

Allen-Bradley

ControlLogix® 热备冗余系统

1756-CNB/D, 1756-CNBR/D,
1756-ENBT, 1756-L55,
1756-L55M12, 1756-L55M13,
1756-L55M14, 1756-L55M16,
1756-L55M22, 1756-L55M23,
1756-L55M24, 1757-SRM

用户手册

Rockwell Automation

用户须知

固态设备的工作特性与机电设备有很大区别。《固态控制系统应用、安装及维护安全性指南》(出版物SGI-1.1可从用户所在地的Allen-Bradley办事处或在线http://www.ab.com/manuals/gi网站获得)描述了固态设备与硬接线机电设备之间的一些重要区别。由于这种区别和固态设备的应用种类广泛，负责应用这些设备的全部人员必须自己保证能够接受该设备的每个特定应用。

由于该设备的应用所造成的间接损失或直接损失，Allen-Bradley公司不承担任何责任。

本手册中的图表、示例程序仅用于说明目的。由于实际的安装配置中有许多特殊要求和不确定因素，因此对于依据本手册中的实例和图表进行的实际应用，罗克韦尔自动化公司承担责任。

使用该手册中提及的信息、电路图、设备或软件，Rockwell Automation公司不承担专利权责任。

本手册的版权归罗克韦尔自动化公司所有。在没有罗克韦尔自动化公司书面同意的情况下，禁止任何人/单位全部或者部分复制本手册。

在本手册中，用下列标记提醒用户作安全性考虑。

警 告



标识能够在危险环境中引起爆炸，从而导致人身伤害或死亡、财产损失、或经济损失的实践或环境信息。

重要事项

标识成功应用和了解产品的关键信息。

注 意



标识可能会导致人身伤害或死亡、财产损失，或经济损失的实践或环境信息。该标志帮助用户：

- 识别危险
- 避免危险
- 考虑后果

电击危险



电击危险　标签可能安装在变频器表面或内部警告人们此处可能有危险电压。

烧伤危险



烧伤危险　标签可能安装在变频器表面或内部警告人们其表面温度可能危险。

引言

本文包含最新的及更新信息。要查找上述信息，参见下段。

更新信息

本手册包含下述更新内容：

或更新信息：	查阅：
在一对冗余机架中使用1756-ENBT模块	第1章
使用自选光纤增加主从控制器之间距离	第1和2章
EtherNet/IP网络上操作员接口终端使用限制	
设计机架对中有1756-ENBT模块的冗余系统	第2章
在一对冗余机架中安装1756-ENBT模块	第3章
通过一对冗余机架中的1756-ENBT模块对冗余控制器进行组态和编程	第5章

注释:

本手册目的

本手册用于指导设计、开发并实现ControlLogix控制器的冗余系统。

本手册的适用人员

本手册适用于使用ControlLogix控制器进行设计和开发应用的人员，如：

- 软件工程师
- 控制工程师
- 应用工程师
- 仪表技术员

何时使用本手册

在冗余系统的整个寿命周期内使用本手册：

- 设计
- 安装
- 组态
- 编程
- 测试
- 维护及排查故障

如何使用本手册

本手册将用户设计、开发、实现ControlLogix冗余系统划分为几项基本任务。

- 每章包含一项任务。
- 任务是按照通常的执行顺序组织的。

在使用本手册过程中，用户将看到某些文字格式不同于其它文字：

文字：	标识：	举例：	含义：
斜体字	用户在屏幕上或在示例里看到的实际名称	右-击User-Defined...	选中名为User-Defined...项，点击鼠标右键
Courier字体	用户必须提供的基于应用的信息(变量)	右-击name_of_program...	用户必须在应用程序中标识指定的程序。特别是名称或用户定义的变量。
括号中	键盘的键	按【Enter】	按回车键

注释:

目录

ControlLogix冗余概述

第一章

引言 …… 1-1
基本操作 …… 1-1
切换 …… 1-2
同步 …… 1-4
交叉加载(Crossloading)标签值 …… 1-5
ControlNet节点地址 …… 1-6
快速起步检查列表 …… 1-7
- 系统规划 …… 1-7
- 冗余机架组态 …… 1-8
- RSLogix™5000工程 …… 1-9
- 操作员接口终端 …… 1-10

设计系统

第二章

本章内容 …… 2-1
规划系统 …… 2-2
放置一对冗余机架 …… 2-4
放置I/O点 …… 2-5
放置操作员接口终端 …… 2-6
添加辅助冗余组件 …… 2-7
- 冗余ControlNet介质 …… 2-7
- 冗余供电电源 …… 2-8

检查连接需求 …… 2-8
分配ControlNet地址 …… 2-9
选择网络刷新时间 …… 2-11
估算切换时间 …… 2-13

安装系统

第三章

本章内容 …… 3-1
如何使用本章 …… 3-1
安装前须知3-1
安装处理器机架 …… 3-4
在第一个冗余机架内安装模块 …… 3-5
在第二个冗余机架内安装模块 …… 3-7
安装远程机架或导轨 …… 3-8
刷新模块固件 …… 3-9
同步控制器 …… 3-10
- 设置Auto-Synchronization(自动-同步)选项为Always(保持) …… 3-10
- 同步控制器 …… 3-10

向主控制器下载工程 …… 3-12
规划网络 …… 3-13
- 规划新网络 …… 3-13
- 更新现有网络的规划3-15
- 检查Keeper(保持器)3-16

保存每个控制器的工程 ……3-16
测试切换 ……3-17
确定Auto-Synchronization(自动-同步)选项为Always3-17
发起切换 ……3-18
确定控制器同步 ……3-18

组态和编程控制器

第四章
本章内容……4-1
如何使用本章4-1
组态控制器……4-2
确定何时保持测试编辑 ……4-2
确定如何预留内存 ……4-3
组态冗余控制器 ……4-4
组态通讯……4-6
组态I/O ……4-6
组态生产者标签 ……4-7
组态消息(MSG)指令 ……4-8
组态HMI的标签……4-8
估算程序扫描时间……4-9
最小化扫描时间 ……4-10
使用几个大型程序 ……4-10
最小化SINT和INT标签的使用4-10
使用数组和用户-定义的数据类型4-11
将数据打包成数组 ……4-11
只在需要时执行指令4-13
保持切换期间数据的完整性 ……4-15
查找ArrayShift(数组移位)指令 ……4-17
查找依赖扫描的逻辑 ……4-18
采取预防措施 ……4-19
设置任务看门狗时间4-20
估算看门狗时间 ……4-20
设置任务看门狗时间 ……4-21
确定任务扫描周期 ……4-22

组态和编程EtherNet/IP通讯

第五章
本章内容……5-1
如何使用本章……5-2
冗余框架中IP地址……5-2
冗余系统如何保持DDE/OPC通讯 ……5-3
组态冗余控制器的DDE/OPC通讯 ……5-4
安装ControlLogix冗余别名主题切换软件 ……5-4
组态驱动实现与两个ENBT模块通讯 ……5-5
为每个控制器创建一个DDE/OPC主题 ……5-6
创建一个别名主题……5-7

创建别名主题切换 ……5-8
HMI工程中设置别名主题的地址……5-9
编程识别主机架 ……5-10
编程向冗余控制器发送信息 ……5-11
创建信息的周期性触发 ……5-11
获取机架A的冗余状态 ……5-12
获取机架B的冗余状态 ……5-13
确定哪个是主机架 ……5-14
向合适的控制器发送信息 ……5-15

系统维护与故障诊断

第六章

本章内容……6-1
如何使用本章……6-1
确定切换原因……6-2
诊断同步故障……6-3
更新Keeper(保持器)标记6-4
检查最近的同步测试 ……6-5
手动同步控制器……6-6
优化通讯……6-7
选择较大系统内务处理时间片6-8
输入系统内务处理时间片 ……6-9
全部用户任务周期执行 ……6-10
检查空闲内存的分配 ……6-11
调整CNB的利用率 ……6-11
使用RSLinx软件……6-12
查看四字符显示 ……6-13
向CNB模块发送信息 ……6-14
导出SRM事件日志至Microsoft®Excel6-15
将事件导出为CSV文件 ……6-15
打开并设置CSV文件格式6-17
组态自动-同步选项……6-18
选择一个自动-同步选项 ……6-18
组态自动-同步选项 ……6-18
获取系统值 ……6-20
发送信息给SRM模块……6-24
组态1757-SRM模块 ……6-25
输入Message(信息)指令 ……6-26
组态Message(信息)指令 ……6-27
使用非易失性内存存储或加载工程 ……6-30
升级模块 ……6-31
取消从机架资格 ……6-31
从机架升级为所需固件号 ……6-32
设置从控制器为新主控制器 ……6-33
升级另一个冗余机架 ……6-33

将Auto-Synchronization自动－同步选项改为保持(ALWAYS) ……6-34

建立材料清单

附录A
冗余控制器机架 ……A-1
附加材料 ……A-1

转换现有系统为冗余系统

附录B
引言 ……B-1
本地模块转为远程模块 ……B-1
重组态本地I/O模块 ……B-2
替换本地I/O模块标签B-2
替换本地I/O别名标签 ……B-4

ControlLogix®冗余系统概述

引言

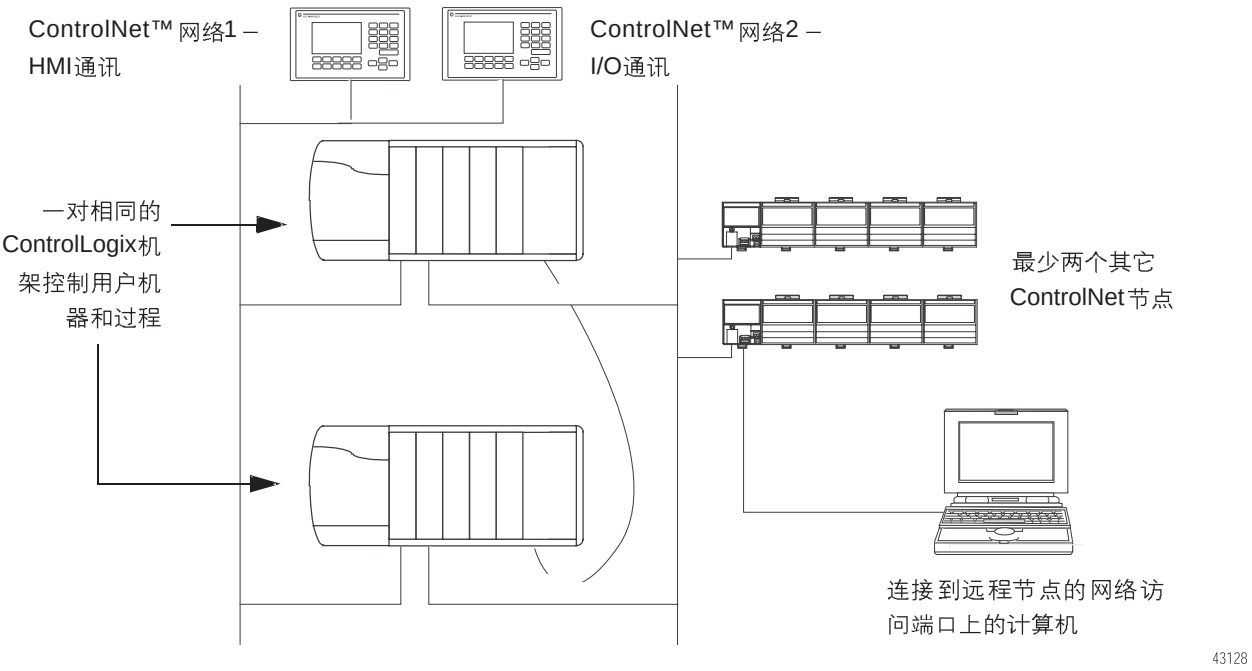
本章让用户了解ControlLogix冗余系统的概貌，包括一些通用的术语。

相关信息：	查阅：
❑ 基本操作	1-1
❑ 切换	1-2
❑ 同步	1-3
❑ 交叉加载标签值	1-5
❑ ControlNet节点地址	1-6
❑ 快速起步检查列表	1-7

基本操作

如果一个控制器出现问题，ControlLogix冗余系统用一对相同的机架保持用户机器或过程继续运行。

下面是创建简单冗余系统的规划图。



冗余无需另外编程而且对于ControlNet网络上的任一设备是“透明”的。一对冗余机架之间使用1757-SRM模块保持通讯。

在冗余系统中，下列术语描述了两冗余机架之间的关系：

术语：	描述：
主控制器	当前控制机器或过程的控制器。
主机架	装有主控制器的机架。
从控制器	准备控制机器和过程的控制器。从控制器更多时候驻留在与主控制器不同的机架中。
从机架	装有从控制器的机架。
切换	控制权由主控制器转移到从控制器。切换后，拥有控制权的控制器成为主控制器。它的对等方控制器(该控制器曾是主控制器)成为从控制器。

切换

当主机架的任一组件发生故障，控制权切换到从控制器。下列原因会引起切换：

- 在主机架中发生下列情况之一：
  - 掉电
  - 控制器产生主要故障
  - 主机架中的任一模块被拔掉、安装或出错
  - 折断或断开ControlNet分接头或以太网电缆
- 主控制器发出命令
- RSLinx® 软件发出命令

重要事项

网络访问端口(NAP)的使用

不要将设备连接到冗余机架中1756-CNB/D或1756-CNBR/D的网络访问端口(NAP)。

- 如果用户将一个设备与冗余机架中的CNB模块的NAP相连接，只要CNB模块断开与网络的连接，切换就会失败。同时，控制器不能通过该CNB模块控制I/O设备。
- 如果用户将工作站连接到CNB模块的NAP，切换后该工作站将无法上线。

为了通过NAP将设备连接到ControlNet网络，使用冗余机架外的NAP。

根据用户对RSLogix 5000 工程的组织方法不同，在切换期间，输出状态可能会发生变化：

- 在切换期间，优先级最高的任务控制的输出将无扰切换。(也就是，输出将不回到上一个状态)
- 较低优先级任务控制的输出可能会改变状态。

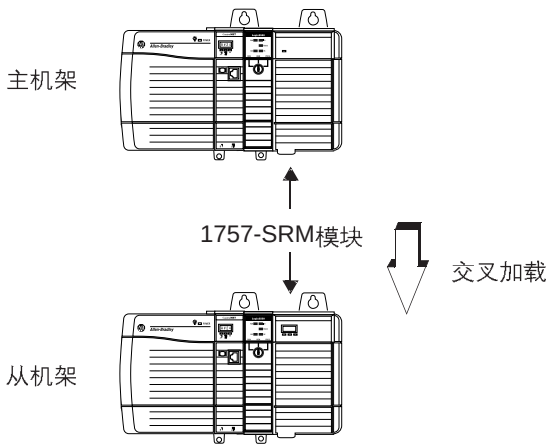
热备系统的切换时间由故障类型和ControlNet网络的网络刷新时间(NUT)决定。如果一个NUT为10ms，切换时间大约从80ms到220ms。

同步

从控制器需要与主控制器相同的工程以便接替其控制。同时，也需要最新的标签数据。下列术语描述了两控制器之间的通讯过程。

术语：	描述：
交叉加载	主控制器中的部分或全部内容传送到从控制器。可以更新标签值、在线编辑或工程的其它信息。交叉加载最初发生在两控制器同步的时刻，然后在控制器执行其逻辑过程中反复运行。
同步	从控制器做好一旦主机架发生故障，立即接替其控制的准备。在同步期间，1757-SRM模块检查在冗余机架上的对等方模块是否兼容。SRM模块也提供将主控制器内容交叉加载到从控制器的路径。 同步发生在用户打开从机架的电源后。它也发生在其它时刻。
取消资格	表示从控制器与主控制器同步失败。如果从控制器的资格被取消，它无法控制机器和过程。用户可以手动选择取消从控制器的资格。

1757-SRM模块保持主从机架之间的通讯。

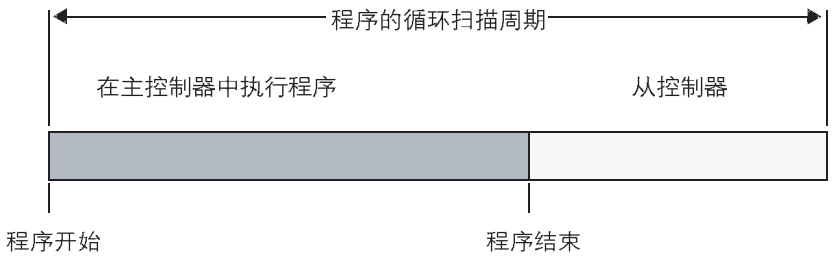


在一对冗余机架中，用户第一个开启电源的机架成为主机架。用户打开从机架的电源后，它自动与主机架同步。

- 用户无须向从控制器下载工程。当从控制器与主控制器同步，主控制器的工程自动通过1757-SRM传输到从控制器中。
- 一旦从控制器同步，1757-SRM模块作为交叉加载主程序变化的路径以保持控制器的同步。这些变化包括：
  - 在线编辑
  - 强置数值
  - 改变属性
  - 改变数值
  - 程序执行结果
- 虽然在线编辑自动交叉加载到从控制器中，但如果在用户将其编入工程之前发生切换，该编辑将无效。这样可以防止由于错误的在线编辑造成主从控制器故障。用户可以选择在切换后保持编辑激活(存在两控制器出现故障的危险)

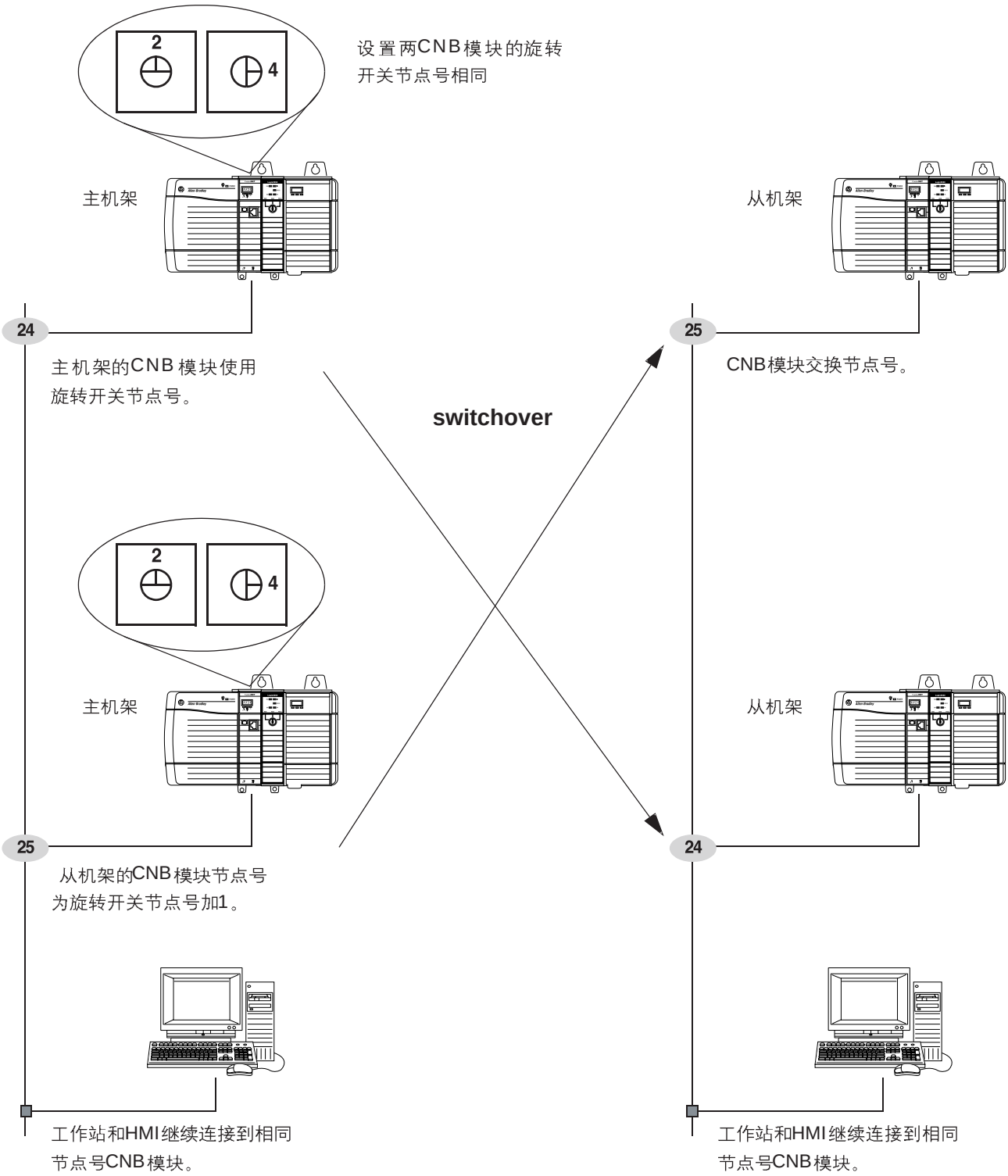
交叉加载标签值

在每个程序的结尾，主控制器暂停执行程序，将程序中输出指令的执行结果交叉加载到从控制器。这会增加同步冗余系统的程序循环扫描周期。



ControlNet 节点地址

冗余机架中CNB模块与其对等方CNB模块使用一对ControlNet节点号。



快速起步检查表

下表提供衡量一个ControlLogix冗余系统成功与否的标准摘要。查阅其它章节以了解每个参数更多的信息。

系统规划

参数：		标准：	查阅页码：
❑	1、网络类型	• ControlNet网作为系统的主网。 • EtherNet/IP网仅用于HMI、工作站和信息指令通讯(不能控制I/O). • 可以桥接到其它网络上的设备，如DeviceNet™、通用Remote I/O和DH+™网络。	2-2，5-1
❑	2、EtherNet/IP网	EtherNet/IP网仅用于HMI、工作站和信息指令通讯(不能控制I/O)。通过RSLinx®软件中OPC主题建立与HMI的通讯。EtherNet/IP网不能用于： • 与I/O模块通讯 • 设备间通过生产者/消费者标签通讯	2-2，5-1
❑	3、ControlNet网络数	将ControlNet网分为确定性通讯(I/O,生产者/消费者标签)和非确定性通讯(HMI,工作站，信息指令)。	2-2
❑	4、网络刷新时间	• NUT ≤90 ms • NUT ≤彼此规定的关系	2-11

❑	5、I/O点布局	• 全部I/O点在远程机架和DIN导轨上(本地机架无I/O)
		• 所有I/O点仅在下列位置：
		  • 冗余控制器所在ControlNet网(不必桥接)
		  • DeviceNet网络(经由远程机架中1756-DNB模块)
		  • 通用远程I/O网络(经由远程机架中1756-DHIRO模块)
			2-2, 2-5s

❑	6、ControlNet节点数	除了冗余机架中CNB模块，每个网络上至少有两个节点(也就是，每个ControlNet网络至少有4个节点)。	2-9
❑	7、ControlNet节点安排	• 非冗余节点使用最低节点号 • 冗余机架中的CNB模块节点号设置接近于SMAX • 为对等方CNB模块(分别在各自机架)设置两个相邻节点地址 • 对等方CNB模块的旋转开关号设置相同	1-6, 2-9
❑	8、网络访问端口	冗余机架中CNB模块的网络访问端口不连接设备	2-2

冗余机架组态

参数：		标准：	查阅页码：
❑	1、机架规格	两冗余机架规格相同	2-3

	2、机架规划	• 每个冗余机架中仅能安装下列模块(不能安装其它模块)：
		  • 1个控制器
		  • 1至5个CNB模块(CNB和ENBT模块的总数≤5)
		  • 1至2个ENBT模块(CNB和ENBT模块的总数≤5)
		  • 1个SRM模块(需要2槽)
		• 每个机架的槽位安排相同
			2-3

❑	3、控制器	1756-L55M12, -L55M13, -L55M14, -L55M16, L55M22, -L55M23 或-L55M24控制器： • 每个冗余系统对中控制器标识相同(相同的目录号、序列号、版本号和内存容量) • 足以保存两倍全部数据的内存容量	2-3
❑	4、连接数	控制器为冗余保留7个连接	2-8
	5、通讯模块	每个冗余机架通讯模块数≤5 • 每个冗余机架中1756-ENBT模块数≤2 • 其它通讯模块必须是1756-CNB或-CNBR模块 例如，2个ENBT模块和3个CNBR模块(共5个)， 0个ENBT模块和5个CNBR模块(共5个)。	2-3
❑	6、ENBT模块	一个或多个1756-ENBT模块: • 一对冗余机架中模块标识相同(相同的目录号、序列号、版本号和内存容量) • 模块的目录版本号为E01或更新(E01，E02，....F01，等等)。查看模块或其包装盒一端的标签。 • 每个冗余机架中1756-ENBT模块数≤2	2-3, 5-1
❑	7、CNB模块	一个或多个1756-CNB或1756-CNBR模块： • 每一对冗余机架中模块标识相同(相同的目录号、序列号、版本号) • CPU利用率≤75% • CNB模块有相同的keeper(保持器)信息 • 每个冗余机架模块数≤5	2-3, 6-4

❑	8、SRM模块	1757-SRM模块
		• 一对冗余机架中模块标识相同(相同的目录号、序列号、版本号)
		• 每个冗余机架中仅有一个
		• 占用两槽
		• 需用1757-SRCx光缆(长度1，3，10，50和100米)
		• 超过100米时，允许使用定制SRC光缆。
		定制光缆必须满足下列要求：
		  • 光缆长度≤4千米
		  • 通过光缆的光损≤7dB
			2-3, 2-4

RSLogix™ 5000 工程

参数：		标准：	查阅页码：
❑	1、工程数	两冗余控制器仅需一个RSLogix5000工程。当从控制器与主控制器同步，该工程自动交叉加载从控制器。	4-1
❑	2、控制器属性	• 1756-L55 ControlLogix5555控制器 • 使能冗余	4-2
❑	3、任务结构	• 仅有一个任务优先级最高 • 如超过一个任务，周期执行全部任务	4-6, 6-7
❑	4、I/O点	• 优先级最高的任务中输出状态无扰切换 • 请求信息包间隔(RPI)小于或等于375ms。(较大的RPI会造成切换间隙)	4-6
❑	5、任务看门狗周期	看门狗周期≥(2*扫描周期最大值)＋100ms 其中：扫描周期最大值是指当从控制器同步后，一个完整任务最大扫描时间。	4-20
❑	6、最小化扫描周期	• 使用几个大型程序 • 最少使用SINT和INT型标签 • 关联数据与数组和用户定义数据类型 • 将布尔数据归入BOOL数组 • 仅在需要时执行指令	4-10
❑	7、数据完整性	下列情况特殊处理： • 位左移(BSL)和位右移(BSR)指令 • FIFO上载(FFU)指令 • 单独扫描的逻辑指令	4-15
❑	8、生产者和消费者标签	若要使另一机架内的控制器从冗余控制器接收一个标签，设置comm格式为None。在接收控制器的I/O组态栏内，为远程CNB模块选择None的comm格式(该CNB模块本身在冗余机架内)。	4-6
❑	9、Message(MSG)指令	缓存自其它机架内控制器到冗余控制器的MSG指令连接。	4-6

操作员接口终端

参数	下列操作员接口：	标准：	查阅页码：
❑ 1、EtherNet/IP网	• PanelView™标准终端 • PanelView™增强型终端 • 运行Windows® CE操作系统的VersaView™工控机	使用非冗余机架中的1756-ENBT模块桥接ControlNet网上的冗余机架. 对于每个PanelView增强型和VersaView CE操作员终端： • ControlLogix控制器使用5个连接 • CNB模块使用5个连接 • ENBT模块使用5个连接	2-6, 5-1
	带有RSLinx 2.x软件的RSView®监控版软件	• 使用RSLinx别名主题 • 限制每个控制器使用RSLinx服务器的数量为1个(标准)至3个(最大)	
	带有RSLinx 企业版软件的RSView®监控版软件	使用非冗余机架中1756-ENBT模块桥接ControlNet网络通讯。	
	使用RSLinx 2.x版的其它HMI客户端软件(如RSView32软件)	• 使用RSLinx别名主题 • 限制每个控制器使用RSLinx服务器的数量为1个(标准)或3个(最大)	
❑ 2、ControlNet网	• PanelView标准终端 • PanelView1000e/1400e终端	每个处理器连接终端数≤4	2-2, 2-6
	• PanelView增强型™终端 • 运行Windows® CE操作系统的VersaView™工控机	对于每个PanelView增强型和VersaView CE操作员终端： • ControlLogix控制器使用5个连接 • CNB模块使用5个连接	
	• 带有RSLinx 2.x版的RSView®监控版软件 • 带有RSLinx 企业版的RSView®监控版软件 • 使用RSLinx 2.x版的其它HMI客户端软件(如RSView32软件)	限制每个控制器使用RSLinx服务器的数量为1个(标准)至3个(最大)	

设计系统

根据本章内容设计ControlLogix控制器的冗余系统。

本章内容

设计用户系统需完成下列任务：

任务：	查阅页码：
❑ 规划系统	2-2
❑ 放置一对冗余机架	2-4
❑ 放置I/O点	2-5
❑ 放置操作员接口终端	2-6
❑ 添加附加的冗余组件	2-7
❑ 检查连接需求	2-8
❑ 分配ControlNet网络节点地址	2-9
❑ 选择网络刷新时间	2-11
❑ 估算切换时间	2-13

规划系统

在各自的网络中使用非确定性和确定性通讯。

- 对于非确定性通讯(HMI、工作站、信息指令)，使用EtherNet/IP或ControlNet网络。
- 对于确定性通讯(I/O、生产者/消费者标签)，使用ControlNet网络。

