

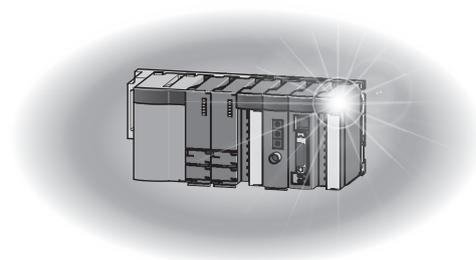


三菱电机 **通用** 可编程控制器

MELSEC **Q** series

QnPRHCPU用户手册 (冗余系统篇)

-Q12PRHCPU
-Q25PRHCPU



● 安全注意事项 ●

(使用之前请务必阅读)

在使用本产品之前，应仔细阅读本手册及本手册中所介绍的关联手册，同时在充分注意安全的前提下正确地操作。

在“安全注意事项”中，安全注意事项被分为“危险”和“注意”这两个等级。

	危 险	表示错误操作可能造成灾难性后果，引起死亡或重伤事故。
	注 意	表示错误操作可能造成危险的后果，引起人员中等伤害或轻伤还可能使设备损坏。

注意根据情况不同，即使  注意这一级别的事项也有可能引发严重后果。

对两级注意事项都须遵照执行，因为它们对于操作人员安全是至关重要的。

妥善保管本手册，放置于操作人员易于取阅的地方，并应将本手册交给最终用户。

[设计注意事项]

危险

- 应在可编程控制器的外部设置安全电路，当外部电源异常及可编程控制器设备故障时，能够确保整个系统的安全。误输出、误动作有可能导致发生事故。

(1) 应在可编程控制器的外部设置紧急停止电路、保护电路、正转 / 反转等相反操作的连锁电路以及定位的上限 / 下限等防止机械损坏的连锁电路等电路系统。

(2) 可编程控制器在检测出以下的异常状态时，将会停止运算，并且：

在下表中 (a) 的情况下，所有输出均为 OFF。

在下表中 (b) 的情况下，根据参数设置所有输出均为保持或 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) 可编程控制器 CPU 的自我检测功能检测出用看门狗时钟溢出等异常时。	根据参数设置所有输出保持或 OFF。	输出 OFF

另外，在无法通过可编程控制器 CPU 检测出的 I/O 控制部分等出现异常时，有可能发生所有的输出均为 ON 的情形。这时为了保证机械动作的安全，应在可编程控制器的外部设置失效安全电路或机构。关于失效安全电路的实例，请参阅 QCPU 用户手册（硬件设计 / 维护点检篇）的“装配及安装”部分。

(3) 有时由于输出模块的继电器和晶体管等的故障，会使其输出保持为 ON 状态或者保持为 OFF 的状态。对于可能引起重大事故的输出信号，应在外部设置监视电路。

[设计注意事项]

危险

- 在输出模块方面，额定以上的负载电流或者负载短路等引起的过电流长时间持续通过的情况下，有发生冒烟、起火的危险，因此应在外部设置保险丝等安全电路。
- 应将电路设计成可编程控制器的主机的电源开启后，再投入外部供给电源。
若先开启外部电源可能会有误输出、误动作，从而有引起事故的危险。
- 关于数据链接发生通信异常时各站的动作状态，请参阅各数据链接的手册。
误输出、误动作有引起事故的危险。
- 将外围设备与 CPU 模块连接，或者是将个人计算机与智能功能模块连接，对运行中的可编程控制器进行控制（更改数据）时，为使系统整体保持安全运行，应在顺控程序上设置连锁电路。
此外，对运行中的可编程控制器进行其它控制（更改程序、更改运行状态（状态控制））时，请熟读手册并充分确认安全后再进行操作。
特别是利用外部设备对远处的可编程控制器进行上述控制时，会出现由于数据通信异常而无法立即对可编程控制器的故障采取应对措施的情况。
在顺控程序上设置连锁电路的同时，还应制定外部设备与可编程控制器之间发生数据通信异常时的系统处置方法等。

注意

- 控制线和通信电缆请勿与主电路及动力电缆捆扎在一起，也勿使其太接近。
大约隔开 100mm 以上。
因为噪声会引起误动作。
- 用输出模块控制电灯负载、加热器、电磁阀等的时候，输出从 OFF 转至 ON 时有大量电流（为通常的十倍水平）通过的情形，因此应采取选用额定电流有富余量的输出模块的对策。

[安装注意事项]

注意

- 可编程控制器应在 QCPU 用户手册（硬件设计 / 维护点检篇）中规定的一般技术规格的环境下使用。
如果在一般技术规格范围以外的环境下使用，会引起触电、火灾、误动作、产品损坏或者劣化现象的发生。
- 安装模块时，应在按住模块下部的用于模块安装的固定锁扣的同时，将模块固定用突起物可靠地插入基板的固定孔，并以固定孔为支点进行安装。
如果模块没有得到正确的安装，则会引起误动作、故障及脱落。
在振动频繁的环境下使用时，应使用螺栓将模块拧紧。
紧固螺栓应在规定的扭矩范围内进行。
螺栓如果过松会引起脱落、短路、误动作。
螺栓如果过紧，会导致螺栓和模块的损坏从而引起脱落、短路以及误动作。
- 扩展电缆应牢固地安装在基板的扩展电缆连接器上。
安装之后应进行检查。
接触不良会引起误输入以及误输出。
- 存储卡应牢固地安装在存储卡插槽中。
安装之后应进行检查。
接触不良会引起误动作。
- 模块的拆装必须要在将系统中使用的外部电源全部切断之后进行。
如果不全部切断，就有损伤产品的危险。
对于可在线更换的 CPU 模块的系统以及 MELSECNET/H 远程 I/O 站，可以在在线状态（通电状态）下进行模块的更换。
但是，在在线状态（通电状态）下进行模块更换是有限制的，每个模块都有规定的更换步骤。
详细内容请参阅 2.4 节。
- 不要直接接触模块的带电部分。
否则会引起模块的误动作与故障的发生。

[布线注意事项]

危险

- 布线作业等必须要在将系统中使用的外部电源全部切断之后进行。
不全部切断电源会有触电或者损伤产品的危险。
- 布线作业之后进行通电、运行时，必须在产品上安装附属的端子盖。
如果端子盖没有盖上的话，有触电的危险。

[布线注意事项]

注意

- FG 端子以及 LG 端子必须可靠接地，其接地等级为可编程控制器专用的 D 种接地（第三种接地）以上。否则会有触电、误动作的危险。
- 模块的布线必须在确认产品的额定电压以及端子排列正确之后进行操作。与额定电压相异的电源连接或者布线错误会导致火灾以及故障的发生。
- 用于外部连接的连接器必须用生产厂家指定的工具进行压装、压接或者正确地焊接。如果接触不良则会引起短路、火灾以及误动作。
- 端子螺栓的紧固应在规定扭矩范围内进行。
端子螺栓如果过松则会引起短路、火灾以及误动作。
端子螺栓如果过紧，则可能由于螺栓和模块的损坏而引起脱落、短路以及误动作。
- 应注意模块内不要弄进切屑和布线碎块等异物。否则会引起火灾、故障、误动作。
- 为了防止在布线时布线配件、碎块等异物进入模块内，在模块上部贴着防止杂物混入的贴纸。在布线作业中不要揭下此贴纸。
在系统运行时，为了更好地散热，务必揭下此贴纸。
- 三菱公司的可编程控制器应安装在控制盘内使用。
安装在控制盘内的可编程控制器的电源模块应通过中继端子排与主电源布线。
此外，在对电源模块进行更换及布线作业时，应由在触电保护方面受到过良好培训的维护人员进行操作。
关于布线方法请参阅 QCPU 用户手册（硬件设计 / 维护点检篇）。

[启动、维护时的注意事项]

危险

- 在通电状态下不要接触端子。否则会有触电的危险。
- 应正确地连接电池。
不要对电池进行充电、分解、加热、扔进火中、短路以及焊接等操作。
如果对电池处理不当，由于电池发热、破裂、起火等原因，会引发火灾以及造成人员损伤。
- 在进行清扫或对端子螺栓、模块固定螺栓进行紧固作业之前必须先将系统中使用的外部电源全部切断。
不全部切断电源会有触电的危险。
端子螺栓过松则会引起短路以及误动作。
如果螺栓过紧，则可能由于螺栓和模块的破损而引起脱落、短路以及误动作。

[启动、维护时的注意事项]

注意

- 将外围设备连接到运行中的 CPU 模块进行在线操作（特别是更改程序、强制输出、更改运行状态）时，必须要在熟读本手册，充分确认安全后进行操作。
如果操作不当会引起机器的破损以及事故的发生。
- 不要对各模块进行分解和改造。
否则会引起故障、误动作、人员受伤以及火灾的发生。
- 手机和 PHS 等无线通信设备要离可编程控制器 25cm 以上使用。
否则会引起误动作。
- 模块的装卸必须在系统使用的外部电源全部切断之后进行。不全部切断会引发模块故障以及产生误动作。
对于使用可在线更换的 CPU 模块的系统以及 MELSECNET/H 远程 I/O 站，可以在在线状态（通电状态）下进行模块的更换。
但是，在在线状态（通电状态）下更换模块是受限制的，各个模块都有规定的更换步骤。
详细内容请参阅 2.4 节。
- 模块、基板及端子排在投入使用后，其拆装次数应不超过 50 次。（根据 IEC61131-2 标准）
如果其拆装次数超过了 50 次，有可能导致误动作。
- 应防止安装在模块上的电池脱落以及受到撞击。
脱落以及受到撞击会使电池发生破损以及电池内部发生电池漏液。
掉落、受到撞击的电池不要使用并应将其废弃。
- 在接触模块之前，必须先触摸已接地的金属，以放掉人体上所带的静电。
如果不放掉静电则会引起模块发生故障以及产生误动作。

[废弃时的注意事项]

注意

- 废弃产品的时候，应作为工业废品来处理。

[运输时的注意事项]

注意

- 运输含有锂的电池时，必须按照运输规定进行处理。
关于规定对象种类的详细内容，请参阅 QCPU 用户手册（硬件设计 / 维护点检篇）。

前言

此次，非常感谢贵方购买了三菱通用可编程控制器 MELSEC-Q 系列。
在使用前请熟读本手册，并在充分理解 Q 系列可编程控制器的功能及性能的基础上正确地使用。

目录

安全注意事项	A - 1
修订记录	A - 7
关于手册	A - 12
本手册的使用方法	A - 14
本手册的阅读方法	A - 15
本手册中使用的总称与略称	A - 16
本手册中使用的术语	A - 17

第 1 章 概要 1 - 1 到 1 - 16

1.1 冗余系统的概要	1 - 4
1.2 特点	1 - 6

第 2 章 系统配置 2 - 1 到 2 - 18

2.1 系统配置	2 - 1
2.2 外围设备的配置	2 - 10
2.3 可配置的设备及可使用的软件	2 - 11
2.4 系统配置注意事项	2 - 14

第 3 章 热备电缆 3 - 1 到 3 - 4

3.1 规格	3 - 1
3.2 各部位的名称	3 - 1
3.3 热备电缆的安装及拆卸	3 - 2

第 4 章 冗余系统的启动步骤 4 - 1 到 4 - 13

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 - 9
4.4 电源的接通及确认	4 - 9
4.5 A 系统 / B 系统的确认	4 - 10
4.6 GX Developer 的连接及启动	4 - 10
4.7 参数及程序的写入	4 - 11
4.8 A 系统与 B 系统的系统重启	4 - 12
4.9 确认有无出错	4 - 12

4.10 控制系统 / 待机系统的确认	4 - 13
4.11 CPU 模块的 RUN.....	4 - 13

第 5 章 冗余系统的功能

5 - 1 到 5 - 133

5.1 冗余系统的基本思路.....	5 - 1
5.1.1 A 系统与 B 系统的确定	5 - 3
5.1.2 控制系统与待机系统的确定.....	5 - 5
5.1.3 运行模式.....	5 - 8
5.1.4 两系统同一性检查的内容及异常时的动作.....	5 - 14
5.1.5 自诊断功能.....	5 - 23
5.1.6 启动模式.....	5 - 26
5.2 功能列表.....	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 系统切换的执行时机.....	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及待机系统的动作.....	5 - 45
5.3.5 与系统切换有关的特殊继电器及特殊寄存器.....	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 热备传送功能.....	5 - 67
5.5.1 热备传送功能的概要.....	5 - 67
5.5.2 热备传送进行步骤.....	5 - 70
5.5.3 热备传送设置数据.....	5 - 71
5.5.4 热备传送设置数据的设置.....	5 - 78
5.5.5 热备块及热备传送触发.....	5 - 80
5.5.6 热备传送的执行.....	5 - 84
5.5.7 热备传送方式.....	5 - 86
5.5.8 系统切换后的新控制系统 CPU 使用的软元件数据.....	5 - 91
5.6 在线程序写入的冗余追踪.....	5 - 92
5.6.1 CPU 模块 STOP 中的可编程控制器写入	5 - 92
5.6.2 CPU 模块 RUN 中的程序变更	5 - 95
5.7 从控制系统至待机系统的存储器复制功能	5 - 106
5.8 在线模块更换.....	5 - 117
5.9 网络模块的冗余成组设置.....	5 - 119
5.10 冗余系统中受限制的冗余 CPU 的功能	5 - 121
5.10.1 支持外部输入输出强制 ON/OFF 功能的冗余系统.....	5 - 121
5.10.2 对冗余系统的远程操作.....	5 - 125
5.11 对扩展基板的模块访问.....	5 - 133

第 6 章 冗余系统网络

6 - 1 到 6 - 52

6.1 与 GX Developer 及 PX Developer 的通信.....	6 - 1
6.1.1 与 GX Developer 的通信方法.....	6 - 1
6.1.2 通过 GX Developer 的显示确认连接目标.....	6 - 3
6.1.3 通过 GX Developer 及 PX Developer 进行访问时的注意事项.....	6 - 4

6.2	冗余系统网络的概要	6 - 8
6.2.1	MELSECNET/H 可编程控制器网络	6 - 9
6.2.2	MELSECNET/H 远程 I/O 网络	6 - 15
6.2.3	以太网	6 - 23
6.2.4	CC-Link	6 - 27
6.2.5	串行通信模块	6 - 34
6.2.6	PROFIBUS-DP	6 - 39
6.3	控制系统 / 待机系统 CPU 模块与 GOT 的通信	6 - 41
6.3.1	GOT 与 MELSECNET/H 远程 I/O 站连接时的通信	6 - 43
6.3.2	GOT 与 CC-Link 连接时的通信	6 - 45
6.3.3	GOT 与 MELSECNET/H、MELSECNET/10 可编程控制器网络连接时的通信	6 - 46
6.3.4	GOT 与以太网连接时的通信	6 - 47
6.4	从其它网络与冗余 CPU 通信时的注意事项	6 - 49
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 - 50

第 7 章 编程注意事项

7 - 1 到 7 - 22

7.1	在冗余系统中有限制的指令	7 - 1
7.2	恒定周期时钟、恒定周期执行型程序相关注意事项	7 - 9
7.3	在冗余系统中使用报警器 (F) 时的注意事项	7 - 13
7.4	发生系统切换时的相关注意事项	7 - 15
7.5	连接了扩展基板时的编程注意事项	7 - 21

第 8 章 故障排除

8 - 1 到 8 - 48

8.1	故障排除流程	8 - 3
8.1.1	A 系统 / B 系统 CPU 模块的 “MODE” LED 不亮灯时	8 - 4
8.1.2	CPU 模块的 “BACKUP” LED 亮红灯时	8 - 5
8.1.3	“SYSTEM A/B” LED 闪烁时	8 - 8
8.1.4	A 系统 / B 系统 CPU 模块的 “RUN” LED 不亮灯时	8 - 10
8.1.5	发生系统切换时	8 - 12
8.1.6	不能进行系统切换时	8 - 14
8.1.7	启动时发生了 “TRK. INIT. ERROR” 时	8 - 19
8.1.8	启动时发生了 “CONTROL SYS. DOWN” 时	8 - 19
8.1.9	发生了 “EXT. CABLE ERR.” 时	8 - 20
8.1.10	发生了 “BASE LAY ERROR” 时	8 - 21
8.1.11	发生了 “UNIT LAY. DIFF.” 时	8 - 23
8.1.12	由于 MELSECNET/H 中 CPU 模块的电源 ON/OFF 以及个人计算机的引导及关机时的通信异常导致控制系统 CPU 模块中发生了 “CAN’ T SWITCH ” 时	8 - 24
8.2	出错解除	8 - 26
8.3	冗余系统的模块更换	8 - 30
8.3.1	CPU 模块的更换步骤	8 - 30
8.3.2	电源模块的更换步骤	8 - 33
8.3.3	冗余电源模块的更换步骤	8 - 35
8.3.4	输入输出模块的更换步骤	8 - 37
8.3.5	网络模块的更换步骤	8 - 39
8.3.6	主基板的更换步骤	8 - 41
8.3.7	安装在远程 I/O 站中的模块的更换步骤	8 - 44

8.3.8	安装在扩展模块上的模块的更换步骤.....	8 - 45
8.3.9	热备电缆的更换步骤.....	8 - 46
8.3.10	扩展电缆的更换步骤.....	8 - 47

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

9.1	由于热备传送导致的扫描时间的延长时间.....	9 - 2
9.2	系统切换时间.....	9 - 5

附录	附录 - 1 到附录 - 48
-----------	------------------------

附录 1	Q4ARCPU 与 QnPRHCPU 的冗余系统的比较.....	附录 - 1
附录 2	Qn(H)CPU 与 QnPRHCPU 的比较.....	附录 - 5
附录 3	QnPHCPU 与 QnPRHCPU 的比较.....	附录 - 7
附录 4	使用 CC-Link 时的样本程序.....	附录 - 9
附录 4.1	样本程序的系统配置.....	附录 - 9
附录 4.2	样本程序的程序名.....	附录 - 9
附录 4.3	程序中使用的软元件.....	附录 - 10
附录 4.4	参数设置.....	附录 - 12
附录 4.5	样本程序.....	附录 - 15
附录 5	关于以上次控制系统启动时的方法.....	附录 - 21
附录 6	使用串行通信模块时的注意事项.....	附录 - 26
附录 6.1	CSET 指令.....	附录 - 27
附录 6.2	UINI 指令.....	附录 - 31
附录 6.3	INPUT 指令.....	附录 - 34
附录 6.4	PUTE 指令.....	附录 - 35
附录 6.5	GETE 指令.....	附录 - 37
附录 6.6	ONDEMAND 指令.....	附录 - 39
附录 6.7	OUTPUT 指令.....	附录 - 41
附录 6.8	PRR 指令.....	附录 - 43
附录 6.9	BIDOUT 指令.....	附录 - 45
附录 6.10	BIDIN 指令.....	附录 - 47
附录 7	通过扩展基板上的模块进行通信时的注意事项.....	附录 - 48

索引	索引 - 1 到索引 - 4
-----------	-----------------------

关于手册

与本产品相关的手册如下所述。
请根据需要参考本表订购。

相关手册

手册名称	手册编号
QCPU 用户手册（硬件设计 / 维护点检篇） 介绍 CPU 模块、电源模块、基板、扩展电缆及存储卡等的规格。 (另售)	SH-080501CHN
QCPU 用户手册（功能解说 / 程序基础篇） 介绍创建 CPU 模块的程序时所必需的功能、编程方法以及软元件等有关内容。 (另售)	SH-080503CHN
QCPU(Q 模式)/QnACPU 编程手册（公共指令篇） 介绍顺控程序指令、基本指令、应用指令以及微机程序的使用方法等有关内容。 (另售)	SH-080450CHN
QCPU(Q 模式)/QnACPU 编程手册（PID 控制指令篇） 介绍用于进行 PID 控制的专用指令有关内容。 (另售)	SH-080240C
QCPU(Q 模式)/QnACPU 编程手册（SPC 篇） 介绍 MELSAP3 的系统配置、性能规格、功能、编程、调试以及出错代码等有关内容。 (另售)	SH-080283C
QCPU(Q 模式) 编程手册（MELSAP-L 篇） 介绍创建 MELSAP-L 格式的 SFC 程序时所必需的编程方法、规格、功能等有关内容。 (另售)	SH-080076
QnPHCPU/QnPRHCPU 编程手册（过程控制指令篇） 介绍用于进行过程控制的专用指令有关内容。 (另售)	SH-080449CHN
QCPU(Q 模式)/ 编程手册（结构化文本篇） 介绍结构化文本语言的编程方法有关内容。 (另售)	SH-080366
Q 系列 MELSECNET/H 网络系统参考手册（可编程控制器网络篇） 介绍 MELSECNET/H 网络系统的可编程控制器网络的规格、投运前的设置及步骤、参数设置、编程以及故障排除有关内容。 (另售)	SH-080289CHN
Q 系列 MELSECNET/H 网络系统参考手册（远程 I/O 网络篇） 介绍 MELSECNET/H 网络系统（远程 I/O 网络）的系统配置、性能、规格以及编程有关内容。 (另售)	SH-080290C
Q 系列串行口通信模块用户手册（基础篇） 介绍模块使用的概要、适用系统配置、规格、投运前的步骤、与对方设备的基本数据通信方法、维护、点检、故障排除有关内容。 (另售)	SH-080238C
Q 系列串行口通信模块用户手册（应用篇） 介绍通过模块的特殊功能与对方设备的数据通信方法有关内容。 (另售)	SH-080284C

相关手册

手册名称	手册编号
<p>Q 系列以太网接口模块用户手册（基本篇）</p> <p>介绍以太网模块的规格、与对方设备的数据通信步骤、线路连接（连接 / 断开）、固定缓冲通信、随机访问用缓冲通信、故障排除有关内容。</p> <p style="text-align: right;">（另售）</p>	SH-080235C
<p>Q 系列以太网接口模块用户手册（应用篇）</p> <p>介绍以太网模块的电子邮件功能、可编程控制器 CPU 的状态监视、经由 MELSECNET/H 或 MELSECNET/10 进行通信的功能、通过数据链接指令进行通信的功能、文件传送（FTP 服务器）的使用等有关内容。</p> <p style="text-align: right;">（另售）</p>	SH-080285C
<p>Q 系列 MELSEC 通信协议参考手册</p> <p>介绍使用串行通信模块 / 以太网模块，通过 MC 协议与对方设备进行可编程控制器 CPU 的数据读取、写入等的方法有关内容。</p> <p style="text-align: right;">（另售）</p>	SH-080414C
<p>CC-Link 系统主站 / 本地站模块用户手册（详细篇）</p> <p>介绍 QJ61BT11N 的系统配置、性能规格、功能、使用、布线以及故障排除有关内容。</p> <p style="text-align: right;">（另售）</p>	SH-080237C
<p>PROFIBUS-DP 主站模块用户手册</p> <p>介绍 QJ71PB92V 的系统配置、性能规格、功能、使用、布线以及故障排除有关内容。</p> <p style="text-align: right;">（另售）</p>	SH-080742CHN

本手册的使用方法

本手册是旨在帮助用户理解构筑冗余系统所必需的系统配置、功能、与外围设备的通信、故障排除等有关内容的手册。

本手册的构成大体可以分为以下几个部分：

- 1) 第 1 章、第 2 章 介绍冗余系统的概要以及系统配置有关内容。
- 2) 第 3 章 介绍热备电缆的规格、各部位的名称、连接方法有关内容。
- 3) 第 4 章 介绍冗余系统的启动方法有关内容。
- 4) 第 5 章 介绍冗余系统的功能有关内容。
- 5) 第 6 章 介绍冗余系统网络、与 GOT、GX Developer 的通信有关内容。
- 6) 第 7 章 介绍在冗余系统中进行编程时的注意事项有关内容。
- 7) 第 8 章 介绍冗余系统的故障排除、模块更换有关内容。
- 8) 第 9 章 介绍冗余系统的处理时间有关内容。

备注

在本手册中，对于电源模块、基板、扩展电缆、存储卡、电池的规格等方面未进行说明。

有关详细情况请参阅下述手册：

☞ QCPU 用户手册（硬件设计 / 维护点检篇）

在本手册中，对于 CPU 模块的功能方面未进行说明，关于 CPU 模块的功能，请参阅下述手册：

☞ QCPU 用户手册（功能解说 / 程序基础篇）

本手册的阅读方法

参照目标的表示
 参照目标和参阅手册用  符号记述。

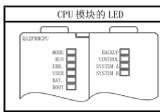
章标题的表示
 通过页面右侧的索引，翻开页所在的章一目了然。

5 冗余系统的功能 MELSEC **Q** series

(2) A系统与B系统的确认方法*

A系统还是B系统可以通过CPU模块的“SYSTEM A”及“SYSTEM B”的LED的状态进行确认。

表 5.1 根据“SYSTEM A”及“SYSTEM B”的LED进行A系统与B系统的确认

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

关于CPU模块的LED的详细内容，请参阅以下手册：
 QCPU 用户手册（硬件设计 / 维护点检篇）

(3) 注意事项

在冗余系统（备份模式）中使用，应将热备电缆与控制系统及待机系统的CPU模块相连接。

如果在未将热备电缆与CPU模块相连接的状况下启动电源，将发生停止出错“TRK. CABLE ERR.（出错代码：6120）”而无法运行。

电源ON时处于“TRK. CABLE ERR.”的情况下，应将A系统、B系统的系统电源置于OFF，将热备电缆与CPU模块相连接后，再次将电源置于ON。

要 点

单独启动1个系统时，应使用调试模式。
 关于调试模式，请参阅5.1.3项。

*：A系统还是B系统可以通过特殊继电器的“A系统判别标志（SM1511）”及“B系统判别标志（SM1512）”的ON/OFF进行确认。

表 5.2 通过SM1511及SM1512进行A系统与B系统的确认

	SM1511	SM1512
A系统	ON	OFF
B系统	OFF	ON

5 - 4

节、项标题的表示
 翻开页的节、项一目了然。

另外还有以下种类的说明。

要 点

介绍在相应页的说明内容中应特别注意的事项以及希望预先告知的功能等。

备注

介绍与相应页的说明内容相关的参照目标以及预先告知会带来方便的内容。

本手册中使用的总称与略称

在本手册中，除了特别说明的情况以外，使用如下所示的总称与略称来阐述关于冗余系统的有关内容。

总称 / 略称	总称 / 略称的内容
基本型 QCPU	Q00JCPU、Q00CPU、Q01CPU 的总称。
高性能型 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	基本型 QCPU、高性能型 QCPU、过程 CPU、冗余 CPU 的总称。
QnCPU	Q02CPU 的总称。
QnHCPU	Q02HCPU、Q06HCPU、Q12HCPU、Q25HCPU 的总称。
QnPHCPU	Q12PHCPU、Q25PHCPU 的总称。
QnPRHCPU	Q12PRHCPU、Q25PRHCPU 的总称。
Q 系列	三菱通用可编程控制器 MELSEC-Q 系列的略称。
GX Developer	Q 系列对应的 SW□D5C-GPPW 型 GPP 功能软件包的产品名称。 □表示版本。 关于各 CPU 模块可使用的 GX Developer 版本的情况，请参阅本手册的“系统配置”。
OPS	使用了 MELSOFT、EZSocket 配套产品操作系统的略称。
MELSECNET/G	MELSECNET/G 网络系统的略称。
MELSECNET/G 模块	QJ71GP21-SX、QJ71GP21S-SX 型 MELSECNET/G 网络模块的略称。
MELSECNET/H	MELSECNET/H 网络系统的略称。
MELSECNET/H 模块	QJ71LP21、QJ71LP21-25、QJ71LP21S-25、QJ71LP21G、QJ71BR11 型 MELSECNET/H 网络模块的略称。
MELSECNET/10	MELSECNET/10 网络系统的略称。
以太网	以太网网络系统的略称。
以太网模块	QJ71E71-100、QJ71E71-B5、QJ71E71-B2 型以太网接口模块的略称。
CC-Link	Control & Communication Link 的略称。
CC-Link 主站模块	CC-Link 系统主站·本地站模块的略称。
Q3□B	可以安装 CPU 模块 (Q00JCPUC 除外)、Q 系列电源模块、Q 系列输入输出模块以及智能功能模块的 Q33B、Q35B、Q38B、Q312B 型主基板的总称。
Q3□SB	可以安装基本型 QCPU (Q00JCPUC 除外)、高性能型 QCPU、超薄型电源模块、Q 系列输入输出模块、智能功能模块的 Q32SB、Q33SB、Q35SB 超薄型主基板的总称。
Q3□RB	可以安装 CPU 模块 (Q00JCPUC 除外)、冗余电源模块、Q 系列输入输出模块、智能功能模块的 Q38RB 型电源冗余系统用主基板的总称。
Q5□B	可以安装 Q 系列输入输出模块、智能功能模块的 Q52B、Q55B 型扩展基板的总称。
Q6□B	可以安装 Q 系列电源模块、Q 系列输入输出模块、智能功能模块的 Q63B、Q65B、Q68B、Q612B 型扩展基板的总称。
Q6□RB	可以安装冗余电源模块、Q 系列输入输出模块、智能功能模块的 Q68RB 型电源冗余系统用扩展基板的别称。

总称 / 略称	总称 / 略称的内容
Q6□WRB	可以安装冗余电源模块、Q 系列输入输出模块、智能功能模块的 Q65WRB 型 CPU • 电源冗余系统用扩展基板的别称。
主基板	Q3□B、Q3□RB 的总称。
扩展基板	Q5□B、Q6□B、Q6□RB、Q6□WRB 的总称。
超薄型主基板	Q3□SB 的别称。
电源冗余用主基板	Q3□RB 的别称。
电源冗余用扩展基板	Q6□RB 的别称。
冗余扩展基板	Q6□WRB 的别称。
基板	主基板、扩展基板、超薄型主基板、电源冗余用主基板、电源冗余用扩展基板、冗余扩展基板的总称。
扩展电缆	QC05B、QC06B、QC12B、QC30B、QC50B、QC100B 型扩展电缆的总称。
热备电缆	QC10TR、QC30TR 型冗余 CPU 用的热备电缆的总称。
Q 系列电源模块	Q61P-A1、Q61P-A2、Q61P、Q62P、Q63P、Q64P 型电源模块的总称。
超薄型电源模块	Q61SP 型超薄型电源模块的总称。
冗余电源模块	Q63RP、Q64RP 型冗余系统用电源模块的总称。
电源模块	Q 系列电源模块、AnS 系列电源模块、超薄型电源模块、冗余电源模块的总称。
电池	Q6BAT、Q7BAT、Q8BAT 型 CPU 模块用电池、Q2MEM-BAT 型 SRAM 卡用电池的总称。
SRAM 卡	Q2MEM-1MBS、Q2MEM - 2MBS 型 SRAM 卡的总称。
Flash 卡	Q2MEM-2MBF、Q2MEM - 4MBF 型 Flash 卡的总称。
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	与热备电缆的 A 系统连接器相连接的系统。
B 系统	与热备电缆的 B 系统连接器相连接的系统。
本系统	作为冗余系统中的说明对象的 CPU 模块的系统。
其它系统	以本系统为基准通过热备电缆相连接的系统。 以 A 系统为基准时“B 系统”成为其它系统，以 B 系统为基准时“A 系统”成为其它系统。
控制系统	在冗余系统中进行控制、网络通信的系统。
待机系统	冗余系统中作为备份用的系统。
新控制系统	通过系统切换由待机系统变为控制系统的系统。
新待机系统	通过系统切换由控制系统变为待机系统的系统。
CPU 插槽	位于安装在主基板上的电源模块右侧的插槽。 在电源冗余基板的情况下，位于所安装的 2 个冗余电源模块的右侧的插槽。

第 1 章 概要

本手册介绍由冗余 CPU 构成的冗余系统的系统配置、功能等有关内容。
关于 QCPU 的通用规格、性能、功能等内容，请参阅以下手册：

(1) QCPU、电源模块、基板、存储卡等的规格、使用

☞ QCPU 用户手册（硬件设计 / 维护点检篇）

(2) QCPU 的通用功能、程序、软元件

☞ QCPU 用户手册（功能解说 / 程序基础篇）

(3) 冗余 CPU 相关手册列表

与冗余 CPU 相关的手册如下表所示。

关于下表中的手册的编号的详细内容，请参阅本手册的“关于手册”部分。

表 1.1 冗余 CPU 相关用户手册列表

	 (附赠)				
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 / 维护点检篇)	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 (冗余系统篇)
CPU 模块各部位的名称、规格の確認					
电源模块、基板及输入输出模块的连接方法的确认					
冗余系统的构筑 (启动步骤、输入输出地址号分配方法的确认)					
顺控程序的构成和存储器等的确认					
CPU 模块的功能、参数及软元件的确认					
故障排除的确认					
出错代码的确认					

表 1.2 冗余 CPU 相关编程手册列表

						
目的	QCPU(Q 模式)/ QnACPU 编程手册 (公共指令篇)	QCPU(Q 模式)/ QnACPU 编程手册 (PID 控制指令篇)	QnPHCPU/QnPRHCPU 编程手册 (过程控 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 (结构化 文本篇)
顺控程序指令、基本指令和应用 指令等使用方法的确认						
PID 控制专用指令的确认						
过程控制专用指令的确认						
MELSAP3 的系统配置、性能规 格、功能、编程、调试和出错代 码的确认						
用于 MELSAP-L 类型的 SFC 编程 需要的编程方法、规格和功能等 的确认						
结构化文本语言的编程方法的 确认						

1.1 冗余系统的概要

冗余系统是指，对 CPU 模块、电源模块、网络模块 *3 等的基本系统进行冗余，当某个系统中发生了模块异常时，可通过另一个系统继续进行控制，使系统的可靠性得以提高。

配置 2 套在主基板上安装了上述模块的系统，通过热备电缆连接各 CPU 模块构筑冗余系统。

将冗余系统的输入输出模块、智能功能模块安装到 MELSECNET/H 远程 I/O 站或者扩展基板上进行控制。

此外，通过使用电源冗余用主基板、电源冗余用扩展基板可以实现电源模块的冗余化。

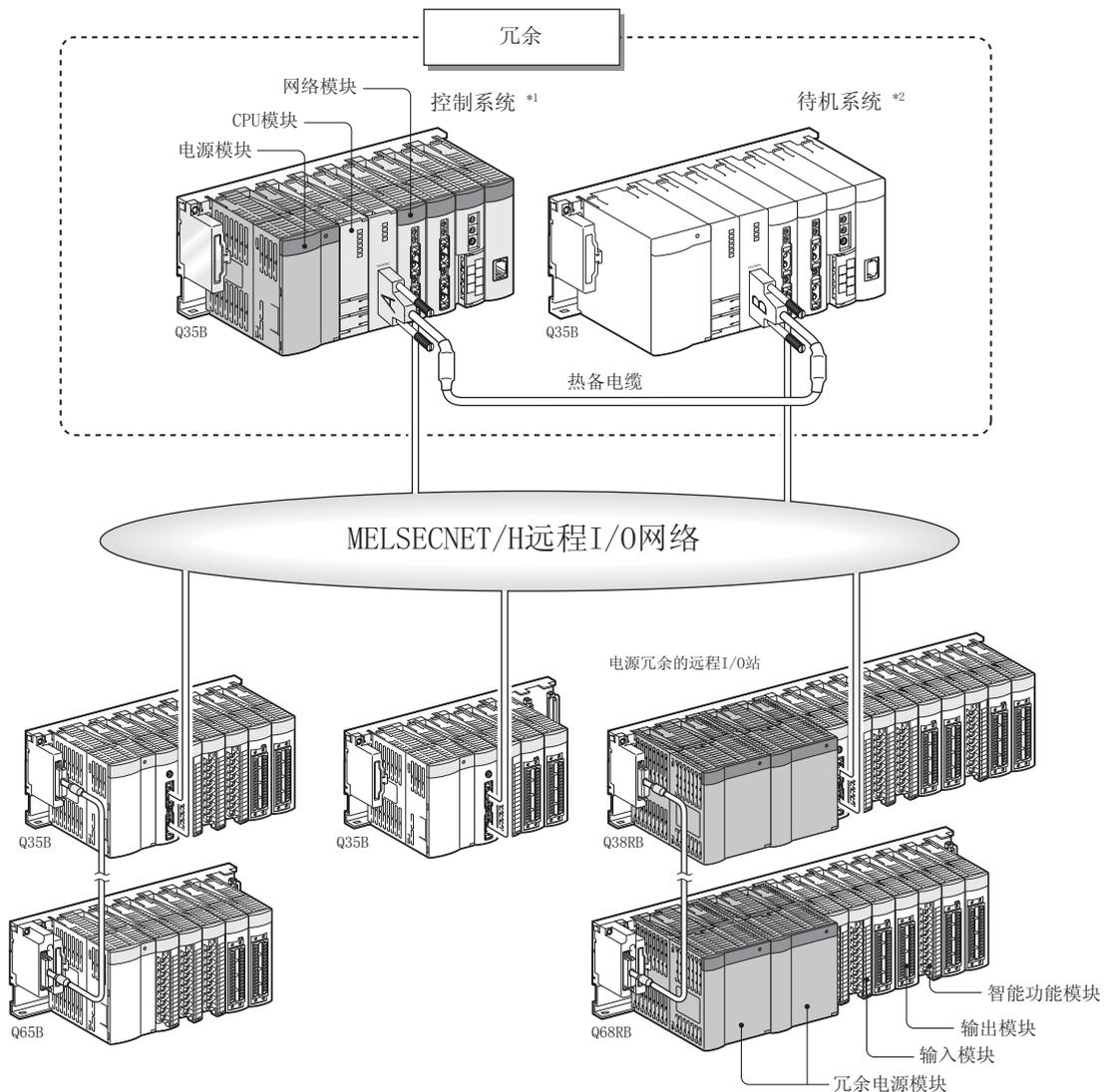


图 1.1 冗余系统的配置示例

* 1: 控制系统是在冗余系统中进行实际控制的系统。

(☞ 5.1.2 项)

* 2: 待机系统是作为冗余系统的备份用系统。

(☞ 5.1.2 项)

当控制系统发生异常时待机系统被切换为控制系统，继续进行冗余系统的控制。

* 3: 关于支持冗余化的网络模块，请参阅 2.3 节。

备注

在本手册中记述的冗余系统中，根据故障状态情况，并不能始终保证系统的继续运行。此外，由于扩展基板以及扩展基板上的模块的异常导致发生了系统切换时，在待机系统中也将检测出相同的出错，两个系统的CPU都将停止运行。为了在上述情况下也能保证整个系统的安全，应在外部设置安全电路。

1.2 特点

冗余系统的特点如下所示：

(1) 可以实现基本系统的冗余化

在冗余系统中，CPU 模块、电源模块、主基板、网络模块^{*3}等基本系统均可实现冗余化。

在冗余系统中，通过一个系统进行控制，通过另一个系统进行备份。

可以将正在进行控制的 CPU 模块中的数据传送至备份用的 CPU 模块中，以实现数据一致性。

因此，即使正在进行控制的系统中发生了故障，通过将控制切换为备份用系统，可以继续冗余系统的控制。

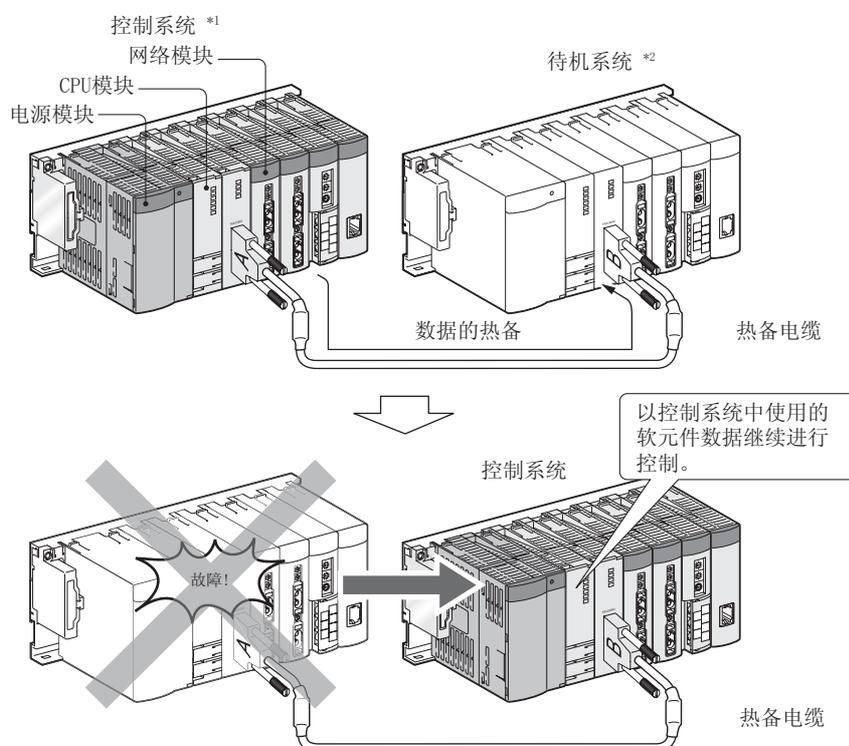


图 1.2 基本系统的冗余配置

* 1: 控制系统是在冗余系统中进行实际控制的系统。

(☞ 5.1.2 项)

* 2: 待机系统是作为冗余系统的备份用系统。

(☞ 5.1.2 项)

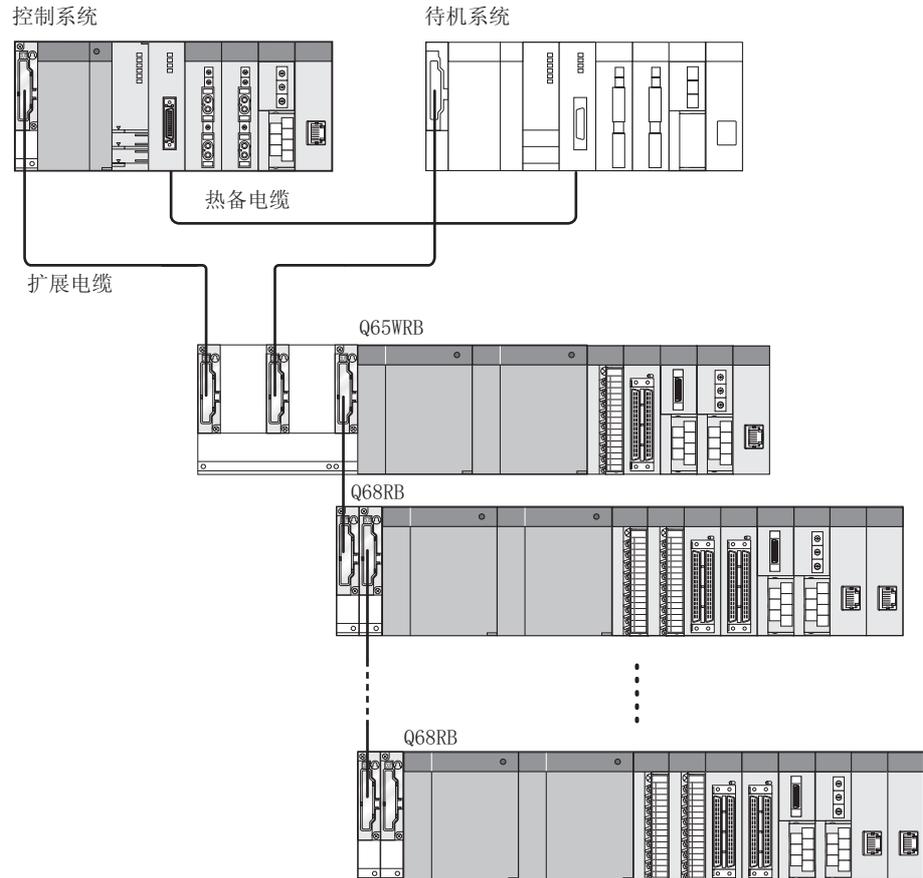
当控制系统发生异常时待机系统被切换为控制系统，继续进行冗余系统的控制。

* 3: 关于支持冗余化的网络模块，请参阅 2.3 节。

(2) 可以连接扩展基板

在两个系统中使用了序列号的前 5 位数为“09012”以后的冗余 CPU 的冗余系统中，可以连接扩展基板。

由于不通过网络而是经由总线进行通信，因此与输入输出模块、智能功能模块的通信变为高速化。



* : 关于连接了扩展基板时的系统配置注意事项，请参阅 2.4 节。

图 1.3 连接了扩展基板的系统配置

(3) 可以构筑支持冗余化的网络系统

(a) MELSECNET/H 可编程控制器网络、以太网的情况

在 MELSECNET/H 可编程控制器网络、以太网中，在检测出网络模块的故障及网络电缆断线时也可进行控制系统与待机系统的切换，继续进行控制・网络通信。

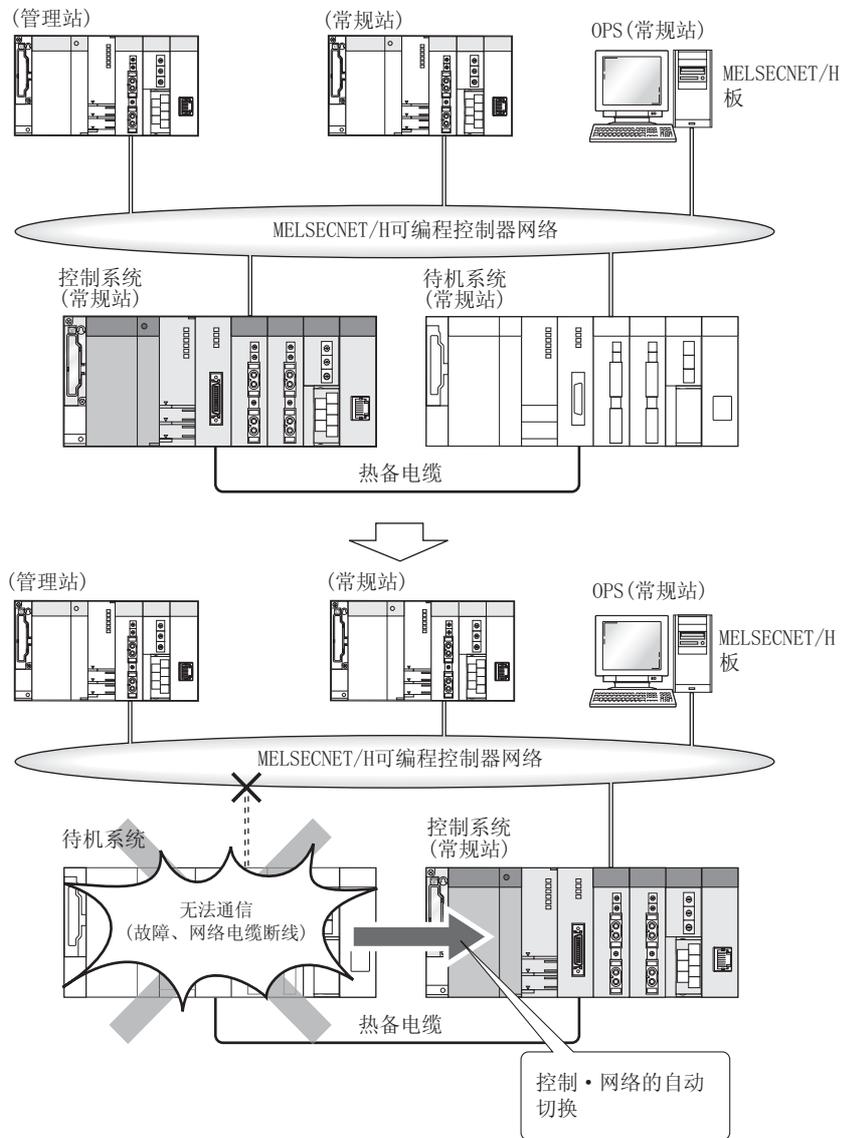


图 1.4 MELSECNET/H 可编程控制器网络的系统配置

(b) MELSECNET/H 远程 I/O 网络的情况

MELSECNET/H 远程 I/O 站在发生了控制系统与待机系统的切换时也可继续运行。

(☞ 6.2.2 项)

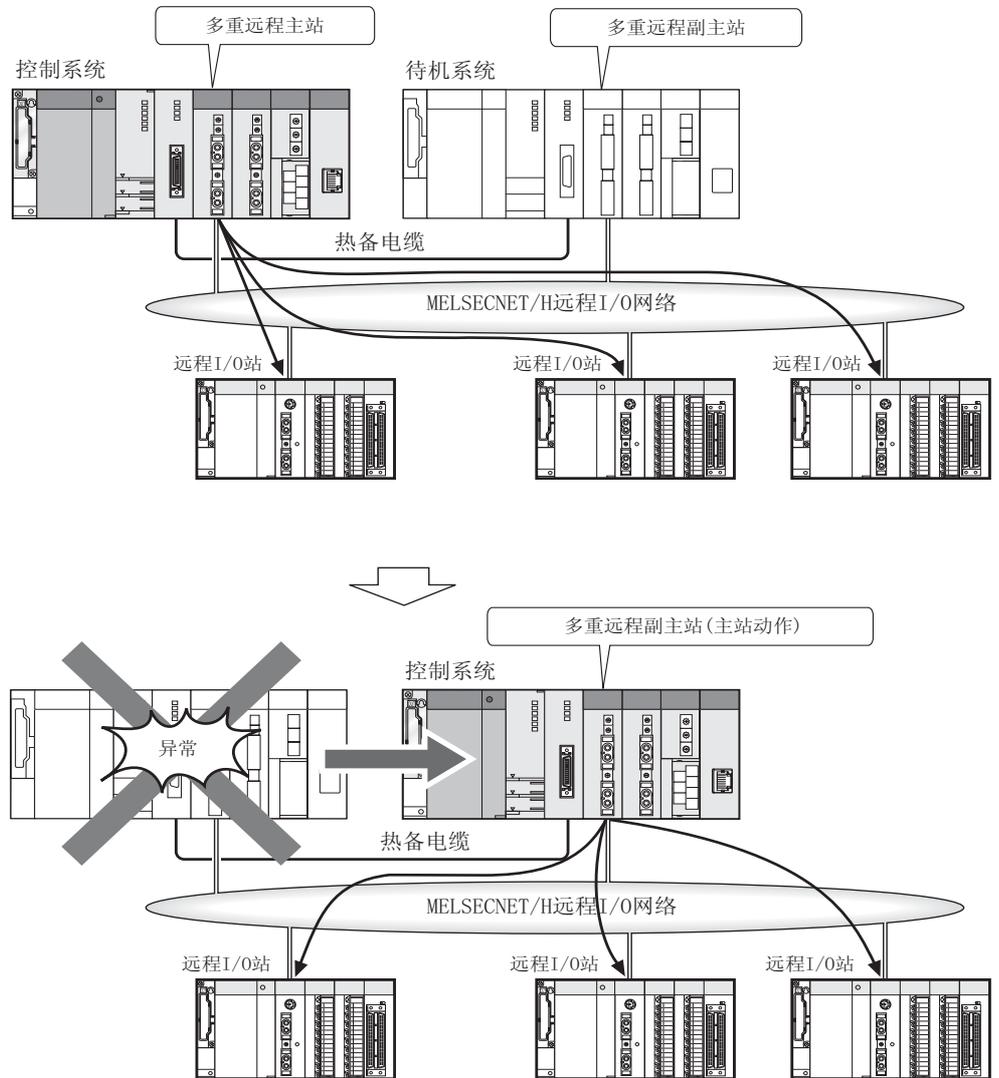


图 1.5 MELSECNET/H 远程 I/O 网络的系统配置

(c) PROFIBUS-DP

当 PROFIBUS-DP 主站模块检测到从站系统出现故障或通讯障碍时，两个系统都将被切换，以保证通讯正常进行。

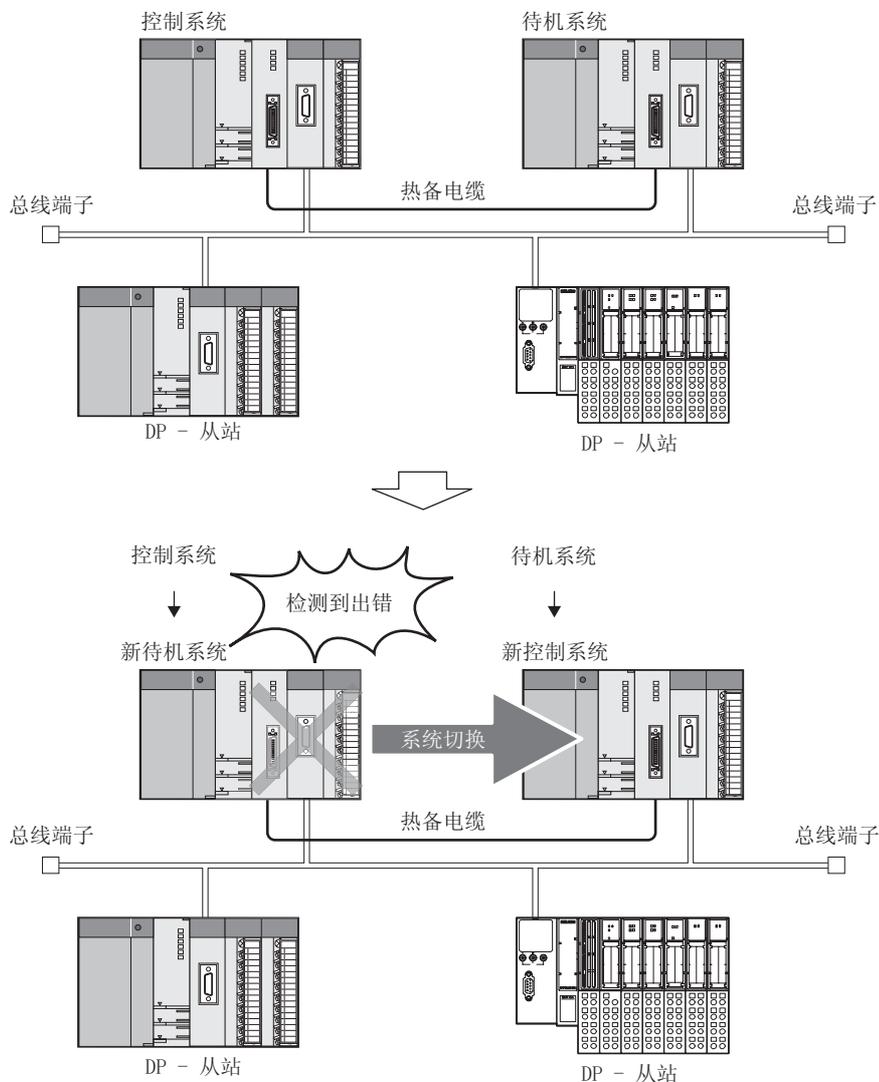


图 1.6 PROFIBUS-DP 的系统配置

(4) 可通过参数进行冗余系统设置

可以通过 GX Developer 的参数设置方便地对冗余系统的热备设置、网络的成对设置等进行设置。

(5) 可以在无需鉴别是控制系统还是待机系统的状况下将参数、程序写入到控制系统及待机系统

通过 GX Developer 进行参数、程序写入时，可以在无需鉴别是控制系统还是待机系统的状况下进行写入。(☞ 5.6.1 项)

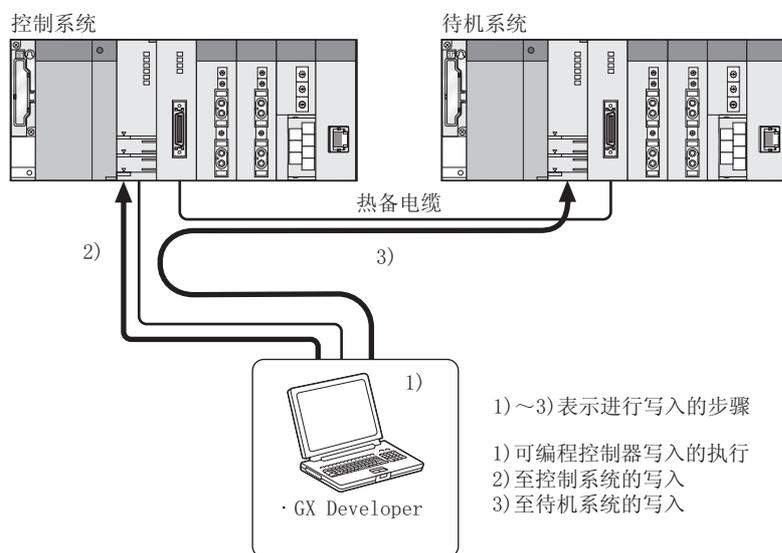


图 1.7 通过可编程控制器写入进行至控制系统及待机系统的写入

(6) 可以将控制系统的参数、程序复制到待机系统

在处于运行状态下的系统中进行了 CPU 模块的更换时，可以通过 GX Developer 使用传送指令将运行中的 CPU 模块的参数、程序复制到更换后的 CPU 模块中。此外，也可以通过特殊继电器及特殊寄存器进行复制。(☞ 5.7 节)

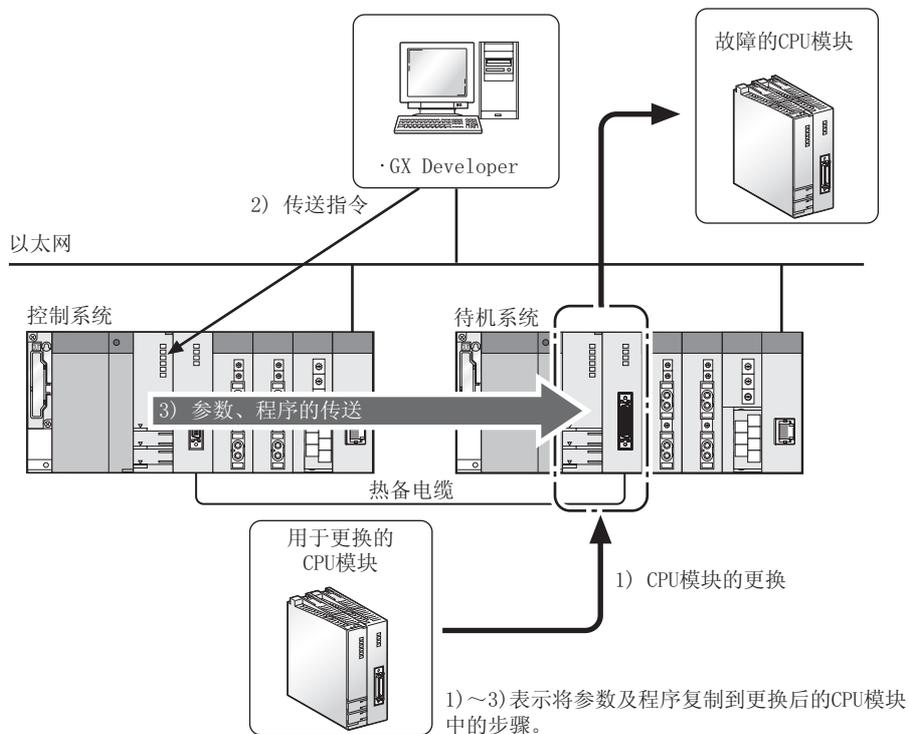


图 1.8 更换 CPU 模块时的参数、程序的复制

(7) 可以实现与上级网络的兼容

从上级的 OPS 访问冗余系统时，只需预先指定控制系统，可以自动识别控制系统进行访问。

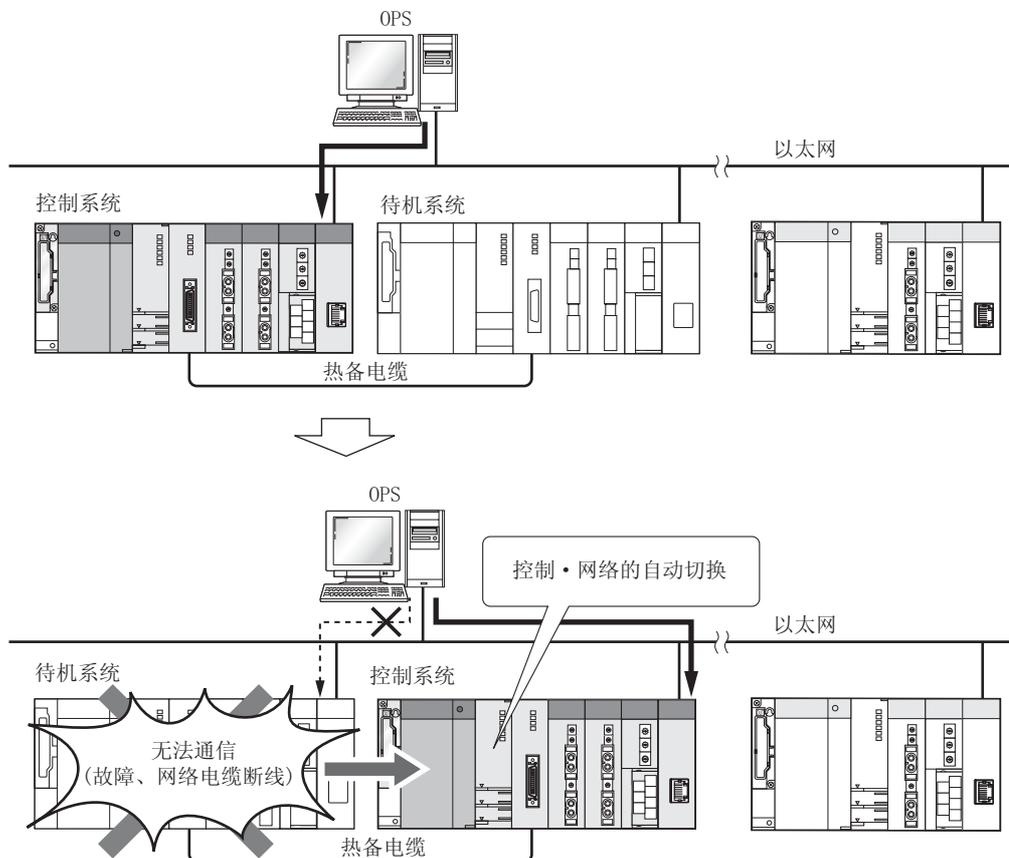


图 1.9 以太网的系统配置

(8) 可以使用 Q 系列的模块

在冗余系统中可以直接使用 Q 系列的输入输出模块、智能功能模块、网络模块。

(有部分模块不能使用。)(☞ 2.3 节)

此特点可提高工厂内的维护备件相互利用性，降低维护成本，扩展维护备件的使用范围。

(9) 可以进行在线模块更换

在安装了冗余 CPU 的主基板、扩展基板、远程 I/O 站中可以使用 GX Developer 进行在线模块更换。(☞ 2.4 节 (6))

当模块故障时，可以在不停运系统的状况下进行模块更换。

但是，在连接了扩展基板的情况下，不能对安装在主基板上的模块进行在线模块更换，应加以注意。

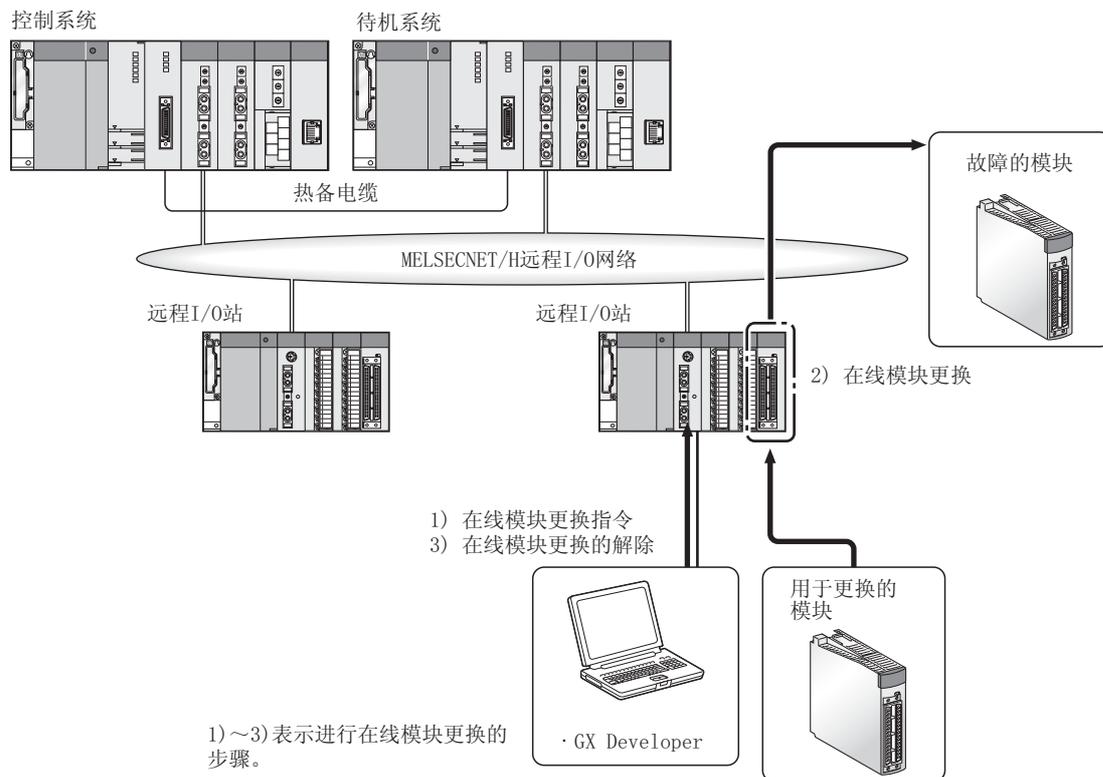


图 1.10 远程 I/O 站的在线模块更换

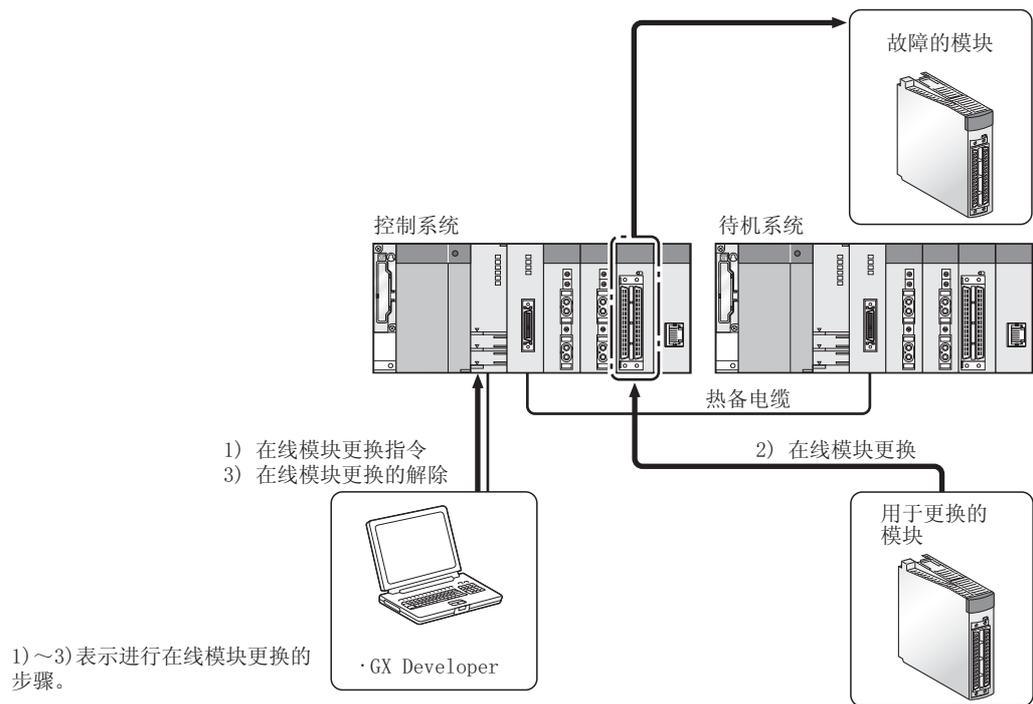


图 1.11 安装在主基板上的输入输出模块的在线模块更换

(10) 可以对系统状态进行监视

通过 GX Developer 的系统监视，可以对整个冗余系统的动作状态进行监视。

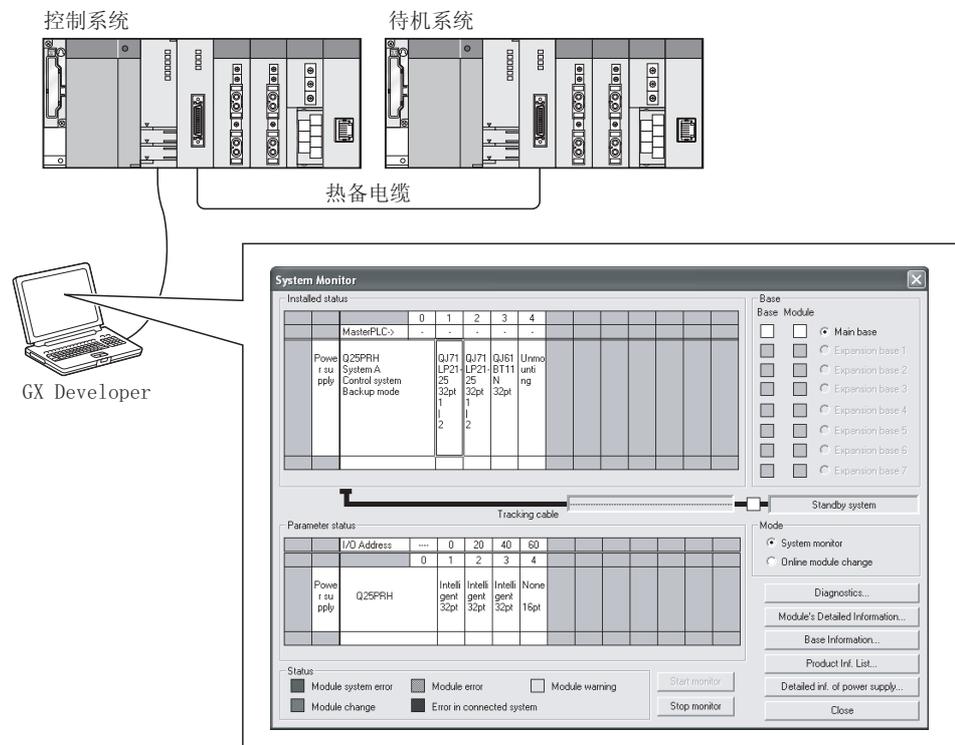


图 1.12 GX Developer 的系统监视

(11)紧凑型冗余系统

由于除 CPU 模块、冗余电源模块、热备电缆以外均使用 Q 系列的模块，因此可以节省控制盘空间。

(12)可以自由地进行布局

由于控制系统与待机系统分别使用各自的主基板，因此可以对安装布局进行自由变更。

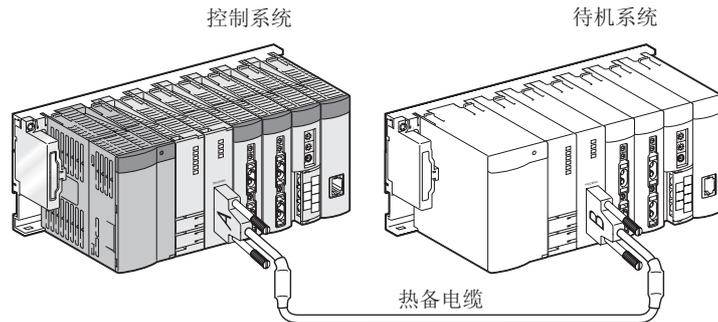


图 1.13 控制系统与待机系统的横向配置

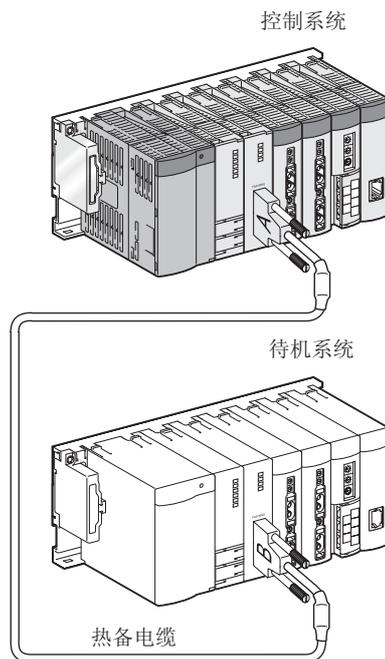


图 1.14 控制系统与待机系统的纵向配置

第 2 章 系统配置

本章介绍冗余系统的系统配置有关内容。

2.1 系统配置

冗余系统的总体配置示例如图 2.1 所示。

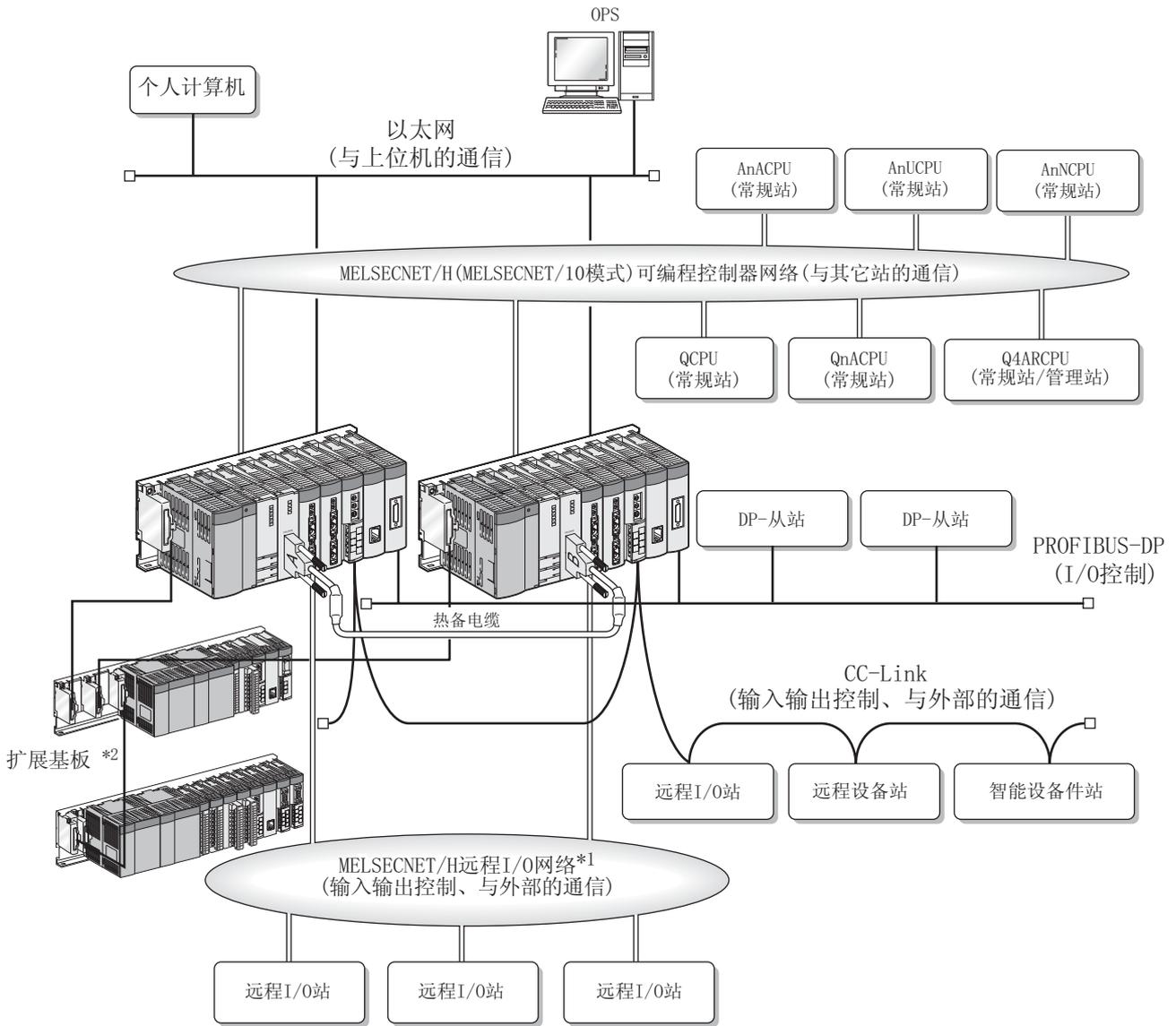


图 2.1 冗余系统的总体配置示例

* 1: 在同轴总线系统的情况下，应使用双重屏蔽同轴电缆。

关于双重屏蔽同轴电缆，请参阅以下手册：

☞ Q 系列 MELSECNET/H 参考手册（远程 I/O 网络篇）

* 2: 希望连接扩展基板时，两个系统中的冗余 CPU 应使用序列号的前 5 位数为“09012”以后的产品。

(1) 冗余系统

(a) 系统配置

冗余系统是指，对电源模块、CPU 模块、主基板、网络模块进行冗余。

配置 2 套在主基板上安装了相同型号的电源模块、CPU 模块、网络模块的系统，通过热备电缆连接各 CPU 模块。

根据热备电缆的连接方向确定 A 系统 /B 系统。

(☞ 5.1.1 项)

A 系统及 B 系统同时启动时，A 系统将成为控制系统。

某一个系统先启动时，先启动的系统将成为控制系统。*

(☞ 5.1.2 项)

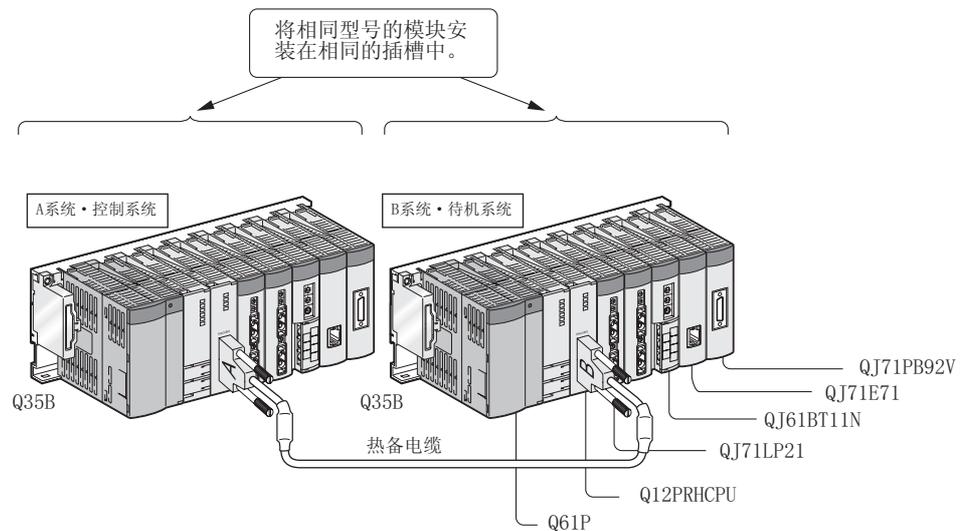


图 2.2 冗余系统的配置

☒ 要点

安装了序列号的前 5 位数为“09011”以前的冗余 CPU 的主基板上不能连接扩展基板。

如果连接了扩展基板，将会发生停止出错“BASE LAY ERROR(出错代码：2010)”。

希望连接扩展基板时，两个系统中应使用序列号的前 5 位数为“09012”以后的冗余 CPU。

*：在 3 秒以内启动了 A 系统及 B 系统时，A 系统将成为控制系统。

(b) 电源模块的冗余

可以对各个系统的电源模块进行冗余。
 通过将 A 系统及 B 系统的电源模块冗余化，当一个电源模块连接的电源系统异常、电源模块故障时，可以通过另一个电源模块继续进行系统运行。
 可以在系统运行的状况下进行电源系统异常的修复、故障电源模块的更换。
 此外，也可在系统运行的状况下进行预防维护保养时的模块更换。

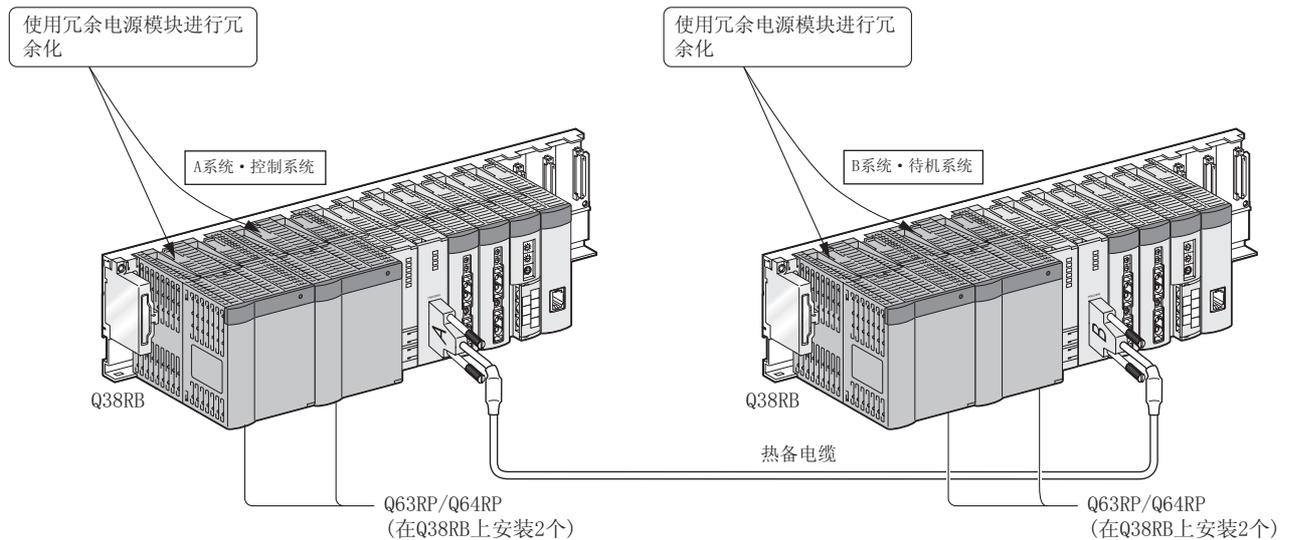


图 2.3 电源模块的冗余系统

(c) 可安装在主基板、扩展基板上的模块

关于可安装在主基板、扩展基板上的模块，请参阅 2.3 节。

(d) 冗余系统的动作

关于冗余系统的动作，请参阅 5.1 节。

☒ 要 点

安装了序列号的前 5 位数为“09011”以前的冗余 CPU 的主基板上不能连接扩展基板。
 如果连接了扩展基板，将会发生停止出错“BASE LAY ERROR(出错代码：2010)”。
 希望连接扩展基板时，两个系统中应使用序列号的前 5 位数为“09012”以后的冗余 CPU。

(2) 与上位机的 OPS、个人计算机等的通信

(a) 通过以太网构建的冗余系统

在冗余系统中使用以太网与上位机的 OPS、个人计算机等进行通信。

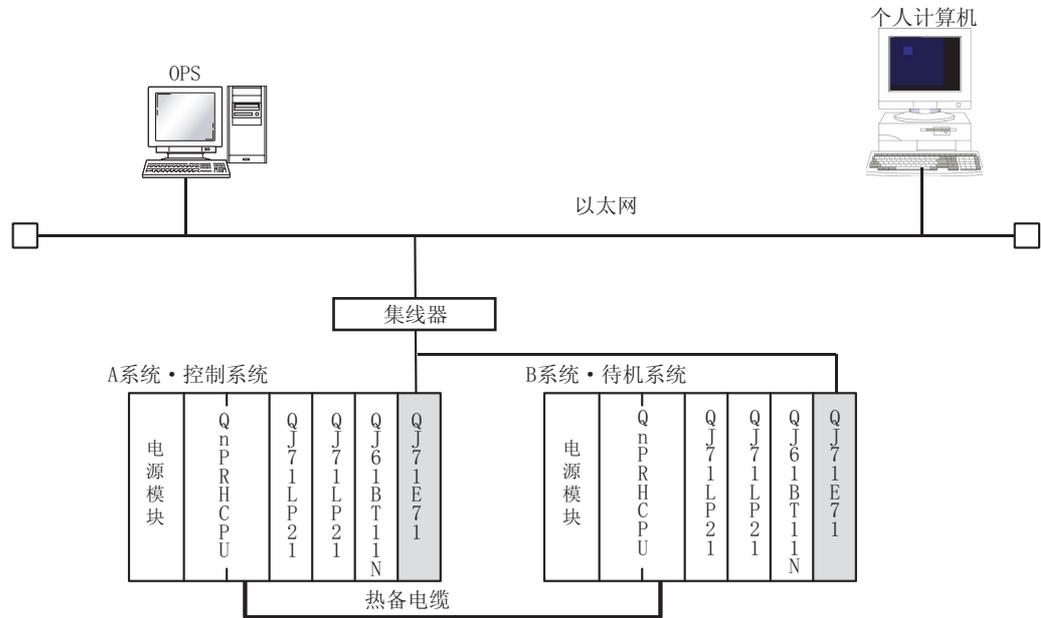


图 2.4 通过以太网构建的冗余系统

(b) 可用于冗余系统的以太网模块

关于可以在冗余系统中使用的以太网模块，请参阅 2.3 节。

(c) 以太网的通信方法及系统切换时的动作

关于以太网上连接的 OPS、个人计算机与冗余系统的 CPU 模块的通信方法以及系统切换时的动作概要，请参阅 6.2.3 项。

关于以太网上连接的 OPS、个人计算机与冗余系统的 CPU 模块的通信方法的详细内容，请参阅以下手册：

📖 Q 系列以太网接口模块用户手册（基本篇）

(4) 通过 MELSECNET/H 远程 I/O 网络进行的通信

(a) 外部设备的控制

在冗余系统中，通过 MELSECNET/H 远程 I/O 网络的远程 I/O 站中安装的输入输出模块、智能功能模块对外部设备进行控制。
此外，通过将不能安装在冗余系统的主基板上的通信模块安装到远程 I/O 站中，也可以与外部设备进行通信。

(b) 电源模块的冗余化

在远程 I/O 站中可以对电源模块进行冗余化。
通过对电源模块进行冗余，可以防止当一个电源系统异常或电源模块故障时导致远程 I/O 站宕机。
通过对电源模块进行冗余，可以在远程 I/O 站的电源处于 ON 的状态下进行电源系统的异常修复、故障电源模块的更换。
此外，也可以在远程 I/O 站的电源处于 ON 的状态下进行电源模块的预防维护更换等。

(c) 进行在线模块更换

可以使用 GX Developer 对远程 I/O 站的输入输出模块、功能版本 C 的模拟模块等进行在线更换。
关于在远程 I/O 站中使用 GX Developer 进行在线模块更换，请参阅 2.4 节 (6)。

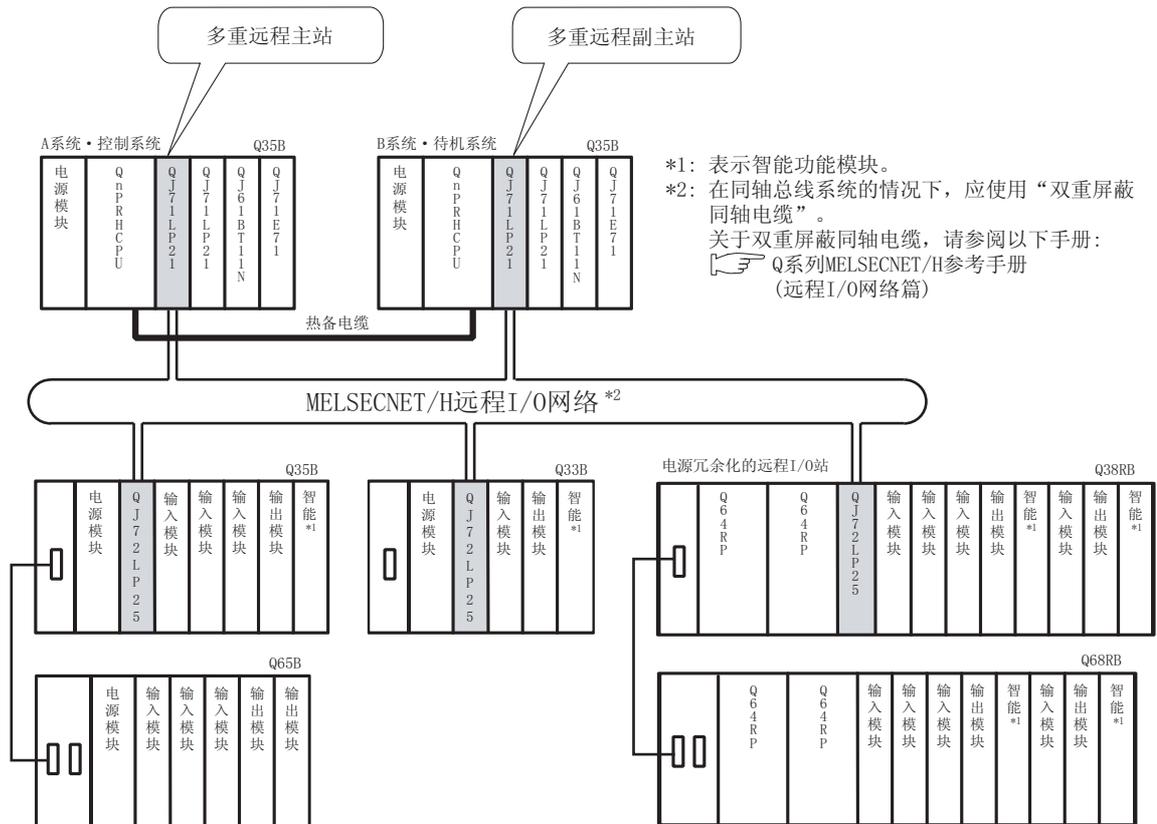


图 2.6 MELSECNET/H 远程 I/O 网络的配置

(d) 参考手册

关于可以安装在远程 I/O 站中的模块、网络参数的设置方法，请参阅以下手册：

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

1

概要

2

系统配置

3

热备电缆

4

冗余系统的启动步骤

5

冗余系统的功能

6

冗余系统网络

7

编程注意事项

8

故障排除

(5) 通过 CC-Link 进行的通信

(a) 外部设备的控制

通过连接在 CC-Link 上的远程 I/O 站、远程设备站、智能设备站对外部设备进行控制。

(b) CC-Link 主站模块的设置

CC-Link 主站模块的设置如下所示。

1) 安装在主基板上时

- A 系统 : 主站
- B 系统 : 待机主站

在 A 系统为待机主站，B 系统为主站的情况下不能进行数据链接。

此外，启动系统时应将 A 系统作为控制系统。

(☞ 5.1.2 项)

在以 B 系统作为控制系统启动的情况下，由于 CC-Link 的主站不存在，因此不能进行 CC-Link 通信。

关于待机主站功能，请参阅以下手册：

☞ CC-Link 系统主站 / 本站用户手册（详细篇）

2) 安装在扩展基板上时

应设置为“主站（扩展基板）”。

(c) 系统启动

1) 使用序列号的前 5 位数为“07112”以后的 QJ61BT11N 时

使用 CC-Link 时，无论是从 A 系统启动还是从 B 系统启动均可以通过 CC-Link 进行控制。

2) 使用序列号的前 5 位数为“07111”以前的 QJ61BT11N 时

使用 CC-Link 时，应在系统启动时使 A 系统成为控制系统。

如果将 B 系统作为控制系统启动，由于 CC-Link 的主站不存在，因此不能进行 CC-Link 通信。

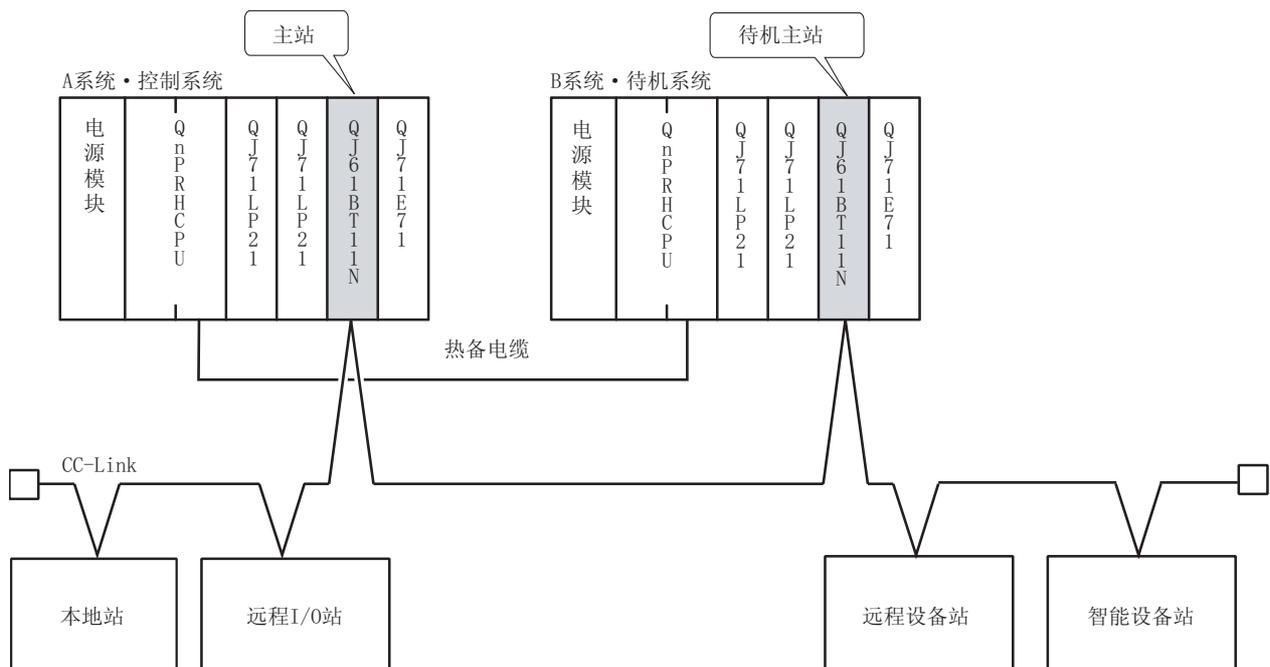


图 2.7 使用 CC-Link 的冗余系统

(6) 通过 PROFIBUS-DP 进行的通信

(a) I/O 数据交换

PROFIBUS-DP 主站模块与连接在 PROFIBUS-DP 上的从站进行 I/O 数据交换。

(b) PROFIBUS-DP 的通信方法及系统切换时的动作

关于与连接在 PROFIBUS-DP 上的从站的通信方法以及系统切换时的动作概要，请参阅 6.2.6 项。

关于与连接在 PROFIBUS-DP 上的从站的通信方法以及系统切换时的动作的详细内容，请参阅以下手册：

☞ PROFIBUS-DP 主站模块用户手册

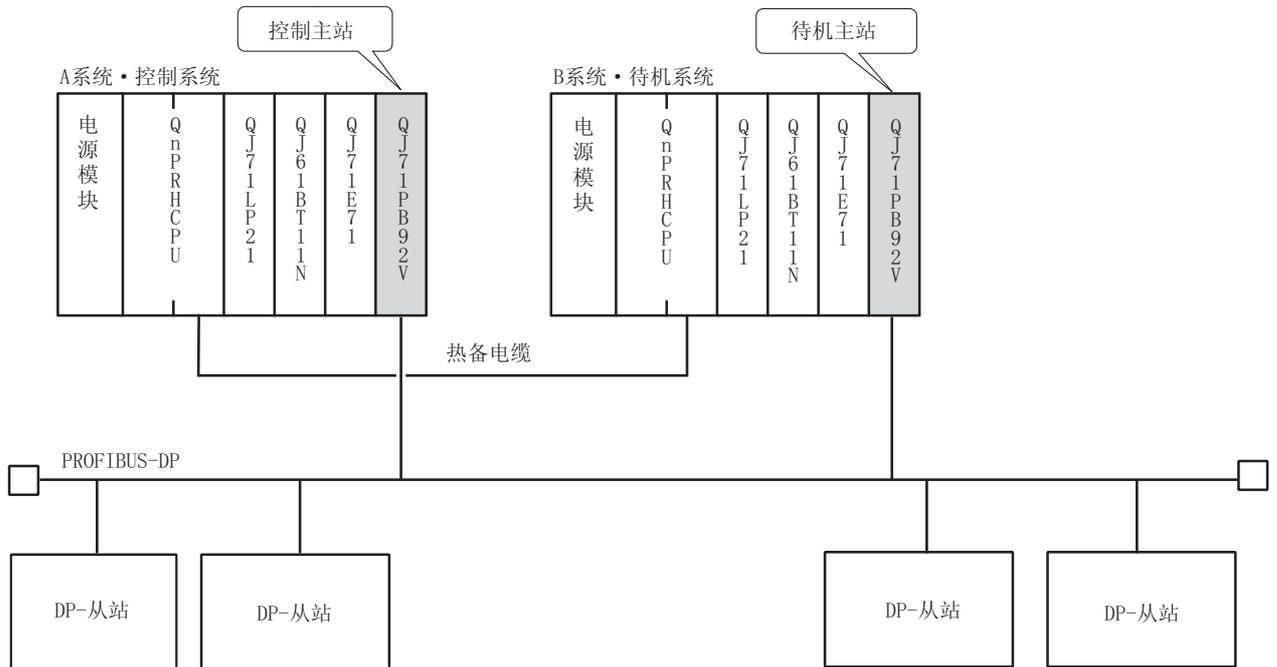


图 2.8 冗余系统与 PROFIBUS-DP 的连接

2.2 外围设备的配置

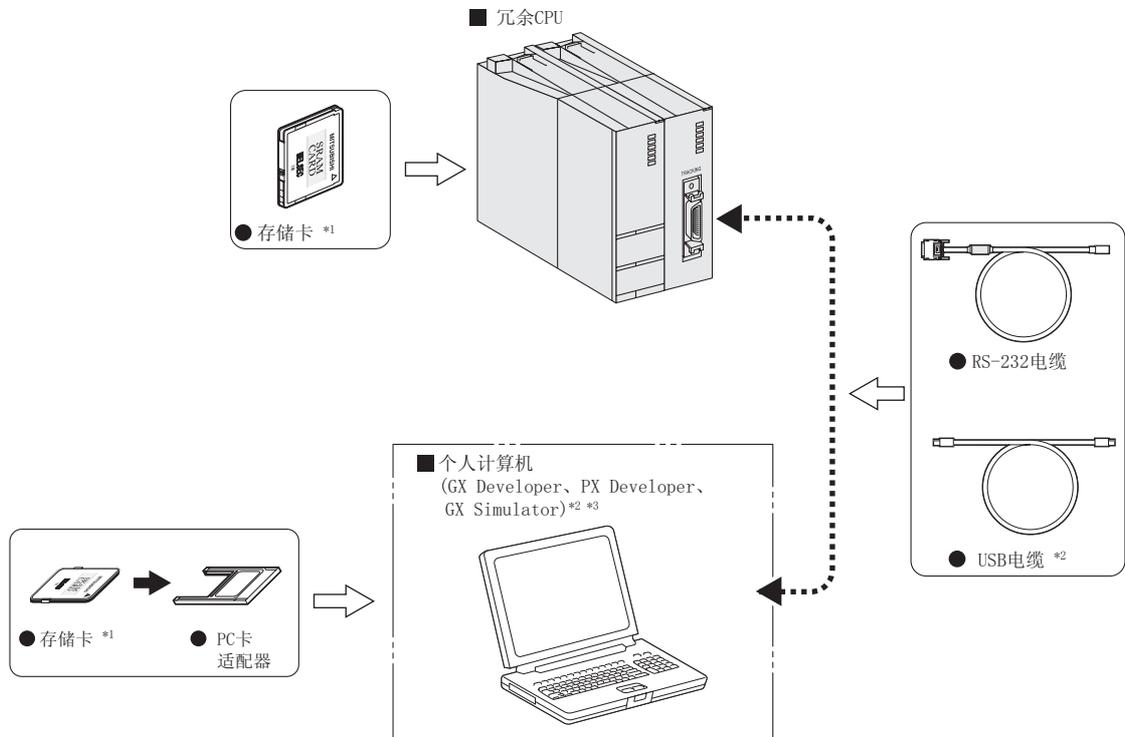


图 2.9 外围设备的配置

* 1:ATA 卡只应通过 GX Developer 进行格式化。

☞ QCPU 用户手册（硬件设计 / 维护点检篇）

* 2:关于至存储卡的写入方法以及 USB 电缆的详细内容，请参阅以下手册：

☞ GX Developer 操作手册

* 3:关于可以在冗余 CPU 中使用的 GX Developer、PX Developer、GX Simulator 的版本，请参阅 2.3 节。

2.3 可配置的设备及可使用的软件

本节介绍在构筑冗余系统时可以使用的模块、软件包等有关内容。

(1) 可用于冗余系统的模块

可与冗余 CPU 安装在同一个主基板上的模块如表 2.1 所示。对于不能与冗余 CPU 安装在同一个主基板上的模块，应将其安装到 MELSECNET/H 远程 I/O 站或者扩展基板上。但是，有的模块不能被安装到 MELSECNET/H 远程 I/O 站或者扩展基板上，应加以注意。(☞ 本节 (1) 的 (b)、(c))

(a) 可与冗余 CPU 安装在同一个主基板上的模块

可与冗余 CPU 安装在同一个主基板上的模块如表 2.1 所示。

表 2.1 可与冗余 CPU 安装在同一个主基板上的模块

产品名称	型号	确认方法
电源模块 *1	<ul style="list-style-type: none"> • Q61P-A1 • Q61P-A2 • Q61P • Q62P • Q63P • Q64P 	-
冗余电源模块 *2 *7	<ul style="list-style-type: none"> • Q63RP • Q64RP 	-
CPU 模块	<ul style="list-style-type: none"> • Q12PRHCPU • Q25PRHCPU 	
MELSECNET/H 模块 *6	<ul style="list-style-type: none"> • QJ71LP21-25 • QJ71LP21S-25 • QJ71LP21G • QJ71LP21GE • QJ71BR11 	功能版本：D 以后 *5
以太网模块 *6 *7	<ul style="list-style-type: none"> • QJ71E71-B2 • QJ71E71-B5 • QJ71E71-100 	
CC-Link 主站模块 *4 *6 *7	<ul style="list-style-type: none"> • QJ61BT11N 	序列号的前 5 位数： 06052 以后 *5
PROFIBUS-DP 主站模块	<ul style="list-style-type: none"> • QJ71PB92V 	功能版本：D 以后 *5
输入模块 *7	<ul style="list-style-type: none"> • QX□□ *3 	-
输出模块 *7	<ul style="list-style-type: none"> • QY□□ *3 	-
输入输出混合模块 *7	<ul style="list-style-type: none"> • QH42 • QX48Y57 	-

- * 1: 只有在使用 Q32B、Q33B、Q35B、Q38B、Q312B 时才可以安装。
- * 2: 只有在使用 Q38RB 时才可以安装。
- * 3: □□ 表示输入模块、输出模块的类型。
- * 4: QJ61BT11 不能与冗余 CPU 安装在同一个主基板上。
- * 5: 关于功能版本及序列号的确认方法，请参阅本节 (2)。
- * 6: 关于在冗余 CPU 系统中主基板上可安装的模块个数限制，请参阅 2.4 节。
- * 7: 也可以安装到扩展基板上。

(b) 不能安装在 MELSECNET/H 远程 I/O 站中的模块

关于不能安装在 MELSECNET/H 远程 I/O 网络的远程 I/O 站中的模块，请参阅以下手册：

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

(c) 不能安装在扩展基板上的模块

不能安装在扩展基板上的模块如下所示：

- MELSECNET/G 模块
- MELSECNET/H 模块
- 以太网模块（功能版本：B 以前）
- Web 服务器模块（序列号的前 5 位数为 09011 以前）
- MES 接口模块（序列号的前 5 位数为 09011 以前）
- 中断模块
- PROFIBUS-DP 从站模块
- PROFIBUS-DP 接口模块
- PROFIBUS-DP 主站模块

(2) CPU 模块的序列号及功能版本的确认方法

(a) 通过额定铭牌确认

在额定铭牌上可以确认 CPU 模块的序列号及功能版本。

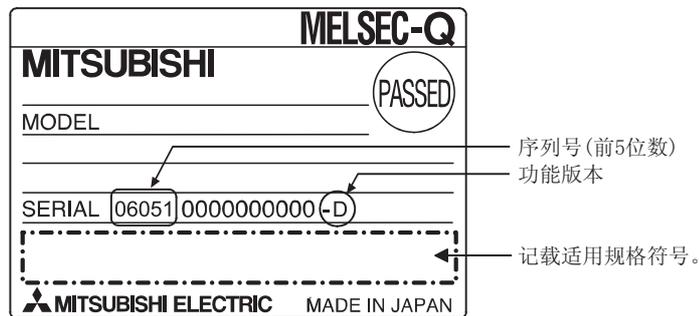


图 2.10 额定铭牌

(b) 通过系统监视（产品信息列表）确认

在 GX Developer 的系统监视的产品信息列表中，可以确认 CPU 模块的序列号及功能版本。

此外，也可以确认智能功能模块的序列号及功能版本。

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	QJ71LP21-25	32pt	0000	-	0605100000000000	D
0-2	-	-	None	-	-	-	-	-

图 2.11 系统监视

☒ 要点

额定铭牌上记载的序列号与 GX Developer 的产品信息中显示的序列号有时会不同。

- 额定铭牌的序列号表示产品的管理信息。
- GX Developer 的产品信息中显示的序列号表示产品的功能信息。
产品的功能信息在新增功能时会被更新。

(3) 可用软件包

(a) 可以使用的 GX Developer、PX Developer 的版本

冗余系统配置时，可以使用的 GX Developer、PX Developer 的版本如下表 2.2 所示。

表 2.2 可以使用的 GX Developer、PX Developer

产品名称	型号	版本
GX Developer	SW8D5C-GPPW-E	Ver. 8.17T 以后 *1
PX Developer	SW1D5C-FBDQ	Ver. 1.05F 以后 *2
GX Simulator	SW6D5C-LLT	Ver. 6.20W 以后

* 1: 使用扩展基板时，应使用 Ver8.45X 以后的产品。

* 2: 使用扩展基板时，应使用 Ver1.14Q 以后的产品。

(b) 可以使用的 GX Configurator 的版本

冗余系统配置时，可以使用的 GX Configurator 的版本如表 2.3 所示。

表 2.3 可以使用的 GX Configurator

产品名称	型号	版本
GX Configurator-CC	SW□D5C-J61P	Ver. 1.10L 以后 *1
GX Configurator-AD	SW□D5C-QADU	Ver. 1.15R 以后
GX Configurator-DA	SW□D5C-QDAU	Ver. 1.15R 以后
GX Configurator-SC	SW□D5C-QSCU	Ver. 1.14Q 以后
GX Configurator-CT	SW□D5C-QCTU	Ver. 1.16S 以后
GX Configurator-TC	SW□D5C-QTCU	Ver. 1.14Q 以后
GX Configurator-TI	SW□D5C-QTIU	Ver. 1.14Q 以后
GX Configurator-FL	SW□D5C-QFLU	Ver. 1.14Q 以后
GX Configurator-PT	SW□D5C-QPTU	Ver. 1.14Q 以后
GX Configurator-AS	SW□D5C-QASU	Ver. 1.16S 以后
GX Configurator-QP	SW□D5C-QD75P	Ver. 2.14Q 以后
GX Configurator-DN	SW□D5C-QDNU	Ver. 1.14Q 以后
GX Configurator-MB	SW□D5C-QMBU	Ver. 1.00A 以后

* 1: 在扩展基板上安装 CC-Link 主站模块时，应使用 Ver1.16S 以后的产品。

2.4 系统配置注意事项

(1) 扩展基板

在安装了序列号的前 5 位数为“09011”以前的冗余 CPU 的主基板上，不能连接扩展基板。（成为仅有主基板的系统。）

如果连接了扩展基板，将发生停止出错“BASE LAY ERROR(出错代码：2010)”。

连接扩展基板时，有如下所示的限制事项：

- 两个系统的冗余 CPU 应使用序列号的前 5 位数为“09012”以后的产品。
- 冗余扩展基板应接连在扩展级数的第 1 级上。此外，扩展级数的第 2 级以后只能用于电源冗余用扩展基板。
- 在 1 个系统中只应使用 1 个冗余扩展基板。
- 冗余扩展基板的 IN 连接器 (IN1、IN2) 应与主基板的 OUT 连接器相连接。
- 冗余扩展基板的 OUT 连接器应与电源冗余用扩展基板的 IN 连接器相连接。
- A 系统 /B 系统应使用相同型号的主基板。
- 不能使用多 CPU 系统的配置。
- 在分开模式时，不要进行控制系统的电源 OFF 以及复位操作。
- 不要对扩展基板使用存储了采用以太网以及 CC-Link 配置的网络参数的存储卡，不要通过序列号的前 5 位数为“09011”以前的冗余 CPU 进行引导运行。
- 不要在主基板的电源模块的电源处于 ON 的状态下插拔扩展电缆。
- 不能使用以安装在扩展基板上的智能功能模块为对象的专用指令。
(☞ 7.1 节 (8))
- 不能使用通过安装在扩展基板上的智能功能模块进行中断的中断指针。
(☞ 7.5 节 (4))

关于通过扩展基板上的模块进行通信时可以使用的 MC 协议的指令，请参阅附录 7。

可以与安装在扩展基板上的模块相连接的 MELSOFT 产品为 GX Developer 及 PX Developer。但是，可使用的功能将有所限制。详细内容请参阅以下手册：

☞ GX Developer 版本 8 操作手册

☞ PX Developer 版本 1 操作手册（编程工具篇）

(2) 可安装在主基板上的模块

在安装了冗余 CPU 的主基板上，可以安装网络模块及 A 系统 /B 系统 CPU 模块单独使用的输入输出模块。

用于冗余系统控制的输入输出模块、智能功能模块安装在 MELSECNET/H 远程 I/O 站或者扩展基板上。

此外，通过将 CC-Link 主站模块安装到主基板或者扩展基板上，也可以使用远程 I/O 站、远程设备站、智能设备站。

(3) 有安装个数限制的模块

使用冗余 CPU 时，有安装个数限制的模块如表 2.4 所示。

表 2.4 有安装个数限制的模块

产品名称	型号	每个系统中安装个数的限制*1
MELSECNET/H 模块 *2	<ul style="list-style-type: none"> • QJ71LP21-25 • QJ71LP21S-25 • QJ71LP21G • QJ71BR11 	可编程控制器网络、远程 I/O 网络最多合计 4 个。
以太网模块	<ul style="list-style-type: none"> • QJ71E71-B2 • QJ71E71-B5 • QJ71E71-100 	最多 4 个
CC-Link 主站模块	<ul style="list-style-type: none"> • QJ61BT11N 	最多 8 个 *3

* 1:每个系统的安装个数表示主基板以及扩展基板上安装的模块的个数。此外，安装在主基板上时，表示安装在一个系统中的个数。

* 2:MELSECNET/H 模块不能安装到扩展基板上。

* 3:只有在两个系统中使用了序列号的前 5 位数为“09102”以后的冗余 CPU 的冗余系统，且与版本 8.58L 在除上述以外的组合中，每个系统可安装的个数最多为 4 个。以后的 GX Developer 的组合的情况下才可以最多 8 个。

☒ 要 点

如果在版本 8.55H 以前的 GX Developer 中将 CC-Link 的模块个数设置为 5 个以上，将显示如下图所示的出错对话框。



如果显示了出错对话框，则应将模块个数设置为 4 个以下。

(4) A 系统 /B 系统的系统配置

应将 A 系统与 B 系统的系统配置为相同。

如果 A 系统与 B 系统的系统配置不相同，将会发生停止出错，系统将无法启动。

(有的系统在有部分不相同的情况下也可以启动。详细内容请参阅 5.1.4 项。)

(5) 冗余 CPU 的占用插槽数

冗余 CPU 是占用 2 个插槽的 CPU 模块。

主基板的插槽 0 的类型为冗余，点数为 0。

安装模块的插槽 1 的输入输出地址号为 X/Y0H。

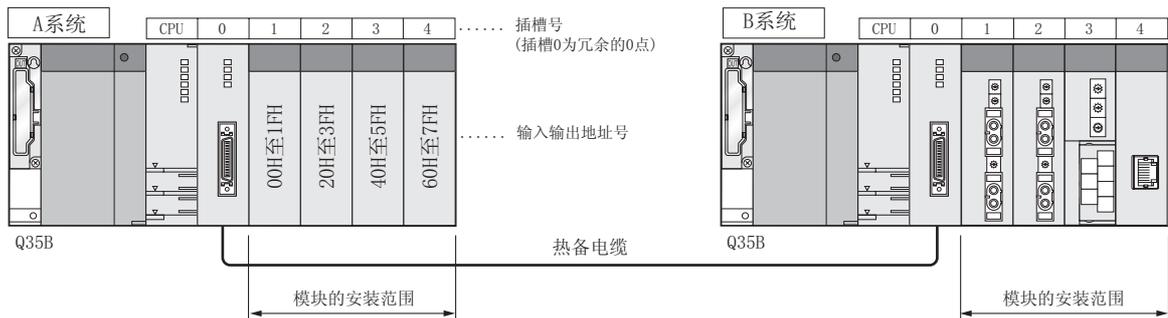


图 2.12 冗余 CPU 的占用插槽数及主基板的输入输出地址号

(6) 可进行在线模块更换的模块

在安装了冗余 CPU 的主基板、扩展基板、MELSECNET/H 远程 I/O 站中可以使用 GX Developer 进行在线模块更换。

可以 GX Developer 使用 GX Developer 进行在线模块更换的模块如表 2.5 所示。

表 2.5 可进行在线模块更换的模块

模块类型	功能版本	安装位置		
		安装了冗余 CPU 的主基板	扩展基板	MELSECNET/H 远程 I/O 站
输入模块	-	○*1	○	○
输出模块	-	○*1	○	○
输入输出混合模块	-	○*1	○	○
模拟输入模块	C	×	○	○
模拟输出模块	C	×	○	○
温度输入模块	C	×	○	○
温度调节模块	C	×	○	○
脉冲输入模块	C	×	○	○

* 1: 连接了扩展基板时, 不能对安装在主基板上的模块进行在线模块更换。

○: 可以进行在线模块更换

×: 不能进行在线模块更换 (由于不能安装在主基板上)

关于输入模块、输出模块、输入输出混合模块的在线模块更换, 请参阅以下手册:

(a) 对于安装了冗余 CPU 的主基板

☞ QCPU 用户手册 (硬件设计 / 维护点检篇)

(b) 对于扩展基板

☞ QCPU 用户手册 (硬件设计 / 维护点检篇)

(c) 对于 MELSECNET/H 远程 I/O 站

☞ Q 系列 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模块更换, 请参阅所使用的模块的手册。

(7) MELSECNET/H 远程 I/O 网络的同轴总线系统中可使用的电缆

对于同轴总线系统, 应使用双重屏蔽同轴电缆。

关于双重屏蔽同轴电缆, 请参阅以下手册:

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

第 3 章 热备电缆

本章介绍冗余系统中使用的热备电缆的规格、各部位的名称、安装至 CPU 模块以及从 CPU 模块上卸下的方法等有关内容。

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

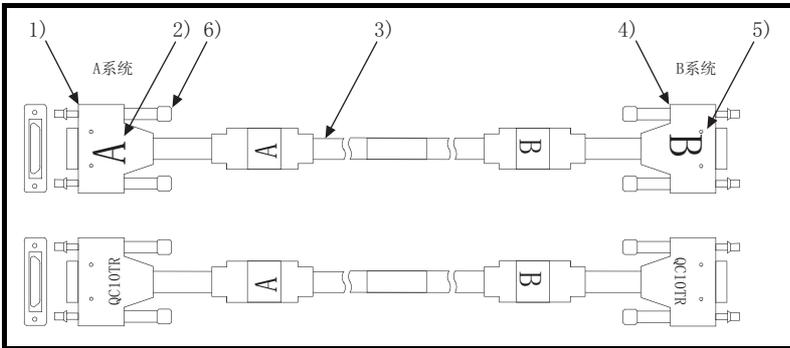
项目	型号	
	QC10TR	QC30TR
电缆长度	1.0m	3.0m
用途	冗余系统的 CPU 模块之间的连接	
重量	0.15kg	0.28kg
安装扭矩	29.4N·cm	

3.2 各部位的名称

热备电缆各部位的名称如下所示。

表 3.2 热备电缆各部位的名称

No.	名称
1)	A 系统连接器部分
2)	A 系统确认用标记
3)	电缆部分
4)	B 系统连接器部分
5)	B 系统确认用标记
6)	连接器固定螺栓



3.3 热备电缆的安装及拆卸

(1) 热备电缆使用注意事项

- 不要用脚踩踏热备电缆。
- 敷设热备电缆时，电缆的最小弯曲半径应确保在 27.6mm 以上。
- 如果弯曲半径小于 27.6mm，有可能导致特性劣化、断线等而造成误动作。

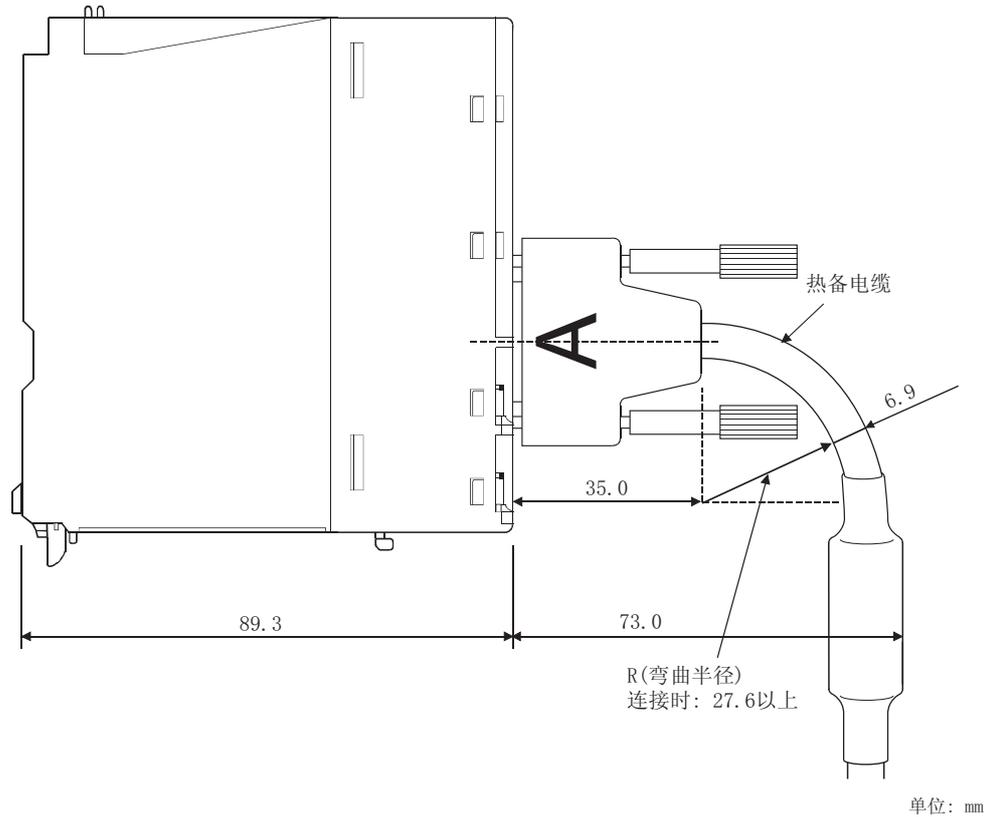


图 3.1 热备电缆的最小弯曲半径

☒ 要 点

1. 对热备电缆进行安装或拆卸时，必须将待机系统的电源置于 OFF 或者将待机系统 CPU 模块的 RESET/L. CLR 开关置于 RESET 的位置之后再进行操作。
2. 对热备电缆进行安装或拆卸时，应握住电缆的连接器部分进行操作。

