



本手册链接到知识库文章 [Logix 5000 Controller Fault Codes](#) 以供故障代码查询；可下载电子表格进行离线访问。



ControlLogix 5580 和 GuardLogix 5580 控制器

1756 系列



Allen-Bradley

by ROCKWELL AUTOMATION

用户重要须知

在安装、配置、操作或维护本产品之前，请阅读本文档以及“其他资源”章节所列的文档，了解关于安装、配置和操作该设备的信息。除了所有适用的条例、法律和标准的要求之外，用户还必须熟悉安装和接线说明。

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。

如果未遵照制造商所指定的方式使用该设备，将可能导致该设备提供的保护失效。

在任何情况下，对于因使用或操作该设备造成的任何间接或连带损失，罗克韦尔自动化公司概不负责。

本手册中包含的示例和图表仅用于说明。由于任何具体安装都涉及众多变数和要求，罗克韦尔自动化公司对于依据这些示例和图表所进行的实际应用不承担任何责任和义务。

对于因使用本手册中所述信息、电路、设备或软件而引起的专利问题，罗克韦尔自动化公司不承担任何责任。

未经罗克韦尔自动化公司的书面许可，不得复制本手册的全部或部分内容。

在整本手册中，我们在必要的地方使用了以下注释，来提醒您留意安全注意事项。



警告：标识在危险环境下可能导致爆炸，进而导致人员伤亡、物品损坏或经济损失的操作或情况。



注意：标识可能导致人员伤亡、物品损坏或经济损失的操作或情况。注意符号可帮助您确定危险情况，避免发生危险，并了解可能的后果。

重要信息 标识对成功应用和了解本产品有重要作用的信息。

标签也可能位于设备表面或内部，提供具体的预防措施。



触电危险：位于设备（例如，驱动器或电机）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，驱动器或电机）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：位于设备（例如，电机控制中心）表面或内部的标签，提醒相关人员可能出现弧闪。弧闪可导致重伤或死亡。佩戴适当的个人防护设备 (PPE)。遵循所有安全工作惯例和个人防护设备 (PPE) 的规章要求。

	前言	11
	产品目录号	11
	变更摘要	11
	概述	11
	其他资源	12
	 第 1 章	
ControlLogix 和 GuardLogix 系统	最低要求	15
	ControlLogix 控制器	16
	ControlLogix 非储能版 (NSE) 控制器	16
	ControlLogix-XT 控制器	16
	过程控制器	16
	敷形涂覆产品	17
	ControlLogix 5580 冗余控制器	17
	ControlLogix 系统	17
	独立控制器和 I/O	17
	一个机架中多台控制器	18
	通过多个网络连接多台设备	19
	GuardLogix 系统	20
	设计系统	23
	CIP Security	23
	安全控制器系统	23
	ControlLogix 5580 控制器特性	24
	GuardLogix 5580 控制器特性	25
	GuardLogix 5580 控制器通过安全任务支持的特性	26
	 第 2 章	
GuardLogix 控制器的 安全概念	功能安全能力	27
	安全网络编号	28
	安全签名	28
	区分标准和安全组件	29
	控制器数据流功能	30
	安全术语	31
	 第 3 章	
通信网络	可用网络	33
	EtherNet/IP 网络通信	35
	EtherNet/IP 链接速度	35
	EtherNet/IP 通信模块	38
	ControlLogix 控制器的双倍数据传输速率 (DDR) 背板通信	38
	ControlNet 网络通信	39
	GuardLogix ControlNet 示例	40
	ControlNet 模块	41
	DeviceNet 网络通信	42
	DeviceNet 网桥模块和链接设备	43
	DeviceNet 网络上的连接	43

	Data Highway Plus (DH+) 网络通信	43
	在 DH+ 网络上通信	44
	通用远程 I/O (RIO) 通信	45
	在通用远程 I/O 网络上通信	46
	基金会现场总线通信	47
	HART 通信	48
	 第 4 章	
连接到控制器	设置 IP 地址	49
	要求	50
	其他 IP 地址设置方法	50
	IP 地址冲突检测	50
	IP 地址冲突解决方案	51
	DNS 寻址	51
	更新控制器固件	52
	安全控制器固件升级指南	52
	确定所需的控制器固件	53
	获取控制器固件	53
	使用 ControlFLASH Plus 或 ControlFLASH 软件更新固件	53
	使用 AutoFlash 更新固件	54
	 第 5 章	
控制器使用入门	创建 Logix Designer 应用程序项目	57
	GuardLogix 控制器的辅助配置	58
	设置 GuardLogix 控制器的安全级别	58
	安全锁定与解锁密码	59
	在“运行”模式下保护安全签名	60
	分配安全网络编号 (SNN)	61
	复制和粘贴安全控制器的安全网络编号 (SNN)	65
	与控制器联机	67
	使用 RSWho	67
	使用最近使用过的通信路径	68
	与 GuardLogix 控制器联机的附加注意事项	69
	匹配项目与控制器	69
	固件版本匹配	69
	安全状态 / 故障	70
	安全签名和安全锁定与解锁状态	70
	检查与 GuardLogix 控制器的联机情况	71
	下载至控制器	72
	使用 Who Active	72
	使用 Controller Status 菜单	73
	关于下载到 GuardLogix 控制器的附加注意事项	73
	从控制器上传	75
	使用 Who Active	75
	使用 Controller Status 菜单	76
	从 GuardLogix 控制器上传的附加注意事项	77

	选择控制器工作模式.....	78
	使用钥匙开关更改工作模式.....	79
	使用 Logix Designer 应用程序更改工作模式.....	80
	复位按钮.....	81
	1 级复位.....	82
	2 级复位.....	83
	安全协处理器复位.....	84
	 第 6 章	
使用安全数字卡	关于保存和加载安全项目的注意事项.....	88
	存储到 SD 卡.....	89
	从 SD 卡加载.....	93
	控制器上电.....	93
	用户发起的操作.....	94
	其他安全数字卡任务.....	95
	 第 7 章	
管理控制器通信	连接概述.....	97
	EtherNet/IP 网络上的节点.....	98
	包含在节点计数中的设备.....	98
	不包含在节点计数中的设备.....	99
	控制器与控制数据的通信交互.....	100
	生产和消费（互锁）数据.....	101
	多播标签的请求信息包间隔 (RPI).....	102
	发送和接收消息.....	103
	确定是否缓存消息连接.....	104
	套接字接口.....	104
	简单网络管理协议 (SNMP).....	105
	使用 CIP 通用 MSG 在控制器上启用 SNMP.....	105
	使用 CIP 通用 MSG 在控制器上禁用 SNMP.....	107
	 第 8 章	
标准 I/O 模块	选择 ControlLogix I/O 模块.....	109
	电子匹配.....	110
	本地 I/O 模块.....	111
	将本地 I/O 添加到 I/O 配置.....	111
	远程 I/O 模块.....	116
	将远程 I/O 添加到控制器的以太网端口上.....	117
	将远程 I/O 添加到本地通信模块.....	119
	联机添加到 I/O 配置.....	123
	可联机添加的模块和设备.....	123
	确定何时更新数据.....	124
	输入数据更新流程图.....	124
	输出数据更新流程图.....	125

安全 I/O 设备	第 9 章	
	添加安全 I/O 设备	127
	配置安全 I/O 设备	128
	使用网络地址转换 (NAT) 与 CIP Safety 设备	130
	设置安全 I/O 设备的 SNN	132
	更改安全 I/O 设备的 SNN	132
	复制和粘贴安全 I/O 设备的 SNN	134
	连接反应时间限制	136
	安全 I/O 设备签名	137
	通过 Logix Designer 应用程序进行配置	137
	不同配置所有者（仅数据连接）	137
	将安全 I/O 设备复位到出厂状态	138
	I/O 设备地址格式	139
	监视安全 I/O 设备状态	139
	更换安全 I/O 设备	140
	配置所属关系	140
	更换配置	140
	在启用 ‘Configure Only When No Safety Signature Exists’ 的情况下更换	141
	在启用 ‘Configure Always’ 的情况下更换	145
开发标准应用	第 10 章	
	控制应用的要素	147
	任务	149
	任务优先级	151
	程序	151
	计划性和非计划性程序	153
	例程	154
	参数和本地标签	155
	程序参数	156
	编程语言	156
	用户自定义指令	157
	扩展属性	158
	通过用户自定义指令访问模块对象	159
	监视控制器状态	160
	监视 I/O 连接	161
	确定 I/O 通信是否已超时	161
	确定与特定 I/O 模块的 I/O 通信是否已超时	162
	自动处理 I/O 模块连接故障	162
	示例控制器项目	163
开发安全应用	第 11 章	
	安全任务	166
	安全任务周期	166
	安全任务执行	167
	安全程序	167
	安全例程	167

安全用户自定义指令.....	168
安全标签.....	168
有效数据类型.....	168
作用域.....	169
程序参数.....	170
生产型 / 消费型安全标签.....	170
为对等安全控制器连接配置 SNN.....	171
生产安全标签.....	175
消费安全标签数据.....	176
安全标签映射.....	179
限制.....	179
创建标签映射对.....	180
监视标签映射状态.....	181
安全应用保护.....	182
安全锁定控制器.....	182
设置安全锁定与解锁密码.....	184
生成安全签名.....	185
编程限制.....	187
监视安全状态.....	188
通过联机工具栏查看状态.....	188
通过 Safety 选项卡查看状态.....	190
监视安全连接.....	191
使用状态.....	192
安全故障.....	194
不可恢复的控制器故障.....	194
安全应用中不可恢复的安全故障.....	194
安全应用中的可恢复故障.....	195
查看故障.....	195
故障代码.....	196
为安全应用开发故障例程.....	197
在安全应用中使用 GSV/SSV 指令.....	198

第 12 章

开发安全应用程序

控制器安全功能.....	200
系统级安全功能.....	201
控制器特定安全功能.....	203
安全性实施验证.....	204
配置可信插槽.....	205
配置用户自定义主要故障.....	206
创建故障例程.....	206
配置程序以使用故障例程.....	206
跳转至故障例程.....	206
基于许可证的源保护和执行保护.....	207
启用基于许可证的保护.....	208
配置更改检测.....	210
控制器审计记录.....	211

	禁用以太网端口.....	212
	使用 Port Configuration 选项卡禁用以太网端口.....	212
	使用 MSG 指令禁用以太网端口.....	213
	禁用 CIP Security 端口.....	215
	禁用 USB 端口.....	218
	禁用 SD 卡.....	220
	禁用四字符状态显示屏.....	222
	禁用所有类别的消息.....	222
	禁用个别类别的消息.....	224
	禁用控制器网页.....	226
	Studio 5000 Logix Designer 应用程序（版本 33.00.00 或 更高版本）.....	226
	Studio 5000 Logix Designer 应用程序（版本 32.00.00 或 更低版本）.....	226
	控制器网页默认设置.....	227
	使用 CIP 通用 MSG 禁用控制器网页.....	227
	使用 CIP 通用 MSG 启用控制器网页.....	229
	 第 13 章	
开发运动应用程序	运动概述.....	232
	程序运动控制.....	233
	获取轴信息.....	235
	 第 14 章	
排除控制器故障	自动诊断.....	237
	通信丢失诊断的注意事项.....	238
	使用 Logix Designer 进行控制器诊断.....	239
	I/O Module Properties 选项卡.....	240
	标签监视器中的通知.....	241
	启用 Major Fault on Controller.....	242
	端口诊断.....	243
	高级时间同步.....	245
	使用基于 Linux 的软件进行控制器诊断.....	248
	控制器网页.....	249
	Home 网页.....	250
	Faults 网页.....	251
	Tasks 网页.....	252
	Browse Chassis 网页.....	253
	 附录 A	
状态指示灯	状态显示屏和指示灯.....	256
	常规状态消息.....	257
	GuardLogix 状态消息.....	259
	安全协处理器状态消息.....	259
	故障消息.....	259
	主要故障消息.....	260
	I/O 故障代码.....	261

控制器状态指示灯.....	262
RUN 指示灯.....	262
FORCE 指示灯	262
SD 指示灯	263
OK 指示灯.....	263
安全协处理器 OK 指示灯	264
EtherNet/IP 指示灯	264
热监视和热故障行为.....	265
附录 B	
从标准控制器更改为安全控制器.....	267
从安全控制器更改为标准控制器.....	268
更改安全控制器类型.....	268
索引	269

更改控制器类型

注:

产品目录号

本出版物适用于以下控制器：

标准产品目录号：	1756-L81E、1756-L81EK、1756-L82E、1756-L82EK、1756-L83E、1756-L83EK、1756-L84E、1756-L84EK、1756-L85E、1756-L85EK
非储能 (NSE) 产品目录号：	1756-L81E-NSE、1756-L82E-NSE、1756-L83E-NSE、1756-L84E-NSE、1756-L85E-NSE
ControlLogix-XT 产品目录号：	1756-L81EXT、1756-L82EXT、1756-L83EXT、1756-L84EXT、1756-L85EXT
过程产品目录号：	1756-L81EP、1756-L83EP、1756-L85EP
GuardLogix 目录号：	1756-L81ES、1756-L81ESK、1756-L82ES、1756-L82ESK、1756-L83ES、1756-L83ESK、1756-L84ES、1756-L84ESK、1756-L8SP、1756-L8SPK

变更摘要

本手册中包含新增和更新信息，如下表所述。

主题	页码
添加了 ControlLogix NSE、ControlLogix-XT 和 ControlLogix 过程控制器。	整本手册
更新了安全签名定义。	28
更新了从 SD 卡加载项目时控制器状态指示灯的行为。	95
添加了简单网络管理协议 (SNMP)。	105
添加了自动诊断。	237
添加了通信丢失诊断的注意事项。	238

概述

本手册提供关于设计系统、操作 ControlLogix® 或基于 GuardLogix® 的控制器系统以及开发应用的信息。

用户必须经过创建、操作和维护安全系统方面的培训且具备相关经验。

有关安全完整性等级 (SIL) 和性能等级 (PL) 要求以及安全应用要求的信息，请参见“GuardLogix 5580 和 Compact GuardLogix 5380 控制器系统安全参考手册” (出版号：[1756-RM012](#))。

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。

表 1 - 其他资源

资源	说明	
硬件安装	“ControlLogix 5580 控制器安装指南” (出版号: 1756-IN043)	提供 ControlLogix 5580 控制器的安装指南。
	“GuardLogix 5580 控制器安装指南” (出版号: 1756-IN048)	提供 GuardLogix 5580 控制器的安装指南。
	“ControlLogix 电源安装指南” (出版号: 1756-IN619)	描述如何安装标准电源。
	ControlLogix Redundant Power Supply Installation Instructions (出版号: 1756-IN620)	介绍如何安装冗余电源。
	“ControlLogix 机架安装指南” (出版 号: 1756-IN621)	介绍如何安装 ControlLogix 机架。
	Replacement door labels for the 1756 I/O modules (出版号: IASIMP-SP021)	包含可供打印的 1756 I/O 模块的门标签。
技术数据	1756 ControlLogix Controllers Technical Data (出版号: 1756-TD001)	提供 ControlLogix 控制器的技术规格。
	1756 ControlLogix I/O Specifications Technical Data (出版号: 1756-TD002)	提供 ControlLogix I/O 模块的技术规格。
	1756 ControlLogix Communication Modules Specifications Technical Data (出版号: 1756-TD003)	提供 ControlLogix 通信模块的技术规格。
	1756 ControlLogix Integrated Motion Modules Specifications Technical Data (出版号: 1756-TD004)	提供 ControlLogix 集成运动模块的技术规格。
	1756 ControlLogix Power Supplies Specifications Technical Data (出版号: 1756-TD005)	提供 ControlLogix 电源的技术规格。
	1756 ControlLogix Chassis Specifications Technical Data (出版号: 1756-TD006)	提供 ControlLogix 机架的技术规格。
	网络 (ControlNet、 DeviceNet 和 EtherNet/IP)	EtherNet/IP Network Devices User Manual (出版号: ENET-UM006)
ControlNet Network Configuration User Manual (出版号: CNET-UM001)		提供关于 ControlNet® 网络的信息。
DeviceNet Media Design and Installation Guide (出版号: DNET-UM072)		提供关于 DeviceNet® 网络的信息。
安全应用要求	“GuardLogix 5580 和 Compact GuardLogix 5380 控制器系统安全参考 手册” (出版号: 1756-RM012)	包含使用 Studio 5000 Logix Designer® 应用程 序通过 GuardLogix 5580 控制器系统实现和保 持 SIL 2/PLd 和 SIL 3/PLe 等级的详细要求。

表 1 - 其他资源 (续)

资源	说明	
运动控制	Integrated Motion on the EtherNet/IP Network Configuration and Startup User Manual (出版号: MOTION-UM003)	提供关于如何设计 ControlLogix 系统以实现基于 EtherNet/IP 网络的集成运动控制的详细信息。
	“基于 EtherNet/IP 网络的集成运动控制” (出版号: MOTION-RM003)	介绍基于 EtherNet/IP 网络的集成运动控制的轴控制模式与属性的详细信息。
	“运动坐标系用户手册” (出版号: MOTION-UM002)	提供关于如何创建和配置协调运动控制应用系统的详细信息。
	SERCOS and Analog Motion Configuration and Startup User Manual (出版号: MOTION-UM001)	提供关于如何配置 Sercos 运动控制应用系统的详细信息。
设计注意事项	Logix 5000 Controllers Design Considerations Reference Manual (出版号: 1756-RM094)	提供有助于设计和规划 Logix 5000 系统的信息。
	High Availability System Reference Manual (出版号: HIGHAV-RM002)	提供有助于设计和规划高可用性系统的信息。
	Ethernet Design Considerations Reference Manual (出版号: ENET-RM002)	提供关于系统网络设计的更多信息。
	FOUNDATION Fieldbus Design Considerations Reference Manual (出版号: PROCES-RM005)	本文件提供了使用 1788-EN2FFR 或 1788-CN2FFR 链接设备实施基金会现场总线网络的设计选择和最佳实践。
	Using Logix 5000 Controllers as Masters or Slaves on Modbus Application Solution (出版号: CIG-AP129)	提供关于使用 Modbus 示例程序的更多信息。
编程任务与步骤	Logix 5000 Controllers Common Procedures Programming Manual (出版号: 1756-PM001)	提供对 Logix5000 控制器编程手册集的访问。这些手册涵盖了如何管理项目文件、管理标签、程序逻辑、测试例程、处理故障等主题。
	“Logix 5000 控制器通用指令参考手册” (出版号: 1756-RM003)	提供关于可在 Logix Designer 应用程序项目中使用的编程指令的信息。
	“GuardLogix 安全应用指令集参考手册” (出版号: 1756-RM095)	提供关于 GuardLogix 安全应用指令集的信息。
产品认证	产品认证网站: https://www.rockwellautomation.com/global/certification/overview.page	提供符合性声明、证书和其他认证详细信息。

可访问 rok.auto/literature 查看或下载相关出版物。

注:

ControlLogix 和 GuardLogix 系统

本章节描述了 ControlLogix® 5580 和 Compact GuardLogix® 5580 控制器的相关特性与功能。

主题	页码
最低要求	15
ControlLogix 系统	17
GuardLogix 系统	20
设计系统	23
CIP Security	23
安全控制器系统	23
ControlLogix 5580 控制器特性	24

最低要求

适用于以下控制器：

ControlLogix 5580

GuardLogix 5580

控制器有下列最低要求。

- ControlLogix 机架, C 系列 (B 系列机架功能在降额温度范围内)
- ControlLogix 机架电源
- 编程软件

系统	产品目录号	Studio 5000 Logix Designer® (2)
ControlLogix	1756-L83E、1756-L83EK ⁽¹⁾ 、1756-L85E、1756-L85EK	版本 28.00.00 或更高版本
	1756-L81E、1756-L81EK、1756-L82E、1756-L82EK、1756-L84E、1756-L84EK	版本 29.00.00 或更高版本
	1756-L81E-NSE、1756-L82E-NSE、1756-L83E-NSE、1756-L84E-NSE、1756-L85E-NSE、1756-L81EXT、1756-L82EXT、1756-L83EXT、1756-L84EXT、1756-L85EXT、1756-L81EP、1756-L83EP、1756-L85EP	版本 33.00.00 或更高版本
GuardLogix	1756-L81ES、1756-L81ESK、1756-L82ES、1756-L82ESK、1756-L83ES、1756-L83ESK、1756-L84ES、1756-L84ESK、1756-L8SP、1756-L8SPK	版本 31.00.00 或更高版本 ⁽³⁾

(1) 附有“K”的产品目录号指示数形涂覆选项。

(2) 有关兼容的基于 Linux 的通信软件以及 ControlFLASH Plus™ 和 ControlFLASH™ 软件, 请参见:
[产品兼容性与下载中心 \(PCDC\)](#)。

(3) Studio 5000 Logix Designer Professional、Full Edition 或单独许可的 GuardLogix 安全编辑器必须位于工作站才能编辑 GuardLogix 项目。

重要信息 如果应用需要安全连接或安全逻辑, 则必须使用 GuardLogix 5580 控制器。

ControlLogix 控制器

可根据您的应用提供具有不同功能的控制器。

ControlLogix 非储能版 (NSE) 控制器

NSE 控制器设计用于具有以下要求的应用：在将控制器投入或移出应用之前，所安装的控制器应将其残余储能消耗到特定水平。

NSE 控制器的残余储能能在 40 秒内消耗到 400 μ J 或更少。



警告： 将控制器投入或移出应用之前，如果该应用要求 NSE 控制器将其残余储能消耗至 400 μ J 或更少，则在移动控制器前请完成以下步骤。

1. 关闭机架电源。
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。
2. 移动控制器之前应等待至少 **40 秒**，以使残余储能降至 400 μ J 或更少。
40 秒时间过后，没有任何可视指示。 **您必须记录该时间。**

重要信息 实时时钟 (RTC) 在电源关闭时不保留其时间和日期。

有些应用要求在将控制器投入或移出应用之前，所安装的控制器应将其残余储能消耗到特定水平。这一要求对于其他在移动之前需要等待的设备同样适用。详情参见上述产品的文档。

ControlLogix-XT 控制器

ControlLogix-XT™（扩展温度）控制器的工作方式与具有扩展温度范围的传统 ControlLogix 控制器相同，并具有与 ControlLogix 标准控制器相同的特性。

ControlLogix-XT 控制器采用敷形涂覆，可在暴露于恶劣、腐蚀性环境时增加一层保护。标准 ControlLogix 系统可承受的温度范围为 0...60 °C (33...140 °F)，而 ControlLogix-XT 系统可承受的温度范围为 -25...+70 °C (-13...+158 °F)。

过程控制器

过程控制器是 Logix 5000 控制器系列的延伸，专注于全厂过程控制。过程控制器配置有默认过程任务模型和专用 PlantPAx 过程指令，这些指令针对过程应用进行了优化，从而改进了设计和部署工作。

ControlLogix 过程控制器硬件还采用敷形涂覆，可在暴露于恶劣、腐蚀性环境时增加一层保护，作为 Logix-XT 系统的一部分部署时，可用于 -25...+70 °C (-13...+58 °F) 的极端温度。

敷形涂覆产品



注意：敷形涂覆产品在运输时装有端口保护塞，以防产品受到腐蚀性环境侵蚀。为了达到产品抗腐蚀性大气等级的要求，在存放和操作过程中，始终需要在未使用的端口中安装端口保护塞。如果需要临时使用端口，可拨下保护塞，临时使用结束后，应重新插上。

ControlLogix 冗余控制器

可以将 ControlLogix 5580 控制器与 Studio 5000 Logix Designer 应用程序（版本 33.00.00 或更高版本）一起用于冗余应用。

详情参见以下出版物：

- High Availability System Reference Manual（出版号：[HIGHAV-RM002](#)）
- ControlLogix 5580 Redundant Controller User Manual（出版号：[1756-UM015](#)）

ControlLogix 系统

适用于以下控制器：

ControlLogix 5580

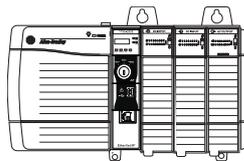
ControlLogix 系统是基于机架的，提供用于配置各种通信和 I/O 功能的选项。ControlLogix 控制器支持多种编程语言，灵活实现顺序控制、过程控制、运动控制和传动控制。

以下部分描述了各种系统配置选项。

独立控制器和 I/O

一种最简单的控制器配置就是在一个机架中安装一台带有 I/O 的独立控制器。

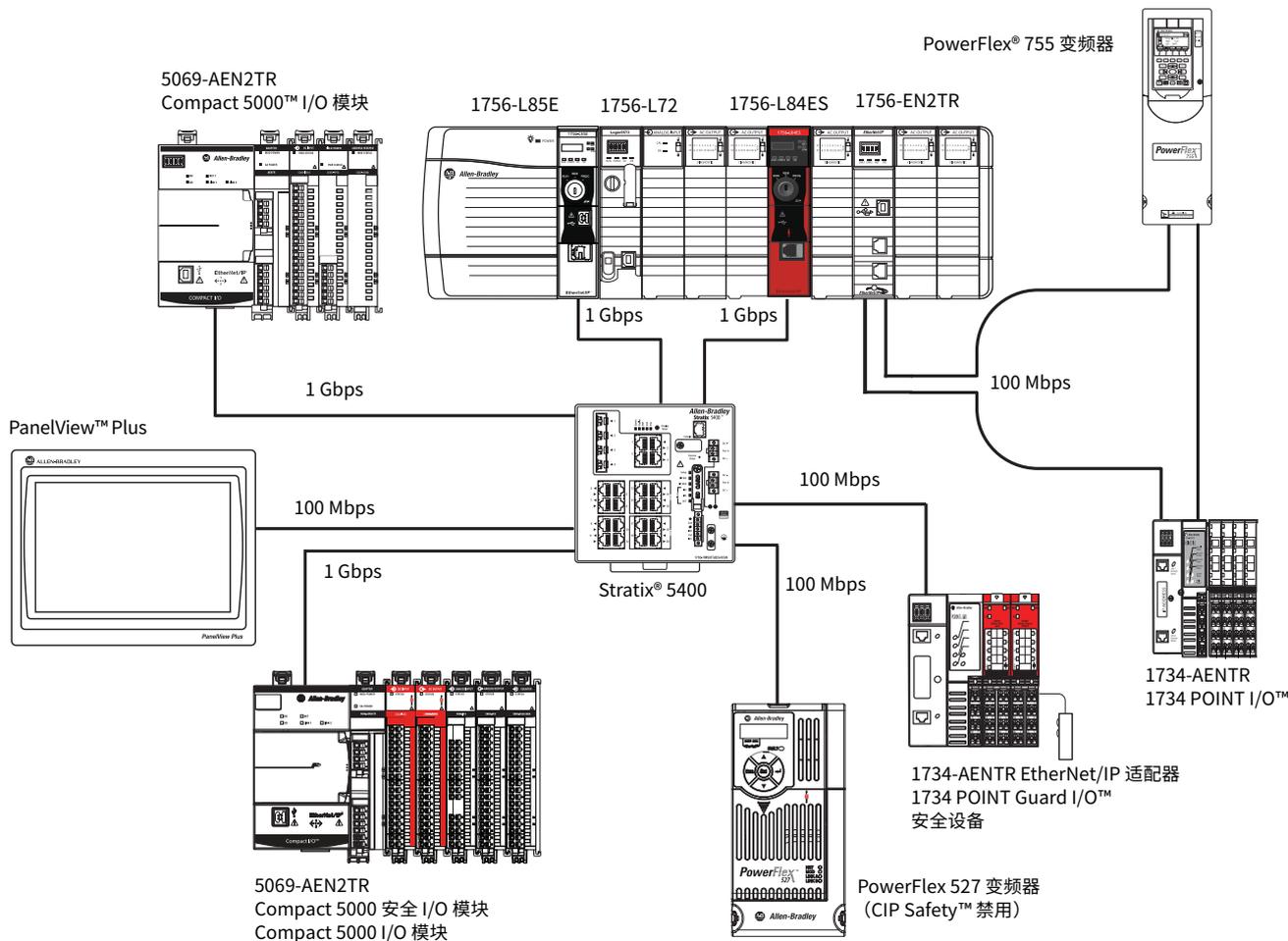
图 1 - 独立控制器和 I/O



一个机架中多台控制器

可以在一个 ControlLogix 机架中使用多台控制器。此示例显示的是一台直接连接到 EtherNet/IP™ 网络的 ControlLogix 5580 控制器（插槽 0）、一台通过 1756-EN2TR 模块（插槽 7）连接到网络的 ControlLogix 5570 控制器（插槽 1）以及一台处于直接连接到 EtherNet/IP 网络的 SIL 2/PLd 配置（插槽 5）中的 GuardLogix 5580 控制器。

图 2 - 一个机架中多台控制器



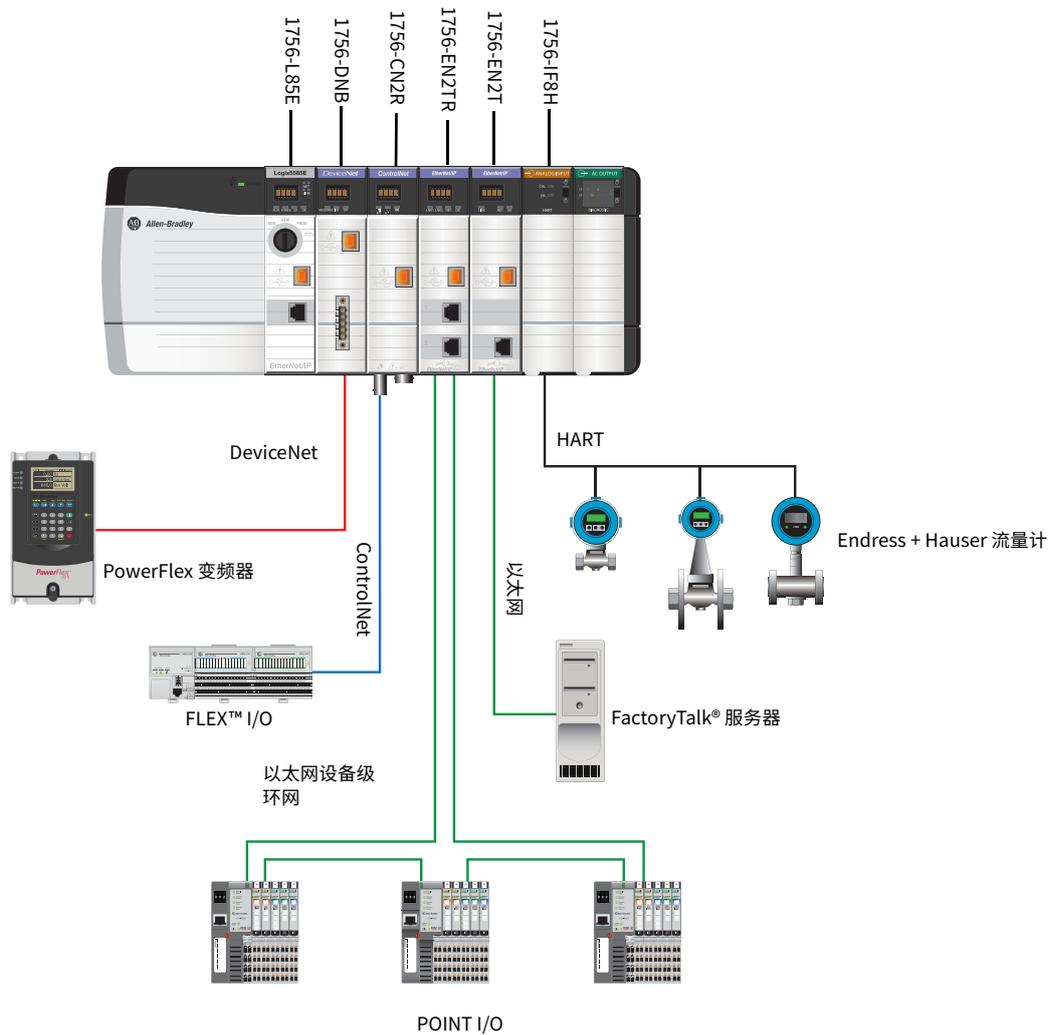
重要信息 不能通过另一控制器的以太网（前端）端口桥接来添加远程 I/O。

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 ControlNet® 网络连接到分布式 I/O
- 通过 HART 连接而连接到流量计

图 3 - 通过多个网络连接多台设备



GuardLogix 系统

适用于以下控制器:

GuardLogix 5580

GuardLogix 系统可在 EtherNet/IP 网络上通过 CIP Safety 功能与安全 I/O 设备通信 (Guard I/O™ 模块、集成安全变频器、集成安全组件)。

对于 GuardLogix 控制器, 可通过标准任务来连接到背板中的本地标准 I/O, 同时通过 EtherNet/IP 端口连接远程安全 I/O。

GuardLogix 系统最高支持 SIL 3 和 PLe 安全应用。

- 在未安装安全协处理器的情况下, 可通过使用安全任务和安全 I/O 来达到 SIL 2/PLd (类别 3)。
- 通过使用安全任务并安装安全协处理器, 可获得 SIL 3/PLe (类别 4) 的能力。

重要信息 对于安全任务, GuardLogix 控制器仅支持梯形图。

对于标准任务, GuardLogix 控制器支持:

- 梯形图 (LD)
 - 结构化文本 (ST)
 - 功能块图 (FBD)
 - 顺序功能图 (SFC)
-

对于 SIL 3 安全应用, GuardLogix 系统由一台主 GuardLogix 控制器和一台安全协处理器组成, 它们通过 1oo2 架构协同工作。

- 主控制器是一种执行标准和安全功能并就 GuardLogix 控制系统中的安全相关功能与安全协处理器通信的处理器。
- 安全协处理器是一种为系统中的安全相关功能提供隔离型第二通道的处理器。安全协处理器没有钥匙开关或通信端口。主控制器控制安全协处理器的配置和操作。
- 安全协处理器必须安装在紧挨主控制器右侧的插槽中。主控制器和安全协处理器的主要和次要固件版本必须完全一致, 这样才能建立安全应用所要求的控制合作关系。

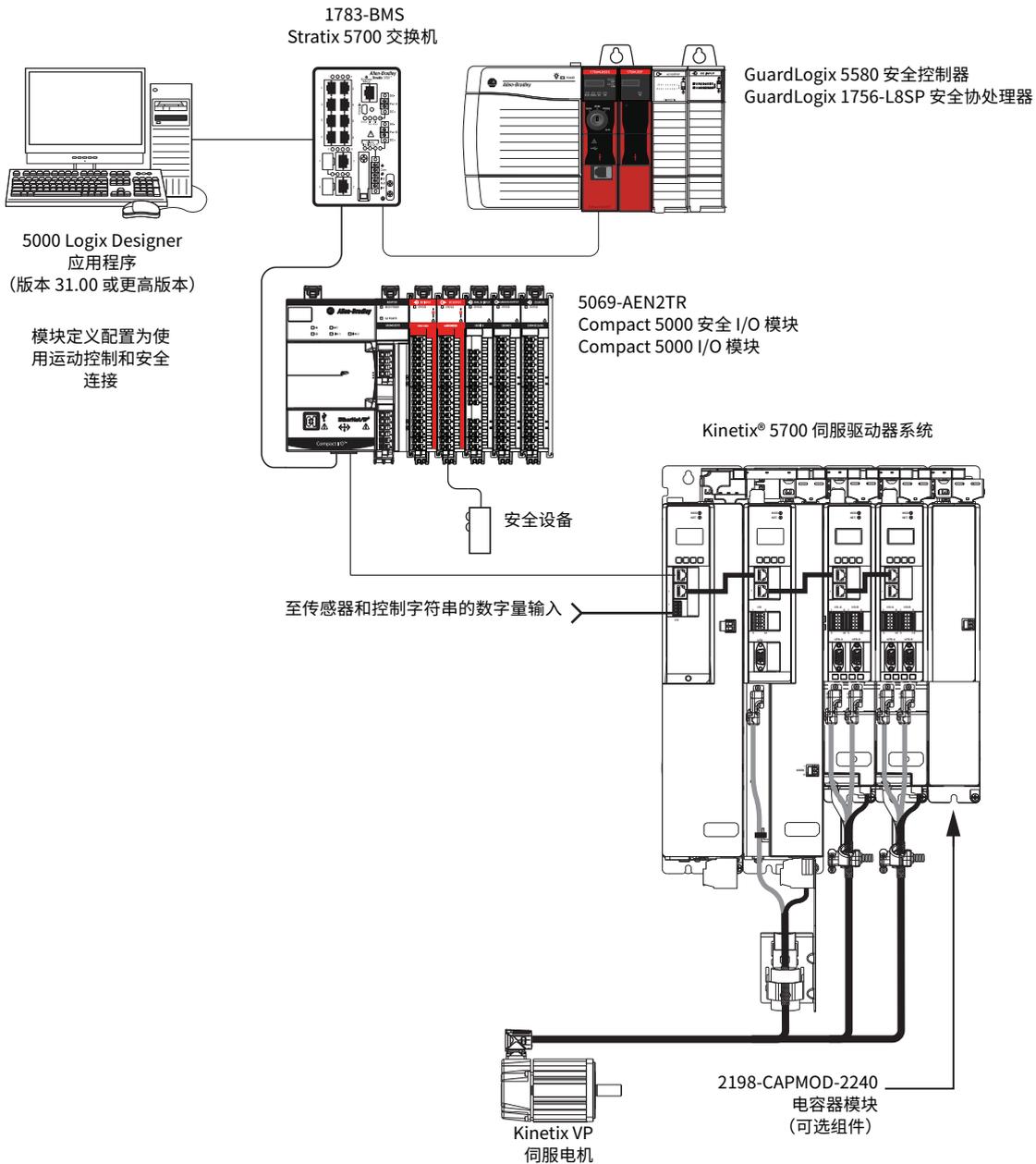
有关安全完整性等级 (SIL) 和性能等级 (PL) 要求以及安全应用要求的信息, 请参见“GuardLogix 5580 和 Compact GuardLogix 5380 控制器系统安全参考手册” (出版号: [1756-RM012](#))。

带有安全 I/O 和集成安全驱动器的 GuardLogix

在此示例中，单台 GuardLogix 安全控制器实现运动控制和安全连接。

重要信息 如果运动控制和安全连接应用中只使用一台控制器，则必须是安全控制器，例如 GuardLogix 5580 控制器。

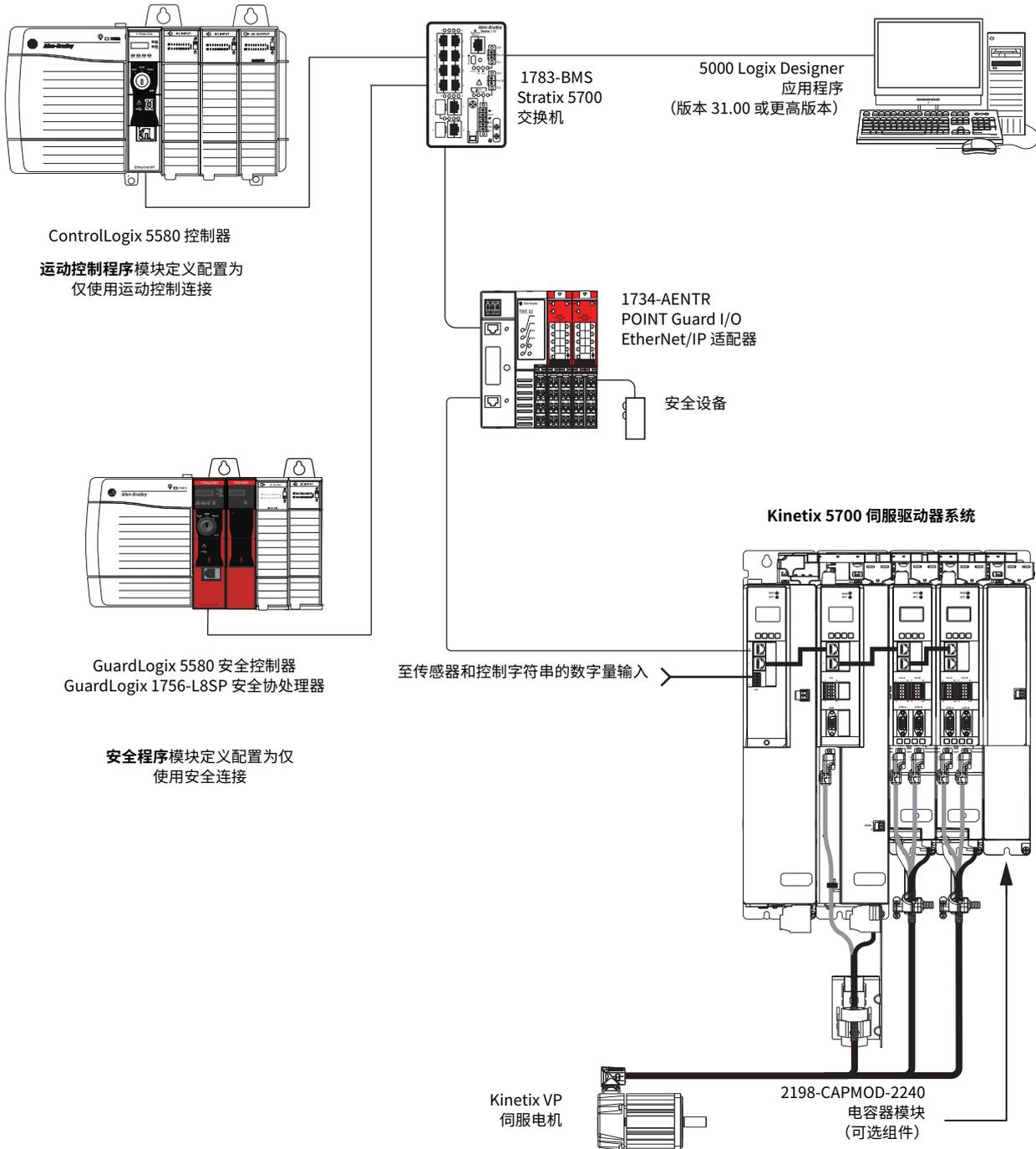
图 4 - 运动控制和安全配置（单控制器）



在本示例中，标准控制器建立仅运动控制连接，而单独的 GuardLogix 5580 控制器则建立仅安全连接。

重要信息 如果在具有仅运动控制和仅安全连接的应用中使用两台控制器，则必须将 GuardLogix 控制器配置为仅安全连接，将标准控制器或安全控制器配置为仅运动控制连接。

图 5 - 运动控制和安全配置（多控制器）



设计系统

适用于以下控制器:

ControlLogix 5580

GuardLogix 5580

在设计系统时，应根据应用考虑多种系统组件：

- I/O 设备
- 运动控制轴和驱动器
- 通信模块
- 控制器
- 机架
- 电源
- 5000 Logix Designer 应用程序

此外，安全系统还需要考虑以下组件：

- 安全控制器
- 安全协处理器（适用于 SIL 3/PLe 应用）
- 安全 I/O
- 安全设备

有关为您的系统设计和选择组件的更多信息，请参见：

- 1756 ControlLogix Controllers Technical Data（出版号：[1756-TD001](#)）
- 1756 ControlLogix I/O Specifications Technical Data（出版号：[1756-TD002](#)）
- “GuardLogix 5580 和 Compact GuardLogix 5380 控制器系统安全参考手册”（出版号：[1756-RM012](#)）

CIP Security

CIP Security™ 是一种标准的开源通信方法，有助于通过 EtherNet/IP 网络提供安全数据传输。

在某些连接的设备之间使用安全数据传输来帮助保护设备免受未授权的恶意用户构成的威胁。

罗克韦尔自动化使用以下产品来实现 CIP Security：

- FactoryTalk Policy Manager
- FactoryTalk Linx
- Studio 5000® 设计环境
- 支持 CIP Security 的罗克韦尔自动化产品，例如，本出版物中描述的产品

有关 CIP Security 的更多信息，包括哪些产品支持 CIP Security，请参见 CIP Security Application Technique（出版号：[SECURE-AT001](#)）。

安全控制器系统

ControlLogix 5580 控制器固件版本 32 支持 IEC-62443-4-2 SL 1 要求。有关安全特性和系统要求，请参见第 199 页的“[开发安全应用程序](#)”。

ControlLogix 5580 控制器特性

本表列出了 ControlLogix 5580 控制器具备的系统、通信和编程特性。

适用于以下控制器：

ControlLogix 5580

表 1 - ControlLogix 5580 控制器特性

特性	1756-L81E、 1756-L81EK、 1756-L81E-NSE、 1756-L81EXT、 1756-L81EP	1756-L82E、 1756-L82EK、 1756-L82E-NSE、 1756-L82EXT	1756-L83E、 1756-L83EK、 1756-L83E-NSE、 1756-L83EXT、 1756-L83EP	1756-L84E、 1756-L84EK、 1756-L84E-NSE、 1756-L84EXT	1756-L85E、 1756-L85EK、 1756-L85E-NSE、 1756-L85EXT、 1756-L85EP
用户内存	3 MB	5 MB	10 MB	20 MB	40 MB
支持的最大 EtherNet/IP 节点数量 ⁽¹⁾	60 个节点 ⁽⁴⁾ 100 个节点 ⁽⁵⁾	80 个节点 ⁽⁴⁾ 145 个节点 ⁽⁵⁾	100 个节点 ⁽³⁾ 250 个节点 ⁽⁵⁾	150 个节点 ⁽⁴⁾ 250 个节点 ⁽⁵⁾	300 个节点 ⁽⁶⁾
通信端口	1 - USB 端口, 2.0 全速版, B 型 1 - EtherNet/IP 端口: 10 Mbps、100 Mbps、1 Gbps 链接速度				
通信选项	<ul style="list-style-type: none"> · EtherNet/IP · ControlNet · DeviceNet · Data Highway Plus™ · 远程 I/O · SynchLink™ · 第三方过程和设备网络 				
控制器任务	<ul style="list-style-type: none"> · 32 个任务 · 1000 个程序 / 任务 · 事件任务: 所有事件触发器 				
集成运动控制	<ul style="list-style-type: none"> · 基于 EtherNet/IP 网络的集成运动控制 · Sercos 接口⁽²⁾ · 模拟量选项⁽²⁾: <ul style="list-style-type: none"> - 编码器输入 - 线性位移传感器 (LDT) 输入 - 串行同步输入 (SSI) 				
编程语言	<ul style="list-style-type: none"> · 梯形图 (LD) · 结构化文本 (ST) · 功能块图 (FBD) · 顺序功能图 (SFC) 				

(1) 节点即直接添加到 I/O 配置中的 EtherNet/IP 设备, 计入控制器的节点数量限制。有关 EtherNet/IP 节点的更多信息, 请参见 ControlLogix 5580 Controllers User Manual (出版号: [1756-UM543](#))。

(2) 使用 Studio 5000 Logix Designer 应用程序版本 31 或更高版本。

(3) 使用 Studio 5000 Logix Designer 应用程序版本 28 和版本 29。

(4) 使用 Studio 5000 Logix Designer 应用程序版本 29。

(5) 使用 Studio 5000 Logix Designer 应用程序版本 30 或更高版本。

(6) 使用 Studio 5000 Logix Designer 应用程序版本 28 或更高版本。

GuardLogix 5580 控制器特性

适用于以下控制器:
GuardLogix 5580

本表列出了 GuardLogix 5580 控制器具备的系统、通信和编程特性。

表 2 - GuardLogix 5580 控制器特性

特性	1756-L81ES	1756-L82ES	1756-L83ES	1756-L84ES
用户内存	3 MB	5 MB	10 MB	20 MB
安全内存	1.5 MB	2.5 MB	5 MB	6 MB
支持的最大 EtherNet/IP 节点数量	100	175	250	250
通信端口	1 - USB 端口, 2.0 全速版, B 型 1 - EtherNet/IP 端口: 10 Mbps、100 Mbps、1 Gbps 链接速度			
通信选项	<ul style="list-style-type: none"> · EtherNet/IP (1756-EWEB 不能用于安全连接) · 支持网络地址转换 (NAT) · ControlNet · DeviceNet · Data Highway Plus · 远程 I/O · SynchLink · 第三方过程和设备网络 			
控制器任务	<ul style="list-style-type: none"> · 31 个标准任务, 1 个安全任务 · 1000 个程序 / 任务 · 事件任务: 所有事件触发器 			
集成运动控制	仅在标准任务中支持集成运动控制。 <ul style="list-style-type: none"> · 基于 EtherNet/IP 网络的集成运动控制 · SERCOS 接口 · 模拟量选项: <ul style="list-style-type: none"> - 编码器输入 - 线性位移传感器 (LDT) 输入 - 串行同步输入 (SSI) 			
编程语言	<ul style="list-style-type: none"> · 对于安全任务, GuardLogix 控制器仅支持梯形图。 · 对于标准任务, GuardLogix 控制器支持: <ul style="list-style-type: none"> - 梯形图 (LD) - 结构化文本 (ST) - 功能块图 (FBD) - 顺序功能图 (SFC) 			
集成安全	<ul style="list-style-type: none"> · EtherNet/IP 网络上的集成安全 (Kinetix 驱动器、PowerFlex 变频器、安全组件) · 分配和控制安全 I/O (仅通过 EtherNet/IP 和 DeviceNet 网络) · 生产和消费安全标签数据。 			
控制器特性	<ul style="list-style-type: none"> · 数据访问控制 · 固件管理器 · 安全数字 (SD) 卡 · 安全连接 · 标准连接 			

GuardLogix 5580 控制器通过安全任务支持的特性

在版本 31 或更高版本的 Logix Designer 应用程序中，安全任务支持本表中列出的安全任务所支持的部分特性。

特性	Studio 5000 Logix Designer 应用程序 版本 31 或更高版本	
	安全任务	标准任务
用户自定义指令	X	X
基于指令的报警和事件	—	X
基于标签的报警	—	X
控制器记录	X	X
事件任务 ⁽¹⁾	—	X
功能块图 (FBD)	—	X
集成运动控制	X ⁽²⁾	X
模拟运动控制	—	X
Sercos 运动控制	—	X
驱动器安全指令	X	—
梯形图 (LD)	X	X
语言切换	X	X
基于许可证的源代码保护	—	X
程序组件联机导入	—	X
程序组件联机导出	X	X
顺序功能图 (SFC) 例程	—	X
结构化文本 (ST)	—	X

(1) 当安全任务无法作为事件任务时，在安全任务中使用事件指令可触发标准事件任务。

(2) 仅可通过 Kinetix 5700 ERS4 驱动器使用驱动器安全指令。

重要信息 安全注意事项

GuardLogix 5580 控制器能以单播或多播方式生成标准标签，但不能以单播方式生成安全标签。此类控制器能以单播或多播方式消费安全标签。

当配置生产型安全标签时，您只能配置单播连接选项。Logix Designer 不允许您配置多播连接选项。

当配置消费者标签时，您必须考虑到生产者的能力。

- 如果该控制器的 I/O 树中的生产者 GuardLogix 5580 或 Compact GuardLogix 5380 控制器，当消费安全标签时，必须将该消费型标签配置为使用单播。
- 如果该控制器的 I/O 树中的生产者 GuardLogix 5570 或 5560 控制器或者是 Compact GuardLogix 5370，则安全消费型标签可以配置为使用单播或多播。
- GuardLogix 5580 控制器不会为同一机架中的 GuardLogix 5570（固件版本 30 及更低版本）控制器生成安全标签，因为 GuardLogix 5580 控制器只能以单播形式生成安全标签，而 GuardLogix 5570（固件版本 30 及更低版本）控制器无法将消费型标签配置为单播。此限制不适用于 EtherNet/IP，因为消费型标签可以配置为单播。

GuardLogix 控制器的安全概念

主题	页码
功能安全能力	27
安全网络编号	28
安全签名	28
区分标准和安全组件	29
控制器数据流功能	30
安全术语	31

功能安全能力

适用于以下控制器:

GuardLogix 5580

GuardLogix® 5580 控制器系统经认证可用于最高且包括 SIL 2/PLd 和 SIL 3/PLe 级（断电状态即为安全状态）安全应用中。

对于 SIL 3/PLe 级安全应用，GuardLogix 系统由一个主控制器和一个安全协处理器组成，它们通过 1oo2 架构协同工作。

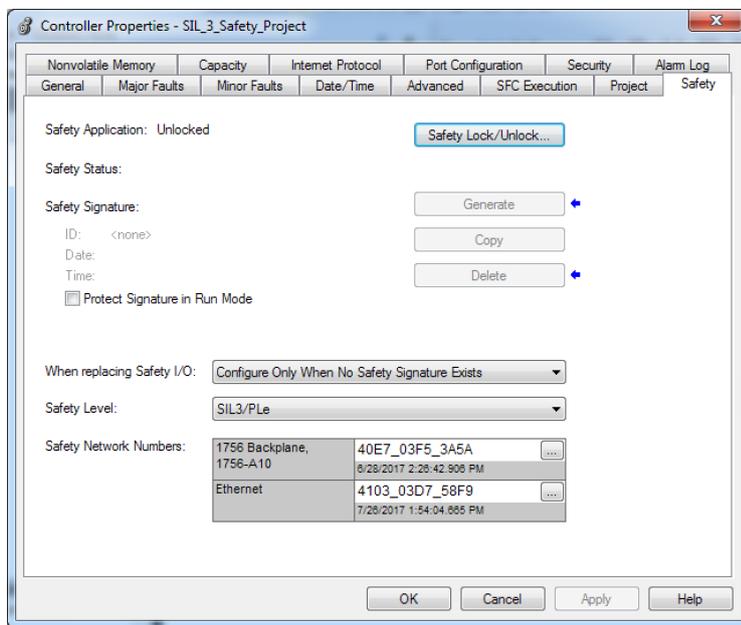
有关 SIL 2/PLd 和 SIL 3/PLe 级安全系统要求，包括功能验证测试间隔、系统反应时间和 PFD/PFH 计算，请参见“GuardLogix 5580 和 Compact GuardLogix 5380 控制器系统安全参考手册”（出版号：[1756-RM012](#)）。

在操作 GuardLogix SIL 2/PLd 或 SIL 3/PLe 级安全系统之前，必须阅读、了解并满足这些要求。

安全网络编号

安全网络编号 (SNN) 用于唯一标识可路由安全网络中的 CIP Safety™ 子网。SNN + 节点地址作为可路由安全网络中各设备上的每个 CIP Safety 端口的唯一标识。

GuardLogix 5580 控制器需要两个安全网络编号：一个用于以太网端口，一个用于背板。



有关安全网络编号的说明，请参见“GuardLogix 5580 和 Compact GuardLogix 5380 控制器系统安全参考手册”（出版号：[1756-RM012](#)）。

有关如何分配 SNN 的信息，请参见第 61 页的[“分配安全网络编号 \(SNN\)”](#)。

安全签名

安全签名由安全签名 ID（标识号）和时间戳（日期和时间）组成。安全签名 ID 适用于控制器的整个安全部分，且唯一标识每个项目，包括其逻辑、数据和配置。

GuardLogix 系统使用安全签名来确定项目完整性，以及确保将正确的项目下载到目标控制器。创建、记录并确认安全签名是安全应用开发流程中的必要环节。

具有安全签名后，才可作为 SIL 2/PLd 或 SIL 3/PLe 级安全控制器运行。

详情参见第 185 页的[“生成安全签名”](#)。

区分标准和安全组件

安全功能未使用的 GuardLogix 系统机架的插槽可使用通过低压指令和 EMC 指令认证的其他 ControlLogix® 模块进行填充。要查找 ControlLogix 产品系列的 CE 证书和确定获得认证的模块，请访问罗克韦尔自动化产品认证页面 (<http://www.rockwellautomation.com/global/certification/overview.page?>)。

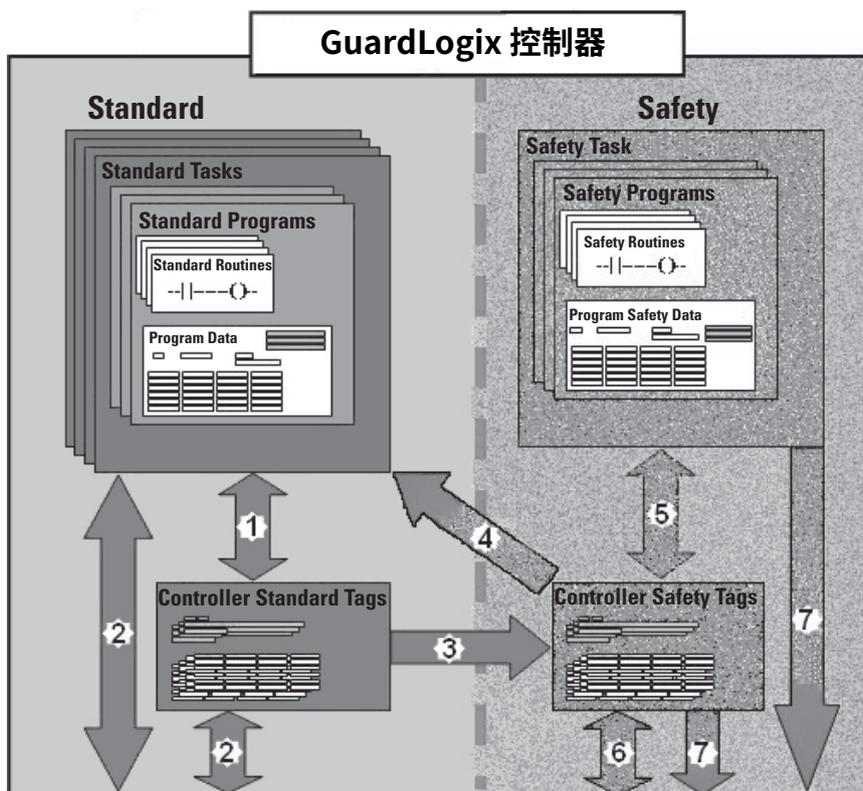
必须在控制器项目的安全部分和标准部分之间创建一个清晰、合乎逻辑的明显区别，并予以记录。作为该区别的组成部分，Studio 5000 Logix Designer® 应用程序提供了安全标识图标，用于标识安全任务、安全程序、安全例程和安全组件。

此外，Logix Designer 应用程序还使用安全类别属性，显示安全任务、安全程序、安全例程、安全标签或安全用户自定义指令属性时，安全类别属性可见。

控制器数据流功能

下图介绍了 GuardLogix 控制器的标准和安全数据流功能。

图 6 - 数据流功能



编号	描述
1	标准标签和逻辑在标准 ControlLogix 控制器中以相同的模式工作。
2	可以与外部 HMI 设备、个人计算机和其他控制器交换标准标签数据（程序或控制器作用域）。
3	GuardLogix 控制器是一种集成式控制器，其可以将标准标签数据移动（映射）到安全标签，以便在安全任务中使用。这是将标准标签数据置入安全任务的唯一方法。安全任务中的安全逻辑不能读写作为标签映射数据传输源的标准标签；它只能引用映射的安全标签目的地。但是，它可以读写该安全标签。  注意： 映射所得的标签数据不得用于直接控制 SIL 2/PLd 或 SIL 3/PLe 输出。
4	可由标准逻辑直接读取控制器作用域的安全标签。
5	可由安全逻辑读写安全标签。
6	可以在安全控制器（包括 1756 和 1768 GuardLogix 控制器）之间通过以太网或 ControlNet® 网络交换安全标签。
7	可由外部设备（如 HMI 设备、个人计算机或其他标准控制器）来读取安全标签数据（程序或控制器作用域）。外部设备不能对安全标签进行写入操作（不论控制器是否被保护）。一旦读取了该数据，则将该数据视为标准数据，而不是 SIL 3/PLe 数据。

安全术语

下表定义了本手册中使用的安全术语。

表 3 - 安全术语和定义

缩写	全称	定义
1oo1	一取一	标识可编程的电子控制器架构。1oo1 即单通道系统。
1oo2	二选一	标识可编程的电子控制器架构。1oo2 即双通道系统。
CIP Safety	通用工业协议 - 安全认证	CIP™ 的 SIL 3/PLe 级版本。
DC	诊断覆盖率	检出失效率与总失效率之比。
PFD	要求时失效概率	系统无法在要求时执行其设计功能的平均概率。
PFH	每小时失效概率	每小时内系统出现危险失效的概率。
PL	性能等级	ISO 13849-1 安全等级。
SIL	安全完整性等级	由安全功能实现风险降低的相对等级，或用于指定风险降低的目标等级。
SIL CL	SIL 要求极限	可达到的最高安全完整性 (SIL) 等级。
SNN	安全网络编号	标识安全网络某一部分的唯一编号。
UNID	唯一节点 ID (也称为唯一节点参考)	该唯一节点参考是安全网络编号 (SNN) 与节点地址的组合。

注:

通信网络

有几种通信网络可供选择。

主题	页码
可用网络	33
EtherNet/IP 网络通信	35
ControlLogix 控制器的双倍数据传输速率 (DDR) 背板通信	38
ControlNet 网络通信	39
DeviceNet 网络通信	42
Data Highway Plus (DH+) 网络通信	43
通用远程 I/O (RIO) 通信	45
基金会现场总线通信	47
HART 通信	48

可用网络

表 4 描述了用于 ControlLogix® 和 GuardLogix® 系统的典型应用功能，并列出了可用于支持此类应用功能的网络。

表 4 - 应用和支持的网络

应用功能	ControlLogix 和 GuardLogix 支持的标准通信网络	GuardLogix 支持的网络 CIP Safety™ 通信
集成运动控制 ⁽¹⁾	EtherNet/IP™	EtherNet/IP
时间同步	EtherNet/IP	EtherNet/IP
分布式 I/O 控制	<ul style="list-style-type: none"> · EtherNet/IP · DeviceNet® · ControlNet® · 基金会现场总线 · HART · 通用远程 I/O 	时间同步不使用安全协议。
在控制器之间产生 / 消费数据	<ul style="list-style-type: none"> · EtherNet/IP · ControlNet 	<ul style="list-style-type: none"> · EtherNet/IP · ControlNet
与其他设备进行消息传送，包括通过 Studio 5000 Logix Designer® 应用程序访问控制器	<ul style="list-style-type: none"> · EtherNet/IP · ControlNet · DeviceNet (仅连接至设备) · Data Highway Plus™ (DH+™) · DH-485 	消息传递不使用安全协议。

(1) 控制器还支持模拟和 Sercos 运动接口。详情请参见第 231 页的“[开发运动应用程序](#)”。

有关使用 EtherNet/IP 模块的更多信息，请参见以下出版物：

- “Logix 5000 控制系统中的 EtherNet/IP 模块网络配置”（出版号：[ENET-UM001](#)）
- “Logix 5000 控制系统中的 EtherNet/IP 通信模块用户手册”（出版号：[ENET-UM004](#)）

有关网络设计的更多信息，请参见以下出版物：

- Ethernet Design Considerations Reference Manual（出版号：[ENET-RM002](#)）
- ControlNet Network Configuration User Manual（出版号：[CNET-UM001](#)）
- DeviceNet Media Design and Installation Guide（出版号：[DNET-UM072](#)）
- FOUNDATION Fieldbus Design Considerations Reference Manual（出版号：[PROCES-RM005](#)）

EtherNet/IP 网络通信

适用于以下控制器：

ControlLogix 5580

GuardLogix 5580

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™) 的方式提供全套控制、配置和数据收集服务。这些广泛使用的标准组合提供了支持信息数据交换和控制应用所要求的功能。

重要信息 不能通过另一控制器的以太网（前端）端口桥接来添加远程 I/O。

EtherNet/IP 链接速度

控制器支持 10 Mbps/100 Mbps/1 Gbps EtherNet/IP 链接速度。

如果使用 1 Gbps 链接速度，则控制器系统中的网络性能是最佳的。但是，传统以太网设备不支持 1 Gbps 链接速度。其支持的最大速率为 100 Mbps。

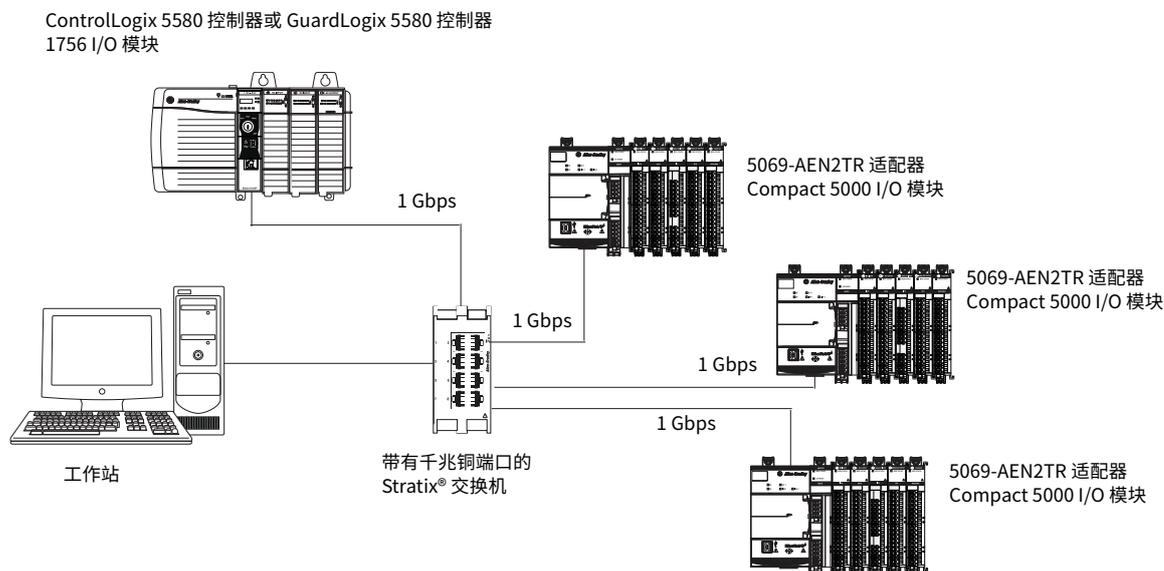
最大链接速度的差异会影响您的控制器系统，并且在某些应用中，会限制您在控制器上使用 1 Gbps 链接速度。

在设计控制器系统并考虑在控制器上使用 1 Gbps 速率时，请谨记以下几点：

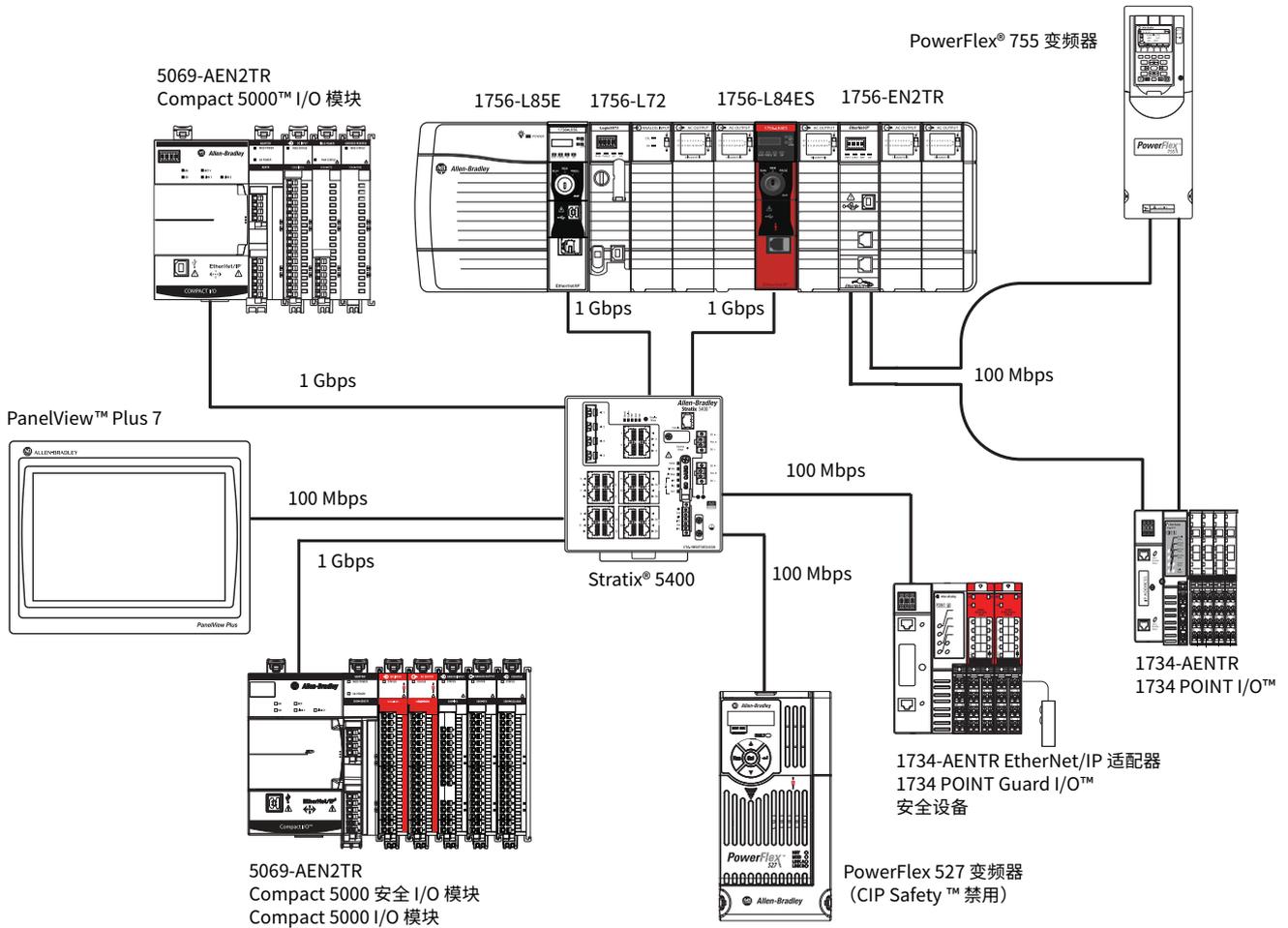
- 当所有网络设备都支持 1 Gbps 时，可以在控制器端口上使用 1 Gbps 链接速度，例如，带有 Compact 5000™ I/O 模块的 5069-AEN2TR 适配器。

