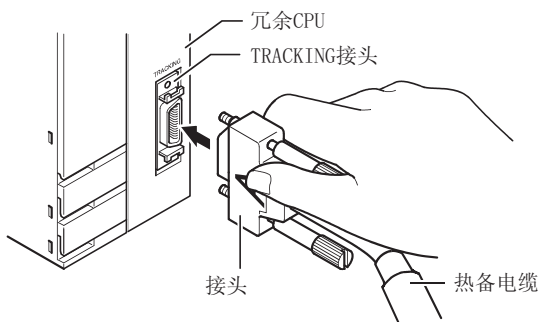


图 3.2 确认热备电缆的安装方向

- (c) 将热备电缆的接头安装至 CPU 模块的 TRACKING 接头。

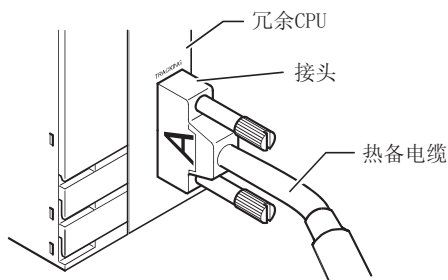


图 3.3 热备电缆的安装

- (d) 紧固接头固定螺钉，将热备电缆的接头固定在 CPU 模块上。(安装扭矩 :29.4N/cm)

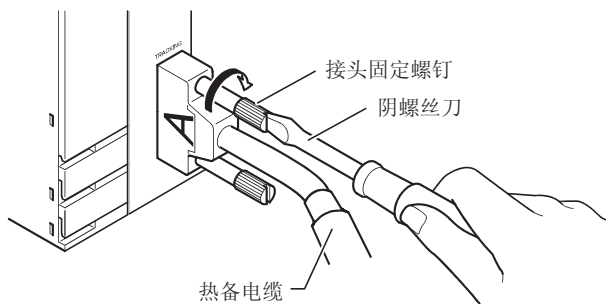


图 3.4 热备电缆的固定

(3) 热备电缆的拆卸

(a) 松动接头固定螺钉。

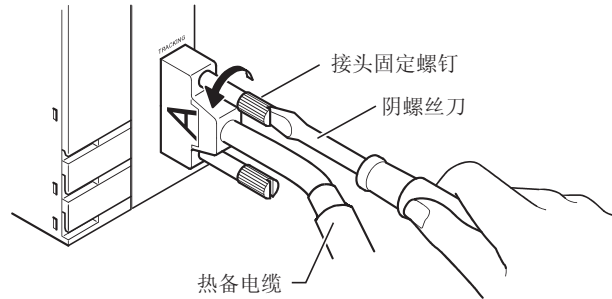


图 3.5 接头固定螺钉的松动方法

(b) 热备电缆的拆卸方法为，握住热备电缆的接头部分，将其拔出。

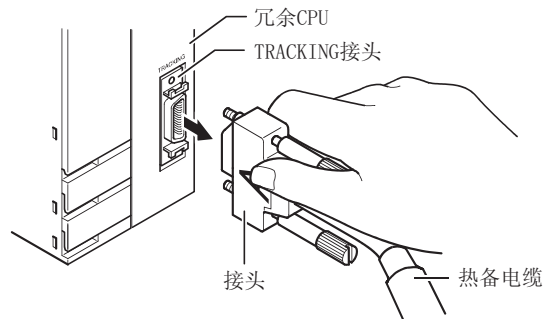
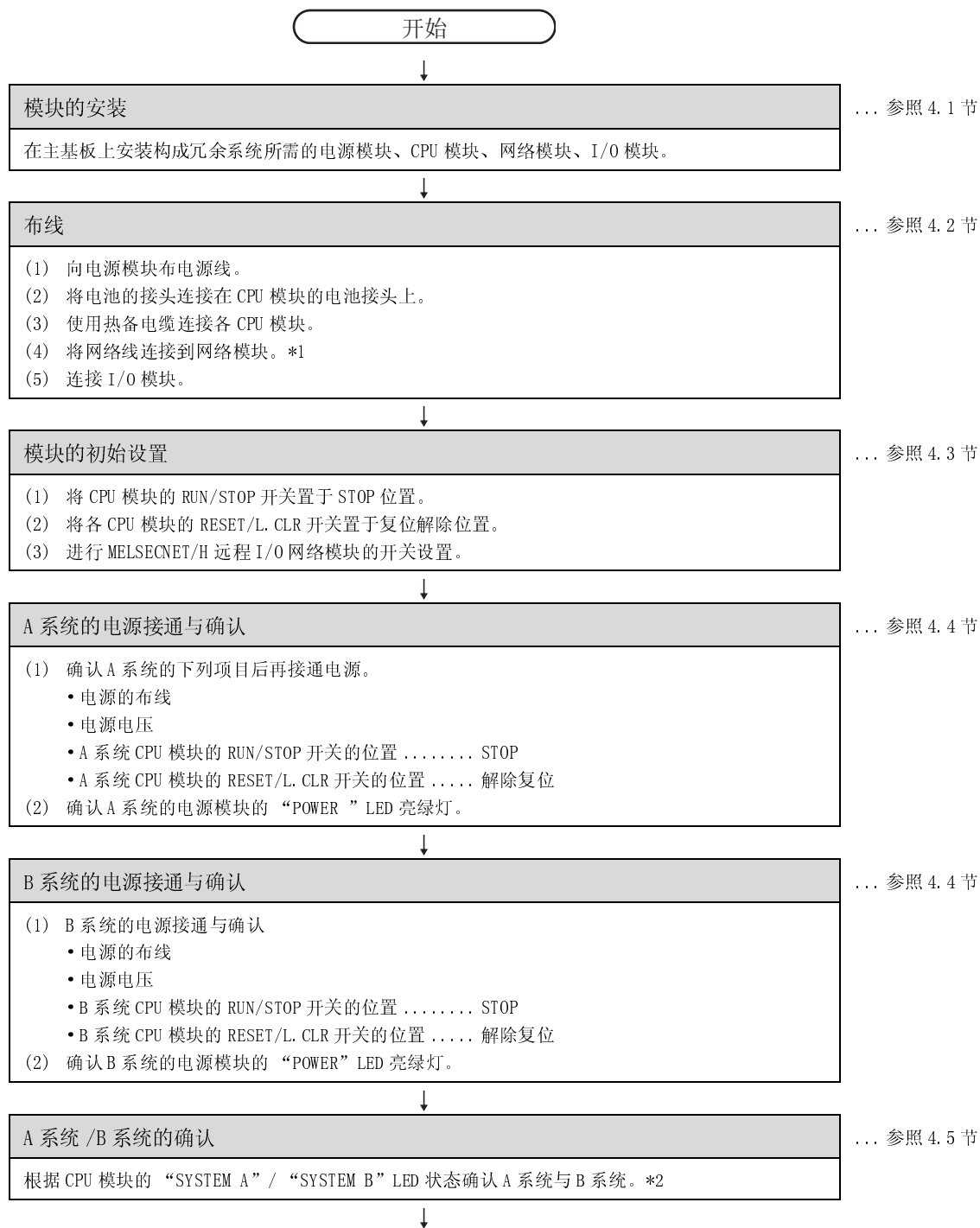
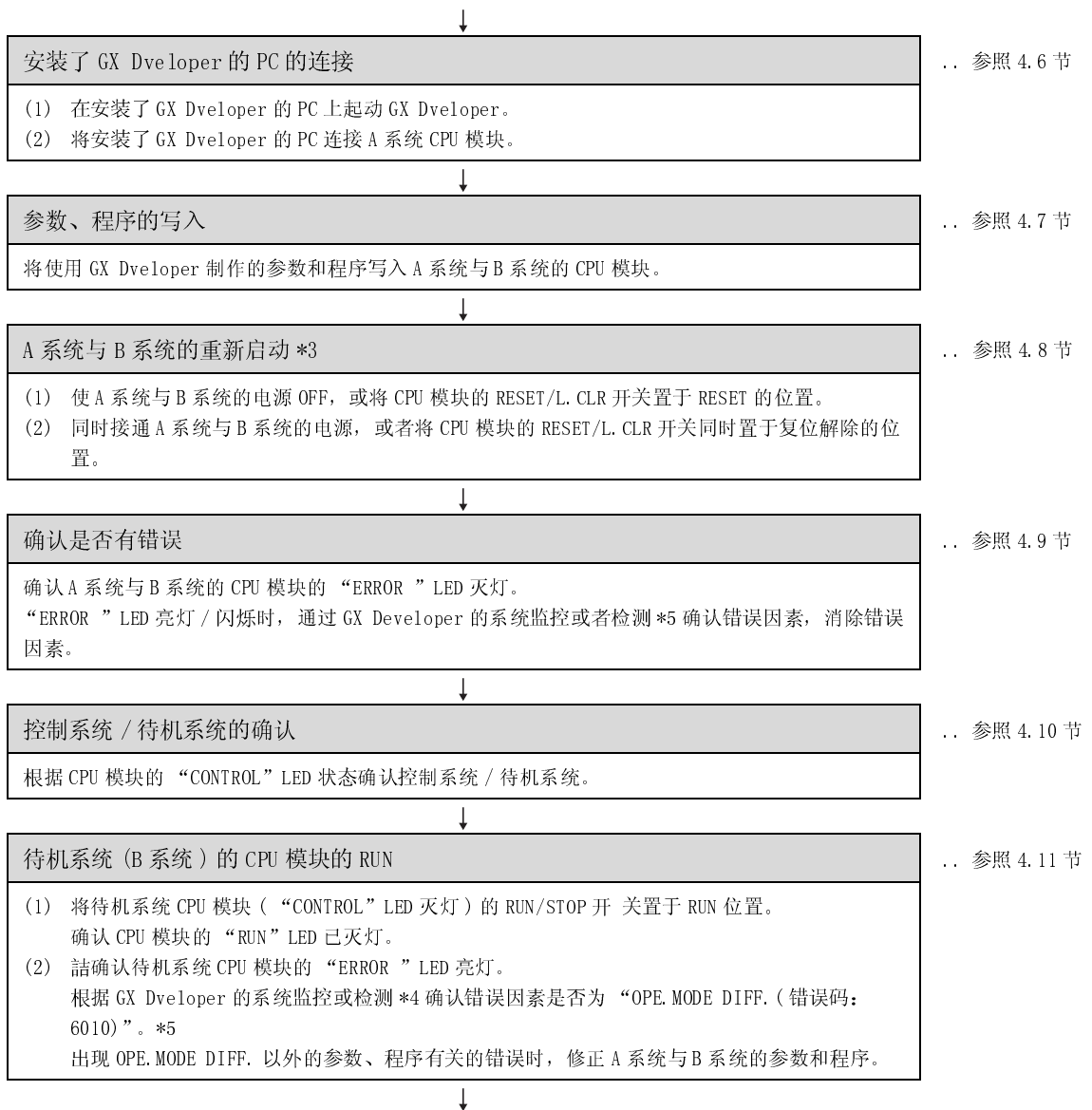


图 3.6 热备电缆的拔出

第 4 章 冗余系统的启动步骤

以 A 系统为控制系统，B 系统为待机系统启动冗余系统时的一般步骤如下图所示。
另，程序与参数另行编制。





☒ 要点

重新接通电源时, 请在电源断开 5 秒后再接通。如果在电源断开后立即 (5 秒以内) 重新接通电源, 将会有超过规定值的冲击电流通过, 导致 CPU 模块内部的跟踪通讯电路不能初始化, 使得冗余系统不能正常启动。

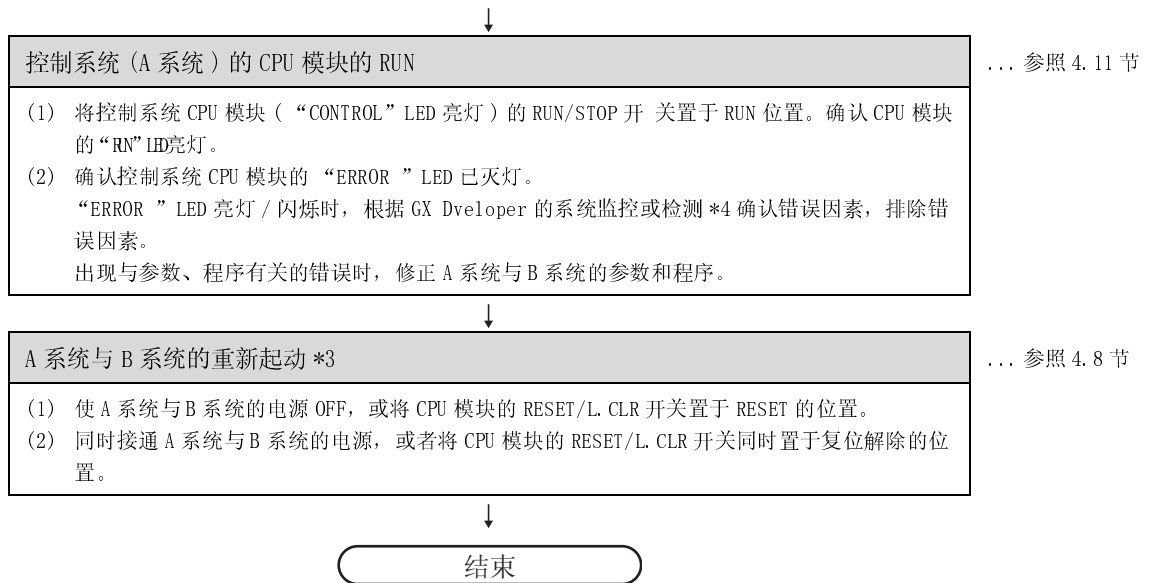


图 4.1 冗余系统的启动步骤

- *1: 在 MELSECNET/H 远程 I/O 网络中, 建立同轴总线系统时, 请使用“双屏蔽同轴电缆”。
关于“双屏蔽同轴电缆”, 请参照以下手册。
☞ Q 对应 MELSECNET/H 网络系统参考手册 (远程 I/O 网络篇)
- *2: “SYSTEM A” / “SYSTEM B” 灭灯, “ERROR” LED 闪烁时, 可能是由于没有连接热备电缆, 或者热备电缆异常。
请连接或更换热备电缆。
- *3: 启动冗余系统时, 请勿在“BACKUP”LED 亮绿灯前进行以下操作。
如果在“BACKUP”LED 亮绿灯前进行以下操作, 将导致 CPU 模块停机错误“TEK. INIT. ERROR” (错误码: 6140) 或者“CONTROL SYS. DOWN” (错误码: 6310~6312), 使 CPU 模块不能正常启动。
(☞ 8.1.7 项, ☞ 8.1.8 项)
单系统的电源 OFF → ON
单系统的 CPU 模块的复位 → 复位解除
- *4: 检测包括 PLC 检测、网络检测、Ethernet 检测、CC-Link/CC-Link/LT 检测。
- *5: 如果使待机系统 CPU 模块的 RUN/STOP 开关 ON, 由于控制系统与待机系统的动作状态不同, 通过“两系统同一性检查”, 待机系统 CPU 模块将变为“OPE. MODE DIFF (错误码: 6010)”。
(☞ 5.1.4 项)

4.1 模块的安装

(1) 模块的安装步骤

请按照以下步骤将模块按照到主基板上。

- (a) 将模块下部的模块固定用凸起物切实插入基板的固定孔。
- (b) 沿箭头方向按压模块的钩钩，使其固定在基板的导槽内。

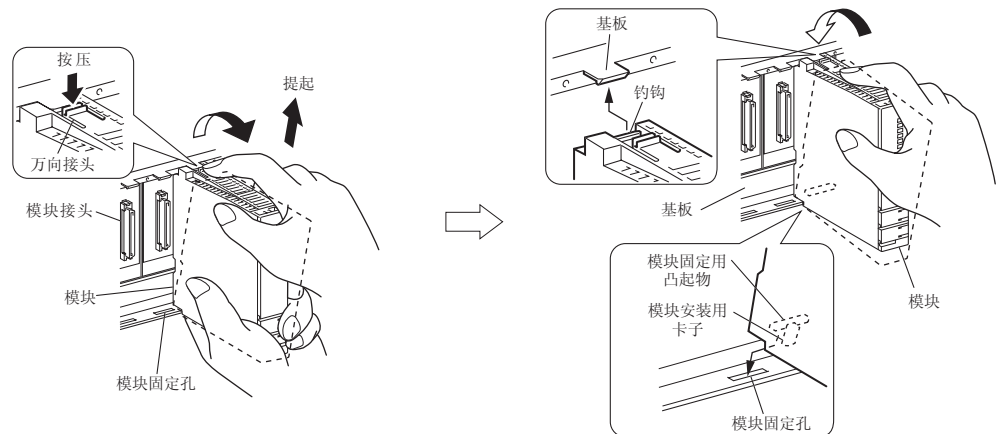


图 4.2 模块的安装步骤

(2) 操作上的注意事项

- (a) 模块盒为树脂造，因此请勿使其掉落或受到强烈撞击。
- (b) 利用模块上部的钩钩可简易地将模块固定在基板上。但在振动、撞击较激烈的场所，建议使用模块安装螺钉进行固定。
此时，紧固模块的安装螺钉时请确保在以下范围内进行。
模块固定螺钉 (M3 × 12)：安装扭矩范围：36~48N/cm

4.2 布线

进行启动冗余系统所需的电源模块的布线、Q6BAT 电池的接头的连接、热备电缆的安装。

向网络模块的布线随使用的网络模块型号的不同而不同，请参照所使用的网络模块的手册。

向 I/O 模块的布线随使用的 I/O 模块型号的不同而不同，请参照以下手册。

☞ 组件类型 I/O 模块用户手册（详细篇）

(1) 向电源模块的布线

接向主基板的电源模块的电源线、接地线等，请参照下图的布线示例。

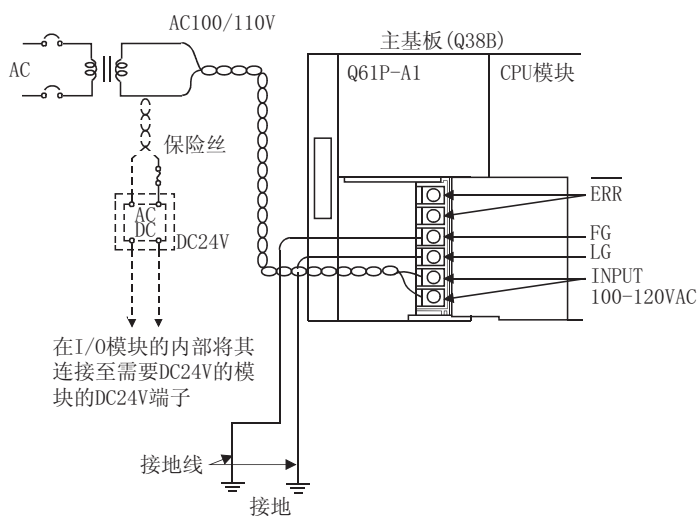


图 4.3 向电源模块布线的示例

☒ 要点

1. AC100/200, DC24V 的电源线请尽量使用粗电线（最大 2mm^2 ），必须从接入端子开始绞线。此外，为了防止压接端子螺钉松动时导致短路，请使用带绝缘套管的压接端子。
2. 连接了 LG 端子与 FG 端子时，请务必使其接地，否则抗干扰能力将变弱。由于 LG 端子具有输入电压的 $1/2$ 的电位，接触端子部时可能会导致触电。

(2) Q6BAT 电池接头的连接

CPU 模块专用 Q6BAT 电池是拆下电池接头后出厂的。
开始使用时请按照以下步骤连接电池接头。

(a) 确认电池的安装状态

打开 CPU 模块底部的盖子，确认电池是否安装正确。

(b) 连接电池接头

将安装在电池上的接头插入外壳的插销上，确保方向正确。

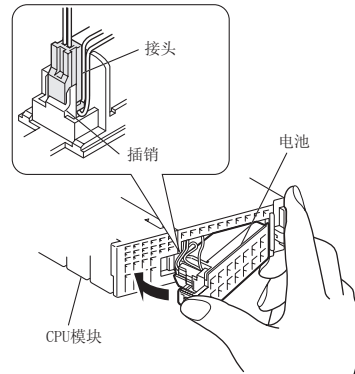


图 4.4 外壳接头与电池插销的连接

备注

关于可安装在 CPU 模块上的 Q7BAT 电池以及 SRAM 卡专用电池的安裝，請參照以下手册。

☞ QCPU 用户手册（硬件设计 / 维护检查篇）

(3) 热备电缆的安装

请按照以下步骤将热备电缆接头安装在 CPU 模块的 TRACKING 接头上。

(a) A 系统 /B 系统接头的确认

确认热备电缆接头的 A 系统 /B 系统。

(b) 热备电缆的安装

将热备电缆的接头安装至 CPU 模块的 TRACKING 接头上，确保其方向一致。

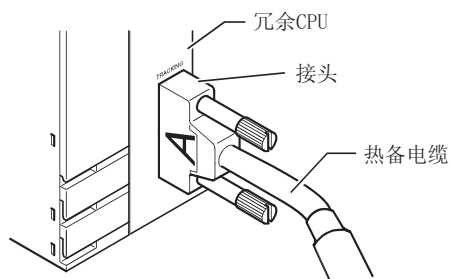


图 4.5 热备电缆的安装

热备电缆安装完毕后，请务必将热备电缆接头的固定螺钉进行紧固。（安装扭矩为 29.4N/cm）

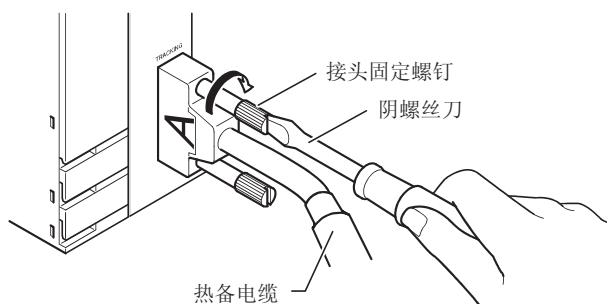


图 4.6 热备电缆的固定

4.3 模块的初始设置

对 CPU 模块、网络模块进行开关设置。

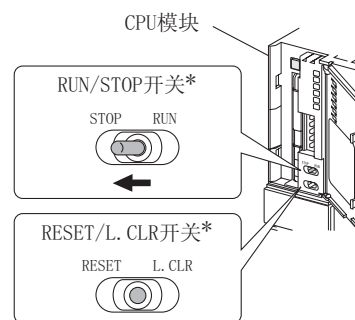
网络模块的开关设置随使用的网络模块的不同而不同，请参照所使用的网络模块的手册。

(1) CPU 模块的 RUN/STOP 开关的设置

请将 CPU 模块的 RUN/STOP 开关置于 STOP 位置。

(2) CPU 模块的 RESET/L. CLR 开关的设置

请将 CPU 模块的 RESET/L. CLR 开关置于复位解除位置。



*: RUN/STOP 开关和 RESET/L. CLR 开关请用手进行操作。

使用螺丝刀等工具进行操作可能导致故障。

图 4.7 CPU 模块的开关位置与设置

4.4 电源的接通与确认

(1) 电源的接通

请确认 A 系统 /B 系统的电源的布线和电源电压，同时接通两个系统的电源。

(2) 电源模块的“POWER”LED 的确认

A 系统 /B 系统的电源 ON 之后，请确认电源模块的“POWER”LED 亮绿灯。

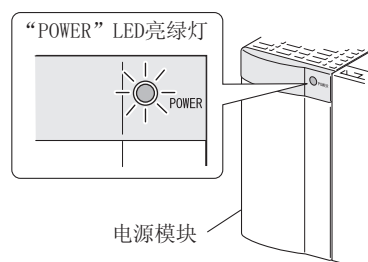
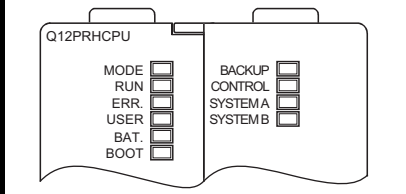


图 4.8 根据“POWER”LED 确认电源 ON

4.5 A 系统 /B 系统的确认

请根据 CPU 模块的“SYSTEM A”与“SYSTEM B”的 LED 状态确认 A 系统与 B 系统。

表 4.1 根据“SYSTEM A”与“SYSTEM B”确认 A 系统与 B 系统

CPU 模块的 LED		A 系统与 B 系统的 LED 状态		
		LED 名称	A 系统	B 系统
		SYSTEM A	亮灯	灭灯
		SYSTEM B	灭灯	亮灯

关于 CPU 模块的 LED 的详细内容，请参照以下手册。

☞ QCPU 用户手册（硬件设计 / 维护检查篇）

4.6 GX Developer 的连接与启动

(1) GX Developer 的启动

请接通 PC 的电源，启动 GX Developer。

(2) GX Developer 的连接

请用热备电缆连接安装了 GX Developer 的 PC 与 A 系统 CPU 模块。

关于连接电缆，请参照以下手册。

☞ QCPU 用户手册（硬件设计 / 维护检查篇）

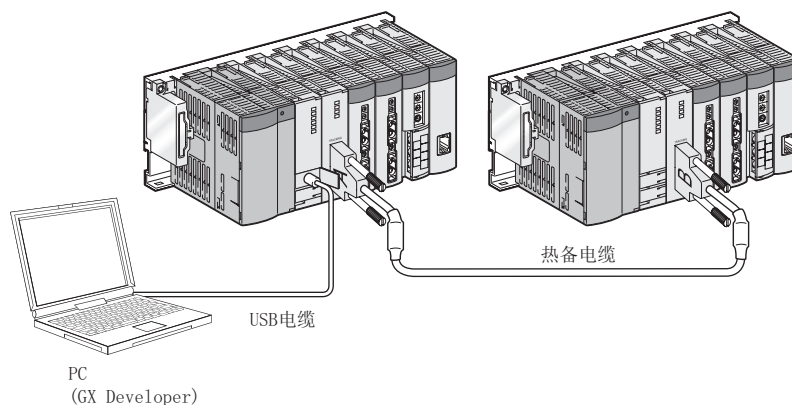


图 4.9 GX Developer 与 A 系统 CPU 模块的连接

4.7 参数、程序的写入

请按照以下步骤将参数、程序写入 A 系统与 B 系统的 CPU 模块。

(1) PC 写入画面的显示

在线→PC 写入，将显示“PC 写入画面”。

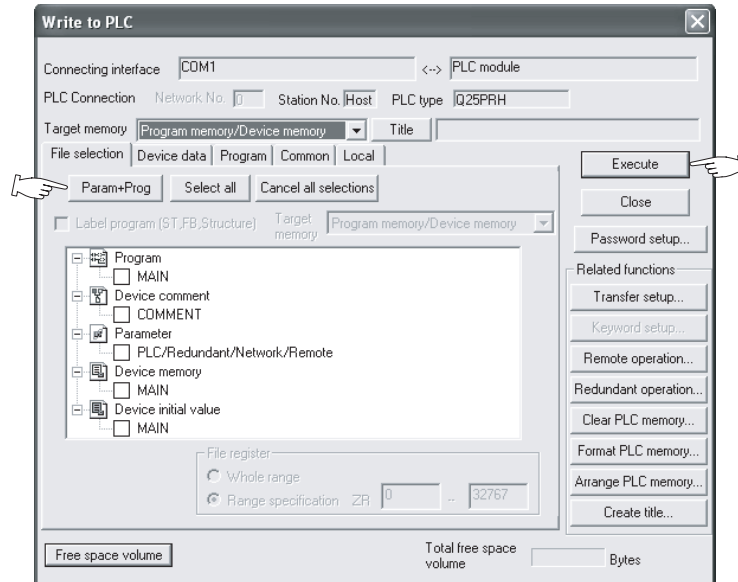


图 4.10 PC 写入画面

(2) 写入数据的选择

点击“参数 + 程序”按钮，选择作为写入数据对象的参数与程序。

(3) PC 写入的执行

点击执行按钮。

显示下图的确认对话框后，点击“是”。

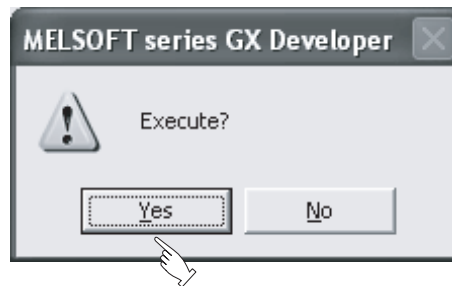


图 4.11 PC 写入的执行确认对话框

4.8 A系统与B系统的重新启动

通过重新启动 A 系统与 B 系统的电源或者 A 系统与 B 系统的 CPU 模块的复位解除，重新启动 A 系统与 B 系统。

(1) 重新启动电源时

断开 A 系统与 B 系统的电源后再同时接通 A 系统与 B 系统的电源。*1

(2) CPU 模块的复位解除时

将 A 系统与 B 系统的 CPU 模块的 RESET/L. CLR 开关置于 RESET 的位置，同时解除 A 系统模块与 B 系统模块的复位。*2

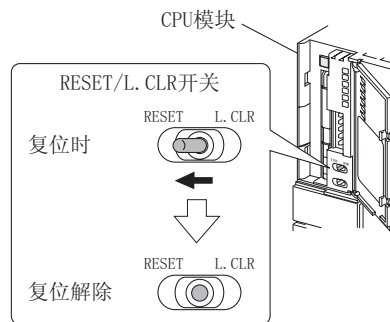


图 4.12 CPU 模块的复位解除

*1: 在一个电源启动后 3 秒内启动另一个电源。

*2: 解除一个 CPU 模块的复位后 3 秒内解除另一个 CPU 模块的复位。

☒ 要点

重新接通电源时，应在电源断开至少 5 秒后再重新接通。如果在电源断开后立即（5 秒内）重新接通电源，将会有超过规定值的冲击电流通过，导致 CPU 模块内部的跟踪通讯电路不能初始化，使得冗余系统不能正常启动。

4.9 确认有无错误

请根据“ERR.”LED 的状态确认 CPU 模块有无错误。

表 4.2 根据“ERR.”LED 的状态确认有无错误

CPU 模块的 LED		A 系统与 B 系统的 LED 状态		
		LED 名称	正常	异常*
		ERR.	灭灯	亮灯 / 闪烁

*: CPU 模块异常时，请通过 GX Developer 的 PLC 检测确定异常内容。

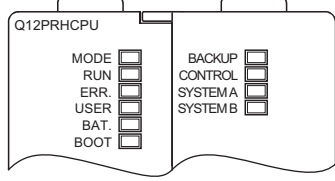
关于 CPU 模块的 LED 的详细内容，请参照以下手册。

☞ QCPU 用户手册（硬件设计、维护检查篇）

4.10 控制系统 / 待机系统的确认

请根据“CONTROL”LED的状态确认控制系统 / 待机系统。

表 4.3 根据“CONTROL”LED的状态确认控制系统 / 待机系统

CPU 模块的 LED		A 系统 / B 系统，控制系统 / 待机系统的 LED 状态	
		LED 名称	待机系统 (B 系统)
		CONTROL	亮灯

4.11 CPU 模块的 RUN

按照待机系统 (B 系统) CPU 模块 → 控制系统 (A 系统) CPU 模块的顺序，将 RUN/STOP 开关置于 RUN 的位置。

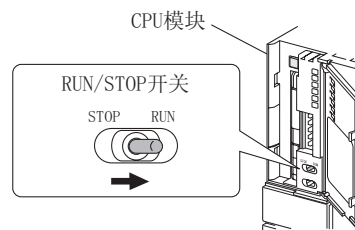


图 4.13 CPU 模块的 RUN/STOP 开关的位置与设置

第 5 章 冗余系统的功能

对冗余系统的功能进行说明。

5.1 冗余系统的基本思路

冗余系统是指将电源模块、CPU 模块、主基板、网络模块进行冗余化的系统。使用热备电缆将主基板上安装了上述模块的两个系统连接起来，建立冗余系统。（关于冗余系统构成，请参照 2.1 节。）

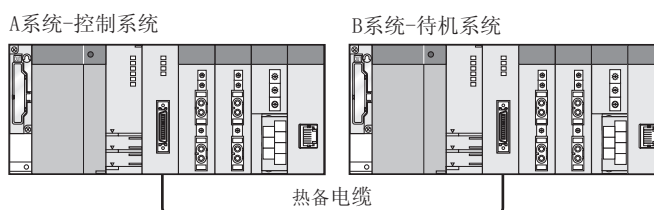


图 5.1 冗余系统的构成

(1) A 系统 / B 系统的决定

在冗余系统中，为了判别热备电缆连接起来的 2 个系统，将一个系统称为“A 系统”，将另一个系统称为“B 系统”。

关于冗余系统的 A 系统与 B 系统的决定方法，请参照 5.1.1 项。

(2) 关于控制系统 / 待机系统

在冗余系统中，一个系统的 CPU 模块进行运算和控制。

而另一个系统是作为备份用的，不进行运算。

将冗余系统中进行控制的系统称为“控制系统”，将备份用的系统称为“待机系统”。

关于控制系统与待机系统，请参照 5.1.2 项。

(3) 关于控制系统与待机系统的切换

在冗余系统中，控制系统发生异常将控制切换至待机系统，继续运行系统。

关于控制系统与待机系统的切换，请参照 5.3 节。

(4) 关于控制系统与待机系统的同一性检查

在冗余系统中，为了无需停机就能进行控制系统与待机系统的切换，继续进行控制，需要检查控制系统与待机系统是否成为了同一系统。（两系统同一性检查）。

关于两系统同一性检查，请参照 5.1.4 项。

(5) 关于运行模式

在冗余系统中，有在控制系统异常时进行切换继续进行控制的备份模式，以及进行维护（修正部分程序、更换主基板上的模块等）时无需停止控制的分开模式。

此外，还有用一个系统（单体系统）在运行前进行调试的调试模式。

关于运行模式，请参照 5.4 节。

5.1.1 A系统与B系统的决定

在冗余系统中，将热备电缆连接起来的2个系统中的一个系统称为“A系统”，将另一个系统称为“B系统”。

A系统与B系统由热备电缆的接头的连接方向决定。

(1) A系统与B系统的决定

CPU模块上连接了热备电缆的A系统接头的系统为“A系统”，连接了B系统接头的系统为“B系统”。

(a) 左侧的系统连接了A系统接头时

左侧系统的CPU模块连接了A系统接头时，A系统与B系统如下图所示。

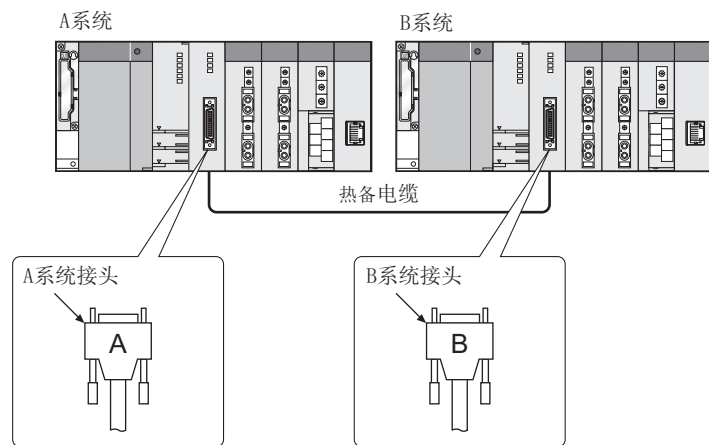


图 5.2 左侧的系统连接了A系统接头时的A系统与B系统

(b) 右侧系统连接了A系统接头时

右侧系统的CPU模块连接了A系统接头时，A系统与B系统如下图所示。

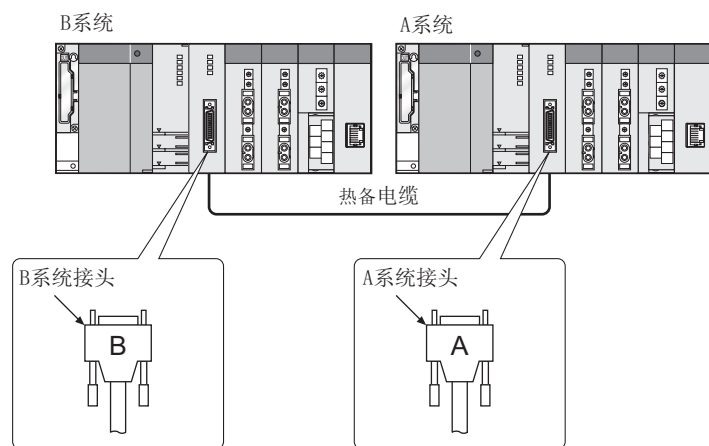


图 5.3 右侧系统连接了A系统接头时的A系统与B系统

关于热备电缆的规格和连接方法，请参照第3章。

(2) A 系统与 B 系统的确认方法 *

可根据 CPU 模块的“SYSTEM A”与“SYSTEM B”的 LED 的状态来确认 A 系统与 B 系统。

表 5.1 根据“SYSTEM A”与“SYSTEM B”LED 来确认 A 系统与 B 系统

CPU 模块的 LED		A 系统与 B 系统的 LED 状态											
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>LED 名称</th> <th>A 系统</th> <th>B 系统</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SYSTEM A</td> <td>亮灯</td> <td>灭灯</td> </tr> <tr> <td>SYSTEM B</td> <td>灭灯</td> <td>亮灯</td> </tr> </tbody> </table>			LED 名称	A 系统	B 系统	SYSTEM A	亮灯	灭灯	SYSTEM B	灭灯	亮灯
LED 名称	A 系统	B 系统											
SYSTEM A	亮灯	灭灯											
SYSTEM B	灭灯	亮灯											

关于 CPU 模块的 LED 的详细内容，请参照以下手册。

QCPU 用户手册（硬件设计、维护检查篇）

(3) 注意事项

作为冗余系统（备份模式）使用时，请使用热备电缆连接控制系统与待机系统的 CPU 模块。

如果热备电缆没有与 CPU 模块相连接而起动系统，将出现停机错误：“TRK. CABLE ERR.”（错误码：6120），导致不能运行。

电源 ON 时出现“TRK. CABLE ERR.”时，请断开 A 系统与 B 系统的系统电源后，再将热备电缆连接至 CPU 模块，重新接通电源。

要点

只启动 1 个系统（单体）时，请使用调试模式。

关于调试模式，请参照 5.1.3 项。

*: 可根据特殊继电器的“ A 系统判别标志 (SM1511)”与“ B 系统判别标志 (SM1512)”的 ON/OFF 来确认 A 系统与 B 系统。

表 5.2 根据 SM1511 与 SM1512 确认 A 系统与 B 系统

	SM1511	SM1512
A 系统	ON	OFF
B 系统	OFF	ON

5.1.2 控制系统与待机系统的决定

在冗余系统中，一个系统的 CPU 模块进行程序的运算，进行冗余系统的控制与网络通讯。将安装了进行程序运算的 CPU 模块的系统称为“控制系统”。

另一个系统是作为备份用的，在控制系统模块出现故障和异常时能继续进行系统控制。将备份用的系统称为“待机系统”。

待机系统 CPU 模块不进行程序运算。（变为与 CPU 模块的 STOP 状态相同。）

控制系统与待机系统取决于系统的电源起动或者 CPU 模块的复位解除的顺序。

(1) 先起动 A 系统与 B 系统其中之一的情况 *1*2

A 系统与 B 系统其中之一的电源先起动时，先起动的系统为“控制系统”，后起动的系统为“待机系统”。*3

A 系统与 B 系统的 CPU 模块复位时，先解除复位的 CPU 模块的系统为“控制系统”，后解除复位的 CPU 模块的系统为“待机系统” *3

(a) A 系统的电源先起动时

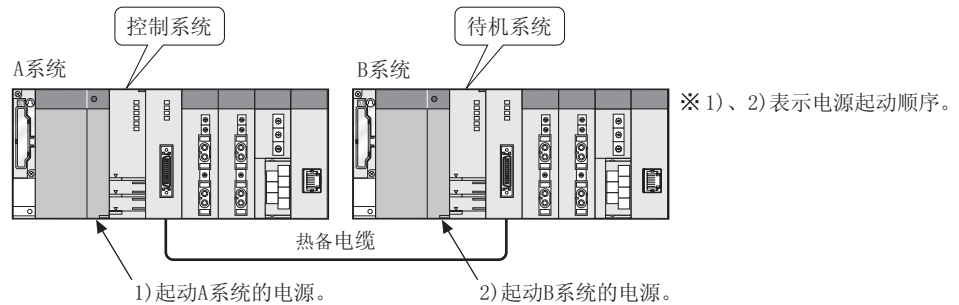


图 5.4 A 系统的电源先起动时的控制系统与待机系统

(b) B 系统的电源先起动时

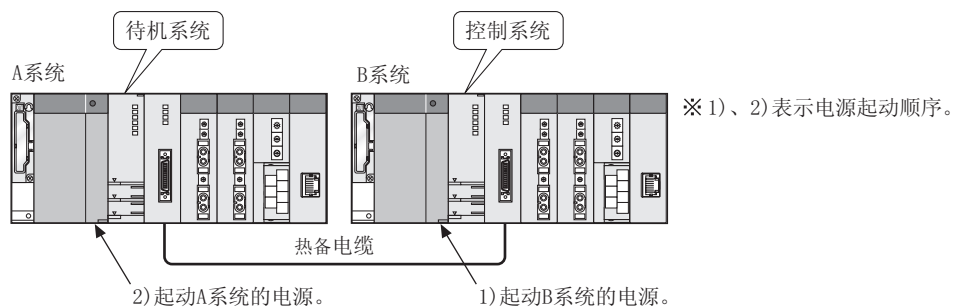


图 5.5 B 系统的电源先起动时的控制系统与待机系统

*1: 关于 A 系统与 B 系统请参照 5.1.1 项。

*2: 表示一个系统起动 3 秒后另一个系统起动的情况。

*3: 控制系统起动 3 秒后待机系统仍未起动时，表示控制系统 CPU 模块发生了继续运作型错误：“STANDBY SYS.DOWN (错误码：6300)”。

通过 GX Developer，在冗余参数的动作模式设置的待机系统监控设置中取消“检查待机系统的异常”，控制系统 CPU 模块便不会检测出“STANDBY SYS.DOWN”。

(2) A 系统与 B 系统同时起动时 *4*5

A 系统与 B 系统同时起动时，A 系统为“控制系统”，B 系统为“待机系统”。

将 A 系统与 B 系统的 CPU 模块复位，同时解除复位时，A 系统为“控制系统”，B 系统为“待机系统”。

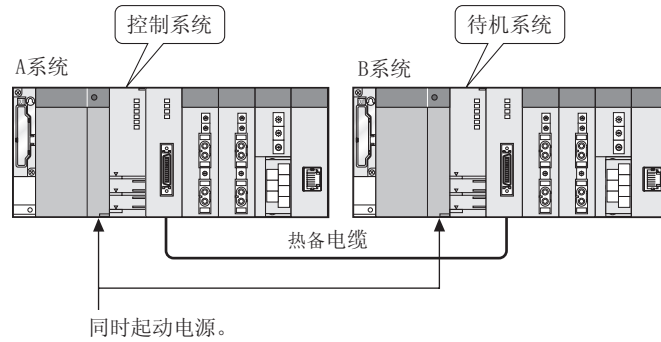


图 5.6 A 系统与 B 系统的电源同时起动时的控制系统与待机系统

*4: 关于 A 系统与 B 系统的决定，请参照 5.1.1 项。

*5: 同时起动是指以下情况。

- 在一个系统的电源起动 3 秒以内起动另一个系统的电源时。
- 在解除一个 CPU 模块的复位后 3 秒以内解除另一个 CPU 模块的复位时。

(3) 只起动一个系统的电源时

不管是 A 系统还是 B 系统，先起动的即为“控制系统”。*6

此外，已存在控制系统时，如果起动另一个系统的电源，起动的系统则为“待机系统”。

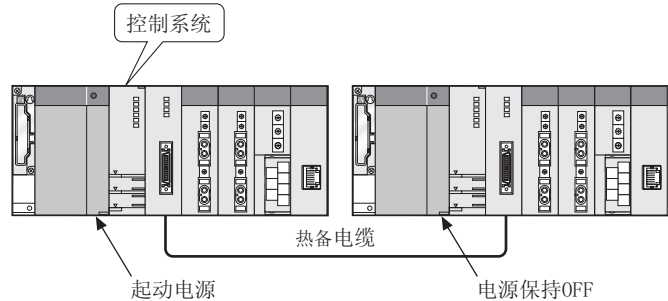


图 5.7 只起动一个系统的电源时的控制系统

(4) 控制系统与待机系统的确认方法 *7

控制系统与待机系统可以通过 CPU 模块的“CONTROL”LED 的状态进行确认。

表 5.3 根据“CONTROL”LED 确认控制系统与待机系统

CPU 模块的 LED 部	控制系统与待机系统的 LED 状态		
	LED 名称	控制系统	待机系统
	CONTROL	亮灯	灭灯

关于 CPU 模块的 LED 的详细内容，请参照以下手册。

☞ QCPU 用户手册（硬件设计、维护检查篇）

(5) 注意事项

作为冗余系统（备份模式）使用时，请使用电缆连接控制系统与待机系统的 CPU 模块。

如果热备电缆没有与 CPU 模块相连接而起动系统，将出现停机错误：“TRK. CABLE ERR.”（错误码：6120），导致不能运行。

电源 ON 时出现“TRK. CABLE ERR.”时，请断开 A 系统与 B 系统的系统电源后，再将热备电缆连接至 CPU 模块，重新接通电源。

- *6: 控制系统 CPU 模块发生继续运作型错误：“STANDBY SYS. DOWN (错误码：6300)”。
通过 GX Developer，在冗余参数的动作模式设置的待机系统监控设置中取消“检查待机系统的异常”，控制系统 CPU 模块便不会检测“STANDBY SYS. DOWN”。
- *7: 可根据特殊继电器的“控制系统判别标志 (SM1515)”与“待机系统判别标志 (SM1516)”的 ON/OFF 来确认控制系统与待机系统。

表 5.4 根据 SM1515 与 SM1516 确认控制系统与待机系统

	SM1515	SM1516
控制系统	ON	OFF
待机系统	OFF	ON

5.1.3 运行模式

运行模式是决定冗余系统的运行方式的模式，有以下三种。

- 备份模式
- 分开模式
- 调试模式

通过 GX Developer 进行备份模式和分开模式的变更。

关于利用 GX Developer 进行备份模式和分开模式的变更，请参照 5.3 节。

在冗余参数的设置中可变更为调试模式。

(1) 备份模式

备份模式是进行冗余系统的通常运行的模式。

控制系统出现异常和故障时，待机系统可切换为控制系统，继续运行。

控制系统故障时冗余系统的待机系统的继续运行，是通过将控制系统的数​​据持续地热备发送至待机系统而实现的。

关于跟踪传输功能，请参照 5.5 节。

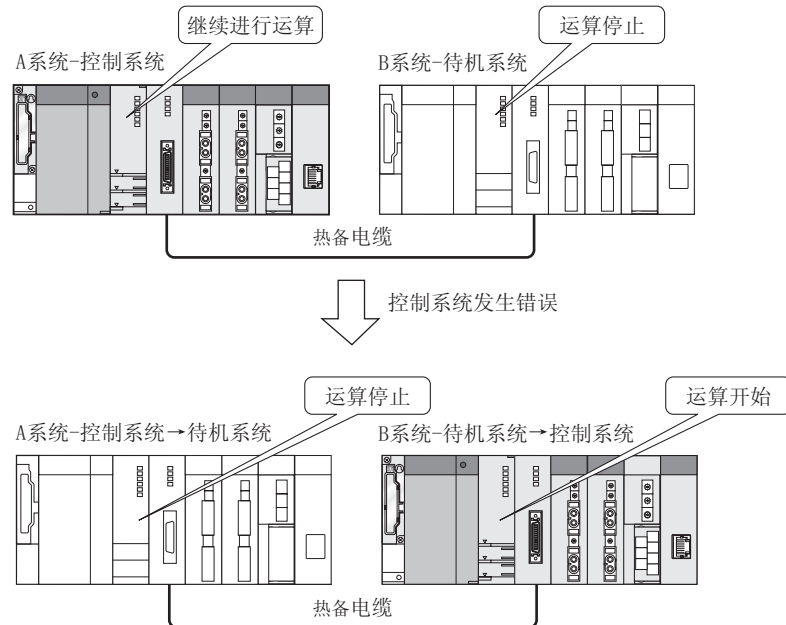


图 5.8 备份模式的系统切换动作

(a) 备份模式的确认

根据 CPU 模块的“BACKUP”LED 的状态确认备份模式。

表 5.5 根据“BACKUP”LED 确认备份模式

CPU 模块的 LED 部		控制系统与待机系统的 LED 状态							
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>LED 名称</th> <th>控制系统</th> <th>待机系统</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>BACKUP</td> <td>亮绿灯</td> <td>亮绿灯</td> </tr> </tbody> </table>		LED 名称	控制系统	待机系统	BACKUP	亮绿灯	亮绿灯
LED 名称	控制系统	待机系统							
BACKUP	亮绿灯	亮绿灯							

关于 CPU 模块的 LED 的详细内容，请参照以下手册。

☞ QCPU 用户手册（硬件设计、维护检查篇）

(b) 注意事项

- 1) 在冗余系统中，同时起动 A 系统与 B 系统的电源，或者同时解除 A 系统与 B 系统的 CPU 模块复位，将变为备份模式。（冗余参数中未设置为调试模式时。）
在运行时利用 GX Developer 切换为分开模式时，进行上述操作将变为备份模式。
- 2) 在备份模式中，请将 A 系统与 B 系统的参数和程序设为相同。
参数与程序不同时，两系统同一性检查中将发生停止错误：“FILE DIFF.（错误码：6000）”。
关于两系统同一性检查，请参照 5.1.4 项。

(2) 分开模式

分开模式是指在冗余系统运行过程中，进行系统维护（修正部分程序、更换主基板上的模块等）时无需停止控制的运行模式。

在分开模式中，控制系统与待机系统的 CPU 模块可分别执行程序。

(a) 选择是否执行热备发送功能

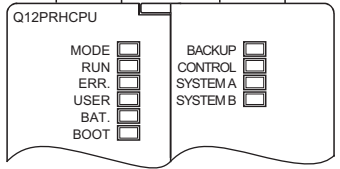
在分开模式中，可选择是否需要利用热备发送功能来发送数据。

关于热备发送功能，请参照 5.5 节。

(b) 分开模式的确认

根据 CPU 模块的“BACKUP”LED 的状态来确认分开模式。

表 5.6 根据“BACKUP”LED 确认分开模式

CPU 模块的 LED 部	控制系统与待机系统的 LED 状态							
	<table border="1" data-bbox="826 790 1305 864"> <thead> <tr> <th>LED 名称</th> <th>控制系统</th> <th>待机系统</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>BACKUP</td> <td>亮橙灯</td> <td>亮橙灯</td> </tr> </tbody> </table>		LED 名称	控制系统	待机系统	BACKUP	亮橙灯	亮橙灯
LED 名称	控制系统	待机系统						
BACKUP	亮橙灯	亮橙灯						

关于 CPU 模块的 LED 的详细内容，请参照以下手册。

☞ QCPU 用户手册（硬件设计、维护检查篇）

(c) 注意事项

1) 在备份模式下运行时，利用 GX Developer 进行运行模式变更，将变为分开模式。（关于运行模式的变更，请参照 5.4 节。）

2) 在分开模式中，即使重新启动一个系统的电源或者解除 CPU 模块的复位，控制系统与待机系统也不会切换。

- 重新启动控制系统的电源或解除复位时，控制系统将起动。

- 重新启动待机系统的电源或解除复位时，待机系统将起动。

即使重新启动控制系统的电源或者解除控制系统 CPU 模块的复位，也不会切换为待机系统。

但可进行用户切换。

关于系统切换，请参照 5.3 节。

3) 独立模式下也可进行内部软元件的热备发送。

运行模式由备份模式切换为独立模式时，内部软元件将被热备发送。

需要中断内部软元件的热备发送时，请将热备发送触发置于 OFF。

☞ 5.5.5 项

☒ 要点

1. 同时起动 A 系统与 B 系统的电源，或者同时解除 A 系统与 B 系统的 CPU 模块复位，将变为备份模式。
2. 重新起动分开模式的电源时，请在 A 系统和 B 系统的 CPU 模块上安装了电缆的情况下进行。如果在 A 系统和 B 系统的 CPU 模块上未安装热备电缆的情况下重新起动电源，重新起动电源的系统的 CPU 模块将发生停止错误：“TRK. CABLE ERR(错误代码: 6120)”。

(3) 调试模式

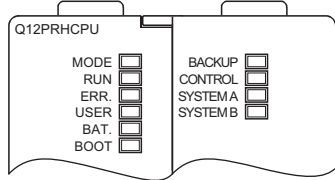
在冗余系统的一个系统（单系统）中，为了在运行前进行调试的模式。

在调试模式下，可以在未连接热备电缆的情况下运行。（即使不连接热备电缆也不会发生错误。）

调试模式下，CPU 模块的“ A 系统”固定为“控制系统”。

可根据 CPU 模块的 LED 的状态确认调试模式。

表 5.7 根据“BACKUP”LED 确认调试模式

CPU 模块的 LED 部分	调试模式时的 LED 状态	
	LED 名称	LED 状态
	BACKUP	灭灯
	CONTROL	亮灯
	SYSTEM A	亮灯
	SYSTEM B	灭灯

关于 CPU 模块的 LED 的详细内容，请参照以下手册。

☞ QCPU 用户手册（硬件设计、维护检查篇）

(a) 调试模式的设置与解除

需要在调试模式下运行时，应利用 GX Developer 在冗余参数中设置为调试模式。

- 1) 将调试模式中设置的冗余参数写入 CPU 模块，并重新起动电源或解除 CPU 模块的复位，将变为调试模式。

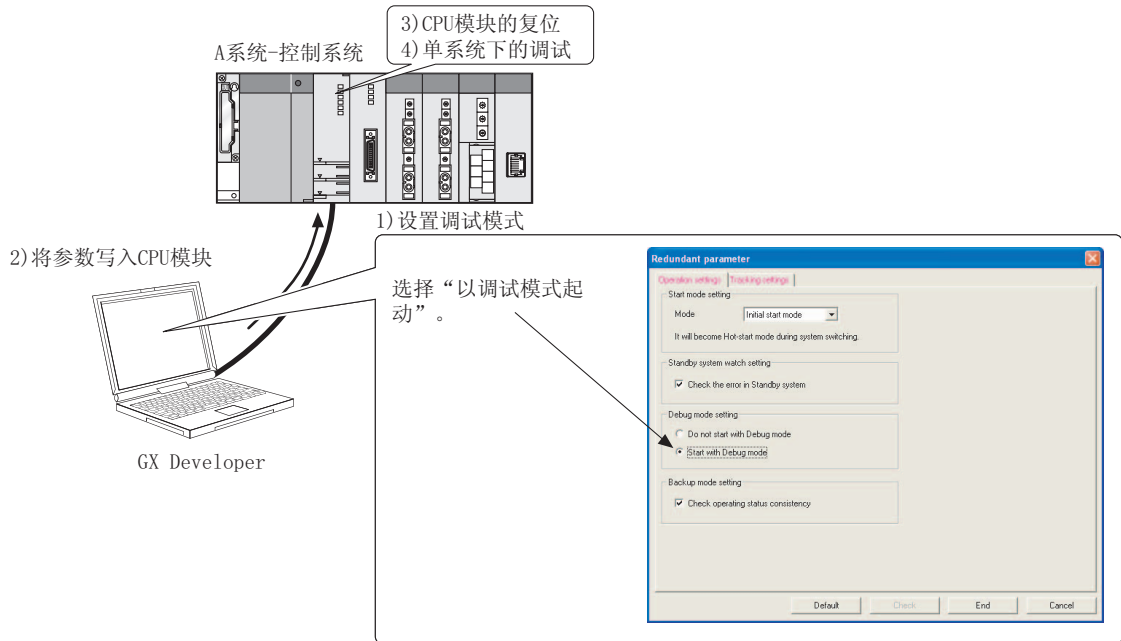


图 5.9 在冗余参数画面设置调试模式

- 2) 将解除了调试模式的冗余参数写入 CPU 模块，重新起动系统电源或者解除 CPU 模块的复位，可解除调试模式。

(b) 注意事项

- 1) 调试模式下，即使连接热备电缆也不能起动冗余系统，因此不能执行冗余系统的以下功能。
 - 系统切换功能（含用户进行的系统切换）
 - 从控制系统复制到待机系统的记忆复制功能
 - 热备发送功能

- 2) 调试模式是通过冗余参数来设置，因此不能利用 GX Developer 变更为备份模式或分开模式。

GX Developer 中显示了图 5.12 所示的错误对话框时，请解除调试模式。



图 5.10 GX Developer 中显示的错误对话框

解除调试模式时，请变更冗余参数。

- 3) 在主基板上安装 MELSECNET/H 的远程主站时，请将站点编号设置为 0 (主站)。站点编号为 0 以外时，将发生停止错误：“LINK PARA. ERROR (错误码：3101)”。
- 4) 备份模式或者分开模式的 CPU 模块与调试模式的 CPU 模块之间通过热备电缆相连接时，其动作如下表所示。

表 5.8 用热备电缆将调试模式的 CPU 模块连接时 CPU 模块的动作

运行模式	CPU 模块的动作	
备份模式	控制系统	在备份模式下运行的 CPU 模块发生停止错误：“STANDBY SYS. DOWN (错误码：6300)”。
	待机系统	在备份模式下运行的 CPU 模块发生停止错误：“CONTROL SYS. DOWN (错误码：6310)”。
分开模式	控制系统	忽略调试模式的 CPU 模块。
	待机系统	(不检测错误)

在备份模式下使用冗余系统时，请在冗余参数中解除调试模式。

5.1.4 两系同一性检查的内容与异常时的动作

在冗余系统中，为了使冗余系统在发生了系统切换时能继续进行控制，需要将控制系统与待机系统的系统构成、参数、程序进行统一。

在备份模式下，待机系统 CPU 模块对控制系统与待机系统的系统构成、参数、程序是否统一进行确认，如下所示。*

- 控制系统与待机系统的系统构成、参数、程序为统一时，可进行冗余系统控制。
- 控制系统与待机系统的系统构成、参数、程序不统一时，待机系统 CPU 模块将发生错误。

*: 待机系统 CPU 模块所进行的对控制系统与待机系统的系统构成、参数、程序是否统一的检查，称为“两系统同一性检查”。

“两系统同一性检查”在以下时间进行。

- 两系统的电源同时起动机
- 两系统的 CPU 模块同时解除复位时
- 控制系统的 CPU 模块进行 END 处理时
- 热备电缆重新连接时

“两系统同一性检查”的确认项目如表 5.9 所示，执行条件如表 5.10 所示。

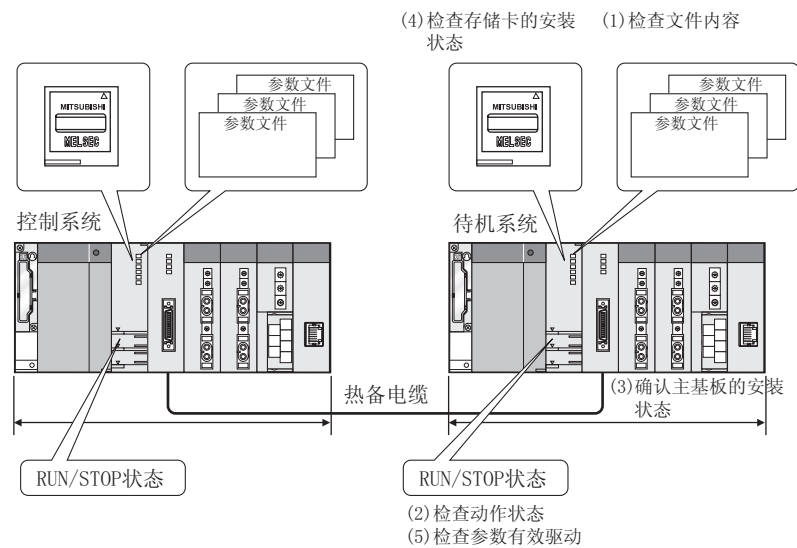


图 5.11 两系统同一性检查的检查项目

表 5.9 两系统同一性检查的检查项目一览表

检查项目		检查内容
(1)	文件内容	对参数、程序、软元件初始值的内容进行检查。 对多块 RUN 时写入区域的存储空间进行检查。
(2)	动作状态	检查 CPU 模块的动作状态 (RUN 状态 /STOP 状态 /PAUSE 状态)。
(3)	主基板的安装状态	对主基板上的 CPU 模块、I/O 模块、网络模块的安装状态进行检查。
(4)	存储卡的安装状态	对 SRAM 卡、Flash 卡、ATA 卡的安装状态进行检查。
(5)	参数有效驱动	对参数的有效驱动 (DIP 开关 SW2, SW3) 的设置状态进行检查。

表 5.10 两系统同一性检查的执行条件列表

执行条件*2				检查项目内容					
执行时间	运转模式	待机系列的操作状态	控制系列的操作状态	文件	操作状态	基本模块的安装状态	存储卡的安装状态	参数的有效驱动器	
两系统同时电源 ON	备份模式	—	—	○	○	○	○	○	
两系统同时 RESET 时	备份模式	—	—	○	○	○	○	○	
END 处理时	备份模式	RUN	RUN	○*1	○	—	—	—	
			STOP PAUSE	—	○	—	—	—	
			STOP → RUN	○	○	—	—	—	
		STOP PAUSE	RUN STOP PAUSE	—	○	—	—	—	
			STOP → RUN	—	○	—	—	—	
			STOP → RUN	RUN STOP PAUSE	○ —	○ ○	— —	— —	— —
	电源 ON RESET 解除	RUN	○	○	○	—	○		
		STOP PAUSE	—	○	○	—	○		
		RUN STOP → RUN 电源 ON RESET 解除	○ —	○ ○	○ ○	— —	○ ○		
	再次连接热备电缆时	备份模式	RUN	RUN	○	○	○	—	○
			STOP PAUSE	RUN STOP PAUSE	—	○	○	—	○

○：执行两系统同一性检查 —：不执行两系统同一性检查

- *1: 只在以下情况，进行两个系列同一性的确认。
 - RUN 中读取结束时（只进行程序文件的两系统同一性检查。）
 - 系统切换时（进行表 5.11 的对象文件的两系统同一性检查。）
- *2: 表中没有填写执行条件时，不进行两系统同一性检查。

备注

以下所示功能执行中，不进行两系同一性检查。

- 从控制系列到待机系列的记忆复制功能

(1) 文件的两系统同一性检查

(a) 对象文件与检查内容

文件的两系统同一性检查，是指进行表 5.11 所示的文件检查。

表 5.11 对象文件与检查内容

对象文件	检查内容
参数	<ul style="list-style-type: none"> 对参数有效驱动设置中指定的驱动中存储的参数（CPU 参数、冗余参数、网络参数）、GX Developer 中设置的智能功能模块参数的内容进行检查。 对程序内存中存储的远程密码的内容进行检查。
程序	<ul style="list-style-type: none"> 对 PLC 参数的程序设置中指定的程序文件的内容进行检查。 对密码登录中设置的密码不进行检查。
软元件初始值	<ul style="list-style-type: none"> 对 PLC 参数的 PC 文件设置中指定的软元件初始值文件的内容进行检查。 对密码登录中设置的密码不进行检查。
多块 RUN 时的写入区域	对格式化时指定的“多块 RUN 时的写入区域”的存储容量进行检查。 ^{*1}

(b) 不一致时的错误内容

对象文件的内容不一致时的错误内容如表 5.12 所示。

表 5.12 文件的内容不一致时的错误内容

执行条件	错误内容
<ul style="list-style-type: none"> 同时起动两个系统电源时 同时解除两个系统的 CPU 模块复位时 后起动另一个系统时 由分开模式切换为备份模式时 	待机系统 CPU 模块出现停止错误：“FILE DIFF. (错误码：6000)”。 ^{*2}

待机系统出现“FILE DIFF.”错误时，请按照下列步骤进行 PLC 对照，明确两个系统的文件的不同之处，修正错误的文件后重新写入 PLC。

- 通过 GX Developer、PX Developer 读出 A 系统的程序和参数后，将其与 B 系统的程序和参数进行对照。
- 将在线环境中保存的 GX Developer、PX Developer 的程序和参数，与两个系统的 CPU 模块内写入的程序和参数进行对照。

*1: 多块 RUN 时写入区域的空间不一致时，请按照以下步骤进行处理。

- 使用从控制系统到待机系统的记忆复制功能，将控制系统的程序内存的内容复制到待机系统。
- 将两个系统的 CPU 模块的程序存储进行格式化。（将两个系统的多块 RUN 时写入区域的空间设为相同值。）

*2: 待机系统 CPU 模块发生停止错误时，控制系统 CPU 模块将发生继续运作型错误：“STANDBY SYS. DOWN (错误码：6300)”。

(2) 动作状态的两系统同一性检查

(a) 检查内容

动作状态的两系统同一性检查中，对 CPU 模块的动作状态（RUN 状态 / STOP 状态 / PAUSE 状态）进行检查。

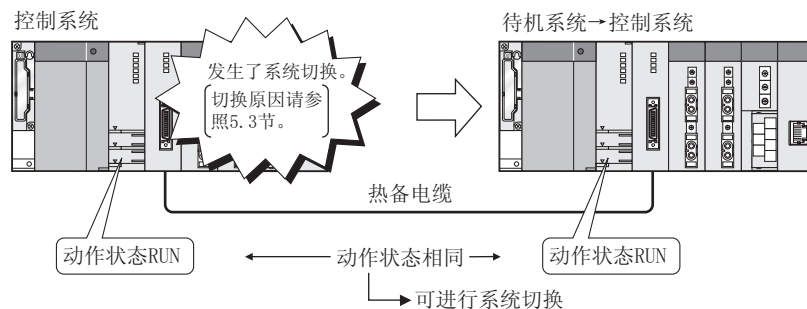


图 5.12 动作状态的两系统同一性检查

(b) 不一致时的错误内容

动作状态不一致时的错误内容如表 5.13 所示。

表 5.13 动作状态不一致时的错误内容

执行条件	错误内容
<ul style="list-style-type: none"> 两系统的电源同时启动时 两系统的 CPU 模块同时复位解除时 	控制系统与待机系统的 CPU 出错 “OPE. MODE DIFF. (错误代码: 6020)”。
<ul style="list-style-type: none"> 后启动另一系统时 通常运行中 由分开模式向备用模式变更时 重新连接热备电缆时 	待机系统 CPU 模块的继续运行出错 “OPE. MODE DIFF. (错误代码: 6010)”。

控制系统与待机系统的 CPU 模块 / 待机系统 CPU 模块发生 “OPE. MODE DIFF. ” 错误时，请确认以下项目，使动作状态一致。

- CPU 模块的 RUN/STOP 开关的位置
- 利用 GX Developer 的远程操作
- 远程接点的 ON/OFF 状态

(c) 是否进行“运行中的动作状态的两系统同一性检查”的设置

- 1) 通常运转过程中变更了运行状态时，如果不需要通过两系统同一性检查检测错误，请在冗余系统的备份模式设置中将“是否进行动作状态同一性确认”中选为“否”。

如果设定了不进行动作状态的同一性检查，并将写入数据的 CPU 模块复位、设定的参数即为有效。

- 2) 将“是否进行运行中的动作状态同一性确认”中选为“否”之后，即使利用 GX Developer 写入参数时变更 CPU 模块的运行状态也不能检测出错误。
- 3) 同时起动系统电源时，即使在冗余参数的动作模式设置的备份模式设置中将“是否进行动作状态同一性确认”中选为“否”，仍会进行动作状态两系统同一性检查。

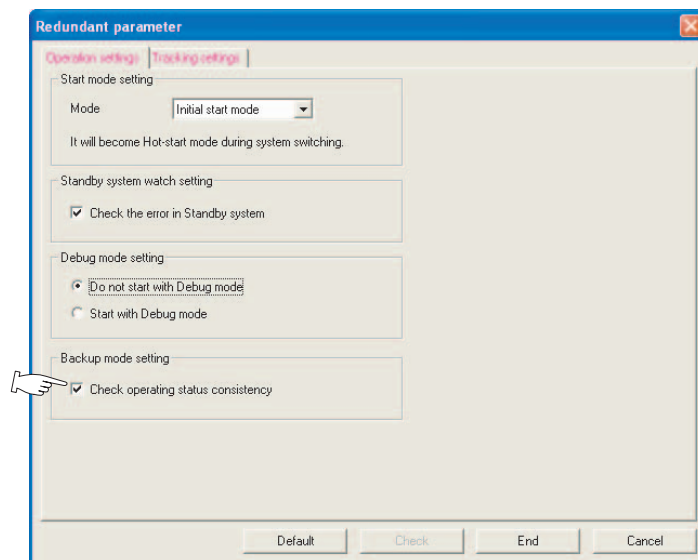


图 5.13 动作模式设置画面

(3) 主基板的安装状态的两系同一性检查

(a) 检查内容

在主基板安装状态的两系统同一性检查中对以下项目进行确认。

(PLC 参数的 I/O 分配中设置了主基板的槽数时，仅对设置了数量的槽进行确认。)

- CPU 模块型号
- 主基板的各槽中安装的模块的型号、种类
- 网络模块的模式设置

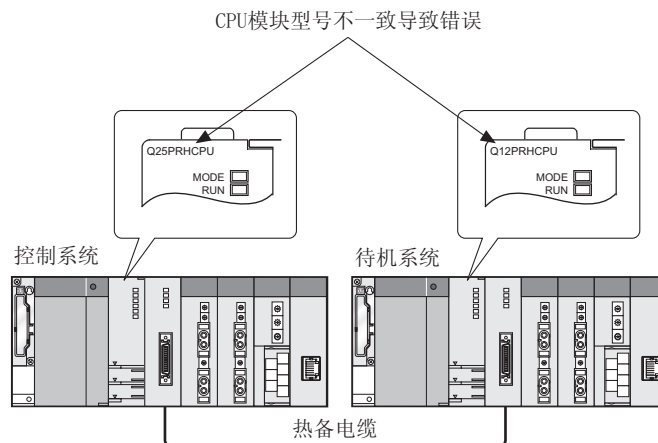


图 5.14 主基板安装状态的两系统同一性检查

对于以下项目不进行两系统同一性检查。

- CPU 模块上安装的电池的型号
- 主基板的型号以及未用槽数
- 主基板上安装的模块的系列 No.
- 主基板上安装的电源模块数
- 主基板上安装的电源模块的型号
- PLC 参数的 I/O 分配设置中将种类设为“空”的槽
- 进行在线更换的模块
- PLC 参数的 I/O 分配中设置的槽数以后的槽上安装的模块

(b) 不一致时的错误内容

主基板的安装状态不一致时的错误内容如表 5.14 所示。

表 5.14 主基板的安装状态不一致时的错误内容

执行条件	错误内容
<ul style="list-style-type: none"> • 两系统的电源同时启动时 • 两系统的 CPU 模块同时复位解除时 	控制系统和待机系统的 CPU 模块停止出错“UNIT LAY DIFF. (错误代码: 6030)”。
<ul style="list-style-type: none"> • 后启动另一系统时 • 由分开模式向备用模式变更时 • 重新连接热备电缆时 	待机系统 CPU 模块停止出错“UNIT LAY DIFF. (错误代码: 6030 或 6035)”。

待机系统出现“UNIT LAY DIFF.”时，请确认下述项目，并将控制系统与待机系统的主基板的安装状态同一化。

- 控制系统与待机系统的主基板上安装的模块的型别及种类。
- 网络模块的模式设置。

*: 如果待机系统 CPU 模块出现停止错误，则控制系统 CPU 模块会出现继续运行错误“STANDBY SYS. DOWN (错误代码: 6300)”。

(4) 存储卡安装状态的两系统同一性检查

(a) 检查内容

存储卡安装状态的两系统同一性检查中，对存储卡的有无与种类进行检查。

表 5.15 存储卡安装状态的检查项目

检查项目	检查内容
存储卡的有无	对是否安装了存储卡进行检查。
存储卡的种类	对控制系统与待机系统上安装的存储卡的种类（SRAM 卡、Flash 卡、ATA 卡）是否吻合进行检查。

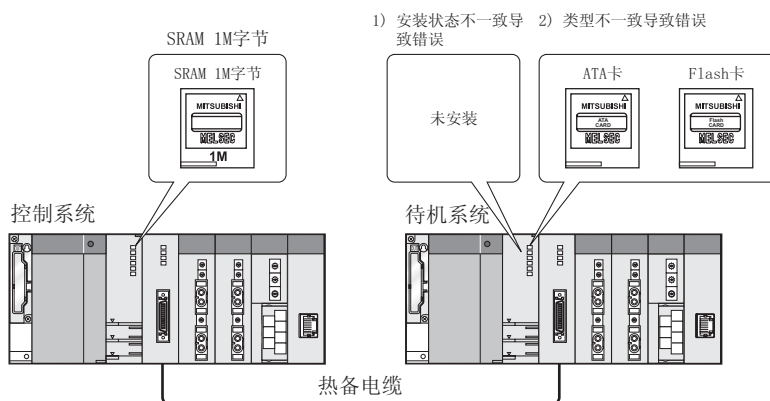


图 5.15 存储卡安装状态的两系统同一性检查

(b) 不一致时的错误内容

存储卡安装状态不一致时的错误内容如表 5.16 所示。

表 5.16 存储卡安装状态不一致时的错误内容

执行条件	错误内容
<ul style="list-style-type: none"> 同时起动两个系统电源时 同时解除两个系统的 CPU 模块复位时 	控制系统与待机系统的 CPU 停止出错“CARD TYPE DIFF. (出错代码: 6040 或 6041)”。

控制系统与待机系统的 CPU 模块发生“CARD TYPE DIFF.”错误时，请将控制系统与待机系统的存储卡的安装状态设为一致。

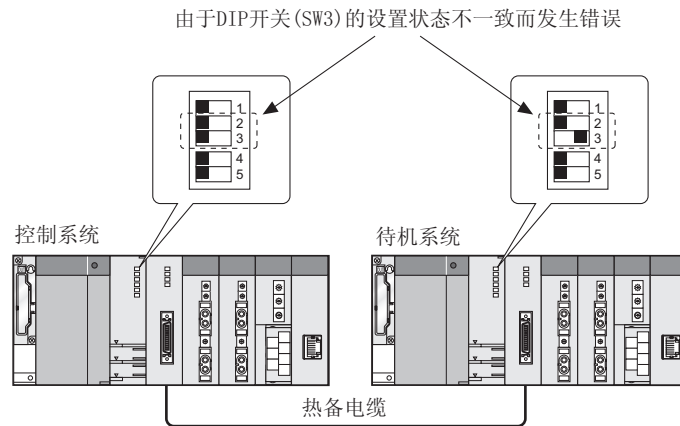
☒ 要点

- 存储卡安装状态的两系统同一性检查，不对存储卡的空间进行检查。使用空间不同的存储卡时，请检查在实际控制中使用的空间。
- 冗余系统运行时接通特殊继电器的“拨卡许可标志 (SM609)”，变更存储卡，也不会进行存储卡安装状态的两系统同一性检查，所以不会发生错误。但是，如果同时启动了两系统的电源或同时将两系统 CPU 模块复位解除，将进行模块安装状态的两系同一性检查。在冗余系统运行时变更存储卡时，请确存储卡的种类相同。

(5) 参数有效驱动的两系统同一性检查

(a) 检查内容

对控制系统与待机系统的参数有效驱动 (DIP 开关 SW2, SW3) 的设置状态进行确认。



(b) 不一致时的错误内容

参数有效驱动的设置不一致时的错误内容如表 5.17 所示。

表 5.17 参数有效驱动的设置不一致时的错误内容

执行条件	错误内容
<ul style="list-style-type: none"> 同时起动两个系统电源时 同时解除两个系统的 CPU 模块复位时 	控制系统与待机系统 CPU 模块出现停止错误：“FILE DIFF. (错误码：6001)”。
<ul style="list-style-type: none"> 一个系统后起动时 由分开模式变更为备份模式时 热备电缆再次连接时 	只有待机系统 CPU 模块发生停止错误：“FILE DIFF. (错误码：6001)”*

待机系统 CPU 模块发生“FILE DIFF.”错误时，请将控制系统与待机系统的 CPU 模块的 DIP 开关 SW2, SW3 的设置状态设为一致。

*: 待机系统 CPU 模块发生停止错误时，控制系统 CPU 模块将发生继续运作型错误：“STANDBY SYS. DOWN (错误码：6300)”。

5.1.5 自我检测功能

(1) 什么是自我检测功能

自我检测功能是指冗余 CPU 自己检测有无异常。

自我检测功能的目的是为了防止冗余 CPU 的误动作以及进行预防维护。

在冗余系统接通电源时或者冗余 CPU 在 RUN 时发生异常，通过自我检测功能检测出异常状况，并将错误显示出来，进行系统切换。

(2) 检测出异常时的处理

(a) 检测出异常时的处理

冗余 CPU 在检测出异常时将进行以下处理。

1) ERR. LED 等亮灯

2) 特殊继电器 (SM0, SM1) ON

3) 将异常内容 (错误码) 存储到特殊寄存器 (SD0)

检测出多处异常时，最新的错误码将被存储到 SD0 中。

请在程序上使用特殊继电器、特殊寄存器使 PLC 或者机械系统互锁。

(b) 异常记录的确认

冗余 CPU 对最新的 16 个错误码进行记录。

通过 GX Developer 的 PLC 检测可对异常记录进行确认。

即使 PLC 电源 OFF 后，由于有电池故障记录将进行备份。

(3) 检测出异常时的冗余 CPU 的动作

(a) 检测出异常时的动作模式

通过自我检测功能检测出异常时，冗余 CPU 的动作有以下 2 种模式。

1) 停止冗余 CPU 运算的模式

检测出错误时立即停止运算，进行系统切换。

未被分配到主基板上的输出 (Y) 将全部保持。

被分配到主基板上的输出 (Y)，将通过 PC 参数的 I/O 分配设置的“错误时的输出模式”发生如下变化。

- 设置为“清除输出” (缺省) 的模块的输出将全部 OFF。(软元件内存的输出 (Y) 将保持。)
- 设置为“保持输出”的模块的输出将保持。(软元件内存的输出 (Y) 将保持。)

2) 继续进行冗余 CPU 运算的模式

检测出异常时，只会停止执行发生了异常的程序 (指令)，其它程序将照常执行。

(b) 可选择动作模式的错误

以下错误可以通过 PLC 参数的 PC RAS 设置来选择运算的“继续进行 / 停止”。
(参数的缺省全部设为“停止”。)

- 1) 运算错误 (含 SFC 程序)
- 2) 扩展指令错误
- 3) 保险丝断裂
- 4) I/O 模块校验错误
- 5) 智能模块程序执行错误
- 6) 存储卡访问错误
- 7) 存储卡操作错误
- 8) 外部电源供给 OFF

I/O 模块校验错误由于设成了“停止”，错误发生时，控制系统将发生停止错误，进行系统切换。

但新控制系统在检测出 I/O 模块校验错误后也将停止运算，冗余系统将停止运算。如果将 I/O 模块校验错误设为“继续进行”，即使发生错误也不会进行系统切换，因此将以发生错误前的 I/O 地址号继续进行运算。

(4) 冗余系统起动时的自我检测

在冗余系统的电源起动时或者 CPU 模块复位被解除时，冗余 CPU 将进行如表 5.18 所示的检测，若检测出异常将发生停止错误。

表 5.18 CPU 模块起动时的检测内容一览表

*1 优先 顺序	检测内容	检测错误			
		错误消息	错误码		
1	冗余 CPU 的硬件检查	CPU 模块的硬件检查	MAIN CPU DOWN *2	1000~1009	
2		RAM 检查	RAM ERROR	1101~1108	
3		运算电路确认	OPE. CIRCUIT ERR.	1200~1202	
4		热备电缆的安装检查	TRK. CABLE ERR.	6120	
5		热备通讯（系统状态）检查	TRK. INT. ERROR	6140	
6	确认冗余系统能否起 动	扩展基板的安装检查	BASE LAY. ERROR	2010	
7		冗余系统不对应模块安装检查	SP. UNIT VER. ERR.	2151	
8		主基板的总线检查		CONTROL-BUS ERR. *2	1411
					1413
					1416
9		基板分配检查	SP. UNIT LAY ERR.	2125	
10		引导检查	BOOT ERROR	2210	
11		参数有无的检查	MISSING PARA.	2200	
12		参数与模块构成的检查			2100~2107
				SP. UNIT LAY ERR.	2121
					2124
13		智能功能模块检查	SP. UNIT DOWN *3	1401	
14		RUN/STOP 开关的状态检查	OPE. MODE DIFF.	6020	
15		控制系统与待机系统的模块构成检查	UNIT LAY. DIFF.	6030	
16		控制系统与待机系统的 CPU 模块型号检查	UNIT LAY. DIFF.	6035	
17		控制系统与待机系统的存储卡安装状态检查		CARD TYPE DIFF.	6040
					6041
18		参数设置内容检查	PARAMETER EEROR	3000~3004 3007	
19		将文件存储到程序内存的检查	FILE SET ERROR	2400 2401	
20		程序文件检查	CAN' T EXE. PRG.	2500~2504	
21	指令码检查	INSTRCT CODE ERR.	4000~4004		
22	指针 (P) 检查		CAN' T SET (P)	4020	
				4021	
23	指针 (I) 检查	CAN' T SET (I)	4030		
24	END 指令检查	MISSING END INS.	4010		
25	链接参数错误	LINK PARA. ERROR	3100~3107		
26	远程密码检查		REMOTE PASS. ERROR	3400	
				3401	
27	智能参数检查	SP. PARA. ERROR	3300~3302		
28	文件的两系统同一性检查	FILE DIFF.	6000		
29	参数有效驱动的两系统同一性检查	FILE DIFF.	6001		

*1: “优先顺序”表示在电源 ON 或者 CPU 模块复位被解除时检测错误的优先顺序。

*2: 有时并不一定按照优先顺序检测错误。

*3: 利用 GX Developer 进行 PLC 参数设置可变更为“继续进行”。

5.1.6 启动模式

启动模式是指在系统接通电源时或解除复位时的决定软元件状态的模式。

启动模式有“初始启动”和“热启动”两种。（缺省为初始启动。）

启动模式可通过 GX Developer 的冗余参数的动作模式设置的启动模式设置进行选择。

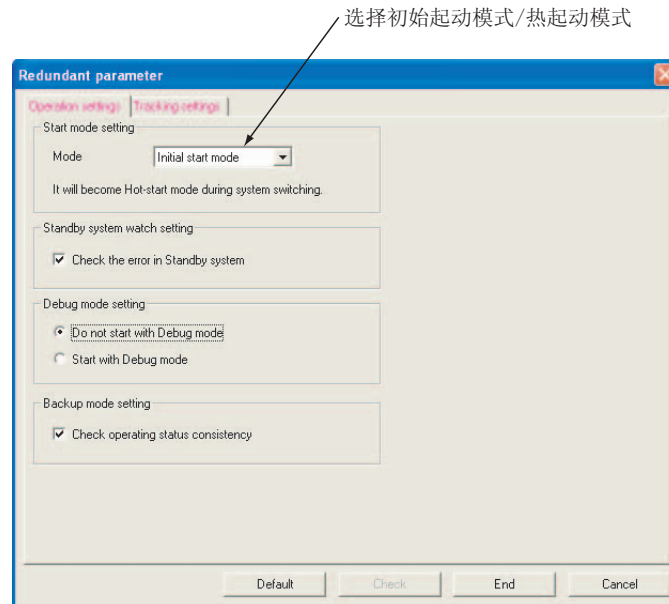


图 5.17 动作模式设置画面

(1) 初始起动模式（缺省）

是指将锁存范围设置的软元件、文件寄存器以外的软元件全部清除（字元件：0，位软元件：OFF）后进行运算的模式。

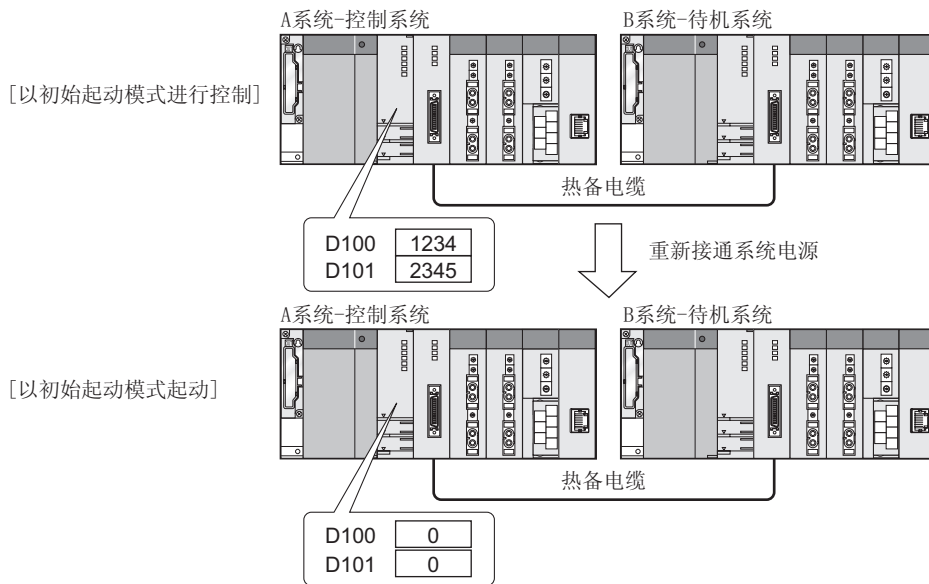


图 5.18 初始起动模式的动作

☒ 要点

由于系统切换而起动新控制系统时，无论设置为哪种起动模式，都将以“热起动”模式起动。

(2) 热起动模式

是指在保持软元件的状态下进行运算的模式。

(步进电机、变址寄存器等一部分软元件将被清除。)

因系统电源 OFF 或 CPU 模块复位而导致系统停机时也能保持软元件的状态，因此重新接通系统电源或解除 CPU 模块复位时也能继续进行系统运行。

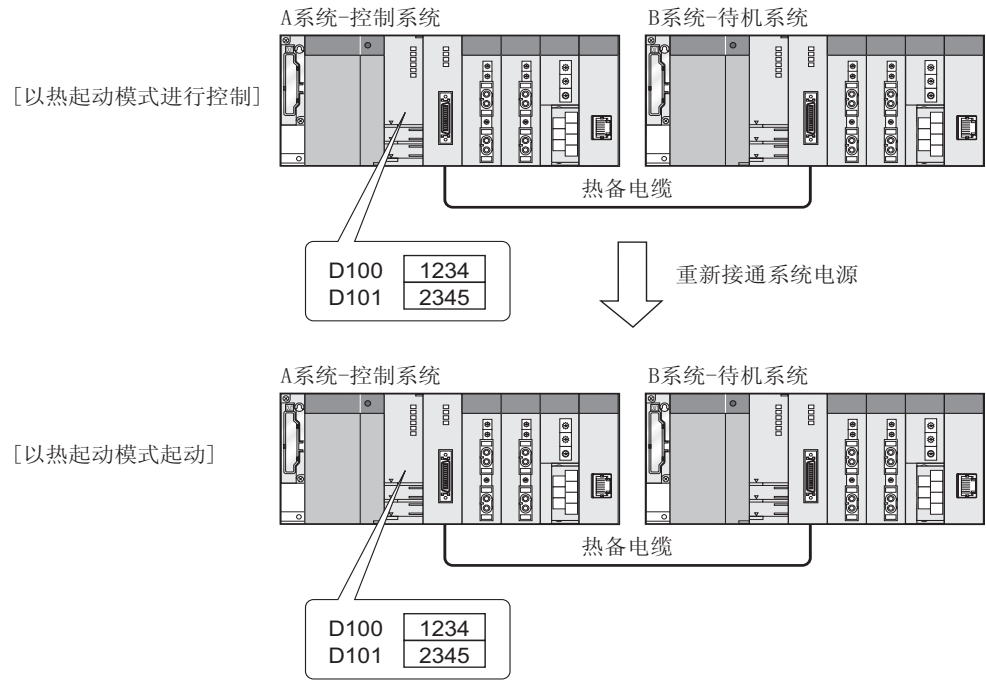


图 5.19 热起动模式的动作

(3) 初始起动模式与热起动模式的不同点

初始起动模式与热起动模式的不同点见表 5.19 所示。

表 5.19 初始起动模式与热起动模式的不同点

		初始起动模式	热起动模式
软元件内存	检索寄存器、步进继电器以外	清除	保持*
			保持
	变址寄存器、步进继电器		清除
	特殊寄存器、特殊继电器		设置初始值
	链接特殊寄存器、链接特殊继电器		清除
	软元件初始值设置复位		设置初始值
	本地软元件		清除
	文件寄存器		保持
程序执行	初始执行型程序	STOP → RUN 时仅执行一次	
	许可 / 禁止分配状态		设为禁止分配
	SM402 (RUN 后 1 个扫描周期 ON)	STOP → RUN 时 1 个扫描周期 ON	
	SM403 (RUN 后 1 个扫描周期 OFF)	STOP → RUN 时 2 个扫描周期 OFF	
程序执行类型 (初始 / 扫描 / 待机)			依据 PC 参数的设置
文件寄存器设置			依据 PC 参数的设置
备注文件设置			依据 PC 参数的设置
SFC 程序起动模式			依据 PC 参数的设置
标准 ROM 存储卡的 B00T			依据 PC 参数的设置
通过智能模块参数进行初始设置			反映智能模块参数

