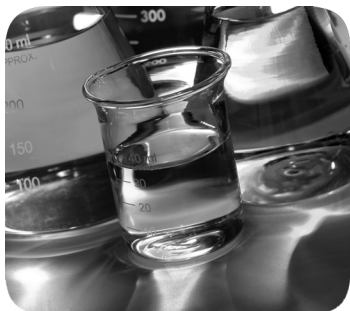


## ControlLogix 系统

产品目录号 1756-L61、 1756-L62、 1756-L63、 1756-L63XT、 1756-L64、 1756-L65、 1756-L71、  
1756-L72、 1756-L73、 1756-L73XT、 1756-L74、 1756-L75、 1756-L72EROM、 1756-L73EROM



## 重要用户须知

在安装、配置、操作或维护设备之前，请仔细阅读本文档及“其他资源”部分列出的文档，了解设备的安装、配置和操作信息。用户需要了解安装和接线指南以及所有适用规范、法律和标准的相关要求。

包括安装、调整、投入运行、使用、装配、拆卸和维护等在内操作必须由经过适当培训的人员根据适用的操作守则来执行。

如未按照制造商指定的方法使用设备，则设备提供的保护功能可能会受到影响。

任何情况下，对于因使用或操作本设备造成的任何间接或连带损失，罗克韦尔自动化公司都不承担任何责任。

本手册中的示例和图表仅供说明之用。由于具体安装情况存在许多可变因素及要求，因此罗克韦尔自动化公司概不承担根据实例及示意图进行实际使用而产生的任何责任或义务。

对于本手册中所述信息、电路、设备或软件的使用，罗克韦尔自动化公司不承担专利责任。

未经罗克韦尔自动化有限公司的书面许可，不得复制本手册的全部或部分內容。

在整本手册中，我们在必要的地方使用了以下注释，来提醒您注意相关的安全事宜。



**警告：**指示在危险环境中会导致爆炸从而造成人身伤害或死亡、财产损害或经济损失的实际操作或情况的信息。



**注意：**指示会导致人身伤害或死亡、财产损害或经济损失的实际操作或情况的信息。注意“帮助您识别危险、避免危险并认识到带来的后果。”

---

**重要信息** 指示对于成功应用和理解产品至关重要的信息。

---

标签可能位于设备上或设备内部，可提供特定警示。



**触电危险：**位于设备（例如，变频器或电机）表面或内部的标签，提醒相关人员可能存在危险电压。



**灼伤危险：**位于设备（例如，变频器或电机）表面或内部的标签，提醒相关人员表面可能存在高温危险。



**弧闪危险：**标签可能位于设备上或设备内部（例如电机控制中心），提醒人们可能出现闪弧。闪弧可导致重伤或死亡。佩戴适当的个人防护设备 (PPE)。遵守安全工作规范和个人防护设备 (PPE) 的所有法规要求。

---

	<b>前言</b> .....	<b>9</b>
	变更摘要 .....	9
	ControlLogix 控制器概述 .....	9
	标准 ControlLogix 控制器 .....	10
	冗余 ControlLogix 控制器 .....	11
	极端环境 ControlLogix 控制器 .....	11
	Armor ControlLogix 控制器 .....	11
	准备事宜 .....	12
	必要软件 .....	12
	其他资源 .....	13
	 <b>第1章</b>	
<b>安装 1756-L7x 控制器</b>	准备事宜 .....	19
	1756-L7x 控制器部件 .....	19
	1756-L7x 控制器的配套部件 .....	19
	可与 1756-L7x 控制器配合使用的部件 .....	20
	1756-L7x 控制器安装 .....	20
	将控制器插入机架 .....	21
	插入钥匙 .....	22
	安装 SD 卡 .....	23
	取出 SD 卡 .....	25
	安装 ESM .....	26
	拆除 ESM .....	27
	 <b>第2章</b>	
<b>安装 1756-L6x 控制器</b>	准备事宜 .....	33
	1756-L6x 控制器部件 .....	33
	未随 1756-L6x 控制器提供的部件 .....	33
	1756-L6x 控制器安装 .....	34
	CF 卡的安装和取出 .....	34
	电池的连接与更换 .....	38
	将控制器插入机架 .....	40
	将控制器从机架拆下 .....	42
	 <b>第3章</b>	
<b>控制器使用入门</b>	连接 .....	43
	1756-L7x 连接选项 .....	43
	1756-L6x 连接选项 .....	44
	连接至 1756-L7x 控制器 .....	44
	配置 USB 驱动程序 .....	45
	连接至 1756-L6x 控制器 .....	47
	配置串行驱动程序 .....	48
	升级控制器固件 .....	50
	确定所需的控制器固件 .....	51
	获取控制器固件 .....	52
	使用 ControlFLASH 软件升级固件 .....	52
	使用 AutoFlash 升级固件 .....	57

设置通信路径 .....	60
与控制器联机 .....	61
下载至控制器 .....	61
使用 Who Active 对话框下载 .....	62
使用 Controller Status 菜单下载 .....	63
从控制器上传 .....	63
使用 Who Active 对话框上传 .....	63
使用 Controller Status 菜单上传 .....	64
选择控制器工作模式 .....	65
使用模式开关更改工作模式 .....	65
使用 Logix Designer 更改操作模式 .....	67
加载或存储至内存卡 .....	68
保存到存储卡 .....	68
从存储卡加载 .....	71
其他存储卡任务 .....	73
使用 ControlLogix 储能模块 (ESM) .....	73
保存程序到板载 NVS 存储器 .....	74
清除板载 NVS 存储器中的程序 .....	74
估算 ESM 对 WallClockTime 的支持 .....	75
维护电池 (仅 1756-L6x 控制器) .....	75
检查电池状态 .....	76
1756-BA1 或 1756-BATA 电池寿命 .....	76
1756-BATM 电池模块和电池寿命 .....	77
估算 1756-BA2 电池寿命 .....	78
出现警告后估算的 1756-BA2 电池寿命 .....	79
电池的存放和处置 .....	80

## 第4章

### ControlLogix 系统和控制器

ControlLogix 系统 .....	81
配置选项 .....	81
设计 ControlLogix 系统 .....	84
ControlLogix 控制器特性 .....	85
系统、通信和编程特性 .....	85
存储器选项 .....	86
电子匹配 .....	87

## 第5章

### 通信网络

可用网络 .....	89
EtherNet/IP 网络通信 .....	90
ControlLogix EtherNet/IP 模块特性 .....	91
EtherNet/IP 通信模块 .....	91
用于 EtherNet/IP 网络的软件 .....	93
EtherNet/IP 网络上的连接 .....	93
双倍数据速率 (DDR) 背板通信 .....	93
ControlNet 网络通信 .....	94
ControlLogix ControlNet 模块特性 .....	95
ControlLogix ControlNet 模块 .....	96

用于 ControlNet 网络的软件.....	96
ControlNet 网络上的连接.....	97
DeviceNet 网络通信 .....	97
ControlLogix DeviceNet 模块特性 .....	98
ControlLogix DeviceNet 网络桥接模块和链接设备 .....	99
用于 DeviceNet 网络的软件.....	99
DeviceNet 网络上的连接.....	99
ControlLogix DeviceNet 模块存储区.....	99
Data Highway Plus (DH+) 网络通信.....	100
在 DH+ 网络上通信 .....	101
通用远程 I/O (RIO) 通信.....	102
在通用远程 I/O 网络上通信 .....	103
基金会现场总线通信.....	103
HART 通信 .....	105

## 第 6 章

### 1756-L6x 控制器上的串行通信

1756-L6x 控制器串行端口 .....	107
ControlLogix 机架串行通信选项 .....	108
与串行设备通信.....	108
DF1 主站协议 .....	108
DF1 点对点协议.....	109
DF1 无线调制解调器协议 .....	109
DF1 无线调制解调器的优势 .....	110
DF1 无线调制解调器的限制.....	110
DF1 无线调制解调器协议参数.....	111
DF1 从站协议 .....	112
DH-485 协议.....	112
ASCII 协议 .....	113
配置 1756-L6x 控制器进行串行通信 .....	114
通过串行端口广播消息 .....	116
配置控制器串口属性 .....	117
消息指令编程 .....	118
Modbus 支持 .....	118

## 第 7 章

### 管理控制器通信

连接概述.....	119
生产和消费（互锁）数据 .....	120
生产者或消费者标签的连接要求 .....	120
发送和接收消息.....	122
确定是否缓存消息连接.....	122
计算连接使用需求 .....	123
本地连接 .....	123
远程连接 .....	124
连接示例 .....	125

<b>I/O 模块</b>	<p><b>第8章</b></p> <p>选择 ControlLogix I/O 模块..... 127</p> <p>本地 I/O 模块 ..... 127</p> <p>    在 I/O 配置中添加本地 I/O..... 128</p> <p>远程 I/O 模块 ..... 129</p> <p>    在 I/O 配置中添加远程 I/O..... 130</p> <p>分布式 I/O ..... 133</p> <p>    在 I/O 配置中添加分布式 I/O ..... 134</p> <p>重新配置 I/O 模块 ..... 136</p> <p>    通过模块属性重新配置 I/O 模块 ..... 137</p> <p>    通过 MSG 指令重新配置 I/O 模块..... 138</p> <p>在线添加到 I/O 配置..... 138</p> <p>    可在线添加的模块和设备 ..... 139</p> <p>    在线添加 - ControlNet 注意事项 ..... 139</p> <p>    在线添加 - EtherNet/IP 注意事项 ..... 142</p> <p>确定何时更新数据 ..... 143</p>
<b>开发运动应用程序</b>	<p><b>第9章</b></p> <p>运动控制选项 ..... 145</p> <p>运动控制概述 ..... 146</p> <p>获取轴信息 ..... 146</p> <p>程序运动控制 ..... 147</p> <p>    示例 ..... 148</p>
<b>开发应用程序</b>	<p><b>第10章</b></p> <p>控制应用的元素..... 149</p> <p>任务..... 150</p> <p>    任务优先级..... 153</p> <p>程序..... 153</p> <p>    计划性和非计划性程序..... 155</p> <p>例程..... 156</p> <p>参数和本地标签..... 157</p> <p>    扩展属性 ..... 158</p> <p>    访问逻辑中的扩展属性..... 158</p> <p>编程语言 ..... 160</p> <p>用户自定义指令..... 161</p> <p>访问模块对象 ..... 162</p> <p>    创建用户自定义指令 ..... 162</p> <p>监视控制器状态..... 163</p> <p>监视 I/O 连接 ..... 163</p> <p>    确定 I/O 通信是否已超时 ..... 165</p> <p>    确定与指定 I/O 模块间的 I/O 通信是否已超时..... 165</p> <p>    中断逻辑执行并执行故障处理..... 166</p> <p>系统内务处理时间片..... 167</p> <p>    配置系统内务处理时间片 ..... 168</p> <p>    控制器项目示例 ..... 169</p>

<b>使用 PhaseManager 工具</b>	<b>第 11 章</b>	
	PhaseManager 概览 .....	171
	最低系统要求 .....	173
	状态模型概述 .....	173
	设备如何更改状态 .....	174
	手动更改状态 .....	175
	PhaseManager 工具与其他状态模型的比较 .....	176
	设备阶段指令 .....	176
<b>冗余系统</b>	<b>第 12 章</b>	
	ControlLogix 冗余概述 .....	177
	系统要求 .....	179
	系统注意事项 .....	180
	增强型与标准型冗余的比较 .....	181
	构建冗余系统 .....	181
	冗余系统中的 ControlNet 注意事项 .....	182
	冗余系统中的 EtherNet/IP 注意事项 .....	182
	IP 地址交换 .....	182
	冗余和扫描时间 .....	183
<b>处理模块故障</b>	<b>附录 A</b>	
	使用 Logix Designer 应用程序处理故障 .....	185
	故障类型确定 .....	187
	1756-L7x 控制器状态显示屏和指示灯 .....	188
	1756-L7x 控制器状态显示屏 .....	188
	常规状态消息 .....	188
	故障消息 .....	190
	严重故障消息 .....	191
	I/O 故障代码 .....	193
	1756-L7x 控制器状态指示灯 .....	196
	RUN 指示灯 .....	196
	FORCE 指示灯 .....	196
	SD 指示灯 .....	197
	OK 指示灯 .....	197
	1756-L6x 状态指示灯 .....	198
	RUN 指示灯 .....	198
	I/O 指示灯 .....	198
	FORCE 指示灯 .....	199
	RS232 指示灯 .....	199
	BAT 指示灯 .....	199
	OK 指示灯 .....	200
	<b>索引 .....</b>	<b>201</b>

笔记:



本出版物提供如下信息：

- 设计和规划注意事项
- 安装程序
- 配置程序
- 维护和故障排除方法

本出版物可供任何负责规划和实施 ControlLogix® 系统的人员使用：

- 应用工程师
- 控制工程师
- 仪表技术人员

本出版物的内容适用于已经了解 Logix5000™ 控制系统、编程技术和通信网络的人员。

## 变更摘要

我们已将 1756-L72EROM 和 1756-L73EROM Armor™ ControlLogix 控制器添加到本用户手册。

## ControlLogix 控制器概述

ControlLogix 控制器总共有五种类型可用。它们包括如下控制器：

- 标准 ControlLogix 控制器
- 极端环境 ControlLogix 控制器
- Armor™ ControlLogix 控制器
- 标准 GuardLogix® 控制器
- Armor GuardLogix 控制器

本手册将介绍如何使用标准、极端环境和 Armor ControlLogix 控制器。

关于 GuardLogix 和 Armor GuardLogix 安全控制器的详细信息，请参见以下出版物。

资源	描述
GuardLogix Controllers User Manual (GuardLogix 5570 控制器用户手册, 出版号: <a href="#">1756-UM022</a> )	提供如何在 Studio 5000® (版本 21 或更高) 项目中安装、配置和操作 GuardLogix 5570 控制器的信息。
GuardLogix 5570 and Compact GuardLogix 5370 Controller Systems Reference Manual, 出版号: <a href="#">1756-RM099</a>	提供如何在 Studio 5000 (版本 21 或更高) 项目中满足 GuardLogix 5570 控制器安全应用要求的信息。
GuardLogix 控制器用户手册, 出版号: <a href="#">1756-UM020</a>	提供如何在 RSLogix 5000® (版本 20 或更低版本) 项目中安装、配置和操作 GuardLogix 5560 和 GuardLogix 5570 控制器的信息。
GuardLogix Controller Systems Safety Reference Manual, 出版号: <a href="#">1756-RM093</a>	提供如何在 RSLogix 5000 (版本 20 或更低版本) 项目中满足 GuardLogix 5560 和 GuardLogix 5570 控制器安全应用要求的信息。
GuardLogix Safety Application Instruction Set Safety Reference Manual (GuardLogix 安全应用项目指令集参考手册, 出版号: <a href="#">1756-RM095</a> )	为编程人员提供关于 GuardLogix 安全应用项目指令集的详细信息。

## 标准 ControlLogix 控制器

现有两种标准 ControlLogix 控制器系列。根据完整产品目录号的缩写，这些控制器分别标识为 1756-L6x 控制器和 1756-L7x 控制器。

表 1 - ControlLogix 产品目录号

缩写目录号	目录号
1756-L6x	1756-L61、1756-L62、1756-L63、1756-L64、1756-L65
1756-L7x	1756-L71、1756-L72、1756-L73、1756-L74、1756-L75

标准 ControlLogix 控制器有许多相似的特性，但也有一些不同之处。表 2 简要概述了这些控制器之间的区别。关于这些特性和区别的更多详细信息，请参见本手册的相应章节。

表 2 - 1756-L7x 和 1756-L6x 控制器之间的区别

功能	1756-L7x	1756-L6x
时钟支持和备份工具，可在掉电时保持存储器内容	储能模块 (ESM)	电池
通信端口 (内置)	USB	串行
控制器连接数	500	250
非易失性存储器	安全数字 (SD) 卡	CF 卡
状态显示屏和状态指示灯	滚动式状态显示屏和四个状态指示灯	六个状态指示灯
未连接的缓冲器默认值	20 (最大为 40)	10 (最大为 40)

关于在 SIL 2 应用项目中使用 ControlLogix 控制器的信息，请参见 *Using ControlLogix in SIL 2 Applications Safety Reference Manual*（在 SIL 2 应用项目中使用 ControlLogix 的安全参考手册，出版号：[1756-RM001](#)）。

## 冗余 ControlLogix 控制器

某些 ControlLogix 控制器也支持用于冗余系统中。关于控制器和冗余系统的更多信息，请参见[第 12 章](#)。

## 极端环境 ControlLogix 控制器

极端环境 ControlLogix 控制器（产品目录号 1756-L73XT 和 1756-L63XT）提供的功能与 1756-L73 和 1756-L63 控制器相同，但它们的可耐受温度为 -25...+70 °C (-13...+158 °F)。

## Armor ControlLogix 控制器

Armor ControlLogix 控制器将一部 1756-L72 或 1756-L73 ControlLogix 控制器和两个支持 EtherNet/IP DLR 的 1756-EN3TR 通信模块组合到一个防护等级为 IP67 的护盖内，以便安装在机器上。有关 Armor ControlLogix 控制器（产品目录号 1756-L72EROM 和 1756-L73EROM）的详细信息，请参见 *Armor ControlLogix 控制器安装指南*，出版号 [1756-IN061](#)。

虽然 1756-L72EROM 和 1756-L73EROM 控制器有与 1756-L72 和 1756-L73 控制器相同的功能，但不可移除或更换 Armor 控制器储能模块 (ESM)。

## 准备事宜

在开始使用 ControlLogix 控制器之前，请确认您已具备对控制器进行配置和编程所需的应用程序。

## 必要软件

使用表 3 确认使用 ControlLogix 控制器所需的最低软件版本。

表 3 - 使用控制器所需的软件

目录号	Studio 5000 环境	RSLogix 5000 软件	RSLinx® Classic	
1756-L61/A	—	版本 12.06.00 或更高版本	任何版本	
1756-L61/B	—	版本 13.04.00 或更高版本		
1756-L62/A	—	版本 12.06.00 或更高版本		
1756-L62/B	—	版本 13.04.00 或更高版本		
1756-L63/A	—	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 如果未使用 CF 卡，则可使用版本 10.07.00 或更高版本</li> <li>• 如果使用了 CF 卡，则应使用版本 11.16.00 或更高版本</li> </ul>		
1756-L63/B	—	版本 13.04.00 或更高版本		
1756-L63XT/B	—	版本 13.04.00 或更高版本		版本 2.55.00 或更高版本
1756-L64/B	—	版本 16.03.00 或更高版本		任何版本
1756-L65/B	—	版本 17.01.02 或更高版本		
1756-L71	版本 21.00.00 或更高版本	版本 20.01.02	版本 2.59.00 或更高版本	
1756-L72		版本 19.01.00 或更高版本	版本 2.57.00 或更高版本	
1756-L73				
1756-L73XT				
1756-L74				
1756-L75				
1756-L72EROM				2.59.02 或更高版本
1756-L73EROM				

## 其他资源

以下文档包含与罗克韦尔自动化相关产品有关的其他信息。

资源	描述
1756 ControlLogix and GuardLogix Controllers Technical Data, 出版号 <a href="#">1756-TD001</a>	提供 ControlLogix 和 GuardLogix 控制器的技术规格。
1756 ControlLogix I/O Specifications Technical Data, 出版号 <a href="#">1756-TD002</a>	提供 ControlLogix I/O 模块的技术规格。
Armor ControlLogix 控制器安装指南, 出版号 <a href="#">1756-IN061</a>	提供有关如何安装 Armor ControlLogix 控制器的信息。
ControlLogix Battery Module Installation Instructions (ControlLogix 电池模块安装指南, 出版号: <a href="#">1756-IN576</a> )	提供关于电池模块安装的信息。
ControlLogix Chassis and Power Supply Installation Instructions, 出版号 <a href="#">1756-IN005</a>	介绍如何安装标准型及 ControlLogix-XT™ 型 1756 机架和电源 (包括冗余电源), 以及如何如何进行故障排除。
ControlLogix 模拟量 I/O 模块用户手册, 出版号: <a href="#">1756-UM009</a>	提供关于模拟量 I/O 模块配置属性的信息。
ControlLogix Configurable Flowmeter Module User Manual (ControlLogix 可配置的流量计模块用户手册, 出版号: <a href="#">1756-UM010</a> )	提供关于可配置流量计模块配置属性的信息。
ControlLogix Data Highway Plus-Remote I/O Communication Interface Module User Manual, 出版号: <a href="#">1756-UM514</a>	提供关于 Data Highway Plus™ 通信和远程 I/O 通信模块配置属性的信息。
ControlLogix DH-485 Communication Module User Manual (ControlLogix DH-485 通信模块用户手册, 出版号: <a href="#">1756-UM532</a> )	介绍如何将 1756-DH485 模块连接到包含多部控制器的 DH-485 网络。
ControlLogix Digital I/O Modules User Manual, 出版号: <a href="#">1756-UM058</a>	提供关于数字量 I/O 模块配置属性的信息。
ControlLogix Enhanced Redundancy System User Manual (ControlLogix 增强型冗余系统用户手册, 出版号: <a href="#">1756-UM535</a> )	提供关于 ControlLogix 冗余系统的详细信息。
ControlLogix HART Analog I/O Modules User Manual (ControlLogix HART 模拟量 I/O 模块用户手册, 出版号: <a href="#">1756-UM533</a> )	介绍如何使用 HART 模拟量 I/O 模块。
ControlLogix High Speed Analog I/O Module User Manual (ControlLogix 高速模拟量 I/O 模块用户手册, 出版号: <a href="#">1756-UM005</a> )	提供关于高速模拟量 I/O 模块配置属性的信息。
ControlLogix High-speed Counter Module User Manual, 出版号: <a href="#">1756-UM007</a>	提供关于高速计数器模块配置属性的信息。
ControlLogix Low-speed Counter Module User Manual, 出版号: <a href="#">1756-UM536</a>	提供关于低速计数器模块配置属性的信息。
ControlLogix Peer I/O Control Application Technique, 出版号: <a href="#">1756-AT016</a>	介绍典型对等控制应用并提供关于如何为对等控制操作配置 I/O 模块的详细信息。
ControlLogix Programmable Limit Switch Module User Manual (ControlLogix 可编程限位开关模块用户手册, 出版号: <a href="#">1756-UM002</a> )	提供关于可编程限位开关配置属性的信息。
ControlLogix Redundancy System User Manual (ControlLogix 冗余系统用户手册, 出版号: <a href="#">1756-UM523</a> )	提供关于 ControlLogix 标准冗余系统的信息。

资源	描述
ControlLogix Remote I/O Communication Module User Manual (ControlLogix 远程 I/O 通信模块用户手册, 出版号: <a href="#">1756-UM534</a> )	提供关于远程 I/O 网络通信配置的信息。
ControlLogix SIL2 System Configuration Using RSLogix 5000 Subroutines Application Technique (采用 RSLogix 5000 子例程的 ControlLogix SIL2 系统配置应用技术, 出版号: <a href="#">1756-AT010</a> )	提供关于 ControlLogix SIL2 认证容错系统的信息。
ControlLogix SIL2 System Configuration Using SIL2 Add-On Instructions Application Technique (采用 SIL2 用户自定义指令的 ControlLogix SIL2 系统配置应用技术, 出版号: <a href="#">1756-AT012</a> )	提供关于 ControlLogix SIL2 认证容错系统的信息。
ControlLogix 系统选型指南, 出版号: <a href="#">1756-SG001</a>	介绍如何设计和选择 ControlLogix 系统组件。
ControlNet Network Configuration User Manual (IP 网络配置用户手册, 出版物: <a href="#">ENET-UM001</a> )	介绍如何使用 ControlNet 模块。
DeviceNet Network Configuration User Manual (DeviceNet 网络配置用户手册, 出版物: <a href="#">ENET-UM004</a> )	提供关于 DeviceNet 模块和设备的信息。
Ethernet Design Considerations Reference Manual, 出版号: <a href="#">ENET-RM002</a>	提供关于系统网络设计的更多信息。
EtherNet/IP and ControlNet to FOUNDATION Fieldbus Linking Device User Manual (EtherNet/IP 和 ControlNet 转基金会现场总线链接设备用户手册, 出版号: <a href="#">1788-UM057</a> )	详细介绍如何使用可用的基金会现场总线设备。
EtherNet/IP 网络配置用户手册 (出版号: <a href="#">ENET-UM001</a> )	提供关于 EtherNet/IP 通信模块的信息。
FOUNDATION Fieldbus Design Considerations Reference Manual (基金会现场总线设计考虑因素参考手册, 出版号: <a href="#">PROCES-RM005</a> )	详细介绍如何使用可用的基金会现场总线设备。
Guidelines for Handling Lithium Batteries Technical Data, 出版号: <a href="#">AG-5.4</a>	介绍如何储存、处理、运输和处置锂电池。
Integrated Architecture and CIP Sync Configuration Application Technique, 出版号: <a href="#">IA-AT003</a>	介绍如何通过集成架构产品和应用程序配置 CIP 同步。
配置与启动基于 EtherNet/IP 网络的集成运动控制, 出版号: <a href="#">MOTION-UM003</a>	就基于 EtherNet/IP 网络的集成运动控制应用提供关于如何设计 ControlLogix 系统的详细信息。
Logix5000 Controllers Add-On Instructions Programming Manual (Logix5000 控制器用户自定义指令编程手册, 出版号: <a href="#">1756-PM010</a> )	详细介绍如何使用用户自定义指令。
Logix5000 控制器通用指令参考手册, 出版号: <a href="#">1756-RM003</a>	提供关于 GSV 指令、SSV 指令、对象和属性的更多信息。
Logix5000 控制器 I/O 和标签数据编程手册, 出版物: <a href="#">1756-PM004</a>	介绍为了实现任务和程序的优化执行, 如何创建和配置程序标签。
Logix5000 Controllers Major, Minor, and I/O Faults Programming Manual, 出版号: <a href="#">1756-PM014</a>	提供关于 I/O 故障的更多信息。
Logix5000 Controllers Messages Programming Manual (Logix5000 控制器消息编程手册, 出版号: <a href="#">1756-PM012</a> )	提供关于控制器消息的信息。
Logix5000 Controllers Motion Instructions Reference Manual, 出版物: <a href="#">MOTION-RM002</a>	为编程人员提供 Logix5000 控制器可用的运动控制指令的详细信息。

资源	描述
Logix5000 Controllers Nonvolatile Memory Card Programming Manual (Logix5000 控制器非易失性存储卡编程手册, 出版号: <a href="#">1756-PM017</a> )	提供关于更改可从非易失性存储器加载的项目的信息。
Logix5000 Controllers Produced and Consumed Tags Programming Manual, 出版物: <a href="#">1756-PM011</a>	提供关于使用生产者和消费者标签的更多信息。
Motion Coordinate System User Manual, 出版号: <a href="#">MOTION-UM002</a>	提供如何创建和配置协调运动控制应用系统的详细信息。
PhaseManager™ 用户手册, 出版号: <a href="#">LOGIX-UM001</a>	提供关于设备阶段指令使用的更多信息。
SERCOS and Analog Motion Configuration and Startup User Manual (SERCOS 和模拟量运动控制配置和启动用户手册, 出版号: <a href="#">MOTION-UM001</a> )	提供有关如何配置伺服运动控制应用系统的详细信息。
Using ControlLogix in SIL2 Applications Safety Reference Manual (在 SIL2 应用中使用 ControlLogix 的安全参考手册, 出版号: <a href="#">1756-RM001</a> )	提供特定的配置和编程考虑因素。
Using Logix5000 Controllers as Masters or Slaves on Modbus Application Solution (使用 Logix 5000 控制器作为 Modbus 主站或从站应用解决方案, 出版号: <a href="#">CIG-AP129</a> )	介绍如何使用 Modbus 示例程序。
Industrial Automation Wiring and Grounding Guidelines (工业自动化布线和接地指南, 出版号: <a href="#">1770-4.1</a> )	提供有关安装罗克韦尔自动化工业系统的常规指南。
产品认证网站: <a href="http://www.rockwellautomation.com/rockwellautomation/certification/overview.page">http://www.rockwellautomation.com/rockwellautomation/certification/overview.page</a>	提供符合性声明、认证及其它认证详情。
Programmable Controllers Battery Reference (可编程控制器电池参考指南), <a href="http://www.ab.com/programmablecontrol/batteries.html">http://www.ab.com/programmablecontrol/batteries.html</a>	提供各替换电池的材料安全数据表 (MSDS)。

可访问 <http://www.rockwellautomation.com/literature/>。查看或下载相关出版物。如需订购技术文档的纸印本, 请联系当地的 Allen-Bradley 经销商或罗克韦尔自动化销售代表。

笔记:



## 安装 1756-L7x 控制器

主题	页码
准备事宜	19
1756-L7x 控制器部件	19
1756-L7x 控制器安装	20
将控制器插入机架	21
插入钥匙	22
安装 SD 卡	23
取出 SD 卡	25
安装 ESM	26
拆除 ESM	27



**注意：**负责可编程电子系统 (pes) 安全相关应用的人员应了解系统应用的安全要求并且应经过系统使用培训。

表 4- 环境和机柜



**注意：**

本设备适用于海拔 2000 米（6562 英尺）以下污染等级为 2 的工业环境、过电压类别为 II（如 IEC 60664-1 所定义）的应用中，并且不会导致降额。

本设备不适合用于居住环境，此类环境未针对无线电通信服务提供足够保护。

本设备为开放式设备。必须将其安装在专为适应特定应用环境而设计的机柜中，并且这种机柜还应具有相应设计以防止操作人员由于接触活动部件而受到人身伤害。该机柜必须具有可防止或充分减缓火焰扩散的适当防火性能，如果是非金属机柜，需符合 5VA 或该应用认可的火焰扩散等级。必须确保只有使用工具才能打开机壳。本手册的后续章节中可能包含符合特定产品安全规范所需的机壳防护等级的相关附加信息。

除本出版物外，另请参见：

- 如需了解其他安装要求，请参见 Industrial Automation Wiring and Grounding Guidelines，罗克韦尔自动化出版号 [1770-4.1](#)
- NEMA 标准 250 和 IEC 60529（如果适用），了解机壳的防护等级说明

表 5 - 北美危险场所认证





在危险场所使用此设备时以下信息适用。		Informations sur l'utilisation de cet équipement en environnements dangereux.	
<p>标有“CL I, DIV 2, GP A, B, C, D”的产品只适合在属于 I 类 2 区、a、b、c、d 组的危险场所和非危险场所使用。每种产品在其额定铭牌上都提供了相应的指示危险场所温度代码的标志。将多个产品组合到一个系统中时，可使用最低温度代码（最小“t”编号）来帮助确定系统总体温度代码。在系统中组合设备需要在安装时接受当地管辖机构的调查。</p>		<p>Les produits marqués “CL I, DIV 2, GP A, B, C, D” ne conviennent qu'à une utilisation en environnements de Classe I Division 2 Groupes A, B, C, D dangereux et non dangereux. Chaque produit est livré avec des marquages sur sa plaque d'identification qui indiquent le code de température pour les environnements dangereux. Lorsque plusieurs produits sont combinés dans un système, le code de température le plus défavorable (code de température le plus faible) peut être utilisé pour déterminer le code de température global du système. Les combinaisons d'équipements dans le système sont sujettes à inspection par les autorités locales qualifiées au moment de l'installation.</p>	
	<p><b>警告：爆炸危险</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>在断电前或确定为非危险地区前，请勿断开设备连接。</li> <li>在断电前或确定为非危险地区前，请勿断开到此设备的连接。使用螺丝、滑动卡锁、螺纹连接器或此产品允许的其他方式来固定与此设备搭配的任何外部连接。</li> <li>使用替代组件可能会违反 I 类 2 区的要求。</li> <li>如果本产品包含电池，则必须只能在已知的非危险地区进行更换。</li> </ul>		<p><b>AVERTISSEMENT : RISQUE D'EXPLOSION</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Couper le courant ou s'assurer que l'environnement est classé non dangereux avant de débrancher l'équipement.</li> <li>Couper le courant ou s'assurer que l'environnement est classé non dangereux avant de débrancher les connecteurs. Fixer tous les connecteurs externes reliés à cet équipement à l'aide de vis, loquets coulissants, connecteurs filetés ou autres moyens fournis avec ce produit.</li> <li>La substitution de composants peut rendre cet équipement inadapté à une utilisation en environnement de Classe I, Division 2.</li> <li>S'assurer que l'environnement est classé non dangereux avant de changer les piles.</li> </ul>

表 6 - 欧洲防爆场合认证

<p>如果此设备上有 Ex 标记，则以下信息适用。</p> <p>本设备适用于欧盟指令 94/9/EC 规定的潜在爆炸环境，并且符合该指令附录 II 的规定，即适合在具有潜在爆炸危险的 2 区环境中使用的 3 类设备在设计 and 结构方面要符合基本的健康与安全要求。</p> <p>由于设备符合 EN 60079-15 和 EN 60079-0，从而确保了其符合基本健康与安全要求。</p>
--

	<p><b>注意：</b>该设备不具备抗晒或耐受其他紫外线辐射源的特性。</p>
---	--

	<p><b>警告：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>本设备应安装在侵入防护等级不低于为 IP54（在 IEC60529 中定义）的 ATEX 认证机柜中，并且在 2 区环境中使用时污染等级不应超过 2 级（根据 IEC 60664-1 的定义）。机柜必须采用需用工具拆卸的盖板或门。</li> <li>只能在罗克韦尔自动化规定的额定值范围内使用本设备。</li> <li>本设备必须仅与通过 ATEX 认证的罗克韦尔自动化背板一起使用。</li> <li>使用螺丝、滑动卡锁、螺纹连接器或此产品允许的其他方式来固定与此设备搭配的任何外部连接。</li> <li>在断电前或确定为非危险地区前，请勿断开设备连接。</li> </ul>
---	---

## 准备事宜

安装控制器和电源之前，请参见 [1756-IN005](#) 以安装 ControlLogix 机架和电源。

## 1756-L7x 控制器部件

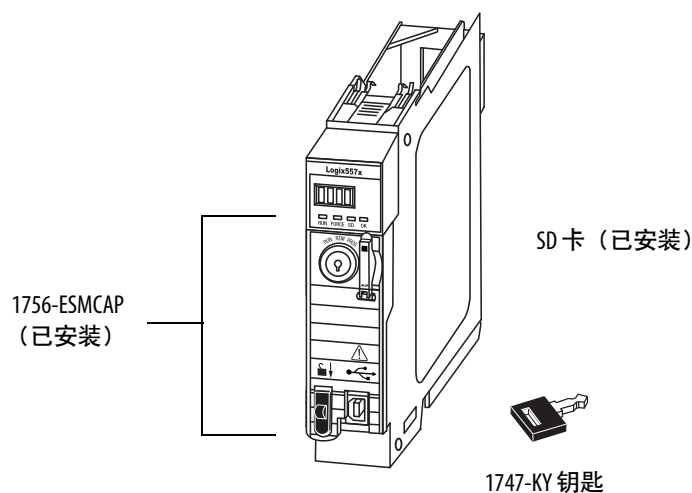
以下章节介绍了 L7x 控制器的配套部件以及可用的附件。

### 1756-L7x 控制器的配套部件

以下为控制器的配套部件：

- 1756-ESMCAP 电容式能量存储模块 (ESM)
- 1784-SD1 安全数字 (SD) 卡，1 GB
- 1747-KY 控制器钥匙

图 1 - 1756-L7x 控制器的部件



---

**重要信息** 1756-L7x 控制器出厂时预装了 SD 卡。我们建议您不要取出预装的 SD 卡。

---

## 可与 1756-L7x 控制器配合使用的部件

除了控制器本身的配套部件外，还可根据具体应用选用以下部件。

如果应用项目要求	则使用以下部件
通过 USB 从计算机连接到控制器	USB 电缆 <sup>(1)</sup>
非易失性存储器	1784-SD1 (1 GB) 或 1784-SD2 (2 GB)
不带 WallClockTime 后备电源的 ESM	1756-ESMNSE 此 ESM 未配备 WallClockTime 后备电源。如果您的应用要求所安装的 ESM 在投入或撤出应用前将残余储能消耗至 40 μ 或以下，则使用该 ESM。 <sup>(2)</sup> 此外，只能在 1756-L73 (8 MB) 或存储器容量更小的控制器上使用 ESM。
通过阻止 USB 连接和 SD 卡的使用来保护控制器的 ESM <sup>(2)</sup> 该 ESM 能够提高应用项目的安全性。	1756-ESMNRM

- (1) USB 端口仅用于临时本地编程，并非用于永久性连接。USB 电缆长度不得超过 3.0 米 (9.84 英尺)，也不得包含集线器。
- (2) 有关 ESM 保持时间的信息，请参见 [第 75 页的估算 ESM 对 WallClockTime 的支持](#) 和 [页码 27](#) 上的已储能损耗率。



**警告：**不得在危险场所使用 usb 端口。



**注意：**

- USB 端口仅用于临时本地编程，并非用于永久性连接。
- USB 电缆长度不得超过 3.0 米 (9.84 英尺)，也不得包含集线器。

## 1756-L7x 控制器安装

以下章节描述了如何安装 1756-L7x 控制器。如要安装 1756-L7x 控制器，请完成下表列出的任务。

✓	任务	页码
	将控制器插入机架	21
	插入钥匙	22
	安装 SD 卡	23
	取出 SD 卡	25
	安装 ESM	26

## 将控制器插入机架

安装 ControlLogix 控制器时，可执行以下操作：

- 将控制器插入任意插槽中。
- 在同一机架中使用多个控制器。

可在机架通电且系统运行的情况下安装或取出 ControlLogix 控制器。



**警告：**如果在背板电源开启时插入或取出模块，会出现电弧。在危险场所进行安装时，这可能引起爆炸。操作之前，请确保电源已断开或该区域无危险。不断产生的电弧会导致机架上的控制器及其配对连接器上的触点过度损耗。触点损耗可能会产生影响控制器运行的电阻。

表 7 - 防止静电放电



**注意：**本设备对静电放电较为敏感，静电放电可导致内部损坏并影响设备正常工作。操作本设备时，请遵循以下准则：

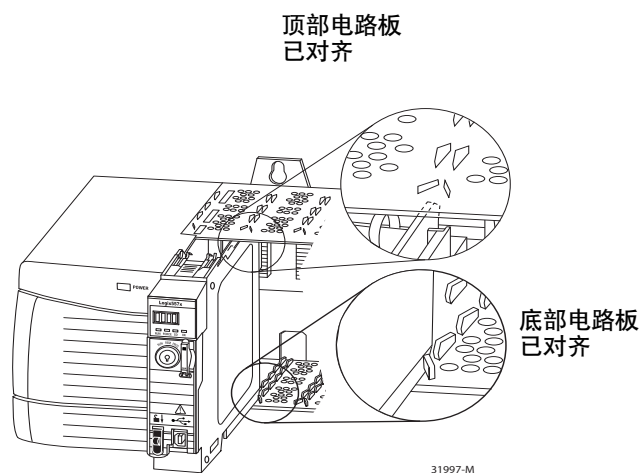
- 接触接地物体以释放可能存在的静电荷。
- 佩戴经批准使用的接地腕带。
- 不要触碰元件板上的连接器或引脚。
- 请勿触碰设备内部的电路元件。
- 如果可能的话，使用无静电工作站。
- 不使用时，将设备存放在相应的防静电包装中。

**重要信息** 出现以下任意一种情况时，ESM 将开始充电：

- 控制器和 ESM 安装到通电的机架中。
- 为包含装有 ESM 的控制器的机架通电。
- ESM 安装到通电的控制器中。

通电后，ESM 最多会充电两分钟，这个过程将通过状态显示屏上的 CHRG 或 ESM Charging（ESM 正在充电）进行指示。

1. 将电路板与机架顶部和底部的导轨对齐。

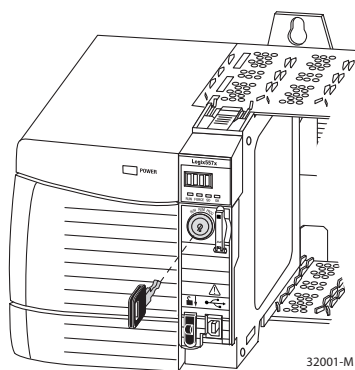


2. 将模块滑入机架中，直至其卡入到位。
3. 确认控制器与电源或其他安装的模块平齐。

将控制器插入机架后，参见[第 185 页的处理模块故障](#)，了解有关状态指示灯含义的信息。

## 插入钥匙

控制器安装完成后，请插入钥匙。



## 安装 SD 卡

按照以下步骤在 1756-L7x 控制器上安装 SD 卡。

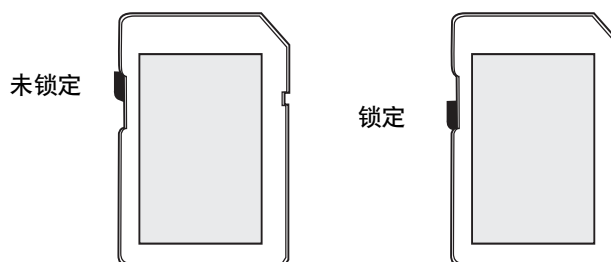
我们建议您即使不使用时也将 SD 卡留在控制器中。如果控制器遇到重大的不可恢复故障，扩展故障信息将被保存到 SD 卡中。



**警告：**如果在通电时插拔安全数字 (SD) 存储卡，将会产生电弧。在危险场所进行安装时，这可能引起爆炸。

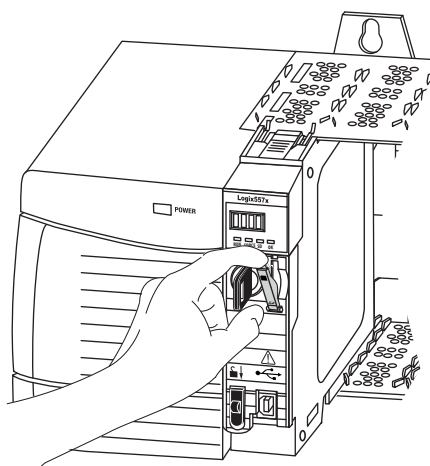
操作之前，请确保电源已断开或该区域无危险。

1. 根据个人喜好确定是否锁定 sd 卡。



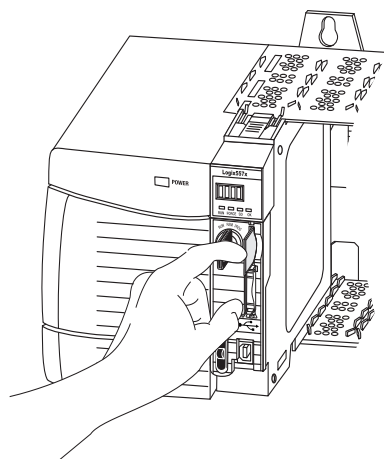
有关锁定/解锁存储器设置的更多信息，请参见[第 68 页的加载或存储至内存卡](#)。

2. 打开 SD 卡挡板。

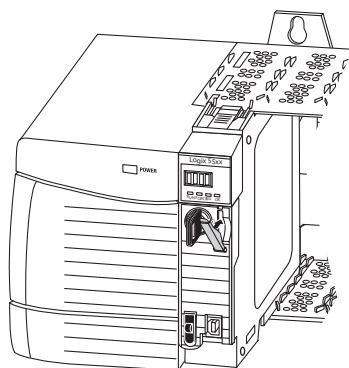


3. 将 SD 卡插入 SD 卡插槽中。

4. 轻轻按下卡，直到卡咬合到位。



5. 关闭 SD 卡的盖板。





## 取出 SD 卡

1756-L7x 控制器出厂时预装了 SD 卡。按照以下步骤从 1756-L7x 控制器上取出 SD 卡。



**警告：**如果在通电时插拔安全数字 (SD) 存储卡，将会产生电弧。在危险场所进行安装时，这可能引起爆炸。

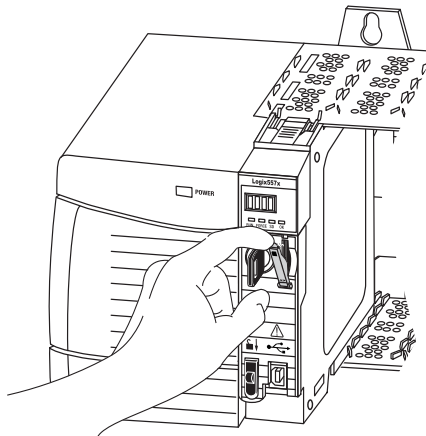
操作之前，请确保电源已断开或该区域无危险。

- 重要信息**
- 在取出前，确认 SD 卡状态指示灯已熄灭且 SD 卡未在使用。
  - 建议您执行以下操作：
    - 不取出 SD 卡。
    - 使用罗克韦尔自动化提供的 SD 卡（产品目录号 1784-SD1 或 1784-SD2）。
  - 虽然控制器可以使用其他 SD 卡，但是罗克韦尔自动化尚未测试这些卡与控制器的兼容性。如果使用非罗克韦尔自动化提供的 SD 卡，可能会出现数据损坏或丢失的情况。
  - 此外，非罗克韦尔自动化提供的 SD 卡不具备与罗克韦尔自动化提供的 SD 卡相同的工业、环境和认证等级。

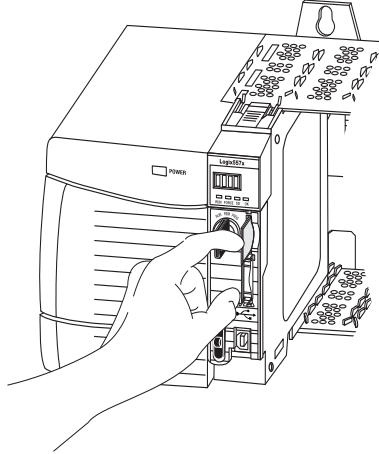
1. 检查 SD 指示灯是否熄灭，以确认 SD 卡不在使用中。

**提示** 您也可以使控制器进入 Hard Run（硬运行）模式，防止在取出 SD 卡时控制器向 SD 卡写入数据。

2. 打开盖板，露出 SD 卡。



3. 按下并松开 SD 卡，使卡弹出。



4. 取出 SD 卡并关闭盖板。

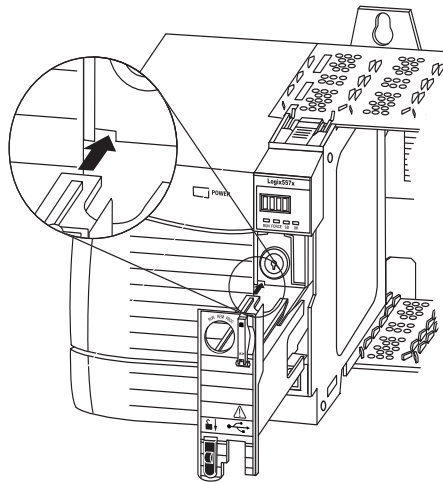
## 安装 ESM

如要在 1756-L7x 控制器中安装 ESM，请完成以下步骤。



**注意：**为避免 ESM 插入时的潜在损坏，应将 ESM 在导轨中对齐，并稍许用力向前滑动，直至 ESM 卡入到位。

1. 将 ESM 和控制器的舌榫插槽对齐。



2. 将 ESM 往回滑动，直至其卡入到位。

安装完成后，ESM 开始充电。以下状态消息指示充电状态：

- ESM Charging
- CHRG

安装 ESM 后，最多可能需要 15 秒来显示充电状态消息。

---

**重要信息** 等待 ESM 完成充电，然后断开控制器电源。否则会导致应用程序丢失。此时将在上电时记录“类型 1，代码 40”主要故障。

要验证 ESM 已充满电，查看状态显示屏，确认已不再显示消息“CHRG”或“ESM Charging”。

---

**提示** 我们建议您在安装 ESM 后检查 WallClockTime 对象属性，以确认控制器时间是否正确。

ESM 包含一个实时时钟。如果使用的 ESM 是全新的或来自其他控制器，则控制器的 WallClockTime 对象属性可能会改变。

## 拆除 ESM




---

**警告：**如果您的应用要求 ESM 在投入或撤出应用之前将残余储能消耗至 40  $\mu$ J 或以下，则只能使用 1756-(SP)ESMNSE(XT) 模块。此时，应先完成以下步骤，然后再拆除 ESM。

- 关闭机架电源。
- 关闭机架电源后，控制器的 OK 状态指示灯将从绿色变为红色常亮并最终熄灭。
- 等待至少 20 分钟，使残余储能降至 40  $\mu$ J 或以下，然后再拆除 ESM。

由于未提供 20 分钟到时的视觉指示，您必须自行记录该时间。

---




---

**警告：**如果在背板通电时插入或拆除储能模块，可能会产生电弧。在危险场所进行安装时，这可能引起爆炸。操作之前，请确保电源已断开或该区域无危险。连续的电弧会造成模块及其配对连接器上的触点过度损耗。

---



---

**重要信息** 在拆除 ESM 之前，对程序进行必要的调整，以应对 WallClockTime 属性可能发生的改变。

---

拆除 ESM 时需考虑以下几点：

- 下列 ESM 模块当前可安装在 1756-L7x 或 1756-L7xXT 控制器中：
  - 1756-ESMCAP
  - 1756-ESMNSE
  - 1756-ESMCAPXT
  - 1756-ESMNSEXT

- 1756-L7x 控制器出厂时已安装 1756-ESMCAP 模块。1756-L7xXT 极端温度控制器出厂时已安装 1756-ESMCAPXT 模块。有关使用 1756-ESMNSE、1756-ESMNRM、1756-ESMNSEXT 或 1756-ESMNRMXT 模块的更多信息，请参见[第 26 页](#)。

- 1756-L7x 或 1756-L7xXT 控制器掉电后，无论是由于机架电源关闭还是由于控制器从通电的机架上拆下，都不可立即拆除 ESM。

关闭电源之后，控制器的 OK 状态指示灯从绿色变为红色常亮并最终熄灭。

- 1756-ESMNSE 模块仅可与 1756-L73 (8MB) 或存储容量更小的控制器配合使用。
- 如果您的应用项目要求所安装的 ESM 在投入或撤出应用项目之前将残余储能消耗到 40  $\mu$ J 或以下，则使用 1756-ESMNSE 模块。
- 安装完成后，不可将 1756-ESMNRM 或 1756-ESMNRMXT 模块从 1756-L7x 或 1756-L7xXT 控制器上拆除。
- 不可移除或更换 Armor™ 控制器储能模块 (ESM)。

安装以下步骤从控制器上拆除 ESM 模块。

1. 从模式开关上拔出钥匙。

---

**重要信息** 下一步取决于您的应用适合以下哪种情况。

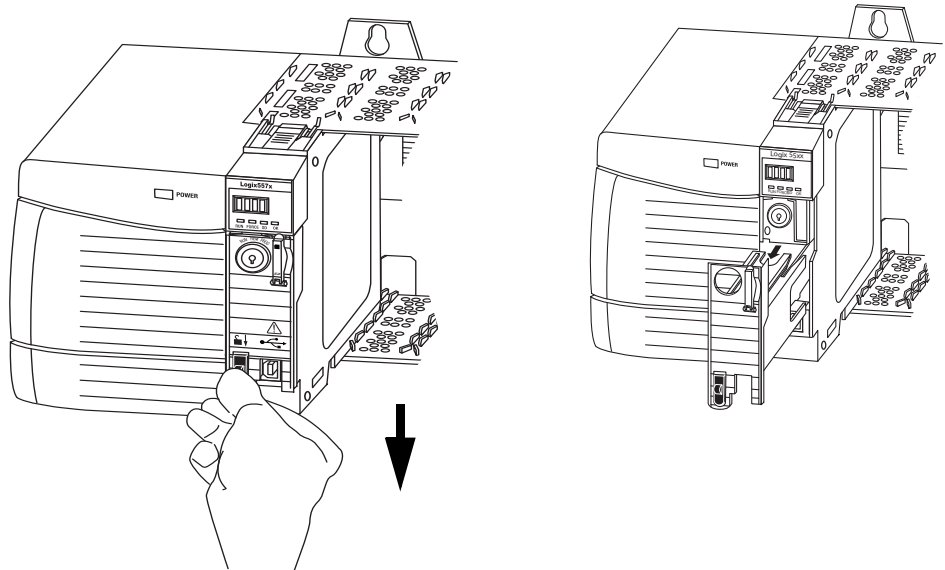
- 如果您要从通电的 1756-L7x 控制器上拆除 ESM，请转至第 2 步。
- 如果您从未通电的 1756-L7x 控制器上拆除 ESM，无论是由于机架电源关闭还是由于控制器从通电的机架上拆下，**都不可立即拆除 ESM**。