(2) 热备电缆的安装

- (a) 对热备电缆连接器的 A 系统 / B 系统进行确认。
关于 A 系统及 B 系统的确认方法，请参阅 3.2 节、5.1.1 项。
- (b) 握住热备电缆的连接器部分，将热备电缆的连接器与 CPU 模块的 TRACKING 连接器的方向一致。

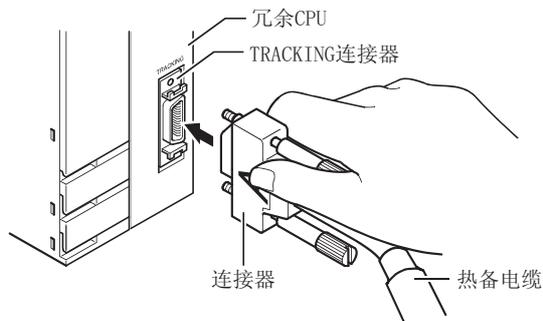


图 3.2 热备电缆的安装方向确认

- (c) 将热备电缆的连接器安装到 CPU 模块的 TRACKING 连接器上。

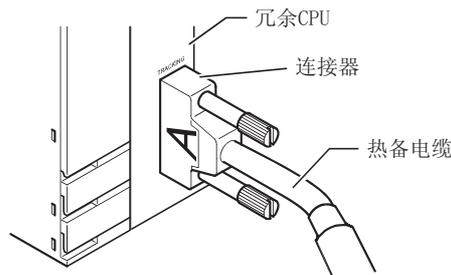


图 3.3 热备电缆的安装

- (d) 拧紧连接器固定螺栓，将热备电缆的连接器固定到 CPU 模块上。

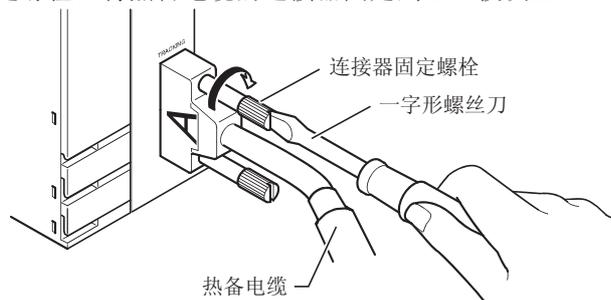


图 3.4 热备电缆的固定

(3) 热备电缆的拆卸

(a) 松开连接器固定螺栓。

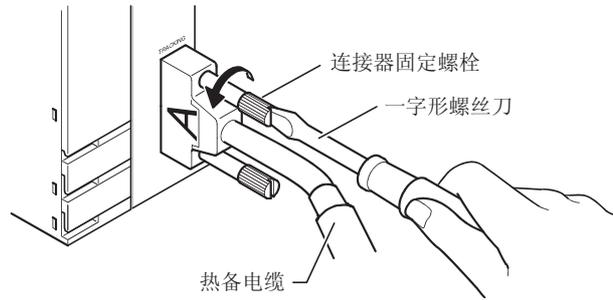


图 3.5 连接器固定螺栓的松开方法

(b) 拆卸热备电缆时，应握住热备电缆的连接器部分将其拔下。

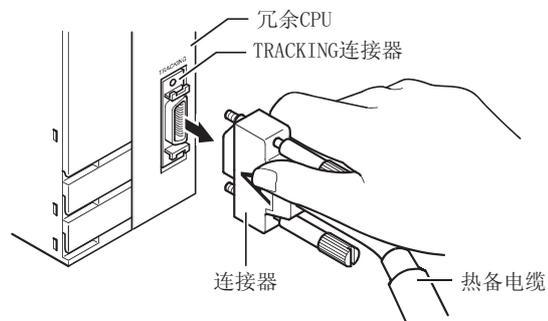
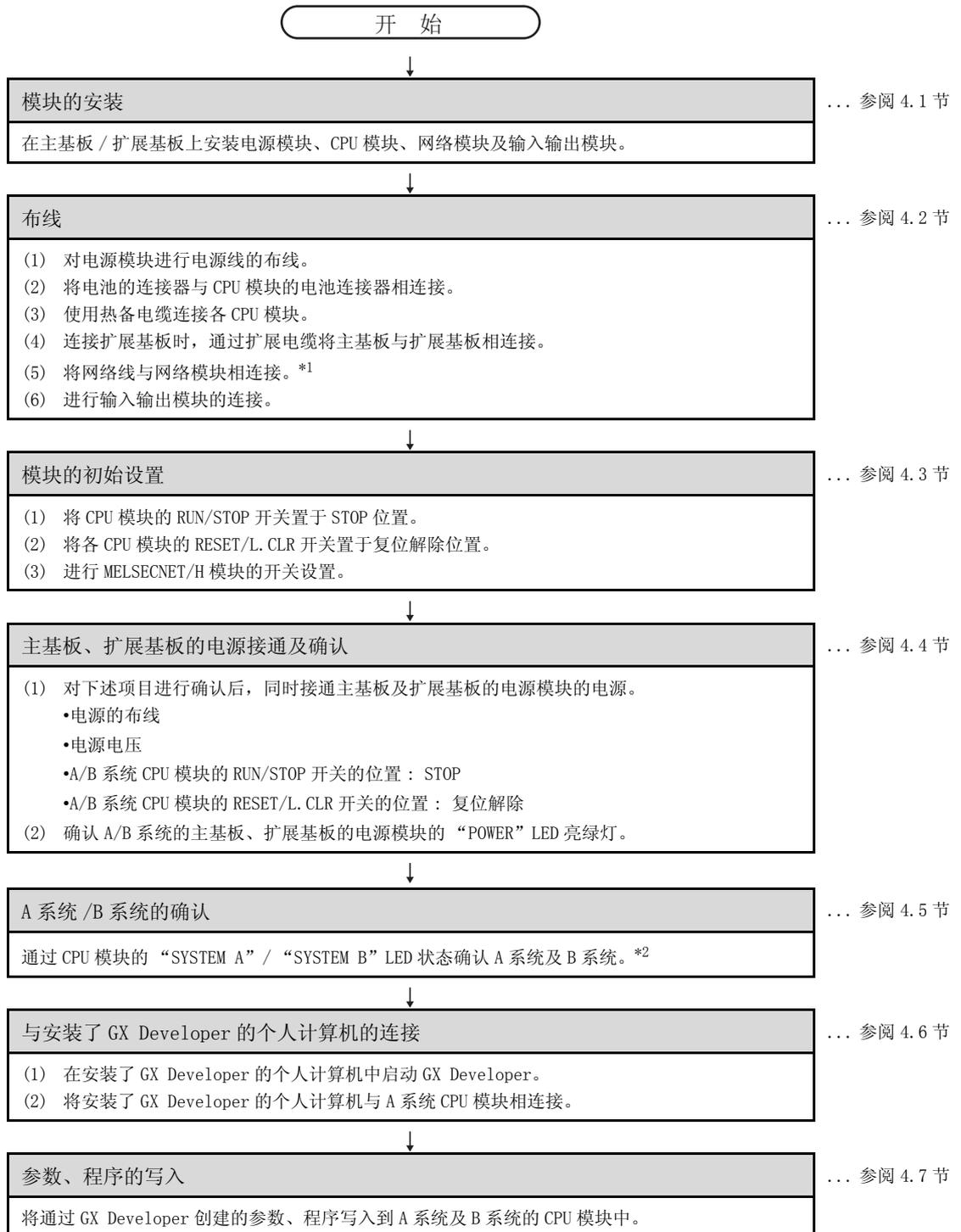


图 3.6 热备电缆的拔出

第 4 章 冗余系统的启动步骤

在冗余系统中将 A 系统作为控制系统，将 B 系统作为待机系统启动时的一般步骤如下图所示。

此外，程序及参数的创建另篇叙述。





☒ 要 点

重新接通电源时，应在电源断开 5 秒以上后再进行接通。如果在电源断开之后（5 秒以内）立即接通电源，将会有超过规定值的冲击电源通过，有可能导致 CPU 模块内部的热备通信电路无法初始化，冗余系统无法正常启动。

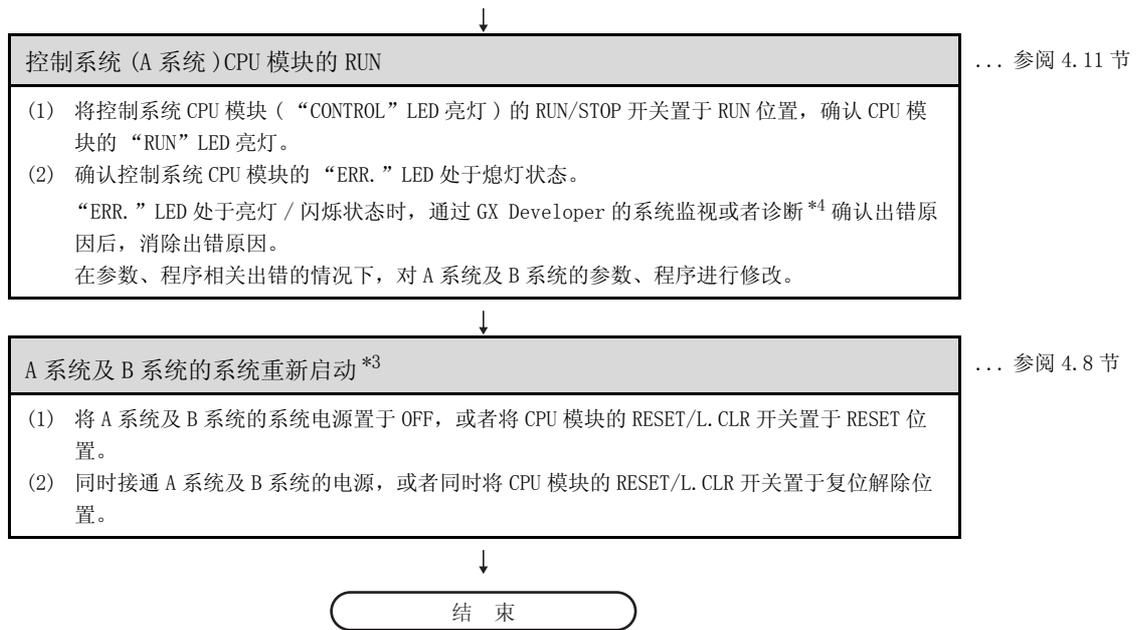


图 4.1 冗余系统的启动步骤

- * 1: 在 MELSECNET/H 远程 I/O 网络中, 在构筑同轴总线系统的情况下, 应使用 “双重屏蔽同轴电缆”。
 关于 “双重屏蔽同轴电缆”, 请参阅以下手册:
 (👉) Q 系列 MELSECNET/H 参考手册 (远程 I/O 网络篇)
- * 2: “SYSTEM A” / “SYSTEM B” 熄灯、“ERR.” LED 闪烁时, 表示未连接热备电缆, 或者热备电缆异常。
 应进行热备电缆的连接, 或者热备电缆的更换。
- * 3: 冗余系统启动时, 在 “BACKUP” LED 亮绿灯之前, 不要执行下述操作。
 如果在 “BACKUP” LED 亮绿灯之前执行了下述操作, CPU 模块有可能发生停止出错 “TRK. INIT. ERROR (出错代码: 6140)” 或者 “CONTROL SYS. DOWN (出错代码: 6310 ~ 6312)”, CPU 模块可能无法正常启动。
 (👉) 8.1.7 项、8.1.8 项)
 对一个系统的系统电源进行 OFF → ON
 对一个系统的 CPU 模块进行复位 → 复位解除
- * 4: 诊断包括可编程控制器诊断、网络诊断、以太网诊断、CC-Link/CC-Link/LT 诊断。
- * 5: 如果将待机系统 CPU 模块的 RUN/SOTP 开关置于 RUN, 由于控制系统及待机系统的动作状态不相同, 因此由于 “两系统同一性检查” 待机系统 CPU 模块将发生 “OPE. MODE DIFF. (出错代码: 6010)”。(👉) 5.1.4 项)

4.1 模块的安装

(1) 模块的安装步骤

应按以下步骤将模块安装到主基板、扩展基板上。

- (a) 将模块下部的模块固定用凸起部切实地插入到基板的固定孔中。
- (b) 按箭头方向按压模块的挂钩直至被固定在模块的导轨中。

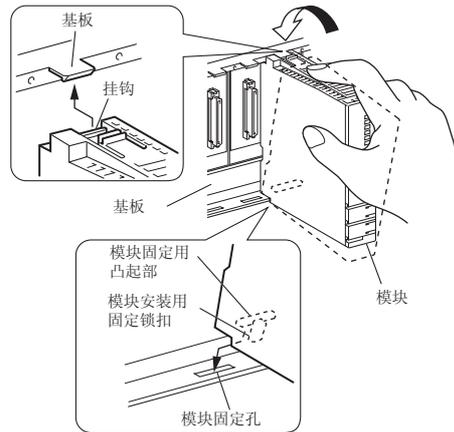


图 4.2 模块的安装步骤

(2) 使用注意事项

- (a) 模块外壳由树脂所制，因此应避免使其掉落或受到强烈撞击。
- (b) 通过模块上部的挂钩，可以将其方便地固定在基板上。但是，在振动、冲击较大的场所，建议使用模块安装螺栓进行固定。
此时，模块安装螺栓的扭紧力矩应在以下范围内：
模块固定螺栓 (M3×12)：扭紧力矩范围：36 ~ 48N·cm

4.2 布线

进行冗余系统启动所需的电源模块的布线、Q6BAT 电池的连接器的连接、热备电缆的安装。

网络模块的布线根据网络模块型号而有所不同，请参阅所使用的网络模块的手册。

输入输出模块的布线根据所使用的输入输出模块的型号而有所不同，请参阅以下手册：

☞ 构件块类型输入输出模块用户手册（详细篇）

(1) 至电源模块的布线

对至主基板的电源模块的电源线、接地线等进行布线时应参考图 4.3 的布线示例：

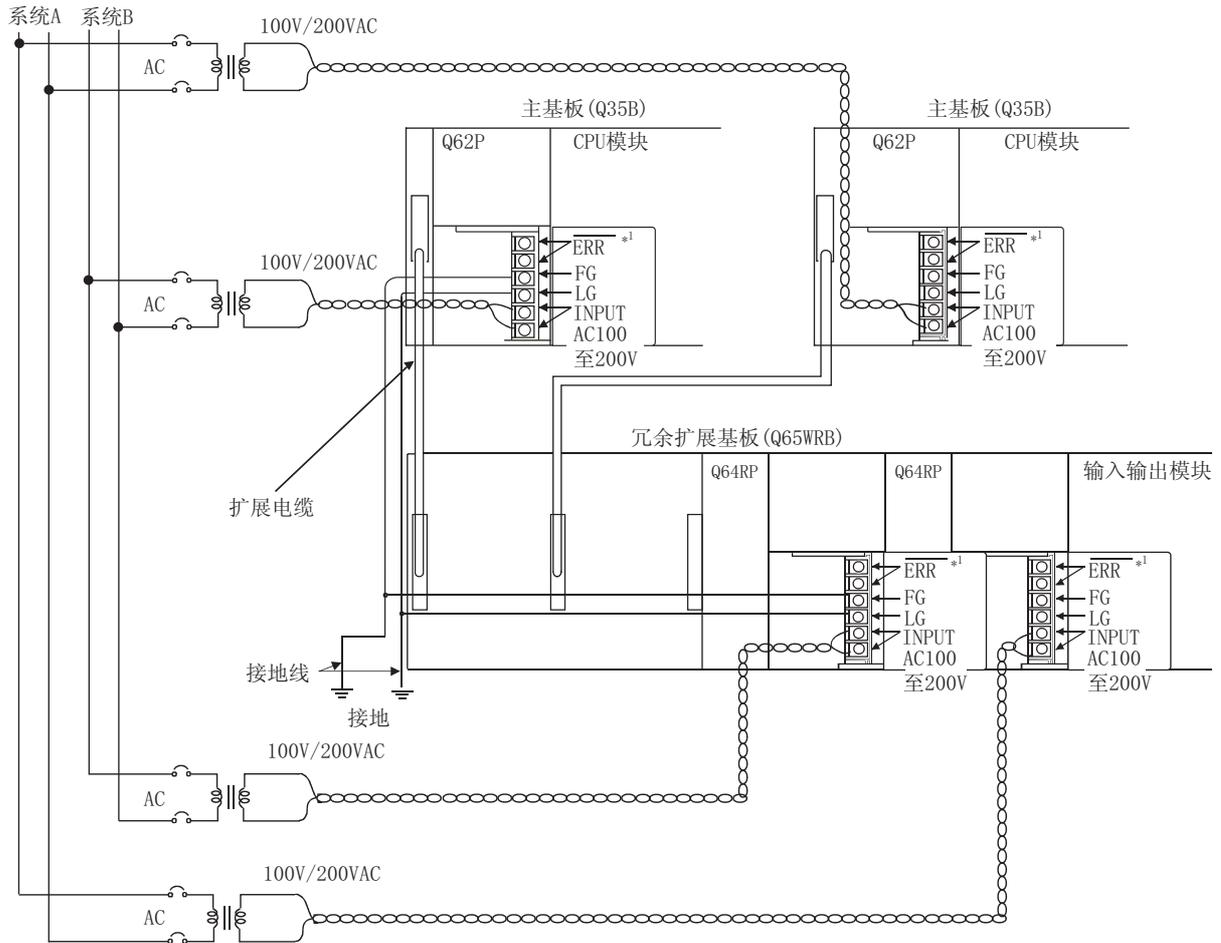


图 4.3 至电源模块的布线示例

* 1:ERR 端子的动作如下所示：

＜将电源模块安装在主基板上时＞

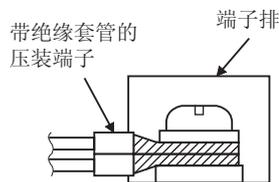
未输入 AC 电源时、发生 CPU 模块停止出错（包括复位时）时、或者电源模块的保险丝熔断时变为 OFF（断开）状态。

＜将冗余电源模块安装在冗余扩展基板上时＞

未输入 AC 电源时、冗余电源模块的保险丝熔断时、或者冗余电源模块故障时变为 OFF（断开）状态。

☒ 要 点

1. AC100/200V、DC24V 的电源线应尽量使用较粗的电线（最粗 2mm^2 ，必须从接入端子开始进行绞线处理。
使用端子排布线时，必须使用压装端子。
为了防止螺栓松动时的短路，应使用厚度为 0.8mm 以下的带绝缘套管的压装端子。
此外，在一个端子部位最多只应连接 2 个压装端子。



2. 至冗余电源模块的供应电源应使用各自分开的系统（电源系统的冗余化）。
3. 作为电源冗余系统使 2 个冗余电源模块（Q64RP）并列运行时，建议将一个冗余电源模块作为 AC 电源输入，将另一个冗余电源模块与不间断电源装置相连接。
4. 连接了 LG 端子与 FG 端子时必须进行接地。
如果未进行接地，其抗噪声性能将变弱。
LG 端子带有输入电压的 1/2 的电位，因此如果触摸端子部位将可能触电。
5. 使用了电源冗余用主基板时，如果对安装在电源冗余用主基板上的冗余电源模块以及安装在冗余扩展基板上的冗余电源模块的输入电源同时进行供电，电源冗余用主基板上的 ERR 端子的 ON（接通）时机与冗余扩展基板上的 ERR 端子的 ON（接通）时机相比，将延迟相当于 CPU 模块的初始化处理时间的的时间量。

(2) Q6BAT 电池连接器的连接

CPU 模块用 Q6BAT 电池在出厂时其电池连接器是处于卸下状态的。
在开始使用时，应按以下步骤对电池连接器进行连接：

(a) 电池的安装状态确认

打开 CPU 模块底部的盖板，确认电池安装是否正确。

(b) 电池连接器的连接

确认安装在电池上的连接器与模块外壳的连接器的针脚方向一致后，将其插入。

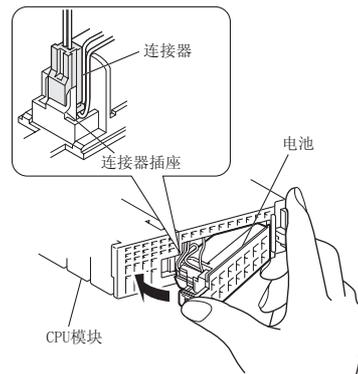


图 4.4 外壳连接器与电池连接器的连接

备注

关于可安装在 CPU 模块上的 Q7BAT 电池、SRAM 卡用电池的安装，请参阅以下手册：
☞ QCPU 用户手册（硬件设计 / 维护点检篇）

(3) 热备电缆的安装

应按以下步骤将热备电缆连接器安装到 CPU 模块的 TRACKING 连接器上。

(a) A 系统 /B 系统连接器的确认

对热备电缆连接器的 A 系统 /B 系统进行确认。

(b) 热备电缆的安装

使热备电缆连接器与 CPU 模块的 TRACKING 连接器的方向一致后，将热备电缆连接器安装到 CPU 模块的 TRACKING 连接器上。

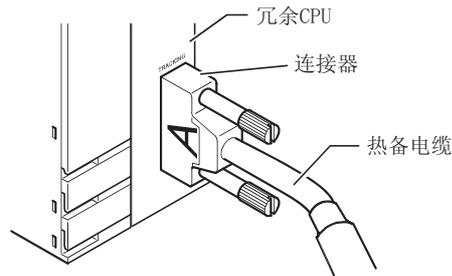


图 4.5 热备电缆的安装

安装了热备电缆之后，必须拧紧热备电缆连接器的固定螺栓。(扭紧力矩为：29.4 N·cm)

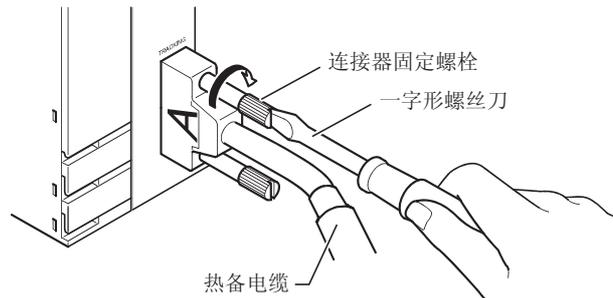


图 4.6 热备电缆的固定

4.3 模块的初始设置

进行 CPU 模块、网络模块的开关设置。

网络模块的开关设置根据所使用的网络模块而有所不同，有关内容请参阅所使用的网络模块的手册。

(1) CPU 模块的 RUN/STOP 开关的设置

应将 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

应将 CPU 模块的 RESET/L. CLR 开关置于复位解除位置。

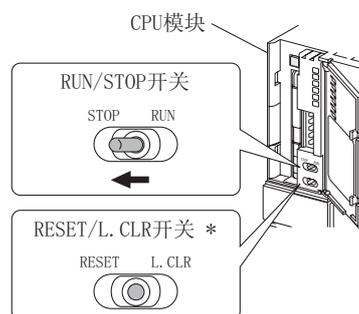


图 4.7 CPU 模块的开关位置及设置

* : 请用手操作 RUN/STOP 开关、RESET/L. CLR 开关。

如果使用螺丝刀等工具进行操作，有可能导致故障。

4.4 电源的接通及确认

(1) 电源的接通

应对 A 系统 /B 系统的主基板、扩展基板的电源模块的电源布线、电源电压进行确认后，同时使电源为 ON。

(2) 电源模块的“POWER”LED 的确认

使 A 系统 /B 系统的主基板、扩展基板的电源模块的电源为 ON 后，应确认电源模块的“POWER”LED 处于绿灯亮状态。

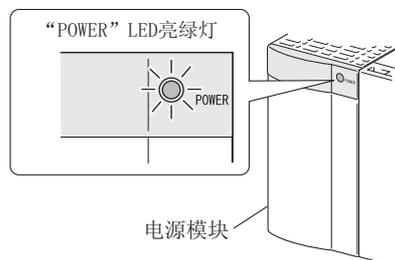


图 4.8 通过“POWER”LED 确认电源为 ON

4.5 A 系统 /B 系统的确认

应通过 CPU 模块的“SYSTEM A”及“SYSTEM B”的 LED 状态确认 A 系统 /B 系统。

表 4.1 通过“SYSTEM A”及“SYSTEM B”确认 A 系统及 B 系统

CPU 模块的 LED		A 系统及 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>熄灯</td> </tr> <tr> <td>SYSTEM B</td> <td>熄灯</td> <td>亮灯</td> </tr> </tbody> </table>		LED 名称	A 系统	B 系统	SYSTEM A	亮灯	熄灯	SYSTEM B	熄灯	亮灯
LED 名称	A 系统	B 系统										
SYSTEM A	亮灯	熄灯										
SYSTEM B	熄灯	亮灯										

关于 CPU 模块的 LED 的详细内容，请参阅以下手册：
 ➤ QCPU 用户手册（硬件设计 / 维护点检篇）

4.6 GX Developer 的连接及启动

(1) GX Developer 的启动

使个人计算机的电源为 ON 后，启动 GX Developer。

(2) GX Developer 的连接

通过电缆将安装了 GX Developer 的个人计算机与 A 系统 CPU 模块相连接。

关于连接电缆，请参阅以下手册：

➤ QCPU 用户手册（硬件设计 / 维护点检篇）

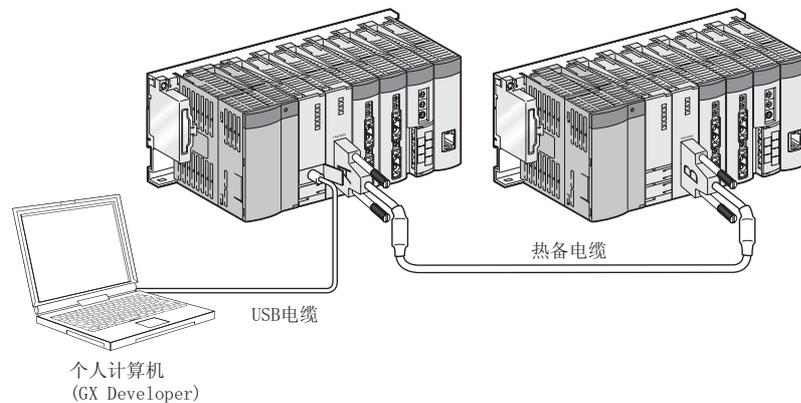


图 4.9 GX Developer 与 A 系统 CPU 模块的连接

4.7 参数及程序的写入

应按以下步骤将参数及程序写入到 A 系统及 B 系统的 CPU 模块中。

(1) 可编程控制器写入画面的显示

通过 [Online(在线)] → [Write to PLC(可编程控制器写入)] 显示“Write to PLC(可编程控制器写入)画面”。

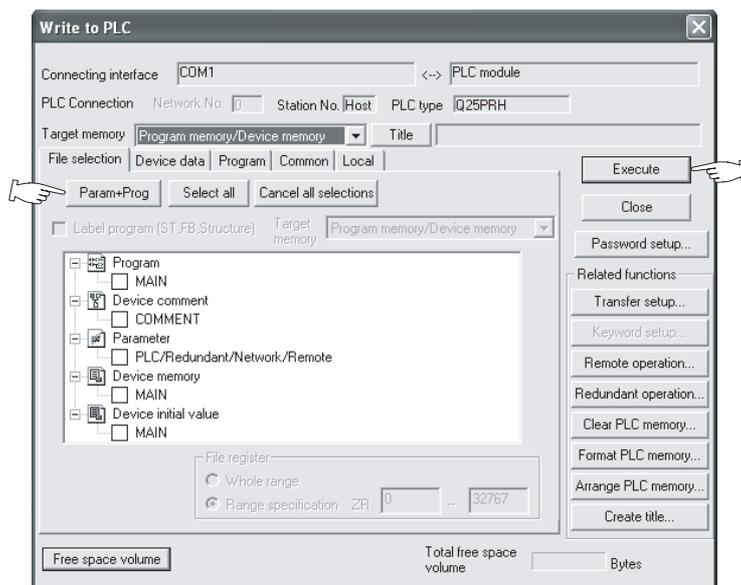


图 4.10 可编程控制器写入画面

(2) 写入数据的选择

点击“Parameters and Programs(参数及程序)”按钮，选择作为写入数据的参数及程序。

(3) 可编程控制器写入的执行

点击“Execute(执行)”按钮。

显示下图的确认对话框后，点击“Yes”按钮。

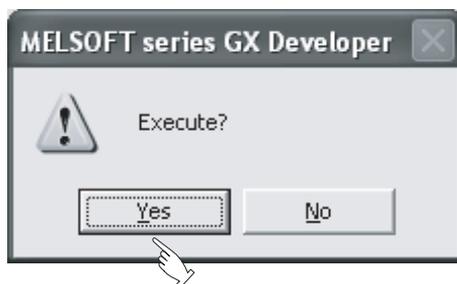


图 4.11 可编程控制器写入的执行确认对话框窗口

4.8 A系统与B系统的系统重启

对A系统及B系统的电源进行重新启动，或者对A系统及B系统的CPU模块进行复位解除，可以进行系统重启。

(1) 重新启动电源时

将A系统及B系统的电源置于OFF后，使A系统及B系统的电源同时ON。*1

(2) 进行CPU模块的复位解除时

将A系统及B系统的CPU模块的RESET/L. CLR开关置于RESET位置后，对A系统及B系统的CPU模块同时进行复位解除。*2

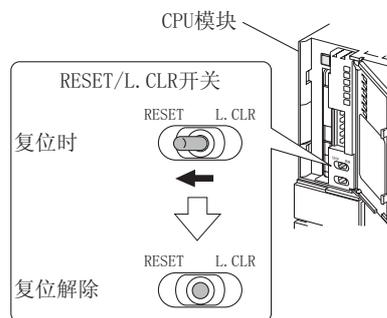


图 4.12 CPU 模块的复位解除

* 1: 在一个系统的电源启动之后的3秒以内启动另一个系统的电源。

* 2: 一个系统的CPU模块的复位解除之后3秒以内对另一个系统的CPU模块进行复位解除

要 点

在重新接通电源时，应在断开电源后经过5秒以上再接通电源。如果在断开电源之后立即（5秒以内）再次接通电源，将会有超过规定值的冲击电流通过，导致CPU模块内部的热备通信电路无法进行初始化，冗余系统有可能无法正常启动。

4.9 确认有无出错

应通过“ERR.”LED的状态确认CPU模块中无出错。

表 4.2 通过“ERR.”LED 确认有无出错

CPU 模块的 LED		A 系统及 B 系统的 LED 的状态								
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>LED 名称</th> <th>正常</th> <th>异常*</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ERR.</td> <td>熄灯</td> <td>亮灯 / 闪烁</td> </tr> </tbody> </table>			LED 名称	正常	异常*	ERR.	熄灯	亮灯 / 闪烁
LED 名称	正常	异常*								
ERR.	熄灯	亮灯 / 闪烁								

* : CPU 模块异常时，应通过 GX Developer 的可编程控制器诊断确认异常内容。

关于 CPU 模块的 LED 的详细内容，请参阅以下手册：

☞ QCPU 用户手册（硬件设计 / 维护点检篇）

4.10 控制系统 / 待机系统的确认

应通过“CONTROL”LED的状态确认控制系统 / 待机系统。

表 4.3 通过“CONTROL”LED 确认控制系统及待机系统

CPU 模块的 LED		A 系统 / B 系统、控制系统 / 待机系统的 LED 的状态							
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>LED 名称</th> <th>控制系统 (A 系统)</th> <th>待机系统 (B 系统)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CONTROL</td> <td>亮灯</td> <td>熄灯</td> </tr> </tbody> </table>	LED 名称	控制系统 (A 系统)	待机系统 (B 系统)	CONTROL	亮灯	熄灯	
LED 名称	控制系统 (A 系统)	待机系统 (B 系统)							
CONTROL	亮灯	熄灯							

4.11 CPU 模块的 RUN

应按照待机系统 (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 位置。

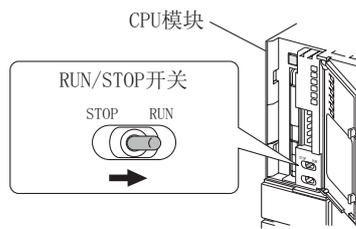


图 4.13 CPU 模块的 RUN/STOP 开关的位置及设置

第 5 章 冗余系统的功能

本章介绍冗余系统的功能有关内容。

5.1 冗余系统的基本思路

冗余系统是指，对电源模块、CPU 模块、主基板、网络模块进行了冗余的系统。
配置 2 套在主基板上安装了上述模块的系统，通过热备电缆连接构筑冗余系统。
(关于系统配置，请参阅 2.1 节。)

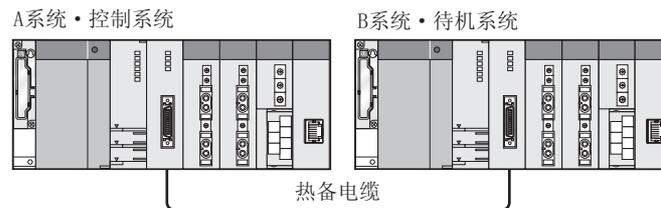


图 5.1 冗余系统的配置

(1) 关于 A 系统 / B 系统的确定

在冗余系统中，为了识别通过热备电缆连接的 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 系统及 B 系统的确定方法，请参阅 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、控制。

另一个系统作为备份而不进行运算。

将冗余系统中进行控制的系统称为“控制系统”，将备份用系统称为“待机系统”。

关于控制系统及待机系统，请参阅 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，如果控制系统发生异常，则控制将被切换为待机系统，继续进行系统运行。

关于控制系统与待机系统的切换，请参阅 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，为了在控制系统与待机系统切换时在系统不宕机的状况下继续进行控制，将进行控制系统与待机系统是否为相同系统的检查（两系统同一性检查）。

关于两系统同一性检查，请参阅 5.1.4 项。

(5) 关于运行模式

在冗余系统中，有用于控制系统异常时进行系统切换以继续执行控制的备份模式，以及用于在不停止控制的状况下进行系统维护（程序的部分修改、安装在主基板上的模块的更换等）的分开模式。

此外，还用于投运 1 个系统（单系统）前进行调试时的调试模式。

关于运行模式，请参阅 5.4 节。

5.1.1 A系统与B系统的确定

在冗余系统中，通过热备电缆连接的2个系统中的一个系统被称为“A系统”，另一个被称为“B系统”。

A系统还是B系统取决于热备电缆的连接器的连接方向。

(1) A系统与B系统的确定

CPU模块与热备电缆的A系统连接器相连接的系统成为“A系统”，与B系统连接器相连接的系统成为“B系统”。

(a) 左侧的系统与A系统连接器相连接时

左侧的系统的CPU模块与A系统连接器相连接时A系统与B系统的情况如图5.2所示。

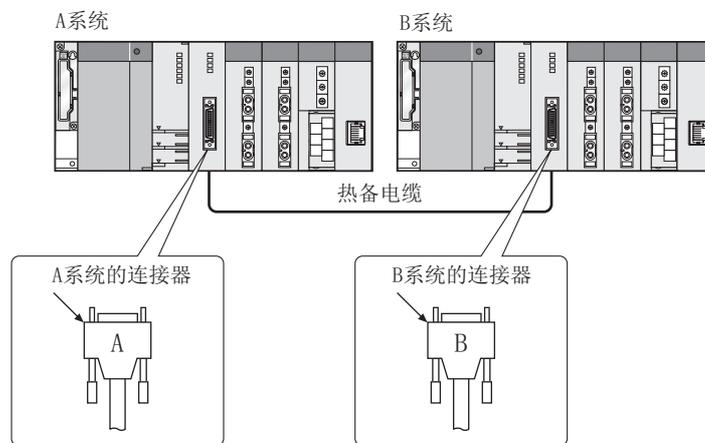


图 5.2 左侧的系统与A系统连接器相连接时的A系统与B系统

(b) 右侧的系统与A系统连接器相连接时

右侧的系统的CPU模块与A系统连接器相连接时A系统与B系统的情况如图5.3所示。

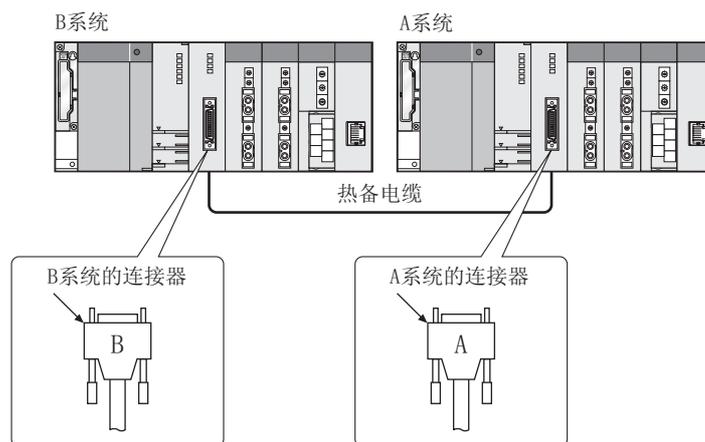


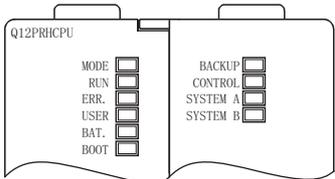
图 5.3 右侧的系统与A系统连接器相连接时的A系统与B系统

关于热备电缆的规格及连接方法，请参阅第3章。

(2) A 系统与 B 系统的确认方法 *

A 系统还是 B 系统可以通过 CPU 模块的“SYSTEM A”及“SYSTEM B”的 LED 的状态进行确认。

表 5.1 根据“SYSTEM A”及“SYSTEM B”的 LED 进行 A 系统与 B 系统的确认

CPU 模块的 LED		A 系统与 B 系统的 LED 的状态										
		<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>熄灯</td> </tr> <tr> <td>SYSTEM B</td> <td>熄灯</td> <td>亮灯</td> </tr> </tbody> </table>		LED 名称	A 系统	B 系统	SYSTEM A	亮灯	熄灯	SYSTEM B	熄灯	亮灯
LED 名称	A 系统	B 系统										
SYSTEM A	亮灯	熄灯										
SYSTEM B	熄灯	亮灯										

关于 CPU 模块的 LED 的详细内容，请参阅以下手册：

☞ QCPU 用户手册（硬件设计 / 维护点检篇）

(3) 注意事项

在冗余系统（备份模式）中使用，应将热备电缆与控制系统及待机系统的 CPU 模块相连接。

如果在未将热备电缆与 CPU 模块相连接的情况下启动电源，将发生停止出错“TRK. CABLE ERR.（出错代码：6120）”而无法运行。

电源 ON 时处于“TRK. CABLE ERR.”的情况下，应将 A 系统、B 系统的系统电源置于 OFF，将热备电缆与 CPU 模块相连接后，再次将电源置于 ON。

☒ 要 点

单独启动 1 个系统时，应使用调试模式。

关于调试模式，请参阅 5.1.3 项。

*：A 系统还是 B 系统可以通过特殊继电器的“A 系统判别标志（SM1511）”及“B 系统判别标志（SM1512）”的 ON/OFF 进行确认。

表 5.2 通过 SM1511 及 SM1512 进行 A 系统与 B 系统的确认

	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确定

在冗余系统中，通过一个系统的 CPU 模块进行程序运算，冗余系统的控制以及网络的通信。

将安装了进行程序运算的 CPU 模块的系统称为“控制系统”。

另一个系统则成为当控制系统模块故障·异常时，用于继续执行系统控制的备份用系统。该备份用系统称为“待机系统”。

在待机系统 CPU 模块中不进行程序运算。（处于与 CPU 模块的 STOP 状态相同的状态。）

控制系统及待机系统取决于系统的电源启动或者 CPU 模块的复位解除的顺序。

(1) A 系统与 B 系统中某个系统先启动时 *1 *2

当 A 系统与 B 系统中某个系统的电源先启动时，先启动的系统将成为“控制系统”，后启动的系统将成为“待机系统”。*3

对 A 系统与 B 系统的 CPU 模块进行了复位时，先进行了复位解除的 CPU 模块所在的系统将成为“控制系统”，后进行复位解除的 CPU 模块所在系统将成为“待机系统”。*3

(a) 先启动了 A 系统的电源时

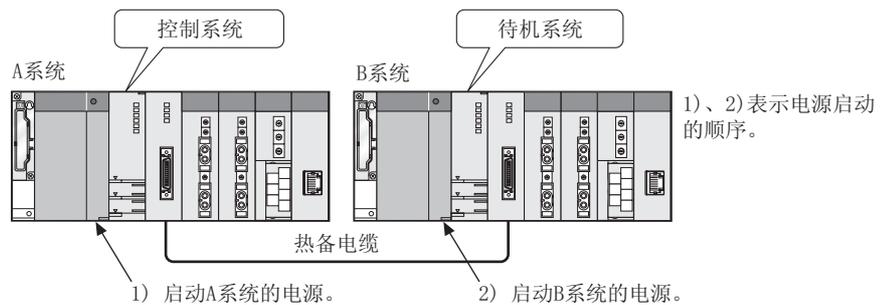


图 5.4 先启动了 A 系统的电源时的控制系统与待机系统

(b) 先启动了 B 系统的电源时

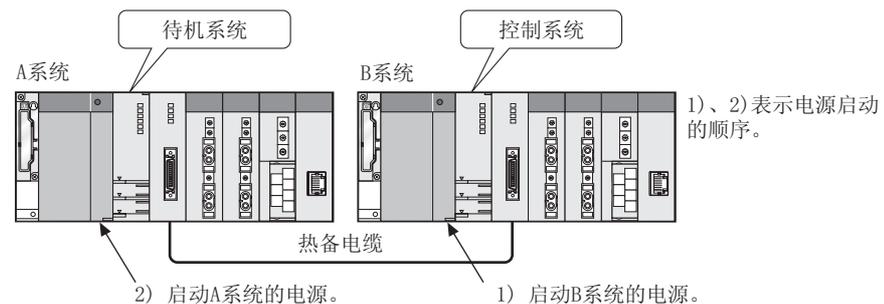


图 5.5 先启动了 B 系统的电源时的控制系统与待机系统

* 1 关于 A 系统及 B 系统，请参阅 5.1.1 项。

* 2 表示一个启动之后经过了 3 秒后另一个系统启动时的情况。

* 3 当控制系统启动之后经过了 3 秒后待机系统也未启动时，控制系统 CPU 模块将发生继续运行出错“STANDBY SYS. DOWN (出错代码：6300)”。

如果通过 GX Developer 在冗余参数动作模式设置的待机系统监视设置中将“待机系统的异常检查”设置为无效，则控制系统 CPU 模块将不会检测出“STANDBY SYS. DOWN”。

(2) 同时启动了 A 系统与 B 系统时 *4 *5

同时启动了 A 系统与 B 系统的系统电源时，A 系统将成为“控制系统”，B 系统将成为“待机系统”。

对 A 系统与 B 系统的 CPU 模块进行了复位后，同时进行了复位解除时，A 系统将成为“控制系统”，B 系统将成为“待机系统”。

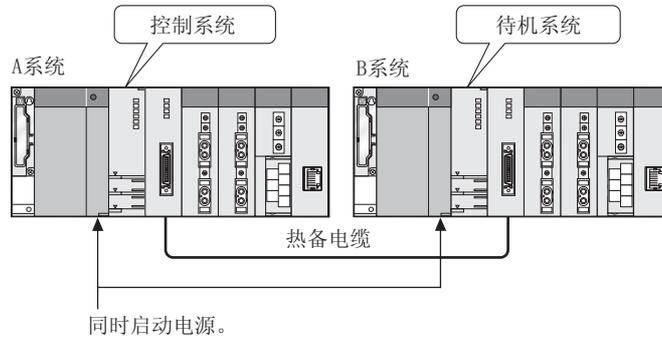


图 5.6 同时启动了 A 系统与 B 系统时的控制系统与待机系统

* 4 关于 A 系统与 B 系统的确定，请参阅 5.1.1 项。

* 5 同时启动表示如下状况：

- 在一个系统的电源启动之后的 3 秒以内启动了另一个系统的电源时。
- 在一个系统的 CPU 模块复位解除之后的 3 秒以内对另一个系统的 CPU 模块进行了复位解除时。

(3) 仅启动了一个系统的电源时

与 A 系统 /B 系统无关，先启动了电源的系统将成为“控制系统”。*6

如果在控制系统已存在的情况下启动另一个系统的电源时，启动的系统将成为“待机系统”。

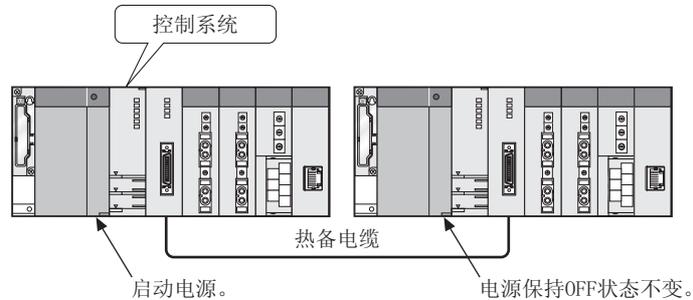


图 5.7 启动了一个系统的电源时的控制系统

(4) 控制系统与待机系统的确认方法 *7

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

表 5.3 通过“CONTROL”LED 确认控制系统及待机系统

CPU 模块的 LED 部分	控制系统及待机系统的 LED 状态		
	LED 名称	控制系统	待机系统
	CONTROL	亮灯	熄灯

关于 CPU 模块的 LED 的详细内容，请参阅以下手册：

☞ QCPU 用户手册（硬件设计 / 维护点检篇）

(5) 注意事项

在冗余系统（备份模式）中使用，应通过热备电缆连接控制系统与待机系统的 CPU 模块。

如果在未连接热备电缆的状况下启动 CPU 模块的电源，将发生停止出错“TRK. CABLE ERR. (出错代码：6120)”而无法运行。

如果在电源为 ON 的状态下发生了“TRK. CABLE ERR. “，则应将 A 系统、B 系统的系统电源置于 OFF，将热备电缆连接到 CPU 模块上后，再次将电源置于 ON。

* 6: 控制系统 CPU 模块将发生继续运行出错“STANDBY SYS. DOWN(出错代码：6300)”。

如果通过 GX Developer 在冗余参数动作模式设置的待机系统监视设置中将“待机系统的异常检查”设置为无效，则控制系统 CPU 模块将不会检测出“STANDBY SYS. DOWN”。

* 7: 控制系统及待机系统可以通过特殊继电器的“控制系统判别标志 (SM1515)”及“待机系统判别标志 (SM1516)”的 ON/OFF 进行确认。

表 5.4 通过 SM1515 及 SM1516 进行控制系统与待机系统的确认

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

5.1.3 运行模式

运行模式是确定冗余系统的运行方法的模式，有以下3种类型：

- 备份模式
- 分开模式
- 调试模式

通过 GX Developer 可以对备份模式与分开模式进行变更。

关于使用 GX Developer 对备份模式及分开模式进行变更，请参阅 5.3 节。变更为调试模式时，是通过冗余参数设置进行变更。

(1) 备份模式

备份模式是冗余系统的普通运行模式。

控制系统发生了异常、故障时，通过使待机系统切换为控制系统可以继续维持运行。通过将控制系统的数​​据持续地热备传送至待机系统，可以实现控制系统宕机时通过冗余系统的待机系统维持继续运行。

关于热备传送功能，请参阅 5.5 节。

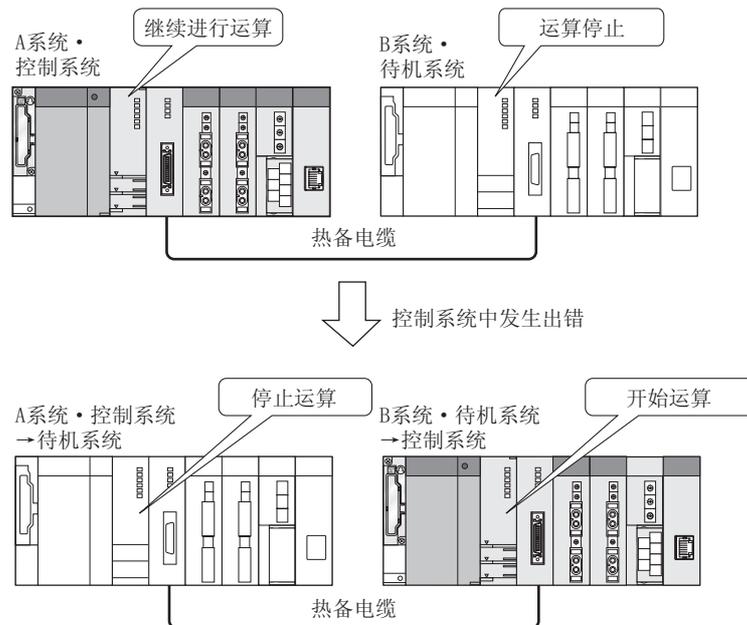


图 5.8 备份模式的系统切换动作

(a) 备份模式的确认

通过 CPU 模块的“BACKUP”LED 的状态可以对备份模式进行确认。

表 5.5 通过“BACKUP”LED 确认备份模式

CPU 模块的 LED 部分		控制系统及待机系统的 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，请参阅以下手册：

☞ QCPU 用户手册（硬件设计 / 维护点检篇）

(b) 注意事项

- 1) 在冗余系统中，如果进行了 A 系统及 B 系统的电源同时启动，或者 A 系统及 B 系统的 CPU 模块的同时复位解除，将进入备份模式。（未在冗余参数中设置为调试模式时。）
在运行过程中通过 GX Developer 切换为分开模式时，如果执行上述操作，也将进入备份模式。
- 2) 在备份模式中，应将 A 系统与 B 系统的参数及程序设置为相同。
如果参数及程序不相同，在两系统同一性检查中将发生停止出错“FILE DIFF.（出错代码：6000）”。
关于两系统同一性检查，请参阅 5.1.4 项。

(2) 分开模式

分开模式是指，在冗余系统的运行过程中，在不停止控制的状况下进行系统维护（程序的部分修改、安装在主基板上的模块的更换等）的运行模式。

在分开模式中，控制系统与待机系统的 CPU 模块中可以分别执行不同的程序。

(a) 选择是否执行热备传送功能

在分开模式中，可以选择是否通过热备传送功能进行数据传送。

关于热备传送功能，请参阅 5.5 节。

(b) 分开模式的确认

通过 CPU 模块的“BACKUP”LED 的状态可以对分开模式进行确认。

表 5.6 通过“BACKUP”LED 确认分开模式

CPU 模块的 LED 部分		控制系统及待机系统的 LED 状态		
		LED 名称	控制系统	待机系统
		BACKUP	亮橙色灯	亮橙色灯

关于 CPU 模块的 LED 的详细内容，请参阅以下手册：

☞ QCPU 用户手册（硬件设计 / 维护点检篇）

(c) 注意事项

1) 在备份模式下的运行过程中，如果通过 GX Developer 进行运行模式变更，将进入分开模式。（关于运行模式的变更，请参阅 5.4 节。）

2) 在分开模式中，即使对一个系统进行了电源重启或者 CPU 模块的复位解除，也不进行控制系统与待机系统的切换。

- 进行了控制系统的电源重启或者复位解除时，作为控制系统启动。
- 进行了待机系统的电源重启或者复位解除时，作为待机系统启动。

即使进行了控制系统的电源重启或者控制系统 CPU 模块的复位解除，也不进行至待机系统的系统切换。

但是，可以进行用户切换。

关于系统切换，请参阅 5.3 节。

3) 连接了扩展基板时，不要在分开模式下进行控制系统的电源 OFF 或复位操作。（如果进行了电源 OFF 或复位操作，则需要进行两系统的电源同时 ON 或者复位解除。）

4) 在分开模式中也可进行内部软元件的热备传送。

即使将运行模式从备份模式变更为分开模式，内部软元件也将被热备传送。

若要中断内部软元件的热备传送，应将热备传送触发置于 OFF。

☞ 5.5.5 项）

☒ 要点

1. 如果进行了 A 系统及 B 系统的电源同时启动，或者 A 系统及 B 系统的 CPU 模块的同时复位解除，将进入备份模式。
2. 进行分开模式的电源重启时，应在已将热备电缆安装到 A 系统及 B 系统的 CPU 模块上的状态下进行。如果在未将热备电缆安装到 A 系统及 B 系统的 CPU 模块上的状态下进行了电源重启，进行了电源重启的系统的 CPU 模块将发生停止出错“TRK. CABLE ERR(出错代码：6120)”。

(3) 调试模式

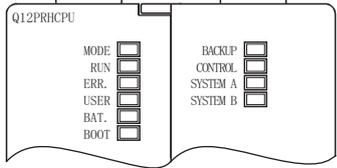
该模式是用于对冗余系统的一个系统（单系统）进行投运前调试的模式。

在调试模式中，可以在不连接热备电缆的状况下运行。（即使未连接热备电缆也不会发生出错。）

在调试模式下，CPU 模块为“A 系统”且固定为“控制系统”。

通过 CPU 模块的 LED 状态可以对调试模式进行确认。

表 5.7 通过“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 的状态
	BACKUP	熄灯
	CONTROL	亮灯
	SYSTEM A	亮灯
	SYSTEM B	熄灯

关于 CPU 模块的 LED 的详细内容，请参阅以下手册：

☞ QCPU 用户手册（硬件设计 / 维护点检篇）

(a) 调试模式的设置及解除

在调试模式下运行时，需要通过 GX Developer 在冗余参数中进行调试模式设置。

- 1) 如果将设置为调试模式的冗余参数写入到 CPU 模块中进行系统的电源重启或者 CPU 模块的复位解除，将进入调试模式。

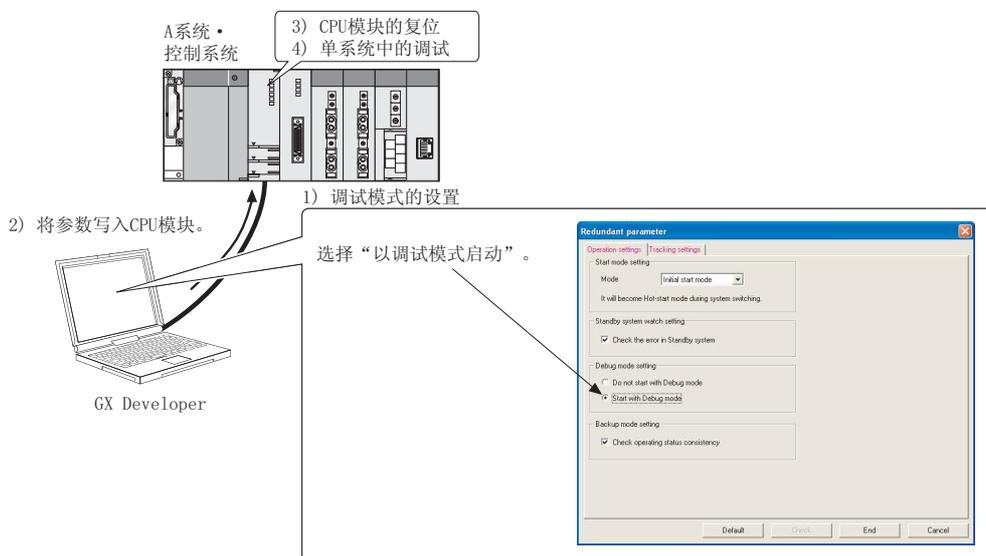


图 5.9 冗余参数画面中的调试模式的设置

- 2) 如果将解除了调试模式的冗余参数写入到 CPU 模块中进行系统的电源重启或者 CPU 模块的复位解除，可以解除调试模式。

(b) 注意事项

- 1) 在调试模式中，即使连接了热备电缆也不会被作为冗余系统执行动作，因此不能执行如下所示的冗余系统功能：
 - 系统切换功能（包括用户进行的系统切换）
 - 从控制系统至待机系统的存储器复制功能
 - 热备传送功能
- 2) 由于调试模式是在冗余参数中进行设置，因此不能通过 GX Developer 变更为备份模式或者分开模式。
在 GX Developer 中显示（图 5.10）所示的出错对话框时，应解除调试模式。



图 5.10 GX Developer 中显示的出错对话框

解除调试模式时，应变更冗余参数。

- 3) 将 MELSECNET/H 的远程主站安装到主基板上时，应将站号设置为 0(主站)。如果将站号设置为 0 以外，将发生停止出错“LINK PARA. ERROR(出错代码：3101)”。
- 4) 备份模式或者分开模式 CPU 模块与调试模式的 CPU 模块通过热备电缆相连接时的动作如下表 5.8 所示。

表 5.8 调试模式的 CPU 模块通过热备电缆与相连接时的动作

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 模块将发生停止出错“STANDBY SYS. DOWN(出错代码：6300)”。
	待机系统	在备份模式下运行的 CPU 模块将发生停止出错“CONTROL SYS. DOWN(出错代码：6310)”。
分开模式	控制系统	调试模式的 CPU 模块将被忽略。 (不会检测出出错)
	待机系统	

使用冗余系统的备份模式时，应通过冗余参数解除调试模式。

5.1.4 两系统同一性检查的内容及异常时的动作

在冗余系统中，为了在发生了系统切换时继续进行冗余系统的控制，需要使控制系统与待机系统的系统配置、参数、程序设置为相同。

在备份模式中，待机系统 CPU 模块对控制系统与待机系统的系统配置、参数、程序是否相同进行检查，其情况如下：*

- 控制系统与待机系统的系统配置、参数、程序相同时，可以进行冗余系统控制。
- 控制系统与待机系统的系统配置、参数、程序不同时，待机系统 CPU 模块将会发生出错。

* 待机系统 CPU 模块进行的控制系统与待机系统的系统配置、参数、程序是否相同的检查称为“两系统同一性检查”。

两系统同一性检查的执行时机如下所示：

- 两个系统的系统电源同时 ON 时
- 两个系统的 CPU 模块同时复位解除时
- 控制系统 CPU 模块的 END 处理时
- 热备电缆被重新连接时

两系统同一性检查的检查项目如表 5.9 所示，执行条件如表 5.10 所示。

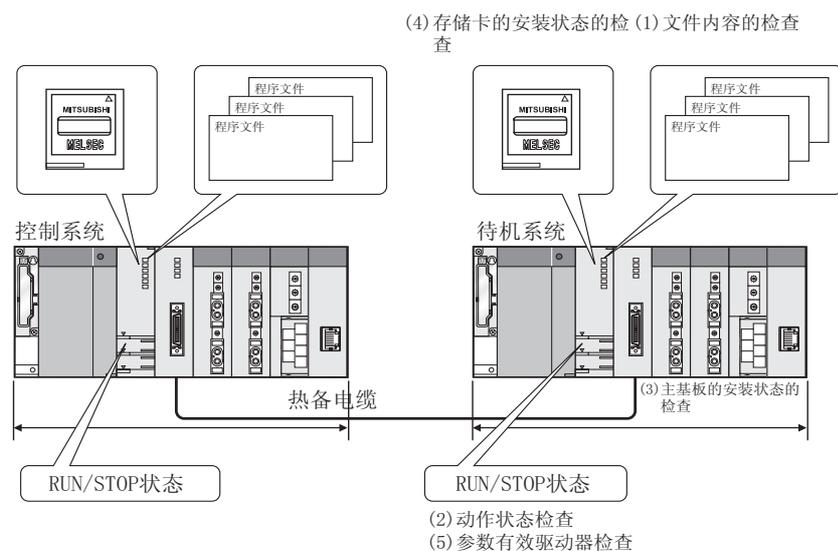


图 5.11 两系统同一性检查的检查项目

表 5.9 两系统同一性检查的检查项目列表

检查项目	检查内容
(1) 对文件内容	参数、程序、软元件初始值的内容进行检查。 对进行多个块 RUN 中写入用区域的存储器容量进行检查。
(2) 动作状态	CPU 模块的动作状态 (RUN 状态 /STOP 状态 /PAUSE 状态) 进行检查。
(3) 主基板的安装状态	对安装在主基板上的 CPU 模块、输入输出模块、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) 参数有效驱动器	对参数有效驱动器 (拨动开关 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				
执行时机	运行模式	待机系统的动作状态	控制系统的动作状态	文件	动作状态	主基板的安装状态	存储卡的安装状态	参数有效驱动器
两个系统同时电源 ON	备份模式	-	-	○	○	○	○	○
两个系统同时复位解除时	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	-	○	-	-	-
			RUN STOP PAUSE	○	○	-	-	-
	电源 ON 复位解除	RUN	○	○	○	-	○	
		STOP PAUSE	-	○	○	-	○	
	分开模式→ 备份模式的变更 时	RUN STOP→RUN 电源 ON 复位解除	RUN	○	○	○	-	○
			STOP PAUSE	-	○	○	-	○
热备电缆被重新连接时	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 只在以下情况下进行两系统同一性检查：
 - RUN 中写入完成时（仅对程序文件进行两系统同一性检查。）
 - 系统切换时（对表 5.11 的对象文件进行两系统同一性检查。）
- * 2 如果是在表中未记述的执行条件的情况下，不执行两系统同一性检查。

备注

在执行以下功能的过程中，不进行两系统同一性检查：

- 从控制系统至待机系统的存储器复制功能

.....

(1) 文件的两系统同一性检查

(a) 对象文件及检查内容

在文件的两系统同一性检查中，进行如表 5.11 所示的文件检查。

表 5.11 对象文件及检查内容

对象文件	检查内容
参数	<ul style="list-style-type: none"> 对参数有效驱动器设置中指定的驱动器中存储的参数（可编程控制器参数、冗余参数、网络参数）、GX Configurator 中设置的智能功能模块参数的内容进行检查。 程序存储器中存储的远程口令的内容进行检查。
程序	<ul style="list-style-type: none"> 对可编程控制器参数的程序设置中指定的程序文件内容进行检查。 口令登录中设置的口令不进行检查。
软元件初始值	<ul style="list-style-type: none"> 对可编程控制器参数的可编程控制器文件设置中指定的软元件初始值文件的内容进行检查。 口令登录中设置的口令不进行检查。
多个块 RUN 中写入用区域	对格式化时指定的“多个块 RUN 中写入用区域”的存储器容量进行检查。*1

(b) 不一致时的出错内容

对象文件的内容不一致时的出错内容如表 5.12 所示。

表 5.12 文件的内容不一致时的出错内容

执行条件	出错内容
<ul style="list-style-type: none"> 使两个系统的电源同时为 ON 时 对两个系统的 CPU 模块同时进行了复位解除时 后启动另一个系统时 从分开模式被变更为备份模式时 	仅待机系统 CPU 模块发生了停止出错“FILE DIFF. (出错代码：6000)”时。*2

待机系统中发生了“FILE DIFF.”的出错时，应按照以下某个步骤进行可编程控制器校验，明确了两个系统的文件的异同点后，将出错的文件修改正确后再次进行可编程控制器写入。

- 通过 GX Developer、PX Developer 读取了 A 系统的程序·参数后，与 B 系统的程序·参数进行校验。
- 将写入到两个系统的 CPU 模块中的程序·参数与离线状态下保存的 GX Developer、PX Developer 的程序·参数进行校验。

* 1 当多个块 RUN 中写入用区域的容量不相同，应按以下步骤进行处理：

- 使用从控制系统至待机系统的存储器复制功能，将控制系统的程序存储器的内容复制到待机系统中。
- 对两个系统的 CPU 模块的程序存储器进行格式化。（使两个系统中的多个块 RUN 中写入用区域的容量相同）

* 2 待机系统 CPU 模块发生了停止出错时，控制系统 CPU 模块将发生继续运行出错“STANDBY SYS. DOWN (出错代码：6300)”。

(2) 动作状态的两系统同一性检查

(a) 检查内容

在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。

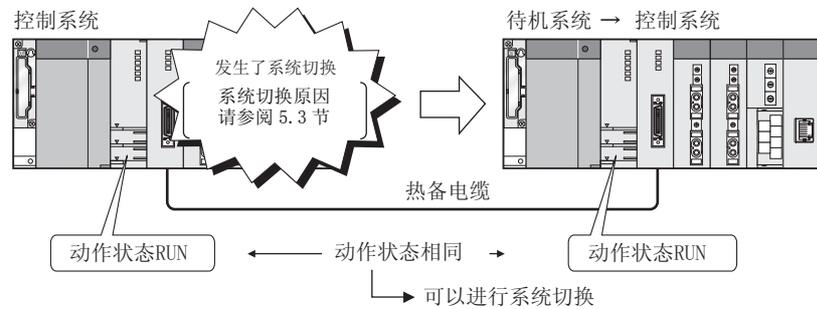


图 5.12 动作状态的两系统同一性检查

(b) 不一致时的出错内容

动作状态不一致时的出错内容如表 5.13 所示。

表 5.13 动作状态不一致时的出错内容

执行条件	出错内容
<ul style="list-style-type: none"> 同时启动了两个系统的电源时 同时进行了两个系统 CPU 模块的复位解除时 	控制系统及待机系统的 CPU 模块中发生停止出错“OPE. MODE DIFF. (出错代码：6020) ”。
<ul style="list-style-type: none"> 后启动另一个系统时 常规运行状态时 从分开模式变更为备份模式时 热备电缆被重新连接时 	仅待机系统 CPU 模块中发生继续运行出错“OPE. MODE DIFF. (出错代码：6010) ”。

控制系统及待机系统的 CPU 模块 / 待机系统 CPU 模块中发生了 “OPE. MODE DIFF. ” 时，应确认以下项目后，使动作状态相同。

- CPU 模块的 RUN/STOP 开关的位置
- 通过 GX Developer 进行的远程操作
- 远程触点的 ON/OFF 状态

(c) 设置是否对运行中的动作状态进行两系统同一性检查

1) 在常规运行过程中变更了运行状态时，如果不希望通过两系统同一性检查检测出错，则应在冗余参数的备份模式设置中将“进行动作状态同一性检查”的设置设定为不勾选。

如果在设置为不勾选动作状态同一性检查后，将参数写入到 CPU 模块中并对 CPU 模块进行复位，所设置的参数将生效。

2) 如果设置为不进行运行中动作状态的两系统同一性检查，通过 GX Developer 写入参数时即使变更了 CPU 模块的运行状态，CPU 模块也不检测出出错。

3) 同时启动系统的电源时，即使在冗余参数的动作模式设置的备份模式设置中将“进行动作状态同一性检查”设置为不勾选，也将进行动作状态的两系统同一性检查。

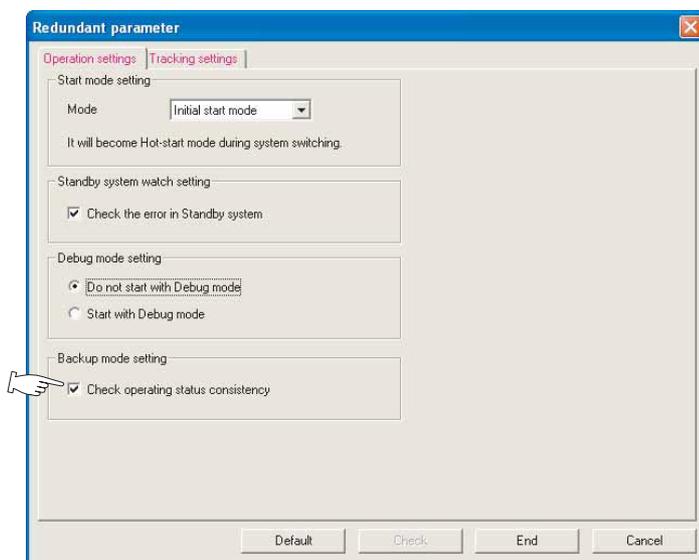


图 5.13 动作模式设置画面

(3) 主基板的安装状态的两系统同一性检查

(a) 检查内容

在主基板的安装状态的两系统同一性检查中，将对下述项目进行检查。

(在可编程控制器参数的 I/O 分配中设置了主基板的插槽数时，则仅对相当于所设置的插槽数的部分进行检查。)

- CPU 模块型号
- 安装在主基板的各个插槽中的模块的型号、类型
- 网络模块的模式设置

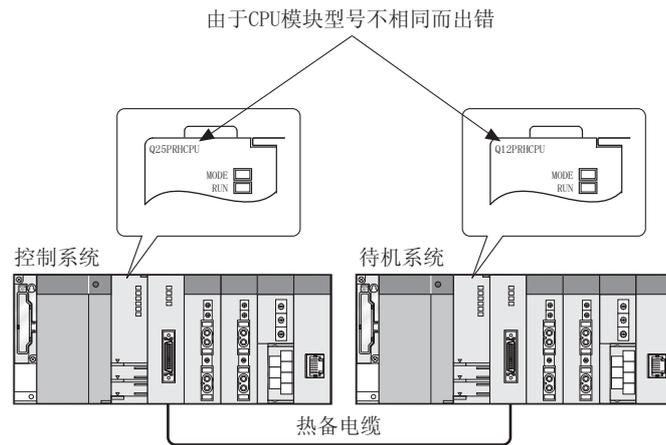


图 5.14 主基板的安装状态的两系统同一性检查

对于下述项目不进行两系统同一性检查：

- 安装在 CPU 模块上的电池的型号
- 主基板的型号以及未使用的插槽数
- 安装在主基板上的模块的序列号
- 安装在主基板上的电源模块数量
- 安装在主基板上的电源模块的型号
- 在可编程控制器参数的 I/O 分配设置中被设置为“空位”的插槽
- 进行在线模块更换的模块
- 可编程控制器参数的 I/O 分配中设置的最多插槽数以后的插槽中安装的模块

(b) 不一致时的出错内容

主基板的安装状态不一致时的出错内容如表 5.14 所示。

表 5.14 主基板的安装状态不一致时的出错内容

执行条件	出错内容
<ul style="list-style-type: none"> 同时启动了两个系统的电源时 同时进行了两个系统 CPU 模块的复位解除时 	控制系统及待机系统的 CPU 模块中发生停止出错“UNIT LAY. DIFF. (出错代码：6030 或者 6035) ”。
<ul style="list-style-type: none"> 后启动另一个系统时 从分开模式变更为备份模式时 热备电缆被重新连接时 	仅待机系统 CPU 模块中发生继续运行出错“UNIT LAY. DIFF. (出错代码：6030 或者 6035) ”。*

待机系统中发生了“UNIT LAY. DIFF.”的出错时，应确认下述项目后，使控制系统与待机系统的主基板的安装状态相同。

- 控制系统与待机系统的主基板上安装的模块的型号、类型
- 网络模块的模式设置

* 待机系统 CPU 模块发生停止出错时，控制系统 CPU 模块中将发生继续运行出错“STANDBY SYS. DOWN(出错代码：6300) ”。

(4) 使用了扩展基板时的系统配置检查

使用了扩展基板时，有如下所示的限制。系统配置未满足下述条件时的出错内容如表 5.15 所示。

- 在扩展级数的第 1 级上连接冗余扩展基板。
- 1 个系统中安装 1 个冗余扩展基板。
- 冗余扩展基板的 IN 连接器 (IN1、IN2) 与主基板的 OUT 连接器相连接。
- 冗余扩展基板的 OUT 连接器与电源冗余用扩展基板的 IN 连接器相连接。
- A 系统 /B 系统中使用相同型号的主基板。

表 5.15 未满足扩展基板的使用条件时的出错内容

使用条件	出错内容
<ul style="list-style-type: none"> 将冗余扩展基板连接在扩展级数的第 1 级上。 冗余扩展基板与主基板连接正确。 	发生“BASE LAY ERROR(出错代码：2012 或者 2013) ”的出错。
在 1 个系统中安装 1 个冗余扩展基板。	发生“EXT. CABLE ERR. (出错代码：2020) ”的出错。
A 系统 /B 系统中使用相同型号的主基板。	发生“BASE LAY ERROR(出错代码：2012) ”的出错。

(5) 存储卡安装状态的两系统同一性检查

(a) 检查内容

在存储卡安装状态的两系统同一性检查中，对存储卡的有无及类型进行检查。

表 5.16 存储卡安装状态的两系统同一性检查

检查项目	检查内容
存储卡的有无	检查是否安装了存储卡。
存储卡的类型	对控制系统与待机系统中安装的存储卡的类型（SRAM 卡、Flash 卡、ATA 卡）是否一致进行检查。

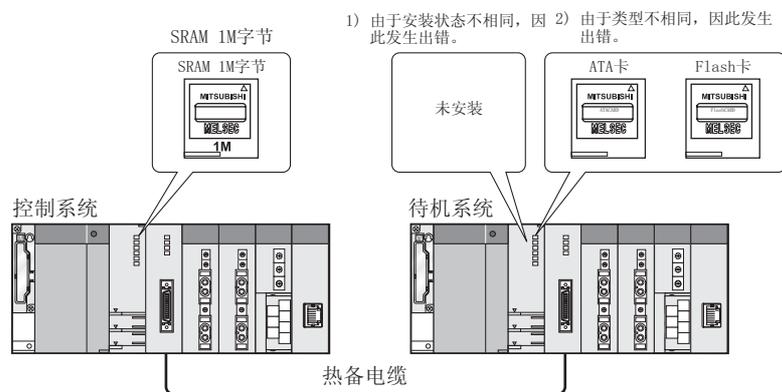


图 5.15 存储卡安装状态的两系统同一性检查

(b) 不一致时的出错内容

存储卡的安装状态不一致时的出错内容如表 5.17 所示。

表 5.17 存储卡的安装状态不一致时的出错内容

执行条件	出错内容
<ul style="list-style-type: none"> 同时启动了两个系统的电源时 同时进行了两个系统 CPU 模块的复位解除时 	控制系统及待机系统的 CPU 模块中发生停止出错“CARD TYPE DIFF. (出错代码：6040 或者 6041)”。

控制系统与待机系统的 CPU 模块中发生了“CARD TYPE DIFF.”时，应使控制系统与待机系统的存储卡的安装状态相同。

☒ 要 点

- 在存储卡安装状态的两系统同一性检查中，不进行存储卡容量的检查。使用不同容量的存储卡时，应确认实际控制中使用的容量。
- 在冗余系统的运行过程中如果将特殊继电器的“卡插拔允许标志 (SM609)”置于 ON，由于此时不进行存储卡安装状态的两系统同一性检查，因此即使对存储卡进行了变更也不会检测出出错。但是，如果进行了两系统电源同时启动 / 两系统的 CPU 模块同时复位解除，则将进行存储卡安装状态的两系统同一性检查。在冗余系统的运行过程中对存储卡进行变更时，应使存储卡的类型相同。

(6) 参数有效驱动器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器（拨动开关 SW2、SW3）的设置状态进行检查。

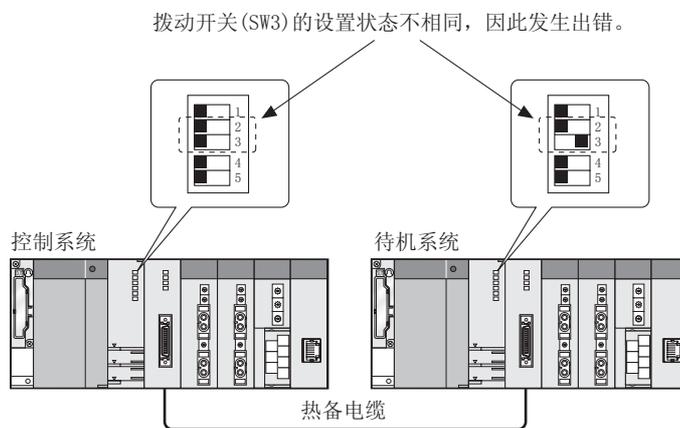


图 5.16 参数有效驱动器的两系统同一性检查

(b) 不一致时的出错内容

参数有效驱动器的设置不一致时的出错内容如表 5.18 所示。

表 5.18 参数有效驱动器的设置不一致时的出错内容

执行条件	出错内容
<ul style="list-style-type: none"> 同时启动了两个系统的电源时 同时进行了两个系统 CPU 模块的复位解除时 	控制系统及待机系统的 CPU 模块中发生停止出错“FILE DIFF. (出错代码：6001)。”
<ul style="list-style-type: none"> 后启动另一个系统时 从分开模式变更为备份模式时 热备电缆被重新连接时 	仅待机系统 CPU 模块中发生继续运行出错“FILE DIFF. (出错代码：6001)。”*

待机系统 CPU 模块中发生了“FILE DIFF.”时，应使控制系统与待机系统的 CPU 模块的拨动开关 SW2、SW3 的设置状态相同。

* 待机系统 CPU 模块中发生了停止出错时，控制系统 CPU 模块中将发生继续运行出错“STANDBY SYS. DOWN (出错代码：6300)。”

5.1.5 自诊断功能

(1) 关于自诊断功能

自诊断功能是指，对冗余 CPU 本身进行有无异常的诊断的功能。

自诊断功能的目的是在防止冗余 CPU 的误动作的同时进行预防维护。

冗余系统的电源接通时或者冗余 CPU 的 RUN 中发生了异常时，通过自诊断功能检测出异常并显示出错，进行系统切换等。

(2) 检测出异常时的处理

(a) 检测出异常时的处理

检测出冗余 CPU 异常时执行以下处理：

1) ERR. LED 等亮灯。

2) 特殊继电器 (SM0、SM1) 变为 ON。

3) 将异常内容（出错代码）存储至特殊寄存器 (SD0)。

检测出多个异常时，将最新的出错代码存储到 SD0 中。

应在程序中使用特殊继电器、特殊寄存器，作为可编程控制器或者机械系统的互锁。

(b) 异常履历的确认

冗余 CPU 记录最新的 16 个出错代码。

通过 GX Developer 的可编程控制器诊断可以确认异常履历。

即使是在可编程控制器的电源 OFF 时，故障履历也将通过电池而被备份。

(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

通过自诊断检测出异常时，冗余 CPU 的动作有如下所示的 2 种模式：

1) 停止冗余 CPU 的运算的模式

在检测出异常时停止运算，进行系统切换。

未分配到主基板上的输出 (Y) 将全部被保持。

分配到主基板上的输出 (Y) 根据可编程控制器参数的 I/O 分配设置的“出错时的输出模式”而有以下不同：

- 被设置为“清除输出”（默认）的模块的输出将全部被 OFF。（软元件存储器的输出 (Y) 将被保持。）
- 被设置为“保持输出”的模块的输出将被保持。（软元件存储器的输出 (Y) 将被保持。）

2) 继续进行冗余 CPU 的运算的模式

检测出异常时，仅发生了异常的程序（指令）停止执行，其它的程序将继续执行。

(b) 可以选择动作模式的出错

以下出错可以通过可编程控制器参数的可编程控制器 RAS 设置对运算的“继续进行 / 停止”进行选择。

(参数的默认设置为全部“停止”。)

- 1) 运算出错 (包括 SFC 程序)
- 2) 扩展指令出错 (用于将来扩展的设置)
- 3) 保险丝熔断
- 4) 模块校验出错
- 5) 智能模块程序执行出错
- 6) 文件访问出错
- 7) 存储卡操作出错
- 8) 外部电源供给 OFF (用于将来扩展的设置)

由于模块校验出错被设置为“停止”，因此当发生了出错时，控制系统将变为停止出错而执行系统切换。

但是，由于在新控制系统中也将检测出模块校验出错而停止运算，因此冗余系统的控制将被停止。

如果将模块校验出错设置为“继续运行”，则即使发生了出错也不进行系统切换，通过出错前的输入输出地址号继续执行运算。

(4) 冗余 CPU 启动时的自诊断

冗余 CPU 在冗余系统的电源启动或者 CPU 模块的复位解除时将进行如表 5.19 所示的诊断，检测出异常时将变为停止出错状态。

表 5.19 CPU 模块启动时的诊断内容列表

优先顺序 *1	诊断内容	检测出的出错		
		出错信息	出错代码	
1	冗余 CPU 的硬件检查	CPU 模块的硬件检查	MAIN CPU DOWN *2	1000 至 1009
2		RAM 检查	RAM ERROR	1101 至 1109
3		运算梯形图检查	OPE. CIRCUIT ERR.	1200 至 1202
4		热备电缆的安装检查	TRK. CABLE ERR.	6120
5		热备通信（系统状态）检查	TRK. INIT. ERROR	6140
6	冗余系统能否启动的检查	扩展基板的安装检查	BASE LAY-ERROR	2010 至 2013
7		冗余系统不兼容模块的安装检查	SP.UNIT VER. ERR.	2151
8		主基板的总线检查	CONTROL-BUS ERR. *2	1411
9		扩展基板的总线检查		1418
10		扩展电缆的安装检查	EXT. CABLE ERR.	2020
11		基板分配检查	SP.UNIT LAY ERR.	2122, 2125
12		引导检查	BOOT ERROR	2210, 2211
13		参数的有无检查	MISSING PARA.	2200
14		参数及模块配置的检查	SP.UNIT LAY ERR.	2100, 2103, 2106, 2107, 2124, 2125, 2128
15		智能功能模块检查	SP.UNIT DOWN *3	1401
16		RUN/STOP 开关的状态检查	OPE. MODE DIFF.	6020
17		控制系统及待机系统的模块配置检查	UNIT LAY. DIFF.	6030
18		控制系统及待机系统的 CPU 模块型号检查	UNIT LAY. DIFF.	6035
19		控制系统及待机系统的存储卡安装状态检查	CARD TYPE DIFF.	6040, 6041
20		参数设置内容检查	PARAMETER EEROR	3000 至 3004, 3007, 3040, 3041, 3042
21		至程序存储器的文件存储检查	FILE SET ERROR	2400, 2401
22		程序文件检查	CAN' T EXE. PRG.	2500 至 2504
23		指令代码检查	INSTRCT. CODE ERR.	4000 至 4004
24		指针 (P) 检查	CAN' T SET (P)	4020, 4021
25		指针 (I) 检查	CAN' T SET (I)	4030
26	END 指令检查	MISSING END INS.	4010	
27	链接参数出错	LINK PARA. ERROR	3100 至 3107	
28	远程口令检查	REMOTE PASS. ERR.	3400, 3401	
29	智能参数检查	SP. PARA. ERROR	3300 至 3302	
30	文件的两系统同一性检查	FILE DIFF.	6000	
31	参数有效驱动器的两系统同一性检查	FILE DIFF.	6001	
32	热备设置参数检查	TRK. PARA. ERROR	6500, 6501	

* 1: 优先顺序表示电源 ON 或者进行了 CPU 模块的复位解除时的出错检测的优先顺序。

* 2: 有时不按优先顺序进行出错检测。

* 3: 可以使用 GX Developer 通过可编程控制器参数设置变更为“继续运行”。

5.1.6 启动模式

启动模式是指，决定系统的电源接通 / 复位解除时的软元件状态的模式。

在启动模式中，有“初始化启动模式”及“热启动模式”。（默认为初始化启动模式。）
在 GX Developer 的冗余参数的动作模式设置的启动模式设置中可以对启动模式进行选择。

选择初始化启动模式/热启动模式

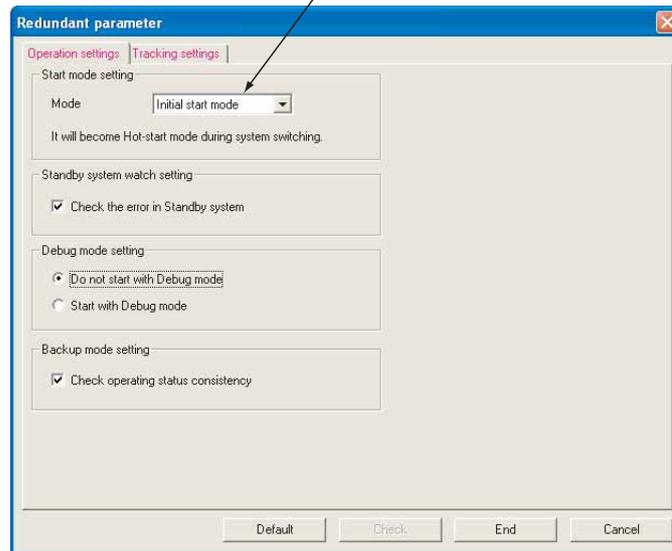


图 5.17 动作模式设置画面

(1) 初始化启动模式（默认）

该模式是对除锁存范围设置的软元件、文件寄存器以外的软元件进行全部清除（字软元件：0；位软元件：OFF）之后执行运算的模式。

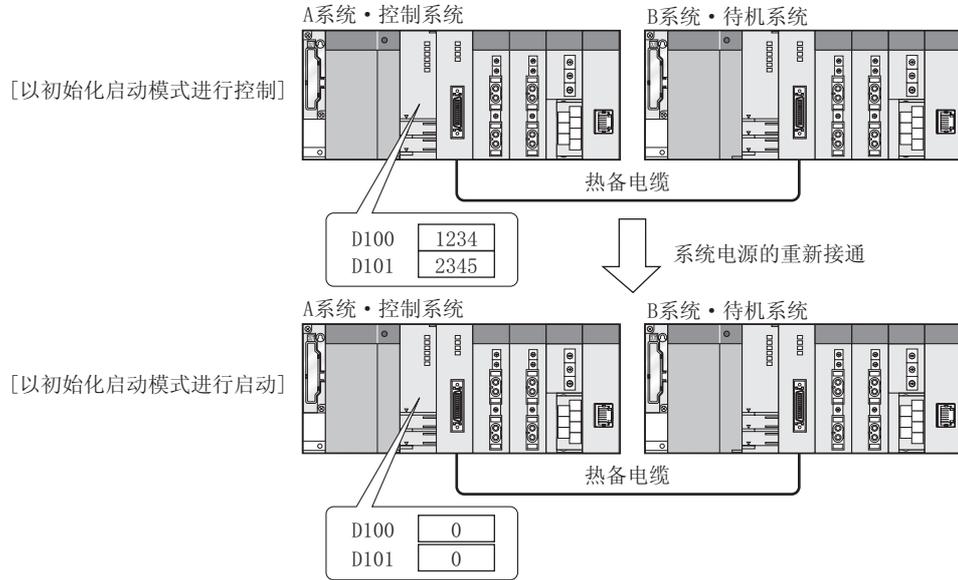


图 5.18 初始化启动模式的动作

☒ 要 点

由于系统切换而启动新控制系统时，与启动模式的设置无关，将以“热启动”方式进行启动。

(2) 热启动模式

该模式是从软元件被保持的状态下开始执行运算的模式。

(步进式继电器、变址寄存器等部分软元件将被清除。)

由于系统的电源 OFF 或者 CPU 模块的复位导致系统宕机时也可保持软元件的状态，因此在进行了系统的电源重新接通或者 CPU 模块的复位解除时可以使系统继续运行。

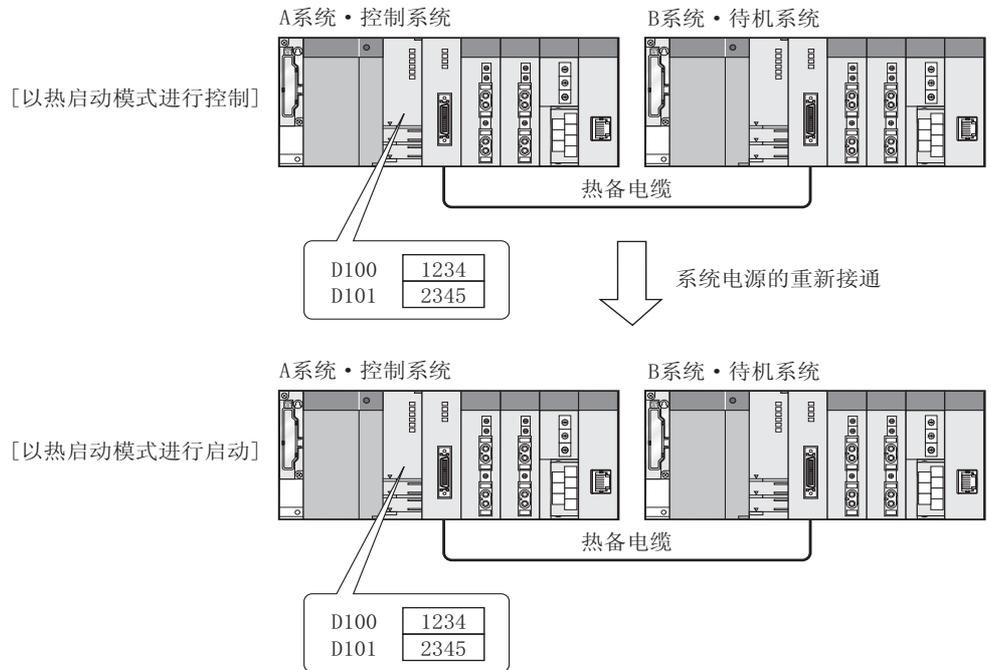


图 5.19 热启动模式的动作

(3) 初始化启动模式与热启动模式的异同点

初始化启动模式与热启动模式的异同点如表 5.20 所示。

表 5.20 初始化启动模式与热启动模式的异同点

		初始化启动模式	热启动模式
软元件存储器	除变址寄存器·步进式继电器以外	清除	保持*
			保持
	变址寄存器·步进式继电器		清除
	特殊继电器·特殊寄存器		设置初始值
	链接特殊继电器·链接特殊寄存器		清除
	软元件初始值设置范围		设置初始值
程序执行	本地软元件		清除
	文件寄存器		保持
	初始执行型程序		仅在由 STOP 变为 RUN 时执行一次
	中断允许 / 禁止状态		设置为中断禁止
	SM402 (RUN 后 ON 1 个扫描周期)		在由 STOP 变为 RUN 时 ON 一个扫描周期
	SM403 (RUN 后 OFF 1 个扫描周期)		在由 STOP 变为 RUN 时 OFF 一个扫描周期
程序执行型 (初始 / 扫描 / 待机)			按照可编程控制器参数的设置
文件寄存器设置			按照可编程控制器参数的设置
注释文件设置			按照可编程控制器参数的设置
SFC 程序启动模式			按照可编程控制器参数的设置
从标准 ROM / 存储卡的引导			按照可编程控制器参数的设置
通过智能模块参数进行的初始设置			存储智能模块参数

* : 软元件的数据清除是通过锁存清除进行的。

5.2 功能列表

冗余系统的功能如表 5.21 所示。

关于除冗余系统以外的功能，请参阅以下手册：

 QCPU 用户手册（功能解说 / 程序基础篇）

表 5.21 功能列表

项目	内容	参阅章节
系统切换（控制系统与待机系统的切换）功能	对控制系统及待机系统进行切换（将控制系统切换为待机系统，将待机系统切换为控制系统。）的功能。 有系统切换及用户切换 2 种类型。	5.3 节
运行模式的变更	对分开模式及备份模式进行变更的功能。	5.4 节
热备传送功能	为了在控制系统的故障・异常时继续维持系统的运行，将运行中的控制数据传送到待机系统的功能。 即使在控制系统故障・异常时发生了系统切换，也可以以相同的数据进行控制。	5.5 节
在线程序写入的冗余跟踪功能	将通过可编程控制器写入写入到控制系统中的程序、参数、RUN 中写入的程序传送到待机系统中的功能。	5.6 节
从控制系统至待机系统的存储器复制功能	将控制系统的程序存储器的内容复制到待机系统中的功能。 （在对待机系统的 CPU 模块进行了更换时，可以使控制系统与待机系统的程序存储器的内容相同。） 有通过 GX Developer 进行的方法以及通过特殊继电器、特殊寄存器进行的方法这 2 种类型。	5.7 节
在线模块更换	<ul style="list-style-type: none"> 将安装了冗余 CPU 的主基板上的输入输出模块在电源为 ON 的状态下进行更换的功能。（连接了扩展基板时不能执行此功能。） 将安装在扩展基板上的输入输出模块、智能功能模块 *1 在电源为 ON 的状态下进行更换的功能。 将安装在 MELSECNET/H 远程 I/O 站中的输入输出模块、智能功能模块 *1 电源为 ON 的状态下进行更换的功能。 在使用了电源冗余用主基板的系统中，在系统处于运行的状态下对电源模块进行更换的功能。 	5.8 节

* 1: 可以进行在线模块更换的智能功能模块 ( 2.4(6))

5.3 系统切换（控制系统与待机系统的切换）功能

本章介绍冗余系统运行中的系统切换方法、执行时机、执行可否、切换后的控制系统及待机系统的 CPU 模块的动作、注意事项等有关内容。

5.3.1 系统切换方法

系统切换有冗余系统自动进行的“系统切换”及用户任意进行的“用户切换”2种类型。此外，“系统切换”及“用户切换”的执行可否根据运行模式而有所不同。（关于运行模式，请参阅 5.1.3 项。）

系统切换方法及可执行的运行模式如表 5.22 所示。

表 5.22 系统切换方法及可执行的运行模式

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 • 根据来自于网络模块的切换请求进行的切换 	备份模式
用户切换	<ul style="list-style-type: none"> • 通过 GX Developer 的系统切换操作进行的切换 *1 • 根据系统切换指令进行的切换 	备份模式 分开模式

在备份模式下进行系统切换时，新控制系统及新待机系统的 CPU 模块的出错履历中将存储下述出错代码。

此时“ERR.”LED 将保持熄灯状态不变。（“ERR.”LED 不亮灯 / 闪烁。）

- 新控制系统：“CONTROL EXE.（出错代码：6200）”
- 新待机系统：“STANDBY（出错代码：6210）”

通过 GX Developer，可以在可编程控制器诊断的出错履历中确认是否进行了系统切换。*2

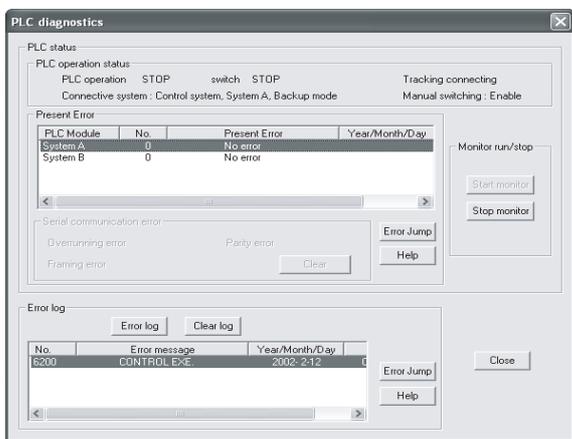


图 5.20 新控制系统的可编程控制器诊断画面

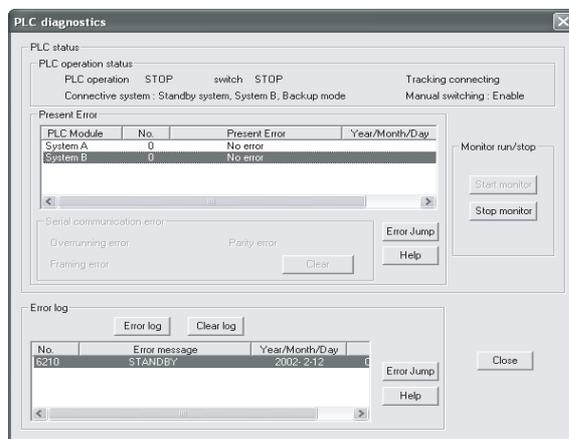


图 5.21 新待机系统的可编程控制器诊断画面

- * 1:通过 OPS(使用了 EZSocket 的应用程序)也可进行系统切换。
- * 2:新待机系统发生了“WDT 出错”时，不能经由热备电缆进行可编程控制器诊断。
应重新将 RS-232 电缆 /USB 电缆与进行可编程控制器诊断的系统（新控制系统 / 新待机系统）相连接以进行可编程控制器诊断。

此外，通过出错详细窗口可以确认系统切换原因。

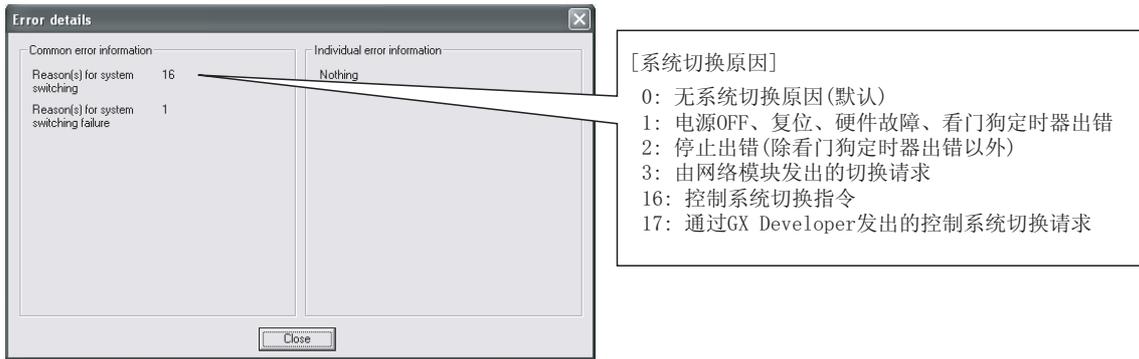


图 5.22 出错详细窗口

(1) 系统切换

系统切换是指，冗余 CPU 对是否需要进行系统切换进行判断，对控制系统及待机系统自动进行切换的方法。

在系统切换中，有“控制系统异常时的切换”及“通过来自于网络模块的切换请求进行的切换”。

(a) 控制系统异常时的切换

在冗余系统中，待机系统 CPU 模块对控制系统的运行状态进行监视。

控制系统变为以下状态、冗余系统的控制无法进行时，待机系统 CPU 模块将被切换为控制系统，继续进行冗余系统的控制。

- 控制系统 CPU 模块中发生了停止出错时
- 控制系统的电源 OFF 时
- 控制系统 CPU 模块被复位时

控制系统 CPU 模块发生继续运行出错时，不进行系统切换。

在控制系统 CPU 模块中发生了停止出错时的动作如图 5.23 所示：

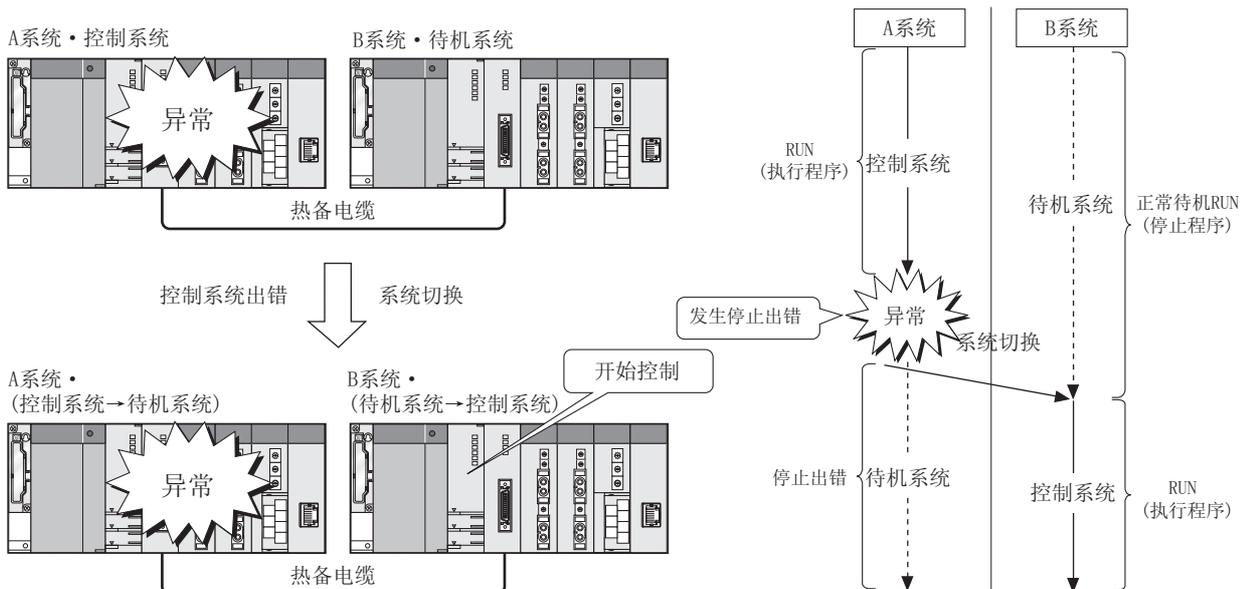


图 5.23 控制系统异常时的切换动作

(b) 通过来自于网络模块的切换请求进行的系统切换

- 如果控制系统的 MELSECNET/H 模块、以太网模块检测出通信异常或者断线*，则 CPU 模块将发出系统切换请求。（待机系统的 MELSECNET/H 模块、以太网模块即使检测出通信异常或者断线*，也不发出系统切换请求。）
- 如果控制系统CPU模块受理了来自于网络模块的系统切换请求，则通过END处理进行系统切换。

受理了来自于网络模块的系统切换请求时的动作如下图所示：

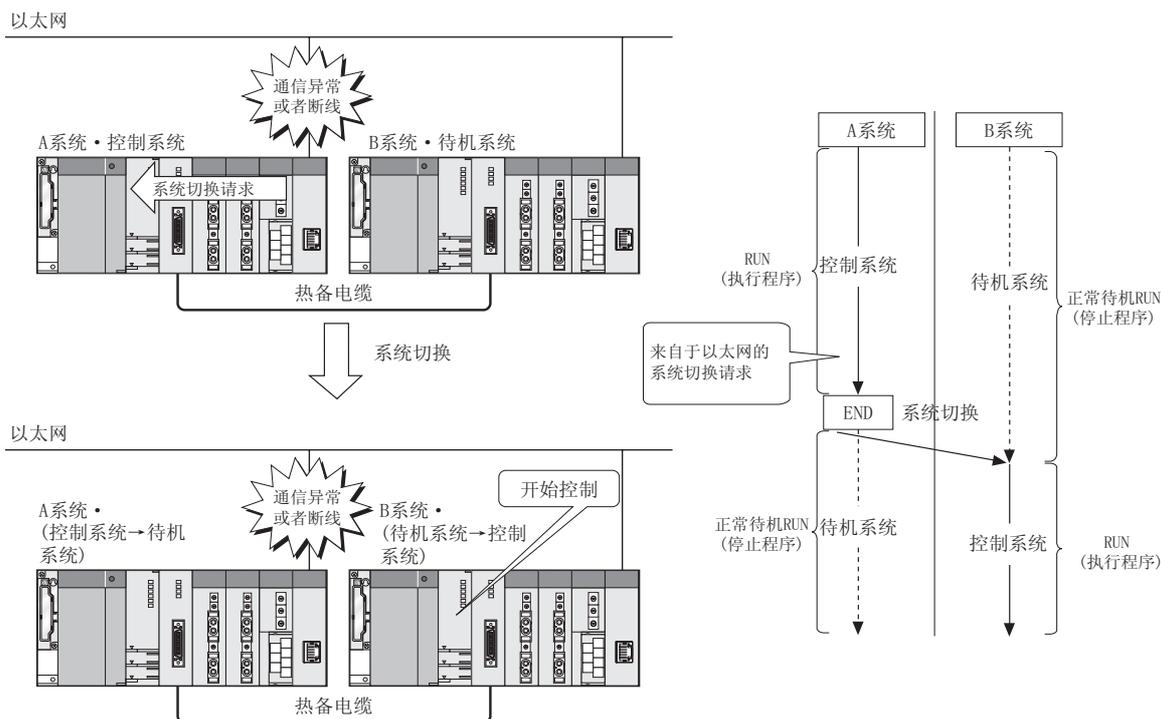


图 5.24 通过来自于网络模块的系统切换请求进行的系统切换动作

*：只有 QJ71E71-100 才可以在以太网中进行断线检测。

☒ 要 点

1. 可以发出系统切换请求的网络模块只有可兼容冗余系统的 MELSECNET/H 模块及以太网模块。
关于兼容冗余系统的上述模块的序列号，请参阅 2.3 节。
2. 将网络模块安装到扩展基板中时，不发出系统切换请求。

网络模块的电缆断线时的系统切换的执行与否取决于控制系统及待机系统检测出异常的时机。

[例] 下图的 MELSECNET/H 时的情况如下所示：

- 控制系统先检测出电缆断线时执行系统切换。
- 待机系统先检测出电缆断线时不执行系统切换。

此时，控制系统 CPU 模块中将发生继续运行出错“CAN'T SWITCH(出错代码：6220)”。

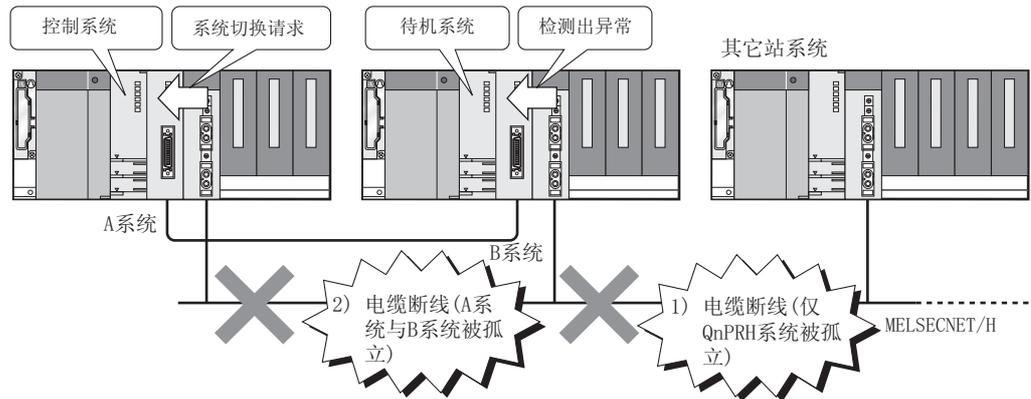


图 5.25 电缆断线时的系统切换动作

(2) 用户切换

用户切换是指，在系统运行过程中用户任意进行的系统切换。

在用户切换中，有“通过 GX Developer 进行的系统切换”及“通过系统切换指令 (SP.CONTSW 指令) 进行的系统切换”。

用户切换是对控制系统 CPU 模块进行。

(a) 通过 GX Developer 进行的系统切换

通过 GX Developer 对控制系统 CPU 模块进行系统切换时，是在 END 处理时进行系统切换。

1) 通过 GX Developer 进行的系统切换的执行步骤如下所示：

- 将控制系统 CPU 模块的“手动切换允许标志 (SM1592)”置于 ON (允许)。
- ↓
- 通过 GX Developer 的远程操作对控制系统 CPU 模块发出系统切换请求。

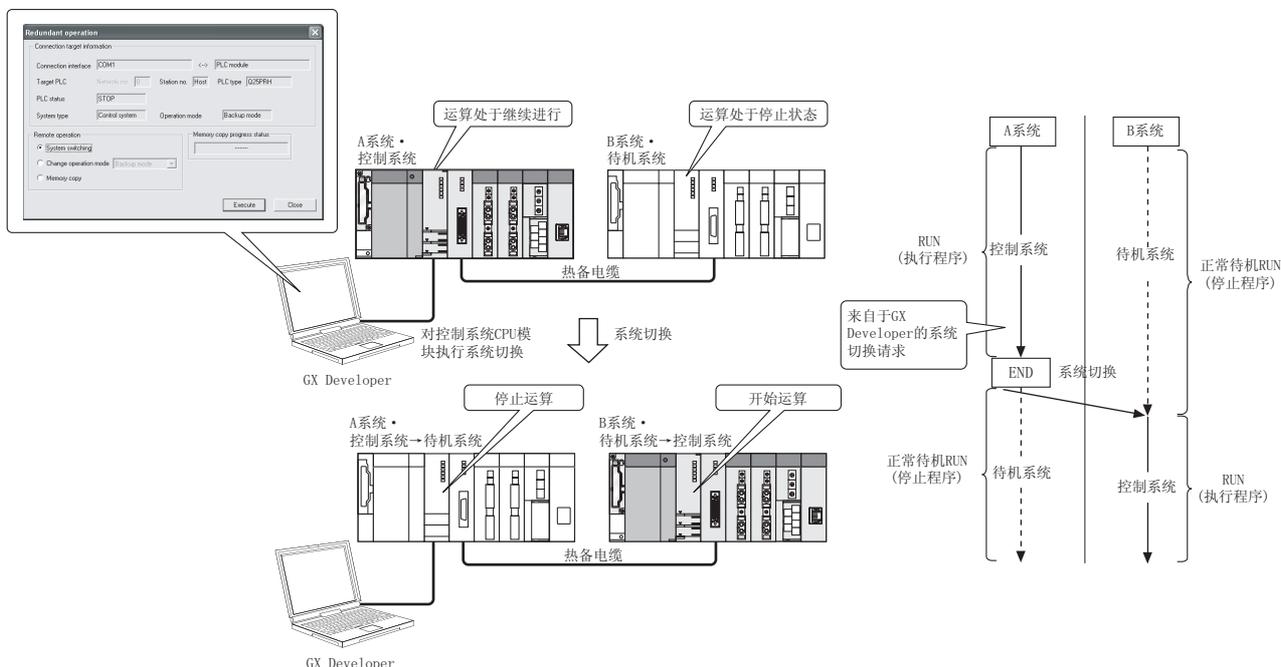


图 5.26 通过 GX Developer 进行的系统切换动作

☒ 要点

1. 通过 GX Developer 执行了系统切换时，SM1592 未处于 ON 状态的情况下，将显示如图 5.27 所示的出错对话框。显示了图 5.27 的出错对话框时，应等待 SM1592 变为 ON 之后，再次通过 GX Developer 进行系统切换。

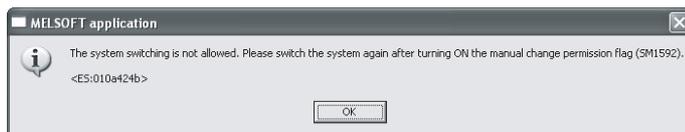


图 5.27 GX Developer 显示的出错对话框

(b) 通过系统切换指令 (SP. CONTSW 指令^{*1}) 进行的系统切换

在控制系统 CPU 模块中执行系统切换指令时, 将在执行指令后的 END 处理时进行系统切换。

1) 通过系统切换指令进行系统切换的步骤如下所示:

- 将控制系统 CPU 模块的手动切换允许标志 (SM1592) 置于 ON (允许)。
- ↓
- 在控制系统 CPU 模块中将系统切换指令的执行条件置于 ON 后, 执行系统切换指令。

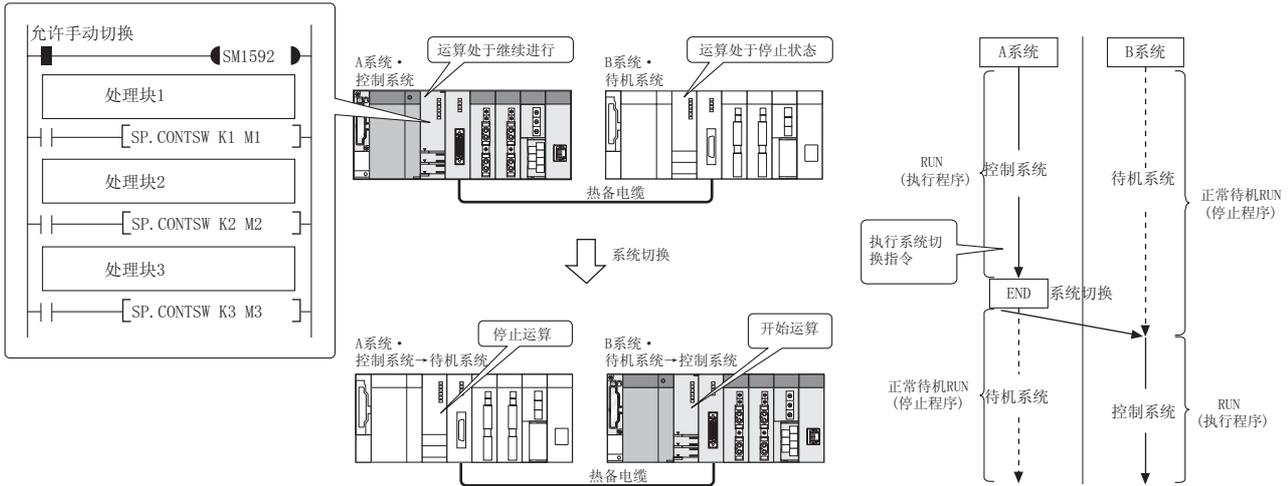


图 5.28 通过系统切换指令进行的系统切换动作

* 1: 关于系统切换指令的详细内容, 请参与以下手册:

📖 QCPU(Q 模式)/QnACPU 编程手册 (公共指令篇)

☒ 要点

1. 执行系统切换指令 (SP. CONTSW 指令) 时的注意事项
 由于控制系统与待机系统的 CPU 模块的程序及软元件数据相同，因此在控制系统 CPU 模块中执行系统切换指令后进行系统切换时，在新控制系统 CPU 模块中也有可能执行系统切换。
 执行系统切换指令时，需要如图 5.29 所示使用特殊继电器的“待机系统→控制系统时 1 个扫描周期 ON (SM1518)”，设置在新控制系统 CPU 模块中不再次执行系统切换指令的程序。

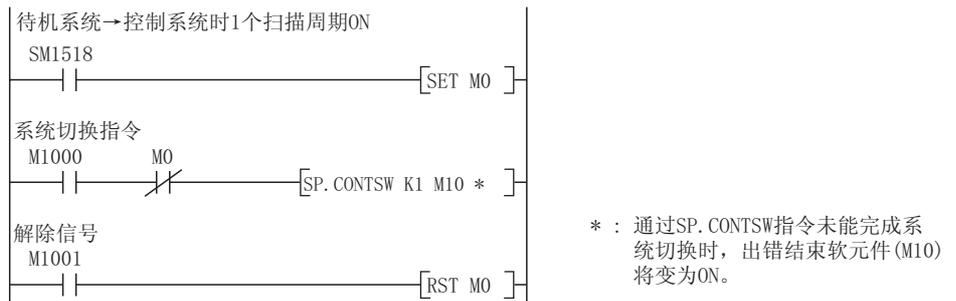


图 5.29 新控制系统 CPU 模块中不再次执行系统切换的程序

2. 系统切换指令的出错结束软元件可以用于确认是否通过系统切换指令执行系统切换。
 - 出错结束软元件为 OFF 时 执行系统切换
 - 出错结束软元件为 ON 时 不执行系统切换

2) 在系统切换指令中，可以将切换原因等作为变量进行设置。

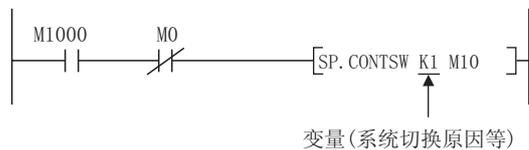


图 5.30 系统切换指令的程序示例

在可编程控制器诊断画面中显示系统切换指令的出错详细窗口时，可以确认系统切换指令的变量。

系统切换指令的变量值可以用于故障排除。



图 5.31 出错详细窗口

此外，该变量值也被存储在特殊寄存器的“冗余对应 (切换指令变量) (SD1602)”中。

(3) 系统切换的优先顺序

执行系统切换时的优先顺序如表 5.23 所示。

表 5.23 切换原因的优先顺序

优先顺序		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 模块的复位
	2	控制系统 CPU 模块的停止出错
↓	3	系统切换指令的执行
	4	通过 GX Developer 进行的系统切换操作
	5	来自于网络模块的系统切换请求
低		

- (a) 同时发生了多个系统切换请求时的系统切换处理
同时发生了多个系统切换请求时，将以优先顺序较高的切换原因进行系统切换。
- (b) GX Developer 中显示的出错信息
通过 GX Developer 进行系统切换时，如果以其它原因执行系统切换，在 GX Developer 中将显示如图 5.32 所示的出错信息。

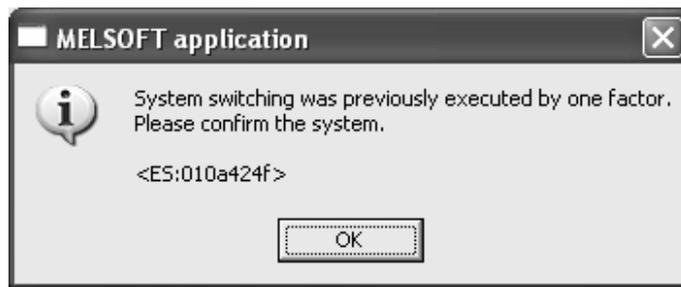


图 5.32 GX Developer 中显示的出错对话框

(4) 对待机系统 CPU 模块进行了系统切换时的动作

即使用户对待机系统发出了切换请求，也不执行系统切换。
对待机系统 CPU 模块进行了系统切换时的动作如表 5.24 所示。

表 5.24 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
通过系统切换指令进行的系统切换	不执行	执行指令时将发生停止出错“OPERATION ERROR (出错代码：4121)”。
通过 GX Developer 进行的系统切换	进行了系统切换的 GX Developer 中将显示下述出错信息。 	进行了系统切换的 GX Developer 中将显示下述出错信息。 

5.3.2 系统切换的执行时机

发生了系统切换原因时的执行时机如表 5.25 所示。

表 5.25 系统切换的执行时机

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	如果发生了切换原因，立即执行切换。
	电源 OFF	
	复位	
	来自于网络模块的切换请求	
用户切换	通过 GX Developer 进行的系统切换	在发生了切换原因的扫描的 END 处理时执行系统切换。*1
	通过系统切换指令进行的系统切换	

* 1: 发生了系统切换原因后即使执行 COM 指令，在执行 END 处理之前也不执行系统切换。
关于 COM 指令的详细内容，请参阅以下手册：

 QCPU(Q 模式)/QnACPU 编程手册（公共指令篇）

5.3.3 可否执行系统切换

(1) 备份模式时

备份模式时的可否执行系统切换情况如表 5.26 所示。

表 5.26 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	
	除看门狗定时器出错以外的停止出错	看门狗定时器出错 *3	硬件故障	电源 OFF 复位	来自于网络模块的系统切换请求	通过 GX Developer 进行的系统切换	通过系统切换指令进行的系统切换
正常	○	○	○	○	○	○	○
继续运行出错	○	○	○	○	○	○	○
电源 OFF *2 复位中 *2 硬件故障 *2	×	○ *4	○ *4	×	×	×	×
看门狗定时器出错 *2 *3	×	○	○	○	×	×	×
除看门狗定时器出错以外的停止出错 *2	○	○	○	○	×	×	×
检测出网络模块异常时	○	○	○	○	×	×	×
正在执行从控制系统至待机系统的存储器复制	○	○	○	○	×	×	×
正在进行 RUN 中写入	○	○	○	○	×	×	×
两系统的动作状态不一致时	○	○	○	○	×	×	×
热备电缆脱落	×	○ *4	○ *4	×	×	×	×
处于热备传送准备状态	×	○	○	○	×	×	×
系统切换请求超时	×	○	○	○	×	×	×
正在执行系统切换	○	○	○	○	○	×	×

○ 可以进行系统切换； × 不能进行系统切换

* 1: 待机系统的动作状态如表 5.27 所示。

* 2: 在待机系统的电源 OFF/ 复位状态下，由于待机系统停止出错、热备电缆脱落等原因导致不能进行系统切换时，其原因消除时系统有可能被切换。(☞ 表 5.28 至表 5.32)