*: 软元件的数据清除, 是通过锁存清除而进行的。

5.2 功能一览

冗余系统的功能如表 5.20 所示。
 冗余系统以外的功能，请参照以下手册。
 ➤ QCPU 用户手册（功能解说、程序维护篇）

表 5.20 功能一览表

项目	内容	参考
系统切换（控制系统及待机系统的切换）功能	控制系统与待机系统的切换功能（将控制系统切换为待机系统，将待机系统切换为控制系统）。 有系统切换和用户切换 2 种。	5.3 节
运行模式的变更	变更分开模式与备份模式的功能。	5.4 节
热备传送功能	在控制系统故障、异常时，为使系统继续运行，将控制系统的数发送到待机系统的功能。 即使控制系统由于故障、异常而发生系统切换时，也可以用相同的数据继续进行控制。	5.5 节
在线程序写入的冗余跟踪功能	将控制系统中的 PLC 写入的程序、参数、运行中写入的程序发送到待机系统的功能。	5.6 节
从控制系统向待机系统进行存储复制的功能	将控制系统的程序内存内容复制到待机系统的功能。 （在更换了待机系统的 CPU 模块时，可以使控制系统与待机系统的程序内存内容相同。） 有通过“GX Developer”和通过“特殊继电器、特殊寄存器”两种方法。	5.7 节
在线模块更换	安装了冗余 CPU 的基板上的 I/O 模块可以在电源 ON 状态下更换的功能。 安装在 MELSECNET/H 远程 I/O 站中的 I/O 模块、智能功能模块（功能版本 C）可以在电源 ON 状态下更换的功能。 在使用了冗余基板的系统中，可以在系统运行中更换电源模块的功能。	5.8 节

5.3 系统切换（控制系统与待机系统的切换）功能

对冗余系统运行中的系统切换方法、执行计时、可否执行、切换后的控制系统与待机系统的 CPU 模块的动作以及注意事项进行说明。

5.3.1 系统切换方法

系统切换方法有冗余系统自动进行的“系统切换”和用户任意进行的“用户切换”两种。且，可否执行“系统切换”和“用户切换”根据运行模式的不同而不同。（关于运行模式，请参照 5.1.3 项。）

系统切换方法与可执行的运行模式见表 5.21 所示。

表 5.21 系统切换方法与可执行的运行模式

系统切换	系统切换方法	可执行的运行模式
系统切换	<ul style="list-style-type: none"> • 控制系统异常时的切换 • 因网络模块的切换请求而进行切换 	备份模式
用户切换	<ul style="list-style-type: none"> • 由 GX Developer 的系统切换操作而进行切换 *1 • 由系统切换指令而进行切换 	备份模式 分开模式

在备份模式下进行系统切换，新控制系统与新待机系统的 CPU 模块的错误记录中将储存以下错误码。

此时“ERR.”LED 将保持灭灯。（“ERR.”LED 不会亮灯 / 闪烁。）

- 新控制系统：“CONTROL EXE.（错误码：6200）”
- 新待机系统：“STANDBY（错误码：6210）”

利用 GX Developer 可确认 PLC 检测出错误后是否进行了系统切换。*2

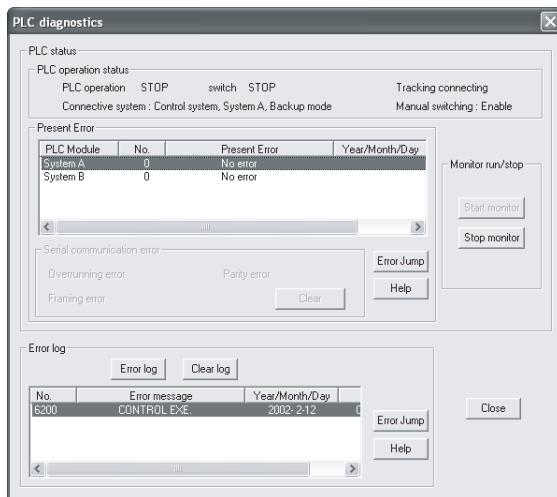


图 5.20 新控制系统的 PC 检测画面

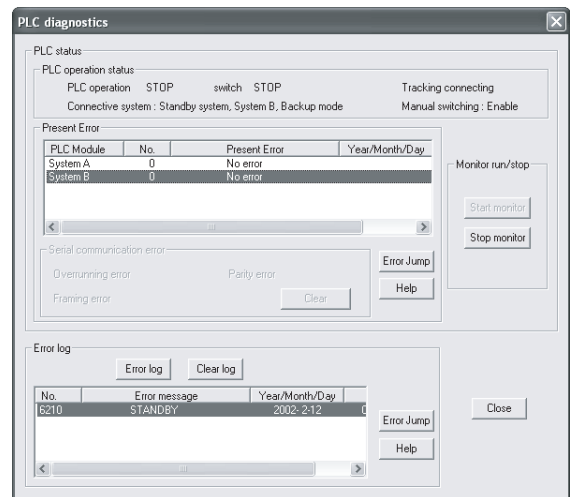


图 5.21 新待机系统的 PC 检测画面

*1: 从 OPS(使用了 EZSocket 的应用程序)也可进行系统切换。

*2: 新待机系统发生“WDT 错误”时，不能经由热备电缆进行 PLC 检测。

请重新将 RS-232 电缆 /USB 电缆连接在需进行 PLC 检测的系统（新控制系统 / 新待机系统）上之后，再进行 PLC 检测。

此外可通过错误详细窗口确认系统切换原因。

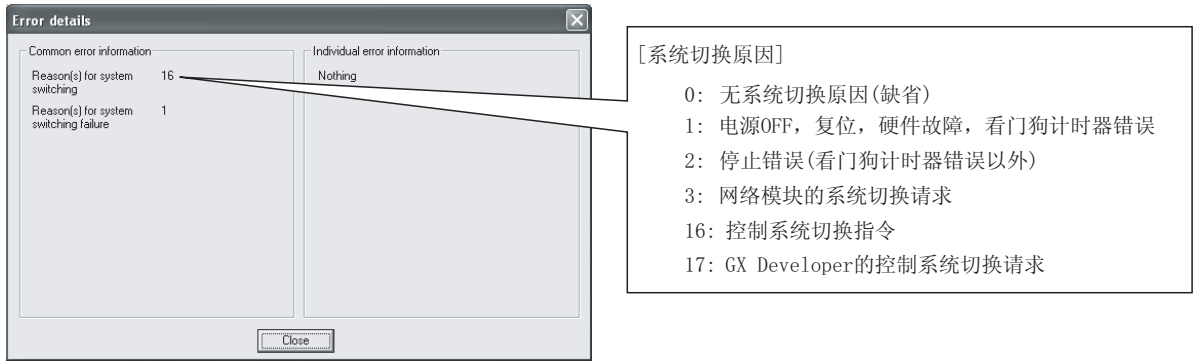


图 5.22 错误详细窗口

(1) 系统切换

系统切换是指冗余 CPU 判断是否需要系统进行切换之后，自动切换控制系统与待机系统的方法。

系统切换有“控制系统异常时的切换”与“由网络模块的系统切换请求而进行切换”。

(a) 控制系统异常时的切换

冗余系统中，待机系统 CPU 模块监视控制系统的运行状态。

控制系统进入以下状态，不能进行冗余系统的控制时，待机系统 CPU 模块将切换为控制系统，继续进行冗余系统控制。

- 控制系统 CPU 模块发生了停止错误时
- 控制系统电源 OFF 时
- 控制系统 CPU 模块被复位时

控制系统 CPU 模块发生继续运作型错误时，不能进行系统切换。

控制系统 CPU 模块发生停止错误时，其动作如下图所示。

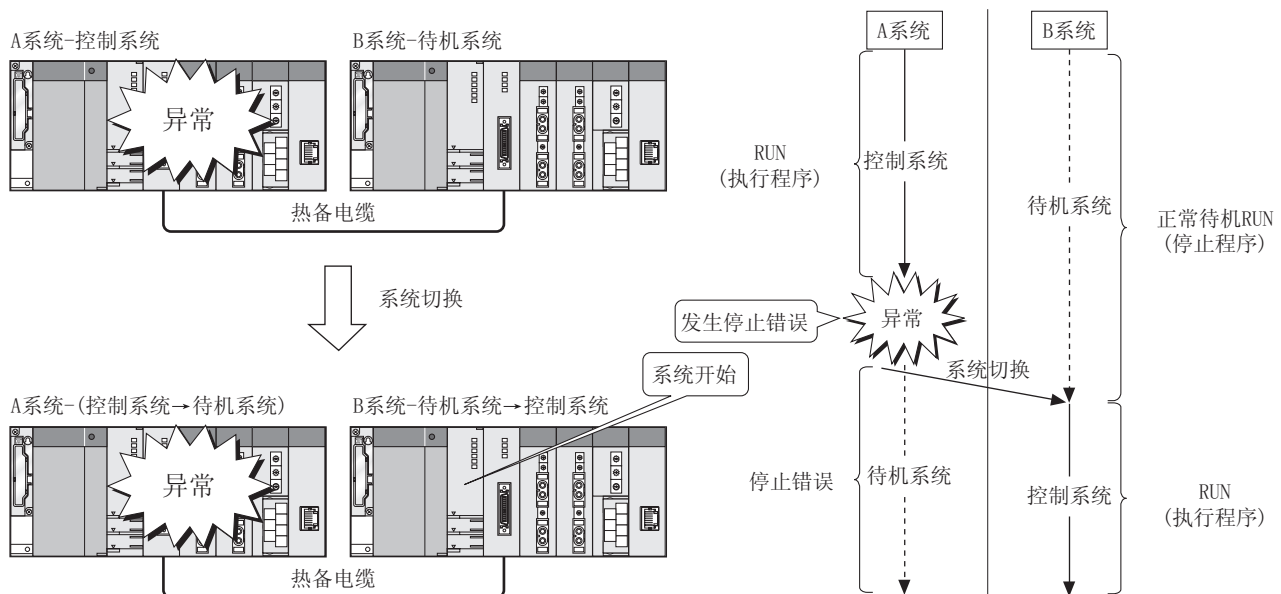


图 5.23 控制系统异常时的切换动作

(b) 由网络模块的系统切换请求而进行切换。

控制系统的 MELSECNET/H 网络，Ethernet 接口模块检测到通讯异常或断线* 时，将向 CPU 模块发出系统切换请求。（待机系统的 MELSECNET/H 网络，Ethernet 接口模块检测到通讯异常或断线* 时，不会发出系统切换请求。）

控制系统 CPU 模块接收到网络模块的系统切换请求后，将通过 END 处理进行系统切换。

接收到网络系统的切换请求后的动作如下图所示。

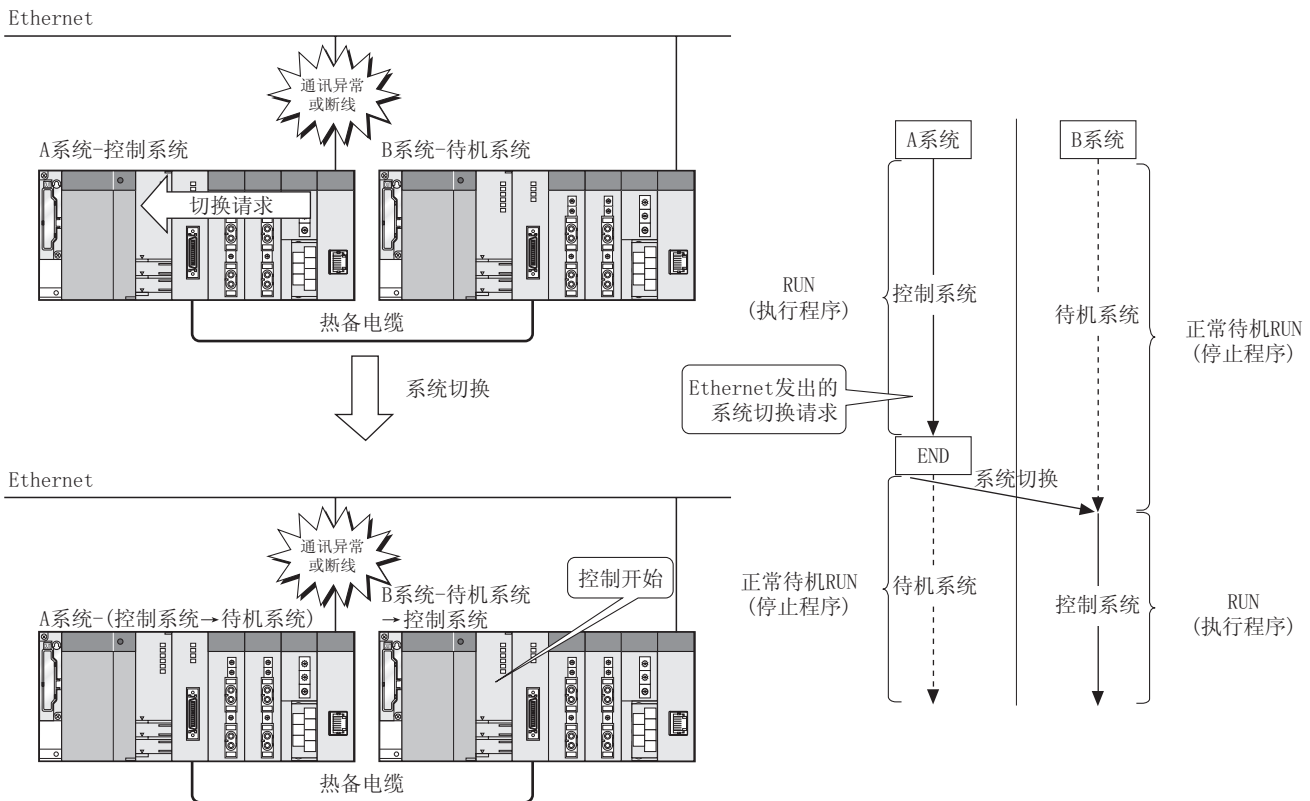


图 5.24 由网络系统发出切换请求而进行系统切换的动作

*: 能检测出 Ethernet 断线的只有 QJ71E71-100。

☒ 要点

1. 能够发出系统切换请求的网络模块只有冗余系统对应的 MELSECNET/H 网络，Ethernet 接口模块。
冗余系统对应的上述模块的系列 No.，请参照 2.3 节。

网络模块的电缆断线时，有根据控制系统与待机系统的异常检测所进行的时间执行系统切换与不执行系统切换两种情况。

[例] 下图的 MELSECNET/H 网络系统为以下情况。

- 如果控制系统先检测出电缆断线，则进行系统切换。
- 如果待机系统先检测出电缆断线，则不进行系统切换。

此时，控制系统 CPU 模块将发生继续运作型错误：“CAN'T SWITCH (错误码：6220)”。

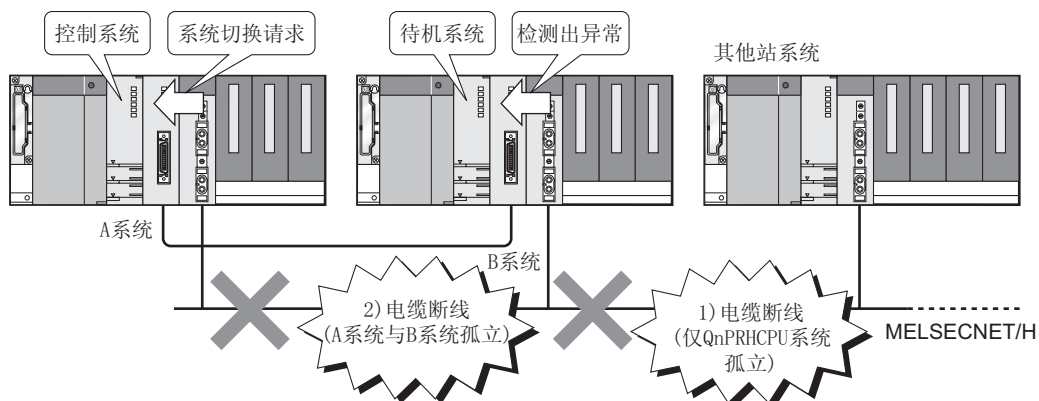


图 5.25 电缆断线时的系统切换动作

1

概要

2

系统构成

3

热备电缆

4

冗余系统的启动步骤

5

冗余系统的功能

6

冗余系统的网络

7

编程的注意事项

8

故障排除

(2) 用户切换

用户切换是指在系统运行中用户任意进行的系统切换。

用户切换有“由 GX Developer 进行的系统切换”与“由系统切换指令 (SP. CONTSW) 进行的系统切换”两种。

用户切换是对控制系统模块而进行的。

(a) 由 GX Developer 进行的系统切换

如果利用 GX Developer 切换控制系统 CPU 模块，将通过 END 处理进行系统切换。

1) 由 GX Developer 进行系统切换的步骤如下。

- 控制系统 CPU 模块的“手动切换许可标志 (SM1592)” ON (允许)。
- ↓
- 通过 GX Developer 的远程操作向控制系统 CPU 模块发出系统切换请求。

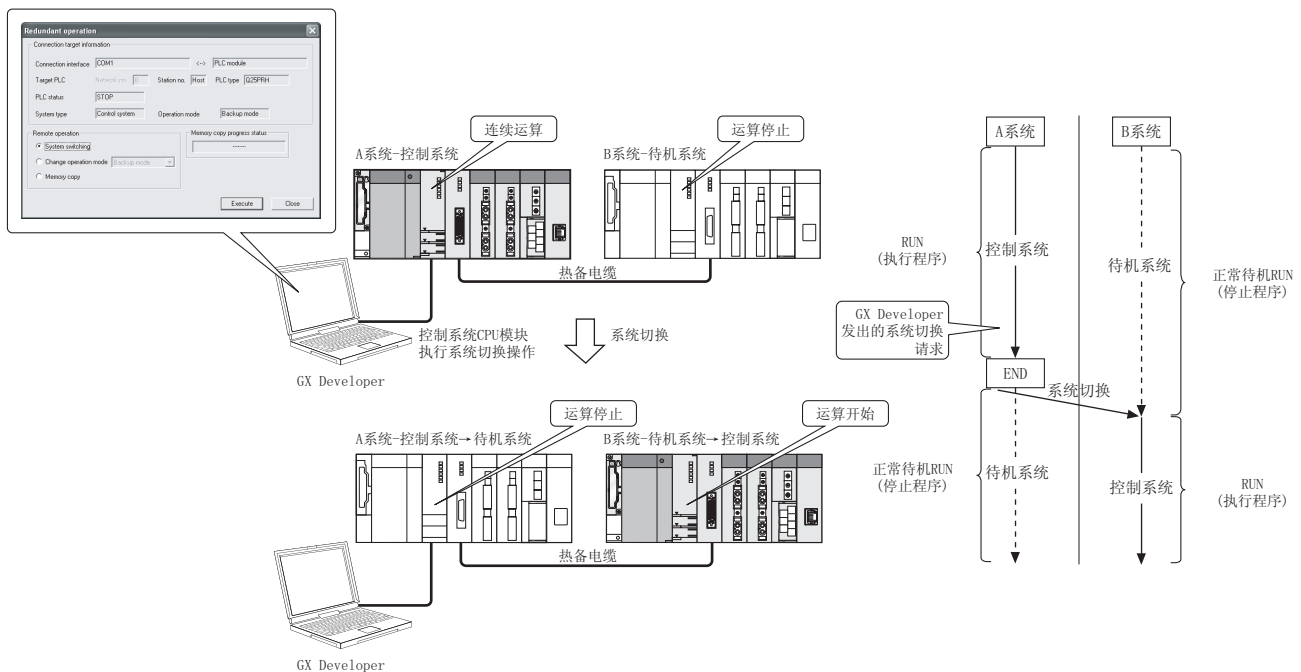


图 5.26 由 GX Developer 而进行系统切换的动作

☒ 要点

1. 由 GX Developer 进行了系统切换后，如果 SM1592 没有 ON，将显示图 5.27 所示的错误对话框。
- 图 5.27 的错误对话框显示后，请在 SM1592 ON 之后再重新用 GX Developer 进行系统切换。

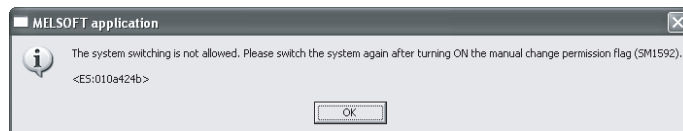


图 5.27 GX Developer 显示的错误对话框

(b) 由系统切换指令 (SP. CONTSW 指令 *1) 进行的系统切换
 在控制系统模块中执行系统切换指令，在执行指令后通过 END 处理进行系统切换。

1) 由系统切换指令进行的系统切换的步骤如下。

- 控制系统 CPU 模块的“手动切换许可标志 (SM1592)” ON (允许)。
- ↓
- 在控制系统 CPU 模块中将系统切换请求 ON，执行系统切换指令。

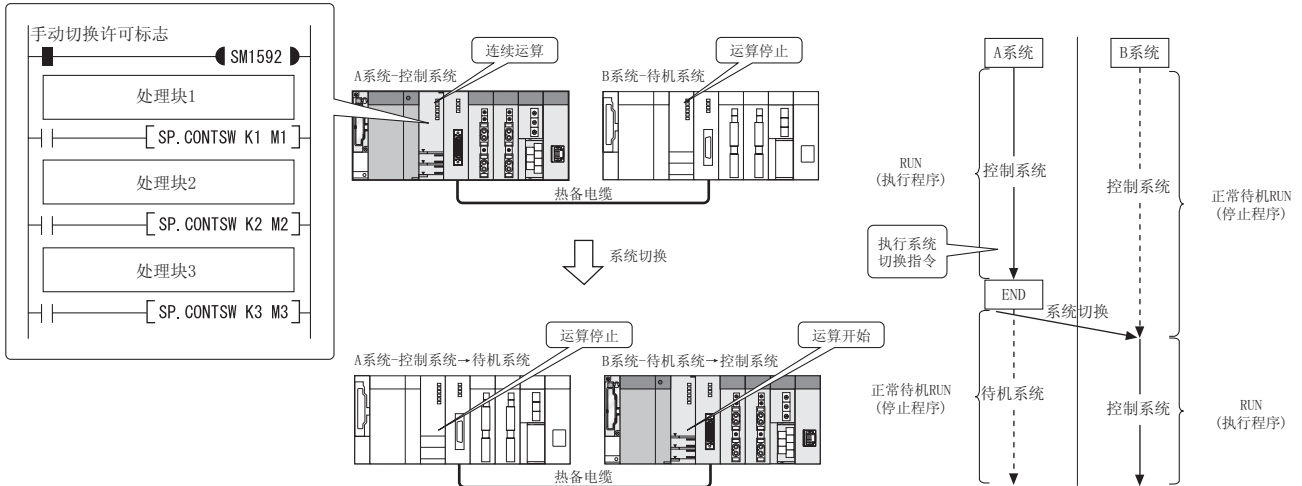


图 5.28 由系统切换指令而进行系统切换的动作

*1: 关于系统切换指令的详细内容，请参照以下手册。

☞ QCPU (Q 模式) / QnACPU 编程手册 (通用指令篇)

☒ 要点

1. 执行系统切换指令 (SP. CONTSW) 时的注意事项

由于控制系统与待机系统的 CPU 模块的程序与软元件数据均相同，在控制系统 CPU 模块中执行系统切换指令进行系统切换，在新控制系统 CPU 模块中也可能执行系统切换。

执行系统切换指令时，需要使用图 5.29 所示的特殊继电器的“待机系统→控制系统时 1 个扫描周期 ON(SM1518)”，有必要使程序变为不会在新控制系统 CPU 模块中重新执行系统切换指令。

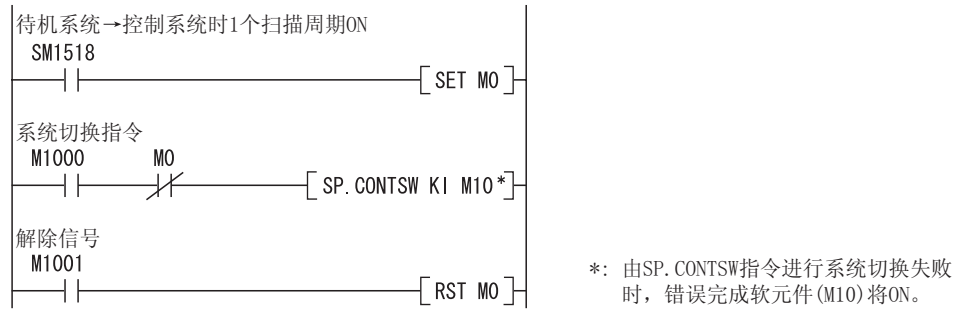


图 5.29 在新控制系统 CPU 模块中不会重新执行系统切换指令的程序

2. 系统切换指令的错误完成软元件可用于确认执行 / 不执行由系统切换指令而进行的系统切换。

- 错误完成软元件 OFF 时 执行系统切换
- 错误完成软元件 ON 时 不执行系统切换

2) 系统切换指令中将切换原因作为变量进行设置。

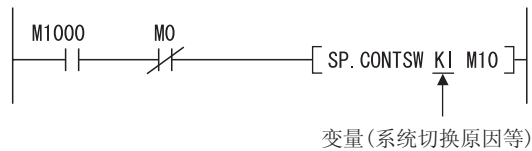


图 5.30 系统切换指令的程序示例

PLC 检测画面中显示系统切换指令的错误详细窗口时，可确认系统切换指令的变量的值。

系统切换指令的变量的值可用于故障排除。

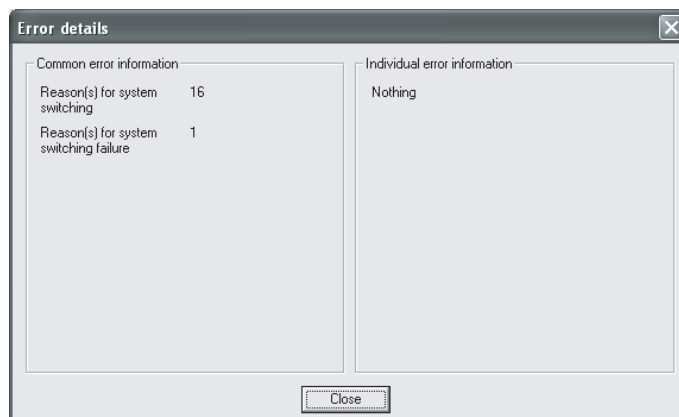


图 5.31 错误详细窗口

此外，该变量的值在特殊寄存器的“冗余对应（切换指令变量）(SD1602)”中也有储存。

(3) 系统切换的优先顺序

进行系统切换时的优先顺序见表 5.22 所示。

表 5.22 系统切换原因的优先顺序

优先顺序	系统切换原因
高	1 <ul style="list-style-type: none"> • 控制系统的电源 OFF • 控制系统 CPU 模块复位
	2 <ul style="list-style-type: none"> • 控制系统 CPU 模块发生停止错误
↓	3 <ul style="list-style-type: none"> • 执行系统切换指令
	4 <ul style="list-style-type: none"> • GX Developer 的系统切换操作
	5 <ul style="list-style-type: none"> • 网络模块发出的其它切换请求
低	

(a) 多个系统切换请求同时发生时的系统切换处理

多个系统切换请求同时发生时，对优先顺序高的切换原因进行系统切换。

(b) GX Developer 中显示的错误消息

由 GX Developer 进行了系统切换时，如果因其它原因执行系统切换，GX Developer 中将显示图 5.32 所示的错误消息。

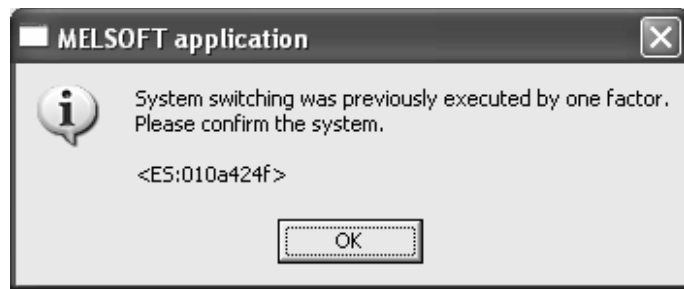


图 5.32 GX Developer 中显示的错误消息

(4) 对待机系统 CPU 模块进行了系统切换时的动作

即使对待机系统 CPU 模块发出系统切换请求，也不会进行系统切换。

对待机系统 CPU 模块进行了系统切换时的动作如表 5.23 所示。

表 5.23 对待机系统 CPU 模块发出了系统切换请求时的动作

系统切换请求	运行模式	
	备份模式	分开模式
由系统切换指令而进行的切换。	不执行	执行指令时发生停止错误“OPERATION ERROR(错误码:4121)”。
由 GX Developer 而进行的切换。	进行了系统切换的 GX Developer 中将显示以下错误消息。 	进行了系统切换的 GX Developer 中将显示以下错误消息。 

5.3.2 系统切换执行时机

发生系统切换原因时的时机如表 5.24 所示。

表 5.24 系统切换执行时间

系统切换方法	控制系统的切换原因、	执行时机
系统切换	停止出错	发生切换原因时，立即执行切换。
	电源 OFF	
	复位	
用户切换	来自网络模块的切换要求	由发生切换原因时的扫描的 END 处理执行切换。*1
	来自 GX Developer 的系统切换	
	来自系统切换指令的系统切换	

*1: 系统切换原因发生后，即使执行 COM 指令也不会 END 处理之前进行系统切换。
关于 COM 指令的详细内容，请参照以下手册。

 QCPU (Q 模式) / QnACPU 编程手册 (通用指令篇)

5.3.3 可否执行系统切换

(1) 备份模式的情况下

备份模式的情况下可否执行系统切换，如表 5.25 所示。

表 5.25 可否执行系统切换

待机系统的动作状态*1	控制系统的系统切换原因						
	系统切换					用户切换	
	看门狗计时器错误以外的停止错误	看门狗计时器错误*3	硬件故障	电源 OFF 复位	网络模块发出系统切换请求	由 GX Developer 而进行的系统切换	由系统切换指令而进行的系统切换
正常	○	○	○	○	○	○	○
继续运作型错误	○	○	○	○	○	○	○
电源 OFF *2 复位 *2 硬件故障 *2	×	○*4	○*4	×	×	×	×
看门狗计时器错误 *2 *3	×	○	○	○	×	×	×
看门狗计时器错误以外的停止错误 *2	○	○	○	○	×	×	×
检测出网络模块异常时	○	○	○	○	×	×	×
正在从控制系统向待机系统进行内存复制	○	○	○	○	×	×	×
正在执行 RUN 时写入	○	○	○	○	×	×	×
两系统动作状态不一致时	○	○	○	○	×	×	×
热备电缆脱落	×	○*4	○*4	×	×	×	×
热备电缆正在准备发送	×	○	○	○	×	×	×
系统切换请求超时	×	○	○	○	×	×	×
正在执行系统切换	○	○	○	○	○	×	×

○：系统可切换 ×：系统不可切换

*1: 待机系统的动作状态如表 5.26 所示。

*2: 待机系统的电源 OFF/ 复位时，因待机系统停止错误、热备电缆脱落等原因导致不能进行系统切换时，其原因消除时系统可能进行系统切换。(☞ 表 5.27~ 表 5.29)

*3: 看门狗计时器错误为“WDT ERROR(错误码: 5000 或 5001)”。

*4: 控制系统切换为待机系统，但待机系统的系统状态不变。

表 5.26 动作状态与内容

动作状态	内容
正常	表示 CPU 模块未发生连续运作型错误、停止错误的 RUN 状态、STOP 状态、PAUSE 状态。
连续运作型错误	表示 CPU 模块发生连续运作型错误的 RUN 状态、STOP 状态、PAUSE 状态
停止错误	表示 CPU 模块发生停止错误，CPU 模块已停止的状态。
电源 OFF	表示系统电源 OFF 的状态。
复位	表示正在进行 CPU 模块的复位的状态。
检测出网络异常时	表示待机系统的网络模块最多 8 个 (MELSECNET/H 网络模块：最多 4 个，Ethernet 接口模块：最多 4 个) 中，检测出 1 个异常的状态。
热备电缆正在准备发送	表示经由热备电缆进行的控制系统与待机系统的通讯未确立的状态。
系统切换请求超时	表示执行系统切换处理时因干扰而导致控制系统与待机系统通讯数据发生异常，系统切换不能正常完成的状态。
正在执行系统切换	由于前一次发生的系统切换原因，控制系统或待机系统正在执行系统切换，系统切换尚未完成的状态。

☒ 要点

1. 在 PLC 参数的 I/O 分配设置的详细设置画面中所设置的“H/W 异常时的 CPU 动作模式”，请设为“停止（缺省）”。
如果将 H/W 异常时的 CPU 动作模式设为“继续运行”，网络模块的硬件异常导致发生“SP. UNIT DOWN”时也不能进行系统切换。

表 5.27 由于待机系统电源 OFF、复位、硬件故障等原因导致不能进行系统切换时的动作

系统切换方法	控制系统的切换原因	系统切换前的状态		发生系统切换原因后的系统状态		B 系统电源 OFF → ON 或解除 CPU 模块复位后的动作
		A 系统	B 系统	A 系统	B 系统	
系统切换	看门狗计时器错误以外的停止错误	控制系统	待机系统	控制系统	待机系统	以待机系统启动
	监视计时器错误	控制系统	待机系统	待机系统	待机系统	以控制系统启动
	硬件故障	控制系统	待机系统	控制系统	待机系统	以控制系统启动
	电源 OFF	控制系统	待机系统	控制系统	待机系统	以控制系统启动
	复位	控制系统	待机系统	控制系统	待机系统	以控制系统启动
	网络模块发出系统切换请求	控制系统	待机系统	控制系统	待机系统	通过系统切换 B 系统变为控制系统
用户切换	GX Developer 发出系统切换请求	控制系统	待机系统	控制系统	待机系统	以待机系统启动
	由系统切换指令而进行系统切换	控制系统	待机系统	控制系统	待机系统	以待机系统启动

表 5.28 待机系统由于看门狗计时器错误以外的停止错误而导致不能进行系统切换时的动作

系统切换方法	系统切换方法	系统切换前的状态		发生系统切换原因后的系统状态		B 系统电源 OFF → ON 后的动作
		A 系统	B 系统	A 系统	B 系统	
系统切换	看门狗计时器错误以外的停止错误	控制系统	待机系统	控制系统	待机系统	以待机系统启动
	看门狗计时器错误	控制系统	待机系统	待机系统	待机系统	以控制系统启动
	硬件故障	控制系统	待机系统	待机系统	控制系统	以控制系统启动
	电源 OFF	控制系统	待机系统	待机系统	控制系统	以控制系统启动
	复位	控制系统	待机系统	待机系统	控制系统	以控制系统启动
	网络模块发出系统切换请求	控制系统	待机系统	控制系统	待机系统	通过系统切换 B 系统变为控制系统
用户切换	GX Developer 发出系统切换请求	控制系统	待机系统	控制系统	待机系统	以待机系统启动
	由系统切换指令而进行系统切换	控制系统	待机系统	控制系统	待机系统	以待机系统启动

表 5.29 由于热备电缆脱落导致不能进行系统切换时的动作

系统切换方法	控制系统的切换原因	系统切换前的状态		发生系统切换原因后的系统状态		热备电缆连接后的动作
		A 系统	B 系统	A 系统	B 系统	
系统切换	看门狗计时器错误以外的停止错误	控制系统	待机系统	控制系统	待机系统	不进行系统切换
	看门狗计时器错误	控制系统	待机系统	待机系统	待机系统	不进行系统切换
	硬件故障	控制系统	待机系统	控制系统	待机系统	不进行系统切换
	电源 OFF	控制系统	待机系统	控制系统	待机系统	不进行系统切换
	复位	控制系统	待机系统	控制系统	待机系统	不进行系统切换
	网络模块发出系统切换请求	控制系统	待机系统	控制系统	待机系统	不进行系统切换
用户切换	GX Developer 发出系统切换请求	控制系统	待机系统	控制系统	待机系统	不进行系统切换
	由系统切换指令而进行系统切换	控制系统	待机系统	控制系统	待机系统	不进行系统切换

1 概要
2 系统构成
3 热备电源
4 冗余系统的启动步骤
5 冗余系统的功能
6 冗余系统的网络
7 编程的注意事项
8 故障排除

表 5.30 待机系统由于网络模块异常不能进行系统切换时

系统切换方法	控制系统的切换原因	系统切换前的状态		发生系统切换原因后的系统状态		B 系统电源 OFF → ON 后的动作
		A 系统	B 系统	A 系统	B 系统	
系统切换	看门狗计时器错误以外的停止错误	控制系统	待机系统	待机系统	控制系统	以控制系统启动
	看门狗计时器错误	控制系统	待机系统	待机系统	待机系统	以控制系统启动
	硬件故障	控制系统	待机系统	待机系统	控制系统	以控制系统启动
	电源 OFF	控制系统	待机系统	待机系统	控制系统	以控制系统启动
	复位	控制系统	待机系统	待机系统	控制系统	以控制系统启动
	网络模块发出系统切换请求	控制系统	待机系统	控制系统	待机系统	以待机系统启动
用户切换	GX Developer 发出系统切换请求	控制系统	待机系统	控制系统	待机系统	以待机系统启动
	由系统切换指令而进行系统切换	控制系统	待机系统	控制系统	待机系统	以待机系统启动

表 5.31 待机系统由于看门狗计时器错误不能进行系统切换时

系统切换方法	控制系统的切换原因	系统切换前的状态		发生系统切换原因后的系统状态		B 系统电源 OFF → ON 后的动作
		A 系统	B 系统	A 系统	B 系统	
系统切换	看门狗计时器错误以外的停止错误	控制系统	待机系统	控制系统	待机系统	以待机系统启动
	看门狗计时器错误	控制系统	待机系统	待机系统	待机系统	以控制系统启动
	硬件故障	控制系统	待机系统	待机系统	控制系统	以控制系统启动
	电源 OFF	控制系统	待机系统	待机系统	控制系统	以控制系统启动
	复位	控制系统	待机系统	待机系统	控制系统	以控制系统启动
	网络模块发出系统切换请求	控制系统	待机系统	控制系统	待机系统	通过系统切换 B 系统变为控制系统
用户切换	GX Developer 发出系统切换请求	控制系统	待机系统	控制系统	待机系统	以待机系统启动
	由系统切换指令而进行系统切换	控制系统	待机系统	控制系统	待机系统	以待机系统启动

(2) 分开模式的情况下

分开模式下可否执行系统切换的情况如表 5.32 所示。

表 5.32 可否执行系统切换

待机系统的动作状态 *1	控制系统的系统切换原因						
	系统切换					用户切换	
	看门狗计时器错误以外的停止错误	看门狗计时器错误 *2	硬件故障	电源 OFF 复位	网络模块发出系统切换请求	由 GX Developer 而进行的系统切换	由系统切换指令而进行的系统切换
正常	×	×	×	×	×	○	○
继续运作型错误	×	×	×	×	×	○	○
电源 OFF 复位 H/W 故障	×	×	×	×	×	×	×
看门狗计时器错误 *2	×	×	×	×	×	×	×
看门狗计时器错误以外的停止错误	×	×	×	×	×	×	×
检测出网络模块异常时	×	×	×	×	×	○	○
正在从控制系统向待机系统进行复制	×	×	×	×	×	×	×
正在执行 RUN 时写入	×	×	×	×	×	○	○
两系统动作状态不一致时	×	×	×	×	×	○	○
热备电缆脱落	×	×	×	×	×	×	×
热备电缆正在准备发送	×	×	×	×	×	×	×
系统切换请求超时	×	×	×	×	×	×	×
正在执行系统切换	×	×	×	×	×	×	×

○：可执行系统切换，×：不可执行系统切换

*1： 待机系统的动作状态如表 5.33 所示。

表 5.33 动作状态与内容

动作状态	内容
正常	表示 CPU 模块未发生连续运作型错误、停止错误的 RUN 状态、STOP 状态、PAUSE 状态。
连续运作型错误	表示 CPU 模块发生连续运作型错误的 RUN 状态、STOP 状态、PAUSE 状态
停止错误	表示 CPU 模块发生停止错误，CPU 模块已停止的状态。
电源 OFF	表示系统电源 OFF 的状态。
复位	表示正在进行 CPU 模块的复位的状态。
检测出网络异常时	表示待机系统的网络模块最多 8 个 (MELSECNET/H 网络模块：最多 4 个，Ethernet 接口模块：最多 4 个) 中，检测出 1 个异常的状态。
热备电缆正在准备发送	表示经由热备电缆进行的控制系统与待机系统的通讯未确立的状态。
系统切换请求超时	表示执行系统切换处理时因干扰而导致控制系统与待机系统通讯数据发生异常，系统切换不能正常完成的状态。
正在执行系统切换	由于前一次发生的系统切换原因，控制系统或待机系统正在执行系统切换，系统切换未能完成的状态。

*2： 相当于看门狗计时器错误为“WDT ERROR(错误码：5000 或 5001)”。

表 5.34 由于分开模式而不能进行系统切换时的动作

系统切换方法	控制系统的切换原因	系统切换前的状态		发生系统切换原因后的系统状态		热备电缆连接后的动作
		A 系统	B 系统	A 系统	B 系统	
系统切换	看门狗计时器错误以外的停止错误	控制系统	待机系统	控制系统	待机系统	不进行系统切换
	看门狗计时器错误	控制系统	待机系统	控制系统	待机系统	不进行系统切换
	硬件故障	控制系统	待机系统	控制系统	待机系统	由于控制系统发生 H/W 故障，不能从分开模式变更为备份模式
	电源 OFF	控制系统	待机系统	控制系统	待机系统	由于控制系统电源 OFF，不能从分开模式变更为备份模式
	复位	控制系统	待机系统	控制系统	待机系统	由于控制系统处于复位状态，不能从分开模式变更为备份模式
	网络模块发出系统切换请求	控制系统	待机系统	控制系统	待机系统	不进行系统切换
用户切换	GX Developer 发出系统切换请求	控制系统	待机系统	待机系统	控制系统	不进行系统切换
	由系统切换指令而进行系统切换	控制系统	待机系统	待机系统	控制系统	不进行系统切换

5.3.4 系统切换后的控制系统与待机系统的动作

通过系统切换，控制系统与待机系统切换后的各 CPU 模块、网络模块的动作如表 5.35 和表 5.36 所示。

(1) CPU 模块的操作

表 5.35 系统切换后的控制系统与待机系统 CPU 模块的动作

项目	新控制系统 CPU 模块	新待机系统 CPU 模块
新待机系统 CPU 模块*	初始执行型程序	不执行。 但是在系统切换时老的控制系统未完成初始执行型程序的情况下，重新从初始执行型程序的起始开始执行。
	扫描执行型程序	通过热备发送的软元件数据从扫描执行型程序的 0 步开始执行
	恒定周期执行型程序	恒定周期执行间隔的计测从 0 开始。 (参照 7.2.4 项)
	待机型程序	不执行。
	分配程序	分配原因成立时执行。 (参照 7.2.5 项)
热备传送	开始向新待机需要发送跟踪数据	开始接收跟踪数据。 但发生停止错误时将停止接收跟踪数据。
电路模式的 RUN 时写入	继续进行系统切换时的写入动作	继续进行系统切换时的写入动作
文件成批 RUN 时写入	继续进行系统切换时的写入动作	继续进行系统切换时的写入动作
一般数据处理	执行系统切换后接收的请求。	执行系统切换时接收的请求。 但处理一般数据时发生了系统切换时将发生通讯错误。
软元件内存	保持。	保持。 通过热备发送接收时将数据设置到指定软元件。
信号流内存	通过热备发送接收时将保持数据。 没有进行热备发送时全部 ON。 执行程序时，程序的执行结果将反映在信号流内存中。	保持。 通过热备发送接收时对数据进行设置。
软元件初始值的设置	不进行设置。	无处理。
特殊继电器、特殊寄存器	保持。 但在 SM1515, SM1516 中将反映出系统切换后的控制系统 / 待机系统的状态。	保持。 但在 SM1515, SM1517 中将反映出系统切换后的控制系统 / 待机系统的状态。 对通过热备电缆接收的特殊继电器和特殊寄存器的数据进行设置
输出 (Y)	保持。 输出程序的执行结果。	主基板上安装的模块的输出 (Y) OFF。 主基板上安装的模块以外的输出 (Y) 将保持。
本地软元件的设置	软元件根据参数的设置而被设置	无处理
文件寄存器的设置	保持系统切换前的文件寄存器的设置	无处理
直接输入 (DX)	系统切换后的程序执行中，执行了直接输入的指令时，将导入。	无处理
直接输出 (DY)	系统切换后的程序执行中，执行了直接输出的指令时，将输出。	无处理

*: 在冗余 CPU 中不能使用低速执行型程序。

表 5.35 系统切换后的控制系统与待机系统 CPU 模块的动作 (续)

项目	新控制系统 CPU 模块	新待机系统 CPU 模块
智能功能模块专用指令	切换后的程序执行中, 智能功能模块专用指令的执行条件成立时即执行, 执行条件不成立时则不执行。	无处理。
FROM/TO 指令	切换后的程序执行中, FROM/TO 指令的执行条件成立时即执行, 执行条件不成立时则不执行。	无处理。
智能功能模块发出的访问请求	忽略访问请求。	无处理。

(2) 网络模块的动作

表 5.36 系统切换后的控制系统与待机系统的网络模块的动作

项目	新控制系统网络模块	新待机系统网络模块
MELSECNET/H PC 间网络	开始循环发送。	继续进行循环发送。 但不输出。
MELSECNET/H 远程 I/O 网络	开始循环发送。 作为主站动作。	作为子站继续进行循环发送。 但不输出。
Ethernet	外围设备指定了控制系统时进行通讯。 外围设备指定了待机系统时, 将信息发送到待机系统。	外围设备指定了待机系统时进行通讯。 外围设备指定了控制系统时, 将信息发送到控制系统。

关于网络模块的动作的详细内容, 请参照各网络模块的手册。

5.3.5 与系统切换有关的特殊继电器、特殊寄存器

(1) 与系统切换有关的特殊继电器

与系统切换有关的特殊继电器见表 5.37 所示。

表 5.37 与系统切换有关的特殊继电器

软元件 No.	名称	内容	系统切换时是否需进行设置	
			新控制系统 CPU 模块	新待机系统 CPU 模块
SM1590	网络模块的系统切换有无标志	网络模块发出系统切换请求时 ON。 发出系统切换请求的模块 No. 可通过 SD1590 确认。 SD1590 各位全部 OFF 时将其 OFF。	○	○
SM1591	系统切换时的待机系统侧错误检测无效标志	因以下原因进行系统切换时，系统切换后的新待机系统指定检测 / 不检测继续运作型错误“STANDBY (错误码: 6210)”。 <ul style="list-style-type: none"> • ON: 系统切换时在新待机系统侧不检测错误。 • OFF: 系统切换时在新待机系统侧检测错误。 <对象的系统切换原因> <ul style="list-style-type: none"> • 由 GX Developer 进行的系统切换 • 由系统切换指令进行的系统切换 • 由网络模块的系统切换请求而进行的系统切换 	-	○

○: 设置, -: 不设置

(2) 与系统切换有关的特殊寄存器

与系统切换有关的特殊寄存器见表 5.38 所示。

表 5.38 与系统切换有关的特殊寄存器

软元件 No.	名称	内容	系统切换时是否需进行设置	
			新控制系统 CPU 模块	新待机系统 CPU 模块
SD5	系统切换原因	储存系统切换前的控制系统发生的系统切换原因。 0: 无系统切换原因 (默认) 1: 电源 OFF、复位、硬件故障、看门狗计时器错误 2: 停止错误 (看门狗计时器错误以外) 3: 网络模块发出系统切换请求 16: 控制系统切换指令 17: GX Developer 发出系统切换请求	○	○
SD16	不可进行系统切换的原因	0: 正常切换完毕 (缺省) 1: 热备电缆异常 (电缆脱落、电缆异常、内部电路异常、硬件异常) 2: 待机系统硬件故障、电源 OFF、复位、监视计时器发生错误 3: 控制系统硬件故障、电源 OFF、复位、监视计时器发生错误 4: 正在准备跟踪通讯 5: 超时 6: 待机系统发生停止错误 (看门狗计时器发生错误以外) 7: 两个系统的动作不一致 (仅为备份模式时) 8: 正在从控制系统内存复制到待机系统 9: RUN 时写入 10: 待机系统的网络模块检测出异常	○	-

○: 设置, -: 不设置

表 5.38 与系统切换有关的特殊寄存器（续）

软元件 No.	名称	内容	系统切换时是否需进行设置	
			新控制系统 CPU 模块	新待机系统 CPU 模块
SD1588	系统切换原因	储存自系统发生的系统切换原因。 由于不可进行系统切换原因而导致不能进行系统切换时，也会将系统切换原因储存在本寄存器中。 电源 OFF → ON/ 复位 → 解除复位时以 0 初始化。 0: 初始值（一次系统切换也未发生） 1: 硬件故障、看门狗计时器错误 2: 停止错误（看门狗计时器除外） 3: 网络模块发出系统切换请求 16: 系统切换指令 17: GX Developer 发出系统切换指令	-	○
SD1589	不能进行系统切换的原因	<ul style="list-style-type: none"> • 由于发生了系统切换原因而进行系统切换时，导致不能进行系统切换时的不可进行切换原因，将以下列值被储存。 0: 正常切换完毕（缺省） 1: 热备电缆异常（电缆脱落、电缆异常、内部电路异常） 2: 待机系统硬件故障、电源 OFF、复位、看门狗计时器发生错误 3: 控制系统硬件故障、电源 OFF、复位、看门狗计时器发生错误 4: 正在准备跟踪通讯 5: 通讯超时 6: 待机系统发生停止错误（看门狗计时器发生错误以外） 7: 两个系统的动作不一致（仅在备份模式时检测） 8: 正在从控制系统内存复制到待机系统 9: RUN 时写入 10: 待机系统的网络模块检测出异常 11: 正在执行系统切换 • 自系统电源 ON 时以 0 初始化。 • 系统切换正常完成时，储存 0。 		
SD1590	自系统的网络模块发出了系统切换请求的模块 No.	<ul style="list-style-type: none"> • 按照自系统的网络模块发出了系统切换请求的模块 No.，以下的位将 ON。 • 用户消除该模块的异常后，系统 OFF。 <div style="text-align: center;"> <p>各位 0: OFF 1: ON</p> <p>模块0: CPU模块为2槽, 因此无效 模块1: CPU模块右邻的模块 } 模块11: 12槽基板 (Q3128B) 最右端的模块</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> • 关于其它系统的网络模块的发出系统切换请求的模块 No.，请参照 SD1690。 	○	○
SD1600	系统异常信息	<ul style="list-style-type: none"> • 冗余系统用错误检测发生错误时，以下该当位将 ON。此后，错误消除后将 OFF。 <div style="text-align: center;"> <p>各位 0: OFF 1: ON</p> <p>跟踪电缆脱落、故障 其它系统发生电源OFF、复位、看门狗计时器错误、硬件故障 其它系统发生停止错误(监视计时器错误以外) 不可与其它系统通讯。其原因为以下之一。 • 跟踪硬件异常 • 自系统发生监视计时器错误 • 由于其它系统动作异常导致不能识别他系统</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> • b0, b1, b2, b15 中，任意一个 ON 时，其余将全部 OFF。 • 调试模式下，b0, b1, b2, b15 将全部 OFF。 	○	○

○: 设置， -: 不设置

表 5.38 与系统切换有关的特殊寄存器 (续)

软元件 No.	名称	内容	系统切换时是否需进行设置	
			新控制系统 CPU 模块	新待机系统 CPU 模块
SD1601	系统切换结果	储存系统切换原因。 • 进行系统切换时将系统切换原因储存在两个系统的 SD1601 中。 • 电源 OFF → ON / 复位 → 解除复位时以 0 初始化。 • 以下值将被储存在本寄存器中。 0: 初始值 (一次系统切换也未发生) 1: 电源 OFF、复位、硬件故障、看门狗计时器发生错误 (*) 2: 停止错误 (看门狗计时器除外) 3: 网络模块发出系统切换请求 16: 系统切换指令 17: GX Developer 发出系统切换指令 *: 由于控制系统电源 OFF / 复位而进行了系统切换时, 新待机系统的 SD1601 中 将不储存“1”。	○	○
SD1602	系统切换指令变量	• 由于 SP. CONTSW 指令而发生了系统切换时, 将储存指令的变量。 (SP. CONTSW 指令的变量在系统切换时存储在 SD1602 中) • SD1602 只在 SD1601 中存储了“16: 系统切换指令”时有效。 • SD1602 只在因控制系统切换指令而发生系统切换时更新。	○	○
SD1610	其它系统检测错误	其它系统发生的错误的错误码将被储存在 BIN 中。 反映其它系统 CPU 模块的 SD0。	○	-

○: 设置, -: 不设置

1 概要

2 系统构成

3 热备电源

4 冗余系统的启动步骤

5 冗余系统的功能

6 冗余系统的网络

7 编程的注意事项

8 故障排除

5.3.6 系统切换时的注意事项

(1) 系统切换时控制系统不存在的情况

执行系统切换时，如果变为以下状态，控制系统将不存在，导致冗余系统的控制不能进行。

- (a) 系统切换（硬件故障、电源 OFF、CPU 模块的复位）时，热备电缆发生异常（包括热备电缆脱落）时。
- (b) 用户切换或发生停止错误而进行系统切换时，CPU 模块间发生通讯错误时。
- (c) 用户切换或发生停止错误而进行系统切换时，热备电缆异常（包括热备电缆脱落）与待机系统的以下状态同时发生时。
 - 待机系统电源 OFF 或 CPU 模块复位时
 - 待机系统 CPU 模块发生停止错误时。
 - 控制系统与待机系统的 CPU 模块动作状态不一致。
 - 待机系统的网络模块发生故障。

由于以上 (a)~(c) 的原因导致控制系统不存在时的动作如表 5.39 所示。

表 5.39 制系统不存在时的 A 系统与 B 系统的 CPU 模块的动作

各功能		A 系统与 B 系统的 CPU 模块的动作
CPU 模块的动作状态		待机系统动作
LED 显示	BACKUP	亮红灯（备份模式下） 亮橙灯（分开模式下）
	CONTROL	灭灯
特殊继电器	SM1516 （待机系统判别标志）	ON（待机系统）
系统切换请求	网络模块发出系统切换请求	不可进行系统切换（忽略系统切换请求）
	系统切换指令	不可进行系统切换（由于待机系统动作，不能执行指令）
	GX Developer 发出系统切换请求	不可进行系统切换 将错误码 4240H（对待机系统不可执行）返回至发出了系统切换请求的 GX Developer 等。
GX Developer 等的通讯	由控制系统 CPU 模块指定的通讯	通讯错误 错误码 4248H（对象系统不一致）返回至 GX Developer 等

控制系统不存在时，请将 A 系统与 B 系统的电源 OFF 后，连接正常的热备电缆。A 系统与 B 系统的系统电源同时接通时，A 系统将作为控制系统而动作。

(2) 关于系统切换时的看门狗计时器的监视

进行系统切换时，将中断看门狗计时器的监视。

因此，执行系统切换的扫描中，即使扫描时间超过看门狗计时器中设置的监视时间，也不会发生“WDT ERROR（错误码：5001）”。

(3) 执行 RUN 时写入时的系统切换禁止状态的解除方法

冗余系统中，不能在执行 RUN 时写入时进行系统切换。

冗余 CPU 模块下，为了使得在执行 RUN 时写入时不能进行系统切换，在 RUN 时写入开始前将其变为系统切换禁止状态，RUN 时写入完成时恢复为系统切换许可状态。

执行 RUN 时写入时，由于通讯电缆断线而导致 GX Developer 与冗余 CPU 模块通讯中断，冗余 CPU 模块便不能完成 RUN 时写入，因此有时会变为系统切换禁止状态。

冗余 CPU 模块进入系统切换禁止状态时，用户切换或由网络模块的系统切换请求而进行的切换均不能执行。

变为系统切换禁止状态，不能进行系统切换时，请按照以下操作解除系统切换禁止状态。

按照以下操作解除系统切换禁止状态，恢复为系统切换许可状态后，便可进行用户切换或由网络模块的系统切换请求而进行的切换。

- 控制系统 CPU 模块的特殊继电器“RUN 时写入冗余追从中的用户切换禁止 / 许可设置 (SM1709)” ON。
- 重新进行 RUN 时写入，完成 RUN 时写入。

5.4 运行模式的变更功能

冗余 CPU 运行模式的变更，有以下 2 种。

- 由备份模式变更为分开模式的变更
- 由分开模式变更为备份模式的变更

备份模式和分开模式的详细内容，请参照 5.1.3 项。

(1) 运行模式的变更步骤

运行模式的变更是通过 GX Developer 的在线“冗余操作”对控制系统 CPU 模块进行的。

(a) 由备份模式变更为分开模式的变更

- 1) 将 GX Developer 连接到控制系统 CPU 模块。
- 2) 利用 GX Developer 显示在线“冗余操作画面”。
- 3) 在冗余操作栏中选择“运行模式”后，再选择“分开模式”。
- 4) 按执行按钮。
- 5) 将待机系统 CPU 模块的 RUN/STOP 开关进行 RUN → STOP → RUN，或利用 GX Developer 远程 STOP → 远程 RUN，变为 RUN 状态后即执行程序。^{*1}

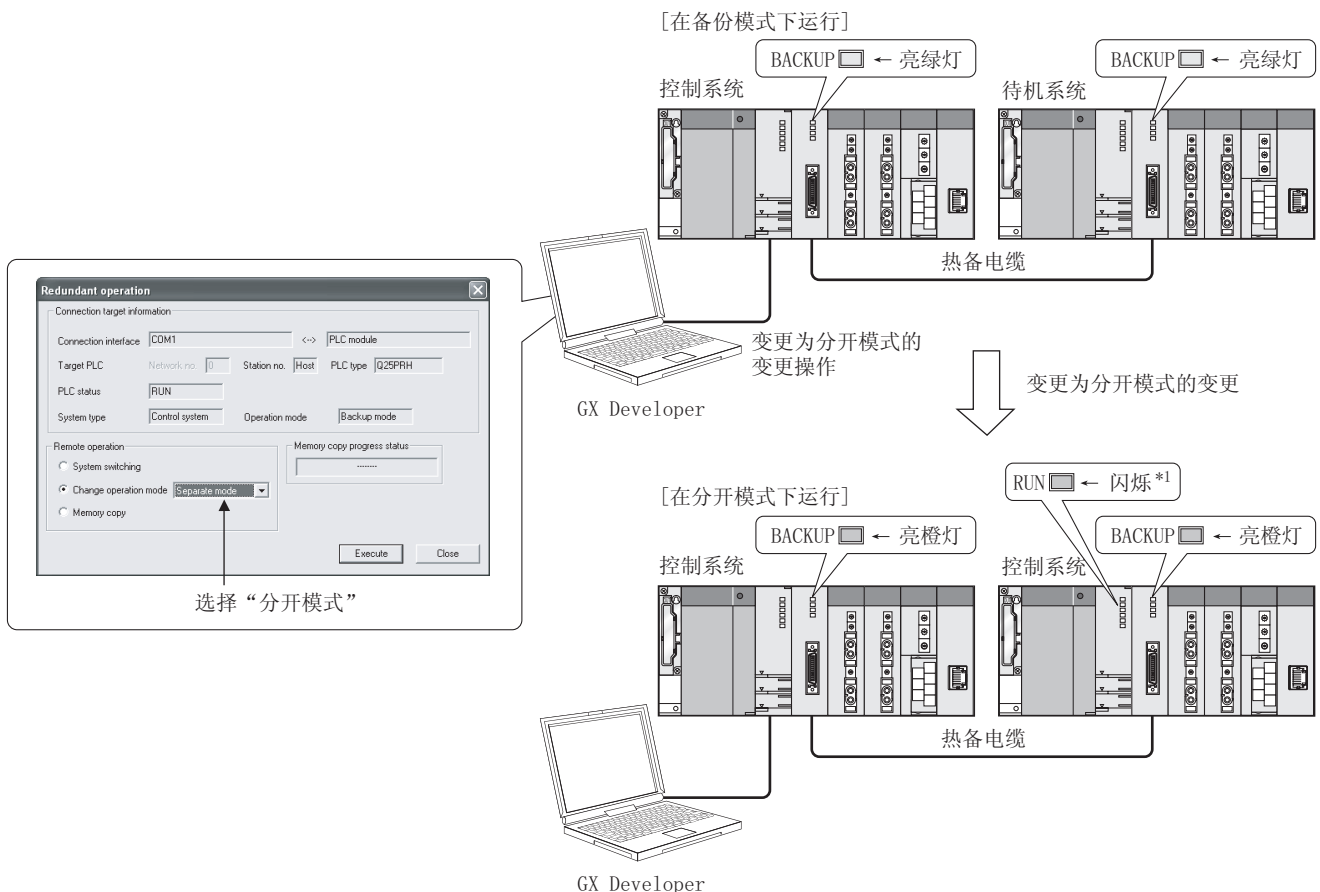


图 5.33 由备份模式变更为分开模式时的操作

*1: 由备份模式变更为分开模式后，待机系统 CPU 模块的“RUN”LED 将闪烁，变为停止控制的状态。

(b) 由分开模式变更为备份模式的变更*

- 1) 将 GX Developer 连接到控制系统 CPU 模块。
- 2) 利用 GX Developer 显示在的冗余操作画面。
- 3) 在操作栏中选择“运行模式变更”后，再选择“备份模式”。
- 4) 按执行按钮。

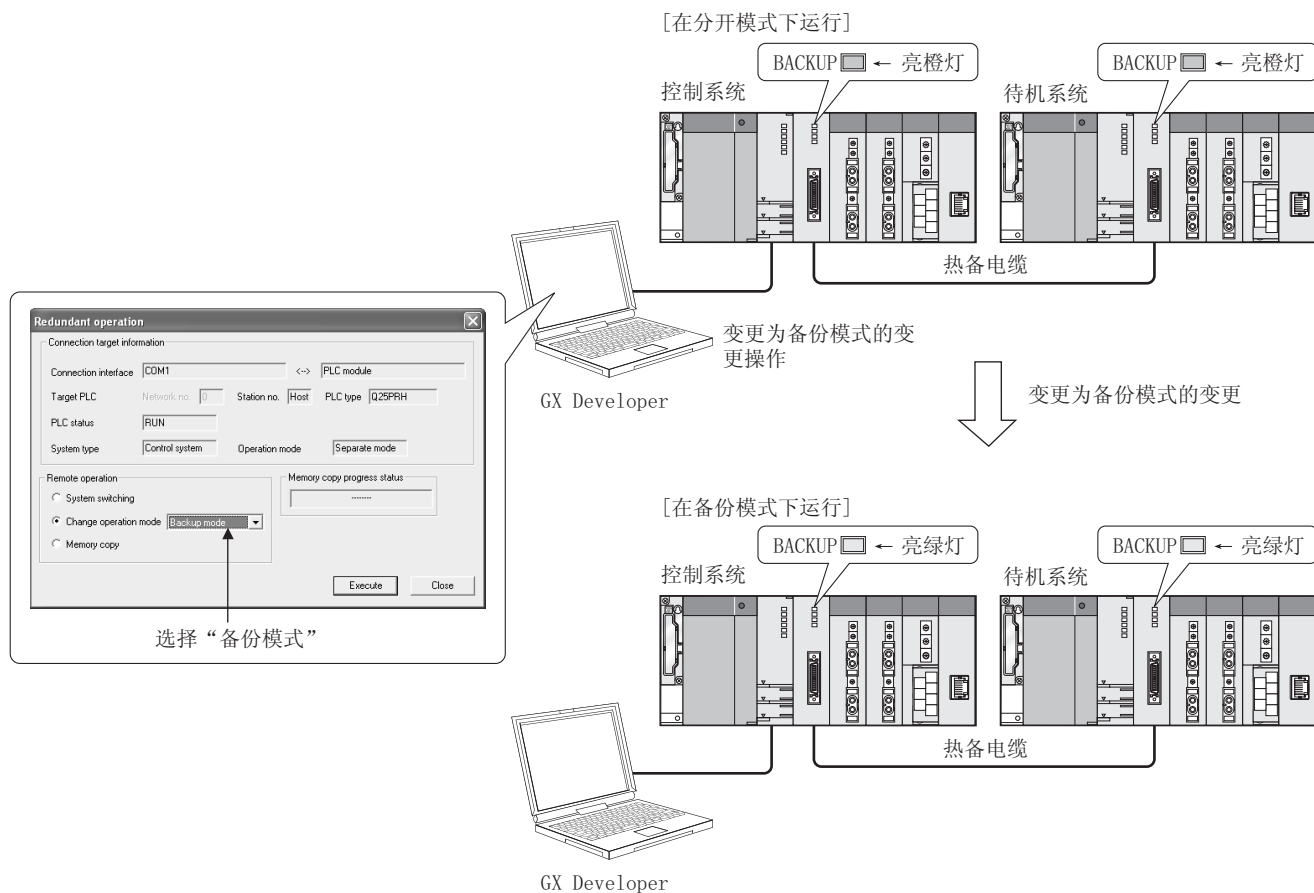


图 5.34 由分开模式变更为备份模式时的动作

*: 以下操作也可由分开模式向备份模式。

- A 系统与 B 系统同时起动
- A 系统与 B 系统 CPU 模块同时解除复位

(c) 注意事项

- 1) 完成由分开模式向备份模式的变更后，重新展开两系统同一性检查。返回至备份模式前，请将待机系统与控制系统变为同一状态后再进行运行模式的变更。关于两系统同一性检查，请参照 5.1.4 项。

- 2) 由分开模式变更为备份模式时，其通讯路径与由备份模式变更为分开模式时的通讯路径相同。

但分开模式下控制系统电源 OFF 或控制系统 CPU 模块复位时，无论从哪个 GX Developer 均能从分开模式变更为备份模式。

如果由分开模式变更为备份模式时的通讯路径不同于由备份模式变更为分开模式的通讯路径，将显示图 5.35 所示的错误对话框。

显示以下错误对话框时，请连接至“由备份模式变更为分开模式的通讯路径”，或将控制系统 CPU 复位。

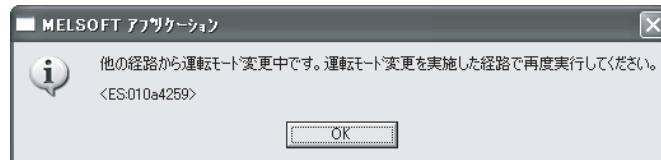


图 5.35 GX Developer 中显示的错误对话框

- 3) 控制系统 CPU 模块的“RUN”LED 闪烁后变为停止控制状态时，不能利用 GX Developer 将运行模式从独立模式变更为备份模式。
- 4) 下列情况下不能进行运行模式的变更。
- 待机系统电源 OFF、硬件故障、看门狗计时器错误或待机系统 CPU 模块处于复位时

GX Developer 中显示图 5.36 所示的错误对话框后，请接通待机系统电源或解除 CPU 模块复位后再进行运行模式的变更。

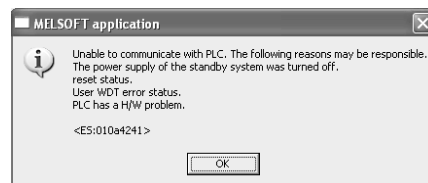


图 5.36 GX Developer 中显示的错误对话框

- 热备电缆脱落导致不能与待机系统通讯时

GX Developer 中显示图 5.37 所示的错误对话框后，请确认热备电缆状态后再进行运行模式的变更。



图 5.37 GX Developer 中显示的错误对话框

- 待机系统 CPU 模块发出运行模式的变更请求时
(分开模式下进行了系统切换时, 在新控制系统 CPU 模块中将发出运行模式变更请求。)

GX Developer 中显示图 5.38 所示的错误对话框时, 请指定控制系统 CPU 模块后发出运行模式变更请求。

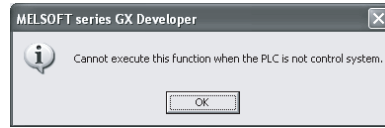


图 5.38 GX Developer 中显示的错误对话框

- 运行模式的变更请求与系统切换请求同时发生时
系统切换完成后也不会执行运行模式变更。

GX Developer 中显示图 5.39 所示的错误对话框时, 请在系统切换完成后重新进行运行模式变更。

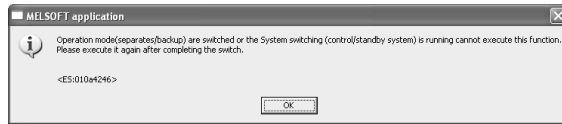


图 5.39 GX Developer 中显示的错误对话框

- 在调试模式的 CPU 模块中发出运行模式变更请求时

GX Developer 中显示图 5.40 所示的错误对话框时, 请使用冗余参数解除调试模式。(☞ 5.1.3 项)

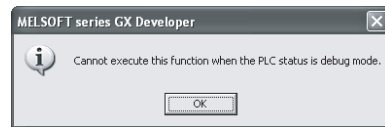


图 5.40 GX Developer 中显示的错误对话框

- 控制系统 CPU 模块发生硬件故障、看门狗计时器错误对话框时

GX Developer 中显示图 5.41 所示的错误对话框时, 请解除控制系统 CPU 模块的上述错误后, 重新进行运行模式的变更。

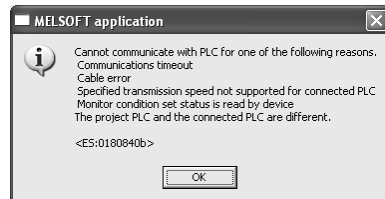


图 5.41 GX Developer 中显示的错误对话框

- RUN 时写入时

GX Developer 中显示图 5.42 所示的错误对话框时, 请在 RUN 时写入完成后进行运行模式的变更。

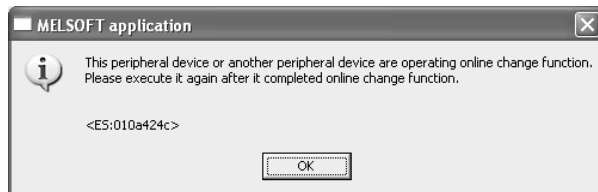


图 5.42 GX Developer 中显示的错误对话框

- 正在从控制系统内存复制到待机系统时
GX Developer 中显示图 5.43 所示的错误对话框时，请在从控制系统到待机系统的内存复制完毕后进行运行模式的变更。



图 5.43 GX Developer 中显示的错误对话框

- 控制系统 CPU 模块 “RUN” LED 闪烁时
GX Developer 中显示图 5.44 所示的错误对话框时，请将控制系统 CPU 模块的 RUN/STOP 开关 RUN→STOP→RUN 之后再行运行模式的变更。

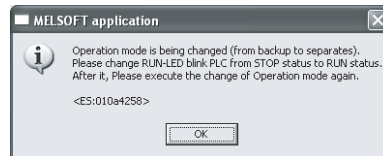


图 5.44 GX Developer 中显示的错误对话框

(2) 运行模式变更时的动作

利用 GX Developer 进行运行模式变更后的控制系统与待机系统的动作如表 5.40 所示。

关于各运行模式下动作中的动作，请参照表 5.41。

表 5.40 运行模式变更时的动作

功能			备份模式→分开模式	
			控制系统	待机系统
程序执行	运算	动作状态: RUN	继续执行	停止 (将 RUN/STOP 开关进行 RUN → STOP → RUN 的操作, 将开始运算。)
		动作状态: RUN、PAUSE、停止错误	停止(继续)	停止(继续)
	程序执行类型		继续当前设置	继续当前设置
	EI/DI 设置		继续当前设置	继续当前设置
	IMASK 设置		继续当前设置	继续当前设置
	DUTY 设置		继续当前设置	继续当前设置
	文件寄存器设置		继续当前设置	继续当前设置
	跨若干个扫描周期执行的指令(专用指令)		继续执行指令	—(由于运行模式变更前未执行运算)
软件内存(包含特殊继电器、特殊寄存器)			继续当前状态	继续当前状态
信号流		有跟踪设置	继续当前状态	继续当前状态
		无跟踪设置	继续当前状态	清除
LED	“RUN”	动作状态: RUN	亮灯(继续)	亮灯→灭灯 (将 RUN/STOP 开关进行 RUN → STOP → RUN 的操作, 将亮灯。)
		动作状态: STOP、PAUSE、停止错误	灭灯(继续)	灭灯(继续)
	“BACKUP”		亮绿灯→亮橙灯	亮绿灯→亮橙灯
	“RUN”、“BACKUP”以外		继续当前状态	继续当前状态
I/O	向主基板的 I/O	输入	继续执行	继续执行
		输出	继续执行	开始输出
	MELSECNET/H PC 间网络	链接→CPU	继续执行	继续执行
		CPU→链接	继续执行	不进行刷新 (从运行模式变更前开始没有变化)
	MELSECNET/H PC 远程 I/O 网络	链接→CPU	继续执行	继续执行
		CPU→链接	继续执行	不进行刷新 (从运行模式变更前开始没有变化)
	主基板上的网络模块的自动刷新	智能模式→CPU	继续执行	继续执行
		CPU→智能模式	继续执行	继续执行
SB/SW 刷新(MELSECNET/H, CC-Link)	链接→CPU	继续执行	继续执行	
	CPU→链接	继续执行	不进行刷新 (从运行模式变更前开始没有变化)	
冗余功能	数据跟踪 (详细内容请参照 6.2.2 项)	软件内存	继续执行	
		软件内存	停止热备发送	
		SFC 信息	停止热备发送	
		PID 控制指令信息	停止热备发送	
		信号流(有跟踪设置时)	停止热备发送	
	两系统同一性检查 (详细内容请参照 6.2.1 项)		<ul style="list-style-type: none"> 运行模式变更的计时中进行的检查项目 停止动作状态的两系统同一性检查 	

分开模式→备份模式		
	控制系统	待机系统
	继续执行	停止
	停止 (继续)	停止 (继续)
	继续当前设置	继续当前设置
	继续当前设置	变更为 DI 状态 (禁止分配)
	继续当前设置	继续当前设置
	继续当前设置	继续当前设置
	继续当前设置	继续当前设置
	继续执行指令	继续执行指令
	继续当前状态	继续当前状态
	继续当前状态	继续当前状态
	继续当前状态	继续当前状态
	亮灯 (继续)	亮灯, 闪烁→灭灯
	灭灯 (继续)	灭灯 (继续)
	亮橙灯→亮绿灯	亮橙灯→亮绿灯
	继续当前状态	继续当前状态
	继续执行	继续执行
	继续执行	停止输出
	继续执行	继续执行
	继续执行	不进行刷新 (从运行模式变更前开始没有变化)
	继续执行	继续执行
	继续执行	不进行刷新 (从运行模式变更前开始没有变化)
	继续执行	继续执行
	继续执行	继续执行
	继续执行	继续执行
	继续执行	不进行刷新 (从运行模式变更前开始没有变化)
	继续执行	
	开始热备发送	
	开始热备发送	
	开始热备发送	
	开始热备发送	
	对以下项目进行两系统同一性检查。 检测出错误时待机系统将发生自我检测错误	
	<ul style="list-style-type: none"> • 文件 • 动作状态 • 主基板安装状态 • 参数有效驱动 	

(a) 备份模式 → 分开模式时的动作

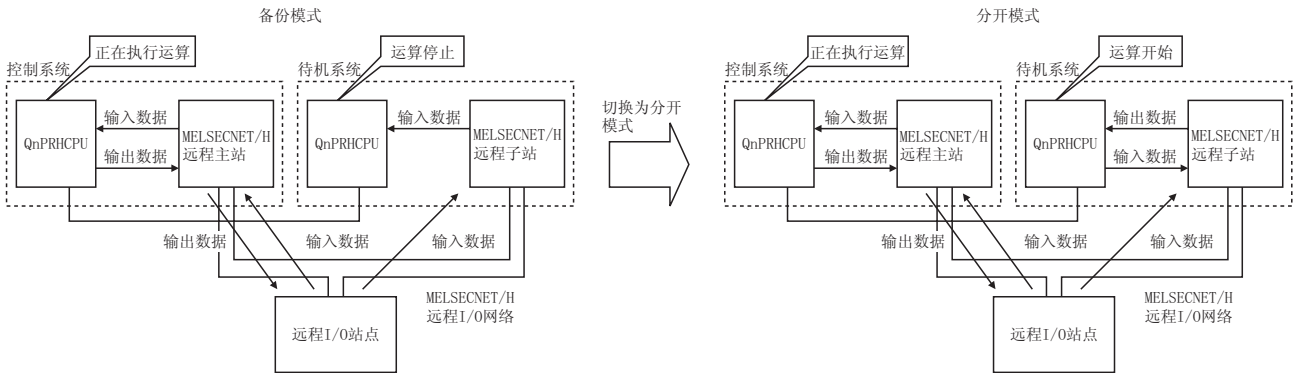


图 5.45 备份模式 → 分开模式时的动作

(b) 分开模式 → 备份模式时的动作

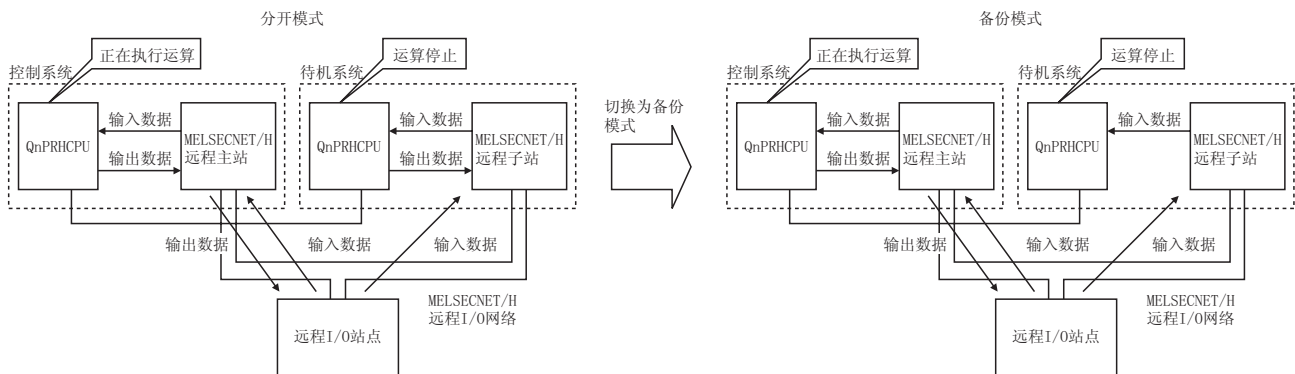


图 5.46 分开模式 → 备份模式时的动作

(3) 运行模式变更后的处理

冗余系统中运行模式变更后的动作如表 5.41 所示。

表 5.41 运行模式变更后的动作

项目	备份模式下							
	控制系统			待机系统				
	RUN 时、发生继续运作型错误时	STOP 时	发生停止错误时	RUN 时、发生继续运作型错误时	STOP 时	发生停止错误时		
程序执行	执行	不执行	进行系统切换	不执行				
信号流内存	反映控制系统的运算结果	保持		设置为“跟踪信号流”时： 更新为从控制系统 CPU 模块热备发送的信号流内存的数据。 设置为“不跟踪信号流”时： 保持当前状态				
RUN LED	亮灯	灭灯		灭灯				
END 处理	执行			执行				
两系统同一性检查	不执行			控制系统 RUN 时执行。 控制系统 STOP 或发生停止错误时不执行。		不执行		
热备发送	执行			执行		不执行		
梯形图模式的 RUN 时写入	可执行			控制系统重写时执行。 待机系统不能重写。				
文件总括 RUN 时写入	可执行			控制系统重写时执行。 待机系统不能重写。				
从主基板模块上的输入模块输入	可执行			执行				
从主基板模块上的输出模块输出	可执行			系统切换时输出 (Y) OFF。 待机系统下不执行输出		不执行		
主基板上的网络模块的自动刷新 (CPU 模块→网络模块)	执行			执行		不执行输出		
主基板上的网络模块的自动刷新 (网络模块→CPU 模块)	执行			执行				
MELSECNET/H PC 间网络的 CPU 模块↔网络模块间的刷新	执行			执行网络模块→CPU 模块的刷新， 但不执行 CPU 模块→网络模块的刷新		不执行		
MELSECNET/H PC 间网络的其他站点发出瞬时请求时的请求执行	执行			执行				
MELSECNET/H 从 MELSECNET/H 远程 I/O 网络的输入 (网络模块→CPU 模块的输入刷新)	输入			输入		不输入		
MELSECNET/H 向 MELSECNET/H 远程 I/O 网络的输出 (CPU 模块→网络模块的输出刷新)*1	输出			输出 (Y) OFF	不输出			
网络模块→CPU 模块的 SB/SW 的刷新*2	执行			执行				
CPU 模块→网络模块的 SB/SW 的刷新*2	执行			执行		不执行		

*1: 两个系统的 CPU 模块发生停止错误时，远程 I/O 站点的输出 (Y) 将全部 OFF。
两个系统的 CPU 模块发生停止错误时，有时也可能保持远程 I/O 站点的输出。
远程 I/O 站点的输出的保持方法，请参照以下手册。

Q 对应 MELSECNET/H 网络系统参考手册 (远程 I/O 网络篇)

CC-Link 系统主站、本地模块用户手册 (详细篇)

*2: 表示 MELSECNET/H PC 间网络、MELSECNET/H 远程 I/O 网络、CC-Link 的 SB (链接特殊继电器)/SW (链接特殊寄存器) 的刷新。

分开模式下						
控制系统				待机系统		
RUN 时、发生继续 运作型错误时	STOP 时	发生停止错误时	RUN 时、发生继续 运作型错误时	STOP 时	发生停止错误时	
执行	不执行		执行*3	不执行		
反映控制系统的运 算结果	保持		反映待机系统的运 算结果	保持		
亮灯	灭灯		亮灯	灭灯		
执行			执行			
不执行			不执行			
执行			执行	不执行		
仅对指定的 CPU 模块执行			仅对指定的 CPU 模块执行			
仅对指定的 CPU 模块执行			仅对指定的 CPU 模块执行			
执行			执行			
执行	不执行		执行	不执行		
执行	不执行输出		执行	不执行输出		
执行			执行			
执行	不执行		执行网络模块→CPU 模块的输入刷新 不执行 CPU 模块→网络模块的刷新	不执行		
执行			执行			
执行	不执行输入		执行	不执行输入		
输出	输出 (Y) OFF	不输出	不输出			
执行			执行			
执行	不执行		执行	不执行		

*3: 从备份模式变更为分开模式时, “RUN” LED 将闪烁, 不执行程序。
将 CPU 模块的 RUN/STOP 开关, RUN → STOP → RUN, 或者利用 GX Developer 进行远程 STOP → 远程 RUN, 将变为 RUN 状态, 执行程序。

5.5 热备发送功能

5.5.1 热备发送功能的概要

(1) 热备发送功能的概要

热备发送功能是指将控制系统与待机系统的数据保持统一，以确保控制系统停机时，冗余系统的待机系统可继续运行。

冗余 CPU 中热备发送设置数据为缺省设置，因此即使不进行跟踪设置，也能进行热备发送 *1

在备份模式和分开模式下均可执行热备发送。*2

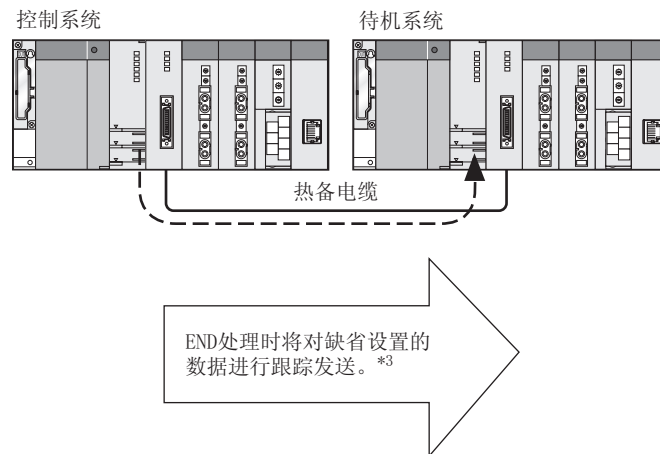


图 5.47 利用热备发送功能的数据发送

*1: 设置为缺省的热备发送设置数据由以下几种。

- 内部软元件
- SFC 信息
- PID 控制指令

关于热备发送设置数据，请参照 5.5.3 项。

*2: 关于在备份模式下和分开模式下可热备发送的数据，请参照 5.5.3 项。

*3: 变更了热备发送数据时，将对变更后的数据进行热备发送。(☞ 5.5.3 项)

(2) 热备发送设置数据

热备发送设置数据有“用户设置发送范围后进行发送的数据”与“自动发送的数据”两种。

(a) 用户设置发送范围后进行发送的数据

用户设置发送范围后进行发送的数据是指用户可任意设置发送范围和发送计时的数据。

在冗余 CPU 中热备设置范围已进行缺省设置，因此用户无需进行热备设置也可进行热备发送。

(b) 自动发送的数据

自动发送的数据是指无需进行热备设置便可热备发送的数据。

自动发送的数据，用户不能变更其发送范围。

热备发送设置数据的详细内容，请参照 5.5.3 项。

(3) 热备发送设置数据的变更 *1

用户设置发送范围进行发送的数据在以下情况下可变更。

- 需要缩短热备发送的时间时
- 需要追加热备发送时间时（文件寄存器等）
- 需要在程序中任意变更热备发送计时时
- 需要传送信号流内存时

热备发送数据的变更由 GX Developer 通过冗余参数的热备设置而进行。

关于热备发送设置数据的变更的详细内容，请参照 5.5.4 项。

备注

*1: 在冗余参数的热备设置中变更热备发送设置数据时，可以将热备发送设置数据分割成若干块（跟踪块）之后进行设置。

块可以通过对可否执行热备发送进行设置的特殊继电器（热备发送触发：SM1520~SM1583），来决定是否按逐个扫描周期进行发送。

关于热备块、热备发送触发，请参照 5.5.5 项。

(4) 注意事项

下列情况下不能进行热备发送。

(a) 热备电缆脱落或发生异常时（错误消息：TRK.DISCONNECT）

请确认热备电缆的连接状态并进行更换。

(b) 待机系统发生下列异常时

- 待机系统电源 OFF
- 待机系统 CPU 模块发生停止错误
- 待机系统 CPU 模块复位时

（解除待机系统 CPU 模块的复位即可进行热备发送。）

5.5.2 进行热备发送的步骤

进行热备发送的步骤如图 5.48 所示。

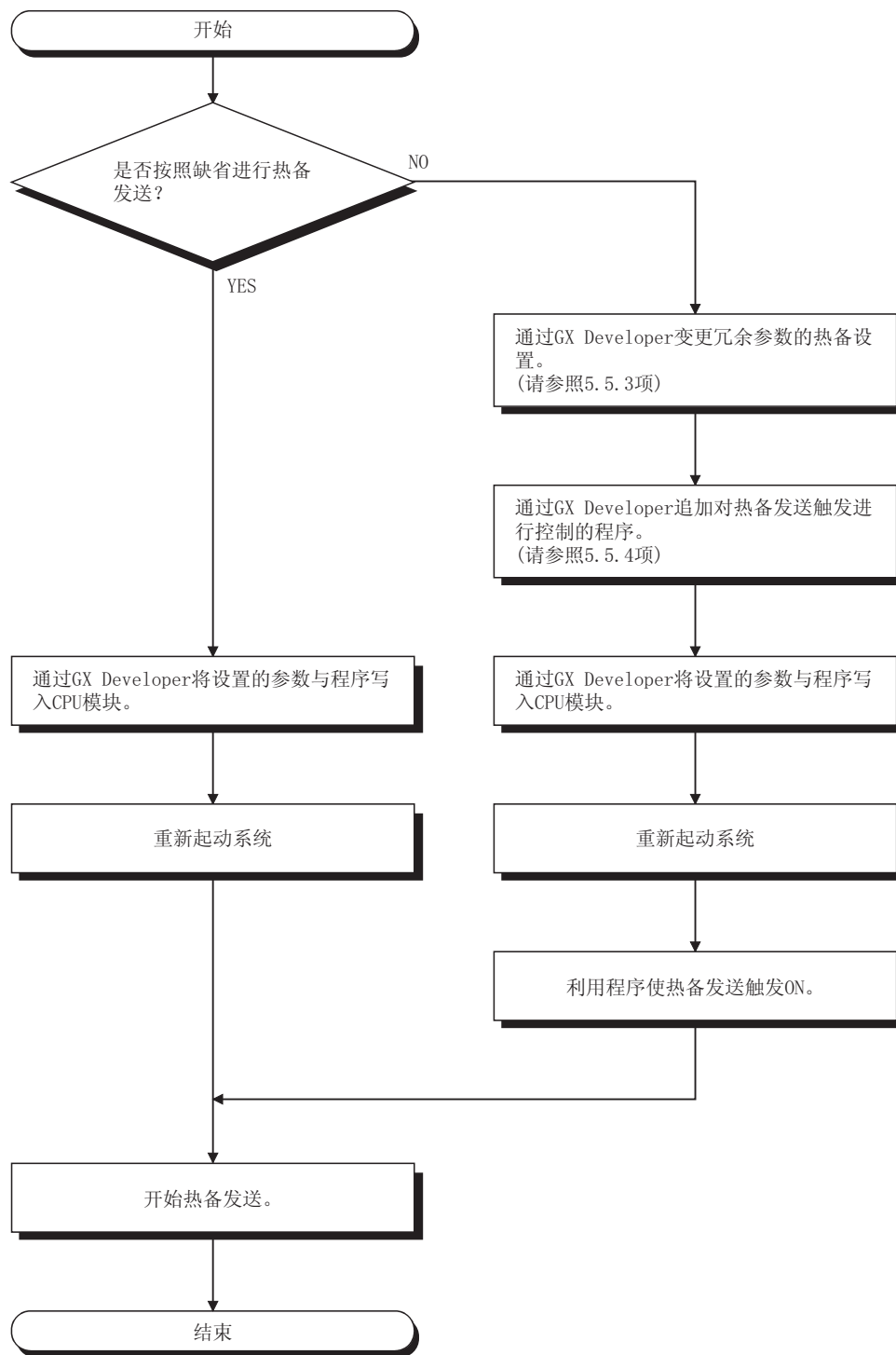


图 5.48 进行热备发送的步骤

5.5.3 热备发送设置数据

热备发送设置数据如表 5.42 所示。

表 5.42 热备发送设置数据

种类	内容	可否自动发送 *1	用户可否变更 设置 *2	根据运转模式 判定可否热备发送 *3		
				备份模式	独立模式	
软元件数据	内部软元件	输入 (X)、输出 (Y)、内部继电器 (M) 等可在程序中使用的数据	○*4	○	○	○
	特殊继电器	用户进行 ON/OFF 操作的数据 (☞ 表 5.45)	○	×	○	○
	特殊寄存器	用户存储的数据 (☞ 表 5.46)	○	×	○	○
信号流内存	顺控程序中用于确定是否执行起动指令、停止指令的数据	×	○	○	×	
SFC 信息	用于 SFC 执行的数据	○	×	○	×	
PID 控制指令信息	PIDINIT 指令, S. PIDINIT 指令中指定的 PID 控制数据	○	×	○	×	