关闭电源之后，控制器的 OK 状态指示灯从绿色变为红色常亮并最终熄灭。

在 OK 状态指示灯熄灭后，转到第 2 步。

---

2. 用拇指按下黑色释放按钮，将 ESM 从控制器上拉出。



**笔记:**

## 安装 1756-L6x 控制器

主题	页码
准备事宜	33
1756-L6x 控制器部件	33
1756-L6x 控制器安装	34
CF 卡的安装和取出	34
电池的连接与更换	38
将控制器插入机架	40
将控制器从机架拆下	42



**注意：**该设备不具备抗晒或耐受其他紫外线辐射源的特性。

表 8 - 环境和机柜



**注意：**

本设备适用于海拔 2000 米（6562 英尺）以下污染等级为 2 的工业环境、过电压类别为 II（如 IEC 60664-1 所定义）的应用中，并且不会导致降额。

本设备不适合用于居住环境，此类环境未针对无线电通信服务提供足够保护。

本设备为开放式设备。必须将其安装在专为适应特定应用环境而设计的机柜中，并且这种机柜还应具有相应设计以防止操作人员由于接触活动部件而受到人身伤害。该机柜必须具有可防止或充分减缓火焰扩散的适当防火性能，如果是非金属机柜，需符合 SVA 或该应用认可的火焰扩散等级。必须确保只有使用工具才能打开机壳。本手册的后续章节中可能包含符合特定产品安全规范所需的机壳防护等级的相关附加信息。

除本出版物外，另请参见：


- 如需了解其他安装要求，请参见 Industrial Automation Wiring and Grounding Guidelines，罗克韦尔自动化出版号 [1770-4.1](#)
- NEMA 标准 250 和 IEC 60529（如果适用），了解机壳的防护等级说明


表 9 - 北美危险场所认证

在危险场所使用此设备时以下信息适用。		Informations sur l'utilisation de cet équipement en environnements dangereux.	
<p>标有“CL I, DIV 2, GP A, B, C, D”的产品只适合在属于 I 类 2 区、a、b、c、d 组的危险场所和非危险场所使用。每种产品在其额定铭牌上都提供了相应的指示危险场所温度代码的标志。将多个产品组合到一个系统中时，可使用最低温度代码（最小“t”编号）来帮助确定系统总体温度代码。在系统中组合设备需要在安装时接受当地管辖机构的调查。</p>		<p>Les produits marqués "CL I, DIV 2, GP A, B, C, D" ne conviennent qu'à une utilisation en environnements de Classe I Division 2 Groupes A, B, C, D dangereux et non dangereux. Chaque produit est livré avec des marquages sur sa plaque d'identification qui indiquent le code de température pour les environnements dangereux. Lorsque plusieurs produits sont combinés dans un système, le code de température le plus défavorable (code de température le plus faible) peut être utilisé pour déterminer le code de température global du système. Les combinaisons d'équipements dans le système sont sujettes à inspection par les autorités locales qualifiées au moment de l'installation.</p>	
	<p><b>警告：爆炸危险</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>在断电前或确定为非危险地区前，请勿断开设备连接。</li> <li>在断电前或确定为非危险地区前，请勿断开到此设备的连接。使用螺丝、滑动卡锁、螺纹连接器或此产品允许的其他方式来固定与此设备搭配的任何外部连接。</li> <li>使用替代组件可能会违反 I 类 2 区的要求。</li> <li>如果本产品包含电池，则必须只能在已知的非危险地区进行更换。</li> </ul>		<p><b>AVERTISSEMENT : RISQUE D'EXPLOSION</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Couper le courant ou s'assurer que l'environnement est classé non dangereux avant de débrancher l'équipement.</li> <li>Couper le courant ou s'assurer que l'environnement est classé non dangereux avant de débrancher les connecteurs. Fixer tous les connecteurs externes reliés à cet équipement à l'aide de vis, loquets coulissants, connecteurs filetés ou autres moyens fournis avec ce produit.</li> <li>La substitution de composants peut rendre cet équipement inadapté à une utilisation en environnement de Classe I, Division 2.</li> <li>S'assurer que l'environnement est classé non dangereux avant de changer les piles.</li> </ul>

表 10 - 欧洲防爆场合认证

<p>如果此设备上有 Ex 标记，则以下信息适用。</p> <p>本设备适用于欧盟指令 94/9/EC 规定的潜在爆炸环境，并且符合该指令附录 II 的规定，即适合在具有潜在爆炸危险的 2 区环境中使用的 3 类设备在设计 and 结构方面要符合基本的健康与安全要求。</p> <p>由于设备符合 EN 60079-15 和 EN 60079-0，从而确保了其符合基本健康与安全要求。</p>
--

	<p><b>注意：</b>该设备不具备抗晒或耐受其他紫外线辐射源的特性。</p>
---	--

	<p><b>警告：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>本设备应安装在侵入防护等级不低于为 IP54（在 IEC60529 中定义）的 ATEX 认证机柜中，并且在 2 区环境中使用时污染等级不应超过 2 级（根据 IEC 60664-1 的定义）。机柜必须采用需用工具拆卸的盖板或门。</li> <li>只能在罗克韦尔自动化规定的额定值范围内使用本设备。</li> <li>本设备必须仅与通过 ATEX 认证的罗克韦尔自动化背板一起使用。</li> <li>使用螺丝、滑动卡锁、螺纹连接器或此产品允许的其他方式来固定与此设备搭配的任何外部连接。</li> <li>在断电前或确定为非危险地区前，请勿断开设备连接。</li> </ul>
---	---



## 准备事宜

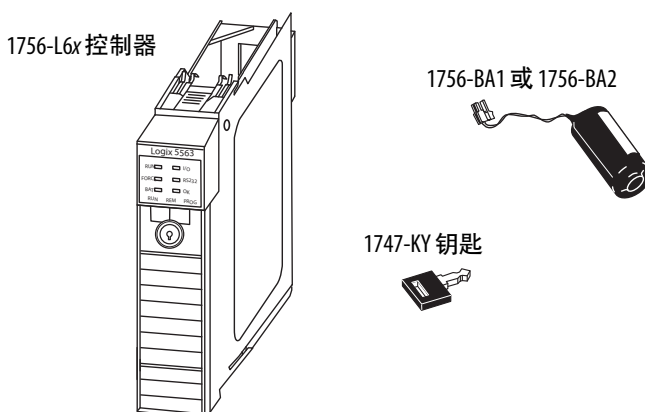
安装控制器和电源之前，请参见 [1756-IN005](#) 以安装 ControlLogix 机架和电源。

## 1756-L6x 控制器部件

以下章节介绍了 1756-L6x 控制器的配套部件以及可用的附件：

- 您的控制器附带以下电池：
  - 系列 A 控制器——产品目录号 1756-BA1
  - 系列 B 控制器——产品目录号 1756-BA2
- 钥匙，产品目录号 1747-KY

图 2 - 1756-L6x 控制器的配套部件



## 未随 1756-L6x 控制器提供的部件

除了控制器本身的配套部件外，还可根据具体应用选用以下部件。

如果应用项目要求	则使用该组件
与控制器进行 RS-232 连接	1756-CP3 串行电缆
非易失性存储器	1784-CF128 CF 卡
更长的电池寿命，以延长存储器保持时间	1756-BATM 电池模块 <sup>(1)</sup>

(1) 1756-BATM 可与系列 A 控制器配套使用，但不可与系列 B 控制器配套使用。系列 B 控制器所用的电池电源与之前的控制器不同，因此该系列控制器电池的注意事项也有所不同。有关确定使用何种电池的更多信息，请参见 ControlLogix Controllers Selection Guide (ControlLogix 控制器选型指南，版本号：[1756-SG001](#))。

## 1756-L6x 控制器安装

以下章节描述了如何安装 1756-L6x 控制器。如要安装 1756-L6x 控制器，请完成下表列出的任务。

✓	任务	页码
	CF 卡的安装和取出	34
	电池的连接与更换	38
	将控制器插入机架	40
	将控制器从机架拆下	42

## CF 卡的安装和取出

CF 卡的安装和取出操作取决于控制器。

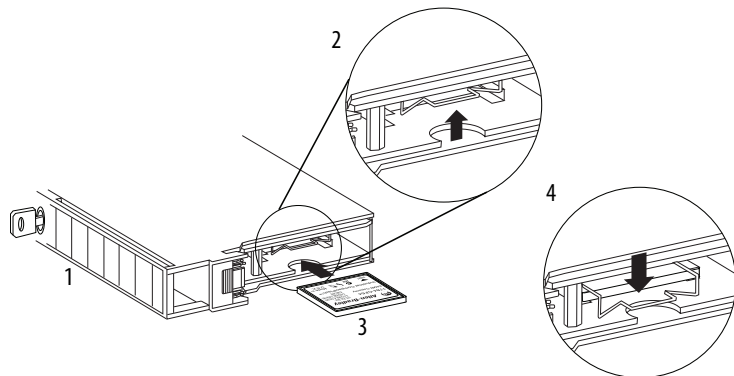


**警告：**如在通电时插拔 CompactFlash 卡，将会产生电弧。在危险场所进行安装时，这可能引起爆炸。操作之前，请确保电源已断开或该区域无危险。

- 如果使用系列 A 控制器，请参见以下章节：
  - [第 35 页的在系列 A 控制器中安装 CF 卡。](#)
  - [第 35 页的从系列 A 控制器中取出 CF 卡。](#)
- 如果使用系列 B 控制器，请参见以下章节：
  - [第 36 页的在系列 B 控制器中安装 CF 卡。](#)
  - [第 37 页的从系列 B 控制器中取出 CF 卡。](#)

### 在系列A 控制器中安装CF 卡

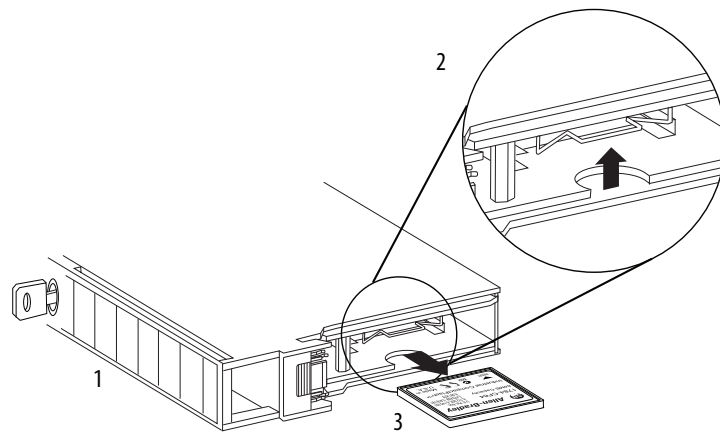
按照以下步骤在系列 A 控制器中安装 CF 卡。



1. 将控制器侧放，使其正面朝左。
2. 拉起锁定夹。
3. 将 CF 卡插入控制器底部的插槽内。
4. 向前拉动锁定夹，然后再向下拉，直至其卡到 CF 卡下方。

### 从系列A 控制器中取出CF 卡

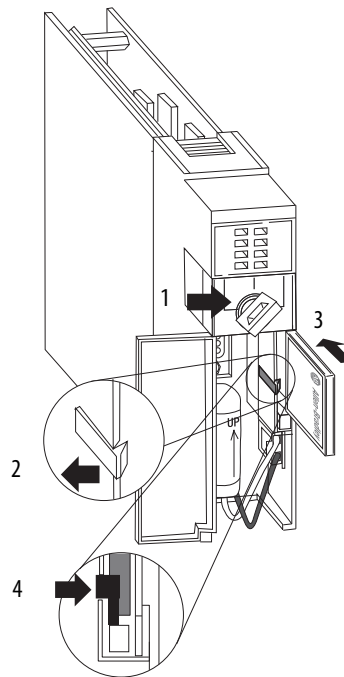
按照以下步骤从系列 A 控制器中取出 CF 卡。



1. 将控制器侧放，使模式开关朝左。
2. 拉起锁定夹。
3. 轻轻将卡从插槽中拔出。

### 在系列B 控制器中安装CF 卡

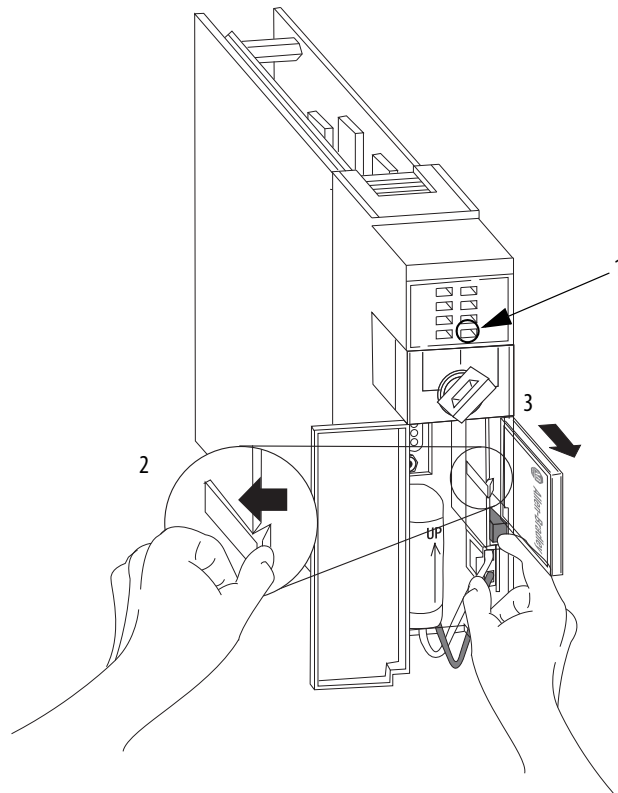
按照以下步骤在系列 B 控制器中安装 CF 卡。



1. 打开控制器盖板，将 CF 卡的门锁推至左侧。
2. 插入 CF 卡，确保 Allen-Bradley® 徽标朝左。
3. 释放门锁并将其固定在 CF 卡上。

## 从系列B 控制器中取出CF 卡

按照以下步骤从系列 B 控制器中取出 CF 卡。



1. 确认 OK 指示灯绿色常亮，然后打开控制器盖板。
2. 向左侧推按 CompactFlash 锁闩。
3. 按下弹出按钮并取出卡。
4. 释放锁闩。

## 电池的连接与更换



该产品包含在产品寿命期间内可能需要更换的密封锂电池。

在其寿命结束时，本产品中包含的电池应区别于所有未分类的城市垃圾而单独回收。

电池的回收和再利用可以回收有用的材料，有助于保护环境，节约自然资源。



**警告：**当连接或断开电池时，会产生电弧。在危险场所进行安装时，这可能引起爆炸。操作之前，请确保电源已断开或该区域无危险。

有关处理锂电池（包括处理和处置泄漏电池）的安全信息，请参见 Guidelines for Handling Lithium Batteries（锂电池处理指南，出版号 [AG-5.4](#)）。

**重要信息** 为了防止程序丢失，即使 BAT 状态指示灯熄灭，也要按照以下时间表更换 1756-BA1 或 1756-BA2 电池。

如果机架下方 2.54 cm (1 in.) 处的温度为	电池更换期限
-25...+35 °C (-13...+95 °F)	无需更换
36...40 °C (96.8...104 °F)	3 年
41...45 °C (105.8...113 °F)	2 年
46...50 °C (114.8...122 °F)	16 个月
51...55 °C (123.8...131 °F)	11 个月
56...70 °C (132.8...158 °F)	8 个月



**注意：**在阴凉、干燥的环境中储藏电池。建议存放温度为 25 °C (77 °F)，相对湿度为 40...60%。在 -45...+85 °C (-49...+185 °F) 的环境下，比如运输过程中，最多可以储藏电池 30 天。为避免泄漏或其它危险，切勿将电池存放在高于 60 °C (140 °F) 的环境中超过 30 天。

电池的连接因控制器系列而异：

- 如果您使用的是系列 A 控制器，请参见 [页码 39](#)。
- 如果您使用的是系列 B 控制器，请参见 [页码 40](#)。

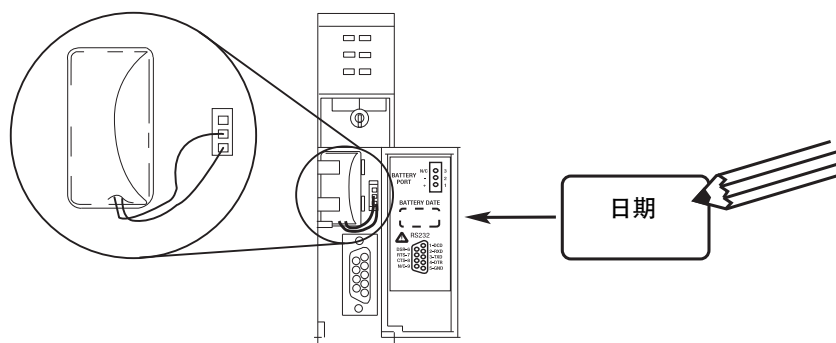
## 在系列 A 控制器上安装电池

按照以下步骤将 1756-BA1 电池安装到系列 A 控制器上。

有关安装 -BATM 电池模块或更换 1756-BATM 组件的信息，请参见 ControlLogix Battery Module Installation Instructions（ControlLogix 电池模块安装指南，出版号：[1756-IN576](#)）。



**注意：**对于系列 A 控制器，只能连接 1756-BA1 电池或 1756-BATM 电池模块。使用其他电池可能损坏控制器。



接线端子位置	连接的导线
顶部	未连接
中间	黑色导线 (-)
底部	红色导线 (+)

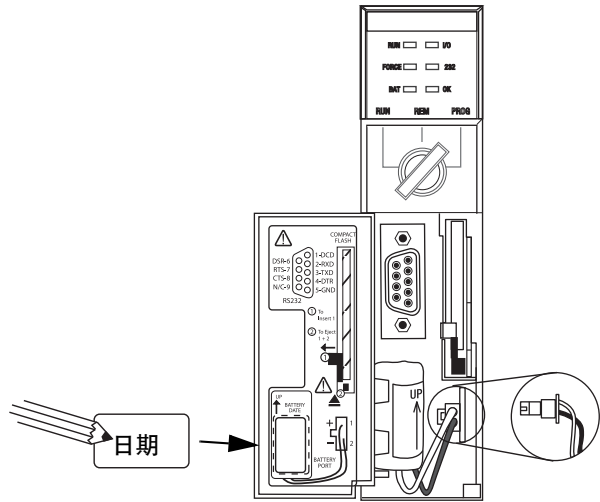
1. 将电池连接器连接到电池槽右侧的端口。
2. 将电池卡到电池槽中。
3. 将日期写在电池标签上。
4. 将该标签贴到控制器盖板内侧。

### 在系列 B 控制器上安装电池

按照以下步骤在系列 B 控制器上安装电池。



**注意：**对于系列 B 控制器，只能连接 1756-BA2 电池。使用其他电池可能损坏控制器。



1. 将电池连接器插入电池端口（+ 红色、- 黑色）。
2. 使箭头指向上方，将电池插入电池槽。
3. 将日期写在电池标签上。
4. 将该标签贴到控制器盖板内侧。

### 将控制器插入机架

安装 ControlLogix 控制器时，可执行以下操作：

- 将控制器插入任意插槽中。
- 在同一机架中使用多个控制器。

可在机架通电且系统运行的情况下安装 ControlLogix 控制器。



**警告：**如果在背板电源开启时插入或取出模块，会出现电弧。在危险场所进行安装时，这可能引起爆炸。操作之前，请确保电源已断开或该区域无危险。

不断产生的电弧会导致机架上的控制器及其配对连接器上的触点过度损耗。触点损耗可能会产生影响控制器运行的电阻。



表 11 - 防止静电放电



**注意：**本设备对静电放电较为敏感，静电放电可导致内部损坏并影响设备正常工作。操作本设备时，请遵循以下准则：

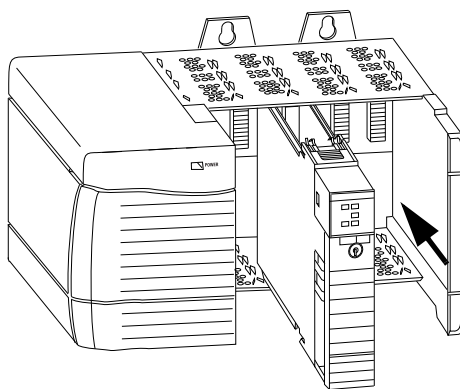
- 接触接地物体以释放可能存在的静电荷。
- 佩戴经批准使用的接地腕带。
- 不要触碰元件板上的连接器或引脚。
- 请勿触碰设备内部的电路元件。
- 如果可能的话，使用无静电工作站。
- 不使用时，将设备存放在相应的防静电包装中。



**注意：**如果未按照制造商指定的方式使用该设备，则可能会损害设备提供的保护。

请按以下步骤将控制器插入机架。

1. 将钥匙插入控制器。
2. 将钥匙转至 PROG 位置。
3. 将电路板与机架顶部和底部的导轨对齐。
4. 将模块滑入机架中。



5. 确认控制器与电源或其他安装的模块平齐。
6. 确认顶部和底部的门锁锁定。

将控制器插入机架后，请参见[第 185 页的处理模块故障](#)查看控制器状态信息。

## 将控制器从机架拆下

可在机架通电且系统运行的情况下拆除控制器。拆除控制器后，控制器所属的设备都将进入其配置的故障状态。

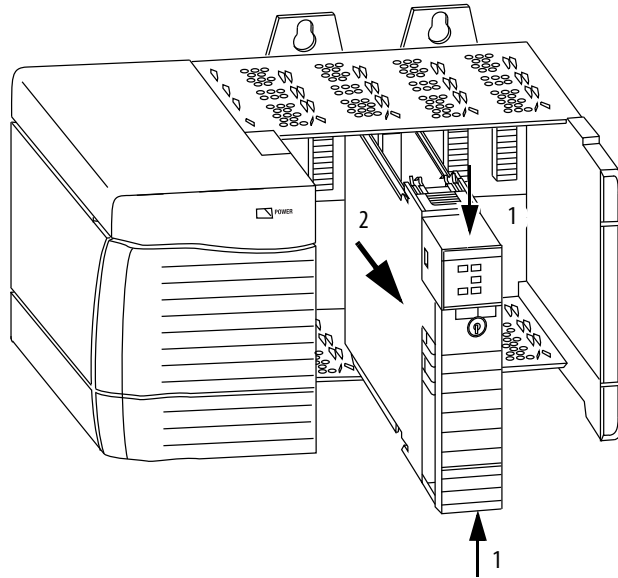


**警告：**如果在背板电源开启时插入或取出模块，会出现电弧。在危险场所进行安装时，这可能引起爆炸。操作之前，请确保电源已断开或该区域无危险。

不断产生的电弧会导致机架上的控制器及其配对连接器上的触点过度损耗。触点损耗可能会产生影响控制器运行的电阻。

请按以下步骤从机架上拆除控制器。

1. 按下控制器顶部和底部的锁销。
2. 将控制器滑出机架。



## 控制器使用入门

主题	页码
连接	43
连接至 1756-L7x 控制器	44
连接至 1756-L6x 控制器	47
升级控制器固件	50
设置通信路径	60
与控制器联机	61
下载至控制器	61
从控制器上传	63
选择控制器工作模式	65
使用模式开关更改工作模式	65
使用 Logix Designer 更改操作模式	67
加载或存储至内存卡	68
使用 ControlLogix 储能模块 (ESM)	73
估算 ESM 对 WallClockTime 的支持	75
维护电池 (仅 1756-L6x 控制器)	75

### 连接

在开始使用控制器之前，必须先连接控制器。

#### 1756-L7x 连接选项

1756-L7x 连接选项包括：

- 使用 **USB 电缆** 连接，参见 [第 44 页的连接至 1756-L7x 控制器](#) 中所述。
- 在带控制器的机架中安装和配置 **通信模块**，请参见通信模块安装指南。

关于双数据传输速率 (DDR) 背板通信用法的信息，请参见 [第 93 页的双倍数据速率 \(DDR\) 背板通信](#)。

## 1756-L6x 连接选项

1756-L6x 连接选项包括：

- 使用**串行电缆**连接，参见中[第 47 页的连接至 1756-L6x 控制器](#)所述。
- 在带控制器的机架中安装和配置**通信模块**，请参见通信模块安装指南。

**提示** 在升级 1756-L6x 控制器固件时，我们建议您使用网络连接，而不要使用串行电缆。串行连接的速度要比其他通信连接慢得多。

## 连接至 1756-L7x 控制器

控制器有一个使用 B 型插座的 USB 端口。该端口与 USB 2.0 兼容，运行速度为 12 Mbps。

要使用控制器的 USB 端口，必须在工作站上安装 RSLinx® 软件版本 2.56 或更高版本。使用 USB 电缆将工作站连接到 USB 端口。建立连接后，可以直接通过工作站升级固件或将程序下载到控制器中。



**注意：**USB 端口仅用于临时本地编程，并非用于永久性连接。USB 电缆长度不得超过 3.0 米（9.84 英尺），也不得包含集线器。

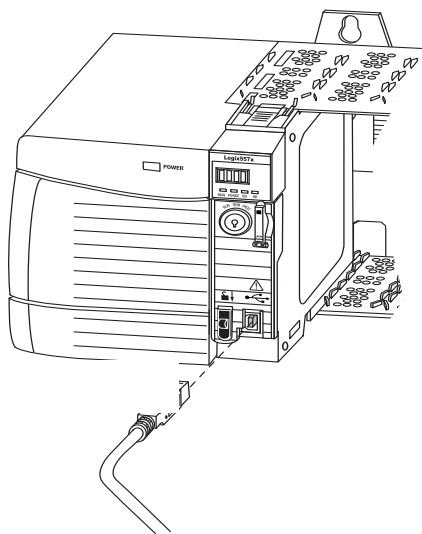
---



**警告：**不得在危险场所使用 USB 端口。

---

图 3 - USB 连接



## 配置 USB 驱动程序

要配置 RSLinx 软件使用 USB 端口，需要先配置 USB 驱动程序。

要配置 USB 驱动程序，请按以下步骤操作。

1. 使用 USB 电缆连接控制器和 workstation。

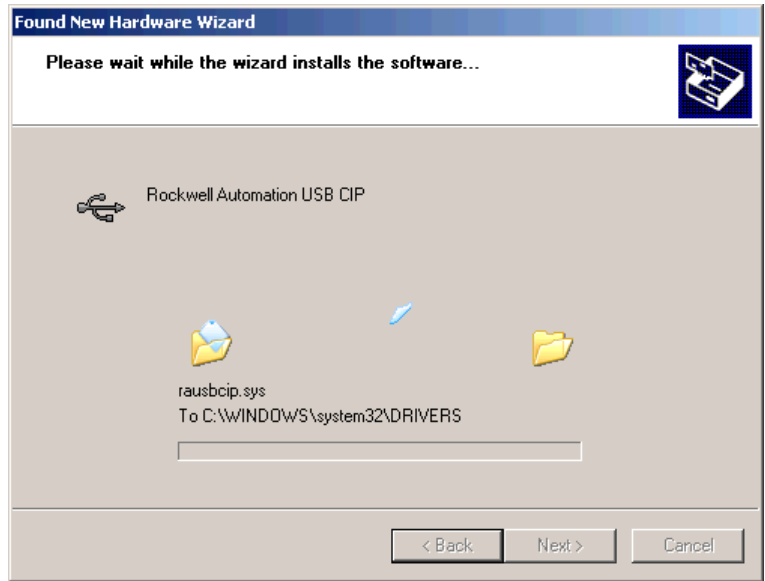
将出现 Found New Hardware Wizard（发现新硬件向导）对话框。



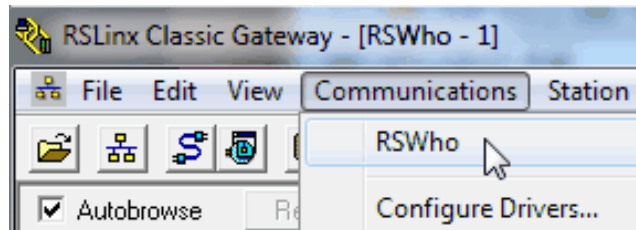
2. 单击任意一个 Windows Update（Windows 更新）连接选项，并单击 Next（下一步）。

**提示** 如果未找到 USB 驱动程序的软件，安装被取消，请确认您已安装 RSLinx Classic 软件版本 2.57 或更高版本。

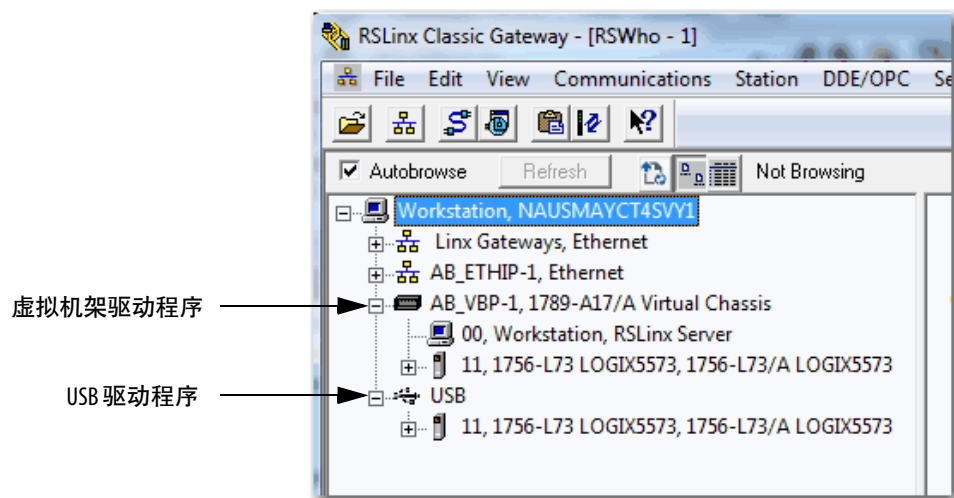
- 单击 Install the software automatically (Recommended), 然后单击 Next。软件即被安装。



- 单击 Finish (完成), 完成 USB 驱动程序的配置。
- 从 Communications 下拉菜单中选择 RSWho。



USB 端口驱动程序随即出现。



您的控制器将显示在虚拟机架和 USB 端口这两个驱动程序的下方。您可使用任意一个驱动程序浏览到您的控制器。

## 连接至 1756-L6x 控制器

1756-L6x ControlLogix® 控制器使用串行端口连接工作站。

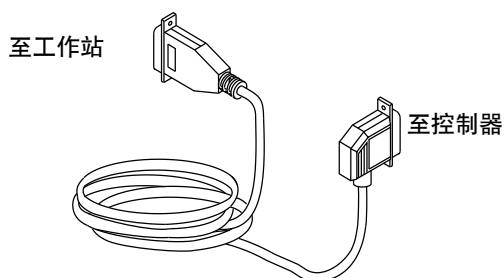


**警告：**如果在该模块或网络上的任何设备通电时连接或断开通讯电源，将产生电弧。在危险场所进行安装时，这可能引起爆炸。

操作之前，请确保电源已断开或该区域无危险。

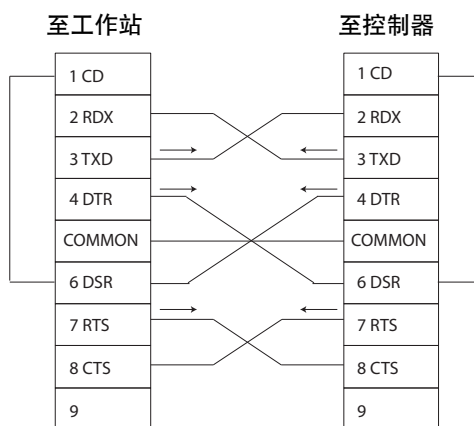
如要将工作站连接到串口，可以使用您自己的串行电缆或下面其中一种电缆：

- 1756-CP3 串行电缆
- SLC™ 产品系列的 1747-CP3 电缆（如果使用该电缆，可能难以关闭控制器门）

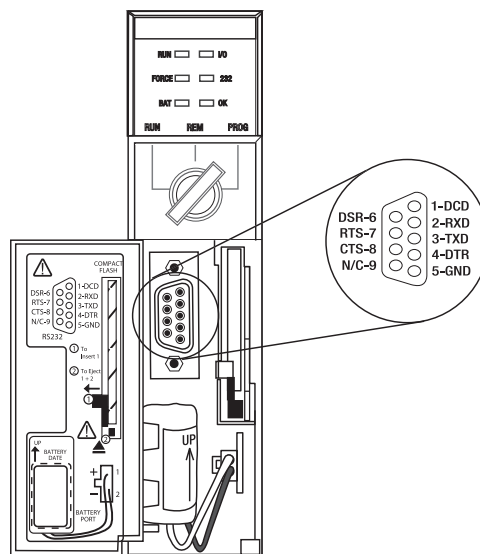


如果您自备串行电缆，需遵循以下原则：

- 将长度限为 15.2 m (50 ft)。
- 如下所示对连接器进行接线。
- 将屏蔽端连接到连接器。



将串行电缆控制器端插入控制器前侧的 RS-232 端口中。

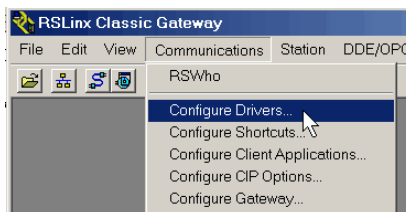


## 配置串行驱动程序

使用 RSLinx 软件配置 RS-232 DF1 设备串行通信驱动程序。

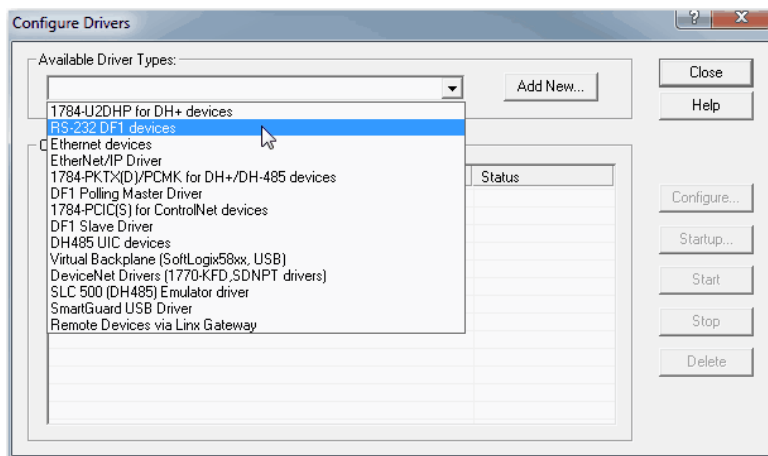
要配置驱动程序，请按以下步骤操作。

1. 在 RSLinx 软件中，从 Communications 菜单中选择 Configure Drivers。



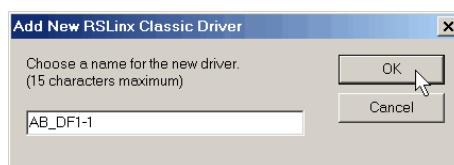


2. 从 Available Driver Types 下拉菜单中选择 RS-DF1 device (RS-232 DF1 设备) 驱动程序。



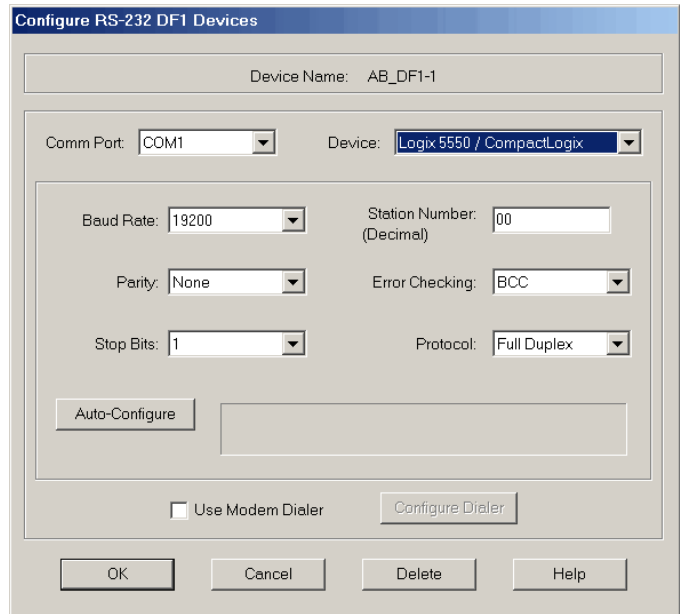
3. 单击 Add New。

出现 Add New RSLinx Driver (添加新的 RSLinx 驱动程序) 对话框。



4. 输入驱动程序名称，单击 OK (确定)。

5. 指定串口设置。
  - a. 从 Comm Port 下拉菜单中，选择连接了电缆的串行端口（在工作站上）。
  - b. 从 Device 下拉菜单中，选择 Logix 5550/CompactLogix。
  - c. 单击 Auto-Configure。



6. 如果自动配置成功，单击 OK（确定）。  
如果自动配置失败，请验证选择的通信端口是否正确。
7. 单击 Close。

## 升级控制器固件

您可使用以下工具之一升级控制器固件：

- 带 Studio 5000® 环境的 ControlFLASH™ 软件包
- Logix Designer 应用程序的 AutoFlash 功能

要升级控制器固件，请完成下表所列的各项任务。

✓	任务	页码
	确定所需的控制器固件	51
	获取控制器固件	52
	使用 ControlFLASH 软件升级固件	52
	使用 AutoFlash 升级固件	57

## 确定所需的控制器固件

**重要信息** 控制器必须处于远程编程或编程模式，并且必须在清除所有可恢复的主要故障后，才可接受升级。

使用[表 12](#) 确定控制器所需的固件版本。

**表 12 - 控制器所需的固件版本**

控制器	系列	使用的固件版本
1756-L61	A	12.x 或更高版本
	B	13.40 或更高版本
1756-L62	A	12.x 或更高版本
	B	13.40 或更高版本
1756-L63	A	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 如果未使用 CF 卡，则应使用版本 10.x 或更高版本</li> <li>• 如果使用了 CF 卡，则应使用版本 11.x 或更高版本</li> </ul>
	B	13.40 或更高版本
1756-L63XT	B	13.40 或更高版本
1756-L64	B	16 或更高版本
1756-L65	B	17 或更高版本
1756-L71	A	20 或更高版本
1756-L72	A	19 或更高版本
1756-L72EROM	A	19 或更高版本
1756-L73	A	19 或更高版本
1756-L73XT	A	19 或更高版本
1756-L73EROM	A	19 或更高版本
1756-L74	A	19 或更高版本
1756-L75	A	19 或更高版本

## 获取控制器固件

Studio 5000 环境附带有控制器固件。此外，也可从罗克韦尔自动化技术支持网站：<http://www.rockwellautomation.com/support/> 下载控制器固件。

## 使用 ControlFLASH 软件升级固件

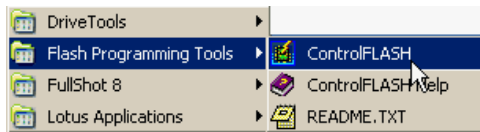
要使用 ControlFLASH 软件升级您的控制器固件，请完成以下步骤。

---

**重要信息** 如果 SD 卡被锁定，且所存储项目的“加载映像”选项被设置为“上电时”，则执行这些步骤后不会更新控制器固件。而是加载之前保存的固件和项目。

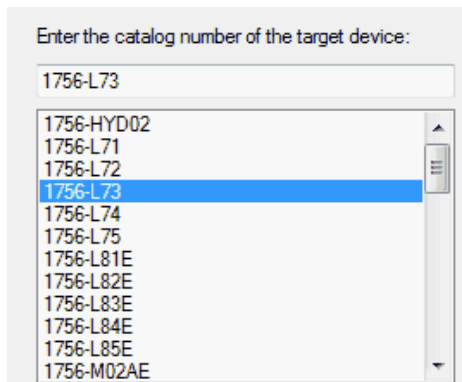
---

1. 确认已建立网络连接，并且已在 RSLinx Classic 软件中配置了网络驱动程序。
2. 启动 ControlFLASH 软件，单击 Next（下一步）开始升级。

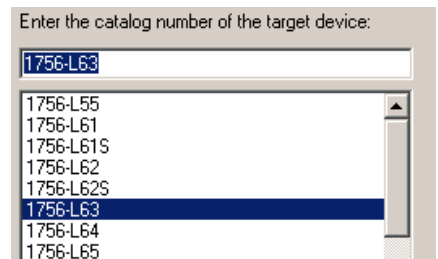


3. 选择控制器的产品目录号并单击 Next（下一步）。

1756-L7x 控制器

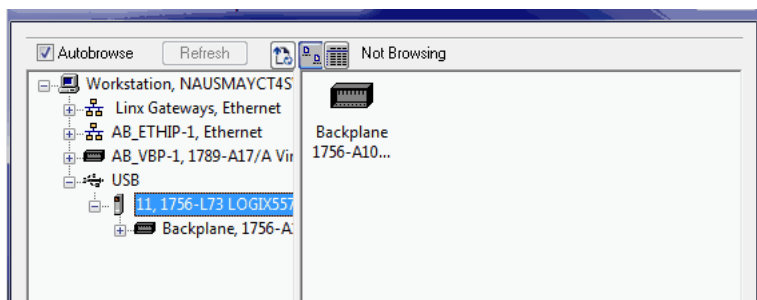


1756-L6x 控制器

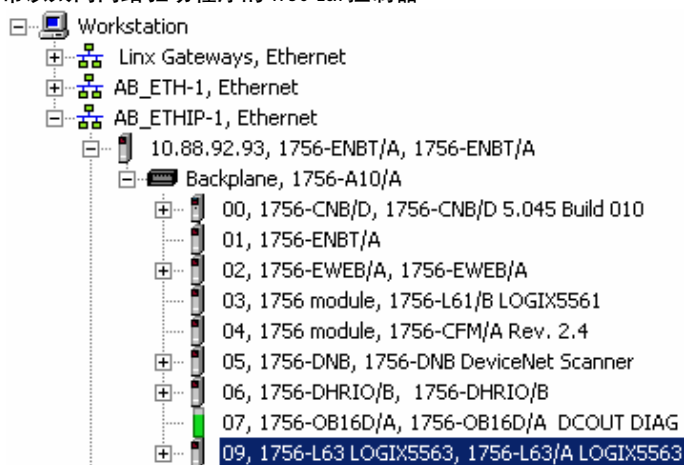


4. 展开网络驱动程序，找到您的控制器。

带 USB 网络驱动程序的 1756-L7x 控制器



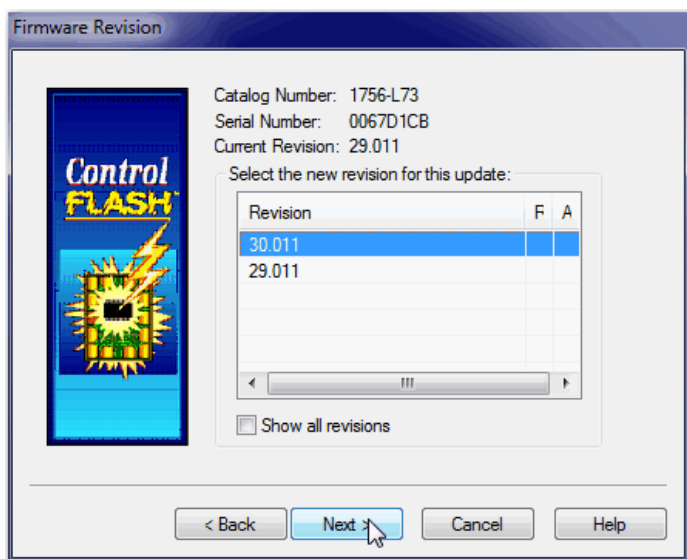
带以太网网络驱动程序的 1756-L6x 控制器



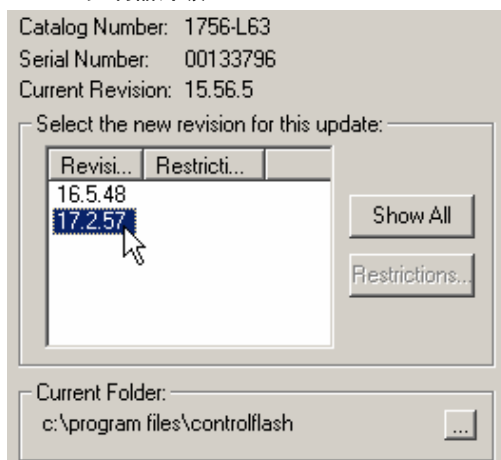
5. 选择控制器并单击 Next（下一步）。

6. 选择所需的固件版本并单击 Next。

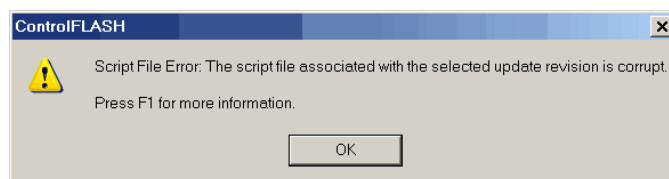
1756-L7x 控制器升级



1756-L6x 控制器升级



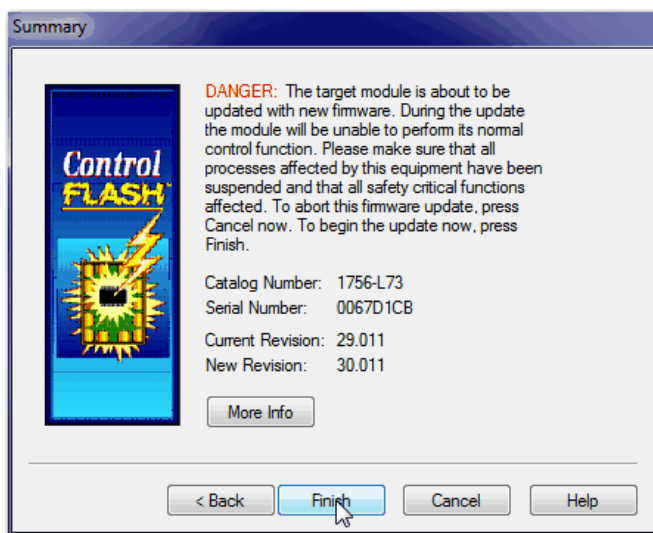
**提示** 如果您使用的是 1756-L7x 控制器，在选择固件版本号时出现 Script File Error（参见以下示例），则很可能是固件文件出现异常。



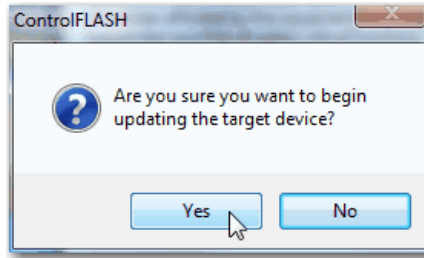
如要恢复，执行以下操作：

- 转到 <http://www.rockwellautomation.com/support/> 并下载您想要升级的固件版本。使用技术支持网站上发布的固件版本替换原先安装的固件版本。
- 如果替换固件版本并不能解决该异常问题，请联系罗克韦尔自动化技术支持。

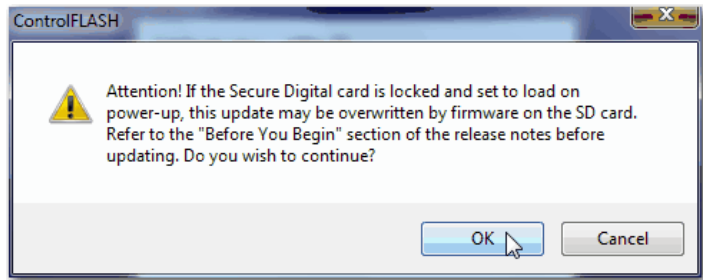
7. 单击 Finish（完成）。



8. 出现确认对话框时，单击 Yes（是）。



在固件更新开始前，会出现如下对话框。根据应用采取所需的操作。在本示例中，单击 OK 即可继续升级。



进程对话框将指示固件升级的进度。1756-L7x 控制器显示更新和阻塞进度。1756-L6x 控制器仅显示阻塞进度。



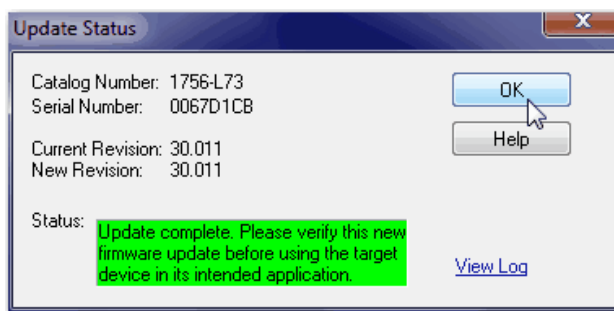
**警告：**在循环上电前让固件更新全部完成，否则循环上电会中断升级。

**提示** 如果控制器的 ControlFLASH 更新被中断，则控制器会恢复为启动固件，即固件版本 1.xxx。



升级完成后，Update Status（升级状态）对话框指示升级已完成。

- 单击 OK（确定）。



- 关闭 ControlFLASH 软件。

## 使用 AutoFlash 升级固件

要使用 AutoFlash 功能升级控制器固件，请按以下步骤操作。

---

**重要信息** 如果 SD 卡被锁定，且所存储项目的“加载映像”选项被设置为“上电时”，则执行这些步骤后不会更新控制器固件。而是加载之前保存的固件和项目。

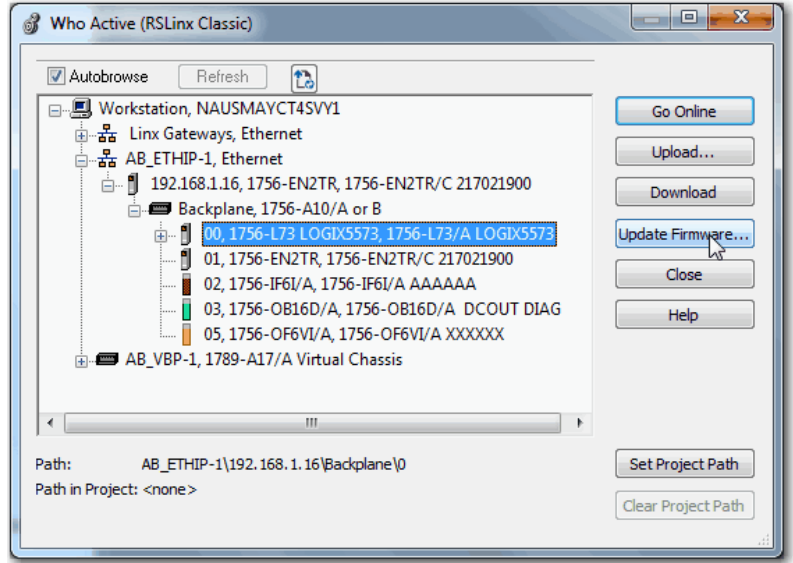
---

- 验证以下项：
  - 网络连接已连接。
  - 已在 RSLinx Classic 软件中配置好网络驱动程序。
  - 控制器处于远程编程模式或编程模式，并且已清除所有可恢复的主要故障。
- 使用 Logix Designer 应用程序创建控制器项目。
- 在 Path 栏中，单击 Who Active。