图2.1 ControlLogix冗余系统的要求和建议

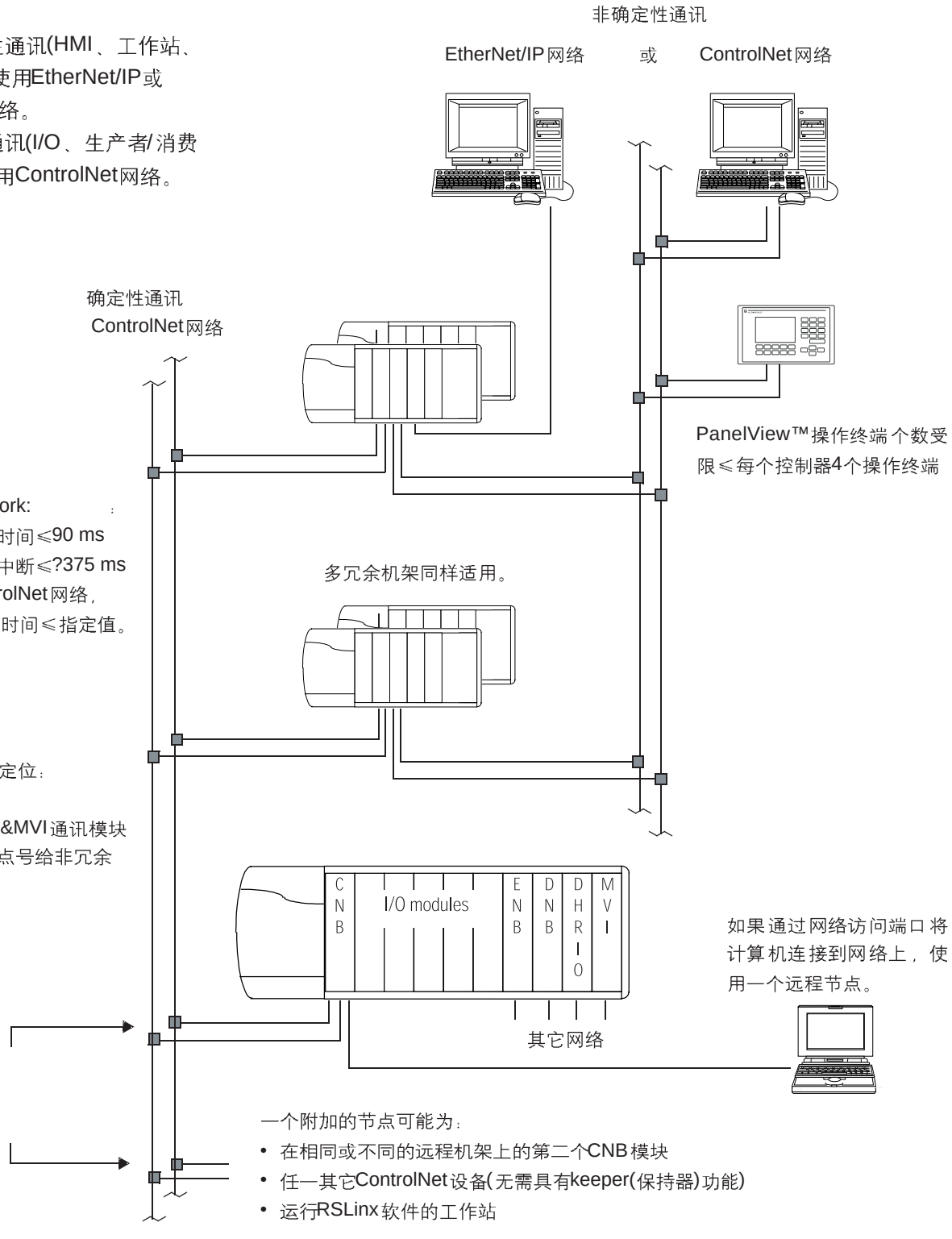
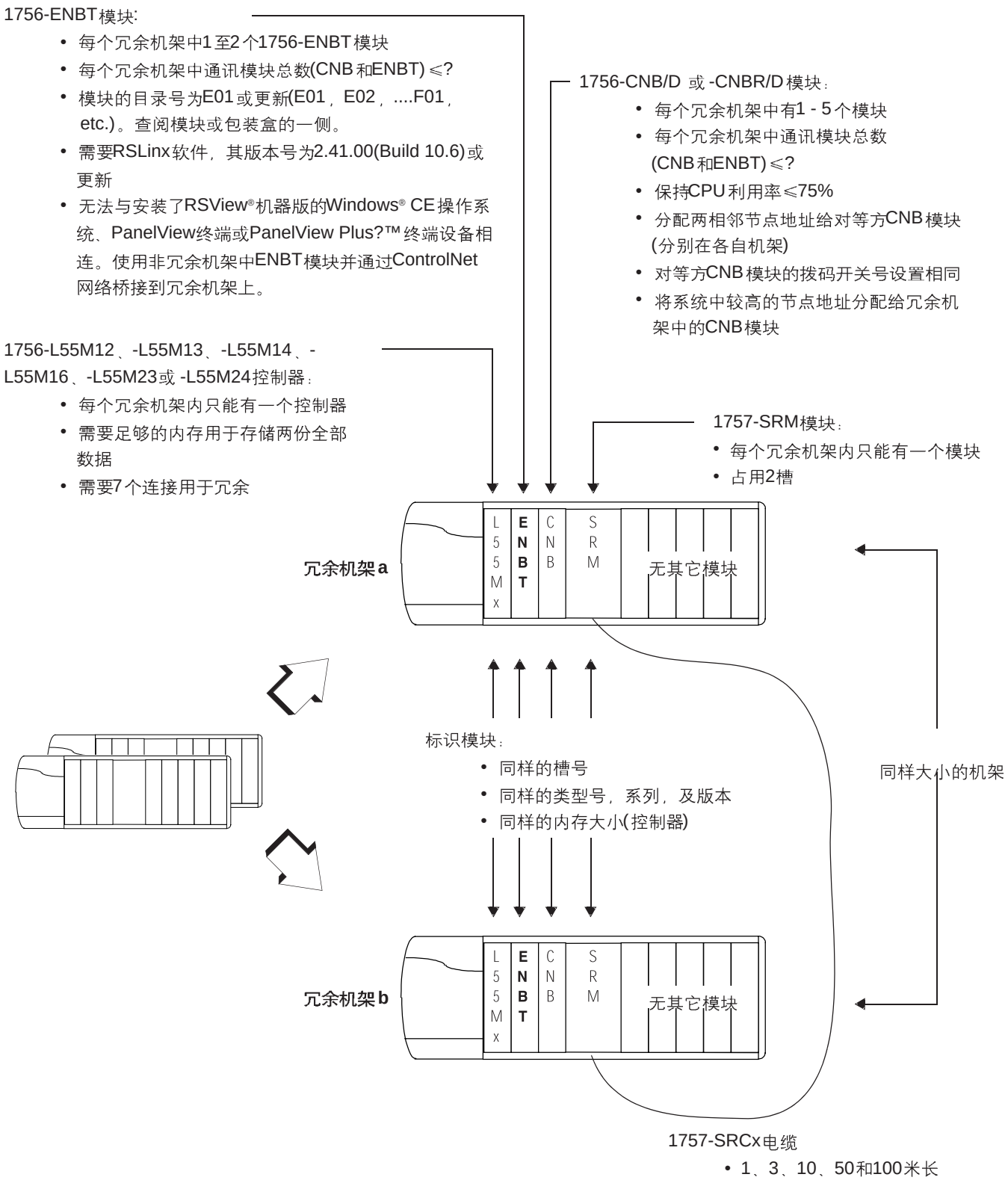
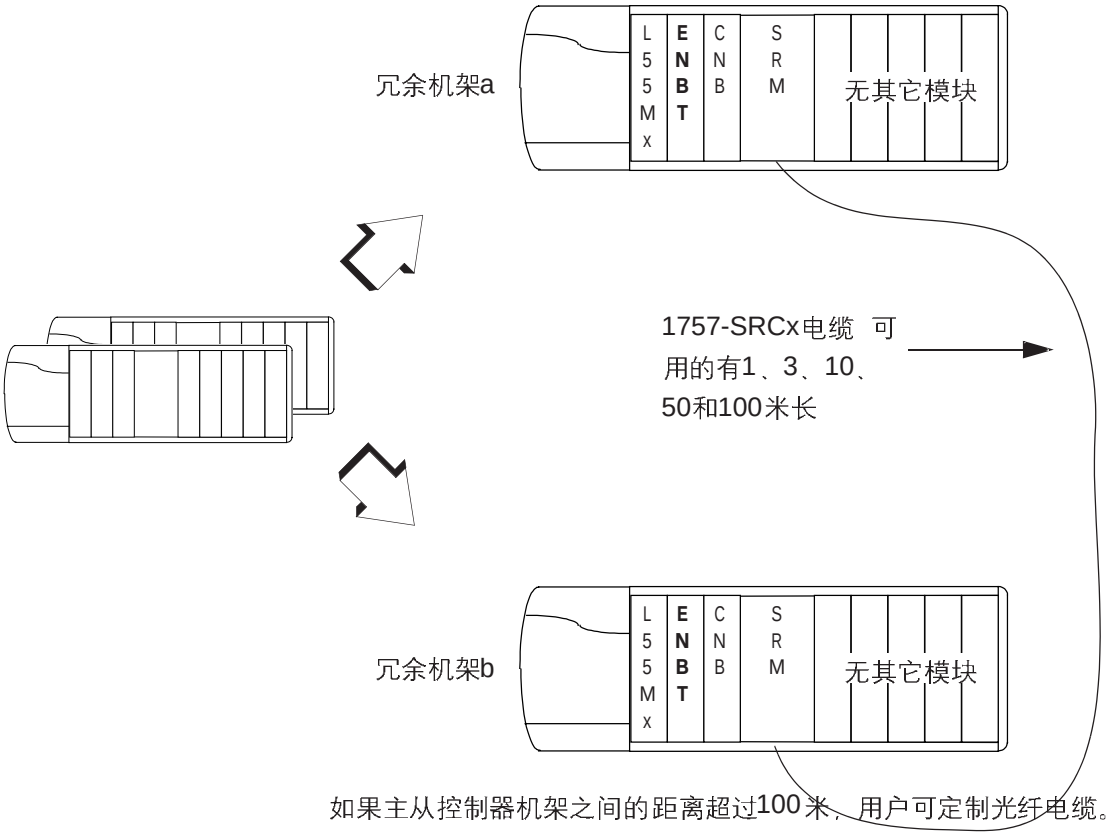


图2.2 ControlLogix冗余系统的要求和建议(续)



放置一对冗余机架

标准的1757-SRC电缆允许用户将一对冗余机架放置在相隔100米的范围内。



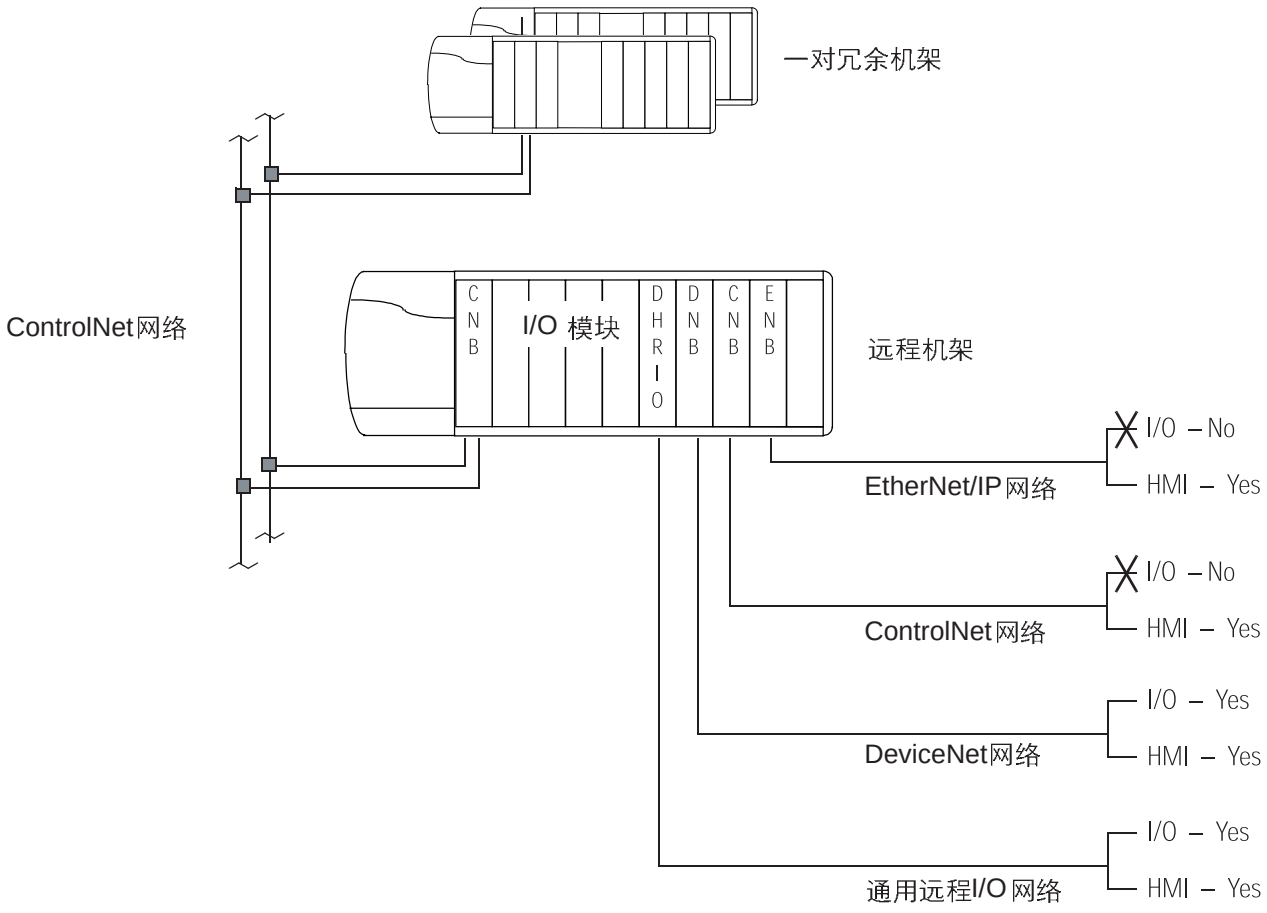
如果主从控制器机架之间的距离超过100米，用户可定制光纤电缆。定制的光缆应符合下列要求：

- 保证通过电缆的光损小于或等于7dB。
- 保证总长度小于或等于4km。
- 使用高品质62.5/125微米的多模光纤。
- 使用SC-型连接器将光缆与1757-SRM模块连接。

放置I/O点

ControlLogix冗余系统中，所有I/O点仅能放置在下列位置：

- ✓ 冗余控制器所在的ControlNet网络(无法桥接其它ControlNet网络的I/O模块)
- ✓ DeviceNet网络
- ✓ 通用远程I/O网络



放置操作员接口终端

操作员接口终端的选择受下列条件限制：

网络类型：	任一下列操作员接口：	遵守下列准则：
EtherNet/IP网	• PanelView™标准终端 • PanelViewPlus™终端 • 运行Windows® CE操作系统的VersaView工控机	使用非冗余机架中1756-ENBT模块桥接ControlNet网上的冗余机架。 不能使用冗余机架中1756-ENBT模块。 使用RSLinx企业版软件的终端设备不支持别名主题。 对于每个PanelView Plus和VersaView CE操作员终端： • ControlLogix控制器使用5个连接 • CNB模块使用5个连接 • ENBT模块使用5个连接
	带有RSLinx 2.x软件的RSView®监控版软件	• 使用RSLinx别名主题 • 限制每个控制器使用RSLinx服务器的数量为1个(标准)至3个(最大)
	带有RSLinx 企业版软件的RSView®监控版软件 使用RSLinx 2.x版的其它HMI客户端软件(如RSView32软件)	使用非冗余机架中1756-ENBT模块桥接ControlNet网络上的通讯。 • 使用RSLinx别名主题 • 限制每个控制器使用RSLinx服务器的数量为1个(标准)至3个(最大)
ControlNet网	• PanelView™标准终端 • PanelView1000e/1400e终端	每个处理器连接终端数≤4
	• PanelView Plus™终端 • 运行Windows® CE操作系统的VersaView工控机	对于每个PanelView Plus™和VersaView CE操作员终端： • ControlLogix控制器使用5个连接 • CNB模块使用5个连接
	• 带有RSLinx 2.x版软件的RSView®监控版软件 • 带有RSLinx 企业版软件的RSView®监控版软件 • 使用RSLinx 2.x版软件的其它HMI客户端软件(如RSView32软件)	限制每个控制器使用RSLinx服务器的数量为1个(标准)至3个(最大)

添加辅助冗余组件

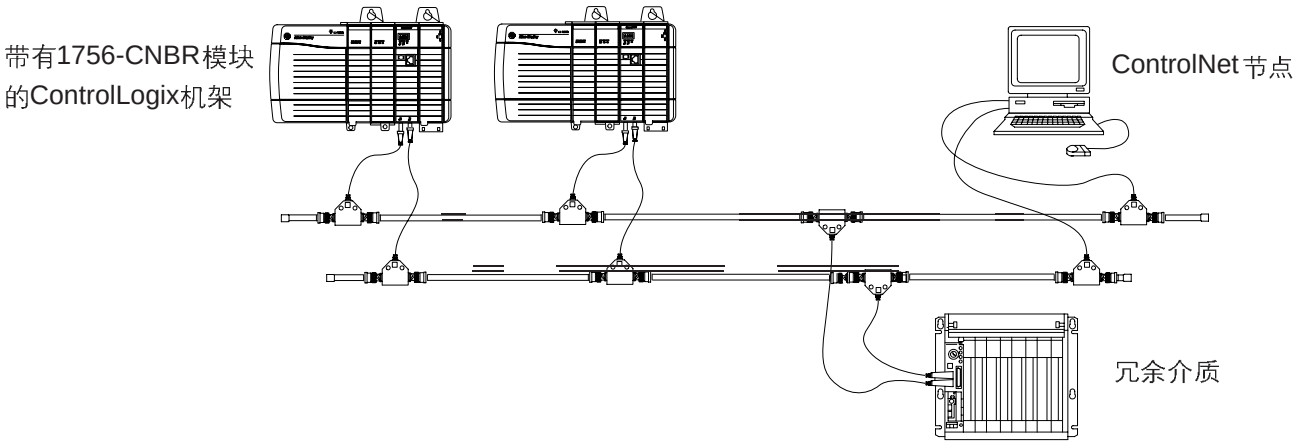
除用于冗余的一对控制器外，用户可以选择在系统中添加下列冗余组件：

- 冗余ControlNet介质
- 冗余供电电源

冗余ControlNet介质

如果ControlNet主干电缆或分接器问题严重或断开， 冗余ControlNet介质防止通讯丢失。冗余ControlNet介质使用下列组件：

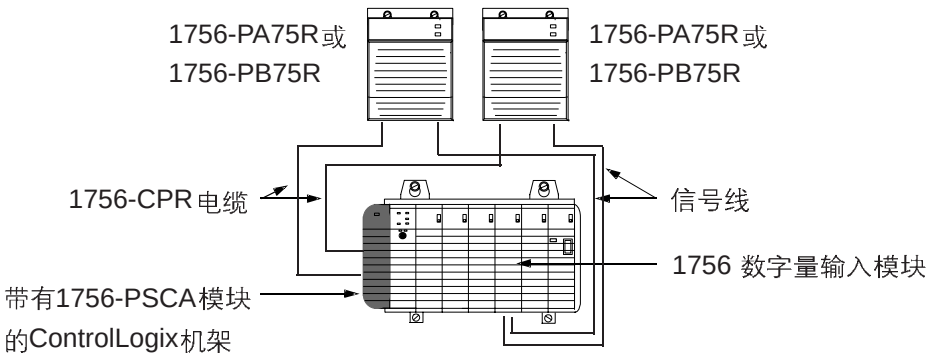
- 1756-CNBR ControlNet模块
- 两个相同的ControlNet链接



冗余供电电源

如果机架电源故障，冗余电源将维持ControlLogix机架供电。冗余电源使用下列硬件：

- 两种冗余供电电源，1756-PA75R和1756-PB75R的任一组合
- 1756-PSCA机架适配器模块代替标准供电电源
- 两根1756-CPR电缆将供电电源连接到1756-PSCA适配器
- 根据需要使用信号线将供电电源连接到输入模块上



检查连接需求

用户需确保冗余机架中每个控制器都可获取足够的连接数用于冗余通讯。冗余通讯需要下列数量的附加连接：

该模块：	用于冗余的附加连接数：	描述：
控制器	7	2个用于SRM 5个用于对等方控制器

分配 ControlNet 地址

重要事项

1. 确保网络中除一对冗余机架外至少还有2个节点。一个附加节点可以为：
   - 相同或不同远程机架内的第二个CNB模块
   - 任何其它ControlNet设备
   - 运行RSLinx软件的工作站

   如果ControlNet网络中除一对冗余机架外只包含一个节点，那么该节点在切换期间将失去连接。这可能引起该节点的输出在切换期间改变状态。

重要事项

2. 将最低的ControlNet地址分配给I/O机架和其它远程机架。(也就是说，不要把最低地址分配给一对冗余机架)

   如果将最低地址分配给一对冗余机架中CNB模块：
   - 在切换时，可能会临时丢失与I/O模块、生产者标签、消费者标签的通讯。
   - 如果将主机架(此时机架上电)中CNB模块移走，则可能会临时丢失与I/O模块、生产者标签、消费者标签的通讯。
   - 如果ControlNet节点同时掉电(例如车间范围的掉电)，用户可能必须重新给主机架上电以恢复通讯。

3. 为一对冗余机架分配两个连续的ControlNet地址(例如，节点3和节点4)。
   - 如果每个冗余机架内有多个CNB模块，那么需要给每对CNB模块(每个机架中各一个)分配一对节点号。
   - 不能组态ControlNet网络上的任何其它设备为这两地址之一。例如，如果将节点3和节点4分配给冗余机架，那么其它设备不能再使用这两个节点地址。

用下表记录每对CNB模块的槽号和节点号：

表2.1 1756-CNB/D 或 -CNBR/D模块的槽号和节点号

每对CNB模块 (每个冗余机架内各一个)	槽号和节点号		
	槽号#	主节点号#	从节点号# (主节点号#+1)
第一对CNB模块			
第二对CNB模块			
第三对CNB模块			
第四对CNB模块			
第五对CNB模块			

选择网络刷新时间

所用网络刷新时间(NUT)必须小于或等于下值。

如果用户有：	和：	那么：
一个冗余机架中只有一个CNB模块	→	所用NUT值小于或等于90ms。
一个冗余机架中多于一个CNB模块	全部CNB模块在相同的网络上	所用NUT值小于或等于90ms。
	全部CNB模块在不同网络上	每个网络的NUT值必须按照表2.2所示进行设置。
	如果用户将NUT值设置的较大，控制器有可能在切换期间与模块通讯中断，这可能引起输出改变状态。	

表2.2 多层ControlNet网络的NUT设置

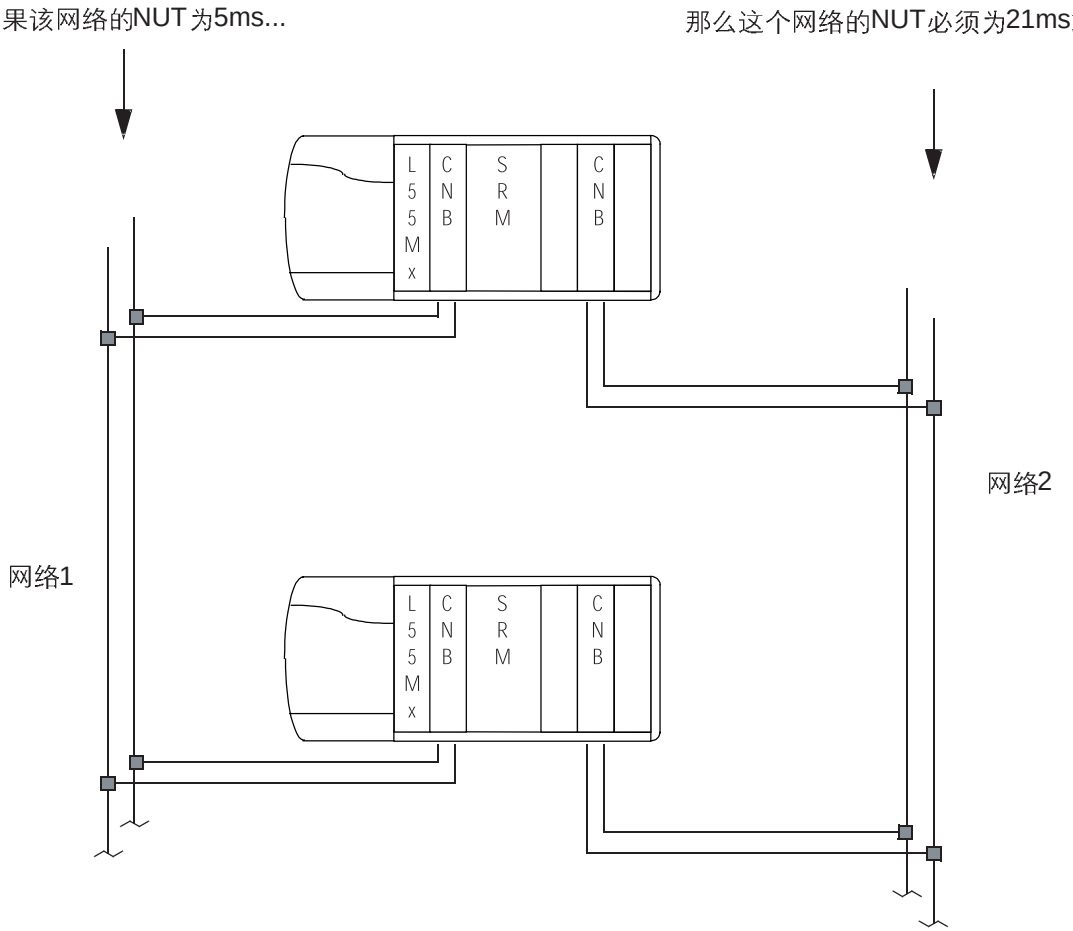
如果一个网络上的最小NUT为(ms)：	那么其它网络上的最大NUT必须小于或等于(ms)：
2	15
3	17
4	19
5	21
6	23
7	25
8	27
9	29
10	31
11	33
12	35
13	37
14	39
15	41
16	43
17	46
18	48
19	50

表2.2 用于多层ControlNet网络的NUT(续)

如果一个网络上的最小NUT为(ms)：	那么其它网络上的最大NUT必须小于或等于(ms)：
20	52
21	55
22	57
23	59
24	62
25	64
26	66
27	68
28	71
29	73
30	75
31	78
32	80
33	82
34	84
35	87
36	89
37 - 90	90

举 例

用于多层ControlNet网络的网络刷新时间



估算切换时间

冗余系统的切换时间取决于ControlNet网的网络刷新时间(NUT)。使用下面的公式估算切换时间：

故障类型：	如果NUT为：	切换时间为：	举例：
丢失电源或	≤6	60 ms	如果NUT为4ms，切换时间大约为60ms。
模块故障	≥7	5 (NUT) + MAX (2 (NUT), 30)	如果NUT为10ms，切换时间大约为80ms。
CNB模块不能与其它节点通讯	——►	14 (NUT) + MAX (2 (NUT), 30) + 50	如果NUT为10ms，切换时间大约为220ms。

其中：

*NUT*为该网络的刷新时间。

安装系统

本章内容

本章用于帮助用户安装ControlLogix冗余系统硬件设备。

如何使用本章

为了安装用户系统，完成下列任务。

任务：	查阅页码：
❑ 安装前须知	3-1
❑ 安装处理器机架	3-4
❑ 在第一个冗余机架内安装模块	3-4
❑ 在第二个冗余机架内安装模块	3-4
❑ 安装远程机架或导轨	3-4
❑ 刷新模块固件	3-4
❑ 同步控制器	3-10
❑ 向主控制器下载工程	3-12
❑ 规划网络	3-13
❑ 测试切换	3-17

安装前须知

重要事项

网络访问端口(NAP)的使用

不能将设备连接到冗余机架中1756-CNB/D或-CNBR/D的网络访问端口(NAP)上。

- 如果用户将某一设备与冗余机架中CNB模块的网络访问端口(NAP)相连，当CNB模块与网络断开，控制器之间的切换将失败。同时，控制器将不能通过该CNB模块控制任一I/O设备。
- 如果用户将工作站与冗余机架中的CNB模块的网络访问端口相连，该工作站在控制器切换后无法再次上线。

通过冗余机架以外的NAP将设备连接到ControlNet网络上。

本章给出成功安装ControlLogix冗余系统的任务顺序以及关键步骤。它不能替代系统组件的安装指南。用户安装该系统时还需参考以下安装手册：

安装组件：	参照出版物：
1756-A4、-A7、-A10、-A13、或 -A17机架	ControlLogix Chassis Installation Instructions(ControlLogix机架安装指南)，出版号 1756-IN080
1756-PA72 或 -PB72 电源模块	ControlLogix Power Supplies Installation Instructions(ControlLogix电源模块安装指南)，出版号 1756-5.67
1756-PA75 或 -PB75 电源模块	ControlLogix Power Supplies Installation Instructions(ControlLogix电源模块安装指南)，出版号 1756-5.78
1756-L55M13、-L55M14或 -L55M16处理器	ControlLogix Controller and Memory Board Installation Instructions(ControlLogix 控制器及内存卡安装指南)，出版号 1756-IN101
1756-CNB/D 或 -CNBR/D 模块	ControlLogix ControlNet Bridge Installation Instructions(ControlLogix ControlNet 网桥安装指南)，出版号 1756-IN571
1756-ENBT模块	ControlLogix EtherNet/IP Bridge Module Installation Istructions(ControlLogix EtherNet/IP 网桥模块安装指南)，出版号1756-IN019B-EN-P
1757-SRM 模块	ProcessLogix/ControlLogix System Redundancy Module Installation Instructions(ProcessLogix/ControlLogix系统冗余模块安装指南)，出版号 1757-IN092

安装指南提供系统所需要的重要信息，如详细安装步骤、安全注意事项、外壳要求、危险环境信息。

用户安装系统前，回故ControlLogix组件安全操作准则，如下所示：

警 告



当背板电源通电时插入或拔出模块，会产生电弧。在危险环境下进行安装，电弧能够引起爆炸。所以在操作前必须确保关断电源或者安装区域为非危险环境。

重复燃弧会造成模块与其匹配连接器上的触点过度磨损。磨损的触点将产生影响模块工作的电阻。

注 意

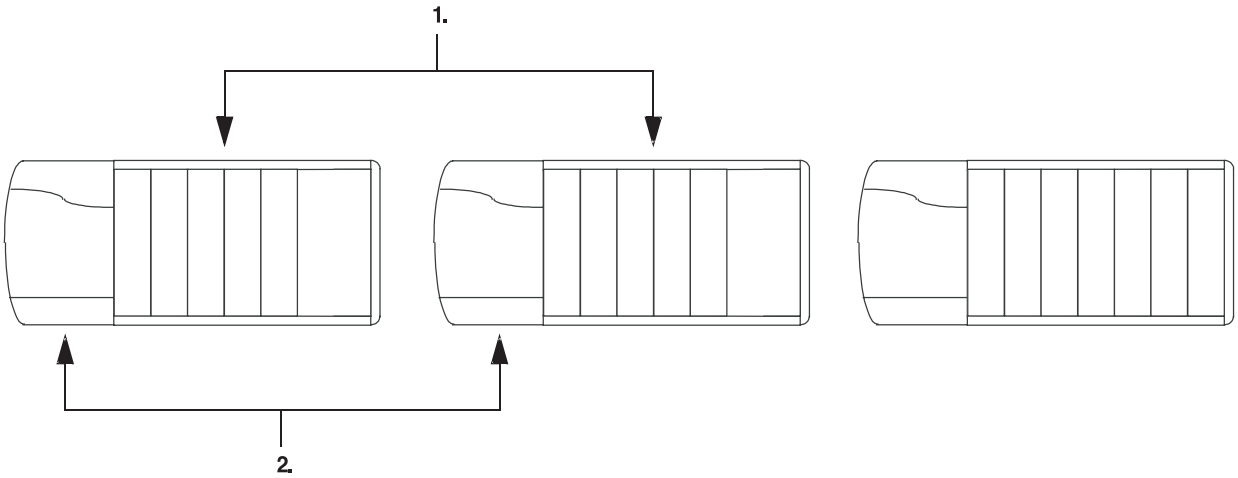
防止静电放电



本设备对静电放电敏感。静电放电能够引起设备内部损害并影响正常工作。用户操作本设备时请遵循下述指导：

- 触摸接地物品将人体潜在静电放走。
- 戴上规定的接地腕带。
- 不要触摸连接器或者元件板上的针。
- 不要触摸设备内的电路元件。
- 如有可能，使用防静电工作站。
- 不使用时，将设备存放在合适的防静电包装内。

