

# GuardLogix 安全应用指令集

1756 GuardLogix Safety, 1769 GuardLogix Safety, 5069 Compact GuardLogix Safety



# 重要用户信息

在安装、配置、操作、或维护产品之前，请阅读此文件以及关于对设备安装、配置及操作的附加资料部分的文件。除了所用应用的代码、规则及标准外，用户还需要熟悉安装及线路说明。

按照应用的实验代码，由适当的训练人员执行所需的安装、调整、交付使用、使用、拆、装以及维护的活动。若不使用厂商指定的方式，设备提供的保护将会受损。

任何情况下，对于因使用或应用本设备造成的任何间接或连带损失，Rockwell Automation, Inc. 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化和要求，Rockwell Automation, Inc. 对于依据这些示例和图表所进行的实际使用不承担任何责任。

手册中说明使用信息、电路、设备或软件，Rockwell Automation 公司没有专利责任。

未经 Rockwell Automation, Inc. 的书面许可，不得复制本手册的全部或部分內容。

在整本手册中，我们在必要的地方给出了说明，以提醒您留意相关安全注意事项。



**警告：**用于标识在危险环境中可能导致爆炸，进而导致人员伤亡、财产损失或经济损失的操作或情况信息。



**注意：**用于标识可能导致人员伤亡、财产损失或经济损失的操作或情况信息。注意信息可帮助您识别危险，避免危险并了解相关后果。

---

**重要事项：** 用于标识对成功应用和了解本产品有重要作用的信息。

---

位于设备上面或内部的标签提供了具体的预防措施。



**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达到危险温度。



**电弧闪络危险：**位于设备（例如，电机控制中心）表面或内部的标签，提醒相关人员可能存在危险电压。电弧闪络将会引起严重伤亡。穿着适当的“个人防护装备”安全工作和个人防护装备要按照所有管理法规要求。

---

Allen-Bradley、Rockwell Software 以及 Rockwell Automation 是 Rockwell Automation 公司的商标。

不属于 Rockwell Automation 的商标是其各自公司的财产。

本手册包含一些新增和更新的信息。使用这些参考表可找到发生变更的信息。

## 全局变更

下表列出针对本手册中某个对象的所有信息所做的变更及变更原因。例如，增加新的受支持硬件、软件设计变更或增加参考资料会导致所有涉及该对象的主题发生变更。

对象	原因
所有指令主题。	在适用控制器列表中增加了新的安全控制器 5580 和 5380。
所有指令主题。	更新了梯形图、复位信号和示例图片，以反映更新后的用户界面。
所有指令主题。	在“严重/轻微故障”和“另请参见”部分中，将“通用属性”交叉引用替换为新的“数组索引编制”主题的交叉引用。
“驱动器安全指令”章节	新增驱动器安全指令。

## 新增或增强功能

下表列出了此版本中发生变更的主题、变更原因及指向变更信息所在主题的链接。

主题名称	原因
<a href="#">双通道安全指令的状态及安全输入与输出</a> 参考页数 30	介绍安全应用指令各输入状态参数的用法。
<a href="#">双通道输入启动 (DCSRT)</a> 参考页数 33	在“执行”部分，对“梯级输入条件为真”情况下执行的操作进行了更改，加入了“正常运行”部分的交叉引用。
<a href="#">双通道输入启动 (DCSRT) 接线与编程示例</a> 参考页数 40	更新了简介段落，并增加了一条提示。
<a href="#">双通道输入启动 (DCSRT) 接线与编程示例</a> 参考页数 40	在该部分增加了“接线图”文本。
<a href="#">双通道输入启动 (DCSRT) 接线与编程示例</a> 参考页数 40	更新了“模块定义”图片，以反映更新的用户界面。
<a href="#">双通道输入启动 (DCSRT) 接线与编程示例</a> 参考页数 40	更新了“模块输入配置”图片，以反映更新的用户界面。
<a href="#">双通道输入启动 (DCSRT) 接线与编程示例</a> 参考页数 40	更新了“模块测试输出配置”图片，以反映更新的用户界面。

主题名称	原因
<a href="#">双通道输入监视 (DCM)</a> 参考页数 45	在“操作数”部分，变更了“重要事项”部分的内容，以说明意外运行的实例。
<a href="#">双通道输入监视 (DCM)</a> 参考页数 45	在“配置操作数”表中，增加了 DCM 操作数。
<a href="#">双通道输入监视 (DCM)</a> 参考页数 45	在“配置操作数”表中，将“安全功能”和“输入类型”操作数的格式更改为“下拉”。
<a href="#">双通道输入监视 (DCM)</a> 参考页数 45	在“执行”部分，对“梯级输入条件为真”情况下执行的操作进行了更新，加入主题中“操作数”部分的交叉引用。
<a href="#">双通道输入监视 (DCM) 接线与编程示例</a> 参考页数 53	更新了“模块定义”图片，以反映更新的用户界面。
<a href="#">双通道输入监视 (DCM) 接线与编程示例</a> 参考页数 53	更新了“模块输入配置”图片，以反映更新的用户界面。
<a href="#">双通道输入监视 (DCM) 接线与编程示例</a> 参考页数 53	更新了“模块测试输出配置”图片，以反映更新的用户界面。
<a href="#">双通道输入停车 (DCS)</a> 参考页数 57	将“输入类型”操作数值更新为“相同 (0)”和“互补 (2)”。
<a href="#">双通道输入停车 (DCS)</a> 参考页数 57	在“配置参数”表中增加 DCS。
<a href="#">双通道输入停车 (DCS)</a> 参考页数 57	在“配置参数”表中，为“输入类型”、“重启类型”和“冷启动类型”增加了输入值。
<a href="#">双通道输入停车 (DCS) 接线与编程示例</a> 参考页数 71	在“模块定义”、“模块输入配置”和“模块测试输出配置”部分，更新了图片，以反映更新的用户界面。
<a href="#">双通道输入停车(附带测试)(DCST)</a> 参考页数 75	在“配置”部分增加了 DCST 操作数。
<a href="#">双通道输入停车(附带测试)(DCST)</a> 参考页数 75	在“安全功能”和“输入类型”操作数中，将格式更改为列表项。
<a href="#">双通道输入停车(附带测试)(DCST)</a> 参考页数 75	在“差异时间”操作数中，将格式更改为立即数。
<a href="#">双通道输入停车(附带测试)(DCST)</a> 参考页数 75	在“冷启动类型”操作数中，将格式更改为列表项。
<a href="#">双通道输入停车(附带测试)(DCST)</a> 参考页数 75	在“重启类型”和“冷启动类型”中，增加了输入配置值。
<a href="#">双通道输入停车(附带测试)(DCST)</a> 参考页数 75	在“执行”表中，对“梯级输入条件为真”情况下执行的操作进行了更改，加入了“运行”部分的交叉引用。
<a href="#">双通道输入停车(附带测试)(DCST) 接线与编程示例</a> 参考页数 83	在“模块定义”部分，增加了简介内容并更新了图片，以反映更新的用户界面。
<a href="#">双通道输入停车(附带测试)(DCST) 接线与编程示例</a> 参考页数 83	在“模块输入配置”部分，更新了图片，以反映更新的用户界面。
<a href="#">双通道输入停车(附带测试)(DCST) 接线与编程示例</a> 参考页数 83	在“模块测试输出配置”部分，更新了图片，以反映更新的用户界面。



主题名称	原因
<a href="#">双通道输入停车（附带测试与锁定） (DCSTL) 参考页数 88</a>	在“操作数”表中，增加了 DCSTL 操作数。
<a href="#">双通道输入停车（附带测试与锁定） (DCSTL) 参考页数 88</a>	在“操作数”表中，将“安全功能”和“输入类型”操作数的格式更改为列表项。
<a href="#">双通道输入停车（附带测试与锁定） (DCSTL) 参考页数 88</a>	在“输入类型”操作数的说明部分增加了操作数值。
<a href="#">双通道输入停车（附带测试与锁定） (DCSTL) 参考页数 88</a>	在“重启类型”操作数的说明部分增加了操作数值。
<a href="#">双通道输入停车（附带测试与锁定） (DCSTL) 参考页数 88</a>	在“冷启动类型”操作数的说明部分增加了操作数值。
<a href="#">双通道输入停车（附带测试与锁定） (DCSTL) 参考页数 88</a>	在“执行”表中，对“梯级输入条件为真”情况下执行的操作进行了更改，加入了“运行”部分的交叉引用。
<a href="#">双通道输入停车（附带测试与锁定） (DCSTL) 接线与编程示例 参考页数 100</a>	在“模块定义”部分，增加了简介内容并更新了图片，以反映更新的用户界面。
<a href="#">双通道输入停车（附带测试与锁定） (DCSTL) 接线与编程示例 参考页数 100</a>	在“模块输入配置”部分，更新了图片，以反映更新的用户界面。
<a href="#">双通道输入停车（附带测试与锁定） (DCSTL) 接线与编程示例 参考页数 100</a>	在“模块测试输出配置”部分，更新了图片，以反映更新的用户界面。
<a href="#">双通道输入停车（附带测试与锁定） (DCSTL) 接线与编程示例 参考页数 100</a>	在“模块输出配置”部分，更新了图片，以反映更新的用户界面。
<a href="#">双通道输入停车（附带测试与屏蔽） (DCSTM) 参考页数 106</a>	在“配置操作数”表中增加了 DCSTM 操作数。
<a href="#">双通道输入停车（附带测试与屏蔽） (DCSTM) 参考页数 106</a>	将“安全功能”、“输入类型”、“重启类型”、“冷启动类型”和“测试类型”操作数的格式更改为列表项
<a href="#">双通道输入停车（附带测试与屏蔽） (DCSTM) 参考页数 106</a>	在“重启类型”、“冷启动类型”和“测试类型”操作数中，如用户界面所示，在手动和自动部分增加了值。
<a href="#">双通道输入停车（附带测试与屏蔽） (DCSTM) 参考页数 106</a>	在“执行”部分，对“梯级输入条件为真”情况下执行的操作进行了更新，加入“运行”部分的交叉引用。
<a href="#">双通道输入停车（附带测试与屏蔽） (DCSTM) 接线与编程示例 参考页数 117</a>	在“模块定义”部分中，更新了简介内容。
<a href="#">双通道输入停车（附带测试与屏蔽） (DCSTM) 接线与编程示例 参考页数 117</a>	在“模块定义”部分，更新了图片，以反映更新的用户界面。
<a href="#">双通道输入停车（附带测试与屏蔽） (DCSTM) 接线与编程示例 参考页数 117</a>	在“模块输入配置”部分，更新了图片，以反映更新的用户界面。

主题名称	原因
<a href="#">双通道输入停车（附带测试与屏蔽）（DCSTM）接线与编程示例</a> 参考页数 117	在“模块测试输出配置”部分，更新了图片，以反映更新的用户界面。
<a href="#">双通道模拟量输入（DCA - 整数型和 DCAF - 浮点型）</a> 参考页数 123	在“配置”表中，增加了整型 DCA 和 Real DCAF 操作数。
<a href="#">双通道模拟量输入（DCA - 整数型和 DCAF - 浮点型）</a> 参考页数 123	将“冷启动类型”操作数的数据类型更改为 BOOL。
<a href="#">双通道模拟量输入（DCA - 整数型和 DCAF - 浮点型）</a> 参考页数 123	更新了“输入”表中的“通道 A”、“通道 B”、“差异时间”、“上限”、“下限”和“公差”的数据类型。
<a href="#">双通道模拟量输入（DCA - 整数型和 DCAF - 浮点型）</a> 参考页数 123	更新了“输出”表中“上限”、“下限”和“公差”的数据类型。
<a href="#">双通道模拟量输入（DCA - 整数型和 DCAF - 浮点型）</a> 参考页数 123	在“执行”部分中，更新了“梯级输入条件为真”情况下执行的操作。
<a href="#">双通道模拟量输入（DCA - 整数型）和（DCAF - 浮点型）接线与编程示例</a> 参考页数 136	替换了“模块定义”图片，以反映更新的用户界面。
<a href="#">双通道模拟量输入（DCA - 整数型）和（DCAF - 浮点型）接线与编程示例</a> 参考页数 136	替换了“模块安全输入配置”图片，以反映更新的用户界面。
<a href="#">双通道模拟量输入（DCA - 整数型）和（DCAF - 浮点型）接线与编程示例</a> 参考页数 136	替换了“模块输入配置”图片，以反映更新的用户界面。
<a href="#">双通道模拟量输入（DCA - 整数型）和（DCAF - 浮点型）接线与编程示例</a> 参考页数 136	更改了“报警配置”图片，以反映更新的用户界面。
<a href="#">安全地毯（SMAT）</a> 参考页数 143	在“配置参数”部分增加了 SMAT 操作数。
<a href="#">安全地毯（SMAT）</a> 参考页数 143	在“重启类型”操作数的说明部分中，为手动和自动重启增加了值。
<a href="#">安全地毯（SMAT）</a> 参考页数 143	在“输入”表中，将“参数”列标题更改为“操作数”。
<a href="#">安全地毯（SMAT）</a> 参考页数 143	在“执行”部分中，更新了“梯级输入条件为假”、“梯级输入条件为真”和“后扫描”情况下执行的操作。
<a href="#">安全地毯（SMAT）接线与编程示例</a> 参考页数 153	在“模块定义”部分，替换了图片，以反映更新的用户界面。
<a href="#">安全地毯（SMAT）接线与编程示例</a> 参考页数 153	在“模块输入配置”部分，替换了图片，以反映更新的用户界面。
<a href="#">安全地毯（SMAT）接线与编程示例</a> 参考页数 153	在“模块输出配置”部分，替换了图片，以反映更新的用户界面。
<a href="#">双手操作工作站 - 增强（THRSe）</a> 参考页数 157	在“配置参数”部分，增加了 THRSe 操作数。
<a href="#">双手操作工作站 - 增强（THRSe）</a> 参考页数 157	在“执行”部分中，更新了“梯级输入条件为假”、“梯级输入条件为真”和“后扫描”情况下执行的操作。

主题名称	原因
<a href="#">双手操作工作站 - 增强 (THRSe)</a> 参考页数 157	在“示例”部分, 将图片替换为反映新用户界面的新图片。
<a href="#">双手操作工作站 - 增强 (THRSe) 编程与接线示例</a> 参考页数 169	在“模块定义”部分, 替换了图片, 以反映更新的用户界面。
<a href="#">双手操作工作站 - 增强 (THRSe) 编程与接线示例</a> 参考页数 169	在“模块输入配置”部分, 替换了图片, 以反映更新的用户界面。
<a href="#">双手操作工作站 - 增强 (THRSe) 编程与接线示例</a> 参考页数 169	在“模块输出配置”部分, 替换了图片, 以反映更新的用户界面。
<a href="#">可组态冗余输出 (CROUT)</a> 参考页数 175	在“操作数”部分的开头增加了重要事项说明。
<a href="#">可组态冗余输出 (CROUT)</a> 参考页数 175	更新了“操作数”部分“注意”段落的内容。
<a href="#">可组态冗余输出 (CROUT)</a> 参考页数 175	在“配置操作数”表中, 增加了 CROUT 操作数。
<a href="#">可组态冗余输出 (CROUT)</a> 参考页数 175	更新了“输出 1”和“输出 2”参数的说明。
<a href="#">可组态冗余输出 (CROUT) 接线与编程示例</a> 参考页数 182	在简介部分增加了一条新提示。
<a href="#">可组态冗余输出 (CROUT) 接线与编程示例</a> 参考页数 182	替换了“模块定义”图片, 以反映更新的用户界面。
<a href="#">可组态冗余输出 (CROUT) 接线与编程示例</a> 参考页数 182	替换了“模块输入配置”图片, 以反映更新的用户界面。
<a href="#">可组态冗余输出 (CROUT) 接线与编程示例</a> 参考页数 182	替换了“模块测试输出配置”图片, 以反映更新的用户界面。
<a href="#">可组态冗余输出 (CROUT) 接线与编程示例</a> 参考页数 182	替换了“模块输出配置”图片, 以反映更新的用户界面。
<a href="#">双传感器不对称屏蔽 (TSAM)</a> 参考页数 188	在“配置参数”部分, 将“参数”列更改为“操作数”, 并增加了 TSAM 操作数。
<a href="#">双传感器不对称屏蔽 (TSAM)</a> 参考页数 188	在“配置”部分的“复位类型”参数说明中, 为手动和自动增加了值。
<a href="#">双传感器不对称屏蔽 (TSAM)</a> 参考页数 188	在“输出”表中, 更新了“输出 1”和“清理区域”的说明。
<a href="#">双传感器不对称屏蔽 (TSAM)</a> 参考页数 188	在“屏蔽序列故障代码”部分, 更新了故障代码的格式。
<a href="#">双传感器不对称屏蔽 (TSAM) 接线与编程示例</a> 参考页数 205	在“模块定义”部分, 替换了图片, 以反映更新的用户界面。
<a href="#">双传感器不对称屏蔽 (TSAM) 接线与编程示例</a> 参考页数 205	在“模块输入配置”部分, 替换了图片, 以反映更新的用户界面。
<a href="#">双传感器不对称屏蔽 (TSAM) 接线与编程示例</a> 参考页数 205	在“模块输出配置”部分, 替换了图片, 以反映更新的用户界面。
<a href="#">双传感器对称屏蔽 (TSSM)</a> 参考页数 210	在“配置参数”部分, 增加了 TSSM 操作数。

主题名称	原因
<a href="#">双传感器对称屏蔽 (TSSM)</a> 参考页数 210	在“配置”部分的“复位类型”参数说明中，为手动和自动增加了值。
<a href="#">双传感器对称屏蔽 (TSSM)</a> 参考页数 210	在“复位信号示例”部分，更改了图片，以反映更新的用户界面。
<a href="#">双传感器对称屏蔽 (TSSM)</a> 参考页数 210	在“输出”表中，更新了“输出 1”和“清理区域”的说明。
<a href="#">双传感器对称屏蔽 (TSSM)</a> 参考页数 210	在“正常运行”部分前，增加了“运行”标题。
<a href="#">双传感器对称屏蔽 (TSSM)</a> 参考页数 210	在“执行”部分中，更新了“梯级输入条件为假”和“梯级输入条件为真”情况下执行的操作。
<a href="#">双传感器对称屏蔽 (TSSM) 接线与编程示例</a> 参考页数 225	在“模块定义”部分，替换了图片，以反映更新的用户界面。
<a href="#">双传感器对称屏蔽 (TSSM) 接线与编程示例</a> 参考页数 225	在“模块输入配置”部分，替换了图片，以反映更新的用户界面。
<a href="#">双传感器对称屏蔽 (TSSM) 接线与编程示例</a> 参考页数 225	在“模块输出配置”部分，替换了图片，以反映更新的用户界面。
<a href="#">四传感器双向屏蔽 (FSBM)</a> 参考页数 231	在“配置”部分中，将“复位类型”操作数的格式更新为列表项，并在说明中增加了“注意事项”。
<a href="#">四传感器双向屏蔽 (FSBM)</a> 参考页数 231	更新了“光幕”操作数的说明。
<a href="#">四传感器双向屏蔽 (FSBM)</a> 参考页数 231	在“执行”表中，更新了“梯级输入条件为假”、“梯级输入条件为真”和“后扫描”情况下执行的操作。
<a href="#">四传感器双向屏蔽 (FSBM) 接线与编程示例</a> 参考页数 258	在“模块定义”部分，替换了图片，以反映更新的用户界面。
<a href="#">四传感器双向屏蔽 (FSBM) 接线与编程示例</a> 参考页数 258	在“模块输入配置”部分，替换了图片，以反映更新的用户界面。
<a href="#">四传感器双向屏蔽 (FSBM) 接线与编程示例</a> 参考页数 258	在“模块输出配置”部分，替换了图片，以反映更新的用户界面。
<a href="#">离合器-制动器寸动模式 (CBIM)</a> 参考页数 266	在“配置”部分，增加了 CBIM 操作数。
<a href="#">离合器-制动器寸动模式 (CBIM)</a> 参考页数 266	在“配置”部分，更新了“安全使能应答”操作数说明。
<a href="#">离合器-制动器寸动模式 (CBIM)</a> 参考页数 266	在“执行”部分中，更新了“梯级输入条件为真”情况/状态下执行的操作。
<a href="#">离合器-制动器单冲程模式 (CBSSM)</a> 参考页数 276	在“配置”部分，增加了 CBSSM 操作数。
<a href="#">离合器-制动器单冲程模式 (CBSSM)</a> 参考页数 276	在“执行”部分中，更新了“梯级输入条件为真”情况/状态下执行的操作。

主题名称	原因
<a href="#">离合器-制动器连续模式 (CBCM)</a> 参考页数 288	在“配置”部分，增加了 CBCM 操作数。
<a href="#">离合器-制动器连续模式 (CBCM)</a> 参考页数 288	在“配置”部分，将“应答类型”操作数说明更新为“自动 1”和“手动 0”
<a href="#">离合器-制动器连续模式 (CBCM)</a> 参考页数 288	在“配置”部分中，将“模式”操作数说明更新为“立即 (0)”、“装备后立即 (3)”、“装备后半个冲程 (1)”和“装备后一个半冲程 (2)”。
<a href="#">离合器-制动器连续模式 (CBCM)</a> 参考页数 288	在“交接模式”部分，将“交接模式”操作数说明更新为“启用 1”和“禁用 0”
<a href="#">离合器-制动器连续模式 (CBCM)</a> 参考页数 288	在“执行”部分中，更新了“梯级输入条件为真”情况/状态下执行的操作。
<a href="#">曲柄轴位置监视 (CPM)</a> 参考页数 308	在“结构化文本”部分，增加了“警告”说明。
<a href="#">曲柄轴位置监视 (CPM)</a> 参考页数 308	在“配置参数”部分，增加了 CPM 操作数。
<a href="#">凸轮轴监视 (CSM)</a> 参考页数 320	在“配置操作数”部分，增加了 CSM 操作数。
<a href="#">凸轮轴监视 (CSM)</a> 参考页数 320	在“执行”部分中，更新了“梯级输入条件为真”情况/状态下执行的操作。
<a href="#">八位模式选择器 (EPMS)</a> 参考页数 334	在“操作数”部分，增加了“重要事项”说明。
<a href="#">八位模式选择器 (EPMS)</a> 参考页数 334	增加了新的“配置操作数”部分。
<a href="#">八位模式选择器 (EPMS)</a> 参考页数 334	在“执行”部分中，更改了“梯级输入条件为真”情况/状态下执行的操作。
<a href="#">八位模式选择器 (EPMS) 接线与编程示例</a> 参考页数 341	在“模块定义”部分，更新了图片，以反映新的用户界面。
<a href="#">八位模式选择器 (EPMS) 接线与编程示例</a> 参考页数 341	在“模块输入配置”部分，更新了图片，以反映新的用户界面。
<a href="#">八位模式选择器 (EPMS) 接线与编程示例</a> 参考页数 341	在“模块测试输出配置”部分，更新了图片，以反映新的用户界面。
<a href="#">离合器-制动器接线与编程示例</a> 参考页数 345	在“模块定义”部分，更新了图片，以反映新的用户界面。
<a href="#">离合器-制动器接线与编程示例</a> 参考页数 345	在“模块输入配置”部分，更新了图片，以反映新的用户界面。
<a href="#">离合器-制动器接线与编程示例</a> 参考页数 345	在“模块测试输出配置”部分，更新了图片，以反映新的用户界面。
<a href="#">辅助阀控制 (AVC)</a> 参考页数 354	在“配置操作数”部分，增加了 AVC 操作数。
<a href="#">辅助阀控制 (AVC)</a> 参考页数 354	在“配置操作数”部分，将“反馈类型”操作数的格式更新为“下拉”，并更新了“正反馈”和“负反馈”的值。