在星形拓扑中使用交换机时，将控制器端口配置为使用 Auto Negotiate。

图 7 - 1 Gb EtherNet/IP 网络示例



- 当某些网络设备支持 100 Mbps 的最大链接速度时，可以在控制器端口上使用 1 Gbps 链接速度。但是，控制器必须通过管理型交换机连接到这些设备。



- 请勿在单个 DLR 环网或线性网络中混合使用 1 Gbps 和 100 Mbps 链接速度。

重要信息

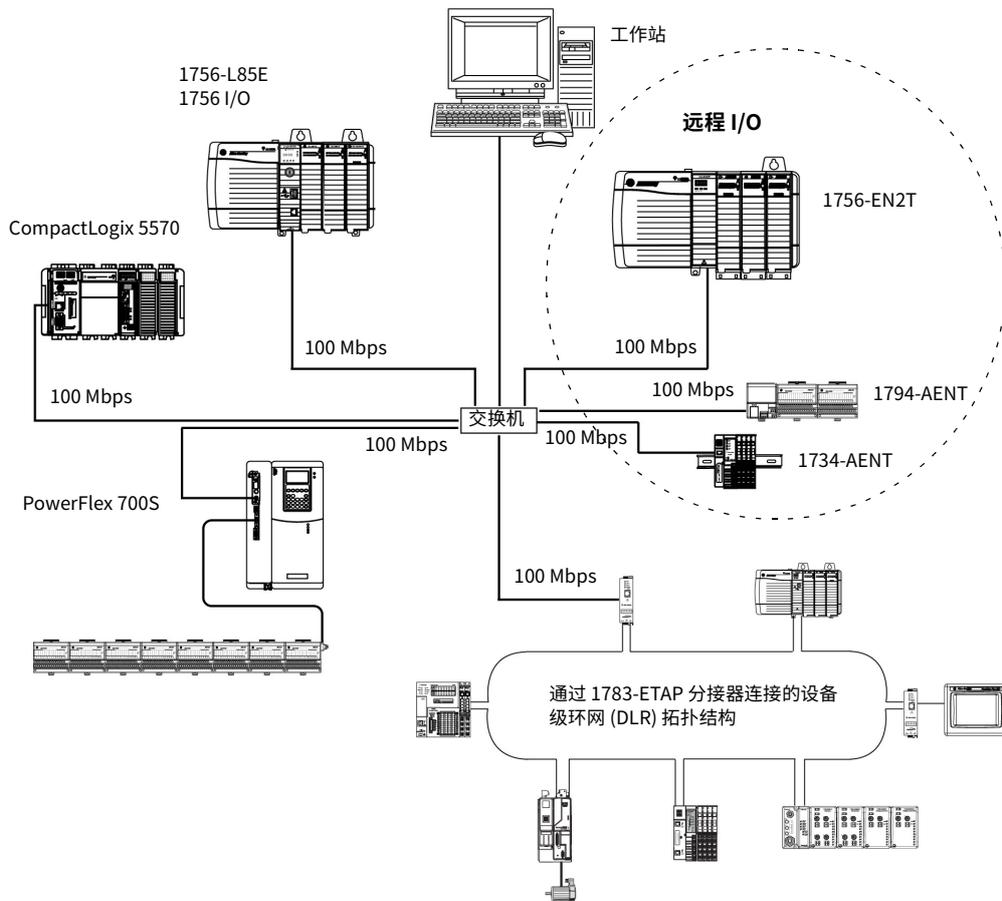
在未使用管理型交换机的情况下，请勿在同一 EtherNet/IP 网络中的设备端口上使用不同的链路速度。

如果将这些组件中的两个或更多个与环形或线性拓扑中的传统以太网设备一起使用，请将所有设备设置为 100 Mbps 的固定速度和全双工：

- ControlLogix 5580/GuardLogix 5580 控制器
- CompactLogix™ 5380 控制器
- 5069 通信适配器
- 5094 通信适配器

这有助于防止由于环网中断导致的流量突发和 DLR 流量逆转引发问题。

图 8 - 使用非管理型交换机的 100 Mbps EtherNet/IP 网络示例



EtherNet/IP 通信模块

对于 EtherNet/IP 网络通信，有多种模块可供选择。表 5 列出了各个模块及其主要特性。

详情参见 1756 ControlLogix Communication Modules Specifications Technical Data（出版号：[1756-TD003](#)）。

表 5 - EtherNet/IP 通信模块

模块	用途
1756-L81E、1756-L81EK ⁽¹⁾ 、1756-L81E-NSE、1756-L81EP、1756-L81ES、1756-L81ESK、1756-L81EXT、1756-L82E、1756-L82EK、1756-L82E-NSE、1756-L82ES、1756-L82ESK、1756-L82EXT、1756-L83E、1756-L83EK、1756-L83E-NSE、1756-L83EP、1756-L83ES、1756-L83ESK、1756-L83EXT、1756-L84E、1756-L84EK、1756-L84E-NSE、1756-L84ES、1756-L84ESK、1756-L84EXT、1756-L85E、1756-L85EK、1756-L85E-NSE、1756-L85EP、1756-L85EXT	<ul style="list-style-type: none"> · 无需桥接模块即可将控制器直接连接到 EtherNet/IP 网络。 · 与分布式 I/O 模块和其他 EtherNet/IP 设备通信。 · 通过 EtherNet/IP 网络桥接消息。 · 支持 10 Mbps、100 Mbps 和 1 Gbps 链接速度。
1756-EN2T、1756-EN2TK、1756-EN2TXT	<ul style="list-style-type: none"> · 无需桥接模块即可将控制器直接连接到 EtherNet/IP 网络。 · 与分布式 I/O 模块和其他 EtherNet/IP 设备通信。 · 通过 EtherNet/IP 网络桥接消息。 · 1756-EN2TXT 在 -25…70 °C (-13…158 °F) 的极端温度环境中运行。
1756-EN2TR、1756-EN2TRK、1756-EN2TRXT	<ul style="list-style-type: none"> · 执行与 1756-EN2T 模块相同的功能。 · 支持在设备级环网 (DLR) 的环形拓扑上进行通信。单容错环网。 · 同时还支持线性拓扑。 · 1756-EN2TRXT 在 -25…70 °C (-13…158 °F) 的极端温度中运行。
1756-EN2F、1756-EN2FK	<ul style="list-style-type: none"> · 执行与 1756-EN2T 模块相同的功能。 · 通过模块上的 LC 光纤连接器连接光纤介质。
1756-EN2TP、1756-EN2TPK	<ul style="list-style-type: none"> · 执行与 1756-EN2T 模块相同的功能。 · 支持并行冗余协议。
1756-EN3TR、1756-EN3TRK	<ul style="list-style-type: none"> · 执行与 1756-EN2TR 模块相同的功能。 · 扩展基于 EtherNet/IP 网络的集成运动控制。 · 支持多达 128 根运动轴。
1756-ENBT、1756-ENBTK	<ul style="list-style-type: none"> · 无需桥接模块即可将控制器直接连接到 EtherNet/IP 网络。 · 与分布式 I/O 模块和其他 EtherNet/IP 设备通信。 · 通过 EtherNet/IP 网络桥接消息。
1756-EN2TSC	<ul style="list-style-type: none"> · 执行与 1756-ENBT 模块相同的功能，但处理能力加倍，适用于要求更严苛的应用。 · 支持从工厂网络内部安全访问控制系统。
1756-EWEB、1756-EWEBK	<ul style="list-style-type: none"> · 执行与 1756-ENBT 模块相同的功能。 · 可通过 Internet 浏览器对本地 ControlLogix 控制器中的标签进行远程访问。 <p>该模块不支持 I/O 或生产型 / 消费型标签。 该模块不支持 CIP Safety。</p>

(1) 附有“K”的产品目录号指示数字涂层选项。

ControlLogix 控制器的双倍数据传输速率 (DDR) 背板通信

控制器在 ControlLogix 背板上提供双倍数据传输速率功能。

ControlNet 网络通信

适用于以下控制器：

ControlLogix 5580

GuardLogix 5580

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 网络具有高度确定性和可复用性，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。

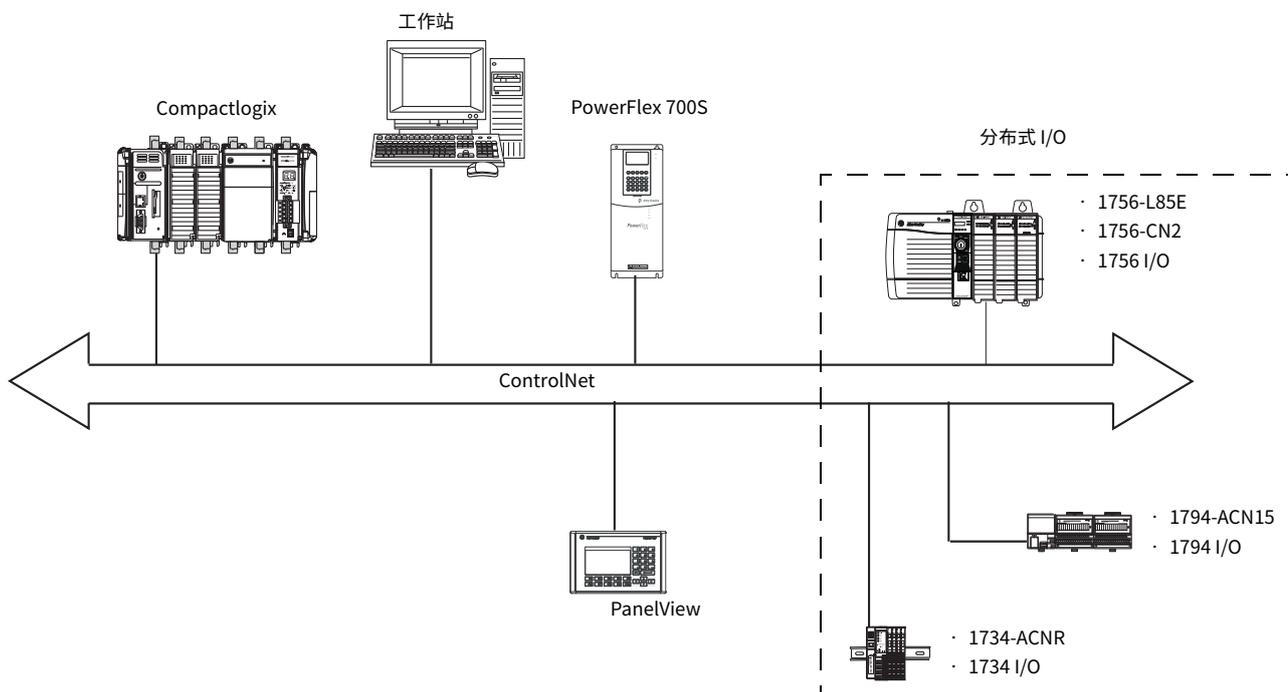
ControlNet 网络提供以下功能：

- 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

在图 9 的示例中，可通过 ControlNet 网络实现以下操作：

- 控制器生产和消费标签。
- 控制器启用执行以下操作的 MSG 指令：
 - 发送和接收数据。
 - 配置设备。
- 工作站用于执行以下操作：
 - 配置 ControlNet 设备和 ControlNet 网络。
 - 从控制器下载和上传项目。

图 9 - ControlNet 网络概述



GuardLogix ControlNet 示例

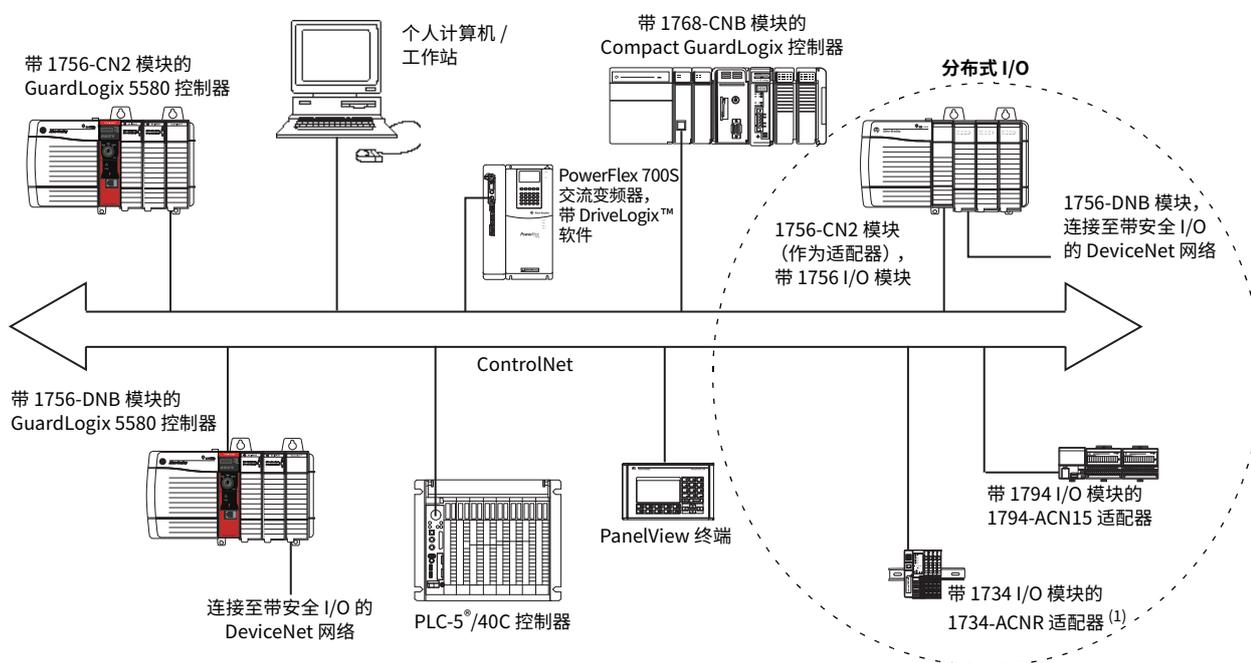
ControlNet 通信模块具有以下特性：

- 支持报文传输、生产型 / 消费型安全和标准标签以及分布式标准 I/O。
- 支持使用同轴电缆和光纤中继器，用于隔离和增加长度。

本示例展示了以下内容：

- GuardLogix 控制器之间可以生产和消费标准或安全标签。
- GuardLogix 控制器可以启动发送 / 接收标准数据或配置设备的 MSG 指令。GuardLogix 控制器不支持对安全数据使用 MSG 指令。
- 1756-CN2 模块可用作网桥，允许 GuardLogix 控制器为 I/O 设备生产标准和
安全数据，并消费来自 I/O 设备的标准和
安全数据。

图 10 - ControlNet 通信示例



(1) 1734-ACN 适配器不支持 POINT Guard I/O 安全模块。

ControlNet 模块

表 6 列出了可用的 ControlNet 模块及其主要特性。

表 6 - ControlLogix ControlNet 模块

模块	系统	用途
1756-CN2、1756-CN2K	ControlLogix GuardLogix	<ul style="list-style-type: none"> · 执行与 1756-CBN 模块相同的功能。 · 性能翻倍，适用于要求更严苛的应用。
1756-CN2R、 1756-CN2RK、 1756-CN2RXT	ControlLogix GuardLogix	<ul style="list-style-type: none"> · 执行与 1756-CN2 模块相同的功能。 · 支持 ControlNet 冗余介质。 · 1756-CN2RXT 在 -25…70 °C (-13…158 °F) 的极端温度环境中运行。
1756-CNB、1756-CNBK	ControlLogix	<ul style="list-style-type: none"> · 控制 I/O 模块。 · 与其他 ControlNet 设备通信（通过消息）。 · 与其他 Logix 5000™ 系列控制器共享数据（生产 / 消费）。 · 桥接各个 ControlNet 链接，并将消息路由到其他网络上的设备。 · 仅限标准连接。
1756-CNBR、 1756-CNBRK	ControlLogix	<ul style="list-style-type: none"> · 执行与 1756-CBN 模块相同的功能。 · 支持 ControlNet 冗余介质。 · 仅限标准连接。

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

DeviceNet 网络通信

适用于以下控制器:

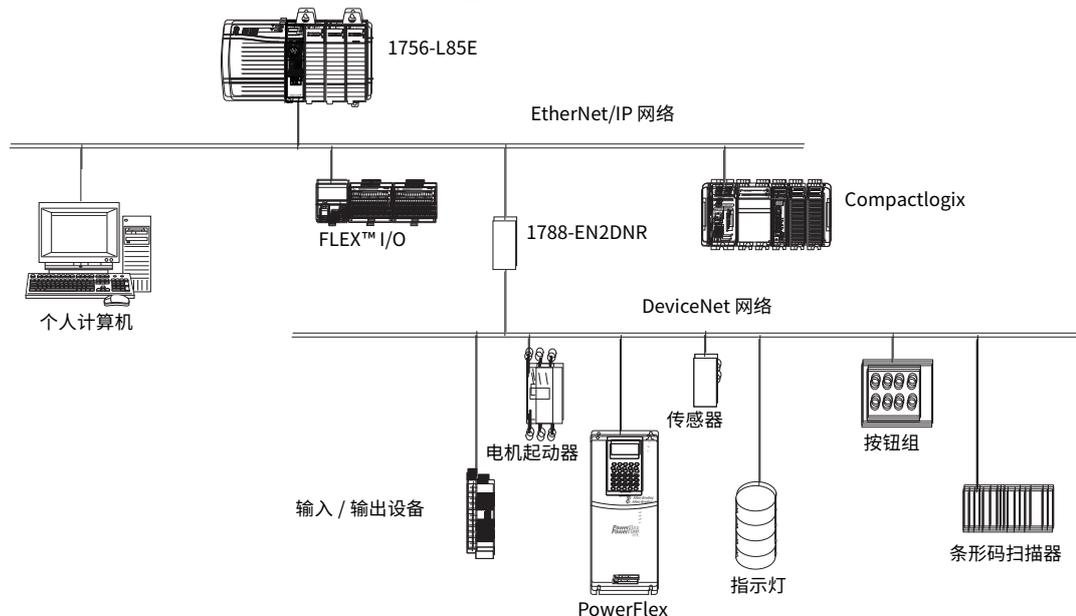
ControlLogix 5580

GuardLogix 5580

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。

图 11 - 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 (出版号: [DNET-UM004](#))。

DeviceNet 网桥模块和链接设备

[表 7](#) 列出了可配合 DeviceNet 网络使用的 DeviceNet 网桥模块和链接设备。

表 7 - DeviceNet 通信模块和功能

模块 / 设备	系统	用途
1756-DNB、 1756-DNBK	ControlLogix GuardLogix	· 控制 I/O 模块。 · 与其他 DeviceNet 设备通信（通过消息）。
1788-EN2DNR	ControlLogix	将 EtherNet/IP 网络链接到 DeviceNet 网络。
1788-CN2DN	ControlLogix	将 ControlNet 网络链接到 DeviceNet 网络。

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。

对于 DH+ 网络通信，您可在 ControlLogix 机架中使用 2 个模块选项。[表 8](#) 列出了 DH+ 模块和功能。

表 8 - DH+ 模块与功能

RIO 模块	用途
1756-DHRIO、 1756-DHRIOK	· 用作远程 I/O (RIO) 扫描器。 · 每个通道支持 32 个逻辑机架连接或 16 个块传送连接。 · 在控制器和 I/O 适配器间建立连接。 · 实现分布式控制，使每台控制器均拥有独立的 I/O。 · 仅用于标准通信。
1756-DHRIOXT	· 执行与 a1756-DHRIO 模块相同的功能。 · 在 -25...70 °C (-13...158 °F) 的极端温度环境中运行。 · 仅用于标准通信。

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

最多可以连接 32 个工作站到单个 DH+ 链路上：

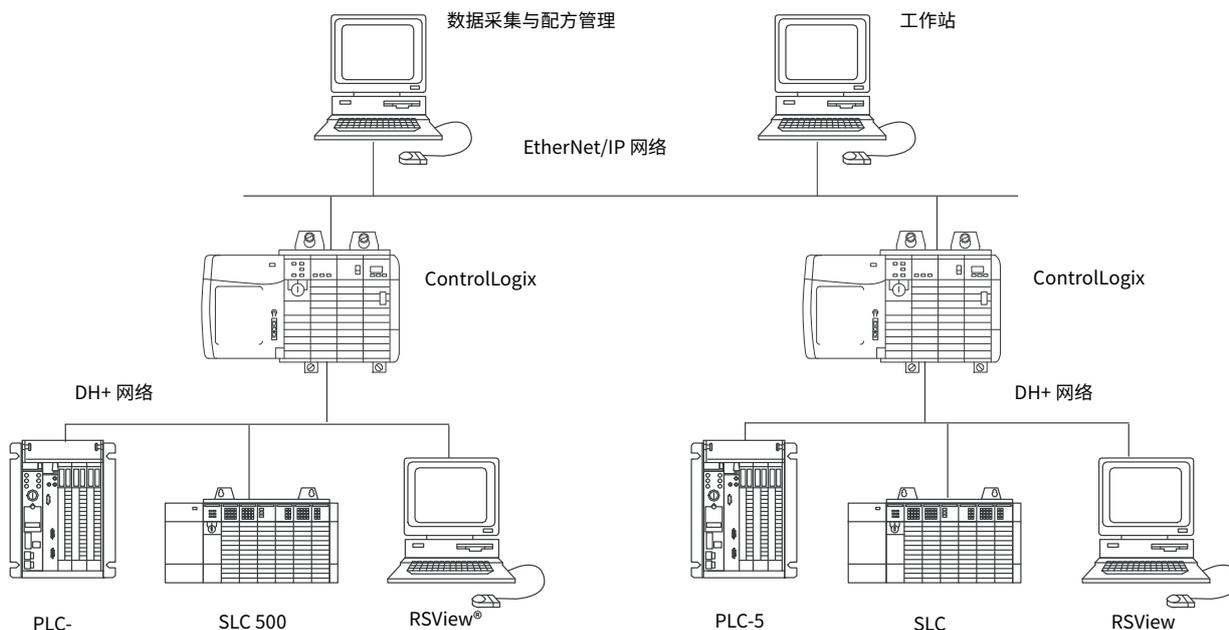
- 通道 A 支持 57.6 Kbps、115.2 Kbps 和 230.4 Kbps 速率。
- 通道 B 支持 57.6 Kbps 和 115.2 Kbps 速率。

Data Highway Plus (DH+) 网络通信

适用于以下控制器：

ControlLogix 5580

图 12 - 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，可使用基于 Linux 的通信软件进行如下操作：

- 为通信路径中的每个 ControlLogix 背板和附加网络指定一个唯一链接 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 个机架间路由消息。该限制仅适用于消息路由过程，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

适用于以下控制器：

ControlLogix 5580

对于通用远程 I/O 通信，您可在 ControlLogix 机架中使用 3 个模块选项。表 9 列出了 RI 模块和功能。

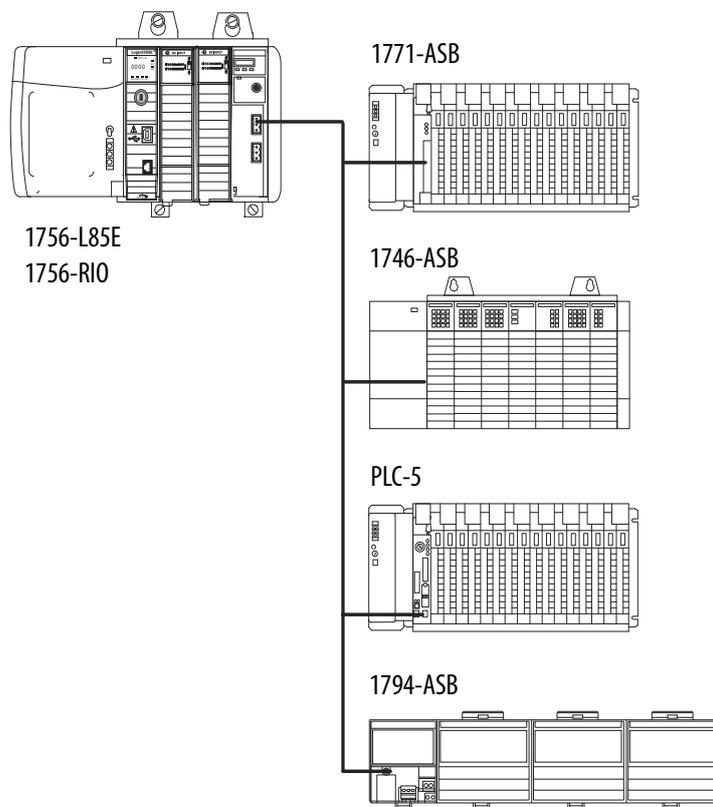
表 9 - RIO 模块和功能

RIO 模块	用途
1756-RIO、 1756-RIOK	<ul style="list-style-type: none"> · 用作 RIO 扫描器和适配器。 · 支持连接 32 个机架（任意尺寸机架或块传送组合）。 · 使用预定连接更新 ControlLogix 控制器数据。 · 仅用于标准通信。
1756-DHRIO、 1756-DHRIOK	<ul style="list-style-type: none"> · 用作 RIO 扫描器。 · 每个通道支持 32 个逻辑机架连接或 16 个块传送连接。 · 在控制器和 I/O 适配器间建立连接。 · 实现分布式控制，使每台控制器均拥有独立的 I/O。 · 仅用于标准通信。
1756-DHRIOXT	<ul style="list-style-type: none"> · 执行与 a1756-DHRIO 模块相同的功能。 · 在 -25...+70 °C (-13...+158 °F) 的极端温度环境中使用。 · 仅用于标准通信。

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 13 - 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（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

适用于以下控制器：

ControlLogix 5580

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。[表 10](#) 所述的基金会现场总线设备可通过另一个网络（如下例所示）连接至 ControlLogix 控制器。

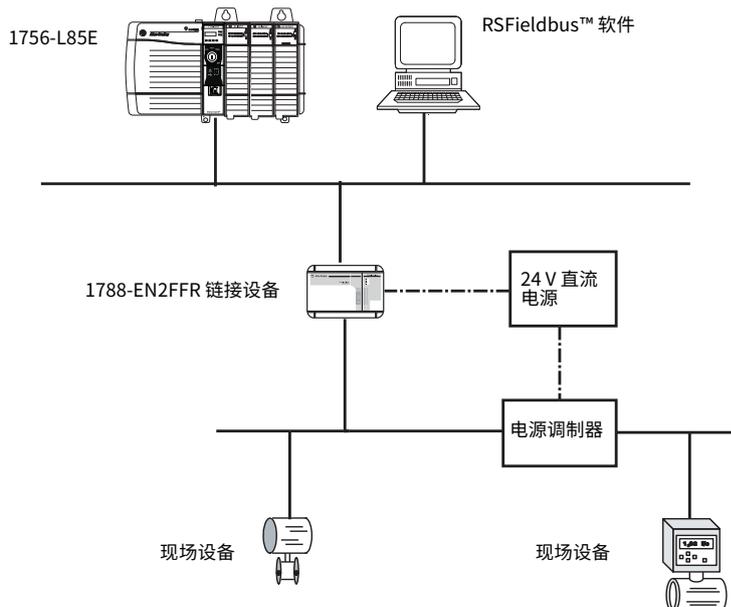
表 10 - 基金会现场总线设备和功能

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

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 14 - 基金会现场总线示例



有关使用罗克韦尔自动化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（出版号：[1788-UM057](#)）
- FOUNDATION Fieldbus Design Considerations Reference Manual（出版号：[PROCES-RM005](#)）

HART 通信

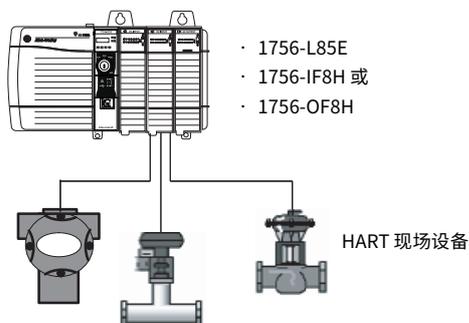
适用于以下控制器：
ControlLogix 5580

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： 1756-IF8H、1756-IF8HK 1756-IF8IH 1756-IF16H、1756-IF16HK 1756-IF16IH 1756-OF8H、1756-OF8HK 1756-OF8IH	<ul style="list-style-type: none"> · 用作 HART 主机，可与 HART 现场设备进行通信。 · 直接与现场设备连接（通过内置 HART 调制解调器），从而减少外部硬件和附加接线。 · 可访问更多现场设备数据，包括电压和电流测量值。 · 直接将资产管理软件连接至 HART 设备。 · 支持差分接线，适用于需要更高抗扰度的环境（输入模块）。 · 仅用于标准通信。
ProSoft 接口 MVI56-HART	<ul style="list-style-type: none"> · 低更新速率的数据采集或控制应用，例如储油罐。 · 无需外部硬件即可访问 HART 信号。 · 不直接连接资产管理软件。 · 仅用于标准通信。

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 协议还可通过传感器提供诊断数据。

图 15 - HART 协议示例



有关使用 HART I/O 模块的更多信息，请参见“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，请访问 ProSoft Technologies 网站：
<http://www.prosoft-technology.com>。

连接到控制器

主题	页码
设置 IP 地址	49
IP 地址冲突检测	50
DNS 寻址	51
更新控制器固件	52

适用于以下控制器：

ControlLogix 5580

GuardLogix 5580

通过以太网或 USB 端口连接至控制器之前，必须先在工作站使用基于 Linux 的软件配置 EtherNet/IP™ 或 USB 驱动程序。

- 本控制器具有支持 10 Mbps、100 Mbps 或 1 Gbps 的以太网端口。
- 本控制器具有一个采用 B 型插孔的 USB 端口。该端口与 USB 2.0 兼容，运行速度为 12 Mbps。
- 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。

有关如何安装通信驱动程序的更多信息，请参见 EtherNet/IP Network Devices User Manual（出版号：[ENET-UM006](#)）。

设置 IP 地址

当控制器为出厂状态时，以下与 IP 地址相关的内容适用：

- 控制器在出厂时不带 IP 地址。
- 控制器已启用 DHCP。换言之，控制器被配置为通过 DHCP 服务器获取 IP 地址。

如果没有 DHCP 服务器或未配置 DHCP 服务器进行 IP 地址设置，则必须手动设置 IP 地址。

要求

如需设置 IP 地址，需要满足以下条件：

- 编程工作站已安装 EtherNet/IP 或 USB 驱动程序
- 从设备获取 MAC ID（位于设备侧面的标签上）
- 获取设备的推荐 IP 地址

其他 IP 地址设置方法

控制器支持以下 IP 地址更改方法：

- BOOTP/DHCP 实用程序
- RSLinx® Classic 软件
- Studio 5000 Logix Designer® 应用程序

有关如何使用这些方法的更多信息，请参见 EtherNet/IP Network Device User Manual（出版号：[ENET-UM006](#)）。

IP 地址冲突检测

在执行以下任一任务时，控制器会验证其 IP 地址是否与任何其他网络设备的 IP 地址都不匹配：

- 将模块连接到 EtherNet/IP 网络。
- 更改控制器的 IP 地址。

如果控制器的 IP 地址与网络中其他设备的匹配，则控制器的 EtherNet/IP 端口会转换为“冲突”模式。在“冲突”模式下，存在以下情况：

- 网络 (NET) 状态指示灯为红色常亮。
- 四字符状态显示屏指示冲突状态。

显示屏滚动显示：<IP_address_of_this_module> Duplicate IP
<Mac_address_of_duplicate_node_detected>

例如：192.168.1.1 Duplicate IP - 00:00:BC:02:34:B4

IP 地址冲突解决方案

当网络中的两个设备存在 IP 地址冲突时，解决方案取决于冲突检测的条件。下表介绍了如何解决 IP 地址冲突。

IP 地址冲突检测条件	解决流程
<ul style="list-style-type: none"> 两个设备均支持 IP 地址冲突检测。 当一个设备在网络上运行之后，另一个设备被添加到该网络中。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 先开始运行的设备占用 IP 地址并继续不间断地运行。 2. 后开始运行的设备检测到地址冲突并进入“冲突”模式。 为控制器分配新 IP 地址并退出“冲突”模式，并使用 BootP DHCP EtherNet/IP 调试工具设置网络 IP 地址。请参见 EtherNet/IP Network Devices User Manual（版本号：ENET-UM006）。
<ul style="list-style-type: none"> 两个设备均支持 IP 地址冲突检测。 两个设备几乎同时上电。 	<p>两个 EtherNet/IP 设备均进入“冲突”模式。 要解决此类冲突，请按以下步骤操作：</p> <ol style="list-style-type: none"> a. 为控制器分配一个新 IP 地址。使用 BootP DHCP EtherNet/IP 调试工具设置网络 IP 地址。请参见 EtherNet/IP Network Devices User Manual（版本号：ENET-UM006）。 b. 为另一个设备循环上电。
一个设备支持 IP 地址冲突检测，但另一个不支持	<ol style="list-style-type: none"> 1. 不管哪个设备先获取 IP 地址，不支持 IP 地址冲突检测的设备将占用 IP 地址并继续不间断地运行。 2. 支持 IP 地址冲突检测的设备检测到地址冲突并进入“冲突”模式。 为控制器分配新 IP 地址并退出“冲突”模式，并使用 BootP DHCP EtherNet/IP 调试工具设置网络 IP 地址。请参见 EtherNet/IP Network Devices User Manual（版本号：ENET-UM006）。

DNS 寻址

您也可以使用 DNS 寻址来为控制器、域名和 DNS 服务器指定主机名。DNS 寻址使得在不同域下配置相似的网络结构和 IP 地址序列成为可能。

仅在通过主机名引用控制器（例如 MSG 指令中的路径描述）时，DNS 寻址才是必需的。

要使用 DNS 寻址，请按以下步骤操作。

1. 为控制器分配主机名。
网络管理员可分配主机名。有效主机名必须符合 IEC-1131-3。
2. 配置控制器参数。
3. 为控制器、域名和主 / 次 DNS 服务器地址配置 IP 地址、子网掩码、网关地址、主机名。
在 DNS 服务器中，主机名必须与控制器的 IP 地址匹配。
4. 在 Logix Designer 应用程序中，添加控制器至 I/O 配置树中。

重要信息 如果子模块与其父模块处于相同域中，则只需键入主机名。如果子模块所在的域与其父模块不同，则需键入主机名和域名（主机名.域名）。

重要信息 您也可在 I/O 配置树的模块配置文件中或消息路径中使用 DNS 寻址。如果目标模块的域名与源模块的域名不同，则应使用定义完整的 DNS 名称（主机名.域名）。例如，要将消息从 EN2T1.location1.companyA 发送到 EN2T1.location2.companyA，其中主机名相同，但域不同。此时无需输入定义完整的 DNS 名称，模块会为指定的主机名添加默认域名。

更新控制器固件

适用于以下控制器：

ControlLogix 5580

GuardLogix 5580

要更新控制器固件，请完成下列任务：

- 确定所需的控制器固件
- 获取控制器固件
- [使用 ControlFLASH Plus 或 ControlFLASH 软件更新固件](#)或[使用 AutoFlash 更新固件](#)

安全控制器固件升级指南

重要信息 安全注意事项

无法更新安全锁定的控制器。

IEC 61508 功能安全标准要求要在升级或修改经认证的功能安全系统中的组件之前进行影响分析。本节提供有关如何对安全控制器硬件 / 固件升级进行影响分析的详细指导。请参考该标准以确保您满足与您的应用相关的所有要求。

将控制器固件升级到较新版本时，请考虑以下事项：

- GuardLogix 控制器系统的所有主要和次要固件版本均经过认证，可用于安全应用。作为认证过程的一部分，罗克韦尔自动化测试安全相关固件功能（例如 CIP Safety™ 通信子系统、嵌入式安全指令执行和安全相关诊断功能）。固件发行说明标识了安全相关功能的更改。
- 对计划的固件升级进行影响分析。
 - 查看固件发行说明以确定安全相关功能的更改。
 - 在产品兼容性与下载中心网站查看硬件和固件兼容性以确定潜在的兼容性冲突。
 - 必须按照控制器安全参考手册中“编辑安全应用”部分中的说明对已验证软件的任何修改、增强或调整进行规划和分析，以了解对功能安全系统的影响。
- 作为固件升级过程的一部分，必须删除并重新生成安全签名。使用控制器安全参考手册中描述的联机和脱机编辑过程。

有关控制器的更多信息，请参见“GuardLogix 5580 和 Compact GuardLogix 5380 控制器系统安全参考手册”（出版号：[1756-RM012](#)）。

重要信息 GuardLogix 5580 控制器具有与早期控制器不同的编译器。必须重新验证早期控制器上的应用是否可以在 GuardLogix 5580 控制器上正确编译。

有关罗克韦尔自动化如何管理产品版本的产品变更管理指南和定义，请参见 System Security Design Guidelines Reference Manual（出版号：[SECURE-RM001](#)）。

例如：

1. 从产品兼容性与下载中心：
 - a. 查看从原始固件版本到新固件版本的所有固件发行说明，以确定影响应用安全相关实施的所有更改。
 - b. 查看硬件和固件兼容性，以确定原始系统组件和新系统组件之间的任何限制。

2. 对影响分析期间识别的任何更改进行危害和风险评估，并确定需要进行哪些额外测试。
3. 执行控制器安全参考手册中描述的联机和脱机编辑过程。可将“测试应用”块限制为由危害和风险评估确定的测试。

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主要故障后才可接受更新。

固件主要版本等级必须与软件主要版本等级相匹配。例如，如果控制器固件版本为 31.xxx，则必须使用版本 31 的 Logix Designer 应用程序。

重要信息 安全注意事项

对于包含安全协处理器（仅限 SIL 3/PLe）的 GuardLogix® 系统，主控制器和安全协处理器上的固件必须匹配。当更新主控制器上的固件时，安全协处理器将会自动更新。

获取控制器固件

您可通过以下方式获取控制器固件：

- 作为 Studio 5000 Logix Designer 应用程序安装包的一部分提供。

重要信息 安装软件随附的固件为初始版本的控制器固件。在产品生命周期内，可以发布后续的固件修订版来解决异常情况。我们建议您访问产品兼容性与下载中心 (PCDC)，以确定是否有更新版本的控制器固件可供下载。详情参见下一系列。

- 在罗克韦尔自动化产品兼容性和下载中心 (PCDC)，您可以查看控制器固件的可用版本，并下载控制器固件、相关文件和产品发行说明。

ControlFLASH Plus™ 软件版本 2.00.00 及更高版本提供与 PCDC 的集成，以在您浏览固件版本、下载、发行说明和访问重要通知时增强体验。

要访问 PCDC，请转到 <http://compatibility.rockwellautomation.com/Pages/home.aspx>。

使用 ControlFLASH Plus 或 ControlFLASH 软件更新固件

有关如何下载、安装和使用 ControlFLASH Plus 或 ControlFLASH™ 软件的信息，请参见：

- ControlFLASH Plus Quick Start Guide（出版号：[CFP-QS001](#)）
- ControlFLASH Firmware Upgrade Kit User Manual（出版号：[1756-UM105](#)）

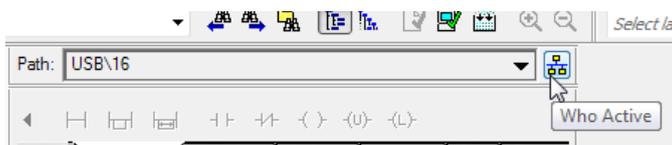
使用 AutoFlash 更新固件

要使用 AutoFlash 功能升级控制器固件，请按以下步骤操作。

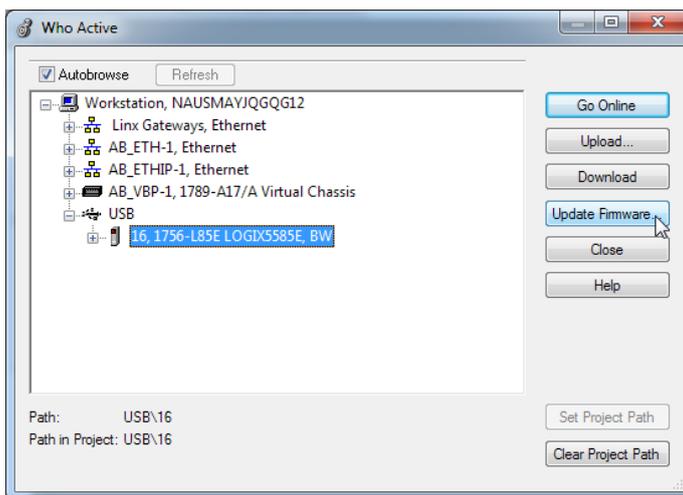


注意：如果安全数字卡被锁定并且设置为上电时加载，则该更新会被 SD 卡上的固件覆盖。

1. 确认已建立网络连接，并且已在基于 Linux 的通信软件中配置了网络驱动程序。
2. 使用 Logix Designer 应用程序创建控制器项目。
3. 在 Path 工具栏中，单击 Who Active。

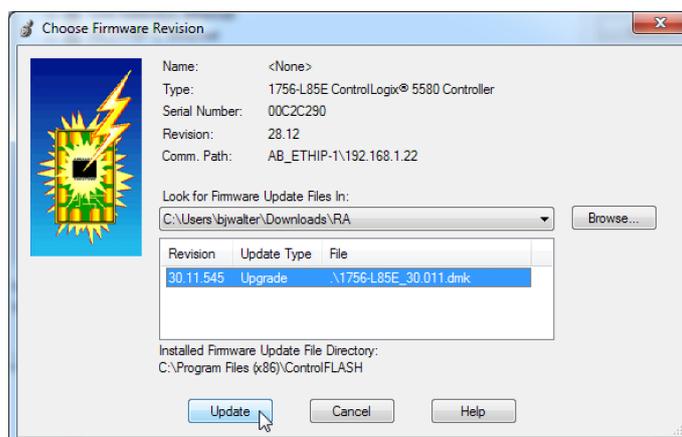


4. 在 Who Active 对话框中，在想要使用的通信驱动程序下选择控制器，然后单击 Update Firmware。

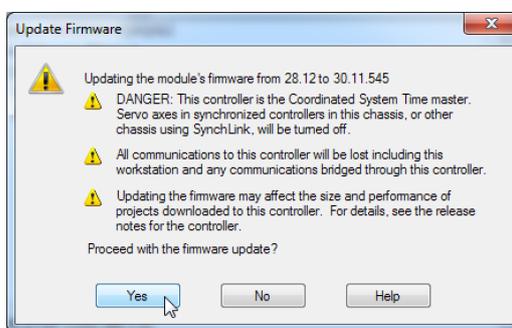


5. 在 Choose Firmware Revision 对话框中，浏览至固件文件的位置 (C:\Program Files (x86)\ControlFLASH)。

6. 选择固件版本，然后单击 Update。



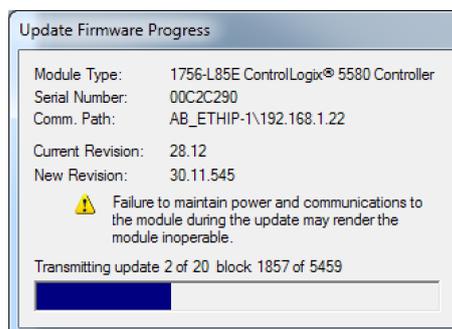
7. 在 Confirmation 对话框中，单击 Yes。



8. 在 ControlFLASH Attention 对话框中，单击 OK。



开始固件更新。



等待固件更新完成，不要中断。固件更新完成后，进度对话框将关闭。

注:

控制器使用入门

主题	页码
创建 Logix Designer 应用程序项目	57
GuardLogix 控制器的辅助配置	58
与控制器联机	67
下载至控制器	72
从控制器上传	75
选择控制器工作模式	78
复位按钮	81

创建 Logix Designer 应用程序项目

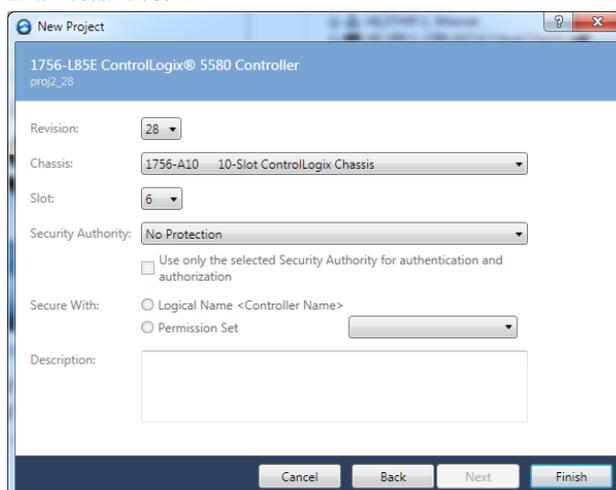
适用于以下控制器：

ControlLogix 5580

GuardLogix 5580

使用 Studio 5000 Logix Designer® 应用程序创建控制器项目。

1. 创建一个新项目，并选择控制器。
2. 定义控制器的属性。



- 选择控制器的主固件版本。
- 选择机架尺寸。
- 选择控制器的插槽。
- 选择一个安全权限选项。

有关安全的详细信息，请参见“Logix5000 控制器安全性编程手册”（出版号：[1756-PM016](#)）。

- 输入项目描述。

GuardLogix 控制器的辅助配置

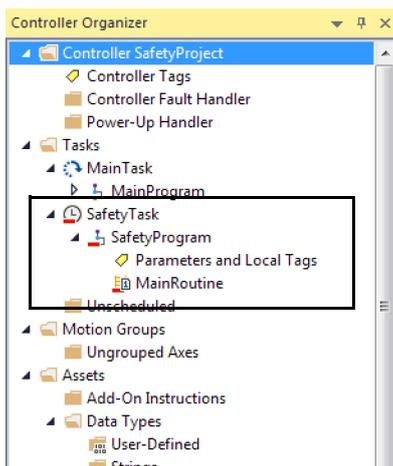
适用于以下控制器：

GuardLogix 5580

GuardLogix® 控制器要求在创建项目后进行辅助配置。这些主题介绍了如何配置您的控制器。

对于 GuardLogix 控制器，Logix Designer 应用程序会创建安全任务和安全程序。此外，在安全程序内还创建了一个名为 MainRoutine 的主 Ladder Diagram 安全例程。

在 Controller Organizer 中，图标下的红条用于区分安全程序和例程与标准项目组件。



设置 GuardLogix 控制器的安全级别

安全级别向 Logix Designer 应用程序声明安全应用的意图。安全级别指示项目是安全级别 SIL 2/PLd 还是 SIL 3/PLe。

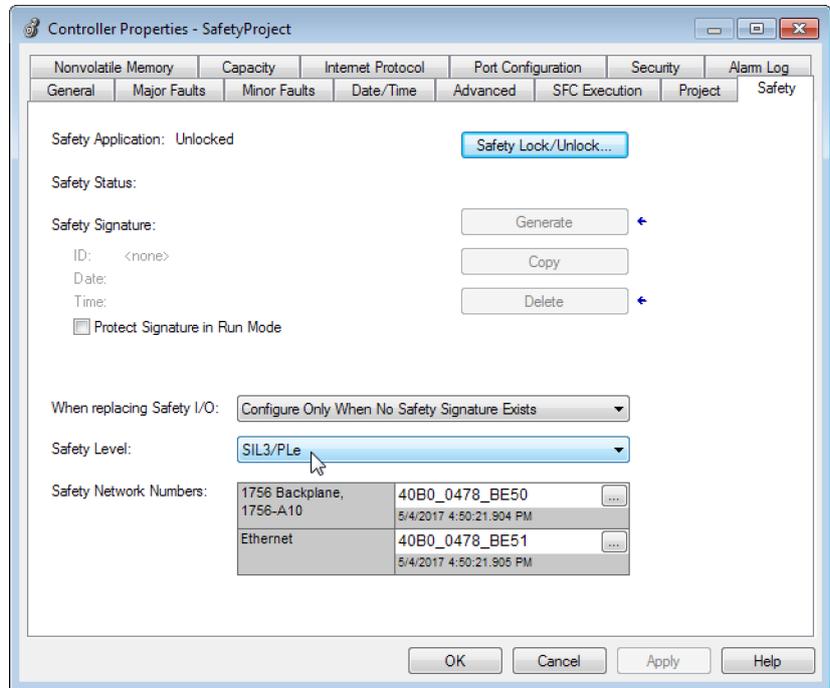
- 应用所需的安全级别基于客户执行的必要风险评估。
- 达到的安全级别取决于是否符合安全完整性等级 (SIL) 和性能等级 (PL) 要求以及安全应用要求。请参见“GuardLogix 5580 和 Compact GuardLogix 5380 控制器系统安全参考手册”（出版号：[1756-RM012](#)）。

您必须指定安全级别：

- 默认设置为 SIL 2/PLd。
- 当安全应用处于解锁状态且不存在安全签名时，您只能脱机修改设置。
- 对于 SIL 3/PLe，您须在主控制器右侧安装一个 1756-L8SP 安全协处理器。
- 如选择 SIL 3/PLe，则 Controller Organizer I/O 树中会出现一个安全协处理器。如果将值更改回 SIL 2/PLd，则安全协处理器将从 I/O 树中消失。

按照以下步骤设置安全级别：

1. 在 Online 工具栏上，单击 Controller Properties 图标。
2. 在 Controller Properties 对话框中，单击 Safety 选项卡。
3. 在 Safety 选项卡上，选择 Safety Level。



4. 单击 Apply。
5. 单击 OK。

安全锁定与解锁密码

安全锁定控制器有助于防止安全控制组件被修改。只有安全组件（如安全任务、安全程序、安全例程、安全标签和安全签名）受到影响。标准组件不受影响。可以联机或脱机安全锁定或解锁控制器项目。

安全锁定和解锁功能使用两个独立的密码。密码可选。

重要信息 罗克韦尔自动化不提供任何形式的密码或安全忽略服务。罗克韦尔自动化鼓励客户在配置完产品和密码后遵守良好的安全惯例并做好相应的密码管理计划。

有关如何设置密码的信息，请参见第 184 页的“[设置安全锁定与解锁密码](#)”。

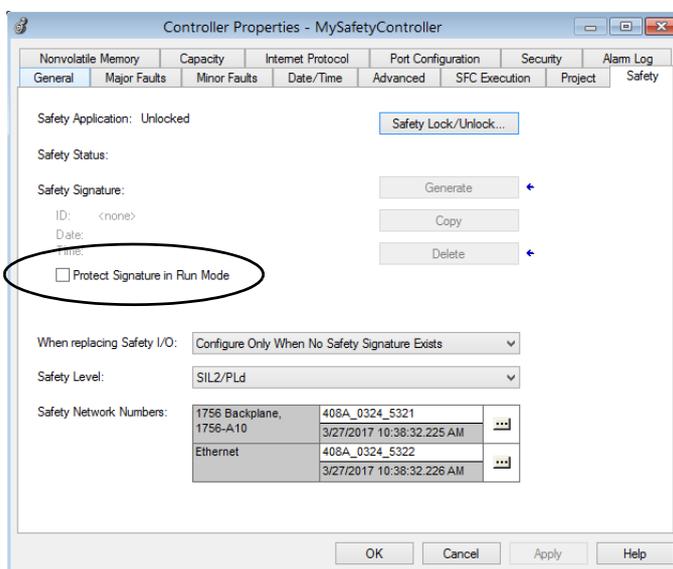
在“运行”模式下保护安全签名

当控制器处于“远程运行”模式时，无论安全应用处于锁定还是解锁状态，您都可以防止安全签名被删除。

重要信息 在创建安全签名或安全锁定控制器之前，必须完成以下步骤。一旦安全签名存在或应用被安全锁定，Run Mode 复选框中的 Protect Signature 将不可编辑。

请按以下步骤保护安全签名：

1. 打开 Controller Properties 对话框。
2. 单击 Safety 选项卡。
3. 勾选 Protect Signature in Run Mode。
4. 单击 OK。



分配安全网络编号 (SNN)

当您创建控制器项目时，只要识别到含 CIP Safety™ 设备的新子网，Studio 5000 Logix Designer 应用程序便会自动生成一个 SNN 值。

- 控制器上支持 CIP Safety 的每个端口都会分配有一个 SNN。GuardLogix 5580 控制器有两个安全网络编号：一个用于 EtherNet/IP™ 端口，另一个用于背板。
- 如果 I/O 树中存在网桥或适配器设备，当添加子 CIP Safety 设备时，将为通过网桥或适配器创建的子网分配一个 SNN。

对于典型用户，基于时间自动分配 SNN 足以满足要求。但是在下列情况下，需要手动分配 SNN：

- 已建立 SNN 的 CIP Safety 子网上有一个或多个控制器端口。
- 将安全项目复制到同一可路由 CIP Safety 系统内安装的其他硬件。

罗克韦尔自动化建议将每个 SNN 更改为已为该子网建立的 SNN（如有）。这样一来，以后在项目中创建的设备会被自动分配正确的 SNN。

有关是否要在现有子网中添加控制器或以太网端口的信息，请参见“GuardLogix 5580 和 Compact GuardLogix 5380 控制器系统安全参考手册”（出版号：[1756-RM012](#)）。

每个安全网络都必须具备一个唯一的安全网络编号。必须确保将唯一的 SNN 分配给包含安全设备的每个 CIP Safety 网络。

提示 可以将多个安全网络编号分配给一个 CIP Safety 子网或包含多个安全设备的 ControlBus™ 机架。但是，为简便起见，建议每个 CIP Safety 子网只有一个唯一的 SNN。

有关安全网络编号的说明，请参见“GuardLogix 5580 和 Compact GuardLogix 5380 控制器系统安全参考手册”（出版号：[1756-RM012](#)）。

SNN 可以使用软件分配（基于时间）或由用户（手动）分配。SNN 的这两种格式将在以下章节中介绍：

- [第 62 页的“自动分配基于时间的 SNN”](#)
- [第 63 页的“手动分配 SNN”](#)

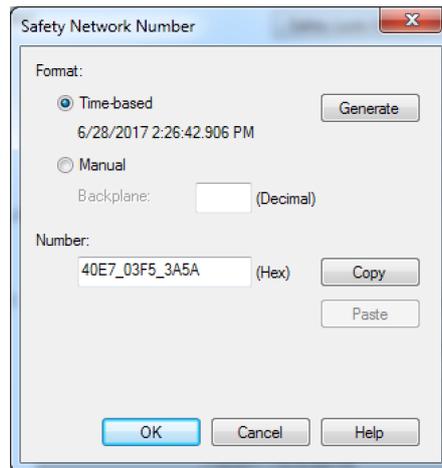
自动分配基于时间的 SSN

当创建新控制器或设备时，系统将自动分配一个基于时间的 SSN。

- 直接在控制器端口下创建的设备默认具有与该控制器端口相同的 SSN。
- 对于并非直属于控制器端口的设备，将向后续添加到同一 CIP Safety 网络的新安全设备分配与在该 CIP Safety 网络上最低地址中定义相同的 SSN。

基于时间的格式根据运行配置软件的计算机将 SSN 值设为编号生成时的日期和时间。

图 16 - 基于时间的格式



手动分配 SSN

如果您在设计网络时将 SSN 放在您的网络图中，则手动分配非常有用。从网络图中读取 SSN 要比从多个项目中复制粘贴简单得多。

在下列情况下，需要手动分配 SSN：

- 已建立 SSN 的 CIP Safety 子网上有一个或多个控制器端口。
- 将安全项目复制到同一可路由 CIP Safety 系统内安装的其他硬件。

重要信息 如果自动或手动分配 SSN，确保系统扩展不会导致 SSN 与唯一节点参考组合重复。

如果项目包含重复的 SSN 和唯一节点参考组合，则会出现警告。您仍然可以验证项目，但罗克韦尔自动化建议您解决重复组合的问题。

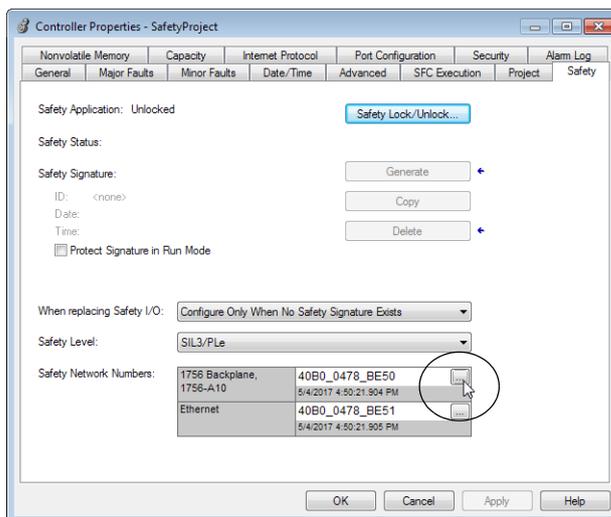
但是，在可路由安全网络上可以存在具有相同 SSN 和节点地址但不在项目中的安全设备。在这种情况下，这些安全设备对于 Logix Designer 应用程序而言是未知设备，您不会看到警告。

如果两个不同设备具有相同节点参考，则安全系统无法检测到由一个设备接收用于另一个设备的数据包。

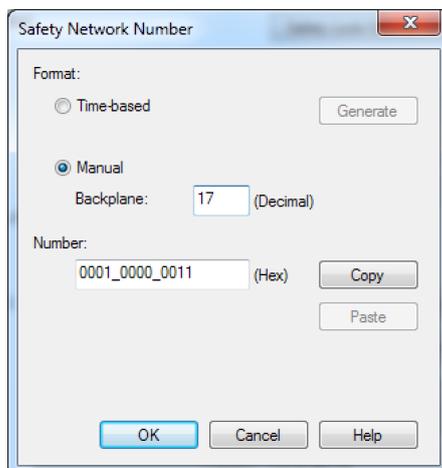
如果存在重复的唯一节点参考，作为系统用户，您有责任证明不会导致不安全情况。

按照以下步骤将控制器 SSN 更改为手动分配：

1. 在 Online 工具栏上，单击 Controller Properties 图标。
2. 在 Controller Properties 对话框中，单击 Safety 选项卡。
3. 在 Safety 选项卡上，单击您要更改的端口安全网络编号右侧的 。



4. 在 Safety Network Number 对话框中，选择 Manual。
5. 输入 SNN，取值范围为 1…9999（十进制）。



6. 单击 OK。

可通过 Logix Designer 应用程序自动分配 SNN，用户也可以手动分配 SNN。

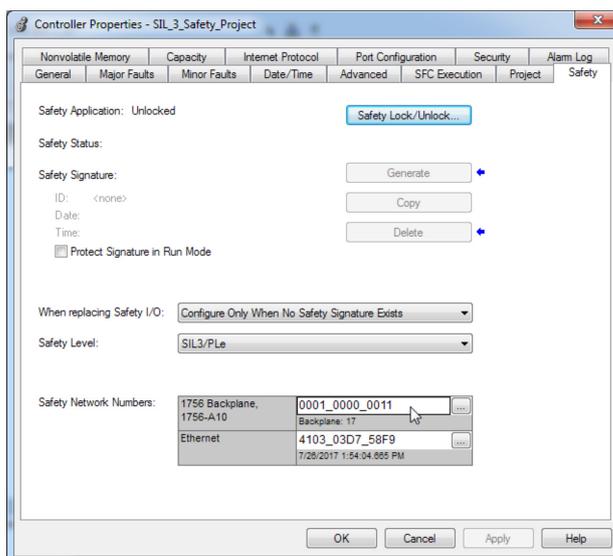
复制和粘贴安全控制器的安全网络编号 (SNN)

如果您必须将安全网络编号 (SNN) 应用于其他安全控制器，您可复制和粘贴该 SNN。有多种方法可以复制和粘贴安全控制器的 SNN。

复制安全控制器 SNN

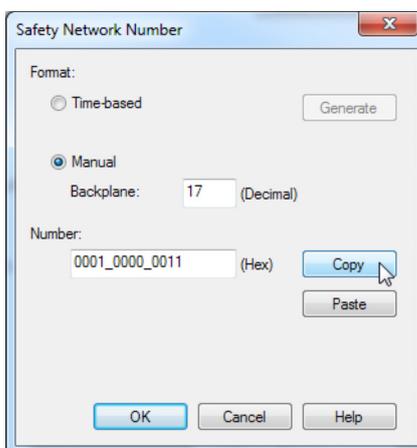
通过 Controller Properties 的 Safety 选项卡：

1. 在 Safety 选项卡上，单击要复制的 SNN 字段。
2. 按 Ctrl-C 复制该 SNN。



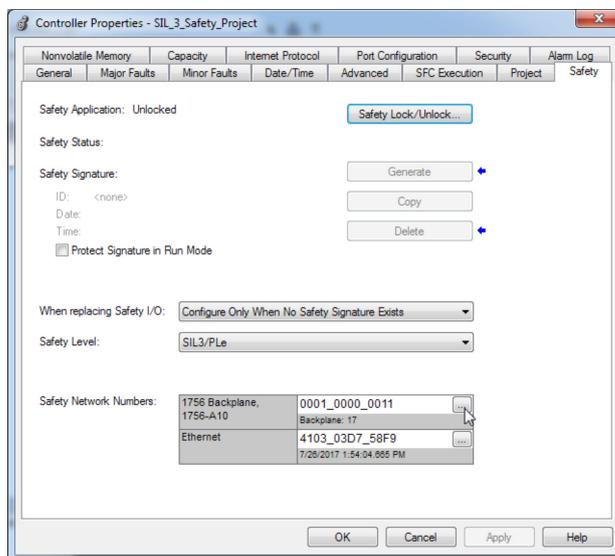
通过 Safety Network Number 对话框：

1. 在 Controller Properties 对话框中，单击 Safety 选项卡。
2. 单击安全网络编号右侧的 ，打开 Safety Network Number 对话框。
3. 在 Safety Network Number 对话框中，单击 Copy 或者在 SNN 字段中单击鼠标并按 Ctrl-C。

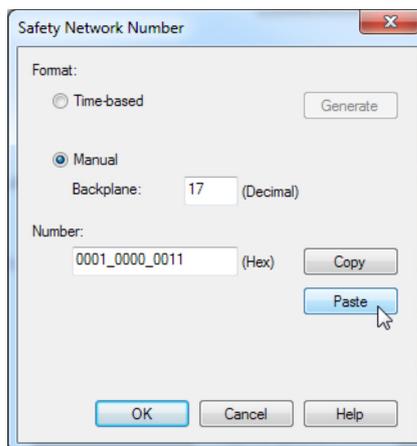


粘贴安全控制器 SNN

1. 在 Controller Properties 对话框中，单击 Safety 选项卡。



2. 单击安全网络编号右侧的 ，打开 Safety Network Number 对话框。
3. 在 Safety Network Number 对话框中，单击 Paste 或者在 SNN 字段中单击鼠标并按 Ctrl-V。



4. 单击 OK。
5. 在 Controller Properties 的 Safety 选项卡上，单击 OK。

与控制器联机

适用于以下控制器：

ControlLogix 5580

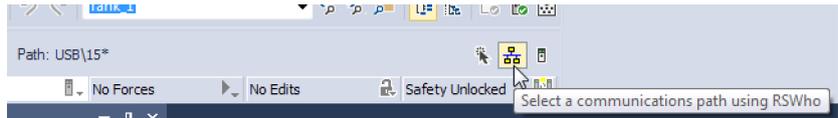
GuardLogix 5580

要与控制器联机，必须首先在 Logix Designer 应用程序中指定通信路径。

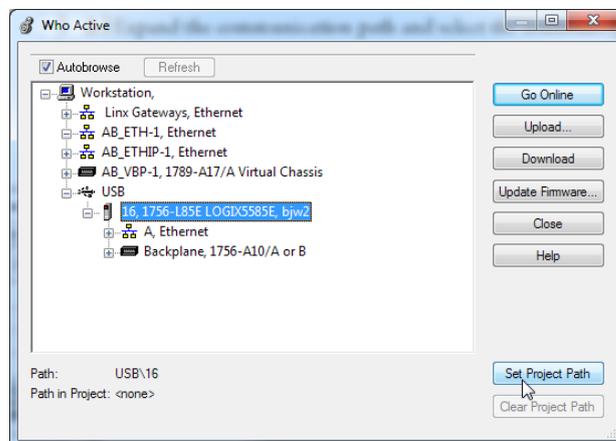
提示 在本章节中，USB 端口被选作通信路径。通过嵌入式以太网端口或通过背板的其他路径也是可能的。

使用 RSWho

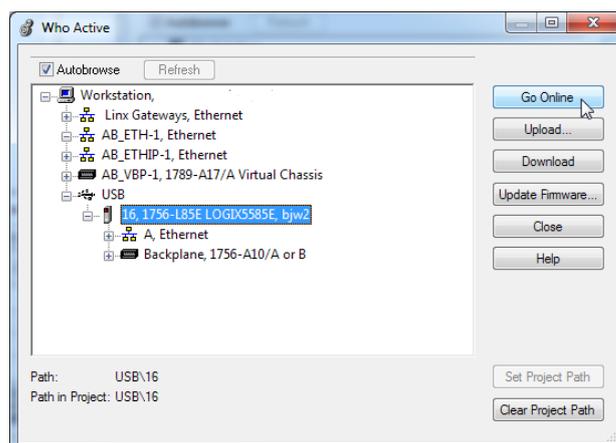
1. 打开或创建 Logix Designer 应用程序项目。
2. 在应用中，单击 RSWho。



3. 扩展通信路径并选择控制器。



4. 如果要在项目文件中存储路径，单击 Set Project Path。
如果在项目中存储了项目路径，则不必在每次联机时选择路径。
5. 在选择通信路径之后，单击 Who Active 对话框中的 Go Online。



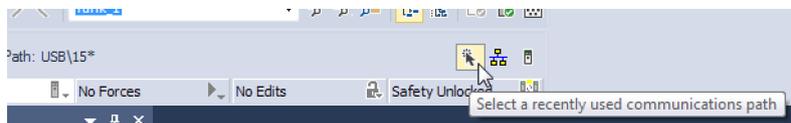
联机将使用 Who Active 树中高亮显示的节点，与项目中的路径设置无关。有关 Who Active 对话框的更多信息，请参见 Logix Designer 联机帮助。

请参见第 69 页的[“与 GuardLogix 控制器联机的附加注意事项”](#)。

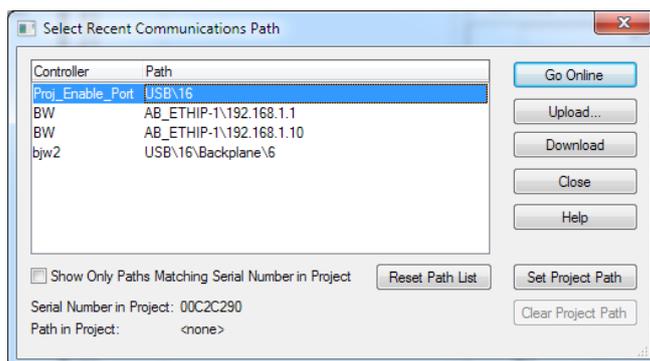
使用最近使用过的通信路径

您也可以选择一个最近使用过的通信路径进行联机或将其应用于您的项目。

1. 在应用中，单击 Path 工具栏上的箭头。



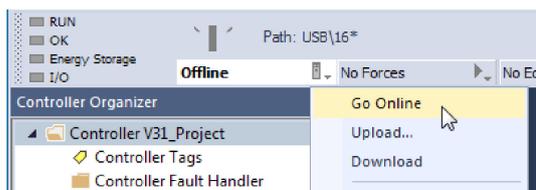
2. 在 Select Recent Communications Path 对话框中选择路径。



