

# Modicon Quantum Unity 热备系统 用户手册



---

---

# 目录



---

安全信息	7
关于本书	9
<b>第一部分 Modicon Quantum Unity 热备系统介绍</b>	<b>13</b>
内容预览	13
<b>第一章 Modicon Quantum Unity 热备系统概述</b>	<b>15</b>
介绍	15
Modicon Quantum Unity 热备系统概述	16
Modicon Quantum Unity 热备系统 140 CPU 671 60 模块概述	18
Modicon Quantum Unity 热备系统概述	19
Modicon Quantum Unity 热备系统 140 CPU 671 60 模块部件	21
Modicon Quantum Unity 热备系统 140 CPU 671 60 模块键盘操作说明	23
Modicon Quantum Unity 热备系统 140 CPU 671 60 模块 LED 指示灯说明	25
Modicon Quantum Unity 热备系统 140 CPU 671 60 模块液晶显示面板的 使用说明	27
<b>第二章 Modicon Quantum Unity 热备系统的兼容性、     差异和限制</b>	<b>39</b>
介绍	39
与已安装系统的兼容性	40
系统字和系统位	41
多任务限制	42
本地 I/O 和分布式 I/O 限制	43
其它的模块限制	44
USB 连接限制	45
应用限制	46

---

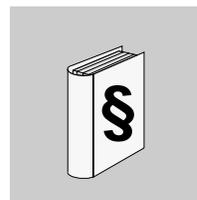
<b>第三章</b>	<b>IEC 逻辑与 Modicon Quantum Unity 热备系统</b>	<b>47</b>
	介绍	47
	Modicon Quantum Unity 热备系统和 IEC 逻辑	48
	Modicon Quantum Unity 热备系统中状态内存数据的传送过程	49
	Modicon Quantum Unity 热备系统扫描时间	50
	Modicon Quantum Unity 热备系统中应用程序数据的传送	54
<b>第二部分</b>	<b>Modicon Quantum Unity 热备系统的安装和维护</b>	<b>55</b>
	内容预览	55
<b>第四章</b>	<b>Modicon Quantum Unity 热备系统的安装和接线</b>	<b>57</b>
	介绍	57
	Modicon Quantum Unity 热备系统的配置	58
	底板模块配置	60
	Modicon Quantum 热备系统的两个高端 CPU 671 60 间的连接	62
	远程 I/O 的连接	63
	Modicon Quantum Unity 热备系统的测试	66
<b>第五章</b>	<b>Modicon Quantum Unity 热备系统配置</b>	<b>69</b>
	介绍	69
5.1	用 Unity Pro 选项和对话框进行系统配置	70
	内容预览	70
	Unity Pro 介绍	71
	访问基本配置	73
	使用概况 (Summary) 选项	74
	使用概述 (Review) 选项	75
	使用配置 (Configuration) 选项	76
	使用 Modbus 端口 (Port) 选项	79
	使用动态 (Animation) 选项和 PLC 屏幕对话框	81
	使用热备 (Hot Standby) 选项	85
	PCMCIA 卡配置	86
	Modbus Plus 通讯配置	87
	设置键盘无效选项	88
	网络地址切换	90
5.2	用 Unity Pro 对 NOE 进行配置	95
	内容预览	95

	Modicon Quantum Unity 热备系统针对 NOE 的解决方案概述 .....	96
	NOE 操作模式和 Modicon Quantum 热备系统 .....	98
	IP 地址分配 .....	102
	地址切换时间 .....	104
	Modicon Quantum Unity 热备系统对网络影响 .....	105
5.3	Unity Pro 中对寄存器进行配置 .....	108
	内容预览 .....	108
	非传送区、状态 RAM 的传送和反向传送字 .....	109
	Unity 命令寄存器 .....	110
	Unity 状态寄存器 .....	113
	传送用户数据 .....	115
	使用初始化数据 .....	116
	日期-时间时钟的同步 .....	117
<b>第六章</b>	<b>Modicon Quantum Unity 热备系统的维护 .....</b>	<b>119</b>
	介绍 .....	119
	验证 Modicon Quantum 热备系统健康状况 .....	120
	检查和诊断 Modicon Quantum 热备系统的故障 .....	121
	检查主控制器、主 Copro 处理器和主 RIO 主站故障 .....	123
	检查备用控制器、备用 Copro 处理器和备用 RIO 主站故障 .....	125
	检查高速数据链路 (HDSL) 故障 .....	126
	检查远程 I/O(RIO) 链路故障 .....	129
	检查应用程序一致性-校验和 .....	131
	故障模块的更换 .....	132
	主控制器故障排除 .....	133
	备用控制器故障排除 .....	134
<b>第三部分</b>	<b>Modicon Quantum Unity 热备系统特殊性能 .....</b>	<b>135</b>
	内容预览 .....	135
<b>第七章</b>	<b>用 Unity Pro 对 EXEC 进行升级 .....</b>	<b>137</b>
	介绍 .....	137
	UNITY MODICON QUANTUM 热备系统 EXEC 升级概述 .....	138
	EXEC 升级的执行过程 .....	139
<b>第八章</b>	<b>逻辑不匹配时的处理 .....</b>	<b>141</b>
	介绍 .....	141
	热备系统的逻辑不匹配的应用 .....	142

逻辑不匹配时的切换行为	146
在线或离线修改和逻辑不匹配	148
备用控制器应用程序的在线修改和逻辑不匹配	149
主控制器应用程序的在线修改和逻辑不匹配	150
应用程序的离线修改和逻辑不匹配	151
切换方法和逻辑不匹配	153
应用程序传送方法和逻辑不匹配	155
逻辑不匹配的使用建议	156
<b>第九章 用 Unity Pro 传送应用程序</b>	<b>159</b>
介绍	159
应用程序传送概述	160
使用命令寄存器执行应用程序传送过程	162
应用程序自动传送	163
使用键盘执行应用程序传送过程	164
<b>第十章 Modicon Quantum Unity 热备系统基本功能块的使用</b>	<b>167</b>
介绍	167
描述: HSBY_RD	168
描述: HSBY_ST	171
描述: HSBY_WR	174
描述: REV_XFER	177
<b>附录</b>	<b>181</b>
附录: Quantum 热备系统规划和安装指南	181
<b>附录 A Modicon Quantum Unity 热备系统附加说明</b>	<b>183</b>
介绍	183
光缆	184
Modicon Quantum Unity 热备系统 140 CPU 671 60 规格说明	185
CRP 远程 I/O 主站处理器错误模式	187
TextIDs	189
<b>术语</b>	<b>191</b>
<b>索引</b>	<b>207</b>

---

## 安全信息



---

### 重要信息

#### 注意

请仔细阅读这些说明。在安装、操作和维护本设备之前，应先熟悉本设备。以下出现在本文件中或本设备上的特殊标识是用来对潜在的危险提出警告，或对某一程序进行澄清或简化的需引起注意的信息。



这一标识印在带有“安全”或“警告”字样的安全标签上表示有电气危险存在，如果不遵守有关说明，将会导致人身伤害。



这是安全警告标识，用来警示有潜在的人身伤害危险。遵守本标识后的有关安全规定就能避免人身伤害或死亡。



### DANGER

“危险”一词表示紧急危险状况，如果不能避免，将会导致死亡、严重人身伤害或设备损坏。



### WARNING

“警告”一词表示潜在的危险状况，如果不能避免，可能会导致死亡、严重人身伤害或设备损坏。



### CAUTION

“小心”一词表示潜在的危险状况，如果不能避免，可能会导致死亡、严重人身伤害或设备损坏。

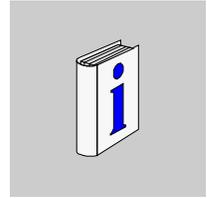
**请注意**

本电气设备只能由合格的人员来维护。对使用本书所引起的一切后果，施耐德电气公司概不负责。未受训人员不能把本书当作说明书来使用。  
本书版权为施耐德电气所有。

---

---

# 关于本书



---

## 概述

### 关于本书

本书描述了 Modicon Quantum Unity 热备系统。该系统是由 Unity Pro 软件、配备 Unity 140 CPU 671 60 的 MODICON QUANTUM 热备系统、电源和远程 I/O(RIO) 组成。

本书讲述了构建 Modicon Quantum Unity 热备系统的方法。使用 QUANTUM 热备原有系统的用户应该注意原有系统和 Unity 系统的重要的区别，本书指出了这些区别。

**注意：对软件的要求**

Modicon Quantum Unity 热备系统要求使用：

- Unity Pro 2.0 或更高版本
- CRA 固件：1.25 版本或更高版本
- CRP 固件：1.14 版本或更高版本

**注意：本书使用对象**

热备系统的用户或对冗余自动化系统的容错可用性有要求的人。

您应当具有有关可编程逻辑控制器的知识，熟悉自动化控制。

您应具有 Unity Pro 软件的使用知识，熟悉 Concept，ProWORX 或 Modsoft。

**注意：术语**

本书使用下列术语。

- 应用程序 = 一个项目程序或逻辑程序
- 控制器 = Unity 可编程逻辑控制器模块，包括
  1. 一个 CPU
  2. 一个 Copro 微处理器
- CPU = (中央处理器) 控制器中的一个微处理器，内装应用程序。
- copro = 控制器中的一个微处理器，处理两个控制器间的通信。
- 更改 = 编辑或更改应用程序
- 模块 = 任何单元，指控制器，NOE, RIO, CRP, CRA, DDI, 或 AVO。
- 扫描 = 程序周期

Modicon Quantum Unity 热备系统通过冗余可实现容错可用性，因此使用 Modicon Quantum Unity 热备系统可避免系统中断。冗余意味着两个底板上的配置必须相同。一个 Modicon Quantum Unity 热备系统须有如下相同的配置：

- 相同的 140 CPU 671 60，内置一个 CPU 和一个 Copro 处理器。
- EXEC 版本相同
- 电源相同
- RIO 主站相同
- 相同的接线和接线系统
- RIO 分站相同
- 底板上各模块的安装顺序相同

---

**有效性声明**

本书中的资料和插图没有约束力。我们有权根据我们的产品开发计划来更改我们的产品。本书中资料的更改无须通知。本书中的内容并非是施耐德电气所作的承诺。

---

## 相关的文件

文件名称	文件号
Unity Quantum 硬件参考手册	电子文档 CD: UNYUSE909CDM
Unity Quantum 离散量、模拟量 I/O 参考手册	电子文档 CD: UNYUSE909CDM
Unity Quantum 专家及通信参考手册	电子文档 CD: UNYUSE909CDM
Quantum 自动化系列硬件参考手册	840USE10000
Modbus Plus 网络 I/O 维护指南, 2.0 版	840USE10400
RIO 接线系统设计和安装指南, 3.0 版	890USE10100
Modbus Plus 网络设计和安装指南, 4.0 版	890USE10000

## 与产品相关的警告

对本书中的错误施耐德电气不承担任何责任。如果您有任何改进的建议或发现本书中有错误, 请通知我们。

未经施耐德电气书面许可, 不得以任何形式或任何方式(电子的或机械的, 包括影印)来复制本书的任何部分。

在安装和使用本产品时, 应遵守国家、地区和当地的相关安全规范。为安全起见, 保证遵守系统文件资料, 只有生产商才能对部件进行维修。

当控制器用于有技术安全要求的场合时, 请遵守有关规定。

如果不将施耐德电气的软件应用于施耐德电气的硬件产品之上, 可能会导致不良的后果。

如果不遵守与产品相关的警告, 可能会导致人身伤害或设备损坏。

## 用户意见

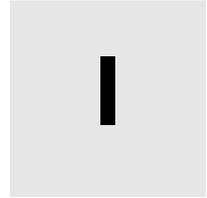
欢迎对本书提出意见。您可以给我们发邮件, 我们的邮件地址是 [techpub@schneider-electric.com](mailto:techpub@schneider-electric.com)



---

# Modicon Quantum Unity

## 热备系统介绍



---

### 内容预览

**目的** 本章节介绍了 Modicon Quantum Unity 热备系统，内容包括硬件、Modicon Quantum Unity 热备系统与原有系统的兼容性、关于 IEC 逻辑和 Unity 的使用等。

**内容** 本部分包括以下内容：

章	章节标题	页码
1	Modicon Quantum Unity 热备系统介绍	15
2	Modicon Quantum Unity 热备系统的兼容性、区别和限制	39
3	使用 IEC 逻辑和 Modicon Quantum Unity 热备系统	47

---



---

# Modicon Quantum Unity

## 热备系统介绍

# 1

---

### 内容介绍

#### 概述

本章将向您介绍 Modicon Quantum Unity 热备系统、模块和指示器。

#### 本章内容

本章包括以下内容：

内容	页码
Modicon Quantum Unity 热备系统概述	16
MODICON QUANTUM Unity 热备系统模块 140 CPU 671 60 概述	18
Modicon Quantum Unity 热备系统概述	19
MODICON QUANTUM Unity 热备系统模块 140 CPU 671 60 部件	21
MODICON QUANTUM Unity 热备系统模块 140 CPU 671 60 键盘操作	23
MODICON QUANTUM Unity 热备系统模块 140 CPU 671 60 的 LED 指示灯	25
MODICON QUANTUM Unity 热备系统模块 140 CPU 671 60 液晶显示面板的使用	27

---

## Modicon Quantum Unity 热备系统介绍

---

### 使用热备系统的目的

当不允许系统中断时，应使用 Modicon Quantum Unity 热备系统。热备系统通过冗余可提高可靠性。热备系统由两种相同的配置组成：

- Modicon Quantum 140 CPU 671 60
- Modicon Quantum 电源模块
- Modicon Quantum RIO 主站
- 其他可选用的 Modicon 模块 ( 如 NOE, NOM)

一个 140 CPU 67160 作为主控制器，另一个 140 CPU 67160 作为备用控制器。主控制器运行应用程序，控制 RIO 模块。

---

### 相同的配置

两个底板上装有相同的软件和硬件。

一个可编程逻辑控制器 (PLC) 作为主控制器，另一个作为备用控制器。当一控制器被设置为主状态，另一控制器必须被设置为备用状态或离线状态。

---

### 主控制器和备用控制器

主控制器执行应用程序，控制 RIO，在每次扫描（程序周期）之后更新备用控制器。如果主控制器故障，备用控制器在一个扫描周期内将起控制作用。根据 HE CPU 液晶显示屏上显示的控制器状态和 RIO 主站发光二极管显示的状态，来判断主控制器是否故障。（见第 133 页，*主控制器维修指南*）

备用控制器不执行全部的应用程序，只执行应用程序的第一部分代码段。备用控制器不控制 RIO 模块，只检验 **Modicon Quantum Unity** 热备系统的可用性。

---

### 切换能力

任一控制器都可作为主控制器，另一控制器作为备用控制器。

主从状态是可以切换的。

因此，当一个控制器作为主控制器工作时，另一个控制器必须置于备用模式。如果不置于备用模式，第二个控制器就会处于默认模式即离线状态。

RIO 模块只由主控制器来控制。

---

---

**系统监控**

主控制器和备用控制器经常互相通信，监控系统的功能。

- 如果主控制器故障，控制器的状态就会被切换。
- 备用控制器就会成为主控制器，执行应用程序，控制 RIO 模块。
  
- 如果备用控制器故障，主控制器仍继续工作，此时系统为非冗余系统。

---

**上电**

上电时，MAC 地址最低的控制器的为主控制器，另一控制器自动成为备用控制器。

---

**I/O 信号处理**

**注意：**Modicon Quantum Unity 热备系统支持 RIO，并支持以太网上的 I/O 扫描。

---

**本地 I/O 信号处理**

Modicon Quantum Unity 热备系统不支持本地的 I/O 信号。但是本地 I/O 模块可以被配置，能够运行，只是得不到相应的备份。

---

**软件要求**

Modicon Quantum Unity 热备系统要求使用：

- Unity Pro 2.0 或更高版本
- CRA 固件：1.25 版本或更高版本
- CRP 固件：1.14 版本或更高版本

---

**Modbus Plus  
(MB+) 地址配置**

**注意：**第一次进行 MB+ 地址配置

1. 默认 MB+ 地址 = 1 (新出厂的 140 CPU 671 60)
2. 在第一次配置时要改变两个控制器的 MB+ 地址

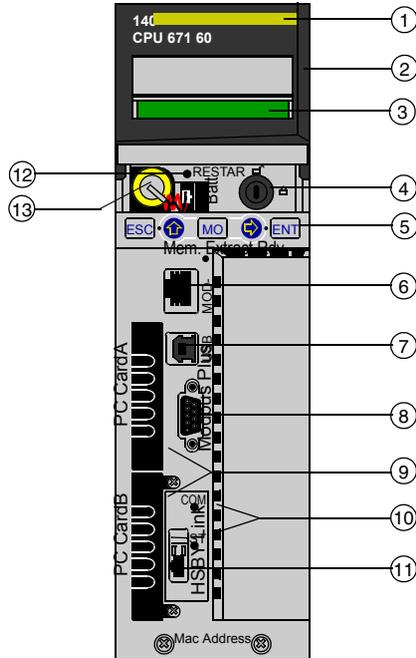
施耐德电气建议：在第一次配置后不要改变 MB+ 地址，因为会导致意外的运行。

(见第 70 页，用 Unity Pro 选项和对话框进行系统配置。)

## MODICON QUANTUM Unity 热备系统 140 CPU 671 60 模块概述

图示

以下是 MODICON QUANTUM Unity 热备系统 140 CPU 671 60 模块模块及其部件图。这个高端 CPU 模块与 140 CPU 651 60 模块的不同之处在于它有 HSBY 光缆通信口。



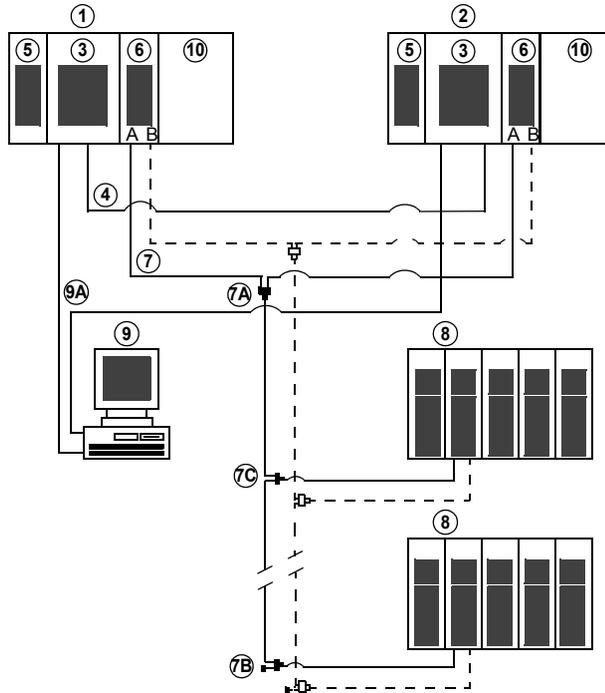
- 1 型号、模块描述、颜色代码
- 2 防护盖 (打开)
- 3 液晶显示屏 (其上盖着防护盖)
- 4 钥匙开关
- 5 键盘 (带有 2 个红色发光二极管指示灯)
- 6 Modbus 端口 (RS-232) (RS-485)
- 7 USB 端口
- 8 Modbus Plus 端口
- 9 PCMCIA 槽 A 和槽 B (II 型, III 型)
- 10 以太网通信发光二极管指示灯 (黄色)
- 11 HSBY 光缆通信口
- 12 复位按钮
- 13 电池 (由用户来安装)

注意: Unity Quantum 高端 CPU 有两个插槽 (槽 A 和槽 B) 用于安装 PCMCIA 卡。PCMCIA 是标准的存储卡。

## Modicon Quantum Unity 热备系统概述

### 系统组成

Modicon Quantum Unity 热备系统结构图如下：



- 1 主控 PLC
- 2 备用 PLC
- 3 带集成协处理器的 Unity 控制器
- 4 连接两个控制器的光缆
- 5 Modicon Quantum 电源模块：将电源模块装在第一个插槽中，以获得较好的机架布局。
- 6 Modicon Quantum RIO 主站
- 7 同轴电缆由分离器（7A）（MA-0186-100），主干电缆终端器（7B）（52-0422-000）和分支器（7C）（MA-0185-100）组成，用于连接 RIO 主站（6）和 RIO 分站（8）。虚线表示 RIO 冗余模块连接网络。Modicon Quantum Unity 热备系统的 RIO 模块连接网络不需要冗余。
- 8 Modicon Quantum RIO 分站
- 9 计算机，通过 Modbus 或 Modbus Plus（9A）与控制器相连。
- 10 备选模块（NOMs, NOEs）

### 对软件的要求

请注意

- CRA 模块必须有 V1.25 或更高的固件。  
Unity 热备系统与 CRA 模块旧版本不兼容。
  - CRP 模块必须有 V1.14 或更高的固件。  
Unity 热备系统与 CRP 模块旧版本不兼容。
-

---

## MODICON QUANTUM Unity 热备系统 140 CPU 671 60 模块部件

---

### 防护盖

用来保护

- 钥匙开关
- 电池
- 复位按钮

向上推可打开防护盖。

---

### 液晶显示屏

液晶显示屏可显示两行，每行 16 个字，有背光，明暗可调。

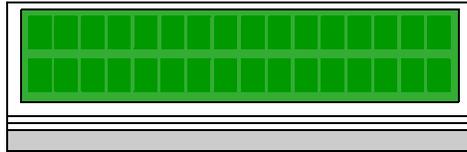
当有按键操作时

- 或当钥匙开关状态改变时
- 或有错误信息显示时
- 背光变亮

如果钥匙开关状态没有改变

- 或未有按键操作时  
背光会在 5 秒钟内变暗。
- 背光会一直亮着  
直到错误被改正和错误信息消失。

液晶显示屏，可显示两行，每行 16 个字



钥匙开关

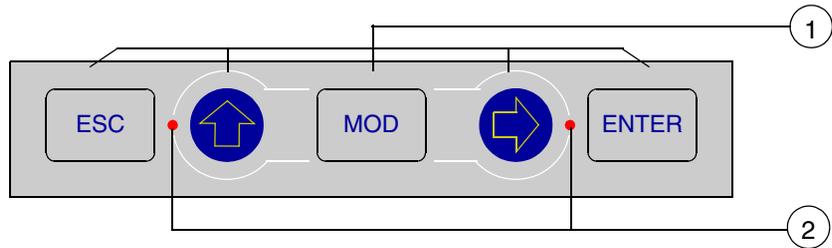
钥匙开关起安全作用，并作为记忆保护开关。  
 钥匙开关有两个位置：锁住和开锁。

钥匙开关的位置	PLC 操作
开锁 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 操作员通过液晶显示屏和键盘能够进行所有的系统菜单操作，并进行模块参数的修改。</li> <li>• 存储器保护被关闭。</li> </ul>
锁住 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 不能进行系统菜单操作，所有的模块参数只能被读。</li> <li>• 存储器保护被打开。</li> </ul>

当钥匙开关的位置改变时 ( 由锁住到开锁，或由开锁到锁住 )，液晶显示屏的背光会变亮。

键盘

配备 Unity 140 CPU 671 60 的 MODICON QUANTUM 热备系统键盘由映射一个硬件地址的 5 个键组成。  
 键盘有 5 个键和 2 个发光二极管。



- 1 5 个键
- 2 2 个发光二极管

通过这些键可进行 Modicon Quantum Unity 热备系统的菜单命令操作，使您能够对 PLC 进行控制 ( 例如，启动 PLC，停止 PLC。 )，或显示模块参数 ( 例如，通信参数 )。

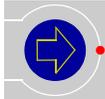
复位按钮

强制冷启动 PLC。

## MODICON QUANTUM Unity 热备系统 140 CPU 671 60 键盘的操作说明

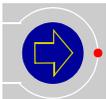
### 键的使用说明

### 功能

键	功能	
	取消进入，或暂停、停止正在进行的动作。 连续显示以前的屏幕画面	
	确认选择或进入	
	把某一显示区域设为修改模式	
	发光二极管： 亮	键起作用 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 滚动菜单选项</li> <li>● 滚动修改模式字段选项</li> </ul>
	发光二极管： 闪烁	键起作用 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 修改模式中的字段有滚动选项。</li> </ul>
	发光二极管： 关闭	键不起作用 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 无菜单选项，无字段选项</li> </ul>
	发光二极管亮	键起作用 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 从屏幕内的一个字段移动到另一个字段</li> <li>● 进入子菜单</li> </ul>
	发光二极管闪烁	键起作用 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 在修改模式下，在一个字段内的各位之间移动</li> </ul>
	发光二极管关闭	键不起作用 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 无子菜单选项</li> <li>● 不能在屏幕内移动</li> <li>● 不能在字段内移动</li> </ul>

## 调整明暗度

当显示默认屏时，明暗度可通过键盘来调整。

步骤	动作
1	按下 MOD 键： 
2	调暗： 
3	调亮： 
4	对设定的明暗度进行确认： 

## 背光的使用说明

如果液晶显示屏背光熄灭，按下一个键就会打开背光。当液晶显示屏背光熄灭时，按下 ESC 键液晶显示屏背光就会打开，显示屏为默认屏。

如果发现 CPU 有错误，错误信息就会出现在液晶显示屏上，液晶显示屏背光就会打开直到错误状况消失为止。

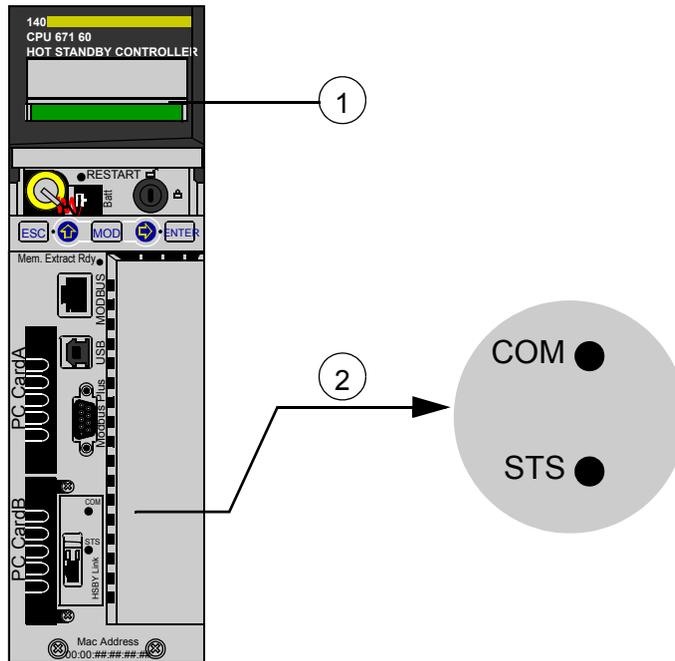
## MODICON QUANTUM Unity 热备系统 140 CPU 671 60 LED 指示灯的使用

### 概述

MODICON QUANTUM Unity 热备系统 140 CPU 671 60 有两种显示器：

1. 液晶显示屏  
(见第 27 页, *MODICON QUANTUM Unity 热备系统 140 CPU 671 60 液晶显示屏使用说明*)  
默认显示为控制器状态显示。(见第 29 页, *了解默认显示屏*)
2. LED 指示灯  
(见第 26 页, *LED 指示灯说明*)

指示灯在 MODICON QUANTUM Unity 热备系统 140 CPU 671 60 模块上的位置



- 1 液晶显示屏 (上有防护盖)
- 2 LED 指示灯

**LED 指示灯说明** LED 指示灯可提供如下信息

<b>CPU 671 60 (HSBY)</b>			
<b>LEDs</b>	<b>颜色</b>	<b>描述</b>	<b>所指示的信息</b>
COM	黄色	受 COPRO 处理器硬件控制	主控制器和备用控制器之间的通信状况
STS	黄色	受 COPRO 处理器固件控制	Copro 处理器的状况 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 闪烁               <ul style="list-style-type: none"> <li>● 系统冗余，主控制器和备用控制器互换信息。</li> </ul> </li> <li>● 常亮               <ul style="list-style-type: none"> <li>● 系统不冗余</li> <li>● Copro 通电启动，进行自检。</li> </ul> </li> <li>● 常熄               <ul style="list-style-type: none"> <li>● Copro 处理器自动检测失败</li> </ul> </li> </ul>
备注：LED 不能返回到默认状态。 1 配备 Unity 高端 CPU 的 MODICON QUANTUM 热备系统使用嵌入式 COPRO 处理器提供专用的通信连接，可在主控制器和备用控制器之间传送信息。			

## MODICON QUANTUM Unity 热备系统 140 CPU 671 60 液晶显示屏使用说明

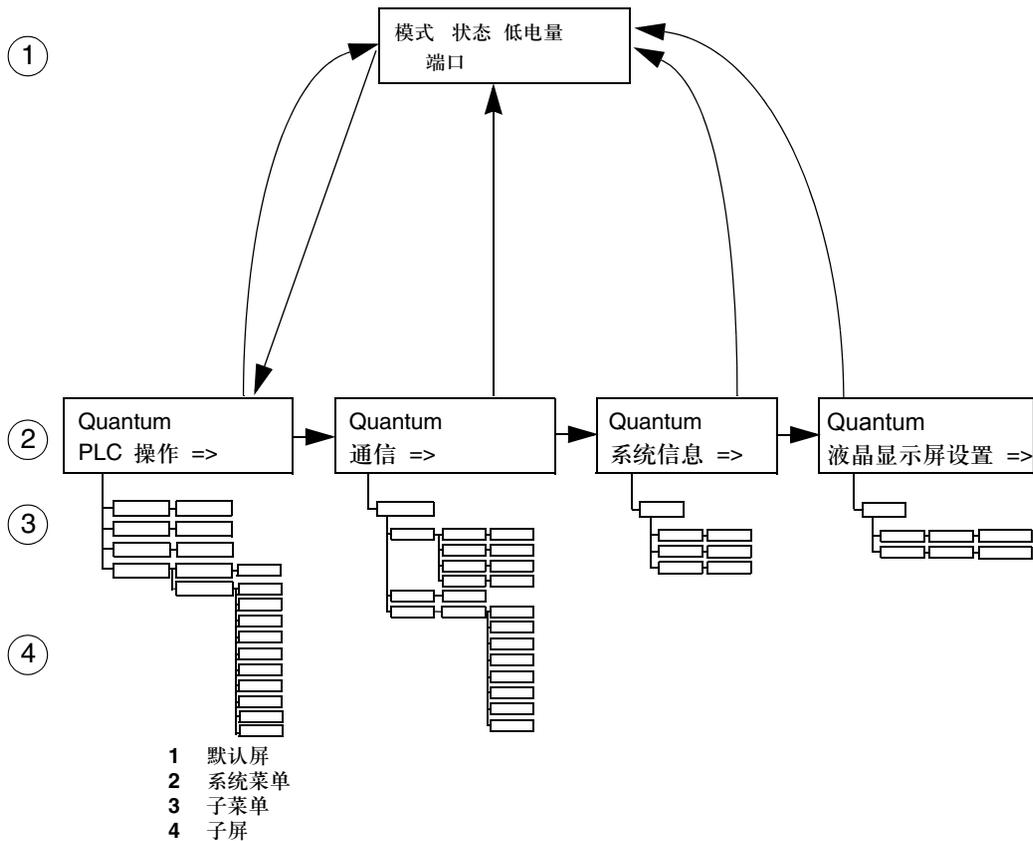
### 概述

控制器上的液晶显示屏能显示信息，这些信息表明控制器的状态。有四级菜单和子菜单。所有这些菜单都能通过控制器上的按键来调用。

欲了解有关这些菜单和子菜单的详细信息，请查阅：

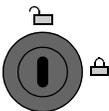
- 第 30 页，PLC 操作菜单和子菜单的使用说明
- 第 33 页，通信菜单和子菜单的使用说明
- 第 36 页，系统信息菜单和子菜单的使用说明
- 第 37 页，液晶显示屏设置菜单和子菜单的使用说明