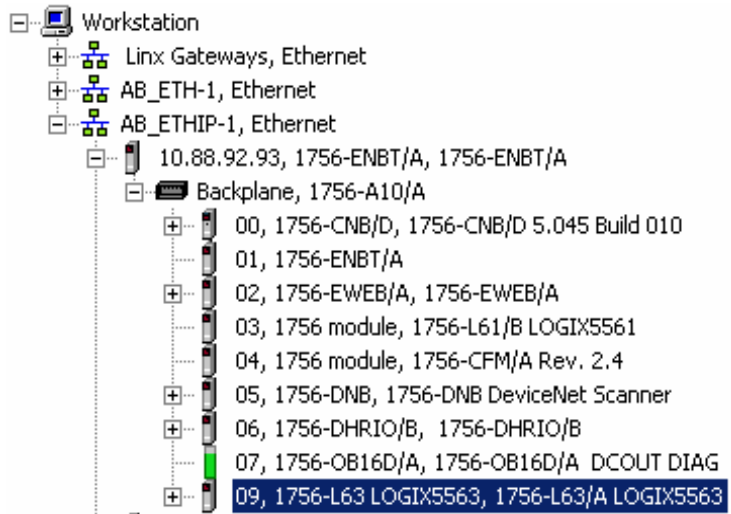


4. 选择您的控制器，然后单击 Update Firmware（更新固件）。

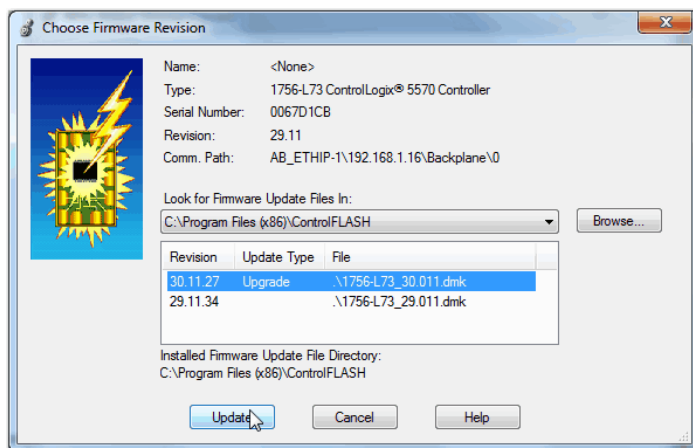
带 USB 驱动程序的 1756-L7x 控制器



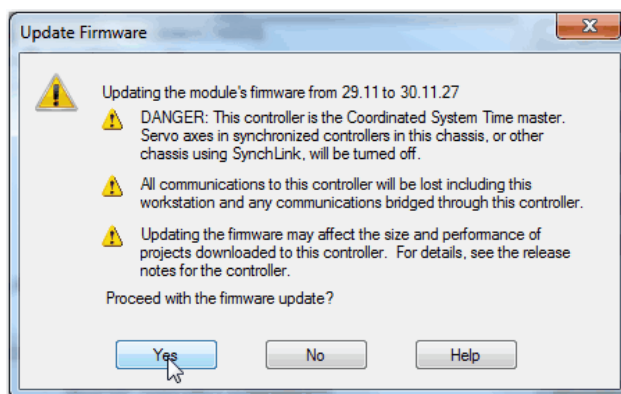
带以太网驱动程序的 1756-L6x 控制器



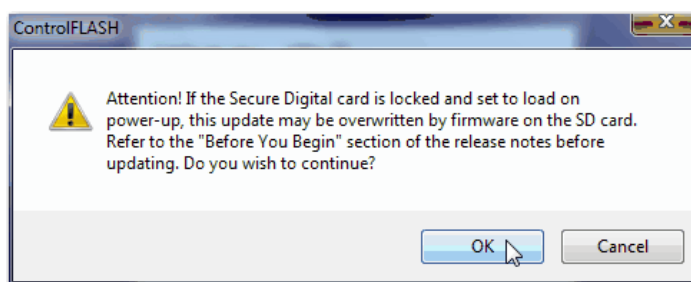
5. 选择想要升级的固件版本并单击 Update（更新）。



6. 在 Update Firmware 对话框上，单击 Yes。



7. 在 ControlFLASH 对话框上，单击 OK。



进程对话框将指示固件升级的进度。1756-L7x 控制器显示更新和阻塞进度。1756-L6x 控制器仅显示阻塞进度。



**警告：**在循环上电前让固件更新全部完成，否则循环上电会中断升级。

**提示** 如果控制器的 ControlFLASH 更新被中断，则控制器会恢复为启动固件，即固件版本 1.xxx。

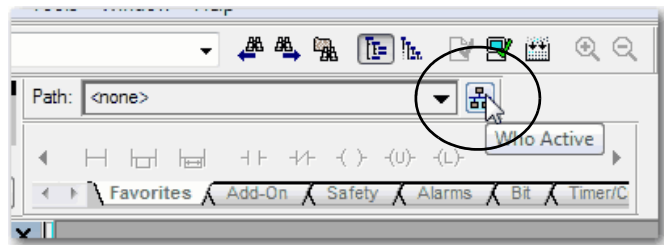
升级完成后，Update Status（升级状态）对话框指示升级已完成。

## 设置通信路径

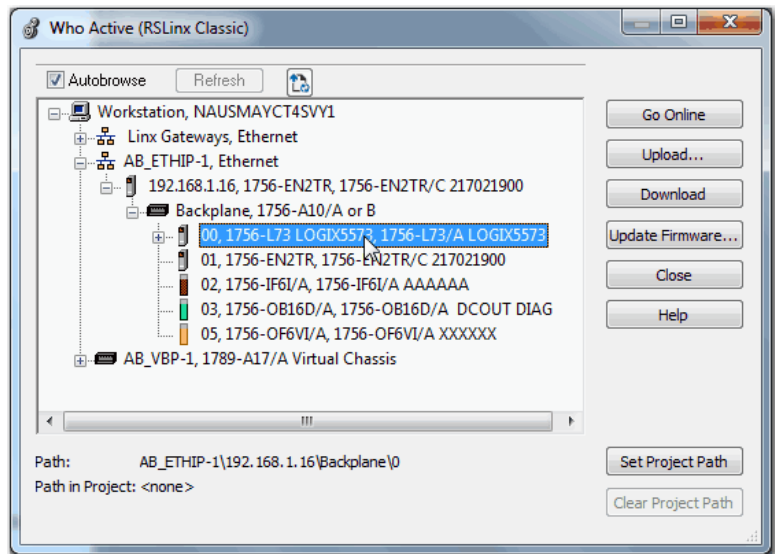
要与控制器联机，必须在 Logix Designer 应用程序中指定通信路径。请在创建控制器程序后指定通信路径。

创建程序后，按以下步骤操作，指定通信路径。

1. 单击 Who Active（激活哪一个）。



2. 展开通信路径，选择控制器。

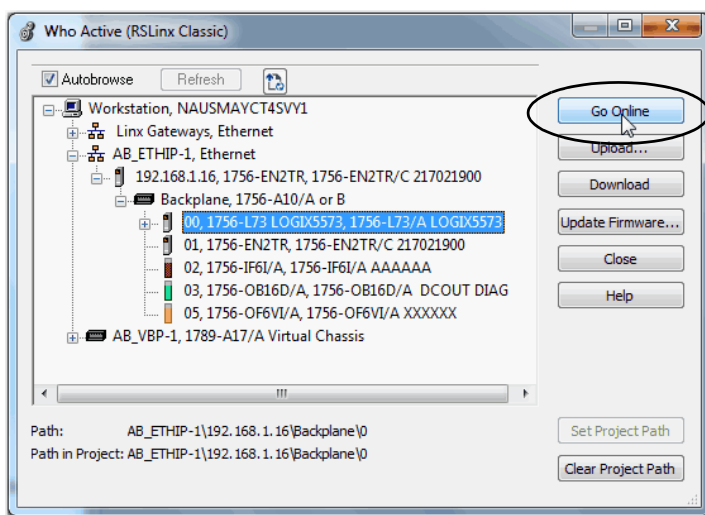


3. 单击 Set Project Path（设置项目路径）。

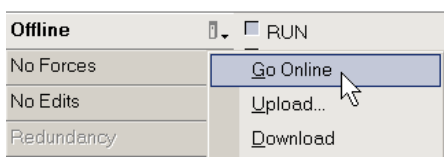
## 与控制器联机

可使用以下方法之一与控制器联机：

- 设置好通信路径后，在 Who Active 对话框中单击 Go Online。



- 从 Controller Status（控制器状态）菜单中选择 Go Online（联机）。



## 下载至控制器

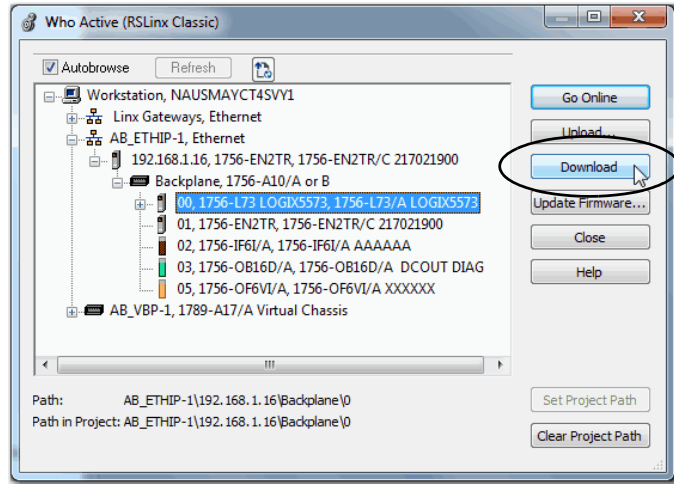
将项目下载到控制器会将项目从 Logix Designer 应用程序移动到控制器。您可使用两种方式下载项目：

- [第 62 页的使用 Who Active 对话框下载](#)
- [第 63 页的使用 Controller Status 菜单下载](#)

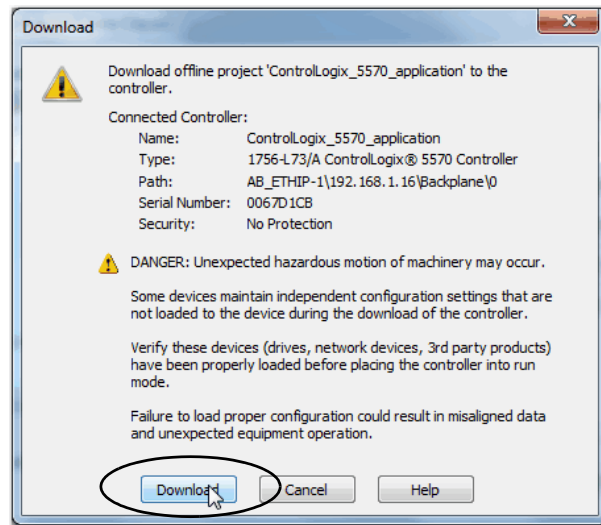
## 使用 Who Active 对话框下载

完成通信路径设置后，可使用 Who Active（激活哪一个）对话框中的功能将项目下载到控制器。按以下步骤操作，将项目下载到控制器。

1. 设置好通信路径后，在 Who Active 对话框中单击 Download。



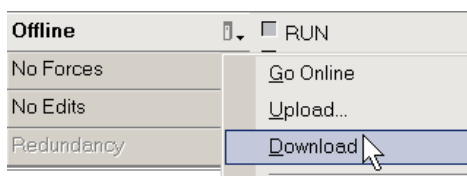
2. 阅读 Download 对话框中的警告，然后单击 Download。



## 使用 Controller Status 菜单下载

在 Logix Designer 应用程序中设置好通信路径后，可使用 Controller Status（控制器状态）菜单将项目下载到控制器。要进行下载，从 Controller Status（控制器状态）菜单中选择 Download（下载）。

图 4 - 通过 Controller Status（控制器状态）菜单进行下载



**提示** 在 1756-L7x 控制器上完成下载后，滚动状态显示屏上将显示项目名称。

## 从控制器上传

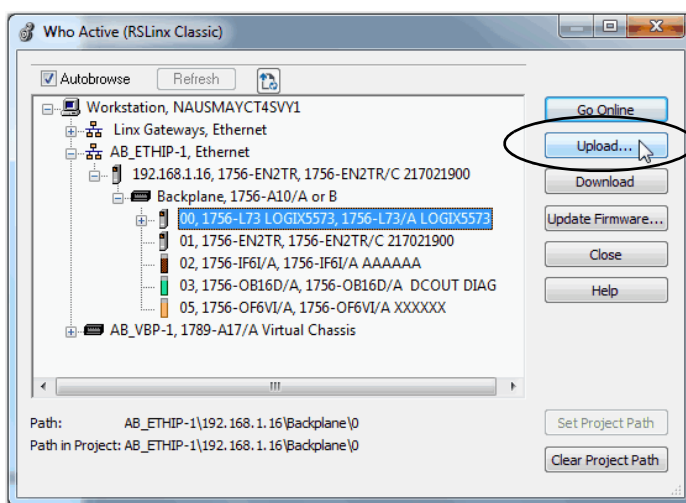
将项目上传到控制器会将项目从控制器复制到 Logix Designer 应用程序。要上传项目，可使用以下方法之一：

- [使用 Who Active 对话框上传, 第 63 页](#)
- [使用 Controller Status 菜单上传, 第 64 页](#)

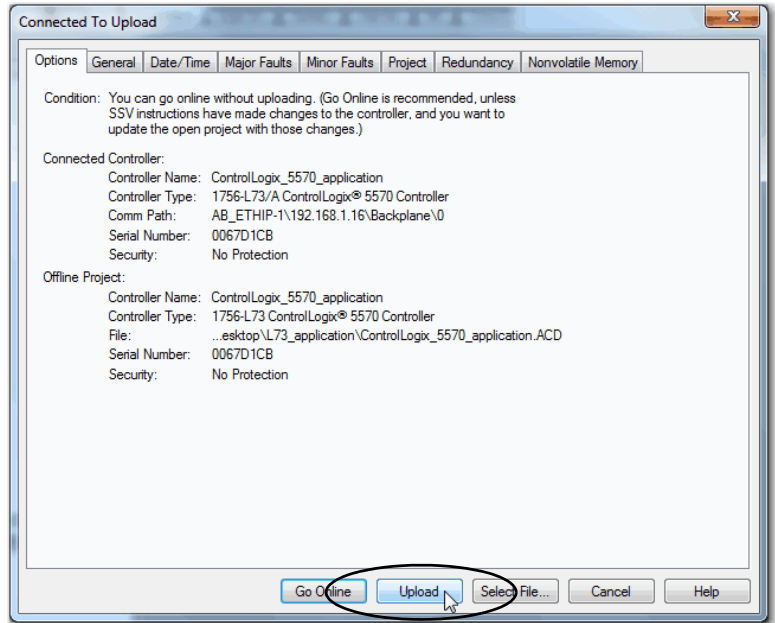
## 使用 Who Active 对话框上传

完成通信路径设置后，可使用 Who Active（激活哪一个）对话框中的功能从控制器上传项目。按以下步骤操作，从控制器上传项目。

1. 设置好通信路径后，在 Who Active 对话框中单击 Upload。



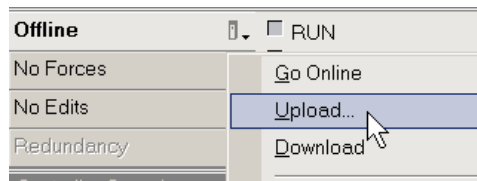
- 2. 确认要上传的项目后，在 Connected to Upload（连接进行上传）对话框中单击 Upload（上传）。



### 使用 Controller Status 菜单上传

在项目中设置好通信路径后，可使用 Controller Status（控制器状态）菜单从控制器中上传项目。要进行上传，从 Controller Status（控制器状态）菜单中选择 Upload（上传）。

图 5 - 通过 Controller Status（控制器状态）菜单进行上传





## 选择控制器工作模式

参考表 13 下表，确定控制器的工作模式。

表 13 - 控制器工作模式和含义

如果想要	选择以下任一模式				
	运行	远程			程序
		运行	测试	程序	
将输出切换到项目逻辑要求的状态	X	X			
将输出切换到编程模式的已配置状态			X	X	X
执行（扫描）任务	X	X	X		
通过 Logix Designer 应用程序更改控制器模式		X	X	X	
下载项目		X	X	X	X
规划 ControlNet 网络				X	X
在线时编辑项目		X	X	X	X
发送消息	X	X	X		
收发数据以响应来自其他控制器的消息	X	X	X	X	X
生产和消费标签	X	X	X	X	X

## 使用模式开关更改工作模式

使用模式开关更改操作模式。控制器模式开关是一种可以增强控制器和控制系统安全性的机械切换方式。您必须通过改变控制器模式开关的物理位置来将操作模式从 RUN（运行）更改为 REM（远程）或 PROG（编程）。将控制器的模式开关设为 RUN（运行）模式后，在线编辑、程序下载和固件升级等功能将被禁用。如需完整的禁用功能列表，请参见表 13。

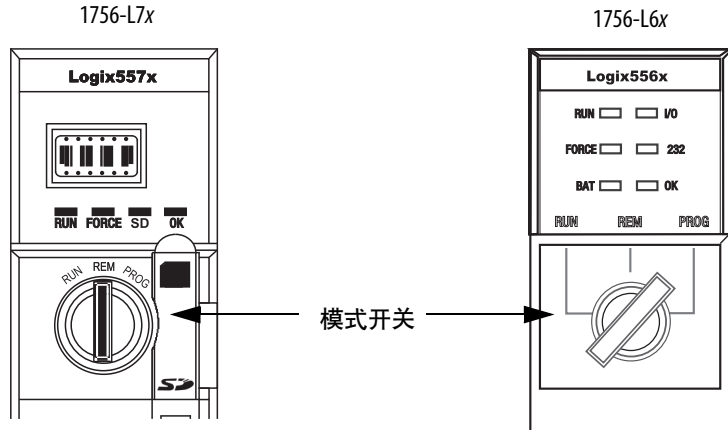
物理模式开关可作为授权和认证方式的补充，这些方式均已相同的方式控制用户访问控制器的权限，比如：


- Logix CPU 安全工具
- FactoryTalk® Security 服务

**重要信息** 在运行期间，我们建议您将控制器模式开关设置为 RUN（运行）模式，并拨下开关钥匙（如果有的话）。这有助于阻止非法访问控制器或篡改控制器的程序、配置或设备固件。在控制器调试和维护期间，以及需要通过临时访问来更改产品的程序、配置或固件时，请将模式开关设置为 REM 或 PROG 模式。

控制器前侧的模式开关可用于将控制器更改为以下模式之一：

- 运行 (RUN)
- 远程 (REM)
- 编程 (PROG)



模式开关档位	可用的控制器模式	注意：
		
RUN	<b>运行模式</b> — 控制器主动控制进程/机器。在运行模式下，无法在 Logix Designer 应用程序中编辑项目。	只有满足所有安全条件时，才能使用运行模式。
REM	<b>远程运行模式</b> — 该模式与运行模式相同，但在该模式下可以在线编辑项目。	您可在远程运行模式中在线修改项目文件。 请务必小心控制输出，以免造成人身伤害和设备损坏。
	<b>远程编程模式</b> — 该模式与编程模式完全相同。	
	<b>远程测试模式</b> — 在该控制器模式下可执行代码。不能控制 I/O，但可进行有限的编辑操作。 输出模块被指定进入编程模式状态（开、关或暂停）。	
	<b>注意：</b> 控制器模式可在 Logix Designer 应用程序中进行更改。	输出被指定进入编程模式状态，可能会导致危险状况。
PROG	<b>编程模式</b> — 在该模式下不执行编程语言。不能控制 I/O，但可进行有限的编辑操作。 输出模块被指定进入编程模式状态（开、关或暂停）。 在该档位时，控制器模式无法通过 Logix Designer 应用程序进行更改。	不得将编程模式用作紧急停机（急停）。编程模式下不是安全装置。 输出被指定进入编程模式状态，可能会导致危险状况。

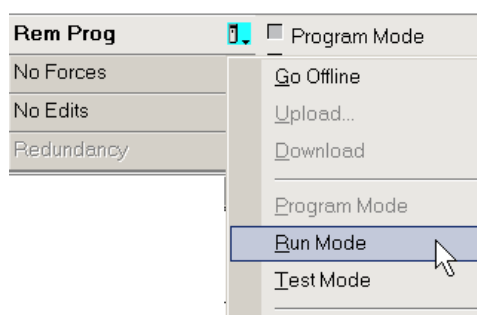
## 使用 Logix Designer 更改操作模式

根据您使用模式开关所指定的控制器模式，可在 Logix Designer 应用程序中更改控制器的操作模式。

与控制器联机且控制器模式开关被设为 Remote（REM 或中间档位），可使用应用程序窗口左上角的 Controller Status（控制器状态）菜单指定以下操作模式：

- 远程编程
- 远程运行
- 远程测试

图 6 - 操作模式



**提示** 在本例中，控制器模式开关被设为远程模式。如果控制器模式开关被设为运行或编程模式，菜单选项将发生相应改变。

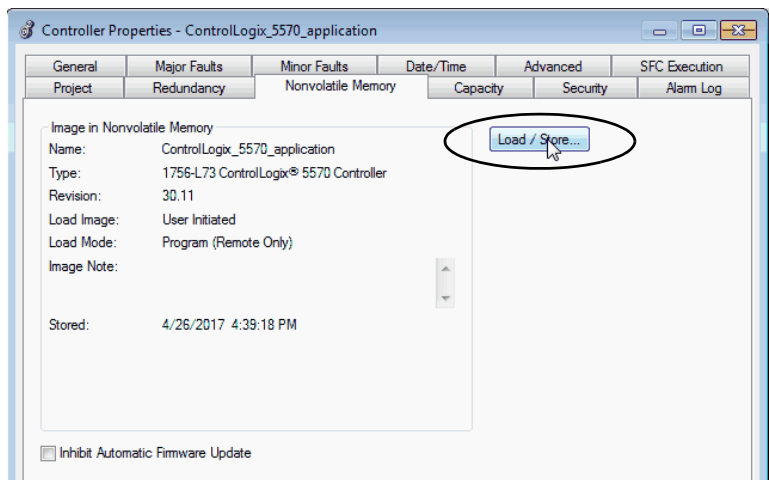
## 加载或存储至内存卡

与 ControlLogix 控制器兼容的存储卡可用于加载或保存控制器用户存储器中的内容。

### 保存到存储卡

与控制器联机并将控制器更改为编程或远程编程模式后，请按以下步骤操作将项目保存到存储卡中。

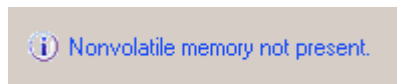
1. 打开 Controller Properties 对话框，单击 Nonvolatile Memory 选项卡。
2. 单击 Load/Store。



**提示** 如果 Load/Store（加载/保存）灰显（不可用），请确认以下事项：

- 已指定正确的通信路径，且与编程模式的控制器处于联机状态。
- 已安装存储卡。
- 对于 1756-L7x 控制器，如果 SD 卡已锁定，Store 选项将灰显（不可用），锁定状态将在 Nonvolatile memory/Load Store 对话框的左下角予以显示。请参见第4步。

如果未安装存储卡，则会在 Nonvolatile Memory 选项卡的左下角显示如下消息，指示存储卡缺失。



3. 根据应用项目的需要更改 Load Image（加载映像）、Load Mode（加载模式）和 Automatic Firmware Update（自动固件更新）的属性。

下表描述了可为项目选择的 Load Mode（加载模式）选项。

**重要信息** 如果SD卡被锁定，且项目的“加载映像”选项被设置为“上电时”，则执行固件更新后不会更新控制器固件。而是加载之前保存的固件和项目。

如要在以下情况下加载映像（项目）	请选择
控制器通电或循环上电时	上电时
控制器项目丢失且已循环上电或通电时	存储器损坏时
通过 Logix Designer 应用程序启动时	用户发起

下表描述了可为项目选择的 Load Mode（加载模式）选项。

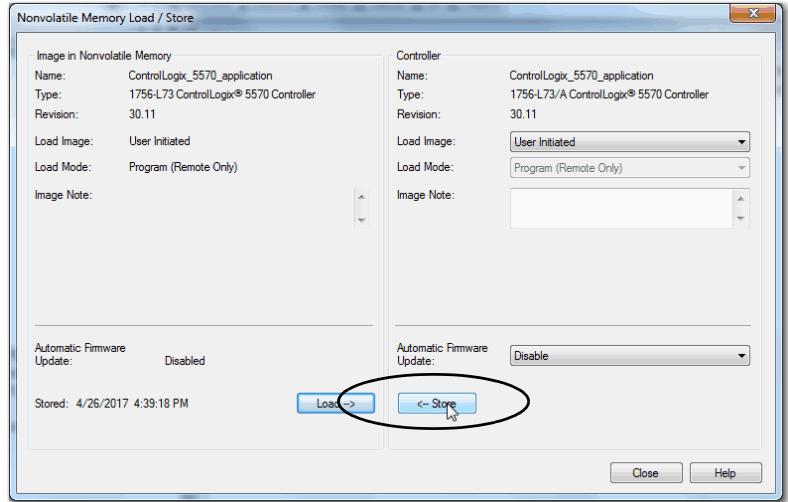
如要控制器在加载后进入以下模式	请选择
程序	Program（编程）（仅远程）
运行	Run（运行）（仅远程）

下表描述了可为项目选择的 Automatic Firmware Update（自动固件更新）选项。Automatic Firmware Update（自动固件更新）属性也被称为 Firmware Supervisor（固件管理器）功能。

如果想要	请选择
启用自动固件更新，使控制器配置树中被配置为使用精确匹配的 I/O 设备按需要进行更新	Enable and Store Files to Image（启用并将文件存储到映像） <sup>(1)</sup>
禁用自动固件更新并删除映像中保存的所有 I/O 固件文件	Disable and Delete Files from Image（禁用并从映像中删除文件）
没有固件文件保存在映像中时，禁用自动固件更新	Disable

(1) 该选项使用的设备必须支持更新到的固件版本。

4. 单击 Store。



5. 出现确认对话框时，单击 Yes。

根据控制器状态指示灯的指示将项目保存到存储卡。

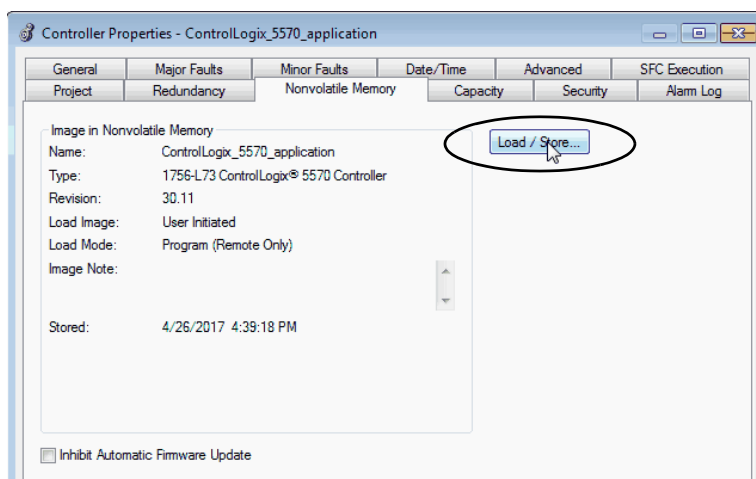
控制器	各种指示表示的保存状态
1756-L6x	<p>当<b>保存正在进行</b>中时，会发生以下事件：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 控制器 OK 指示灯呈红色常亮</li> <li>• Logix Designer 应用程序中的对话框指示保存正在进行</li> </ul> <p>当<b>保存执行完毕</b>后，会发生以下事件：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 控制器 OK 指示灯短暂变为红色，然后变为绿色常亮</li> </ul>
1756-L7x	<p>如果保存正在<b>进行中</b>，会观察到以下现象：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• OK 指示灯呈绿色闪烁</li> <li>• SD 指示灯呈绿色闪烁</li> <li>• 状态显示屏上显示 SAVE（保存）</li> <li>• Logix Designer 应用程序中的对话框指示保存正在进行</li> </ul> <p>当<b>保存执行完毕</b>后，会发生以下事件：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 控制器 OK 指示灯短暂变为红色，然后变为绿色常亮</li> <li>• 控制器 SD 指示灯熄灭</li> </ul>

**重要信息** 保存过程请勿中断。如果中断了存储过程，则数据可能损坏或丢失。

## 从存储卡加载

通信路径设置完毕，与控制器联机并将控制器更改为编程模式后，请按以下步骤操作将项目从存储卡加载到控制器中。

1. 打开 Controller Properties（控制器属性）并单击 Nonvolatile Memory（非易失性存储器）选项卡。
2. 单击 Load/Store。



**提示** 如果 Load/Store（加载/保存）灰显（不可用），请确认以下事项：


- 已指定正确的通信路径，且与控制器处于联机状态。
- 已安装存储卡。

如果未安装存储卡，则会在 Nonvolatile Memory 选项卡的左下角显示如下消息，指示存储卡缺失。

 Nonvolatile memory not present.

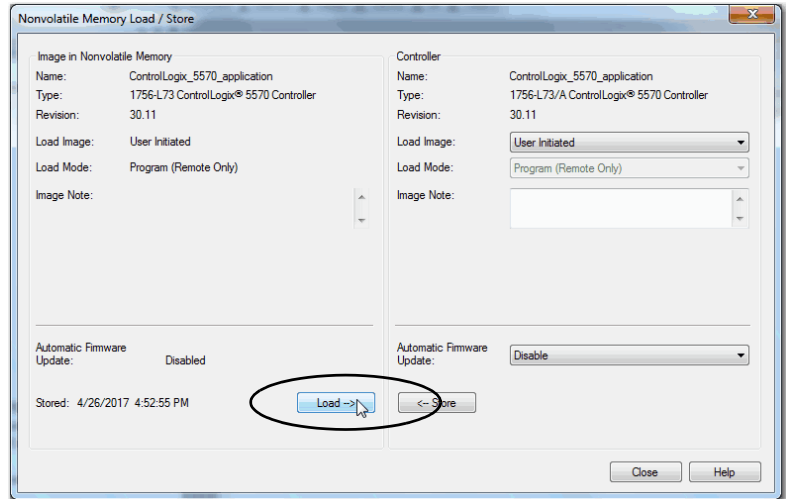
3. 确认非易失性存储器中的映像（即存储卡中的项目）就是想要加载的项目。

**提示** 如果存储卡中未保存任何项目，则将在 Nonvolatile Memory 选项卡的左下角显示一条没有映像（或项目）可用的消息，如下图所示。

Inhibit Automatic Firmware Update  
 No image in the nonvolatile memory.

**提示** 关于更改可从非易失性存储器加载的项目的信息，请参见 Logix5000™ Controllers Nonvolatile Memory Programming Manual (Logix5000™ 控制器非易失性存储器编程手册，出版号：[1756-PM017](#))。

4. 单击 Load (加载)。



5. 出现确认对话框时，单击 Yes。

根据控制器状态指示灯的指示将项目加载到控制器。

控制器	各种指示表示的保存状态
1756-L6x	<p>如果<b>加载正在进行中</b>，会观察到以下现象：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 控制器 OK 指示灯呈绿色闪烁</li> <li>• Logix Designer 应用程序中的对话框指示保存正在进行中</li> </ul> <p>当<b>加载执行完毕后</b>，会发生以下事件：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 控制器 OK 指示灯短暂变为红色，然后变为绿色常亮</li> </ul>
1756-L7x	<p>如果<b>加载正在进行中</b>，会观察到以下现象：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• OK 指示灯红色常亮</li> <li>• SD 指示灯呈绿色闪烁</li> <li>• 状态显示屏上显示 LOAD (加载)</li> <li>• 如果固件在加载时进行更新，将会在状态显示屏上显示 UPDT (更新)</li> <li>• Logix Designer 应用程序中的对话框指示保存正在进行中</li> </ul> <p>当<b>加载执行完毕后</b>，会发生以下事件：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 控制器 OK 指示灯短暂变为红色，然后变为绿色常亮</li> <li>• 控制器 SD 指示灯熄灭</li> </ul>

**重要信息** 加载过程请勿中断。如果中断了加载过程，则数据可能损坏或丢失。



## 其他存储卡任务

可能需要使用控制器存储卡完成的其他任务包括：

- 更改从卡上加载的镜像
- 检查已完成的加载
- 清除存储卡中的镜像
- 保存空镜像
- 更改加载参数
- 读/写卡上的应用项目数据

关于完成这些任务的更多信息，请参见 Logix5000 Controllers Memory Card Programming Manual (Logix5000 控制器存储卡编程手册，出版号：[1756-PM017](#))。

## 使用 ControlLogix 储能模块 (ESM)

可使用 ControlLogix ESM 执行以下任务：

- 在机架断电或控制器从通电的机架上拔除后，为 1756-L7x 控制器供电，从而将程序保存到控制器的板载非易失性存储器 (NVS) 中。

---

**重要信息** 使用 ESM 将程序保存到板载 NVS 存储器中时，并不是将程序保存到控制器安装的 SD 卡中。

---

- 从 1756-L7x 控制器板载非易失性存储器中清除程序。有关详细信息，请参见[清除板载 NVS 存储器中的程序](#)。

下表介绍了储能模块 (ESM)。

目录号	描述
1756-ESMCAAP	电容式 ESM 1756-L7x 控制器预装有该 ESM。
1756-ESMNSE	无 WallClockTime 备用电源的电容式 ESM 如果您的应用项目要求在投入或撤出 ESM 之前必须将其残留储能消耗到 40 $\mu$ J 或以下，请使用这种 ESM。此外，只能在 1756-L73 (8 MB) 或存储器容量更小的控制器上使用该 ESM。
1756-ESMNRM	安全电容型 ESM (不可拆除) 该 ESM 可防止对 USB 连接器和 SD 卡进行物理访问，为应用提供更高的安全性。

## 保存程序到板载 NVS 存储器

控制器掉电时，按以下步骤操作，将程序保存到非易失性存储器。

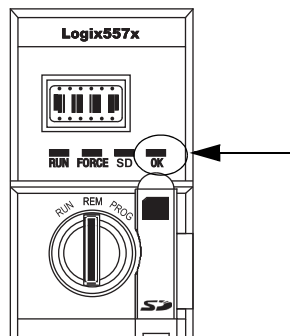
### 1. 断开控制器电源。

可采用两种方式断开电源：

- 关闭机架电源，同时控制器仍安装在机架中。
- 将控制器从机架上拆下。

控制器掉电后，将立即开始保存程序，此时 OK 状态指示灯呈绿色（比正常操作的绿色要暗），程序保存完成后，指示灯变为红色。ESM 停止工作后即关闭。

本图形显示的是控制器上的 OK 状态指示灯。



### 2. 让 ESM 留在控制器中，直到 OK 状态指示灯熄灭。

## 清除板载 NVS 存储器中的程序

如果您的应用允许，请按以下步骤操作，从 1756-L7x 控制器板载非易失性存储器中清除程序。

### 1. 从控制器上拆下 ESM。

### 2. 断开控制器电源。

可采用两种方式断开电源：

- 关闭机架电源，同时控制器仍安装在机架中。
- 将控制器从机架上拆下。

### 3. 将 ESM 重新安装到控制器中。

### 4. 采用以下两种方式之一恢复控制器的电源：

- 如果控制器已经安装在机架上，可重新接通机架电源。
- 如果控制器未安装在机架上，可重新将控制器装回机架中，然后接通机架电源。

## 估算 ESM 对 WallClockTime 的支持

未接通电源时，ESM 可为控制器的 WallClockTime 维护提供支持。使用下表根据控制器温度和所安装的 ESM 来估算 ESM 的保持时间。

温度	保持时间(天)		
	1756-ESMCAP	1756-ESMNRM	1756-ESMNSE
20 °C (68 °F)	12	12	0
40 °C (104 °F)	10	10	0
60 °C (140 °F)	7	7	0

**重要信息** 如果未安装 ESM，任何导致 1756-L7x 控制器复位（硬性或软性）的操作都将使控制器的时钟时间复位为出厂默认值 01/01/1998。

要检查 ESM 的状态，请参考 [第 188 页的常规状态消息](#)。

## 维护电池 (仅 1756-L6x 控制器)

本节介绍如何监视和维护 ControlLogix 控制器所支持的锂电池。

表 14 - 1756-L6x 控制器和兼容电池

目录号	系列	兼容电池
1756-L61 1756-L62 1756-L63	A	1756-BA1 <b>或</b> 1756-BATA <b>或</b> 1756-BATM
1756-L61 1756-L62 1756-L63 1756-L64 1756-L65	B	1756-BA2
1756-L63XT	B	

有关更多信息，请参见前言中的 [其他资源](#) 部分。

## 检查电池状态

当电池放电量约达到 95% 时，将显示以下电量不足警告：

- BAT（电池）指示灯呈红色常亮。
- 记录一个次要故障（类型 10，代码 10）。

**重要信息** 为避免可能发生的电池泄漏，即使 BAT（电池）状态指示灯不亮，仍应根据该计划表更换电池。

如果机架下方 2.54 cm (1 in.) 处的温度为	电池更换期限
-25...35 °C (-13...95 °F)	无需更换
36...40 °C (96.8...104 °F)	3 年
41...45 °C (105.8...113 °F)	2 年
46...50 °C (114.8...122 °F)	16 个月
51...55 °C (123.8...131 °F)	11 个月
56...70 °C (132.8...158 °F)	8 个月

## 1756-BA1 或 1756-BATA 电池寿命

要估算 1756-BA1 或 1756-BATA 电池对 1756-L6x A 系列控制器中控制器存储器的支持时间，请按以下步骤操作。

1. 确定机架下方 2.54 cm (1 in.) 处的温度。
2. 确定控制器每周开启时间百分比。

**示例** 如果控制器的关闭时间为以下情况之一：

- 每周 5 个工作日，8 小时/天
  - 星期六和星期日全天
- 则控制器关闭时间为 52%。
- 每周总小时 =  $7 \times 24 = 168$  小时
  - 每周总关闭时长（小时）=  $(5 \text{ 天} \times 8 \text{ 小时/天}) + \text{星期六} + \text{星期日} = 88$  小时
  - 关闭时间百分比 =  $88/168 = 52\%$

3. 估算 BAT（电池）状态指示灯点亮之前和之后最恶劣情况下的电池寿命。
4. 每一年的电池使用寿命应减去 BAT（电池）状态指示灯亮起之前的时间百分比（如下表所示）。  
不要减去 BAT（电池）状态指示灯亮起后的时间。

---

**重要信息** 如果在控制器通电后 BAT 状态指示灯亮起，则剩余的电池寿命可能低于所表 15 示的值。有些电池寿命可能已在控制器关闭期间用尽寿命，无法点亮 BAT（电池）状态指示灯。

---

**表 15 - 最恶劣情况下 1756-BA1 电池寿命估算值**

温度	BAT（电池）状态指示灯点亮前的电池寿命			BAT（电池）状态指示灯点亮并断开电源后的电池寿命
	100% 断开电源	50% 断开电源	每年降低	
60 °C (140 °F)	22 天	43 天	23%	6 小时
25 °C (77 °F)	21 天	42 天	17%	28 小时
0 °C (32 °F)	14 天	28 天	17%	2.5 天

**表 16 - 最恶劣情况下 1756-BATA 电池寿命估算值**

温度	BAT（电池）状态指示灯点亮前的电池寿命			BAT（电池）状态指示灯点亮并断开电源后的电池寿命
	100% 断开电源	50% 断开电源	每年降低	
60 °C (140 °F)	98 天	204 天	11%	104 天
25 °C (77 °F)	146 天	268 天	5%	157 天
0 °C (32 °F)	105 天	222 天	6%	113 天

## 1756-BATM 电池模块和电池寿命

1756-BATM 电池可配合任何一种 1756-L6x/A 控制器使用。对于存储器较大的控制器，强烈推荐使用该电池模块。

---

**重要信息** 如果您的项目并非保存在非易失性存储器中，则强烈推荐这种电池模块。

---

当 1756-BATM 模块中的 1756-BATA 电池电量大约达到 50% 时，将显示以下电量不足警告：

- BAT（电池）指示灯呈红色常亮。
- 记录一个次要故障（类型 10，代码 10）。

## 估算 1756-BA2 电池寿命

1756-BA2 电池用于 1756-L6x/B 控制器。使用[表 17](#) 估算电池在达到电量不足之前可以使用多久。

**表 17 - 根据温度和循环上电次数估算的最恶劣情况下 1756-BA2 电池寿命**

机架下方 2.54 cm (1 in.) 处的最高温度	电源循环通断次数	BAT (电池) 状态指示灯变红之前的电池寿命				
		项目大小				
		1 MB	2 MB	4 MB	8 MB	16 MB
-25...35 °C (-13...95 °F)	每天 3 次	3 年	3 年	26 个月	20 个月	10 个月
	每天 2 次或更少	3 年	3 年	3 年	31 个月	16 个月
41...45 °C (105.8...113 °F)	每天 3 次	2 年	2 年	2 年	20 个月	10 个月
	每天 2 次或更少	2 年	2 年	2 年	2 年	16 个月
46...50 °C (105.8...113 °F)	每天 3 次或更少	16 个月	16 个月	16 个月	16 个月	10 个月
51...55 °C (123.8...131 °F)	每天 3 次或更少	11 个月	11 个月	11 个月	11 个月	10 个月
56...70 °C (132.8...158 °F)	每天 3 次或更少	8 个月	8 个月	8 个月	8 个月	8 个月

## 出现警告后估算的 1756-BA2 电池寿命

使用下表估计显示电池电量不足警告后的电池寿命。即使控制器未通电也可参考这些时间，因为电池会有少量的电量损耗。

**重要信息** 为控制器上电后，查看是否出现电量不足警告。如果首次看到电量不足警告，则电池寿命将比本表所示的时间低。在断电时，控制器仍然会消耗电池电量，但无法发出电量不足警告。

机架下方 2.54 cm (1 in.) 处的温度 最高温度	电源循环通断次数	BAT (电池) 状态指示灯变红之后的电池寿命 (最恶劣的情况)				
		项目大小				
		1 MB	2 MB	4 MB	8 MB	16 MB
0...20 °C (32...68 °F)	每天 3 次	26 周	18 周	12 周	9 周	5 周
	每天 1 次	26 周	26 周	26 周	22 周	13 周
	每月 1 次	26 周	26 周	26 周	26 周	26 周
21...40 °C (69.8...104 °F)	每天 3 次	18 周	14 周	10 周	8 周	5 周
	每天 1 次	24 周	21 周	18 周	16 周	11 周
	每月 1 次	26 周	26 周	26 周	26 周	26 周
41...45 °C (105.8...113 °F)	每天 3 次	12 周	10 周	7 周	6 周	4 周
	每天 1 次	15 周	14 周	12 周	11 周	8 周
	每月 1 次	17 周	17 周	17 周	17 周	16 周
46...50 °C (105.8...113 °F)	每天 3 次	10 周	8 周	6 周	6 周	3 周
	每天 1 次	12 周	11 周	10 周	9 周	7 周
	每月 1 次	12 周	12 周	12 周	12 周	12 周
51...55 °C (123.8...131 °F)	每天 3 次	7 周	6 周	5 周	4 周	3 周
	每天 1 次	8 周	8 周	7 周	7 周	5 周
	每月 1 次	8 周	8 周	8 周	8 周	8 周
56...60 °C (132.8...140 °F)	每天 3 次	5 周	5 周	4 周	4 周	2 周
	每天 1 次	6 周	6 周	5 周	5 周	4 周
	每月 1 次	6 周	6 周	6 周	6 周	6 周

**示例** 在以下条件下，BAT (电池) 状态指示灯在变红之前至少可以持续使用 20 个月：

- 机架下方 2.54 cm (1 in.) 处的最高温度 = 45 °C (113 °F)。
- 每天为控制器循环上电三次。
- 控制器包含一个 8 MB 的项目。

## 电池的存放和处置



请遵循以下一般规则存放电池：

- 在阴凉、干燥的环境中储藏电池。建议存放温度为 25 °C (77 °F)，相对湿度为 40...60%。
- 在 -45...85 °C (-49...185 °F) 的温度环境下，电池最长可存放 30 天，如运输过程中。
- 为避免泄漏或其他危险，电池在 60 °C (140 °F) 以上的环境中存放的时间不得超过 30 天。



该产品包含密封的锂电池，在产品使用寿命期间可能需要更换锂电池。

在其寿命结束时，本产品中包含的电池应区别于所有未分类的城市垃圾而单独回收。

电池的回收和再利用可以回收有用的材料，有助于保护环境，节约自然资源。



## ControlLogix 系统和控制器

主题	页码
ControlLogix 系统	81
设计 ControlLogix 系统	84
ControlLogix 控制器特性	85

### ControlLogix 系统

ControlLogix® 系统是基于机架的系统，它不仅提供对使用顺序控制、过程控制、运动控制和驱动控制的控制系统进行配置选项，还提供通信和 I/O 功能。

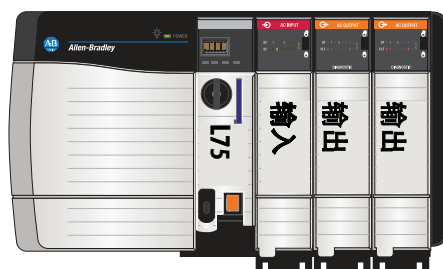
### 配置选项

本节介绍了部分可用于 ControlLogix 控制器的系统配置选项。

#### 独立控制器和 I/O

一种最简单的 ControlLogix 配置就是在机架中安装一个带有 I/O 的独立控制器。

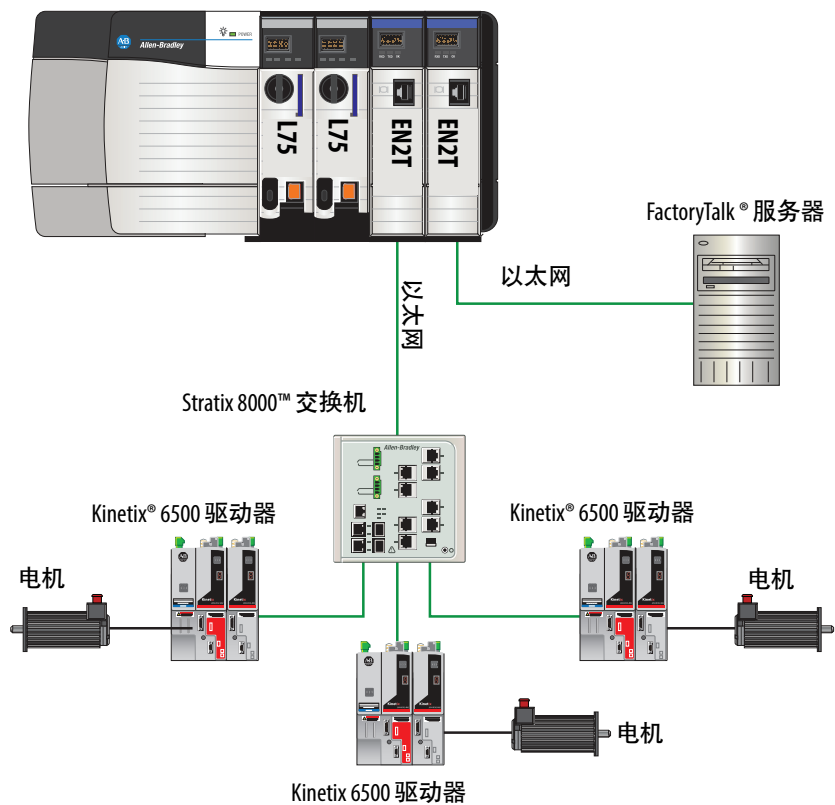
图 7 - 独立控制器和 I/O



### 在一个机架中使用多台控制器

在某些应用中，可能会在一个 ControlLogix 机架中使用多台控制器。例如，要获得更佳性能，可在运动控制应用中使用多台控制器。

图 8 - 在一个机架中使用多台控制器

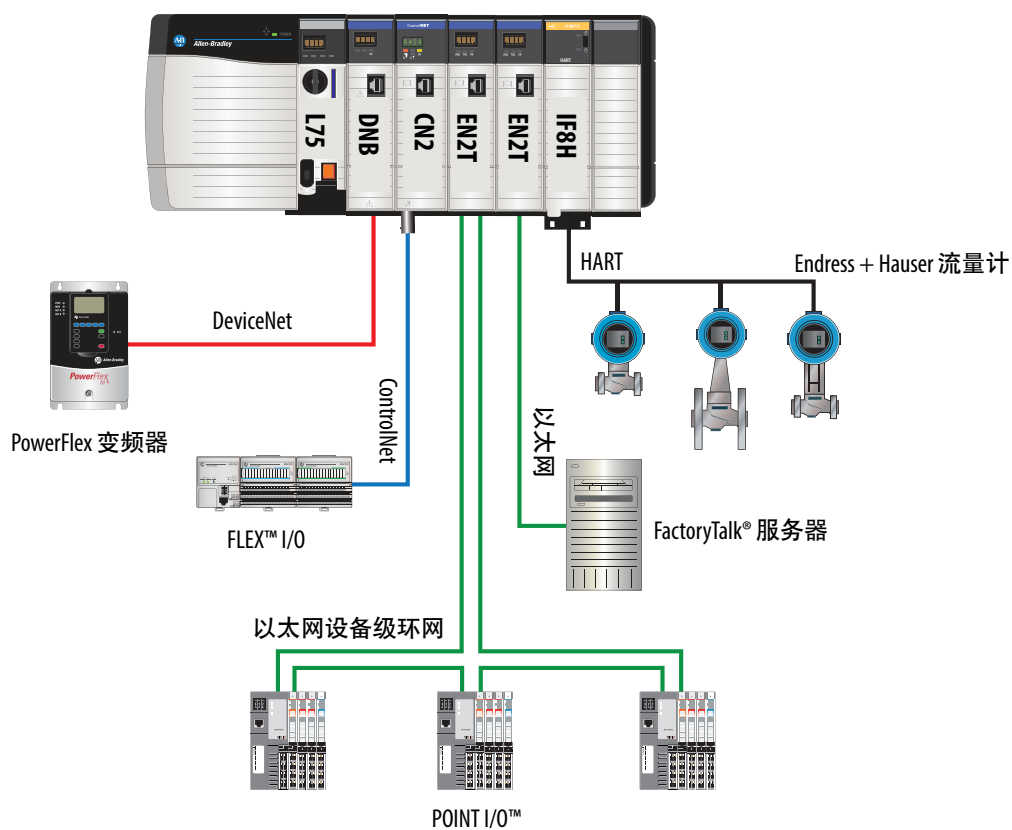


## 通过多个网络连接多台设备

在某些应用中，可以通过多个通信网络将多种设备连接至 ControlLogix 机架。例如，系统可以：

- 通过以太网网络连接到分布式 I/O
- 通过 DeviceNet 网络连接到 PowerFlex® 变频器
- 通过 HART 连接而连接到流量计

图 9 - 通过多个网络连接多台设备



## 设计 ControlLogix 系统

在设计 ControlLogix 系统时，应根据您的应用考虑多种系统组件。其中的一些组件如下：

- I/O 设备
- 运动控制和驱动要求
- 通信模块
- 控制器
- 机架
- 电源
- Studio 5000® 环境

有关为 ControlLogix 系统设计和选择组件的更多信息，请参见 ControlLogix 系统选型指南（出版号：1756-SG001）。

如果您正在为以下任何应用设计 ControlLogix 系统，请参见前言中的[其他资源](#)部分：

- 采用基于 EtherNet/IP 网络的集成运动控制的运动控制应用
- 采用协调系统的运动控制应用
- 采用 Sercos 或模拟运动控制的运动控制应用
- 增强型冗余
- 标准冗余
- SIL2
- 采用 Studio 5000 子例程的 SIL2 容错 I/O
- 采用 Studio 5000 用户自定义指令的 SIL2 容错 I/O