* 3: 看门狗定时器出错相当于“WDT ERROR(出错代码：5000 或者 5001)”。

* 4: 控制系统被切换为待机系统，但待机系统的系统状态不发生变化。

表 5.27 动作状态及内容

动作状态	内容
正常	表示 CPU 模块中未发生继续运行出错、停止出错，处于 RUN 状态、STOP 状态、PAUSE 状态。
继续运行出错	表示处于 CPU 模块中发生了继续运行出错的 RUN 状态、STOP 状态、PAUSE 状态。
停止出错	表示 CPU 模块中发生了停止出错，CPU 模块处于停止状态。
电源 OFF	表示处于系统电源 OFF 的状态。
复位中	表示 CPU 模块处于正在进行复位的状态。
检测出网络异常时	表示处于在待机系统的网络模块 (MELSECNET/H 模块、以太网模块、PROFIBUS-DP 主站模块) 中检测出某个异常的状态。
正在进行热备传送准备	表示处于经由热备电缆的控制系统与待机系统的通信未确立状态。
系统切换请求超时	表示在系统切换执行过程中，由于噪声等原因导致发生了控制系统与待机系统的通信数据异常，因此系统切换未能正常完成的状态。
正在执行系统切换	表示由于上次发生的系统切换原因，控制系统或者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. 应在可编程控制器参数的 I/O 分配设置的详细设置画面中，将“H/W 异常时的 CPU 动作模式”设置为“停止（默认）”。
如果将 H/W 异常时的 CPU 动作模式设置为“继续运行”，则即使网络模块的硬件异常处于“SP. UNIT DOWN”，也不能进行系统切换。

表 5.28 待机系统由于电源 OFF、复位、硬件故障等导致未能完成系统切换时的动作

系统切换方法	控制系统的系统切换原因	系统切换前的系统状态		发生系统切换原因后的系统状态		B 系统的电源 OFF → ON 或者 CPU 模块的复位解除后的动作
		A 系统	B 系统	A 系统	B 系统	
系统切换	除看门狗定时器出错以外的停止出错	控制系统	待机系统	控制系统	待机系统	通过待机系统启动
	看门狗定时器出错	控制系统	待机系统	待机系统	待机系统	通过控制系统启动
	硬件故障	控制系统	待机系统	控制系统	待机系统	通过控制系统启动
	电源 OFF	控制系统	待机系统	控制系统	待机系统	通过控制系统启动
	复位	控制系统	待机系统	控制系统	待机系统	通过控制系统启动
	来自于网络模块的系统切换请求	控制系统	待机系统	控制系统	待机系统	通过系统切换 B 系统成为控制系统
用户切换	通过 GX Developer 进行的系统切换	控制系统	待机系统	控制系统	待机系统	通过待机系统启动
	通过系统切换指令进行的系统切换	控制系统	待机系统	控制系统	待机系统	通过待机系统启动

表 5.29 待机系统由于除看门狗定时器出错以外的停止出错导致未能完成系统切换时的动作

系统切换方法	控制系统的系统切换原因	系统切换前的系统状态		发生系统切换原因后的系统状态		B 系统的电源 OFF → ON 后的动作
		A 系统	B 系统	A 系统	B 系统	
系统切换	除看门狗定时器出错以外的停止出错	控制系统	待机系统	待机系统	控制系统	通过控制系统启动
	看门狗定时器出错	控制系统	待机系统	待机系统	待机系统	通过控制系统启动
	硬件故障	控制系统	待机系统	待机系统	控制系统	通过控制系统启动
	电源 OFF	控制系统	待机系统	待机系统	控制系统	通过控制系统启动
	复位	控制系统	待机系统	待机系统	控制系统	通过控制系统启动
	来自于网络模块的系统切换请求	控制系统	待机系统	控制系统	待机系统	通过系统切换 B 系统成为控制系统
用户切换	通过 GX Developer 进行的系统切换	控制系统	待机系统	控制系统	待机系统	通过待机系统启动
	通过系统切换指令进行的系统切换	控制系统	待机系统	控制系统	待机系统	通过待机系统启动

表 5.30 由于热备电缆脱落导致未能完成系统切换时的动作

系统切换方法	控制系统的系统切换原因	系统切换前的系统状态		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	除看门狗定时器出错以外的停止出错	控制系统	待机系统	控制系统	待机系统	不进行系统切换
	看门狗定时器出错	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
	来自于网络模块的系统切换请求	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	通过 GX Developer 进行的系统切换	控制系统	待机系统	控制系统	待机系统	不进行系统切换
	通过系统切换指令进行的系统切换	控制系统	待机系统	控制系统	待机系统	不进行系统切换

表 5.31 待机系统由于网络异常导致未能完成系统切换时的动作

系统切换方法	控制系统的系统切换原因	系统切换前的系统状态		发生系统切换原因后的系统状态		B 系统的电源 OFF → ON 后的动作
		A 系统	B 系统	A 系统	B 系统	
系统切换	除看门狗定时器出错以外的停止出错	控制系统	待机系统	待机系统	控制系统	通过控制系统启动
	看门狗定时器出错	控制系统	待机系统	待机系统	待机系统	通过控制系统启动
	硬件故障	控制系统	待机系统	待机系统	控制系统	通过控制系统启动
	电源 OFF	控制系统	待机系统	待机系统	控制系统	通过控制系统启动
	复位	控制系统	待机系统	待机系统	控制系统	通过控制系统启动
	来自于网络模块的系统切换请求	控制系统	待机系统	控制系统	待机系统	通过待机系统启动
用户切换	通过 GX Developer 进行的系统切换	控制系统	待机系统	控制系统	待机系统	通过待机系统启动
	通过系统切换指令进行的系统切换	控制系统	待机系统	控制系统	待机系统	通过待机系统启动

表 5.32 待机系统由于看门狗定时器出错导致未能完成系统切换时的动作

系统切换方法	控制系统的系统切换原因	系统切换前的系统状态		发生系统切换原因后的系统状态		B 系统的电源 OFF → ON 后的动作
		A 系统	B 系统	A 系统	B 系统	
系统切换	除看门狗定时器出错以外的停止出错	控制系统	待机系统	待机系统	控制系统	通过待机系统启动
	看门狗定时器出错	控制系统	待机系统	待机系统	待机系统	通过控制系统启动
	硬件故障	控制系统	待机系统	待机系统	控制系统	通过控制系统启动
	电源 OFF	控制系统	待机系统	待机系统	控制系统	通过控制系统启动
	复位	控制系统	待机系统	待机系统	控制系统	通过控制系统启动
	来自于网络模块的系统切换请求	控制系统	待机系统	控制系统	待机系统	通过系统切换 B 系统成为控制系统
用户切换	通过 GX Developer 进行的系统切换	控制系统	待机系统	控制系统	待机系统	通过待机系统启动
	通过系统切换指令进行的系统切换	控制系统	待机系统	控制系统	待机系统	通过待机系统启动

(2) 分开模式时

分开模式时可否执行系统切换的情况如表 5.33 所示。

表 5.33 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	
	除看门狗定时器出错以外的停止出错	看门狗定时器出错 *2	硬件故障	电源 OFF 复位	来自于网络模块的系统切换请求	通过 GX Developer 进行的系统切换	通过系统切换指令进行的系统切换
正常	×	×	×	×	×	○	○
继续运行出错	×	×	×	×	×	○	○
电源 OFF 复位中 硬件故障	×	×	×	×	×	×	×
看门狗定时器出错 *2	×	×	×	×	×	×	×
除看门狗定时器出错以外的停止出错	×	×	×	×	×	×	×
检测出网络模块异常时	×	×	×	×	×	○	○
正在执行从控制系统至待机系统的存储器复制	×	×	×	×	×	×	×
正在进行 RUN 中写入	×	×	×	×	×	○	○
两系统的动作状态不一致时	×	×	×	×	×	○	○
热备电缆脱落	×	×	×	×	×	×	×
处于热备传送准备状态	×	×	×	×	×	×	×
系统切换请求超时	×	×	×	×	×	×	×
正在执行系统切换	×	×	×	×	×	×	×

○ 可以进行系统切换； × 不能进行系统切换

* 1: 待机系统的动作状态如表 5.34 所示。

表 5.34 动作状态及内容

动作状态	内容
正常	表示 CPU 模块中未发生继续运行出错、停止出错，处于 RUN 状态、STOP 状态、PAUSE 状态。
继续运行出错	表示处于 CPU 模块中发生了继续运行出错的 RUN 状态、STOP 状态、PAUSE 状态。
停止出错	表示 CPU 模块中发生了停止出错，CPU 模块处于停止状态。
电源 OFF	表示处于系统电源 OFF 的状态。
复位中	表示 CPU 模块处于正在进行复位的状态。
检测出网络异常时	表示处于在待机系统的网络模块 (MELSECNET/H 模块、以太网模块、PROFIBUS-DP 主站模块) 中检测出某个异常的状态。
正在进行热备传送准备	表示处于经由热备电缆的控制系统与待机系统的通信未确立状态。
系统切换请求超时	表示在系统切换执行过程中，由于噪声等原因导致发生了控制系统与待机系统的通信数据异常，因此系统切换未能正常完成的状态。
正在执行系统切换	表示由于上次发生的系统切换原因，控制系统或者待机系统正在执行系统切换，系统切换尚未完成的状态。

* 2: 看门狗定时器出错相当于“WDT ERROR (出错代码：5000 或者 5001)”。

表 5.35 由于处于分开模式而未能完成系统切换时的动作

系统切换方法	控制系统的系统切换原因	系统切换前的系统状态		发生系统切换原因后的系统状态		从分开模式变为备份模式后的动作
		A 系统	B 系统	A 系统	B 系统	
系统切换	除看门狗定时器出错以外的停止出错	控制系统	待机系统	控制系统	待机系统	不进行系统切换
	看门狗定时器出错	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	控制系统由于 H/W 故障，不能从分开模式变为备份模式。
	电源 OFF	控制系统	待机系统	控制系统	待机系统	控制系统由于电源 OFF，不能从分开模式变为备份模式。
	复位	控制系统	待机系统	控制系统	待机系统	控制系统由于处于复位状态，不能从分开模式变为备份模式。
	来自于网络模块的系统切换请求	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	通过 GX Developer 进行的系统切换	控制系统	待机系统	待机系统	控制系统	不进行系统切换
	通过系统切换指令进行的系统切换	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及待机系统的动作

由于系统切换，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 5.36、表 5.37 所示。

(1) CPU 模块的动作

表 5.36 系统切换后的控制系统及待机系统的 CPU 模块的动作

项目		新控制系统 CPU 模块	新待机系统 CPU 模块
程序的执行 *1	初始执行型程序	不执行。 但是，系统切换时，在旧控制系统中初始执行型程序的执行未完成时，将再次从初始执行型程序的起始开始执行。	停止程序的执行。
	扫描执行型程序	以热备传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量从 0 开始启动。（参阅 7.2 节）	
	待机型程序	不执行。	
	中断程序	中断原因成立时执行。（参阅 7.2 节 (4)）	
热备传送		开始至新待机系统的热备数据的传送。	开始进行热备数据的接收。 但是，停止出错时将停止进行热备数据的接收。
梯形图模式的 RUN 中写入		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。
文件的 RUN 中写入		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。
常规数据处理		执行系统切换后受理的请求。	执行系统切换时受理的请求。 但是，在常规数据处理过程中发生了系统切换时有可能发生通信出错。
软元件存储器		保持。	保持 通过热备传送进行了接收时将数据设置到指定软元件中。
信号流存储器		通过热备传送进行了接收时保持数据。 未进行热备传送时全部置为 ON。 如果执行了程序，程序的执行结果将被存储到信号流存储器中。	保持。 通过热备传送进行了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。 但是，SM1515、SM1516 中将存储系统切换后的控制系统 / 待机系统的状态。	保持。 但是，SM1515、SM1516 中将存储系统切换后的控制系统 / 待机系统的状态。 对通过热备传送接收的特殊继电器、特殊寄存器的数据进行设置。
输出 (Y)		保持 对程序的输出结果进行输出。	安装在主基板上的模块的输出 (Y) 将变为 OFF。 安装在主基板上的模块以外的输出 (Y) 将被保持。
本地软元件的设置		按照参数的设置对软元件进行设置。	无处理。
文件寄存器的设置		系统切换前的文件寄存器的设置被保持。	无处理。
直接输入 (DX)		在系统切换后的程序执行过程中，执行了使用直接输入的指令时进行导入。	无处理。
直接输出 (DY)		在系统切换后的程序执行过程中，执行了使用直接输出的指令时进行输出。	无处理。

* 1: 在冗余 CPU 中，不能使用低速执行型程序。

表 5.36 系统切换后的控制系统及待机系统的 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	在系统切换后的程序执行过程中, 在智能功能模块专用指令的执行条件成立时执行, 在执行条件不成立时不执行。	无处理。
FROM/TO 指令	在系统切换后的程序执行过程中, 在 FROM/TO 指令的执行条件成立时执行, 在执行条件不成立时不执行。	无处理。
来自于智能功能模块的访问请求	访问请求被忽略	无处理。

(2) 网络模块的动作

表 5.37 系统切换后的控制系统及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 可编程控制器网络	开始进行循环传送。	继续进行循环传送。 但是不进行输出。
MELSECNET/H 远程 I/O 网络	开始进行循环传送。 作为主站执行动作。	作为副主站继续进行循环传送。 但是不进行输出。
以太网	通过外部设备指定了控制系统时进行通信。 通过外部设备指定了待机系统时, 将传文传送至待机系统。	通过外部设备指定了待机系统时进行通信。 通过外部设备指定了控制系统时, 将传文传送至控制系统。
CC-Link	通过待机系统主站进行远程站控制及数据交换。	从远程站接收数据, 并与主站进行数据交换。
PROFIBUS-DP	继续进行 PROFIBUS-DP 通信。	待机以准备进行系统切换。

关于网络模块动作的详细内容, 请参阅各网络模块的手册。

5.3.5 与系统切换有关的特殊继电器及特殊寄存器

(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如表 5.38 所示。

表 5.38 与系统切换有关的特殊继电器

软元件号	名称	内容	系统切换时有无设置	
			新控制系统 CPU 模块	新待机系统 CPU 模块
SM1590	来自于网络模块的系统切换有无标志	<ul style="list-style-type: none"> 在存在有来自于网络模块的系统切换请求时将变为 ON。 通过 SD1590 可以确认发出了系统切换请求的模块号。 SD1590 的各个位全部 OFF 时该标志将变为 OFF。 	○	○
SM1591	系统切换时的待机系统侧出错检测无效标志	<p>由于以下原因导致系统切换时，指定在系统切换后的新待机系统中是否检测继续运行出错“STANDBY(出错代码：6210)。</p> <ul style="list-style-type: none"> ON：系统切换时在新待机系统中不进行出错检测 OFF：系统切换时在新待机系统中进行出错检测 <p><对象的系统切换原因></p> <ul style="list-style-type: none"> 通过 GX Developer 进行的系统切换 通过系统切换指令进行的系统切换 通过来自于网络模块的系统切换请求进行的系统切换 	-	○

○：进行设置； -：不进行设置

(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如表 5.39 所示。

表 5.39 与系统切换有关的特殊寄存器

软元件号	名称	内容	系统切换时有无设置	
			新控制系统 CPU 模块	新待机系统 CPU 模块
SD5	出错公共信息	<p>只有在 SD4 的出错公共信息区分代码中存储了 5(系统切换原因)时，才会存储系统切换前的控制系统中发生的系统切换原因。</p> <p>0：无系统切换原因(默认)</p> <p>1：电源 OFF、复位、硬件故障、看门狗定时器出错</p> <p>2：停止出错(除看门狗定时器出错以外)</p> <p>3：由网络模块发出的系统切换请求</p> <p>16：控制系统切换指令</p> <p>17：通过 GX Developer 发出的控制系统切换请求</p>	○	○
SD16	出错个别信息	<p>只有在 SD4 的出错个别信息区分代码中存储了 8(系统切换原因)时，才会存储不能进行系统切换的原因。</p> <p>0：正常切换结束(默认)</p> <p>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)。</p> <p>2：待机系统中硬件故障、电源处于 OFF 状态、正在进行复位、发生看门狗定时器出错。</p> <p>3：控制系统中硬件故障、电源处于 OFF 状态、正在进行复位、发生看门狗定时器出错。</p> <p>4：正在进行热备通信准备。</p> <p>5：超时。</p> <p>6：待机系统发生停止出错(除看门狗定时器出错以外)。</p> <p>7：两个系统的动作不相同(仅备份模式时)</p> <p>8：正在进行从控制系统至待机系统的存储器复制。</p> <p>9：正在进行 RUN 中写入。</p> <p>10：通过待机系统的网络模块检测出异常。</p> <p>11：正在执行系统切换。</p> <p>12：在线模块更换。</p>	○	-

○：进行设置； -：不进行设置

表 5.39 与系统切换有关的特殊寄存器（续）

软件元件号	名称	内容	系统切换时有无设置											
			新控制系统 CPU 模块	新待机系统 CPU 模块										
SD1588	系统切换原因	存储本系统中发生的系统切换原因。 由于某个系统切换失败原因导致系统切换未能完成时，系统切换原因仍将被存储到本存储器中。 电源 OFF → ON/ 复位 → 复位解除时将被初始化为 0。 0: 初始值（未发生过系统切换） 1: 硬件故障、看门狗定时器出错 2: 停止出错（除看门狗定时器出错以外） 3: 由网络模块发出的系统切换请求 16: 系统切换指令 17: 通过 GX Developer 发出的系统切换请求	-	○										
SD1589	系统切换失败原因	由于发生了系统切换原因而进行系统切换时，系统切换未能完成时的系统切换失败原因将以如下值进行存储。 0: 正常切换结束（默认）。 1: 热备电缆异常（电缆脱落、电缆异常、内部电路异常）。 2: 在待机系统中发生硬件故障、电源处于 OFF 状态、正在进行复位、发生了看门狗定时器出错。 3: 在控制系统中发生硬件故障、电源处于 OFF 状态、正在进行复位、发生了看门狗定时器出错。 4: 正在进行热备通信准备。 5: 通信超时。 6: 待机系统发生停止出错（除看门狗定时器出错以外）。 7: 两个系统的动作不相同（仅在备份模式时检测）。 8: 正在进行从控制系统至待机系统存储器复制。 9: 正在进行 RUN 写入。 10: 待机系统检测出网络模块异常。 11: 正在执行系统切换。 • 本系统电源 ON 时初始化为 0。 • 系统切换正常完成时存储 0。	-	-										
SD1590	由本系统的网络模块发出的系统切换请求的模块号	<ul style="list-style-type: none"> 由本系统的网络模块发出的系统切换请求的各模块号的下述位将 ON。 由用户将相应模块的异常原因消除后，由系统使相应位变为 OFF。 <div style="display: flex; align-items: center; margin: 10px 0;"> <div style="margin-right: 10px;">SD1590</div> <table border="1" style="border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td style="padding: 2px 5px;">b15 至</td> <td style="padding: 2px 5px;">b11</td> <td style="padding: 2px 5px;">至</td> <td style="padding: 2px 5px;">b1</td> <td style="padding: 2px 5px;">b0</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px 5px;">0</td> <td style="padding: 2px 5px;">0/1</td> <td style="padding: 2px 5px;">...</td> <td style="padding: 2px 5px;">0/1</td> <td style="padding: 2px 5px;">0</td> </tr> </table> <div style="margin-left: 10px;"> <p>各个位 0 : OFF 1 : ON</p> <p>模块0: CPU模块为2插槽产品，因此无效。 模块1: CPU模块的右侧的模块。 } 模块11: 12插槽基板(Q312B)的最右端的模块。</p> </div> </div> <ul style="list-style-type: none"> 关于由其它系统的网络模块发出的系统切换请求的各模块号，请参阅 SD1690。 	b15 至	b11	至	b1	b0	0	0/1	...	0/1	0	○	○
b15 至	b11	至	b1	b0										
0	0/1	...	0/1	0										

○：进行设置； -：不进行设置

表 5.39 与系统切换有关的特殊寄存器 (续)

软元件号	名称	内容	系统切换时有无设置	
			新控制系统 CPU 模块	新待机系统 CPU 模块
SD1600	系统异常信息	<ul style="list-style-type: none"> 在冗余系统用出错检查中如果发生了出错, 下述相应位将变为 ON。之后, 如果出错被解除, 相应位将变为 OFF。 <div style="text-align: center;"> <p>SD1600 bit diagram: b15, b14, b13, b12, b11, b10, b9, b8, b7, b6, b5, b4, b3, b2, b1, b0. Bits b15 to b2 are labeled '0固定'. Bits b1 and b0 are labeled '各个位'. Legend: 0: OFF, 1: ON.</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> 热备电缆脱落、故障。 其它系统中发生了电源OFF、复位、看门狗定时器出错、硬件故障。 其它系统发生停止出错(除看门狗定时器出错以外)。 无法与其它系统通信。无法通信的原因为如下之一: <ul style="list-style-type: none"> 热备硬件异常 本系统中发生了看门狗定时器出错 由于其它系统动作异常导致无法识别其它系统 <p>在 b0、b1、b2、b15 中, 如果某一个变为 ON, 则其它将全部变为 OFF。 调试模式时, b0、b1、b2、b15 全部为 OFF。</p>	○	○
SD1601	系统切换结果	<p>存储系统切换的原因</p> <ul style="list-style-type: none"> 系统切换时两个系统的 SD1601 中将存储系统切换原因。 当电源 OFF → ON/ 复位 → 复位解除时将被初始化为 0。 本寄存器中存储值如下所示: <p>0: 初始值 (未发生过系统切换)。 1: 电源 OFF、复位、硬件故障、看门狗定时器出错。^{*1} 2: 停止出错 (除看门狗定时器出错以外)。 3: 由网络模块发出的系统切换请求。 16: 系统切换指令。 17: 通过 GX Developer 发出的系统切换请求。</p> <p>^{*1}: 由于控制系统的电源 OFF/ 复位导致系统被切换时, 新待机系统的 SD1601 中将不存储“1”。</p>	○	○
SD1602	系统切换指令变量	<ul style="list-style-type: none"> 根据 SP. CONTSW 指令发生了系统切换时, 存储指令的变量。(SP. CONTSW 指令的变量在系统切换时将被存储到 SD1602 中) SD1602 仅在 SD1601 中存储了“16: 系统切换指令”时有效。 SD1602 仅在通过控制系统切换指令执行系统切换时被更新。 	○	○
SD1610	其它系统诊断出错	以 BIN 码存储其它系统中发生的出错的出错代码。 存储其它系统 CPU 模块的 SD0。	○	-

○: 进行设置; -: 不进行设置

5.3.6 系统切换时的注意事项

(1) 系统切换时控制系统消失的情况

执行系统切换时，在以下状态下控制系统将可能消失，冗余系统的控制将无法进行。

- (a) 系统切换（硬件异常、电源 OFF、CPU 模块的复位）时，发生了热备电缆异常（包括热备电缆脱落）的情况下。
- (b) 由于用户切换或者停止出错导致发生系统切换时，CPU 模块之间发生了通信出错的情况下。
- (c) 由于用户切换或者停止出错导致发生系统切换时，同时发生了热备电缆异常（包括热备电缆脱落）及待机系统的下述状态的情况下。
 - 使待机系统的电源变为 OFF 或者对 CPU 模块进行了复位。
 - 待机系统 CPU 模块发生了停止出错。
 - 控制系统与待机系统的 CPU 模块的动作状态不一致。
 - 待机系统的网络模块故障。

由于上述 (a) ~ (c) 的原因导致控制系统消失时的动作如表 5.40 所示。

表 5.40 控制系统消失时的 A 系统及 B 系统的 CPU 模块的动作

各功能		A 系统及 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（备份模式时） 亮橙色灯（分开模式时）
	CONTROL	熄灯
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	由网络模块发出的系统切换请求	不能进行系统切换（系统切换请求将被视为无效）
	系统切换指令	不能进行系统切换（由于待机系统动作，因此不能执行）
	由 GX Developer 等发出的系统切换请求	不能进行系统切换。 发出了系统切换请求的 GX Developer 等中将被返回出错代码 4240H（不能对待机系统执行）。
通过 GX Developer 等进行的通信	通过控制系统 CPU 模块指定进行的通信	通信出错。 GX Developer 等中将被返回出错代码 4248H（对象系统不一致）。

控制系统消失时，应将 A 系统、B 系统的系统电源置于 OFF 后，进行正常地热备电缆连接。同时接通 A 系统、B 系统的系统电源后，A 系统将被作为控制系统执行动作。

(2) 关于系统切换时的看门狗定时器的监视

在系统切换过程中，看门狗定时器的监视将中断。

因此，在执行系统切换的扫描中，即使扫描时间超过了看门狗定时器中设置的监视时间时，也不会发生“WDT ERROR（出错代码：5001）”。

(3) RUN 写入执行过程中的系统切换禁止状态的解除方法

在冗余系统中，在执行 RUN 中写入的过程中不能进行系统切换。

为了达到在 RUN 中写入的执行过程中不进行系统切换，在 RUN 中写入开始之前将冗余 CPU 模块设置为系统切换禁止状态，在 RUN 中写入结束时，将其恢复为系统切换允许状态。

如果在执行 RUN 中写入的过程中，由于通信电缆断线等导致 GX Developer 与冗余 CPU 模块的通信中断时，冗余 CPU 模块将无法完成 RUN 中写入，因此有可能一直保持为系统切换禁止状态不变。

冗余 CPU 模块处于系统切换禁止状态时，将无法通过用户切换或者网络模块的系统切换请求进行系统切换。

当处于系统切换禁止状态而无法进行系统切换时，应通过下述操作对系统切换禁止状态进行解除。

通过下述操作解除系统切换禁止状态后，如果置于系统切换允许状态，则可以通过用户切换或者网络模块的系统切换请求进行系统切换。

- 将控制系统 CPU 模块的特殊继电器的“RUN 中写入冗余跟踪中的用户切换禁止 / 允许设置 (SM1709)”置于 ON。
- 再次进行 RUN 中写入，使 RUN 中写入完成。

5.4 运行模式的变更功能

冗余系统的运行模式变更中，有如下 2 种类型：

- 从备份模式至分开模式的变更
- 从分开模式至备份模式的变更

关于备份模式及分开模式的详细内容，请参阅 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 模块进行操作的。

(a) 从备份模式至分开模式的变更

- 1) 将 GX Developer 与控制系统 CPU 模块相连接。
- 2) 在 GX Developer 的菜单栏中选择“在线”-“冗余操作”，显示“冗余操作画面”。
- 3) 在 GX Developer 中显示在线“冗余操作画面”。
在冗余操作栏中选择“运行模式变更”后，选择“分开模式”。
- 4) 点击执行按钮。
- 5) 对待机系统 CPU 模块的 RUN/STOP 开关进行 RUN → STOP → RUN 的操作，或者通过 GX Developer 进行远程 STOP → 远程 RUN，进入 RUN 状态以执行程序。*1

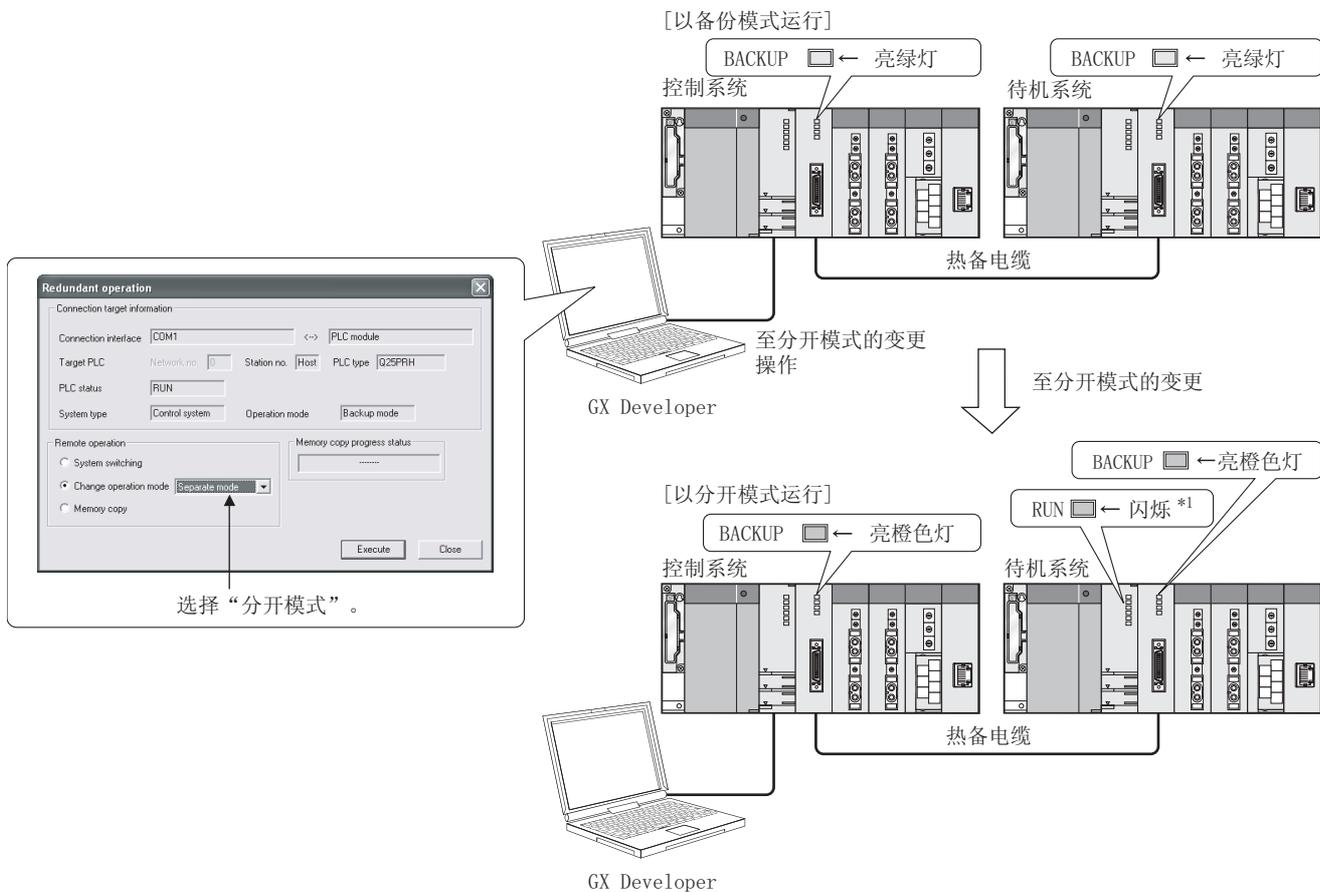


图 5.33 从备份模式变更为分开模式时的动作

* 1: 从备份模式变更为分开模式时，待机系统 CPU 模块的“RUN”LED 将闪烁，将进入控制停止状态。

(b) 从分开模式至备份模式的变更 *

- 1) 将 GX Developer 与控制系统 CPU 模块相连接。
- 2) 在 GX Developer 的菜单栏中选择“在线”-“冗余操作”，显示“冗余操作画面”。
- 3) 在 GX Developer 中显示在线“冗余操作画面”。
在冗余操作栏中选择“运行模式变更”后，选择“备份模式”。
- 4) 点击执行按钮。

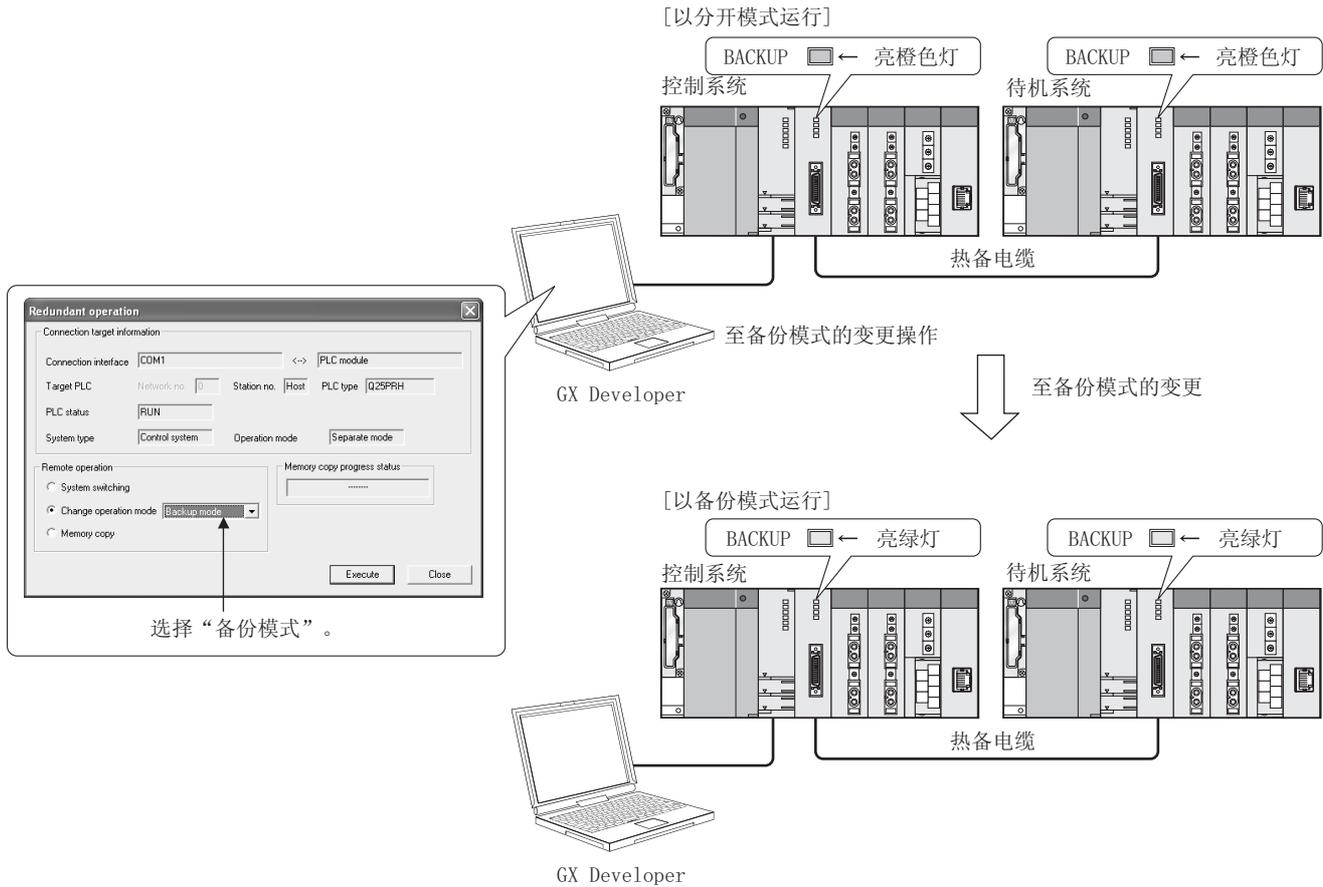


图 5.34 从分开模式变更为备份模式时的动作

- * : 通过下述操作也可以从分开模式变更为备份 :
- 对 A 系统及 B 系统的电源同时进行再启动。
 - 对 A 系统及 B 系统的 CPU 模块同时进行复位解除。

(c) 注意事项

- 1) 从分开模式至备份模式的变更完成后，重新启动两系统同一性检查。
在返回为备份模式之前，应将待机系统与控制系统置于相同状态之后，再进行运行模式的变更。
关于两系统同一性检查，请参阅 5.1.4 项。

- 2) 从分开模式变更为备份模式时，应采用与备份模式变更为分开模式时相同的通信路径进行操作。

但是，在分开模式时如果对控制系统进行了电源 OFF 或者对控制系统的 CPU 模块进行了复位，则无论通过哪个 GX Developer 均可以进行从分开模式至备份模式的变更。

如果从分开模式变更为备份模式时，采用了与备份模式变更为分开模式时不相同的通信路径进行操作，将显示如图 5.35 所示的出错对话框。

显示了下述出错对话框时，应将连接变更为“从备份模式变更为分开模式时的通信路径”，或者对控制系统 CPU 进行复位。



图 5.35 GX Developer 中显示的出错对话框

- 3) 在控制系统 CPU 模块的“RUN”LED 闪烁、控制停止的状态下，不能通过 GX Developer 将运行模式从分开模式变更为备份模式。
- 4) 在下述情况下不能进行运行模式变更。
- 待机系统的电源 OFF、硬件故障、看门狗定时器出错或者待机系统 CPU 模块被复位时。

在 GX Developer 中显示了如（图 5.36）所示的出错对话框时，应接通待机系统的电源或者对 CPU 模块进行复位解除后，再进行运行模式的变更。

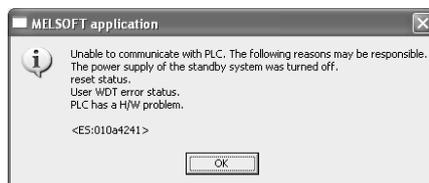


图 5.36 GX Developer 中显示的出错对话框

- 热备电缆脱落无法与待机系统通信时

GX Developer 中显示了如（图 5.37）所示的出错对话框时，应对热备电缆的连接状态进行确认后，再进行运行模式的变更。

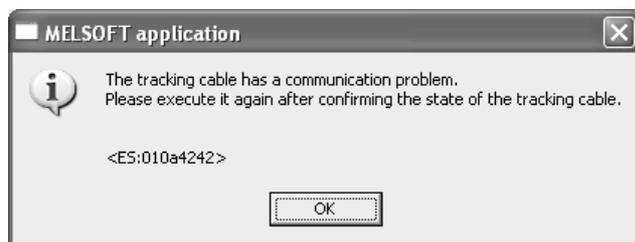


图 5.37 GX Developer 中显示的出错对话框

- 对待机系统 CPU 模块发出了运行模式的变更请求时
(在分开模式下进行了系统切换时, 对新控制系统 CPU 模块发出运行模式的变更请求。)

GX Developer 中显示了如(图 5.38)所示的出错对话框时, 应指定控制系统 CPU 模块, 进行运行模式的变更请求。



图 5.38 GX Developer 中显示的出错对话框

- 同时发出了运行模式的变更请求及系统切换请求时
即使系统切换完毕后, 也不进行运行模式的变更。

GX Developer 中显示了如(图 5.39)所示的出错对话框时, 应在系统切换完成后, 再次进行运行模式的变更。



图 5.39 GX Developer 中显示的出错对话框

- 对调试模式的 CPU 模块发出了运行模式的变更请求时

GX Developer 中显示了如(图 5.40)所示的出错对话框时, 应在冗余参数中对调试模式进行解除。(☞ 5.1.3 项)



图 5.40 GX Developer 中显示的出错对话框

- 在控制系统 CPU 模块中发生了硬件故障、看门狗定时器出错时

GX Developer 中显示了如(图 5.41)所示的出错对话框时, 应在解除了控制系统 CPU 模块的上述出错后, 再进行运行模式的变更。

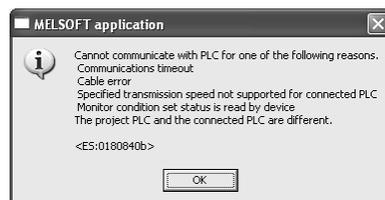


图 5.41 GX Developer 中显示的出错对话框

- 正在进行 RUN 中写入时

GX Developer 中显示了如(图 5.42)所示的出错对话框时, 应在 RUN 中写入结束后, 再进行运行模式的变更。

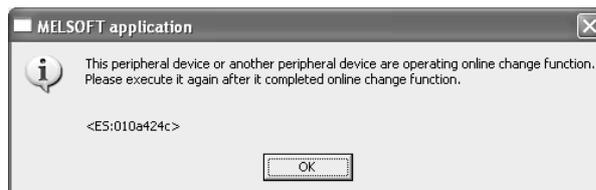


图 5.42 GX Developer 中显示的出错对话框

- 正在进行从控制系统至待机系统的存储器复制时
GX Developer 中显示了如（图 5.43）所示的出错对话框时，应待从控制系统至待机系统的存储器复制完毕后，再进行运行模式的变更。

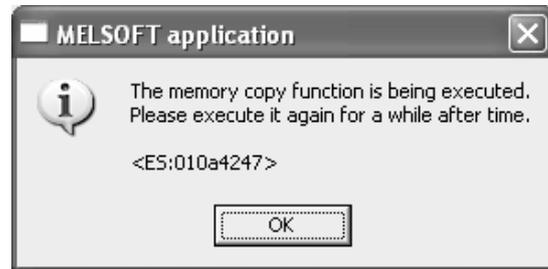


图 5.43 GX Developer 中显示的出错对话框

- 控制系统 CPU 模块的“RUN”LED 闪烁时
GX Developer 中显示了如（图 5.44）所示的出错对话框时，应对控制系统 CPU 模块的 RUN/STOP 开关进行 RUN → STOP → RUN 的操作后，再进行运行模式的变更。



图 5.44 GX Developer 中显示的出错对话框

(2) 运行模式变更时的动作

通过 GX Developer 进行了运行模式的变更时，控制系统与待机系统的动作如表 5.41 所示。

关于各运行模式下运行时的动作，请参阅表 5.41。

表 5.41 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 (对 RUN/STOP 开关进行 RUN → STOP → RUN 操作时将开始运算。)
		动作状态：STOP、PAUSE、停止出错	停止(继续)	停止(继续)
	程序执行类型		继续使用当前设置	继续使用当前设置
	EI/DI 设置		继续使用当前设置	继续使用当前设置
	IMASK 设置		继续使用当前设置	继续使用当前设置
	DUTY 设置		继续使用当前设置	继续使用当前设置
	文件寄存器设置		继续使用当前设置	继续使用当前设置
	跨越数个扫描执行的指令(专用指令)		继续执行指令	-(由于运行模式变更前未执行运算)
软元件存储器(包括特殊继电器、特殊寄存器)			继续维持当前状态	继续维持当前状态
信号流	有热备设置		继续维持当前状态	继续维持当前状态
	无热备设置		继续维持当前状态	清除
LED	“RUN”	动作状态：RUN	亮灯(继续)	熄灯→闪烁 (对 RUN/STOP 开关进行 RUN → STOP → RUN 操作时将亮灯。)
		动作状态：STOP、PAUSE、停止出错	熄灯(继续)	熄灯(继续)
	“BACKUP”		亮绿灯→亮橙色灯	亮绿灯→亮橙色灯
	除“RUN”、“BACKUP”以外		继续维持当前状态	继续维持当前状态
输入输出	至主基板的输入输出	输入	继续执行	继续执行
		输出	继续执行	开始输出
	至扩展基板的输入输出	输入	继续执行	不执行
		输出	继续执行	不执行
	MELSECNET/H 可编程控制器网络	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无变化)
	MELSECNET/H 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无变化)
	至主基板上的网络模块的自动刷新	智能模块→CPU	继续执行	继续执行
		CPU→智能模块	继续执行	继续执行
	至扩展基板上的网络模块的自动刷新	智能模块→CPU	继续执行	不执行
		CPU→智能模块	继续执行	不执行
	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无变化)

* : 当“RUN”指示灯闪烁时，如果从分开模式切换到备份模式，“RUN”指示灯将 OFF。

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)
	继续使用当前设置	继续使用当前设置
	继续使用当前设置	变更为 DI 状态(中断禁止)
	继续使用当前设置	继续使用当前设置
	继续使用当前设置	继续使用当前设置
	继续使用当前设置	继续使用当前设置
	继续执行指令	继续执行指令
	继续维持当前状态	继续维持当前状态
	继续维持当前状态	继续维持当前状态
	继续维持当前状态	继续维持当前状态
	亮灯(继续)	亮灯、闪烁→熄灯
	熄灯(继续)	熄灯(继续)
	亮橙色灯→亮绿灯	亮橙色灯→亮绿灯
	继续维持当前状态	继续维持当前状态
	继续执行	继续执行
	继续执行	停止输出
	继续执行	不执行
	继续执行	不执行
	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无变化)
	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无变化)
	继续执行	继续执行
	继续执行	继续执行
	继续执行	不执行
	继续执行	不执行
	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无变化)

表 5.41 运行模式变更时的动作（续）

功能		备份模式→分开模式		
		控制系统	待机系统	
冗余功能	数据热备 (详细内容请 5.5.3 项)	软元件存储器	继续执行	
		SM/SD(根据系统)	停止热备传送	
		SFC 信息	停止热备传送	
		PID 控制指令	停止热备传送	
		信号流(有热备设置时)	停止热备传送	
	两系统同一性检查 (详细内容请 5.1.4 项)	<ul style="list-style-type: none"> • 没有在运行模式变更的时机进行检查的项目 • 停止动作状态的两系统同一性检查 		

运行模式		分开模式→备份模式	
待机系统		控制系统	待机系统
			继续执行
			开始热备传送
进行检查的项目 同一性检查			对以下有关项目进行两系统同一性检查。 检测出出错时在待机系统中将发生自诊断出错 <ul style="list-style-type: none"> • 文件 • 动作状态 • 主基板安装状态 • 参数有效驱动器

1

概要

2

系统配置

3

热备电缆

4

冗余系统的启动步骤

5

冗余系统的功能

6

冗余系统网络

7

编程注意事项

8

故障排除

(a) 备份模式→分开模式时的动作

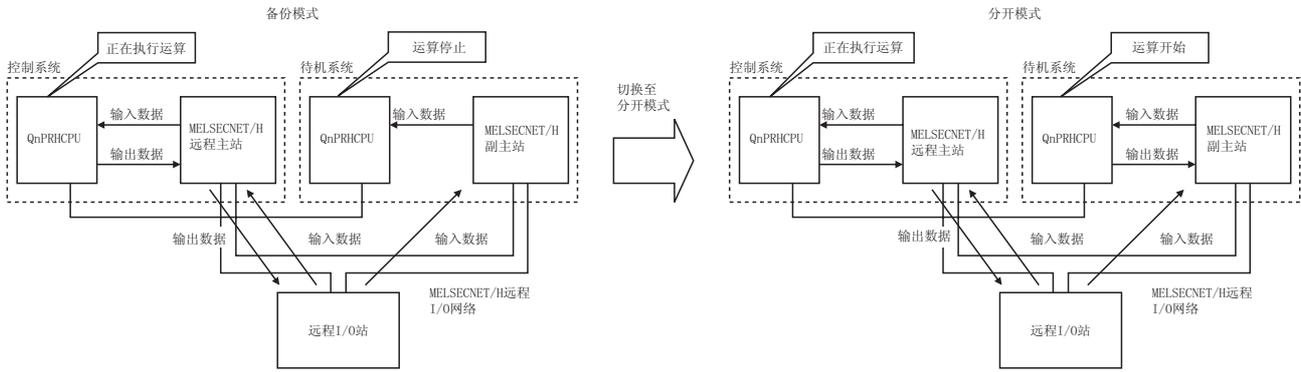


图 5.45 备份模式→分开模式时的动作

(b) 分开模式→备份模式时的动作

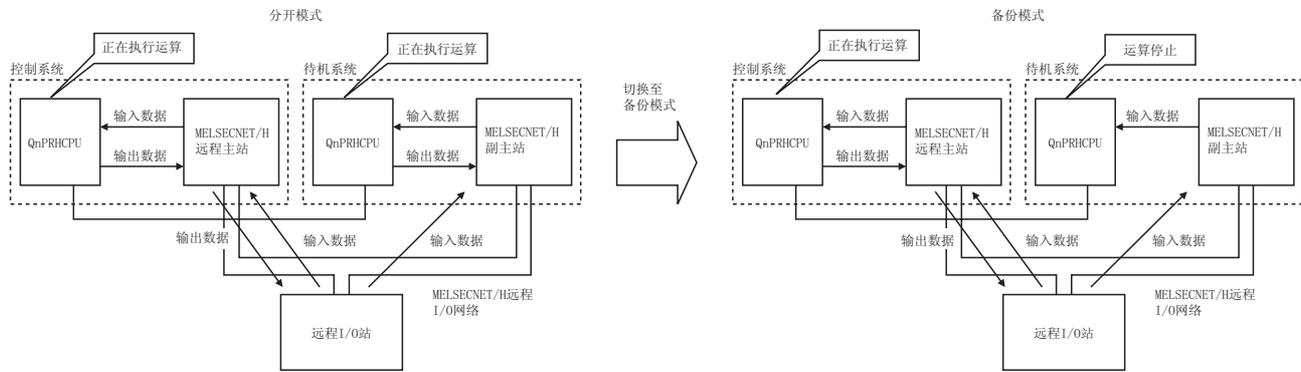


图 5.46 分开模式→备份模式时的动作

(3) 运行模式变更后的处理

在冗余系统中变更运行模式后的动作如表 5.42 所示。

表 5.42 运行模式变更后的动作

项目	备份模式时						
	控制系统			待机系统			
	RUN 时、继续运行 出错时	STOP 时	停止出错时	RUN 时、继续运行 出错时	STOP 时	停止出错时	
程序执行	执行	不执行	进行系统切换	不执行			
信号流存储器	存储控制系统的运 算结果	保持		设置为“对信号流进行热备”时： 对由控制系统 CPU 模块热备传送的信号流存储器 的数据进行更新。 设置为“对信号流不进行热备”时： 保持当前的状态			
RUN LED	亮灯	熄灯		熄灯			
END 处理	执行			执行			
两系统同一性检查	不执行			控制系统处于 RUN 时执行。 控制系统处于 STOP 或者停止出错状态 时不执行。		不执行	
热备传送	执行			执行		不执行	
梯形图模式的 RUN 中写入	可以执行			对控制系统进行了改写时执行。 不能仅对待机系统进行改写。			
文件的 RUN 中写入	可以执行			对控制系统进行了改写时执行。 不能仅对待机系统进行改写。			
来自于主基板上的输入模块的输入	执行			执行			
至主基板上的输出模块的输出	执行			系统切换时使输出 (Y) 为 OFF。 在待机系统中处于运行状态下不执行输 出 (Y)。		不执行	
来自于扩展基板上的输入模块的 输入	执行			不执行			
至扩展基板上的输出模块的输出	执行			不执行			
至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	
来自于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			
至扩展基板上的网络模块的自动刷 新 (CPU 模块→网络模块)	执行			不执行			
来自于扩展基板上的网络模块的自 动刷新 (网络模块→CPU 模块)	执行			不执行			

	分开模式时					
	控制系统			待机系统		
	RUN 时、继续运行 出错时	STOP 时	停止出错时	RUN 时、继续运行 出错时	STOP 时	停止出错时
	执行	不执行		执行 *3	不执行	
	存储控制系统的运算结果。	保持		存储待机系统的运算结果。	保持	
	亮灯	熄灯		亮灯	熄灯	
	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		
	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			不执行		

1

概要

2

系统配置

3

热备电缆

4

冗余系统的启动步骤

5

冗余系统的功能

6

冗余系统网络

7

编程注意事项

8

故障排除

项目	备份模式时					
	控制系统			待机系统		
	RUN 时、继续运行 出错时	STOP 时	停止出错时	RUN 时、继续运行 出错时	STOP 时	停止出错时
MELSECNET/H 可编程控制器网络的 CPU 模块 ↔ 网络模块之间的刷新	执行			执行网络模块 → CPU 模块的刷新 不执行 CPU 模块 → 网络模块的刷新		不执行
来自于 MELSECNET/H 可编程控制器网络的其它站的瞬时请求时的请求执行	执行			执行		
来自于 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	
至 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	使输出 (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 模块发生停止出错时, 至远程 I/O 站的输出 (Y) 将全部 OFF。也可以保持两个系统的 CPU 模块停止出错时的远程 I/O 站的输出。

关于远程 I/O 站的输出的保持方法, 请参阅以下手册:

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

CC-Link 系统主站 / 本地站用户手册 (详细篇)

* 2: 表示 MELSECNET/H 可编程控制器网络、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。

		分开模式时					
		控制系统			待机系统		
停止出错时		RUN 时、继续运行 出错时	STOP 时	停止出错时	RUN 时、继续运行 出错时	STOP 时	停止出错时
不执行		执行		不执行	执行网络模块 → CPU 模块的刷新 不执行 CPU → 模块网络模块的刷新		不执行
		执行			执行		
不输入		输入		不输入	输入		不输入
		输出	使输出 (Y)OFF	不输出	不输出		
		执行			执行		
不执行		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。
对 CPU 模块的 RUN/STOP 开关进行 RUN → STOP → RUN 操作, 或者通过 GX Developer 进行远程 STOP → 远程 RUN 操作时将变为 RUN 状态而执行程序。

5.5 热备传送功能

5.5.1 热备传送功能的概要

(1) 热备传送功能

热备传送功能是指，为了在控制系统宕机时能够通过冗余系统的待机系统维持继续运行，使控制系统与待机系统的数据保持一致的功能。

在冗余 CPU 中，热备传送设置数据为默认设置，因此即使未进行热备设置，也可进行热备传送。^{*1}

热备传送无论是在备份模式下还是分开模式下均可执行。^{*2}

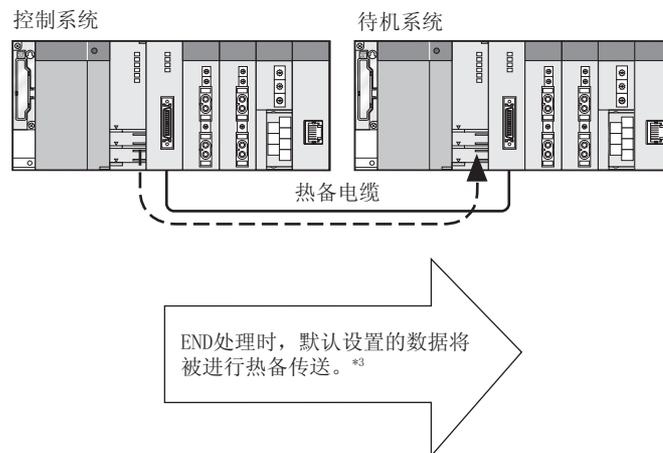


图 5.47 通过热备传送功能进行的数据传送

* 1: 默认设置的热备传送设置数据如下所示：

- 内部软元件
- SFC 信息
- PID 控制指令

关于热备传送设置数据，请参阅 5.5.3 项。

* 2: 关于在备份模式、分开模式下可进行热备传送的数据，请参阅 5.5.3 项。

* 3: 对热备传送设置数据进行了变更时，变更后的数据将被热备传送。(☞ 5.5.3 项)

(2) 热备传送设置数据

在热备传送设置数据中，有“由用户设置传送范围后进行传送的数据”及“自动传送的数据”这2种类型。

(a) 由用户设置传送范围后进行传送的数据

由用户设置传送范围后进行传送的数据是指，传送范围及传送时机可以由用户任意决定的数据。

在冗余 CPU 中，由于热备传送范围是被默认设置的，因此即使用户未进行热备传送设置，也可进行热备传送。

(b) 自动传送的数据

自动传送数据是指，与热备设置无关，被自动热备传送的数据。

自动传送的数据可以由用户变更传送范围。

关于热备传送设置数据的详细内容，请参阅 5.5.3 项。

(3) 热备传送设置数据的变更

由用户设置传送范围后进行传送的数据在以下情况下可以变更。

- 希望缩短热备传送时间时
- 希望添加热备传送设置数据时（文件寄存器等）
- 希望在程序中任意变更热备传送时机时
- 希望对信号流存储器进行热备传送

热备传送设置数据的变更是在 GX Developer 的冗余参数的热备设置中进行。

关于热备传送设置数据的变更的详细内容，请参阅 5.5.4 项。

备注

在冗余参数的热备设置中变更热备传送设置数据时，可以将热备传送设置数据分为多个块（热备块）进行设置。

通过用于对热备传送的执行可否进行设置的特殊继电器（热备传送触发：SM1520～SM1583），可以决定在各个扫描中是否对各个块执行热备传送。

关于热备块、热备传送触发，请参阅 5.5.5 项。

(4) 注意事项

在以下情况下不执行热备传送：

(a) 热备传送电缆脱落或发生了异常时 (TRK. DISCONNECT (出错代码：6130))

应进行热备电缆的连接状态的确认或更换。

(b) 待机系统发生了如下所示的异常时

- 待机系统的电源 OFF 时
- 待机系统 CPU 模块发生停止出错时
- 待机系统 CPU 模块处于复位状态时

(如果对待机系统 CPU 模块进行复位解除，将进行热备传送。)

未进行热备传送软元件设置时，系统切换后的第 1 个扫描将以刷新前的值执行程序。

应对以下软元件进行热备软元件设置：

- 对安装在扩展基板上的智能功能模块通过 GX Configurator 进行了自动刷新设置的软元件
- 对安装在扩展基板上的 CC-Link 主站模块进行了自动刷新设置的软元件

5.5.2 热备传送进行步骤

进行热备传送的步骤如图 5.48 所示。

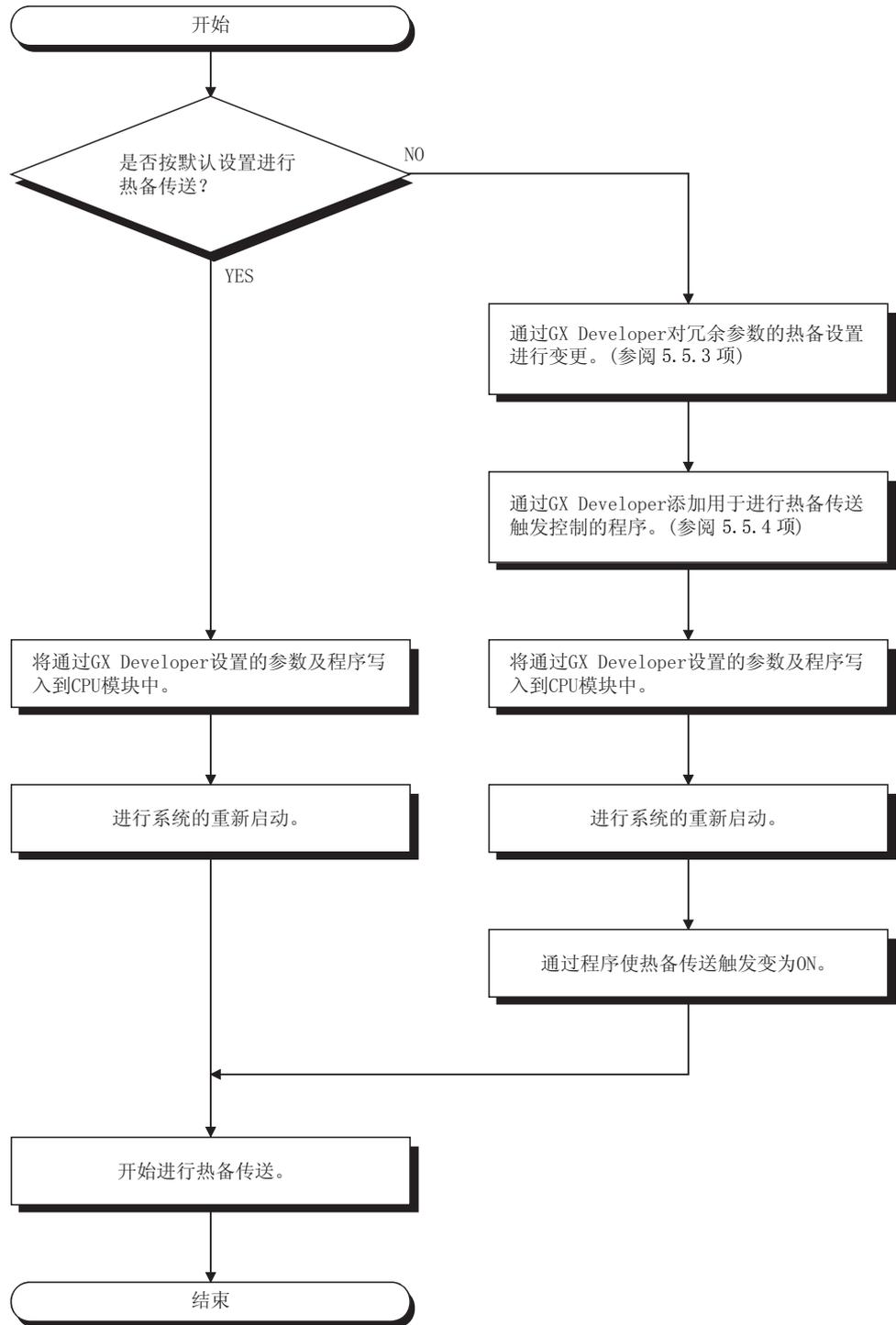


图 5.48 热备传送执行步骤

5.5.3 热备传送设置数据

热备传送设置数据如表 5.43 所示。

表 5.43 热备传送设置数据

类型	内容	可否自动传送 *1	可否由用户进 行设置变更 *2	不同运行模式下的热备传送 的可否 *3		
				备份模式	分开模式	
软元件 数据	内部软元件	输入 (X)、输出 (Y)、内部继电器 (M) 等程序中使用的 数据。	○ *4	○	○	○
	特殊继电器	由用户或者系统进行 ON/OFF 的数据 (☞ 表 5.46)	○	×	○	○
	特殊寄存器	由用户或者系统存储的数据 (☞ 表 5.47)	○	×	○	○
信号流存储器	用于决定在顺控程序中是否执行上升沿指令、 下降沿指令的数据。	×	○	○	×	
SFC 信息	用于执行 SFC 的数据。	○	×	○	×	
PID 控制指令信息	通过 PIDINIT 指令、S.PIDINIT 指令指定的 PID 控制数据	○	×	○	×	

- * 1:○: 可以自动传送; ×: 不能自动传送
- * 2:○: 可以变更设置; ×: 不能变更设置
- * 3:○: 可以热备传送; ×: 不能热备传送
- * 4:以默认设置的软元件范围传送。

(1) 由用户设置传送范围后进行传送的数据

由用户设置传送范围后进行传送的数据是指，传送范围及传送时机可以由用户任意决定的数据。

由用户设置传送范围后进行传送的数据是内部软元件及信号流存储器。(设置是否传送信号流存储器。)

1 次热备传送最多可以传送内部软元件及信号流存储器的合计 100k 字。

(a) 内部软元件

内部软元件是输入 (X)、输出 (Y)、内部继电器 (M) 等程序中使用的数据。
内部软元件中可热备传送的软元件如表 5.44 所示。

1) 内部软元件的默认设置

内部软元件的默认设置见表 5.45 的“默认的传送范围”。

通过 GX Developer 在可编程控制器参数的软元件设置中对使用点数进行了变更时，变更后的点数将成为热备传送范围。

默认设置为传送范围的全部点将被热备传送。

表 5.44 可热备传送的软元件

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

-: 表示默认设置为不进行热备传送的数据。

- * 1: 是可以通过 GX Developer 在可编程控制器参数的软元件设置中对使用点数进行变更的软元件。对使用点数进行了变更时, 变更后的点数将成为“默认的传送范围”或者“用户的设置范围”。
- * 2: 累计定时器的默认设置为 0 点。
通过 GX Developer 在可编程控制器参数的软元件设置中对使用点数进行了设置时, 所设置的点数成为“默认的传送范围”或者“用户的设置范围”。
- * 3: 特殊继电器对表 5.46 所示范围的数据进行自动传送。
- * 4: 特殊寄存器对表 5.47 所示范围的数据进行自动传送。
- * 5: 冗余系统中使用的特殊继电器、特殊寄存器将被自动传送。
用户不要对热备传送范围进行设置。
- * 6: 网络模块系统使用的链接特殊继电器 (SB) 及链接特殊寄存器 (SW) 为站固有的数据, 因此不要对其进行热备传送。
- * 7: 关于对报警器进行了热备传送时的处理, 请参阅 7.3 节。

备注

变更内部软元件的设置时, 应进行如下所示的设置:

- 位软元件 (包括定时器、累计定时器、计数器)
将起始软元件号设置为 16 的倍数。
以 16 点为单位设置传送范围。
- 字软元件
以 1 点为单位进行设置。

- 2) 内部软元件的设置变更
内部软元件的设置变更是在以下情况下进行。

表 5.45 内部软元件的设置变更

期望	热备设置
<ul style="list-style-type: none"> 希望缩短热备传送时间时 	<ul style="list-style-type: none"> 将设置变更为仅对实际使用的软元件范围进行热备传送。 将热备传送范围分割为多个块，对各个块的传送时机进行变更。
<ul style="list-style-type: none"> 希望添加文件寄存器、报警器时 	<ul style="list-style-type: none"> 将文件寄存器、报警器设置为热备传送块号 1 ~ 64。
<ul style="list-style-type: none"> 希望在程序中任意变更热备传送时机时 	<ul style="list-style-type: none"> 将设置变更为使热备传送块号1的热备传送触发由用户进行 ON/OFF。 将热备传送范围分割为多个块，将各个块的热备传送触发通过程序进行 ON/OFF。

(b) 信号流存储器

信号流存储器是指，对顺控程序的各个步的运算的执行 / 不执行结果进行记忆的存储器。

根据信号流存储器的记忆信息决定上升沿指令、下降沿指令、SCJ 指令的执行 / 不执行。

1) 热备设置的默认设置

信号流存储器被默认设置为“不进行热备传送”。

2) 热备传送设置的设置变更

不对信号流存储器进行热备传送时，系统切换后新控制系统 CPU 模块的上升沿指令、下降沿指令、SCJ 指令有可能无法正常动作。

如果希望即使发生了系统切换，新控制系统 CPU 模块的上升沿指令、下降沿指令、SCJ 指令的动作仍然继续进行，应将设置变更为对信号流存储器进行热备传送。

将信号流存储器设置为“进行热备”时，通过 1 次热备传送可传送的内部软元件点数将减少 16k 字。

☒ 要 点

1. 不对信号流存储器进行热备传送时的注意事项

- 上升沿指令 (PLS、□P、SP. □)

系统切换时即使执行条件从 OFF 变为 ON，在系统切换后也不执行上升沿指令。

- 下降沿指令 (LDF、ANDF、ORF、MEF、PLF)

在系统切换时如果执行条件为 OFF，则系统切换后将执行下降沿指令。

- SCJ 指令

在系统切换时如果执行条件为 ON，则 SCJ 指令不等待 1 个扫描就进行至指定指针的跳转。

2. 信号流存储器的热备传送容量

信号流存储器进行相当于程序容量的热备传送。

(2) 自动传送的数据

自动传送的数据是指，与冗余参数的热备设置无关，冗余 CPU 进行热备的数据。
不能在冗余参数的热备设置中对自动传送的数据的设置进行变更。

自动传送数据是 SFC 信息、PID 控制指令信息、部分特殊继电器及特殊寄存器。

(a) SFC 信息

自动传送的 SFC 信息是指，用于继续执行 SFC 程序的必要数据。

在备份模式下使用 SFC 程序时将传送 SFC 信息。

(b) PID 控制指令信息

自动传送的 PID 控制指令信息是指，通过 PIDINIT 指令、S.PIDINIT 指令指定的 PID 控制用数据。

PID 控制用数据是在备份模式下执行 PIDINIT 指令、S.PIDINIT 指令时被传送。

(c) 特殊继电器

自动传送的特殊继电器如表 5.46 所示。

特殊继电器仅在备份模式时被传送。

表 5.46 自动传送的特殊继电器

编号	名称	编号	名称
SM90 至 SM99	步转移监视定时器启动 (仅当 SFC 程序存在时才可以)	SM701	输出字符数切换
SM202	LED 熄灯指令	SM702	搜索方式
SM206	PAUSE 允许线圈	SM703	排序类型
SM210	时钟数据设置请求	SM710	CHK 指令优先顺序标志
SM213	时钟数据读取请求	SM715	EI 标志
SM250	最大安装 I/O 读取	SM722	BIN、DBIN 指令出错禁止标志
SM254	全局刷新指定	SM774	PID 无冲击处理 (用于 PIDCONT 指令)
SM255 至 SM257	第 1 个 MELSECNET/H 信息	SM775	执行 COM 指令时链接刷新选择
SM260 至 SM262	第 2 个 MELSECNET/H 信息	SM776	CALL 时本地元件的允许 / 禁止设置
SM265 至 SM267	第 3 个 MELSECNET/H 信息	SM777	中断程序中的本地元件的允许 / 禁止设置
SM270 至 SM272	第 4 个 MELSECNET/H 信息	SM794	PID 无冲击处理 (用于 S. PIDCONT 指令)
SM321	SFC 程序的启动 / 停止	SM1500 SM1501	热启动模式 (S. IN、S. OUT)
SM322	SFC 程序的启动状态	SM1520 至 SM1583	数据热备传送触发指定
SM323	所有块连续转移的有无	SM1591	系统切换时的待机系统侧出错检测无效标志
SM325	块停止时的输出模式	SM1592	手动切换允许标志
SM326	SFC 的软元件清除模式	SM1598	从控制系统至待机系统的存储器复制标准 ROM 复制标志
SM327	执行 END 步时的输出	SM1649	待机系统出错解除
SM402	RUN 后仅 1 个扫描 ON	SM1709	RUN 中写入冗余跟踪中的用户切换禁止 / 允许设置
SM403	RUN 后仅 1 个扫描 OFF	SM1710	RUN 中写入中的软元件存储器热备传送有无
SM551	模块服务间隔读取		

(d) 特殊寄存器

自动传送的特殊寄存器如表 5.47 所示。

特殊寄存器仅在备份模式时进行传送。

表 5.47 自动传送的特殊寄存器

编号	名称
SD90 至 SD99	步转移监视定时器设置值 (仅当 SFC 程序存在时才可以)
SD207 至 SD209	LED 显示优先顺序
SD210 至 SD213	时钟数据
SD250	最大实际安装 I/O
SD315	通信处理预留时间
SD414	2n 秒时钟设置
SD415	2n ms 时钟设置
SD550	服务间隔测定模块
SD774 至 SD775	PID 限制设置 (用于 PIDCONT 指令)
SD778	执行 COM 指令时刷新处理选择
SD794 至 SD795	PID 限制设置 (用于 S.PIDCONT 指令)
SD1500 至 SD1501	执行时间周期
SD1649	待机系统出错解除
SD1710	待机系统 RUN 中写入开始等待时间

5.5.4 热备传送设置数据的设置

热备传送设置数据的设置是在 GX Developer 的冗余参数的热备设置中进行。未进行热备设置时，热备软元件设置将变为默认的“内部软元件批量设置”，5.5.3 项的 (1) 表 5.44 中的“默认的传送范围”将被进行热备传送。

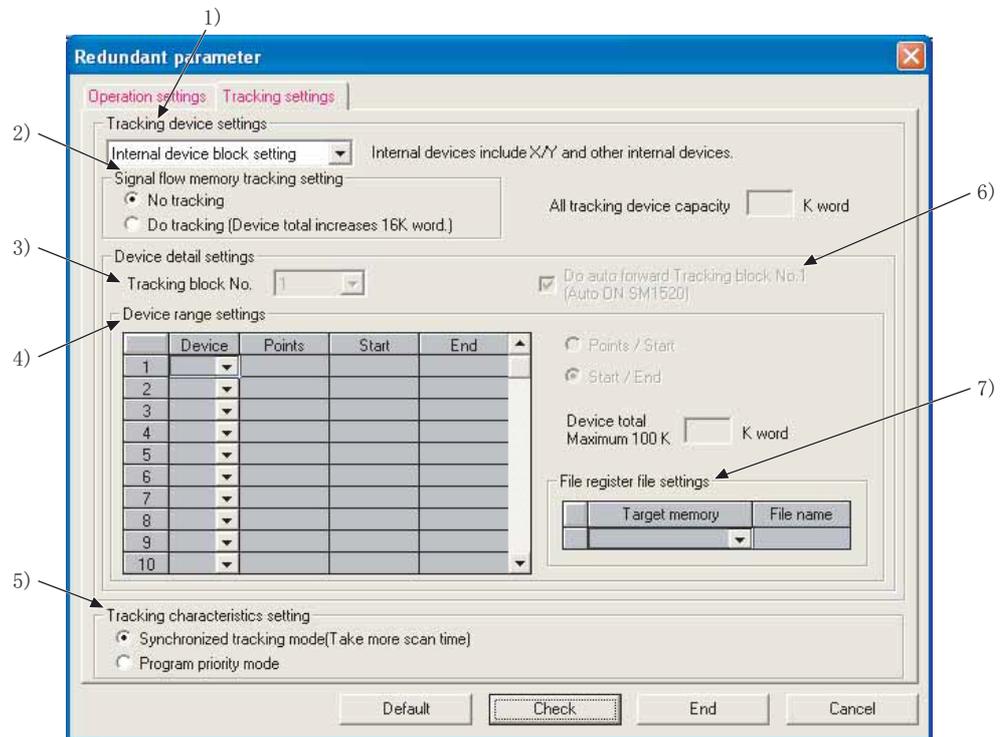


图 5.49 热备设置画面

表 5.48 热备设置的设置项目及设置范围

设置项目		设置范围	默认	参阅章节	
1	热备软元件设置	<ul style="list-style-type: none"> 内部软元件批量设置（自动设置为热备块 1） 软元件详细设置 	内部软元件批量设置	5.5.3 项	
2	信号流存储器热备设置	<ul style="list-style-type: none"> 不进行热备传送 进行热备传送 	不进行热备传送	5.5.3 项	
3	热备块号	<ul style="list-style-type: none"> 1 至 64 	1	5.5.5 项	
4	软元件详细设置 *1	软元件	表 5.44 的“默认的传送范围”	5.5.3 项	
		点数 / 起始			
		起始 / 最终			
5	热备传送模式设置	<ul style="list-style-type: none"> 热备同步模式 程序优先模式 	热备同步模式	5.5.7 项	
6	热备块号 1 的自动传送	<ul style="list-style-type: none"> 不进行自动传送 进行自动传送 	进行自动传送	5.5.5 项	
7	文件寄存器 文件设置 *2	对象存储器	<ul style="list-style-type: none"> 标准 RAM SRAM 卡 	-	-
	文件名	对热备传送的文件寄存器的文件名进行设置。 <ul style="list-style-type: none"> 最多半角 8 个字符（全角 4 个字符） 不能使用如下所示的字符 $\backslash / : ; * ? < > + = [] . ,$ 	-	-	

- * 1: 软元件详细设置的设置范围如下所示：
 - 每个块的软元件范围设置数为 1 ~ 2048。
此外，设置的块的合计软元件范围设置数最多为 2048。
 - 定时器、累计定时器、计数器的软元件范围设置数据被设置为 2。
 - 每个块的热备软元件容量包括信号流存储器的热备容量 (16k 字) 在内最大为 100k 字。
 - 每个范围的热备软元件点数如下所示：
 - 位软元件时：0 ~ 32767 (以 16 点为单位进行设置)
 - 定时器、累计定时器、计数器：0 ~ 32767 (以 16 点为单位)
 - 字软元件时：0 ~ 32767 (以 1 点为单位进行设置)
- * 2: 可以对各个块分别进行文件寄存器文件设置。
- * 3: 定时器、累计定时器、计数器变为 16 点 18 字。

☒ 要 点

1. 在 1 个热备块中，不能将同一个软元件号设置到 2 个范围中。
如果在 GX Developer 的热备设置中将同一个软元件号设置到 2 个范围中，则 GX Developer 将发生出错。
 2. 在 GX Developer 的冗余参数的热备设置中，每个热备块最多可以设置 100k 字，64 个块中最多可以设置 6400k 字。
但是，在 1 个扫描最多可以热备传送 100k 个字。
在多个热备块中设置热备传送设置数据时，应将 1 次的热备传送容量设置在 100k 字以内。
-

5.5.5 热备块及热备传送触发

(1) 热备块

(a) 关于热备块

通过 GX Developer，可以在冗余参数的热备设置中将内部软元件的传送范围分开设置为多个块。

通过 GX Developer 设置了传送范围的块称为热备块。

热备块有 64 个块（热备块号 1 ~ 64）。

(b) 热备块的热备传送的执行

在各个热备块对应的“热备传送触发 (SM1520 ~ SM1583)”中对所设置的热备块号指定是否进行热备传送。

如果将热备块号对应的热备传送触发置于 ON，将对设置为相应热备块号的软元件数据进行热备传送。

[程序示例]



[动作]

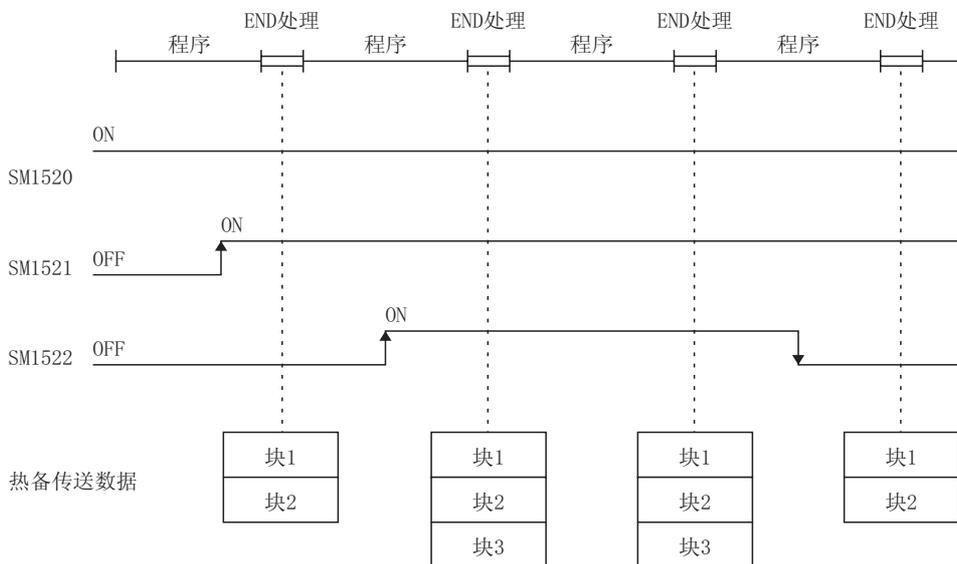


图 5.50 通过热备传送触发进行的热备传送动作时机

(c) 热备块的默认设置

在未进行热备设置时（默认），热备块号 1 的软元件的默认设置如表 5.44 的“默认的传送范围”所示。

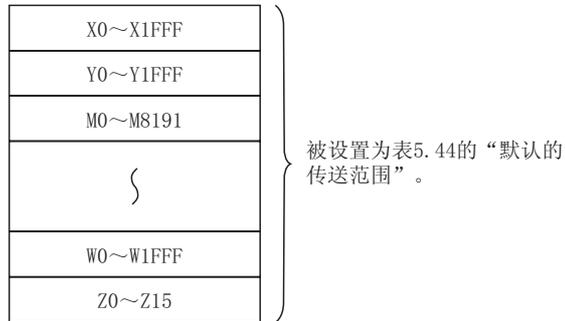


图 5.51 热备软件元件设置的默认值（内部软件元件批量设置）

(d) 分割为多个块时的注意事项

- 1) 对多个块进行热备传送时，1 次的热备传送容量不要超过 100k 字。
如果 1 次的热备传送容量超过了 100k 字，将发生继续运行出错“TRK. SIZE ERROR(出错代码：6110)”，热备传送将无法进行。
- 2) 对多个块进行热备传送时，将从热备块号的小号开始按所设置的顺序进行传送。

(2) 热备传送触发

(a) 关于块传送触发

块传送触发是决定是否对分割为多个块进行设置的内部软元件数据进行传送的特殊继电器。

热备传送触发被分配到各个热备块中。(☞ 参阅表 5.49)

进行热备传送时，应在程序中将热备块号对应的热备传送触发置于 ON。

(b) 热备块号 1 的热备传送触发设置

对于热备块号 1 的热备传送触发 (SM1520)，可以通过冗余参数的热备设置将其设置为电源 ON 时自动 ON。

(默认设置为热备块号 1 的热备传送触发自动 ON，设置为热备块 1 的软元件数据将被自动传送。)

表 5.49 热备传送触发

编号	名称	内容	默认	设置方
SM1520	热备块 1 传送触发	OFF: 不传送 ON: 传送	在热备设置中对内部软元件进行批量设置时： 在电源 ON/ 复位 /STOP → RUN 时该软元件将变为 ON。 在热备设置中进行软元件详细设置时： • 在自动传送参数中将热备块号 1 设置为“进行传送”时，在电源 ON/ 复位 /STOP → RUN 时该软元件将变为 ON。 • 在自动传送参数中将热备块号 1 设置为“不进行传送”时，该软元件将变为 OFF。	系统 / 用户
SM1521	热备块 2 传送触发	OFF: 不传送 ON: 传送	OFF	用户
SM1522	热备块 3 传送触发			
SM1523	热备块 4 传送触发			
SM1524	热备块 5 传送触发			
SM1525	热备块 6 传送触发			
SM1526	热备块 7 传送触发			
SM1527	热备块 8 传送触发			
SM1528	热备块 9 传送触发			
SM1529	热备块 10 传送触发			
SM1530	热备块 11 传送触发			
SM1531	热备块 12 传送触发			
SM1532	热备块 13 传送触发			
SM1533	热备块 14 传送触发			
SM1534	热备块 15 传送触发			
SM1535	热备块 16 传送触发			
SM1536	热备块 17 传送触发			
SM1537	热备块 18 传送触发			
SM1538	热备块 19 传送触发			
SM1539	热备块 20 传送触发			
SM1540	热备块 21 传送触发			
SM1541	热备块 22 传送触发			
SM1542	热备块 23 传送触发			
SM1543	热备块 24 传送触发			
SM1544	热备块 25 传送触发			
SM1545	热备块 26 传送触发			

表 5.49 热备传送触发 (续)

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

5.5.6 热备传送的执行

如果将与热备块号对应的热备传送触发置于 ON，将对相应热备块号中设置的软元件数据进行热备传送。

热备传送的数据根据运行模式及两个系统的动作状态而有所不同。

(1) 备份模式时

在备份模式下根据两个系统的动作状态进行热备传送的数据如表 5.50 所示。

表 5.50 根据两个系统的动作状态进行热备传送的数据

动作状态		热备传送数据				
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	○	○	○	○	○
	停止出错	×	×	×	×	×
STOP PAUSE	RUN	○	○	○	○	○
	STOP	○	○	○	○	○
	PAUSE	○	○	○	○	○
	停止出错	×	×	×	×	×

○：进行热备传送； ×：不进行热备传送

*：关于软元件数据

- 内部软元件表示在冗余参数的热备设置中设置的软元件。

(☞ 5.5.3 项)

- 特殊继电器、特殊寄存器表示进行自动传送的特殊继电器、特殊寄存器。

(☞ 5.5.3 项)

(2) 分开模式

在分开模式下根据两个系统的动作状态进行热备传送的数据如表 5.51 所示。

表 5.51 根据两个系统的动作状态进行热备传送的数据

动作状态		热备传送数据				
控制系统	待机系统	软件元件数据 *		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	×	×	×	×	×
停止出错	RUN	×	×	×	×	×
	STOP	×	×	×	×	×
	PAUSE	×	×	×	×	×

○：进行热备传送； × 不进行热备传送

* 关于软件元件数据

• 内部软件元件表示在冗余参数的热备设置中设置的软件元件。

(☞ 5.5.3 项)

• 特殊继电器、特殊寄存器表示进行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，对在热备传送处理结束之前发生了下一个热备传送请求时的处理方式
进行决定。

(在控制系统 CPU 模块的 END 处理时如果上一次的热备传送结束，则进行下一个热备传送。)

热备传送方式有以下 2 种：

- 同步方式
- 非同步方式

(1) 根据各运行模式及各系统的动作状态进行的热备传送方式

热备传送方式取决于运行模式及各系统的动作状态。

根据各运行模式及各系统的动作状态进行的热备传送方式如表 5.52 所示。

表 5.52 根据各运行模式及各系统的动作状态进行的热备传送方式

动作状态		运行模式				
控制系统	待机系统	备份模式	分开模式	备份模式→分开模式	分开模式→备份模式	
RUN	RUN	同步方式 *3	非同步方式	同步方式→非同步方式 *1	非同步方式→同步方式 *2	
	STOP	非同步方式		非同步方式→非同步方式	非同步方式→非同步方式	
	PAUSE					
停止出错						
STOP PAUSE	RUN	非同步方式		非同步方式	非同步方式→非同步方式	非同步方式→非同步方式
	STOP					
	PAUSE					
停止出错	STOP	-	-	-	-	
	PAUSE					
	停止出错					

* 1: 从备份模式变更为分开模式时将被切换为非同步方式。

* 2: 从分开模式变更为备份模式之后，最长 150ms 后将被切换为同步方式。

* 3: 特殊继电器的“RUN 中写入中的软件存储器热备传送有无 (SM1710)”被设置为 ON，在 RUN 中写入中进行热备传送时，RUN 中写入中的热备传送将变为非同步方式。(☞ 5.6.2 项)

(2) 同步方式

同步方式是指，在控制系统 CPU 模块的 END 处理时，在每个扫描进行至待机系统的热备传送的方式。

在控制系统 CPU 模块的 END 处理时如果上一次的热备传送未结束，则在上一次的热备传送结束之前进行等待，当上一次的热备传送结束时进行下一次的热备传送。

同步方式中，有“热备同步模式”及“程序优先模式”这 2 种模式（热备传送模式）。

热备传送模式的默认设置为“热备同步模式”。

热备传送模式设置可以在冗余参数的热备设置中进行变更。

(a) 热备同步模式

在热备同步模式中，控制系统 CPU 模块在从热备传送开始至结束为止进行待机，在热备传送结束后执行扫描执行型程序。

因此，即使发生了系统切换，新控制系统 CPU 模块将以最多 1 个扫描前的热备数据开始执行运算。

但是，扫描时间将发生相当于热备传送时间的延迟。

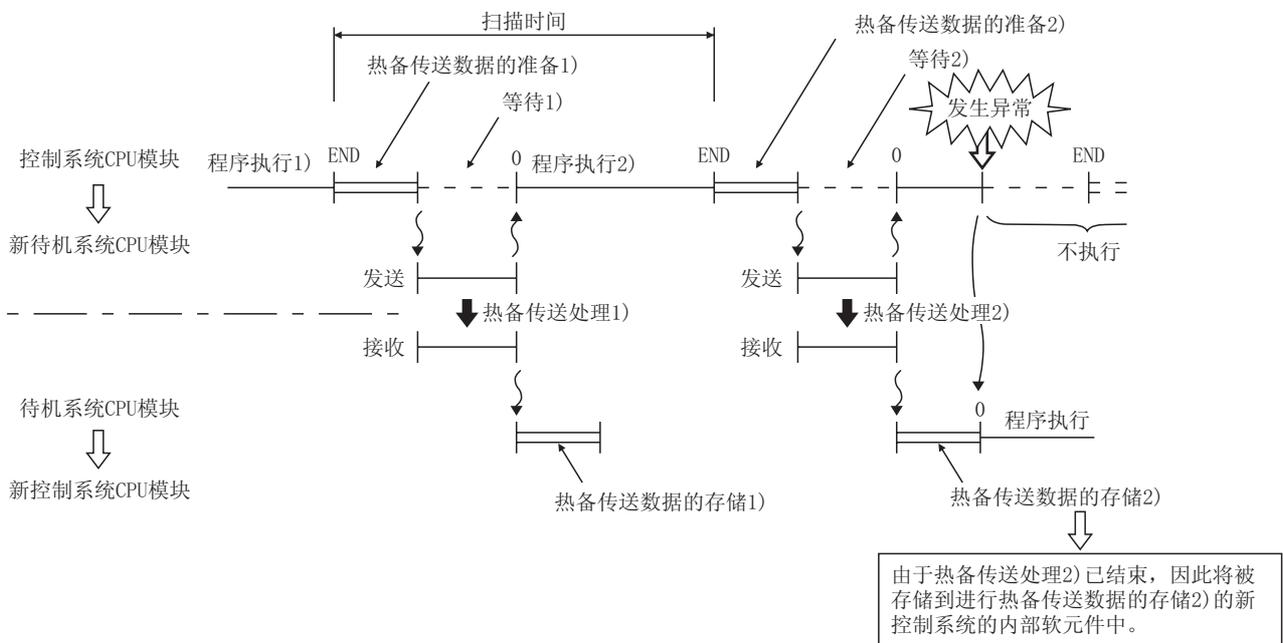


图 5.52 热备同步模式的动作时机

(b) 程序优先模式

在程序优先模式中，如果控制系统 CPU 模块开始进行热备传送，则将同时执行下一个的扫描执行型程序。

当热备传送时间长于程序的执行时间时，在热备传送结束之前不能进行下一个热备传送。

程序优先模式与热备同步模式相比，可以缩短扫描时间。

但是，如果发生了系统切换，新控制系统 CPU 模块将以最多 2 个扫描前的热备数据开始进行运算。

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

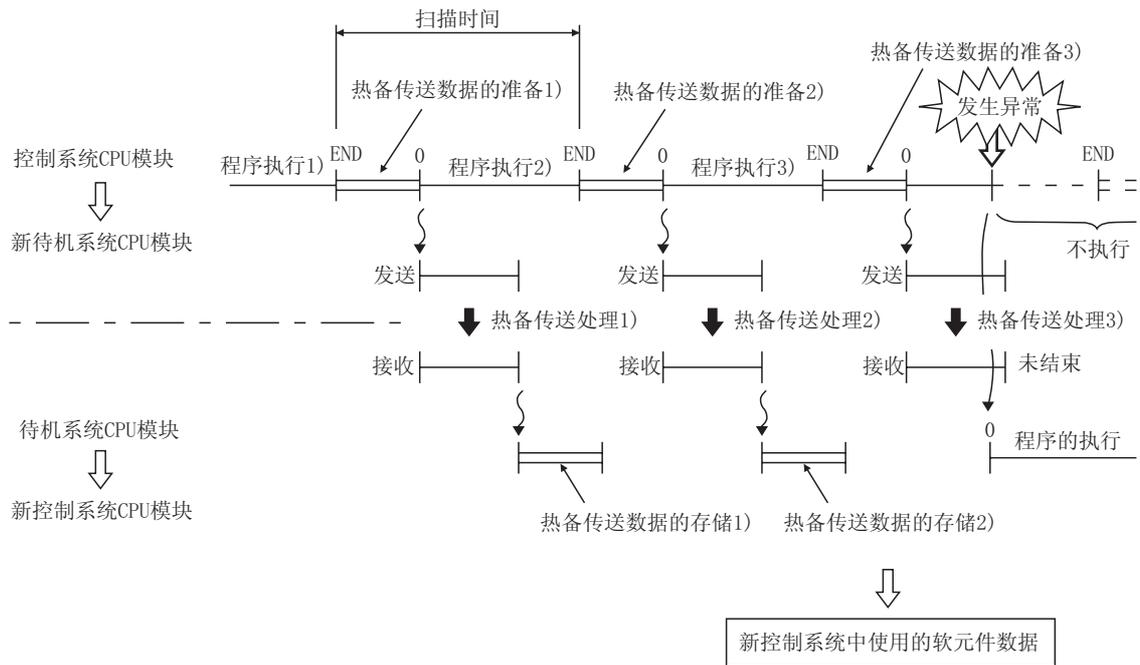


图 5.53 程序执行时间大于等于热备传送处理时间时的热备传送的动作时机

2) 程序执行时间小于热备传送处理时间时的热备传送

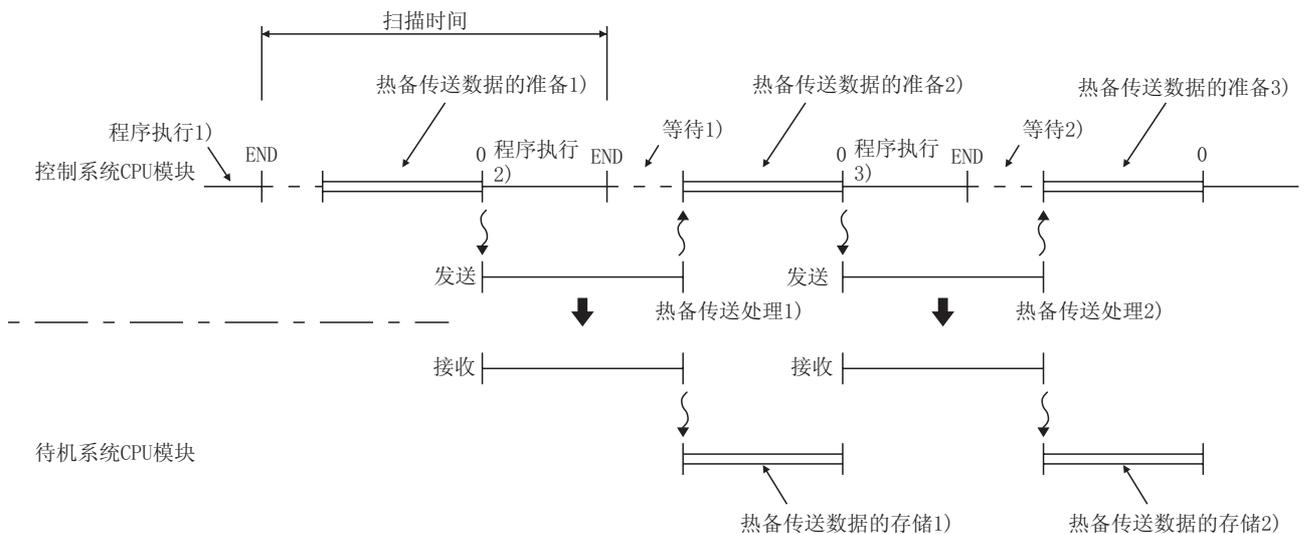


图 5.54 程序执行时间小于热备传送处理时间时的热备传送的动作时机

(3) 非同步方式

该方式是指，使控制系统 CPU 模块的程序运算的执行优先于热备传送处理的执行的方式。

在控制系统 CPU 模块的 END 处理时如果上一次的热备传送未结束，则停止下一个热备传送，进行程序运算。

(a) 在备份模式下的控制系统处于 RUN 状态、待机系统处于 STOP 状态时的热备传送

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

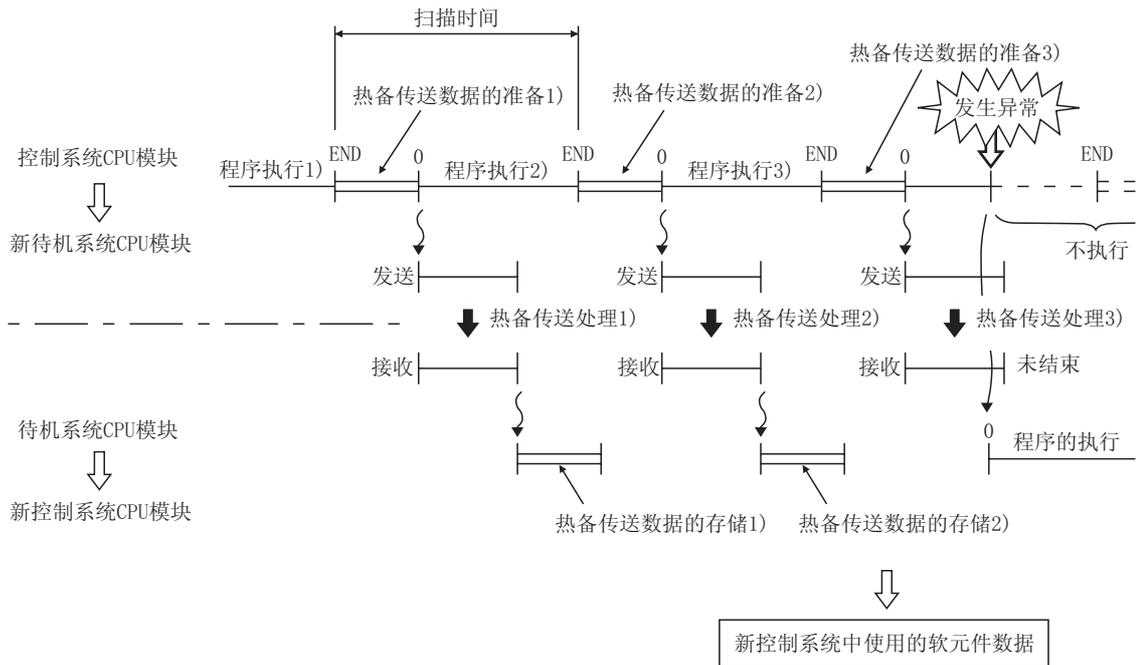


图 5.55 程序执行时间大于等于热备传送处理时间时的热备传送的动作时机

2) 程序执行时间小于热备传送处理时间时的热备传送

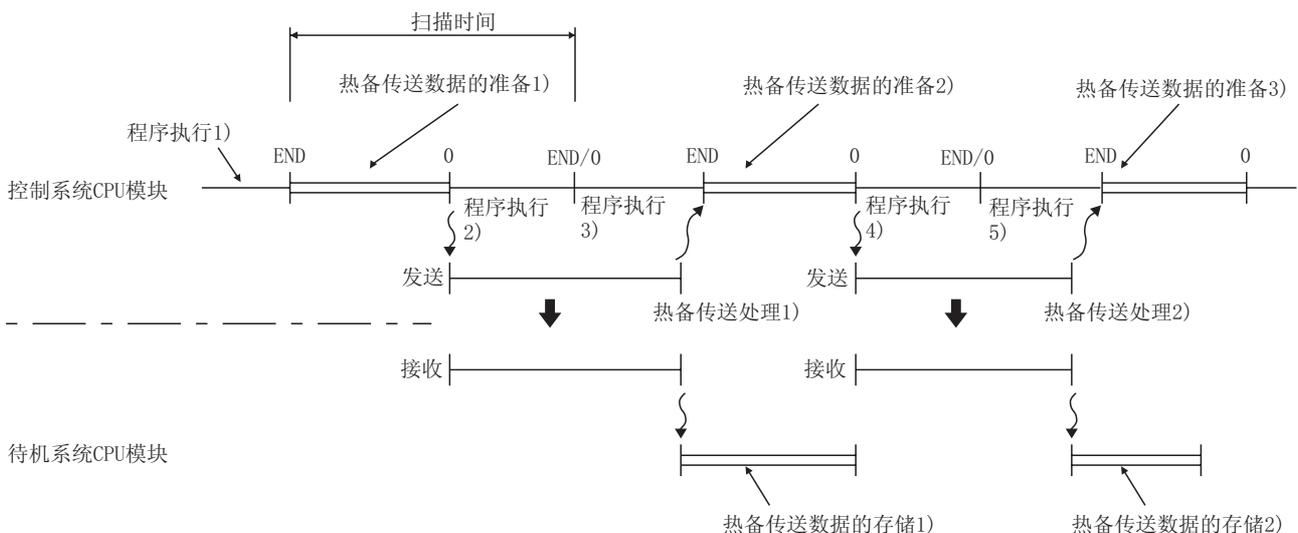


图 5.56 程序执行时间小于热备传送处理时间时的热备传送的动作时机

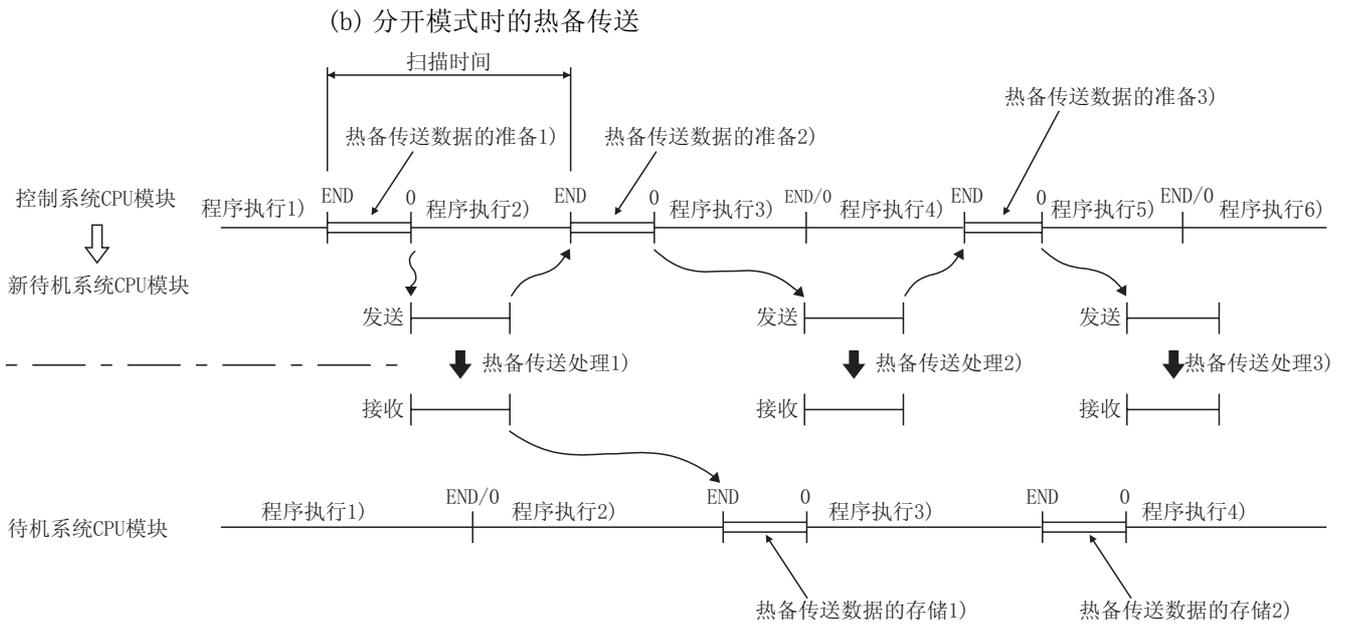


图 5.57 分开模式时的热备传送的动作时机

1

概要

2

系统配置

3

热备电缆

4

冗余系统的启动步骤

5

冗余系统的功能

6

冗余系统网络

7

编程注意事项

8

故障排除

5.5.8 系统切换后的新控制系统 CPU 使用的软元件数据

在待机系统 CPU 模块中，从控制系统 CPU 模块的热备数据的接收结束时，将接收的数据依次存储到指定的软元件中。

如果发生了系统切换，将以新控制系统 CPU 模块接收的热备数据开始运算，但根据系统切换时的热备数据的接收状态，新控制系统 CPU 模块的运算中使用的软元件数据有所不同。根据热备数据的接收状态，新控制系统 CPU 模块使用的软元件数据如表 5.53 所示。

表 5.53 新控制系统 CPU 模块使用的软元件数据

系统切换的时机	未接收热备数据时	接收一次热备数据时	
		正在接收热备数据时	热备数据接收结束时 *1
未设置软元件初始值的软元件	CPU 模块的软元件数据	CPU 模块的软元件数据	接收的热备数据
设置了软元件初始值的软元件	设置的软元件初始值数据	CPU 模块的软元件数据	接收的热备数据

* 1:接收的热备数据未被存储到 CPU 模块的指定软元件中时，将热备数据存储到指定软元件中后，CPU 模块开始运算。

[程序同步模式时的热备传送]

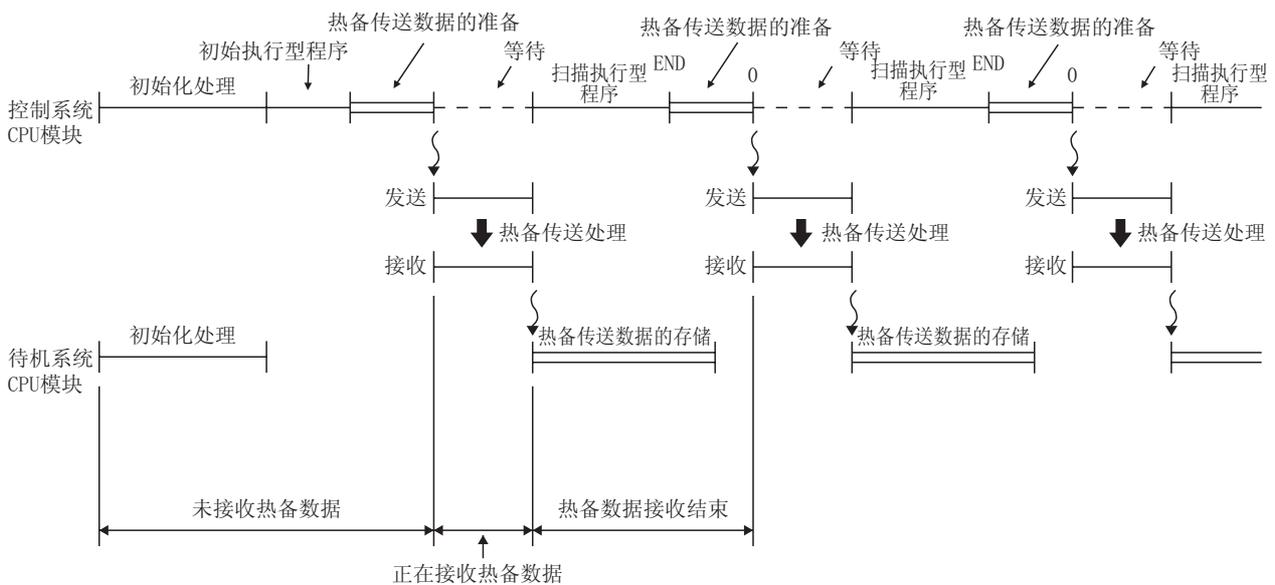


图 5.58 程序同步模式时的热备传送的动作时机

5.6 在线程序写入的冗余追踪

在备份模式时的在线程序写入中，为了使控制系统与待机系统的 CPU 模块的程序相同，将相同的程序写入到控制系统与待机系统的 CPU 模块中。

可以写入到控制系统与待机系统的在线程序写入有以下 2 种类型：

- CPU 模块 STOP 中的可编程控制器写入 (☞ 5.6.1 项)
- CPU 模块 RUN 中的写入 (☞ 5.6.2 项)

5.6.1 CPU 模块 STOP 中的可编程控制器写入

(1) 进行 CPU 模块 STOP 中的可编程控制器写入时的动作

使用 GX Developer 向控制系统或者待机系统中的某一方的 CPU 模块通过可编程控制器写入进行参数、程序的写入时，GX Developer 将向其它系统也写入相同的参数、程序。

(2) 至控制系统及待机系统的写入顺序

向控制系统及待机系统进行写入时，无论将 GX Developer 与控制系统还是待机系统相连接，与连接路径无关，将按从控制系统至待机系统的顺序进行写入。

将 GX Developer 与待机系统相连接进行可编程控制器写入时的动作如下图所示。(至控制系统及待机系统的程序 B 的写入是按 1) ~ 2) 的顺序进行的。)

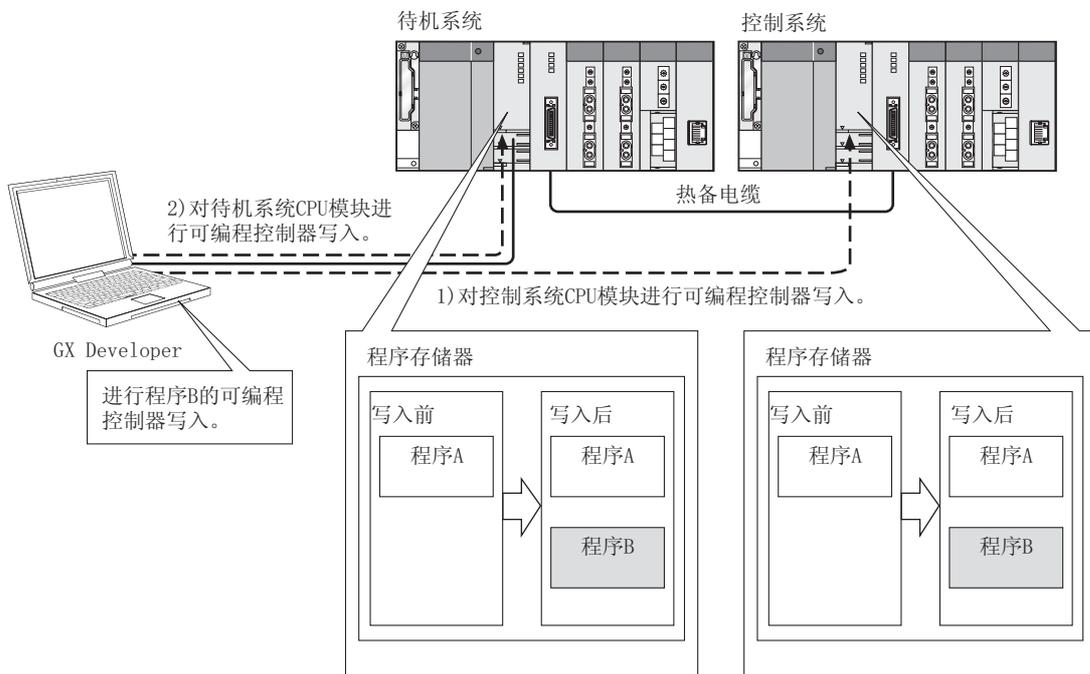


图 5.59 CPU 模块进行了 STOP 中的可编程控制器写入时至控制系统及待机系统的写入顺序

(3) 注意事项

(a) 无法对待机系统 CPU 模块进行可编程控制器写入时

在以下情况下进行可编程控制器写入时，只能对与 GX Developer 相连接的 CPU 模块进行写入。

- 控制系统 / 待机系统的系统电源处于 OFF 状态时
- 控制系统 / 待机系统 CPU 模块处于复位状态时
- 控制系统 / 待机系统中发生了硬件故障时
- 控制系统 / 待机系统的 CPU 模块发生了“看门狗定时器出错（出错代码：5000、5001）”时
- 发生了热备电缆脱落或者异常时

在上述情况下 GX Developer 中将显示如图 5.60 所示的出错对话框。



图 5.60 GX Developer 中显示的出错对话框

(b) 在可编程控制器写入过程中不能执行的操作

在可编程控制器写入过程中，控制系统及待机系统中均不能进行以下操作：

- 系统电源 OFF
- CPU 模块复位
- 热备电缆的插拔

如果执行了上述操作，由于两系统同一性检查功能有可能导致待机系统 CPU 模块发生停止出错“FILE DIFF.（出错代码：6000）”。

此外，进行了可编程控制器写入的 GX Developer 中将显示如图 5.61 所示的出错对话框。

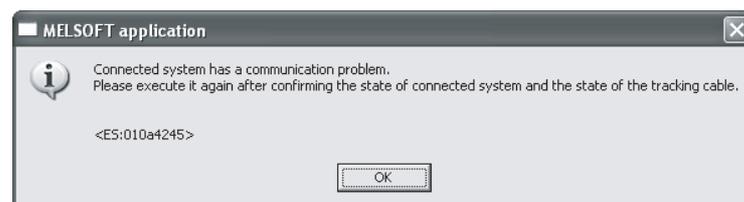


图 5.61 GX Developer 中显示的出错对话框

GX Developer 中显示了如图 5.61 所示的出错对话框时，应消除了出错对话框中记述的出错原因后，重新进行可编程控制器写入。

(c) 经由安装在扩展基板上的模块进行程序的写入时

不能经由安装在扩展基板上的模块进行程序的写入。

有关详细内容请参阅以下手册：

- ☞ GX Developer 版本 8 操作手册
- ☞ PX Developer 版本 1 操作手册（编程工具篇）

- (d) 正在进行可编程控制器写入时的文件访问
 对于通过 GX Developer 正在进行可编程控制器写入的文件，不能从其它的 GX Developer 等进行访问。
 如果对通过 GX Developer 正在进行可编程控制器写入的文件进行了访问，将显示如图 5.62 所示的出错对话框。



图 5.62 GX Developer 中显示的出错对话框

应等待可编程控制器写入结束后，再次进行访问。

- (e) 对于正在通过其它的 GX Developer 进行访问的文件，不能进行可编程控制器写入。
 如果对正在通过其它的 GX Developer 进行访问的文件进行了可编程控制器写入，将显示如图 5.63 所示的出错对话框。



图 5.63 GX Developer 中显示的出错对话框

应等待其它的 GX Developer 的访问处理结束后，再次进行可编程控制器写入。

- (f) 分开模式时的可编程控制器写入处理
 只能对连接目标指定中指定的系统的 CPU 模块进行可编程控制器写入。
 对连接目标指定中未指定的系统的 CPU 模块不进行可编程控制器写入。

- (g) CC-Link 参数设置的写入
 在满足以下条件的情况下，如果将 CC-Link 的模块个数设置设定为 5 个以上进行可编程控制器写入，将显示如图 5.64 所示的出错对话框。

- 冗余 CPU 的序列号的前 5 位数为“09101”以前
- GX Developer 的版本为 8.58L 以后

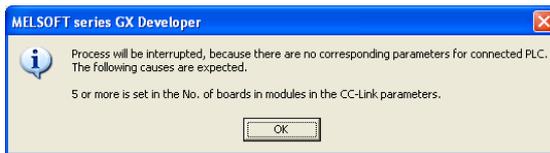


图 5.64 GX Developer 中显示的出错对话框

如果点击上图中的“OK”按钮，将显示如下图所示的出错对话框，应更换为序列号的前 5 位数为“09102”以后的冗余 CPU。

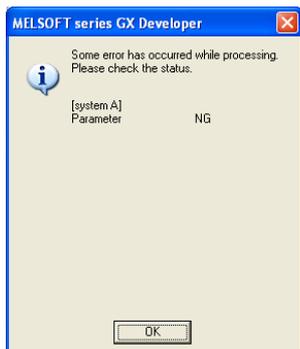


图 5.65 A 系统的冗余 CPU 的序列号的前 5 位数为“09101”以前

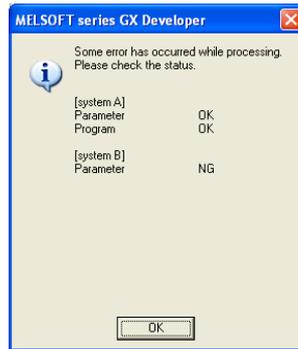


图 5.66 A 系统的冗余 CPU 的序列号的前 5 位数为“09102”以后，B 系统的冗余 CPU 的序列号的前 5 位数为“09101”以前

5.6.2 CPU 模块 RUN 中的程序变更

至控制系统及待机系统的 RUN 中写入是在下述操作时进行：

- 以梯形图模式进行 RUN 中写入
- 文件的 RUN 中写入
- T/C 设置值的变更

关于通过梯形图模式进行 RUN 中写入、文件的 RUN 中写入、T/C 设置值的变更的详细内容，请参阅以下手册：

☞ QCPU 用户手册（功能解说 / 程序基础篇）

(1) CPU 模块进行了 RUN 中程序变更时的动作

备份模式时，如果对控制系统 CPU 模块的程序进行了 RUN 中写入，则对待机系统 CPU 模块的相同程序也进行写入。

在 RUN 中写入的执行过程中，即使由于控制系统中发生了停止出错而进行了系统切换，两个系统的 RUN 中写入也将继续进行。

(2) 至控制系统及待机系统的写入顺序

通过 GX Developer 进行 RUN 中写入时，与连接路径无关，将对控制系统 CPU 模块进行写入。

对控制系统 CPU 模块进行 RUN 中写入时，将对控制系统及待机系统的 CPU 模块均进行写入。

通过梯形图模式进行了 RUN 中写入时的动作如图 5.67 所示。

（通过梯形图模式进行 RUN 中写入时，按 1) → 2) 的顺序进行。）

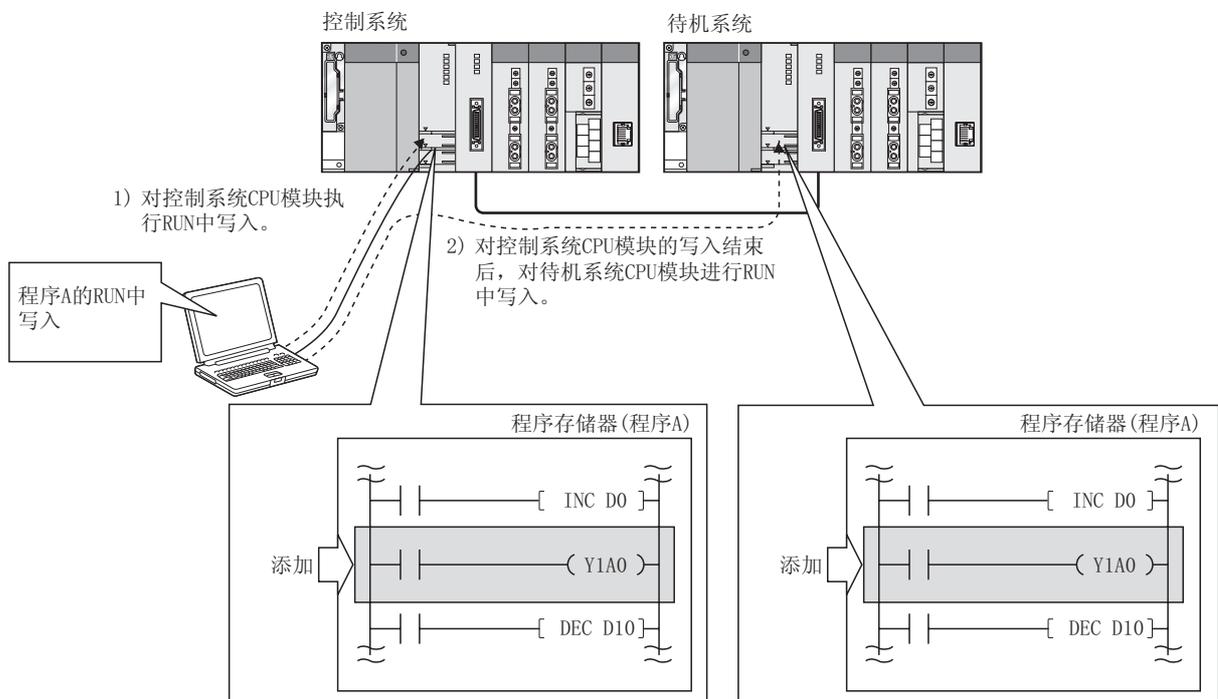


图 5.67 CPU 模块进行了 RUN 中的程序变更时至控制系统及待机系统的写入顺序

(3) RUN 中写入的执行过程中的热备传送的执行可否

在 RUN 中写入的执行过程中，可以在特殊继电器的“SM1710(RUN 中写入冗余跟踪执行过程中的软元件存储器热备传送有无)”中对是否执行下述控制数据的热备传送进行选择。

- 内部软元件（表 5.44）
- 特殊继电器（表 5.46）
- 特殊寄存器（表 5.47）
- SFC 信息（5.5.3 项（2））
- PID 控制指令信息（5.5.3 项（2））

在执行 RUN 中写入之前，应对 SM1710 的 ON/OFF（热备传送的有 / 无）进行设置。在 RUN 中写入的过程中即使将 SM1710 置于 ON，也不执行热备传送。

(a) SM1710 为 OFF 时 (默认)

SM1710 为 OFF 时, 在 RUN 中写入结束为止中断热备传送。

如果在 RUN 中写入过程中发生了系统切换, 则新控制系统 CPU 模块有可能会输出旧数据。

例如, 在 RUN 中写入的执行过程中即使在控制系统中输出 (Y) 为 ON, 由于未进行热备传送, 因此输出 (Y) 为 ON 不能被传送到待机系统 CPU 模块中。