3. 要将该路径存储到项目中，请单击 Set Project Path。
4. 单击 Go Online。

有关 Select Recent Communications Path 对话框的更多信息，请参见 Logix Designer 联机帮助。

建立通信路径之后，当您在项目中工作时，便可以从 Controller Status 菜单中选择 Go Online。



请参见第 69 页的“与 GuardLogix 控制器联机的附加注意事项”。

与 GuardLogix 控制器联机的附加注意事项

适用于以下控制器：

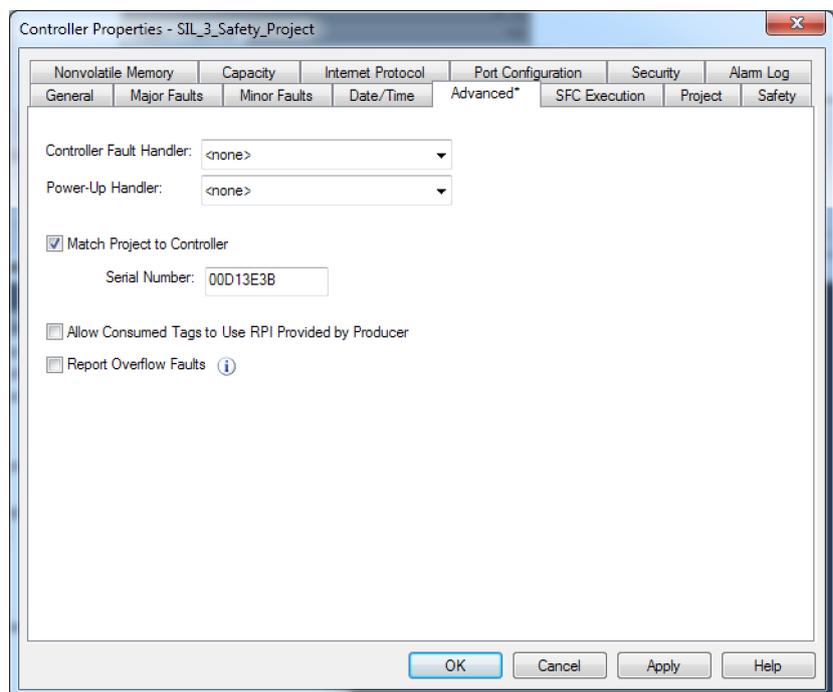
GuardLogix 5580

Logix Designer 应用程序根据脱机项目是否为新项目或进行了更改来判断是否可与目标控制器联机。如果为新项目，则必须首先将项目下载至控制器。如果对项目进行了更改，则提示您上传或下载。如果没有更改，则可联机监控项目的执行情况。

影响这些过程的因素有很多，包括项目与控制器匹配功能、安全状态和故障、安全签名的存在与否、项目和控制器的安全锁定 / 解锁状态以及配置的安全级别是否与机架中协处理器的有无相一致。

匹配项目与控制器

“匹配项目与控制器”功能会影响到标准和安全项目的下载、上传以及联机过程。该功能在 Controller Properties 的 Advanced 选项卡上。



如果在脱机项目中启用了“匹配项目与控制器”功能，则 Logix Designer 应用程序将对脱机项目中的控制器序列号与所连接控制器的序列号进行比较。如果它们不一致，则必须取消下载 / 上传，连接到正确的控制器，或确认已连接到正确的控制器，该控制器将更新项目中的序列号，使其与目标控制器的序列号一致。

固件版本匹配

固件版本匹配会影响下载过程。如果控制器版本与项目版本不一致，则提示您更新控制器固件。Logix Designer 应用程序允许更新固件，作为下载序列的一部分。

重要信息 若要更新控制器固件，首先应安装固件升级包。在随同 Studio 5000® 环境发货的补充 DVD 光盘中提供了升级包。

提示 此外，您可以通过在 Logix Designer 应用程序的 Tools 菜单中选择 ControlFLASH Plus™ 或 ControlFLASH™ 来升级固件。

安全状态 / 故障

无论安全状态如何，都允许上传程序逻辑和进行联机。安全状态和故障仅影响下载过程。

您可通过 Controller Properties 对话框中的 Safety 选项卡查看安全状态。

安全签名和安全锁定与解锁状态

是否存在安全签名以及控制器的安全锁定或解锁状态会同时影响上传和下载过程。

安全签名和安全锁定状态随项目一起上传。例如，如果控制器中的项目已经安全解锁，则在上传后，脱机项目保持安全解锁，即使在上传前已经锁定。

上传后，脱机项目中的安全签名与控制器的安全签名一致。

安全锁定状态始终随项目上传，即使在不存在安全签名时。

根据是否存在安全签名以及控制器的安全锁定状态来确定是否可执行下载。

表 11 - 安全锁定和安全签名对下载操作的影响

安全锁定状态	安全签名状态	下载功能
控制器安全解锁	脱机项目中的安全签名与控制器中的安全签名一致。	下载所有标准项目组件。安全标签被重新初始化为创建安全签名时所具有的值。安全锁定状态与脱机项目中的状态一致。
	安全签名不一致。	如果控制器有安全签名，则自动删除该签名，然后下载整个项目。安全锁定状态与脱机项目中的状态一致。
控制器安全锁定	安全签名一致。	如果脱机项目和控制器均已安全锁定，则会下载所有标准项目组件，并将安全标签重新初始化为创建安全签名时所具有的值。 如果脱机项目未安全锁定，但控制器已安全锁定，则阻止下载，必须首先解锁控制器，才允许执行下载。
	安全签名不一致。	必须首先安全解锁控制器，然后才允许执行下载。如果控制器有安全签名，则自动删除该签名，然后下载整个项目。安全锁定状态与脱机项目中的状态一致。

检查与 GuardLogix 控制器的联机情况

对于安全项目，Logix Designer 应用程序将检查以下各项：

- 脱机项目和控制器序列号是否一致（如果选择了 Project to Controller Match）？
- 脱机项目是否包含控制器项目中没有的更改？
- 脱机项目和控制器固件版本是否一致？
- 脱机项目或控制器是否已安全锁定？
- 脱机项目和控制器是否具有兼容的安全签名？

表 12 - 连接至含安全项目的控制器

如果软件指示	则
无法连接至控制器。脱机项目与控制器序列号不一致。所选控制器可能是错误控制器。	连接至正确的控制器，选择其他项目文件，或勾选 Update project serial number 复选框，然后选择 Go Online... 以连接至控制器并更新脱机项目序列号，使其与控制器一致。
无法连接至控制器。脱机项目和控制器固件版本不兼容。	选择下列任一选项： <ul style="list-style-type: none"> · 选择 Update Firmware。选择所需的版本，然后单击 Update。单击 Yes 进行确认。 重要信息： 将删除脱机项目。 · 若要保留联机项目，请取消联机进程，安装一个与控制器固件版本兼容的 Studio 5000 环境版本。
需要通过打开的项目执行上传或下载，以进行联机：	选择下列任一选项： <ul style="list-style-type: none"> · 上传，以更新脱机项目。 · 下载，以更新控制器项目。 · 选择 File 来选择其他脱机项目。
无法以保留安全签名的方式连接。控制器固件的次版本与脱机项目中的安全签名不兼容。	<ul style="list-style-type: none"> · 为了在固件次版本不兼容时保留安全签名，请更新控制器中的固件版本，使其与脱机项目完全匹配。然后与控制器联机。 · 若要在安全签名不兼容时继续下载，单击 Download。删除安全签名。 重要信息： 安全系统要求重新验证。
无法连接至控制器。在项目被安全锁定期间，无法删除不兼容的安全签名。	取消联机进程。必须在尝试联机之前安全解锁脱机项目。

当控制器和 Logix Designer 应用程序联机时，控制器的安全锁定状态和安全签名与控制器项目的一致。脱机项目的安全锁定状态和安全签名被控制器改写。如果不希望永久保存对脱机项目的更改，则在联机后不保存项目文件。

下载至控制器

适用于以下控制器:

ControlLogix 5580

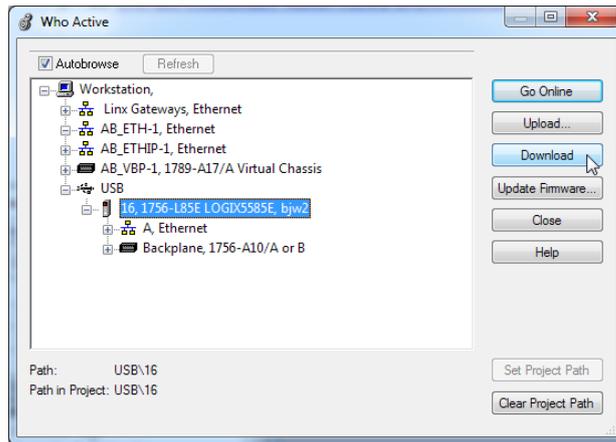
GuardLogix 5580

下载项目到控制器时，项目将从 Logix Designer 应用程序复制到控制器中。

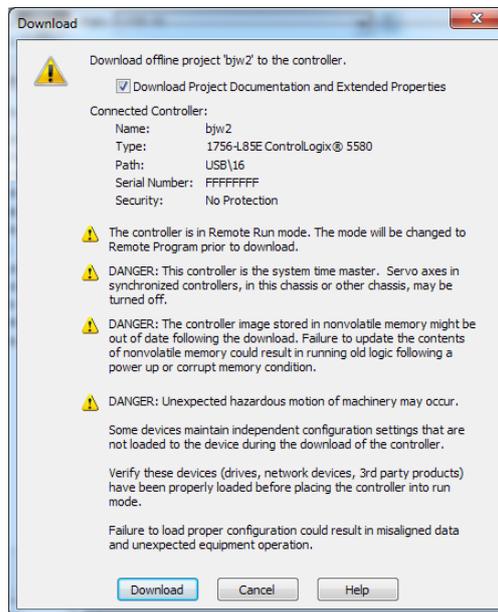
使用 Who Active

完成通信路径设置后，可使用 Who Active 对话框中的功能将项目下载到控制器。按照以下步骤将项目下载到控制器。

1. 在选择通信路径之后，单击 Who Active 对话框中的 Download。



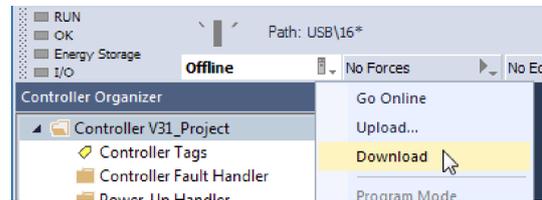
2. 阅读 Download 对话框中的警告后，单击 Download。



使用 Controller Status 菜单

在 Logix Designer 应用程序中选择通信路径后，可使用 Controller Status 菜单将项目下载至控制器。要进行下载，从 Controller Status 菜单中选择 Download。

图 17 - 通过 Controller Status 菜单进行下载



提示 当下载完成后，项目名称显示在滚动的状态显示屏上。

关于下载到 GuardLogix 控制器的附加注意事项

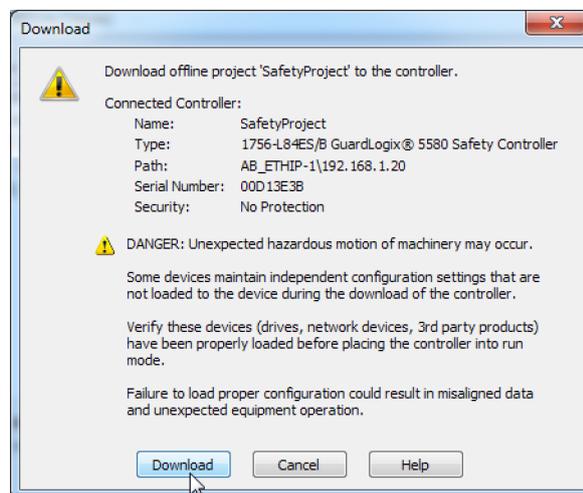
适用于以下控制器：

GuardLogix 5580

对于安全项目，Logix Designer 应用程序将对脱机项目与控制器中的以下信息进行对比：

- 控制器序列号（若选择“匹配项目与控制器”）
- 固件主版本和次版本
- 安全状态
- 安全签名（如有）
- 安全锁定状态
- 安全协处理器（如有）。如果安全协处理器位于主控制器右侧，则 Logix Designer 应用程序不允许下载为 SIL 2 配置的项目。

通过检查后，将显示一个下载确认对话框。单击 Download。



Logix Designer 应用程序将在下载对话框、进程界面以及 Errors 窗口中显示状态消息。

如果软件指示:	则:
无法下载至控制器。脱机项目与控制器序列号不一致。所选控制器可能是错误控制器。	连接至正确的控制器，或确认该控制器是正确的控制器。如果是正确的控制器，则勾选 Update project serial number 复选框以允许执行下载。修改项目序列号，使其与控制器序列号一致。
无法下载至控制器。脱机项目和控制器固件的主版本不兼容。	选择 Update Firmware。选择所需的版本，然后单击 Update。单击 Yes 进行确认。
无法下载 SIL 2 应用，安全协处理器已存在。	移除安全协处理器。
无法下载至控制器。安全协处理器丢失或不可用。	取消下载过程。先安装一个兼容的安全协处理器，然后再尝试下载。
无法下载至控制器。安全协处理器的固件版本与主控制器不兼容。	更新安全协处理器的固件版本。选择 Update Firmware。选择所需的版本，然后单击 Update。单击 Yes 进行确认。
无法下载至控制器。尚未建立安全合作关系。	取消该下载过程，然后尝试新下载。
无法下载至控制器。在项目被安全锁定期间，无法删除不兼容的安全签名。	取消下载。若要下载项目，必须安全解锁脱机项目，删除安全签名，然后下载项目。 重要信息： 安全系统要求重新验证。
无法以保留安全签名的方式下载。控制器固件的次版本与脱机项目中的安全签名不兼容。	· 如果固件次版本不兼容，为了保留安全签名，请更新控制器中的固件版本，使其与脱机项目中的版本完全一致。然后下载脱机项目。 · 若要在安全签名不兼容时继续下载，单击 Download。删除安全签名 重要信息： 安全系统要求重新验证。
无法下载至控制器。控制器已锁定。控制器和脱机项目的安全签名不一致。	单击 Unlock。显示 Safety Unlock for Download 对话框。如果勾选 Delete Signature 复选框，并选择 Unlock，则必须选择 Yes 来确认删除。
正在下载安全签名...	安全签名存在于脱机项目中且正在下载。
正在重新加载安全签名...	安全签名存在于脱机项目中并且不会下载，因为控制器中存在匹配的签名并从那里重新加载。

成功下载后，控制器的安全锁定状态和安全签名与已下载项目的一致。安全数据将初始化为创建安全签名时存在的值。

从控制器上传

适用于以下控制器：

ControlLogix 5580

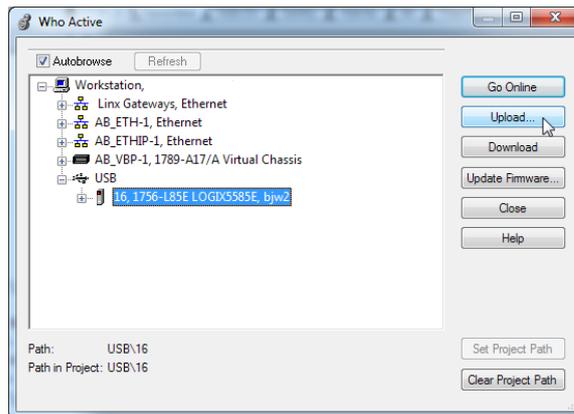
GuardLogix 5580

当从控制器上传项目时，项目将从控制器复制到 Logix Designer 应用程序中。

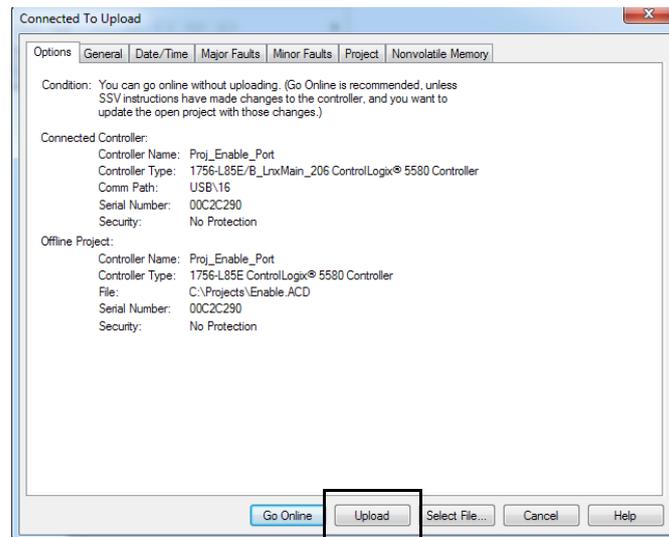
使用 Who Active

完成通信路径设置后，可使用 Who Active 对话框中的功能从控制器上传项目。按照以下步骤从控制器上传项目。

1. 在选择通信路径之后，单击 Who Active 对话框中的 Upload。



2. 在 Connected to Upload 对话框中，确认项目就是您想要上传的那个。
3. 单击 Upload。



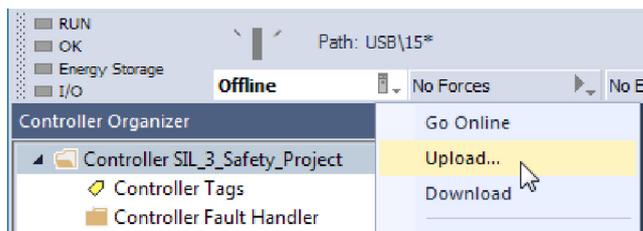
有关 Connected To upload 对话框的更多信息，请参见 Logix Designer 联机帮助。

使用 Controller Status 菜单

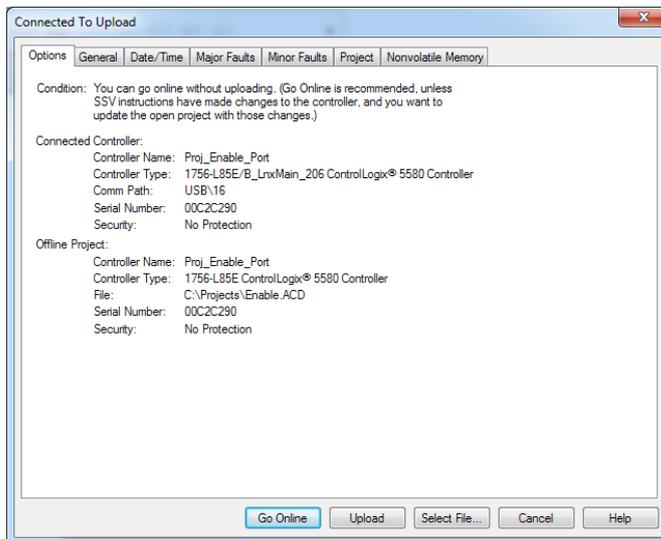
在 Logix Designer 应用程序中选择通信路径后，可使用 Controller Status 菜单从控制器上传项目。

1. 在 Controller Status 菜单中选择 Upload。

图 18 - 通过 Controller Status 菜单进行上传



2. 在 Connected to Upload 对话框中，确认项目就是您想要上传的那个。
3. 单击 Upload。



从 GuardLogix 控制器上传的附加注意事项

适用于以下控制器：

GuardLogix 5580

对于安全项目，Logix Designer 应用程序将对项目与控制器中的以下信息进行对比：

- 控制器序列号（若选择“匹配项目与控制器”）
- 打开的项目与控制器项目
- 固件主版本和次版本
- 安全签名（如有）

重要信息 无论脱机项目和控制器处于安全状态还是安全锁定状态，均允许上传操作。锁定状态跟随所上传项目的状态。

上传操作：	响应：
如果启用匹配项目与控制器，则 Logix Designer 应用程序将检查打开项目的序列号与控制器的序列号是否一致。	<ul style="list-style-type: none"> · 连接至正确的控制器，或确认该控制器是正确的控制器。 · 选择要上传的新项目，或通过选择 Select File 来选择其他项目。 · 如果是正确的控制器，则勾选 Update project serial number 复选框，允许执行下载。修改项目序列号，使其与控制器序列号一致。
Logix Designer 应用程序检查打开的项目是否与控制器项目一致。	<ul style="list-style-type: none"> · 如果项目不匹配，则必须选择一个匹配文件或取消上传过程。 · 如果项目匹配，则软件将检查脱机（打开的）项目的更改情况。
Logix Designer 应用程序将检查脱机项目的更改情况。	<ul style="list-style-type: none"> · 如果脱机项目没有更改，则无需上传即可联机。单击 Go Online。 · 如果打开的项目中的更改没有显示在控制器中，则可选择上传项目、取消上传或选择其他文件。
正在上传安全签名…	只有当与控制器中的安全签名一致的安全签名不存在于脱机项目中时，上传期间才显示此消息。

如果选择 Upload，将上传标准和安全应用项目。如果存在安全签名，也会被上传。项目的安全锁定状态反映了链接（控制器）项目的原始状态。

提示 在上传之前，如果存在脱机安全签名，或脱机项目已安全锁定但控制器却安全解锁或没有安全签名，则由联机值（没有安全签名的安全解锁）代替脱机安全签名和安全锁定状态。如果不希望永久保存这些更改，则在上传后不保存脱机项目。

选择控制器工作模式

在确定控制器工作模式时，参考下表。

适用于以下控制器：

ControlLogix 5580

GuardLogix 5580

钥匙开关位置 ⁽¹⁾	可用控制器模式	该模式下允许的操作：	该模式下不允许的操作：	 注意：
RUN	“运行”模式 — 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。	<ul style="list-style-type: none"> · 将输出切换到项目逻辑要求的状态 · 执行（扫描）任务 · 发送消息 · 收发数据以响应来自其他控制器的消息 · 生产和消费标签 	<ul style="list-style-type: none"> · 将输出切换到“编程”模式的已配置状态 · 通过 Logix Designer 应用程序更改控制器模式 · 下载项目 · 规划 ControlNet® 网络 · 联机时编辑项目 	“运行”模式仅在所有条件均安全的情况下使用。
REM	“远程运行”模式 — 除了可以联机编辑项目和通过 Logix Designer 应用程序更改控制器模式外，该模式的功能和“运行”模式相同。	<ul style="list-style-type: none"> · 将输出切换到项目逻辑要求的状态 · 执行（扫描）任务 · 通过 Logix Designer 应用程序更改控制器模式 · 联机时编辑项目 · 发送消息 · 收发数据以响应来自其他控制器的消息 · 生产和消费标签 	<ul style="list-style-type: none"> · 将输出切换到“编程”模式的已配置状态 · 下载项目 · 规划 ControlNet 网络 	您可以在“远程运行”模式下联机修改项目文件。确保小心控制输出，从而避免对人员或设备造成损害。
	“远程编程”模式 — 除了可以通过 Logix Designer 应用程序更改控制器模式外，该模式的功能和“编程”模式类似。	<ul style="list-style-type: none"> · 将输出切换到“编程”模式的已配置状态 · 通过 Logix Designer 应用程序更改控制器模式 · 下载项目 · 规划 ControlNet 网络 · 联机时编辑项目 · 收发数据以响应来自其他控制器的消息 · 生产和消费标签 	<ul style="list-style-type: none"> · 将输出切换到项目逻辑要求的状态 · 执行（扫描）任务 	输出被指定进入“编程”模式状态，可能会导致危险状况。
	“远程测试”模式 — 此控制器模式执行代码，但 I/O 不受控制。您可以联机编辑项目并通过 Logix Designer 应用程序更改控制器模式。输出模块被指定进入“编程”模式状态（接通、断开或保持）。	<ul style="list-style-type: none"> · 将输出切换到“编程”模式的已配置状态 · 执行（扫描）任务 · 通过 Logix Designer 应用程序更改控制器模式 · 联机时编辑项目 · 发送消息 · 收发数据以响应来自其他控制器的消息 · 生产和消费标签 	<ul style="list-style-type: none"> · 将输出切换到项目逻辑要求的状态 · 下载项目 · 规划 ControlNet 网络 · 发送消息 	
PROG	“编程”模式 — 此控制器模式不执行代码或控制 I/O，但可以进行编辑操作。输出模块被指定进入“编程”模式状态（接通、断开或保持）。在该位置时，控制器模式不能通过 Logix Designer 应用程序更改。	<ul style="list-style-type: none"> · 将输出切换到“编程”模式的已配置状态 · 下载项目 · 规划 ControlNet 网络 · 联机时编辑项目 · 收发数据以响应来自其他控制器的消息 · 生产和消费标签 	<ul style="list-style-type: none"> · 将输出切换到项目逻辑要求的状态 · 执行（扫描）任务 · 通过 Logix Designer 应用程序更改控制器模式 · 发送消息 	不要将“编程”模式用于急停 (E-stop) 操作。“编程”模式不是安全设备。输出被指定进入“编程”模式状态，可能会导致危险状况。

(1) 将钥匙开关从“运行”移至“远程”会使控制器留在“远程运行”模式，而将钥匙开关从“编程”移至“远程”则使控制器留在“远程编程”模式。通过钥匙开关无法选择“远程测试”模式，只能通过 Logix Designer 应用程序使用它。

使用钥匙开关更改工作模式

使用控制器钥匙开关更改工作模式。控制器钥匙开关利用机械方式来增强控制器和控制系统的的天性。必须物理移动控制器上的钥匙开关来将其工作模式从 RUN 更改为 REM 或 PROG。

当控制器上的钥匙开关设置为 RUN 模式时，将禁用联机编辑、程序下载和固件更新等功能。[请参见第 78 页的“选择控制器工作模式”](#)。

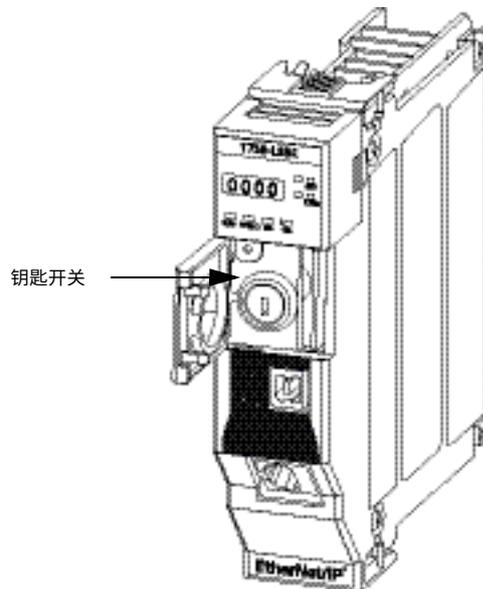
对于以类似方式控制用户访问控制器的其他授权和身份验证方式（如 FactoryTalk® Security 服务），物理钥匙开关可对其进行补充。

重要信息 在运行期间，我们建议您将控制器钥匙开关设置为 RUN 模式，并拔下钥匙（如有）。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。

在控制器维护和调试期间以及需要对控制器进行临时访问以更改产品程序、配置或固件时，将钥匙开关置于 REM 或 PROG 模式。

钥匙开关位于控制器正面，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)



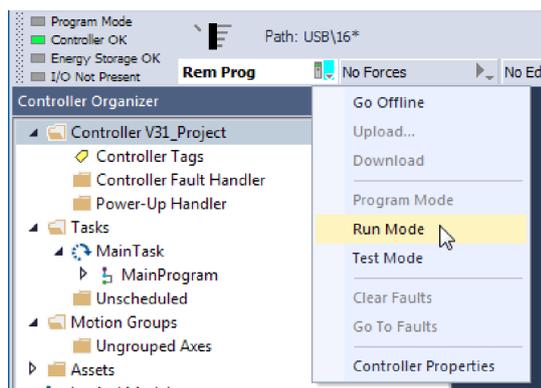
使用 Logix Designer 应用程序更改工作模式

当与控制器联机且控制器钥匙开关设为“远程”（REM 或中心位置）时，您可使用 Logix Designer 来更改工作模式。

Controller Status 菜单可让您指定以下工作模式：

- 远程编程
- 远程运行
- 远程测试

图 19 - 工作模式



提示 在本例中，控制器钥匙开关被设为“远程”模式。如果您的控制器钥匙开关被设为“运行”或“编程”模式，菜单选项会发生相应改变。

复位按钮

适用于以下控制器：

ControlLogix 5580

GuardLogix 5580

您可使用复位按钮复位 ControlLogix® 和 GuardLogix 控制器以及 1756-L8SP 安全协处理器。复位按钮仅在上电或重新启动期间可用。如果在其他时间按下复位按钮，将不起作用。

对于 GuardLogix 控制器，安全锁定状态或安全签名不会阻碍您执行控制器复位操作。这是因为应用在复位期间会从控制器中清除，控制器的安全级别也被清除。当您下载安全项目到控制器时，安全级别将被设为在项目中指定的级别。

控制器具有两级复位：

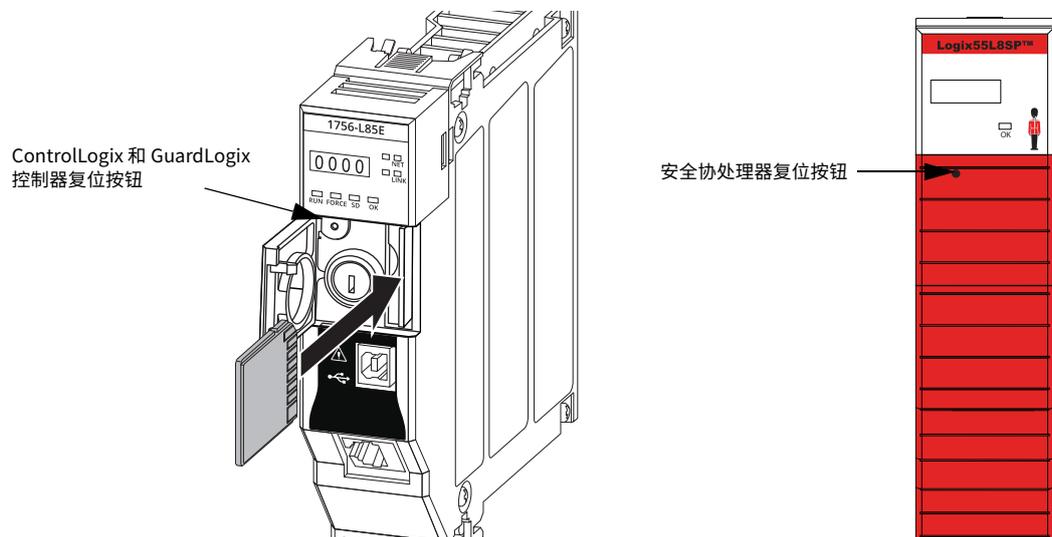
- 1 级复位将清除应用程序和内存，但保留 IP 地址和所有网络设置。只有当控制器包含用户应用时，才会出现 1 级复位。[请参见第 82 页的“1 级复位”](#)。
- 2 级复位将控制器返回到出厂设置（包括固件），并清除所有网络设置。只有当控制器不包含用户应用且当前控制器固件非 1.x 版本时，才会发生 2 级复位。[请参见第 83 页的“2 级复位”](#)。

安全协处理器复位将安全协处理器返回到出厂设置（包括固件）。[请参见第 84 页的“安全协处理器复位”](#)。

重要信息 由于端口启用 / 禁用状态与应用程序相关联，因此在经过 1 级复位或 2 级复位后，控制器以太网端口将启用。



警告：如果在通电时按下复位按钮，可能会产生电弧。在危险场所进行安装时，这可能会导致爆炸。继续操作之前，请确保电源已断开或所在区域为非危险区。



1 级复位

1 级复位：

- 清除应用程序。
- 保留嵌入式以太网端口的网络设置。
- 保留 APR 信息（运动位置信息）。
- 保留所有 PTP 配置（时间同步）参数。
- 在模块能量存留期间保留时钟时间。
- 在控制器日志中创建已发生 1 级复位事件的时间戳条目。
- 复位控制器，从而开始控制器启动过程。
- 无论 SD 卡设置如何，防止控制器在复位后首次启动时从 SD 卡上传固件或软件，而不会修改 SD 卡内容（与写保护设置无关）。SD 卡在后续上电操作中重新加载（若如此配置）。
- 启用以太网端口（若先前被禁用）。

要进行 1 级复位，需完成以下步骤。执行该过程时假设已将 SD 卡安装到控制器上。

1. 断开控制器电源。
2. 从钥匙开关上拔下钥匙。
3. 打开控制器上的前门。
4. 使用直径如回形针般大小的小工具，按下并保持复位按钮。按钮位于面板后面。
5. 按住复位按钮的同时给控制器上电。
6. 当四字符状态显示屏上循环显示 CLR、4、3、2、1、Project Cleared 时，继续按住复位按钮。
7. 出现 Project Cleared 后，释放复位按钮。

重要信息 如果在屏幕上显示 Project Cleared 前释放复位按钮，则控制器会继续上电且不会复位。

执行 1 级复位后，通过以下方式将 Logix Designer 应用程序项目加载到控制器：

- 从 Logix Designer 应用程序下载项目 - 详情参见第 72 页的“[下载至控制器](#)”
- 对控制器进行循环上电，以从 SD 卡加载项目。

只有将存储在 SD 卡上的项目配置为上电时加载项目，该选项才起作用。

2 级复位

2 级复位：

- 将模块返回版本 1.x 的固件（出厂时的固件版本）。
- 将所有用户设置清除为出厂值，包括网络和时间同步设置。
- 复位控制器，从而开始控制器启动过程。
- 进行 2 级复位后，控制器日志上将不存在任何条目，但会保留 SD 卡上的保存日志。

按照以下步骤进行 2 级复位：

1. 断开控制器电源。
2. 从钥匙开关上拔下钥匙。
3. 打开控制器上的前门。
4. 取出 SD 卡。
5. 使用直径如回形针般大小的小工具，按下并保持复位按钮。按钮位于面板后面。
6. 按住复位按钮的同时给控制器上电。
7. 当四字符状态显示屏上循环显示 DFLT、4、3、2、1、Factory Default 时，继续按住复位按钮。
8. 出现 Factory Default 后，释放复位按钮。
9. 在工作站上删除 SD 卡上的所有文件。
10. 断开控制器电源。
11. 重新安装 SD 卡。
12. 给控制器上电。
13. 确认控制器的固件版本为 1.x，并且已将其设置为 DHCP。

执行 2 级复位后，必须完成以下任务才能重新使用控制器：

- 配置以太网端口，设置所需的 EtherNet/IP 模式，并设置控制器 IP 地址配置。有关详细信息，请参见第 49 页的[“连接到控制器”](#)。
- 更新固件版本 - 详情参见第 52 页的[“更新控制器固件”](#)。
- 通过以下任一方式将 Logix Designer 应用程序项目下载到控制器：
 - 从 Logix Designer 应用程序下载项目 - 详情参见第 72 页的[“下载至控制器”](#)。
 - 对控制器进行循环上电，以从 SD 卡加载项目。只有将存储在 SD 卡上的项目配置为上电时加载项目，该选项才起作用。

安全协处理器复位

按照以下步骤进行安全协处理器复位：

1. 关闭安全协处理器的电源。
2. 使用直径如回形针般大小的小工具，按下并保持复位按钮。该按钮在面板后侧下凹 5 mm (0.19 in.) 的位置。
3. 按住复位按钮的同时给安全协处理器上电。
4. 当四字符状态显示屏上循环显示 DFLT、4、3、2、1、Factory Default 时，继续按住复位按钮。
5. 出现 Factory Default 后，释放复位按钮。

注:

使用安全数字卡

主题	页码
关于保存和加载安全项目的注意事项	88
存储到 SD 卡	89
从 SD 卡加载	93
其他安全数字卡任务	95

适用于以下控制器：

ControlLogix 5580

GuardLogix 5580

控制器出厂时已装有安全数字 (SD) 卡。我们建议您始终插入 SD 卡，这样一来，如果发生故障，诊断数据将自动写入卡中。然后，罗克韦尔自动化可以使用这些数据帮助查明故障原因。

我们建议您使用可从罗克韦尔自动化获取的 SD 卡。

- 2 GB SD 卡，产品目录号 1784-SD2。
- CodeMeter CmCard SD，4 GB，产品目录号 9509-CMSDCD4（当启用基于许可证的源保护和执行保护功能时）。

虽然其他 SD 卡也可用于控制器，但罗克韦尔自动化未对这些卡与控制器的使用情况进行测试，您可能会遭遇数据破坏或丢失。

与罗克韦尔自动化提供的 SD 卡相比，非罗克韦尔自动化的 SD 卡可能在工业环境和认证等级上有所不同。在罗克韦尔自动化的工业级版本所适用的工业环境中，这些卡可能无法适用。

与 ControlLogix® 控制器兼容的存储卡可用于加载或存储控制器用户内存中的内容。

当使用存储功能时，存储在 SD 卡上的项目与当时控制器内存中的项目一致。在存储项目之后所作的更改不会体现在 SD 卡上的项目中。

如果对控制器内存中的项目进行了更改，但未存储这些更改，当下次从 SD 加载项目到控制器时，将覆盖这些更改。

重要信息 在控制器读或写卡时，不得移除 SD 卡。如果在读或写操作期间移除卡，卡或控制器上的数据可能会被破坏。此外，移除卡时的控制器固件也可能被破坏。在 OK 状态指示灯变为绿色常亮之前，请勿将存储卡从控制器中取出。

如果安装了 SD 卡，则可在 Controller Properties 对话框的 Nonvolatile Memory 选项卡上查看 SD 卡的内容。如果在卡上存储了安全应用，则显示安全锁定状态和安全签名。

项目必须处于联机状态才能查看 SD 卡的内容。

有关如何使用非易失性存储器的详细信息，请参见 Logix 5000 Controllers Nonvolatile Memory Programming Manual（出版号：[1756-PM017](#)）。

关于保存和加载安全项目的注意事项

适用于以下控制器:

GuardLogix 5580

仅 GuardLogix® 5580 控制器支持安全项目。ControlLogix 5580 控制器不支持安全项目。

如果安全任务状态为 Safety Task Inoperable，则不能存储安全项目。当存储安全项目时，控制器固件也被存储到 SD 卡中。

如果控制器中没有应用项目，则只有存在有效合作关系时才能保存安全控制器的固件。仅加载固件不会清除 Safety Task Inoperable 状态。

如果在存储项目时存在安全签名，将发生以下情况：

- 以首次创建签名时所具有的值存储安全标签。
- 标准标签与其当前值一并保存。
- 保存当前的安全签名。

当您将安全应用项目存储在 SD 卡上时，罗克韦尔自动化建议您选择 Program (Remote Only) 作为“加载”模式，即控制器在从 SD 卡加载项目后所进入的模式。

重要信息 防止 SD 卡上存储的固件被新更新的固件覆盖：

- 更新程序先检查 SD 卡上的加载选项，必要时将加载选项更改为 User Initiated。
- 固件更新继续。
- 控制器复位。
- 加载选项保持设置为 User Initiated。

如果 SD 卡被锁定，加载选项不会改变，存储在 SD 卡上的固件可以覆盖新更新的固件。

存储到 SD 卡

适用于以下控制器：

ControlLogix 5580

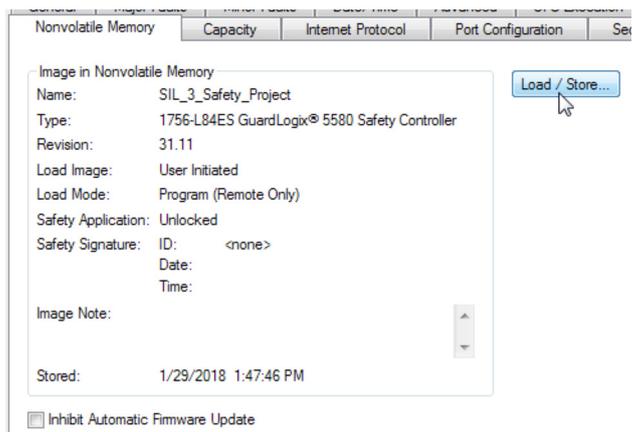
GuardLogix 5580

我们建议您定期将 Logix Designer 项目备份到 SD 卡。

如果出现不可恢复主要故障，导致控制器存储器中的程序被删除，可以自动将 SD 卡上的备份恢复到控制器，从而迅速恢复控制器的正常运行。

要将项目存储到 SD 卡上，需完成以下步骤。

1. 确保控制器联机，且处于“编程”模式或“远程编程”模式。
2. 右键单击控制器名称，然后选择 Properties。
3. 在 Nonvolatile Memory 选项卡上，单击 Load/Store。



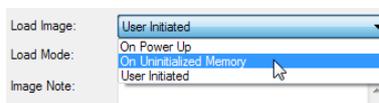
提示 如果 Load/Store 呈灰显（不可用），请确认以下几项：

- 控制器处于“编程”模式或“远程编程”模式。
- 已指定正确的通信路径。
- 已安装 SD 卡。
- 已解锁 SD 卡。锁定状态显示在 Nonvolatile Memory/Load Store 对话框的左下角。

如果未安装 SD 卡，则会在 NonvolatileMemory 选项卡的左下角显示 SD 卡缺失的消息。

 Nonvolatile memory not present.

4. 根据应用需求更改 Load Image 属性。



下表描述了 Load Image 选项。

表 13 - Load Image 选项

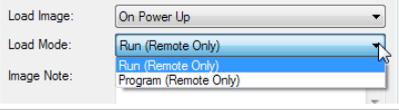
若要加载项目	则选择 Load Image 选项	注	安全注意事项
接通电源或循环上电时	On Power Up	<ul style="list-style-type: none"> · 在一个通电周期内，将丢失尚未存储在非易失性存储器中的所有联机修改、标签值和网络规划。 · 每次上电时，控制器都会加载已存储的项目和固件，这与控制器上的固件和应用项目无关。 · 您始终可使用 Studio 5000 Logix Designer® 应用程序加载项目。 	<ul style="list-style-type: none"> · 对于安全应用，无论控制器是否被安全锁定或者是否存在安全签名，上电时都会加载。
控制器中没有项目且对机架通电或循环上电时	On Uninitialized Memory	<ul style="list-style-type: none"> · 如果项目已从存储器中清除，则上电时该选项会将项目重新加载回控制器中。 · 根据要求，控制器更新控制器上的固件。此外，还会加载存储在非易失性存储器中的应用项目，控制器将进入选定的模式（“编程”或“运行”）。 · 始终可以使用 Logix Designer 应用程序加载项目。 	<ul style="list-style-type: none"> · 必要时，控制器还会更新安全协处理器上的固件。
只通过 Logix Designer 应用程序	User Initiated	<ul style="list-style-type: none"> · 如果非易失性存储器中的控制器类型和项目的主版本和次版本与控制器中的控制器类型以及主版本和次版本一致，则可发起下载。 	<ul style="list-style-type: none"> · 您可发起下载，而与安全任务状态无关。 · 只有当存储在非易失性存储器中的项目安全签名与控制器上的项目一致时，才将项目加载到安全锁定的控制器。 · 如果签名不一致或控制器在没有安全签名时被安全锁定，则将提示您先要解锁控制器。 <p>重要信息：当解锁控制器并发起从非易失性存储器加载时，则一旦完成加载，安全锁定状态、密码和安全签名将被设为非易失性存储器中所包含的数值。</p> <ul style="list-style-type: none"> · 如果主控制器上的固件与非易失性存储器中的固件版本一致，则更新安全协处理器固件，必要时，加载存储在非易失性存储器中的应用，使 Safety Task 状态变为 Safety Task Operable，控制器将进入“编程”模式。

重要信息 防止 SD 卡上存储的固件被新更新的固件覆盖：

- 更新程序先检查 SD 卡上的加载选项，必要时将加载选项更改为 User Initiated。
- 固件更新继续。
- 控制器复位。
- 加载选项保持设置为 User Initiated。

如果 SD 卡被锁定，加载选项不会改变，存储在 SD 卡上的固件可以覆盖新更新的固件。

5. 根据应用需求更改 Load Mode 属性。

若要使控制器在加载后进入以下模式	则选择	菜单项
编程	Program (Remote Only)	
运行	Run (Remote Only)	

重要信息 安全注意事项

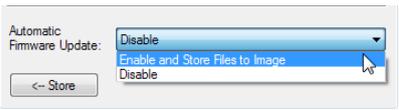
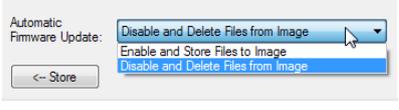
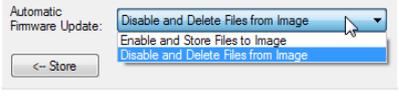
罗克韦尔自动化建议在为安全应用项目设置加载模式时使用 Program (Remote Only)。

6. 根据您的应用需求，为控制器配置树中的 I/O 设备设置 Automatic Firmware Update 属性。Automatic Firmware Update 属性也指 Firmware Supervisor 功能。

重要信息 安全注意事项

有些安全 I/O 设备不支持固件监管功能。例如，DeviceNet® 网络上的安全 I/O 设备以及 POINT Guard I/O™ 模块不支持固件监管功能。

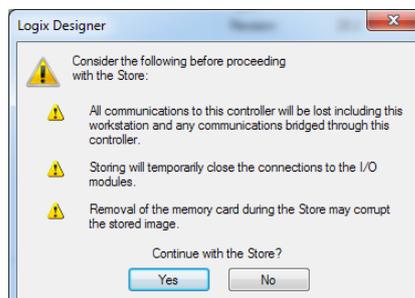
下表描述了针对 I/O 设备的 Automatic Firmware Update 选项。

设置	描述	菜单项
Disable	禁用所有自动固件更新。只在初次保存映像时，菜单中会显示该项。	
Enable and Store Files to Image	为控制器配置树中的 I/O 设备启用自动固件更新。将 I/O 设备固件和控制器固件保存到映像中。仅配置为 Exact Match Keying 的 I/O 设备参与自动固件更新过程。 ⁽¹⁾	
Disable and Delete Files from Image	为控制器配置树中的 I/O 设备禁用自动固件更新。从映像中移除 I/O 设备固件，但不移除控制器固件。只有在随后保存映像时，菜单中才会显示该项。	

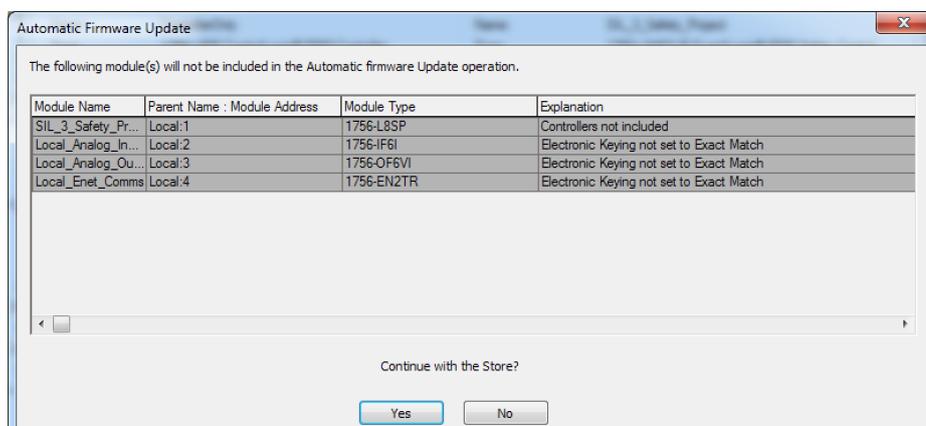
(1) 该选项使用的设备必须支持更新到的固件版本。

7. 单击 Store。

8. 在出现的确认对话框中单击 Yes。



如果启用了自动固件更新，相关对话框将提醒您哪些模块不包含在自动固件更新操作中。



重要信息 在控制器读或写卡时，不得移除 SD 卡。如果在读或写操作期间移除卡，卡或控制器上的数据可能会被破坏。此外，移除卡时的控制器固件也可能被破坏。在 OK 状态指示灯变为绿色常亮之前，请勿将存储卡从控制器中取出。

9. 在 Automatic Firmware Update 对话框中，单击 Yes。
根据控制器状态指示灯的指示将项目保存到 SD 卡。

各种指示表示的保存状态

在存储进行中，将发生以下情况：

- OK 指示灯呈绿色闪烁
- SD 指示灯呈绿色闪烁
- 状态显示屏上显示 Saving....Do Not Remove SD Card
- Logix Designer 应用程序中的对话框指示存储进行中
- 控制器复位
- 状态显示屏上显示 SAVE

当存储执行完毕后，将发生以下情况：

- 控制器复位。

重要信息 请勿中断存储过程。如果中断存储，可能会发生数据受损或丢失的情况。

从 SD 卡加载

适用于以下控制器：

ControlLogix 5580

GuardLogix 5580

设置好通信路径、与控制器联机并将控制器更改为“编程”模式后，您可以从存储卡中加载项目到控制器中。

重要信息 使用 SD 卡与全新且处于出厂状态的控制器时：

- 如果将含映像的 SD 卡插入全新且处于出厂状态的控制器（固件 1.x），那么在上电时，控制器会自动将固件更新至 SD 卡上所保存的固件版本。无论 SD 卡上的映像采用何种加载映像设置（User Initiated、On Power Up On 或 Uninitialized Memory），更新都将发生。
- 如果映像是通过 On Power Up 或 On Uninitialized Memory 设置创建，则控制器会更新固件并加载到控制器应用中。

可以通过以下任一方式从 SD 卡加载到控制器：

- [控制器上电](#)
- [用户发起的操作](#)

提示 始终可以使用 Logix Designer 应用程序加载项目。

控制器上电

下表显示了当将包含映像的 SD 卡插入控制器时，上电后会发生哪些情况。

映像设置	控制器处于出厂状态 (v1.x 固件)	固件 > 1.x 且内部非易失性存储器无效 ⁽²⁾	固件 > 1.x 且内部非易失性存储器有效 ⁽²⁾
User Initiated	只加载固件 ⁽¹⁾	不执行任何操作	不执行任何操作
On Power Up	加载固件和应用	<ul style="list-style-type: none"> · 存在版本不匹配时加载固件 · 加载应用 	<ul style="list-style-type: none"> · 存在版本不匹配时加载固件 · 加载应用
On Uninitialized Memory	加载固件和应用 ⁽¹⁾	<ul style="list-style-type: none"> · 存在版本不匹配时加载固件 · 加载应用 	不执行任何操作

(1) 指示 ControlLogix 5570 和旧版控制器的行为变化。

(2) “有效”包括无项目情况。

用户发起的操作

重要信息 对于使用固件版本 1.xx 的出厂状态控制器，必须将控制器手动更新至所需的固件版本，然后才能加载控制器上的项目。

如果控制器上电完成，则只有完成以下操作后才能将项目从 SD 卡上传至控制器：

- 确保控制器具有有效的固件版本。
- 建立通信路径。
- 与控制器联机。
- 确保控制器处于“编程”模式。

要将项目从存储卡加载到控制器，需完成以下步骤。

1. 打开 Controller Properties 并单击 Nonvolatile Memory 选项卡。
2. 在 Nonvolatile Memory 选项卡上，验证 Name 旁列出的项目是否是您要加载的项目。

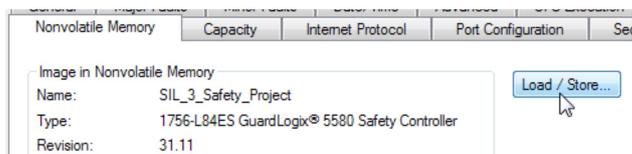


提示 如果 SD 卡中未存储任何项目，则将在 Nonvolatile Memory 选项卡的左下角显示一条没有映像（或项目）可用的消息，如下图所示。

 No image in the nonvolatile memory.

提示 有关如何修改可从非易失性存储器加载的项目，请参见 Logix 5000 Controllers Nonvolatile Memory Programming Manual（出版号：[1756-PM017](#)）。

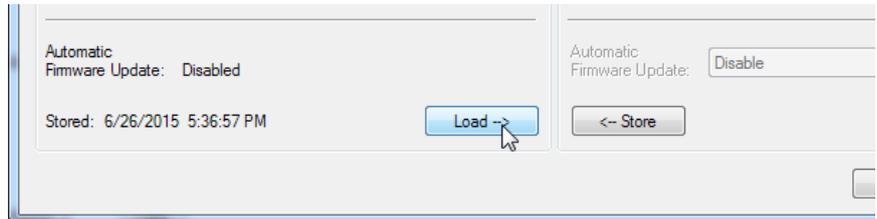
3. 单击 Load/Store。



提示 如果 Load/Store 呈灰显（不可用），请确认以下几项：

- 已指定正确的通信路径且已经和控制器联机。
- 已安装 SD 卡。
- 确认控制器未处于“运行”模式。

4. 单击 Load。



单击 Load 之后，项目会加载到控制器中，正如控制器的状态指示灯所指示的那样。Logix Designer 应用程序中的对话框指示存储进行中。

表 14 - 以下指示显示加载状态

控制器	SD 指示灯	控制器上的 OK LED	四字符显示屏消息
恢复固件或项目时的 ControlLogix 5580 控制器	绿色闪烁	红色常亮	“LOAD”，紧接着是“UPDT”
恢复固件或项目时的 GuardLogix 5580 SIL 2 控制器	绿色闪烁	红色常亮	“LOAD”，紧接着是“UPDT”
在主控制器固件更新期间的 GuardLogix 5580 SIL 3 控制器	绿色闪烁	绿色常亮	“Updating Firmware...Do Not Remove SD Card”
在安全协处理器固件更新期间的 GuardLogix 5580 SIL 3 控制器	绿色闪烁	绿色常亮	“Updating Firmware...Do Not Remove SD Card”
在加载项目期间的 GuardLogix 5580 SIL 3 控制器	绿色闪烁	绿色常亮	“Loading...Do Not Remove SD Card”

重要信息 等待加载完成，不要中断。如果中断加载，可能会发生数据受损或丢失的情况。

5. 加载完成后，控制器重启。

其他安全数字卡任务

适用于以下控制器：

ControlLogix 5580

GuardLogix 5580

您可使用 SD 卡执行以下任务：

- 更改从 SD 卡上加载的映像
- 检查已完成的加载
- 清除 SD 卡上的映像
- 存储空映像
- 更改加载参数
- 将应用数据读取 / 写入到卡上
- 在 Non-volatile Memory 选项卡上查看安全锁定状态和安全签名 – 仅 GuardLogix 5580 控制器。

有关完成所有这些任务的更多信息，请参见 Logix 5000 Controllers Memory Card Programming Manual（出版号：[1756-PM017](#)）。

注:

管理控制器通信

主题	页码
连接概述	97
EtherNet/IP 网络上的节点	98
控制器与控制数据的通信交互	100
生产和消费（互锁）数据	101
发送和接收消息	103
套接字接口	104
简单网络管理协议 (SNMP)	108

连接概述

适用于以下控制器:

ControlLogix 5580

GuardLogix 5580

当在两个设备之间建立好通信后，控制器将提供连接资源。

系统包含下列情况或活动时使用连接：

- 用户项目的 I/O 配置中存在 I/O 模块、通信模块和适配器模块。
- 已在用户项目中配置生产型标签或消费型标签。
- 已在用户应用中执行连接消息。
- 外部设备、编程终端或 HMI 与控制器进行通信。

EtherNet/IP 网络上的节点

适用于以下控制器：

ControlLogix 5580

GuardLogix 5580

配置控制系统时，必须考虑项目 I/O 配置树所包括的 EtherNet/IP™ 节点数量。
[表 15](#) 显示了每个控制器支持的最大 EtherNet/IP 节点数。

使用版本 29 及更高版本固件，Controllers Properties Capacity 选项卡上的 Ethernet Nodes 字段会在您将 EtherNet/IP 节点添加到 I/O 配置树时保持运行计数。请参见[第 99 页的图 20](#)。

表 15 - 支持的最大 EtherNet/IP 节点数量

系统	产品目录号 ⁽¹⁾⁽²⁾	版本 28	版本 29	版本 30	版本 31 或更高版本
ControlLogix®	1756-L81E、1756-L81EK、1756-L81E-NSE、 1756-L81EXT、1756-L81EP	—	60	100	100
	1756-L82E、1756-L82EK、1756-L82E-NSE、 1756-L82EXT	—	80	175	175
	1756-L83E、1756-L83EK、1756-L83E-NSE、 1756-L83EXT、1756-L83EP	100	100	250	250
	1756-L84E、1756-L84EK、1756-L84E-NSE、 1756-L84EXT	—	150	250	250
	1756-L85E、1756-L85EK、1756-L85E-NSE、 1756-L85EXT、1756-L85EP	300	300	300	300
GuardLogix®	1756-L81ES、1756-L81ESK	—	—	—	100
	1756-L82ES、1756-L82ESK	—	—	—	175
	1756-L83ES、1756-L83ESK	—	—	—	250
	1756-L84ES、1756-L84ES、1756-L84ESK	—	—	—	250

(1) 此表也适用于敷形涂覆产品目录号。控制器产品目录号后接 “K” 表示敷形涂覆产品型号。

(2) ControlLogix NSE 控制器、ControlLogix-XT 控制器和 ControlLogix 过程控制器可用于版本 33 或更高版本。

重要信息 带有控制器的本地机架中的 EtherNet/IP 通信模块不算作节点，但连接到通信模块的 EtherNet/IP 设备算作节点。请参见[第 99 页的图 20](#)。

包含在节点计数中的设备

添加到 I/O 配置部分的任何 EtherNet/IP 设备都计入控制器节点限制中。以下是必须计数的设备示例：

- 远程通信适配器。
- 远程控制器。
- 具有嵌入式 EtherNet/IP 端口的设备，如 I/O 模块、驱动器和链接设备
- 连接到本地机架中通信模块的 EtherNet/IP 设备，即使本地机架中的通信模块不算作节点。请参见[第 99 页的图 20](#)。
- I/O 配置部分包含的 HMI 设备，例如 PanelView™ Plus 终端。
- 直接连接到 EtherNet/IP 网络的第三方设备。

不包含在节点计数中的设备

一些以太网设备虽然处在 EtherNet/IP 网络中，但未被添加到项目的 I/O 配置部分，因此在考虑 ControlLogix 5580 控制器的 EtherNet/IP 节点限制时，不将这些以太网设备计入。

以下设备**未添加**到项目的 I/O 配置部分，因此**不计入**节点总数中：

- 计算机
- 本地机架中的通信模块
- 未添加到 I/O 配置部分的 HMI
- 作为 MSG 指令目标的设备
- 控制器通过套接字接口与之通信的标准以太网设备

此示例显示 I/O 树中的四个节点。

图 20 - EtherNet/IP 节点示例

The screenshot displays the 'Controller Organizer' interface. On the left, the 'I/O Configuration' tree is expanded to show a '1756 Backplane, 1756-A10' module. Underneath, several modules are listed, including '1756-L85E V31_Test', '1756-IB16 Local_Input_1', '1756-EN2T Local_Comm_1', '1756-EN2T Local_Comm_2', '2097-V32PR0/A Drive_2', '5069-AEN2TR Remote_Comm_2', and '2097-V33PR5-LM Main'. Arrows from the left point to these modules with labels: '非节点。模块在本地机架中' (Non-node. Module in local rack) for the first and third modules, and '节点' (Node) for the second, fourth, and fifth modules. On the right, the 'Controller Properties - V31_Test' dialog box is open, showing a 'Capacity' section with a bar chart and a table: Total: 41,943,040 blocks; Available: 41,891,406 blocks; Used: 51,634 blocks. Below this, the 'Ethernet Nodes' section shows Recommended Maximum: 300 nodes and Used: 4 nodes.