**ControlLogix 控制器特性** ControlLogix 控制器是由罗克韦尔自动化提供的 Logix5000™ 系列控制器中的一部分。下面几部分介绍了 ControlLogix 控制器的突出特性。

## 系统、通信和编程特性

表 18 列出了 ControlLogix 控制器具备的系统、通信和编程特性。

表 18 - ControlLogix 控制器特性

功能	1756-L61、1756-L62、 1756-L63、1756-L64、1756-L65	1756-L71、1756-L72、 1756-L73、1756-L74、1756-L75	1756-L72EROM、1756-L73EROM
控制器任务	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 32 个任务</li> <li>• 100 个程序/任务</li> <li>• 事件任务：所有事件触发器</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 32 个任务</li> <li>• 1000 个程序/任务</li> <li>• 事件任务：所有事件触发器</li> </ul>	
通信端口	1 个 RS-232 串行端口	1 个 USB 2.0 全速 B 型端口	
通信选项	<ul style="list-style-type: none"> <li>• EtherNet/IP</li> <li>• ControlNet</li> <li>• DeviceNet</li> <li>• Data Highway Plus™</li> <li>• 远程 I/O</li> <li>• SynchLink™</li> <li>• 第三方过程和设备网络</li> </ul>	EtherNet/IP	
串行端口通信	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ASCII</li> <li>• DF1 全双工/半双工</li> <li>• DF1 无线调制解调器</li> <li>• DH-485</li> <li>• 通过逻辑编程的 Modbus</li> </ul>	不适用	
支持的控制器最大连接数	250	500	
每个网络模块的网络连接数	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 128 个 ControlNet (1756-CN2/B)</li> <li>• 100 个 ControlNet (1756-CN2/A)</li> <li>• 40 个 ControlNet (1756-CNB)</li> <li>• 256 个 EtherNet/IP；128 个 TCP (1756-EN2x)</li> <li>• 128 个 EtherNet/IP；64 个 TCP (1756-ENBT)</li> </ul>	256 个 EtherNet/IP； 128 个 TCP (1756-EN2x)	
控制器冗余	支持除运动控制应用之外的所有应用		
集成运动	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 基于 EtherNet/IP 网络的集成运动控制</li> <li>• SERCOS 接口</li> <li>• 模拟量选项： <ul style="list-style-type: none"> <li>– 编码器输入</li> <li>– LDT 输入</li> <li>– SSI 输入</li> </ul> </li> </ul>		
编程语言	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 梯形图</li> <li>• 结构化文本</li> <li>• 功能块</li> <li>• 顺序功能图 (SFC)</li> </ul>		

## 存储器选项

ControlLogix 控制器提供多种不同的用户存储器组合。使用[表 19](#)确定何种控制器符合您的存储器要求。

**表 19 - ControlLogix 控制器存储器选项**

控制器	数据和逻辑存储器	输入/输出	备用存储器
1756-L61	2 MB	478 KB	CF 卡 <sup>(1)</sup>
1756-L62	4 MB		
1756-L63、 1756-L63XT	8 MB		
1756-L64	16 MB		
1756-L65	32 MB		
1756-L71	2 MB	0.98 MB (1006 KB)	Sd 卡
1756-L72	4 MB		
1756-L73、 1756-L73XT	8 MB		
1756-L74	16 MB		
1756-L75	32 MB		
1756-L72EROM	4 MB		
1756-L73EROM	8 MB		

(1) 非易失性存储卡为选配件，因此不随控制器提供。

**重要信息** 1756-L7x 控制器出厂时预装了 SD 卡。我们建议您不要取出安装的 SD 卡，这样在出现故障的情况下，诊断数据会自动写入卡内，罗克韦尔自动化有限公司排除故障可使用这些诊断数据来排除异常。

**重要信息** 我们建议使用罗克韦尔自动化提供的 SD 卡（产品目录号 1784-SD1 或 1784-SD2）。

虽然控制器可以使用其他 SD 卡，但是罗克韦尔自动化尚未测试这些卡与控制器的兼容性。如果使用非罗克韦尔自动化提供的 SD 卡，可能会出现数据损坏或丢失的情况。

此外，这些非罗克韦尔自动化提供的 SD 卡与罗克韦尔自动化提供的 SD 卡所具有的工业、环境和认证等级不同，它们可能无法胜任与罗克韦尔自动化工业级 SD 卡等同的工业环境要求。

## 电子匹配

电子键控可降低在控制系统中误用设备的可能性。它能够对比项目中定义的设备与已安装的设备。如果电子配备失败，则会发生故障。具体比较以下属性。

属性	描述
Vendor	设备制造商。
Device Type	一般产品类型，例如数字量 I/O 模块。
Product Code	特定产品类型。该产品代码与目录号相对应。
Major Revision	表示设备功能的数字。
Minor Revision	表示设备行为变化的数字。

以下电子键控选项可供使用。

电子键控选项	描述
兼容匹配	<p>当安装的设备能够比拟定义的设备时，安装的设备将接受项目中定义设备的请求。借助 Compatible Module，您通常可以将某个设备替换为具有以下特性的其他设备：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 相同目录号</li> <li>• 相同或更高的主板本</li> <li>• 次版本条件如下：               <ul style="list-style-type: none"> <li>– 如果主版本相同，则次版本必须相同或更高。</li> <li>– 如果主版本更高，则次版本可以为任意版本。</li> </ul> </li> </ul>
禁止电子匹配功能	<p>表示尝试与设备进行通信时不会考虑匹配属性。使用禁止电子匹配功能时，可与非项目指定类型的设备进行通信。</p> <p><b>注意：</b>使用禁止电子匹配功能时应尤其谨慎；如果使用不当，该选项会导致人员伤亡、财产损失或经济损失。</p> <p><b>我们强烈建议您不要使用禁止电子匹配功能。</b></p> <p>如果使用禁止电子匹配功能，则必须全面负责了解正在使用的设备是否能实现应用项目的功能要求。</p>
精确匹配	<p>指示所有键控属性必须匹配才能建立通信。如有任何属性未能精确匹配，则无法与设备进行通信。</p>

选择时，必须仔细考虑每个电子配备选项的影响。

---

**重要信息** 在线更改电子键控参数会中断与设备的连接，也会断开通过该设备连接的所有设备。还可能破坏与其他控制器之间的连接。

如果 I/O 到设备的连接中断，则可能导致数据丢失。

---

### 更多信息

有关电子键控的更多详细信息，请参见 Electronic Keying in Logix5000 Control Systems Application Technique，出版号 [LOGIX-AT001](#)。

**笔记:**



## 通信网络

主题	页码
可用网络	89
EtherNet/IP 网络通信	90
ControlNet 网络通信	94
DeviceNet 网络通信	97
Data Highway Plus (DH+) 网络通信	100
通用远程 I/O (RIO) 通信	102
基金会现场总线通信	103
HART 通信	105

### 可用网络

ControlLogix® 系统支持使用多种通信网络。[表 20](#) 描述了 ControlLogix 系统结合网络使用的典型应用，并列出了支持此类应用的网络。

**表 20 - 应用和支持的网络**

应用类型	支持的网络
集成运动	EtherNet/IP
通过基于 EtherNet/IP 网络的集成运动控制实现时间同步	EtherNet/IP
控制分布式 I/O	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ControlNet</li> <li>• DeviceNet</li> <li>• EtherNet/IP</li> <li>• 基金会现场总线</li> <li>• HART</li> <li>• 通用远程 I/O</li> </ul>
在控制器之间产生/使用数据	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ControlNet</li> <li>• EtherNet/IP</li> </ul>
与其它设备进行消息传送,包括通过 Studio 5000 Logix Designer® 应用程序访问控制器	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ControlNet</li> <li>• DeviceNet (仅连接至设备)</li> <li>• Data Highway Plus™ (DH+)</li> <li>• DH-485</li> <li>• EtherNet/IP</li> <li>• 串行</li> </ul>

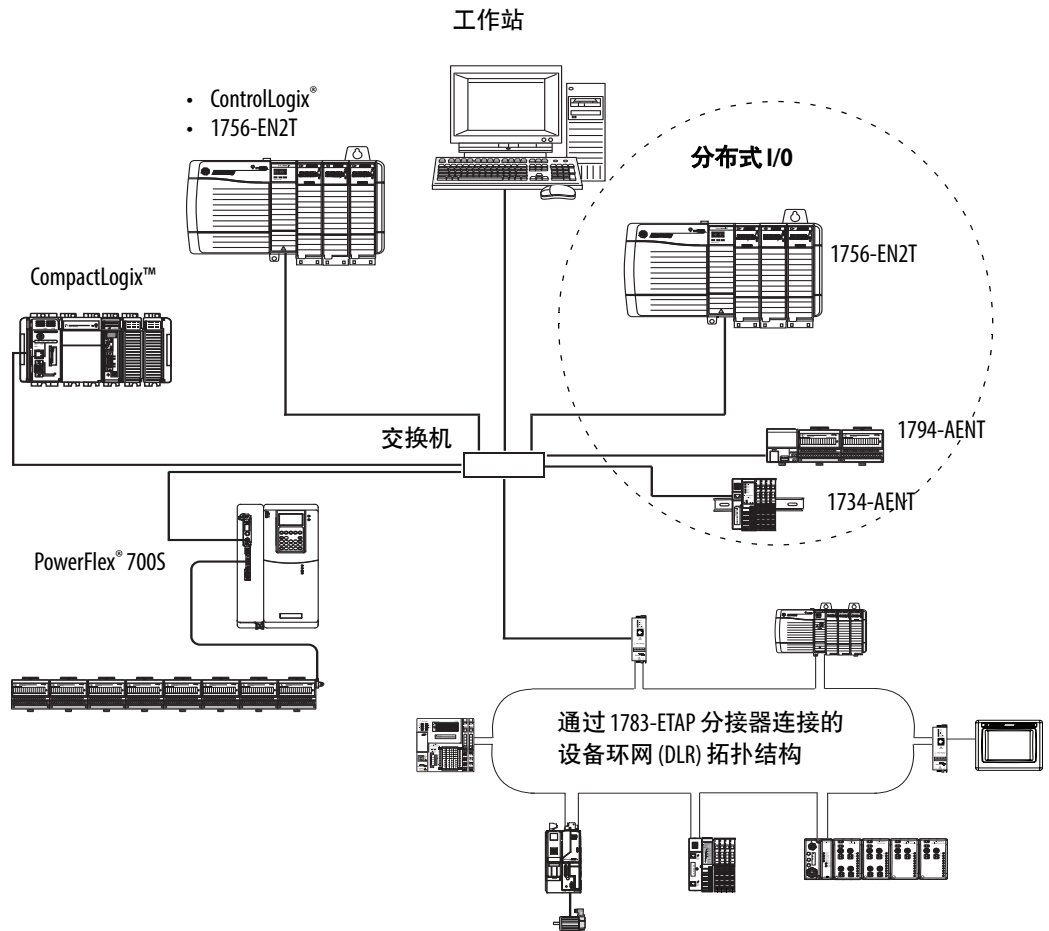
有关系统网络设计的更多信息，请参见 Ethernet Design Considerations Reference Manual（出版号：[ENET-RM002](#)）。

## EtherNet/IP 网络通信

EtherNet/IP 网络通过在标准 Internet 协议（如 TCP/IP 和 UDP）上叠加通用工业协议 (CIP) 的方式提供全套的控制、配置和数据收集服务。这些主流标准组合提供了支持信息数据交换和控制应用所需的能力。

EtherNet/IP 网络使用商用以太网组件和物理介质，可为您带来经济实用的车间级解决方案。

图 10 - EtherNet/IP 网络示例



有关使用 EtherNet/IP 模块的更多信息，请参见 EtherNet/IP 网络配置用户手册（出版号：[ENET-UM001](#)）。

## ControlLogix EtherNet/IP 模块特性

ControlLogix EtherNet/IP 通信模块具备以下特性：

- 支持消息传送、生产者/消费者标签、HMI 和分布式 I/O
- 可封装符合标准 TCP/UDP/IP 协议的消息
- 使用与 ControlNet 和 DeviceNet 网络相同的应用层
- 通过 RJ45 电缆进行网络连接
- 支持 10 MB 或 100 MB 半双工/全双工工作方式
- 支持标准交换机

## EtherNet/IP 通信模块

要在 ControlLogix 系统中进行 EtherNet/IP 网络通信，您有多种模块可供选择。[表 21](#) 列出了其主要功能。

**表 21 - EtherNet/IP 通信模块与功能**

模块	用途
1756-ENBT	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 将控制器连接到 I/O 模块（分布式 I/O 需要使用适配器）。</li> <li>• 与其他 EtherNet/IP 设备进行通信（报文）。</li> <li>• 用作 Logix5000 控制器之间分享数据的通路（产生/使用）。</li> <li>• 桥接 EtherNet/IP 节点，将报文传送到其他网络上的设备。</li> </ul>
1756-EN2T	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 执行的功能与 1756-ENBT 模块相同，但处理能力加倍，适用于要求严苛的应用项目。</li> <li>• 通过 USB 端口提供临时配置连接。</li> <li>• 可使用旋转开关快速配置 IP 地址。</li> <li>• 支持多达 8 个 CIP Motion 轴</li> </ul>
1756-EN2F	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 执行的功能与 1756-EN2T 模块相同。</li> <li>• 通过模块上的 LC 光纤连接器连接光纤介质。</li> </ul>
1756-EN2TR	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 执行的功能与 1756-EN2T 模块相同。</li> <li>• 支持在设备级环网 (DLR) 单容错环网的环形拓扑上进行通信。</li> </ul>
1756-EN2TRXT	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 执行的功能与 1756-EN2T 模块相同。</li> <li>• 支持在设备级环网 (DLR) 单容错环网的环形拓扑上进行通信。</li> <li>• 在温度为 -25...+70 °C (-13...+158 °F) 的极端环境中使用。</li> </ul>
1756-EN3TR	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 执行的功能与 1756-EN2TR 模块相同。</li> <li>• 扩展基于 EtherNet/IP 网络的集成运动控制。</li> <li>• 支持多达 128 根运动轴。</li> </ul>

表 21 - EtherNet/IP 通信模块与功能

模块	用途
1756-EN2TSC	<ul style="list-style-type: none"><li>• 执行的功能与 1756-ENBT 模块相同，但处理能力加倍，适用于要求严苛的应用项目。</li><li>• 通过 USB 端口提供临时配置连接。</li><li>• 可使用旋转开关快速配置 IP 地址。</li></ul>
1756-EN2TXT	<ul style="list-style-type: none"><li>• 执行的功能与 1756-EN2T 模块相同。</li><li>• 在温度为 -25...+70 °C (-13...+158 °F) 的极端环境中使用。</li></ul>
1756-EWEB	<ul style="list-style-type: none"><li>• 提供可定制的网页，用于对控制器信息进行外部访问。</li><li>• 可通过 Internet 浏览器对本地 ControlLogix 控制器中的标签进行远程访问。</li><li>• 与其他 EtherNet/IP 设备进行通信（报文）。</li><li>• 桥接 EtherNet/IP 节点，将报文传送到其他网络上的设备。</li><li>• 通过套接字接口对不基于 EtherNet/IP 的以太网设备提供支持。</li></ul> <p>该模块不支持 I/O 或生产者/消费者标签。</p>

## 用于 EtherNet/IP 网络的软件

表 22 列出与 EtherNet/IP 网络和模块一起使用的软件

表 22 - 与 EtherNet/IP 网络一起使用的软件

软件	用途	必需或可选
Logix Designer 应用程序	<ul style="list-style-type: none"> <li>配置 ControlLogix 项目。</li> <li>定义 EtherNet/IP 通信。</li> </ul>	是否必需
RSLinx® Classic 或 RSLinx® Enterprise	<ul style="list-style-type: none"> <li>配置通信设备。</li> <li>提供诊断。</li> <li>在设备之间建立通信。</li> </ul>	是否必需
BOOTP/DHCP 实用工具	向 EtherNet/IP 网络上的设备分配 IP 地址。	可选
RSNetWorx™ for EtherNet/IP™	<ul style="list-style-type: none"> <li>通过 IP 地址和/或主机名配置 EtherNet/IP 设备。</li> <li>提供带宽状态。</li> </ul>	

## EtherNet/IP 网络上的连接

您可配置控制器与系统中的其他设备进行通信，从而间接确定控制器使用的连接数量。连接的作用是分配资源，与非连接消息相比，能够令设备之间实现更可靠的通信。

所有的 EtherNet/IP 连接均为非计划连接。请求信息包间隔 (RPI) 可触发一个非计划连接，用于 I/O 控制或程序（例如 MSG 指令）。非确定性报文传输允许根据需要发送和接收数据。

## 双倍数据速率 (DDR) 背板通信

使用 1756-L7x 控制器可实现 DDR 通信。配合 1756-L7x 控制器使用时，下列通信模块支持 DDR。以下所示为规格最小的系列：

- 1756-EN2T/C
- 1756-EN2TR/B
- 1756-EN2TF/B
- 1756-EN2TXT/C
- 1756-EN3TR/A
- 1756-RM/B
- 1756-RM2/A

当通信路径中所有模块均为 DDR 模块时，也就是说仅在 DDR 模块间进行单一对话（连接）时，DDR 通信效率最高。

DDR 通信也可在机架中通过 DDR 和非 DDR 模块组合实现。DDR 通信可在支持它的模块间进行。如果机架中还存在非 DDR 模块，则模块间的通信将在非 DDR 速率下进行。

例如，您可以在机架的槽 0 和槽 1 安排两台 1756-L7x 控制器进行 DDR 通信，在槽 2 和槽 3 安排两台 1756-L6x 控制器进行非 DDR 通信。

当机架中的多个模块间使用多播通信时，传输速率限定为最低速模块的速率，或者为非 DDR 速率。

例如，在同一多播连接上，如果一个 1756-L7x 控制器产生一个标签给 1756-L7x 控制器和 1756-L6x 控制器，它必须使用非 DDR 速率。

## ControlNet 网络通信

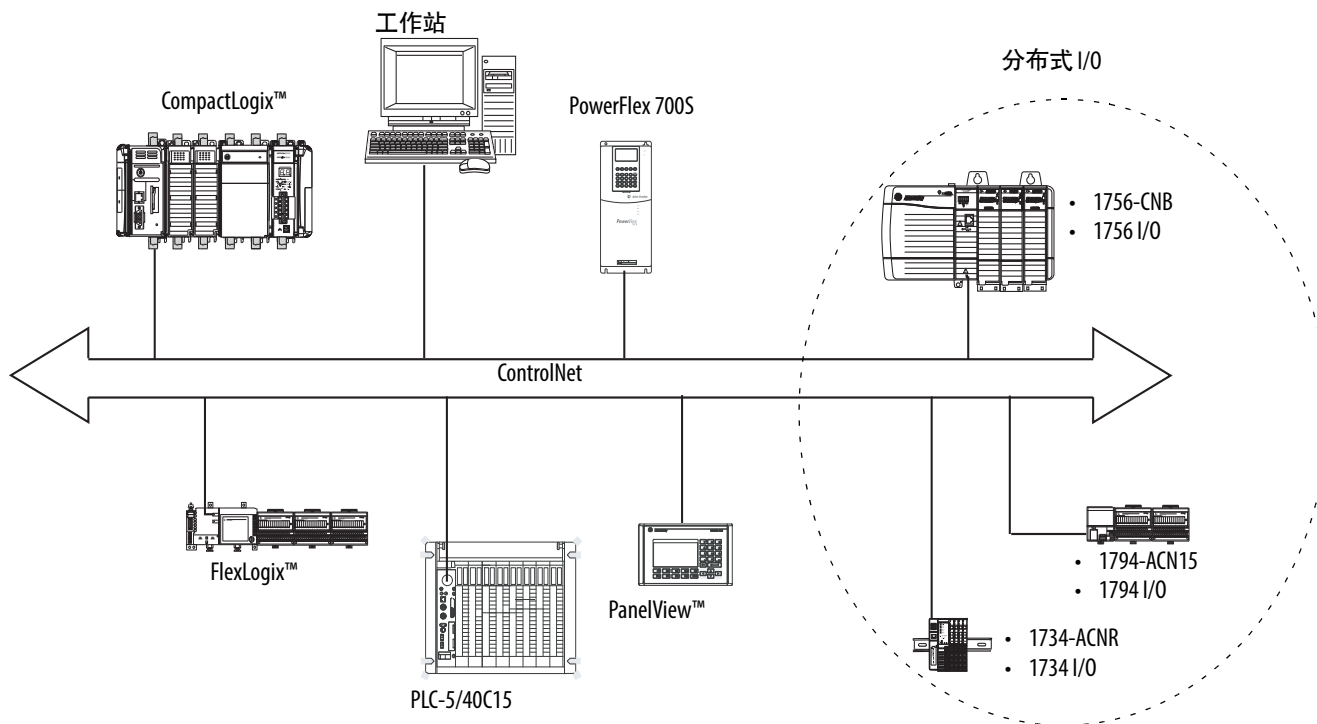
ControlNet 网络是一种实时控制网络，可高速传输限时型 I/O 和互锁数据以及消息传送数据。其中包括在单一的物理介质链路上实现程序和配置数据的上传和下载。ControlNet 网络的高效数据传输能力显著提升了所有系统或应用的 I/O 性能和点对点通信功能。

ControlNet 网络具有高度的确定性和可复用性，在设备连接网络或从网络断开时不会受到影响。这一特性造就了 ControlNet 网络可靠、同步和协调的实时性能。

ControlNet 网络提供以下功能：

- 作为远程 I/O (RIO) 网络的替代/后备方案，因为 ControlNet 网络适用于处理大量 I/O 点
- 作为多个分布式 DeviceNet 网络的主干网
- 对等互锁网络

图 11 - ControlNet 网络概述



在本例中，可通过 ControlNet 网络实现以下操作：

- 控制器生成和使用标签。
- 控制器启用具备以下作用的 MSG 指令：
  - 发送和接收数据。
  - 配置设备。
- 工作站具备以下作用：
  - 配置 ControlNet 设备和 ControlNet 网络。
  - 从控制器下载和上载项目。

有关使用 EtherNet/IP 模块的更多信息，请参见 ControlNet Modules in Logix5000 Control Systems User Manual (Logix5000 控制系统 ControlNet 模块用户手册，出版号：[CNET-UM001](#))。

## ControlLogix ControlNet 模块特性

ControlNet 通信模块具备以下特性：

- 支持消息传送、生产者/消费者标签、HMI 和分布式 I/O
- 与 DeviceNet 和 EtherNet/IP 网络共用一个应用层
- 不需要路由表
- 支持使用同轴电缆和光纤中继器，用于隔离和增加长度
- 支持冗余介质（仅限 1756-CNBR、1756-CN2R 和 1756-CN2RXT 模块）

## ControlLogix ControlNet 模块

表 23 列出了可用的 ControlLogix ControlNet 模块及其主要特性。

表 23 - ControlNet 模块和功能

模块	用途
1756-CNB	<ul style="list-style-type: none"> <li>控制 I/O 模块。</li> <li>与其他 ControlNet 设备通信（通过消息）。</li> <li>与其他 Logix5000 控制器共享数据（生成/使用）。</li> <li>桥接各个 ControlNet 链接，并将消息转发到其他网络上的设备。</li> </ul>
1756-CNBR	<ul style="list-style-type: none"> <li>功能与 1756-CBN 模块相同。</li> <li>支持 ControlNet 冗余介质。</li> </ul>
1756-CN2	<ul style="list-style-type: none"> <li>功能与 1756-CBN 模块相同。</li> <li>性能翻倍，适用于要求更严苛的应用。</li> </ul>
1756-CN2R	<ul style="list-style-type: none"> <li>功能与 1756-CN2 模块相同。</li> <li>支持 ControlNet 冗余介质。</li> </ul>
1756-CN2RXT	<ul style="list-style-type: none"> <li>功能与 1756-CN2R 模块相同。</li> <li>在温度为 -25...+70 °C (-13...+158 °F) 的极端环境中使用。</li> </ul>

## 用于 ControlNet 网络的软件

表 24 列出了用于 ControlNet 网络和模块的软件。

表 24 - 用于 ControlNet 网络的软件

软件	用途	必需或可选
Logix Designer 应用程序	<ul style="list-style-type: none"> <li>配置 ControlLogix 项目。</li> <li>定义 ControlNet 通信。</li> </ul>	是否必需
RSNetWorx™ for ControlNet	<ul style="list-style-type: none"> <li>配置 ControlNet 设备。</li> <li>规划网络。</li> </ul>	
RSLinx® Classic 或 Enterprise	<ul style="list-style-type: none"> <li>配置通信设备。</li> <li>提供诊断。</li> <li>在设备之间建立通信。</li> </ul>	



## ControlNet 网络上的连接

您可配置控制器与系统中的其他设备进行通信，从而间接确定控制器使用的连接数量。连接是对资源进行分配，与未连接消息相比可在设备之间进行通信。

**表 25 - ControlNet 连接**

连接	定义
规划 (仅限 ControlNet 网络)	<p>确定性连接仅限于 ControlNet 通信。计划连接允许以预定义的间隔（请求数据包间隔 (RPI)）重复发送和接收数据。例如，与 I/O 模块的连接是计划连接，因为以指定的间隔重复地从模块接收数据。</p> <p>其他确定性连接包括与下列各项的连接：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 通信设备</li> <li>• 生产型/消费型标签</li> </ul> <p>在 ControlNet 网络中，您必须使用 RSNetWorx for ControlNet 软件启用所有计划连接，并创建一个网络更新时间 (NUT)。确定性连接需保留处理连接专用的网络带宽。</p>
非规划	<p>非确定性连接是一种设备间的消息传送过程，它由请求数据包间隔 (RPI) 或程序（例如，MSG 指令）触发。非确定性消息传送能令您在必要时发送和接收数据。</p> <p>分配确定性连接后，非确定性连接将使用剩余的网络带宽。</p>

### ControlNet 模块连接

1756-CNB 和 1756-CNBR 通信模块支持 64 个通过 ControlNet 网络实现的 CIP 连接。但为了获得最佳性能，最多为每个模块配置 48 个连接。

通信模块 1756-CN2、1756-CN2R 和 1756-CN2RXT 在 ControlNet 网络中支持 128 个连接，您可一次性配置所有连接，而没有性能下降风险。

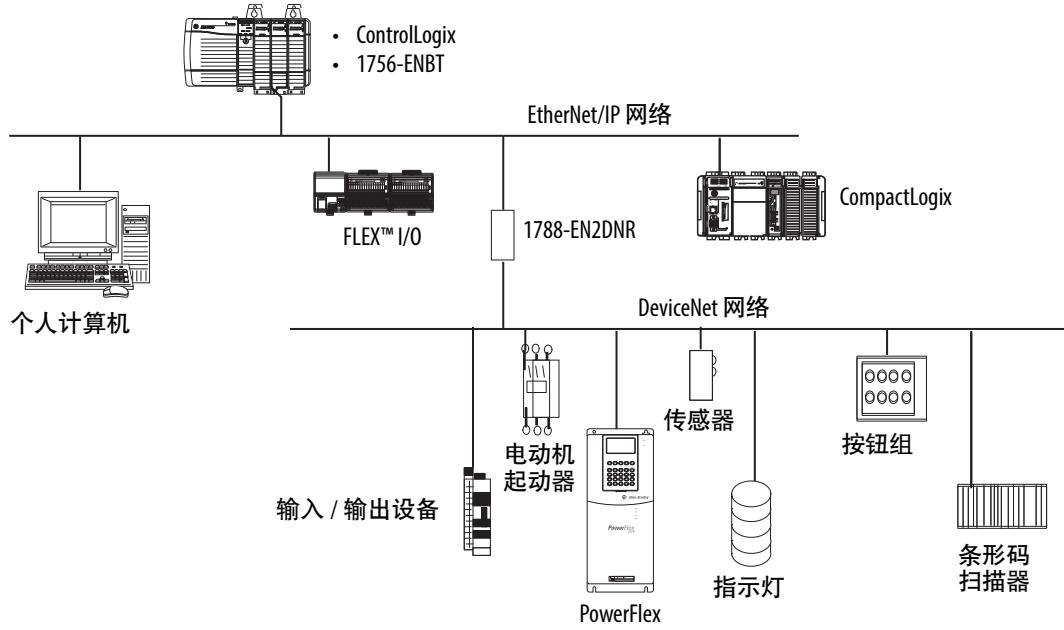
## DeviceNet 网络通信

DeviceNet 网络使用通用工业协议 (CIP) 为工业设备提供控制、配置和数据收集功能。DeviceNet 网络使用成熟的控制器局域网 (CAN) 技术，可降低安装成本，并缩短安装时间和代价高昂的停机时间。

DeviceNet 网络允许您将设备直接连接到车间级控制器，从而访问设备所含的信息，而无需将每台设备通过硬接线的方式连接到 I/O 模块。

对于 ControlLogix 系统，DeviceNet 通信需要用到 1756-DNB DeviceNet 通信模块。

图 12 - ControlLogix DeviceNet 网络概述



在本例中，ControlLogix 控制器通过 1788-EN2DNR 链接设备连接到 DeviceNet 网络和设备。

有关使用 DeviceNet 模块和设备的更多信息，请参见 DeviceNet Modules in Logix5000 Control Systems User Manual (Logix5000 控制系统 DeviceNet 模块用户手册，出版号：[DNET-UM004](#))。

### ControlLogix DeviceNet 模块特性

DeviceNet 通信模块具备以下特性：

- 支持将消息传送到设备（不是从控制器到控制器）
- 与 ControlNet 和 EtherNet IP 网络共用一个应用层
- 为改进数据采集和故障检测提供诊断
- 与标准的硬接线系统相比，所需接线更少

## ControlLogix DeviceNet 网络桥接模块和链接设备

表 26 列出了可配合 DeviceNet 网络使用的 ControlLogix DeviceNet 网络桥接模块和链接设备。

表 26 - DeviceNet 通信模块和功能

模块/设备	用途
1756-DNB	<ul style="list-style-type: none"> <li>控制 I/O 模块。</li> <li>与其他 DeviceNet 设备通信（通过消息）。</li> </ul>
1788-EN2DNR	将 EtherNet/IP 网络链接到 DeviceNet 网络。
1788-CN2DN	将 ControlNet 网络链接到 DeviceNet 网络。

## 用于 DeviceNet 网络的软件

表 27 列出了用于 DeviceNet 网络和模块的软件。

表 27 - 用于 DeviceNet 网络的软件

软件	用途	必需或可选
Logix Designer 应用程序	<ul style="list-style-type: none"> <li>配置 ControlLogix 项目。</li> <li>定义 DeviceNet 通信。</li> </ul>	是否必需
RSNetWorx™ for DeviceNet	<ul style="list-style-type: none"> <li>配置 DeviceNet 设备。</li> <li>定义这些设备的扫描列表。</li> </ul>	
RSLink® Classic 或 Enterprise	<ul style="list-style-type: none"> <li>配置通信设备。</li> <li>提供诊断。</li> <li>在设备之间建立通信。</li> </ul>	

## DeviceNet 网络上的连接

ControlLogix 控制器需要为每个 1756-DNB 模块建立 2 个连接。一个连接用于模块状态和配置。另一个连接用于设备数据的机架优化连接。

## ControlLogix DeviceNet 模块存储区

对于网络中的 DeviceNet 设备的输入和输出数据，1756-DNB 模块具备固定的存储区域。网络中的每个设备都需要占用扫描器的部分输入或输出存储区。某些设备既发送又接受数据，因此它们需要同时占用输入和输出存储区。1756-DNB 模块最多可支持：

- 124 DINT 输入数据
- 123 DINT 输出数据

## Data Highway Plus (DH+) 网络通信

对于 DH+™ 网络通信，您可在 ControlLogix 机架中使用 2 个模块选项。[表 28](#) 列出了 DH+ 模块和功能。

**表 28 - DH+ 模块与功能**

RIO 模块	用途
1756-DHRIO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 用作远程 I/O (RIO) 扫描器。</li> <li>• 每个通道支持 32 个逻辑机架连接或 16 个块传送连接。</li> <li>• 在控制器和 I/O 适配器间建立连接。</li> <li>• 实现分布式控制，使每台控制器均拥有独立的 I/O。</li> </ul>
1756-DHRIOXT	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 用作远程 I/O (RIO) 扫描器。</li> <li>• 每个通道支持 32 个逻辑机架连接或 16 个块传送连接。</li> <li>• 在控制器和 I/O 适配器间建立连接。</li> <li>• 实现分布式控制，使每台控制器均拥有独立的 I/O。</li> <li>• 在温度为 -25 ... 70 °C (-13 ... 158 °F) 的极端环境中使用。</li> </ul>

对于 DH+ 网络通信，可在 ControlLogix 机架中使用 1756-DHRIO 或 1756-DHRIOXT 模块，以实现控制器间的信息交换：

- PLC 和 SLC™ 控制器
- ControlLogix 控制器和 PLC 或 SLC 控制器
- ControlLogix 控制器

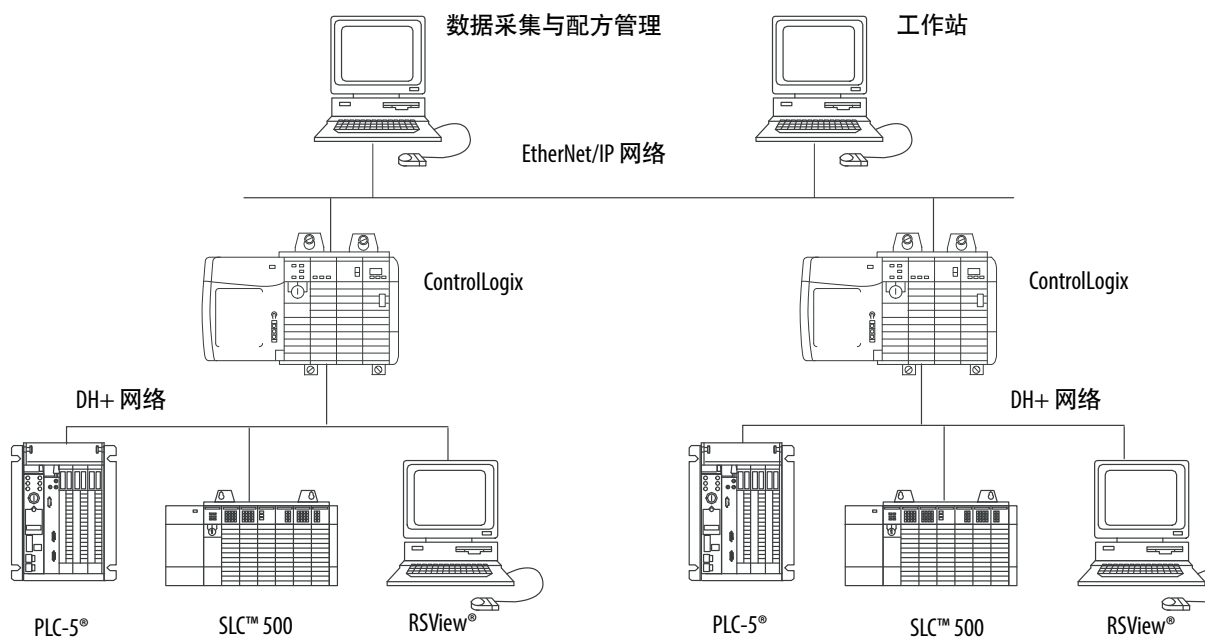
DH+ 网络还提供以下特性：

- 在控制器间进行数据交换
- 全厂级数据共享
- 车间级数据共享

您最多可以连接 32 个工作站到单个 DH+ 链路上：

- 通道 A 支持 57.6 Kbps、115.2 Kbps 和 230.4 Kbps 速率。
- 通道 B 支持 57.6 Kbps 和 115.2 Kbps 速率。

图 13 - ControlLogix DH+ 网络通信示例



## 在 DH+ 网络上通信

如需在 DH+ 网络上实现控制器与工作站或其他设备的通信，可使用 RSLinx Classic 软件进行如下操作：

- 为通信路径中的每一个 ControlLogix 背板和附加网络指定一个唯一的链接 ID。
- 为 1756-DHRIO 或 1756-DHRIOXT 模块配置路由表。

1756-DHRIO 或 1756-DHRIOXT 模块可在多达 4 个通信网络和 3 个机架间转发消息。该限制仅适用于消息转发过程，并不影响系统中的网络和机架总数。

有关通过 1756-DHRIO 或 1756-DHRIOXT 模块配置和使用 DH+ 网络的更多信息，请参见 Data Highway Plus-Remote I/O Communication Interface Module User Manual（出版号：[1756-UM514](#)）。

## 通用远程 I/O (RIO) 通信

对于通用远程 I/O 通信，您可在 ControlLogix 机架中使用 2 个模块选项。[表 29](#) 列出了 RIO 模块和功能。

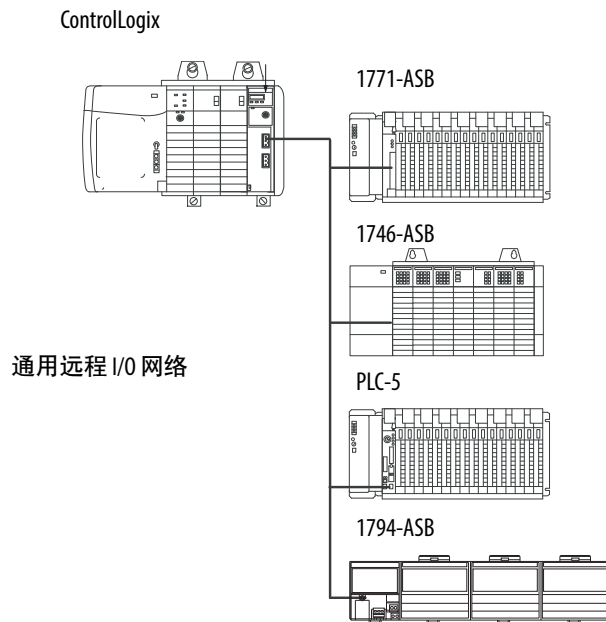
**表 29 - RIO 模块和功能**

RIO 模块	用途
1756-RIO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 用作 RIO 扫描器和适配器。</li> <li>• 支持连接 32 个机架（任意尺寸机架和块传送组合）。</li> <li>• 使用计划连接更新 ControlLogix 控制器数据。</li> </ul>
1756-DHRIO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 用作 RIO 扫描器。</li> <li>• 每个通道支持 32 个逻辑机架连接或 16 个块传送连接。</li> <li>• 在控制器和 I/O 适配器间建立连接。</li> <li>• 实现分布式控制，使每台控制器均拥有独立的 I/O。</li> </ul>
1756-DHRIOXT	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 用作 RIO 扫描器。</li> <li>• 每个通道支持 32 个逻辑机架连接或 16 个块传送连接。</li> <li>• 在控制器和 I/O 适配器间建立连接。</li> <li>• 实现分布式控制，使每台控制器均拥有独立的 I/O。</li> <li>• 在温度为 -25 ... 70 °C (-13 ... 158 °F) 的极端环境中使用。</li> </ul>

当 1756-DHRIO 或 1756-DHRIOXT 模块的通道配置为远程 I/O 时，该模块可用作通用远程 I/O 网络的扫描器。控制器可与该模块通信，从而发送和接受通用远程 I/O 网络上的 I/O 数据。

1756-RIO 模块可用作远程 I/O 网络上的扫描器或适配器。1756-RIO 模块无需消息指令即可传输数字量、块数据、模拟量和专用数据。

**图 14 - ControlLogix 通用远程 I/O 通信示例**



## 在通用远程 I/O 网络上通信

如要在通用远程 I/O 网络上使用控制器控制 I/O，必须完成以下任务。

1. 配置远程 I/O 适配器。
2. 规划远程 I/O 网络电缆。
3. 连接远程 I/O 网络电缆。
4. 配置扫描器通道。

有关使用 1756-RIO、1756-DHRIO 或 1756-DHRIOXT 模块配置远程 I/O 网络的更多信息，请参见以下出版物：

- Data Highway Plus-Remote I/O Communication Interface Module User Manual，出版号 [1756-UM514](#)
- ControlLogix Remote I/O Communication Module User Manual (ControlLogix 远程 I/O 通信模块用户手册，出版号：[1756-UM534](#))

设计远程 I/O 网络时，请牢记以下事项：

- 所有连接到远程 I/O 网络的设备必须使用相同的通信速率。远程 I/O 的可用速率为：
  - 57.6 Kbps
  - 115.2 Kbps
  - 230.4 Kbps
- 您必须为远程 I/O 扫描器模式下使用的每个通道分配唯一的一部分或完整机架。

1756-DHRIO 或 1756-DHRIOXT 模块的两个通道不能扫描相同的部分或完整机架地址。两个模块通道均可与 00...37（八进制）或 40...77（八进制）范围内的地址通信，每个通道一次仅可与一个地址（无论该地址属于其中的哪一个范围）进行通信。

## 基金会现场总线通信

基金会现场总线是一种专为过程控制仪表设计的开放式可交互现场总线。所述的现场总线设备 [表 30](#) 可通过另一个网络（如下例所示）连接至 ControlLogix 控制器。

表 30 - 现场总线设备和功能

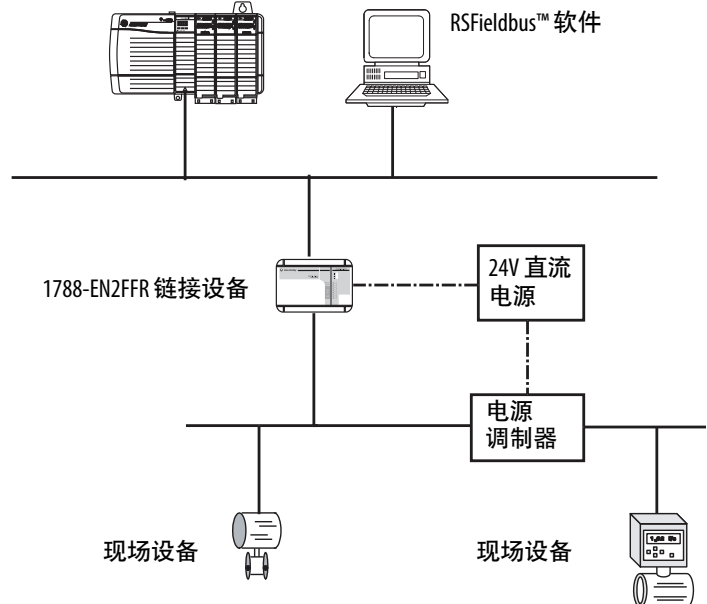
现场总线设备	用途
1788-EN2FFR	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 将 EtherNet/IP 网络桥接至基金会现场总线。</li> <li>• 通过低速串行 (H1) 和高速以太网 (HSE) 网络连接进行连接。</li> <li>• 通过 OPC 服务器直接访问设备。</li> </ul>
1788-CN2FFR	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 通过低速串行 (H1) 连接进行连接。</li> <li>• 将 ControlNet 网络桥接至基金会现场总线。</li> <li>• 支持 ControlNet 冗余介质。</li> </ul>

基金会现场总线用于在设备中分配和执行控制。基金会现场总线链接设备执行以下操作：

- 从 EtherNet/IP 网络桥接至 H1 连接
- 接受 HSE 或 EtherNet/IP 消息，并将其转换为 H1 协议

图 15 - 基金会现场总线示例

- ControlLogix
- 1756-ENBT



使用罗克韦尔自动化所提供的基金会现场总线设备的更多信息，请参见以下出版物：

- EtherNet/IP and ControlNet to FOUNDATION Fieldbus Linking Device User Manual (EtherNet/IP 和 ControlNet 转基金会现场总线链接设备用户手册，出版号：[1788-UM057](#))
- FOUNDATION Fieldbus Design Considerations Reference Manual (基金会现场总线设计考虑因素参考手册，出版号：[PROCES-RM005](#))



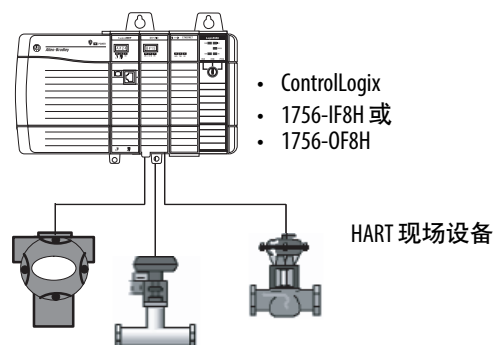
## HART 通信

HART（可寻址远程传感器高速通道）是一种专用于过程控制仪表的开放式协议。

设备	用途
1756 模拟量 I/O 模块:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 用作 HART 主机，可与 HART 现场设备进行通信。</li> <li>• 直接与现场设备连接（通过内置 HART 调制解调器），无需外部硬件和附加接线。</li> <li>• 可访问更多现场设备数据，包括电压和电流测量值。</li> <li>• 直接将资产管理软件连接至 HART 设备。</li> <li>• 支持差分接线，适用于需要更高抗扰度的环境（输入模块）。</li> </ul>
ProSoft 接口 MVI56-HART	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 低更新速率的数据采集或控制应用，例如储油罐。</li> <li>• 无需外部硬件即可访问 HART 信号。</li> <li>• 不直接连接资产管理软件。</li> </ul>

HART 协议将数字量信号和模拟量信号结合在一起，使得数字量信号可用于过程变量 (PV)。HART 协议还可通过变送器提供诊断数据。

图 16 - HART 协议示例



有关使用 HART I/O 模块的更多信息，请参见 ControlLogix HART Analog I/O Modules User Manual（ControlLogix HART 模拟量 I/O 模块用户手册，出版号：[1756-UM533](#)）。

有关 ProSoft HART 接口的更多信息，请参见 [ProSoft Technologies](#) 网站：<http://www.prosoft-technology.com>。

笔记:

## 1756-L6x 控制器上的串行通信

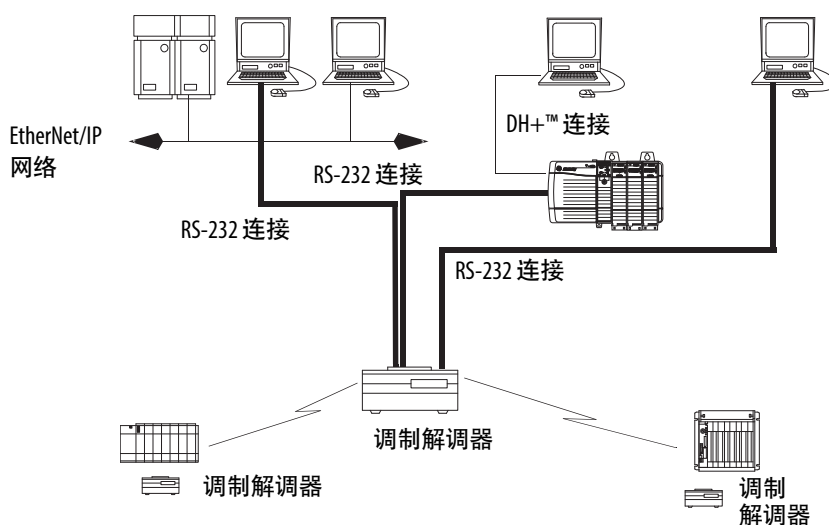
主题	页码
1756-L6x 控制器 串行端口	107
与串行设备通信	108
DF1 主站协议	108
DF1 点对点协议	109
DF1 无线调制解调器 协议	109
DF1 从站协议	112
DH-485 协议	112
ASCII 协议	113
配置 1756-L6x 控制器 进行串行通信	114
通过串行端口广播消息	116
Modbus 支持	118

1756-L6x 控制器  
串行端口

1756-L6x ControlLogix® 控制器有一个内置 RS-232 端口，可用于各种基于串行的应用中。可能的串行通信应用包括：

- DF1 模式（包括对广播消息的支持）
- DF1 无线调制解调器
- ASCII 设备通信

图 17 - ControlLogix DF1 设备通信示例



## ControlLogix 机架串行通信选项

您可使用 ControlLogix 控制器的串口或使用 ControlLogix 中的 ProSoft 模块实现串行通信。本章将介绍 ControlLogix 控制器串口的特定选项。

有关可用于建立串行通信的 ProSoft 模块的更多信息，请参见 [ProSoft Technology](http://www.prosoft-technology.com) 网站或转到 <http://www.prosoft-technology.com> 浏览所提供的产品。

## 与串行设备通信

为串行通信配置控制器时，首先要指定一个串口模式（System 或 User），然后再指定协议。

图 18 - Controller Properties（控制器属性）中的 Serial Port（串口）模式

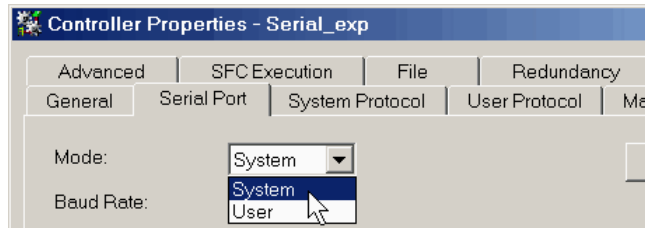


表 31 介绍了每种模式所使用的串行通信协议。

表 31 - 串口模式、协议及用途

模式	协议	用途	页码
系统	DF1 主站	控制主节点和从节点之间的轮询和信息传送。	108
	DF1 点对点	<ul style="list-style-type: none"> <li>在控制器与其他兼容 DF1 协议的设备之间进行通信。</li> <li>通过串口对控制器编程。</li> </ul>	109
	DF1 无线调制解调器	<ul style="list-style-type: none"> <li>与 SLC 500™ 和 MicroLogix™ 1500 控制器进行通信。</li> <li>该协议支持主站/从站和存储/转发配置。</li> </ul>	109
	DF1 从站	在主站/从站串行通信网络中将控制器配置为从站。	112
	DH-485	通过多主站和启用了编程和对等发送消息的令牌传送网络与其他 DH-485 设备进行通信。	112
用户	ASCII	<ul style="list-style-type: none"> <li>与 ASCII 设备通信。</li> <li>使用 ASCII 指令从 ASCII 设备读取数据及向其写入数据。</li> </ul>	113

## DF1 主站协议

主站/从站网络包括一个配置为主站节点的控制器和多达 254 个的从站节点。通过调制解调器或线路驱动程序连接从站节点。

主站/从站网络的节点编号为 0...254。每个节点必须具有唯一的节点地址。另外，要将链路定义成网络，必须至少存在两个节点（一个主站节点和一个从站节点）。

## DF1 点对点协议

从控制器连接到一台 DF1 设备时会使用 DF1 点对点协议。DF1 点对点协议是默认的系统模式协议。默认参数请参见表 32 中所列。

表 32 - 默认 DF1 点对点参数

参数	值
Baud Rate (波特率)	19,200
Data Bits (数据位)	8
Parity (奇偶校验)	无
Stop Bits (停止位)	1
Control Line (控制行)	无握手
RTS send Delay (RTS 发送延迟)	0
RTS Off Delay (RTS 关断延时)	0

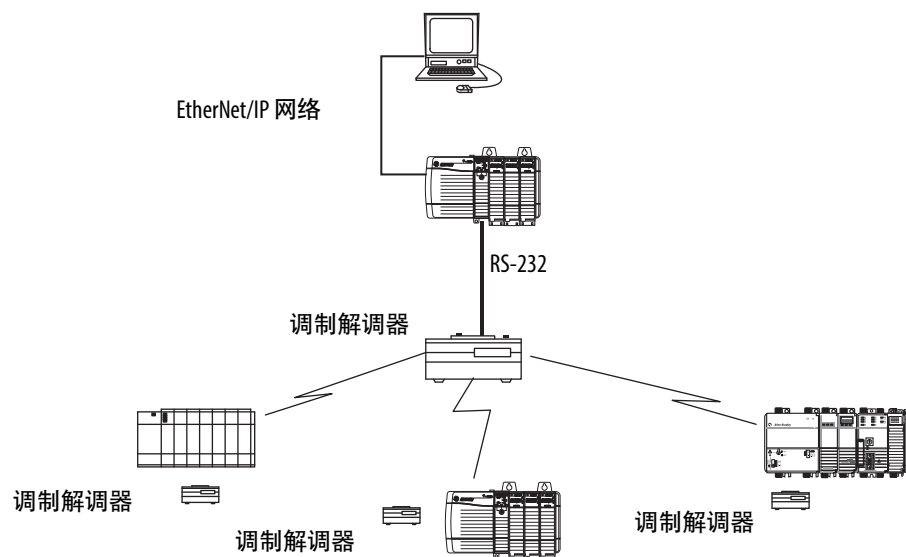
## DF1 无线调制解调器协议

ControlLogix 控制器包括一个可通过 DF1 无线调制解调器协议进行通信的驱动器。DF1 无线调制解调器驱动器会执行为与无线调制解调器网络配合使用而优化的协议，即 DF1 全双工协议和 DF1 半双工协议的混合协议，因而该驱动器与这两种协议中的任何一种都不兼容。

**重要信息** DF1 无线调制解调器驱动程序只能用于支持并已配置为 DF1 无线调制解调器协议的设备中。

此外，还有一些无线调制解调器网络配置无法使用 DF1 无线调制解调器驱动程序进行工作。在这些配置中，将继续使用 DF1 半双工协议。

图 19 - DF1 无线调制解调器网络示例



DF1 无线调制解调器与 DF1 全双工协议的相似之处在于，它允许任何节点随时发起与任何其他节点的通信（即，在无线调制解调器网络支持全双工数据端口缓冲并可以避免无线传输冲突的情况下）。与 DF1 半双工协议的相似之处在于，除了广播信息包和中转信息包之外，节点忽略接收到的目标地址与其自身地址不同的任何信息包。