主题名称	原因
<a href="#">辅助阀控制 (AVC)</a> 参考页数 354	在“执行”部分中，更新了“梯级输入条件为真”情况/状态下执行的操作。
<a href="#">辅助阀控制 (AVC) 接线与编程示例</a> 参考页数 364	更新了简介内容，并增加了一条提示。
<a href="#">辅助阀控制 (AVC) 接线与编程示例</a> 参考页数 364	在“模块定义”部分，更新了图片，以反映新的用户界面。
<a href="#">辅助阀控制 (AVC) 接线与编程示例</a> 参考页数 364	在“模块输入配置”部分，更新了图片，以反映新的用户界面。
<a href="#">辅助阀控制 (AVC) 接线与编程示例</a> 参考页数 364	在“模块测试输出配置”部分，更新了图片，以反映新的用户界面。
<a href="#">辅助阀控制 (AVC) 接线与编程示例</a> 参考页数 364	在“模块输出配置”部分，更新了图片，以反映新的用户界面。
<a href="#">主阀控制 (MVC)</a> 参考页数 370	在“操作数”部分，增加了“重要事项”说明。
<a href="#">主阀控制 (MVC)</a> 参考页数 370	在“配置操作数”部分，增加了 MVC 操作数。
<a href="#">主阀控制 (MVC)</a> 参考页数 370	将“影响数学状态标志”、“严重/轻微故障”和“执行”部分移至“输出”表后面。
<a href="#">维护阀控制 (MVC) 接线与编程示例</a> 参考页数 377	在“模块定义”部分，更新了图片，以反映新的用户界面。
<a href="#">维护阀控制 (MVC) 接线与编程示例</a> 参考页数 377	在“模块输入配置”部分，更新了图片，以反映新的用户界面。
<a href="#">维护阀控制 (MVC) 接线与编程示例</a> 参考页数 377	在“模块测试输出配置”部分，更新了图片，以反映新的用户界面。
<a href="#">维护阀控制 (MVC) 接线与编程示例</a> 参考页数 377	在“模块输出配置”部分，更新了图片，以反映新的用户界面。
<a href="#">维护手动阀控制 (MMVC)</a> 参考页数 382	在“操作数”部分，增加了“重要事项”说明。
<a href="#">维护手动阀控制 (MMVC)</a> 参考页数 382	在“配置操作数”部分，增加了 MMVC 操作数。
<a href="#">维护手动阀控制 (MMVC)</a> 参考页数 382	在“执行”部分中，更改了“梯级输入条件”情况下执行的操作。
<a href="#">维护手动阀控制 (MMVC) 接线与编程示例</a> 参考页数 391	在“模块定义”部分，更新了图片，以反映新的用户界面。
<a href="#">维护手动阀控制 (MMVC) 接线与编程示例</a> 参考页数 391	在“模块输入配置”部分，更新了图片，以反映新的用户界面。
<a href="#">维护手动阀控制 (MMVC) 接线与编程示例</a> 参考页数 391	在“模块测试输出配置”部分，更新了图片，以反映新的用户界面。
<a href="#">维护手动阀控制 (MMVC) 接线与编程示例</a> 参考页数 391	在“模块输出配置”部分，更新了图片，以反映新的用户界面。
<a href="#">非关系输入 (DIN)</a> 参考页数 501	更新了 DIN 参数的“数据类型”和“说明”列。
<a href="#">非关系输入 (DIN)</a> 参考页数 501	将“复位类型”参数值更新为“手动 = 1”和“自动 = 0”。

主题名称	原因
<a href="#">非关系输入 (DIN)</a> 参考页数 501	更新了“非关系输入（手动复位）接线与编程”部分的用户程序图片。
<a href="#">非关系输入 (DIN)</a> 参考页数 501	更新了“非关系输入（自动复位）接线与编程”部分的用户程序图片。
<a href="#">非关系输入 (DIN)</a> 参考页数 501	更新了“执行”部分“条件/状态”下执行的操作。
<a href="#">冗余输入 (RIN)</a> 参考页数 509	在“输入”表中，增加了 RIN 参数。
<a href="#">冗余输入 (RIN)</a> 参考页数 509	对于“复位类型”参数，更新了“手动”和“自动”的值。
<a href="#">冗余输入 (RIN)</a> 参考页数 509	在“执行”部分中，更新了“梯级输入条件为假”、“梯级输入条件为真”和“后扫描”情况下执行的操作。
<a href="#">冗余输入 (RIN)</a> 参考页数 509	在“自动复位编程示例”部分，将图片替换为反映更新后用户界面的新图片。
<a href="#">急停 (ESTOP)</a> 参考页数 518	在“输入”表中，增加了 ESTOP 参数。
<a href="#">急停 (ESTOP)</a> 参考页数 518	为“复位类型”输入的“手动 (1)”和“自动 (2)”增加了值。
<a href="#">急停 (ESTOP)</a> 参考页数 518	为“复位类型”输入的“手动 (1)”和“自动 (2)”增加了值。
<a href="#">急停 (ESTOP)</a> 参考页数 518	在“手动复位编程示例”中，更改了图片，以反映更新的用户界面。
<a href="#">使能拉线开关 (ENPEN)</a> 参考页数 527	在“输入”表中，更新了 ENPEN 参数的数据类型和说明
<a href="#">使能拉线开关 (ENPEN)</a> 参考页数 527	对于“复位类型”参数，更新了“手动”和“自动”的值。
<a href="#">使能拉线开关 (ENPEN)</a> 参考页数 527	在“输出”表中，将“输入不一致”参数 1 说明中的“不一致时间限制”从 3 秒更新为 500 毫秒。
<a href="#">使能拉线开关 (ENPEN)</a> 参考页数 527	在“不一致输入下的运行”部分，将“输入不一致”参数说明中的“不一致时间限制”从 3 秒更新为 500 毫秒。
<a href="#">使能拉线开关 (ENPEN)</a> 参考页数 527	在“执行”表中，更新了“梯级输入条件为假”、“梯级输入条件为真”和“后扫描”情况下执行的操作。
<a href="#">使能拉线开关 (ENPEN)</a> 参考页数 527	在“手动复位编程示例”中，更新了图片，以反映更新的用户界面。
<a href="#">使能拉线开关 (ENPEN)</a> 参考页数 527	在“自动复位编程示例”中，更新了图片，以反映更新的用户界面。
<a href="#">光幕 (LC)</a> 参考页数 535	在“输入”表中，增加了 LC 参数。
<a href="#">光幕 (LC)</a> 参考页数 535	在“输入”表中，将“复位类型”参数的值更新为“手动 = 1”和“自动 = 2”。

主题名称	原因
<a href="#">光幕 (LC)</a> 参考页数 535	在“严重/轻微故障”部分，将交叉引用主题“通用属性”更改为“数组索引编制”。
<a href="#">光幕 (LC)</a> 参考页数 535	在“手动复位编程”部分，替换了图片以反映用户界面的变化。
<a href="#">光幕 (LC)</a> 参考页数 535	在“手动复位编程”部分，替换了图片以反映用户界面的变化。
<a href="#">五位模式选择器 (FPMS)</a> 参考页数 548	在“指令参数”表中，更改了 FPMS 参数的“数据类型”和“说明”。
<a href="#">五位模式选择器 (FPMS)</a> 参考页数 548	新增了“假梯级状态行为”部分。
<a href="#">五位模式选择器 (FPMS)</a> 参考页数 548	在“执行”表中，更新了“梯级输入条件为假”、“梯级输入条件为真”和“后扫描”情况下执行的操作。
<a href="#">冗余输出 (ROUT)</a> 参考页数 553	在“输入”部分，更新了 ROUT 操作数的“数据类型”和“说明”。
<a href="#">冗余输出 (ROUT)</a> 参考页数 553	在“执行”部分中，更新了“梯级输入条件为假”、“梯级输入条件为真”和“后扫描”情况下执行的操作。
<a href="#">冗余输出 (ROUT)</a> 参考页数 553	在“示例”部分，将图片替换为反映新用户界面的新图片。
<a href="#">冗余输出 (ROUT)</a> 参考页数 553	将“冗余输出（正反馈）接线与编程”部分的标题名称更改为“负反馈接线”
<a href="#">冗余输出 (ROUT)</a> 参考页数 553	增加了部分标题“负反馈编程”，并将图片替换为反映用户界面更新的新图片。
<a href="#">冗余输出 (ROUT)</a> 参考页数 553	增加了部分标题“正反馈编程”，并将图片替换为反映用户界面更新的新图片。
<a href="#">双手操作工作站 (THRS)</a> 参考页数 563	在“配置参数”部分，增加了 THRS 操作数。
<a href="#">双手操作工作站 (THRS)</a> 参考页数 563	在“执行”部分中，更新了“梯级输入条件为假”、“梯级输入条件为真”和“后扫描”情况下执行的操作。

变更汇总	GuardLogix 控制器运行 .....	17
	经过认证的指令 .....	17
前言	术语 .....	19
	其他资源 .....	19
	Studio 5000 环境 .....	21
	法律声明 .....	21

## 第 1 章

安全指令	安全指令的状态及安全输入与输出 .....	30
	双通道输入启动 (DCSRT) .....	33
	双通道输入启动 (D CSRT) 接线与编程示例 .....	40
	双通道输入监视 (DCM) .....	45
	双通道输入监视 (D CM) 接线与编程示例 .....	53
	双通道输入停车 (DCS) .....	57
	双通道输入停车 (D CS) 接线与编程示例 .....	71
	双通道输入停车 (附带测试) (DCST) .....	75
	双通道输入停车 (附带测试) (DCST) 接线与编程示例 .....	83
	双通道输入停车 (附带测试与锁定) (DCSTL) .....	88
	双通道输入停车 (附带测试与锁定) (DCSTL) 接线与编程示例 .....	100
	双通道输入停车 (附带测试与屏蔽) (DCSTM) .....	106
	双通道输入停车 (附带测试与屏蔽) (DCSTM) 接线与编程示例 .....	117
	双通道模拟量输入 (DCA - 整数型和 DC AF - 浮点型) .....	123
	双通道模拟量输入 (DCA - 整数型) 和 (DCAF - 浮点型) 接线与编程示例 .....	136
	安全地毯 (S MAT) .....	143
	安全地毯 (S MAT) 接线与编程示例 .....	153
	双手操作工作站 - 增强 (THR Se) .....	157
	双手操作工作站 - 增强 (T HRSe) 编程与接线示例 .....	169
	可组态冗余输出 (CR OUT) .....	175
	可组态冗余输出 (C ROUT) 接线与编程示例 .....	182
	双传感器不对称屏蔽 (TSAM) .....	188
	双传感器不对称屏蔽 (TSAM) 接线与编程示例 .....	205
	双传感器对称屏蔽 (TSS M) .....	210
	双传感器对称屏蔽 (TSS M) 接线与编程示例 .....	225

四传感器双向屏蔽 (FSBM) .....	231
四传感器双向屏蔽 (F SBM) 接线与编程示例 .....	258

## 第 2 章

### 金属成形指令

离合器-制动器寸动模式 (CBIM) .....	266
离合器-制动器单冲程模式 (CBSSM) .....	276
离合器-制动器连续模式 (CBCM) .....	288
曲柄轴位置监视 (CPM) .....	308
凸轮轴监视 (CSM) .....	320
八位模式选择器 (EPMS ) .....	334
八位模式选择器 (EPMS ) 接线与编程示例 .....	341
离合器-制动器接线与编程示例 .....	345
辅助阀控制 (AVC) .....	354
辅助阀控制 (AVC ) 接线与编程示例 .....	364
主阀控制 (MVC) .....	370
维护阀控制 (MVC ) 接线与编程示例 .....	377
维护手动阀控制 (MMVC) .....	382
维护手动阀控制 (MMVC) 接线与编程示例 .....	391

## 第 3 章

### 驱动器安全指令

安全制动控制 (SBC) .....	399
安全方向 (S DI) .....	416
安全运行停止 (SOS) .....	425
安全停止 1 (SS1).....	437
安全停止 2 (SS2).....	451
安全限制位置 (SLP) .....	468
安全限制速度 (SLS) .....	478
安全反馈接口 (SFX) .....	488

## 第 4 章

### RSLogix 5000 软件, 版本 14 及更高版本, 安全应用

非关系输入 (DIN) .....	501
冗余输入 (RIN) .....	509
急停 (ESTOP) .....	518
使能拉线开关 (ENPEN) .....	527
光幕 (LC) .....	535
五位模式选择器 (FPMS ).....	548
冗余输出 (ROUT) .....	553



双手操作工作站 (THR S)..... 563  
 安全应用指令的执行时间 .....575

**第 5 章**

**安全指令通用属性**

通用属性 ..... 579  
 数学状态标志 .....579  
 数据转换 ..... 582  
 数据类型 ..... 586  
 LINT 数据类型 .....588  
 浮点值 ..... 589  
 立即数 ..... 590  
 数组索引编制 .....591  
 位寻址 ..... 591

**索引**



本参考手册旨在介绍 Rockwell Automation GuardLogix 安全应用指令集，该指令集已通过型式批准和认证，可在安全完整性等级最高达 IEC 61508 规定的 SIL 3（含 SIL 3）以及性能等级最高达 ISO 13849-1 规定的 PLe（4 类）的应用中实现安全相关功能。

手册中展示的时序图仅供说明之用。实际响应时间取决于应用的性能特性。

本手册适用于负责对使用 GuardLogix 控制器的安全应用进行设计、编程或故障排除的人员。

使用此手册的人员必须对电路具有基本的了解，并且熟悉继电器梯形逻辑。此外，还必须经过与安全系统的创建、运行、编程和维护相关的培训并具有相关经验。

文档中的 Logix5000 控制器是指基于 Logix5000 操作系统的所有控制器。

## GuardLogix 控制器 运行 经过认证的指令

GuardLogix 安全控制器是断电脱扣系统的一部分，这表示当检测到故障时，其所有输出都会设为零。

下表列出了经认证可用于 GuardLogix 系统的指令。有关最新信息，请参见我们的安全证书和修订版本列表，网址为 <http://www.rockwellautomation.com/global/certification/safety.page?>

### Studio 5000 Logix Designer® 软件版本 31 及更高版本驱动器安全指令

指令缩写	指令名称	认证
SBC	安全制动控制	TÜV
SDI	安全方向	TÜV
SFX	安全反馈接口	TÜV
SLP	安全限制位置	TÜV
SLS	安全限制速度	TÜV
SOS	安全运行停止	TÜV
SS1	安全停止 1	TÜV
SS2	安全停止 2	TÜV

### RSLogix 5000 软件版本 17 及更高版本金属成形和安全指令。

指令缩写	指令名称	认证
AVC	辅助阀控制	TÜV

CBCM	离合器-制动器连续模式	DGÜV <sup>1</sup> TÜV
CBIM	离合器-制动器寸动模式	DGÜV <sup>1</sup> TÜV
CBSSM	离合器-制动器寸动模式	DGÜV <sup>1</sup> TÜV
CPM	曲柄轴位置监视	DGÜV <sup>1</sup> TÜV
CROUT	可组态冗余输出	DGÜV <sup>1</sup> TÜV
CSM	可组态冗余输出	DGÜV <sup>1</sup> TÜV
DCM	双通道输入监视	DGÜV <sup>1</sup> TÜV
DCS	双通道输入停车	DGÜV <sup>1</sup> TÜV
DCSRT	双通道输入启动	DGÜV <sup>1</sup> TÜV
DCST	双通道输入停车（附带测试）	DGÜV <sup>1</sup> TÜV
DCSTL	双通道输入停车（附带测试）	DGÜV <sup>1</sup> TÜV
DCSTM	双通道输入停车（附带测试）	TÜV
DCA	双通道输入停车（附带测试）	TÜV
DCAF	双通道模拟量输入 - 浮点型	TÜV
EPMS	八位模式选择器	DGÜV <sup>1</sup> TÜV
FSBM	四传感器双向屏蔽	TÜV
MMVC	四传感器双向屏蔽	DGÜV <sup>1</sup> TÜV
MVC	四传感器双向屏蔽	DGÜV <sup>1</sup> TÜV
SMAT	四传感器双向屏蔽	TÜV
THRSe	四传感器双向屏蔽	DGÜV <sup>1</sup> TÜV
TSAM	四传感器双向屏蔽	TÜV
TSSM	四传感器双向屏蔽	TÜV

<sup>1</sup> 在本手册发布时，上述指令尚未获得用于 Compact GuardLogix 5370 控制器的 DGÜ V 认证，仅经认证可用于固件版本为 17 ... 21 的 GuardLogix 和 1768 Compact GuardLogix 控制器。

### RSLogix 5000 软件版本 14 及更高版本金属成形和通用指令。

指令缩写	指令名称	认证
DIN	非关系输入	TÜV
ENPEN	使能拉线开关	TÜV
ESTOP	急停	TÜV
FPMS	五位模式选择器	TÜV
LC	光幕	TÜV
RIN	冗余输入	TÜV
ROUT	冗余输出	TÜV
THRS	双手操作工作站	TÜV

## 术语

在本手册中，“编程软件”是指 Studio 5000 Logix Designer 应用程序和 RSLogix 5000 软件。下表定义了本手册中使用的缩写。

缩写	说明
AOPD	有源光电防护装置
BCAM	制动凸轮
BDDC	下止点
CVT	电路验证测试
DCAM	动态凸轮
ESPE	电敏防护设备
TCAM	交接凸轮

## 其他资源

以下文档包含有关 Rockwell Automation 相关产品的其他信息。

资源	说明
GuardLogix® 5570 控制器用户手册，出版号 1756-UM022。	提供有关如何在 Logix Designer 应用程序中安装、配置 GuardLogix 5570 控制器以及对其进行编程的信息。
GuardLogix 5570 控制器系统参考手册，出版号 1756-RM099。	介绍如何在 Logix Designer 应用程序中通过 GuardLogix 5570 控制器系统实现并保持 SIL 3 的详细要求。
GuardLogix 控制器用户手册，出版号 1756-UM020。	提供有关如何在 RSLogix 5000 软件中安装、配置 GuardLogix 5560 控制器以及对其进行编程的信息。
GuardLogix Controller Systems 安全参考手册，出版号 1756-RM093。	介绍如何在 RSLogix 5000 软件中通过 GuardLogix 5560 控制器和 1768 Compact GuardLogix® 系统实现并保持 SIL 3 的详细要求。



资源	说明
CompactLogix™ 控制器安全说明, 出版号 1768-IN004。	提供有关如何安装 1768 Compact GuardLogix 控制器的信息。
1768 Compact GuardLogix Controllers 用户手册, 出版号 1768-UM002。	提供有关如何对 1768 Compact GuardLogix 控制器进行配置和编程的信息。
CompactBlock, Guard I/O, DeviceNet Safety Module 安装说明, 出版号 1791DS-IN002。	提供有关如何安装 CompactBlock Guard I/O™ DeviceNet 安全模块的信息。
Guard I/O DeviceNet Safety Modules 用户手册, 出版号 1791DS-UM001。	提供有关使用 Guard I/O DeviceNet 安全模块的信息。
Guard I/O EtherNet/IP Safety Modules 安装说明, 出版号 1791ES-IN001。	提供有关如何安装 CompactBlock Guard I/O EtherNet/IP 安全模块的信息。
Guard I/O EtherNet/IP 安全模块用户手册, 出版号 1791ES-UM001。	提供有关使用 Guard I/O 安全模块的信息。
POINT Guard I/O Safety Modules 用户手册, 出版号 1734-UM013。	提供有关使用 POINT Guard I/O 安全模块的信息。
Using ControlLogix® in SIL2 Applications 安全参考手册, 出版号 1756-RM001。	介绍在 SIL2 安全控制应用中使用 ControlLogix 控制器以及实现 GuardLogix 标准任务的要求。
Logix Controllers Instructions 参考手册, 出版号 1756-RM009。	提供有关 Logix5000™ 指令集的信息, 其中包括通用指令、运动控制指令和过程指令。
Logix Common Procedures 编程手册, 出版号 1756-PM001。	提供有关对 Logix5000 控制器进行编程的信息, 包括如何管理项目文件、组织标签、编写和测试例程以及处理故障。
ControlLogix 系统用户手册, 出版号 1756-UM001。	提供有关在非安全应用中使用 ControlLogix 的信息。
DeviceNet™ Modules in Logix5000 Control Systems 用户手册, 出版号 DNET-UM004。	提供有关在 Logix5000 控制系统中使用 1756-DNB 模块的信息。
EtherNet/IP™ Modules in Logix5000 Control Systems 用户手册, 出版号 ENET-UM001。	提供有关在 Logix5000 控制系统中使用 1756-ENBT 模块的信息。
ControlNet™ Modules in Logix5000 Control Systems 用户手册, 出版号 CNET-UM001。	提供有关在 Logix5000 控制系统中使用 1756-CNB 模块的信息。
Logix5000 Controllers Execution Time and Memory Use 参考手册, 出版号 1756-RM087。	提供有关如何估计指令的执行时间和内存使用情况的信息。
Logix Import Export 参考手册, 出版号 1756-RM084。	提供有关使用 RSLogix 5000 导入/导出实用程序的信息。
产品认证网站: <a href="http://ab.rockwellautomation.com">http://ab.rockwellautomation.com</a> 。	提供符合性声明、证书及其他认证详情。

可以访问以下网址查看或下载上述出版物：

<http://www.rockwellautomation.com/literature>。如需订购纸质版技术文档，请联系当地的 Rockwell Automation 分销商或销售代表。