- *1: ○: 可自动发送, ×: 不可自动发送
- *2: ○: 可变更设置, ×: 不可变更设置
- *3: ○: 可热备发送, ×: 不可热备发送
- *4: 缺省设置的软元件范围被发送。

(1) 用户设置发送范围后进行发送的数据

用户设置发送范围后进行发送的数据是指用户可任意设置发送范围和发送计时的数据。

用户设置发送范围后进行发送的数据, 是指内部软元件与信号流内存。(就是否热备发送信号流内存进行设置。)

一次热备发送可发送内部软元件与信号流内存共 100K 字节。

(a) 内部软元件

内部软元件是指输入 (X)、输出 (Y)、内部继电器 (M) 等可在程序中使用的数据。可热备发送的内部软元件如表 5.43 所示。

1) 内部软元件的缺省设置

内部软元件的缺省设置见表 5.43 的“缺省发送范围”。

利用 GX Developer 通过 PC 参数的软元件设置变更了使用点数时, 变更后的点数将变为热备发送范围。

缺省为发送的全部点数被热备发送。

表 5.43 可以热备传送的内部软元件

软元件名称	默认传送范围	用户的设定范围
输入	X0~X1FFF	X0~X1FFF
输出	Y0~Y1FFF	Y0~Y1FFF
输出继电器 *1	M0~M8191	M0~M8191
内部继电器 *1	L0~L8191	L0~L8191
步进继电器	S0~S8191	S0~S8191
报警器 *1	—	F0~F2047*7
变址继电器 *1	V0~V2047	V0~V2047
链接继电器 *1	B0~B1FFF	B0~B1FFF
链接特殊继电器	—	SB0~SB7FF*6
定时器 (触点、当前值)*1	T0~T2047	T0~T2047
累计定时器 (触点、当前值)	*2	*2
计数器 (地点、当前值)*1	C0~C1023	C0~C1023
数据寄存器 *1	D0~D12287	D0~D12287
链接寄存器 *1	W0~W1FFF	W0~W1FFF
链接特殊寄存器	—	SW0~SW7FF*6
变址寄存器	Z0~Z15	Z0~Z15
特殊继电器	*3	*5
特殊寄存器	*4	*5
文件寄存器	—	ZR0~ZR1042431

—: 表示不能用缺省值进行热备传送的数据

- *1: 在根据 GX Developer 进行 PLC 参数的软元件的设置中, 可以对使用点数进行变更的软元件。在变更使用点数的情况下, 变更后的点数将变为: 默认传送范围或是用户设定范围。
- *2: 累计定时器的默认值是 0。
表示在根据 GX Developer 进行 PLC 参数的软元件的设置中, 设置后的点数将变为: 默认传送范围或是用户设定范围。
- *3: 特殊链接器可以在如表 5.45 所示的范围内进行数据的自动传送。
- *4: 特殊寄存器可以在如表 5.46 所示的范围内进行数据的自动传送。
- *5: 在冗余系统中使用的特殊链接器、特殊寄存器可以自动被传送。
用户自己没有设定热备传送范围的必要。
- *6: 网络模块系统所使用的特殊链接器 (SB) 与链接特殊寄存器 (SW), 由于站固有数据的原因, 因此, 没有进行热备传送的必要。
- *7: 关于报警器的热备传送时的处理请参照 7.3 节。

备注

在变更内部软元件的设置的情况下, 请参照以下几点来进行设置。

- 位软元件 (包括定时器、累计定时器以及计数器)
请将起始软元件地址号乘以 16
将传送单元设定为 16
- 字软元件
设定为一点单位。

2) 内部软元件设置的变更
内部元件设置的变更按照以下情形进行

表 5.44 内部软元件的变更

期望要求	跟踪的设定
<ul style="list-style-type: none"> 想缩短热备传送时间的情况 	<ul style="list-style-type: none"> 只在实际使用的软元件的范围内进行热备传送设定的变更。 将热备传送分割成多个块，对各个块的传送时间进行变更。
<ul style="list-style-type: none"> 想追加文件寄存器、报警器的情况 	<ul style="list-style-type: none"> 对跟踪块上 No. 1~64 上的文件寄存器、报警器进行设定
<ul style="list-style-type: none"> 想用程序任意变更热备传送时间的情形 	<ul style="list-style-type: none"> 对热备传送块的 No. 1 上的热备传送触发变更设定为由用户 ON/OFF 将热备传送范围分割成多个块，对各个块上的热备传送触发由程序 ON/OFF

(b) 信号流的存储

信号流存储是对各个顺控程序步的运算的执行与非执行结果的存储记忆。
根据信号流存储的记忆信息决定上升、下降命令、SCJ 命令的执行与不执行。

1) 热备的默认设定

信号流内存的默认设定为“不热备传送”。

2) 热备设置的变更

在不进行热备传送信号流内存的情况下，在系统切换后会有新控制系统 CPU 模块上升、下降命令以及 SCJ 命令不能正常工作的情形。

即使进行系统的切换，还要保持新控制系统 CPU 模块上升、下降命令以及 SCJ 命令能够继续工作情况下，请将信号流内存变更设定为热备传送模式。

将信号流内存设定为“热备”时，一次可热备传送的内部软元件的点数将减少 16K 字节。

☒ 要点

1. 不进行信号流内存热备传送情况下的注意事项。

- 上升命令 (PLS, □P, SP□)

对于上升命令来说，如果系统切换时的执行条件处于从 OFF 到 ON 时，则在系统切换过后不能被执行。

- 下降命令 (LDF, ANDF, ORF, MEF, PLF)

对于下降命令来说，如果系统切换时的执行条件处于 OFF 时，则在系统切换过后被执行。

- SCJ 的命令

对于 SCJ 来说，如果系统切换的执行条件是 ON 时，则将不等待一个扫描周期便向指定指针跳转运行。

2. 信号流内存的热备传送容量

信号流内存按程序容量进行热备传送。

(2) 自动传送数据

自动传送的数据与冗余参数的热备设定没有关系，是冗余 CPU 热备传送的数据。

自动传送的数据在冗余参数的热备设定中不能更改设置。

自动传送的数据是指 SFC 信息，PID 控制指令信息以及一部分特殊继电器与特殊寄存器。

(a) SFC 信息

自动传送 SFC 信息是 SFC 程序持续运行所必要的的数据。

在备份的模式下使用 SFC 程序时进行 SFC 信息传送。

(b) PID 控制指令信息

自动传送的 PID 控制指令信息是指由 PIDINIT 指令、S. PININIT 指令所指定的 PID 控制用数据。

PID 控制所用的数据是在备份模式情况下，执行 PIDINIT 指令、S. PININIT 指令所传送的数据。

(c) 特殊继电器

自动传送的特殊继电器如表 5.45 所示：

特殊继电器只在备份模式时可以进行传送。

表 5.45 自动传送特殊继电器

号码	名称	号码	名称
SM90~SM99	步转移监视时钟的启动	SM701	输出文字数的切换
SM202	LED 灭灯指令	SM702	搜索方式
SM206	暂停许可线圈	SM703	排序类型
SM210	时钟数据设置要求	SM710	CHK 优先顺序标志
SM213	时钟数据读取要求	SM715	EI 标志
SM250	安装的最大 I/O 读取要求	SM722	BIN, DBIN 命令的错误 - 不可用标志
SM254	全局刷新指定	SM774	PDI 无冲击处理 (PIDCONT 命令用)
SM255~SM257	第 MELSECNET/H1 个信息	SM775	COM 执行命令时的链接刷新选择
SM260~SM262	第 MELSECNET/H2 个信息	SM776	呼叫时局部软元件的可以 / 不可以设置模式
SM265~SM267	第 MELSECNET/H3 个信息	SM777	分配程序时的局部软元件的可以 / 不可以设置模式
SM270~SM272	第 MELSECNET/H4 个信息	SM794	PDI 无冲击处理 (S. PIDCONT 指令用)
SM321	SFC 程序的启动 / 停止	SM1500 SM1501	热模式 (S. IN, S. OUT)
SM322	SFC 程序的启动状态	SM1520~ SM1583	数据热备传送的触发指令
SM323	有无所有块的连续转移	SM1591	系统切换时待机系统侧的错误 - 检测出的无效标志
SM325	块停止时的输出模式	SM1592	手动切换的许可标志
SM326	SFC 程序清除模式	SM1598	从控制系统向待机系统的存储复制 - 标准 ROM 拷贝标志
SM327	执行结束时的输出	SM1648	待机系统的错误 - 解除
SM402	运行后只进行一个扫描周期 ON	SM1709	运行中写入冗余追踪时的用户切换的禁止与允许设置
SM403	运行后只进行一个扫描周期 OFF	SM1710	运行中是否有写入软元件存储的热备传送
SM551	模块服务间隔的读取		

(d) 特殊寄存器

自动传送时特殊寄存器如表 5.46 所示：

特殊寄存器只在备份模式情况下进行传送。

表 5.46 自动传送时的特殊寄存器

编码	名称
SD90~SD99	步转移监视时钟的设定值
SD207~SD209	LED 表示优先顺序
SD210~SD213	时钟数据
SD250	安装的最大 I/O 读取要求
SD315	保证通讯处理的时间
SD414	2n 秒钟的设定
SD415	2n ms 钟的设定
SD550	服务间隔的测定模块
SD774~SD775	PID 限制设定 (PIDCONT 指令用)
SD778	COM 命令执行时的刷新处理选择
SD794~SD795	PID 限制设定 (S. PIDCONT 命令用)
SD1500~SD1501	执行时间的周期
SD1592	系统切换时应答的等待时间
SD1649	待机系统错误 - 解除
SD1710	待机系统运行中写入开始的等待时间

5.5.4 热备传送数据设置的设定

热备传送数据的设定，需根据 GXDLVEOPER 进行冗余参数的热备设置。在没有进行热备传送设定的情况下，热备软元件的设定将变为默认值“内部软元件的全部设定”，表 5.43 的“默认的传送范围”将被热备传送。

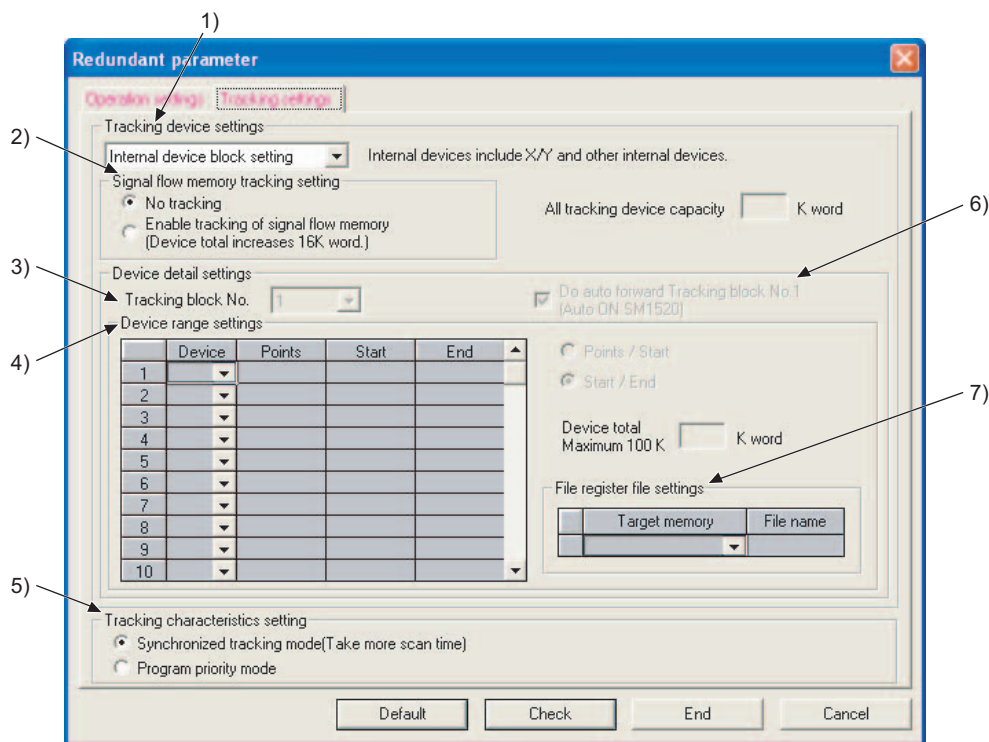


图 5.49 热备设定范围

表 5.47 热备设置的设定项目与设定范围

设定项目		设定范围	默认值	参照项
1)	热备软元件的设定	<ul style="list-style-type: none"> 内部软元件 - 批量设定 (自动设定为热备块 1) 软元件详细设定 	内部软元件 - 批量设定	5.5.3 项
2)	上升、下降指令用的历史记录 (信号流)	<ul style="list-style-type: none"> 不进行热备 进行热备 	不进行热备	5.5.3 项
3)	热备块号	1~64	1	5.5.5 项
4)	软元件的详细设定 *1	表 5.43 的“用户设定范围”	表 5.43 的“默认的传送范围”	5.5.3 项
	软件 点数 / 起始 起始 / 最终			
5)	热备传送模式的设定	<ul style="list-style-type: none"> 热备同步模式 程序的优先模式 	热备同步模式	5.5.6 项
6)	热备块 No. 1 的自动传送	<ul style="list-style-type: none"> 不进行自动传送 自动传送 	自动传送	5.5.5 项
7)	文件寄存器 文件设定 *2	<ul style="list-style-type: none"> 标准 RAM SRAM 卡 	—	—
	文件名	热备传送文件寄存器文件名的设定 • 最大半角 8 号文字 (半角 4 号文字) • 下述所列文字不能使用: \ / : ; * ? < > + = []	—	—

- *1: 软元件的详细设定的设定范围如下所示:
 - 平均每块的软元件范围的设定值为 1~2048。
另外, 所设定的块合计软元件的范围值的总数不能大于 2048。
 - 计时器、累计计时器、计数器的软元件范围的设定数为 2。
 - 平均每块的热备软元件的容量包括信号流存储的热备容量 (16k 字节) 在内, 其最大为 100k 字节。
 - 平均一个范围的热备软元件的点数如下所示:
 - 位软元件的情况: 0~32767 (设置为 16 点单位)
 - 计时器、累计计时器、计数器: 0~32767 (16 点单位)
 - 字元件时: 0~32767 (设置为 1 点单位)
- *2: 文件寄存器的文件可以针对每个热备块进行设置。
- *3: 计时器、累计计时器、计数器变为成 16 点 18 字节。

☒ 要点

1. 对于一个热备块来说, 同一个软元件号不能在两个范围内设定。
在 GX Developer 的热备设定中, 如果将同一个软元件号设定在 2 个范围时, GX Developer 将会出现错误。
2. 根据 GX Developer 进行冗余参数的热备设置时, 一个热备块为 100k 字节, 64 个热备块的最大字节为 6400k 字节。
但是, 在一个扫描周期中进行热备传送的最大值为 100k 字节。
在对多个热备块设定热备传送设定数据时, 请将一次的热备容量设定为 100k 字以内。

5.5.5 热备块与热备传送触发

(1) 热备块

(a) 关于热备块

根据 GX Developer，在冗余参数的热备设定中，可以将内部软元件的传送范围分为多个块形式进行设定。

在 GX Developer 中，对传送范围进行设置的块也可以称作热备块。

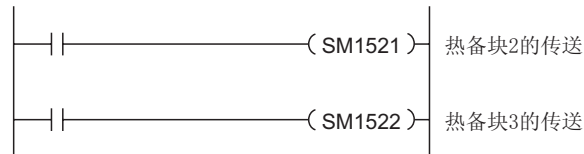
热备块有 64 个。（热备块 1~64 号）

(b) 热备块中的热备传送的执行

对于设定的热备块 No. 的热备传送是否执行，由各个热备块相对应的“热备传送触发”（SM1520~SM1583）来指定。

如果将与热备块 No. 对应的热备传送触发 ON，可以进行与热备块 No. 对应的并设定的软元件数据的热备传送。

[程序示例]



[动作]

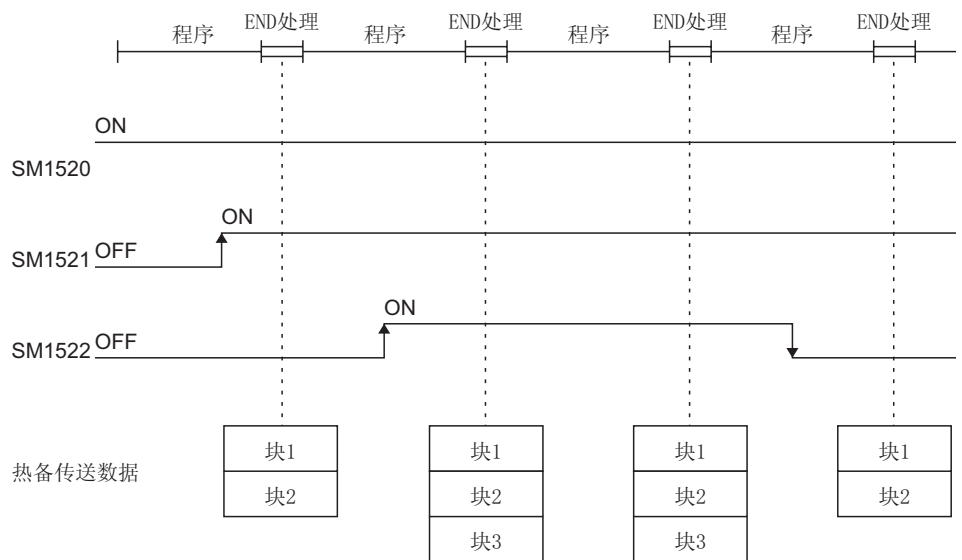


图 5.50 根据热备传送触发的热备传送计时

(c) 热备块默认值的设定

在不进行热备设定的情况下（默认值），热备块 No. 1 被设定为如表 5.43 所表示的“默认传送范围”的软元件形式。



图 5.51 热备软件设定的默认值（内部软元件的批量设定）

(d) 分割成多个块时的注意事项：

- 1) 对多个块进行一次性热备传送的情况下，一次传送的热备容量请不要超过 100k 字节。
如果一次传送的热备容量超过 100k 字节的情况下，会出现“TRK.SIZE ERROR（错误代码：6110）”继续进行的错误，这时候，热备传送将不能够继续进行。
- 2) 在进行多个块的热备传送时，对于热备块 No. 的传送会按照设定的号码从小到大的顺序进行。

(2) 热备传送触发

(a) 关于块传送触发

所谓的块传送触发就是决定分割为多个块的内部软元件数据传送否的特殊继电器。热备传送触发将被分配到每个热备块上。(请参照表 5.48)
在进行热备传送情况下, 请将与热备块 No. 相对应的热备传送触发在程序中 ON。

(b) 热备传送 No. 1 的热备传送触发的设定

热备传送 No. 1 的热备传送触发 (SM1520), 可根据冗余参数的热备设定, 设定为电源 ON 时自动 ON。
(默认是指热备块 No. 1 的热备传送触发设定为自动开启时, 自动传送定为热备块 No. 1 的软元件数据)。

表 5.48 热备传送触发

编号	名称	内容	默认值	设置方
SM1520	热备块 1 的传送触发	OFF: 不传送 ON: 传送	热备设定内部软元件在批量设定时: 电源 ON/RESET/STOP → 运行时 ON。 热备设定软元件的详细设定: • 自动传送热备块 No. 1 号参数设定中, 在设定为“传送”的情况下, 电源 ON/RESET/OFF → 运行时 ON。 • 自动传送热备块 1 号参数的设定为“不传送的情况下 OFF”。	S/U
SM1521	热备块 2 的传送触发	OFF: 不传送 ON: 传送	OFF	U
SM1522	热备块 3 的传送触发			
SM1523	热备块 4 的传送触发			
SM1524	热备块 5 的传送触发			
SM1525	热备块 6 的传送触发			
SM1526	热备块 7 的传送触发			
SM1527	热备块 8 的传送触发			
SM1528	热备块 9 的传送触发			
SM1529	热备块 10 的传送触发			
SM1530	热备块 11 的传送触发			
SM1531	热备块 12 的传送触发			
SM1532	热备块 13 的传送触发			
SM1533	热备块 14 的传送触发			
SM1534	热备块 15 的传送触发			
SM1535	热备块 16 的传送触发			
SM1536	热备块 17 的传送触发			
SM1537	热备块 18 的传送触发			
SM1538	热备块 19 的传送触发			
SM1539	热备块 20 的传送触发			
SM1540	热备块 21 的传送触发			
SM1541	热备块 22 的传送触发			
SM1542	热备块 23 的传送触发			
SM1543	热备块 24 的传送触发			
SM1544	热备块 25 的传送触发			
SM1545	热备块 26 的传送触发			

表 5.48 热备传送触发 (续)

编号	名称	内容	默认值	设置方
SM1546	热备块 27 的传送触发			
SM1547	热备块 28 的传送触发			
SM1548	热备块 29 的传送触发			
SM1549	热备块 30 的传送触发			
SM1550	热备块 31 的传送触发			
SM1551	热备块 32 的传送触发			
SM1552	热备块 33 的传送触发			
SM1553	热备块 34 的传送触发			
SM1554	热备块 35 的传送触发			
SM1555	热备块 36 的传送触发			
SM1556	热备块 37 的传送触发			
SM1557	热备块 38 的传送触发			
SM1558	热备块 39 的传送触发			
SM1559	热备块 40 的传送触发			
SM1560	热备块 41 的传送触发			
SM1561	热备块 42 的传送触发			
SM1562	热备块 43 的传送触发			
SM1563	热备块 44 的传送触发			
SM1564	热备块 45 的传送触发	OFF: 不传送	OFF	U
SM1565	热备块 46 的传送触发	ON: 传送		
SM1566	热备块 47 的传送触发			
SM1567	热备块 48 的传送触发			
SM1568	热备块 49 的传送触发			
SM1569	热备块 50 的传送触发			
SM1570	热备块 51 的传送触发			
SM1571	热备块 52 的传送触发			
SM1572	热备块 53 的传送触发			
SM1573	热备块 54 的传送触发			
SM1574	热备块 55 的传送触发			
SM1575	热备块 56 的传送触发			
SM1576	热备块 57 的传送触发			
SM1577	热备块 58 的传送触发			
SM1578	热备块 59 的传送触发			
SM1579	热备块 60 的传送触发			
SM1580	热备块 61 的传送触发			
SM1581	热备块 62 的传送触发			
SM1582	热备块 63 的传送触发			
SM1583	热备块 64 的传送触发			

5.5.6 执行热备传送

当开启热备 No. 所对应的热备传送触发时，便热备传送相应的设定在热备块 No. 中的软元件数据。

根据运转模式与两个系统的动作状态，热备传送的数据也会有不同。

(1) 在备份模式的情况下：

在备份模式的情况下，根据两系统动作状态热备传送的数据如表 5.49 所示：

表 5.49 两系统动作状态下热备传送的数据

动作状态		热备传送的数据				
控制系统	待机系统	软元件数据*		信号流	SFC 信息	PID 控制指令信息
		内部软元件	特殊继电器、特殊寄存器			
RUN	RUN	○	○	○	○	○
	STOP	○	○	○	○	○
	PAUSE	○	○	○	○	○
	停止错误	×	×	×	×	×
STOP PAUSE	RUN	○	○	○	○	○
	STOP	○	○	○	○	○
	PAUSE	○	○	○	○	○
	停止错误	×	×	×	×	×

○：表示进行热备传送 ×：表示不进行热备传送

*：关于软元件的数据

•内部软元件，表示冗余参数的热备设定中设定的软元件。

(☞ 5.5.3 项)

•特殊继电器、特殊寄存器是表示自动传送的特殊继电器、特殊寄存器。

(☞ 5.5.3 项)

(2) 分开模式

在分开模式的情况下，根据两系统动作状态热备传送的数据如表 5.50 所示：

表 5.50 根据两系统的动作状态热备传送的数据

动作状态		热备传送的数据				
控制系统	待机系统	软件数据*		信号流	SFC 信息	PID 控制指令信息
		内部软件元件	特殊继电器、特殊寄存器			
RUN	RUN	○	×	×	×	×
	STOP	○	×	×	×	×
	PAUSE	×	×	×	×	×
STOP PAUSE	RUN	○	×	×	×	×
	STOP	○	×	×	×	×
	PAUSE	×	×	×	×	×
停止错误	RUN	×	×	×	×	×
	STOP	×	×	×	×	×
	PAUSE	×	×	×	×	×
停止错误	停止错误	×	×	×	×	×

○：表示进行热备传送 ×：表示不进行热备传送

*：关于软件元件的数据

- 内部软件元件表示冗余参数的热备设定中设定的软件元件。

(☞ 5.5.3 项)

- 特殊继电器、特殊寄存器是表示自动传送的特殊继电器、特殊寄存器。

(☞ 5.5.3 项)

5.5.7 热备传送方式

热备传送方式是指对在一个热备传送处理完成前，当有进行下一个热备传送要求的情况下所进行的处理决定。

(在进行控制系统 CPU 模块的 END 处理时，前一个热备传送在完成的情况下，将进行下一个热备传送。)

热备传送方式有以下 2 种类型：

- 同期方式
- 非同期方式

(1) 根据各个运作模式与各个系统的动作状态的热备传送方式

热备传送方式根据各个运作模式与各个系统的动作状态进行决定。

根据运作模式与各个系统的动作状态的热备传送方式如表 5.51 所示：

表 5.51 运作模式与各个系统的动作状态的热备传送方式

动作状态		运行模式				
控制系统	待机系统	备份	分开模式	备份模式→分开模式	分开模式→备份模式	
RUN	RUN	同期方式*3	非同期方式	同期方式→非同期方式*1	非同期方式→同期方式*2	
	STOP	非同期方式		非同期方式→同期方式	非同期方式→非同期方式	
	PAUSE					
停止错误						
STOP PAUSE	RUN	非同期方式		非同期方式	非同期方式→同期方式	非同期方式→非同期方式
	STOP					
	PAUSE					
停止错误	停止错误	-	-	-	-	
	RUN					
	STOP PAUSE 停止错误					

*1: 如果从备份模式向分开模式变更，需转换为非同期方式。

*2: 从分开模式向备份模式变更后，在最大的 150ms 后向同期方式转换。

*3: 特殊继电器的“运行中写入的有无软件存储的热备传送(SM1710)”ON 时，在运行中写入进行热备传送的情况下，运行中写入中的热备传送变为非同期方式。(☞ 5.6.2 项)

(2) 同期方式

所谓的同期方式是在控制系统 CPU 模块的 END 处理时，在每个扫描周期内向待机系统进行热备传送的方式。

在控制系统 CPU 模块的 END 处理时，如果前一次的热备传送没有完成的情况下，需要等到前一次的热备传送完成后，再进行下一次的热备传送。

在同期方式中包括：热备同期模式与程序优先模式两种模式（热备传送模式）。

热备传送模式中的默认值为热备同期模式。

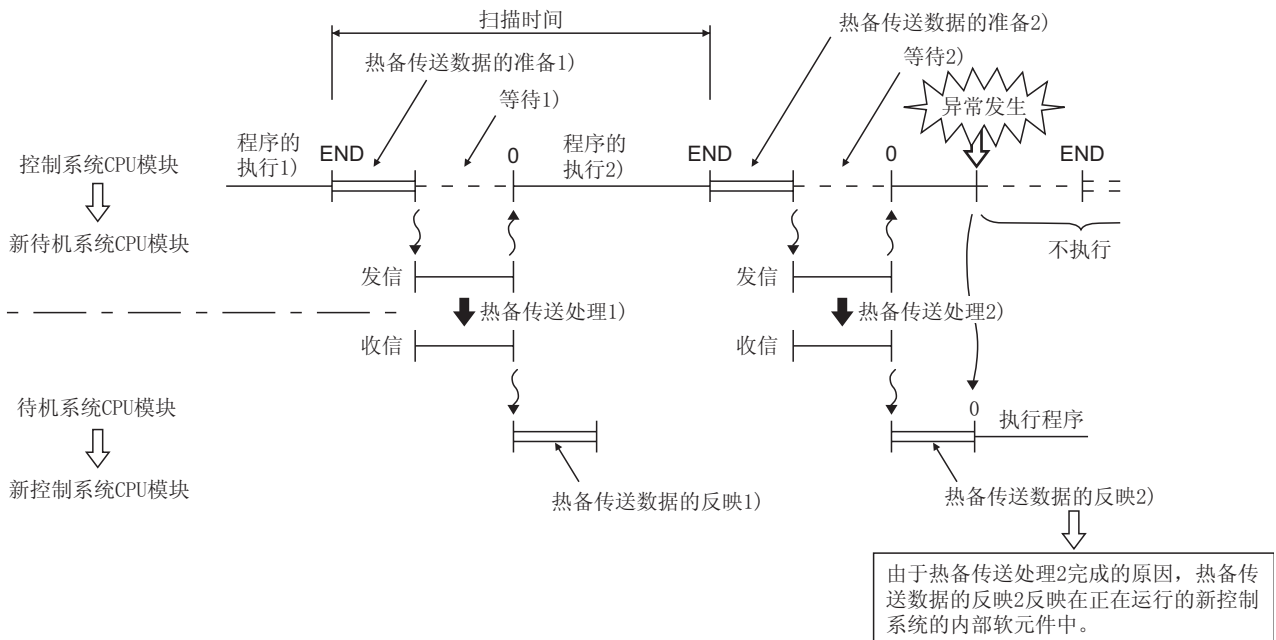
热备传送模式的设定，按照冗余参数的热备的设定进行变更。

(a) 跟踪同期模式

在跟踪同期模式中，从热备传送的开始到结束时控制系统 CPU 模块将处于待机状态，在完成了热备传送后执行扫描执行类型程序。

因此，即使发生系统切换，新控制系统 CPU 模块将在最大一个扫描周期之前开始跟踪数据的运算。

但是，扫描时间的延迟，即为热备传送的时间。



由于热备传送处理2完成的原因，热备传送数据的反映2反映在正在运行的新控制系统的内部软件中。

(b) 程序优先模式

在程序优先模式中，控制系统 CPU 模块在热备传送开始的同时，执行下一次扫描执行类型程序。

在热备传送时间长于程序执行时间时，在热备传送完成之前，将不能进行下一次的热备传送。

程序优先模式与热备同期模式相比，可以缩短扫描的时间。

但是，如果发生系统的切换，在新控制系统 CPU 模块的最大 2 个扫描周期之前就开始热备数据的运算。

1) 在程序的执行时间大于等于热备传送处理时间时的热备传送。

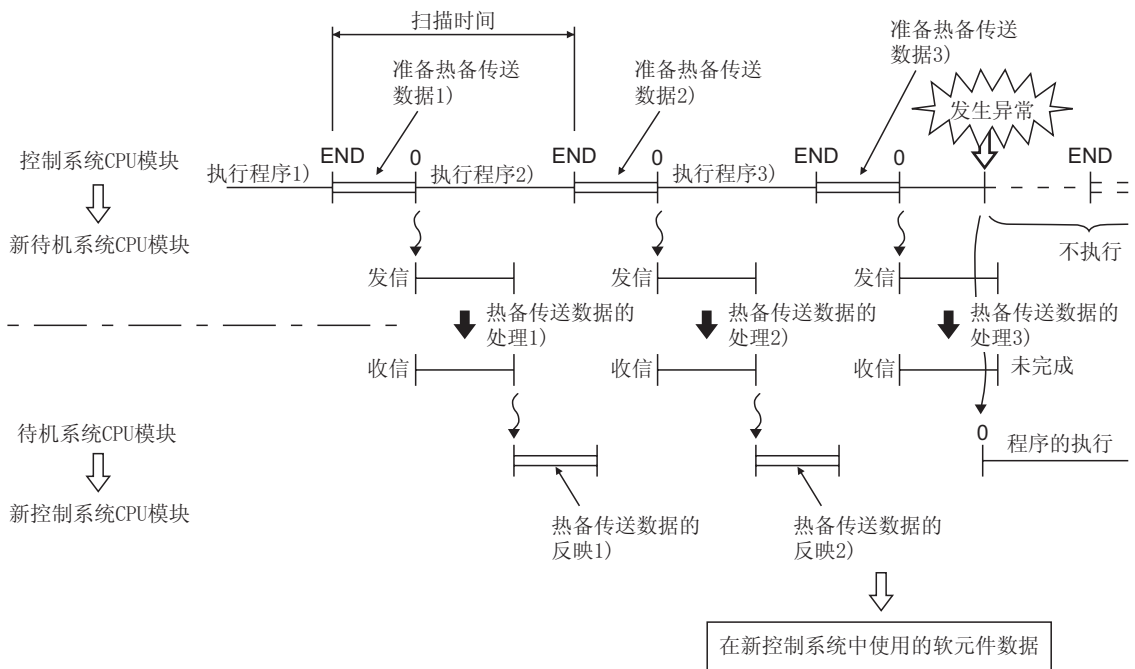


图 5.53 程序执行时间大于等于热备传送处理时间时的热备传送的动作计时

2) 程序执行时间小于热备传送处理时间时的热备传送

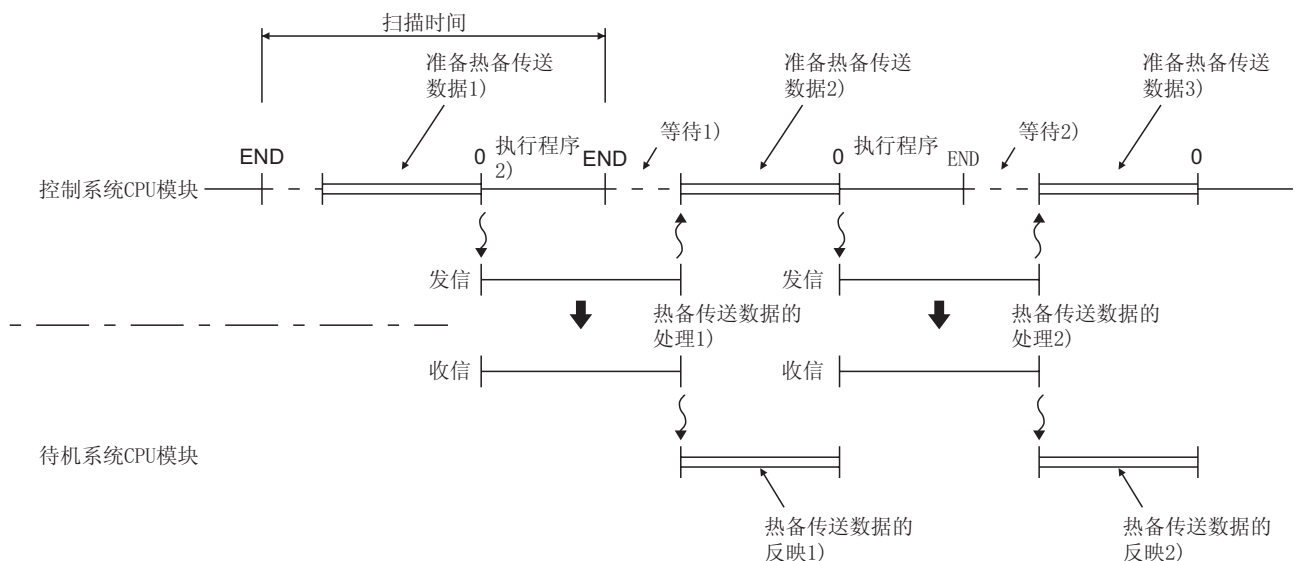


图 5.54 程序执行时间小于热备传送处理时间时的热备传送的动作计时

(3) 非同期方式

所谓的非同期方式是指在控制系统 CPU 模块中的程序运算对比热备传送处理优先进行的方式。

在控制系统 CPU 模块的 END 处理时，如果在前一次的热备传送没有完成的情况下，需要中止下一次热备传送，进行程序的运算。

(a) 备份模式下的控制系统：运行，待机系统：停止情况下的热备传送

1) 程序执行时间大于等于热备传送处理时间时的热备传送

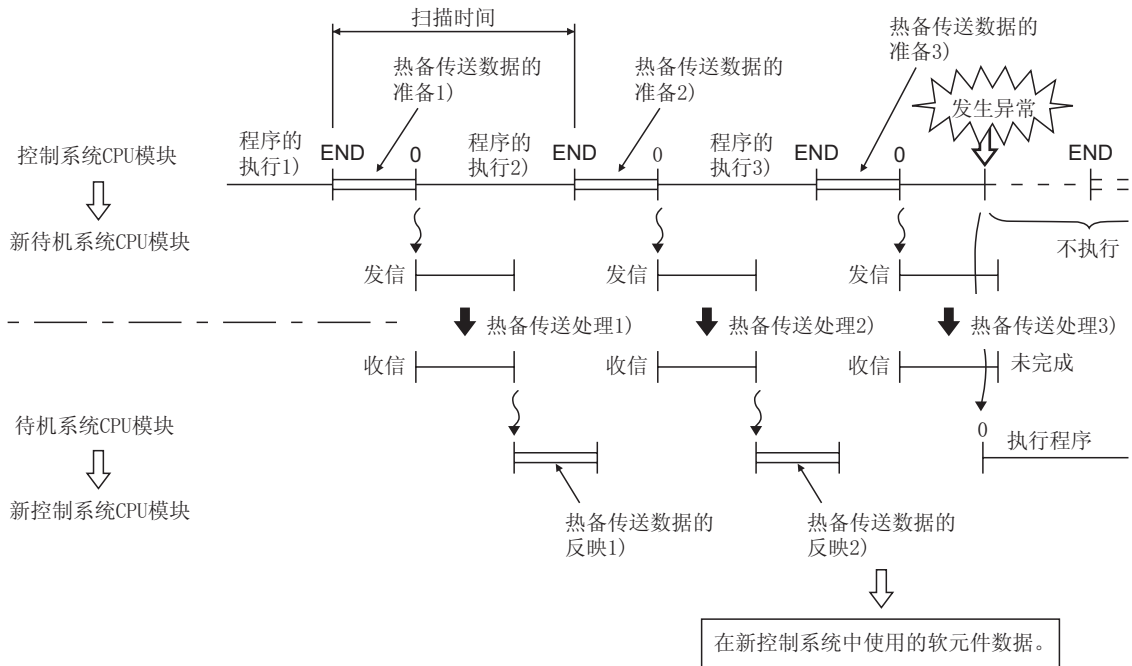


图 5.55 程序执行时间大于等于热备传送时间时的热备传送的动作计时

2) 程序执行时间小于热备传送处理时间时的热备传送

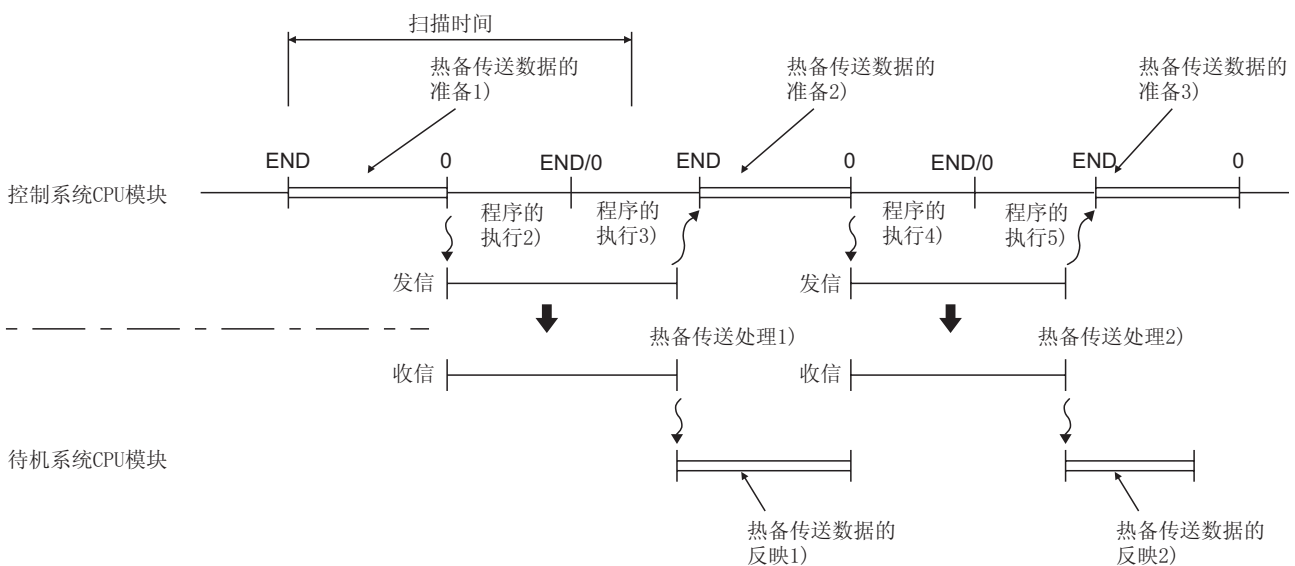


图 5.56 程序执行时间小于等于热备传送时间时的热备传送的动作计时

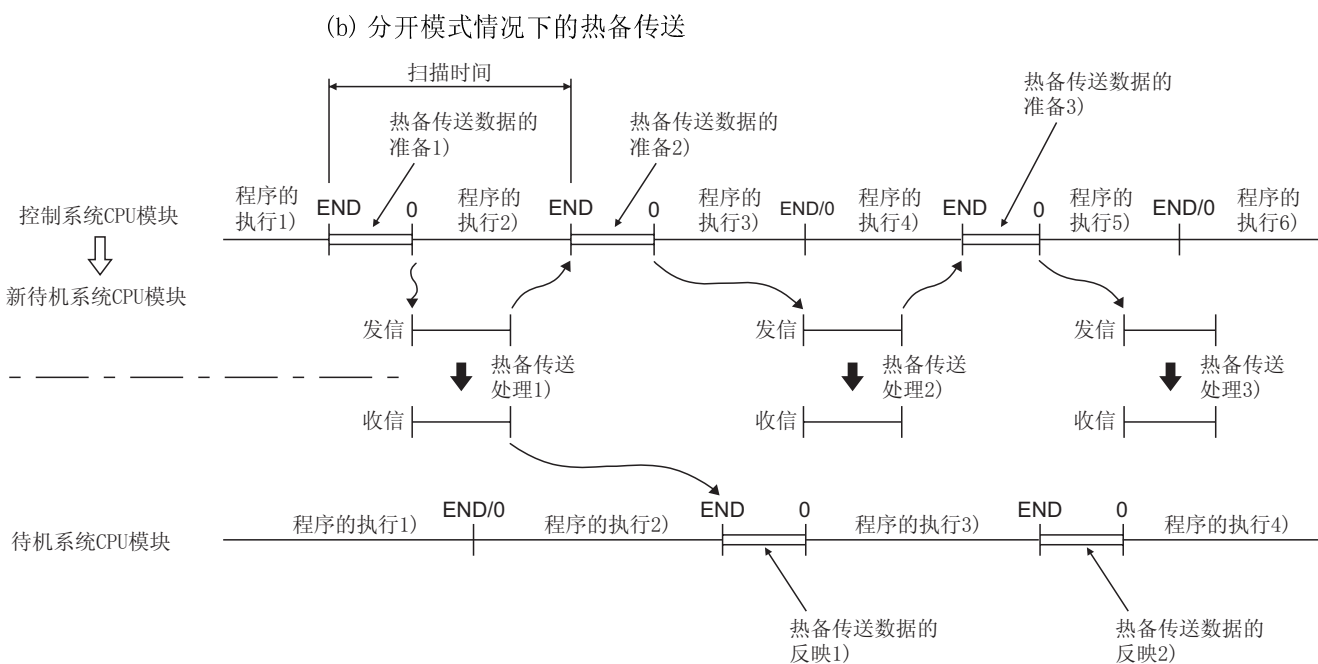


图 5.57 分开模式时的热备传送的动作计时

5.5.8 系统切换后的新控制系统 CPU 所使用的软元件数据

在待机系统 CPU 模块中，从控制系统 CPU 模块接受完成热备数据后，接受的数据按照顺序在指定的软元件里存储。

如果发生系统切换，虽然新控制系统 CPU 模块开始对接受的热备数据进行运算，但根据切换时热备数据的接受状况，新控制系统 CPU 模块运算所使用的软元件数据也将会不同。根据热备数据的接受状态，新控制系统 CPU 模块使用的软元件数据如表 5.52 所示：

表 5.52 新控制系统 CPU 模块使用的软元件数据

系统切换的时钟	当未接受热备数据时	一次接受热备数据的情况	
		热备数据接受过程中	热备数据接受完成 *1
没有设定初始值的软元件	CPU 模块的软元件的数据	CPU 模块的软元件的数据	接受的热备数据
设定了初始值的软元件	设定的软元件的初始值数据	CPU 模块的软元件的数据	接受的热备数据

*1: 接收的热备数据在没有存储在 CPU 模块指定软元件的情况下，将热备数据存储在指定软元件里后，开始 CPU 模块的运算。

[在程序同步模式情况下的热备传送]

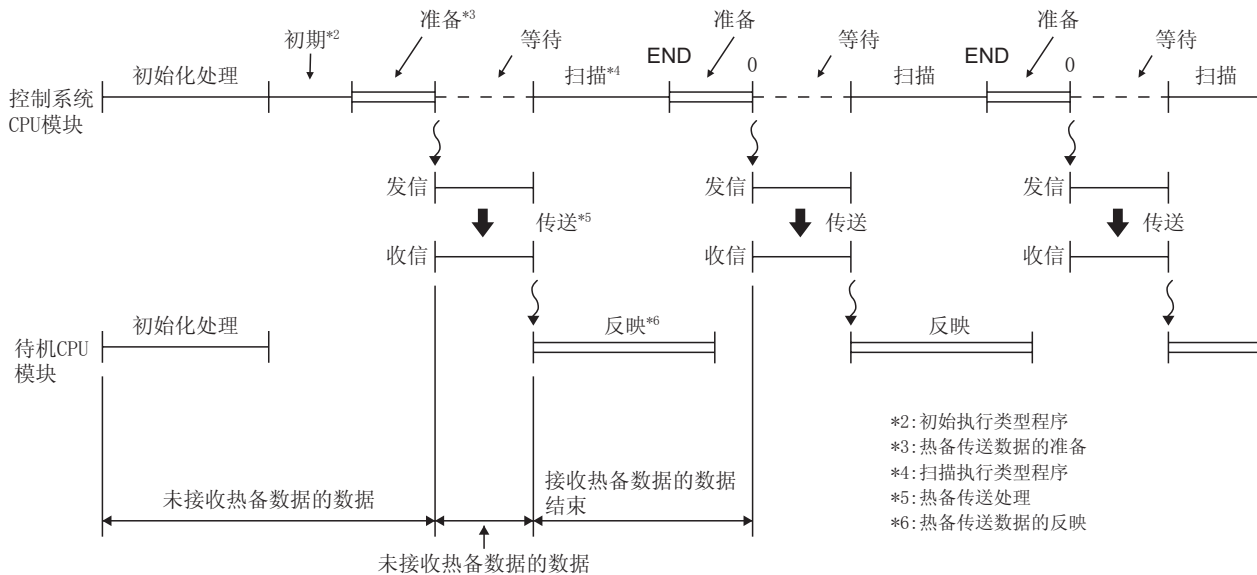


图 5.58 程序同步模式情况下的热备传送动作计时

5.6 根据在线程序的写入对控制系统与待机系统进行写入

对于备份模式中的在线程序的写入，为了使控制系统与待机系统的 CPU 模块的程序具有一致性，需对控制系统与待机系统的 CPU 模块写入同一个程序。

对于控制系统与待机系统可以写入的在线程序写入有如下两种类型。

- CPU 模块在停止中的 PLC 写入 (☞ 5.6.1 项)
- CPU 模块在运行中的写入 (☞ 5.6.2 项)

5.6.1 CPU 模块在停止中的 PLC 写入

(1) CPU 模块在停止中进行 PLC 写入情况下的动作

如果根据 GX Developer 对控制系统与待机系统的某一方的 CPU 模块进行软元件、程序的 PLC 写入时，GX Developer 与其他系统也需写入同一个软元件、程序。

(2) 对控制系统与待机系统的写入顺序

向控制系统与待机系统写入时，将 GX Developer 与控制系统或待机系统任何一个连接时，与链接线路没有关系，按照控制系统到待机系统的顺序进行。

将 GX Developer 与待机系统相连接，PLC 写入情况下的操作如下图所示：（向控制系统与待机系统写入程序 B 时，按照 1 → 2 的顺序进行。）

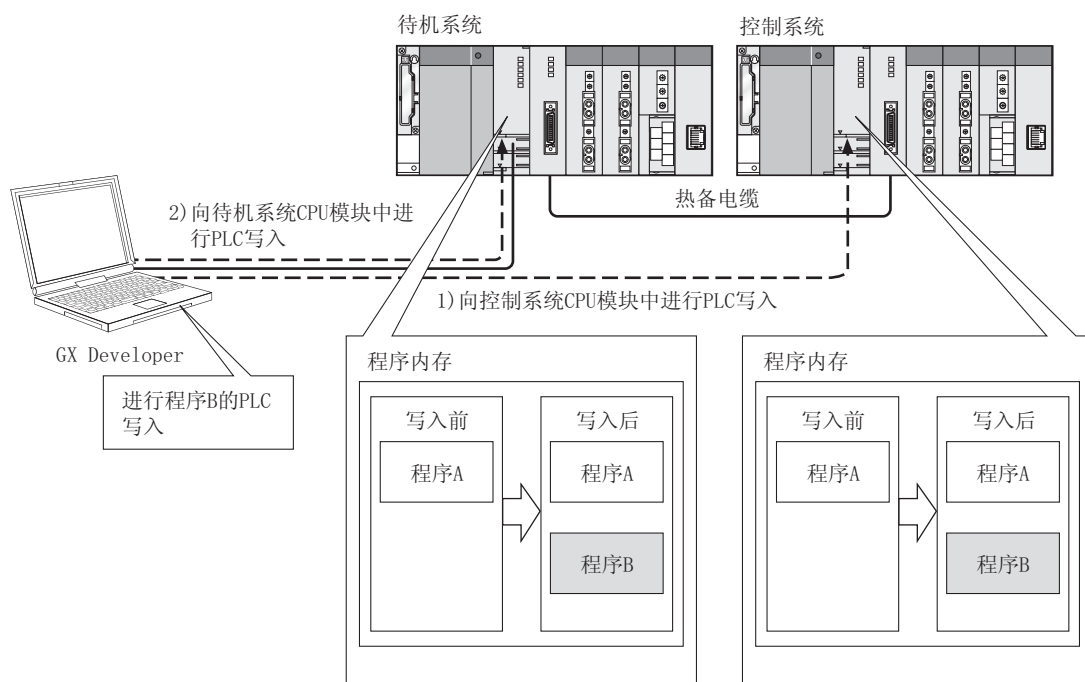


图 5.59 CPU 模块处于 STOP 中进行 PLC 写入时的控制系统与待机系统的写入顺序

(3) 注意事项

(a) 向其他 CPU 模块不能进行 PLC 写入的情况

在下述情况下，在 PLC 写入时，只进行与 GX Developer 连接的 CPU 模块的写入。

- 自身系统 / 其它系统的电源在关闭时
- 自身系统 / 其它系统 CPU 模块在变为复位状态时
- 自身系统 / 其它系统 H/W 故障发生时
- 自身系统 / 其它系统 CPU 模块变为“看门狗时钟溢出（错误代码：5000，5001）”时。
- 发生热备电缆脱落异常时

在上述情况下，GX Developer 如图 5.60 以出错窗口形式被表示出。

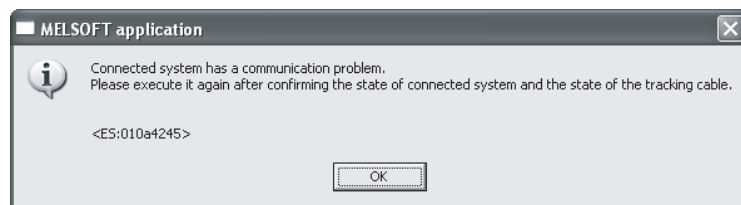


图 5.60 显示的 GX Developer 的出错窗口

(b) 在 PLC 写入中不能执行的操作

在 PLC 写入过程中，不管是控制系统还是待机系统请不要进行如下操作。

- 系统电源处于关闭状态时
- CPU 模块的复位
- 热备电缆的拔出与插入

如果进行上述操作，根据两系统同一性检测功能，待机系统 CPU 模块会出现“FILE DIFF.（错误代码：6000）”的停止错误。

与此同时，进行 PLC 写入时的 GX Developer 显示如图 5.61 所示的错误对话：



图 5.61 GX developer 显示的错误对话

在 GX Developer 如图 5.61 的窗口所表示的情况下，需要清除在看门狗时钟溢出里记载的原因并再次进行 PLC 写入。

(c) 进行 PLC 写入时文件的存取

根据 GX Developer 进行 PLC 写入的文件，不能进行其它 GX Developer 等的存取。在 GX Developer 中进行 PLC 写入的文件存取情况下，将出现如图 5.62 的错误对话框。



图 5.62 GX Developer 显示的错误对话框

PLC 写入完成后，请再度进行存取。

(d) 对于其它的 GX Developer 正在存取中的文件不能进行写入 PLC 操作。

在其它的 GX Developer 正在存取中文件进行 PLC 写入的情况下，将出现如图 5.63 的错误对话框。



图 5.63 GX developer 显示的错误对话框

其他 GX Developer 的存取处理完成后，请再进行 PLC 写入。

(e) 分开模式时 PLC 写入的处理

只能向连接对象指定的系统的 CPU 模块进行 PLC 写入。
不是连接对象指定的系统的 CPU 模块不能进行写入 PLC。

5.6.2 CPU 模块在运行中的程序的变更

向控制系统与待机系统的运行中写入，在下述操作中进行：

- 根据梯形图模式的运行中写入
- 文件的批量运行中写入
- T/C 设定值的变更

根据梯形图模式进行运行中写入、文件的批量运行中写入、T/C 设定值的变更的详细情况，请参照下述手册。

☞ QCPU 用户手册（功能解说、基础程序篇）

(1) CPU 模块运行中程序变更情况下的动作

在备份模式中，向控制系统 CPU 模块的程序中进行运行中写入时，也进行待机系统 CPU 模块的同一个程序的写入。

在执行运行中写入时，在控制系统中即使发生停止出错系统进行切换，也继续进行两系统的运行中写入。

(2) 向控制系统与待机系统的写入顺序

来自于 GX Developer 的运行写入与链接线路没有关系，在控制系统 CPU 模块中进行。如果在控制系统 CPU 模块中进行运行中写入，向待机系统 CPU 模块的写入也将被执行。

根据梯形图模式进行的运行中写入情况的动作如图 5.64 所示。

（根据梯形图模式进行的运行中写入按照 1) → 2) 的顺序进行）

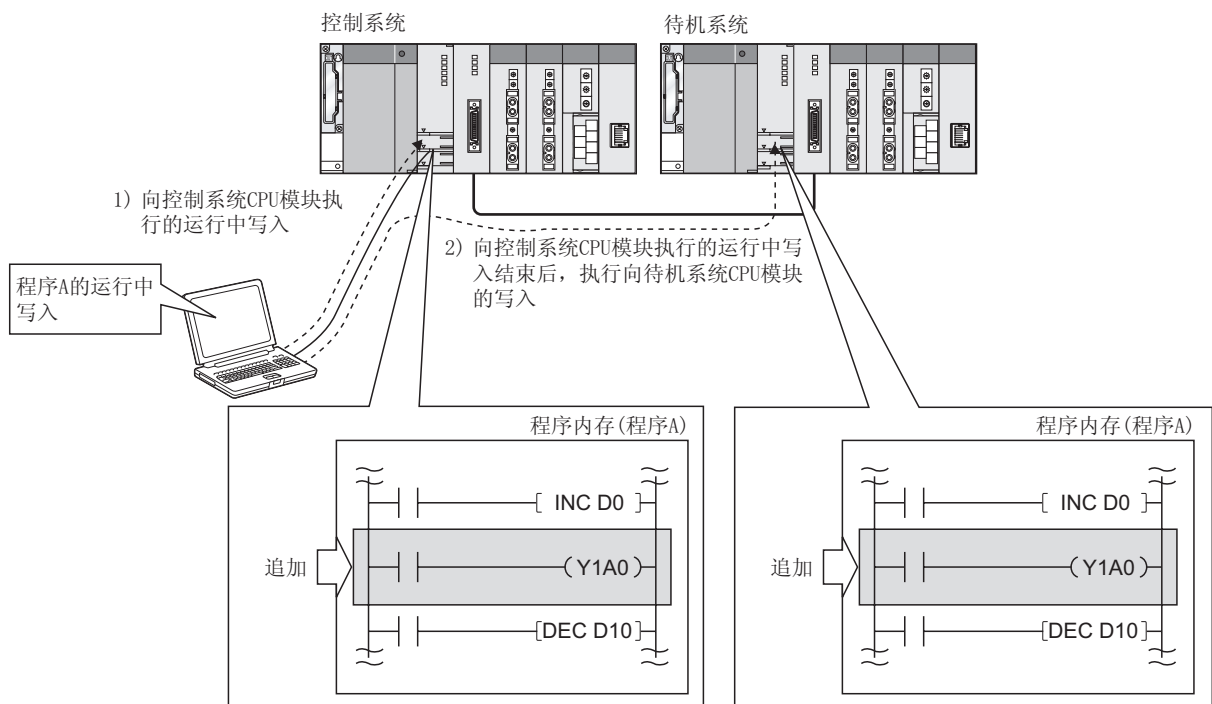


图 5.64 CPU 模块在 RUN 中变更程序时对控制系统与待机系统的写入顺序

(3) 关于执行中的运行中写入的热备传送的执行与否

在执行中的运行中写入中，对于能否进行如下的控制数据的热备传送，在特殊继电器中的“SM1710(有无运行中写入冗余追踪执行的软元件内存热备传送)”中可以进行选择。

- 内部软元件 (☞ 表 5.43)
- 特殊继电器 (☞ 表 5.45)
- 特殊寄存器 (☞ 表 5.46)
- SFC 信息 (☞ 5.5.3 项 (2))
- PID 控制指令信息 (☞ 5.5.3 项 (2))

关于 SM1710 的 ON/OFF(热备传送的有/无)，请在运行中写入执行前设定。在运行中写入时，即使 SM1710 ON，热备传送也不能被执行。

(a) SM1710 在 OFF 的情况下（默认值）

SM1710 在 OFF 的情况下，在完成运行中写入之前，中止热备传送。

在运行中写入中如果发生系统切换的情况，新控制 CPU 模块会有输出旧数据的情形。

例如，在执行运行中写入时，即使控制系统的输出 (Y) 处于 ON 状态，由于热备传送不能进行的原因，所以不能向待机系统的 CPU 模块传送输出 (Y) ON。

在这种状态下，如果发生系统的切换，在系统切换的时点输出将由 ON 变为 OFF。

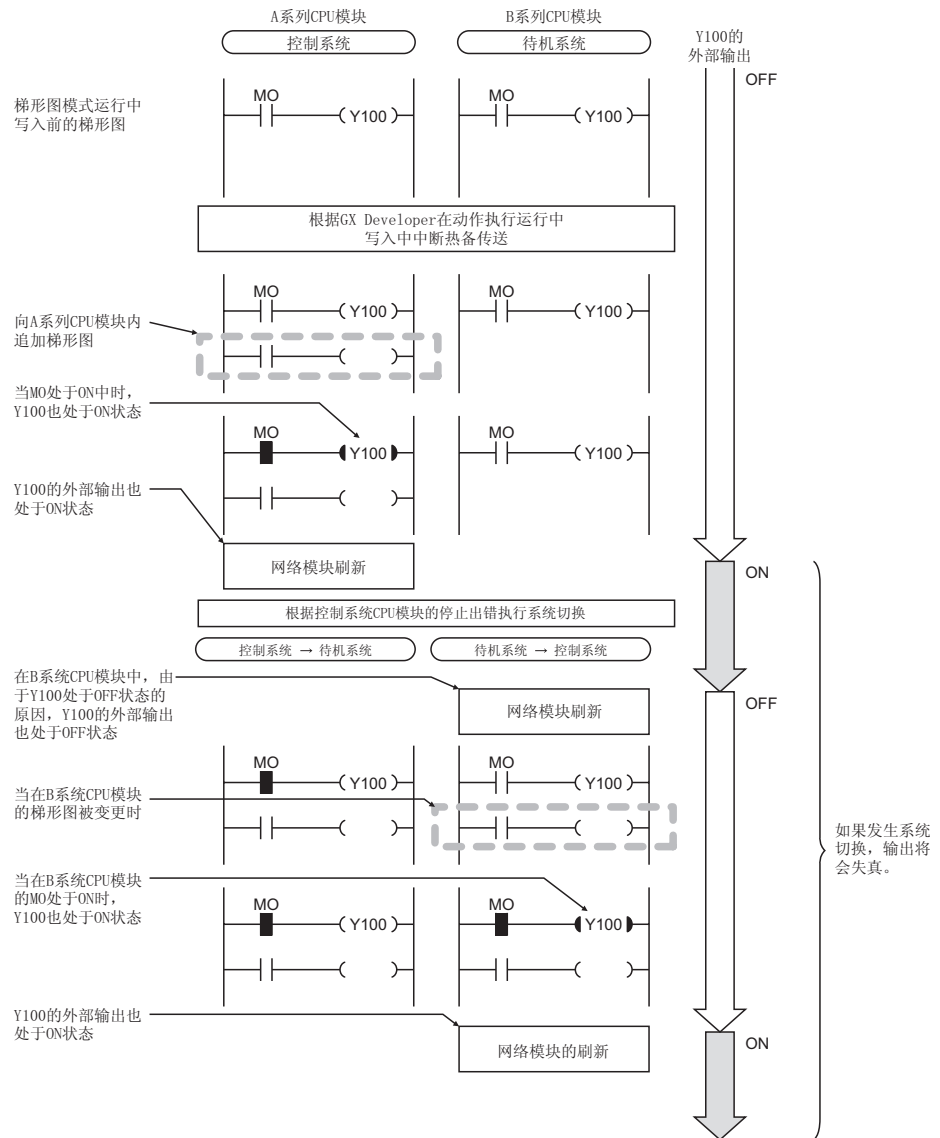


图 5.65 在运行中进行写入时发生系统切换时的动作

(b) SM1710 在 ON 的情况

SM1710 在 ON 的情况下，由于对运行中写入中也进行热备传送的原因，所以即使发生系统的切换，也不会有输出旧数据的可能。

(关于热备传送设定数据的情况，请参考 5.5.3 项)

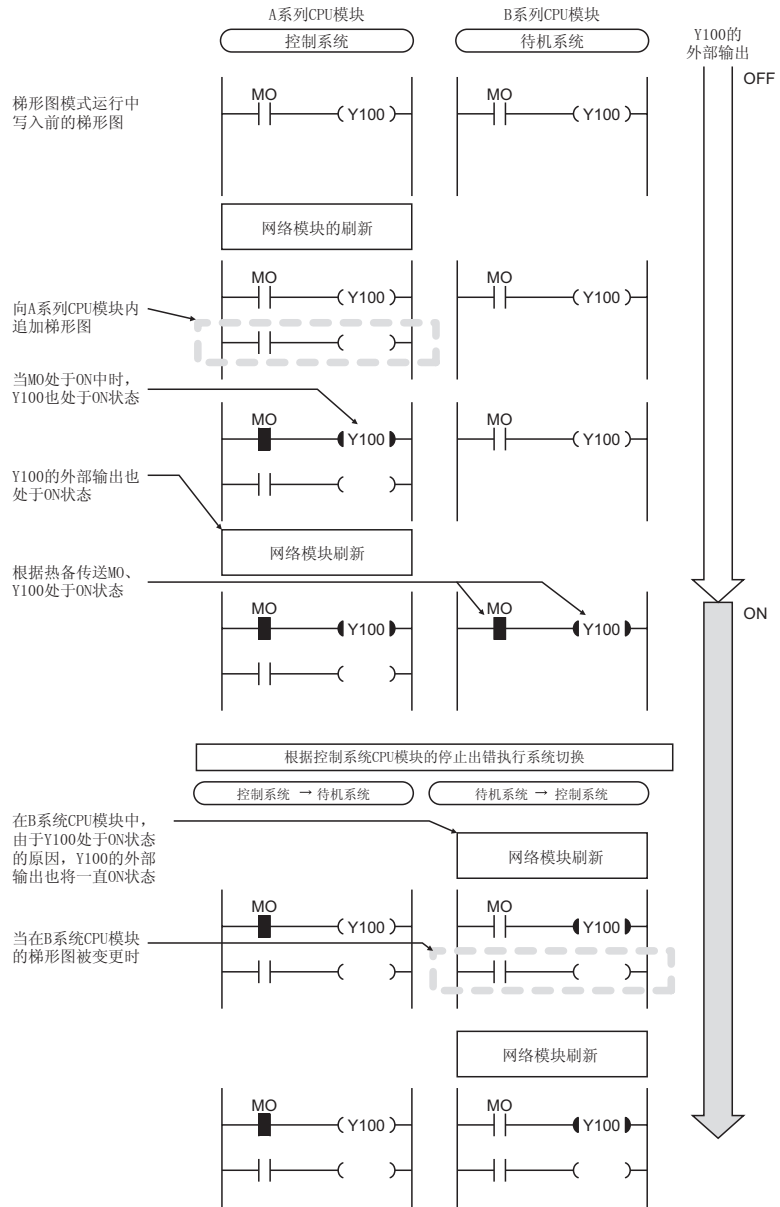


图 5.66 在运行中写入中发生系统切换情况下的动作

但是，根据系统切换的时机，新控制系统 CPU 模块的程序即使未被变更，在切换前的控制系统内由变更后的程序运算所得到的数据也可能被热备传送。

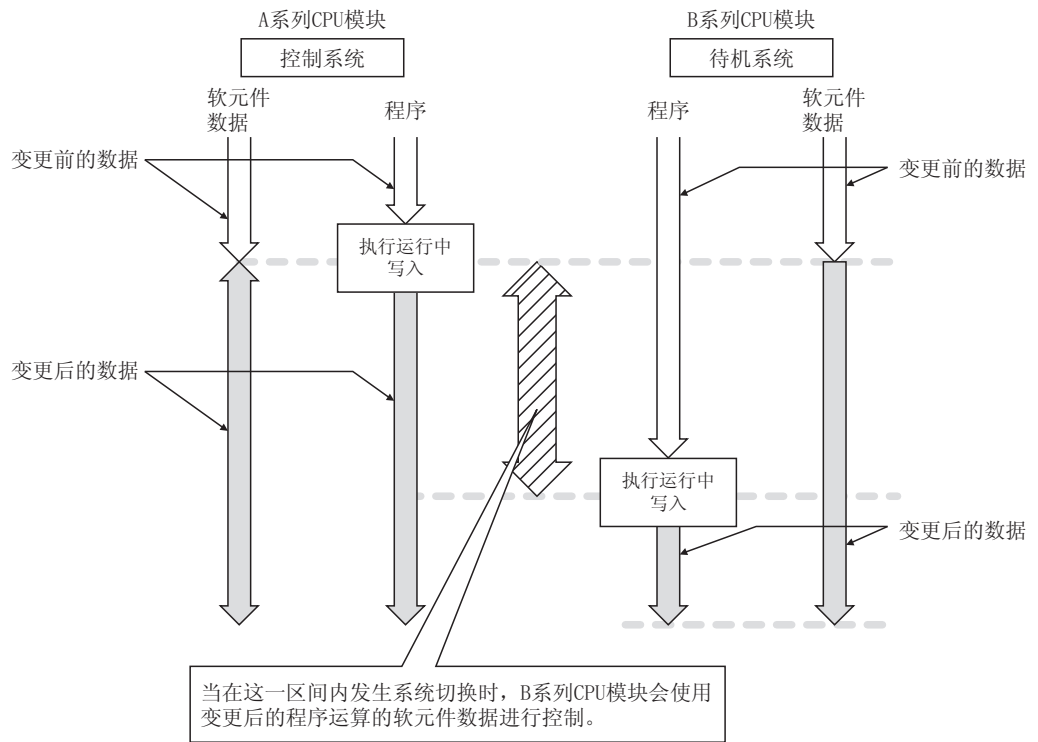


图 5.67 系统切换时的程序与软件数据

(4) 运行中写入执行时的系统切换

在执行运行中写入时发生系统切换情况的动作如表 5.53 所示：

表 5.53 运行中写入冗余追踪执行中的系统切换

分类	系统切换原因	可否执行运行中写入中的系统切换
系统切换	停止出错	○
	来自于网络模块的切换要求	× *1
	系统电源的 OFF	○
	CPU 模块的复位	○
	CPU 模块硬件的异常情况	○
用户切换	系统切换的指令	× *1
	来自于 GX Developer 系统切换的要求	× *2

○：表示执行 ×：表示不执行

*1： 在执行了系统切换指令的控制系统 CPU 模块中，会出现 “CAN’ T SWITCH(错误代码：6220)” 继续运行错误。

针对个别信息，设置为 “由于运行中写入中的原因切换失败”

*2： 当运行系统切的要求时， GX Developer 显示如图 5.68 的错误对话框。

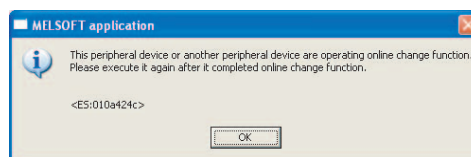


图 5.68 GX Developer 显示的错误对话框

(5) 向待机系统内运行中写入的开始等待时间的检测功能

向待机系统运行中写入的开始等待时间的检测功能是在 GX Developer 与控制系统 / 待机系统 CPU 模块之间发生通讯异常时，为了终止异常的运行中写入，再一次实现运行中写入状态的功能。

从控制系统 CPU 模块中的运行中写入的结束到待机系统 CPU 模块的运行中写入开始的时间如果在 SD1710 的设定范围以外则被判断为通讯异常运行中写入将被异常终止。SD1710 的默认值为 90 秒，可以在 90~3600 秒的范围内进行设定。

(6) 与运行中写入相关的特殊继电器、特殊寄存器

(a) 与运行中写入相关的特殊继电器

与运行中写入相关的特殊继电器如表 5.54 所示：

表 5.54 与运行中写入相关的特殊继电器：

编号	名称	详细内容
SM1709	执行运行中写入冗余追踪执行过程中的用户切换的允许 / 禁止设定	(1) 根据本继电器由 OFF → ON，运行中写入冗余跟踪处理中的用户切换将被允许。如果解除用户切换的禁止状态，系统将自动关闭 SM1709。 (2) 根据下述原因所进行的系统切换，将与本继电器的状态无关，可以执行运行中写入冗余追踪。 <ul style="list-style-type: none"> • 电源处于关闭状态 • 复位 • H/W 故障 • CPU 停止出错 (3) 即使在如下所示的状态下切换被禁止，也可以根据本继电器进行解除。 <ul style="list-style-type: none"> • 当多个块的运行中写入冗余追踪处于执行状态时 • 当文件批量运行中写入冗余追踪处于执行状态时
SM1710	在执行运行中写入冗余追踪过程中软件内存热备传送的有无	(1) 在执行运行中写入冗余追踪中，设定如下所示的是否执行控制数据的热备传送。 <ul style="list-style-type: none"> • 软件内存 (包括进行自动热备传送的特殊继电器 / 特殊寄存器) • PID 控制指令信息 • SFC 信息 (2) 多个块运行中写入冗余追踪、是否执行文件批量运行中写入冗余追踪的热备传送，也可以根据本继电器进行设定。 (3) 本继电器可以由热备传送实现从控制系统 CPU 模块向待机 CPU 模块进行跟踪。

(b) 与运行中写入相关的特殊寄存器

与运行中写入相关的特殊寄存器如表 5.55 所示。

表 5.55 与运行中写入相关的特殊寄存器

编号	名称	详细内容
SD1710	待机系统运行中写入的开始等待时间	(1) 在运行中写入冗余追踪功能中，从控制系统 CPU 模块运行中写入的完成，到待机系统 CPU 模块的运行中写入的开始，待机系统 CPU 模块的等待时间设定以秒为单位。 (2) 在控制系统 CPU 模块的运行中写入完成后，在设定的时间以内没有要求向待机 CPU 模块运行中写入的情况下，这时将判定两系统 CPU 模块的运行中写入冗余追踪异常终止。在这种情况下，两系统 CPU 模块会对运行中写入中停止的两系统的同一性检测再次开启。此外，控制系统 CPU 模块会接受新的运行中写入的冗余追踪的要求。 (3) 在两系统电源开启时，SD1710 默认值设定为 90 秒。 (4) 在 90~3600 秒内进行设置。设定为 0~89 秒的情况下，被设定为 90 秒动作。设置成 0~3600 秒以外的情况下，被设定为 3600 秒动作。 (5) 在进行多个块运行中写入冗余追踪及执行批量文件运行中写入冗余追踪，也需根据 SD1710 的设定值对向待机系统 CPU 模块的运行中写入开始的等待时间进行检测。

(7) 注意事项

(a) 文件的批量运行中写入时程序内存容量不够情况下的处理

在向程序内存中进行文件的批量运行中写入的情况下，与写入程序内的文件同一容量的作业用的存储区（空闲区）是有必要的。

在向程序内存写入时，如果不能确保作业用存储区的情况下，不能进行文件的批量运行中写入。

但是，如果存储卡（SRAM 卡 /ATA 卡）有与程序内存里写入的同一容量作业用存储区存在的情况下，可以使用存储卡进行文件的运行中批量写入。

(b) 文件运行中批量写入所使用的存储器

在文件运行中批量写入中，控制系统与待机系统 CPU 模块使用同一个存储器。

在控制系统与待机系统 CPU 模块中，不能确保同一存储器的情况下，文件运行中批量写入将不能进行。

表 5.56 在控制系统与待机系统 CPU 模块中是否确保存储器与文件运行中批量写入的执行

在控制系统中可以确保的存储器	在待机系统中可以确保的存储器	
	程序内存	存储卡
程序内存	○	×
存储卡	×	○

在不能进行运行中批量写入的情况下，会显示如图 5.69 所示的错误对话框：

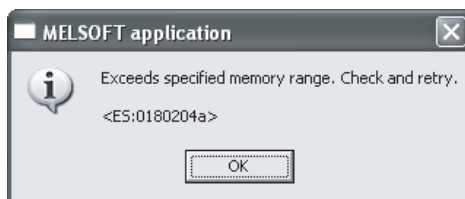


图 5.69 GX Developer 显示的错误对话框

(c) 在运行中写入中不能够执行的操作

在运行中写入中，请不要进行以下的操作。

- 系统电源 OFF
- CPU 模块复位
- 热备传送的拔出与插入

如果进行上述动作，程序内存的内容将被破坏。

(d) 目标程序在控制系统与待机系统 CPU 模块中出现差异情况下的处理

当目标程序在控制系统与待机系统 CPU 模块中出现差异情况下，只进行控制系统 CPU 模块的写入。

此时，GX Developer 会出现如图 5.70 所示的错误对话框：

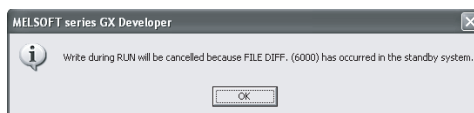


图 5.70 GX Developer 显示的错误对话框

(e) 在进行运行中写入时的程序的存取

通过 GX Developer 进行运行中写入的程序不能通过其它的 GX Developer 进行存取。

通过 GX Developer 向运行中写入的程序进行存取的情况下，会显示如图 5.71 所示的错误对话：

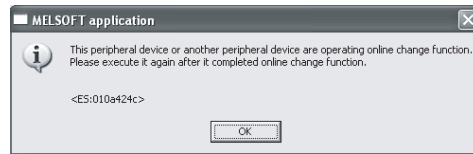


图 5.71 GX Developer 显示的错误对话

当运行中写入完成后，请再度进行存取。

(f) 不能向控制系统、待机系统进行运行中写入的情况

在下述情况下，不能向控制系统、待机系统进行运行中写入。

1) 待机系统在异常情况下的运行中写入

在下述情况下执行运行中写入时，会显示如图 5.72 所示的错误对话。

- 待机系统的电源处于关闭状态。
- 待机系统 CPU 模块处于复位状态时。
- 待机系统 CPU 模块处于 WDT 出错时。
- 热备电缆未连接或处于异常时。

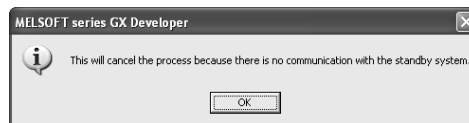


图 5.72 GX Developer 显示的错误对话

2) 通过其它 GX Developer 进行存取中程序的运行中写入

通过其它 GX Developer 进行存取中程序运行中写入时，会出现如图 5.73 所示的错误对话。



图 5.73 GX Developer 显示的错误对话

3) 向系统切换 / 运行模式变更中的 CPU 模块中进行的运行中写入

向系统切换 / 运行模式变更中的 CPU 模块中进行运行中写入时，会出现如图 5.74 所示的错误对话：

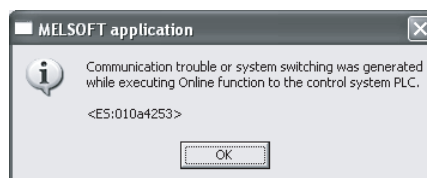


图 5.74 GX Developer 显示的错误对话

- 4) 从控制系统到待机系统的存储复制时，对 CPU 模块进行的运行中写入
从控制系统到待机系统的存储复制中对 CPU 模块进行运行中写入时，会出现如图 5.75 所示的错误对话。

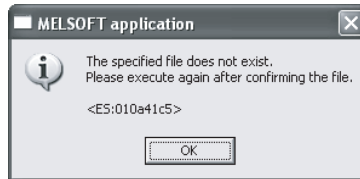


图 5.75 GX Developer 显示的错误对话

(g) 分开模式时的运行中写入的处理

在分开模式的情况下，只在连接对象指定的系统中进行运行中写入。
在连接对象没有指定的系统的 CPU 模块不能进行运行中写入。

(h) 根据运行中写入对扫描时间进行的延长

如果进行运行中写入，控制系统 CPU 模块的扫描时间将延长。
关于控制系统 CPU 模块扫描时间的延长时间，请参照下面的手册。
☞ QCPU 用户手册（功能解说、基础程序篇）

(i) 信号流的处理

使被变更的步或是程序的信号流 ON。

此时，对执行中的程序进行运行中写入时，上升命令、下降命令、SCJ 命令按照如下的动作进行。

1) 上升执行命令 (PLS 命令、□P 命令、SP. □命令)

运行中写入完成后，上升执行命令的执行条件即使处于由 OFF 向 ON 转变时，上升的执行命令也将不能被执行。

当上升命令的执行条件再一次由 OFF 向 ON 转变时，命令可以被执行。

2) 下降执行命令 (LDF、ANDF、ORF、MEF、PLF)

在运行中写入完成后，下降执行命令的执行条件处于 OFF 的情况下，需再度执行下降执行命令。

3) SCJ 命令

在运行中写入完成后，SCJ 命令的执行条件处于 ON 的情况下，将不等待一个扫描周期便跳转到指定指针处。

(j) 关于运行中写入中的两系统同一性的检测

1) 文件的两系统的同一性检测

在运行中写入中，不能进行文件的两系统的同一性检测。

因此，在运行中写入中，即使控制系统与待机系统 CPU 模块的程序一时出现差异，也不会产生错误。

但是，在运行中写入中如果在下述原因发生的情况下，即使运行中写入正常完成，在文件的两系统同一性中也有错误的发生。

- 控制系统 / 待机系统的任何一个 CPU 模块处于 STOP (PAUSE) 向 ON 状态转变。
- 控制系统 / 待机系统的任何一个 CPU 模块处于复位向解除复位状态转变。
- 控制系统 / 待机系统的任何一个电源处于 OFF 向 ON 状态转变。
- 进行热备电缆的拔出与插入。

2) 动作状态的两系统的同一性检测

在运行中写入中不进行动作状态的两系统的同一性检测。

3) 主基板模块的安装状态

在运行中写入中，不进行主基板模块安装状态的检测。

但是，在在运行中写入中有如下原因发生的情况下，进行主基板安装状态的检测。

- 待机系统 CPU 模块处于复位向解除复位状态转变。
- 待机系统的电源由关闭向开启状态转变。
- 进行热备电缆的拔出与插入。

4) 参数有效驱动的两系统的同一性检测

在运行中写入中，不进行参数有效驱动的两系统的同一性检测。

但是，在运行中写入中有如下原因发生的情况下，进行参数有效驱动的两系统的同一性检测。

- 待机系统 CPU 模块处于复位向解除复位状态转变。
- 待机系统的电源由关闭向开启状态转变。
- 进行热备电缆的拔出与插入。

5) 存储卡的两系统的同一性检测

在运行中写入中，不进行存储卡的两系统的同一性检测。

5.7 从控制系统向待机系统的存储复制功能

(1) 从控制系统向待机系统的存储复制功能的概要

所谓从控制系统向待机系统的存储复制功能，就是指把控制系统 CPU 模块的参数、程序、文件寄存器等数据传送到待机系统 CPU 模块，并与控制系统 CPU 模块保持一致的功能。

包括标准 RAM、标准 ROM 以及程序内存能从控制系统向待机系统进行存储复制。

(存储卡不能进行存储复制)

在进行了待机系统 CPU 模块更换等情况下，可以使控制系统与待机系统 CPU 模块的存储内容相同。

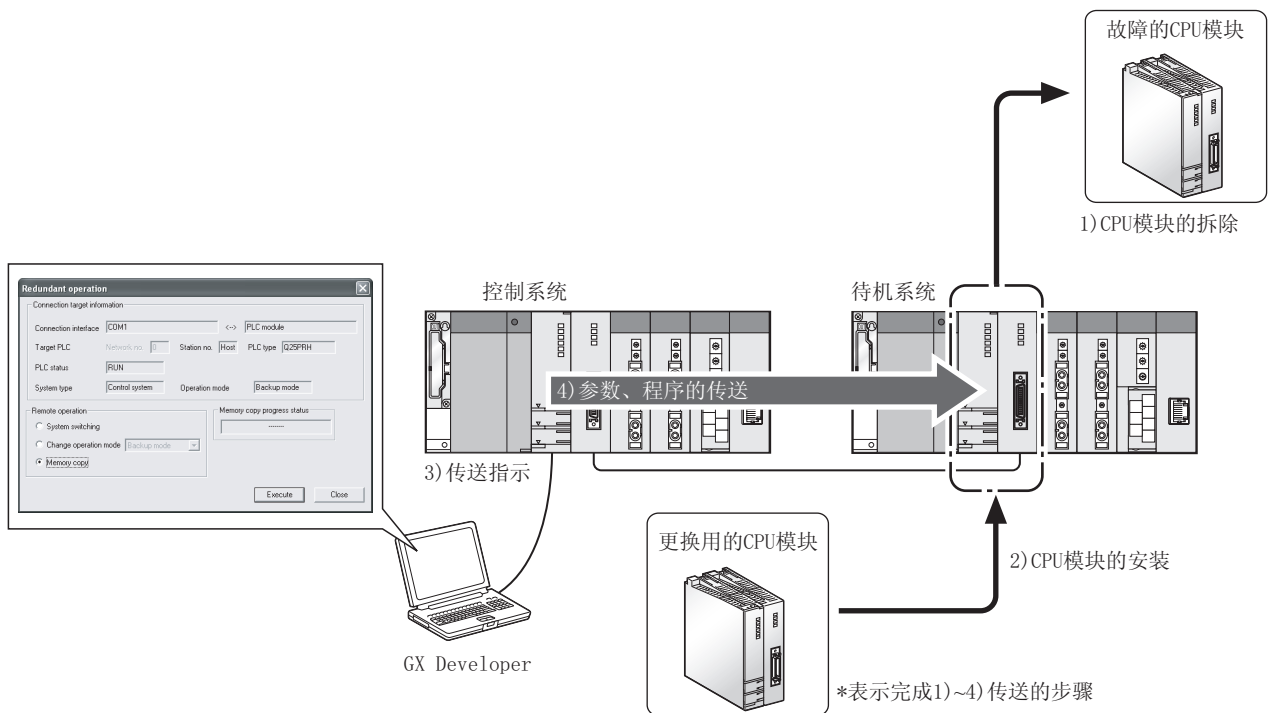


图 5.76 存储复制的步骤

(a) 存储复制的执行方法

存储复制的执行方法如下所示：

- 通过 GX Developer 的存储复制功能的方法。
- 根据特殊继电器与特殊寄存器的方法。

(b) 与存储复制相关的特殊继电器与特殊寄存器
与存储复制相关的特殊继电器与特殊寄存器如表 5.57 所示。

表 5.57 与存储复制相关的特殊继电器与特殊寄存器

分类	编号	内容	设定方	备考
特殊继电器	SM1595	将 3D1H 存储到 SD1595 中后，如果本继电器 ON，开始存储复制。	用户	只在控制系统 CPU 模块上有效
	SM1596	在执行存储复制过程中 ON 在存储复制完成后 OFF *1	系统	在控制系统与待机系统 CPU 模块内有效
	SM1597	在存储复制完成后 ON *1 在存储复制开始时，用户方 OFF。 GX Developer 进行存储复制的情况下，在存储复制开始前 GX Developer OFF。	系统 / 用户	在控制系统与待机系统 CPU 模块内有效
	SM1598	在不进行标准 ROM 存储复制时 ON。 默认值：OFF (标准 ROM 存储复制的执行)	用户	只在控制系统 CPU 模块上有效
特殊寄存器	SD952	存储复制结束时的状态将被存储。(存储与 SD1596 相同的数值) 由于保持停电的状态，电源由断开向接通、由复位到解除复位时，不能进行初始化。 根据清除锁存数据的操作进行初始化。	系统	在控制系统与待机系统 CPU 模块内有效
	SD1595	在 SM1595 ON 前，存储 3D1H (待机系统 CPU 模块的 I/O 号)	用户	只在控制系统 CPU 模块上有效
	SD1596	存储复制结束时的状态将被存储。(0: 正常完成) 电源由断开到接通、由复位到解除复位时，将被初始化为 0。	系统	在控制系统与待机系统 CPU 模块内有效

*1: 在执行从控制系统到待机系统存储复制中，在下述异常情况发生时，中止存储复制。
此时，存储复制执行中的标志 (SM1596) 将 OFF，存储复制结束的标志 (SM1597) 将 ON。

- 待机系统的电源处于断开状态。
- 待机系统的 CPU 模块处于复位状态
- 热备电缆处于拔出或异常状态。

(c) 存储复制的注意事项

- 1) 在进行存储复制前，将自动待机系统 CPU 模块的存储器进行格式化。
此时，待机系统 CPU 模块出现停止出错 “PRG, MEM, CLEAR (出错代码: 6400)”。
但是，在执行存储复制前在出现停止出错的情况下，将检测不出 “PRG, MEM, CLEAR”。
- 2) 在执行存储复制中，如果进行下述操作，存储复制将被中止。
此时，待机系统 CPU 模块的存储内容将处于不正常状态。
在确认存储复制完成后，进行下述操作。
 - 断开控制系统或者是待机系统的电源。
 - 对控制系统或者是待机系统的 CPU 模块进行复位。
 - 拔出热备电缆
 另外，在执行存储复制中，在下述异常情况发生时，在待机系统的 CPU 模块的存储内容处于不正常状态下会中止存储复制。
 - 热备电缆处于异常状态