液晶显示屏显示菜单和子菜单的结构



## 访问显示屏

使用键盘来访问系统菜单和子菜单。

步骤	动作
1	要访问显示屏，首先要确认钥匙开关处于“开锁”的位置。 
2	按动以下任一键，进入下级菜单。 
3	按动以下键，返回上级菜单。 

了解默认屏

默认屏显示下列信息

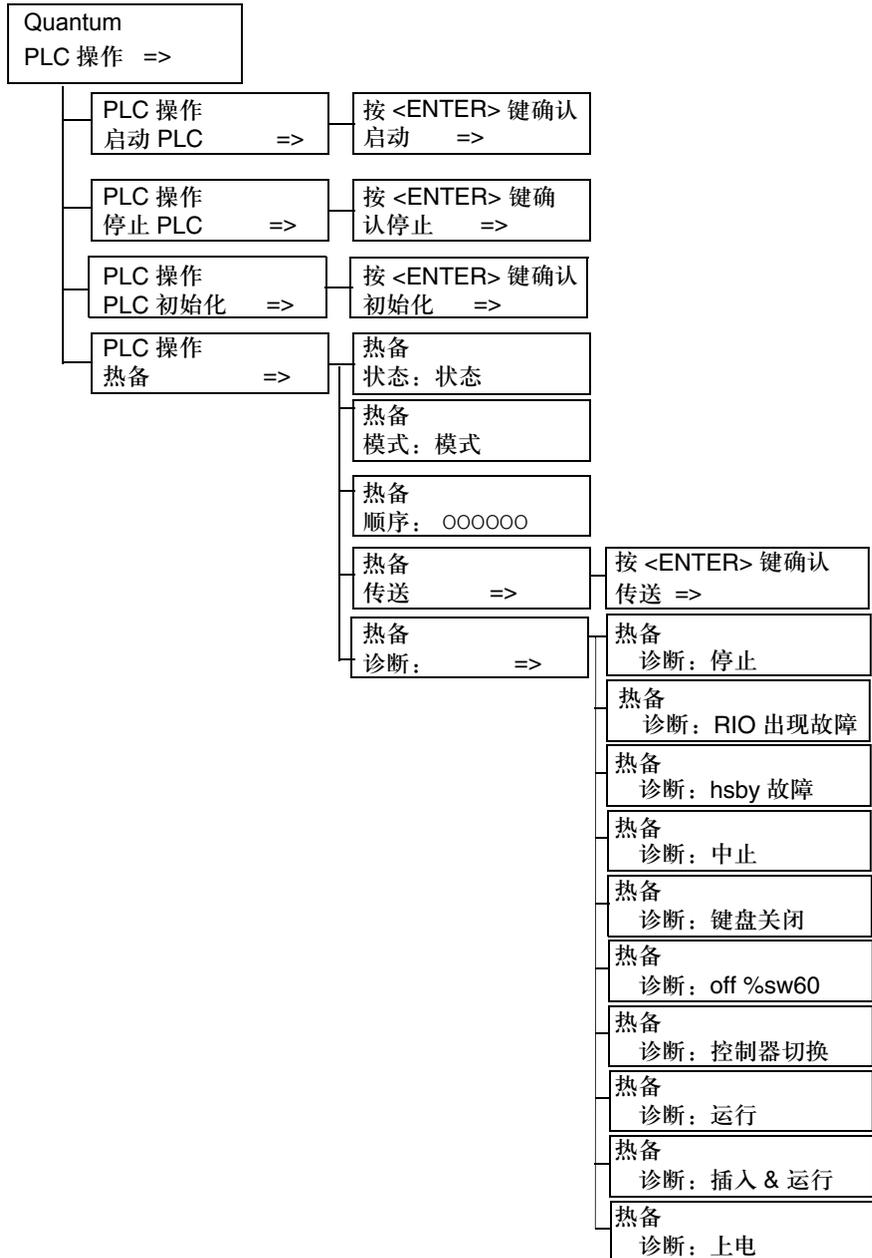
模式 状态 低电量 端口 PCM
---------------------

默认屏为“只读”。

默认屏显示	字段	选项	描述	
默认	状态	运行	应用程序正在运行	
			主控制器运行	
			备用控制器运行	
		停止	运行, 离线	
			应用程序未运行	
			停止, 离线	
	未配置	CPU 内无应用程序		
	低电量		表明电池是否正常 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 显示 BatL, 表示电池电量不足</li> <li>● 未显示 BatL, 表示电池电量充足</li> </ul>	
	端口	USB	表示 USB 口在工作	
		Modbus Plus	MB+	表示 Modbus Plus 端口在工作
			mb+	表示 Modbus Plus 端口不在工作
		Modbus	232	表示 RS-232 串口在工作
485			表示 RS-485 串口在工作	
PCM	1	表示槽 1 中的卡件正在被访问 显示的状态表明电池是否正常 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 如有显示, 表示电池电量充足</li> <li>● 如没有显示, 表示电池电量不足</li> </ul>		
	2	闪烁, 表示槽 2 中的卡件正在被访问 显示的状态表明电池是否正常 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 如有显示, 表示电池电量充足</li> <li>● 如没有显示, 表示电池电量不足</li> </ul>		

**PLC 操作菜单和子菜单使用说明**

PLC 操作菜单和子菜单结构



## 子菜单：PLC 操作：启动，停止，初始化

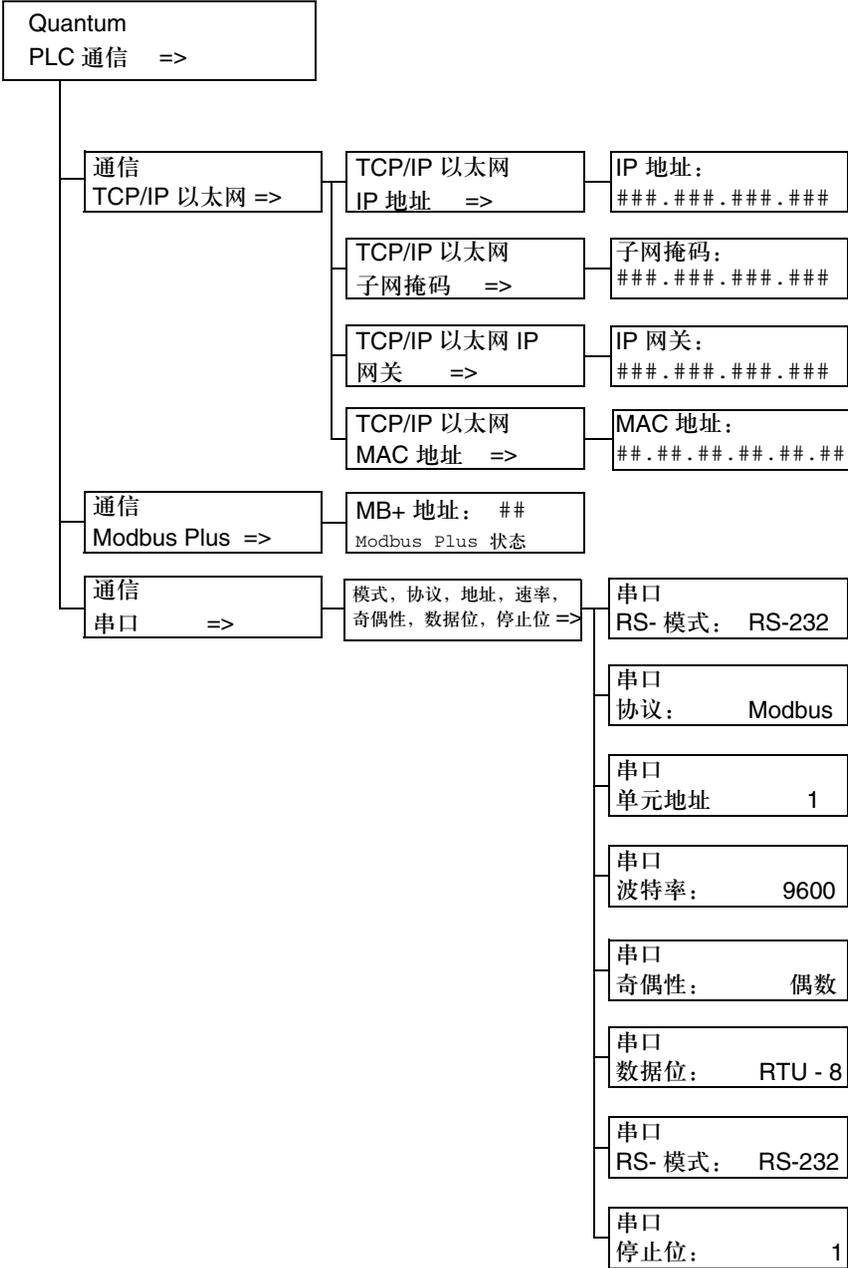
启动、停止、初始化屏幕显示	字段	描述
启动 PLC	按 <ENTER> 键确认启动	按 <ENTER> 键启动控制器
停止 PLC	按 <ENTER> 键确认停止	按 <ENTER> 键停止控制器
初始化 PLC	按 <ENTER> 键确认初始化	按 <ENTER> 键初始化控制器

## 子菜单：PLC 操作：热备

热备屏幕显示	字段	选项	描述	
热备状态：	状态 (只读)	主控制	控制器为主控制器	
		备用控制	控制器为备用控制器	
		离线	控制器处于离线状态	
热备模式：	满足以下条件模式才可被修改 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 钥匙开关处于未锁状态</li> <li>● 未选择“键盘无效”</li> </ul>	运行	不闪烁	控制器在工作，正在承担主控制器的工作，或者能够接管主控制器的工作
			闪烁	控制器正在等待配置
		离线	不闪烁	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 控制器未被停止，未被断电，但是不起作用</li> <li>● 当模式状态变为离线状态时，主控制器切换为备用控制器</li> <li>● 如果备用控制器处于离线状态，主控制器可以继续工作</li> <li>● 离线模式不对 RIO 进行控制 (只有主控制器对 RIO 进行控制)</li> </ul>
			闪烁	控制器正在等待配置
热备顺序：	000000 (只读)	A	热备上电顺序	
		B	该顺序取决于 MAC 地址。MAC 地址较低的控制器的顺序为 A。	

热备屏幕显示	字段	选项	描述
热备传送:	满足以下条件模式才可被修改 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 钥匙开关处于未锁状态</li> <li>● 未选择“键盘无效”</li> </ul>		按 <ENTER> 键确认传送。确认传送命令后，主控制器就会请求应用程序更新。 按任一其它键取消传送要求，从热备传送菜单选项返回到显示状态。
热备诊断	诊断屏内字段的顺序随操作而变化，因此可能您所见的顺序与以下顺序有所不同。		
	停止		用户任务处于停止模式
	RIO 出现故障		RIO 主站发出故障信息
	HSBY 出现故障		光缆链路发出故障信息
	中止		中止已发出的命令
	离线命令已从键盘输入		离线命令已从键盘输入
	Off %sw60		系统字 %SW60 中命令离线
	控制器切换		备用控制器切换为主控模式
	运行		发出运行命令
	插入 & 运行		备用控制器已插入并已启动
	上电		用户给控制器通电

通信菜单和子菜单 通信菜单和子菜单结构  
使用说明



子菜单：PLC 通信：TCP/IP 以太网

TCP/IP 以太网屏幕显示	字段	选项	描述
TCP/IP 以太网 IP 地址 <sup>1,2</sup>	###.###.###.### (不能被修改)	十进制数字	显示 IP 地址
TCP/IP 以太网子网掩码 <sup>1</sup>	###.###.###.### (不能被修改)	十进制数字	显示子网掩码地址
TCP/IP 以太网 IP 网关 <sup>1</sup>	###.###.###.### (不能被修改)	十进制数字	显示以太网 IP 网关地址
TCP/IP 以太网 MAC 地址	##.##.##.##.##.## (只读)	16 进制数字	显示 MAC (媒体存取控制) 地址

子菜单：PLC 通信：Modbus Plus

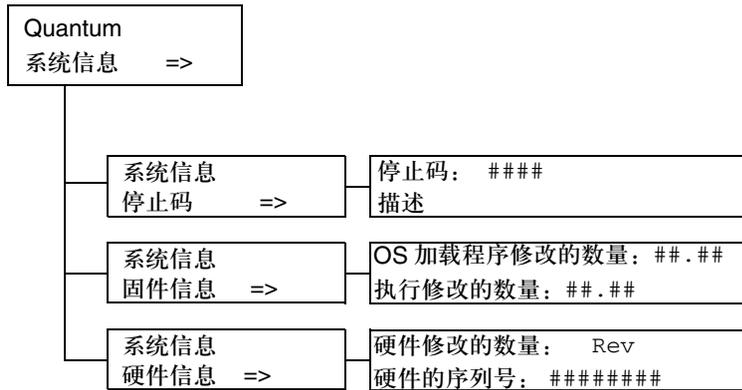
Modbus Plus 屏幕显示	字段	选项	描述
Modbus Plus 地址	## (只有钥匙开关处于未锁的状态,才能修改)	1-64	输入有效的 Modbus Plus 地址
	Modbus Plus 状态	链路监控	Modbus Plus 状态
		链路正常	
		单独的站	
		重复地址	
	无令牌		

## 子菜单：PLC 通信：串口

串口屏幕显示	字段 *	选项	描述
串口	模式	232	RS 模式
		485	
	协议	ASCII	协议
		RTU	
	地址	1 - 247	单元地址
		对于 Modbus 交换 主控制器 1-119 备用控制器 129 - 247	
	速率	50, 75, 110, 134.5, 150, 300, 600, 1200, 1800, 2400, 3600. 4800, 7200, 9600, 19200 bits/s	波特率
	奇偶性	无	奇偶性
		奇数	
		偶数	
数据位	7,8	数据位： 如果是 Modbus 协议， 则 RTU-8 或 ASCII-7	
停止位	1,2	停止位	
* 若钥匙开关处于未锁的位置，所有字段都可修改。			

系统信息菜单和子菜单的使用说明

系统信息菜单和子菜单的结构

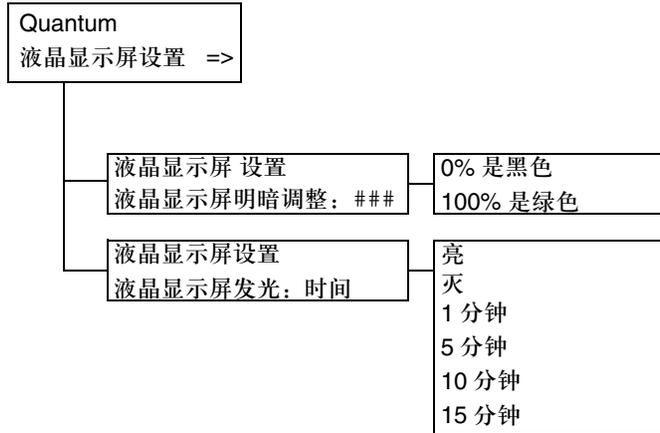


子菜单：PLC 通信：系统信息

系统信息屏幕显示	字段 *	选项	描述
停止码	####		表示机器停止码
	描述		对机器停止码的描述
固件信息	##.##		表示 OS 加载程序修改的数量
	##.##		表示执行修改的数量
硬件信息	修改		表示硬件修改的数量
	#####		表示硬件的序列号
	* 所有的字段为只读		

## 液晶显示屏设置菜单和子菜单的使用说明

### 液晶显示屏设置菜单和子菜单的结构



### 子菜单：液晶显示屏设置：液晶显示屏明暗调整

液晶显示屏明暗调整 整屏幕显示	字段	描述
液晶显示屏明暗调整:	####	百分比越低液晶显示屏越暗，百分比越高液晶显示屏越亮。 用箭头键来调整百分比。 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 箭头向上，百分比增加</li> <li>● 箭头向下，百分比减小</li> </ul>

### 子菜单：液晶显示屏设置：液晶显示屏灯光

屏幕显示	字段	描述
液晶显示屏灯光:	亮	液晶显示屏 灯光常亮，直到被改变
	灭	液晶显示屏灯光常灭，直到被改变
	1 分钟	液晶显示屏 灯光亮 1 分钟
	5 分钟	液晶显示屏灯光亮 5 分钟
	10 分钟	液晶显示屏灯光亮 10 分钟
	15 分钟	液晶显示屏灯光亮 15 分钟



---

# Modicon Quantum Unity

## 热备系统的兼容性、差异和限制

# 2

---

### 介绍

#### 概述

本章将向您介绍 Modicon Quantum Unity 热备系统与已安装的系统的兼容性，与原有热备系统的差异，以及有关限制条件。

#### 本章的内容

本章包含以下内容：

标题	页码
与已装系统的兼容性	40
系统字和系统位	41
多任务的限制	42
本地 I/O 和分布式 I/O 的限制	43
其他模块的限制	44
USB 连接的限制	45
应用限制	46

## 与已装系统的兼容性

---

### Modicon Quantum 原有系统

如果要安装 Unity Pro EXEC，您必须用 Unity 140 CPU 671 60 替换原有 CPU (16 位和 32 位) 和 CHS 模块。否则，Modicon Quantum Unity 热备系统是不能使用的。

**注意：** 现有的光纤连接在 CHS 模块上使用的光纤连接不能用于配备 **Unity 140 CPU 671 60 的 MODICON QUANTUM 热备系统**。

**注意：** 更换原有系统  
安装配备 Unity 140 CPU 671 60 控制器的 MODICON QUANTUM 热备系统，底板上需要两个有先后顺序的插槽。  
安装原有系统，底板上须有两个插槽。但是这两个插槽不需要有先后顺序。

### Copro 处理器和远程 I/O 主站

Modicon Quantum Unity 热备系统没有采用 Modicon Quantum 热备选项模块 (140 CHS 110 00)，而是采用嵌入式 Copro 处理器来提供专用的通信链接，在主控制器和备用控制器之间交换信息。这个专用的通信链接不能用于其他通信。  
**S908 远程 I/O 主站 (140 CRP 93 x00) 的作用是：与远程 I/O 分站进行通信，并交换主控制器和备用控制器的状态。**

---

## 系统字和系统位

---

### 概述

为遵循 IEC 标准，Unity 使用全局对象。这些全局对象叫做系统位和系统字。施耐德电气原有产品的用户可能对寄存器 (984LL 符号) 比较熟悉。不管用什么符号，功能是一样的。

---

### 系统字 %SW60

系统字 %SW60 用于读取和写入 **Modicon Quantum Unity** 热备系统命令寄存器。

注：%SW60 在 IEC 规则中有详细描述。

---

### 系统字 %SW61

系统字 %SW61 用于读取 **Modicon Quantum Unity** 热备系统状态寄存器的内容。

注：%SW61 在 IEC 规则中有详细描述。

---

### 系统字 %SW62 和 %SW63

系统字 %SW62 和 %SW63 是反向寄存器，为反向传送过程而留用。这两个反向寄存器能被写入备用控制器应用程序的第一代码段，并在每个扫描周期传送给主控制器。

---

## 多任务的限制

---

### 概述

在 Modicon Quantum Unity 热备系统中，备用控制器装有与主控制器相同的应用程序，并在每个扫描周期内从主控制器接收一次数据拷贝，以便随时准备替换主控制器。在扫描周期内，主控制器和备用控制器必须严格同步。

---

### MAST

施耐德电气建议只使用 **MAST** 在一个扫描周期内进行数据传送。任务被单独而有序地处理。因为未提供多任务，使用 **MAST** 能与 **MODICON QUANTUM** 热备系统保持一致，数据传送保持同步。

---

### 异步事件

在多任务环境中，使用 **Modicon Quantum Unity** 热备系统会使数据在不同的扫描周期发生变化，因为在多任务系统中事件的发生可能与正常的扫描周期不同步。这些事件既可能以较快的速度发生，也可能以较慢的速度发生，也可能以同样的速度发生。因此，被这些事件所修改的数据在传送过程中可能会被改变。

---

### FAST 和 AUX

注：**FAST** 和 **AUX** 可被使用。

如果要使用 **FAST** 或 **AUX**，应对系统需求和可能会发生的问题进行分析。

---

## 本地 I/O 和分布式 I/O 的限制

---

### 概述

请注意下述两种限制：

- 尽管本地 I/O 和分布式 I/O 可以用在 Modicon Quantum Unity 热备系统，但是它们不能被当作是冗余系统的一部分。
  - 本地 I/O 和分布式 I/O 用在热备系统中时，热备系统中的各个控制器分别只控制它自己的本地 I/O 和分布式 I/O。
-

## 其它模块的应用限制

---

### 概述

Modicon Quantum Unity 热备系统 V2.0 不支持以下模块。

型号	提供的支持
140 NOE 771 00	Unity V2.0 不支持此模块
140 NOE 771 10	Unity V2.0 不支持此模块
140 NOE 311 00	Unity V2.0 不支持此模块
140 NOE 351 00	Unity V2.0 不支持此模块
140 CHS 110 00	Unity V2.0 不支持此模块
140 NOA 611 10	Unity V2.0 不支持此模块
140 NOA 622 00	Unity V2.0 不支持此模块
140 NOL 911 10	Unity V2.0 不支持此模块
140 CRP 811 00	Unity V2.0 不支持此模块
140 HLI 340 00	Unity V2.0 (热备) 不支持此模块

---

## USB 连接的限制

---

不能通过 **USB** 连接进行热备切换

Modicon Quantum Unity 热备系统的 USB 连接不能切换，因为该 USB 只与一个 CPU 相连，只允许 Unity Pro 与这个控制器通信。

因此 USB 不能用于对主控制器的透明访问。

---

## 应用限制

---

### 时间事件和 I/O 错误

时间事件不与 **Modicon Quantum Unity** 热备系统应用同步。施耐德电气建议不要使用时间事件。

注意：不交换 I/O 错误。

如果使用时间事件，I/O 错误将不会在主控制器和备用控制器之间交换。

---

---

# 使用 IEC 逻辑和 Modicon Quantum Unity 热备系统

# 3

---

## 介绍

### 概述

本章对 IEC 逻辑和 Modicon Quantum Unity 热备系统的使用进行了说明。

### 本章的内容

本章包括以下内容：

标题	页码
Modicon Quantum Unity 热备系统和 IEC 逻辑	48
Modicon Quantum Unity 热备系统状态内存传送过程	49
Modicon Quantum Unity 热备系统的扫描时间	50
在 Modicon Quantum Unity 热备系统中应用数据的传送	54

---

## Modicon Quantum Unity 热备系统和 IEC 逻辑

---

### 概述

Modicon Quantum Unity 热备系统需要在两个底板上配有相同的硬件、软件和固件。其中一个控制器 (PLC) 作为主控制器，另一个控制器作为备用控制器。

- 在每个扫描周期后主控制器都要对备用控制器进行更新。
- 主控制器和备用控制器经常通信，对整个系统的健康状况进行监控。
- 如果主控制器故障，备用控制器会在一个扫描周期内代替主控制器起控制作用。

### 信息传送

在 **Modicon Quantum Unity** 热备系统中，在每一个扫描周期后，主控制器都会向备用控制器发送以下信息：

- **定位变量 (状态 RAM 128 Kb)**
- **所有非定位变量 512 Kb**
- **所有 DFB 和 EFB 类型实例**
- **SFC 变量区**
- **系统位和字**

注：强制位传送

在每个扫描周期，所有强制位都从主控制器传送到备用控制器。

### 状态 RAM 定义

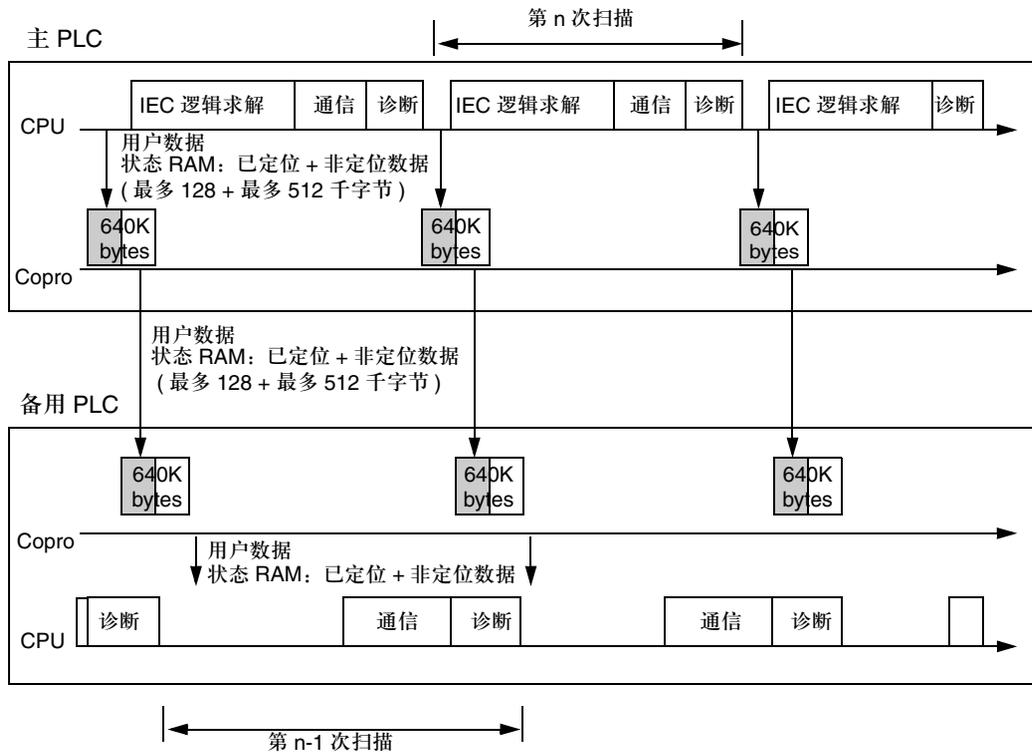
状态 RAM 是一种存储区

- 可用于带字的输出输入部件（如模拟量模块）
- 带位的输出输入部件（如数字量模块）
- 也可用来存储应用程序的数字变量和字变量

状态 RAM 被赋予四种类型的值：%IW, %QW, %I 和 %Q。

## Modicon Quantum Unity 热备系统的状态内存数据的传送过程

热备数据传送图 数据从主 Copro 处理器传送到备用 Copro 处理器如下图所示：



## Modicon Quantum Unity 热备系统的扫描时间

---

系统扫描时间的影  
响因素

**Modicon Quantum Unity 热备系统的扫描时间**取决于传送的信息量。  
Modicon Quantum Unity 热备系统要将信息从主控制器传送给备用控制器，因此该系统的扫描时间要比非冗余系统长。

注：与原有系统的不同

在原有系统中，CPU 既要进行应用程序处理，又要进行通信传送。

在 Modicon Quantum Unity 热备系统中

- CPU 进行应用程序处理
- Copro 处理器进行通信传送

结果：配备 **Unity Pro** 可大大缩短传送时间。

---

## 性能考虑

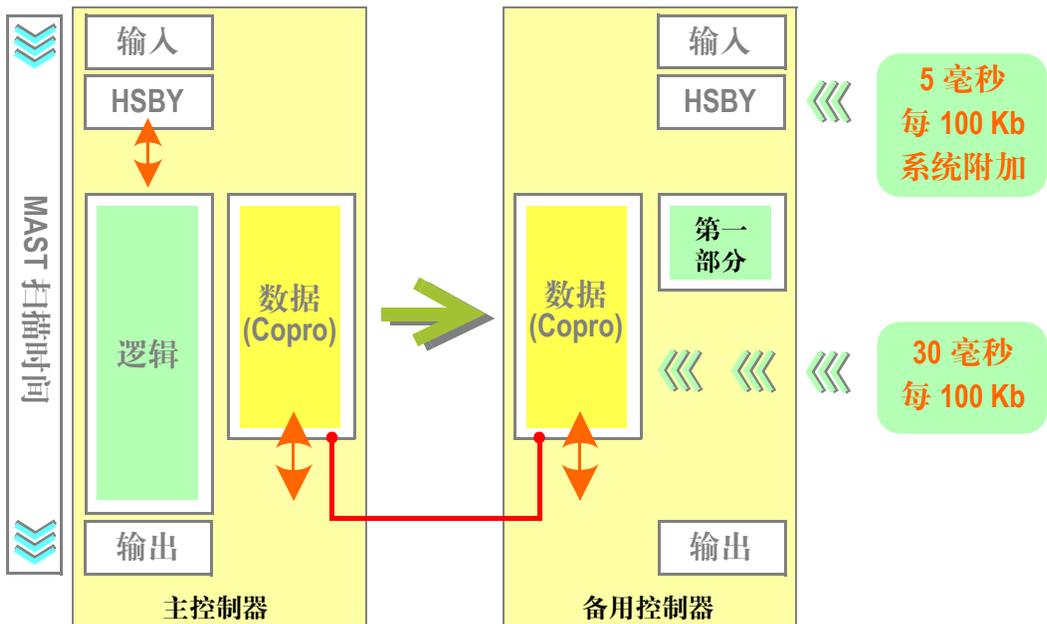
**Modicon Quantum Unity 热备系统延长了 MAST 扫描时间，使系统有了附加时间。**