如果在此状态下发生了系统切换, 则在系统被切换的时点输出将从 ON 变为 OFF。

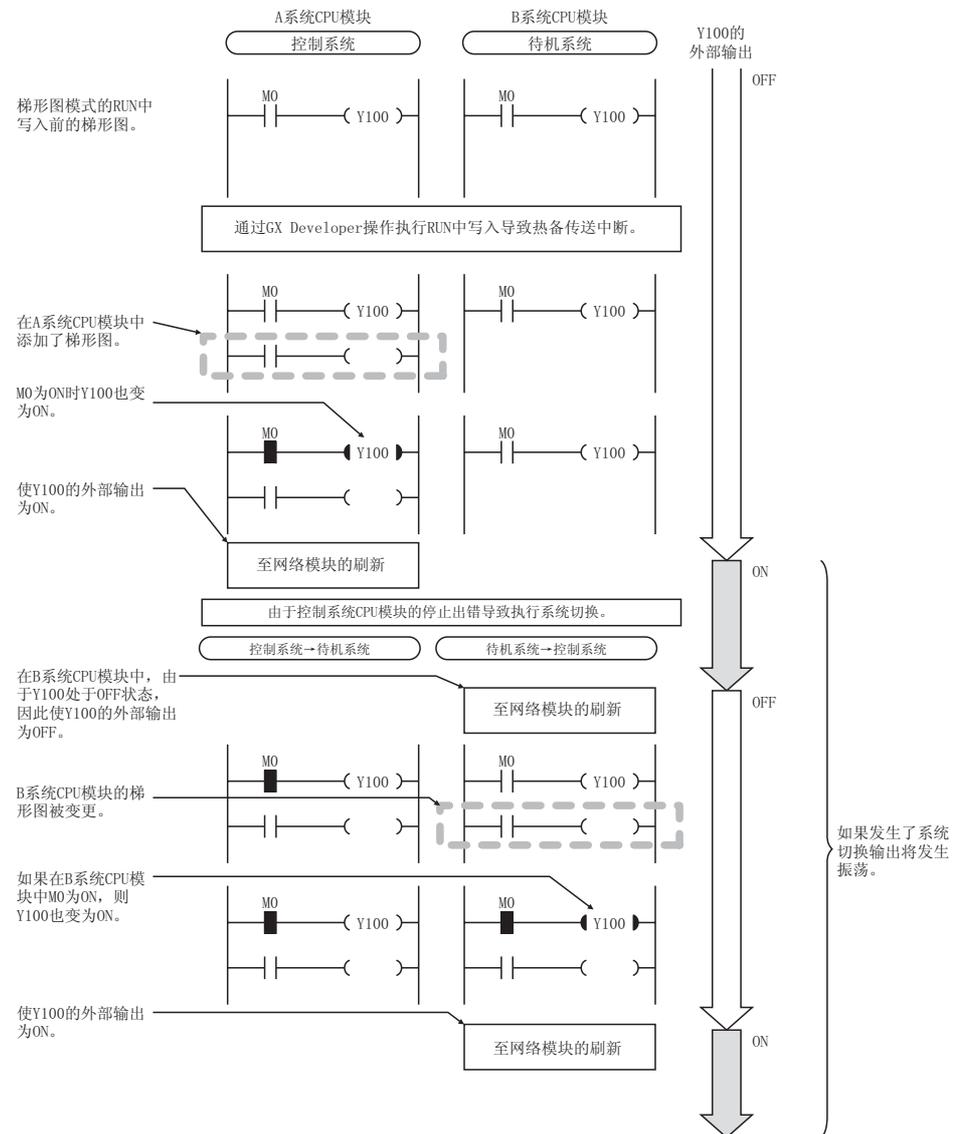


图 5.68 RUN 中写入过程中发生了系统切换时的动作

(b) SM1710 为 ON 时

SM1710 为 ON 时，由于在 RUN 中写入的过程中也进行热备传送，因此即使发生了系统切换也不会发生输出旧数据的现象。

(关于热备传送设置数据，请参阅 5.5.4 项。)

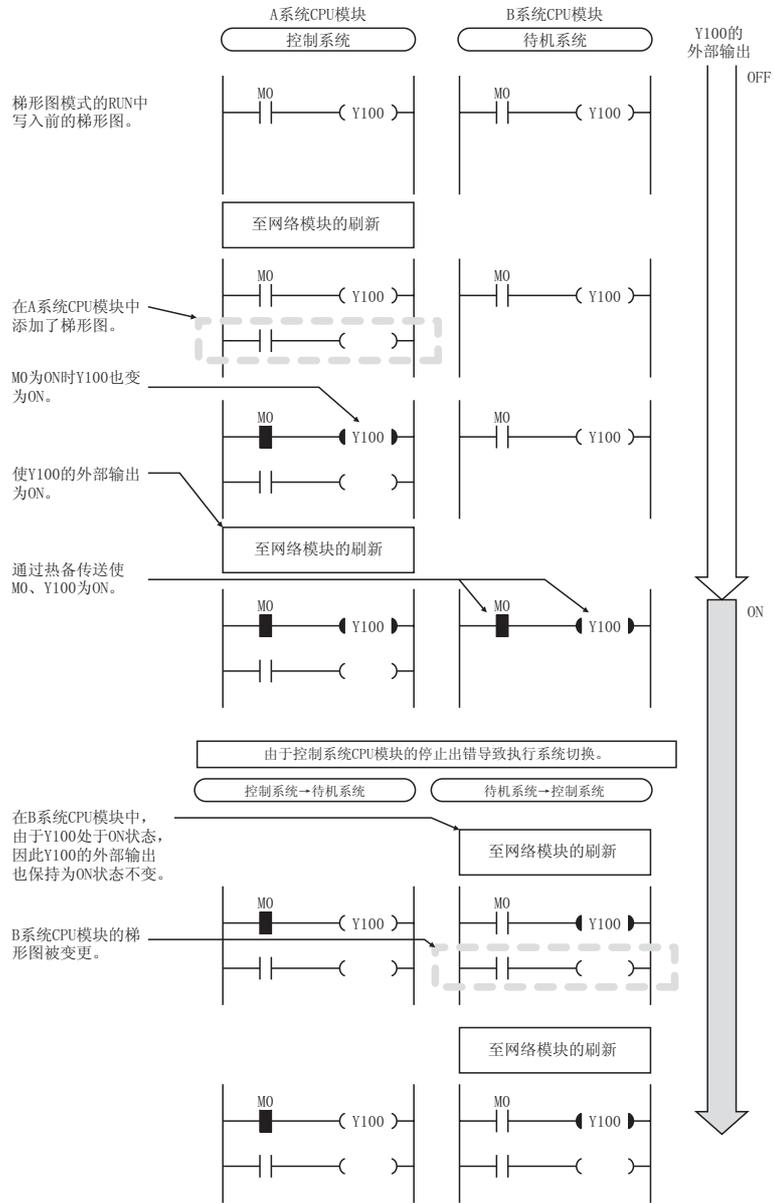


图 5.69 RUN 中写入过程中发生了系统切换时的动作

但是，根据系统切换的时机，即使新控制系统 CPU 模块的程序未被变更，在切换前的控制系统中有可能会热备传送变更后的程序运算所得的数据。

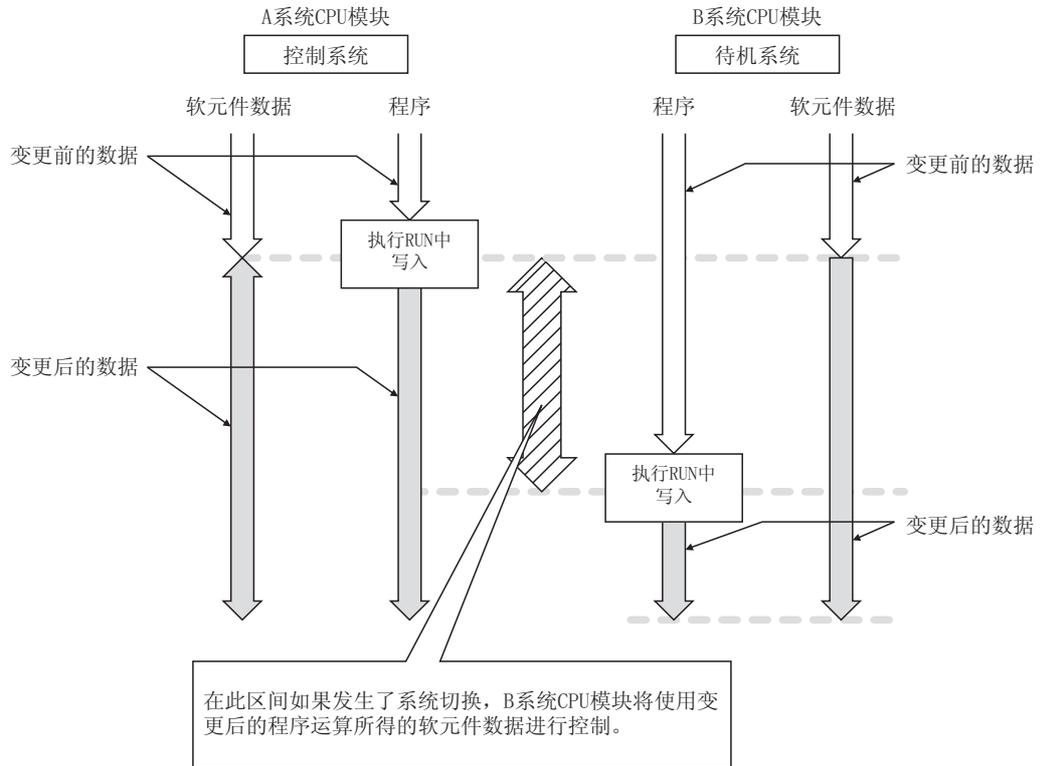


图 5.70 根据系统切换时机的程序及软件数据的使用情况

(4) 执行 RUN 中写入时的系统切换

在 RUN 中写入的执行过程中发生了系统切换原因时的动作如表 5.54 所示。

表 5.54 RUN 中写入冗余跟踪执行过程中的系统切换

分类	系统切换原因	RUN 中写入中的系统切换的执行可否
系统切换	停止出错	○
	来自于网络模块的切换请求	× *1
	系统的电源 OFF	○
	CPU 模块的复位	○
	CPU 模块的硬件异常	○
用户切换	系统切换指令	× *1
	来自于 GX Developer 的系统切换请求	× *2

○：执行；×：不执行

* 1: 在执行了系统切换指令的控制系统 CPU 模块中将变为继续运行出错 “CAN’ T SWITCH(出错代码：6220)” 状态。

将 “由于 RUN 写入导致切换失败” 设置到个别信息中。

* 2: 在进行了系统切换请求的 GX Developer 中将显示如图 5.71 的出错对话框。



图 5.71 GX Developer 中显示的出错对话框

(5) 至待机系统的 RUN 中写入开始等待时间检查功能

至待机系统的 RUN 中写入开始等待时间检查功能是指，在 GX Developer 与控制系统 / 待机系统 CPU 模块之间发生了通信异常时，使 RUN 中写入异常结束，进入允许再次进行 RUN 中写入的状态的功能。

从控制系统 CPU 模块的 RUN 中写入结束起，至待机系统 CPU 模块的 RUN 写入开始为止的时间超出了 SD1710 的设置范围时将被判断为发生了通信异常，使 RUN 中写入异常结束。

SD1710 的默认值为 90 秒，可以在 90 ~ 3600 秒的范围内对其进行设置。

(6) 与 RUN 中写入相关的特殊继电器、特殊寄存器

(a) 与 RUN 中写入相关的特殊继电器

与 RUN 中写入相关的特殊继电器如表 5.55 所示。

表 5.55 与 RUN 中写入相关的特殊继电器

编号	名称	详细内容
SM1709	RUN 中写入冗余跟踪执行过程中的用户切换允许 / 禁止设置	<ol style="list-style-type: none"> 通过对本继电器进行 OFF → ON 的操作，可以将 RUN 中写入冗余跟踪处理中的用户切换设置为允许。 如果对用户切换禁止状态进行解除，系统将自动地使 SM1709 变为 OFF。 由于以下原因导致发生系统切换时，与本继电器的状态无关，即使处于 RUN 中写入冗余跟踪状态时也将执行切换。 • 电源 OFF • 复位 • 硬件故障 • CPU 模块停止出错 对于如下所示状态下的系统切换禁止状态，可以通过本继电器进行解除。 • 多个块 RUN 中写入冗余跟踪执行中状态 • 文件的 RUN 中写入冗余跟踪执行中状态
SM1710	RUN 中写入冗余跟踪执行过程中的软元件存储器热备传送的有无	<ol style="list-style-type: none"> 本继电器用于设置在 RUN 中写入冗余跟踪执行过程中是否对如下所示的控制数据进行热备传送。 • 软元件存储器（也包括自动进行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 本继电器也用于设置在多个块 RUN 中写入冗余跟踪、文件的 RUN 中写入冗余跟踪的执行过程中是否进行热备传送。 通过热备传送可将本继电器的状态从控制系统 CPU 模块热备到待机系统 CPU 模块中。

(b) 与 RUN 中写入相关的特殊寄存器

与 RUN 中写入相关的特殊寄存器如表 5.56 所示。

表 5.56 与 RUN 中写入相关的特殊寄存器

编号	名称	详细内容
SD1710	待机系统 CPU 中写入开始等待时间	<ol style="list-style-type: none"> 在 RUN 中写入冗余跟踪功能中，对从至控制系统 CPU 模块的 RUN 中写入结束起，至对待机系统 CPU 模块的 RUN 中写入开始为止的待机系统 CPU 的等待时间以秒为单位进行设置。 在至控制系统 CPU 模块的 RUN 中写入结束之后，如果设置时间内没有发生至待机系统 CPU 模块的 RUN 中写入请求，将判断为两个系统 CPU 模块 RUN 中写入冗余跟踪异常结束。在这种情况下，将对两个系统 CPU 模块 RUN 中写入中停止的两系统同一性检查进行重新启动。此外，使控制系统 CPU 模块处于可以受理新的 RUN 中写入冗余跟踪请求的状态。 两个系统电源 ON 时，SD1710 的默认设置值为 90 秒。 设置范围为 90 ~ 3600 秒。在被设置为 0 ~ 89 秒的情况下，将以 90 秒的设置值执行动作。在被设置为 0 ~ 3600 秒以外的值的情况下，将以 3600 秒的设置值执行动作。 在执行多个块 RUN 中写入冗余跟踪、文件的 RUN 中写入冗余跟踪时，将根据 SD1710 的设置值对至待机系统 CPU 模块的 RUN 中写入开始等待时间进行检查。

(7) 注意事项

- (a) 文件的 RUN 中写入时程序存储器容量不足情况下的处理
 在对程序存储器进行文件的 RUN 中写入时，需要在程序存储器中留出与写入的文件的容量相同的作业用存储区域（空闲区域）。
 如果未在程序存储器中预留出作业用存储区域，将无法进行文件的 RUN 中写入。
 但是，存储卡（SRAM 卡 /ATA 卡）中留有与写入到程序存储器中的文件相同容量的作业用存储区域时，可以使用存储卡进行文件的 RUN 中批量写入。
- (b) 文件的 RUN 中写入中使用的存储器
 在文件的 RUN 中写入中，在控制系统与待机系统的 CPU 模块中使用相同的存储器。
 如果在控制系统与待机系统的 CPU 模块中使用了不相同的存储器，将无法进行文件的 RUN 中写入。

表 5.57 在控制系统与待机系统的 CPU 模块中预留的存储器及文件的 RUN 中写入的执行可否

控制系统中预留的存储器	待机系统中预留的存储器	
	程序存储器	存储卡
程序存储器	○	×
存储卡	×	○

在不能进行文件的 RUN 中写入时，将显示如图 5.72 所示的出错对话框



图 5.72 GX Developer 中显示的出错对话框

- (c) 在 RUN 中写入过程中不能执行的操作
 在 RUN 中写入的过程中，不要执行以下操作：
- 系统的电源 OFF
 - CPU 模块的复位
 - 热备电缆的插拔
- 如果执行了上述操作，程序存储器的内容将被破坏。
- (d) 对象程序在控制系统与待机系统的 CPU 模块中不同时的处理
 当对象程序在控制系统与待机系统的 CPU 模块中不同时，仅对控制系统 CPU 模块进行写入。
 此时，GX Developer 中将显示如图 5.73 所示的出错对话框。

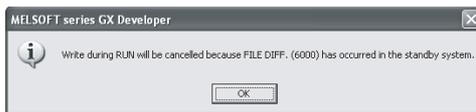


图 5.73 GX Developer 中显示的出错对话框

(e) 对正在进行 RUN 中写入的程序访问

对于正在通过 GX Developer 进行 RUN 中写入的程序，不能通过其它的 GX Developer 等进行访问。

如果对正在通过 GX Developer 进行 RUN 中写入的程序进行了访问，将显示如图 5.74 所示的出错对话框。



图 5.74 GX Developer 中显示的出错对话框

应在 RUN 中写入结束后，再次进行访问。

(f) 控制系统、待机系统均不能进行 RUN 中写入时

在以下情况下，对控制系统、待机系统均不能进行 RUN 中写入。

1) 待机系统异常时的 RUN 中写入

如果在以下情况下执行 RUN 中写入，将显示如图 5.75 所示的出错对话框。

- 待机系统的电源处于 OFF 状态时
- 待机系统 CPU 模块处于复位状态时
- 待机系统 CPU 模块发生了 WDT 出错时
- 热备电缆未连接或者异常时

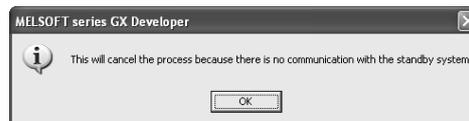


图 5.75 GX Developer 中显示的出错对话框

2) 至通过其它的 GX Developer 等正在进行访问的程序的 RUN 中写入

如果对通过其它的 GX Developer 等正在进行访问的程序执行了 RUN 中写入，将显示如图 5.76 所示的出错对话框。



图 5.76 GX Developer 中显示的出错对话框

3) 至正在进行系统切换 / 运行模式变更的 CPU 模块的 RUN 中写入

如果对正在进行系统切换 / 运行模式变更的 CPU 模块执行了 RUN 中写入，将显示如图 5.77 所示的出错对话框。



图 5.77 GX Developer 中显示的出错对话框

- 4) 至正在进行从控制系统至待机系统的存储器复制的 CPU 模块的 RUN 中写入
在进行从控制系统至待机系统的存储器复制的过程中，如果对 CPU 模块进行
RUN 中写入，将显示如图 5.78 所示的出错对话框。



图 5.78 GX Developer 中显示的出错对话框

- (g) 分开模式时的 RUN 中写入处理
在分开模式的情况下，仅对连接目标指定中指定的系统进行 RUN 中写入。
对于未在连接目标指定中指定的系统不进行 RUN 中写入。
- (h) 由于 RUN 中写入导致的扫描时间的延迟时间
如果进行 RUN 中写入，控制系统 CPU 模块的扫描时间将被延迟。
关于控制系统 CPU 模块的扫描时间的延迟时间，请参阅以下手册：
☞ QCPU 用户手册（功能解说 / 程序基础篇）
- (i) 信号流的处理
被变更的步或者程序的信号流将 ON。
由此，如果对正在执行的程序进行 RUN 中写入，上升沿指令、下降沿指令、SCJ 指令的动作情况如下所示：
- 1) 上升沿执行指令 (PLS 指令、□P 指令、SP.□指令)
RUN 中写入结束时，即使上升沿执行指令的执行条件由 OFF 变为 ON 状态，也不执行上升沿指令。
当上升沿指令的执行条件再次由 OFF 变为 ON 状态时执行该指令。
 - 2) 下降沿执行指令 (LDF、ANDF、ORF、MEF、PLF)
RUN 中写入结束时，如果下降沿执行指令的执行条件为 OFF，则再次执行下降沿指令。
 - 3) SCJ 指令
RUN 中写入结束时，SCJ 指令的执行条件为 ON 的情况下，将在不等待 1 个扫描周期的状况下进行至指定指针的跳转。

(j) 关于 RUN 中写入中的两系统同一性检查

1) 文件的两系统同一性检查

在 RUN 中写入的过程中不进行两系统同一性检查。

因此，在 RUN 中写入的过程中，即使控制系统与待机系统的 CPU 模块的程序暂时不相同，也不会发生出错。

但是，在 RUN 中写入的过程中如果发生了以下原因，则即使 RUN 中写入正常结束，由于文件的两系统同一性检查可能导致发生出错。

- 将控制系统/待机系统的某个CPU模块从STOP (PAUSE) 状态变为了RUN状态。
- 将控制系统 / 待机系统的某个 CPU 模块从复位状态变为了复位解除状态。
- 将控制系统 / 待机系统之一的电源从 OFF 变为了 ON 状态。
- 对热备电缆进行了插拔。

2) 动作状态的两系统同一性检查

在 RUN 中写入的过程中不进行动作状态的两系统同一性检查。

3) 主基板的安装状态

RUN 中写入的过程中不进行主基板的安装状态检查。

但是，在 RUN 中写入的过程中如果发生了以下原因，将对主基板的安装状态进行检查。

- 将待机系统 CPU 模块从复位状态变为了复位解除状态。
- 将待机系统的电源从 OFF 变为了 ON 状态。
- 对热备电缆进行了插拔。

4) 参数有效驱动器的两系统同一性检查

在 RUN 中写入的过程中不进行参数有效驱动器的两系统同一性检查。

但是，在 RUN 中写入的过程中如果发生了以下原因，将对参数有效驱动器进行两系统同一性检查。

- 将待机系统 CPU 模块从复位状态变为了复位解除状态。
- 将待机系统的电源从 OFF 变为了 ON 状态。
- 对热备电缆进行了插拔。

5) 存储卡的两系统同一性检查

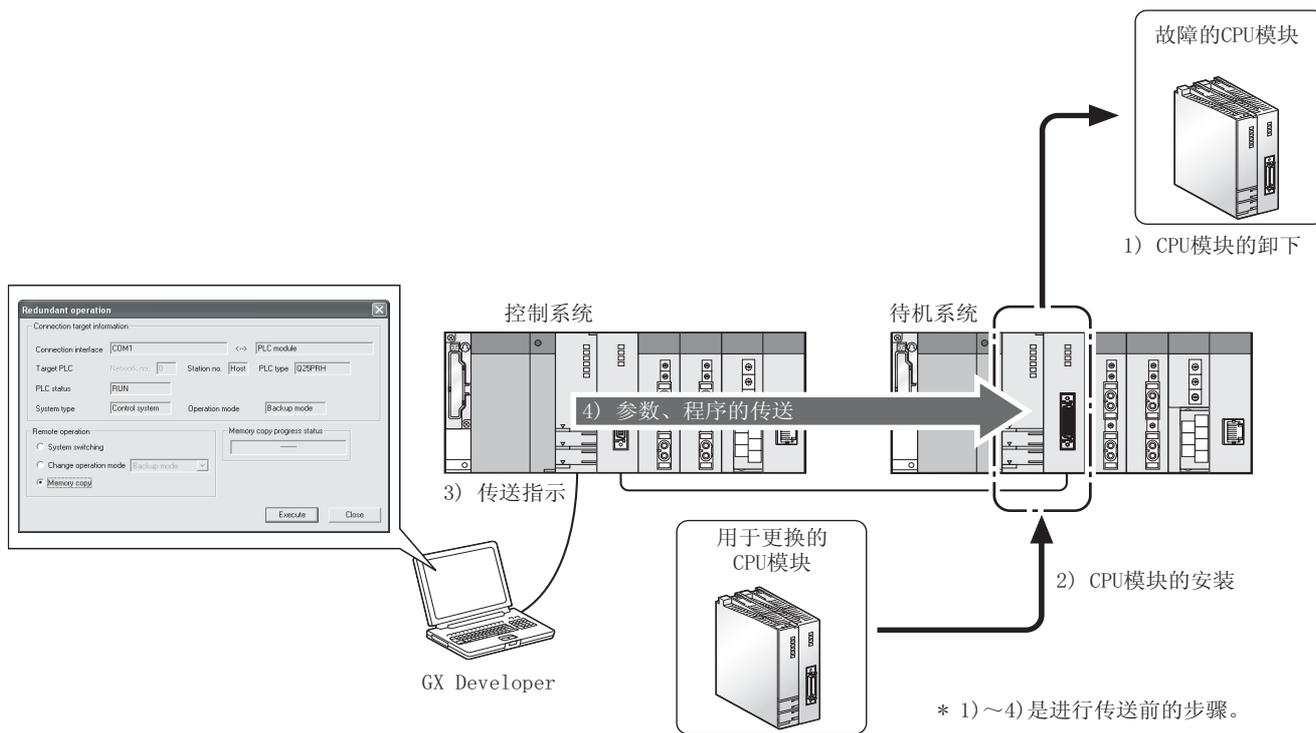
在 RUN 中写入的过程中不进行存储卡的两系统同一性检查。

5.7 从控制系统至待机系统的存储器复制功能

(1) 从控制系统至待机系统的存储器复制功能的概要

从控制系统至待机系统的存储器复制功能是指，将控制系统 CPU 模块的参数、程序、文件寄存器等传送至待机系统 CPU 模块，使之与控制系统 CPU 模块一致的功能。可以从控制系统向待机系统进行存储器复制的有标准 RAM、标准 ROM 以及程序存储器。（不能进行存储卡的存储器复制。）

在对待机系统 CPU 模块进行了更换等情况下，可以使控制系统与待机系统的 CPU 模块的存储器内容相同。



(a) 存储器复制的执行方法

存储器复制的执行方法如下所示：

- 通过 GX Developer 的存储器复制功能进行的方法
- 通过特殊继电器及特殊寄存器进行的方法

(b) 与存储器复制相关的特殊继电器、特殊寄存器
与存储器复制相关的特殊继电器、特殊寄存器如表 5.58 所示。

表 5.58 与存储器复制相关的特殊继电器、特殊寄存器

分类	编号	内容	设置方	备注
特殊继电器	SM1595	在 SD1595 中存储 3D1H 后，如果使本继电器为 ON，则开始进行存储器复制。	用户	仅在控制系统 CPU 模块中有效
	SM1596	在存储器复制执行过程中为 ON。 存储器复制结束时变为 OFF。*1	系统	在控制系统及待机系统的 CPU 模块中有效
	SM1597	存储器复制结束时变为 ON。*1 存储器复制开始时由用户将其置于 OFF。 在通过 GX Developer 进行存储器复制时，GX Developer 在开始进行存储器复制之前使其变为 OFF。	系统 / 用户	在控制系统及待机系统的 CPU 模块中有效
	SM1598	在不进行标准 ROM 的存储器复制时为 ON。 默认：OFF (执行标准 ROM 的存储器复制)	用户	仅在控制系统 CPU 模块中有效
特殊寄存器	SD952	对存储器复制结束时的状态进行存储。 (存储与 SD1596 相同的值。) 由于处于停电保持状态，因此在进行电源的 OFF → ON、复位 → 复位解除时不进行初始化。 通过锁存清除操作进行初始化。	系统	在控制系统及待机系统的 CPU 模块中有效
	SD1595	在将 SM1595 置于 ON 之前存储 3D1H (待机系统 CPU 模块的 I/O 号)。	用户	仅在控制系统 CPU 模块中有效
	SD1596	对存储器复制结束时的状态进行存储。(0: 正常结束时) 在进行电源的 OFF → ON、复位 → 复位解除时将被初始化为 0。	系统	在控制系统及待机系统的 CPU 模块中有效

* 1: 如果在从控制器至待机系统的存储器复制执行过程中发生了以下的异常，存储器复制将终止。
此时存储器复制执行中标志 (SM1596) 将变为 OFF，存储器复制结束标志 (SM1597) 将变为 ON。

- 待机系统的电源 OFF
- 待机系统 CPU 模块的复位
- 热备电缆的脱落或异常

(c) 存储器复制注意事项

- 1) 在执行存储器复制之前，将自动对待机系统 CPU 模块的存储器进行格式化。
此时，待机系统 CPU 模块将发生停止出错 “PRG. MEM. CLEAR (出错代码：6400)”。
但是，在执行存储器复制之前处于停止出错状态时，不会检测出 “PRG. MEM. CLEAR”。
- 2) 如果在存储器复制的执行过程中执行了以下操作，存储器复制将终止。
此时，待机系统 CPU 模块的存储器内容将处于不正确状态。
应在确认存储器复制已结束之后再行下述操作：
 - 控制系统或者待机系统的电源 OFF
 - 控制系统或者待机系统的 CPU 模块的复位
 - 热备电缆的拔下
 此外，如果在存储器复制的执行过程中发生了以下异常，待机系统 CPU 模块的存储器内容也将处于不正确状态，存储器复制将终止。
 - 热备电缆异常

(d) 存储器复制结束确认方法

存储器复制的结束可以通过特殊继电器及 GX Developer 进行确认。

1) 通过特殊继电器进行确认

存储器复制结束时，特殊继电器的“存储器复制执行中标志 (SM1596)”将变为 OFF，“存储器复制结束标志 (SM1597)”将变为 ON。

根据 SM1596 及 SM1597 的 ON/OFF 状态可以确认存储器复制是否结束。

此外，存储器复制的正常结束 / 异常结束可以通过特殊寄存器的“存储器复制结束状态 (SD1596)”进行确认。

- 存储器复制正常结束时：SD1596: 0
- 存储器复制异常结束时：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，可以确认存储器复制的正常结束 / 异常结束。

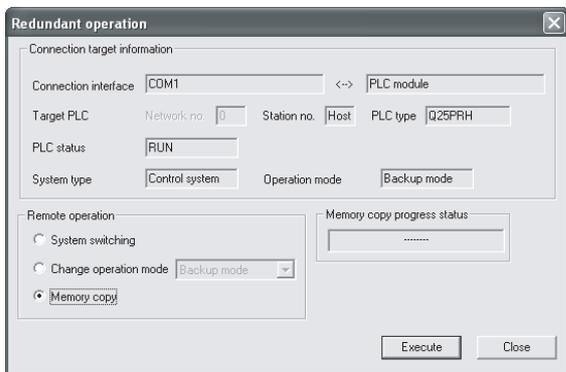


图 5.79 正常结束时的冗余操作画面

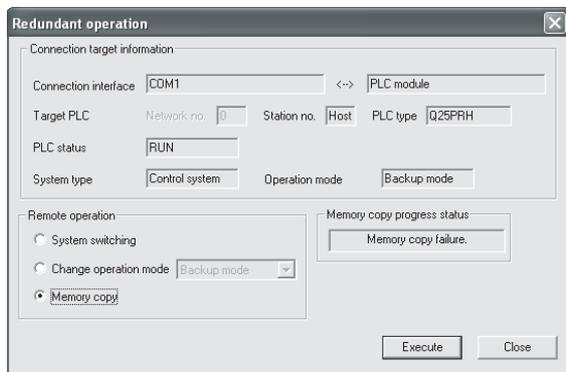


图 5.80 异常结束时的冗余操作画面

(2) 通过 GX Developer 进行的从控制系统至待机系统的存储器复制

以下介绍通过 GX Developer 进行从控制系统至待机系统的存储器复制时的步骤，以及存储器复制的执行动作。

(a) 步骤

- 1) 将控制器系统与待机系统的 CPU 模块通过热备电缆相连接后，将待机系统的电源置于 ON。

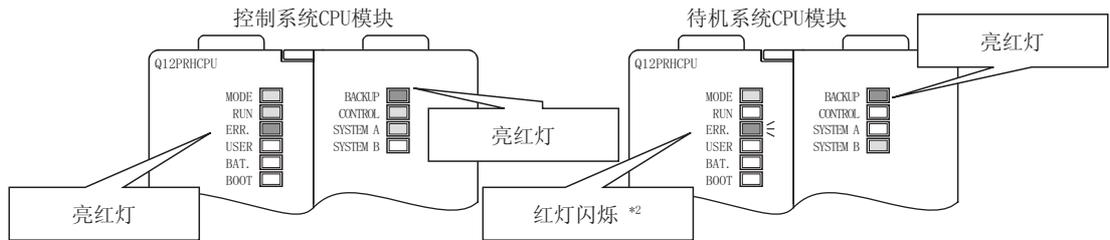
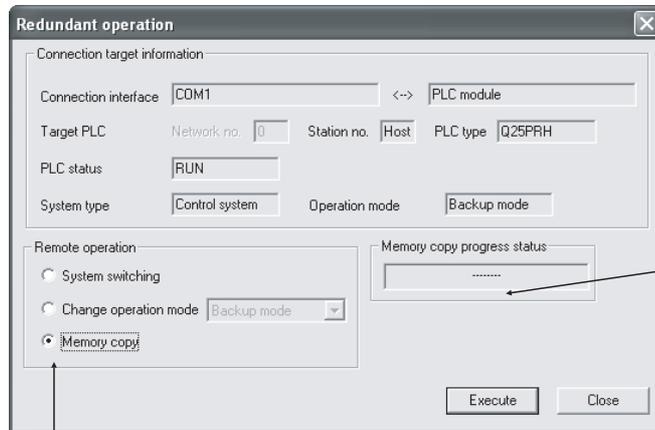


图 5.81 热备电缆连接时的 LED 显示

* 2:对待机系统 CPU 模块进行了更换后，在更换后的 CPU 模块中未存储参数时，将发生停止出错“MISSING PARA. (出错代码：2200)”。

- 2) 将 GX Developer 与控制系统 CPU 模块相连接。
应通过“CONTROL”LED 或者特殊继电器 (SM1515 (控制系统判别标志): ON, SM1516 (待机系统判别标志): OFF) 确认控制系统 CPU 模块。
- 3) 在 GX Developer 的在线冗余操作画面中选择“存储器复制”后，点击执行按钮。



以%表示存储器复制的进程

选择“存储器复制”

图 5.82 冗余操作画面

- 4) 显示存储器复制执行的确认对话框后，点击“Yes”按钮。
点击“Yes”按钮后，将控制系统的数​​据传送到待机系统中。



图 5.83 GX Developer 显示的执行确认对话框

此时，待机系统 CPU 模块的“BACKUP”LED 将以红灯闪烁。

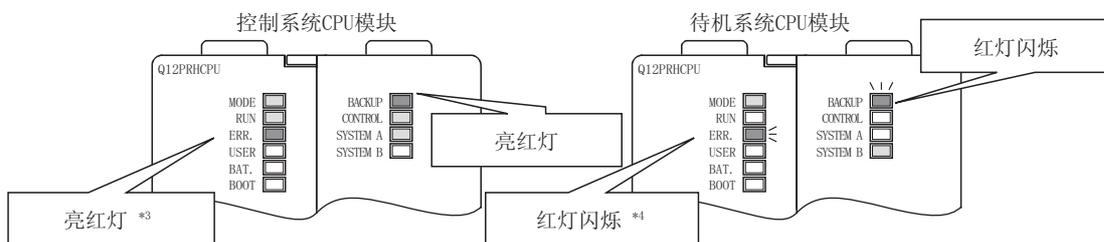


图 5.84 存储器复制执行过程中的 LED 显示

- * 3: 如果开始进行存储器复制，控制系统 CPU 模块中将发生继续运行出错“MEM. COPY EXE. (出错代码：6410)”，然后发生继续运行出错“STANDBY SYS. DOWN (出错代码：6300)”。
- * 4: 开始进行存储器复制时，待机系统 CPU 模块中将发生停止出错“PRG. MEM. CLEAR (出错代码：6400)”。

- 5) 存储器复制结束时，待机系统 CPU 模块的“BACKUP”LED 将亮红灯。

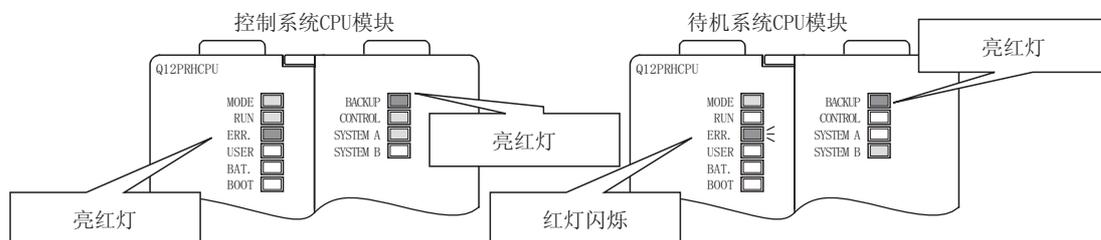


图 5.85 存储器复制结束时的 LED 显示

- 6) 存储器复制结束后，如果进行待机系统电源的再启动或者待机系统 CPU 模块的复位，待机系统 CPU 模块将进入运行状态。
此时，待机系统 CPU 模块的“BACKUP” LED 将亮绿灯。

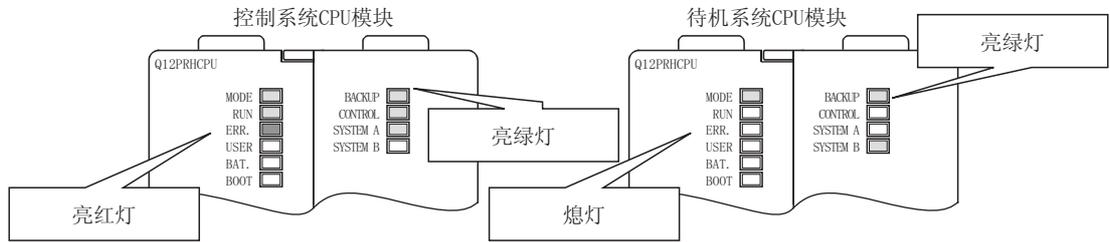


图 5.86 待机系统 CPU 模块运行时的 LED 显示

(b) 执行存储器复制时的动作

执行存储器复制时的动作如图 5.87 所示。

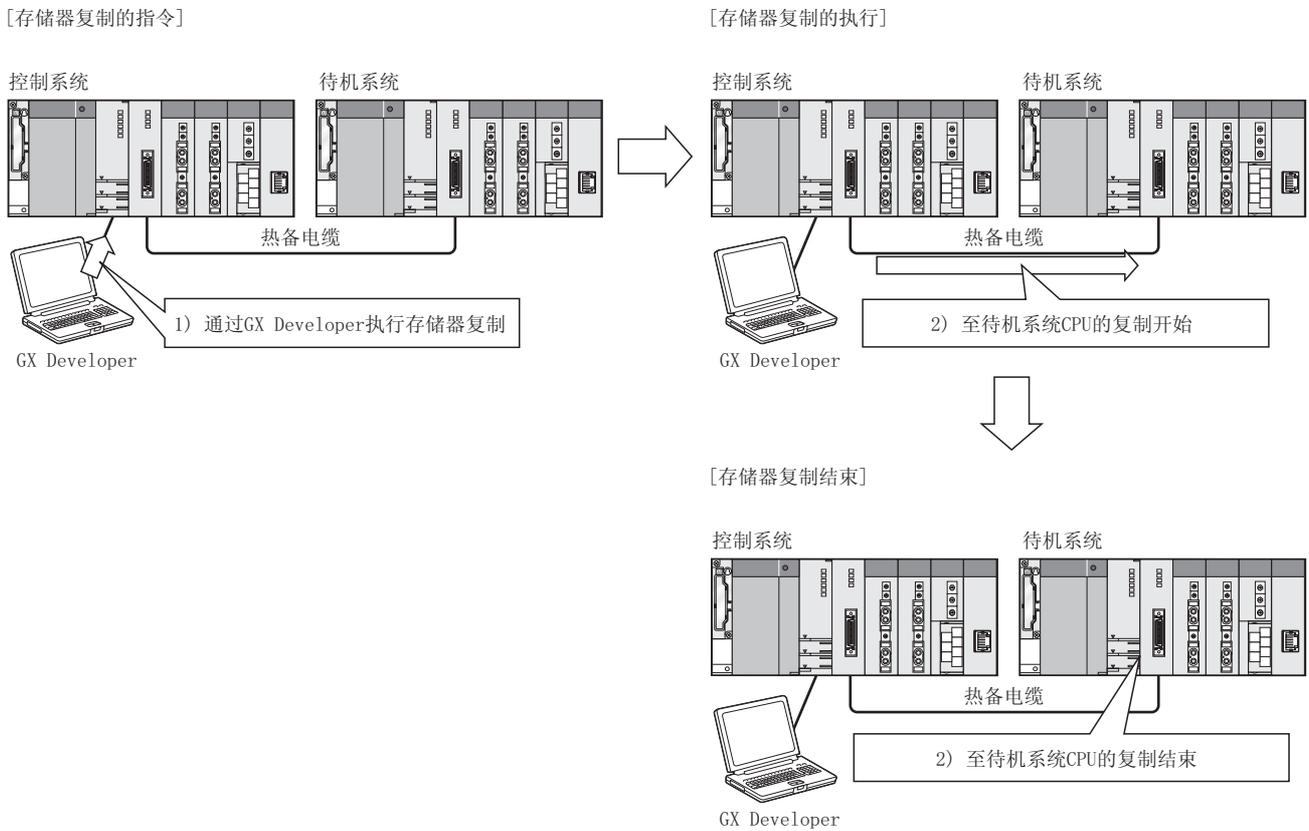


图 5.87 执行存储器复制时的动作

(3) 通过特殊继电器及特殊寄存器进行从控制系统至待机系统的存储器复制

以下介绍通过特殊继电器及特殊寄存器进行从控制系统至待机系统的存储器复制时的步骤、存储器复制执行时的动作有关内容。

(a) 步骤

- 1) 将控制器系统与待机系统的 CPU 模块通过热备电缆相连接后，将待机系统的电源置于 ON。

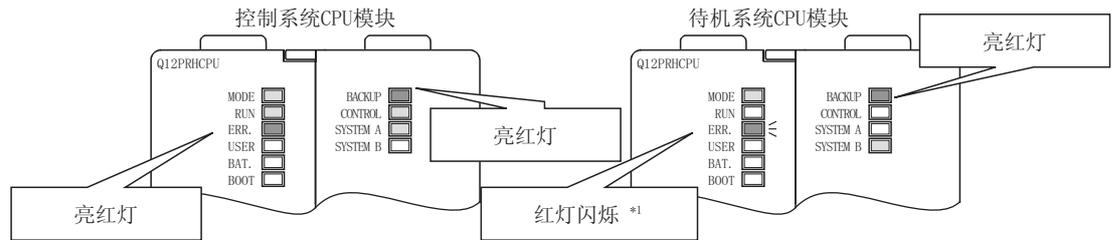


图 5.88 热备电缆连接时的 LED 显示

* 1: 对待机系统 CPU 模块进行了更换后，在更换后的 CPU 模块中未存储参数时，将发生停止出错“MISSING PARA. (出错代码：2200)”。

- 2) 确认 SM1596 及 SM1597 处于 OFF 状态。
如果 SM1596 或者 SM1597 处于 ON 时则将其置于 OFF 状态。
- 3) 特殊寄存器 (SD1595) 中存储 3D1H 后，如果将特殊继电器 (SM1595) 置于 ON，则将控制系统的存储器内容复制到待机系统中。
此时，待机系统 CPU 模块的“BACKUP”LED 将以红灯闪烁。

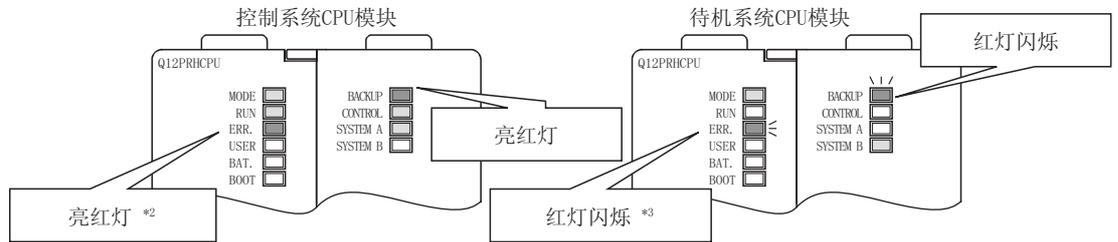


图 5.89 存储器复制执行过程中的 LED 显示

* 2: 如果开始进行存储器复制，控制系统 CPU 模块中将发生继续运行出错“MEM. COPY EXE. (出错代码：6410)”，然后发生继续运行出错“STANDBY SYS. DOWN (出错代码：6300)”。

* 3: 开始进行存储器复制时，待机系统 CPU 模块中将发生停止出错“PRG. MEM. CLEAR (出错代码：6400)”。

- 4) 存储器复制结束时，SM1597 将变为 ON。
此时，待机系统 CPU 模块的“BACKUP”LED 将亮红灯。

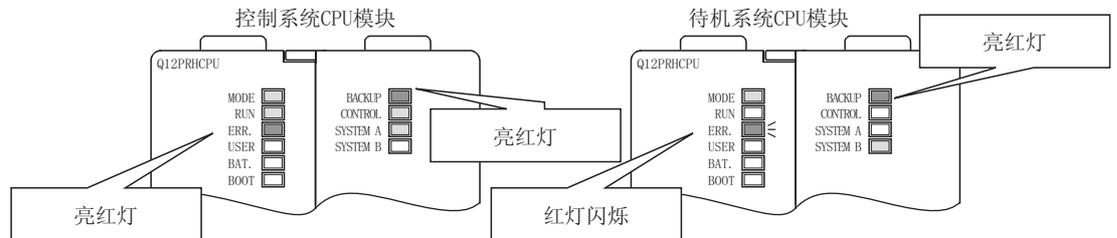


图 5.90 存储器复制结束时的 LED 显示

- 5) 存储器复制结束后，如果进行待机系统电源的再启动或者待机系统 CPU 模块的复位，待机系统 CPU 模块将进入运行状态。
此时，待机系统 CPU 模块的“BACKUP”LED 将亮绿灯。

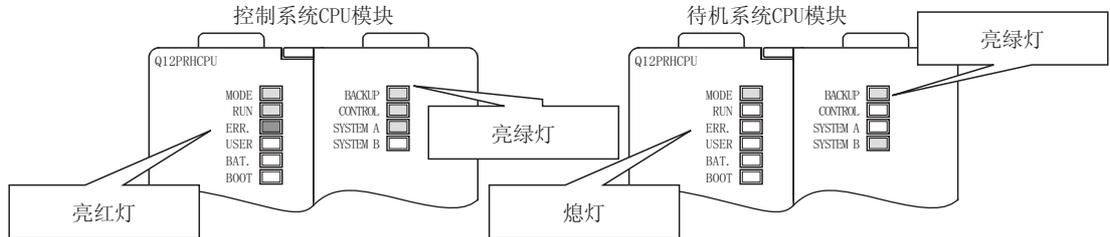


图 5.91 待机系统 CPU 模块运行时的 LED 显示

(b) 执行存储器复制时的动作

执行存储器复制时的动作如下图 5.92 所示。

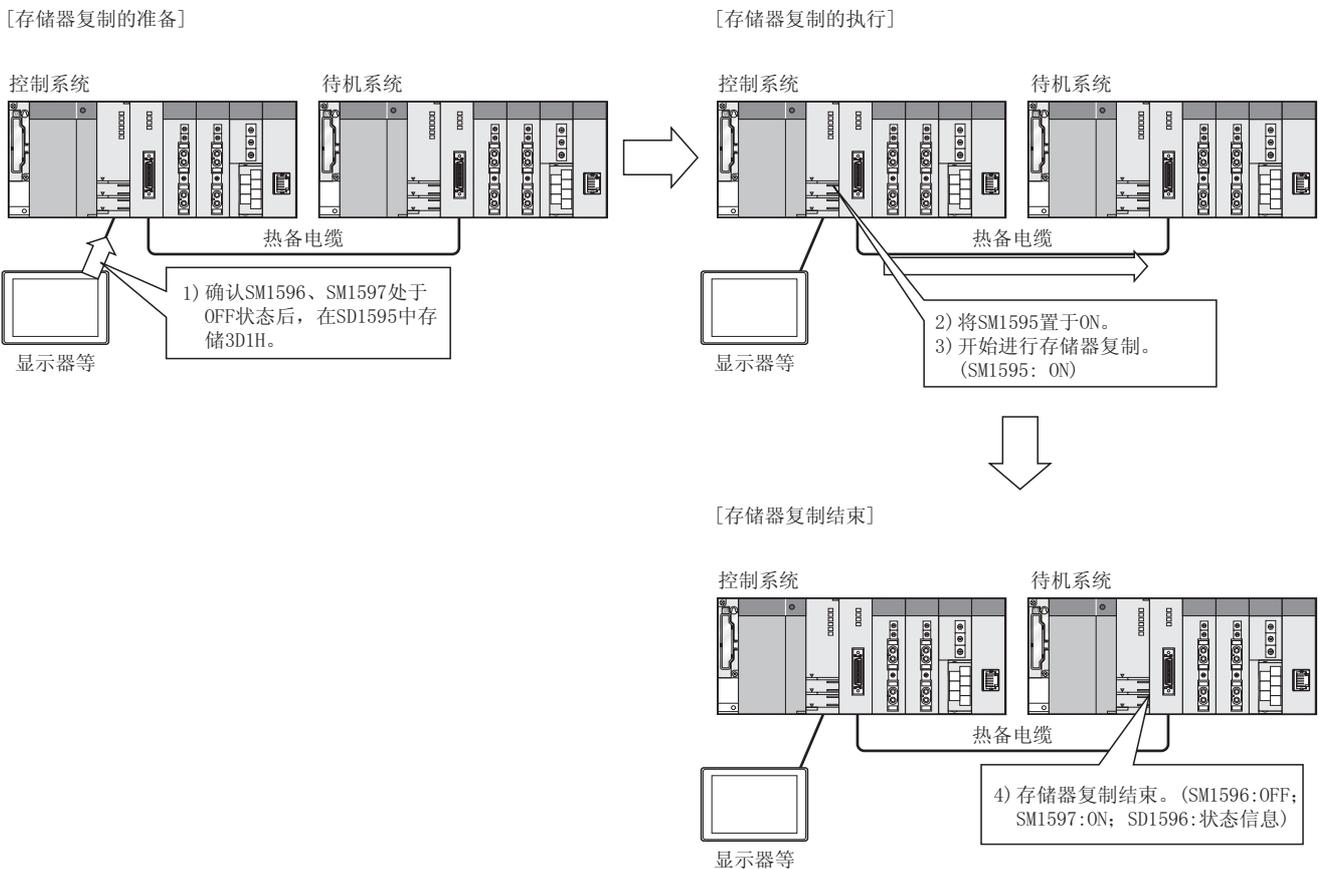


图 5.92 执行存储器复制时的动作

(c) 存储器复制用特殊继电器、特殊寄存器的状态

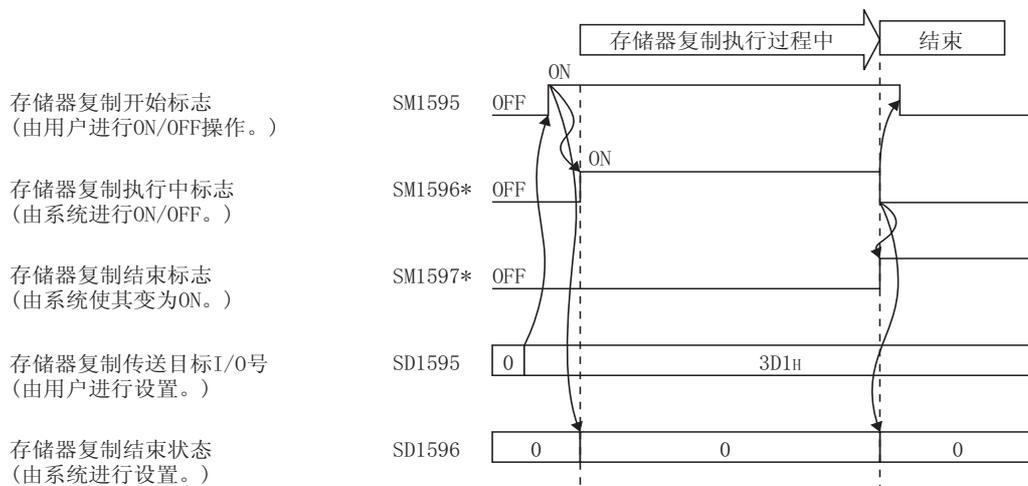


图 5.93 存储器复制用特殊继电器、特殊寄存器的状态

* : 在从控制系统至待机系统的存储器复制的执行过程中, 如果发生了以下异常, 存储器复制将终止。此时, 存储器复制执行中标志 (SM1596) 将变为 OFF, 存储器复制结束标志 (SM1597) 将变为 ON。

- 待机系统的电源 OFF
- 待机系统 CPU 模块的复位
- 热备电缆的脱落或异常

☒ 要 点

1. 在特殊继电器的“存储器复制执行中标志 (SM1596)”或者“存储器复制结束标志 (SM1597)”处于 ON 的状态下, 即使将“存储器复制开始标志 (SM1595)”置于 ON, 也不能执行存储器复制。
此时, 在特殊寄存器的“存储器复制目标 I/O 号 (SD1596)”中将不存储出错代码。
SM1596 或者 SM1597 处于 ON 时, 应由用户将 SM1596 或者 SM1597 置于 OFF 之后再执行存储器复制。
2. 在特殊寄存器的“存储器复制目标 I/O 号 (SD1595)”中设置了除待机系统 CPU 模块 (3D1H) 以外的传送目标 I/O 号后, 执行了存储器复制时, SD1596 中将存储“不支持的传送目标 I/O 号 (出错代码: 4248H)”。
此时, 不能执行存储器复制。

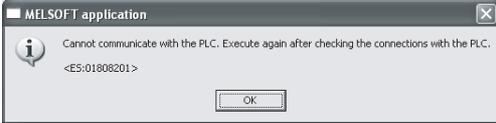
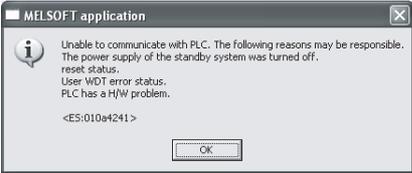
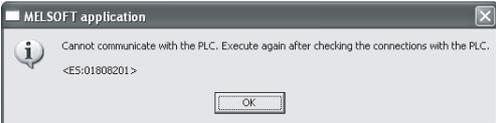
(4) 关于存储器复制执行过程中发生的异常

在存储器复制的执行过程中发生了如表 5.59 中所示的异常时，待机系统的存储器内容将被破坏。

此时，虽然存储器复制未结束，但特殊继电器的“存储器复制执行中标志 (SM1596)”将变为 OFF，“存储器复制结束标志 (SM1597)”将变为 ON。

应消除异常原因后，再次进行存储器复制。

表 5.59 存储器复制执行过程中的异常内容

存储器复制执行过程中的异常原因	通过 GX Developer 进行存储器复制时	通过特殊继电器及特殊寄存器进行存储器复制时
<ul style="list-style-type: none"> 控制系统的电源 OFF 控制系统 CPU 模块的复位 	将显示下述出错对话框。 	-
<ul style="list-style-type: none"> 待机系统的电源 OFF 待机系统 CPU 模块的复位 	将显示下述出错对话框。 	控制系统 CPU 模块的 SD1596 中将存储 4241H。
<ul style="list-style-type: none"> 热备电缆的脱落 热备电缆的异常 	将显示下述出错对话框。 	控制系统 CPU 模块的 SD1596 中将存储 4242H。
<ul style="list-style-type: none"> USB 电缆的脱落 RS-232 电缆的脱落 	将显示下述出错对话框。 	-

(5) 注意事项

(a) 在存储器复制执行过程中不能操作的 GX Developer 的功能

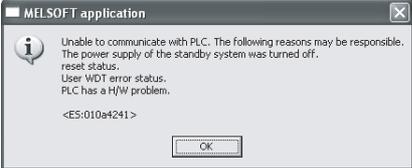
在存储器复制执行过程中，GX Developer 不能对控制系统以及待机系统的 CPU 模块进行下述操作：

- 1) 可编程控制器存储器格式化
- 2) 程序存储器的 ROM 化
- 3) 可编程控制器写入 (快闪 ROM)
- 4) CPU 模块的 RUN 中写入
- 5) 系统切换
- 6) 运行模式变更

(b) 执行存储器复制时的限制

在以下表 5.60 情况下，不能通过 GX Developer 或者特殊继电器及特殊寄存器进行存储器复制。

表 5.60 执行存储器复制时的限制

执行条件	执行存储器复制时的动作	
	通过 GX Developer 进行存储器复制时	通过特殊继电器及特殊寄存器进行存储器复制时
对待机系统 CPU 模块进行了存储器复制时	将显示下述出错对话框。 	-
在调试模式下进行了存储器复制时	将显示下述出错对话框。 	在控制系统 CPU 模块的 SD1596 中将存储 424DH。
在存储器复制的执行过程中再次执行了存储器复制时	将显示下述出错对话框。 	在控制系统 CPU 模块的 SD1596 中将存储 4247H。
在对控制系统 CPU 模块进行 RUN 中写入等的写入操作时	将显示下述出错对话框。 	在控制系统 CPU 模块的 SD1596 中将存储 424CH。
“存储器复制目标 I/O 号 (SD1595)” 的值为 3D1H 以外时	-	在控制系统 CPU 模块的 SD1596 中将存储 4248H。
待机系统的电源 OFF 时 对待机系统 CPU 模块进行了复位时	将显示下述出错对话框。 	在控制系统 CPU 模块的 SD1596 中将存储 4241H。
未安装热备电缆时	将显示下述出错对话框。 	在控制系统 CPU 模块的 SD1596 中将存储 4242H。

5.8 在线模块更换

可以在冗余系统中进行在线模块更换的模块如下所示：

- 安装在扩展基板中的模块（输入输出模块、模拟模块等）
- 安装在 MELSECNET/H 远程 I/O 网络的远程 I/O 站中的模块（输入输出模块、模拟模块等）
- 进行了电源模块冗余时的电源模块
- 安装了冗余 CPU 的主基板上的输入输出模块（仅限于未连接扩展基板时）

对于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（在电源处于 ON 在状态下的模块更换）。

对安装在冗余系统的控制系统主基板上的网络模块进行更换时，应通过 GX Developer 或者系统切换指令（SP. CONTSW 指令）切换为待机系统。

由于冗余系统的待机系统未进行实际控制，因此即使将其电源置于 OFF 也不会对冗余系统的控制产生影响。

如果将待机系统的电源置于 OFF，控制系统 CPU 模块将发生继续运行出错“STANDBY SYS. DOWN(出错代码 :6300)”。

(1) 对于安装在扩展基板上的模块

可以对安装在扩展基板上的模块进行在线模块更换。

但是，可进行在线模块更换的模块是有限制的。

（关于可进行在线模块更换的模块，请参阅 2.4 节。）

关于对安装在扩展基板上的模块进行在线模块更换的有关内容，请参阅以下手册：

☞ QCPU 用户手册（硬件设置 / 维护点检篇）

(2) 对于安装在 MELSECNET/H 远程 I/O 站中的模块

可以对安装在 MELSECNET/H 远程 I/O 站中的模块进行在线模块更换。

当安装在 MELSECNET/H 远程 I/O 站中的模块发生了异常时，可以在不停运系统控制的状况下对异常的模块进行更换。

但是，可进行在线模块更换的模块是有限制的。

（关于可进行在线模块更换的模块，请参阅 2.4 节。）

关于对安装在 MELSECNET/H 远程 I/O 站中的模块进行在线模块更换的有关内容，请参阅以下手册：

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

☞ 可进行在线模块更换的模块的用户手册

(3) 对于进行了冗余的电源模块

在对电源模块进行了冗余的系统中，可以分别将单个模块的电源模块的电源置于 OFF 后进行更换。

由未进行更换的电源模块向安装在基板上的模块进行电源供给，因此在电源模块的更换作业中也进行系统控制。

关于冗余电源模块的更换，请参阅 8.3.3 项。

(4) 对于安装了冗余 CPU 模块的主基板上的输入输出模块

对于安装在控制系统及待机系统的主基板上的输入输出模块，可以进行在线模块更换。

当安装在控制系统及待机系统的主基板上的输入输出模块发生了异常时，可以在无需停止系统控制的状况下对异常的模块进行更换。

但是，在连接了扩展基板的情况下，不能对安装在主基板上的模块进行在线模块更换，应加以注意。

关于安装在控制系统及待机系统的主基板上的输入输出模块的在线模块更换，请参阅以下手册：

 QCPU 用户手册（硬件设计 / 维护点检篇）

5.9 网络模块的冗余成组设置

(1) 冗余成组设置

冗余成组设置是指，在冗余系统中对以太网模块进行了冗余的情况下，当1个网络异常时不进行系统切换的设置。

如果进行了冗余成组设置的2个以太网模块中发生了通信异常，则进行系统切换。

[例]

在通过以太网进行控制系统与待机系统通信的情况下，以太网发生了异常时的动作如图 5.94、图 5.95 所示。

- 在进行了冗余成组设置的网络中，某个网络异常时的动作如图 5.94 所示。

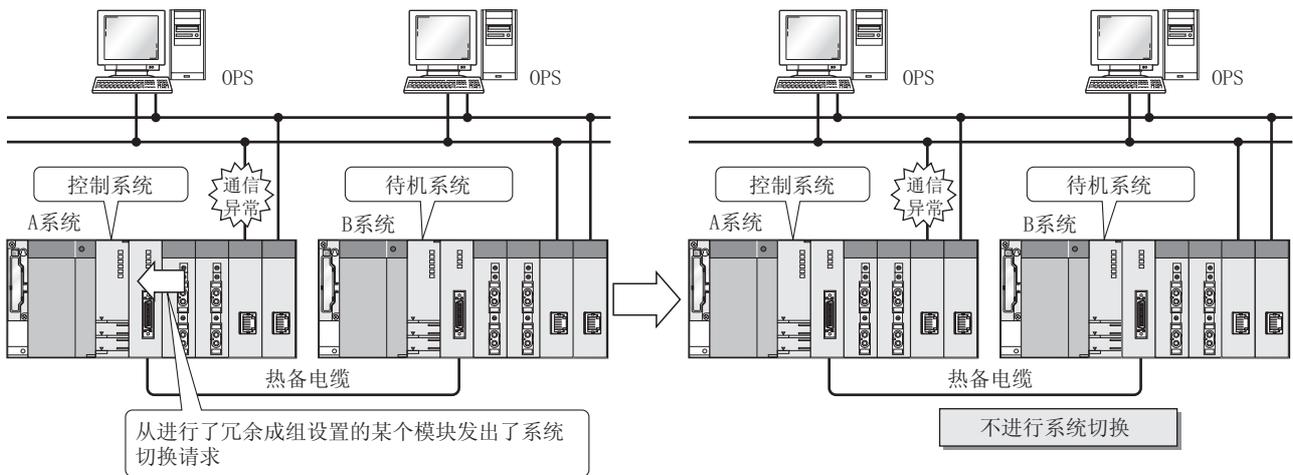


图 5.94 某个网络异常时的动作

- 在进行了冗余成组设置的网络中，两个网络异常时的动作如图 5.95 所示。

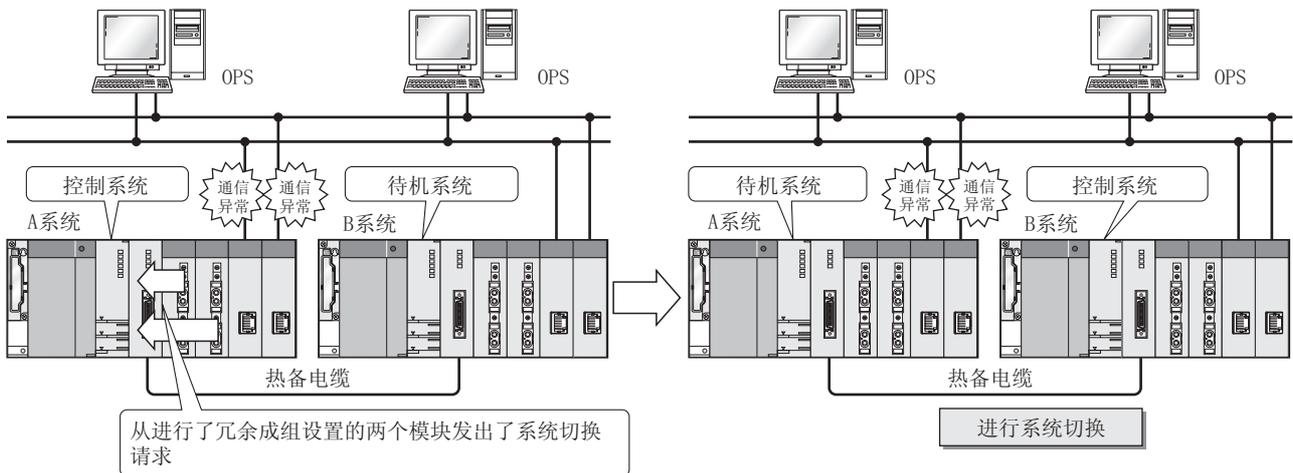
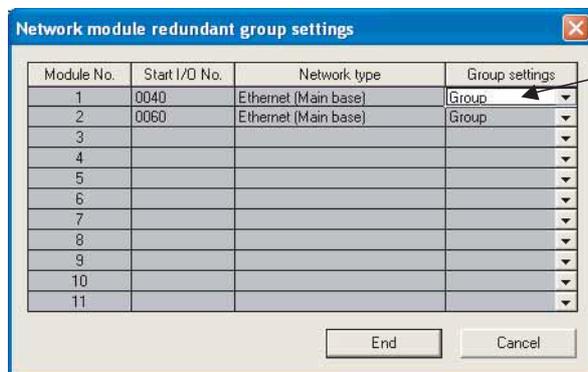


图 5.95 两个网络异常时的动作

(2) 冗余成组设置的设定

冗余成组设置是在 GX Developer 的网络参数的成组设置中进行。
对设置为起始 I/O 号的小编号的网络模块进行是否进行成组设置的设定。

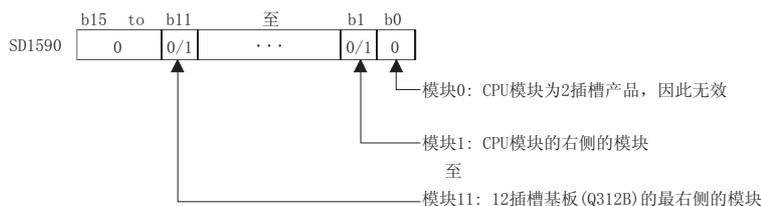


如果对模块3进行了“成组设置”，则模块3与模块4将成为成组设置。

图 5.96 网络模块的冗余成组设置画面

(3) 对来自于网络模块的系统切换请求的确认

在发生了来自于网络模块的系统切换请求的情况下，与模块号相对应的 SD1590 的位将变为“1”。*



* : 模块号是与主基板的插槽号对应的编号。

- 模块 0 插槽 0
- 模块 1 插槽 1
- 模块 2 插槽 2
-
-
- 模块 11 ... 插槽 11

图 5.97 发出了系统切换请求的网络模块

(4) 对不支持冗余系统的网络模块进行了冗余成组设置时

如果对不支持冗余系统的网络模块进行了冗余成组设置，将发生停止出错“PARAMETER ERROR(出错代码：3000)”。

发生了“PARAMETER ERROR(出错代码：3000)”时，应对网络模块参数的成组设置的设置内容进行重新设置。

5.10 冗余系统中受限制的冗余 CPU 的功能

本节介绍在冗余系统中受限制的冗余 CPU 的下述功能：

- 外部输入输出的强制 ON/OFF 功能
- 远程操作

关于各功能的详细内容，请参阅以下手册：

☞ QCPU 用户手册（功能解说 / 程序基础篇）

5.10.1 支持外部输入输出强制 ON/OFF 功能的冗余系统

在冗余系统中可以通过 GX Developer 的强制 ON/OFF 操作，对外部输入输出进行强制 ON/OFF。

此外，可以通过 GX Developer 操作对 ON/OFF 的登录信息进行解除。

(1) 可进行强制 ON/OFF 的 CPU 模块

只能对控制系统 CPU 模块进行外部输入输出的强制 ON/OFF。

（不能对待机系统 CPU 进行外部输入输出的强制 ON/OFF。）

如果对待机系统 CPU 进行了强制输入输出 ON/OFF 状态的登录 / 变更 / 解除，在 GX Developer 中将显示如图 5.98 所示的出错对话框。

显示了如图 5.98 所示的出错对话框时，应将 GX Developer 的连接目标指定变更为“控制系统”。

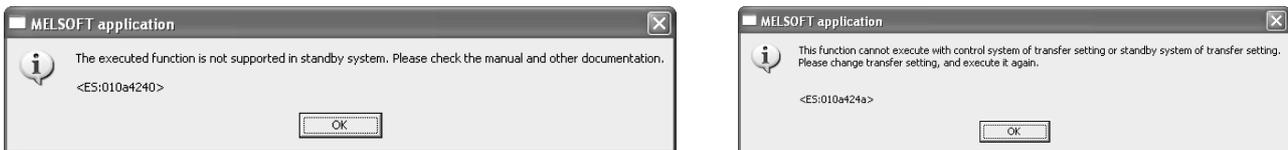


图 5.98 对待机系统进行了强制 ON/OFF 时的出错对话框

(2) 将登录的强制 ON/OFF 信息从控制系统传送至待机系统

可以将登录到控制系统 CPU 模块中的强制 ON/OFF 信息从控制系统 CPU 模块传送至待机系统 CPU 模块中。

(将登录的强制 ON/OFF 信息从控制系统传送至待机系统时,是在“备份模式”及“分开模式”下进行。)

因此,即使发生了系统切换,也可通过系统切换前在 GX Developer 中登录的强制 ON/OFF 信息进行进行外部输入输出的强制 ON/OFF。

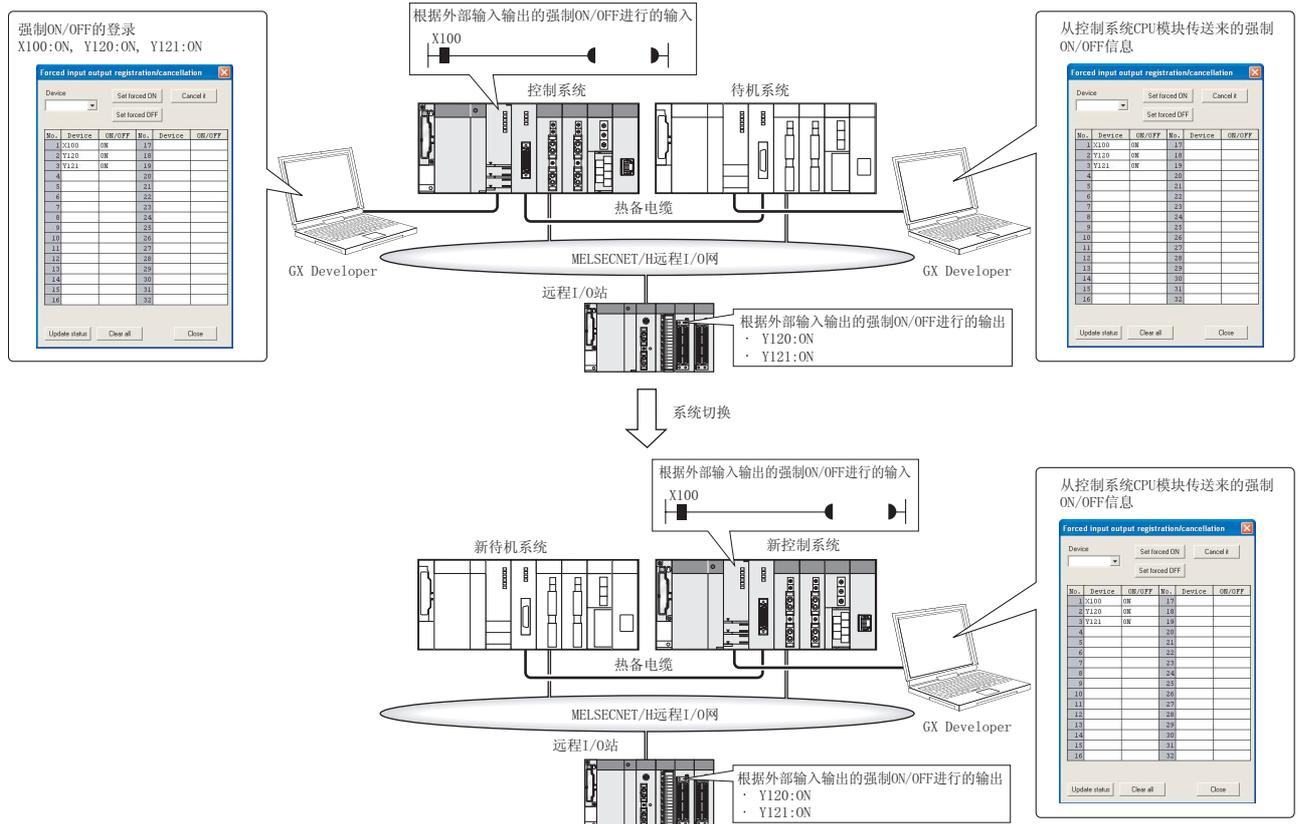


图 5.99 发生系统切换时根据外部输入输出的强制 ON/OFF 进行的输入输出

(3) 运行模式变更时的强制 ON/OFF 登录的输入输出的动作

对于强制 ON/OFF 信息,即使对运行模式进行了变更,也可以继续引用运行模式变更前的强制 ON/OFF 信息。

因此,即使对运行模式进行了变更,也可根据运行模式变更前的强制 ON/OFF 信息继续进行外部输入输出的强制 ON/OFF。

即使运行模式为分开模式时,通过 GX Developer 进行的外部输入输出的强制 ON/OFF 也只能对控制系统 CPU 模块进行。

即使是在分开模式中,也不能对控制系统及待机系统的 CPU 模块单独进行外部输入输出的强制 ON/OFF 登录。

(4) 控制系统 / 待机系统的电源 OFF → ON/CPU 模块的复位 → 复位解除时的动作

(a) 备份模式时

- 1) 在进行了控制系统的电源 OFF → ON/ 控制系统 CPU 模块的复位 → 复位解除时在进行了控制系统的电源 OFF/ 控制系统 CPU 模块的复位时将发生系统切换。进行了强制 ON/OFF 登录的输入输出将根据新控制系统的 CPU 模块的强制 ON/OFF 信息继续维持 ON/OFF 状态。

表 5.61 控制系统的电源 OFF → ON/ 控制系统 CPU 模块的复位 → 复位解除时的动作

项目	安装了冗余 CPU 的主基板上的模块	安装在远程 I/O 站中的模块
输入	根据强制 ON/OFF 信息继续维持软元件 X 的 ON/OFF 状态。	
输出	根据强制 ON/OFF 信息继续维持外部输出的 ON/OFF 状态。	

- 2) 待机系统的电源 OFF → ON/ 待机系统 CPU 模块的复位 → 复位解除时即使进行了待机系统的电源 OFF/ 待机系统 CPU 模块的复位，控制系统 CPU 模块的强制 ON/OFF 信息也不发生变化。进行了强制 ON/OFF 登录的输入输出将根据控制系统 CPU 模块的强制 ON/OFF 信息继续维持 ON/OFF 状态。

表 5.62 待机系统的电源 OFF → ON/ 待机系统 CPU 模块的复位 → 复位解除时的动作

项目	安装了冗余 CPU 的主基板上的模块	安装在远程 I/O 站中的模块
输入	根据强制 ON/OFF 信息继续维持软元件 X 的 ON/OFF 状态。	
输出	根据强制 ON/OFF 信息继续维持外部输出的 ON/OFF 状态。	

(b) 分开模式时

- 1) 控制系统的电源 OFF → ON/ 控制系统 CPU 模块的复位 → 复位解除时
 如果进行了控制系统 CPU 模块的电源 OFF/ 控制系统 CPU 模块的复位，强制 ON/OFF 信息将被全部解除。
 进行了强制 ON/OFF 登录的输入输出将全部恢复为强制 ON/OFF 登录前的状态。

 但是，如果进行了控制系统的电源 OFF/ 控制系统 CPU 模块的复位，由于 MELSECNET/H 远程 I/O 网络的主站动作将被切换为副主站，因此至远程 I/O 站的输出将保持为控制系统的电源 OFF/ 控制系统 CPU 模块的复位时的状态。

表 5.63 控制系统的电源 OFF → ON/ 控制系统 CPU 模块的复位 → 复位解除时的动作

项目	安装了冗余 CPU 的主基板上的模块	安装在远程 I/O 站中的模块
输入	软元件 X 根据外部输入而变化。	[电源 ON/ 复位解除后] 软元件 X 根据外部输入而变化。
输出	外部输出根据软元件 Y 而变化。	[电源 OFF/ 复位时] 保持控制系统的电源 OFF/ 控制系统 CPU 模块的复位时的输出状态。 [电源 ON/ 复位解除后] 外部输出根据软元件 Y 而变化。

- 2) 待机系统的电源 OFF → ON/ 待机系统 CPU 模块的复位 → 复位解除时
 即使进行了待机系统的电源 OFF/ 待机系统 CPU 模块的复位，控制系统 CPU 模块的强制 ON/OFF 信息也不发生变化。
 进行了强制 ON/OFF 登录的输入输出将根据控制系统 CPU 模块的强制 ON/OFF 信息继续维持 ON/OFF 状态。

表 5.64 待机系统的电源 OFF → ON/ 待机系统 CPU 模块的复位 → 复位解除时的动作

项目	安装了冗余 CPU 的主基板上的模块	安装在远程 I/O 站中的模块
输入	根据强制 ON/OFF 信息继续维持软元件 X 的 ON/OFF 状态。	
输出	根据强制 ON/OFF 信息继续维持外部输出的 ON/OFF 状态。	

- 3) 连接了扩展基板时的电源 OFF 以及复位操作
 连接了扩展基板时，在分开模式下，不要进行控制系统的电源 OFF 以及复位操作。（如果进行了电源 OFF 以及复位操作，需要进行两系统的电源同时 ON 或者复位解除。）

5.10.2 对冗余系统的远程操作

在冗余系统中，可以通过 GX Developer 等进行下述远程操作。
 （冗余 CPU 的远程操作的执行与通信路径无关。）

- 远程 RUN
- 远程 STOP
- 远程 PAUSE
- 远程锁存清除
- 远程复位

此外，对冗余系统的远程操作的执行方法有如下几种：

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

(1) 可进行远程操作的 CPU 模块

(a) 备份模式时

- 1) 通过远程 RUN、远程 STOP、远程 PAUSE、远程锁存清除，可以对 GX Developer 等的连接目标指定中指定的系统或者两个系统的 CPU 模块的动作状态进行变更。
- 2) 远程复位只能对控制系统 CPU 模块进行。
 如果对控制系统 CPU 模块进行远程复位，可以进行两个系统的复位。

(b) 分开模式时

只能对 GX Developer 等的连接目标指定中指定的系统的 CPU 模块进行远程操作。

(2) 远程操作的执行目标指定

对于执行远程 RUN、远程 STOP、远程 PAUSE、远程锁存清除的 CPU 模块，需要选择是对“GX Developer 的连接目标指定中指定的系统的 CPU 模块执行”，还是对“控制系统及待机系统的 CPU 模块执行”。

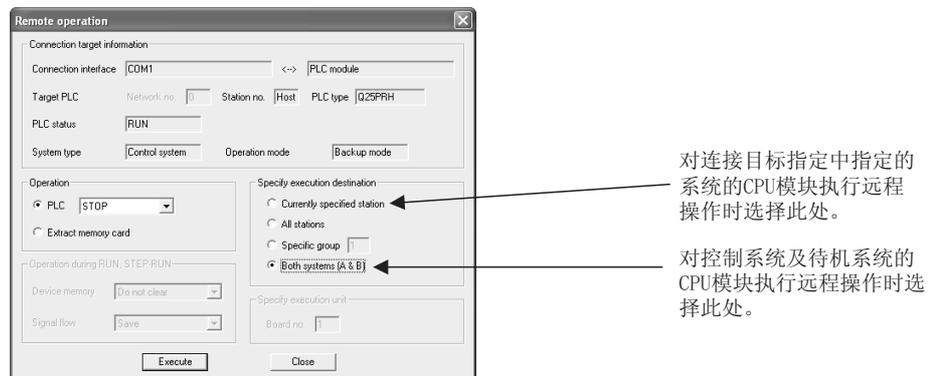


图 5.100 远程操作画面

- (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了“Currently specified station(当前指定站)”，则仅对 GX Developer 的在线连接目标指定等中指定的系统进行远程操作。
 (当前指定站的选择可以在“备份模式”及“分开模式”中进行。)
 例如，在 GX Developer 的在线连接目标指定中指定了“控制系统”后进行了远程 STOP 时，将对当前的控制系统 CPU 模块进行远程 STOP。

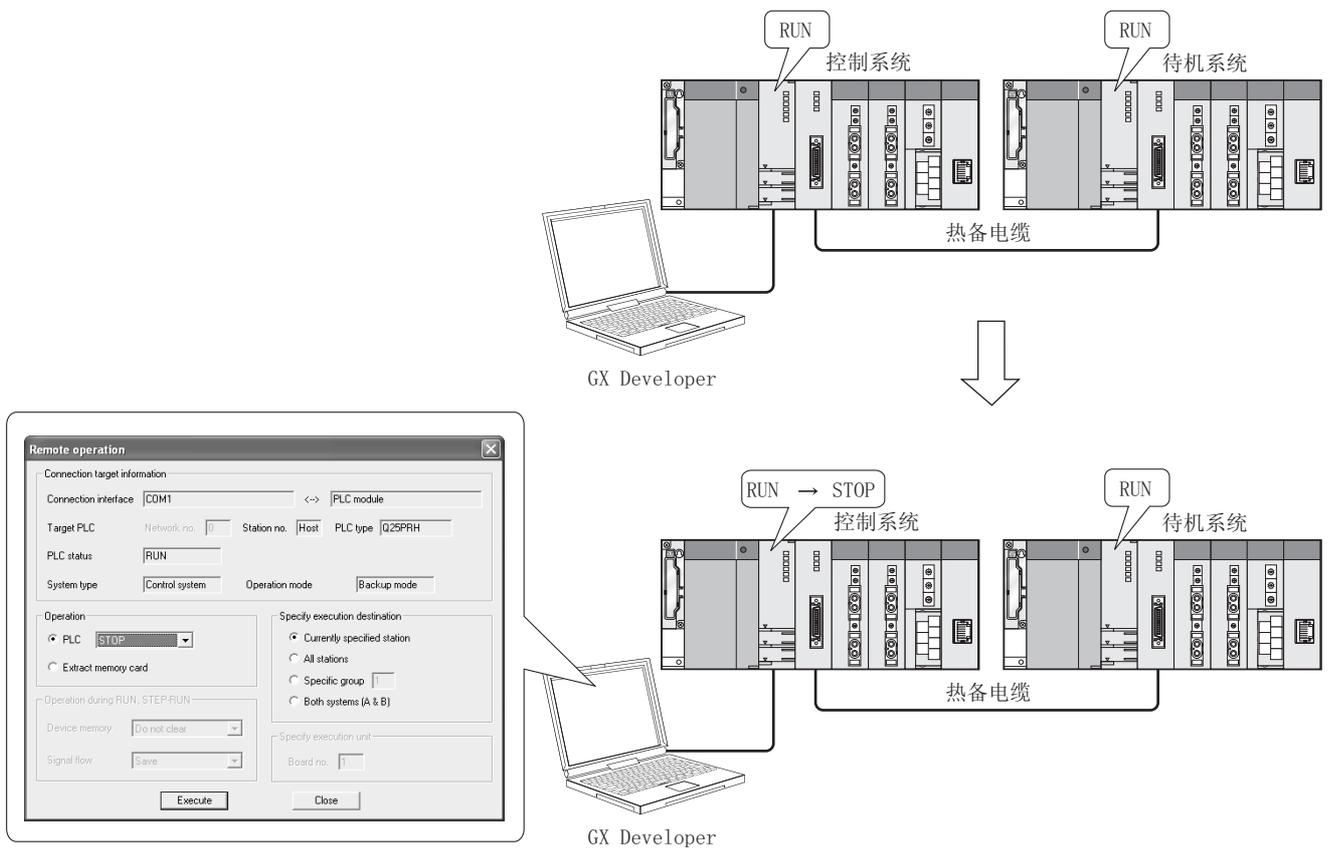


图 5.101 当前指定站指定时的远程 STOP 动作

(b) 对两个系统的远程操作

在 GX Developer 的远程操作画面的执行目标指定中选择了“两系统指定”时，可以对控制系统及待机系统的 CPU 模块进行远程操作。

“两系统指定”的远程操作只能在备份模式下才可以选择。

(分开模式时，不能在 GX Developer 的远程操作画面的执行目标指定中选择“两系统指定”。)

选择“两系统指定”时，GX Developer 的远程操作将按“待机系统 CPU 模块”→“控制系统 CPU 模块”的顺序执行。

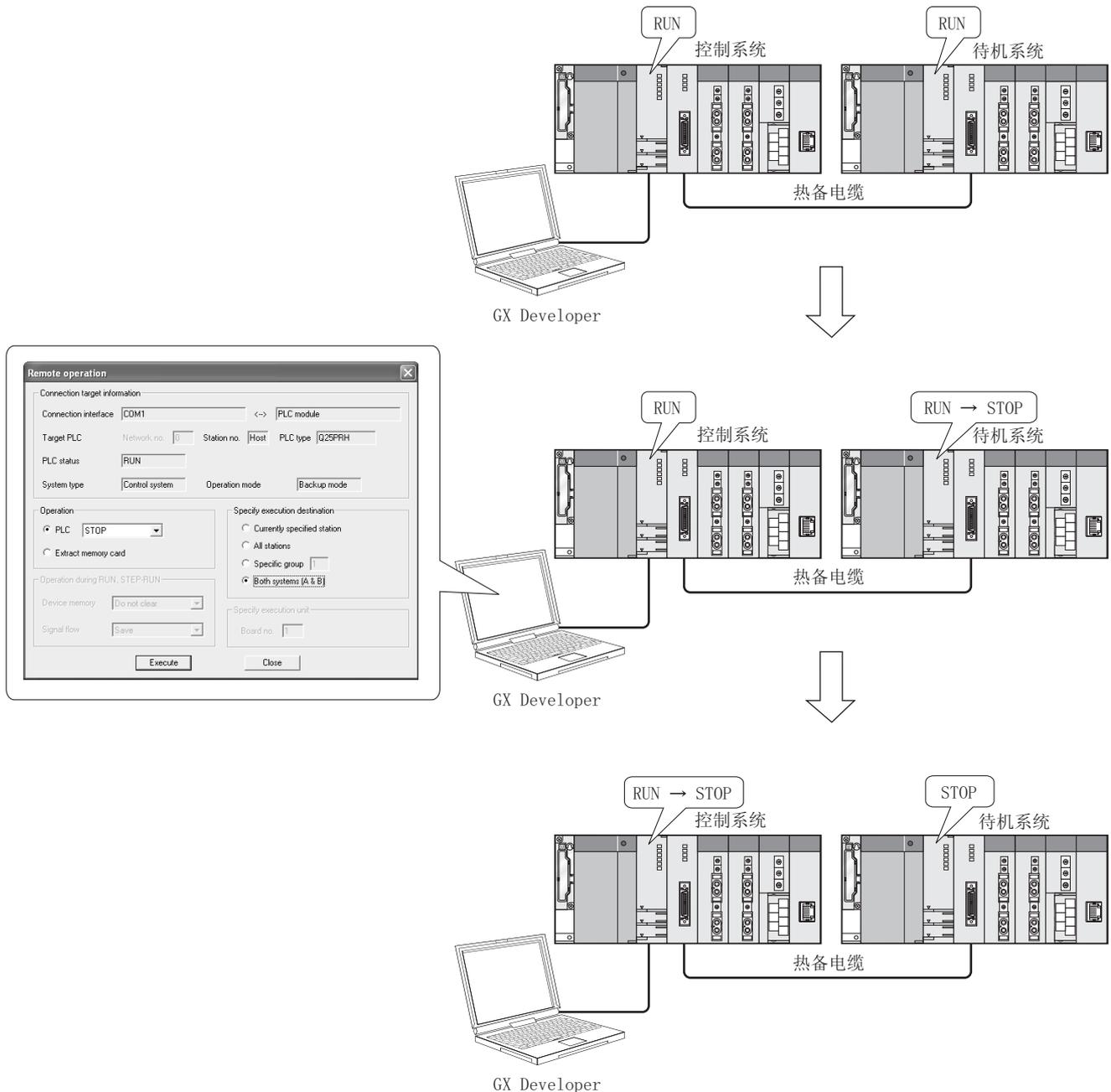


图 5.102 两系统指定时的远程 STOP 动作

(3) 远程复位操作

(a) 备份模式时

在备份模式中，如果对控制系统进行远程复位，则可对两个系统进行复位。
 (通过在 GX Developer 的远程操作画面的执行目标指定中选择“当前指定站”，也可进行两个系统的复位。)

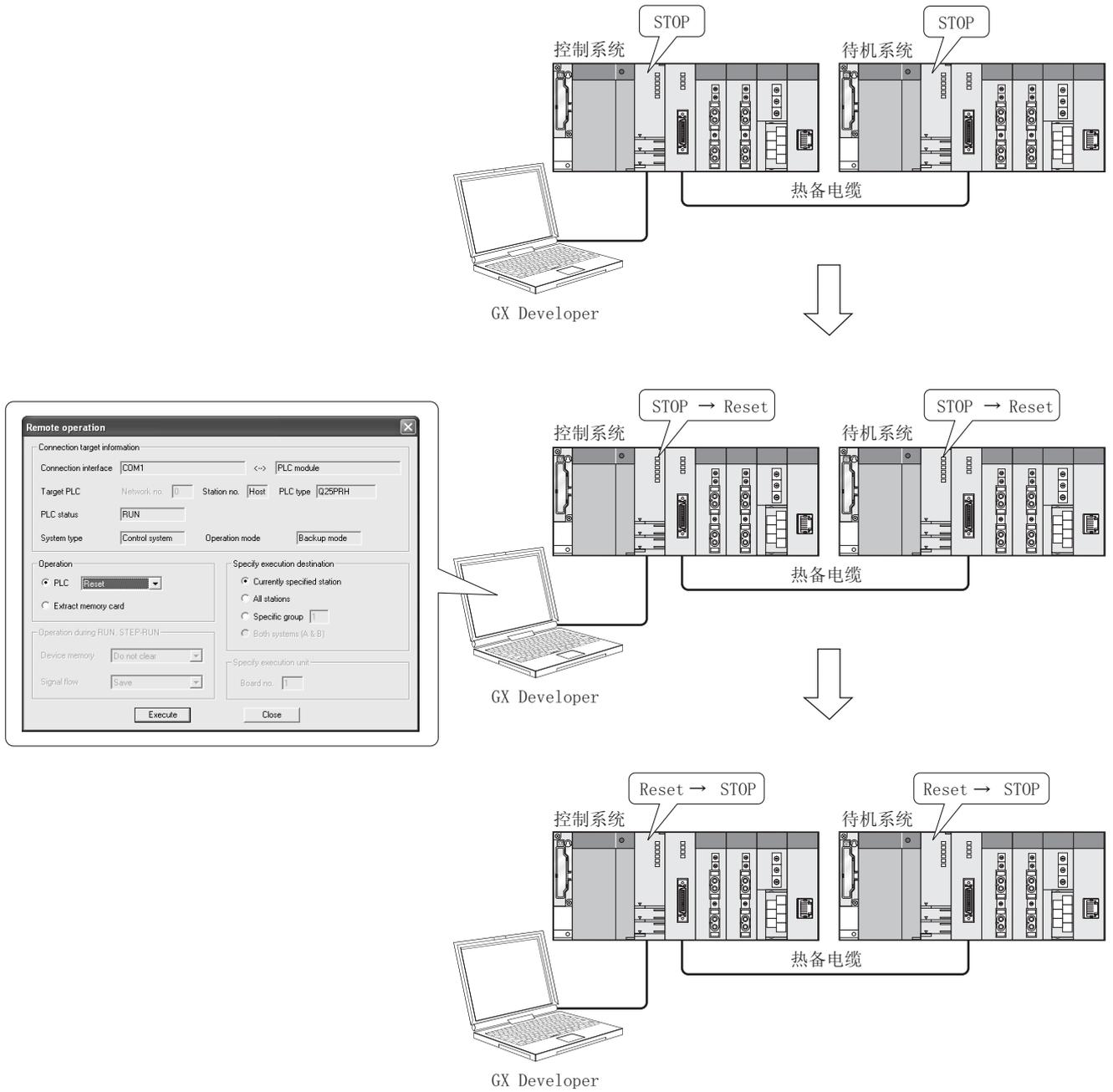


图 5.103 远程复位时的动作

不能对待机系统进行远程复位操作。

如果通过 GX Developer 对待机系统进行远程复位操作，将显示如图 5.104 所示的出错对话框。



图 5.104 GX Developer 中显示的出错对话框

(b) 分开模式及备份模式时

在分开模式及备份模式中，只能对 GX Developer 的连接目标指定中指定的系统进行远程复位。未指定的系统的动作状态将不发生变化。

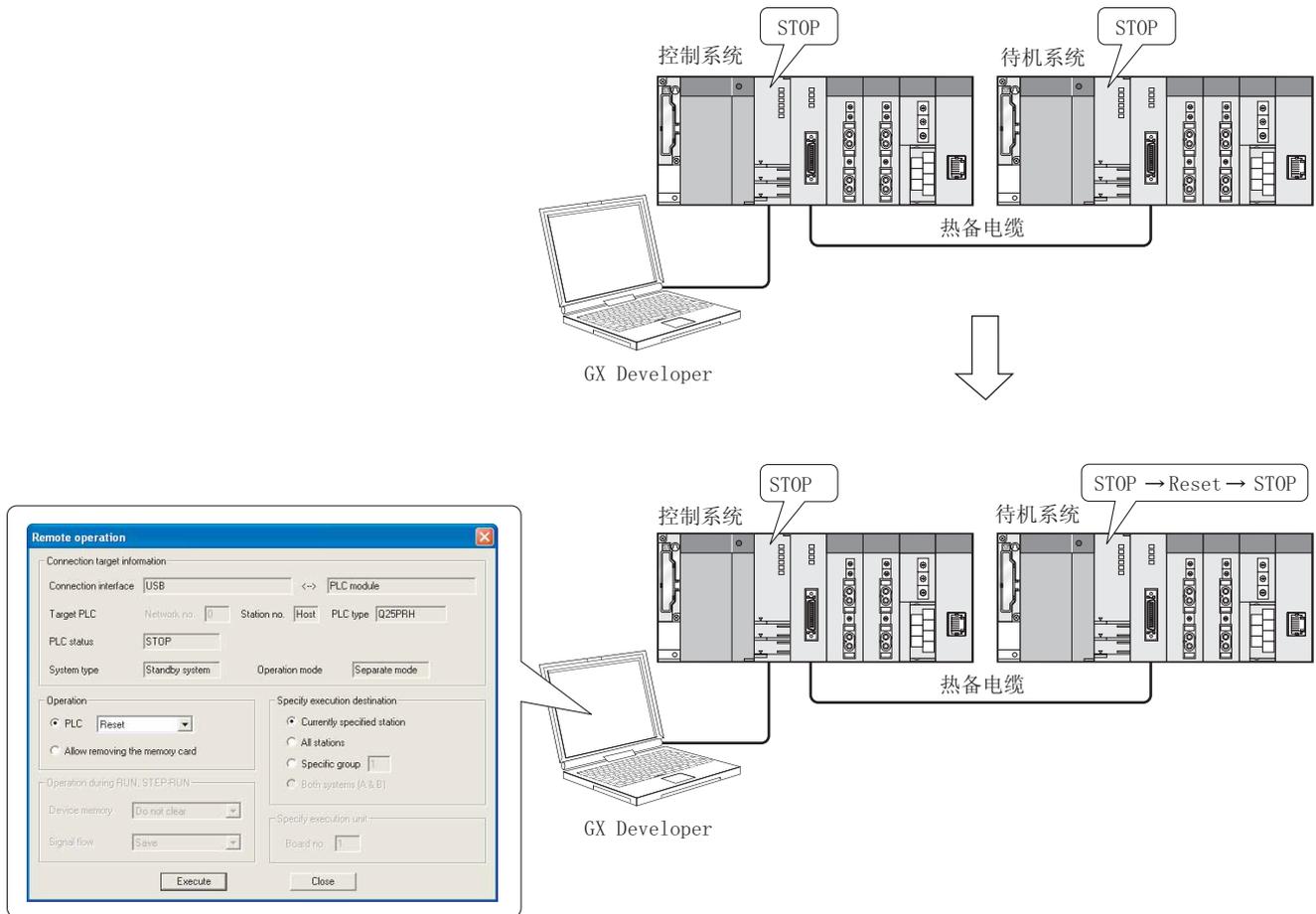


图 5.105 分开模式的远程复位动作

(c) 执行远程复位操作时的注意事项

在备份模式下对两个系统进行远程复位时的注意事项如下所示：

- 1) 在控制系统 CPU 模块处于 STOP 状态、待机系统 CPU 模块处于 RUN 状态时的远程复位

控制系统 CPU 模块处于 STOP 状态、待机系统 CPU 模块处于 RUN 状态时，如果对控制系统 CPU 模块进行远程复位操作，将发生系统切换。

如果不希望在远程复位时发生系统切换，则应将控制系统及待机系统的 CPU 模块的动作状态变更为 STOP 状态之后再行进行远程复位。

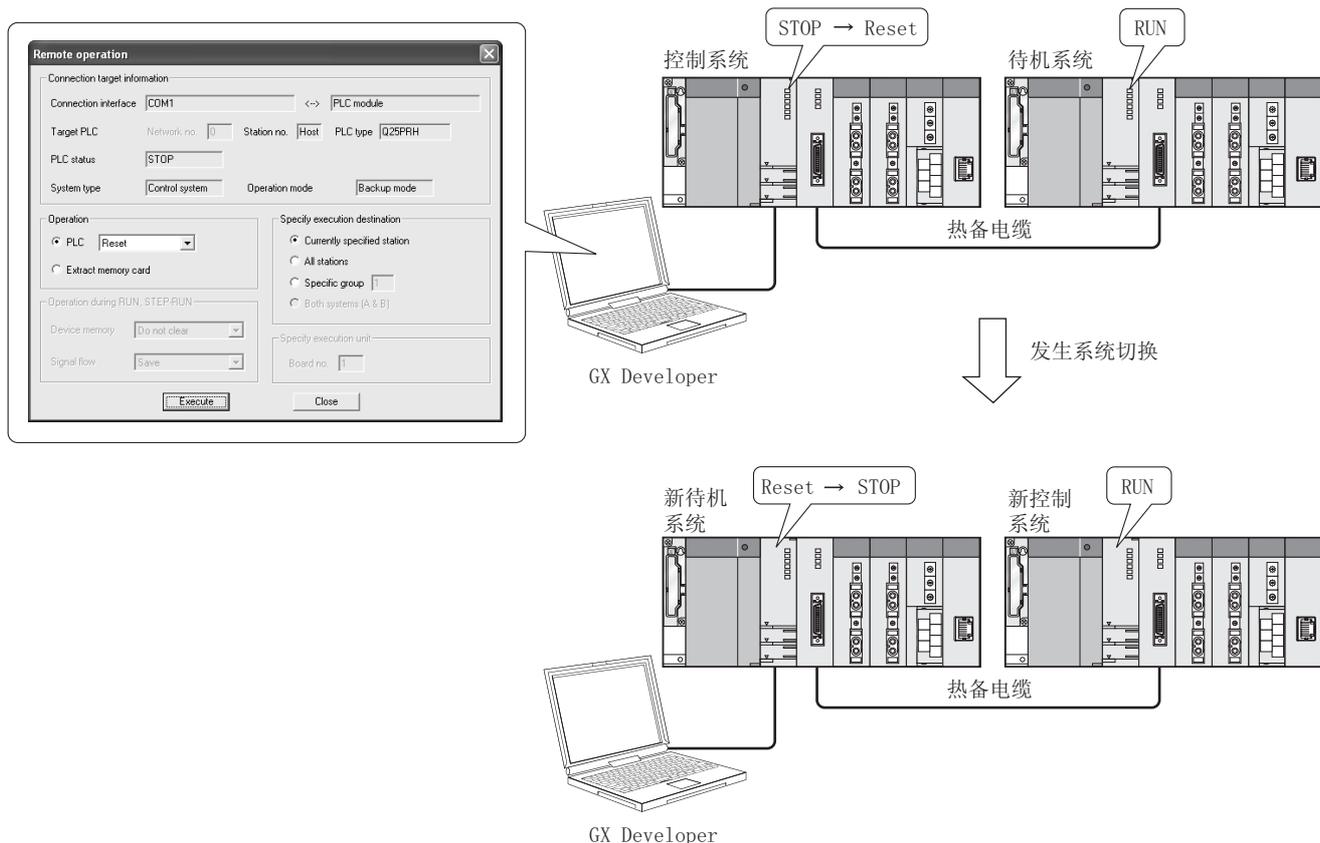


图 5.106 控制系统 CPU 模块处于 STOP 状态、待机系统 CPU 模块处于 RUN 状态时的动作

- 2) 在待机系统 CPU 模块中发生了看门狗定时器出错时
 在待机系统 CPU 模块中发生了看门狗定时器出错时，仅控制系统 CPU 模块将被复位，待机系统 CPU 模块不会被复位。
 如果在待机系统 CPU 模块中发生了看门狗定时器出错时希望进行待机系统 CPU 模块的远程复位，应通过不经由热备电缆的通信路径进行远程复位。

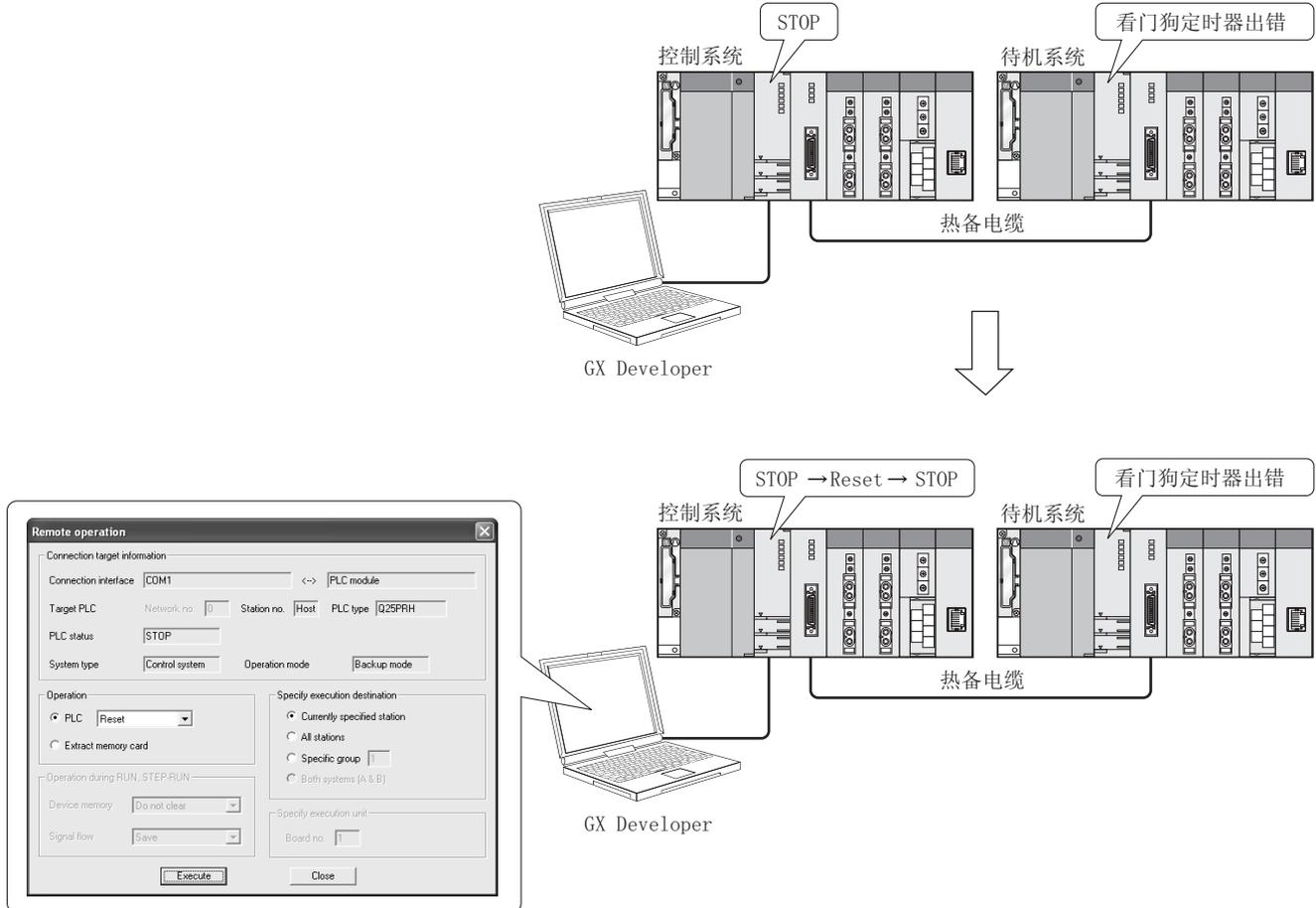


图 5.107 待机系统 CPU 模块中发生了看门狗定时器出错时的远程复位动作

3) 通过其它路径对控制系统、待机系统的 CPU 模块执行了远程操作后的远程复位
 通过其它路径的 GX Developer 等对控制系统、待机系统的 CPU 模块执行了远程操作时，即使对控制系统 CPU 模块进行远程操作，待机系统 CPU 模块也不会被复位。^{*1}

希望对控制系统、待机系统的 CPU 模块进行远程复位时，应通过对待机系统 CPU 模块进行了远程操作的 GX Developer 等，对至待机系统 CPU 模块的远程操作进行解除。

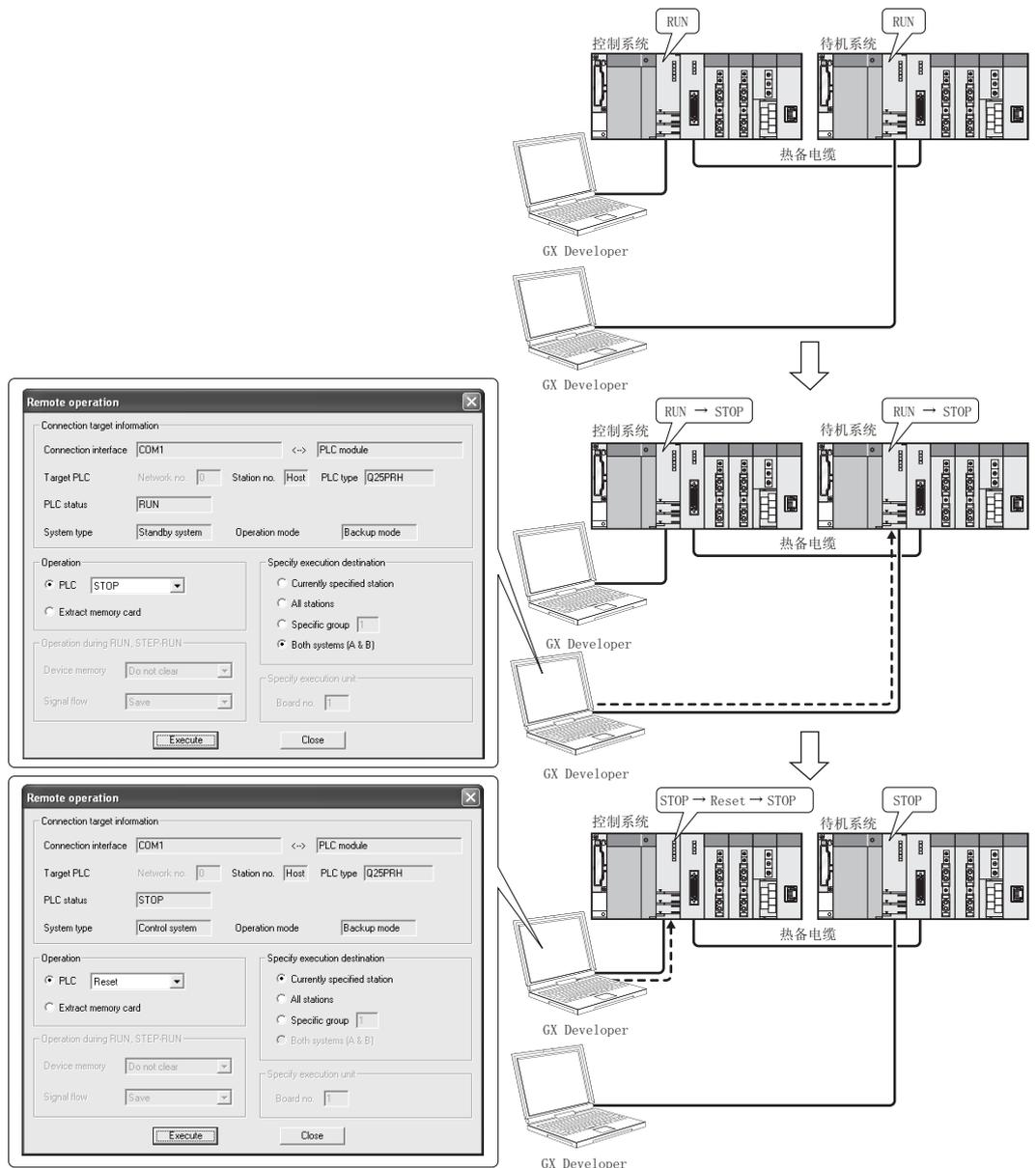


图 5.108 通过其它路径对控制系统、待机系统的 CPU 模块执行了远程 STOP 后的远程复位动作

* 1: 是否进行了远程操作的确认方法

是否执行了远程操作可以通过特殊寄存器的“CPU 动作状态 (SD203)”进行确认。

通过远程操作对 CPU 模块的动作状态进行了变更时，在 SD203 的 b4 ~ b7 中将存储“2(通过 GX Developer/ 串行通信等进行的远程操作)”。

5.11 对扩展基板的模块访问

关于对扩展基板上的模块进行访问的有关内容，通过控制系统进行访问时及通过待机系统进行访问时的情况如表 5.65 所示。

表 5.65 至扩展基板上的模块的访问

项目	执行时机	名称	通过控制系统进行的访问		通过待机系统进行访问			
			备份模式	分开模式	备份模式	分开模式		
I/O 访问	刷新	END 处理	来自于输入模块的输入	执行	执行	不执行	不执行	
			至输出模块的输出	执行	执行	不执行	不执行	
	指令	执行指令时	输入软元件的直接访问 (DX)	可以执行	可以执行	不能执行	不能执行	
			输出软元件的直接访问 (DY)	可以执行	可以执行	不能执行	不能执行	
			I/O 刷新指令	可以执行	可以执行	不能执行	不能执行	
至缓冲存储器的访问	刷新	END 处理时	智能功能模块的刷新	可以执行	可以执行	不能执行	不能执行	
			MELSECNET/H 模块的刷新	不能执行 *1	不能执行 *1	不能执行 *1	不能执行 *1	
			CC-Link 主站模块的刷新	可以执行	可以执行	不能执行	不能执行	
			链接直接软元件 (J□\□) 的软元件初始值	不能执行 *1	不能执行 *1	不能执行 *1	不能执行 *1	
			智能功能模块 (U□\G□) 的软元件初始值	可以执行	可以执行	不能执行	不能执行	
	指令	执行指令时	数据链接指令	可以执行	可以执行	不能执行	不能执行	
			刷新指令	可以执行	可以执行	不能执行	不能执行	
			来自于智能功能模块 / 特殊功能模块的读取 / 写入	可以执行	可以执行	不能执行	SM1593=ON: 不能执行 (不发出错误)	
			链接直接软元件 (J□\□)	不能执行 *1	不能执行 *1	不能执行 *1	SM1593=OFF: 停止出错	
			智能功能模块 (U□\G□)	可以执行	可以执行	不能执行		
	监视	END 处理时	缓冲存储器批量监视、软元件批量监视	可以执行 *2	可以执行 *2	不能执行 *4	不能执行 *4	
	专用指令	专用指令	执行指令时	智能功能模块 (U□\G□)	不能执行 *3	不能执行 *3	不能执行 *3	不能执行 *3

- * 1: MELSECNET/H 模块不能被安装到扩展基板上。
- * 2: 在监视过程中发生了系统切换时，将向请求源返回出错代码 (4248n)。
- * 3: 发生出错 (OPERATION ERROR: 4122)。
- * 4: 不能从待机系统访问扩展基板上的模块。如果通过 GX Developer 进行缓冲存储器批量监视或软元件批量监视，将显示如下图所示的信息框。

1) 执行缓冲存储器批量监视时



2) 执行软元件批量监视时



第 6 章 冗余系统网络

本章介绍将冗余系统的运行模式设置为备份模式时的有关情况。

6.1 与 GX Developer 及 PX Developer 的通信

6.1.1 与 GX Developer 的通信方法

GX Developer 与冗余系统的 CPU 模块的连接路径有如下所示的 3 种：

- CPU 模块直接连接
- 经由网络模块
- 经由智能功能模块

在 GX Developer 中，通过菜单栏的 [Online (在线)]-[Specify Connection (连接目标指定)] 对通信的连接路径进行指定。

此外，在连接目标指定中，对进行通信的冗余系统进行如下指定：Not specified (无系统指定) (默认)、Control system (控制系统)、Standby system (待机系统)、System A (A 系统)、System B (B 系统)。(☞ 表 6.1)

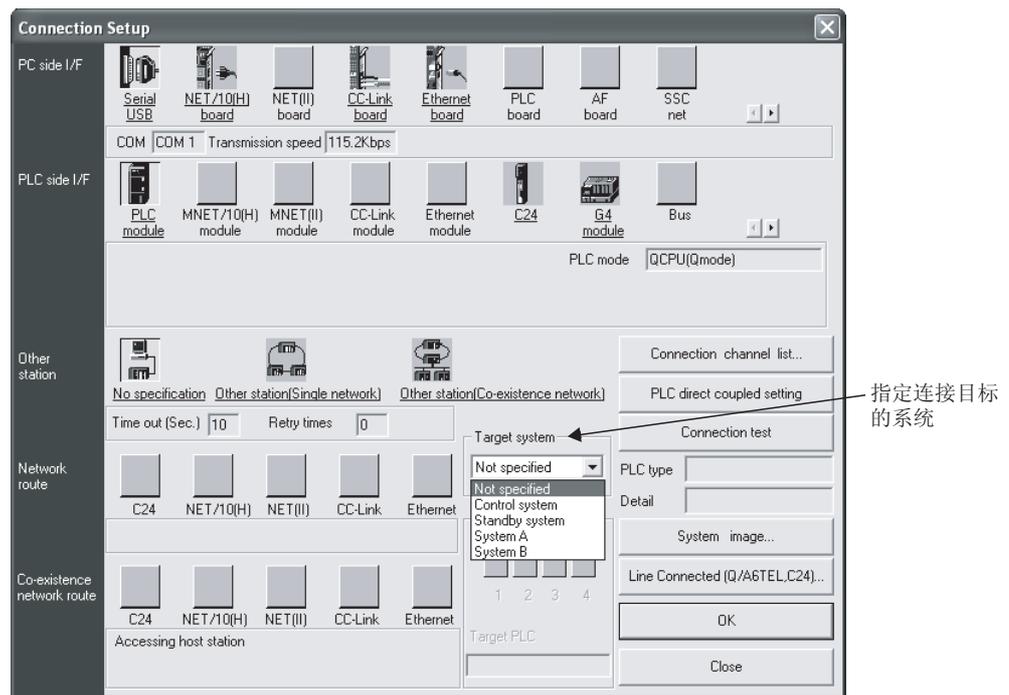


图 6.1 GX Developer 的连接目标指定画面

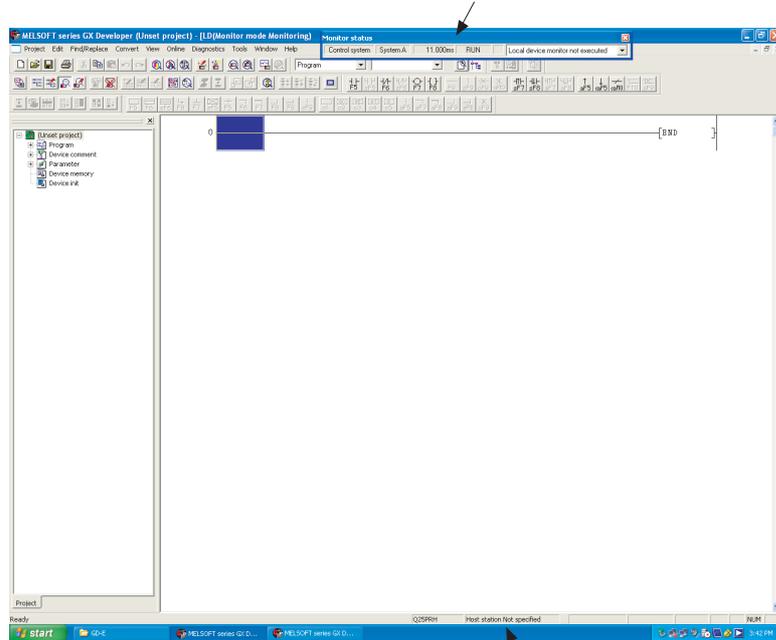
表 6.1 GX Developer 的系统指定及通信路径

系统指定		通信路径
Not specified (无系统指定) (默认)	<ul style="list-style-type: none"> 通过GX Developer仅与连接的CPU模块进行通信时进行此指定。 	<p>无系统指定 (默认)</p> <p>A系统·控制系统 B系统·待机系统</p> <p>热备电缆</p> <p>GX Developer 与所连接的CPU模块进行通信</p>
Control system (控制系统)	<ul style="list-style-type: none"> 通过GX Developer与控制系统CPU模块进行通信时进行此指定。 如果发生了系统切换则与新控制系统 CPU 模块进行通信。 与GX Developer相连接的CPU模块为控制系统时则与该 CPU 模块进行通信。 与GX Developer相连接的 CPU 模块为待机系统时, 则经由热备电缆与另一个系统 (控制系统) 的 CPU 模块进行通信。 	<p>控制系统</p> <p>A系统·控制系统 B系统·待机系统</p> <p>热备电缆</p> <p>GX Developer 与控制系统CPU模块进行通信</p> <p>控制系统</p> <p>A系统·待机系统 B系统·控制系统</p> <p>热备电缆</p> <p>GX Developer 与控制系统CPU模块进行通信</p>
Standby System (待机系统)	<ul style="list-style-type: none"> 通过GX Developer与待机系统CPU模块进行通信时进行此指定。 如果发生了系统切换则与新待机系统 CPU 模块进行通信。 与GX Developer相连接的CPU模块为待机系统时则与该 CPU 模块进行通信。 与GX Developer相连接的 CPU 模块为控制系统时, 则经由热备电缆与另一个系统 (待机系统) 的 CPU 模块进行通信。 	<p>待机系统</p> <p>A系统·控制系统 B系统·待机系统</p> <p>热备电缆</p> <p>GX Developer 与待机系统CPU模块进行通信</p> <p>待机系统</p> <p>A系统·待机系统 B系统·控制系统</p> <p>热备电缆</p> <p>GX Developer 与待机系统CPU模块进行通信</p>
System A (A 系统)	<ul style="list-style-type: none"> 通过GX Developer与A系统CPU模块进行通信时进行此指定。 即使发生了系统切换也继续与A系统 CPU 模块进行通信。 与GX Developer相连接的CPU模块为A系统时则与该 CPU 模块进行通信。 与GX Developer相连接的 CPU 模块为B系统时, 则经由热备电缆与另一个系统 (A系统) 的 CPU 模块进行通信。 	<p>A系统</p> <p>A系统·控制系统 B系统·待机系统</p> <p>热备电缆</p> <p>GX Developer 与A系统CPU模块进行通信</p> <p>A系统·待机系统 B系统·控制系统</p> <p>热备电缆</p> <p>与A系统CPU模块进行通信 GX Developer</p>
System B (B 系统)	<ul style="list-style-type: none"> 通过GX Developer与B系统CPU模块进行通信时进行此指定。 即使发生了系统切换也继续与B系统 CPU 模块进行通信。 与GX Developer相连接的CPU模块为B系统时则与该 CPU 模块进行通信。 与GX Developer相连接的 CPU 模块为A系统时, 则经由热备电缆与另一个系统 (B系统) 的 CPU 模块进行通信。 	<p>B系统</p> <p>A系统·控制系统 B系统·待机系统</p> <p>热备电缆</p> <p>GX Developer 与B系统CPU模块进行通信</p> <p>A系统·待机系统 B系统·控制系统</p> <p>热备电缆</p> <p>与B系统CPU模块进行通信 GX Developer</p>