与 DF1 全双工或 DF1 半双工协议的不同之处在于，DF1 无线调制解调器协议不包括 ACK、NAK、ENQ 或轮询包。循环冗余检查校验和可验证数据完整性。

## DF1 无线调制解调器的优势

为无线调制解调器网络使用 DF1 无线调制解调器协议的主要优势在于它的传输效率。每次读/写事务处理（命令和回复）只需要由发起方（用以发送命令）和响应方（用以返回回复）各进行一次传输。这样可以最大程度降低需要激活无线进行传输的次数，从而最大程度延长无线设备的寿命并减少无线发射功率消耗。

与此相比，DF1 主站要完成与 DF1 从站之间的读/写事务处理，DF1 半双工协议需要五次传输 – 主站三次，从站两次。

只要指定主站节点是发起 MSG 指令的唯一节点，且每次只触发一个 MSG 指令，就可以将 DF1 无线调制解调器驱动程序用于具有任何无线调制解调器的伪主站/从站模式。

对于支持全双工数据端口缓冲并能避免无线传输冲突的串行无线调制解调器，DF1 无线调制解调器驱动程序可用于配置无主站对等无线网络，在该网络中，只要节点都位于无线范围内，能够接收到相互间的数据传输，则任何一个节点都可以随时发起与另一个节点的通信。

## DF1 无线调制解调器的限制

如要在无线调制解调器网络中实施新的 DF1 无线调制解调器驱动程序，必须考虑以下注意事项：

- 如果网络中的设备都是 ControlLogix 控制器，则必须通过 RSLogix 5000® 软件（版本 17.01.02 或更高版本）或 Logix Designer 应用程序（版本 21.00.00 或更高版本）使用 DF1 无线调制解调器驱动程序进行配置。否则，应确保节点都支持 DF1 无线调制解调器协议。

- 如果每个节点都可以接收到无线传输 / 接收范围内且接收频率相同的其他节点的无线传输（通过 Simplex 无线模式或一个独立、公共的全双工中继器），则无线调制解调器必须处理全双工数据端口缓冲并避免无线传输冲突。

如果这样，您可充分利用每个节点的对等消息发起功能（例如，任何节点中的梯形图逻辑都可随时触发向其他任何节点发出 MSG 指令）。

如果不是所有的调制解调器都可以处理全双工数据端口缓冲和避免无线传输冲突，则您可使用 DF1 无线调制解调器驱动。仅在您将 MSG 指令的发送目标限定到传输给每个节点的一个主站节点时，方可使用 DF1 无线调制解调器驱动。

- 如果不是所有的节点都收到了每个节点的无线传输，则您可使用 DF1 无线调制解调器驱动。仅在您将 MSG 指令的发送目标限定到连接至主站无线调整解调器的节点，且该主站无线调整解调器向网络中的每个无线调制解调器传输时，方可使用 DF1 无线调制解调器驱动。
- 可以利用 ControlLogix 控制器信道对信道中转通过 RSLinx® Classic 软件和 Logix Designer 应用程序对其他节点进行编程，这些软件运行在通过 DH-485、DH+ 或以太网网络连接到的本地 ControlLogix 控制器的个人计算机中。

## DF1 无线调制解调器协议参数

在使用表 33 DF1 无线调制解调器协议时，可参考设置参数。

表 33 - DF1 无线协议参数

参数	描述
Station Address (站地址)	指定控制器在串行网络上的节点地址。从十进制数字 1...254 中选择，地址唯一。 为了优化网络性能，请按顺序依次分配节点地址。为发起方（例如个人计算机）分配最低的地址编号，以最大程度缩短初始化网络所需的时间。
Error Detection (错误检测)	单击其中一个单选按钮，指定所有消息所使用的错误检测方式。 <ul style="list-style-type: none"> <li>• BCC - 处理器发送和接受以 BCC 字节结束的消息。</li> <li>• CRC - 处理器发送和接受带 2 字节 CRC 的消息。</li> </ul>
Enable Store and Forward (启用存储和转发)	如果想要启用存储和转发功能，应选中 Enable Store and Forward（启用存储和转发）。启用后，会将任何接收消息的目标地址与存储和转发标签表进行比较。如果找到匹配，则会将消息从端口转发出去（重新广播）。 从 Store and Forward Tag（存储和转发标签）下拉菜单中选择一个整型 (INT[16]) 标签。 每一位都是一个站地址。如果该控制器读取了一条消息，且该消息目标发送站的位已在该表中设置，则控制器将转发该消息。

## DF1 从站协议

对于 DF1 从站协议，控制器使用 DF1 半双工协议。将一个节点指定为主站，它控制哪个节点有权访问链路。其他节点都是从站，且必须在传输前等待获取主站许可。

在使用 DF1 从站协议时应考虑以下注意事项：

- 如果网络中使用了多个从站，应使用调制解调器或线路驱动器将从站链接到主站。
- 如果网络中使用的是单个从站，则无需使用调制解调器连接主站和从站。
- 无需进行握手就可以对控制参数进行配置。
- 可以将 2...255 个节点连接至一个链路。

## DH-485 协议

控制器可与 DH-485 网络上的其他控制器互相发送和接收消息。DH-485 连接支持通过 Logix Designer 应用程序进行远程编程和监视。但 DH-485 连接通信量过大对总体控制性能有不利影响，会导致配置超时并降低配置性能。

还可以使用 1756-DH485 模块将 ControlLogix 机架连接到带多个控制器的 DH-485 网络。更多信息，请参见 ControlLogix DH-485 Communication Module User Manual (ControlLogix DH-485 通信模块用户手册，出版号：[1756-UM532](#))。

---

**重要信息** 仅在需要向现有 DH-485 网络添加控制器时，才能在 DH-485 网络上使用 Logix5000™ 控制器。

对于使用 Logix5000 控制器的新应用项目，我们建议您使用 NetLinx 开放架构式网络。

---

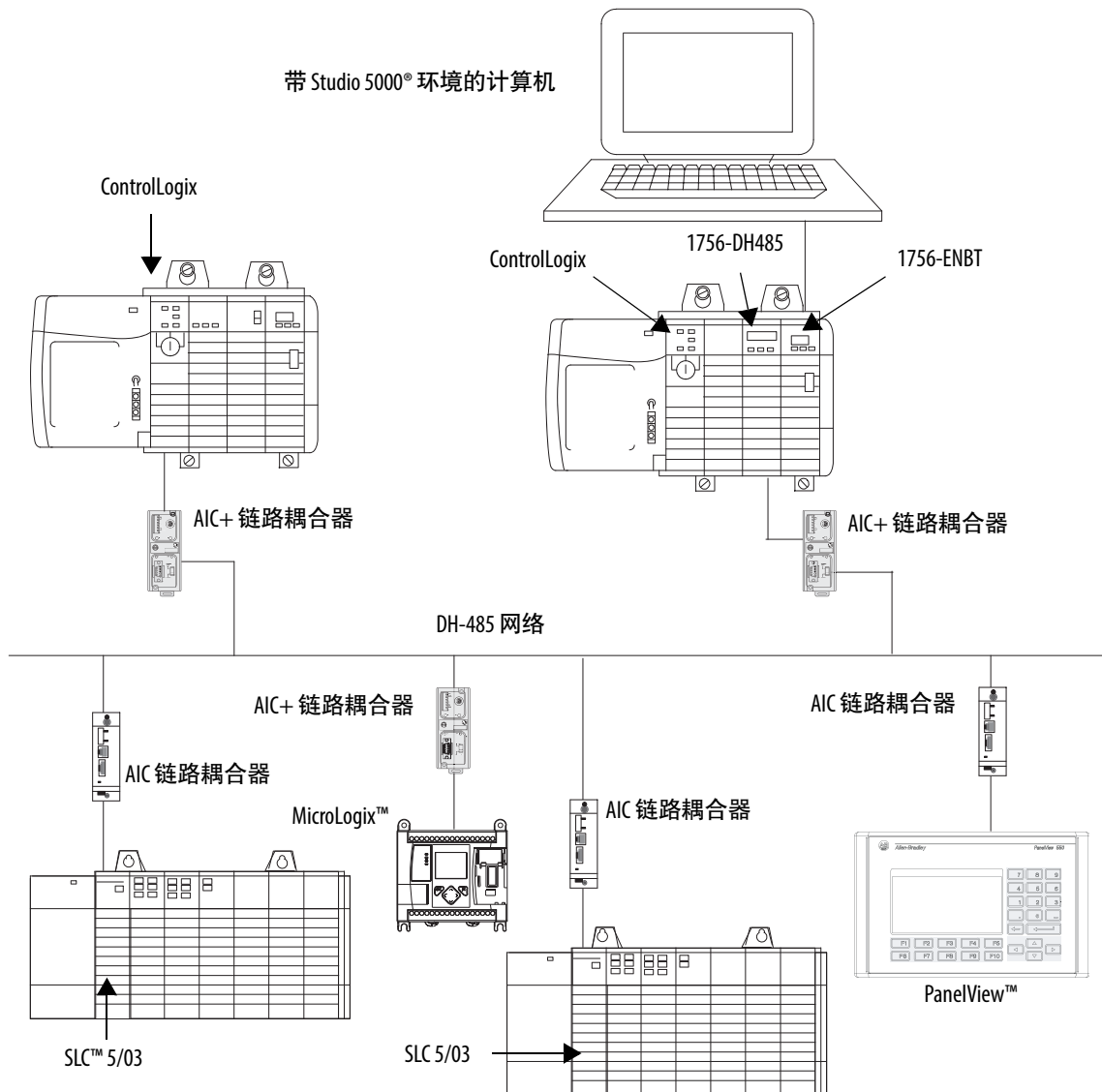
DH-485 协议使用 RS-485 半双工作为物理接口。RS-485 是一种电气特性定义，不是一种协议。您可将 ControlLogix 控制器的 RS-232 端口配置为当作 DH-485 接口使用。

要将控制器连接到 DH-485 网络，必须使用以下组件：

- 1761-NET-AIC 转换器（可将两个控制器连接到同一个转换器）
- RS-232 电缆（产品目录号：1756-CP3 或 1747-CP3），用于将各控制器连接到转换器



图 20 - DH-485 网络通信概述



44136

**重要信息** DH-485 网络由多个电缆段组成。电缆段的总长度不应超过 1219 m (4000 ft)。

## ASCII 协议

将串口配置为用户模式和 ASCII 协议后，可用于执行以下功能：

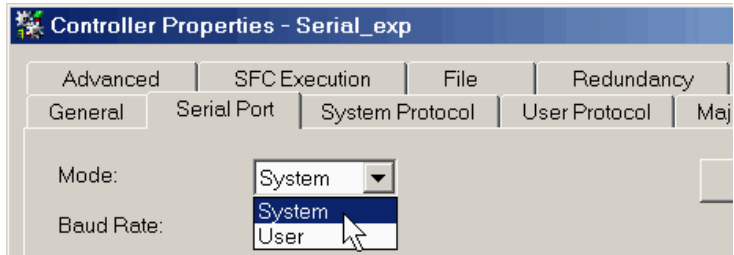
- 读取来自电子秤模块或条形码阅读器的 ASCII 字符。
- 从一台 ASCII 触发设备（例如 MessageView™ 终端）发送和接收消息。

在将控制器配置为使用 ASCII 协议之后，可使用 ASCII 指令对控制器进行编程。关于 ASCII 指令的信息，请参考 Logix5000 Controllers General Instruction Reference Manual (Logix5000 控制器基本指令参考手册，出版号：[1756-RM003](#))。

## 配置 1756-L6x 控制器进行串行通信

在 Logix Designer 应用程序中创建控制器项目后，按以下步骤操作，配置 1756-L6x 控制器进行串行通信。

1. 打开 Controller Properties (控制器属性) 并单击 Serial Port (串口) 选项卡。

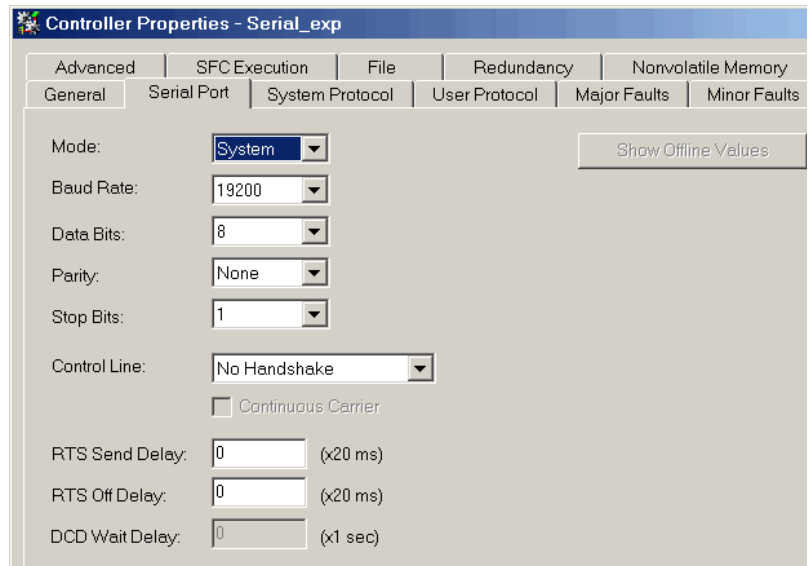


2. 从 Mode (模式) 下拉菜单中选择与要使用的协议所对应的模式。

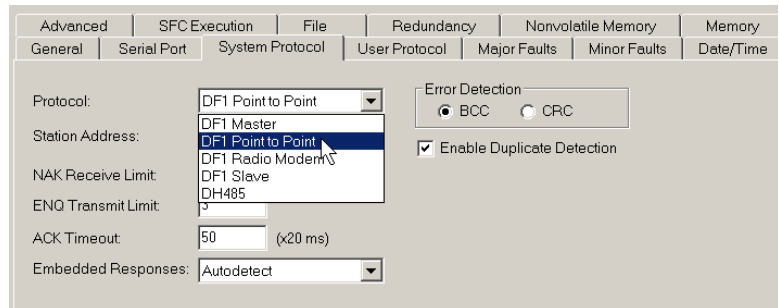
可使用下表作为参考。

对于该协议	选择该模式
DF1 主站	系统
DF1 点对点	
DF1 无线调制解调器	
DF1 从站	
DH-485	
ASCII	用户

3. 根据您的通信偏好，在 Serial Port（串口）选项卡中指定其余的属性。

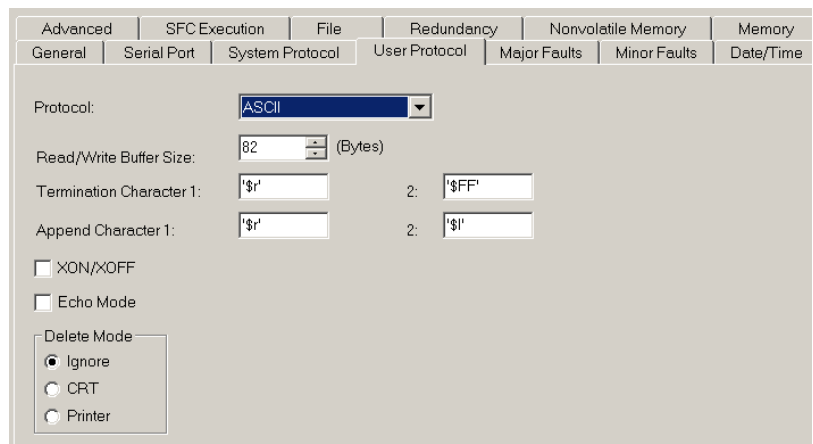


4. 如果您使用的是系统模式协议，则单击 System Protocol（系统协议）选项卡并指定协议参数。
- 从 Protocol（协议）下拉菜单中选择所需的协议。



- 指定协议参数。

5. 如果您使用的是用户模式协议 (ASCII)，则单击 User Protocol（用户协议）选项卡并指定 ASCII 参数。



完成控制器的 ASCII 协议通信配置之后，如需了解可用的 ASCII 指令，可参考 Logix5000 Controllers General Instruction Reference Manual (Logix5000 控制器基本指令参考手册，出版号：[1756-RM003](#))。

## 通过串行端口广播消息

您可使用多种通信协议通过串口连接从主控制器向从站控制器广播消息。这些协议包括：

- DF1 主站
- DF1 无线调制解调器
- DF1 从站

使用“消息”标签实现通过串口广播。由于消息是发送给接收控制器，因而只能使用 write（写）类型的消息进行广播。

可使用梯形图逻辑或结构化文本来配置广播功能。也可通过在标签编辑器中修改消息路径值来设置广播功能。

要将控制器配置并编程为通过串口广播消息，请按以下步骤操作：

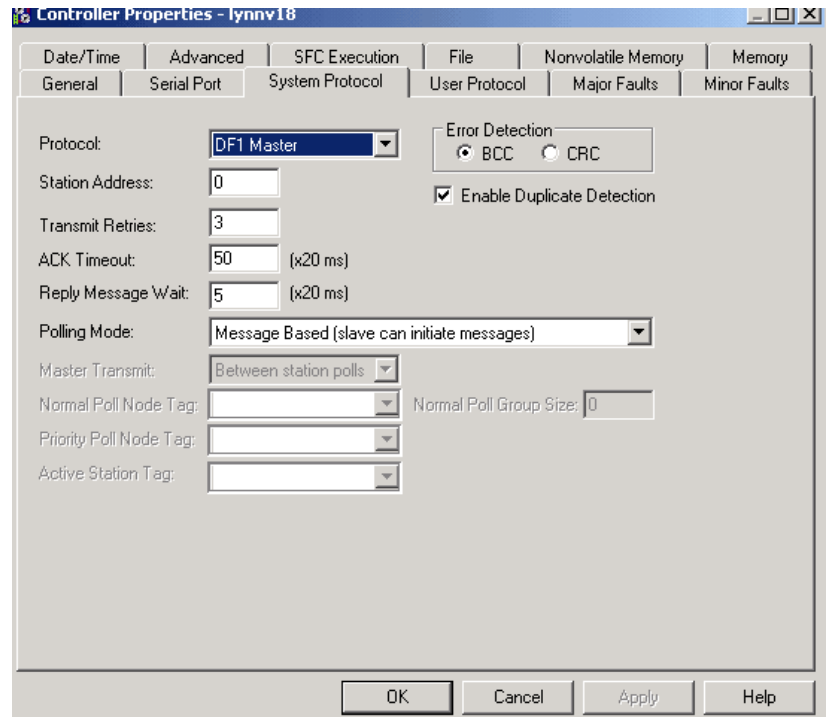
- [第 117 页的配置控制器串口属性](#)
- [第 118 页的消息指令编程](#)

以下步骤示例中使用的是梯形图逻辑编程。

## 配置控制器串口属性

首先，按以下步骤设置系统协议。

1. 在控制器项目管理器中，右键单击控制器，然后选择 Properties。
2. 在 Controller Properties（控制器属性）对话框的 System Protocol（系统协议）选项卡中选择控制器的设置，然后单击 OK（确定）。



请参考下表指定所列协议的设置。

字段	DF-1 主站协议	DF-1 从站协议	DF-1 无线调制解调器协议
Station Address (站地址)	控制器站地址编号	控制器站地址编号	控制器站地址编号
Transmit Retries (重试传送次数)	3	3	不适用
ACK Timeout (应答超时)	50	不适用	不适用
Slave Poll Timeout (从站轮询超时)	不适用	3000	不适用
Reply Message Wait (回复消息等待)	5	不适用	不适用
Polling Mode (轮询模式)	消息：使用消息指令轮询从站 从站：发送消息，进行从站到从站广播 标准：规划对从站进行轮询	不适用	不适用
EOT Suppression (EOT 抑制)	不适用	禁用	不适用
Error Detection (错误检测)	BCC	BCC	BCC
Duplicate Detection (重复数据检测)	启用	启用	不适用
Enable Store and Forward (启用存储和转发)	不适用	不适用	如果要使用 Store and forward (存储和转发) 标签，则选择 Enable (启用)。 INT[16] Enable Store and Forward (启用存储和转发) 数组中的最后一位必须为“已启用”。 例如，如果您创建了名为 EnableSandF 的 INT[16] 标签。那么必须将 EnableSandF[15].15 设为 1，才可以通过无线调制解调器进行广播。

### 消息指令编程

可根据您所使用的协议添加和配置消息指令。关于如何指定配置详细内容的更多信息，请参见 Logix5000 Controllers General Instruction Reference Manual (Logix5000 控制器基本指令参考手册，出版号：[1756-RM003](#))。

**重要信息** 使用结构化文本时，要设置通过串口进行广播，可键入 MSG(aMsg) 并右键单击一条 MSG 来显示 Message Configuration 对话框。

### Modbus 支持

要使用采用 Modbus 协议的 ControlLogix 控制器，可先建立一个串口连接，并执行梯形图逻辑例程。

Logix Designer 应用程序提供两个专用于 Modbus 网络的控制器项目作为示例程序：

- ModbusMaster.ACD
- ModbusSlave.ACD

关于如何使用这些示例程序的信息，请参见 Using Logix5000 Controllers as Masters or Slaves on Modbus Application Solution (使用 Logix5000 控制器作为 Modbus 主站或从站应用项目解决方案，出版号：[CIG-AP129](#))。

## 管理控制器通信

主题	页码
连接概述	119
生产和消费（互锁）数据	120
发送和接收消息	122
计算连接使用需求	123

### 连接概述

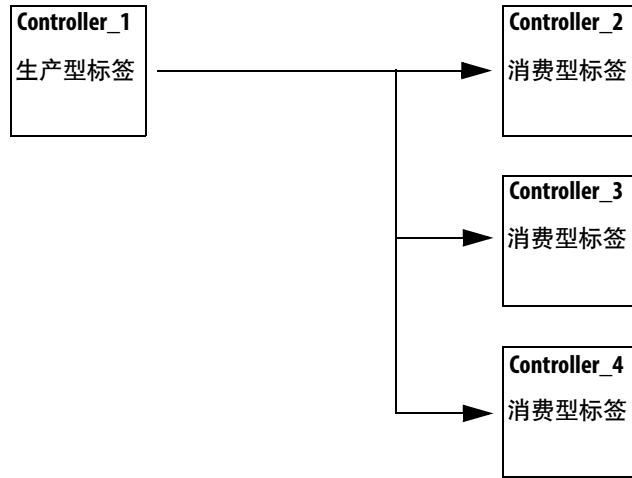
Logix5000™ 系统使用连接在两个设备之间建立通信链接。连接类型包括：

- 控制器到本地 I/O 模块或本地通信模块
- 控制器到远程 I/O 或远程通信模块
- 控制器到远程 I/O（机架优化）模块
- 生产者和消费者标签
- 消息
- 通过 Studio 5000 Logix Designer® 应用程序访问控制器
- 通过用于 HMI 或其他应用的 RSLinx® Classic 或 RSLinx Enterprise 应用程序访问控制器

## 生产和消费（互锁）数据

ControlLogix® 控制器允许您生成（发送）和使用（接收）系统共享标签。

图 21 - 生产者和消费者标签图解



在表 34 中对系统共享标签进行了说明。

表 34 - 生产者和消费者标签的定义

标签	定义
生产型标签	由某一控制器提供给其他控制器使用的标签。多个控制器可同时使用（接收）数据。在不使用逻辑的情况下，生产者标签可将其数据发送到一个或多个消费者标签（消费者）。
消费型标签	一种接收生产型标签数据的标签。消费者标签的数据类型必须与生产者标签的数据类型（包括任何数组维数）相匹配。消费者标签的 RPI 决定了数据更新的周期。

要让两个控制器共享生产者或消费者标签，必须将它们连接到同一个网络。您无法在两个网络上桥接生产者和消费者标签。

生产者和消费者标签将同时使用所用控制器和通信模块的连接。对于 ControlNet 网络，生产者和消费者标签使用计划连接。

### 生产者或消费者标签的连接要求

生产型和消费型标签都需要进行连接。如果增加可消费生产者标签的控制器数量，则会减少控制器用于其他操作（例如，通信和 I/O）的连接数量。

---

**重要信息** 如果消费者标签连接失败，则该远程控制器上正被消费的其他标签将停止接收新数据。

---



表 35 列出了每个生产者或消费者标签使用的连接数。向生产者/消费者标签中添加状态信息不影响所使用的连接数。

表 35 - 生产者和消费者标签连接

标签类型	使用的连接数	所属模块
生产型标签	$number\_of\_configuredconsumers + 1$	控制器
消费型标签	1	
生产者或消费者标签	1	通信

**示例** 生产者或消费者标签连接数的计算：

- 为 1 个控制器生产 4 个标签的 ControlLogix 控制器使用 8 个连接。

每个标签使用 2 个连接（1 个消费者 + 1 = 2）。

2 个连接 / 标签 x 4 个标签 = 8 个连接。

- 消费来自控制器的 4 个标签使用 4 个连接（1 个连接 / 标签 x 4 个标签 = 4 个连接）。

可用的连接数限制了可生成或使用的标签数。如果控制器将其连接用于 I/O 和通信设备，则生产者和消费者标签将没有可用的连接。

表 36 - ControlLogix 模块和可用连接数

模块类型	目录号	可用连接数
控制器	1756-L7x	500
	1756-L6x	250
EtherNet/IP	• 1756-EN2F • 1756-EN2T • 1756-EN2TXT • 1756-EN2TR	256
	• 1756-ENBT • 1756-EWEB	128
ControlNet	• 1756-CN2 • 1756-CN2R • 1756-CN2RXT	128
	• 1756-CNB • 1756-CNBR	64

关于生产者/消费者标签的更多信息，请参见 Logix5000 Controllers Produced and Consumed Tags Programming Manual (Logix5000 控制器生产者和消费者标签编程手册，出版号：[1756-PM011](#))。

## 发送和接收消息

消息向其他设备传输数据，如其他控制器或操作员界面。MSG 指令是一种梯形图逻辑输出指令，可通过背板或网络异步读取其他模块的数据块或将数据块写入其他模块。指令的大小取决于您所设定的数据类型和消息命令。

消息使用连接资源发送或接收数据。当消息发送完成后，可保持连接打开（缓存）或关闭。

不管有多少设备处于消息路径中，每条消息只使用控制器的一个输出连接。要保持连接，可将一条消息配置为读取或写入多个设备。

**表 37 - 消息类型**

消息类型	通信方式	已连接信息	可缓存消息
CIP 数据表读取或写入	不适用	可配置	是
PLC-2 <sup>®</sup> 、PLC-3 <sup>®</sup> 、PLC-5 <sup>®</sup> 或 SLC™（所有类型）	CIP	否	否
	带源 ID 的 CIP	否	否
	DH+™	是	是
CIP Generic	不适用	可选 <sup>(1)</sup>	是 <sup>(2)</sup>
块传输读取或写入	不适用	是	是

(1) 您可连接 CIP 通用消息。但是，对于大多数应用情况，我们建议您将 CIP 通用消息保持为未连接状态。

(2) 仅在目标模块需要连接时才考虑使用缓存。

关于消息使用的更多信息，请参见以下出版物：

- Logix5000 Controllers Messages (Logix5000 控制器消息，出版号：[1756-PM012](#))
- Logix5000 Controllers General Instructions (Logix5000 控制器通用指令，出版号：[1756-RM003](#))

## 确定是否缓存消息连接

在配置 MSG 指令时，您可选择是否缓存连接。使用[表 38](#)为缓存连接确定选项。

**表 38 - 缓存连接的选项**

如果消息	则
重复执行	缓存连接。 这可使连接保持打开并优化执行时间。每次消息执行时都打开连接会增加执行时间。
很少执行	不缓存连接。 这样，每次消息完成后便将关闭连接，从而释放连接以供它用。

**提示** 缓存连接传送数据的速度比无缓存连接快。控制器仅支持 32 条缓存消息。

## 计算连接使用需求

ControlLogix 系统的全部连接需求包括本地和远程连接。

### 本地连接

本地连接指安装在同一 ControlLogix 机架中的模块（即本地模块）相互通信时所用的连接。使用[表 39](#) 计算基于本地机架配置的本地连接数。

**表 39 - 本地机架连接**

本地连接对象	设备数量	每个设备的连接数	总连接数
本地 I/O 模块（直接连接）		1	
1756-M16SE、1756-M08SE 或 1756-M02AE 伺服模块		3	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1756-CN2、1756-CN2R、1756-CN2RXT ControlNet 通信模块</li> <li>• 1756-CNB、1756-CNBR ControlNet 通信模块</li> </ul>		0	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1756-EN2F、1756-EN2T、1756-EN2TXT 或 1756-EN2TR EtherNet/IP 通信模块</li> <li>• 1756-ENBT EtherNet/IP 通信模块</li> </ul>		0	
1756-EWEB EtherNet/IP Web 服务器模块		0	
1756-DNB DeviceNet 通信模块		2	
1756-RIO 远程 I/O 通信模块（连接计数取决于模块配置，每个模块最多可达 10 个。）		1	
1756-DHRIO DH+ / 通用远程 I/O 通信模块 与模块相关联的每个适配器		1 1	
1756-DHRIOXT DH+ / 通用远程 I/O 通信模块 与模块相关联的每个适配器		1 1	
1756-DH485 DH-485 通信模块		1	
		<b>总量</b>	

## 远程连接

如果通信模块位于远离控制器的机架中，则使用远程连接。通信模块所支持的连接数决定了控制器可通过该模块访问的远程连接数。

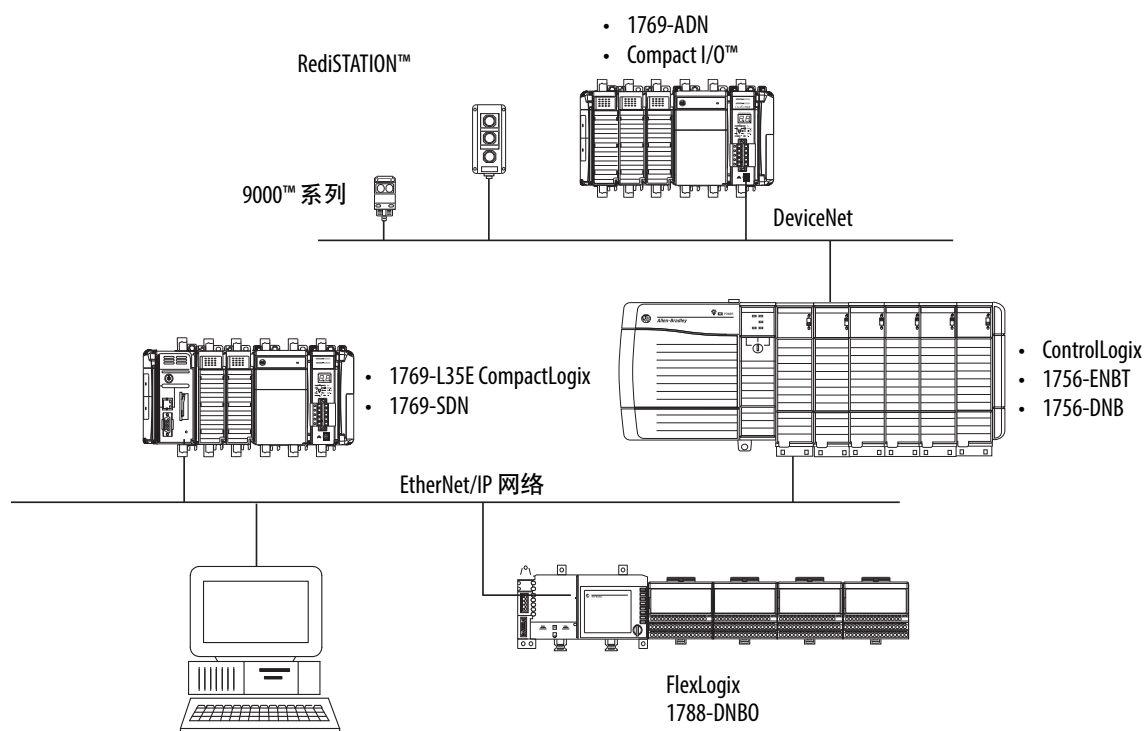
表 40 - 远程连接

远程连接类型	设备数量	每个设备的连接数	总连接数
远程 ControlNet 通信模块			
配置为直接连接的 I/O (无)		0	
配置为机架优化连接的 I/O		1	
ControlNet 网络上的远程 I/O 模块 (直接连接)		1	
远程 EtherNet/IP 通信模块			
配置为直接连接的 I/O (无)		0	
配置为机架优化连接的 I/O		1	
EtherNet/IP 网络上的远程 I/O 模块 (直接连接)		1	
DeviceNet 网络上的远程设备 (算在本地 1756-DNB 的机架优化连接中)		0	
远程机架中的 DeviceNet 模块		2	
其他远程通信适配器		1	
生产型标签		1	
每个消费者		1	
消费型标签		1	
消息 (消息类型请参见表 37)			
已连接		1	
未连接		0	
块传送消息		1	
<b>总量</b>			

## 连接示例

在本示例系统中，1756 ControlLogix 控制器执行以下功能：

- 控制同一机架中的本地数字量 I/O 模块
- 控制 DeviceNet 网络上的远程 I/O 设备
- 向 EtherNet/IP 网络上的 CompactLogix™ 控制器发送消息，以及从该控制器接收消息
- 生成一个供 1794 FlexLogix™ 控制器使用的标签
- 通过 Logix Designer 应用程序编程



本例中的 ControlLogix 控制器使用以下连接。

表 41 - 连接计算示例

连接类型	设备数量	每个设备的连接数	总连接数
控制器到本地 I/O 模块	4	1	4
控制器到 1756-ENBT 模块	1	0	0
控制器到 1756-DNB 模块	1	2	2
控制器到 Logix Designer 应用程序	1	1	1
消息到 CompactLogix 控制器	2	1	2
生产型标签 由 FlexLogix 控制器使用	1	1	1
		<b>总量</b>	<b>11</b>

笔记:

## I/O 模块

主题	页码
选择 ControlLogix I/O 模块	127
本地 I/O 模块	127
远程 I/O 模块	129
分布式 I/O	133
重新配置 I/O 模块	136
在线添加到 I/O 配置	138
确定何时更新数据	143

### 选择 ControlLogix I/O 模块

罗克韦尔自动化提供了多种用于 ControlLogix 系统的 ControlLogix® I/O 模块。在选择 I/O 模块时，请记住以下几点：

- 罗克韦尔自动化提供了种类丰富的数字量、模拟量和专用 I/O 模块。这些 I/O 模块的部分特性包括：
  - 现场诊断
  - 电子熔丝
  - 单独隔离型输入/输出
- I/O 模块需要配合可拆卸端子块 (RTB) 或 1492 接线系统使用。
- 1492 PanelConnect™ 模块和电缆可用于将输入模块连接到传感器。

关于 ControlLogix I/O 模块功能、技术参数和接线选项的更多信息，请参见 ControlLogix Selection Guide (ControlLogix 选型指南，出版号：[1756-SG001](#))。

### 本地 I/O 模块

您选择的 ControlLogix 机架将决定所能使用的本地 I/O 模块数量。ControlLogix 机架提供多种尺寸，可满足您各种配置要求。在机架插槽中，您可插入任意控制器、通信模块和 I/O 模块组合。

表 42 列出了可用的 ControlLogix 和 ControlLogix-XT™ 机架和各自可用插槽的数量。

表 42 - ControlLogix 和 ControlLogix-XT 机架及插槽

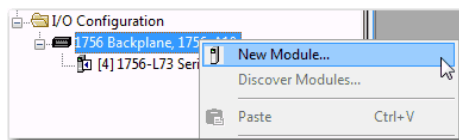
机架	插槽
1756-A4	4
1756-A4LXT	
1756-A5XT	5
1756-A7	
1756-A7LXT	
1756-A7XT	10
1756-A10	
1756-A10XT	
1756-A13	13
1756-A17	

如果机架中有空槽，应使用 1756-N2 或 1756-N2XT 填槽模块。

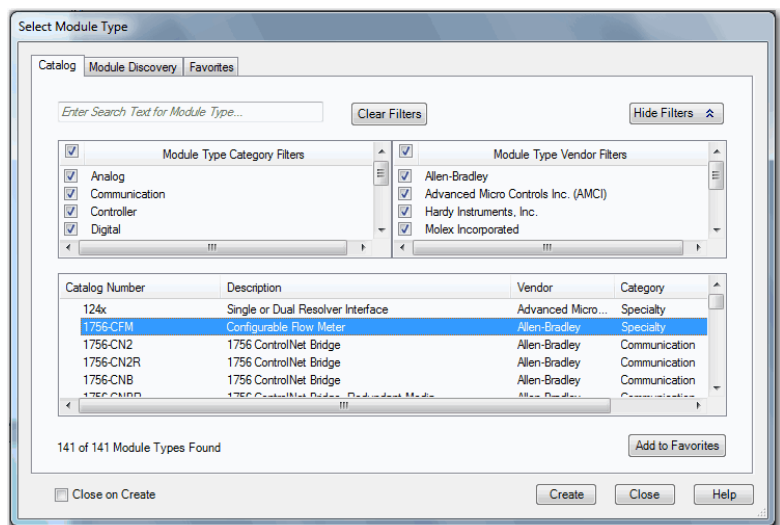
### 在 I/O 配置中添加本地 I/O

如果您要添加本地 I/O，可将 I/O 模块添加到带控制器的背板中。要将 I/O 模块添加到本地机架中，请按以下步骤操作。

1. 右键单击背板并选择 New Module（新建模块）。



2. 选择您想要添加的 I/O 模块并单击 OK（确定）。





3. 根据您所使用的模块和网络配置指定配置属性。

如果您正在为以下任何应用设计 ControlLogix 系统，请参见前言中的[其他资源](#)部分：

- 模拟量 I/O
- 可配置流量计
- 数字量 I/O
- HART 模拟量 I/O
- 高速模拟量 I/O
- 高速计数器
- 低速计数器
- 可编程限位开关

## 远程 I/O 模块

远程 I/O 指不位于本地机架中，而是通过通信网络连接到控制器的 I/O。

ControlLogix 控制器通过以下网络支持远程 I/O：

- EtherNet/IP
- ControlNet
- DeviceNet
- 通用远程 I/O

关于可用于连接远程 I/O 的网络配置的更多信息，请参见[第 89 页的通信网络](#)。

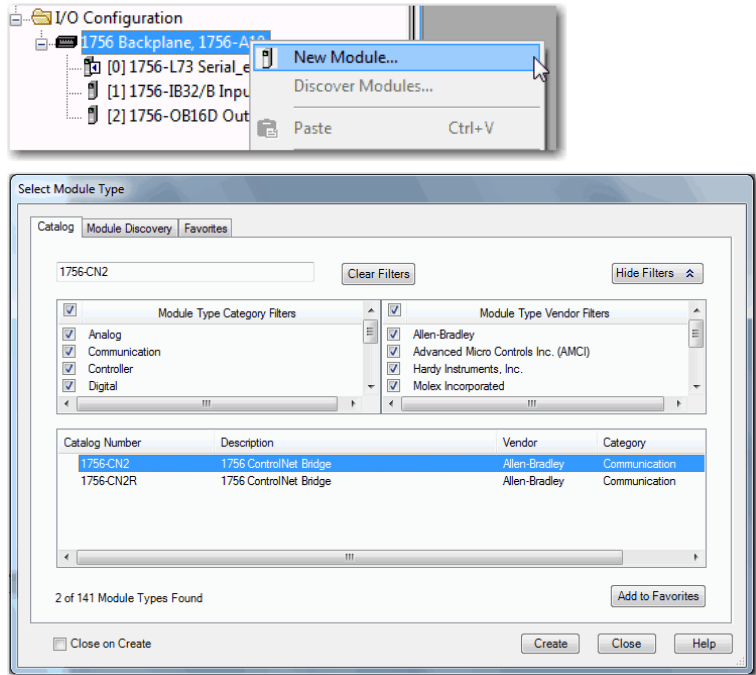
图 22 - ControlLogix 控制器和远程 I/O 示例



## 在 I/O 配置中添加远程 I/O

如果您要添加远程 I/O，可将 I/O 模块添加到连接着控制器的远程通信模块背板中。要将远程 I/O 添加到 Logix Designer 应用程序的 I/O Configuration (I/O 配置) 文件夹中，请按以下步骤操作。

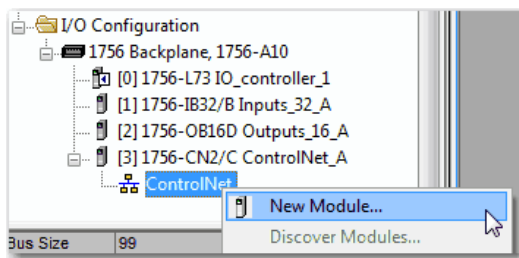
1. 将通信模块添加到包含控制器的背板中。



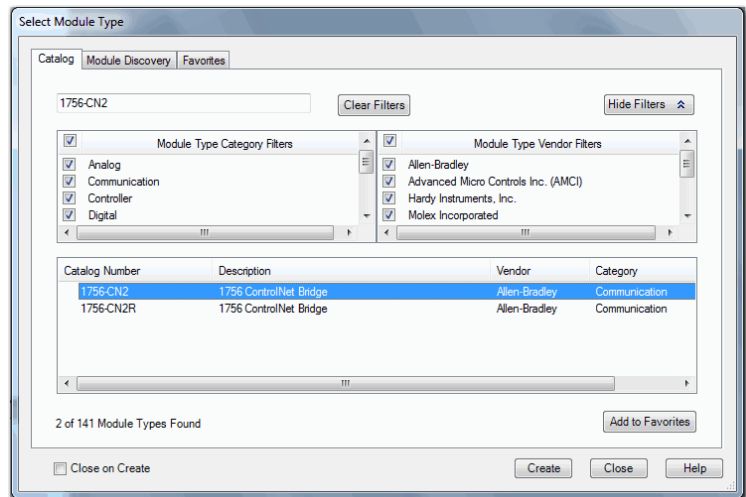
2. 根据网络配置指定通信模块属性。

有关通信模块和网络属性的更多信息，请参见前言中的[其他资源](#)部分。

3. 右键单击通信网络并选择 New Module (新建模块)。

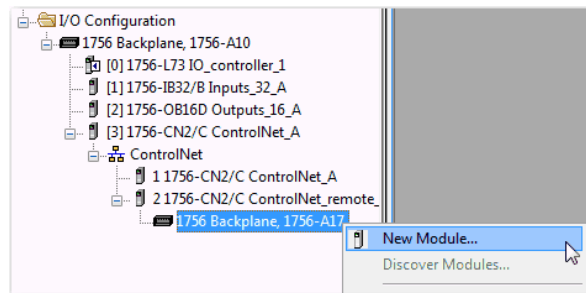


## 4. 添加您所使用的远程通信模块。

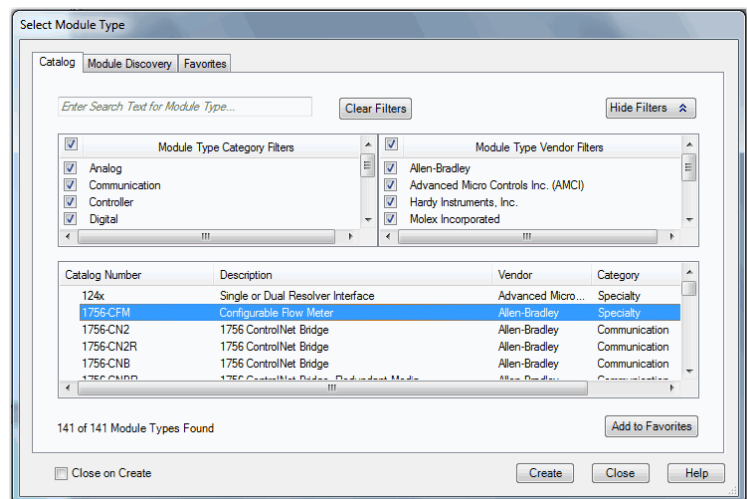


## 5. 根据网络配置指定机架和连接属性。

## 6. 右键单击新添加的通信模块的背板并选择 New Module（新建模块）。



## 7. 选择您要添加的 I/O 模块并单击 OK（确定）。

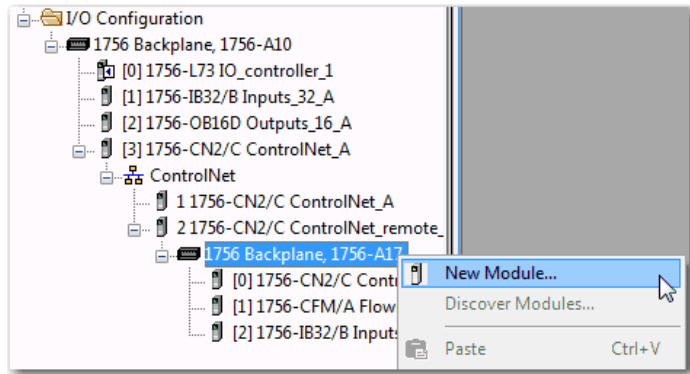


8. 根据模块和应用项目指定模块属性。

有关以下任意模块的模块配置属性的更多信息，请参见前言中的[其他资源](#)部分：

- 模拟量 I/O
- 可配置流量计
- 数字量 I/O
- HART 模拟量 I/O
- 高速模拟量 I/O
- 高速计数器
- 低速计数器
- 可编程限位开关

9. 添加远程机架中使用的其他 I/O 模块。



10. 执行步骤 [1...2](#)，直到完成远程 I/O 网络和 I/O 模块的配置。

## 分布式 I/O

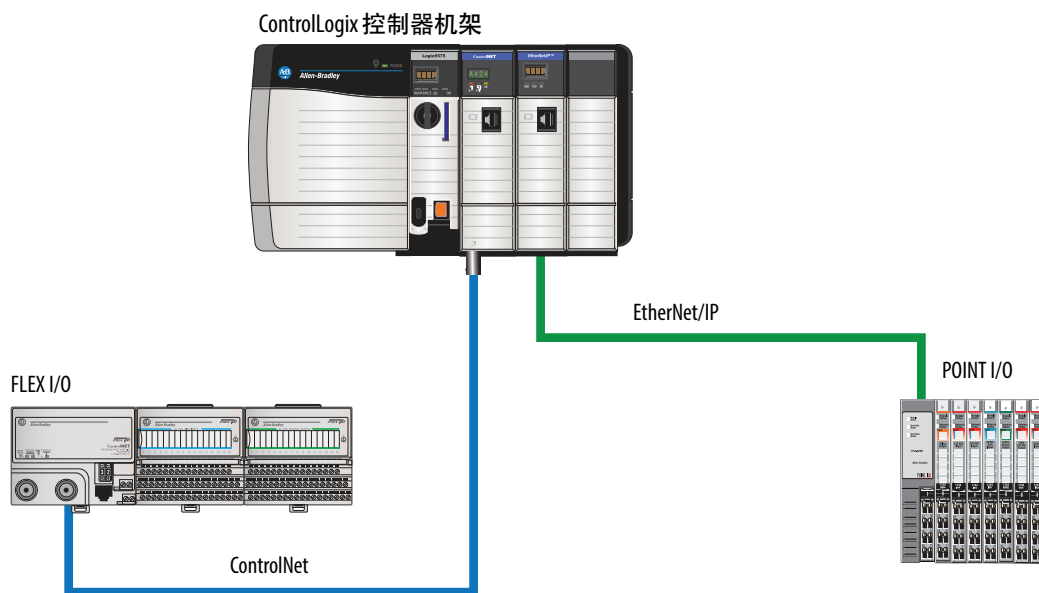
分布式 I/O 指在远离控制器的位置部署，而非专用于特定控制器的 I/O。可配合 Logix5000™ 控制器使用的分布式 I/O 包括：

- 1794 FLEX™ I/O 模块
- 1734 POINT I/O™ 模块
- 1797 FLEX Ex™ I/O 模块
- 1738 ArmorPOINT® I/O 模块
- 1732 ArmorBlock® I/O 模块
- 1753 GuardPLC™ 安全 I/O 模块
- 1790 CompactBlock™ LDX I/O 模块
- 1791 CompactBlock Guard 安全 I/O 模块
- 1791 CompactBlock I/O 模块
- 1732DS ArmorBlock Guard 安全 I/O 模块
- 1792 ArmorBlock MaXum™ I/O 模块

分布式 I/O 通过通信网络连接到 ControlLogix 控制器。ControlLogix 控制器通过以下网络支持分布式 I/O：

- EtherNet/IP
- ControlNet
- DeviceNet

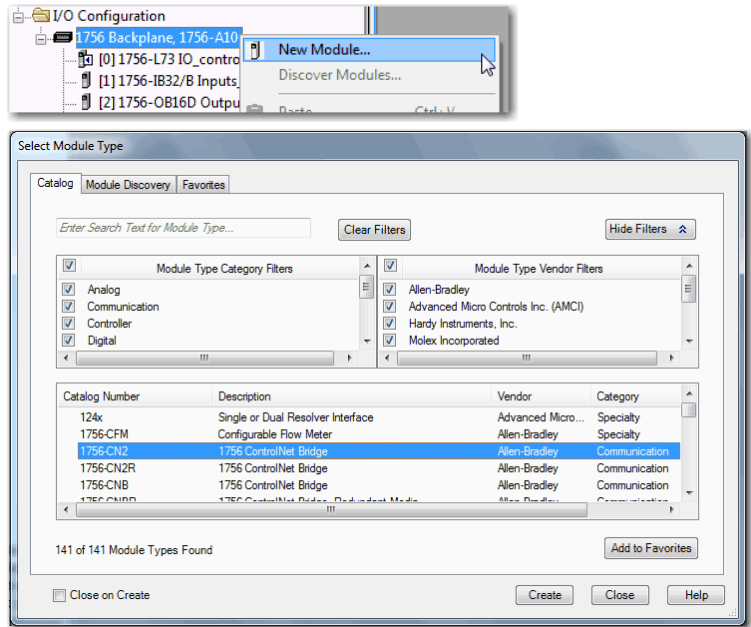
图 23 - 带分布式 I/O 的 ControlLogix 系统示例



## 在 I/O 配置中添加分布式 I/O

如果您要添加分布式 I/O，可将 I/O 模块添加到 I/O 的通信适配器上。要将分布式 I/O 添加到 ControlLogix 控制器的 I/O Configuration 文件夹中，请按以下步骤操作。