注解：系统附加时间  
系统附加时间是指把应用数据复制到通信链路层所需的时间。

网络扫描（主 copro 处理器和备用 copro 处理器之间的通信）

1. 在两个控制器之间交换数据
2. 与应用程序同时运行

热备系统



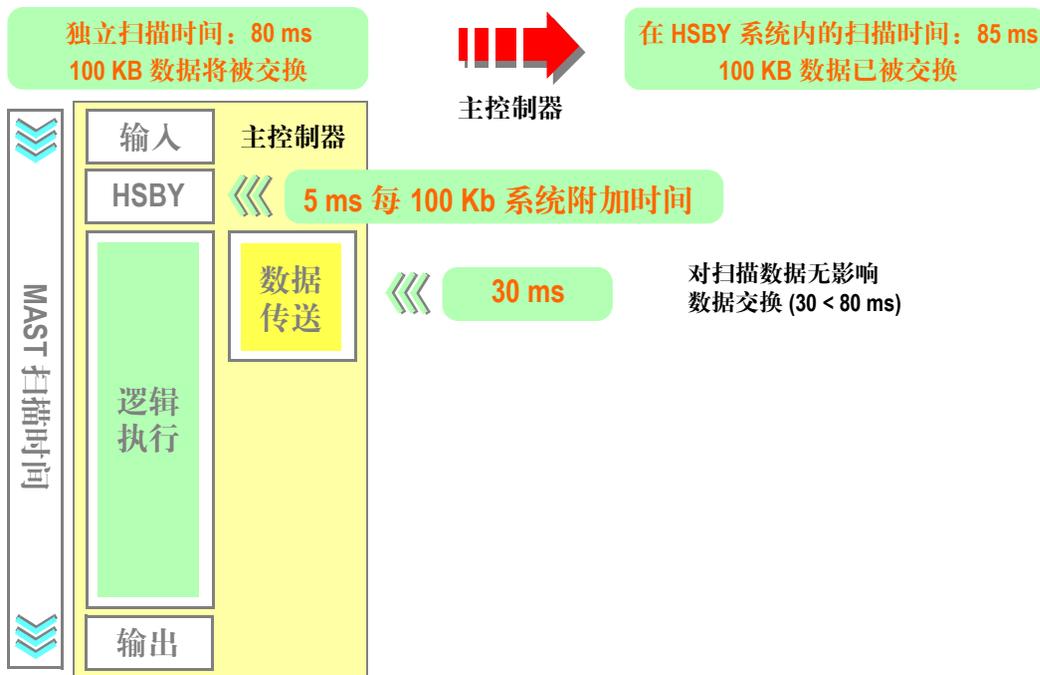
多数情况下，MAST 扫描隐含了网络扫描。

举例

尽管如此，运行某些运行程序时，可能会产生额外的系统附加时间。

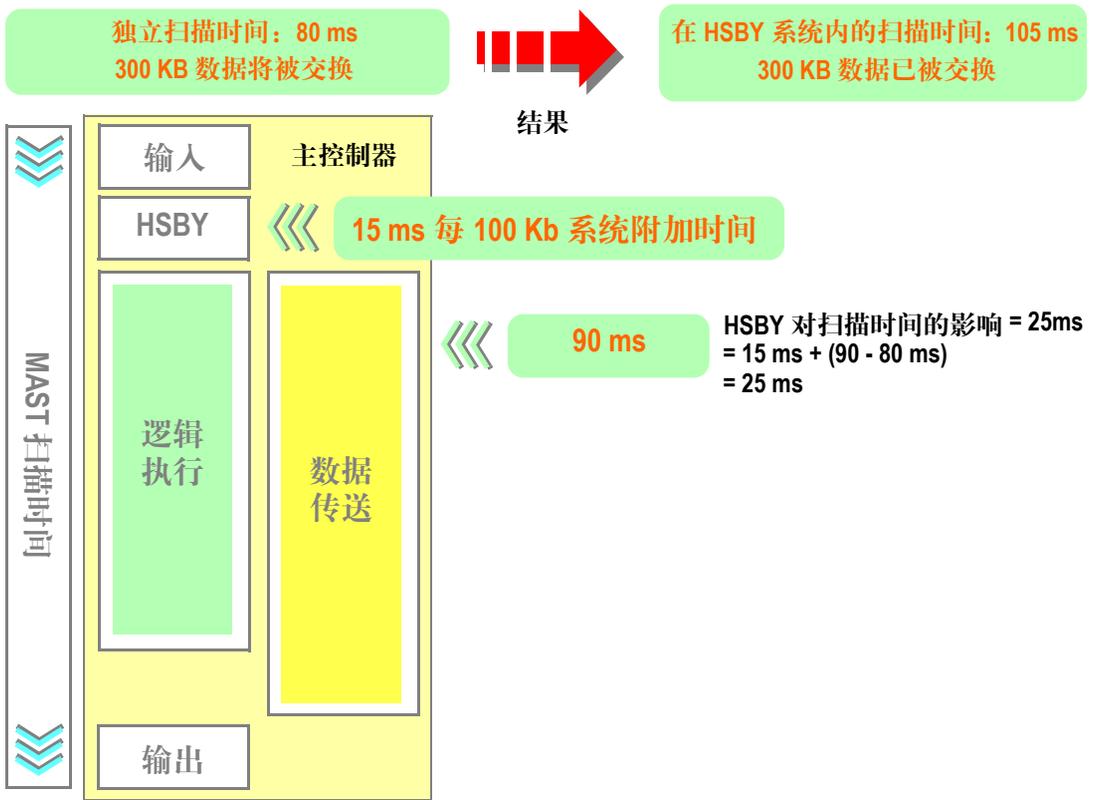
例 1

- 独立应用扫描时间：80 ms
- 数据 ( 状态 RAM + 未定位变量 )：100 Kb



例 2

- 独立应用扫描时间：80 ms
- 数据 ( 状态 RAM + 未定位变量 )：300 Kb



## 在 Modicon Quantum Unity 热备系统中应用数据的传送

---

对原有系统的改进	现在的 Modicon Quantum 控制器使用 Concept 软件，最多能传送应用数据约 128 Kb，包括已定位数据 (在状态 RAM 中) 和非定位数据。为传送非定位数据，系统必须使用状态 RAM 中一部分 3x 区域。施耐德电气选择这种方法是为了与现有的 CHS 选项模块 (140 CHS 110 00) 相兼容。因此，有必要进行折衷：非定位数据越多，状态 RAM 就越少，反之亦然。
配备 Unity Pro 的 Modicon Quantum 热备系统	在配备 Unity 140 CPU 671 60 的 MODICON QUANTUM 热备系统中，CHS 选项模块不再使用。控制器和备用功能都在同一单元中。因此，没有必要强制非定位数据使用 3x 区。不强制意味着所有的状态 RAM 都能被作为状态 RAM (可达 128 Kb) 来使用。除了状态 RAM 之外，最多还有 512 Kb 非定位数据。
内存耗费	传送的数据量自动地被系统调整。欲了解内存的耗费量，请选择 PLC → 内存耗费。

---

---

# Modicon Quantum Unity

## 热备系统的安装和维护



---

### 内容预览

#### 目的

本部分讲述了使用 Modicon Quantum Unity 热备系统的下述三个重要的过程。

- Modicon Quantum Unity 热备系统的安装和接线
- 使用 Unity Pro 软件对 Modicon Quantum Unity 热备系统进行配置
- Modicon Quantum Unity 热备系统的维护

#### 本部分的内容

本部分包含以下章节：

章	章标题	页码
4	Modicon Quantum Unity 热备系统的安装和接线	57
5	Modicon Quantum Unity 热备系统的配置	69
6	Modicon Quantum Unity 热备系统的维护	119

---



---

# Modicon Quantum Unity

## 热备系统的安装和接线

# 4

---

### 介绍

#### 概要

本章介绍了 Modicon Quantum Unity 热备系统的安装和接线。

#### 本章的内容

本章包括以下内容：

标题	页码
Modicon Quantum Unity 热备系统的安装	58
底板模块配置	60
MODICON QUANTUM Unity 热备系统两个高端 CPU 671 60 之间的连接	62
远程 I/O 的连接	63
Modicon Quantum Unity 热备系统的测试	66

---

## Modicon Quantum Unity 热备系统的安装

---

概述	施耐德电气是容错、热备冗余系统的领先供应商。Modicon Quantum Unity 热备系统的安装包括下述几个步骤。本章对这些步骤作了详细的介绍。
配置底板扩展模块	安装 Modicon Quantum Unity 热备系统时，需要两块底板，底板上至少要有四个槽。在两块底板上作如下相同的配置： <ul style="list-style-type: none"><li>● 相同的高端 CPU 和相同的 Copro 处理器</li><li>● 相同的固件</li><li>● 相同的修订版本</li><li>● 相同的 Modicon Quantum 电源模块</li><li>● 相同的 Modicon Quantum RIO 主站</li></ul> 如果用了其他模块（如本地 I/O 模块，NOM, NOE），这些模块也必须相同。
连接两个高端 CPU	用一根光缆连接两个配备 Unity 高端 CPU 的 MODICON QUANTUM 热备系统，详见第 62 页， <i>MODICON QUANTUM Unity 热备系统两个高端 CPU 671 60 之间的连接</i> 。
确定主控制器和备用控制器	把其中一个配备 Unity 高端 CPU 的 MODICON QUANTUM 热备系统确定为主控制器，另一个作为备用控制器。键盘可提供状态信息。因此，要查看状态信息，使用 CPU 模块上的键盘，选择 <b>Quantum PLC 操作 =&gt; → PLC 操作热备 =&gt; → 热备顺序</b> 。详见第 27 页， <i>MODICON QUANTUM Unity 热备系统备 140 CPU 671 60 的液晶显示屏使用说明</i> 。
连接远程 I/O 模块	把 Modicon Quantum RIO 主站互相连接起来，并把 RIO 主站与 RIO 分站连接起来，详见第 63 页， <i>远程 I/O 连接</i> 。
Unity Pro 软件配置	用 Unity Pro 对网络进行配置，该网络适用于底板和接线。 用 Unity Pro 对热备寄存器进行配置。详见第 73 页， <i>基本的配置</i> 。

---

程序下载，并把程序从主控制器传到备用控制器

使用 Unity Pro 命令 **PLC** → 传送程序到 **PLC**，把程序从计算机传送到高端 CPU。见第 160 页，应用程序下载介绍。

使用主控制器键盘把程序从主控制器传送到备用控制器。选择 **Quantum PLC** 操作 => → **PLC** 操作热备 => → 热备传送 => → 按 <ENTER> 键确认传送 =>。

参见第 27 页，MODICON QUANTUM Unity 热备系统 140 CPU 671 60 的液晶显示屏使用说明。

注意：程序只能从主控制器传到备用控制器。
----------------------

---

## 底板模块配置

---

### 需要相同的底板

两个底板必须以相同的顺序配置相同的硬件、软件和固件。一个底板上的控制器为主控制器，另一底板上的控制器为备用控制器。

**注意：**关于控制器安装

施耐德电气建议参考施耐德电气设计与安装指南。有关详细信息，请参阅 *Quantum 自动化系列硬件参考手册 840 USE 100 00* 和 *RIO 系统设计和安装手册 840 USE 101 00*。

### 注意模块版本

主控制器和备用控制器都属于 Modicon Quantum Unity 热备系统产品系列。Modicon Quantum RIO 分站可以使用施耐德电气 800 系列模块。

---

## 安装部件和模块

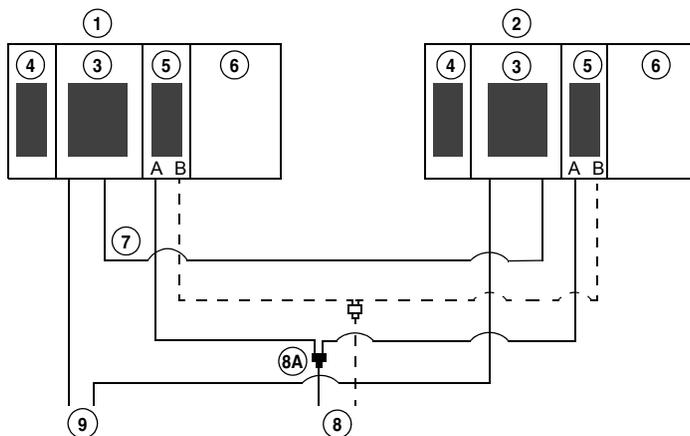
安装 Modicon Quantum Unity 热备系统时，需要两块底板，每个底板上至少要有四个槽。

在两块底板 ( 底板 1 和底板 2 ) 上作如下相同的配置：

- 配备 Unity 140 CPU 671 60 的 MODICON QUANTUM 热备系统和集成的协处理器 (Copro) (3)
- Modicon Quantum 电源模块 (4)
- Modicon Quantum RIO 主站 (5)
- 其它模块，如 Modicon Quantum NOM, NOE 模块 (6)

注意：模块在底板上的顺序并没有预先规定，但是模块在主控制器底板和备用控制器底板上的顺序必须相同。否则，Modicon Quantum Unity 热备系统就不会存在。

一种可能的部件及其连接方案如下图所示。



- 1 主控制器底板
- 2 备用控制器底板
- 3 配备 Unity 140 CPU 671 60 的 MODICON QUANTUM 热备系统和 Copro 处理器
- 4 Modicon Quantum 电源模块。将电源模块装在第一个插槽中，这样的布置较好。
- 5 Modicon Quantum RIO 主站。
- 6 其它模块，如 Modicon Quantum NOM, NOE 模块。
- 7 光缆，用于连接两个 Unity 140 CPU 671 60。
- 8 带有分离器 (8A) 的同轴电缆连接 RIO 主站 (5) 和 RIO 分站。虚线连接表示冗余的 RIO 网络。在 Modicon Quantum Unity 热备系统中，不是必须要有冗余的 RIO 网络。
- 9 通过 Modbus 或 Modbus Plus 连接 Unity Pro 计算机。

## MODICON QUANTUM Unity 热备系统两个高端 CPU 671 60 之间的连接

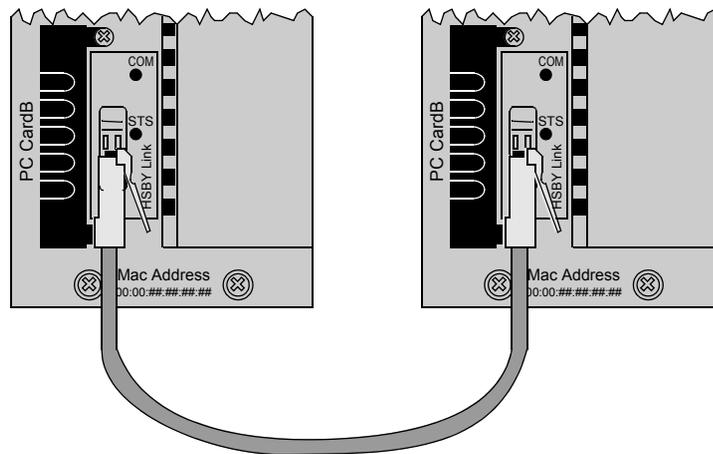
### 接线

如果接线不正确，热备系统就不能通信，热备系统就不能工作，主控制器得不到备用控制器的支持，备用控制器处于离线状态。

光缆单独订货

型号	描述
490NOR0003	3 米 MTRJ/ MTRJ
490NOR0005	5 米 MTRJ/ MTRJ
490NOR0015	15 米 MTRJ/ MTRJ

光缆将两个控制器连接起来。



**注意：**减少可能损坏的部件

集线器和交换机不能作为光缆链路的中间部件。

因此，主控制器和备用控制器间必须直接用一根光缆连接，减少中间部件，以免中间部件损坏，对冗余系统造成影响。

### 连接两个底板

主控制器底板和备用控制器底板可能相距 2 公里。如果模块之间的距离超过 15 米，应使用带有 MTRJ 接头的 62.5/125 光缆。详见第 183 页，*Modicon Quantum Unity 热备系统附加信息*。

## 远程 I/O 连接

---

### 远程 I/O 连接

在每个配置中：

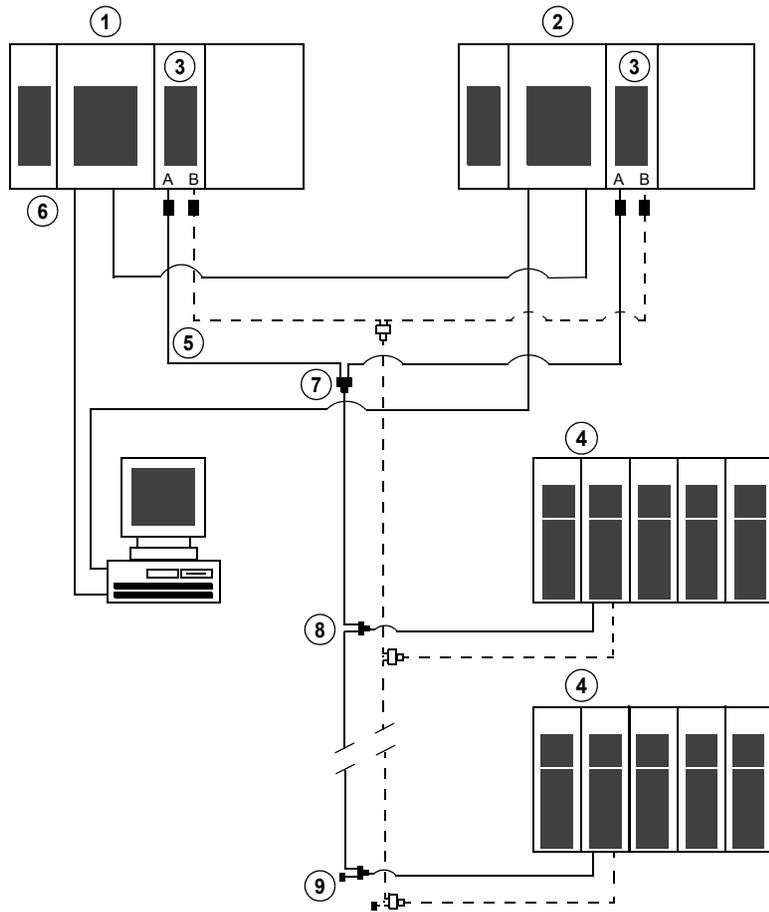
- 连接 RIO 主站处理器和 RIO 网络的电缆必须装有自终止 F 适配器。
- 一个 MA-0186-100 同轴分离器装于 RIO 主站处理器和 RIO 网络之间。
- RIO 分站通过 MA-0185-100 分支器和一根电缆与干缆相连。
- 干缆上最后的分支器应装有一个 52-0422-000 干缆终止器。RIO 分站不应直接连接到干缆上。
- 当电缆与 RIO 模块处理器断开时，可选用在主站的 60-0545-000 接地块进行接地。接地块也可用在干缆上其它接地点。

详见 *RIO 电缆系统设计和安装指南*，890 USE 101 00。

**注意：接线要求**

- 若要使用 Modicon Quantum Unity 热备系统获得数据，则应配有 RIO 主站模块且有同轴电缆相连。并需配置一个或多个 RIO 分站。

RIO 模块接线所需的硬件如下图所示。



- 1 主控制器
- 2 备用控制器
- 3 RIO 主站
- 4 RIO 分站
- 5 同轴电缆 (虚线所示部分不是必须的)
- 6 自终止 F 适配器
- 7 分离器 (MA-0186-100)
- 8 分支器 (MA-0185-100)
- 9 干电缆终止器 (52-0422-000)

## 远距离连接

如果两个控制器之间的距离超过 3 米，您必须考虑对 RIO 网络和 Modbus Plus 网络的影响。

控制器通过同轴电缆与 RIO 网络相连。两个控制器之间的距离越远，总线等级就应该越高，以维持信号完整性。

关于电缆等级、距离和信号完整性，详见 *RIO 电缆系统设计和安装指南*，890 USE 101 00。

如果同轴电缆不足以维持 RIO 网络信号完整性，应使用光纤中继器使信号增强。

关于 Modbus Plus 网络的延伸，详见 *Modbus Plus 网络设计和安装指南*，UNY USE 10410 V10E。

---

## Modicon Quantum Unity 热备系统的测试

### 测试方法 (第一次)

按以下步骤进行测试以观察

- 热备的启动
- 应用程序的自动传送
- 主控制器和备用控制器之间的切换

这些测试不是必须的，但是很有用。如果两个底板是水平的而且相互平行，距离不超过 1 米（3 英尺），传送过程较容易观察。

### 热备启动和应用程序的传送

遵循以下步骤

步骤	动作
1	在两个底板上以相同的顺序配置相同固件的硬件。
2	连接 RIO 分站。见第 58 页，安装主控制器和备用控制器。 注意：要确保两个控制器用光缆连接好。
3	启动 Unity Pro 软件，根据物理配置来对本地机架和 RIO 分站进行配置。
4	完成第 3 步后，执行命令“建立项目”，保存应用程序。
5	给一个控制器供电。 注意：前面板键盘将显示 No Conf。
6	下载应用程序，使控制器运行。 注意：这个控制器成为运行的主控制器。
7	给另一个控制器供电。 注意：应用程序会自动地从主控制器传过来。这个控制器成为运行的备用控制器。
8	确保主控制器和备用控制器处于运行模式下。

**切换准备**

完成上述步骤后，准备进行 Modicon Quantum Unity 热备系统的切换。

- 使用前面板键盘热备子菜单进行切换，或
- 使用命令寄存器系统位 %SW60.1 或 %SW60.2 进行切换

**注意：观察切换**

如果您想要观察切换对 I/O 模块的影响，在初始启动阶段就在 RIO 分站配置一个离散量输出模块。在进行切换之前，连接主控制器并在模块中强制输出位。进行切换时，要记录无扰切换对强制位的影响。

**使用键盘进行切换  
试验**

按以下步骤，使用键盘进行切换试验：

步骤	动作
1	操作主控制器键盘。
2	进入 PLC 操作菜单。
3	进入热备子菜单。
4	进入热备模式。
5	将运行状态改为离线状态。 注意：确保备用控制器切换为主控制器。
6	将离线状态改为运行状态。 注意：确保液晶显示屏显示“运行备用”。

使用命令寄存器进行切换试验 按下列步骤进行测试。

步骤	动作
1	连接主控制器。
2	观察主控制器的顺序是 A 还是 B。 注意：用以下其中一个办法来进行观察： <ul style="list-style-type: none"> <li>● 主控制器前面板键盘 PLC 操作   热备   热备顺序</li> <li>● Unity Pro 状态对话框 当在线连接时参考 Unity Pro 窗口底部。</li> </ul>
3	存取命令寄存器系统位。 <ul style="list-style-type: none"> <li>● %SW60.1 (如果连接的主控制器顺序是 A。)</li> <li>● %SW60.2 (如果连接的主控制器顺序是 B。)</li> </ul>
4	将位设置为 0。 注意：确认备用控制器已切换为主控制器。
5	连接新的主控制器。
6	存取命令寄存器系统位。选择与步骤 3 中相同的位。
7	将位设置为 1。 注意：确保备用控制器显示“运行备用控制器”。
8	确保主控制器和备用控制器处于“运行主控制器”模式和“运行备用控制器”模式。

---

# Modicon Quantum Unity

## 热备系统的配置

# 5

---

### 介绍

### 概述

本章介绍了 MODICON QUANTUM Unity 热备系统 CPU 671 60 模块的配置过程。

### 本章的内容

本章包括以下几小节：

小节	标题	页码
5.1	使用 Unity Pro 选项和对话框配置系统	70
5.2	用 Unity Pro 对 NOE 进行配置	95
5.3	用 Unity Pro 对寄存器进行配置	108

## 5.1 使用 Unity Pro 选项和对话框配置系统

### 内容预览

#### 目的

使用 Unity Pro 编辑器对话框选项来：

1. 选择选项对配备 Unity 140 CPU 671 60 的 MODICON QUANTUM 热备系统进行配置。
2. 获取系统状态信息。

本节讲述了

- 如何访问基本配置包括 Modbus 端口和 HSBY，见第 73 页
- 用 Unity Pro 进行配置，见第 86 页
- 用 Unity Pro 进行配置，见第 87 页

#### 本节的内容

本节包含以下内容：

标题	页码
Unity Pro 介绍	71
基本配置	73
概况 (Summary) 选项	74
概述 (Review) 选项	75
配置 (Configuration) 选项	76
Modbus 端口 (Port) 选项	79
动态 (Animation) 选项和 PLC 屏幕对话框	81
热备 (Hot Standby) 选项	85
PCMCIA 卡配置	86
Modbus Plus 通信配置	87
设置键盘无效选项	88
网络地址切换	90

---

## Unity Pro 介绍

---

### 概述

Unity Pro 软件与 Windows 完全兼容。Unity Pro 只支持用 IEC 方式配置，并且作了下列一些简化：

- 移除原有需求，保留 3xxxx 区域，用于传送非定位变量。  
(用状态 RAM 传送非定位变量)。
  - 对于命令寄存器和状态寄存器，使用系统字。命令寄存器和状态寄存器已从状态 Ram 中移除。
- 

### 无须 Loadables

注：对原系统的改变 现有的 Modicon Quantum 热备的 Loadables(CHS) 不再需要。
---

Modicon Quantum Unity 热备系统的控制功能嵌入在执行器中。

在原有的 Modicon Quantum 热备系统中 (Modsoft, Concept, or ProWORX), CHS 模块拥有控制功能。

---

### 命令寄存器

命令寄存器定义了 Modicon Quantum Unity 热备系统解决方案的基本操作参数。关于命令寄存器的功能，详见第 110 页，了解 Unity 命令寄存器。

---

### 与 Concept 的不同之处

- 命令寄存器和状态寄存器不再保存在状态 RAM 中。
  - 命令寄存器和状态寄存器在系统字 %SW60 和 %SW61 中可被读取。
  - 反向传送寄存器不再保存在状态 RAM 中。
  - 系统自动将系统字 %SW62 和 %SW63 分配为反向传送字。
  - 反向传送字不再是 4xxxx 寄存器“非传送区”的一部分。
-

与 LL984 的不同之处

注意：与原有系统的不同之处

- 对于 0xxx, 1xxx 和 3xxx 寄存器，不再有非传送区。
- 多扫描周期传送不复存在。

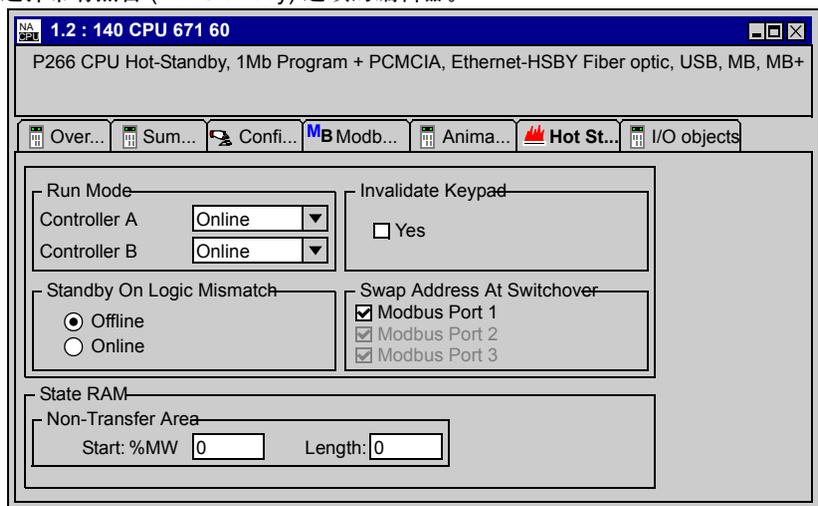
在现有使用 **CHS** 选项模块的 **Modicon Quantum** 热备系统中，附加的状态 **RAM** 可能在多扫描周期传送。不在多扫描周期传送可减小对状态 **RAM** 传送的影响。

配备 Unity 140 CPU 671 60 的 MODICON QUANTUM 热备系统，传送速度非常快，因为使用非定位数据，用于传送的状态 RAM 的数量比较少。

打开编辑器对话框 启动 Unity Pro 后，进入项目浏览器结构视图 Local Bus。

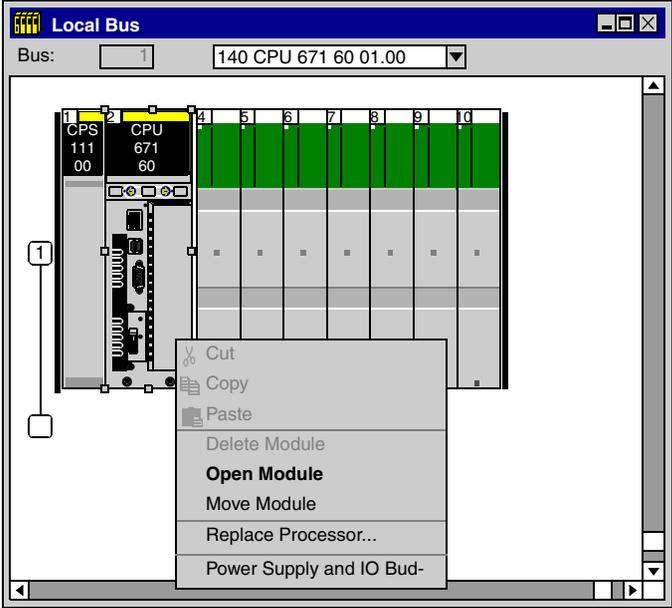
步骤	动作
1	双击“Local Bus”，或先选择“Local Bus”再右击“打开”，打开本地配置编辑器。在配置编辑器中出现本地配置示意图。
2	选择“140 CPU 671 60”，然后右击。出现上下文菜单。
3	选择“打开模块”。
4	出现编辑器。默认为概况 (Summary) 选项。

Unity Pro 热备编辑器对话框 选择带有热备 (Hot Standby) 选项的编辑器。



## 访问基本配置

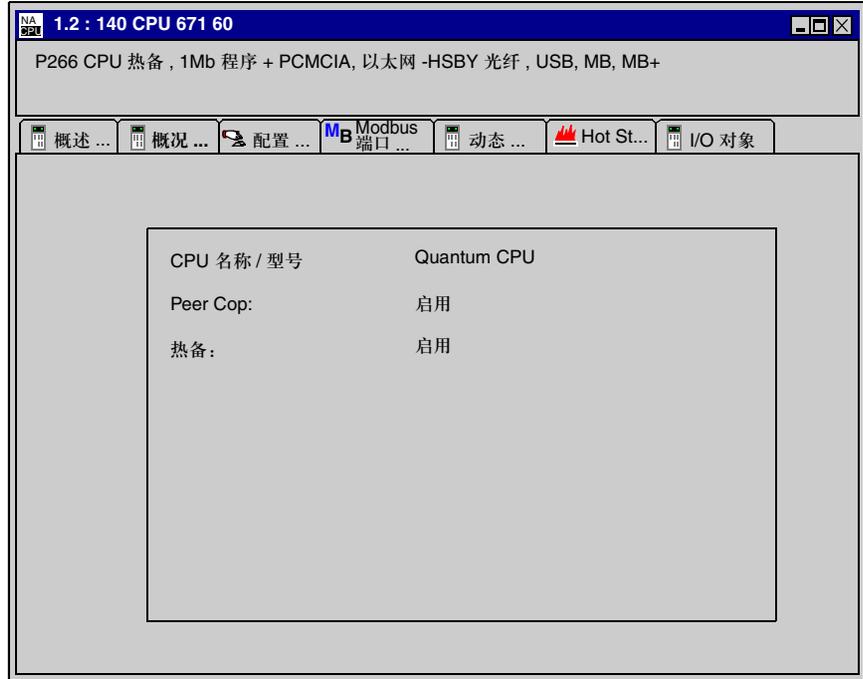
用 **Unity Pro** 访问 启动 Unity Pro 后，进入项目浏览器结构视图 Local Bus。

步骤	动作
1	双击“Local Bus”，或先选择“Local Bus”再右击“打开”，打开本地配置编辑器。在配置编辑器中出现本地总线配置图。
2	选择“Unity 140 CPU 671 60 模块”，然后右击。出现上下文菜单。 
3	选择“打开模块”。出现编辑器。默认为概况 (Summary) 选项。
4	选择以下其中一个选项： <ul style="list-style-type: none"> <li>● 概况 (见第 74 页，使用概况 (Summary) 选项)</li> <li>● 概述 (见第 75 页，使用概述 (Review) 选项)</li> <li>● 配置 (见第 76 页，使用配置 (Configuration) 选项)</li> <li>● Modbus 端口 (见第 79 页，使用 Modbus 端口 (Port) 选项)</li> <li>● 动态 (见第 81 页，使用动态 (Animation) 选项和 PLC 屏幕对话)</li> <li>● 热备 (见第 85 页，使用热备 (Hot Standby) 选项)</li> </ul>

## 使用概况 (Summary) 选项

视窗

配备 Unity Pro 编辑器的概况 (Summary) 选项，确定 Peer Cop 和热备是否启用。



描述

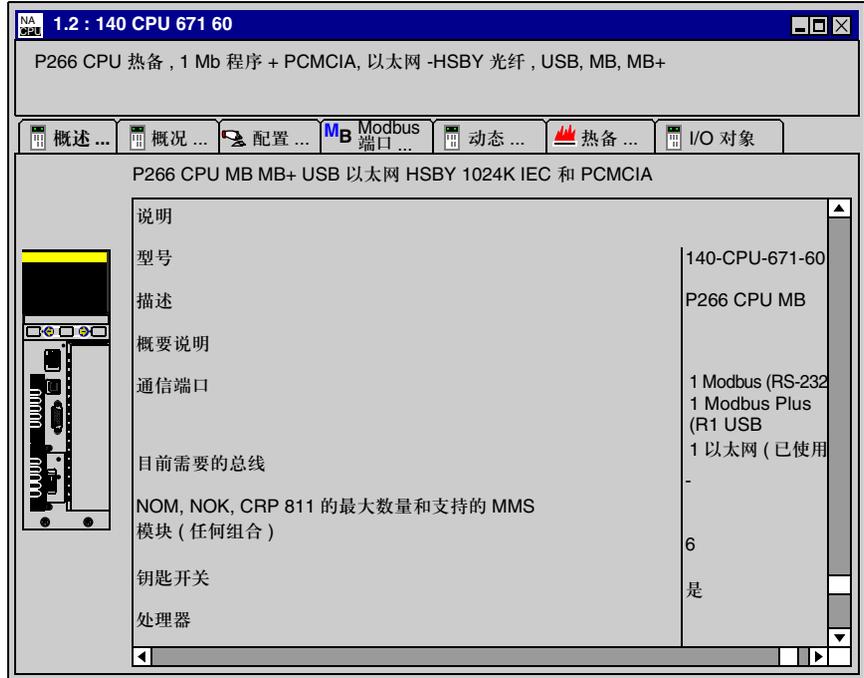
概况 (Summary) 选项:

项目	选项	值	描述
CPU 名称 / 型号:	Quantum CPU	N/A	只读
Peer Cop:	禁用	启用	只读 如果 Modbus Plus 菜单中的功能有效，Peer Cop= “启用”。
热备:	启用	启用	只读

## 使用概述 (Review) 选项

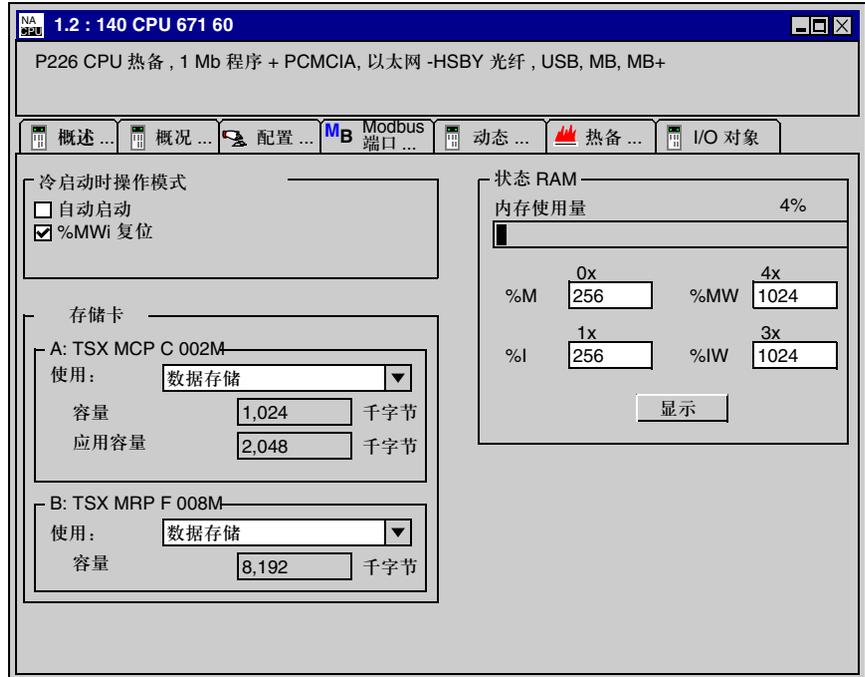
视窗

编辑器只读概述 (Review) 选项显示了关于模块规格の詳細信息。



## 使用配置 (Configuration) 选项

视窗 用编辑器配置 (Configuration) 选项改变值。



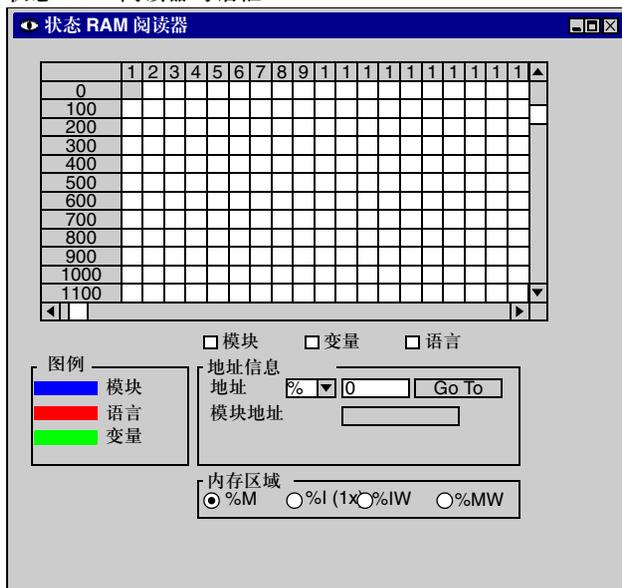
## 描述

配置 (Configuration) 选项:

项目	选项	值	描述
冷启动时操作模式	自动运行	x	确定冷启动时操作条件。
	冷启动时 %MWi 复位	x	
存储卡	A:	N/A	显示 PCMCIA 槽中的配置。
	B:	N/A	
状态 RAM	内存使用量	1.	内存使用量的百分比显示。
	%M-0x	2.	不同内存区域的容量 注: %IW 和 %MW 的值应是 8 的倍数。
	%MW-4x	2.	
	%I-1x	2.	
	%IW-3x	2.	
阅读器	不适用	打开状态 RAM 阅读器选项, 其中显示了已使用内存的分配。(见下图)	
<p>1. 值 (以百分比表示并在比例尺上显示) 取决于热备配置的内存使用量。</p> <p>2. 输入合适的值。所有的值取决于热备配置。</p>			

## 使用状态 RAM 阅读器

### 状态 RAM 阅读器对话框



网格中的每个格子表示一个地址位置，并显示储存在那个位置的实体。通过选择下列两个过滤器中的选项来改变网格中的内容：

#### 1. 已用内存网格选项

使用复选框选择一个选项，或选择所有三个选项，一个柱状图或三个柱状图就会出现。

- 模块  
指出在模块中使用的拓扑地址。地址以网格中的柱状图的形式表现出来。
- 语言  
指出在程序中使用的拓扑地址。地址以网格中的柱状图的形式表现出来。
- 变量  
指出在变量中使用的拓扑地址。地址以网格中的柱状图的形式表现出来。

#### 2. 内存区域选项

使用这一选项，您可以指定一个状态 RAM 地址。在四个参考类型中选择一个：

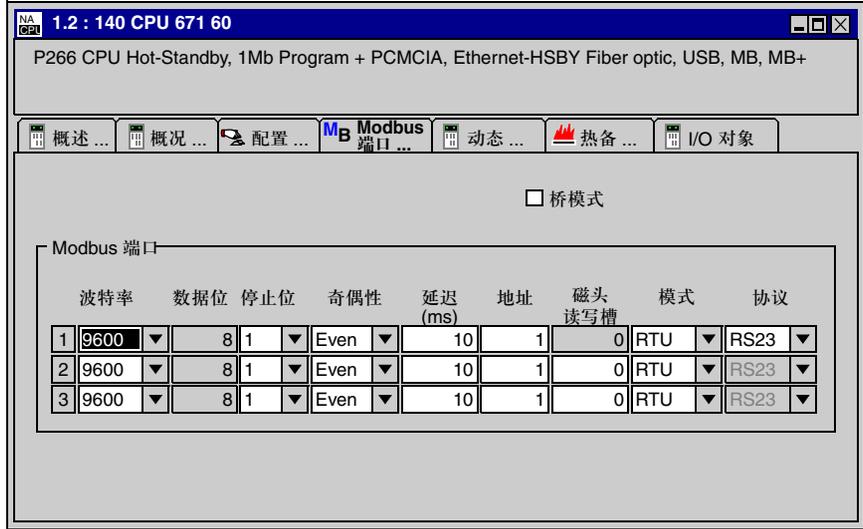
- %M
- %I
- %IW
- %MW

您的选择出现在地址信息区域中的地址栏中。

## 使用 Modbus 端口 (Port) 选项

视窗

您可配备 Unity Pro 编辑器的 Modbus 端口 (Port) 选项，来改变 Modbus 通信参数。



注：找到 MODBUS 地址

如果您需要控制器的 Modbus 地址，可在 140 CPU 671 60 模块上通过键盘找到地址。(见第 29 页，了解默认屏。)

## 描述

## Modbus 端口 (Port) 选项:

项目	选项	值	描述
Modbus 端口	波特率	9600	对于每一链路，数据必须详细说明。
		50-19200 kBit/s	
	数据位	8	
	停止位	1 或 2	
	奇偶性	偶数	
		奇数	
		无	
	延迟 (ms)	1 ms	
	地址	1 -247	
		对于 Modbus 切换	
		1 - 119 (主控制器) 129 - 247 (备用控制器)	
	槽位	0	
	模式	RTU	
		ASCII	
协议	RS232		
	RS485		

## 使用动态 (Animation) 选项和 PLC 屏幕对话框

访问 PLC 屏幕对话框

访问 Unity Pro 动态 (Animation) 选项的任务、实时时钟和信息 (Information) 选项。

步骤	动作
1	选择动态 (Animation) 选项。
2	PLC 屏幕选项自动出现。

注：下图所示对话框是离线模式。当 Unity Pro 与 PLC 相连时，在选项中显示的信息就会发生变化。

浏览任务 (Task) 选项

Unity Pro 任务 (Task) 选项对话框：

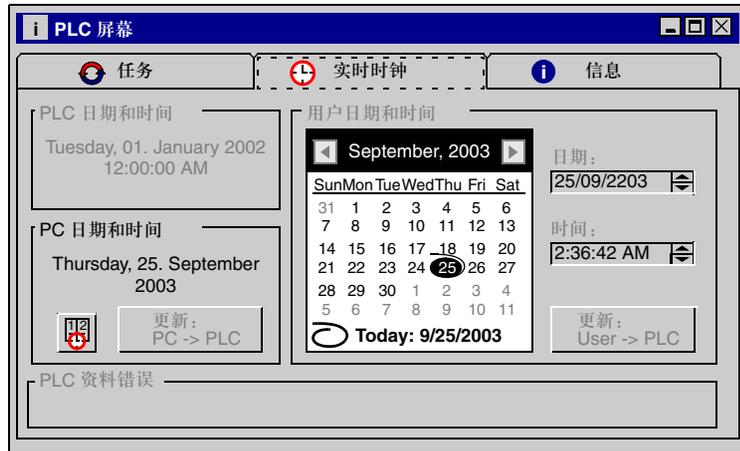


任务 (Task) 选项      任务 (Task) 选项

项目	选项	值	描述
事件	状态:	xxx	在线事件状态信息
	事件号:	xxx	无
	启用或禁用	点击按钮	控制事件的按钮
启动 / 重启	热启动	点击按钮	触发热启动
	冷启动	点击按钮	触发冷启动
输出保持	应用输出	无	在 Modicon Quantum Unity 热备系统中不使用
	输出保持	无	
最后停止	只读	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 日期</li> <li>● 日 / 月 / 年</li> <li>● 时间</li> </ul>	指出控制器最后一次停止的时间和原因

查看实时时钟  
(Realtime clock)  
选项

Unity Pro 实时时钟 (Realtime clock) 选项对话框:



**描述实时时钟  
(Realtime clock)  
选项**

描述实时时钟 (Realtime clock) 选项：

项目	选项	描述
PLC 日期和时间	只读	指出目前 PLC 日期和时间
PC 日期和时间	更新 PC->PLC	用 PC 系统时间更新 PLC
用户日期和时间	更新用户 ->PLC	用户设置的时间更新 PLC

**查看信息  
(Information)  
选项**

Unity Pro 信息 (Information) 选项对话框：



**描述信息  
(Information)  
选项**

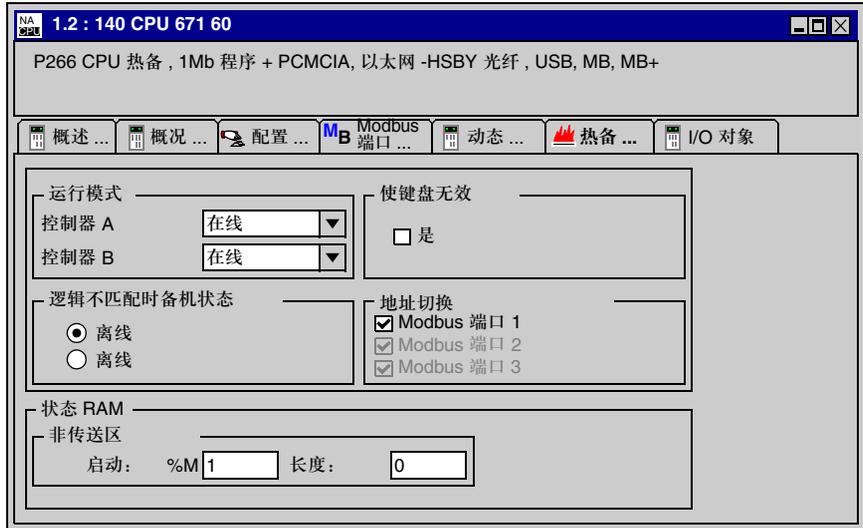
描述信息 (Information) 选项：

项目	选项	值	描述
系统信息	PLC / 标识	PLC 范围	只有在线才能获取这些信息
		硬件标识符	
		处理器名称	
		处理器版本	
		网络地址	
	PLC / 内存		
	应用 / 标识	名称	
		产品创造	
		日期	
		产品修改	
		日期	
		版本	
	应用 / 选项	签名	
		空终端支持	
		上传信息	
		注释	
		动态表	
		全部保护	
		部分保护	
		应用诊断	
	强制位		
	热备	位号	
		状态寄存器	
		PLC 模式	
		其它 PLC 模式	
		PLCs 逻辑一致性	
		PLC 开关	
		Copro 健康状况	
热备能力			

## 使用热备 (Hot Standby) 选项

### 查看热备 (Hot Standby) 选项

在 Unity Pro 编辑器热备 (Hot Standby) 选项中进行热备配置。



### 热备 (Hot Standby) 选项描述

热备 (Hot Standby) 选项描述:

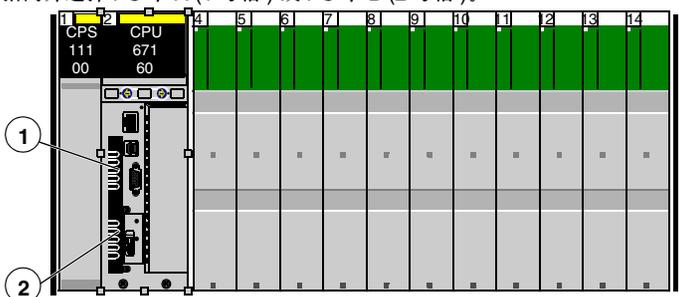
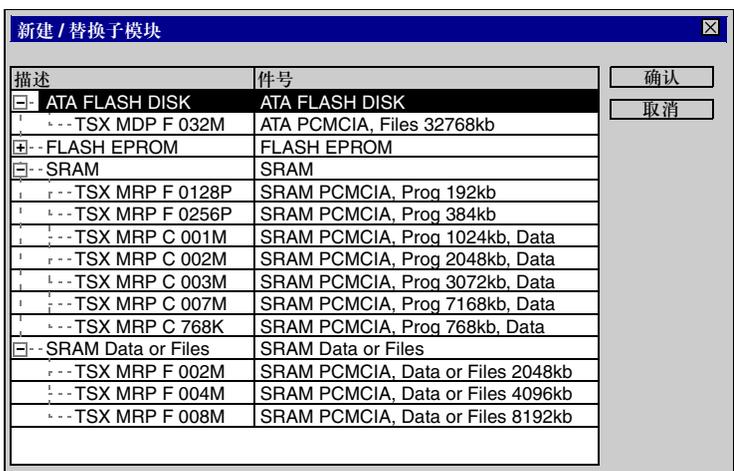
项目	选项	值	描述
运行模式	控制器 A	离线 / 在线	指出控制器处于在线状态还是离线状态。
	控制器 B	离线 / 在线	
使键盘无效	禁用	不选择“是”	当选择“使键盘无效”，就不能通过键盘来改变热备子菜单。
	启用	选择“是”（检查记号显示）	
逻辑不匹配时备机状态	离线	默认 选择离线按钮	若逻辑不匹配备机处于离线。
	在线	-	若选择在线，当发现不匹配时，备机保持不变。
地址切换	Modbus 端口 1	x	此选项能使 Modbus 地址切换
状态 RAM：非传送区	起始：%MW	1.	%MW 区 不被传送
	长度：	1.	规定长度的范围

1. 输入合适的值。所有的值取决于热备配置。

## 配置 PCMCIA 卡

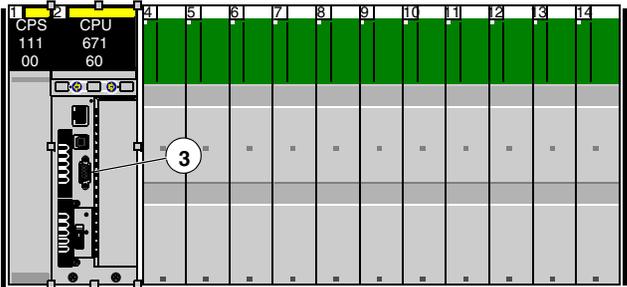
使用 Unity Pro 进行配置

将内存分配到存储卡。

步骤	动作
1	打开 Local Bus 配置编辑器。
2	访问项目浏览器结构视图中的 Local Bus。
3	双击 Local Bus 项或者先选择” Local Bus” 再右击 “打开”，打开后显示本地机架配置图。
4	指向并选择 PC 卡 A (1 号槽) 或 PC 卡 B (2 号槽)。  <p>1 对 PCMCIA 卡 1 进行内存配置。 2 对 PCMCIA 卡 2 进行内存配置。</p>
5	双击或右击 PCMCIA 卡，就会出现新建 / 替换子模块对话框。 
6	增加或替换相应的内存卡。

## 配置 Modbus Plus 通信类型

用 Unity Pro 进行配置 配置 Modbus Plus 通信类型。

步骤	动作
1	打开本地配置编辑器。
2	访问项目浏览器结构视图中的 Local Bus。
3	双击 Local Bus 或者先选择 “Local Bus” 再右击 “打开”，打开后显示本地机架配置图。
4	指向 Modbus Plus 端口 3。
	
5	双击或右击 Modbus Plus 端口。就会出现子模块对话框，通用选项为默认选项。
	
6	选择一种或两种通信方式： <ul style="list-style-type: none"> <li>● DIO 总线</li> <li>● Peer Cop</li> </ul>

## 设定键盘无效选项

### 概述

键盘位于配备 MODICON QUANTUM UNITY 热备系统模块 140 CPU 671 60 的前面板上。

设定键盘无效选项能使热备子菜单（PLC 操作 | 热备）禁用。（见第 28 页，访问显示屏）。当选择了键盘无效选项，热备子菜单处于“只读”状态。

禁止通过键盘进行热备操作是出于以下目的：

- 避免意外地（或恶意地）改变状态
- 为了安全或方便

### 选择键盘无效选项的方法

有两种方法可以选择 / 启用这一选项：

使用的方法	描述
热备 (Hot Standby) 选项	使用 Unity Pro 软件在热备 (Hot Standby) 选项中选择键盘无效选项。（见第 85 页，使用热备 (Hot Standby) 选项）。选择键盘无效选项后需要将应用程序下载到 CPU。
命令寄存器	把系统位 %SW60.0 设置为 1。 必须在主控制器在线时才能对系统位 %SW60.0 作操作。

**注意：**在设定键盘无效选项时，PLC 操作菜单中的运行 / 停止控制未被禁用。

## 禁用选项

使用前面板键盘时，以下两种热备选项 / 控制被禁用：

- 改变 **HSBY** 模式 ( 运行 / 离线 )
- 应用程序传送到备用或从备用传送

注：与原有系统的不同之处

在 Quantum 热备原有系统中，设置命令寄存器第 16 位既会影响控制器 A 和控制器 B 的模式 ( 离线或运行 )，又会影响命令寄存器第 14 位和第 15 位的状态。

- 将第 16 位设置为 0
  - 禁用命令寄存器第 14 位和第 15 位状态
  - 启用钥匙开关状态
- 将第 16 位设置为 1
  - 启用命令寄存器第 14 位和第 15 位状态
  - 禁用钥匙开关状态

在 Unity 系统中，

- 系统位 %SW60.0 的状态 / 条件只禁用 / 启用前面板键盘热备子菜单选项。
- 设置系统位 %SW60.0 不会影响系统位 %SW60.1 和 %SW60.2 的状态。
- 不论系统位 %SW60.0 如何设置，%SW60.1 和 %SW60.2 都可控制控制器 A 和控制器 B 的模式 ( 离线或运行 )。( 见第 110 页，*设置命令寄存器中的位。* )

## 在控制器切换时进行网络地址切换

### 概述

下面介绍网络地址切换。Modicon Quantum Unity 热备系统可以通过下列不同的网络协议传送数据：

- Modbus
- Modbus Plus
- TCP/IP

### Modbus 地址切换

在 Modicon Quantum Unity 热备系统中，Modbus 端口地址如下：

- 主控制器：1-119
- 备用控制器：偏移量 +128
- 最大地址：247  
范围 1-247

可使用下列任一方法改变 Modbus 端口地址：

- 前面板键盘通信菜单
- Unity Pro 编辑器中的 Modbus 端口 (Port) 选项

改变地址：

使用前面板键盘，通信菜单	
改变地址	
<b>主控制器</b> 1. 操作主控制器前面板键盘。 2. 进入通信菜单。 3. 进入串口子菜单。 4. 选择地址。 5. 改变地址。 6. 执行应用程序传送。 7. 验证备用 Modbus 地址是 +128。	<b>备用控制器</b> 1. 访问备用控制器前面板键区。 2. 访问通信菜单。 3. 访问串口子菜单。 4. 选择地址。 5. 改变地址。 6. 进行切换。 7. 确保备用控制器切换为主控制器。 8. 进行应用程序传送。 9. 验证备用 Modbus 地址是 +128。
配备 Unity Pro 编辑器中的 Modbus 端口 (Port) 选项	
下载应用程序以改变地址。(见第 151 页, <i>对应用程序和逻辑不匹配进行离线修改</i> )	
注意：如果使用前面板按改变了主控制器中的 Modbus 地址，要确保进行了应用程序的传送，以使备用控制器中相应的 Modbus 地址进行了切换。	

注意：与原有系统的不同之处

在 Modicon Quantum Unity 热备系统中，只有一个 Modbus 端口。

主控制器和备用控制器 Modbus 端口之间保持默认地址切换。使用下列两种方法可改变默认条件：

- 配备 Unity Pro 编辑器中的热备菜单  
采用这种办法时，要将应用程序下载。
- 使用命令寄存器系统位 %SW60.8  
这种方法必须在主控制器在线时进行。

在控制器切换时选择 / 不选择地址切换

使用编辑器中的热备菜单	使用命令寄存器系统位 %SW60.8
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 打开 Unity Pro 热备菜单。</li> <li>2. 进入切换选项的“切换地址”。</li> <li>3. 不选择 Modbus 端口 1</li> <li>4. 对确认修改。</li> <li>5. 将应用程序下载到控制器。(见第 151 页， <i>应用程序和逻辑不匹配离线修改。</i>)</li> <li>6. 完成切换。</li> <li>7. 确保备用控制器切换为主控制器。</li> <li>8. 进行应用程序传送。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 连接主控制器。</li> <li>2. 访问命令寄存器系统位 %SW60.8。</li> <li>3. 将位设置为 1。 默认值为 0。</li> </ol>

#### 控制器切换时切换 Modbus 地址

如果控制器 A 是主控制器，并且其 Modbus 端口的地址为 1，那么作为备用控制器的控制器 B 的 Modbus 端口的默认地址为 129 (等于 1 加偏移量 128)。  
如果切换后控制器 B 成为主控制器，则其 Modbus 端口的地址为 1，控制器 A Modbus 端口的地址为 129。

#### 控制器切换时不进行 Modbus 地址切换

如果控制器 A 是主控制器，并且其 Modbus 端口 1 的地址为 1，那么切换后该端口的地址保持为 1。同样，如果切换后控制器 B 成为主控制器，则其 Modbus 端口 1 的地址保持为 1。

## 重要信息

注意：重要信息

1. 如果选项改变，那么在切换之前端口地址不受影响。
2. 如果在配置中使用了 NOM 模块，那么在 Modbus Plus 地址切换后 Modbus 地址的偏移为 +/-32

Modbus Plus  
地址切换

在 Modicon Quantum Unity 热备系统中，备用控制器的 Modbus Plus 端口地址为主控制器 Modbus Plus 端口地址加偏移量 +/-32。

Modbus Plus 地址切换行为

切换时的默认行为
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 控制器 A = 主控制器 MB+ 地址 = 1</li> <li>● 控制器 B = 备用控制器 MB+ 地址 = 33 (1 +32) (+32 = 偏移量)</li> </ul>
切换后
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 控制器 A = 新的备用控制器 MB+ 地址 = 33 (1 +32)</li> <li>● 控制器 B = 新主控制器 MB+ 地址 = 1</li> </ul>
<p>注：端口 A 和端口 B 的数字地址范围为 1 - 64。 如果主控制器地址 = 50，则备用控制器地址 = 18 (50 - 32)</p>

使用前面板键盘可以改变控制器的 Modbus Plus 地址：通信 | Modbus Plus | 修改地址

地址改变后 Modbus Plus 地址切换行为

切换时的强制行为
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 控制器 A = 主控制器 MB+ 地址 = 1</li> <li>● 控制器 B = 备用控制器 MB+ 地址 = 33 (1 +32) (+32 = 偏移量)</li> </ul>
主控制器地址变化 = 5
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 控制器 A = 主控制器 MB+ 地址 = 5</li> <li>● 控制器 B = 备用控制器 MB+ 地址 = 33</li> </ul>

<b>切换时的强制行为</b>
进行应用程序传送
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 控制器 A = 主控制器 MB+ 地址 = 5</li> <li>● 控制器 B = 备用控制器 MB+ 地址 = 37 (5 +32)</li> </ul>
强制切换
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 控制器 A = 新备用控制器 MB+ 地址 = 37 (5 +32)</li> <li>● 控制器 B = 新主控制器 MB+ 地址 = 5</li> </ul>
如果改变了 Modbus Plus 地址，应进行应用程序传送。(见第 159 页，用 <i>Unity Pro 传送应用程序</i> 。) 如果没有进行应用程序传送，那么在备用控制器中就会产生一个不同的偏移地址。

**注：地址切换**

在切换时，Modicon Quantum Unity 热备系统和 NOM 在瞬间 (1 毫秒或 2 毫秒内) 就切换了 Modbus Plus 地址。瞬间切换意味着正在轮询控制器的主机应该与主控制器对话，切换时网络干扰最小。

**注意：使用 OSLOADER 对 EXEC 升级**

当使用 Modbus Plus 通信和 OSLoader 时，只有地址 1 有效。

(见第 139 页 *EXEC 升级的执行过程*)

**TCP/IP 地址切换** 当用于 Modicon Quantum Unity 热备系统中，Modicon Quantum 以太网 TCP/IP 网络选项模块 NOE 771 01 和 11 支持控制器切换时的地址切换。IP 地址切换与 Modbus Plus 端口地址切换很类似，唯一的不同之处在于 IP 地址偏移量是 1 而不是 32。在控制器切换时，这些模块切换它们的 IP 地址。NOE 771 地址切换自动发生，不受编辑器选项的选项控制，也不受命令寄存器中任何位的开关的控制。除了适用于 IP 地址的所有标准的规则之外，IP 地址不能大于 253 或不能大于广播地址减去 2。另外，不能将已配置的 IP +1 地址分配给其它设备。

注意：NOE 771 01 和 11 地址切换

- NOE 771 01 和 11 是唯一支持在 Modicon Quantum Unity 热备系统 V2.0 中的 IP 地址切换。
- NOE 771 01 和 11 模块必须配置在主控制器和备用控制器底板的相同的槽中。
- NOE 771 01, 11 模块需要的固件版本至少为 2.0 或更高。

---

## 5.2 使用 Unity Pro 对 NOE 配置

---

### 内容预览

---

**目的** 本节讲述了使用 Unity Pro 对 Quantum 以太网模块 NOE 进行配置。有关 NOE 所有模块的详细描述，参见 *Quantum NOE 771 xx 以太网模块使用指南, 840 USE 116 00*。

---

**本节的内容** 本节包括以下内容：

标题	页码
Modicon Quantum Unity 热备系统针对 NOE 的解决方案概述	96
NOE 操作模式和 Modicon Quantum Unity 热备系统	98
IP 地址分配	102
地址切换时间	104
Modicon Quantum Unity 热备系统的网络影响	105

---

## Modicon Quantum Unity 热备系统针对 NOE 的解决方案概述

---

### 请注意

**Modicon Quantum Unity 热备系统总线控制器可支持 6 个 NOE 771 以太网适配器。**

---

### 热备解决方案描述

NOE 热备模块允许自动 IP 地址切换。两个控制器配置相同。一个控制器作为主 NOE，另一控制器作为备用 NOE。如果主控制器发生故障，两个控制器就进行切换，系统恢复正常。

NOE 协调 IP 地址切换。在客户机和服务器的连接关闭后，每个 NOE 就会给另一个 NOE 发送一个切换 UDP 信号。然后发送信号的 NOE 就等待另一个 NOE 回复的 UDP 信号。如果等待的时间超过某一时限 (500 ms)，NOE 就会改变其 IP 地址。或者在时限之内发送信号的 NOE 接收到了回复信息，NOE 也会改变其 IP 地址。

注意：NOE 必须互相进行通信以使 IP 地址切换。

施耐德电气建议把主 NOE 和备用 NOE 连接到同一交换机上，因为

- NOE 之间的通信故障会使切换时间增加。
- 将两个 NOE 连接到同一交换机上可以减小通信故障的概率。

注意：施耐德电气建议使用交换机 ( 不要用集线器 ) 来连接 NOE。施耐德电气供应交换机。欲了解有关交换机的详细信息，请与施耐德电气当地的销售代表处联系。

NOE 等待控制器热备状态的改变，或等待 UDP 信息交换。然后 NOE 采取下列任一行动：

1. 如果 NOE 检测到新的热备状态是主或是从，NOE 就会改变 IP 地址。
2. 如果 NOE 收到切换 UDP 信号，NOE 就会发送切换 UDP 信号并进行 IP 地址切换。

在 NOE 完成切换后，所有的客户机 / 服务器的服务 (I/O 扫描器，全局数据，信息，FTP，SNMP 和 HTTP) 都继续进行。

注意：NOE 模块故障不能作为主控系统脱离主控状态的条件。

---

**热备和 NOE 模块功能**

NOE 771 系列模块提供各种以太网服务。在 Modicon Quantum Unity 热备系统中，一些服务可被启用，另一些服务可被禁用。被启用的服务和被禁用的服务如下表所示：

服务	NOE 771 x1
I/O 扫描	启用
全局数据	启用
Modbus 信息	启用
FTP/TFTP	启用
SNMP	启用
HTTP 服务器	启用
<b>DHCP</b>	<b>禁用</b>

**注意：只有 140 NOE 771 01 或 140 NOE 771 11 (TCP/IP 以太网模块) 支持 Modicon Quantum Unity 热备系统 V2.0。**

## NOE 操作模式和 Modicon Quantum Unity 热备系统

### NOE 模式

#### NOE 模式

- **主控模式**

热备状态为主控状态，所有的客户机 / 服务器的服务都可用。

- **备用模式**

热备状态为备用状态，所有的客户机 / 服务器的服务（除了 DHCP）都可用。

- **独立模式**

当 NOE 在非冗余系统中，采用独立模式；或当 HE CPU 模块不在场或不正常时，采用独立模式。

- **离线模式**

CPU 停止。

CPU 模块处于离线模式。

按下表所述条件，Modicon Quantum Unity 热备系统和 NOE 操作模式同步。

HE CPU 模块状态	HSBY 状态	NOE 操作模式
在场并且正常	主控	主控
在场并且正常	备用	备用
在场并且正常	离线	离线
在场并且正常	未分配	独立
不在场或者不正常	不适用	独立

4 种事件中的任何一种都会影响 NOE 操作模式。这 4 种事件在下述条件下发生：当 NOE 上电时，当 NOE 执行热备切换时，当 NOE 处于离线模式时，或当一种新的应用下载到 NOE 时。

## 上电和 IP 地址分配

上电时，NOE 得到所分配的 IP 地址，如下表所示：

若 HSBY 状态是 .....	则分配的 IP 地址是 .....
未分配	已配置的 IP 地址
主控	已配置的 IP 地址
备用	已配置的 IP 地址 + 1
未分配到离线	见下表， <i>上电顺序离线模式表</i>

若两个 NOE 同时上电，“分解算法”决定主 NOE。在主 NOE 确定后，“分解算法”将所配置的 IP 地址分配给主 NOE，然后将所配置的 IP 地址 + 1 分配给备用 NOE。