## Studio 5000 环境

Studio 5000 Automation Engineering & Design Environment® 将工程和设计元素整合到一个公共环境中。第一个元素是 Studio 5000 Logix Designer® 应用程序。Logix Designer 应用程序由 RSLogix 5000® 软件更新换代而成，继续作为 LOGIX 5000™ 控制器的编程产品，用于编写离散、过程、批处理、运动、安全和基于驱动器的解决方案。



Studio 5000® 环境将成为 Rockwell Automation® 工程设计工具和功能的基础。Studio 5000 环境将是设计工程师开发控制系统中所有元素的一体化环境。

## 法律声明

### 版权声明

版权所有 © 2018 Rockwell Automation Technologies, Inc. 保留所有权利。美国印刷。

此文件以及任何随附的 Rockwell Software 产品由 Rockwell Automation Technologies, Inc. 版权所有。如无 Rockwell Automation Technologies, Inc. 事先书面许可，严禁任何复制和/或分发。详细信息请参考许可协议。

### 最终用户许可协议 (EULA)

您可以打开您的硬盘驱动器中产品安装文件夹内的 License.rtf 文件查看 Rockwell Automation 最终用户许可协议 ("EULA")。

## 其他许可证

本产品中使用的软件包含由一个或多个开源许可证授权许可的正版软件。软件附带有这些许可证的副本。本产品中包含的开源软件包的相应源代码可在相应的网站中找到。

也可联系 Rockwell Automation 获取相应的完整源代码，联系方式位于 Rockwell Automation 网站：

<http://www.rockwellautomation.com/global/about-us/contact/contact.page>。

申请文本中应包含“开源”字样。

本产品使用以下开源软件：

软件	版权	许可证名称	许可证文本
AngularJS	版权所有 2010-2017 Google, Inc.	MIT 许可证	AngularJS 1.5.9 许可证
Bootstrap	版权所有 2011-2017 Twitter, Inc. 版权所有 2011-2017 Bootstrap 创始人	MIT 许可证	Bootstrap 3.3.7 许可证
jQuery	版权所有 2005, 2014 JS 基金会及其他捐助者	MIT 许可证	jQuery 2.1.1 许可证
OpenSans	版权所有 2017 Google, Inc.	Apache 许可证, 版本 2.0	OpenSans 许可证

## 商标声明

Allen-Bradley、ControlBus、ControlFLASH、Compact GuardLogix、Compact I/O、ControlLogix、CompactLogix、DCM、DH+、Data Highway Plus、DriveLogix、DPI、DriveTools、Explorer、FactoryTalk、FactoryTalk Administration Console、FactoryTalk Alarms and Events、FactoryTalk Batch、FactoryTalk Directory、FactoryTalk Security、FactoryTalk Services Platform、FactoryTalk View、FactoryTalk View SE、FLEX Ex、FlexLogix、FLEX I/O、Guard I/O、High Performance Drive、Integrated Architecture、Kinetix、Logix5000、LOGIX 5000、Logix5550、MicroLogix、DeviceNet、EtherNet/IP、PLC-2、PLC-3、PLC-5、PanelBuilder、PowerFlex、PhaseManager、POINT I/O、PowerFlex、Rockwell Automation、RSBizWare、Rockwell Software、RSEmulate、Historian、RSFieldbus、RSLinx、RSLogix、RSNetWorx for DeviceNet、RSNetWorx for EtherNet/IP、RSMACC、RSView、RSView32、Rockwell Software Studio 5000 Automation Engineering & Design Environment、Studio 5000 View Designer、SCANport、SLC、SoftLogix、SMC Flex、Studio 5000、Ultra 100、Ultra 200、VersaView、WINTelligent、XM、SequenceManager 是 Rockwell Automation, Inc. 的商标。

此处未提及的任何 Rockwell Automation 徽标、软件或硬件产品也是 Rockwell Automation, Inc. 的商标、注册商标或其他财产。

## 其他商标

CmFAS Assistant、CmDongle、CodeMeter、CodeMeter Control Center 和 WIBU 是 WIBU-SYST EMS AG 在美国和/或其他国家/地区的商标。Microsoft 是 Microsoft Corporation 在美国和/或其他国家/地区的注册商标。ControlNet 是 ControlNet International 的商标。DeviceNet 是 Open DeviceNet Vendors Association (ODVA) 的商标。Ethernet/IP 是 ControlNet International 的商标（由 ODVA 许可）。

此处确认，所有其他商标均为其各自持有者的财产。

## 担保

本产品根据产品许可担保。产品的性能可能受系统配置、执行的应用程序、操作员控制、维护和其他相关因素影响。对于这些干扰因素，Rockwell Automation 概不负责。本文档中的说明并未涵盖描述的设备、步骤或过程的所有详细信息或变体，也不提供满足安装、操作或维护期间每个可能意外情况的指引。本产品的实施可能在用户之间有所不同。

本文档是产品发布时的即时版本；然而，发布后附带的软件可能有所更改。Rockwell Automation, Inc. 保留随时更改本文档或软件中包含的任何信息的权利，恕不提前通知。在安装或使用本产品时，您负责从 Rockwell 获取可用的最新信息。

## 环境合规性

Rockwell Automation 在其网站 <http://www.rockwellautomation.com/rockwellautomation/about-us/sustainability-ethics/product-environmental-compliance.page> 上维护当前产品环境信息

## 联系 Rockwell


客户支持电话 — 1.440.646.3434


联机支持 — <http://www.rockwellautomation.com/support/>





## 安全指令

在控制器项目管理器中,可以通过图标中的红色条  来识别安全程序。红色条表示程序将在安全存储器中执行。

对于作为安全程序一部分或者由安全程序支持的指令按钮,其右上角都有一个红色的三角形 。

### 可用指令

#### 梯形图

<a href="#">FSBM</a>	<a href="#">TSAM</a>	<a href="#">TSSM</a>	<a href="#">FPMS</a>	<a href="#">ESTOP</a>	<a href="#">ROUT</a>	<a href="#">RIN</a>	<a href="#">ENPEN</a>
<a href="#">DIN</a>	<a href="#">LC</a>	<a href="#">THRS</a>	<a href="#">DCS</a>	<a href="#">DCST</a>	<a href="#">DCSTL</a>	<a href="#">DCSTM</a>	<a href="#">DCSRT</a>
<a href="#">DCM</a>	<a href="#">SMAT</a>	<a href="#">THRSe</a>	<a href="#">CROUT</a>	<a href="#">DCA</a>			

#### 功能块

不可用

#### 结构化文本

不可用

安全应用指令用于带有控制器和 I/ O 模块的安全系统中。这些指令适用于安全完整性等级 (SIL ) 3、PLc/类别 (CAT ) 4 的应用。

如果要实现以下目的	使用此指令
提供从可编程控制器到三到五位选择开关（用于 SIL3/CAT4 安全应用）的接口。	FPMS
在软件可编程环境中仿真安全继电器的输入功能（用于 SIL3/CAT4 安全应用）。	ESTOP
在软件可编程环境中仿真安全继电器的输出功能（用于 SIL3/CAT4 安全应用）。	ROUT

在软件可编程环境中仿真安全继电器的输入功能（用于 SIL3/CAT4 安全应用）。	RIN
在软件可编程环境中仿真安全继电器的输入功能（用于 SIL3/CAT4 安全应用）。	ENPEN
在软件可编程环境中仿真安全继电器的输入功能（用于 SIL3/CAT4 安全应用）。	DIN
提供从可编程控制器到光幕（用于 SIL3/CAT4 安全应用）的手动和自动电路复位接口。	LC
提供一种方法，将作为单个操作启动按钮使用的两个非关系输入按钮合并到软件可编程环境中（用于 SIL3/CAT4 安全应用）。	THRS
监视主要用于实现停车功能的双输入安全设备，如急停设备、光幕或门开关。	DCS
监视主要用于实现停车功能的双输入安全设备，如急停设备、光幕或门开关。此外，它还可以针对停车设备启动功能测试。	DCST
监视主要用于实现停车功能的双输入安全设备，如急停设备、光幕或门开关。此外，它还可以针对停车设备启动功能测试，并且可以监视来自安全设备的反馈信号并向安全设备发出锁定请求。	DCSTL
监视主要用于实现停车功能的双输入安全设备，如急停设备、光幕或门开关。此外，它还可以针对停车设备启动功能测试，并且能够屏蔽安全设备。	DCSTM
接通主要用于实现安全启动的安全设备，例如使能拉线开关。	DCSRT
监视双输入安全设备。	DCM
指示安全地毯是否被占用。	SMAT
通过两个不对称安放的屏蔽传感器，暂时自动禁用光幕的保护功能。	TSAM
通过两个对称安放的两个屏蔽传感器，暂时自动禁用光幕的保护功能。	TSSM
通过在光幕感应场前方和后方依次安放的四个传感器，暂时自动禁用光幕的保护功能。	FSBM
监视两个非关系安全输入（一个来自右侧按钮，一个来自左侧按钮），以控制单个输出。	THRSe
控制和监视冗余输出。	CROUT
监视源自模拟量输入模块的两个模拟量输入通道。（整数型）	DCA
监视源自模拟量输入模块的两个模拟量输入通道。（浮点型）	DCAF

安全控制器是断电脱扣系统的一部分。这意味着，当检测到故障时，所有输出都将置零。

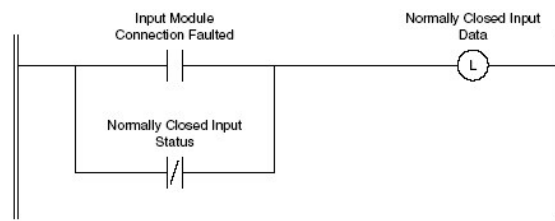
---

**重要事项：** 以下部分仅适用于以下指令

- ESTOP
  - RIN
  - DIN
  - ENPEN
  - THRS
  - LC
  - ROUT
  - FPMS
- 

### 断电脱扣系统

此外，安全控制器还会自动将与故障输入模块相关联的任何输入值置零。因此，对于由某一非关系输入指令（DIN 或 THRS）监视的任何输入，其常闭输入应遵循如下逻辑：



确切的梯形逻辑取决于具体的系统要求及安全输入模块的功能。但其结果都是，为非关系输入指令的常闭输入创建一个安全状态。该示例逻辑实际上覆盖了输入标签中的输入值。

每当与输入模块的连接丢失或常闭输入点发生故障时，非关系输入指令的常闭输入就应进入安全状态。

而在连接存在并且常闭输入点未发生故障时，该输入值保持不变，反映现场设备的实际状态。

如果不能实现此类型的逻辑，并不会引发不安全状况，但会导致指令闭锁输入不一致故障，需要执行故障清除操作。

### 系统依赖性

安全应用指令须依靠安全 I/O 模块、控制器操作系统和梯形逻辑，来实现部分安全功能。

### 输入和输出线路控制

安全 I/O 模块提供脉冲测试和监视功能。如果模块检测到故障，会将有问题输入或输出置于安全状态，并向控制器报告该故障。

故障状况将通过输入或输出点状态进行指示，故障指示将保持特定的时间（可配置），或者保持到故障被修复（以后发生者为准）。

---

**重要事项：** 应用程序中必须包含梯形逻辑，以便闭锁这些 I/O 点故障，并确保正确的重启行为。

---

有关安全 I/O 模块的更多信息，请参阅以下手册：

- DeviceNet Safety I/O User Manual，出版号 1 791DS-UM001
- Guard I/O EtherNet/IP 安全模块用户手册，出版号 1791 ES-UM001
- POINT Guard I/O Safety Modules User Manual, publication，出版号 1734-UM013。

### I/O 模块连接状态

CIP Safety 系统可提供安全系统中每个 I/O 设备的连接状态。如果检测到输入连接故障，该操作系统将所有相关输入设置为切断（安全）状态，并向梯形逻辑报告故障。如果检测到输出连接故障，该操作系统则只能将故障报告给梯形逻辑。

---

**重要事项：** 应用程序中必须包含梯形逻辑，以便监视和闭锁任何连接故障，并确保正确的重启行为。

---

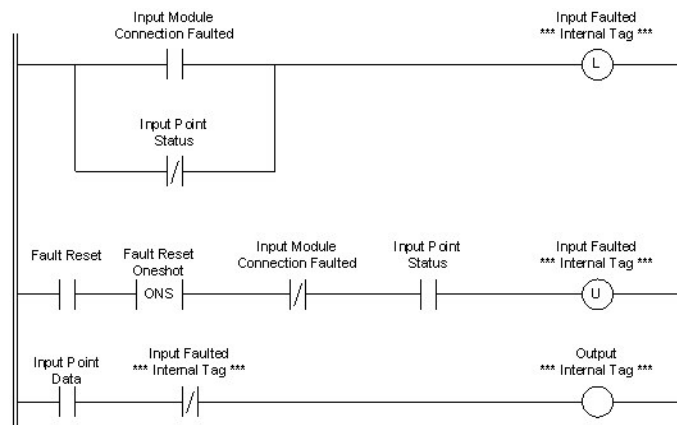
### 故障 I/O 的闭锁与复位

下图提供了闭锁和复位 I/O 模块连接或点故障所需的梯形逻辑示例。第一张图为输入点的梯形逻辑，第二张图为输出点的梯形逻辑。

---

**重要事项：** 这两张图都只是示例，仅供说明之用。此逻辑的适用性取决于具体的系统要求。

---



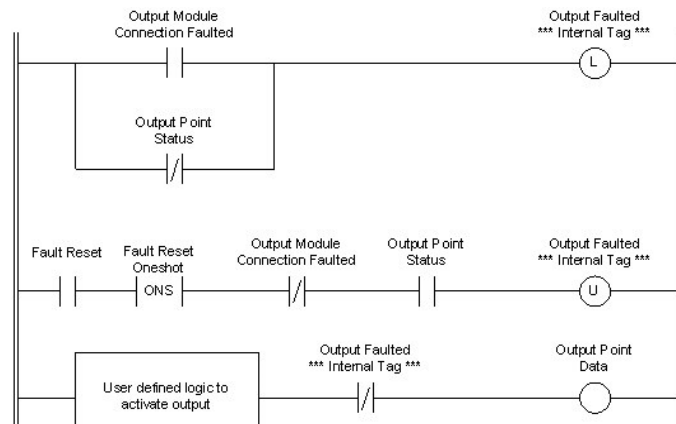
第一个梯级将模块连接或特定输入点故障的内部指示闭锁。

第二个梯级在故障得到修复后出现故障复位信号的上升沿时将该内部指示复位。这样可以在故障复位信号保持 On 状态时，防止安全功能自动重启。

第三梯级显示，将结合使用内部故障指示和输入点数据来控制输出。

输出是内部数据，以后可将其用在组合逻辑中来驱动实际输出。如果直接使用实际输出，有时候可能也需要与图 1.3 类似的逻辑，来闭锁和复位输出连接故障。

这些示例中显示的故障复位触点通常通过操作员操作来激活。故障复位信号可以来自组合逻辑，也可以直接来自输入点（这种情况下，有时候可能需要自我控制）。



输出示例中的梯形逻辑采用了与输入示例中相同的闭锁和复位概念。

第一个梯级将模块连接或特定输出点故障的内部指示闭锁。

第二个梯级在故障得到修复后出现故障复位信号的上升沿时将该内部指示复位。这样可以在故障复位信号保持 On 状态时，防止安全功能自动重启。

第三梯级包括用于驱动输出点状态的逻辑，该逻辑因具体应用而异。该逻辑由输出故障内部指示器控制。

### 假梯级状态行为

本手册中关于 GuardLogix 安全应用指令的信息描述的是指令的“真梯级状态”（梯形图逻辑）行为。

“假梯级状态”行为与之完全相同（内部状态机继续运行，并根据输入更改状态），唯一的区别是，当指令禁用或处于假梯级时，所有输出（包括提示和故障指示器）均置零

## I/O 点映射

### 输入

下表列出了，当安全 I/O 模块的输入状态模块定义配置为点状态或组合状态时，安全 I/O 模块的输入点与控制器标签之间的映射关系。

请注意，*moduleName* 是分配给 I/O 模块的名称。

I/O 模块点	控制器标签参考		
	数据	点状态	组合状态
IN 0	<i>moduleName</i> :I.Pt00Data	<i>moduleName</i> :I.Pt00InputStatus	<i>moduleName</i> :I.InputStatus
IN 1	<i>moduleName</i> :I.Pt01Data	<i>moduleName</i> :I.Pt01InputStatus	
IN 2	<i>moduleName</i> :I.Pt02Data	<i>moduleName</i> :I.Pt02InputStatus	
...	...	...	
IN n	<i>moduleName</i> :I.PtnData	<i>moduleName</i> :I.PtnInputStatus	

### 输出

下表列出了，当安全 I/O 模块的输入状态模块定义配置为点状态或组合状态时，安全 I/O 模块的输出点与控制器标签之间的映射关系。

请注意，*moduleName* 是分配给 I/O 模块的名称。

I/O 模块点	控制器标签参考		
	数据	点状态	组合状态
OUT 0	<i>moduleName</i> :O.Pt00Data	<i>moduleName</i> :I.Pt00OutputStatus	<i>moduleName</i> :I.OutputStatus
OUT 1	<i>moduleName</i> :O.Pt01Data	<i>moduleName</i> :I.Pt01OutputStatus	
OUT 2	<i>moduleName</i> :O.Pt02Data	<i>moduleName</i> :I.Pt02OutputStatus	
...	...	...	
OUT n	<i>moduleName</i> :O.PtnData	<i>moduleName</i> :I.PtnOutputStatus	

### 另请参见

[安全应用指令的执行时间](#) 参考页数 575

## 安全指令的状态及安全输入与输出

以下 I/O 状态信息适用于所有安全指令。

## 连接状态

连接状态 (. ConnectionFaulted) 是指安全控制器与安全 I/O 模块之间的安全连接状态。当连接运行正常时, 该位为 LO (0)。当连接运行不正常时, 该位为 HI (1)。当连接处于运行不正常状态时, 所有模块定义的标签均为 LO, 并且数据无效。

## 点状态

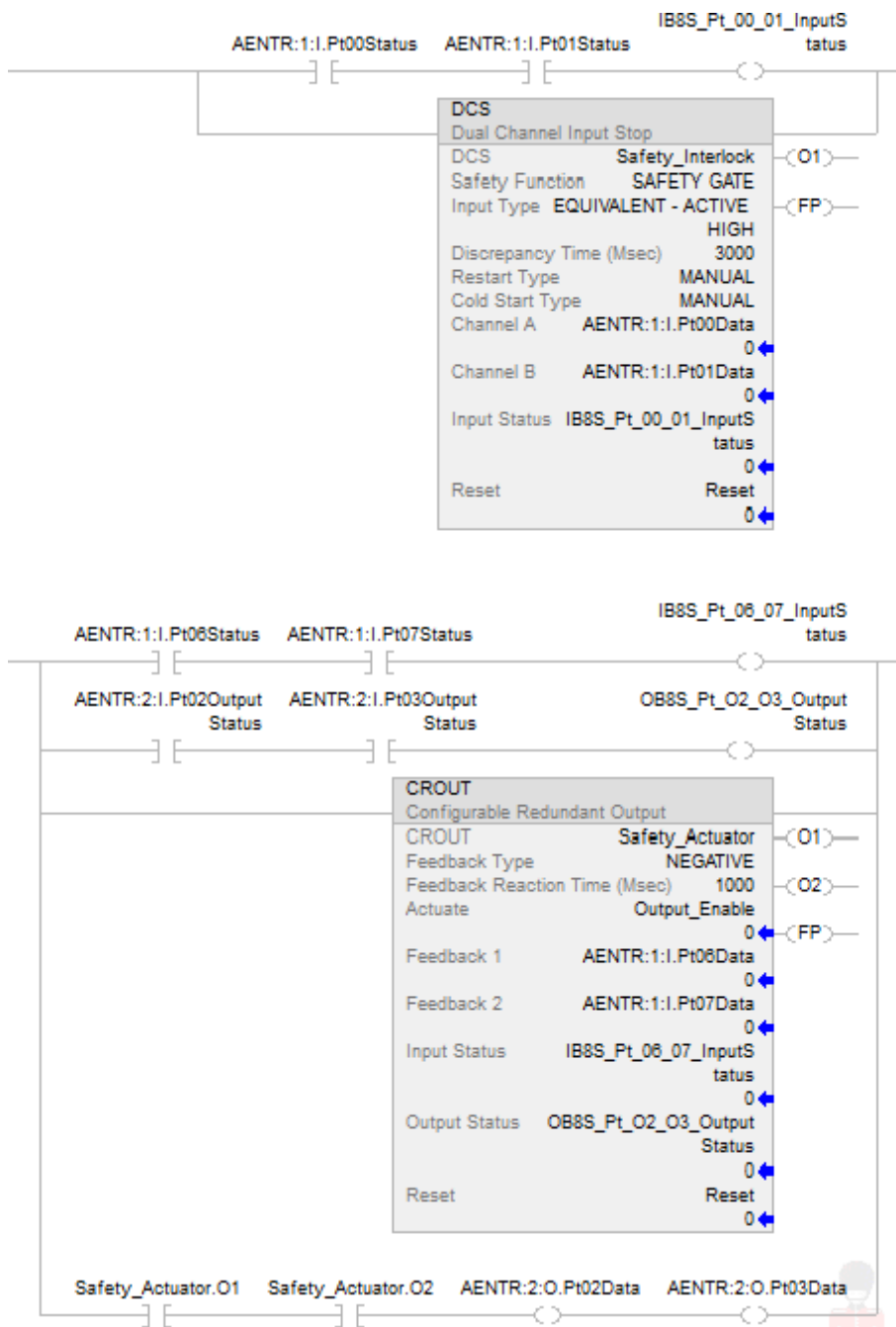
点状态对应于安全输入 (.PtxxInputStatus) 和安全输出 (.PtxxOutputStatus)。当点状态标签为 HI (1) 时, 表示各通道的功能和接线均正常。同时也表示安全控制器与该通道所在的安全 I/O 模块之间的安全连接运行正常。

## 组合状态

组合状态对应于安全输入 (.CombinedInputStatus) 和安全输出 (.CombinedOutputStatus)。当组合状态标签为 HI (1) 时, 表示模块上的所有输入或输出通道的功能和接线均正常。同时也表示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运行正常。

究竟使用组合状态还是点状态取决于具体应用。相比而言, 点状态提供的状态更加细化。

双通道安全指令具有内置的安全 I/O 状态监视功能。输入和输出状态是安全输入和输出指令的参数。所有双通道安全指令均具有用于输入通道 A 和 B 的输入状态参数。CROUT 指令具有用于反馈 1 和 2 的输入状态参数, 以及用于输出通道的输出状态参数, 这些输出通道由 CR OUT 输出 O1 和 O2 驱动。这些指令中安全指令输出标签的状态标签必须为 HI(1), 其中 O1 用于输入指令, O1/O2 用于接通 CR OUT 指令。