(d) 存储复制完成的确认方法

通过特殊继电器与 GX Developer 可以确认存储复制是否完成。

1) 根据特殊继电器进行确认

存储复制完成后，特殊继电器的“存储复制执行中的标志 (SM1956)” OFF，存储复制完成标志 (SM1597) 将 ON。

另外，根据 SM1516 与 SM1597 的 ON/OFF，可以确认存储复制的完成与否。

另外，特殊寄存器的“存储复制完成状态 (SD1596)”可以对存储复制正常完成 / 异常完成与否进行确认。

- 存储复制正常完成时：SD1596:0
- 存储复制异常结束时：SD1596:0 以外（出错代码）

2) 通过 GX Developer 进行确认

在 GX Developer 的“冗余操作画面”中，可以对存储复制的正常完成 / 异常完成进行确认。

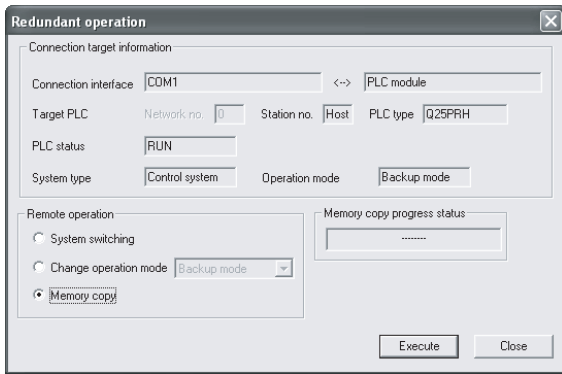


图 5.77 正常结束时的冗余操作画面

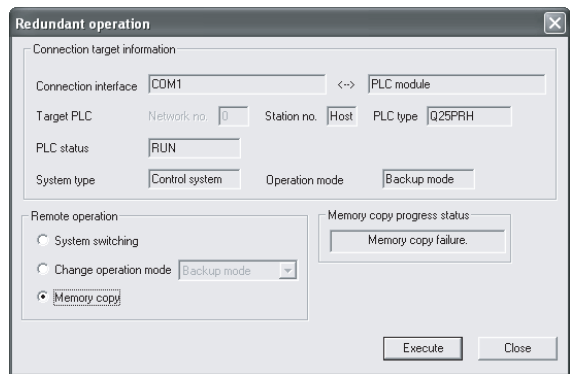


图 5.78 异常结束时的冗余操作画面

(2) 通过 GX Developer 从控制系统向待机系统进行的存储复制
对通过 GX Developer 从控制系统向待机系统进行存储复制时的顺序、存储复制执行时的动作进行说明。

(a) 顺序

1) 将控制系统、待机系统的 CPU 模块通过热备电缆相连接，接通待机系统的电源。

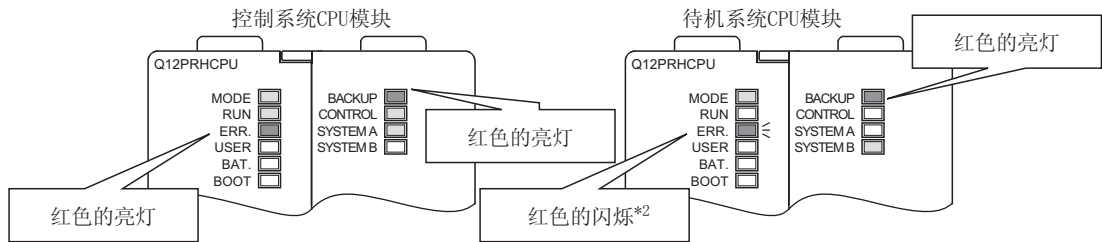


图 5.79 热备电缆连接时的 LED 显示

*2: 更换待机系统 CPU 模块，更换后的 CPU 模块中没有存储参数的情况下，会出现停止出错“missing para”。(出错代码: 2200)。

2) 将 GX Developer 与控制系统 CPU 模块连接时

根据“CONTROL”LED 或者是特殊继电器 (SM1515(控制系统判别图标): ON、SM1516(控制系统判别图标): OFF) 来确认控制系统 CPU 模块。

3) 在 GX Developer 的在线的冗余操作画面中选择存储复制，点击“Execute”键。

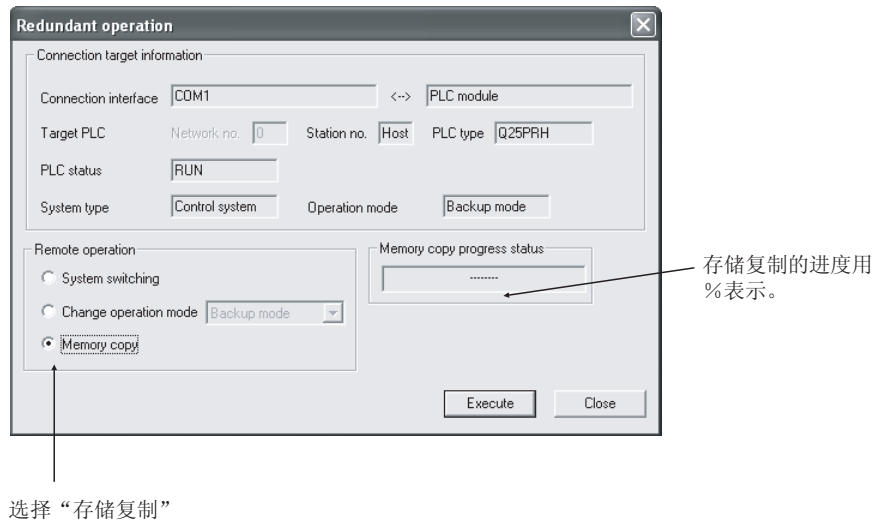


图 5.80 冗余操作画面

- 4) 点击存储复制执行的确认窗口中的“**Yes**”。
 点击“**Yes**”后，控制系统的数据向待机系统内传送。



图 5.81 GX Developer 中显示的执行确认窗口

此时，待机系统 CPU 模块的“BACKUP”LED 会出现红色闪烁。

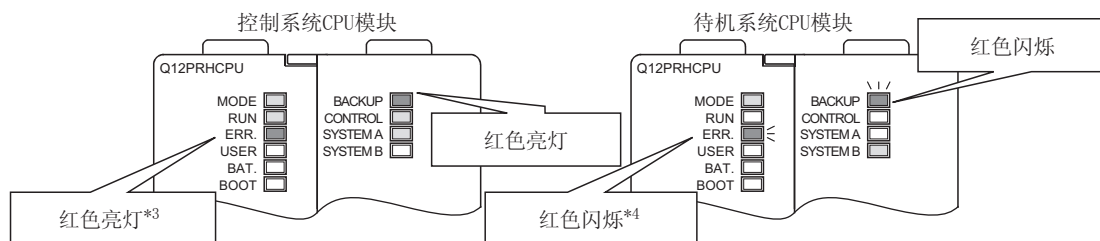


图 5.82 存储复制执行中的 LED 显示

- *3: 如果开始存储复制，控制系统 CPU 模块会出现继续运行错误“MEM. COPY EXE (出错代码: 6410)”，随后会出现继续运行错误“STANDBY SYS. DOWN (出错代码: 6300)”。
- *4: 如果开始存储复制，待机系统 CPU 模块会出现停止错误“PRG. MEM. CLAER (出错代码: 6400)”。

- 5) 存储复制完成后，待机系统 CPU 模块“BACKUP”LED 会出现红色亮灯。

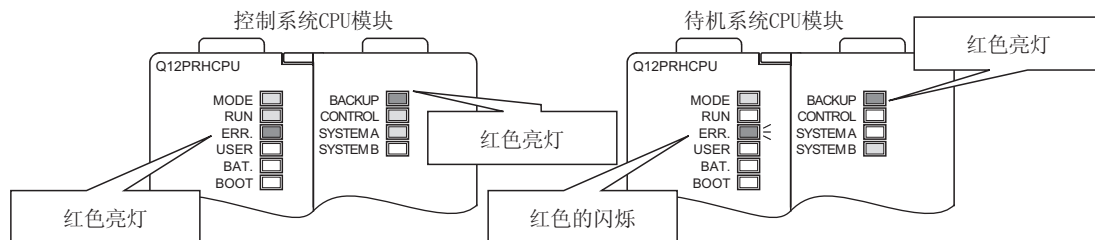


图 5.83 存储复制完成时的 LED 显示

- 6) 存储复制完成后，如果待机系统的电源再次启动或进行待机系统 CPU 模块复位时，将作为待机系统 CPU 模块进行运行。
此时，待机系统 CPU 模块“BACKUP”LED 会出现绿色亮灯。

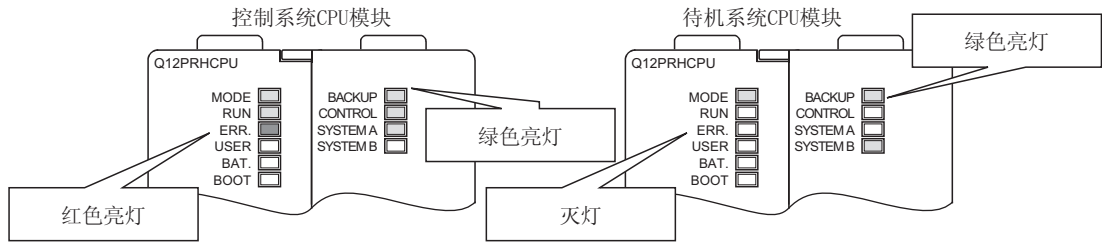


图 5.84 待机系统 CPU 模块运行时的 LED 显示

(b) 存储复制执行时的动作

存储复制执行时的动作如图 5.85 所示。

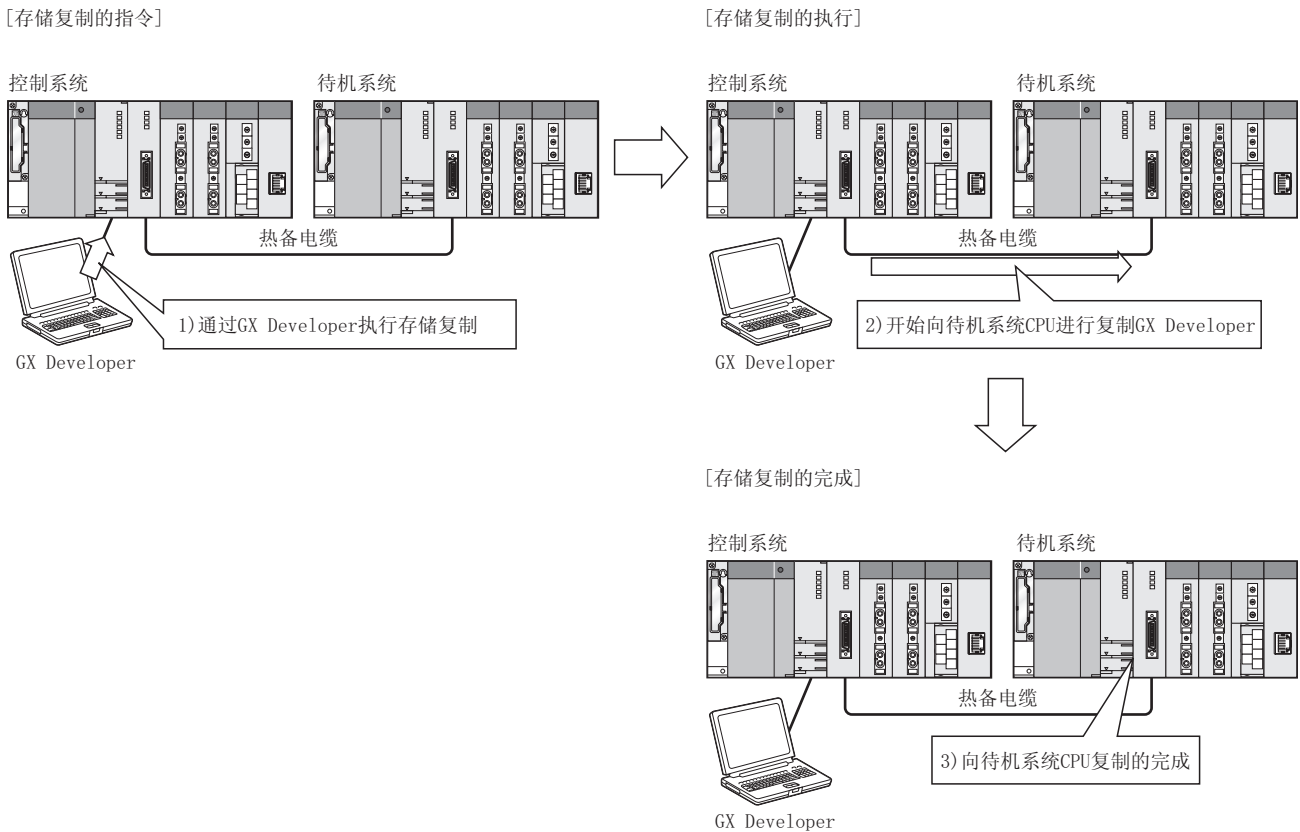


图 5.85 存储复制执行时的动作

(3) 根据特殊继电器与特殊寄存器从控制系统向待机系统进行的存储复制对根据特殊继电器与特殊寄存器进行存储复制时的顺序、存储复制执行时的动作进行说明。

(a) 顺序

1) 将控制系统、待机系统的 CPU 模块通过热备电缆相连接，接通待机系统的电源。

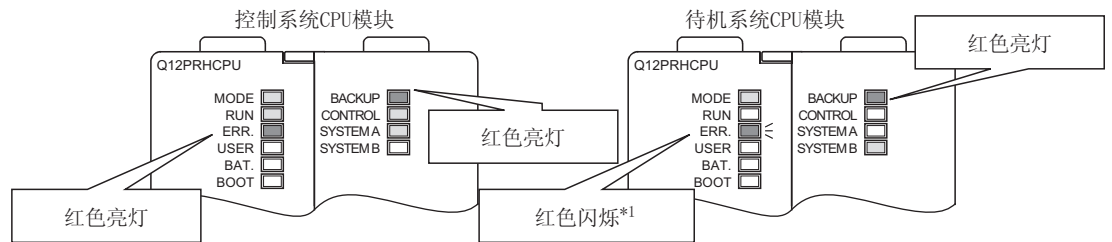


图 5.86 热备电缆连接时的 LED 显示

*1: 更换待机系统 CPU 模块，更换后的 CPU 模块没有存储参数的情况下，会出现停止出错“MISSING PARA. (出错代码：2200)”。

2) 确认 SM1596 与 SM1597 处于 OFF 状态

SM1596 或 SM1597 处于 ON 状态时，将其 OFF。

3) 将 3D1H 存储到特殊寄存器 (SD1595)，在特殊继电器 (SM1595) 处于 ON 时，将控制系统存储的内容复制到待机系统内。

此时，待机系统 CPU 模块的“BACKUP”LED 会出现红色闪烁。

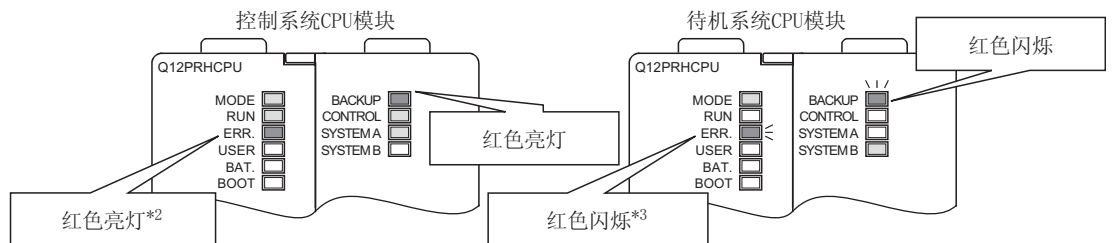


图 5.87 存储复制执行时的 LED 显示

*2: 如果开始存储复制，控制系统 CPU 模块会出现继续运行错误“MEM. COPY EXE (出错代码：6410)”，随后会出现继续运行错误“STANDBY SYS. DOWN (出错代码：6300)”。

*3: 如果开始存储复制，待机系统 CPU 模块会出现停止错误“PRG. MEM. CLAER (出错代码：6400)”。

4) 完成存储复制后，接通 SM1597。

此时，待机系统 CPU 模块的“BACKUP”LED 会出现红色亮灯。

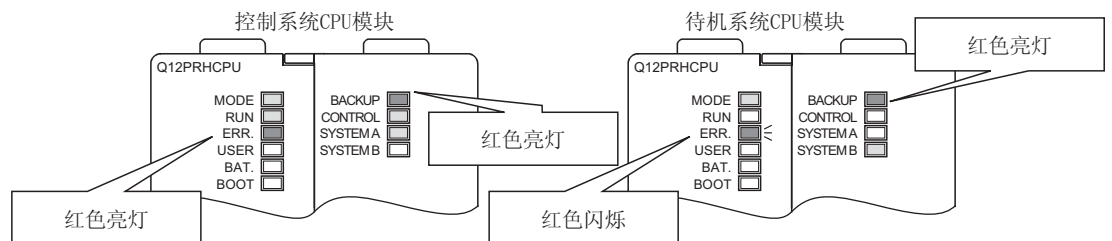


图 5.88 存储复制完成时的 LED 显示

5) 存储复制完成后，如果再次启动待机系统的电源或者对机系统的 CPU 模块进行复位时，将作为待机系统 CPU 模块运行。

此时，待机系统 CPU 模块“BACKUP”LED 会出现绿色亮灯。

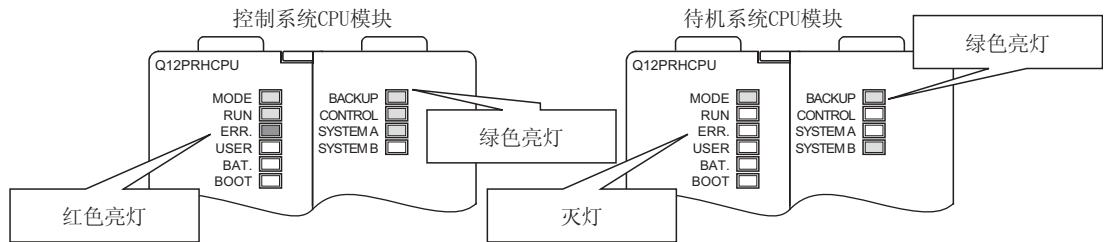
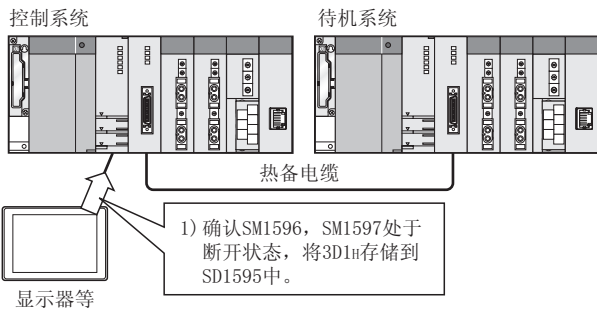


图 5.89 待机系统 CPU 模块运行时的 LED 显示

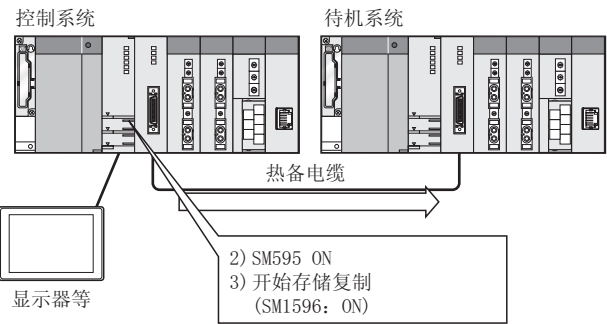
(b) 执行存储复制时的动作

存储复制执行时的动作如图 5.90 所示。

[准备存储复制]



[存储复制的执行]



[存储复制完成]

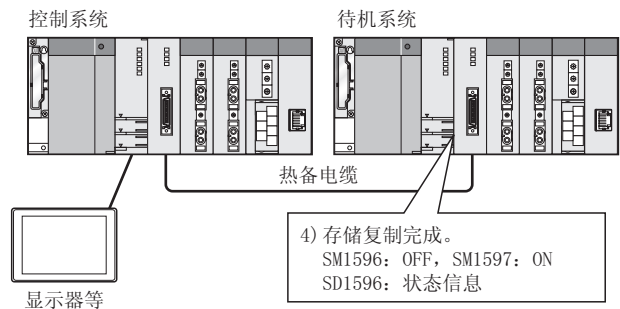
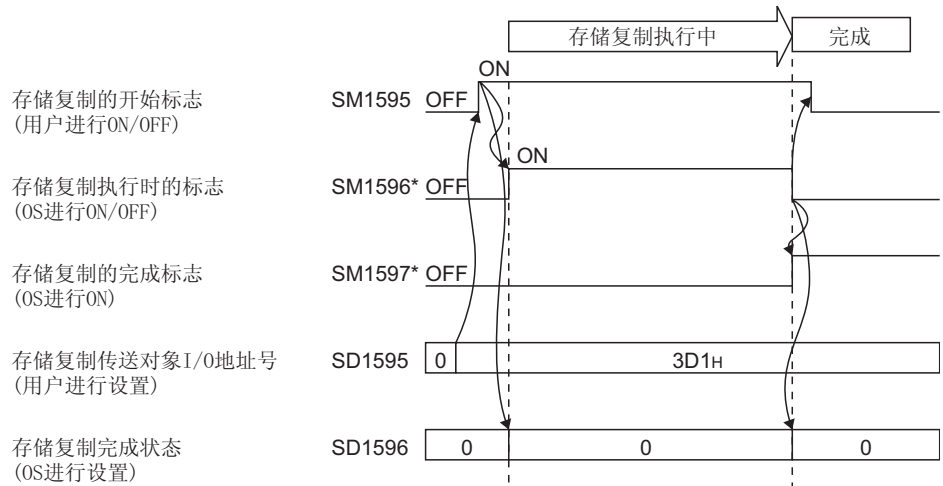


图 5.90 存储复制执行时的动作

(c) 存储复制用的特殊继电器、寄存器的状态



*: 在执行从控制系统向待机系统存储复制时，在发生下列异常情况下，需中止存储复制。此时，存储复制执行中图标 (SM1596) OFF，存储完成图标 (SM1597) 将 ON。

- 待机系统电源处于断开状态。
- 待机系统 CPU 模块处于复位状态
- 热备电缆处于拔出或者异常状态。

图 5.91 存储复制用特殊继电器、寄存器的状态

☒ 要点

1. 特殊继电器的“存储复制执行中图标 (SM1596)”或者是“存储完成图标 (SM1597)”处于 ON 状态下，“存储复制开始图标 (SM1595) 即使处于 ON 状态，存储复制也不能被执行。此时，不能向特殊寄存器的“存储复制对象 I/O 地址号 (SD1596)”存储错误代码。SM1596 或是 SM1597 在 ON 的情况下，用户可以将 SM1596 或是 SM1597 OFF 后，再执行存储复制。
2. 对特殊寄存器的“存储复制目标 I/O 地址号 (SD1595)”设定待机系统 CPU 模块 (3D1H) 以外的传送 I/O 地址号，在执行存储复制的情况下，“不支持传送目标 I/O 地址号 (错误号: 4248H)”被存储在 SD1596 中。此时，存储复制将不能被执行。

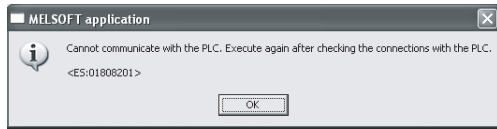
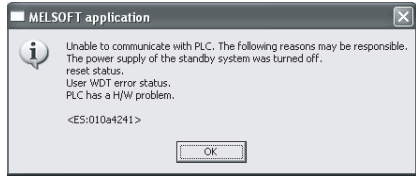
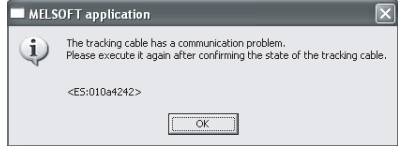
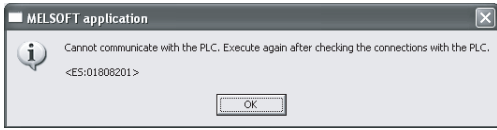
(4) 关于存储复制执行中异常现象的发生。

存储复制执行中如表 5.58 所示发生异常现象的情况下，待机系统的存储内容将被破坏。

此时，虽然存储复制没有完成，特殊继电器的“存储复制执行中的图标 (SM1596)”将被 OFF，“存储复制完成的图标 (SM1597)”将 ON。

在解除异常现象的原因后，请再度进行存储复制。

表 5.58 存储复制执行中异常现象的内容

发生执行中存储复制异常现象的原因	通过 GX Developer 进行存储复制时	根据特殊继电器与特殊寄存器进行存储时
<ul style="list-style-type: none"> • 控制系统电源断开 • 控制系统 CPU 模块复位 	显示为下述窗口 	—
<ul style="list-style-type: none"> • 待机系统的电源断开 • 待机系统 CPU 模块的复位 	显示为下述窗口 	4241H 存储于控制系统 CPU 模块 SD1596 中
<ul style="list-style-type: none"> • 热备电缆拔出 • 热备电缆异常 	显示为下述窗口 	4242H 存储于控制系统 CPU 模块 SD1596 中
<ul style="list-style-type: none"> • USB 电缆拔出 • RS-232 电缆拔出 	显示为下述窗口 	—

(5) 注意事项

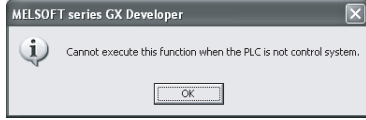
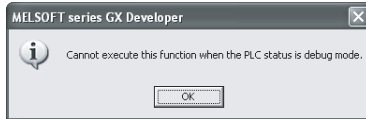

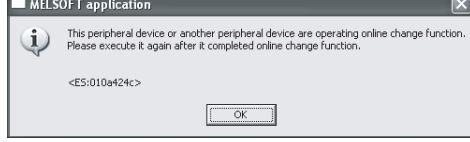
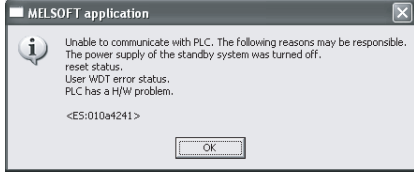
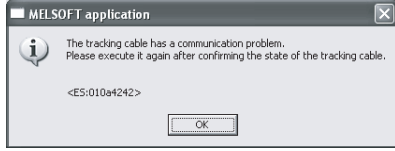
(a) 在存储复制执行中不能操作的 GX Developer 功能

在执行存储复制中，对于控制系统以及待机系统 CPU 模块，GX Developer 将不能执行下述操作。

- 1) PLC 存储格式
- 2) 程序存储的 ROM 化
- 3) PLC 写入 (快闪卡)
- 4) CPU 模块运行中写入
- 5) 系统切换
- 6) 运行模式的变更

- (b) 存储复制执行时的限制
 在下述情况下，不能通过 GX Developer 或者特殊继电器与特殊寄存器进行存储复制。

表 5.59 存储复制执行时所受限制

执行条件	存储复制执行时的动作	
	通过 GX Developer 进行存储复制时	根据特殊继电器与特殊寄存器进行存储复制时
对待机系统 CPU 模块进行存储复制时	显示为下述窗口 	—
调试模式中进行存储复制时	显示为下述窗口 	将 424DH 存储于控制系统 CPU 模块的 SD1596 中
在存储复制过程中再度进行存储复制时	显示为下述窗口 	将 4247H 存储于控制系统 CPU 模块的 SD1596 中
在进行控制系统 CPU 模块运行中写入等写入操作时	显示为下述窗口 	将 424CH 存储于控制系统 CPU 模块的 SD1596 中
当“存储复制对象 I/O 地址号 (SD1595)”的值在 3D1H 以外时	—	将 4248H 存储于控制系统 CPU 模块的 SD1596 中
待机系统的电源处于断开时 待机系统 CPU 模块处于复位时	被表示为下述窗口 	将 4241H 存储于控制系统 CPU 模块的 SD1596 中
没有安装热备电缆时	被表示为下述窗口 	将 4142H 存储于控制系统 CPU 模块的 SD1596 中

5.8 在线模块更换

在冗余系统中可在线进行模块更换的为下述模块。

- 安装在 MELSECNET/H 远程 I/O 网络的远程 I/O 站上的模块 (I/O 模块、模拟量模块等)
- 对电源模块进行冗余时的电源模块
- 安装于主基板上的 I/O 模块

安装在冗余系统的控制系统主基板上的网络模块不能进行在线模块更换 (电源接通时的模块更换)。

在对安装在控制系统主基板上的网络模块进行更换时, 请通过 GX Developer 或者是系统切换指令 (SP CONTSW 指令) 切换为待机系统。

冗余系统的待机系统由于不进行实际的控制, 即使电源处于断开的情况下, 也不会对冗余系统的控制产生影响。

如果断开待机系统的电源, 控制系统 CPU 模块会出现继续运行的错误 “SANDBYSYS. DOWN (出错代码: 6300)

(1) 模块安装在 MELSECNET/H 远程 I/O 站上的情况下

MELSECNET/H 远程 I/O 站与在线模块更换相对应。

安装在 MELSECNET/H 远程 I/O 站的模块在发生异常状态的情况下, 可以不中止系统控制的情况下对发生异常的模块进行更换。

但是, 在线模块可更换的模块是受到限制的。

(关于在线模块可更换模块的详细情况, 请参照 2.4 节)

关于安装在 MELSECNET/H 远程 I/O 站上模块的在线模块更换, 请参照下述手册。

☞ Q 对应的 MELSECNET/H 网络系统参考手册 (远程 I/O 网络篇)

☞ 可以进行在线模块更换模块的用户手册

(2) 电源模块进行冗余化的情况

在电源模块冗余化的系统中, 电源模块可以每次一个地在断开电源状态下进行更换。

由于不进行更换的电源模块会向安装在基板上的模块供给电源, 因此, 即使在电源模块更换进行中系统的控制也将继续进行。

关于正处于冗余中的电源模块的更换请参照 8.3.3 项。

(3) 安装在主基板上的 I/O 模块进行更换的情况

安装在控制系统与待机系统主基板上的 I/O 模块可以进行在线模块的更换。

安装在控制系统与待机系统的主基板上的 I/O 模块发生异常情况下, 可以在不中止系统的控制的情况下更换发生异常情况的模块。

关于安装在控制系统与待机系统的主基板上的 I/O 模块的在线模块更换, 请参照下述手册。

☞ QCPU 用户手册 (硬件设计、维护检查篇)

5.9 网络模块的冗余组的设定

(1) 冗余组的设定

冗余组的设定是指在冗余系统中，将 Ethernet 模块进行冗余时，在一个网络出现异常时为了不进行系统切换的设定。

如果冗余组设定的 2 台 Ethernet 模块出现通讯异常时，将进行系统切换。

[示例]

在 ETHERNET 中进行控制系统与待机系统的通讯时，Ethernet 发生异常时的动作如图 5.92、图 5.93 所示。

- 在冗余组设定的网络中，一套的网络在发生异常情况下的动作如图 5.92 所示。

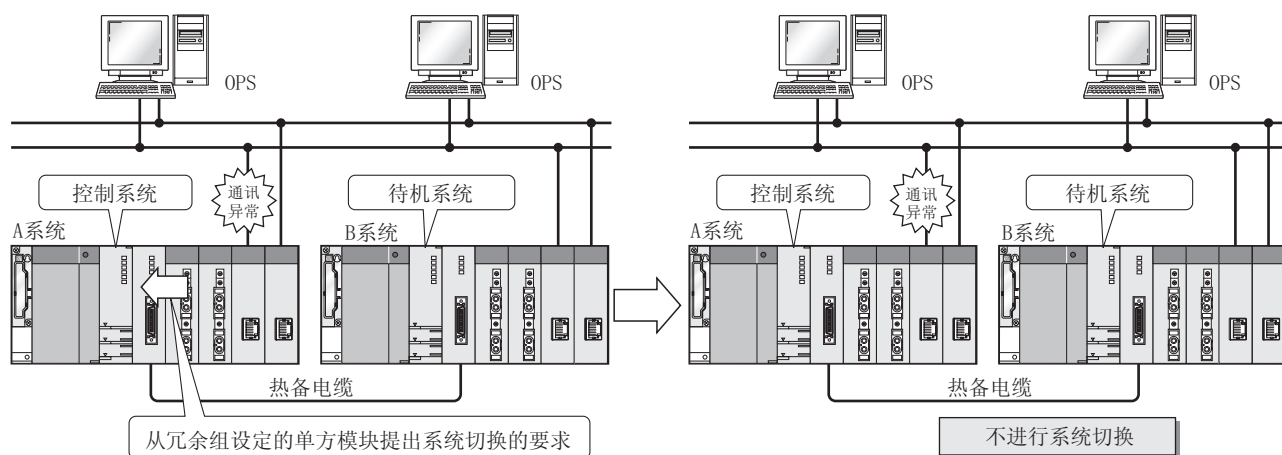


图 5.92 一套网络在异常时的动作

- 在设定了冗余组的网络中，两套的网络在发生异常情况下的动作如图 5.93 所示。

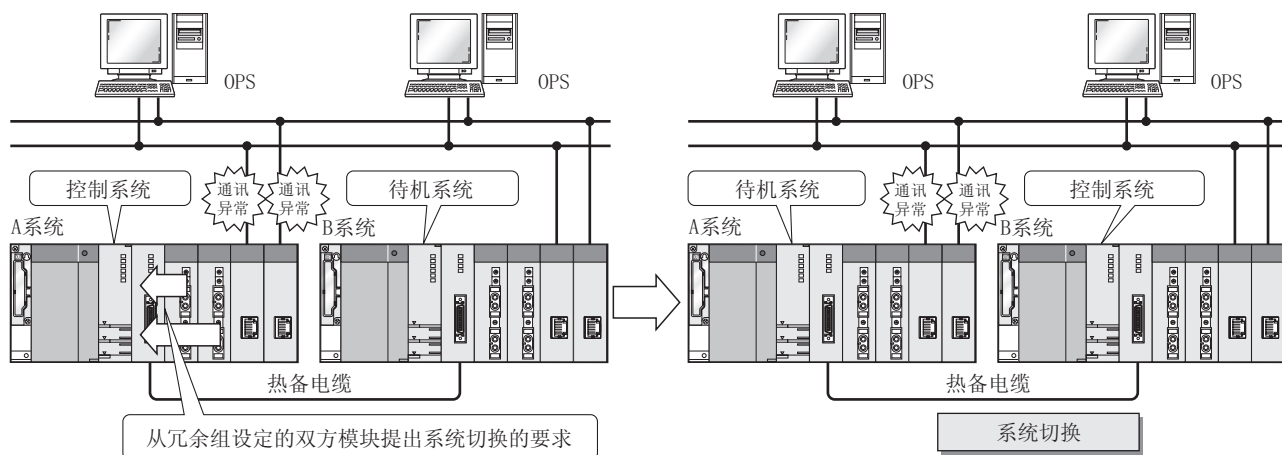
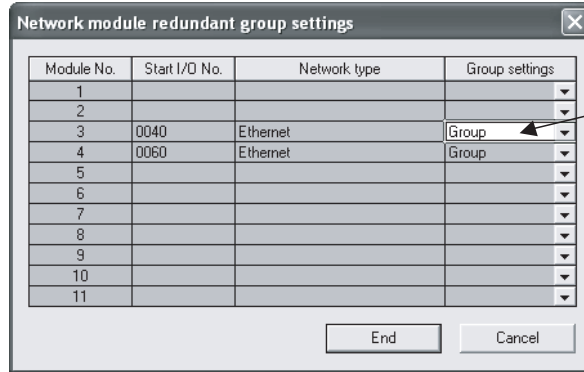


图 5.93 两套网络在异常时的动作

(2) 冗余组的设定

冗余组的设定在 GX Developer 的网络参数的组设置中进行。
在起始 I/O 地址号的小号网络模块中进行组的设定 / 不设定。

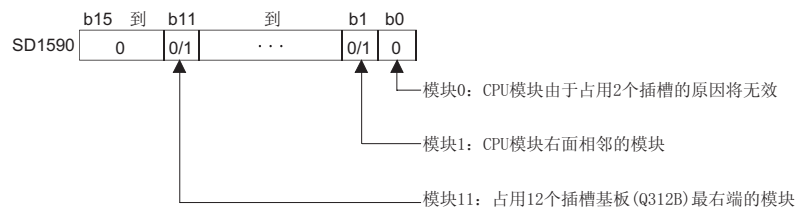


如果将模块No. 3设定为“组设定”，模块No. 3与模块No. 4成为设定的组。

图 5.94 网络模块的冗余组的设定画面

(3) 来自于网络模块的系统切换要求的确认

在有来自于网络模块的系统切换要求的情况下，与模块号相对应的 SD1590 的位变为“1”。*



*: 模块号是指与主基板的插槽号相对应的号码。

- 模块号 0 插槽 0
- 模块号 1 插槽 1
- 模块号 2 插槽 2
-
-
-
- 模块号 11 插槽 11

图 5.95 发出系统切换要求的网络模块

(4) 对未与冗余系统对应的网络模块进行冗余组设定时

对未与冗余系统对应的网络模块进行冗余组设定时，会出现停止出错“PARAMETER ERROR(出错代码: 3000)。”

在出现“PARAMETER ERROR(出错代码: 3000) 的情况下，请重新设定网络参数的组设定的设定内容。

5.10 在冗余系统中受限制的某些冗余 CPU 的功能

关于冗余系统中受限制的某些冗余 CPU 的功能进行说明。

- 外部 I/O 的强制性 ON/OFF 功能
- 远程操作

关于各个功能的详细说明，请参照下述手册。

☞ QCPU 用户手册（功能解说、基础程序篇）

5.10.1 对应外部 I/O 的强制性 ON/OFF 功能的冗余系统

在冗余 CPU 中，通过 GX Developer 的强制性 ON/OFF 操作，可以对外部 I/O 强制进行 ON/OFF。

另外，ON/OFF 登陆的信息，可以通过 GX Developer 的操作进行解除。

（关于外部 I/O 的强制 ON/OFF 功能的详细内容，请参照 QCPU 用户手册（功能解说、基础程序篇）。）

(1) 可以进行强制 ON/OFF 的 CPU 模块

外部 I/O 的强制 ON/OFF 只对控制系统 CPU 模块可以进行。

（不能针对待机系统 CPU 模块进行外部 I/O 的强制 ON/OFF。）

对待机系统 CPU 进行强制外部 I/O ON/OFF 状态的登陆 / 变更 / 解除时，在 GX Developer 中显示如图 5.96 的出错窗口。

显示图 5.96 的出错窗口时，请将 GX Developer 的连接目标指定变更为“控制系统”。

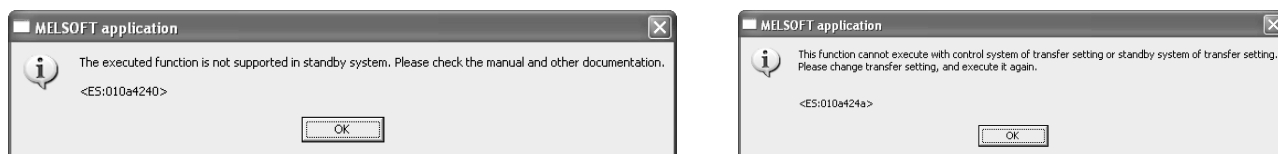


图 5.96 待机系统中进行强制 OFF/ON 解除时的出错窗口

(2) 从控制系统向待机系统传送登陆的强制性 ON/OFF 信息

在控制系统 CPU 模块内登陆的强制性 ON/OFF 信息，可以从控制系统 CPU 模块向待机系统 CPU 模块传送。

(将登陆的强制性 ON/OFF 信息从控制系统 CPU 模块向待机系统 CPU 模块的传送需要在“备份模式”与“分开模式”中进行。)

因此，即使发生系统切换，根据系统切换前 GX Developer 登陆的强制性 ON/OFF 信息，也可以继续进行外部 I/O 的强制性 ON/OFF。

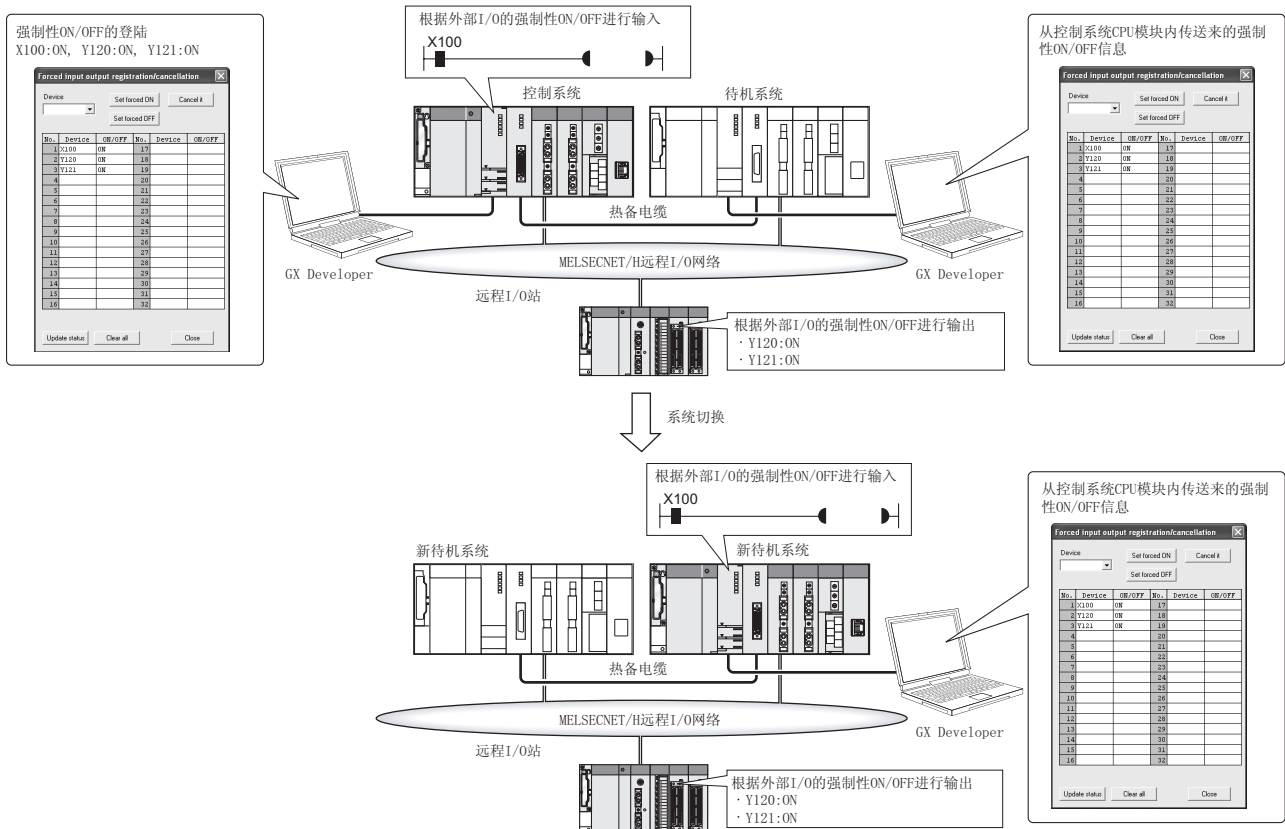


图 5.97 根据系统切换发生的外部 I/O 的强制性 ON/OFF 的输出与输入

(3) 变更运行模式时的强制 ON/OFF 登陆的 I/O 动作

强制 ON/OFF 的信息即使在运行模式变更时，也将继续变更前的强制 ON/OFF 信息。

因此，即使变更运行模式，根据运行模式前的强制 ON/OFF 信息可以继续外部 I/O 的强制 ON/OFF。

运行模式即使为分开模式，通过 GX Developer 进行外部 I/O 的强制 ON/OFF 也只能在控制系统 CPU 模块中进行。

即使为组合模式，不能分别向控制系统与待机系统 CPU 模块进行外部 I/O 的强制 ON/OFF 登陆。

(4) 控制系统 / 待机系统的电源由断开向接通 / CPU 模块由复位向解除复位时的动作

(a) 备份模式的情况

- 1) 控制系统的电源由断开向接通 / CPU 模块由复位向解除复位时
控制系统的电源断开 / CPU 模块进行复位时，会发生系统切换。
强制 ON/OFF 登陆的 I/O 会根据新控制系统 CPU 模块的强制 ON/OFF 信息继续保持 ON/OFF 的状态。

表 5.60 控制系统的电源由断开向接通 / CPU 模块由复位向解除复位转换时的动作

项目	安装冗余 CPU 的主基板上的模块	安装在远程 I/O 站上的模块
输入	根据强制 ON/OFF 信息进行软件 X 的 ON/OFF	
输出	根据强制 ON/OFF 信息进行外部输出的 ON/OFF	

- 2) 待机系统的电源由断开向接通 / 待机系统 CPU 模块由复位向解除复位时
即使断开待机系统电源 / 对待机系统 CPU 模块进行复位，控制系统 CPU 模块的强制 ON/OFF 信息也不发生变化。
强制 ON/OFF 登陆的 I/O 会根据 CPU 模块的强制 ON/OFF 信息，继续保持 ON/OFF 状态。

表 5.61 待机系统的电源由断开向接通 / 待机系统 CPU 模块由复位向解除复位时的动作

项目	安装冗余 CPU 的主基板上的模块	安装在远程 I/O 站的模块
输入	根据强制 ON/OFF 信息进行软件 X 的 ON/OFF	
输出	根据强制 ON/OFF 信息进行外部输出的 ON/OFF	

(b) 分开模式的情况

- 1) 控制系统的电源由断开向接通 / CPU 模块由复位向解除复位时的动作
控制系统的电源断开 / CPU 模块进行复位时，所有的强制 ON/OFF 信息都将被解除。
强制 ON/OFF 登陆的 I/O 会全部回到强制 ON/OFF 登陆前的状态。

但是，如果断开控制系统的电源 / 对 CPU 模块进行复位，由于 MELSECNET/H 远程 I/O 网络主站动作向子站切换的原因，向远程 I/O 主站的输出会保持在控制系统电源断开 / 控制系统 CPU 模块复位时的状态。

表 5.62 控制系统的电源由断开向接通 / CPU 模块由复位向解除复位时的动作。

项目	安装冗余 CPU 的主基板上的模块	安装在远程 I/O 站的模块
输入	根据外部输入软件 X 会发生变化	[电源接通 / 复位解除后] 根据外部输入软件 X 会发生变化
输出	根据软件 Y 外部输出会发生变化	[电源断开 / 复位时] 控制系统的电源断开 / 控制系统 CPU 模块进行复位时，保持输出状态 [电源接通 / 复位解除后] 根据软件 Y 外部输出会发生变化

- 2) 待机系统的电源由断开向接通 / 待机系统 CPU 模块由复位向解除复位时的动作
 即使待机系统电源断开 / 待机系统 CPU 模块进行复位，控制系统 CPU 模块的强制 ON/OFF 信息也不发生变化。
 强制 ON/OFF 登陆的 I/O 会根据 CPU 模块的强制 ON/OFF 信息，继续保持 ON/OFF 状态。

表 5.63 待机系统的电源由断开向接通 / 待机系统 CPU 模块由复位向解除复位时的动作

项目	安装冗余 CPU 的主基板上的模块	安装在远程 I/O 站的模块
输入	根据强制 ON/OFF 信息继续进行软件元件 X 的 ON/OFF	
输出	根据强制 ON/OFF 信息继续外部输出的 ON/OFF	

5.10.2 对冗余系统的远程操作

冗余系统通过 GX Developer 等可以进行如下的远程操作。
(对冗余 CPU 执行远程操作与通讯路径没有关系)

- 远程运行
- 远程停止
- 远程中止
- 远程锁存清除
- 远程复位

另外,对冗余系统执行的远程操作有如下的方法。

- 从 GX Developer 执行的远程操作
- MELSECNET/H 模块的专用指令
- 根据 MC 协议进行的远程操作
- 通过使用 EZSocket 的 OPS 进行的远程操作功能

(1) 可以执行远程操作的 CPU 模块

(a) 备份模式的情况下

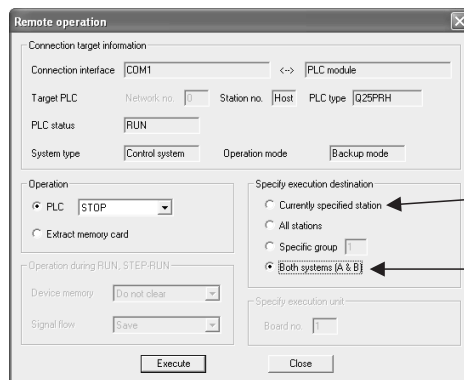
- 1) 远程运行、远程停止、远程中止、远程锁存清除可以通过 GX Developer 等的连接目标指定中指定的系统或是两系统的 CPU 模块的动作状态加以变更。
- 2) 远程复位只针对控制系统 CPU 模块进行
对控制系统进行远程复位时,可以进行两系统的复位。

(b) 分开模式的情况

只对通过 GX Developer 等连接目标指定中指定的系统的 CPU 模块可以进行远程操作。

(2) 远程运行、远程停止、远程中止、远程锁存清除操作

进行远程运行、远程停止、远程中止、远程锁存清除操作的 CPU 模块需选择“在通过 GX Developer 连接目标指定中指定的系统的 CPU 模块中进行?”还是“控制系统与待机系统 CPU 模块中进行?”。



在连接目标指定中指定的系统的 CPU 模块进行远程操作时的选择。

对控制系统与待机系统 CPU 模块进行远程操作时的选择。

图 5.98 远程操作画面

(a) 对 GX Developer 的连接目标指定中指定的系统进行的远程操作

如果在 GX Developer 的远程操作画面的执行目标指定中选择“当前站指定”，那么只对通过 GX Developer 在线连接目标指定等指定的系统进行远程操作。

(当前指定站可以选择在“备份模式”与“分开模式”中进行。)

例如：在通过 GX Developer 在线连接目标指定中指定“控制系统”并进行远程停止的情况下，那么就可实现对当前的控制系统 CPU 模块进行远程停止操作。

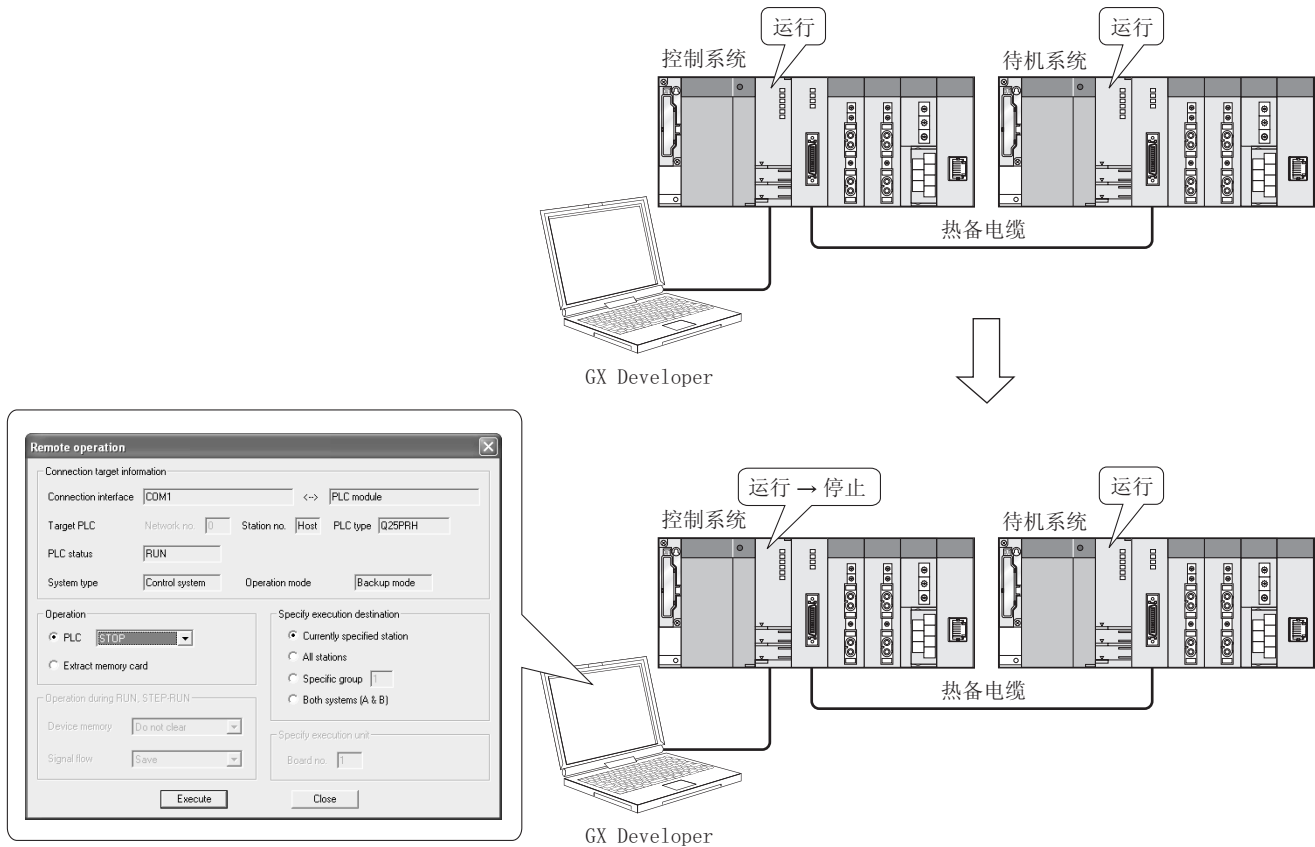


图 5.99 当前指定站指定时的远程停止动作

(b) 对两系统进行的远程操作

如果选择 GX Developer 的远程操作画面的执行目标指定中的“两系统指定”，那么可以对控制系统与待机系统 CPU 模块进行远程操作。

“两系统指定”的远程操作只能选择备份模式。

(在分开模式的情况下，在 GX Developer 的远程操作画面中的执行目标指定中不能选择“两系统指定”。)

如果选择“两系统指定”，GX Developer 会对远程操作按照由“待机系统 CPU 模块”到“控制系统 CPU 模块”的顺序执行。

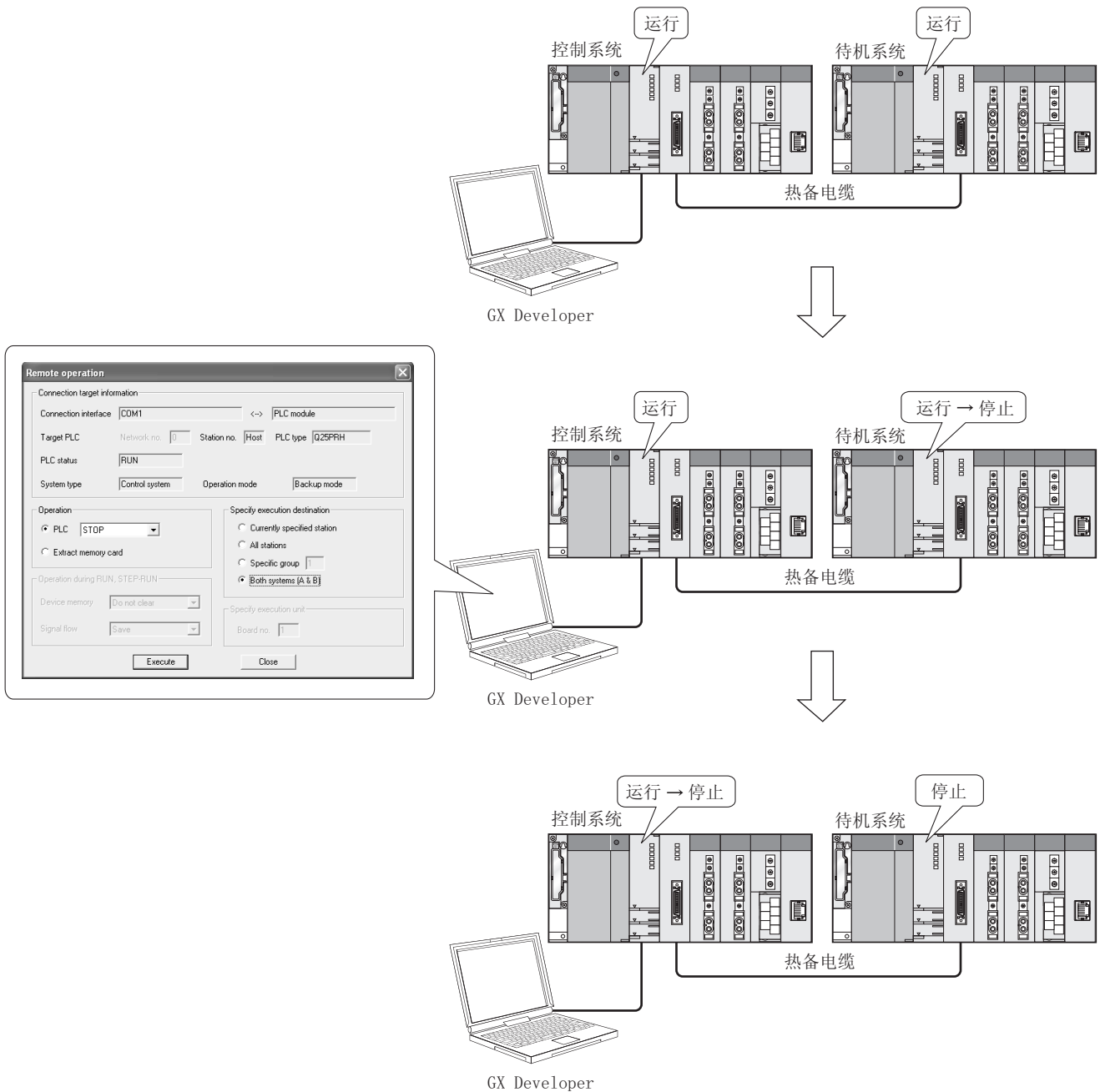


图 5.100 两系统指定时的远程停止动作

(3) 远程复位操作

(a) 备份模式的情况

在备份模式中，如果对控制系统进行远程复位操作，那么可以进行两系统的复位。
 (即使在 GX Developer 选择远程操作画面的执行目标指定中的“当前站指定”，也进行两系统的复位。)

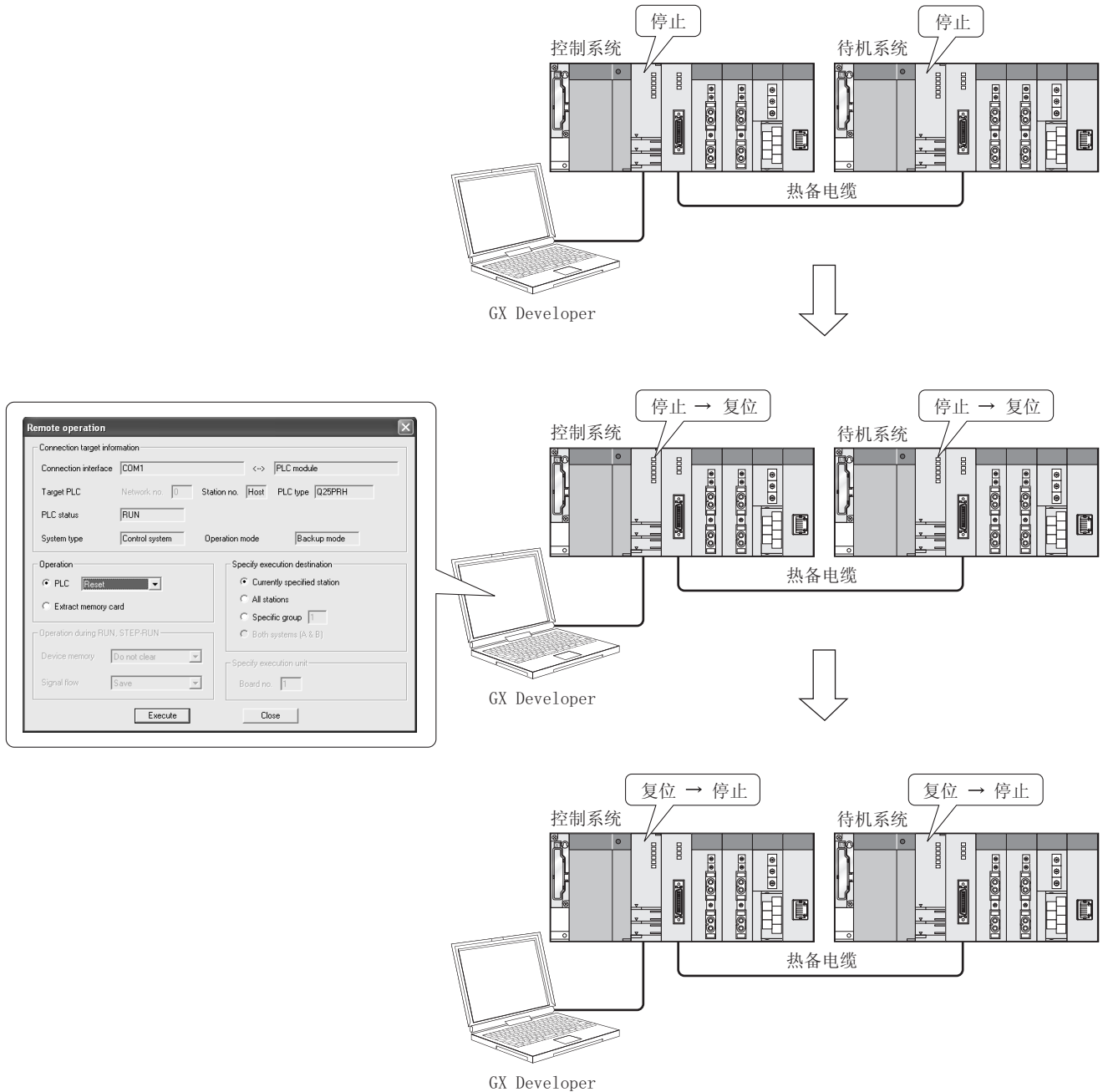


图 5.101 远程复位时的动作

对于待机系统来说，不能进行远程复位操作。

通过 GX Developer 对待机系统进行远程复位操作时，如图 5.102 的窗口所示。



图 5.102 在 GX Developer 显示的出错窗口

(b) 分开模式与调试模式的情况

分开模式与调试模式只对通过 GX Developer 连接目标指定中指定的系统可以进行复位。没有指定的系统的动作状态没有变化。

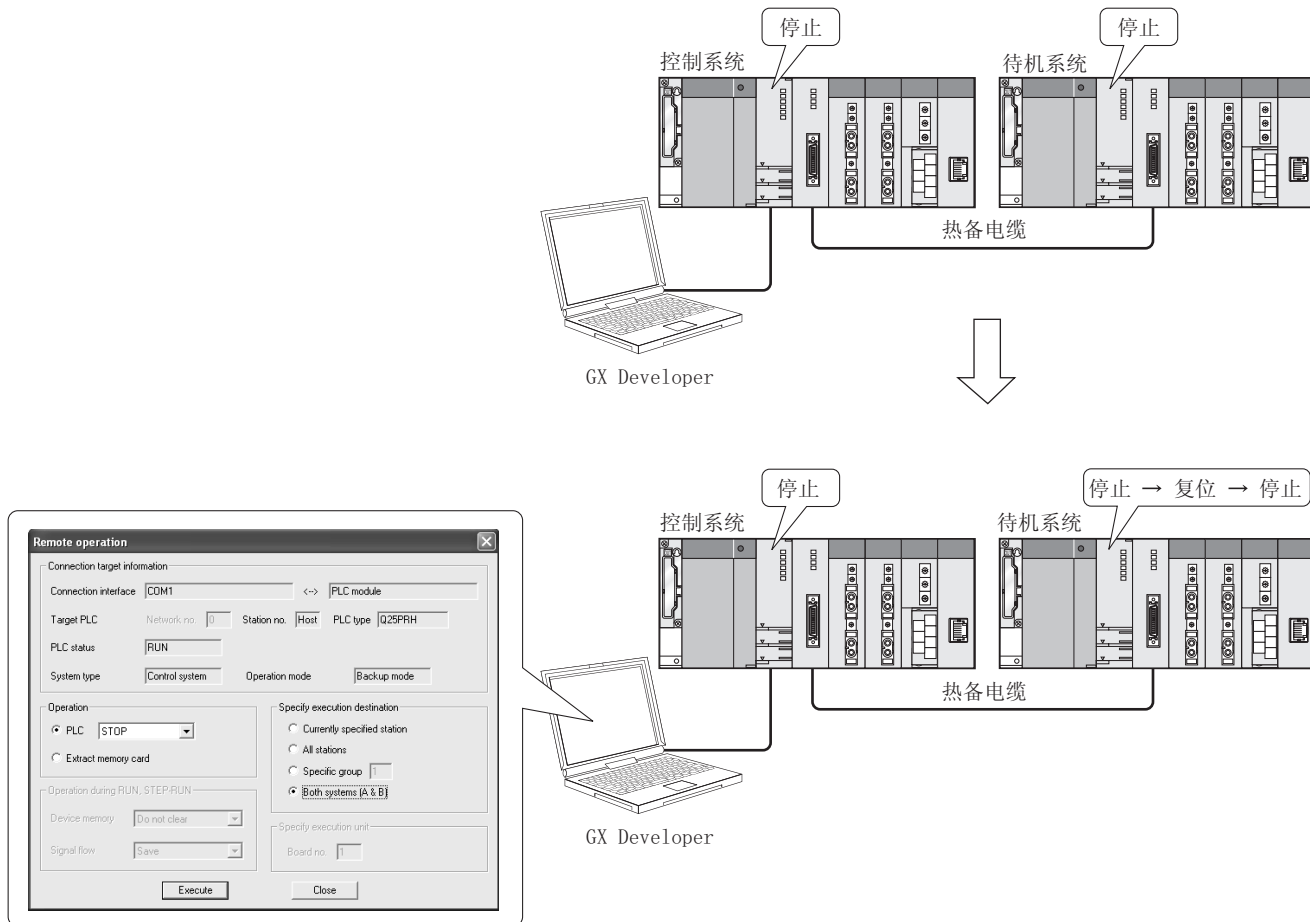


图 5.103 分开模式与调试模式的远程复位动作

(c) 远程操作执行时的注意事项

在备份模式的情况下，进行两系统的远程复位的注意事项如下所示。

- 1) 控制系统 CPU 模块处于停止状态、待机系统 CPU 模块处于运行状态时的远程复位。

控制系统 CPU 模块处于停止状态，待机系统 CPU 模块在运行状态时，如果对控制系统 CPU 模块进行远程复位操作，会发生系统切换。

在进行远程复位时，为了不使系统发生切换需要先将控制系统与待机系统的 CPU 模块变更为停止状态后再进行远程复位。

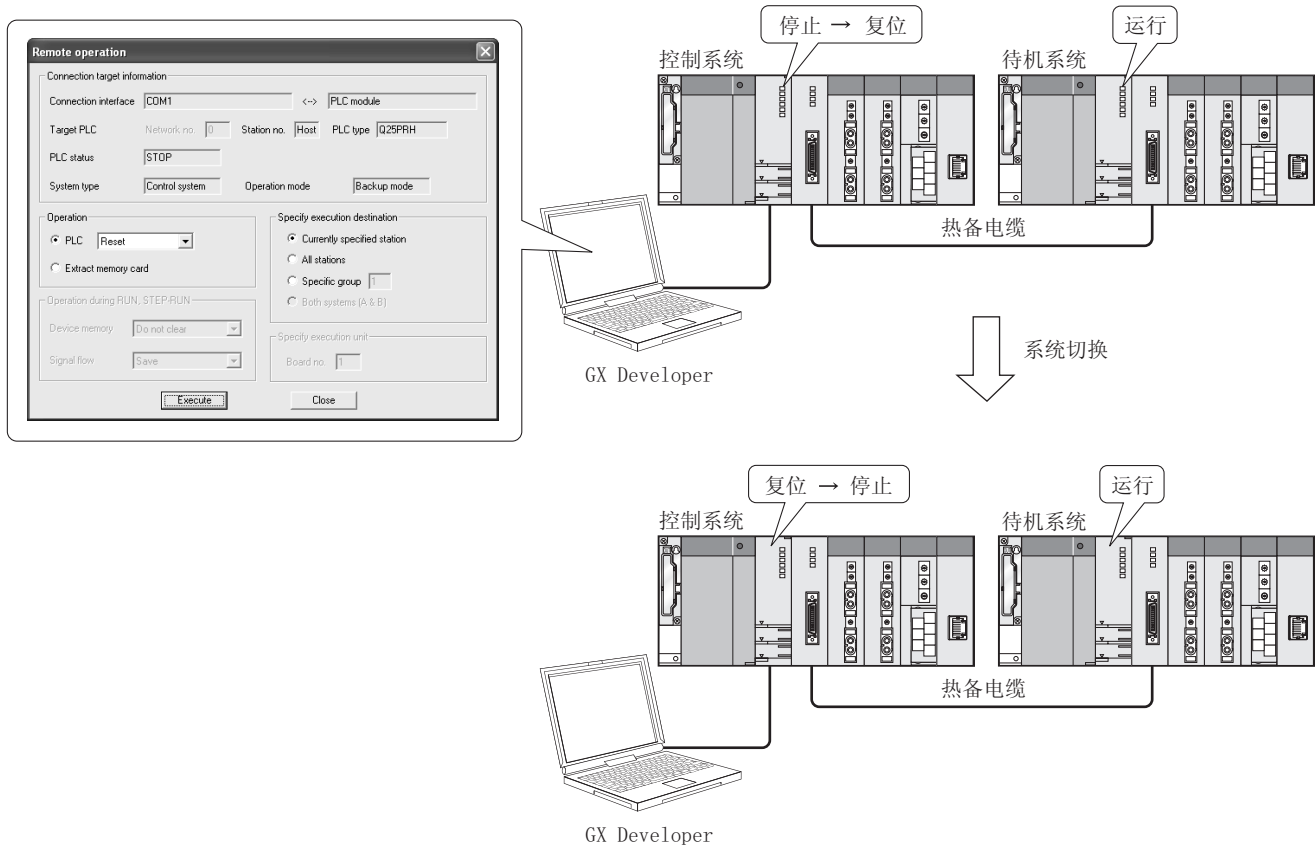


图 5.104 控制系统 CPU 模块处于停止状态，待机系统 CPU 模块在运行状态时的远程复位

2) 待机系统模块发生看门狗时钟溢出时的情况

待机系统 CPU 模块发生看门狗时钟溢出的情况下，只有控制系统 CPU 模块被复位，待机系统 CPU 模块没有被复位。

在待机系统 CPU 模块发生看门狗时钟溢出时进行待机系统 CPU 模块的远程复位的情况下，请使用不经由热备电缆的通讯线路进行远程复位操作。

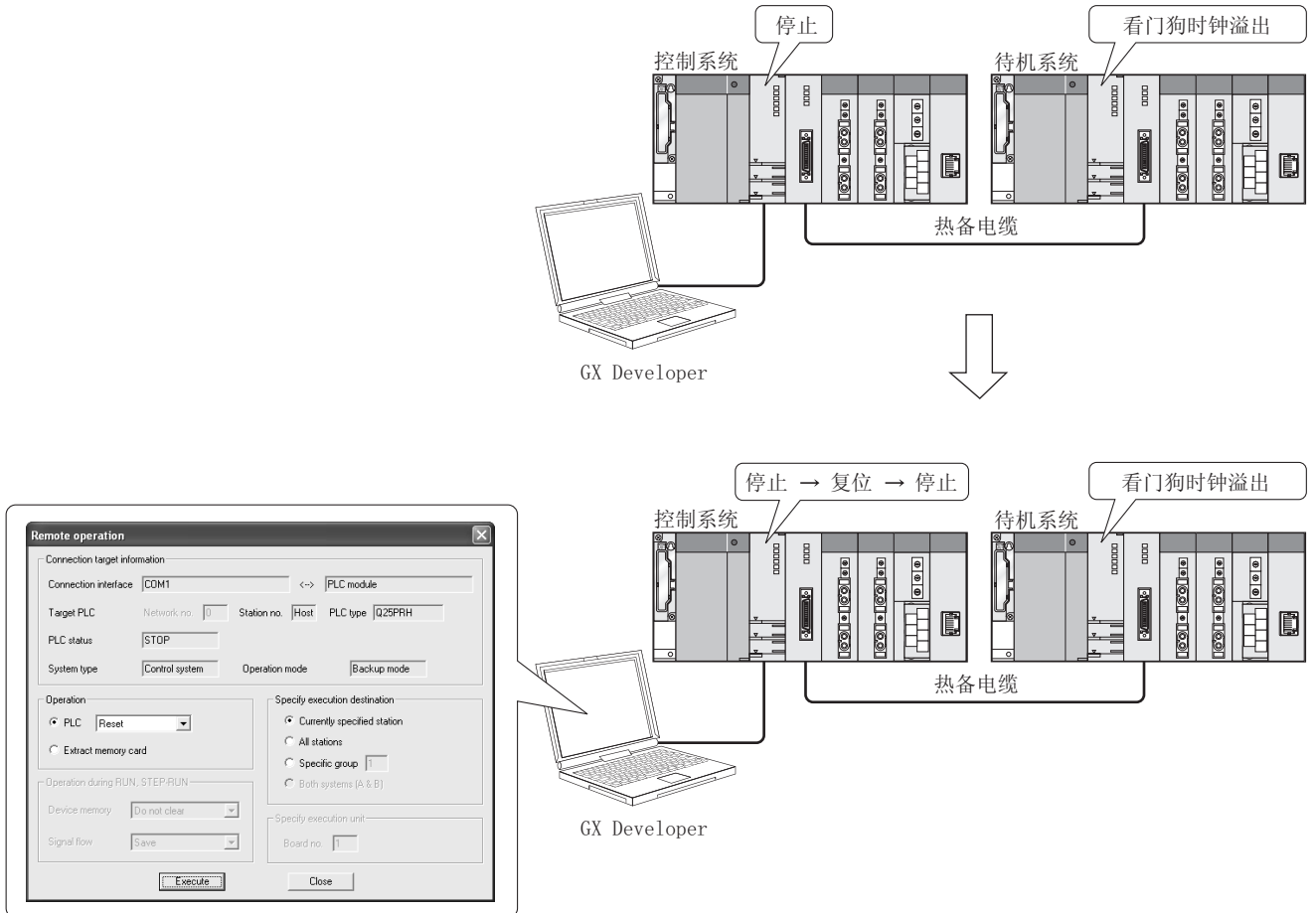


图 5.105 发生待机系统 CPU 模块发生看门狗时钟溢出时的远程复位动作

3) 由其它线路对控制系统、待机系统的 CPU 模块执行远程操作后的远程复位
 由 GX Developer 等其它线路对控制系统、待机系统的 CPU 模块执行远程操作的情况下，即使对控制系统 CPU 模块进行远程操作，待机系统 CPU 模块也不能被复位。^{*1}

在对控制系统、待机系统的 CPU 模块执行远程复位的情况下，请通过对待机系统 CPU 模块进行远程操作的 GX Developer 等解除对待机系统 CPU 模块的远程操作。

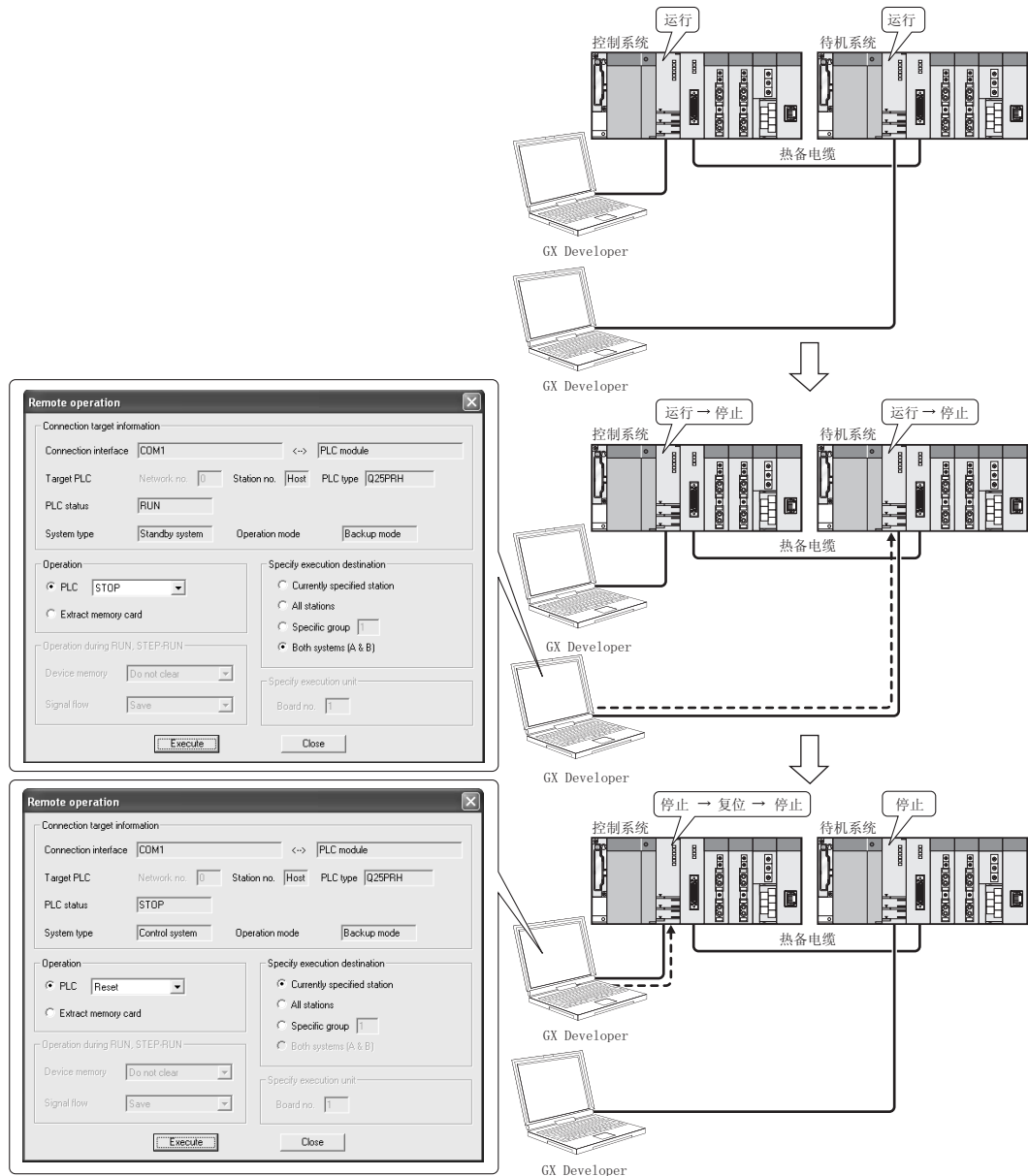


图 5.106 由其它线路对控制系统、待机系统的 CPU 模块执行远程 STOP 后的远程复位动作

^{*1}: 有无执行远程操作的确认方法

有无执行远程操作可以根据特殊寄存器的 CPU 动作状态 (SD203) 进行确认。

根据远程操作变更 CPU 的动作状态时，“2(来自于 GX Developer/ 串行口通讯等的远程操作)”被存储于 SD203 的 b4~b7 中。

第 6 章 冗余系统的网络

在本章中将对冗余系统的运行模式设定为备份模式的情况进行说明。

6.1 与 GX Developer 以及 PX Developer 的通讯

6.1.1 与 GX Developer 的通讯方法

GX Developer 与冗余系统的 CPU 模块的连接线路有如下所示的三种方法：

- 直接连接 CPU 模块
- 经由网络模块
- 经由智能功能模块

在 GX Developer 中，使用在线的连接目标指定应用哪个连接线路进行通讯。此外，在连接目标指定中没有进行通讯冗余系统的系统指定（默认）。需在控制系统、待机系统、A 系统、B 系统中指定。（☞表 6.1）

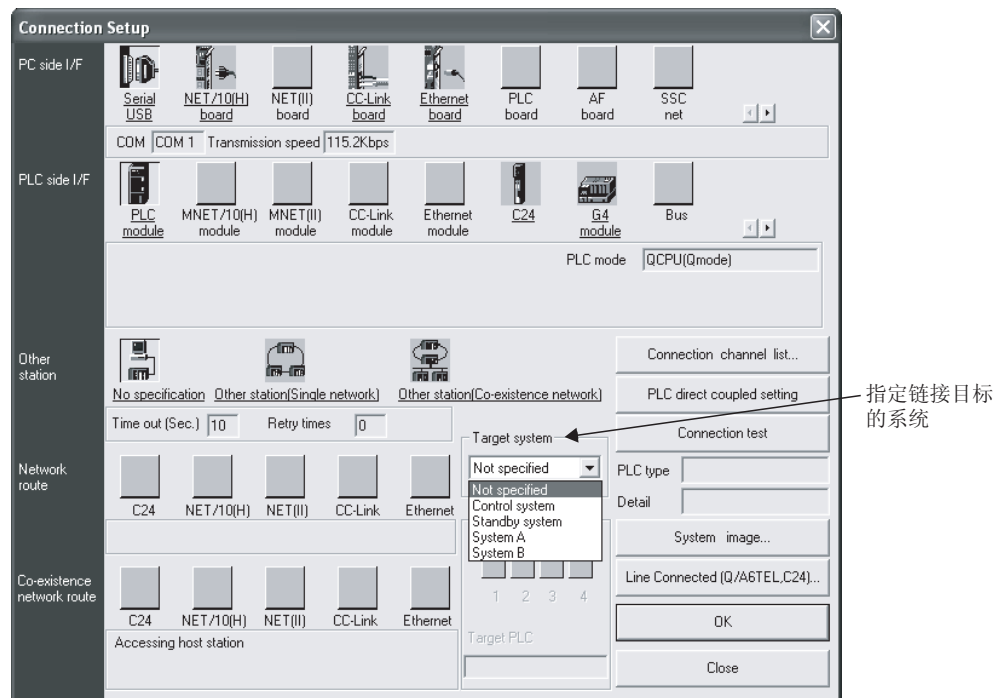


图 6.1 GX Developer 的链接指定画面

表 6.1 GX Developer 的系统指定与通讯线路

系统指定		通讯线路
无系统指定 (默认值)	<ul style="list-style-type: none"> 在 GX Developer 只与相连接的 CPU 模块通讯的情况下的指定 	
控制系统	<ul style="list-style-type: none"> 在 GX Developer 与控制系统 CPU 模块进行通讯情况下的指定。如果发生系统切换则与新控制系统 CPU 模块进行通讯。 与 GX Developer 连接的 CPU 模块为控制系统的情况下，与此 CPU 模块进行通讯。 与 GX Developer 连接的 CPU 模块为待机系统的情况下，经由热备电缆与另一系统（控制系统）CPU 模块进行通讯。 	
待机系统	<ul style="list-style-type: none"> 在 GX Developer 与待机系统 CPU 模块通讯情况下的指定。如果发生系统切换则与新控制系统 CPU 模块进行通讯。 与 GX Developer 连接的 CPU 模块为待机系统的情况下，与此 CPU 模块进行通讯。 与 GX Developer 连接的 CPU 模块为控制系统的情况下，经由热备电缆与另一系统（待机系统）CPU 模块进行通讯。 	
A 系统	<ul style="list-style-type: none"> 在 GX Developer 与 A 系统 CPU 模块通讯情况下的指定。即使发生系统切换也继续进行与 A 系统 CPU 模块的通讯。 与 GX Developer 连接的 CPU 模块为 A 系统的情况下，与此 CPU 模块进行通讯。 与 GX Developer 连接的 CPU 模块为 B 系统的情况下，经由热备电缆与另一系统（A 系统）CPU 模块进行通讯。 	
B 系统	<ul style="list-style-type: none"> 在 GX Developer 与 B 系统 CPU 模块通讯情况下的指定。即使发生系统切换也继续进行与 B 系统 CPU 模块的通讯。 与 GX Developer 连接的 CPU 模块为 B 系统的情况下，与此 CPU 模块进行通讯。 与 GX Developer 连接的 CPU 模块为 A 系统的情况下，经由热备电缆与另一系统（B 系统）CPU 模块进行通讯。 	

6.1.2 根据 GX Developer 的显示来确认链接对象

在 GX Developer 的显示中，可以对当前进行通讯的 CPU 模块、连接线路进行确认。



图 6.2 GX Developer 的梯形图监视画面

6.1.3 通过 GX Developer、PX Developer 进行存取时的注意事项

对通过 GX Developer、PX Developer 进行存取时的注意事项进行说明。

(1) 已指定了系统情况下的注意事项

(a) 经由热备电缆与 CPU 模块进行的通讯

当与 GX Developer/PX Developer 相连接的 CPU 模块的系统 and 连接目标指定中设定的系统不一致的情况下，经由热备电缆，与其它系统的 CPU 模块进行通讯。

(☞表 6.1)

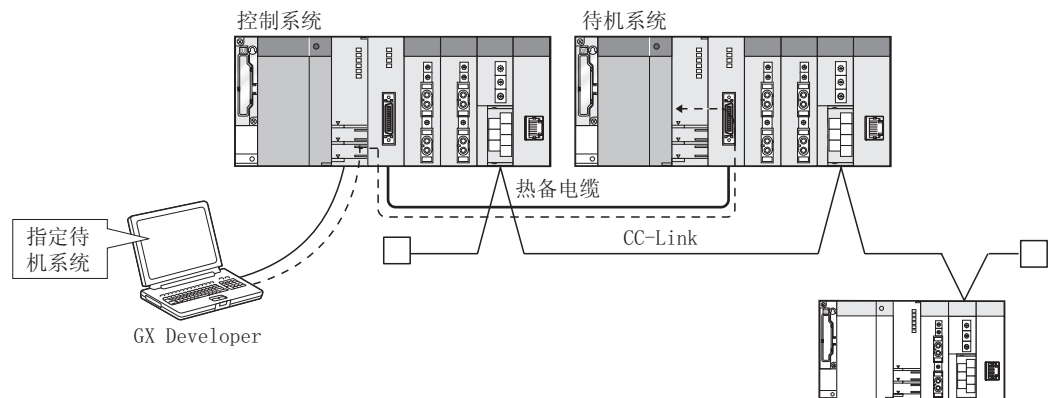


图 6.3 经由热备电缆与 CPU 模块的通讯

(b) 经由热备电缆向网络模块进行的存取

GX Developer/PX Developer 经由热备电缆不能与其他系统的网络模块进行通讯。在与其它系统网络模块进行通讯（其它系统网络诊断等）的情况下，请直接将 GX Developer/PX Developer 与其它系统的 CPU 模块连接。

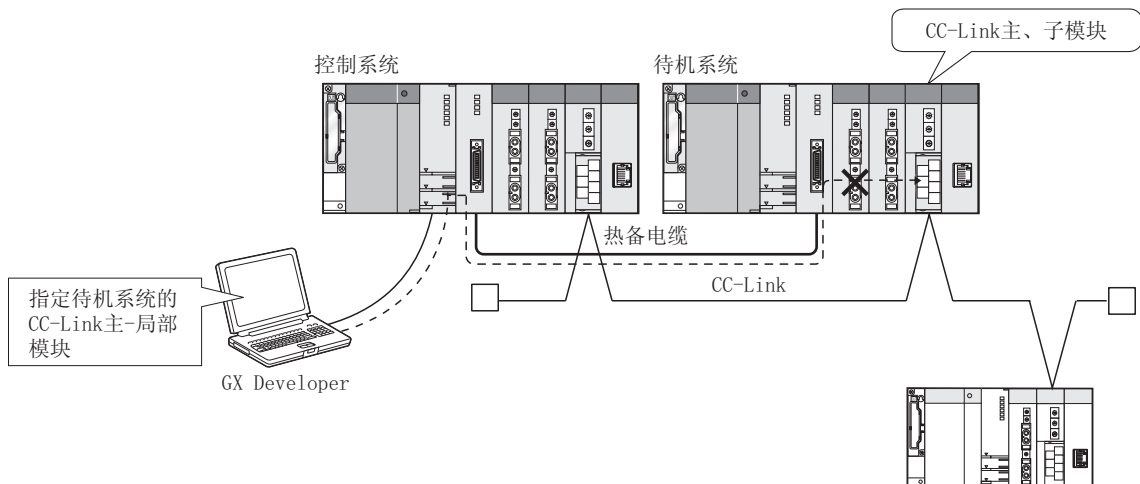


图 6.4 经由热备电缆向网络模块进行的存取

(2) 经由网络在存取过程中发生线路脱落时的处理

(a) 监视功能以外的功能情况

用 GX Developer、PX Developer 监视以外的功能，经由网络进行存取时发生线路脱落的情况下会出现通讯出错。

请通过 GX Developer、PX Developer 监视以外的功能，通过在连接目标指定中变更链接对象并再度进行通讯。

(b) 监视功能^{*1}的情况

根据 GX Developer、PX Developer 监视功能经由网络进行存取时，对于发生线路脱落的处理根据连接目标指定中指定的系统的不同而产生差异。

1) 指定无系统指定的情况

通过 GX Developer、PX Developer 监视功能的连接目标指定中未指定系统的情况下，会出现通讯出错。

请通过 GX Developer、PX Developer 监视功能连接目标指定变更连接对象并再度进行通讯。

2) 指定控制系统、待机系统、A 系统、B 系统时

通过 GX Developer、PX Developer 监视功能的连接目标指定指定了控制系统、待机系统、A 系统、B 系统的情况下，根据线路的切换（切换连接线路）继续进行与指定系统的通讯。^{*2}

[示例]