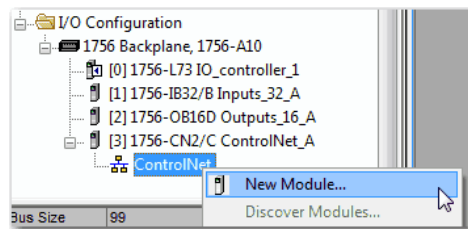
1. 将通信模块添加到包含控制器的背板中。



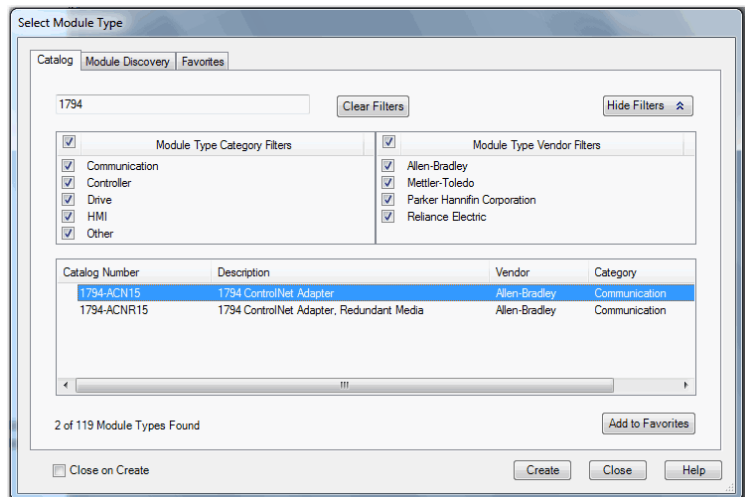
2. 根据网络配置指定通信模块属性。

有关通信模块和网络属性的更多信息，请参见前言中的[其他资源](#)部分。

3. 右键单击通信网络并选择 New Module（新建模块）。

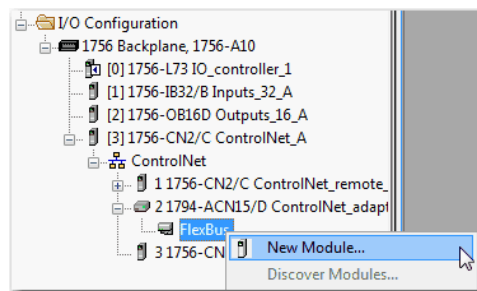


## 4. 添加适用于您所使用的分布式 I/O 平台的通信适配器。

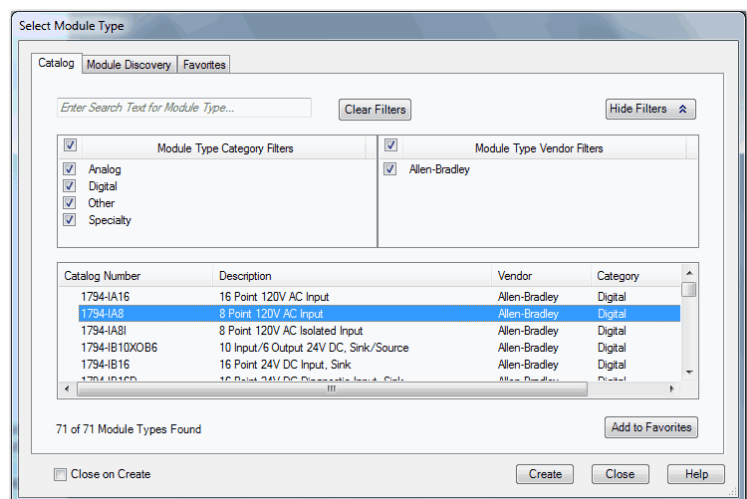


## 5. 根据网络配置指定模块和连接属性。

## 6. 右键单击新添加的通信适配器的总线并选择 New Module (新建模块)。



## 7. 选择您想要添加的 I/O 模块并单击 OK (确定)。



8. 根据模块和应用项目指定模块属性。  
关于模块配置属性的更多信息，请参见您所添加的 I/O 模块的用户手册。
9. 添加该总线中使用的其他 I/O 模块。
10. 执行步骤 1...9，直到完成远程 I/O 网络和分布式 I/O 模块的配置。

## 重新配置 I/O 模块

如果 I/O 模块支持重新配置，您可通过以下方式重新配置模块：

- I/O Configuration (I/O 配置) 文件夹中的 Module Properties (模块属性) 对话框
- 程序逻辑中的 MSG 指令

---

**重要信息** 更改 I/O 模块配置时要小心。更改不当会意外导致 I/O 模块运行不正常。

---

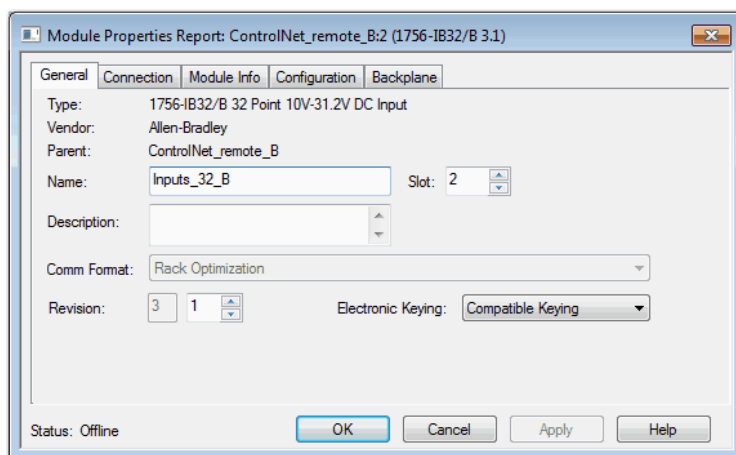
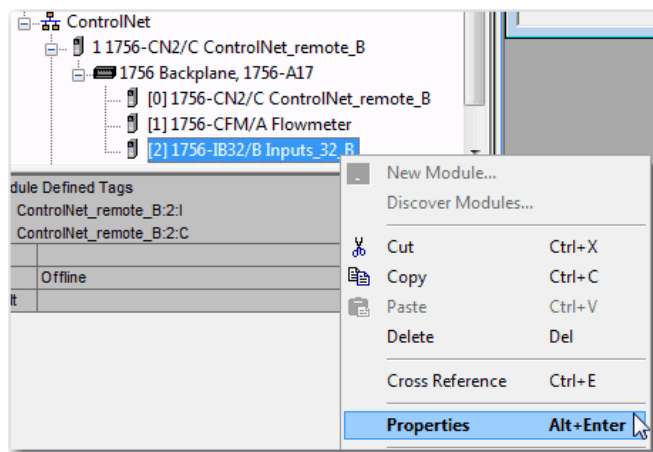
使用 Module Reconfigure (模块重新配置) 类型的 MSG 指令将新的配置信息发送给 I/O 模块。在重新配置期间，必须考虑以下方面：

- 输入模块将继续向控制器发送输入数据
- 输出模块将继续控制其输出设备



## 通过模块属性重新配置 I/O 模块

要使用模块属性重新配置 I/O 模块，在 I/O Configuration (I/O 配置) 树中右击 I/O 模块并选择 Properties (属性)。然后，编辑必须更改的属性并单击 Apply (应用)。



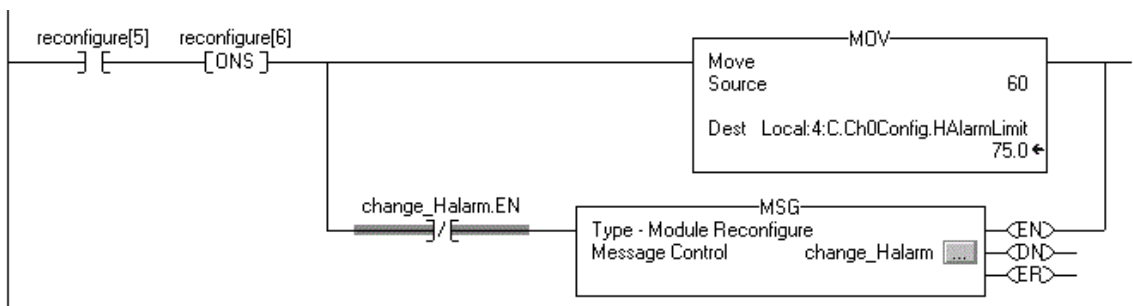
## 通过 MSG 指令重新配置 I/O 模块

要通过 MSG 指令重新配置 I/O 模块，请按以下步骤操作。

1. 将模块所需的配置标签成员设置为新值。
2. 向模块发送 Module Reconfigure（模块重新配置）消息。

### 示例 重新配置 I/O 模块

当 reconfigure[5] 启用时，MOV 指令将插槽 4 中本地模块的上限警报设为 60。然后，Module Reconfigure（模块重新配置）消息将新的警报值发送给模块。当 reconfigure[5] 启用时，ONS 指令会阻止逻辑行向模块发送多条消息。



关于使用 MSG 指令的更多信息，请参见 Logix5000 Controllers General Instruction Reference Manual（Logix5000 控制器基本指令参考手册，出版号：[1756-RM003](#)）。

## 在线添加到 I/O 配置

使用 RSLogix 5000 软件（版本 15.02.00 或更高版本）和 Logix Designer 应用程序（版本 21.00.00 或更高版本），您可在在线时和运行模式下向控制器配置添加 I/O 和其他设备。

在线时具体可添加哪些模块和设备取决于所使用的软件版本。版本越高，可在线添加的模块和设备越多。

您可通过 ControlNet 网络的非计划部分或通过 EtherNet/IP 网络将这些模块和设备添加到本地或远程机架中。

## 可在线添加的模块和设备

使用 RSLogix 5000 软件（版本 19.01.00 或更高版本）和 Logix Designer 应用程序（版本 21.00.00 或更高版本），可以在在线时将模块和设备添加到 ControlLogix 控制器 I/O 组态中。

- 1756 控制器
- 1756 ControlNet 模块
- 1756 DeviceNet 网桥
- 1756 EtherNet/IP 模块
- 1756 I/O 和特殊模块
- 1756-DHRIO
- 1756-DHRIOXT

---

**重要信息** 以下 ControlLogix 模块**无法**在线添加：

- 运动控制模块（1756-M02AE、1756-HYD02、1756-M02AS、1756-M03SE、1756-M08SE、1756-M08SEG、1756-M16SE）
  - 1756-RIO
  - 1756-SYNCH
  - 1756-56AMXN
- 

## 在线添加 - ControlNet 注意事项

根据所使用的 ControlLogix ControlNet 模块，必须考虑一些 ControlNet 注意事项。

### *1756-CNB 和 1756-CNBR 模块*

通过 1756-CNB 或 1756-CNBR 模块将 I/O 在线添加到 ControlNet 网络时，必须考虑以下注意事项：

- 如果主模块配置了机架优化连接，则可以机架优化连接方式添加数字量 I/O 模块。

**提示** 尽管可以向现有的机架优化连接添加新的数字量 I/O 模块，但无法在线添加机架优化连接。

- 数字量 I/O 模块还能以直连方式添加。
- 模拟量 I/O 模块只能以直连方式添加。

- 必须禁用数字量输入模块上的状态改变 (COS) 功能，因为它可能导致输入发送速度超过 RPI。
- 如果您计划将大量 I/O 添加到 ControlNet 网络，则应为 I/O 专设一个 ControlNet 网络。对于专用 ControlNet 网络，应确保几乎或根本不存在以下情况：
  - HMI 通信
  - MSG 通信
  - 编程工作站
- 如果非计划模块的请求信息包间隔 (RPI) 小于 25 ms，会导致 1756-CNB 或 1756-CNBR 通信模块过载。为避免过载，必须考虑以下注意事项：
  - NUT 应大于或等于 10 ms。
  - SMAX 和 UMAX 值应尽可能小。
- 如果模块有实时采样 (RTS) 功能，应禁用该功能，或将其速率设置为大于 RPI。
- 在达到以下限制之前，您可随意添加 I/O 模块：
  - 1756-CNB 或 1756-CNBR 通信模块的 CPU 利用率达到 75%。
  - 对于添加的每个 I/O 模块，预计 1756-CNB 或 1756-CNBR 模块的 CPU 利用率提高 1...4%，具体取决于 RPI。
  - 1756-CNB 或 1756-CNBR 通信模块上达到 48 个连接。
  - 规划好网络后，RSNetWorx™ for ControlNet™ 软件中每秒显示的非计划字节数小于 400,000。

### 1756-CN2、1756-CN2R、1756-CN2RXT 模块

与 1756-CNB 或 1756-CNBR 模块相比，使用 1756-CN2/B、1756-CN2R/B 和 1756-CN2RXT 模块可提高在线情况下添加 I/O 的能力。能力上升后，您可轻松地添加 I/O，增加所用的 ControlNet 连接数，并减小对整个系统的影响。

[表 43](#) 显示了在线添加 I/O 时 1756-CN2/B、1756-CN2R/B 和 1756-CN2RXT 模块的性能因素。

表 43 - 1756-CN2、1756-CN2R 和 1756-CN2RXT 性能示例<sup>(1)</sup>

在线添加的 模拟量 I/O 直 连接数	RPI = 2 ms		RPI = 4 ms		RPI = 10 ms		RPI = 20 ms		RPI = 50 ms		RPI = ms	
	CPU <sup>(2)</sup>	平均 API <sup>(3)</sup>	CPU <sup>(2)</sup>	平均 API <sup>(3)</sup>	CPU <sup>(2)</sup>	平均 API <sup>(3)</sup>	CPU <sup>(2)</sup>	平均 API <sup>(3)</sup>	CPU <sup>(2)</sup>	平均 API <sup>(3)</sup>	CPU <sup>(2)</sup>	平均 API <sup>(3)</sup>
0	1.50%	不适用	1.50%	不适用	1.50%	不适用	1.50%	不适用	1.50%	不适用	1.50%	不适用
1	4.80%	2.0	3.70%	4.0	2.50%	10.0	2.30%	20.0	1.90%	50.0	1.70%	100.0
2	7.00%	2.0	5.00%	4.0	3.30%	10.0	2.70%	20.0	2.10%	50.0	1.90%	100.0
3	9.00%	2.0	6.10%	4.0	3.80%	10.0	3.00%	20.0	2.20%	50.0	2.00%	100.0
4	11.20%	2.2	7.40%	4.0	4.40%	10.0	3.40%	20.0	2.40%	50.0	2.10%	100.0
5	11.50%	3.3	8.70%	4.0	5.00%	10.0	3.70%	20.0	2.60%	50.0	2.20%	100.0
6	12.80%	3.3	9.70%	4.0	5.50%	10.0	4.00%	20.0	2.70%	50.0	2.30%	100.0
7	13.80%	3.4	10.80%	4.0	5.90%	10.0	4.30%	20.0	2.90%	50.0	2.30%	100.0
8	15.10%	3.4	11.90%	4.0	6.40%	10.0	4.50%	20.0	3.00%	50.0	2.50%	100.0
9	15.00%	3.3	13.20%	4.0	7.00%	10.0	4.80%	20.0	3.20%	50.0	2.60%	100.0
10	15.60%	3.6	13.20%	4.0	7.50%	10.0	5.20%	20.0	3.40%	50.0	2.70%	100.0
11	16.40%	3.8	13.50%	4.0	8.20%	10.0	5.50%	20.0	3.50%	50.0	2.70%	100.0
12	17.00%	3.8	14.00%	4.0	8.80%	10.0	5.80%	20.0	3.70%	50.0	2.80%	100.0
13	17.80%	3.7	14.60%	4.0	9.30%	10.0	6.10%	20.0	3.80%	50.0	2.90%	100.0
14	18.50%	3.7	15.20%	4.0	9.90%	10.0	6.40%	20.0	4.00%	50.0	2.90%	100.0
15	19.40%	3.9	15.80%	4.0	10.50%	10.0	6.70%	20.0	4.10%	50.0	3.00%	100.0

(1) 该示例假定提供了足够的非预计划带宽。

(2) 模块的中央处理单元 (CPU) 的近似使用率 (以百分比表示)。

(3) 2000 次采样的平均实际信息包间隔 (ms)。

由于 1756-CN2、1756-CN2R 和 1756-CN2RXT 模块具备更高的性能，因此许多在使用 1756-CNB 和 1756-CNBR 模块时必须考虑的注意事项不适用于这些模块。对于 1756-CN2、1756-CN2R 和 1756-CN2RXT 模块，只要使用合理的 RPI 设置并保持在 ControlNet 模块的 CPU 限制范围内，就可在线添加 I/O。

在将 1756-CN2、1756-CN2R 和 1756-CN2RXT 模块添加到 I/O 配置时，应考虑以下注意事项：

- 如果主模块配置了机架优化连接，则可以机架优化连接方式添加数字量 I/O 模块。

**提示** 尽管可以向现有的机架优化连接添加新的数字量 I/O 模块，但无法在线添加机架优化连接。

- 数字量 I/O 模块还能以直连方式添加。
- 模拟量 I/O 模块只能以直连方式添加。

- 必须禁用数字量输入模块上的状态改变 (COS) 功能，因为它可能导致输入发送速度超过 RPI。
- 如果您计划将大量 I/O 添加到 ControlNet 网络，则应为 I/O 专设一个 ControlNet 网络。对于专用 ControlNet 网络，应确保几乎或根本不存在以下情况：
  - HMI 通信
  - MSG 通信
  - 编程工作站
- 如果模块有实时采样 (RTS) 功能，应禁用该功能，或将其速率设置为大于 RPI。
- 在达到以下限制之前，您可随意添加 I/O 模块：
  - 1756-CN2、1756-CN2R 或 1756-CN2RXT 通信模块的 CPU 利用率达到 80%。
  - 规划好网络后，RSNetWorx for ControlNet 软件中每秒显示的非计划字节数小于 400,000。

## 在线添加 - EtherNet/IP 注意事项

在将 I/O 模块添加到 EtherNet/IP 网络时，应考虑以下注意事项：

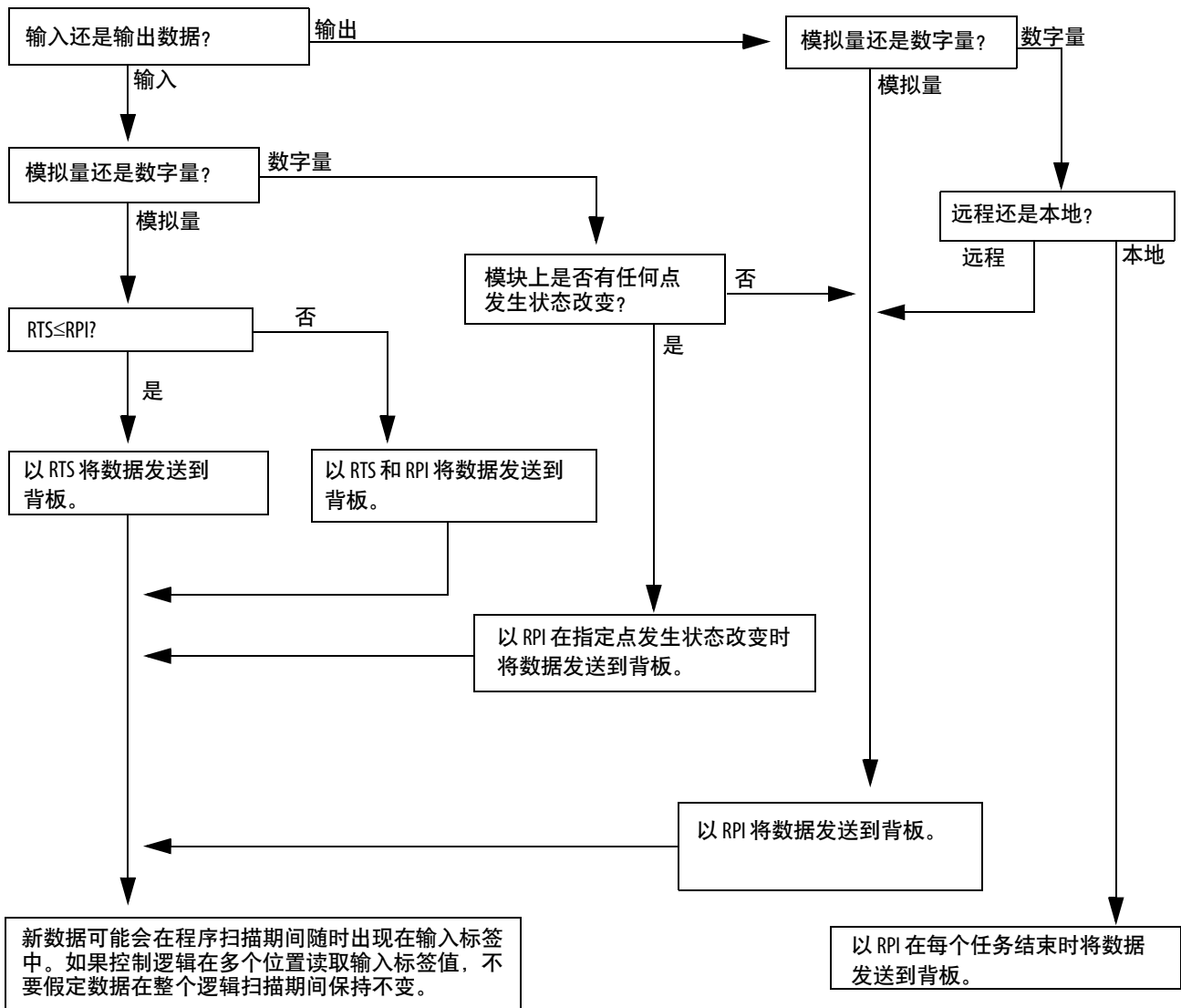
- 您可采用以下连接类型添加 EtherNet/IP I/O 模块：
  - 机架优化连接，包括新建和现有的连接
  - 直接连接
- 在达到通信模块的连接限制之前，您可随意添加 I/O 模块。

关于 EtherNet/IP 模块的限制，请参见 EtherNet/IP Modules in Logix5000 Control Systems User Manual (Logix5000 控制系统中的 EtherNet/IP 模块用户手册，出版号：[ENET-UM001](#))。

## 确定何时更新数据

ControlLogix 控制器更新数据与逻辑执行不同步。使用以下流程图确定生产者（例如，控制器、输入模块或桥接模块）在何时发送数据。

图 24- 数据更新流程图



- 使用 ControlNet 网络时，以实际信息包间隔发送远程数据。
- 使用 EtherNet/IP 网络时，通常以接近 RPI 的速率发送远程数据。

**笔记:**



## 开发运动应用程序

主题	页码
运动控制选项	145
运动控制概述	146
获取轴信息	146
程序运动控制	147

### 运动控制选项

ControlLogix® 控制器支持数字量、模拟量和集成运动控制接口：

- 数字量变频器接口包括连接变频器的 EtherNet/IP 和连接变频器的 SERCOS 接口。
- 模拟量变频器支持  $\pm 10V$  模拟量输出，可与各种反馈设备类型相连，包括正交编码器、SSI 和 LVDT 反馈设备等。
- 基于 EtherNet/IP 网络的集成运动控制支持 Kinetix® 350、Kinetix 5500、Kinetix 6500 驱动器和 PowerFlex® 755 变频器。

## 运动控制概述

根据应用和驱动器选型的不同，配置过程也有所不同。以下是配置运动控制应用的通用步骤。

1. 创建一个控制器项目。
2. 选择变频器类型。

变频器类型	要求
CIP 同步	<ul style="list-style-type: none"> <li>• EtherNet/IP 通信模块</li> <li>• 带 EtherNet/IP 连接的数字量变频器</li> </ul>
SERCOS 接口	选择一个 SERCOS 接口模块： <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1756-M03SE</li> <li>• 1756-M08SE</li> <li>• 1756-M16SE</li> </ul>
模拟量接口	选择一个模拟量接口模块： <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1756-HYD02</li> <li>• 1756-M02AE</li> <li>• 1756-M02AS</li> </ul>

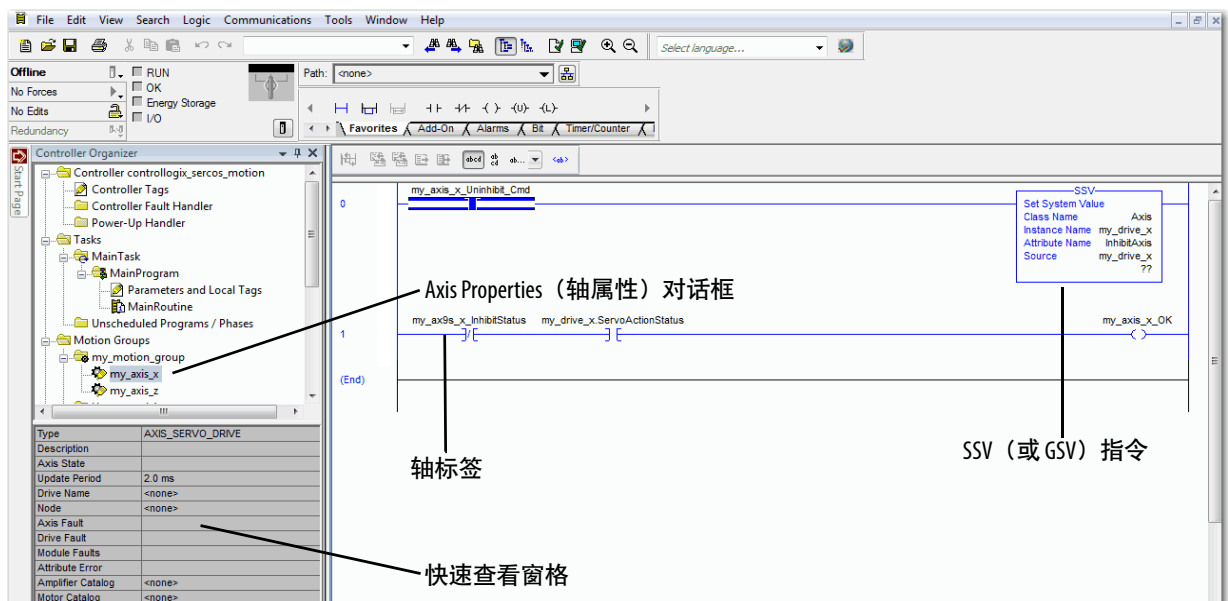
3. 根据需要创建轴标签。
4. 配置变频器。
5. 根据需要创建轴。

## 获取轴信息

可以通过以下方式获取信息：

- 双击轴，打开 Axis Properties（轴属性）对话框。
- 在运行时使用获取系统值 (GSV) 或设置系统值 (SSV) 指令读取或更改配置。
- 查看快速查看窗格，了解轴的状态和故障。
- 使用轴标签记录状态和故障。

图 25 - 获取轴信息

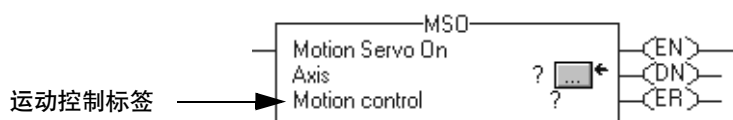


## 程序运动控制

控制器提供了一组轴运动控制指令：

- 控制器使用这些指令的方式与其余 Logix5000™ 指令一样。
- 每个运动控制指令可作用于一个或多个轴。
- 每个运动控制指令需要一个运动控制标签。标签使用 MOTION\_INSTRUCTION 数据类型并存储指令的信息状态。
- 可使用以下编程语言的运动控制指令进行编程：
  - 梯形图 (LD)
  - 结构化文本 (ST)
  - 顺序功能图 (SFC)

图 26 - 运动控制指令



**注意：**运动控制指令的运动控制操作标签只能使用一次。如果在其他指令中重复使用同一个运动控制标签，可能会导致控制变量的意外运行。

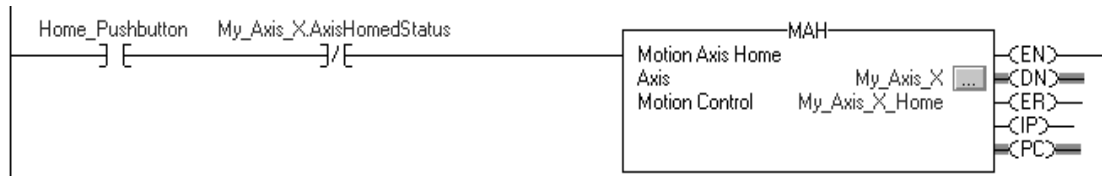
## 示例

本示例为一个轴进行归零、点动和移动的简单梯形图。

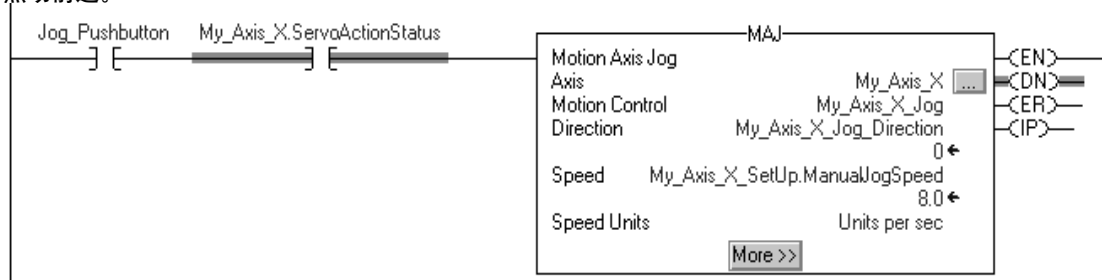
如果 Initialize\_Pushbutton = on 且轴状态 = off (My\_Axis\_X.ServoActionStatus = off)，则 MSO 指令开启轴。



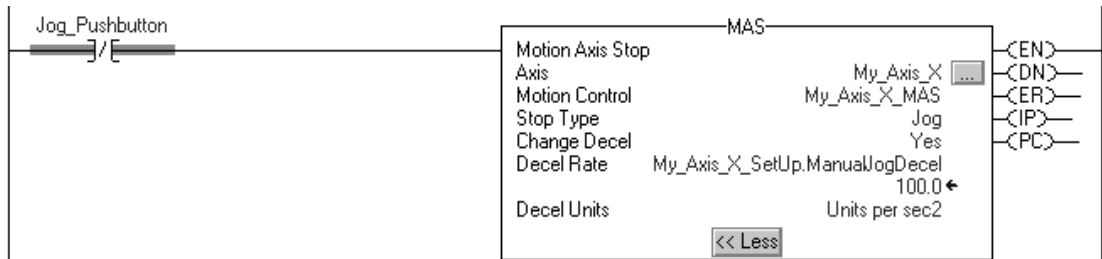
如果 Home\_Pushbutton = on 且轴尚未归零 (My\_Axis\_X.AxisHomedStatus = off)，则 MAH 指令将轴归零。



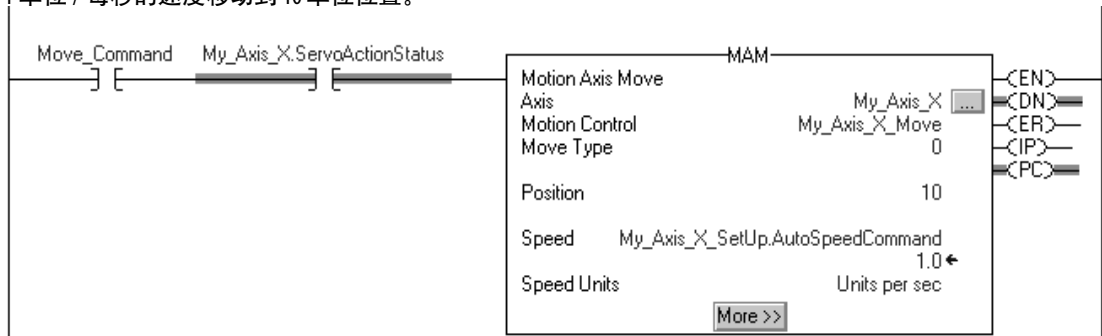
如果 Jog\_Pushbutton = on 且轴状态 = on (My\_Axis\_X.ServoActionStatus = on)，则 MAJ 指令将使轴以 8 单位 / 秒的速度点动前进。



如果 Jog\_Pushbutton = off，则 MAS 指令以 100 单位 / s<sup>2</sup> 的加速率停止该轴。确保 Change Decel 是 Yes。否则，轴将以最大速度开始减速。



如果 Move\_Command = on 且轴状态 = on (My\_Axis\_X.ServoActionStatus = on)，则 MAM 指令将使轴移动。该轴会以 1 单位 / 每秒的速度移动到 10 单位位置。



## 开发应用程序

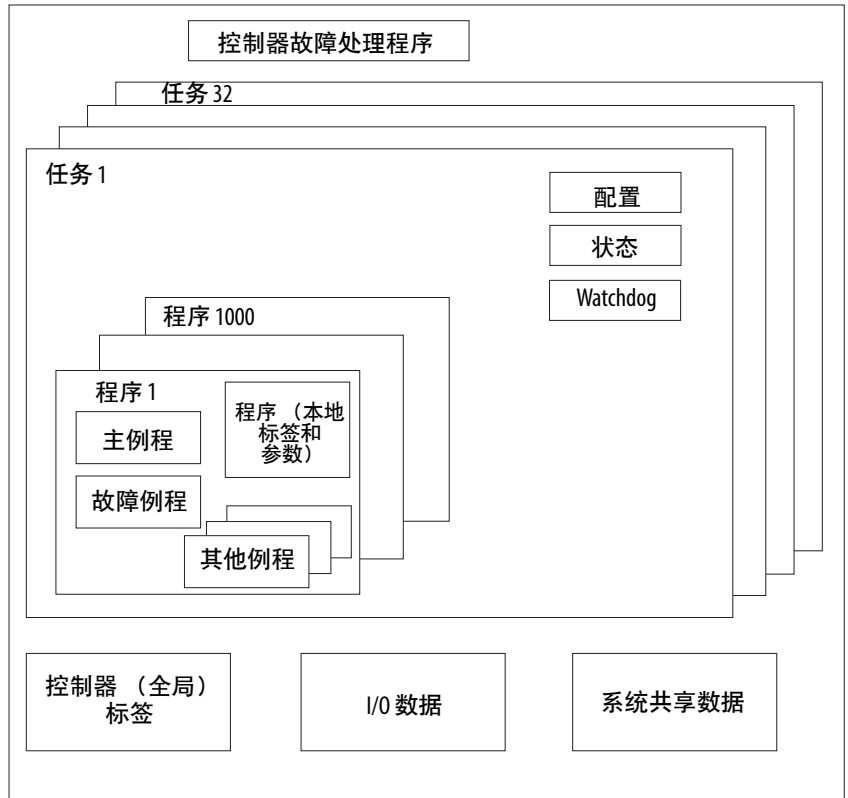
主题	页码
控制应用的元素	149
任务	150
程序	153
例程	156
参数和本地标签	157
编程语言	160
用户自定义指令	161
访问模块对象	162
监视控制器状态	163
监视 I/O 连接	163
系统内务处理时间片	167

### 控制应用的元素

控制应用程序由若干个元素组成，需要对这些元素进行规划，从而使应用程序高效执行。应用程序元素包括以下几项：

- Tasks（任务）
- 程序
- 例程
- 参数和本地标签

图 27 - 控制程序的元素



40012

## 任务

Logix5000™ 控制器允许您使用多个任务，可根据标准进行规划并排定程序执行的优先顺序。此多任务处理能力可为应用程序的各种操作分配控制器处理时间：

- 控制器一次仅执行一个任务。
- 一个任务可中断另一任务的执行并取得控制权。
- 可以在任何给定的任务中使用多个程序。但某一时间仅执行一个程序。
- 必要时，您可在控制器或逻辑管理器视图下显示任务。

图 28 - 控制应用程序中的任务

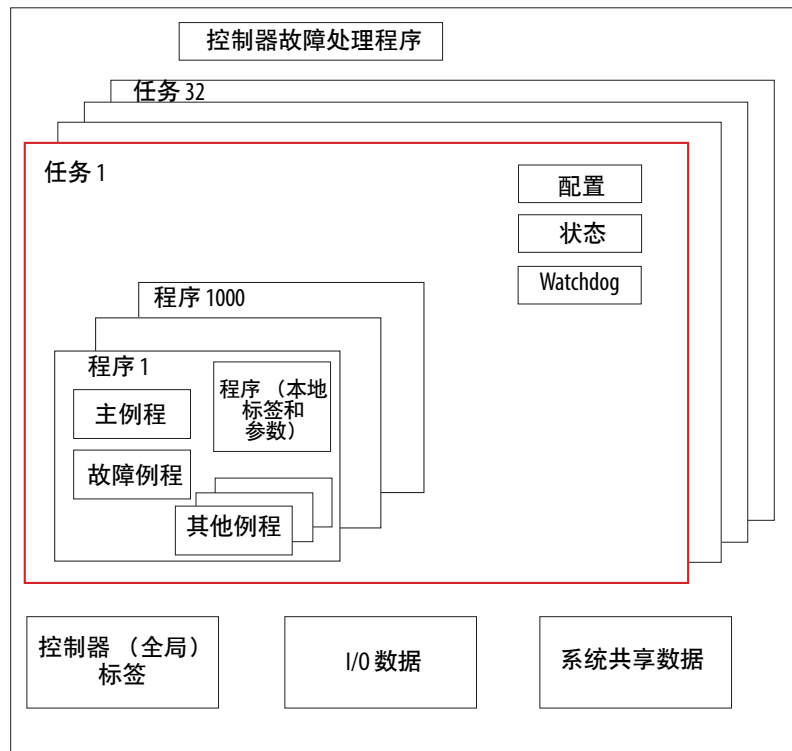
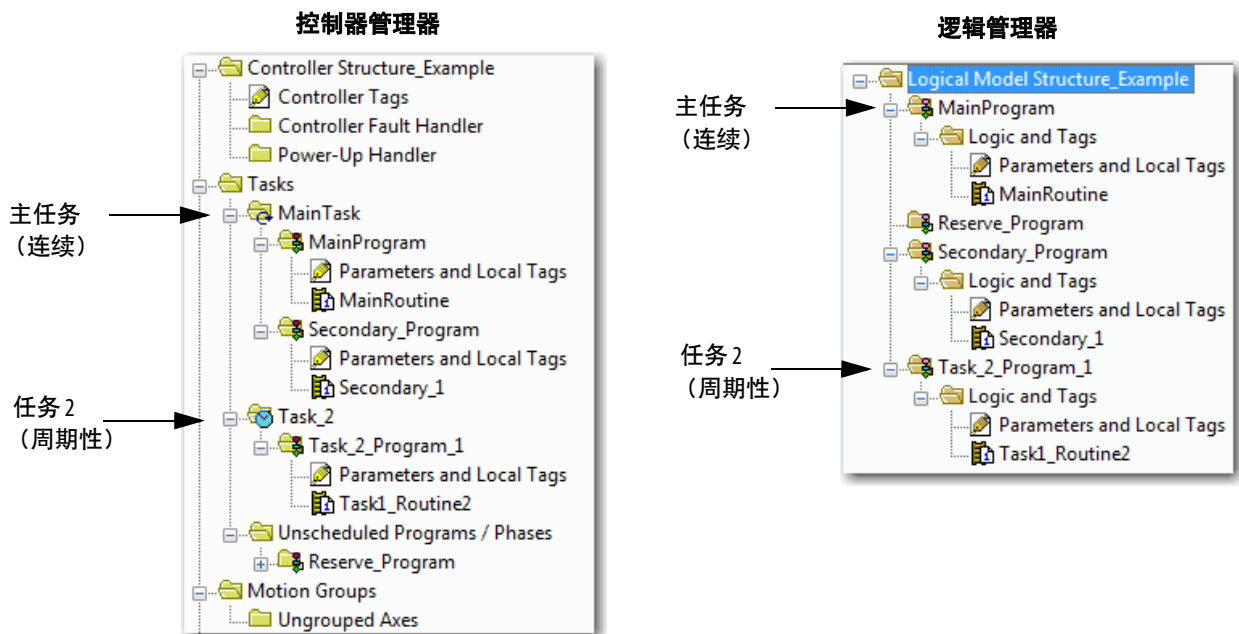


图 29 - Tasks (任务)



任务为一组单个或多个程序提供调度和优先级信息。使用 Task Properties（任务属性）对话框将任务配置为连续任务、周期性任务或事件任务。

图 30 - 配置任务类型

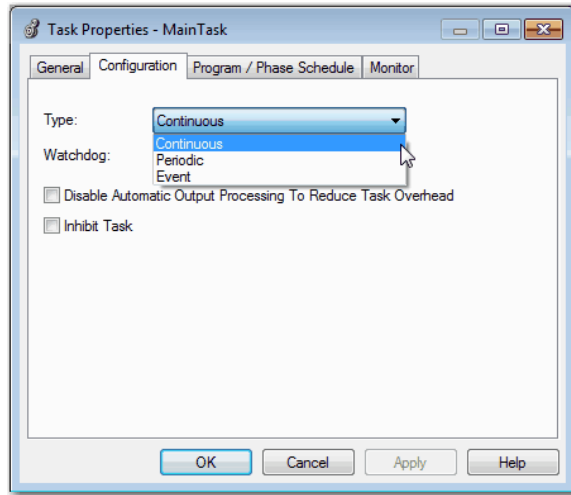


表 44 说明可以配置的任务类型。

表 44 - 任务类型和执行频率

任务类型	任务执行	描述
连续	持续	<p>连续任务在后台运行。任何没有分配给其他操作（如运动控制、通信和其他任务）的 CPU 时间用来执行连续任务中的程序。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>连续任务一直运行。连续任务在完成一次完整的扫描后立即重新启动。</li> <li>项目中不需要连续任务。如果要使用，则只能有一个连续任务。</li> </ul>
周期性	<ul style="list-style-type: none"> <li>以设置的时间间隔（例如每 100 ms）执行</li> <li>在扫描其他逻辑期间执行多次</li> </ul>	<p>周期性任务以某一时间间隔执行功能。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>超出周期性任务的执行时间间隔后，该任务会立即中断任意较低优先级的任务并立即执行，然后恢复控制，继续执行此前中断的任务。</li> <li>可将时间间隔配置为 0.1...2,000,000.00 ms。默认为 10 ms。该值还与控制器和配置有关。</li> <li>周期性任务的性能取决于 Logix5000 控制器的类型和任务中的逻辑。</li> </ul>
事件	事件发生时立即执行	<p>事件任务仅在某一事件发生（触发）时执行功能。以下各项可触发事件任务：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>模块输入数据状态改变</li> <li>消费者标签触发器</li> <li>EVENT 指令</li> <li>轴触发器</li> <li>运动事件触发器</li> </ul>

ControlLogix® 控制器支持多达 32 个任务，其中仅可有一个连续任务。

从 Logix Designer 应用程序版本 24.00.00 起，一个任务最多可具有 1000 个独立程序，每个程序都有各自的可执行例程和程序范围标签。某一任务触发（激活）后，分配给该任务的程序将按照其分组顺序执行。程序在控制器管理器中只能出现一次，并且不能被多个任务共享使用。

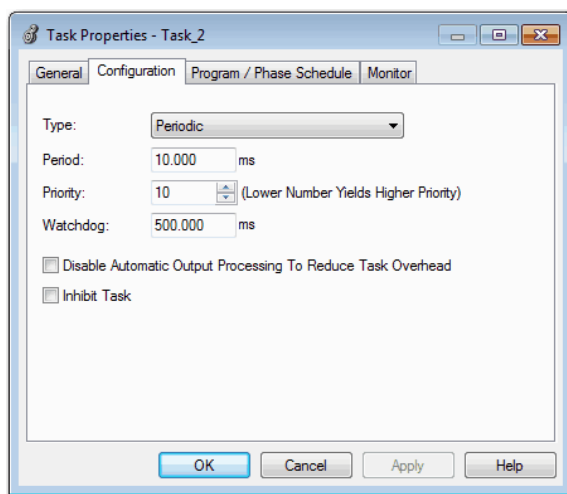


## 任务优先级

控制器中的每个任务都有一个优先级。如果有多个任务被触发，操作系统将根据优先级来确定执行哪个任务。优先级较高的任务可中断任何优先级较低的任务。连续任务的优先级最低，周期性任务或事件任务均可将其中断。

您可将周期性任务和事件任务的执行优先级配置为 15（最低优先级）到 1（最高优先级）。使用 Task Properties（任务属性）对话框配置任务优先级。

图 31 - 配置任务优先级



## 程序

控制器操作系统是符合 IEC 1131-3 的抢先多任务处理系统。此系统提供以下功能：

- 对数据和逻辑进行分组的程序
- 用于封装用一种编程语言编写的可执行代码的例程

每个程序都包含：

- 本地标签
- 参数
- 主执行例程
- 其他例程
- 可选故障例程

图 32 - 控制应用程序中的程序

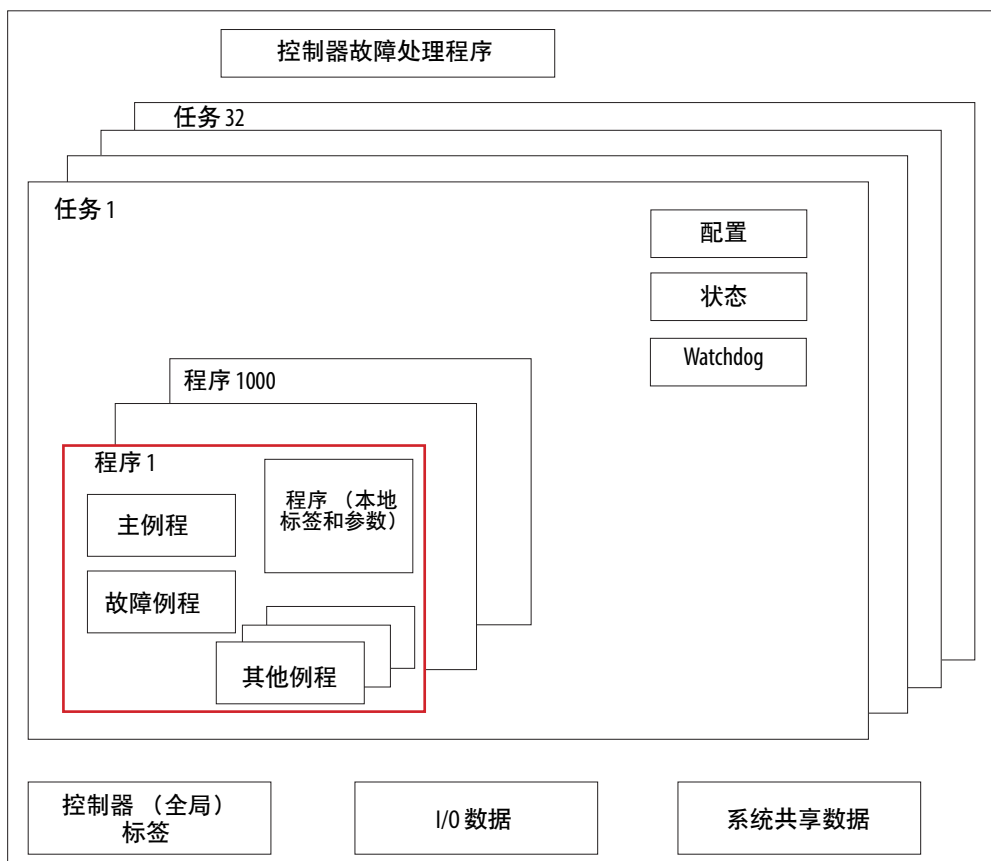
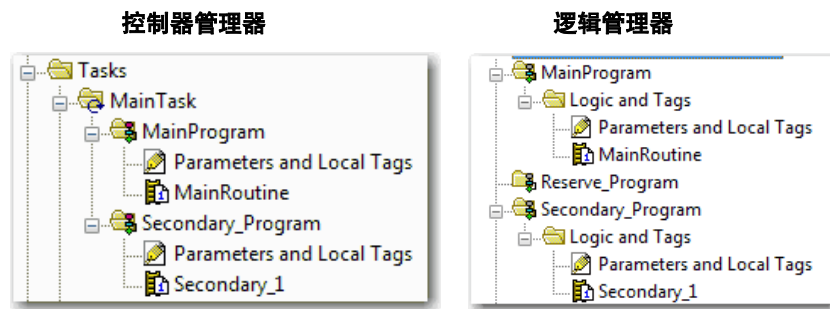


图 33 - 程序



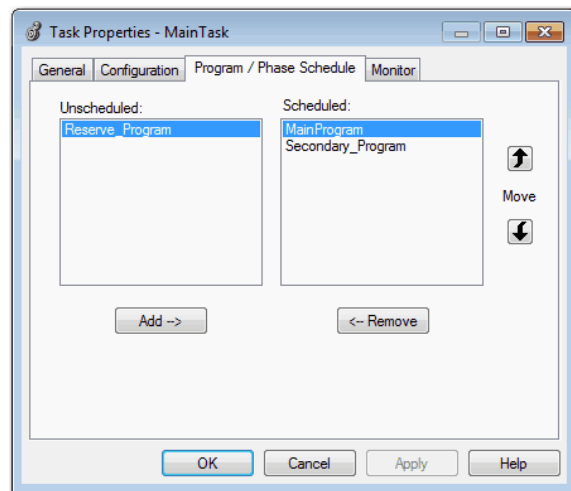
## 计划性和非计划性程序

任务中的计划程序从第一个开始一直执行到最后一个。未分配给任何任务的程序将显示为非确定性程序。

任务中的非计划程序连同整个项目被下载到控制器。控制器对非计划程序进行验证，但并不执行这些程序。

在控制器扫描程序前，您必须调度任务中的一个程序。要计划非计划性程序，请使用 Task Properties 对话框的 Program/Phase Schedule 选项卡。

图 34 - 调度非计划程序



# 例程

例程是以一种编程语言编写的一组逻辑指令，例如梯形图（梯形图逻辑）。例程为控制器中的项目提供可执行代码。例程类似于 PLC 或 SLC™ 处理器中的程序文件或子例程。

每个程序都有一个主例程。主例程是控制器触发相关任务并调用相关程序时执行的第一个例程。使用 Jump to Subroutine (JSR) 指令等逻辑调用其他例程。

您还可指定一个可选程序故障例程。如果在相关程序的任何例程内遭遇指令执行故障，控制器将执行该例程。

图 35 - 控制应用程序中的例程

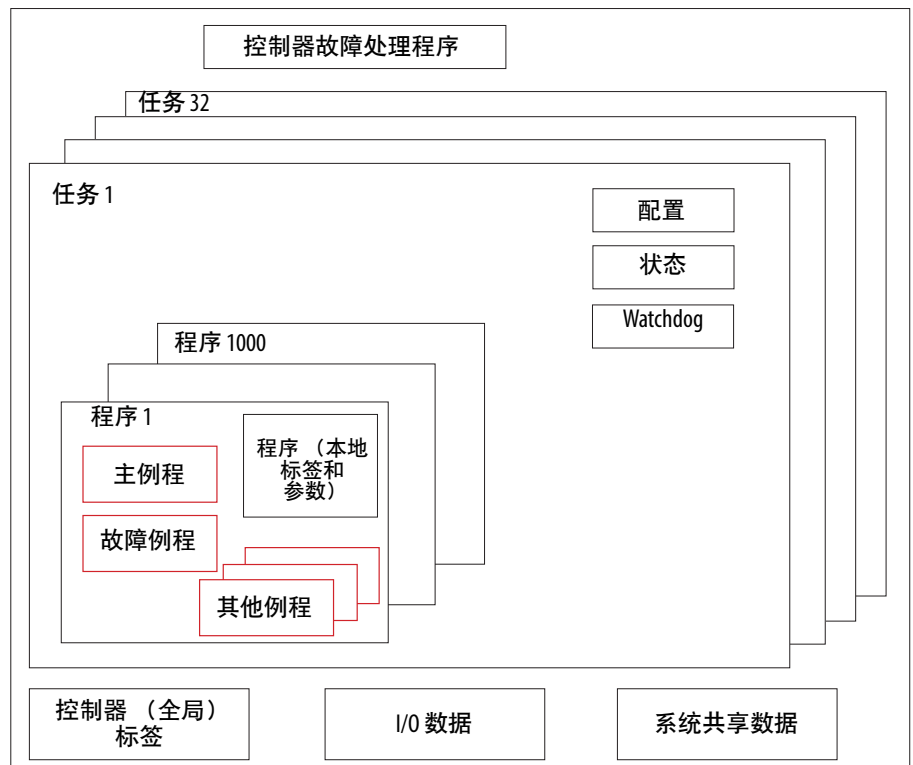


图 36 - 例程



## 参数和本地标签

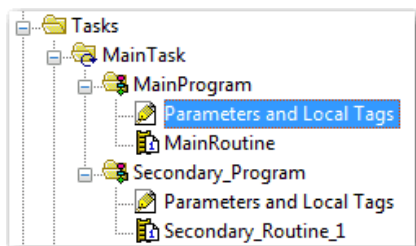
对于 Logix5000 控制器，可以使用标签（字母数字名称）对数据（变量）进行寻址。Logix5000 控制器中没有固定的数字格式。标签名用于标识数据，并可令您：

- 组织数据以建立机器镜像。
- 一边开发一边存档应用程序。

本例显示了在控制器主程序范围内创建的数据标签。

图 37 - 标签示例

控制器项目管理器 - 主程序参数和本地标签



程序标签窗口 - 主程序参数和本地标签

模拟量 I/O 设备

整型值  
存储位  
计数器  
计时器

数字量 I/O 设备

Name	Usage	Alias For	Base Tag	Data Type	Description	External Access	Constant	Style
north_tank_mix	Local			BOOL		Read/Write	<input type="checkbox"/>	Decimal
north_tank_pr...	Local			REAL		Read/Write	<input type="checkbox"/>	Float
north_tank_temp	Local			REAL		Read/Write	<input type="checkbox"/>	Float
+ one_shots	Local			DINT		Read/Write	<input type="checkbox"/>	Decimal
+ recipe	Local			TANK		Read/Write	<input type="checkbox"/>	
+ recipe_number	Local			DINT		Read/Write	<input type="checkbox"/>	Decimal
replace_bit	Local			BOOL		Read/Write	<input type="checkbox"/>	Decimal
+ running_hours	Local			COUNTER		Read/Write	<input type="checkbox"/>	
+ running_secon...	Local			TIMER		Read/Write	<input type="checkbox"/>	
start	Local			BOOL		Read/Write	<input type="checkbox"/>	Decimal
stop	Local			BOOL		Read/Write	<input type="checkbox"/>	Decimal