上电顺序离线模式表：

上电顺序离线模式	结果
控制器 A 在控制器 B 之前上电	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 控制器 A 的 IP 地址为已配置的 IP 地址</li> <li>● 控制器 B 的 IP 地址为已配置的 IP 地址 + 1</li> </ul>
控制器 A 和控制器 B 同时上电	“分解算法”将所配置的 IP 地址分配给控制器 A，然后将所配置的 IP 地址 + 1 分配给控制器 B。

NOE 将向已配置 IP 地址发送 ARP 请求，进行“重复 IP”测试。如果在 3 秒内收到回复，IP 地址就为默认 IP，并闪现出一个诊断码。

如果 IP 配置不存在，NOE 就仍为独立模式，必须从 BOOTP 服务器或从 MAC 地址获取 IP 地址。

上电和以太网服务 下表表明 Modicon Quantum Unity 热备系统 HSBY 状态如何影响 NOE 服务状态。

HSBY 状态	NOE 服务状态					
	客户机服务		客户机 / 服务器服务	服务器服务		
	I/O 扫描	全局数据	Modbus 信息	FTP	SNMP	HTTP
未分配	运行	运行	运行	运行	运行	运行
主	运行	运行	运行	运行	运行	运行
备用	Stop	Stop	运行	运行	运行	运行
离线	Stop	Stop	运行	运行	运行	运行

## 热备切换

下表表明 NOE 如何对热备切换进行协调。

步骤	动作
1	NOE A (安装在 HSBY 机架上) 检测到本地控制器由主状态变为离线状态。
2	NOE A 将其 HSBY 状态从主状态改变为离线状态, 同时运行同样的以太网服务, 然后启动监测定时器 (设置限时 500 毫秒), 等待对等 NOE 发来 UDP 请求以进行 IP 地址切换。
3	NOE B (安装在对等的 HSBY 机架上) 检测到本地控制器由备用状态变为主状态。
4	NOE B 停止所有的以太网服务, 向对等的 NOE (NOE A) 发出 UDP 请求, 请求 IP 地址切换同步。然后启动监测定时器 (设置限时 500 毫秒), 等待对等 NOE 发来 UDP 回复。
5	NOE A 一收到来自 NOE B 的 UDP 请求 (或超过了监测定时器的限时), NOE A 就会停止所有的以太网服务, 向 NOE B 发出 UDP 回复 (如果超过了监测定时器的限时, 则不发送 UDP 回复)。然后将 IP 地址切换为备用, 并启动备用控制器服务。
6	NOE B 一收到来自 NOE A 的 UDP 回复 (或在超过了监测定时器的限时之后), 就进行 IP 地址切换, 并启动主控制器以太网服务。
7	当 NOE A 检测到本地控制器已由离线状态变为备用状态, NOE A 也相应地变为备用状态。
8	备用 NOE 现在成为主 NOE。
9	主 NOE 打开所有的客户机连接, 收听所有的服务器连接, 重新建立这些连接。
10	同时, 备用 NOE 收听所有的服务器连接, 重新建立这些连接。

## 变为离线

当 CPU 停止, 或热备状态为离线模式, 以下事件就会发生:

1. NOE 模式为离线
2. NOE 使用当前配置的 IP 地址

## IP 地址分配和离线状态

HSBY 状态	分配的 IP 地址是 .....
由主状态变为离线状态	如果其它的控制器的未成为主控制器, 则分配的 IP 地址是已配置的 IP 地址
由备用状态变为离线状态	已配置的 IP 地址 + 1

## IP 地址分配

---

### 配置 NOE

为使 NOE 能与 Modicon Quantum Unity 热备系统控制器协同工作，应对 NOE 进行配置。由于主控制器和备用控制器必须有相同的配置，因此所配置的 IP 地址也是相同的。NOE 的 IP 地址要么是已配置的 IP 地址，要么是已配置的 IP 地址 +1。IP 地址由目前的本地热备状态来决定。

在离线状态，IP 地址取决于其它的控制器的否正在向主控状态转变。

注意：对于 Modicon Quantum Unity 热备系统，这两个 IP 地址应是连续的。

IP 地址分配，见下表。

热备状态	IP 地址
主	已配置的 IP 地址
备用	已配置的 IP 地址 + 1
由主状态向离线状态转变	已配置的 IP 地址，如果对等控制器未进入主控状态
由备用状态向离线状态转变	已配置的 IP 地址 + 1

注意：在离线状态，IP 地址取决于其它的控制器的否正在向主控状态转变。如果目前的 IP 地址是已配置的 IP 地址，那么把 IP 地址改变为已配置的 IP 地址 + 1。

### IP 地址限制

注意：配置 NOE  
不要使用广播 IP 地址或广播 IP 地址 - 2 来配置 NOE。

---

## IP 地址透明

对于连续的以太网通信，新的主 NOE 必须与原先的主 NOE 有相同所 IP 地址。备用 NOE（处于备用状态的 NOE）的 IP 地址是 IP 地址 + 1。

Modicon Quantum Unity 热备系统所集成的 NOE 对 IP 地址切换进行协调，并对使用的以太网服务进行管理。

**注意：**不要使用 IP 地址 + 1。对于 Modicon Quantum Unity 热备系统，不要使用所配置的 IP 地址的连续地址。如果配置了最后的 IP 地址 (255)，NOE 就会返回诊断码 “错误的 IP 配置”。

## 地址切换时间

### 描述

下表详细说明了地址切换时间包含哪些时间，如关闭连接的时间，切换 IP 地址的时间，建立连接的时间。

下表说明了每个以太网服务的切换时间。

服务	典型切换时间	最大切换时间
切换 IP 地址	6 ms	500 ms
I/O 扫描	I/O 扫描的 1 个初始周期	500 ms + I/O 扫描的 1 个初始周期
全局数据	切换时间，见 840USE11600, <i>Quantum NOE 771 xx 以太网模块使用 指南</i>	500 ms + 1 个 CPU 扫描周期
客户机消息传送	1 个 CPU 扫描周期	500 ms + 1 个 CPU 扫描周期
服务器消息传送	1 个 CPU 扫描周期 + 客户机 重新建立连接的时间 500 毫秒 + 客户机重新建立连 接的时间	500 ms + 客户机重新建立连接的 时间
FTP/TFTP 服务器	客户机重新建立连接的时间	客户机重新建立连接的时间
SNMP	1 个 CPU 扫描时间	500 ms + 1 个 CPU 扫描周期
HTTP 服务器	客户机重新建立连接的时间	500 ms + 客户机重新建立连接的 时间

---

## Modicon Quantum Unity 热备解决方案的网络影响

---

### 概述

Modicon Quantum Unity 热备解决方案是 NOE 的重要特性，能提供装置的可靠性。热备系统使用网络，使用热备网络特征来影响浏览器、远程和本地客户机、I/O 扫描服务、全局数据服务和 FTP/TFTP 服务器的行为。

- Browsers
- Remote and Local clients
- I/O Scanning service
- Global Data service
- FTP/TFTP server

在使用 Modicon Quantum Unity 热备解决方案时，会遇到以下因素：

---

### 浏览器

注意：在 Modicon Quantum Unity 热备系统中，NOE 的 I/O 扫描器可被启用。

如果在下载浏览器所需页面的过程中，IP 地址进行了切换，则浏览器就会停止工作或者超时。点击刷新或重装按钮。

---

### 远程客户机

热备切换会影响远程客户机。

在下列条件下 NOE 会复位：

- 在热备切换过程中远程连接请求  
如果远程客户机在热备切换中建立了 TCP/IP 连接，服务器就会使用 TCP/IP 复位来关闭这一连接。
- 在远程连接请求过程中热备切换  
如果远程客户机发出了连接请求，并且在连接请求过程中发生了热备切换，服务器就会使用复位来拒绝 TCP/IP 连接。
- 未完成的请求  
如果存在未完成的请求，NOE 不会回复这一请求，但是 NOE 会对这一连接进行复位。

如果任何连接已经登录，NOE 会使 Modbus 退出。

---

### 本地客户机

在切换过程中，NOE 会使用 TCP/IP 复位来使客户机所有连接复位。

---

## I/O 扫描服务

I/O 扫描可对 TCP/IP 节点的 I/O 设备进行重复的数据交换。当 PLC 运行时，主 NOE 向 RIO 设备发送 Modbus 读 / 写，读或写请求，并与 PLC 内存交换数据。在备用控制器中，I/O 扫描服务停止了。当热备切换发生时，主 NOE 发出 TCP/IP 复位命令关闭所有与 I/O 设备的连接。在这个 NOE 中 I/O 扫描服务是备用的。在切换完成后，新的主 NOE 与每个 I/O 设备重新建立连接，并与连接重新开始重复数据交换。

NOE 771 01 和 11 提供 I/O 扫描特性。使用 Unity Pro 软件或内部 I/O 扫描器网页来进行配置。使用这两种方法，就不必使用 MSTR/IEC 功能块进行配置和进行网络地址间的数据传送。

**注意：**I/O 扫描、切换以及关键应用

关于在切换过程中的以太网 I/O 的说明。

- 如果 MSTR/IEC 功能块用于 TCP/IP，则只有一些操作代码可以被调用。因此，该功能块不能完成事务处理并返回错误码 0x8000。
- 当 NOE 在执行事务处理过程中，一个新的 MSTR/IEC 功能块可能激活。
- 被扫描的 I/O 模块的输出状态将与最后的值选项所定义的状态相同。该值选项在 Unity Pro 软件的 NOE 模块 I/O 扫描表中进行配置。

这两种状态是

1. 设置为 0
2. 保持最后的值

对以上考虑，施耐德电气建议对于非关键应用使用切换和以太网 I/O 扫描。

**全局数据 (发表 / 订阅) 服务**

热备 NOE 是分布式群组内的一个站。分布式群组交换应用变量。通过交换应用变量，使系统对分布式群组内的所有的站进行协调。每个站在分布式群组内为所有其它的站发表本地应用变量，并订阅远程应用变量。这些远程应用变量独立于制造者的位置。

通信端口只有一个复播地址。

在网络服务中，**Modicon Quantum Unity** 热备系统控制器被看作是一个站。主 **NOE** 发布热备应用变量，接收订阅变量。备用 **NOE** 的全局数据服务处于停用状态。当热备系统切换发生时，主 **NOE** 就会停止全局数据服务。**NOE** 在切换期间不发表本地变量。在切换完成后，新的主 **NOE** 开始发表应用变量，并接收订阅变量。

---

**FTP/TFTP 服务器**

一旦模块获得 IP 地址，文件传送协议 / 次要文件传送协议 (FTP/TFTP) 服务器即可用。任何 FTP/TFTP 客户机都可凭正确的用户名和密码登录该模块。在 **Modicon Quantum Unity** 热备系统中，每个 **NOE** 模块只允许有一个活动的 FTP/TFTP 客户对话。

当热备切换发生时，主 **NOE** 和备用 **NOE** 都关闭了 FTP/TFTP 连接。如果在切换过程中一个用户发出了 FTP/TFTP 请求，通信就会被关闭。

当重新建立通讯时，必须重新输入用户名和密码。

---

## 5.3 用 Unity Pro 对寄存器进行配置

---

### 内容预览

---

**目的** 本节讲述了通过选择影响寄存器的选项对 Modicon Quantum Unity 热备系统进行配置。如果您的系统有特殊的配置要求，您可以使用这种方法。

---

**本节的内容** 本节包含以下内容：

标题	页码
了解非传送区、状态 RAM 传送和反向传送字	109
了解 Unity 命令寄存器	110
了解 Unity 状态寄存器	113
传送用户数据	115
使用初始化数据	116
日期 - 时间时钟的同步	117

---

## 了解非传送区、传送状态 RAM 和反向传送字

### 指定非传送区

使用编辑器对话框热备 (Hot Standby) 选项，可指定一些 %MW 字作为非传送区。

步骤	动作
1	确认选择了热备 (Hot Standby) 选项。 如果您想回顾启动 Unity Pro 和打开编辑器对话框的过程，请见第 73 页，访问 <i>基本配置</i> 。
2	在系统字段 %MW 中输入起始地址。 这个字段位于热备 (Hot Standby) 选项非传送区。
3	在字长：输入不被传送的寄存器的数量。 这个字段位于热备 (Hot Standby) 选项非传送区。

### 状态 RAM 的非传送区

当状态 RAM 中的值从主控制器传送到备用控制器时，指定的寄存器可以被忽略。把寄存器放在非传送区是减少扫描时间的方式之一。

注：由于配备 Unity 140 CPU 671 60 的 MODICON QUANTUM 热备系统采用新的硬件设计，因此由非传送区提供的扫描时间优化可能会非常小。

### 将数据传送到主控制器

一对系统字 %SW62 和 %SW63 专门用于将数据从备用控制器传送到主控制器。

这些系统字可以被应用程序 (在第一部分) 使用，进行诊断信息注册。

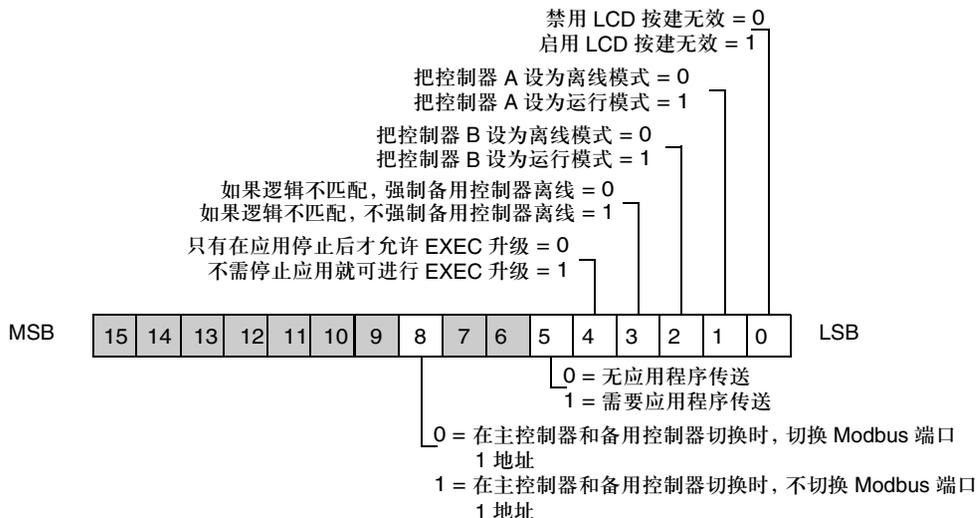
来自备用控制器的数据在每个扫描周期都被传送，并可被主控制器利用。

## 了解 Unity 命令寄存器

设置命令寄存器中的位

命令寄存器定义了主控制器和备用控制器热备应用的操作参数。命令寄存器位于系统字 %SW60.。在每个扫描周期，命令寄存器对数据进行复制，并将数据从主控制器传送到备用控制器。数据只能从主控制器传送到备用控制器。对备用控制器命令寄存器的修改不会有任何影响，因为主控制器传来的值可以对备用控制器的值进行重写。

下图表明命令寄存器所提供的操作选项。



### 系统字 %SW60.0

按建无效选项可以使控制器接受或接受来自前面板键盘热备子菜单的命令。

- %SW60.0 = 1  
启用按建无效。  
Modicon Quantum Unity 热备系统拒绝来自前面板键盘热备子菜单的变化。
- %SW60.0 = 0  
禁用按建无效。  
Modicon Quantum Unity 热备系统接受来自前面板键盘热备子菜单的变化。  
( 见第 88 页, 设置按建无效选项。 )

---

系统字 %SW60.1	控制器 A 离线 / 运行模式 <ul style="list-style-type: none"><li>● %SW60.1 = 1 控制器 A 为运行模式</li><li>● %SW60.1 = 0 控制器 A 为离线模式</li></ul>
系统字 %SW60.2	控制器 B 离线 / 运行模式 <ul style="list-style-type: none"><li>● %SW60.2 = 1 控制器 B 为运行模式</li><li>● %SW60.2 = 0 控制器 B 为离线模式</li></ul>
系统字 %SW60.3	逻辑不匹配 <ul style="list-style-type: none"><li>● %SW60.3 = 0 如果逻辑不匹配，强制备用控制器为离线模式。</li><li>● %SW60.3 = 1 如果逻辑不匹配，备用控制器正常运行。 (见第 141 页，<i>配备 Unity Pro 处理逻辑不匹配。</i>)</li></ul>
系统字 %SW60.4	EXEC 升级 <ul style="list-style-type: none"><li>● %SW60.4 = 1 允许 EXEC 在备用控制器上升级，主控制器继续对过程进行控制。</li><li>● %SW60.4 = 0 允许 EXEC 在备用控制器上升级，主控制器停止过程控制。</li></ul> 升级时允许： <ul style="list-style-type: none"><li>● EXEC 升级允许热备系统运行不同的 OS 版本。这些 OS 版本运行在主控制器和备用控制器上。</li><li>● EXEC 升级无须将过程停止。</li></ul> 要进行 EXEC 升级，必须停止备用控制器。当备用控制器重新启动时，备用控制器可以有效地运行。(见第 137 页， <i>用 Unity Pro 进行 EXEC 升级。</i> )

---

- 系统字 %SW60.5** 命令备用控制器进行应用传送。
- %SW60.5 = 1 意思是备用控制器向主控制器请求应用程序传送。
  - %SW60.5 = 0 为默认值，无传送发生。

注：%SW60.5 是监控位。

%SW60.5 对一个动作进行监控。如果这一动作发生，%SW60.5 就返回到默认值 0。

- 
- 系统字 %SW60.8** 切换 Modbus 端口
- %SW60.8 = 1  
在主控制器和备用控制器进行切换时，切换 Modbus 端口 1 的地址。  
注意：在 Modicon Quantum Unity 热备系统中，只有 Modbus 端口 1 能被使用。
-

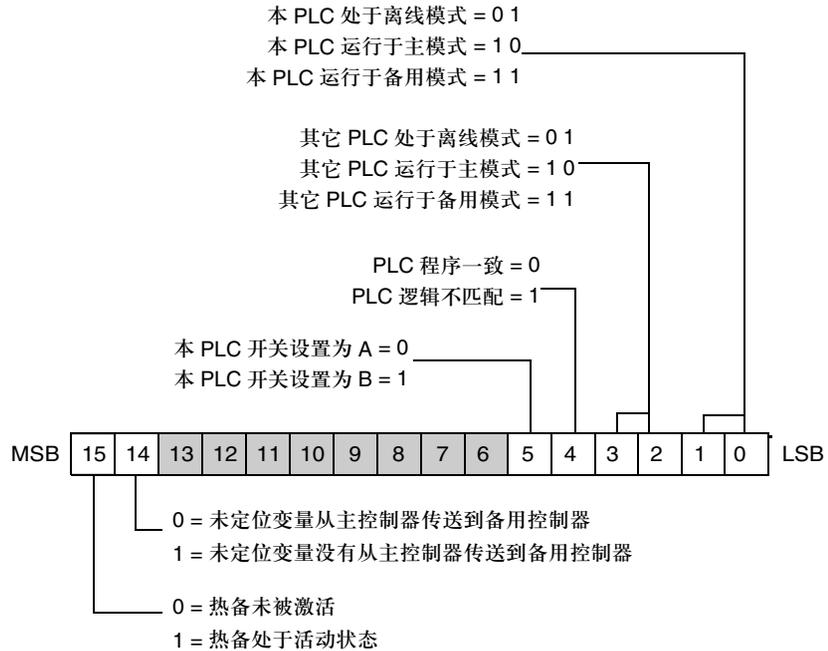
## Unity 状态寄存器

### 在热备状态寄存器中的位

热备状态寄存器是可读寄存器，位于系统字 %SW61，用于监控主控制器和备用控制器的目前状态。

主控制器和备用控制器 / 离线控制器都有自己的状态寄存器拷贝。状态寄存器不能从主控制器传送给备用控制器。根据两个控制器的日常通信，每个 PLC 都有自己的本地状态寄存器。

状态寄存器所提供的操作选项如下图所示。



**系统字 %SW61.0  
到 %SW61.3**

这四位表明了本地和远程热备控制器的状态。  
本地 PLC 的状态

- 当 %SW61.1 = 0 和 %SW61.0 = 1 时，本地 PLC 处于离线模式
- 当 %SW61.1 = 1 和 %SW61.0 = 0 时，本地 PLC 运行于主模式
- 当 %SW61.1 = 1 和 %SW61.0 = 1 时，本地 PLC 运行于备用模式

远程 PLC 的状态

- 当 %SW61.3 = 0 和 %SW61.2 = 1 时，远程 PLC 处于离线模式
  - 当 %SW61.3 = 1 和 %SW61.2 = 0 时，远程 PLC 运行于主模式
  - 当 %SW61.3 = 1 和 %SW61.2 = 1 时，远程 PLC 运行于备用模式
- 

**系统字 %SW61.4**

当发现主控制器和备用控制器之间的逻辑不匹配时，%SW61.4 被设定为 1。  
%SW61.4 取决于 %SW60.3 (命令寄存器) 设置 = 1。

---

**系统字 %SW61.5**

%SW61.5 能识别启动时 Copro 所报送的顺序。  
这一顺序取决于 MAC 地址的范围。

- 如果名称 A/B 指定为 A，则第 5 位将被设置为 = 0。
- 如果名称 A/B 指定为 B，则第 5 位将被设置为 = 1。

注：控制器的液晶显示屏上将显示

- A
  - B
- 

**系统字  
%SW61.14**

如果 %SW61.14 被设置为 = 1，这一设置表明已发现了逻辑不匹配。逻辑不匹配会阻止未定位变量从主控制器传送给备用控制器。

---

**系统字  
%SW61.15**

如果 %SW 61.15 被设置为 = 1，这一设置表明 Copro 设备安装正确，工作正常。

---

## 传送用户数据

---

### 概述

在扫描周期结束时，冗余系统的主控制器必须向备用控制器传送数据，以便需要时备用控制器能承担主控制器的作用。

---

### 变量，实例， 位，字

被传送的用户数据包括：

- 已定位变量 (在状态 RAM 中)
  - 非定位变量
  - 所有 DFB 和 EFB 数据
  - SFC 状态
  - 系统位和字
-

## 使用初始化数据

---

**冷启动时装载数据** MODICON QUANTUM Unity 热备系统支持初始化数据。  
初始化数据可以使您对数据初始值进行详细定义，这些数据将在冷启动时被装载。  
在冷启动之前，要对变量进行说明。

---

**在线更新** 您不但在冷启动前要对变量进行说明，而且还要在线对初始值进行更新。  
在线更新初始值在冗余系统中会引起不匹配的情况。

---

**处理切换时的问题** 在线更新初始值会引起这样的问题：如果切换到未更新的 PLC 后再执行冷启动，原有的初始值会被使用。

**注意：窗口时间**

请注意窗口时间的存在。在窗口时间期间，不匹配会发生。不匹配可能会引起不一致的操作。

---

**不匹配问题的解决** 尽管如此，逻辑不匹配会引起同样的问题。因此，值不匹配与逻辑不匹配的处理方式相同。值不匹配给出相同的指示，并提出相同的更新需求。

---

## 日期 - 时间时钟的同步

---

在主控制器和备用  
控制器中设置时钟

Modicon Quantum Unity 热备系统中，主控制器和备用控制器有自己的时钟（显示时间和日期），这两个时钟不同步。

如果时钟不同步，在切换时两个时钟所显示的时间和日期就会变化。如果所控制的应用对时间有严格的要求，时钟不同步就会带来问题。

---



---

# Modicon Quantum Unity

## 热备系统的维护

# 6

---

### 介绍

#### 概述

本章提供了有关 Modicon Quantum Unity 热备系统维护的信息。

#### 本章内容

本章包括以下内容：

标题	页码
检验 Modicon Quantum Unity 热备系统的健康状况	120
检查和诊断 Modicon Quantum Unity 热备系统中的故障	121
检查主机控制器、主机 Copro 和主机 RIO 主站故障	123
检查备机控制器、备机 Copro 和备机 RIO 主站故障	125
检查高速数据链路 (HDSL) 故障	126
检查 RIO 链路故障	129
检验应用程序一致性——校验和	131
更换有故障的模块	132
主控制器故障排除	133
备用控制器故障排除	134

---

## 检验 Modicon Quantum Unity 热备系统的健康状况

---

### 产生并发送健康信息

大约每 10 ms，Modicon Quantum Unity 热备系统的各模块就会交换健康信息。如果主控制器有错误，就会通知备用控制器，备用控制器就会承担主控制器的作用。如果备用控制器有错误，主控制器会单独继续运行。

RIO 主站处理器对相互的通信状况进行定期验证。主控制器也会发送健康信息给备用控制器。

1. 当没有其它数据送到高速 Copro 链路时，每 10 毫秒主控制器向备用控制器发送健康信息。
2. 如果不需要与任何 RIO 分站进行通信，每 5 毫秒主控制器向备用控制器发送健康信息。

如果备用控制器从未收到链路上的任何信息，备用控制器就会试着确定故障原因，如有必要，承担起控制的作用。

如果主控制器从未从备用控制器收到有效的回复，主控制器会独立运行，就好像没有备用控制器一样。

---

### 自动进行可靠性测试

Modicon Quantum Unity 热备系统 Copro 处理器自动进行以下两种可靠性测试：

- 启动测试
  - 运行时间测试
- 

### 进行启动测试

对 Modicon Quantum Unity 热备系统 Copro 处理器进行启动可靠性测试是为了在应用程序运行之前能够检验出模块中的硬件错误。

如果模块未通过测试，该模块会保持离线，不与其它的 MODICON QUANTUM 热备系统模块通信。

---

### 进行运行时间测试

每当 Copro 处理器处于运行状态时，就进行运行时间测试。运行时间测试在短的时间段内进行，以防止扫描周期中的延误。

如果模块未通过测试，该模块会保持离线，不与其它的模块通信。

---

## 检测和诊断 Modicon Quantum Unity 热备系统中的故障

### 重要信息

请注意

如果 ...	那么 ...
主控制器部件发生故障	备用控制器将承担起控制作用
备用控制器部件发生故障	备用控制器离线
光缆链路发生故障	备用控制器离线

### 理解健康信息

每 10 毫秒主控制器向备用控制器发送健康信息。

如果 ...	那么主控制器发送健康信息 ...
如果不需要与任何 RIO 分站进行通信	每 5 毫秒
系统正常	每个扫描周期

例外

如果 ...	那么 ...
备用控制器从未收到链路上的任何信息	<ol style="list-style-type: none"> <li>备用控制器确定故障原因</li> <li>备用控制器承担控制作用</li> </ol>
主控制器未收到备用控制器的有效回复	主控制器运行就好像 <ol style="list-style-type: none"> <li>备用控制器不存在</li> <li>主控制器是单机</li> </ol> 单机 = 1) Copro 处理器不运行 2) 无备用功能

### 用 Unity Pro 找到诊断信息

有关错误和切换的信息记录在诊断缓冲区。按以下步骤，查看这些信息记录。

步骤	动作
1	选择工具 → 主菜单诊断阅读器

在本书中找到更多的相关信息

请参考以下章节

故障类型	参考的章节
主控制器	第 123 页, 检验主控制器, Copro 处理器和 RIO 主站故障
主 Copro 处理器	
主 RIO 主站	
备用控制器	第 125 页, 检验备用控制器, 备用 Copro 处理器和备用 RIO 主站故障
备用 Copro 处理器	
备用 RIO 主站	
高速数据链路故障	第 126 页, 检验高速数据链路 (HDSL) 故障
RIO 链路	第 129 页, 检验 RIO (RIO) 链路故障
应用程序检验和故障	第 131 页, 检查应用程序一致性—校验和

---

## 检验主控制器，主 Copro 处理器和主 RIO 主站故障

### 了解 CPU 与 Copro 的通信

#### 事实

1	在每个扫描周期，CPU 都与 Copro 进行通信。
2	主 CPU 在扫描开始时执行热备控制。主 CPU 要求 Copro 执行它的请求。
3	CPU 汇报检查到的任何错误。
4	如果主 Copro 出现故障，主控制器进行单机运行。 单机 = 1) Copro 不工作 2) 无热备功能

### 两个控制器的故障检查

如果任何一个控制器出现故障，

状况	响应
控制器出现错误	向另一控制器汇报有关该错误的情况，发送信息通过 1. 高速 Copro 传送链路 2. RIO 链路
控制器没有错误	检查超时错误，因为链路上无任何活动会发生超时。

注：主控制器保持链路上的连续活动，以保证备用控制器尽快检查到错误。

### CPU 内部故障检查 — 硬错误

#### 事实

1	RAM 故障是硬错误。
2	Copro 处理器检测硬错误。

检查故障：

如果 ...	那么 ...
硬错误发生	1. Copro 处理器向备用控制器发出控制接管的命令。 2. 由于接口错误，主 Copro 处理器停止。

**Copro 处理器故障检查**

检查故障

如果 ...	那么 ...
主 Copro 处理器汇报错误	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 主控制器确认错误。</li> <li>2. 主控制器通过 RIO 链路向备用控制器发送控制接管命令，主控制器将控制移交给备用控制器。</li> </ol>
主 Copro 处理器在 5 毫秒内不回应	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 主控制器确认错误。</li> <li>2. 主控制器通过 RIO 链路向备用控制器发送控制接管命令，主控制器将控制移交给备用控制器。</li> </ol>
主 Copro 给另一 Copro 发送控制接管命令	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 主 Copro 放弃控制。</li> <li>2. 主 Copro 不期待任何回复。</li> </ol>
备用 copro 发生错误	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 备用控制器发送信息“无备用”，汇报错误。</li> <li>2. 备用控制器离线。</li> </ol>

**RIO 主站进行故障检查**

下表有两列

如果 ... RIO 主站	那么 ... 主控制器
回复	放弃控制，备用控制器成为单机。 单机 = 1) Copro 不工作 2) 无热备功能
不回复	继续扫描 I/O 模块

**了解 RIO 主站故障**

如果 RIO 主站出现故障，

1	当主 CPU 不能与 RIO 主站通信时，主 CPU 超时。
2	主 CPU 停止。
3	主 CPU 向日志记录 RIO 故障。
4	主 CPU 向 Copro。汇报 RIO 故障。
5	Copro 处理器离线。

## 检查备用控制器、备用 Copro 和备用 RIO 主站故障

### 备用 CPU 故障

当备用 CPU 出现故障时，

阶段	描述
1	备用 CPU 向备用 Copro 处理器汇报错误。
2	备用 Copro 给主 Copro 发送信息“无备用”。
3	备用 CPU 和备用 copro 离线。

### 备用 Copro 故障

当备机 Copro 出现故障，

阶段	描述
1	当主 CPU 与备用 CPU 进行通信时，备用 Copro 向主控制器汇报错误。
2	主控制器要求备用 Copro 离线。
3	备用 Copro 发送信息“无备用”，向主 Copro 汇报错误。
4	备用控制器离线。

### 备用 RIO 主站故障

当备用 RIO 主站出现故障时，

步骤	描述
1	CPU 停止，并汇报 RIO 故障。
2	CPU 向 Copro 汇报错误。
3	Copro 向主控制器发送命令“无备用”。
4	备用控制器离线。

## 检查高速数据链路 (HDSL) 故障

---

### 重要信息

#### 事实

1	高速数据链路连接两个 Copro 处理器。
2	通过高速数据链路，主控制器每 10 毫秒与备用控制器进行一次通信。
3	主控制器发送 <b>1. 数据信息，或</b> <b>2. 健康信息</b>

**注意：**如果主控制器和备用控制器彼此收不到对方的信息，任一控制器都能检查高速数据链路故障。

---

## 备用控制器检查故障

首先,

步骤	动作	结果
1	通过高速数据链路, 备用控制器未收到主控制器的信息	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 备用控制器请求主 CPU 监控 RIO 链路</li> <li>2. 主 CPU 给 RIO 主站发送请求</li> </ol>