安装处理器机架



1、安装两个ControlLogix机架(里面要安装处理器)，也就是冗余机架：

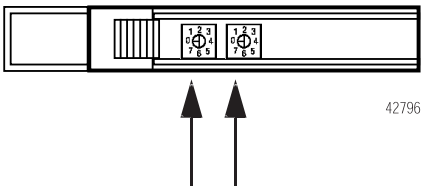
- 将机架放置在1757-SRCx电缆长度以内的地方。
- 按照ControlLogix Chassis Installation Instructions(ControlLogix机架安装指南)，出版号1756-IN080安装每个机架。
- 如果将带有本地I/O模块的现有系统转换为冗余系统，用户需要两个附加机架。在冗余系统中，用户必须将所有I/O模块放置在一对冗余机架之外。

2、按照相应的安装指南，为每个机架安装一个ControlLogix电源：

安装电源：	参照出版物：
1756-PA72	ControlLogix Power Supplies Installation Instructions
1756-PB72	(ControlLogix电源安装指南)，出版号1756-5.67
1756-PA75	ControlLogix Power Supplies Installation Instructions
1756-PB75	(ControlLogix电源安装指南)，出版号1756-5.78

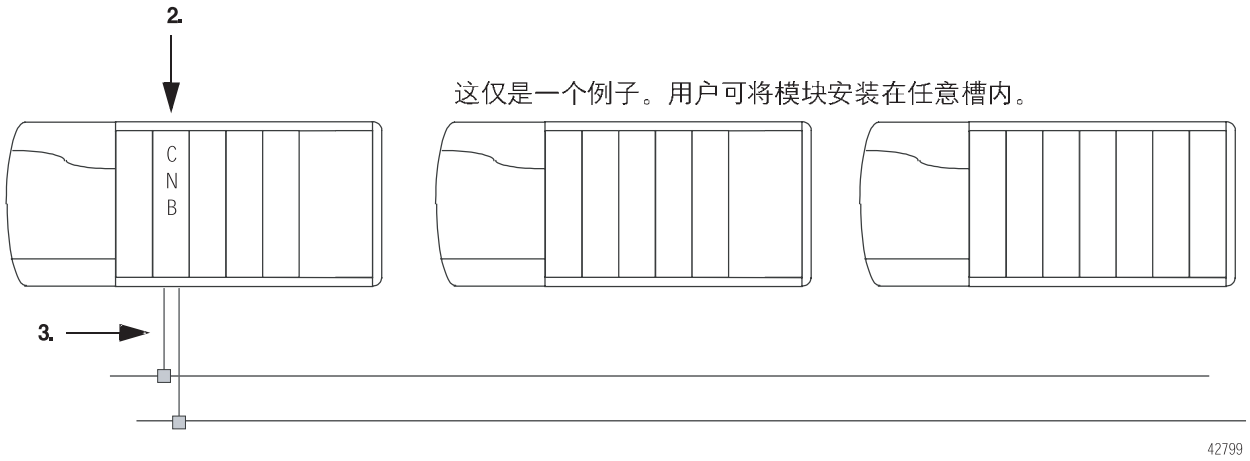
在第一个冗余机架内安装模块

重要事项 将两个冗余机架中1756-CNB/D 或 -CNBR/D模块的旋转开关设置为同一节点地址。



1、 设置每个1756-CNB/D 或 -CNBR/D模块的旋转开关为2 - 10页表2.1中主节点号。

例如，如果用户将网络节点地址3和4分配给冗余机架，那么将两个CNB模块都设置为节点3。



这仅是一个例子。用户可将模块安装在任意槽内。

2、安装1756-CNB/D 或 -CNBR/D模块。参阅ControlLogix ControlNet Bridge Installation Instructions(ControlLogix ControlNet网桥安装指南)，出版号1756-IN571。

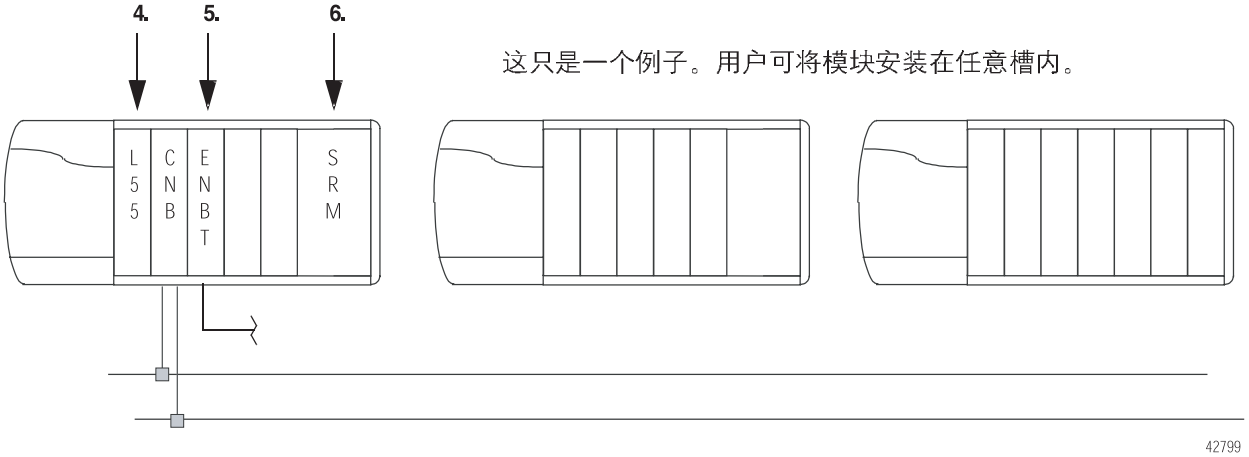
警 告



如果用户连接或者断开网络上带电的模块或者其他元件，则会产生电弧。在危险环境下进行安装，电弧能够引起爆炸。

在操作前必须确保关断电源或者安装区域为非危险环境。

3、将CNB模块连接到ControlNet网络。



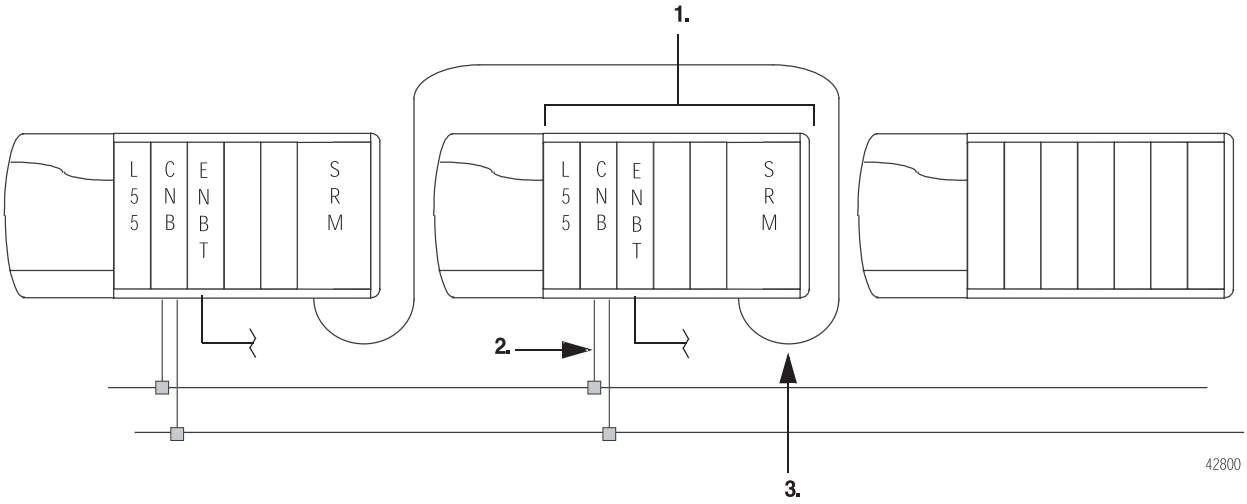
这只是一个例子。用户可将模块安装在任意槽内。

4、安装1756-L55Mxx 控制器。参阅 ControlLogix Controller and Memory Board Installation Instructions(ControlLogix控制器和内存卡安装指南)，出版号1756-IN101。

5、按照需求选择安装1756-ENBT模块或模块组(最多两个)。将模块连接到以太网交换机。

6、安装1757-SRM 模块。参阅 ProcessLogix/ControlLogix System Redundancy Module Installation Instructions(ProcessLogix/ControlLogix系统冗余模块安装指南)，出版号 1757-IN092。

在第二个冗余机架内安装模块



重要事项

- 每个冗余机架内的模块必须槽-对-槽互相匹配。
- 将两个冗余机架的1756-CNB/D 或 -CNBR/D模块的旋转开关设置为同一节点地址。

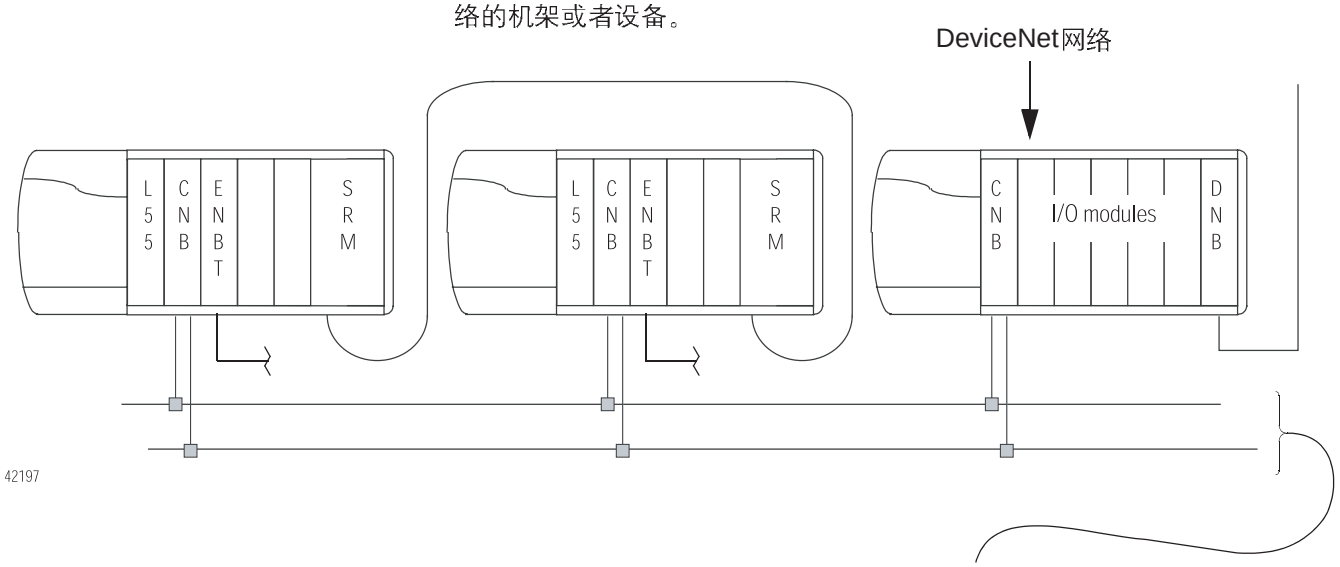
1、相对于第一个冗余机架内每个模块，在第二个冗余机架的相同槽内安装标记相同模块。

2、将CNB和ENBT模块连接到各自的网络上。

3、使用1757-SRC1、-SRC3、-SRC10、-SRC50或-SRC100光纤电缆连接1757-SRM模块。

安装远程机架或导轨

用户必须将全部I/O模块和其他类型的通讯模块安装在远程机架或DIN导轨上。下例是一个远程1756机架。用户可以使用任一类型可以连接到ControlNet网络的机架或者设备。



其他ControlNet网络节点

除了一对冗余机架外，用户必须至少还有两个节点。查阅2- 2 页上的 ″规划系统″。

重要事项：

如果用户经由CNB模块的网络访问端口将工作站连接到网络，那么在远程机架内使用一个CNB模块。这样会在主机架ControlNet分接头出现故障后立即发生主从控制器切换。

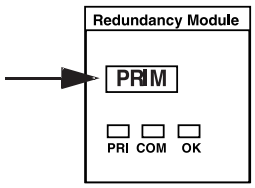
用户安装机架时，需遵循下述原则：

- 不要将此地址(该地址为冗余机架内CNB模块的地址加一)分配给任何设备。

例如，如果将冗余机架内CNB模块的旋转开关设置为节点11，那么其他设备不能使用节点12。

- 其他类型的通讯模块需使用远程机架，例如：
- 1756-ENET
- 1756-DHRIO
- 1756-MVI
- 1756-DNB

刷新模块固件



42801

1、打开一个冗余机架的电源。

2、等候1757-SRM模块显示PRIM。

3、机架内的每个模块升级为固件兼容版本。
- 参见ControlFLASH Firmware Upgrade Kit User Manual(ControlFLASH固件升级软件包使用指南)，出版号 1756-6.5.6。
- 在RSLinx软件内找到该机架，使用机架内CNB模块所显示的节点号。

4、关闭该机架的电源。

5、打开第二个冗余机架的电源。

6、等候1757-SRM模块显示PRIM。

7、机架内的每个模块升级为固件兼容版本。使用与第一个冗余机架的相同的版本。

同步控制器

为了使一对冗余机架内控制器同步：

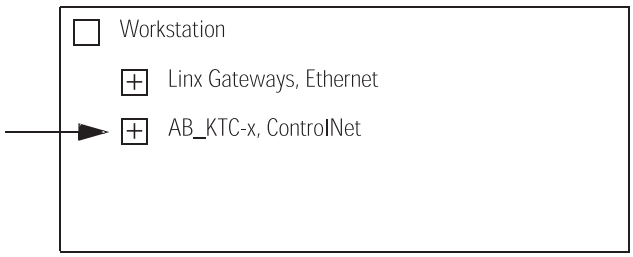
- ❑ 设置Auto-Synchronization(自动-同步)选项为Always(保持)
- ❑ 同步控制器

设置Auto-Synchronization(自动-同步)选项为Always(保持)

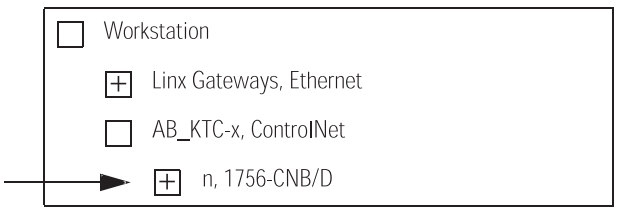
1、 打开RSLinx软件。

2、 在Communications(通讯)菜单中，选择RSWho(激活对象)。

要展开一层网络，进行下面操作之一：
- 双击要展开的网络。
- 选择要展开的网络并按下→键。
- 点击符号“+”。

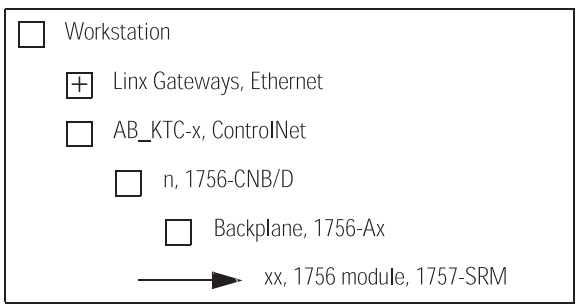


3、定位主机架的CNB模块。主机架使用CNB模块的旋转开关所设的节点号。
primary chassis 主机架



4、展开主机架的CNB模块。

5、展开背板。

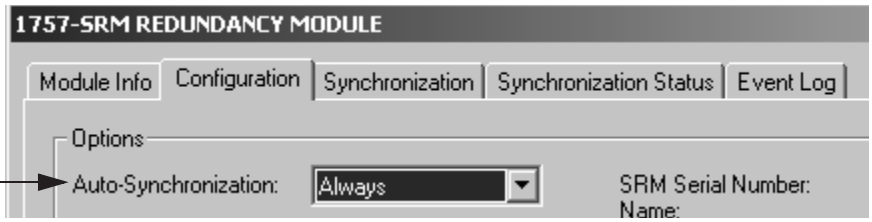


6、鼠标右键点击1757-SRM模块，选择Module Configuration(模块组态)。

7、设置Auto-Synchronization(自动-同步)选项为保持(Always)。

A、点击Configuration(组态)栏。

B、选择Always(保持)。



8、选择OK。

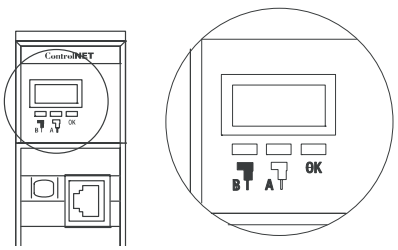
使控制器同步

1、打开对等方(从)机架电源。

2、等候1757-SRM模块完成上电循环周期。
- SRM模块的上电可能会持续一到三分钟。
- 也需要使用一些时间完成同步从控制器。

3、在主机架上，CNB模块显示什么？

主



如果显示为：	那么：	这意味着：
PwQS	主控制器与从控制器(状态正常)同步	冗余机架实现同步。继续进行“将工程下载到主控制器中”，页码3-12。
PwDS	主控制器与状态不正常的从控制器	存在一个问题。冗余机架不同步。进行“诊断同步故障”，页码6-3。

向主控制器下载工程

用户仅需将工程下载到主控制器，当从控制器与主控制器同步，系统自动将工程下载到从控制器中。

重要事项

如果用户将工程下载到主控制器后，从控制器状态不正常，确认：

- 该工程组态为适用于1756-L55 ControlLogix5555控制器。
- 冗余处于激活状态

查阅页码4-2的“控制器工程的组态”

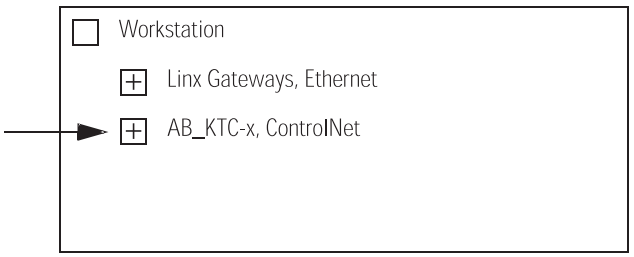
1、打开或创建控制器的RSLogix5000™工程。

2、从File(文件)菜单选择Save(保存)。

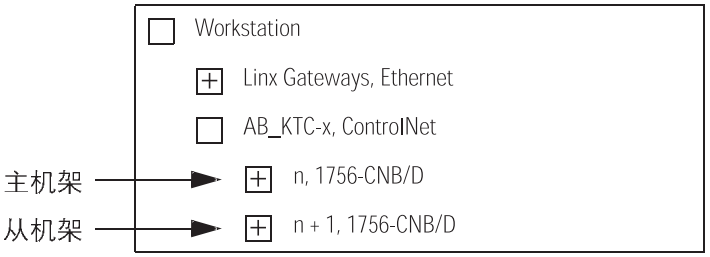
3、从Communications(通讯)菜单，选择Who Active(激活对象)。

要扩展一层网络，进行下面操作中的一项：

- 双击要展开的网络。
- 选择要展开的网络并按下→键。
- 点击“+”符号。

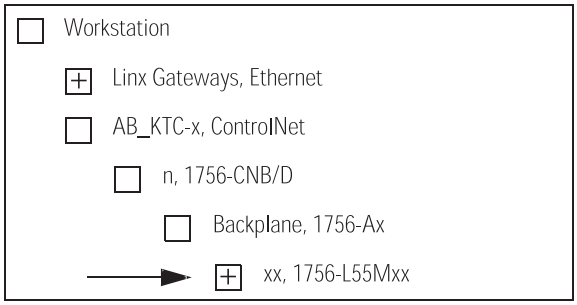


4、定位主机架的CNB模块。主机架使用CNB模块的旋转开关所设的节点号。



5、展开主机架的CNB模块。

6、展开背板。



7、选择控制器并选中Download(下载)。

一个确认对话框打开。

8、选择Download(下载)。

规划网络

重要事项 用户规划ControlNet网络前需将两个冗余机架电源打开。如果从机架的电源关闭时用户规划ControlNet网络，CNB模块的keeper(保持器)标记可能与它的对等方CNB模块不符，因此从机架无法与主机架同步。

遵循下面过程规划用户网络：

- ❑ 规划一个新网络
- ❑ 更新现有网络的规划
- ❑ 检查keeper(保持器)
- ❑ 每个控制器保存工程

规划新网络

1、打开每个机架的电源。

2、启动用于ControlNet软件的RSNetworx™。

3、从File(文件)菜单，选择New(新文件)。

4、从Network(网络)菜单，选择Online(在线)。

5、选择ControlNet网络，然后选中OK。

6、选取Edit Enabled(编辑使能)选项。

7、从Network(网络)菜单，选择Properties(属性)。

8、从Network Parameters(网络参数)栏，键入或者选择下列参数：

内容：	表示：
Network Update Time	在ControlNet网络上发送数据的重复时间间隔
Max Scheduled Address	在网络上使用确定性通讯的最大节点号
Max Unscheduled Address	在网络上使用的最大节点号
Media Redundancy	使用的通道
Network Name	网络的名称

9、选择OK。

10、从Network(网络)菜单，选择Single Pass Browse(一次浏览)。

11、从File(文件)菜单，选择Save(保存)。

12、键入保存网络配置的文件名称，然后选择Save(保存)。

13、选中Optimize and re-write Schedule for all Connections(对所有连接进行优化并重写进程)键(缺省)，然后点击OK。

更新现有网络规划

1、打开每个机架的电源。

2、启动RSNetworx™ for ControlNet软件。

3、从File(文件)菜单，选择Open(打开文件)。

4、选择用于该网络的文件，然后点击Open(打开)。

5、从Network(网络)菜单，选择Online(在线)。

6、选取Edit Enabled(编辑使能)选项。

7、从Network(网络)菜单，选择Properties(属性)。

8、在Network Parameters(网络参数)栏，更新下列参数：

内容：	表示：
Max Scheduled Address	在网络上使用预定时间通讯的最大节点号
Max Unscheduled Address	在网络上使用的最大节点号

9、选择OK。

10、从Network(网络)菜单，选择Single Pass Browse(一次通过浏览)。

11、从File(文件)菜单，选择Save(保存)。

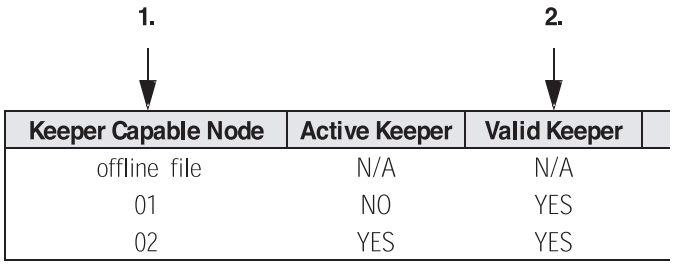
12、选中Optimize and re-write Schedule for all Connections(对所有连接进行优化并重写)键(缺省)，然后点击OK。

检查keeper(保持器)

在ControlNet网络上，每个keeper(保持器)必须：

- 如果当前keeper(保持器)掉线，冗余keeper(保持器)能够立即接管它的工作。
- 发生主要网络故障(电缆短路、系统电源重新上电等)后，无论哪个keeper(保持器)第一个上线，都使用相同的组态标记。

用户规划完ControlNet网络后：



1、 确保显示网络上全部有能力作为keeper(保持器)的节点。

2、 确保每个节点都是一个有效的keeper(保持器)。

若需要更多信息，查阅页码6-4 "更新一个keeper(保持器)的标记"。

保存每个控制器的工程

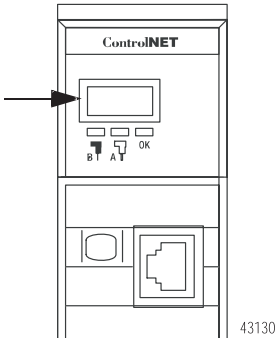
用户规划完ControlNet网络后，保存每个控制器的在线工程。如果以后不需要重新规划网络，只需将工程下载。

ControlNet网络上每个控制器(冗余或非冗余的)：

1、 控制器上线。

2、 保存工程。

测试切换



使用RSLinx软件手动开始测试切换。在切换过程中，新主机架中CNB模块顺序显示下列状态信息。典型情况下，模块按照下列顺序显示信息：

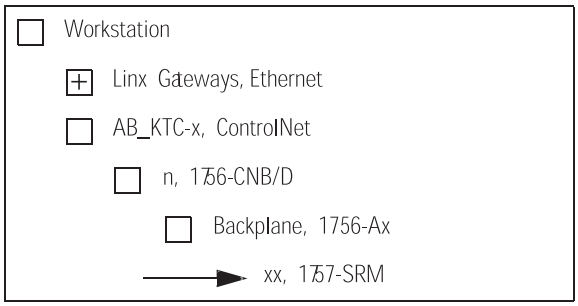
PwNS →	*PwDS →*	*PwQg →*	*PwQS →*
不带从控制器的主控制器	带有非正确状态从控制器的主控制器	带有正在检测状态是否正确的从控制器的主控制器	带有正确状态从控制器的主控制器

确定Auto-Synchronization(自动-同步)选项为Always(保持)

1、显示RSLinx软件。

2、从Communications(通讯)菜单中，选择RSWho(激活)。

3. 展开网络直到看见主机架内的1757-SRM模块。

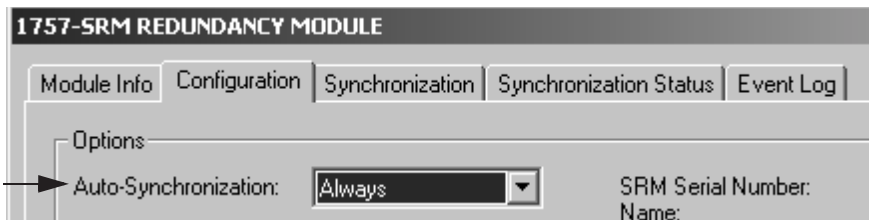


4、鼠标右键点击1757-SRM模块，选择Module Configuration(模块组态)。

5、设置Auto-Synchronization(自动-同步)选项=Always(保持)。

a.选择组态标记。

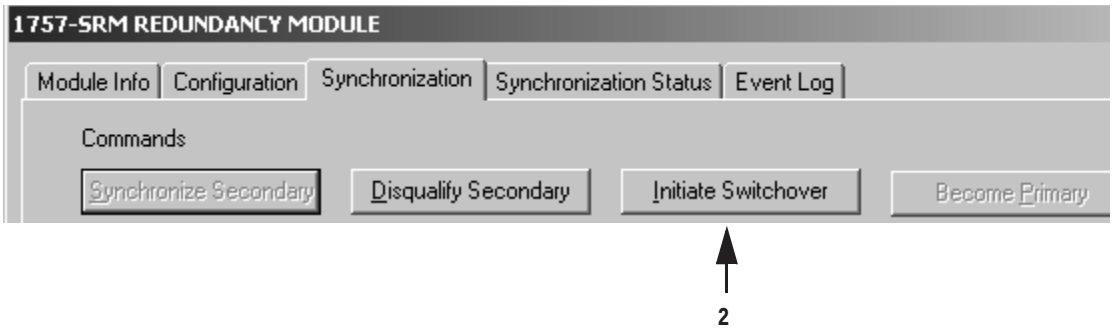
b.选择Always(保持)。



6、选择Apply(接受)。

发起切换

1、点击Synchronization(同步)标识。

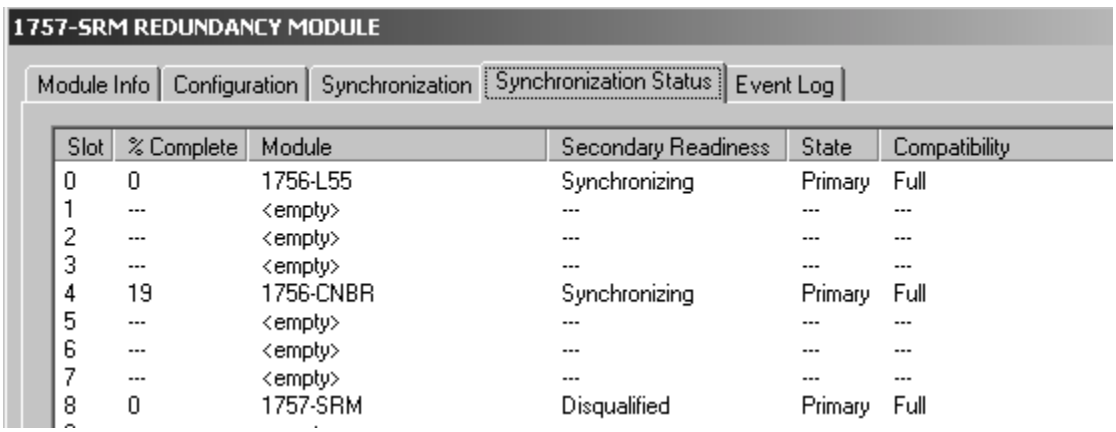


2、选择Initiate Switchover(发起切换)，然后选择Yes(是)以确认该切换。

确定控制器同步

如果用户将Auto-Syncbronization(自动－同步)选项设置为Always(保持)，在切换后SRM模块开始尝试与控制器同步。

1、点击Synchronization Status(同步状态)标识，监视同步的过程。



Slot	% Complete	Module	Secondary Readiness	State	Compatibility
0	0	1756-L55	Synchronizing	Primary	Full
1	---	<empty>	---	---	---
2	---	<empty>	---	---	---
3	---	<empty>	---	---	---
4	19	1756-CNBR	Synchronizing	Primary	Full
5	---	<empty>	---	---	---
6	---	<empty>	---	---	---
7	---	<empty>	---	---	---
8	0	1757-SRM	Disqualified	Primary	Full

如果控制器含有一大型工程，系统可能要用一些时间同步从控制器。

2、如果Secondary Readiness(从控制器准备就绪)依然是Disqualified(状态不正确)。查阅页码6-3的“诊断同步故障”。

组态和编程控制器

本章内容

用户安装完系统，使用本章组态和编程冗余控制器。

重要事项 用户仅需为两冗余控制器创建并保留一个RSLogix5000工程。只要用户将工程下载到主控制器，该工程自动下载到从控制器中。

如何使用本章

对用户控制器进行组态和编程，需完成下列任务：

任务：	查阅页码：
❑ 组态控制器	4-2
❑ 组态通讯	4-6
❑ 估算程序的循环扫描周期	4-9
❑ 最小化循环扫描周期	4-10
❑ 保持切换期间数据的完整性	4-15
❑ 设置任务看门狗的周期	4-20