控制器与控制数据的通信交互

适用于以下控制器：

ControlLogix 5580

GuardLogix 5580

控制器分开运行通信任务和应用代码。控制器异步运行通信和应用。因此，请务必确保在应用处理新传输的数据前与控制器的通信已经完成。这适用于进入控制器的数据和流出控制器的数据。

例如，如果 HMI 设备向控制器中写入大块配方数据，应用代码可能会在数据完全写入前即开始执行该数据。这会导致应用空间中存在一半当前配方和一半上个配方。

通常，程序员会通过以下方法控制异步通信的影响：

- UID/UIE 对
- 周期性任务
- 通过 CPS 指令移动数据

这些选项取决于控制主核心何时可以切换任务。因此，当控制任务正在使用数据时，通信任务将不能对其进行更改。由于控制器通过独立的 CPU 核心处理通信，因此上述方法并非在任何情况下都有效。

[表 16](#) 强调了控制器的行为。

表 16 - ControlLogix 5580 和 GuardLogix 5580 控制器行为

应用构建	标签访问					
	HMI	MSG	I/O 更新	生产 / 消费	其他用户任务	运动轨迹规划
UID/UIE	允许	允许	允许	允许	阻止	允许
CPS	阻止	阻止	阻止	阻止	阻止	阻止
周期性任务	允许	允许	允许	允许	允许	允许

阻止 - 有助于防止应用执行期间由通信造成的源数据值变化。

允许 - 应用执行期间通信可以改变源数据值。

由于控制器具有 32 位数据完整性，因此这仅适用于超过 32 位的数据结构。如果首要考虑的是字级完整性，则 32 位数据完整性不会影响数据使用。

良好的编程惯例是在数据开始与结尾处指定两个独特字。控制器通过验证这两个字来确保整个数据结构的完整性。建议在控制器应用代码或读取控制器数据的更高层级系统作用于握手数据之前，每次事务处理时都更改握手数据并由应用代码对其进行验证。

[表 17](#) 显示了添加到数据完整性检查结构中的两个数据元素: 起始数据和结束数据。建议控制器在对 My_Recipe1 进行操作前, 先验证起始数据值和结束数据值是否匹配。

如果不匹配, 则有可能是通信正在填充该数据结构。这同样适用于从控制器接收数据的更高层级系统。

表 17 - 数据元素

结构	My_Recipe1	My_Recipe2	My_Recipe3
起始数据	101	102	103
糖	3	4	8
面粉	4	3	9
巧克力	2	2	4
油	6	7	2
结束数据	101	102	103

提示 建议在数据的缓冲副本上执行本测试, 而不要在通信核心写入的实际数据元素上执行。如果使用缓冲数据, 则在通过数据有效性测试后能够避免通信核心对数据造成改变。

生产和消费（互锁）数据

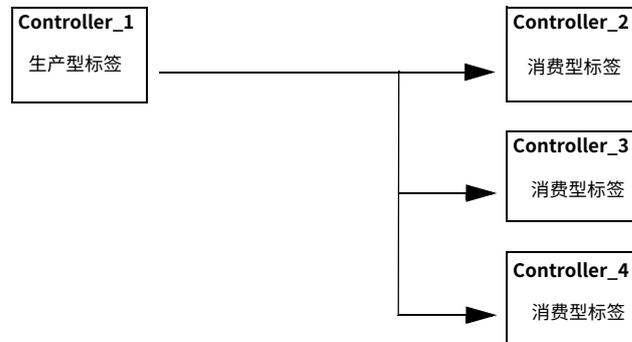
适用于以下控制器:

ControlLogix 5580

GuardLogix 5580

控制器允许生产（传输）和消费（接收）控制器范围标签。ControlLogix 5580 控制器和 GuardLogix 5580 控制器通过以太网端口和背板生产相同的标准标签, 且消费者计数适用于两个端口上的全部消费者。

图 21 - 生产型和消费型标签图解



[表 18](#) 介绍了系统共享标签。

表 18 - 生产型和消费型标签的定义

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。多个控制器可同时消费（接收）数据。生产型标签将其数据发送到一个或多个消费型标签（消费者），而不使用逻辑。
消费型标签	一种接收生产型标签数据的标签。消费型标签的数据类型必须与生产型标签的数据类型（包括任何数组维度）一致。消费型标签的 RPI 确定了数据更新的周期。

要使两个控制器共享生产型标签或消费型标签，则控制器必须连接到同一网络。不能通过两个网络在生产型标签和消费型标签之间进行数据传输。

生产型标签和消费型标签使用控制器的连接以及所用通信模块。有关 GuardLogix 5580 控制器的生产型 / 消费型安全标签的信息，请参见第 170 页的“[生产型 / 消费型安全标签](#)”。

对于 ControlNet™ 网络，生产型和消费型标签使用预定连接。

表 19 - ControlNet 连接

连接	定义
预定 (仅限 ControlNet 网络)	<p>预定连接仅限于 ControlNet 通信。预定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 模块的连接是预定连接，因为以指定间隔重复地从模块接收数据。</p> <p>其他预定连接包括与下列各项的连接：</p> <ul style="list-style-type: none"> · 通信设备 · 生产型 / 消费型标签 <p>在 ControlNet 网络中，必须使用 RSNetWorx™ for ControlNet 软件启用所有预定连接，并创建一个网络更新时间 (NUT)。预定连接需保留专用于处理连接的网络带宽。</p>
非预定	<p>非预定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。非预定消息传送是您可以在需要时发送和接收数据。</p> <p>分配预定连接后，非预定连接将使用剩余的网络带宽。</p>

多播标签的请求信息包间隔 (RPI)

在任意提供的通信端口上，由多播生产型标签的第一个消费者建立该端口的 RPI 值。所有使用相同端口的后续消费者必须请求与第一个消费者相同的 RPI 值，否则将无法连接。带背板和 EtherNet/IP 端口的控制器可以在每个端口上以独立的 RPI 值生成数据。

有关生产型 / 消费型标签的更多信息，请参见“Logix 5000™ 控制器生产型和消费型标签编程手册”（出版号：[1756-PM011](#)）。

发送和接收消息

适用于以下控制器：

ControlLogix 5580

GuardLogix 5580

消息将标准或安全数据传输到其他设备，例如其他控制器或操作员界面。MSG 指令是梯形图逻辑输出指令，该指令通过背板或网络从另一个模块异步读取数据块或向其中写入数据块。指令大小取决于数据类型和编程的消息命令。

消息使用连接资源发送或接收数据。消息完成传输后，可以使连接保持打开状态（缓存），也可以关闭连接。

消息可以处于未连接状态或已连接状态。未连接消息取决于消息通过的所有设备中的未连接缓冲区的可用性。在发送实际消息前，连接消息首先请求在所有这些设备中分配连接缓冲区。选择缓存已连接的消息会指示控制器在消息完成后保持连接打开 - 如果打算重复发送消息，这会提高效率。

连接消息使用连接资源。如果连接消息未缓存，则会在触发消息时临时使用连接资源。只要缓存的连接消息仍在缓存区，仍会为其分配资源且该资源不会被其他消息所使用。如果应用超出了控制器的缓存能力，消息将从缓存区中溢出。

不论消息路径中存在多少设备，每个消息只使用控制器中的一个连接。

表 20 - 消息类型

消息类型	通信方法	连接消息	可缓存消息
CIP™ 数据表读取或写入	不适用	可配置	是 ⁽²⁾
PLC-2®、PLC-3®、PLC-5® 或 SLC™ (所有类型)	CIP 带源 ID 的 CIP	否 否	否 否
	DH+™	是	是 ⁽²⁾
CIP 通用	不适用	可选 ⁽¹⁾	是 ⁽²⁾
块传输读取或写入	不适用	是	是 ⁽²⁾

(1) 您可以连接 CIP 通用消息。但对于大部分应用，我们建议使 CIP 通用消息处于未连接状态。

(2) 如可能，应缓存出现频率高于 60 秒一次的消息。

有关使用消息的更多信息，请参见 Logix 5000 Controllers Messages Programming Manual（出版号：[1756-PM012](#)）。

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 21](#) 为缓存连接确定选项。

表 21 - 缓存连接选项

如果消息执行	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。每次执行消息都打开连接会使执行时间延长。
偶尔执行	不要缓存连接。 这样，每次消息完成后便关闭连接，从而释放连接以供它用。

提示 缓存的连接可以比未缓存的连接更快地传输数据。控制器可以同时缓存 256 条消息和触发 256 条消息。

套接字接口

适用于以下控制器：

ControlLogix 5580

GuardLogix 5580

控制器可以使用套接字接口与不支持 EtherNet/IP 应用协议的以太网设备通信。套接字接口通过套接字对象实现。控制器通过 MSG 指令与套接字对象通信。配置和运行套接字接口的 MSG 指令必须配置为 Unconnected，并使用 Message to Self 路径。要与另一个设备通信，您必须了解另一个设备的应用协议。

控制器在每个模块的基础上最多支持 32 个套接字实例；32 个用于嵌入式以太网端口的插槽，另外还有 32 个用于本地机架中的每个以太网桥接模块。

有关套接字接口的更多信息，请参见 EtherNet/IP Socket Interface Application Technique（出版号：[ENET-AT002](#)）。

简单网络管理协议 (SNMP)

SNMP 使控制器可以通过其他网络管理软件进行远程管理。SNMP 定义了设备之间的通信方法，也表示了对设备进行监视和监督的管理器。默认情况下，控制器上禁用 SNMP。

有关 SNMP 的更多信息，请参见 Ethernet Reference Manual（出版号：[ENET-RM002](#)）。

使用 CIP 通用 MSG 在控制器上启用 SNMP

1. 将 MSG 指令添加到程序中。

重要信息 如果控制器钥匙开关处于“运行”模式或 FactoryTalk Security 设置禁止该编辑选项，则无法将 MSG 指令添加到程序中。

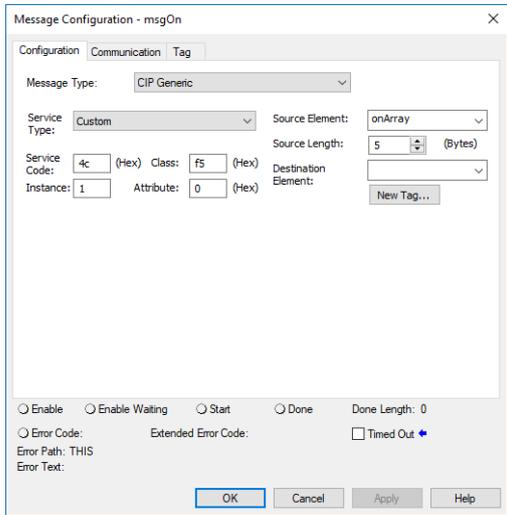
2. 按如下所示配置 Message Configuration 对话框中的 Configuration 选项卡：
 - Message Type - CIP Generic
 - Service Type - Custom
 - Service Code - 4c
 - Instance - 1
 - Class - f5
 - Attribute - 0
 - Source Element - USINT[5] 数据类型的控制器标签。

在该示例中，控制器标签名为 onArray，且必须和下图相匹配。

重要信息 Logix Designer 应用程序项目中的 Source Element 标签必须与图中所示的值匹配。
如果您使用的值与显示的值不同，则不会启用 SNMP。

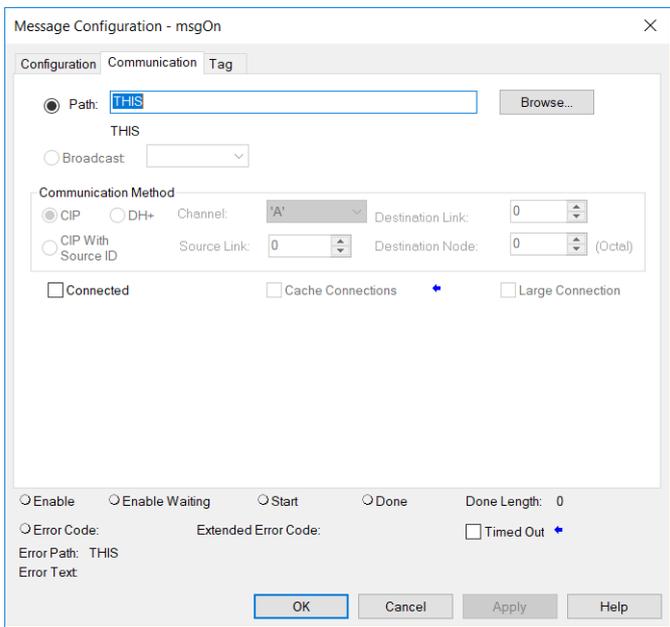
Name	Value	Style	Data Type
onArray	{...}	Decimal	USINT[5]
onArray[0]	1	Decimal	USINT
onArray[1]	161	Decimal	USINT
onArray[2]	0	Decimal	USINT
onArray[3]	17	Decimal	USINT
onArray[4]	1	Decimal	USINT

- Source Length - 5



3. 配置 Communication 选项卡以使用 THIS 路径。

重要信息 指向 THIS 的消息必须为未连接消息。



使用 CIP 通用 MSG 在控制器上禁用 SNMP

1. 将 MSG 指令添加到程序中。

重要信息 如果控制器钥匙开关处于 “运行” 模式或 FactoryTalk Security 设置禁止该编辑选项，则无法将 MSG 指令添加到程序中。

2. 按如下所示配置 Message Configuration 对话框中的 Configuration 选项卡：
 - Message Type - CIP Generic
 - Service Type - Custom
 - Service Code - 4c
 - Instance - 1
 - Class - f5
 - Attribute - 0
 - Source Element - USINT[5] 数据类型的控制器标签。

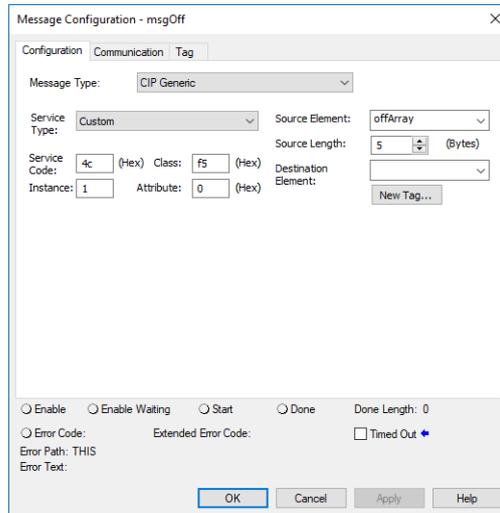
在该示例中，控制器标签名为 offArray，且必须和下图相匹配。

重要信息 Logix Designer 应用程序项目中的 Source Element 标签必须与图中所示的值匹配。

如果您使用的值与显示的值不同，则不会禁用 SNMP。

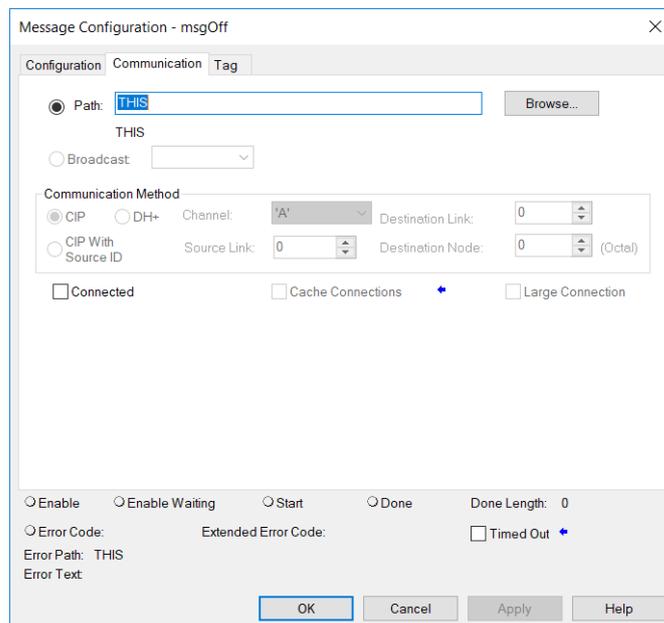
offArray	[...] Decimal	USINT[5]
offArray[0]	1	Decimal USINT
offArray[1]	161	Decimal USINT
offArray[2]	0	Decimal USINT
offArray[3]	17	Decimal USINT
offArray[4]	0	Decimal USINT

– Source Length - 5



3. 配置 Communication 选项卡以使用 THIS 路径。

重要信息 指向 THIS 的消息必须为未连接消息。



标准 I/O 模块

主题	页码
选择 ControlLogix I/O 模块	109
本地 I/O 模块	111
远程 I/O 模块	116
联机添加到 I/O 配置	123
确定何时更新数据	124

选择 ControlLogix I/O 模块

适用于以下控制器：

ControlLogix 5580

GuardLogix 5580

罗克韦尔自动化提供了多种用于 ControlLogix® 控制器系统的 I/O 模块。有关与 ControlLogix 控制器兼容的所有 I/O 产品系列的列表，请参见 1756 ControlLogix Controllers Technical Data（出版号：[1756-TD001](#)）。

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。许多上述 I/O 模块支持以下功能：
 - 现场诊断
 - 电子熔丝
 - 单独隔离型输入 / 输出
 - 输入时间戳：
 - 输出计划
 - 特定输入模式的事件检测
- I/O 模块需要配合可拆卸端子块 (RTB) 或 1492 接线系统使用，您可能需要单独订购。
- 1492 PanelConnect™ 模块和电缆可用于将输入模块连接到传感器。

电子匹配

电子匹配功能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。如果电子匹配失败，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。该产品代码与产品目录号相对应。
Major Revision	表示设备功能的数字。
Minor Revision	表示设备行为变化的数字。

以下电子匹配选项可供使用。

电子匹配功能选项	描述
Compatible Module	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： <ul style="list-style-type: none"> · 相同产品目录号 · 相同或更高主版本 · 次版本条件如下： <ul style="list-style-type: none"> - 如果主版本相同，则次版本必须相同或更高。 - 如果主版本更高，则次版本可以为任意版本。
Disable Keying	表示尝试与设备进行通信时不会考虑匹配属性。使用 Disable Keying 时，可与非项目由指定类型的设备进行通信。 注意： 使用 Disable Keying 时应谨慎；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。 我们 强烈建议您不要使用 Disable Keying 功能。 如果您使用 Disable Keying，则必须完全负责了解正在使用的设备是否能达到应用项目的功能要求。
Exact Match	指示所有电子匹配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。

选择时，必须仔细考虑每个电子匹配功能选项的影响。

重要信息 联机更改电子匹配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

有关电子匹配功能的更多详细信息，请参见 Electronic Keying in Logix 5000 Control Systems Application Technique（出版号：[LOGIX-AT001](#)）。

本地 I/O 模块

适用于以下控制器：

ControlLogix 5580

GuardLogix 5580

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 22](#) 列出了可用的 ControlLogix 机架及相应的可用插槽数量。

表 22 - ControlLogix 和 ControlLogix-XT™ 机架及插槽

机架	插槽
1756-A4	4
1756-A7	7
1756-A7XT	
1756-A10	10
1756-A10XT	
1756-A13	13
1756-A17	17

如果机架中有空槽，可使用 1756-N2 或 1756-N2XT 插槽填充模块。

将本地 I/O 添加到 I/O 配置

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。

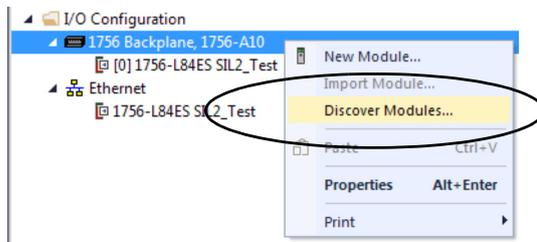
向项目中添加本地 I/O 模块有两种方法：

- [第 112 页的“发现模块”](#)
- [第 114 页的“新建模块”](#)

发现模块

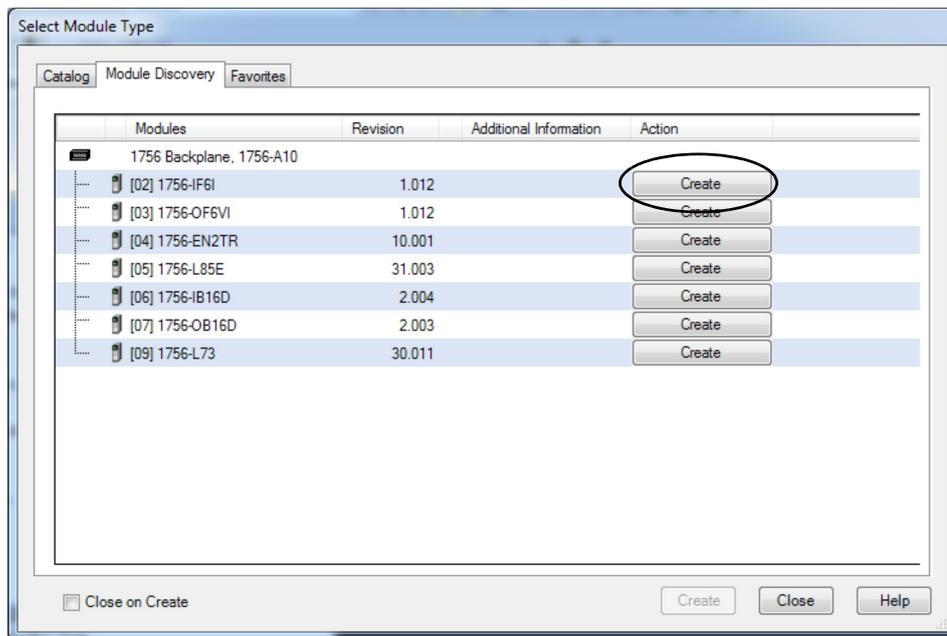
要使用 Discover Modules 添加本地 I/O 模块，请完成以下步骤。

1. 联机打开 Studio 5000 Logix Designer® 应用程序。
2. 右键单击 1756 Backplane，然后选择 Discover Modules。

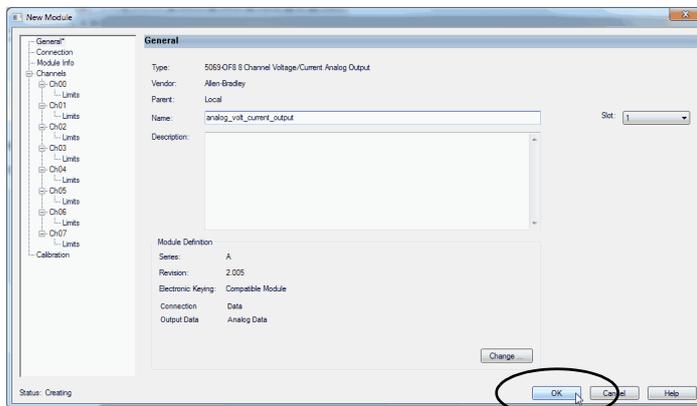


Logix Designer 应用程序会自动检测安装在系统中的可用模块。

3. 在 Select Module Type 窗口单击 Create，即可将发现的模块添加到项目中。

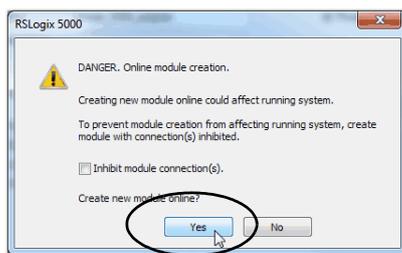


4. 在 New Module 窗口中配置模块属性，然后单击 OK。



5. 在警告对话框中，单击 Yes。

提示 如果禁止了模块连接，则必须记住在稍后取消禁止连接。



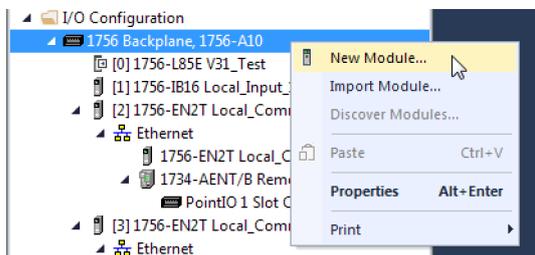
6. 关闭 Select Module Type 对话框。

要添加更多本地 I/O 模块，请完成以下操作之一：

- 如果在创建第一个 I/O 模块时已清除 Close on Create 复选框，请重复步骤 [3](#)~[6](#)。
- 如果在创建第一个 I/O 模块时未清除 Close on Create 复选框，请重复步骤 [2](#)~[6](#)。

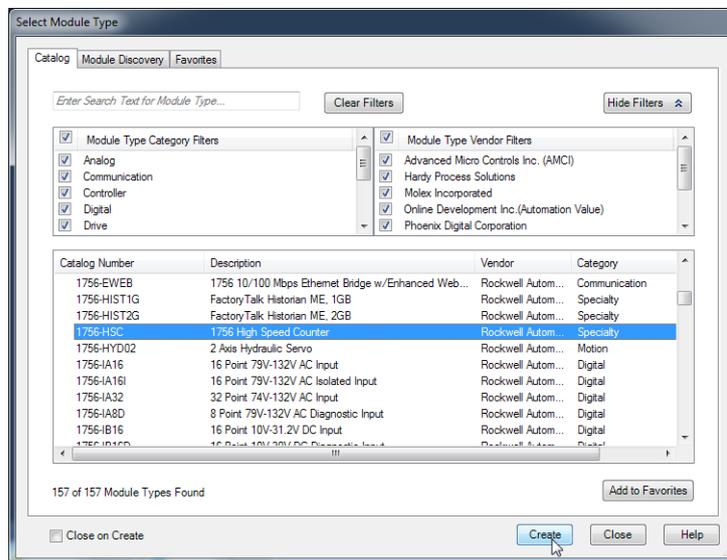
新建模块

1. 右键单击背板并选择 New Module。



2. 选择所需的 I/O 模块，然后单击 Create。

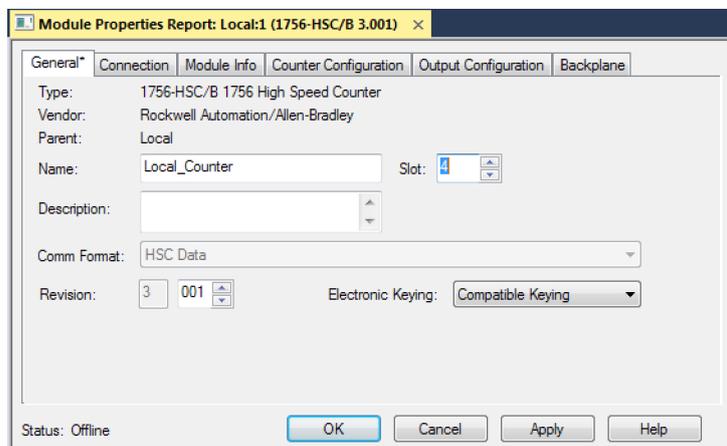
提示 使用筛选器筛选要选择的模块列表。



出现 New Module 对话框。

3. 配置模块，然后单击 OK。

提示 请记住，如果系列和版本参数值与相应配置模块不匹配，则项目可能会出现模块故障。



要添加更多本地 I/O 模块，请完成以下操作之一：

- 如果在创建第一个 I/O 模块时已清除 Close on Create 复选框，请重复步骤 [2](#)...[3](#)。
- 如果在创建第一个 I/O 模块时未清除 Close on Create 复选框，请重复步骤 [1](#)...[3](#)。

如果您正在为以下任何模块设计 ControlLogix 系统，请参见前言中的[其他资源](#)部分了解更多信息：

- 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

适用于以下控制器:

ControlLogix 5580

GuardLogix 5580

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。有几个远离控制器的 I/O 系列：

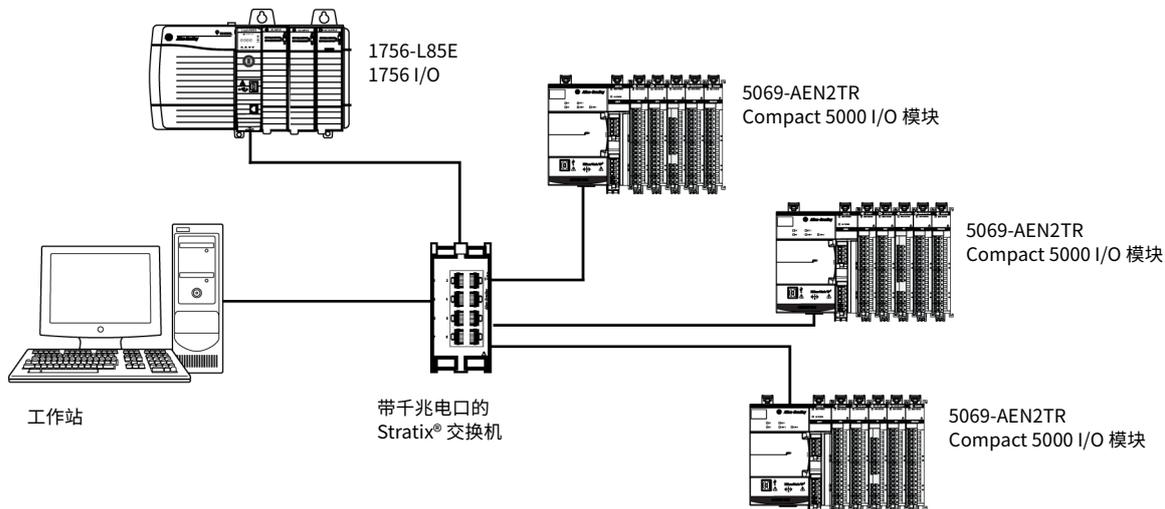
- 位于远程槽区中、使用 5069-AEN2TR 或类似适配器连接的紧凑型 5000™ I/O 模块
- 位于远程机架中、通过网络桥接模块连接的 1756 I/O
- 分布式 I/O 系列，例如 POINT I/O™ 或 Block I/O™
- On-Machine™ I/O 系列，例如 ArmorPOINT® 或 ArmorBlock® I/O

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

有关可用于连接远程 I/O 的网络配置的更多信息，请参见第 33 页的“通信网络”。

图 22 - 1 Gbps EtherNet/IP 网络上的 ControlLogix 5580 控制器和远程 I/O

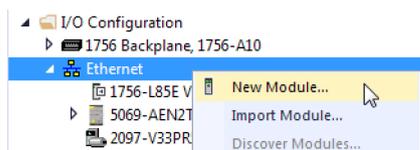


将远程 I/O 添加到控制器的以太网端口上

如果要添加远程 I/O，可以将 I/O 模块添加到控制器的以太网端口上。要将远程 I/O 添加到 Logix Designer 应用程序的 I/O Configuration 文件夹中，请按以下步骤操作。

重要信息 不能通过另一个控制器的以太网（前端）端口桥接来添加远程 I/O。

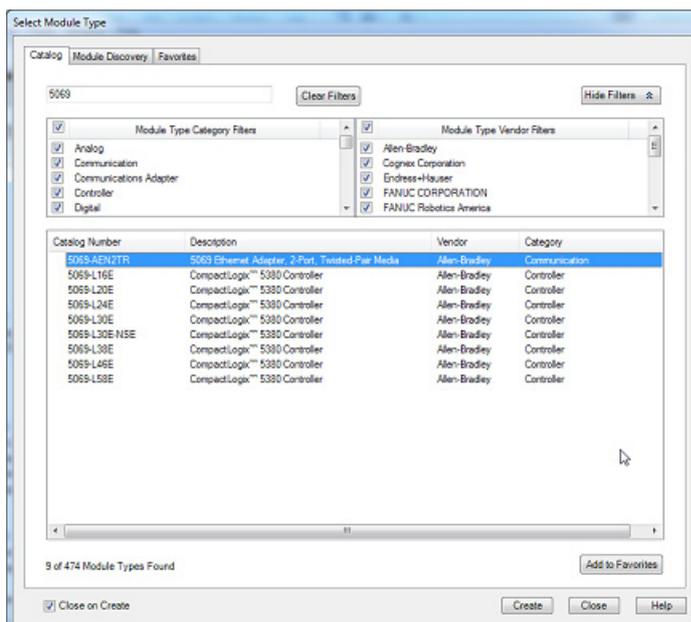
1. 在 I/O Configuration 树中，右键单击 Ethernet 并选择 New Module。



2. 选择远程通信模块或 EtherNet/IP 设备。

提示 使用筛选器筛选要选择的模块列表。

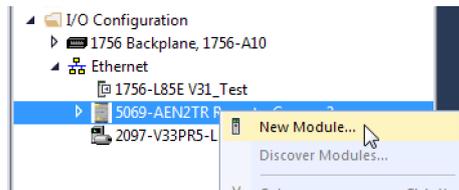
对于某些模块，可能会出现 Select Major Revision 对话框。如果出现该对话框，请选择模块的主版本，然后单击 OK。



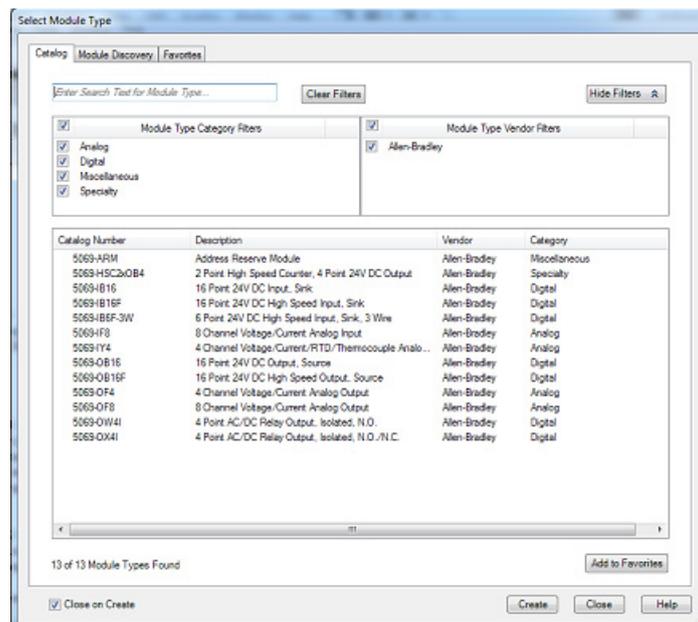
3. 确保选中 Close on Create。
4. 单击 Create。
5. 根据网络配置指定通信模块属性。

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。

6. 右键单击新添加的通信模块的背板并选择 New Module。



7. 选择您想要添加的 I/O 模块并单击 OK。



8. 确保选中 Close on Create。

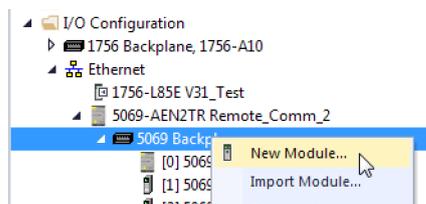
9. 单击 Create。

10. 根据模块和应用指定 Module Properties。

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

- 添加远程机架中正使用的任何其他 I/O 模块。

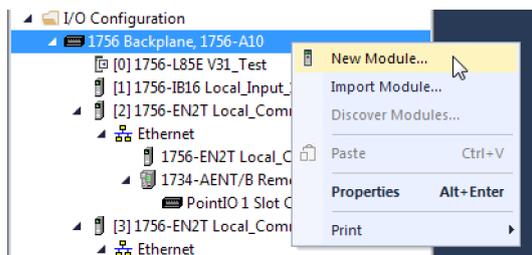


- 执行步骤 1...11，直到完成远程 I/O 网络和 I/O 模块的配置。

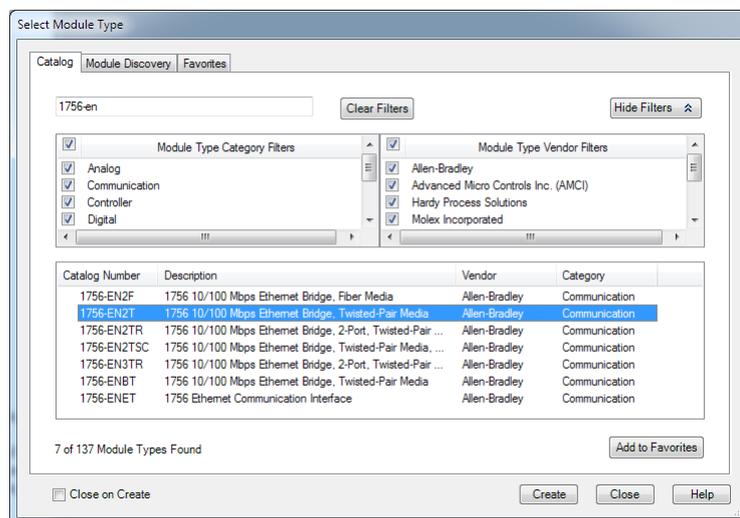
将远程 I/O 添加到本地通信模块

如果您正在使用连接到控制器的本地通信模块，则请将 I/O 模块添加到通信模块的背板。要将远程 I/O 添加到 Logix Designer 应用程序的 I/O Configuration 树中，请按以下步骤操作。

- 右键单击本地机架的背板并选择 New Module。



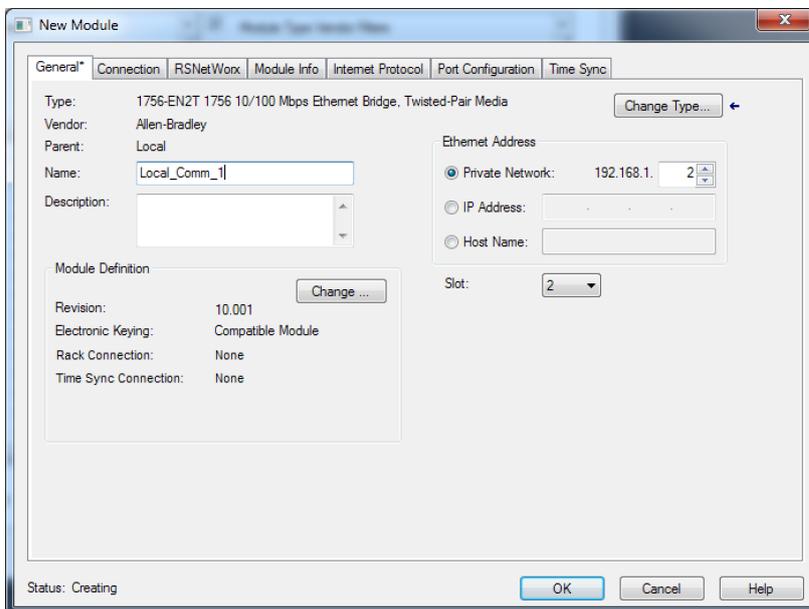
- 选择通信模块。



- 单击 Create。

4. 根据网络配置指定通信模块属性。

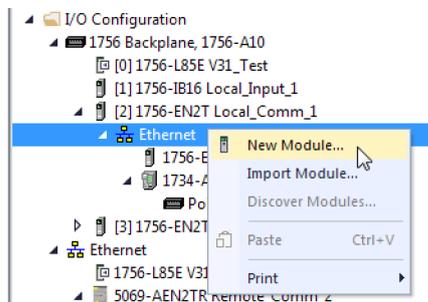
有关通信模块和网络属性的更多信息，请参见前言中的[其他资源](#)部分。



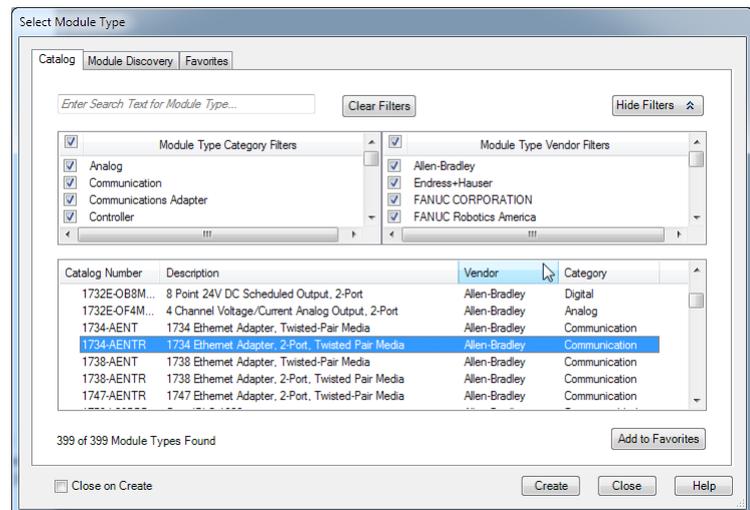
5. 单击 OK。

6. 单击 Select Module Type 对话框中的 Close。

7. 右键单击通信模块下的通信网络，并选择 New Module。

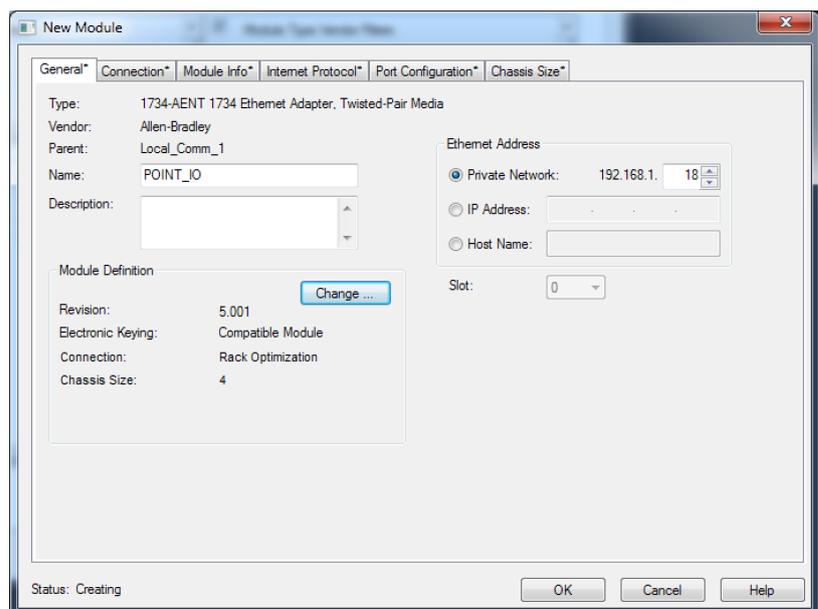


8. 选择适用于您所使用的 I/O 平台的通信适配器。



9. 单击 Create。

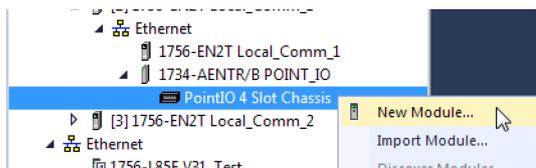
10. 根据网络配置指定模块和连接属性。



11. 单击 OK。

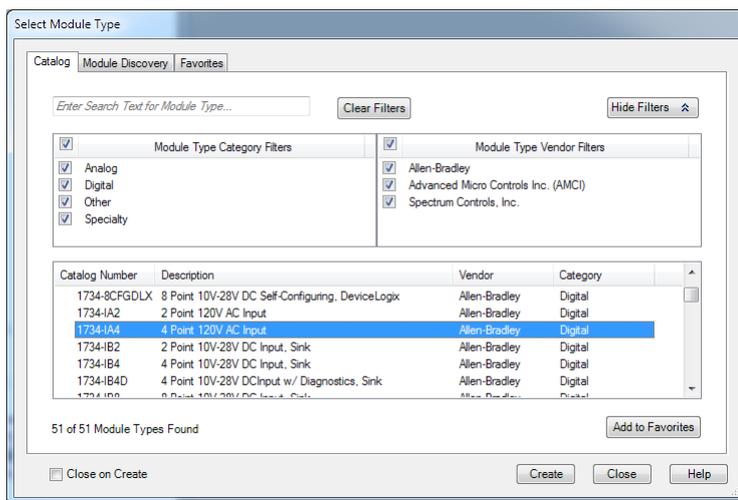
12. 单击 Select Module Type 对话框中的 Close。

13. 右键单击新添加的通信适配器的背板并选择 New Module。

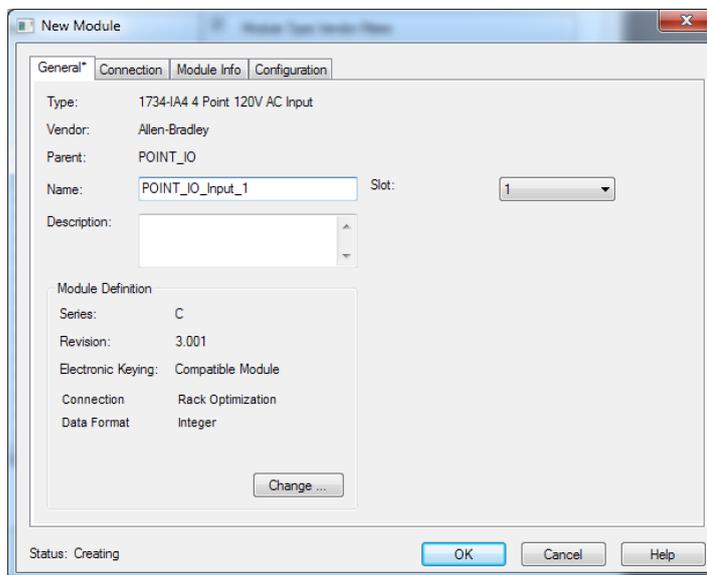


14. 选择要添加的 I/O 模块，然后单击 Create。

提示 使用筛选器筛选要选择的模块列表。



15. 根据模块和应用指定 Module Properties。有关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。



16. 添加该总线中使用的任何其他 I/O 模块。

17. 执行步骤 1...16，直到完成远程 I/O 网络和 I/O 模块的配置。

联机添加到 I/O 配置

适用于以下控制器：

ControlLogix 5580

GuardLogix 5580

联机且钥匙开关处于 REM 或 PROG 位置时，可将 I/O 和其他设备添加到控制器配置中。

重要信息 要在控制器联机时添加 I/O 模块，控制器钥匙开关必须处于 REM 或 PROG 位置。

系统中必须已安装 I/O 模块。系统通电时不能安装 I/O 模块。

联机时具体可添加哪些模块和设备取决于所使用的软件版本。软件版本越高，可联机添加的模块和设备也越多。

模块的用户自定义配置文件 (AOP) 可在不同 Logix Designer 应用程序版本之间使用。在某些情况下，当下载并安装了模块的 AOP 文件后，可以联机将模块添加到项目。

要查看可用 AOP 文件的列表，请转至：

<https://download.rockwellautomation.com/esd/download.aspx?downloadid=addonprofiles>

您可通过 EtherNet/IP 网络或 ControlNet 网络的非计划部分将模块和设备添加到本地或远程机架中。

有关 EtherNet/IP 网络可以拥有的节点数量的信息，请参见 [第 98 页的“EtherNet/IP 网络上的节点”](#)。

有关联机添加到 I/O 配置的更多信息，请参见 Logix5000 Controllers Design Considerations Reference Manual（出版号：[1756-RM094](#)）。

可联机添加的模块和设备

当与 Logix Designer（版本 28 或更高版本）联机时，您可以将以下模块和设备添加至 I/O 配置中：

- 1756 控制器
- 1756 ControlNet 模块
- 1756 DeviceNet 网桥
- 1756 EtherNet/IP 模块
- 紧凑型 5000 EtherNet/IP 适配器和 I/O 模块
- FLEX 5000™ EtherNet/IP 适配器和 I/O 模块
- 1756 I/O 和特殊模块
- 1756-DHRIO
- 1756-DHRIOXT

重要信息 以下 ControlLogix 模块无法联机添加：

- 运动控制模块 (1756-MO2AE、1756-HYD02、1756-MO2AS、1756-MO3SE、1756-MO8SE、1756-MO8SEG、1756-M16SE)
- 1756-RIO
- 1756-SYNCH
- 安全 I/O

确定何时更新数据

适用于以下控制器：

ControlLogix 5580

GuardLogix 5580

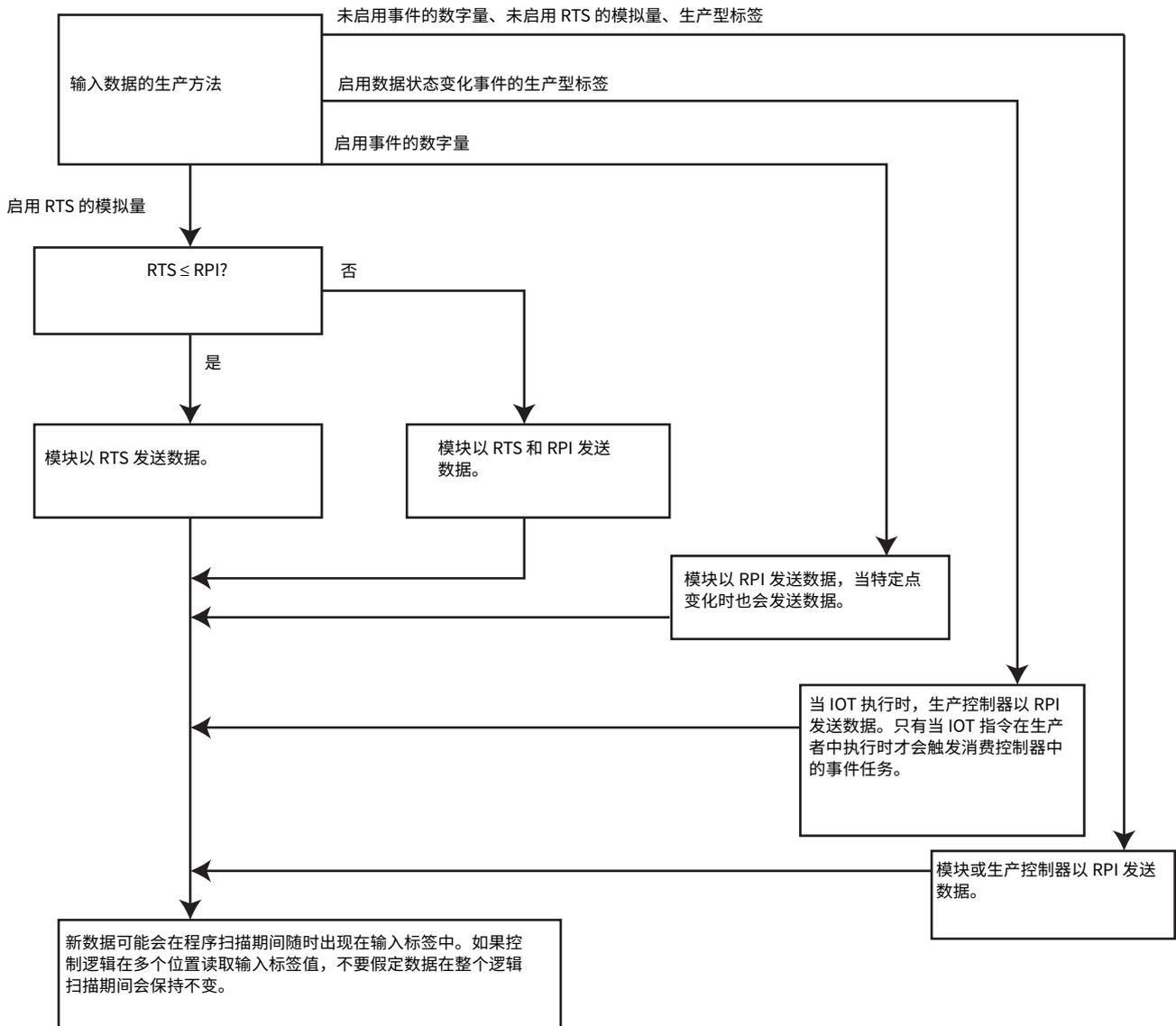
ControlLogix 控制器更新数据与逻辑执行不同步。参见以下流程图确定控制器、输入模块或网桥在何时发送数据：

- 本页的 “[输入数据更新流程图](#)”
- [第 125 页的 “输出数据更新流程图”](#)

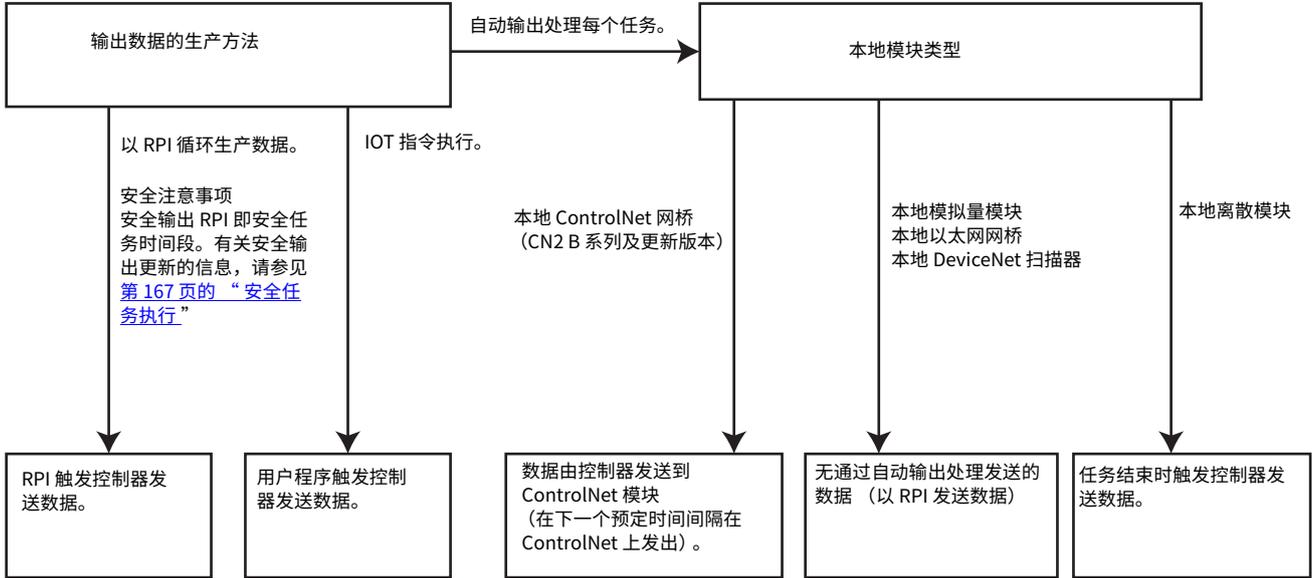
输入数据更新流程图

重要信息 安全注意事项

GuardLogix® 标准输入如 ControlLogix 标准输入一样进行更新，但 GuardLogix 安全输入标签（输入标签、消费型标签和映射标签）则在安全任务执行开始时进行新和冻结。请参见[第 167 页的 “安全任务执行”](#)。



输出数据更新流程图



注:

安全 I/O 设备

主题	页码
添加安全 I/O 设备	127
配置安全 I/O 设备	128
使用网络地址转换 (NAT) 与 CIP Safety 设备	130
设置安全 I/O 设备的 SNN	132
连接反应时间限制	136
安全 I/O 设备签名	137
I/O 设备地址格式	139
监视安全 I/O 设备状态	139
更换安全 I/O 设备	140
将安全 I/O 设备复位到出厂状态	138

添加安全 I/O 设备

适用于以下控制器:

GuardLogix 5580

当向系统添加安全 I/O 设备时，必须定义该设备的配置，包括以下内容：

- DeviceNet® 网络的节点地址。
- EtherNet/IP™ 网络的 IP 地址。
- 安全网络编号 (SNN)。要设置 SNN，请参见第 [132](#) 页。
- 配置签名。有关何时自动设定配置签名以及何时需要设置该签名的信息，请参见第 [137](#) 页。
- 反应时间限制。要设置反应时间限制，请参见第 [136](#) 页。
- 完成模块配置所需的安全输入、输出和测试参数。

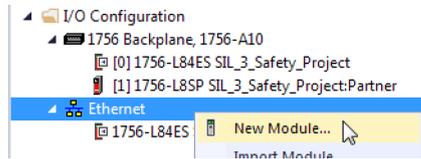
重要信息 当与控制器联机时，不能添加安全 I/O 设备。

配置安全 I/O 设备

将安全 I/O 设备添加到控制器项目 I/O Configuration 文件夹下的通信模块中。

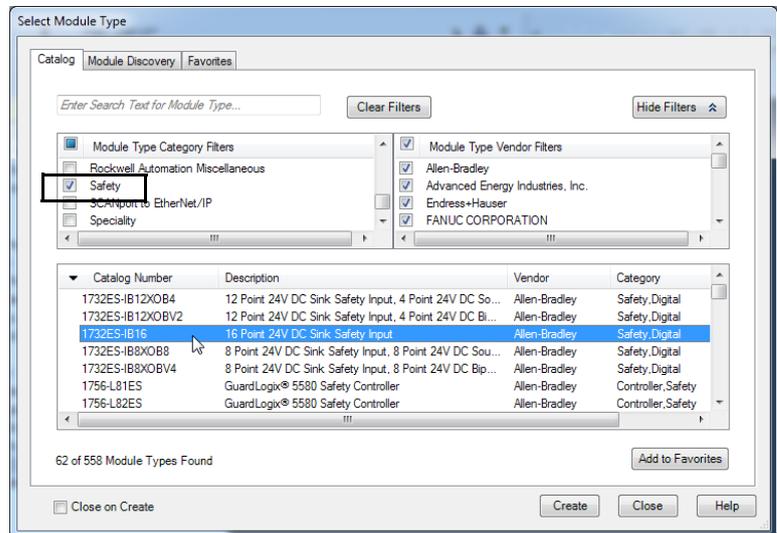
提示 有些安全 I/O 设备同时支持标准和安全数据。Module Definition 定义了哪些数据可用。

1. 右键单击网络，并选择 New Module。

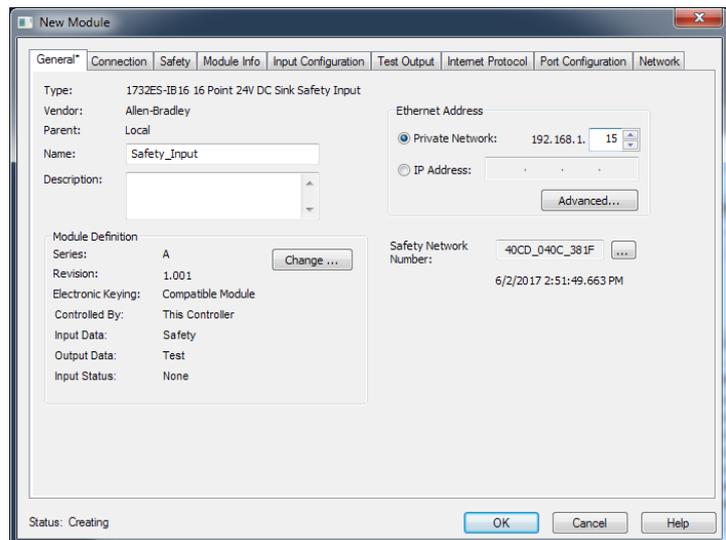


2. 从 Catalog 选项卡中选择安全 I/O 设备。

提示 使用筛选器筛选要选择的模块列表。



3. 单击 Create。
4. 输入新设备的名称。



5. 需要时，可单击 Change 修改 Module Definition 设置。

重要信息 对于安全 I/O 设备，勿使用 Disable Keying 功能。[请参见第 110 页的“电子匹配”。](#)

6. 输入 DeviceNet 网络的节点地址或者 EtherNet/IP 网络的 IP 地址。
在下拉菜单中仅包含未使用的节点编号。
如果您的网络使用网络地址转换 (NAT)，请参见[第 130 页的“使用网络地址转换 \(NAT\) 与 CIP Safety 设备”](#)。
7. 要修改安全网络编号，请单击  按钮。
详情参见第 [132](#) 页。
8. 使用 Safety 选项卡设置 Connection Reaction Time Limit。
详情参见第 [136](#) 页。
9. 要完成安全 I/O 设备的配置，请参见相应的用户文档和 Studio 5000 Logix Designer® 应用程序联机帮助。

使用网络地址转换 (NAT) 与 CIP Safety 设备

适用于以下控制器:

GuardLogix 5580

NAT 通过 NAT 配置的路由器或交换机将一个 IP 地址转换为另一个 IP 地址。当在子网之间进行通信时，路由器或交换机在数据包内转换源地址和目标地址。

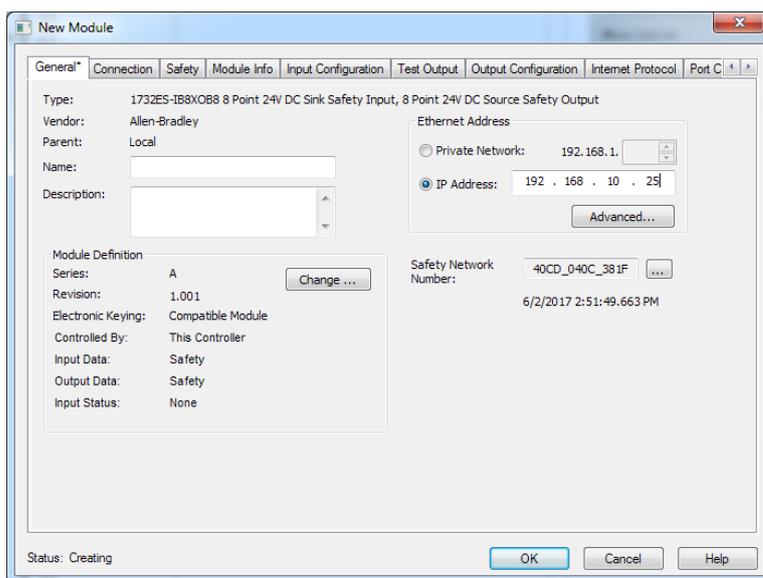
如果需要在整个网络中重复使用 IP 地址，该服务非常有帮助。例如，NAT 可以将设备划分到多个完全相同的专用子网，同时在公共子网上保持唯一标识，例如存在多个相同机器或线路时。

本章节仅适用于与控制器和设备通信的安全用户分别位于配置 NAT 的路由器或交换机两侧的情况。

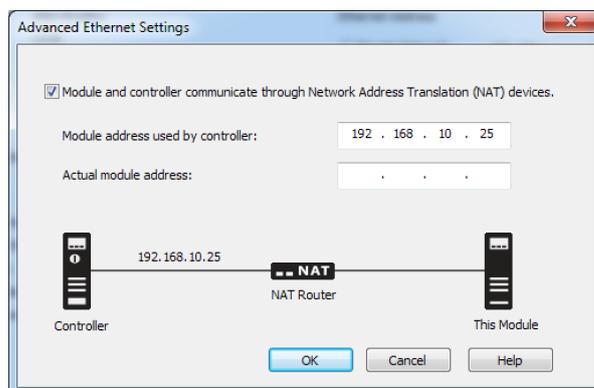
使用 CIP Safety™ 时，设备的 IP 地址是作为协议组成部分的唯一节点参考的组成部分。设备会将 CIP Safety 数据包中唯一节点参考的 IP 地址部分与自己的 IP 地址进行对照，对于两者之间不匹配的数据包，将直接拒绝。唯一节点参考中的 IP 地址必须为 NAT 后的 IP 地址。控制器使用转换后的地址，但 CIP Safety 协议需要该设备的实际地址。

如果您使用 NAT 与 CIP Safety 设备进行通信，请按照以下步骤来设置 IP 地址。

1. 在 IP Address 字段中输入控制器将使用的 IP 地址。
使用 NAT 时，该地址通常为公共网络上的 IP 地址。



- 单击 Advanced，打开 Advanced Ethernet Settings 对话框。



- 勾选该复选框，指示该模块和控制器通过 NAT 设备通信。
- 输入 Actual module address。

提示 如果使用旋转开关配置 IP 地址，则该地址即为您在设备上设置的地址。或者，Actual module address 也可与设备的 Internet Protocol 选项卡上显示的地址相同。

- 单击 OK。

设置安全 I/O 设备的 SNN

当您在网络上添加第一台安全 I/O 设备时，将自动分配基于时间的安全网络编号 (SNN)。这不适用于控制器背板或以太网端口，因为控制器本身就计作网络上的设备。

当后续安全设备被添加到同一网络时，则为它们分配与该 CIP Safety 网络上最低地址中所定义的相同 SNN，或者与控制器本身相同的 SNN（当端口连接至控制器时）。

对于大部分应用，自动分配基于时间的 SNN 足以满足要求。

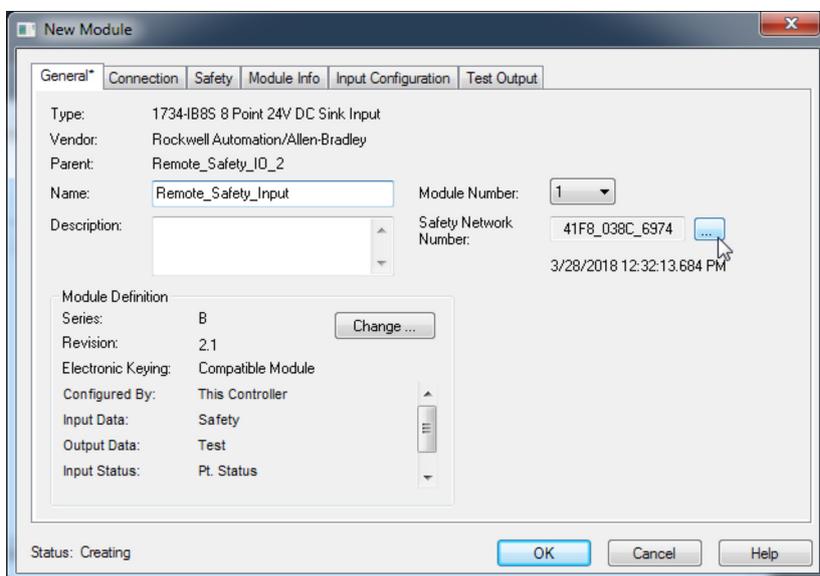
如果您的应用要求您手动分配安全 I/O 设备的 SNN，则只能分配在远程网络或背板中添加的第一台安全 I/O 设备的 SNN。然后，Logix Designer 将第一台设备的 SNN 分配给您添加到相同远程网络或背板中的任何其他设备。

有关安全网络编号的说明，请参见“GuardLogix 5580 和 Compact GuardLogix 5380 控制器系统安全参考手册”（出版号：[1756-RM012](#)）。

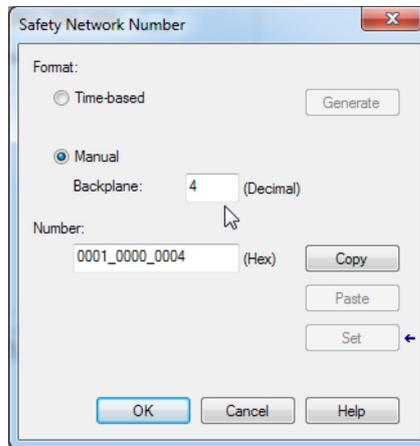
更改安全 I/O 设备的 SNN

按照以下步骤将安全 I/O 设备的 SNN 更改为手动分配：

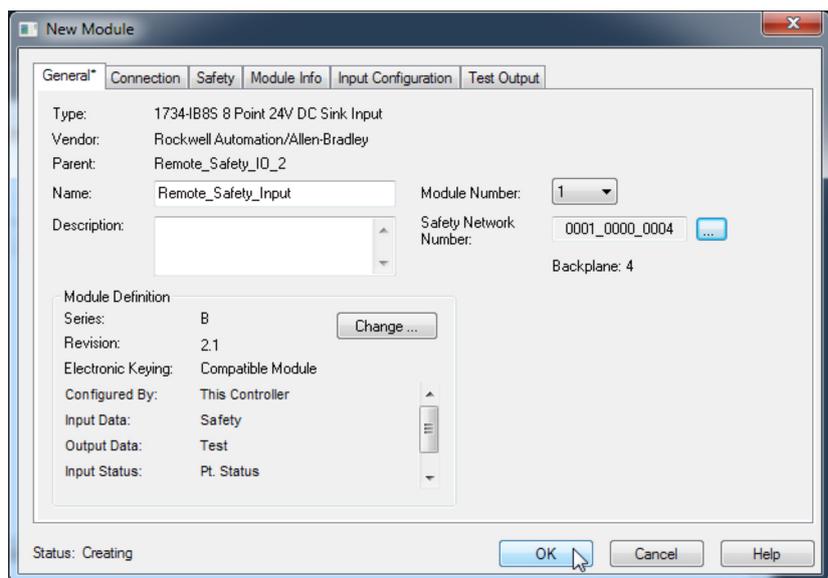
1. 在 I/O Configuration 树中右键单击远程 EtherNet/IP 通信模块，然后选择 New Module。
2. 选择您的安全 I/O 设备，并单击 Create。
3. 在 New Module 配置对话框中，单击安全网络编号右侧的 。



- 在 Safety Network Number 对话框中，选择 Manual。
- 输入 SNN，取值范围为 1…9999（十进制）。



- 单击 OK。
- 在 New Module 配置对话框中，单击 OK。



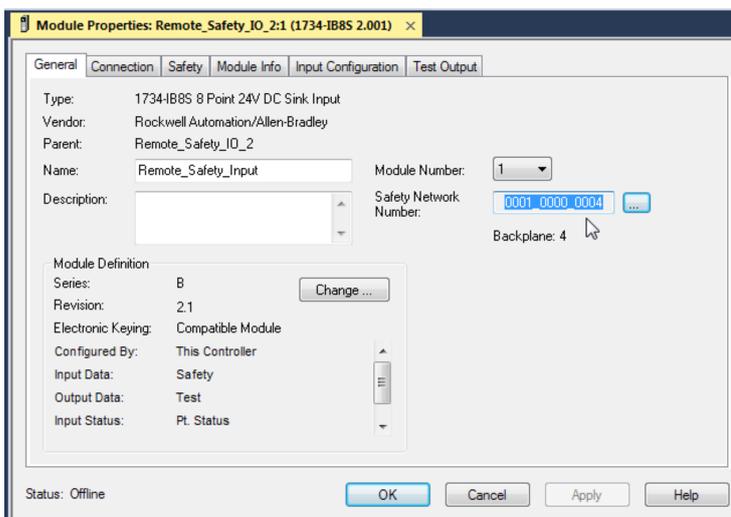
复制和粘贴安全 I/O 设备的 SNN

如果您必须将 SNN 应用于其他安全 I/O 设备，您可以复制和粘贴 SNN。有多种方法可以复制和粘贴安全 I/O 设备的 SNN。

复制安全 I/O 设备的 SNN

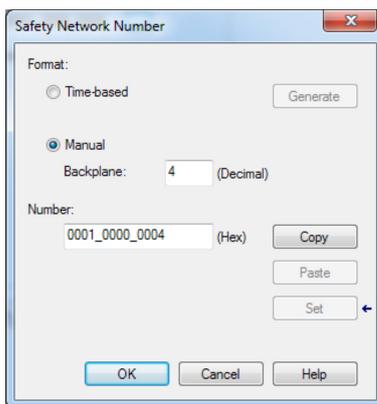
从 Module Properties 的 General 选项卡上：

1. 在 General 选项卡上选择并高亮显示该 SNN。
2. 按 Ctrl-C 复制该 SNN。



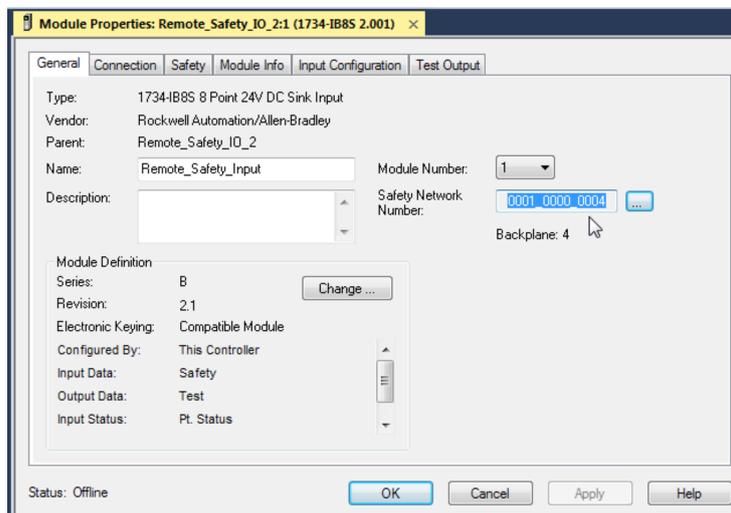
从 Safety Network Number 对话框中：

1. 在 Module Properties 的 General 选项卡上，单击安全网络编号右侧的  打开 Safety Network Number 对话框。
2. 在 Safety Network Number 对话框中，单击 Copy 或者在 SNN 字段中单击鼠标并按 Ctrl-C。

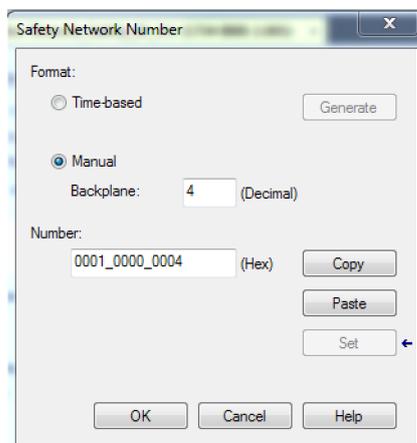


粘贴安全 I/O 设备的 SNN

1. 在 Module Properties 的 General 选项卡上，单击安全网络编号右侧的  打开 Safety Network Number 对话框。



2. 在 Safety Network Number 对话框中，单击 Paste 或者在 SNN 字段中单击鼠标并按 Ctrl-V。



有关安全网络编号的说明，请参见“GuardLogix 5580 和 Compact GuardLogix 5380 控制器系统安全参考手册”（出版号：[1756-RM012](#)）。

连接反应时间限制

连接反应时间限制 (CRTL) 由以下三个值进行定义。

值	默认值	描述
请求信息包间隔 (RPI)	10 ms (输入 RPI)	输入和输出数据包置入线路 (网络) 的频率。
超时乘数	2	超时乘数本质上是超时之前执行的重试次数。
网络延时乘数	200	网络延时乘数计算线路上已知的延时。当发生这些延时, 可使用此参数避免超时。

如果调整这三个值, 则可以调整连接反应时间限制。如果在 CRTL 内未接收到有效数据包, 安全连接将超时, 且输入和输出数据将被置于安全状态 (OFF)。

重要信息 默认值生成 40 ms 的输入连接反应时间限制。如果不对默认值进行编辑, 确认在安全反应时间计算中使用该连接反应时间限制。

重要信息 对于使用安全 I/O, 尤其是使用 POINT Guard I/O™ 安全模块大槽区的应用, 默认的连接反应时间限制可导致到安全 I/O 模块的连接丢失。在此类情况下, 可能有必要将 RPI 值增加至高于默认值。确保在安全反应时间计算中使用新的连接反应时间限制。

有关反应时间的说明, 请参见 “GuardLogix 5580 和 Compact GuardLogix 5380 控制器系统安全参考手册” (出版号: [1756-RM012](#))。

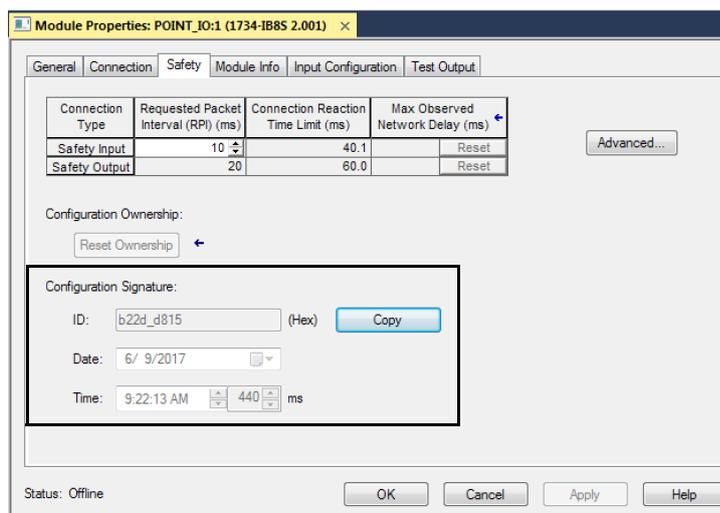
安全 I/O 设备签名

每个安全设备都有一个唯一标识模块配置的配置签名。配置签名由 ID 号、日期和时间组成，用于验证模块配置。

通过 Logix Designer 应用程序进行配置

使用 Logix Designer 应用程序配置 I/O 设备时，会自动生成配置签名。可通过 Module Properties 对话框中的 Safety 选项卡来查看和复制配置签名。

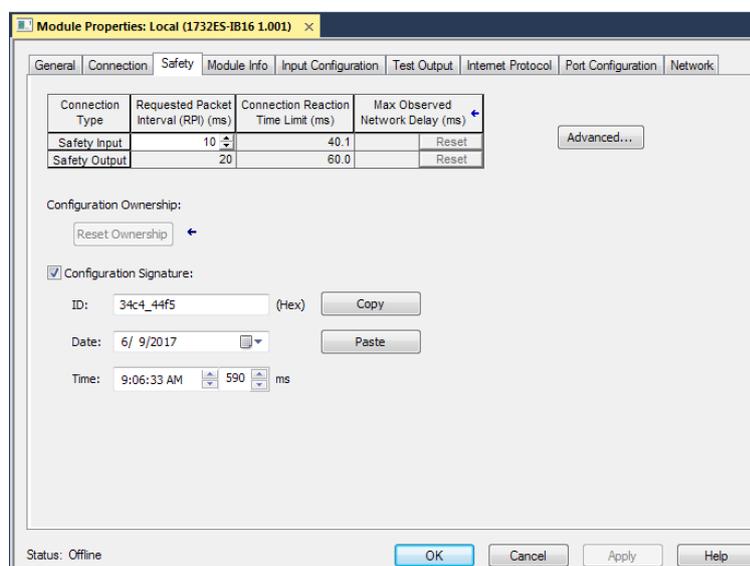
图 23 - 查看和复制配置签名



不同配置所有者（仅数据连接）

当将 I/O 设备配置为其他控制器所有时，需要从其所有者的项目中复制模块配置签名，然后将其粘贴到 Module Properties 对话框的 Safety 选项卡中。

提示 如果设备仅配置用于输入，则可复制和粘贴配置签名。如果设备有安全输出，且它们由拥有该配置的控制器所有，则配置签名文本框不可用。



将安全 I/O 设备复位到出厂状态

如果之前使用了 Guard I/O™ 模块，在将其安装到安全网络之前，请先将其复位为出厂状态以清除现有配置。

当控制器项目联机时，Module Properties 对话框的 Safety 选项卡显示当前配置所属关系。当打开的项目拥有该配置时，显示 Local 字样。当其他设备拥有该配置时，显示 Remote 及其安全网络编号 (SNN) 和配置所有者的节点地址或插槽编号。如果模块读取失败，则显示通信错误。

如果连接是本地连接，则必须先禁用模块连接，然后再复位所属关系。要禁用该模块，请按照下列步骤操作。

1. 右键单击模块并选择 Properties。
2. 单击 Connection 选项卡。
3. 勾选 Inhibit Connection。
4. 单击 Apply，然后再单击 OK。