**重要事项:** 在使用 XIC 和 OTE 等指令时, 应查询安全 I/O 状态。在使用安全输入通道作为互锁之前, 应确认安全输入通道状态为 HI (1)。在接通安全输出通道之前, 应确认安全输出通道状态为 HI (1)。

另请参见

[安全指令](#) 参考页数 25

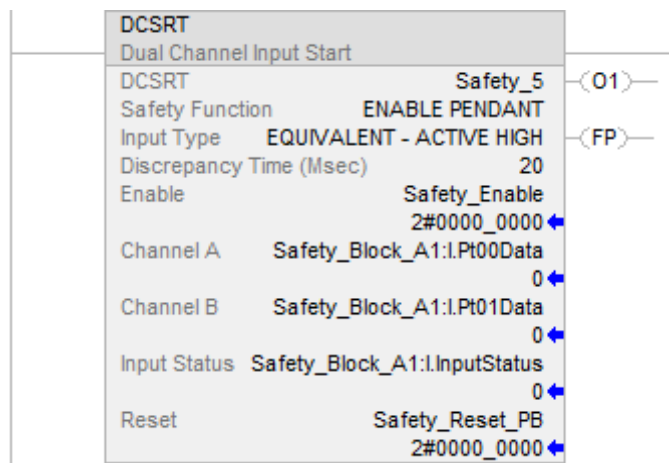
## 双通道输入启动 (DCSRT)

该指令适用于 Compact GuardLogix 5370、GuardLogix 5570、Compact GuardLogix 5380 和 GuardLogix 5580 控制器。

“双通道输入启动”指令监视主要用于实现安全启动的安全设备, 例如使能拉线开关。仅当“使能”输入为 ON (1) 且安全输入(通道 A 和通道 B) 均在差异时间内转换为激活状态时, 该指令才会接通其输出(O1)。

可用语言

梯形图



功能块

此指令不可用于功能块中。

结构化文本

此指令不可用于结构化文本中。

## 操作数

**重要事项:** 以下情况下会导致运行出现意外:

- 输出标签操作数被改写。
- 结构操作数的成员被改写。
- 多条指令共用结构操作数。

**重要事项:** 确保将安全输入点配置为单一输入，而非“相同”或“互补”。这些指令提供所有必要的双通道功能，以实现 PLd (3 类) 或 Ple (4 类) 安全功能。

**重要事项:** 如果在运行模式下更改指令操作数，必须接受待定的编辑内容，并将控制器模式从编程模式循环切换到运行模式，以使更改生效。



**注意:** 如果在运行模式下更改指令操作数，必须接受待定的编辑内容，并将控制器模式从编程模式循环切换到运行模式，以使更改生效。

下表给出了用于配置指令的操作数。运行期间无法更改该操作数。

操作数	数据类型	格式	说明
DCSRT	DCI_STAR T	标签	DCSRT 结构
安全功能 (Safety Function)	DINT	列表项	此操作数用于提供代表该指令用途的文本名称。选项包括使能拉线开关 (20)、启动按钮 (21) 和用户自定义值 (100)。此操作数不影响指令行为，而仅用于提供信息/说明。
输入类型 (Input Type)	DINT	列表项	此操作数用于选择输入通道行为。 <b>相同 - 高电平有效 (0):</b> 当通道 A 和通道 B 输入均为 1 时，输入处于激活状态。 <b>互补 (2):</b> 当通道 A 为 1 而通道 B 为 0 时，输入处于激活状态。

操作数	数据类型	格式	说明
差异时间 (Discrepancy Time) (ms)	DINT	立即数	<p>一个时间量。当输入处于不一致状态的时间达到此时间量时，将发生指令故障。不一致状态取决于输入类型。</p> <p>相同：当以下任一逻辑为真时，即表示处于不一致状态：</p> <p>通道 A = 0 且通道 B = 1 通道 A = 1 且通道 B = 0</p> <p>互补：当以下任一逻辑为真时，即表示处于不一致状态：</p> <p>通道 A = 0 且通道 B = 0 通道 A = 1 且通道 B = 1</p> <p>有效范围为 5...3000 ms。</p>

下表介绍指令输入。输入可能是来自输入设备的现场设备信号，也可能源自用户逻辑。

操作数	数据类型	格式	说明
使能 (Enable)	BOOL	标签	<p>此输入可启用或禁用该指令。</p> <p>ON (1) : 指令处于启用状态。当通道 A 和通道 B 均在差异时间内转换为激活状态时，输出 1 接通。</p> <p>OFF (0) : 指示指令处于禁用状态。输出 1 不接通。</p>
通道 A (Channel A) <sup>1</sup>	BOOL	标签	此输入是指令的两路安全输入之一。
通道 B (Channel B) <sup>1</sup>	BOOL	标签	此输入是指令的两路安全输入之一。
输入状态 (Input Status)	BOOL	立即数 标签	<p>如果指令输入来自安全 I/O 模块，则这是来自 I/O 模块的状态（连接状态或组合状态）。如果指令输入源自内部逻辑，则应由应用程序员确定条件。</p> <p>ON (1) : 此指令的输入有效。</p> <p>OFF (0) : 此指令的输入无效。</p>
复位 (Reset) <sup>2</sup>	BOOL	标签	<p>如果不存在故障条件，此输入将清除指令故障。</p> <p>OFF (0) -&gt; ON (1) : FP (存在故障) 和“故障代码”输出复位。</p>

<sup>1</sup> 如果输入来自 Guard I/O 输入模块，请确保输入配置为单个输入，而非“相同”或“互补”。

<sup>2</sup> ISO 13849-1 规定，指令复位功能必须在出现下降沿信号时触发。为遵从 ISO 13849-1 要求，在该指令前增加此逻辑。将此示例中的

“Reset\_Signal”标签重命名为复位信号的标签名称。然后使用 OSF 指令“输出位”标签作为指令的复位信号源。



下表介绍指令输出。这些输出可用于驱动外部标签（安全输出模块），也可以用于驱动其他逻辑例程中的内部标签。

操作数	数据类型	说明
输出 1 (Output 1) (O1)	BOOL	当满足输入条件时，此输出接通。 在以下情况下，输出进入切断状态： <ul style="list-style-type: none"> <li>• 通道 A 或通道 B 转换到安全状态。</li> <li>• “输入状态”输入为 OFF(0)。</li> <li>• “使能”输入跳变为 OFF(0)</li> </ul>
存在故障 (Fault Present, FP)	BOOL	ON (1): 该指令中存在故障。 OFF (0): 该指令正常运行。
故障代码 (Fault Code)	DINT	此输出指示所发生故障的类型。有关故障代码列表，请参见“故障代码”部分。此操作数与安全无关。
诊断代码 (Diagnostic Code)	DINT	此输出指示指令的诊断状态。有关诊断代码列表，请参见下文的“诊断代码”部分。此操作数与安全无关。

**重要事项：** 在任何情况下，均不要对任何指令输出标签执行写操作。

### 影响数学状态标志

否

### 严重/轻微故障

无此指令特定的故障。请参见“数组索引编制”，了解关于数组索引故障的信息。

### 执行

条件/状态	执行的操作
预扫描	与梯级输入条件为假时相同。
梯级输入条件为假	.O1 和 .FP 设置为假。
梯级输入条件为真	此指令按正常运行部分所述执行。

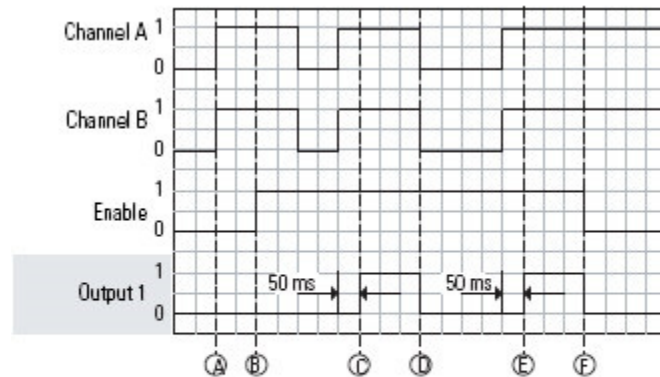
条件/状态	执行的操作
后扫描	与梯级输入条件为假时相同。

## 运行

### 正常

以下时序图说明了启动设备(例如使能拉线开关)的正常运行过程。在(A)点,“使能”输入为 OFF (0), 因此输出 1 未接通。在(B)点, 由于使能信号跳变为 ON (1) 并不能使输出 1 接通, 因此输出 1 未接通。在(C)点,“使能”输入为 ON (1), 当安全输入由安全状态转换到激活状态达 50 ms 时, 输出 1 接通。在(D)点, 一路安全输入转换为安全状态, 因此输出 1 切断。在(E)点, 安全输入回到激活状态达 50 ms, 因此输出 1 接通。在(F)点,“使能”输入跳变为 OFF (0), 因此输出 1 切断。

### 正常 (相同输入)



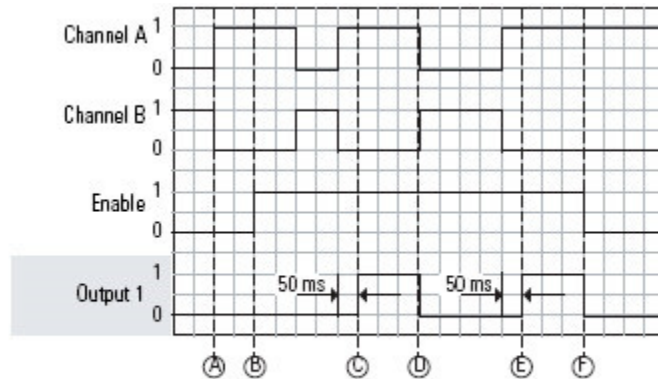
Input Type = Equivalent - Active High

Discrepancy Time = 250 ms

If the Input Status input is not shown, it is assumed that the input status is valid (ON=1) for the entire timing diagram.

此图所描述的行为与前面的时序图相同, 唯一的区别是输入类型为互补类型。

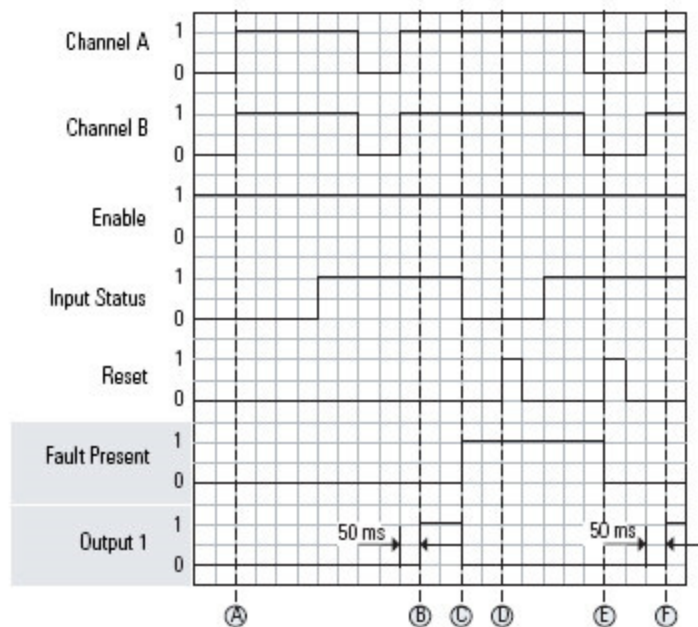
正常（互补输入）



Input Type = Complementary.  
Discrepancy Time = 250 ms. If the Input Status input is not shown, it is assumed that the input status is valid (DN = 1) for the entire timing diagram.

输入状态故障下的运行

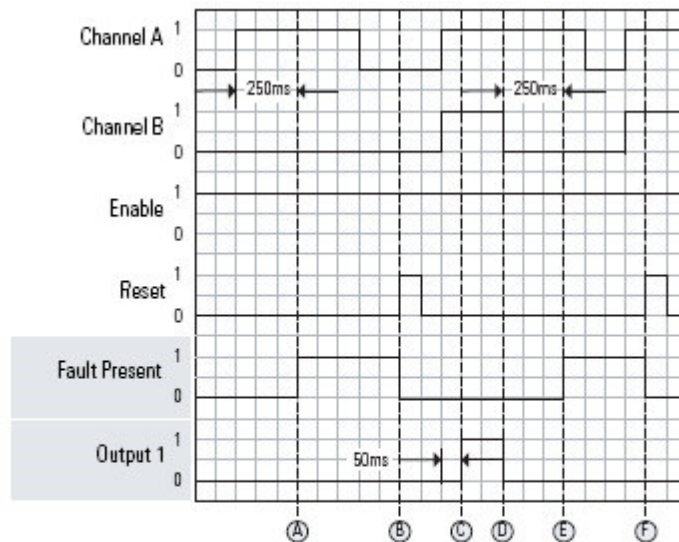
以下时序图说明了输入状态变为无效时的故障行为。在(A)点，输入状态尚未第一次切换到有效状态，因此输出 1 未接通。在(B)点，输入状态为有效，并且安全输入由安全状态转换为激活状态达 50 ms，因此输出 1 接通。在(C)点，输入状态变为无效，因此输出 1 立即切断并生成故障。在(D)点，由于输入状态仍为无效，故障无法复位。在(E)点，由于输入状态目前为有效，并且复位信号触发，因此该故障复位。在(F)点，输出 1 激活。



Input Type = Equivalent - Active High  
Discrepancy Time = 250 ms

## 差异故障下的运行

以下时序图说明，当通道 A 与通道 B 处于不一致状态的时间超过“差异时间”配置操作数时，将发生差异故障。在 (A) 点，安全输入处于不一致状态的时间超过差异时间（例如 250 ms）时，发生故障。在 (B) 点，由于两路安全输入均取消激活，而复位信号激活，故障被清除。在 (C) 点，两路安全输入均在差异时间内转换为激活状态并且达到 50 ms，因此输出 1 接通。在 (D) 点，通道 B 转换为安全状态，因此输出 1 切断。在 (E) 点，由于安全输入处于不一致状态的时间再次超过差异时间，因此发生故障。在 (F) 点，该故障被清除，但直到两路安全输入均转换为激活状态时，输出 1 才接通。



Input Type = Equivalent - Active High

Discrepancy Time = 250 ms

If the Input Status input is not shown, it is assumed that the input status is valid (ON=1) for the entire timing diagram.

## 假梯级状态行为

在假梯级执行该指令时，所有指令输出均切断。

## 故障代码与纠正报警

故障代码采用十六进制格式，后面跟有十进制格式。

故障代码	说明	处理措施
0	无故障。	无。
16#20 32	指令执行期间，“输入状态”输入由 ON (1) 跳变为 OFF (0)。	<ul style="list-style-type: none"> <li>检查 I/O 模块连接或用于决定输入状态的内部逻辑。</li> <li>将故障复位。</li> </ul>

16#4000 16834	通道 A 与通道 B 处于不一致状态的时间超过差异时间。发生故障时，通道 A 处于激活状态。通道 B 处于安全状态。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 检查接线。</li> <li>• 对设备执行功能测试（将通道 A 和通道 B 置于安全状态）。</li> <li>• 将故障复位。</li> </ul>
16#4001 16835	通道 A 与通道 B 处于不一致状态的时间超过差异时间。发生故障时，通道 A 处于安全状态。通道 B 处于激活状态。	
16#4002 16836	通道 A 进入安全状态，然后返回激活状态，而通道 B 保持激活状态。	
16#4003 16837	通道 B 进入安全状态，然后返回激活状态，而通道 A 保持激活状态。	

### 诊断代码与处理措施

故障代码采用十六进制格式，后面跟有十进制格式。

诊断代码	说明	处理措施
0	无故障。	无。
16#20 32	指令启动时，输入状态为 OFF(0)。	检查 I/O 模块连接或用于决定输入状态的内部逻辑。
16#4000 16834	设备在启动时未处于安全状态。	释放启动设备（将通道 A 与通道 B 置于安全状态）。
16#4060 16480	设备未使能。	使能该设备（将使能参数置 1）。

### 另请参见

[双通道输入启动 \(DCSRT\) 接线与编程示例](#) 参考页数 40

[数组索引编制](#) 参考页数 591

[安全指令的状态及安全输入与输出](#) 参考页数 30

## 双通道输入启动 (DCSRT) 接线与编程 示例

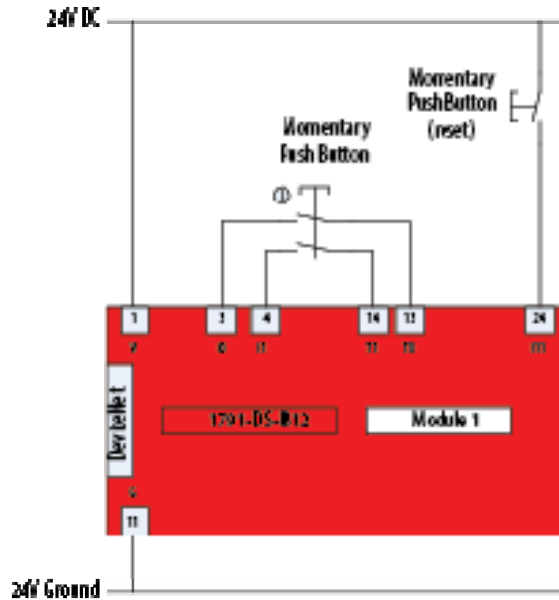
本主题介绍在应用的安全控制部分 Guard I/O 模块的接线及指令编程方式。

本应用示例符合 ISO 13849-1 4 类标准的要求。



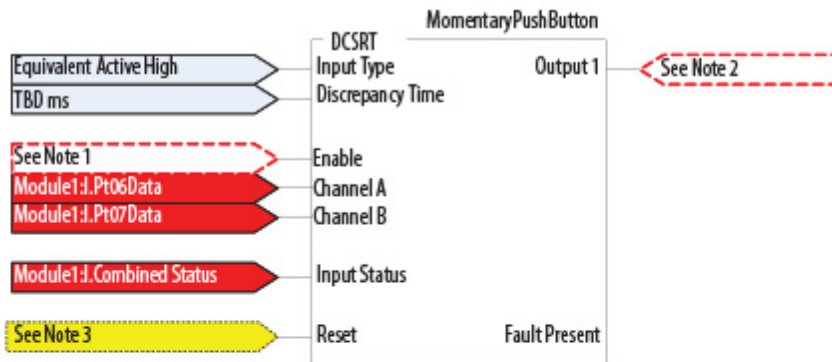
提示 下图中未展示本应用示例的标准控制部分。  
:

接线图



编程图

以下编程图展示此指令的输入和测试输出。

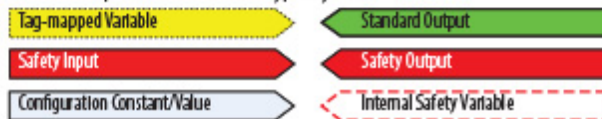


Note 1: This tag is an internal Boolean tag that has its value determined by other parts of the user application that are not shown in this example.

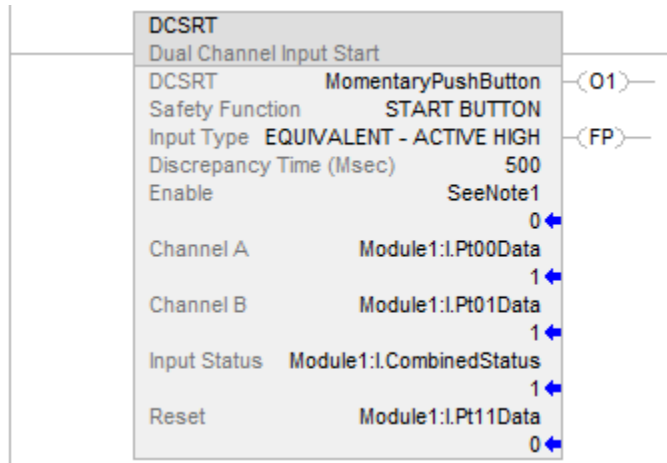
Note 2: This tag is an internal Boolean tag that is used by other parts of the user application that are not shown in this example.

Note 3: The source can be mapped to safety data.

Key: Color code represents data or value typically used.