RIO 主站收到请求时,

如果 ...	那么 ...
RIO 主站发现 RIO 链路无效,	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. RIO 主站就会认为主控制器出现故障</li> <li>2. 备用控制器承担控制作用</li> </ol>
RIO 主站发现 RIO 链路有效,	主 CPU 收到的信息必须是 <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 健康的信息 每 5 毫秒该信息由主 RIO 主站发送到备用 RIO 主站。</li> <li>2. I/O 事务数据信息 当控制器发出请求时, 该信息从主 RIO 主站发送到 I/O 分站。</li> </ol>

关于 I/O 模块的实际情况

1	如果信息是 I/O 事务数据信息, RIO 主站 <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 就会判定高速数据链路出现了故障。</li> <li>2. 通知主控制器离线。</li> </ol>
2	如果未对 I/O 分站进行配置, 高速数据链路故障可能会使备用控制器接管控制工作, 因为备用 RIO 主站不会收到任何 I/O 事务数据信息。
3	CPU 出现故障后, <ol style="list-style-type: none"> <li>1. RIO 主站不会与 RIO 分站进行通信。</li> <li>2. RIO 主站只发送健康信息。</li> </ol>

## 备用控制器接管控制工作

## 备用控制器成为主控制器

步骤	动作	结果
1	主控制器离线后,	来自备用控制器的健康信息只是备用RIO 主站所接收到的信息。
2	备用控制器对高速数据链路进行一个扫描周期的监听。	
3	如果备用控制器没有听到任何消息,	备用控制器判定主 Copro 和主 CPU 一定出了故障。
4	备用控制器接管控制工作。	

## 检查 RIO 链路故障

### 重要信息

#### 事实

1	RIO 链路连接两个 RIO 主站。
2	主 RIO 主站发送健康信息对 RIO 链路的健康状况进行检查。
3	主 RIO 主站每 5 毫秒发送健康信息。
4	与 Copro 链路的健康通信检查不同，主 Copro 处理器不等待备用 Copro 的回复。主 Copro 期望每一秒钟都进行回复。每一秒钟都进行回复会把对主控制器性能的影响降到最低。

### 备用控制器和信息

备用控制器如何处理信息取决于：

如果备用控制器 ...	那么 ...	动作
对任何信息都不回复	主控制器会判定备用 RIO 主站出现故障。	备用控制器会继续对 RIO 分站进行控制。
从未从主控制器收到信息	备用控制器判定 RIO 链路出现故障。	备用控制器不能接管控制工作。

**备用控制器监控  
RIO 模块和  
Copro 链路**

为启动这一过程，

步骤	动作	结果
1	备用 RIO 主站向主 RIO 主站发送请求。	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 确认主 RIO 主站是否有故障</li> <li>2. 确认主 RIO 链路是否有故障</li> </ol>
2	备用控制器请求主 CPU 监控 Copro 处理器链路。	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 主 CPU 将这一请求作为“监控 RIO”请求传递给 Copro</li> <li>2. 主 CPU 将这一请求作为“Copro 处理器链路”请求传递给 Copro</li> </ol>

为完成这一过程，备用控制器确定

如果 ...	那么 ...
Copro 处理器链路和主控制器都出现故障	备用控制器接管控制工作。
Copro 处理器链路正常	备用 Copro 发送信息给主 Copro，和 <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 主 Copro 将这一请求传递给主 CPU</li> <li>2. 主控制器检查主 RIO 链路。</li> </ol>

**了解与 RIO 分站  
通信状态**

取决于通信状态，主 RIO 主站继续运行或离线。

如果与 RIO 分站通信	那么	动作
正常	RIO 链路故障在备用控制器一方。	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 主 RIO 主站继续运行。</li> <li>2. 备用 RIO 主站的发光二极管显示链路错误模式。</li> </ol>
不正常	RIO 链路故障在主控制器一方。	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 主 RIO 主站显示链路错误。</li> <li>2. 备用控制器接管控制工作。</li> </ol>

## 检验应用程序一致性—校验和

### 重要信息

请注意

事实	结果
热备系统要求两个控制器必须有相同的应用程序。	当控制切换时，这一要求可以防止备用控制器执行不同的应用程序。

注：拒绝“相同的应用程序”的要求  
要拒绝“两个控制器应有相同的应用程序”的要求，请注意将命令寄存器的 %SW60.3 设置为 1。(见第 111 页，系统字 %SW60.3)

### 备用控制器检查逻辑不匹配性

检查应用程序是否相同

步骤	动作	结果
1	在每个扫描周期，应用程序的指令（即校验和）与其它数据一起从主控制器传送到备用控制器。	备用控制器验证新的校验和与现有的校验和是否一致。
2	备用控制器确定不一致是否发生。	<b>1.</b> 不一致：备用控制器离线。 <b>2.</b> 一致：系统正常工作。
3	控制器返回到在线，当应用程序相同时，成为备用控制器。	

## 故障模块的更换

---

### 重要

可以在系统运行时更换有故障的模块

确保要更换的模块：

1. 安装在备用底板上
2. 安装在底板上的同一位置
3. 与故障模块型号相同

模块型号相同意思是用 NOE 来更换 NOE，用 CRP 来更换 CRP。

**注意：重要信息**

1. 更换主控制器时，要先进行切换。
2. 不要在通电时更换主控制器（热切换）。

## 主控制器故障排除

**主控制器故障维修** 要确认控制器哪个部件出现故障，请注意 HE CPU 液晶显示屏所显示的控制器状态和 RIO 主站 LED 所显示的主站状态。

控制器状态	RIO 主站状态	故障类型	描述
停止	除了“READY”LED 亮和“Com Act”LED 闪烁四次之外，其它 LED 都灭。	控制器	发生了接口错误。
离线	除了“READY”LED 亮之外，其它 LED 都灭。	控制器之间的光纤连接。	发生了通信错误。
停止	除了“READY”LED 亮和“Com Act”LED 显示错误模式之外，其它 LED 都灭。	RIO 主站	发生了通信错误。
停止	“READY”LED 亮和“Com Act”LED 闪烁四次	主控制器端的 RIO 电缆发生故障	在双电缆系统中，如果只有一根电缆出现故障，RIO 主站上的指示灯“错误 A”或“错误 B”就会亮，系统不停止，继续运行。当主控制器端的 RIO 电缆发生故障，输入数据在一个扫描周期可能会复位为 0。因为在链路故障发现之前与 RIO 分站的通信发生了故障。

## 备用控制器故障排除

### 备用控制器故障排除

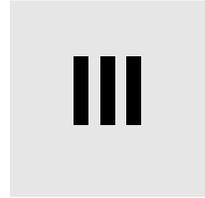
要确认控制器哪个部件出现故障，请注意 HE CPU 液晶显示屏所显示的控制器状态和 RIO 主站发光二极管 LED 所显示的主站状态。

控制器状态	RIO 主站状态	故障类型	描述
停止	除了“READY”LED 亮和“Com Act”LED 每秒闪烁一次之外，其它 LED 都灭。	控制器	发生了接口错误。
离线	“READY”LED 亮和“Com Act”LED 停止闪烁	控制器之间的光纤连接	发生了通信错误。
停止	“Com Act”显示错误模式	RIO 主站	在更换了模块和上电后，必须进行应用程序更新以保证控制器有相同的应用程序。
停止	“READY”LED 亮和“Com Act”LED 闪烁四次	备用控制器端的 RIO 电缆发生故障	在双电缆系统中，如果只有一根电缆出现故障，RIO 主站上的指示灯无任何显示。
离线	“Com Act”LED 停止闪烁	光缆链路故障： <ul style="list-style-type: none"> <li>● 从备用控制器传送到主控制器</li> <li>● 从主控制器传送到备用控制器</li> </ul>	

---

# Modicon Quantum Unity

## 热备系统的特殊性能



---

### 内容预览

#### 目的

本部分描述了 Modicon Quantum Unity 热备系统的如下特点：

- EXEC 升级
- 处理逻辑不匹配
- 传送应用程序

#### 本部分的内容

本部分包含以下章节：

章	章标题	页码
7	用 Unity Pro 进行 EXEC 升级	137
8	用 Unity Pro 处理逻辑不匹配	141
9	用 Unity Pro 传送应用程序	159
10	Modicon Quantum Unity 热备系统 EFB 的使用	167

---



---

## 用 Unity Pro 进行 EXEC 升级

# 7

---

### 介绍

#### 概述

本章将介绍有关 Modicon Quantum Unity 热备系统 EXEC 的升级办法。可使您在主控制器进行过程控制的同时，对备用控制器的 **EXEC** 进行升级更新。

#### 本章的内容

本章包含以下内容：

标题	页码
Modicon Quantum Unity 热备系统 EXEC 升级概述	138
进行 EXEC 升级	139

## Modicon Quantum Unity 热备系统 EXEC 升级概述

---

在过程运行的同时进行升级

EXEC 升级的特点是在主控制器进行过程控制的同时，对备用控制器的 EXEC 进行升级。但是，在升级期间，系统不能作为冗余系统。即如果在备用控制器升级完成之前主控制器出现故障，备用控制器不能接管控制工作。

---

在不停止应用程序的条件下对 EXEC 进行升级

在正常的运行条件下，冗余系统中的两个控制器的固件版本必须相同。事实上，控制器对固件是否存在不匹配进行着检查。当存在不匹配时，进行切换通常是不可能的，因为备用控制器不允许离线。但是，要在不停止应用程序的条件下对 EXEC 进行升级，应设置命令寄存器系统位 %SW60.4。有关 Modicon Quantum Unity 热备系统命令寄存器的详细信息，请见第 110 页，了解 Unity 命令寄存器。

注：在不停止应用程序的条件下对 EXEC 进行升级，违背了“检查主控制器和备用控制器是否配置相同”这一原则。  
当 EXEC 升级完毕，应立刻禁用“不停机升级位”。

注意：重要信息  
只有对兼容的固件，才能进行 EXEC 升级。

---

## 进行 EXEC 升级

**概述** 使用已安装的 OSLoader 工具进行 EXEC 升级。OSLoader 工具有以下两种通信方法可供选用：

- **Modbus RTU**
- **Modbus Plus**

### 使用 Modbus RTU

遵循以下步骤：

步骤	动作
1	连接主控制器。
2	访问命令寄存器系统位 %SW60.4，将该系统位设置为 1。
3	把两个控制器上的光缆断开。
4	打开 OSLoader 工具。
5	选择 Modbus 通信选项。
6	停止备用控制器。
7	用 Modbus 连接备用控制器。 注意：使用备用控制器 Modbus 地址。
8	将 OS 下载给备用控制器。
9	在完成 OS 下载后，将应用程序传送给备用控制器。
10	重新连接光缆。
11	置于运行模式。 注意：确保主控制器和备用控制器处于运行模式。
12	进行切换。 注意：确保备用控制器切换成为主控制器。
13	对新的备用控制器重复步骤 4 到 9。
14	连接新的主控制器。
15	访问命令寄存器系统位 %SW60.4，将该系统位设置为 0。

### 重要

如果使用 **Modbus Plus** 进行升级，只有地址 1 允许下载。否则，不会有通信。确保在 **Modbus Plus** 网络中没有设备正在使用地址 ‘1’。  
(见第 92 页，当切换时处理 Modbus Plus 地址。)

**使用 Modbus Plus**

遵循以下步骤

步骤	动作
1	连接主控制器。
2	访问命令寄存器系统位 %SW60.4，将该系统位设置为 1。
3	注意：在停止备用控制器之前，注意 Modbus Plus 地址。 停止备用控制器。
4	把光缆从两个控制器上断开。 注意：主控制器单独运行，备用控制器不起备用作用。
5	关闭电源，给备用控制器通电。
6	如果备用控制器的 Modbus Plus 地址不是 1，应设置为 1。
7	打开 OSLoader 工具。
8	用 Modbus Plus 连接备用控制器。 注意：使用备用控制器的 Modbus Plus 地址。
9	把 OS 下载到备用控制器。
10	把应用程序下载到备用控制器。 注意：确保下载有效的应用程序。
11	确保 Modbus Plus 地址与第 3 步中提到的地址相同。
12	把光缆连接到两个控制器上。 注意：主控制器与备用控制器一同运行。
13	置于运行模式。 注意：确保主控制器和备用控制器处于运行模式。
14	进行切换。 注意：确保备用控制器切换成为主控制器。
15	对新的备用控制器重复步骤 3 到步骤 12。 确保主控制器和备用控制器处于运行模式。
16	连接新的主控制器，访问命令寄存器系统位 %SW60.4，将该系统位设置为 0。

**兼容性**

在过程不停止时对 Modicon Quantum Unity 热备系统 EXEC 进行升级，目前的应用程序必须能被新的 EXEC 执行。

当进行小的修订时，应遵守这一要求。进行小的修订，是为了修正错误，或增强次要功能。

当要增强主要功能时，就不太可能维持这种兼容性。

在这种情况下，进行 EXEC 升级就需要将系统停止运行。

---

# 逻辑不匹配时的处理

# 8

---

## 介绍

### 概述

本章介绍了关于 Unity Pro 中逻辑不匹配特点的使用。

### 本章的内容

本章包含以下内容：

标题	页码
Modicon Quantum Unity 热备系统逻辑不匹配	142
逻辑不匹配时的切换行为	146
在线或离线修改和逻辑不匹配	148
对备用控制器中的应用程序进行在线修改和逻辑不匹配	149
对主控制器中的应用程序进行在线修改和逻辑不匹配	150
应用程序离线修改和逻辑不匹配	151
切换方法和逻辑不匹配	153
应用程序传送方法和逻辑不匹配	155
关于使用逻辑不匹配的建议	156

---

## Modicon Quantum Unity 热备系统逻辑不匹配的应用

---

### 需要相同的应用程序

在容错冗余系统中，并在正常运行条件下，两个控制器必须装有相同的应用程序（也叫做逻辑程序）。

通过把数据从主控制器传送到备用控制器，每个扫描周期应用程序都进行更新。两个控制器都在检测应用程序之间是否存在不匹配。

下列内容不同时都会引起应用程序的不一致：

- 程序
- 动态数据表
- 变量注解

注：动态数据表和注解

通过在上传信息中选择“不包括”，使动态表和变量注解都可以从不匹配中排除。

- 选择工具 | 项目设置 | 建立选项（默认），并在上传信息区，选择 不包括 (without)，将动态数据表和注解排除。
- “不包括在上传信息中”需要下载应用程序。

当不匹配存在时，不可能进行控制器切换，备用控制器不会在线运行。但是，在有些情况下，还需要应用程序之间的不匹配存在，这就要运用 Modicon Quantum Unity 热备系统逻辑不匹配的特点。

注意：当备用控制器离线时，不能进行控制器切换。

### 逻辑不匹配的定义

逻辑不匹配是 Modicon Quantum Unity 热备系统的一个特点，即允许主控制器和备用控制器的应用程序之间存在不匹配。运用逻辑不匹配的特点，可在过程不停止时对应用程序进行修改。

### 使用“建立项目”的功能

注：“建立项目”和“重建所有项目”

使用“建立项目”的功能，可用 Unity Pro 执行逻辑不匹配。施耐德电气不建议使用“重建所有项目”来创建逻辑不匹配，因为使用“重建所有项目”的功能，会创建一个全新的项目，即使在应用程序中无任何变化。

## 引起逻辑不匹配

注：与原有系统的不同

原有热备系统保留了状态 RAM 用户数据区，这些数据在扫描周期中从主控制器传送到备用控制器。通过数据传送过程，原有热备系统能够支持两个控制器中的不同的应用程序。一个应用程序存在一个控制器中，另一不同的应用程序存在另一个控制器中。

在原有系统中，用户可以对逻辑（现在叫做应用程序）进行编程，决定把数据存在何处。由于使用了这种编程方法，因此内存采用静态数据内存布局，不同的用户数据访问相同的变量。

在 Modicon Quantum Unity 热备系统中，所有的内存都由一个内存管理器进行分配。内存管理器自动地将逻辑内存传送到物理内存位置。这种动态数据内存布局是 Unity Pro 所提供的编程灵活性和平台独立性的核心。但是，Modicon Quantum Unity 热备系统有不同的用户逻辑和不同的动态数据内存布局，这使关键数据更新非常困难。因此，出现了不匹配。

## 允许逻辑不匹配

在 Modicon Quantum Unity 热备系统中，在不停止应用程序过程的同时，逻辑不匹配允许：

- 当主控制器进行过程控制时，逻辑不匹配允许在线修改（编辑）备用控制器中的应用程序。  
(见第 149 页，在线修改备用控制器中的应用程序和逻辑不匹配。)
- 当主控制器进行过程控制时，逻辑不匹配允许在线修改主控制器中的应用程序。  
(见第 150 页，在线修改主控制器中的应用程序和逻辑不匹配。)
- 逻辑不匹配允许把一个离线修改的应用程序下载到备用控制器，并进行切换以运行修改的应用程序。  
(见第 151 页，离线修改应用程序和逻辑不匹配。)

## 创建逻辑不匹配

使用下述任一方法来创建逻辑不匹配条件：

1. 选择“逻辑不匹配时备用状态”，选择“在线”。  
(Unity Pro 对话框中的热备 (Hot Standby) 选项)  
这一方法需要将应用程序下载到控制器。
2. 将命令寄存器系统位 %SW60.3 设置为 1。  
这一方法必须在主控制器在线时进行。

在不匹配期间传送用户数据

下表说明了当不匹配发生时传送了哪些用户数据：

数据类型	当逻辑不匹配发生时是否传送
已定位变量 ( 状态 RAM)	是
非定位的全局变量	是 除非变量只存在于修改的控制器中。
DFB & EFB 实例数据	是 除非变量只存在于修改的控制器中。
SFC 变量区	是 除非关联的 SFC 部分已被修改。
系统位和系统字	是

小心使用逻辑不匹配

	警告
	<p>I/O 布置危险；配置危险</p> <p>在任何情况下都不允许 I/O 映像不匹配或配置不匹配。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 确保 I/O 映像相同。</li> <li>● 确保配置相同。</li> </ul> <p>不遵守本警告将会导致死亡、重伤、或设备损坏。</p>

选择“逻辑不匹配时备机状态”选项，可改变默认状态（备用控制器离线）。

如果把参数从“离线”改为“运行”，当发现主控制器和备用控制器的应用程序间存在逻辑不匹配时，备用控制器保持在线。

更新应用程序中的代码段数据

如果备用控制器中的代码段数据等于主控制器中相应部分的代码段数据，所有的代码段数据在每个扫描周期中都会被完全更新。如果备用控制器中的代码段数据不等于主控制器中相应部分的代码段数据，代码段数据就不会更新。

如果主控制器和备用控制器的代码段相等，则更新的代码段数据是：

- 本代码段所使用的基本功能块 (EFB) 内部状态，如定时器、计数器、PID。
- 本代码段的导出功能块 (DFB) 和嵌套的导出功能块的所有实例数据块。

## 更新应用程序中的全局数据

当启用了逻辑不匹配时，应用程序全局数据每个扫描周期都进行更新。不在控制器中的全局数据不会被更新。应用程序更新的全局数据包括：

1. 在变量编辑器中的所有声明的变量；
2. 所有的代码段变量和中间变量。

在热备系统中对应用程序全局数据的更新过程会影响：

- 声明的变量  
只要变量在两个控制器中作了声明，每个扫描周期就会对声明变量进行更新。
- 备用控制器的更新  
如果把应用程序传送给控制器（该控制器未收到变更），那么两个控制器就会有相同的应用程序，备用控制器就被完全更新。
- 删除后又重新声明的变量  
如果删除一个全局变量，然后又被重新声明，那么此变量会被当作一个新变量，即使变量名是相同的。接着会进行更新过程使控制器处于均衡状态。

### 注：全局数据变量

不论这些变量是否用在控制器应用程序中，系统都为它们保留着空间。

未使用的变量占用着空间，要把它们从主控制器传送到备用控制器需要一些时间。因此，施耐德电气不建议在主控制器应用程序中使用经过定义但未被使用的变量。

## 逻辑不匹配时的切换行为

---

### 修改应用变量

如果逻辑不匹配时控制器进行了切换，新的主控制器会执行它自己的应用程序，使用从另一控制器传来的数据。

由于进行了下列不同的修改，因此发生了不同的行为：

修改	结果
只是代码变化了 ( 相同的变量 )。	在两个控制器间交换的所有变量都是相同的。
原来的主控制器增加了变量	这些变量未被新的主控制器使用。
原来的主控制器删除了变量	新的主控制器执行应用程序时，使用这些变量的最近一次的值。
原来的备用控制器增加了变量	新的主控制器执行应用程序时，使用这些变量的初始值。
原来的备用控制器删除了变量	新的主控制器不使用这些变量。

---

## 用 Unity Pro 修改一个 SFC 代码段

SFC 代码生成过程不产生直接可执行的代码，只产生一组数据。控制器 OS 中 SFC 的解释器使用这些数据来计算下一个状态。

正如 Concept，Unity Pro

- 当一个 SFC 代码段修改了，Unity Pro 不会保持两个应用程序间的一致。
- 在控制器切换后，以初始化的方式执行 SFC 代码段。

当一个 SFC 代码段在主控制器中被修改了，其数据就不会传送到备用控制器。当从主控制器向备用控制器传送逻辑时，该逻辑的第一个代码段是诊断信息。

注意：SFC 编程语言

施耐德电气不建议在热备应用中使用 SFC 编程语言。

	<b>警告</b>
	<p><b>切换危险</b></p> <p>如果选择了运行模式，两个控制器间存在逻辑不匹配时进行控制器切换，备用控制器就会承担主控制器的职责，并开始设法消除与原先的主控制器应用程序的差异。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 在完成修改之后，进行应用程序传送以确保两个控制器拥有相同的应用程序并消除逻辑不匹配。</li> </ul> <p><b>不遵守本警告将会导致死亡、重伤、或设备损坏。</b></p>

## 在线或离线修改和逻辑不匹配

---

### 修改应用程序

一旦容错冗余系统配置、编程完毕开始运行控制后，系统通常不会停机，甚至在定期维护时也不停机。但是，有时需要在系统运行时对应用程序进行修改。运用逻辑不匹配的特点，可在系统运行时对应用程序进行在线或离线的修改。

	<b>警告</b>
	<p><b>立即进行控制</b></p> <p>一旦一个新的应用程序被切换给备用控制器，备用控制器就会承担过程控制。</p> <ul style="list-style-type: none"><li>● 你一定要了解<ol style="list-style-type: none"><li>1. 你的过程控制的操作</li><li>2. 所作的修改</li></ol></li><li>● 监控对应用程序所作的所有修改</li></ul> <p>不遵守本警告将会导致死亡、重伤、或设备损坏。</p>

## 对备用控制器应用程序进行在线修改和逻辑不匹配

### 执行的步骤

对备用控制器应用程序 ( 逻辑程序或项目 ) 进行在线修改, 遵循以下步骤。

步骤	动作
1	确保主控制器和备用控制器处于运行模式。
2	连接主控制器, 访问命令寄存器系统位 %SW60.3。
3	将命令寄存器系统位 %SW60.3 设置为 1。
4	连接备用控制器。
5	在线修改应用程序。
6	修改完毕后, 进行 “建立项目”。
7	确保主控制器和备用控制器处于运行模式。
8	进行切换。(见第 153 页, 切换方法和逻辑不匹配) 注: 备用控制器将切换为主控制器。
9	将应用程序传送给备用控制器。见第 155 页, 应用程序传送方法和逻辑不匹配。
10	连接新的主控制器, 访问命令寄存器系统位 %SW60.3。
11	将命令寄存器系统位 %SW60.3 设置为 0。 注意: 命令寄存器从 1 变为 0。

### 重要参考

(见第 156 页, 逻辑不匹配的使用建议)

## 对主控制器应用程序进行在线修改和逻辑不匹配

---

### 执行的步骤

对主控制器应用程序 ( 逻辑程序或项目 ) 进行在线修改, 遵循以下步骤。

步骤	动作
1	确保主控制器和备用控制器处于运行模式。
2	连接主控制器, 访问命令寄存器系统位 %SW60.3.
3	将命令寄存器系统位 %SW60.3 设置为 1。
4	在线修改应用程序。
5	修改完毕后, 进行 “建立项目”。
6	确保主控制器和备用控制器处于运行模式。
7	将应用程序传送给备用控制器。见第 155 页, 应用程序传送方法和逻辑不匹配。
8	连接新的主控制器, 访问命令寄存器系统位 %SW60.3.
9	将命令寄存器系统位 %SW60.3 设置为 0。 注意: 命令寄存器从 1 变为 0。

### 重要参考

( 见第 156 页, 逻辑不匹配的使用建议 )

---

## 应用程序的离线修改和逻辑不匹配

### 执行的步骤

对控制器中的应用程序进行离线修改，请遵循以下步骤。

步骤	动作
1	离线修改应用程序。
2	在完成修改后，进行“建立项目”和“保存”。 注意：不要选择“重建所有项目”选项，因为当应用程序下载时使用“重建所有项目”会使备用控制器离线。
3	确保主控制器和备用控制器处于运行模式。
4	连接主控制器，访问命令寄存器系统位 %SW60.3。
5	将命令寄存器系统位 %SW60.3 设置为 1。
6	打开修改的程序，并连接备用控制器。
7	下载程序，选择“运行”。 注意：检查控制器的状态，确保状态是 运行   备用。
8	确保主控制器和备用控制器处于运行模式。
9	进行切换。（见第 153 页， <i>切换方法和逻辑不匹配</i> ） 注意：确保备用控制器切换为主控制器。
10	将应用程序传送给备用控制器。见第 155 页， <i>应用程序传送方法和逻辑不匹配</i> 。
11	连接新的主控制器，访问命令寄存器系统位 %SW60.3。
12	将命令寄存器系统位 %SW60.3 设置为 0。 注意：命令寄存器从 1 变为 0。

### 重要参考

（见第 156 页，*逻辑不匹配的使用建议*）

重要

	<b>警告</b>
	<p><b>立即进行过程控制</b></p> <p>一旦一个新的应用程序被切换给备用控制器，备用控制器就会承担过程控制。</p> <ul style="list-style-type: none"><li>● 你一定要了解<ol style="list-style-type: none"><li>1. 你的过程控制的操作</li><li>2. 所作的修改</li></ol></li><li>● 监控对应用程序所作的所有修改</li></ul> <p>不遵守本警告将会导致死亡、重伤、或设备损坏。</p>

---

## 切换方法和逻辑不匹配

### 概述

用以下任一方法进行切换：

- 前面板键盘的热备子菜单
- 命令寄存器系统位 %SW60.1 或 %SW60.2

### 使用前面板键盘切换

按以下步骤，使用前面板键盘进行切换：

步骤	动作
1	操作主控制器前面板键盘。
2	进入 PLC 操作菜单。
3	进入热备子菜单。
4	进入热备模式。
5	把运行改为离线。 注意：确保备用控制器切换为主控制器。
6	把离线改为运行。 注意：确保液晶显示屏显示“运行 备用”。

### 使用命令寄存器进行切换的要点

使用命令寄存器系统位 %SW60.1 或 %SW60.2 进行切换，应考虑以下几点：

- 应用程序要保存两次。每次保存要使用不同的文件名。
  - 文件 1  
在修改前保存。
  - 文件 2  
在修改后保存。
- 控制器的顺序是 [(A) 或 (B)]; 使用下列任一方法：
  - 前面板键盘的热备子菜单 (PLC 操作 | 热备 | 热备顺序)
  - Unity Pro 状态对话框 (当在线连接时参考 Unity Pro 窗口底部)

使用命令寄存器系统位 %SW60.1 或 %SW60.2 进行切换

按以下步骤，设置命令寄存器系统位强制切换。

步骤	动作
1	打开文件 1。
2	连接主控制器。
3	确保主控制器顺序是 A 或 B。
4	访问 <ul style="list-style-type: none"><li>● 如果连接的控制器顺序是 A，访问命令寄存器系统位 %SW60.1。</li><li>● 如果连接的控制器顺序是 B，访问命令寄存器系统位 %SW60.2。</li></ul>
5	将位设置为 0。 注意：确保备用控制器切换为主控制器。
6	打开文件 2。
7	连接新的主控制器。
8	访问步骤 4 中的命令寄存器系统位。
9	将位设置为 1 注意：确保备用控制器在线。
10	确保主控制器和备用控制器处于运行模式。

---

## 应用程序传送方法和逻辑不匹配

### 概述

可使用下列任一方法进行应用程序传送

- 前面板热备子菜单
- 命令寄存器系统位 %SW60.5

### 使用前面板键盘进行应用程序传送

按以下步骤，使用前面板键盘将应用程序（逻辑程序或项目）传送给主控制器或备用控制器。

步骤	动作
1	操作主控制器或备用控制器前面板键盘。
2	进入 PLC 操作菜单。
3	进入热备子菜单。
4	进入“热备传送”，按“回车”键确认传送。 注意：确保传送给备用控制器。

### 使用命令寄存器系统位 %SW60.5 进行应用程序传送

按以下步骤，使用命令寄存器系统位 %SW60.5 将应用程序（逻辑程序或项目）传送给主控制器或备用控制器。

步骤	动作
1	连接主控制器。
2	访问命令寄存器系统位 %SW60.5。
3	将位设置位 1。 注意：设置位的过程是将位从 0 变为 1，再变回 0。

## 逻辑不匹配的使用建议

---

### 概述

当运用逻辑不匹配特点时，施耐德电气请您注意以下几点会受到影响：

- 上传管理信息
  - 对备用控制器进行在线修改
  - 应用程序传送
  - 将命令寄存器系统位设为 %SW60.3
- 

### 上传信息管理特征－概述

在线修改期间，系统会检测到控制器的应用程序信息与计算机中的应用程序信息不同。由于以后进行上传时要使用这一信息，因此系统要求更新此信息，并不断地显示确认对话框。为避免不断地显示对话框，使用上传信息管理特征。

---

### 使用上传信息管理特征

在作任何修改之前，并在刚启动系统时，按下述步骤进行。

步骤	动作
1	在菜单中选择 工具   选项。
2	在选项窗口，选择通用选项 (默认)。
3	在上传信息管理区域选择自动。
4	按 OK 键关闭窗口。
5	保存程序，并下载到控制器。

---

### 对备用控制器进行在线修改

对备用控制器应用程序进行重要修改时，要确保备用控制器处于离线模式。这样做有以下两个好处：

- 运行过程继续。
- 在备用控制器修改期间主控制器不进行切换。

**注：**修改期间进行切换

如果在修改期间备用控制器在线，有可能进行切换。如果进行了切换，备用控制器变成了主控制器，则过程将在未完成的修改下运行。

---

---

**进行应用程序传送** 在进行应用程序传送时，您想要避免两个不同的应用程序运行在主控制器和备用控制器中。

步骤	动作
1	在用逻辑不匹配完成了在线修改后，再进行应用程序传送。

---

**将命令寄存器系统位 %SW60.3 复位** 当将命令寄存器系统位 %SW60.3 复位为 0 时，您应避免在主控制器和备用控制器中运行着两个不同的应用程序。

步骤	动作
1	连接主控制器。
2	访问命令寄存器系统位 %SW60.3。
3	把该位复位为 0。

---



---

# 用 Unity Pro 传送应用程序

# 9

---

## 介绍

### 概述

本章介绍了应用程序的传送特征，使您能从主控制器对备用控制器进行配置。

### 本章的内容

本章包含以下内容：

标题	页码
应用程序传送概述	160
使用命令寄存器执行应用程序传送过程	162
应用程序自动传送	163
使用键盘执行应用程序传送过程	164

---

## 应用程序传送

---

### 概述

应用程序的传送特征，使您能从主控制器对备用控制器进行配置。利用这一特征您可以对主控制器进行重新编程或替换备用控制器，因为通过该过程主控制器将全部应用程序都复制到备用控制器。Modicon Quantum Unity 热备系统通过通信链路来传送应用程序。在冗余的系统中，此通信链路连接着两个 Copro 处理器。