6.1.2 通过 GX Developer 的显示确认连接目标

通过 GX Developer 的显示可以确认当前正在进行通信的 CPU 模块及连接路径。

监视状态中显示所连接的系统信息(控制系统/待机系统及 A 系统/B 系统)。



显示在连接目标指定中设置的系统信息(控制系统/待机系统及 A 系统/B 系统)。

图 6.2 GX Developer 的梯形图监视画面

6.1.3 通过 GX Developer 及 PX Developer 进行访问时的注意事项

以下记述了通过 GX Developer 及 PX Developer 进行访问时的注意事项。

(1) 进行了系统指定时的注意事项

(a) 经由热备电缆与 CPU 模块的通信

与 GX Developer 及 PX Developer 相连接的 CPU 模块的系统与连接目标指定中指定的系统不相同步时，将经由热备电缆与其它系统的 CPU 模块进行通信。

(☞ 表 6.1)

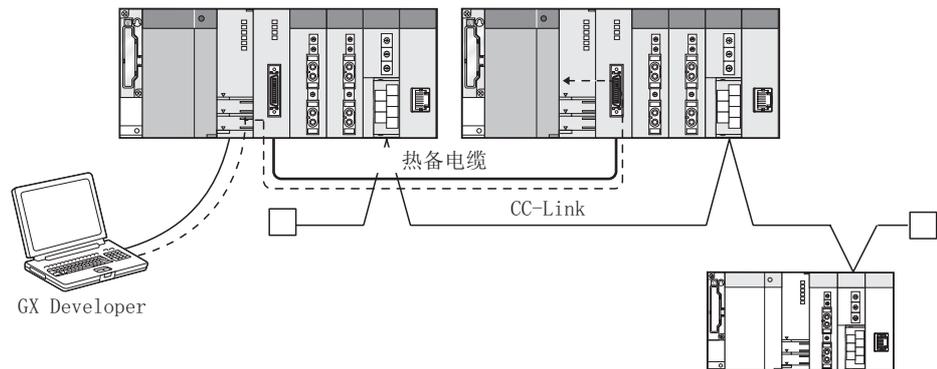


图 6.3 经由热备电缆与 CPU 模块进行的通信

(b) 经由热备电缆对网络模块的访问

GX Developer 及 PX Developer 可以经由热备电缆与其它系统的网络模块进行通信。

与其它系统的网络模块进行通信（其它系统的网络诊断等）时，应重新将 GX Developer 或 PX Developer 与其它系统的 CPU 模块相连接。

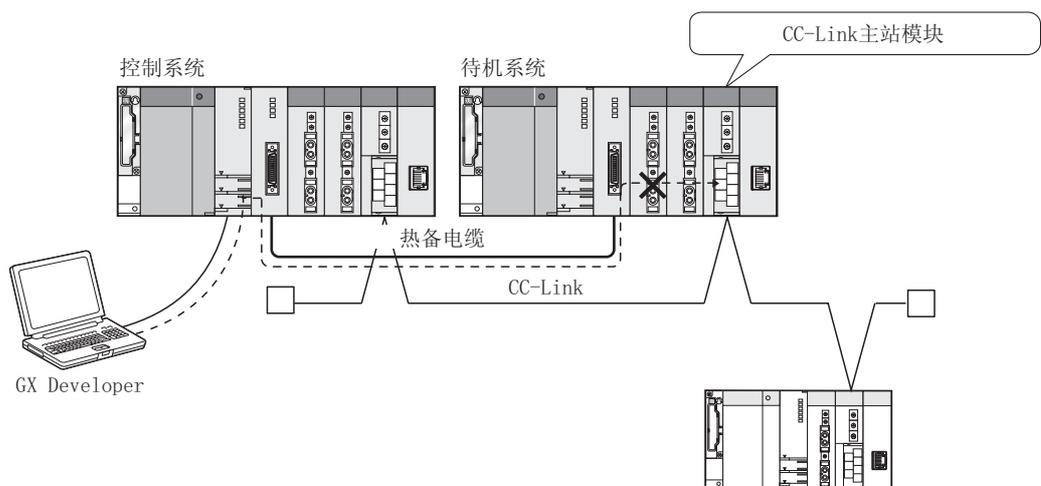


图 6.4 经由热备电缆对网络模块的访问

(2) 经由网络进行访问的过程中发生了线路宕机时的处理

(a) 除监视以外的功能的情况下

在通过 GX Developer 或 PX Developer 的监视以外的功能经由网络进行访问的过程中发生了线路宕机时，将发生通信出错。

在 GX Developer 或 PX Developer 的除监视以外的功能中，应通过连接目标指定对连接目标进行变更后，再次进行通信。

关于经由扩展基板上的模块进行通信时可使用的 MC 协议的指令，请参阅附录 7。

可与安装在扩展基板上的模块相连接的 MELSOFT 产品为 GX Developer 及 PX Developer。但是，可使用的功能是有限制的。有关详细内容请参阅以下手册：

☞ GX Developer 版本 8 操作手册

☞ PX Developer 版本 1 操作手册（编程工具篇）

(b) 监视功能的情况下

关于通过 GX Developer 或 PX Developer 的监视功能经由网络进行访问的过程中发生了线路宕机时的处理，根据连接目标指定中指定的系统的不同而有所不同。

1) 指定为无系统指定时

在 GX Developer 或 PX Developer 的监视功能的连接目标指定中指定了无系统指定时，将发生通信出错。

应在 GX Developer 或 PX Developer 的监视功能的连接目标指定中对连接目标进行变更后，再次进行通信。

2) 指定为控制系统、待机系统、A 系统、B 系统时

在 GX Developer 或 PX Developer 的监视功能的连接目标指定中指定了控制系统、待机系统、A 系统、B 系统时，通过路径切换（切换连接路径）与指定的系统继续进行通信。

[例]

在 GX Developer (监视功能) 的连接目标指定中指定了 A 系统后进行访问的过程中，如果 A 系统方面发生了线路宕机，则经由 B 系统继续与 A 系统进行通信。

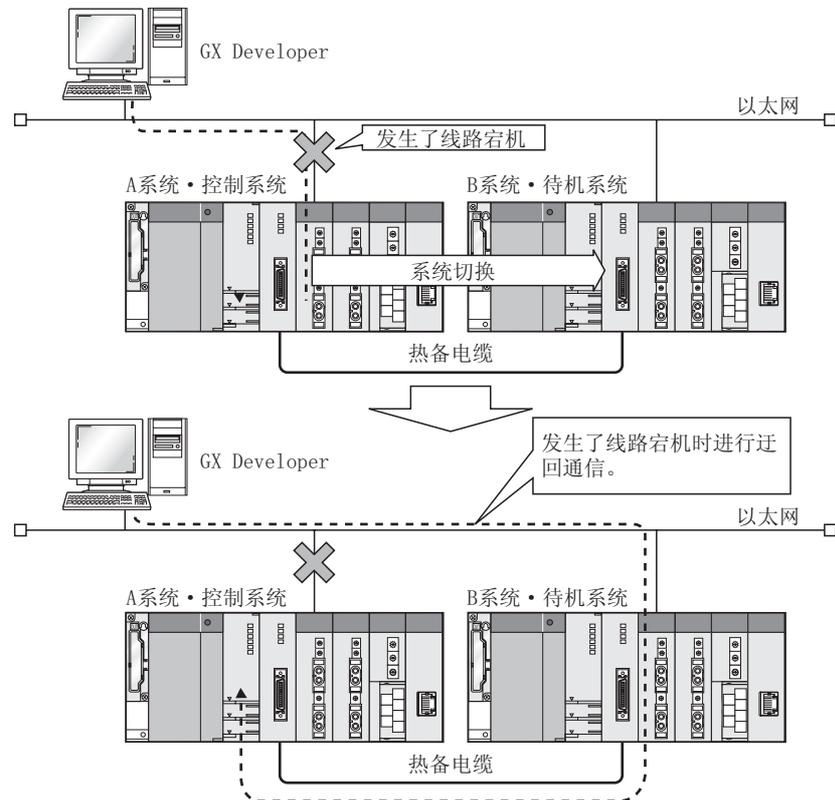


图 6.5 通过路径切换继续进行通信

☒ 要 点

经由热备电缆进行通信时，需要在所经由的系统的电源处于 ON 状态、热备电缆处于正常连接的状态下才能进行。

在以下情况下不能经由热备电缆进行通信：

- 所经由的系统的电源处于 OFF 状态时
- 所经由的 CPU 模块处于复位状态时
- 所经由的 CPU 模块发生了看门狗定时器出错时
- 连接对象的系统的电源处于 OFF 状态时
- 连接对象的 CPU 模块处于复位状态时
- 连接对象的 CPU 模块发生了看门狗定时器出错时
- 热备电缆未连接或者异常时

6.2 冗余系统网络的概要

可以在冗余系统中将网络模块安装到主基板上以实现冗余化的网络有如下所示的 5 种：

- MELSECNET/H 可编程控制器网络
- MELSECNET/10 远程 I/O 网络
- MELSECNET/10 可编程控制器网络
- 以太网
- CC-Link
- PROFIBUS-DP

* 1: 在冗余系统中连接 MELSECNET/10 可编程控制器网络时, 应将 MELSECNET/H 设置为 MELSECNET/10 模式。有关详细内容请参阅以下手册：

☞ Q 系列 MELSECNET/H 网络系统参考手册（可编程控制器网络篇）

在上述网络中，即使控制系统发生了异常，也可继续进行数据链接以及与外部设备的通信。

但是，当 CC-Link 发生网络异常时不能进行系统切换。需要通过系统切换指令进行系统切换。

关于上述网络的详细内容，请参阅所使用的网络的手册。

除上述以外的网络模块及串行通信模块不能被安装到冗余系统的主基板上。

应安装到 MELSECNET/H 远程 I/O 网络的远程 I/O 站中或者扩展基板上。

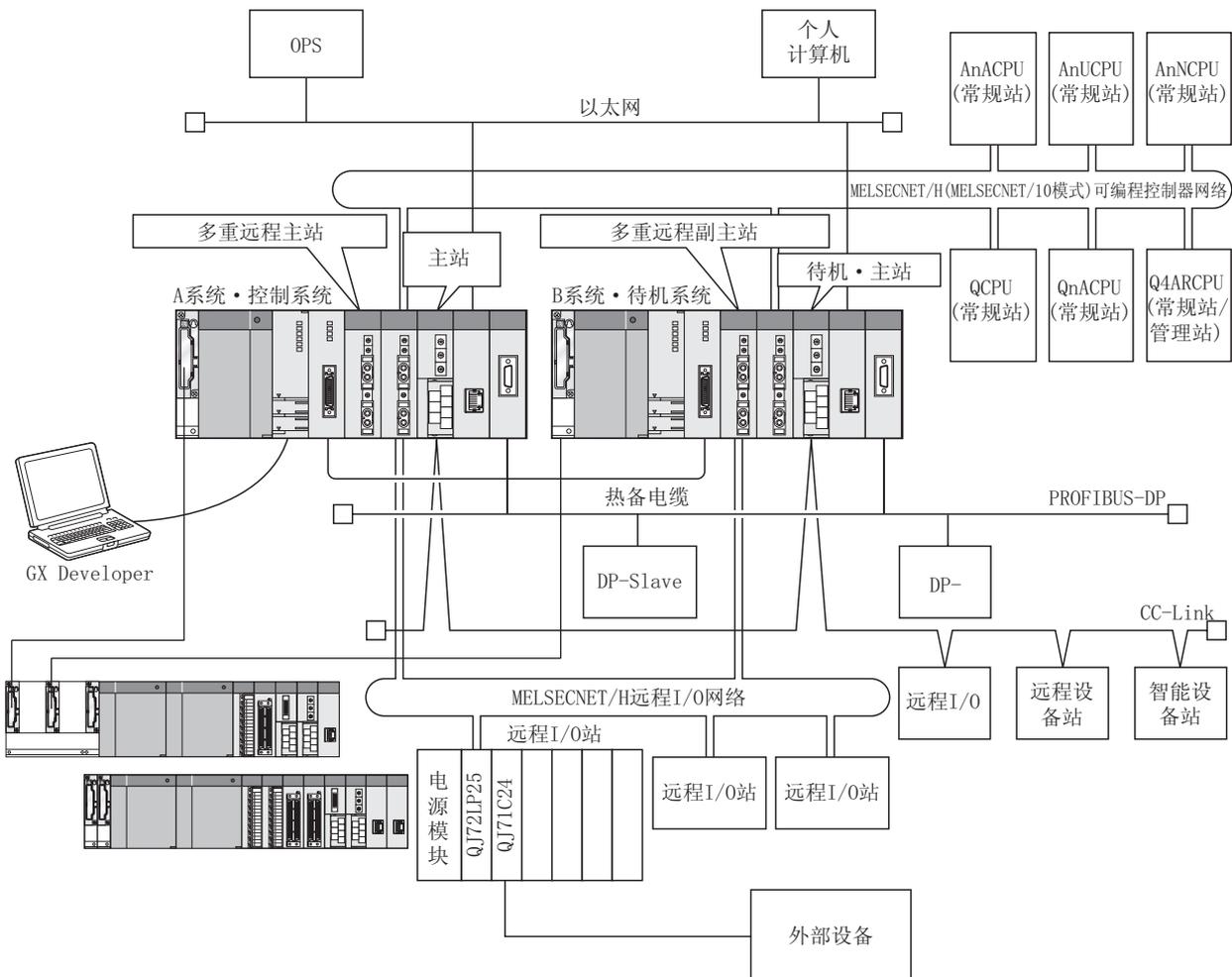


图 6.6 冗余系统网络

6.2.1 MELSECNET/H 可编程控制器网络

在冗余系统中，即使发生了控制系统的异常以及控制系统的网络异常也可通过系统切换继续进行数据链接。

(1) 控制系统及待机系统的网络模块的通信概要

在冗余系统中，由于控制系统与待机系统同处于 1 个系统中，因此控制系统的网络模块将进行循环数据的发送接收。

为了在发生系统切换时能够继续进行控制，待机系统的网络模块将进行来自于其它站的循环数据的接收。

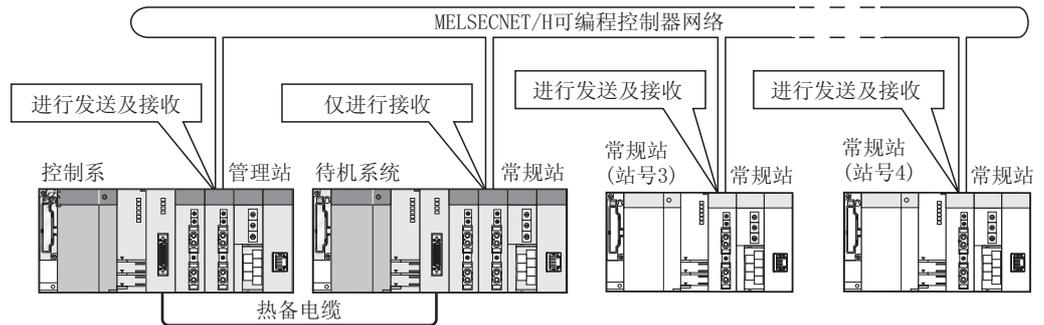


图 6.7 控制系统与待机系统的网络模块的通信

(2) 由于控制系统原因导致系统切换时的动作

由于控制系统原因导致系统切换时，通过安装在新控制系统中的网络模块继续进行数据链接。

[例]

在控制系统的网络模块为站号1的管理站，待机系统的网络模块为站号2的常规站的情况下，控制系统CPU模块中发生了停止出错时的动作如图6.8所示。

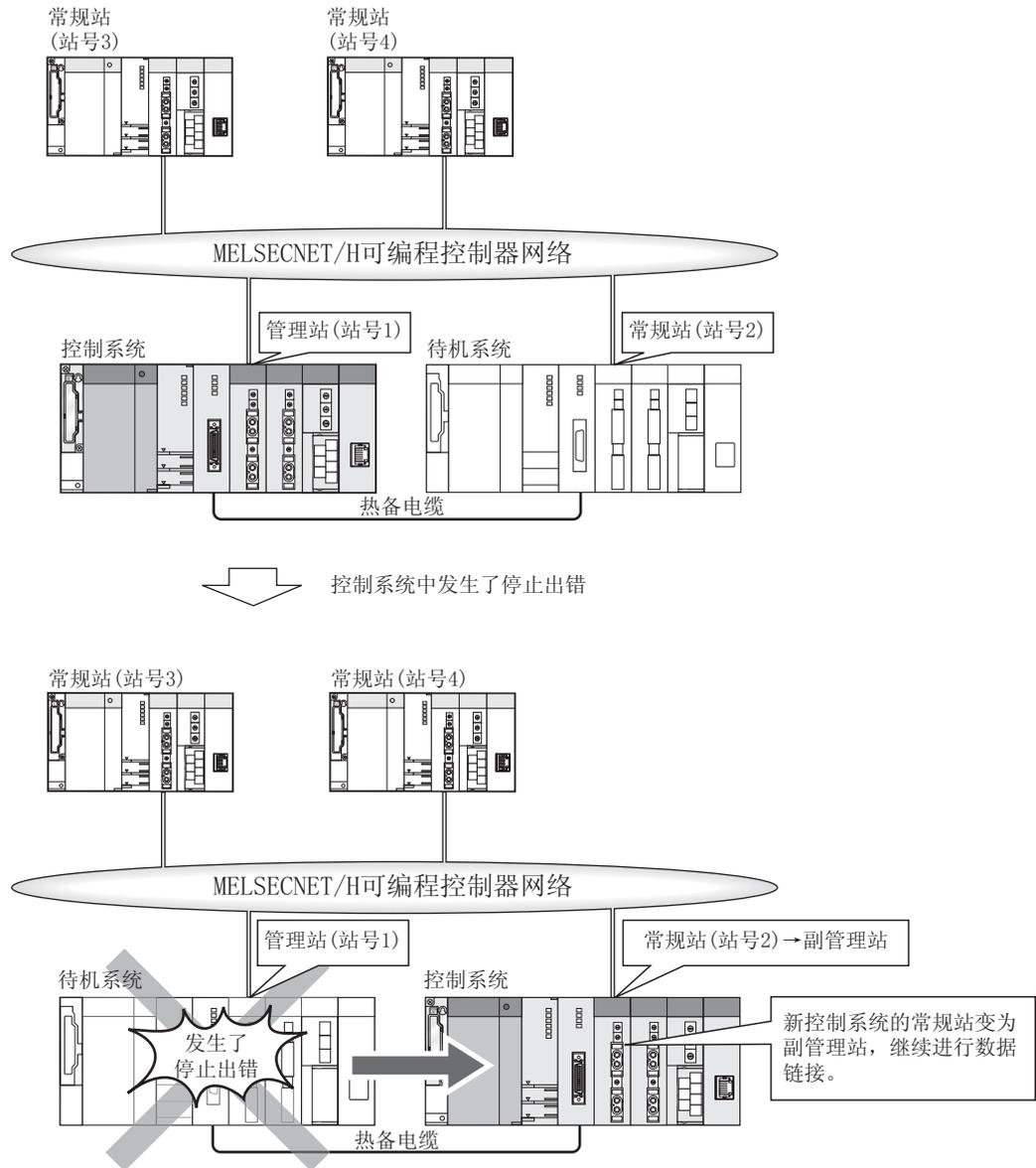


图 6.8 由于控制系统原因导致系统切换时的动作

(3) MELSECNET/H 可编程控制器网络中发生了通信出错时的动作

(a) 通过系统切换继续进行数据链接

MELSECNET/H 可编程控制器网络中发生了通信出错时，按以下步骤进行系统切换，继续进行数据链接。

- 1) 如果检测出通信出错，控制系统的网络模块将向控制系统 CPU 模块发出系统切换请求。
- 2) 控制系统 CPU 模块受理了来自于网络模块的系统切换请求时，通过 END 处理进行系统切换。
- 3) 系统切换结束后，通过新控制系统的网络模块继续进行数据链接。

即使在 MELSECNET/H 可编程控制器网络中发生了通信出错，待机系统的网络模块也不会发出系统切换请求。

[例]

在控制系统的网络模块为站号 1 的管理站，待机系统的网络模块为站号 2 的常规站的情况下，在控制系统的网络模块中检测出通信出错时的动作如图 6.9 所示。

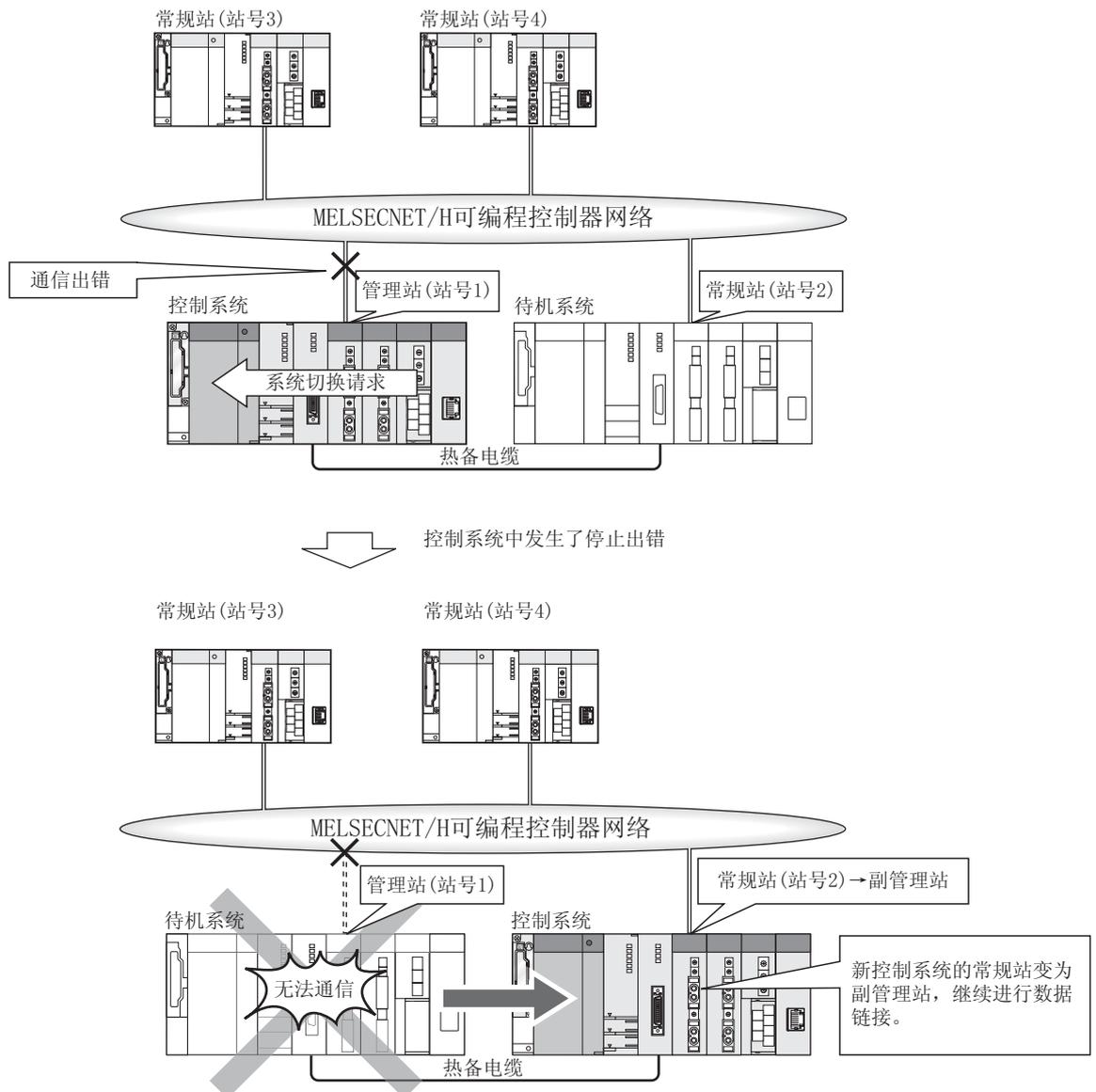


图 6.9 通过系统切换继续进行数据链接

(b) 新待机系统的网络模块的动作

发生了通信出错的新待机系统的网络模块将从网络中解除连接。

消除了网络模块的通信出错后，新待机系统的网络模块将作为常规站而恢复与网络的连接。

(4) 网络模块的站号设置

在冗余系统中，应对安装在 A 系统及 B 系统中的网络模块进行连号的站号设置。（不能设置为站号 0。）

[例]

将 A 系统的网络模块设置为站号 3 时，可以将 B 系统的网络模块设置为站号或者站号 4。

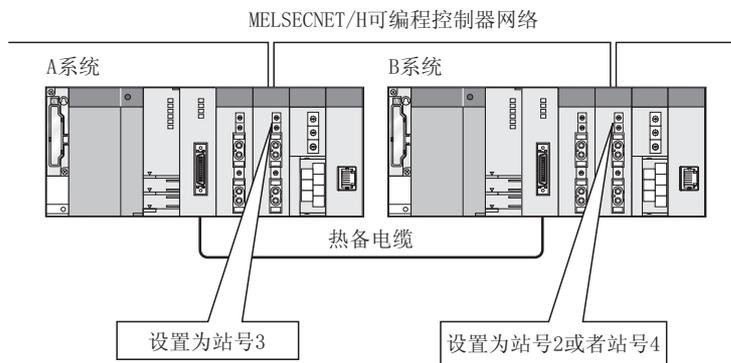


图 6.10 网络模块的站号设置

(5) 网络模块参数的设置

在冗余系统中，由于 A 系统与 B 系统同处于 1 个系统中，因此需要将 A 系统与 B 系统的网络模块的“本站发送范围”设置为相同。

为了将 A 系统与 B 系统的网络模块设置为相同的“本站发送范围”，需要进行成对设置。

在包含有冗余系统的网络系统的管理站中，必须在网络参数的设置中对 A 系统与 B 系统的网络模块的站号进行成对设置。

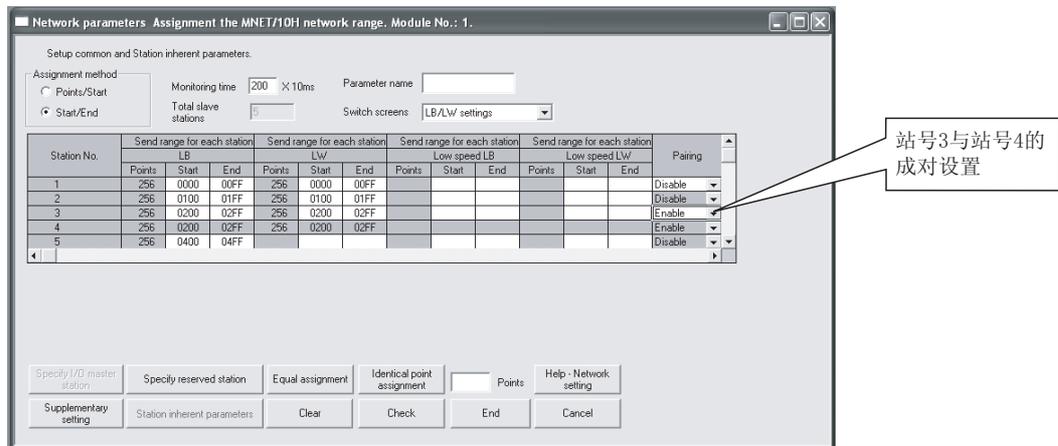


图 6.11 网络参数的设置

关于网络参数，请参阅以下手册：

Q 系列 MELSECNET/H 网络系统参考手册（可编程控制器网络篇）

此外，可以作为管理站进行成对设置的 CPU 模块如下所示：

- 冗余 CPU *
- 高性能型 QCPU *
- 过程 CPU *
- 基本型 QCPU *
- Q4ARCPU

在将管理站用网络参数设置到除上述以外的 CPU 模块中的网络上连接了冗余系统时，应将冗余系统的 A 系统或者 B 系统变更为管理站。

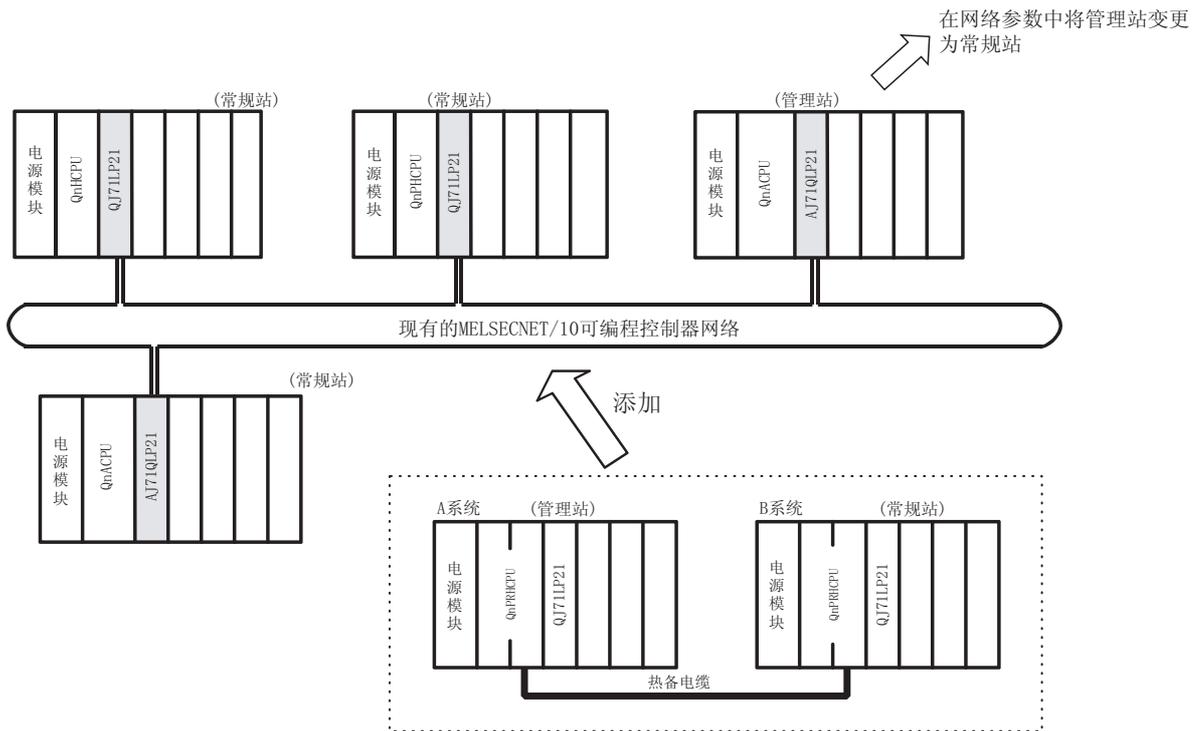


图 6.12 添加冗余系统时的管理站的变更

* : 关于可支持冗余系统（包括成对设置）的 GX Developer 的有关内容，请参阅 2.3 节。

(6) A 系统及 B 系统的启动步骤

在使用 MELSECNET/H 可编程控制器网络时，A 系统与 B 系统的启动顺序无限制。
启动 A 系统及 B 系统后，确定了控制系统及待机系统后继续进行数据链接。

(7) 在 MELSECNET/H 可编程控制器网络中使用冗余系统时的注意事项

(a) 关于 MELSECNET/H 的编程

在 MELSECNET/H 中，根据电源 ON/OFF、电缆及噪声等的状况有时会检测出网络暂时通信异常。

在编辑用于 MELSECNET/H 的程序时，应将程序编辑为即使检测出这些暂时性的通信异常也不停止控制。

(b) 关于由于其它站（包括待机系统）的电源 ON/OFF 导致检测出异常

进行了其它站（包括待机系统）CPU 模块的电源 ON/OFF 及安装了 MELSECNET/H 通信板的个人计算机的引导以及关机时，控制系统的 MELSECNET/H 模块有时会检测出通信异常而发出系统切换请求。

此外，如果在待机系统启动之前发出了上述的系统请求，控制系统 CPU 模块中有可能检测出继续运行出错“CAN'T SWITCH”，由于此时可以正常地继续进行控制，因此在这种情况下应将程序编为不因检测出出错而停止控制。

关于“CAN'T SWITCH”的出错解除方法，请参阅 8.1.12 项。

关于 MELSECNET/H 的详细内容，请参阅以下手册：

 Q 系列 MELSECNET/H 网络系统参考手册（可编程控制器网络篇）

6.2.2 MELSECNET/H 远程 I/O 网络

在冗余系统中，通过 MELSECNET/H 远程 I/O 网络的多重远程 I/O 系统，即使发生了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 网络系统中，有进行远程 I/O 站的控制的“多重远程主站”及作为多重远程主站的备份的“多重远程副主站”。

在冗余系统中，必须将 A 系统设置为多重远程主站，将 B 系统设置为多重远程副主站。

(1) 远程 I/O 站的概要

控制系统的网络模块（多重远程主站）负责进行远程 I/O 站的数据控制及与多重远程副主站的数据的发送接收。

待机系统的网络模块（多重远程副主站）为了在发生系统切换时能够继续进行远程 I/O 站的控制，负责对来自于远程 I/O 站的数据进行接收及与多重远程主站之间进行数据的发送接收。

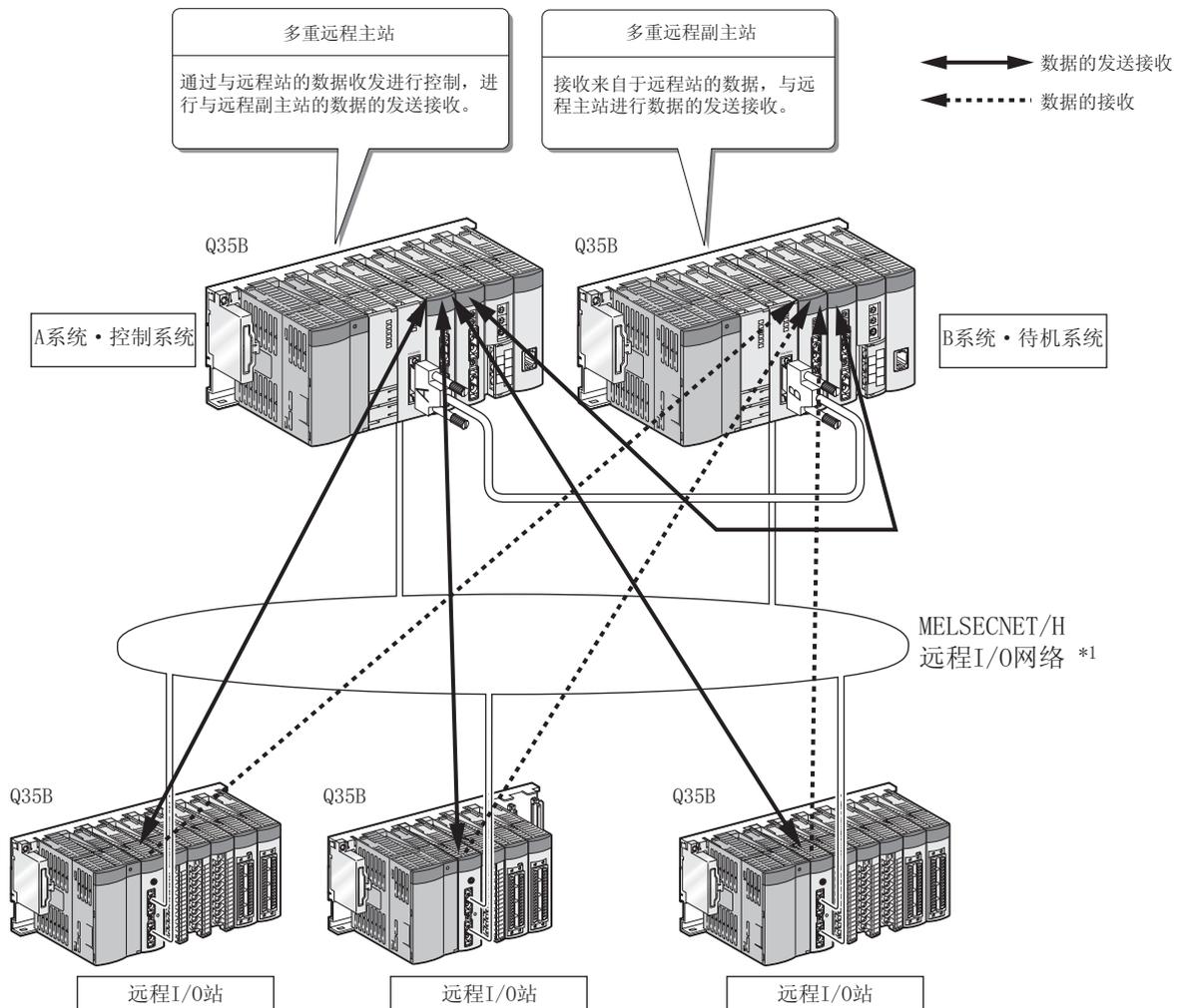


图 6.13 远程 I/O 站的概要

* 1: 构筑同轴总线系统时，应使用“双重屏蔽同轴电缆”。

关于“双重屏蔽同轴电缆”，请参阅以下手册：

☞ Q 系列 MELSECNET/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

发生了系统切换时，新控制系统的网络模块将成为主站动作，继续进行远程 I/O 站的控制。

控制系统 CPU 模块中发生了停止出错时的动作如图 6.14 所示。

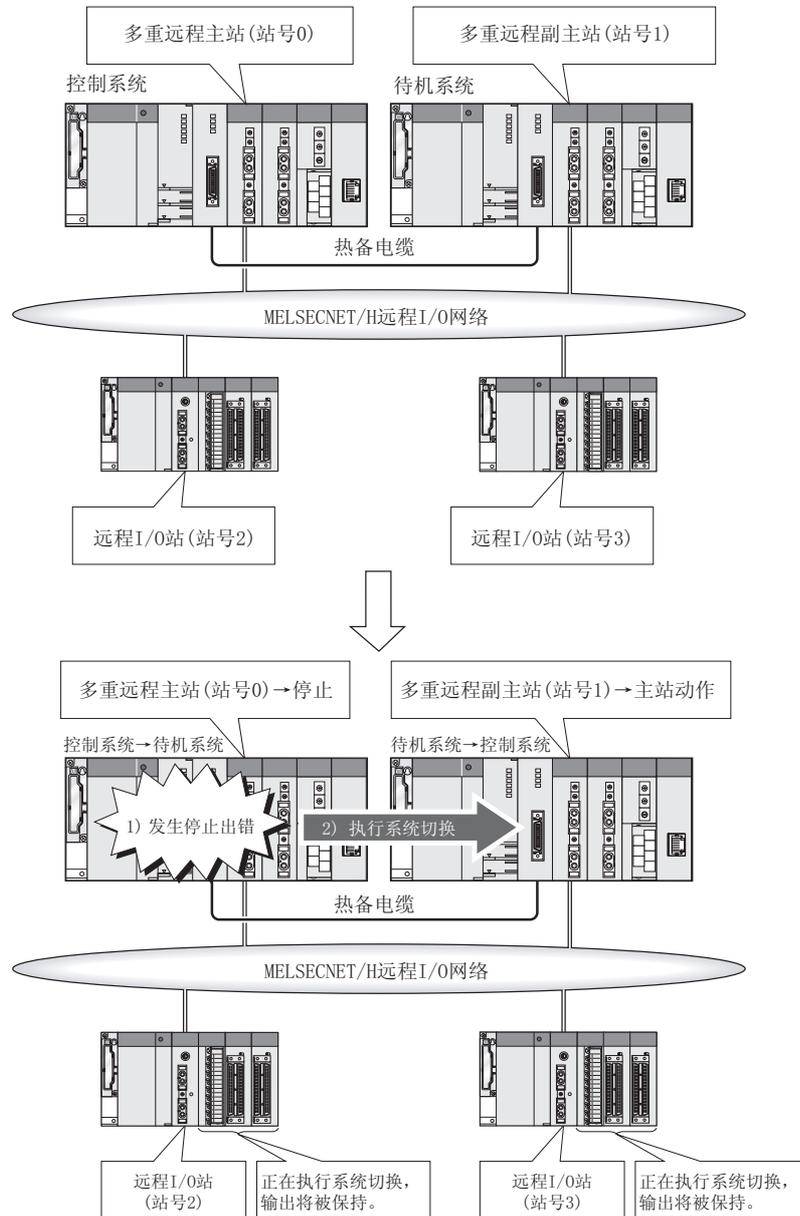


图 6.14 发生系统切换时的动作

(3) MELSECNET/H 远程 I/O 网络中发生了通信出错时的动作

(a) 系统切换步骤

MELSECNET/H 远程 I/O 网络中发生了通信出错时，按下述步骤进行系统切换，继续进行数据链接。

- 1) 在 MELSECNET/H 远程 I/O 网络中发生了通信出错时，控制系统的网络模块将向控制系统 CPU 模块发出系统切换请求。
- 2) 控制系统 CPU 模块受理了来自于网络模块的系统切换请求时，通过 END 处理进行系统切换。

3) 系统切换结束后，通过新控制系统的网络模块进行数据链接。

(b) 系统切换过程中的输出状态

在系统切换过程中，远程 I/O 站的输出将被保持。

[例]

控制系统的网络模块为主站，待机系统的网络模块为副主站时，控制系统的网络模块中发生了通信出错时的动作如图 6.15 所示。

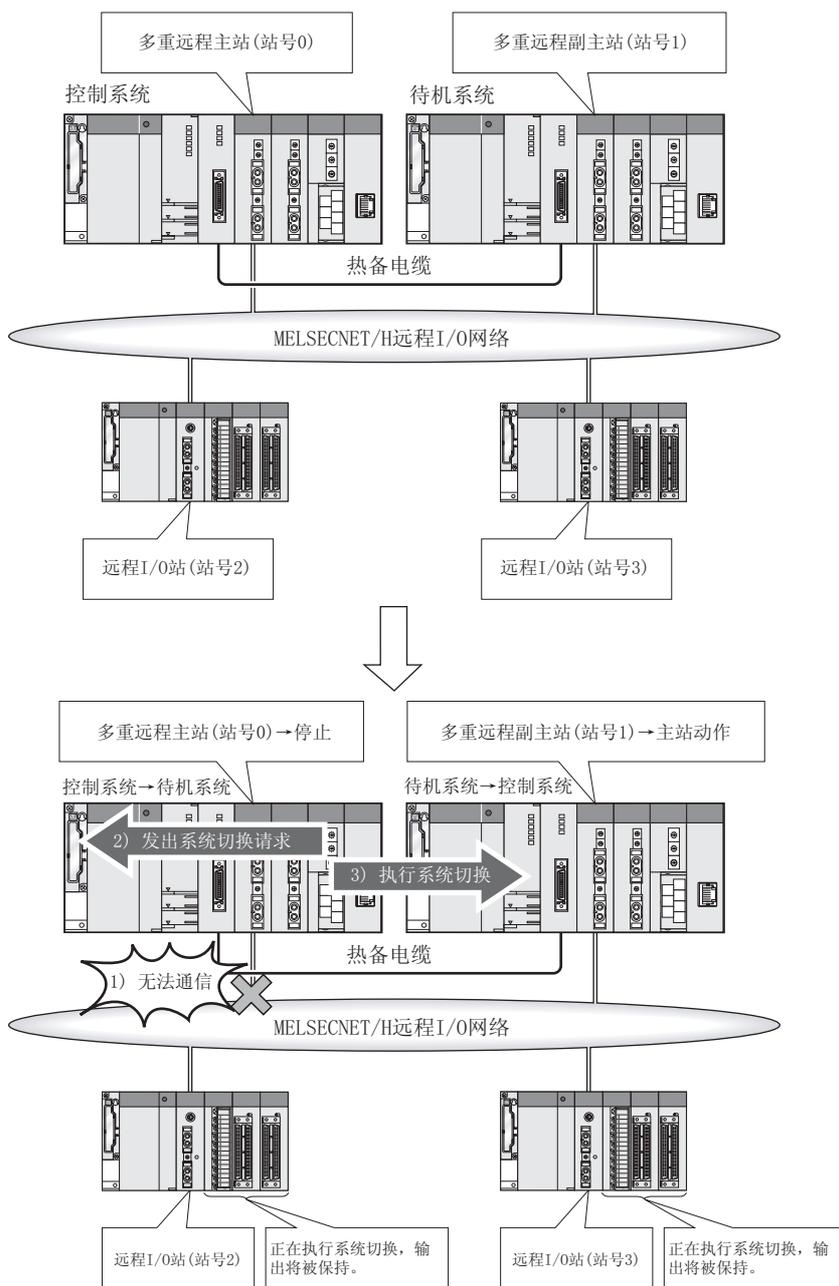


图 6.15 系统切换过程中的输出状态

(4) 网络模块的站号设置

应将安装在 A 系统中的网络模块设置为站号 0 (多重远程主站)。
 应将安装在 B 系统中的网络模块设置为站号 1 ~ 64 中的任意站号。
 如果将安装在 B 系统中的网络模块设置为站号 0, 将发生停止出错 “LINK PARA. ERROR (出错代码 : 3101)”。

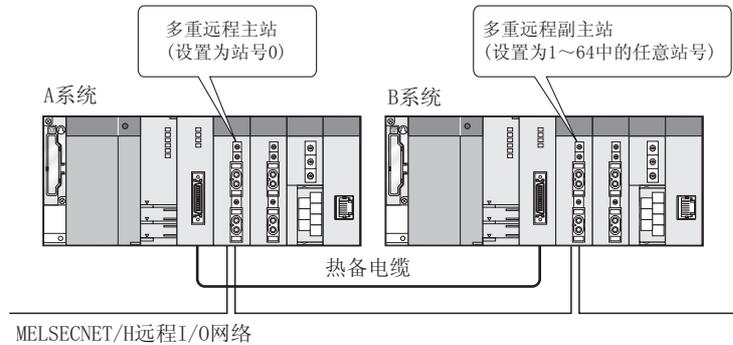


图 6.16 网络模块的站号设置

(5) 网络参数的设置

对于 A 系统及 B 系统的网络参数, 应将网络类型均设置为 “MNET/H (多重远程主站)”。

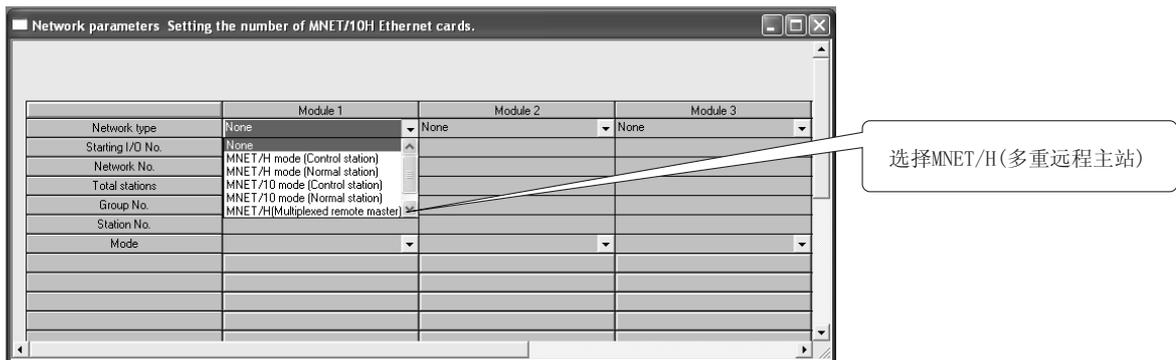


图 6.17 网络参数 MNET/10H 以太网个数甚至画面

关于网络参数, 请参阅以下手册 :

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

(6) A 系统及 B 系统的启动顺序

使用 MELSECNET/H 远程 I/O 网络时，A 系统及 B 系统的启动顺序无限制。
启动 A 系统及 B 系统后，确定控制系统及待机系统并开始数据链接。

(7) 待机系统的动作状态的确认方法

接通电源后，在控制系统 CPU 模块中，通过以下的链接特殊继电器 (SB) 可以确认安装在待机系统中的 MELSECNET/H 模块的状态。

- SB0075: 远程主站循环传送状态
- SB0076: 远程副主站循环传送状态

上述的两个链接特殊继电器 (SB) 均为 OFF 时，表示安装在待机系统中的 MELSECNET/H 模块处于正常启动状态。

(8) 主站与副主站中的远程 I/O 站构成不一致的检测

在使用了 MELSECNET/H 多重远程 I/O 网络的系统中发生了电缆断线时，控制系统（主站）与待机系统（副主站）中可通信的远程 I/O 站有时会不相同。

在控制系统（主站）与待机系统中可通信的远程 I/O 站不相同的状态下，将无法通过系统切换继续进行控制。

为了防止在控制系统与待机系统中可通信的远程 I/O 站不相同的状态下进行系统切换，在主站与副主站中可通信的远程 I/O 站不相同同时，在待机系统中将发生停止出错“UNIT LAY. DIFF. (出错代码：6036)”。

“UNIT LAY. DIFF.”只会发生于备份模式下的待机系统中。

主站与副主站中可通信的远程 I/O 站是否相同的检查称为“网络分断检查”。

在由光缆构成的 MELSECNET/H 多重远程 I/O 网络中，同时发生了下述的断线时将发生出错“UNIT LAY. DIFF.”。

- 主站与副主站的断线
- 除主站与副主站之间以外的断线

在下图中，在点 A 及点 B~D 中的某一个同时断线时，将发生出错“UNIT LAY. DIFF.”。

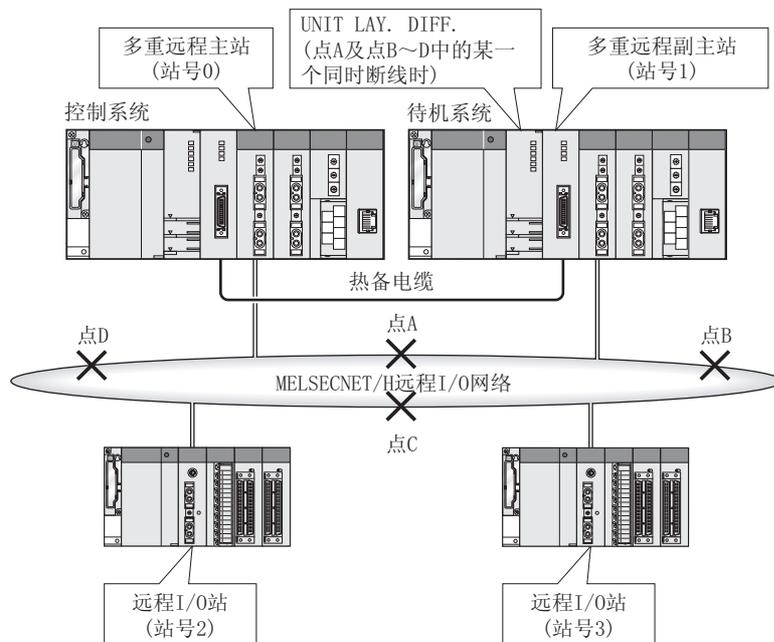


图 6.18 电缆断线时的出错检测

图 6.18 中仅点 A 断线时，点 A 及点 C 断线时的通信可否如表 6.2 所示。

表 6.2 点 A、点 C 断线时的通信可否

	仅点 A 断线时		点 A 及点 C 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	○	○	×	○

○：可以通信； ×：不能通信

(9) 出错时的运行模式设置

对于冗余 CPU 及 MELSECNET/H 远程 I/O 站，可以在可编程控制器参数的可编程控制器 -RAS 设置中对发生了“保险丝熔断”及“模块校验出错”的出错时的运行模式进行设置。^{*2}

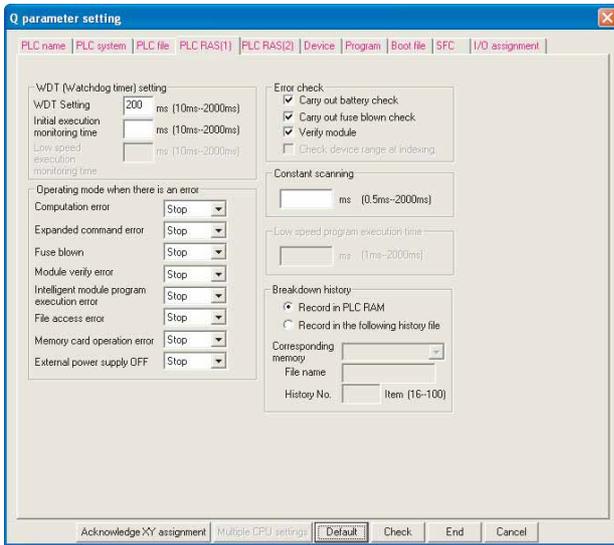


图 6.19 冗余 CPU 的可编程控制器 -RAS 设置画面

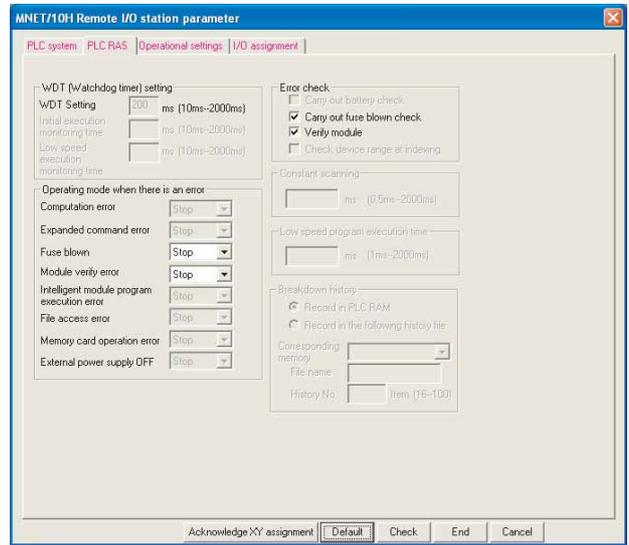


图 6.20 远程 I/O 站的可编程控制器 -RAS 设置画面

可以将冗余 CPU (远程主站) 及远程 I/O 站出错时的运行模式设置为不相同的模式。冗余 CPU (远程主站) 及远程 I/O 站发生了出错 (保险丝熔断、模块校验出错) 时, 远程 I/O 站的数据链接以及输出情况将取决于冗余 CPU (远程主站) 与远程 I/O 站的出错时的运行模式设置的组合。

根据参数设置的组合, 远程 I/O 站的数据链接以及输出状态如下所示。

(a) 冗余 CPU (远程主站) 中发生了出错时的动作

表 6.3 冗余 CPU (远程主站) 中发生了出错时的动作

出错时的运行模式设置		冗余 CPU 的控制状态	MELSECNET/H 远程 I/O 网络的数据链接动作	来自于远程 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)	停止所有站的数据链接	根据出错时输出模式的保持 / 清除设置 ^{*3}
	继续运行			
继续运行	停止	继续进行控制 (继续运行出错)	继续进行所有站的数据链接	所有站正常输出
	继续运行			

* 2 : 关于可编程控制器 RAS 设置的详细说明, 请参阅以下手册 :

☞ QCPU 用户手册 (功能解说 / 程序基础篇)

* 3 : 出错时的出错模式设置是在可编程控制器参数的 I/O 分配的详细设置中进行设置。

关于 I/O 分配的详细设置的详细说明, 请参阅以下手册 :

☞ QCPU 用户手册 (功能解说 / 程序基础篇)

(b) 远程 I/O 站中发生了出错时的动作

表 6.4 远程 I/O 站中发生了出错时的动作

出错时的运行模式设置		冗余 CPU 的控制状态	MELSECNET/H 远程 I/O 网络的数据链接动作	来自于远程 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)	停止所有站的数据链接	根据出错时输出模式的保持 / 清除设置*4
	继续运行			
继续运行	停止	继续进行控制 (继续运行出错)	发生了出错的站断开连接 未发生出错的站继续进行 数据链接	发生了出错的站的输出根据出错 时输出模式的保持 / 清除设置*4 未发生出错的站进行正常输出
	继续运行		继续进行所有站的数据链接	所有站正常输出

* 4 : 出错时的出错模式设置是在可编程控制器参数的 I/O 分配的详细设置中进行设置。

关于 I/O 分配的详细设置的详细说明, 请参阅以下手册 :

 QCPU 用户手册 (功能解说 / 程序基础篇)

(10) 通过 GX Configurator 进行的初始设置

使用模拟模块等的智能功能模块时, 如果使用 GX Configurator, 可以在画面上进行初始设置等, 因此可以减少顺控程序。

(11) 在 MELSECNET/H 远程 I/O 网络中使用冗余系统时的注意事项

(a) 关于 MELSECNET/H 的编程

在 MELSECNET/H 中, 根据电源 ON/OFF 及电缆或噪声等的状况, 有时会检测出网络暂时通信异常。

在编辑用于 MELSECNET/H 的程序时, 应将程序编辑为即使检测出这些暂时性的通信异常也不停止控制。

(b) 关于由于其它站 (包括待机系统) 的电源 ON/OFF 导致检测出异常

进行了其它站 (包括待机系统) CPU 模块的电源 ON/OFF 时, 控制系统的 MELSECNET/H 模块有时会检测出通信异常而发出系统切换请求。

此外, 如果在待机系统启动之前发出了上述的系统请求, 控制系统 CPU 模块中有可能检测出继续运行出错 “CAN’ T SWITCH”, 由于此时可以正常地继续进行控制, 因此在这种情况下应将程序编为不因检测出出错而停止控制。

关于 “CAN’ T SWITCH” 的出错解除方法, 请参阅 8.1.12 项。

关于 MELSECNET/H 的详细内容, 请参阅以下手册 :

 Q 系列 MELSECNET/H 网络系统参考手册 (可编程控制器网络篇)

6.2.3 以太网

在外部设备中，可以使用 MC 协议、固定缓冲、随机访问缓冲、数据链接用指令等通信功能与冗余系统的 CPU 模块进行通信。

此外，在使用了 EZ Socket^{*1} 的关联产品中可以通过 OPS 连接进行通信。

关于可使用的功能，请参阅以下手册：

☞ Q 系列以太网接口模块用户手册（基础篇）

* 1: 是支持三菱电机生产的可编程控制器、伺服系统、机器人、NC 等的 FA 用通信中间软件，由 Windows API (Application Programming Interface) 所构成。通过使用 EZ Socket，各关联公司可以容易地开发在 Windows 个人计算机上运行的使用了三菱电机 FA 设备的 FA 关联应用软件。

☒ 要 点

以太网模块可以安装到主基板或者扩展基板上。

但是，安装在扩展基板上时，不能使用专用指令。若要使用专用指令，则应将其安装到主基板上。

如果控制系统的以太网模块检测到通信异常或者断线*2，可以向控制系统 CPU 模块发出系统切换请求。

如果控制系统 CPU 模块受理了来自于以太网模块的系统切换请求，将进行系统切换。

在 (3) 中所示的网络参数中可以对是否发送系统切换请求进行设置。

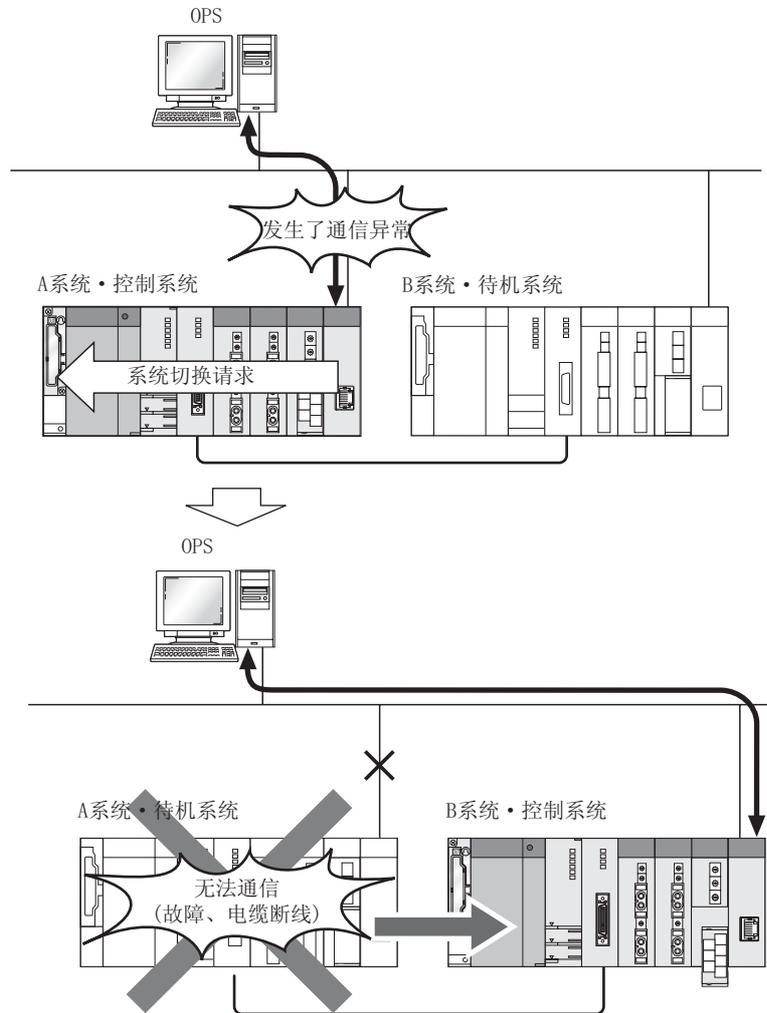


图 6.21 检测到通信异常 / 断线时的动作

* 2: 只有 QJ71E71-100 才具有断线检测功能。

备注

安装在扩展基板上时，不发出系统切换请求。

.....

(1) 与外部设备的通信概要

(a) 通过 MC 协议、数据链接用指令进行的通信

在 MC 协议中，可以指定控制系统、待机系统、A 系统、B 系统进行通信。

(b) 通过固定缓冲、随机缓冲进行的通信

在通过固定缓冲、随机缓冲进行的通信中，由于需要通过顺控程序进行处理，因此只能与控制系统的以太网模块进行通信。

(2) 发生系统切换时的外部设备的处理

在冗余系统中发生了系统切换时，根据通信方法的不同外部设备的处理也有所不同。

(a) OPS 连接的情况下

在 OPS 连接中，即使冗余系统中发生了系统切换，也可以通过自动连接路径切换继续进行通信。

[例]

在进行了 OPS 连接的控制系统的以太网模块中检测出通信异常时的动作如图 6.22 所示。

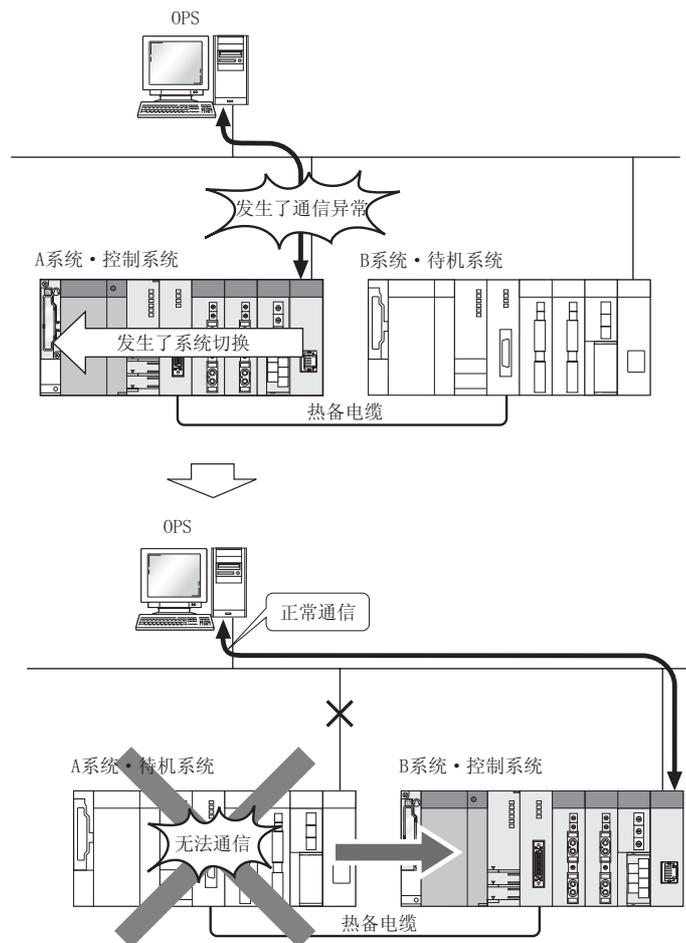


图 6.22 检测出通信异常时的动作

- (b) 通过 MC 协议、数据链接用指令与控制系统 / 待机系统通信时
即使在冗余系统中发生了系统切换，如果通信路径正常则可以继续进行通信。
无法继续通信时，外部设备中可能发生通信异常。
在外部设备中发生了通信异常时，需要重新修改通信路径后再次进行通信。
- (c) 以除上述以外的方式进行通信时
如果在冗余系统中发生了系统切换，则可能是外部设备中发生了通信异常。
在外部设备中发生了通信异常时，需要重新修改通信路径后再次进行通信。

(3) 网络参数的设置

在冗余系统中，在网络参数的冗余设置中对以太网的 IP 地址、站号、模式进行设置。

- (a) 安装在主基板上使用时
安装在主基板上使用时，应将网络类型设置为“以太网（主基板）”。
- (b) 安装在扩展基板上使用时
安装在扩展基板上使用时，应将网络类型设置为“以太网（扩展基板）”。

应将所设置的网络参数写入到 A 系统及 B 系统的 CPU 模块中。

关于网络参数，请参阅以下手册：

 Q 系列以太网接口模块用户手册（基础篇）

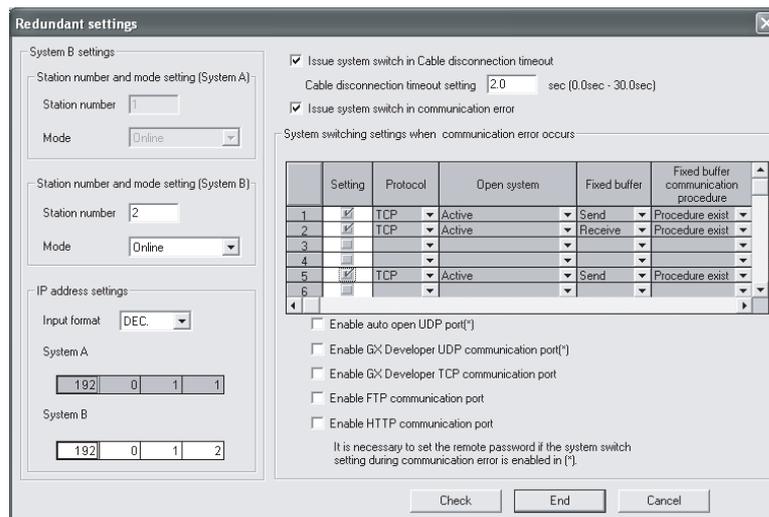


图 6.23 网络参数的设置画面

(4) 系统的启动步骤

使用以太网时，对 A 系统及 B 系统的系统启动顺序无限制。

6.2.4 CC-Link

在冗余系统中，使用 CC-Link 的待机主站功能，可以在发生了系统切换时也继续进行 CC-Link 控制。

在 CC-Link 的待机主站功能中，对进行数据链接控制的“主站”及主站的备份用的“待机主站”进行设置。

在冗余系统中，必须将 A 系统设置为主站，将 B 系统设置为待机主站。

关于 CC-Link 的待机主站功能，请参阅以下手册：

☞ CC-Link 系统主站 / 本地站模块用户手册（详细篇）

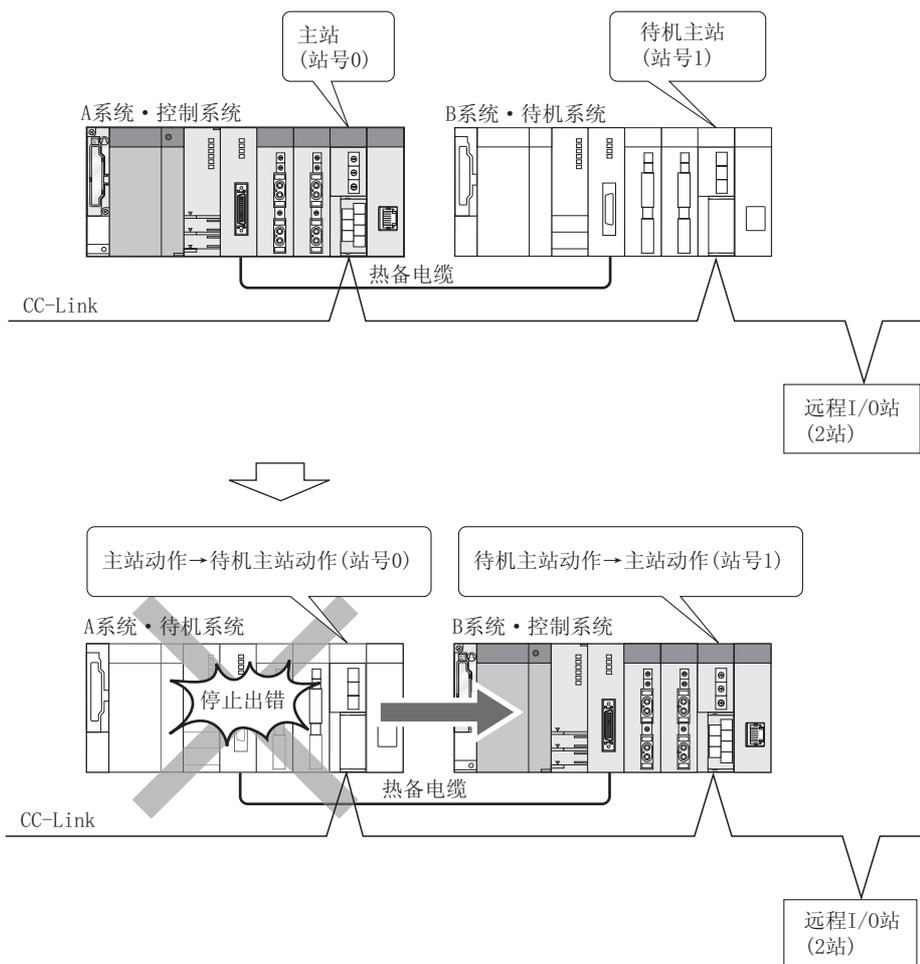


图 6.24 系统切换时的 CC-Link 的动作

☒ 要点

1. 通过将 CC-Link 主站模块安装到扩展基板上，可以实现自动刷新。
应对进行了自动刷新设置的软元件进行热备软元件设置。
2. 使用自动刷新时，应在网络参数中进行刷新设置。

(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及与待机系统主站的数据发送接收。

为了在即使发生了系统切换时也能继续进行 CC-Link 的控制，待机系统的待机主站对来自于远程站的数据进行接收，并于主站进行数据的发送接收。

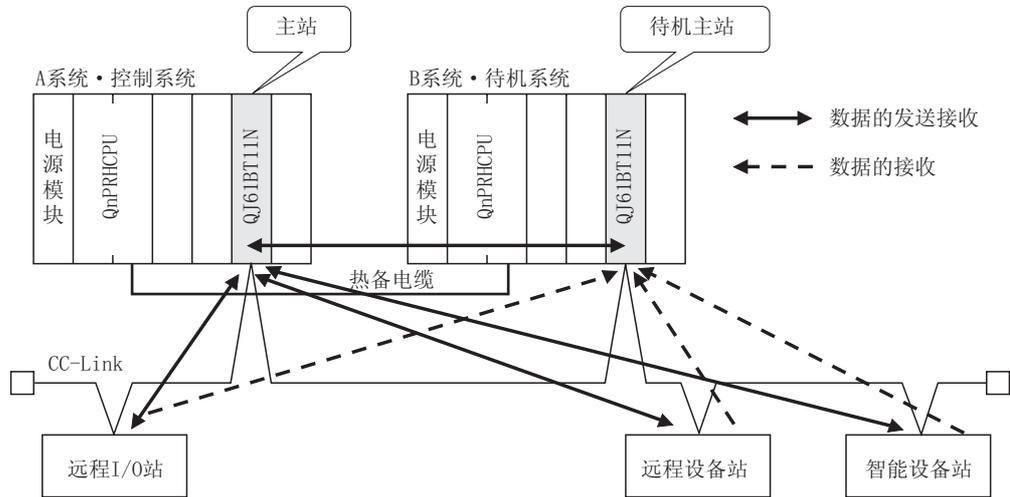


图 6.25 对远程站进行控制及数据的发送接收

(2) 系统切换时的动作

(a) 由于控制系统异常导致系统切换时

由于控制系统原因发生了系统切换时，新控制系统的待机主站执行主站动作，对远程站继续进行控制。

控制系统 CPU 模块中发生了停止出错时的动作如图 6.26 所示。

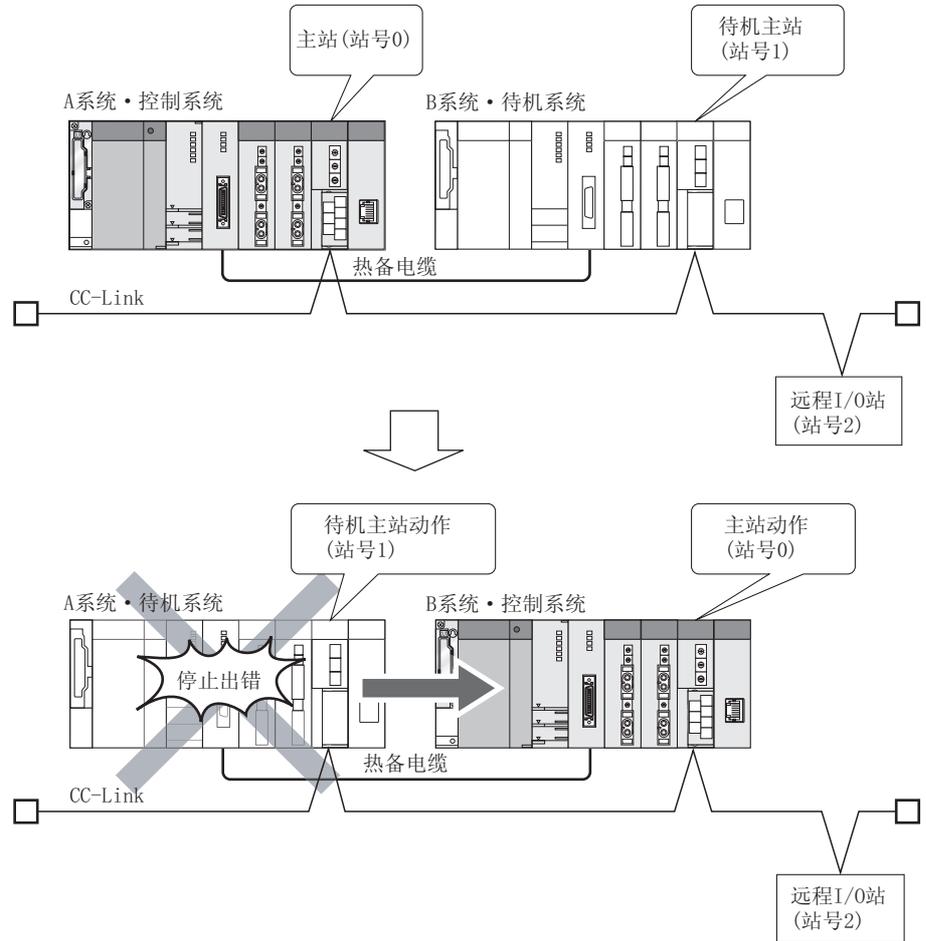


图 6.26 由于控制系统异常导致系统切换时的动作

- (b) 由于除 CC-Link 以外的网络的通信异常导致系统切换时
 发生了除 CC-Link 以外的网络的通信异常时，通过系统切换由新控制系统进行冗余系统的控制。
 但是，由于新待机系统的主站可以与远程站进行正常通信，因此不进行至待机主站的切换。
 此外，新控制系统的待机主站保持为待机主站不变，不能作为主站进行远程站的控制。
 其结果就是在新控制系统中不能进行 CC-Link 的控制。
 必须通过新控制系统的程序，将数据链接控制从待机主站切换至主站。
 关于程序的详细内容，请参阅附录 4。

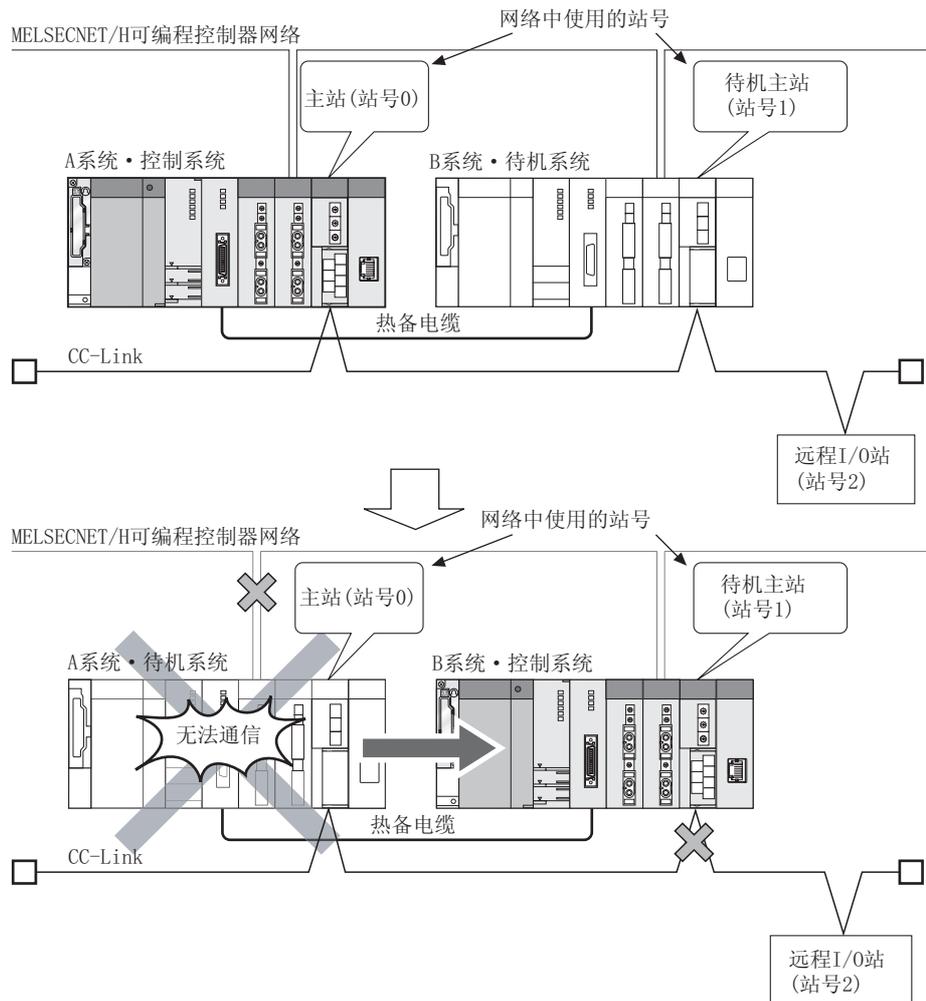


图 6.27 由于除 CC-Link 以外的网络的通信异常导致系统切换时的动作

(c) 用户切换时

进行了用户切换时，通过系统切换由新控制系统进行冗余系统的控制。但是，由于新待机系统的主站可以与远程站进行正常通信，因此不进行至待机主站的切换。

此外，新控制系统的待机主站保持为待机主站不变，不能作为主站进行远程站的控制。

其结果就是在新控制系统中不能进行 CC-Link 的控制。

必须通过新控制系统的程序，将数据链接控制从待机主站切换至主站。

关于程序的详细内容，请参阅附录 4。

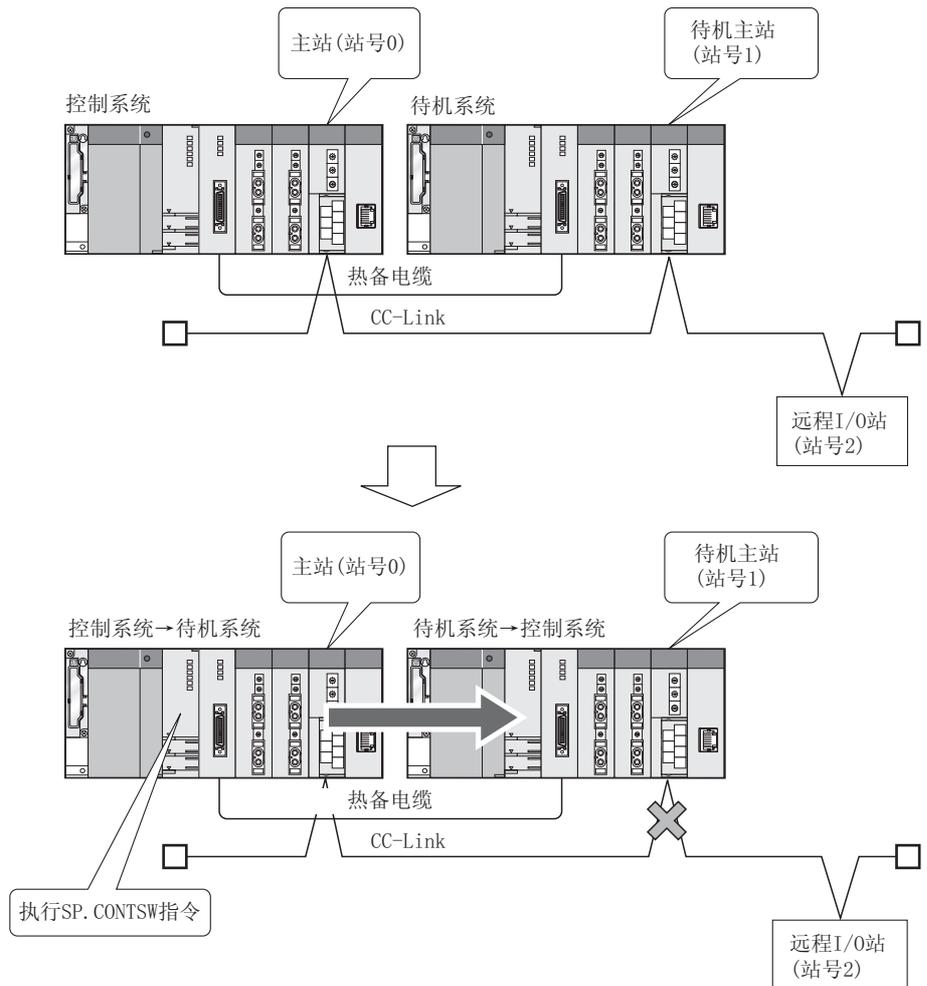


图 6.28 用户切换时的动作

(3) 将 CC-Link 的控制切换至待机主站的程序

关于发生了系统切换时，将数据链接的控制切换至待机主站的程序，请参阅附录 4。

(4) 网络参数的设置

应按以下方式对网络参数的站类型进行设置。

- (a) 安装在主基板上时
应设置为“主站（支持冗余功能）”。
- (b) 安装在扩展基板上时
应设置为“主站（扩展基板）”。

关于网络参数的设置，请参阅附录 4。

(5) 系统的启动

- (a) 使用序列号的前 5 位数为 07112 以后的 QJ1BT11N 时
使用 CC-Link 时，无论是从 A 系统启动还是从 B 系统启动均可以通过 CC-Link 进行控制。
- (b) 使用序列号的前 5 位数为 07111 以前的 QJ1BT11N 时
使用 CC-Link 时，应在将 A 系统设置为控制系统的情况下启动系统。
如果仅启动了 B 系统，将无法通过 CC-Link 进行控制。

(6) 待机系统动作状态的确认方法

接通电源后，在控制系统 CPU 模块中，可以通过链接特殊寄存器 (SW80) 对安装在待机系统中的 CC-Link 主站模块的状态进行确认。

当待机主站的数据链接状态维持正常状态（在 SW80 中待机主站相应的位处于 OFF 状态）2 秒以上时，表示安装在待机系统的 CC-Link 主站模块已正常启动。

(7) 注意事项

(a) 站号设置

对于 CC-Link 主站模块的站号，应将 A 系统设置为站号 0(主站)，将 B 系统设置为除站号 0 以外(待机主站)。

(b) 热备软元件设置

对于安装在扩展基板上的 CC-Link 主站模块，应将进行了自动刷新设置的软元件设置为热备软元件。

对于安装在主基板上的 CC-Link 主站模块，不要将链接特殊继电器 (SB) 及链接特殊寄存器 (SW) 设置为热备传送软元件。

(c) 使用 CC-Link 时

将 CC-Link 主站模块安装到主基板上时，将无法通过上次的控制系统进行启动 (☞ Appendix 5)。

(8) 系统切换时的远程站的输出保持时间

发生了系统切换时，远程站的输出在系统切换结束之前将被保持。(从系统切换开始至系统切换结束为止不能进行远程站的控制。)

发生了系统切换时，应通过表 6.5 所示的计算公式对远程站的输出保持时间 (output holding time) 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公式 (ms)
控制系统的电源 OFF	• $(3 \times LS) > 100\text{ms}$ 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 模块的停止出错	• $100\text{ms} > (3 \times LS)$ 时
控制系统 CPU 模块的硬件异常	(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 进行的系统切换	• $(3 \times LS) > 100\text{ms}$ 时
通过系统切换指令进行的系统切换	(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)
通过来自于网络模块的系统切换请求进行的系统切换	• $100\text{ms} > (3 \times LS)$ 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，请参阅以下手册：

☞ CC-Link 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 : 异常检测处理时间使用表 6.6 中的值。

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
156 kbps	400ms

6.2.5 串行通信模块

应将串行通信模块安装在 MELSECNET/H 远程 I/O 站或者扩展基板上。（不能被安装到安装了冗余 CPU 的主基板上。）

可以通过 MC 协议、无顺序协议、双向协议从外部设备向串行通信模块进行通信。

使用 MC 协议时，可以指定控制系统、待机系统、A 系统、B 系统后，与指定系统进行通信。

关于 MC 协议，请参阅以下手册：

 Q 系列 MELSEC 通信协议参考手册

要 点

安装在扩展基板上时，由于不能使用专用指令，因此应使用 FROM/TO 指令进行程序创建。

关于使用了 FROM/TO 指令的样本程序，请参阅附录 6。

(1) 外部设备与控制系统 CPU 模块的通信

(a) 通过 MC 协议进行的通信

1) 安装在扩展基板上时

从外部设备通过 MC 协议通信时，根据指令的不同其连接目标是有限的。

(Appendix 7 (1))

此外，发生了系统切换时，由于旧控制系统、新控制系统均不会返回响应信息而发生通信超时，因此应在 MC 协议设备中进行重试处理。

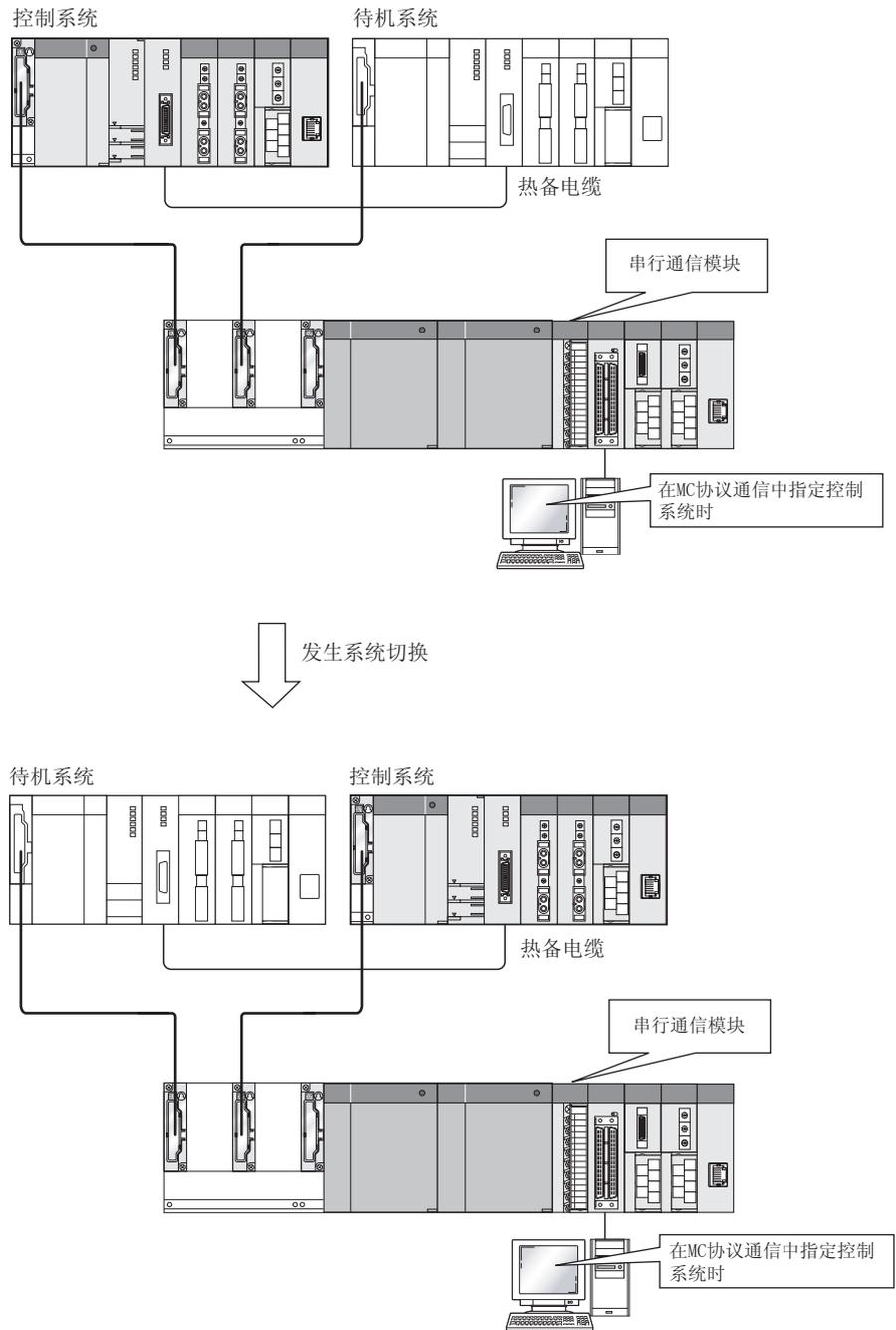


图 6.29 通过 MC 协议与控制系统 CPU 模块通信时的动作

- 2) 安装在 MELSECNET/H 远程 I/O 站中时应从外部设备在 MC 协议中指定“控制系统”后与控制系统 CPU 模块进行通信。
如果在 MC 协议中指定“控制系统”，即使发生了系统切换也能与新控制系统 CPU 模块进行通信。

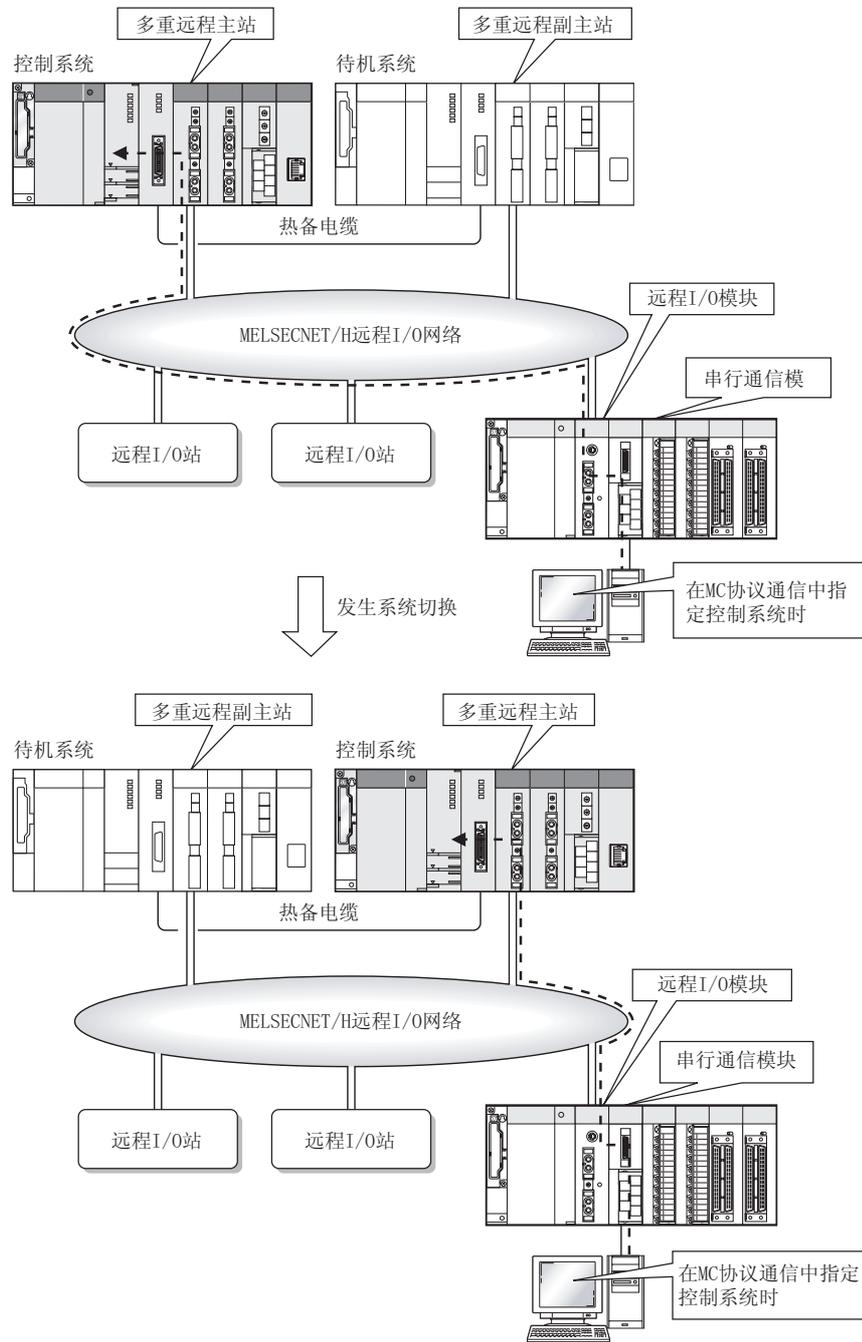


图 6.30 通过 MC 协议与控制系统 CPU 模块通信时的动作

(b) 通过无顺序协议 / 双向协议进行的通信

在无顺序协议 / 双向协议的情况下，通过控制系统 CPU 模块的程序进行与外部设备的发送接收。

(2) 外部设备与待机系统 CPU 模块的通信

(a) 通过 MC 协议进行的通信

应从外部设备在 MC 协议中指定“待机系统”后与待机系统 CPU 模块进行通信。如果在 MC 协议中指定“待机系统”，可以在发生系统切换时与新待机系统进行通信。

只有在使用了 MC 协议时才可以进行通信。

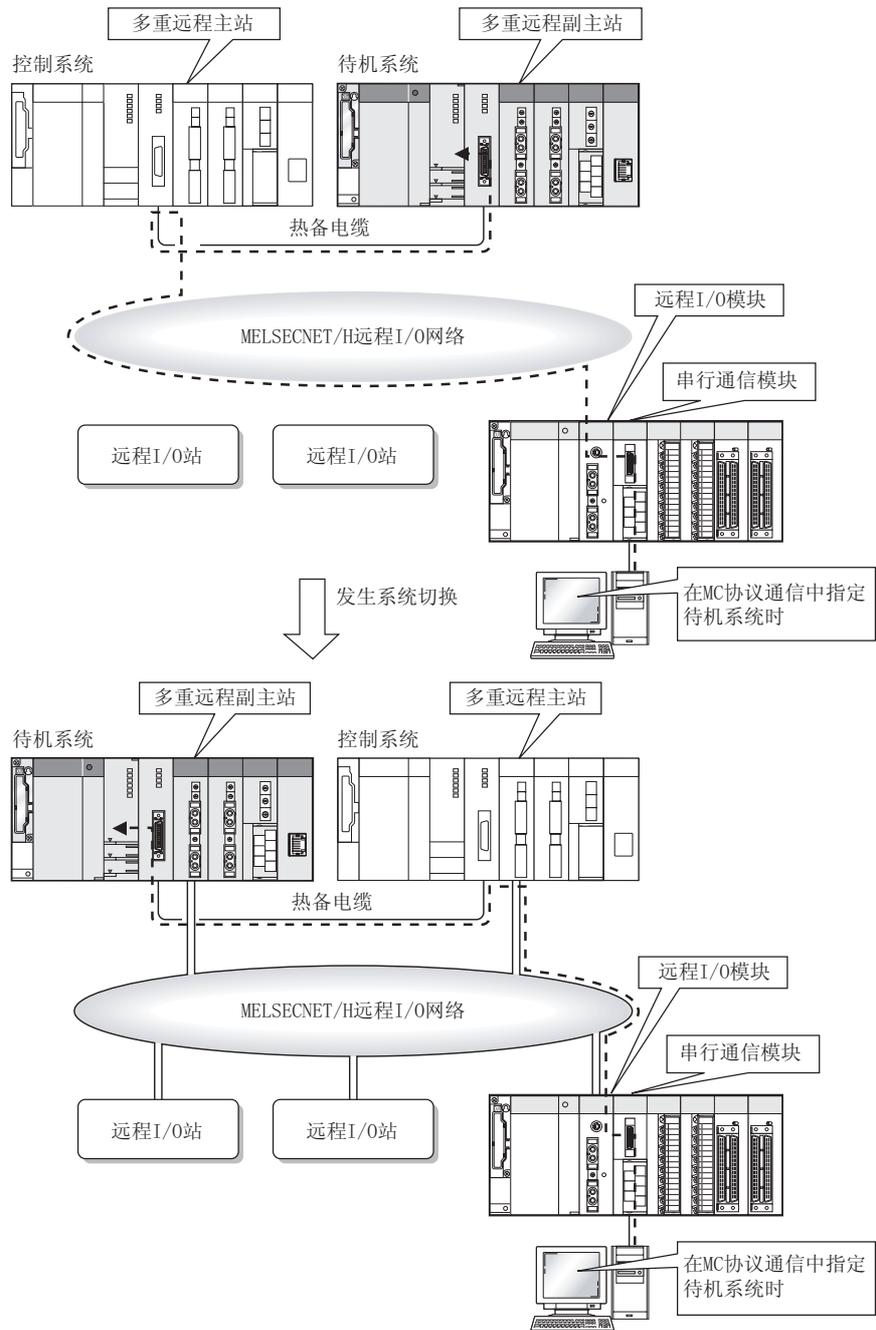


图 6.31 通过 MC 协议与待机系统 CPU 模块通信时的动作

(3) 外部设备与 A 系统 /B 系统进行的通信

(a) 通过 MC 协议进行的通信

从外部设备通过 MC 协议与 A 系统 /B 系统进行通信时，应在 MC 协议中指定 “A 系统” 或者 “B 系统”。

如果在 MC 协议中指定 “A 系统” 或者 “B 系统”，即使发生了系统切换，也可与指定系统的 CPU 模块进行通信。

只有在使用了 MC 协议时才可以进行通信。

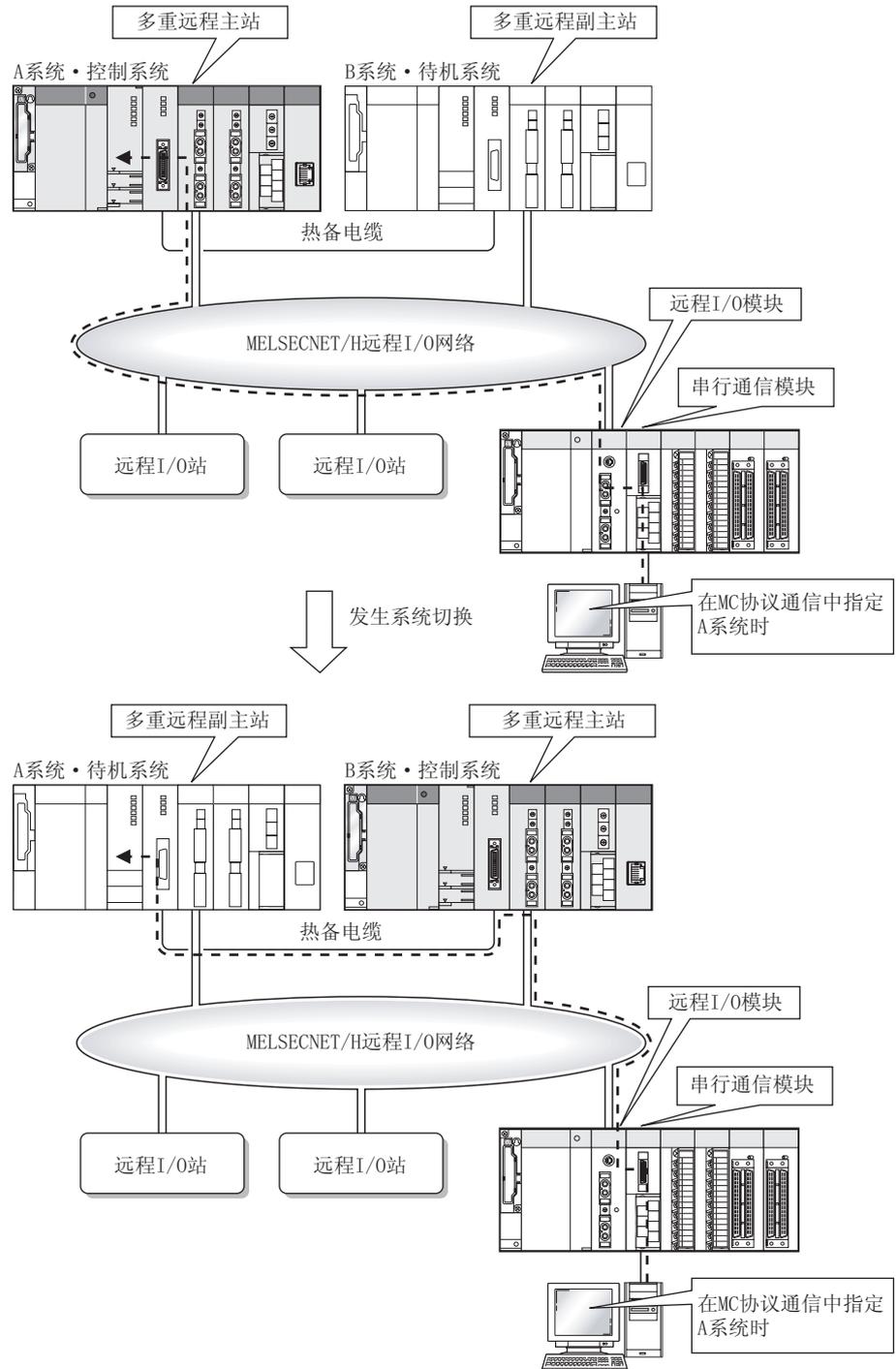


图 6.32 通过 MC 协议与 A 系统 CPU 模块通信时的动作

6.2.6 PROFIBUS-DP

(1) PROFIBUS-DP 的通讯概述

冗余系统中，当 PROFIBUS-DP 主站模块检测到故障或 DP- 从站通讯出错时，待机系统主站模块将被切换为新控制系统主站模块并继续 PROFIBUS 通讯。

(2) 系统切换动作

在以下情况下 PROFIBUS-DP 主站模块对各系统进行切换。

- PROFIBUS-DP 主站模块检测到故障时
- 检测到 DP- 从站出现通讯故障时

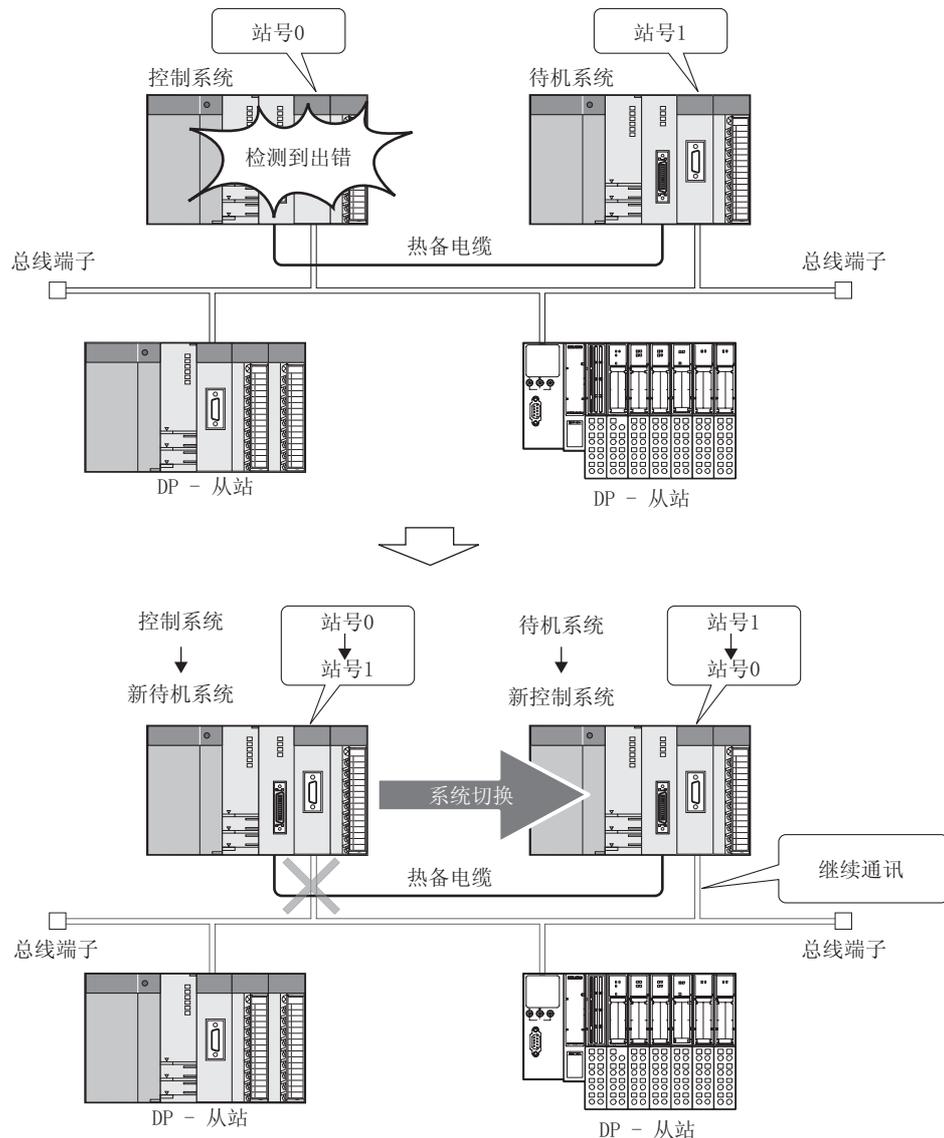


图 6.33 系统转换时 PROFIBUS-DP 主站模块的动作

(3) 线路冗余系统

线路冗余系统使用 2 条线路进行系统配置，2 条线路均用于从站控制。当控制线路出错时，将控制转接到另一条线路。

(4) 站号设置

通过 GX Developer 和 GX Configurator-DP 对 PROFIBUS-DP 主站模块的站号进行设置。关于设置方法的详细内容，请参阅以下手册：

 PROFIBUS-DP 主站模块用户手册

(5) 系统 A 和系统 B 的启动顺序

使用 PROFIBUS-DP 主站模块时，系统 A 和系统 B 的启动顺序无限制。

在两个系统均已启动并对二者进行了系统指定（控制系统 / 待机系统）之后，开始数据链接。

(6) 在冗余系统中使用 PROFIBUS-DP 主站模块时的注意事项

(a) PROFIBUS-DP 主站模块的功能版本

应使用功能版本 D 或更高的 PROFIBUS-DP 主站模块。

(b) GX Developer 版本

应使用版本 8.17T 或更高的 GX Developer。

(c) 冗余系统启动

- 在本地站出错信息区域 (Un\G23071) 中确认 PROFIBUS-DP 主站模块的出错内容。
关于本地站出错信息区域，请参阅以下手册：
 PROFIBUS-DP 主站模块用户手册
- 出错时，清除错误并进行系统切换。

(d) PROFIBUS-DP 主站模块的其它各项功能

关于 PROFIBUS-DP 主站模块的其它各项功能的注意事项，请参阅以下手册：

 PROFIBUS-DP 主站模块用户手册

6.3 控制系统 / 待机系统 CPU 模块与 GOT 的通信

GOT 与控制系统 / 待机系统 CPU 模块进行通信时，需要指定通信对象站号。（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 时的连接方式以及连接可否如表 6.7 所示。

关于在冗余系统中使用 GOT 时的限制事项，请参阅以下手册：

☞ GT-Designer2 版本 2 画面设计手册

表 6.7 GOT 的连接方式及在冗余系统中的连接可否

连接方式	连接可否	备注	
安装了冗余 CPU 的主基板	总线连接	×	不能连接，否则 CPU 模块将发生停止出错 EXTEND BASE ERR.（出错代码：2010）*1。
	CPU 直接连接	○	
	计算机链接连接	×	由于在安装了冗余 CPU 的主基板上不能安装串行通信模块，因此不能连接。
	以太网连接	○	
	MELSECNET/H 可编程控制器网络	○	
	MELSECNET/10 可编程控制器网络	○	
	CC-Link 连接	○	
扩展基板	总线连接	×	不能连接。（在 CPU 模块中不发生出错。）
	计算机链接连接	○	
	以太网连接	○	
	MELSECNET/H 可编程控制器网络	×	由于在扩展基板上不能安装 MELSECNET/H 模块，因此不能连接。
	MELSECNET/10 可编程控制器网络	×	由于在扩展基板上不能安装 MELSECNET/10 模块，因此不能连接。
	CC-Link 连接	○	
MELSECNET/H 远程 I/O 站	总线连接	×	
	CPU 直接连接	○	
	计算机链接连接	○	
MELSECNET/10 远程 I/O 站	总线连接	×	由于 MELSECNET/10 不支持冗余 CPU，因此不能连接。
	CPU 直接连接	×	
	计算机链接连接	×	

○：可以连接； ×：不能连接

* 1: 在序列号的前 5 位数为 09012 以后的 CPU 模块中，将发生 EXTEND BASE ERR.（出错代码：2012）的出错。

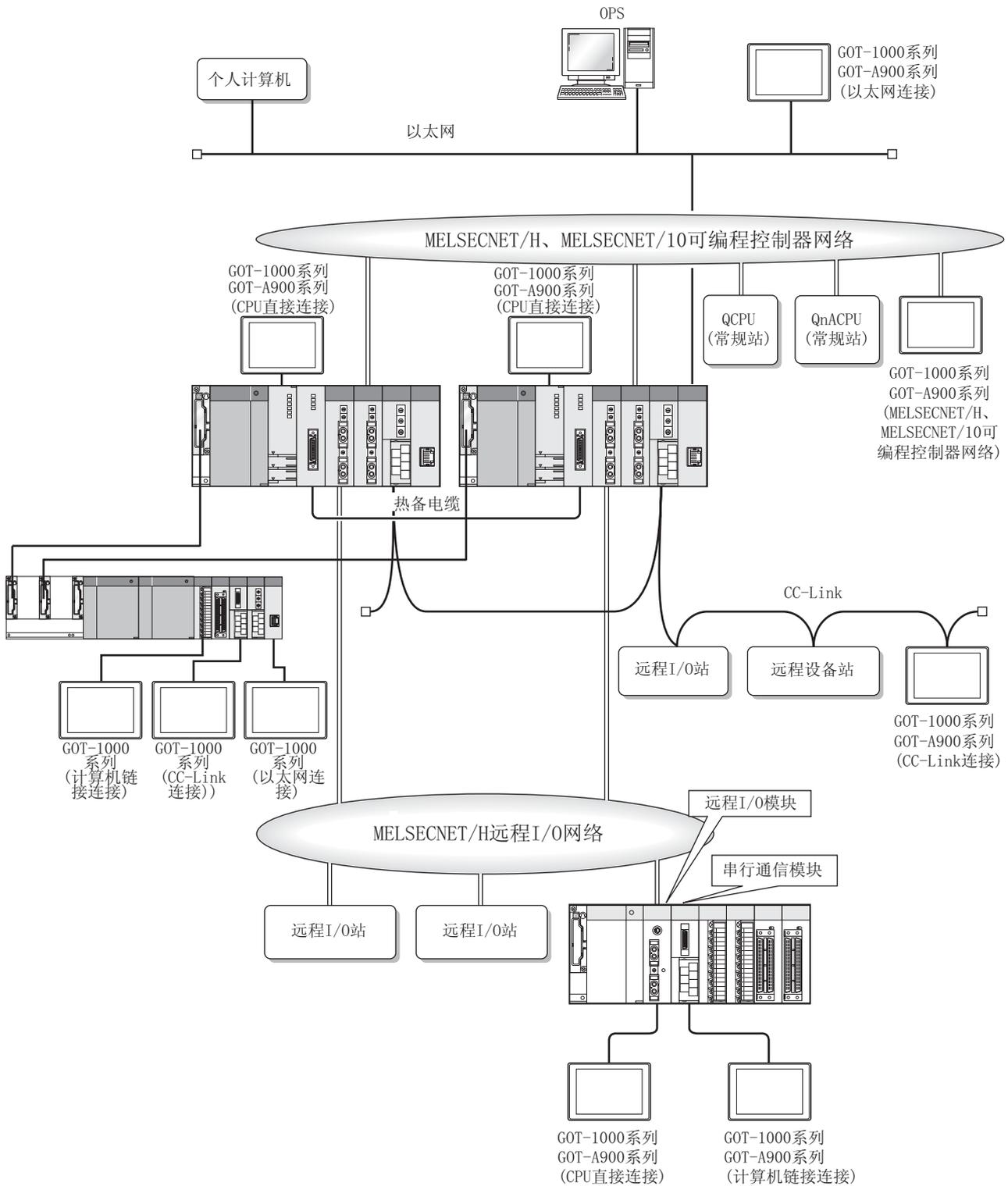


图 6.34 冗余系统中可使用的 GOT 连接方式

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

GOT 是连接在安装在 MELSECNET/H 远程 I/O 网络的 MELSECNET/H 远程 I/O 站中的远程 I/O 模块、串行通信模块上使用。

GOT 不能连接到远程 I/O 站的基板上（总线连接）。

将 GOT 连接到远程 I/O 站的基板上时，GOT 将发生通信出错。

(1) GOT 的连接方式

将 GOT 与远程 I/O 站相连接时，应采用“CPU 直接连接”或者“计算机链接连接”的连接方式。

CPU 直接连接方式是指，将 GOT 与远程 I/O 模块通过 RS-232 电缆进行连接。

计算机链接连接是指，将 GOT 与安装在远程 I/O 站中的串行通信模块通过 RS-232 电缆进行连接。

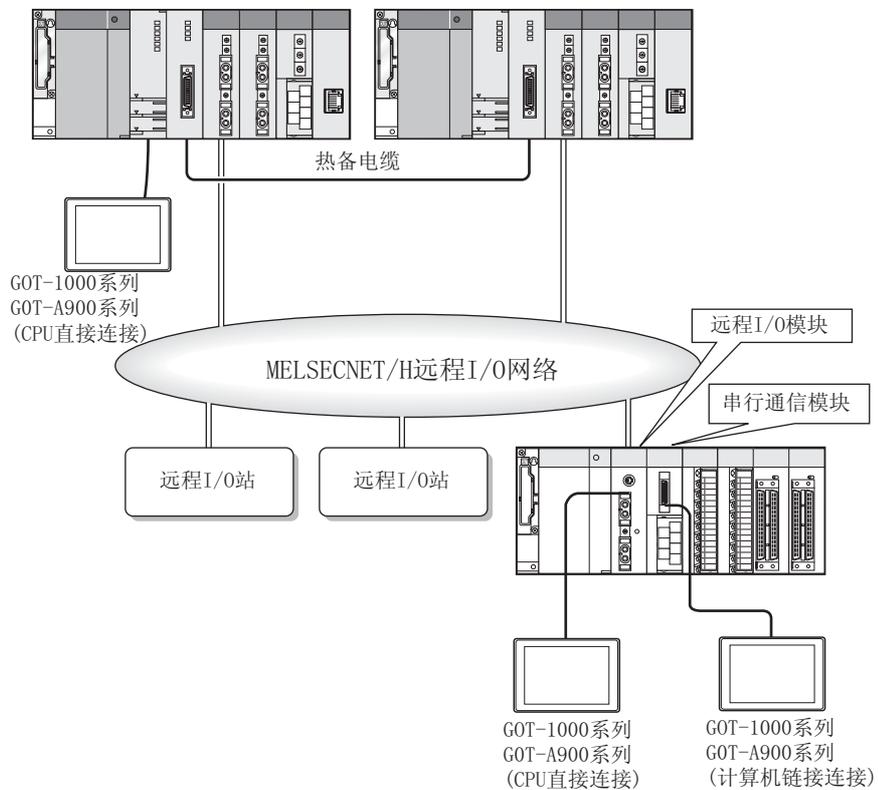


图 6.35 GOT 的连接方式

(2) 通信方法

通过在 GOT 中指定站号 0，远程 I/O 模块将与执行主站动作的网络模块进行通信，因此 GOT 与控制系统 CPU 模块进行通信。

即使发生了系统切换，远程 I/O 模块也可执行主站动作的新控制系统的网络模块进行通信，因此 GOT 与新控制系统 CPU 模块进行通信。

有关详细内容请参阅以下手册：

 GT-Designer2 版本 2 画面设计手册

6.3.2 GOT 与 CC-Link 连接时的通信

GOT 可以与主基板上的 CC-Link 或者扩展基板上的 CC-Link 相连接，或者与连接在 CC-Link 上的 CC-Link 通信模块 (AJ65BT-G4-S3) 相连接后使用。

根据所使用的 CC-Link 通信模块，GOT 将成为智能功能设备站或者远程设备站。

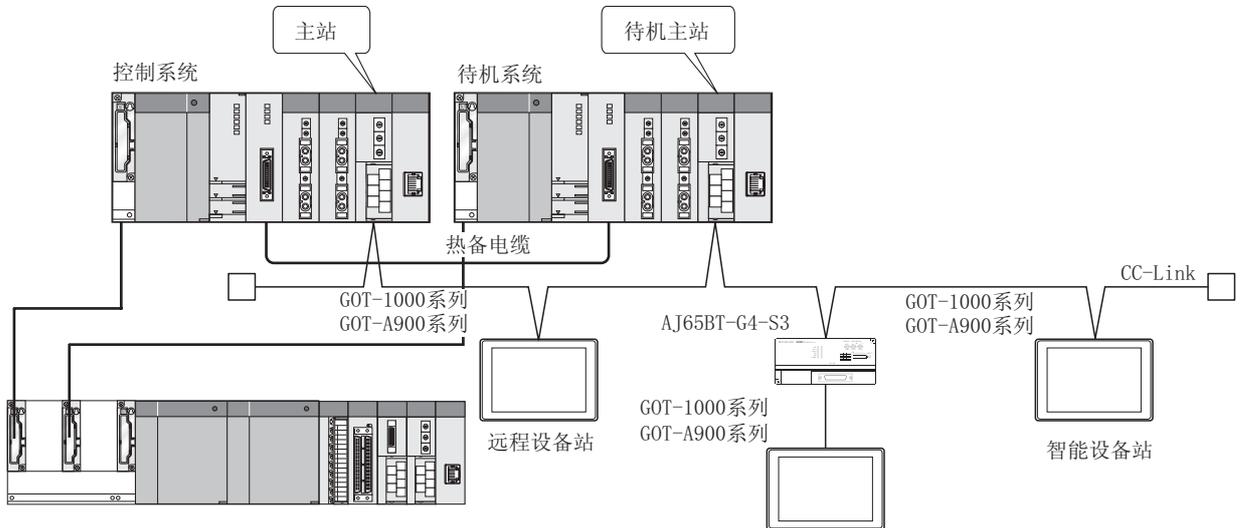


图 6.36 将 GOT 与 CC-Link 相连接时的系统

(1) GOT 的连接方式

将 GOT 与 CC-Link 相连接时的连接方式称为“CC-Link 连接”。

将 CC-Link 安装到 GOT 中后与 CC-Link 相连接。

(2) 通信方法

通过在 GOT 中指定站号 0，与主站的控制系统 CPU 模块进行通信。

即使发生了系统切换，由于新控制系统的网络模块将执行站号 0 的主站动作，因此 GOT 可以与新控制系统 CPU 模块进行通信。（经由扩展基板进行了连接时，将一直对控制系统进行监视。）