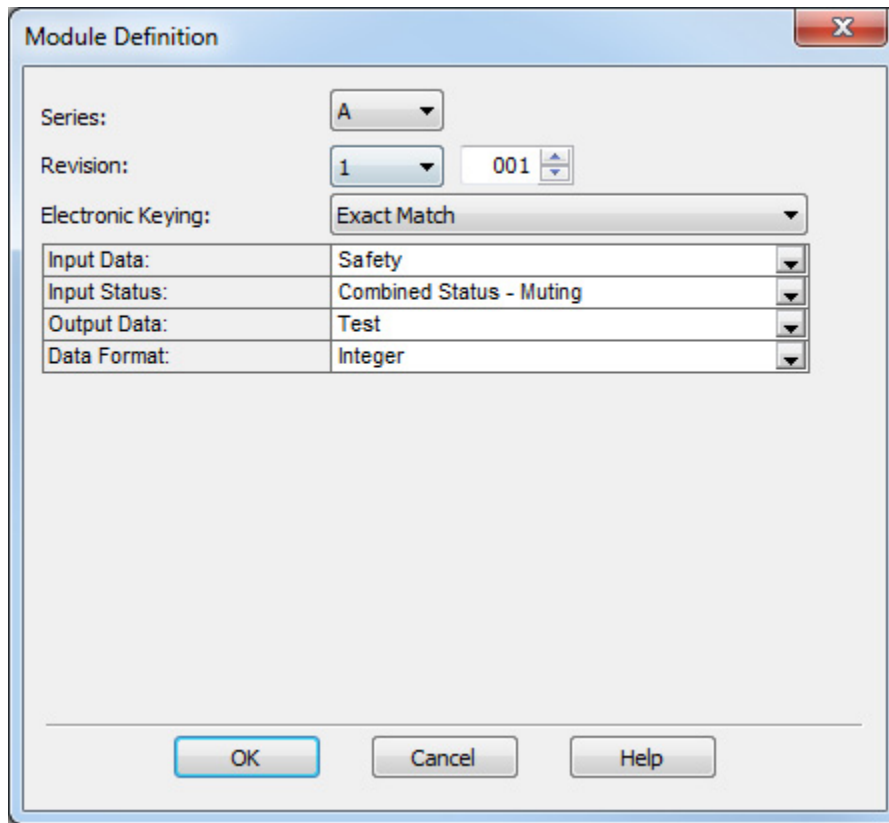
梯形图



**提示** 上图中的标签为内部布尔型标签，其值由本示例中未展示的其他用户应用程序部分确定。

模块定义

下面几个部分将通过示例说明如何使用编程软件设置 Guard I/O 模块的配置操作数。



Rockwell Automation 建议如图所示为**电子密钥** (Electronic Keying) 选择**精确匹配** (Exact Match)。也可以选择**兼容匹配** (Compatible Match)。

模块输入配置

General Connection Safety Module Info **Input Configuration** Test Output

Point	Point Operation		Point Mode	Test Source	Input Delay Time (ms)	
	Type	Discrepancy Time (ms)			Off->On	On->Off
0	Single	0	Safety Pulse Test	0	0	0
1			Safety Pulse Test	1	0	0
2	Single	0	Not Used	None	0	0
3			Not Used	None	0	0
4	Single	0	Not Used	None	0	0
5			Not Used	None	0	0
6	Single	0	Not Used	None	0	0
7			Not Used	None	0	0
8	Single	0	Not Used	None	0	0
9			Not Used	None	0	0
10	Single	0	Not Used	None	0	0
11			Safety	None	0	0

Input Error Latch Time: 1000 ms

Status: Offline

OK Cancel Apply Help

## 模块测试输出配置

Point	Point Mode
0	Pulse Test
1	Pulse Test
2	Not Used
3	Not Used

Status: Offline

OK Cancel Apply Help

另请参见

[双通道输入启动 \(D CSRT\)](#) 参考页数 33

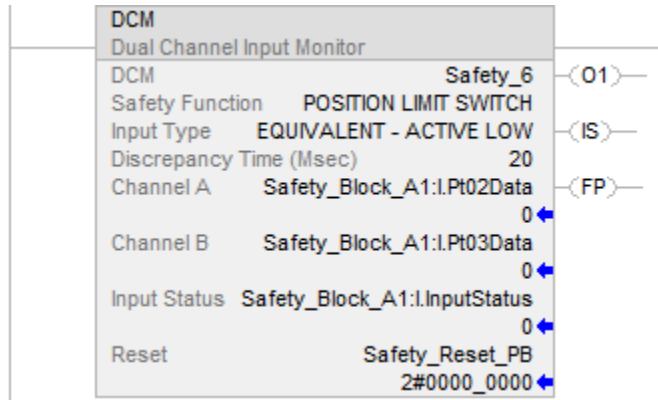
## 双通道输入监视 (DCM)

该指令适用于 Compact GuardLogix 5370、GuardLogix 5570、Compact GuardLogix 5380 和 GuardLogix 5580 控制器。

“双通道输入监视”指令可监视双输入安全设备，并根据输入类型操作数及通道 A 和通道 B 的组合状态来设置 O1（输出 1）。

## 可用语言

## 梯形图



## 功能块

此指令不可用于功能块中。

## 结构化文本

此指令不可用于结构化文本中。

## 操作数

**重要事项：** 以下情况下会导致运行出现意外：

- 输出标签操作数被改写。
- 结构操作数的成员被改写。
- 多条指令共用结构操作数。

**重要事项：** 确保将安全输入点配置为单一输入，而非“相同”或“互补”。这些指令提供所有必要的双通道功能，以实现 PLd（3 类）或 Ple（4 类）安全功能。



**注意：** 如果在运行模式下更改指令操作数，必须接受待定的编辑内容，并将控制器模式从编程模式循环切换到运行模式，以使更改生效。

下表给出了用于配置指令的操作数。运行期间无法更改这些操作数。

操作数	数据类型	格式	说明
DCM	DCI_MONIT OR	标签	DCM 结构
安全功能 (Safety Function)	DINT	下拉	此操作数用于提供代表该指令用途的文本名称。其选项包括凸轮开关 (40)、限位开关 (41) 和用户自定义值 (100)。 此操作数不影响指令行为, 而仅用于提供信息/说明。
输入类型 (Input Type)	DINT	下拉	此操作数用于选择输入通道行为。 <b>相同 - 高电平有效 (0)</b> : 当通道 A 和通道 B 输入均为 1 时, 输入处于激活状态。 <b>相同 - 低电平有效 (1)</b> : 当通道 A 和通道 B 输入均为 0 时, 输入处于激活状态。 <b>互补 (2)</b> : 当通道 A 为 1 而通道 B 为 0 时, 输入处于激活状态。
差异时间 (Discrepancy Time) (ms)	DINT	立即数	一个时间量。当输入处于不一致状态的时间达到此时间量时, 将发生指令故障。不一致状态取决于输入类型。 <b>相同</b> : 当以下任一逻辑为真时, 即表示处于不一致状态: 通道 A = 0 且通道 B = 1 通道 A = 1 且通道 B = 0 <b>互补</b> : 当以下任一逻辑为真时, 即表示处于不一致状态: 通道 A = 0 且通道 B = 0 通道 A = 1 且通道 B = 1 如果此操作数为 0, 则禁用差异时间检查 (0 = 无穷大)。允许的范围为 0...3000 ms。

下表介绍指令输入。输入可能是来自输入设备的现场设备信号, 也可能源自用户逻辑。

操作数	数据类型	格式	说明
通道 A (Channel A) <sup>1</sup>	BOOL	标签	此输入是被监视的两路输入之一。当任一输入处于安全状态时, 输出 1 就会切断。

操作数	数据类型	格式	说明
通道 B (Channel B) <sup>1</sup>	BOOL	标签	此输入是被监视的两路输入之一。当任一输入处于安全状态时，输出 1 就会切断。
输入状态 (Input Status)	BOOL	立即数 标签	如果指令输入来自安全 I/O 模块，则这是来自 I/O 模块的状态（连接状态或组合状态）。如果指令输入源自内部逻辑，则应由应用程序员确定条件。 ON (1)：此指令的输入有效。 OFF (0)：此指令的输入无效。
复位 (Reset) <sup>2</sup>	BOOL	标签	如果不存在故障条件，此输入将清除指令故障。 OFF (0) -> ON (1)：“存在故障”和“故障代码”输出复位。

<sup>1</sup> 如果输入来自 Guard I/O 输入模块，请确保输入配置为单个输入，而非“相同”或“互补”。

<sup>2</sup> ISO 13849-1 规定，指令复位功能必须在出现下降沿信号时触发。为遵从 ISO 13849-1 要求，在该指令前增加此逻辑。将此示例中的“Reset\_Signal”标签重命名为复位信号的标签名称。然后使用 OSF 指令“输出位”标签作为指令的复位信号源。



下表介绍指令输出。输出可以是外部标签（安全输出模块），也可以是用在其他逻辑例程中的内部标签。

操作数	数据类型	说明
输出 1 (Output 1, O1)	BOOL	当满足输入条件时，此输出接通 (1)。 在以下情况下，此输出切断 (0)： <ul style="list-style-type: none"> <li>通道 A 或通道 B 转换到安全状态。</li> <li>输入状态为 OFF (0)。</li> </ul>
指令状态 (Instruction Status, IS)	BOOL	当此指令的输出 1 有效（不存在故障或诊断）时，此输出为 ON (1)。
存在故障 (Fault Present, FP)	BOOL	ON (1)：该指令中存在故障。 OFF (0)：该指令正常运行。
故障代码 (Fault Code)	DINT	此输出指示所发生故障的类型。有关故障代码列表，请参见下文的“故障代码”部分。 此操作数与安全无关。



操作数	数据类型	说明
诊断代码 (Diagnostic Code)	DINT	此输出指示指令的诊断状态。有关诊断代码列表，请参见“诊断代码”部分。 此操作数与安全无关。

---

**重要事项：** 在任何情况下，均不要对任何指令输出标签执行写操作。

---

### 影响数学状态标志

否

### 严重/轻微故障

无此指令特定的故障。请参见“数组索引编制”，了解关于数组索引故障的信息。

### 执行

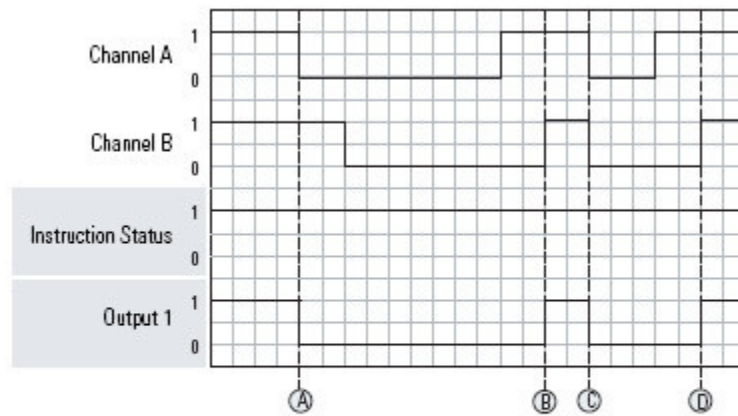
条件/状态	执行的操作
预扫描	与梯级输入条件为假时相同。
梯级输入条件为假	.O1、.IS 和 .FP 设置为假。
梯级输入条件为真	此指令按运行部分所述执行。
后扫描	与梯级输入条件为假时相同。

### 运行

#### 正常运行

以下时序图说明，将输入类型配置为“相同 - 高电平有效”时对双通道输入的正常监视。输出 1 最初为 ON (1)，因为两路安全输入均处于激活状态。在 (A) 点，通道 A 跳变至安全状态，导致输出 1 进入安全状态。在 (B) 点，两路安全输入均跳变至激活状态，输出 1 接通。在 (C) 点，输出 1 切断，然后在 (D) 点再次接通。

在整个过程中指令状态始终为 ON (1)，因为未出现故障或诊断。



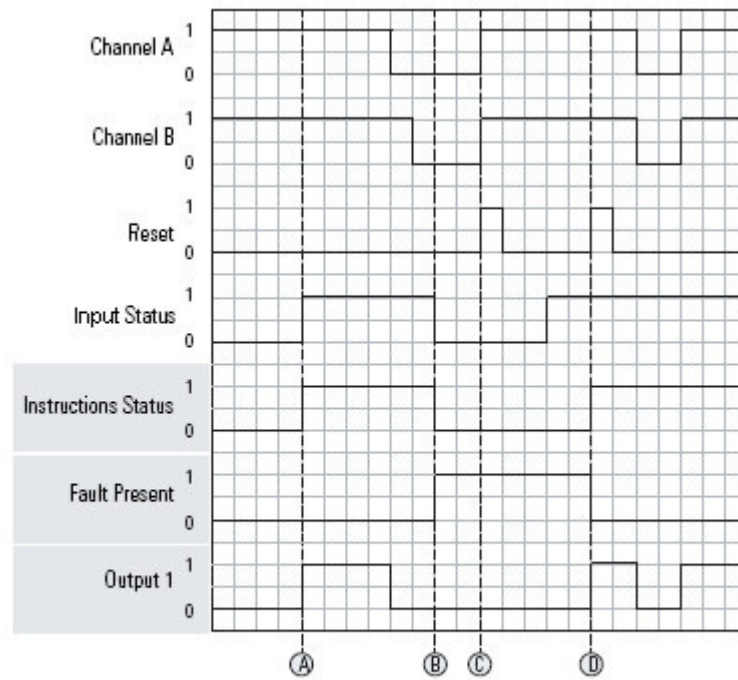
Input Type = Equivalent - Active High

Discrepancy Time = 250 ms

If the Input Status input is not shown, it is assumed that the input status is valid (ON=1) for the entire timing diagram.

### 输入状态故障下的运行

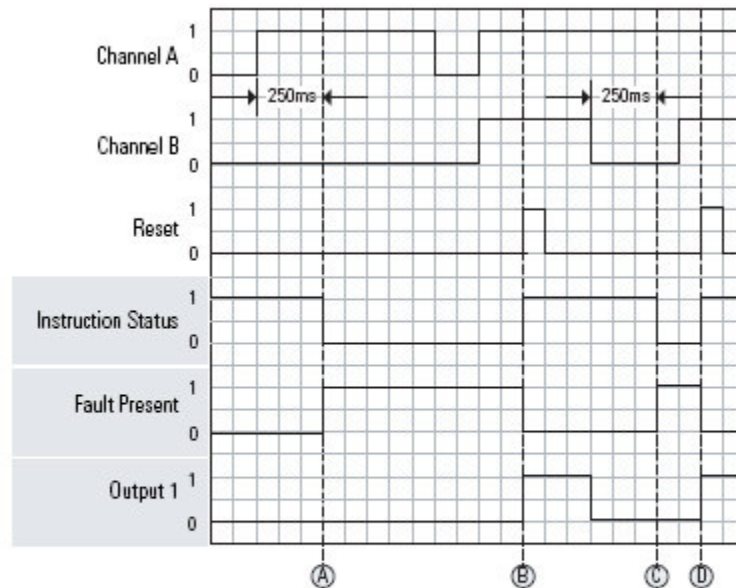
以下时序图说明，存在故障条件时的指令行为。在(A)点，当输入状态变为有效时，输出 1 跳变为 ON (1)。这也会使输出 1 接通，因为两路安全输入均处于激活状态。在(B)点，当输入状态变为无效时，会生成故障。这也会使“指令状态”输出跳变为 OFF (0)。在(C)点，由于输入状态仍然无效，故障无法复位。在(D)点，当输入状态有效且触发复位时，故障被清除。这也会使指令状态输出跳变为 ON (1)。



Input Type = Equivalent - Active High  
Discrepancy Time = 250 ms

### 差异故障下的运行

以下时序图说明，当通道 A 和通道 B 处于不一致状态的时间长于差异时间时，发生差异故障。在 (A) 点，当两路安全输入处于不一致状态的时间长于差异时间时，会生成故障。这也会使输出 1 跳变为 OFF (0)。在 (B) 点，由于在两路安全输入不再处于不一致状态时触发了复位，故障会被清除。在 (C) 点，当两路安全输入处于不一致状态的时间再次长于差异时间时，会生成故障。在 (D) 点，故障复位。



Input Type = Equivalent - Active High

Discrepancy Time = 250 ms

If the Input Status input is not shown, it is assumed that the input status is valid (ON=1) for the entire timing diagram.

### 假梯级状态行为

在假梯级执行该指令时，所有指令输出均切断。

### 故障代码与处理措施

故障代码采用十六进制格式，后面跟有十进制格式。

故障代码	说明	处理措施
0	无故障。	无。
16#20 32	指令执行期间，“输入状态”输入由 ON (1) 跳变为 OFF (0)。	<ul style="list-style-type: none"> <li>检查 I/O 模块连接或用于决定输入状态的内部逻辑。</li> <li>将故障复位。</li> </ul>

16#4000 16384	通道 A 与通道 B 处于不一致状态的时间超过差异时间。发生故障时，通道 A 处于激活状态。通道 B 处于安全状态。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 检查接线。</li> <li>• 对设备执行功能测试（将通道 A 和通道 B 置于安全状态）。</li> <li>• 将故障复位。</li> </ul>
16#4001 16385	通道 A 与通道 B 处于不一致状态的时间超过差异时间。发生故障时，通道 A 处于安全状态。通道 B 处于激活状态。	
16#4002 16386	通道 A 进入安全状态，然后返回激活状态，而通道 B 保持激活状态。	
16#4003 16387	通道 B 进入安全状态，然后返回激活状态，而通道 A 保持激活状态。	

### 诊断代码与处理措施

诊断代码采用十六进制格式，后面跟有十进制格式。

诊断代码	说明	处理措施
0	无故障。	无。
16#20 32	指令启动时，输入状态为 OFF(0)。	检查 I/O 模块连接或用于决定输入状态的内部逻辑。

另请参见

[双通道输入监视 \(DCM\) 接线与编程示例](#) 参考页数 53

[安全指令](#) 参考页数 25

[数组索引编制](#) 参考页数 591

[安全指令的状态及安全输入与输出](#) 参考页数 30

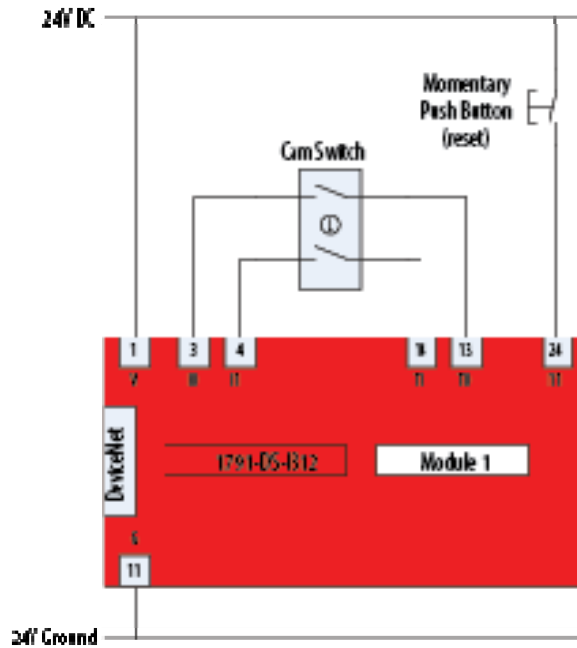
## 双通道输入监视 (DCM) 接线与编程示例

本部分介绍应用的安全控制部分的指令编程方式。

本应用示例符合 ISO 13849-1 4 类标准的要求。

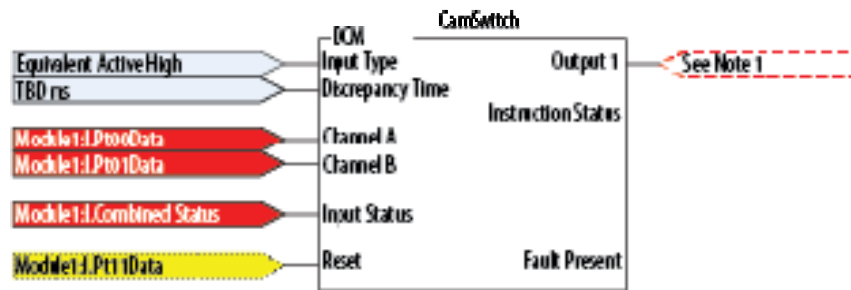
提示 下图中未展示本应用示例的标准控制部分。  
:

接线图



编程图

以下编程图展示了“双通道输入监视”(DCM) 指令的输入和输出。

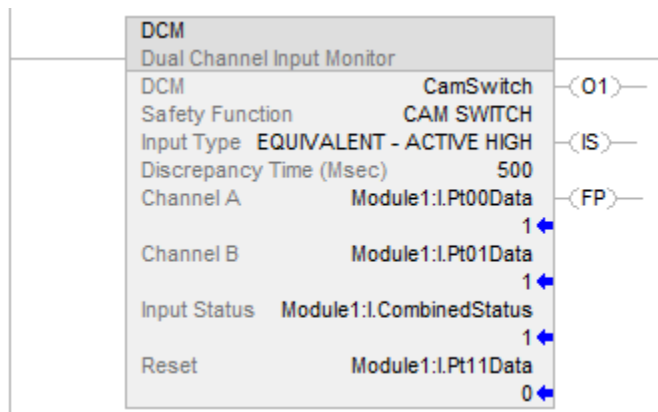


Note 1 This tag is an internal Boolean tag that is used by other parts of the user application that are not shown in this example.

Key: Color code represents data or value typically used.

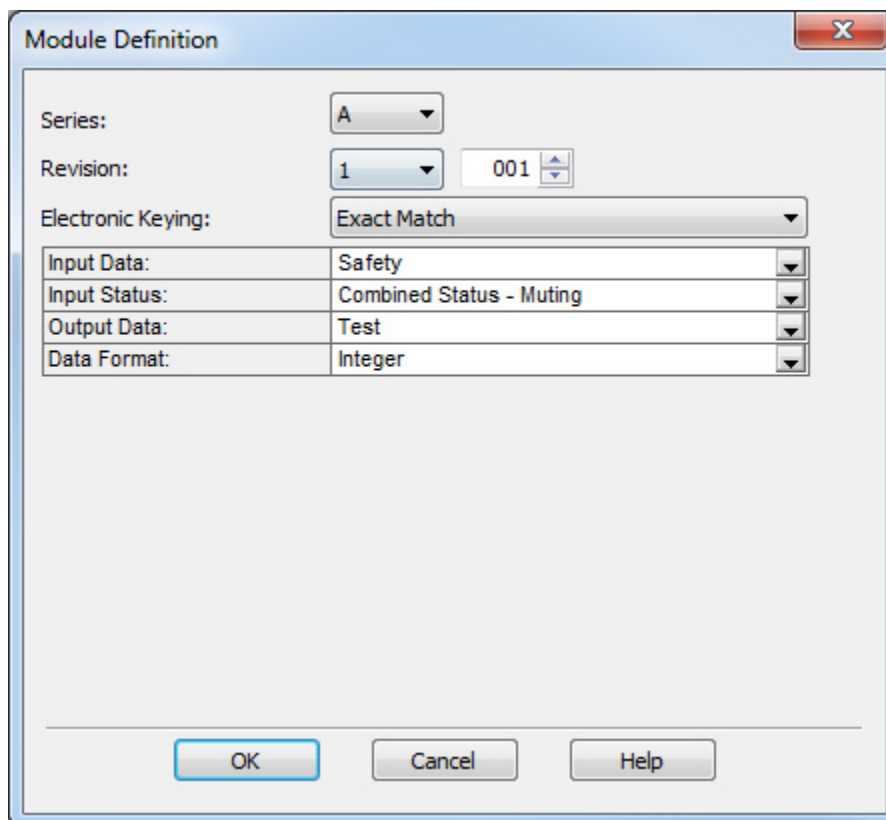


## 梯形图



如图所示，使用编程软件配置 Guard I/O 模块的输入和输出操作数。

## 模块定义



Rockwell Automation 建议如图所示为电子密钥 (Electronic Keying) 选择精确匹配 (Exact Match)。也可以选择兼容匹配 (Compatible Match)。

模块输入配置

General Connection Safety Module Info **Input Configuration** Test Output

Point	Point Operation		Point Mode	Test Source	Input Delay Time (ms)	
	Type	Discrepancy Time (ms)			Off->On	On->Off
0	Single	0	Safety Pulse Test	0	0	0
1			Safety Pulse Test	1	0	0
2	Single	0	Not Used	None	0	0
3			Not Used	None	0	0
4	Single	0	Not Used	None	0	0
5			Not Used	None	0	0
6	Single	0	Not Used	None	0	0
7			Not Used	None	0	0
8	Single	0	Not Used	None	0	0
9			Not Used	None	0	0
10	Single	0	Not Used	None	0	0
11			Safety	None	0	0

Input Error Latch Time: 1000 ms

Status: Offline

OK Cancel Apply Help



## 模块测试输出配置

Point	Point Mode
0	Pulse Test
1	Pulse Test
2	Not Used
3	Not Used

Status: Offline

OK Cancel Apply Help

另请参见

[双通道输入监视 \(D CM\)](#) 参考页数 45

## 双通道输入停车 (DCS)

该指令适用于 Compact GuardLogix 5370、GuardLogix 5570、Compact GuardLogix 5380 和 GuardLogix 5580 控制器。