---

### 应用程序传送方法

应用程序总是从主控制器传送到备用控制器。有以下三种应用程序传送方法：

- 热备子菜单
  - 命令寄存器系统位 %SW60.5
  - 自动传送 ( 当第一次启动热备系统时才进行自动传送 )。因此，主控制器自动地将应用程序传送给备用控制器。( 见第 163 页，*应用程序自动传送*。 )
- 

### 传送验证

备用控制器对传过来的应用程序进行验证。在验证后，备用控制器就会自动启动。

---

### 了解传送时间

应用程序传送时间取决于应用程序的大小。应用程序越大，传送的时间就越长。应用程序传送需要几秒钟。

**注意：**在应用程序传送期间，系统不再是冗余系统。如果在备用控制器能够接管主控制器的控制工作之前主控制器出现故障，那么就没有备用控制器可供使用。

---

### 主控制器对应用程序进行更新

只能由主控制器对备用控制器进行应用程序的更新。

**注意：**备用控制器不能对主控制器进行更新。

---

## 了解应用程序传送 大小的限制

注意：与原有系统的不同点

原有 **Modicon Quantum** 控制器运行 **Concept** 软件，应用程序传送的限制：最大为 **1 megabyte**。

配备 **Unity 140 CPU 671 60** 的 **MODICON QUANTUM** 热备系统 应用程序传送大小取决于配置。例如，使用内存扩展卡最多可传送 **7 Mb**。

因此，不论应用程序的大小，都可进行传送。传送过程需要几个扫描周期，因此整个应用程序会被分解为几个传送包进行传送。

---

## 使用命令寄存器执行应用程序传送过程

---

### 概述

传送时，使用 Unity Pro 软件工具中命令寄存器。主控制器将整个应用程序和数据复制到 备用控制器。

---

### 使用命令寄存器系统位 %SW60.5 传送应用程序

按以下步骤，使用命令寄存器系统位 %SW60.5 将应用程序（逻辑程序或项目）传送给主控制器或备用控制器。

步骤	动作
1	连接主控制器。
2	访问命令寄存器系统位 %SW60.5。
3	将系统位设为 1 注意：设置位的过程是将位从 0 变为 1，再变回 0

---

## 应用程序传送

---

### 概述

应用程序自动传送是 Modicon Quantum Unity 热备系统的新特征。

当主控制器发现了空白控制器，主控制器就立即把应用程序传送给空白控制器，空白控制器就成为备用控制器。应用程序传送完成后，两个控制器就会有相同的应用程序。

当两个控制器最远相距 2 公里时，这个新特征非常有效。

注意：相同的配置

两个控制器需要有相同的配置 (带有相同的 **PCMCIA** 卡或没有卡)。

---

## 使用键盘执行应用程序传送过程

---

**概述** 有关 Modicon Quantum Unity 热备系统的状态、模式、顺序和从键盘传送的设置，详见第 69 页，配备 Unity Pro 的 Modicon Quantum 热备系统配置。

---

**使用键盘** 使用控制器单元 (主控制器或备用控制器) 上的前面板键盘，进行应用程序传送。主控制器将全部应用程序和数据复制到备用控制器。

**注意：**与原有系统的不同点

在原有 Quantum 热备系统中，应用程序传送只能在备用控制器上进行。

备用控制器请求主控制器传送应用程序。传送的过程在 CHS 模块上进行，需要把键的位置设置为 Xfer 键位，同时按着更新按钮。

在 Modicon Quantum Unity 热备系统中，应用程序传送可采取以下办法：

- **使用命令寄存器**  
应用程序传送可随时进行。
- **自动传送**  
当主控制器第一次发现空白的备用控制器时，进行应用程序自动传送。
- **使用键盘**  
使用主控制器或备用控制器上的键盘。

## 传送应用程序

应用程序传送步骤，见下表。

步骤	动作
1	确保主控制器处于运行模式。 结果：PLC 上的液晶显示屏显示运行模式。
2	检查 1. 按键无效选项未被选择 2. 钥匙开关未锁
3	进入子菜单 热备   传送
4	按回车键，执行应用程序传送，将应用程序从主控制器传送给备用控制器。
5	注意：热备   传送 命令可在主控制器或备用控制器上执行，但是只有备用控制器将会被更新。

---

**相同的配置和应用  
程序**

应用程序传送后，主控制器和备用控制器有相同的配置和应用程序。

如果主控制器出现了故障，根据备用控制器选用的模式（运行或离线），备用控制器可能会也可能不会承担主控制器的控制作用。

---



---

# 使用 Modicon Quantum Unity 热备系统的 EFB

# 10

---

## 介绍

### 概述

本章介绍了 Modicon Quantum Unity 热备系统基本功能块 (EFB)

- HSBY\_RD
- HSBY\_ST
- HSBY\_WR
- REV\_XFER

### 本章的内容

本章包含以下内容：

标题	页码
描述：HSBY_RD	168
描述：HSBY_ST	171
描述：HSBY_WR	174
描述：REV_XFER	177

## 描述 : HSBY\_RD

---

### 功能描述

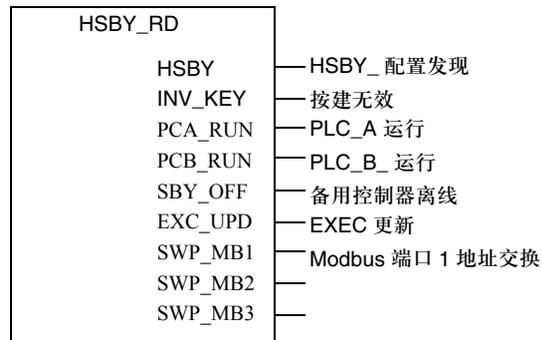
此 EFB 允许使用热备功能。**EFB** (与热备系统中其它的 **EFB** 一起) 为所需要的部件搜索相关的 **Quantum PLC** 配置。这些部件是指实际已经连接的硬件。因此模拟器上的 **EFB** 行为是否正确不能保证。**HSBY\_RD EFB** 独立地检查热备配置是否存在。  
(%SW60)。如果配置存在, 命令寄存器内容会被给定, HSBY 输出也会置于“1”。如果热备配置不存在, HSBY\_ConfigurationFound 输出被置于“0”。  
EN 和 ENO 可作为附加的参数进行配置。

---

### 用功能块图表示

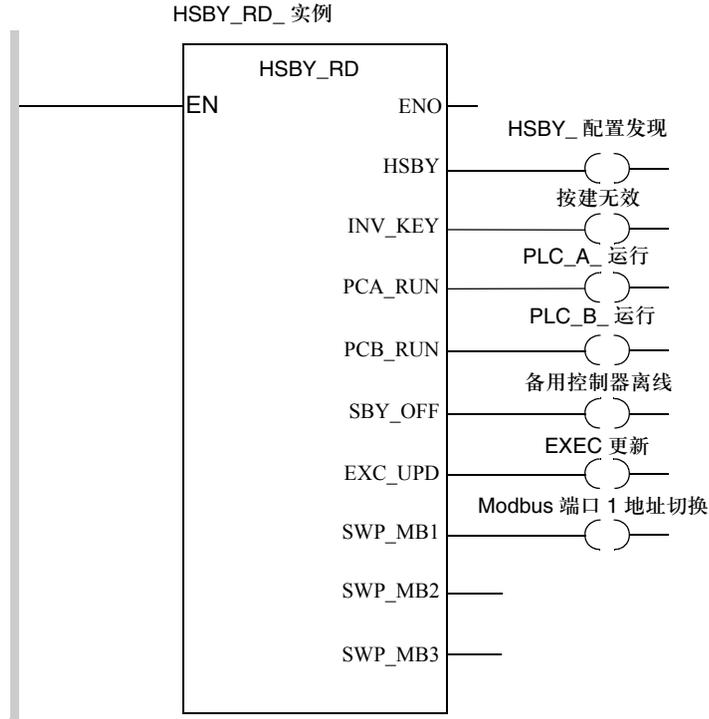
表示图:

HSBY\_RD\_实例



用梯形图表示

表示图：



用指令表表示

表示：

CAL HSBY\_RD\_实例 (HSBY=>HSBY\_配置发现,  
 INV\_KEY=>按建无效, PCA\_RUN=>PLC\_A\_运行,  
 PCB\_RUN=>PLC\_B\_运行, SBY\_OFF=>备用控制器离线,  
 EXC\_UPD=>EXEC更新, SWP\_MB1=>Modbus 端口 1 地址切换) ;

用结构化文本语言  
表示

表示：

HSBY\_RD\_实例 (HSBY=>HSBY\_配置发现,  
 INV\_KEY=>按建无效, PCA\_RUN=>PLC\_A\_运行,  
 PCB\_RUN=>PLC\_B\_运行, SBY\_OFF=>备用控制器离线,  
 EXC\_UPD=>EXEC更新,  
 SWP\_MB1=>Modbus 端口 1 地址切换) ;

## 参数描述

输出参数的描述:

参数	数据类型	含义
HSBY	BOOL	“1” = 发现了热备配置
INV_KEY	BOOL	“1” = 热备 PLC 按钮子菜单禁用。
PCA_RUN	BOOL	“1” = 含有热备 CPU 的 PLC 1. 功能是 本地机架 "A" 2. 命令寄存器选择运行
		“0” = 含有热备 CPU 的 PLC 1. 功能是 本地机架 "A" 2. 命令寄存器选择离线
PCB_RUN	BOOL	“1” = 含有热备 CPU 的 PLC 1. 功能是 本地机架 "B" 2. 命令寄存器选择运行
		“0” = 含有热备 CPU 的 PLC 1. 功能是 本地机架 "B" 2. 命令寄存器选择离线
SBY_OFF	BOOL	“1” = 当两个 PLC 收到不同的程序时, 备用 PLC 就切换到离线模式。
EXC_UPD	BOOL	“1” = 当主 PLC 运行时, 备用 PLC 的 EXEC(操作系统) 更新。 (在 EXEC 更新后, 备用 PLC 回到在线模式)
SWP_MB1	BOOL	如果控制器进行了切换, “1” = Modbus 端口 1 地址没有切换。 “0” = Modbus 端口 1 地址进行了切换。
SWP_MB2	BOOL	未使用, 保留
SWP_MB3	BOOL	未使用, 保留

## 描述 : HSBY\_ST

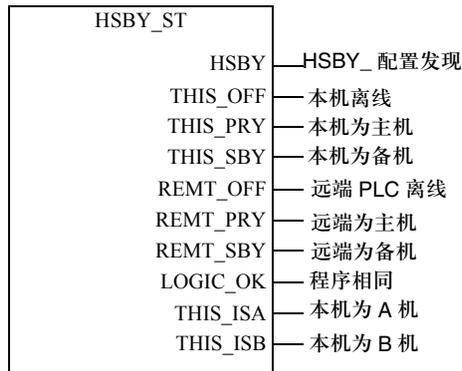
### 功能描述

此 EFB 允许使用热备功能。此 EFB ( 与热备系统中其它的程序一起 ) 为所需要的部件搜索相关的 Quantum PLC 配置。这些部件是指实际已经连接的硬件。因此模拟器上的 **EFB** 行为是否正确不能保证。此 EFB 用来读 IEC 热备状态寄存器 (%SW61)。如果热备配置不存在, **HSBY** 输出被置于 “0”。EN 和 ENO 可作为附加的参数进行配置。

### 用功能块图表示

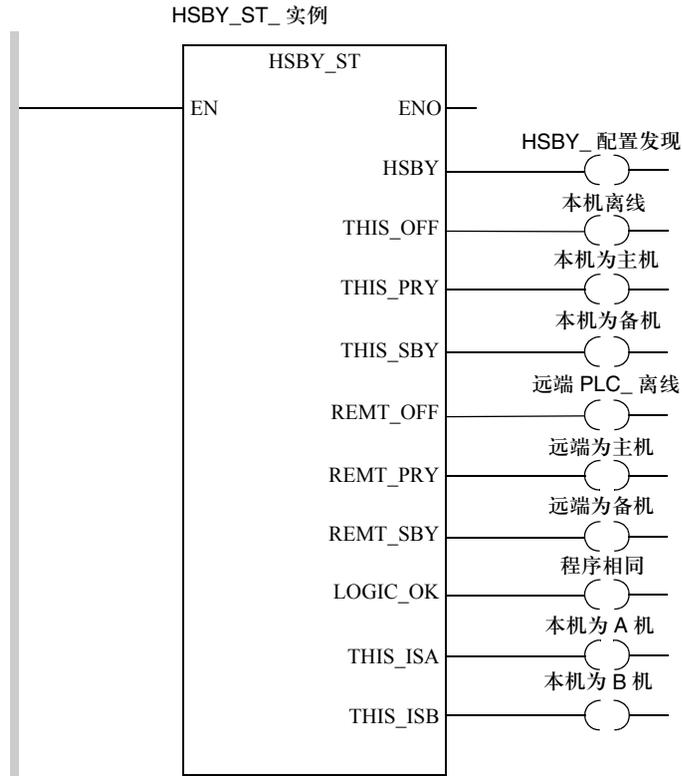
表示图:

HSBY\_ST\_实例



用梯形图表示

表示图：



用指令表表示

表示：

```

CAL HSBY_ST_实例 (HSBY=>HSBY_配置发现,
THIS_OFF=> 本机离线, THIS_PRY=> 本机为主机,
THIS_SBY=> 本机为备机,
REMT_OFF=> 远端 PLC_ 离线,
REMT_PRY=> 远端为主机,
REMT_SBY=> 远端为备机,
LOGIC_OK=> 程序相同,
THIS_ISA=> 本机为 A 机,
THIS_ISB=> 本机为 B 机 )
    
```

用结构化文本语言  
表示

表示:

HSBY\_ST\_ 实例 (HSBY=>HSBY\_ 配置发现,  
THIS\_OFF=> 本机离线, THIS\_PRY=> 本机为主机 FF 方法,  
THIS\_SBY=> 本机为备机,  
REMT\_OFF=> 远端 PLC\_ 离线,  
REMT\_PRY=> 远端为主机,  
REMT\_SBY=> 远端为备机,  
LOGIC\_OK=> 程序相同,  
THIS\_ISA=> 本机为 A 机,  
THIS\_ISB=> 本机为 B 机 );

参数描述

输出参数描述:

参数	数据类型	含义
HSBY	BOOL	“1” = 发现热备配置
THIS_OFF	BOOL	“1” = 此 PLC 离线
THIS_PRY	BOOL	“1” = 此 PLC 为主 PLC
THIS_SBY	BOOL	“1” = 此 PLC 为备用 PLC
REMT_OFF	BOOL	“1” = 其它 (远程) PLC 离线
REMT_PRY	BOOL	“1” = 其它 PLC 是主 PLC
REMT_SBY	BOOL	“1” = 其它 PLC 是备用 PLC
LOGIC_OK	BOOL	“1” = 两个 PLCs 的程序相同, 逻辑不匹配是检测激活。
THIS_ISA	BOOL	“1” = 此 PLC 在两个热备的 CPU 之间选择了 IP 地址较低的 CPU。这是热备 CPU “A”。
THIS_ISB	BOOL	“1” = 此 PLC 在两个热备的 CPU 之间选择了 IP 地址较高的 CPU。这是热备 CPU “B”。

## 描述 : HSBY\_WR

---

### 功能描述

此 EFB 允许使用热备功能。此 EFB ( 与热备系统中其它的 EFB 一起 ) 为所需要的部件搜索相关的 Quantum PLC 配置。这些部件是指实际已经连接的硬件。因此模拟器上的 **EFB** 行为是否正确不能保证。此 **EFB HSBY\_WR** 用来设置不同热备模式。设置相关的模式意味着热备系统命令寄存器 (%SW60) 要发生变化, 这种变化由功能块自动地完成。  
如果没有热备配置, the HSBY\_ 配置发现的输出设置为 "0", 否则, 设为 "1"

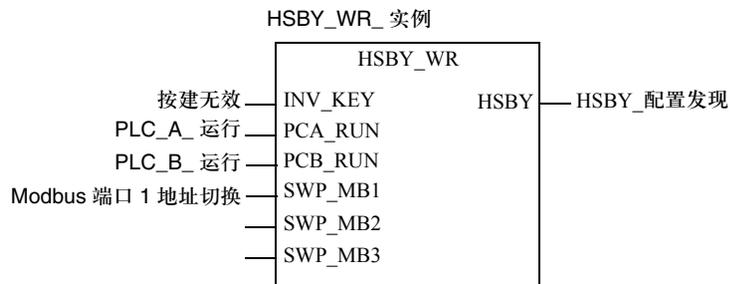
注意: 这一功能只影响主 CPU。

EN 和 ENO 可作为附加的参数进行配置。

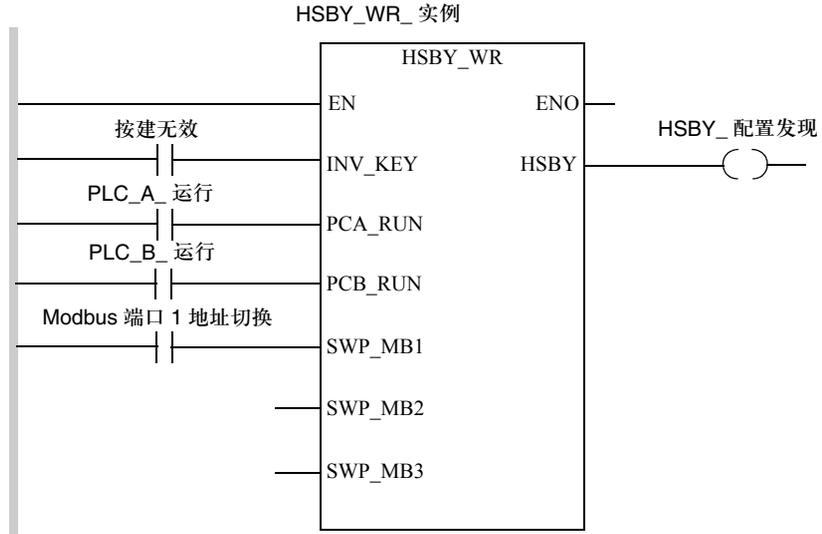
---

### 用功能块图表示

表示:



用梯形图表示 表示：



用指令表表示 表示：

```
CAL HSBY_WR_实例 (INV_KEY:= 按建无效,
PCA_RUN:=PLC_A_运行, PCB_RUN:=PLC_B_运行,
SWP_MB1:=Modbus 端口 1 地址切换,
HSBY=>HSBY_配置发现)
```

用结构化文本语言表示 表示：

```
HSBY_WR_实例 (INV_KEY:= 按建无效,
PCA_RUN:=PLC_A_运行, PCB_RUN:=PLC_B_运行,
SWP_MB1:=Modbus 端口 1 地址切换,
HSBY=>HSBY_配置发现);
```

## 参数描述

## 输入参数描述:

参数	数据类型	含义
INV_KEY	BOOL	在热备 PLC 按钮子菜单中 “1” = 禁止改变 “0” = 允许改变 ..
PCA_RUN	BOOL	“1 -> 0” = 热备系统中 “A” 机, 被强制为离线模式。 “0 -> 1” = 热备系统中 “A” 机, 如果其按钮模式是运行模式, 则被强制为运行模式。
PCB_RUN	BOOL	“1 -> 0” = 热备系统中 “B” 机, 被强制为离线模式。 “0 -> 1” = 热备系统中 “B” 机, 如果其按钮模式是运行模式, 则被强制为运行模式。
SWP_MB1	BOOL	值为 “0” 并且发生了切换: 新的主 PLC 的 Modbus 端口 1 地址变化。 <ul style="list-style-type: none"> <li>新的主 PLC 地址 = 旧的主 PLC 地址</li> <li>新的备用 PLC 地址 = 旧地址 + 128</li> </ul>
		值为 “1” 并且发生了切换: 新的主 PLC 的 Modbus 端口 1 地址变化。 <ul style="list-style-type: none"> <li>新的主 PLC 地址 = 旧的主 PLC 地址</li> <li>新的备用 PLC 地址 = 旧的主 PLC 地址</li> </ul>
SWP_MB2	BOOL	未使用, 保留
SWP_MB3	BOOL	未使用, 保留

## 输入参数描述:

参数	数据类型	含义
HSBY	BOOL	“1” = 发现热备配置

## 描述 : REV\_XFER

### 功能描述

此 EFB 允许使用热备功能。此 EFB ( 与热备系统中其它的 EFB 一起 ) 为所需要的部件搜索相关的 Quantum PLC 配置。这些部件是指实际已经连接的硬件。因此模拟器上的 **EFB** 行为是否正确不能保证。此 **EFB REV\_XFER** 提供了一个选项, 可以把两个 16 位字从备用 PLC 传送到主 PLC。这两个被传送的寄存器是 **%SW62** 和 **%SW63**。

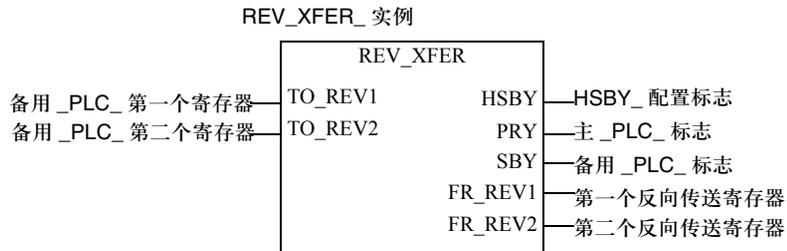
REV\_XFER 只能在项目的第一段程序中被调用。参数地址 TO\_REV1 和 TO\_REV2 必须在非传送区以避免被主 PLC 覆写。

注意: 在原有热备系统 (Concept) 中, 这两个寄存器 (反向传送寄存器) 是非传送区的第一个地址。

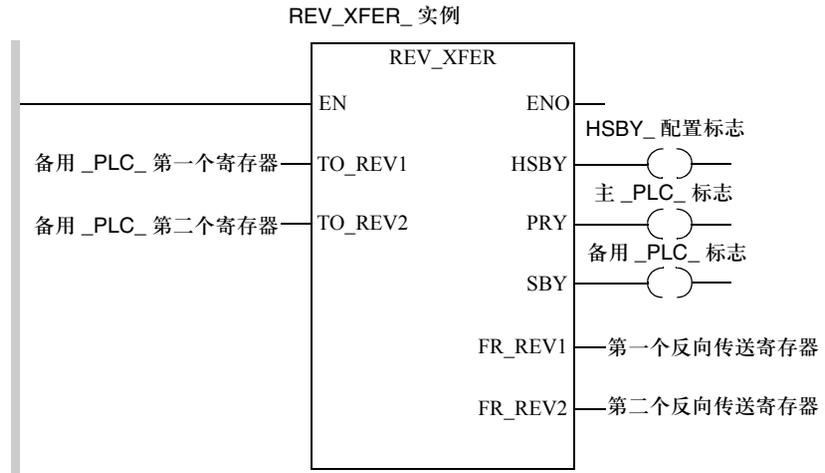
EN 和 ENO 可作为附加的参数进行配置。

### 用功能块图表示

表示图:



用梯形图表示 表示图：



用指令表表示 表示：

```

CAL REV_XFER_实例 (TO_REV1:= 备用_PLC_第一个寄存器,
                    TO_REV2:= 备用_PLC_第二个寄存器, HSBY=>HSBY_配置标志,
                    PRY=> 主_PLC_标志, SBY=> 备用_PLC_标志,
                    FR_REV1=> 第一个反向传送寄存器,
                    FR_REV2=> 第二个反向传送寄存器;
    
```

用结构化文本语言表示 表示：

```

REV_XFER_实例 (TO_REV1:= 备用_PLC_第一个寄存器,
                TO_REV2:= 备用_PLC_第二个寄存器, HSBY=>HSBY_配置标志,
                PRY=> 主_PLC_标志, SBY=> 备用_PLC_标志,
                FR_REV1=> 第一个反向传送寄存器,
                FR_REV2=> 第二个反向传送寄存器;
    
```

## 参数描述

## 输入参数描述:

参数	数据类型	描述
TO_REV1	INT	如果此 PLC 是备机，此处为第一个反向传送寄存器。
TO_REV2	INT	如果此 PLC 是备用 PLC，此处为第二个反向传送寄存器。

## 输出参数描述:

参数	数据类型	含义
HSBY	BOOL	1= 热备配置
PRY	BOOL	1 = 此 PLC 是主机
SBY	BOOL	1 = 此 PLC 是备机
FR_REV1	INT	第一个反向传送寄存器 (%SW62) 的内容。 只有 HSBY 为 “1”，才输出。
FR_REV2	INT	第二个反向传送寄存器 (%SW63) 的内容。 只有 HSBY 为 “1”，才输出。



---

## 附录



---

### 附录：Quantum 热备系统规划和安装指南

#### 概述

本附录包括 Quantum 热备系统规划和安装指南。

#### 附录中的内容

本附录包含以下内容：

章	章标题	页码
A	Modicon Quantum Unity 热备系统的附加说明	183



---

# Modicon Quantum Unity

## 热备系统的附加说明



---

### 介绍

#### 概述

本章描述了光缆、设计规范、错误编码。

#### 本章的内容

本章包含以下内容：

标题	页码
光缆	184
Modicon Quantum Unity 热备系统模块 140 CPU 671 60 说明	185
CRP 远程 I/O 主站处理器错误表	187
TextIDs	189

---

## 光缆

---

### 施耐德电气的建议 建议

1	对于所有的应用都使用如下光纤：最长 2 公里，全双工，规格为 62.5/125 的多模光纤，因为这种光纤信号损耗和信号失真都较小。 注：大多数 62.5/125 $\mu$ m 光纤每公里衰减 3.5 dB
2	对于 Modicon Quantum Unity 热备系统，使用直径为 3 毫米的光缆。 注：光缆的端口接头只能与直径为 3 毫米的光缆相配合。
3	选择能满足应用要求的电缆。
4	如果可能，请使用多芯电缆，因为这种电缆比较便宜，而且万一被拉断了，还提 供备用保护。

---

### 可供应的光缆

施耐德电气可供应的光缆：

零件编号	最大长度
490 NOR 000 03	3 米
490 NOR 000 05	5 米
490 NOR 000 15	15 米

---

## Modicon Quantum Unity 热备系统 140 CPU 671 60 模块说明

### 模块说明

部件	描述
通信端口	1 Modbus (RS-232/RS-485) 1 Modbus Plus (RS-485) 1 USB 1 以太网 (用作 HSBY 端口)
总线所需电流	1800 mA
支持 NOM, NOE, CRP 811 和 MMS 模块的最大数量 (任何组合)	6
钥匙开关	是
键盘	是

### 处理器

特征	描述
型号	Pentium
时钟速度	266MHz
协处理器	是, 内置以太网
“看门狗”时间	250ms S/W 可调

### 内存

内存	描述
768 kbytes	用于储存程序和非定位数据的内存, 可用 PCMCIA 扩展到 7, 168 Mb
128 kbytes	最大的配置内存
64 kwords	用于储存定位数据的内存 (状态 RAM)
8192 kbytes	PCMCIA 扩展, 用于储存数据

### 地址容量

离散量 (位)	64 k (任何组合)
寄存器 (字)	最多 64 k

## 远程 I/O

每个分站最多的 I/O 字	64 字入 / 64 字出 *
RIO 分站最大数量	31
* 这一数量可以是离散量 I/O 或寄存器 I/O 的混合。对每个已配置的 I/O 字，应从总数量中减去其中一个 I/O 字。	

## 电池和时钟

电池类型	3 V 锂电池
工作寿命	1200 mAh
保存期限	10 年，每年容量损失 0.5%
电池负载电流 @ 停电	通常：14 $\mu$ A
	最大：420 $\mu$ A
TOD 时钟	+/-8.0 秒 / 天 @ 0 ... 60 °C

## 诊断

上电	RAM RAM 地址 EXEC 检验和 用户逻辑检查 处理器
运行时间	RAM RAM 地址 EXEC 检验和 用户逻辑检查

## CRP 远程 I/O 主站处理器错误模式

---

### 错误模式

下表说明了

- Com Act 指示器对每种错误的闪烁次数
- 每种闪烁情况可能的错误代码

所有的代码是 16 进制。

Com Act 指示器闪烁的次数	16 进制代码	错误
慢 (不闪烁)	0000	内核模式
2	6820	hcb 帧模式错误
	6822	主站控制块诊断错误
	6823	mod 个性诊断错误
	682A	启动 I/O 致命错误
	682B	不能很好地读取 I/O 请求
	682C	不能很好地执行诊断请求
	6840	ASCII 输入 xfer 状态
	6841	ASCII 输出 xfer 状态
	6842	IO 输入通信状态
	6843	IO 输出通信状态
	6844	ASCII 异常终止通信状态
	6845	ASCII 中止通信状态
	6846	ASCII 输入通信状态
	6847	ASCII 输出通信状态
	6849	建立 10 字节信息包
	684A	建立 12 字节信息包
684B	建立 16 字节信息包	
684C	非法 I/O 分站号码	
3	6729	984 接口总线 ack 高
4	6616	同轴电缆初始化错误
	6617	同轴电缆 dma xfer 错误
	6619	同轴电缆转储数据错误
	681A	同轴电缆 DRQ 线挂起
	681C	同轴电缆 DRQ 挂起
5	6503	RAM 地址测试错误
6	6402	RAM 数据测试错误
7	6300	PROM 检验和错误 (未装 EXEC)
	6301	PROM 检验和错误
8	8001	内核 PROM 检验和错误
	8002	闪存擦除出错
	8003	意外执行返回

## TextIDs

---

### TextIDs

TextIDs 在诊断缓冲器中定义了报警信息。

从主状态切换为离线状态 TextIDs

TextID	报警信息
13001	系统停机
13002	RIO 故障
13003	ETH 设备故障
13004	ETH 通信故障
13005	停止 PLC 命令
13006	离线键盘开关
13007	离线命令寄存器请求

从备用状态切换为离线状态 TextIDs

TextID	报警信息
13008	系统停机
13009	RIO 故障
13010	ETH 设备故障
13011	ETH 通信故障
13012	停止 PLC 命令
13013	离线键盘开关
13014	离线命令寄存器请求

从备用状态切换为主状态 TextIDs

TextID	报警信息
13015	对 ETH 的控制命令
13016	对 RIO 的控制命令

从离线状态切换为主 / 备用状态 TextIDs

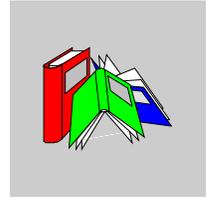
TextID	报警信息
13017	从离线切换到主控状态
13018	从离线切换到备用状态

---



---

## 术语



---

### !

- %I** 按照 IEC 标准，%I 表示一个离散量输入型语言对象。
- %IW** 按照 IEC 标准，%IW 表示一个模拟量输入型语言对象。
- %KW** 按照 IEC 标准，%KW 表示一个常量字型语言对象。
- %M** 按照 IEC 标准，%M 表示一个内存位型语言对象。
- %MW** 按照 IEC 标准，%MW 表示一个内存字型语言对象。
- %Q** 按照 IEC 标准，%Q 表示一个离散量输出型语言对象。
- %QW** 按照 IEC 标准，%QW 表示一个模拟量输出型语言对象。

---

### A

- ADDR\_TYPE** 这种预定义类型用于 ADDR 功能的输出。这种类型是 ARRAY[0..5] OF Int. 您可以在 libset 中找到它，与 EFs 同属一个系列。
- ANL\_IN** ANL\_IN 是模拟量输入数据类型的缩写，用于模拟量处理。已配置的模拟量输入模块 %IW 地址在 I/O 模块表中有详细的说明。该地址被自动地赋予数据类型，因此只应该被未定位变量所占用。