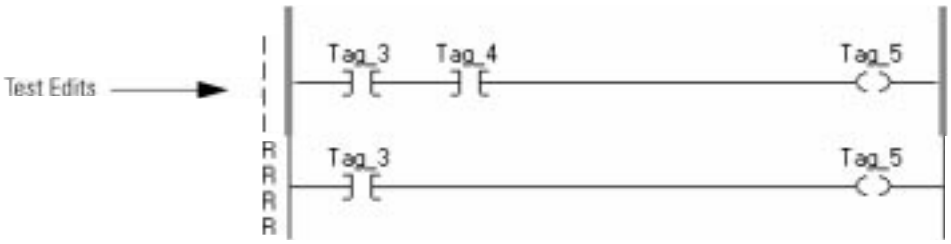
组态控制器

按照下列步骤组态用户控制器：

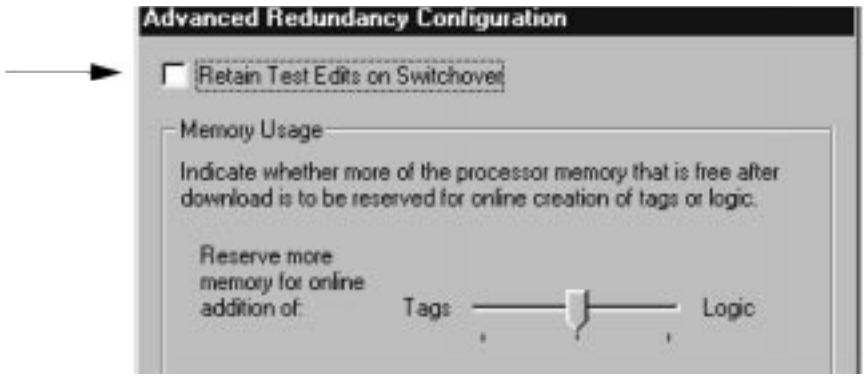
- 确定何时保持测试编辑
- 确定如何预留内存
- 组态冗余控制器

确定何时保持测试编辑

如果用户在控制器在线时编辑逻辑程序，所编辑部分可能会使控制器出现故障并引起切换。



如果测试编辑造成主控制器错误，也有可能造成从控制器出错。为防止这类事件发生，切换期间需停用任一测试编辑。用户可以选择在切换后保持编辑在激活状态。



如果用户需要：	那么：
防止主从控制器因错误的在线编辑产生故障	不能保持测试编辑(缺省设置)
在切换期间保持测试编辑处于激活状态	保持测试编辑
(两个控制器都有出错风险)	

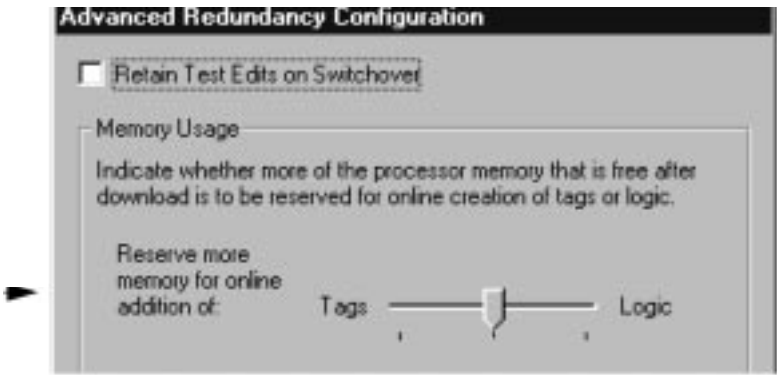
确定如何预留内存

当从控制器接收到交叉加载的数据，它先将标签数据缓存至隔离内存区间中。确定内存区间中数据的完整且有效后，将数据移入主内存区间中。这就是冗余控制器保存标签数据所需内存量为非冗余控制器两倍的原因。

程序下载过程中，控制器建立隔离区间：

- 控制器将它的内存分为两部分：
  - 标签，包括一个隔离区间
  - 逻辑
- 控制器也对空闲内存进行划分。它为标签预留指定数量的内存，剩下的用于逻辑程序。

用户通过组态分配标签和逻辑的预留空闲内存。用户可以在下载工程前的离线状态或编程模式下的在线状态时完成组态。



如果用户计划：	那么：	注释：
在线状态下创建数量大致相同的新标签和新逻辑程序	保留缺省设置	
在线状态下创建大量新标签和少量新逻辑程序	将滚动条拖向Tags	避免将滚动条全部设为Tags： • 用户将无法在线编辑 • OPC通讯可能出错或失败
在线状态下创建大量新逻辑程序和少量新标签	将滚动条拖向Logic	避免将滚动条全部设为Logic： 用户将无法在线创建标签

组态冗余控制器

1、 打开或创建一个RSLogix 5000™工程。

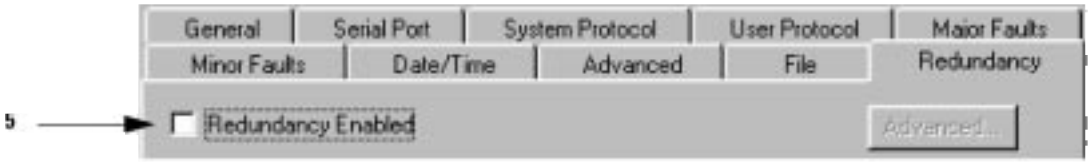


2、 在线工具栏上，点击控制器按钮。

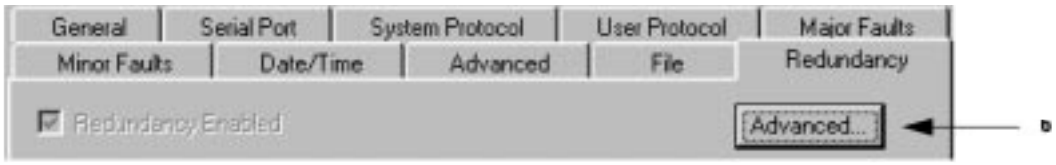
3、 General(常规)栏所示控制器类型是1756-L55吗？

如果：	下一步：
否	A. 点击Change Type(改变类型)按钮。 B. 选择一个1756-L55控制器。 C. 选择OK。
是	进入第四步

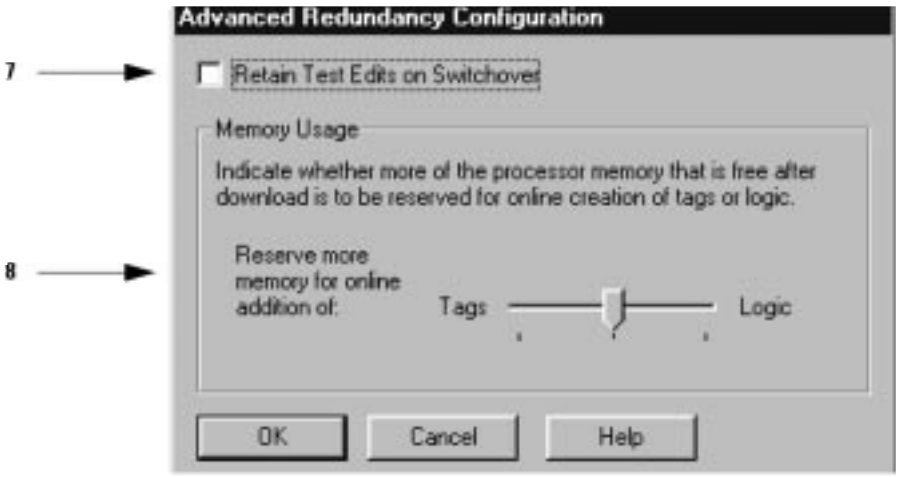
4、点击Redundancy(冗余)栏。



5、选择Redundancy Enabled(冗余激活)复选框。



6、点击Advanced(高级)按钮。



7、推荐用户保留该复选框为缺省设置(不选择)。这样可以防止主从控制器因在线编辑错误而产生故障。

如果用户希望在切换期间测试编辑可以保持激活状态(对于两控制器都有出错的风险)，那么选取该复选框。

8、在线编辑状态下，用户选择如何预留自由内存空间。

如果用户计划：	然后：	注释：
在线状态下创建相同数量的新标签和新逻辑程序	保留缺省设置	
在线状态下创建大量新标签和少量新逻辑程序	将滚动条拖向Tags	避免将滚动条全部设为Tags： • 用户将无法在线编辑 • OPC通讯可能出错或失败
在线状态下创建大量新逻辑程序和少量新标签	将滚动条拖向Logic	避免将滚动条全部设为Logic： 用户将无法在线创建标签

9、选择 OK

10、关闭控制器属性对话框，
选择 OK

组态通讯

冗余系统需要进行一些特殊的组态选择以保证通讯成功。该段内容用于引导用户组态冗余系统的下列单元：

- ❑ 组态I/O点
- ❑ 组态生产者标签
- ❑ 组态消息(MSG)指令
- ❑ 组态HMI的标签

组态I/0点

重要事项 确定系统中的每个模块请求报文间隔(RPI)小于或等于375毫秒。如果用户使用一较大的RPI，在切换期间控制器可能丢掉与模块的连接，进而会引起输出状态的改变。

对于任一需要无扰切换的输出点：

- 将这些输出放在优先级最高的任务中。
- 仅将该任务组态为优先级最高。

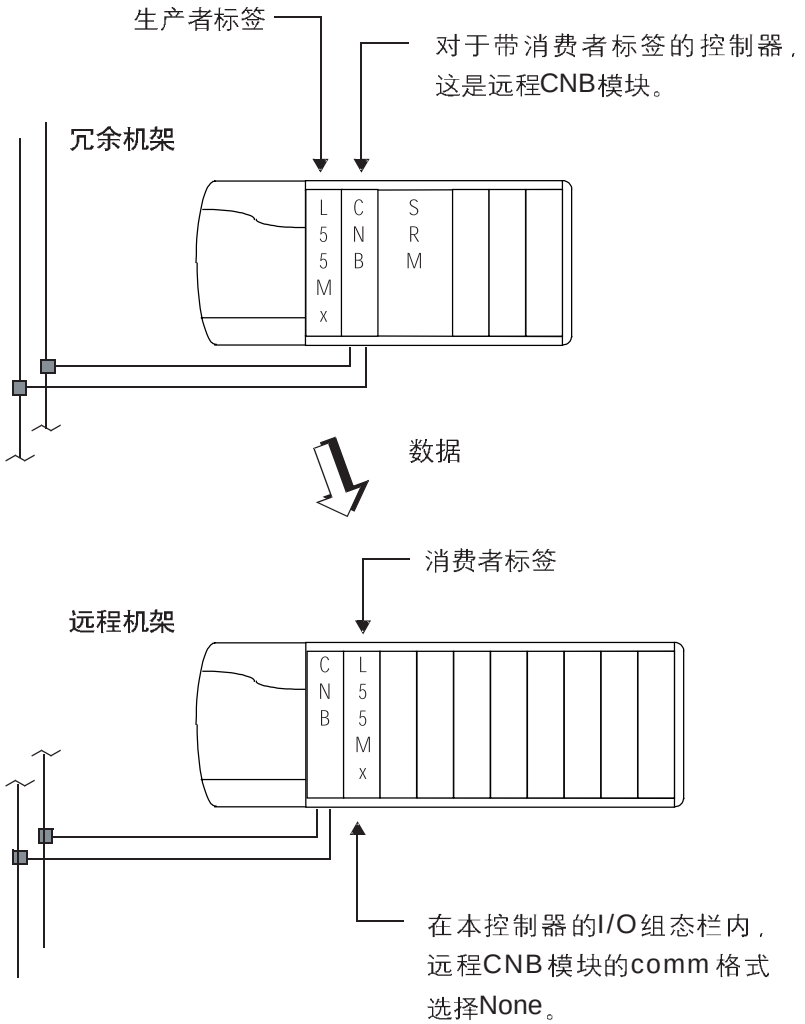
组态生产者标签

重要事项

在切换期间，来自冗余控制器用于消费的标签连接可能会超时。

- 数据无法刷新。
- 逻辑作用于接收到的最后数据。
  切换完成后，连接重新建立，数据开始再次刷新。

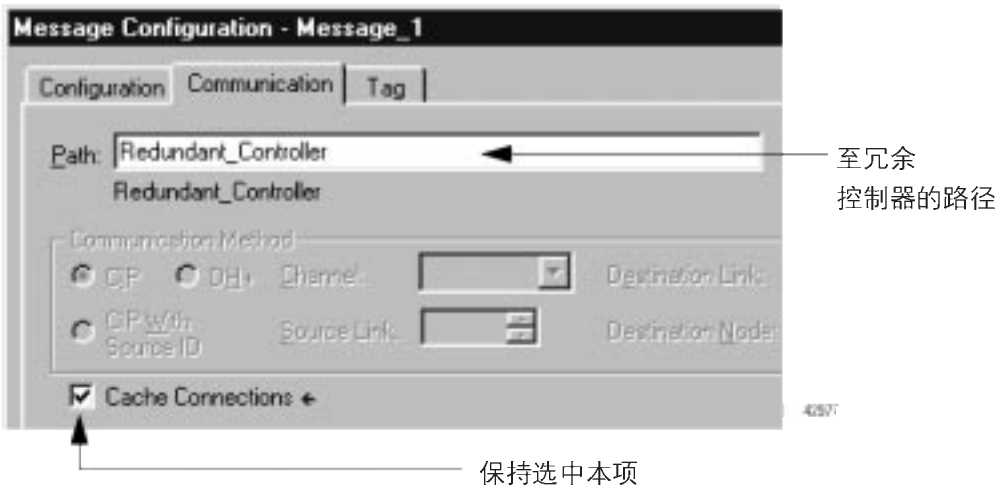
如果要使另一机架内的控制器消费冗余控制器中标签，选择comm格式为None。在消费控制器的I/O cofiguration(I/O组态)栏内，远程CNB模块的comm格式选择为None(该CNB模块本身在冗余机架内)。



组态消息(MSG)指令

如果MSG指令是：	那么：
来自冗余控制器	切换期间，冗余控制器中正在运行的MSG指令出现错误(指令ER位置1)。切换后，通讯恢复正常。
至冗余控制器	对于自其他机架的控制器至冗余控制器的任一MSG指令，高速缓存该连接：

至冗余控制器信息的属性



组态HMI的标签

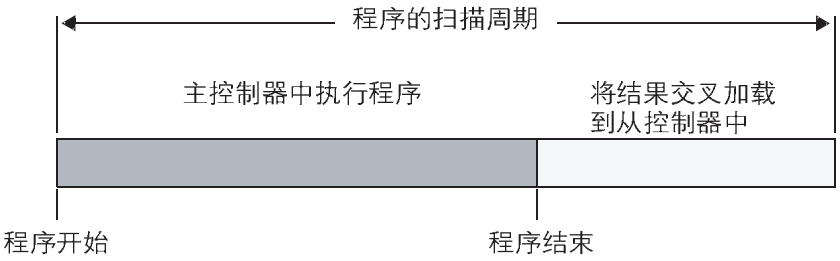
如果用户计划直接在从控制器内监视标签(非典型应用)，那么通过一个CNB模块进行监视的设备不超过3个。

用户可以经由下列路径监视从控制器中的标签：

- RSLogix 5000软件
- 任何方法都无法创建OPC优化信息包，只有主控制器才能创建一个优化信息包。

估算程序扫描时间

如第一章所述，在每个程序的结尾，主控制器将最新的数据下载到从控制器中。这样可以保持从控制器的不断更新，并准备好接替控制权；但与非冗余系统相比，延长了扫描周期。



交叉加载时间长度主要取决于需要下载的数据量。下载过程也需要少量的内务时间用于通知从控制器主控制器当前执行哪个程序。

自上次下载后，由指令写入数值(即使是相同值)的标签被主控制器下载到从控制器。使用下面的公式来估算下载所用时间：

下载所用时间＝(0.002至0.003ms × DINTs) ＋0.3至0.5ms的内务时间

其中：

DINTs 是指被下载的标签数据量，数据类型为双字(4-byte words)。

另外，任务时间小于下载时间会造成SRM模块数据溢出。当发生溢出时，SRM模块暂停大约5ms来清理溢出缓存。这样扫描周期增加了5ms。

为了确定主控制器下载给从控制器的数据量，使用GSV指令访问REDUNDANCY(冗余)对象(仅能组态为冗余的控制器)。需要更多信息，查阅6-20页的“获得系统值”。

最小化扫描时间

为了最小化用户工程的扫描时间，遵守如下原则：

- ❑ 使用少数几个大型程序
- ❑ 最小化SINT和INT型标签的使用
- ❑ 使用数组和用户-定义数据类型
- ❑ 将数据打包成数组
- ❑ 只有在需要时执行指令

使用少数几个大型程序

主控制器在每个程序结尾暂停执行，开始向从控制器下载数据时，将用户的逻辑组合成为少量相对较大程序取代大量较小程序。

- 程序数量越少，需要向从控制器下载的次数越少。
- 大型程序在下载前执行了更多逻辑指令，将打包更多数据用于下载。

将每个程序分为适当数量的子程序使用户逻辑最具可读性。子程序的数量不影响向从控制器下载的频率。

最小化SINT和INT标签的使用

不管是否被组态为冗余，ControlLogix控制器使用典型的32位二进制数(DINT或REAL型)进行比较或操作的。

- 控制器使用SINT或INT型数值前，将其转换为DINT或REAL型数值。
- 如果目的标签为SINT或INT型，控制器将数值转换回SINT或INT型。
- 转换为SINT或INT型或从SINT或INT型转换自动发生，无需额外编程。但是，它占用额外的执行时间和内存。

为了增加用户逻辑程序的效率，最小化SINT和INT类型数据的使用。

使用数组和用户定义数据类型

为了更新从控制器，主控制器将其内存划分成块，每块256个字节。只要一条指令写入一个数值，主控制器将包含该值的内存块全部下载到从控制器中。例如，如果用户的逻辑指令仅向一个内存块写入一个 BOOL型数值，控制器将整个内存块(256个字节)下载到从控制器。

为了最小化扫描时间，尽可能将数据组织成数组和用户-定义的数据类型。数组和结构体提供以下优点：

- 数据更紧凑。使主控制器下载数据速度更快。
- 相关数据聚合在一起。
  - 相关数据可能同时改变。
  - 由于控制器以256字节块传送数据，故相对于通过许多独立的标签传送同样数量的数据，将要求更少的内存块。

创建数组和用户-定义数据类型，参见Logix5000 Controllers Common Procedures(Logix5000控制器通用规程)，出版号1756-PM001。

将数据打包成数组

为每个标签分配的最小内存量是4个字节。当用户创建的标签要求存储数据量小于4字节，控制器仍分配给4个字节，但是数据仅填充其所需部分。

数据类型	位																													
	31							16	15							8	7							1	0					
布尔型(Bool)	不用																								0或1					
单整型(Sint)	不用																-128 至 +127													
整型(Int)	不用																-32,768 至 +32767													
双整型(Dint)	-2,147,483,648 至 +2,147,483,647																													
实型(Real)	-3.40282347E^{38} 至 -1.17549435E-^{38} (负值) 0 1.17549435E-^{38} to 3.40282347E^{38} (正值)																													

用户-定义的数据类型和数组可以将较小的数据类型打包成32位双字。例如：

- 如果用户创建了32个单个BOOL型标签，控制器须为这些数据分配128个字节(32个BOOL型标签×每标签4字节＝128字节)。
- 如果用户创建一个32 个BOOLs型数据的数组，控制器将该数组打包成一个4字节的内存块。

位	
31	0
Bool_Array[31]...	Bool_Array[0]

数组为BOOL型标签提供的好处最大。如果用户使用单独的SINT、INT、DINT或REAL型标签，也尽可能用数组将这些标签打包。

一种简单的将现有数据打包成数组的方法是将这些数据转换为数组中元素的别名标签，如下所示：

BOOL作为单独的标签

Tag Name	Alias For	Base Tag	Type
Bool_Tag_1			BOOL
Bool_Tag_2			BOOL
Bool_Tag_3			BOOL

相同的BOOL但已打包成数组

	Tag Name	Alias For	Base Tag	Type
1.	⊞ Bool_Array			BOOL[32]
	Bool_Tag_1	Bool_Array[0]	Bool_Array[0]	BOOL
	Bool_Tag_2	Bool_Array[1]	Bool_Array[1]	BOOL
	Bool_Tag_3	Bool_Array[2]	Bool_Array[2]	BOOL

2.

3. Bool_Tag_1 <Bool_Array[0]> Bool_Tag_2 <Bool_Array[1]>

1、 创建一个BOOL型数组。

2、 将用户的BOOL型标签转换为数组中元素的别名标签。

3、 在用户逻辑中，继续参考现有的标签名称。系统将基准标签，也就是该例中的BOOLs数组下载到从控制器中。该数组比单个标签更紧凑。

只有需要时执行指令

只要一条指令向标签写一个数值，即使是同样的数值，主控制器都会向从控制器下载该数值。

- 许多指令只要执行就向标签写数值。如OTL、OUT指令，以及许多带有目的操作数的指令，每次梯级条件为真就写一次数值。
- 指令每写一个值，即使与标签原值相同，控制器会标识该值以便向从控制器下载。

为了最小化扫描时间，尽可能地只有在需要时执行指令。使用下面的方法：

- 如果用户不需要执行某梯级的指令，令该梯级为假。
- 用户逻辑分为几个子程序并只有在需要时执行每个子程序。

这样可以减少下载到从控制器的数据量，进而减少扫描时间。

实 例

只有在需要时执行程序

每次执行下面的梯级，ADD指令将Tag_1+Tag_2之和写入Dest_Tag。



无论自上次扫描后Dest_Tag中的数值是否变化，控制器将Dest_Tag作标记以便下次向从控制器下载。Dest_Tag获得新数据时，用户的应用需再次计算该标签值，用户可以按照下面所示修改梯级：

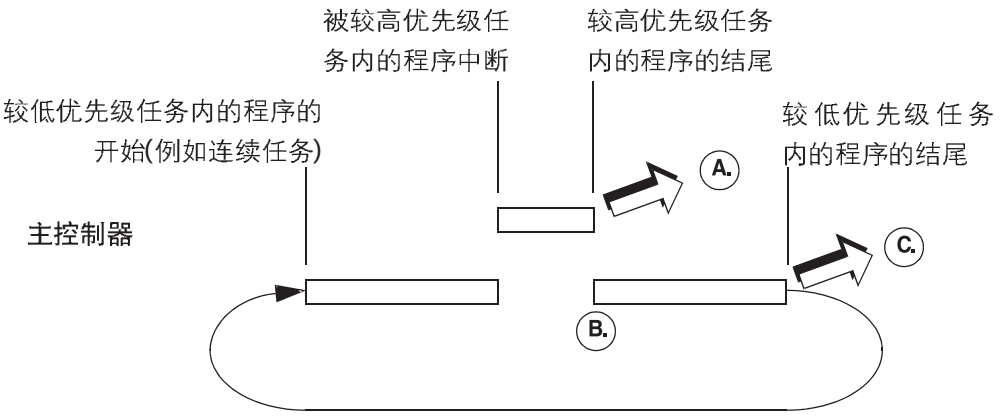


只有控制器获得新数据(New_Data=on)，ADD指令执行。仅当ADD指令的结果为一新值，Dest_Tag才会下载到从控制器中。

保持切换期间数据的完整性

冗余系统保证最高优先级任务中任何逻辑的无扰切换。在某些情况下，较低优先级任务内的逻辑在切换期间可能会发生翻转，这与主控制器如何将数据传送到从控制器有关。

主控制器执行完程序结尾的逻辑指令，开始刷新从控制器。



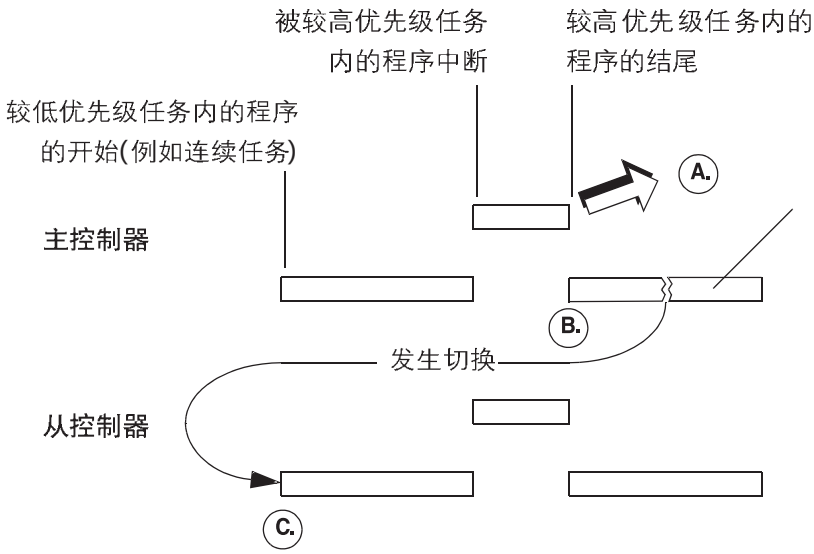
A、以下数据传送到从控制器：

- 来自较高优先级任务内程序的数据
- 来自较低优先级任务内程序的第一部分的数据

B、返回执行较低优先级任务内程序。

C、来自较低优先级任务内程序的第二部分的数据传送到从控制器。

当切换中断了主控制器的执行，从控制器从头重新执行被中断的程序。



- 在本次扫描中任务的这部分没有执行。
- 如果在切换时一条指令正在执行，那么在本次扫描中该指令没有完成。

A、下列数据传送到从控制器：
- 来自优先级较高的任务内程序的数据
- 来自优先级较低的任务内程序的第一部分的数据

B、返回执行较低优先级任务内程序。

C、从控制器：
- 开始从头扫描主控制器在切换时正在执行的程序
- 使用来自最后一次刷新的数据

本例中，从控制器开始扫描时它所带的数据映像为主控制器最后一次扫描期间的映像。

要找到逻辑中可能易于翻转的地方：

❑ 查找Array Shift(数组移位)指令
❑ 查找依赖-扫描的逻辑
❑ 采取预防措施

查找Array Shift(数组移位)指令

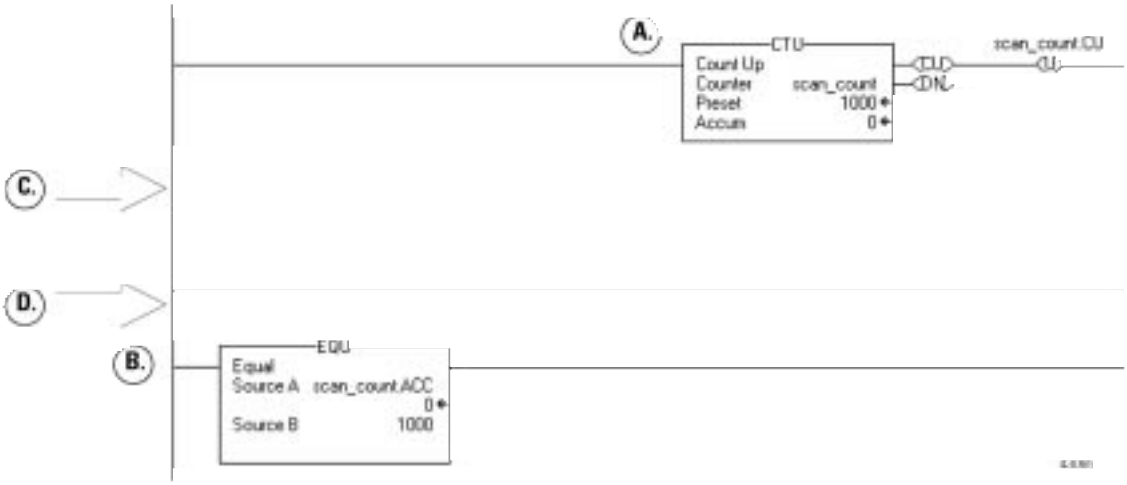
下面的指令可能会在切换期间破坏用户数据：
- BSL
- BSR
- FFU

由于这些指令在数组内移动数据，由较高优先级任务引起的中断以及随后的切换使数据的移位无法完成：

- 如果较高优先级任务中断这些指令之一，部分移位的数组值传送到从控制器。
- 如果在指令执行完成前发生切换，数据保持为部分已经移位值。
- 从控制器开始从头执行程序，当执行到该指令时，将再次移动数据。

查找依赖-扫描的逻辑

一个梯级(该梯级必须在同一次扫描内读取另一梯级的输出)在切换期间可能会丢失一次扫描。例如：



A、每次扫描CTU指令计算一次。

B、EQU指令使用每次扫描的计算值(scan_count.ACC)。

C、如果较高优先级任务中断了该逻辑，scan_count.ACC(每次扫描的计算值)将在较高优先级任务内的程序的结尾被传送到从控制器。

D. 如果在EQU指令执行前发生切换，从控制器将从头开始执行程序。EQU指令丢失scan_count.ACC最后一次的值。

采取预防措施

如果用户在逻辑内找到在切换期间易于发生翻转的地方，请采取下列预防措施：

1．将易受影响的逻辑放入最高优先级任务。

2．如果该逻辑必须保留在较低优先级任务内，则采取下列措施之一：

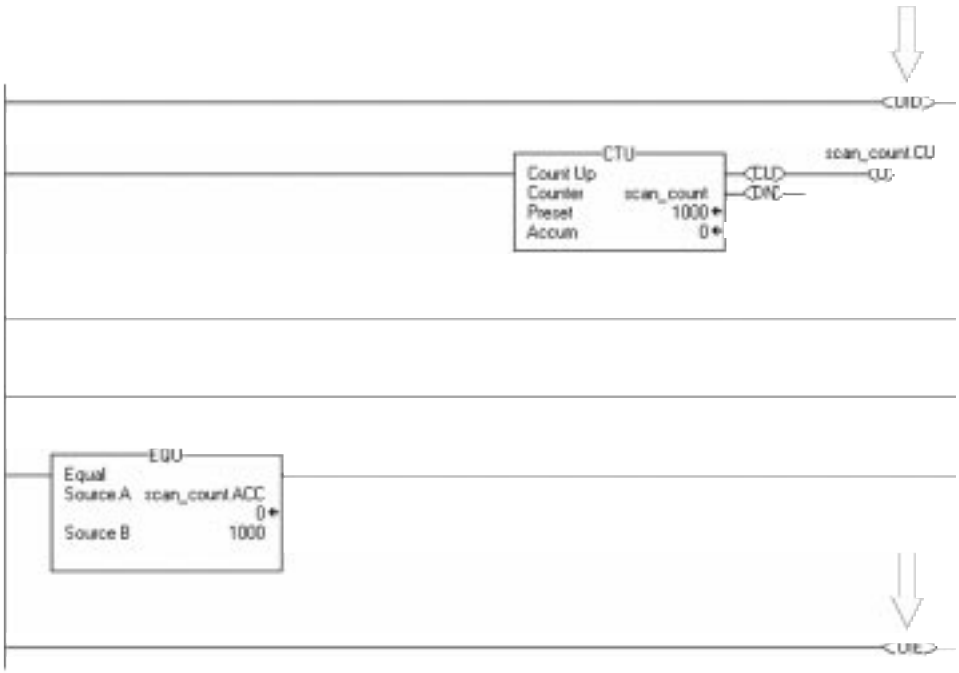
- 使用UID和UIE指令对
- 缓存关键数据

将易受影响的逻辑放入最高优先级任务

- 这将防止控制器在程序完成前将数据发送到从控制器。
- 如果在程序运行期间发生切换，从控制器使用同样的起始数据重复该扫描。

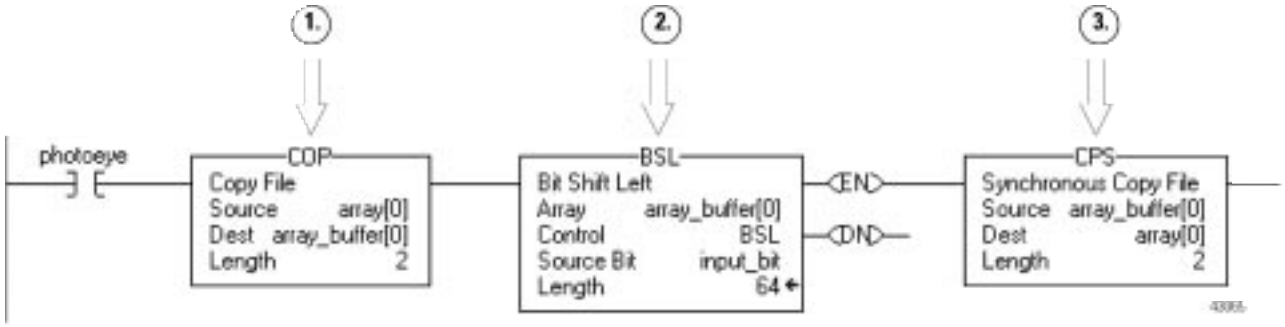
使用UID和UIE指令对

用UID和UIE指令限定关键梯级。这样可以防止较高优先权任务中断依赖-扫描的逻辑，如下所示：



缓存关键数据

下面的示例给出缓冲器和BSL指令一同使用。



1、COP指令将数据移进一个缓冲器数组。
2、BSL使用该缓冲器内的数据。如果发生切换，源数据(array数组标签)将保持不受其影响。
3、CPS指令刷新array标签。由于较高优先级任务不能中断CPS指令，故该指令保持了数据的完整性。