“双通道输入停车”指令监视主要用于实现安全停车的双输入安全设备，例如急停设备、光幕或安全门。只有在两路安全输入（通道 A 和通道 B）均处于激活状态（取决于输入类型参数），并且执行正确的复位操作时，该指令才会接通 O1（输出 1）。

## 可用语言

## 梯形图

<b>DCS</b>		
Dual Channel Input Stop		
DCS	Safety_1	(O1)
Safety Function	EMERGENCY STOP	
Input Type	EQUIVALENT - ACTIVE HIGH	(FP)
Discrepancy Time (Msec)	100	
Restart Type	AUTOMATIC	
Cold Start Type	MANUAL	
Channel A	Safety_Block_A1:I.Pt00Data	
	0	←
Channel B	Safety_Block_A1:I.Pt01Data	
	0	←
Input Status	Safety_Block_A1:I.InputStatus	
	0	←
Reset	Safety_Reset_PB	
	2#0000_0000	←

## 功能块

此指令不可用于功能块中。

## 结构化文本

此指令不可用于结构化文本中。

## 操作数

---

**重要事项:** 在同一程序中，切勿将同一标签名称用于多个指令。在任何情况下，均不要对任何指令输出标签执行写操作。

---



---

**重要事项:** 确保将安全输入点配置为单个输入，而非“相同”或“互补”。这些指令提供所有必要的双通道功能，以实现 PLd (3 类) 或 Ple (4 类) 安全功能。



---



**注意:** 如果在运行模式下更改指令参数，必须接受待定的编辑内容，并将控制器模式从编程模式循环切换到运行模式，以使更改生效。

---

下表给出了用于配置指令的参数。运行期间无法更改这些参数。

操作数	类型	格式	说明
DCS	DCI_STOP	标签	<p>该参数是一个支持标签，用于保留每次使用此指令的执行信息。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">  <p><b>注意：</b> 为避免意外操作，请勿重复使用此支持标签，或者在程序的其他任何位置对此标签的任何成员执行写操作。</p> </div>
安全功能 (Safety Function)	DINT	名称	<p>此参数用于提供代表该指令用途的文本名称。选项包括急停设备、安全门、光幕、区域扫描器、安全地毯、拉线（拉绳）开关和用户自定义值。</p> <p>此参数不影响指令行为，而仅用于提供信息/说明。</p>
输入类型 (Input Type)	DINT	名称	<p>此参数用于选择输入通道行为。</p> <p><b>相同 (0)：</b> 高电平有效：当通道 A 和通道 B 输入均为 1 时，输入处于激活状态。</p> <p><b>互补 (2)：</b> 当通道 A 为 1 而通道 B 为 0 时，输入处于激活状态。</p>
差异时间 (Discrepancy Time) (ms)	DINT	立即数	<p>一个时间量。当输入处于不一致状态的时间达到此时间量时，将发生指令故障。不一致状态取决于输入类型。</p> <p><b>相同：</b> 出现以下情况时，表示处于不一致状态：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 通道 A = 0 且通道 B = 1，或</li> <li>• 通道 A = 1 且通道 B = 0</li> </ul> <p><b>互补：</b> 出现以下情况时，表示处于不一致状态：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 通道 A = 0 且通道 B = 0，或</li> <li>• 通道 A = 1 且通道 B = 1</li> </ul> <p>数值范围为 5...3000 ms。</p>
重启类型 (Restart Type)	LIST	名称	<p>此输入用于配置输出 1 的重启类型（手动或自动重启）。</p> <p><b>手动 (0)：</b> 当满足输出 1 的所有使能条件后，需要复位输入由 OFF (0) 跳变为 ON (1) 才能接通输出 1。</p> <p><b>自动 (1)：</b> 在满足所有使能条件 50 ms 后，输出 1 接通。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">  <p><b>注意：</b> 只有在可以证明使用自动重启不会引发不安全状况，或在安全回路的其他位置执行了复位功能（例如，输出功能）的应用条件下，才可以使用自动重启。</p> </div>

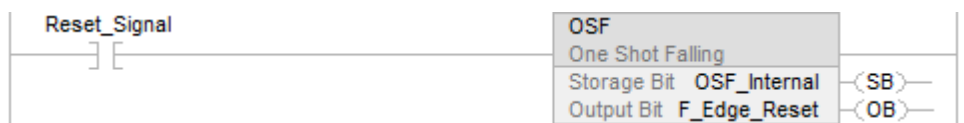
操作数	类型	格式	说明
冷启动类型 (Cold Start Type)	BOOL	名称	<p>此参数指定当接通控制器电源或将控制器模式更改为“运行”时输出 1 的行为。</p> <p><b>手动 (0):</b> 当输入状态变为有效或当清除输入状态故障时, 不接通输出 1。必须首先对设备进行测试, 才可以接通输出 1。</p> <p><b>自动 (1):</b> 一旦输入状态变为有效, 或者输入状态故障清除并且两路输入均处于激活状态, 输出 1 即会接通。</p>

该表解释了指令的输入。输入可能是来自输入设备的现场设备信号, 也可能源自用户逻辑。

操作数	数据类型	格式	说明
通道 A (Channel A) <sup>1</sup>	BOOL	标签	此输入是指令的两路安全输入之一。
通道 B (Channel B) <sup>1</sup>	BOOL	标签	此输入是指令的两路安全输入之一。
输入状态 (Input Status)	BOOL	立即数 标签	<p>如果指令输入来自安全 I/O 模块, 则这是来自 I/O 模块的状态 (连接状态或组合状态)。如果指令输入源自内部逻辑, 则应由应用程序员确定条件。</p> <p><b>ON (1):</b> 此指令的输入有效。</p> <p><b>OFF (0):</b> 此指令的输入无效。</p>
复位 (Reset) <sup>2</sup>	BOOL	标签	<p>如果重启类型 = 手动, 则一旦通道 A 和通道 B 均进入激活状态, 将使用此输入接通输出 1。</p> <p>如果重启类型 = 自动, 则无需使用此输入接通输出 1。</p> <p><b>OFF (0) -&gt; ON (1):</b> FP (存在故障) 和“故障代码”输出复位。</p>

<sup>1</sup> 如果输入来自 Guard I/O 输入模块, 请确保输入配置为单个输入, 而非“相同”或“互补”。

<sup>2</sup> ISO 13849-1 规定, 指令复位功能必须在出现下降沿信号时触发。为遵从 ISO 13849-1 要求, 在该指令前增加此逻辑。将此示例中的 Reset\_Signal 标签重命名为复位信号的标签名称。然后使用 OSF 指令“输出位”标签作为指令的复位信号源。



下表介绍指令输出。输出可以是外部标签（安全输出模块），也可以是用在其他逻辑例程中的内部标签。

操作数	数据类型	说明
输出 1 (Output 1, O1)	BOOL	当满足输入条件时，此输出接通。 在以下情况下，输出进入切断状态： <ul style="list-style-type: none"> <li>• 通道 A 或通道 B 转换到安全状态。</li> <li>• 输入状态为安全状态。</li> </ul>
存在故障 (Fault Present, FP)	BOOL	ON (1): 该指令中存在故障。 OFF (0): 该指令正常运行。
故障代码 (Fault Code)	DINT	此输出指示所发生故障的类型。有关故障代码列表，请参见“故障代码”部分。 此参数与安全无关。
诊断代码 (Diagnostic Code)	DINT	此输出指示指令的诊断状态。有关诊断代码列表，请参见“诊断代码”部分。 此参数与安全无关。

---

**重要事项：** 在任何情况下，均不要对任何指令输出标签执行写操作。

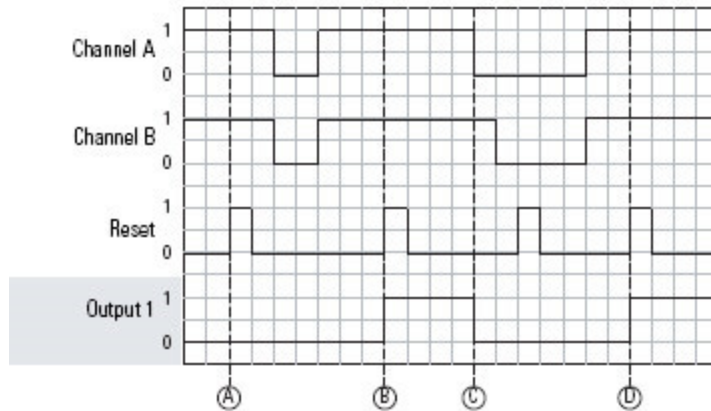
---

## 运行

### 正常运行

以下时序图说明，重启类型配置为手动且冷启动类型也配置为手动时的正常运行状况。在 (A) 点，由于两路安全输入均未经过安全状态（在这种情况下为 0），输出 1 不会接通。在 (B) 点，由于两路安全输入已循环经过安全状态，并且当触发复位时两个安全输入处于激活状态，输出 1 接通。在 (C) 点，由于其中一个安全输入（通道 A）已经跳变至安全状态，输出 1 切断。在 (D) 点，在两路安全输入都处于激活状态的情况下触发复位时，输出 1 再次接通。

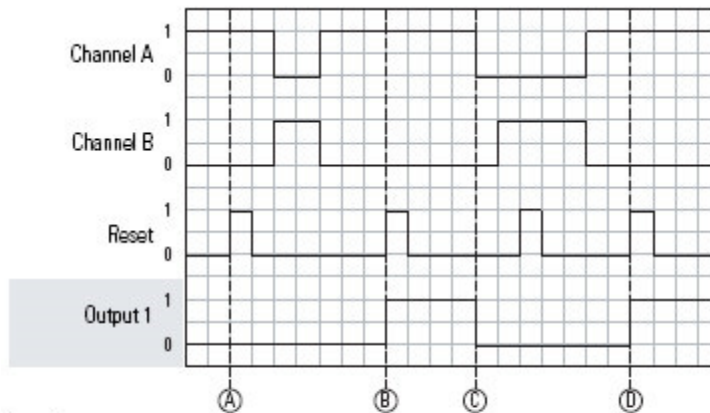
正常运行（手动重启，手动冷启动）



Input Type = Equivalent - Active High  
 Restart Type = Manual  
 Cold Start Type = Manual  
 Discrepancy Time = 250 ms  
 If the Input Status input is not shown, it is assumed that the input status is valid (ON=1) for the entire timing diagram.

正常运行（手动重启，手动冷启动，互补）

以下时序图说明在输入类型为互补时的行为，运行状况与上述时序图相同。



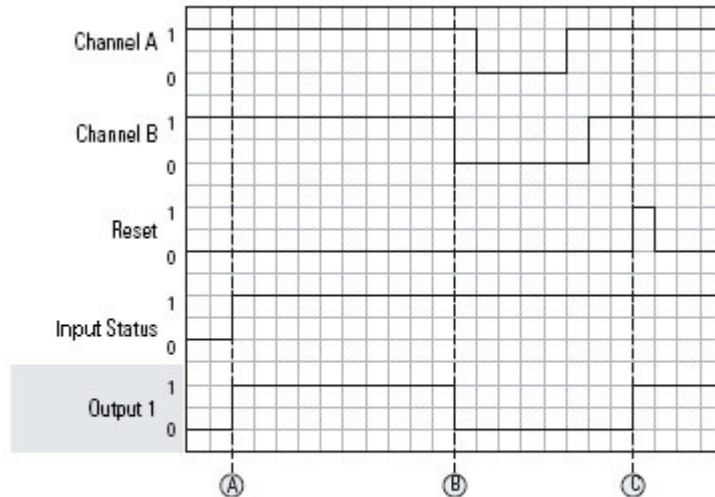
Input Type = Complimentary  
 Restart Type = Manual  
 Cold Start Type = Manual  
 Discrepancy Time = 250 ms  
 If the Input Status input is not shown, it is assumed that the input status is valid (ON=1) for the entire timing diagram.

正常运行（手动重启，自动冷启动）

以下时序图说明，在冷启动类型配置为自动时的正常运行状况。当冷启动类型为自动时，在输入状态第一次变为有效（OFF (0) 跳变至 ON (1)）

后（例如，将 PLC 控制器通电后），输出 1 会立即接通。在 (A) 点，当输入状态变为有效且两路安全输入均处于激活状态时，输出 1 接通。在 (B) 点，当其中一个安全输入跳变至安全状态时，输出 1 切断。在达到 (C) 点，当在两路安全输入处于激活状态的情况下触发复位时，输出 1 才会再次接通。

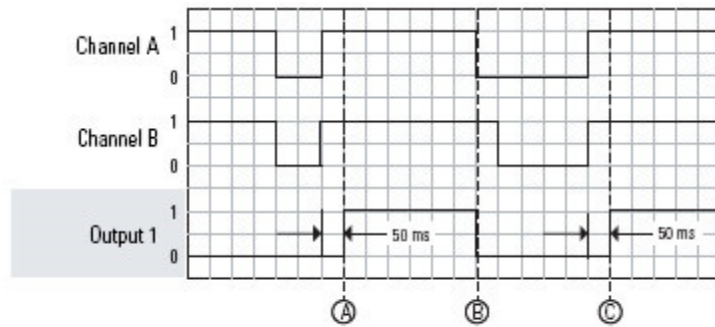
自动冷启动仅在输入状态第一次变为有效时才发挥作用。



Input Type = Equivalent - Active High  
 Restart Type = Manual  
 Cold Start Type = Automatic  
 Discrepancy Time = 250 ms

### 正常运行（自动重启，手动冷启动）

以下时序图说明，自动重启和手动冷启动情况下的正常运行状况。因为冷启动类型为手动，两路安全输入必须经过安全状态，输出 1 才会接通。在 (A) 点，当两路安全输入跳变至激活状态（在这种情况下为 1）50 ms 后，输出 1 自动接通。在 (B) 点，当其中一个安全输入跳变至安全状态时，输出 1 切断。在 (C) 点，当两路安全输入都跳变回激活状态 50 ms 后，输出 1 自动接通。



Input Type = Equivalent - Active High

Restart Type = Automatic

Cold Start Type = Manual

Discrepancy Time = 250 ms

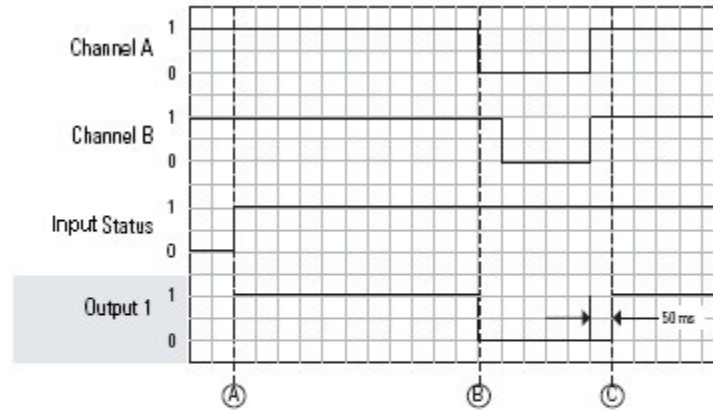
If the Input Status input is not shown, it is assumed that the input status is valid (ON=1) for the entire timing diagram.

There is always a 50 ms delay before energizing Output 1 when it is configured to be energized automatically (Restart Type = Automatic).



### 正常运行（自动重启，自动冷启动）

以下时序图说明，自动重启和自动冷启动时的正常运行状况。此时指令不必等待两路安全输入经过安全状态。在 (A) 点，当两路输入状态处于激活状态且输入状态第一次变为有效后，输出 1 会立即接通。



Input Type = Equivalent - Active High

Restart Type = Automatic

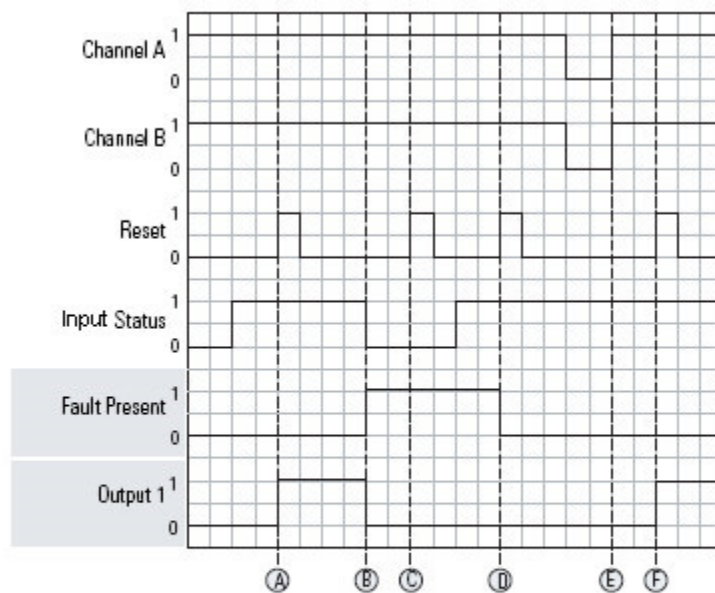
Cold Start Type = Automatic

Discrepancy Time = 250 ms

There is always a 50 ms delay before energizing Output 1 when it is configured to be energized automatically (Restart Type = Automatic).

### 输入状态故障（手动冷启动）

以下时序图说明，当输入状态变为无效时，将发生故障。当冷启动类型配置为手动时，在故障清除后两路安全输入必须经过安全状态。在(A)点，在两路安全输入都处于激活状态的情况下触发复位时，输出 1 接通。在(B)点，因输入状态变为无效而引发故障，导致输出 1 切断。在(C)点，由于输入状态仍然无效，故障无法清除。在(D)点，故障被清除，但由于冷启动类型为手动时两路安全输入必须经过安全状态，输出 1 仍无法接通。在(E)点，两路安全输入已经过安全状态。在(F)点，当触发复位时，输出 1 再次接通。



Input Type = Equivalent - Active High

Restart Type = Manual

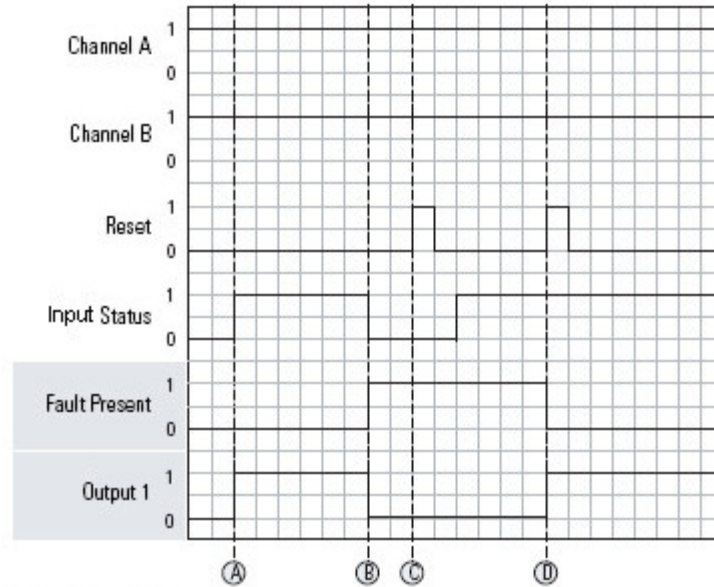
Cold Start Type = Manual

Discrepancy Time = 250 ms

### 输入状态故障（自动冷启动）

以下时序图说明，当输入状态变为无效时，将发生故障。当冷启动类型配置为自动时，在故障清除后两路安全输入不必经过安全状态。在(A)点，当输入状态变为有效时输出 1 接通，因为冷启动类型为自动。在(B)点，因输入状态变为无效而引发故障，导致输出 1 切断。在(C)点，由于输入状态仍然无效，故障无法清除。在(D)点，由于输入状态有效并且触发复位，故障被清除。然后，输出 1 接通，因为冷启动类型为自动。

冷启动类型为自动时，在清除输入状态故障后，两路安全输入不必经过安全状态。

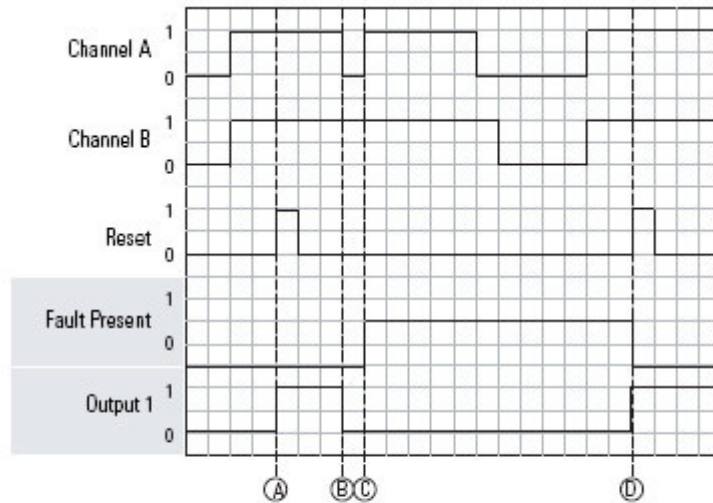


Input Type = Equivalent - Active High  
 Restart Type = Manual  
 Cold Start Type = Automatic  
 Discrepancy Time = 250 ms

If the input Status input is not shown, it is assumed that the input status is valid (=1) for the entire timing diagram.

### 循环输入故障

以下时序图说明，输出 1 接通时，其中一个安全输入跳变至安全状态，然后返回激活状态的情形。在 (A) 点，输出 1 以正常方式接通。在 (B) 点，通道 A 跳变至安全状态，会立即切断输出 1。在 (C) 点，通道 A 在达到 250 ms 的差异时间之前跳变回激活状态，因此引发故障。在 (D) 点，由于两路安全输入已循环经过安全状态，并且已触发复位，输出 1 接通。



Input Type = Equivalent - Active High

Restart Type = Manual

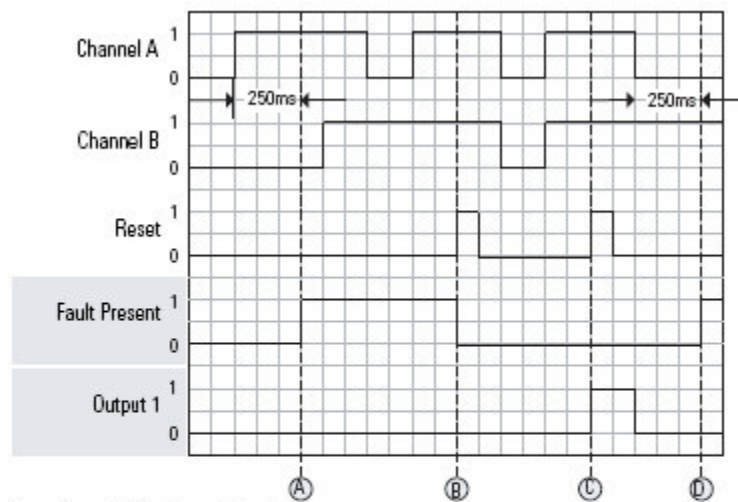
Cold Start Type = Manual

Discrepancy Time = 250 ms

If the Input Status input is not shown, it is assumed that the input status is valid (ON=1) for the entire timing diagram.