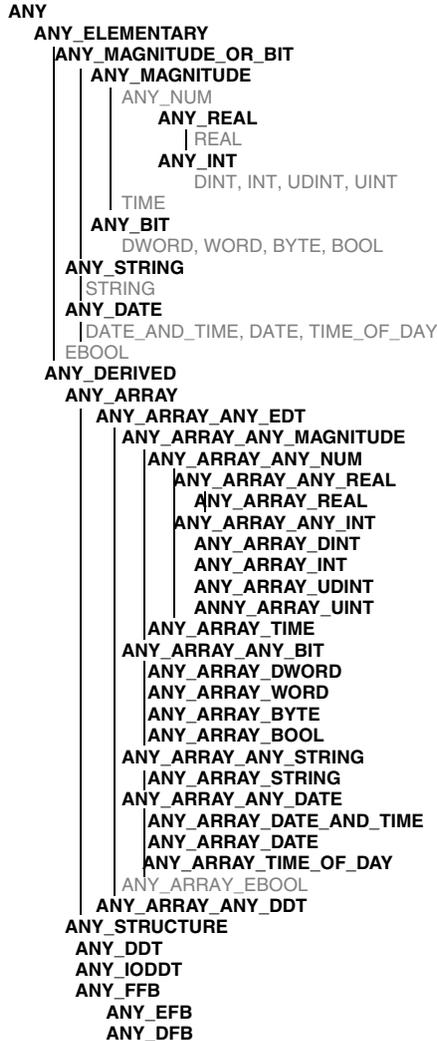
**ANL\_OUT**

ANL\_OUT 是模拟量输出数据类型的缩写，用于模拟量处理。已配置的模拟量输入模块 %IW 地址在 I/O 模块表中有详细的说明。该地址被自动地赋予数据类型，因此只应该被未定位变量所占用。

**ANY**

不同的数据类型之间存在等级。在 DFB 中，有时要说明变量包含的值的类型。这里，我们使用 ANY\_xxx 类型。

下图说明这种等级结构：



**ARRAY 数组**

数组是相同类型的元素列表。

语法如下：数组名 [`< 终端 >`] OF `< 类型 >`

举例：

数组名 `[1..2]` OF `BOOL` 是一维表，由两个 `BOOL` 类型单元组成。

`ARRAY [1..10, 1..20]` OF `INT` 是二维表，由 `10x20` 整型单元组成。

**B****Base 10 literals****10 进制立即数**

10 进制立即数表示 10 进制整数值。它的前面可以加符号 "+" 和 "-"。如果字符 "\_" 用于立即数中，则毫无意义。

举例：

`-12, 0, 123_456, +986`

**Base 16 literals****16 进制立即数**

16 进制立即数表示 16 进制整数值，由数字 "16" 和符号 "#" 来决定。符号 "+" 和 "-" 不允许使用。为了便于阅读，在位之间可以使用符号 "\_"。

例如：

`16#F_F` or `16#FF` (10 进制值是 255)

`16#F_F` or `16#FF` (10 进制值是 224)

**Base 2 literals****2 进制立即数**

2 进制立即数表示 2 进制整数值，由数字 "2" 和符号 "#" 来决定。符号 "+" 和 "-" 不允许使用。为了便于阅读，在位之间可以使用符号 "\_"。

例如：

`2#1111_1111` or `2#11111111` (10 进制值是 255)

`2#1110_0000` or `2#11100000` (10 进制值是 224)

**Base 8 literals****8 进制立即数**

8 进制立即数表示 8 进制整数值，由数字 "8" 和符号 "#" 来决定。符号 "+" 和 "-" 不允许使用。为了便于阅读，在位之间可以使用符号 "\_"。

例如：

`8#3_77` or `8#377` (10 进制值是 255)

`8#34_0` or `8#340` (10 进制值是 224)

**BCD**

BCD 是二进制编码的十进制格式的缩写。

BCD 用四位的二进制数来表示 0 到 9 的十进制数。

在这种格式下，对十进制数进行编码的四位二进制数的有些组合还未使用。

BCD 编码举例：

- 十进制数值 2450
- 用四位二进制数进行编码：0010 0100 0101 0000

**布尔 BOOL**

BOOL 是 Boolean 类型的缩写，是计算中基本的数据类型。BOOL 类型变量的值为 0 (假) 或 1 (真)。例如，一个 BOOL 类型字中的位：%MW10.4。

**字节 BYTE**

一个字节由 8 位组成。一个字节可以是二进制的，也可以是八进制的。

以八位格式编码的字节所对应的 16 进制值范围：从 16#00 到 16#FF

**D****DATE 日期**

用 BCD 编码的日期类型采用 32 位格式，包含以下信息：

- 年，用 16 位字段编码
- 月，用 8 位字段编码
- 天，用 8 位字段编码

输入的日期类型如下：**D#**<Year>-<Month>-<Day>

每个字段的最高限、最低限见下表：

字段	限度	注解
年	[1990,2099]	年
月	[01,12]	左边的 0 一直在显示，但可不必输入。
天	[01,31]	适用于 01\03\05\07\08\10\12 月
	[01,30]	适用于 04\06\09\11 月
	[01,29]	适用于 2 月 (闰年)
	[01,28]	适用于 2 月 (不是闰年)

**日期和时间**

参见 DT

- 
- DBCD** DBCD 表示双 BCD 格式的双整数。  
二进制编码的十进制格式 (BCD) 用四位的二进制数来表示 0 到 9 的十进制数。  
在这种格式下, 对十进制数进行编码的四位二进制数的有些组合还未使用。  
DBCD 编码举例:
- 数字 78993016
  - 编码: 0111 1000 1001 1001 0011 0000 0001 0110
- DDT** DDT 是导出数据类型的缩写。  
导出数据类型是同种类型 ( 阵列 ) 或 各种类型 ( 结构 ) 的一组元素。
- DFB** DFB 是导出功能块的缩写。  
DFB 类型功能块可用结构化文本语言、指令表、梯形图或功能块图来编程。  
在应用程序中使用 DFB 类型, 能够:
- 简化程序的设计和输入
  - 增加程序的清晰度
  - 便于调试程序
  - 减少编码的产生数量
- DINT** DINT 是双长度整数格式的缩写。(32 位编码)。  
最低限和最高限如下:  $-(2 \text{ 的 } 31 \text{ 次幂})$  到  $(2 \text{ 的 } 31 \text{ 次幂}) - 1$ 。
- 例如:  
-2147483648, 2147483647, 16#FFFFFFFF.

## DT

DT 是日期和时间的缩写。

DT 类型以 BCD 编码，采用 64 位格式，包含以下信息：

- 年，用 16 位字段编码
- 月，用 8 位字段编码
- 日，用 8 位字段编码
- 小时，用 8 位字段编码
- 分，用 8 位字段编码
- 秒，用 8 位字段编码

注意：不使用 8 个最低有效位。

DT 类型按下述格式输入：

**DT#**<年 ><月 ><日 ><时 >:<分 >:<秒 >

下表说明了每个字段的下限和上限。

字段	限度	注解
年	[1990,2099]	年
月	[01,12]	左边的 0 一直在显示，但可不必输入。
日	[01,31]	适用于 01\03\05\07\08\10\12 月
	[01,30]	适用于 04\06\09\11 月
	[01,29]	适用于 2 月 (闰年)
	[01,28]	适用于 2 月 (非闰年)
Hour	[00,23]	左边的 0 一直在显示，但可不必输入。
Minute	[00,59]	左边的 0 一直在显示，但可不必输入。
Second	[00,59]	左边的 0 一直在显示，但可不必输入。

**DWORD**

DWORD 是双字的缩写。

DWORD 类型用 32 位格式编码。

不同进制的上下限，如下表所示：

进制	下限	上限
16 进制	16#0	16#FFFFFFFF
8 进制	8#0	8#3777777777
2 进制	2#0	2#11111111111111111111111111111111

示例：

数据内容	分别用 2 进制、8 进制、16 进制表示
00000000000010101101110011011110	16#ADCDE
00000000000000010000000000000000	8#200000
00000000000010101011110011011110	2#10101011110011011110

**E****EBOOL**

EBOOL 是扩展布尔类型的缩写，用来控制上沿、下沿或强制沿。

一个 EBOOL 类型变量占用一个字节内存。

**EF**

EF 是基本功能的缩写。

它是在程序中使用的功能块，完成预定义软件功能。

功能没有内部状态信息。多次调用同一功能（该功能使用相同的输入参数），总是产生相同的输出值。关于功能调用的图形，详见“[功能块(示例)]”。与功能块的调用不同，功能调用只有一个未命名输出，该输出的名字与该功能的名字相同。在功能块图中，每个调用都通过图形块用一个唯一的[数]来表示，这个数自动地产生，不能被修改。

为执行你的应用程序，你应该在程序中定位和安装这些功能。

你也可使用 SDKC 开发工具开发其它的功能。

<b>EFB</b>	<p>EFB 是基本功能块的缩写。</p> <p>它是在程序中使用的功能块，完成预定义软件功能。</p> <p>EFB 有内部状态和参数。即使输入相同，输出值可能不同。例如，计时器的一个输出指示预先选定的值已经送达。如果目前的值与预先选定的值相等，这一输出就设置为 1。</p>
<b>基本功能</b>	参见 EF
<b>EN</b>	<p>EN 的意思是使能。这是可选择的一个块输入。当 EN 被激活，就会自动地绘出一个 ENO 输出。</p> <p>如果 EN = 0，块未被激活，内部程序不会运行，ENO 值设置为 0。</p> <p>如果 EN = 1，块的内部程序运行，ENO 被系统设置为 1。如果发生了错误，ENO 值设置为 0。</p>
<b>ENO</b>	<p>ENO 的意思是错误通知。这是与选项输入 EN 相关联的输出。如果 ENO 设置为 0 (由于 EN=0 或执行出错)，</p> <ul style="list-style-type: none"><li>● 功能块的输出会保持上次正确执行的扫描周期中的状态，和</li><li>● 功能和程序的输出设置为“0”。</li></ul>

---

## F

<b>FBD</b>	<p>FBD 是功能块图的缩写。</p> <p>FBD 是一种带逻辑图的图形编程语言。除了简单的逻辑块 (AND, OR 等)，程序的每个功能或功能块都以这种图形形式表示。对于每个功能块，输入位于功能块图的左方，输出位于功能块图的右方。功能块的输出可以与其它功能块的输入相连，从而形成复杂的表达式。</p>
<b>FFB</b>	FFB 是 EF (基本功能)，EFB (基本功能块) 和 DFB (导出功能块) 的通称。
<b>功能</b>	参见 EF
<b>功能块图</b>	参见 FBD

---

## G

<b>GRAY 格雷码</b>	格雷码或“反射二进制”码用于对数字值进行编码，把该数字值变为二进制的形式，一个二进制位的状态变化表示不同的数字值。
-----------------	---

---

例如，格雷码用来避免下述随机的事件：在纯二进制中，值 0111 变为 1000 会在 0 到 1000 之间产生随机数字，因为这些位不一同改变值。

十进制，BCD 和格雷码的对等关系如下所示：

十进制	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
BCD	0000	0001	0010	0011	0100	0101	0110	0111	1000	1001
格雷码	0000	0001	0011	0010	0110	0111	0101	0100	1100	1101

## I

### IEC 61131-3

IEC 61131-3 是关于可编程逻辑控制器国际标准第三部分中所规定的编程语言。

### IL

IL 是指令表的缩写。

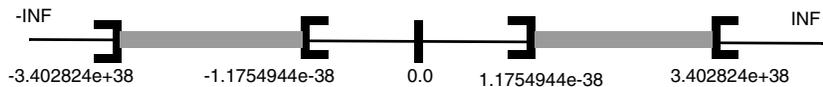
该语言是一系列基本的指令。

该语言与程序处理器所使用的汇编语言非常类似。每个指令由一个指令码和一个操作数组成。

### INF

INF 指出一个数值超出了允许的范围。

对一些整数，数值范围（以格雷码表示）如下所示：



When a calculation result is:

- 当计算结果小于  $-3.402824\text{e}+38$ ，会显示符号  $-\text{INF}$ （表示 - 无穷）。
- 当计算结果大于  $+3.402824\text{e}+38$ ，会显示符号  $\text{INF}$ （表示 + 无穷）。

**INT**

INT 是单个整数格式的缩写 (16 位编码)。  
最低限和最高限为:  $-(2 \text{ 的 } 15 \text{ 次幂})$  到  $(2 \text{ 的 } 15 \text{ 次幂}) - 1$ 。  
例如:  
-32768, 32767, 2#1111110001001001, 16#9FA4.

**Integer Literals**  
**整数立即数**

整数立即数用于输入十进制整数值。这些值前面有符号 (+/-)。数字间的下划线 ( \_ ) 无意义。  
例如:  
-12, 0, 123\_456, +986

**IODDT**

IODDT 是输入 / 输出导出数据类型的缩写。  
IODDT 指定一个结构数据类型来表示一个模块或 PLC 模块的一个通道。每个专用模块都有自己的 IODDT。

---

**K**

**关键字**

关键字是一些字符的组合，每一个关键字对应唯一一种字符组合。这些字符作为语法编程语言元素。(见附录 B，IEC 标准 61131-3 定义。在 Unity Pro 中和该标准中所使用的全部关键字都列在 IEC 标准 61131-3 附录 C 中。这些关键字不能用于程序中的标识如 (变量名，代码段名，DFB 类型，等))。

---

**L**

**LD**

LD 是梯形图的缩写。  
LD 是一种编程语言，以图形方式表示要执行的指令。这些图非常类似电气示意图 (如接触器、线圈等)。

**Located variables** 定位变量

定位变量是在 PLC 内存中有确切位置的变量。例如，变量“水压力”与 %MW102 关联。变量“水压力”就被称为定位变量。

---

---

**M**

**Multiple Token** 多令牌是 SFC 的运行模式。在多令牌模式中，SFC 可以同时处理多个活动的步骤。  
**多令牌**

---

**N**

**标识符的命名规则** 标识符由字母、数字和下划线组成，以一个字母或下划线开头（例如，功能块类型名称、实例名称、变量名称，或代码段名）。国内字符集中的字母可以使用，但是不能用在项目名和 DFB 名中。下划线在标识符中比较重要。例如，A\_BCD 和 AB\_CD 被解释为不同的标识符。在标识符的开头不能用多个下划线，在标识符中也不能连续用下划线。标识符中不能包含空格。字母大小写都可以，例如，ABCD 和 abcd 解释为相同的标识符。根据 IEC 61131-3，标识符的开头通常不能用数字，但是如果通过下述方法选用“开头数字”，则标识符的开头可以用数字：先选择对话框中的工具 → 项目设置，再选择选项中的语言扩展项下的开头数字。标识符不能是关键字。

**NAN** NAN 表示运算的结果不是数 (NAN = 不是数)。例如，计算负数的平方根。

注：IEC 559 标准定义了两种类型的 NAN：静 NAN (QNAN) 和信号 NAN (SNAN)。QNAN 是最有效小数位设置 NAN，SNAN 是最有效小数位清除 NAN (位号 22)。大多数算术运算允许传送 QNANs，无需提示例外情况。每当 SNAN 作为算术运算 (参见 %SW17 和 %S18) 的操作数时，SNAN 通常会提示无效运算例外。

**Network 网络**

网络有以下两种含义：

- 在梯形图中：  
网络是指一组互联的图形元素。网络的范围局限于网络所在的程序组织单元（代码段）。
  - 对于专用的通信模块：  
网络是指一组互相通信的站。网络一词也用来定义一组互联的图形元素。这组图形元素成为一个程序的一部分。该程序由一组网络构成。
- 

**P**

**Procedure 过程**

过程是指功能视图。过程与基本功能的唯一不同点在于过程允许多个输出，并且支持数据类型 VAR\_IN\_OUT。过程与基本功能表面上并无不同之处。  
过程是对 IEC 61131-3 的补充。

---

## R

**REAL 实数**

实数是一种 32 位的编码类型。  
可能的值范围如下图中的灰色部分所示：



When a calculation result is:

- 当运算结果在  $-1.175494e-38$  和  $1.175494e-38$  之间时，运算结果视为 DEN。
- 当运算结果小于  $-3.402824e+38$  时，会显示符号  $-INF$  (负无穷)。
- 当运算结果大于  $+3.402824e+38$  时，会显示符号  $INF$  (正无穷)。
- 当运算结果未定义 (负数的平方根)，会显示符号  $NAN$ 。

注：IEC 559 标准定义了两种类型的  $NAN$ ：静  $NAN$  (QNaN) 和 信号  $NAN$  (SNaN)。QNaN 是最有效小数位设置  $NAN$ ，SNaN 是最有效小数位清除  $NAN$  (位号 22)。大多数算术运算允许传送 QNaNs，无需提示例外情况。每当 SNaN 作为算术运算 (参见 %SW17 和 %S18) 的操作数时，SNaN 通常会提示无效运算例外。

注意：当操作数是 DEN (非正常数)，运算结果无效。

**Real Literals 实数的立即数**

一个实数立即数是一个或几个十进制数。  
例如：  
`-12.0, 0.0, +0.456, 3.14159_26`

**Real Literals with Exponent 用指数表示的实数立即数**

十进制立即数的值可以用标准的科学符号表示。表达形式为尾数 + 指数。  
例如：  
`-1.34E-12 or -1.34e-12`  
`1.0E+6 or 1.0e+6`  
`1.234E6 or 1.234e6`

**S**

**SFC**

SFC 是顺序功能图的缩写。

SFC 用图形和结构化方式来表示顺序自动化设备。一个自动化设备的顺序行为及其导致的各种情况都可以用简单的图形符号来表示。

**Single Token  
单令牌**

顺序功能图的操作模式是每次只允许一个单独的步骤活动。

**ST**

ST 是结构化文本语言的缩写。

结构化文本语言是一种与计算机编程语言相近的高级语言，能使一系列指令结构化。

**STRING 字符串**

一个字符串类型变量是一个 ASCII 标准字符串。一个字符串最大的长度为 65534 个字符。

---

**T**

**TIME 时间**

时间类型是指用毫秒表示的时间，采用 32 位编码，时间区间为 0 到  $2^{32}-1$  毫秒。

时间类型的单位为天 (d)，小时 (h)，分 (m)，秒 (s) 和毫秒 (ms)。时间类型的立即数用上述类型的组合来表示，并以 T#，t#，TIME# 或 time# 开头。

例如：T#25h15m, t#14.7S, TIME#5d10h23m45s3ms

**Time literals 时间  
立即数**

时间类型的单位为天 (d)，小时 (h)，分 (m)，秒 (s) 和毫秒 (ms)。时间类型的立即数用上述类型的组合来表示，并以 T#，t#，TIME# 或 time# 开头。

例如：T#25h15m, t#14.7S, TIME#5d10h23m45s3ms

**TIME\_OF\_DAY  
日期**

参见 TOD

---



**Unlocated variable** 非定位变量

非定位变量在 PLC 内存中的位置不可能知道。未分配地址的变量称为非定位变量。

---

**V**

**Variable** 变量

变量是 BOOL, WORD, DWORD, 等类型的内存实体, 其内容可被执行的程序修改。

---

**W**

**WORD** 字

字类型以 16 位格式编码, 用于对位串进行处理。  
不同进制的上下限如下表所示:

进制	下限	上限
16 进制	16#0	16#FFFF
8 进制	8#0	8#177777
2 进制	2#0	2#1111111111111111

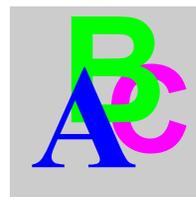
示例

数据内容	用以下进制表示
0000000011010011	16#D3
1010101010101010	8#125252
0000000011010011	2#11010011

---

---

## 索引



### 符号

%I, 48, 78  
%IW, 48, 78  
%M, 78  
%MW, 48, 78  
%Q, 48  
%SW60, 41, 71, 110, 156  
%SW61, 41, 71, 114  
%SW62, 41, 71  
%SW63, 41, 71

### 数字

16 位兼容性, 40 页  
32 位兼容性, 40 页  
984 梯形图, 72 页

### A

安装方法  
    热备系统, 第 58 页  
键盘无效, 第 88 页

### B

包  
    多次传送包, 第 161 页  
报告, 第 121 页  
备用控制器  
    日期-时间时钟, 第 117 页  
背光, 第 21 页, 第 24 页

变量, 第 145 页  
    重新说明变量, 第 145 页  
    代码段变量, 第 145 页  
    定位变量, 第 48 页, 第 144 页  
    过渡变量, 第 145 页  
    说明变量, 第 145 页  
    未定位变量, 第 48, 71, 111, 114, 144 页  
不匹配  
    校验和 (CKSM), 第 131 页  
    逻辑, 第 114 页  
部件  
    UNITY 系统, 第 61 页

### C

CKSM (校验和), 第 131 页  
    光缆端插头, 第 184 页  
COPRO 处理器, 第 40 页  
COPRO 处理器链路命令, 第 130 页  
COPRO 处理器链路请求, 第 130 页  
CRAs  
    软件需求, 第 20 页  
CRPs  
    软件需求, 第 20 页  
菜单  
    LCD 显示屏, 第 27 页  
    PLC 操作, 第 30 页  
    默认, 第 29 页  
    通信, 第 33 页  
    系统, 第 36 页  
    液晶显示屏设置, 第 37 页

参考类型, 第 48 页, 第 78 页

### 测试

- COPRO 测试, 第 120 页
- 可靠性, 第 120 页
- 热备系统, 第 66 页
- 启动, 第 66 页
- 启动, 第 120 页
- 切换, 第 68 页
- 运行时间, 第 120 页

### 程序

- 传送程序, 第 160 页, 第 164 页
- 相同程序, 第 131 页, 第 142 页
- 应用程序, 第 131 页

传送程序, 第 160 页

传送检验和, 第 131 页

- 验证检验和, 第 131 页

传送量限制, 第 161 页

### 错误

- I/O, 第 46 页, 第 187 页
  - 检测, 第 123 页
  - 检验和, 第 187 页
  - 接口, 第 133 页, 第 134 页
  - 通信活动, 第 133 页, 第 134 页, 第 187 页
  - 硬, 第 123 页
- 错误模式, 第 188 页
- 错误日志, 第 121 页

## D

### 代码段

- SFC, 第 48 页, 第 147 页
  - 更新, 第 144 页
  - 数据, 第 144 页
- 单机, 第 121 页, 第 123 页, 第 124 页
- 导出功能块, 第 144 页
- 定时器事件, 第 46 页
- 定位变量, 第 48 页
- 多个传送包, 第 161 页
- 多任务限制, 第 42 页

## E

- ESC 键, 第 23 页, 第 28 页
- EXEC 升级, 第 111 页, 第 138 页

## F

- 发光二极管指示器, 第 25 页
- 反向寄存器, 第 41 页, 第 71 页
- 非定位变量, 第 48, 71, 111, 114 页
- 分离器
  - 同轴, 第 63 页
- 分站
  - RIO, 第 63 页
  - 复位键, 第 22 页

## G

### 更新

- 离线, 第 116 页
- 主控制器, 第 160 页
- 备用控制器, 第 160 页

### 故障

- RIO 电缆, 第 133 页, 第 134 页
  - 光纤链路, 第 62 页, 第 134 页
  - 高速数据链路 (HSDL), 第 126 页
  - 检测, 第 123 页, 第 124 页
  - 控制器, 第 134 页
  - 类型, 第 122 页
  - 双根电缆, 第 133 页, 第 134 页
- 光缆, 第 62 页
- 规格, 第 185 页

## H

- 红色指示器, 第 26 页
- 回车键, 第 23 页
  - ESC 键, 第 23 页
  - MOD 键, 第 23 页
  - 复位键, 第 23 页
  - 向上键, 第 23 页
  - 向右键, 第 23 页
- 回车键, 第 23 页, 第 28 页

## I

- I/O 布置, 第 144 页
- I/O 错误, 第 46 页
- I/O 事务数据, 第 127 页

IP 地址, 第 94 页, 第 96 页  
MAC 地址, 第 94 页, 第 114 页  
MODBUS 地址, 第 90 页  
Modbus Plus, 92, 139  
切换地址, 第 94 页, 第 96 页

## J

基本功能块, 第 144 页, 第 167 页  
基本配置, 第 19 页, 第 73 页  
集线器, 第 62 页  
寄存器, 第 41 页, 第 71 页  
    反向寄存器, 第 41 页  
    命令寄存器, 第 110 页, 第 131 页  
    状态寄存器, 第 113 页  
兼容性  
    16 位, 第 40 页  
    32 位, 第 40 页  
监控 RIO 命令, 第 130 页  
监控 RIO 请求, 第 130 页  
建立项目, 第 142 页  
键盘, 第 22 页, 第 23 页, 第 88 页  
交换机, 第 62 页  
接口错误, 第 133 页, 第 134 页  
警告  
    I/O 布置危险  
    立即进行过程控制, 第 148 页,  
    第 152 页  
    配置危险, 第 144 页  
    切换危险, 第 147 页  
静态数据内存布局, 第 143 页  
防护盖, 第 21 页

## K

控制命令, 第 123 页  
控制器故障, 第 134 页

## L

冷启动, 第 77 页, 第 82 页, 第 116 页  
逻辑不匹配, 第 114 页, 第 142 页,  
第 146 页

## M

MAST 扫描, 第 51 页  
MODBUS PLUS, 第 87 页, 第 90 页, 第  
92 页, 第 139 页  
MODBUS RTU, 第 139 页  
MODBUS, 第 90 页  
MODBUS 端口, 第 80 页  
MOD 键, 第 23 页  
明暗度调节, 第 24 页  
命令  
    COPRO 处理器链路, 第 130 页  
    监控 RIO, 第 130 页  
    控制, 第 124 页  
    无热备, 第 125 页  
命令  
    热备, 第 31 页  
命令寄存器, 第 131 页, 第 157 页  
图, 第 110 页  
模块  
    更换, 第 132 页  
模式  
    离线, 第 111 页, 第 114 页  
    热备, 第 31 页  
    运行, 第 111 页

## N

NOE, 第 16, 58, 94, 98, 105, 185 页  
NOM, 第 16 页, 第 58 页  
NOR, 第 62 页

## O

OSLOADER, 第 139 页

## P

PCMCIA 卡, 第 86 页  
Peer Cop, 第 74 页  
PLC 操作屏, 第 30 页  
配置  
    相同, 第 144 页

配置底板, 第 73 页  
  布置底板, 第 58 页, 第 60 页  
  连接底板, 第 62 页  
  相同底板, 第 16 页, 第 19 页, 第 58 页  
偏移量, 第 90 页  
  网络地址, 第 90 页

## Q

切换, 第 90 页, 第 112 页, 第 121 页  
  USB, 第 45 页  
请求  
  COPRO 链路, 第 130 页  
  监控 RIO, 第 130 页  
全局数据, 第 145 页

## R

RIO, 第 63 页  
  RIO 链路, 第 127 页, 第 129 页  
  RIO 主站, 第 127 页, 第 129 页  
RIO 网络, 第 65 页  
日期-时间时钟, 第 117 页  
日志  
  错误, 第 121 页

## S

S908 模块, 第 40 页  
SFC 代码段, 第 147 页  
扫描时间, 第 49, 50, 110, 120, 121, 123, 124, 126, 131, 144 页  
闪烁指示器, 第 26 页, 第 133 页, 第 134 页, 第 187 页  
上传信息管理, 第 156 页  
上移键, 第 23 页, 第 28 页  
升级, 第 138 页  
时间, 第 82 页  
  传送时间, 第 50 页, 第 160 页  
  地址切换时间, 第 104 页  
时钟  
  时刻, 第 117 页  
  实时, 第 83 页  
事件, 第 82 页  
数据编辑器, 第 85 页  
数据传送, 第 48 页, 第 50 页, 第 54 页

数据类型, 第 144 页  
数据日志, 第 63 页  
数据信息, 第 126 页

## T

TCP/IP, 第 90 页  
TEXTIDS, 第 189 页  
通信  
  不正常, 第 130 页  
  正常, 第 130 页  
通信不正常, 第 130 页  
通信错误, 第 133 页, 第 134 页, 第 188 页  
通信类型, 第 87 页  
通信正常, 第 130 页  
同轴电缆, 第 63 页  
  光缆, 第 62 页, 第 184 页  
  接线图, 第 64 页  
  连接电缆, 第 62 页  
  拓扑, 第 63 页  
同轴分离器, 第 63 页  
图  
  MAST 扫描, 第 51 页  
  RIO 网络, 第 64 页  
  传送, 第 49 页  
  命令寄存器, 第 110 页  
  热备系统, 第 19 页  
  状态 RAM, 第 49 页  
  状态寄存器, 第 113 页

## W

热启动, 第 82 页  
无热备命令, 第 125 页  
无热备信息, 第 125 页

## X

系统附加时间, 第 51 页  
系统位, 第 41 页, 第 110 页, 第 114 页  
系统信息, 第 83 页  
系统字, 第 41 页, 第 110 页, 第 114 页  
限制  
  传送量大小, 第 161 页

**限制**

- DIO, 第 43 页
- USB 链路, 第 45 页
- 本地 I/O, 第 43 页
- 多任务, 第 42 页

相同的程序, 第 142 页

**信息**

- 警告, 第 189 页
- 无备用, 第 125 页
- 正常, 第 120 页, 第 121 页, 第 126 页, 第 129 页

修改, 第 146 页, 第 156 页

- 离线, 第 151 页, 第 156 页
- 在线, 第 149 页, 第 150 页, 第 156 页

**选项**

- MODBUS 端口, 第 79 页
- 动态, 第 81 页
- 概述, 第 75 页
- 概况, 第 74 页
- 热备, 第 85 页
- 任务, 第 81 页
- 配置, 第 76 页
- 实时时钟, 第 82 页
- 信息, 第 83 页

**Y****液晶显示屏**

- PLC 操作屏, 第 30 页
- 背光, 第 24 页
- 默认屏, 第 29 页
- 通信屏, 第 33 页
- 系统信息屏, 第 36 页
- 显示器, 第 21 页, 第 25 页, 第 27 页
- 液晶显示屏设置屏, 第 37 页

应用程序, 第 112 页, 第 131 页, 第 157 页, 第 160 页

硬错误, 第 123 页

用户数据, 第 143 页, 第 144 页

右键, 第 23 页, 第 28 页

钥匙开关, 第 22 页, 第 28 页

钥匙开关锁住, 第 22 页

钥匙开关未锁, 第 22 页

**Z****诊断**

Unity Pro, 第 121 页

热备, 第 32 页

正常信息, 第 120 页, 第 121 页, 第 126 页  
值

初始值, 第 116 页

**指示器**

不变, 第 133 页

常开, 第 26 页

常灭, 第 26 页

发光二极管, 第 25 页

红色, 第 26 页

绿色, 第 26 页

闪烁, 第 26 页, 第 133 页, 第 134 页

状态, 第 133 页, 第 134 页

指示器变为绿色, 第 26 页

指示器常开, 第 26 页

指示器常灭, 第 26 页

指示器状态不变, 第 29 页

重建所有项目, 第 142 页

**主控制器**

日期-时间时钟, 第 117 页

主线端子, 第 63 页

**状态**

热备, 第 31 页

状态 RAM, 第 48, 49, 71, 78, 143 页

状态寄存器, 第 113 页

**子菜单**

MODBUS PLUS, 第 34 页

PLC 操作屏, 第 30 页

TCP/IP 以太网, 第 34 页

初始化, 第 31 页

串口, 第 35 页

默认屏, 第 29 页

热备, 第 31 页

液晶显示屏的显示, 第 27 页

液晶显示屏发光, 第 37 页

液晶显示屏明暗度, 第 37 页

启动, 第 31 页

停止, 第 31 页

系统信息, 第 36 页

自终止 F 适配器, 第 63 页



施耐德电气公司  
Schneider Electric China  
www.schneider-electric.com.cn

北京市朝阳区将台路2号  
和乔丽晶中心施耐德大厦  
邮编: 100016  
电话: (010) 8434 6699  
传真: (010) 8450 1130

Schneider Building, Chateau Regency,  
No.2 Jiangtai Road, Chaoyang District,  
Beijing 100016 China.  
Tel: (010) 8434 6699  
Fax: (010) 8450 1130

由于标准和材料的变更, 文中所述特性和本资料中的图象只有经过我们的  
业务部门确认以后, 才对我们有约束。



本手册采用生态纸印刷