通过 GX Developer（监视功能）的连接目标指定指定 A 系统，在存取过程中，A 系统一方如果发生线路脱落，将经由 B 系统与 A 系统继续进行通讯。

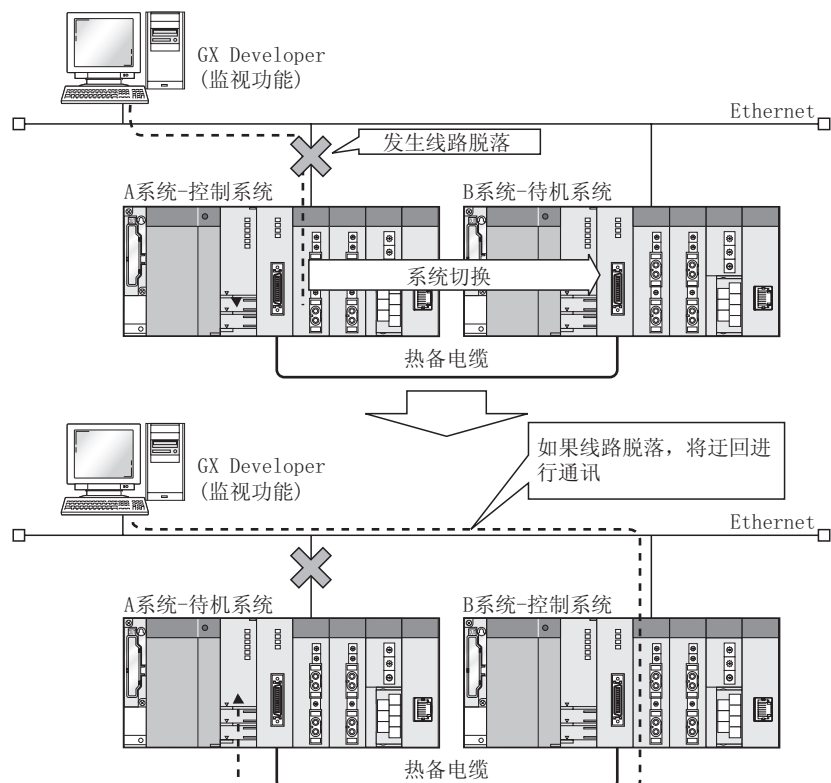


图 6.5 通过线路切换继续进行通讯

☒ 要点

经由的系统电源处于接通状态并且热备电缆被正常链接时，进行经由热备电缆的通讯。

在下述情况下，不能经由热备电缆进行通讯。

- 经由的系统电源处于断开状态
 - 经由的 CPU 模块处于复位状态
 - 经由的 CPU 模块处于看门狗时钟溢出状态
 - 链接对象的系统电源处于断开状态
 - 链接对象的 CPU 模块处于复位状态
 - 链接对象的 CPU 模块处于看门狗时钟溢出状态
 - 热备电缆未连接或异常情况下
-

6.2 冗余系统网络的概要

在冗余系统中，网络模块安装在主基板上，可以冗余化的网络模块有如下所示的4种类型。

- MELSECNET/H PLC 之间的网络
- MELSECNET/H 远程 I/O 网络
- Ethernet
- CC-Link

上述网络中，即使在控制系统中发生异常，也可以继续与数据连接 / 外部设备进行通讯。但是，CC-Link 在网络发生异常时不能进行系统切换。有必要根据系统切换指令进行系统切换。

关于上述网络的详细情况，请参照所用的网络的使用手册。

上述以外的网络模块，串行口通讯模块等不能安装在冗余系统的主基板上。请安装在 MELSECNET/H 远程 I/O 网络的远程 I/O 站上。

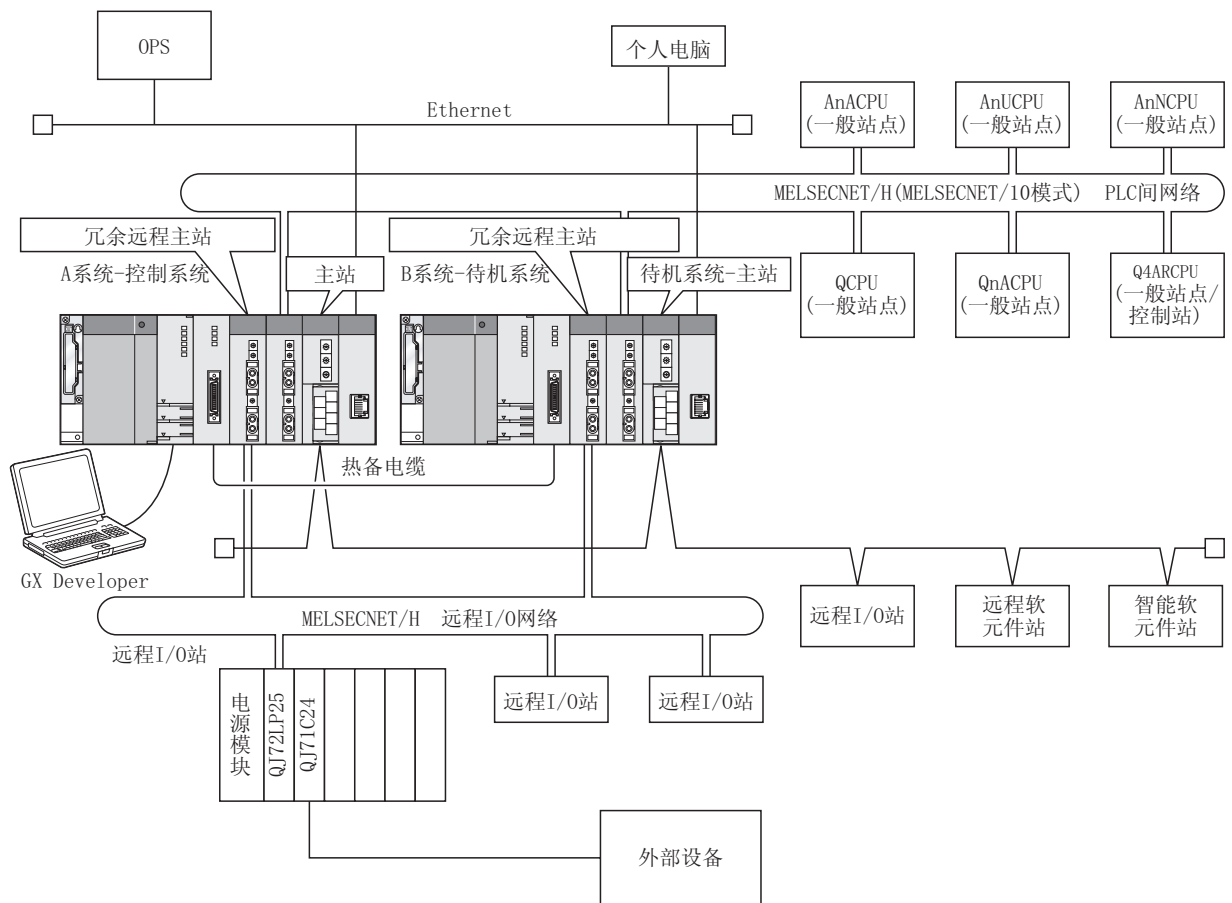


图 6.6 冗余系统的网络

6.2.1 MELSENET/H PLC 间网络

在冗余系统中，即使控制系统与控制系统网络发生异常，根据系统切换也可以继续进行数据链接。

(1) 控制系统与待机系统网络模块的通讯概要

在冗余系统中，由于控制系统与待机系统为一个系统，控制系统的网络模块进行循环数据的收发。

为使待机系统的网络模块即使发生系统切换也继续进行控制，因此，进行通过其它站进行循环数据的接收。

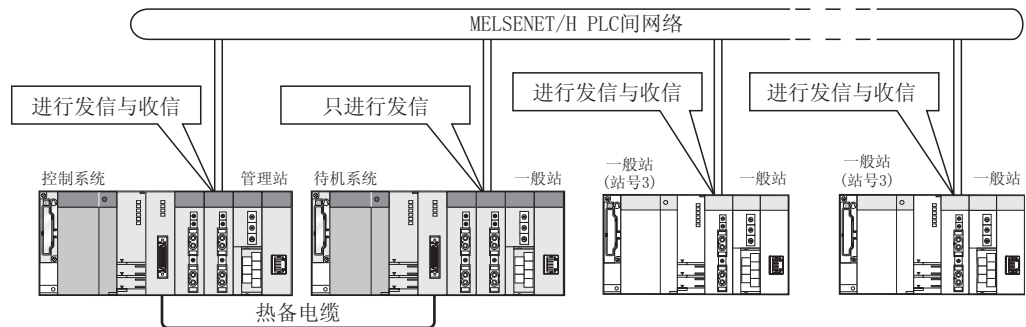


图 6.7 控制系统与待机系统网络模块的通讯

(2) 通过控制系统进行系统切换时的动作

由控制系统进行系统切换时，通过安装在新控制系统上的网络模块继续进行数据链接。

[示例]

在控制系统的网络模块站号 1 的管理站与待机系统网络模块站号 2 的一般站的情况下，控制系统 CPU 模块在发生停止出错时的动作如图 6.8 所示。

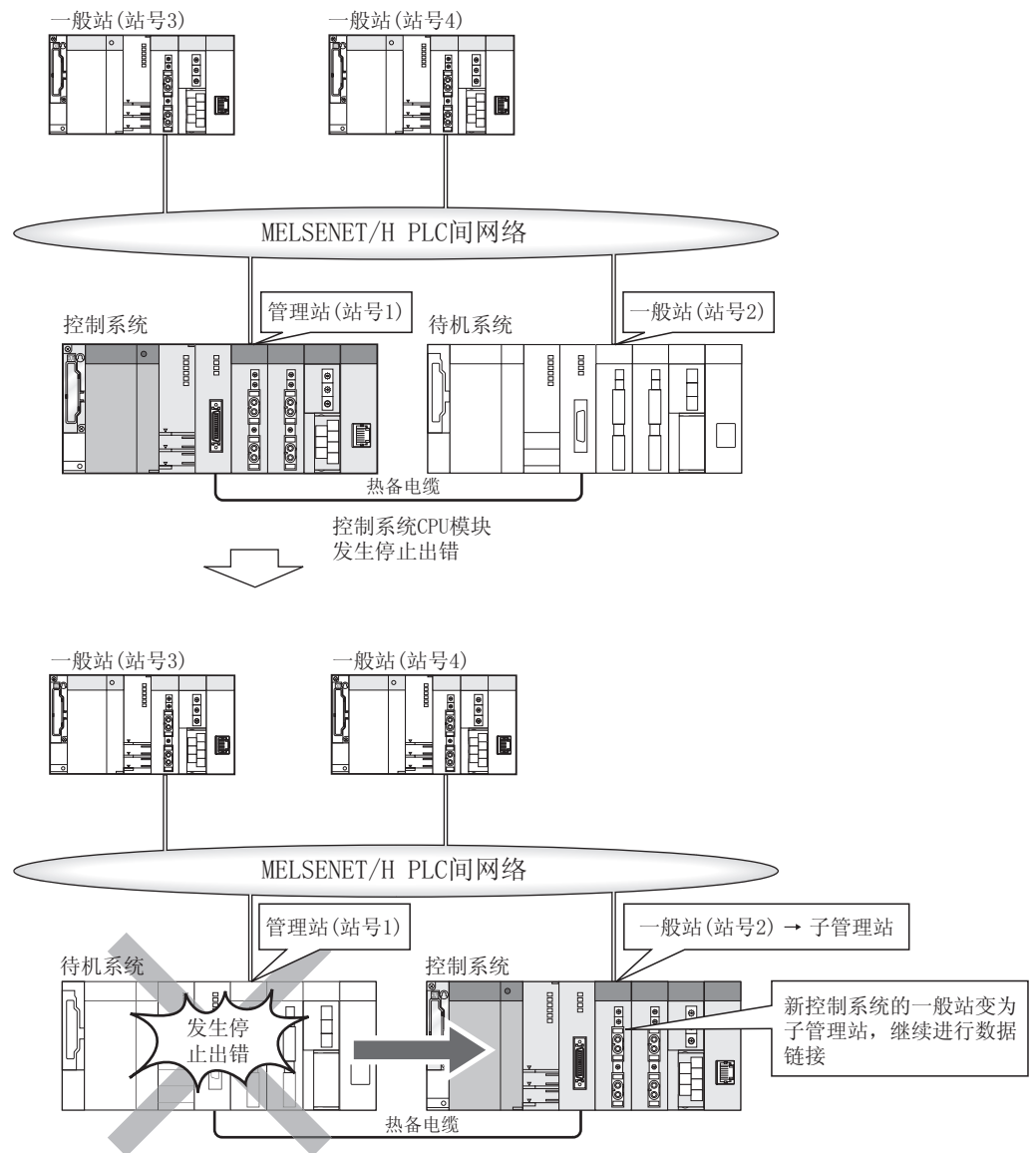


图 6.8 通过控制系统进行系统切换时的动作

(3) MELSENET/H PLC 间网络发生通讯出错时的动作

(a) 根据系统切换继续进行数据链接

MELSENET/H PLC 间网络发生通讯出错的情况下，按照如下顺序进行系统切换，继续进行数据链接。

- 1) 控制系统的网络模块如果检测出通讯出错，将要求系统切换。
- 2) 控制系统 CPU 模块如果接收网络模块的系统切换要求，将在 END 处理中进行系统切换。
- 3) 如果完成系统切换，将由新控制系统的网络模块继续进行数据链接。
待机系统的网络模块即使在 MELSENET/H PLC 间网络发生通讯出错时，也不进行系统切换的要求。

[示例]

在控制系统的网络模块站号 1 的管理站与待机系统网络模块站号 2 的一般站的情况下，控制系统网络模块在检出通讯出错时的动作如图 6.9 所示。

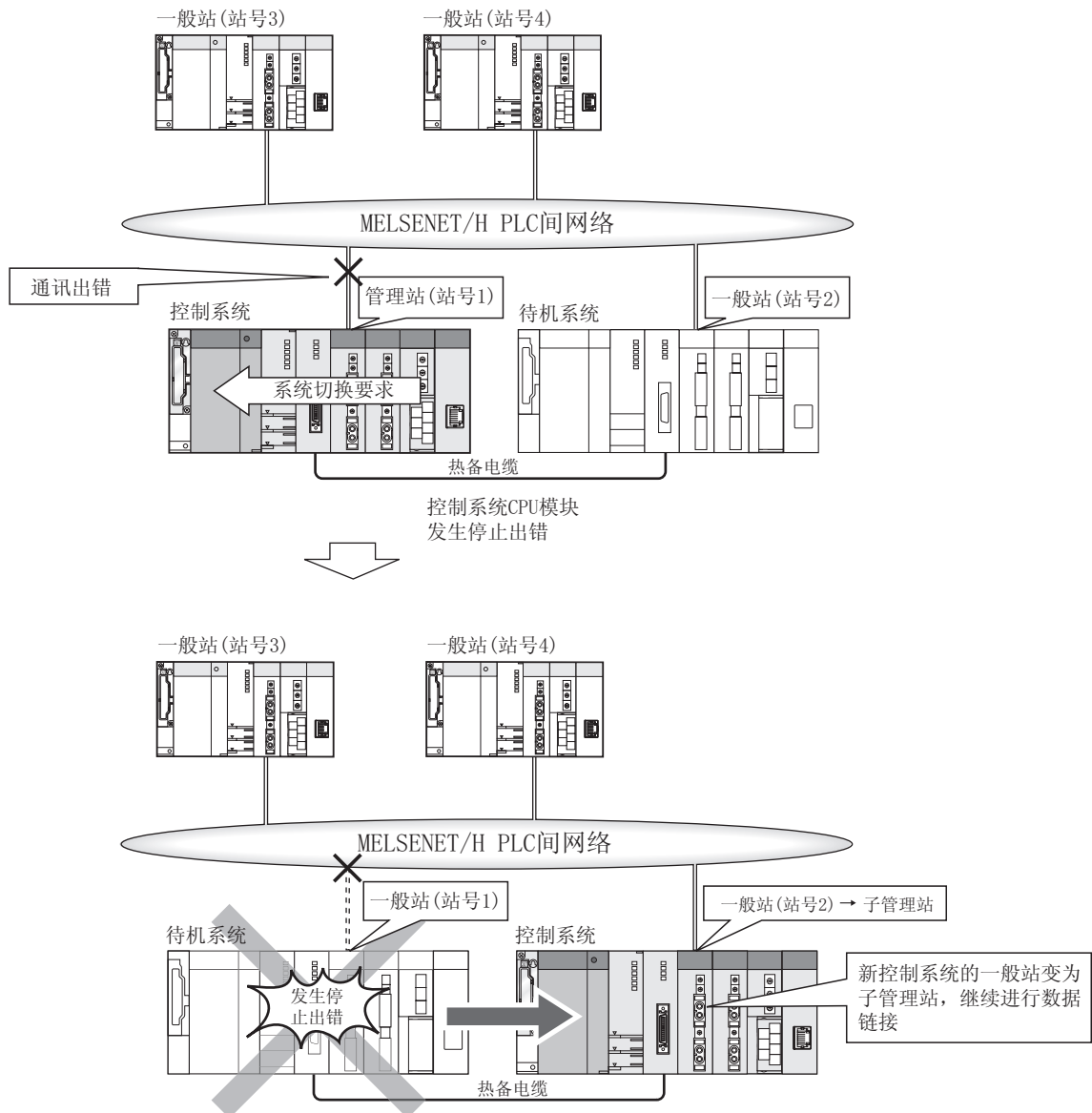


图 6.9 通过系统切换继续进行数据链接

(b) 新待机系统网络模块的动作

出现通讯出错的新待机系统的网络模块将从网络中被断开。

网络模块的通讯出错解除后，新待机系统的网络模块将作为一般站返回到网络中。

(4) 网络模块站号的设定

在冗余系统中，请连续设定安装在 A 系统与 B 系统的网络模块的站号（不能设定站号 0）。

[示例]

在 A 系统的网络模块中已经设定站号 3 的情况下，在 B 系统中的网络模块中可以设定的站号为 2 或者是 4。

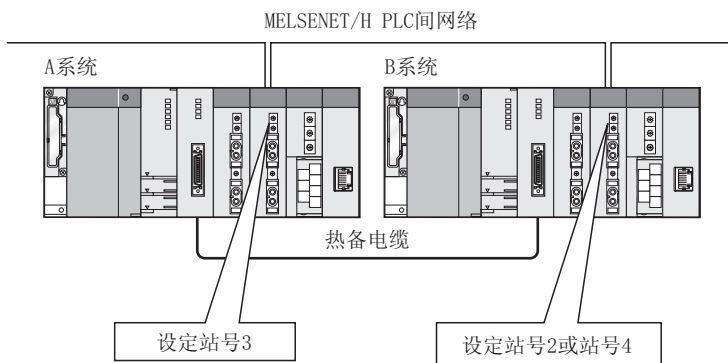


图 6.10 网络模块的站号设定

(5) 网络参数的设定

在冗余系统中由于 A 系统与 B 系统为同一个系统，有必要统一设定 A 系统与 B 系统网络模块的“本站的发信范围”。

为了设定统一的 A 系统与 B 系统网络模块的“自站的发信范围”，有成对设定的情况。

包括冗余系统的网络系统的管理站中，在设定网络参数时，务必将 A 系统与 B 系统的网络模块的站号设定为成对形式。

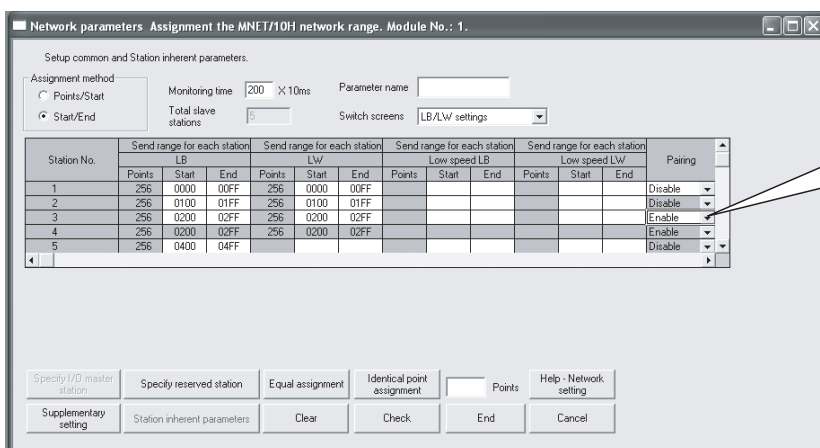


图 6.11 网络参数的设定

关于网络参数的设定，请参照如下的手册。

☞ Q 系列对应的 MELSECNET/H 网络系统参考手册 (PLC 间网络篇)

(6) A 系统、B 系统的启动顺序

在使用 MELSENET/H PLC 间网络的情况下，A 系统、B 系统的启动顺序没有限制。
A 系统、B 系统启动后，决定控制系统与待机系统后继续执行数据链接。

(7) 在 MELSENET/H PLC 间网络中使用冗余系统情况下的注意事项

在 MELSENET/H PLC 间网络中使用冗余系统情况下，有必要设定成对形式。
请务必用管理站的网络参数来设定冗余系统中的 A 系统、B 系统的成对形式。
另外，可以作为管理站来进行成对设定的 CPU 模块如下所示。

- 冗余系统 CPU *
- 高性能模型 QCPU *
- 过程 CPU *
- 基本模型 QCPU *
- Q4ARCPU

在向（管理站用网络参数设定在上述以外的 CPU 模块上）网络上连接冗余系统时，请将冗余系统的 A 系统或者 B 系统变更为管理站。

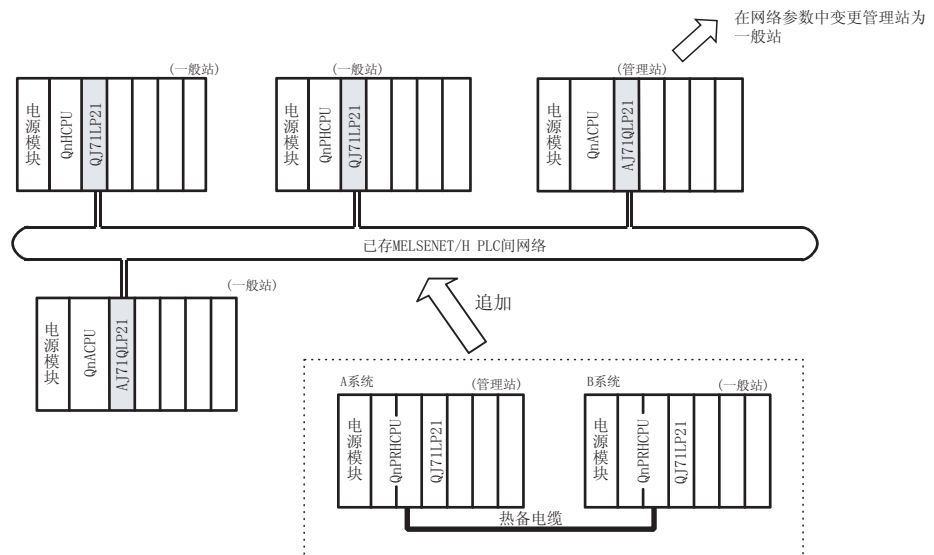


图 6.12 冗余系统追加时的控制站的变更

*: 关于与冗余系统（包括成对设定）相对应的 GX Developer 的详细情况，请参照 2.3 节。

6.2.2 MELSENET/H 远程 I/O 网络

在冗余系统中，通过 MELSENET/H 远程 I/O 网络的多重远程 I/O 系统，即使发生系统切换，也将继续进行远程 I/O 站的控制。

在多重远程 I/O 系统中，有进行远程 I/O 站控制的“多重远程主站”与多重远程主站的备份用的“多重远程子主站”。

在冗余系统中，必须将 A 系统设为多重远程主站，将 B 系统设为多重远程子主站。

(1) 远程 I/O 站概要

控制系统的网络模块（多重远程主站）进行与远程 I/O 站的数据控制以及与多重远程子主站的数据的收发信。

为使待机系统的网络模块（多重远程子主站）即使发生系统切换，也能继续进行远程 I/O 站的控制，需接收来自远程 I/O 站的数据以及与多重远程主站的数据进行收发信。

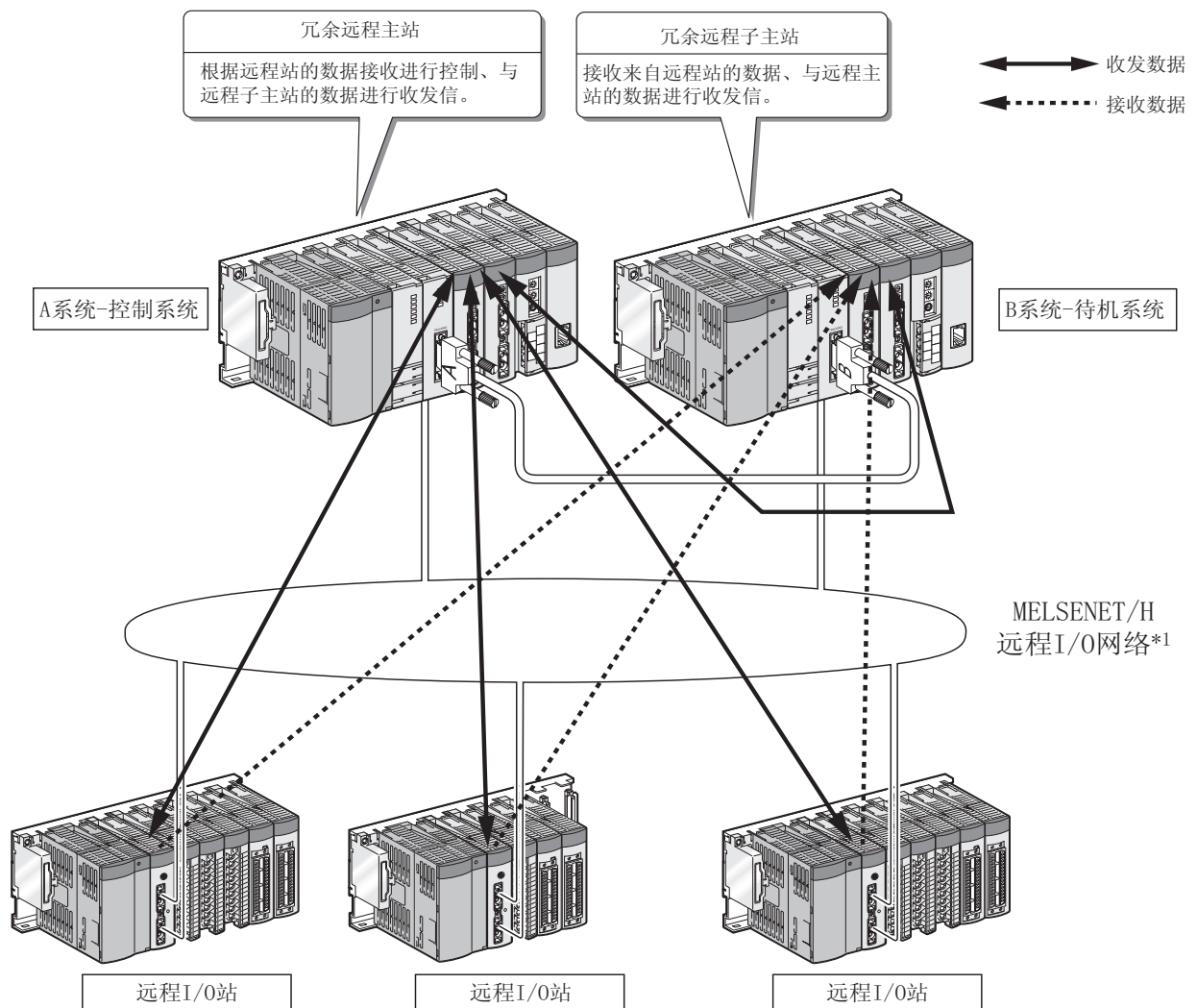


图 6.13 冗余远程 I/O 网络架构

*1: 构建同轴总线系统的情况下，请使用“双层屏蔽同轴电缆”。
关于“双层屏蔽同轴电缆”请参照下述手册。

☞ Q 系列对应的 MELSENET/H 网络系统参考手册（远程 I/O 网络篇）

(2) 发生系统切换时的动作

发生系统切换时，新控制系统的网络模块变为主站的动作并继续进行远程 I/O 站的控制。

在控制系统 COU 模块发生停止出错情况下的动作如图 6.14 所示。

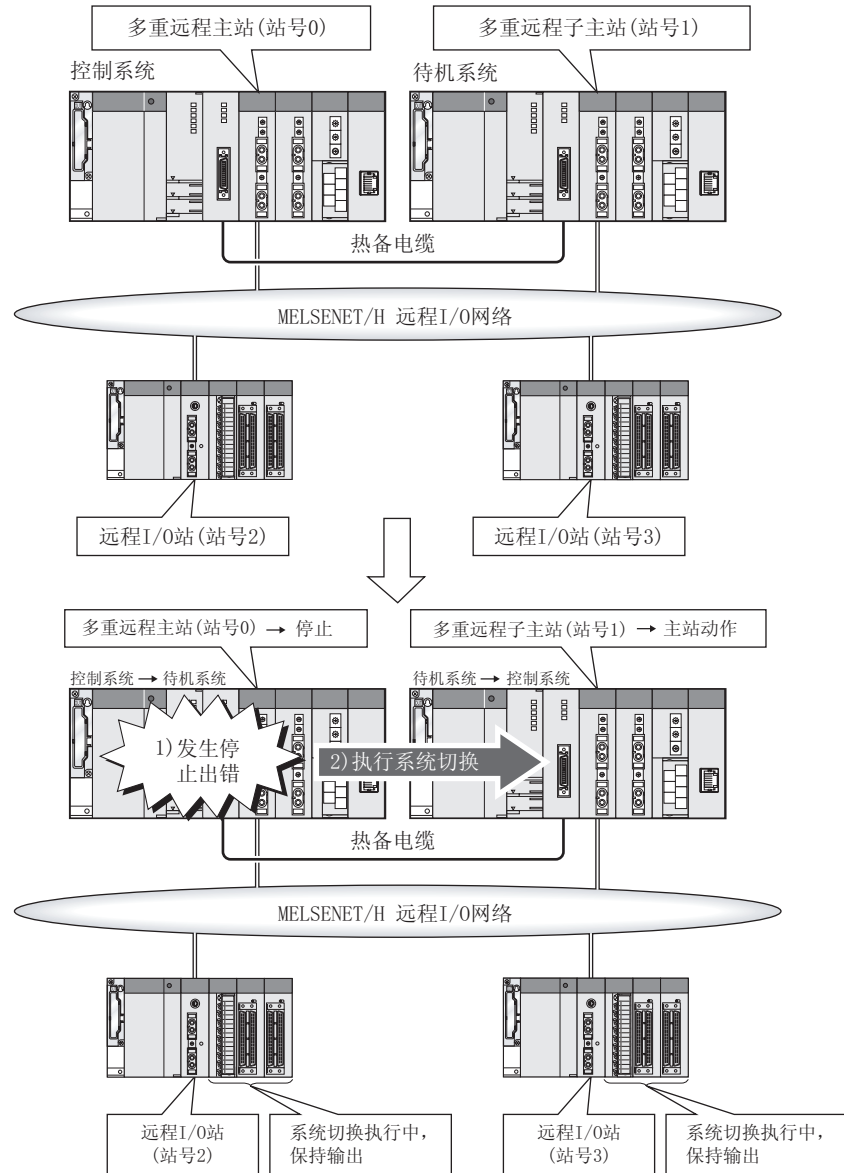


图 6.14 发生系统切换时的动作

(3) 在 MELSENET/H 远程 I/O 网络中发生通讯出错时的动作

(a) 系统切换顺序

MELSENET/H 远程 I/O 网络发生通讯出错时，进行如下顺序的系统切换并继续进行数据链接。

- 1) 如果 MELSENET/H 远程 I/O 网络发生通讯出错，控制系统的网络模块会发出向控制系统 CPU 模块进行系统切换的要求。
- 2) 控制系统 CPU 模块如果接受来自网络模块的切换系统的要求，通过 end 处理进行系统的切换。

3) 系统切换结束后，由新控制系统的网络模块进行数据链接。

(b) 系统切换进行中的输出状态

在系统切换进行中，将保持远程 I/O 站的输出。

[示例]

当控制系统的网络模块为主站、待机系统的网络模块为子主站的情况下，在控制系统网络模块中检测出通讯出错时的动作如图 6.15 所示。

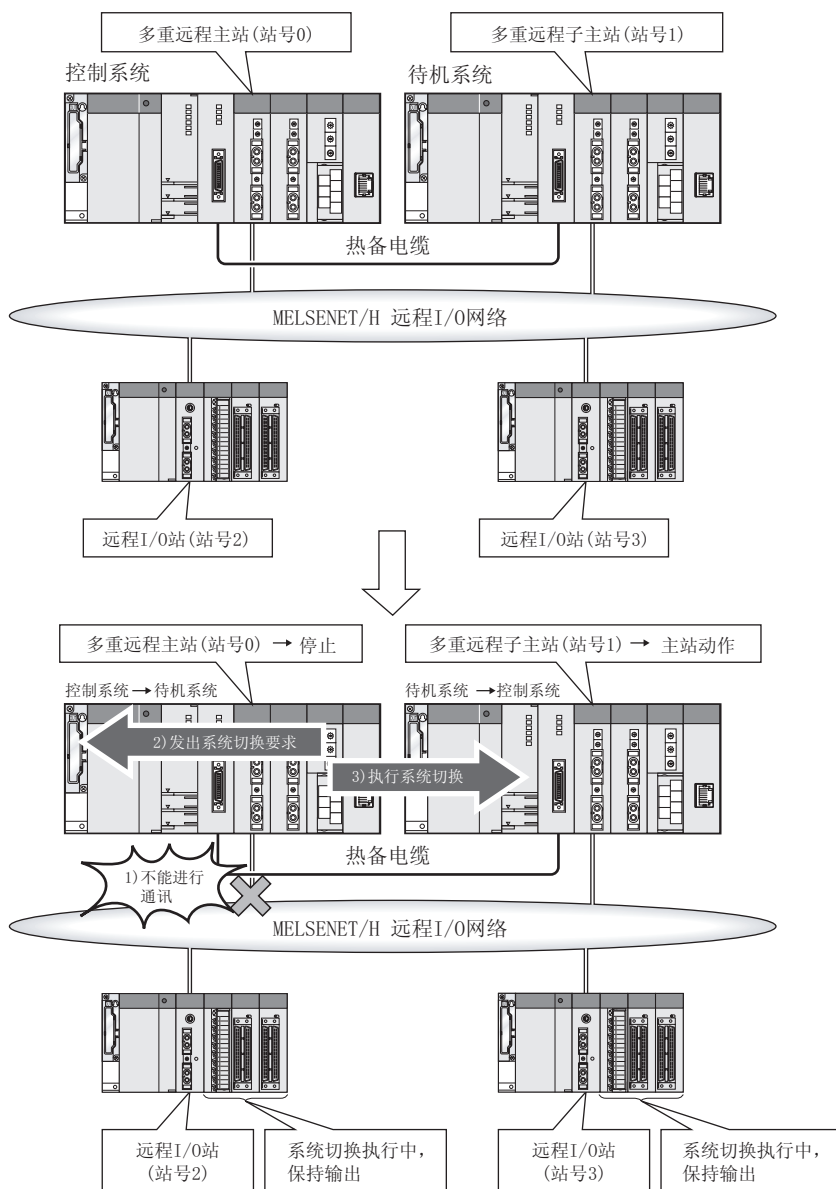


图 6.15 发生系统切换时的输出状态

(4) 网络模块站号的设定

安装在 A 系统上的网络模块，请设定为站号 0 (多重远程主站)

安装在 B 系统上的网络模块，请设定站号 1~64 的任意一个站号。

设定安装在 B 系统上的网络模块为站号 0 的情况下，会出现停止出错“LINK PARA. ERROR (出错代码: 3101)”

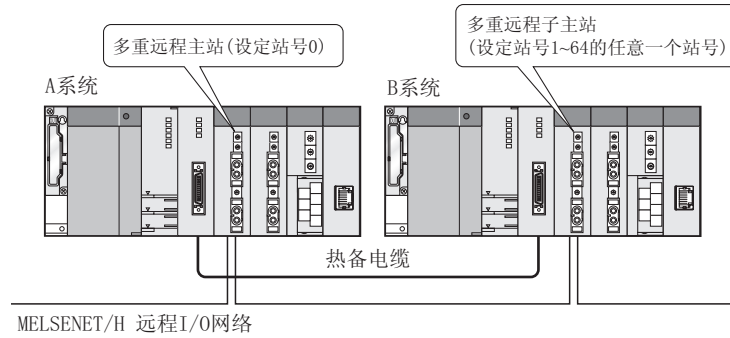


图 6.16 网络模块的站号设定

(5) 网络参数的设定

请将 A 系统与 B 系统网络参数中设定为“MNET/H (多重远程主站)”的同一网络类型。

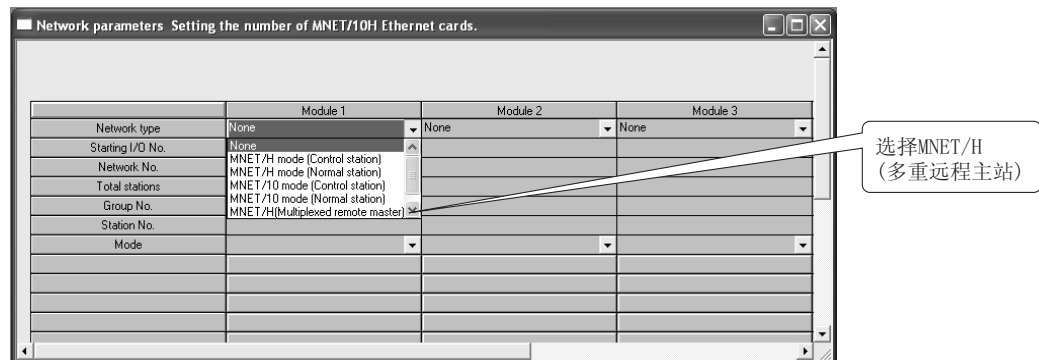


图 6.17 网络参数 MNET/10H Ethernet 个数设定的画面

关于网络参数请参照以下手册。

Q 系列对应的 MELSECNET/H 网络系统参考手册 (远程 I/O 网络篇)

(6) A 系统、B 系统启动的顺序

在使用 MELSECNET/H 远程 I/O 网络的情况下，对 A 系统与 B 系统的启动顺序没有限制。

A 系统与 B 系统的启动完成后，决定控制系统与待机系统后开始进行数据链接。

(7) 主站与子主站中的远程 I/O 站构成不一致时的检测

在使用 MELSENET/H 多重远程 I/O 网络系统发生电缆断线的情况下，控制系统（主站）与待机系统（子主站）可以进行通讯的远程 I/O 站有不一样的情况。

控制系统（主站）与待机系统可以进行通讯的远程 I/O 站出现不一致情况下，不能通过系统切换继续进行控制。

为了防止控制系统与待机系统可以进行通讯的远程 I/O 站出现不一致的状态下进行系统切换，在主站与子主站可以进行通讯的远程 I/O 站出现不一致时，待机系统会出现“UNIT LAY. DIFF. (出错代码：6036)”的停止出错。

“UNIT LAY. DIFF.”只发生在备份模式的待机系统中。

对主站与子主站可以进行通讯的远程 I/O 站一致性的检测叫“网络分割检测”。

光缆的 MELSENET/H 多重远程 I/O 网络在同时发生下述断线的情况下，会出现“UNIT LAY. DIFF.”的错误。

- 在主站与子主站间断线
- 在主站与子主站间以外断线

在下图中，如果点 A 与点 B-D 的任一点同时发生断线，会出现“UNIT LAY. DIFF.”的错误。

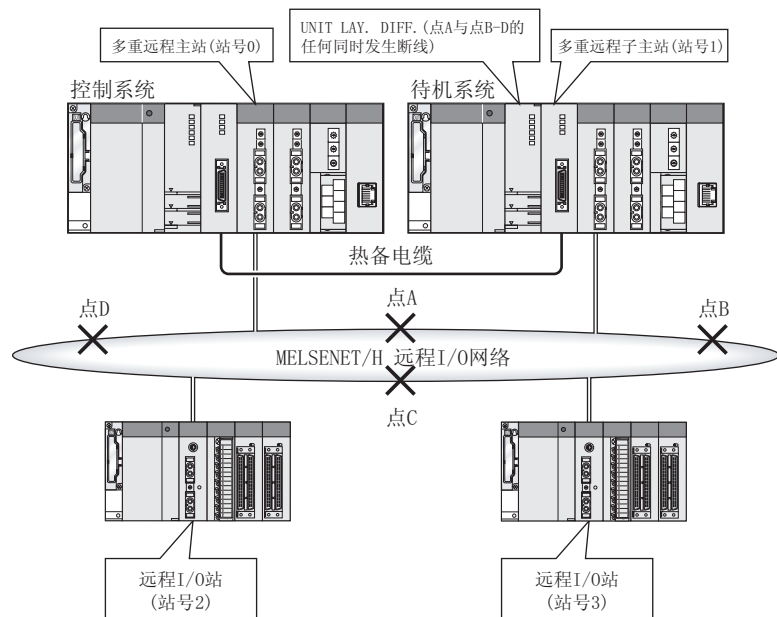


图 6.18 电缆断线时的出错检测

图 6.18 中只有点 A 断线时，点 A 与点 C 断线时可否进行通讯的情况如表 6.2 所示。

表 6.2 点 A、点 C 同时断线时可否进行通讯

	只有点 A 断线时		点 A 与点 C 同时断线时	
	A 系统 CPU 模块	B 系统 CPU 模块	A 系统 CPU 模块	B 系统 CPU 模块
1 站	○	○	×	○
2 站	○	○	○	○
3 站	○	○	×	○

○：可以通讯 ×：不可以通讯

(8) 出错时运行模式的设定

冗余 CPU 与 MELSENET/H 远程 I/O 站可以通过 PLC 参数的 PLC-RAS 设定可以设定发生“保险丝熔断”与“I/O 模块检验出错”的错误时的运行模式。^{*2}

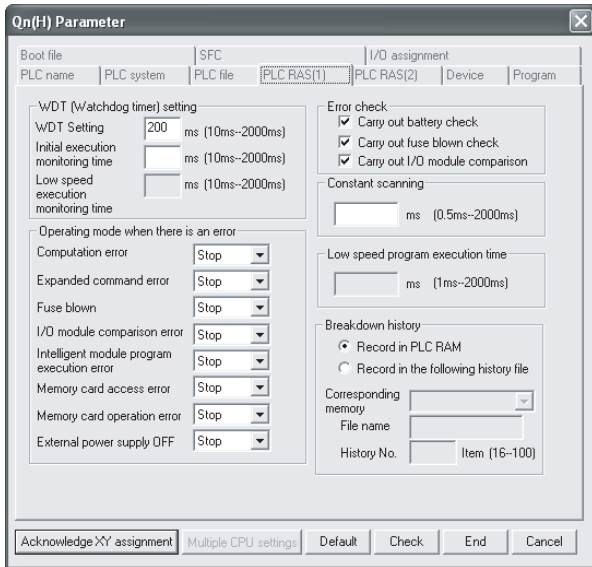


图 6.19 冗余 CPU 的 PLC-RAS 设定画面

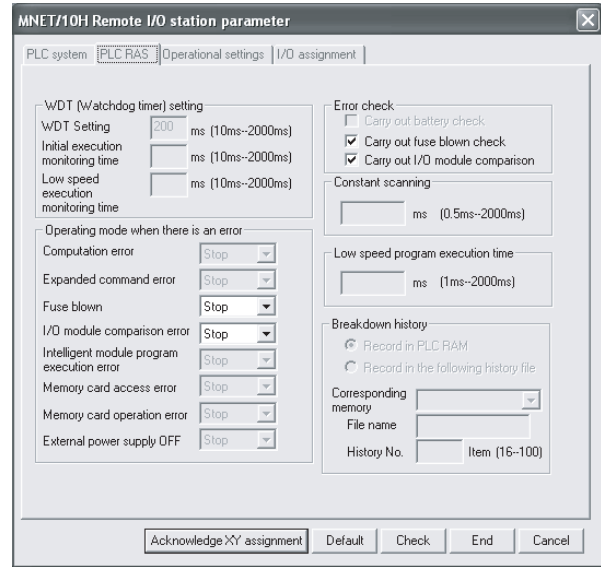


图 6.20 远程 I/O 站的 PLC-RAS 设定画面

可以对冗余 CPU（远程主站）与远程 I/O 站出错时运行模式进行不同的设定。

冗余 CPU（远程主站）与远程 I/O 站发生出错（保险丝熔断、I/O 模块检验出错）时，远程 I/O 站的数据链接以及输出根据冗余 CPU（远程主站）与远程 I/O 站出错时运行模式设定的组合来决定。

在下面，显示了根据参数设定的组合进行远程 I/O 站的数据链接以及输出的状态。

(a) 冗余 CPU（远程主站）发生出错时的动作

表 6.3 冗余 CPU（远程主站）发生出错时的动作

出错时运行模式的设定		冗余 CPU 的控制状态	MELSENET/H 远程 I/O 网络数据链接动作	来自远程 I/O 站的输出动作
冗余 CPU	远程 I/O 站			
停止	停止	停止控制 (停止出错)	停止所有站数据链接	根据出错时输出模式的保持 / 清除的设定 ^{*3}
	继续运行	继续进行控制 (继续运行出错)	继续进行所有站数据链接	所有站正常输出

*2: 关于 PLC-RAS 设定的详细说明，请参照下述手册。

QCPU 用户手册（功能解说、基础程序篇）

*3: 出错时输出模式的设定，请按照 PLC 参数的 I/O 分配的详细设定进行设定。

关于 I/O 分配的详细设定的详细说明，请参照如下手册。

QCPU 用户手册（功能解说、基础程序篇）

(b) 远程 I/O 站发生错误时的动作

表 6.4 远程 I/O 站发生错误时的动作

出错时运行模式的设定		冗余 CPU 的控制状态	MELSECNET/H 远程 I/O 网络数据链接动作	来自远程 I/O 站的输出动作
冗余 CPU	远程 I/O 站			
停止	停止	停止控制 (停止出错)	停止所有站数据链接	根据出错时输出模式的保持 / 清除设定 *4
	继续运行			
继续运行	停止	继续进行控制 (继续运行出错)	断开错误发生的站 未发生错误的站继续进行数据链接	错误发生站的输出根据出错时输出模式的保持 / 清除设定 *4 未发生错误的站继续进行数据输出
	继续运行		继续进行所有站数据链接	所有站正常输出

*4: 关于出错时输出模式的设定, 请按照 PLC 参数的 I/O 分配的详细设定进行设定。
关于 I/O 分配的详细设定的详细说明, 请参照如下手册。

☞ QCPU 用户手册 (功能解说、基础程序篇)

(9) 通过 GX Configurator 进行的初始设定

使用模拟模块等的智能功能模块时, 由于使用 GX Configurator 可以在画面上进行初始设定等, 因此, 可以减少顺控程序。

6.2.3 Ethernet

外部设备可以通过使用 MC 协议、固定缓冲、随机存取缓冲、数据链接指令等通讯功能，与冗余系统的 CPU 模块进行通讯。

此外，使用 EZ Socket*1 的伙伴产品，通过与 OPS 相链接，也可以进行通讯。

关于可以使用的功能，请参照下述手册。

☞ Q 系列对应的 Ethernet 接口模块的用户手册（基本篇）

控制系统的 Ethernet 接口模块在检测出通讯异常或者断线*2 时，会向控制系统 CPU 模块发出系统切换的要求。

控制系统 CPU 模块如果接受来自 Ethernet 接口模块发出的系统切换的要求，会进行系统切换。

系统切换的发出可以设定为如 (3) 所示的利用网络参数发出 / 不发出。

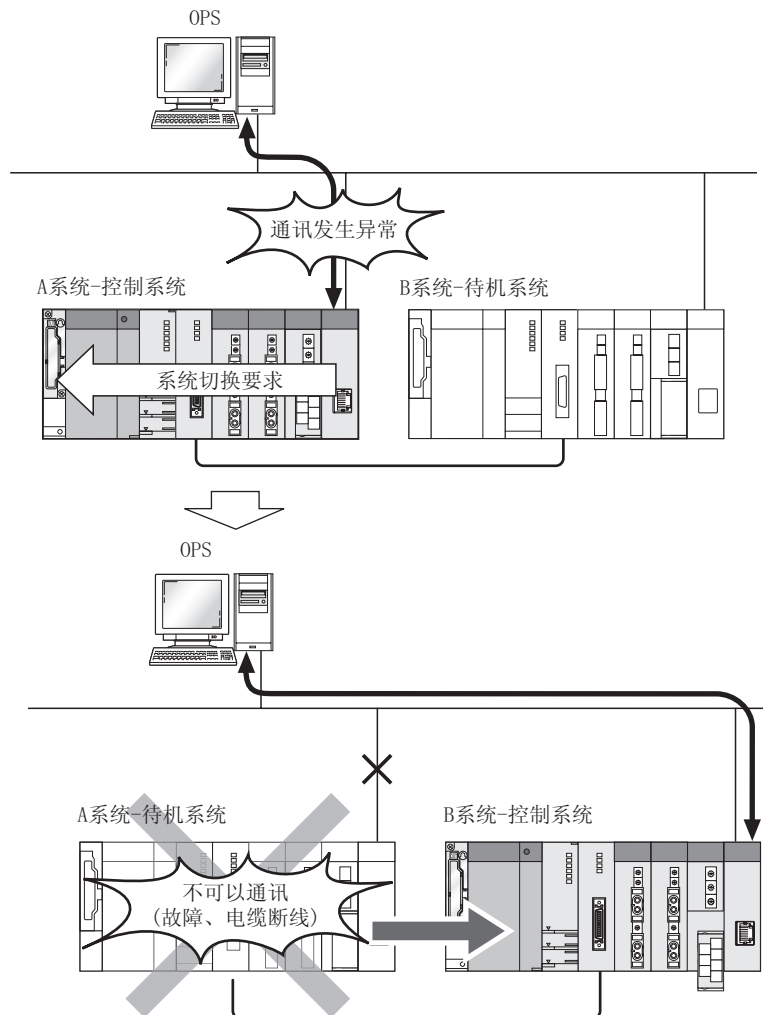


图 6.21 检测出通讯异常 / 断线时的动作

*1: 与三菱电机生产的可编程控制器、伺服电动机、机器人、NC 对应的 FA 用通讯中间软件构成 Windows API (Application Programming Interface)。使用 EZ Socket 的各个伙伴公司可以在 Windows 电脑上进行操作并能够容易开发出使用三菱电机 FA 机器的 FA 的关联应用软件。

*2: 只有 QJ71E71-100 可以检测出断线。

(1) 与外部设备进行的通讯概要

(a) 通过 MC 协议、数据链接用指令进行的通讯

通过 MC 协议指定控制系统、待机系统、A 系统、B 系统，可以进行通讯。

(b) 通过固定缓冲、随机缓冲进行的通讯。

通过固定缓冲、随机缓冲进行的通讯，由于有必要通过顺控程序进行处理，因此只能进行与控制系统的 Ethernet 接口模块的通讯。

(2) 系统切换发生时外部设备的处理

在冗余系统中发生系统切换的情况下，外部设备的处理会根据通讯方法会有不同。

(a) OPS 链接的情况

通过 OPS 链接即使冗余系统发生系统切换，也会自动切换链接线路并继续进行通讯。

[示例]

进行 OPS 链接的控制系统的 Ethernet 接口模块在检测出通讯异常情况时的动作如图 6.22 所示。

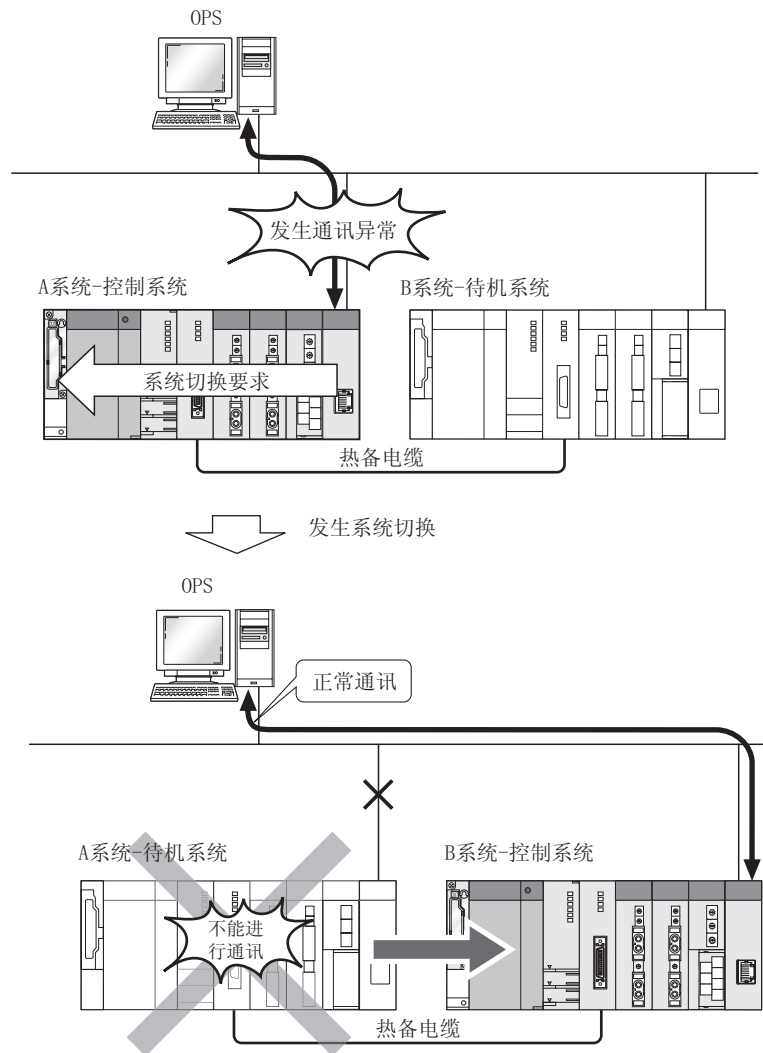


图 6.22 检测出通讯异常时的动作

- (b) 通过 MC 协议、数据链接用指令与控制系统 / 待机系统进行通讯的情况
在冗余系统中，即使发生系统切换，只要通讯线路正常就可以继续进行通讯。
在通讯不能继续进行的情况下，外部设备会出现通讯异常。
在外部设备出现通讯异常的情况下，有必要改正通讯线路，再度进行通讯。
- (c) 在上述以外进行通讯的情况
冗余系统中如果发生系统切换，外部设备会出现通讯异常。
在外部设备出现通讯异常的情况下，有必要改正通讯线路，再度进行通讯。

(3) 网络参数的设定

在冗余系统中，在网络参数的冗余 CPU 设定中设定 Ethernet 的 IP 地址、站号、模式。

设定的网络参数请写入 A 系统与 B 系统的 CPU 模块内。

关于网络参数，请参照下述手册。

☞ Q 系列对应的 Ethernet 接口模块用户手册（基本篇）

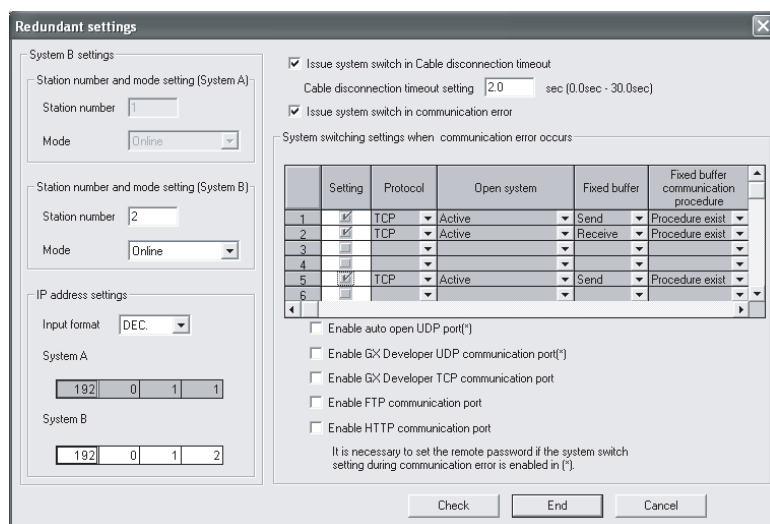


图 6.23 网络参数的设定画面

(4) 系统启动的顺序

使用 Etherne 的情况下，对 A 系统与 B 系统的启动顺序没有限制。

6.2.4 CC-Link

在冗余系统中，使用 CC-Link 的待机主站功能，即使发生系统切换，也可以继续进行 CC-Link 的控制。

CC-Link 的待机主站功能是指设定进行数据链接的控制的主站与主站备份用的待机主站。在冗余系统中，请务必保证 A 系统为主站、B 系统为待机主站。

关于 CC-Link 的待机主站功能，请参照下述手册。

☞ CC-Link 系统主 - 局部模块用户手册（详细篇）

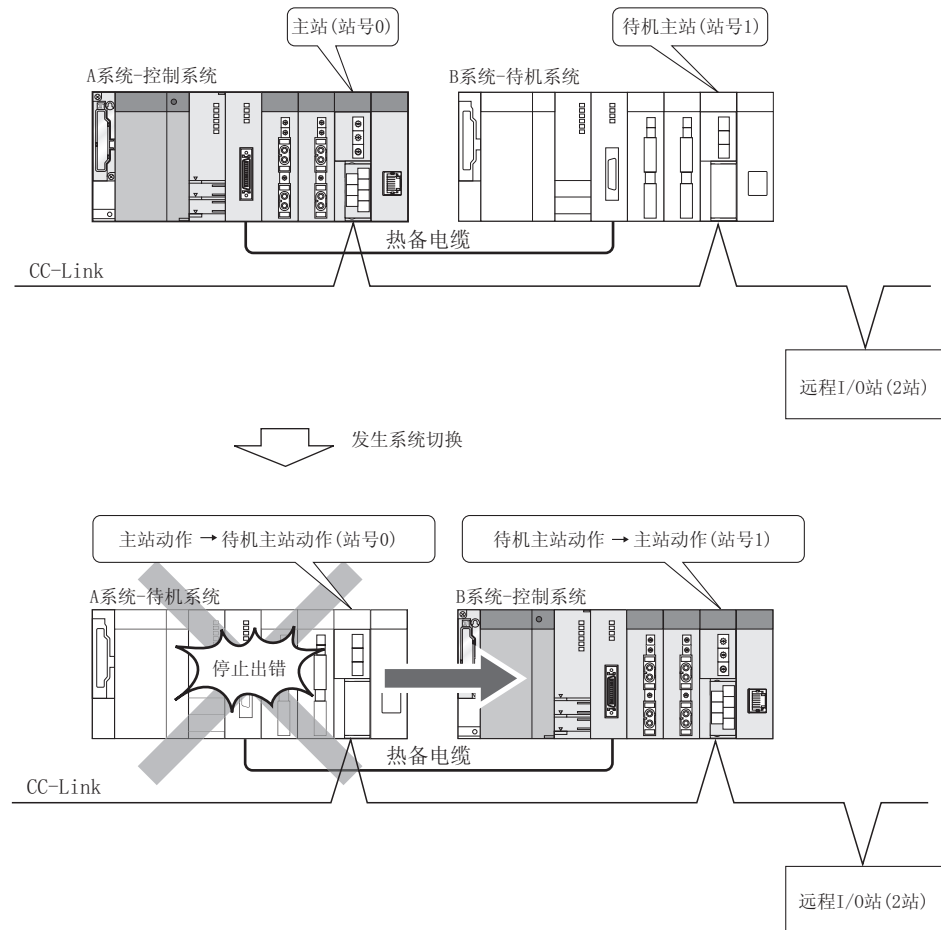


图 6.24 系统切换时的 CC-LINK 动作

(1) 远程站的概要

在冗余系统中，控制系统的主站进行远程站的控制、待机系统主站数据的收发信。待机系统的待机主站即使发生系统切换，为了继续进行 CC-Link 的控制，进行与远程站的数据的接收以及与主站的数据进行收发信。

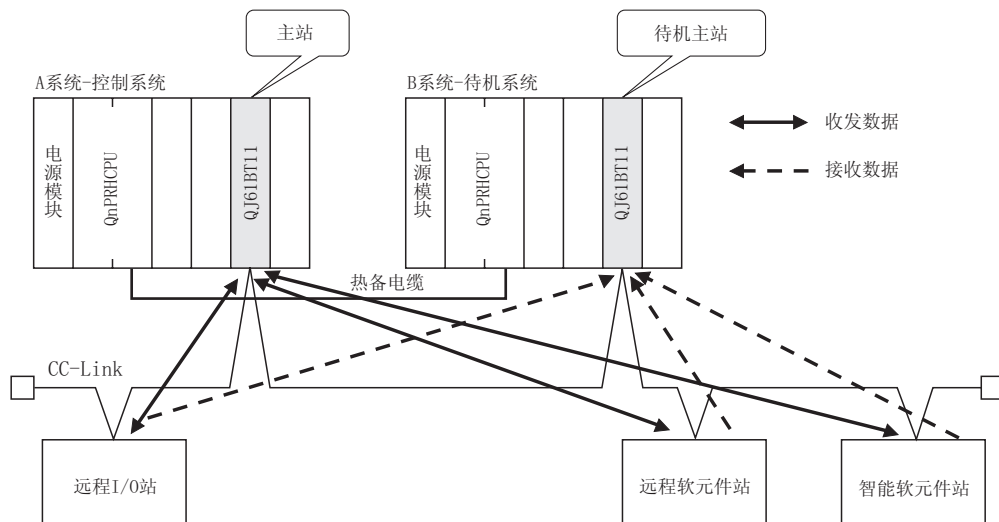


图 6.25 远程站的控制与数据的收发

(2) 系统切换时的动作

(a) 根据控制系统的异常进行系统切换的情况

在控制系统中，如果发生系统切换，新控制系统的待机主站将继续进行对主站动作的远程站控制。

控制系统 CPU 模块在发生停止出错时的动作如图 6.26 所示：

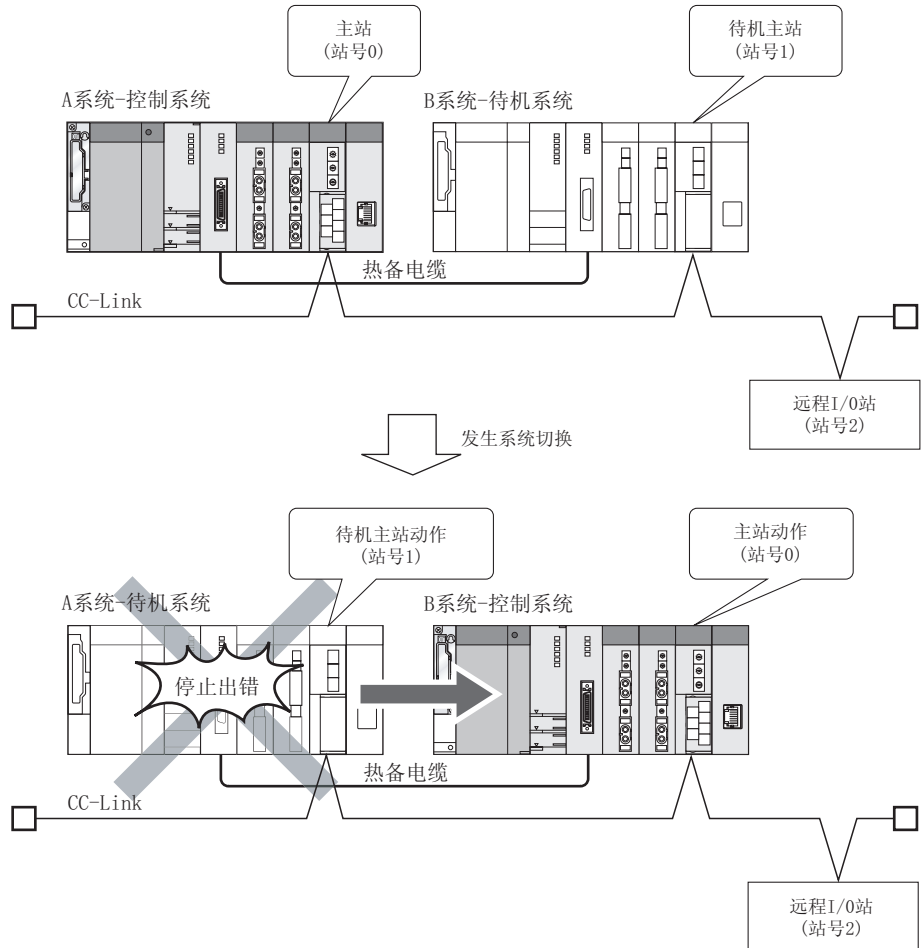


图 6.26 根据控制系统的异常进行系统切换时的动作

- (b) 根据 CC-Link 之外的网络通讯异常进行系统切换的情况
 发生 CC-Link 之外的网络通讯异常时，根据系统切换在新控制系统中进行冗余系统的控制。
 但是，为了新待机系统的主站与远程站能够进行正常的通讯，不进行向待机主站的切换。
 另外，新控制系统的主站仍处于待机主站的状况，不能作为主站进行远程站的控制。
 因此，在新控制系统中，不能进行 CC-Link 的控制。
 必须根据新控制系统的程序，将数据链接的控制由待机主站切换到主站。
 关于程序的详细情况，请参考附 4。

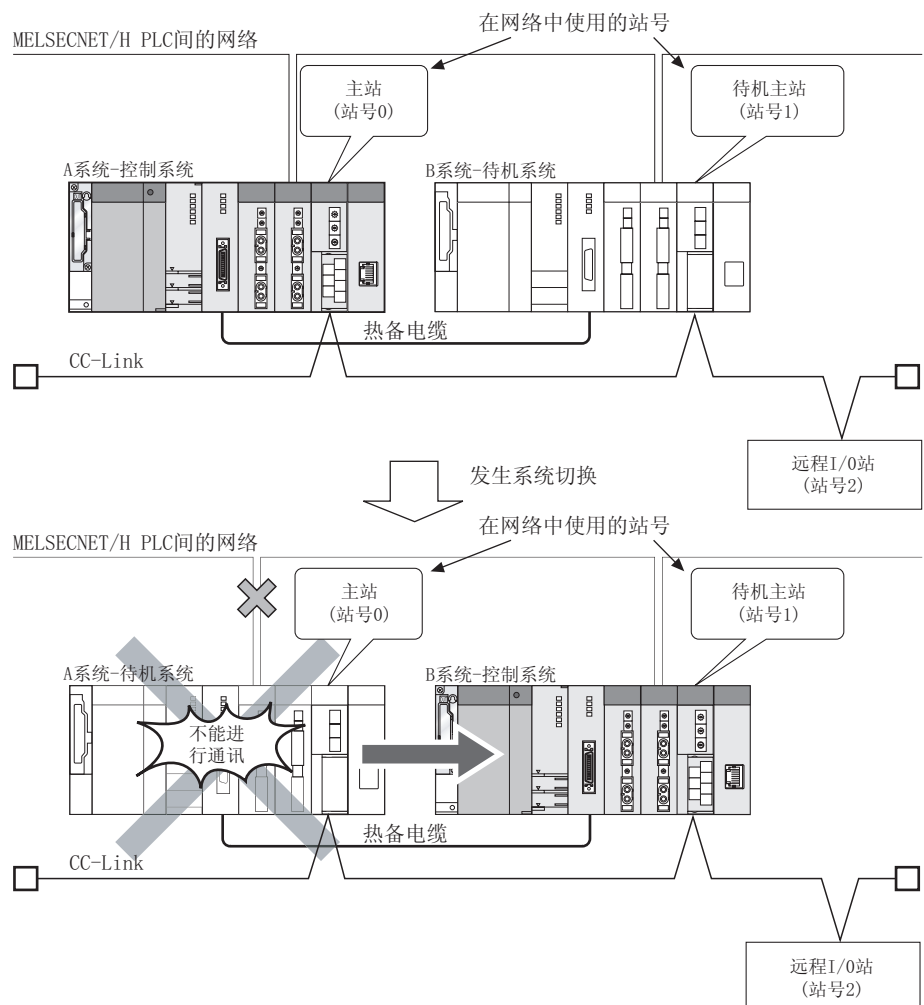


图 6.27 根据 CC-Link 之外的网络通讯异常进行系统切换时的动作

(c) 用户切换时的情况

在用户进行切换的情况下，通过系统切换在新控制系统中进行冗余系统的控制。但是，为使新待机系统的主站与远程站能够进行正常的通讯，不进行向待机主站的切换。

另外，新控制系统的待机主站在以待机主站的形式下，不能作为主站进行远程站的控制。

因此，在新控制系统中，不能进行 CC-Link 的控制。

必须根据新控制系统的程序，将数据链接的控制由待机主站切换到主站。

关于程序的详细情况，请参考附录 4。

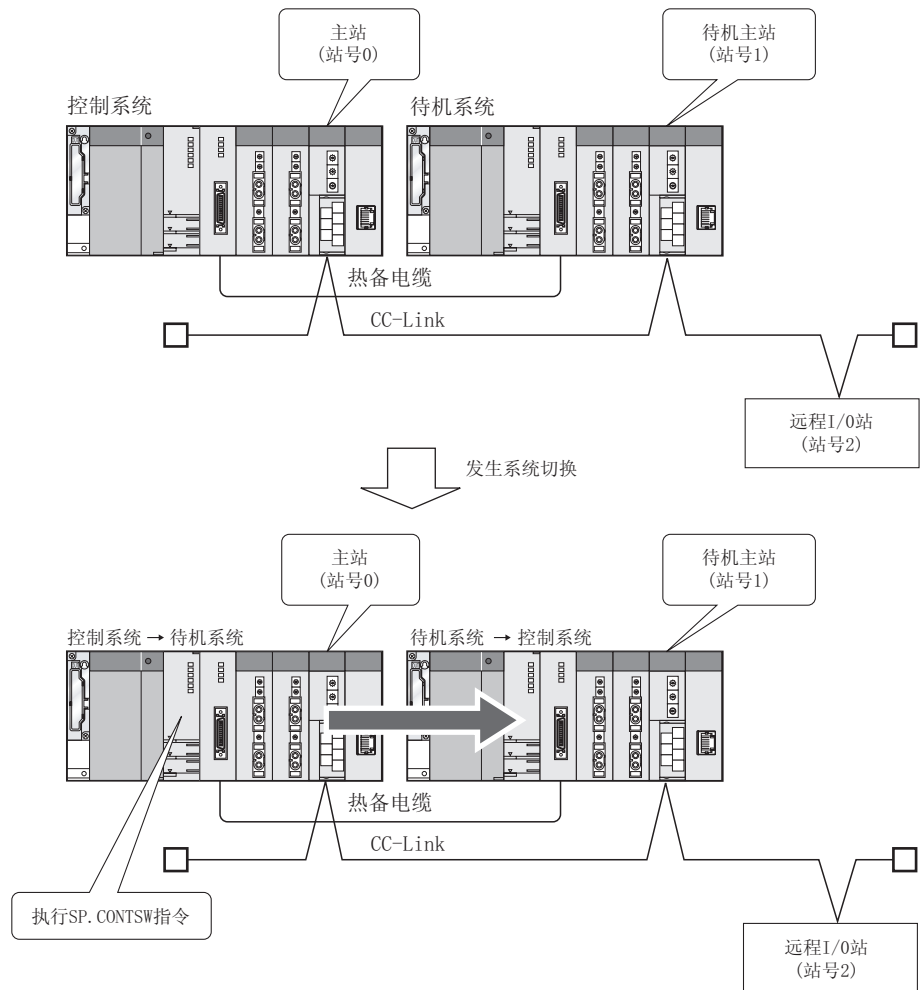


图 6.28 用户切换时的动作

- (3) 将 CC-Link 的控制切换到待机主站的程序
在发生系统切换时，将数据链接的控制切换到新控制系统的待机主站的程序请参照附 4。
- (4) 网络参数的设定
关于网络参数的设定请参照附 4。
- (5) 系统的启动
在使用 CC-Link 时，将 A 系统变为控制系统并进行系统启动。
在只进行 B 系统的启动时，不能通过 CC-Link 进行控制。
- (6) 注意事项
 - (a) 站号的设定
关于 CC-Link 系统主 - 局部模块的站号，请将 A 系统设定为站号 0、B 系统设定为站号 0 以外的站号（待机主站）。
 - (b) 热备传送数据的设定
请不要对热备传送软元件设定 CC-Link 自动刷新范围。
 - (c) 使用 CC-Link 时
将 CC-Link 系统主站 - 局部模块安装在主基板上时，不能在上次的控制系统中进行启动。（☞附 5）

(7) 在系统切换时远程站的输出保持时间

在发生系统切换的情况下，远程站的输出将一直保持到系统切换结束。

(从系统切换的发生到系统切换结束，不能进行远程站的控制)

在发生系统切换时，关于远程站的输出保持时间，请按表 6.5 所示的计算式进行计算。

表 6.5 远程站的输出保持时间

系统切换原因	输出保持时间的计算式 (ms)
控制系统电源的关闭	• $(3 \times LS) > 100\text{ms}$ 时
控制系统 CPU 模块的复位	(输出保持时间 = 异常检测处理时间 *1) + 100 + 6 × LS + SS + (I/O 输出响应时间)
控制系统 CPU 模块发生停止出错	• $(3 \times LS) < 100\text{ms}$ 时
控制系统 CPU 模块硬件发生异常	(输出保持时间 = 异常检测处理时间 *1) + 200 + 3 × LS + SS + (I/O 输出响应时间)
通过 GX Developer 进行系统切换	• $(3 \times LS) > 100\text{ms}$ 时
根据系统切换指令进行系统切换	(输出保持时间 = 异常检测处理时间 *1) + 300 + 6 × LS + 2 × SS + (I/O 输出响应时间)
根据网络模块的系统切换要求进行的系统切换	• $(3 \times LS) < 100\text{ms}$ 时 (输出保持时间 = 异常检测处理时间 *1) + 400 + 3 × LS + 2 × SS + (I/O 输出响应时间)

LS: 链接扫描时间

关于链接扫描时间的计算方法请参照以下的手册。

CC-Link 系统主站、本地站模块用户手册。(详细篇)

SS: 顺控程序的扫描时间

*1: 异常检测处理的时间，请使用表 6.6 的值

表 6.6 异常检测处理时间

传送速度	异常检测处理时间
10Mbps	5ms
5Mbps	8ms
2.5Mbps	15ms
625kbps	50ms
156kbps	400ms

6.2.5 串行口通讯模块

请将串行口通讯模块安装在 MELSECNET/H 的远程 I/O 站。（串行口通讯模块不能安装在安装了冗余 CPU 的主基板上）

从外部设备可以与串行口通讯模块进行 MC 协议、无序协议、双向协议的通讯。

使用 MC 协议的情况下，可以与指定的控制系统、待机系统、A 系统、B 系统进行通讯。
关于 MC 协议，请参照以下手册。

☞ Q 系列对应的 MELSEC 通讯协议参考手册。

(1) 外部设备与控制系统 CPU 模块的通讯

(a) 通过 MC 协议进行通讯

请从外部设备通过 MC 协议指定控制系统并与控制系统 CPU 模块进行通讯。

如果通过 MC 协议指定控制系统，即使发生系统切换，也可以与新控制系统 CPU 模块进行通讯。

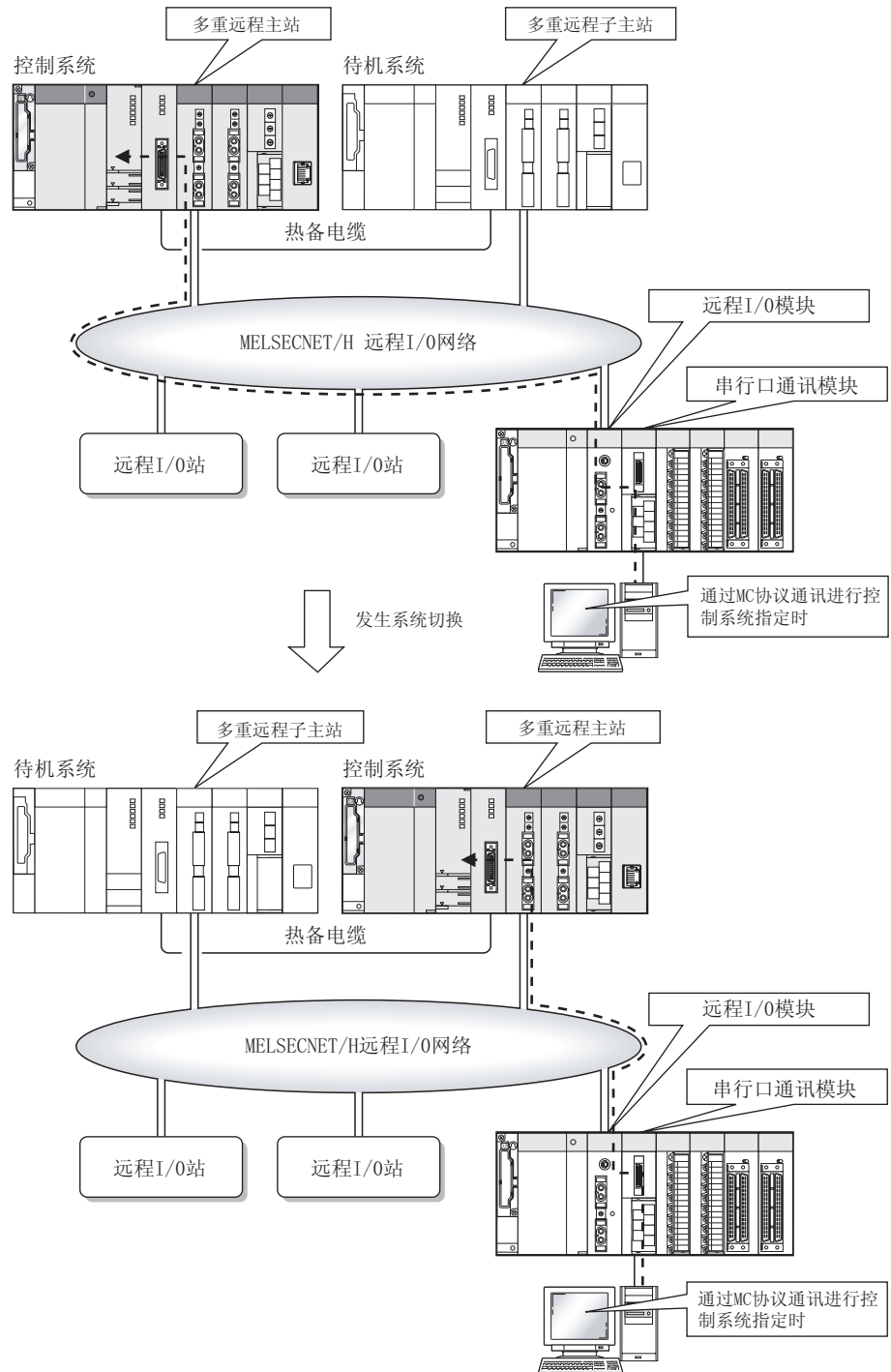


图 6.29 通过 MC 协议与控制系统 CPU 模块进行通讯时的动作

(b) 通过无顺序协议 / 双向协议进行的通讯

在无顺序协议 / 双向协议的情况下，通过控制系统 CPU 模块的程序向外部设备进行收发信。

(2) 外部设备与待机系统 CPU 模块进行的通讯

(a) 通过 MC 协议进行的通讯

请从外部机器通过 MC 协议指定“待机系统”并与控制系统 CPU 模块进行通讯。如果在 MC 协议中指定“待机系统”，在发生系统切换时，也可以与新控制系统 CPU 模块进行通讯。

只有在使用 MC 协议的情况下，才可能进行通讯。

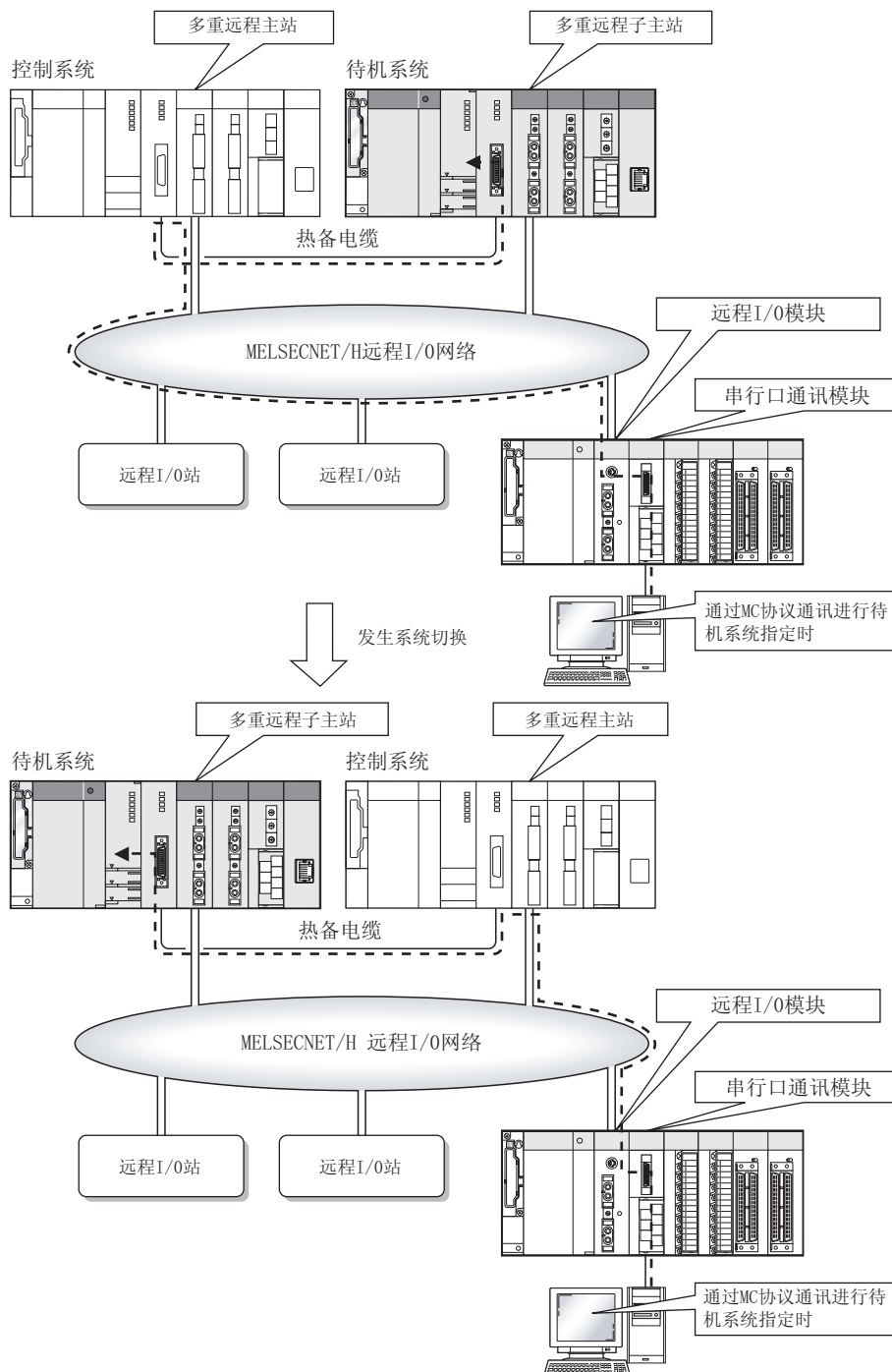


图 6.30 通过 MC 协议与待机系统 CPU 模块进行通讯时的动作

(3) 外部设备与 A 系统 /B 系统进行的通讯

(a) 通过 MC 协议进行的通讯

从外部设备通过 MC 协议与 A 系统 /B 系统 CPU 模块进行通讯时，请通过 MC 协议指定 A 系统或者是 B 系统。

通过 MC 协议如果指定 A 系统或者是 B 系统，即使发生系统切换时，也可以与指定系统 CPU 模块进行通讯。

只有在使用 MC 协议的情况下，才可能进行通讯。

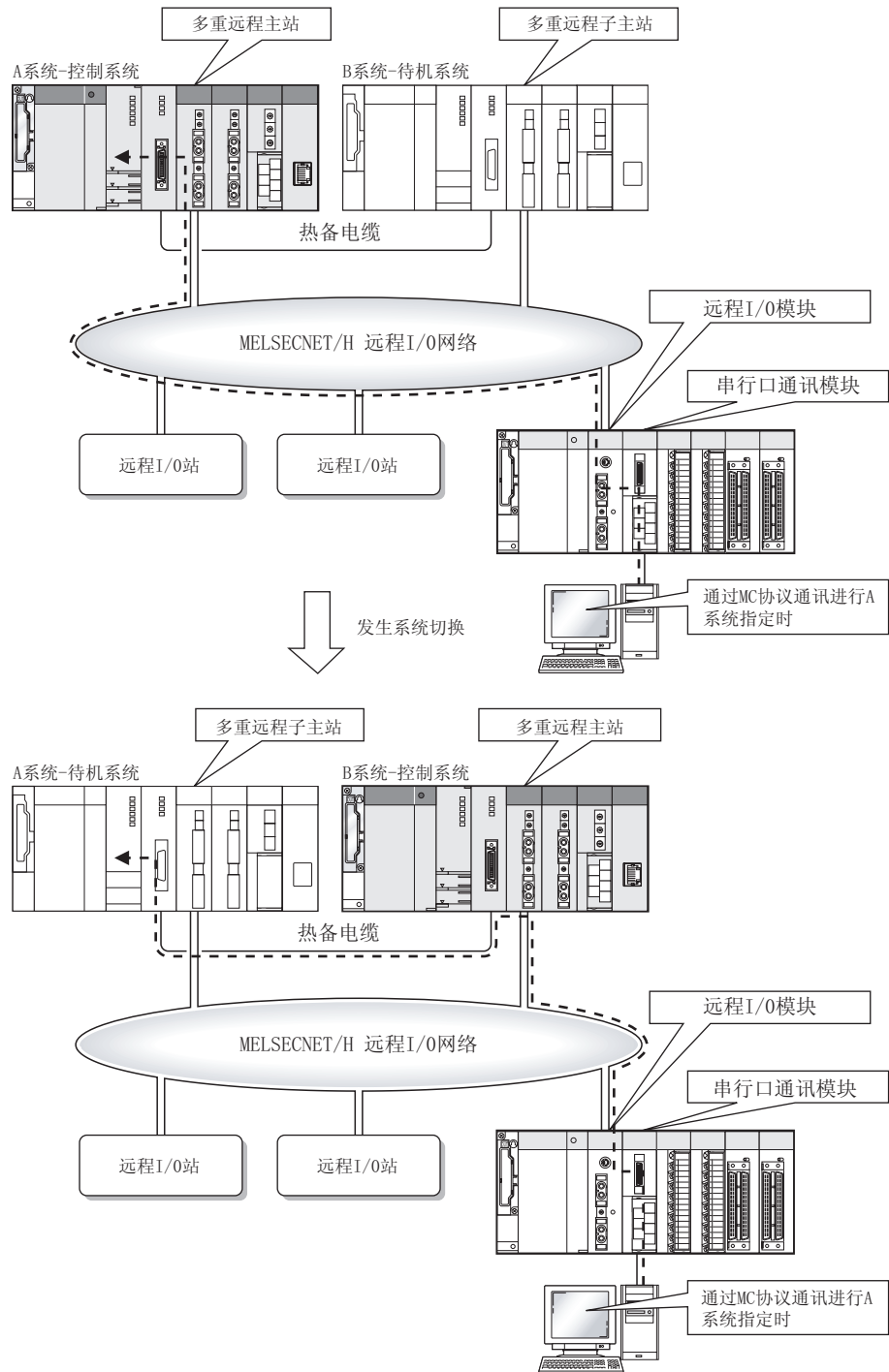


图 6.31 通过 MC 协议与 A 系统 CPU 模块进行通讯时的动作

6.3 控制系统 / 待机系统 CPU 模块与 GOT 的通讯

在 GOT 与控制系统 / 待机系统 CPU 模块进行通讯时，需指定通讯对象的站号。（在 GOT 中，不能指定控制系统、待机系统、A 系统、B 系统。）

在冗余系统中使用 GOT 的情况下，如表 6.7 所示在连接形态上受到限制。

表 6.7 GOT 的连接形态与是否可以与冗余系统进行连接

连接形态		可否进行连接	参考
安装了冗余 CPU 的主基板	总线链接	×	CPU 模块由于发生停止出错 EXTEND BASE ERR. (出错代码: 2010) 的原因，不能进行连接。
	CPU 直接链接	○*	
	计算机链接	×	由于安装了冗余 CPU 的主基板不能安装串行口通讯模块，因此不能进行连接。
Ethernet 链接		○	
MELSECNET/H PLC 间网络		×	
MELSECNET/10 PLC 间网络		○	
MELSECNET/H 远程 I/O 站	总线链接	×	
	CPU 直接链接	○	
	计算机链接	○	
MELSECNET/10 远程 I/O 站	总线链接	×	由于 MELSECNET/10 与冗余 CPU 不对应的的原因，不能进行连接。
	CPU 直接链接	×	
	计算机链接	×	
CC-Link 链接		○	