联机状态下，按以下步骤将模块复位为出厂配置。

1. 右键单击模块并选择 Properties。
2. 单击 Safety 选项卡。
3. 单击 Reset Ownership。



提示 当存在针对模块属性的待定编辑、存在安全签名或安全锁定时，不能复位所属关系。

I/O 设备地址格式

将某个设备添加到 I/O 配置文件夹时，Logix Designer 应用程序会自动为该设备创建控制器作用域标签。

I/O 信息显示为一组标签。每个标签会使用一种数据结构，具体取决于 I/O 设备的类型和功能。标签名称取决于系统中的设备名称。

安全 I/O 模块地址格式遵从以下示例。

示例 Modulename:Type.Member

表 23 - 安全 I/O 设备地址格式

其中	是指	
Modulename	安全 I/O 设备的名称	
Type	数据类型	输入：I 输出：O
Member	来自 I/O 设备的特定数据	
	仅输入模块	Modulename:I.RunMode ⁽¹⁾ Modulename:I.ConnectionFaulted ⁽¹⁾ Modulename:I.Input Members
	仅输出模块	Modulename:I.RunMode ⁽¹⁾ Modulename:I.ConnectionFaulted ⁽¹⁾ Modulename:O.Output Members
	组合 I/O	Modulename:I.RunMode ⁽¹⁾ Modulename:I.ConnectionFaulted ⁽¹⁾ Modulename:I.Input Members Modulename:O.Output Members

(1) 该成员为必需的。

表 24 - 更多资源

资源	描述
“Logix 5000 控制器 I/O 和标签数据编程手册” (出版号： 1756-PM004)	提供关于寻址标准 I/O 设备的信息

监视安全 I/O 设备状态

可通过显式报文或设备上的状态指示灯来监视安全 I/O 设备状态。详情参见设备的产品文档。

更换安全 I/O 设备

本章提供了关于更换连接至 GuardLogix® 控制器的安全 I/O 设备的信息。

配置所属关系

当控制器项目联机时，Module Properties 对话框的 Safety 选项卡显示当前配置所属关系。

- 当打开的项目拥有该配置时，显示 Local 字样。
- 当其他设备拥有该配置时，显示 Remote 及其安全网络编号 (SNN) 和配置所有者的节点地址或插槽编号。
- 如果模块读取失败，则显示通信错误。

如果连接是本地连接，则必须先禁用模块连接，然后再复位所属关系。要禁用该模块，请按照下列步骤操作。

1. 右键单击模块并选择 Properties。
2. 单击 Connection 选项卡。
3. 勾选 Inhibit Connection。
4. 单击 Apply，然后再单击 OK。

更换配置

您可使用 Logix Designer 应用程序更换以太网网络上的安全 I/O 设备。

要更换 DeviceNet 网络上的 Guard I/O 模块，则需要根据模块类型来选择。

表 25 - 软件

如果您在使用	使用	参见
EtherNet/IP 网络的安全 I/O 设备。	Logix Designer 应用程序	下文
带有 1756-DNB 适配器的 1791DS Guard I/O 模块	Logix Designer 应用程序	下文

- 如果在设备更换和功能测试期间依靠 CIP Safety 系统的某一部分来保持 SIL 2/PLd 或 SIL 3/PLe 行为，则无法使用 Configure Always 功能。

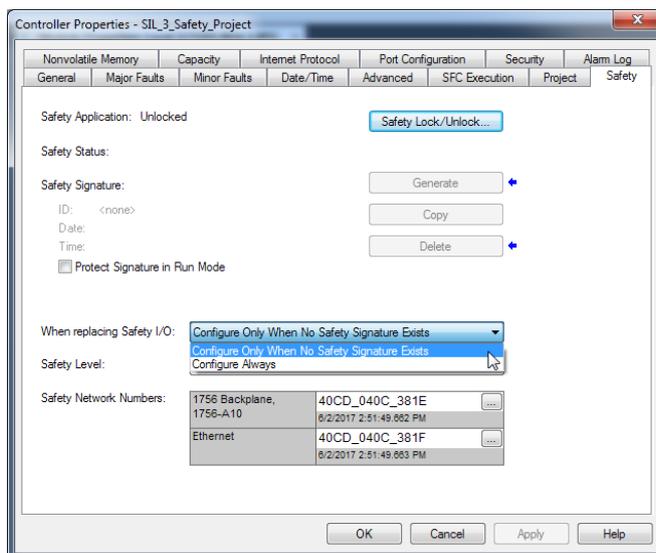
请跳转到第 141 页的 [“在启用 ‘Configure Only When No Safety Signature Exists’ 的情况下更换”](#)。

- 如果在更换设备和功能测试期间不依靠整个可路由 CIP Safety 控制系统来保持 SIL 2/PLd 或 SIL 3/PLe 行为，则可以使用 Configure Always 功能。

请跳转到第 145 页的 [“在启用 ‘Configure Always’ 的情况下更换”](#)。

安全 I/O 设备更换操作在 GuardLogix 5380 控制器的 Safety 选项卡中进行配置。

图 24 - 更换安全 I/O 设备



在启用 ‘Configure Only When No Safety Signature Exists’ 的情况下更换

更换安全 I/O 设备后，如果新设备的设备 ID 与原设备匹配，则从安全控制器下载配置。设备 ID 是节点 /IP 地址和安全网络编号 (SNN) 的组合，每当设置 SNN 时便会更新。

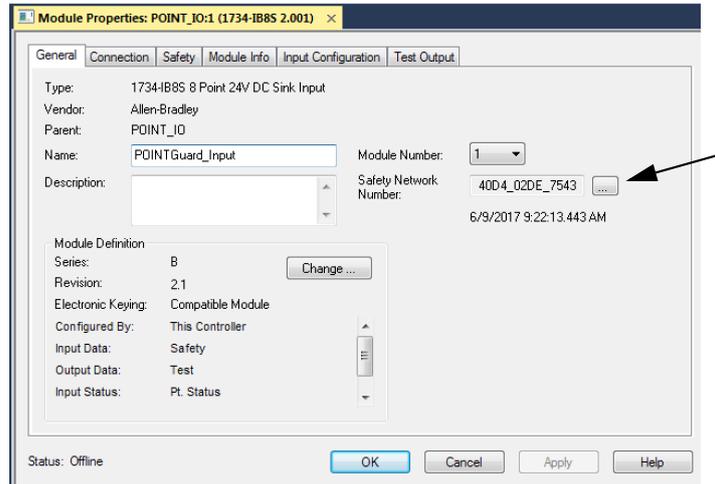
如果将项目配置为 ‘Configure Only When No Safety Signature Exists’，则根据您的情况依照表 26 中所列的相应步骤来更换安全 I/O 设备。完成这些步骤之后，设备 ID 与原始 ID 匹配，将启用安全控制器来下载正确的设备配置，并重新建立安全连接。

表 26 - 更换模块

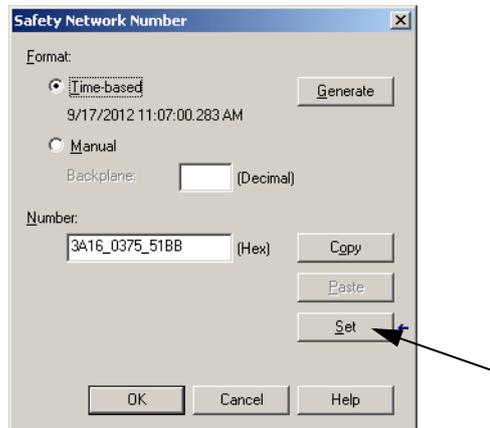
存在 GuardLogix® 安全签名	替换模块的条件	所需操作
否	无 SNN (出厂状态)	无。设备已就绪，可投入使用。
是或否	与原始安全任务配置的 SNN 相同	无。设备已就绪，可投入使用。
是	无 SNN (出厂状态)	请参见第 142 页的“情形 1 - 替换设备为出厂状态，且存在安全签名”。
是	与原始安全任务配置的 SNN 不同	请参见第 143 页的“情形 2 - 替换设备的 SNN 与原始设备的 SNN 不同，且存在安全签名”。
否	与原始安全任务配置的 SNN 不同	请参见第 144 页的“情形 3 - 替换设备的 SNN 与原始设备的 SNN 不同，且不存在安全签名”。

情形 1 - 替换设备为出厂状态，且存在安全签名

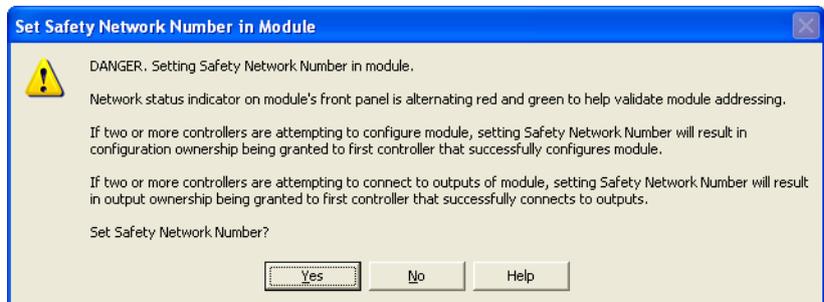
1. 拆下旧 I/O 设备，然后安装新设备。
2. 右键单击替换用安全 I/O 设备，选择 Properties。
3. 单击安全网络编号右侧的 ，打开 Safety Network Number 对话框。



4. 单击 Set。



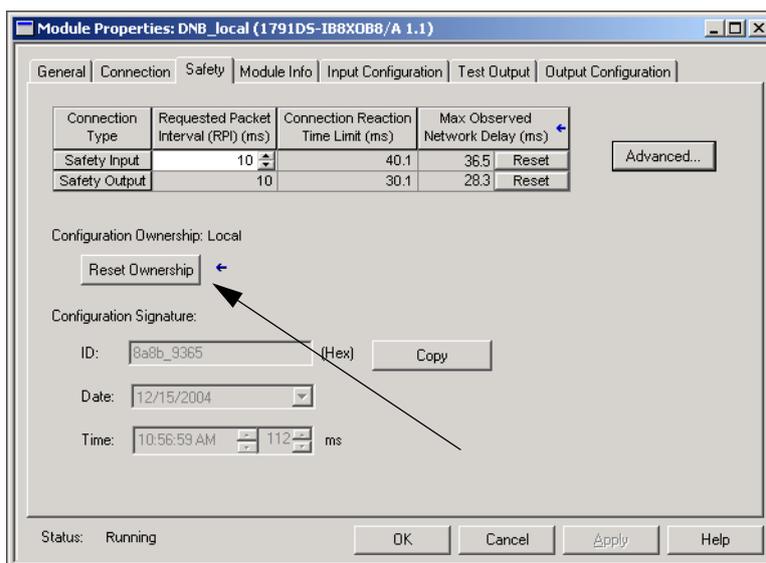
5. 确认相应设备上的网络状态 (NS) 状态指示灯呈红色 / 绿色交替显示，然后在确认对话框中单击 Yes 来设置 SNN 并接受替换设备。



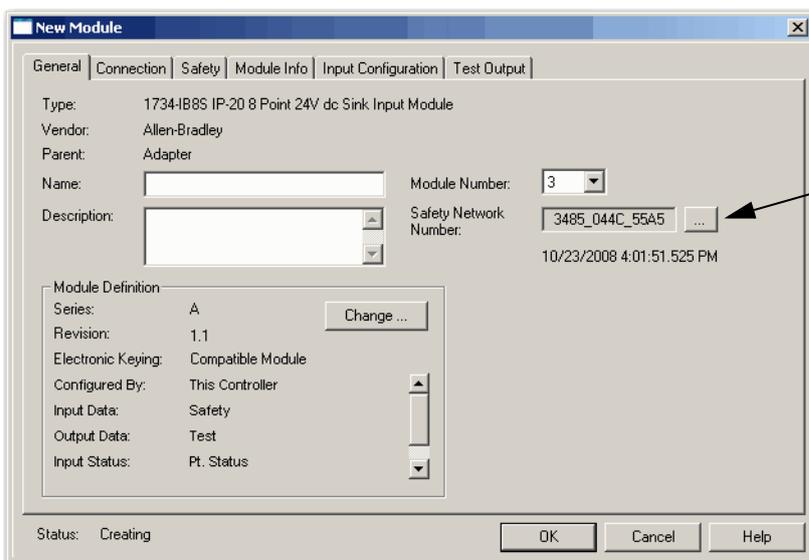
6. 按公司规定的步骤测试已更换的 I/O 设备和系统的功能，并授权系统使用。

情形 2 – 替换设备的 SNN 与原始设备的 SNN 不同，且存在安全签名

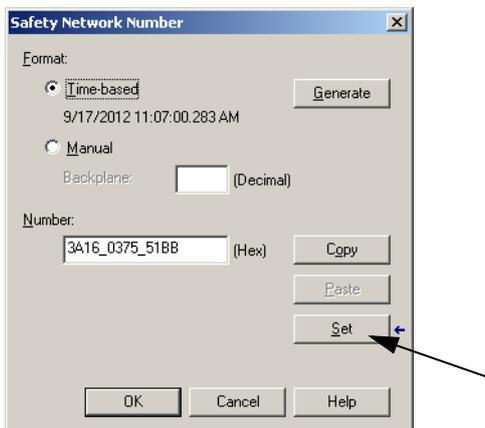
1. 拆下旧 I/O 设备，然后安装新设备。
2. 右键单击安全 I/O 设备，选择 Properties。
3. 单击 Safety 选项卡。
4. 单击 Reset Ownership。



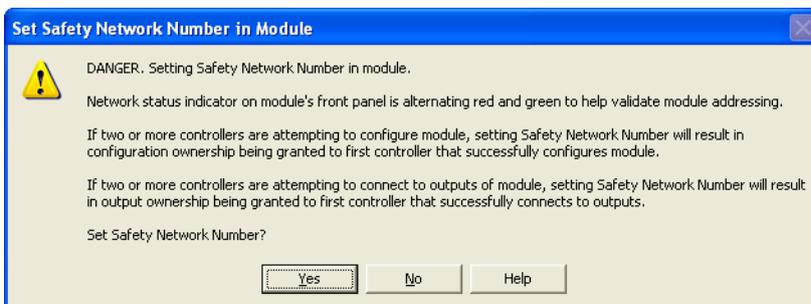
5. 单击 OK。
6. 右键单击设备并选择 Properties。
7. 单击安全网络编号右侧的 ，打开 Safety Network Number 对话框。



8. 单击 Set。



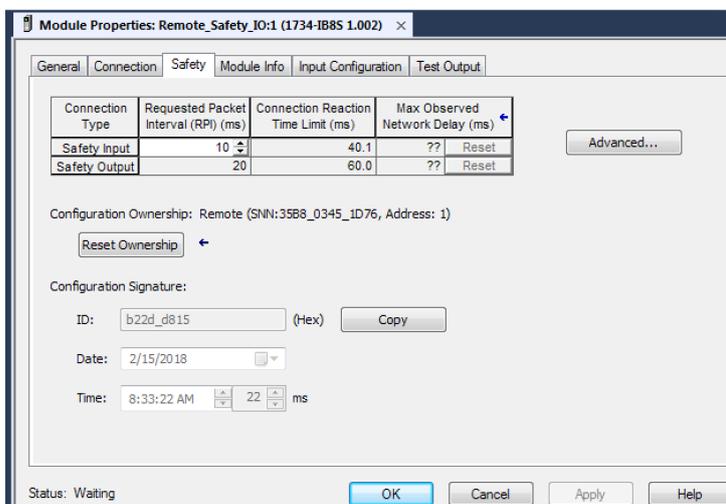
9. 确认相应设备上的网络状态 (NS) 状态指示灯呈红色 / 绿色交替显示，然后在确认对话框中单击 Yes 来设置 SNN 并接受替换设备。



10. 按公司规定的步骤测试已更换的 I/O 设备和系统的功能，并授权系统使用。

情形 3 - 替换设备的 SNN 与原始设备的 SNN 不同，且不存在安全签名

1. 拆下旧 I/O 设备，然后安装新设备。
2. 右键单击安全 I/O 设备，选择 Properties。
3. 单击 Safety 选项卡。



4. 单击 Reset Ownership。
5. 单击 OK。
6. 按公司规定的步骤测试已更换的 I/O 设备和系统的功能，并授权系统使用。

在启用 ‘Configure Always’ 的情况下更换



注意：只有在设备更换和功能测试期间，不依赖整个 CIP Safety 控制系统来保持 SIL 2/PLd 或 SIL 3/PL 行为时，才启用 ‘Configure Always’ 功能。

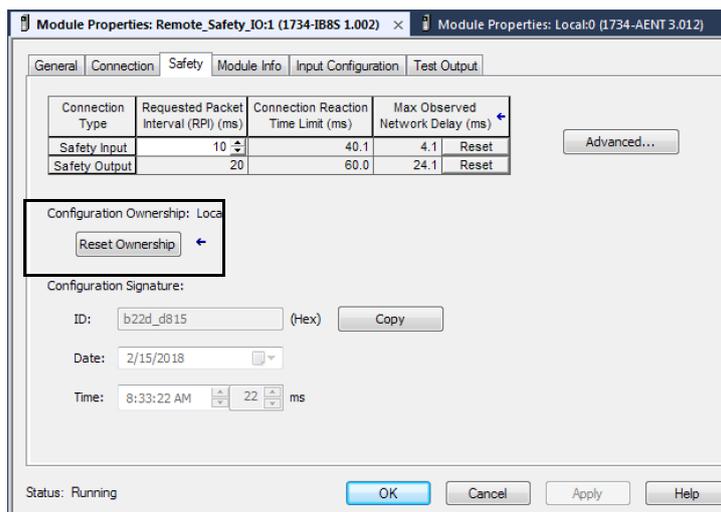
当启用了 Configure Always 功能时，除执行模块更换步骤外，不得在 CIP Safety 网络上安装处于出厂状态的设备。

当在控制器项目中启用 ‘Configure Always’ 功能后，控制器会自动检查并连接到满足以下所有条件的替换设备：

- 控制器具有该网络地址上的兼容设备的配置数据。
- 设备处于出厂状态或 SNN 与配置一致。

如果已将项目配置为 ‘Configure Always’，则按照相应的步骤更换 POINT Guard I/O 模块。

1. 拆下旧 I/O 设备，然后安装新设备。
 - a. 如果设备处于出厂状态，则跳转到步骤 6。
GuardLogix 控制器无需任何操作即可取得设备的所属关系。
 - b. 如果出现 SNN 不一致的错误，则跳转到下一步，将设备复位到出厂状态。
2. 右键单击安全 I/O 设备，选择 Properties。
3. 单击 Safety 选项卡。
4. 单击 Reset Ownership。



5. 单击 OK。
6. 按公司规定的步骤测试已更换的 I/O 设备和系统的功能，并授权系统使用。

注:

开发标准应用

主题	页码
控制应用的要素	147
任务	149
程序	151
例程	154
参数和本地标签	155
编程语言	156
用户自定义指令	157
扩展属性	158
通过用户自定义指令访问模块对象	159
监视控制器状态	160
监视 I/O 连接	161

控制应用的要素

适用于以下控制器：

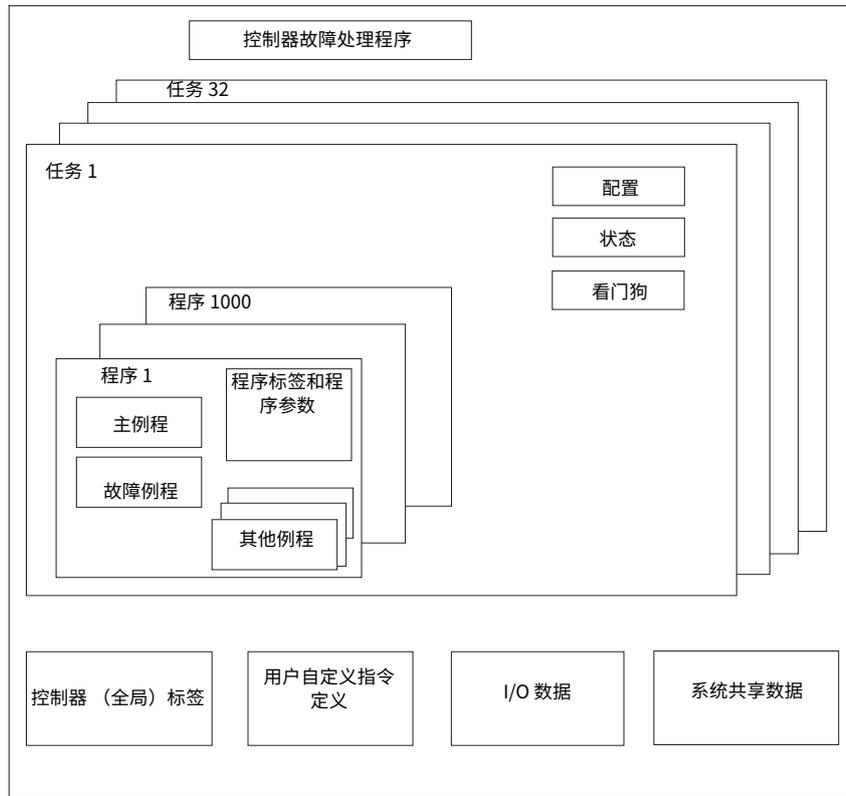
ControlLogix 5580

GuardLogix 5580

控制应用包含多个要素，需要对这些要素进行规划才可高效执行应用。应用要素包括：

- 任务
- 程序
- 例程
- 参数和本地标签
- 用户自定义指令

图 25 - 控制应用的要素



任务

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。该多任务功能可为应用的各种操作分配控制器处理时间：

- 控制器每次只执行一个任务。
- 一个任务可以中断另一个任务的执行，并根据其优先级取得控制权。
- 可以在任何给定的任务中使用多个程序。但每次只会有一个程序执行。
- 您可以根据需要在 Controller 或 Logical Organizer 视图中显示任务。

图 26 - 控制应用中的任务

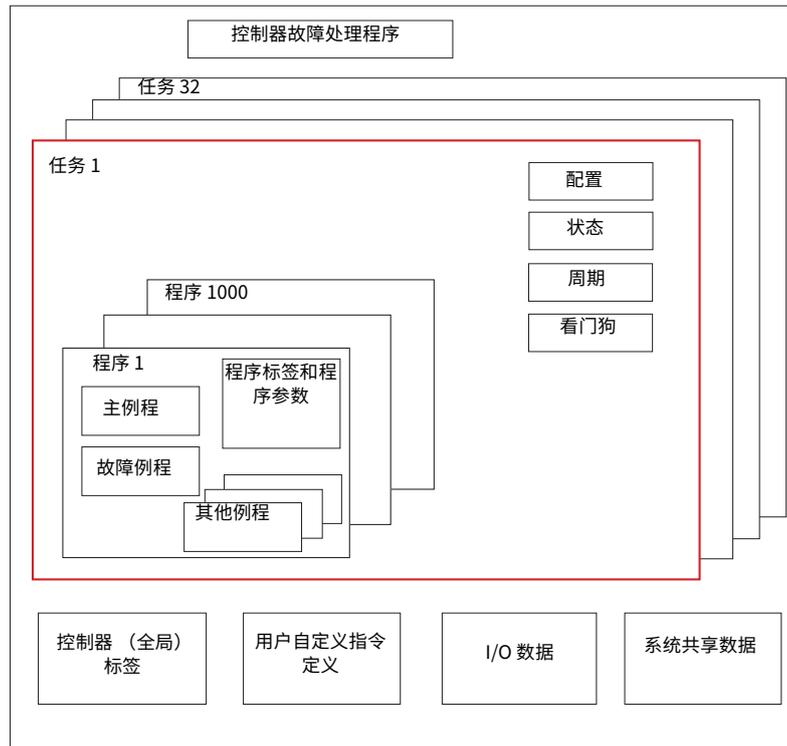
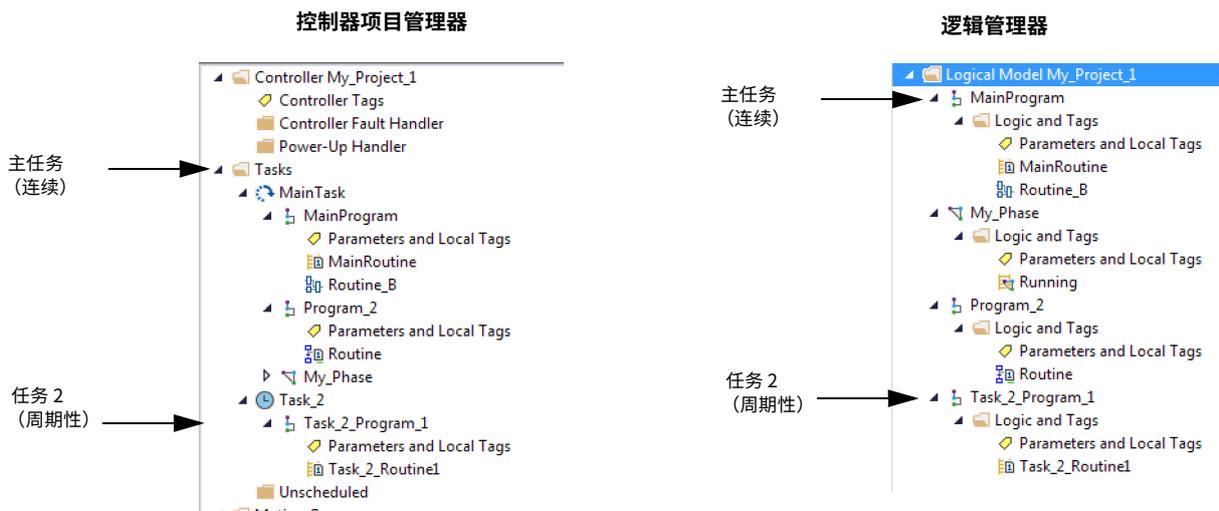


图 27 - 任务



任务为一组一个或多个程序提供调度和优先级信息。使用 Task Properties 对话框将任务配置为 continuous、periodic 或 event 任务。

图 28 - 配置任务类型

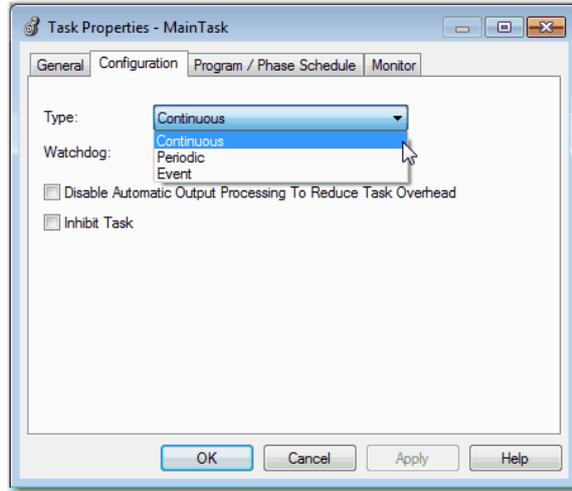


表 27 介绍了可配置的任务类型。

表 27 - 任务类型和执行频率

任务类型	任务执行	描述
Continuous	持续执行	连续任务在该背景下运行。任何未分配给其他操作（如运动和其他任务）的 CPU 时间都用于执行连续任务中的程序。 · 连续任务持续运行。连续任务完成全部扫描后将会立即重启。 · 项目不需要使用连续任务。若要使用，也只能使用一个连续任务。
Periodic	以设置的时间间隔（例如每 100 ms）执行	周期性任务以一定间隔执行一项功能。 · 当周期性任务的时间间隔到达后，该任务将中断所有低优先级的任务并自行执行一次，然后将控制权返回给原先被中断的任务。 · 时间间隔的配置范围可为 0.1...2,000,000.00 ms。默认值为 10 ms。该时间间隔还取决于控制器和配置。
Event	事件发生后立即执行	事件（触发器）发生后，事件任务随即执行功能。以下触发器可触发事件任务： · 模块输入数据状态改变 · 消费型标签触发 · EVENT 指令 · 轴触发 · 运动事件触发 您可为错过的事件触发器配置可选的超时间隔，所以事件任务即使在没有触发器的情况下也能执行。为任务设置 Check the Execute Task If No Event Occurs Within <timeout period> 复选框。

ControlLogix™ 5580 和 Compact GuardLogix® 5580 控制器最多支持 32 个任务。其中只有一个任务可以是连续的。

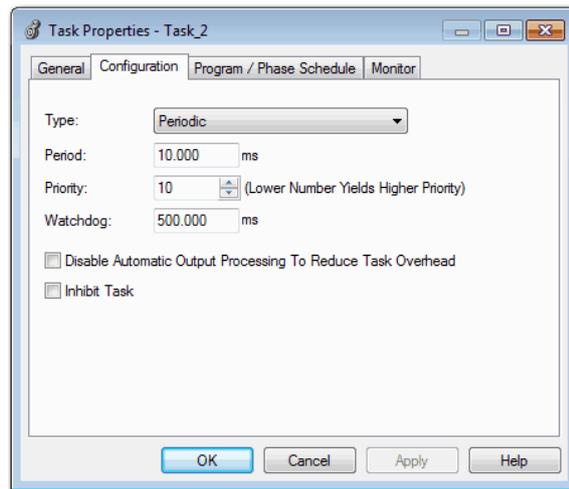
一个任务最多可以有 1000 个程序，每个程序都有其自身的可执行例程和程序作用域标签。某一任务触发（激活）后，分配给该任务的程序将按照其分组顺序执行。程序只能在控制器项目管理器中显示一次，且无法由多个任务共享。

任务优先级

控制器中的每个任务都有一个优先级。在触发多个任务时，操作系统使用优先级确定要执行的任务。较高优先级任务会中断任何较低优先级的任务。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）。任务优先级在 Task Properties 对话框中配置。

图 29 - 配置任务优先级



程序

控制器操作系统是符合 IEC 61131-3 的抢占式多任务处理系统。该系统提供：

- 将数据和逻辑分组的程序
- 用于封装以一种编程语言编写的可执行代码的例程

每个程序包含以下内容：

- 本地标签
- 参数
- 主可执行例程
- 其他例程
- 可选故障例程

图 30 - 控制应用中的程序

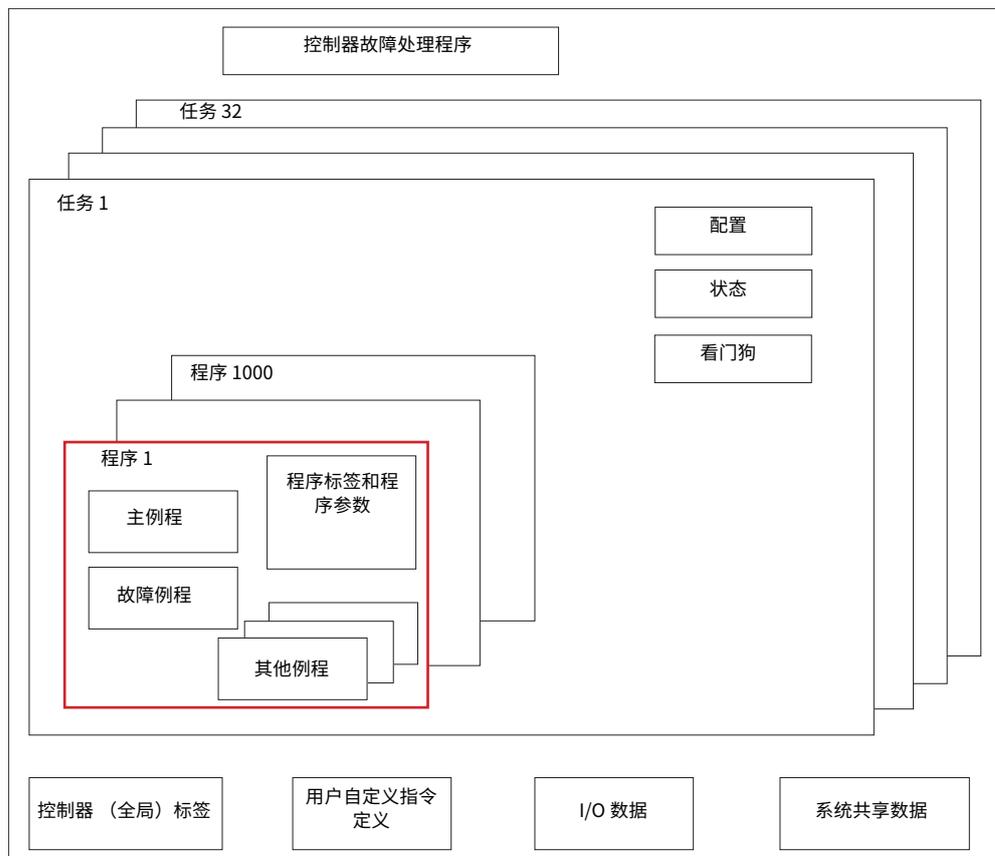
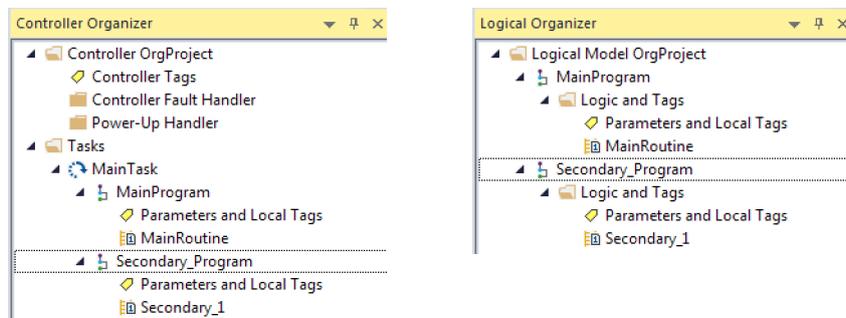


图 31 - 程序



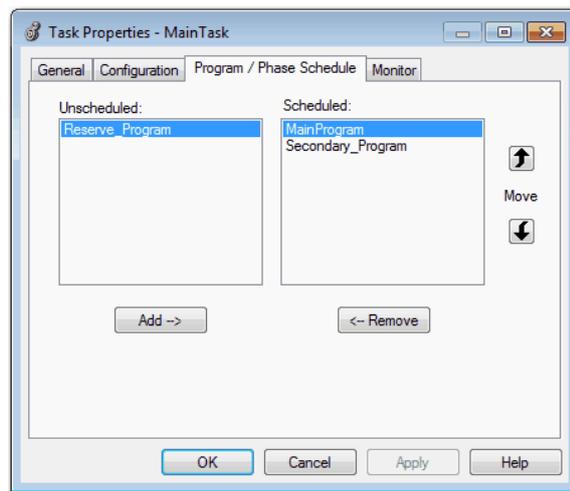
计划性和非计划性程序

任务中的计划性程序可从头到尾全部执行。未附加到任何任务的程序显示为非计划性程序。

任务中的非计划性程序将随整个项目下载到控制器中。控制器验证非计划性程序，但不执行它们。

在控制器可以扫描程序之前，必须在任务中计划程序。要调度一个非计划程序，可使用 Task Properties 对话框中的 Program/Phase Schedule 选项卡。

图 32 - 调度非计划性程序



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。

每个程序都有一个主例程。当控制器触发相关任务并调用相关程序时，第一个执行的是主例程。使用逻辑（例如，跳转到子程序 (JSR) 指令）来调用其他例程。

您还可以指定可选的程序故障例程。如果控制器在相关程序的任何例程中遇到指令执行故障，则该控制器执行该例程。

图 33 - 控制应用中的例程

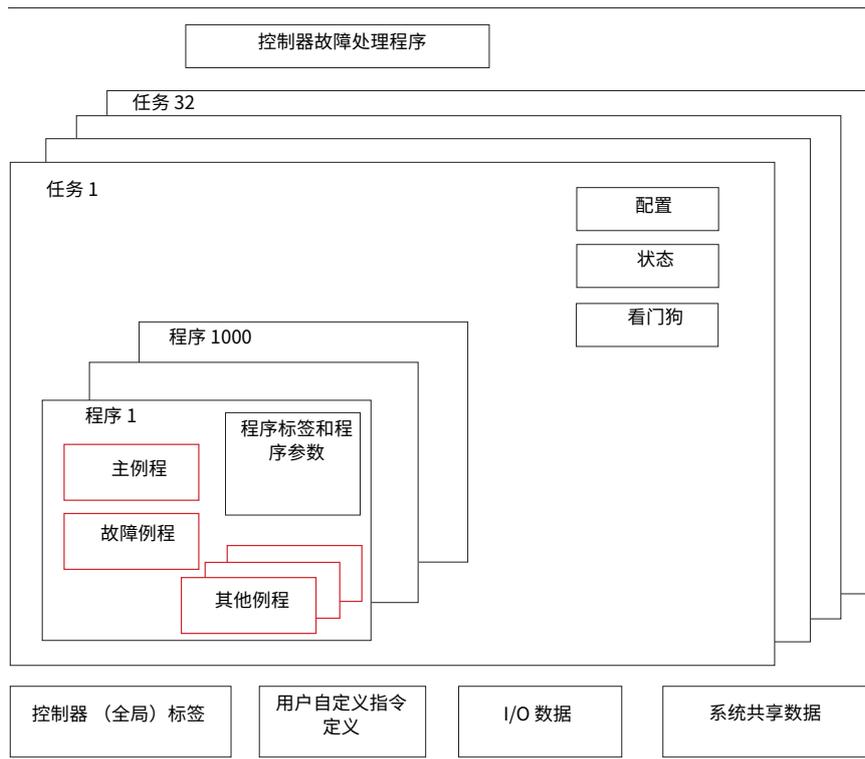


图 34 - 例程



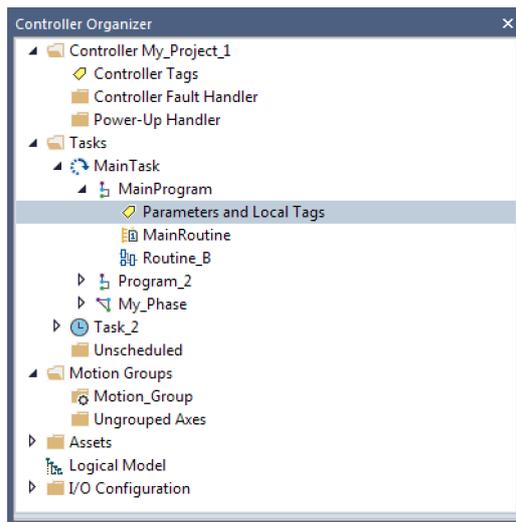
参数和本地标签

借助 Logix 5000™ 控制器，您可以使用标签（字母数字名称）来进行数据（变量）寻址。在 Logix 5000 控制器中，没有固定的数字格式。标签名称可标识数据并允许您执行以下操作：

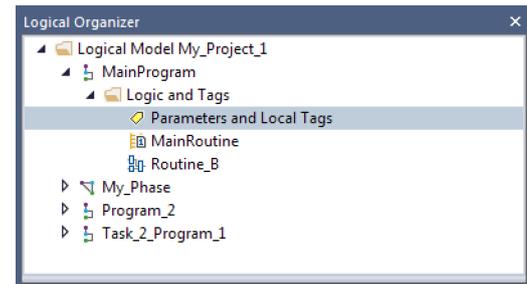
- 组织您的数据以镜像您的机器。
- 在开发应用时对其进行记录。

此示例显示在控制器主程序作用域内创建的数据标签。

控制器项目管理器 - 主程序参数和本地标签



逻辑管理器 - 主程序参数和本地标签



程序参数和本地标签窗口

Name	Usage	Value	Style	Data Type	Description	Constant	Alias For
ADD_01	Local	{...}		FBD_MATH		<input type="checkbox"/>	
ADD_02	Local	{...}		FBD_MATH		<input type="checkbox"/>	
Disabled	Local	0	Decimal	BOOL		<input type="checkbox"/>	
Motor_Starter_01	Local	{...}		Motor_Starter	Starts the motor.	<input type="checkbox"/>	

为了实现任务和程序的优化执行，在创建和配置参数与本地标签时，应遵循几条原则。详情参见“Logix5000 控制器 I/O 和标签数据编程手册”（出版号：[1756-PM004](#)）。

程序参数

程序参数定义了用于实现程序数据共享的数据接口。程序之间的数据共享可以通过参数之间的预定义连接或直接通过特殊符号来实现。

与本地标签不一样，所有程序参数即使不通过程序也可访问。另外，对于每个参数，可分别指定是否允许接受 HMI 外部访问。

为了实现任务和程序的优化执行，在创建和配置参数和与本地标签时，应遵循几条原则。

- “Logix5000 控制器 I/O 和标签数据编程手册”（出版号：[1756-PM004](#)）
- Logix 5000 Controllers Program Parameters Programming Manual（出版号：[1756-PM021](#)）
- Logix 5000 Controllers Design Considerations Reference Manual（出版号：[1756-RM094](#)）

编程语言

Studio 5000 Logix Designer® 应用程序支持以下编程语言。

语言	最好在程序中与以下项搭配使用
梯形图 (LD)	连续或并行执行多重运算（无序）
	布尔运算或基于位运算
	复杂逻辑运算
	消息和通信处理
	机器互锁
	维修或维护人员必须解析以对机器或过程进行故障处理的运算
	重要信息： 梯形图是 GuardLogix 5580 控制器实现安全任务时可用的唯一编程语言。
功能块图 (FBD)	连续过程和传动控制
	回路控制
	电路流程图计算
顺序功能图 (SFC)	高级管理多重运算
	重复性运算顺序
	批处理
	使用结构化文本的运动控制
	状态机运算
结构化文本 (ST)	复杂数学运算
	特殊数组或表格回路处理
	ASCII 字符串处理或协议处理

详情参见 Logix 5000 Controllers Common Procedures Programming Manual（出版号：[1756-PM001](#)）。

用户自定义指令

借助 Logix Designer 应用程序，您可以设计和配置常用指令集，以提高项目一致性。与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。

用户自定义指令重复使用公共控制算法。借助这些算法，您可以执行以下操作：

- 通过为一个实例创建逻辑来简化维护。
- 应用源保护以保护知识产权。
- 缩短文档开发时间。

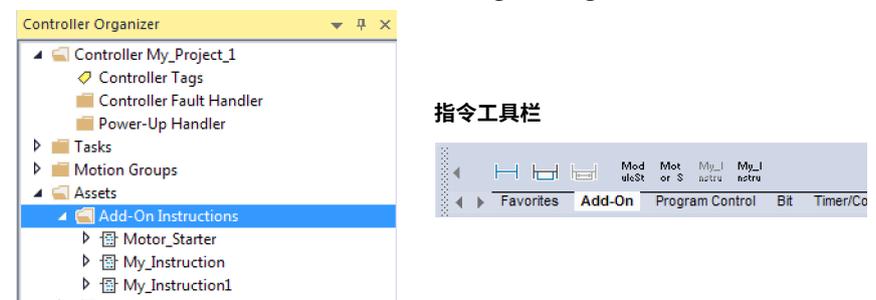
您可以在多个项目中使用用户自定义指令。您可以自行定义您的指令，从别处获取，或从其他项目中复制。[表 28](#) 介绍了使用用户自定义指令的一些功能和优势。

表 28 - 用户自定义指令功能

功能	描述
节省时间	通过用户自定义指令，可将最常使用的逻辑指令合并到可重复使用的指令集中。创建项目指令并与其他人共享后可节省时间。用户自定义指令可提升项目的一致性，因为常用算法均以相同方式运算，而与项目实施者无关。
使用标准编辑器	可通过以下三种编辑器之一创建用户自定义指令： <ul style="list-style-type: none"> · 梯形图 · 功能块图 · 结构化文本
导入 / 导出用户自定义指令	可将用户自定义指令导入 / 导出到其他项目中，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。为每个指令指定唯一的描述性名称，以便于管理和重复使用用户自定义指令集。
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联机故障处理。
将指令记入文档	创建指令时，输入描述字段的信息。每个指令定义包括版本、变更历史和描述信息。描述文本也可作为指令的帮助主题。您还可以为 AOI 生成签名，并将 AOI 包含在跟踪组中。
应用源保护	当创建用户自定义指令时，您可限制指令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。该源保护功能可阻止对指令进行意外更改，同时有助于保护知识产权。您可以预编译和加密 AOI 以获得更好的知识产权保护。使用此功能对性能的影响比 Logix-designer 源代码保护要小

在项目中定义后，用户自定义指令的表现方式类似于控制器中的内置指令。使用版本 31 和更高版本的 Studio 5000 Logix Designer 应用程序时，用户自定义指令显示在管理器的 Assets 文件夹中。用户自定义指令会出现在指令工具栏上，以便于与内部指令一同访问。

图 35 - 用户自定义指令（以 Studio 5000 Logix Designer 版本 31 为例）



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。

组件	扩展属性
标签	在标签编辑器中，将扩展属性添加到标签中。
用户自定义数据类型	在数据类型编辑器中，将扩展属性添加到数据类型中。
用户自定义指令	在与用户自定义指令定义相关的属性中，将扩展属性添加到用户自定义指令中。

传递行为是指以较高级别结构或用户自定义指令分配扩展属性并使该扩展属性自动用于所有成员的能力。传递行为可用于描述、状态标识符和工程单位，您可以对其进行配置。

可在 Controller Properties 对话框的 Project 选项卡上配置传递行为。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。

传递行为不适用于限值。创建标签的实例时，如果限值与数据类型相关联，则会复制实例。

使用 `.@Min` 和 `.@Max` 语法来定义具有限制的标签，因为标签浏览器中没有指示为标签定义了限制扩展属性。如果尝试使用尚未为标签定义的扩展属性，编辑器将显示视觉指示且例程不会验证。视觉指示器包括：

- 梯形图逻辑中的梯级错误。
- 功能块图中的验证错误 X。
- 结构化文本中带下划线的错误。

您可以访问 `@ Min` 和 `@ Max` 语法定义的限值扩展属性。但是，您不能在逻辑中写入扩展属性值。

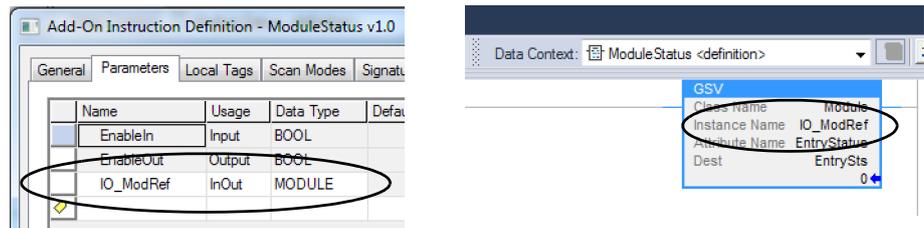
有关扩展属性的更多信息，请参见“Logix5000 控制器 I/O 和标签数据编程手册”（出版号：[1756-PM004](#)）。

通过用户自定义指令访问模块对象

MODULE 对象提供有关模块的状态信息。要选择特定的模块对象，请将 GSV/SSV 指令的 Object Name 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。

您可以直接从用户自定义指令访问 MODULE 对象。此前，您可以访问 MODULE 对象数据，但无法从用户自定义指令内访问。

在定义用户自定义指令以访问 MODULE 对象数据时，必须创建 Module Reference 参数。Module Reference 参数是 MODULE 数据类型的 InOut 参数，指向硬件模块的 MODULE 对象。您可以在用户自定义指令逻辑和程序逻辑中使用 Module Reference 参数。



有关 Module Reference 参数的更多信息，请参见 Logix Designer 应用程序联机帮助和 Logix 5000 Controllers Add-On Instructions Programming Manual（出版号：[1756-PM010](#)）。

MODULE 对象使用以下属性来提供状态信息：

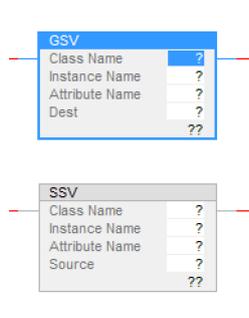
- EntryStatus
- FaultCode
- FaultInfo
- FWSupervisorStatus
- ForceStatus
- Instance
- LEDStatus
- Mode
- Path

监视控制器状态

ControlLogix 控制器使用 Get System Value (GSV) 和 Set System Value (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对象中。

GSV 指令可以检索指定的信息, 并将其放在目标中。SSV 指令通过来自指令源的数据设置指定的属性。这两个指令都可从 Instruction 工具栏的 Input/Output 选项卡获得。

图 36 - 用于监视和设置属性的 GSV 和 SSV 指令



当向程序添加 GSV/SSV 指令时, 将显示指令的对象类别、对象名称和属性名称。对于 GSV 指令, 可以获取可用属性的值。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, 您的应用中可能有多个任务。每个任务都有其自己的任务对象, 您可以通过任务名称对其进行访问。

GSV 和 SSV 指令可监视和设置许多对象和属性。请参见 GSV 和 SSV 指令的联机帮助。

监视 I/O 连接

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

最小超时时段为 100 ms，若超过该时段仍没有通信，将导致超时。超时期限可以更长，具体取决于应用的 RPI。例如，如果应用使用的默认 RPI = 20 ms，则超时期限为 160 ms。

有关如何确定应用时间的更多信息，请参见知识库文章 [EtherNet/IP Reduced Heartbeats as of RSLogix5000 version 16](#)。

当发生超时，控制器将产生以下警告；

- I/O 故障状态信息在控制器的四字符状态显示屏上滚动显示。
-  在超时的 I/O 配置文件夹和设备上显示。
- 产生模块故障代码，可通过以下方式访问：
 - Module Properties 对话框
 - GSV 指令

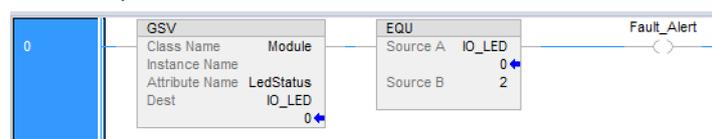
有关 I/O 故障的更多信息，请参见 Logix 5000 Controllers Major, Minor, and I/O Faults Programming Manual（出版号：[1756-PM014](#)）。

确定 I/O 通信是否已超时

以下示例适用于 ControlLogix 5580 或 GuardLogix 5580 控制器，可帮助确定控制器通信是否超时：

- GSV 指令获取 I/O 状态指示灯的状态（通过 Module 对象的 LEDStatus 属性）并将其存入 IO_LED 标签。
- IO_LED 是一种 DINT 标签，可以储存 I/O 状态指示灯的状态或控制器正面的状态显示。
- 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 37 - 用于识别 I/O 超时的 GSV



重要信息 安全注意事项

作为输入标签的一部分，安全控制器在每个安全 I/O 模块上都有单独的连接状态。

确定与特定 I/O 模块的 I/O 通信是否已超时

如果与控制器 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 Module 对象的 FaultCode 和 FaultInfo 属性获取故障代码和信息。

对于安全 I/O 模块，请参见第 191 页的“[监视安全连接](#)”。

自动处理 I/O 模块连接故障

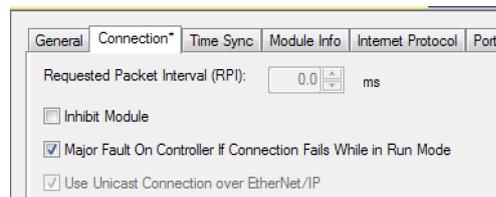
根据您的应用，您可能希望在发生 I/O 连接错误时触发控制器故障处理程序。为此，设置由于 I/O 连接错误而导致主要故障的模块属性。主要故障会导致执行控制器故障处理程序。



注意：您无法将安全 I/O 模块连接或安全生产 / 消费连接编设为自动在控制器上导致主要故障。请参见第 165 页的“[开发安全应用](#)”。

如果有必要中断正常程序扫描以处理 I/O 连接故障，请设置 Major Fault On Controller If Connection Fails While In Run Mode 并将逻辑放入控制器故障处理程序中。

图 38 - I/O 连接故障造成主要故障



如果响应失败的 I/O 模块连接可以等到下一次程序扫描，请将逻辑置于正常例程中并使用第 161 页中描述的 GSV 技术调用逻辑。

首先，在控制器故障处理程序中创建一个可响应 I/O 连接故障的例程。然后，在 I/O 模块或父级通信模块中的 Module Properties 对话框中，选中 Major Fault On Controller If Connection Fails While in Run Mode。

提示 即使使用控制器故障处理程序，也至少需耗时 100 ms 才能检测到 I/O 连接丢失。

有关编程控制器故障处理程序的更多信息，请参见 Logix 5000 Controllers Major, Minor, and I/O Faults Programming Manual（出版号：[1756-PM014](#)）。

示例控制器项目

Logix Designer 包含的示例项目可供复制和修改，以满足您的应用需求。要访问示例项目，请在 Studio 5000® 界面中选择 Sample Project。

图 39 - 打开示例项目



注:

开发安全应用

主题	页码
安全任务	166
安全程序	167
安全例程	167
安全用户自定义指令	168
生产型 / 消费型安全标签	170
安全标签映射	179
安全应用保护	182
编程限制	187
监视安全状态	188
安全故障	194
为安全应用开发故障例程	197
在安全应用中使用 GSV/SSV 指令	198

适用于以下控制器：

GuardLogix 5580

本章描述了构成安全项目的组件，并提供关于使用有助于保护安全应用完整性的功能（例如，安全签名和安全锁定）的信息。

“GuardLogix 5580 和 Compact GuardLogix 5380 控制器系统安全参考手册”（出版号：[1756-RM012](#)）中详细介绍了以下主题：

- 开发和调试 SIL 2/PLd 与 SIL 3/PLe 级安全应用的指南及要求，包括使用用户自定义配置文件
- 编写、归档和测试应用
- 创建详细的项目规范
- 生成用于识别和保护项目的安全签名
- 打印或显示已上传的项目，并手动比较配置、安全数据和安全程序逻辑，从而确认项目
- 通过测试案例、仿真、功能验证测试和独立安全审查（如有必要）来验证项目
- 锁定安全应用
- 计算系统反应时间

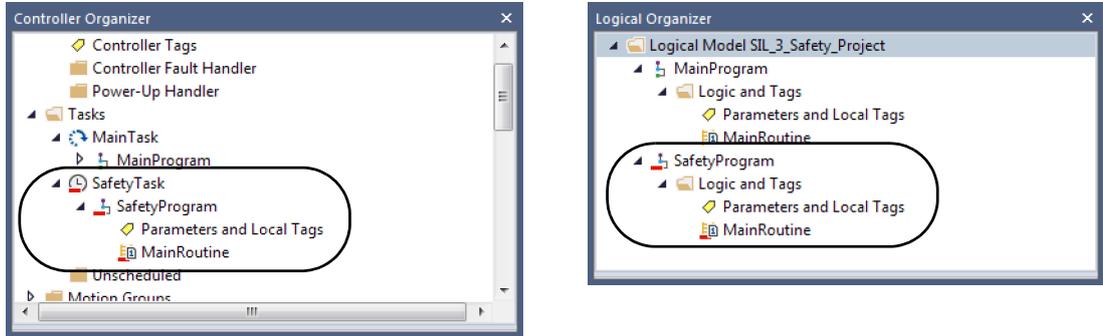


注意：如果在应用运行期间（对逻辑、数据或配置）进行联机修改，会影响到系统的安全功能。仅在有必要时尝试修改。另外，如果修改操作不正确，会停止应用。因此，当删除安全签名以对安全任务进行联机编辑时，必须先实施替代安全措施并在更新过程中予以保持，随后再执行联机修改。

安全任务

当创建安全控制器项目时，Studio 5000 Logix Designer® 应用程序自动创建一个安全任务，其中包含一个安全程序和一个主（安全）例程。

图 40 - 控制器管理器和逻辑管理器中的安全任务



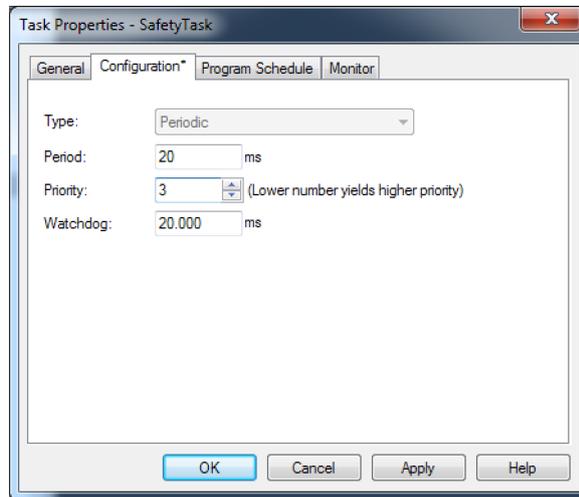
在安全任务内，可使用由多个安全例程组成的多个安全程序。GuardLogix® 5580 控制器支持一个安全任务。该安全任务无法删除。

不能在安全任务内调度标准程序或执行标准例程。

安全任务周期

安全任务是一种周期性定时任务。您可通过 Task Properties - Safety Task 对话框设置任务优先级和看门狗时间。要打开该对话框，请右键单击 Safety Task 并选择 Properties。

图 41 - 配置安全任务周期



要提高安全任务执行时间的一致性并将安全任务看门狗故障降至最少，我们建议将安全任务作为最高优先级用户任务来运行。

指定安全任务周期（单位：ms）和安全任务看门狗（单位：ms）。安全任务周期是指逐次启动之间所经历的时间。安全任务看门狗是指从安全任务开始执行到任务完成所允许的最长时间。

安全任务周期限制为最大 500 ms，且不能联机修改。请确保安全任务在被再次触发前有足够的时间来完成逻辑执行。如果发生安全任务看门狗超时，则将在安全控制器中生成一个不可恢复的安全故障。

安全任务周期直接影响系统反应时间。

有关计算系统反应时间的说明，请参见“GuardLogix 5580 和 Compact GuardLogix 5380 控制器系统安全参考手册”（出版号：[1756-RM012](#)）。

安全任务执行

除以下几点外，安全任务的执行方式与标准周期性任务的执行方式相同：

- 对于 SIL 3/PLe 级应用，在主控制器和安全协处理器建立其控制合作关系之后，安全任务才开始执行。（一旦控制器跳转到“运行”模式，标准任务立即开始执行。）
- 在开始执行安全任务时，会更新并冻结所有安全输入标签（输入、消费型以及映射标签）。有关安全标签映射的信息，请参见第 179 页。
- 在安全任务执行结束时，会生成安全输出数据包（生产型标签和输出模块）。
- 当控制器尚无安全签名且未被安全锁定时，安全任务可延迟到通信更新完成。

安全程序

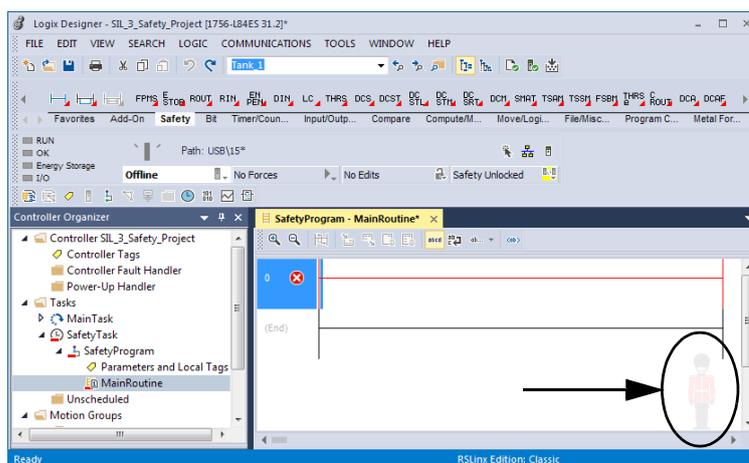
安全程序除了只能在安全任务内规划且只能包含安全组件外，它们具有标准程序的所有属性。安全程序只能包含安全例程。必须指定其中一个安全例程作为主例程，并可指定另一个安全例程作为故障例程。

安全程序不能包含标准例程或标准标签。

安全例程

安全例程只能存在于安全程序中，除此以外，它们具有标准例程的所有属性。安全例程仅支持使用梯形图。

提示 水印功能可视化区分安全例程与标准例程。



安全用户自定义指令

您可以创建要在安全应用中使用的安全用户自定义指令。安全用户自定义指令具有安全指令签名，可用于最高 SIL 2 级安全相关应用中。

详情参见 Logix 5000 Controllers Add On Instructions Programming Manual (出版号: [1756-PM010](#))。

安全标签

安全标签具有标准标签的所有属性，此外它还具有可提供 SIL 2/PLd 和 SIL 3/PLe 数据完整性的附加机制。

当创建标签时，需要分配下列属性：

- Name
- Description (可选)
- Tag type
- Data type
- Scope
- Class
- Style
- External Access
- If the tag value is a constant

重要信息 您无法创建安全标签的标准别名标签。但可使用安全标签映射将标准标签映射到安全标签。请参见第 179 页的“[安全标签映射](#)”。

当 GuardLogix 5580 控制器处于安全解锁状态、无安全签名且无安全故障运行时，Logix Designer 应用程序可直接通过标签监视器写入安全标签。

控制器不允许从外部人机界面 (HMI) 设备或从对等控制器通过消息指令写入安全标签数据。HMI 设备可对安全标签执行只读访问（取决于外部访问设置）。

有效数据类型

数据类型定义标签存储的数据类型，例如位或整数。

各个数据类型可以组合形成结构。结构提供满足特定需求的唯一数据类型。在结构内，各独立的数据类型被称作成员。与标签类似，成员也有名称和数据类型。您可以创建自己的结构，例如数组或用户自定义数据类型。

Logix 控制器包含供特定指令使用的预定义数据类型。安全标签可包括：

- 所有原始数据类型（例如 BOOL、SINT、INT、DINT、LINT、REAL）
- 用于安全应用指令的预定义类型
- 由上述两种类型组成的用户定义类型或数组

作用域

标签的作用域决定了您可以访问标签数据的位置。当创建标签时，将其定义为控制器标签（全局数据）或特定安全或标准程序的程序标签（本地数据）。安全标签可以是控制器作用域或安全程序作用域。

控制器作用域安全标签可通过标准或安全逻辑或者外部通信设备读取，但仅可通过安全逻辑或另一 GuardLogix 安全控制器写入。外部通信设备可以读取程序作用域内的安全标签，但只有本地安全例程可以写入。这些例程位于安全程序内。

当创建程序作用域标签时，将根据您创建该标签的位置是标准程序还是安全程序来自动指定类别。当创建控制器作用域标签时，必须手动选择标签类别。

当安全标签在控制器作用域时，所有程序均可访问安全数据。在下列情况下，标签必须为控制器作用域：

- 在项目的多个程序中使用
 - 用于生产或消费数据
 - 在安全标签映射中
- 详情参见[第 179 页的“安全标签映射”](#)。

控制器作用域安全标签可以由标准例程读取，但不能写入。

程序参数

对于程序参数，安全参数不可连接或捆绑至标准参数或控制器作用域标签。

有关程序参数的信息，请参见第 156 页的“程序参数”。

生产型 / 消费型安全标签

若要在 GuardLogix 控制器之间传送安全数据，应使用生产型和消费型安全标签。

与安全 I/O 和生产型或消费型安全数据关联的标签必须是控制器作用域安全标签。对于生产型 / 消费型安全标签，必须创建一个用户自定义数据类型，并将标签结构的第一个成员保留用于连接状态。该成员是一种预定义数据类型，被称为 CONNECTION_STATUS。

表 29 - 生产型和消费型连接

标签	连接说明
生产型	GuardLogix 5580 控制器可以生产（发送）安全标签到其他 GuardLogix 控制器。 <ul style="list-style-type: none"> · GuardLogix 5580 控制器仅支持单播生产型标签。 · 如果所有消费者都配置为消费标签单播，GuardLogix 5580 控制器支持最多 15 个消费者生产一个标签。 · 生产控制器为每个消费者使用一个连接。 · 消费型控制器的固件版本需为版本 19 或更高版本。直到固件版本 19，单播才被添加到安全生产型 / 消费型标签中。
消费型	在以下配置下，GuardLogix 5580 控制器可以消费（接收）来自其他 GuardLogix 控制器的安全标签： <ul style="list-style-type: none"> · 如果您有一个 GuardLogix 5580 控制器（生产者）处于另一个 GuardLogix 5580（消费者）的 I/O 树中，那么该消费者仅可消费来自该生产者的单播标签。 · 如果生产者控制器为 GuardLogix 5570 控制器，则 GuardLogix 5580 消费者控制器既可消费多播标签，也可消费单播标签。 · 每个消费型标签消费一个连接。

生产型和消费型安全标签受下列条件的限制：

- 只能共享控制器作用域安全标签。
- 生产型和消费型安全标签被限制为 128 个字节。
- 生产型 / 消费型标签对必须具有相同的用户自定义数据类型。
- 用户自定义数据类型的第一个成员必须是预定义的 CONNECTION_STATUS 数据类型。
- 消费型安全标签的请求信息包间隔 (RPI) 必须与 GuardLogix 生产控制器的安全任务周期一致。

为了正确配置生产型和消费型安全标签，以便在对等安全控制器之间共享数据，必须根据下文所述正确配置对等安全控制器以及生产和消费安全标签。

为对等安全控制器连接配置 SNN

对等安全控制器需遵循与本地安全控制器相同的配置要求。对等安全控制器也必须有一个安全网络编号 (SNN)。

下载到对等安全控制器中的安全应用会为控制器上的每个 CIP Safety™ 端口配置 SNN 值。

表 30 - SNN 和控制器位置

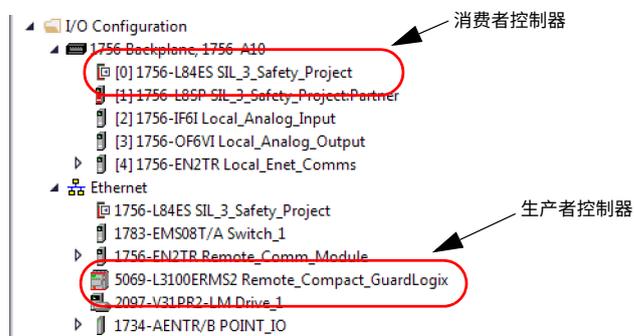
对等安全控制器位置	SNN
位于本地机架中	对等控制器上的用户应用会为控制器的本地背板端口生成一个 SNN 值。
位于其他机架中	控制器必须拥有唯一的 SNN。

有关安全网络编号的说明，请参见 “GuardLogix 5580 和 Compact GuardLogix 5380 控制器系统安全参考手册”（出版号：[1756-RM012](#)）。

如果生产者控制器自动分配到的 SNN 与控制器实际使用的 SNN 不匹配，您可以按照以下步骤复制并粘贴 SNN。

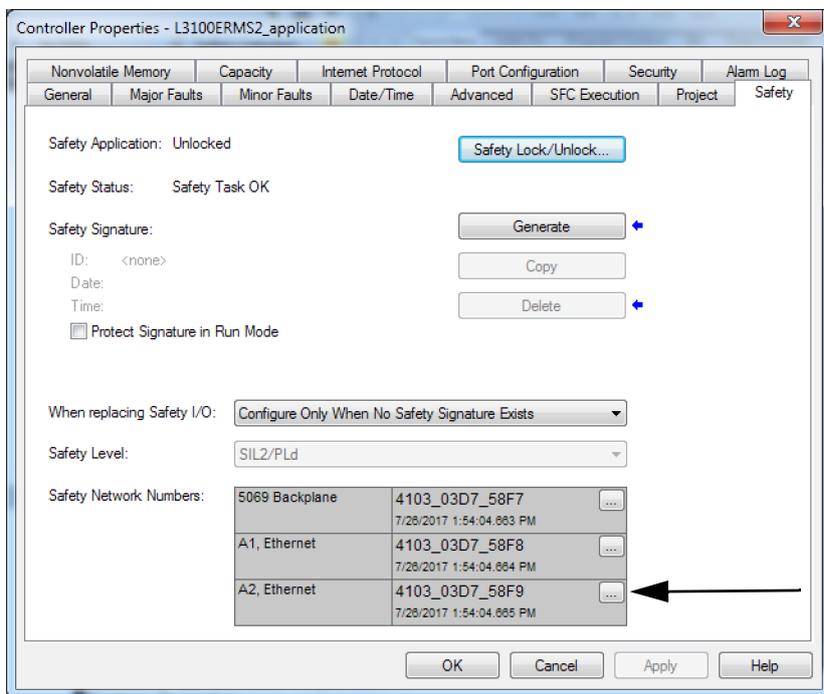
提示 只要按照第 61 页的“分配安全网络编号 (SNN)”中的说明设置控制器的正确 SNN，通常会为生产者控制器分配正确的 SNN。在以下情况下，不需要执行此过程。

1. 将生产者控制器添加到消费者控制器的 I/O 树中。

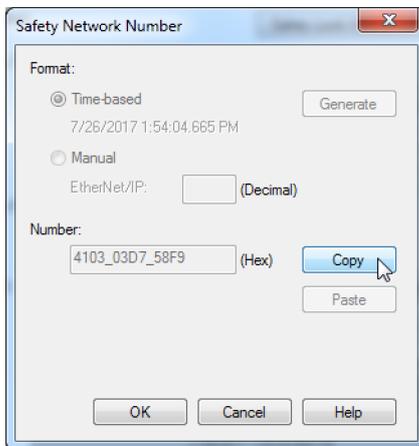


2. 在生产者控制器项目中，右键单击生产者控制器，然后选择 Controller Properties。

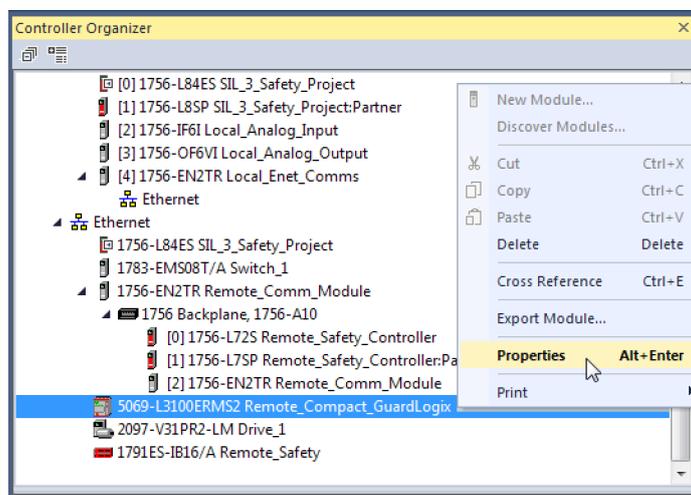
3. 在 Safety 选项卡上，单击与消费者控制器通信的端口（以太网或背板）旁的 。将打开 Safety Network Number 对话框。