设置任务看门狗时间

冗余控制器需要比非冗余控制器更长的看门狗时间。为了避免在切换后由于看门狗超时所产生的主要故障，完成下列操作：

- ❑ 估算看门狗时间
- ❑ 设置任务看门狗时间
- ❑ 确定任务扫描周期

估算看门狗时间

冗余控制器需要比非冗余控制器更长的看门狗时间：

- 切换后，从控制器开始从头执行切换时它正在执行的程序。
- 任务(包含程序)的看门狗定时器无法复位。
- 如果看门狗时间中不包括完成程序重扫描所需的时间，控制器将产生一个主要故障。

使用下列公式估算一个任务的看门狗时间：

看门狗时间≥(2 × 扫描周期最大值)+100 ms

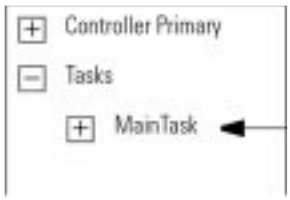
其中：

扫描周期最大值是指当主从控制器同步时，一个完整任务的扫描周期最大值。

一旦用户输入看门狗时间，根据需要使用任务实际扫描周期修订看门狗时间。

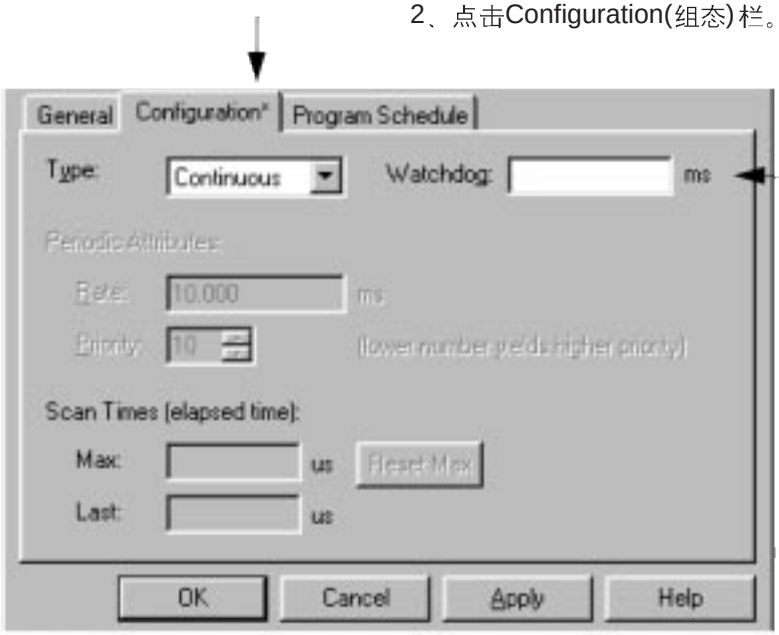
设置任务看门狗时间

按照下列步骤设置任务看门狗时间：



1、 右键点击任务，选择属性。

2、点击Configuration(组态)栏。

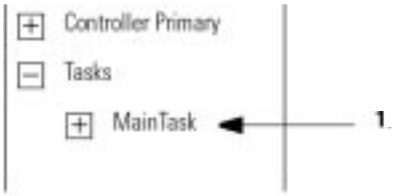


3、键入看门狗时间。

4、选择 OK

确定任务扫描周期

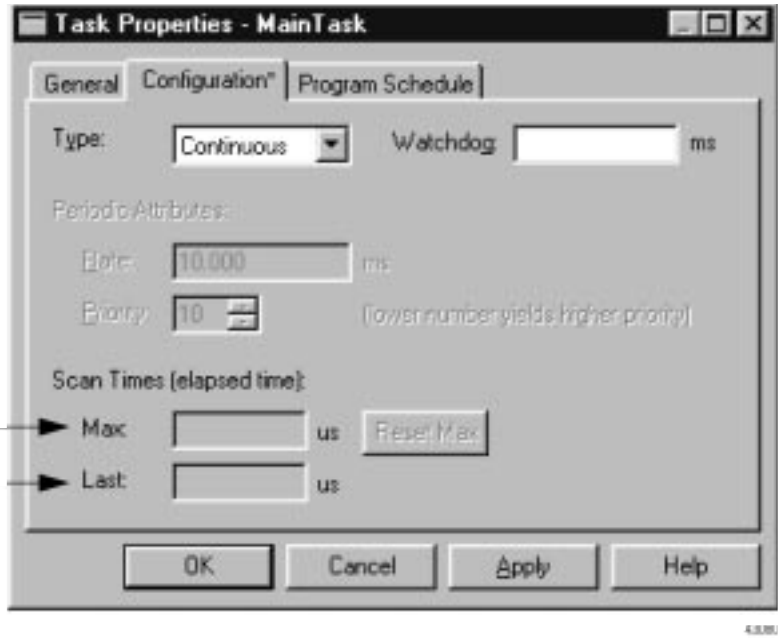
按照下列步骤确定任务扫描周期：



1、 右键点击任务，选择属性。

2、 点击Configuration(组态)栏。

控制器执行该任务占用的最长时间，为毫秒级



3、关闭对话框，选择 OK

组态和编程Ether/IP通讯

本章内容

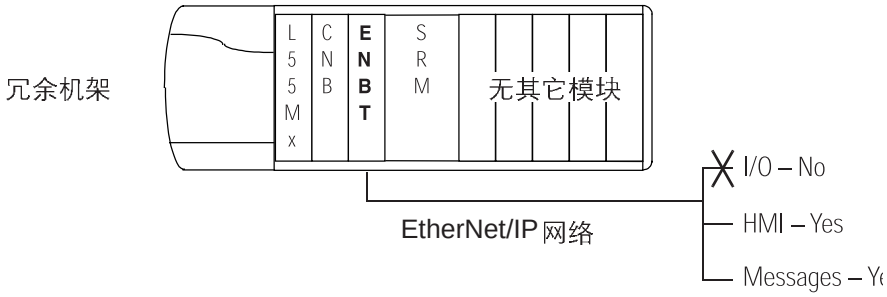
本章用于组态和编程EtherNet/IP网络上冗余控制器与HMI工程或其它控制器之间的通讯。

重要事项

在冗余系统中，仅有HMI、工作站或信息通讯可以使用EtherNet/IP网络。可以使用RSLinx软件与HMI建立经由OPC主题的通讯。

不能使用EtherNet/IP网络：

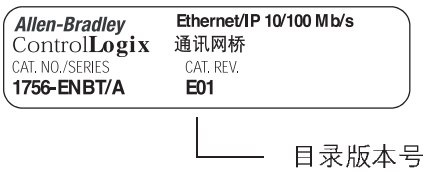
- 与I/O模块通讯
- 在设备间经由生产者/消费者标签通讯



重要事项

在一个冗余控制器机架中使用1756-ENBT模块需确定模块的目录版本号高于或等于E01(如E01、E02、...F01)。

- 查看模块或包装箱一侧的标签以确定模块的目录版本号。
- 使用旧版的ENBT模块会使从机架无法同步。



如何使用本章

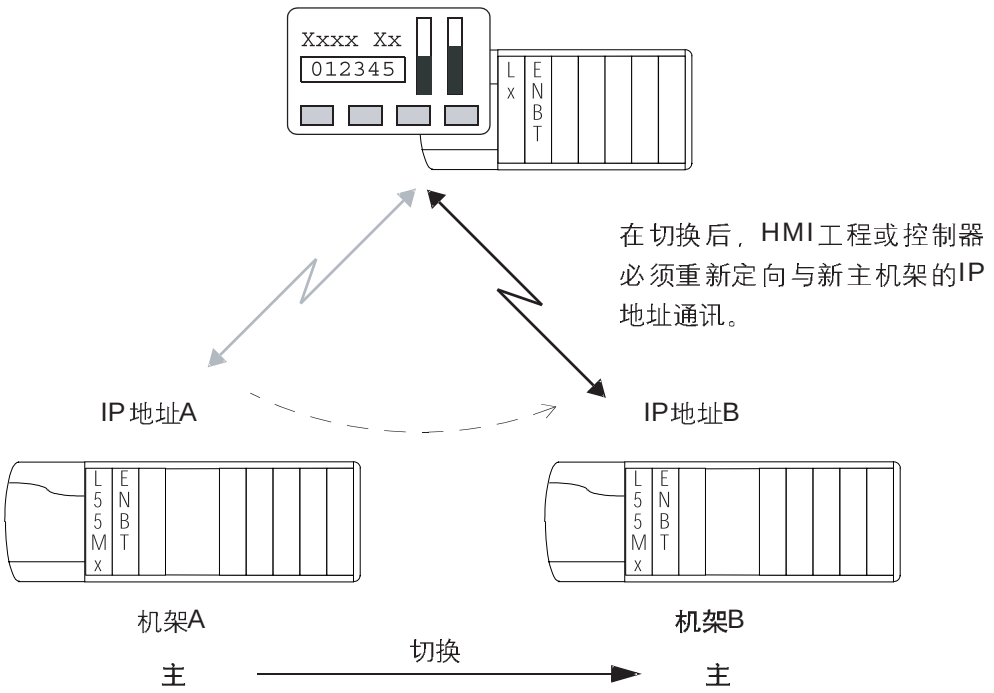
本章提供下列信息：

该信息：	查阅：
冗余机架中IP地址	5-2
冗余系统如何保持DDE/OPC通讯	5-3
组态与冗余控制器的DDE/OPC通讯	5-4
编程识别主机架	5-10
编程向冗余控制器发送信息	5-11

冗余机架中IP地址

如果用户在冗余机架中使用1756-ENBT模块，无论哪个机架作为主机架，模块均保持其IP地址不变。

- 只有CNB模块交换地址；ENBT模块不交换IP地址。
- 如果一个HMI工程或另一控制器通过ENBT模块与冗余控制器通讯，在切换后，工程或控制器必须重新定向通讯。



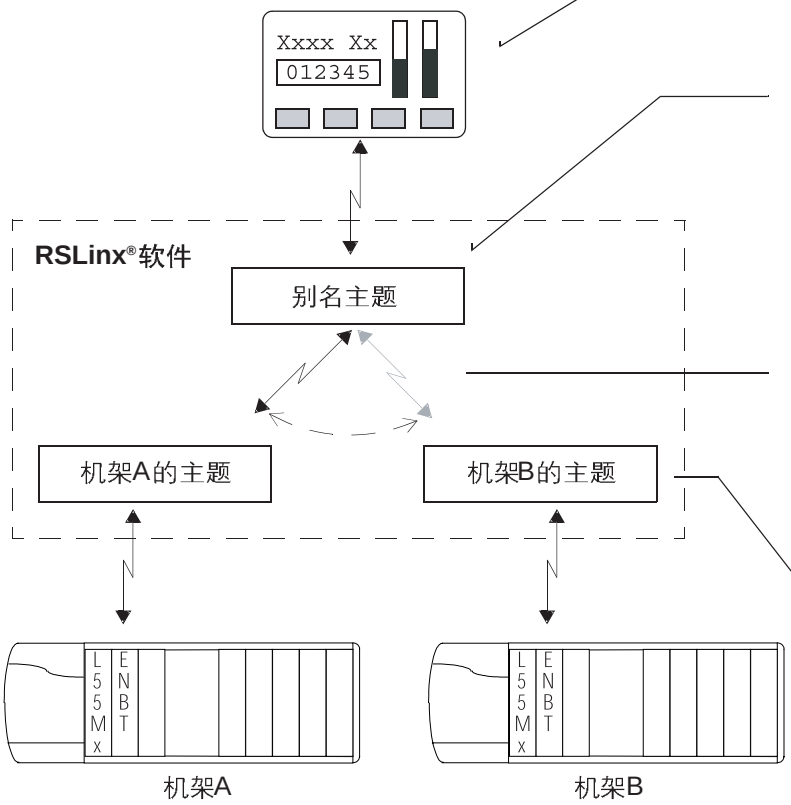
冗余系统如何保持DDE/OPC通讯

如果用户在冗余机架中使用1756-ENBT模块，无论哪个机架作为主机架，模块均保持其IP地址不变。(只有CNB模块交换地址；ENBT模块不交换IP地址)

- 在切换后，HMI工程中的标签必须重新定向，与新的主机架通讯。
- 达到该目的的最简单方法是使用ControlLogix Redundancy Alias Topic Switcher(ControlLogix冗余系统别名主题切换)软件。该软件与用户冗余系统的固件在同一CD盘中。

重要事项 为了使用ControlLogix Redundancy Alias Topic Switcher(ControlLogix冗余系统别名主题切换)软件，计算机需要安装RSLinx软件的激活文件。该激活文件允许用户运行DDE/OPC通讯。

ControlLogix Redundancy Alias Topic Switcher(ControlLogix冗余系统别名主题切换)软件与RSLinx别名标签同时工作。它可以实现在切换后保持用户的HMI与主控制器继续通讯。



HMI标签 – 在用户的HMI工程中，每个标签引用RSLinx软件中的别名主题，因此RSLinx软件通讯可以重新定向到适当的机架。

别名主题 – 在RSLinx软件中，别名主题代表与控制器(主题)通讯的路径。
- 在ControlLogix冗余系统，别名主题指向主控制器的主题。
- 切换发生后，别名主题指向新的主控制器的主题。

ControlLogix Redundancy Alias Topic Switcher(ControlLogix冗余系统别名主题切换)软件 – 自动读取RSLinx软件中的数值以确定哪个是主控制器，然后命令别名主题切换到该控制器的主题。

主题 – 在RSLinx软件中，主题代表了通向控制器的路径。因为每个ENBT模块使用唯一的IP地址，用户需为每个冗余机架中的控制器创建主题。

组态与冗余控制器的DDE/OPC通讯

为组态与一对冗余控制器的DDE/OPC通讯：

步骤：	查阅：
安装 ControlLogix Redundancy Alias Topic Switcher软件	5-4
组态一个驱动实现与两个ENBT模块通讯	5-5
为每个控制器创建一个DDE/OPC主题	5-6
创建一个别名主题	5-7
设置别名主题切换	5-8
在HMI工程中，设置别名主题的地址	5-9

安装 ControlLogix Redundancy Alias Topic Switcher软件

ControlLogix Redundancy Alias Topic Switcher(ControlLogix冗余系统别名主题切换)软件实现切换后用户的HMI工程与主控制器保持通讯。

使用ControlLogix Redundancy Alias Topic Switcher.Exe文件安装Alias Topic Switcher(别名主题切换)软件。该文件与用户的冗余系统固件在同一CD盘上。

Alias Topic Switcher(别名主题切换)软件作为系统的一个服务运行。用户打开计算机后该软件自动启动并在桌面的工具栏显示。

ControlLogix冗余系统别名主题切换软件



组态驱动实现两个ENBT模块通讯

1、 启动RSLinx软件。

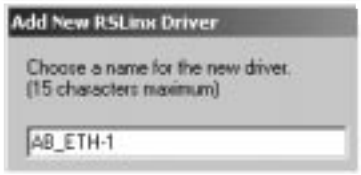
2、 点击 



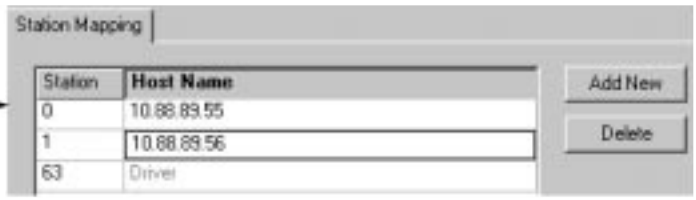


3、 选择Ehernet devices(以太网设备)并点击。 

4、 接受缺省名称。

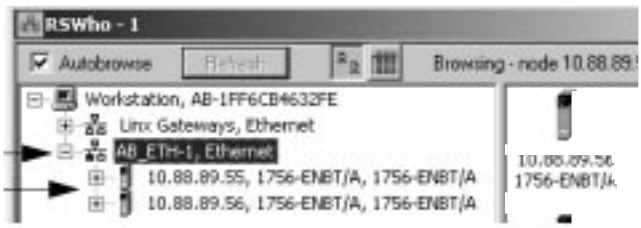


5、键入每个1756-ENBT模块的IP地址。
选择 Add New 添加另一个IP地址。



6、选择 OK 然后。 Close

7、点击。 

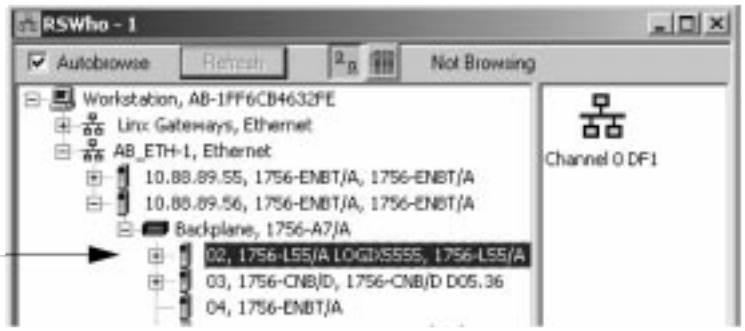


用户添加的驱动
冗余机架中的ENBT模块

为每个控制器创建一个DDE/OPC主题

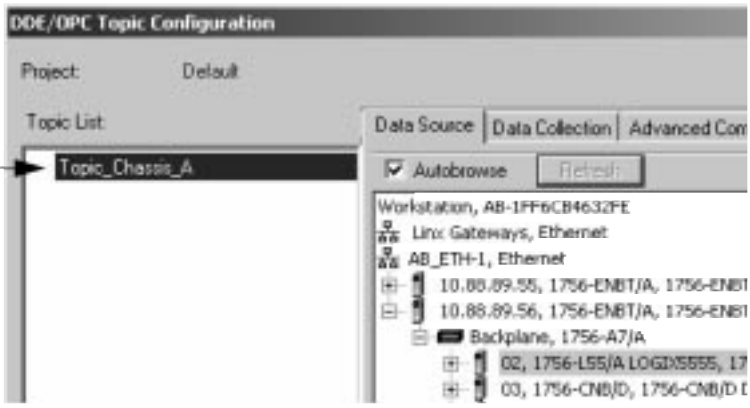
1、 扫描机架A中的控制器。

2、右键点击控制器选择Configure New DDE/OPC Topic(组态一个新的DDE/OPC主题)。

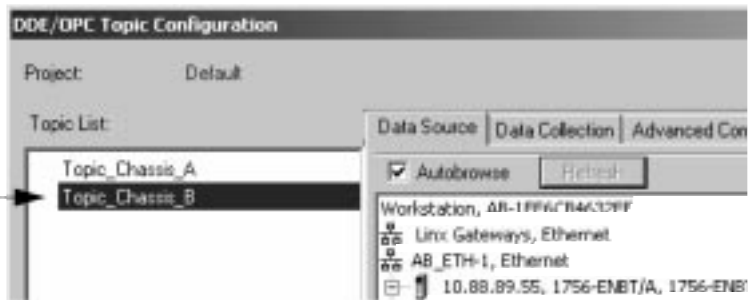


3、将该主题改名以代表机架A。

4、选择 Done
然后选择 Yes 。(Yes表示升级主题)

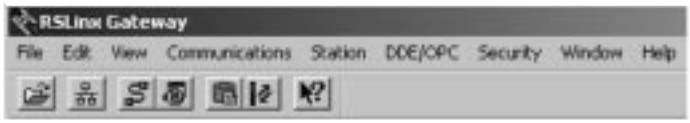


5、为机架B中的控制器创建主题。



创建一个别名主题

1、在RSLinx软件中选择DDE/OPC Alias Topic Configuration(别名主题组态)。



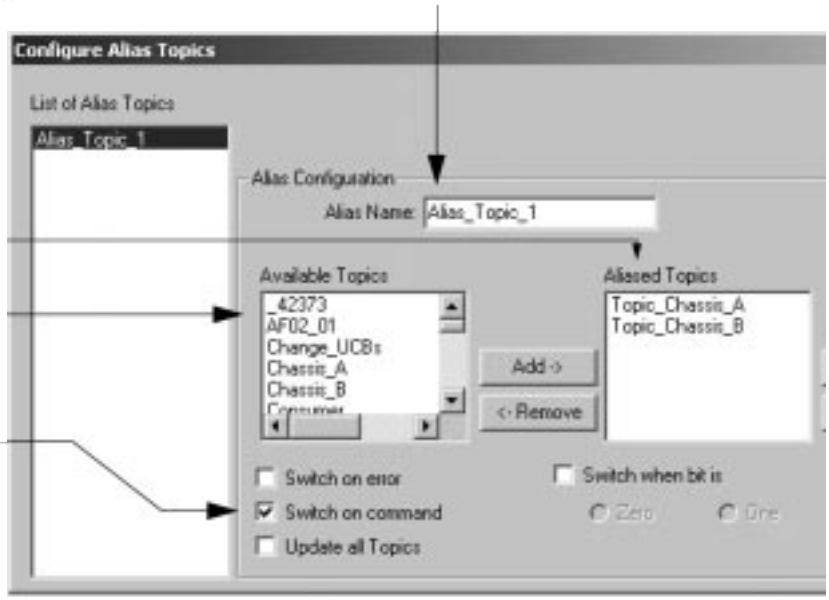
2、键入将与冗余控制器对通讯的别名主题名称。

3、将每个冗余控制器的主题添加到Aliased Topics(别名主题)列表。
选定主题并选择Add(添加)以添加一个主题。

4、复选Switch on command 

选择框。清除剩下的复选框。

这样，ControlLogix Redundancy Alias Topic Switcher(ControlLogix冗余系统别名主题切换)软件控制哪个别名主题用于通讯。



5、选择Save 

然后Close 

创建别名主题切换

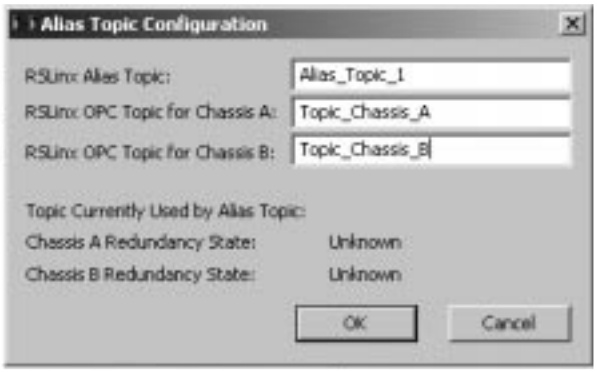
重要事项 如果在RSLinx软件没有激活之前(支持OPC的RSLinx版本除外)用户启动Alias Topic Switcher(别名主题切换)软件，将发生下面的错误：
0x80040112
(错误信息内容取决于用户的操作系统)

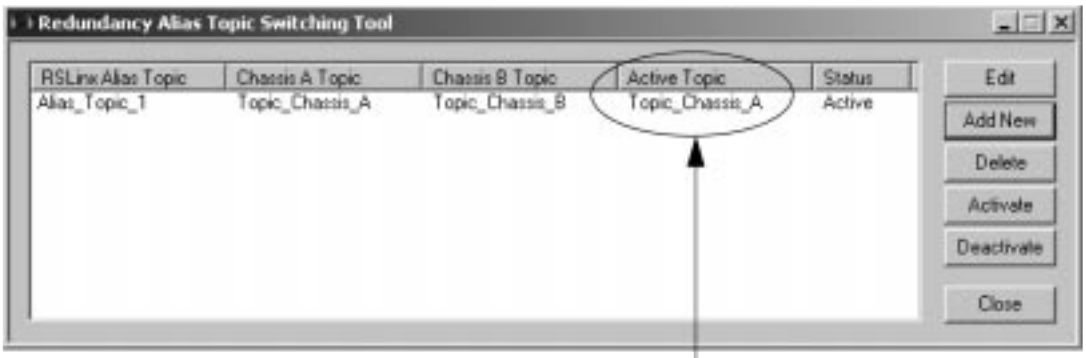


1、在系统栏中，右键点击Redundancy Switch(冗余切换)图标并选择打开别名主题切换工具。
2、在冗余系统别名主题切换工具窗口，选择 Add New (新建)。

3、 键入主题名称：
a、 别名主题
b、 机架A中控制器的主题
c、 机架B中控制器的主题

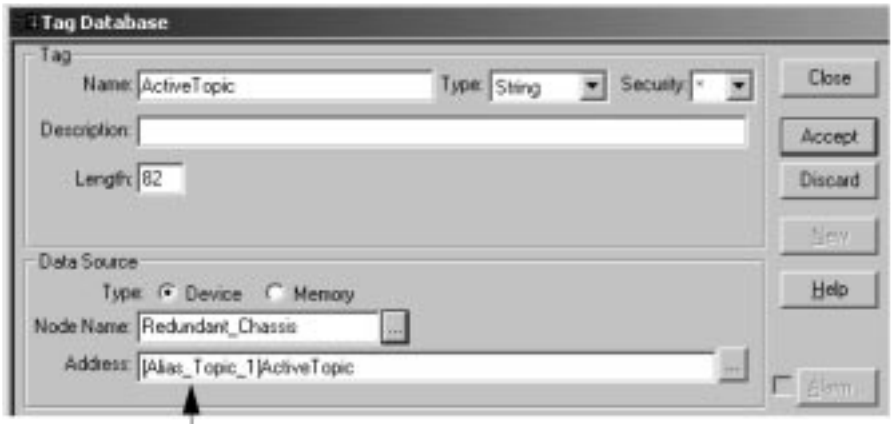
4、 选择 OK 。





别名主题当前使用的主题

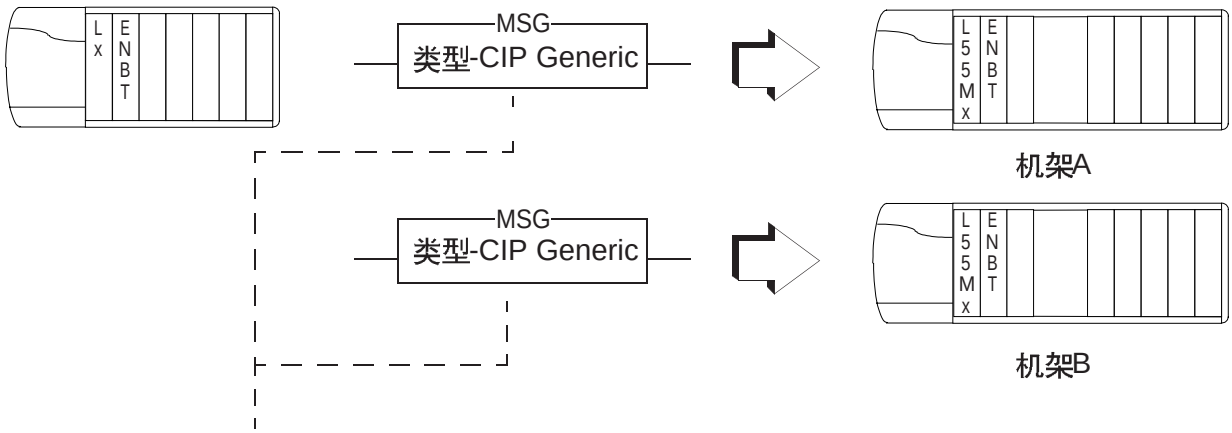
HMI工程中设置别名主题的地址



编程识别主机架

在切换后每个1756-ENBT模块保持其IP地址，用户必须使用逻辑程序确定哪个机架为主机架。一旦用户知道哪个主机架，便可向主控制器发送消息(MSG)指令。

为确定哪个机架为主，需向每个冗余机架中的1756-ENBT模块发送一个CIP Generic消息(MSG)指令。



参数：	值：
Message Type(信息类型)	CIP Generic
Service Type(服务类型)	获取单个属性
Service Code(服务代码)	e
Class (类)	c0
Instance(实例)	1
Attribute(属性)	4
Source Element(源元素)	
Source Length(源长度)	
Destination(目的)	数据类型为DINT，其中： 2 =PwQS 主从控制器同步 3 =PwDS 带有状态错误从控制器的主控制器 4 =PwNS 仅有主控制器，无从控制器
Path(Communication tab) 路径(通讯栏)	按要求指定1756-ENBT模块属于某个冗余机架(机架A或机架B)。使用下列方法之一： • 在控制器的I/O组态中添加此模块。然后使用Communication(通讯)栏中的Browse(扫描)功能识别该模块。 • 键入路径所用端口号和地址。

编程向冗余控制器发送信息

编写通讯(MSG)指令向冗余控制器发送信息：

步骤：	查阅：
创建信息的周期性触发	5-11
获取机架A的冗余状态	5-12
获取机架B的冗余状态	5-13
确定哪个为主机架	5-14
向适当的控制器发送信息	5-15

创建信息的周期性触发

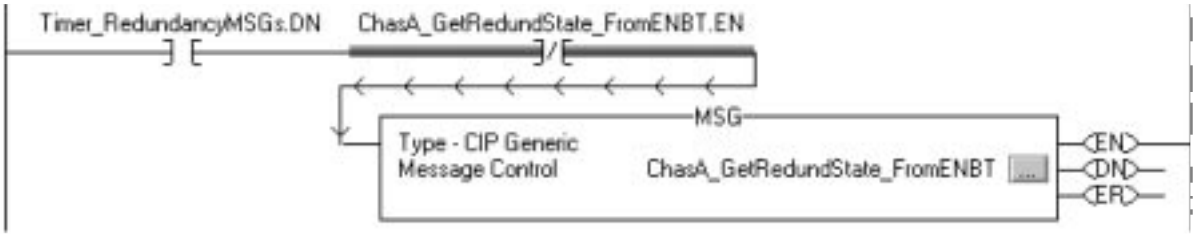
自由运行的定时器触发MSG指令的执行。定时器运行两秒后复位并再次开始计时。每两秒Timer_RedundancyMSGs.DN = 1。该位是MSG指令执行的前提条件之一。



标签名	描述	别名	数据类型
Timer_RedundancyMSGs	周期性触发MSG指令执行。每2s触发一次MSG。		TIMER

获取机架A的冗余状态

如果Timer_RedundancyMSGs.DN = 1(两秒结束后再次执行MSG指令)并且ChasA_GetRedundState_FromENBT.EN = 0(MSG指令当前没有使能)，那么：
执行一条MSG指令，从机架A中的ENBT模块中获取该机架的冗余状态。将该值保存在ChasA_RedundancyState(数据类型为DINT)。