○: 可以连接 ×: 不能连接

*: 可以对与 GOT 相连接的 CPU 模块进行监视。
经由热备电缆不能进行对其它系统模块的监视。

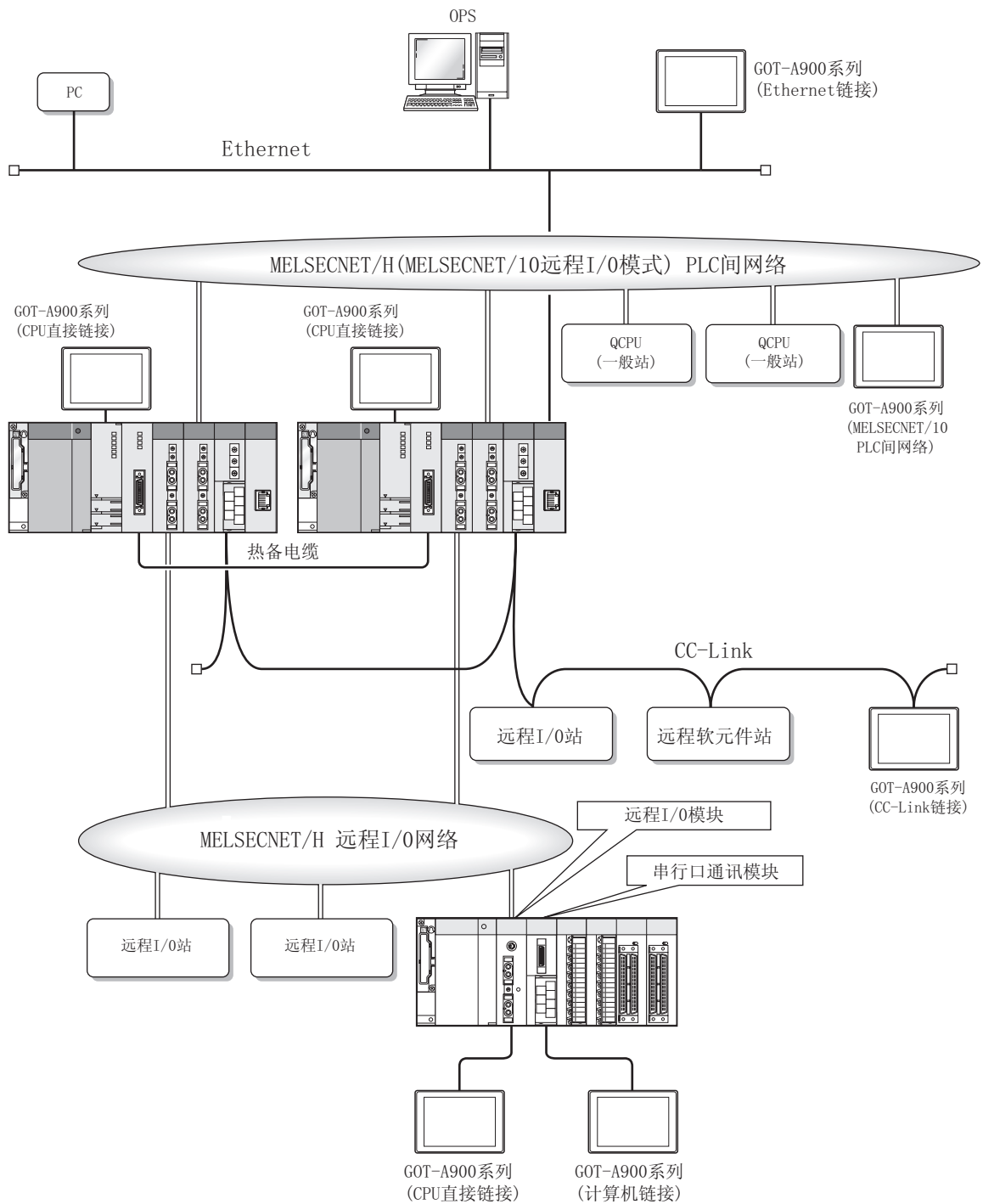


图 6.32 在冗余系统中可以使用的 GOT 连接形态

6.3.1 将 GOT 与 MELSECNET/H 远程 I/O 站连接时的通讯

GOT 连接在安装在 MELSECNET/H 远程 I/O 网络的远程 I/O 站上的远程 I/O 模块、串行口通讯模块上使用。

GOT 不能与远程站的基板相连接（总线链接）。
将 GOT 与远程站的基板相连接时，会出现通讯出错。

(1) GOT 的连接形态

将 GOT 连接在远程站时的连接形态，属于“CPU 直接链接”或者是“计算机链接”。
CPU 直接连接是指用 RS-232 连接 GOT 与远程 I/O 站的远程 I/O 模块。

计算机链接连接是指用 RS-232 连接 GOT 与远程 I/O 站安装的串行口通讯模块。

GOT 通过 CPU 直接连接或是计算机链接可以与控制系统（多重远程主站）或是待机系统（远程子主站）进行通讯。

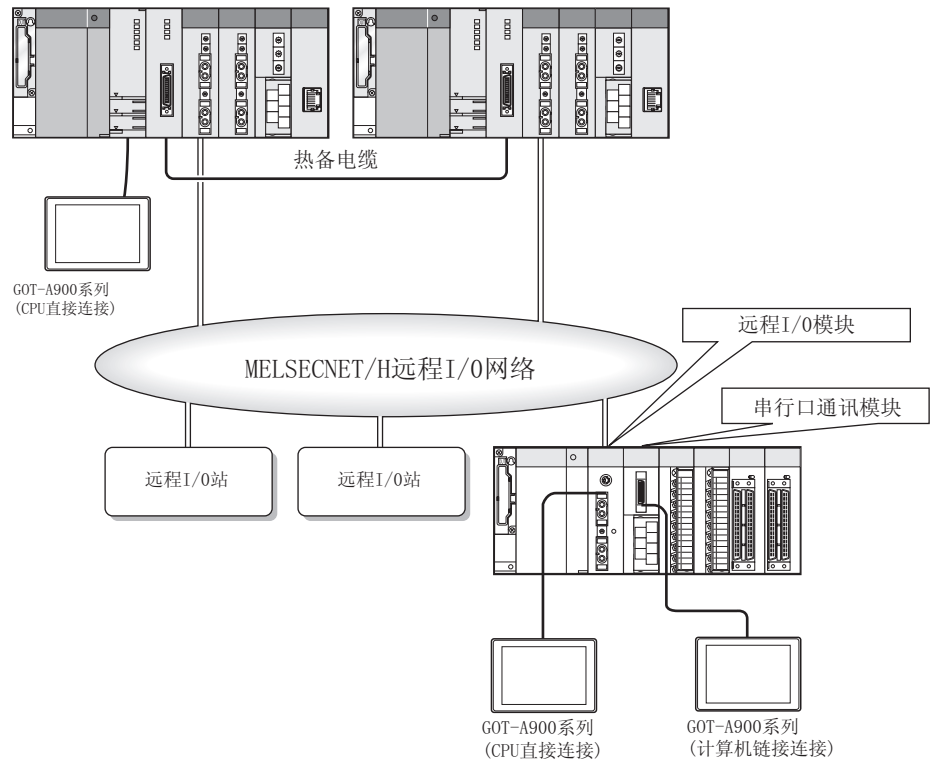


图 6.33 GOT 的连接形态

(2) 通讯方法

由 GOT 对连接在 MELSECNET/H 远程 I/O 网络上的通信对象站进行站号指定。
根据 GOT 指定的站号，GOT 可以与控制控制系统或待机系统的 CPU 模块进行通讯。
(GOT 与指定的 A 系统、B 系统的 CPU 模块不能进行通讯。)

(a) GOT 与控制系统进行通讯的情况

GOT 与控制系统进行通讯时，请指定站号 0。

如果在 GOT 中指定站号 0，由于远程 I/O 模块与以主站进行动作的网络模块进行通讯，因此 GOT 可以与控制系统 CPU 模块进行通讯。

如果系统发生切换，由于远程 I/O 模块与以主站进行动作的新控制系统网络模块进行通讯，因此 GOT 可以与新控制系统 CPU 模块进行通讯。

与远程 I/O 站连接的 GOT 即使发生系统切换，也将将继续进行与控制系统 CPU 模块的通讯。

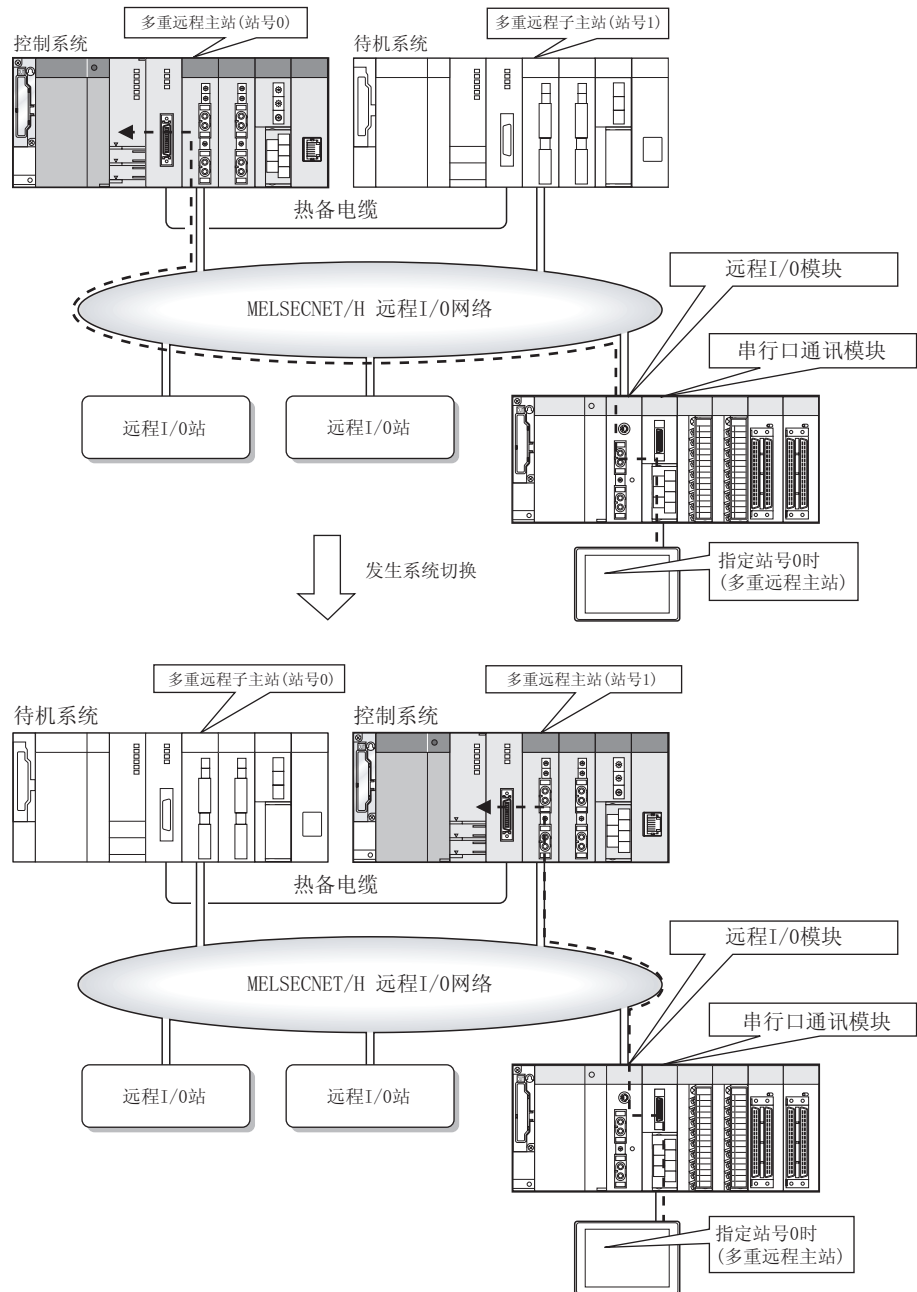


图 6.34 GOT 与控制系统进行通讯的动作

(b) GOT 与待机系统的通讯

GOT 与待机系统进行通讯时，请通过 GOT 指定远程子主站的站号。

如果通过 GOT 指定远程子站的站号，由于远程 I/O 模块与指定站号的网络模块进行通讯的原因，GOT 可以与待机系统 CPU 模块进行通讯。

但是，如果 A 系统为待机系统、B 系统为控制系统的情况下，即使通过 GOT 指定远程子主站的站号，也不能与待机系统 CPU 模块进行通讯。（GOT 与控制系统进行通讯）

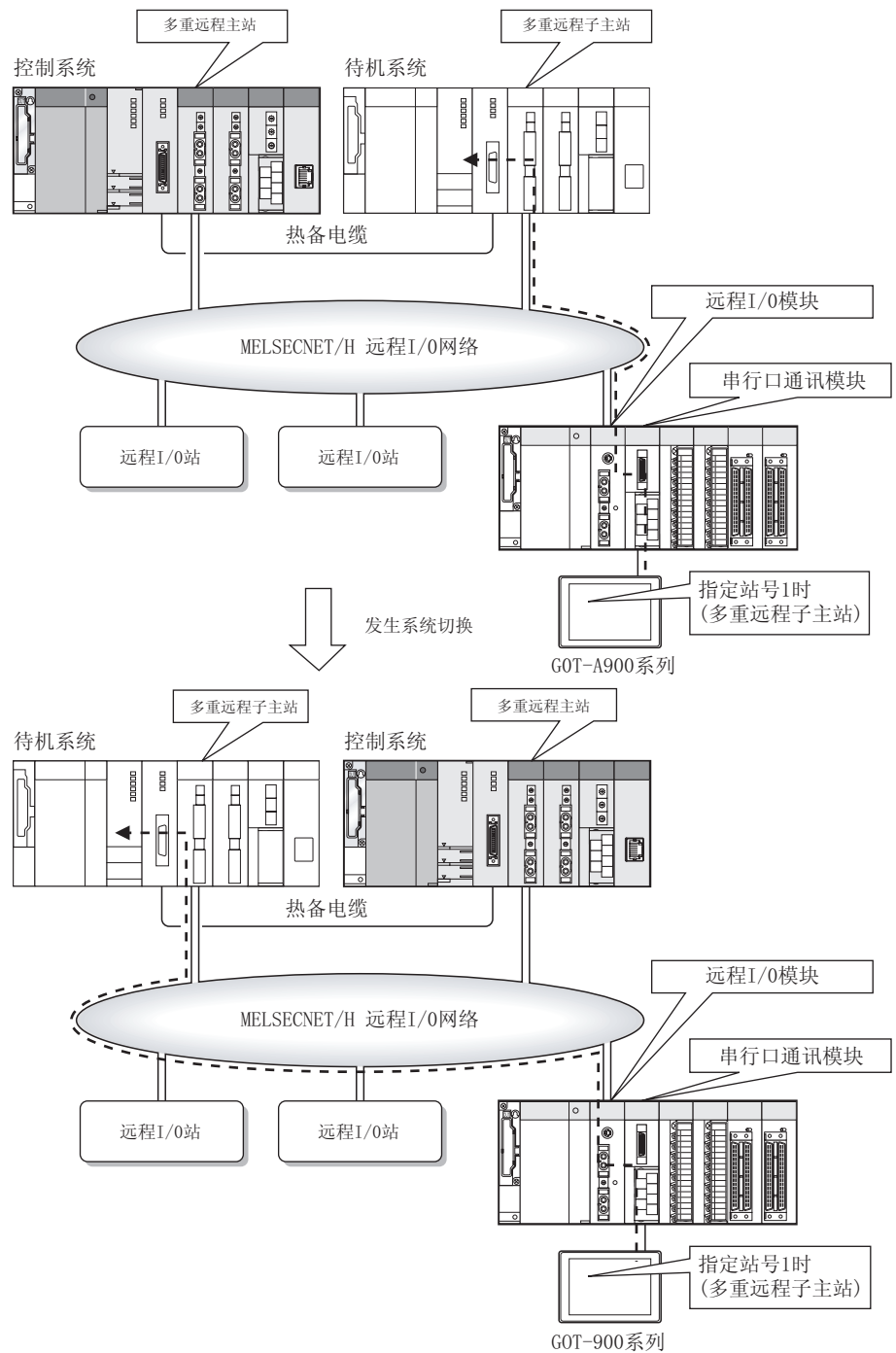


图 6.35 GOT 与待机系统进行通讯时的动作

6.3.2 将 GOT 连接在 CC-Link 时的通讯

GOT 可以与 CC-Link 直接连接或是与连接在 CC-Link 上的 CC-Link 通信模块连接使用。
GOT 通过使用 CC-Link 通信模块，变为智能软元件站或是远程软元件站。

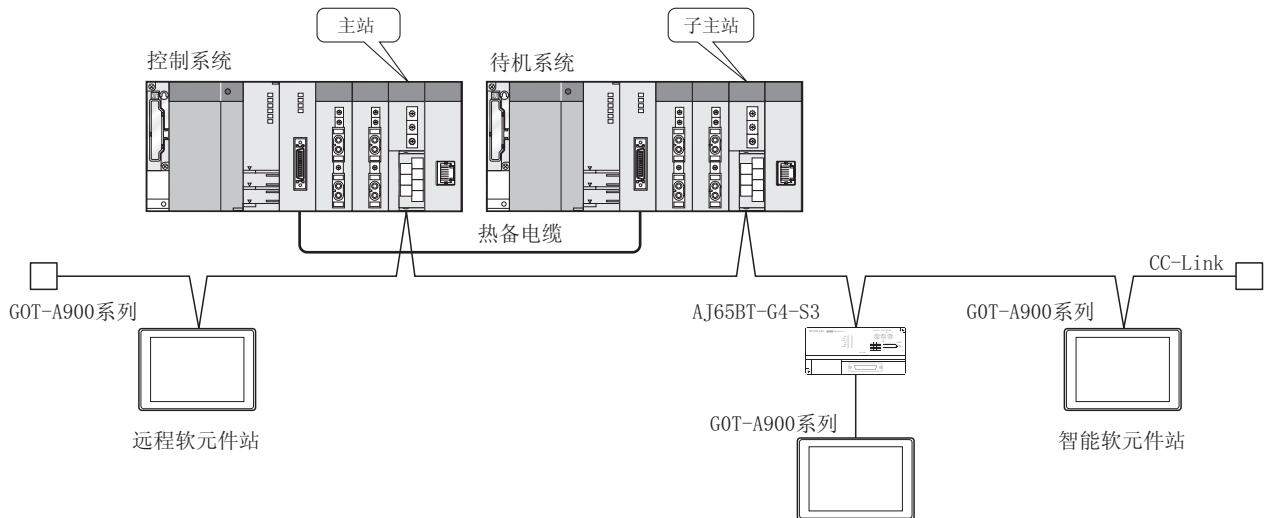


图 6.36 GOT 连接于 CC-Link 时的系统

(1) GOT 的连接形态

将 GOT 连接于 CC-Link 时的连接形态为“CC-Link 链接”。
在 GOT 上安装 CC-Link 通讯模块，并连接在 CC-Link 上。

(2) 通讯方法

根据 GOT 指定的通讯对象站的站号可以与控制系统或者是待机系统的 CPU 模块进行通讯。

另外，GOT 与指定的 A 系统、B 系统的 CPU 模块不能进行通讯。

(a) 与控制系统 CPU 模块进行通讯的情况

在与控制系统进行通讯的情况下，请通过 GOT 指定站号 0。

如果指定站号 0，GOT 可以与主站的控制系统 CPU 模块进行通讯。

如果系统发生切换，由于新控制系统网络模块进行站号 0 的主站动作的原因，GOT 可以与新控制系统 CPU 模块进行通讯。

与 CC-Link 连接的 GOT 即使发生系统切换时，也可以继续进行与控制系统 CPU 模块的通讯。

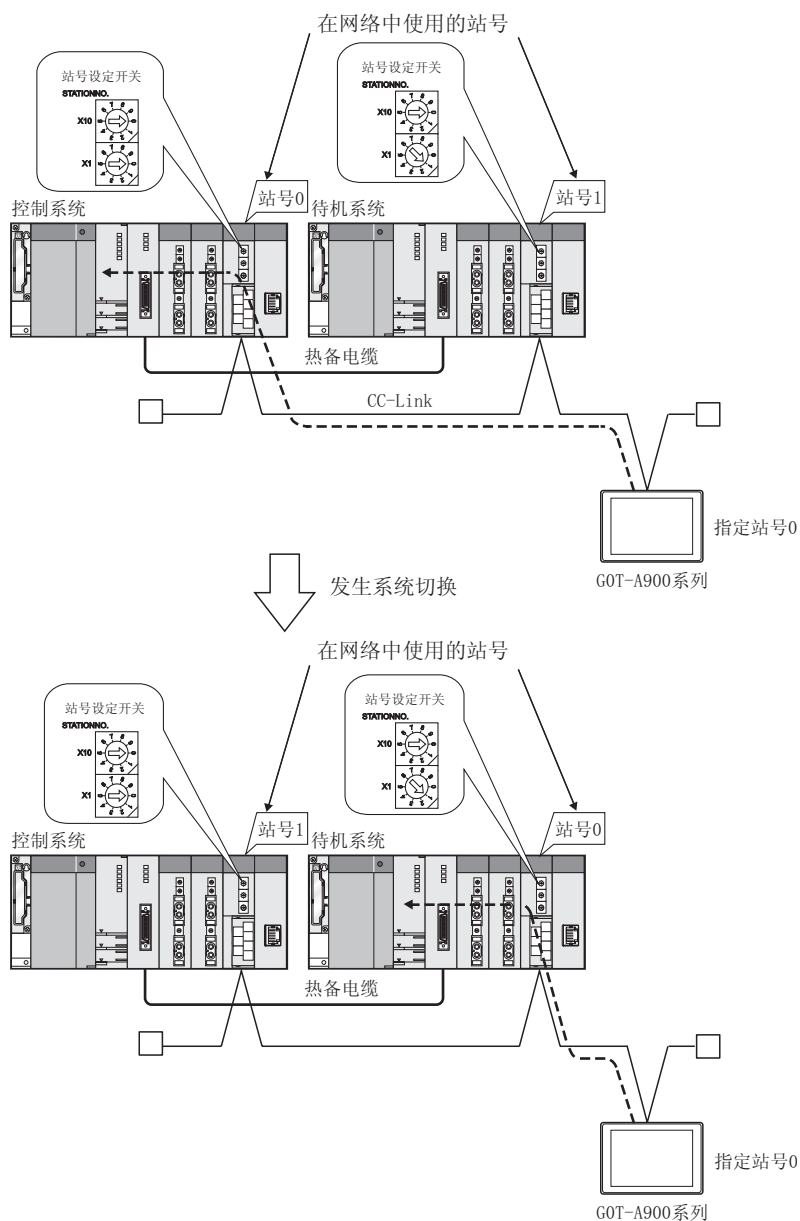


图 6.37 与控制系统 CPU 模块进行通讯时的动作

(b) 与待机系统的通讯

在与待机系统进行通讯的情况下，请通过 GOT 指定被设定为待机主站的站号。

GOT 可以与待机主站的待机系统 CPU 模块进行通讯。

如果系统发生切换，由于新控制系统网络模块变为待机主站的站号的原因，GOT 可以与新控制系统 CPU 模块进行通讯。

与 CC-Link 连接的 GOT 即使发生系统切换时，也可以继续进行与待机系统 CPU 模块的通讯。

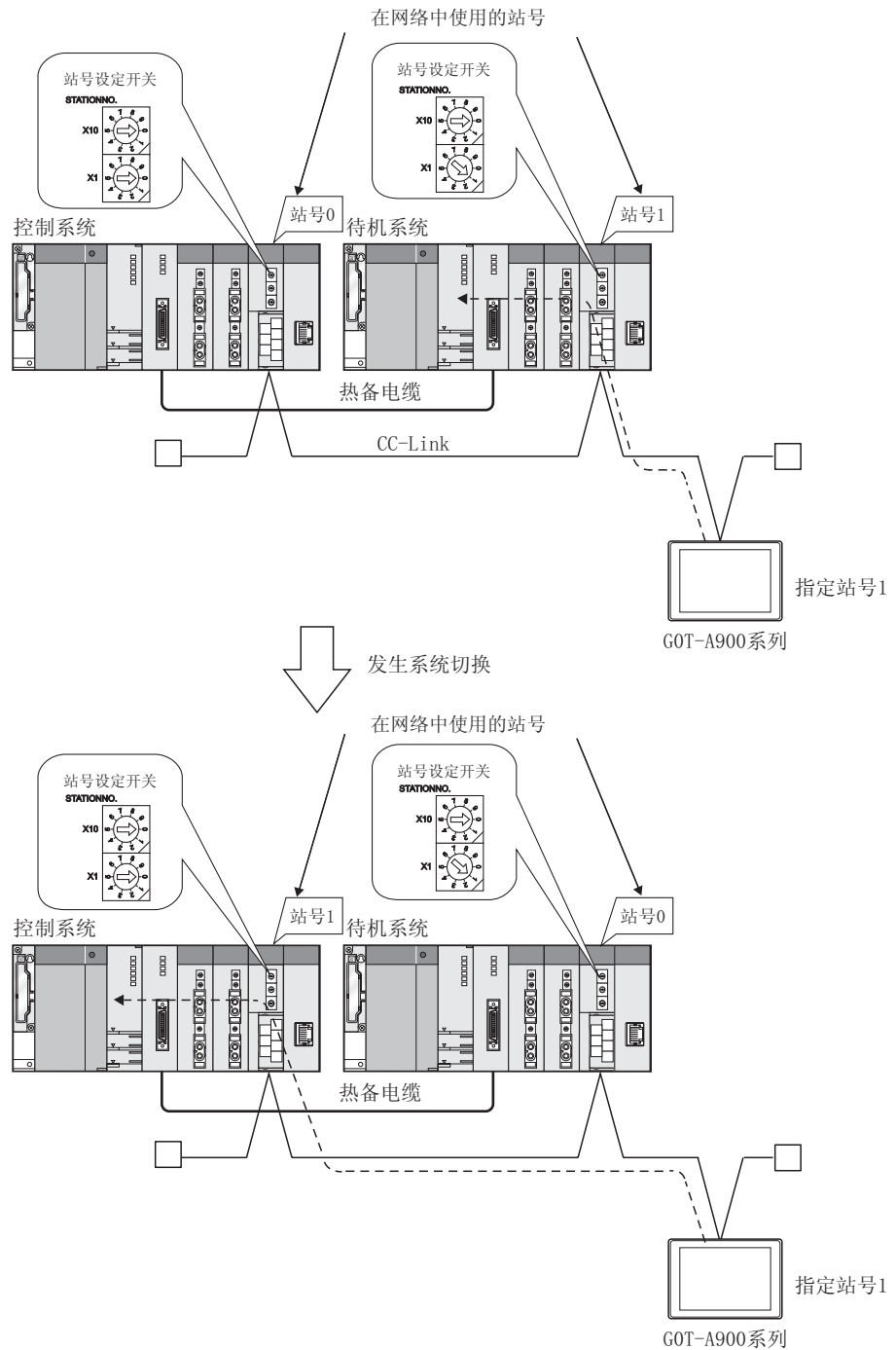


图 6.38 与待机系统 CPU 模块进行通讯时的动作

6.3.3 连接 GOT 与 MELSECNET/10 PLC 间网络时的通讯

GOT 可以与 MELSECNET/10 PLC 间网络连接并使用。

(在冗余系统中使用 GOT 时, 请通过网络参数将网络的类别设定为“MNET/10 模式”。)

(1) GOT 连接状态

GOT 与 MELSECNET/10 PLC 间网络的连接状态为“MELSECNET/10 PLC 间网络连接”。

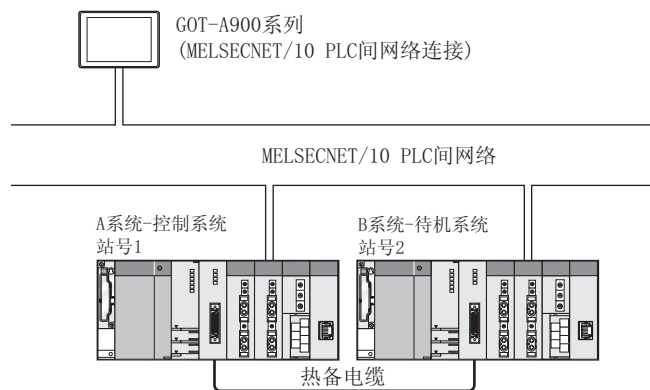


图 6.39 GOT 的连接形态

(2) 通讯方法

由 GOT 指定连接在 MELSECNET/10 PLC 间网络上的通讯对象站的网络 No. 和站号。

(GOT 与指定的 A 系统 /B 系统、控制系统 / 待机系统不能进行通讯。)

通过 GOT 与冗余系统通讯时，请指定 A 系统和 B 系统的站号后进行通讯。冗余系统中发生系统切换时，A 系统与 B 系统的站号切换监视画面的制作是很有必要的。

当前进行监控的站对 A 系统 /B 系统、控制系统 / 待机系统的判别，在如下的特殊的继电器中进行。

- A 系统 /B 系统的判别 : A 系统判别标签 (SM1511), B 系统的判别标签 (SM1512)
- 控制系统 / 待机系统的判别 : 控制系统判别标签 (SM1515), 待机系统的判别标签 (SM1516)。

表 6.8 A 系统 /B 系统、控制系统 / 待机系统的判别

	SM1511	SM1512	SM1515	SM1516
A 系统	ON	OFF	—	—
B 系统	OFF	ON	—	—
控制系统	—	—	ON	OFF
待机系统	—	—	OFF	ON

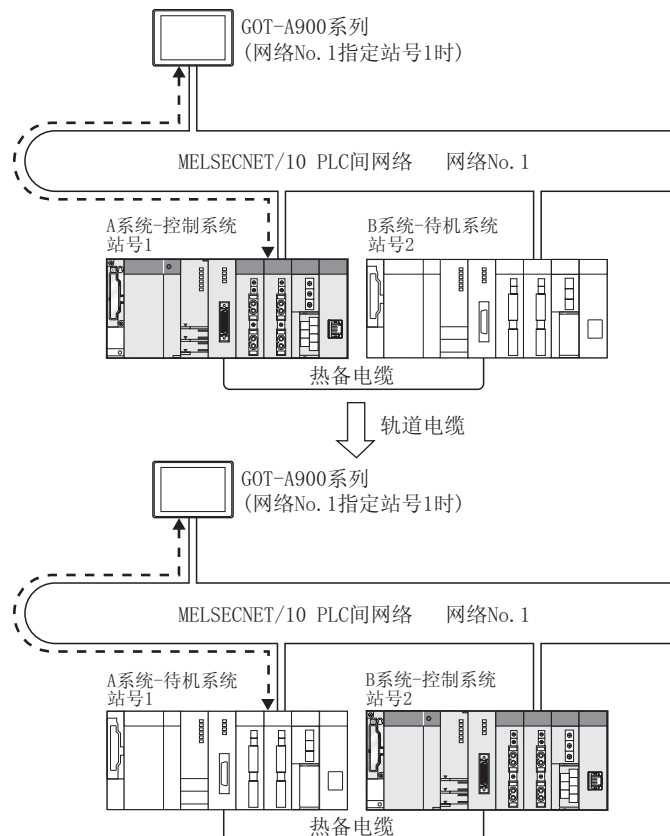


图 6.40 在 MELSECNET/10 PLC 间网络中的 GOT 通讯

6.3.4 GOT 连接在 Ethernet 上的通讯

(1) GOT 的连接形态

GOT 与 Ethernet 的连接形态为“Ethernet”。

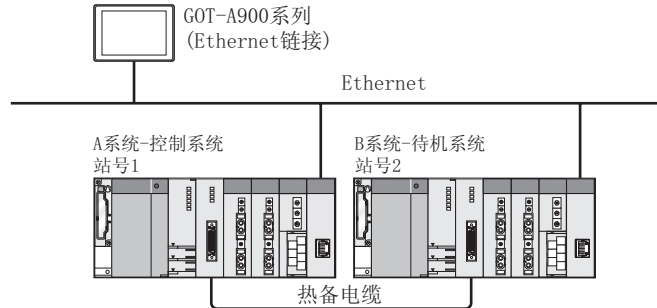


图 6.41 GOT 的连接形态

(2) 通讯方法

通过 GOT 对连接在 Ethernet 上的通讯对象站的网络 No. 及站号进行指定。

(GOT 与指定的 A 系统 / B 系统、控制系统 / 待机系统不能进行通讯。)

通过 GOT 与冗余系统通讯时，请指定 A 系统与 B 系统的站号后进行通讯。冗余系统发生系统切换时，A 系统与 B 系统的站号切换监视画面的制作是很有必要的。

当前进行监控的站对 A 系统 / B 系统、控制系统 / 待机系统的判别，在如下的特殊的继电器中进行。

- A 系统 / B 系统的判别 : A 系统判别标记 (SM1511)，B 系统的判别标记 (SM1512)
- 控制系统 / 待机系统的判别 : 控制系统判别标记 (SM1515)，待机系统的判别标记 (SM1516)。

表 6.9 A 系统 / B 系统、控制系统 / 待机系统的判别

	SM1511	SM1512	SM1515	SM1516
A 系统	ON	OFF	—	—
B 系统	OFF	ON	—	—
控制系统	—	—	ON	OFF
待机系统	—	—	OFF	ON

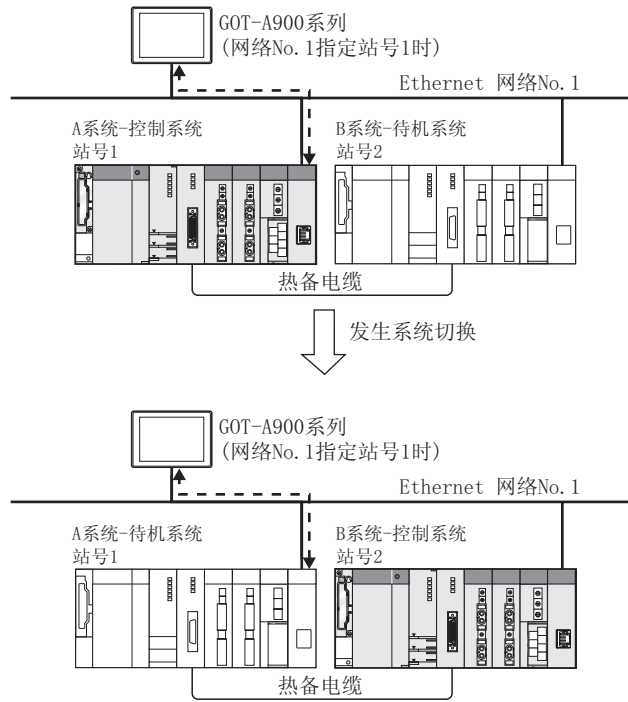


图 6.42 在 Ethernet 中的 GOT 通讯

6.4 其它网络与冗余 CPU 进行通讯时的注意事项

在使用 MELSECNET/10(H)、Ethernet 的系统中，通过 GX Developer、MC 协议，在指定待机系统、控制系统、A 系统、B 系统的情况下，可以与冗余系统 CPU 进行通讯。
但是，其它网络（网络 No 不同的网络）与冗余 CPU 进行通讯时，在中继站中可以使用的 CPU 模块将受到限制。（☞ 表 6.10）

表 6.10 其它网络与冗余 CPU 进行通讯时在中继局中可以使用的 CPU 模块

CPU 模块的串行 No.		06051 之前					06052 之后				
		没有系统指定	控制系统	待机系统	A 系统	B 系统	没有系统指定	控制系统	待机系统	A 系统	B 系统
CPU 模块名称	Q00JCPU	○	×	×	×	×	○	○	○	○	○
	Q00CPU										
	Q01CPU										
	Q02CPU										
	Q02HCPU										
	Q06HCPU										
	Q12HCPU										
	Q25HCPU										
Q12PHCPU	○	○	○	○	○	○					
Q25PHCPU											

○：可以使用 ×：不能使用

[示例]

通过其他网络的 GX Developer、MC 协议指定冗余系统的“控制系统”并进行通讯时的系统构成如图 6.43 所示。

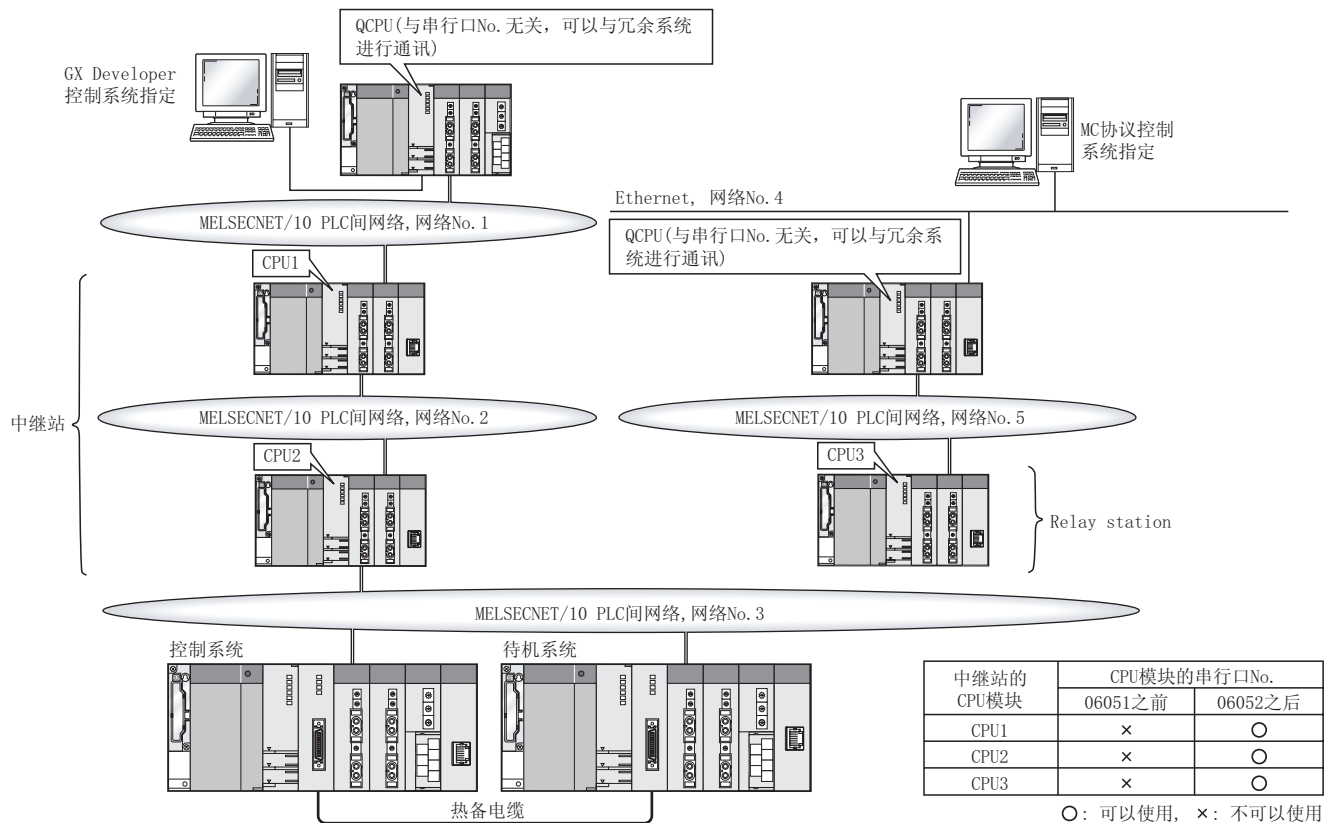


图 6.43 指定“控制系统”并与其它网络进行通讯时的系统构成

6.5 从其它站向控制系统写入软元件数据时的注意事项

(1) 在热备传送结束之前发生系统切换时的动作

写入了数据的控制系统 CPU 模块的软元件在被设定了热备传送范围的情况下，写入控制系统 CPU 模块的软元件数据也被传送到待机系统 CPU 模块中。

但是，从控制系统 CPU 模块写入软元件数据结束，到热备传送结束之前，如果由于如下原因发生系统切换，写入控制系统 CPU 模块的软元件数据将不能向待机系统 CPU 模块传送。

- 控制系统的电源断开
- 控制系统的 CPU 模块复位
- 控制系统的硬件发生异常
- 控制系统的 CPU 模块出现停止出错

在此时，系统切换后的新控制系统 CPU 模块以旧软元件数据进行控制。

(2) 软元件数据写入后对系统切换的确认

通过 GX Developer 等向控制系统 CPU 模块写入软元件数据的情况下，请确认有无发生系统切换。

确认发生系统切换有如下方法。

(a) 根据校验写入软元件数据来确认系统的切换

完成向控制系统 CPU 模块写入软元件数据后，将从控制系统 CPU 模块写入的软元件数据读出并加以检验，可以确认有没有发生系统切换。

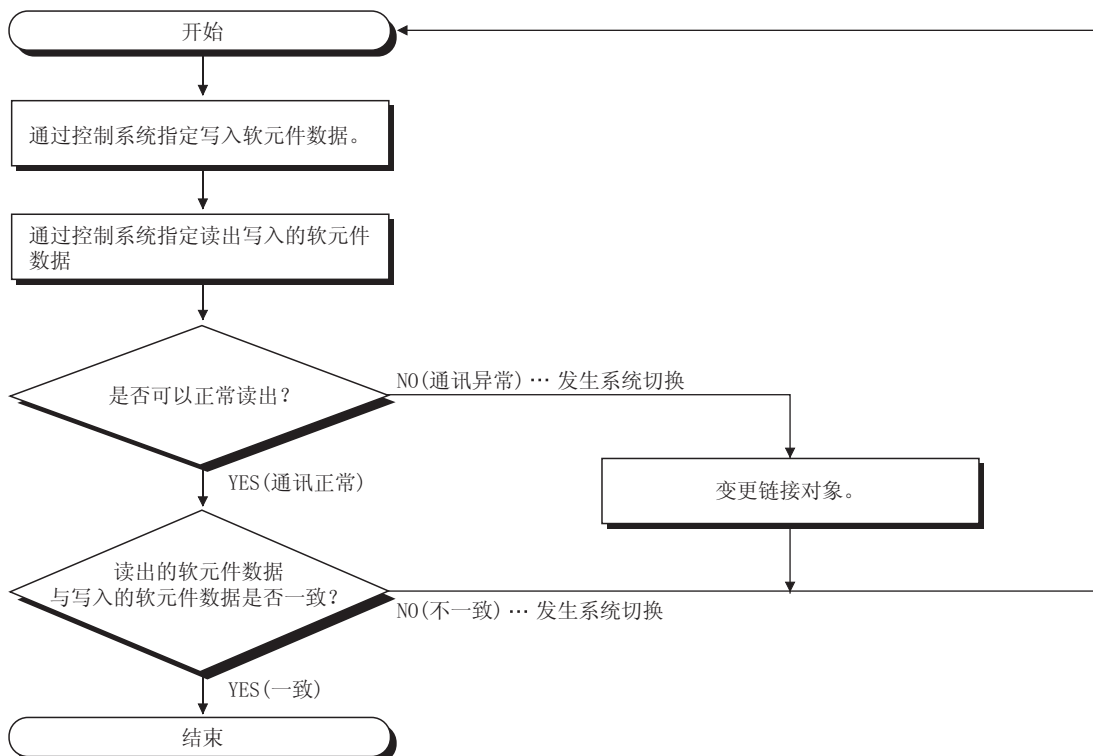


图 6.44 根据校验写入的软元件数据来确认系统切换发生的流程图

(b) 根据 A 系统 /B 系统的判别标签确认系统切换

通过校验软元件数据写入前与写入后的 A 系统 /B 系统的判别标签，可以确认系统是否发生切换。

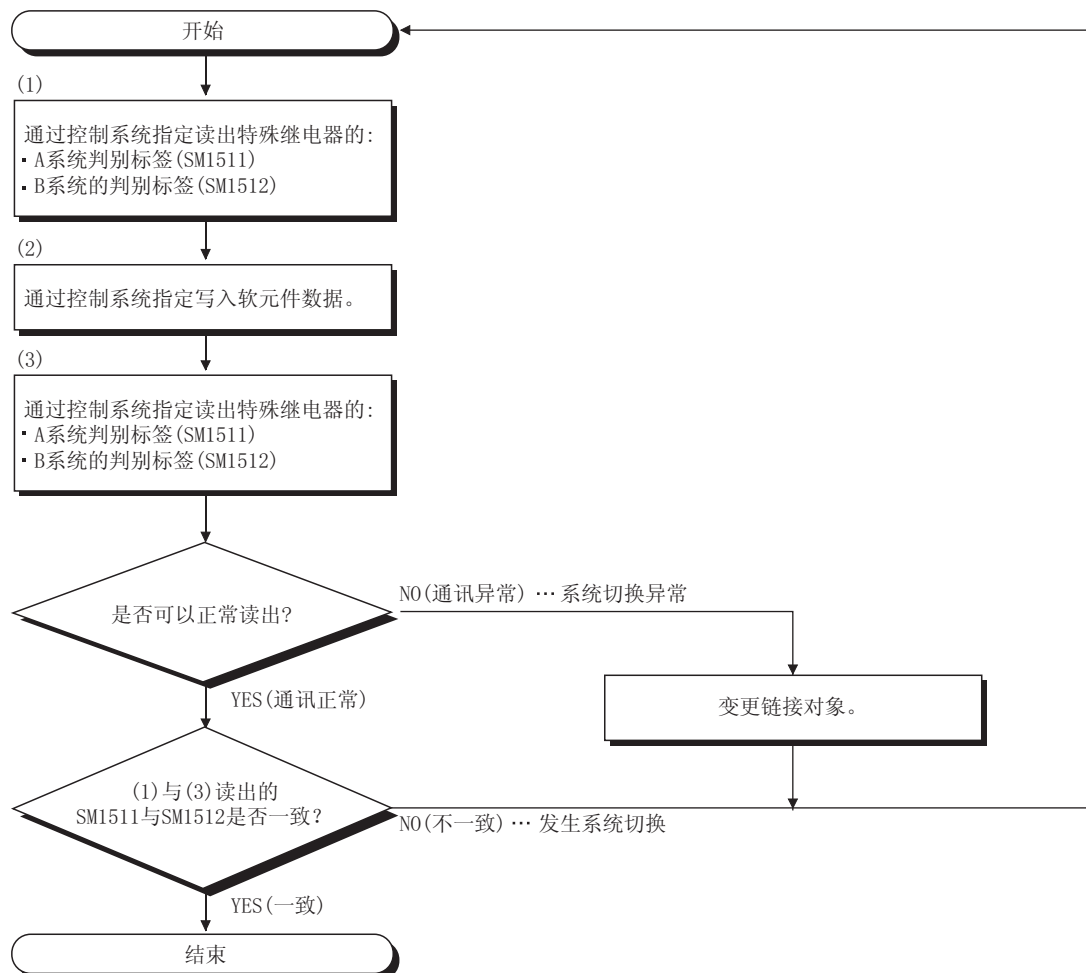


图 6.45 根据 A 系统 /B 系统的判别标签确认系统切换流程图

第 7 章 编程的注意事项

对在编程中的注意事项进行说明（受限制的指令、恒定周期时钟 / 程序）

7.1 冗余系统中受限制的指令

对冗余系统中受限制的指令进行说明。

(1) 完成指令需要的数次扫描周期指令

(a) 指令的动作

完成指令需要的数次扫描周期指令在执行过程中，如果系统切换条件成立时，由于指令的执行将被中止，因此，不能完成指令的处理。

在没有完成指令的情况下，在系统切换后，有必要在用户程序中再次执行同一指令。

表 7.1 完成指令需要的数次扫描周期指令。

指令的分类		命令标签	有无执行完成的信号
数据处理指令	类型	SORT DSORT	有
	字符串的处理	读出	COMRD
其他方便的处理	向指定文件写入数据	SP. FWRITE	有
	从指定文件读出数据	SP. FREAD	有
智能功能模块的专用指令 *1		-	有

* 1 : 关于智能功能模块的专用指令，请参照智能功能模块手册。

(b) 对策

- 1) 有完成信号的指令，在系统切换后新控制系统 CPU 模块中，能实现因为系统切换而导致执行过程中断的指令进行再执行。^{*2}
但是，对同一指令有可能执行两次情况请给予注意。

[示例]

在 MELSECNET/H 远程 I/O 系统中 REMFR 指令执行中 (M201: ON) 发生系统切换时，在新控制系统 CPU 模块中再度进行 REMFR 指令执行的程序如下例所示：

• 系统构成

REMFR 指令的程序在例子中的系统构成如下图 7.1 所示。

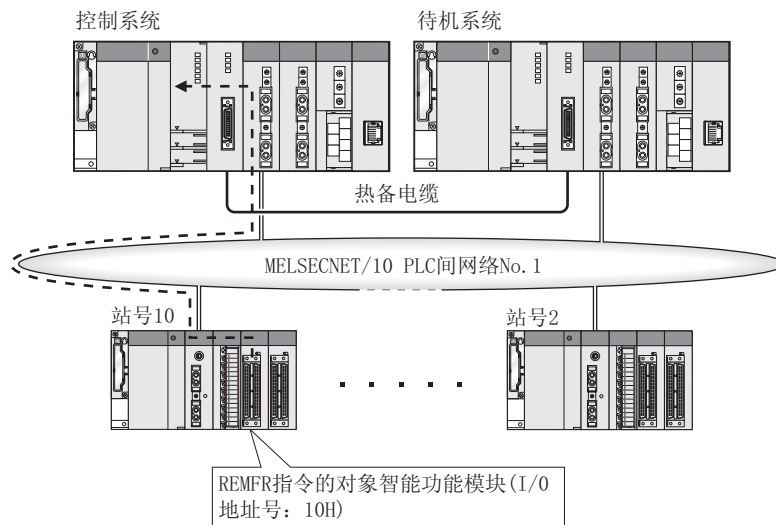


图 7.1 系统的构成

• 使用的软元件

REMFR 指令程序在示例中使用的软元件如表 7.2 所示。

表 7.2 REMFR 指令执行时使用的软元件

软元件号码	名称	参考
SB20	模块状态	
SB47	本站令牌发送状态	关于链接特殊继电器-(SB)、链接特殊寄存器(SW)的详细情况，请参照如下手册。 ☞ Q 对应的 MELSECNET/H 网络系统参考手册（远程 I/O 网络篇）
SB48	本站的状态	
SB49	本站数据链接状态	
SW70.9	各站令牌发送状态（第 10 站）	
SW74.9	各站数据链接状态（第 10 站）	
SM1518	系统切换后 1 次扫描周期 NO	
M200	要求读取标志	将软元件号码变更为与系统相一致。
M201	REMFR 指令执行中标志	
M202	根据系统切换再次要求 REMFR 指令的标志	
M203	REMFR 指令完成标志	
M204	REMFR 指令异常完成标志	

*2: 完成信号即使进行热备传送的设置，也不能被热备传送。

• 程序示例

根据 REMFR 指令读取远程 I/O 站的智能功能模块的数据的程序如图 7.2 所示。

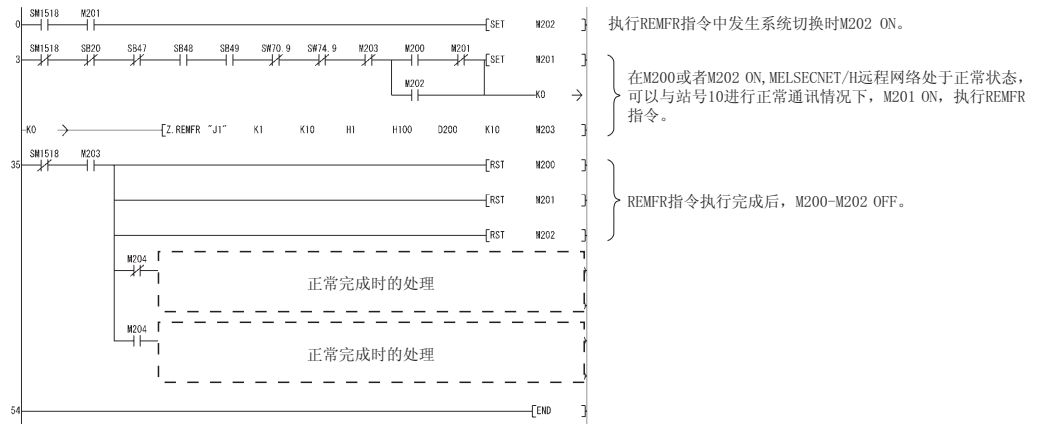


图 7.2 使用 REMFR 指令的程序示例

- 2) 对于没有执行完成信号的指令或写入的指令判断是否完成是十分困难的，有必要再度执行同一命令。
但是，对同一命令两次执行的情况请给予注意。

(2) 上升执行指令

本部分说明在不能热备传送信号流内存的情况下，对系统切换后的上升执行指令的处理。

(a) 处理

如果发生系统切换，新控制系统 CPU 模块将对所有的信号流内存 ON。

因此，在系统切换执行过程中，即使上升指令的执行条件成立，也不执行上升指令。

(b) 对象的指令

- LDP, ANDP, ORP
- MEP
- PLS
- □P (例如: MOVP, INCP 等)
- SP. □, GP. □, ZP. □, JP. □ (智能功能模块专用指令)

(3) 下降执行指令

在本部分对在不能热备传送信号流内存的情况下系统切换的下降执行指令的处理进行说明。

(a) 处理

如果发生系统切换，新控制系统 CPU 模块将对所有的信号流内存 ON。

因此，在系统切换执行前，如果下降指令的执行条件处于 OFF 状态时，下降指令将再度执行。

(b) 对象的指令

- LDF, ANDF, ORF
- MEF
- PLF

(4) SCJ 指令

SCJ 指令的指令触点在系统切换处理过程中处于 ON 状态时，向指定指针 (P) 的跳转处理根据是否进行信号流内存的热备传送而不同请格外注意。

(a) 不热备传送信号流内存的情况

系统切换后，从第一次扫描周期便执行跳转。

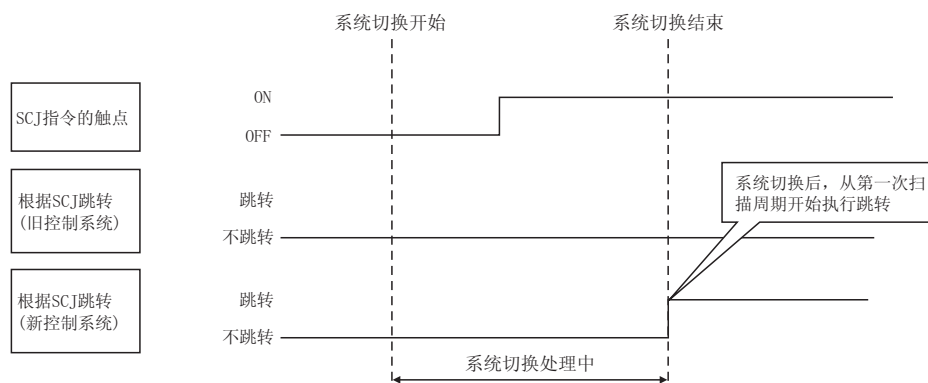


图 7.3 在不热备传送信号流内存的情况下 SCJ 指令动作

(b) 热备传送信号流内存的情况

系统切换后，从第二次扫描周期之后便执行跳转。

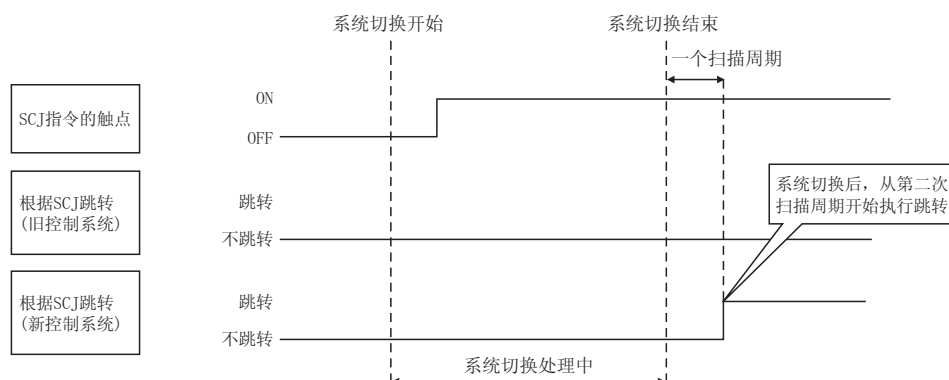


图 7.4 在热备传送信号流内存的情况下 SCJ 指令动作

(5) 根据指令的执行发生状态变化的指令

表 7.3 所示的根据指令的执行控制系统 CPU 模块的状态即使发生变化，也不向待机系统 CPU 模块传送变更后的状态。

在发生系统切换的情况下，在新控制系统 CPU 模块中，有必要用与指令相应的用户程序执行指令。

表 7.3 根据指令的执行发生状态变化的指令

指令的分类		指令标签
程序执行控制	中断禁止	DI
	允许中断	EI
	允许中断禁止的设定	IMASK
切换指令	文件寄存器块 NO. 的切换	RSET
	文件寄存器的文件设置	QDRSET
	注释文件设置	QCDSSET
应用指令	时钟	DUTY

(6) 使用特殊继电器的“待机系统→控制系统切换后一个扫描周期 ON(SM1518)”时所受的限制。

对在不热备传送信号流内存的情况下，系统切换后，执行条件为 SM1518 时的上升执行指令处理进行说明。

(a) 处理

如果发生系统切换，新控制系统 CPU 模块将对所有的信号流内存 ON。

因此，在系统切换后，执行条件为 SM1518 状态的上升执行指令将不能被执行。

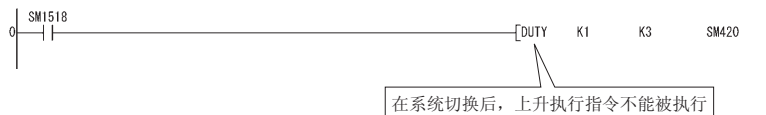


图 7.5 使用 SM1518 的 DUTY 指令的程序

以 SM1518 为执行条件的上升执行指令在执行过程中如图 7.6 所示，需使用下降脉冲运算触点，并制作 SM1518 下降时执行的程序。

执行 SM1518 的上升、下降指令，指令将在系统切换后的第二个扫描周期开始执行。

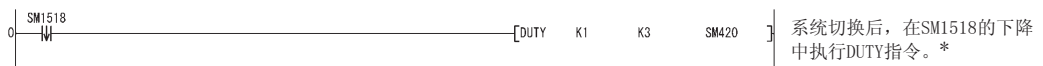


图 7.6 在 SM1518 的下降中执行 DUTY 指令的程序

(b) 对象的指令

- PLS
- □P(例如：MOVP INCP 等)
- SP. □, GP□, ZP. □, JP. □ (智能功能模块专用指令)

(7) 使用 COM ZCOM 时所受限制

COM 与 ZCOM 指令是指为了在程序执行过程中能够执行冗余 CPU 与网络模块间刷新的指令。

在冗余系统中，COM/ZCOM 指令的刷新项目的选择是受到限制的。

COM 与 ZCOM 指令的刷新项目在冗余系统中可否进行选择如表 7.4 所示。

表 7.4 COM 与 ZCOM 指令的刷新项目在冗余系统中的选择与否。

指令标签	刷新项目 *3	在冗余系统中的选择与否
COM	I/O 刷新	○
	网络模块的刷新	× *1
	智能功能模块的自动刷新	× *2
	CPU 共享存储器的刷新	×
	一般数据处理	○
ZCOM	网络模块的刷新	× *1
	智能功能模块的自动刷新	× *2

○：可以使用 ×：不可以使用

*1：COM 与 ZCOM 指令在执行中不能进行热备传送。

COM 或 ZCOM 指令在执行后，到热备传送完成之前，如果发生由如表 7.5 的 N01 所示的系统切换原因引起的系统切换时，将不进行热备传送，进行系统切换。

因此，在控制系统 CPU 模块中，通过 COM/ZCOM 指令向网络模块内即使变换输出，也不能反映在待机系统 CPU 模块中。

如果发生系统切换，新控制 CPU 模块由于将变更前的输出向网络模块内输入的原因，从网络模块的输出可能会有变化。

表 7.5 系统切换因子与系统切换时输出的变化

No.	系统切换因子	使用 COM/ZCOM 指令时输出的变化
1	<ul style="list-style-type: none"> 控制系统的电源 OFF 控制系统的 CPU 模块复位 控制系统的硬件发生异常 控制系统的 CPU 模块出现停止出错 	不进行热备传送的状态下进行系统切换时，系统切换时的输出会有变化。
2	<ul style="list-style-type: none"> 来自于网络模块的系统切换要求 系统切换命令的执行 来自于 GX Developer、OPS 的系统切换要 	由于执行热备传送后，进行系统切换的原因，系统切换时的输出没有变化。

* 2：在冗余系统中，由于智能功能模块不能安装在主基板上的原因，因此不能进行选择。

* 3：COM 指令在特殊继电器的“COM 指令执行时链接刷新处理选择 (SM775)”与特殊继电器的“COM 指令执行时链接刷新处理选择 (SD778)”中选择刷新项目。

备注

COM、ZCOM 指令的详细情况，请参照如下指令。

☞ QCPU(Q 模式)/QnACPU 编程手册 (公共指令篇)。

7.2 与恒定周期时钟 / 程序相关的注意事项

(1) 恒定周期时钟 (SM409 ~ SM415)

发生系统切换时，在系统切换完成之前中断恒定周期时钟的测量。

如果系统切换完成，新控制系统的 CPU 模块在全部恒定周期时钟 OFF 后开始运行。

因此，OFF 的时间延长到如图 7.7 所示的 $(T+t')$ 。

延长时间的最大值在 $(T+t')$ 时为 $(T+t)$

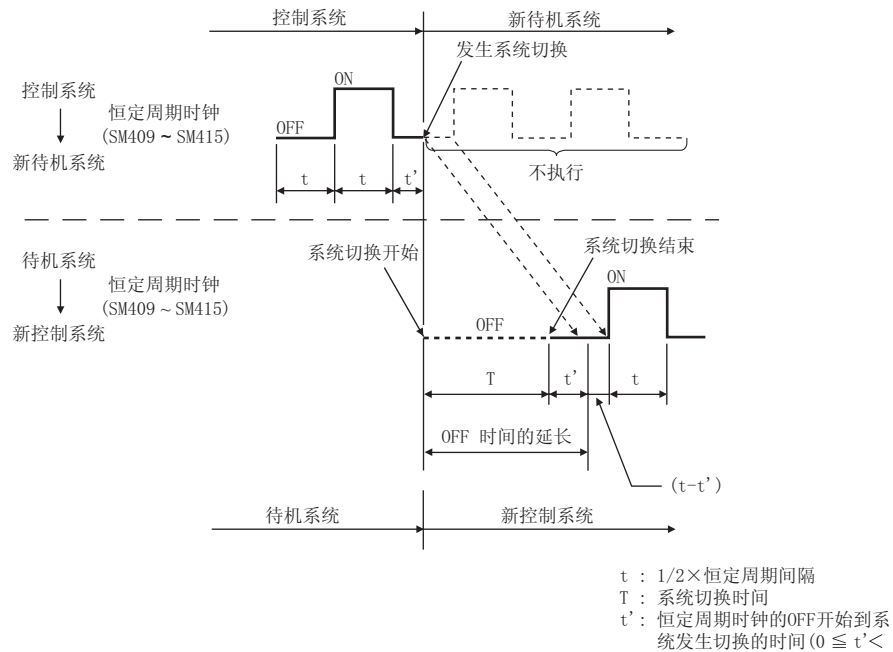


图 7.7 系统切换时的恒定周期时钟的动作

(2) 恒定周期时钟 (SM420~SM424)

系统切换完成后，在新控制系统 CPU 模块中 SM420~SM424 一直处于 OFF 状态。

在新控制系统 CPU 模块中使用 SM420~SM424 时，请执行新控制系统 CPU 模块中的 DUTY 指令。

[示例]

新控制系统 CPU 模块中，根据 DUTY 指令出现 SM420 计时时钟（一个扫描周期：ON, 3 个扫描周期：OFF）的程序。



图 7.8 系统切换后执行恒定周期时钟 (SM420) 的程序

* : SM1518 是系统切换后的新控制系统中一个扫描周期 ON 的触点。

在 SM1518 的下降中执行 DUTY 指令的情况下，在系统切换后的第 2 个扫描周期开始执行 DUTY 指令。

(3) 恒定周期执行类型程序

发生系统切换时，在系统切换完成之前中断执行恒定周期执行类型程序。
 如果系统切换完成，新控制系统的 CPU 模块对恒定周期间隔的测量时间将从 0 开始。
 因此，恒定周期执行间隔时间将延长到如图 7.9 所示的 $(T + \alpha')$
 延长时间的最大值在 $\alpha = \alpha'$ 时为 $(T + \alpha)$ 。

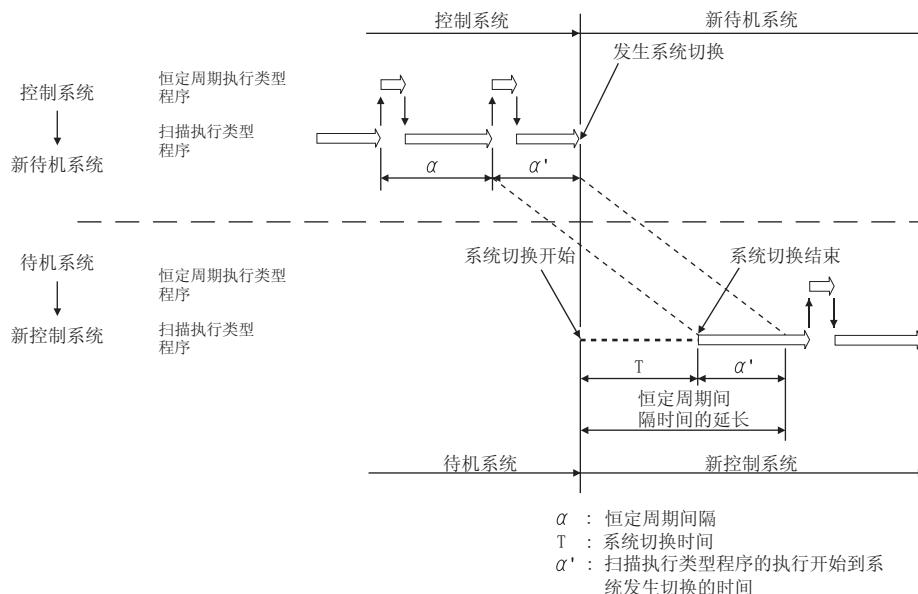


图 7.9 系统切换时的恒定周期执行类型程序的动作

(4) 根据内部定时器进行的中断 (128 ~ 131)

如果发生系统切换，在系统切换完成之前中止执行中断时间。
 如果系统切换完成，新控制系统的 CPU 模块对中断时间的测量时间将从 0 开始。
 因此，中断间隔时间将延长到如图 7.10 所示的 $(T + \alpha')$
 延长时间的最大值在 $\alpha = \alpha'$ 时为 $(T + \alpha)$

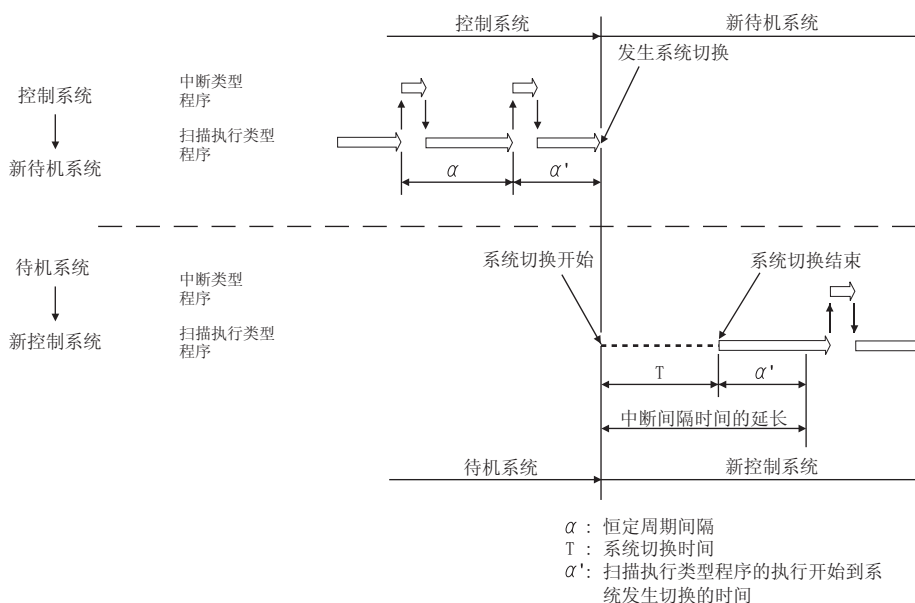


图 7.10 根据系统切换时内部定时器进行中断的动作

(5) 来自于网络模块的中断

根据来自于网络模块的中断，执行的中断程序根据下述条件会有不同。

(a) 运行模式为备份模式的情况

1) 在执行中断程序之前，发生系统切换的情况。

控制系统 CPU 模块在执行中断程序之前，根据系统切换即使成为待机系统 CPU 模块，也将保留接受中断的原因。

再次由待机系统 CPU 模块向控制系统 CPU 切换时，将执行保留的中断因子的中断程序。

由于控制系统 CPU 模块接受的中断因子没有传送至新控制系统 CPU 模块，在新控制系统 CPU 模块中将不执行控制系统 CPU 模块接受的中断因子的中断程序。

2) 待机系统 CPU 模块的情况

待机系统 CPU 模块从网络模块接受中断程序时，将保留中断因子。

待机系统 CPU 模块根据系统切换如果变为新控制系统 CPU 模块，将执行保留的中断因子的中断程序。

☒ 要点

待机系统 CPU 模块根据系统切换如果变为新控制系统 CPU 模块，将执行保留的中断因子相对应的中断程序。

待机系统 CPU 模块保留多个中断因子时，有大幅度延长扫描时间的情况。

(b) 运行模式为分开模式的情况

来自于网络模块中断的中断程序，在控制系统 CPU 模块与待机系统 CPU 模块中均可以执行。

(c) 运行模式为调试模式的情况

来自于网络模块中断的中断程序，在控制系统 CPU 模块中可以被执行。

(6) 热备传送处理中的中断

在 END 处理中中断允许的状态 (EI 状态) 下, 如果热备处理过程发生中断的话, 中断热备传送处理, 执行中断程序。

由于这个原因, 热备传送的数据会出现中断程序执行前的数据与中断程序执行后的数据相混淆的情况。

[示例]

根据内部时钟执行中断 (I31) 情况的动作如图 7.11 所示。

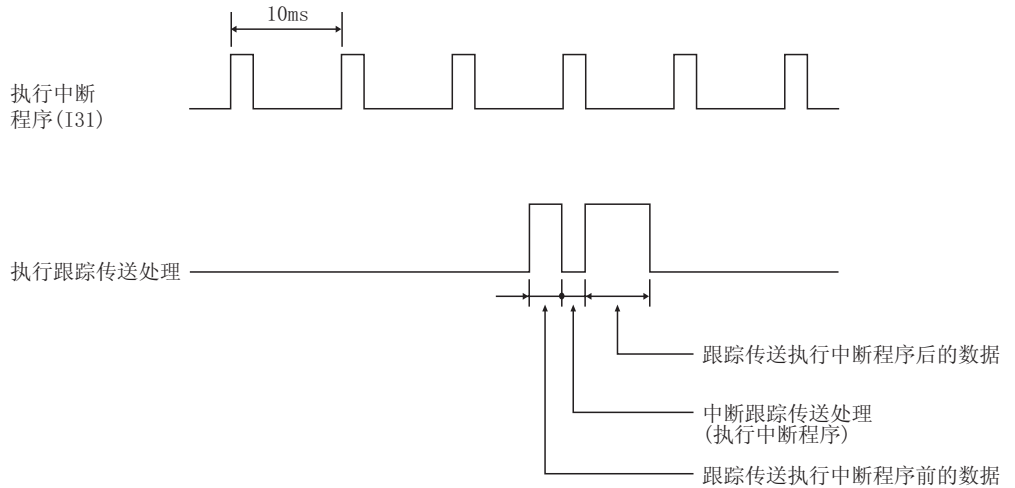


图 7.11 根据内部定时器执行中断时的动作

在热备传送处理中为了不执行中断程序, 如图 7.12 的程序所示, 在 END 指令执行前先执行 DI 指令, 在第 0 步执行 EI 指令。

由于在 END 处理中 (包括热备传送处理过程中) 变为中断禁止状态, 在热备传送处理中不执行中断程序。

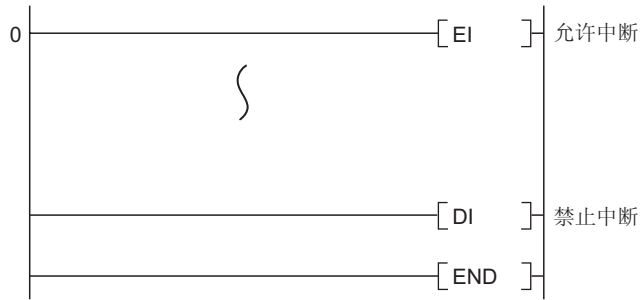


图 7.12 变 END 处理为中断禁止状态时的程序示例

7.3 在冗余系统中，使用报警器 (F) 情况下的注意事项

报警器在默认值的状态下不能进行热备传送。

在冗余参数的热备设定中，可以在热备传送范围内设定报警器。

在热备传送范围内设定报警器，在控制系统 CPU 模块中开启报警器 (F10) ON 时的控制系统与待机系统 CPU 模块的动作示例如表 7.6 所示。

表 7.6 在控制系统的 CPU 模块中开启 F10 ON 时，控制系统与待机系统的 CPU 模块的动作。

项目		控制系统 CPU 模块	待机系统的 CPU 模块
F10	报警器	ON	ON
SM62	报警器检测	ON	OFF
SD62	报警器 NO.	存储 ON 的报警器号	不变化
SD63	报警器检测个数	存储 ON 的报警器个数	不变化
SD64 ~ SD79	报警器检测号表格	存储 ON 的报警器号	不变化
“USER” LED		亮灯	关灯

在控制系统 CPU 模块中，在报警器处于 ON 时，如果发生系统切换，新控制系统 CPU 模块的“USER” LED 由于处于关灯的状态，通过“USER” LED 不能确认报警器是否处于 ON。

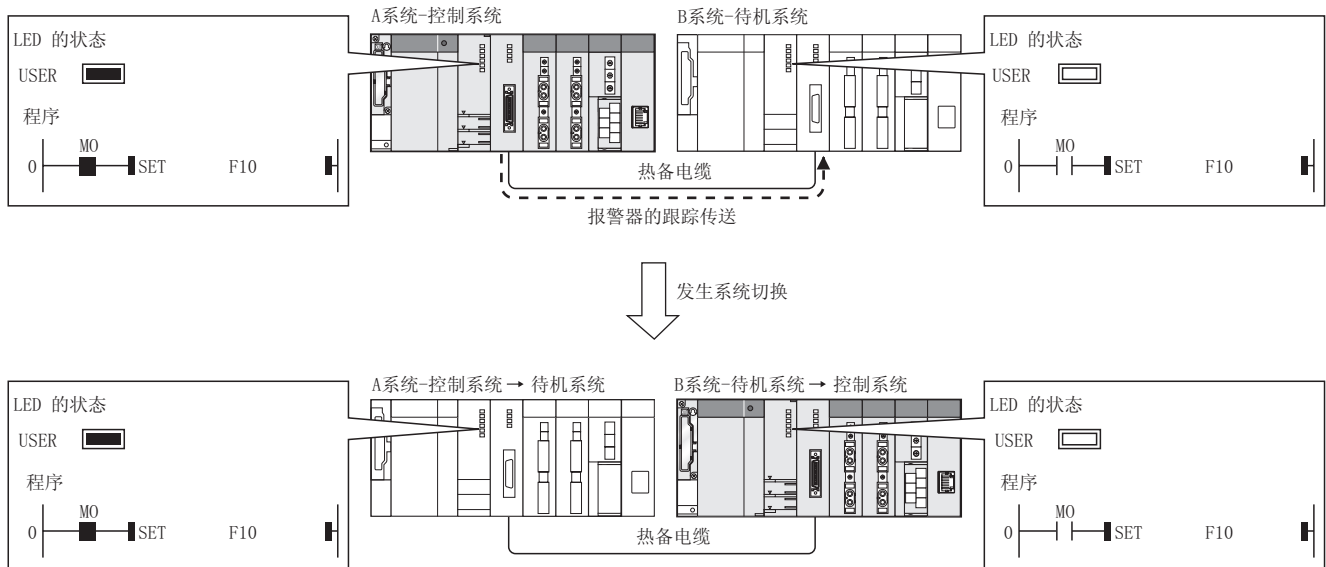


图 7.13 报警器 F10 ON 时的“USER” LED 的动作

在发生系统切换时，为了使在新控制系统中让“USER”LED亮灯，需制作下述程序。

- (1) 在系统切换时，其它报警器 ON 点亮“USER”LED 时的情况。
在热备传送报警器的情况下，根据下图所示制作的程序，在新控制系统中可以让“USER”LED亮灯。

[程序示例]

使用 F0 ~ F31 的 32 点的报警器，在新控制系统中，F0 ~ F31 中的一点 ON 时，就可以点亮“USER”LED。

关闭“USER”LED灯时，需将“USER”LED的关灯指令(M100)ON。

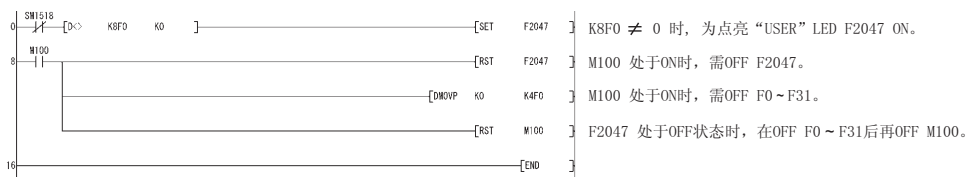


图 7.14 系统切换后点亮“USER”LED 的程序

- (2) 在系统切换时，在新控制系统中报警器 ON 的情况
根据在新控制系统中报警器 ON 可以点亮“USER”LED。

- (a) “OUT”指令使报警器 ON 时

根据热备传送“OUT”指令的执行条件，在系统切换时，即使在新控制系统 CPU 模块中也可以使报警器 ON。

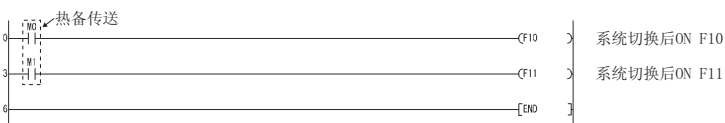


图 7.15 系统切换后，使用“OUT”指令使报警器 ON 的程序

- (b) “SET”指令使报警器 ON 时

制作下图的程序，根据热备传送“SET”指令的执行条件，在系统切换时，即使在新控制系统 CPU 模块中也可以使报警器 ON。

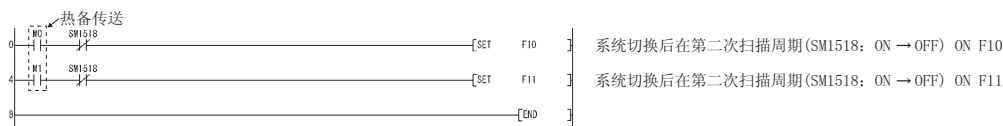


图 7.16 系统切换后，使用“SET”指令使报警器 ON 的程序

* SM1518 是在系统切换后的新控制系统中一次扫描周期 ON 的触点。

第 8 章 故障排除

对在冗余系统中探明异常内容的方法进行说明。

在本手册中，没有对冗余系统 CPU 的出错代码、特殊继电器、特殊寄存器进行说明。

关于冗余系统 CPU 的出错代码、特殊继电器、特殊寄存器请参照如下的手册。

☞ QCPU 用户手册（硬件设计、维护检查篇）

CPU 模块有无异常现象可以通过 CPU 模块前面的 LED 进行确认。

对在冗余系统中进行故障排除时需要的 CPU 模块的 LED 进行说明。

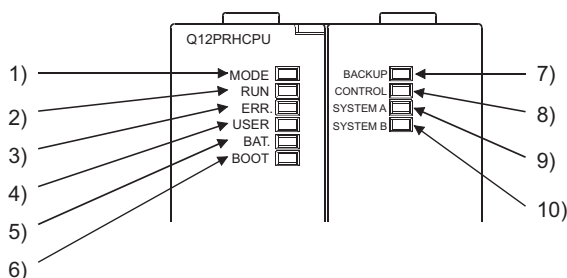


图 8.1 CPU 模块 LED 的位置

表 8.1 LED 的名称与用途

No.	名称	用途
1)	MODE LED	显示 CPU 模块的模式 亮灯（绿）：Q 模式 亮灯（绿）：外部 I/O 的强制 ON/OFF 已登陆
2)	RUN LED	显示 CPU 模块的动作状态 亮灯：RUN/STOP 开关处于“RUN”中时 灭灯：RUN/STOP 开关处于“STOP”中时，处于备份模式时的待机系统侧 CPU 模块时（RUN/STOP 开关处于“RUN”位置时也灭灯）检测出停止运行出错时 闪烁：RUN/STOP 开关处于“STOP”时写入参数 / 程序，“RUN/STOP”开关由停止向运行转换时。 将运行模式由备份模式变更为分开合模式时的待机系统侧 CPU 模块。
3)	ERR. LED	亮灯：检测出除电池出错以外的不停机自我检测出错时。 （在通过参数设定了检测出错的情况下继续进行） 灭灯：正常 闪烁：检测出停止运行出错时，向标准 ROM 自动写入正常完成时（BOOT LED 也闪烁）
4)	USER LED	亮灯：CHK 指令检测出错误时，或者报警器 ON 时。 灭灯：正常 闪烁：执行清除锁存数据时

表 8.1 LED 的名称与用途 (续)

No.	名称	用途																			
5)	BAT. LED	亮灯: 由于 CPU 模块或者是内存卡的电池电压低而发生电池出错。 关灯: 正常																			
6)	BOOT LED	亮灯: 开始开机运行程序时 灭灯: 不执行开机运行程序时 闪烁: 向标准 ROM 自动写入正常完成时 (ERR. LED 也闪烁)																			
7)	BACKUP LED	正常动转时, 显示备份模式 / 分开模式 亮灯 (绿): 处于备份模式时 亮灯 (红): 通过系统切换, 不能继续进行继续控制的状态 亮灯 (橙): 分开模式时 灭灯: 调试模式 执行从控制系统向待机系统的存储复制时, 如下: <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="2">备份模式</th> <th colspan="2">分开模式</th> </tr> <tr> <th>控制系统</th> <th>待机系统</th> <th>控制系统</th> <th>待机系统</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>执行存储复制</td> <td>亮灯 (红)</td> <td>闪烁 (红)</td> <td>亮灯 (橙)</td> <td>闪烁 (橙)</td> </tr> <tr> <td>存储复制正常完成</td> <td>亮灯 (红)</td> <td>亮灯 (红)</td> <td>亮灯 (橙)</td> <td>亮灯 (橙)</td> </tr> </tbody> </table>		备份模式		分开模式		控制系统	待机系统	控制系统	待机系统	执行存储复制	亮灯 (红)	闪烁 (红)	亮灯 (橙)	闪烁 (橙)	存储复制正常完成	亮灯 (红)	亮灯 (红)	亮灯 (橙)	亮灯 (橙)
	备份模式			分开模式																	
	控制系统	待机系统	控制系统	待机系统																	
执行存储复制	亮灯 (红)	闪烁 (红)	亮灯 (橙)	闪烁 (橙)																	
存储复制正常完成	亮灯 (红)	亮灯 (红)	亮灯 (橙)	亮灯 (橙)																	
8)	CONTROL LED	显示 CPU 模块的控制系统 / 待机系统。 亮灯: 控制系统 (待机系统在正常, 可以系统切换状态) 调试模式时。 灭灯: 待机系统																			
9)	SYSTEM A LED	A 系统侧的 CPU 模块的 LED 亮灯 亮灯: A 系统 调试模式时 闪烁: 在以 A 系统正常运行时发生热备电缆脱落时。 (直到 A 系统的热备电缆安好后才停止闪烁) 灭灯: B 系统 (SYSTEM LED 亮灯时)																			
10)	SYSTEM B LED	B 系统侧的 CPU 模块的 LED 亮灯 亮灯: B 系统 闪烁: 在以 B 系统正常运行时发生热备电缆脱落时 (直到 B 系统的热备电缆安好后才停止闪烁) 灭灯: A 系统 (SYSTEM LED 亮灯时) 调试模式时																			