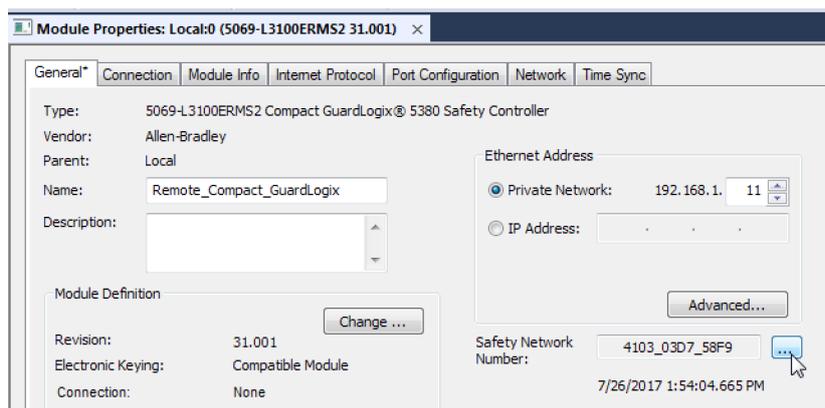
4. 复制生产者控制器的 SNN。



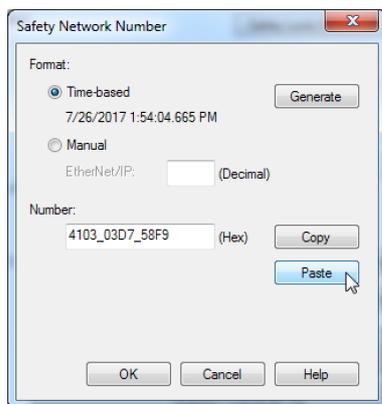
5. 在消费者控制器项目的 I/O 树中，右键单击代表生产控制器的模块，并选择 Module Properties。



6. 在 Module Properties 的 General 选项卡上，单击  打开 Safety Network Number 对话框。

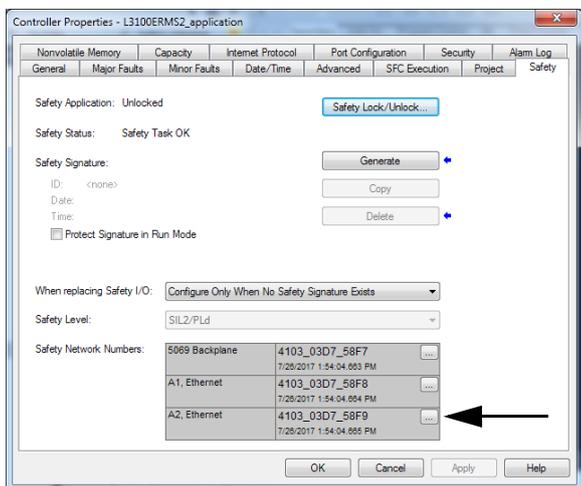


7. 将生产者控制器的 SNN 粘贴到 SNN 字段中，然后单击 OK。

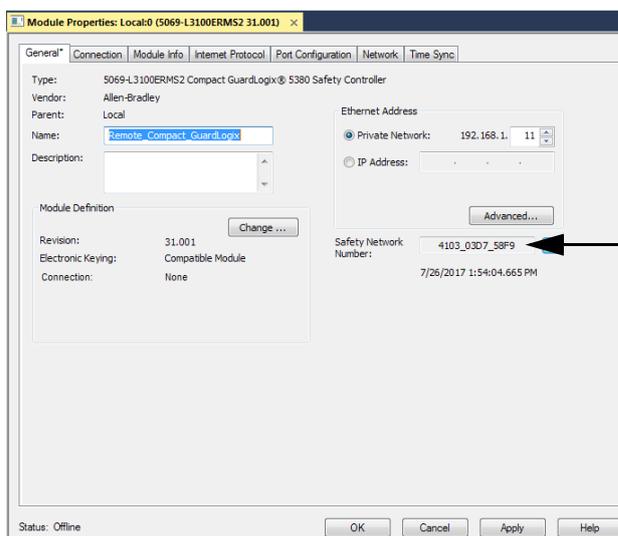


安全网络编号得以匹配。

生产者项目中的 Producer Controller Properties 对话框



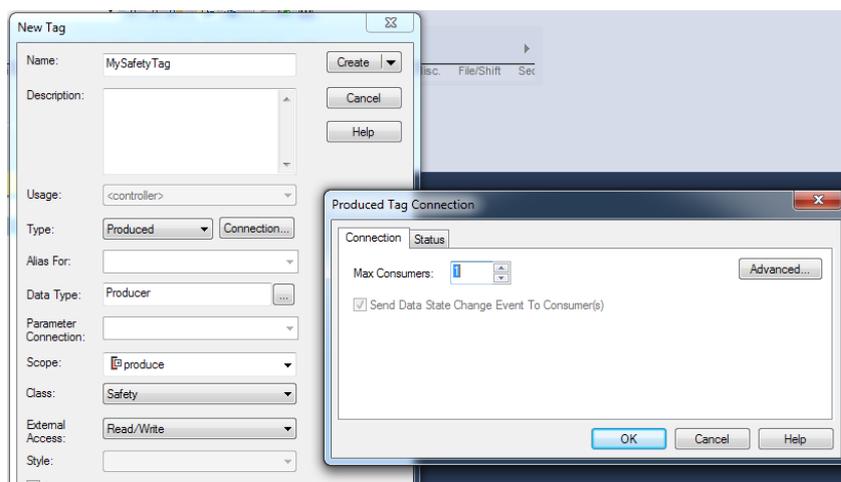
消费者项目中的 Module Properties 对话框



生产安全标签

请按以下步骤生产安全标签。

1. 在生产控制器项目中，创建用户自定义数据类型来定义要生产的数据结构。
确保第一个数据成员为 CONNECTION_STATUS 数据类型。
2. 右键单击 Controller Tags，选择 New Tag。
3. 将类型设为 Produced，类别设为 Safety，数据类型设为在步骤 1 中创建的用户自定义数据类型。
4. 单击 Connection，并输入消费者数量的最大限制 (1...15)。



5. 单击 OK。
6. 单击 Create。

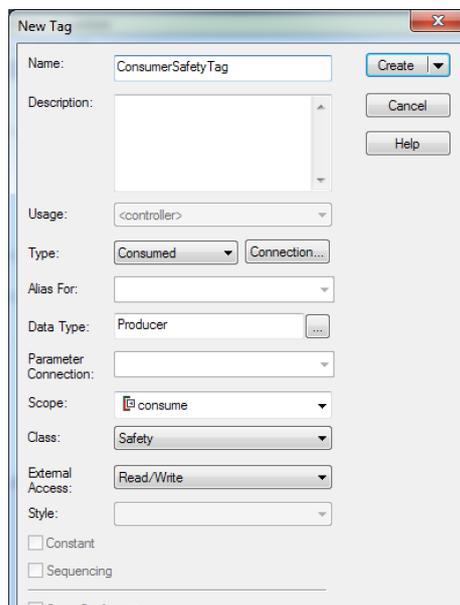
消费安全标签数据

请按以下步骤消费由另一个控制器生产的数据。

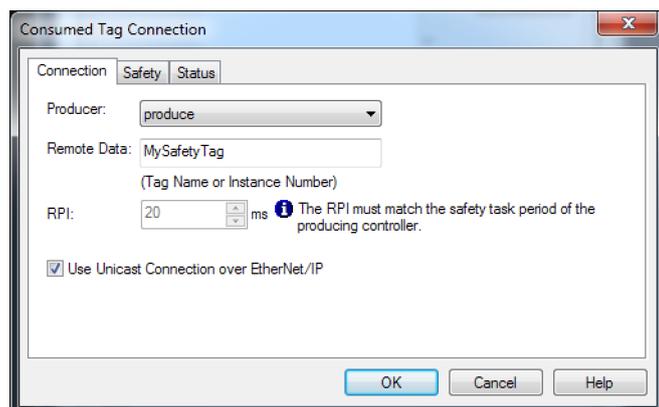
1. 在消费者控制器项目中，创建一个与在生产者项目中所建一样的自定义数据类型（用户自定义数据类型的名称必须一致）。

提示 可以从生产者项目复制用户自定义类型，并将其粘贴到消费者项目。

2. 右键单击 Controller Tags，选择 New Tag。
3. 将类型设为 Consumed，类别设为 Safety=，数据类型设为在步骤 1 中创建的用户自定义数据类型。



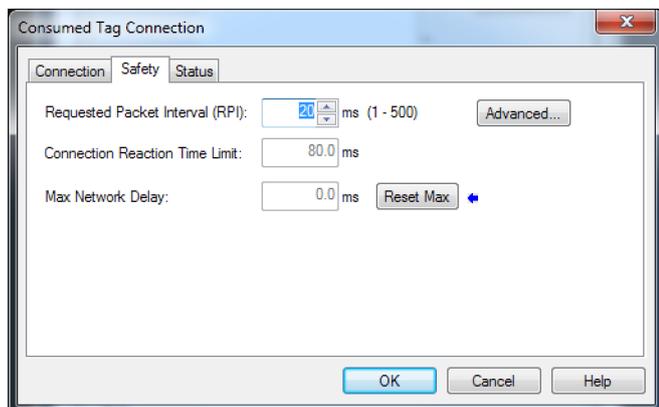
4. 单击 Connection，打开 Consumed Tag Connection 对话框。



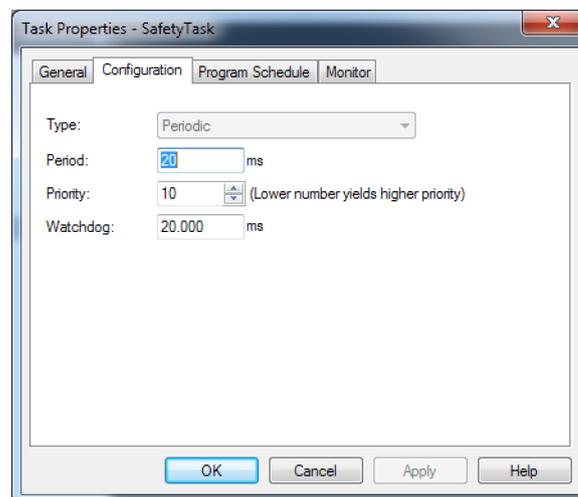
5. 从 Producer 下拉菜单中选择生产数据的控制器。
6. 在 Remote Data 字段中，输入生产型标签的名称。

7. 单击 Safety 选项卡。
8. 在 Requested Packet Interval (RPI) 字段中，输入用于连接的 RPI，以 1 ms 为增量。默认值为 20 ms。
 - RPI 指定相关连接上的数据更新周期。消费型安全标签的 RPI 必须与生产安全项目的安全任务周期一致。

消费者项目



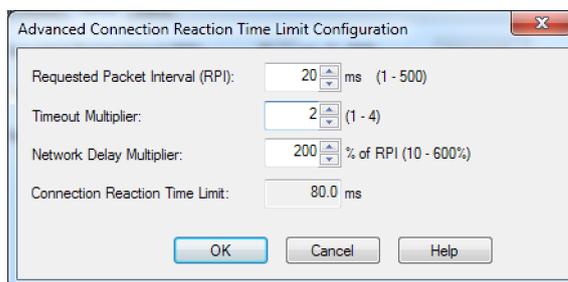
生产者项目



- 连接反应时间限制是相关连接上安全数据包存在的最长时间。要达到简单的定时约束效果，您可通过调整用于调整 RPI 的生产控制器安全任务周期来实现可接受的连接反应时间限制。
 - 最大网络延时是从数据被生产时到数据被接收时之间的最大观测传输延时。联机状态下，可通过单击 Reset Max 来重置最大网络延时。
9. 如果该连接反应时间限制可接受，请单击 OK。

提示 如果安全消费型标签含错误代码：“16#0111 Requested Packet Interval (RPI) out of range”，请检查该消费型标签的 RPI 是否与生产者安全任务周期相匹配。

10. 如果您的应用存在更复杂的要求，请单击 Safety 选项卡上的 Advanced 以访问 Advanced Connection Reaction Time Limit 参数。



- 超时乘数决定了在声明连接超时之前等待数据包的 RPI 数目。
- 网络延时乘数定义了通过 CIP Safety 协议强制规定的报文传输时间。网络延时乘数指定了从生产者到消费者，然后又返回生产者的往返行程延时。

可使用网络延时乘数来增加或减小连接反应时间限制。



注意：如果您将超时乘数或网络延时乘数减小至低于默认值，可能会导致安全连接丢失误报。如果使用无线网络，您可能需要将这些值增加至高于默认值。

表 31 - 更多资源

资源	描述
第 136 页的“连接反应时间限制”	提供关于设置 RPI 的更多信息，帮助了解最大最大网络延时、超时乘数和网络延时乘数如何影响连接反应时间
第 191 页的“监视安全连接”	包含关于 CONNECTION_STATUS 预定义数据类型的信息
“Logix 5000 控制器生产型和消费型标签编程手册”（出版号： 1756-PM011 ）	提供关于使用生产型和消费型标签的详细信息

安全标签映射

安全例程不能直接访问标准标签。为了可以在安全任务例程内使用标准标签数据，GuardLogix 控制器提供了安全标签映射功能，允许将标准标签值复制到安全任务内存中。

映射标签从标准标签被复制到位于安全任务开头处的对应安全标签中。该过程会增加安全任务扫描时间。

提示 标准任务例程可直接读取安全标签。

限制

安全标签映射存在以下限制：

- 安全标签和标准标签对必须是控制器作用域。
- 安全和标准标签对的数据类型必须一致。
- 不允许使用别名标签。
- 必须在整个标签级别上执行映射。例如，如果 myTimer 是 TIMER 标签，则不允许执行 myTimer.pre。
- 映射对是指一个安全标签映射到一个标准标签。
- 不能将标准标签映射到被指定为常量的安全标签。
- 在下列任意情况下，不能修改标签映射：
 - 项目已安全锁定。
 - 存在安全签名。
 - 钥匙开关处于 RUN 位置。
 - 存在不可恢复的安全故障。
 - 在主控制器和安全协处理器之间存在无效的合作关系。

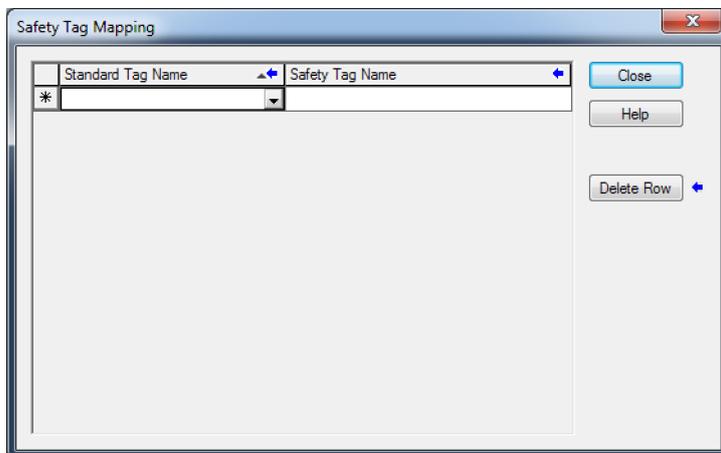


注意：在安全例程中使用标准数据时，必须验证数据的使用方式合理。在安全标签中使用标准数据并不能将该数据变为安全数据。不得通过标准标签数据直接控制 SIL 2/PLd 或 SIL 3/PLe 安全输出。

详情参见 “GuardLogix 5580 和 Compact GuardLogix 5380 控制器系统安全参考手册”（出版号：[1756-RM012](#)）。

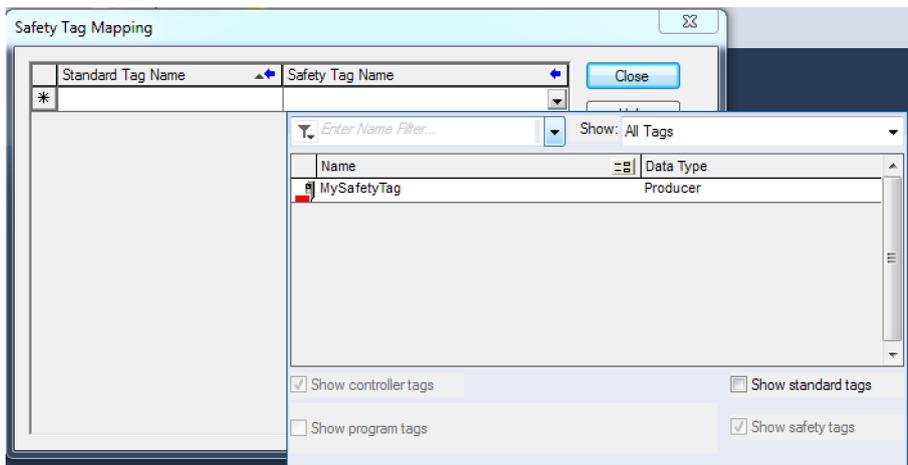
创建标签映射对

1. 从 Logic 菜单中选择 Map Safety Tags，打开 Safety Tag Mapping 对话框。



2. 在单元格中输入标签名称，或从下拉菜单中选择标签，可以将现有标签添加到 Standard Tag Name 或 Safety Tag Name 列中。

单击箭头，显示已筛选标签浏览器对话框。如果当前位于 Standard Tag Name 列，则浏览器仅显示控制器作用域的标准标签。如果当前位于 Safety Tag Name 列，则浏览器显示控制器作用域的安全标签。



3. 右键单击空白单元格，选择 New Tag，在单元格中输入标签名称，从而在 Standard Tag Name 或 Safety Tag Name 列中添加新标签。
4. 在单元格中单击右键，然后选择 New tagname，其中标签名称是在单元格中输入的文本。

监视标签映射状态

Safety Tag Mapping 对话框的最左列指示已映射对的状态。

表 32 - 标签映射状态图标

单元格内容	描述
Empty	标签映射有效。
	当脱机时，X 图标指示标签映射无效。可以移动到另一行，或关闭 Safety Tag Mapping 对话框。 ⁽¹⁾ 当联机时，无效标签映射导致产生出错信息，说明映射无效的原因。如果存在标签映射错误，则无法移动到另一行，也无法关闭 Safety Tag Mapping 对话框。
	指示当前具有焦点的行。
	表示 Create New Mapped Tag 行。
	表示待定编辑。

(1) 在项目验证期间也会检查标签映射。无效的标签映射将导致项目验证错误。

详情参见第 179 页的“标签映射限制”。

安全应用保护

通过生成安全签名、设置密码和安全锁定控制器，您可保护您的应用程序免受擅自更改。

安全锁定控制器



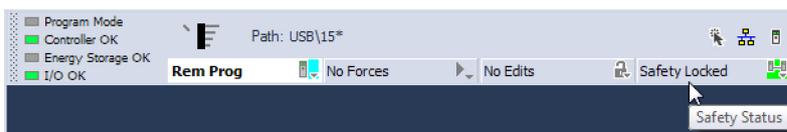
注意：单独使用安全锁定并不能满足 SIL 2/PLd 或 SIL 3/PLe 要求。

可安全锁定 GuardLogix 5580 控制器，以保护安全相关控制组件不被修改，并防止安全签名被意外删除。

安全锁定功能仅适用于安全组件，例如安全任务、安全程序、安全例程、安全用户自定义指令、安全标签、安全 I/O 以及安全任务签名。

提示 有多种方法可查看控制器的安全锁定状态：

- 控制器上的四字符显示屏指示锁定状态。
- 在 Logix Designer 应用程序中，联机工具栏 Safety Status 按钮的文本指示安全锁定状态。



- Logix Designer 应用程序托盘还会显示下列图标，用于指示安全控制器的安全锁定状态。

 = 控制器安全锁定

 = 控制器安全解锁

无论是联机还是脱机，也无论是否拥有程序的原始源，都可以安全锁定控制器项目。但是不能出现任何安全强制或待联机安全编辑。

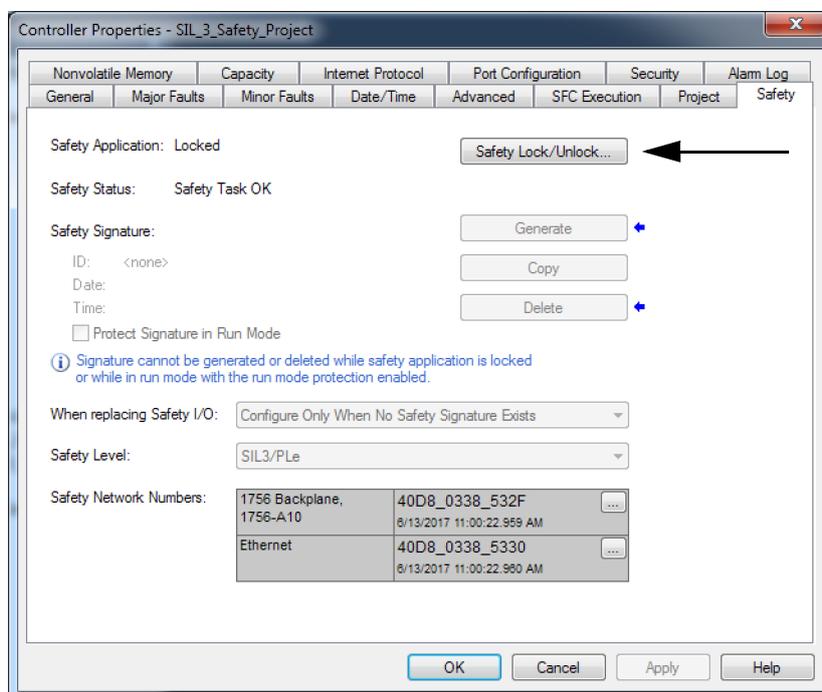
当控制器钥匙开关处于 RUN 位置时，您不能更改安全锁定或安全解锁状态。

提示 安全锁定或安全解锁动作都会记录到控制器日志中。

有关访问控制器日志的更多信息，请参见 Logix 5000 Controllers Controller Information and Status Programming Manual (出版号: [1756-PM015](#))。

您可以从 Controller Properties 对话框中的 Safety 选项卡安全锁定和安全解锁控制器。

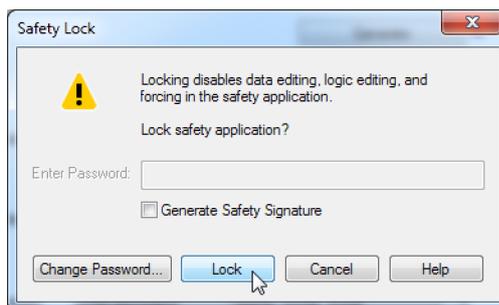
图 42 - 安全锁定控制器



提示 在 Logix Designer 应用程序中，您还可以选择 Tools > Safety > Safety Lock/Unlock。

如要设置安全锁定功能的密码，则必须在 Enter Password 字段中输入该密码。否则，单击 Lock。

图 43 - 安全锁定控制器



还可以通过 Safety Lock 对话框来设置或更改密码。请参见第 184 页的 [“设置安全锁定与解锁密码”](#)。

本部分描述的安全锁定功能与 Logix Designer 应用程序中的标准安全措施都适用于 GuardLogix 控制器项目。

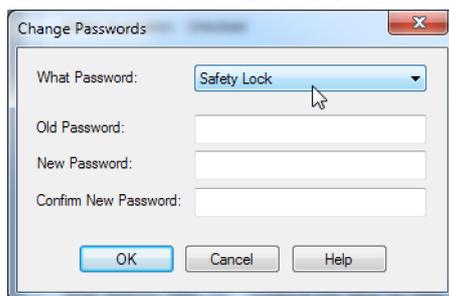
有关 Logix Designer 安全功能的信息，请参见“Logix 5000 控制器安全性编程手册”（出版号：[1756-PM016](#)）。

设置安全锁定与解锁密码

安全锁定和解锁功能使用两个独立的密码。密码可选。

请按以下步骤设置密码：

1. 在 Logix Designer 菜单栏上，单击 Tools > Safety > Change Passwords。
2. 从 What Password 下拉菜单中，选择 Safety Lock 或 Safety Unlock。



3. 如果有旧密码，则输入旧密码。
4. 输入并确认新密码。
5. 单击 OK。

提示 密码长度为 1…40 个字符，不区分大小写。可以使用字母、数字和以下符号： '~!@#\$%^&*()_+,-={}|[]\;:;?/。

若要清除现有密码，请输入长度为零的新密码。

重要信息 罗克韦尔自动化不提供任何形式的密码或安全忽略服务。当产品和密码配置完成后，罗克韦尔自动化鼓励客户遵守良好的安全惯例并做好相应的密码管理计划。

生成安全签名

重要信息 若要生成签名，控制器必须处于编程模式。

在验证测试之前，必须先生成安全签名。仅当存在以下条件时才能生成安全签名：

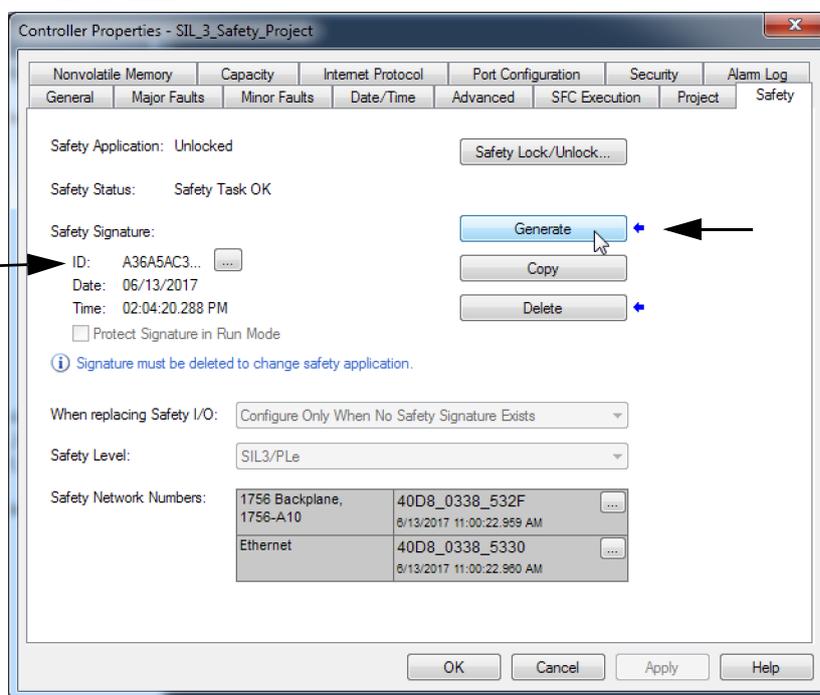
- 安全解锁的 GuardLogix 5580 控制器项目处于联机状态。
- 不存在安全强制、待定联机安全编辑或安全故障。
- 安全状态必须为 Safety Task OK。

提示 可以通过联机工具栏上的安全状态按钮或 Controller Properties 对话框中的 Safety 选项卡查看安全状态。

要从 Controller Properties 对话框中的 Safety 选项卡上生成安全签名，请单击 Generate。

图 44 - 生成安全签名

对于安全签名，GuardLogix 5580 控制器有一个 32 字节的 ID。选项卡上仅显示 ID 的前 4 个字节。要查看和复制完整的 32 字节 ID，请单击 [...] 打开 Safety Signature ID 对话框。



提示 在 Logix Designer 应用程序中，您也可以选择 Tools > Safety > Generate Signature。

如果存在以前的签名，则提示您覆盖该签名。

提示 安全签名的创建与删除操作都会记录到控制器日志中。有关访问控制器日志的更多信息，请参见 Logix 5000 Controllers Controller Information and Status Programming Manual（出版号：[1756-PM015](#)）。

存在安全签名时，不允许在应用的安全部分执行下列动作：

- 联机 / 脱机编程或编辑（包括安全用户自定义指令）
- 强制安全 I/O
- 更改安全 I/O 或生产者控制器的禁止状态
- 安全数据操作（除由安全例程逻辑操作外）
- 下载新的安全应用

复制安全签名

可使用 Copy 按钮来创建用于安全项目归档、比较和验证的安全签名记录。

单击 Copy，将 ID、日期和时间组件复制到 Windows 剪贴板。

删除安全签名

单击 Delete，删除安全签名。在下列条件下，不能删除安全签名：

- 控制器已安全锁定。
- 控制器处于“运行”模式，且钥匙开关处于 RUN 位置。
- 控制器处于“运行”或“远程运行”模式，Protect Signature in Run Mode 已启用。



注意：如果删除安全签名，则必须重新测试和重新验证系统，以满足 SIL2/PLd 或 SIL 3/PLe。

有关安全完整性等级 (SIL) 和性能等级 (PL) 要求的更多信息，请参见“GuardLogix 5580 和 Compact GuardLogix 5380 控制器系统安全参考手册”（出版号：[1756-RM012](#)）。

编程限制

在下列任一条件下，会通过 Logix Designer 应用程序来限制某些菜单项和功能（即剪切、粘贴、删除和替换）的可用性，以防止安全组件被修改：

- 控制器已安全锁定。
- 存在安全签名。
- 存在安全故障。
- 联机时，安全状态处于以下任一状态：
 - 协处理器丢失。
 - 协处理器不可用。
 - 硬件不兼容。
 - 固件不兼容。

重要信息 联机时，可以复位安全任务和安全程序的最长和最后一次扫描时间。

只要符合以上任一条件，则不能：

- 创建或修改安全对象，包括安全程序、安全例程、安全标签、安全用户自定义指令和安全 I/O 设备。
- 强制安全标签。
- 创建新的安全标签映射。
- 修改或删除标签映射。
- 修改或删除安全标签使用的用户自定义数据类型。
- 修改控制器名称、描述、机架类型、插槽和安全网络编号。
- 创建、修改或删除安全连接。

当控制器被安全锁定时，不能修改或删除安全签名。

监视安全状态

您可使用以下方式监视控制器状态：

- Logix Designer 应用程序中的联机工具栏。
- Controller Properties 对话框中的 Safety 选项卡。

通过联机工具栏查看状态

联机工具栏显示项目和控制器信息，包括控制器状态、强制状态、在线编辑状态和安全状态。

图 45 - 状态按钮



控制器状态

如上图所示选中 Controller Status 按钮 **Rem Prog** 时，联机工具栏将显示控制器的模式 (Remote Program) 和状态 (OK)。Energy Storage OK 指示灯组合了主控制器和安全协处理器的状态。

如果两者之一或两者均存在储能故障，该状态指示灯点亮。I/O 指示灯组合了标准和安全 I/O 的状态。存在最严重错误状态的 I/O 将显示在该状态指示灯旁。

强制状态

Forces Status 按钮 **No Forces** 指示 Forces 或 No Forces。当选中该按钮时，联机工具栏将显示 I/O 或 SFC 强制是启用状态还是禁用状态以及已安装还是未安装。ForcesStatus 菜单包含用于移除、启用或禁用所有强制的命令。

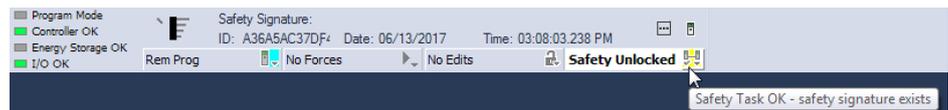
联机编辑状态

Online Edit Status 按钮 **No Edits** 指示联机梯形图例程或功能块图中是否存在编辑。当选中该按钮时，联机工具栏显示控制器的编辑状态。如果编辑是由另一用户所做，该区域将显示所做编辑的上下文描述。

安全状态

当单击 Safety Status 按钮 **Safety Unlocked** 时，联机工具栏显示安全签名。

图 46 - 安全签名联机显示画面



Safety Status 按钮本身指示控制器是安全锁定、安全解锁还是发生故障。此外，它还显示一个指示安全状态的图标。当存在安全签名时，图标中将包括一个小复选标记。



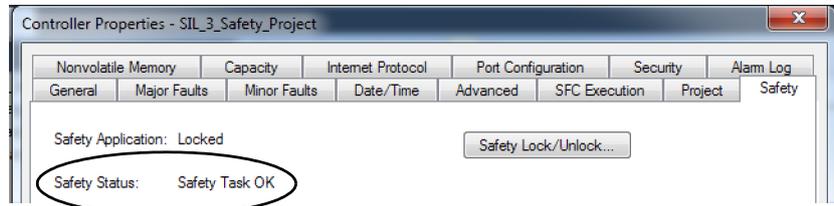
表 33 - 安全状态图标

若安全状态为	则显示图标	
	联机和脱机 SIL 2/PLd 应用	SIL 3/PLe 应用
Safety Unlocked		 控制器未安全锁定和联机。  控制器未安全锁定和脱机。
Safety Locked		 控制器安全锁定和联机。  控制器安全锁定和脱机。
Safety Faulted		
Safety Task Inoperable	 控制器未安全锁定，安全任务不可操作  控制器已安全锁定，安全任务不可操作。  存在安全故障，安全任务不可操作。	

通过 Safety 选项卡查看状态

从联机工具栏的 Safety Status 按钮和 Controller Properties 对话框中的 Safety 选项卡查看控制器的安全状态信息。

图 47 - 安全任务状态



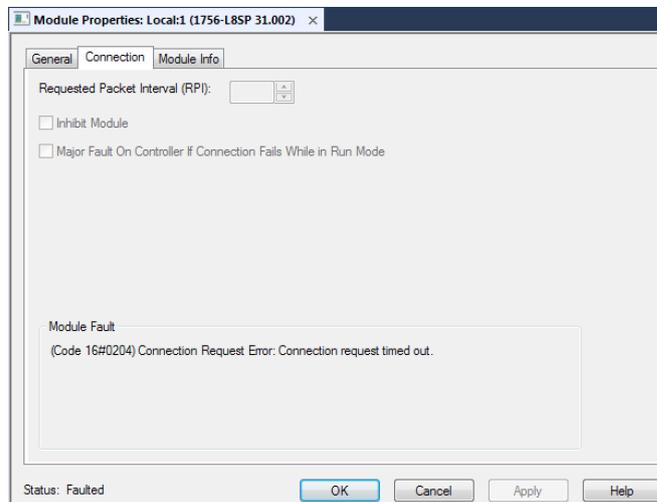
- 安全协处理器丢失或不可用 (SIL 3)。
- 安全协处理器硬件与主控制器不兼容。
- 安全协处理器固件与主控制器不兼容。
- 安全任务不可操作。
- 安全任务正常。

除了安全任务正常以外，其他说明均指示存在不可恢复的安全故障。

有关故障代码和纠正措施，请参见[第 196 页的“主要安全故障（类型 14）”](#)。

可以在 Module Properties 对话框的 Connections 选项卡上查看安全协处理器的状态。

图 48 - 安全协处理器状态



监视安全连接

对于与消费型安全数据关联的标签，可通过 CONNECTION_STATUS 成员来监视安全连接的状态。为了监视输入和输出连接，安全 I/O 标签具有一个名为 SafetyStatus 的连接状态成员。两种数据类型均包含两个位：ConnectionFaulted 和 RunMode。

ConnectionFaulted 值指示安全生产者和安全消费者之间的安全连接是“有效”(0)还是“故障”(1)。如果 ConnectionFaulted 因某原因设为“故障”(1)，安全数据将复位为零且 RunMode 值设为“空闲状态”(0)。

RunMode 值指示消费型数据当前是通过处于“运行模式”(1)还是“空闲状态”(0)的设备更新。空闲状态指示连接是否关闭、安全任务是否发生故障或远程控制器或设备是否处于“程序”模式或“测试”模式。对于安全 I/O 连接，RunMode 始终与 ConnectionFaulted 状态相反，它不提供唯一数据。

下表给出了 ConnectionFaulted 和 RunMode 状态的各种组合。

表 34 - 安全连接状态

ConnectionFaulted 状态	RunMode 状态	安全连接操作
0 = 有效	1 = 运行	数据正在由生产设备有效地控制。生产设备处于“运行”模式。
0 = 有效	0 = 空闲	连接有效，生产设备处于“空闲”状态。安全数据被复位到零。这仅适用于消费型连接。
1 = 故障	0 = 空闲	安全连接发生故障。生产设备的状态未知。安全数据复位为零，RunMode 值置位为空闲状态(0)。
1 = 故障	1 = 运行	无效状态。

如果设备被禁止，则对与该设备关联的每个连接，将 ConnectionFaulted 位设为“故障”(1)，并将 RunMode 位设为“空闲”(0)。因此，安全消费型数据被复位到零。

使用状态

连接状态 (.ConnectionFaulted) 即安全控制器与安全 I/O 模块之间的安全连接的状态。当连接工作正常时，该位将为 LO (0)。当连接工作不正常时，该位将为 HI (1)。当连接状态为 HI (连接工作不正常) 时，所有其他模块定义的标签全部为 LO，应视为“无效”数据。

安全输入 (.PtxxInputStatus) 和安全输出 (.PtxxOutputStatus) 均可使用点状态。当点状态标签为 HI (1) 时，指示个别通道工作正常且接线正确，并且安全控制器与该通道所在的安全 I/O 模块之间的安全连接工作正常。

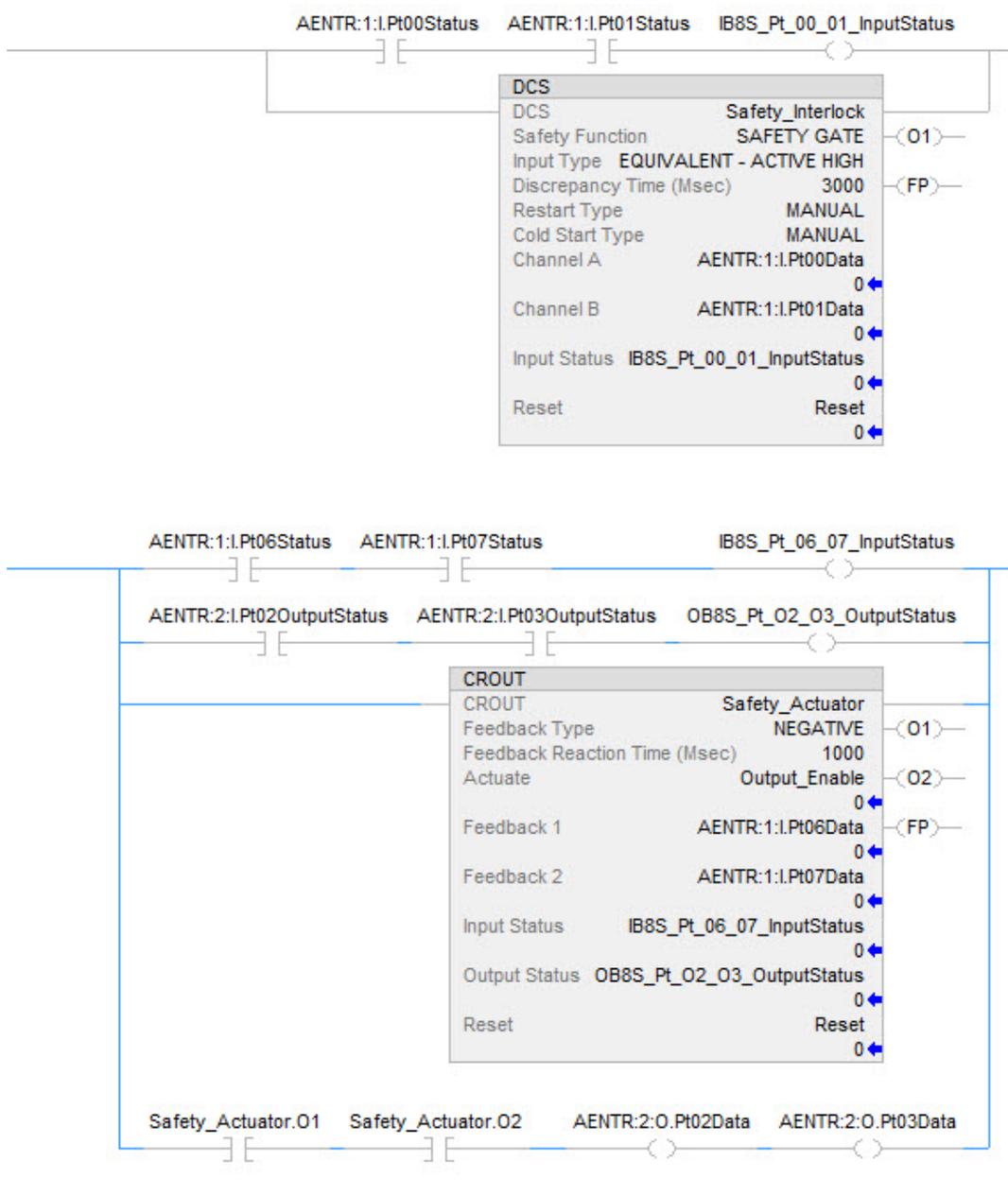
安全输入 (.CombinedInputStatus) 和安全输出 (.CombinedOutputStatus) 均可使用点状态。当组合状态标签为 HI (1) 时，指示模块上的所有输入或输出通道工作正常且接线正确，并且安全控制器与这些通道所在的安全 I/O 模块之间的安全连接工作正常。

是使用组合状态还是点状态取决于应用。点状态只是为了提供更精细的状态。

双通道安全指令中内置有安全 I/O 状态监视功能。输入状态和输出状态是针对安全输入和输出指令的参数。DCS 指令（和其他双通道安全指令）含有输入通道 A 和 B 的输入状态。CROUT 指令含有反馈 1 和 2 的输入状态以及由 CROUT 输出 O1 和 O2 驱动的输出通道的输出状态。对于要通电的安全指令输出标签（O1 表示输入指令，O1/O2 表示 CROUT 指令），这些指令中使用的状态标签必须为 HI (1)。

为实现正确的安全指令运算，必须在图 49 中所示的安全指令之前 / 之上先驱动输入状态和输出状态标签。

图 49 - 指令示例



在使用 XIC 和 OTE 等指令时应查询安全 I/O 状态。这项任务由用户负责执行。在将安全输入通道用作互锁设备之前，用户应确认安全输入通道状态为 HI (1)。在为安全输出通道通电之前，用户应确认安全输出通道状态为 HI (1)。

安全故障

GuardLogix 系统中的主要故障可能是：

- 可恢复的控制器故障
- 不可恢复的控制器故障
- 安全应用中不可恢复的安全故障
- 安全应用中可恢复的安全故障

不可恢复的控制器故障

当控制器的内部诊断失败时发生这类故障。如果出现不可恢复的控制器故障，则标准和任务执行以及对外连接均会停止。安全 I/O 设备通过转换为安全状态对输出数据丢失做出响应。恢复要求您重新下载应用。

如果发生故障，诊断数据自动被写入到 SD 卡中。然后，罗克韦尔自动化可以使用这些数据帮助查明故障原因。联系技术支持部门。

安全应用中不可恢复的安全故障

如果在安全应用中发生不可恢复的安全故障，则安全逻辑和安全协议将终止。安全任务看门狗和控制合作关系故障属于这一类。

当安全任务遇到不可恢复的安全故障时，也会记录下标准可恢复主要故障，并且控制器继续执行控制器故障处理程序（如果存在）。如果控制器故障处理程序处理该故障，则标准任务继续运行，即使安全任务仍然处于故障状态。



注意：忽略安全故障不会清除该故障。如果忽略安全故障，则您必须证明系统运营仍处于安全状态。

您必须向认证机构提供证据，证明在忽略安全故障后系统可以继续安全运行。

如果存在安全签名，您只需清除故障就可以使安全任务继续运行。如果不存在安全签名，则在重新下载整个应用之前，不能重新运行安全任务。

- 如果使用 Logix Designer 中的 Clear Majors 按钮或 Clear Faults 菜单项来清除故障，当安全应用从快照恢复时，标准应用应继续运行。
- 如果使用钥匙开关方法（将钥匙开关转到 Program，然后再转回到 Run），则安全应用从快照恢复，但标准应用只是短暂地切换出 Run 模式。

安全应用中的可恢复故障

如果在安全应用中发生了可恢复故障，则根据故障是否由安全应用中的程序故障例程处理，系统可能暂停安全任务的执行。

当可恢复故障通过编程方式清除后，安全任务继续运行，不会中断。

不能通过编程方式清除安全应用中的可恢复故障时，将发生类型 14、代码 2 的可恢复安全故障。停止安全程序执行，关闭并重新打开安全协议连接以重新初始化。安全输出处于安全状态，安全消费者标签的生产者命令消费者将其置于安全状态。

如果可恢复的安全故障未处理，也会记录下标准可恢复主要故障，并且控制器继续执行控制器故障处理程序（如果存在）。如果控制器故障处理程序处理该故障，则标准任务继续运行，即使安全任务仍然处于故障状态。

出现可恢复故障表明应用代码不能保护自己免受无效数据值或条件的影响。可考虑修改应用以消除这些故障，而不是在运行时进行故障处理。



注意：忽略安全故障不会清除该故障。如果忽略安全故障，则您必须证明系统运营仍处于安全状态。

您必须向认证机构提供证据，证明在忽略安全故障后系统可以继续安全运行。

查看故障

Controller Properties 对话框的 Major Faults 选项卡上的 Recent Faults 对话框包含两个子选项卡，其中一个用于标准故障，另一个用于安全故障。

控制器的状态显示屏还将显示故障代码及简要的状态消息，请参见从第 [198](#) 页起的内容。

故障代码

表 35 显示了 GuardLogix 控制器的特定故障代码。类型和代码与在 Controller Properties 对话框的 Major Faults 选项卡以及 PROGRAM 对象 MAJORFAULTRECORD（或 MINORFAULTRECORD）属性中显示的类型和代码对应。

表 35 - 主要安全故障（类型 14）

代码	原因	状态	纠正措施
01	任务看门狗超时。没有在指定时间内完成用户任务。程序错误引起无限循环，程序太复杂而不能按指定要求快速执行，一个较高优先级的任务阻止完成该任务，或安全协处理器已移除。	不可恢复	清除故障。 如果存在安全签名，则重新初始化安全内存，安全任务随后开始执行。 如果不存在安全签名，则必须重新下载程序才能运行安全任务。 如果安全协处理器已移除，则重新插入安全协处理器。
02	安全任务的某个例程出错。	可恢复	修正用户程序逻辑中的错误。
03	安全协处理器丢失。	不可恢复	安装兼容的安全协处理器。
04	安全协处理器不可用。	不可恢复	安装兼容的安全协处理器。
05	安全协处理器硬件不兼容。	不可恢复	安装兼容的安全协处理器。
06	安全协处理器固件不兼容。	不可恢复	更新安全协处理器，使固件主版本和次版本与主控制器一致。
07	安全任务不可操作。 当安全逻辑无效时发生该故障，例如，主控制器和安全协处理器之间的逻辑不一致、发生看门狗超时或内存损坏。	不可恢复	清除故障。 如果存在安全签名，则通过安全签名重新初始化安全内存，然后安全任务开始执行。 如果不存在安全签名，则必须重新下载程序才能使安全任务运行。
09	安全协处理器的不可恢复控制器故障。	不可恢复	清除故障，然后下载程序。如果问题持续存在，则更换安全协处理器。

Logix 5000 Controllers Major and Minor Faults Programming Manual（出版号：[1756-PM014](#)）包含了 Logix 控制器通用的故障代码描述。

为安全应用开发故障例程

如果发生严重程度足以让控制器关机的故障，则控制器将生成一个主要故障，并停止逻辑执行。

一些应用不希望所有安全故障都会导致整个系统关机。这种情况下，可使用故障例程清除特定故障，使系统的标准控制部分继续运行或配置某些输出，使其保持为 ON。



注意：您必须向认证机构提供证据，证明在忽略安全故障后系统可以继续安全运行。

出现可恢复故障表明应用代码不能保护自己免受无效数据值或条件的影 响。可考虑修改应用以消除这些故障，而不是在运行时进行故障处理。

在安全应用中，控制器支持从两个级别处理主要故障。

- 安全程序故障例程
- 控制器故障处理程序

两个例程都可使用第 [198](#) 页所述的 GSV 和 SSV 指令。

每个安全程序都有各自的故障例程。当发生指令故障时，控制器执行程序故障例程。如果程序故障例程不能清除故障，或者程序故障例程不存在，安全任务将发生故障并关闭。

当安全任务发生故障时，标准可恢复主要故障也会被记录，且控制器继续执行控制器故障处理程序（如果存在）。如果控制器故障处理程序处理该故障，则标准任务继续运行，即使安全任务仍然处于故障状态。

控制器故障处理程序是可选组件，它在程序故障例程不能清除故障或不存在时执行。

可以为控制器故障处理程序创建一个程序。创建程序后，必须将该例程配置为主例程。

Logix 5000 Controllers Major and Minor Faults Programming Manual（出版号：[1756-PM014](#)）提供了关于创建和测试故障例程的详细信息。

在安全应用中使用 GSV/SSV 指令

对于标准任务，可使用 GSV 指令来获取可用属性的值。使用 SSV 指令时，软件仅显示您可以设置的属性。

对于安全任务，GSV 和 SSV 指令的条件更为严格。请注意，安全和标准任务中的 SSV 指令不能置位安全 I/O 设备模式属性中的位 0（出错时的主要故障）。



注意：使用 SSV 指令时要小心。修改对象会引起意外的控制器操作或导致人员受伤。

访问 FaultRecord 属性

创建用户自定义结构来简化对 MajorFaultRecord 和 SafetyTaskFaultRecord 属性的访问。

表 36 - 用于访问 FaultRecord 属性的参数

名称	数据类型	样式	描述
TimeLow	DINT	十进制	故障时间戳值的低 32 位
TimeHigh	DINT	十进制	故障时间戳值的高 32 位
Type	INT	十进制	故障类型（程序、I/O 或其他）
Code	INT	十进制	该故障的唯一代码（取决于故障类型）
Info	DINT[8]	十六进制	故障相关信息（取决于故障类型和代码）

捕捉故障信息

SafetyStatus 和 SafetyTaskFaultRecord 属性可以捕捉关于不可恢复故障的信息。使用控制器故障处理程序中的 GSV 指令捕捉和存储故障信息。GSV 指令可在标准任务中与控制器故障处理程序例程一起使用，该例程清除故障，并允许标准任务继续执行。

有关在安全应用中使用 GSV 和 SSV 指令的更多信息，请参见“Logix 5000 控制器通用指令参考手册”（出版号：[1756-RM003](#)）中的“输入/输出指令”章节。

开发安全应用程序

主题	页码
控制器安全功能	200
配置可信插槽	205
配置用户自定义主要故障	206
基于许可证的源保护和执行保护	207
配置更改检测	210
控制器审计记录	211
禁用以太网端口	212
禁用 CIP Security 端口	215
禁用 USB 端口	218
禁用 SD 卡	220
禁用四字符状态显示屏	222
禁用控制器网页	226

适用于以下控制器:

ControlLogix 5580

下列 ControlLogix® 5580 控制器支持 IEC-62443-4-2 SL 1 安全要求:

- ControlLogix 5580 标准控制器，固件版本 32 或更高版本。
- ControlLogix 5580 NSE、XT 和过程控制器，固件版本 32 或更高版本。

下列控制器不支持 IEC-62443-4-2 SL 1 安全要求:

- ControlLogix 5580 冗余使能控制器
- GuardLogix 5580® 安全控制器

为帮助满足这些要求，必须使用本出版物和 Security Configuration User Manual (出版号: [SECURE-UM001](#))。Security Configuration User Manual 介绍了如何配置和使用罗克韦尔自动化产品来提高工业自动化系统的安全性。

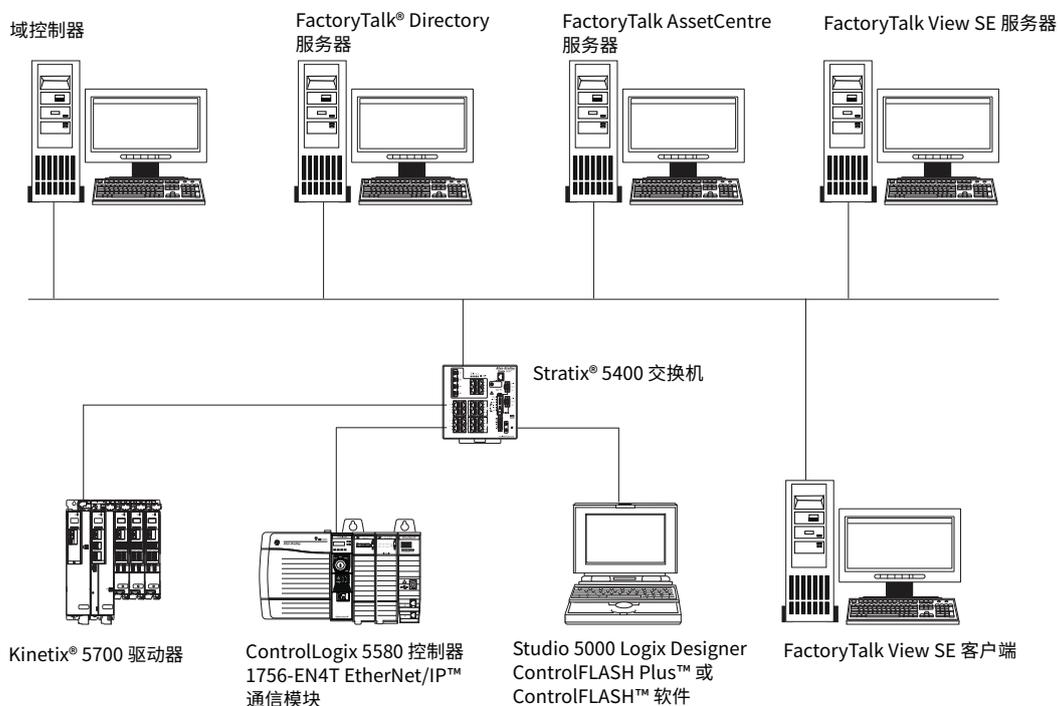
控制器接受适用于标签数据类型的所有值，用户程序负责指定有效范围并为这些范围执行有效性检查。控制器验证传入消息的语法、长度和格式。

您可以将这些相同的措施应用于其他 ControlLogix 和 GuardLogix 控制器，但无需认证。

资源	说明
Security Design Guide Reference Manual (出版号: SECURE-RM001)	指导用户如何进行漏洞评估、在安全系统中实施罗克韦尔自动化产品、强化控制系统、管理用户访问和处理设备。
“Logix 5000 控制器安全性编程手册” (出版号: 1756-PM016)	介绍如何为 Studio 5000 Logix Designer® 应用程序配置安全性, 并说明如何为您的逻辑和项目配置源保护。
CIP Security Application Technique (出版号: SECURE-AT001)	介绍如何规划实施支持 CIP Security™ 协议的罗克韦尔自动化系统。
Converged Plantwide Ethernet (CPwE) Design and Implementation Guide (出版号: ENET-TD001)	定义以制造为中心的参考架构, 以帮助加快标准联网技术的成功部署以及制造网络与企业 / 业务网络的融合。

控制器安全功能

要使 ControlLogix 控制器符合认证要求, 请使用下列以安全为中心的产品实施控制系统。



系统级安全功能

罗克韦尔自动化提供了多种具有提高系统级安全性功能的产品。使用以下检查表来保护您的控制器系统。

要强化控制系统：

✓	产品	须满足 IEC-62443-4-2 SL 1	详细信息
	ControlFLASH Plus™ 或 ControlFLASH™ 软件	是	使用 ControlFLASH Plus 或 ControlFLASH 软件更新控制器固件。 数字签名的固件文件具有 .DMK（设备管理工具包）扩展名。ControlFLASH 软件验证 DMK 文件的来源，并在下载到设备之前验证文件。
	Studio 5000 Logix Designer 应用程序	是	您可以生成用户自定义指令签名。此签名密封（加密）用户自定义指令以帮助防止修改。
	FactoryTalk AssetCentre 软件	是	FactoryTalk AssetCentre 服务器可协助备份和恢复。备份不会干扰控制器操作。根据您的系统设计、威胁模型和风险评估配置适当的备份操作。 详情参见 Configure System Security Features User Manual（出版号： SECURE-UM001 ）。

要监视控制系统：

✓	产品	须满足 IEC-62443-4-2 SL 1	详细信息
	FactoryTalk AssetCentre 软件	是	FactoryTalk AssetCentre 服务器集中跟踪和管理配置更改，并限制可以进行更改的人员。此服务器功能有助于诊断和排除故障，并减少生产资产的维护时间。 配置设备监视器 - 更改控制器的检测操作。 详情参见 Configure System Security Features User Manual（出版号： SECURE-UM001 ）。

要管理编程性用户访问：

✓	产品	须满足 IEC-62443-4-2 SL 1	详细信息
	Studio 5000 Logix Designer 应用程序	是	在 Logix Designer 中配置控制器项目以使用以下用户访问方法。 <ul style="list-style-type: none"> · 基于许可证的源保护将项目访问权限限制为仅具有所需许可证的用户。没有所需许可证的用户无法打开项目或导入受许可证保护的组件。 · 基于许可证的执行保护允许组件仅在特定控制器系列上执行，或仅在包含执行许可证的特定控制器系列中的控制器上执行。 · 基于密码的保护使用源密钥（密码）来帮助保护源逻辑。所有源密钥都存储在 sk.dat 文件中。 · Logix Designer 应用程序有两个标签属性，用于控制对标签数据的访问。External Access 属性控制外部应用如何访问标签。Constant 属性值确定控制器逻辑是否可修改标签。 详情参见“Logix 5000 控制器安全性编程手册”（出版号： 1756-PM016 ）。

✓	产品	须满足 IEC-62443-4-2 SL 1	详细信息
	FactoryTalk Security 软件 Studio 5000 Logix Designer 应用程序	是	配置 FactoryTalk Security 以定义策略、用户组和其他权限集。 <ul style="list-style-type: none"> · Logix Designer 应用程序根据 FT Security 为软件验证用户提供的访问策略实施策略。一旦通过身份验证，Logix Designer 应用程序将充当您的控制器接口。这适用于到控制器的所有受保护 CIP™ 通信，无论是来自以太网、背板还是 USB。 · FactoryTalk Services 平台提供功能访问控制，以管理用户对产品功能的访问，例如控制器下载、项目导入、项目创建和固件更新。 · 在 FactoryTalk Security 中，定义哪些用户可以更改控制器模式并将项目下载到控制器。 · 安全权限绑定将控制器限制为特定的 FactoryTalk Security 实例。这种绑定减少了安全服务器欺骗的攻击面，因为客户端软件和安全软件确定了负责控制访问的安全机构的身份。 详情参见 Configure System Security Features User Manual（出版号： SECURE-UM001 ）。
	FactoryTalk Policy Manager 软件	是	使用 FactoryTalk Policy Manager 软件定义通过 EtherNet/IP 网络到控制器的安全数据传输。 详情参见 Configure System Security Features User Manual（出版号： SECURE-UM001 ）。

控制器特定安全功能

控制器支持您与系统级功能一起使用产品特定功能。使用以下检查表来确保您的控制器安全。

要强化控制器：

✓	控制器功能	须满足 IEC-62443-4-2 SL 1	详细信息
	固件更新	是	为满足 IEC-62443-4-2 SL 1 安全要求，您必须使用控制器固件的最新可用版本。 控制器设计为： · 当钥匙开关处于 RUN 位置时，您无法更新固件。 · 在固件更新过程中，您无法使控制器联机。 详情参见第 52 页。
	SD 卡加密	可能需要基于系统设计、威胁模型和风险评估。	如果您的系统允许使用 SD 卡，则加载到 SD 卡的过程会使用控制器密钥对项目进行加密和数字签名。SD 卡本身未加密。 当您将固件保存（加载）到 SD 卡时，该过程会将加密的固件和证书存储在 SD 卡上。 不要使用 Message to Self（带有 THIS 路径的消息）自动写入控制器日志，或手动强制将控制器日志写入 SD 卡。这有助于防止在 FactoryTalk AssetCentre 可以读取控制器日志之前丢失日志。 详情参见第 87 页。
	可信插槽	为了保持网络分段，请配置可信插槽。	可信插槽功能限制了在 Logix 5000™ 控制器上执行某些操作的通信路径。默认未配置可信插槽。 详情参见第 205 页。
	用户自定义主要故障	可能需要基于系统设计、威胁模型和风险评估。	如果应用要求发生除控制器已监视的故障之外的主要故障，请定义具有主要故障的预定状态，以便输出关闭。 详情参见第 212 页。

要监视控制器：

✓	控制器功能	须满足 IEC-62443-4-2 SL 1	详细信息
	基于许可证的源保护和执行保护	可能需要基于系统设计、威胁模型和风险评估。	配置许可证以管理对控制器源逻辑的访问和该逻辑的执行。默认不启用这些许可证。 · 基于许可证的源保护将项目访问权限限制为仅具有所需许可证的用户。没有所需许可证的用户无法打开项目或导入受许可证保护的组件。 · 基于许可证的执行保护允许组件仅在特定控制器系列上执行，或仅在包含执行许可证的特定控制器系列中的控制器上执行。 · 基于密码的保护使用源密钥（密码）来帮助保护源逻辑。所有源密钥都存储在 sk.dat 文件中。 · Logix Designer 应用程序有两个标签属性，用于控制对标签数据的访问。External Access 属性控制外部应用如何访问标签。Constant 属性值确定控制器逻辑是否可修改标签。 详情参见第 207 页。是
	更改检测	是	启用更改检测功能以监视程序组件，从而确定它们是否发生更改。默认不启用更改检测功能。 详情参见第 210 页。
	控制器审计记录	是	控制器审计记录自动存储可通过 FactoryTalk AssetCentre 软件写入访问的安全相关事件。 详情参见第 211 页。

要管理物理用户对控制器的访问：

✓	控制器功能	须满足 IEC-62443-4-2 SL 1	详细信息
	钥匙开关位置	可能需要基于系统设计、威胁模型和风险评估。	将钥匙开关置于 RUN 位置以帮助防止对控制器进行未经授权的远程配置更改，并限制某些通信服务。 从正在运行的控制器上取下钥匙开关，以防止对配置或程序进行修改。 重要提示： 当控制器处于 RUN 模式时，请勿应用新的安全策略。RUN 模式无助于阻止更新安全策略，并且策略更改有可能中断正在运行的控制系统
	禁用以太网端口	可能需要基于系统设计、威胁模型和风险评估。	默认启用以太网端口。如系统设计、威胁模型或风险评估需要，请禁用以太网端口。 详情参见第 212 页。
	禁用简单网络管理协议 (SNMP)	可能需要基于系统设计、威胁模型和风险评估。	默认禁用 SNMP。如果已启用 SNMP，请根据系统设计、威胁模型或风险评估需要禁用 SNMP。 详情参见第 104 页。
	禁用 CIP Security 端口	可能需要基于系统设计、威胁模型和风险评估。	默认启用控制器上的 CIP Security 端口。如系统设计、威胁模型或风险评估需要，请禁用 CIP Security 端口。 详情参见第 215 页。
	禁用 USB 端口	可能需要基于系统设计、威胁模型和风险评估。	默认启用控制器上的 USB 端口。如系统设计、威胁模型或风险评估需要，请禁用 USB 端口。 有关详细信息，请参见第 218 页。
	禁用 SD 卡	可能需要基于系统设计、威胁模型和风险评估。	默认启用 SD 卡。如系统设计、威胁模型或风险评估需要，请禁用 SD 卡。 详情参见第 220 页。
	禁用控制器网页	可能需要基于系统设计、威胁模型和风险评估。	用于诊断的控制器网页是只读的。在版本 33.00.00 或更高版本的 Studio 5000 Logix Designer 应用程序中，控制器网页默认禁用。如果控制器网页当前已启用，则根据系统设计、威胁模型或风险评估需要禁用控制器网页。 详情参见第 226 页。

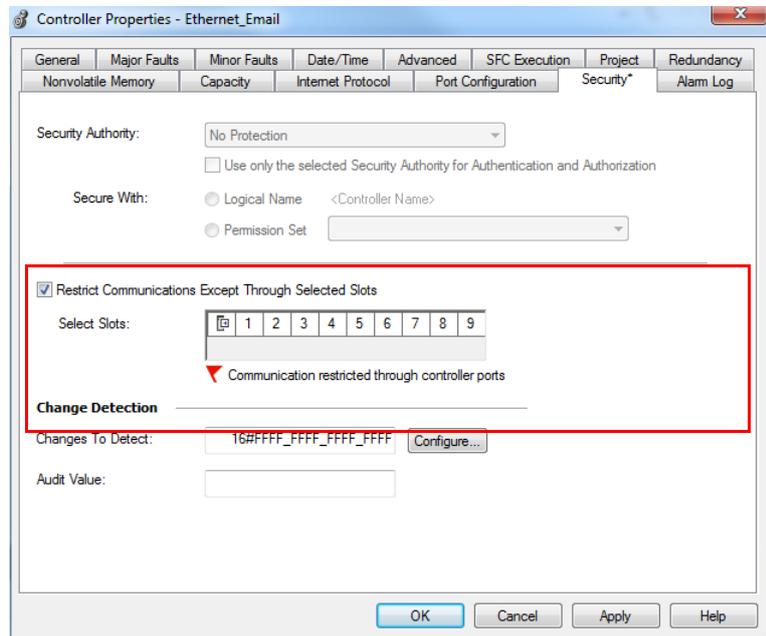
安全性实施验证

遵循上述检查表，确保系统和控制器的安全。您有责任定期监控系统，以确保安全设置按您的配置运行。例如：

- 尝试使用无效的用户名或密码登录。
- 尝试访问已禁用的 USB 端口。

配置可信插槽

为了保持网络分段，请配置可信插槽。在 Controller Properties 的 Security 选项卡上，可信插槽功能限制了在 Logix 控制器上执行某些操作的通信路径。



限制通信，但通过选定的插槽除外

选中此复选框，限制通过机架中任一不被信任的插槽进行通信。清除复选框以允许控制器在没有通信限制的情况下进行通信。

重要信息 选中此复选框后，在使用 AutoFlash 或 ControlFLASH Plus 和 ControlFLASH 软件时，将限制通过 USB 或串行端口进行通信，并且固件更新仅限于可信插槽。对需要通过 3 类连接访问受限数据的工具的支持受到限制。

选择插槽

只有在 Select Slots 下选择的插槽才是控制器的可信通信路径。Select Slots 网格为控制器配置可信插槽。当您选中 Restrict Communications except Through Selected Slots 复选框时，您必须至少单击一个未被控制器占用的插槽。

如果项目的机架尺寸已知，则对话框中会显示与机架尺寸相等的插槽数。否则，对话框中会显示 17 个插槽 (0..16)。

配置用户自定义主要故障

要基于应用中的条件挂起（关闭）控制器，应创建用户自定义主要故障。对于用户自定义主要故障：

- 故障类型 = 4。
- 可为故障代码定义一个值。选择 990 至 999 之间的值。这些代码为用户自定义故障而保留。
- 控制器处理该故障的方式与处理其他主要故障相同。
- 控制器切换为“编程”模式并停止运行逻辑。输出被设置为其配置状态或故障模式值。

要创建用户自定义主要故障，请执行以下操作：

1. 为程序创建故障例程。
2. 配置程序以使用故障例程。
3. 跳转至故障例程。

创建故障例程

要创建故障例程，请执行以下操作：

1. 在控制器项目管理器中右键单击程序，然后单击 Add > New Routine。
2. 在 New Routine 对话框的 Name 字段中，键入故障例程的名称。
3. 在 Type 字段中，使用默认设置 Ladder Diagram。
4. 在 In Program or Phase 字段中，选择例程所在的程序或阶段。
5. 在 Assignment 字段中，选择 Fault。
6. （可选）选中 Open Routine 复选框，立即打开梯形逻辑程序。
7. 单击 OK。

配置程序以使用故障例程

要配置程序以使用故障例程，请执行以下操作：

1. 在控制器项目管理器中右键单击程序，然后单击 Properties。
2. 在 Properties 对话框中，单击 Configuration 选项卡。
3. 在 Fault 字段中，选择故障例程。
4. 单击 OK。

跳转至故障例程

在程序的主例程中，输入以下梯级，其中：

- Fault_Routine_1 是程序故障例程的名称。
- 999 为故障代码值。



当 Tag_1.0 = 1 时，执行跳转至 name_of_fault_routine，发生主要故障，控制器进入故障模式。输出转为故障状态。Controller Properties 对话框的 Major Faults 选项卡显示代码 999。