为了实现任务和程序的优化执行，在创建和配置参数和本地标签时，应遵循几条原则。有关详细信息，请参见 Logix5000 控制器 I/O 和标签数据编程手册，出版号 [1756-PM004](#)。

## 扩展属性

扩展属性功能可用于定义附加信息，例如控制器项目中各组件的限值、工程单位或状态标识符。

元件	扩展属性
标签	在标签编辑器中，向标签添加扩展属性。
用户自定义的数据类型	在数据类型编辑器中，向数据类型添加扩展属性。
用户自定义指令	在与用户自定义指令定义相关的属性中，向用户自定义指令添加扩展属性。

跳转方式特性可在结构体或用户自定义指令的更高级别上分配扩展属性，并将该扩展属性自动分配给所有成员。描述、状态标识符和工程单位均具有传递特性，可由您进行配置。可在 Controller Properties（控制器属性）对话框的 Project（项目）选项卡中配置跳转方式特性。如果您选择不显示传递属性，则只显示为给定组件配置的那些扩展属性。

限值无传递特性。当创建一个标签示例后，如果限值与该数据类型相关联，则将复制该示例。

您必须了解哪些标签有关联的限值，因为标签浏览器中并不指示一个标签是否定义了扩展属性。但是，如果您试图使用的扩展属性未针对某个标签进行定义，则编辑器显示提示信息，且例程无法通过校验。

## 访问逻辑中的扩展属性

您可使用 `.@Min` 和 `.@Max` 语法访问标签所定义的限值：

- 您不可写入逻辑中的扩展属性值。
- 如需在用户自定义指令中使用扩展标签属性，则必须将这些属性作为输入操作数传递给用户自定义指令。
- 对于具有扩展属性的别名标签，无法在逻辑中使用别名访问扩展属性。
- 可为用户自定义指令中的输入和输入参数配置限值。但是，用户自定义指令的 InOut 参数不可定义限值。
- 在用户自定义指令逻辑内部无法访问限值。限值仅供 HMI 应用程序使用。

如果一个数组标签使用间接寻址方式访问逻辑中的限值，则下列情况适用：

- 如果数组标签已配置了限值，则扩展属性应用于所有未显式配置扩展属性的数组元素。例如，如果数组标签 MyArray 的 Max（最大值）配置为 100，则当应用于逻辑时，该数组中所有未配置 Max（最大值）的元素都将继承值 100。但是，从 MyArray 继承的值是在标签属性中配置的，因此该值是不可见的。
- 要验证间接引用的数组逻辑，必须至少为一个数组元素配置限值。例如，如果逻辑中正在使用 MyArray[x].@Max，且 MyArray 未配置 Max（最大值），则 MyArray[] 中至少有一个数组元素必须配置 Max（最大值）扩展属性。
- 在下列情况下，使用数据类型的默认值：
  - 通过间接引用以程序方式访问数组。
  - 数组标签未配置扩展属性。
  - 数组的某个成员未配置扩展属性。例如，对于一个 SINT（单整型）数组，当为数组成员调用逻辑中的最大限值时，将使用值 127。

如果直接访问数组元素，该元素必须配置扩展属性。否则会验证失败。

## 编程语言

ControlLogix 控制器在在线和离线状态下都支持以下编程语言。

**表 45 - ControlLogix 控制器编程语言**

语言	最好用于实现以下操作的程序
梯形图	连续或并行执行多种操作（非顺序执行）
	布尔型或基于位的运算
	复杂逻辑运算
	消息和通信处理
	机器互锁
	服务或维护人员必须加以说明的操作（用于对机器或过程进行故障处理）
功能块图	连续处理和驱动控制
	回路控制
	电路环流中的计算
顺序功能图 (SFC)	多种操作的高级管理
	重复的操作序列
	批处理
	使用结构化文本的运动控制
	状态机操作
结构化文本	复杂数学运算
	专用数组或表格循环处理
	ASCII 字符串操作或协议处理

有关使用这些语言编程的信息，请参见 Logix5000 Controllers Common Procedures Programming Manual，出版号 [1756-PM001](#)。



## 用户自定义指令

使用 RSLogix 5000® 软件（版本 16.03.00 或更高版本）以及 Logix Designer 应用程序（版本 21.00.00 或更高版本），您可设计和配置常用指令集，进而提高项目的一致性。与 Logix5000 控制器中包含的内置指令类似，您创建的这些指令称为用户自定义指令。用户自定义指令可重复利用通用控制算法。借助这些算法，您可以执行以下操作：

- 通过模拟单个实例的逻辑来简化维护。
- 使用锁定指令帮助保护知识产权
- 缩短文档开发时间。

可以跨多个项目使用用户自定义指令。您可定义自己的指令，从其他用户获得指令或从其他项目复制指令。

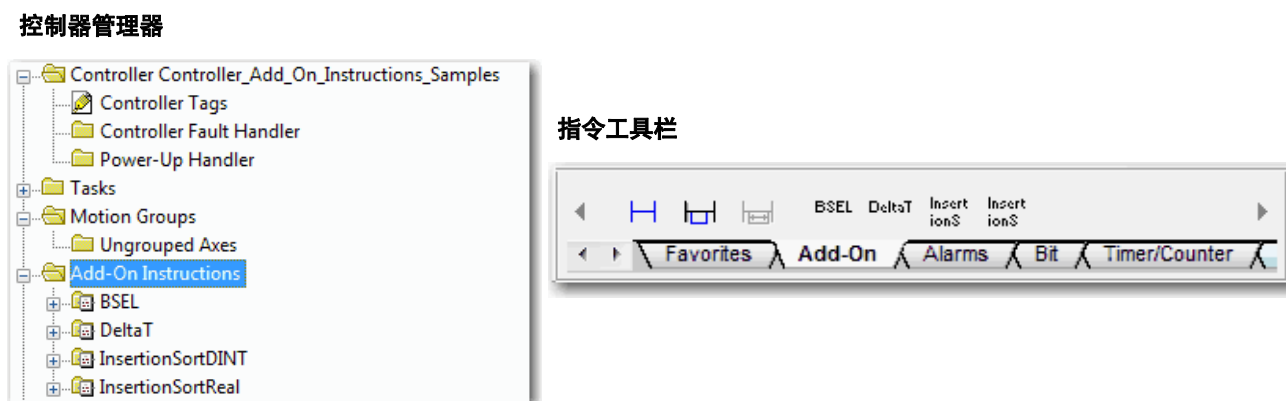
[表 46](#) 说明使用用户自定义指令的一些功能和优点。

**表 46 - 用户自定义指令功能**

功能	描述
节省时间	使用用户自定义指令，您可将最常用的逻辑整合成一个可复用指令集。为项目创建指令，随后与其他人共享这些指令，即可节省时间。由于无论由谁来实现项目，常用算法都以同样的方式工作，因此，用户自定义指令可提高项目一致性。
使用标准编辑器	可使用以下三个程序编辑器之一来创建用户自定义指令： <ul style="list-style-type: none"> <li>• 梯形图</li> <li>• 功能块图</li> <li>• 结构化文本</li> </ul>
导出用户自定义指令	可将用户自定义指令导出到其它项目中，还可通过复制和粘贴操作，将指令从一个项目转到另一个项目中。为每条指令指定一个唯一的名称，这样您就不会意外覆盖其他同名指令。
使用上下文视图	通过上下文视图，您可查看指令的逻辑，以便快捷轻松地对用户自定义指令进行在线故障处理。每条指令均包含版本、变更历史和自动生成的帮助页面。
创建自定义帮助	当您创建指令时，可在描述域中输入信息。这一信息随即成为自定义帮助。
应用源代码保护	作为用户自定义指令的创建者，您可限制指令的使用者只能进行只读访问，或者禁止别人访问指令使用的内部逻辑或本地参数。这种源代码保护功能可防止意外更改指令，并保护您的知识产权。

一旦在项目中定义了用户自定义指令，这些指令将像 Logix5000 控制器中的内置指令一样工作。这些指令与内部指令一起显示在指令工具栏上，以方便访问。

**图 38 - 用户自定义指令**



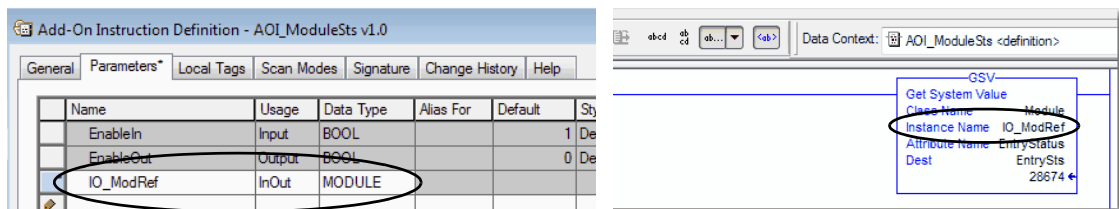
## 访问模块对象

模块对象提供关于某个模块的状态信息。要选择特定的模块对象，将 GSV/SSV 指令的 Object Name（模块名称）操作数设置为模块名称。指定的模块必须存在于控制器项目管理器的 I/O 配置部分，并且必须具有设备名称。

## 创建用户自定义指令

使用版本 24.00.00 或更高版本的 Logix Designer 应用程序，您可直接从用户自定义指令访问模块对象。以前，您也可访问对象模块数据，却无法从用户自定义指令内部来实现。

当您定义用于访问模块对象数据的用户自定义指令时，您必须创建一个模块引用参数。模块引用参数是一种模块数据类型的输入/输出参数，其指向某个硬件模块的模块对象。您能够以用户自定义指令逻辑和程序逻辑的形式使用模块引用参数。



有关模块引用参数的更多信息，请参见 Logix5000 Controllers Add On Instructions programming manual，出版号 [1756-PM010](#)，以及 Logix Designer 应用程序在线帮助。

模块对象使用以下属性提供状态信息：

- EntryStatus
- FaultCode
- FaultInfo
- FWSupervisorStatus
- ForceStatus
- 实例
- LEDStatus
- 模式
- Path

24.00.00 版本或更高版本的 Logix Designer 应用程序提供 Path 属性。该属性提供到模块的通信路径。

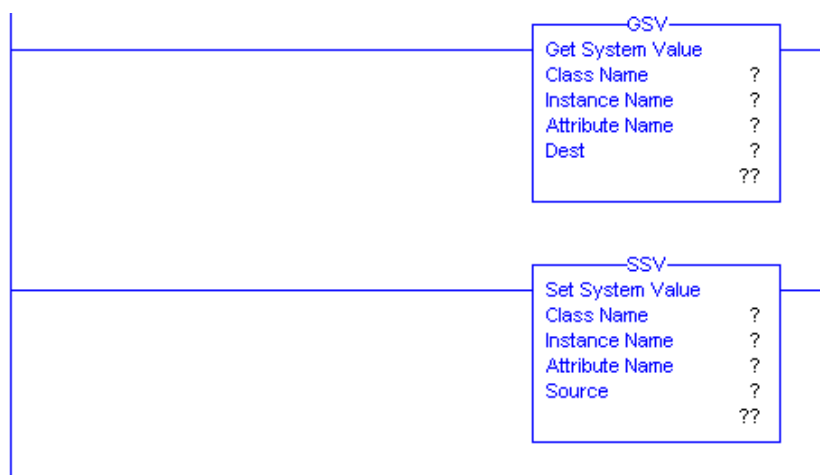
有关模块对象的可用属性的更多信息，请参见 Logix5000 Controllers General Instructions Reference Manual（Logix5000 控制器通用指令参考手册，出版号：[1756-RM003](#)）。

## 监视控制器状态

ControlLogix 控制器使用获取系统值 (GSV) 和设置系统值 (SSV) 指令获取和设置 (更改) 控制器数据。控制器将系统数据存储在对象中。与 PLC-5® 处理器一样，没有状态文件。

GSV 指令检索特定信息，并将其置于目标位置。SSV 指令集使用源代码中的数据设置指定属性。这两条指令在指令工具栏的 Input/Output (输入/输出) 选项卡中。

图 39 - 用于监视和设置属性的 GSV 和 SSV 指令



在程序中添加 GSV/SSV 指令时，将显示指令的对象类别、对象名和属性名。对于 GSV 指令，您可获得可用的属性值。对于 SSV 指令，仅显示可设置的属性。

某些对象类型重复出现，因此必须指定对象名称。例如，您的应用程序中有若干项任务。每个任务都有自己的任务对象，您可以通过对象名访问这些对象。

由于有许多对象和属性，您可使用 GSV 和 SSV 指令来监测和设置系统。有关 GSV 指令、SSV 指令、对象和属性的更多信息，请参见 Logix5000 控制器通用指令参考手册，出版号 [1756-RM003](#)。


## 监视 I/O 连接

如果在应用程序特定时段内没有与控制器的 I/O 配置中的设备的通信，则通信超时，控制器将生成警告。

最小超时时限为 100 ms，若超过该时限仍没有通信，将导致超时。超时期限可以更长，具体取决于应用程序的 RPI。例如，如果您的应用程序使用默认的 RPI = 20 ms，则超时时间为 160 ms。

有关如何确定应用程序时间的更多信息，请在 Rockwell Automation® 知识库中搜索答案 ID 38535。该文档可从 <http://www.rockwellautomation.com/knowledgebase> 获取。

当发生超时，控制器将产生以下这些警告：

- I/O 故障状态代码显示在 1756-L7x 控制器的状态显示屏上。
- 1756-L6x 控制器前端的 I/O 状态指示灯闪烁绿色。
- 在超时的 I/O 配置文件夹和设备上显示警示符号 。
- 生成模块故障代码，可通过以下方式访问：
  - Module Properties（模块属性）对话框
  - GSV 指令

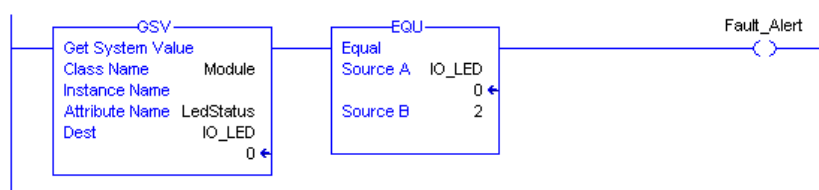
有关 I/O 故障的更多信息，请参见 Major, Minor, and I/O Faults Programming Manual（主要故障、次要故障和 I/O 故障编程手册，出版号：[1756-PM014](#)）。

## 确定 I/O 通信是否已超时

本例适用于 1756-L7x 或 1756-L6x 控制器：

- GSV 指令可获得 I/O 状态指示灯的状态（通过模块对象的 LEDStatus 属性），并将其存储 IO\_LED 标签中。
- IO\_LED 是一个 DINT（双整型）标签，其存储了 I/O 状态指示灯的状态或控制器前端的状态显示。
- 如果 IO\_LED 等于 2，则至少丢失了一个 I/O 连接，并且 Fault\_Alert 已置位。

图 40 - GSV 用于识别 I/O 超时



关于模块对象可用属性的更多信息，请参见 Logix5000 控制器通用指令参考手册，出版号 [1756-RM003](#)。

## 确定与指定 I/O 模块间的 I/O 通信是否已超时

如果控制器 I/O 配置中的设备（模块）通信超时，控制器会生成故障代码和模块故障信息。可以使用 GSV 指令通过模块对象的 FaultCode 和 FaultInfo 属性获取故障代码和信息。

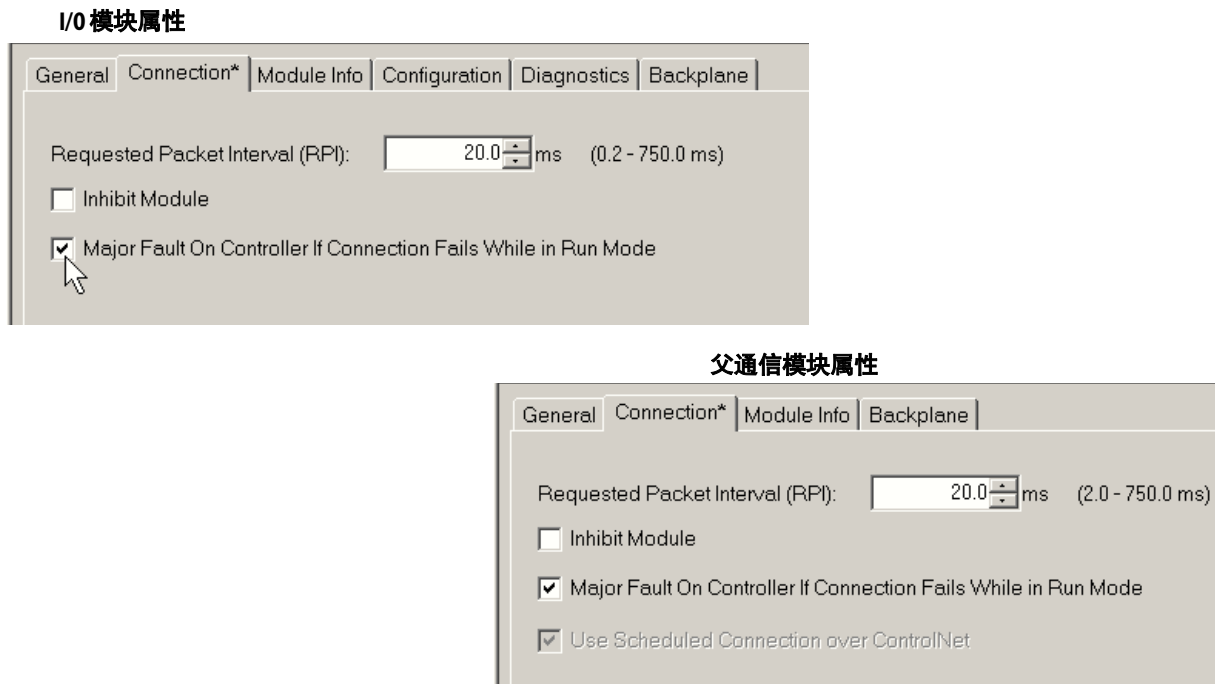
关于模块对象可用属性的更多信息，请参见 Logix5000 控制器通用指令参考手册，出版号 [1756-RM003](#)。

## 中断逻辑执行并执行故障处理

根据您的应用情况，您可能希望发生 I/O 连接错误时触发控制器故障处理的执行。为此，应将导致主要故障的模块属性设置为由 I/O 连接错误引起。这样，主要故障就会触发控制器故障处理程序的执行。

首先，在控制器故障处理程序中开发可响应 I/O 连接故障的例程。然后，在 I/O 模块或父通信模块的 Module Properties（模块属性）对话框中选中 Major Fault On Controller If Connection Fails While in Run Mode（在运行模式下如果连接失败，则控制器发生主要故障）。

图 41 - I/O 连接故障导致主要故障



有关对控制器故障处理程序进行编程的更多信息，请参见 Major, Minor, and I/O Faults Programming Manual（主要故障、次要故障和 I/O 故障编程手册，出版号：[1756-PM014](#)）。

## 系统内务处理时间片

控制器以指定的速率（确定性）或者在有可供通信服务使用的处理时间时与其他设备进行通信。

系统内务处理时间片指定控制器专用于服务通信的时间百分比。如果有连续任务，则在 Controller Properties 对话框的 Advanced 选项卡中输入系统内务处理时间片，即可指定连续任务/服务通信比率。但是，如果没有连续任务，则内务处理时间片不起作用。

[表 47](#) 显示了 RSLogix 5000 软件（版本 16.03.00 或更高版本）和 Logix Designer 应用程序（版本 21.00.00 或更高版本）在不同内务处理时间片时，连续任务和服务通信间的比率。

**表 47 - 连续任务和服务通信间的比率**

时间片	连续任务持续时间	服务通信持续时间
10%	9 ms	1 ms
20%	4 ms	1 ms
25%	3 ms	1 ms
33%	2 ms	1 ms
50%	1 ms	1 ms
66%	1 ms	2 ms
75%	1 ms	3 ms
80%	1 ms	4 ms
90%	1 ms	9 ms

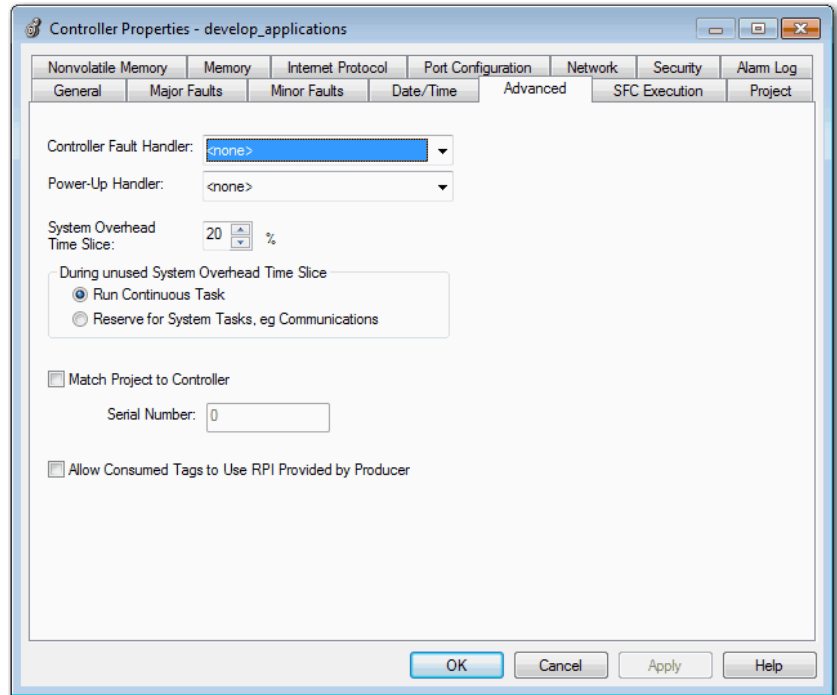
如表中所示，如果系统内务处理时间片小于或等于 50%，则持续时间保持为固定值 1 ms。这同样适用于 66% 及以上的情况，只是其中多了多个 1 ms 的间隔。例如，在 66% 时，连续时间中有 2 个 1 ms 的时间间隔，在 90% 时，连续时间中有 9 个 1 ms 的时间间隔。

## 配置系统内务处理时间片

要配置系统内务处理时间片，请执行以下步骤。

1. 在控制器项目管理器中，右键单击控制器，然后选择 Properties。

将打开 Controller Properties（控制器属性）对话框。



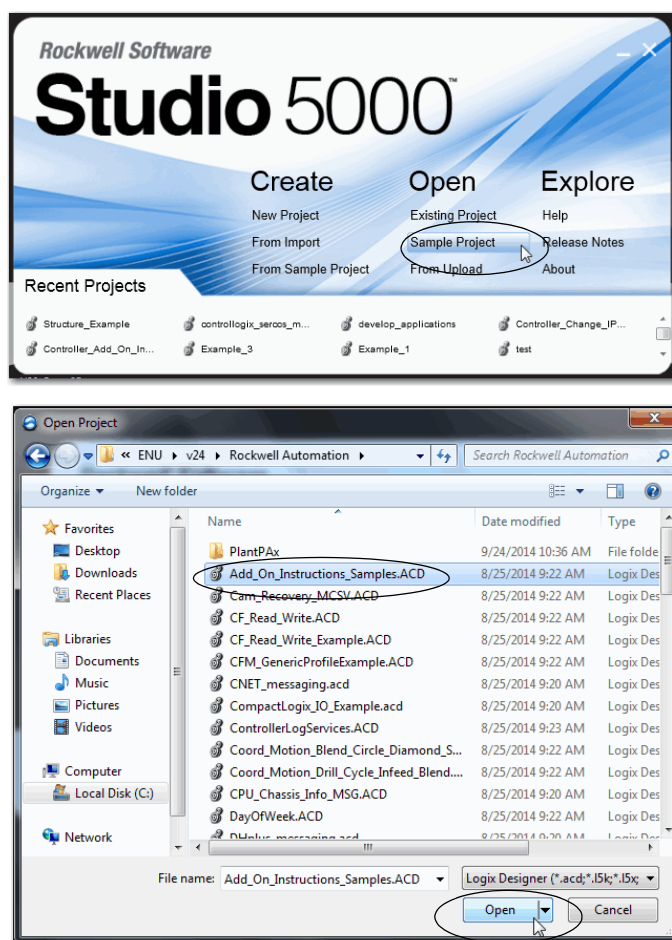
2. 单击 Advanced（高级）选项卡。
3. 在 System Overhead Time Slice（系统内务处理时间片）框中输入一个数字值。
4. 使用 Run Continuous Task（运行连续任务）（默认）或 Reserve for System Tasks（为系统任务预留）选项。
  - 当没有通信或后台任务需要处理时，使用 Run Continue Task（运行连续任务）单选按钮；控制器会立即返回到连续任务。
  - 无论控制器是否要在返回连续任务之前执行通信或后台任务，Reserve for System Task（为系统任务预留）单选按钮将分配系统内务处理时间片的整个 1 ms 的时间。在设计和编程时，该选项可用于在配置 HMI、控制器间报文信息等此类项目之前，模拟控制器上的通信负载。
5. 单击 OK（确定）。



## 控制器项目示例

Studio 5000 Logix Designer® 应用程序包含示例项目，您可复制并根据应用需要修改这些项目。要访问示例项目，选择 Studio 5000® 界面中的 Open Sample Project，并导航到 Samples > ENU > v24 > Rockwell Automation。

图 42 - 打开示例项目



**笔记:**

## 使用 PhaseManager 工具

主题	页码
PhaseManager 概览	171
最低系统要求	173
状态模型概述	173
PhaseManager 工具与其他状态模型的比较	176
设备阶段指令	176

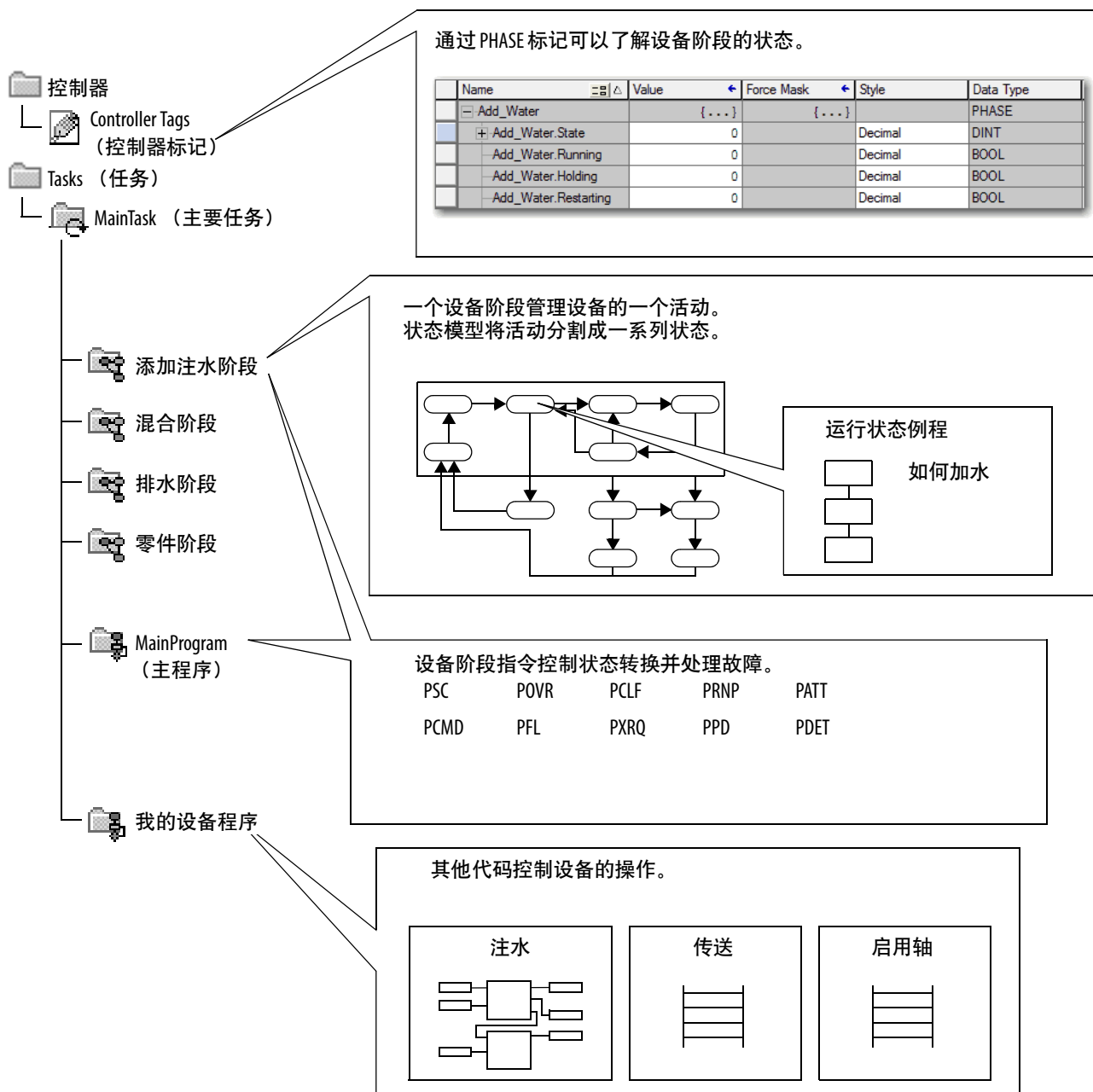
### PhaseManager 概览

通过 PhaseManager™ 工具，可向控制器添加设备阶段。设备阶段有助于分区块对代码进行布局，从而更便于编写、查找、跟踪和更改代码。

表 48 - PhaseManager 术语

术语	描述
设备阶段	<ul style="list-style-type: none"> <li>与程序一样，设备阶段在任务中运行，并被赋予一组例程和标签。</li> <li>但它与程序不同的是，设备阶段根据状态模型来运行，使您能完成一项活动。</li> </ul>
状态模型	<ul style="list-style-type: none"> <li>状态模型将设备的操作周期划分为一系列状态。每个状态都是某个给定时间下设备操作、动作或设备状态的一个实例。</li> <li>设备阶段的状态模型类似于 S88 和 PackML 状态模型。</li> </ul>
状态机器	设备阶段包括一个嵌入式状态机，它执行以下功能： <ul style="list-style-type: none"> <li>调用与活动状态相关联的例程</li> <li>以最少的编码管理状态转换</li> <li>确保设备沿着允许的路径从一个状态变为另一状态</li> </ul>
PHASE 标记	在添加设备阶段时，应用程序将为该设备阶段创建一个标签。该标记采用 PHASE 数据类型。

图 43 - PhaseManager 概述



## 最低系统要求

要开发 PhaseManager 编程，需要：

- ControlLogix® 控制器，固件版本 16 或更高版本
- 至控制器的通信路径
- RSLogix 5000® 软件，版本 16.03.00 或更高版本，或 Logix Designer 应用程序，版本 21.00.00 或更高版本

要启用 PhaseManager 支持，您需要使用这些软件的完整版或专业版，或使用具有 PhaseManager 软件的软件（目录号 9324-RLDPMENE）。

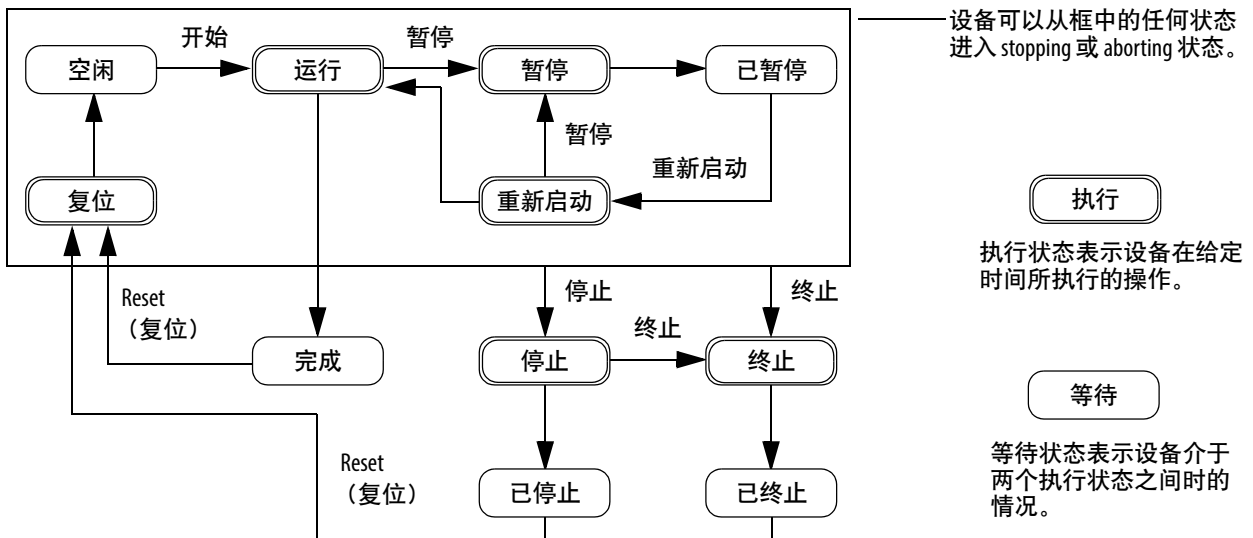
## 状态模型概述

状态模型定义设备在不同条件下的行为以及这些状态彼此间的关系。状态分为执行状态或等待状态两种。

表 49 - PhaseManager 软件中的状态

状态	描述
执行	在某段时间内或特定条件满足之前执行某个动作或某些动作。执行状态可运行一次或者重复运行。
等待	表明已满足特定条件，设备正在等待信号以进入下一个状态。

图 44 - PhaseManager 状态转换



通过状态模型，可以定义设备在执行状态期间的行为。

表 50 - PhaseManager 状态模型中的执行状态

状态	要询问的问题
复位	设备如何为运行做好准备?
运行	设备生产产品要执行什么操作?
暂停	设备如何临时停止生产，同时又不产生废料?
重新启动	holding 状态之后，设备如何恢复生产?
停止	正常停机过程中会发生什么情况?
终止	发生错误或故障时，设备如何关机?

### 设备如何更改状态

状态模型的箭头显示了设备所经历的状态：

- 每个箭头称为一次转换。
- 状态模型使设备只能执行特定的转换。这种限制使设备的行为得以标准化，从而令使用同一模型的其他设备以相同的方式运行。

图 45 - PhaseManager 转换命令

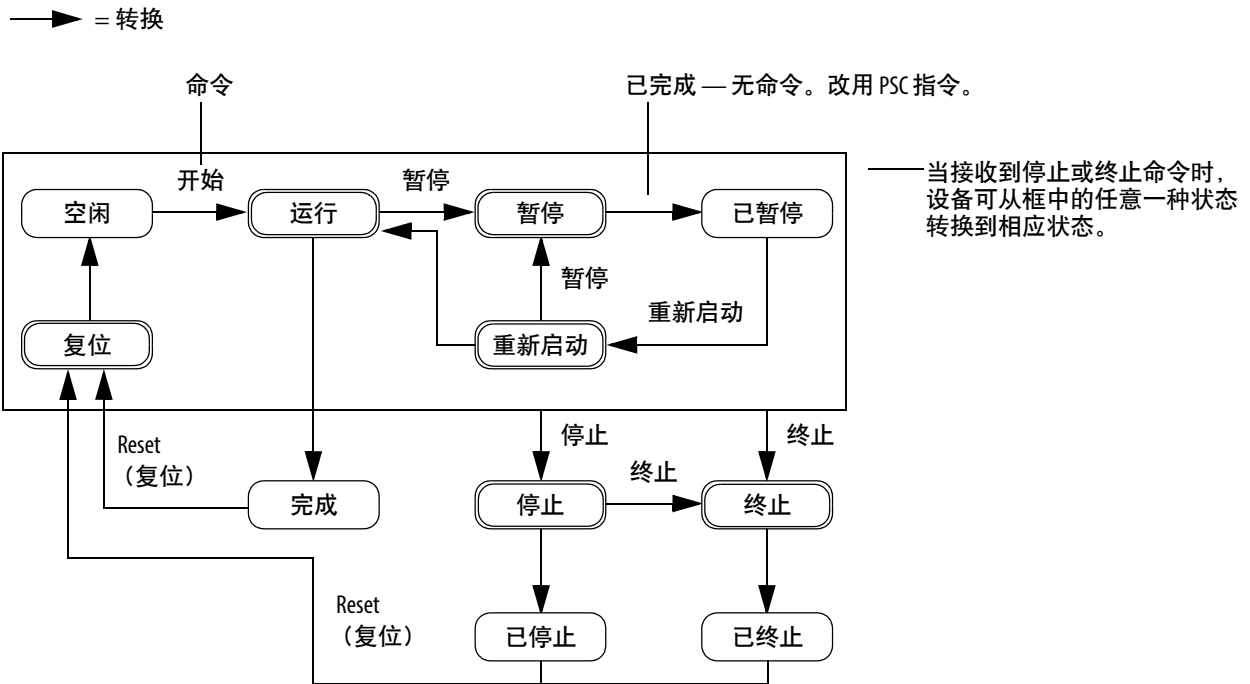


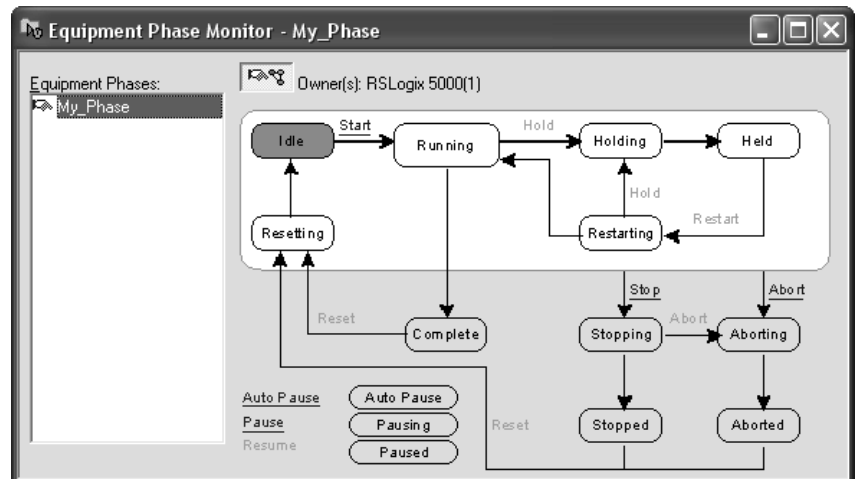
表 51 - PhaseManager 转换

转换类型	描述						
命令	<p>命令会告知设备执行某项操作。例如，操作员按下启动按钮开始生产，按下停止按钮停止生产。</p> <p>PhaseManager 工具使用以下命令：</p> <table border="1"> <tr> <td>Reset（复位）</td> <td>Stop（停止）</td> <td>Restart（重新启动）</td> </tr> <tr> <td>开始</td> <td>Hold（暂停）</td> <td>Abort（终止）</td> </tr> </table>	Reset（复位）	Stop（停止）	Restart（重新启动）	开始	Hold（暂停）	Abort（终止）
Reset（复位）	Stop（停止）	Restart（重新启动）					
开始	Hold（暂停）	Abort（终止）					
Done	设备完成当前操作后会进入等待状态。此时无需向设备发送命令。而应创建代码，以在阶段状态完成时发出信号。						
故障	故障用来提示出现非正常状况。您应设置代码查找故障，并在找到故障后采取相应措施。如果您想在检测到故障后尽快关闭设备，可设置代码查找该故障，并在查出故障后发出终止命令。						

## 手动更改状态

您可手动更改设备阶段。要更改 PhaseManager 状态，请按照以下步骤操作。

1. 打开 Equipment Phase Monitor（设备阶段监视器）。
2. 单击 Owners（所有者），然后单击 Yes（是），取得设备阶段的所有权。
3. 单击启动所需状态的命令（例如，Start（启动）或 Reset（复位））。
4. 手动更改完状态后，单击 Owners（所有者）释放所有权。



## PhaseManager 工具与其他状态模型的比较

表 52 将 PhaseManager 状态模型与其他状态模型作了比较。

表 52 - PhaseManager 工具与其他状态模型

PhaseManager 工具	S88	PackML
复位中...空闲	IDLE	启动中...就绪
运行中...完成	运行中...完成	生产中
子例程或断点	暂停中...已暂停	待机
保持中...已保持	保持中...已保持	保持中...已保持
重新启动中	重新启动中	无
停止中...已停止	停止中...已停止	停止中...已停止
终止中...已终止	终止中...已终止	终止中...已终止

## 设备阶段指令

控制器支持多种设备阶段继电器梯形图和结构化文本指令。

表 53 - PhaseManager 工具中可使用的指令

指令	指令功能
PSC	指示阶段的状态例程已完成，并进入下一状态。
PCMD	更改阶段的状态或子状态。
PFL	指示某一阶段出现故障。
PCLF	清除阶段的故障代码。
PXRQ	启用与 RSBizWare™ Batch 软件的通信。
PRNP	清除阶段的 NewInputParameters（新输入参数）位。
PPD	在阶段的逻辑中设置断点。
PATT	获取阶段的所有权，以执行以下两种操作之一： <ul style="list-style-type: none"> <li>阻止另一个程序或 RSBizWare Batch 软件对阶段发出命令。</li> <li>确保另一个程序或 RSBizWare Batch 软件尚未获取阶段的所有权。</li> </ul>
PDET	释放阶段的所有权。
POVR	覆盖命令。

关于设备阶段指令使用的更多信息，请参见 PhaseManager User Manual（PhaseManager 用户手册，出版号：[LOGIX-UM001](#)）。



## 冗余系统

主题	页码
ControlLogix 冗余概述	177
系统要求	179
系统注意事项	180
构建冗余系统	181
冗余系统中的 ControlNet 注意事项	182
冗余系统中的 EtherNet/IP 注意事项	182
冗余和扫描时间	183

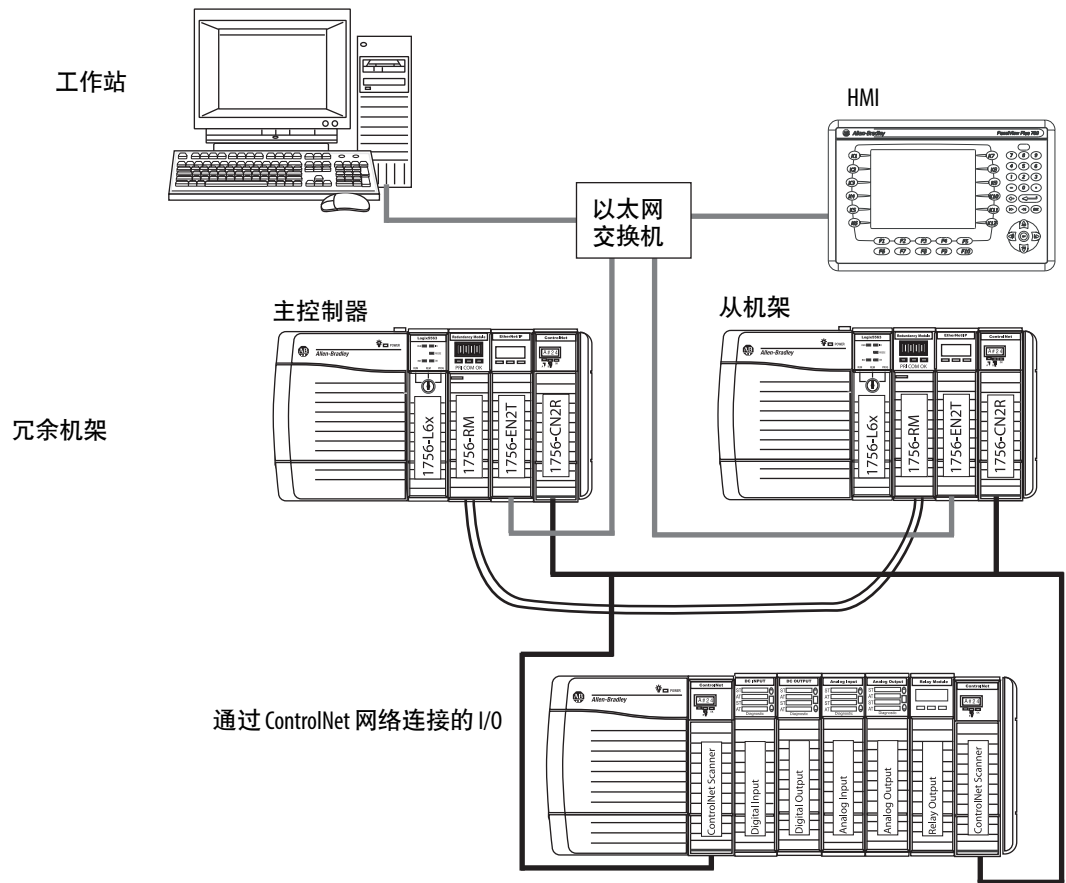
### ControlLogix 冗余概述

冗余功能使系统的可用性更强，它在主控制器机架中出现故障时，可将控制权切换到从控制器机架。

当发生以下故障时，冗余系统会将控制权从主机架控制切换到从机架：

- 主机架掉电
- 主机架中的任何一个模块发生硬件或固件故障
- 主控制器的用户程序发生主要故障
- 主机架与远程 ControlNet 或 EtherNet/IP 模块之间的通信丢失
- 以太网插线电缆与主机架中的 EtherNet/IP 通信模块或 ControlNet 通信模块的 ControlNet 线缆连接器断开连接。
- 在主机架中拔除或插入任何模块
- 导致切换的用户命令

图 46 - ControlLogix 增强型冗余系统



从 19.50 版增强型冗余系统开始，I/O 可通过 EtherNet/IP 网络连接。

冗余不需要额外的编程，它对通过 EtherNet/IP 或 ControlNet 网络连接的任何设备都是透明的。

放置在每个冗余机架中的冗余模块保持着冗余机架间的通信。

根据项目的组织方式，输出可能会在切换期间出现状态变化（扰动）：

- 在切换期间，由最高优先级任务控制的输出将进行无扰动切换。例如，输出将不会回复到之前的状态。
- 低优先级任务的输出会出现状态变化。

关于 ControlLogix® 冗余系统的详细信息，请参见 ControlLogix Enhanced Redundancy User Manual（ControlLogix 增强型冗余用户手册，出版号：[1756-UM535](#)）。

## 系统要求

大多数冗余系统必须至少使用以下系统组件。对于某些应用，ControlNet 和 EtherNet/IP 模块是可选组件。

表 54- 系统要求

数量	条目	备注
2	ControlLogix 机架	两个机架的尺寸必须相同。
2	ControlLogix 电源	每个机架中的电源必须相同。
2	ControlLogix 控制器	<ul style="list-style-type: none"> <li>使用 1756-L6x 或 1756-L7x 控制器。</li> <li>各机架中应使用产品目录号、系列、固件版本和存储器大小都相同的控制器。</li> <li>插入槽位也应相同。</li> </ul>
2	ControlLogix ControlNet 通信模块	<ul style="list-style-type: none"> <li>使用 1756-CN2/B、1756-CN2R/B 或 1756-CN2RXT 模块。</li> <li>机架中 ControlNet 模块的固件版本、系列、插入槽位和模块类型必须完全相同。</li> </ul>
2	ControlLogix EtherNet/IP 通信模块	<ul style="list-style-type: none"> <li>使用 1756-EN2T、1756-EN2TXT 或 1756-EN2TR 模块。</li> <li>固件版本、插入槽位和模块类型必须完全相同。</li> </ul>
2	冗余模块	<ul style="list-style-type: none"> <li>使用 1756-RM2 或 1756-RM2XT 模块。</li> <li>机架中冗余模块的固件版本和插入槽位必须完全相同。</li> <li>对于 L7x 高性能系统，RM 模块必须是 RM/B，并且机架中的系列和固件版本必须相同。</li> </ul>
1 或 2	冗余模块电缆 (光纤)	<ul style="list-style-type: none"> <li>使用 1756-RMCx 电缆。</li> <li>可提供标准长度电缆。</li> </ul>
2	其他 ControlNet 节点	<ul style="list-style-type: none"> <li>将所有 I/O 放置在远程机架或 DIN 导轨中。</li> <li>至少向每个 ControlNet 网络以及冗余机架对再添加两个节点。</li> <li>对于增强型冗余，在冗余机架中节点地址低于 ControlNet 模块节点地址的位置上必须至少有一个具备保持器功能的 ControlNet 设备。</li> </ul>

## 系统注意事项

在配置冗余 ControlLogix 系统时，必须考虑以下冗余机架模块的特定注意事项。

主/从机架中的项目	注意事项
ControlLogix 控制器	<ul style="list-style-type: none"> <li>从控制器配置为冗余控制器后，将自动接收和缓冲数据。</li> <li>冗余控制器所使用的数据存储器 and I/O 存储器空间是非冗余控制器的两倍。</li> <li>冗余控制器的扫描时间比非冗余控制器长。</li> <li>ControlLogix 增强型冗余系统用户手册（出版号：<a href="#">1756-UM535</a>）提供了关于最大程度降低扫描周期影响的详细信息。</li> <li>您无需使用冗余专用版 Logix Designer 软件，但它必须与增强型冗余系统的版本相匹配。</li> <li>在增强型冗余系统中，可在控制器机架中安放两部相同类型的控制器。</li> </ul>
通信模块	<ul style="list-style-type: none"> <li>在增强型冗余系统中，最多可在控制器机架中安放七个通信模块，它们可以是 EtherNet/IP 模块和 ControlNet 模块的任意组合。</li> <li>要连接到其他网络，必须通过冗余系统外部的 ControlLogix 机架进行桥接。</li> <li>为取得最佳效果，HMI 和 I/O 通信最好采用独立的网络。</li> </ul>
I/O 模块	<ul style="list-style-type: none"> <li>所有 I/O 都位于远离冗余控制器机架的位置。</li> <li>从 19.50 版增强型冗余系统开始，冗余系统中的 EtherNet/IP 网络可用于远程 I/O 或生产者/消费者数据。</li> </ul>
冗余电源	1756-PA75R 和 1756-PB75R 冗余电源可提供可靠的机架电源。
ControlNet 冗余介质	冗余介质可提供更可靠的 ControlNet 通信。
以太网设备级环网	双端口以太网模块 (1756-EN2TR) 可用于连接到环网，以提供更可靠的以太网通信。

关于如何设计和规划用于冗余 ControlLogix 机架的模块的完整信息，请参见 ControlLogix Enhanced Redundancy User Manual（ControlLogix 增强型冗余用户手册，出版号：[1756-UM535](#)）。

## 增强型与标准型冗余的比较

虽然增强型和标准型冗余系统工作方式类似，但这两个平台也存在着一些重要差别。[表 55](#) 对增强型和标准型冗余系统的功能进行了比较。

**表 55 - 增强型冗余和标准型冗余之间的比较**

功能	增强型系统 <sup>(1)</sup>	标准型系统
支持增强型 ControlLogix ControlNet 和 EtherNet/IP 通信模块，例如 1756-CN2/B 或 1756-EN2T 模块	✓	
支持标准型 ControlLogix ControlNet 和 EtherNet/IP 通信模块，例如 1756-CNB/D 或 1756-ENBT 模块		✓
兼容单插槽 1756-RM 冗余模块	✓	✓
兼容双插槽 1757-SRM 冗余模块		✓
支持所有 1756-L6x 和 1756-L7x ControlLogix 控制器	✓	
使用 ControlLogix 系统组件，例如 1756-L63XT 控制器和 1756-CN2XT 模块	✓	
可使用基于 EtherNet/IP 网络的 I/O，包括冗余 I/O 系统	✓	

(1) 增强型冗余中支持的一些功能是否可用取决于所使用的系统版本。更多信息，请参见 ControlLogix Enhanced Redundancy System User Manual (ControlLogix 增强型冗余系统用户手册，出版号：[1756-UM535](#))。