8.1 故障排除的处理流程

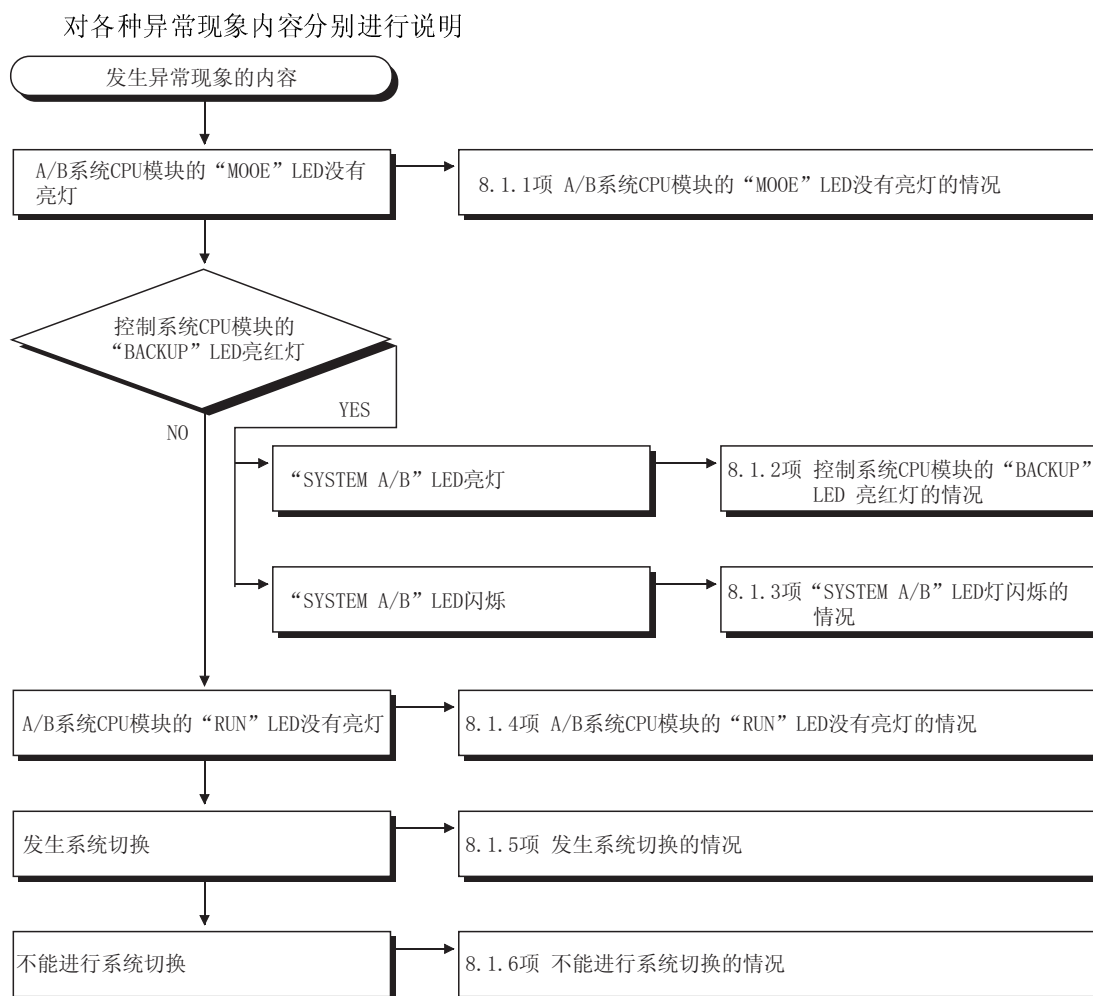


图 8.2 故障排除的处理流程

8.1.1 A/B 系统 CPU 模块的“MOOE”LED 没有亮灯的情况

在可编程控制器的电源处于 ON 时，A 或者 B 系统 CPU 模块的“MOOE”LED 没有亮灯的情况的处理流程如下所示。

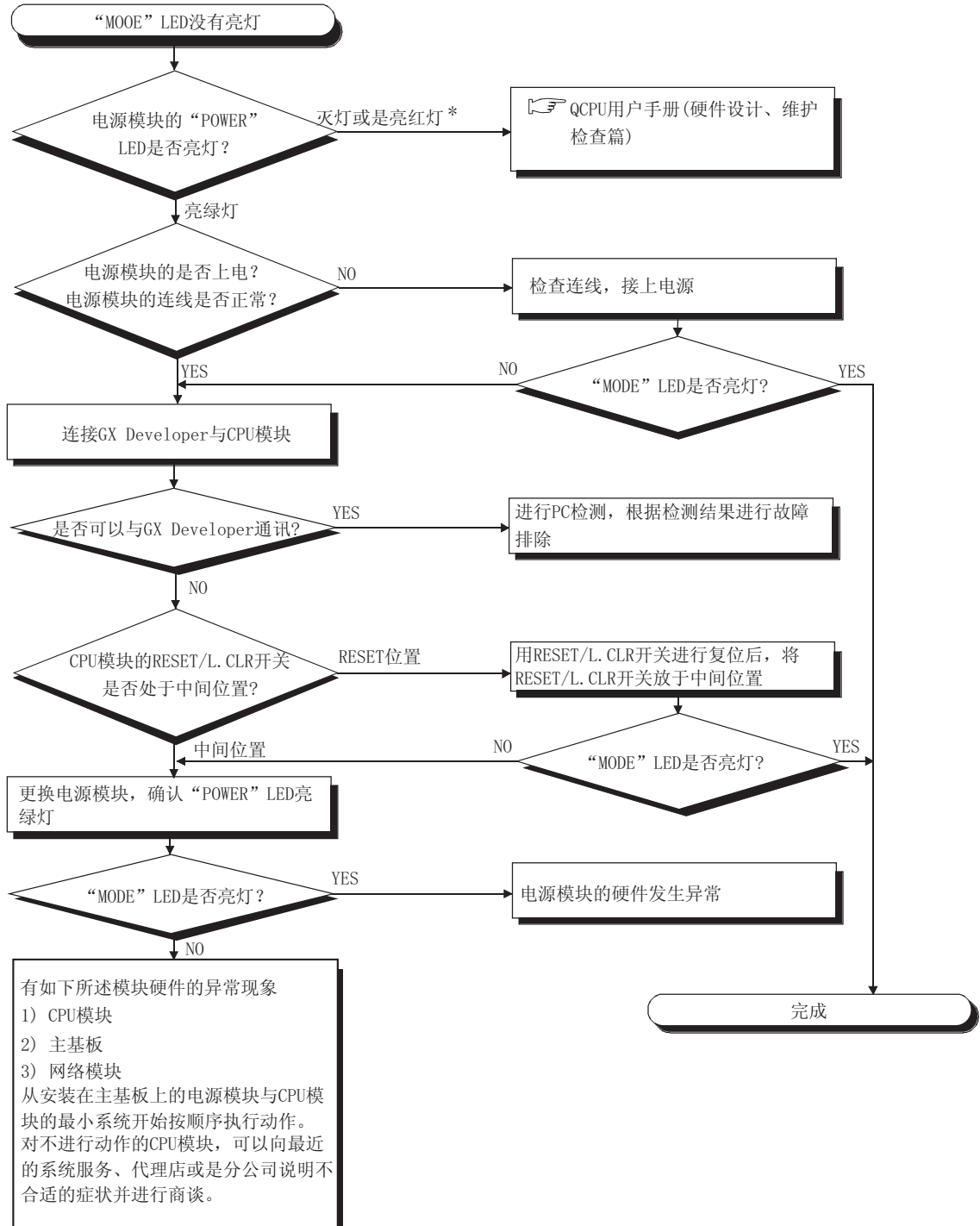
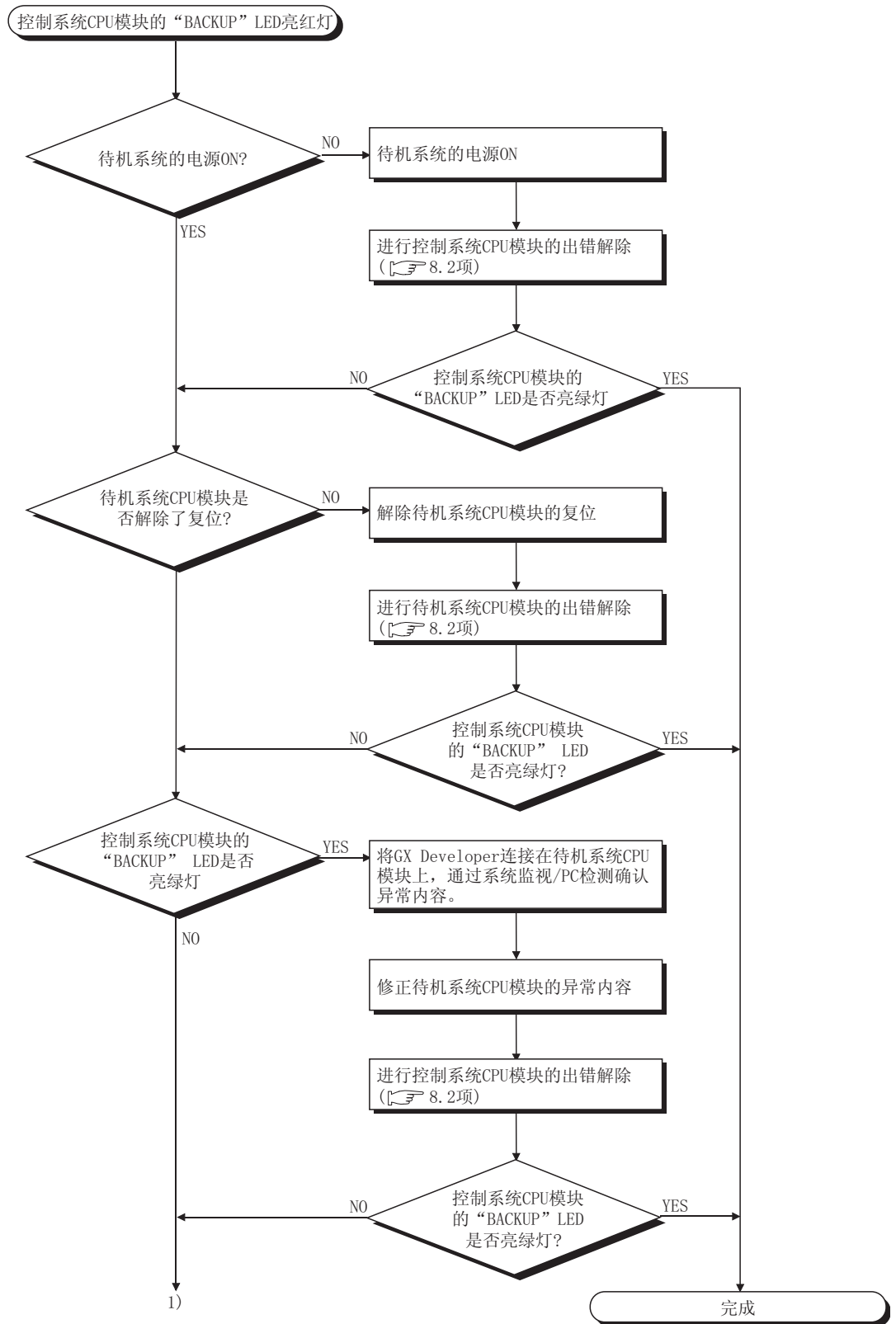


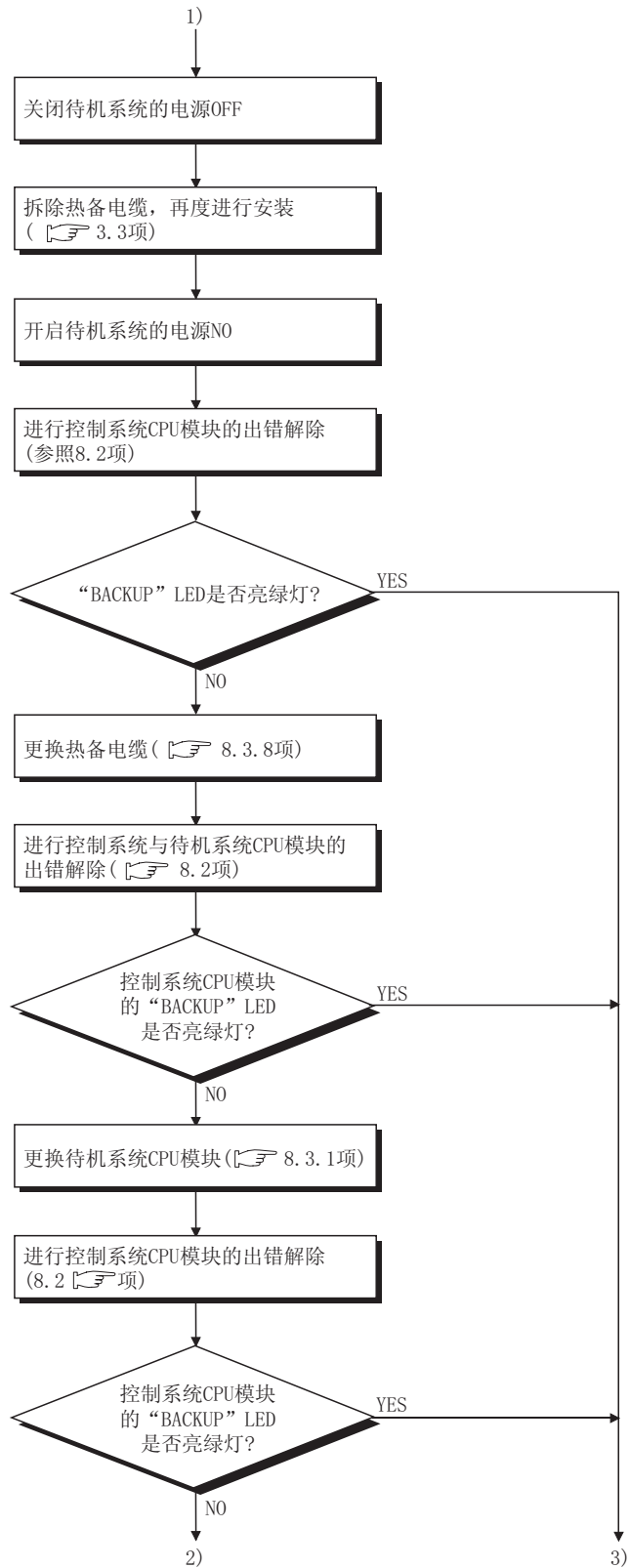
图 8.3 A/B 系统 CPU 模块的“MOOE”LED 没有亮灯情况的处理流程

*: 在冗余电源模块 (Q64RP) 情况。

8.1.2 CPU 模块的“BACKUP”LED 亮红灯时的情况

在冗余系统运行中 CPU 模块的“BACKUP”LED 亮红灯时的情况处理流程如下所示。





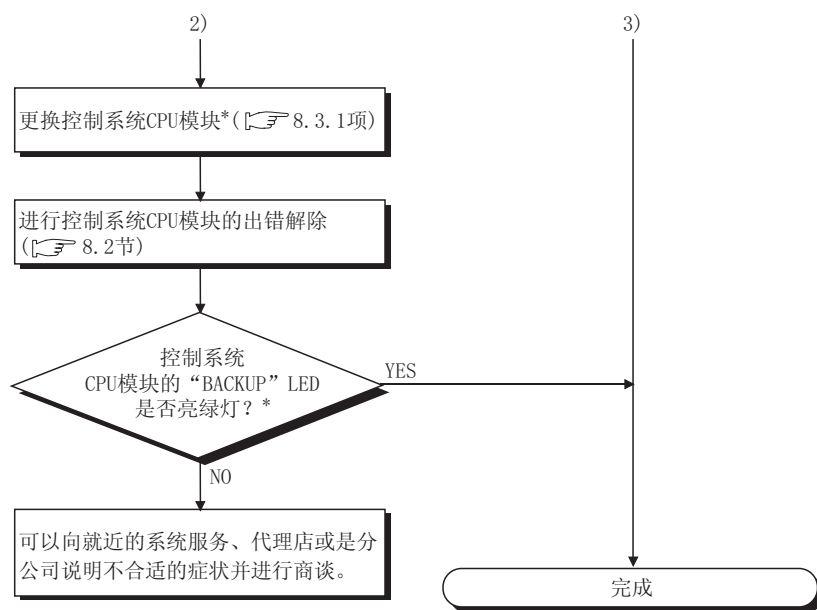
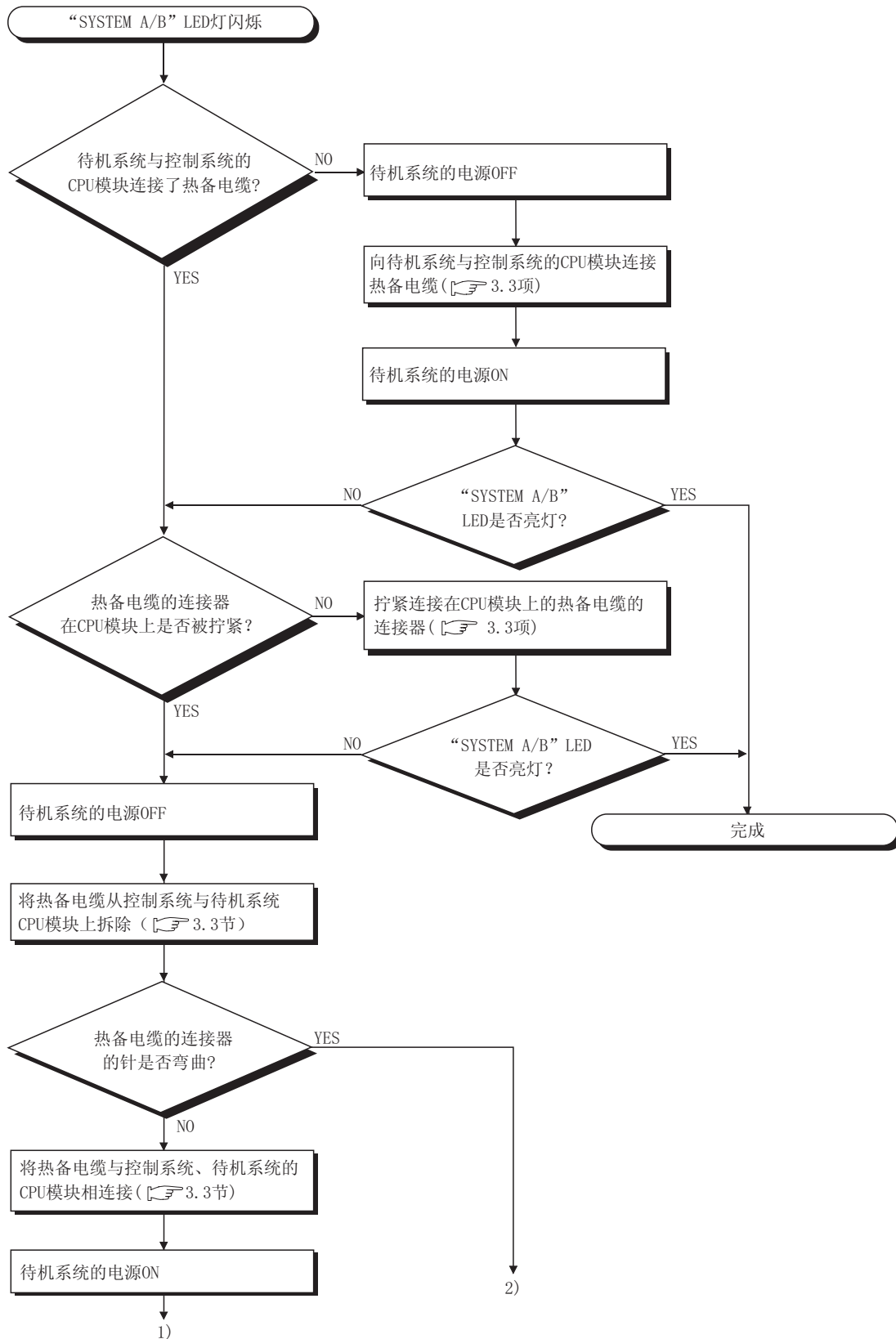


图 8.4 CPU 模块的“BACKUP”LED 亮红灯情况下的处理流程

* 更换控制系统 CPU 模块后，更换了 CPU 模块的系统有作为待机系统启动的情况。更换 CPU 模块后，请必须对控制系统的“BACKUP”LED 进行确认。

8.1.3 “SYSTEM A/B” LED 灯闪烁时的情况

说明在冗余系统运行中 A 系统 CPU 模块的“SYSTEM A”LED 或者 B 系统的“SYSTEM B”LED 闪烁时的流程。



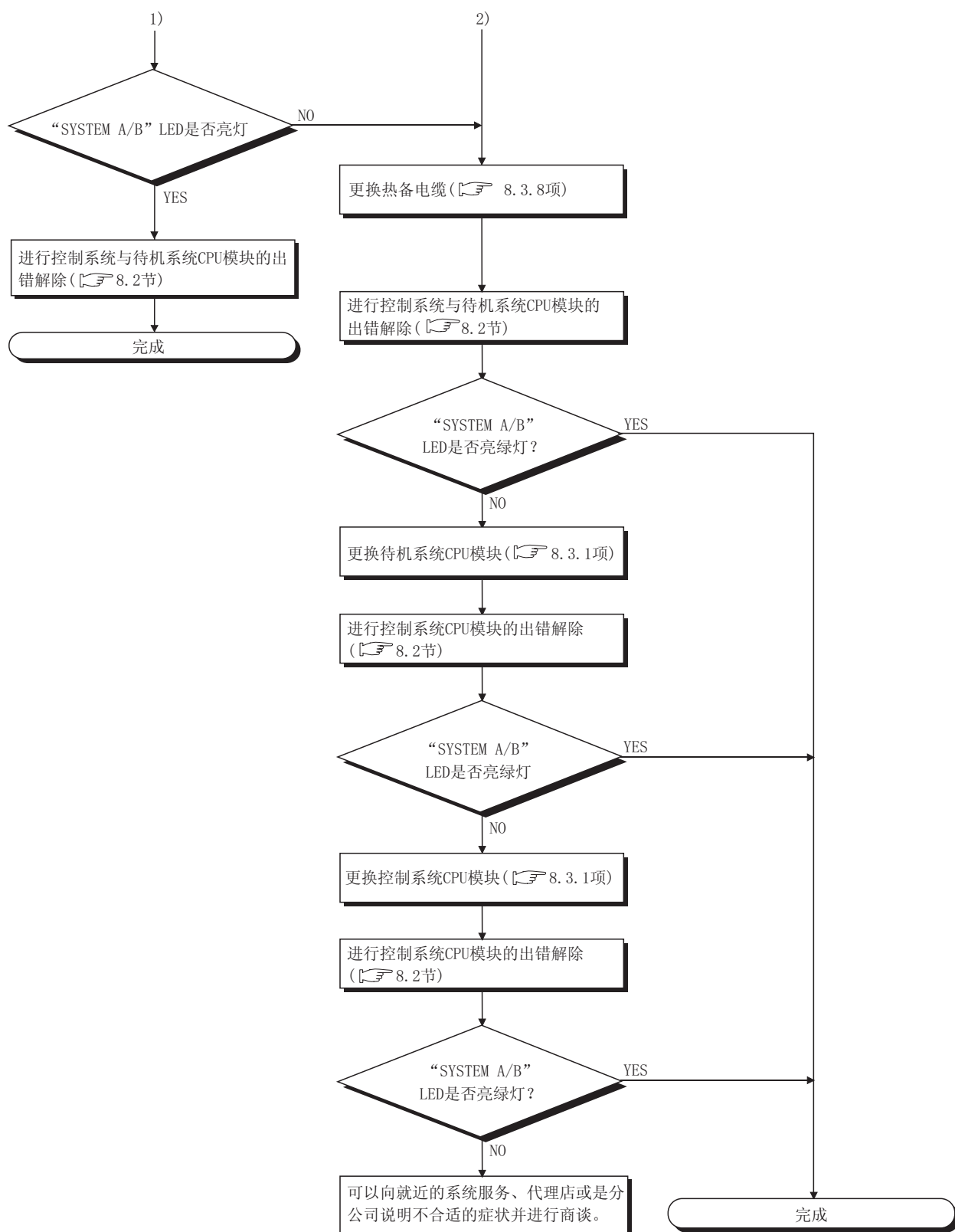
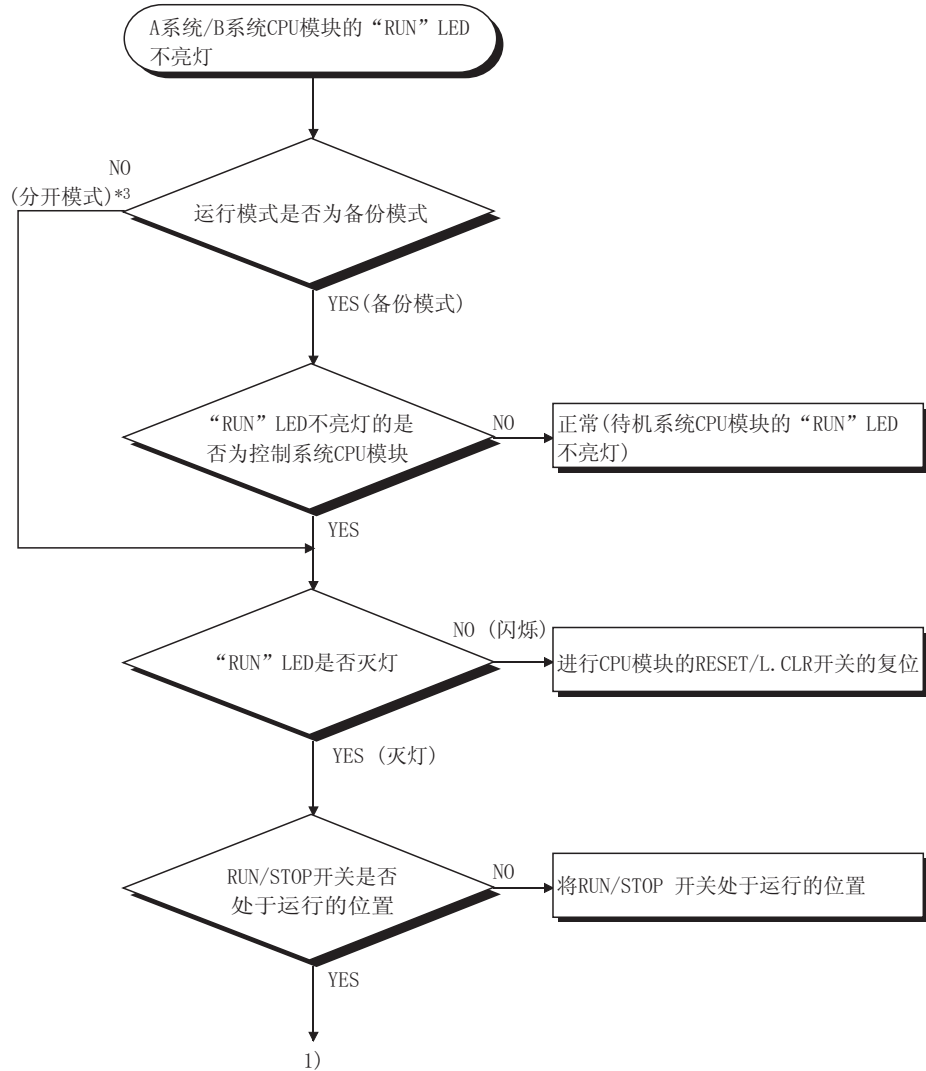


图 8.5 “SYSTEM A/B” LED 灯闪烁时情况的处理流程

1	概要
2	系统构成
3	热备电缆
4	冗余系统的启动步骤
5	冗余系统的功能
6	冗余系统的网络
7	编程的注意事项
8	故障排除

8.1.4 A 系统 /B 系统 CPU 模块的 “RUN” LED 不亮灯的情况

说明 A 系统 /B 系统 CPU 模块的 “RUN” LED 不亮灯时的流程



* 1: 运行模式通过 “BACKUP” LED 可以进行确认。☞ 第 8 章

* 2: 控制系统的 CPU 模块通过 “CONTROL” LED 可以进行确认。☞ 第 8 章

* 3: 在分开模式中, 待机系统的 CPU 模块的 “RUN” LED 灯闪烁时, 请对待机系统 CPU 模块的 RUN/STOP 进行 RUN → STOP → RUN 的操作。

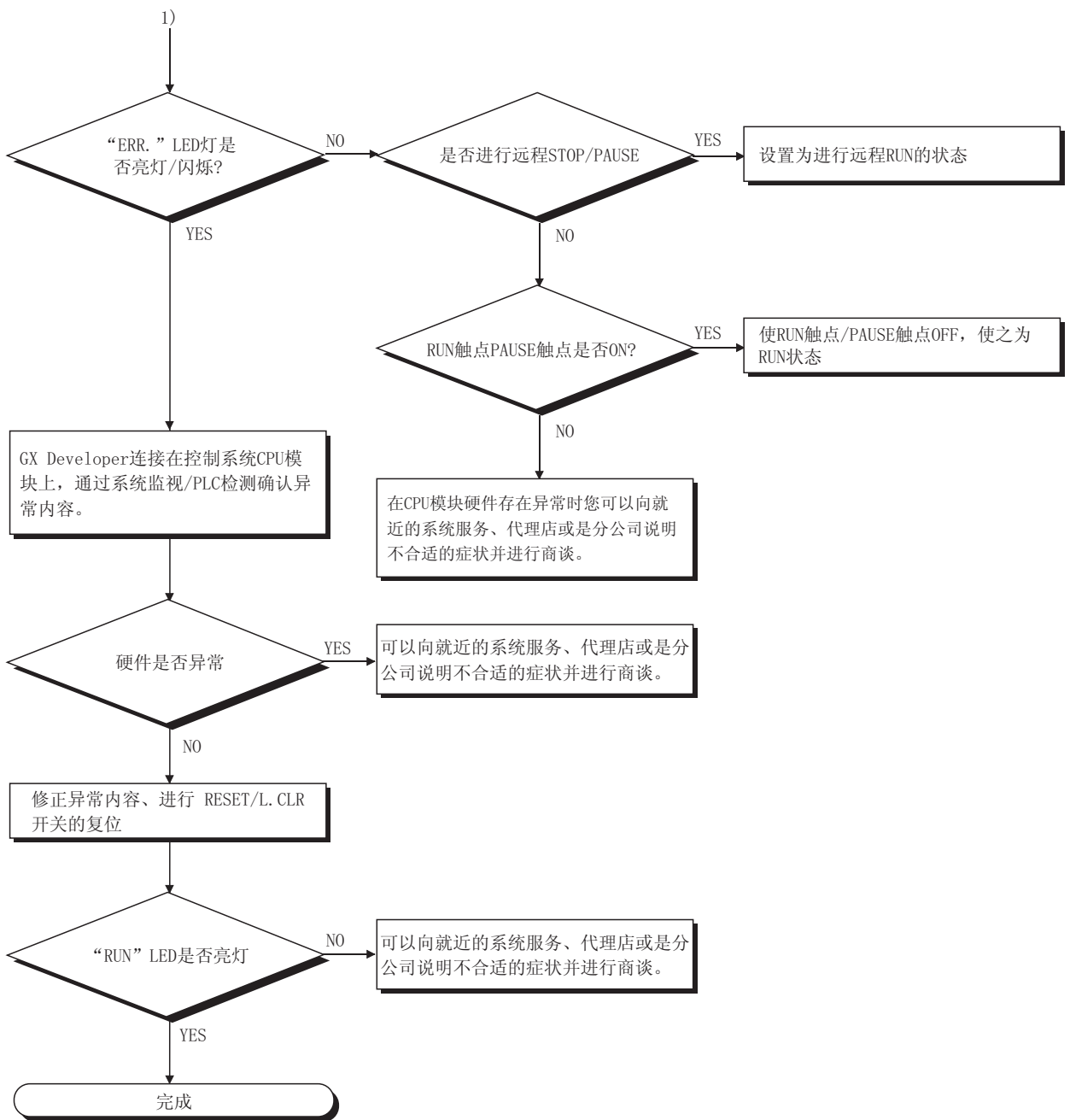
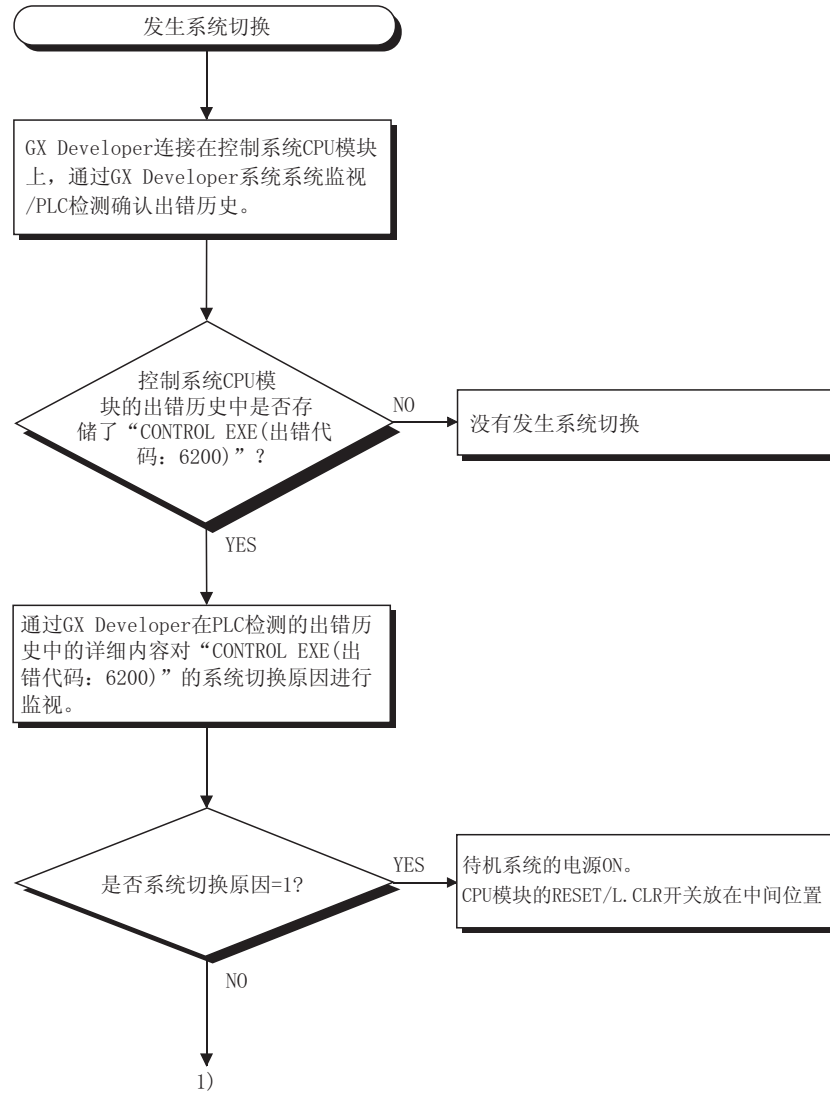


图 8.6 A 系统 /B 系统 CPU 模块的 “RUN” LED 不亮灯情况的处理流程

8.1.5 发生系统切换时的情况

在冗余系统中发生系统切换的处理流程如下所示。



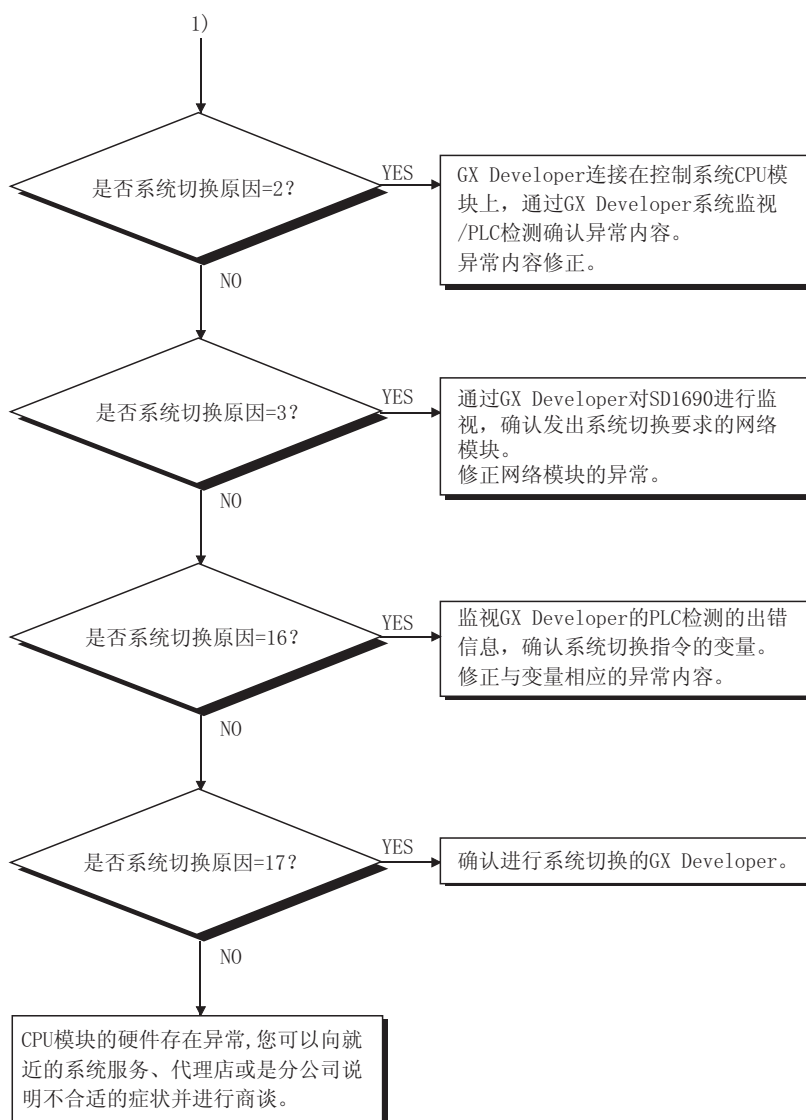


图 8.7 发生系统切换情况的处理流程

8.1.6 不能进行系统切换的情况

在冗余系统的运行中，即使出现引起系统切换的原因，系统却不能切换情况的处理流程如下所示。

(1) 在 GX Developer 中进行系统切换时

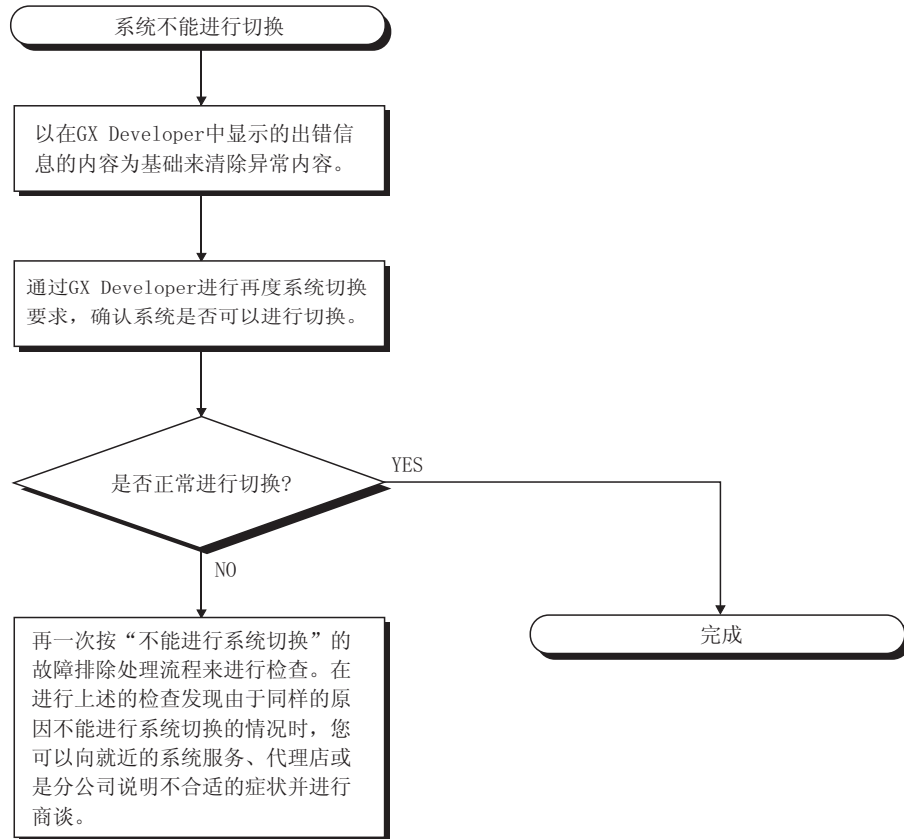
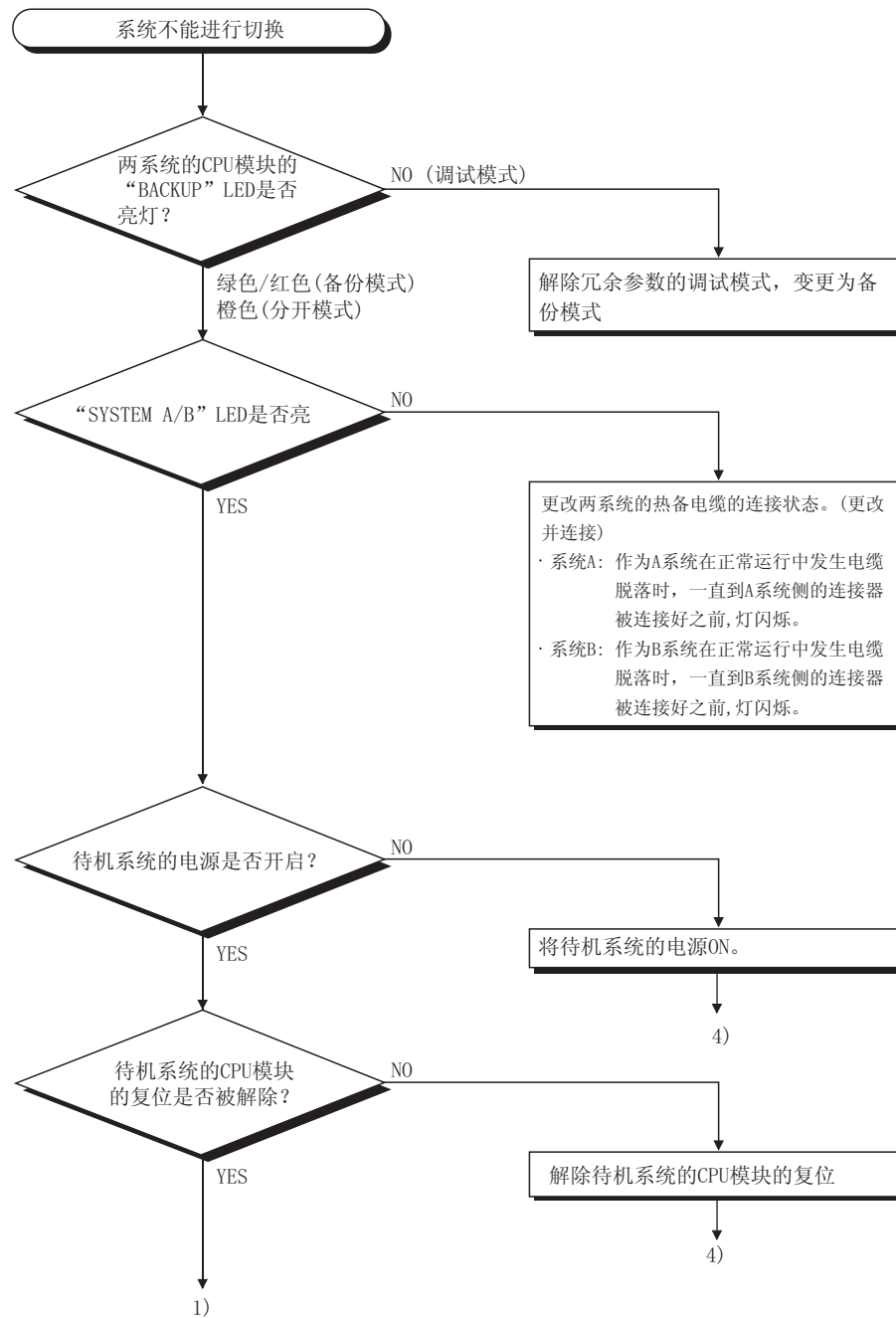


图 8.8 系统切换不能进行时的处理流程

(2) 根据控制系统的异常、系统切换的指令进行系统切换时



1

概要

2

系统构成

3

热备电缆

4

冗余系统的启动步骤

5

冗余系统的功能

6

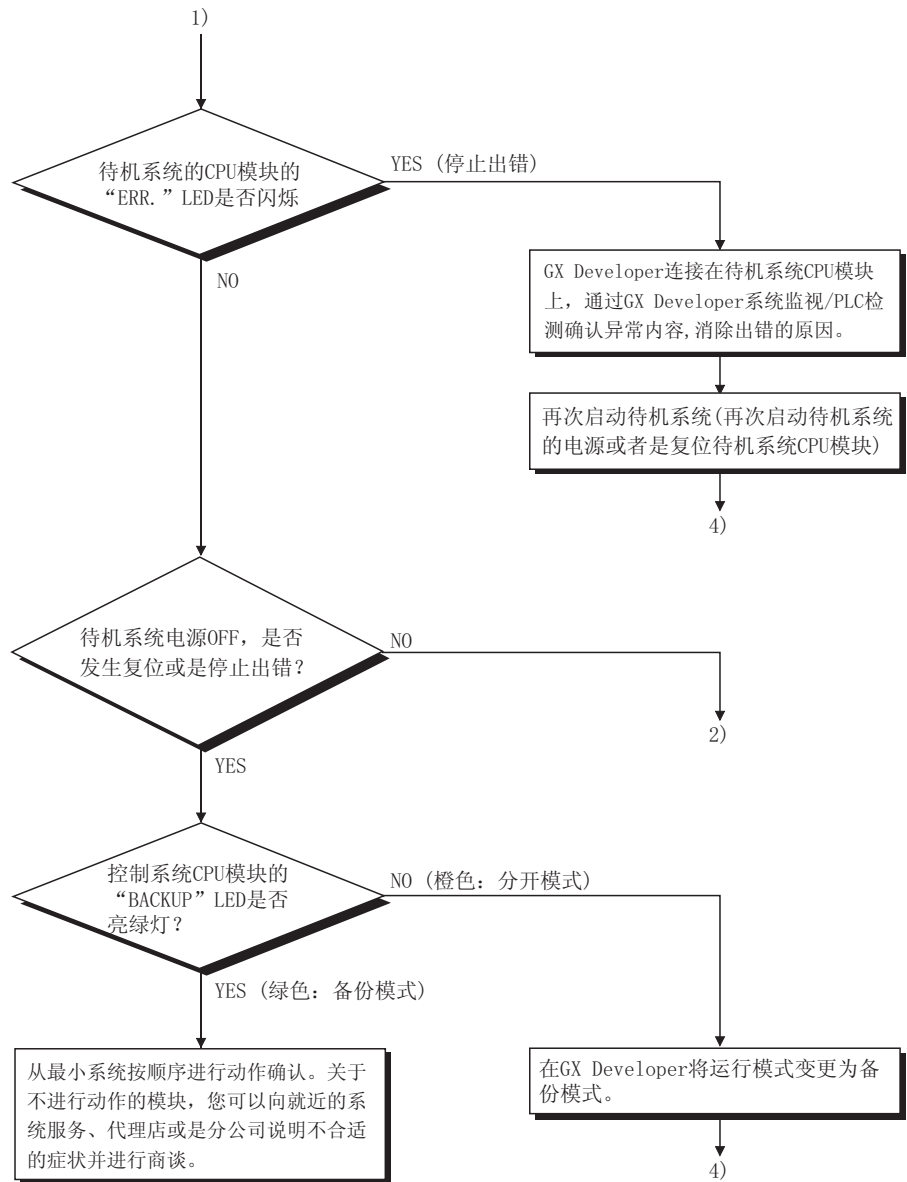
冗余系统的网络

7

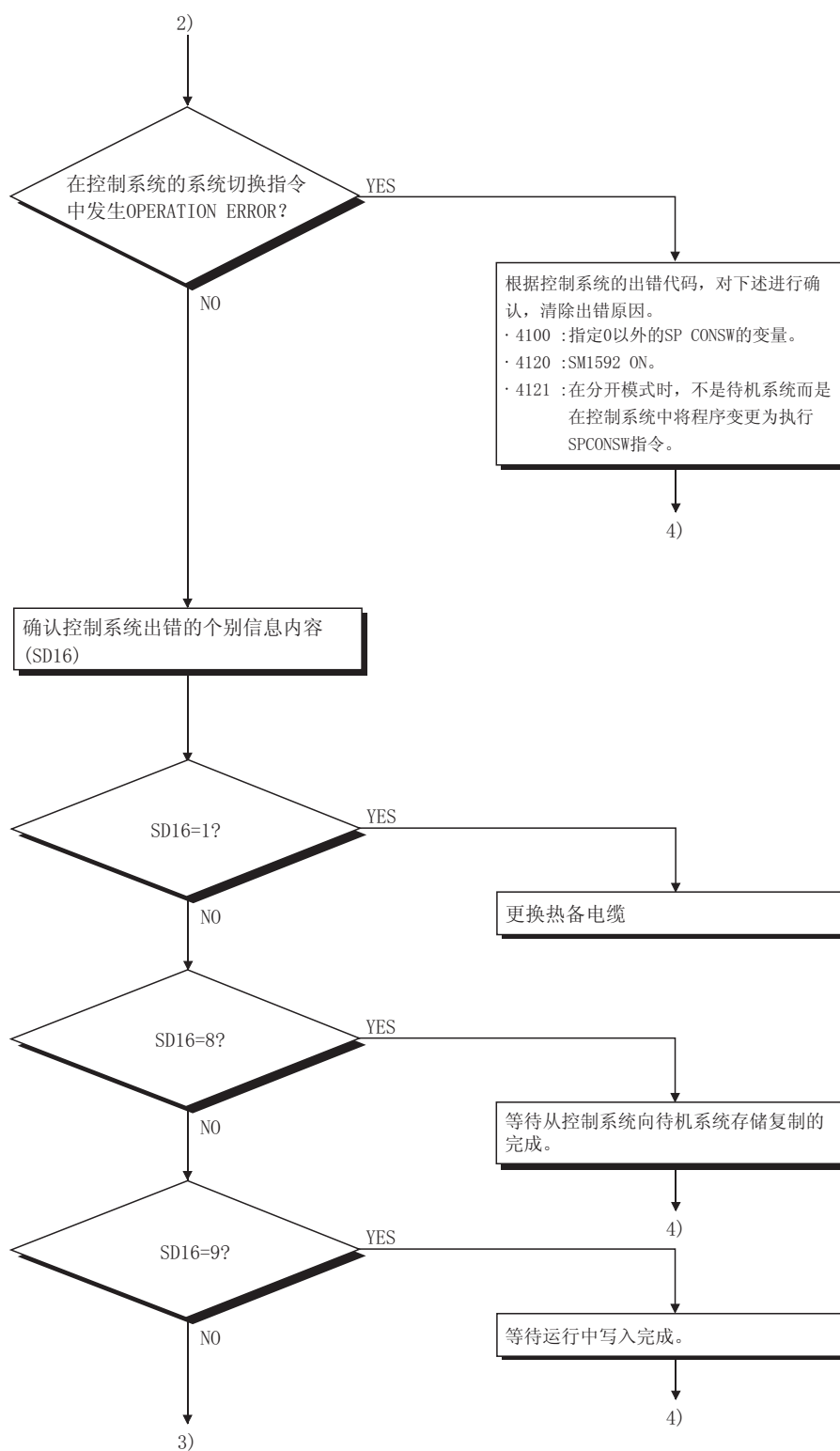
编程的注意事项

8

故障排除



* 在出现停止出错时，CPU 模块的“ERR” LED 闪烁。



1 概要

2 系统构成

3 热备电缆

4 冗余系统的启动步骤

5 冗余系统的功能

6 冗余系统的网络

7 编程的注意事项

8 故障排除

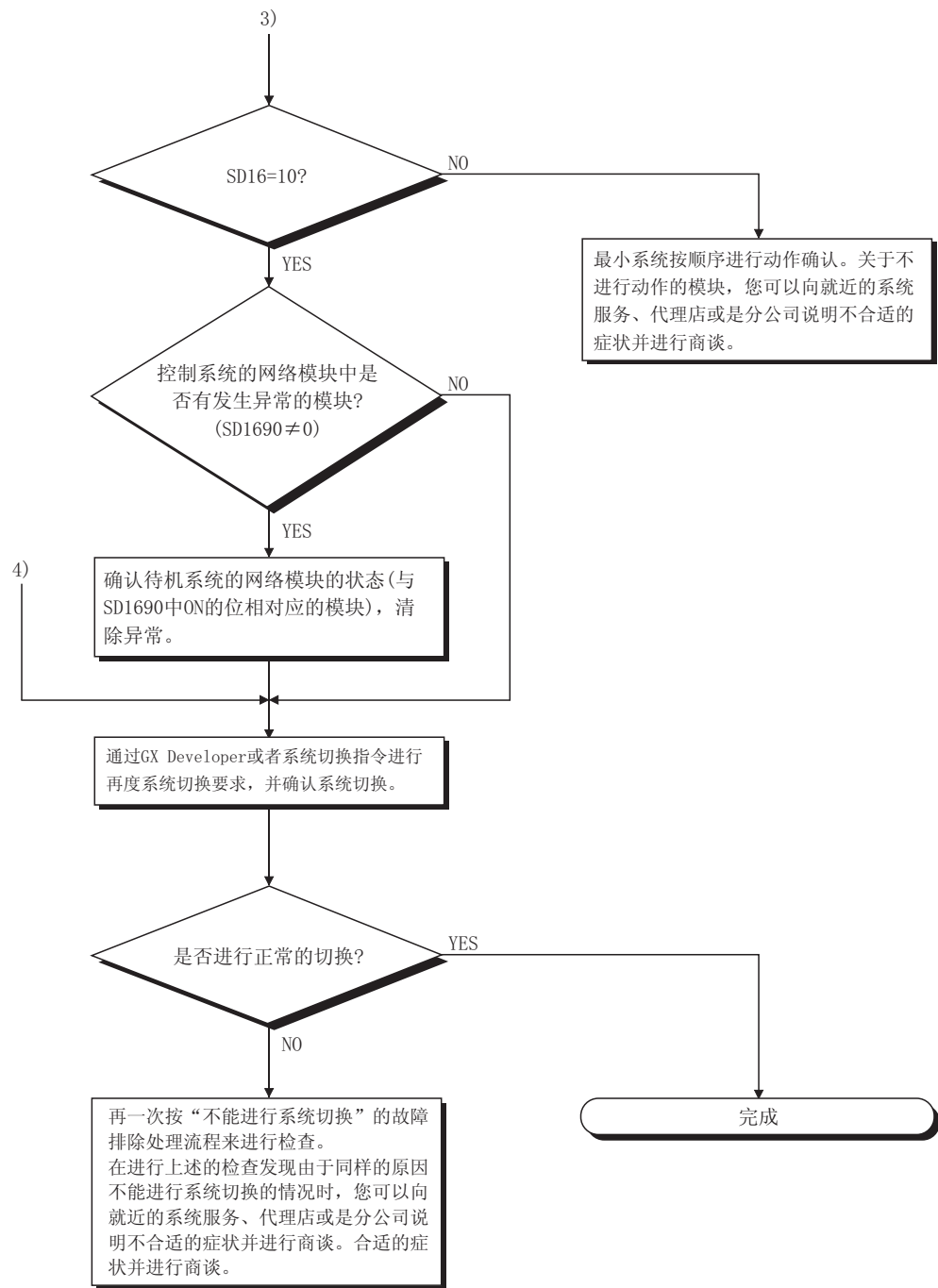


图 8.9 根据控制系统的异常、系统切换的指令进行系统切换时处理流程

8.1.7 启动时发生“TRK. INIT. ERROR”的情况

(1) “TRK. INIT. ERROR”发生的原因

在冗余系统启动时，在“BACKUP”LED亮绿灯之前进行下述操作会发生“TRK. INIT. ERROR”。

- 一个系统的系统的电源 OFF
- 复位一个系统的 CPU 模块

(2) 发生“TRK. INIT. ERROR”时的处理方法

冗余系统在启动时发生“TRK. INIT. ERROR”的情况时，根据下述的任何一个操作再次进行系统的启动。

(a) 再次启动 A 系统与 B 系统的系统电源

- 1) 在 A 系统或 B 系统的系统电源 OFF 情况下，请同时再次启动 A 系统与 B 系统的系统电源。
- 2) A 系统 CPU 模块作为控制系统，B 系统 CPU 模块作为待机系统启动。

(b) A 系统与 B 系统 CPU 模块同时解除复位

- 1) 若是进行了 A 系统或是 B 系统 CPU 模块的复位的情况，请进行 A 系统与 B 系统 CPU 模块的复位 → 同时复位解除。
- 2) A 系统 CPU 模块在控制系统，B 系统 CPU 模块作为待机系统启动。

8.1.8 启动时发生“CONTROL SYS DOWN”的情况

(1) 发生“CONTROL SYS DOWN”的原因

在冗余系统启动时，在“BACKUP”LED亮绿灯之前若进行下述操作会发生“CONTROL SYS DOWN”。

- 一个系统的电源 OFF。
- 一个系统的 CPU 模块由复位—复位解除。

(2) 发生“CONTROL SYS DOWN”时的处理方法

冗余系统在启动时发生“CONTROL SYS DOWN”的情况时，根据下述的任何一个操作再次进行系统的启动。

(a) 再次启动 A 系统与 B 系统的系统电源

- 1) 请同时再次启动 A 系统与 B 系统的系统电源。
- 2) A 系统 CPU 模块作为控制系统，B 系统 CPU 模块作为待机系统启动。

(b) A 系统与 B 系统 CPU 模块同时解除复位

- 1) 请进行 A 系统与 B 系统 CPU 模块的复位 → 同时复位解除。
- 2) A 系统 CPU 模块作为控制系统，B 系统 CPU 模块作为待机系统启动。

8.2 错误的解除

在冗余系统中，只限于在 CPU 模块的动作继续进行出错中，可以进行解除错误的操作。

在冗余系统中的出错解除有如下的方法。

- 本系统 CPU 模块的出错解除
- 通过控制系统 CPU 模块对待机系统的 CPU 模块进行出错解除
(包括通过连接在控制系统 CPU 模块上的 GX Developer 对待机系统 CPU 模块进行出错解除)

(1) 对本系统 CPU 模块的出错解除

对本系统 CPU 模块的出错解除需根据特殊继电器的 (SM50) 与特殊寄存器的 (SD50) 进行。

(a) 出错解除的顺序

出错的解除请按照以下顺序进行。

- 1) 消除出错的原因
- 2) 将解除的出错代码存储在特殊寄存器的 (SD50)
- 3) 将特殊继电器的 (SM50) 由 OFF → ON。
- 4) 对象的出错解除。

在出错解除中 CPU 模块复归的情况下，与错误相关的特殊继电器、特殊寄存器以及 LED 将恢复到出错之前的状态。

在出错解除之后，如果再次发生同样的错误时，将再次登记在故障历史记录中。

(b) 注意事项

- 1) 进行将解除的出错代码存储在 SD50 的出错解除时，下一位的出错代码号将被忽略。

出错代码的下一位多次发生不同错误的情况时，通过一次的出错代码解除可以同时解除多次的出错。

[示例]

发生出错代码为 2100 2101 的情况时，如果解除出错代码 2100 出错代码 2101 也将被解除。

发生出错代码为 2100 2111 的情况时，即使解除出错代码 2100 出错代码 2111 也不被解除。

- 2) 由于 CPU 模块以外的原因发生出错时，通过 SM50 以及 SD50 即使进行出错解除，也不能取消出错的原因。

[示例]

“SP. UNIT DOWN”是在基板（包括扩展电缆）、智能功能模块中发生出错的，通过 SM50 以及 SD50 即使进行出错解除，也不能消除出错的原因。请参照出错代码一览表，消除错误原因。

- 3) 在进行出错解除时如果发生出错原因不能取消的情况，将再一次检测出同样的错误。

- 4) 出错的解除处理在 END 处理中进行。

因此，SM50 在 ON 状态中，如果不执行 END 指令，就不能进行出错解除。

(2) 通过控制系统 CPU 模块进行待机系统的 CPU 模块的出错解除

通过控制系统 CPU 模块的用户程序进行待机系统 CPU 模块的出错解除需在 SM1649/SD1649 中进行。

另外，通过连接在控制系统 CPU 模块上的 GX Developer 进行待机系统 CPU 模块的出错解除也需在 SM1649/SD1649 中进行。

(a) 出错解除的顺序

出错的解除请按照以下顺序进行。

- 1) 消除待机出错的原因
- 2) 将解除的出错代码存储在控制系统 CPU 模块的 SD1649 中。
- 3) 将控制系统 CPU 模块的 SD1649 由 OFF → ON
- 4) 解除待机系统 CPU 模块的出错对象

(b) 注意事项

- 1) 通过 SM1649、SD1649 进行的出错解除只在控制系统 CPU 模块中有效。

在待机系统 CPU 模块中，即使通过 SM1649、SD1649 进行出错解除，也解除不了待机系统的错误。

通过 SM1649、SD1649 待机系统可以进行出错解除的运行模式如表 8.2 所示。

表 8.2 通过 SM1649、SD1649 待机系统可以进行出错解除的运行模式

运行模式	进行出错解除操作的 CPU 模块	
	控制系统 CPU 模块	待机系统 CPU 模块
备份模式	○	×
分开模式	×	×
调试模式	—	—

○：可以进行待机系统的出错解除，×：不可以进行待机系统的出错解除 —：由于不存在待机系统因此不能进行。

- 2) 进行将解除的出错代码存储在 SD1649 的出错解除时，下一位的出错代码号将被忽略。

出错代码的下一位多次发生不同错误的情况时，通过一次的出错代码解除可以同时解除多次的出错

[示例]

发生出错代码为 2100 2101 的情况时，如果解除出错代码 2100 出错代码 2101 也将被解除。

发生出错代码为 2100 2111 的情况时，即使解除出错代码 2100 出错代码 2111 也不被解除。

3) 由于 CPU 模块以外的原因发生出错时，通过 SM1649 以及 SD1649 即使进行出错解除，也不能消除出错的原因。

“示例”

“SP. UNIT DOWN”在基板（包括扩展电缆）、网络模块中发生出错的原因，通过 SM1649 以及 SD1649 即使进行出错解除，也不能消除出错的原因。请参照出错代码一览表，消除错误原因。

4) 在进行出错解除时如果发生出错原因不能取消的情况，将再一次检测出同样的错误。

5) 出错的解除处理在 END 处理中进行。

因此，SM1649 在 ON 状态中，如果不执行 END 指令，不能进行出错解除。

(c) 对待机系统 CPU 模块进行出错解除的样本程序

在控制系统 CPU 模块中进行待机系统的出错解除时的样本程序如下所示。

“样本程序”

在出错解除指令 (M100) 处于 ON 时，将解除待机系统中当前发生的继续运行的错误。

(在待机系统中，为了能检测出 SM1649 的 OFF → ON、ON → OFF，请保持控制系统程序 SM1649 的 ON 与 OFF 状态在一个扫描周期以上。)

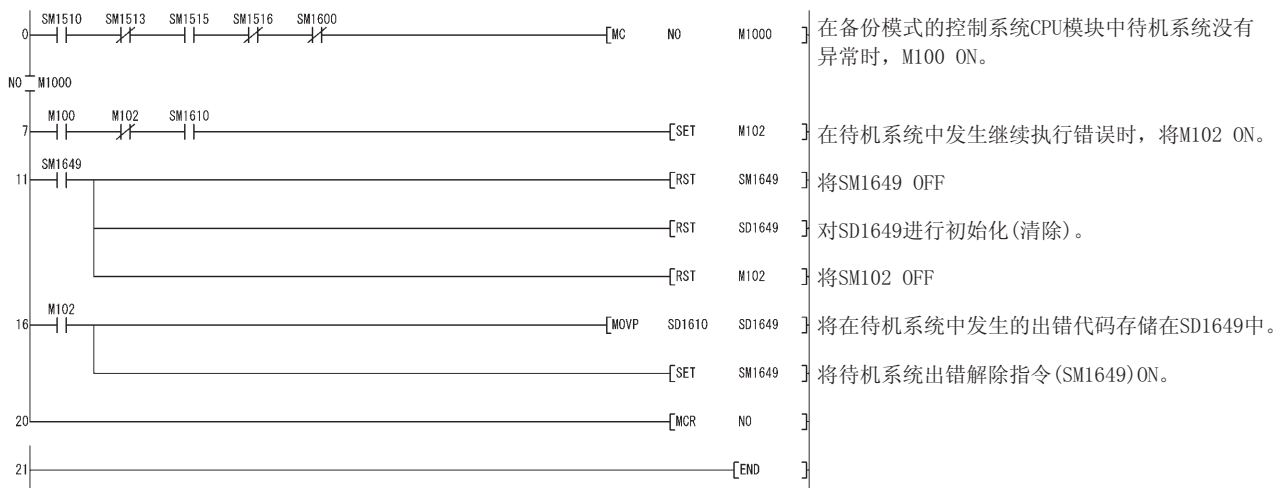


图 8.10 对待机系统 CPU 模块进行出错解除的样本程序

- (3) 即使进行了出错解除 LED 也不能返还到出错前状态时的对策
即使进行出错解除 LED 不能返还到出错前状态时，可以认为是在同一时期多次发生继续运行错误或多次报警器 ON。
多次发生继续运行出错或多次开启报警器 ON 的确认方法与出错解除方法如下所示。
- (a) 报警器 (F) 在 ON 状态 (出错代码: 9000) 之外发生继续运行出错的情况。
最后发生的继续运行出错的出错代码存储在特殊寄存器 (SD0/SD1610) 中。
即使进行向特殊寄存器 (SD0/SD1610) 存储出错的出错解除, 在 LED 不能返还到出错发生前的状态的情况下, 请通过 GX Developer 确认在线 PLC 检测中出错的历史记录内容。*
请对出错历史记录中的最新错误与发生在同一时期的错误进行出错解除。
- *: 通过出错解除操作进行解除错误时, SD0/SD1610 的错误信息将会出现 “无错误”
因此, 不能通过 SD0/SD1610 对历史记录中的最新错误与发生在同一时期的错误的错误信息进行确认。
- (b) 报警器 (F) 在 ON 状态 (出错代码: 9000) 的情况
报警器 ON 的检测以及检测出的个数可以在如下的特殊继电器、特殊寄存器中进行确认。
- SM62 (检测报警器)
 - SD63 (报警器个数)
- SM62 OFF 或者是 SD63 变为 0 之前, 请反复进行出错解除操作, 并将所有的 ON 的报警器全部 OFF。

8.3 冗余系统的模块更换

8.3.1 CPU 模块的更换顺序

(1) CPU 模块的更换

(1) CPU 模块的更换

在冗余系统的运行中，不能进行控制系统 CPU 模块的更换。

需更换的 CPU 模块为控制系统的情况下，通过 GX Developer 切换到待机系统后，再更换 CPU 模块。

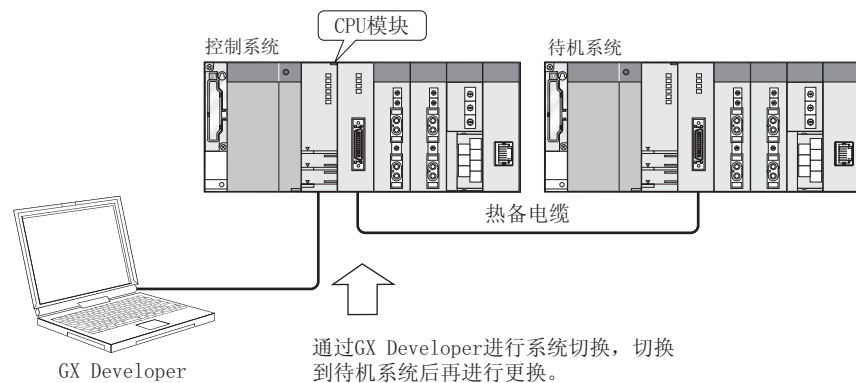


图 8.11 更换控制系统 CPU 模块的系统

在关闭待机系统的电源后再进行待机系统 CPU 模块的更换。

待机系统即使在进行冗余系统的运行时也可以关闭电源。

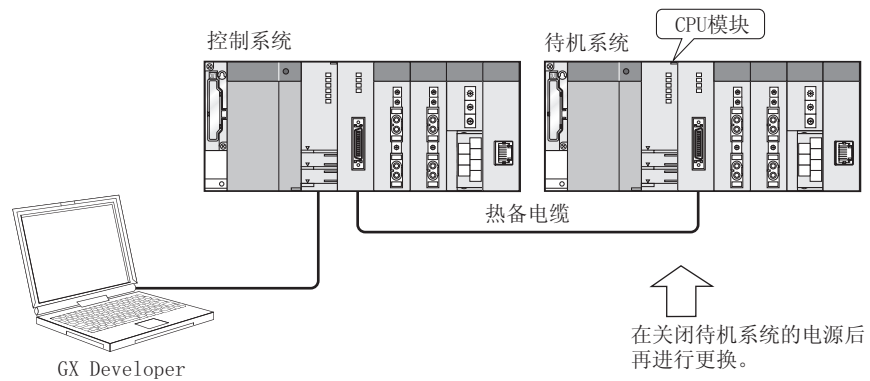
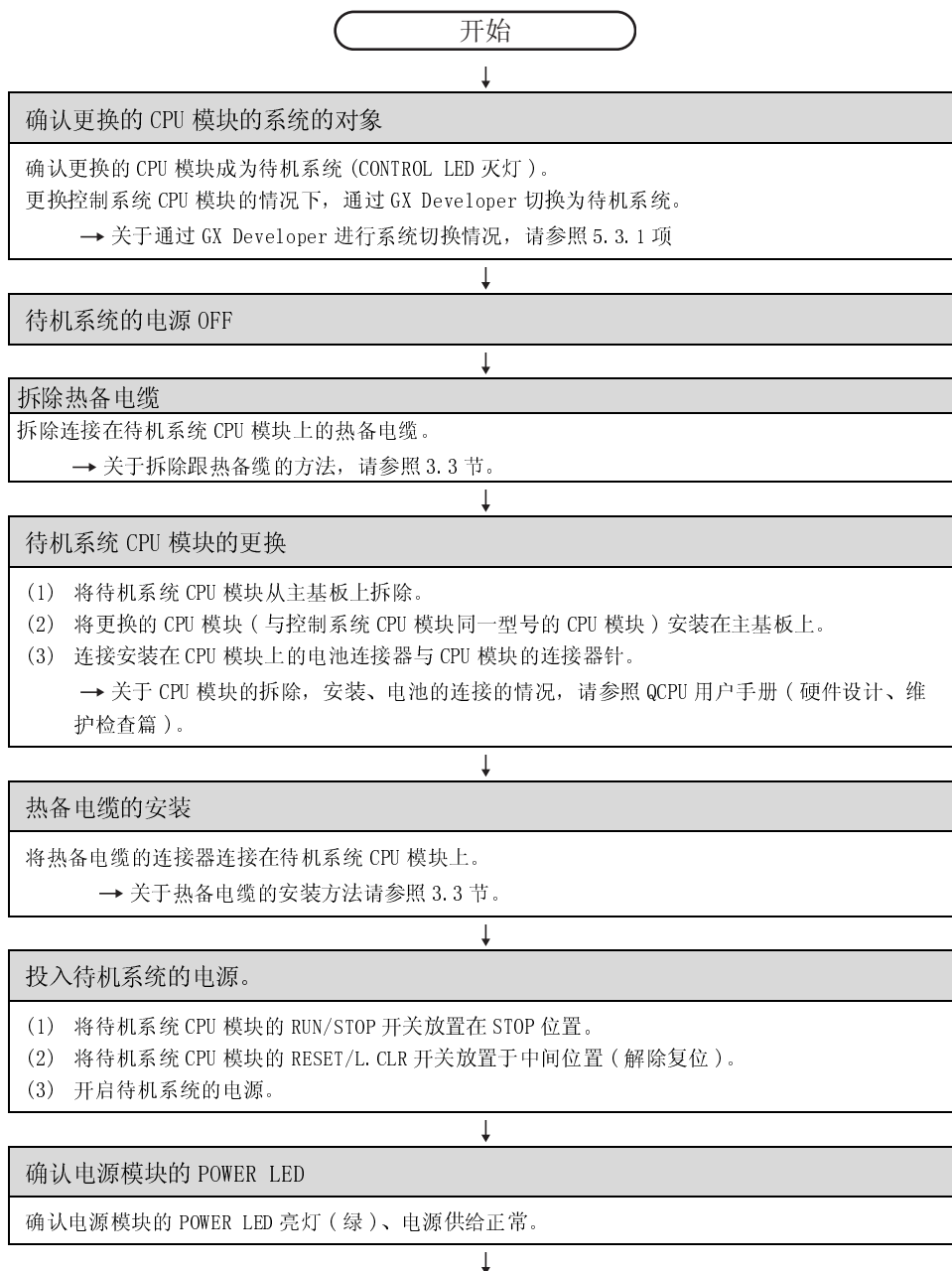


图 8.12 更换待机系统 CPU 模块的系统

(2) 更换顺序

CPU 模块的更换顺序如图 8.13 所示。



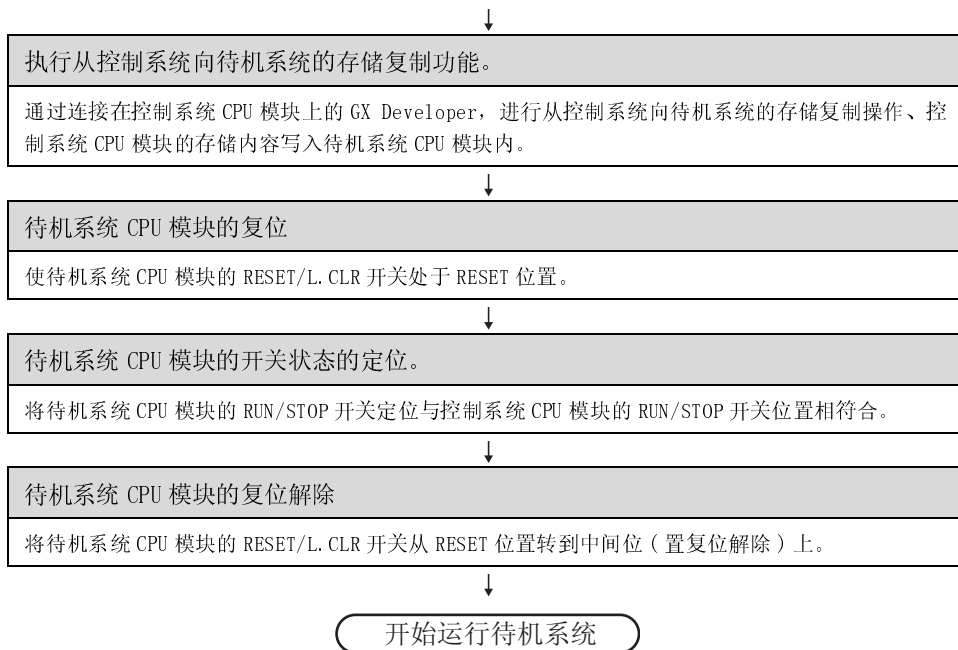


图 8.13 CPU 模块的更换顺序

☒ 要点

如果断开控制系统的电源，控制系统 CPU 模块会出现“STANDBY SYS DOWN（出错代码：6300）”的继续运行错误。

待机系统的 CPU 模块更换结束后，请对控制系统 CPU 模块进行必要的出错解除。

关于出错解除的方法，请参照 8.2 节。

8.3.2 电源模块的更换步骤

(1) 电源模块的更换步骤*

在冗余系统的操作中，不能进行控制系统电源模块的更换。

需更换的电源模块为控制系统的情况下，通过 GX Developer 切换到待机系统后，再更换电源模块。

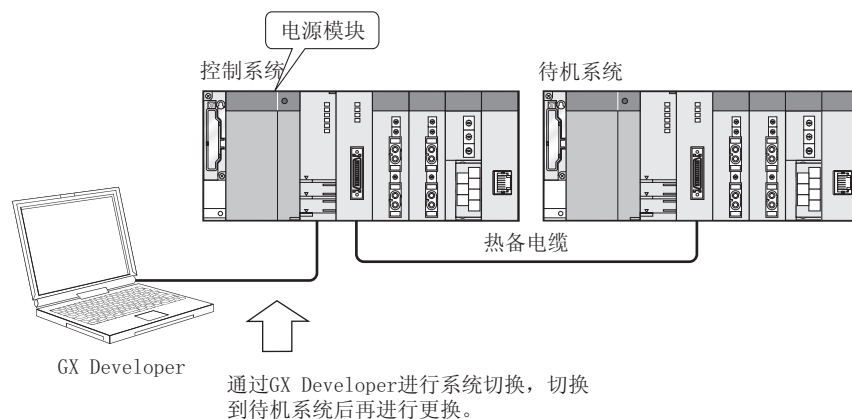


图 8.14 更换控制系统的电源模块的系统

待机系统的电源模块的更换需在断开待机系统的电源后进行。

待机系统即使在冗余系统的运行中也可以断开电源。

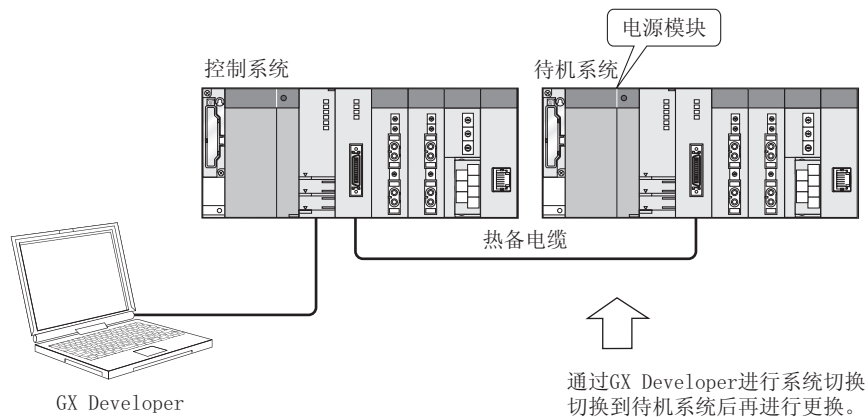


图 8.15 更换待机系统的电源模块的系统

* 使用冗余电源模块时，在冗余系统运行中可以每次一次一个地更换模块。☞ 8.2.3 项

(2) 更换步骤

电源模块的更步骤序如图 8.16 所示。

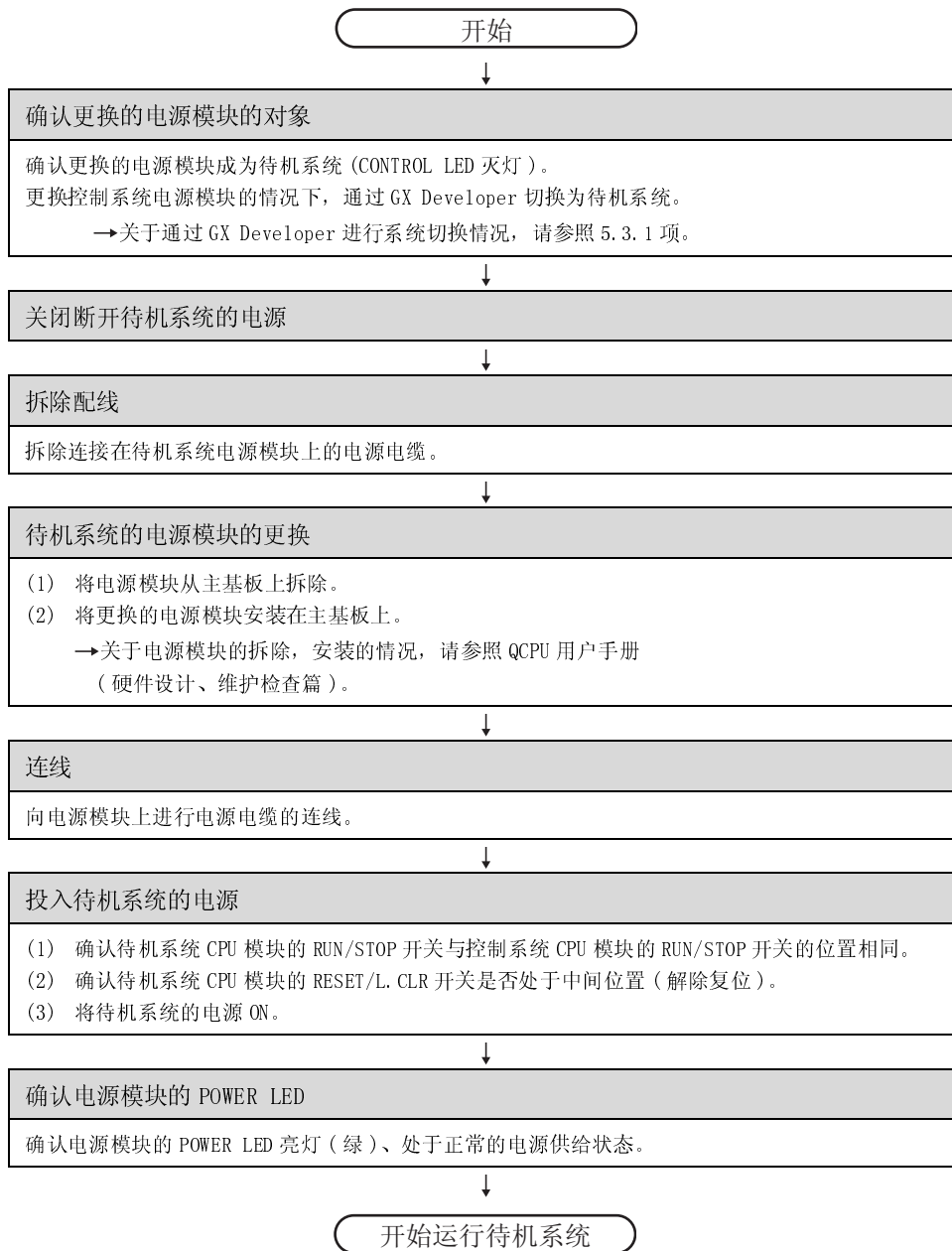


图 8.16 电源模块的更换步骤

☒ 要点

如果断开待机控制系统的电源, 控制系统 CPU 模块会出现 “STANDBY SYS. DOWN (出错代码: 6300)” 的继续运行错误。

待机系统的 CPU 模块更换完成结束后, 请对控制系统 CPU 模块的进行必要的出错解除。

关于出错解除的方法, 请参照 8.2 节。

8.3.3 冗余电源模块 (Q64RP) 的更换步骤

冗余电源模块在控制系统及待机系统均为冗余电源系统的运行中，冗余电源模块可以每次一个地关闭电源并更换。

由于可以用没有更换的电源模块向安装在基板上的模块进行电源供给，在电源模块更换过程中也可以继续进行系统控制。

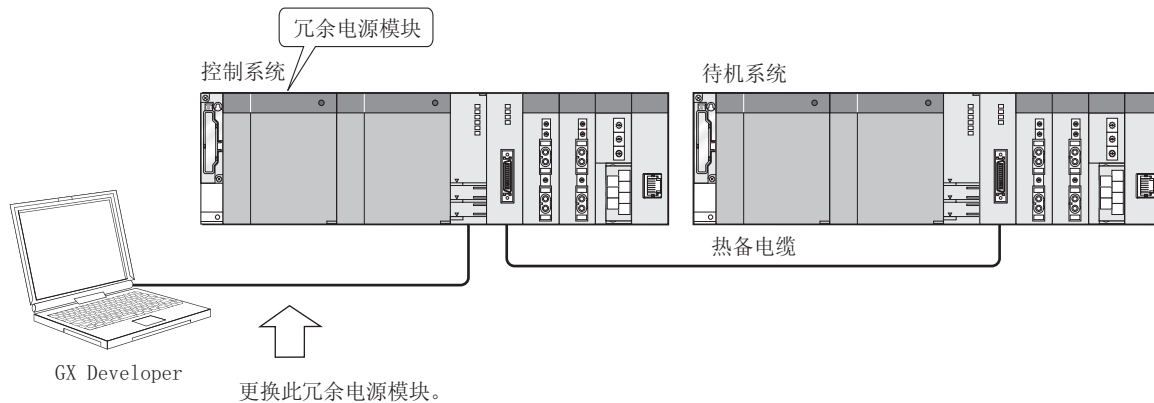


图 8.17 更换冗余电源模块的系统

- (1) 冗余电源模块 (Q64RP) 的更换步骤。
冗余电源模块的更换步骤如图 8.18 所示。

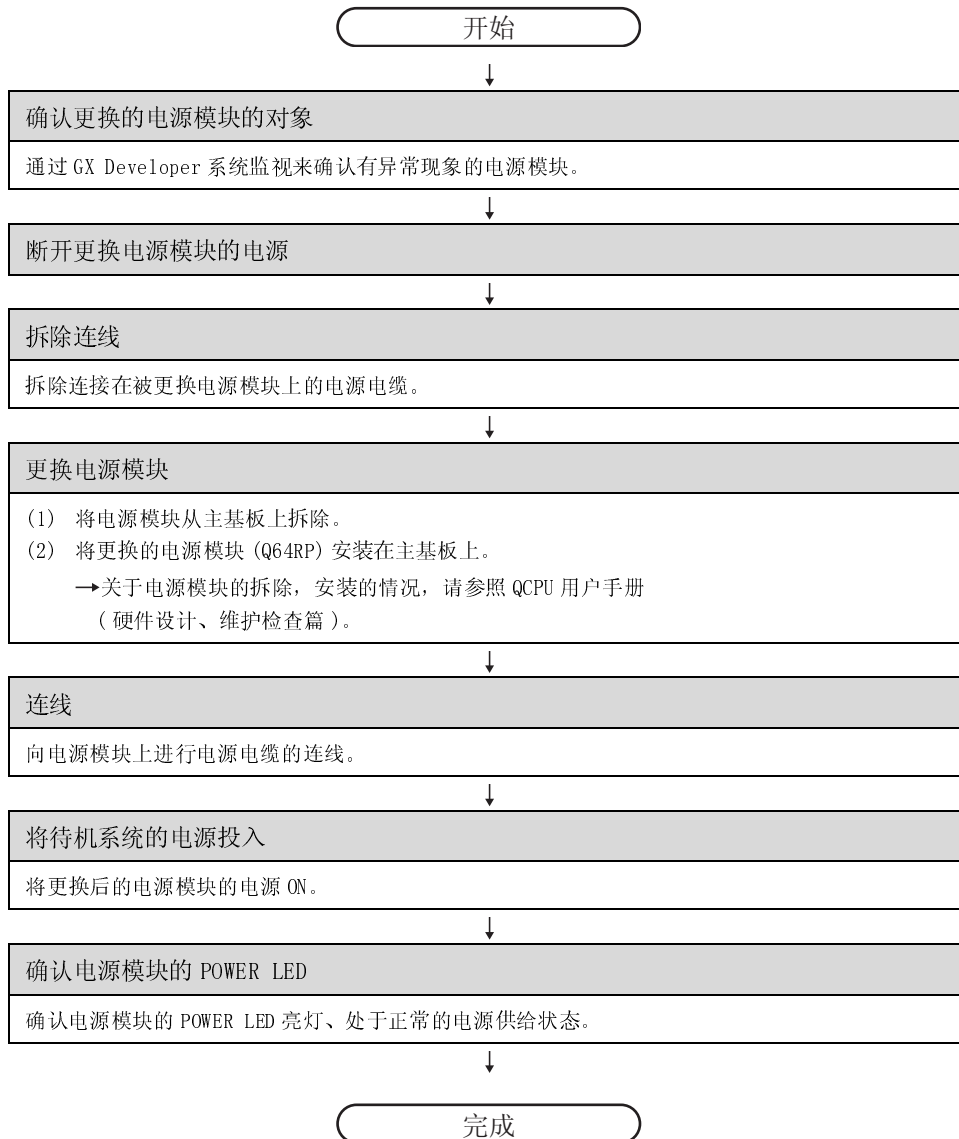


图 8.18 冗余电源模块的更换步骤

8.3.4 I/O 模块的更换顺序步骤

(1) 电源处于 OFF 状态中进行更换的情况

控制系统的 I/O 模块在切换到待机系统后，请断开待机系统的电源后再更换 I/O 模块。

在待机系统中进行更换 I/O 模块时，没有必要进行系统切换。

请在断开待机系统的电源后，更换 I/O 模块。

待机系统即使在冗余系统的运行中也可以关闭断开电源。

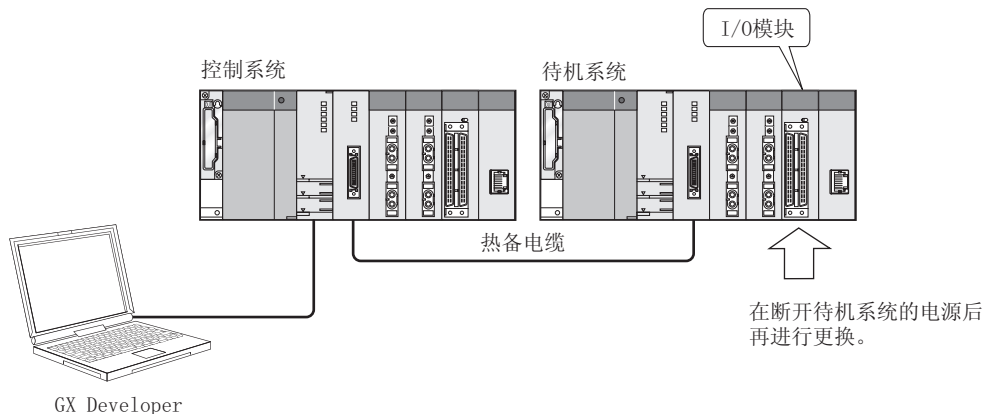


图 8.19 更换 OFF 中的 I/O 模块的系统

(2) 电源处于 ON 中更换的情形情况

控制系统以及待机系统的 I/O 模块通过使用 GX Developer 进行的在线模块的更换，即使在系统的运行过程中也可以进行更换。

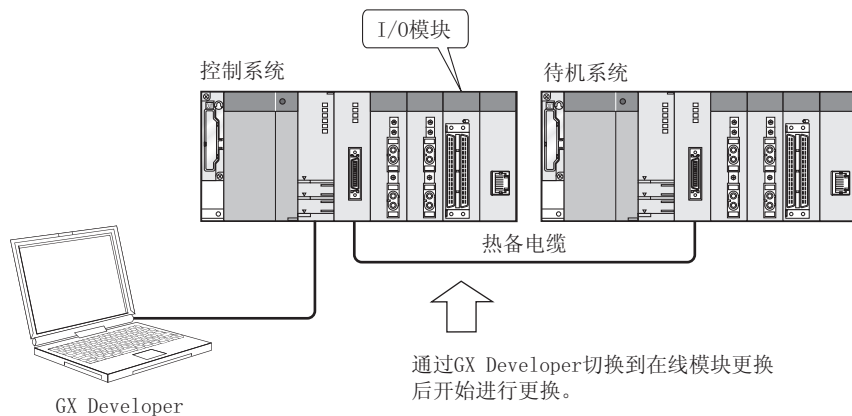


图 8.20 更换电源 ON 中的 I/O 模块的系统

☒ 要点

使用 GX Developer 进行在线模块更换时，请参照下述的手册。

☞ QCPU 用户手册（硬件设计、维护检查篇）。

(3) 电源处于关闭断开中的更换步骤
I/O 模块的更步骤序如图 8.21 所示。

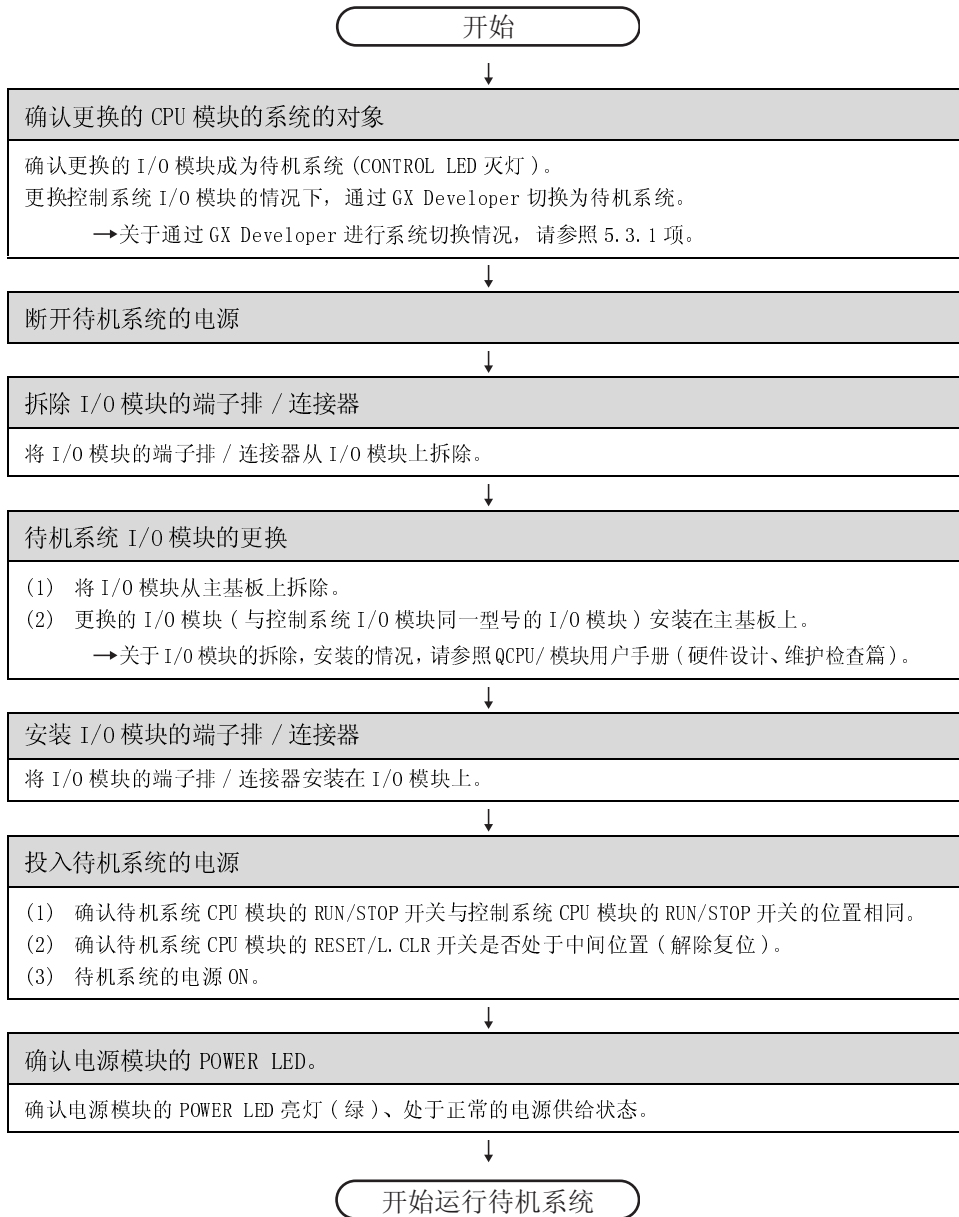


图 8.21 I/O 模块的更换步骤

☒ 要点

如果断开待机控制系统的电源，控制系统 CPU 模块会出现“STANDBY SYS. DOWN (出错代码：6300)”的继续运行错误。
待机系统的 CPU 模块更换完成后，请对控制系统 CPU 模块进行必要的出错解除。
关于出错解除的方法，请参照 8.2 节。