## 差异故障

以下时序图说明，当通道 A 和通道 B 处于不一致状态的时间长于差异时间参数的值时，将发生故障。在 (A) 点，由于通道 A 处于激活状态且通道 B 处于安全状态的时间达 250 ms（差异时间参数），发生差异故障。在 (B) 点，故障被复位，但输出 1 未接通，因为清除差异故障后两路安全输入必须循环经过安全状态，输出 1 才会接通。在 (C) 点，由于两路安全输入已跳变至安全状态，并且已触发复位，输出 1 接通。在 (D) 点，当两路安全输入处于不一致状态的时间再次超过 250 ms 时，发生另一个差异故障。



Input Type = Equivalent - Active High

Restart Type = Manual

Cold Start Type = Manual

Discrepancy Time = 250 ms

If the Input Status input is not shown, it is assumed that the input status is valid (ON=1) for the entire timing diagram.

## 假梯级状态行为

在假梯级执行该指令时，所有指令输出均切断。

## 故障代码与处理措施

故障代码采用十六进制格式，后面跟有十进制格式。

故障代码	说明	处理措施
00	无故障。	<ul style="list-style-type: none"> <li>无。</li> </ul>
16#20 32	指令执行期间，“输入状态”输入由 ON (1) 跳变为 OFF (0)。	<ul style="list-style-type: none"> <li>检查 I/O 模块连接或用于决定输入状态的内部逻辑。</li> <li>将故障复位。</li> </ul>

故障代码	说明	处理措施
16#4000 16384	通道 A 与通道 B 处于不一致状态的时间超过差异时间。发生故障时，通道 A 处于激活状态。通道 B 处于安全状态。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 检查接线。</li> <li>• 对设备执行功能测试（将通道 A 和通道 B 置于安全状态）。</li> <li>• 将故障复位。</li> </ul>
16#4001 16385	通道 A 与通道 B 处于不一致状态的时间超过差异时间。发生故障时，通道 A 处于安全状态。通道 B 处于激活状态。	
16#4002 16386	通道 A 进入安全状态，然后返回激活状态，而通道 B 保持激活状态。	
16#4003 16387	通道 B 进入安全状态，然后返回激活状态，而通道 A 保持激活状态。	

### 诊断代码与处理措施

诊断代码采用十六进制格式，后面跟有十进制格式。

诊断代码	说明	处理措施
00	无故障	无
16#05 5	复位输入保持 ON (1)。	将复位输入设为 OFF (0)。
16#20 32	指令启动时，输入状态为 OFF(0)。	检查 I/O 模块连接或用于决定输入状态的内部逻辑。
16#4000 26384	设备在启动时未进行功能测试。	对输入执行功能测试（将通道 A 和通道 B 置于安全状态）。
16#4001 16385	发生故障后设备未执行功能测试。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 检查接线。</li> <li>• 对设备执行功能测试（将通道 A 和通道 B 置于安全状态）。</li> </ul>

### 影响数学状态标志

否

### 严重/轻微故障

无此指令特定的故障。请参见“数组索引编制”，了解关于数组索引故障的信息。

## 执行

条件/状态	执行的操作
预扫描	与梯级输入条件为假时相同。
梯级输入条件为假	.O1 和 .FP 设置为假。
梯级输入条件为真	此指令按正常运行部分所述执行。
后扫描	与梯级输入条件为假时相同。

## 另请参见

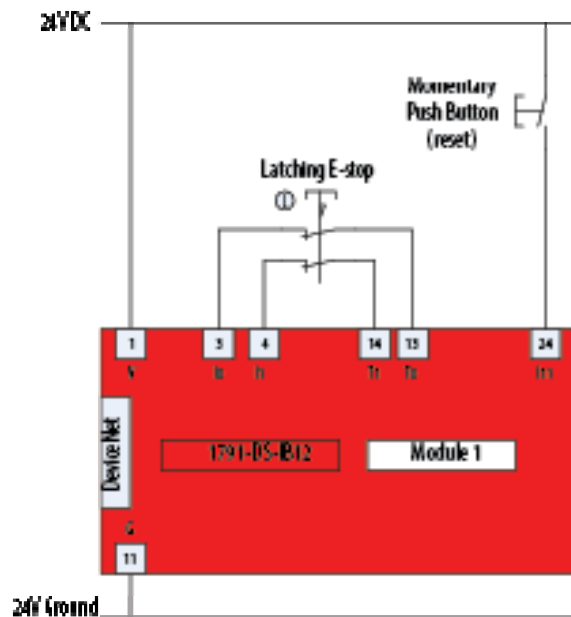
[通用属性](#) 参考页数 579

[双通道输入停车 \(DCS\) 接线与编程示例](#) 参考页数 71

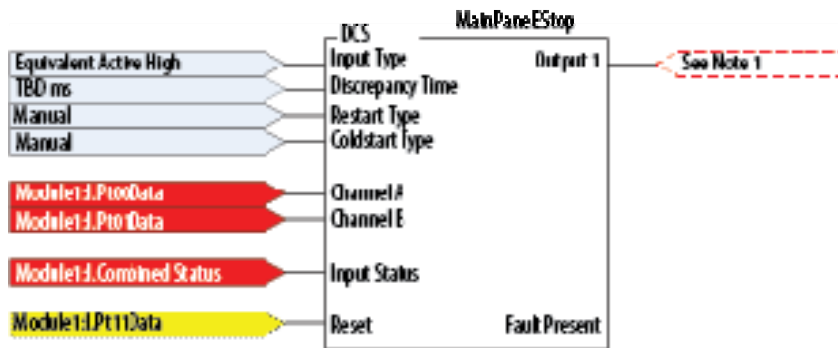
[安全指令的状态及安全输入与输出](#) 参考页数 30

## 双通道输入停车 (DCS) 接线与编程示例

本示例符合 ISO 13849-1 4 类标准的要求。图中未展示此应用的标准控制部分。



以下编程图展示了“双通道输入停车”(DCS) 指令的输入和测试输出。

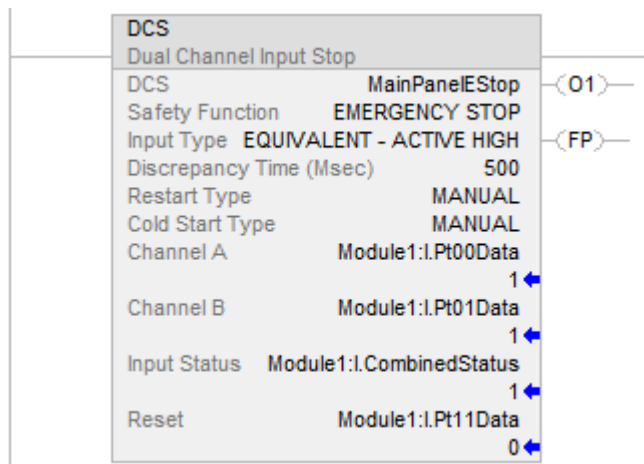


Note 1: This tag is an internal Boolean tag that is used by other parts of the user application that are not shown in this example.

Key: Color code represents data or value typically used.



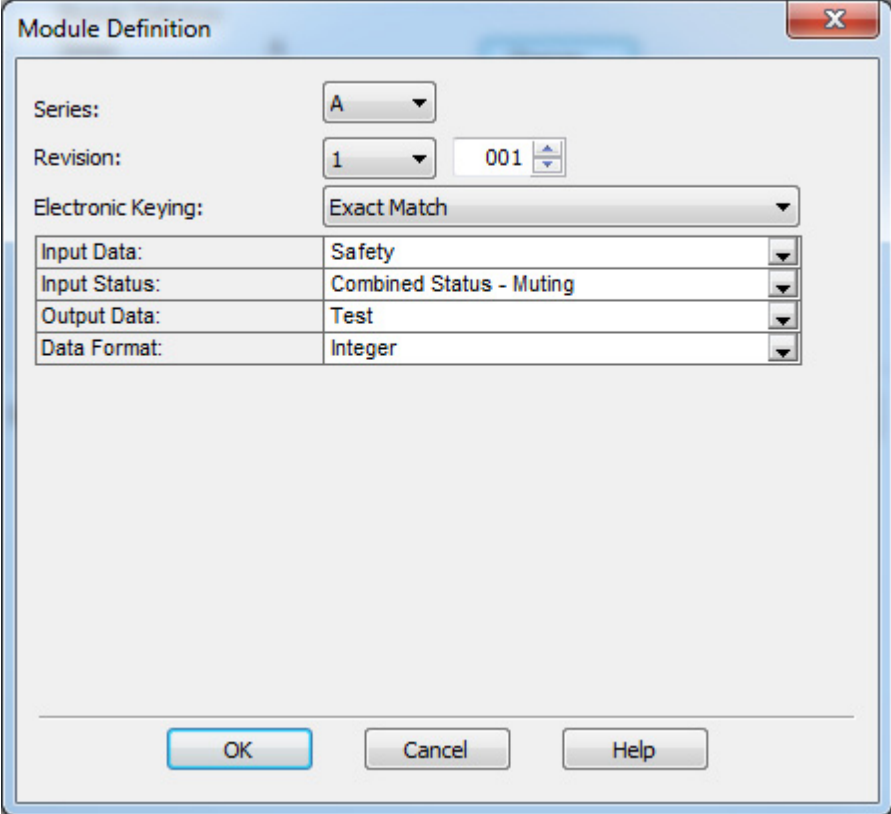
梯形图



如图所示，使用编程软件配置 Guard I/O 模块的输入和输出参数。



## 模块定义



The image shows a 'Module Definition' dialog box with the following fields and values:

Series:	A	
Revision:	1	001
Electronic Keying:	Exact Match	
Input Data:	Safety	
Input Status:	Combined Status - Muting	
Output Data:	Test	
Data Format:	Integer	

Buttons: OK, Cancel, Help

Rockwell Automation 建议如图所示为电子密钥 (Electronic Keying) 选择精确匹配 (Exact Match)。也可以选择兼容匹配 (Compatible Match)。

模块输入配置

General								Connection								Safety								Module Info								Input Configuration								Test Output							
Point	Point Operation				Point Mode	Test Source	Input Delay Time (ms)																																								
	Type	Discrepancy Time (ms)					Off->On	On->Off																																							
0	Single	0			Safety Pulse Test	0	0	0																																							
1					Safety Pulse Test	1	0	0																																							
2	Single	0			Not Used	None	0	0																																							
3					Not Used	None	0	0																																							
4	Single	0			Not Used	None	0	0																																							
5					Not Used	None	0	0																																							
6	Single	0			Not Used	None	0	0																																							
7					Not Used	None	0	0																																							
8	Single	0			Not Used	None	0	0																																							
9					Not Used	None	0	0																																							
10	Single	0			Not Used	None	0	0																																							
11					Safety	None	0	0																																							

Input Error Latch Time:  ms

Status: Offline

OK Cancel Apply Help

## 模块测试输出配置

Point	Point Mode
0	Pulse Test
1	Pulse Test
2	Standard
3	Not Used

Status: Offline

OK Cancel Apply Help

另请参见

[双通道输入停车 \(DCS\)](#) 参考页数 57

## 双通道输入停车（附带测试）(DCST)

该指令适用于 Compact GuardLogix 5370、GuardLogix 5570、Compact GuardLogix 5380 和 GuardLogix 5580 控制器。

“双通道输入停车（附带测试）”指令监视主要用于实现安全停车的双输入安全设备，例如急停设备、光幕或安全门。只有在两路安全输入（通道 A 和通道 B）均处于激活状态（取决于输入类型操作数），并且执行正确的复位操作时，该指令才会接通输出 1。

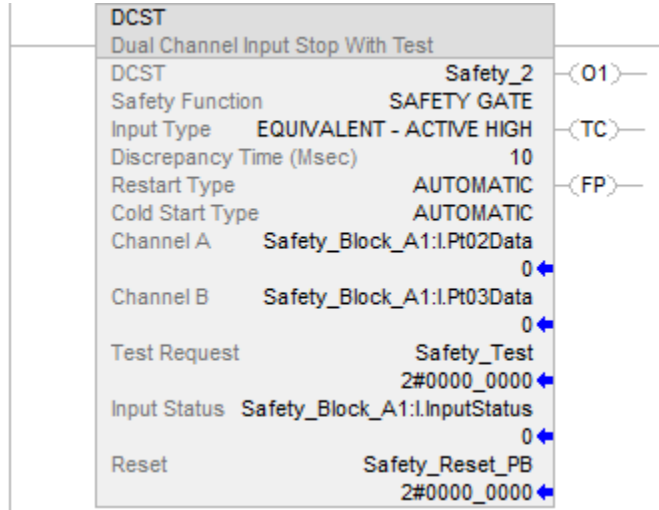
此外，该指令还可以根据要求强制对停车设备进行功能测试。

“双通道输入停车”指令 (DCS) 的时序图同样适用于该指令。

此指令的 DC ST 运行图主要强调与测试相关的操作数（例如测试请求和测试命令）的功能。

可用语言

梯形图



功能块

此指令不可用于功能块中。

结构化文本

此指令不可用于结构化文本中。

操作数

- 
- 重要事项:** 以下情况下会导致运行出现意外:
- 输出标签操作数被改写。
  - 结构操作数的成员被改写。
  - 多条指令共用结构操作数。
- 

- 
- 重要事项:** 确保将安全输入点配置为单一输入，而非“相同”或“互补”。这些指令提供所有必要的双通道功能，以实现 **PLd** (3 类) 或 **PLe** (4 类) 安全功能。
- 



**注意:** 如果在运行模式下更改指令操作数，必须接受待定的编辑内容，并将控制器模式从编程模式循环切换到运行模式，以使更改生效。

---

下表给出了用于配置指令的操作数。运行期间无法更改这些操作数。

操作数	数据类型	格式	说明
DCST	DCI_STOP_TES T	标签	DCST 结构
安全功能 (Safety Function)	DINT	列表项	此操作数用于提供代表该指令用途的文本名称。选项包括急停设备、安全门、光幕、区域扫描器、安全地毯、拉线（拉绳）开关和用户自定义值。  此操作数不影响指令行为，而仅用于提供信息/说明。
输入类型 (Input Type)	DINT	列表项	此操作数用于选择输入通道行为。 <b>相同 - 高电平有效 (0):</b> 当通道 A 和通道 B 输入均为 1 时，输入处于激活状态。 <b>互补 (2):</b> 当通道 A 为 1 而通道 B 为 0 时，输入处于激活状态。
差异时间 (Discrepancy Time) (ms)	DINT	立即数	一个时间量。当输入处于不一致状态的时间达到此时间量时，将发生指令故障。不一致状态取决于输入类型。 <b>相同：</b> 出现以下情况时，表示处于不一致状态： 通道 A = 0 且通道 B = 1，或 通道 A = 1 且通道 B = 0 <b>互补：</b> 出现以下情况时，表示处于不一致状态： 通道 A = 0 且通道 B = 0，或 通道 A = 1 且通道 B = 1 数值范围为 5...3000 ms。

操作数	数据类型	格式	说明
重启类型 (Restart Type)	BOOL	立即数	<p>此输入用于配置输出 1 的重启类型（手动或自动重启）。</p> <p><b>手动 (0):</b> - 当满足输出 1 的所有使能条件后，需要复位输入由 OFF (0) 跳变为 ON (1) 才能接通输出 1</p> <p><b>自动 (1):</b> - 在满足所有使能条件 50 ms 后，输出 1 接通。</p> <p><b>重要事项:</b> 只有在使用自动重启不会引发不安全状况，或在安全回路的其他位置执行了复位功能（例如，输出功能）的应用条件下，才可以使用自动重启。</p>
冷启动类型 (Cold Start Type)	BOOL	列表项	<p>此操作数指定当接通控制器电源或将控制器模式更改为运行时输出 1 的行为。</p> <p><b>手动 (0):</b> - 当输入状态变为有效或当清除输入状态故障时，不接通输出 1。 (必须首先对设备进行测试，才可以接通输出 1。)</p> <p><b>自动 (1):</b> - 一旦输入状态变为有效，或者输入状态故障清除并且两路输入均处于激活状态，输出 1 即会接通。</p>

下表介绍指令输入。输入可能是来自输入设备的现场设备信号，也可能源自用户逻辑。

操作数	数据类型	格式	说明
通道 A (Channel A) <sup>1</sup>	BOOL	标签	此输入是指令的两路安全输入之一。
通道 B (Channel B) <sup>1</sup>	BOOL	标签	此输入是指令的两路安全输入之一。
测试请求 (Test Request)	BOOL	标签	<p>此信号可强制进行功能测试。</p> <p>ON (1) -&gt; OFF (0) : 触发功能测试。输出 1 切断，测试命令输出接通（提示用户执行功能测试）。</p> <p>功能测试完成后，当通道 A 和通道 B 进入安全状态时，测试命令输出切断。</p>

操作数	数据类型	格式	说明
输入状态 (Input Status)	BOOL	立即数 标签	如果指令输入来自安全 I/O 模块，则这是来自 I/O 模块的状态（连接状态或组合状态）。如果指令输入源自内部逻辑，则应由应用程序员确定条件。  ON (1) : 此指令的输入有效。 OFF (0) : 此指令的输入无效。
复位 (Reset) <sup>2</sup>	BOOL	标签	如果重启类型 = 手动，则一旦通道 A 和通道 B 均进入激活状态，将使用此输入接通输出 1。  如果重启类型 = 自动，则通过该输入接通输出 1。  如果不存在故障条件，此输入将清除指令和电路故障。  OFF (0) -> ON (1) : FP (存在故障) 和“故障代码”输出复位。

<sup>1</sup> 如果输入来自 Guard I/O 输入模块，请确保输入配置为单个输入，而非“相同”或“互补”。

<sup>2</sup> ISO 13849-1 规定，指令复位功能必须在出现下降沿信号时触发。为遵从 ISO 13849-1 要求，在该指令前增加此逻辑。将此示例中的“Reset\_Signal”标签重命名为复位信号的标签名称。然后使用 OSF 指令“输出位”标签作为指令的复位信号源。



下表介绍指令输出。输出可以是外部标签（安全输出模块），也可以是用在其他逻辑例程中的内部标签。

操作数	数据类型	说明
输出 1 (Output 1) (O1)	BOOL	当满足输入条件时，此输出接通。  在以下情况下，输出进入切断状态： <ul style="list-style-type: none"> <li>通道 A 或通道 B 转换到安全状态。</li> <li>输入状态为 OFF (0)。</li> <li>请求执行功能测试（测试请求 &gt; OFF (0)）。</li> </ul>
测试命令 (Test Command, TC)	BOOL	当必须执行功能测试时，此输出接通。 此操作数与安全无关。

操作数	数据类型	说明
存在故障 (Fault Present, FP)	BOOL	ON (1): 该指令中存在故障。 OFF (0): 该指令正常运行。
故障代码 (Fault Code)	DINT	此输出指示所发生故障的类型。有关故障代码列表, 请参见下文的“故障代码”部分。 此操作数与安全无关。
诊断代码 (Diagnostic Code)	DINT	此输出指示指令的诊断状态。有关诊断代码列表, 请参见下文的“诊断代码”部分。 此操作数与安全无关。

---

**重要事项:** 在任何情况下, 均不要对任何指令输出标签执行写操作。

---

### 影响数学状态标志

否

### 严重/轻微故障

无此指令特定的故障。请参见“数组索引编制”, 了解关于数组索引故障的信息。

### 执行

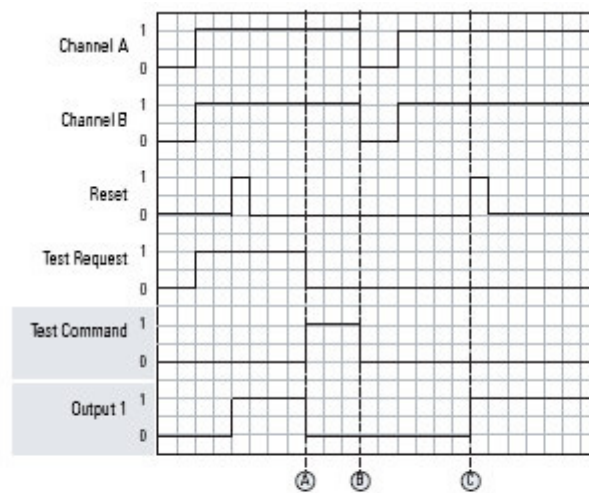
条件/状态	执行的操作
预扫描	与梯级输入条件为假时相同。
梯级输入条件为假	.O1、.TC 和 .FP 设置为假。
梯级输入条件为真	此指令按运行部分所述执行。
后扫描	与梯级输入条件为假时相同。



## 运行

## 功能测试运行（手动重启）

以下时序图说明在指令采用手动重启的情况下如何对安全设备（例如安全门）执行手动功能测试。在 (A) 点，测试请求输入由 ON (1) 跳变为 OFF (0)，因此发出手动功能测试请求。随即，输出 1 立即切断，测试命令输出立即接通，以提示用户对待执行设备进行测试。在 (B) 点，功能测试完成，因此测试命令输出切断。在 (C) 点，当复位信号触发时，输出 1 再次接通。



Input Type = Equivalent - Active High

Restart Type = Manual

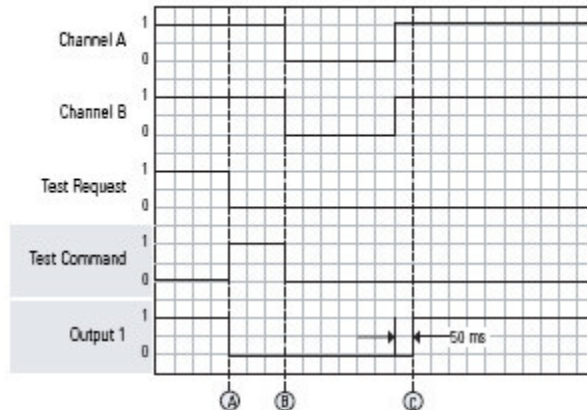
Cold Start Type = Manual

Discrepancy Time = 250 ms

If the Input Status input is not shown, it is assumed that the input status is valid (ON=1) for the entire timing diagram.