有关详细内容请参阅以下手册：

☞ GT Designer2 版本 2 画面设计手册

6.3.3 GOT 与 MELSECNET/H、MELSECNET/10 可编程控制器网络连接时的通信

将 GOT 与 MELSECNET/H、MELSECNET/10 可编程控制器网络连接后使用。

(在冗余系统中使用 GOT 时，应在网络参数中将网络类型设置为“MNET/10 模式”。)

(1) GOT 的连接方式

连接 GOT 时的连接方式如下所示：

- “MELSECNET/H 可编程控制器网络连接”
- “MELSECNET/10 可编程控制器网络连接”

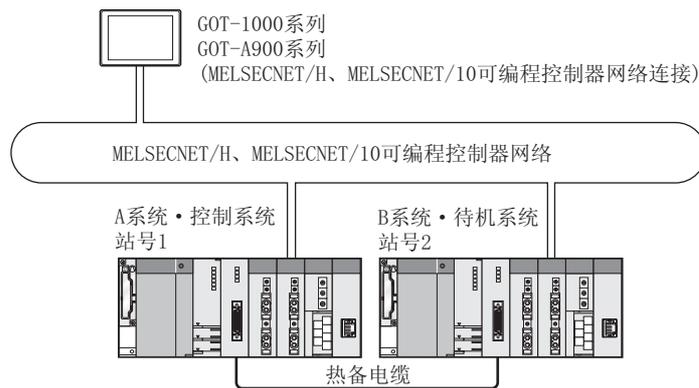


图 6.37 GOT 的连接方式

(2) 通信方法

(a) GOT1000 系列时

通过 Q 冗余设置，GOT 可以监视冗余系统的控制系统。

即使发生了系统切换也可自动进行监视追踪。

关于 GOT 中自动进行冗余系统监视追踪的设置，请参阅以下手册：

☞ GT-Designer2 版本 2 画面设计手册

(b) GOT-A900 系列时

在 GOT 中，对 MELSECNET/10 可编程控制器网络中连接的通信对象站通过网络号及站号进行指定。

需要创建发生了系统切换时对 A 系统与 B 系统的站号进行切换及监视的画面。

有关详细内容请参阅以下手册：

☞ GOT-A900 系列用户手册

(GT Works2 版本 2/GT Designer2 版本 2 对应连接篇)

6.3.4 GOT 与以太网连接时的通信

将 GOT 与主基板上的以太网模块或者扩展基板上的以太网模块相连接后使用。

(1) GOT 的连接方式

将 GOT 与以太网连接时的连接方式称为“以太网连接”。

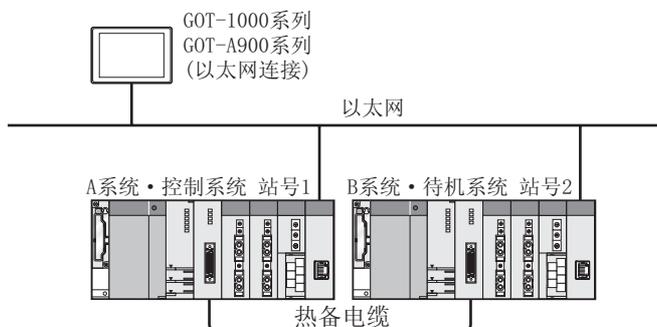


图 6.38 GOT 的连接方式（安装在主基板上时）

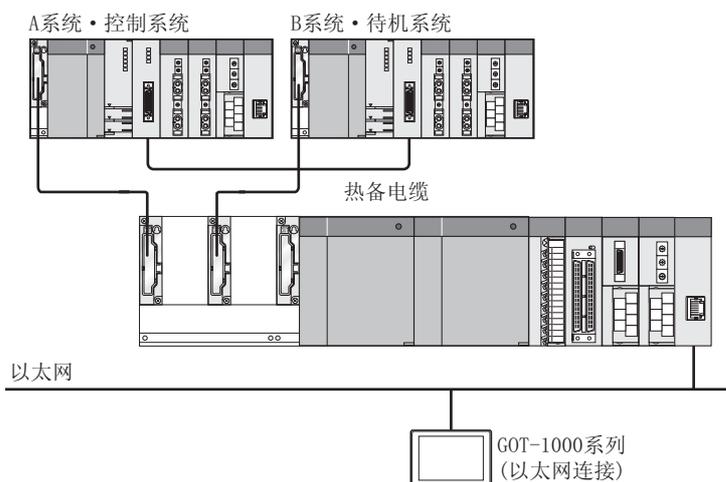


图 6.39 GOT 的连接方式（安装在扩展基板上时）

(2) 通信方法

(a) GOT1000 系列时

通过 Q 冗余设置，GOT 可以监视冗余系统的控制系统。

即使发生了系统切换也可自动进行监视追踪。（经由扩展基板进行了连接时，一直对控制系统进行监视。）

关于 GOT 中自动进行冗余系统监视追踪的设置，请参阅以下手册：

📖 GT-Designer2 版本 2 画面设计手册

(b) GOT-A900 系列时

在 GOT 中，对以太网中连接的通信对象站通过网络号及站号进行指定。在 GOT 中与冗余系统进行通信时，对 A 系统及 B 系统的站号进行指定后进行通信。需要创建在冗余系统中发生了系统切换时对 A 系统与 B 系统的站号进行切换及监视的画面。

有关详细内容请参阅以下手册：

 GOT-A900 系列用户手册

(GT Works2 版本 2/GT Designer2 版本 2 对应连接篇)

6.4 从其它网络与冗余 CPU 通信时的注意事项

在使用了 MELSECNET/H、MELSECNET/10 或者以太网的系统中，可以通过 GX Developer、MC 协议指定“控制系统”、“待机系统”、“A 系统”、“B 系统”与冗余 CPU 进行通信。但是，通过其它网络（网络号不相同的网络）与冗余 CPU 通信时，中继站中可使用的 CPU 模块是有限制的。（☞ 表 6.8）

表 6.8 通过其它网络与冗余 CPU 通信时的中继站中可使用的 CPU 模块

CPU 模块的序列号		06051 以前					06052 以后				
		无系统指定	控制系统	待机系统	A 系统	B 系统	无系统指定	控制系统	待机系统	A 系统	B 系统
CPU 模块型号	Q00JCPU	○	×	×	×	×	○	○	○	○	○
	Q00CPU										
	Q01CPU										
	Q02CPU										
	Q02HCPU										
	Q06HCPU										
	Q12HCPU										
	Q25HCPU										
Q12PHCPU	○	○	○	○	○	○					
Q25PHCPU											

○：可以使用； ×：不能使用

[例]

通过其它网络的 GX Developer、MC 协议指定冗余系统的“控制系统”后进行通信时的系统配置示例如图 6.40 所示。

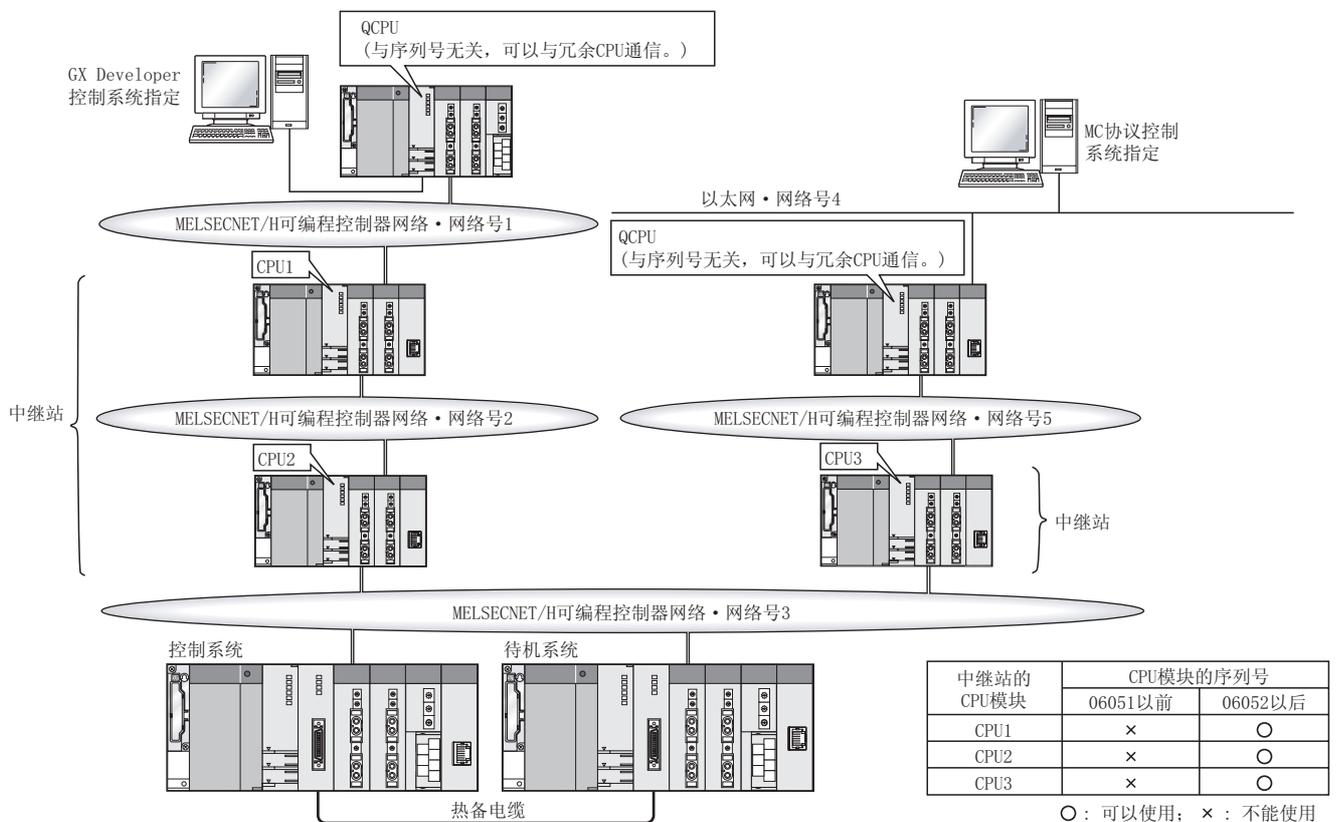


图 6.40 指定“控制系统”时的通过其它网络通信时的系统配置

6.5 从其它站向控制系统写入软件数据时的注意事项

(1) 热备传送结束之前发生了系统切换时的动作

被写入了数据的控制系统 CPU 模块的软件被设置到热备传送范围内时，被写入到控制系统 CPU 模块中的软件数据也将被传送到待机系统 CPU 模块中。

但是，从至控制系统 CPU 模块的软件数据写入结束开始，到热备传送结束为止的期间如果由于以下原因发生了系统切换，被写入到控制系统 CPU 模块中的软件数据将不能被传送到待机系统 CPU 模块中。

- 控制系统的电源 OFF
- 控制系统 CPU 模块的复位
- 控制系统的硬件异常
- 控制系统 CPU 模块的停止出错

此时系统切换后的新控制系统 CPU 模块将以旧软件数据进行控制。

(2) 软件数据写入后的系统切换的确认

通过 GX Developer 等将软件数据写入到控制系统 CPU 模块中时，应确认是否发生了系统切换。

系统切换的确认方法有如下几种：

(a) 通过写入的软件数据的校验进行的系统切换的确认

至控制系统 CPU 模块的软件数据写入结束后，通过对从控制系统 CPU 模块写入的软件数据进行校验，可以确认是否发生了系统切换。

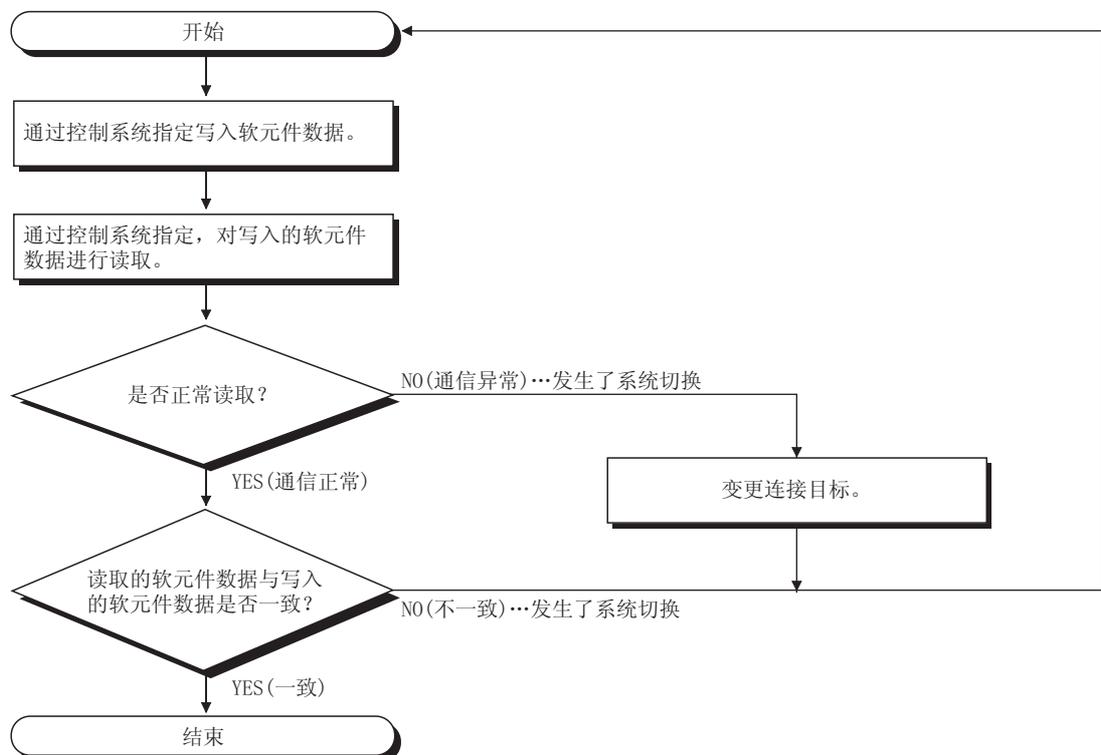


图 6.41 通过写入的软件数据的校验进行的系统切换确认的流程

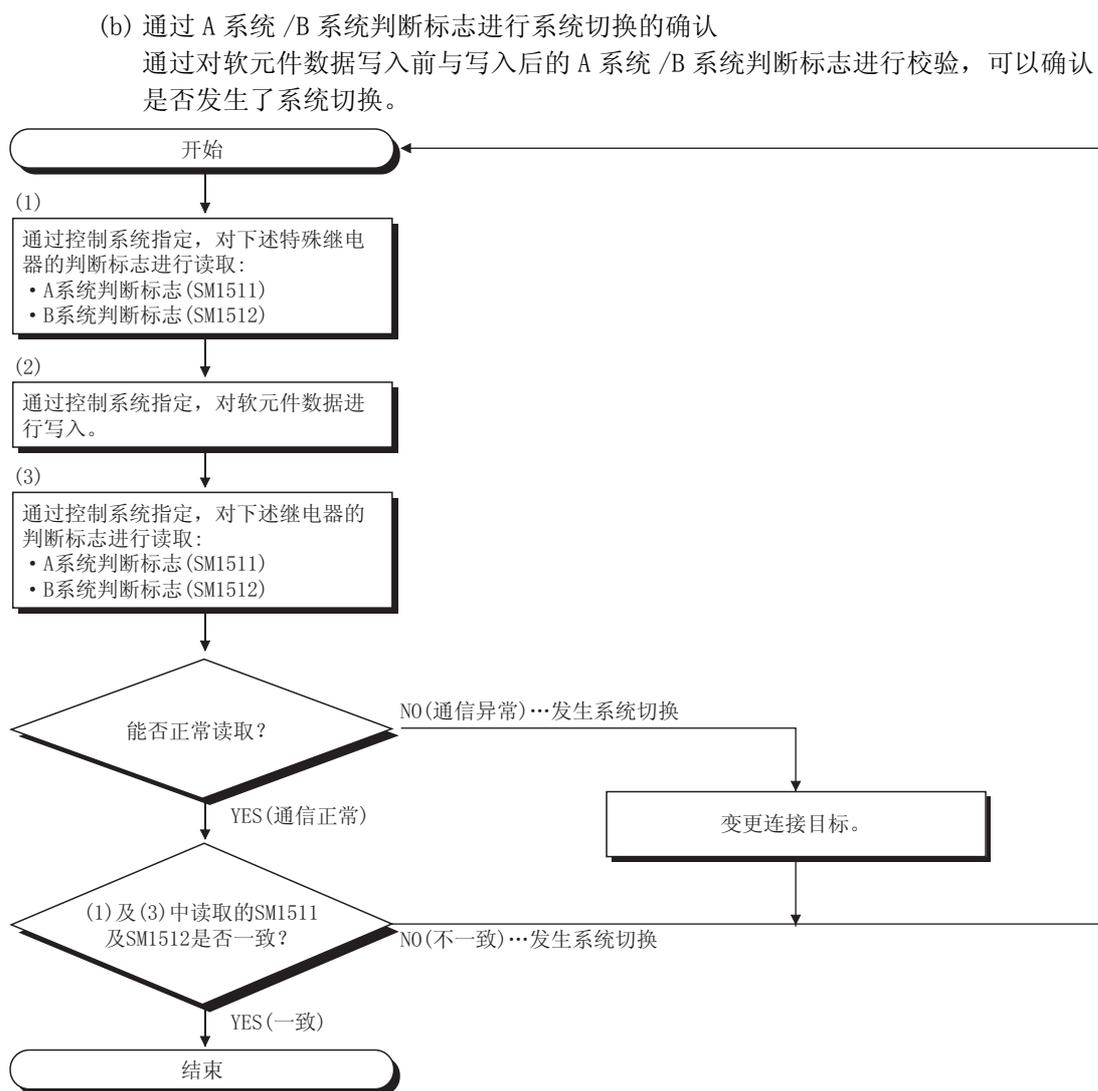


图 6.42 通过 A 系统 /B 系统判断标志确认系统切换的流程

第 7 章 编程注意事项

本章介绍编程时的注意事项（有限制的指令、恒定周期时钟、恒定周期执行型程序）有关内容。

7.1 在冗余系统中有限制的指令

本节介绍在冗余系统中有限制的指令有关内容。

(1) 至指令结束为止需要数个扫描的指令

(a) 指令的动作

对于至指令结束为止需要数个扫描的指令，如果在执行过程中系统切换条件成立，指令的执行将终止，指令处理无法结束。

指令未结束时，需要在系统切换后再次通过用户程序执行同一个指令。

表 7.1 至指令结束为止需要数个扫描的指令

指令的分类		指令符号	执行结束信号的有无
数据处理指令	排序	• SORT • DSORT	有
字符串处理	读取	COMRD	有
其它的便利指令	至指定文件的数据写入	SP. FWRITE	有
	至指定文件的数据读取	SP. FREAD	有
智能功能模块的专用指令 *1		D	有

* 1:关于智能功能模块的专用指令，请参阅所使用的智能功能模块的手册。

(b) 对策

- 1) 对于有结束信号的指令，可以在系统切换后的新控制系统 CPU 模块中，重新执行由于系统切换而在执行过程中被中断的指令。^{*2}
但是，有时会发生同一个指令被执行了 2 次的现象，应加以注意。

[例]

在 MELSECNET/H 远程 I/O 系统中，在执行 REMFR 指令的过程中 (M201: ON) 发生了系统切换时，在新控制系统 CPU 模块中再次执行 REMFR 指令的程序示例如下所示。

• 系统配置

REMFR 指令的程序示例的系统配置如图 7.1 所示。

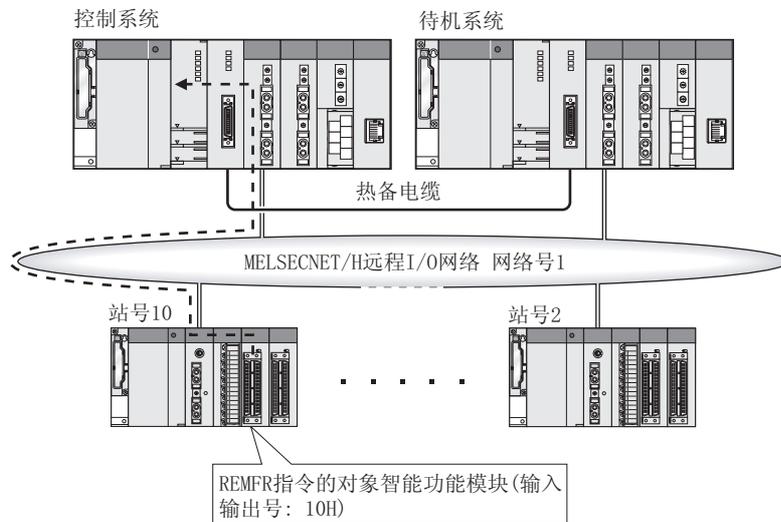


图 7.1 系统配置

• 使用软元件

在 REMFR 指令的程序示例中使用的软元件如表 7.2 所示。

表 7.2 执行 REMFR 指令时使用的软元件

软元件号	名称	备注
SB20	模块状态	关于链接特殊继电器 (SB)、链接特殊寄存器 (SW) 的详细内容，请参阅以下手册： Q 系列 MELSECNET/H 网络系统参考手册（远程 I/O 网络篇）
SB47	本站令牌状态	
SB48	本站状态	
SB49	本站数据链接状态	
SW70.9	各站令牌状态（第 10 站）	
SW74.9	各站数据链接状态（第 10 站）	应根据系统情况对软元件号进行变更。
SM1518	系统切换后 1 个扫描 ON	
M200	读取请求标志	
M201	REMFR 指令执行中标志	
M202	由于系统切换 REMFR 指令再请求标志	
M203	REMFR 指令结束标志	
M204	REMFR 指令异常结束标志	

* 2: 即使对结束信号进行热备传送设置，也无法对其进行热备传送。

• 程序示例

通过 REMFR 指令从远程 I/O 站的智能功能模块中读取数据的程序如图 7.2 所示。

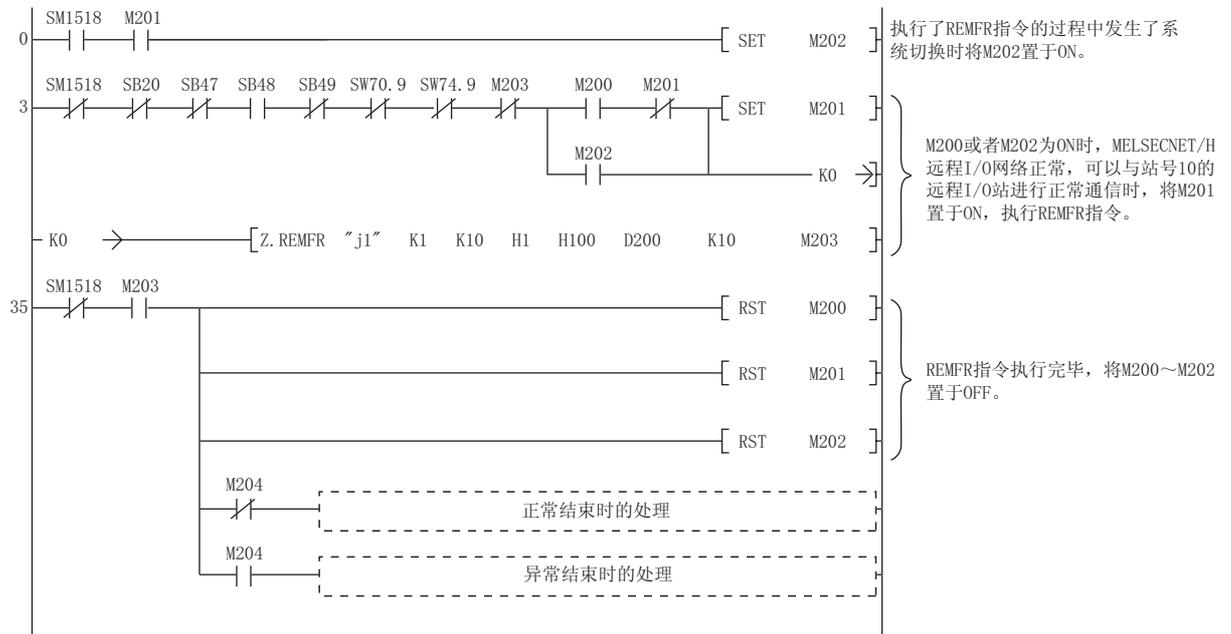


图 7.2 使用了 REMFR 指令时的程序示例

- 2) 对于无执行结束信号的指令或者写入的指令, 由于难于判断是否执行结束, 因此需要对同一个指令进行再次执行。
但是, 有时会发生同一个指令被执行了 2 次的现象, 应加以注意。

(2) 上升沿执行指令

以下介绍未对信号流存储器进行热备传送时，系统切换后的上升沿执行指令的处理。

(a) 处理

发生系统切换时，新控制系统 CPU 模块将所有的信号流存储器置于 ON。

因此，在系统切换执行过程中即使上升沿指令的执行条件成立，也不执行上升沿指令。

(b) 对象指令

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

(3) 下降沿执行指令

以下介绍未对信号流存储器进行热备传送时，系统切换后的下降沿执行指令的处理。

(a) 处理

发生系统切换时，新控制系统 CPU 模块将所有的信号流存储器置于 ON。

因此，在系统切换执行之前如果下降沿指令的执行条件 OFF，将再次执行下降沿指令。

(b) 对象指令

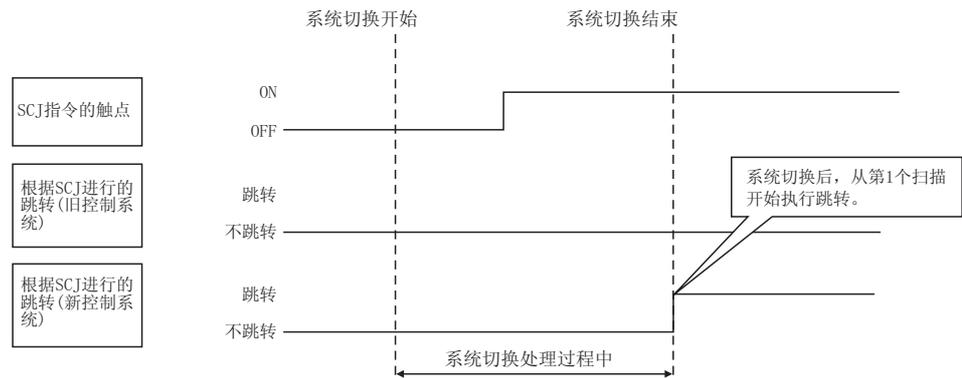
- LDF、ANDF、ORF
- MEF
- PLF

(4) SCJ 指令

SCJ 指令的指令触点在系统切换的处理过程中变为 ON 时，至指定指针 (P) 的跳转处理根据信号流存储器是否被热备传送而有所不同，应加以注意。

- (a) 未对信号流存储器进行热备传送时
从系统切换后的第 1 个扫描开始执行跳转。
- (b) 对信号流存储器进行了热备传送时
从系统切换后的第 2 个扫描开始执行跳转。

(When Signal flow memory is not tracking)



(When Signal flow memory is tracking)

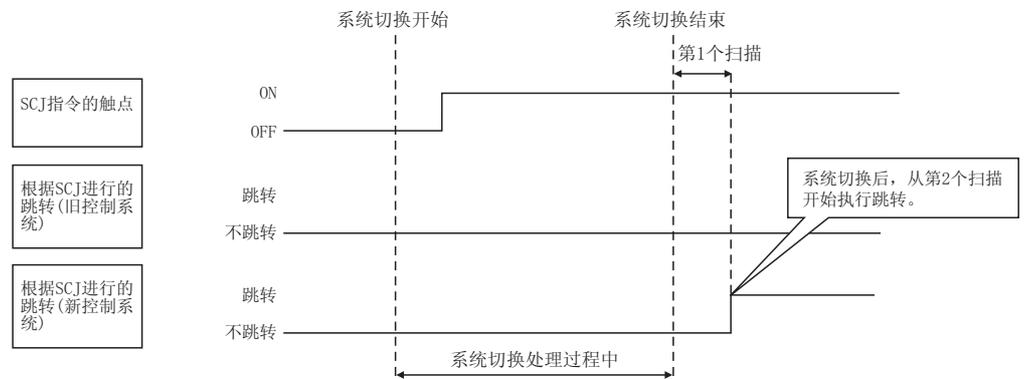


图 7.3 对信号流存储器进行了热备传送时的 SCJ 指令的动作

(5) 由于指令的执行而发生状态变化的指令

即使由于执行了表 7.3 所示的指令导致控制系统 CPU 模块的状态发生了变化时，变更后的状态也不会被传送到待机系统 CPU 模块中。

发生了系统切换时，在新控制系统 CPU 模块中，需要根据情况通过用户程序执行相应指令。

表 7.3 由于指令的执行而发生状态变化的指令

指令分类	指令符号	
程序执行控制	中断禁止	DI
	中断允许	EI
	中断禁止允许设置	IMASK
切换指令	文件寄存器块号切换	RSET
	文件寄存器文件设置	QDRSET
	注释文件设置	QCDSET
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 1 个扫描 ON(SM1518)”时的限制

以下介绍未对信号流存储器进行热备传送时，系统切换后将 SM1518 作为执行条件的上升沿执行指令的处理有关内容。

(a) 处理

如果发生了系统切换，新控制系统 CPU 模块将所有的信号流存储器置于 ON。因此，系统切换后不能执行以 SM1518 作为执行条件的上升沿执行指令。

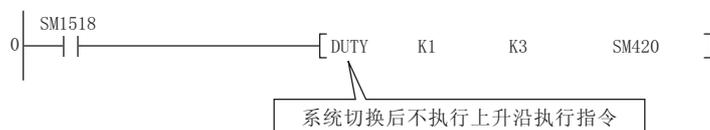


图 7.4 使用了 SM1518 的 DUTY 指令的程序

执行以 SM1518 作为执行条件的上升沿执行指令时，应按图 7.6 所示创建使用下降沿脉冲运算触点，在 SM1518 的下降沿时执行的程序。

由于在 SM1518 的下降沿时执行上升沿指令，因此指令将在系统切换后的第 2 个扫描中被执行。

系统切换后，在 SM1518 的下降沿执行 DUTY 指令。



图 7.5 在 SM1518 的下降沿执行 DUTY 指令的程序

(b) 对象指令

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

(7) 使用 COM、ZCOM 指令时的限制

COM 指令及 ZCOM 指令是指，用于在程序的执行过程中进行冗余 CPU 与网络模块之间的刷新等的指令。

在冗余系统中，COM/ZCOM 指令的刷新项目的选择是有限制的。

COM 指令及 ZCOM 指令的刷新项目及在冗余系统中的选择可否如表 7.4 所示。

表 7.4 COM 指令及 ZCOM 指令的刷新项目及在冗余系统中的选择可否

指令符号	刷新项目 *3	在冗余系统中的选择可否
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 共享存储器的自动刷新	×
	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； ×：不能使用

* 1: 执行 COM 指令及 ZCOM 指令时不进行热备传送。

执行 COM 指令及 ZCOM 指令后，至热备传送结束之前，如果由于表 7.5 的编号 1 中所示的系统切换原因导致发生了系统切换，则不进行热备传送而进行系统切换。

因此，在控制系统 CPU 模块中即使通过 COM/ZCOM 指令使至网络模块的输出发生了变化，也不会存储到待机系统 CPU 模块中。

如果进行了系统切换，新控制系统 CPU 模块将变更前的输出输出到网络模块中，因此来自于网络模块的输出有可能会发生变化。

表 7.5 系统切换原因及系统切换时的输出的变化

编号	系统切换原因	使用 COM/ZCOM 指令时的输出的变
1	<ul style="list-style-type: none"> 控制系统的电源 OFF 控制系统 CPU 模块的复位 控制系统的硬件异常 控制系统 CPU 模块的停止出错 	由于是在未执行热备传送的状况下进行了系统切换，因此系统切换时输出将有可能发生变化。
2	<ul style="list-style-type: none"> 来自于网络模块的系统切换请求 系统切换指令的执行 来自于 GX Developer、OPS 的系统切换请求 	由于是在执行了热备传送后进行了系统切换，因此系统切换时输出不发生变化。

* 2: 在冗余系统中，由于不能将智能功能模块安装到主基板上，因此不能选择。

* 3: 对于 COM 指令，在特殊继电器的“执行 COM 指令时链接刷新处理选择 (SM775)”及特殊寄存器的“执行 COM 指令时链接刷新处理选择 (SD778)”中选择刷新项目。

备注

关于 COM 指令、ZCOM 指令的详细内容请参阅以下手册：

☞ QCPU(Q 模式)/QnACPU 编程手册 (公共指令篇)

(8) 以安装在扩展基板上的智能功能模块为对象的专用指令

不能将安装在扩展基板上的智能功能模块作为对象使用专用指令。

如果对安装在扩展基板上的智能功能模块使用了专用指令，将发生停止出错“OPERATION ERROR”（出错代码：4122）。

备注

关于以智能功能模块为对象的专用指令，请参阅所使用的智能功能模块的手册。

7.2 恒定周期时钟、恒定周期执行型程序相关注意事项

(1) 恒定周期时钟 (SM409 ~ SM415)

如果发生了系统切换，在系统切换结束为止恒定周期时钟计测将被中断。系统切换结束后，新控制系统 CPU 模块将所有的恒定周期时钟从 OFF 状态下启动。

因此，OFF 时间将发生如图 7.6 中的 $(T + t')$ 延迟。延迟时间的最大值为 $t=t'$ 时的 $(T + t')$ 。

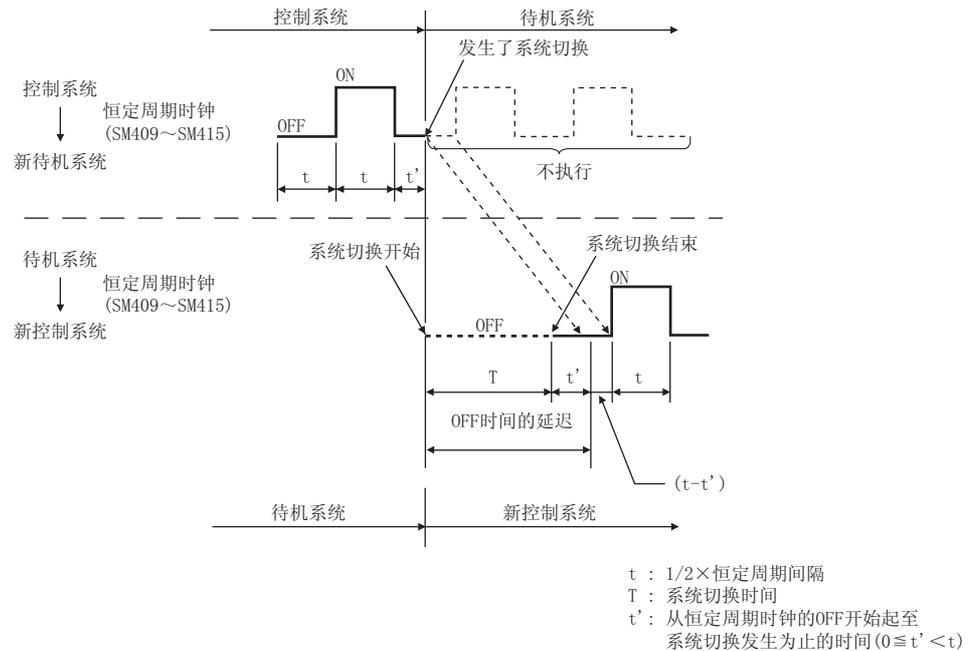


图 7.6 系统切换时的恒定周期时钟的动作

(2) 恒定周期时钟 (SM420 ~ SM424)

系统切换结束后，在新控制系统 CPU 模块中 SM420 ~ SM424 将保持为 OFF 状态不变。在新控制系统 CPU 模块中使用 SM420 ~ SM424 时，应在新控制系统 CPU 模块中执行 DUTY 指令。

[例]

在新控制系统 CPU 模块中通过 DUTY 指令发生 SM420 的时钟 (1 个扫描 : ON, 3 个扫描 : OFF) 程序。



图 7.7 系统切换后执行恒定周期时钟 (SM420) 的程序

* : SM1518 是在系统切换后的新控制系统中 1 个扫描 ON 的触点。
在 SM1518 的下降沿执行 DUTY 指令时，在系统切换后的第 2 个扫描中执行 DUTY 指令。

(3) 恒定周期执行型程序

如果发生了系统切换，在系统切换结束之前恒定周期执行型程序的执行将被中断。系统切换结束后，新控制系统 CPU 模块将恒定周期间隔的计测时间从 0 开始启动。

因此，恒定周期执行间隔将发生图 7.8 中的 $(T + \alpha')$ 的延迟。延迟时间的最大值为 $\alpha = \alpha'$ 时的 $(T + \alpha)$ 。

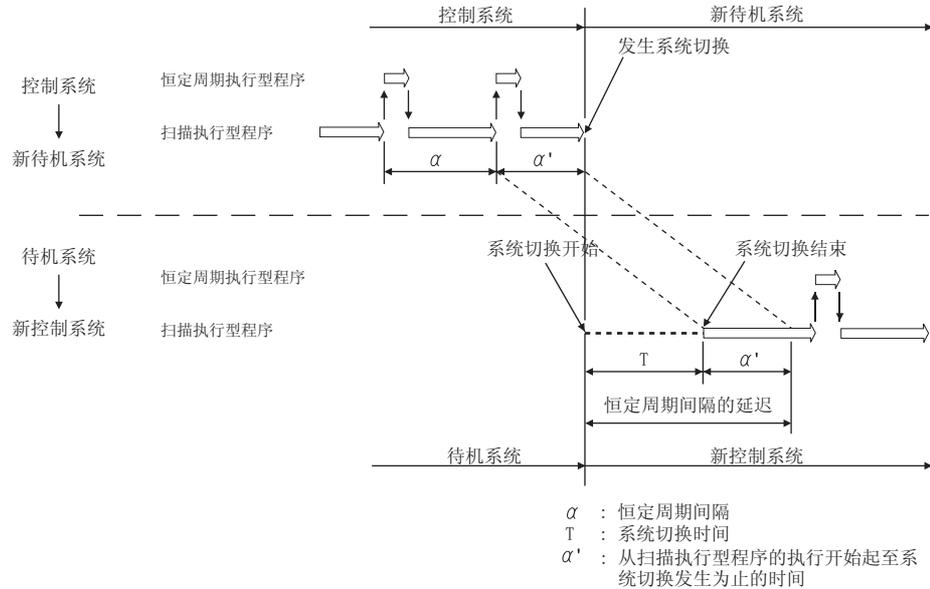


图 7.8 系统切换时的恒定周期执行型程序的动作

(4) 通过内部定时器进行的中断 (I28 ~ I31)

如果发生了系统切换，在系统切换结束之前中断时间的执行将被中断。系统切换结束后，新控制系统 CPU 模块将中断时间的计测时间从 0 开始启动。

因此，中断间隔将发生图 7.9 中的 $(T + \alpha')$ 的延迟。延迟时间的最大值为 $\alpha = \alpha'$ 时的 $(T + \alpha)$ 。

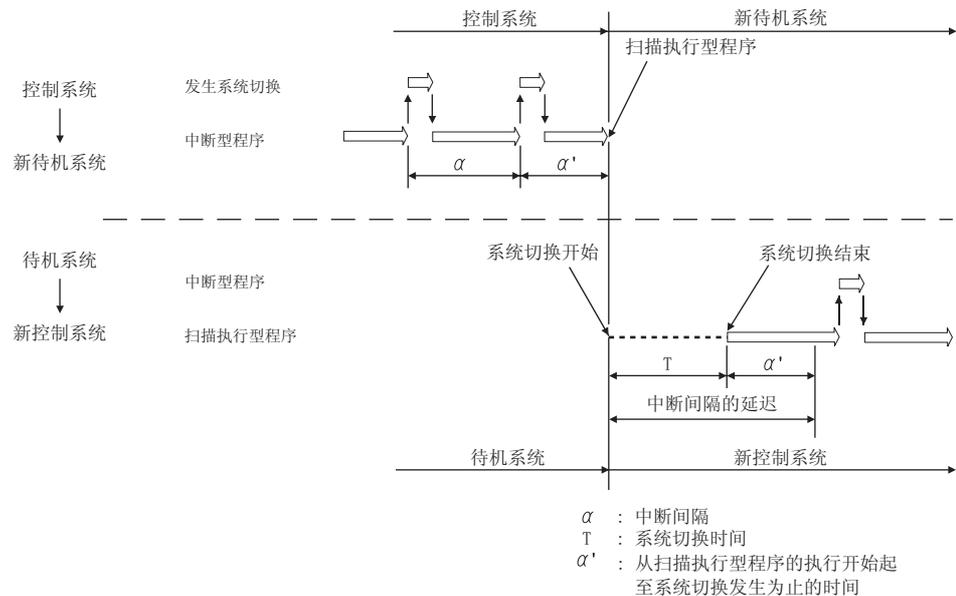


图 7.9 根据系统切换时的内部定时器进行的中断动作

(5) 来自于网络模块的中断

通过来自于网络模块的中断执行的中断程序根据以下条件而有所不同。
此外，不能执行来自于安装在扩展基板上的模块的中断。

(a) 运行模式为备份模式时

1) 在执行中断程序之前发生了系统切换时

控制系统 CPU 模块在执行中断程序之前即使由于系统切换而变为待机系统时，所受理的中断原因也将被保持。

如果再次从待机系统 CPU 模块切换为控制系统 CPU 模块时，将执行所保持的中断原因的程序。

由于控制系统 CPU 模块受理的中断原因未被传送到新控制系统 CPU 模块中，因此新控制系统 CPU 模块不执行控制系统 CPU 受理的中断原因的中断程序。

2) 待机系统 CPU 模块时

待机系统 CPU 模块受理了来自于网络模块的中断时，将保持中断原因。

待机系统 CPU 模块由于系统切换而变为新控制系统 CPU 模块时，将执行所保持的中断原因的中断程序。

☒ 要 点

待机系统 CPU 模块由于系统切换而变为控制系统 CPU 模块时，将执行所保持的中断原因所对应的中断程序。

在待机系统 CPU 模块状态下保持的中断原因有多个时，有可能造成扫描时间的大幅度延迟。

(b) 运行模式为分开模式时

在控制系统 CPU 模块及待机系统 CPU 模块中均执行来自于网络模块的中断的中断程序。

(c) 运行模式为调试模式时

在控制系统 CPU 模块中执行来自于网络模块的中断的中断程序。

(6) 热备传送处理过程中的中断

在 END 处理中的中断允许状态 (EI 状态) 的情况下, 如果在热备处理过程中发生了中断, 则中断热备传送处理, 执行中断程序。

因此, 在热备传送的数据中, 有可能混杂了中断程序执行前的数据及中断程序执行后的数据。

[例]

根据内部定时器执行了中断 (I31) 时的动作如图 7.10 所示。

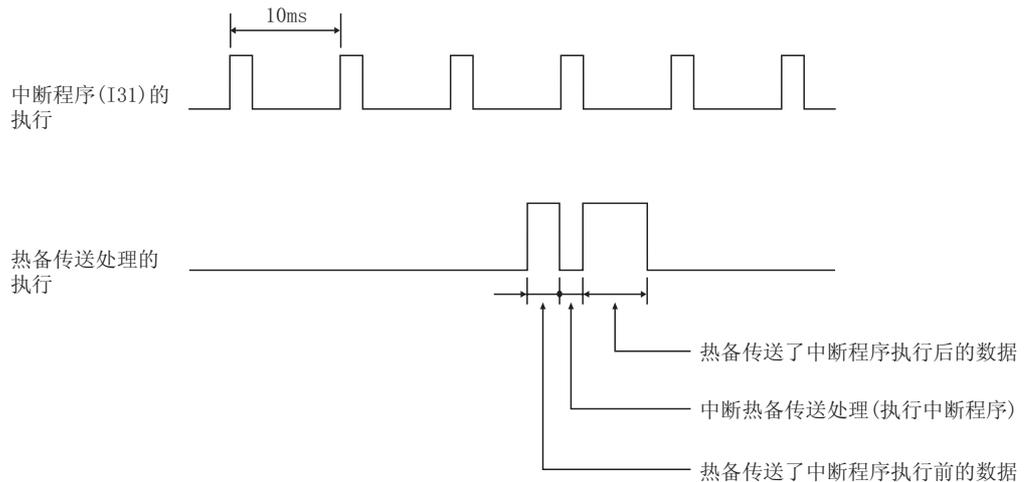


图 7.10 根据内部定时器执行了中断时的动作

如果希望在热备传送处理过程中不执行中断程序, 应按图 7.11 的程序所示, 在执行 END 指令之前执行 DI 指令, 在步 0 执行 EI 指令。

由于在 END 处理中 (包括热备传送处理过程中) 处于中断禁止状态, 因此热备传送处理过程中不执行中断程序。

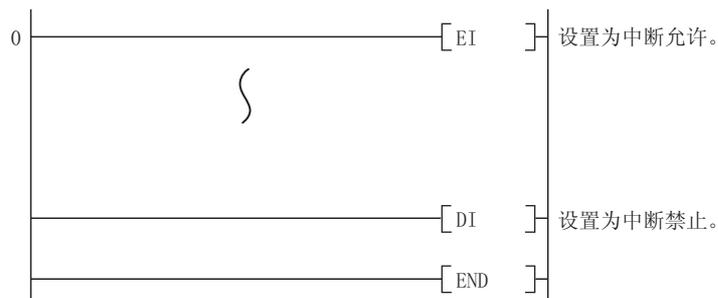


图 7.11 END 处理中设置为中断禁止状态的程序示例

7.3 在冗余系统中使用报警器 (F) 时的注意事项

在默认状况下不对报警器进行热备传送。

在冗余参数的热备设置中，可以将报警器设置到热备传送范围中。

将报警器设置到热备传送范围中后，在控制系统 CPU 模块中报警器 (F10) 为 ON 时的控制系统及待机系统的 CPU 模块的动作示例如表 7.6 所示。

表 7.6 控制系统 CPU 模块中 F10 为 ON 时的控制系统及待机系统的 CPU 模块的动作

项目		控制系统 CPU 模块	待机系统 CPU 模块
F10	报警器	ON	ON
SM62	报警器检测	ON	OFF
SD62	报警器编号	存储变为 ON 状态的报警器编号	不变化
SD63	报警器检测个数	存储变为 ON 状态的报警器个数	不变化
SD64 至 SD79	报警器检测编号表	存储变为 ON 状态的报警器编号	不变化
"USER" LED		亮灯	熄灯

在控制系统 CPU 模块中报警器 (F10) 为 ON 的状况下，如果发生了系统切换，在新控制系统 CPU 模块中 "USER" LED 将变为熄灯状态，因此无法通过 "USER" LED 对报警器的 ON 进行确认。

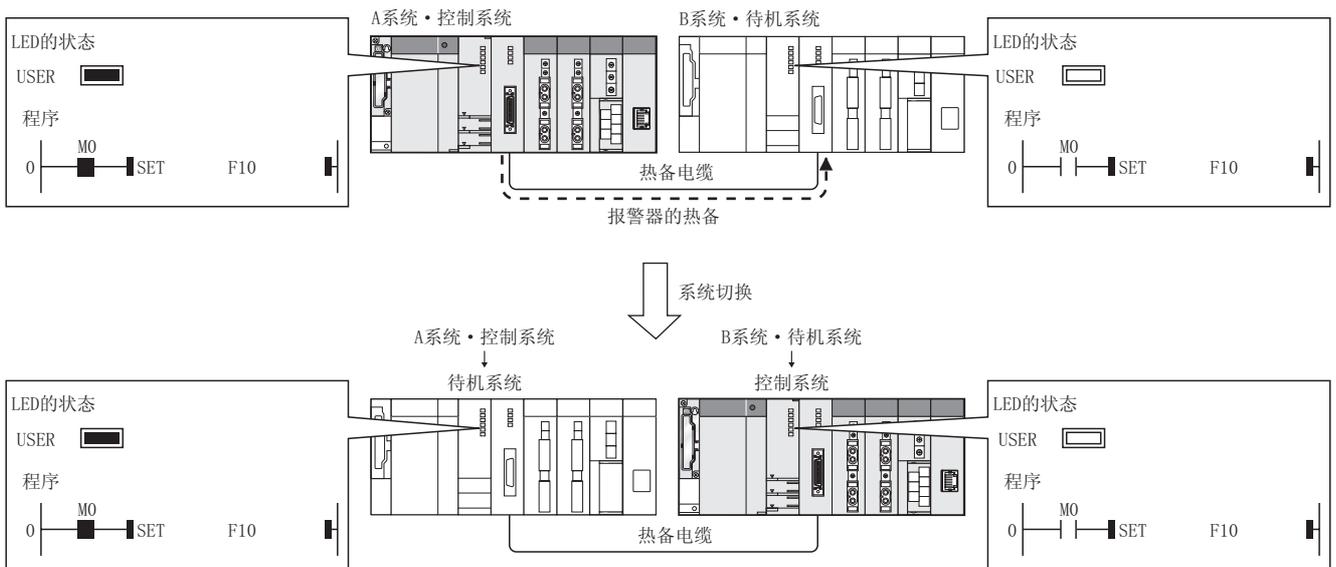


图 7.12 报警器 (F10) 为 ON 时的 "USER" LED 的动作

如果希望在发生了系统切换时，在新控制系统 CPU 模块中使“USER”LED 亮灯时，应创建如下所示的程序。

(1) 系统切换时将其它的报警器置于 ON 使“USER”LED 亮灯时

对报警器进行热备传送时，通过创建如下图所示的程序，可以使新控制系统 CPU 模块中的“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 CPU 模块中即使 F0 ~ F31 中的某一个为 ON 时，使“SUER”LED 亮灯。

希望使“SUER”LED 熄灯时，将“SUER”LED 熄灯指令 (M100) 置于 ON。

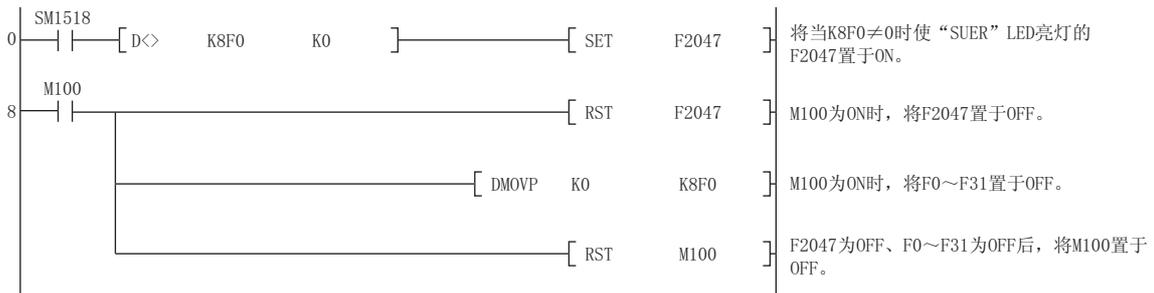


图 7.13 系统切换后使“SUER”LED 亮灯的程序

(2) 系统切换时在新控制系统 CPU 模块中使报警器为 ON 时

通过在新控制系统中使报警器变为 ON，可以使“SUER”LED 亮灯。

(a) 通过“OUT”指令使报警器变为 ON 时

通过对“OUT”指令的执行条件进行热备传送，可以在系统切换时使新控制系统 CPU 模块中的报警器也变为 ON。

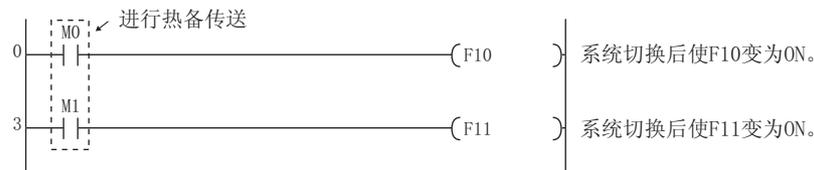


图 7.14 系统切换后通过 OUT 指令使报警器 ON 的程序

(b) 通过“SET”指令使报警器变为 ON 时

通过创建下图所示的程序，对“SET”指令的执行条件进行热备传送，可以在系统切换时使新控制系统 CPU 模块中的报警器也变为 ON。



图 7.15 系统切换后通过 SET 指令使报警器 ON 的程序

* : SM1518 是系统切换后在新控制系统中 1 个扫描 ON 的触点。

7.4 发生系统切换时的相关注意事项

(1) 对智能功能模块以及外部设备等进行访问时相关注意事项

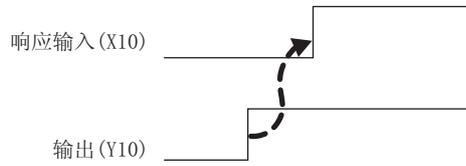
根据电源 OFF 等系统切换的发生时机，有可能发生热备传送处理中断，软元件数据无法存储到系统切换后的新控制系统 CPU 模块中的现象。

此时，有可能发生输出的数据与新控制系统 CPU 模块的软元件数据不一致的现象。

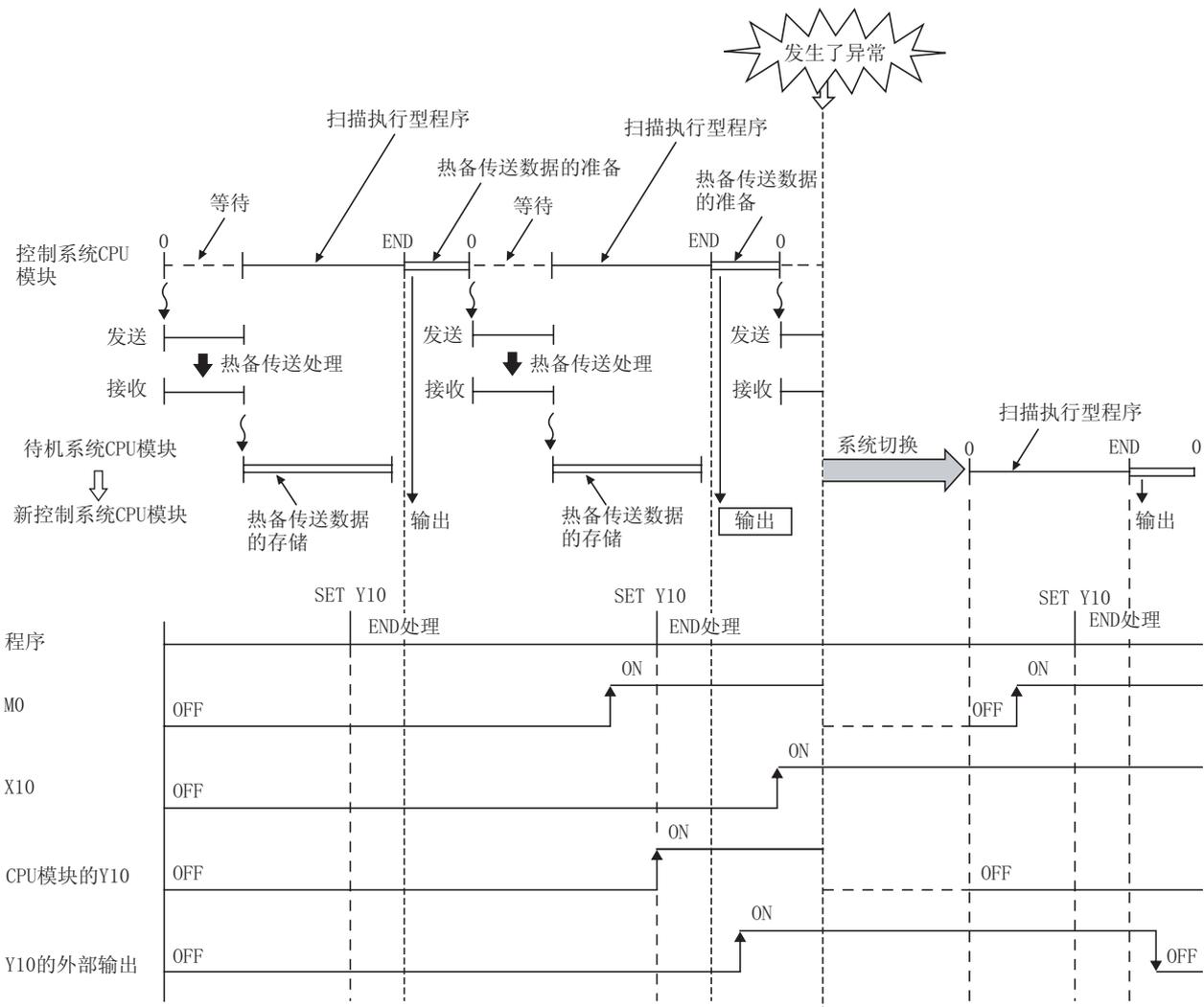
使用输出 (Y) 及缓冲存储器与智能功能模块及外部设备进行通信时，由于系统切换后的软元件数据不一致，有可能导致程序无法正常动作。

对输出 (Y) 进行输出后，在热备传送处理结束之前发生了系统切换时的动作如图 7.17 所示。

- 存在有相对于输出的响应输入时



[程序示例]



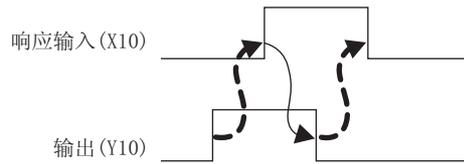
注) 对 M、X、Y 进行了热备设置时

图 7.16 输出的数据未被存储到新控制系统 CPU 模块中时

对智能功能模块以及外部设备等进行指令输出（例如，通过输出（Y）、至缓冲存储器的写入进行的启动、清除等）时，用于执行该指令输出的条件应考虑从控制系统 CPU 模块向待机系统 CPU 模块进行热备传送所需的时间。

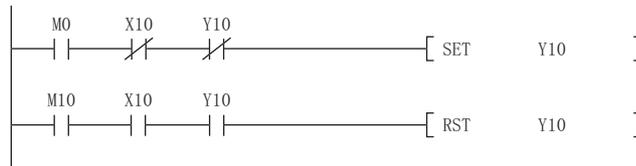
从指令输出条件成立开始，1 个扫描延迟后进行输出的程序施礼如图 7.17 及图 7.18 所示。

(a) 存在有相对于输出的响应输入时



[程序示例]

(采取措施前)



(采取措施后)

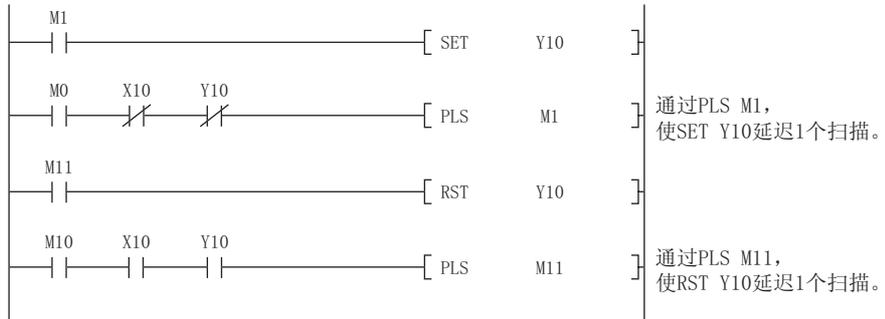
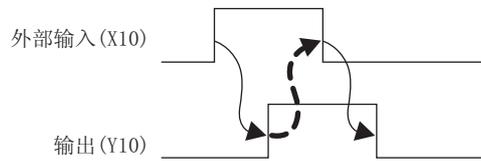


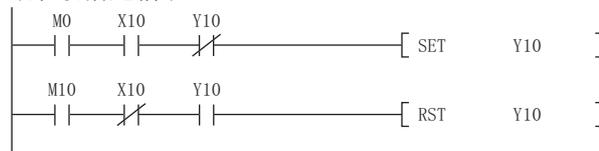
图 7.17 存在有相对于输出的响应输入时的程序示例

(b) 存在有相对于外部输入响应输出时



[程序示例]

(采取措施前)



(采取措施后)

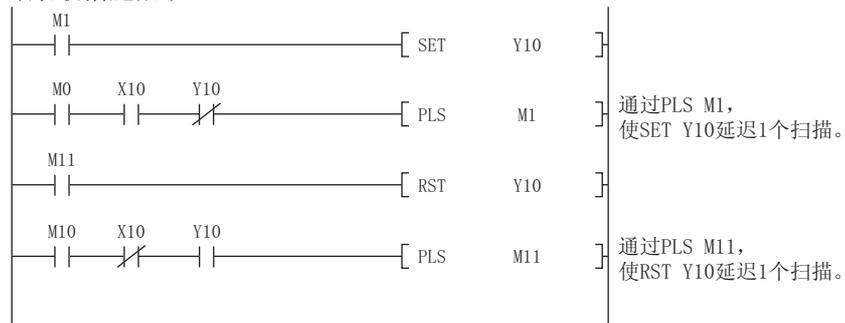


图 7.18 存在有相对于外部输入的响应输出时的编程示例

☒ 要 点

在冗余参数的热备设置中，应将“上升沿 / 下降沿执行指令用履历（信号流）”设置为“进行热备”。

(2) 定时器相关注意事项

关于发生系统切换时的定时器，应注意以下几点：

- 1) 发生系统切换时，在新控制系统 CPU 模块中的第 1 个扫描的定时器的当前值将不被更新。
- 2) 根据电源 OFF 等系统切换的发生时机，有可能发生热备传送处理被中断，热备数据不能被存储到新控制系统 CPU 模块中的现象。
此时，系统切换前已“时限到”的定时器有可能在系统切换后的第 1 个扫描中变为“时限未到”状态。

- 3) 通过定时器触点进行输出（输出（Y）、至缓冲存储器的写入）的情况下，在定时器处于上述 2) 中所示的“时限未到”状态时，输出有可能会振荡。
 使用输出（Y）及缓冲存储器与模块及外部设备进行通信时，由于系统切换后的输出的振荡，有可能造成程序无法正常动作。
 通过定时器触点对输出（Y）进行输出后，在热备传送处理结束之前发生了系统切换时的动作如图 7.19 所示。

[梯形图示例]

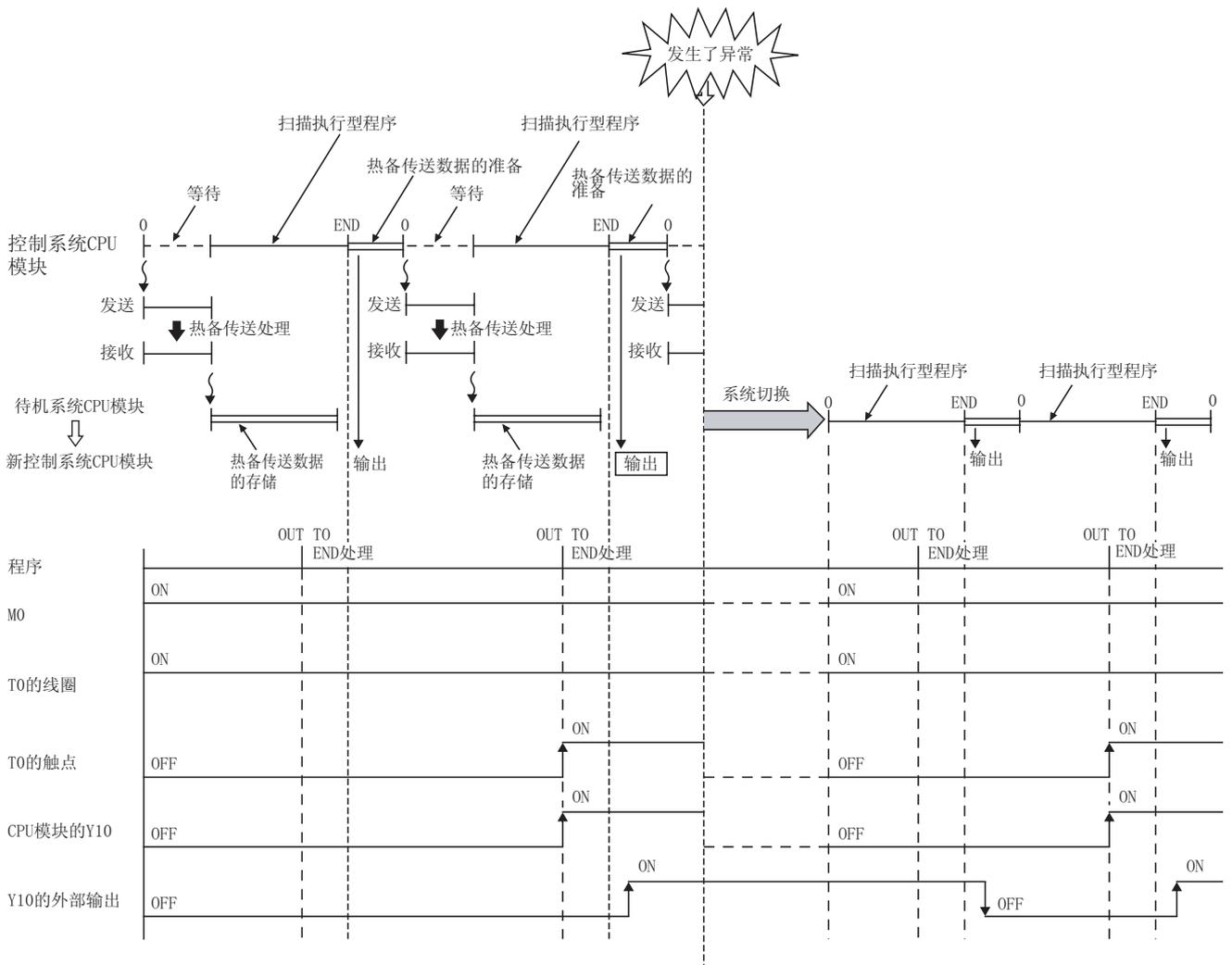
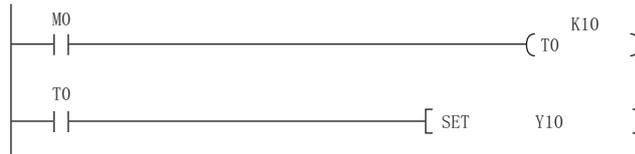


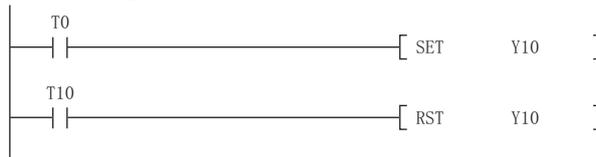
图 7.19 由于定时器触点导致输出振荡时

通过定时器触点对模块及外部设备等进行输出（输出（Y）、至缓冲存储器的写入）时，定时器变为“时限到”后，应在考虑了从控制系统 CPU 模块向待机系统 CPU 模块进行热备传送所需的时间的基础上进行输出。

定时器变为“时限到”之后，1 个扫描延迟输出的程序示例如图 7.20 所示。

[程序示例]

（采取措施前）



（采取措施后）

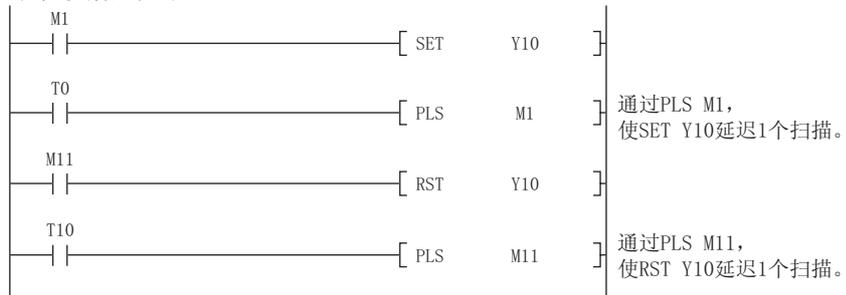


图 7.20 通过定时器触点进行输出时的程序示例

☒ 要 点

在冗余参数的热备设置中，应将“上升沿 / 下降沿执行指令用履历（信号流）”设置为“进行热备”。

(3) 通过 GOT 以及外部设备等进行数据写入的相关注意事项

通过 GOT 以及外部设备等进行数据写入时，应注意以下几点：

- 1) 根据电源 OFF 等系统切换的发生时机，热备数据有可能无法被存储到新控制系统 CPU 模块中。
此时，在系统切换之前通过 GOT 以及外部设备等写入的数据有可能会丢失。应在系统切换后，再次进行写入。

7.5 连接了扩展基板时的编程注意事项

本节介绍连接了扩展基板时的编程注意事项。

(1) 使用 PX Developer 时的注意事项

应通过专用指令执行以下功能。在安装在扩展基板上的以太网模块中不要使用下述功能。

- 通信控制 FB (SEND, RECV)
- 事件通知

(2) 在 GX Developer、PX Developer 中可以使用的功能

可以连接到安装在扩展基板上的模块上的 MELSOFT 产品为 GX Developer、PX Developer。

但是，可使用的功能是有所限制的。有关详细内容请参阅以下手册：

☞ GX Developer 版本 8 操作手册

☞ PX Developer 版本 1 操作手册（编程工具篇）

(3) 热备软元件设置

未进行热备软元件设置的情况下，系统切换后的第 1 个扫描将以刷新前的值执行程序。

应对以下的软元件进行热备软元件设置：

- 对于安装在扩展基板上的智能功能模块，通过 GX Configurator 进行了自动刷新设置的软元件。
- 对于安装在扩展基板上的 CC-Link 主站模块，进行了自动刷新设置的软元件。

(4) 中断指针的使用可否

不能使用来自于安装在扩展基板上的智能功能模块的中断的中断指针。

设置了中断指针的情况下，在上升沿时将发生 CAN'T EXECUTE (I) (出错代码 : 4225) 的出错。

第 8 章 故障排除

本章介绍查明冗余系统中异常内容的方法有关内容。

在本手册中，未记述冗余 CPU 的出错代码、特殊继电器及特殊寄存器的内容。
关于冗余 CPU 的出错代码、特殊继电器及特殊寄存器的内容，请参阅以下手册：

☞ QCPU 用户手册（硬件设计 / 维护点检篇）

通过 CPU 模块前面的 LED 可以确认 CPU 模块中有无异常。

以下介绍在冗余系统中进行故障排除时将使用的 CPU 模块的 LED 的有关内容。

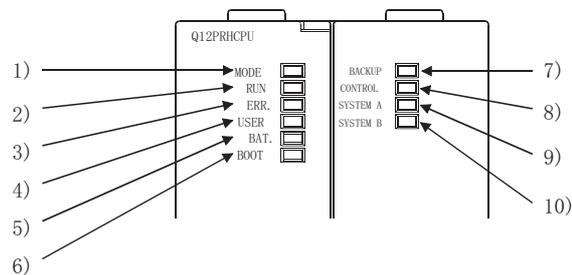


图 8.1 CPU 模块的 LED 的位置

表 8.1 LED 的名称及用途

编号	名称	用途
1)	MODE LED	显示 CPU 模块的模式。 亮灯（绿）：Q 模式。 闪烁（绿）：存在有外部输入输出的强制 ON/OFF 登录。
2)	RUN LED	显示 CPU 模块的动作状态。 亮灯：RUN/STOP 开关处于“RUN”的运行状态时。 熄灯：RUN/STOP 开关处于“STOP”的运行停止状态时。 备份模式时的待机系统侧的 CPU 模块时。（RUN/STOP 开关处于“RUN”的位置时也熄灯。） 检测出停止出错时。 闪烁：RUN/STOP 开关处于“STOP”状态时进行了参数 / 程序的写入、对 RUN/STOP 开关进行了“STOP”→“RUN”操作时。 将运行模式从备份模式切换为分开模式时的待机系统侧的 CPU 模块。
3)	ERR. LED	亮灯：检测出除电池出错以外的继续运行型自诊断出错时。（在参数设置中设置为检测出出错时继续运行时。） 熄灯：正常。 闪烁：检测出停止运行型出错时。 在至标准 ROM 的自动写入已正常结束时（BOOT LED 也闪烁。）
4)	USER LED	亮灯：通过 CHK 指令检测出出错时，或者报警器 F 变为 ON 时。 熄灯：正常。 闪烁：执行锁存清除时。

表 8.1 LED 的名称及用途 (续)

编号	名称	用途																			
5)	BAT. LED	亮灯 : CPU 模块本身或者存储卡的电池电压过低导致发生了电池出错时。 熄灯 : 正常。																			
6)	BOOT LED	亮灯 : 开始引导运行时。 熄灯 : 未执行引导运行时。 闪烁 : 至标准 ROM 的自动写入正常结束时。(ERR. LED 也闪烁。)																			
7)	BACKUP LED	<p>正常运行时, 显示备份模式 / 分开模式。 亮灯 (绿) : 备份模式时。 亮灯 (红) : 由于系统切换, 不能继续进行控制 (RUN) 的状态。 亮灯 (橙) : 分开模式时。 熄灯 : 调试模式时。 执行从控制系统至待机系统的存储器复制功能时的各 LED 的情况如下所示 :</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="2">备份模式时</th> <th colspan="2">分开模式时</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>存储器复制执行中</td> <td>亮灯 (红)</td> <td>闪烁 (红)</td> <td>亮灯 (橙)</td> <td>闪烁 (橙)</td> </tr> <tr> <td>存储器复制正常结束</td> <td>亮灯 (红)</td> <td>亮灯 (红)</td> <td>亮灯 (橙)</td> <td>亮灯 (橙)</td> </tr> </tbody> </table>		备份模式时		分开模式时		控制系统	待机系统	控制系统	待机系统	存储器复制执行中	亮灯 (红)	闪烁 (红)	亮灯 (橙)	闪烁 (橙)	存储器复制正常结束	亮灯 (红)	亮灯 (红)	亮灯 (橙)	亮灯 (橙)
	备份模式时			分开模式时																	
	控制系统	待机系统	控制系统	待机系统																	
存储器复制执行中	亮灯 (红)	闪烁 (红)	亮灯 (橙)	闪烁 (橙)																	
存储器复制正常结束	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 (处于待机系统正常可进行系统切换状态。) 调试模式时。 熄灯 : 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 A 系统正常运行的状态下发生了电缆脱落时。(在热备电缆的 A 系统侧被重新装好之前一直闪烁。) 熄灯 : B 系统 (SYSTEM B 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 B 系统正常运行的状态下发生了电缆脱落时。(在热备电缆的 B 系统侧被重新装好之前一直闪烁。) 熄灯 : A 系统 (SYSTEM A LED 亮灯时)。 调试模式时。																			

8.1 故障排除流程

本节将异常内容按现象分类分别进行说明。

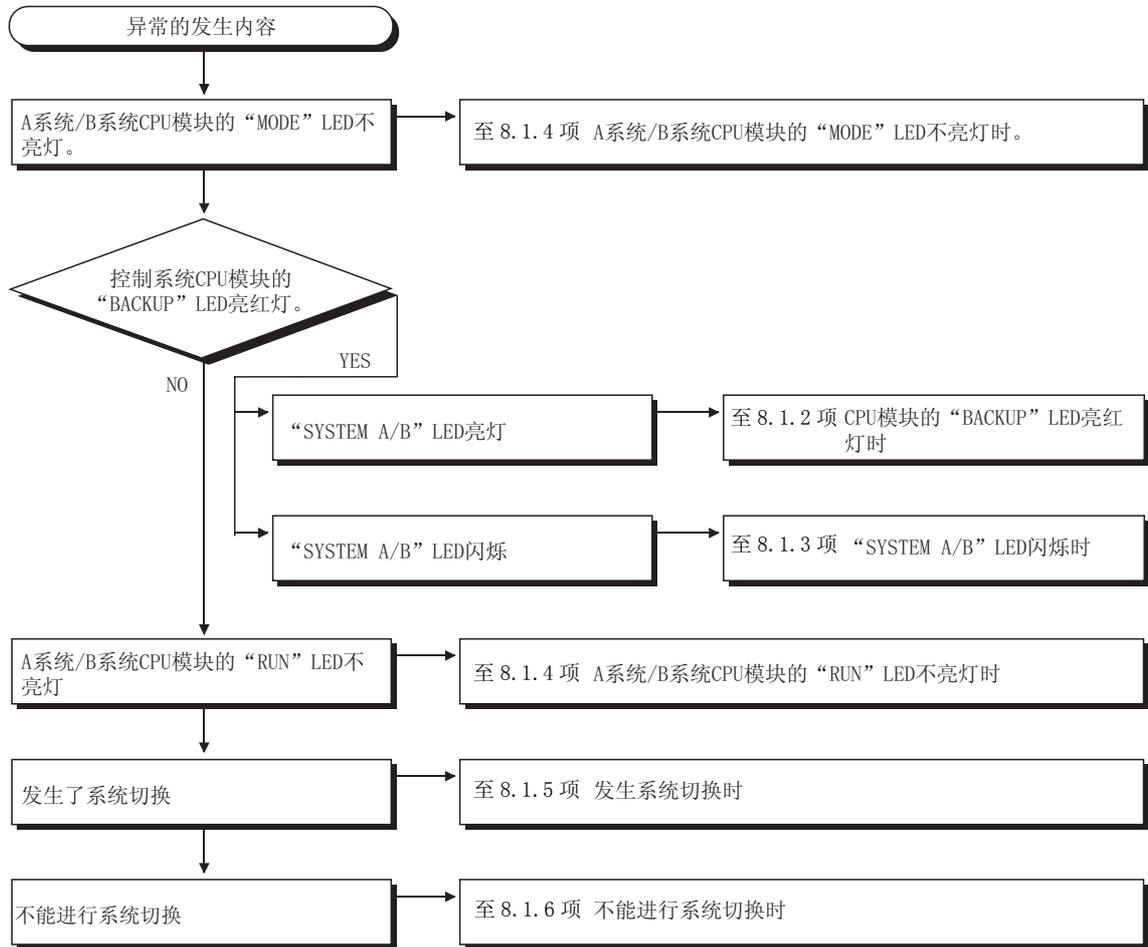


图 8.2 故障排除流程

8.1.1 A 系统 /B 系统 CPU 模块的 “MODE” LED 不亮灯时

可编程控制器的电源为 ON 的情况下 A 系统或者 B 系统 CPU 模块的 “MODE” LED 不亮灯时的流程如下图 8.3 所示：

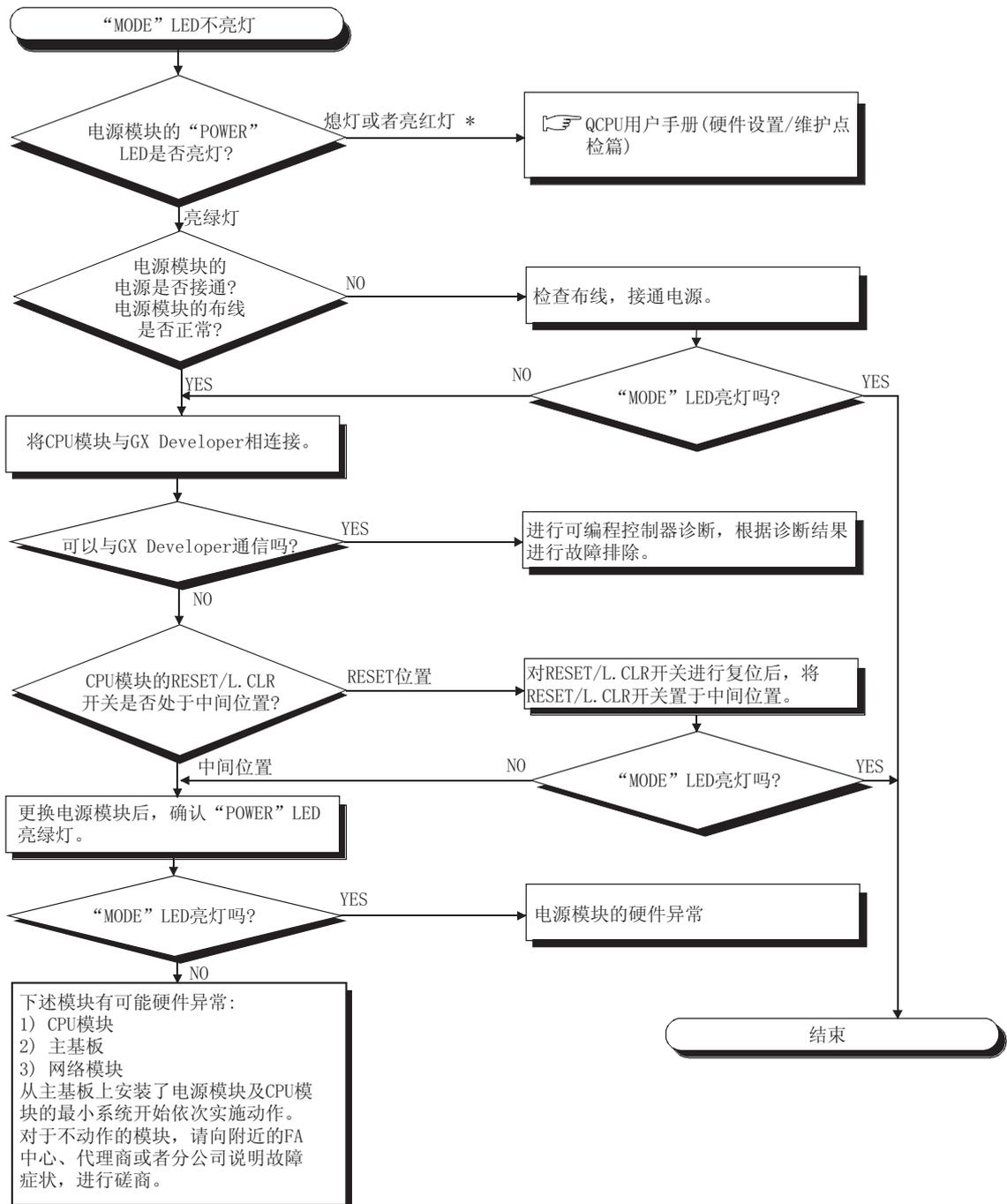
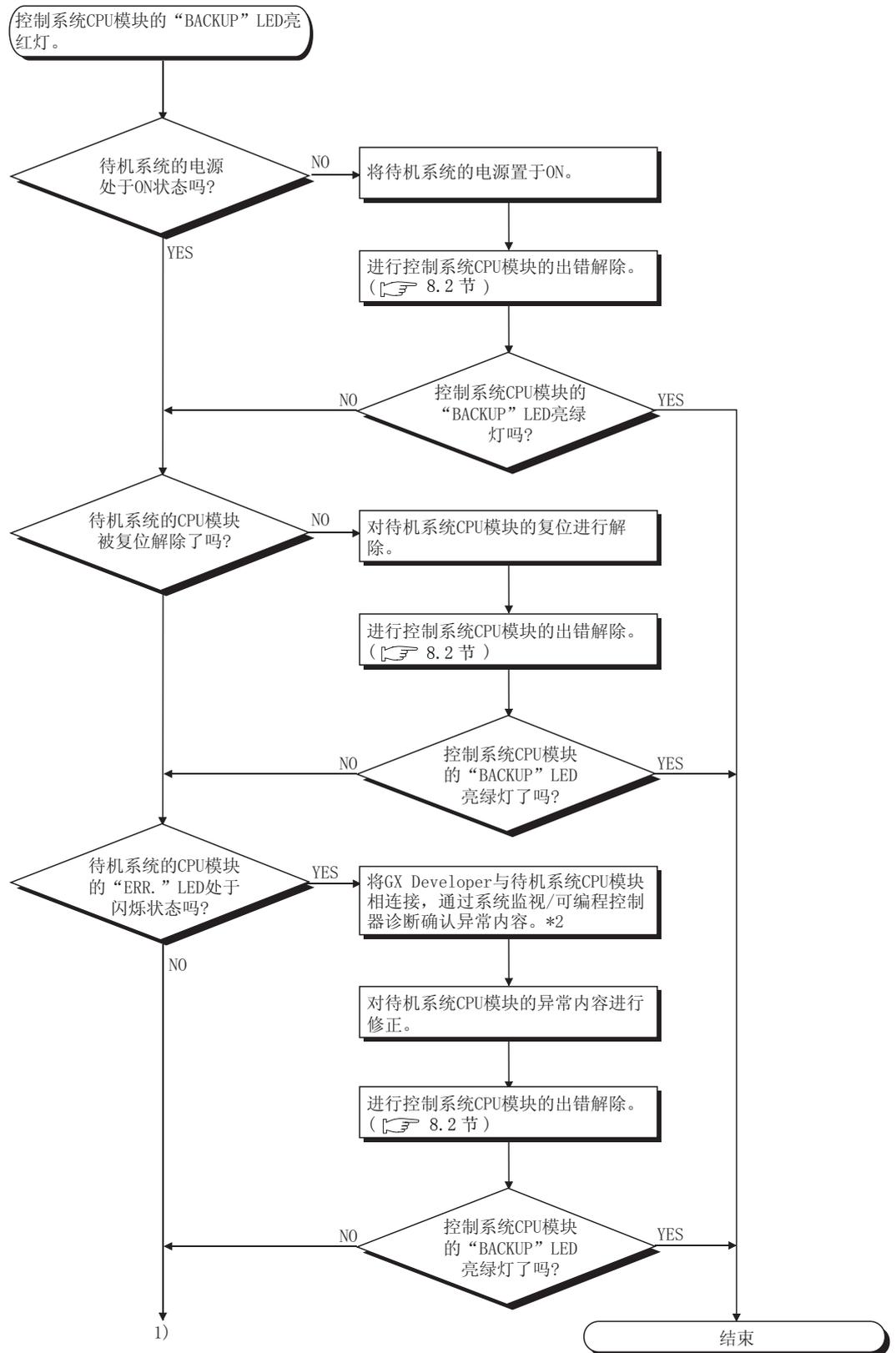


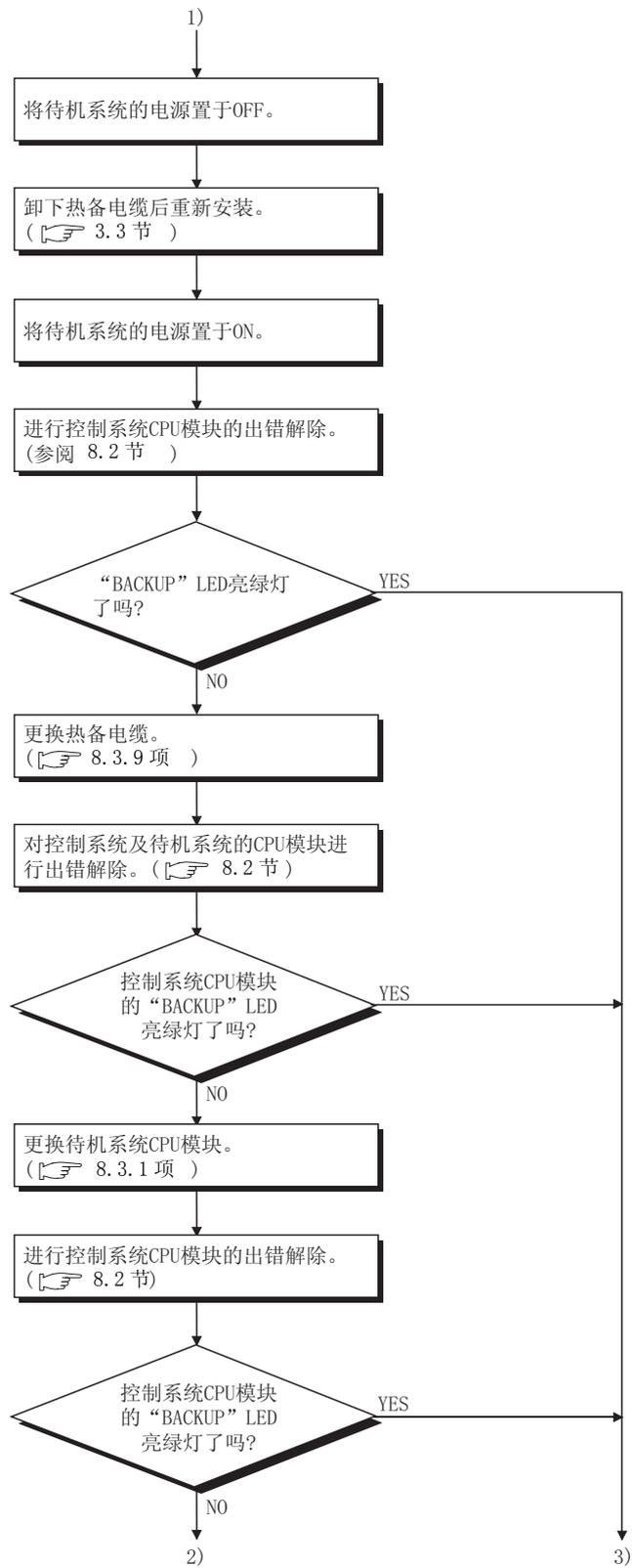
图 8.3 A 系统 /B 系统 CPU 模块的 “MODE” LED 不亮灯时的流程

* : 在冗余电源模块的情况下。

8.1.2 CPU 模块的“BACKUP”LED 亮红灯时

在冗余系统的运行过程中，CPU 模块的“BACKUP”LED 亮红灯时的流程如图 8.4 所示。





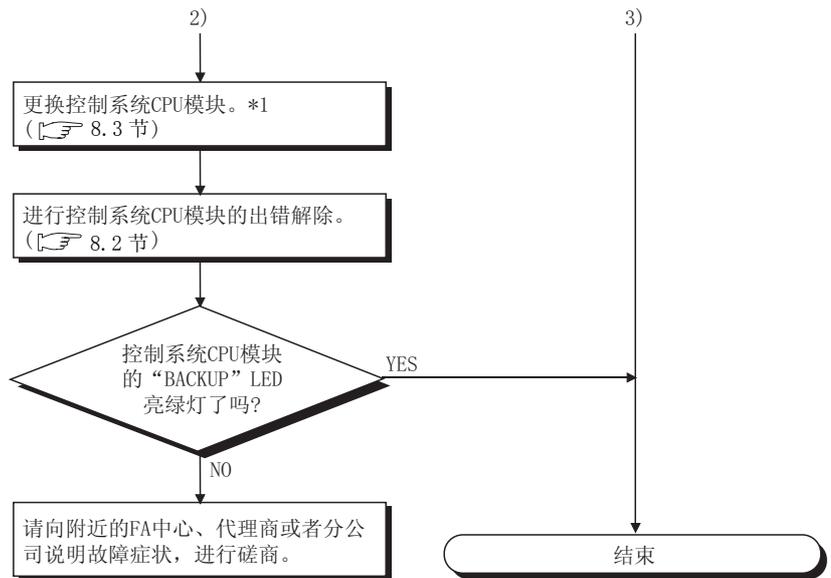
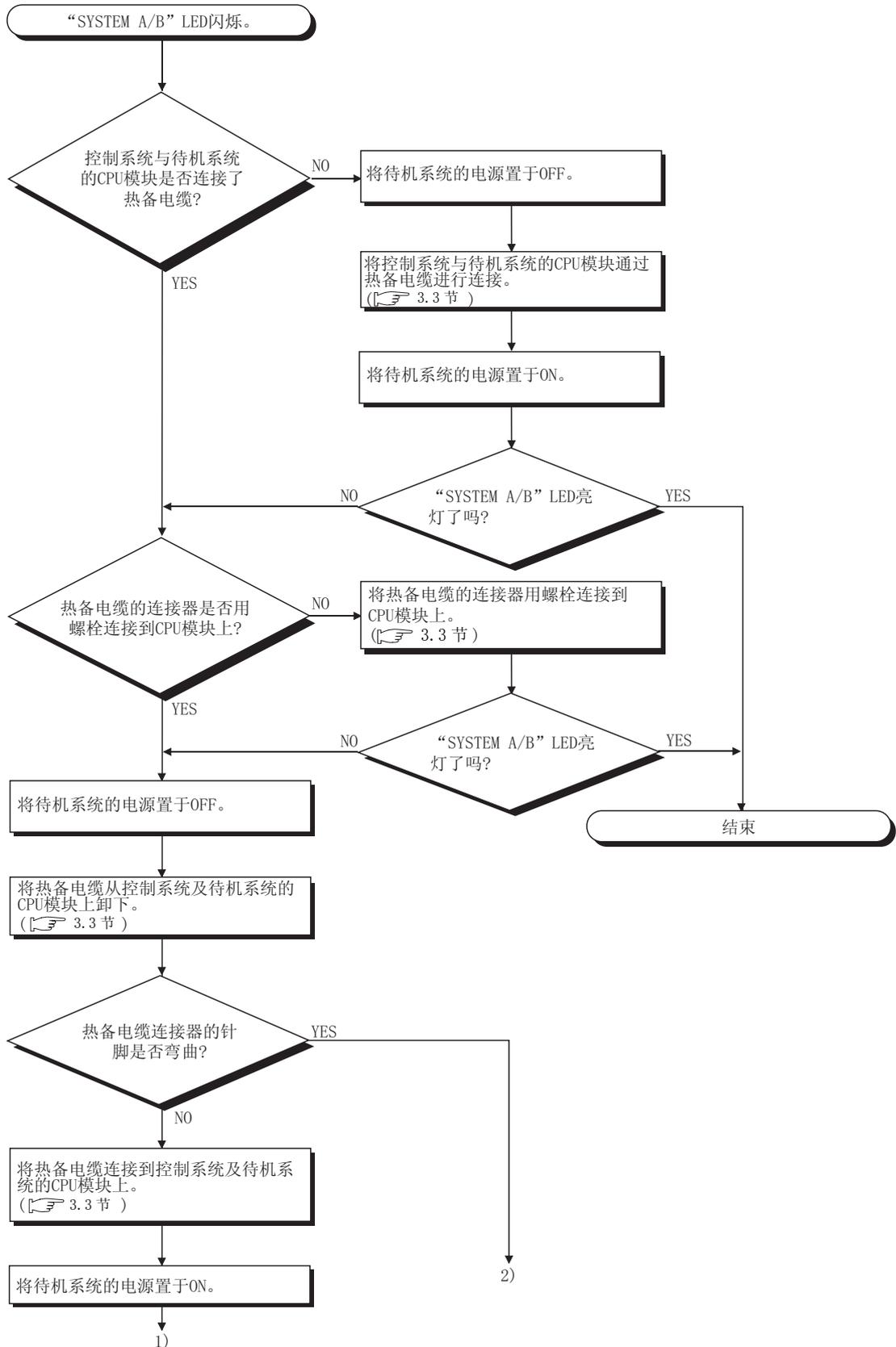


图 8.4 CPU 模块的“BACKUP”LED 亮红灯时的流程

- * 1: 更换控制系统 CPU 模块后，更换了 CPU 模块的系统有时会以待机系统启动。
更换 CPU 模块后，必须确认控制系统的“BACKUP”LED。
- * 2: 使用了序列号的前 5 位数为 09012 以后的 CPU 模块时，对于待机系统中检测出的异常内容，请参阅 8.1.9 项、8.1.10 项。

8.1.3 “SYSTEM A/B” LED 闪烁时

在冗余系统的运行过程中，CPU 模块的“SYSTEM A/B”LED 闪烁时的流程如下图 8.5 所示：



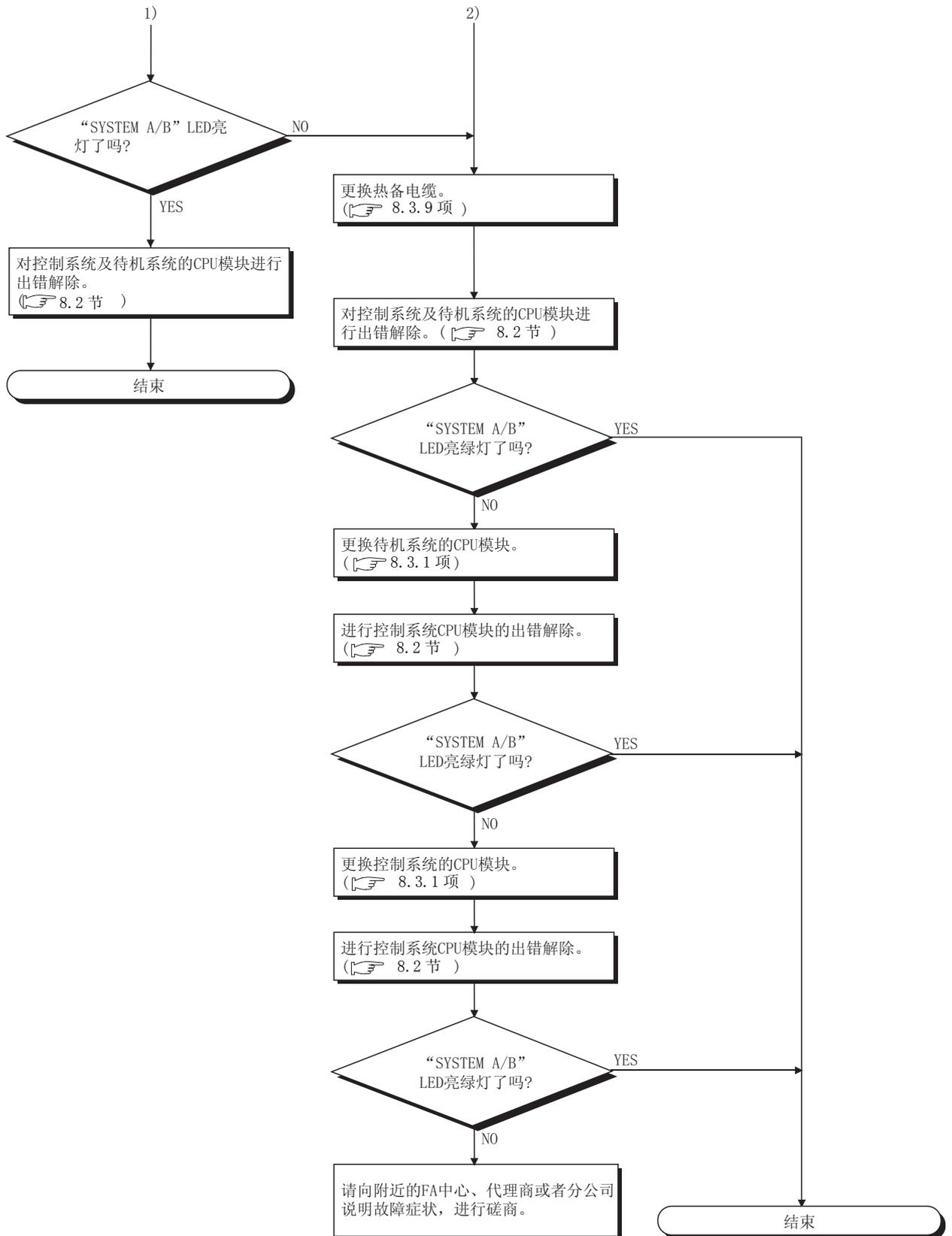
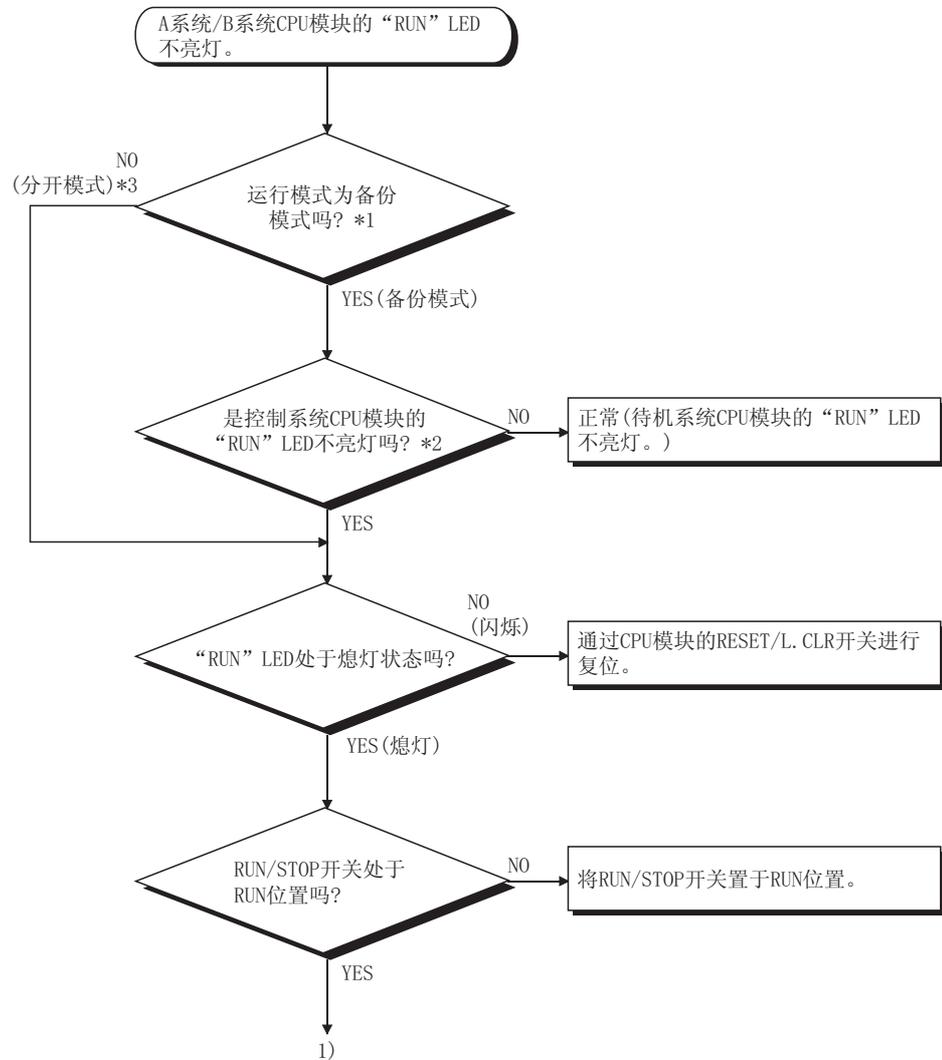


图 8.5 “SYSTEM A/B” LED 闪烁时的流程

8.1.4 A 系统 /B 系统 CPU 模块的 “RUN” LED 不亮灯时

A 系统 /B 系统 CPU 模块的 “RUN” LED 不亮灯时的流程如图 8.6 所示：



- * 1:运行模式可以通过 “BACKUP” LED 进行确认。(第 8 章)
- * 2:控制系统 CPU 模块可以通过 “CONTROL” LED 进行确认。(第 8 章)
- * 3:在分开模式下待机系统 CPU 模块的 “RUN” LED 闪烁时, 应对待机系统 CPU 模块的 RUN/STOP 开关进行 RUN → STOP → RUN 操作。
- * 4:使用了序列号的前 5 位数为 09012 以后的 CPU 模块时, 对于系统切换后的待机系统中检测出的异常内容, 请参阅 8.1.9 项、8.1.10 项。

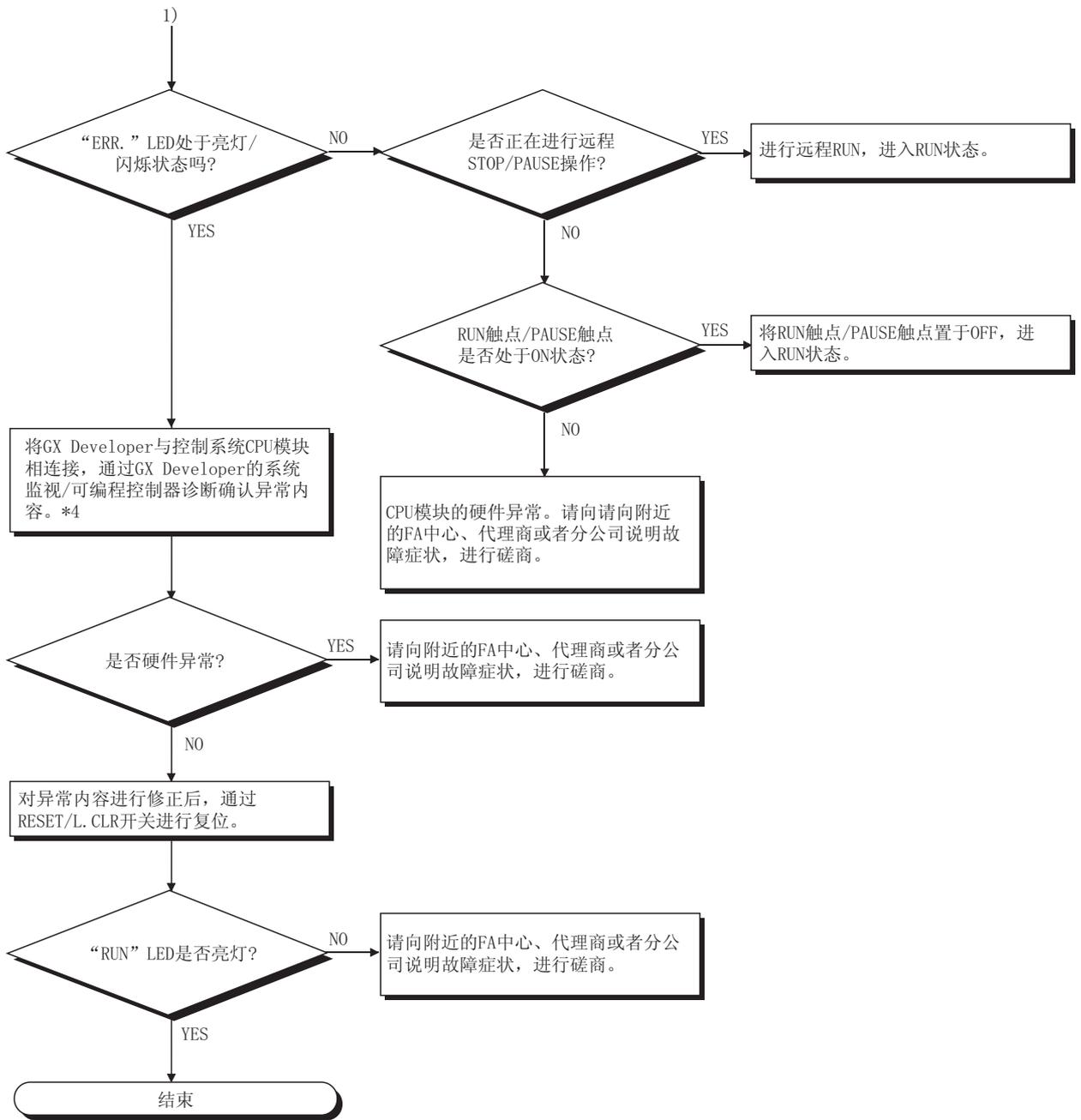
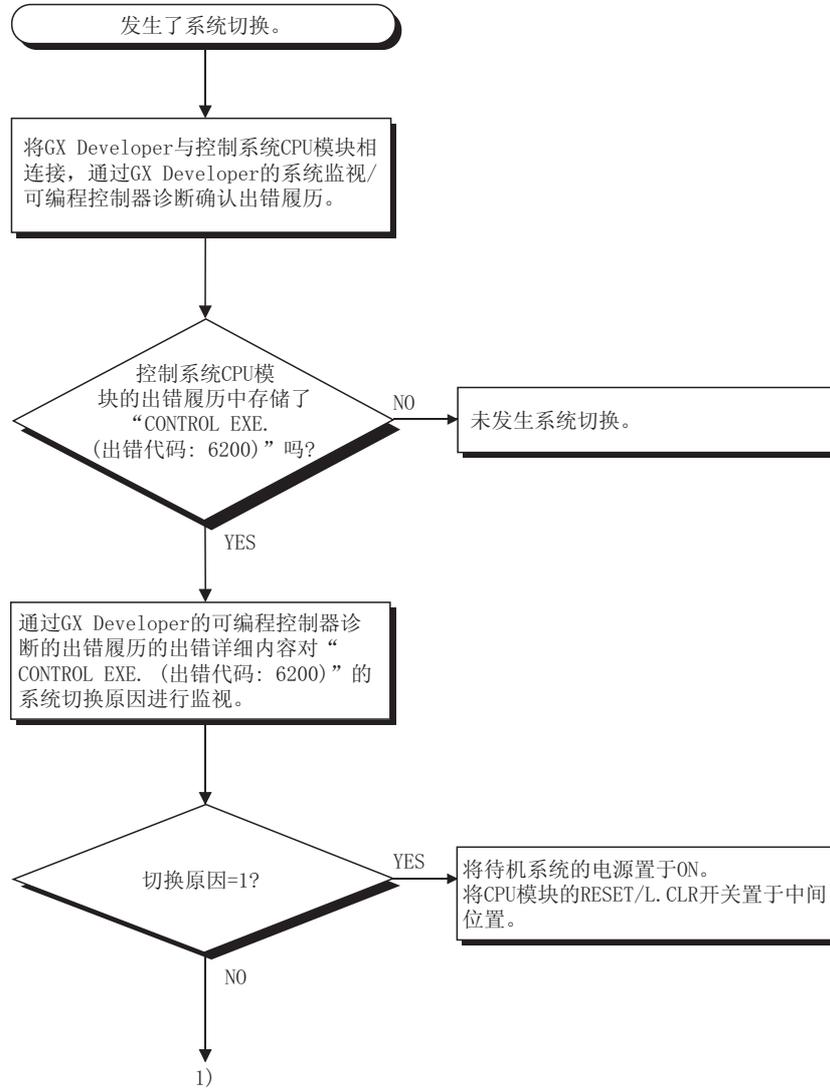


图 8.6 A 系统 /B 系统 CPU 模块的 “RUN” LED 不亮灯时的流程

8.1.5 发生系统切换时

在冗余系统的运行过程中发生了系统切换时的流程如图 8.7 所示：



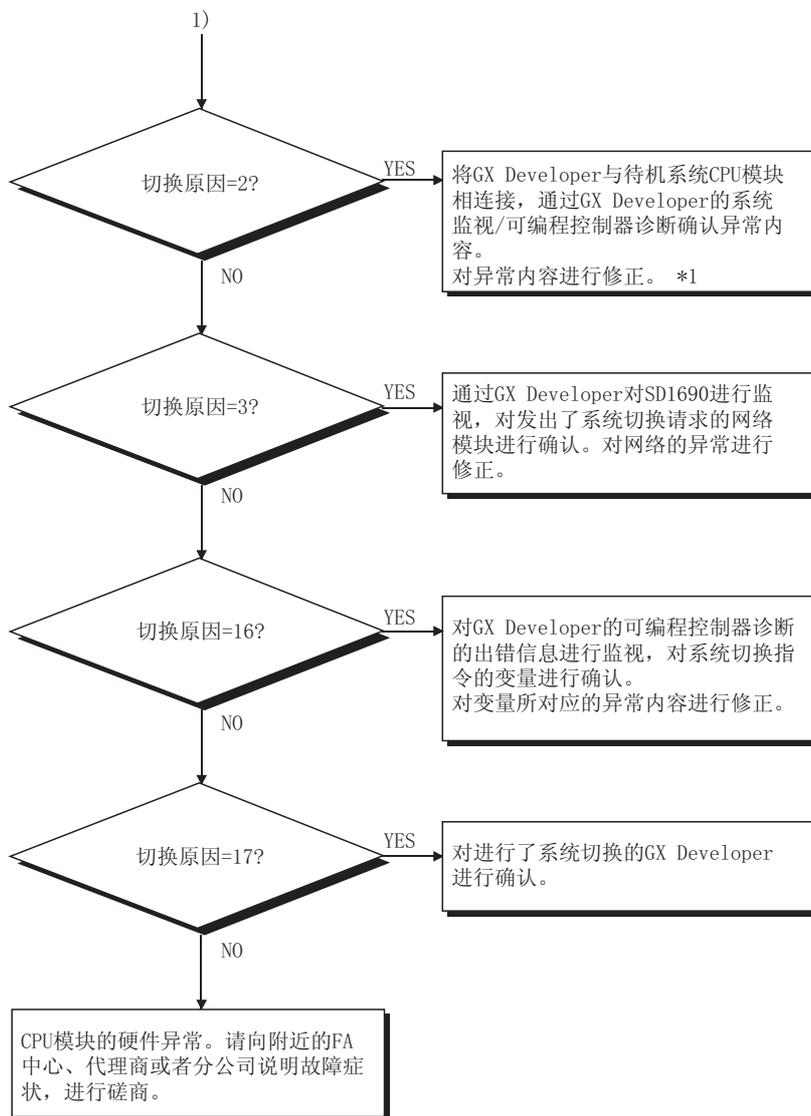


图 8.7 发生了系统切换时的流程

* 1: 使用了序列号的前 5 位数为 09012 以后的 CPU 模块时，对于待机系统中检测出的异常内容，请参阅 8.1.9 项、8.1.10 项。

8.1.6 不能进行系统切换时

在冗余系统的运行过程中即使发生了系统切换原因也无法进行系统切换时的流程如下图所示 8.8 所示：

(1) 通过 GX Developer 进行系统切换时

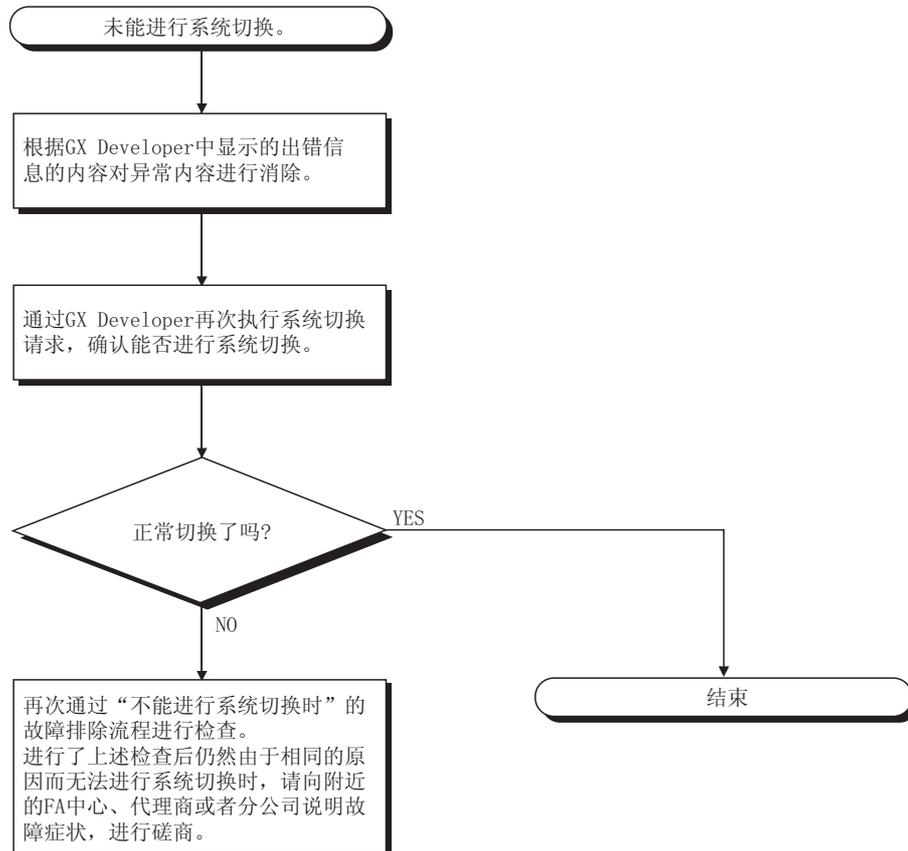
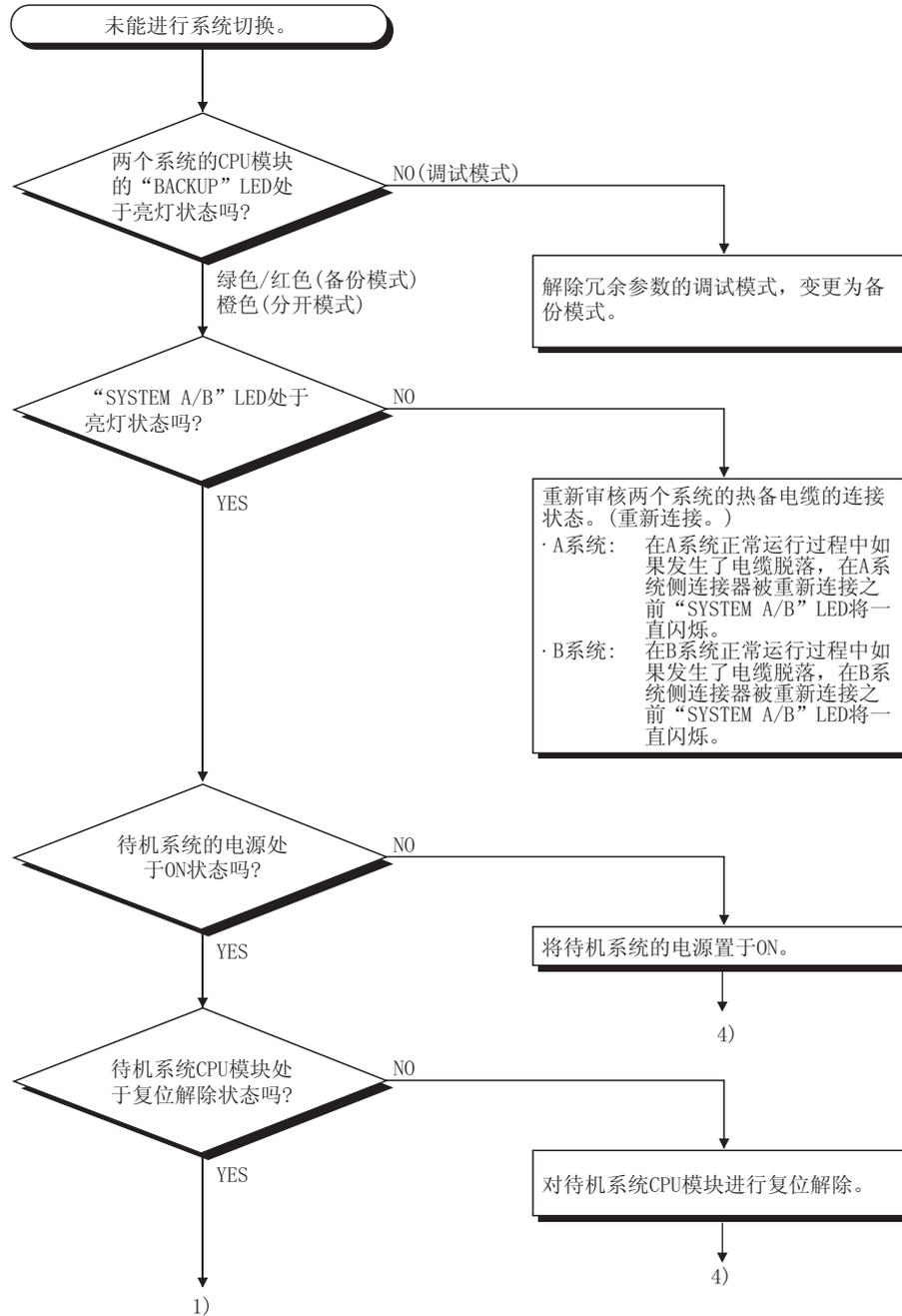