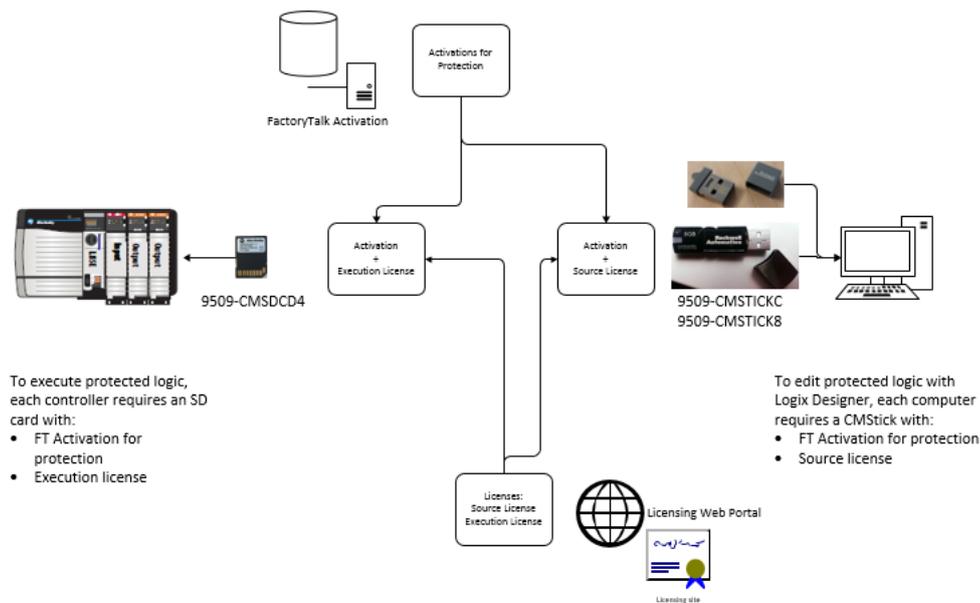


基于许可证的源保护和执行保护

源保护有助于防止基于许可证修改逻辑组件。

执行保护为控制器逻辑增加了额外的保护。执行保护确保正确的控制器有权执行受保护的程序。将此与源保护一起使用，以确保正确的编程器有权修改逻辑。

所有设备（控制器或计算机）都需激活才能访问保护功能。每个逻辑组件或程序均需许可证方能访问或执行。

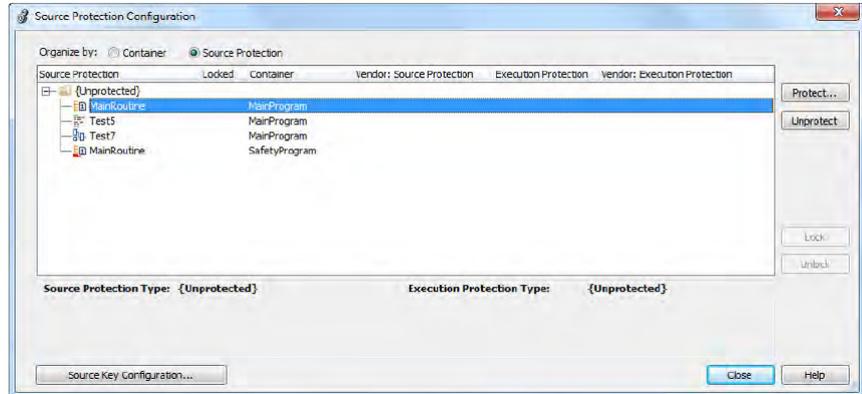


要应用基于许可证的保护，您需要具备以下条件：

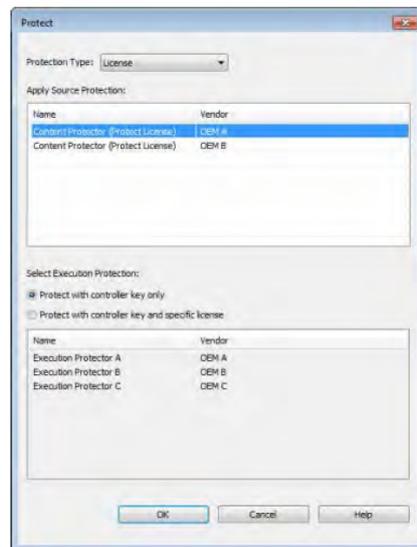
- 包含具有 Use 权限的许可证的 CmStick 必须本地存在于计算机的任意 USB 端口上。无法从网络许可证服务器获取 Use 权限。所有其他许可权限可包含在本地 CmStick 中，或者由网络上的许可证服务器提供。
- 包含 Protect 权限的许可证，在本地 CmStick 上或由网络上的许可证服务器提供。当组件被锁定时，未经授权的用户无法查看或编辑组件，但授权用户可以在没有 CmStick 的情况下运行项目。

启用基于许可证的保护

1. 单击 Tools > Security > Configure Source Protection 以打开 Source Protection Configuration 对话框。



2. 将包含要用于帮助保护组件的许可证的 CmStick 插入计算机上的 USB 端口。许可证必须包含用于保护组件的 Protect 权限。如果许可证不包含 Protect 权限，则不会出现在许可证列表中。
3. 在 Source Protection Configuration 对话框中，选择要保护的组件并单击 Protect。
4. 在 Protect 对话框中，选择将应用的许可证。



5. 在 ControlLogix 5580 和 GuardLogix 5580 控制器上，选择 Execution Protection 类型：
 - Protect with controller key only。默认选择此选项。选择此选项后，组件在锁定时只能在与为项目指定的控制器属于同一系列的控制器中运行。例如，如果为 ControlLogix 5580 控制器上的项目锁定基于许可证的受保护组件，则该组件只能在另一个 ControlLogix 5580 控制器上执行。
 - Protect with controller key and specific license。当选择此选项时，该组件仅在与为项目指定的控制器属于同一系列的控制器上运行，并且该控制器包含带有您选择的执行许可证的 CmCard。如果您选择 Protect with controller key and specific license，请从可用许可证列表中选择执行许可证。

在 ControlLogix 5580 和 GuardLogix 5580 控制器上，组件受到保护后，它们也可以被锁定。当您锁定组件时，它会阻止用户查看或编辑该组件，但允许授权用户运行。

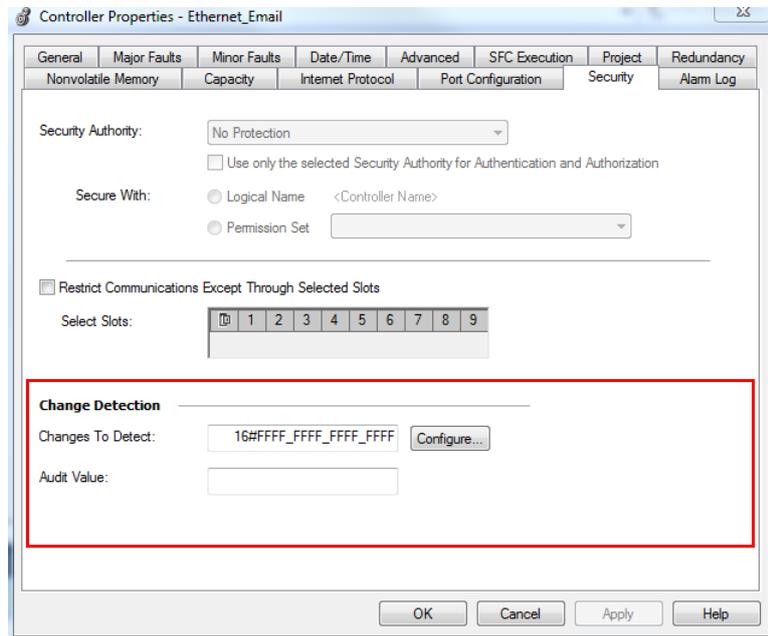
6. 要返回至 Source Protection Configuration 对话框，请单击 OK。

提示 要将更改保存至受 License-Based Source Protection 保护的组件，必须将包含所需许可证的 CmStick 插入运行 Logix Designer 应用程序的计算机中。

在删除包含所需许可证的 CmStick 之前，请确保已将编辑保存到项目中或已锁定受保护的组件。如果许可证不存在，您可能会丢失对项目的编辑。

配置更改检测

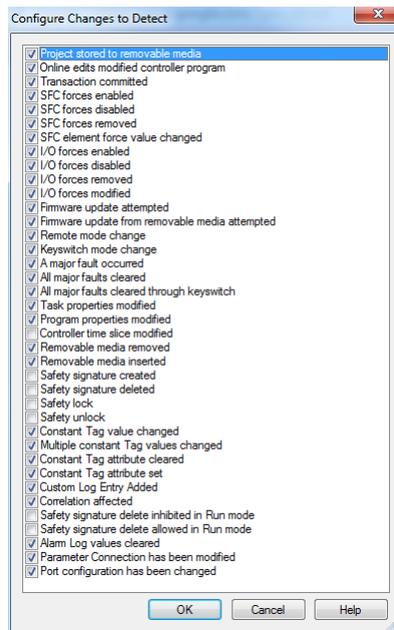
在 Controller Properties Security 选项卡上，Change Detection 功能跟踪一组程序组件并审计这些组件是否已更改。



Changes to Detect

标识可导致 Audit Value 框更改的事件类型。默认情况下，所有事件类型均可导致 Audit Value 更改，使得默认值变为：0xFFFFFFFFFFFFFFFF。

单击 Configure，打开 Configure Changes to Detect 对话框。建议跟踪标准 ControlLogix 5580 控制器的以下更改：



Audit Value

是在将项目下载到控制器或从存储设备加载时生成的唯一值。该值在事件发生时更新。一些事件始终会导致 Audit Value 更改，而其他事件可在 Configure Changes to Detect 对话框中进行选择。当控制器脱机时，Audit Value 框为空白。

控制器审计记录

控制器审计记录存储各种与安全相关事件，这些事件可以写入 SD 卡或通过 FactoryTalk Asset Center 访问。其中一些事件为 Logix Designer 应用程序请求错误、控制系统事件、备份 / 恢复事件和配置更改。

- 对于版本 32 或更低版本的 Studio 5000 Logix Designer 应用程序，记录可容纳 100 个事件，然后滚动并覆盖其中的数据。
- 对于版本 33 或更高版本的 Studio 5000 Logix Designer 应用程序，记录可容纳 500 个事件，然后滚动并覆盖其中的数据。

要获得更稳定的记录并防止被滚动覆盖，请使用 FactoryTalk AssetCentre。

禁用以太网端口

借助版本 28.00.00 版或更高版本的 Studio 5000 Logix Designer 应用程序，您可以禁用控制器以太网端口。

重要信息 请记住以下几点：

- 禁用端口后，将失去通过控制器以太网端口建立的所有连接。
- 如果控制器钥匙开关处于“运行”模式或 FactoryTalk Security 设置禁止该编辑选项，则无法禁用以太网端口。

每当在控制器上发生以下任一操作后，以太网端口返回到默认设置：

- 1 级复位
- 2 级复位
- 已下载新项目 - 在这种情况下，新项目中的设置会生效。
- 已清除控制器中的程序 - 出现以下示例情况时会清除控制器中的程序：
 - 发生不可恢复的主要故障。
 - 执行固件更新。

端口返回到默认设置后，必须重新配置设置来禁用以太网端口。

有两种方法可禁用以太网端口：

- [第 212 页的“使用 Port Configuration 选项卡禁用以太网端口”](#)
- [第 213 页的“使用 MSG 指令禁用以太网端口”](#)

使用 Port Configuration 选项卡禁用以太网端口

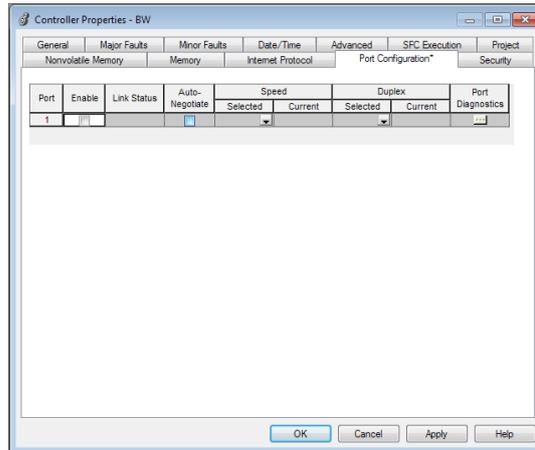
您可以禁用控制器上的内置以太网端口。该方法将保留项目设置，因此每次下载项目至控制器时，以太网端口都被禁用。

1. 在 Online 工具栏上，单击 Controller Properties 按钮。

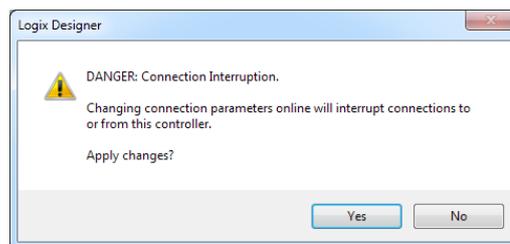


2. 在 Controller Properties 对话框中单击 Port Configuration 选项卡。

- 在 Port Configuration 选项卡上，清除 Enable 复选框。



- 在 Port Configuration 选项卡上，单击 Apply。
 - 如果联机进行该更改，则会出现一个 Alert 对话框。在该对话框中，单击 Yes。更改立即生效。



- 如果处于脱机状态，则将程序下载到控制器后更改才会生效。
- 在 Port Configuration 选项卡上，单击 OK。

使用 MSG 指令禁用以太网端口

您可以使用带有 THIS 路径的 CIP 通用 MSG 来执行该选项。您无法使用该 MSG 指令禁用其他控制器上的以太网端口。

- 将 MSG 指令添加到程序中。
该消息仅需执行一次，而无需在每次程序扫描时重复执行。

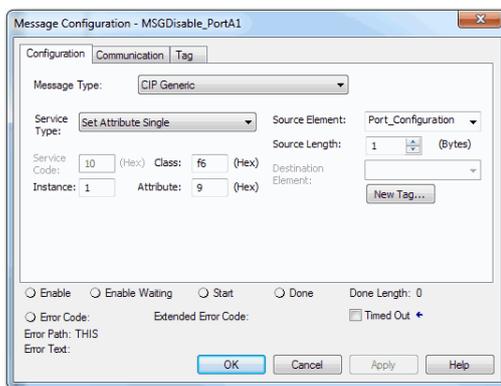
重要信息 如果控制器钥匙开关处于“运行”模式或 FactoryTalk Security 设置禁止该编辑选项，则无法将 MSG 指令添加到程序中。

- 按如下所示配置 Message Configuration 对话框中的 Configuration 选项卡：

重要信息 将以下值存储到 NVS 存储器中，这样就无需每次给控制器上电时都执行一次 MSG 指令。

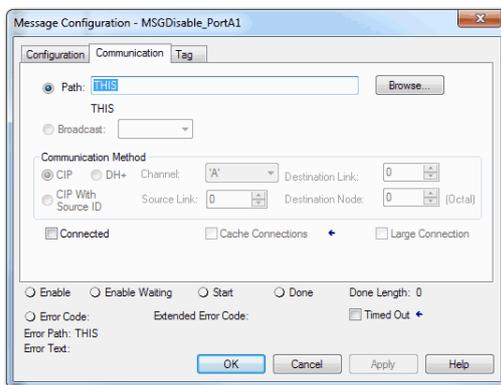
- Message Type - CIP Generic
- Service Type - Set Attribute Single
- Instance - 1

- Class - f6
- Attribute - 9
- Source Element - SINT 数据类型的控制器标签
在该示例中，控制器标签名为 Port_Configuration。
- Source Length - 1



3. 配置 Communication 选项卡以使用 THIS 路径。

重要信息 指向 THIS 的消息必须为未连接消息。



4. 启用 MSG 指令前，确保 Source Element 标签值为 2。

重要信息 可在禁用后重新启用以太网端口。
要重新启用端口，需完成在该部分所给出的步骤。但在启用 MSG 指令前，需确保 Source Element 标签值为 1。

禁用 CIP Security 端口

对于版本 32.00.00 或更高版本的 Studio 5000 Logix Designer 应用程序，可使用带有 THIS 路径的 CIP 通用 MSG 来执行此选项。

重要信息 此程序禁用 CIP Security 端口。要重新启用端口，您必须使用控制器复位按钮执行 2 级复位（将控制器恢复到出厂默认状态）。[请参见第 83 页的“2 级复位”。](#)

您无法使用该 MSG 指令禁用其他控制器上的 CIP Security 端口。

该消息仅需执行一次，而无需在每次程序扫描时重复执行。

1. 创建 SINT[9] 数据类型的控制器标签。

在该示例中，控制器标签名为 CIPSEC_DISABLE，且必须和下图相匹配。

Name	Value	Style	Data Type
▲ CIPSEC_DISABLE	{...}	Hex	SINT[9]
▶ CIPSEC_DISABLE[0]	16#02	Hex	SINT
▶ CIPSEC_DISABLE[1]	16#ad	Hex	SINT
▶ CIPSEC_DISABLE[2]	16#08	Hex	SINT
▶ CIPSEC_DISABLE[3]	16#11	Hex	SINT
▶ CIPSEC_DISABLE[4]	16#00	Hex	SINT
▶ CIPSEC_DISABLE[5]	16#ad	Hex	SINT
▶ CIPSEC_DISABLE[6]	16#08	Hex	SINT
▶ CIPSEC_DISABLE[7]	16#06	Hex	SINT
▶ CIPSEC_DISABLE[8]	16#00	Hex	SINT

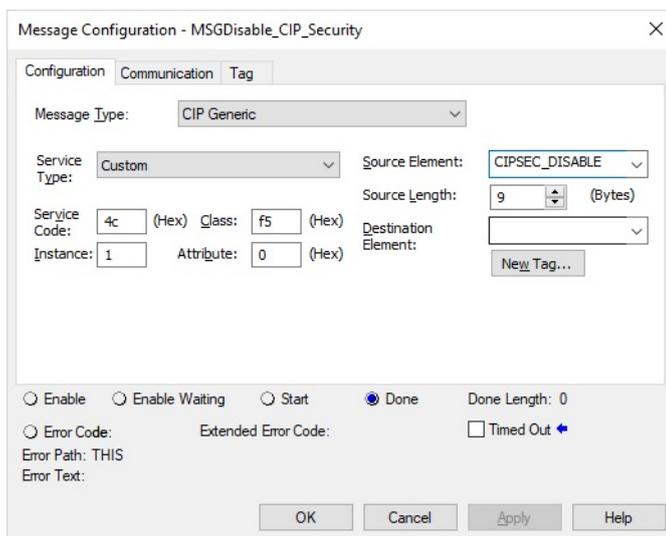
启用 MSG 指令前，需考虑以下几点：

- 元素 CIPSEC_DISABLE[4] 负责禁用 UDP 端口 2221 和 EtherNet/IP over DTLS，传输类 0/1。
- 元素 CIPSEC_DISABLE[8] 负责禁用 TCP 端口 2221 和 EtherNet/IP over TLS、UCMM，传输类 3。
- 要禁用控制器 CIP Security 端口，Source Element CIPSEC_DISABLE 的 SINT 数组中的元素 CIPSEC_DISABLE[4] 和 CIPSEC_DISABLE[8] 必须为 0。

2. 将 MSG 指令添加到程序中。

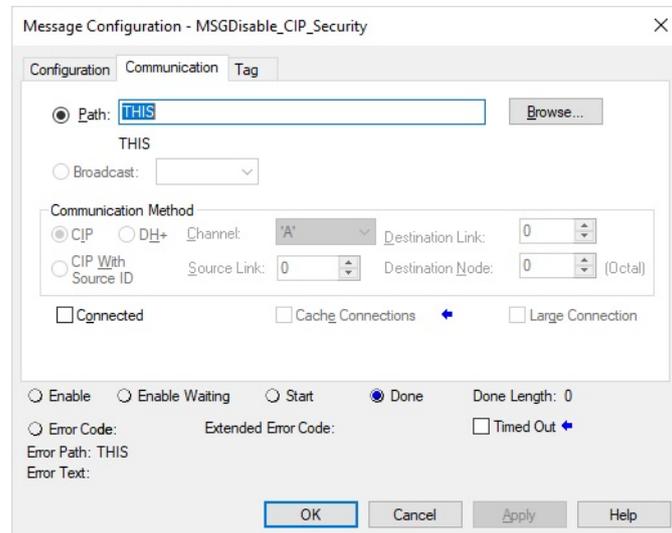
重要信息 如果控制器钥匙开关处于 “运行” 模式或 FactoryTalk Security 设置禁止该编辑选项，则无法将 MSG 指令添加到程序中。

3. 按如下所示配置 Message Configuration 对话框中的 Configuration 选项卡：
- Message Type - CIP Generic
 - Service Type - Custom
 - Service Code - 4c
 - Instance - 1
 - Class - f5
 - Attribute - 0
 - Source Element - SINT[9] 数据类型的控制器标签。这是您在步骤 1 中创建的控制器标签。
 - Source Length - 9



4. 配置 Communication 选项卡以使用 THIS 路径。

重要信息 指向 THIS 的消息必须为未连接消息。



5. 在控制器上循环上电，使配置生效。

禁用 USB 端口

对于版本 32.00.00 或更高版本的 Studio 5000 Logix Designer 应用程序，可使用带有 THIS 路径的 CIP 通用 MSG 来执行此选项。

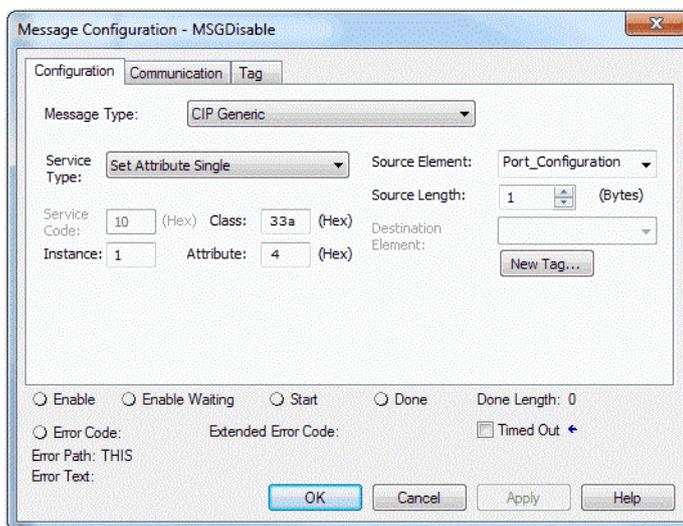
1. 将 MSG 指令添加到程序中。
该消息仅需执行一次，而无需在每次程序扫描时重复执行。

重要信息 如果控制器钥匙开关处于“运行”模式或 FactoryTalk Security 设置禁止该编辑选项，则无法将 MSG 指令添加到程序中。

2. 按如下所示配置 Message Configuration 对话框中的 Configuration 选项卡：

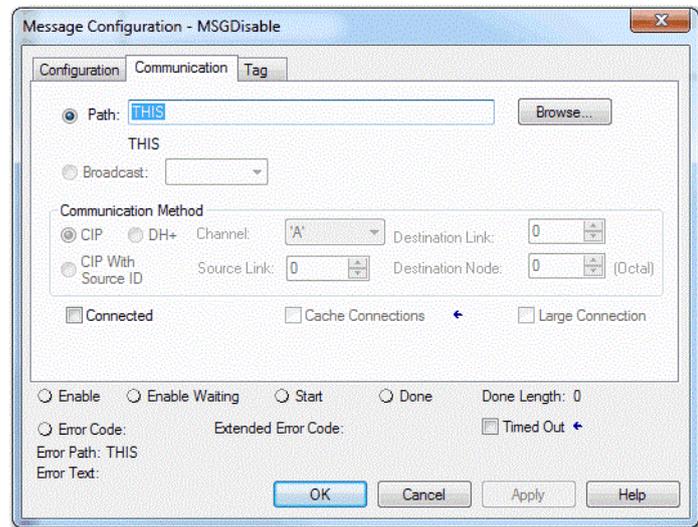
重要信息 将以下值存储到 NVS 存储器中，这样就无需每次给控制器上电时都执行一次 MSG 指令。

- Message Type - CIP Generic
- Service Type - Set Attribute Single
- Instance - 1
- Class - 33a
- Attribute - 4
- Source Element - SINT 数据类型的控制器标签
在此示例中，Source Element 名为 Port_Configuration。
- Source Length - 1



3. 配置 Communication 选项卡以使用 THIS 路径。

重要信息 指向 THIS 的消息必须为未连接消息。



禁用 SD 卡

对于版本 32.00.00 或更高版本的 Studio 5000 Logix Designer 应用程序，可使用带有 THIS 路径的 CIP 通用 MSG 来执行此选项。

重要信息 请记住以下几点：

- SD 卡只有在给自身发信息的情况下才能被禁用。
- 一旦 SD 插槽被禁用，您将失去与插入插槽中的 SD 卡通信的所有能力。包括任何诊断信息。
- 您可以再次重新启用 SD 卡：
 - 使用 2 级复位
 - 以及使用 V33 固件或更高版本，给自身发送消息

1. 将 MSG 指令添加到程序中。

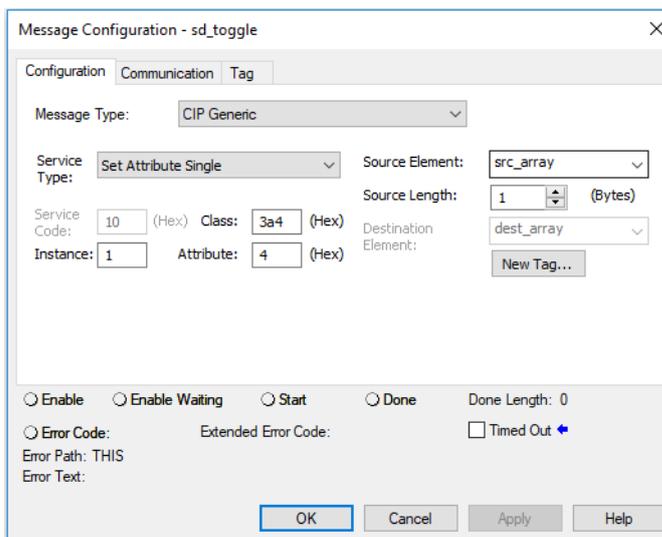
该消息仅需执行一次，而无需在每次程序扫描时重复执行。

重要信息 如果控制器钥匙开关处于“运行”模式或 FactoryTalk Security 设置禁止该编辑选项，则无法将 MSG 指令添加到程序中。

2. 按如下所示配置 Message Configuration 对话框中的 Configuration 选项卡：

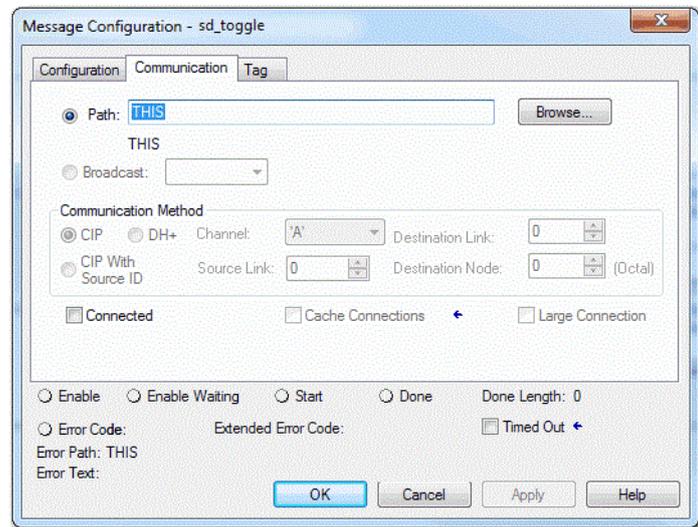
重要信息 将以下值存储到 NVS 存储器中，这样就无需每次给控制器上电时都执行一次 MSG 指令。

- Message Type - CIP Generic
- Service Type - Set Attribute Single
- Instance - 1
- Class - 3a4
- Attribute - 4
- Source Element - SINT 数组的控制器标签。
在此示例中，Source Element 名为 src_array。
- Source Length - 1



3. 配置 Communication 选项卡以使用 THIS 路径。

重要信息 指向 THIS 的消息必须为未连接消息。



禁用四字符状态显示屏

借助版本 29.00.00 或更高版本的 Studio 5000 Logix Designer 应用程序，您可以禁用四字符状态显示屏上的某些消息类别：

- [第 222 页的“禁用所有类别的消息”](#)
- [第 224 页的“禁用个别类别的消息”](#)

使用 CIP 通用 MSG 执行每个选项。

重要信息 您无法禁用以下系统消息，它们将始终显示：

- 上电消息（例如：TEST、PASS、CHRG）
 - 产品目录号消息
 - 固件版本消息
 - 主要 / 严重故障消息
-

每当在控制器上发生以下任一操作后，四字符状态显示屏返回至默认设置：

- 1 级复位
- 2 级复位
- 已下载新项目 - 在这种情况下，新项目中的设置会生效。
- 已清除控制器中的程序 - 出现以下示例情况时会清除控制器中的程序：
 - 发生不可恢复的主要故障。
 - 执行固件更新。

返回默认设置后，必须重新配置设置来禁用四字符状态显示屏。

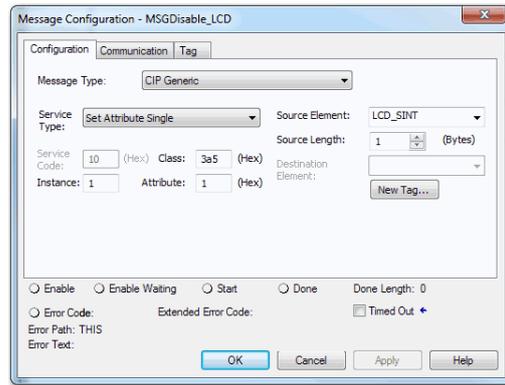
禁用所有类别的消息

当您禁用所有类别的消息时，此信息将不再显示：

- 项目名称
- 链路状态
- 端口状态
- IP 地址

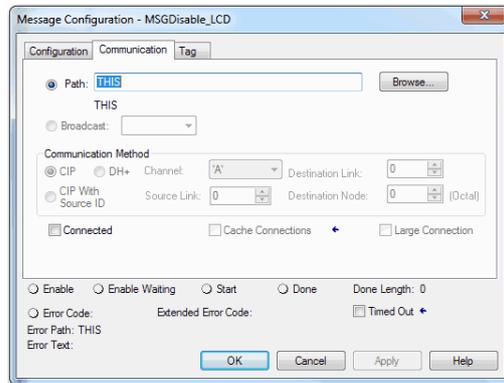
完成以下步骤。

1. 将 MSG 指令添加到程序中。
2. 配置 Message Configuration 对话框中的 Configuration 选项卡：
 - Message Type - CIP Generic
 - Service Type - Set Attribute Single
 - Instance - 1
 - Class - 3a5
 - Attribute - 1
 - Source Element - SINT 数据类型的控制器标签
在该示例中，控制器标签名为 LCD_SINT。
 - Source Length - 1



3. 配置 Communication 选项卡以使用 THIS 路径。

重要信息 指向 THIS 的消息必须为未连接消息。



4. 启用 MSG 指令前，确保 Source Element 标签值为 1。

重要信息 禁用后可重新启用四字符状态显示屏。

要重新启用四字符状态显示屏，需完成在该部分所给出的步骤。在启用 MSG 指令前，需确保 Source Element 标签值为 0。

禁用个别类别的消息

可禁用控制器四字符显示屏上滚动显示的部分信息。可禁用以下部分：

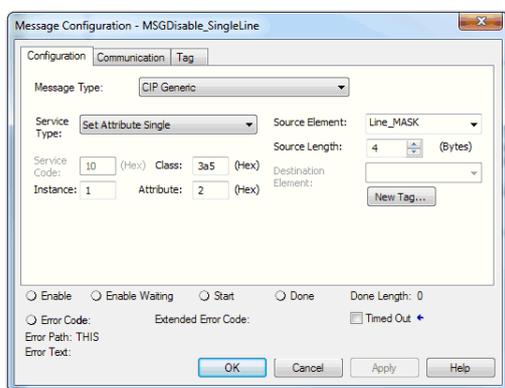
- 项目名称和链路状态
- 端口状态和 IP 地址

完成以下步骤。

1. 将 MSG 指令添加到程序中。
该消息仅需执行一次，而无需在每次程序扫描时重复执行。

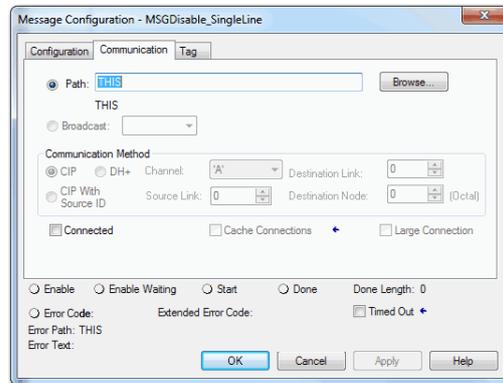
重要信息 如果控制器钥匙开关处于“运行”模式或 FactoryTalk Security 设置禁止该编辑选项，则无法将 MSG 指令添加到程序中。

2. 按如下所示配置 Message Configuration 对话框中的 Configuration 选项卡：
 - Message Type - CIP Generic
 - Service Type - Set Attribute Single
 - Instance - 1
 - Class - 3a5
 - Attribute - 2
 - Source Element - DINT 数据类型的控制器标签
在该示例中，控制器标签名为 Line_MASK。
 - Source Length - 4



3. 配置 Communication 选项卡以使用 THIS 路径。

重要信息 指向 THIS 的消息必须为未连接消息。



4. 在启用 MSG 指令前，请确保 Source Element 使用以下任一标签值，该标签值基于您要禁用的信息：
- 项目名称和链路状态 - Source Element 的位 0 = 1
 - 端口状态和 IP 地址 - Source Element 的位 1 = 1

重要信息 禁用后可重新启用四字符状态显示屏上的部分信息。

要重新启用这部分信息，需完成在该部分所给出的步骤。在启用 MSG 指令前，需确保 Source Element 标签值的相应位为 0。

禁用控制器网页

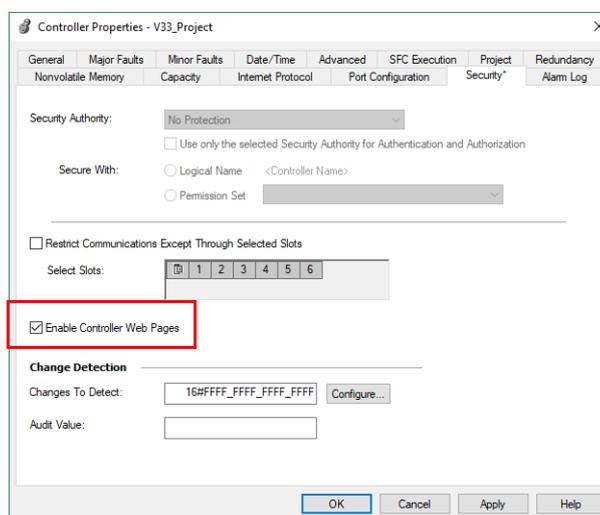
借助 28.00.00 版本或更高版本的 Studio 5000 Logix Designer 应用程序，您可以禁用控制器网页。

Studio 5000 Logix Designer 应用程序（版本 33.00.00 或更高版本）

在版本 33.00.00 或更高版本的 Studio 5000 Logix Designer 应用程序中，控制器网页默认禁用。

虽然版本 33.00.00 及更高版本支持使用 CIP 通用 MSG 禁用控制器网页，但罗克韦尔自动化建议使用以下方法禁用控制器网页：

- 如果控制器网页已启用，请清除 Logix Designer Controller Properties Security 选项卡上的复选框以禁用网页。



- 对于 CIP Security 应用程序，还可使用 FactoryTalk Policy Manager 禁用网页（这将会覆盖 Controller Properties 复选框）。

Studio 5000 Logix Designer 应用程序（版本 32.00.00 或更低版本）

对于版本 32.00.00 或更低版本的 Studio 5000 Logix Designer 应用程序，可使用 CIP 通用 MSG 来执行此选项。

参见：

- [第 227 页的“使用 CIP 通用 MSG 禁用控制器网页”](#)。
- [第 229 页的“使用 CIP 通用 MSG 启用控制器网页”](#)。

控制器网页默认设置

控制器网页的默认设置为：

- 为控制器固件版本 32 及更低版本启用的网页。
- 为控制器固件版本 33 及更高版本禁用的网页。

在以下情况下，控制器网页将返回默认设置：

- Logix Designer 应用程序所有版本的 1 级复位。
- Logix Designer 应用程序所有版本的 2 级复位。

重要信息 当您在不复位的情况下将控制器固件更新到版本 33 或更高版本时，控制器会保留之前的控制器网页配置（启用网页）并且不会自动更改为 V33 的默认设置（禁用网页）。

- 控制器网页返回默认设置后，必须重新配置设置来禁用控制器网页。

当在控制器上发生以下操作后，控制器网页的设置会发生更改：

- 已下载新项目 - 在这种情况下，新项目中的设置会生效。
- 当控制器接收到配置消息时，它从配置消息中获取设置。

使用 CIP 通用 MSG 禁用控制器网页

重要信息 如果您使用 FactoryTalk Policy Manager 禁用 CIP Security 应用程序中的网页，则 CIP 通用自发消息将会覆盖 FactoryTalk Policy Manager 设置。

1. 将 MSG 指令添加到程序中。

重要信息 如果控制器钥匙开关处于“运行”模式或 FactoryTalk Security 设置禁止该编辑选项，则无法将 MSG 指令添加到程序中。

2. 按如下所示配置 Message Configuration 对话框中的 Configuration 选项卡：
 - Message Type - CIP Generic
 - Service Type - Custom
 - Service Code - 4c
 - Instance - 1
 - Class - f5
 - Attribute - 0
 - Source Element - SINT[5] 数据类型的控制器标签。

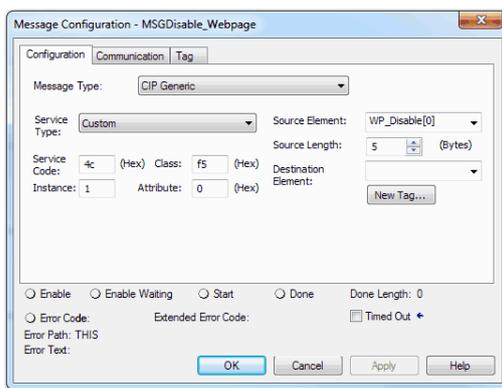
在该示例中，控制器标签名为 WP_Disable，且必须和下图相匹配。

重要信息 Logix Designer 应用程序项目中的 Source Element 标签必须与图中所示的值匹配。

如果使用的值与所示的值不匹配，则不会禁用控制器网页。

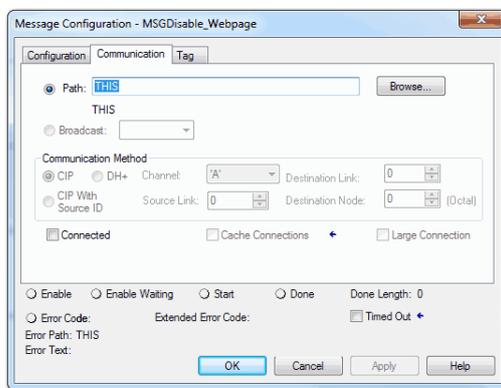
WP_Disable	{...}	Decimal	SINT[5]
WP_Disable[0]	1	Decimal	SINT
WP_Disable[1]	80	Decimal	SINT
WP_Disable[2]	0	Decimal	SINT
WP_Disable[3]	6	Decimal	SINT
WP_Disable[4]	0	Decimal	SINT

- Source Length - 5



3. 配置 Communication 选项卡以使用 THIS 路径。

重要信息 指向 THIS 的消息必须为未连接消息。



使用 CIP 通用 MSG 启用控制器网页

1. 将 MSG 指令添加到程序中。

重要信息 如果控制器钥匙开关处于 “运行” 模式或 FactoryTalk Security 设置禁止该编辑选项，则无法将 MSG 指令添加到程序中。

2. 按如下所示配置 Message Configuration 对话框中的 Configuration 选项卡:
 - Message Type - CIP Generic
 - Service Type - Custom
 - Service Code - 4c
 - Instance - 1
 - Class - f5
 - Attribute - 0
 - Source Element - SINT[5] 数据类型的控制器标签。

在该示例中，控制器标签名为 WP_Enable，且必须和下图相匹配。

重要信息 Logix Designer 应用程序项目中的 Source Element 标签必须与图中所示的值匹配。

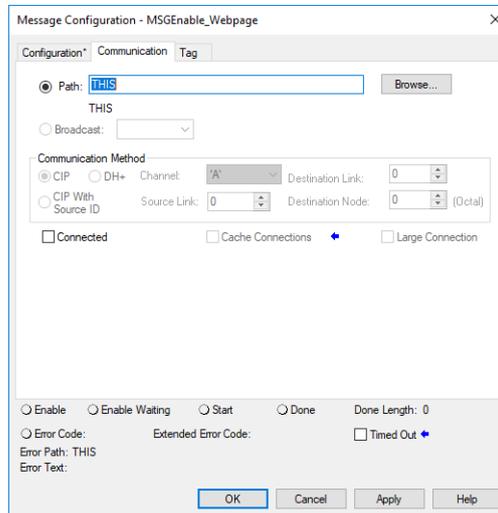
如果使用的值与所示的值不匹配，则不会启用控制器网页。

▲ WP_Enable	{...}	Decimal	SINT[5]
▶ WP_Enable[0]	1	Decimal	SINT
▶ WP_Enable[1]	80	Decimal	SINT
▶ WP_Enable[2]	0	Decimal	SINT
▶ WP_Enable[3]	6	Decimal	SINT
▶ WP_Enable[4]	1	Decimal	SINT

- Source Length - 5

3. 配置 Communication 选项卡以使用 THIS 路径。

重要信息 指向 THIS 的消息必须为未连接消息。



开发运动应用程序

主题	第 页
运动概述	232
获取轴信息	235
程序运动控制	233

适用于这些控制器:

ControlLogix 5580

GuardLogix 5580

控制器支持以下运动接口:

- 基于 EtherNet/IP™ 网络的集成运动控制。
- 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。

有关更多信息, 请参阅以下出版物:

- 配置与启动基于 Ethernet/IP 网络的集成运动控制用户手册, 出版号: [MOTION-UM003](#)。
- 基于 EtherNet/IP 网络的集成运动控制参考手册, 出版号: [MOTION-RM003](#)。
- SERCOS 和模拟量运动控制配置和启动用户手册, 出版号: [MOTION-UM001](#)。

运动概述

控制器支持多达 256 个集成运动轴。这 256 个轴可以为 CIP™ 轴、虚拟轴和消费型轴的任意组合。可以向一个运动组添加所有轴，并将任意轴组合分配到不同的轴更新计划。

提示 罗克韦尔自动化建议将内置 EtherNet/IP 端口用于高性能运动控制应用。

您可以将集成运动轴与任何合适的变频器相关联，无论到变频器的通信路径是通过嵌入式以太网端口还是通过 1756 背板（通过以太网桥，例如 1756-EN2T）。

根据应用和驱动器选型的不同，配置过程也有所不同。以下是配置运动应用程序的常规步骤。

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 运动控制™	<ul style="list-style-type: none"> · EtherNet/IP 通信模块 · 带 EtherNet/IP 连接的数字量变频器
SERCOS 接口	选择一个 Sercos 接口模块： <ul style="list-style-type: none"> · 1756-M03SE · 1756-M08SE · 1756-M16SE
模拟量接口	选择一个模拟量接口模块： <ul style="list-style-type: none"> · 1756-HYD02 · 1756-M02AE · 1756-M02AS

3. 根据需要创建轴标签。
4. 配置变频器。
5. 根据需要创建轴。

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 Logix 5000™ 指令一样。
- 每个运动指令作用于一个或多个轴。
- 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)
- 每个运动指令需要一个运动控制标签。该标签使用 MOTION_INSTRUCTION 数据形式并储存指令的信息状态。

更多信息，请参见 Logix 5000 控制器运动控制指令参考手册，出版号：[MOTION-RM002](#)。



注意：每个运动控制标签仅可用于一个运动指令。如果在其他运动指令中重复使用相同的运动控制标签，或者写入任何运动控制标签元素，则可能会导致意外操作。

本示例展示了对轴进行归零、点动和移动操作的简单梯形图。

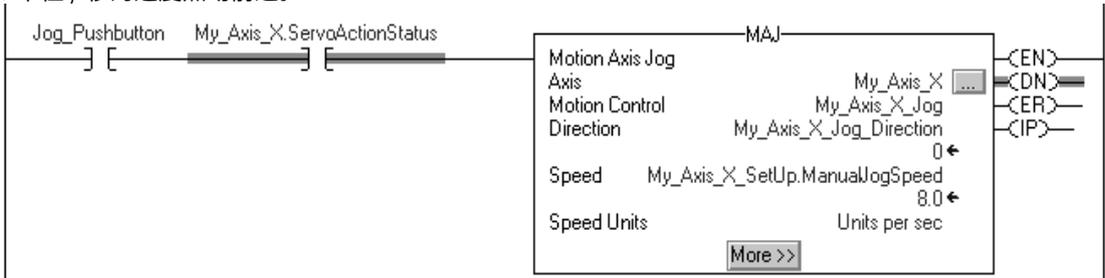
如果 Initialize_Pushbutton = on 且轴状态 = off (My_Axis_X.ServoActionStatus = off)，则 MSO 指令开启轴。



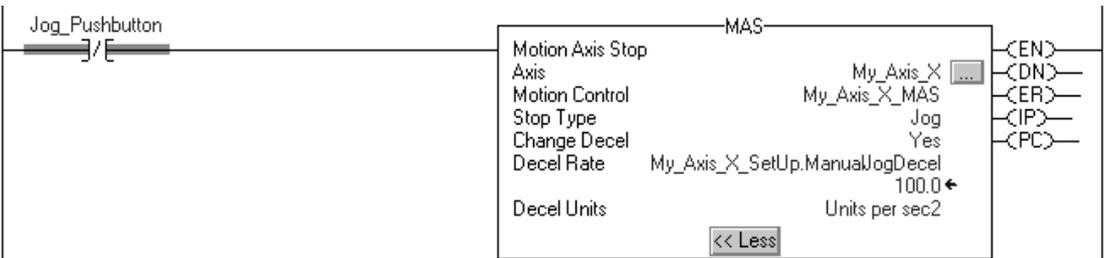
如果 Home_Pushbutton = on 且轴尚未归零 (My_Axis_X.AxisHomedStatus = off)，则 MAH 指令将轴归零。



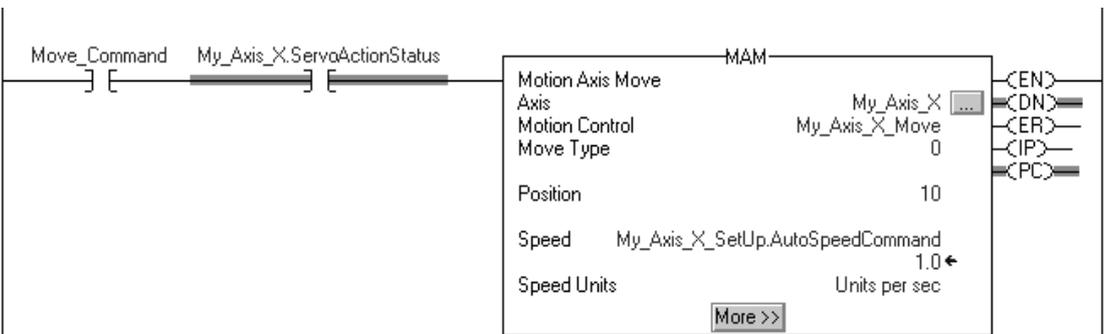
如果 Jog_Pushbutton = on 且轴状态 = on (My_Axis_X.ServoActionStatus = on)，则 MAJ 指令将使轴以 8 单位 / 秒的速度点动前进。



如果 Jog_Pushbutton = off，则 MAS 指令以 100 单位 /s2 的加速度率停止该轴。确保 Change Decel (改变减速度) 为 Yes (是)。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。

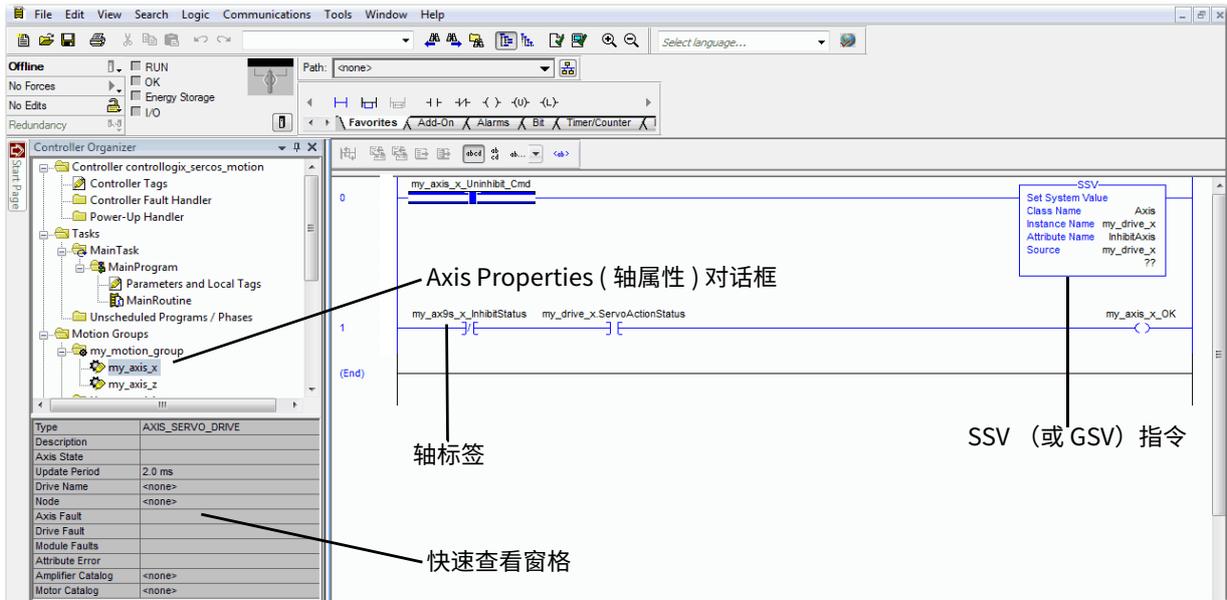


获取轴信息

可以通过以下方式获取信息：

- 双击轴打开 Axis Properties 对话框。
- 使用 Get System Value(GSV) 或 Set System Value(SSV) 指令在运行期间读取或更改配置。
- 查看 QuickView™ 窗格，观察某个轴的状态和故障。
- 使用状态和故障轴标签。

图 50 - 获取轴信息



注:

排除控制器故障

主题	页码
自动诊断	237
通信丢失诊断的注意事项	238
使用 Logix Designer 进行控制器诊断	239
使用基于 Linux 的软件进行控制器诊断	248
控制器网页	249

本章介绍在正常操作期间出现问题时如何排除控制器故障。除了本章中介绍的方法外，还可以使用四字符显示屏上的消息来排除控制器故障。详情参见[第 255 页的“状态指示灯”](#)。

自动诊断

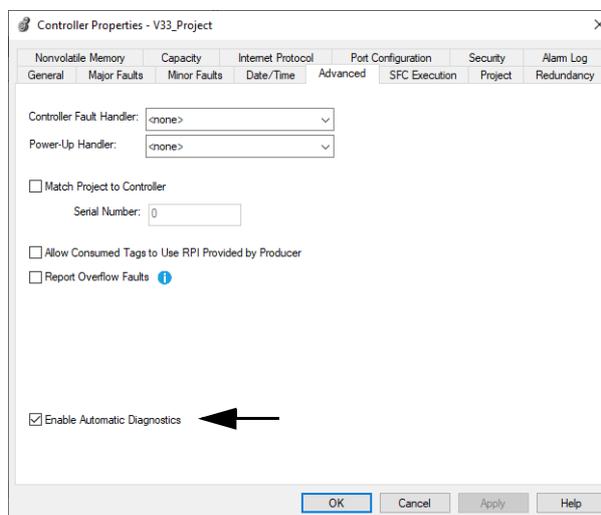
适用于以下控制器：

ControlLogix 5580

GuardLogix 5580

“自动诊断”是 Logix 5000 控制器中的系统级功能，可通过零编程为 HMI 和其他客户端提供设备诊断。诊断包括设备问题描述和状态事件。

默认情况下，在固件版本为 33 或更高的 Logix 5000 控制器中启用“自动诊断”。您可以在联机或脱机时从 Controller Properties 对话框的 Advanced 选项卡禁用和启用整个功能。您还可以在设备配置中为特定设备禁用“自动诊断”。



通信丢失诊断的注意事项

适用于以下控制器:
ControlLogix 5580
GuardLogix 5580

通信丢失的响应时间和诊断信息取决于设备和配置设置。

连接类型	设备行为
直接连接到 Logix 5000 控制器	设备报告通信丢失。设备通信丢失可由通信适配器诊断修复。
未连接到 Logix 5000 控制器	未连接到控制器的通信适配器不会报告通信丢失诊断。 建议为状态连接配置通信适配器，以确保它们及时报告任何通信丢失诊断。
数据连接	设备报告通信丢失。 设备通信丢失可由通信适配器诊断修复。
机架优化连接	设备不报告通信丢失诊断。通信适配器报告通信丢失诊断。 与直接连接相比，进行机架优化连接的设备的诊断功能有所减少。

启用后，“自动诊断功能”将启用：

- 控制器 I/O 配置中所有设备的通信丢失诊断。
- 对所有未禁用和启用的设备进行设备级自动诊断评估。

您可以在设备配置中为特定设备禁用“自动诊断”。即使设备禁用“自动诊断”，通信丢失诊断仍保持活动状态。要禁用通信丢失诊断，请在控制器上禁用设备或禁用“自动诊断”。

使用 Logix Designer 进行控制器诊断

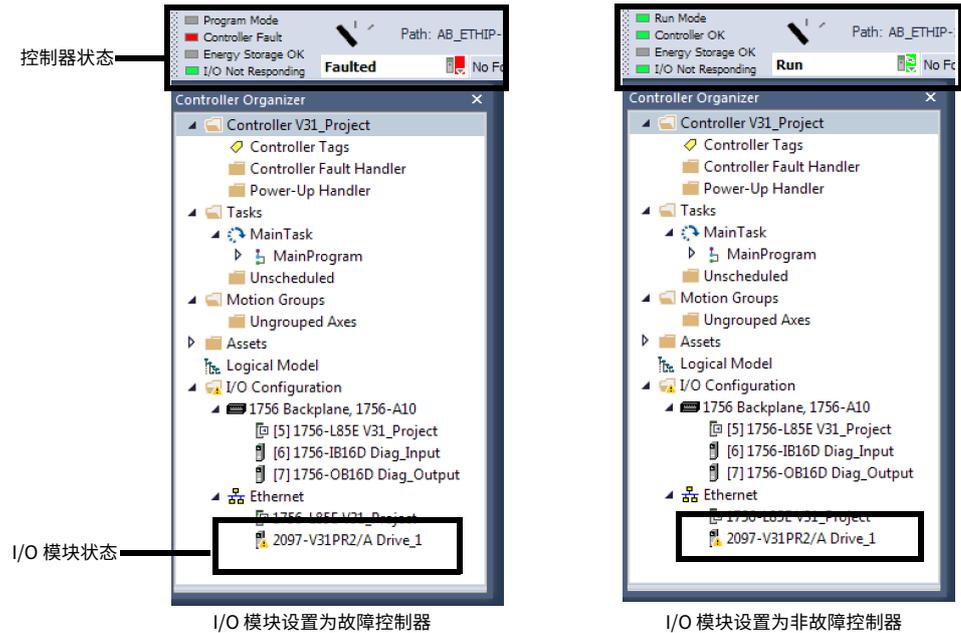
适用于以下控制器：

ControlLogix 5580

GuardLogix 5580

警告符号显示在控制器项目管理器中的 I/O 模块旁。当 I/O 模块中存在故障或其他问题或在运行模式下与 I/O 模块的连接失败时，会发生这种情况。

- 如果您已将标准 I/O 模块设置为在连接失败时构成控制器故障，则控制器状态将指示 Faulted，并且控制器状态将显示 Controller Fault 并呈红色常亮。I/O Not Responding 绿灯闪烁。
- 如果您已将标准 I/O 模块设置为在连接失败或出现安全连接故障时不构成控制器故障，则控制器状态将显示 Controller OK 并呈绿色常亮。I/O Not Responding 绿灯闪烁。



重要信息 安全注意事项

不能将安全连接配置为自动确定控制器故障。

I/O Module Properties 选项卡

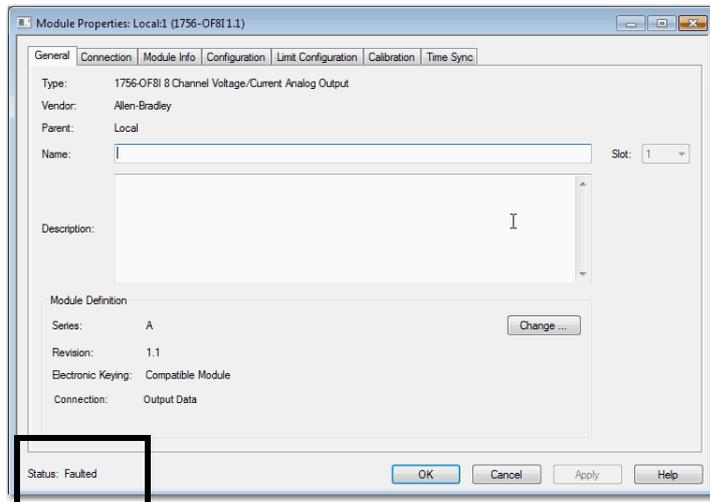
适用于以下控制器：

ControlLogix 5580

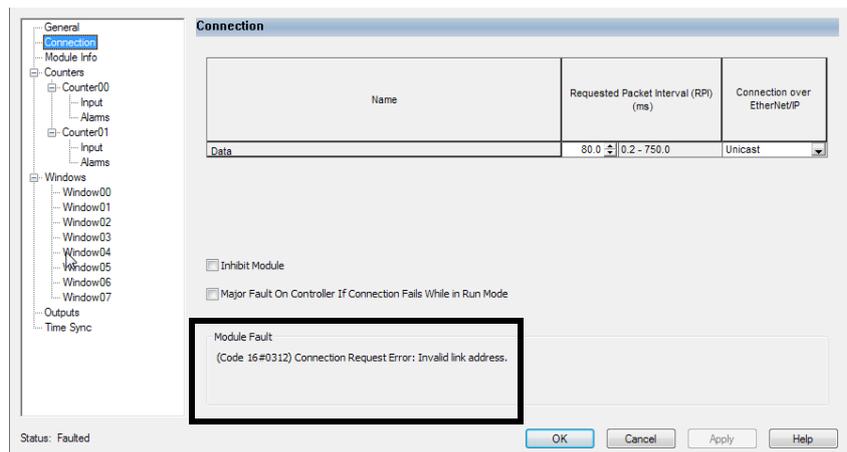
GuardLogix 5580

General、Connection 和 Module Info 选项卡显示故障信息。

- I/O 模块 Properties 的 General 选项卡上状态行中的消息。



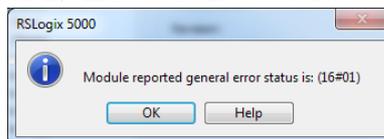
- Connection 选项卡显示模块故障。本示例显示通信故障。



- 在 Module Info 选项卡的 Status 部分中，将列出主要故障、次要故障以及模块内部状态。

Module Info 选项卡需要成功通信。如果与 I/O 模块的通信正常，但模块本身出现故障，则 Module Info 选项卡有助于排除故障。如果存在通信故障，则 Connection 选项卡将更有用。

如果通信出现故障，并且您尝试查看 Module Info 选项卡，则会出现一个对话框，显示模块报告的一般错误状态和故障代码。



标签监视器中的通知

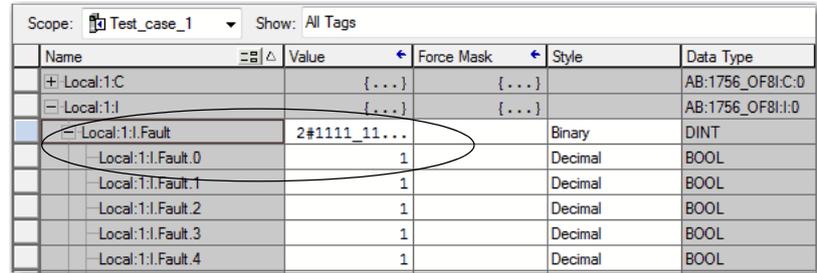
适用于以下控制器：

ControlLogix 5580

GuardLogix 5580

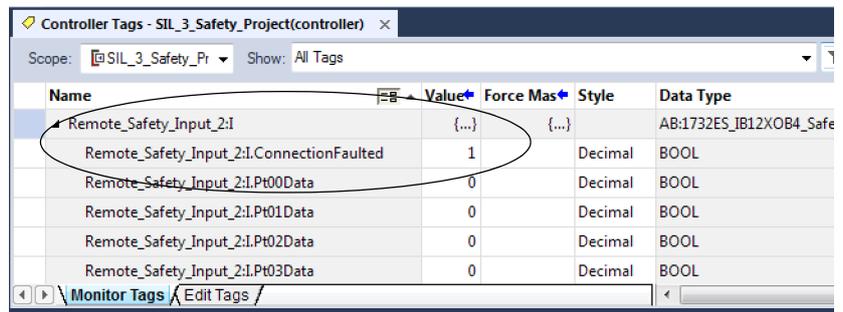
标签监视器中也会报告常规模块故障。诊断故障仅在标签监视器中进行报告。当 Value 字段设置为 1 时，表示存在故障。

图 51 - I/O 模块故障



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

图 52 - 安全 I/O 连接故障



Name	Value	Force Mas	Style	Data Type
Remote_Safety_Input_2:I	{...}	{...}		AB:1732ES_IB12XOB4_Safe
Remote_Safety_Input_2:I.ConnectionFaulted	1		Decimal	BOOL
Remote_Safety_Input_2:I.Pt00Data	0		Decimal	BOOL
Remote_Safety_Input_2:I.Pt01Data	0		Decimal	BOOL
Remote_Safety_Input_2:I.Pt02Data	0		Decimal	BOOL
Remote_Safety_Input_2:I.Pt03Data	0		Decimal	BOOL

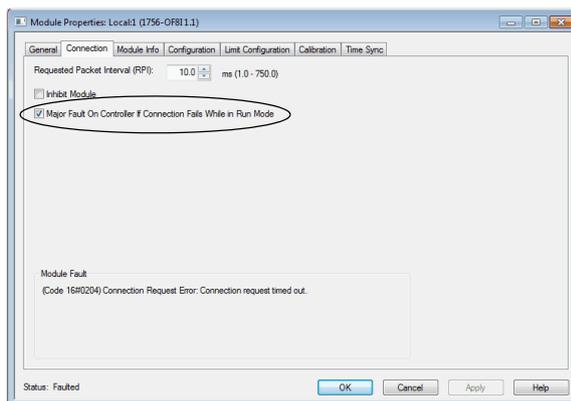
启用 Major Fault on Controller

适用于以下控制器：
ControlLogix 5580

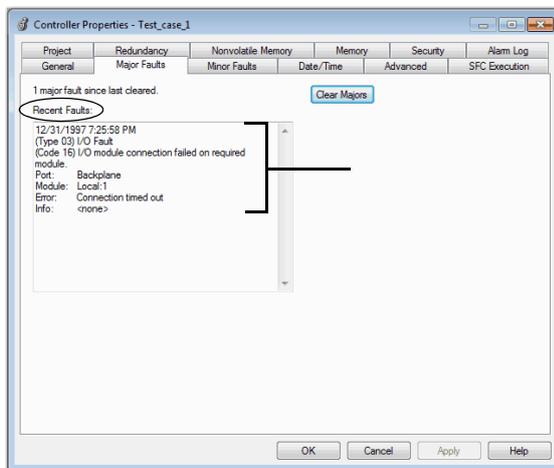
要在 Module Properties 画面的 Major Faults 选项卡中显示最近的 I/O 故障信息，您必须先检查 I/O Properties Connection 选项卡中的 Major Fault on Controller 选项。



警告：如果选择此选项，I/O 模块上的连接故障可能会导致控制器出现主要故障。控制器主要故障会导致输出进入其配置的故障状态。



当您在 Studio 5000 Logix Designer® 应用程序中监控模块的配置属性并接收 Communication 故障消息时，Major Faults 选项卡在 Recent Faults 下显示故障类型。



端口诊断

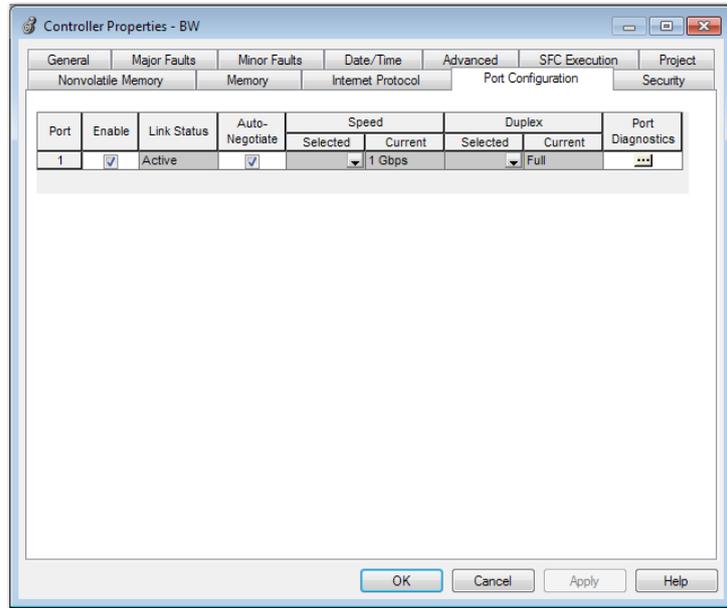
适用于以下控制器：

ControlLogix 5580

GuardLogix 5580

当项目为联机状态时，您可以查看控制器上嵌入式以太网端口的状态。

1. 在 I/O Configuration 中，双击控制器以显示 Controller Properties。
2. 单击 Port Configuration 选项卡。
3. 在 Port Configuration 选项卡上，单击 Port Diagnostics 按钮。



Port Diagnostics 页面显示端口信息。有关参数说明，请参见[第 244 页的表 37](#)。

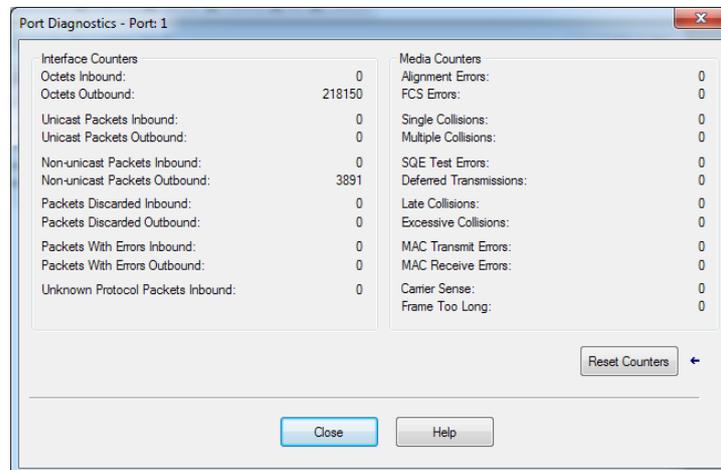


表 37 - 端口诊断参数 – Logix Designer 应用程序

参数	说明
Interface Counters	如在联机或脱机时出现通信错误，则 Interface Counters 将没有任何值。
Octets Inbound	显示接口已接收的八位字节数。
Octets Outbound	显示接口已发送的八位字节数。
Unicast Packets Inbound	显示接口已接收的单播数据包数。
Unicast Packets Outbound	显示接口已发送的单播数据包数。
Non-unicast Packets Inbound	显示接口已接收的非单播数据包数。
Non-unicast Packets Outbound	显示接口已发送的非单播数据包数。
Packets Discarded Inbound	显示接口已接收但丢弃的入站数据包数。
Packets Discarded Outbound	显示接口已发送但丢弃的出站数据包数。
Packets With Errors Inbound	显示含有错误的入站数据包数（不包括丢弃的入站数据包）。
Packets With Errors Outbound	显示含有错误的出站数据包数（不包括丢弃的出站数据包）。
Unknown Protocol Packets Inbound	显示未知协议的入站数据包数。
Media Counters	如在联机或脱机时出现通信错误，Media Counters 不显示任何值。
Alignment Errors	显示接收到的长度非整数个八位字节的帧数。
FCS Errors	显示接收到的未通过 FCS 检查的帧数。
Single Collisions	显示正好发生一次冲突的已成功传输的帧数。
Multiple Collisions	显示经历多次冲突的已成功传输的帧数。
SQE Test Errors	显示生成 SQE 测试错误消息的次数。
Deferred Transmissions	显示由于网络忙第一次传输尝试延迟的帧数。
Late Collisions	显示 512 位时间在数据包传输中检测到的冲突次数。
Excessive Collisions	显示由于过量冲突而导致传输失败的帧数。
MAC Transmit Errors	显示由于内部 MAC 子层传输错误而导致传输失败的帧数。
MAC Receive Errors	显示由于内部 MAC 子层接收错误而导致在接口接收失败的帧数。
Carrier Sense	显示尝试发送帧时丢失或从未声明载波监听条件的次数。
Frame Too Long	显示接收到的超过最大允许帧大小的帧数。
Reset Counters	单击 Reset Counter 可使模块上的接口和媒体计数器值设置为零，并更新对话框中的值为当前计数器值。 Reset Counter 在以下情况下灰显： · 脱机 · 联机并发生通信错误