## 构建冗余系统

要构建一个典型的冗余系统，请按以下步骤操作。

1. 安装 ControlLogix 机架和电源。
2. 将 1756-L6x 或 1756-L7x 控制器添加到主机架。  
您不能在同一机架中混合使用 1756-L6x 和 1756-L7x 控制器。
3. 添加一个或多个 ControlNet 或 EtherNet/IP 通信模块。
4. 添加一个冗余模块。
5. 配置一个与主机架完全相同的从机架。

---

### 重要信息 冗余机架对中组件的模块配置必须完全相同。

---

6. 连接机架中的冗余模块。
7. 向 ControlNet 或 EtherNet/IP 网络添加 I/O 模块。
8. 向 ControlNet 或 EtherNet/IP 网络添加操作员界面。

关于设计和构建增强型冗余系统的详细信息，请参见 ControlLogix Enhanced Redundancy System User Manual (ControlLogix 增强型冗余系统用户手册，出版号：[1756-UM535](#))。

## 冗余系统中的 ControlNet 注意事项

冗余机架中最多可以安装七个 ControlNet 通信模块。

---

**重要信息** 对于每一个 ControlNet 网络，必须在冗余控制器机架外部至少设置两个节点，以免在切换时发生超时。  
每个 ControlNet 网络的最低节点必须位于冗余控制器机架之外。

---

关于增强型冗余系统 ControlNet 注意事项的详细信息，请参见 ControlLogix Enhanced Redundancy System User Manual（ControlLogix 增强型冗余系统用户手册，出版号：[1756-UM535](#)）。

## 冗余系统中的 EtherNet/ IP 注意事项

冗余机架中最多可以安装七个 EtherNet/IP 模块。

在冗余系统中，您可使用 EtherNet/IP 进行 HMI 通信或在控制器间传送消息。HMI 可直接与主控制器通信。因此无需 RSLinx® 别名主题。

从 19.50 版增强型冗余系统开始，ControlLogix 冗余支持使用 EtherNet/IP 进行 I/O 控制或产生和使用数据，并可用于：

- 1715 冗余 I/O
- 远程 I/O 模块
- 与主控制器的 HMI 连接
- 生成和使用数据

关于增强型冗余系统 EtherNet/IP 注意事项的详细信息，请参见 ControlLogix Enhanced Redundancy System User Manual（ControlLogix 增强型冗余系统用户手册，出版号：[1756-UM535](#)）。

### IP 地址交换

固件版本 13 及以上版本支持在冗余系统中进行 IP 地址交换。通过 IP 地址交换，可为主从 EtherNet/IP 模块配置相同的 IP 地址。主 EtherNet/IP 模块采用该 IP 地址；而从模块采用该地址最后一个地址段加 1 的地址。

发生切换时，EtherNet/IP 模块交换 IP 地址。由于 IP 地址已交换，因此 HMI 设备将自动继续与新的主控制器进行通信。由于 EtherNet/IP 模块的工作方式，在切换期间，控制器与 HMI 设备之间的通信将暂停数秒钟，通常不超过一分钟。

## 冗余和扫描时间

在每个程序结束时，主控制器会将新数据从控制器同步，并将这些数据交叉加载到从控制器。该过程可确保从控制器始终持有最新数据，随时可进行切换。但与非冗余系统相比，这也会增加扫描时间。

交叉加载所用的时间取决于主控制器所要交叉加载的数据量：

- 主控制器将对上次交叉加载后指令向其中写入值（即使是同一个值）的任何标签进行交叉加载和同步。
- 交叉加载还需要一小段内务处理时间（每次交叉加载为 1 ms），用以通知从控制器主控制器正在执行哪个程序。

冗余固件版本 16.53 或更高版本能够限定在哪些程序后执行同步和数据交叉加载。在许多应用项目中，改变此项可以减少同步数据区的次数，从而降低对任务扫描时间的整体影响。除了用于交叉加载数据的时间之外，移除一个同步点可节省 1 ms 的内务处理时间。

关于冗余系统扫描时间的完整信息，请参见 ControlLogix 增强型冗余系统用户手册（出版号：[1756-UM535](#)）。

笔记:



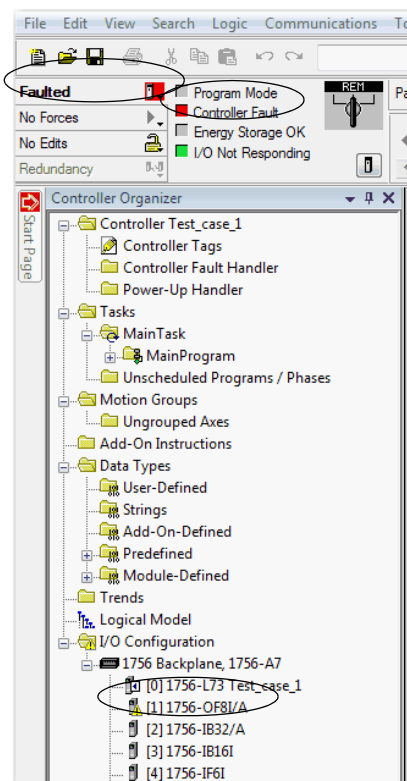
## 处理模块故障

主题	页码
1756-L7x 控制器状态 显示屏和指示灯	188
1756-L7x 控制器状态 显示屏	188
1756-L7x 控制器状态 指示灯	196
1756-L6x 状态指示灯	198

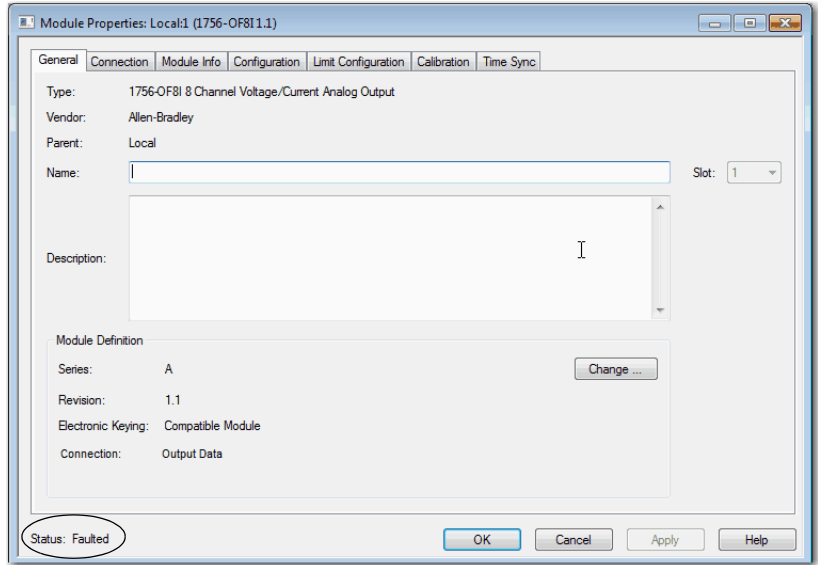
### 使用 Logix Designer 应用程序处理故障

Studio 5000 Logix Designer® 应用程序通过以下方式指示故障条件：

- 主屏幕上模块旁边的警告信号 – 当与模块的连接断开时就会出现。此外，控制器的状态也指示故障，控制器故障显示为红色。



- 屏幕状态行中显示的消息。



在 Module Info 选项卡的 Status 区域中，将列出主要故障、次要故障以及模块的内部状态。

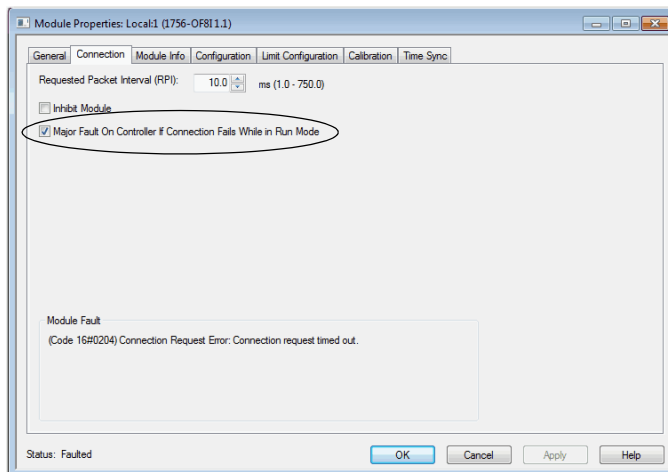
标签编辑器中的通知 - 常规模块故障也在标签编辑器中进行报告。诊断故障仅在标签编辑器中进行报告。

值字段显示编号为 1 的故障。

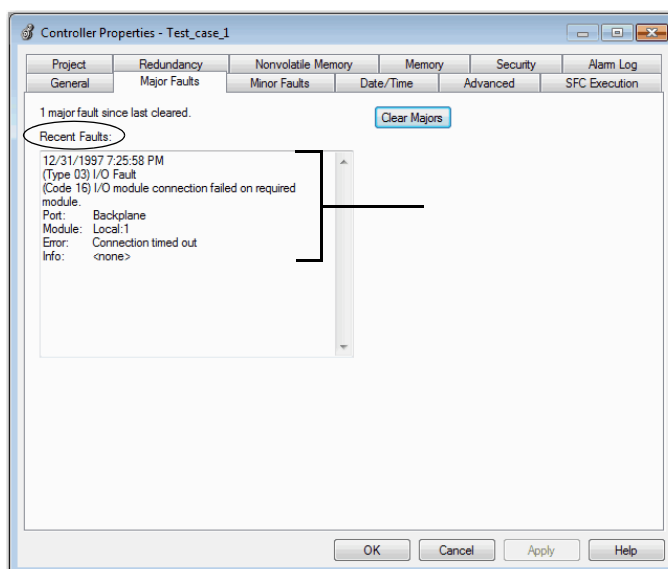
Name	Value	Force Mask	Style	Data Type
Local:1:C	{...}	{...}		AB:1756_OF8I:C:0
Local:1:I	{...}	{...}		AB:1756_OF8I:I:0
Local:1:I.Fault	2#1111_11...		Binary	DINT
Local:1:I.Fault.0	1		Decimal	BOOL
Local:1:I.Fault.1	1		Decimal	BOOL
Local:1:I.Fault.2	1		Decimal	BOOL
Local:1:I.Fault.3	1		Decimal	BOOL
Local:1:I.Fault.4	1		Decimal	BOOL

## 故障类型确定

要在 Module Properties（模块属性）画面的 Major Faults（主要故障）选项卡中显示最近的故障信息，您必须检查 Connection（连接）选项卡中的 Major Fault on Controller（控制器主要故障）选项。



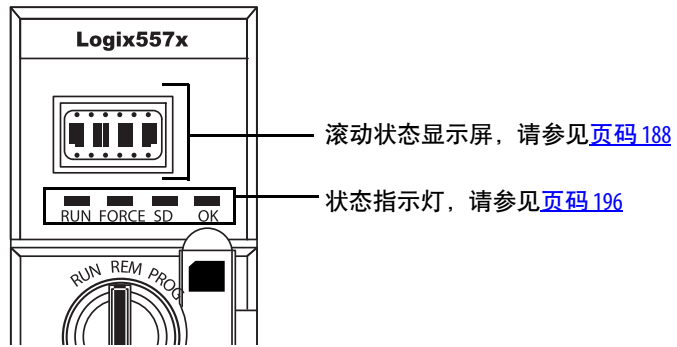
当您在 Logix Designer 应用程序中监控模块的配置属性并接收 Communication（通信）故障消息时，Major Faults（主要故障）选项卡在 Recent Faults（最近故障）下显示故障类型。



## 1756-L7x 控制器状态显示屏和指示灯

1756-L7x 控制器有四个状态指示灯以及一个四字符的滚动状态显示屏。

图 47 - 1756-L7x 状态显示屏和指示灯



## 1756-L7x 控制器状态显示屏

1756-L7x 控制器状态显示屏可滚动显示消息，提供关于控制器固件版本、ESM 状态、项目状态和严重故障的信息。

### 常规状态消息

表 56 中所描述的消息通常在上电、掉电以及在控制器运行时出现，用以指示控制器和 ESM 的状态。

表 56 - 常规状态消息

消息	说明
未显示消息	控制器关闭。 检查 OK 指示灯，确定控制器是否已通电，然后确定其状态。
TEST	控制器正在执行上电测试
PASS	成功完成上电测试。
SAVE	正在将项目保存到 SD 卡中。更多状态信息，请查看 <a href="#">SD 指示灯</a> (参见 <a href="#">页码 197</a> )。 应在保存操作完成后，才可： <ul style="list-style-type: none"> <li>• 拔出 SD 卡。</li> <li>• 断开电源。</li> </ul>
LOAD	控制器上电时正在从 SD 卡加载项目。更多状态信息，请查看 <a href="#">SD 指示灯</a> (参见 <a href="#">页码 197</a> )。 应在完成加载后，才可： <ul style="list-style-type: none"> <li>• 拔出 SD 卡</li> <li>• 断开电源</li> <li>• 拔下 ESM 模块</li> </ul>
UPDT	上电时正在从 SD 卡执行固件升级。更多状态信息，请查看 <a href="#">SD 指示灯</a> (参见 <a href="#">页码 197</a> )。 如果您不想在上电时升级固件，可更改控制器的 Load Image 属性。
CHRG	电容型 ESM 正在放电。
1756-L7x/X	控制器目录号和系列。
Rev XX.xxx	控制器固件的主版本和次版本。

表 56 - 常规状态消息 (续)

消息	说明
No Project	控制器上未加载项目。 要加载项目, 请执行以下操作之一: • 使用 Logix Designer 应用程序将项目下载到控制器 • 使用 SD 卡将项目加载到控制器
<i>Project Name</i>	控制器上当前加载的项目的名称。
BUSY	与控制器相关联的 I/O 模块尚未完全上电。 等待上电和 I/O 模块自检完成。
Corrupt Certificate Received	与固件相关联的安全证书已损坏。 转至 <a href="http://www.rockwellautomation.com/support/">http://www.rockwellautomation.com/support/</a> , 下载想要升级的固件版本。使用技术支持网站上发布的固件版本替换原先安装的固件版本。
Corrupt Image Received	固件文件已损坏。 转至 <a href="http://www.rockwellautomation.com/support/">http://www.rockwellautomation.com/support/</a> , 下载想要升级的固件版本。使用技术支持网站上发布的固件版本替换原先安装的固件版本。
ESM Not Present	ESM 不存在, 控制器无法在断电时保存应用项目。 插入兼容的 ESM, 如果使用电容型 ESM, 在 ESM 充满电之前, 不要断开电源。
ESM Incompatible	ESM 与控制器的存储器容量不兼容。 用兼容的 ESM 替换不兼容的 ESM。
ESM Hardware Failure	ESM 发生故障, 控制器无法在断电时保存程序。 在断开控制器电源之前, 更换 ESM, 以便保存控制器程序。
ESM Energy Low	电容型 ESM 电量不足, 无法支持控制器在断电时保存程序。 更换 ESM。
ESM Charging	电容型 ESM 正在充电。 在充电完成前, 不要断开电源。
Flash in Progress	正在进行由 ControlFLASH™ 或 AutoFlash 实用程序启动的固件升级。 等待固件升级完成, 不要中断。
Firmware Installation Required	控制器正在使用引导固件 (即版本 1.xxx), 需要进行固件升级。 升级控制器固件。
SD Card Locked	安装了被锁定的 SD 卡。

## 故障消息

如果控制器显示故障，状态显示屏上可能会显示这些消息。

表 57 - 故障消息

消息	说明
Major Fault TXX:CXX 消息	<p>检测到类型为 XX，代码为 XX 的严重故障。</p> <p>例如，如果状态显示屏指示 Major Fault T04:C42 Invalid JMP Target，则表示编程设定 JMP 指令跳转到无效的 LBL 指令。</p> <p>关于可恢复的严重故障的详细信息，请参见 Logix5000™ Major, Minor, and I/O Fault Codes Programming Manual，出版号 <a href="#">1756-PM014</a>。</p>
I/O Fault Local:X #XXXX 消息	<p>本地机架中的模块发生 I/O 故障。将显示插槽编号和故障代码以及简要描述。</p> <p>例如，I/O Fault Local:3 #0107 Connection Not Found，指示与插槽 3 中本地 I/O 模块的连接未打开。</p> <p>采取针对所示故障类型的纠正措施。</p> <p>关于各 I/O 故障代码的详细信息，请参见 Logix5000 Major, Minor, and I/O Fault Codes Programming Manual，出版号 <a href="#">1756-PM014</a>。</p>
I/O Fault ModuleName #XXXX 消息	<p>远程机架中的模块发生 I/O 故障。指示故障模块的名称、故障代码及简要的故障说明。</p> <p>例如，I/O Fault My_Module #0107 Connection Not Found (I/O 故障 My_Module #0107 未找到连接) 表示与名称为 My_Module 的模块之间的连接未打开。</p> <p>采取针对所示故障类型的纠正措施。</p> <p>关于各 I/O 故障代码的详细信息，请参见 Logix5000 Major, Minor, and I/O Fault Codes Programming Manual，出版号 <a href="#">1756-PM014</a>。</p>
I/O Fault ModuleParent:X #XXXX 消息	<p>远程机架中的模块发生 I/O 故障。由于在 Logix Designer 应用程序的 I/O 配置树中未配置模块名称，因此显示模块的父名称。此外，还将指示故障代码和简要故障描述。</p> <p>例如，I/O Fault My_CNet:3 #0107 Connection Not Found (I/O 故障 My_CNet:3 #0107 未找到连接) 表示与带有通信模块 My_CNet 的机架插槽 3 中的模块之间的连接未打开。</p> <p>采取针对所示故障类型的纠正措施。</p> <p>关于各 I/O 故障代码的详细信息，请参见 Logix5000 Major, Minor, and I/O Fault Codes Programming Manual，出版号 <a href="#">1756-PM014</a>。</p>
X I/O Faults	<p>存在 I/O 故障，X = 存在的 I/O 故障数。</p> <p>如果发生多个 I/O 故障，控制器将指示上报的第一个故障。每解决一个 I/O 故障后，显示的故障数便减少 1 个，而 I/O 故障消息将显示报告的下一个故障。</p> <p>采取针对所示故障类型的纠正措施。</p> <p>关于各 I/O 故障代码的详细信息，请参见 Logix5000 Major, Minor, and I/O Fault Codes Programming Manual，出版号 <a href="#">1756-PM014</a>。</p>

## 严重故障消息

控制器状态显示屏上的 Major Fault TXX:CXX 消息表示严重故障。  
表 58 列出了状态显示屏上显示的故障类型、代码和相关联的消息。

关于严重故障的详细描述和建议的修复方法，请参见 Logix5000 Major, Minor, and I/O Fault Codes Programming Manual，出版号 [1756-PM014](#)。

表 58 - 严重故障状态消息

类型	代码	消息
1	1	运行模式上电
1	60	不可恢复
1	61	Nonrecoverable – Diagnostics Saved on CF Card (不可恢复 – 诊断信息已保存在 CF 卡中)
1	62	Nonrecoverable – Diagnostics and Program Saved on SD card (不可恢复 – 诊断信息和程序已保存在 SD 卡中)
3	16	I/O 连接故障
3	20	机架故障
3	21	
3	23	连接失败
4	16	未知指令
4	20	数组下标无效
4	21	Control Structure LEN or POS < 0 (控制结构体 LEN 或 POS < 0)
4	31	JSR 参数无效
4	34	定时器故障
4	42	JMP 目标无效
4	82	SFC 跳回故障
4	83	值超出范围
4	84	堆栈溢出
4	89	目标步无效
4	90	指令无效
4	91	环境无效
4	92	操作无效
4	990	用户自定义
4	991	
4	992	
4	993	
4	994	
4	995	
4	996	
4	997	
4	998	
4	999	

表 58- 严重故障状态消息 (续)

类型	代码	消息
6	1	任务看门狗已到时
7	40	保存失败
7	41	恢复类型错误
7	42	恢复版本损坏
7	43	恢复校验和出错
7	44	无法还原处理器内存
8	1	钥匙开关更改被忽略
11	1	超出正向超程限制
11	2	超出反向超程限制
11	3	超出位置错误容差
11	4	编码器通道连接故障
11	5	检测到编码器噪声事件
11	6	SERCOS 驱动器故障
11	7	同步连接故障
11	8	伺服模块故障
11	9	异步连接故障
11	10	电机故障
11	11	电机热故障
11	12	驱动器热故障
11	13	SERCOS 通信故障
11	14	检测到未激活的驱动器使能输入
11	15	检测到驱动器缺相
11	16	驱动器防护故障
11	32	运动任务重叠故障
11	33	检测到 CST 基准值丢失
12	32	取消从控制器循环上电
12	33	新的主机架中标识的未配对控制器
12	34	主控制器和从控制器的键形开关位置不匹配
14	1	安全任务看门狗超时
14	2	安全任务例程出错
14	3	Safety Partner Missing
14	4	安全伙伴不可用
14	5	安全伙伴硬件不兼容
14	6	安全伙伴固件不兼容
14	7	Safety Task Inoperable
14	8	协调系统时间 (CST) 未找到。
14	9	安全伙伴的不可恢复控制器故障。
18	1	CIP 运动初始化故障
18	2	CIP 运动初始化故障 - Mfg
18	3	CIP 运动轴故障
18	4	CIP 运动轴故障 - Mfg
18	5	CIP 运动故障



表 58 - 严重故障状态消息 (续)

类型	代码	消息
18	6	CIP 模块故障
18	7	运动组故障
18	8	CIP 运动配置故障
18	9	CIP 运动 APR 故障
18	10	CIP 运动 APR 故障 - Mfg
18	128	CIP 运动防护故障

## I/O 故障代码

控制器以其中某种格式在状态显示屏上显示 I/O 状态：

- I/O Fault Local:*X* #XXXX 消息
- I/O Fault *ModuleName* #XXXX 消息
- I/O Fault *ModuleParent*:*X* #XXXX 消息

格式的前半部分用于指示故障模块的位置。位置的指示方式取决于您在 Logix Designer 应用程序中指定的 I/O 配置和模块属性。

格式的后半部分，即 #XXXX 消息，可用于诊断 I/O 故障类型和可能的纠正措施。关于各 I/O 故障代码的详细信息，请参见 Logix5000 Major, Minor, and I/O Fault Codes Programming Manual，出版号 [1756-PM014](#)。

表 59 - I/O 故障消息

代码	消息
#0001	连接失败
#0002	资源不足
#0003	值无效
#0004	IOI 语法
#0005	未知目标
#0006	数据传送不完整
#0007	连接丢失
#0008	服务不受支持
#0009	属性值无效
#000A	属性列表错误
#000B	状态已存在
#000C	对象模式冲突
#000D	对象已存在
#000E	Attribute Not Settable (属性不可设置)
#000F	权限被拒绝
#0010	设备状态冲突

表 59-1/0 故障消息 (续)

代码	消息
#0011	回复太大
#0012	片段原型
#0013	命令数据不足
#0014	属性不受支持
#0015	数据太大
#0100	连接使用中
#0103	传送不受支持
#0106	所有关系冲突
#0107	未找到连接
#0108	连接类型无效
#0109	连接大小无效
#0110	模块未配置
#0111	RPI 超出范围
#0113	连接不足
#0114	模块错误
#0115	设备类型错误
#0116	版本错误
#0117	连接点无效
#0118	配置格式无效
#0119	未拥有模块
#011A	超出连接资源数
#0203	连接超时
#0204	未连接消息超时
#0205	参数无效
#0206	消息太大
#0301	无缓冲存储器
#0302	带宽不可用
#0303	无可用的网桥
#0304	ControlNet 计划错误
#0305	签名不一致
#0306	CCM 不可用
#0311	端口无效
#0312	链接地址无效
#0315	片段类型无效
#0317	连接未规划
#0318	链接地址无效
#0319	无可用的备用资源
#031E	无可用的资源
#031F	无可用的资源
#0800	网络链接离线
#0801	多播 RPI 不兼容
#0814	数据类型不一致

表 59- I/O 故障消息 (续)

代码	消息
#FD01	背板 EEPROM 损坏
#FD02	无错误代码
#FD03	缺少所需的连接
#FD04	无 CST 主站
#FD05	未分配轴或 GRP
#FD06	SERCOS 跳转故障
#FD07	SERCOS 初始化环网故障
#FD08	SERCOS 通信故障
#FD09	SERCOS 初始化节点故障
#FD0A	轴属性被拒绝
#FD1F	安全 I/O
#FD20	No Safety Task (无安全任务)
#FE01	连接类型无效
#FE02	更新速率无效
#FE03	输入连接无效
#FE04	输入数据指针无效
#FE05	输入数据大小无效
#FE06	输入强制指针无效
#FE07	输出连接无效
#FE08	输出数据指针无效
#FE09	输出数据大小无效
#FE0A	输出强制指针无效
#FE0B	符号字符串无效
#FE0C	规划的个人计算机实例无效
#FE0D	符号实例无效
#FE0E	正在更新模块固件
#FE0F	固件文件版本无效
#FE10	固件文件未找到
#FE11	固件文件无效
#FE12	自动固件更新失败
#FE13	更新失败 - 活动连接
#FE14	正在搜索固件文件
#FE22	连接类型无效
#FE23	允许无效的单播
#FF00	无连接实例
#FF01	路径太长
#FF04	状态无效
#FF08	路径无效
#FF0B	配置无效
#FF0E	不允许连接

## 1756-L7x 控制器状态指示灯

状态指示灯位于控制器状态显示屏的下方。它们用于指示控制器的状态，如以下各表所示。

### RUN 指示灯

要更改 RUN（运行）指示灯所指示的控制器模式，可使用控制器前侧的模式开关或使用 Logix Designer 应用程序中的 Controller Status（控制器状态）菜单。

表 60 - RUN（运行）指示灯

状态	描述
熄灭	控制器处于编程或测试模式。
绿色常亮	控制器处于运行模式。

### FORCE 指示灯

FORCE 指示灯指示控制器是否启用了 I/O 强制。

表 61 - FORCE（强制）指示灯

状态	描述
熄灭	没有标签包含 I/O 强制值。
黄色常亮	虽然可能未配置 I/O 强制值，但 I/O 强制有效（已启用）。 <b>如果安装（添加）了强制，则应谨慎使用。强制安装（添加）后将立即生效。</b>
琥珀色闪烁	一个或多个输入或输出地址已经被强制为开或关状态，但尚未启用强制。 <b>如果启用了 I/O 强制，则应谨慎使用。启用 I/O 强制后，所有现有的 I/O 强制都将生效。</b>

## SD 指示灯

SD 指示灯用于指示是否使用了 SD 卡。

表 62 - SD 指示灯

状态	描述
熄灭	SD 卡中没有活动。
绿色闪烁	控制器正在读/写 SD 卡。
绿色常亮	控制器正在读/写 SD 卡时不要拔出 SD 卡。
闪烁红色	SD 卡没有有效的文件系统。
红色常亮	控制器无法识别 SD 卡。

## OK 指示灯

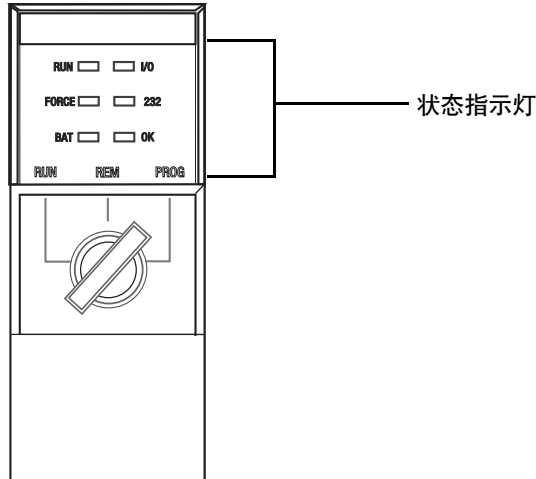
OK 指示灯显示控制器的状态。

表 63 - OK 指示灯

状态	描述
熄灭	控制器没有上电。
闪烁红色	出现以下情况之一： <ul style="list-style-type: none"> <li>该控制器是一个刚开箱的新控制器，需要进行固件升级。如果需要进行固件升级，状态显示器将显示 Firmware Installation Required（需要安装固件）。要升级固件，请参见<a href="#">第 50 页上的升级控制器固件</a>。</li> <li>该控制器是一个之前使用过或正在使用中的控制器，并且发生了主要故障。关于可恢复和不可恢复主要故障的详细信息，请参见 Logix5000 Major, Minor, and I/O Fault Codes Programming Manua（Logix5000 主要故障、次要故障和 I/O 故障代码编程手册，出版号：<a href="#">1756-PM014</a>）。</li> </ul>
红色常亮	出现以下情况之一： <ul style="list-style-type: none"> <li>控制器正在完成上电诊断。</li> <li>断电时 ESM 中的电容器正在放电。</li> <li>控制器已通电，但无法运行。</li> <li>控制器正在将一个项目加载到非易失性存储器。</li> </ul>
绿色常亮	控制器正常运行。

## 1756-L6x 状态指示灯

1756-L6x 控制器前侧有显示控制器状态的状态指示灯。



### RUN 指示灯

要更改 RUN（运行）指示灯所指示的控制器模式，可使用控制器前侧的模式开关或使用 Logix Designer 应用程序中的 Controller Status（控制器状态）菜单。

表 64 - RUN 指示灯

状态	描述
熄灭	控制器处于编程或测试模式。
绿色常亮	控制器处于运行模式。

### I/O 指示灯

I/O 指示灯显示控制器项目中 I/O 模块的状态。

表 65 - I/O 指示灯

状态	描述
熄灭	出现以下情况之一： • 控制器的 I/O 配置中没有设备。如果有需要，将所需的设备添加到控制器的 I/O 配置中。 • 控制器中没有项目（控制器存储器是空的）。如果已准备好，可将项目下载到控制器中。
绿色常亮	控制器正同 I/O 组态中的设备通讯。
绿色闪烁	控制器的 I/O 配置中的一个或多个设备没有响应。如需了解更多信息，请在线连接 Logix Designer 应用程序，查看控制器的 I/O 配置。
闪烁红色	机架发生故障。排除机架故障，如有必要，更换机架。

## FORCE 指示灯

FORCE 指示灯指示 I/O 强制是否有效或已启用。

表 66 - FORCE 指示灯

状态	描述
熄灭	出现以下情况之一： <ul style="list-style-type: none"> <li>没有标签包含 I/O 强制值。</li> <li>I/O 强制值无效（禁用）。</li> </ul>
黄色常亮	虽然可能未配置 I/O 强制值，但 I/O 强制有效（已启用）。 <b>如果安装（添加）了强制，则应谨慎使用。强制安装（添加）后将立即生效。</b>
琥珀色闪烁	一个或多个输入或输出地址已经被强制为开或关状态，但尚未启用强制。 <b>如果启用了 I/O 强制，则应谨慎使用。启用 I/O 强制后，所有现有的 I/O 强制都将生效。</b>

## RS232 指示灯

RS232 指示灯显示是否正在使用串口。

表 67 - RS232 状态指示灯

状态	描述
熄灭	没有串行连接活动。
绿色闪烁	有串行连接活动。

## BAT 指示灯

BAT 指示灯显示电池电量以及是否正在保存程序。

表 68 - BAT 指示灯

状态	控制器系列	描述
熄灭	不适用	控制器可支持存储器。
绿色常亮	A	A 系列控制器不使用该状态。
	B	控制器掉电时，B 系列控制器正在将程序保存到内部非易失性存储器中。
红色常亮	不适用	出现以下情况之一： <ul style="list-style-type: none"> <li>未安装电池。</li> <li>电池放电量达到 95%，应进行更换。</li> </ul> 如果在断电之前指示灯为红色常亮，则在控制器将程序保存到内部非易失性存储器的过程中，该指示灯仍保持红色。

## OK 指示灯

OK 指示灯显示控制器的状态。

表 69- OK 指示灯

状态	描述
熄灭	控制器没有上电。
闪烁红色	出现以下情况之一： <ul style="list-style-type: none"><li>该控制器是一个刚开箱的新控制器，需要进行固件升级。</li><li>该控制器是一个之前使用过或正在使用中的控制器，并且发生了主要故障。</li><li>控制器发生不可恢复的主要故障。</li></ul>
红色常亮	<ul style="list-style-type: none"><li>发生不可恢复的重大故障，程序已从内存中清除。</li><li>控制器处于上电诊断模式。</li><li>控制器已通电，但无法运行。</li></ul>
绿色常亮	控制器正常运行。
绿色闪烁	控制器正在存储或加载来自非易失性内存的项目，或将项目存储或加载到非易失性内存中。 如果使用 CF 卡，在 OK 状态指示灯变为绿色常亮之前，请不要取出 CF 卡。



## 数字

- 1747-KY 控制器钥匙**
  - 钥匙 19
- 1756-BA1**
  - 存储 80
  - 检查电量 76
  - 控制器部件 33
- 1756-BA2**
  - 存储 80
  - 估算寿命 78
  - 检查电量 76
  - 警告后寿命 79
  - 控制器部件 33
- 1756-BATM**
  - 电池 77
  - 控制器部件 33
- 1756-CN2**
  - 使用 96
- 1756-CN2R**
  - 使用 96
- 1756-CN2RXT**
  - 使用 96
- 1756-CNB**
  - 使用 96
- 1756-CNBR**
  - 使用 96
- 1756-CP3**
  - 控制器部件 33
- 1756-DHRIO**
  - 使用
    - 远程 I/O 100, 102
    - 通信通过 101
- 1756-DHRIOXT**
  - 使用 100, 102
- 1756-DNB**
  - 使用 99
- 1756-EN2F**
  - 使用 91
- 1756-EN2T**
  - 使用 91
- 1756-EN2TR**
  - 使用 91
- 1756-EN2TRXT**
  - 使用 91
- 1756-EN2TSC**
  - 使用 92
- 1756-EN2TXT**
  - 使用 92
- 1756-EN3TR**
  - 使用 91
- 1756-ENBT**
  - 使用 91
- 1756-ESMCAP**
  - ESM 28
  - 控制器部件 19
- 1756-ESMCAPXT**
  - ESM 28
- 1756-ESMNRM** 28
  - ESM 28
  - 控制器部件 20
- 1756-ESMNRMXT**
  - ESM 28
- 1756-ESMNSE**
  - ESM 28
  - 控制器部件 20
- 1756-ESMNSEXT**
  - ESM 28
- 1756-EWEB**
  - 使用 92
- 1756-IF8H**
  - 使用 105
- 1756-L6x**
  - BAT 指示灯 199
  - CPU 86
  - FORCE 指示灯 199
  - I/O 指示灯 198
  - OK 指示灯 200
  - RS232
    - 端口 107
    - 指示灯 199
  - 安装
    - CF 卡, 取出 34
    - 电池, 安装 38
    - 电池, 拆除 38
    - 进入机架 40
  - 串口 47
  - 串行驱动程序 48
  - 存储器选项 86
- 1756-L72EROM** 9, 11
- 1756-L73EROM** 9, 11
- 1756-L7x**
  - CPU 86
  - FORCE 指示灯 196
  - OK 指示灯 197
  - SD 指示灯 197
  - 安装
    - ESM, 拆除 26
    - SD 卡, 取出 25
    - SD 卡, 安装 123
    - 进入机架 21
    - 钥匙 22

- 部件
    - 配套 19
    - 存储器选项 86
    - 双倍数据速率 (DDR) 43, 93
    - 状态显示屏 188
    - 状态指示灯 196, 198
  - 1756-L7xXT**
    - 极端温度控制器 28
  - 1756-N2** 128
  - 1756-N2XT** 128
  - 1756-RIO**
    - 使用 102
  - 1784-SD1** 20
    - SD卡 19
    - 存储至 68
    - 加载自 71
  - 1784-SD2**
    - 存储至 68
    - 加载自 71
    - 控制器部件 20
  - 1788-CN2DN**
    - 使用 99
  - 1788-CN2FFR**
    - 使用 104
  - 1788-EN2DNR**
    - 使用 99
  - 1788-EN2FFR**
    - 使用 104
- 字母**
- Armor ControlLogix 控制器** 9
    - 1756-L72EROM 9, 11
    - 1756-L73EROM 9, 11
  - ASCII** 113
  - AutoFlash**
    - 升级 57
  - BAT 指示灯**
    - 1756-L6x 199
  - CF 卡**
    - 安装 34
    - 取出 34
  - CompactFlash 卡**
    - 存储至 68
    - 加载自 71
    - 其他任务 73
  - ControlFLASH 软件** 52
  - ControlLogix**
    - I/O
      - 选项 127
      - 远程 129
  - 机架
    - 列表 128
  - 冗余
    - 关于 177
    - 设计系统 84
    - 填槽模块 128
    - 远程 I/O
      - 本地 127
  - ControlLogix-XT**
    - 机架
      - 列表 128
  - ControlNet**
    - 非确定性连接
      - 非确定性连接 97
    - 模块功能 95
    - 模块列表 96
    - 模块特性 95
    - 确定性连接
      - 确定性连接 97
    - 冗余系统和 182
    - 网络 94
  - CPU**
    - 控制器 86
  - Data Highway Plus 网络** 100
  - DeviceNet**
    - 连接使用 99
    - 模块
      - 存储区 99
    - 软件用于 99
    - 网络 97
  - DF1**
    - 从站 112
    - 点对点 109
    - 无线调制解调器 109
    - 主站 108
  - DH-485 网络**
    - 概述 112
    - 示例配置 112
  - ESM** 28
    - 1756-ESMCAP 28
    - 1756-ESMCAPXT 28
    - 1756-ESMNRMXT 28
    - 1756-ESMNSE 28
    - 1756-ESMNSEXT 28
    - 拆除 26
  - EtherNet/IP**
    - 连接 93
    - 模块特性 91
    - 冗余系统和 182
    - 软件用于 93
    - 网络 90
    - 在线时添加 142

**FORCE 指示灯**

1756-L6x 199  
1756-L7x 196

**GSV**

故障代码 165  
监视  
    连接 165

**HART. 参见“可寻址远程传感器高速通道”。****I/O**

ControlLogix  
    选项 127  
    远程 129  
分布式 133  
故障代码 193  
连接错误 166  
确定数据更新 143  
远程 129  
重新配置 136

**I/O 配置**

添加  
    本地 I/O 128  
    分布式 I/O 134  
    远程 I/O 130  
    在线时 138

**I/O 指示灯**

1756-L6x 198

**IP 地址交换 182****Logix Designer 应用程序**

标签 157  
程序 153  
例程 156  
任务 150  
用户自定义指令 161

**Modbus 网络 118****MVI56-HART**

使用 105

**OK 指示灯**

1756-L6x 200  
1756-L7x 197

**PhaseManager**

比较 176  
更改状态 175  
关于 171  
设备阶段指令 176  
术语 171  
系统要求 173  
转换 174  
状态模型 173

**RIO. 参见通用远程 I/O****RS232**

DF1 设备驱动程序 48  
指示灯  
    1756-L6x 199

**RSWho**

设置  
    路径 60

**SAMTEC RSP-119350**

控制器部件 20

**SD 卡**

1784-SD1 19  
安装 23  
存储至 68  
加载自 71  
其他任务 73  
取出 25

**SD 指示灯**

1756-L7x 197

**USB**

电缆  
    产品目录号 20  
类型 44  
所需软件 44

**A****安全证书**

错误 55

**安装**

1756-L6x  
    CF 卡 34  
    插入机架 40  
    电池 38  
1756-L7x  
    SD 卡 23  
    插入机架 21  
CF 卡 34  
SD 卡 23  
串行驱动程序 48  
电池 38

**B****保持时间**

ESM WallClockTime 75

**本地**

I/O  
    添加 128  
    连接 123  
    远程 I/O 127

**比较**

PhaseManager 176

**编程语言 160**

**标签**

- 产生 120
- 使用 120
- 项目中 157

**标准冗余 . 请参见冗余 .**

**C**

**拆除**

- 1756-L6x
  - 电池 38
- 1756-L7x
  - ESM 26
  - SD 卡 25
- ESM 26
- 电池 38

**产生**

- 数据 120

**产生 / 使用**

- 连接
  - 所需 120
- 数据 120

**常规状态消息 188**

**程序**

- 非计划 155
- 计划 155
- 系统内务时间片 167
- 项目中 153

**串口**

- 1756-L6x 47
- ASCII 113
- DF1
  - 从站 112
  - 点对点 109
  - 无线调制解调器 109
  - 主站 108
- 广播 116
- 模式 108
- 协议 108

**串行**

- DH-485 网络配置 112
- Modbus 网络 118
- 电缆
  - 产品目录号 33
- 驱动程序 48

**存储**

- 电池 80
- 至存储卡 68

**存储卡**

- 存储至 68
- 加载自 71
- 其他任务 73

**存储区**

- DeviceNet 模块 99
- 选项 86

**错误**

- 脚本文件 55

**D**

**电池**

- 1756-BA2
  - 估算 78
  - 警告后寿命 79
- 安装 38
- 拆除 38
- 产品目录号 33
- 存储 80
- 更换 76
- 计划 76
- 检查电量是否不足 76
- 寿命和使用 77

**电子匹配**

- 关于 87

**端口**

- 通信 85

**F**

**发送**

- 消息 122

**防止静电放电 41**

**非计划**

- 程序 155

**非易失性存储器 86**

**分布式**

- I/O 133
- 添加 134

**服务通信 167**

**G**

**更改**

- 设备阶段 175

**更换**

- 电池
  - 计划 76

**更新**

- 确定频率 143

**固件**

- 安全证书, 错误 55
- 获取 52
- 控制器 50
- 确定 51
- 升级
  - AutoFlash, 使用 57

- 故障 I1756-L7x**
    - 按键, 插入 22
  - 故障处理程序**
    - 执行时发生 I/O 故障 166
  - 故障代码**
    - 使用 GSV 获取 165
  - 故障消息** 190
    - I/O 193
  - 广播**
    - 消息 116
  - 规格** 13
- H**
- 缓存**
    - 消息
      - 关于 122
      - 消息选项 122
  - 获取**
    - 固件 52
    - 轴信息 146
- J**
- 机架**
    - ControlLogix
      - 列表 128
      - 插入控制器 21, 40
  - 基金会现场总线** 103
  - 极端温度控制器**
    - 1756-L7xXT 28
  - 计划**
    - 程序 155
  - 计算**
    - 连接使用 123
  - 加载**
    - 从存储卡 71
  - 交换 IP 地址** 182
  - 脚本文件**
    - 错误 55
  - 接收**
    - 消息 122
  - 静电放电** 41
- K**
- 开发**
    - 应用程序 149
    - 运动控制应用 145
  - 可寻址远程传感器高速通道** 105
  - 控制器**
    - 1756-L6x
      - CF 卡, 安装 34
      - CF 卡, 取出 34
    - 插入机架 40
    - 串行驱动程序 48
    - 电池, 安装 38
    - 电池, 拆除 38
    - 1756-L7x
      - ESM, 拆除 26
      - SD 卡, 安装 123
      - SD 卡, 取出 25
      - 插入机架 21
      - 通信选项 85
      - 钥匙吗, 插入 22
      - 状态显示屏 188
      - 状态指示灯 196, 198
    - CPU 资源 86
    - 标签 157
    - 程序 153
    - 存储器选项 86
    - 电池
      - 检查 76
    - 估算
      - 电池寿命 78
    - 固件 50
      - 获取 52
    - 监视
      - 连接器 163, 164
    - 例程 156
    - 连接
      - 计算 123
    - 联机 61
    - 配套部件 20
    - 任务 150
    - 上传 63
    - 通过设计系统 84
    - 通信路径
      - 设置 60
    - 下载 61
  - 控制器部件**
    - 1756-BA1 33
    - 1756-BA2 33
    - 1756-BATM 33
    - 1756-CP3 33
    - 1756-ESMCAP 19
    - 1756-ESMNRM 20
    - 1756-ESMNSE 20
    - 1784-SD2 20
    - SAMTEC RSP-119350 20
    - USB 电缆 20

**储能模块**

产品目录号 19, 20

产品目录号 ESM。参见储能模块。

串行电缆 33

电池 33

**L****类型**

USB 44

**例程**

项目中 156

**连接**

DeviceNet

网络 99

DH-485 网络 112

EtherNet/IP 93

网络 93

本地 123

产生 / 使用

数据和 120

所需 121

非确定性

ControlNet 97

计算使用 123

确定性

ControlNet 97

示例 125

消息, 所需 122

远程 124

**连续任务** 152**路径**

设置

通信 60

**M****模块**

ControlNet 95, 96

EtherNet/IP 91

**模式**

串口 108

**P****配置**

串行驱动程序 48

网络选项 85

系统内务时间处理片 168

运动控制 146

**Q****取出**

1756-L6x

CF 卡 34

CF 卡 34

SD 卡 25

**R****任务**

连续 152

事件 152

项目中 150

优先级 153

周期性 152

**冗余**

ControlNet 网络 182

EtherNet/IP 网络 182

构建系统 181

关于 177

扫描时间 183

系统要求 179

注意事项 180

**软件**

DeviceNet 和 99

EtherNet/IP 和 93

**S****扫描时间**

冗余和 183

**上传**

项目 63

**设备阶段**

指令 176

**设计**

系统 84

**升级**

固件

AutoFlash, 使用 57

**时间片** 167**使用**

数据 120

**示例配置**

DH-485 网络 112

**事件任务** 152**双倍数据速率 (DDR)**

1756-L7x 43, 93

**所需**

连接

消息 121, 122

**所需软件**

USB 44

**T**

- 特性 85
  - 编程 85
  - 控制器
    - 通信 85
- 添加
  - 本地 I/O 128
  - 分布式 I/O 134
  - 远程 I/O 130
- 填槽模块
  - 填槽模块 128
- 通信
  - Data Highway Plus 100, 101
  - DH-485 网络 112
  - HART 105
  - 基金会现场总线 103
    - 路径
      - 设置 60
  - 通用远程 I/O 102
- 通用远程 I/O 102
  - 通信通过 103

**W**

- 网络
  - ControlNet 94
  - ControlNet 冗余 182
  - Data Highway Plus 101
  - Data Highway Plus DH+. 请参见 Data Highway Plus.
  - DeviceNet 97
  - EtherNet/IP 90
  - EtherNet/IP 冗余 182
  - HART 105
  - 基金会现场总线 103
  - 控制器选项 85
  - 通用远程 I/O 102
  - 应用和 89

**X**

- 系统 85
- 系统内务时间处理片
  - 配置 168
- 系统内务时间片 167
- 系统要求
  - PhaseManager 173
  - 冗余 179
- 下载
  - 项目 61
- 显示屏
  - 1756-L7x 188

**项目**

- 标签 157
- 程序 153
- 例程 156
- 联机 61
- 任务 150
- 上传 63
- 下载 61
- 用户自定义指令 161
- 元素 149

**消息**

- 故障 190
- 关于 122
- 缓存 122
  - 确定是否 122
- 通过串口广播 116
- 重新配置 I/O 模块 136
- 状态显示屏 188

**协议**

- ASCII 113
- DF1
  - 从站 112
  - 点对点 109
  - 无线调制解调器 109
  - 主站 108
- Modbus 网络 118
- 串口 108

**选项**

- I/O 127
- 存储区 86

**Y****要求**

- PhaseManager
  - 系统 173
- 冗余 179

**应用**

- 网络和 89

**应用程序**

- 元素 149

**用户自定义指令**

- 项目中 161

**优先级**

- 任务 153

**元素**

- 控制应用程序 149

**远程**

- I/O 129
- 连接 124

**远程 I/O**

- ControlLogix

- 本地 127
- 添加 130
- 通用 102
- 钥匙**
  - 1747-KY 控制器钥匙 19
  - 插入 22
- 运动控制**
  - 程序 147
  - 关于 146
  - 应用 145
  - 指令 147
  
- Z**
- 在线**
  - 联机 61
  - 添加
    - EtherNet/IP 142
    - 到 I/O 配置 138
- 增强型冗余 . 请参见冗余 .**
- 指令**
  - ASCII 114
  - 运动控制 147
- 指示灯** 196
  - BAT
    - 1756-L6x 199
  - FORCE
    - 1756-L6x 199
    - 1756-L7x 196
  - I/O
    - 1756-L6x 198
  - OK
    - 1756-L6x 200
    - 1756-L7x 197
  - RS232
    - 1756-L6x 199
  - SD
    - 1756-L7x 197
- 周期性任务** 152
- 轴**
  - 获取信息 146
- 注意事项**
  - 冗余 180
- 转换**
  - PhaseManager 174
- 状态**
  - 电池 76
  - 故障消息 190
  - 监视
    - 连接器 163, 164
  - 显示屏
    - 1756-L7x 188
  - 消息
    - 显示屏 188
  - 指示灯
    - 1756-L7x 196, 198
- 状态模型**
  - 概述 173





## 罗克韦尔自动化公司支持

通过以下资源获取支持信息。

技术支持中心	提供了知识库文章、示范视频、常见问题、交流服务、用户论坛以及产品更新通知。	<a href="https://rockwellautomation.custhelp.com/">https://rockwellautomation.custhelp.com/</a>
当地技术支持电话号码	找到您所在国家 / 地区的电话号码。	<a href="http://www.rockwellautomation.com/global/support/get-support-now.page">http://www.rockwellautomation.com/global/support/get-support-now.page</a>
直拨号码	用于查找产品相应的直拨号码。用户可使用该号码直接与技术支持工程师取得联系。	<a href="http://www.rockwellautomation.com/global/support/direct-dial.page">http://www.rockwellautomation.com/global/support/direct-dial.page</a>
文献库	提供了安装说明、手册、宣传册和技术资料。	<a href="http://www.rockwellautomation.com/global/literature-library/overview.page">http://www.rockwellautomation.com/global/literature-library/overview.page</a>
产品兼容性和下载中心 (PCDC)	提供了产品交互方式、检查特征与功能以及查找相关固件相关的帮助。	<a href="http://www.rockwellautomation.com/global/support/pcdc.page">http://www.rockwellautomation.com/global/support/pcdc.page</a>

## 文档反馈

您的意见将帮助我们更好地满足您的文档需求。如有任何关于如何改进本文档的建议，请填写

[http://literature.rockwellautomation.com/idc/groups/literature/documents/du/ra-du002\\_-en-e.pdf](http://literature.rockwellautomation.com/idc/groups/literature/documents/du/ra-du002_-en-e.pdf) 上提供的“如何改善”表格。

罗克韦尔自动化在其网站上保留了最新的产品环境信息：<http://www.rockwellautomation.com/rockwellautomation/about-us/sustainability-ethics/product-environmental-compliance.page>。

Allen-Bradley、ArmorBlock、ArmorBlock MaXum、ArmorPOINT、Compact I/O、CompactLogix、ControlFLASH、ControlLogix、ControlLogix-XT、Data Highway Plus、DH+、FactoryTalk、FLEX、FLEX Ex、FlexLogix、GuardLogix、Integrated Architecture、Kinetix、Logix5000、MessageView、MicroLogix、PanelView、PhaseManager、PLC-5、POINT I/O、PowerFlex、RediSTATION、Rockwell Automation、Rockwell Software、RSBizWare、RSFieldbus、RSLinx、RSLogix 5000、RSNetWorx、RSView、Series 9000、SLC、Stratix、Studio 5000 和 Studio 5000 Logix Designer 是罗克韦尔自动化的商标。

ControlNet、DeviceNet 和 EtherNet/IP 是 ODVA Inc. 的商标。

不属于罗克韦尔自动化的商标分别为其所属公司所有。

中文网址 [www.rockwellautomation.com.cn](http://www.rockwellautomation.com.cn)

新浪微博 [www.weibo.com/rockwellchina](http://www.weibo.com/rockwellchina)

### 动力、控制与信息解决方案总部

美洲地区：罗克韦尔自动化，南二大街1201号，密尔沃基市，WI 53204-2496 美国，电话：(1) 414.382.2000，传真：(1) 414.382.4444

欧洲/中东/非洲：罗克韦尔自动化，NV, Pegasus Park, De Kleetlaan 12a, 1831布鲁塞尔，比利时，电话：(32) 2 663 0600，传真：(32) 2 663 0640

亚太地区：罗克韦尔自动化，香港数码港道100号数码港3座F区14楼1401-1403 电话：(852)2887 4788 传真：(852)2508 1486

中国总部：上海市徐汇区虹梅路1801号宏业大厦 邮编：200233 电话：(86 21)6128 8888 传真：(86 21)6128 8899

客户服务电话：400 620 6620 (中国地区) +852 2887 4666 (香港地区)