图 8.8 不能进行系统切换时的流程

(2) 由于控制系统的异常、系统切换指令导致进行系统切换时



1

概要

2

系统配置

3

热备电缆

4

冗余系统的启动步骤

5

冗余系统的功能

6

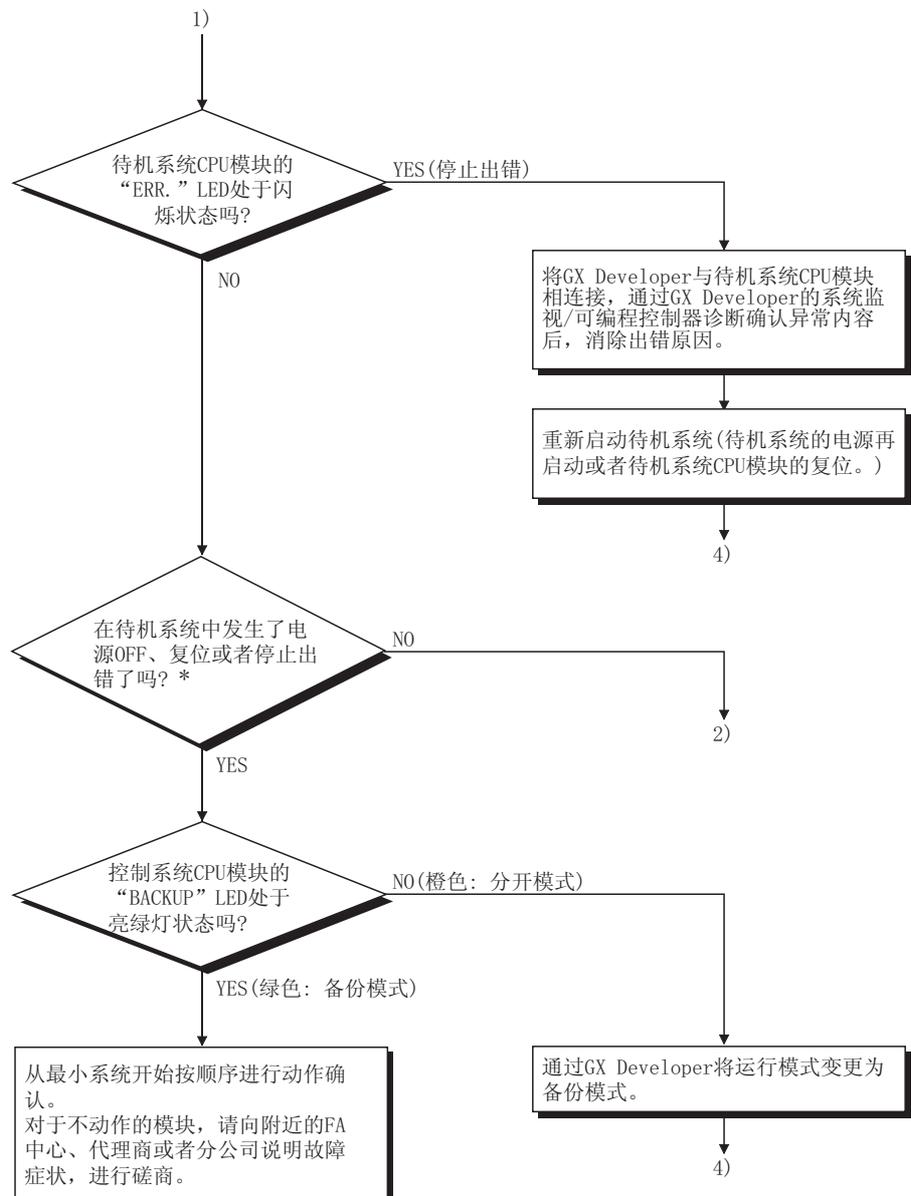
冗余系统网络

7

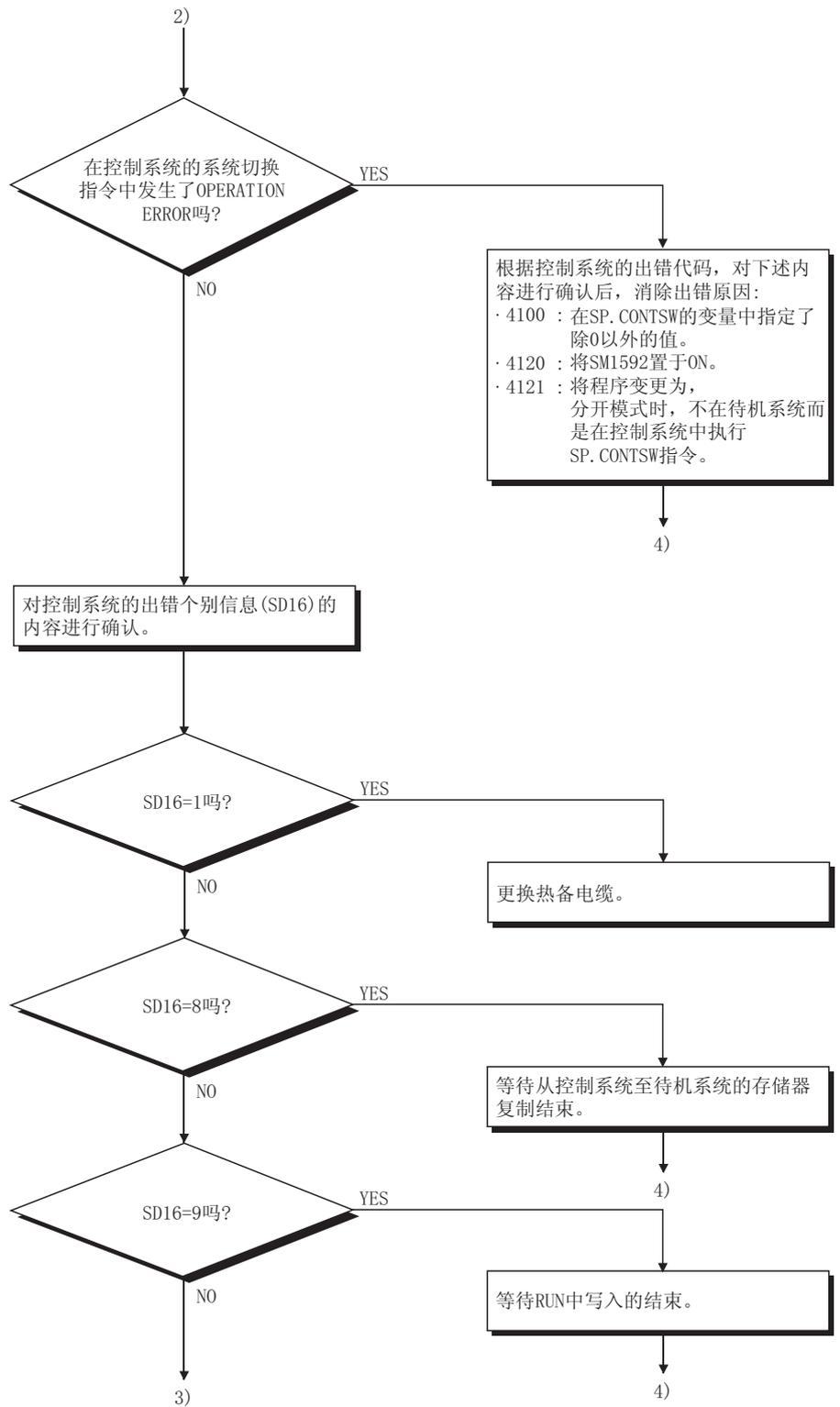
编程注意事项

8

故障排除



* : 停止出错时 CPU 模块的 “ERR.” LED 将闪烁。



1

概要

2

系统配置

3

热备电缆

4

冗余系统的启动步骤

5

冗余系统的功能

6

冗余系统网络

7

编程注意事项

8

故障排除

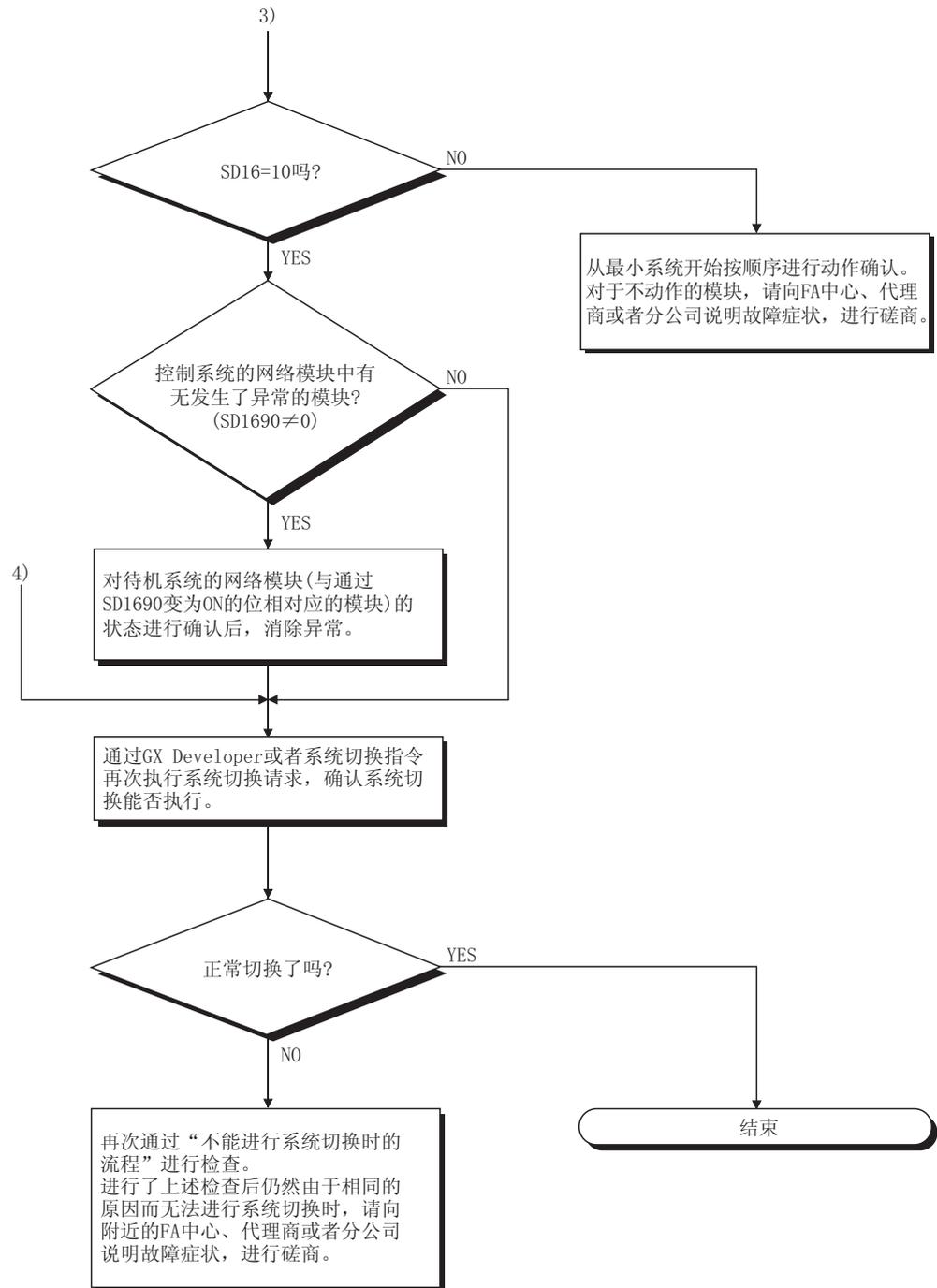


图 8.9 由于控制系统的异常、系统切换指令导致进行系统切换时的流程

8.1.7 启动时发生了“TRK. INIT. ERROR”时

(1) “TRK. INIT. ERROR”的发生原因

在启动冗余系统时，在“BACKUP”LED亮绿灯之前如果执行了以下操作，将发生“TRK. INIT. ERROR(出错代码：6140)”。

- 将某一方的系统电源置于 OFF 时
- 对某一方系统的 CPU 模块进行复位时

(2) 发生了“TRK. INIT. ERROR”时的处理方法

在启动冗余系统时如果发生了“TRK. INIT. ERROR”，应通过下述某个操作再次进行系统启动。

(a) 对 A 系统及 B 系统的系统电源进行再启动

- 1) 对 A 系统 / B 系统的系统电源进行了 OFF 操作时，应对 A 系统及 B 系统的系统电源同时进行再启动。
- 2) 在启动时将 A 系统 CPU 模块作为控制系统，将 B 系统 CPU 模块作为待机系统。

(b) 对 A 系统及 B 系统的 CPU 模块同时进行复位解除

- 1) 对 A 系统 / B 系统 CPU 模块进行了复位时，应对 A 系统及 B 系统的 CPU 模块进行复位→同时复位解除。
- 2) 在启动时将 A 系统 CPU 模块作为控制系统，将 B 系统 CPU 模块作为待机系统。

8.1.8 启动时发生了“CONTROL SYS. DOWN”时

(1) “CONTROL SYS. DOWN”的发生原因

在启动冗余系统时，在“BACKUP”LED亮绿灯之前如果执行了以下操作，将发生“CONTROL SYS. DOWN(出错代码：6310 ~ 6312)”。

- 将某一方的系统电源置于 OFF 时
- 对某一方系统的 CPU 模块进行复位→复位解除时

(2) 发生了“CONTROL SYS. DOWN”时的处理方法

在启动冗余系统时如果发生了“CONTROL SYS. DOWN”，应通过下述某个操作再次进行系统启动。

(a) 对 A 系统及 B 系统的系统电源进行再启动

- 1) 应对 A 系统及 B 系统的系统电源同时进行再启动。
- 2) 在启动时将 A 系统 CPU 模块作为控制系统，将 B 系统 CPU 模块作为待机系统。

(b) 对 A 系统及 B 系统的 CPU 模块同时进行复位解除

- 1) 应对 A 系统及 B 系统的 CPU 模块进行复位→同时复位解除。
- 2) 在启动时将 A 系统 CPU 模块作为控制系统，将 B 系统 CPU 模块作为待机系统。

8.1.9 发生了“EXT. CABLE ERR.”时

在冗余系统的运行过程中发生了“EXT. CABLE ERR.”时的流程如下所示：

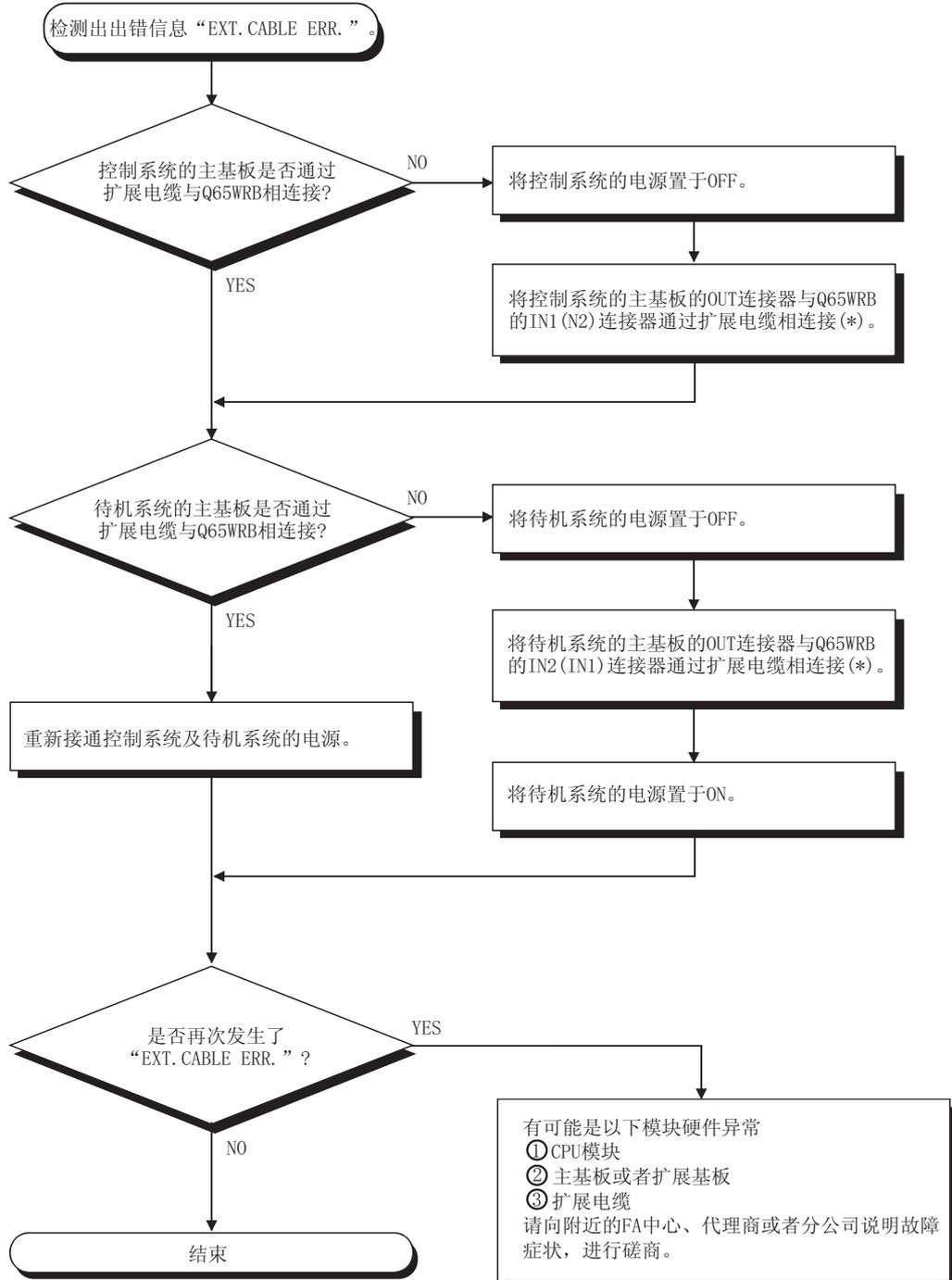
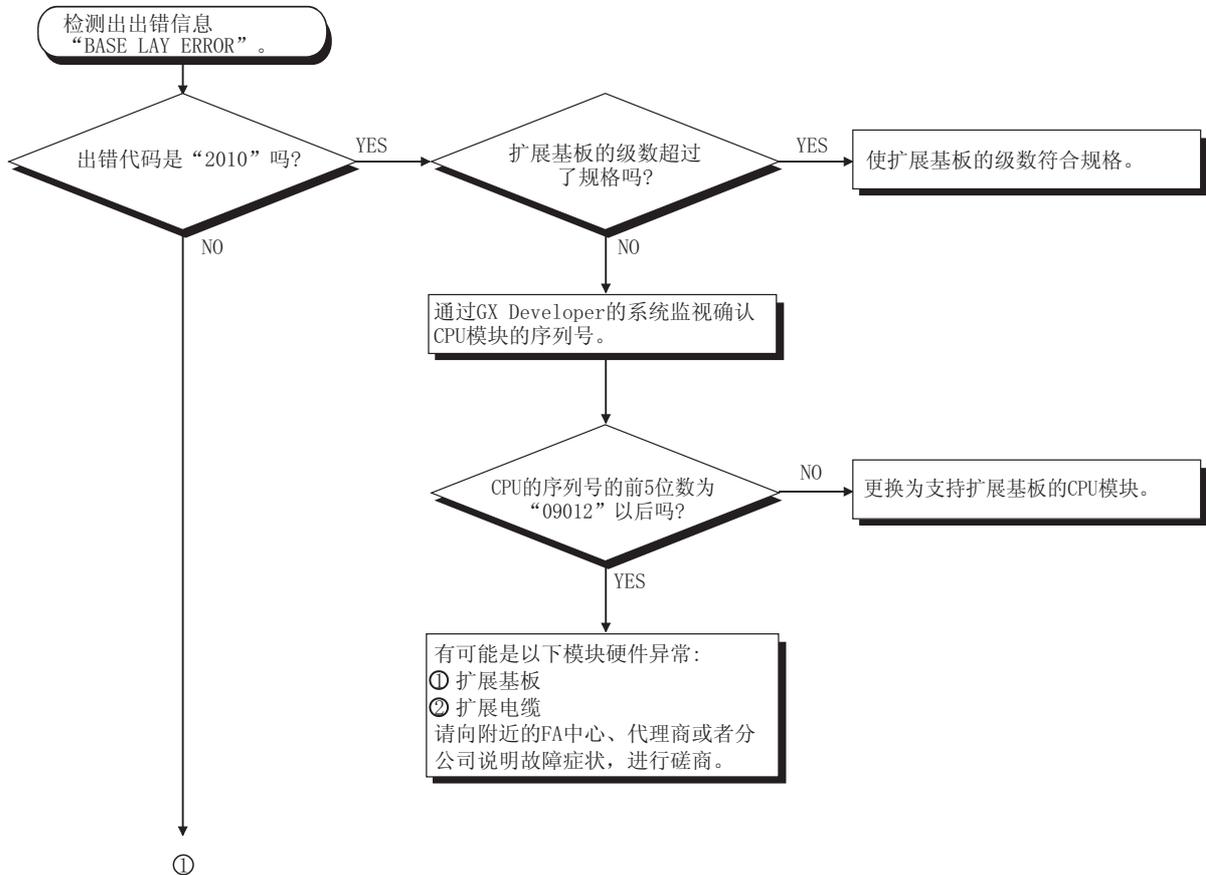


图 8.10 发生了“EXT. CABLE ERR.”时的流程

*：对于冗余扩展基板的 IN1 及 IN2 连接器，应将一端与控制系统相连接，将另一端与待机系统相连接。

8.1.10 发生了“BASE LAY ERROR”时

在冗余系统的运行过程中发生了“BASE LAY ERROR”时的流程如下所示：



1

概要

2

系统配置

3

热备电缆

4

冗余系统的启动步骤

5

冗余系统的功能

6

冗余系统网络

7

编程注意事项

8

故障排除

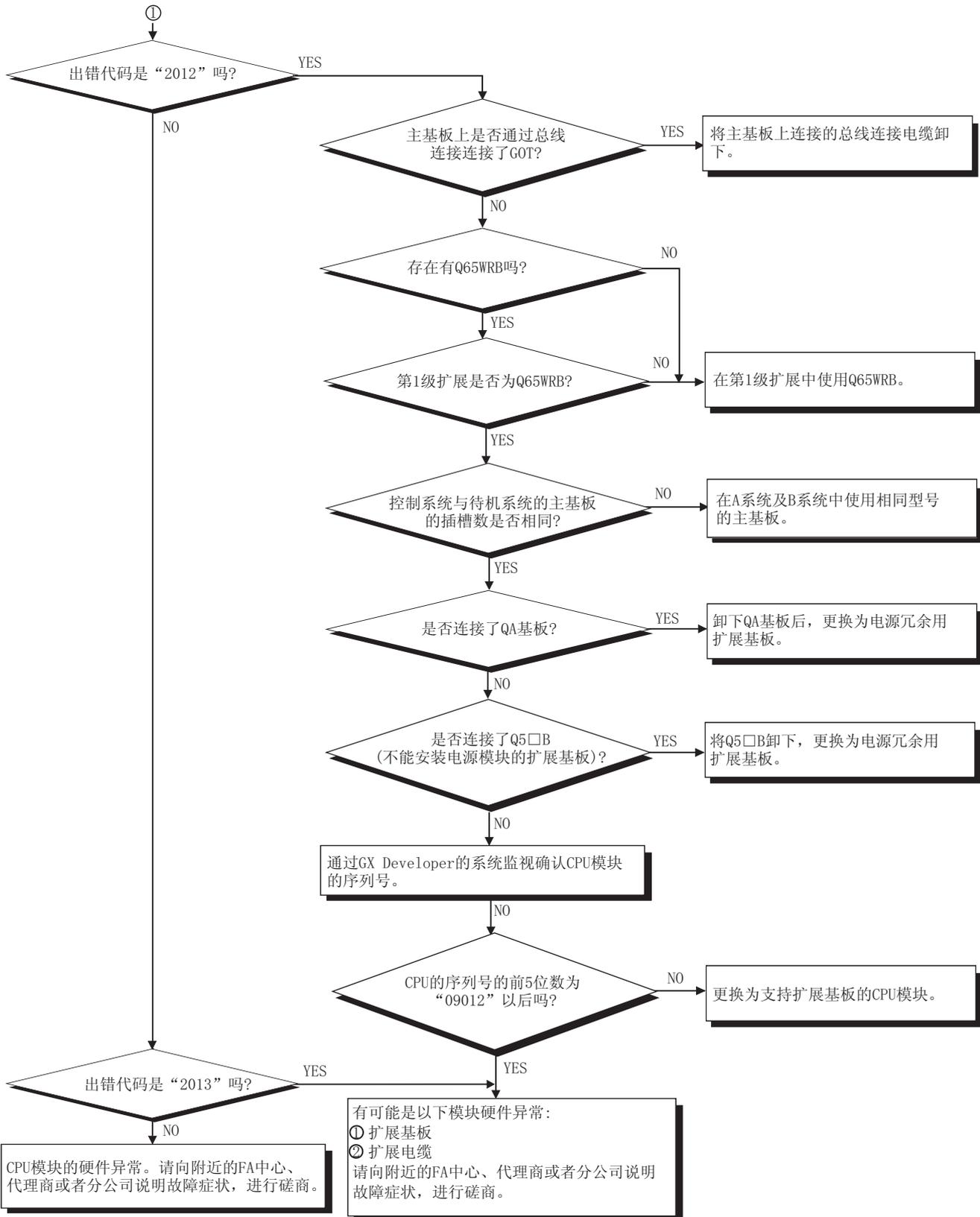


图 8.11 发生了“BASE LAY ERROR”时的流程

8.1.11 发生了“UNIT LAY. DIFF.”时

在冗余系统的运行过程中发生了“UNIT LAY. DIFF.”时的流程如下所示：

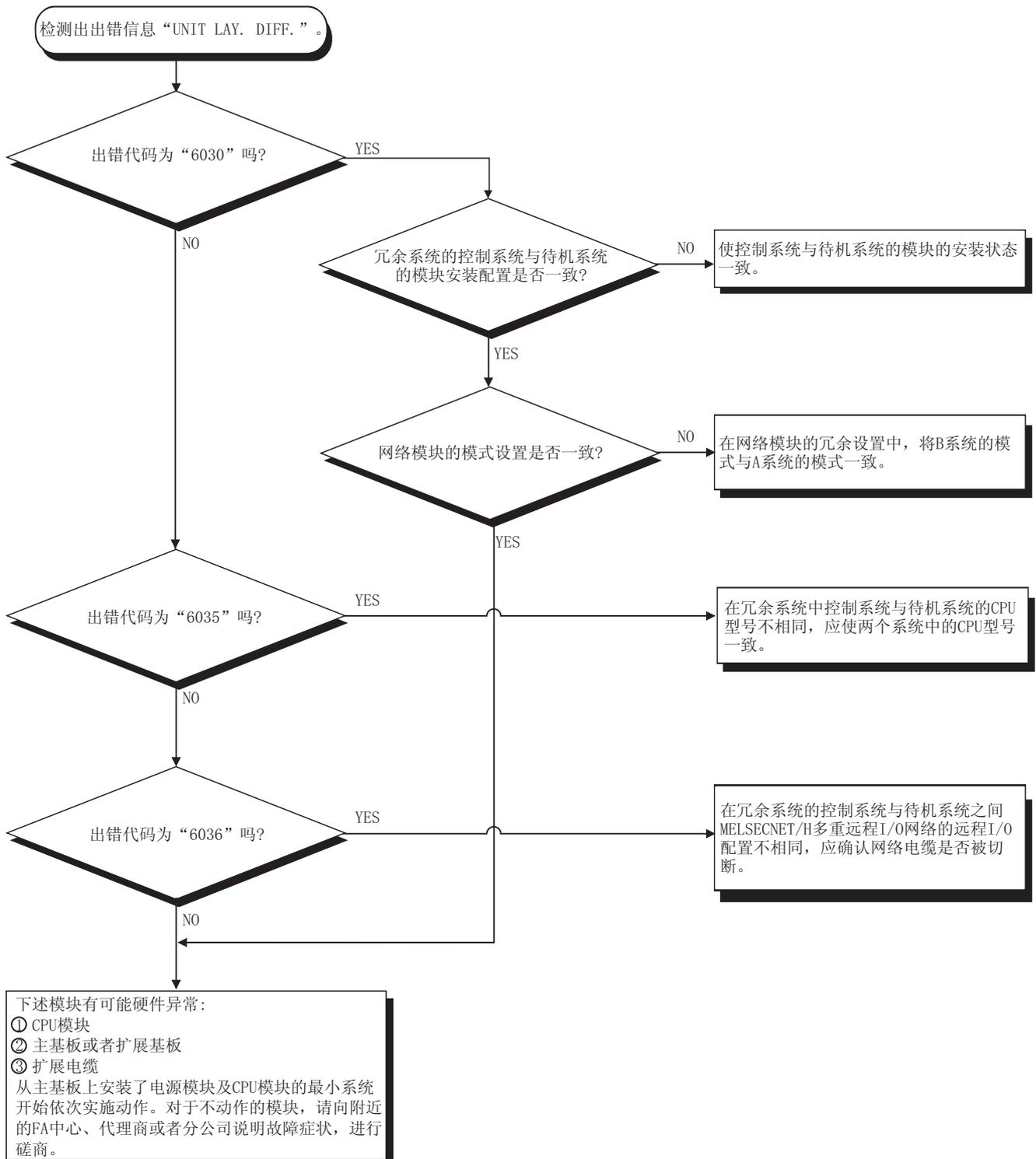


图 8.12 发生了“UNIT LAY. DIFF.”时的流程

8.1.12 由于 MELSECNET/H 中 CPU 模块的电源 ON/OFF 以及个人计算机的引导及关机时的通信异常导致控制系统 CPU 模块中发生了 “CAN’ T SWITCH ” 时

(1) “CAN’ T SWITCH ” 的发生原因

在使用了 MELSECNET/H 的冗余系统中，由于其它站（包括待机系统）CPU 模块的电源 ON/OFF 及安装了 MELSECNET/H 通信板的个人计算机的引导以及关机，有可能导致控制系统的 MELSECNET/H 模块检测出通信异常而发出系统切换请求。

关于至控制系统 CPU 模块的系统切换请求功能的详细内容，请参阅以下手册：

☞ Q 系列 MELSECNET/H 网络系统参考手册（可编程控制器网络篇）

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

如果在冗余系统的待机系统启动之前发出了上述系统切换请求，在控制系统 CPU 模块中有可能检测出 “CAN’ T SWITCH ”，应加以注意。在这种情况下控制系统仍将继续进行正常控制。关于 “CAN’ T SWITCH ” 的解除方法如下所示。

(2) “CAN’ T SWITCH ” 的出错解除方法

应通过特殊寄存器确认待机系统以及 MELSECNET/H 模块动作正常之后，对控制系统 CPU 模块检测出的 “CAN’ T SWITCH ” 进行出错解除。

发生 “CAN’ T SWITCH ” 时，通过出错解除指令 (M100) 进行出错解除的样本程序如图 8.13 所示。

在该样本程序中，在控制系统 CPU 模块中由于网络模块的系统切换请求导致发生了 “CAN’ T SWITCH ” 时，通过将出错解除指令 (M100) 置于 ON，在确认待机系统的 CPU 模块以及 MELSECNET/H 模块的动作正常之后对 “CAN’ T SWITCH ” 进行出错解除。但是，在该样本程序中，对于 “来自于网络模块的系统切换请求” 以外的其它系统切换请求未能完成系统切换的情况，不能对 “CAN’ T SWITCH ” 进行出错解除。

[系统示例]

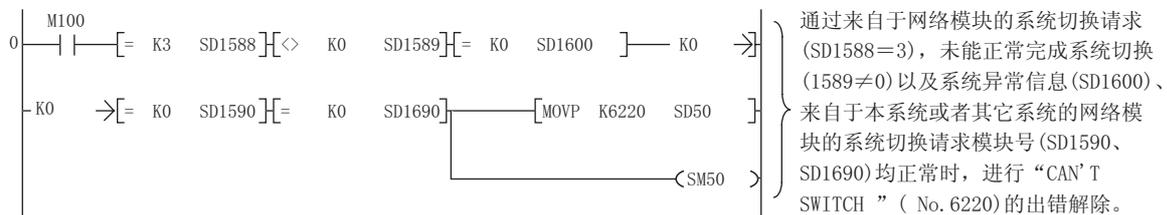


图 8.13 “CAN’ T SWITCH ” 的出错解除的样本程序

此外，希望自动执行出错解除指令时，应将图 8.13 的出错解除指令 (M100) 变更为常时 ON (SM400)。

(3) 关于 MELSECNET/H 的编程

在 MELSECNET/H 中，由于电源 ON/OFF、电缆或噪声等的状况有时会检测出网络暂时通信异常。对于使用了 MELSECNET/H 的程序，应将程序编辑为即使检测出这些暂时性的通信异常，也不停止控制。

有关详细内容请参阅以下手册：

- ☞ Q 系列 MELSECNET/H 网络系统参考手册（可编程控制器网络篇）
- ☞ Q 系列 MELSECNET/H 网络系统参考手册（远程 I/O 网络篇）

8.2 出错解除

在冗余系统中，对于 CPU 模块的继续运行型出错，可以进行出错解除操作。

冗余系统的出错解除方法有以下几种：

- 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 CPU 模块进行的出错解除
(包括通过与控制系统 CPU 模块相连接的 GX Developer 对待机系统 CPU 模块进行的出错解除。)

(1) 本系统 CPU 模块的出错解除

本系统 CPU 模块的出错解除是通过特殊继电器 (SM50) 及特殊寄存器 (SD50) 进行的。

(a) 出错的解除步骤

出错解除的步骤如下所示：

- 1) 消除出错的原因。
- 2) 在特殊寄存器的 SD50 中存储要解除的出错代码。
- 3) 对特殊继电器 SM50 进行 OFF → ON 操作。
- 4) 对象出错被解除。

通过出错解除使 CPU 模块复原时，与出错相关的特殊继电器、特殊寄存器以及 LED 将恢复为发生出错之前的状态。

进行了出错解除后如果再次发生了相同的出错，将被再次登录到故障履历中。

(b) 注意事项

- 1) 将要解除的出错代码存储到 SD50 中后进行了出错解除时，下一位数的出错编号将被忽略。

出错代码的下一位数发生了多个不同的出错时，通过 1 次出错解除可以同时解除多个出错。

[示例]

发生了出错代码 2100、2101 的出错时，如果解除了出错代码 2100，出错代码 2101 也将被解除。

发生了出错代码 2100、2111 时，即使解除了出错代码 2100，出错代码 2111 也不会被解除。

- 2) 由于 CPU 模块以外的原因发生了出错时，即使通过 SM50、SD50 进行了出错解除，也不能消除出错原因。

[示例]

由于“SP. UNIT DOWN”是发生在基板（包括扩展电缆）、智能功能模块等中的出错，因此即使通过 SM50、SD50 进行了出错解除，也不能消除出错原因。应参阅出错代码列表消除出错原因。

- 3) 在进行了出错解除后未能消除出错发生原因的情况下，将再次检测出相同的出错。

- 4) 出错的解除处理是通过 END 处理进行的。

因此，在 SM50 为 ON 的状态下如果不执行 END 指令，将不能进行出错解除。

(2) 通过控制系统 CPU 模块对待机系统 CPU 模块进行的出错解除

通过控制系统 CPU 模块的用户程序对待机系统 CPU 模块进行出错解除时，是通过 SM1649、SD1649 进行的。

此外，通过与控制系统 CPU 模块相连接的 GX Developer 对待机系统 CPU 模块进行出错解除时，也是通过 SM1649、SD1649 进行的。

(a) 出错解除的步骤

出错解除的步骤如下所示：

- 1) 消除待机系统的出错原因。
- 2) 将要解除的出错代码存储到控制系统 CPU 模块的 SD1649 中。
- 3) 对控制系统 CPU 模块的 SM1649 进行 OFF → ON 操作。
- 4) 待机系统 CPU 模块的对象出错被解除。

(b) 注意事项

- 1) 通过 SM1649、SD1649 进行出错解除时，仅对控制系统 CPU 模块有效。
在待机系统 CPU 模块中即使通过 SM1649、SD1649 进行出错解除，也不能解除待机系统的出错。
可通过 SM1649、SD1649 进行出错解除的待机系统的运行模式如表 8.2 所示。

表 8.2 可通过 SM1649、SD1649 进行出错解除的待机系统的运行模式

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； ×：不能进行待机系统的出错解除； —：待机系统不存在

- 2) 将要解除的出错代码存储到 SD1649 中后进行了出错解除时，下一位数的出错编号将被忽略。

出错代码的下一位数发生了多个不同的出错时，通过 1 次出错解除可以同时解除多个出错。

[示例]

发生了出错代码 2100、2101 的出错时，如果解除了出错代码 2100，出错代码 2101 也将被解除。

发生了出错代码 2100、2111 时，即使解除了出错代码 2100，出错代码 2111 也不会被解除。

3) 由于除 CPU 模块以外的原因发生了出错时，即使通过 SM1649、SD1649 进行了出错解除，也不能消除出错原因。

[示例]

由于“SP. UNIT DOWN”是发生在基板（包括扩展电缆）、智能功能模块等中的出错，因此即使通过 SM1649、SD1649 进行了出错解除，也不能消除出错原因。

应参阅出错代码列表消除出错原因。

4) 在进行了出错解除后未能消除出错发生原因的情况下，将再次检测出相同的出错。

5) 出错的解除处理是通过 END 处理进行的。

因此，在 SM1649 为 ON 的状态下如果不执行 END 指令，将不能进行出错解除。

(c) 待机系统 CPU 模块的出错解除的样本程序

通过控制系统 CPU 模块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]

出错解除指令 (M100) 变为 ON 时，对待机系统中当前发生的继续运行出错进行解除。

(为了能够在待机系统中检测出 SM1649 的 OFF → ON、ON → OFF，应在控制系统的程序中将 SM1649 的 ON 状态及 OFF 状态保持 1 个扫描以上。)

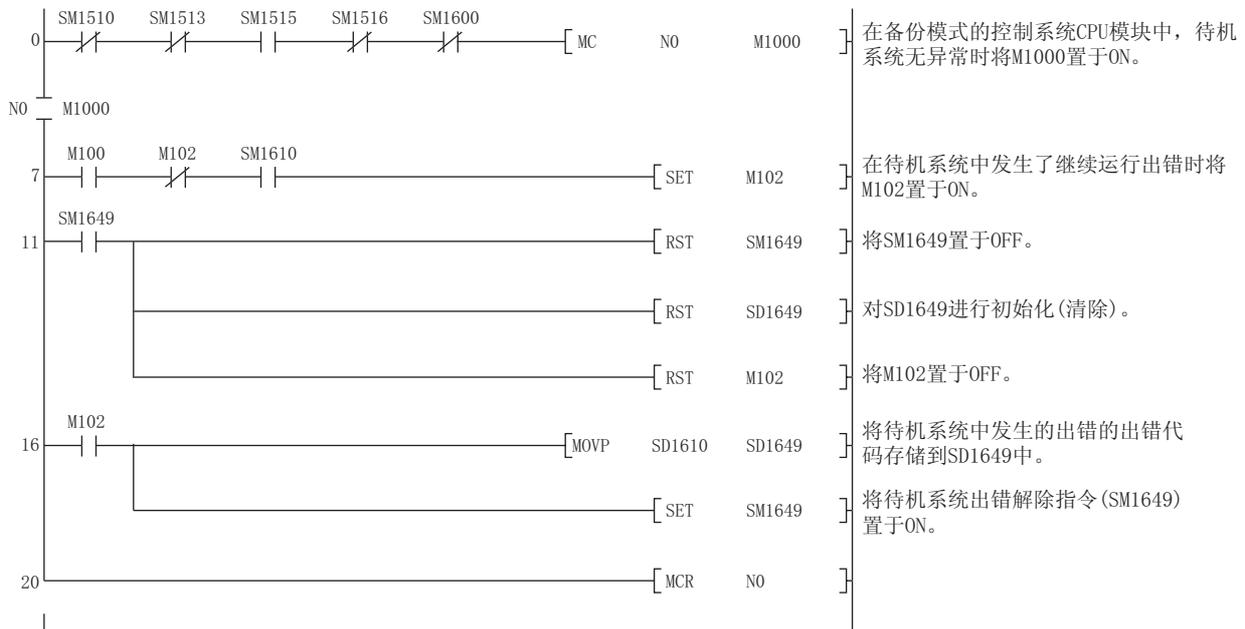


图 8.14 待机系统 CPU 模块的出错解除的样本程序

(3) 即使进行了出错解除，LED 也不能恢复为出错发生前状态时的对策

即使进行了出错解除，LED 也不能恢复为出错发生前状态时，有可能是同一个时期发生了多个继续运行出错，或者多个报警器变为 ON。

关于发生了多个继续运行出错，或者多个报警器变为 ON 的确认方法及出错解除方法如下所示：

- (a) 除报警器 (F) 为 ON(出错代码：9000) 以外的继续运行出错的情况下
特殊寄存器 (SD0/SD1610) 中存储最后发生的继续运行出错的出错代码。
即使对特殊寄存器 (SD0/SD1610) 中存储的出错进行出错解除，LED 也不能恢复为出错发生前的状态时，应通过 GX Developer 的在线可编程控制器诊断对出错履历的内容进行确认。*

应对与出错履历的最新出错同一时期发生的出错进行出错解除。

* : 通过出错解除操作进行了出错解除后，SD0/SD1610 的出错信息将变为“无出错”。
因此，对与最新出错同一时期发生的出错的出错信息无法通过 SD0/SD1610 进行确认。

- (b) 报警器 (F) 为 ON(出错代码：9000) 的情况下
报警器 ON 的检测及检测出的个数可以通过以下特殊继电器、特殊寄存器进行确认：
- SM62(报警器检测)
 - SD63(报警器个数)

在 SM62 变为 OFF 或者 SD63 变为 0 之前，应反复进行出错解除操作，将所有处于 ON 状态的报警器全部变为 OFF。

8.3 冗余系统的模块更换

8.3.1 CPU 模块的更换步骤

(1) CPU 模块的更换

在冗余系统的运行过程中，不能对控制系统 CPU 模块进行更换。

要对控制系统的 CPU 模块进行更换时，应通过 GX Developer 将该系统切换为待机系统之后再行 CPU 模块更换。

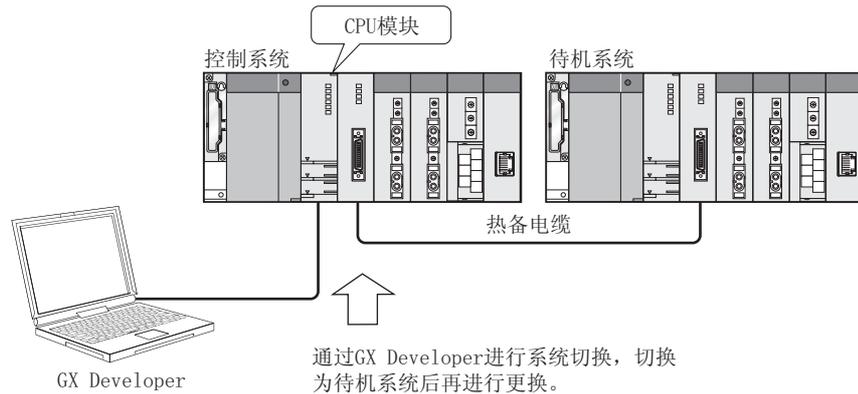


图 8.15 对控制系统 CPU 模块进行更换的系统

在待机系统 CPU 模块进行更换时，应将待机系统的电源置于 OFF 之后再行操作。

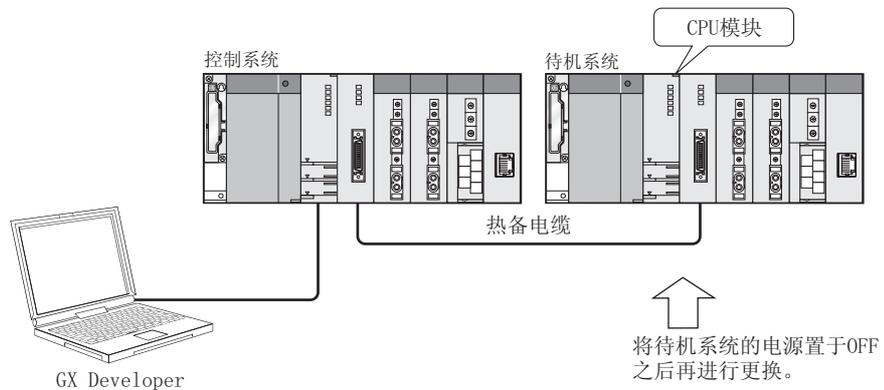
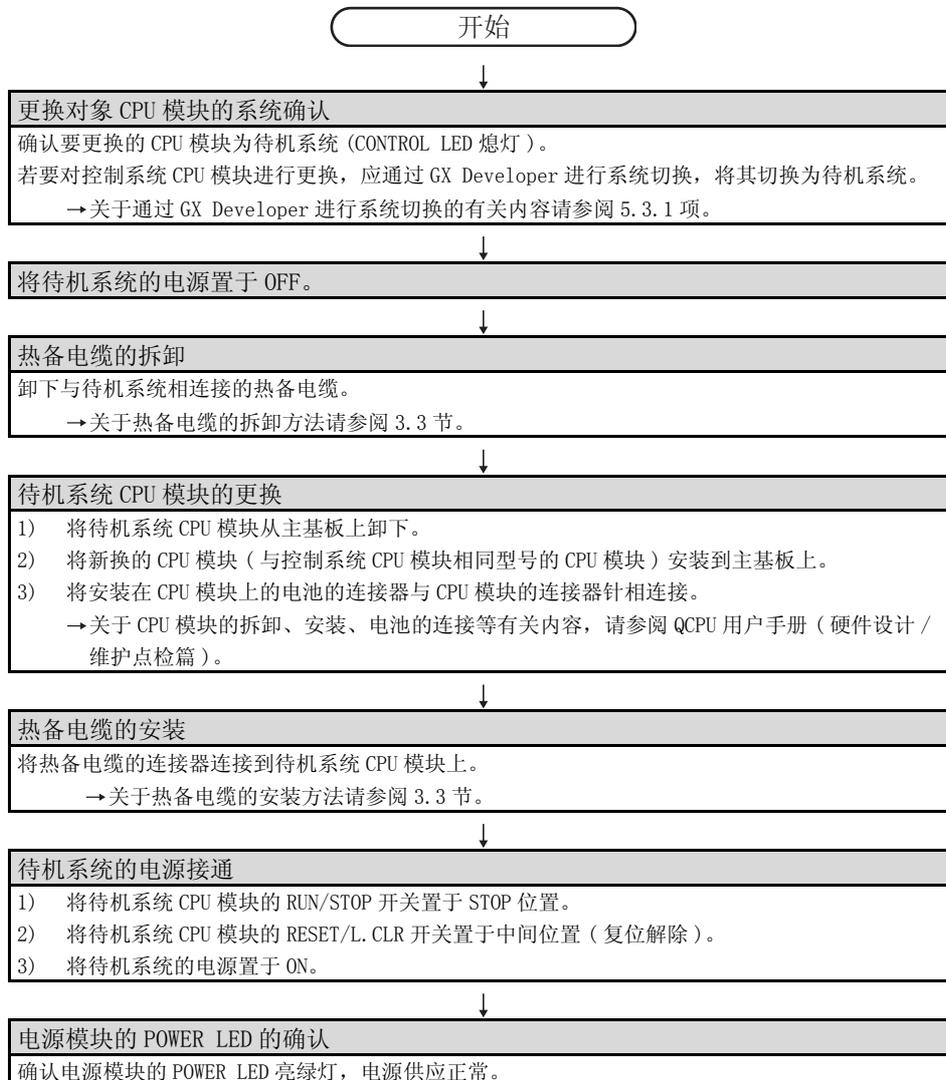


图 8.16 对待机系统 CPU 模块进行更换的系统

(2) 更换步骤

CPU 模块的更换步骤如图 8.17 所示。



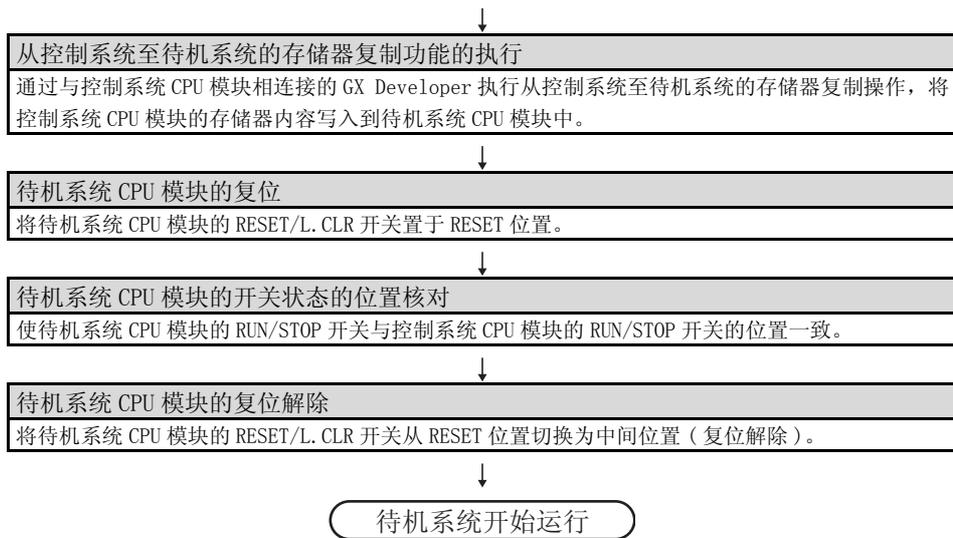


图 8.17 CPU 模块的更换步骤

☒ 要 点

如果将待机系统的电源置于 OFF，控制系统 CPU 模块中将发生继续运行出错“STANDBY SYS. DOWN(出错代码：6300)”。

待机系统 CPU 模块的更换结束后，应根据需要对控制系统 CPU 模块进行出错解除。关于出错的解除方法，请参阅 8.2 节。

8.3.2 电源模块的更换步骤

(1) 电源模块的更换*

在冗余系统的运行过程中，不能更换控制系统的电源模块。

要对控制系统的电源模块进行更换时，应通过 GX Developer 将该系统切换为待机系统之后再行电源模块更换。

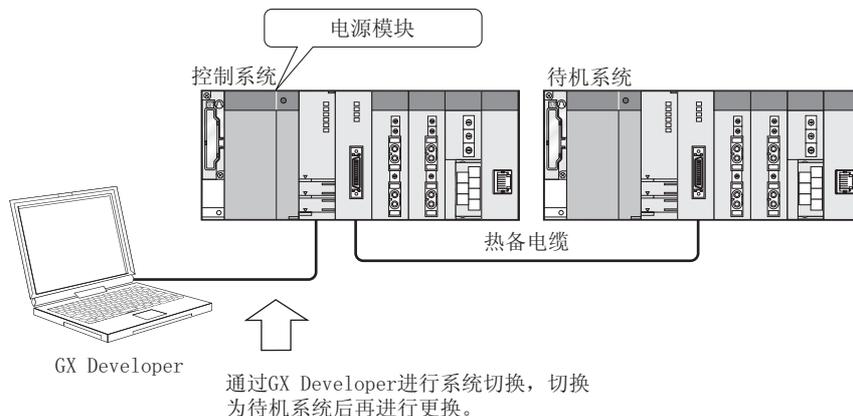


图 8.18 对控制系统的电源模块进行更换的系统

在对待机系统的电源模块进行更换时，应将待机系统的电源置于 OFF 之后再行操作。

即使在冗余系统的运行过程中也可将待机系统的电源置于 OFF。

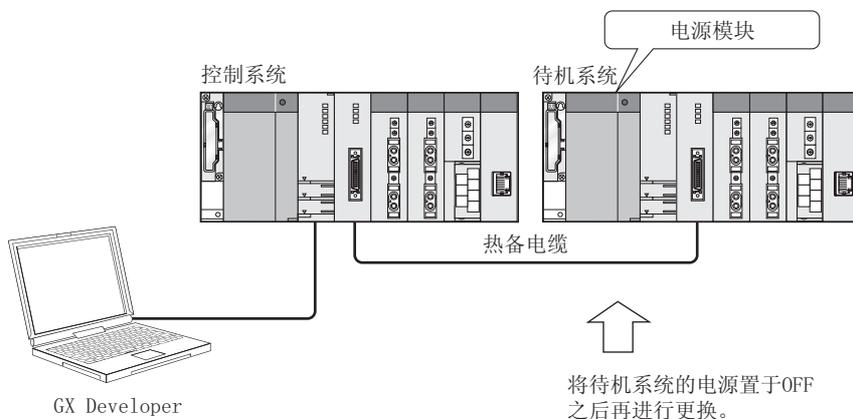


图 8.19 对待机系统的电源模块进行更换的系统

* : 在使用了冗余电源模块的情况下，可以在冗余系统的运行过程中一次更换 1 个模块。
(☞ 8.3.3 项)

(2) 更换步骤

电源模块的更换步骤如图 8.20 所示。

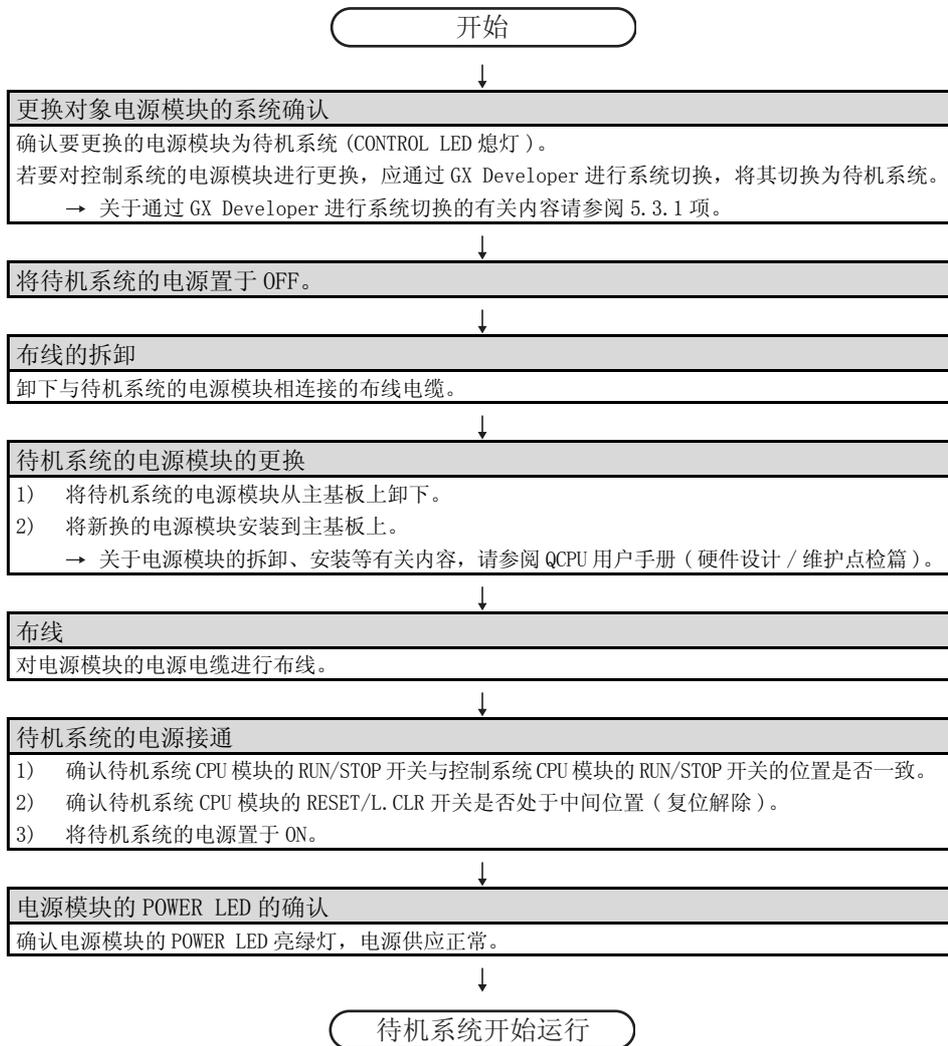


图 8.20 电源模块的更换步骤

☒ 要 点

如果将待机系统的电源置于 OFF, 控制系统 CPU 模块中将发生继续运行出错 “STANDBY SYS. DOWN (出错代码 : 6300)”。

待机系统的电源模块的更换结束后, 应根据需要对控制系统 CPU 模块进行出错解除。

关于出错的解除方法, 请参阅 8.2 节。

8.3.3 冗余电源模块的更换步骤

对于冗余电源模块，在控制系统及待机系统的冗余系统运行过程中，可以一次 1 个地将电源模块置于 OFF 后进行更换。

由于可由不进行更换的电源模块对安装在基板上的模块进行电源供应，因此在电源模块的更换过程中可以继续系统控制。

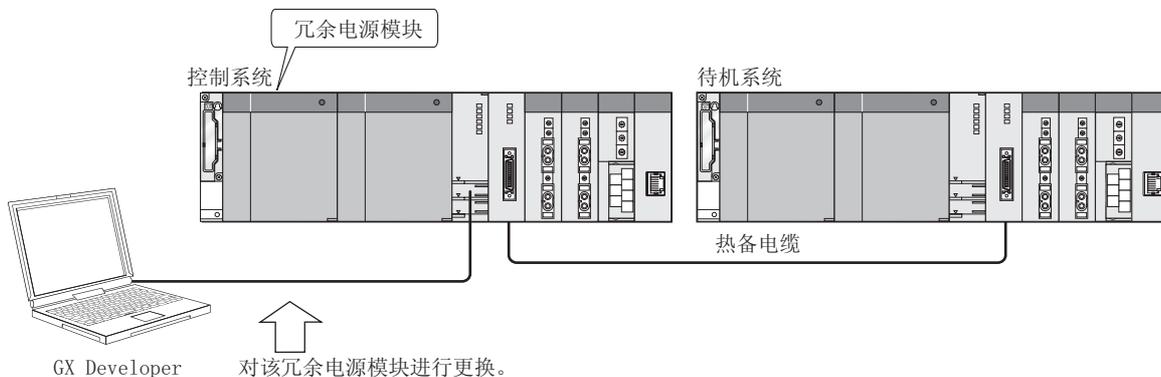


图 8.21 对冗余电源模块进行更换的系统

(1) 冗余电源模块的更换步骤

冗余电源模块的更换步骤如图 8.22 所示。

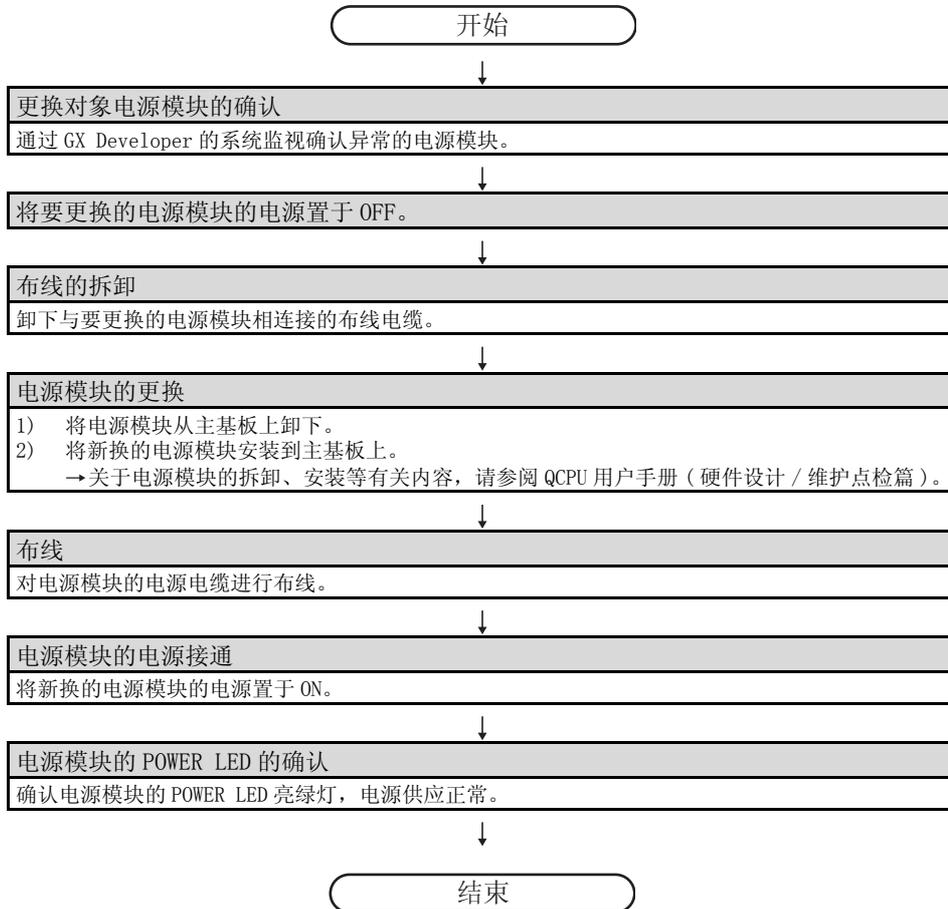


图 8.22 冗余电源模块的更换步骤

8.3.4 输入输出模块的更换步骤

(1) 在电源 OFF 的状态下进行更换时

对于控制系统的输入输出模块，应切换为待机系统后，将待机系统的电源置于 OFF 之后再对输入输出模块进行更换。

要更换的输入输出模块为待机系统时，无需进行系统切换。

应将待机系统的电源置于 OFF 之后再行输入输出模块的更换。

在冗余系统的运行过程中也可将待机系统的电源置于 OFF。

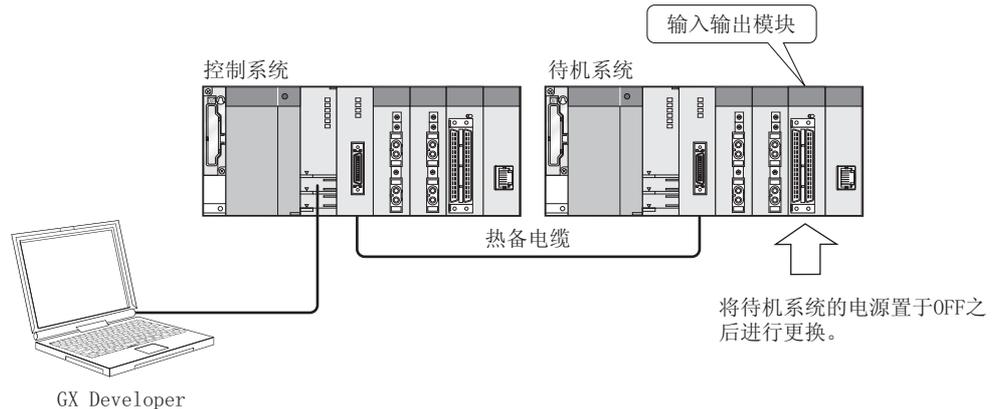


图 8.23 在电源 OFF 的状态下对输入输出模块进行更换的系统

(2) 在电源处于 ON 状态下进行更换时

对于控制系统及待机系统的输入输出模块，通过使用 GX Developer 进行在线模块更换，可以在系统的运行过程中进行模块更换。

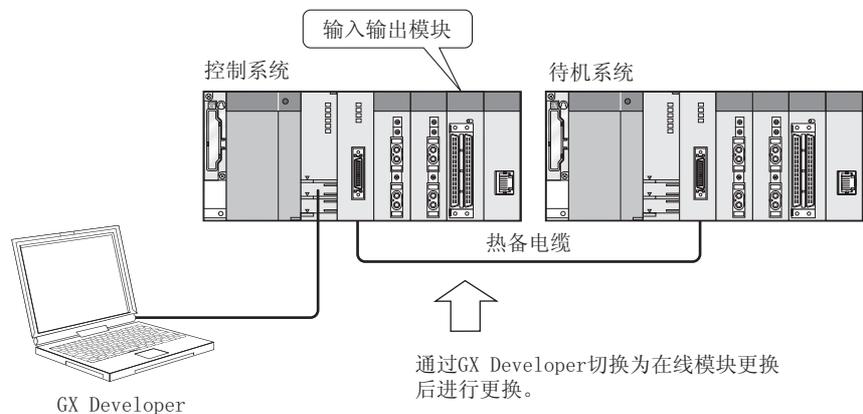


图 8.24 在电源为 ON 的状态下对输入输出模块进行更换的系统

☒ 要点

在序列号的前 5 位数为 09012 以后的 CPU 模块中，在连接了扩展基板的情况下，不能使用 GX Developer 的在线模块更换对控制系统及待机系统的输入输出模块进行更换。

在除上述以外的情况下使用 GX Developer 进行在线模块更换时，请参阅以下手册：

☞ QCPU 用户手册（硬件设计 / 维护点检篇）

(3) 在电源为 OFF 状态下的更换步骤

输入输出模块的更换步骤如图 8.25 所示。

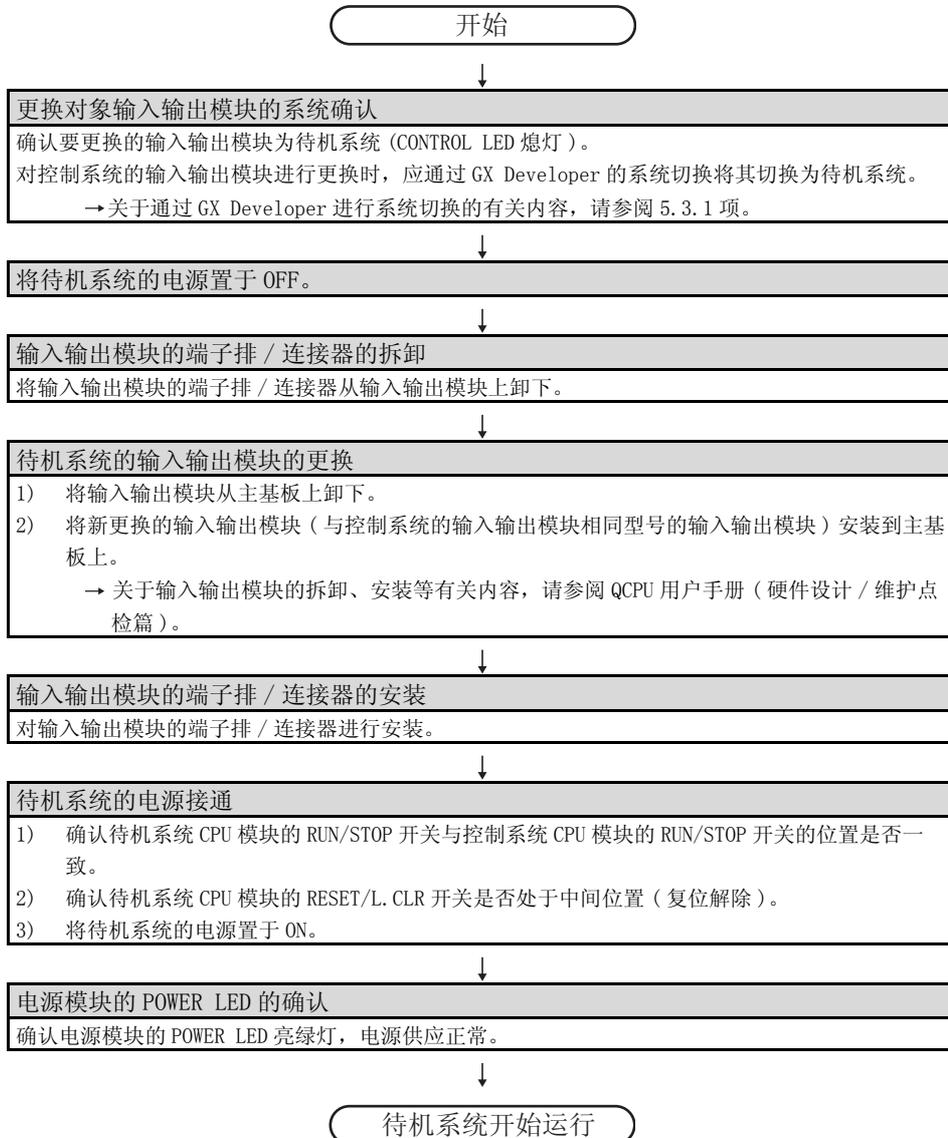


图 8.25 输入输出模块的更换步骤

☒ 要 点

如果将待机系统的电源置于 OFF, 控制系统 CPU 模块中将发生继续运行出错“STANDBY SYS. DOWN(出错代码: 6300)”。

输入输出模块的更换结束后, 应根据需要对控制系统 CPU 模块进行出错解除。关于出错的解除方法, 请参阅 8.2 节。

8.3.5 网络模块的更换步骤

(1) 网络模块的更换

在冗余系统的运行过程中，不能更换控制系统的网络模块。

要更换的网络模块为控制系统时，应通过 GX Developer 将其切换为待机系统之后再行网络模块更换。

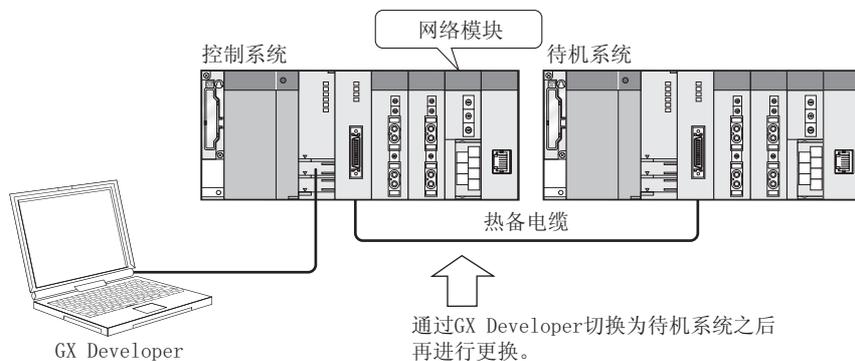


图 8.26 对控制系统的网络模块进行更换的系统

对待机系统的网络模块进行更换时，应将待机系统的电源置于 OFF 之后再行更换。在冗余系统的运行过程中也可将待机系统的电源置于 OFF。

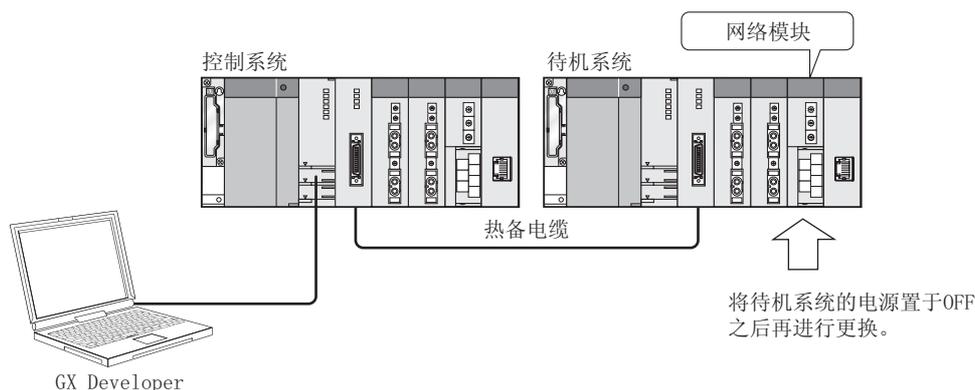
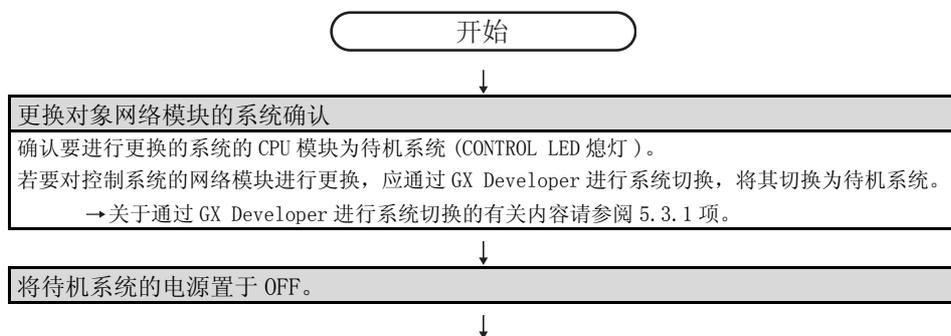


图 8.27 对待机系统的网络模块进行更换的系统

(2) 更换步骤

网络模块的更换步骤如图 8.28 所示。



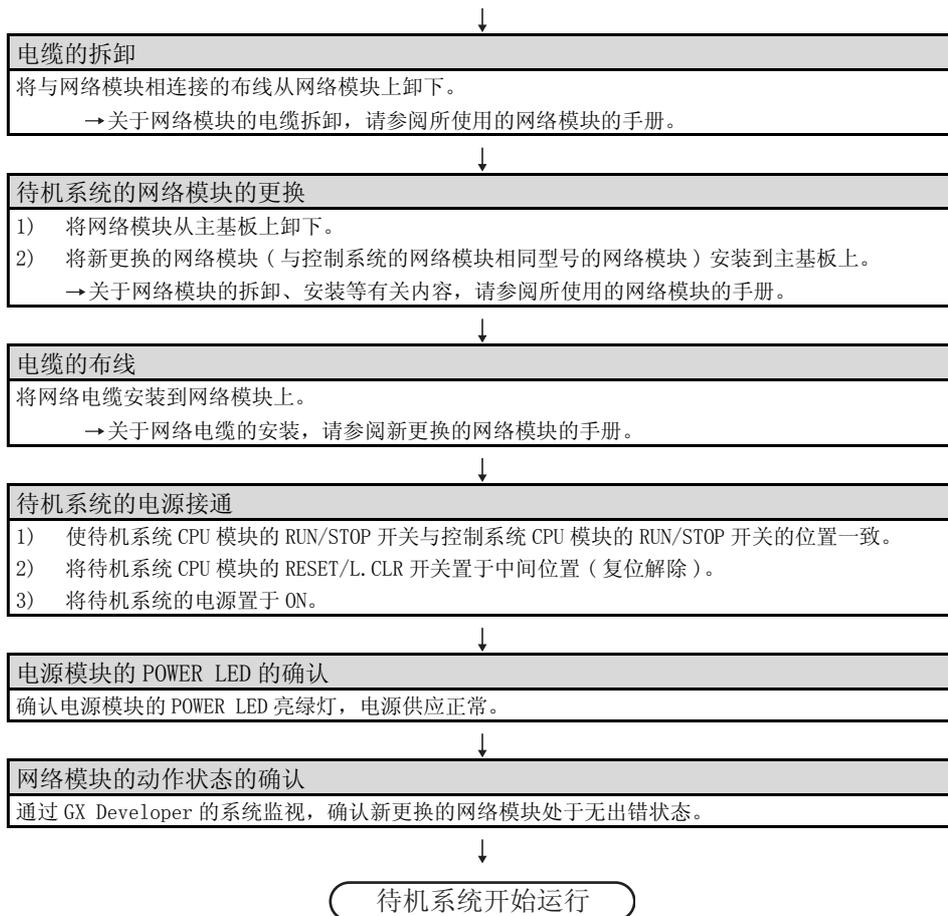


图 8.28 网络模块的更换步骤

☒ 要 点

如果将待机系统的电源置于 OFF，控制系统 CPU 模块中将发生继续运行出错“STANDBY SYS. DOWN(出错代码：6300)”。

待机系统的网络模块的更换结束后，应根据需要对控制系统 CPU 模块进行出错解除。

关于出错的解除方法，请参阅 8.2 节。

8.3.6 主基板的更换步骤

(1) 主基板的更换

在冗余系统的运行过程中，不能更换控制系统的主基板。

要更换的主基板为控制系统时，应通过 GX Developer 将其切换为待机系统之后再行主基板的更换。

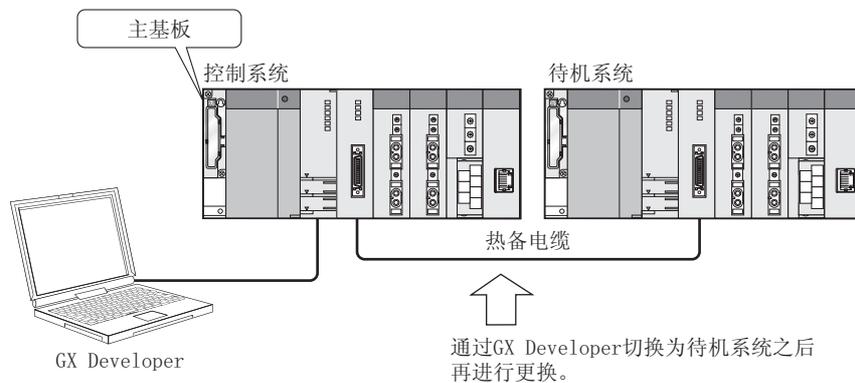


图 8.29 对控制系统的主基板进行更换的系统

对待机系统的主基板进行更换时，应将待机系统的电源置于 OFF 之后再行更换。在冗余系统的运行过程中也可将待机系统的电源置于 OFF。

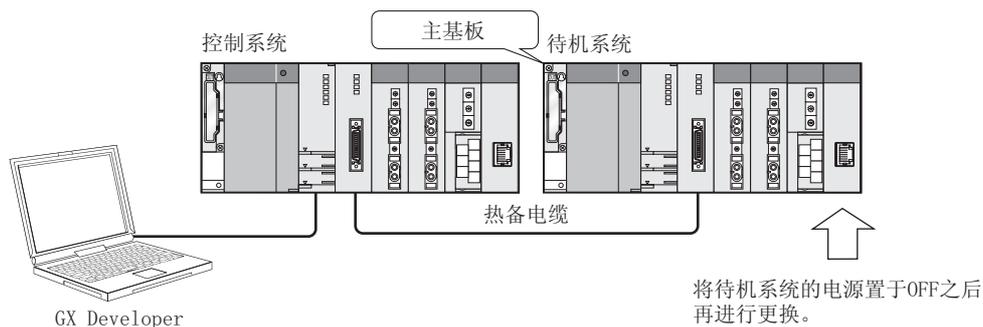
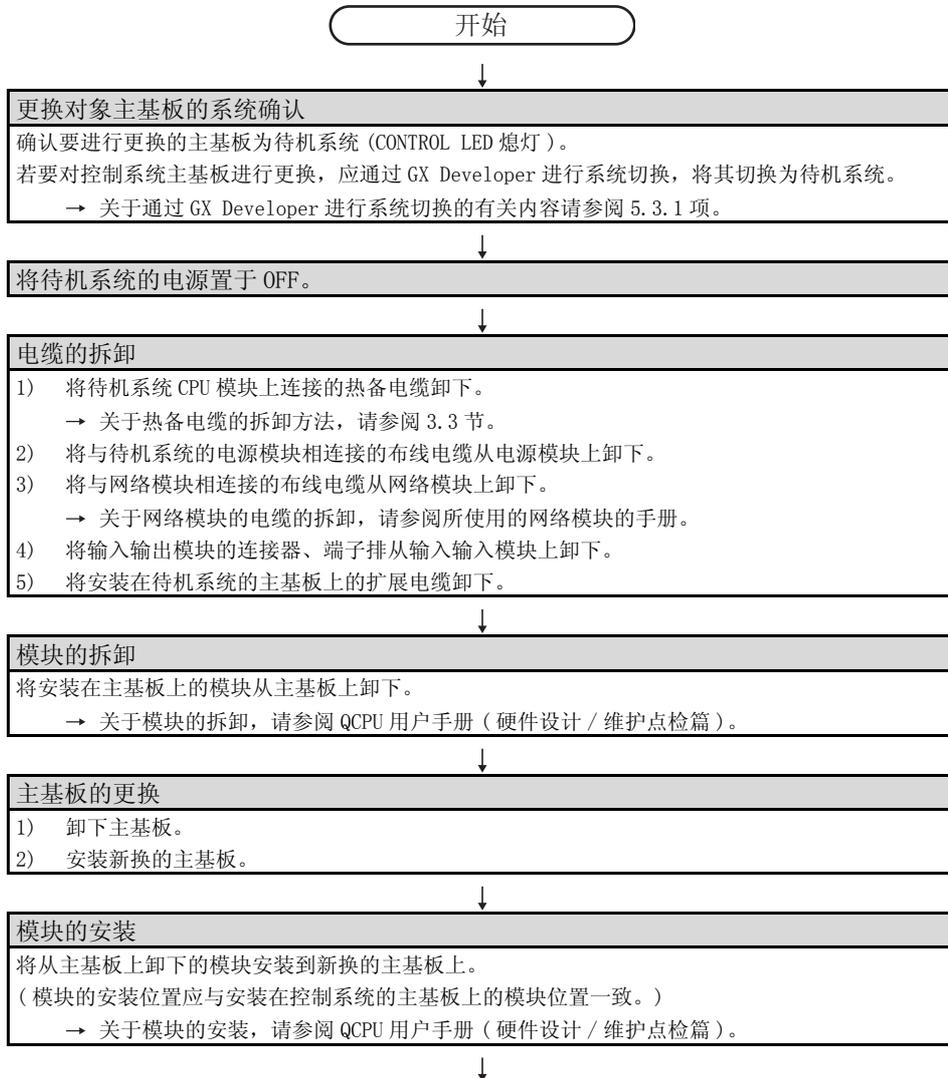


图 8.30 对待机系统的主基板进行更换的系统

(2) 更换步骤

主基板的更换步骤如图 8.31 所示。



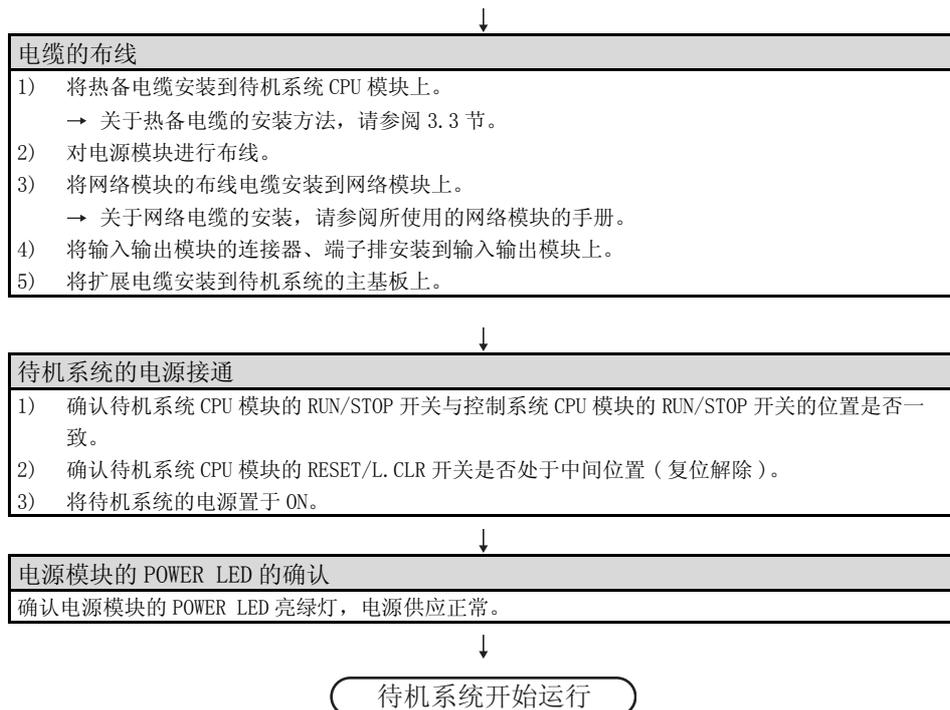


图 8.31 主基板的更换步骤

☒ 要 点

如果将待机系统的电源置于 OFF，控制系统 CPU 模块中将发生继续运行出错“STANDBY SYS. DOWN(出错代码：6300)”。

待机系统主基板的更换结束后，应根据需要对控制系统 CPU 模块进行出错解除。关于出错的解除方法，请参阅 8.2 节。

8.3.7 安装在远程 I/O 站中的模块的更换步骤

对于安装在 MELSECNET/H 远程 I/O 网络的远程 I/O 站中的模块，通过使用 GX Developer 的在线模块更换，可以在系统的运行过程中进行模块更换。

可使用 GX Developer 的在线模块更换进行更换模块如下所示：

- 输入输出模块 *1
- 智能功能模块 *2
(模拟模块、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 进行的在线模块更换，请参阅以下手册：

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

* 2:关于使用 GX Developer 进行的在线模块更换，请参阅所使用的智能功能模块的手册。

要 点

对于除模拟模块、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，不支持使用 GX Developer 进行的在线模块更换。

对于不支持使用 GX Developer 进行在线模块更换的智能功能模块，应将远程 I/O 站的电源置于 OFF 之后再行更换。

8.3.8 安装在扩展模块上的模块的更换步骤

对于安装在扩展模块上的模块，通过使用 GX Developer 进行的在线模块更换，可以在系统的运行过程中进行模块更换。

可使用 GX Developer 的在线模块更换进行更换模块如下所示：

- 输入输出模块 *1
- 智能功能模块 *2
(模拟模块、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 进行的在线模块更换，请参阅以下手册：

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

* 2:关于使用 GX Developer 进行的在线模块更换，请参阅所使用的智能功能模块的手册。

要 点

1. 连接扩展基板时，两个系统的冗余 CPU 应使用序列号的前 5 位数为“09012”以后的产品。此外，应将冗余扩展基板连接在扩展级数的第 1 级中。
2. 对于除模拟模块、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，不支持使用 GX Developer 进行的在线模块更换。
对于不支持使用 GX Developer 进行在线模块更换的智能功能模块，应将电源模块的电源置于 OFF 之后再行更换。

8.3.9 热备电缆的更换步骤

(1) 热备电缆的更换

在冗余系统的两个系统的运行过程中，不能更换热备电缆。

更换热备电缆时，应将待机系统的电源置于 OFF 之后（或者将待机系统 CPU 模块置于复位状态下不变）再进行更换。

即使是在冗余系统的运行过程中也可对待机系统进行电源 OFF 或者复位操作。

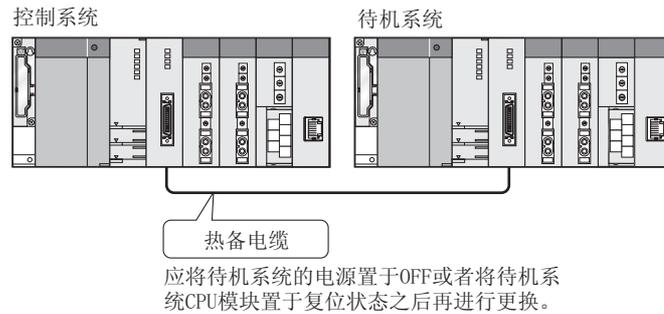


图 8.32 对热备电缆进行更换的系统

(2) 更换步骤

热备电缆的更换步骤如图 8.33 所示。

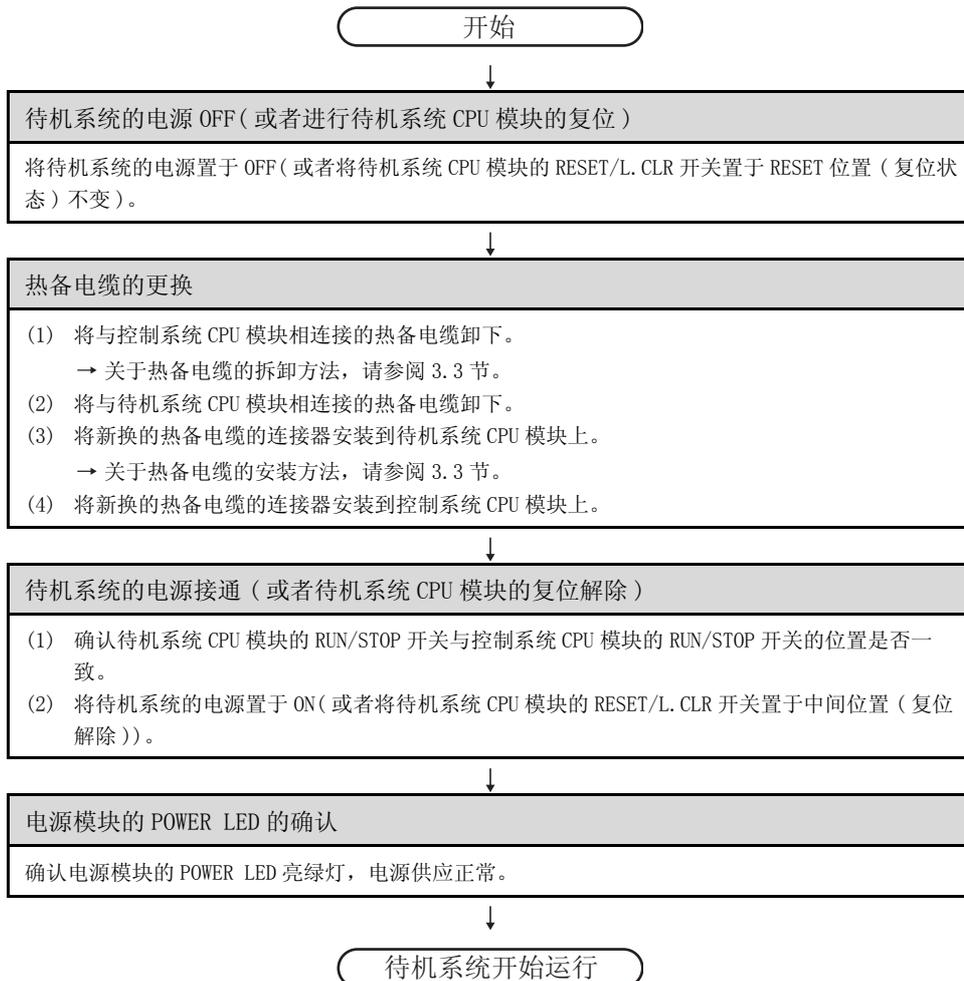


图 8.33 热备电缆的更换步骤

☒ 要点

更换热备电缆时，必须将待机系统的电源置于 OFF 之后（或者将待机系统 CPU 模块的 RESET/L. CLR 开关置于 RESET 位置（复位状态）不变）再进行更换。

如果在冗余系统的两个系统的电源处于 ON 状态下进行了热备电缆的安装或者拆卸，有可能由于扫描时间的延长导致发生停止出错“WDT ERROR(出错代码：5000, 5001)”，或者发生 TRK. CIR. ERROR(出错代码：1112, 1113, 1116) 的出错，导致冗余 CPU 的运算停止。

8.3.10 扩展电缆的更换步骤

(1) 扩展电缆的更换

在冗余系统的运行过程中，不能对连接控制系统的主基板与冗余扩展基板的扩展电缆进行更换。

对扩展电缆进行更换时，应通过 GX Developer 切换为待机系统后再进行更换。

(2) 更换步骤

扩展电缆的更换步骤如图 8.34 所示。

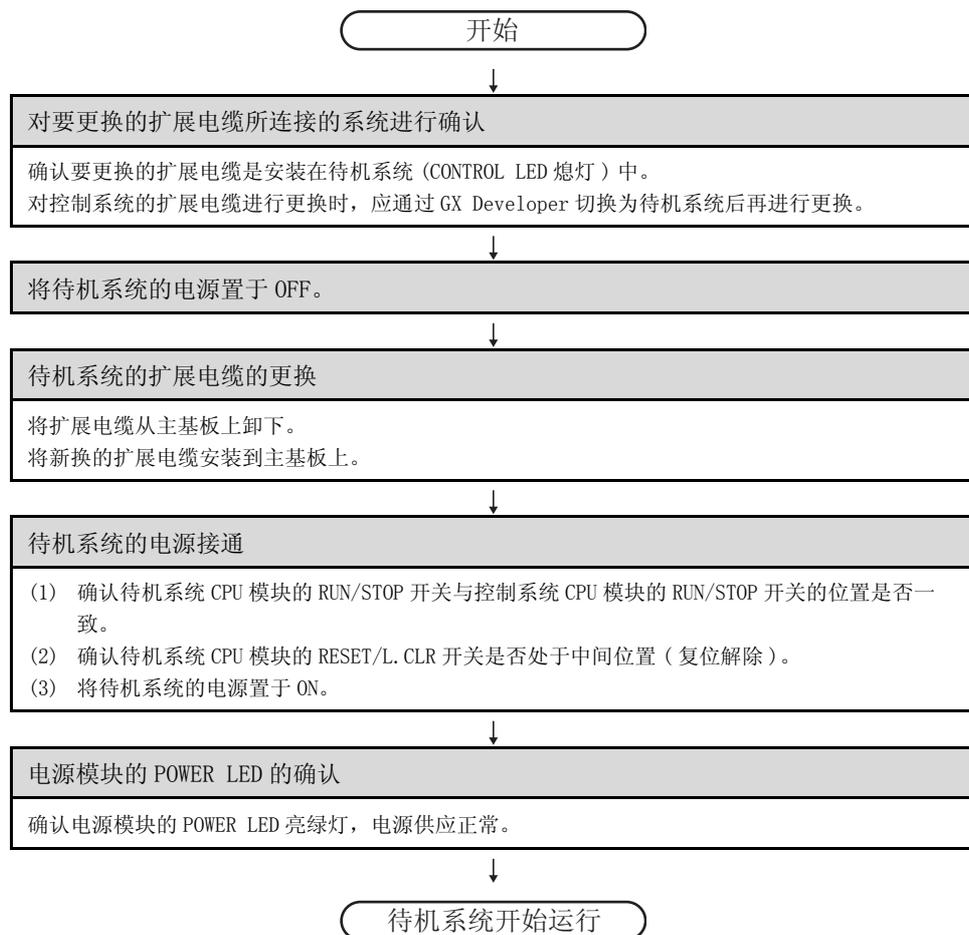


图 8.34 扩展电缆的更换步骤

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，输入输出刷新与指令执行时间的合计再加上 END 处理的热备传送时间的值。

关于控制系统 CPU 模块（冗余 CPU）的输入输出刷新、指令执行时间的合计以及 END 处理的思路，请参阅以下手册：

☞ QCPU 用户手册（功能解说 / 程序基础篇）

以下介绍进行了热备传送时的热备传送时间的计算方法。

此外，也介绍进行了系统切换时的系统切换时间有关内容。

9.1 由于热备传送导致的扫描时间的延长时间

对于由于热备传送导致的控制系统 CPU 模块的扫描时间的延长时间，请参阅表 9.1 进行计算。

表 9.1 由于热备传送导致的控制系统 CPU 模块的扫描时间的延长时间

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	$T_p \geq T_{rb}$	$T_s = T_{ra} + \alpha$
	$T_p < T_{rb}$	$T_s = T_{ra} + T_{rb} - T_p + \alpha$

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} : 热备传送处理时间

T_p : 程序的执行时间

α : 热备传送时的额外时间 (根据右表)

条件	α (ms)
两个系统正常	最多 4
待机系统中发生瞬间掉电或者电源 OFF 时	瞬间掉电时间~最多 40
经由热备电缆进行通信的过程中	最多 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的计算公式如下所示：

$$Tra = 1 + Tra1 + Tra2 + Tra3 + Tra4 \text{ (ms)}$$

Tra : 热备传送数据的准备时间
Tra1 ~ Tra4 : 表 9.2 所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	信号流存储器	在冗余参数的热备设置中设置时	$1 + 0.13 \times 10^{-3} \times Z$
Tra2	SFC 信息	执行 SFC 程序时	1 (固定)
Tra3	PID 控制指令	执行 PIDINIT 指令时	0.5 (固定)
		执行 S. PIDINIT 指令时	0.5 (固定)
Tra4	软元件数据	--	$X1 + X2 + X3 *^1$

Z: 程序的步数

* 1: X1 ~ X3 由以下公式算出：

- X1: 根据热备设置的软元件点数计算的处理时间
 $X1 = (D1 \times K1) + (D2 \times K2) + (D3 \times K3) + (D4 \times K4)$ [ms]
 - X2: 根据热备设置的软元件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: 根据热备设置的软元件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 使用表 9.3 中的值。

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	除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 的文件寄存器的热备软元件点数	K3	0.09×10^{-3}
D4	SRAM 卡的文件寄存器的热备软元件点数	K4	0.42×10^{-3}
E1	除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 的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 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	*2

- * 2: K11 的值根据 QnPRHCPU 的序列号而有所不同。
 - 序列号的前 5 位数为 “06081” 以前的 QnPRHCPU: $(120 + 3 \times G^{*3}) \times 10^{-3}$
 - 序列号的前 5 位数为 “06082” 以后的 QnPRHCPU: 120×10^{-3}
- * 3: G 是指定文件寄存器的簇数，通过下式算出：
 $G = (\text{文件寄存器容量}) \div (\text{1 个簇的大小})$
 由上式算出的 G 的小数点以下进行进位。
 1 个簇的大小使用以下值：
 - Q2MEM-1MBS: 256 字 (512 字节)
 - Q2MEM-2MBS: 512 字 (1024 字节)

(2) 热备传送处理时间 (Trb)

热备传送处理时间的计算公式如下所示。

$$\text{Trb} = 0.26 \times 10^{-3} \times (\text{N1} + \text{N2} + \text{N3} + \text{N4}) \text{ (ms)}$$

Trb : 热备传送处理时间

N1 ~ N4 : 下表 9.4 所示的传送数据的传送数 (单位: 字)

表 9.4 N1 ~ N4 的传送数

	传送数据		传送数 (字)
N1	信号流存储器	在冗余参数的热备设置中设置时	Σ (各程序的步数 / 16) *2
N2	SFC 信息	执行 SFC 程序时	13312 (13k) (固定)
N3	PID 控制指令信息	执行 PIDINIT 指令时	1024 (1k) (固定)
		执行 S. PIDINIT 指令时	1024 (1k) (固定)
N4	软元件数据	--	4+D1+D2+D3+D4 D1: 内部软元件 (变址寄存器除外) D2: 变址寄存器 D3: 文件寄存器 (标准 RAM) D4: 文件寄存器 (SRAM 卡)

* 2: 尾数进位。

9.2 系统切换时间

系统切换时间是指，从控制系统中检测出系统切换原因起，至以新控制系统 CPU 模块开始控制为止的时间。

系统切换时间的计算公式如下所示：

$$T_{sw} = \alpha + T\alpha_m + T_{rc} \text{ (ms)}$$

T_{sw} : 系统切换时间 *3

T_{rc} : 由待机系统 CPU 模块进行的热备传送数据的存储时间

$T\alpha_m$: MELSECNET/H、CC-Link、PROFIBUS-DP 的刷新时间 ($T\alpha_m$)
(请参阅所使用的网络模块的手册。)

α : 连接了扩展基板时

- 不对信号流存储器进行热备传送时 : 31.5ms
- 对信号流存储器进行热备传送时 : 12.5ms

未连接扩展基板时

- 不对信号流存储器进行热备传送时 : 20.5ms
- 对信号流存储器进行热备传送时 : 1.5ms

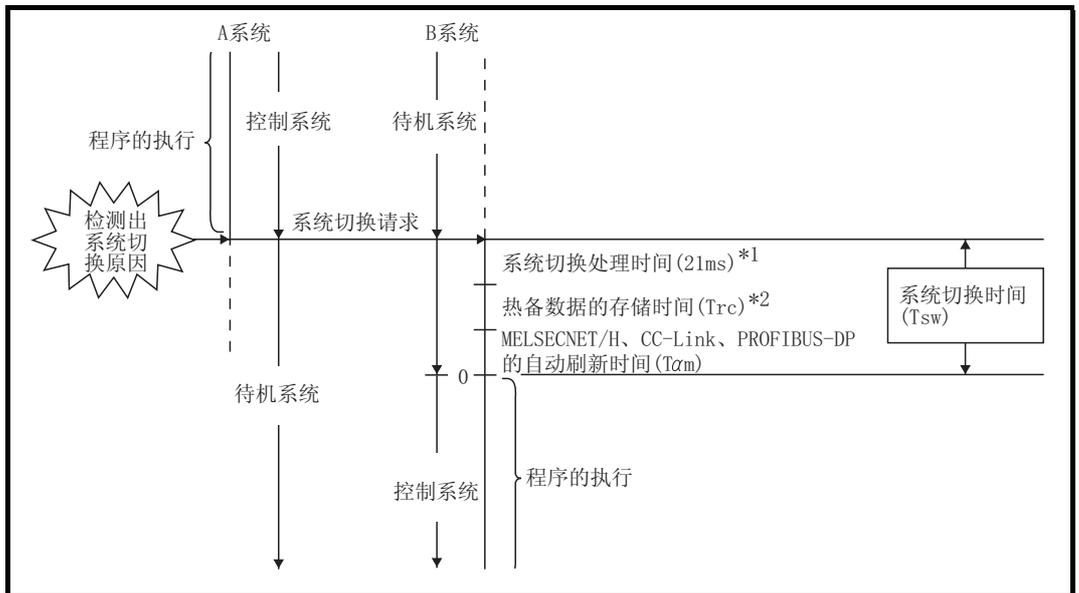


图 9.1 系统切换时机

* 1: 表示在冗余参数的热备设置中将信号流存储器设置为“不进行热备”时的系统切换处理时间。

* 2: 热备传送处理未完成时为 0ms。

* 3: 系统切换时间表示最大值。

(1) 热备传送数据的存储时间 (Trc)

热备传送数据的存储时间的计算公式如下所示：

$$Trc = 1 + Trc1 + Trc2 + Trc3 + Trc4 \text{ (ms)}$$

Trc : 热备传送数据的存储时间
Trc1 ~ Trc4 : 下表 9.5 中所所示的传送数据的处理时间

表 9.5 Trc1 ~ Trc4 的处理时间

	传送数据		处理时间 (ms)
Trc1	信号流存储器	在冗余参数的热备设置中设置时	$1+0.13 \times 10^{-3} \times Z$
Trc2	SFC 信息	执行 SFC 程序时	1 (固定)
Trc3	PID 控制指令	执行 PIDINIT 指令时	0.5 (固定)
		执行 S.PIDINIT 指令时	0.5 (固定)
Trc4	软元件数据	--	$X1 + X2 + X3 *^1$

Z: 程序的步数

* 1: X1 ~ X3 由以下公式算出：

- X1: 根据热备设置的软元件点数计算的处理时间
 $X1 = (D1 \times K1) + (D2 \times K2) + (D3 \times K3) + (D4 \times K4) \text{ [ms]}$
 - X2: 根据热备设置的软元件范围数计算的处理时间
 $X2 = (E1 \times K5) + (E2 \times K6) + (E3 \times K7) + (E4 \times K8) \text{ [ms]}$
 - X3: 根据热备设置的热备块数计算的处理时间
 $X3 = (F1 \times K9) + (F2 \times K10) + (F3 \times K11) \text{ [ms]}$
- D1 ~ D4, E1 ~ E4, F1 ~ F3, K1 ~ K11 使用表 9.6 中的值。

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	除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 的文件寄存器的热备软元件点数	K3	0.09×10^{-3}
D4	SRAM 卡的文件寄存器的热备软元件点数	K4	0.42×10^{-3}
E1	除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 的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 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	*2

* 2: K11 的值根据 QnPRHCPU 的序列号而有所不同。

- 序列号的前 5 位数为“06081”以前的 QnPRHCPU: $(120+3 \times G^{*3}) \times 10^{-3}$
- 序列号的前 5 位数为“06082”以后的 QnPRHCPU: 120×10^{-3}

* 3: G 是指定文件寄存器的簇数，通过下式算出：

$$G = (\text{文件寄存器容量}) \div (\text{1 个簇的大小})$$

由上式算出的 G 的小数点以下进行进位。

1 个簇的大小使用以下值：

- Q2MEM-1MBS: 256 字 (512 字节)
- Q2MEM-2MBS: 512 字 (1024 字节)

附录

附录 1 Q4ARCPU 与 QnPRHCPU 的冗余系统的比较

Q4ARCPU 与 QnPRHCPU 的冗余系统的比较如附表 1 所示。

附表 1 Q4ARCPU 与 QnPRHCPU 的冗余系统的比较表

项目		QnPRHCPU 冗余系统	Q4ARCPU 冗余系统
性能	热备传送时间	内部软元件 48k 字设置时	内部软元件 48k 字设置时
		热备同步模式：41ms *1	-
		程序优先模式：21ms *1	• 批量传送模式：68.4ms • 转入模式：34.2 ms *1
系统切换时间	$T_{sw}=2t + T + T_{rc}$ (参阅 9.2 节)	300ms	
系统配置	A 系列用模块	不能使用	可以使用
	QnA 系列用模块	不能使用	可以使用
	CC-Link 的自动刷新设置	可以 (最多 4 个模块)	不可以 (通过 FROM/TO 指令执行)
	主 / 扩展基板的最多安装模块数	<< 序列号的前 5 位数为 09011 以前时 >> 11 个模块 (仅主基板) → 未冗余化的模块安装在 MELSECNET/H 远程 I/O 站中。(远程 I/O 站中可安装的模块数：每个站 64 个模块) << 序列号的前 5 位数为 09012 以后时 >> 最多 63 个模块 (主基板 + 扩展基板：7 级)	58 个模块 (主基板 + 扩展基板：7 级)

* 1: Q4ARCPU 的转入模式在 QnPRHCPU 中变为程序优先模式。

附表 1 Q4ARCPU 与 QnPRHCPU 的冗余系统的比较表 (续)

项目		QnPRHCPU 冗余系统	Q4ARCPU 冗余系统	
系统配置	通过扩展基板进行的系统扩展	<< 序列号的前 5 位数为 09011 以前时 >> 不可以 → 系统扩展部分的模块安装在 MELSECNET/H 远程 I/O 站中。 [安装在远程 I/O 站时的限制] • 不能使用 FROM/TO 指令、智能功能模块软元件 (U□\G□)。 智能功能模块的缓冲存储器访问时使用 REMFR/REMT0。 或者, 通过 GX Configurator 进行远程 I/O 站的智能功能模块的设置。*2 • 下述模块不能安装到 MELSECNET/H 远程 I/O 站中: MELSECNET/H 模块、中断模块、Web 服务器模块、MES 接口模块 • 以太网模块不能使用专用指令、中断指针、电子邮件功能、通过固定缓冲进行的通信、FTP 服务器功能、Web 服务器功能。 除上述以外的智能功能模块不能使用专用指令、中断指针。 << 序列号的前 5 位数为 09012 以后时 >> 可以 (扩展基板: 最多 7 级) • 不能安装下述模块 中断模块、MELSECNET/H 模块、以太网 (功能版本: B 以前)、Web 服务器模块 (序列号的前 5 位数为 09011 以前)、MES 接口模块 (序列号的前 5 位数为 09011 以前)。 • 智能功能模块不能使用专用指令、中断指针。	可以 (扩展基板: 最多 7 级)	
	单 CPU 系统	可以 (仅调试模式)	可以	
	GOT 的连接形态	总线连接	不可以	可以
		CPU 直接连接	可以 (仅连接了 GOT 的 CPU 模块可以进行通信。)	可以
		计算机链接连接	不可以	可以
		MELSECNET/H 远程 I/O 站连接	可以 (扩展基板中不能使用)	不可以
		CC-Link 连接	可以	可以
		MELSECNET/H 可编程控制器网络连接	可以 (扩展基板中不能使用)	不可以
以太网连接	可以	可以		

* 2: 对于 MELSECNET/H 远程 I/O 站, 用于安装的智能功能模块的 GX Configurator 中可设置的参数设置个数是有限制的。

- 初始设置的最多参数设置个数 ≦ 512
- 自动刷新设置的最多参数设置个数 ≦ 256

附表 1 Q4ARCPU 与 QnPRHCPU 的冗余系统的比较表 (续)

项目		QnPRHCPU 冗余系统	Q4ARCPU 冗余系统	
系统配置	插槽 0 上输入输出模块、网络模块的安装	不可以 (插槽 1 的输入输出地址号变为“0”。) → 将输入输出模块、网络模块安装到插槽 1 或以后。	可以	
	16 个字符的 LED 显示器 (用于自诊断出错信息及注释等的显示)	无 → 通过 GX Developer 进行自诊断出错信息及注释等的确认。	有	
	通过手动进行的系统切换	通过系统切换指令、GX Developer 的冗余操作进行系统切换。	通过总线切换模块 (A6RAF) 的开关操作进行系统切换。	
	通过手动进行的运行模式的切换	通过 GX Developer 的冗余操作进行运行模式的切换。	通过总线切换模块 (A6RAF) 的开关操作进行运行模式的切换。	
	CPU 模块故障时的外部输出	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	不能使用	可以使用	
	SW□IVD-GPPQ	不能使用	可以使用	
	GX Developer	版本 8.18U 以后可以使用	SW05C-GPPW 以后可以使用	
	MX Links	不能使用	可以使用	
	MX Monitor	→ 使用 MX Component。(需要进行个人计算机侧应用程序的修正。)		
	MX Chart			
	连接端口	RS-232, USB	RS422 (RS-232/RS-422 转换器)	
程序	指令的限制	不能使用附表 2 中所示的指令。	-	
	特殊继电器	部分特殊继电器的内容有所不同。*3	-	
	特殊寄存器	部分特殊寄存器的内容有所不同。*3	-	
	A 兼容特殊继电器 (SM1000 以后)	不能使用 → 变更为在 QnPRHCPU 中可以使用的特殊继电器。	可以使用	
	A 兼容特殊寄存器 (SD1000 以后)	不能使用 → 变更为在 QnPRHCPU 中可以使用的特殊寄存器。*3	可以使用	
	步数	在部分指令中步数有所不同。	-	
	低速执行型程序	无	有	
调试功能	数据锁存	不可以	可以	
	程序跟踪	不可以	可以	
	模拟	不可以 → 用 GX Simulator 替代。	可以	
	单步执行	顺控程序	不可以 → 用 GX Simulator 替代。	可以
		SFC 程序	不可以	

* 3: 详细内容请参阅以下手册:

 QCPU 用户手册 (硬件设计 / 维护点检篇)

附表 2 在 QnPRHCPU 中不能执行的指令

指令符号	指令名称	指令符号	指令名称
LED	ASCII 码的 LED 显示指令	PR	ASCII 打印指令
LEDC	注释的 LED 显示	PRC	注释的打印指令
SLT	状态锁存设置	KEY	数字键输入指令
SLTR	状态锁存复位	UDCNT1	上升沿 / 下降沿计数器指令 1
STRA	采样跟踪设置	UDCNT2	上升沿 / 下降沿计数器指令 2
STRAR	采样跟踪复位	TTMR	教学定时器指令
PTRAEXE(P)	程序跟踪执行	STMR	特殊功能定时器指令
PTRA	程序跟踪的设置	ROTC	就近控制指令
PTRAR	程序跟踪的复位	RAMP	斜坡信号指令
MSG	至外围设备的信息显示	SPD	脉冲密度指令
PKEY	来自于外围设备的按键输入	PLSY	脉冲输出指令
RFRF	来自于远程 I/O 站的特殊功能模块的数据读取	PWM	脉冲宽度调制指令
RTOP	至远程 I/O 站的特殊功能模块的数据写入	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 的比较表

项目		QnPRHCPU	QnHCPU
性能	扫描时间	扫描时间将延长相当于热备传送时间的时间量。 内部软元件 48k 字设置时 • 热备同步模式：41ms • 程序优先模式：21ms	-
系统配置	A 系列用模块	不能使用	可以使用
	主 / 扩展基板的最多可安装模块数	<< 序列号的前 5 位数为 09011 以前时 >> 11 个模块 (仅主基板) → 未冗余化的模块安装在 MELSECNET/H 远程 I/O 站中。(远程 I/O 站中可安装的模块数：每个站 64 个模块) << 序列号的前 5 位数为 09012 以后时 >> 63 个模块 (主基板 + 扩展基板：7 级)	64 个模块 (主基板 + 扩展基板：7 级)
	通过扩展基板进行的系统扩展	<< 序列号的前 5 位数为 09011 以前时 >> 不可以 → 系统扩展部分的模块安装在 MELSECNET/H 远程 I/O 站中。 [安装在远程 I/O 站时的限制] • 不能使用 FROM/TO 指令、智能功能模块软元件 (U□\G□)。 智能功能模块的缓冲存储器访问时使用 REMFR/REMT0。 或者，通过 GX Configurator 进行远程 I/O 站的智能功能模块的设置。*1 • 下述模块不能安装到 MELSECNET/H 远程 I/O 站中： MELSECNET/H 模块、中断模块、Web 服务器模块、MES 接口模块。 • 以太网模块不能使用专用指令、中断指针、电子邮件功能、通过固定缓冲进行的通信、FTP 服务器功能、Web 服务器功能。 除上述以外的智能功能模块不能使用专用指令、中断指针。 << 序列号的前 5 位数为 09012 以后时 >> 可以 (扩展基板：最多 7 级) • 不能安装下述模块 中断模块、MELSECNET/H 模块、以太网 (功能版本：B 以前)、Web 服务器模块 (序列号的前 5 位数为 09011 以前)、MES 接口模块 (序列号的前 5 位数为 09011 以前)。 • 智能功能模块不能使用专用指令、中断指针。	可以 (扩展基板：最多 7 级)

* 1: 对于 MELSECNET/H 远程 I/O 站，用于安装的智能功能模块的 GX Configurator 中可设置的参数设置个数是有限的。

- 初始设置的最多参数设置个数 ≦ 512
- 自动刷新设置的最多参数设置个数 ≦ 256

附表 3 Qn(H)CPU 与 QnPRHCPU 的比较表 (续)

项目		QnPRHCPU	QnHCPU	
系统配置	多 CPU 系统	不可以	可以	
	单 CPU 系统	可以 (仅调试模式)	可以	
	GOT 的连接形态	总线连接	不可以	可以
		CPU 直接连接	可以 (仅连接了 GOT 的 CPU 模块可以进行通信。)	可以
		计算机链接连接	不可以	可以
		以太网连接	可以	可以
		CC-Link 连接	可以	可以
		MELSECNET/H 远程 I/O 站连接	可以 (扩展基板中不能使用)	可以
	插槽 0 上输入输出模块、网络模块的安装	不可以 (插槽 1 的输入输出地址号变为“0”。) → 将输入输出模块、网络模块安装到插槽 1 或以后。	可以	
可使用的智能功能模块的限制	有 → (只有序列号为 06052 以后的以太网模块、MELSECNET/H 模块才可以使用)	无		
编程工具	GX Developer	版本 8.18U 以后可以使用	版本 4 以后可以使用	
程序	指令的限制	<ul style="list-style-type: none"> • 不能使用附表 4 中所示的指令。 • 附表 5 中所示的指令有限制。 	-	
	浮动小数点运算	内部运算处理仅为单精度运算。 (不能选择内部运算处理的单精度 / 双精度)	可以选择内部运算处理的单精度 / 双精度。	
	高速中断 (I49)	无	有	
	低速执行型程序	无	有	

附表 4 QnPRHCPU 中不能使用的指令

指令符号	指令名称	指令符号	指令名称
PLOADP	从存储卡的程序安装	PLSY	脉冲输出指令
PUNLOADP	从存储卡的程序卸载	PWM	脉冲宽度调制指令
PSWAP	安装 + 卸载	MTR	矩阵输入指令
PR	ASCII 打印指令	S.T0	至本机 CPU 共享存储器的写入
PRC	注释的打印指令	S(P).SFCF	运动 SFC 程序的启动请求
KEY	数字键输入指令	S(P).SVST	伺服程序的启动请求
UDCNT1	上升沿 / 下降沿计数器指令 1	D(P).CHGV	定位中及 JOG 运行中的轴速变更
UDCNT2	上升沿 / 下降沿计数器指令 2	D(P).CHGT	实时模式时, 运行 / 停止中的转矩限制值变更
TTMR	教学定时器指令	D(P).CHGA	停止轴 / 同步编码器 / 凸轮轴的当前值变更
STMR	特殊功能定时器指令	D(P).DDWR	将本机 CPU 模块的软元件数据写入至其它 CPU 模块的软元件中
ROTC	就近控制指令	D(P).DDRD	将其它 CPU 模块软元件数据读取到本机 CPU 模块的软元件中
RAMP	斜坡信号指令	D(P).GINT	其它 CPU 的中断程序的启动请求
SPD	脉冲密度指令		

附表 5 在 QnPRHCPU 中有限制的指令

指令符号	指令名称	备注
COM	选择刷新指令	关于 COM、ZCOM 的限制, 请参阅 7.1 节 (7)。
ZCOM	对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	扫描时间将延长相当于热备传送时间的时间量。 内部软元件 48k 字设置时 • 热备同步模式：41ms • 程序优先模式：21ms	-
系统配置	主 / 扩展基板的最多可安装模块数	<< 序列号的前 5 位数为 09011 以前时 >> 11 个模块（仅主基板） → 未冗余化的模块安装在 MELSECNET/H 远程 I/O 站中。（远程 I/O 站中可安装的模块数：每个站 64 个模块） << 序列号的前 5 位数为 09012 以后时 >> 63 个模块 （主基板 + 扩展基板：7 级）	64 个模块 （主基板 + 扩展基板：7 级）
	通过扩展基板进行的系统扩展	<< 序列号的前 5 位数为 09011 以前时 >> 不可以 → 系统扩展部分的模块安装在 MELSECNET/H 远程 I/O 站中。 [安装在远程 I/O 站时的限制] • 不能使用 FROM/TO 指令、智能功能模块软元件 (U□\G□)。 智能功能模块的缓冲存储器访问时使用 REMFR/REMT0。 或者，通过 GX Configurator 进行远程 I/O 站的智能功能模块的设置。*1 • 下述模块不能安装到 MELSECNET/H 远程 I/O 站中： MELSECNET/H 模块、中断模块、Web 服务器模块、MES 接口模块。 • 以太网模块不能使用专用指令、中断指针、电子邮件功能、通过固定缓冲进行的通信、FTP 服务器功能、Web 服务器功能。 除上述以外的智能功能模块不能使用专用指令、中断指针。 << 序列号的前 5 位数为 09012 以后时 >> 可以（扩展基板：最多 7 级） • 不能安装下述模块 中断模块、MELSECNET/H 模块、以太网（功能版本：B 以前）、Web 服务器模块（序列号的前 5 位数为 09011 以前）、MES 接口模块（序列号的前 5 位数为 09011 以前）。 • 智能功能模块不能使用专用指令、中断指针。	可以 （扩展基板：最多 7 级）

* 1: 对于 MELSECNET/H 远程 I/O 站，用于安装的智能功能模块的 GX Configurator 中可设置的参数设置个数是有限制的。

- 初始设置的最多参数设置个数 ≤ 512
- 自动刷新设置的最多参数设置个数 ≤ 256

附表 6 QnPHCPU 与 QnPRHCPU 的比较表 (续)