高级时间同步

适用于以下控制器：

ControlLogix 5580

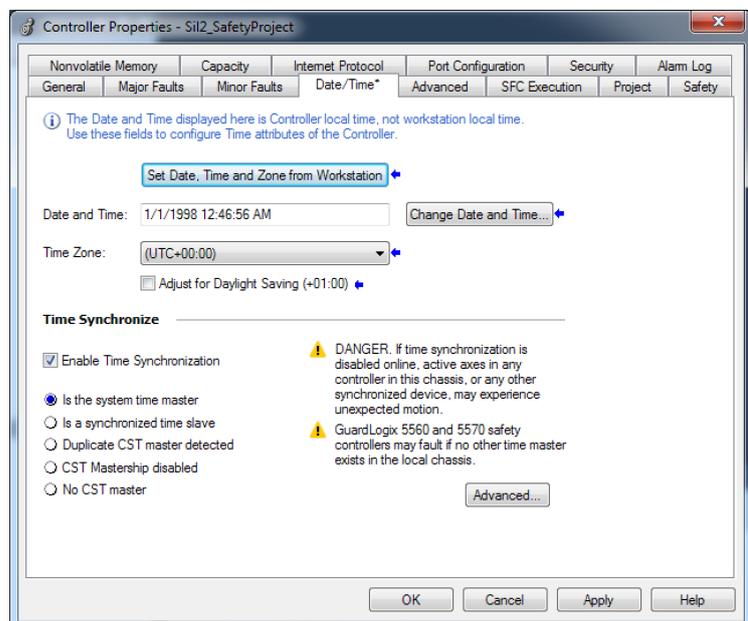
GuardLogix 5580

Advanced Time Sync 对话框显示与 CIP Sync™ 时间同步相关的信息。只有当项目联机且在 Date/Time 选项卡上启用了 Time Synchronization 时，才会显示该信息。

重要信息 精密时间协议 (PTP) 软件

- 仅限接受过工业控制系统时间管理（包括 PTP）培训的用户访问管理 / 更新控制系统网络上精密时间协议的软件。这包括罗克韦尔自动化提供的 PTP 更新工具，或其他公开可用的 PTP 管理软件。
控制系统运行时不正确的更新可能会中断控制系统的运行（包括主要故障和一些设备脱机）。
- 在控制器上禁用 PTP 时，为了让控制器有时间处理禁用，请在设置控制器中的 WallClockTime (WCT) 之前使用两秒延迟。否则，存在主时钟覆盖 WCT 的风险。

1. 在 Date/Time 上，单击 Advanced 按钮。



Advanced Time Sync 对话框随即打开。有关参数说明，请参见第 246 页的表 38。

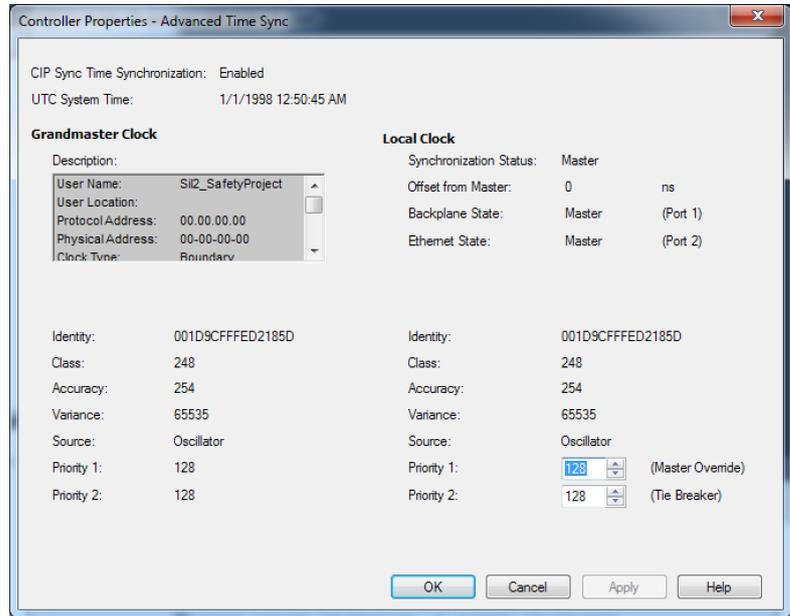


表 38 - 时间同步参数

Grandmaster Clock	
Description	<p>显示主时钟信息。主时钟设备的供应商控制此信息。指定以下信息：</p> <ul style="list-style-type: none"> · User Name · User Location · Protocol Address · Physical Address · Clock Type · Manufacturer Name · Model · Serial Number · Hardware Revision · Firmware Revision · Software Revision · Profile Identity · Physical Protocol · Network Protocol · Port Number <p>使用垂直滚动条查看数据。</p>
Identity	显示主时钟的唯一标识符。格式取决于网络协议。以太网将 MAC 地址编码到标识符中。
Class	显示主时钟质量的度量。0 表示最佳时钟质量，设置范围为 0...255。
Accuracy	表示主时钟相对于 PTP 时期的预期绝对精度。精度指定为从 25 纳秒开始并以大于 10 秒或未知时间结束的分度标尺。精度值越低，时钟越好。
Variance	显示主时钟的固有稳定性属性的度量。该值以偏移缩放的对数单位表示。方差越低，时钟越好。

表 38 - 时间同步参数 (续)

Source	显示主时钟的时间源。可用值包括： <ul style="list-style-type: none"> · Atomic Clock · GPS · Radio · PTP · NTP · HAND set · Other · Oscillator
Priority 1 / Priority 2	显示主时钟与系统中其他时钟的相对优先级。优先级值的范围为 0...255。最高优先级为 0。两个设置的默认值为 128。
Local Clock	
Synchronization Status	显示本地时钟是否与主参考时钟同步或不同步。如果时钟有一个端口处于从状态并且正在从时间主站接收更新，则该时钟被同步。
Offset to Master	显示本地时钟和主时钟之间的偏差量（以纳秒为单位）。
Backplane State	显示背板当前状态。可用值包括：Initializing、Faulty、Disabled、Listening、PreMaster、Master、Passive、Uncalibration、Slave 或 None。
Ethernet State	显示以太网端口状态。可用值包括：Initializing、Faulty、Disabled、Listening、PreMaster、Master、Passive、Uncalibration、Slave 或 None。
Identity	显示本地时钟的唯一标识符。格式取决于网络协议。以太网将 MAC 地址编码到标识符中。
Class	显示本地时钟质量的度量。0 表示最佳时钟质量，设置范围为 0...255。
Accuracy	指示本地时钟相对于 PTP 时期的预期绝对精度。精度指定为从 25 纳秒开始并以大于 10 秒或未知时间结束的分度标尺。精度值越低，时钟越好。
Variance	显示本地时钟的固有稳定性属性的度量。该值以偏移缩放的对数单位表示。方差越低，时钟越好。
Source	显示本地时钟的时间源。可用值包括： <ul style="list-style-type: none"> · Atomic Clock · GPS · Terrestrial Radio · PTP · NTP · HAND set · Other · Oscillator

使用基于 Linux 的软件进行控制器诊断

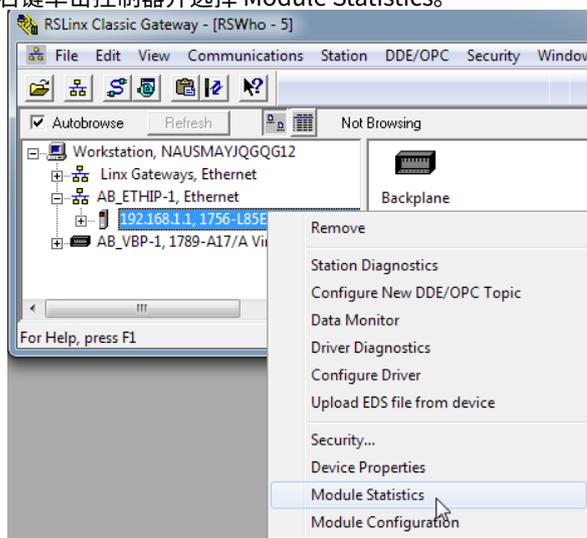
适用于以下控制器：

ControlLogix 5580

GuardLogix 5580

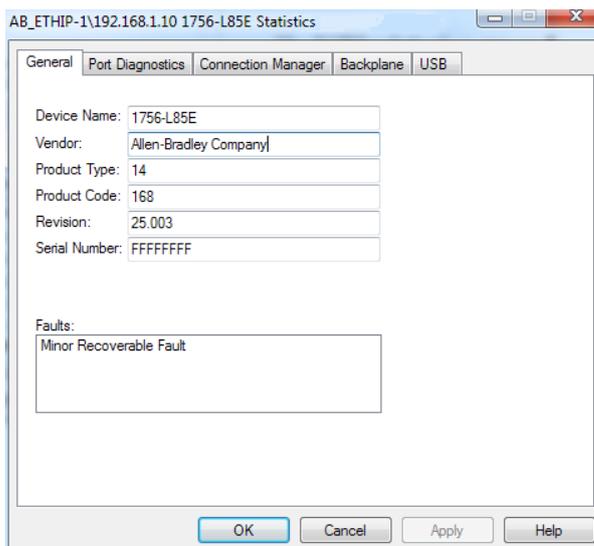
您也可以在基于 Linux 的软件中查看诊断信息。

1. 从 Communications 菜单中选择 RSWho。
2. 将出现 RSWho 对话框。
3. 右键单击控制器并选择 Module Statistics。



Module Statistics 对话框中提供以下信息：

- General 选项卡显示设备信息和控制器上的任何故障。
- Port Diagnostics 选项卡显示关于 EtherNet/IP™ 端口的信息。
- Connection Manager 选项卡显示关于连接请求的信息。
- Backplane 选项卡显示关于 ControlLogix® 背板的常规状态和诊断相关信息。
- USB 选项卡显示关于 USB 端口的信息。



控制器网页

适用于以下控制器：

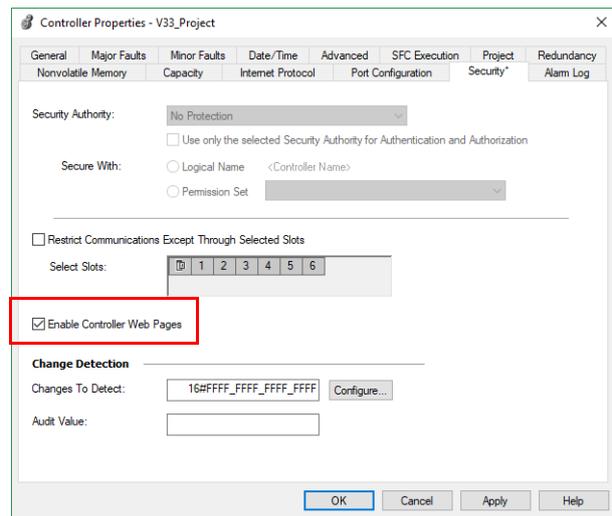
ControlLogix 5580

GuardLogix 5580

控制器提供的诊断网页可以跟踪控制器性能、网络性能和背板性能。控制器网页是只读的。

重要信息 在版本 33.00.00 或更高版本的 Studio 5000 Logix Designer 应用程序中，控制器网页默认禁用。

- 要启用控制器网页，请选中 Logix Designer Controller Properties Security 选项卡上的复选框。



- 对于 CIP Security 应用程序，您还可以使用 FactoryTalk Policy Manager 启用网页（这会覆盖 Controller Properties 复选框）。

要访问诊断网页，请按照如下步骤执行。

1. 打开 Web 浏览器。
2. 在 Address 字段中，键入控制器的 IP 地址并按下 Enter 键。

要访问诊断网页，请在最左侧的导航栏中打开 Diagnostics 文件夹，然后单击每个需要监视的诊断网页的链接。

- Home 网页提供设备信息和控制器状态。
- Faults 网页显示控制器的主要故障和次要故障。
- Diagnostics 网页提供控制器的通信和消息数据。
- Advanced diagnostics 网页提供关于 TCP/IP 网络和精密时间协议的数据。

另请参见：

- [第 250 页的“Home 网页”](#)
- [第 251 页的“Faults 网页”](#)
- [第 252 页的“Tasks 网页”](#)
- [第 253 页的“Browse Chassis 网页”](#)

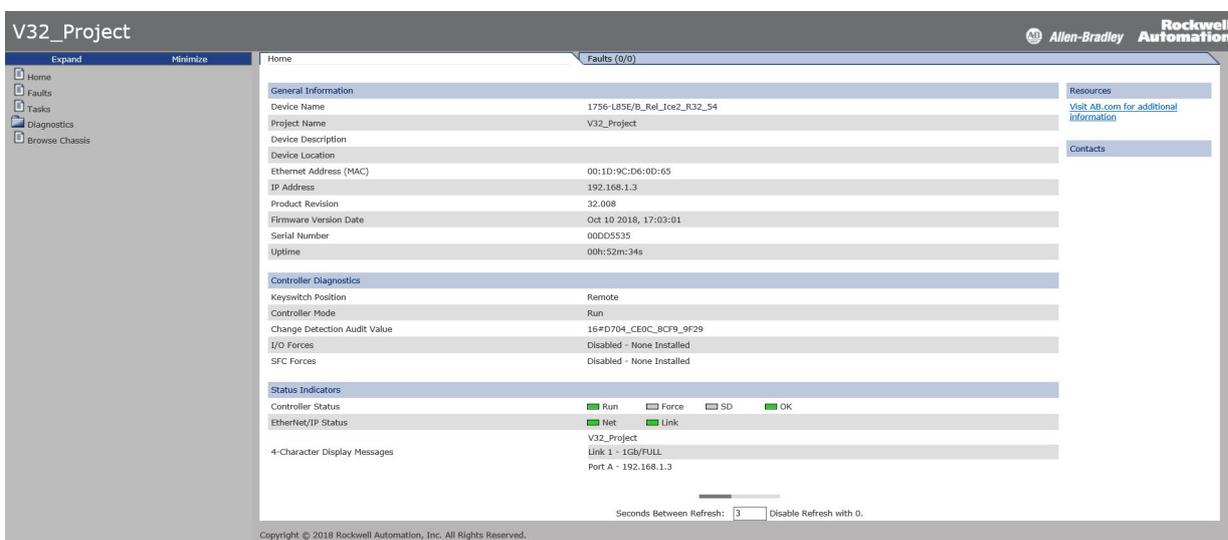
Home 网页

使用版本 32 或更高版本的 Studio 5000 Logix Designer 应用程序时，Home 网页还显示：

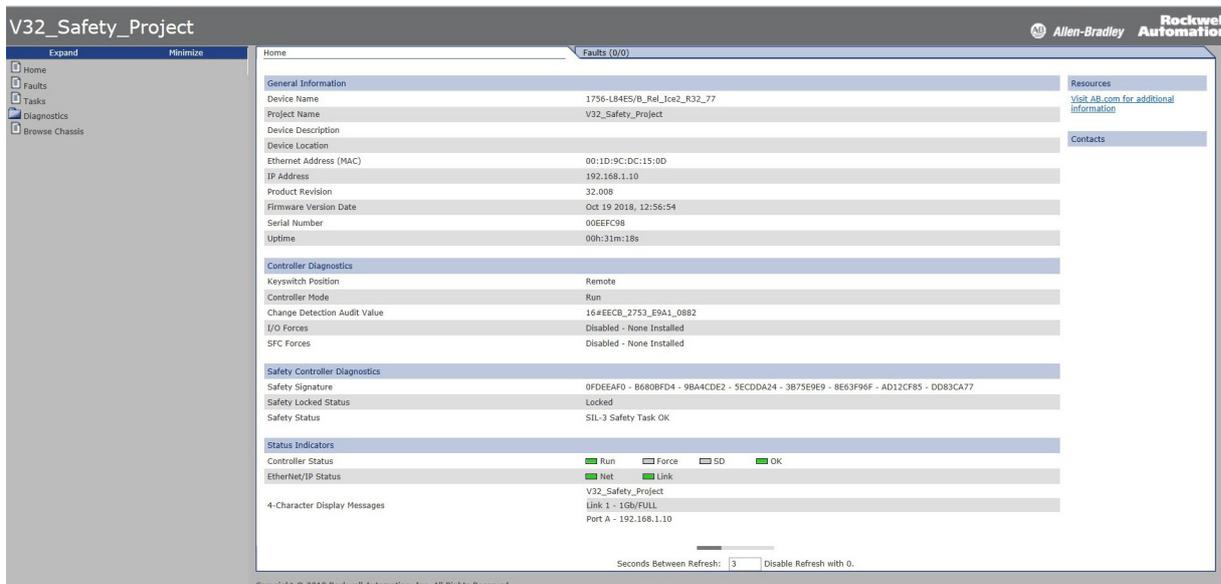
- 当前四字符显示屏消息
- 控制器状态指示灯状态
- EtherNet/IP 状态指示灯状态
- 安全签名、安全锁定状态、安全状态 (适用于 GuardLogix® 5580 和 Compact GuardLogix 5380 控制器)

要设置网页的刷新率，请在网页底部的 Refresh 字段中输入秒数。

ControlLogix 5580 的 Home 网页



GuardLogix 5580 的 Home 网页



Faults 网页

使用版本 32 或更高版本的 Studio 5000 Logix Designer 应用程序时，Faults 网页显示控制器的主要故障和次要故障。

ControlLogix 5580 的 Faults 网页

Copyright © 2018 Rockwell Automation, Inc. All Rights Reserved.

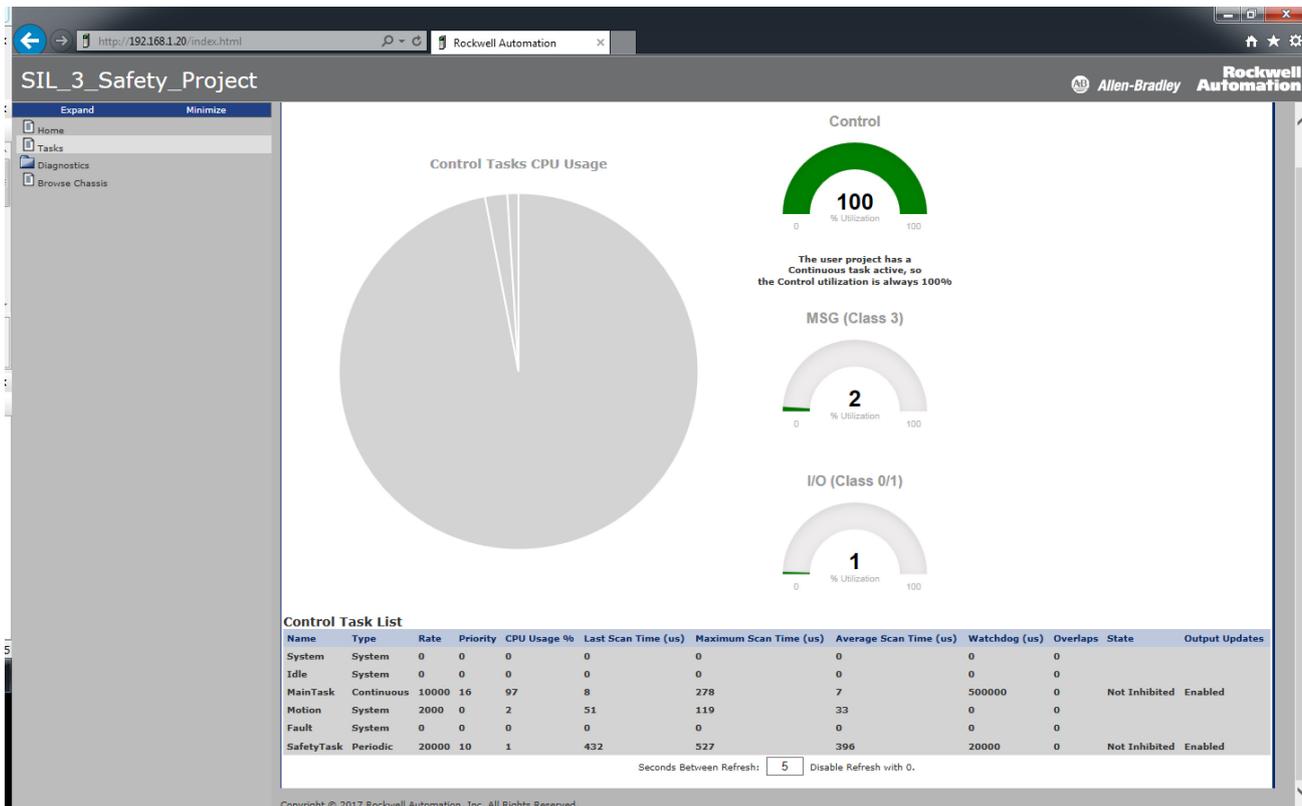
GuardLogix 5580 的 Faults 网页

Copyright © 2018 Rockwell Automation, Inc. All Rights Reserved.

Tasks 网页

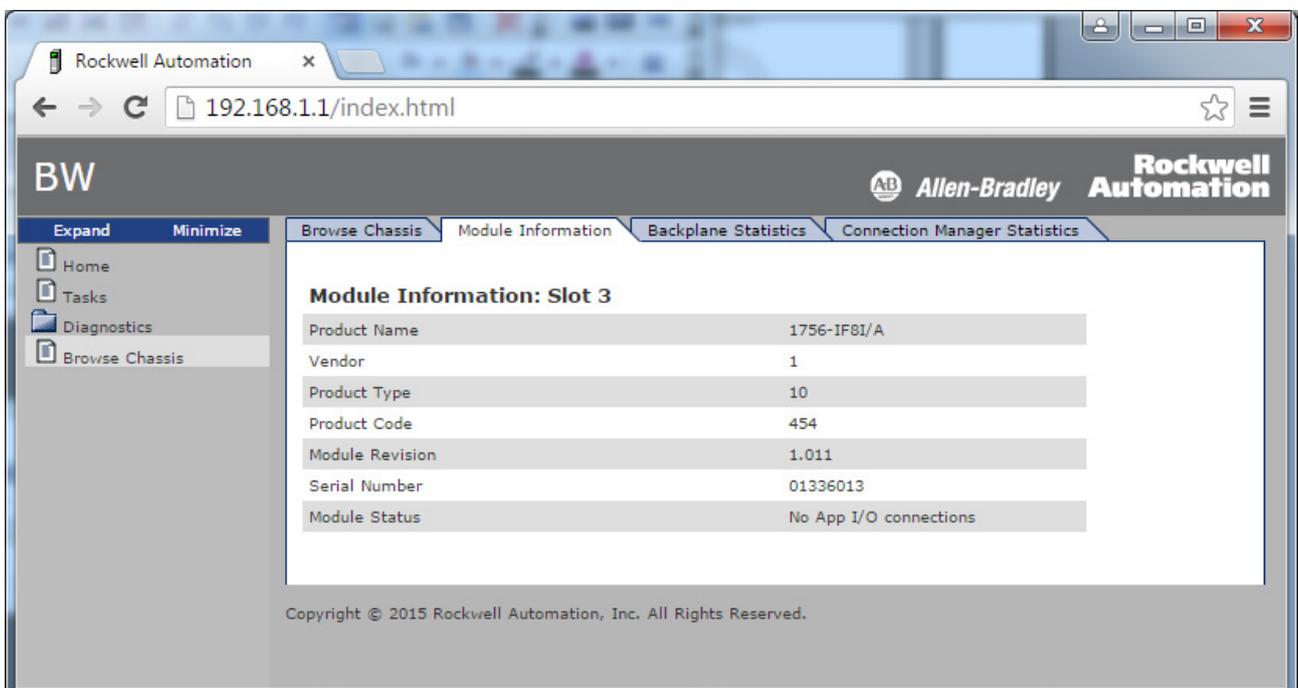
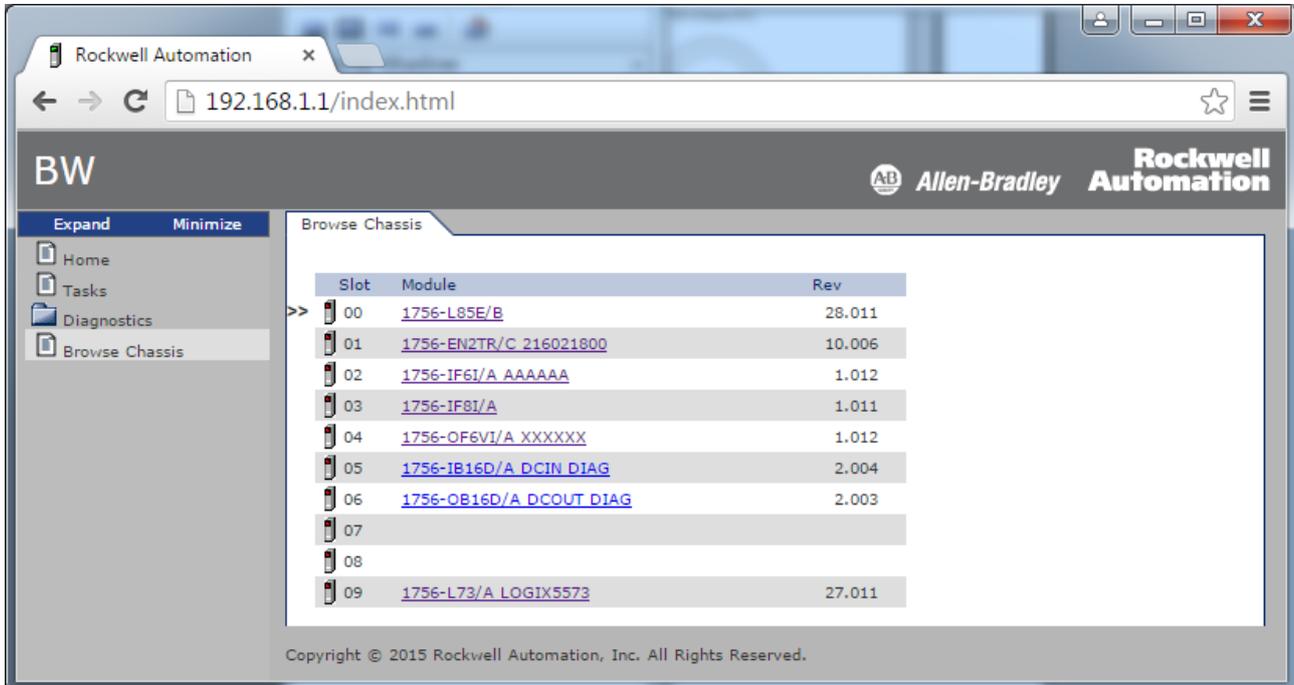
在 Tasks 网页上，饼状图显示任务占用的控制核心 CPU 的百分比。测量盘显示控制与通信核心的 CPU 利用率。该表显示了控制核心上正在运行的任务（所有系统任务都被汇总为一个任务）。

此示例显示了 GuardLogix 5580 控制器的 Tasks 网页：



Browse Chassis 网页

Browse Chassis 可让您查看本地机架中模块的模块信息、背板统计信息和连接统计信息。



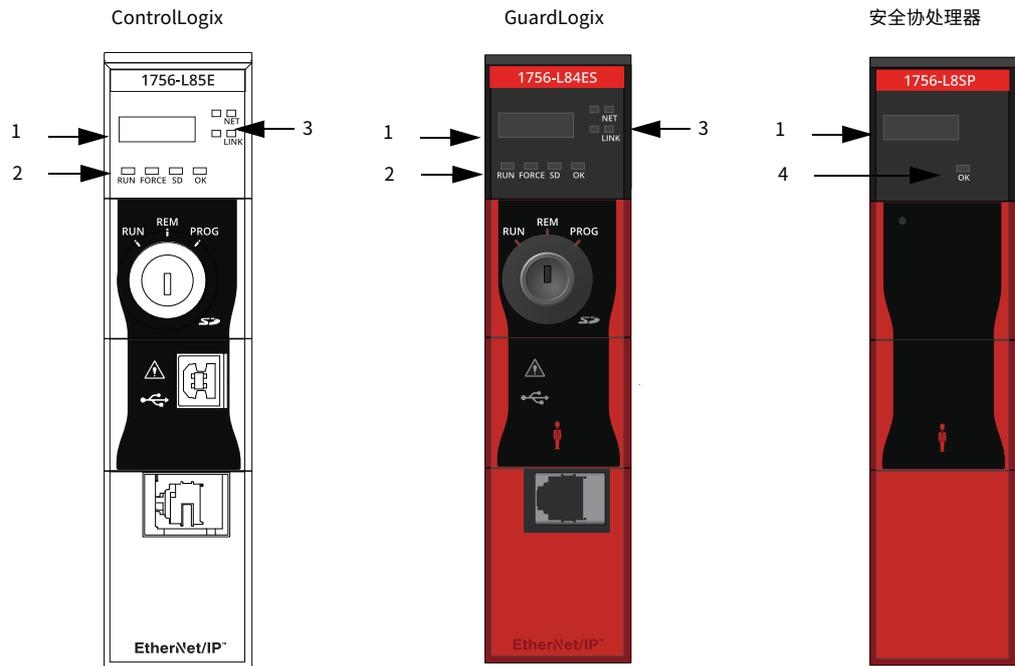
注:

状态指示灯

控制器有六个状态指示灯以及一个四字符滚动状态显示屏。1756-L8SP 安全协处理器配有四字符滚动状态显示屏和 OK 状态指示灯。

主题	页码
状态显示屏和指示灯	256
常规状态消息	257
GuardLogix 状态消息	259
安全协处理器状态消息	259
故障消息	259
主要故障消息	260
I/O 故障代码	261
控制器状态指示灯	262
安全协处理器 OK 指示灯	264
EtherNet/IP 指示灯	264
热监视和热故障行为	265

状态显示屏和指示灯



项目	描述
1	四字符滚动状态显示屏 可以禁用其中一些消息，请参见第 222 页的“安全选项”。
2	控制器状态指示灯，请参见第 262 页。
3	EtherNet/IP™ 状态指示灯，请参见第 264 页。
4	安全协处理器 OK 指示灯，请参见第 264 页。

常规状态消息

适用于以下控制器：

ControlLogix 5580

GuardLogix 5580

[表 39](#) 的滚动消息通常在上电、断电以及控制器运行时出现，用于显示控制器的状态。

表 39 - 控制器常规状态消息

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。
Identity Mismatch - Contact Tech Support	该产品的标识已从其原始生产状态进行了修改，产品完整性已受损。 这可能是由于擅自修改产品而造成的，或者产品可能并非罗克韦尔自动化原装产品。 该产品不应投入使用。
TEST	控制器正在进行上电测试。
CHRG	嵌入式储能电路正在充电。
PASS	成功完成上电测试。
Saving...Do Not Remove SD Card	控制器即将把图像保存到 SD 卡。
SAVE	正在将项目保存到 SD 卡。还可查看 SD 指示灯 （参见 第 263 页 ），了解更多状态信息。 在保存操作完成后，才可： <ul style="list-style-type: none"> · 取出 SD 卡 · 断开电源。 <p>重要信息：控制器正保存至 SD 卡时，切勿取出 SD 卡。请勿中断保存过程。如果中断，可能会发生数据受损或丢失的情况。</p>
LOAD	正在从 SD 卡加载项目。还可查看 SD 指示灯 （参见 第 263 页 ），了解更多状态信息。 在完成加载后，才可： <ul style="list-style-type: none"> · 取出 SD 卡 · 断开电源 <p>重要信息：控制器正从 SD 卡进行加载时，切勿取出 SD 卡。请勿中断加载过程。如果中断，可能会发生数据受损或丢失的情况。</p>
UPDT	上电时正在从 SD 卡执行固件更新。还可查看 SD 指示灯 （参见 第 263 页 ），了解更多状态信息。 如果不希望在上电时更新固件，可更改控制器的 Load Image 属性。
Rev XX.xxx	控制器固件的主版本和次版本。
1756-L8XX	控制器目录号和系列。
Link Down	当 EtherNet/IP 端口无连接时显示该消息。运行期间，消息持续滚动。
Link Disabled	当已禁用 EtherNet/IP 端口时显示该消息。运行期间，消息持续滚动。
DHCP-00:00:XX:XX:XX:XX	将控制器设置为 DHCP 但未在网络上进行该配置时显示该消息。该消息显示控制器的 MAC 地址。运行期间，如果未设置 IP 地址，消息将持续滚动。
Ethernet Port Rate/Duplex State	EtherNet/IP 端口具有连接时的当前端口速率和双工状态。运行期间，消息持续滚动。
IP Address	控制器的 IP 地址。上电时显示并在运行期间持续滚动。如果未设置 IP 地址，则会显示 MAC 地址。

表 39 - 控制器常规状态消息 (续)

消息	说明
Duplicate IP - 00:00:XX:XX:XX:XX	当控制器检测到网络上与控制器以太网端口具有相同 IP 地址的设备时, 显示该消息。该消息会显示具有重复 IP 地址的设备的 MAC 地址。运行期间, 消息持续滚动。
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 Studio 5000 Logix Designer® 应用程序将项目下载至控制器 · 使用 SD 卡将项目加载至控制器
Project Name	控制器上加载的项目的名称。
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 http://www.rockwellautomation.com/support/ , 下载想要更新的固件版本。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 http://www.rockwellautomation.com/support/ , 下载想要更新的固件版本。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。
Backup Energy HW Failure - Save Project	嵌入式储能电路发生故障, 控制器无法在断电时保存程序。如果看到此消息, 请在断电和替换控制器之前将程序保存至 SD 卡。
Backup Energy Low - Save Project	嵌入式储能电路电量不足, 无法支持控制器在断电时保存程序。如果看到此消息, 请在断电和替换控制器之前将程序保存至 SD 卡。
Flash in Progress	正在通过 ControlFLASH Plus™、ControlFLASH™ 或 AutoFlash 软件进行固件升级。请勿中断固件更新过程。
Firmware Installation Required	控制器正在使用引导固件 (版本 1.xxx), 需要进行固件更新。
SD Card Locked	安装了被锁定的 SD 卡。
Download in Progress	正在进行下载。
Aborting Download	正在取消下载。发生该消息的原因可能为用户发起取消操作、下载失败或连接丢失。完成后, 将显示 No Project 状态消息。

GuardLogix 状态消息

适用于以下控制器：

ControlLogix 5580

GuardLogix 5580

除了表 39 中的常规状态消息外，GuardLogix® 5580 控制器显示屏还可以滚动显示以下消息。

表 40 - 安全控制器状态消息

消息	说明
No Safety Signature	安全任务处于“运行”模式，但无安全签名。生成安全签名。
Safety Unlocked	控制器处于“运行”模式，并具有安全签名，但未被安全锁定。安全锁定控制器。
Safety Partner Missing	安全协处理器丢失或不可用。确保安全协处理器正确固定在安全控制器右侧的插槽中。控制器仅在 SIL 3/PLe 配置中显示此消息。
Hardware Incompatible	安全协处理器与主控制器硬件不兼容。必须将 1756-L8SP 安全协处理器与 GuardLogix 5580 控制器配合使用。控制器仅在 SIL 3/PLe 配置中显示此消息。
Firmware Incompatible	安全协处理器与主控制器固件版本不兼容。将模块更新到正确的固件版本。控制器仅在 SIL 3/PLe 配置中显示此消息。
Safety Task Inoperable	安全逻辑无效。例如，主控制器与安全协处理器不匹配、看门狗超时或内存损坏。

安全协处理器状态消息

适用于以下控制器：

GuardLogix 5580

安全协处理器显示屏可以显示以下滚动消息。

表 41 - 安全协处理器状态消息

消息	说明
L8SP	标准显示文本。如果存在不可恢复主要故障，则此故障代码会在显示屏上滚动显示。
Flash in Progress	正在通过 ControlFLASH Plus、ControlFLASH 或 AutoFlash 软件进行固件升级。请勿中断固件更新过程。

故障消息

适用于以下控制器：

ControlLogix 5580

GuardLogix 5580

如果控制器显示故障，状态显示屏上可能会滚动显示以下消息。

表 42 - 故障消息

消息	说明
Major Fault TXX:CXX 消息	检测到类型为 XX、代码为 XX 的主要故障。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。有关可恢复主要故障的详细信息，请参见 Logix5000 Major, Minor, and I/O Fault Codes Programming Manual（出版号： 1756-PM014 ）。
I/O Fault Local:X#XXXX 消息	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。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。采取针对所示故障类型的纠正措施。有关各 I/O 故障代码的详细信息，请参见 Logix 5000 Major, Minor, and I/O Fault Codes Programming Manual（出版号： 1756-PM014 ）。

表 42 - 故障消息 (续)

消息	说明
I/O Fault <i>ModuleName</i> #XXXX 消息	远程机架中的模块发生 I/O 故障。将显示故障模块名称、故障代码和简要故障描述。例如, I/O Fault My_Module #0107 Connection Not Found, 指示与名称为 My_Module 的模块的连接未打开。采取针对所示故障类型的纠正措施。有关各 I/O 故障代码的详细信息, 请参见 Logix 5000 Major, Minor, and I/O Fault Codes Programming Manual (出版号: 1756-PM014)。
I/O Fault <i>ModuleParent.X</i> #XXXX 消息	远程机架中的模块发生 I/O 故障。将指示父级模块的名称, 因为未在 Logix Designer 应用程序的 I/O 配置树中配置模块名称。此外, 还将指示故障代码和简要故障描述。例如, I/O Fault My_CNet:3 #0107 Connection Not Found, 指示与机架插槽 3 (装有名称为 “My_CNet” 的通信模块) 中模块的连接未打开。采取针对所示故障类型的纠正措施。有关各 I/O 故障代码的详细信息, 请参见 Logix 5000 Major, Minor, and I/O Fault Codes Programming Manual (出版号: 1756-PM014)。
XI/O Faults	存在 I/O 故障, X= 存在的 I/O 故障数。如果发生多个 I/O 故障, 控制器将指示上报的第一个故障。随着各 I/O 故障的解决, 指示的故障数也将随之减少, 并且 I/O 故障消息将指示下一个上报的故障。采取针对所示故障类型的纠正措施。有关各 I/O 故障代码的详细信息, 请参见 Logix 5000 Major, Minor, and I/O Fault Codes Programming Manual (出版号: 1756-PM014)。

主要故障消息

适用于以下控制器:

ControlLogix 5580

GuardLogix 5580

控制器滚动显示屏上的 Major Fault TXX:CXX 消息表示主要故障。



本手册链接到知识库文章 [Logix 5000 Controller Fault Codes](#) 以供故障代码查询。请从该公开文章中下载电子数据表。

系统可能会要求您登录罗克韦尔自动化网站帐户, 如果您没有帐户, 则会要求您创建一个帐户。您无需签订支持协议便可访问此文章。

有关主要故障的建议修复方法, 请参见 Logix 5000 Major, Minor, and I/O Fault Codes Programming Manual (出版号: [1756-PM014](#))。

I/O 故障代码

适用于以下控制器:

ControlLogix 5580

GuardLogix 5580

控制器以下列格式之一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。位置指示方式取决于 I/O 配置和 Logix Designer 应用程序中指定的模块属性。

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。



本手册链接到知识库文章 [Logix 5000 Controller Fault Codes](#) 以供故障代码查询。请从该公开文章中下载电子数据表。

系统可能会要求您登录罗克韦尔自动化网站帐户，如果您没有帐户，则会要求您创建一个帐户。您无需签订支持协议便可访问此文章。

有关 I/O 故障的建议修复方法，请参见 Logix 5000 Major, Minor, and I/O Fault Codes Programming Manual (出版号: [1756-PM014](#))。

控制器状态指示灯

适用于以下控制器：

ControlLogix 5580

GuardLogix 5580

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。

重要信息 安全注意事项

状态指示灯并非用于安全功能的可靠指示。仅在调试或故障处理期间将它们用于常规诊断。不得尝试使用状态指示灯来确定运行状态。

RUN 指示灯

RUN 指示灯用于指示控制器的当前模式。

要更改控制器模式，可使用控制器正面的钥匙开关或 Logix Designer 应用程序中的 Controller Status 菜单。

表 43 - RUN 指示灯

状态	描述
关	控制器处于“编程”模式或“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 44 - FORCE 指示灯

状态	描述
关	没有标签包含 I/O 强制值，并且 I/O 强制值未启用。
琥珀色常亮	已启用 I/O 强制。如果存在任何 I/O 强制值，则这些值已处于激活状态。 重要信息： 更改任意强制值时务必谨慎。在这种状态下，更改会立即生效。
琥珀色闪烁	应用程序中存在 I/O 强制，但由于未启用 I/O 强制，这些值未处于激活状态。 重要信息： 启用 I/O 强制时务必谨慎。所有现有 I/O 强制值会立即生效。

SD 指示灯

SD 指示灯用于指示是否使用了 SD 卡。

表 45 - SD 指示灯

状态	描述
关	SD 卡无活动。
绿色闪烁	控制器正在读取或写入 SD 卡。
绿色常亮	重要信息： 控制器正在读写时，请勿取出 SD 卡。请勿中断读 / 写过程。如果中断读，可能会发生数据受损或丢失的情况。
红色闪烁	SD 卡不具备有效的文件系统。
红色常亮	控制器未识别 SD 卡。

OK 指示灯

OK 指示灯显示控制器的状态。

表 46 - ControlLogix® 和 GuardLogix 控制器 OK 指示灯

状态	描述
关	控制器没有上电。
红色闪烁	出现以下情况之一： <ul style="list-style-type: none"> · 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，状态显示屏将显示 Firmware Installation Required。要更新固件，请参见第 52 页的“更新控制器固件”。 · 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。所有（标准和安全）用户任务停止。 · 有关可恢复和不可恢复主要故障的详细信息，请参见 Logix 5000 Major, Minor, and I/O Fault Codes Programming Manua（出版号：1756-PM014）。
红色常亮	出现以下情况之一： <ul style="list-style-type: none"> · 控制器正在完成上电诊断。 · 断电时 ESM 中的电容器正在放电。 · 控制器已上电，但不可操作。 · 控制器正在将项目加载到非易失性存储器上。 · 由于内部模块温度较高，控制器出现硬件保护故障。在这种情形下，只有状态指示灯通电。控制器冷却到可接受的温度后，所有设备均上电。
绿色常亮	控制器正常运行。

安全协处理器 OK 指示灯

适用于以下控制器：

GuardLogix 5580

安全协处理器有一个 OK 状态指示灯。

表 47 - 1756-L8SP 安全协处理器 OK 指示灯

状态	描述
关	未上电。
绿色	安全协处理器正在无故障运行。
红色	出现以下情况之一： <ul style="list-style-type: none"> · 安全协处理器正在完成上电诊断。 · 断电时 ESM 中的电容器正在放电。 · 安全协处理器已上电，但无法操作。 · 安全协处理器正在将项目加载到非易失性存储器上。 · 由于内部模块温度较高，安全协处理器出现硬件保护故障。在这种情形下，只有状态指示灯通电。安全协处理器冷却到可接受的温度后，所有设备均上电。
红色闪烁	控制器配置为 SIL 2 操作，但安装了安全协处理器。

EtherNet/IP 指示灯

适用于以下控制器：

ControlLogix 5580

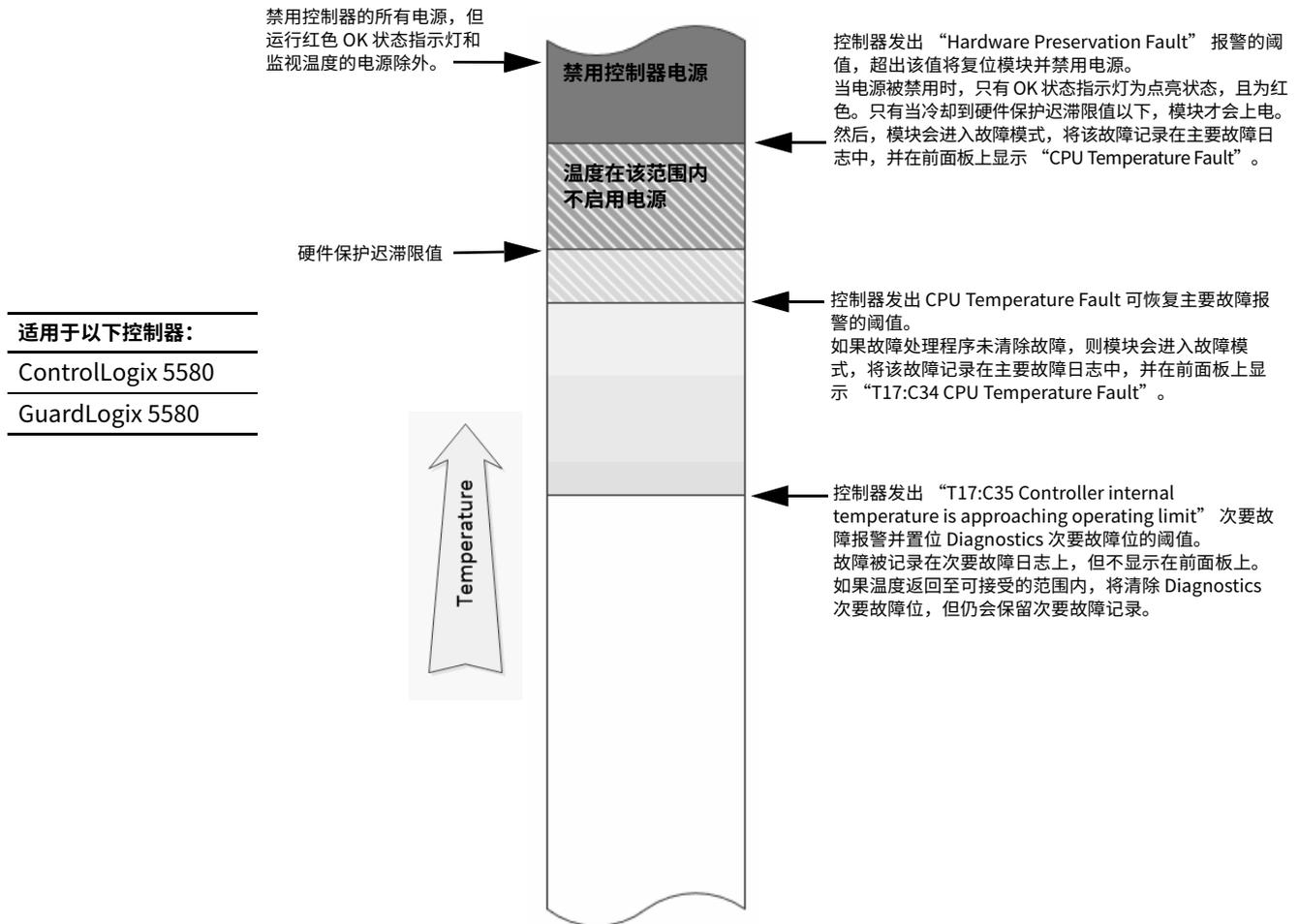
GuardLogix 5580

EtherNet/IP 指示灯显示 EtherNet/IP 端口和通信活动的状态。

指示灯	状态	描述
NET	关	<ul style="list-style-type: none"> · 控制器未配置，或没有 IP 地址。 · 端口被人工禁用。
	绿色闪烁	控制器具有 IP 地址，但未建立激活的连接。
	绿色常亮	控制器具有 IP 地址，且至少有一个已建立的处于激活状态的连接。
LINK	红色常亮	存在 IP 地址冲突或无效配置。
	关	没有活动。存在以下情况之一： <ul style="list-style-type: none"> · 端口上无链路。 · 确认 RJ45 电缆已正确插入到适配器和连接的设备中。 · 端口被人工禁用。
	绿色闪烁	端口上存在活动。

热监视和热故障行为

控制器可以监视内部模块温度，并在温度升高时采取措施，如下图所示。



重要信息 如果您遵循建议的环境（入口）温度限值并在机架周围留有要求的间距，则控制器不应达到初始警告（次要故障）温度。

请参见 1756 ControlLogix Controllers Technical Data（出版号：[1756-TD001](#)）。

重要信息 出现任何温度警告都表明，应采取措施来降低模块的环境温度。

有关使用继电器梯形图逻辑来检查次要故障的说明，请参见 Logix 5000 Controllers Major, Minor, and I/O Faults Programming Manual（出版号：[1756-PM014](#)）。

可使用 GSV 指令读取 FaultLog 类名称的 MinorFaultBits 属性。如果 Diagnostics 次要故障位（位 17）被置位，则可能存在微小温度故障。在 Logix Designer 应用程序中检查 Controller Properties 对话框中的 Minor Faults 选项卡，查看次要故障是否为温度警告。

注:

更改控制器类型

主题	页码
从标准控制器更改为安全控制器	267
从安全控制器更改为标准控制器	268
更改安全控制器类型	268

由于安全控制器有特殊要求，不支持某些标准功能，因此，在控制器项目中将控制器类型从标准更改为安全或从安全更改为标准时，必须了解系统的行为。

更改控制器类型会影响到：

- 支持的特性
- 项目的物理配置（安全协处理器和安全 I/O）
- 控制器属性
- 项目组件，如任务、程序、例程和标签
- 安全用户自定义指令

从标准控制器更改为安全控制器

适用于以下控制器：

ControlLogix 5580

GuardLogix 5580

确认从标准控制器更改为安全控制器项目之后，将创建一些安全组件，以满足安全控制器的最低要求：

- 只有在尚未达到可下载任务的最大数目时才会创建安全任务。初始化安全任务时使用默认值。

提示 如果您的项目中已包含 32 个任务，当您请求将标准控制器更改为安全控制器时，项目不会转换，且仍保留为标准控制器状态。

- 创建安全组件（安全任务、安全程序等）。
- 安全项目默认安全等级为 SIL 2/PLd。
- 为本地机架生成一个基于时间的安全网络编号 (SNN)。
- 也会为内置 EtherNet/IP™ 端口生成一个基于时间的安全网络编号 (SNN)。
- 从 Controller Properties 对话框中删除安全控制器不支持的标准控制器功能（如果存在），例如冗余。

从安全控制器更改为标准控制器

适用于以下控制器：

ControlLogix 5580

GuardLogix 5580

确认从安全控制器项目更改为标准控制器之后，将更改和删除某些组件，如下所述：

- 从 I/O 机架上删除安全协处理器（如果存在）。
- 删除安全 I/O 设备及其标签。
- 安全任务、程序和例程被更改为标准任务、程序和例程。
- 所有安全标签（除安全消费标签外）均被改为标准标签。删除安全消费标签。
- 删除安全标签映射。
- 删除安全网络编号 (SNN)。
- 删除安全锁定和解锁密码。
- 如果标准控制器支持安全控制器不可用的某些功能，则将在 Controller Properties 对话框中显示这些新功能。
提示 不会删除对等安全控制器，即使它们没有保留连接。
- 指令仍然可以引用已经删除的模块，但是将产生验证错误。
- 删除生产模块时，会同时删除消费型标签。
- 由于对系统进行上述更改，将不验证安全相关指令和安全 I/O 标签。

如果安全控制器项目包含安全用户自定义指令，则在更改控制器类型之前，必须从项目中将其删除或将其类别更改为标准。

更改安全控制器类型

当您从一种安全控制器类型更改为另一种时，标签、例程和程序的类别保持不变。不再与目标控制器兼容的所有 I/O 设备都将删除。

安全协处理器的表现形式将更新，从而与目标控制器对应。

数字

10/100/1000 49
1756-CN2
 使用 41
1756-CN2R
 使用 41
1756-CN2RXT
 使用 41
1756-CNB
 使用 41
1756-CNBR
 使用 41
1756-DHRIO 43
 使用
 远程 I/O 45
 通信 44
1756-DHRIOXT
 使用 43, 45
1756-DNB
 使用 43
1756-EN2F
 使用 38
1756-EN2T
 使用 38
1756-EN2TR
 使用 38
1756-EN2TRXT
 使用 38
1756-EN2TSC
 使用 38
1756-EN2TXT
 使用 38
1756-EN3TR
 使用 38
1756-ENBT
 使用 38
1756-EWEB
 使用 38
1756-IF8H
 使用 48
1756-N2 111
1756-N2XT 111
1756-RIO
 使用 45
1784-SD1
 加载自 93
1784-SD2
 加载自 93
1788-CN2DN
 使用 43
1788-CN2FFR
 使用 47
1788-EN2DNR
 使用 43
1788-EN2FFR
 使用 47

A

AutoFlash
 更新 54
安全标签
 安全锁定 183
 安全锁定控制器 183
 解锁 183
 控制器作用域 169
 描述 168
 生成安全签名 185
 映射 179 - 181
安全程序 167
 使用标准数据 179
安全解锁
 控制器 183
 图标 182
安全控制器产品目录号 15
安全例程 167
安全例程中的标准数据 179
安全签名
 查看 188
 存储项目 88
 对上传的影响 70
 对下载的影响 70
 复制 186
 签名 186
 生成 185
 受限操作 186
 限制 187
安全任务 166
 看门狗时间 166
 优先级 166
 执行 167
安全任务周期 166, 170
安全数字 (SD) 卡 26, 89
 加载自 93
 禁用 220
 其他任务 95
安全锁定 182
 对上传的影响 70
 对下载的影响 70
 控制器 183
 密码 183
 图标 182
安全网络编号
 定义 31
 复制 65
 管理 61
 描述 28, 61
 设置 132
 手动分配 63
 粘贴 65
 自动分配 62
安全协处理器
 状态 190
安全性实施验证 204
安全选项卡 183, 185, 190
 查看安全状态 70, 190
 模块更换 140
 配置签名 137

安全应用程序 199

- 安全性实施验证 204
- 基于许可证的源保护和执行保护 207
 - 启用基于许可证的保护 208
- 禁用 CIP Security 端口 215
- 禁用 SD 卡 220
- 禁用 USB 端口 218
- 禁用控制器网页 226
- 禁用四字符状态显示屏 222
- 禁用以太网端口 212
 - 使用 MSG 指令 213
 - 使用 Port Configuration 选项卡 212
- 控制器安全 200
- 控制器审计记录 211
- 控制器特定安全性 203
 - 管理物理用户对控制器的访问 204
 - 监视控制系统 203
 - 强化控制系统 203
- 配置更改检测 210
 - 待检测更改 210
 - 审计值 211
- 配置可信插槽 205
- 系统级安全 201
 - 管理编程性用户访问 201
 - 监视控制系统 201
 - 强化控制系统 201
- 用户自定义主要故障 206

安全转矩关断

- 配置
 - 集成 21, 22

安全状态

- 按钮 185, 188
- 安全签名 185
- 编程限制 187
- 查看 70, 188, 190
- 对下载的影响 70

B**保护安全应用 182 - 186**

- 安全签名 185
- 安全锁定 182
- 安全性 183

本地

- I/O
 - 添加 111
 - 远程 I/O 111

必需

- 连接
 - 消息 103

编程 186**编程限制 187****编程语言 156****编辑 186****标签**

- 安全 I/O 170
- 控制器作用域 169
- 命名 139
- 生产 101
- 生产型 / 消费型安全数据 170
- 数据类型 168
- 外部访问 168
- 项目中 155
- 消费 101
- 作用域 169

标准控制器产品目录号 15**不可恢复的安全故障 190, 194**

- 重启安全任务 194

不可恢复的控制器故障 194**C****CIP Safety 31, 145****CIP Safety I/O**

- 节点地址 127
- 添加 127

CIP Security 端口

- 禁用 215

CONNECTION_STATUS 170, 191**ConnectionFaulted 位 191****ControlFLASH Plus 软件 53, 69****ControlFlash 软件 53, 69****ControlLogix**

- 插槽填充器 111
- I/O

- 选择 109
- 远程 116

机架

- 列表 111
- 设计系统 23
- 远程 I/O
- 本地 111

ControlLogix 5580 过程控制器 16**ControlLogix 非储能版 (NSE) 控制器 16****ControlLogix 冗余控制器 17****ControlLogix 系统**

- 最低要求 15

ControlLogix-XT

- 机架
- 列表 111

ControlLogix-XT 控制器 16**ControlNet**

- 非预定连接
- 非预定连接 102

模块 40**示例 40****网络 39****预定连接**

- 预定连接 102

查看

- 安全状态 70

常规状态消息 257**超时乘数 178**

程序

- 非计划性 153
- 计划性 153
- 项目中 151

程序故障例程 197**出厂**

- 复位模块 138

出厂状态 142**创建故障例程** 206**次要故障选项卡** 196**存储卡** 89

- 加载自 93
- 其他任务 95

存储项目 88**D****Data Highway Plus** 43**DeviceNet**

- 连接使用 43
- 网络 42

DH+ 43**DNS 寻址** 51**电子匹配**

- 关于 110

端口诊断 243**对等安全控制器**

- 共享数据 170
- SNN 171
- 位置 171

E**EtherNet/IP**

- 节点 98
- 连接 98
- 链接速度 35
- 网络 35

EtherNet/IP 网络

- 集成运动控制 24, 25
- 网络波特率 35
- 优化网络性能 35
- 支持的节点数 25

EtherNet/IP 网络上的节点 98**F****FORCE 指示灯** 262**发送**

- 消息 103

反应时间 167**非储能版** 16**非计划性**

- 程序 153

非易失性存储器

- 选项卡 87

附件版本

- 匹配 69

复位

- 模块 138

复位按钮 81

- 1 级复位 82
- 2 级复位 83
- 安全协处理器复位 84

复位模块 138, 140**敷形涂覆控制器** 15**复制**

- 安全签名 186

G**GSV**

- 故障代码 162
- 监视

- 连接 161

更改控制器 268**更换**

- Guard I/O 模块 140
- 仅配置... 启用 141
- 始终配置已启用 145

更新

- 确定频率 124

更新固件

- AutoFlash, 使用 54

固件

- 获取 53
- 控制器 52
- 使用 AutoFlash 更新, 使用 54
- 所需的 53

固件版本

- 不匹配 71, 74

固件升级包 69**故障**

- 不可恢复的安全 190, 194
- 不可恢复的控制器 194
- cpu 温度 265
- 可恢复 195, 265
- 例程 197
- 清除 194
- 硬件保护 265

故障代码

- 使用 GSV 获取 162
- 主要安全故障 196
- 状态显示 195

故障消息 259

- I/O 261

管理编程性用户访问 201**管理物理用户对控制器的访问** 204**过程控制器** 16**H****HART**。参见“可寻址远程传感器高速通道”。**缓存**

- 消息
- 关于 103
- 消息选项 104

获取

- 固件 53
- 轴信息 235

J

I/O

- ControlLogix
 - 选择 109
 - 远程 116
- 故障代码 261
- 确认数据更新 124
- 远程 116

I/O 配置

- 添加
 - 本地 I/O 111
 - 联机时 123
 - 远程 I/O 117, 119

集成 STO 模式 21, 22

集成运动控制

- 基于 EtherNet/IP 网络 24, 25

计划性

- 程序 153

机架

- ControlLogix
 - 列表 111

基金会现场总线 47

IP 地址冲突

- 检测 50
- 解决方案 51

IP 地址

- 地址冲突检测 50
- 地址冲突解决方案 51

基于许可证的源保护和执行保护 207

- 启用基于许可证的保护 208

技术规格 12, 23, 265

加载

- 自存储卡 93

加载项目

- 存储器损坏时 90
- 上电时 90
- 用户触发 90

检测控制器的更改 210

简单网络管理协议 105

监视安全 I/O 设备状态 139

监视控制系统 201, 203

节点地址 127

接收

- 消息 103

解锁控制器 183

仅数据连接 137

禁用 CIP Security 端口 215

禁用 SD 卡 220

禁用 USB 端口 218

禁用控制器网页 226

禁用四字符状态显示屏 222

禁用以太网端口 83, 212

- 使用 MSG 指令 213
- 使用 Port Configuration 选项卡 212

K

开发

- 应用 147
- 运动控制应用 231

看门狗时间 166

可恢复的故障 195

- 清除 195

可寻址远程传感器高速通道 48

控制器

- 标签 155
- ControlLogix 5580
 - 通信选项 24, 25
- 产品目录号
 - 安全控制器 15
 - 标准控制器 15
 - 敷形涂覆控制器 15

程序 151

- 更改类型 267

工作模式

- 使用 Logix Designer 更改 80
- 使用钥匙开关更改 79

固件 52

- 获取 53

故障处理程序 197

记录

- 安全签名 185
- 安全锁定, 解锁 182

监视

- 连接 161

可用模式 78

例程 154

联机 67

匹配 69

任务 149

上传项目 75

设计系统 23

通信路径

- 设置 67

行为 100

序列号 69

序列号不一致 71, 74

状态指示灯 262

控制器安全 200

控制器审计记录 211

控制器特定安全性 203

- 管理物理用户对控制器的访问 204

监视控制系统 203

强化控制系统 203

控制器网页 249

- 禁用 226

控制数据 100

L

Logix Designer

- 更改控制器工作模式 80

Logix Designer 应用程序

- 标签 155
- 程序 151
- 例程 154
- 任务 149
- 用户自定义指令 157

例程

- 项目中 154

联机

- 联机 67
- 添加
 - 到 I/O 配置 123

联机工具栏 188**连接**

- DeviceNet
 - 网络 43
- EtherNet/IP 98
- 非预定
 - ControlNet 102
- 消息, 必需 103
- 预定
 - ControlNet 102
- 状态 191

连接反应时间限制 177**链接速度**

- EtherNet/IP 35

连续任务 150**路径**

- 设置
 - 通信 67

M**MajorFaultRecord 198****MVI56-HART**

- 使用 48

每小时失效概率 (PFH)

- 定义 31

密码

- 设置 59, 184

N**NSE 控制器 16****O****OK 指示灯 263****P****配置**

- 运动 232
- 配置更改检测 210
 - 待检测更改 210
 - 审计值 211

配置可信插槽 205

- 限制通信 205
- 选择插槽 205

配置签名

- 复制 137
- 组件 137

配置所有者 137

- 复位 138, 140

匹配项目与控制器 69**Q****启用基于许可证的保护 208****强化控制系统 201, 203****强制 186****清除**

- 故障 194

请求数据包间隔 170**请求信息包间隔**

- 消费者标签 177

R**RIO. 参见通用远程 I/O****RSLinx 软件**

- 控制器诊断 248

RSLogix 5000 软件

- 限制 187

RSWho

- 设置
 - 路径 67

RunMode 位 191**任务**

- 连续 150
- 事件 150
- 项目中 149
- 优先级 151
- 周期性 150

软件

- 限制 187

S**SafetyTaskFaultRecord 198****SD 卡 26**

- 禁用 220

SD 指示灯 263**snmp 105****扫描时间**

- 复位 187

删除

- 安全签名 186

上传

- 安全签名的影响 70
- 安全锁定的影响 70
- 控制器匹配的影响 69
- 项目 75

设计

- 系统 23

审计值 211**生产**

- 数据 101

生产 / 消费

- 数据 101

生产标签 175**生产型标签 170****事件任务 150****使用故障例程 206****始终配置 145**

数据类型

CONNECTION_STATUS 170

双倍数据传输速率 (DDR) 38**锁定**

参见安全锁定。

T**特性 24**编程 24
控制器
通信 24**填充插槽**

插槽填充器 111

添加本地 I/O 111
远程 I/O 117, 119**跳转至故障例程 206****通信**Data Highway Plus 43, 44
HART 48
基金会现场总线 47
路径
设置 67
通用远程 I/O 45
网络选项 24, 25
允许 100
阻止 100**通用远程 I/O 45**

通信 46

W**USB 端口**

禁用 218

外部访问 168**网络**ControlNet 39
Data Highway Plus 44
DeviceNet 42
DH+. 参见 “Data Highway Plus”。
EtherNet/IP 35
HART 48
基金会现场总线 47
控制器选项 24, 25
通用远程 I/O 45
应用和 33**网络波特率**

EtherNet/IP 网络 35

网络地址

DNS 寻址 51

网络地址转换 (NAT)

设置 IP 地址 130

网络延时乘数 178**网络状态**

指示灯 142, 144

网页 249

禁用 226

温度警告 265
限值 265**握手 100****X****系统 24****系统级安全 201**管理编程性用户访问 201
监视控制系统 201
强化控制系统 201**下载**安全状态的影响 70
固件版本匹配的影响 69
控制器匹配的影响 69**限制**安全标签映射 179
编程 187
当存在安全签名时 186
软件 187**限制通信**

配置可信插槽 205

项目标签 155
程序 151
例程 154
联机 67
任务 149
上传 75
要素 147
用户自定义指令 157**消费**

数据 101

消费标签数据 176**消费型标签 170****消息**安全状态 259
故障 259
关于 103
缓存 104
确定是否 104
状态显示屏 257**性能等级 31****行为**

热故障 265

序列号 69**选择**

I/O 109

Y**钥匙开关**更改控制器工作模式 79
位置 78**要求时失效概率 (PFD)**

定义 31

要素

控制应用 147

以太网 49**以太网端口**禁用 83, 212
诊断

Logix Designer 243

- 应用
 - 网络和 33
 - 要素 147
- 用户自定义指令 26, 268
 - 项目中 157
- 用户自定义主要故障 206
 - 创建故障例程 206
 - 使用故障例程 206
 - 跳转至故障例程 206
- 优化 EtherNet/IP 网络性能 35
- 优先级
 - 任务 151
- 远程
 - I/O 116
- 远程 I/O 43
 - ControlLogix
 - 本地 111
 - 添加 117, 119
 - 通用 45
- 运动
 - 程序 233
 - 关于 232
- 运动控制
 - 应用 231
 - 指令 233
- 允许通信 100

Z

- 在“运行”模式下保护签名 60
- 诊断
 - 使用 Logix Designer 239
 - 端口配置类别 243
 - 时间同步类别 245
 - 使用 RSLinx 软件 248
- 诊断覆盖率 31
- 指令
 - 运动控制 233
- 指示灯 262
 - FORCE 262
 - OK 263
 - SD 263
- 重置
 - 所属关系 138
- 轴
 - 获取信息 235
 - 消费型 232
 - 虚拟 232
- 周期性任务 150
- 主控制器
 - 描述 20
- 主要安全故障 196
- 主要故障选项卡 195, 196
- 术语 31
- 状态
 - 安全协处理器 190
 - 故障消息 259
 - 监视
 - 连接 161
 - 消息 259
 - 显示屏 257
 - 指示灯 262

罗克韦尔自动化支持

使用下列资源访问支持信息。

技术支持中心	通过操作方法视频、常见问题解答、聊天室、用户论坛和最新产品通知获取帮助。	rok.auto/support
知识库	访问知识库文章。	rok.auto/knowledgebase
本地技术支持电话号码	查找您所在国家的技术支持热线。	rok.auto/phonesupport
文献库	查看安装指南、手册、宣传册和技术数据出版物。	rok.auto/literature
产品兼容性与下载中心 (PCDC)	下载固件、关联文件（如 AOP、EDS 和 DTM）并查看产品发布说明。	rok.auto/pcdc

文档反馈

您的意见将有助于我们改进文档，更好地满足您的要求。如有任何关于如何改进本文档的建议，请填写 rok.auto/docfeedback 上提供的表格。

废弃电气和电子设备 (WEEE)



使用寿命到期后，应将本设备与未分类的城市垃圾分开，单独进行收集。

罗克韦尔自动化在其网站 rok.auto/pec 上保留最新产品环境合规信息。

Allen-Bradley, ArmorBlock, ArmorPOINT, Block I/O, Compact 5000, CompactLogix, ControlBus, ControlFLASH, ControlFLASH Plus, ControlLogix, ControlLogix-XT, Data Highway Plus, DH+, DriveLogix, FactoryTalk, FLEX I/O, FLEX 5000, Guard I/O, GuardLogix, Kinetix, Logix 5000, On-Machine, PanelConnect, PanelView, PLC-2, PLC-3, PLC-5, POINT I/O, POINT Guard I/O, PowerFlex, QuickView, Rockwell Automation, Rockwell Software, RSFieldbus, RSLinx, RSNetWorx, RSView, SLC, Stratix, Studio 5000, Studio 5000 Logix Designer 和 SynchLink 是罗克韦尔自动化的商标。

CIP, CIP Motion, CIP Safety, CIP Security, CIP Sync, ControlNet, DeviceNet 和 EtherNet/IP 是 ODVA 公司的商标。

不属于罗克韦尔自动化的商标是其各自所属公司的财产。

联系我们。    

rockwellautomation.com

expanding human possibility™

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 1846
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)