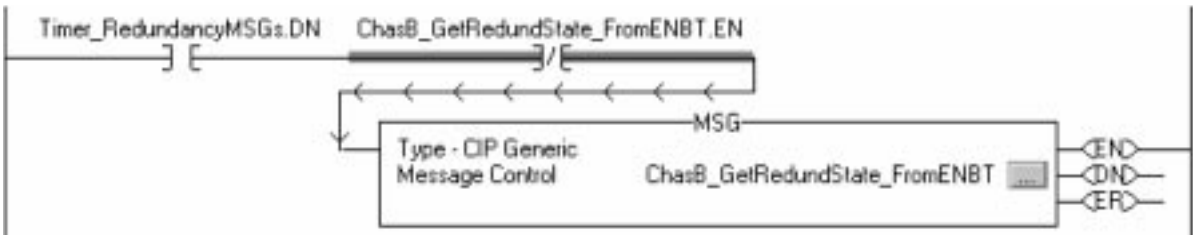
标签名	描述	别名	数据类型
Timer_RedundancyMSGs	周期性触发MSG指令执行。 每2s触发一次MSG。		TIMER
ChasA_GetRedundState_FromENBT	能够获取机架A冗余状态 的Message指令		MESSAGE
ChasA_RedundancyState	机架A的冗余状态： 2 =PwQS 3 = PwDS 4 = PwNS		DINT

MSG参数：	值：
Message Type(信息类型)	CIP Generic
Service Type(服务类型)	获取单个属性
Service Code(服务代码)	E
Class (类)	c0
Instance(实例)	1
Attribute(属性)	4
Source Element(源元素)	
Source Length(源长度)	
Destination(目的)	ChasA_RedundancyState
Path(Communication tab) 路径(通讯栏)	指定1756-ENBT属于机架A。使用下列方法之一： • 在控制器的I/O组态中添加此模块，然后使用Communication(通讯)栏中的Browse(扫描)功能识别该模块。 • 键入路径所用端口号和地址

获取机架B的冗余状态

如果Timer_RedundancyMSGs.DN = 1(两秒结束后再次执行MSG指令)并且ChasB_GetRedundState_FromENBT.EN = 0(MSG指令当前没有使能)，那么：

执行一条MSG指令，从机架B中的ENBT模块中获取该机架的冗余状态。将该值保存在ChasB_RedundancyState(数据类型为DINT)。

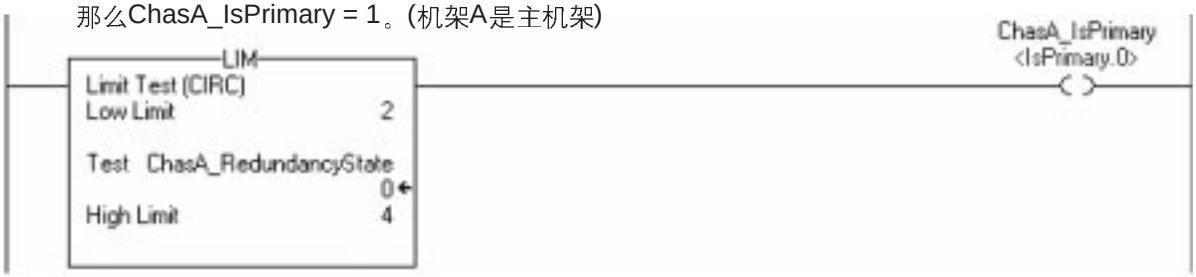


标签名	描述	别名	数据类型
Timer_RedundancyMSGs	周期性触发MSG指令执行。 每2s触发一次MSG。		TIMER
ChasB_GetRedundState_FromENBT	获取机架B冗余状态的Message指令		MESSAGE
ChasB_RedundancyState	机架B的冗余状态： 2 =PwQS 3 = PwDS 4 = PwNS		DINT

MSG参数：	值：
Message Type(信息类型)	CIP Generic
Service Type(服务类型)	获取单个属性
Service Code(服务代码)	E
Class (类)	c0
Instance(实例)	1
Attribute(属性)	4
Source Element(源元素)	
Source Length(源长度)	
Destination(目的)	ChasB_RedundancyState
Path(Communication tab) 路径(通讯栏)	指定机架B中的1756-ENBT。使用下列方法之一： • 在控制器的I/O组态中添加此模块。然后使用Communication(通讯)栏中的Browse(扫描)功能确定该模块。 • 键入路径所用端口号和地址

确定哪个是主机架

如果ChasA_RedundancyState = 2, 3或4
那么ChasA_IsPrimary = 1。(机架A是主机架)



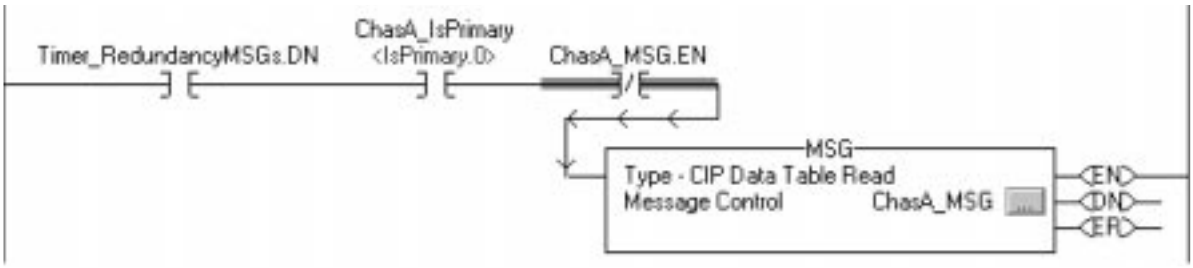
如果ChasB_RedundancyState = 2, 3或4
那么ChasB_IsPrimary = 1。(机架B是主机架)



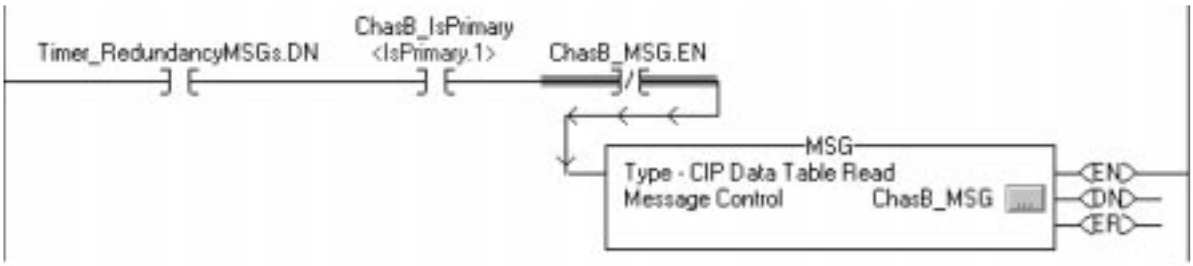
标签名	描述	别名	数据类型
ChasA_RedundancyState	机架A的冗余状态： 2 =PwQS 3 = PwDS 4 = PwNS		DINT
ChasB_RedundancyState	机架B的冗余状态： 2 =PwQS 3 = PwDS 4 = PwNS		DINT
ChasA_IsPrimary	如果该标签为1，机架A是主机架	IsPrimary.0	BOOL
ChasB_IsPrimary	如果该标签为1，机架B是主机架	IsPrimary.1	BOOL
IsPrimary	每一位代表了一对冗余机架中单独一个机架的“主”状态。 1 = primary(主) 0 = not primary(非主) 一个包含全部机架的DINT型标签所占用的内存要比每个机架使用一个唯一标签少。		DINT

向合适的控制器发送信息

如果Timer_RedundancyMSGs.DN = 1(定时2秒结束)
并且ChasA_IsPrimary = 1(机架A是主机架)
并且ChasA_MSG.EN = 0(Message指令没有被使能)
那么
机架A中的控制器执行MSG指令。



如果Timer_RedundancyMSGs.DN = 1(定时2秒结束)
并且ChasB_IsPrimary = 1(机架B是主机架)
并且ChasB_MSG.EN = 0(Message指令没有被使能)
那么
机架B中的控制器执行MSG指令。



标签名	描述	别名	数据类型
ChasA_IsPrimary	如果该标签的值为1， 机架A是主机架。	IsPrimary.0	BOOL
ChasA_MSG	在该控制器和机架A中 冗余控制器之间传送信息 的Message指令。		MESSAGE
ChasB_IsPrimary	如果该标签的值为1， 机架B是主机架。	IsPrimary.1	BOOL
ChasB_MSG	在该控制器和机架B中 冗余控制器之间传送信息 的Message指令。		MESSAGE

注释：

系统维护与故障诊断

本章内容

本章提供多种过程帮助用户启动和运行其冗余系统。

如何使用本章

如果用户希望：	那么查阅本章节：	起始页码：
诊断产生意外切换的原因	确定切换的原因	6-2
确定从控制器同步失败的原因	诊断同步失败	6-3
发起同步进程	手动同步控制器	6-6
• 确定同步从控制器时间过长的原因 • 确定与用户HMI通讯速度慢的原因	优化通讯	6-7
• 确定OPC通讯出错或失败的原因 • 确定在线状态下用户无法创建标签或编辑逻辑的原因	检查空闲内存的分配 调整CNB模块的使用率	6-11
• 确定一个CNB模块的CPU利用率 • 降低一个CNB模块的CPU利用率		6-11
从SRM的事件日志中导出指定的事件并在Microsoft® Excel电子表格中查阅：	导出SRM的事件日志至Microsoft® Excel电子表格	6-15
改变1757-SRM模块开始与控制器同步的时间	组态自动-同步选项	6-18
使用梯形图逻辑去获取用户冗余系统的系统或状态信息	获取系统值	6-20
使用梯形图逻辑去初始化冗余操作，如同步从控制器	向SRM模块发送信息	6-24
• 在冗余系统中，将工程存储在控制器的非易失性内存中。 • 将工程从非易失性内存载入控制器	使用非易失性内存存储或加载工程	6-30
改变模块版本号，同时最小化系统中断时间	更新模块	6-31

确定切换的原因

如果发生非预定切换，使用下表确定切换的原因。

在主机架内，CNB模块显示什么？

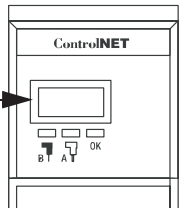
前面板：	如果：	那么：
看此处 → 	PwNS	转到表6.1
	PwDS	转到表6.2

表 6.1 如果CNB模块显示PwNS，使用下表诊断从机架。

如果从机架：	每个主CNB模块：	从CNB模块具有：	那么：
通电	在从机架内有对等方模块	红色OK LED	更换CNB模块。
		绿色OK LED	检查1756-SRC电缆是否正确连接。
	在从机架内没有对等方模块	→	安装一个CNB模块。
没有通电	→		恢复供电。

表 6.2 如果CNB模块显示PwDS，使用下表诊断从机架。

如果SRM模块具有：	从CNB模块：	从控制器具有：	那么：
绿色OK LED	不显示NET ERR	闪烁红色OK LED	清除控制器的主要故障。
		固定红色OK LED	1．给机架重新上电。 2．如果仍保持固定红色OK LED，则更换控制器并将控制器升级为合适的操作系统版本。
	显示NET ERR	→	检查所有的ControlNet分接器、连接器、以及终结器连接是否正确。
红色OK LED	→		1、给机架重新上电。 2、如果SRM模块仍保持固定红色OK LED，请与Rockwell Automation办事处或者当地分销商联系。

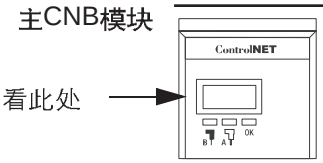
诊断同步失败

重要事项

- 如果该节所列步骤不能校正错误，检查CNB模块的使用率。查阅6-11页“分配CNB模块的使用率”。
- 用户校正错误后，需手动同步控制器。查阅第6-6页“手动同步控制器”。

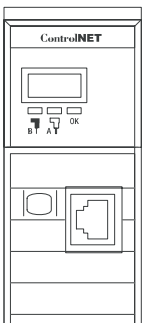
为确定一对冗余机架是否同步，查看主机架中的1756-CNB/D或-CNBR/D模块：

主CNB模块

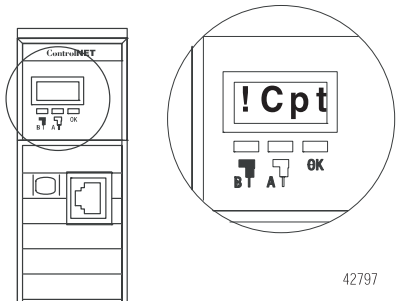


前面板	如果	那么：	意味着：
	PwQS	主从控制器同步	冗余机架同步
	PwDS	主控制器和状态错误的从控制器	存在一个错误。冗余机架不同步。
	PwNS	仅有主控制器，无从控制器	

如果机架同步失败，查看从机架中的1756-CNB/D或-CNBR/D模块。

前面板	如果显示：	那么：	检查下列事项：
从CNB模块 	!Cpt	主从机架中的CNB模块某些方面不匹配。	1、 每个冗余机架中的CNB模块都为D系列。 2、 每个CNB模块与另一机架上的对等方模块槽号相同。 3、 对等方CNB模块(每机架中一个)设置相同的节点地址。 4、 每个冗余机架中的CNB模块均为有效的Keeper(保持器)。查阅6-4页“更新Keeper(保持器)的标记”
	CMPT	除CNB模块外，主从机架中的其它模块不匹配	1、每个CNB模块与另一机架上的对等方模块槽号相同。 2、每个对等方控制器(每个机架一个)有相同的内存板(如：1756-L55M14)。 3、每个模块有兼容的固件。 4、RSLogix5000工程被组态用于1756-L55 ControlL ogix5555 控制器并使能冗余。查阅第4-2页的“组态用于控制器的工程”. 5、1757-SRM模块的模块组态窗口并不列出通讯失败的原因。查阅第6-5页“检查最近的同步测试”
DUPL NODE		在用户ControlNet网络上至少有一个设备使用相同节点号	1、 在ControlNet网络上，没有其它设备的节点号设置为CNB节点地址加1。 例如，如果CNB模块被设为3，其它设备不能设为4。
NET ERR		ControlNet介质没有完全连接。	2、两个SRM模块都连着1757-SRCx电缆。 所有的ControlNet分接器、连接器、以及终结器连接正确。

从CNB模块



更新控制器标记

如果从机架同步失败，同时CNB模块显示!Cpt，该CNB模块可能与它的对等方模块的Keeper(保持器)标记不匹配。这种现象发生在用户规划ControlNet网络时，从机架突然掉线或者将CNB模块组态到不同网络中。

1、 启动RSNetWorx for ControlNet软件。

2、 该网络是否曾被规划?

如果：	那么：
否	A 从File(文件)菜单中，选择New(新建)。 B 从Network(网络)菜单中，选择Online(在线)。 C 选择用户的ControlNet网络并点击OK。
是	A 从File(文件)菜单中，选择Open(打开)。 B 选择网络文件并选定Open(打开)。 C 从Network(网络)菜单中，选择Online(在线)。

3、 从Network(网络)菜单中，选定Keeper Status(Keeper(保持器)状态)。

	4.		5.
	Keeper Capable Node	Active Keeper	Valid Keeper
	offline file	N/A	N/A
	01	NO	NO
	02	YES	YES

4、 确定该列表包括全部具有Keeper(保持器)功能的节点。

5、 确定每个节点具备一有效的Keeper(保持器)标记。

如果有效的Keeper(保持器)栏显示：	那么：
是	该节点有一个有效的Keeper(保持器)标记。
否	选择节点并选定Update Keeper(保持器)(更新Keeper(保持器))。

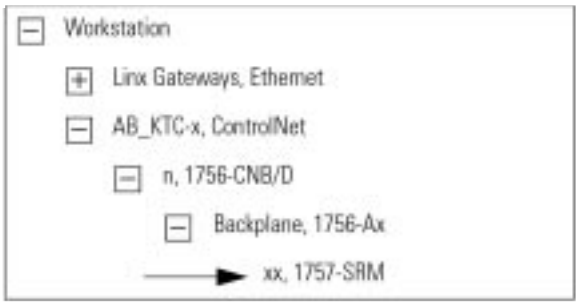
6、选择Close(关闭)。

检查最近的同步测试

1、 显示RSLinx软件。

2、 从Communications(通讯)菜单中，选定RSWho。

3、 展开网络，直到用户看到主机架中的1757-SRM模块。

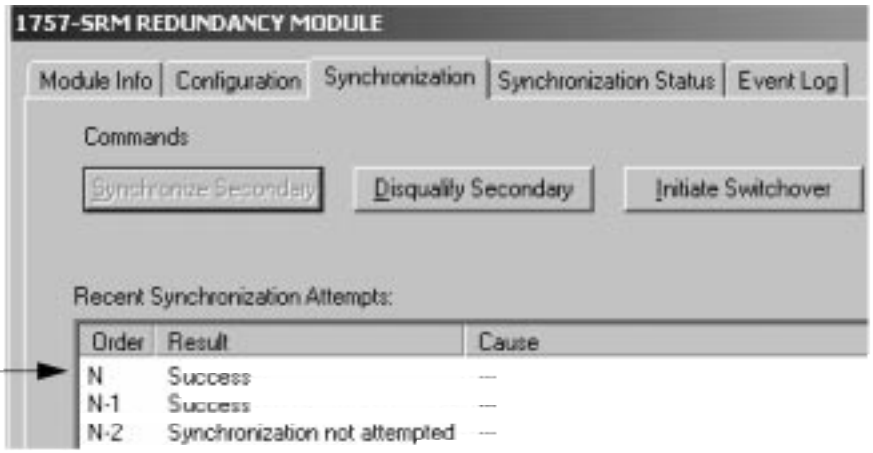


4、 右键点击1757-SRM并选定Module Configuration(模块组态)。

5、 检查 Synchronization(同步)栏

a. 点击Synchronization栏。

b. 看此处。



如果结果栏显示：	那么同步失败的原因是：	所以采用该操作校正：
Edit Session in Progress	因为下列原因同步失败： • 其它工作站正在编辑控制器中的工程。 • 该工程包含测试编辑。 • 控制器的Nonvolatile Memory Load/Store (非易失性内存加载/保存)对话框打开。	其中之一： • 停止编辑 • 不再测试编辑 • 关闭Nonvolatile Memory Load/Store (非易失性内存加载/保存)对话框

手动同步控制器

切换后，由于下列原因之一，用户必须手动同步控制器：

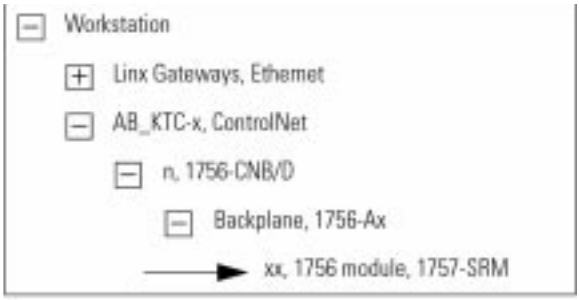
- 没有设置Auto-Synchronization(自动-同步)为Always(保持)。
- 控制器同步失败。

手动同步控制器的步骤：

1、 显示RSLinx软件。

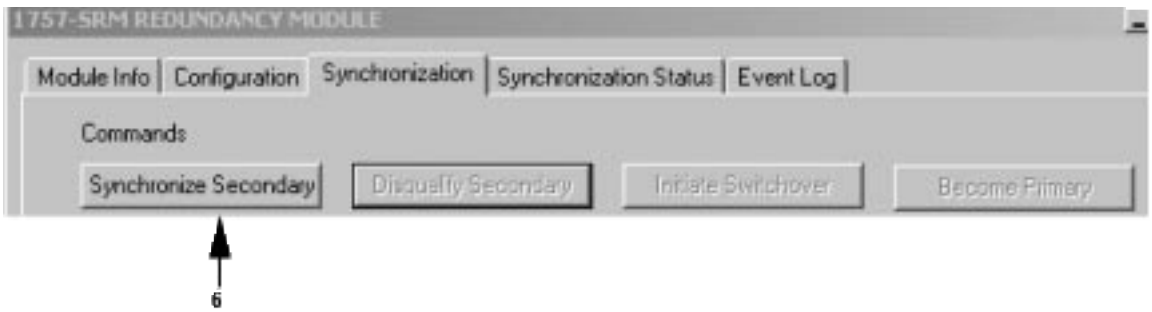
2、 自Communications(通讯)菜单，选定RSwho。

3、 展开网络，直到用户看到主机架中1757-SRM模块。



4、右键点击1757-SRM模块并选择Module Configuration(模块组态)。

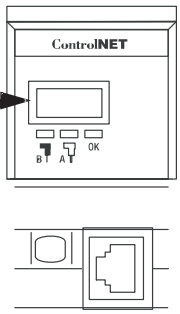
5、点击Syncbronization(同步)栏。



6、选择Syncbronize Secondary(同步从控制器)然后选择Yes(是)以确认。

7、选择OK(好)。

8、在主机架中，CNB模块显示什么？

前面板	如果看到：	意味着：	那么：
看此处 →  43130	PwQg	带有正在检测状态是否正确的从控制器的主控制器	• 同步正在进行中 • 继续等待，同步从控制器需要一些时间
	PwQS	带有正确状态从控制器的主控制器	• 从控制器同步 • 跳过该节的其它步骤
	PwDS	带有非正确状态从控制器的主控制器	• 从控制器不同步 • 转为第9步

9、再次给从机架上电。

10、如果主机架中的CNB模块无法显示PwQS，查阅第6-3页的“诊断同步失败”。

通讯优化

如果同步从机架或刷新HMI所占用的时间过长，那么控制器将没有足够的时间用于非确定性通讯。一般而言，非确定性通讯是指用户无须通过控制器的I/O组态文件夹进行组态的任一通讯类型。

这种通讯类型：	是：
更新I/O数据(不包括块传送) 生产或消费者标签	确定性通讯
与编程设备通讯(如RSLogix5000软件)	非确定性通讯
与HMI设备通讯	
执行Message(MSG)指令，包括块传送	
回复来自其它控制器的信息	
同步冗余系统中的从控制器	
重新建立并监视I/O连接(如带电拔插)； 这不包括在逻辑执行过程中的一般I/O更新	
桥接自控制器串行通讯口，经由ControlLogix背板与其它ControlLogix设备通讯	

为了提高非确定性通讯的速度：

如果用户的RSLogix 5000工程包括：	那么：	查阅页码：
只有一个连续任务没有其它任务 (这是缺省的任务组态)	选择较大系统内务处理时间片	6-8
超过一个任务(也就是至少一个周期性任务)	使所有用户任务周期执行	6-10

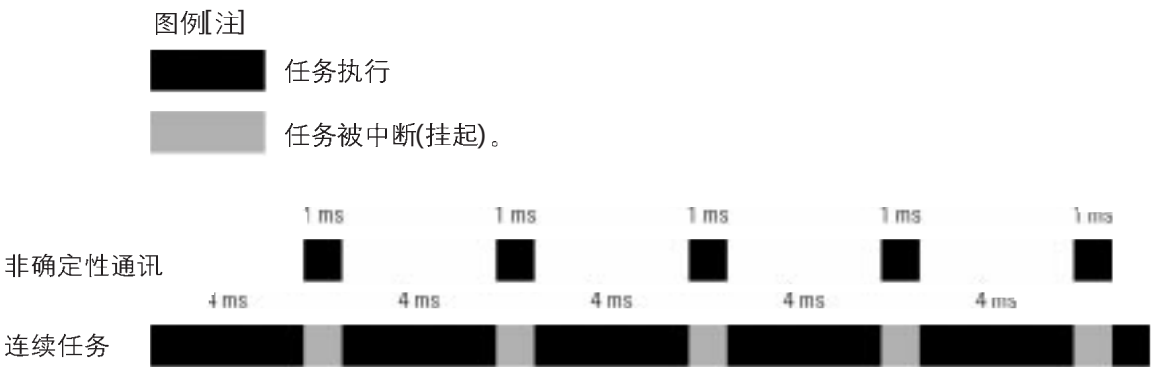
选择较大系统内务处理时间片

系统内务处理时间片指定了控制器用于非确定性通讯占总时间(除了周期性任务的执行时间外)的百分比。控制器每次执行非确定性通讯的时间最多1ms，然后继续执行连续的任务。

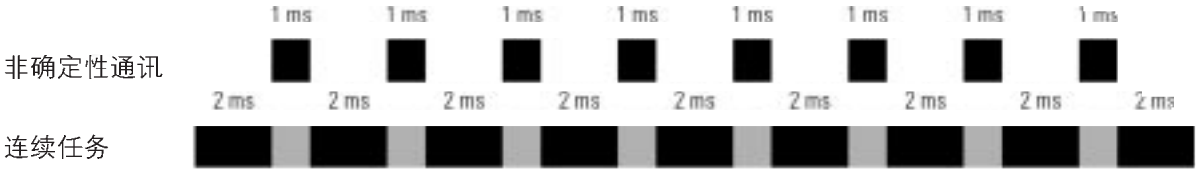
下表显示系统内务处理时间片不同，连续性任务和非确定性通讯之间的比率情况：

在时间片为：	用于连续任务运行：	用于非确定性通讯至多为：
10%	9ms	1ms
20%	4ms	1ms
33%	2ms	1ms
50%	1ms	1ms

如果系统内务处理时间片为20%(缺省)，非确定性通讯每4ms(连续任务时间)发生一次，用时1ms。



如果用户将系统内务处理时间片增至33%，非确定性通讯每2ms(连续任务执行时间)发生一次，用时1ms。



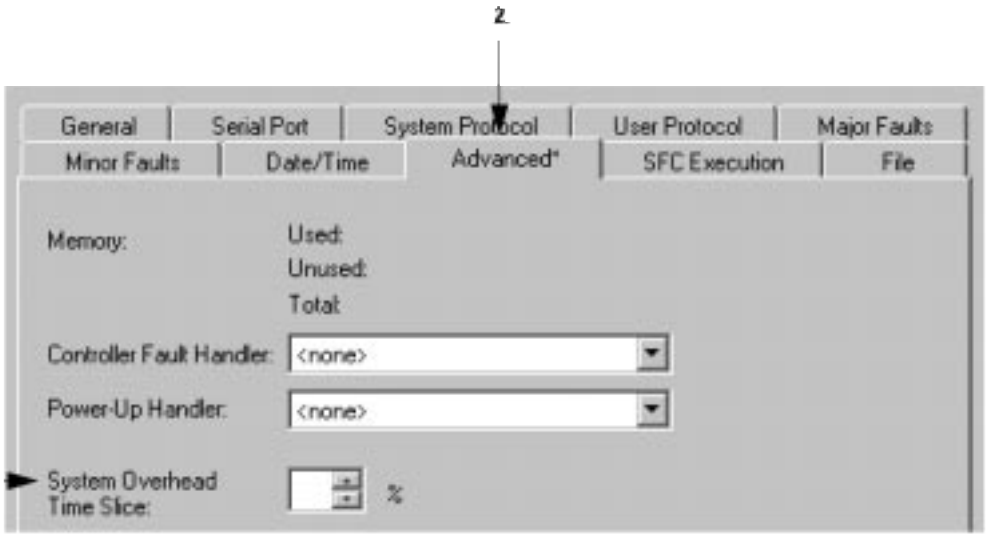
输入系统内务处理时间片

为改变系统内务处理时间片：



1、 Online(在线)工具栏中，点击控制器属性按钮。

2、 点击Advanced(高级)栏。



3、为系统内务处理时间片键入或选择一个值。

4、选定OK。 

用户全部任务周期执行

如果控制器只包含一个或多个周期性任务，系统内务处理时间片值不起作用。只要周期性任务不运行，就发生非确定性通讯。

例如，如果用户组态的任务刷新速率为80ms，而任务执行用时50ms，那么控制器每80ms中就有30ms用于非确定性通讯。



如果用户有多个任务，确定满足下列条件：

1、 优先级最高的任务的执行时间一定要小于它的刷新时间。

2、 用户全部任务的总执行时间一定要小于最低优先级的任务的刷新时间。

例如，下表中任务组态：

任务：	优先级：	执行时间：	刷新时间：
1	较高	20ms	80ms
2	较低	30ms	100ms
		总执行时间：50ms	

1、 优先级最高的任务(任务1)的执行时间要小于它的刷新时间(20ms 小于 80ms)。
2、 全部任务的总执行时间要小于优先级最低的任务的刷新时间(50ms 小于 100ms)。

这样组态通常能够保留足够的时间用于非确定性通讯。根据需要调整任务的刷新速率，以便在运行用户逻辑和执行非确定性通讯之间取得最佳的折中。

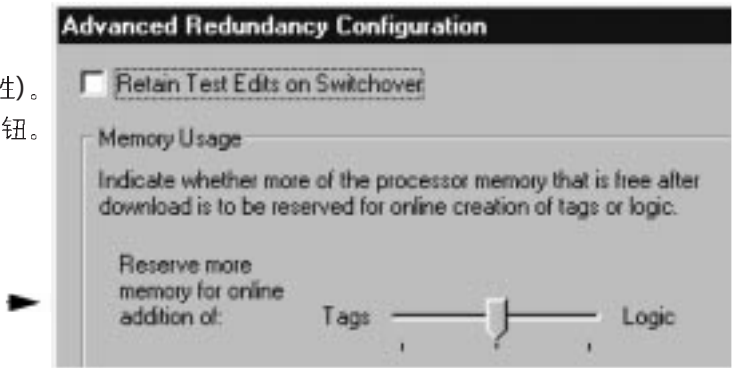
检查空闲内存的分配

控制器为标签和剩余逻辑保留一定数量的空闲内存空间。用户是否有内存完成必要的操作取决于对内存利用率的组态。

显示该对话框：

1、选定Edit(编辑) Controller Properties (控制器属性)。

2、在Redundancy (冗余)栏，选定Advanced (高级)按钮。



如果：	那么：	重点：
• 用户不能执行在线编辑 • OPC通讯出错或失败	确定滚动条并非一直在到Tags(标签)处	只有控制器处于下列状态，用户可以改变该设置：
• 离线状态 • 在线状态编程模式	在线状态下用户无法创建标签	确定滚动条并非一直到Logic(逻辑)处

调整CNB的利用率

对于冗余机架中的每个CNB模块，保持CPU利用率小于75％。

- 每个冗余CNB模块需要足够的附加过程时间用于冗余操作。
- 冗余系统在峰值运行时(如检测从控制器状态是否正确)，额外占用CNB模块的CPU的8%(近似值)。
- 总的CPU利用率若超过75%，则可能在切换后阻止检测从机架状态是否正确。

为减少模块的CPU利用率，用户进行下列选择：

- 改变ControlNet网络的网络刷新时间(NUT)(提高NUT以减少CNB模块的CPU利用率)
- 提高用户连接的请求信息包间隔(RPI)
- 减少到(通过)CNB模块的连接数
- 减少MSG(通信)指令数
- 每个冗余机架添加一个CNB模块