项目		QnPRHCPU	QnPHCPU	
系统配置	多 CPU 系统	不可以	可以	
	单 CPU 系统	可以 (仅调试模式)	可以	
	GOT 的连接形态	总线连接	不可以	可以
		CPU 直接连接	可以 (仅连接了 GOT 的 CPU 模块可以进行通信。)	可以
		计算机链接连接	不可以	可以
		以太网连接	可以	可以
		CC-Link 连接	可以	可以
		MELSECNET/H 远程 I/O 站连接	可以 (扩展基板中不能使用)	可以
	插槽 0 上输入输出模块、网络模块的安装	不可以 (插槽 1 的输入输出地址号变为“0”。) → 将输入输出模块、网络模块安装到插槽 1 或以后。	可以	
可使用的智能功能模块的限制	有 → (只有序列号为 06052 以后的以太网模块、MELSECNET/H 模块才可以使用)	无		
编程工具	GX Developer	版本 8.18U 以后可以使用	版本 7 以后可以使用	
	PX Developer	版本 1.06G 以后可以使用	版本 1.00A 以后可以使用	
程序	指令的限制	附表 7 中所示的指令不能使用	-	
	低速执行型程序	无	有	

附表 7 在 QnPRHCPU 中不能使用的指令

指令符号	指令名称	指令符号	指令名称
PLOADP	从存储卡的程序安装	PLSY	脉冲输出指令
PUNLOADP	从存储卡的程序卸载	PWM	脉冲宽度调制指令
PSWAP	安装 + 卸载	MTR	矩阵输入指令
PR	ASCII 打印指令	S.T0	至本机 CPU 共享存储器的写入
PRC	注释的打印指令	D(P).SFCF	运动 SFC 程序的启动请求
KEY	数字键输入指令	D(P).SVST	伺服程序的启动请求
UDCNT1	上升沿 / 下降沿计数器指令 1	D(P).CHGV	定位中及 JOG 运行中的轴速变更
UDCNT2	上升沿 / 下降沿计数器指令 2	D(P).CHGT	实时模式时, 运行 / 停止中的转矩限制值变更
TTMR	教学定时器指令	D(P).CHGA	停止轴 / 同步编码器 / 凸轮轴的当前值变更
STMR	特殊功能定时器指令	D(P).DDWR	将本机 CPU 模块的软件数据写入至其它 CPU 模块的软件件中
ROTC	就近控制指令	D(P).DDRDR	将其它 CPU 模块软件数据读取到本机 CPU 模块的软件件中
RAMP	斜坡信号指令	D(P).GINT	其它 CPU 的中断程序的启动请求
SPD	脉冲密度指令		

附表 8 在 QnPRHCPU 中有限制的指令

指令符号	指令名称	备注
COM	选择刷新指令	关于 COM、ZCOM 的限制, 请参阅 7.1 节 (7)。
ZCOM	对指定模块的刷新指令	

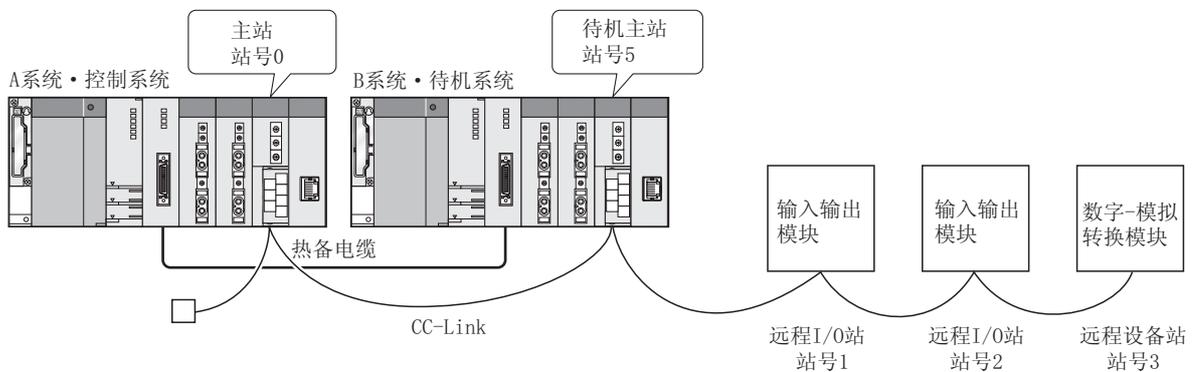
附录 4 使用 CC-Link 时的样本程序

用于在冗余系统中发生了系统切换时继续进行 CC-Link 控制的样本程序如下所示。
在冗余系统中使用 CC-Link 时，应创建如附录 4.5 所示的样本程序。

附录 4.1 样本程序的系统配置

用于样本程序、CC-Link 网络参数设置的系统配置如附图 1 所示。

(在附图 1 中，CC-Link 主站模块的输入输出地址号为 X/Y40 ~ X/Y5F。☞ 2.4 节)
所使用的系统与附图 1 中的不不同时，应对样本程序的软元件号、CC-Link 的网络参数的设置进行变更。



附图 1 样本程序的系统配置

附录 4.2 样本程序的程序名

样本程序的程序名称如附表 9 所示。

应根据所使用的系统对样本程序名进行变更。

对程序名进行了变更时，应将可编程控制器参数的程序设置也更改为变更后的程序名。

附表 9 样本程序名

程序名	执行类型	处理内容
CHANGE	扫描	用于使 QJ61BT11N 与冗余系统相对应的处理程序。 在可编程控制器参数的程序设置中，应设置为先执行“CHANGE”，然后执行“MAIN”。
MAIN	扫描	CC-Link 的控制处理程序。

附录 4.3 程序中使用的软元件

在样本程序中使用的软元件号及用途如附表 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	备注
SM400	常时 ON	-
SM402	RUN 后仅 1 个扫描 ON	-
SM1515	控制系统判别标志	控制系统：SM1515:ON, SM1516:OFF
SM1516	待机系统判别标志	待机系统：SM1515:OFF, SM1516:ON
SM1518	从待机系统切换为控制系统后仅 1 个扫描 ON	-
SM1592	手动切换允许标志	OFF：禁止手动切换 ON：允许手动切换
M100	控制程序的执行许可	OFF：禁止执行控制程序 ON：可以执行控制程序
M101	系统切换执行标志	OFF：未执行系统切换 ON：执行系统切换
M102	B 系统先启动系统切换标志	OFF：未执行系统切换 ON：执行系统切换
M202	SP. CONTSW 指令异常结束标志	OFF：正常 ON：异常
M4531	数据链接执行中	OFF：未执行数据链接 ON：数据链接执行中
D100-D107	中断允许 / 禁止设置 (IMASK 指令用)	0: 禁止中断 1: 允许中断
SD1601	系统切换原因	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 出错时执行的指针	将 CC-Link 的待机主站切换为主站。

(2) CC-Link 主站模块的软元件

附表 11 CC-Link 主站模块的软元件

软元件号 *1	用途	备注
X40	模块异常	OFF：模块正常 ON：模块异常
X41	本站数据链接状态	OFF：数据链接停止中 ON：数据链接中
X4F	模块就绪	OFF：不能动作 ON：可以动作
SB40C	强制主站切换	OFF：无请求 ON：有请求
SB401	待机主站切换时的刷新指示	OFF：无指示 ON：有指示
SB442	待机主站切换时的刷新指示受理状态	OFF：未实施 ON：受理指示
SB443	待机主站切换时的刷新指示结束状态	OFF：未实施 ON：切换结束
SB45A	主站切换请求受理	OFF：未受理 ON：受理请求
SB45B	主站切换请求结束	OFF：未结束 ON：结束
SB47B	本站主站 / 待机主站动作状态	OFF：作为主站动作 (数据链接控制中) ON：作为待机主站动作
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

* 1: 软元件号表示本项 (3) 的 CPU 模块侧的软元件号。

(3) 刷新软元件

在冗余系统中，远程输入 (RX)、远程输出 (RY)、远程寄存器 (RW_r、RW_w) 的刷新是通过程序进行的。

对于特殊继电器 (SB)、特殊寄存器 (SW)，在网络参数中进行刷新设置。

附录 4.1 中所示的系统（使用 5 个站）中使用的 CC-Link 的刷新软元件及刷新范围如附表 12 所示。

应根据所使用的系统的站数、模块类型，对 CC-Link 侧的软元件的传送范围、CPU 侧软元件范围进行变更。

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)	RX0-RX9F	224 (E0h)	10	X1000-X109F
远程输出 (RY)	RY0-RY9F	352 (160h)	10	Y1000-Y109F
远程寄存器 (RW _r)	RW _r 0-RW _r 20	736 (2E0h)	20	W1000-W1013
远程寄存器 (RW _w)	RW _w 0-RW _w 20	480 (1E0h)	20	W1100-W1113
特殊继电器 (SB)	SB0-SB1FF	-	-	SB400-SB5FF
特殊寄存器 (SW)	SW0-SW1FF	-	-	SW400-SW5FF

* 1: 表示 BMOV 指令中指定的传送数。

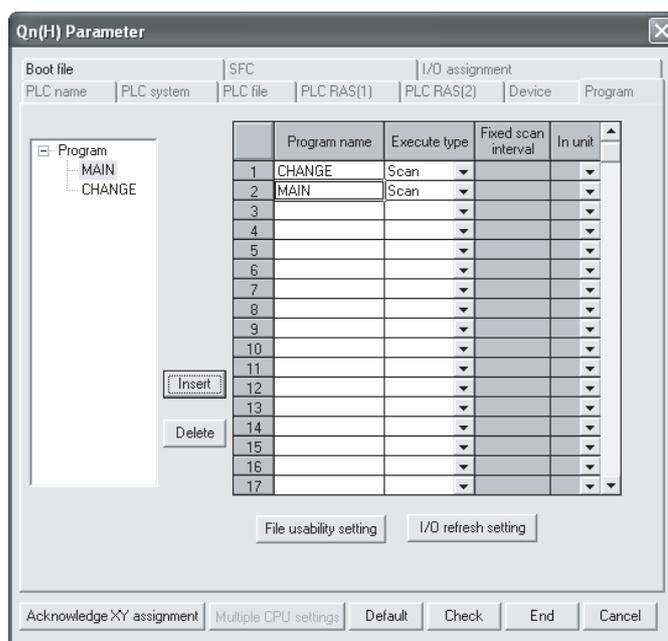
附录 4.4 参数设置

以下介绍用于样本程序的可编程控制器参数、网络参数。

(1) 程序设置

可编程控制器参数的程序设置的设置内容如附图 2 所示。

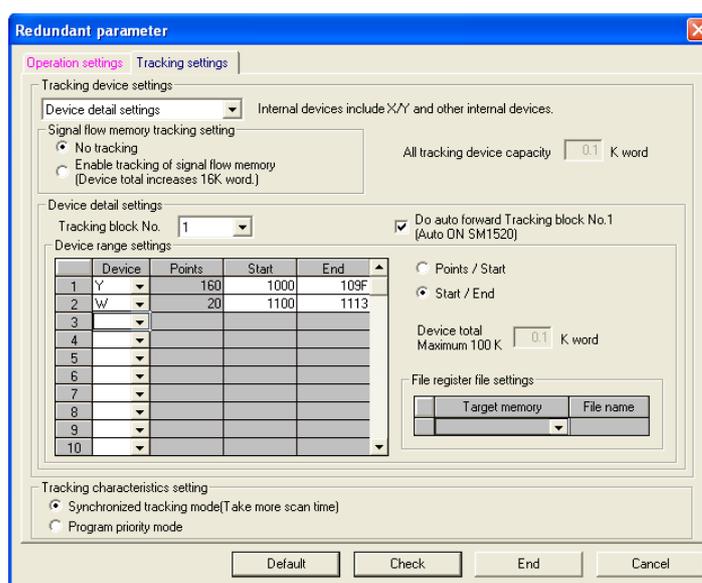
在程序设置中，应将“CHANGE”的编号设置为小于“MAIN”的编号。



附图 2 程序设置画面

(2) 热备设置

在冗余参数的热备设置中，应将远程输出 (Y1000 ~ Y109F) 及远程寄存器 (W1100 ~ W1113) 设置为进行热备传送。*



附图 3 热备传送设置画面

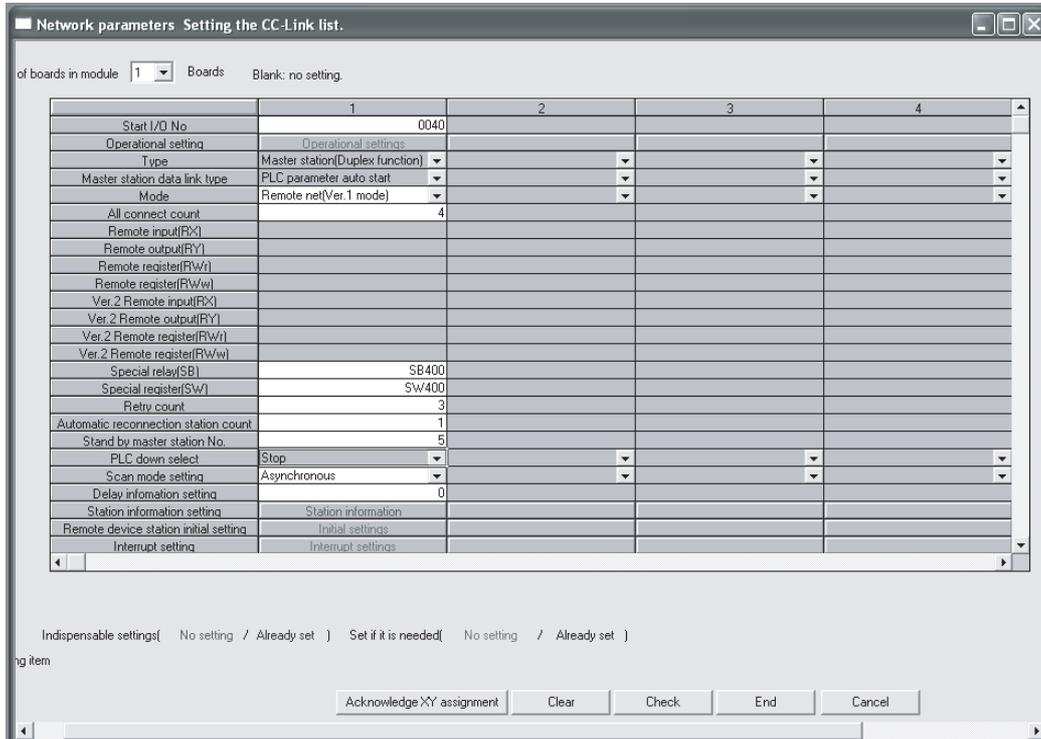
* : 对于热备软件设置，在默认的“Internal Device Batch Setting(内部软件批量)”中也可进行远程输出 (Y1000 ~ Y109F) 及远程寄存器 (W1100 ~ W1113) 的传送。

(3) CC-Link 的网络参数设置

(a) CC-Link 的网络参数设置示例

CC-Link 的网络参数设置示例如下附图 4 所示。

实际的设置请参阅 (b)。



附图 4 CC-Link 的网络参数设置画面

(b) CC-Link 的网络参数设置内容

网络参数的设置内容如下所示：

1) 模块个数

将进行网络参数设置的模块个数设置为“1”。

2) 起始 I/O 号

将主站的起始 I/O 号设置为“40”。

3) 类型

确认站的类型为“Master Station (Duplex function)(主站(支持冗余功能))”。

4) 模式设置

将 CC-Link 的模式设置为“Remote Network - Ver.1 Mode(远程网络-Ver.1 模式)”。

5) 总连接个数

将包括预约站在内的 CC-Link 系统上的总连接个数设置为“4(个)”。

6) 特殊继电器 (SB)

在“Special relay (SB)(特殊继电器 (SB))”中将特殊继电器 (SB) 的刷新软元件设置为 SB400。

7) 特殊寄存器 (SW)

在“Special register (SW)(特殊寄存器 (SW))”中将特殊寄存器 (SW) 的刷新软元件设置为 SW400。

8) 重试次数

通信异常时的重试次数使用“3(默认)”。

9) 自动恢复连接个数

1个链接扫描中的可恢复连接个数使用“1(默认)”。

10) 待机主站号

将待机主站的站号设置为“5”。

11) CPU 宕机指定

主站可编程控制器 CPU 发生异常时的数据链接状态使用“停止(默认)”。

12) 扫描模式指定

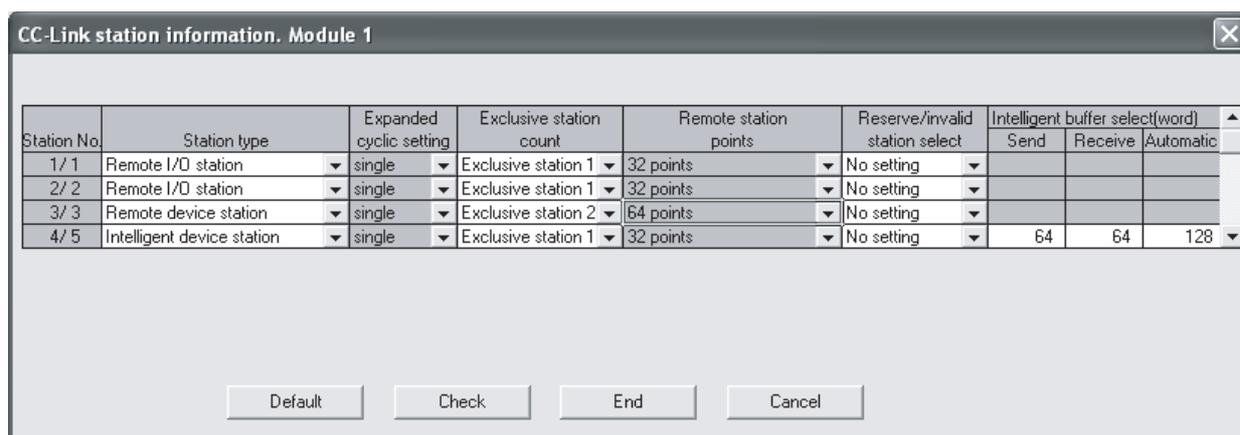
对于顺控扫描的链接扫描的同步、非同步使用“Asynchronous (Default){非同步(默认)}”。

13) 延迟时间设置

链接扫描间隔使用“0(默认)”。

14) 站信息设置

在“Station Information Settings(站信息设置)”中按附图 5 所示对站信息进行设置。



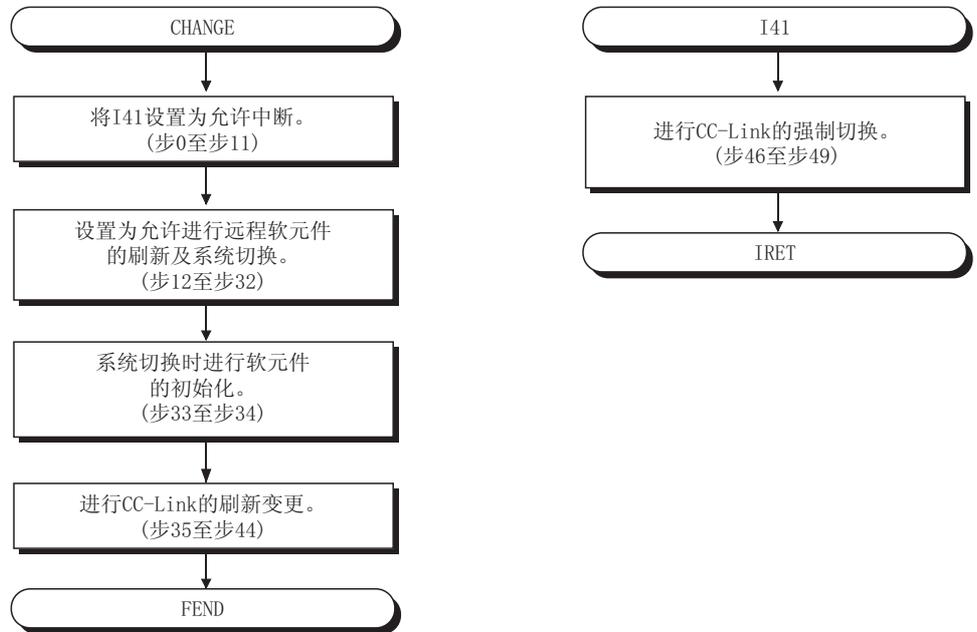
附图 5 CC-Link 的站信息设置

附录 4.5 样本程序

(1) 使用序列号的前 5 位数为 07112 以后的 QJ61BT11N 时

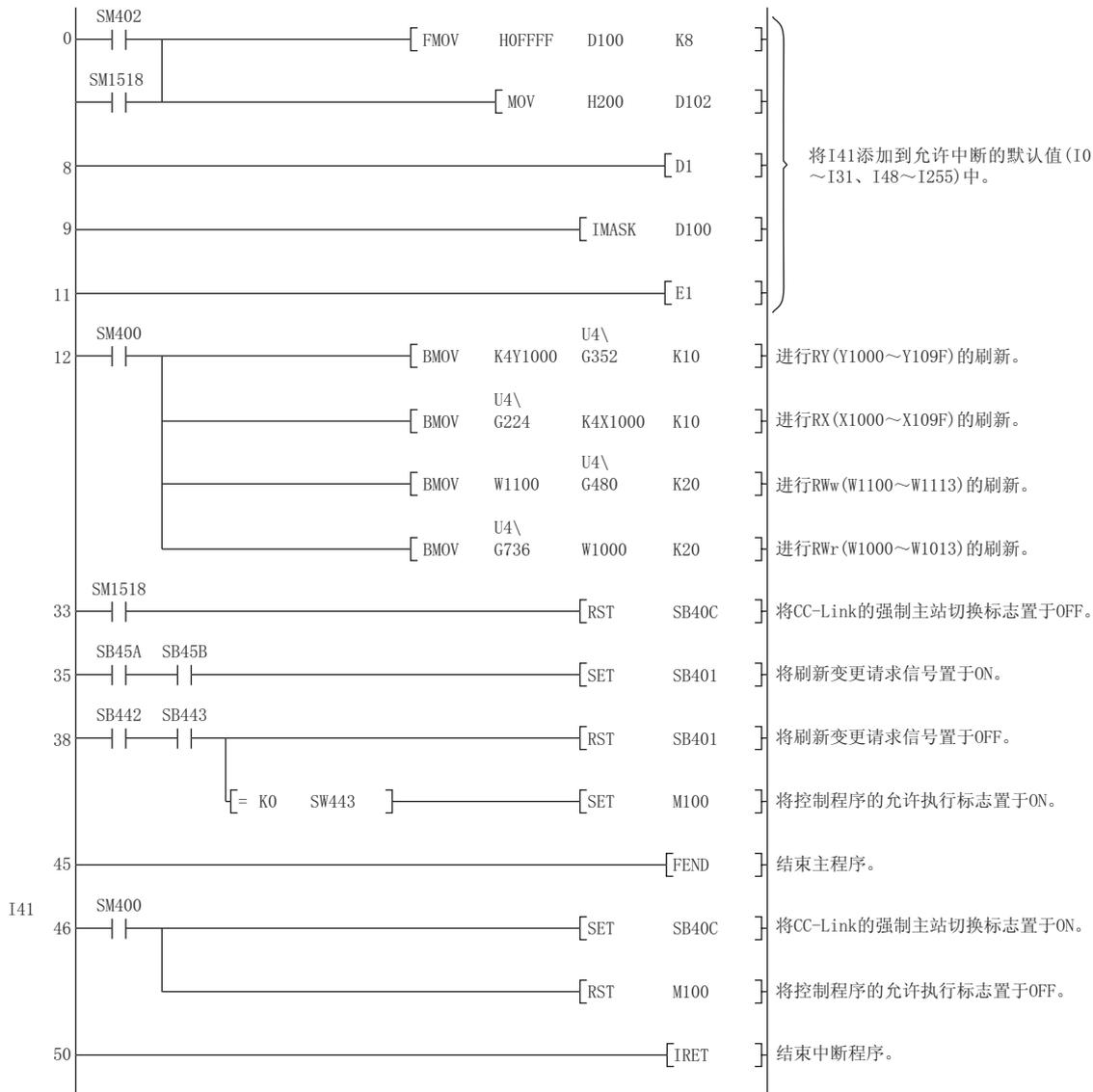
(a) 程序名：CHANGE

1) 样本程序的大致流程



附图 6 样本程序的大致流程

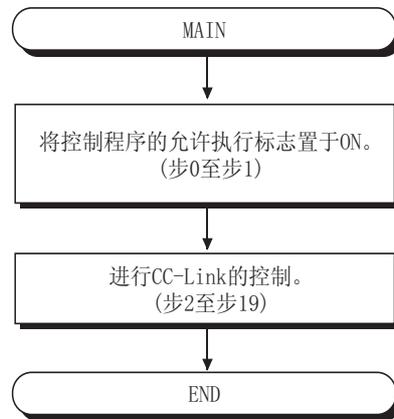
2) 样本程序



附图 7 CHANGE 的样本程序

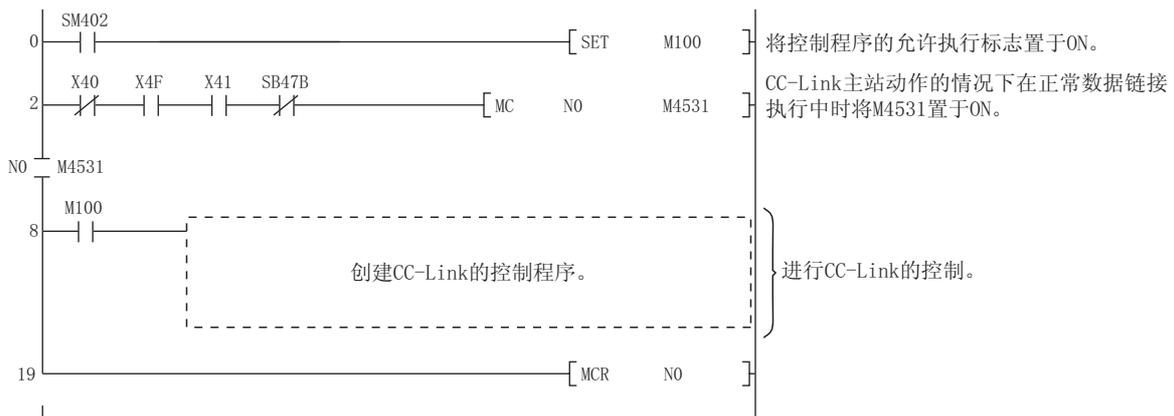
(b) 程序名：MAIN

1) 样本程序的大致流程



附图 8 样本程序的大致流程

2) 样本程序

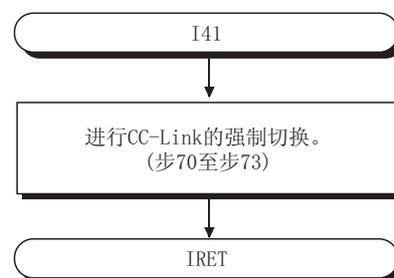
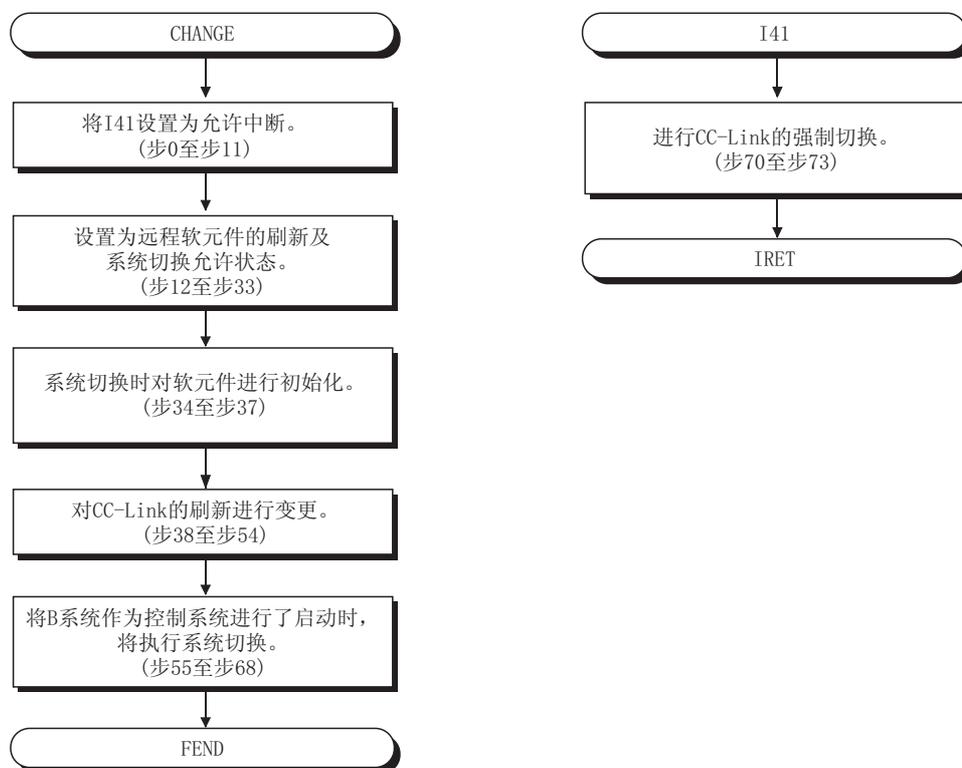


附图 9 MAIN 的样本程序

(2) 使用序列号的前 5 位数为 07111 以前的 QJ61BT11N 时

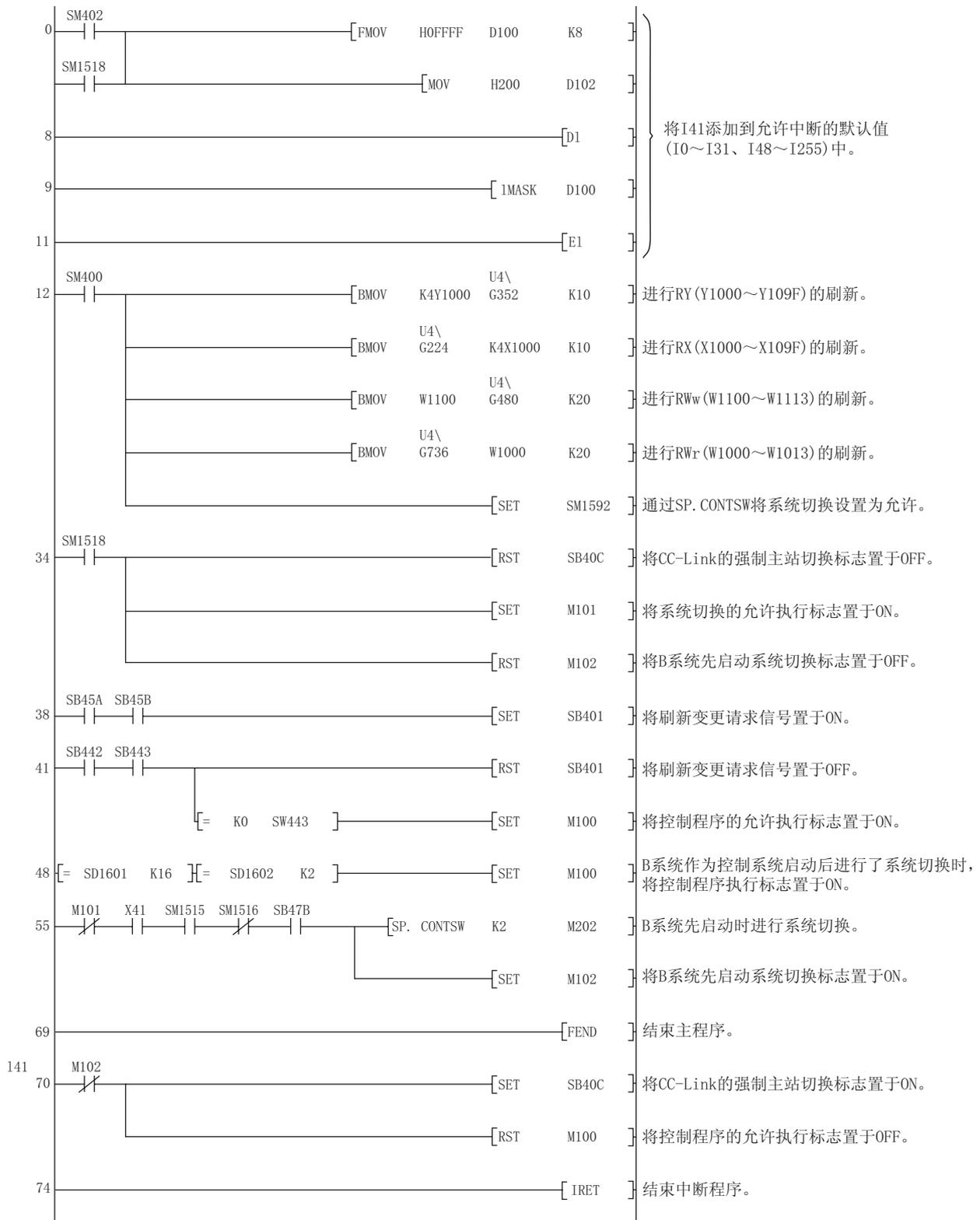
(a) 程序名：CHANGE

1) 样本程序的大致流程



附图 10 样本程序的大致流程

2) 样本程序



附图 11 CHANGE 的样本程序

附录 5 关于以上次控制系统启动时的方法

在冗余系统中，如果进行了两个系统的同时电源 ON 或者两个系统 CPU 模块的同时复位解除，则肯定是以 A 系统作为控制系统启动。

在 B 系统作为控制系统的运行过程中，如果由于停电等导致两个系统的电源暂时 OFF，则在两个系统的电源重新 ON 时将以 A 系统作为控制系统启动。

在这种情况下，如果希望以上次控制系统的 B 系统作为控制系统启动，通过使用特殊继电器的“Previous control system identification flag(上次控制系统判别标志) (SM1519)”创建如附图 14 所示的程序，可以实现此目的。

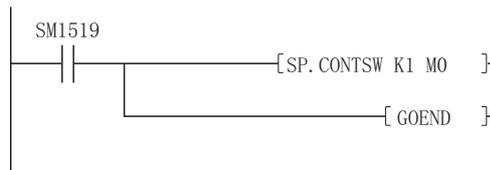
但是，在主基板及扩展基板上安装了网络模块的情况下，应按附图 20、附图 22 中的程序所示，在执行 SP.CONTSW 指令之前设置互锁回路。

此外，如果某个系统中发生了电池出错而无法保持软元件的内容，将无法保证上述目的的实现。

(1) 未安装网络模块时

以下通过未安装网络模块时的程序对以上次控制系统启动时的动作流程进行说明。

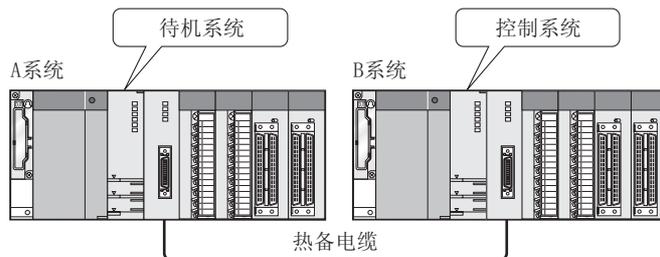
(a) 程序示例



附图 14 程序示例

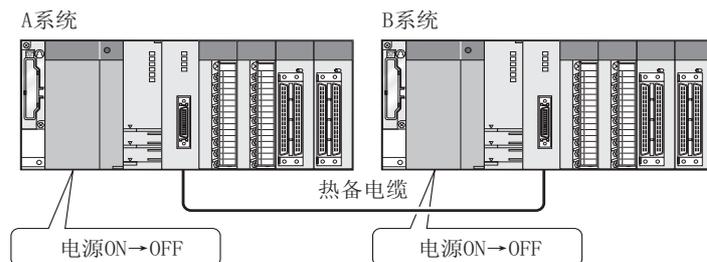
(b) 动作流程

1) 在以 B 系统作为控制系统的运行过程中



附图 15 以 B 系统作为控制系统运行的系统

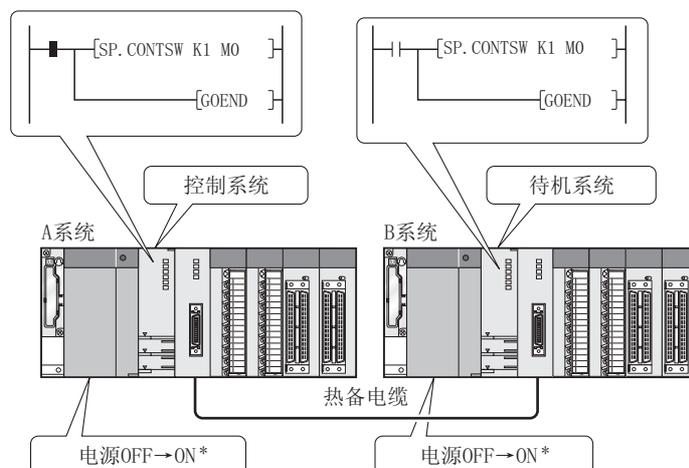
2) 停电等导致两个系统的电源暂时 OFF



附图 16 两个系统的电源暂时 OFF 时的系统

3) 两个系统的电源同时 ON 时 A 系统作为控制系统启动

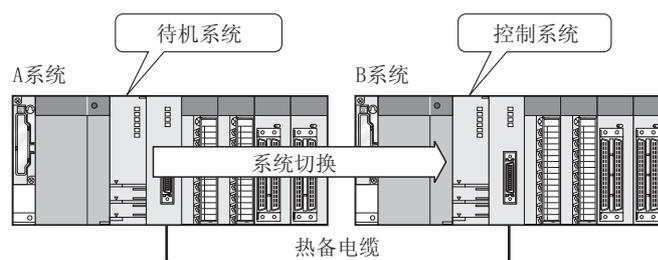
(在 A 系统 CPU 模块中 SM1519 在系统 RUN 后仅一个扫描 ON。)



附图 17 两个系统的电源同时 ON 时的系统

* : 一个系统的电源启动之后 3 秒以内另一个系统的电源也启动。

4) 通过系统切换指令将 B 系统切换为控制系统



附图 18 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

在创建系统切换用程序时应注意以下几点：

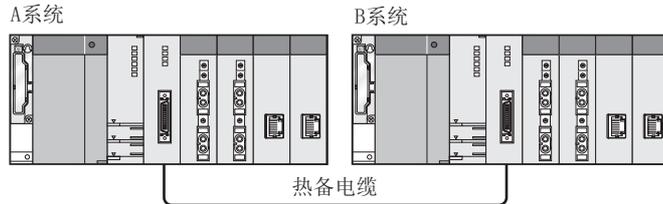
- 在执行 SP.CONTSW 指令之前应将特殊继电器的“Manual System Switching Enabled Flag(手动切换允许标志)(SM1592)”置于 ON。
如果在 SM1592 保持为 OFF 状态不变的情况下执行 SP.CONTSW 指令，将发生出错“OPERATION ERROR(出错代码：4120)”。
 - 应将 SP.CONTSW 指令的变量设置为除 0 以外的值。
如果在其变量为 0 的状况下执行 SP.CONTSW 指令，将发生出错“OPERATION ERROR(出错代码：4100)”。
-

(2) 安装了网络模块时

应创建确认网络模块已启动后，执行 SP.CONTSW 指令的程序。

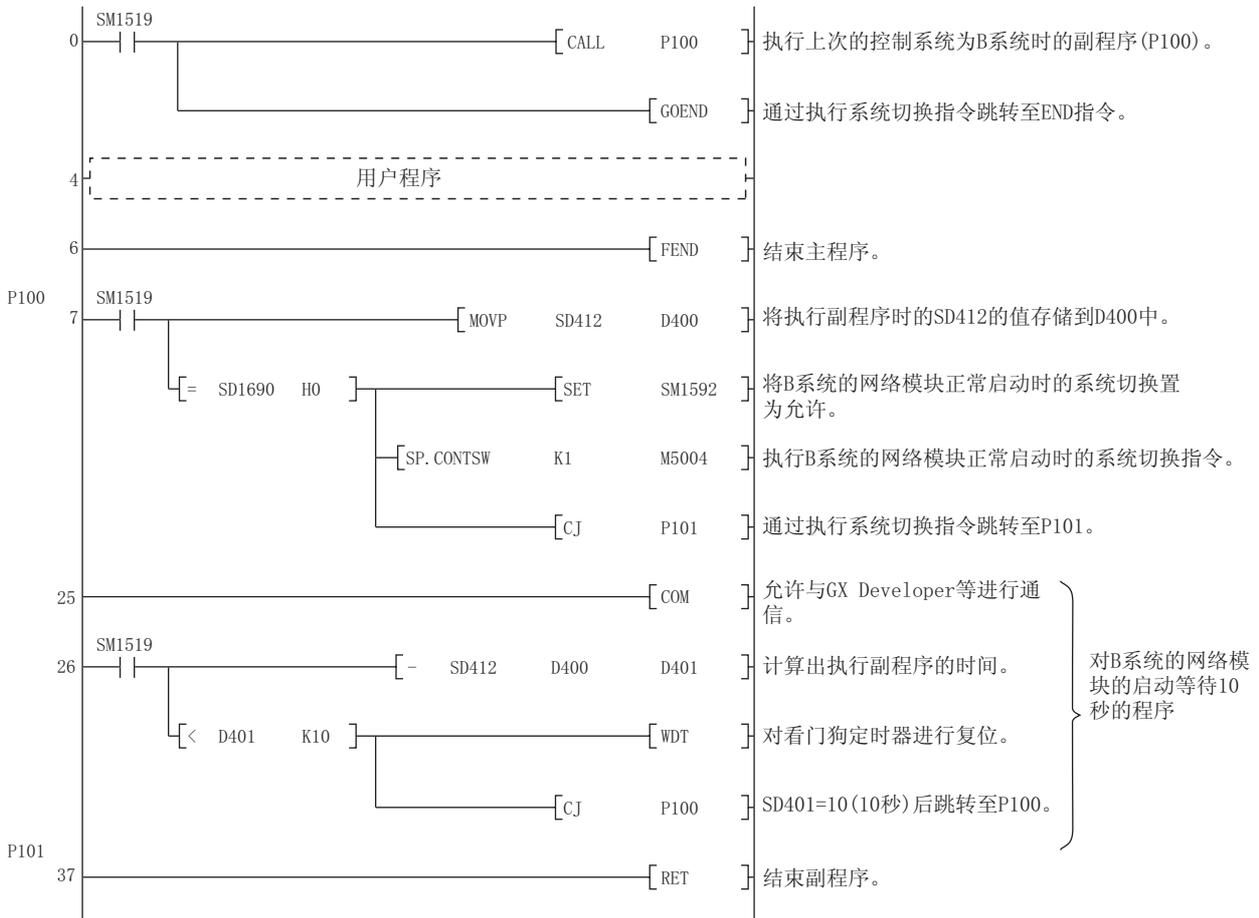
(a) 在主基板上安装了 MELSECNET/H 模块、以太网模块时

[系统配置]



附图 19 主基板上安装了 MELSECNET/H 模块、以太网模块的系统配置

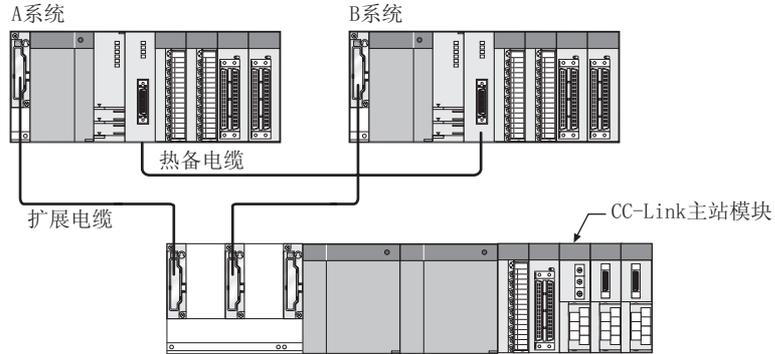
[程序示例]



附图 20 程序示例

(b) 在扩展基板上安装了 CC-Link 主站模块时

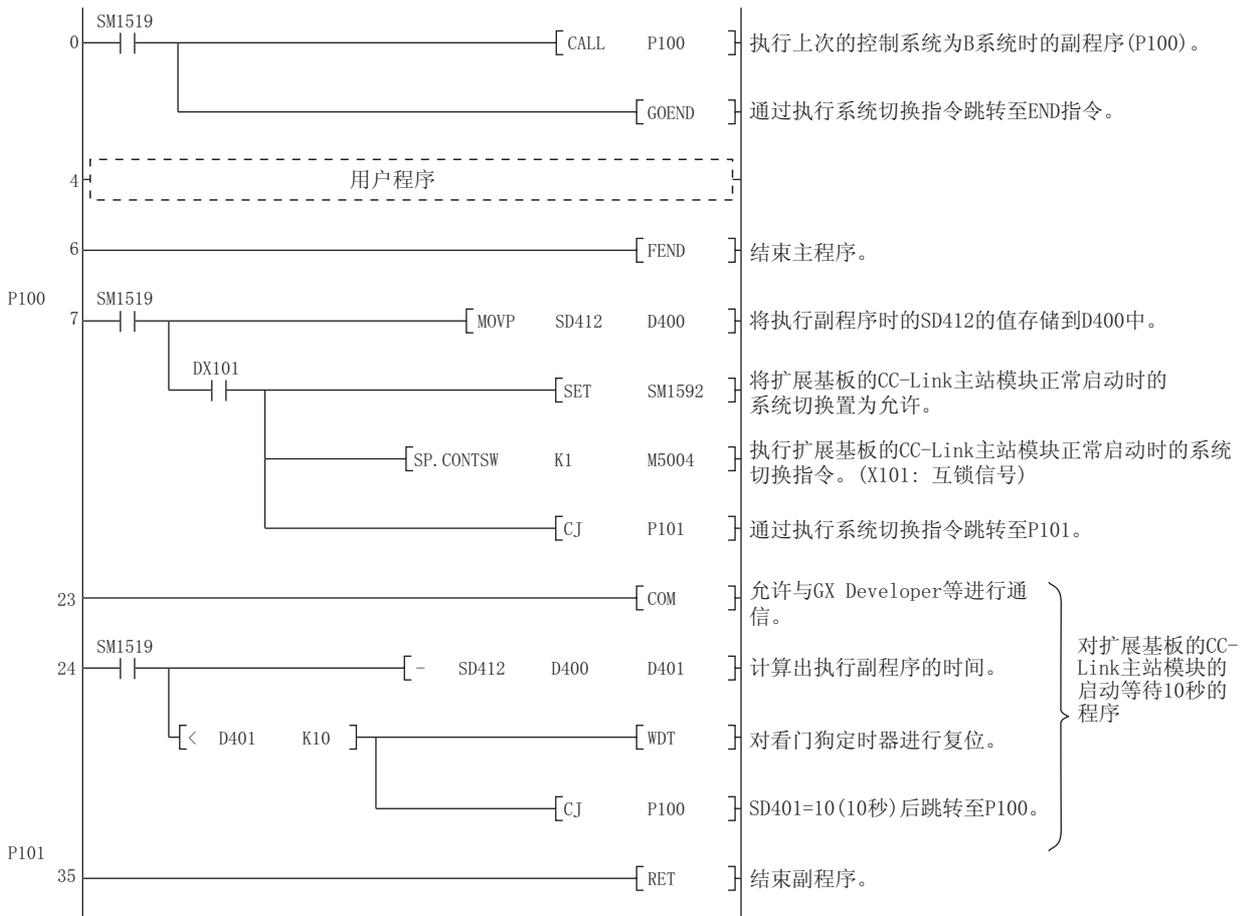
[系统配置]



附图 21 扩展基板上安装了 CC-Link 主站模块的系统配置

[程序示例]

(CC-Link 主站模块的输入输出地址号为 X100 ~ 11F 时)



附图 22 程序示例

☒ 要 点

1. 将 CC-Link 主站模块安装到主基板上时，不能以 B 系统作为控制系统启动。
 2. 此时应以 A 系统作为控制系统启动。
 3. 在 CC-Link 所有站异常的情况下，由于 Xn1 不为 ON，因此 A 系统将成为控制系统。如果希望以上次控制系统进行启动，则应先接通 CC-Link 远程 I/O 站的电源，然后再接通可编程控制器的电源。
 4. 在扫描执行型程序中使用 SM402 (RUN 后仅 1 个扫描 OFF) / SM403 (RUN 后仅 1 个扫描 ON) 时，应将附图 20、附图 22 的程序变更为初始执行型程序。
 5. 在系统切换后的 B 系统的程序中使用上升沿 / 下降沿执行指令时，应在冗余参数的热备设置中，将“Signal flow memory tracking setting (上升沿 / 下降沿执行指令用履历 (信号流))”设置为“Do tracking (进行热备)”。
-

附录 6 使用串行通信模块时的注意事项

在冗余 CPU 系统中，不能使用以安装在扩展基板上的模块为对象的串行通信模块的专用指令。

关于使用专用指令进行通信的功能，应根据使用了 FROM/TO 指令的方法进行编程。

串行通信模块中可使用的专用指令以及能否通过 FROM/TO 指令进行变更如附表 13 所示。

附表 13 串行通信模块专用指令列表

指令名称	功能概要	能否通过 FROM/TO 指令进行变更	参阅章节
CSET	对发送接收的数据数的单位（字 / 字节）、发送接收区域大小等进行初始设置。	可以	附录 6.1
	进行用于可编程控制器 CPU 监视功能的可编程控制器 CPU 监视登录 / 可编程控制器监视解除。	不可以	-
	在无顺序协议中，在不终止发送处理的状况下进行接收数据清除。	可以	附录 6.1
UINI	进行模式、传送规格、本站编号的切换。	可以 *1	附录 6.2
BUFRCVS	在通过无顺序协议或者双向协议进行的通信中，通过中断程序进行数据接收。	不可以	-
SPBUSY	通过专用指令读取数据的发送 / 接收状态。	不可以	-
INPUT	在无顺序协议通信中，通过用户任意的传文格式进行数据接收。	可以	附录 6.3
PUTE	对用户登录帧进行登录。	可以	附录 6.4
GETE	对用户登录帧进行读取。	可以	附录 6.5
ONDEMAND	通过 MC 协议的按需定制 (on-demand) 功能进行数据发送。	可以	附录 6.6
OUTPUT	在无顺序通信中，对指定数据数的数据进行发送。	可以	附录 6.7
PRR	在通过无顺序协议进行的通信中，根据发送用用户登录帧指定区域中的指定，执行通过用户登录帧进行的数据发送。	可以	附录 6.8
BIDOUT	在双向协议通信中，对指定数据数的数据进行发送。	可以	附录 6.9
BIDIN	在双向协议通信中，对接收的数据进行读取。	可以	附录 6.10

* 1: 不能对站号、动作设置（独立 / 联动）进行变更。

以下介绍从串行通信模块的各专用指令开始，通过 FROM/TO 指令变更的样本程序。此外，关于系统切换时的注意事项，请参阅 7.4 节。

附录 6.1 CSET 指令

(1) 进行发送接收的数据数的单位（字 / 字节）、发送接收区域大小等的初始设置时

(a) 发送接收数据长的单位设置

发送接收数据长的单位设置中样本程序中使用的软元件及缓冲存储器如下所示。

1) 输入输出信号

附表 14 输入输出信号列表

输入输出信号		信号名称	信号内容
CH1 侧	CH2 侧		
X(n+1)E		Q 系列 C24 就绪	ON: 可以访问
X(n+1)F		看门狗定时器出错 (WDT 出错)	ON: 模块发生异常 OFF: 模块正常运行中

2) 缓冲存储器

在下述地址中写入 0 (字单位) 或者 1 (字节单位)。

附表 15 缓冲存储器列表

缓冲存储器地址 16 进制 (10 进制)		缓冲存储器名称
CH1 侧	CH2 侧	
96H (150)	136H (310)	字 / 字节单位指定

☒ 要 点

发送接收数据长的单位设置应在通信之前进行。

此外，设置变更应在模块的就绪信号 X(n+1)E 为 ON 时进行。

发送接收数据长的单位设置中的程序示例如附图 21 所示。

(输入输出信号为 X/Y80 ~ X/Y9F 时)



附图 23 程序示例

(b) 按需定制 (on-demand) 功能中使用的缓冲存储器的起始地址、缓冲存储器大小的指定

关于指定，请参阅附录 6.6。

(c) 发送区域、接收区域的起始地址、区域大小的指定

在起始地址、区域大小的指定中的样本程序中使用的软元件及缓冲存储器如下所示。

1) 输入输出信号

附表 16 输入输出信号列表

输入输出信号		信号名称	信号内容
CH1 侧	CH2 侧		
X(n+1)E		Q 系列 C24 就绪	ON: 可以访问
X(n+1)F		看门狗定时器出错 (WDT 出错)	ON: 模块发生异常 OFF: 模块正常运行中

2) 缓冲存储器

在下述区域中写入发送区域的起始地址、发送区域大小、接收区域的起始地址、接收区域大小。

附表 17 缓冲存储器列表

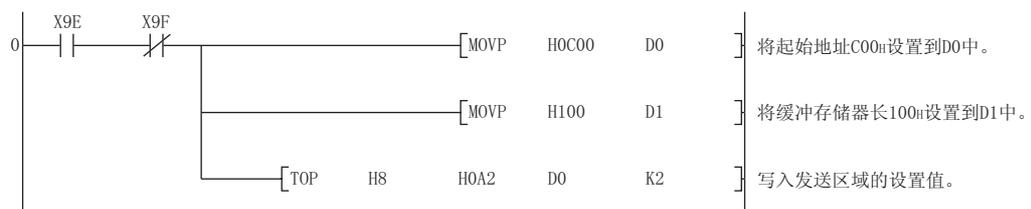
缓冲存储器地址 16 进制 (10 进制)		缓冲存储器名称
CH1 侧	CH2 侧	
A2h (162)	142h (322)	发送用缓冲存储器起始地址指定
A3h (163)	143h (323)	发送用缓冲存储器长指定
A6h (166)	146h (326)	接收用缓冲存储器起始地址指定
A7h (167)	147h (327)	接收用缓冲存储器长指定

☒ 要点

同时使用下述功能情况下，对存储通过使用的功能处理的发送数据及接收数据的缓冲存储器进行分配时，应注意不要重复。

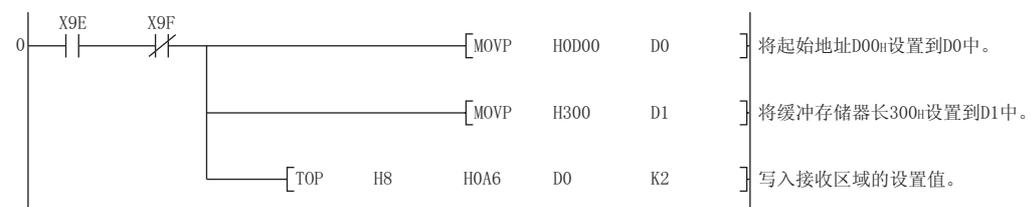
- MC 协议的按需定制功能
- 无顺序协议的发送功能、接收功能
- 双向协议的发送功能、接收功能

对发送区域起始地址以及发送区域大小进行指定的程序示例如附图 22 所示。
(输入输出信号为 X/Y80 ~ X/Y9F 时)



附图 24 程序示例

对接收区域起始地址以及接收区域大小进行指定的程序示例如附图 23 所示。
(输入输出信号为 X/Y80 ~ X/Y9F 时)



附图 25 程序示例

(2) 在无顺序协议中，在不中止发送处理的状况下进行接收数据清除时
接收数据清除的样本程序中使用的软元件及缓冲存储器如下所示。

(a) 可编程控制器 CPU 的软元件

附表 18 程序中使用的软元件

软元件号	用途	备注
X23	接收数据清除请求指令	ON: 接收数据清除请求
M11	接收处理中	ON: 执行中; OFF: 未执行
M12	发送处理中	ON: 执行中; OFF: 未执行
M15	接收数据清除请求脉冲	ON: 接收数据清除请求
M16	接收数据清除请求受理标志	ON: 接收数据清除请求受理
M17	接收数据清除请求结束标志	ON: 接收数据清除请求结束
M18	不能通信	ON: 不能通信
M19	可以通信	ON: 可以通信

(b) 输入输出信号

附表 19 输入输出信号列表

输入输出信号		信号名称	信号内容
CH1 侧	CH2 侧		
Xn3	XnA	接收读取请求	ON: 接收读取请求中
Xn4	XnB	接收异常检测	ON: 检测出异常
Yn1	Yn8	接收读取结束	ON: 读取结束

(c) 缓冲存储器

接收处理、发送处理、接收数据清除处理全部未执行时，将 1 写入到下述地址。

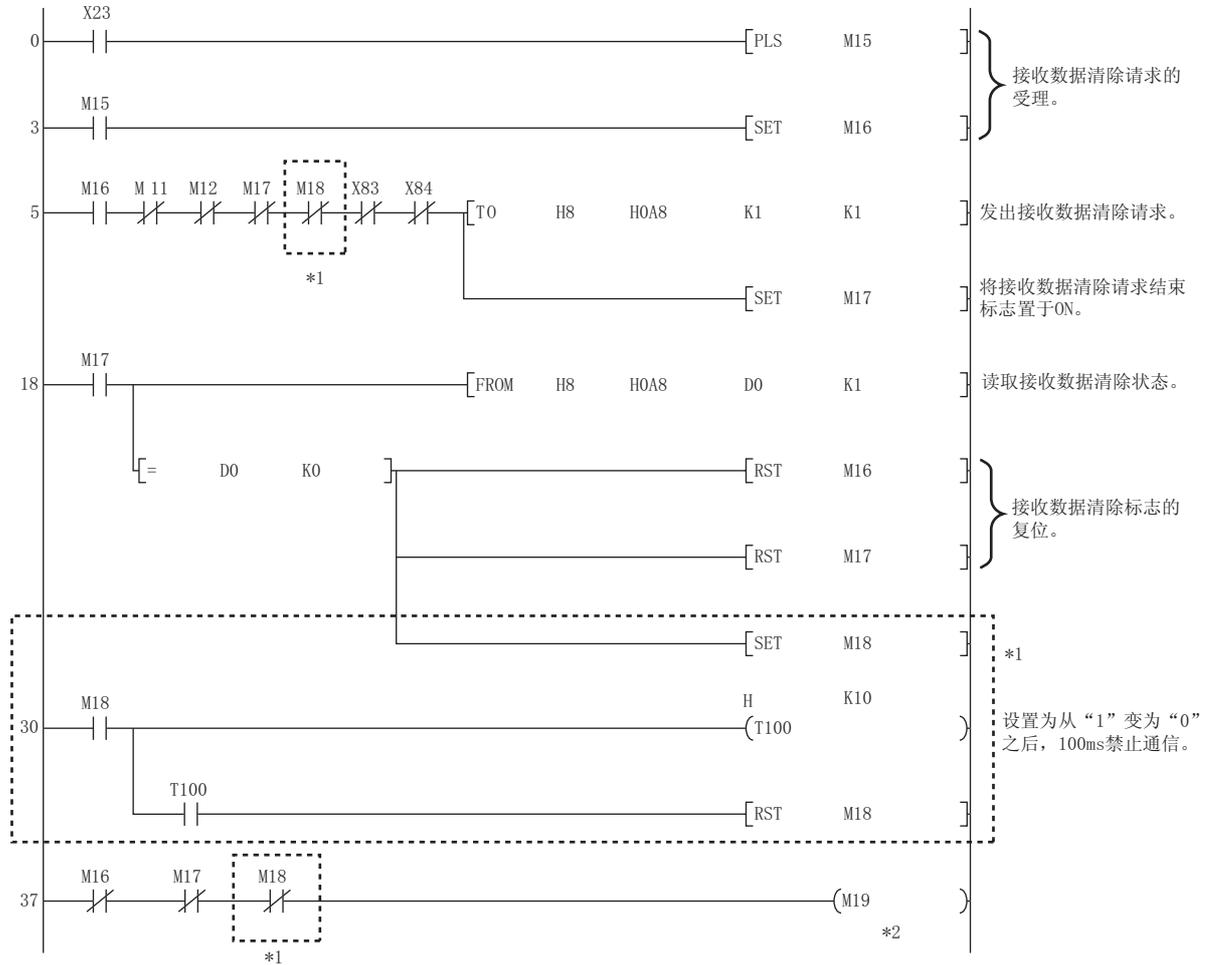
附表 20 缓冲存储器列表

缓冲存储器地址 16 进制 (10 进制)		缓冲存储器名称
CH1 侧	CH2 侧	
A8H (168)	148H (328)	接收数据清除请求

☒ 要 点

1. 使用功能版本 A 的 Q 系列 C24 时，缓冲存储器的地址 A8H (CH1 用) / 148H (CH2 用) 从 1 变为 0 之后，应经过 100ms 后重新启动数据通信。
2. 由于进行接收数据的清除请求时数据发送将中止，因此在至外部设备的数据发送过程中，不要进行接收数据的清除请求。

接收数据清除的程序示例如附图 24 所示。
(输入输出信号为 X/Y80 ~ X/Y9F 时)



附图 26 程序示例

- * 1: 使用功能版本 A 的 Q 系列 C24 时，应在顺控程序中添加虚线部分。
- * 2: 应在 M19 为 ON 时进行通信。

附录 6.2 UINI 指令

模式切换的样本程序中使用的软元件及缓冲存储器如下所示。

(1) 可编程控制器 CPU 的软元件

附表 21 程序中使用的软元件

软元件号	用途	备注
X52	模式切换请求清除指令	ON: 模式切换请求清除
X60	模式切换指令	ON: 模式切换中
M11	接收处理中	ON: 执行中; OFF: 未执行
M12	发送处理中	ON: 执行中; OFF: 未执行
M50	模式切换结束标志	ON: 模式切换结束

(2) 输入输出信号

附表 22 输入输出信号列表

输入输出信号		信号名称	ON/OFF 设备		时机
CH1 侧	CH2 侧		CPU	C24	
Xn6	XnD	模式切换	-	○	
Yn2	Yn9	模式切换请求	○	-	

附表 23 输入输出信号列表

输入输出信号		信号名称	信号内容
CH1 侧	CH2 侧		
Xn3	XnA	接收读取请求	ON: 接收读取请求中
Xn4	XnB	接收异常检测	ON: 检测出异常
XnE		CH1 侧发生出错	ON: 出错中
XnF		CH2 侧发生出错	ON: 出错中
X(n+1)E		Q 系列 C24 就绪	ON: 可以访问
X(n+1)F		看门狗定时器出错 (WDT 出错)	ON: 模块发生异常 OFF: 模块正常运行中

(3) 缓冲存储器

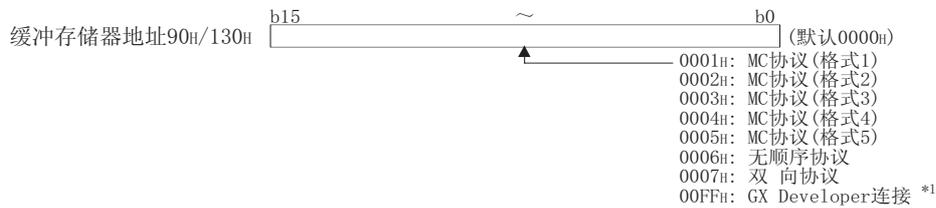
如果不执行所有的接收处理、发送处理以及接收数据清除处理，在以下地址中写入 1。

附表 24 缓冲存储器列表

缓冲存储器地址 16 进制 (10 进制)		名称	设置值 / 存储值
CH1 侧	CH2 侧		
90H (144)	130H (304)	模式切换指定用 切换模式号指定 (参阅 (a)) 切换后的传送规格 指定 (参阅 (b))	<ul style="list-style-type: none"> • 0001H: MC 协议 (格式 1) • 0007H: 双向协议 • 00FFH: GX Developer 连接
91H (145)	131H (305)		<ul style="list-style-type: none"> • 0000H: 与 GX Developer 中的设置一致。 • 8000H ~ 8FFFH: 与本区域的设置一致。
203H(515)		开关设置、模式切换 确认用 开关设置出错、模 式切换出错状态	<ul style="list-style-type: none"> • 0: 无出错。 • 0 以外: 开关设置出错、模式切换 出错

(a) 切换模式号指定区域 (地址: 90H, 130H)

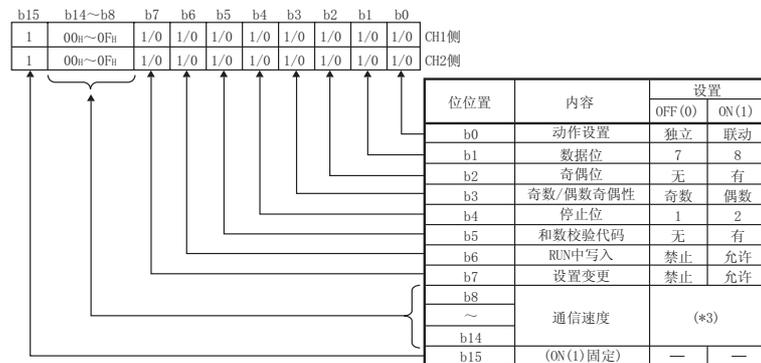
写入模式切换后的模式号 (0001H ~ 0007H、00FFH)。



* 1: 在 GX Developer 的开关设置中, 指定为 GX Developer 连接模式时将通信协议设置指定为“00H”。

(b) 切换后的传送规格指定区域 (地址 91H, 131H)

- 1) 指定模式切换后的传送规格。*2
- 2) 恢复为 GX Developer 中设置的设置内容时, 写入“0000H”。
- 3) 指定为任意的传送规格 (除 GX Developer 中设置的传送规格以外) 时, 应根据下图中的相应位的 ON/OFF 进行数值写入。相应位的 1/0 (ON/OFF) 的指定应与 GX Developer 的传送设置相同。



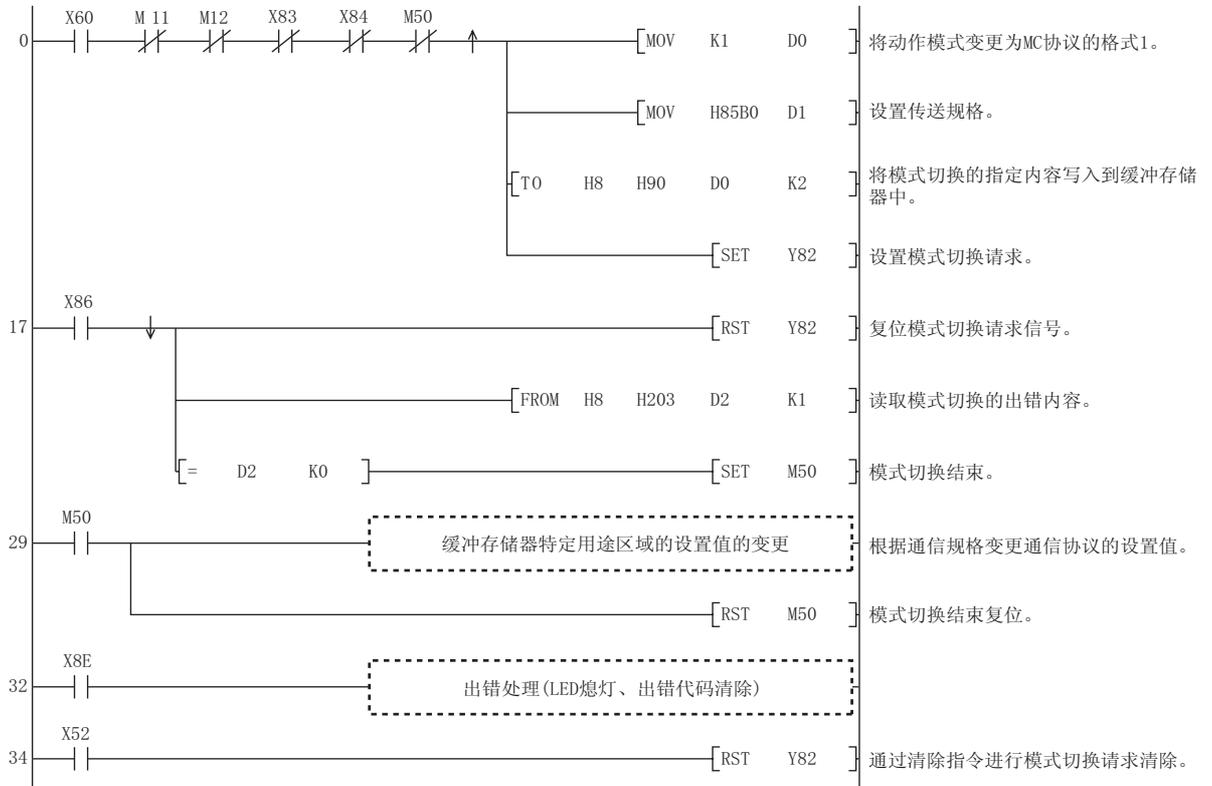
* 2: 在切换模式号指定中指定了“GX Developer 连接”时, 应指定“8000H”。

* 3: 通信速度的指定值如下所示:

通信速度 (单位: bps)	位位置	通信速度 (单位: bps)	位位置
	b14 ~ b8		b14 ~ b8
50	0FH	14400	06H
300	00H	19200	07H
600	01H	28800	08H
1200	02H	38400	09H
2400	03H	57600	0AH
4800	04H	115200	0BH
9600	05H	230400	0CH

- 230400bps 只能用于 QJ71C24N(-R2/R4) 的 CH1 侧。
- 将 2 个接口分别与外围设备连接时, 应将 2 个接口的通信速度的合计值设置在 115200bps 以内 (QJ71C24N(-R2/R4) 的情况下, 应在 230400bps 以内)。
仅将其中一个接口与外围设备连接时, 连接的接口侧最大可设置为 115200bps (QJ71C24N(-R2/R4) 的 CH1 侧情况下, 最大为 230400bps)。在这种情况下, 应将未与外围设备连接的接口侧设置为 300bps。
- 对于通信协议设置中设置为“GX Developer 连接”的接口侧, 应设置为“00H”。将以 GX Developer 侧的设置速度执行动作。

模式切换的程序示例如附图 25 所示。
(输入输出信号为 X/Y80 ~ X/Y9F 时)



附图 27 程序示例

☒ 要 点

1. 模式切换应在所有数据通信均停止之后再进行操作。如果在数据通信的过程中进行模式切换，发送接收处理将被中止。
2. 不能进行站号设置变更以及至联动动作的切换 / 从联动动作切换至独立模式的操作，应加以注意。

附录 6.3 INPUT 指令

通过无顺序协议通信进行数据接收的程序中使用的软元件及缓冲存储器如下所示。

(1) 输入输出信号

附表 25 输入输出信号列表

输入输出信号		信号名称	信号内容
CH1 侧	CH2 侧		
Xn3	XnA	接收读取请求	ON: 接收读取请求中
Xn4	XnB	接收异常检测	ON: 检测出异常
X(n+1)F		看门狗定时器出错 (WDT 出错)	ON : 模块发生异常 OFF: 模块正常运行中
Yn1	Yn8	接收读取结束	ON: 读取结束

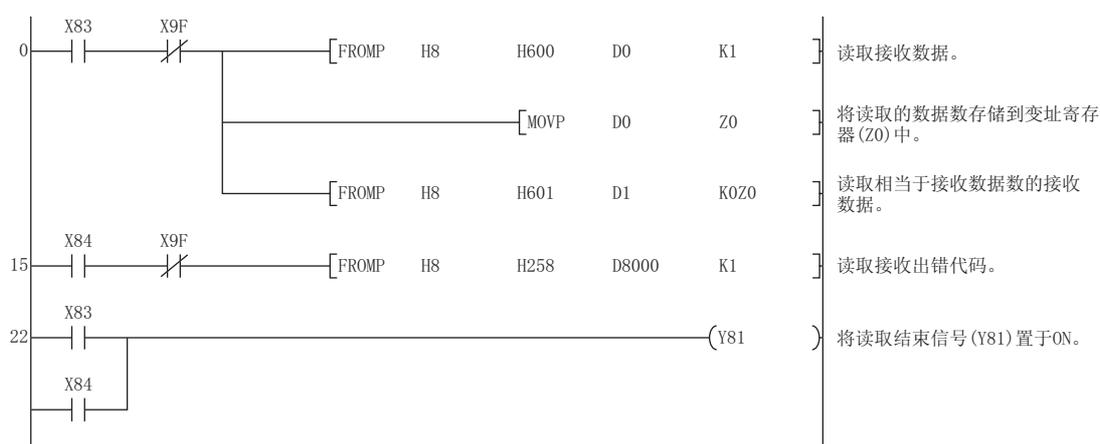
(2) 缓冲存储器

附表 26 缓冲存储器列表

缓冲存储器地址 16 进制 (10 进制)		名称	存储值
CH1 侧	CH2 侧		
258H (600)	268H (616)	数据接收结果	0: 正常结束 1 以上: 异常结束 (出错代码)
600H (1536)	A00H (2560)	接收数据数 (读取请求数据数)	0: 无接收数据 1 以上: 接收数据数
601H ~ 7FFH (1537 ~ 2047)	A01H ~ BFFH (2561 ~ 3071)	接收数据	从外围设备接收的数据

通过无顺序协议通信进行数据接收的程序如附图 26 所示。

(输入输出信号为 X/Y80 ~ X/Y9F 时)



附图 28 程序示例

附录 6.4 PUTE 指令

进行用户登录帧的登录的样本程序中使用的软元件及缓冲存储器如下所示。

(1) 可编程控制器 CPU 的软元件

附表 27 程序中使用的软元件

软元件号	用途	备注
X50	登录请求指令	ON: 登录请求
M1	快闪 ROM 写入请求标志	ON: 快闪 ROM 写入请求开始
M50	登录请求设置	ON: 正在登录

(2) 输入输出信号

附表 28 输入输出信号列表

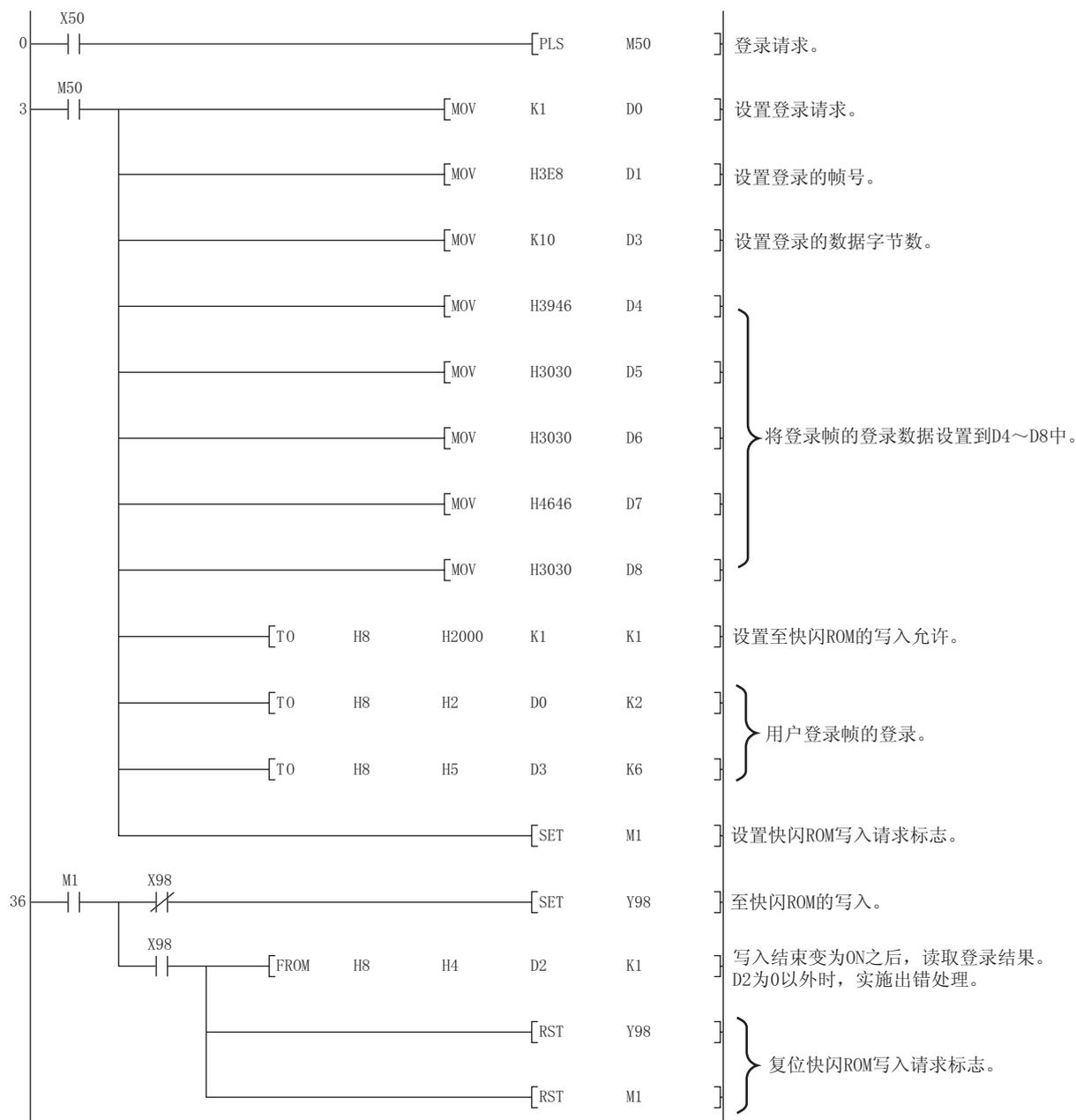
输入输出信号		信号名称	信号内容
CH1 侧	CH2 侧		
X(n+1)8		快闪 ROM 写入结束	ON: 结束
Y(n+1)8		快闪 ROM 写入请求	ON: 请求中

(3) 缓冲存储器

附表 29 缓冲存储器列表

缓冲存储器地址 16 进制 (10 进制)		名称	存储值
CH1 侧	CH2 侧		
2H (2)		登录 / 读取 / 删除指示	0: 无请求 1: 登录请求 2: 读取请求 3: 删除请求
3H (3)		帧号指示	0: 无指定 0 以外: 帧号
4H (4)		登录 / 读取 / 删除结果存储	0: 正常结束 0 以外: 异常结束
5H (5)		登录数据字节数指定	0: 无指定 0 以外: 登录数据字节数 (最多 80 字节)
6H ~ 2DH (6 ~ 45)		用户登录帧	0: 无指定 0 以外: 登录数据 (最多 80 字节)
2000H (8192)		快闪 ROM 写入允许 / 禁止指定	0: 禁止写入 1: 允许写入

将用户登录帧以登录号 3E8H 登录的程序如附图 29 所示。
 (输入输出信号为 X/Y80 ~ X/Y9F 时)



附图 29 程序示例

附录 6.5 GETE 指令

进行用户登录帧的读取的样本程序中使用的软元件及缓冲存储器如下所示。

(1) 可编程控制器 CPU 的软元件

附表 30 程序中使用的软元件

软元件号	用途	备注
X50	读取指令	ON: 读取指令
M0	读取指令受理	ON: 受理读取指令
M1	读取标志	ON: 正在进行读取

(2) 输入输出信号

附表 31 输入输出信号列表

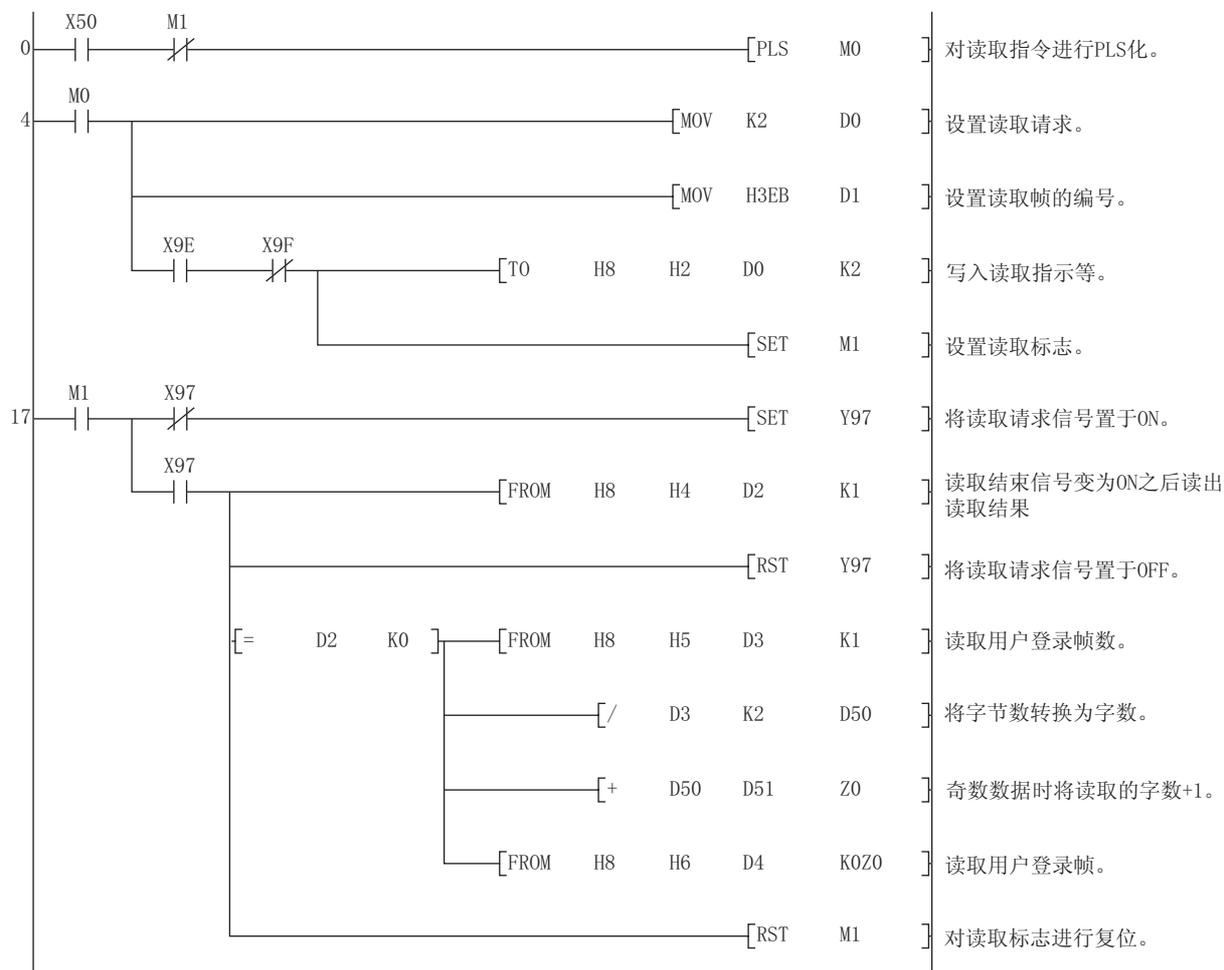
输入输出信号		信号名称	信号内容
CH1 侧	CH2 侧		
	X(n+1)7	快闪 ROM 读取结束	ON: 结束
	Y(n+1)7	快闪 ROM 读取请求	ON: 请求中
	X(n+1)E	Q 系列 C24 就绪	ON: 可以访问
	X(n+1)F	看门狗定时器出错 (WDT 出错)	ON: 模块发生异常 OFF: 模块正常运行中

(3) 缓冲存储器

附表 32 缓冲存储器列表

缓冲存储器地址 16 进制 (10 进制)		名称	存储值
CH1 侧	CH2 侧		
	2H (2)	登录 / 读取 / 删除指示	0: 无请求 1: 登录请求 2: 读取请求 3: 删除请求
	3H (3)	帧号指示	0: 无指定 0 以外: 帧号
	4H (4)	登录 / 读取 / 删除结果存储	0: 正常结束 0 以外: 异常结束
	5H (5)	登录数据字节数指定	0: 无指定 0 以外: 登录数据字节数 (最多 80 字节)
	6H ~ 2DH (6 ~ 45)	用户登录帧	0: 无指定 0 以外: 登录数据 (最多 80 字节)

进行用户登录帧的读取的程序示例如附图 30 所示。
(输入输出信号为 X/Y80 ~ X/Y9F 时)



附图 30 程序示例

附录 6.6 ONDEMAND 指令

通过按需定制功能进行数据发送的样本程序中使用的软元件及缓冲存储器如下所示。

(1) 可编程控制器 CPU 的软元件

附表 33 程序中使用的软元件

软元件号	用途	备注
X50	发送指令	ON: 发送指令
X60	出错复位指令	ON: 出错复位
Y20	正常结束确认用	ON: 正常结束
Y21	异常结束确认用	ON: 异常结束
M0	发送数据设置	ON: 发送数据设置
M1	按需定制用数据设置	ON: 按需定制用数据设置

(2) 输入输出信号

附表 34 输入输出信号列表

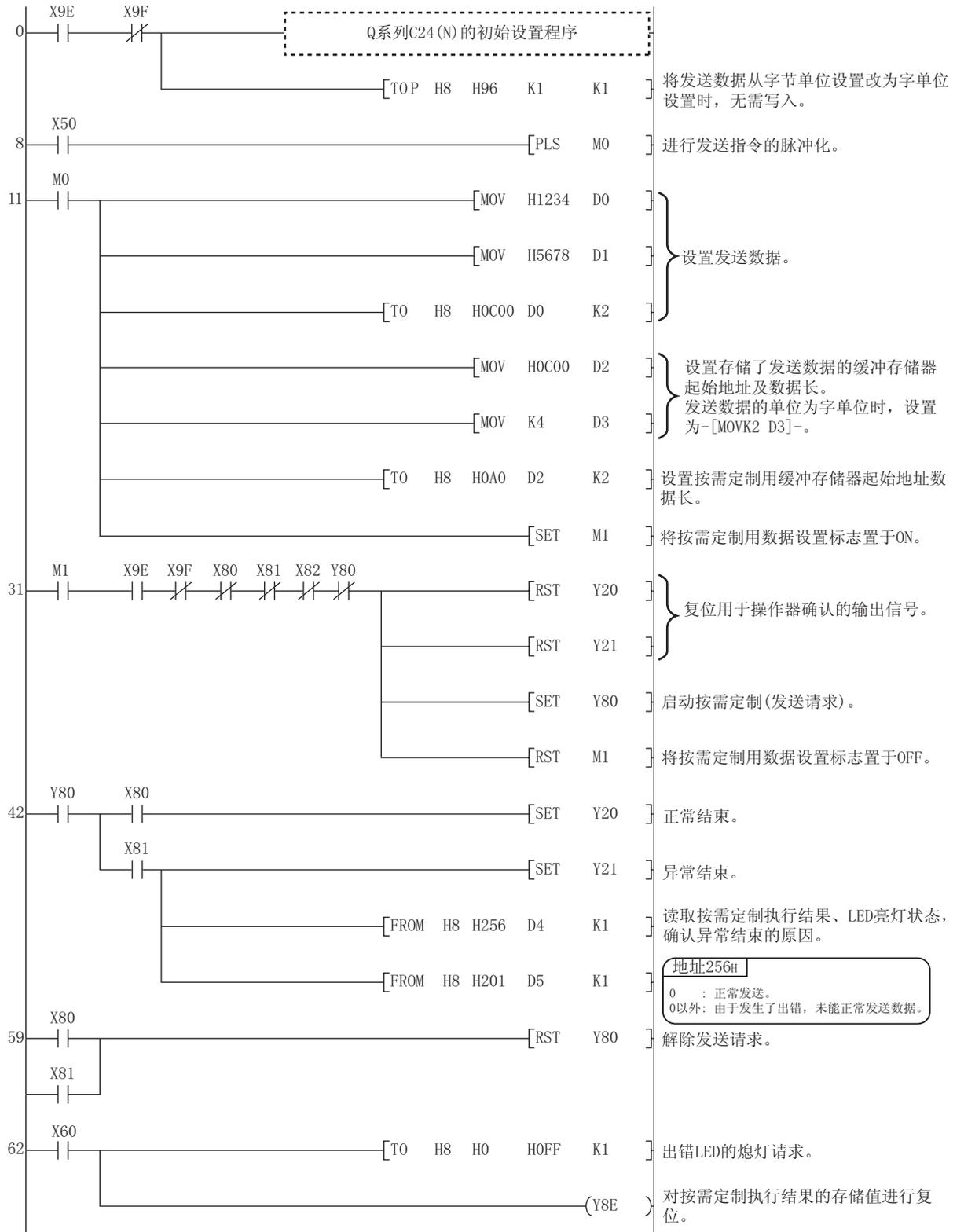
输入输出信号		信号名称	信号内容
CH1 侧	CH2 侧		
Xn0	Xn7	发送正常结束	ON: 正常结束
Xn1	Xn8	发送异常结束	ON: 异常结束
Xn2	Xn9	发送处理	正在发送
XnE	XnF	发生出错	ON: 出错发生中
X(n+1)E		Q 系列 C24 就绪	ON: 可以访问
X(n+1)F		看门狗定时器出错 (WDT 出错)	ON: 模块发生异常 OFF: 模块正常运行中
Yn0	Yn7	发送请求	ON: 发送请求中

(3) 缓冲存储器

附表 35 缓冲存储器列表

缓冲存储器地址 16 进制 (10 进制)		名称	存储值
CH1 侧	CH2 侧		
0H (0)	1H (1)	LED 熄灯、通信出错信息初始化请求	0: 熄灯、无初始化请求 1: 熄灯、有初始化请求
96H (150)	136H (310)	字 / 字节单位设置	0: 字单位 1: 字节单位
A0H (160)	140H (320)	按需定制用缓冲存储器起始地址	400H ~ 1AFFH 2600H ~ 3FFFH
A1H (161)	141H (321)	按需定制数据长	0000H ~ 3400H
201H (513)		LED 亮灯状态、通信出错状态	0: 熄灯 / OFF、无出错 1: 亮灯 / ON、有出错
256H (598)	266H (614)	按需定制执行结果	0: 正常结束 1 以上: 出错代码
C00H ~ 1AFFH (3072 ~ 6911)		用户自由区	----

通过按需定制功能进行数据发送的程序示例如图 31 所示。
(输入输出信号为 X/Y80 ~ X/Y9F 时)



附图 31 程序示例

附录 6.7 OUTPUT 指令

通过无顺序协议通信进行数据发送的样本程序中使用的软元件及缓冲存储器如下所示。

(1) 可编程控制器 CPU 的软元件

附表 36 程序中使用的软元件

软元件号	用途	备注
X50	发送指令	ON: 发送指令
X60	出错复位指令	ON: 出错复位

(2) 输入输出信号

附表 37 输入输出信号列表

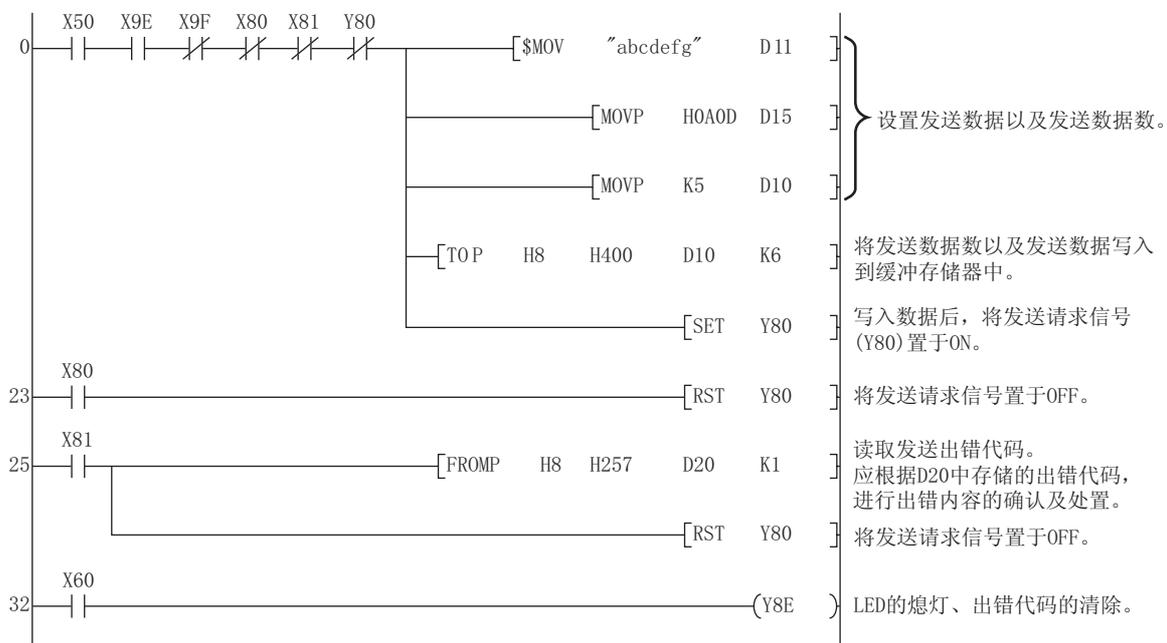
输入输出信号		信号名称	信号内容
CH1 侧	CH2 侧		
Xn0	Xn7	发送正常结束	ON: 正常结束
Xn1	Xn8	发送异常结束	ON: 异常结束
Xn2	Xn9	发送处理	正在发送
XnE	XnF	发生出错	ON: 出错发生中
X(n+1)E		Q 系列 C24 就绪	ON: 可以访问
X(n+1)F		看门狗定时器出错 (WDT 出错)	ON : 模块发生异常 OFF: 模块正常运行中
Yn0	Yn7	发送请求	ON: 发送请求中

(3) 缓冲存储器

附表 38 缓冲存储器列表

缓冲存储器地址 16 进制 (10 进制)		名称	存储值
CH1 侧	CH2 侧		
257H (599)	267H (615)	数据发送结果	0: 正常结束 1 以上: 异常结束 (出错代码)
400H (1024)	800H (2048)	发送数据数指定	0: 无指定 1 以上: 发送数据数
401H ~ 5FFH (1025 ~ 1535)	801H ~ 9FFH (2049 ~ 2559)	发送数据指定	至外围设备的发送数据

通过无顺序协议通信进行数据发送的样本程序示例如附图 32 所示。
 (输入输出信号为 X/Y80 ~ X/Y9F 时)



附图 32 程序示例

附录 6.8 PRR 指令

通过无顺序协议中的用户登录帧进行数据发送的样本程序中使用的软元件及缓冲存储器如下所示。

(1) 可编程控制器 CPU 的软元件

附表 39 程序中使用的软元件

软元件号	用途	备注
X50	发送指令	ON: 发送指令
X60	发送指令脉冲	ON: 发送指令

(2) 输入输出信号

附表 40 输入输出信号列表

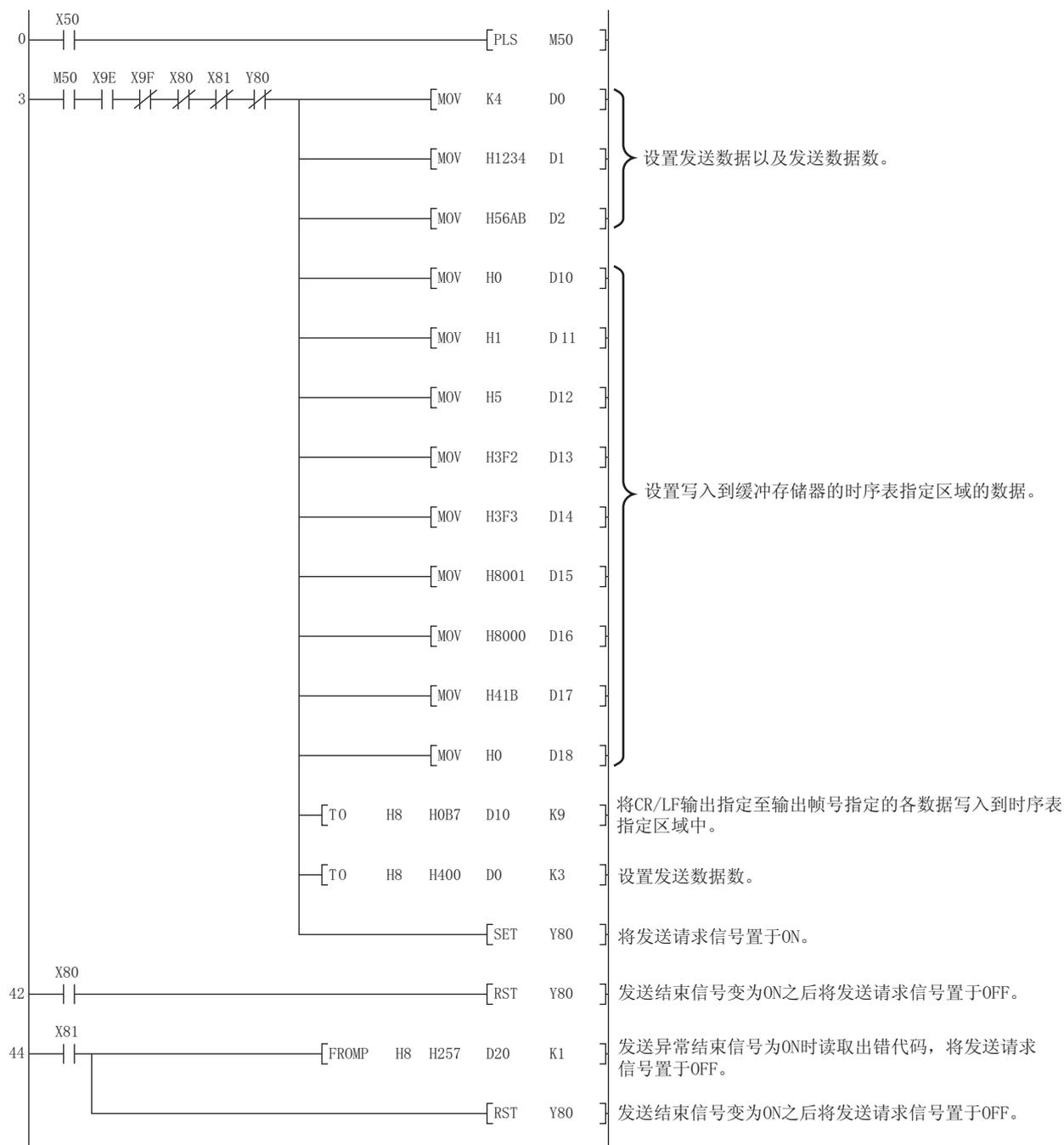
输入输出信号		信号名称	信号内容
CH1 侧	CH2 侧		
Xn0	Xn7	发送正常结束	ON: 正常结束
Xn1	Xn8	发送异常结束	ON: 异常结束
Xn2	Xn9	发送处理	ON: 正在发送
XnE	XnF	发生出错	ON: 出错发生中
X(n+1)E		Q 系列 C24 就绪	ON: 可以访问
X(n+1)F		看门狗定时器出错 (WDT 出错)	ON: 模块发生异常 OFF: 模块正常运行中
Yn0	Yn7	发送请求	ON: 发送请求中

(3) 缓冲存储器

附表 41 缓冲存储器列表

缓冲存储器地址 16 进制 (10 进制)		名称	存储值
CH1 侧	CH2 侧		
B7H (183)	157H (343)	发送用户登录帧指定用	CR/LF 输出指定 0: 不进行发送 1: 进行发送
B8H (184)	158H (344)		输出起始指针指定 0: 无指定 1 ~ 100: 从第 n 个开始发送
B9H (185)	159H (345)		输出个数指定 0: 无指定 1 ~ 100: 第 n 个输出
BAH ~ 11DH (186 ~ 285)	15AH ~ 1BDH (346 ~ 445)		发送帧号指定 (最多可指定 100 个) 0: 无发送指定 1 以上: 输出帧号
257H (599)	267H (615)	数据发送结果	0: 正常结束 1 以上: 异常结束 (出错代码)
400H (1024)	800H (2048)	发送数据数指定	1: 无指定 1 以上: 发送数据数
401H ~ 5FFH (1025 ~ 1535)	801H ~ 9FFH (2049 ~ 2559)	发送数据指定	至外围设备的发送数据

通过无顺序协议通信的用户登录帧进行数据发送的程序示例如图 33 所示。
(输入输出信号为 X/Y80 ~ X/Y9F 时)



附图 33 程序示例

附录 6.9 BIDOUT 指令

通过双向协议通信进行数据发送的样本程序中使用的软元件及缓冲存储器如下所示。

(1) 可编程控制器 CPU 的软元件

附表 42 程序中使用的软元件

软元件号	用途	备注
X50	发送指令	ON: 发送指令
X60	清除指令	ON: 清除指令

(2) 输入输出信号

附表 43 输入输出信号列表

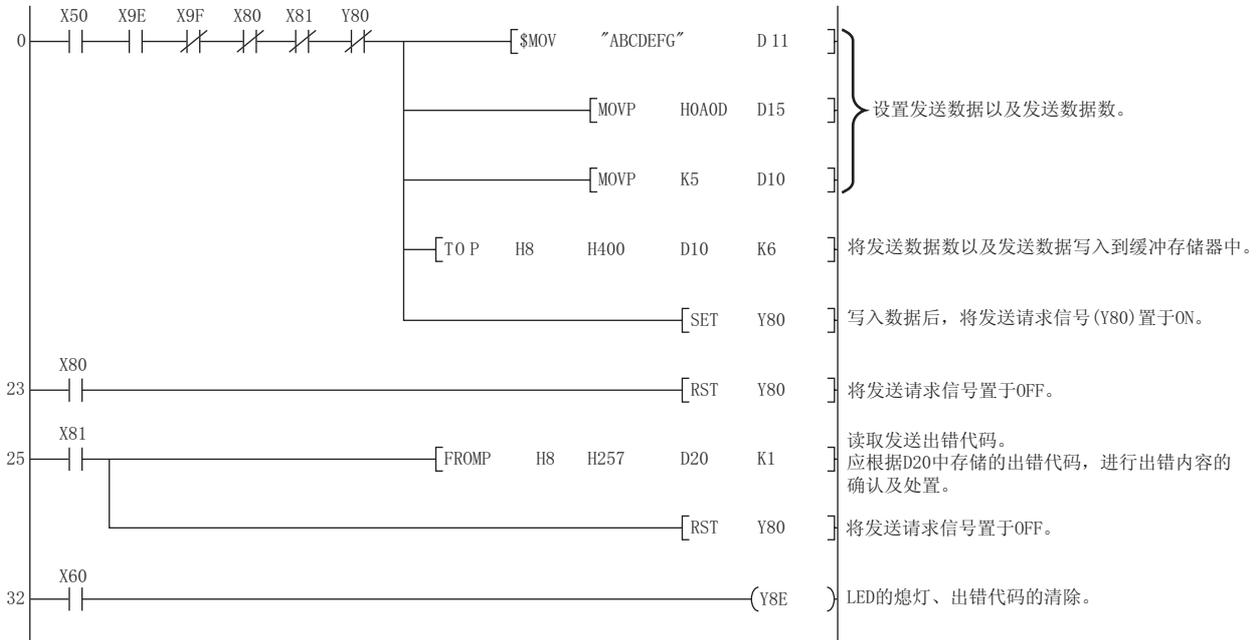
输入输出信号		信号名称	信号内容
CH1 侧	CH2 侧		
Xn0	Xn7	发送正常结束	ON: 正常结束
Xn1	Xn8	发送异常结束	ON: 异常结束
Xn2	Xn9	发送处理	ON: 正在发送
XnE	XnF	发生出错	ON: 出错发生中
X(n+1)E		Q 系列 C24 就绪	ON: 可以访问
X(n+1)F		看门狗定时器出错 (WDT 出错)	ON: 模块发生异常 OFF: 模块正常运行中
Yn0	Yn7	发送请求	ON: 发送请求中

(3) 缓冲存储器

附表 44 缓冲存储器列表

缓冲存储器地址 16 进制 (10 进制)		名称	存储值
CH1 侧	CH2 侧		
257H (599)	267H (615)	数据发送结果	0: 正常结束 1 以上: 异常结束 (出错代码)
400H (1024)	800H (2048)	发送数据数指定	0: 无指定 1 以上: 发送数据数
401H ~ 5FFH (1025 ~ 1535)	801H ~ 9FFH (2049 ~ 2559)	发送数据指定	至外围设备的发送数据

通过双向协议通信进行数据发送的程序示例如附图 34 所示。
 (输入输出信号为 X/Y80 ~ X/Y9F 时)



附图 34 程序示例

附录 6.10 BIDIN 指令

通过双向协议通信进行数据接收的样本程序中使用的软元件及缓冲存储器如下所示。

(1) 可编程控制器 CPU 的软元件

附表 45 程序中使用的软元件

软元件号	用途	备注
X30	出错代码读取指令	ON: 读取出错代码
X60	清除指令	ON: 清除指令

(2) 输入输出信号

附表 46 输入输出信号列表

输入输出信号		信号名称	信号内容
CH1 侧	CH2 侧		
Xn3	XnA	接收读取请求	ON: 接收读取请求中
Xn4	XnB	接收异常检测	ON: 检测出异常
X(n+1)F		看门狗定时器出错 (WDT 出错)	ON: 模块发生异常 OFF: 模块正常运行中
Yn1	Yn8	接收读取结束	ON: 读取结束

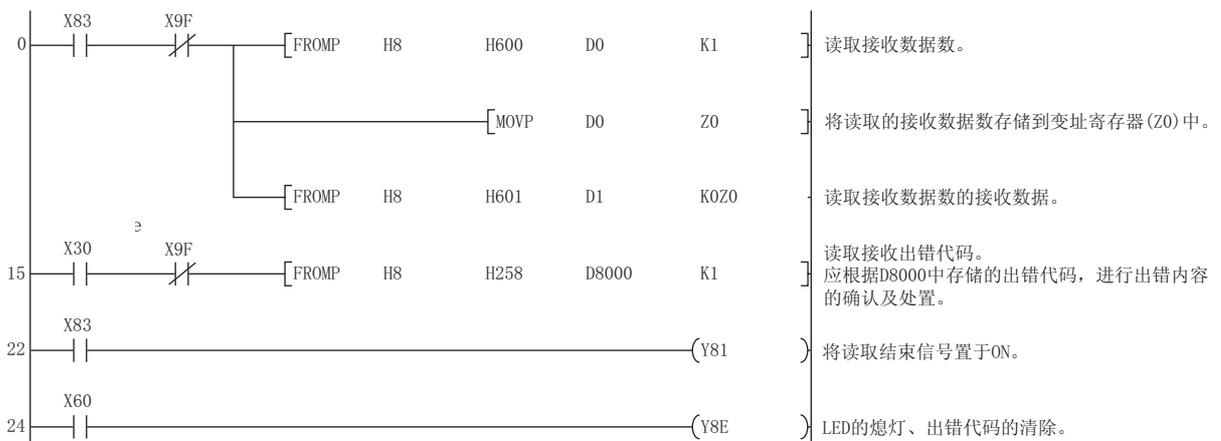
(3) 缓冲存储器

附表 47 缓冲存储器列表

缓冲存储器地址 16 进制 (10 进制)		名称	存储值
CH1 侧	CH2 侧		
258H (600)	268H (616)	数据接收结果	0: 正常结束 1 以上: 异常结束 (出错代码)
600H (1536)	A00H (2560)	接收数据数 (读取请求数据数)	0: 无接收数据 1 以上: 接收数据数
601H ~ 7FFH (1537 ~ 2047)	A01H ~ BFFH (2561 ~ 3071)	接收数据	从外围设备接收的数据

通过双向协议通信进行数据接收的程序示例如附图 35 所示。

(输入输出信号为 X/Y80 ~ X/Y9F 时)



附图 35 程序示例

附录 7 通过扩展基板上的模块进行通信时的注意事项

(1) 通过扩展基板上的模块进行通信时可以使用的 MC 协议的指令

通过扩展基板上的模块进行通信时的 MC 协议各指令中连接目标指定的可否如附表 48 所示。

附表 48 来自于请求源的各指令中连接目标指定的可否

对象	功能 指令名	连接目标指定				
		控制系统	待机系统	无系统指定	A 系统	B 系统
软元件存储器	批量读取	○	○	○	○	○
	批量写入	○	○	○	○	○
	随机读取	○	○	○	○	○
	测试 (随机写入)	○	○	○	○	○
	监视数据登录	×	×	×	○	○
	监视	×	×	×	○	○
	多个块批量读取	○	○	○	○	○
	多个块批量写入	○	○	○	○	○
智能功能模块	批量读取	○	○	○	○	○
	批量写入	○	○	○	○	○
可编程控制器 CPU	远程 RUN	○	○	○	○	○
	远程 STOP	○	○	○	○	○
	远程 PAUSE	○	○	○	○	○
	远程锁存清除	○	○	○	○	○
	远程 RESET	○	○	○	○	○
	CPU 型号读取	○	○	○	○	○
文件	目录・文件信息读取	×	×	×	○	○
	目录・文件信息查找	×	×	×	○	○
	新建文件	×	×	×	○	○
	文件删除	×	×	×	○	○
	文件复制	×	×	×	○	○
	文件属性变更	×	×	×	○	○
	文件创建日期变更	×	×	×	○	○
	打开文件	×	×	×	○	○
	文件读取	×	×	×	○	○
	文件写入	×	×	×	○	○
关闭文件	×	×	×	○	○	

备注

关于各指令的详细内容，请参阅以下手册：

 Q 系列 MELSEC 通信协议参考手册

(2) 通过扩展基板上的模块进行通信过程中的系统切换

在经由扩展基板上的模块，通过 MC 协议以及专用指令进行通信的过程中如果发生了系统切换，有可能发生旧控制系统、新控制系统均不返回响应，导致通信超时的现象。

索引

[A]

- A 系统..... A-18、5-3
- A 系统及 B 系统的确定..... 5-3
- A 系统及 B 系统的确认方法..... 5-4

[B]

- B 系统..... A-18、5-3
- 备份模式..... 5-8
- 备份模式的确认方法..... 5-9
- 备份模式至分开模式的变更..... 5-52
- 本系统..... A-18
- 布线
 - 至电源模块的~..... 4-5

[C]

- 参数有效驱动器的两系统同一性检查..... 5-22
- 程序优先模式..... 5-88
- 出错时的运行模式设置..... 6-21
- 初始化启动模式..... 5-27
- 处理时间..... 9-1
- 存储卡安装状态的两系统同一性检查..... 5-21
- 存储器复制功能..... 5-106

[D]

- 待机系统..... A-18
- 电源冗余用扩展基板..... A-18
- 电源冗余用主基板..... A-18
- 动作状态的两系统同一性检查..... 5-17

[F]

- 分开模式..... 5-10
- 分开模式的确认方法..... 5-10
- 分开模式至备份模式的变更..... 5-53

[G]

- 功能版本..... 2-16
- 故障排除
 - “MODE” LED 不亮灯时..... 8-4
 - “RUN” LED 不亮灯时..... 8-10
 - “SYSTEM A/B” LED 闪烁时..... 8-8
 - CPU 模块的“BACKUP” LED 亮红灯时..... 8-5
 - 不能进行系统切换时..... 8-14
 - 发生了系统切换时..... 8-12
- 故障排除的规格..... 3-1

[J]

- 检测出异常时的冗余 CPU 的动作..... 5-23

[K]

- 可编程控制器网络..... 1-8、2-5
- 控制系统..... A-18
- 控制系统及待机系统的确定..... 5-5
- 控制系统及待机系统的确认方法..... 5-7
- 控制系统异常时的..... 5-31
- 控制系统至待机系统的存储器复制..... 5-106

[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
- 来自于网络的系统切换请求进行的~..... 5-32
- 来自于网络模块的中断..... 7-11
- 两系统同一性检查..... 5-14
 - ~的检查项目..... 5-14
 - ~的执行条件..... 5-15
- 参数有效驱动器的~..... 5-22
- 存储卡安装状态的~..... 5-21
- 动作状态的~..... 5-17
- 文件的~..... 5-16
- 主基板安装状态的~..... 5-19

[Q]

- 启动步骤..... 4-1
- 启动模式
 - 初始~..... 5-27
 - 热~..... 5-28
- 强制入出力 ON/OFF 功能..... 5-121

[R]

- 热备传送方式
 - 非同步方式..... 5-89
 - 同步方式..... 5-87
- 热备传送功能..... 5-67
- 热备传送设置数据..... 5-68
 - PID 控制指令信息..... 5-75
 - SFC 信息..... 5-75
 - 内部软元件..... 5-71
 - 特殊继电器..... 5-76
 - 特殊寄存器..... 5-77
 - 信号流存储器..... 5-74

热备电缆	
~的安装	3-3
~的卸下	3-4
热备同步模式	5-87
热启动模式	5-28
冗余 CPU 的占用插槽数	2-15
冗余 CPU 启动时的自诊断	5-25
冗余电源模块	A-18
冗余扩展基板	A-18
冗余系统	
调试模式	5-11

[S]

SD1588	5-48
SD1589	5-48
SD1590	5-48
SD1595	5-107
SD1596	5-107
SD16	5-47
SD1600	5-49
SD1601	5-49
SD1602	5-49
SD1610	5-49
SD1710	5-101
SD5	5-47
SD952	5-107
SM1511	5-4
SM1512	5-4
SM1515	5-7
SM1516	5-7
SM1518	7-6
SM1590	5-47
SM1591	5-47
SM1595	5-107
SM1596	5-107
SM1597	5-107
SM1598	5-107
SM1709	5-101
SM1710	5-101
SM609	5-21
SP. CONTSW	5-35、5-36
SYSTEM A	8-2
SYSTEM B	8-2
扫描时间的延长时间	9-2
上次控制系统	附录 -21

[T]

特殊继电器	
存储器复制相关的~	5-107
热备传送触发	5-82
系统切换相关的~	5-47
自动传送~	5-76
特殊寄存器	
系统切换相关的~	5-47
自动传送~	5-77

调试模式	5-11
通过 GX Developer 进行的从控制系统至	
待机系统的存储器复制	5-109
通过 GX Developer 进行的系统切换	5-34

[W]

文件的两系统同一性检查	5-16
-------------	------

[X]

系统	
本~	A-18
待机~	5-5
控制~	5-5
其它~	A-18
新待机~	A-18
新控制~	A-18
系统切换	
RUN 中写入时的系统切换	5-100
系统切换	5-31
系统切换的执行可否	5-39、5-43
系统切换的优先顺序	5-37
系统切换方法	5-30
系统切换指令	5-35、5-36
新待机系统	A-18
新控制系统	A-18

[Y]

用户切换	5-34
通过 GX Developer 进行的~	5-34
通过系统切换指令进行的~	5-35
远程 I/O 网络	1-9、2-6、6-15
远程 PAUSE	5-125
远程 RUN	5-125
远程 STOP	5-125
远程操作	5-125
远程复位	5-125、5-128
远程锁存清除	5-125
运行模式	
~的变更步骤	5-52
运行模式变更时的动作	5-57
运行模式的变更	5-52

[Z]

在线模块更换	1-12、2-6、2-16
可进行在线模块更换的模块	2-16
至两个系统的远程操作	5-127
主基板	A-18
主基板安装状态的两系统同一性检查	5-19
注意事项	
A 系统及 B 系统确定时的~	5-4
备份模式设置时的~	5-9
编程~	7-1
存储器复制的~	5-107
调试模式设置时的~	5-12

分开模式设置时的~ 5-10
控制系统及待机系统确定时的~ 5-7
模块安装时的~ 4-4
热备传送时的~ 5-69
热备电缆使用上的~ 3-2
系统配置时的~ 2-13
系统切换时的~ 5-50
自诊断功能 5-23

质保

使用之前请确认以下产品质保的详细说明。

1. 免费质保期限和免费质保范围

在免费质保期内使用本产品时如果出现任何属于三菱责任的故障或缺陷（以下称“故障”），则经销商或三菱服务公司负责免费维修。

注意如果需要在国内现场或海外维修时，则要收取派遣工程师的费用。对于涉及到更换故障模块后的任何再试运转、维修或现场测试，三菱将不负任何责任。

[免费质保期限]

免费质保期限为自购买日或货到目的地日的一年内。

注意产品从三菱生产并出货之后，最长分销时间为 6 个月，生产后最长的免费质保期为 18 个月。维修零部件的免费质保期不得超过修理前的免费质保期。

[免费质保范围]

- (1) 范围局限于按照使用手册、用户手册及产品上的警示标签规定的使用状态、使用方法和使用环境正常使用的情况下。
- (2) 以下情况下，即使在免费质保期内，也要收取维修费用。
 1. 因不适当存储或搬运、用户粗心或疏忽而引起的故障。因用户的硬件或软件设计而导致的故障。
 2. 因用户在三菱不知晓的情况下对产品进行改造而导致的故障等。
 3. 对于装有三菱产品的用户设备，如果根据现有的法定安全措施或工业标准要求配备必需的功能或结构后本可以避免的故障。
 4. 如果正确维护或更换了使用手册中指定的耗材（电池、背光灯、保险丝等）后本可以避免的故障。
 5. 因火灾或异常电压等外部因素以及因地震、雷电、大风和水灾等不可抗力而导致的故障。
 6. 根据从三菱出货时的科技标准还无法预知的原因而导致的故障。
 7. 任何非三菱责任或用户承认非三菱责任而导致的故障。

2. 产品停产后的有偿维修期限

- (1) 三菱在本产品停产后的 7 年内受理该产品的有偿维修。

停产的消息将以三菱技术公告等方式予以通告。

- (2) 产品停产，将不再提供产品（包括维修零件）。

3. 海外服务

在海外，维修由三菱在当地的海外 FA 中心受理。注意各个 FA 中心的维修条件可能会不同。

4. 意外损失和间接损失不在质保范围内

无论是否在免费质保期内，对于任何非三菱责任的原因而导致的损失、机会损失、因三菱产品故障而引起的用户利润损失、无论能否预测的特殊损失和间接损失、事故赔偿、除三菱以外产品的损失赔偿、用户更换设备、现场机械设备的再调试设备维护、运行测试及其它作业等，三菱将不承担责任。

5. 产品规格的改变

目录、手册或技术文档中的规格如有改变，恕不另行通知。

6. 产品应用

- (1) 在使用三菱 MELSEC 可编程控制器时，应该符合以下条件：即使在可编程控制器设备出现问题或故障时也不会导致重大事故，并且应在设备外部系统地配备能应付任何问题或故障的备用设备及失效保险功能。

- (2) 三菱可编程控制器是以一般工业用途等为对象设计和制造的。因此，可编程控制器的应用不包括那些会影响公共利益的应用，如核电厂和其它由独立供电公司经营的电厂以及需要特殊质量保证的应用如铁路公司或用于公用设施目的的应用。

另外，可编程控制器的应用不包括航空、医疗应用、焚化和燃烧设备、载人设备、娱乐及休闲设施、安全装置等与人的生命财产密切相关的。

然而，对于这些应用，假如用户咨询当地三菱代表机构，提供有特殊要求方案的大纲并提供满足特殊环境的所有细节及用户自主要求，则可以进行一些应用。

Microsoft、Windows、WindowsNT 是 Microsoft Corporation 公司在美国及其它国家的注册商标。

Adobe、Acrobat 是 Adobe Systems Incorporated 公司的注册商标。

Pentium, Celeron 是 Intel Corporation 公司在美国及其它国家的商标和注册商标。

Ethernet 是美国 Xerox. co. ltd 公司的注册商标。

本手册中使用的其它公司名和产品名是相应公司的商标或注册商标。

SH (NA) -080499CHN-B (0807) MEACH

MODEL: QNPRHCPU-U-NI-C

 **三菱电机自动化(中国)有限公司**

地址：上海市虹桥路1386号三菱电机自动化中心

邮编：200336

电话：021-23223030 传真：021-23223000

网址：<http://cn.MitsubishiElectric.com/fa/zh/>

技术支持热线 **400-821-3030**



扫描二维码,关注官方微博



扫描二维码,关注官方微信

内容如有更改 恕不另行通知