8.3.5 网络模块的更换步骤

(1) 网络模块的更换步骤

在冗余系统的操作中，不能进行控制系统网络模块的更换。

更换的网络模块为控制系统的情况下，通过 GX Developer 切换到待机系统后，再更换网络模块。

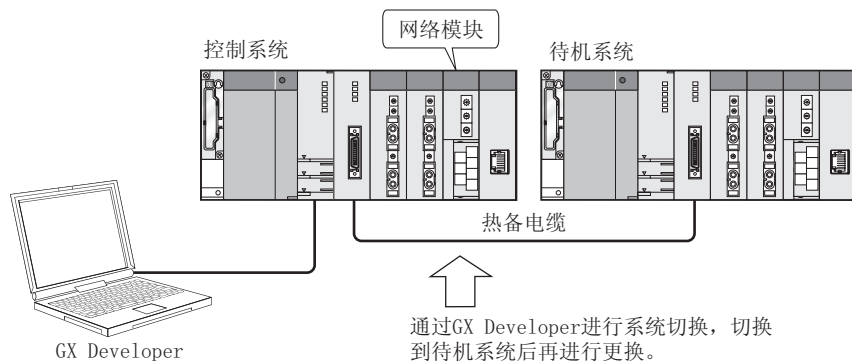


图 8.22 更换控制系统网络模块的系统

待机系统的网络模块的更换需在关闭断开待机系统的电源后再进行。

待机系统即使在冗余系统的操作运行过程中也可以断开电源。

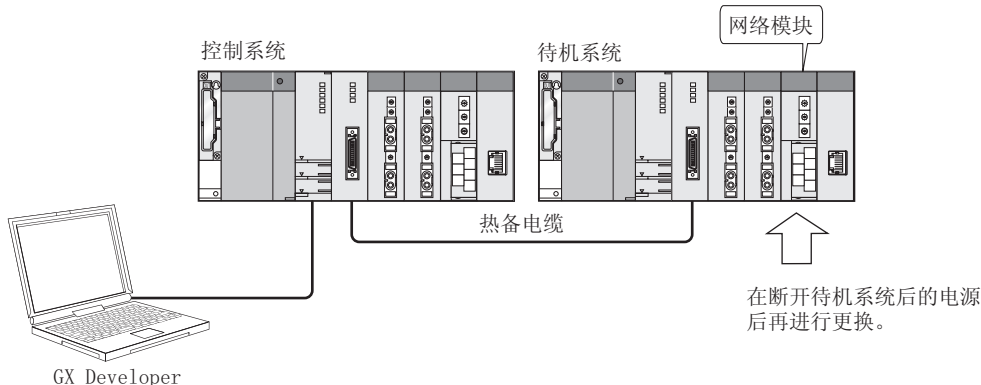


图 8.23 更换待机系统网络模块的系统

(2) 更换步骤

网络模块的更换顺序如图 8.24 所示。

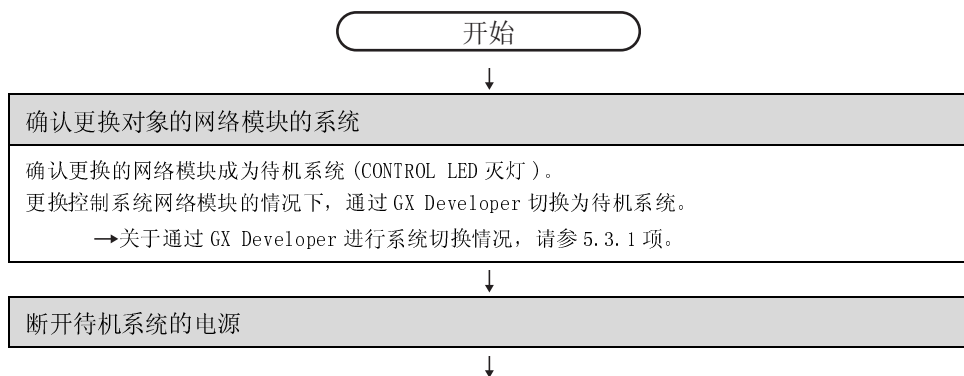




图 8.24 网络模块的更换步骤

☒ 要点

如果断开待机控制系统的电源，控制系统 CPU 模块会出现“STANDBY SYS. DOWN（出错代码：6300）”的继续运行错误。
待机系统的网络模块更换结束后，请对控制系统 CPU 模块进行必要的出错解除。
关于出错解除的方法，请参照 8.2 节。

8.3.6 主基板的更换步骤

(1) 主基板的更换

在冗余系统的操作中，不能进行控制系统主基板的更换。

更换的主基板为控制系统的情况下，通过 GX Developer 切换到待机系统后，再更换主基板。

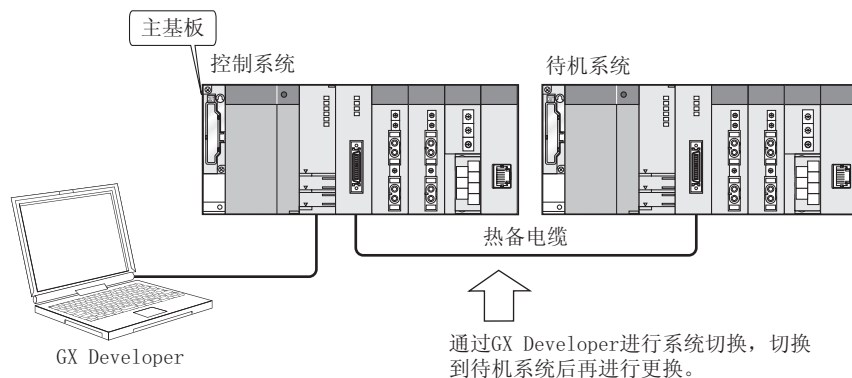


图 8.25 更换控制系统主基板的系统

待机系统的主基板的更换需在断开待机系统的电源后再进行。
待机系统即使在冗余系统的操作运行过程中也可以断开电源。

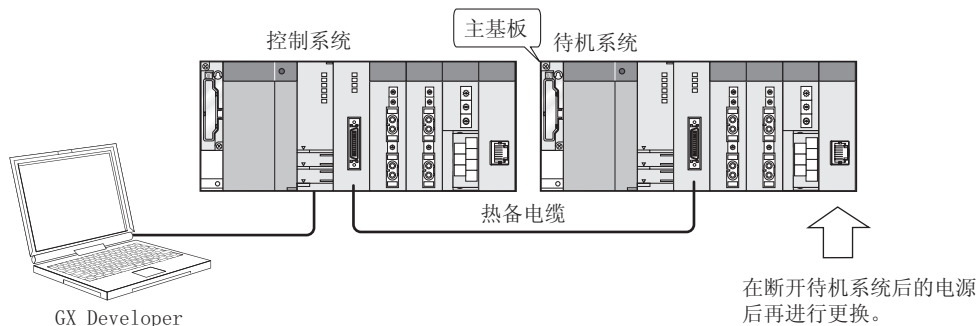
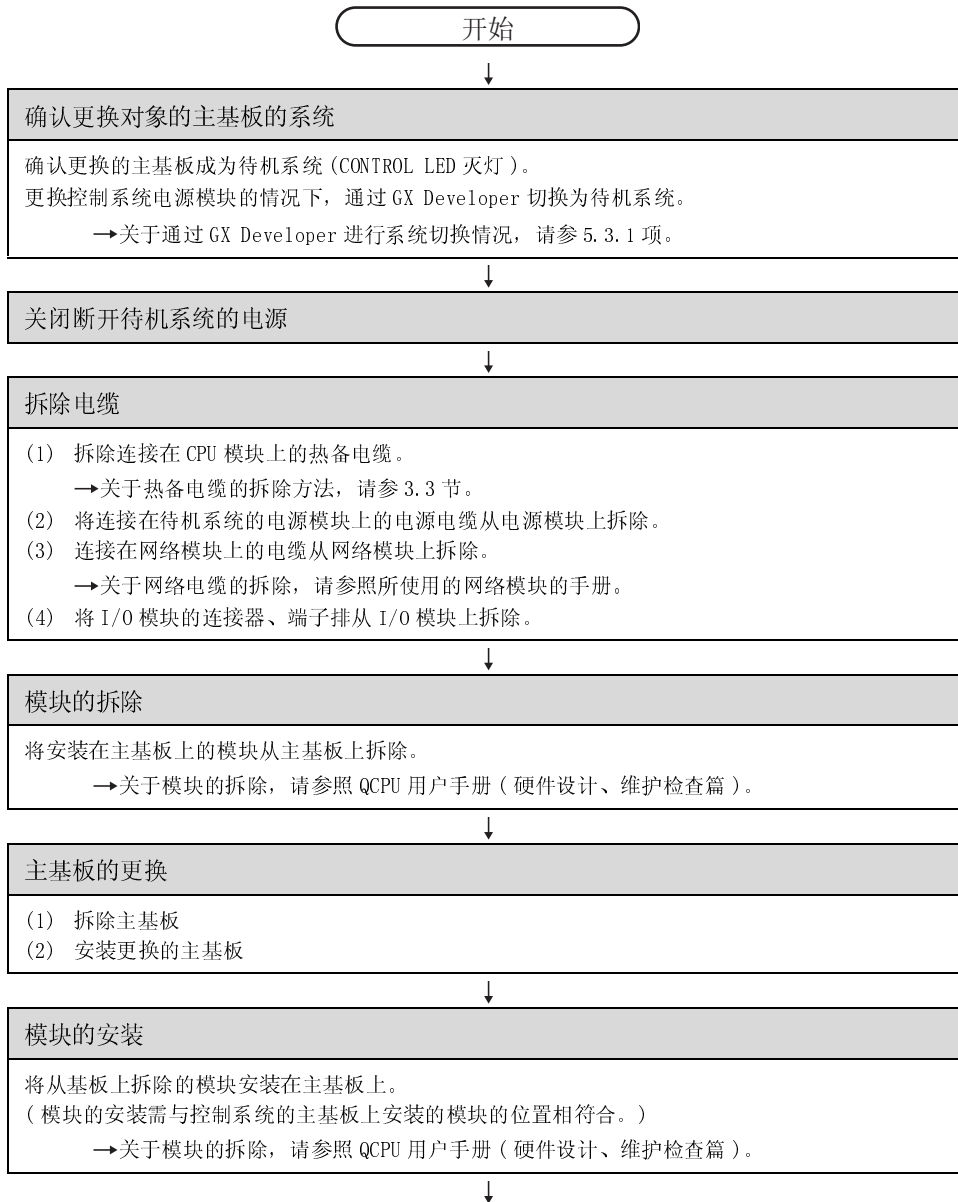


图 8.26 更换待机系统主基板的系统

(2) 更换步骤

主基板的更换步骤如图 8.27 所示。



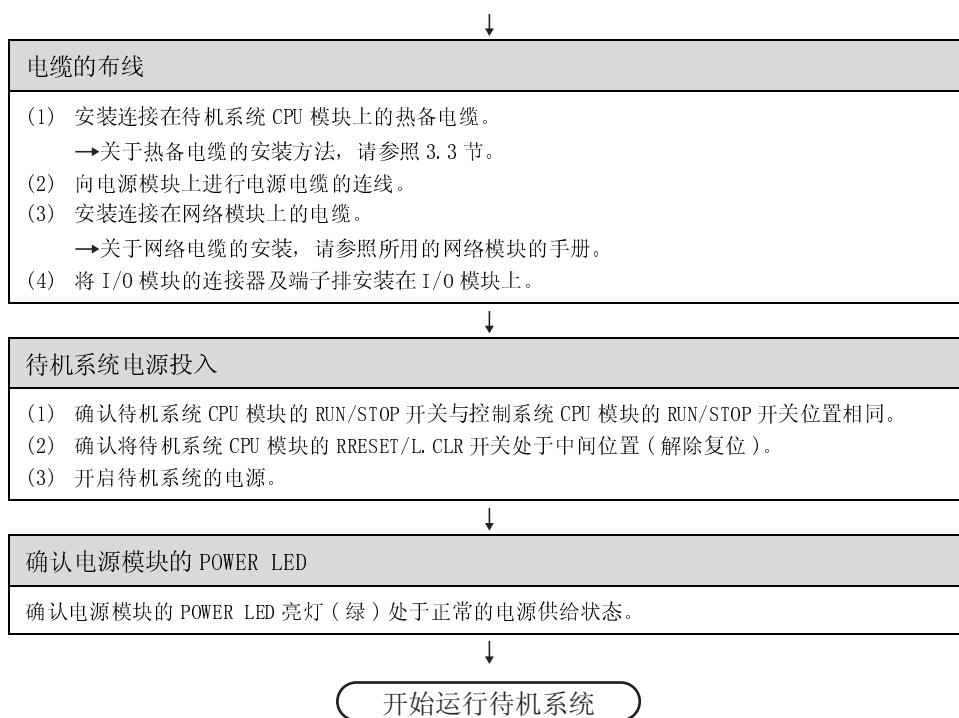


图 8.27 主基板的更换步骤

☒ 要点

如果断开待机控制系统的电源, 控制系统 CPU 模块会出现 “STANDBY SYS. DOWN (出错代码: 6300)” 的继续运行错误。

待机系统的模块更换结束后, 请对控制系统 CPU 模块进行必要的出错解除。关于出错解除的方法, 请参照 8.2 节。

8.3.7 更换安装在远程 I/O 站上模块的步骤

安装在 MELSECNET/H 远程的 I/O 站的模块通过使用 GX Developer 的在线模块更换，可以在系统运行中进行更换。

使用 GX Developer 的在线模块更换可以进行更换的模块如下所示。

- I/O 模块 *1
- 智能功能模块 *2
(模拟量模块、温度输入模块、温度调节模块、脉冲输入模块)。

*1 关于使用 GX Developer 的在线模块的更换，请参照如下手册。

 Q 系列对应的 MELSECNET/H 网络系统参考手册。
(远程 I/O 网络篇)

*2 关于使用 GX Developer 的在线模块的更换，请参照所使用的智能功能模块的手册。

要点

除模拟量模块、温度输入模块、温度调节模块、脉冲输入模块以外的智能功能模块不与使用 GX Developer 的在线模块的更换相对应。

对不与使用 GX Developer 的在线模块的更换相对应的智能功能模块，请在断开远程 I/O 站电源后进行更换。

8.3.8 热备电缆的更换步骤

(1) 热备电缆的更换

在冗余系统的两系统运行中，不能进行热备电缆的更换。

热备电缆的更换请在断开待机系统的电源后（或者，在待机系统的 CPU 模块一直处于复位状态时）进行。

待机系统即使在冗余系统运行过程中也可以断开电源或进行复位。

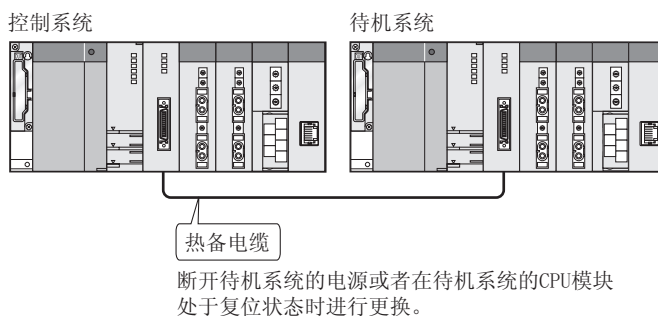


图 8.28 更换热备电缆的系统

(2) 更换步骤

热备电缆的更换如图 8.29 所示。

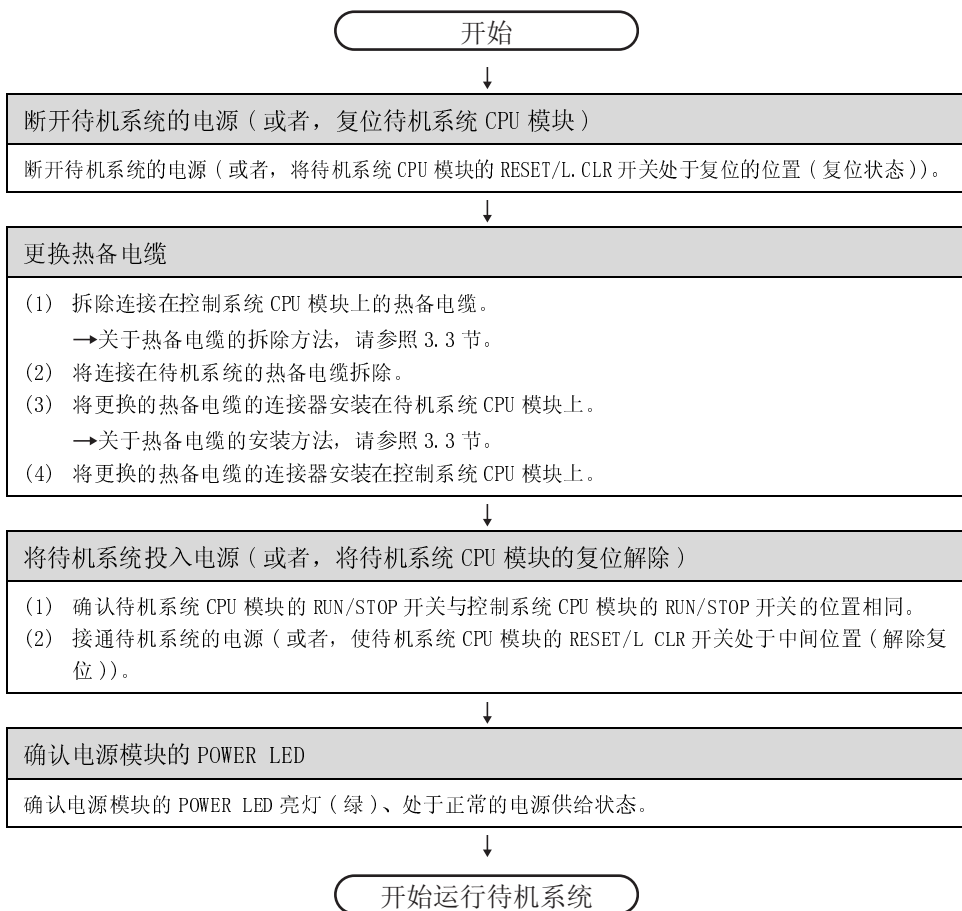


图 8.29 热备电缆的更换步骤

☒ 要点

热备电缆的更换必须在待机系统的电源断开后进行。(或者,使待机系统 CPU 模块的 RESET/L. CLR 开关处于复位位置(复位状态))。

在冗余系统的两系统的电源处于接通中进行安装或者拆除热备电缆时,由于延长扫描时间发生停止出错“WDT ERROR(出错代码:5000,5001)”或是发生“TRK. CIR. ERROR(出错代码:1112,1113,1116)”,冗余 CPU 的运算可能被停止。

第 9 章 冗余系统的处理时间

冗余系统的控制系统 CPU 模块的扫描时间是指 I/O 刷新、指令执行时间的总和、END 处理加上热备传送时间的和。

关于控制系统 CPU 模块（冗余 CPU）的 I/O 刷新、指令执行时间的总和，END 处理的思考方法在如下的手册中进行说明。

☞ QCPU 模块用户手册（功能解说、基础程序篇）

对热备传送时的热备传送时间的算法进行说明。

另外，对系统切换时的切换时间的算法进行说明。

9.1 由于热备传送对扫描时间的延长

通过热备传送对控制系统 CPU 模块的扫描时间的延长时间请参考表 9.1 进行计算。

表 9.1 由于热备传送对控制系统 CPU 模块的扫描时间的延长

热备传送模式		扫描时间的延长时间 (ms)
热备同步模式		$T_s = T_{ra} + T_{rb} + \alpha$
程序优先模式	$T_p \cong T_{rb}$	$T_s = T_{ra} + \alpha$
	$T_p < T_{rb}$	$T_s = T_{ra} + T_{rb} - T_p + \alpha$

T_s : 扫描时间的延长时间

T_{ra} : 热备传送数据的准备时间

T_{rb} : 热备传送的处理时间

T_p : 程序的执行时间

α : 热备传送时的一般时间 (根据右表)

条件	α (ms)
两系统正常	最大 4
待机系统中瞬间停止或发生断电时	瞬间停止时间最大 40
经由热备电缆执行通讯时	最大 30

(1) 热备传送数据的准备时间 (Tra)
热备传送数据的准备时间计算公式如下。

$$Tra = 1 + Tra1 + Tra2 + Tra3 + Tra4 \text{ (ms)}$$

Tra : 热备传送数据的准备时间
Tra1~Tra4 : 在下表显示的传送数据的处理时间

表 9.2 Tra1~Tra4 的处理时间

	传送数据		处理时间 (ms)
Tra1	信号流存储	在设定冗余参数热备传送设置时	$1+0.13 \times 10^{-3} \times Z$
Tra2	SFC 信息	执行 SFC 程序时	1 (固定)
Tra3	PID 控制指令	PIDINIT 命令执行时	0.5 (固定)
		S.PIDINIT 命令执行时	0.5 (固定)
Tra4	软元件数据	—	$X1+X2+X3$ *1

Z: 程序的步数

* 1 : X1 ~ X3 由下式算出。

- X1 : 根据热备设定的软元件的点数计算的处理时间
 $X1 = (D1 \times K1) + (D2 \times K2) + (D3 \times K3) + (D4 \times K4)$ [ms]
 - X2 : 根据热备设定的软元件的范围数计算的处理时间
 $X2 = (E1 \times K5) + (E2 \times K6) + (E3 \times K7) + (E4 \times K8)$ [ms]
 - X3 : 根据热备设定的热备块数计算的处理时间
 $X3 = (F1 \times K9) + (F2 \times K10) + (F3 \times K11)$ [ms]
- D1~D4, E1~E4, F1~F3, K1~K11 表 9.3 的值。

表 9.3 D1~D4, E1~E4, F1~F3, K1~K11 的值

符号	内容	系数符号	系数值
D1	变址寄存器以外的热备软元件点数	K1	0.09×10^{-3}
D2	变址寄存器的热备软元件点数	K2	0.15×10^{-3}
D3	标准 RAM 文件寄存器的热备软元件点数	K3	0.09×10^{-3}
D4	SRAM 的文件寄存器卡的热备软元件点数	K4	0.42×10^{-3}
E1	变址寄存器以外的热备软元件范围数	K5	4×10^{-3}
E2	变址寄存器的热备软元件范围数	K6	5×10^{-3}
E3	标准 RAM 文件寄存器的热备软元件范围数	K7	5×10^{-3}
E4	SRAM 卡的文件寄存器卡的热备软元件范围数	K8	5×10^{-3}
F1	不包括文件寄存器的块数	K9	1×10^{-3}
F2	包括标准 RAM 卡的文件寄存器的块数	K10	25×10^{-3}
F3	包括 SRAM 卡的文件寄存器的块数	K11	$(120 + 3 \times G^{*2}) \times 10^{-3}$

* 2: G 是指定文件寄存器的簇数根据下式计算得出。

G = 文件寄存器的容量 / 1 个簇的大小。
对上式计算出的 G 的小数点以下进行进位。
1 个簇大小使用下述的值。

- Q2MEM-1MBS: 265 字 (512 字节)
- Q2MEM-2MBS: 512 字 (1024 字节)

(2) 热备传送处理时间 Trb

热备传送处理时间由下式计算出。

$$Trb = 0.26 \times 10^{-3} \times (N1 + N2 + N3 + N4) \text{ (ms)}$$

Trb : 热备传送数据的准备时间

N1~N4 : 在下表显示的传送数据传送数 (单位: 字)

表 9.4 N1~N4 的传送数

		传送数据	传送数 (单位: 字)
N1	信号流存储	设定冗余参数的热备设置时	(各程序的块数 / 16) ^{*3} * 3: 小数点后的数进位
N2	SFC 信息	执行 SFC 程序时	13312 (13k) (固定)
N3	PID 控制指令	PIDINIT 命令执行时	1024 (1k) (固定)
		S.PIDINIT 命令执行时	1024 (1k) (固定)
N4	软元件数据	—	4+D1+D2+D3+D4 D1 : 内部软元件 (除去变址寄存器) D2 : 变址寄存器 D3 : 文件寄存器 (标准 RAM) D4 : 文件寄存器 (SRAM 卡)

9.2 系统切换的时间

系统切换的时间是指从控制系统中检测到系统切换的原因开始到在新控制系统 CPU 模块中控制开始的时间。

系统切换的时间由下式计算得出。

$$T_{sw} = \alpha + T\alpha_m + Trc \text{ (ms)}$$

T_{sw} : 系统切换时间

Trc : 根据待机系统 CPU 模块热备传送数据的反映时间

$T\alpha_m$: MELSECNET/H, CC-Link 的刷新时间
(请参照网络模块手册)

α : 不能进行信号流存储热备传送的情况: 20.5ms
能进行信号流存储热备传送的情况: 1.5ms

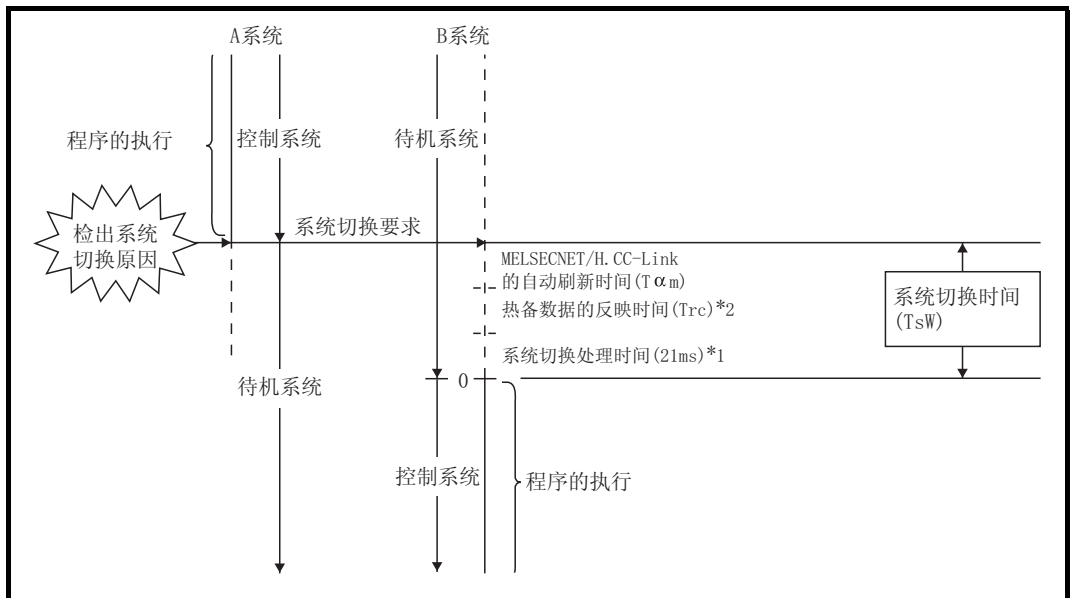


图 9.1 系统切换的计时

* 1 : 表示在信号流存储冗余参数的热备设定中设定为不热备时的系统切换处理时间。

* 2 : 热备传送处理没有完成时为 0ms。

(1) 热备传送数据的反映时间 (Trc)

热备传送数据的反映时间由下式计算得出。

$$Trc = 1 + Trc1 + Trc2 + Trc3 + Trc4 + (ms)$$

Trc : 热备传送数据的反映时间

Trc1 ~ Trc4 : 在下表显示的传送数据计算的处理时间

表 9.5 Trc1 ~ Trc4 的处理时间

	传送数据		处理时间 (ms)
Trc1	信号流存储	在设定冗余参数热备传送设置时	$1 + 0.13 \times 10^{-3} \times Z$
Trc2	SFC 信息	执行 SFC 程序时	1 (固定)
Trc3	PID 控制指令	PIDINIT 命令执行时	0.5 (固定)
		S. PIDINIT 命令执行时	0.5 (固定)
Trc4	软元件数据	—	$X1 + X2 + X3$ *1

Z: 程序的步数

* 1 : X1 ~ X3 由下式算出。

- X1 : 根据热备设定的软元件的点数计算的处理时间
 $X1 = (D1 \times K1) + (D2 \times K2) + (D3 \times K3) + (D4 \times K4)$ [ms]
 - X2 : 根据热备设定的软元件的范围数计算的处理时间
 $X2 = (E1 \times K5) = (E2 \times K6) = (E3 \times K7) = (E4 \times K8)$ [ms]
 - X3 : 根据热备设定的热备块数计算的处理时间
 $X3 = (F1 \times K9) + (F2 \times K10) + (F3 \times K11)$ [ms]
- D1~D4, E1~E4, F1~F3, K1~K11 表 9.6 的值。

表 9.6 D1~D4, E1~E4, F1~F3, K1~K11 的值

符号	内容	系数符号	系数值
D1	变址寄存器以外的热备软元件点数	K1	0.09×10^{-3}
D2	变址寄存器的热备软元件点数	K2	0.15×10^{-3}
D3	标准 RAM 文件寄存器的热备软元件点数	K3	0.09×10^{-3}
D4	SRAM 的文件寄存器卡的热备软元件点数	K4	0.42×10^{-3}
E1	变址寄存器以外的热备软元件范围数	K5	4×10^{-3}
E2	变址寄存器的热备软元件范围数	K6	5×10^{-3}
E3	标准 RAM 文件寄存器的热备软元件范围数	K7	5×10^{-3}
E4	SRAM 卡的文件寄存器卡的热备软元件范围数	K8	5×10^{-3}
F1	不包括文件寄存器的块数	K9	1×10^{-3}
F2	包括标准 RAM 卡的文件寄存器的块数	K10	25×10^{-3}
F3	包括 SRAM 卡的文件寄存器的块数	K11	$(120 + 3 \times G^{*2}) \times 10^{-3}$

* 2 : G 是指定文件寄存器的簇数根据下式计算得出。

- G = 文件寄存器的容量 1 个簇的大小。
 对上式计算出的 G 的小数点以下进行进位。
 1 个簇大小使用下述的值。
- Q2MEM-1MBS: 265 字 (512 字节)
 - Q2MEM-2MBS: 512 字 (1024 字节)

附录

附录 1 Q4ARCPU 与 QnPRCPU 的冗余系统的比较

1Q4ARCPU 与 QnPRCPU 的冗余系统的比较如附表 .1 所示。

附表 .1 Q4ARCPU 与 QnPRCPU 的冗余系统的比较表

项目		QnPRCPU	Q4ARCPU
性能	热备传送时间	内部软件元件进行 48K 字设定时	内部软件元件进行 48K 字设定时
		热备同步模式: 41ms	—
		程序优先模式: 21ms*1	• 批量传送模式: 68.4ms • 转入模式: 34.2ms *1
	系统切换时间	Tsw=21+T+Trc (9.2 节)	300ms
系统构成	A 系列用模块	不可以使用	可以使用
	QnA 系列用模块	不可以使用	可以使用
	CC-Link 的自动刷新设定	可以 (最大 4 个模块)	不可以 (通过 FROM/TO 指令进行)
	主基板 / 扩展基板的最大安装模块数	11 模块 (只有主基板) → 没有冗余化的模块安装在 MELSCNET/H 的远程 I/O 站。(安装在远程 I/O 站上的可能模块数: 每一站 64 模块)	58 模块 (主基板 + 扩展基板模块: 7 级)
	根据扩展基板的系统扩展	不可 系统扩展部分的模块安装在 MELSCNET/H 的远程 I/O 站 [远程 I/O 站安装时的限制] • FROM/TO 指令、智能功能模块软件元件 (U□/G□) 不可以使用。智能功能模块的缓冲存储区访问使用 REMFR/REMT0。另外, 通过 GX Configurator 进行远程 I/O 站的智能功能模块的设定。*2 • 下述模块不能安装在远程 I/O 站上。 MELSCNET/H 网络模块, 中断模块 Web 服务器模块 • Ethernet 接口模块通过专用指令、中断指针、电子邮件、固定缓冲进行通讯, 不能使用 FTP 服务器功能、Web 服务器功能。 • 上述以外的智能功能模块不能使用专用指令、中断指针。	可以 (扩展基板模块: 最大 7 级)
	单一 CPU 系统	可以 (只有调试模式)	可以

* 1 : Q4ARCPU 的转入模式在 QnPRCPU 中变为程序优先模式。


* 2 : MELSCNET/H 网络系统的远程 I/O 站在安装的作为智能功能模块的 GX Configurator 中可以的最大参数设定将受到限制。

- 初始设置的最大参数设定个数 ≤ 512
- 自动刷新设置的最大参数设定个数 ≤ 256

附表.1 Q4ARCPU 与 QnPRCPU 的冗余系统的比较 (续)

项目		QnPRCPU	Q4ARCPU 的	
系统构成	GOT 的连接形态	总线连接	不可以	可以
		CPU 直接连接	可以 (只有连接 GOT 的 CPU 模块可以通信)	可以
		计算机链接连接	不可以	可以
		Ethernet 连接	可以	可以
		CC-LINK 连接	可以	可以
		MELSCNET/H 的远程 I/O 站	可以	可以
	对 I/O 模块、网络模块的插槽 0 的安装	不可以 (插槽 1 变为 I/O 地站号 0) → 向插槽 1 以后安装 I/O 模块、网络模块。	可以	
	16 文字的 LED 显示器 (自我检测出错信息与注释等显示用)	没有 → 自我检测出错信息与注释等的确认通过 GX Developer 进行。	有	
通过手动进行系统切换	系统切换指令、通过 GX Developer 的冗余操作进行系统切换	通过总线切换模块 (A6RAF) 开关进行系统切换。		
通过手动进行运行模式的切换	通过 GX Developer 的冗余操作变更运行模式	通过总线切换模块 (A6RAF) 开关变更运行模式。		
CPU 模块发生故障时的外部输出	通过电源模块的 ERR 触点进行输出	通过系统管理模块 (AS92R) 的 CPU/ALRAM/WDT 触点进行输出。		
编程工具	Q6PU	不可以使用	可以使用	
	SW 仕 NX/IVD-GPPQ	不可以使用	可以使用	
	GX Developer	Version 8.17T 以后可以使用	SWOD5C-GPPW 以后可以使用。	
	MX Links	不可以使用	可以使用	
	MX Monitor	→ 使用 MX Component。(需要修改 PC 电脑的应用程序)		
	MX Chart			
连接端口	RS-232, USB	RS422 (RS232/RS422 转换器)		
程序	指令的限制	在表 1.2 中显示的指令不可以使用	—	
	特殊继电器	部份特殊继电器内容存在差异 *1	—	
	特殊寄存器	部份特殊寄存器内容存在差异 *1	—	
	A 互换特殊继电器 (SM1000 以后)	不可以使用 → 变更为可以在 QnPRCPU 中使用的特殊继电器。*1	可以使用	
	A 互换特殊寄存器 (SD1000 以后)	不可以使用 → 变更为可以在 QnPRCPU 中使用的特殊寄存器。*1	可以使用	
	步数	部份指令中步数不同	—	
	低速执行类型程序	无	有	
调试功能	状态锁	不可以	可以	
	程序跟踪	不可以	可以	
	模拟	不可以 → 用 GX Simulator 代用	可以	
	步执行	顺控程序	不可以 → 用 GX Simulator 代用	可以
SFC 程序		不可以		

* 1: 详细的情况, 请参照下述的手册。

 QCPU 用户手册 (硬件设计、检查维护篇)

附表 .2 QnPRHCPU 中不能使用的指令

指令标记	指令标记	指令标记	指令名称
LED	ASCII 码的 LED 显示指令	PR	ASCII 印刷指令
LEDC	注释的 LED 显示	PRC	注释的印刷指令
SLT	状态锁设置	KEY	数字键入指令
SLTR	状态锁复位	UDCNT1	上升 / 下降计数器指令
STRA	采样追踪设置	UDCNT2	上升 / 下降计数器指令
STRAR	采样追踪复位	TTMR	指导定时器指令
PTRAEXE(P)	程序追踪的执行	STMR	特殊定时器指令
PTRA	程序追踪的设置	ROTC	相近控制指令
PTRAR	程序追踪的复位	RAMP	倾斜信号指令
MSG	对周边设备的信息显示	SPD	脉冲密度指令
PKEY	来自周边设备的键输入	PLSY	脉冲输出指令
RFRD	对来自远程 I/O 站的特殊功能模块数据的读取	PWM	脉冲宽度变调指令
RTO	对来自远程 I/O 站的特殊功能模块数据的写入	MTR	矩阵输入指令

附录 2 Qn(H)CPU 与 QnPRHCPU 的比较

Qn(H)CPU 与 QnPRHCPU 的比较如附表 . 3 所示。

附表 . 3 Qn(H)CPU 与 QnPRHCPU 的比较

项目		QnPRHCPU	QnHCPU	
性能	扫描时间	延长热备传送时间相应的扫描时间 内部软件进行 48k 字设定时 •热备同步模式: 41ms •程序优先模式: 21ms	—	
	A 系列用模块	不可以使用	可以使用	
系统构成	主基板 / 扩展基板的最大安装模块数	11 模块 (只有主基板) → 没有冗余化的模块安装在 MELSECNET/H 的远程 I/O 站。(安装在远程 I/O 上的可能模块数: 每一站 64 模块)	64 插槽 (主基板+扩展基板模块: 7 级)	
	通过扩展基板进行系统的扩展	不可以 → 系统扩展部分的模块安装在 MELSECNET/H 的远程 I/O 站 [远程 I/O 站安装时的限制] •FROM/TO 指令、智能功能模块软件 (U□ 丕 G□) 不可以使用。 智能功能模块的缓冲存储区访问使用 REMFR/REMO。 另外, 通过 GX Configurator 进行远程 I/O 站的智能功能模块的设定。*1 •下述模块不能安装在远程 I/O 站上。 MELSECNET/H 网络模块 中断模块 Web 服务器模块 •Ethernet 接口模块通过专用指令、中断指针、电子邮件、固定缓冲进行通讯, 不能使用 FTP 服务器功能、Web 服务器功能。 •上述以外的智能功能模块不能使用专用指令、中断指针。	可以 (扩展基板模块: 最大 7 级)	
	多 CPU 系统	不可以	可以	
	单一 CPU 系统	可以 (只有调试模式)	可以	
	GOT 的连接形态	总线连接	不可以	可以
		CPU 直接连接	可以 (只有连接 GOT 的 CPU 模块可以通信)	可以
		计算机链接连接	不可以	可以
		Ethernet 连接	可以	可以
		CC-Link 连接	可以	可以
		MELSECNET/H 的远程 I/O 站	可以	可以
对 I/O 模块、网络模块的插槽 0 的安装	不可以 (插槽 1 变为 I/O 号 0) → 向插槽 1 以后安装 I/O 模块、网络模块。	可以		

* 1 :MELSECNET/H 网络系统的远程 I/O 站在安装的作为智能功能模块的 GX Configurator 中可以的最大参数的设定将受到限制。

- 初始设置的最大参数设定个数 ≤ 512
- 自动刷新设置的最大参数设定个数 ≤ 256

附表.3 Qn(H)CPU 与 QnPRHCPU 的比较 (续)

项目	QnPRHCPU	QnHCPU
系统构成	有 → Ethernet 接口模块、 MELSECNET/H 网络模块在系列 No. 06052 以后可以使用	无
编程工具	GX Developer Version 8.17T 以后可以使用	Version 4 以后可以使用
程序	指令的限制	表 2.2 所示的指令不能使用
	浮动小数点的运算	内部运算只成为单精度的运算 (不可以选择内部运算处理的单精度 / 双精度)
	高速中断 (149)	无
	低速执行类型程序	无

附表.4 QnPRHCPU 中不能使用的指令

项目	指令名称	指令标记	指令名称
PLOADP	来自于存储卡的程序负载	PLSY	脉冲输出指令
PUNLOADP	来自于存储卡的程序卸载	PWM	脉冲宽度变调指令
PSWAP	负载 + 卸载	MTR	矩阵输入指令
PR	ASCII 印刷指令	S.T0	对本站 CPU 共享内存的写入
PRC	注释的印刷指令	S(P).SFCF	运行程序 SFC 的启动要求
KEY	数字键输入指令	S(P).SVST	伺服系统程序的启动要求
UDCNT1	上升 / 下降计数器指令	S(P).CHGV	决定位置与 JOG 运行过程中的轴速度的变更
UDCNT2	上升 / 下降计数器指令	S(P).CHGT	实时模式时运行 / 停止中的转矩限制值变更
TMR	指导时钟指令	S(P).CHGA	停止轴 / 同步编码器 / 凸轮轴当前值的变更
STMR	特殊定时器指令	S(P).DDWR	本站 CPU 号的软元件数据写入到其他 CPU 号的软元件
ROTC	相近的控制指令	S(P).DDRDR	其它站 CPU 号的软元件读取本站 CPU 号的软元件数据
RAMP	倾斜信号指令	S(P).GINT	其它站 CPU 号的中断程序的启动要求
SPD	脉冲密度指令		

附表.5 QnPRCPU 中受限制的指令

指令标记	指令名称	参考
COM	选择刷新指令	关于 COM、ZCOM 的限制情况, 请参照 7.1 节 7
ZCOM	对于指定模块的刷新指令	

附录 3 QnPHCPU 与 QnPRHCPU 的比较

QnPHCPU 与 QnPRHCPU 的比较如附表 .6 所示。

附表 .6 QnPHCPU 与 QnPRHCPU 的比较表

项目		QnPRHCPU	QnPHCPU	
性能	扫描时间	延长热备传送时间相应的扫描时间 内部软件元件进行 48k 字设定时 •热备同步模式: 41ms •程序优先模式: 21ms	—	
	主基板 / 扩展基板的最大安装模块数	11 模块 (只有主基板) → 没有冗余化的模块安装在 MELSCNET/H 的远程 I/O 站。(安装在远程 I/O 上的可能模块数: 每一站 64 模块)	64 模块 (主基板 + 扩展基板模块: 7 级)	
系统构成	通过扩展基板进行系统的扩展	不可以 → 系统扩展部分的模块安装在 MELSCNET/H 的远程 I/O 站 [远程 I/O 站安装时的限制] •FROM/TO 指令、智能功能模块软件 (U□/G□) 不可以使用。 智能功能模块的缓冲存储区访问使用 REMFR/REMTO。 另外, 通过 GX Configurator 进行远程 I/O 站的智能功能模块的设定。*1 •下述模块不能安装在远程 I/O 站上。 MELSCNET/H 网络模块 中断模块 Web 服务器模块 •Ethernet 接口模块通过专用指令、中断指针、电子邮件、固定缓冲进行通讯, 不能使用 FTP 服务器功能、Web 服务器功能。 •上述以外的智能功能模块不能使用专用指令、中断指针。	可以 (扩展基板模块: 最大 7 级)	
	多 CPU 系统	不可以	可以	
	单一 CPU 系统	可以 (只有调试模式)	可以	
	GOT 的连接形态	总线连接	不可以	可以
		CPU 直接连接	可以 (只有连接 GOT 的 CPU 模块可以通信)	可以
		计算机链接连接	不可以	可以
		Ethernet 连接	可以	可以
		CC-Link 连接	可以	可以
MELSCNET/H 的远程 I/O 站的连接	可以	可以		
对 I/O 模块、网络模块的插槽 0 的安装	不可以 (插槽 1 变为 I/O 号 0) → 向插槽 1 以后安装 I/O 模块、网络模块。	可以		

- * 1: MELSCNET/H 网络系统的远程 I/O 站在安装的作为智能功能模块的 GX Configurator 中可以的参数设定个数将受到限制。
- 初始设置的最大参数设定个数 ≤ 512
 - 自动刷新设置的最大参数设定个数 ≤ 256

附表 .6 QnPHCPU 与 QnPRHCPU 的比较 (续)

项目		QnPRHCPU	QnPHCPU
系统构成	使用可能的智能功能模块所受的限制	有 Ethernet 接口模块、 MELSCNET/H 网络模块在串行 No. 06052 以后可以使用)	无
编程	GX Developer	Version 8.17T 以后可以使用	Version 7 以后可以使用
	PX Developer	Version 1.05F 以后可以使用	Version 1.00A 以后可以使用
程序	指令的限制	表 3.2 所示的指令不能使用	—
	低速执行类型程序	无	有

附表 .7 QnPRHCPU 中不能使用的指令

指令标记	指令名称	指令标记	指令名称
PLOADP	来自于存储卡的程序加载	PLSY	脉冲输出指令
PUNLOADP	来自于存储卡的程序卸载	PWM	脉冲宽度变调指令
PSWAP	负载 + 卸载	MTR	矩阵输入指令
PR	ASCII 印刷指令	S.T0	对本站 CPU 共享内存的写入
PRC	注释的印刷指令	S(P).SFCF	运行程序 SFC 的启动要求
KEY	数字键输入指令	S(P).SVST	伺服系统程序的启动要求
UDCNT1	上升 / 下降计数器指令	S(P).CHGV	决定位置与 JOG 运行过程中的轴速度的变更
UDCNT2	上升 / 下降计数器指令	S(P).CHGT	实时模式、运行 / 停止中的转矩限制值的变更
TMR	指导时钟指令	S(P).CHGA	停止轴 / 同步编码器 / 凸轮轴当前值的变更
STMR	特殊定时器指令	S(P).DDWR	本站 CPU 号的软元件数据写入到其他 CPU 号的软元件
ROTC	相近的控制指令	S(P).DDR	其它站 CPU 号的软元件读取本站 CPU 号的软元件数据
RAMP	倾斜信号指令	S(P).GINT	其它站 CPU 号的中断程序的启动要求
SPD	脉冲密度指令		

附表 .8 QnPRHCPU 中受限制的指令

指令标记	指令名称	参考
COM	选择刷新指令	关于 COM、ZCOM 的限制情况, 请参照 7.1 节 (7)
ZCOM	对于指定模块的刷新指令	

附录 4 CC-Link 使用时的样本程序

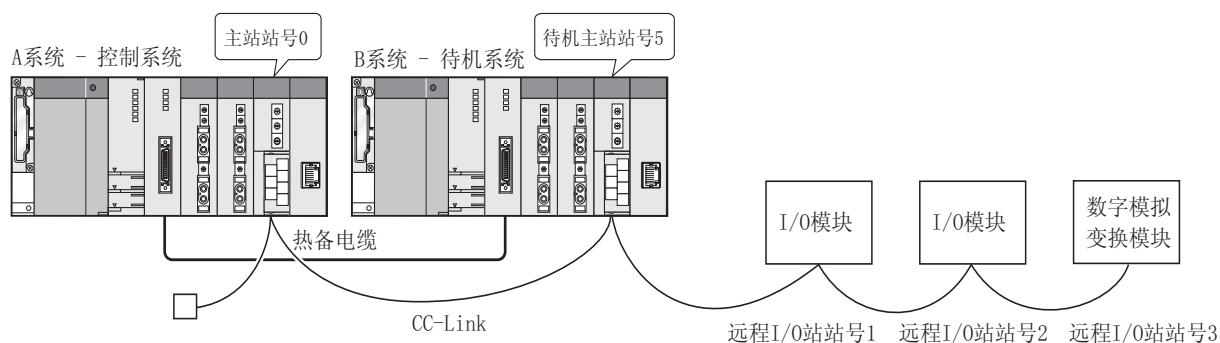
在冗余系统中发生系统切换时为了继续进行 CC-Link 的控制，表示如下的样本程序。
在冗余系统中使用 CC-Link 的情况时，请制作如附录 4.5 所示的样本程序。

附录 4.1 样本程序的系统构成

为了设定 CC-Link 的网络参数的样本程序系统构成如附图 .1 所示。

(在附图 .1 中，CC-Link 主、局部模块的 I/O 号将变成 X/Y40~X/Y5F。☞ 2.4 节)

使用的系统与附图 .1 不同的情况下，请变更样本程序的软元件号，CC-Link 的网络参数的设置。



附图 .1 样本程序的系统构成

附录 4.2 样本程序的程序名

样本程序的程序名如下表所示。

请根据使用的系统来变更样本程序名。

在变更样本程序名的情况下，请在变更后的程序名上进行 PLC 参数的程序设定。

附表 .9 样本程序名

程序名	执行类型	处理内容
KIRIKAE	扫描	使 QJ61BT11N 与冗余 CPU 相对应的处理程序。 PLC 参数的程序设定在执行 KIRIKAE 后，执行 MAIN 之前时设定。
MAIN	扫描	CC-Link 的控制处理程序。

附录 4.3 程序使用的软元件

样本程序使用的软元件号与用途如附表 .10, 附表 .11 所示。

(1) CPU 模块的软元件

附表 .10 CPU 模块的软元件

软元件号	用途	参考
SM400	任何时候 ON	—
SM402	RUN 后只扫描一个周期 ON	—
SM1515	控制系统判别标记	控制系统: SM1515: ON, SM1516: OFF
SM1516	待机系统判别标记	待机系统: SM1515: OFF, SM1516: ON
SM1518	待机系统向控制系统切换后只进行 1 个扫描周期 ON	—
SM1592	允许手动切换标志	OFF : 手动切换禁止 ON : 允许手动切换
M100	允许执行控制程序	OFF : 不执行控制程序 ON : 执行控制程序
M101	系统切换执行标志	OFF : 不执行系统切换 ON : 执行系统切换
M102	B 系统启动系统切换标志	OFF : 不执行系统切换 ON : 执行系统切换
M202	SP. CONTSW 指令异常结束的标志	OFF : 正常 ON : 异常
D100~D107	允许中断 / 禁止设定 (IMASK 指令用)	0 : 禁止中断 1 : 允许中断
SD1601	系统切换的原因	16 : 系统切换指令
SD1602	系统切换指令的变量	SP. CONTSW 指令中指定的变量
I41	STANDBY 出错	—

(2) CC-Link 主 - 局部模块的软元件

附表 .11 CC-Link 主局部模块的软元件

软元件号	用途	参考
X40	模块异常	OFF : 模块异常 ON : 模块正常
X41	本站数据链接状态	OFF : 本站数据链接停止中 ON : 本站数据链接进行中
X4F	模块准备完毕	OFF : 不能动作 ON : 可以动作
SB40C	强制主站切换	OFF : 不要求 ON : 要求
SB401	待机主站切换时的刷新指示	OFF : 不指示 ON : 指示
SB442	待机主站切换时的刷新指示的接受状态	OFF : 没有实施 ON : 指示接受
SB443	待机主站切换时的刷新指示的完成状态	OFF : 没有实施 ON : 切换完成
SB45A	接受主站切换	OFF : 没有接受 ON : 要求接受
SB45B	主站切换要求完成	OFF : 没有完成 ON : 完成
SB47B	本地主站 / 待机主站的动作状态	ON : 以主站进行动作 (数据链接控制进行中) OFF : 以待机主站进行动作
SW443	待机主站切换时的刷新指示结果	0 : 正常 0 以外: 出错代码

(3) 刷新软元件

冗余系统中，远程输入 (RX)、远程输出 (RY)、远程寄存器 (RWR、RWW) 的刷新在程序中进行。

特殊继电器 (SB)、特殊寄存器 (SW) 在网络参数中进行刷新设定。

附 4.1 所示 (使用 5 站) 系统中使用 CC-Link 的刷新软元件与刷新范围如下表所示。为了与使用的系统的站数及模块类别相对应，请变更 CC-Link 侧的软元件的传送范围、CPU 侧软元件范围。

附表 . 12 刷新软元件

软元件名	CC-Link 侧			CPU 侧
	传送范围	缓冲存储器的起始地址	*1 传送数 (字)	使用软元件
远程输入 (RX)	RX0M ~ X9F	E0H	10	X1000 ~ X109F
远程输出 (RY)	RY0 ~ RY9F	160H	10	Y1000 ~ Y109F
远程寄存器 (RW _r)	RW _r 0 ~ RW _r 13	2E0H	20	W1000 ~ W1013
远程寄存器 (RW _w)	RW _w 0 ~ RW _w 13	1E0H	20	W1100 ~ W1113
特殊继电器 (SB)	SB0 ~ SB1FF	—	--	SB0 ~ SB1FF
特殊寄存器 (SW)	SW0 ~ SW1FF	—	—	SW0 ~ SW1FF

* 1: 显示通过 BMOV 指令指定的传送数。

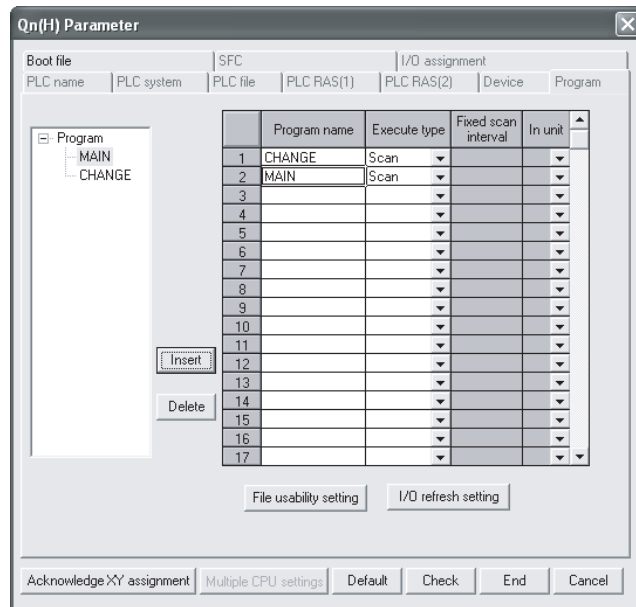
附录 4.4 参数设定

说明样本程序使用的 PLC 参数、网络参数。

(1) 程序的设定

PLC 参数的程序设定的设定内容如附图 .2 所示。

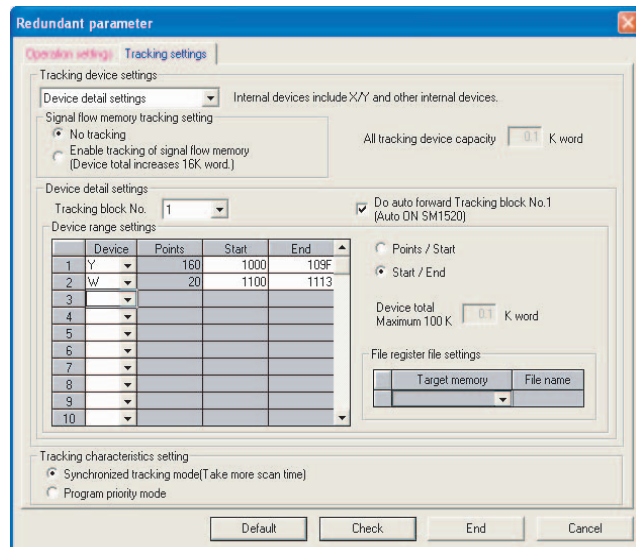
在程序设定中, 请设定 “KIRIKAE” 号小于 “MAIN”。



附图 .2 程序设定画面

(2) 热备设定

冗余参数的热备设定中将远程输出 (Y1000 ~ Y109F) 与远程寄存器 (W1100 ~ W1113) 设定成热备传送。*1



附图 .3 热备设定画面

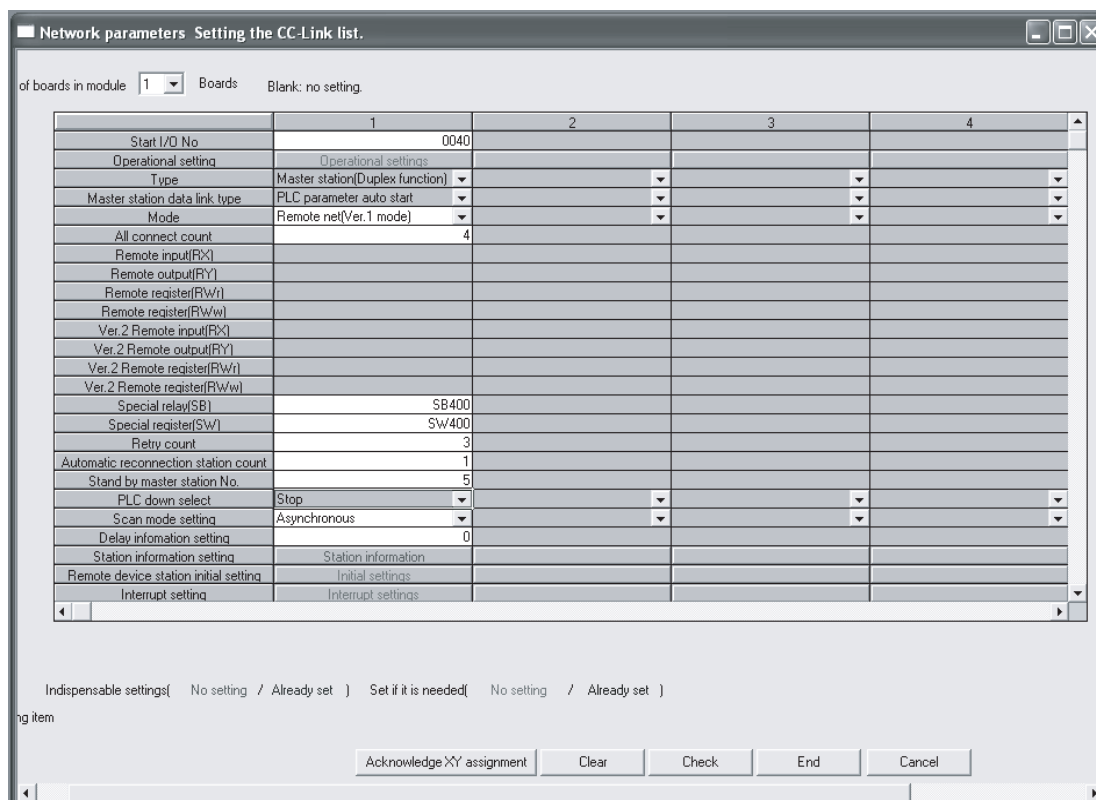
*: 热备软件元件的设定中, 即使在默认值的 “批量内部软件元件” 中也可以传送远程输出 (Y1000 ~ Y109F) 与远程寄存器 (W1100 ~ W1113)。

(3) CC-Link 的网络参数的设定

(a) CC-Link 的网络参数的设定示例

CC-Link 的网络参数的设定示例如下所示。

实际的设定情况请参照 (b)



附图.4 CC-Link 的网络参数的设定画面

(b) CC-Link 的网络参数的设定内容

网络参数的设定如下所示。

1) 模块数

将网络参数设置的模块数设定为“1”。

2) 起始 I/O No

将主站的起始 I/O 号设定为“40”。

3) 类型

确认站的种类变为“主站（冗余功能对应）”。

4) 模式设定

将模式设定为“远程网络 Ver.1 模式”。

5) 连接台数

将包括预约站在内的 CC-Link 系统上的总连接台数设定为“4”。

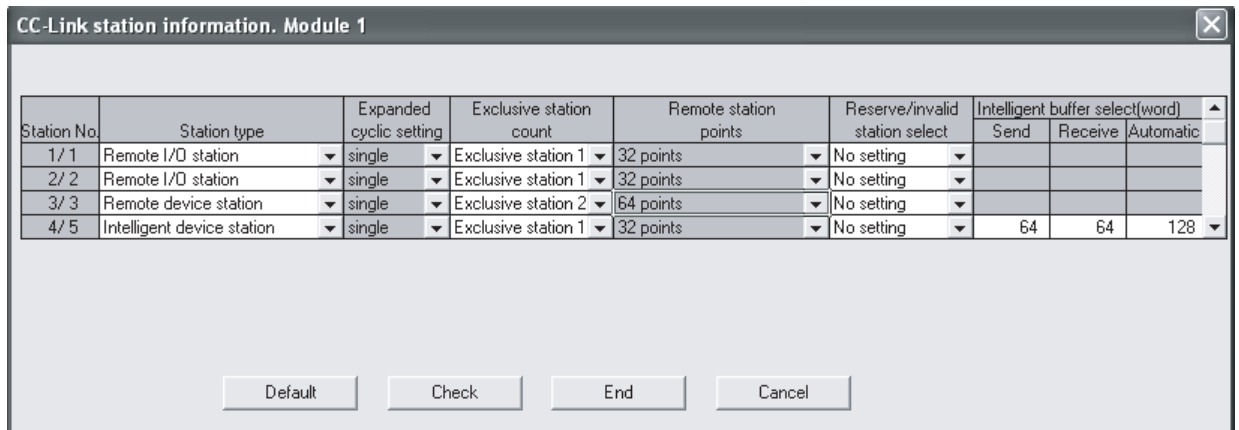
6) 特殊继电器 (SB)

在“特殊继电器 (SB) 的刷新软元件”中将特殊继电器 (SB) 的刷新软元件设定为 SB0。

7) 特殊寄存器 (SW)

在“特殊寄存器 (SW) 的刷新软元件”中将特殊继电器 (SW) 的刷新软元件设定为 SW0。

- 8) 重试次数
通讯异常时的重试次数使用“3(默认值)”。
- 9) 自动系统复位台数
一个链接扫描周期中可以系统复位的台数使用“1(默认值)”
- 10) 待机主站号
将待机主站的号设定为“5”。
- 11) CPU 宕机指定
主站可编程控制器发生异常时的数据链接状态使用“停止(默认值)”。
- 12) 扫描模式指定
与顺控程序扫描相对应的链接扫描的同步、非同步使用“非同步(默认值)”。
- 13) 延长时间设定
链接扫描间隔使用为“0(默认值)”。
- 14) 站信息设定
站信息在“在信息设定”中如附图 5 进行设定。

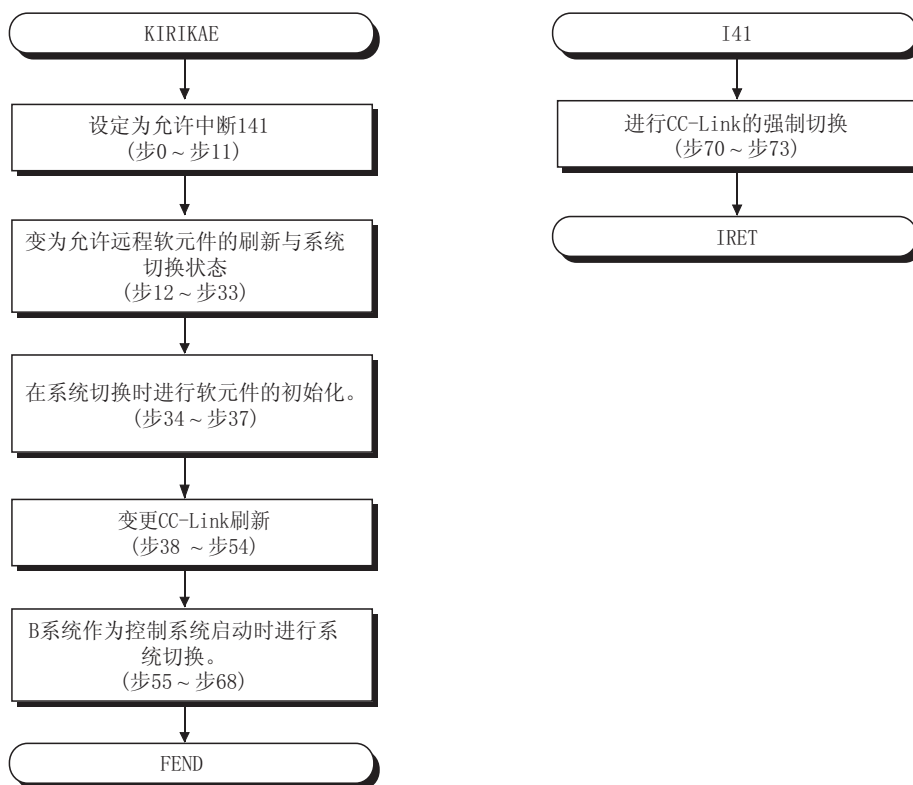


附图 .5 CC-Link 的站信息设定

附录 4.5 样本程序

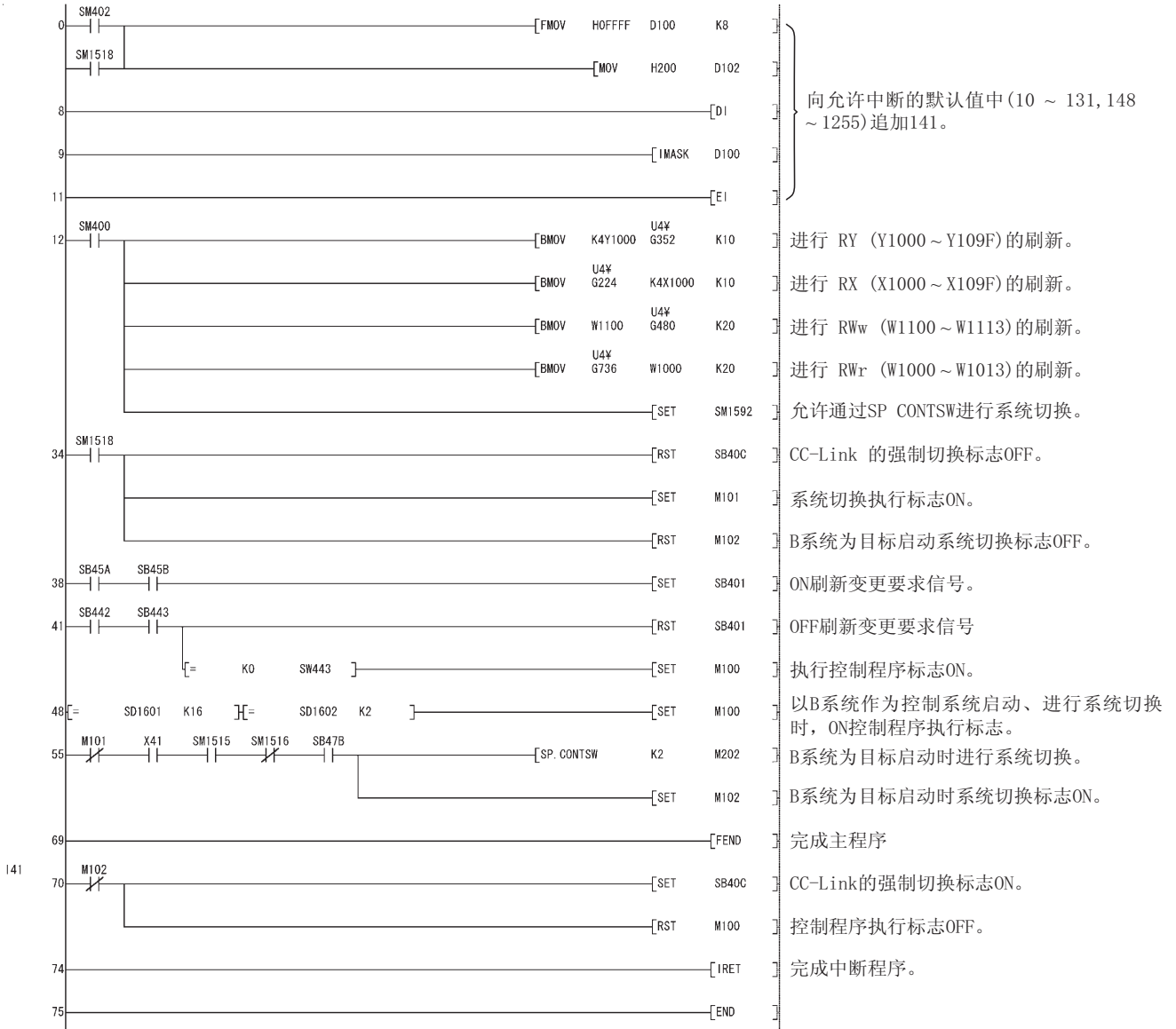
(1) 程序名：KIRIKAE 的样本程序

(a) 样本程序的简要处理流程。



附图.6 样本程序的简要处理流程

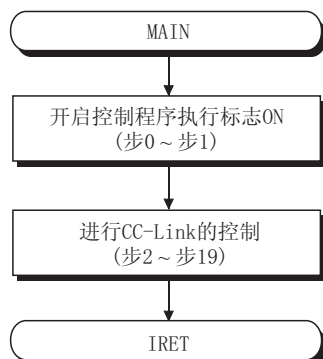
(b) 样本程序



附图.7 KIRIKA 的样本程序

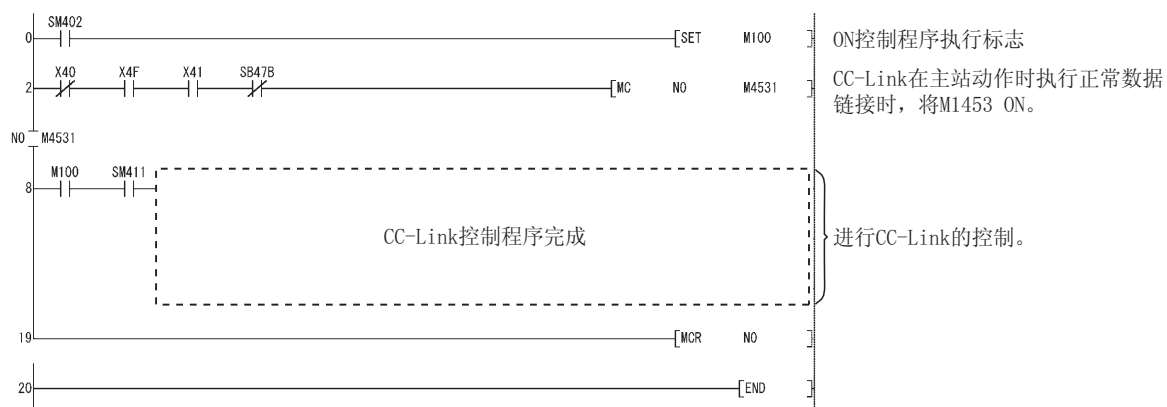
(2) 程序名: MAIN 的样本程序

(a) 样本程序的简要处理流程



附图 . 8 样本程序的简要处理流程

(b) 样本程序



附图 . 9 MAIN 的样本程序

附录 5 关于在上次控制系统中启动时的方法。

冗余 CPU 中，如果两系统同时开启电源或者同时进行两系统 CPU 模块复位解除，必定是 A 系统作为控制系统启动。

以 B 系统作为控制系统运行时，在由于出现停电等引起一时间两系统电源 OFF 的情况下，即使再一次开启两系统的电源，A 系统也将作为控制系统启动。

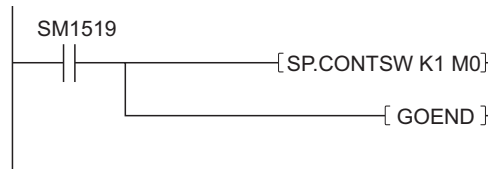
此时，如果想启动上次控制系统 B 系统作为控制系统情况下，可以通过特殊继电器的上次控制系统判别图标 (SM1519) 制成附图 .10 的程序来实现。

但是，在任何一个系统中，发生电池出错时，由于软元件的内容不能保留的原因，不能保障上个动作能够实现。

(1) 在主基板上没有安装网络模块的情况

对主基板上没有安装网络模块的情况下，在上次控制系统中启动时的动作信息进行说明。

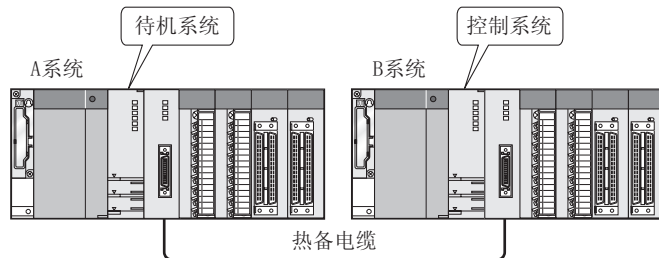
(a) 程序示例



附图 .10 程序示例

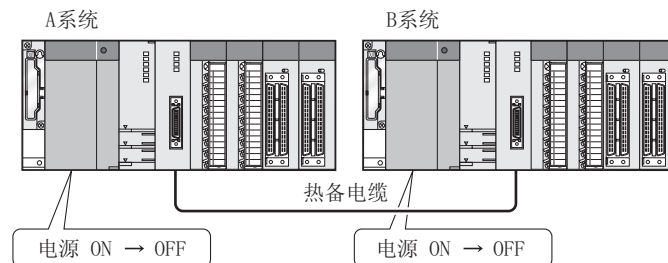
(b) 动作信息

1) B 系统作为控制系统运行时



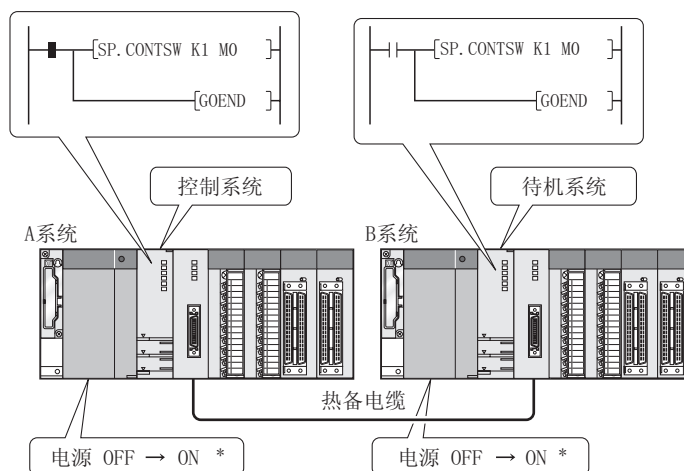
附图 .11 B 系统作为控制系统运行时的系统

2) 由于停电等引起一时间两系统电源 OFF 的情况



附图 .12 一时间两系统电源 OFF 时的系统

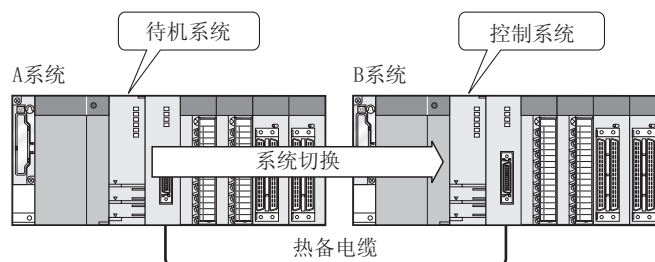
- 3) 如果两系统电源同时开启时 A 系统作为控制系统启动
(A 系统 CPU 模块中, SM1519 在运行后只进行一个扫描周期后便 ON。)



*: 一方电源开启 3 秒内, 另一方电源也开启。

附图 . 13 两系统同时开启电源时的系统

- 4) 通过系统切换指令将 B 系统切换为控制系统



附图 . 14 通过系统切换指令将 B 系统切换为控制系统时的系统

☒ 要点

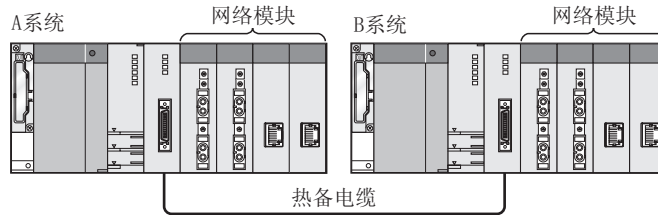
请注意以下几点并制作系统切换程序。

- 请在 SP.CONTSW 指令执行前将特殊继电器的“允许手动系统切换标志 (SM1592)” ON。
SM1592 在 OFF 状态下执行 SP.CONTSW 指令时, 会出现“OPERATION ERROR (出错代码: 4120)”的错误。
- 请将 SP.CONTSW 指令的变量设定为 0 以外的值。
在变量为 0 时执行 SP.CONTSW 指令时, 会出现“OPERATION ERROR (出错代码: 4100)”的错误。

(2) 主基板上安装了网络模块的情况

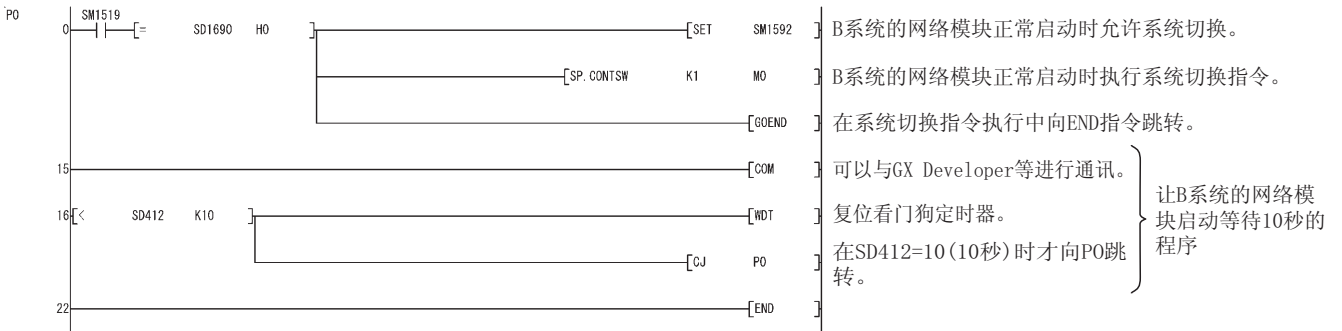
确认网络模块的启动，制作如下图所示的可以执行 SP.CONTSW 的指令。

[系统构成]



附图 . 15 向主基板上安装了网络模块的系统构成

[程序示例]



附图 . 16 程序示例

☒ 要点

1. CC-Link 的主局部模块安装在主基板上时，不能以 B 系统作为控制系统启动。请以 A 系统作为控制系统启动。
2. 将上述程序作为初始执行类型程序时，系统切换后的 B 系统的扫描执行类型程序可以使用 SM402 (运行后一个扫描周期 OFF) / SM403 (运行后一个扫描周期 ON)。
3. 通过 GX Developer 在冗余参数的热备设定画面中，如果将上升 / 下降执行指令用历史记录 (信号流) 设定为 “热备传送” 的话，系统切换后的 B 系统的程序中可以使用上升 / 下降执行指令。

索引

- [A]
 A 系统 A-27, 5-3
 A 系统与 B 系统的确认方法 5-4
- [B]
 B 系统 A-27, 5-3
 备份模式 5-8
 备份模式的确认方法 5-9
 本系统 A-27
- [C]
 参数有效驱动的两系统的一致性检测 5-22
 程序优先模式 5-84
 出错时运行模式的设定 6-18
 初始化启动模式 5-27
 处理时间 9-1
 从备份模式向分开模式变更 5-52
 从控制系统向待机系统的存储复制 5-102
 存储复制功能 5-102
 存储卡安装状态的两系统的一致性检测 5-21
- [D]
 待机系统 A-27
 动作状态的两系统一致性检测 5-17
 对两系统的远程操作 5-122
- [F]
 分开合模式向备份模式变更 5-53
 分开模式 5-10
 分开模式的确认方法 5-10
- [G]
 功能版本 2-12
 故障排除
 CPU 模块的“BACKUP”LED 亮红灯时 8-5
 CPU 系统不能切换时 8-14
 发生系统切换时 8-12
 “MODE”LED 等不亮灯时 8-4
 “RUN”LED 不亮灯时 8-10
 “SYSETEM A/B”LED 闪烁时 8-8
 规格
 热备电缆的规格 3-1
- [J]
 基板
 冗余基板 A-26
 检测出异常时的冗余 CPU 的动作 5-23
 决定 A 系统与 B 系统 5-3
 决定控制系统与待机系统 5-5
- [H]
 可以在线更换模块 1-16, 2-6, 2-12
 可以在线更换模块的模块 2-12
 控制系统 A-27
- 控制系统与待机系统的确认方法 5-7
- [L]
 LED
 BACKUP~ 5-10, 8-2
 BAT. ~ 8-2
 BOOT ~ 8-2
 CONTROL 5-7, 8-2
 ERR. ~ 8-1
 MODE~ 8-1
 RUN~ 8-1
 SYSTEM A~ 5-4, 8-2
 SYSTEM B~ 5-4, 8-2
 USER~ 8-1
 来自于网络模块的中断 7-10
 连线
 对电源模块的连线 4-5
 两系统的一致性检测 5-14
 主基板安装状态的两系统的一致性检测 5-19
 动作状态的两系统的一致性检测 5-17
 参数有效驱动的两系统的一致性检测 5-22
 文件的两系统的一致性检测 5-16
 存储卡安装状态的两系统的一致性检测 5-21
 两系统的一致性检测的执行条件 5-15
 两系统的一致性检测的检查项目 5-14
- [M]
 “MODE”LED 不亮灯的情况 8-4
- [P]
 PLC 间网络 1-12, 2-5
- [Q]
 启动模式
 初始化启动模式 5-27
 热启动模式 5-28
 启动顺序 4-1
 强制 I/O 的 ON/OFF 功能 5-116
- [R]
 热备传送方式
 同步方式 5-83
 非同步方式 5-85
 热备同步方式 5-83
 热备传送功能 5-63
 热备传送设定数据 5-64
 PID 控制指令信息 5-71
 SFC 信息 5-71
 信号流存储 5-70
 特殊继电器 5-72
 特殊寄存器 5-73
 内部软元件 5-67
 热备电缆
 热备电缆的安装 3-3
 热备电缆拆除 3-4

热启动模式	5-28
冗余 CPU 的占有插槽数	2-11
冗余 CPU 启动时的自我检测	5-25
冗余电源模块	A-26
冗余系统	
调试模式	5-11
冗余主基板	A-26

[S]

扫描时间的延长时间	9-2
上次的控制系统	附 -17

[T]

调试模式	5-11
特殊继电器	
与系统切换相关的特殊继电器	5-47
自动传送的特殊继电器	5-72
热备传送触发	5-78
与存储复制相关的热备传送触发	5-103
特殊寄存器	
与系统切换相关的特殊寄存器	5-47
自动传送的特殊寄存器	5-73
通过 GX Developer 从控制系统向待机系统中进行存储复制	5-105
通过 GX Developer 进行系统切换	5-34

[W]

文件的两系统的一致性检测	5-16
--------------	------

[X]

系统	
新控制系统	A-27
新待机系统	A-27
本系统	A-27
控制系统	5-5
待机系统	5-5
其它系统	A-27
系统切换	5-31
控制系统异常时	5-31
根据来自于网络模块的系统切换要求进行的系统切换	5-32
系统切换	
RUN 中写入时的系统切换	5-96
系统切换	5-31
可否进行系统切换	5-39, 5-43
系统切换的优先顺序	5-37
系统切换的方法	5-30
系统切换的指令	5-35, 5-36
新待机系统	A-27
新控制系统	A-27

[S]

SD1588	5-48
SD1589	5-48
SD1590	5-48
SD1595	5-103
SD1596	5-103
SD16	5-47

SD1600	5-48
SD1601	5-49
SD1602	5-49
SD1610	5-49
SD1710	5-97
SD5	5-47
SD952	5-103
SM1511	5-4
SM1512	5-4
SM1515	5-7
SM1516	5-7
SM1518	7-6
SM1590	5-47
SM1591	5-47
SM1595	5-103
SM1596	5-103
SM1597	5-103
SM1598	5-103
SM1709	5-97
SM1710	5-97
SM609	5-21
SP. CONTSW	5-35, 5-36
SYSTEM A	8-2
SYSTEM B	8-2

[Y]

用户切换	5-34
通过 GX Developer 进行用户切换	5-34
通过系统切换指令进行切换	5-35
远程 I/O 网络	1-13, 2-6, 6-13
远程 PAUSE	5-120
远程 RUN	5-120
远程 STOP	5-120
远程操作	5-120
远程复位	5-120, 5-123
远程锁存清除	5-120
运行模式的变更	5-52
运行模式的变更步骤	5-52
运行模式的变更时的动作	5-57

[Z]

主基板	A-26
主基板安装状态的两系统一致性的检验	5-19
注意事项	
决定 A 系统与 B 系统时的注意事项	5-4
系统切换时的注意事项	5-50
系统构成上的注意事项	2-11
决定控制系统与待机系统时的注意事项	5-7
设定分开模式时的注意事项	5-10
设定备份模式时的注意事项	5-12
热备电缆安装上的注意事项	3-2
热备传送时的注意事项	5-65
设定备份模式时的注意事项	5-9
编程的注意事项	7-1
模块安装时的注意事项	5-103
存储复制的注意事项	4-4
自我检测功能	5-23

关于质保

在使用期间，请您确认以下关于产品的质保。

1. 免费质保期限与免费质保范围

在免费质保期间，在发生由本公司责任引起的产品故障与缺陷时（以下统称为“故障”），本公司会通过您购买产品的商店或服务公司免费进行修理。但是，在有必要派人到国内以及国外出差修理的情况时，将收取派遣技术人员的实际费用。此外，故障模块更换时所需的现场调整、试运行不属本公司责任范围

[免费质保期限]

产品的免费质保期限是指在客户购买产品后或产品送到指定地点后的一年时间。

但是，本公司产品出厂后有最长为 6 个月的流通时间，可以视为从制造完成开始的最高为 18 个月的免费质保期限。另外，经过修理的产品的免费质保期限不能超过修理前的免费质保期限。

[免费质保范围]

- (1) 只局限于按照在使用说明书、用户手册、产品本身注意标识等说明的使用状态、使用方法、以及使用环境等条件、注意事项下正常使用的情况。
- (2) 即使在免费质保期限内，在以下情况下需进行收费修理。
 - 1) 由于客户进行了不适当的保管、使用、不注意、过失等引起的故障以及由于客户的硬件或软件设计内容而引起的故障。
 - 2) 由于客户在本公司不知情的情况下对产品进行的添加改造引起的故障。
 - 3) 本公司产品与客户的设备组合使用的情况下，根据客户的设备相应法规安装的安全装置或者如果客户对设备的功能、构造的判断具备了业界的一般知识便可以避免的故障。
 - 4) 在使用说明书等中指定的消耗品（电池、备用灯、保险丝等）在正常维护、更换便可以避免的故障。
 - 5) 由于火灾、异常电压等不可抗力的外部原因以及地震、雷电、洪水等天灾地祸引起的故障。
 - 6) 本公司出厂时的科学技术水平没有预见的事由引起的故障。
 - 7) 其它，在本公司责任外的情况以及客户认定的本公司责任外的故障。

2. 产品生产终止后的有偿修理期限

- (1) 本公司可以有偿对产品进行修理的期限为本产品生产终止后的 7 年。
与生产终止的相关事宜，在公司的技术新闻等上有相关报道。
- (2) 生产终止后不能继续供给产品（包括备件）。

3. 海外的服务

在海外，本公司的各地域的海外 FA 中心将接受修理。但是，各 FA 中心的修理条件等会有不同的情况，请给予注意。

4. 对机会损失、间接损失等的质保责任除外

无论是否在质保期内，对于非本公司责任引起的损失，本公司产品故障引起的客户的机会损失、利润损失；无论本公司是否预见到的特殊情况引起的损失、间接损失、事故赔偿、非本公司产品的损坏以及客户进行的更换作业、现场机械设备再调试、启动试运行等其它业务的赔偿，本公司概不负责。

5. 产品规格的变更

对于商品目录、手册或技术资料上记载的规格，有不预先通知便进行变更的情况，请预先了解。

6. 关于产品的适用性

- (1) 在使用本公司的 MELSEC 通用可编程控制器时，应符合如下使用条件：其用途仅限于即使可编程控制器发生问题、故障也不会导致重大事故，以及发生问题、故障时备用设施及失效安全功能在设备外部能够系统地加以实施。
- (2) 本公司的通用可编程控制器是以一般工业等对象进行设计、制作的。所以，可编程控制器不适用于做如下用途：对公众利益有大的影响的各电力公司的核电站及其它发电站；对质量保证体系有特殊要求的各铁路公司及行政机关等。此外，也不适用于航空、医疗、燃料燃烧装置、运人装置、娱乐设施、安全设施等对人身及财产有大的影响的场合。
但是，如果事先与本公司商谈，用户同意限定用途且无特殊质量要求的情况下，在交换了必要的文件后，也可适用于做上述用途。

QnPRHCPU

用户手册(冗余系统篇)

 三菱电机自动化(上海)有限公司

地址: 上海漕宝路103号自动化仪表城5号楼1~3层

邮编: 200233

电话: 021-61200808 传真: 021-61212444

网址: www.mitsubishielectric-automation.cn

书号	SH(NA)-080499CHN-A(0503)MEAS
印号	MEAS-QnPRHCPU-UM(0503)

订货号: 48.M01.006

内容如有更改
恕不另行通知