为获取CNB模块的状态信息，用户可以选择：

- ❑ 使用RSLinx软件
- ❑ 查看四字符显示
- ❑ 向CNB模块发送信息

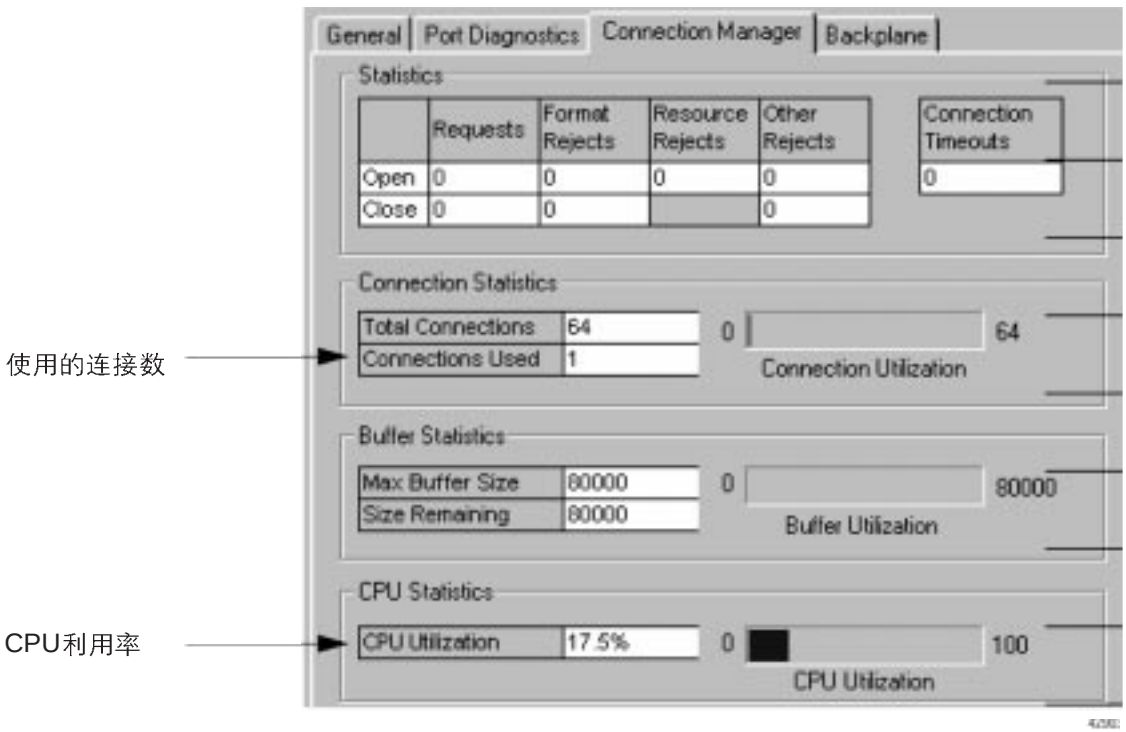
使用RSLinx软件

1、 启动RSLinx软件。

2、 展开网络，直至看到用户的CNB模块。

3、 右键点击模块并选择Module Statistics(模块统计表)。

4、 点击Connection Manager(连接管理器)栏。



查看四字符显示

1756-CNB/D或-CNBR/D模块正面显示的四字符表示下列信息：

CNB模块的信息	显示：	其中：	
CPU利用率的百分比	%Cxx	xx表示CPU利用率的百分比。显示范围00-99%	
开放性连接个数	nCxx	xx表示CNB模块使用的开放性连接的个数	
非连接缓存个数	nUxx	xx表示CNB模块使用的非连接缓存的个数	
模块Keeper(保持器)	Kpxx	xx表示模块Keeper(保持器)功能的状态	
功能的状态		如果xx是：	那么Keeper(保持器)为：
		Ai	带有下列信息的激活状态网络Keeper(保持器)： • 无效的Keeper(保持器)信息 或 • 该Keeper(保持器)标记与网络的Keeper(保持器)标记不符
		Av	带有下列信息的激活状态网络Keeper(保持器)： • 有效的Keeper(保持器)信息 • 该Keeper(保持器)标记定义了网络的Keeper(保持器)标记
		Ii	带有下列信息之一的未激活状态的网络Keeper(保持器)： • 无效的Keeper(保持器)信息 或 • 该Keeper(保持器)标记与网络的Keeper(保持器)标记不符
		Iv	带有有效的Keeper(保持器)信息且与网络的Keeper(保持器)标记匹配的未激活状态的网络Keeper(保持器)
		Oi	• 上电且Keeper(保持器)信息无效 或 • 下线且Keeper(保持器)信息无效
		Ov	• 上电且Keeper(保持器)信息无效，可能与网络Keeper(保持器)标记匹配 或 • 下线且Keeper(保持器)信息有效，可能与网络Keeper(保持器)标记匹配
超出模块带宽的次数	Bxnn	nn是指自模块关闭或复位后，超出模块带宽(超出带宽错误)的次数。如果该数值大于0，用户需查阅相关信息。	

向CNB模块发送信息

为使用Message(MSG)指令获取CNB模块的CPU利用率，按照下列步骤组态MSG指令：

<table>
<tr><th>在该栏：</th><th>项目：</th><th>键入或选择：</th></tr>
<tr><td rowspan="8">Configuration
(组态)</td><td>Message Type(通信类型)</td><td>CIP Generic</td></tr>
<tr><td>Service Code(服务代码)</td><td>4f</td></tr>
<tr><td>Class name (类别名)</td><td>a1</td></tr>
<tr><td>Instance name(实例名称)</td><td>8</td></tr>
<tr><td>Attribute name(属性名称)</td><td>空白</td></tr>
<tr><td>Source(源)</td><td>使用用户自定义的数据类型标签：
<table>
<tr><th colspan="2">数据类型各项：</th><th rowspan="2">标签值：</th></tr>
<tr><th>名称：</th><th>数据类型：</th></tr>
<tr><td>offset</td><td>DINT</td><td>0</td></tr>
<tr><td>Size_returned</td><td>INT</td><td>2</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>Num. Of Elements(元素数)</td><td>6</td></tr>
<tr><td>Destination(目的)</td><td>用于储存CNB模块CPU利用率的整型标签
(0-99%)</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Communication
(通讯)</td><td>Path(路径)</td><td>1、slot_number(槽号)
其中：slot_numbe是CNB模块的槽号。</td></tr>
</table>

导出SRM事件日志至Microsoft® Excel

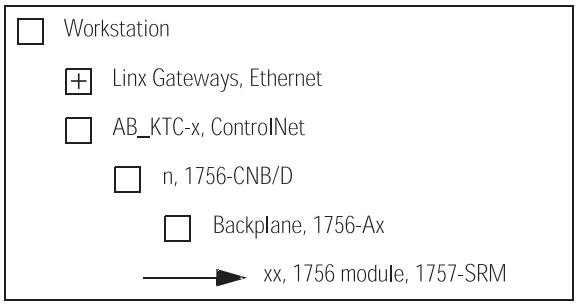
为了将指定的事件从SRM事件日志中导出至Microsoft Excel电子表格：

- 将事件导出为CSV文件
- 打开并设置CSV文件格式

将事件导出为CSV文件

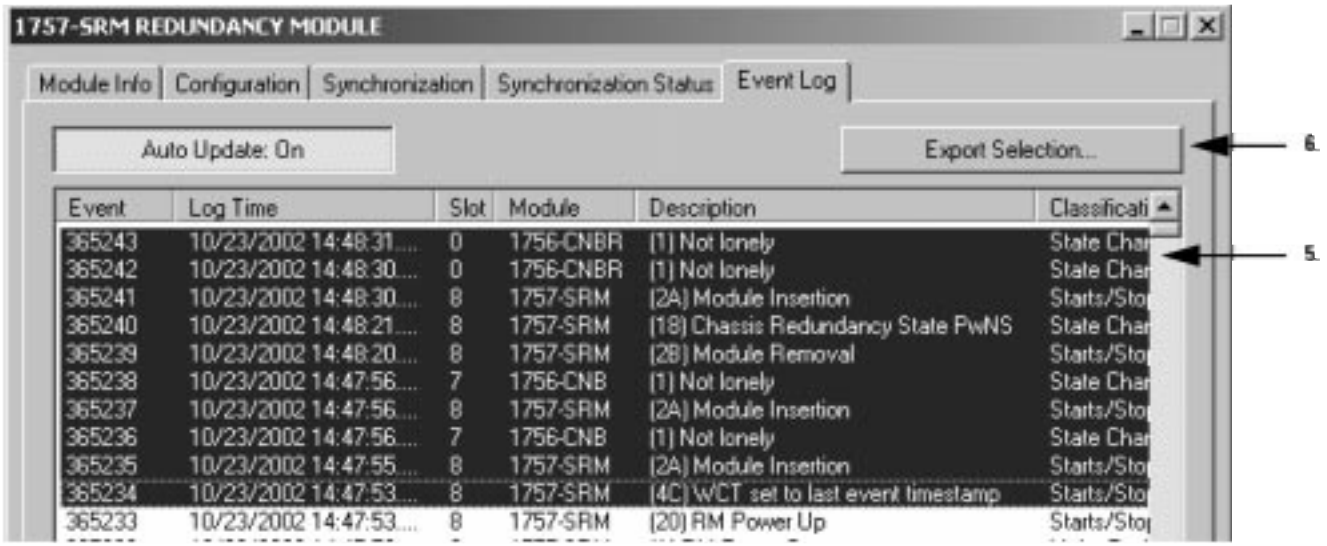
1、 显示RSLinx软件。

2、 展开网络，直至用户看到主机架中1757-SRM模块。



3、右键点击1757-SRM模块并选择Module Configuration(模块组态)。

4、点击Event Log(事件日志)栏。

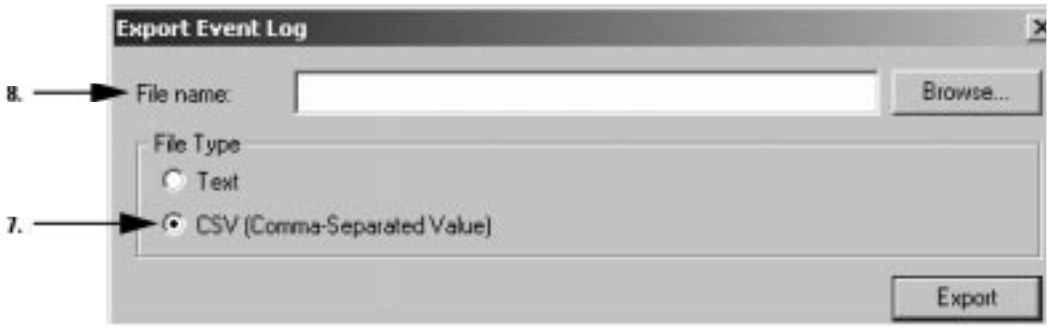


5、 选择用户要导出的事件，如下：

a. 点击用户要导出的第一个事件。

b. 按住[Shift]键，点击用户要导出的最后一个文件。

6、选择Export Selection(导出选项)。



7、选择CSV (Comma-Separated Value)。

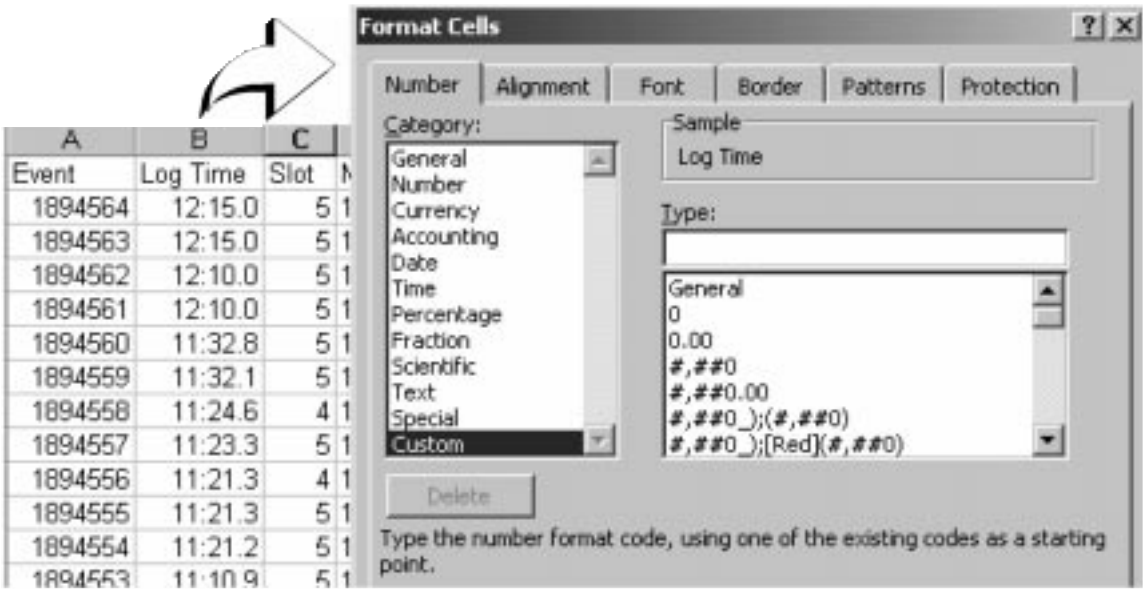
8、为导出文件提供位置和文件名。

9、选择Export(导出)。

打开并设置CSV文件格式

1、 在Microsoft Excel软件中打开.CSV文件。

2、在Log Time(事件时间)一列，显示Format Cells(单元格式)对话框。



3、从Category(类别)列表中，选择Custom(自定义)。

4、在Type(类型)框，按下列格式键入：
m/d/yyyy h:mm:ss.000

组态Auto-Synchronization(自动-同步)选项

Auto-Synchronization(自动-同步)选项决定了何时1757-SRM模块同步控制器。

选择Auto-Synchronization(自动-同步)选项

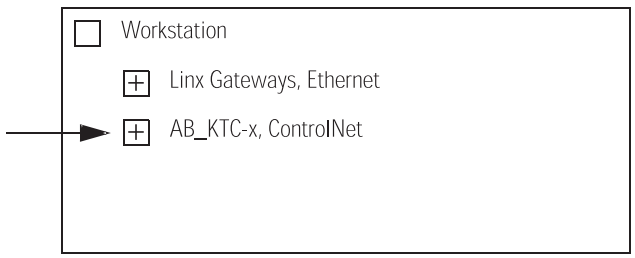
如果用户希望SRM模块：	那么选择	注释：
	Auto-Synchronization选项中：	
一直设法同步控制器	Always(缺省项)	这是典型项
• 一直设法同步控制器直至用户手动取消从机架资格 • 一旦用户取消从机架资格，不再设法同步控制器直至用户手动同步控制器 • 只要用户取消从机架资格，SRM模块不再设法保持控制器同步。	Conditional	如果用户希望手动取消从控制器资格，选择该项： • 只要用户同步控制器，SRM模块设法保持控制器同步。
不设法同步控制器	Never	用户仍可以手动同步控制器。

组态Auto-Synchronization(自动-同步)选项

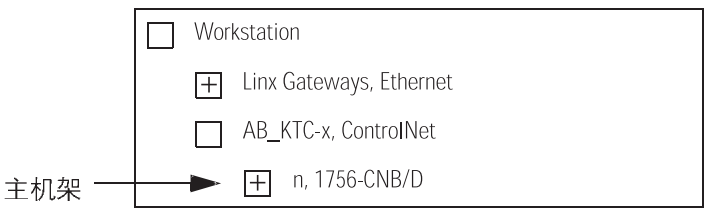
1、 显示RSLinx软件。

2、 自Communications(通讯)菜单，选择RSWho。

下列动作之一可以将网络展开一层：
- 双击网络
- 选择网络并按下 键
- 点击符号＋

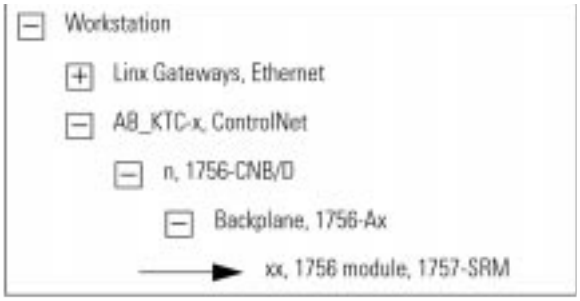


3、 将主机架中的CNB模块定位。主机架所用节点号与其旋转开关所设相同。



4、 展开主机架中的CNB模块。

5、 展开背板。



6、 右键点击1757-SRM模块并选择Module Configuration(模块组态)。

7、 点击Configuration(组态)栏。



8、选择Auto-Synchronization(自动-同步)选项：

如果用户希望SRM模块：	那么选择Auto-Synchronization选项中：
一直设法同步控制器	Always(缺省项)
• 一直设法同步控制器直至用户手动取消从机架资格 • 一旦用户取消从机架资格，不再设法同步控制器直至用户手动同步控制器	Conditional
不设法同步控制器	Never

9、选择OK。

获取系统值

用户可以在梯形图逻辑内使用GSV指令获得冗余系统值，然后将该值显示在HMI屏幕上。

REDUNDANCY(冗余)对象提供下列关于冗余系统的状态信息。

为该信息：	获取该属性：	数据类型：	GSV/SSV:	描述：	
整个机架的冗余状态	ChassisRedundancyState	INT	GSV	如果：	那么：
				16#1	上电或者不确定
				16#2	带有同步从机架的主机架
				16#3	带有状态不正确从机架的主机架
				16#4	不带从机架的主机架
对等方机架的冗余状态	PartnerChassisRedundancyState	INT	GSV	如果：	那么：
				16#8	同步的从控制器
				16#9	带有状态不正确从控制器的主控制器
控制器的冗余状态	ModuleRedundancyState	INT	GSV	如果：	那么：
				16#1	上电或者不确定
				16#2	带有同步从控制器的主控制器
				16#3	带有状态不正确从控制器的主控制器
				16#4	不带从控制器的主控制器
				16#6	带有正在同步的从控制器的主控制器
对等方模块的冗余状态	PartnerModuleRedundancyState	INT	GSV	如果：	那么：
				16#7	正在同步的从控制器
				16#8	同步的从控制器
				16#9	带有状态不正确的从控制器的主控制器
对等方控制器的兼容性检查结果	CompatibilityResults	INT	GSV	如果：	那么：
				0	未定
				1	对等方控制器不兼容
				2	对等方控制器完全兼容
同步(检查从控制器状态是否正确)过程的状态	QualificationInProgress	INT	GSV	如果：	那么：
				-1	同步没有进行
				0	不支持
				1-99	对于可测量完成进度的模块，该值为同步完成进度
				50	对于不可测量完成进度的模块，同步正在进行中。
				100	同步完成。

为该信息：	获取该属性：	数据类型：	GSV/SSV:	描述：	
对等方控制器的按键开关设置是否匹配	KeyswitchAlarm	DINT	GSV	如果：	那么
				0	下面情况之一： • 按键开关匹配 • 没有对等方控制器存在
				1	按键开关不匹配
对等方控制器按键开关的位置	PartnerKeyswitch	DINT	GSV	如果：	那么按键开关为：
				0	未知
				1	RUN
				2	PROG
				3	REM
对等方控制器次要故障状态(如果ModuleRedundancyState表明对等方模块存在)	PartnerMinorFaults	DINT	GSV	该位：	次要故障含义：
				4	一条指令有问题(程序)
				6	周期性任务重叠(看门狗)
				9	串口有问题
				10	电池电量不足
对等方控制器的模式	PartnerMode	DINT	GSV	如果：	那么：
				16#0	上电
				16#1	编程
				16#2	运行
				16#3	测试
				16#4	故障
				16#5	运行转为编程
				16#6	测试转为编程
				16#7	编程转为运行
				16#8	测试转为运行
				16#9	运行转为测试
				16#A	编程转为测试
				16#B	进入故障状态
				16#C	故障转为编程
在一对冗余机架中，指定机架的标识，与其状态无关。	PhysicalChassisID	INT	GSV	如果：	那么：
				0	未知
				1	机架A
				2	机架B
1757-SRM在该机架中的槽号	SRMSlotNumber	INT	GSV		

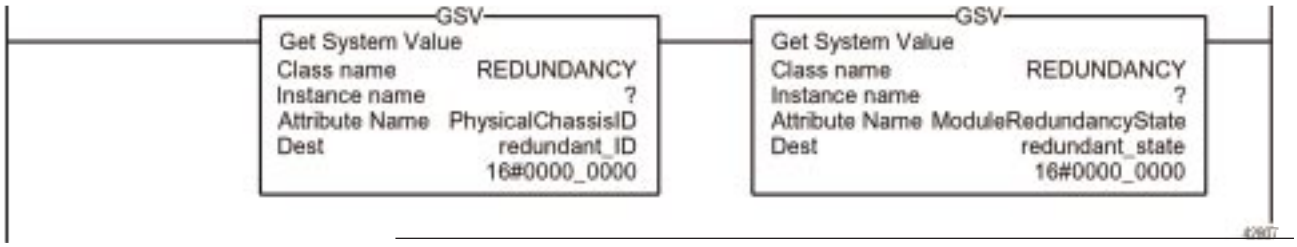
为该信息：	获取该属性：	数据类型：	GSV/SSV:	描述：	
已经或即将传送的DINT数量	LastData TransferSize	DINT	GSV	该属性仅对组态为冗余的主控制器有效	
				如果：	**那么该值为：**
				当前有一个同步的对等方控制器	最后传送给该对等方控制器的数据量，格式为DINT
				当前无对等方控制器	最后传送给同步的对等方控制器的数据量，格式为DINT
				当前有一个状态不正确的对等方控制器	
已经或即将传送DINT最大数量	MaxData Transfer Size	DINT	GSV SSV	LastDataTransfer Size属性的最大值： • 该属性仅对组态为冗余的主控制器有效 • 为复位该值，使用一个Source值为0的SSV指令	
				如果：	**那么该值为：**
				当前有一个同步对等方控制器	传送给同步的对等方控制器的数据最大量，格式为DINT
				当前无对等方控制器	最后传送给同步的对等方控制器的数据最大量，格式为DINT
				当前有一个状态不正确的对等方控制器	

关于用户使用GSV指令获取状态信息的更多参考信息，查阅Logix5000 Controllers General Instructions Reference Manual(Logix5000 控制器常用指令参考手册)，出版号1756-RM003。

举 例

获取系统值

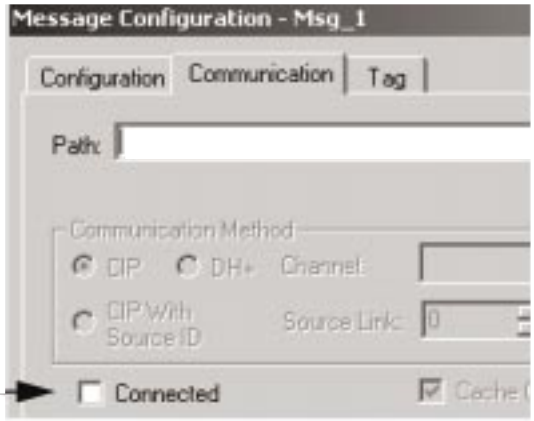
第一条GSV指令取得当前主机架的标记并将其存储在redundant_ID内，第二条GSV指令取得控制器的冗余状态并将其存储在redundant_state内。



其中：	为：
redundant_ID	存储机架标记的标签。该标记提示用户当前作为主机架的是哪一个： • 数据类型为DINT。 • 显示类型为Hex。
redundant_state	存储控制器冗余状态值的标签： • 数据类型为DINT。 • 显示类型为Hex。

向SRM模块发送信息

重要事项 仅向1757-SRM模块发送非连接信息。



保留Connected(连接)复选框空白(非复选)。

用户可以使用梯形图逻辑执行下列动作：

- 初始化切换
- 取消从控制器资格
- 同步从控制器
- 设置SRM模块时钟

向模块发送信息：

- ❑ 组态1757-SRM模块
- ❑ 输入Message(信息)指令
- ❑ 组态Message(信息)指令

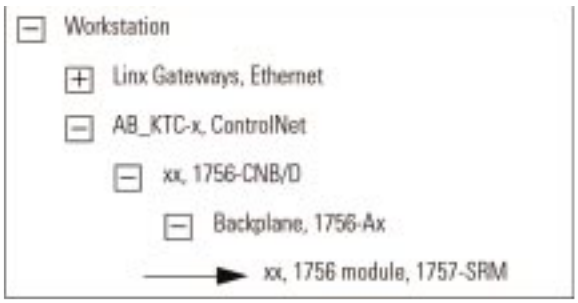
组态1757-SRM模块

为了向1757-SRM模块发送信息，需组态该模块响应梯形图逻辑的信息：

1、启动RSLinx软件。

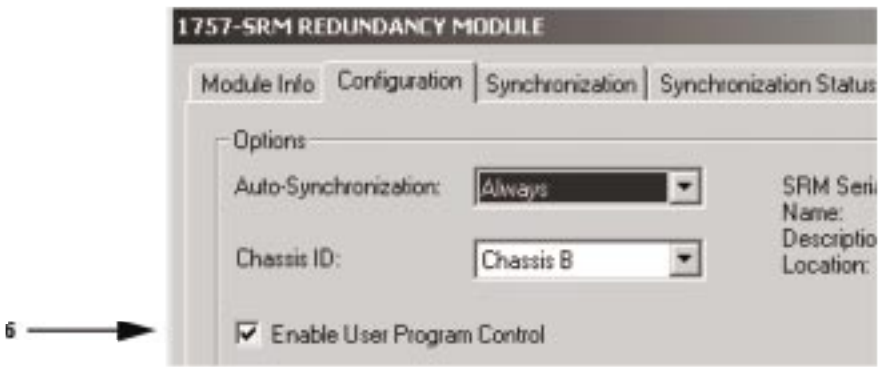
2、从Communications(通讯)菜单中，选择RSWho。

3、展开网络，直至用户看到主机架中的SRM模块。



4、右键点击1757-SRM模块并选择Module Configuration(模块组态)。

5、点击Configuration(组态)栏。



6、 选择Enable User Program Control(使能用户编程控制)复选框。这是缺省设置。

7、 选定OK。

输入Message(信息)指令

1、 打开RSLogix 5000 工程。

2、 键入一个MSG指令和相关的输入指令。



3、 在MSG指令中，键入信息控制标签名并按下Enter键。

4、在MSG指令中，右键点击信息控制标签并选择New tag_name。



5、键入message.EN。

其中，message是第三步设置的信息控制标签。

组态Message(信息)指令

1、在MSG指令中，点击 ... 。

2、选择该信息的组态：

表6.3 向模块发送信息

若要：	在该栏：	项目：	键入或选择：
发起切换	Configuration(组态)	Message Type(通信类型)	CIP Generic
		Service Code(服务代码)	4e
		Class name (类别名)	bf
		Instance name(实例名称)	1
		Attribute name(属性名称)	空白
		Source(源)	DINT tag with a value of 1(值为1的DINT标签)
		Num. Of Elements(元素数)	4
		Destination(目的)	空白
	Communication(通讯)	Path(路径)	1、 slot_number(槽号) 其中： slot_number(槽号)是指1757-SRM模块左手端的槽号。
		Connected check box (连接复选框)	保留Connected(连接)复选框空白(非复选)。用户仅能向1757-SRM模块发送非连接信息。
取消从控制器资格	组态	Message Type(通信类型)	CIP Generic
		Service Code(服务代码)	4d
		Class name (类别名)	bf
		Instance name(实例名称)	1
		Attribute name(属性名称)	空白
		Source(源)	DINT tag with a value of 1(值为1的DINT标签)
		Num. Of Elements(元素数)	4
		Destination(目的)	空白
	Communication(通讯)	Path (路径)	1、slot_number(槽号) 其中： slot_number(槽号)是指1757-SRM模块左手端的槽号。
		Connected check box (连接复选框)	保留Connected(连接)复选框空白(非复选)。用户仅能向1757-SRM模块发送非连接信息。

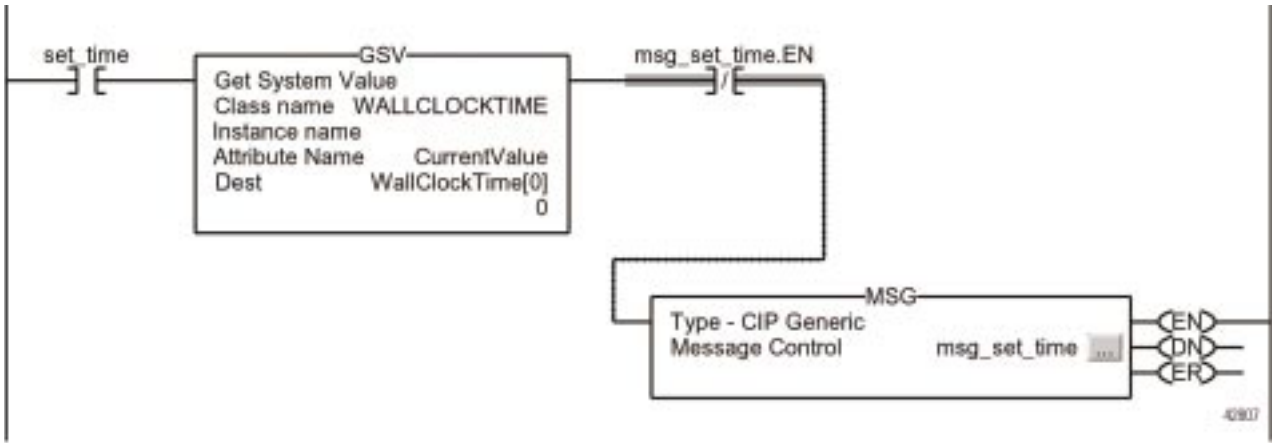
表6.3 向模块发送信息(续)

若要：	在该栏：	项目：	键入或选择：
同步从控制器	Configuration (组态)	Message Type(通信类型)	CIP Generic
		Service Code(服务代码)	4c
		Class name (类别名)	bf
		Instance name(实例名称)	1
		Attribute name(属性名称)	空白
		Source(源)	DINT tag with a value of 1(值为1的DINT标签)
		Num. Of Elements(元素数)	4
		Destination(目的)	空白
	Communication(通讯)	Path(路径)	1、slot_number(槽号) 其中： slot_number(槽号)是指1757-SRM模块左手端的槽号。
		Connected check box. (连接复选框)	保留Connected(连接)复选框空白(非复选)。用户仅能向1757-SRM模块发送非连接信息。
设置SRM模块时钟	Configuration (组态)	Message Type(通信类型)	CIP Generic
		Service Code(服务代码)	10
		Class name (类别名)	8b
		Instance name(实例名称)	1
		Attribute name(属性名称)	1
		Source(源)	WallClockTime[0] 其中： WallClockTime是存储WALLCLOCKTIME对象CurrentValue(当前值)的DINT[2]数组。
		Num. Of Elements(元素数)	8
		Destination(目的)	空白
	Communication (通讯)	Path(路径)	1、slot_number(槽号) 其中： slot_number(槽号)是指1757-SRM模块左手端的槽号。
		Connected check box. (连接复选框)	保留Connected(连接)复选框空白(非复选)。用户仅能向1757-SRM模块发送非连接信息。

举 例

设置1757-SRM模块的时钟

当到达set_time时，GSV指令得到WALLCLOCKTIME对象的当前值并将其存储在WallClockTime数组(64位)内，然后通信指令将该值发送到SRM模块。



使用非易失性内存存储或加载工程

非易失性内存用于为控制器中用户工程保留一个拷贝。

项目：	描述：
非易失性内存	在控制器没有电源或电池时依然保留其内容的控制器内存。
存储	将控制器中工程拷贝到非易失性内存中。这会覆盖当前非易失性内存中所存工程。
加载	控制器的用户内存(RAM)从非易失性内存中拷贝工程。这会覆盖当前控制器中所存工程。

在冗余系统中，只有在从机架的状态不正确时，用户可以存储或加载工程。

在冗余系统中，如果用户要：	步骤：
存储一个工程	1、用户要保存的工程是否已经在主控制器中？ **如果：** **那么：** 是 转到第二步 否 将工程下载到主控制器 2、 主控制器设置在编程模式(编程或远程编程)。 3、每个1757-SRM模块的模块属性设置为Auto-Synchronization option (自动-同步选项)= Conditional。 4、取消从机架资格。 5、将主控制器工程保存到非易失性内存。 如需了解保存一个工程的具体步骤，查阅Logix5000 Controllers Common Procedures(Logix5000 控制器常用规程)，出版号1756-PM001。 6、同步控制器。 7、发起切换。 8、取消新从机架资格。 9、将新控制器中工程保存到非易失性内存。 10、同步控制器。 11、每个1757-SRM模块的模块属性设置Auto-Synchronization option (自动-同步选项)= 期望选项。
载入工程－用户初始化	1、 取消从机架资格。 2、 将主控制器上线。 3、 将非易失性内存中工程加载到主控制器中。 如需了解加载一个工程的具体步骤，查阅Logix5000 Controllers Common Procedures(Logix5000 控制器常用规程)，出版号1756-PM001。 4、同步控制器。
载入工程－上电时	该Load Image(加载映射)选项与非冗余系统时工作方式相同。当控制器在上电时加载工程，其工作过程与以冗余方式启动前相同。
载入工程－破坏内存数据	此Load Image(加载映射)选项与非冗余系统时工作方式相同。当控制器在上电时加载工程，其工作过程与以冗余方式启动前相同。

升级模块

按照下面步骤升级冗余模块版本号。该过程使用户用于升级而造成系统中断的时间最少。

重要事项 不要将用户的计算机通过主机架CNB模块上的网络访问端口连接到ControlNet网络。否则当用户关闭该机架电源时，将丢失网络访问。

为升级模块：

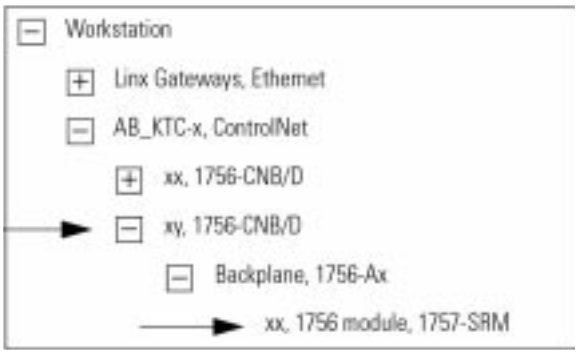
取消从机架资格
从机架升级为所需固件号
设置从控制器为新主控制器
升级其它冗余机架
将Auto-Synchronization(自动-同步)选项改为ALWAYS(保持)

取消从机架资格

1、启动RSLinx软件。

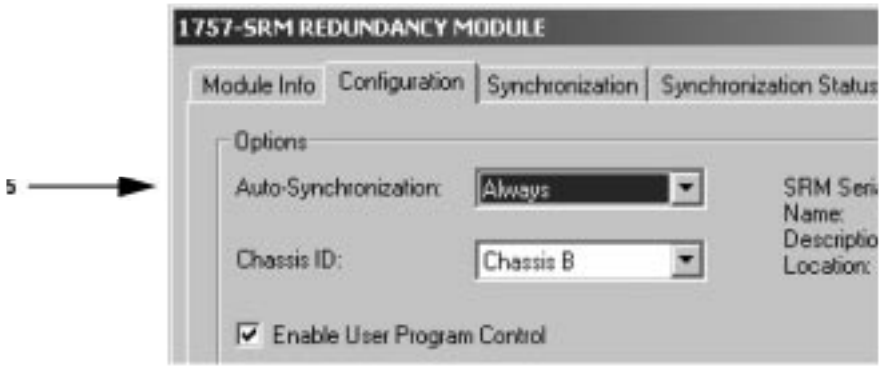
2、找到从机架内的SRM模块。

从机架是比主机架节点地址大1的节点。



3、右键点击1757-SRM模块，选择Module Configuration(模块组态)。

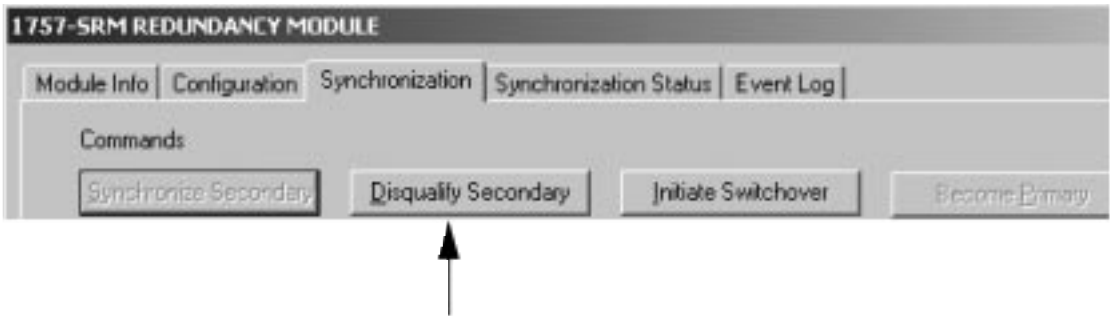
4、点击Configuration(组态)栏。



5、选择NEVER(永不)。

6、选择Apply(应用)，然后选择Yes确定。

7、点击Synchronization(同步)栏。



8、选择Disqualify Secondary(取消从控制器)。

9、选择Yes确认。

从机架升级为所需固件号

参阅ControlLogix Controller and Memory Board Installation Instructions(ControlLogix控制器与内存卡安装指令)，出版号1756-IN101。

设置从控制器为新主控制器

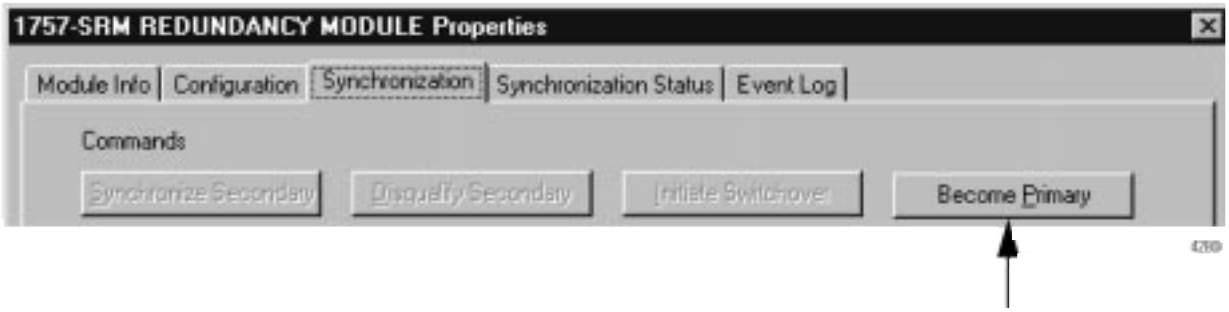
1、启动RSLogix 5000软件。

2、将工程下载到从控制器。

3、停止对用户系统的控制，确认安全后改变主控制器为编程模式。

4、关闭主机架电源。

5、转到从机架的1757-SRM属性。



6、选择Become Primary(成为主模块)。

7、在RSLogix 5000软件中，在线新的主控制器。

8、控制器故障。当状态不正确的从控制器成为主控制器时，该控制器出现一个主要故障。

9、从Communications(通讯)菜单，选择Clear Faults(清除故障)。

10、从Communications(通讯)菜单，选择Run Mode(运行方式)启动过程控制。

升级其它冗余机架

1、打开其它冗余机架的电源。

2、升级机架要求的固件。

将Auto-Synchronization(自动-同步)选项改为ALWAYS(保持)

1、转到RSLinx软件。

2、找到主机架内的SRM模块并打开其属性。

3、在Configuration(组态)栏，将Auto-Synchronization(自动-同步)选项改为ALWAYS(保持)。

4、选择OK。

建立材料清单

冗余控制器机架

ControlLogix冗余系统需要为用户控制器准备下列硬件：

✓	数量	项目	目录号
	2	机架	1756-A4, -A7, -A10, -A13 或 -A17
	2	供电电源	1756-PA72, -PB72, -PA75, 或 -PB75
	2	控制器	1756-L55M13,-L55M14,-L55M16, -L55M23 或 -L55M24
	2	ControlNet网桥模块	1756-CNB/D 或 -CNBR/D
	2	冗余模块	1757-SRM
	1	光纤	1757-SRC1,-SRC3, -SRC10,-SRC50, 或 -SRC100

附加材料

根据用户系统的设计和规划，实际项目中也可能需要下列材料。

✓	数量	项目	目录号	附注：
		机架或DIN导轨	满足用户I/O模块的要求	ControlLogix机架可选用冗余电源供电： • 选择冗余供电电源套件，定购目录号为1756-PAR或1756-PBR • 每个套件包括两个冗余供电电源，电缆和适配
		ControlNet适配器	满足用户机架或DIN导轨要求	• 每个远程机架或导轨需要一个适配器。 • 如果用户使用冗余ControlNet网络，定购冗余型(R)适配器 • 除一对冗余机架中的CNB模块，用户至少需要两个ControlNet节点。
		ControlNet分接头	1786-TPS, -TPR, -TPYS 或-TPYR	如果用户使用冗余的ControlNet网络，网络中每个设备需要两个分接头。
		RG-6同轴电缆	1786-RG6 或-RG6F	
		端结器	1786-XT	每个ControlNet网段需要2个端结器

✓	数量	项目	目录号	附注：
		RSLogix5000软件		• 关于目录号，查阅ControlLogix Selection Guide(ControlLogix选型指南)，出版号1756-SG001 • 关于固件和软件的兼容版本，查阅ControlLogix Redundancy System Release Notes(ControlLogix冗余\系统发行说明)，出版号1756-RN582。
		RSLinx Lite 软件		
		RSNetworx for ControlNet 软件		

把现有系统转换为冗余系统

引言

如果用户在现有系统中添加冗余，参考下列建议：

- 如果用户改变CNB模块的节点号，可能影响信息、标签或其它设备的只听连接，因此选择对现有通讯影响最小的节点号。
- 如果用户现有系统包含本地I/O模块，用户还需要两个附加机架。
  - 冗余系统仅能使用远程机架中的I/O点(也就是与控制器不在同一机架)。
  - 建议用户将现有的1756-L55Mxx控制器从原机架移走，安装在冗余机架中。

本地模块转换为远程模块

如果用户将现有系统转换为冗余系统：

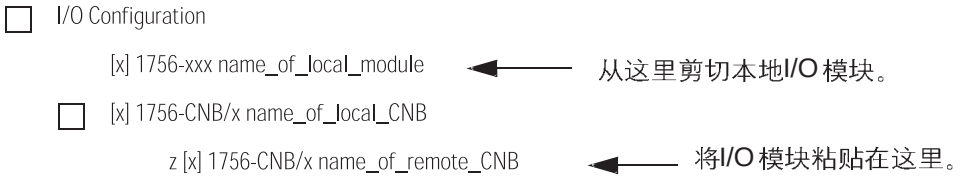
并且系统中：	那么：
仅包含与控制器在不同机架的I/O模块	用户无需改变控制器的I/O组态
包含本地I/O模块	使用该节中过程将本地模块的组态转换为远程模块

为将本地模块转换为远程模块：

❑ 重组态本地I/O模块
❑ 代替本地I/O标签
❑ 代替本地I/O的别名标签

重组态本地I/O模块

1、如果用户需将远程机架中CNB模块添加到控制器的I/O组态中，查阅ControlLogix System User Manual(ControlLogix系统用户手册)，出版号1756-UM001。



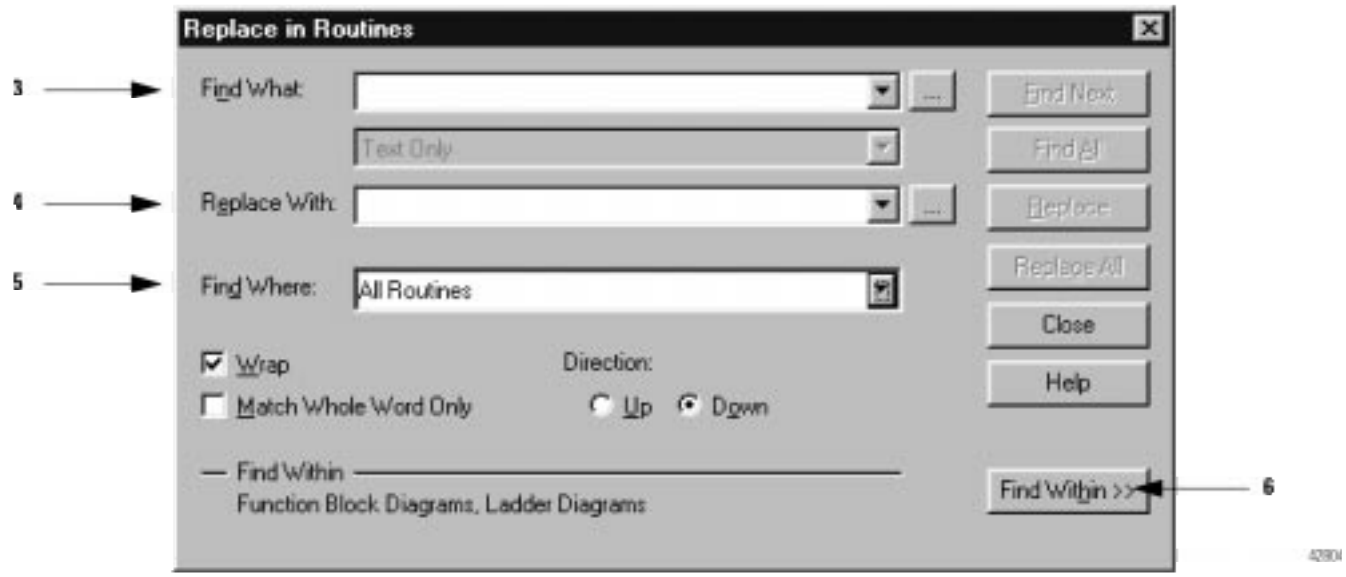
2、在控制器管理器中，从本地I/O组态表中去掉模块并粘贴到远程的CNB模块中。可去掉并粘贴的模块包括：

- I/O
- 1756-DHRIO
- 1756-DNB
- 1756-ENET or -ENB
- 1756-MVI

替代本地I/O标签

1、打开一个子程序。如果子程序已经打开，点击该子程序以激活窗口。

2、按下Ctrl + H键(代替)。

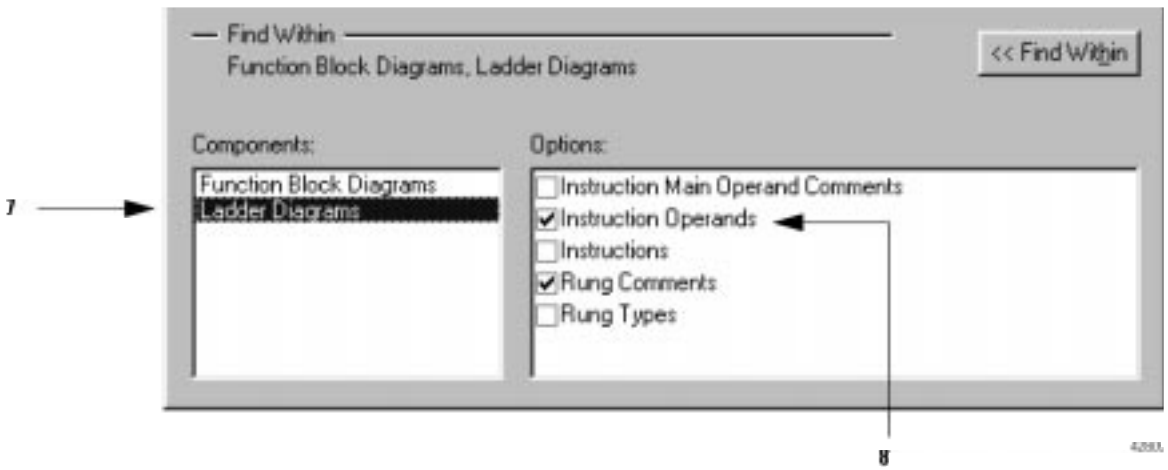


3、键入Local(本地)。

4、键入远程机架中CNB模块的名称。

5、选择All Routines(全部子程序)。

6、选择Find Within >>(在其中查找)。



7、选择Ladder Diagram(梯形图)。

8、检查Instruction Operands(指令操作数)。

9、选择Replace All(代替全部)。

Search Results(查找结果)栏显示逻辑程序的变化。

10、选择Close(关闭)。

下例中显示了用 ″chassis_c″ 代替 ″Local″ 的结果。

实 例

```
Replacing "Local" with "chassis_c"...


Searching through MainProgram - MainRoutine...
Replaced: Rung 0, XIC, Operand 0: XIC(Local:16:I.Data.0)
Replaced: Rung 0, OTE, Operand 0: OTE(Local:2:O.Data.0)
Replaced: Rung 1, XIC, Operand 0: XIC(Local:16:I.Data.1)
Replaced: Rung 1, OTE, Operand 0: OTE(Local:2:O.Data.1)
Replaced: Rung 2, XIC, Operand 0: XIC(Local:16:I.Data.2)
Replaced: Rung 2, OTE, Operand 0: OTE(Local:2:O.Data.2)
Replaced: Rung 8, OTE, Operand 0: OTE(Local:15:O.CommandRegister.Run)


Complete - 7 occurrence(s) found, 7 occurrence(s) replaced.
```

替代本地I/O别名标签

用户标签中是否包括原本地I/O设备的别名标签？

如果：	那么：
是	转向第一步
否	跳过该过程

1、从Logic(逻辑)菜单中，选择Edit Tags(编辑标签)。

2、按下Ctrl＋H键(代替)。

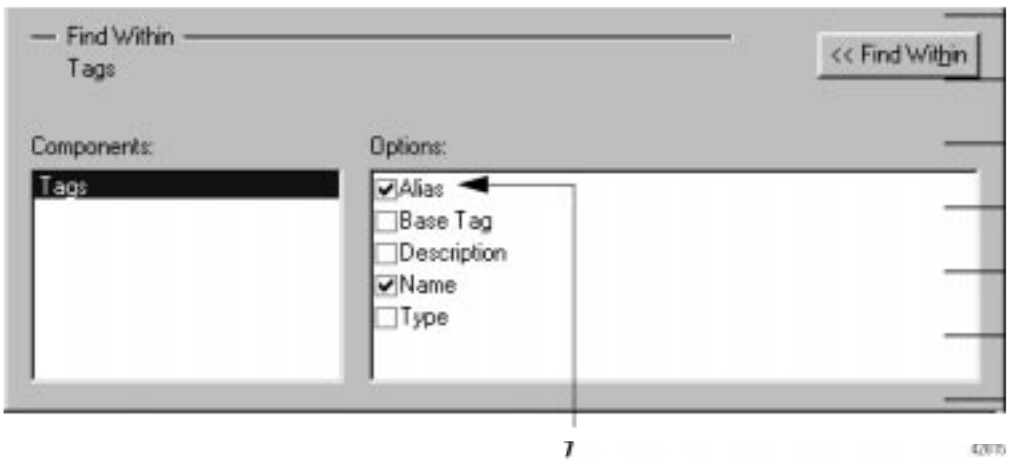


3、键入Local(本地)。

4、键入远程机架中CNB模块名称。

5、选择All(全部)标签。

6、选择Find Within (在其中查找)>>。



7、检查Alias(别名)。

8、选择Replace All(代替全部)。

9、选择Close(关闭)。

附注：

连接

两个设备之间的通讯链接，如控制器与I/O模块、PanelView终端或其他控制器。用户间接决定组态控制器与系统中其他设备通讯的连接数。连接作为可分配资源提供比未连接信息更可靠的设备间通讯。参见直接连接、机架优化连接。

消费者标签

接收由其他控制器生产(广播)的数据的标签。Logix5000控制器通过EtherNet/IP网络、ControlNet网络或ControlLogix背板生产和消费标签。参见生产者标签。

交叉加载

将主控制器中任一或全部内容传送到从控制器，更新从控制器标签值、强置值、在线编辑或工程的其他相关信息。第一次下载发生在主从控制器同步时，以后主控制器每次执行到逻辑程序的结尾就下载一次。

直接连接

直接连接是控制器与I/O模块之间的实时数据传送链路。控制器维护并监视控制器与I/O模块之间的连接。连接中的一次中断，如模块出错或带电状态下移走模块，控制器内存数据区中该模块的故障状态位置1。参见连接，机架优化连接。

取消资格

表示从控制器与主控制器同步失败。如果从控制器被取消资格，那么它不能接替设备和生产流程控制权。用户也可以选择手动取消从控制器资格。

加载

将一个工程从非易失性内存拷贝到控制器的用户内存(RAM)中。这会覆盖控制器中现有的工程。参见非易失性内存、存储。

NAP

参见网络访问端口(NAP)。

网络访问端口(NAP)

ControlNet设备上的一个端口，用户通过该端口将其他设备连接到ControlNet网络。

网络刷新时间(NUT)

EtherNet/IP或ControlNet网络上设备发送数据的重复的时间间隔。

非易失性内存

当控制器没有电源或电池时，依然可以保持其中内容的控制器内存。参见加载、存储。

NUT

参见网络刷新时间(NUT)

主机架

带有主控制器的机架。

主控制器

当前控制设备或生产过程的控制器

生产者标签

由某一控制器产生(广播)可被其他控制器使用的标签。参见消费者标签。

机架优化连接

用户可以选择机架优化方式与数字量I/O模块通讯。机架优化连接固定了控制器与机架(或者DIN导轨)上全部数字量I/O模块之间的连接使用率。把整个机架(或DIN导轨)作为一个连接的方式，而不是每个I/O模块有一单独、直接连接的方式。参见连接、直接连接。

请求信息包间隔(RPI)

当网络上进行通讯时，在连续生成输入数据之间有最大时间间隔。
- 该间隔的典型值是以毫秒为单位来组态的。
- 实际的数据生成时间受最大的网络刷新时间的倍数限制，网络刷新时间小于选择的RPI。
- 使用网络刷新时间(NUT)的二进制倍数。二进制乘法器是：1、2、4、8、16、32、64和128。

例如，如果NUT为5ms，RPI使用5、10、20、40毫秒等等。

参见网络刷新时间(NUT)。

RPI

参见请求信息包间隔(RPI)

从机架

带有从控制器的机架。

从控制器

准备控制设备或生产过程的控制器。

SMAX

表示在ControlNet网络中最大确定性通讯地址。在ControlNet网络上使用确定性通讯的最大节点号。

存储

将一个工程拷贝到控制器的非易失性内存。这会覆盖非易失性内存中现有的工程。参见加载、非易失性内存。

切换

主控制器将控制权交给从控制器。切换后，具有控制能力的控制器为主控制器。它的对等方控制器(曾是主控制器)成为从控制器。

同步

如果主机架发生故障，从控制器准备接替控制权的过程。同步期间，1757-SRM模块检查一对冗余机架中对等方模块是否彼此兼容。SRM模块还为主控制器将其内容下载(传送)到从控制器提供路径。同步往往在从控制器上电时发生。它也可能发生在其他时刻。

系统内务处理时间片

规定了控制器专用于非确定性通讯的时间占总时间(不包括用于周期性任务的时间)的百分比。非确定性通讯包括：

- 与编程和HMI设备间的通讯(如RSLogix5000 软件)
- 响应信息
- 发送信息，包括块传送
- 重建并监视I/O连接(如RIUP条件)；这不包括发生在程序执行期间的正常I/O通讯
- 通过ControlLogix背板桥接从控制器串口到其他ControlLogix设备的通讯
- 同步冗余系统的从控制器

控制器每次执行非确定性通讯的时间上限为1ms。下表表示了不同的系统内务处理时间片，连续性任务和非确定性通讯之间的比率：

该时间片下：	用于连续任务运行：	用于非确定性通讯至多为：
10%	9ms	1ms
20%	4ms	1ms
33%	2ms	1ms
50%	1ms	1ms

UMAX

表示在ControlNet网络中最大的非确定性通讯地址。用户在ControlNet网络中将会用到的最大节点号。

看门狗

规定了在触发一个主要故障之前，一个任务能够运行的时间长度。

- 每个任务均有一个看门狗定时器用于监视任务的执行。
- 看门狗的时间范围可以从1ms至2,000,000ms(2000秒)，缺省值是500ms。
- 任务初始化时看门狗定时器开始计时，任务中全部程序被执行后停止计时。
- 如果任务的执行时间长于看门狗的时间，会发生一个主要故障。该时间包括其他任务中断。

附注

A

数组 4-11
自动-同步 6-18

B

基本操作 1-1
材料单A-1
BOM A-1
BOOL 4-11
BSL指令 4-15
BSR指令 4-15

C

机架
  安装 3-4
CNB模块
  四字符显示 6-13
  连接 2-8
  安装 3-5
  节点分配 2-9
  要求 2-3
  统计 6-11
  利用率 6-11
通讯
  优化 6-7
连接 2-8
消费者标签
  组态 4-7
控制器
  连接 2-8
  取消从控制器资格 6-31
  下载工程 3-12
  安装 3-5
  非易失性内存 6-30
  周期性任务 6-10
  程序扫描周期 4-9、4-10
  工程 4-1
  需求 2-3
  同步 3-10、6-6
  系统内务处理时间片 6-8
  看门狗时间 4-20
ControlNet网络
  地址 1-6
  一般规划 2-2
  Keeper(保持器)标记 3-16、6-4
  节点分配 2-9
  NUT 2-11
  冗余介质 2-7
  规划 3-13
ControlNet节点地址转换
  成为冗余系统 B-1
交叉加载 1-4、1-5

D

数据
  下载 1-5
  完整性 4-15
  管理 4-11
数据类型
  建议 4-10、4-11
DeviceNet网络
  设计 1-7、2-5
DINT 4-11
取消资格状态
  概述 1-4
取消资格
  从机架 6-31
下载 3-12

E

估算程序扫描周期 4-9
EtherNet/IP网络
  设计 1-7、2-5
事件日志
  导出 6-15
导出
  事件日志 6-15

F

FFU指令 4-15
固件
  升级 3-9、6-31

G

获取系统值指令 6-20
GSV指令 6-20

H

HMI
  组态标签 4-8
  设计推荐 2-2
  优化通讯 6-7

I

I/O
  组态 4-6

本地转换为远程 B-1
放置 1-7、2-5、3-8
冗余供电电源 2-8
导入
事件日志 6-15
发起切换 3-18
安装
系统组件 3-1
INT

K

Keeper(保持器)标记
检查 3-16
更新 6-4

L

从非易失性内存加载工程 6-30

M

信息
发送到SRM模块 6-24
Message指令 4-8
Microsoft Excel
导入事件日志 6-15
MSG指令 4-8

N

NAP 1-3、3-1
网络访问端口
限制 1-3、3-1
网络刷新时间 2-11
非易失性内存
加载一个工程 6-30
存储一个工程 6-30
NUT.参见**ControlNet网络**

P

PanelView终端
设计推荐 2-2
周期性任务 6-10
供电电源
冗余 2-8
生产者标签
组态 4-7
编程
数量 4-10
程序扫描时间 4-9
最小化 4-10
概述 1-5
工程
创建和维护 4-1
下载 3-12
加载 6-30
存储 6-30

Q

数量.参见同步

R

REAL 4-11
REDUNDANCY 对象 6-20
远程I/O网络
设计 1-7、2-5
请求信息包间隔 4-6
RIO网络
设计 1-7、2-5

S

扫描周期.参见程序扫描周期、任务扫描周期
规划ControlNet网络 3-13
SINT 4-10、4-11
SRM模块
自动-同步 6-18
组态 6-25
取消从控制器资格 6-31
导出事件日志 6-15
初始切换 3-18
安装 3-5
发送信息 6-24
同步状态 3-18
同步控制器 6-6
将工程存储到非易失性内存 6-30
切换
原因 1-2
数据完整性 4-15
诊断原因 6-2
初始 3-18
测试 3-17
占用时间 2-13
同步
控制器 6-6
诊断失败 3-18
概述 1-4
状态 3-18
同步控制器 3-10

系统信息
获取 6-20
系统内务处理时间片 6-8

T

任务
数量 6-10
看门狗时间 4-20
任务扫描周期
确定 4-22
测试
切换 3-17

U

更新固件 3-9、6-31
用户自定义数据类型 4-11

W

看门狗时间 4-20
工作站
连接到NAP 1-3、3-1

附注

罗克韦尔自动化的技术支持

罗克韦尔自动化在网站上提供技术信息帮助用户使用自己的产品。在http://support.rockwellautomation.com网站上，用户可以找到技术手册、FAQ知识库、技术和应用记录、实例代码和与软件补丁包的链接而且用户可以自定义MySupport功能以更好的使用这些工具。

对于附加级别用于安装、组态和诊断的电话技术支持，我们提供TechConnect支持服务。如果需要更多信息，请于本地分销商或罗克韦尔自动化代表联系，或访问网站http://support.rockwellautomation.com网站。

辅助安装

如果用户在安装硬件模块的最开始的24小时里遇到了问题，请重新阅读该手册中的相关信息。用户还可以联系专用的客户支持电话号码，该号码为用户模块启动和运行提供初始帮助：

美国	1.440.646.3223 星期一到星期五，早8点到晚5点(美国东部时间)
中国	1080 0610 0327 星期一到星期五，早8点到晚5点，或与当地罗克韦尔自动化代表联系

新产品返厂

罗克韦尔对全部产品进行测试，以确保它们出厂后可以稳定运行。然而，如果用户的产品不运行并且需要返厂：

美国	联系分销商。用户必须向分销商提供一个用户支持代码(使用上面的电话号码来获得一个)以便完成退货过程。
美国境外	请与用户本地罗克韦尔自动化公司代表联系办理返厂手续

欢迎访问我们的网址：

www.rockwellautomation.com.cn

www.rockwellautomation.com

www.theautomationbookstore.com



Rockwell Automation Headquarters 1201 South Second Street, Milwaukee, WI 53204, USA, Tel: (1)414 382-2000, Fax: (1)414 382-4444

香港－香港铜锣湾威菲路道18号万国宝通中心27字楼 电话：(852)28874788 传真：(852)25109436

北京－北京市建国门内大街18号恒基中心办公楼1座4层 邮编：100005 电话：(8610)65182535 传真：(8610)65182536

上海－上海市仙霞路319号远东国际广场A幢7楼 邮编：200051 电话：(8621)62351098 传真：(8621)62351099

厦门－厦门市湖里工业区悦华路38号 邮编：361006 电话：(86592)6022084 传真：(86592)6021832

沈阳－沈阳市沈河区青年大街219号华新国际大厦15-F单元 邮编：110015 电话：(8624)23961518 传真：(8624)23963539

武汉－武汉市青山区和平大道939号13层 邮编：430081 电话：(8627)86543885 传真：(8627)86545529

广州－广州市环市东路362号好世界广场2703-04室 邮编：510060 电话：(8620)83849977 传真：(8620)83849989

重庆－重庆市渝中区邹容路68号大都会商厦2506室 邮编：400010 电话：(8623)63702668 传真：(8623)63702558

大连－大连市西岗区中山路147号森茂大厦11层 邮编：116011 电话：(86411)3687799 传真：(86411)3679970

西安－西安市南大街30号中大国际大厦712室 邮编：710002 电话：(8629)7203577 传真：(8629)7203123

深圳－深圳市深南东路5047号深圳发展银行大厦15L 邮编：518001 电话：(86755)25847099 传真：(86755)25870900

Rockwell Automation

Publication 1756-UM523D-ZH April 2004

Copyright 2004 Rockwell International Corporation. Printed in CHINA.