### 功能测试运行（自动重启）

以下时序图说明在采用自动重启类型的情况下如何执行手动功能测试。在(A)点，测试请求由 ON (1) 跳变为 OFF (0)，因此输出 1 切断。同时测试命令输出也接通。在(B)点，功能测试完成，因此测试命令输出切断。在(C)点，由于重启类型为自动重启，因此在安全输入进入激活状态达 50 ms 时，输出 1 自动接通。



Input Type = Equivalent - Active High

Restart Type = Automatic

Cold Start Type = Automatic

Discrepancy Time = 250 ms

If the Input Status input is not shown, it is assumed that the input status is valid (ON=1) for the entire timing diagram.

There is always a 50 ms delay before energizing Output 1 when it is configured to be energized automatically (Restart Type = Automatic).

### 假梯级状态行为

在假梯级执行该指令时，所有指令输出均切断。

### 故障代码与处理措施

故障代码	说明	处理措施
0	无故障。	无。
16#20 32	指令执行期间，“输入状态”输入由 ON (1) 跳变为 OFF (0)。	<ul style="list-style-type: none"> <li>检查 I/O 模块连接或用于决定输入状态的内部逻辑。</li> <li>将故障复位。</li> </ul>
16#4000 16834	通道 A 与通道 B 处于不一致状态的时间超过差异时间。发生故障时，通道 A 处于激活状态。通道 B 处于安全状态。	<ul style="list-style-type: none"> <li>检查接线。</li> <li>对设备执行功能测试(将通道 A 和通道 B 置于安全状态)。</li> </ul>
16#4001 16835	通道 A 与通道 B 处于不一致状态的时间超过差异时间。发生故障时，通道 A 处于安全状态。通道 B 处于激活状态。	<ul style="list-style-type: none"> <li>将故障复位。</li> </ul>

故障代码	说明	处理措施
16#4002 16836	通道 A 进入安全状态，然后返回激活状态，而通道 B 保持激活状态。	
16#4003 16837	通道 B 进入安全状态，然后返回激活状态，而通道 A 保持激活状态。	

### 诊断代码与处理措施

诊断代码	说明	处理措施
00H	无故障。	无。
16#05 5	复位输入保持 ON (1)	将复位输入设为 OFF (0)
16#20 32	指令启动时，输入状态为 OFF(0)。	检查 I/O 模块连接或用于决定输入状态的内部逻辑。
16#4000 16834	设备在启动时未进行功能测试。	对输入执行功能测试(将通道 A 和通道 B 置于安全状态)。
16#4001 16835	发生故障后设备未执行功能测试。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 检查接线。</li> <li>• 对设备执行功能测试(将通道 A 和通道 B 置于安全状态)。</li> </ul>
16#4030 16432	等待执行手动功能测试。	对设备执行功能测试(将通道 A 和通道 B 置于安全状态)。

### 另请参见

[双通道输入停车（附带测试）\(DCST\) 接线与编程示例](#) 参考页数 83

[数组索引编制](#) 参考页数 591

[安全指令的状态及安全输入与输出](#) 参考页数 30

## 双通道输入停车（附带测试）(DCST) 接线与编程示例

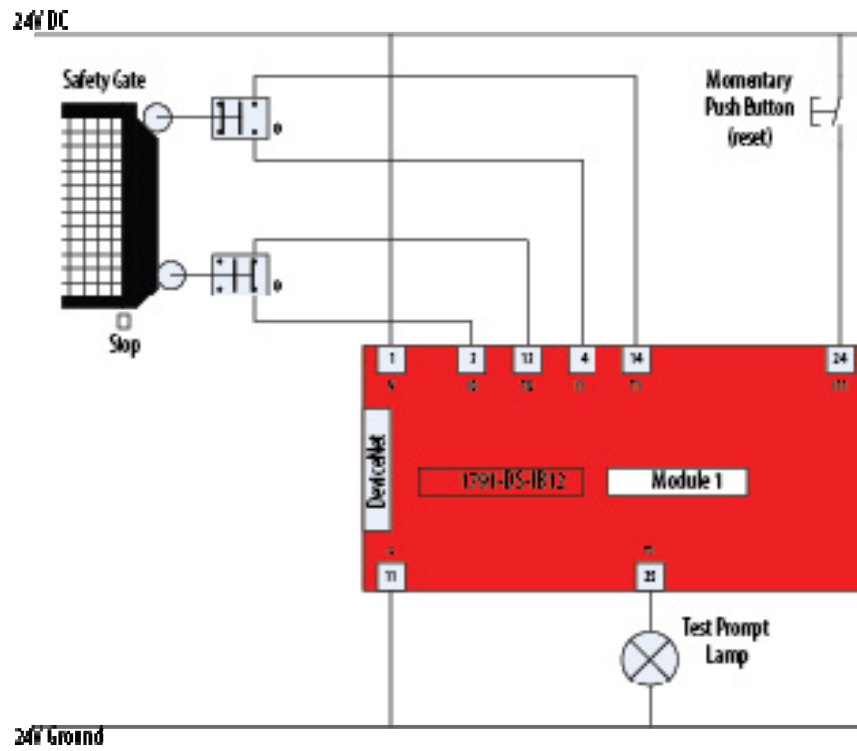
本主题介绍在应用的安全控制部分 Guard I/O 的接线及指令编程方式。

本应用示例符合 ISO 13849-1 4 类标准的要求。

提示 下图中未展示本应用示例的标准控制部分。

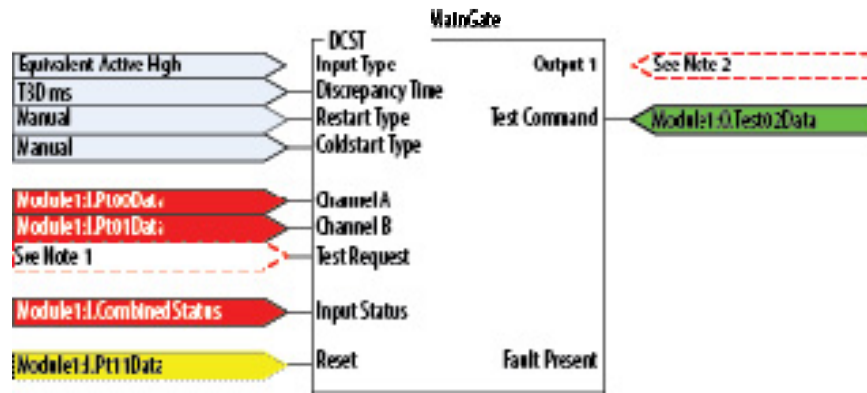
:

接线图



编程图

以下编程图展示了“双通道输入停车（附带测试）”(DCST) 指令的输入和测试输出。



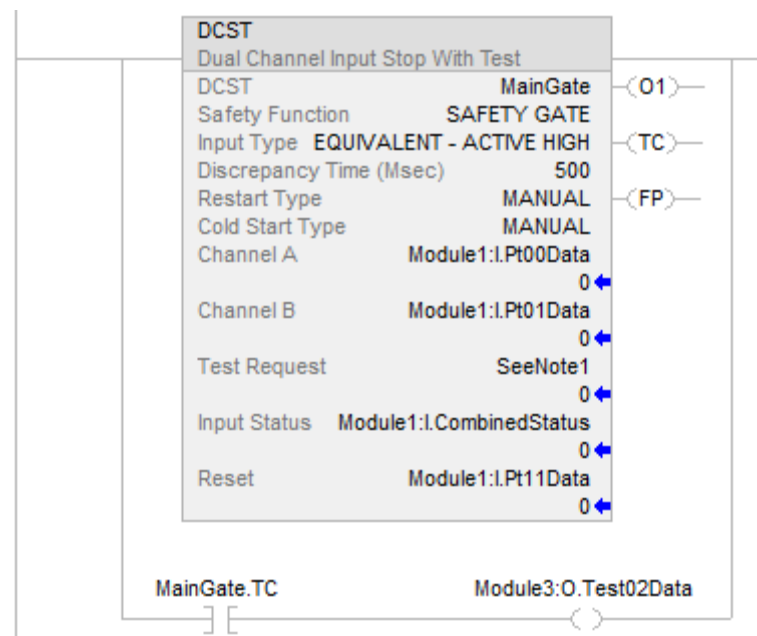
Note 1: This tag is an internal Boolean tag that has its value determined by other parts of the user application that are not shown in this example. The falling edge (0->1) of the Test Request input forces a test to be executed (safe state must be observed). Connecting this input to the output that enables the hazard forces a test to be executed every time that the hazard is stopped.

Note 2: This tag is an internal Boolean tag that is used by other parts of the user application that are not shown in this example.

Key: Color code represents data or value typically used.



梯形图

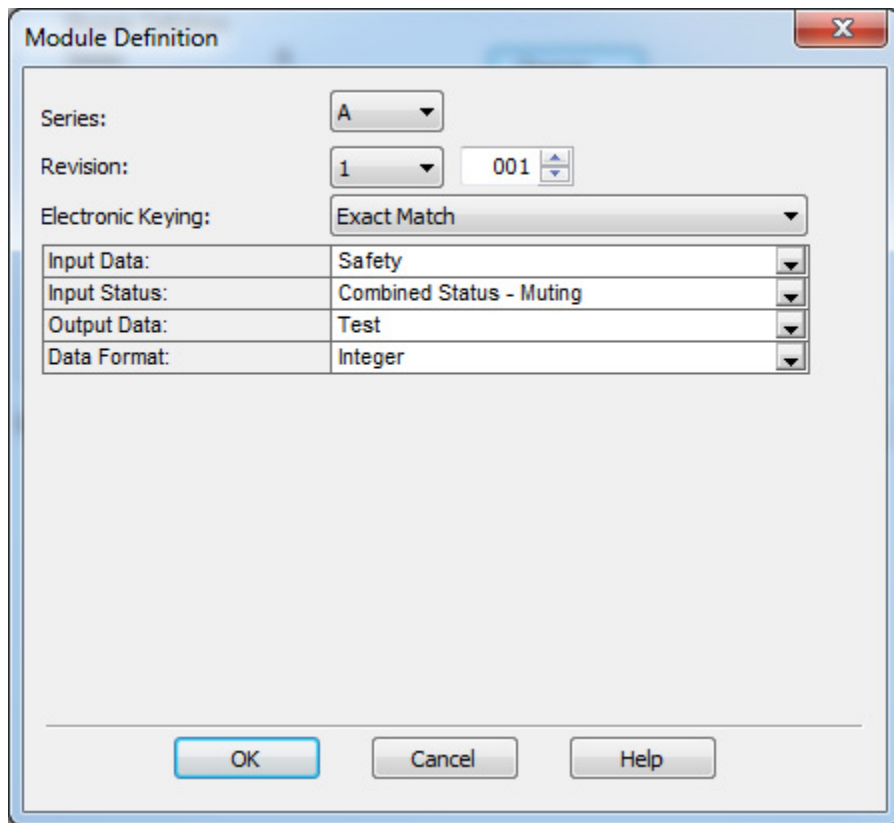


**提示** 上表中的标签为内部布尔型标签，其值由本示例中未展示的其他用户应用程序部分确定。在测试请求输入的下降沿 (0->1)，都会强制执行测试（必须观察到安全状态）。若将此输入连接至引发危险的输出，每当危险停止时都会强制执行测试。

如图所示，使用编程软件配置 Guard I/O 模块的输入和输出操作数。

### 模块定义

下面几个部分将通过示例说明如何使用编程软件设置 Guard I/O 模块的配置操作数。



Rockwell Automation 建议如图所示为**电子密钥** (Electronic Keying) 选择**精确匹配** (Exact Match)。也可以选择**兼容匹配** (Compatible Match)。

模块输入配置

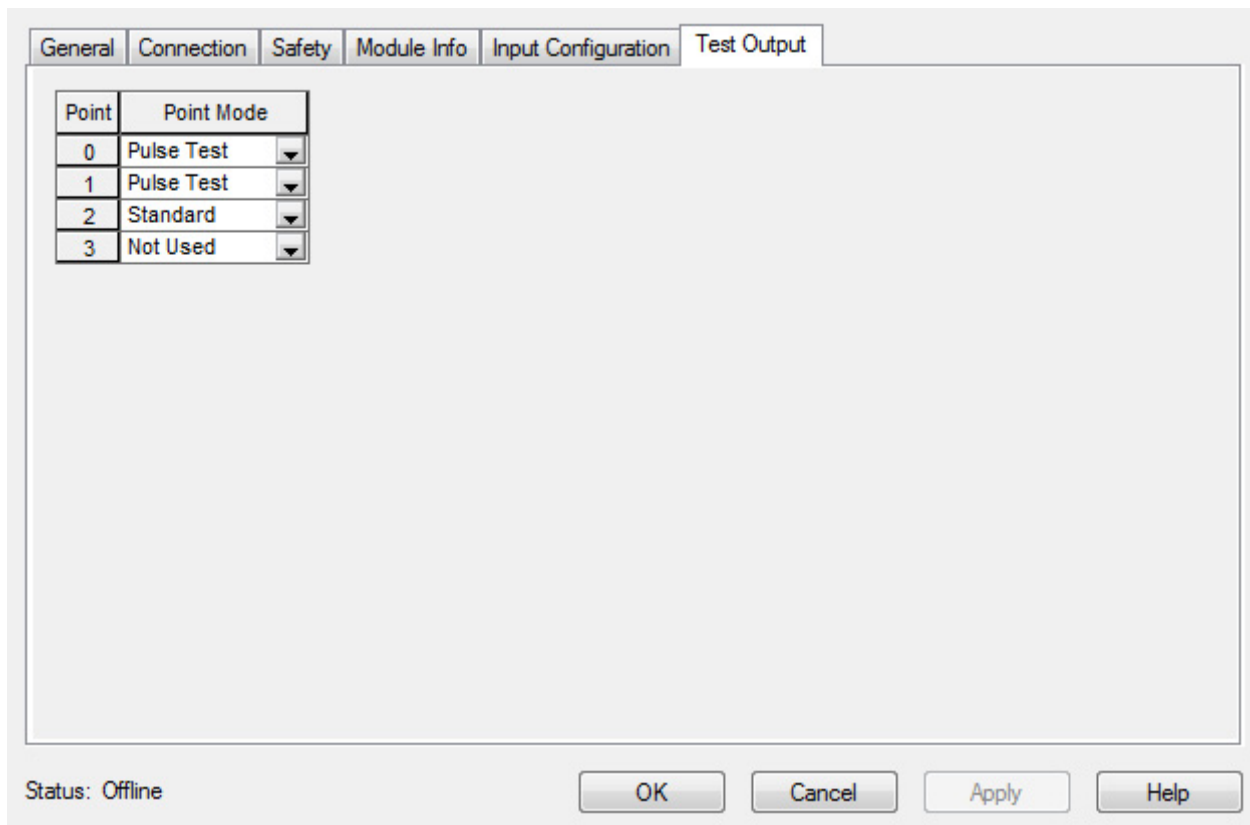
General								Connection								Safety								Module Info								Input Configuration								Test Output							
Point	Point Operation				Point Mode	Test Source	Input Delay Time (ms)																																								
	Type	Discrepancy Time (ms)					Off->On	On->Off																																							
0	Single	0			Safety Pulse Test	0	0	0																																							
1					Safety Pulse Test	1	0	0																																							
2	Single	0			Not Used	None	0	0																																							
3					Not Used	None	0	0																																							
4	Single	0			Not Used	None	0	0																																							
5					Not Used	None	0	0																																							
6	Single	0			Not Used	None	0	0																																							
7					Not Used	None	0	0																																							
8	Single	0			Not Used	None	0	0																																							
9					Not Used	None	0	0																																							
10	Single	0			Not Used	None	0	0																																							
11					Safety	None	0	0																																							

Input Error Latch Time:  ms

Status: Offline

OK Cancel Apply Help

## 模块测试输出配置



另请参见

[双通道输入停车（附带测试）\(DCST\)](#) 参考页数 75

## 双通道输入停车（附带测试与锁定）(DCSTL)

该指令适用于 Compact GuardLogix 5370、GuardLogix 5570、Compact GuardLogix 5380 和 GuardLogix 5580 控制器。

“双通道输入停车（附带测试与锁定）”(DCSTL) 指令监视主要用于实现安全停车的双输入安全设备，例如急停设备、光幕或安全门。只有在两路安全输入（通道 A 和通道 B）均处于激活状态（取决于输入类型操作数），并且执行正确的复位操作时，该指令才会接通输出 1。

此外，该指令还可监视来自安全设备的锁定反馈信号，并向安全设备（例如带有防护锁的安全门）发出锁定请求。解锁请求输入用于请求执行电磁锁定或解锁。但只有在不存在危险时，该指令才会发出解锁命令。锁定反馈输入用于确定安全设备当前是否锁定。要接通输出 1，除满足 DCST 指令的要求外，锁定反馈输入必须为 ON (1)。

“双通道输入停车”(DCS) 和“双通道输入停车（附带测试）”(DCST) 指令的运行时序图同样适用于此指令。



以下 DCST L 运行图主要强调与锁定相关的操作数（例如解锁请求、锁定反馈、危险停止和解锁命令）所具有的功能。

### 可用语言

### 梯形图

DCSTL		
Dual Channel Input Stop With Test And Lock		
DCSTL	Safety_3	(O1)
Safety Function	SAFETY GATE	
Input Type	EQUIVALENT - ACTIVE HIGH	(TC)
Discrepancy Time (Msec)	20	
Restart Type	MANUAL	(ULC)
Cold Start Type	AUTOMATIC	
Channel A	Safety_Block_A1:I.Pt04Data	(FP)
	0	
Channel B	Safety_Block_A1:I.Pt05Data	
	0	
Test Request	Safety_Test	
	2#0000_0000	
Unlock Request	Safety_Unlock	
	2#0000_0000	
Lock Feedback	Safety_Block_A2:I.Pt01Data	
	0	
Hazard Stopped	Safety_Block_A2:I.Pt04Data	
	0	
Input Status	Safety_Block_A1:I.Pt04Data	
	0	
Reset	Safety_Reset_PB	
	2#0000_0000	

### 功能块

此指令不可用于功能块中。

### 结构化文本

此指令不可用于结构化文本中。

### 操作数

**重要事项：** 以下情况下会导致运行出现意外：

- 输出标签操作数被改写。
- 结构操作数的成员被改写。
- 多条指令共用结构操作数。


**重要事项:** 确保将安全输入点配置为单一输入，而非“相同”或“互补”。这些指令提供所有必要的双通道功能，以实现 PLd (3 类) 或 Ple (4 类) 安全功能。



**注意:** 如果在运行模式下更改指令操作数，必须接受待定的编辑内容，并将控制器模式从编程模式循环切换到运行模式，以使更改生效。

下表给出了用于配置指令的操作数。运行期间无法更改这些操作数。

操作数	数据类型	格式	说明
DCSTL	DCI_STOP_TEST_LOCK	标签	DCSTL 结构
安全功能 (Safety Function)	DINT	列表项	此操作数用于提供代表该指令用途的文本名称。选项包括滑块固锁 (6)、安全门 (1) 以及用户自定义值 (100)。此操作数不影响指令行为，而仅用于提供信息/说明。
输入类型 (Input Type)	DINT	列表项	此操作数用于选择输入通道行为。 <b>相同 - 高电平有效 (0):</b> 当通道 A 和通道 B 输入均为 1 时，输入处于激活状态。 <b>互补 (2):</b> 当通道 A 为 1 而通道 B 为 0 时，输入处于激活状态。
差异时间 (Discrepancy Time) (ms)	DINT	立即数	一个时间量。当输入处于不一致状态的时间达到此时间量时，将发生指令故障。不一致状态取决于输入类型。 <b>相同:</b> 当以下任一逻辑为真时，即表示处于不一致状态： 通道 A = 0 且通道 B = 1 通道 A = 1 且通道 B = 0 <b>互补:</b> 当以下任一逻辑为真时，即表示处于不一致状态： 通道 A = 0 且通道 B = 0 通道 A = 1 且通道 B = 1 数值范围为 5...3000 ms。

操作数	数据类型	格式	说明
重启类型 (Restart Type)	BOOL	列表项	<p>此输入用于配置输出 1 的重启类型（手动或自动重启）。</p> <p><b>手动 (0):</b> - 当满足输出 1 的所有使能条件后，需要复位输入由 OFF (0) 跳变为 ON (1) 才能接通输出 1</p> <p><b>自动 (1):</b> - 在满足所有使能条件达 50 ms 时，输出 1 接通。</p> <p> <b>注意:</b> 只有在使用自动重启不会引发不安全状况，或在安全回路的其他位置执行了复位功能（例如，输出功能）的应用条件下，才可以使用自动重启。</p>
冷启动类型 (Cold Start Type)	BOOL	列表项	<p>此操作数指定当接通控制器电源或将控制器模式更改为运行时输出 1 的行为。</p> <p><b>手动 (0):</b> - 当输入状态变为有效或当清除输入状态故障时，不接通输出 1。必须首先对设备进行测试，才可以接通输出 1。</p> <p><b>自动 (1):</b> - 一旦输入状态变为有效，或者输入状态故障清除并且两路输入均处于激活状态，输出 1 即会接通。</p>

下表介绍指令输入。输入可能是来自输入设备的现场设备信号，也可能源自用户逻辑。

操作数	数据类型	格式	说明
通道 A (Channel A) <sup>1</sup>	BOOL	标签	此输入是指令的两路安全输入之一。
通道 B (Channel B) <sup>1</sup>	BOOL	标签	此输入是指令的两路安全输入之一。
测试请求 (Test Request)	BOOL	标签	<p>此信号可强制进行功能测试。有关详细信息，请参见测试类型操作数。</p> <p><b>ON (1) -&gt; OFF (0):</b> 触发功能测试。输出 1 切断，测试命令输出接通（提示用户执行功能测试）。</p> <p><b>重要事项:</b> 当存在危险（危险停止 = 0）时，切勿请求执行测试，否则机器将停止运行并导致该指令发生故障。</p>

操作数	数据类型	格式	说明
解锁请求 (Unlock Request)	BOOL	标签	此输入用于请求锁定和解锁电子锁定装置。 OFF (0) : 请求锁定 ( 解锁命令取消激活 )。 ON (1) : 一旦机器危险停止, 将请求解锁。 如果“危险停止”输出等于 1, 则解锁命令将激活。 在锁定和解锁手动锁之前, 也必须使用此信号。否则, 会因序列无效而发生故障。
锁定反馈 (Lock Feedback)	BOOL	标签	此输入表示锁定装置的当前状态。要接通输出 1, 此输入必须为 ON (1)。 OFF (0) : 安全监视设备当前未锁定。 ON (1) : 安全监视设备当前已锁定。
危险停止 (Hazard Stopped)	BOOL	标签	此输入代表危险状况的反馈信号。只有在此输入为 ON (1) 时, 指令才会发出解锁命令 ( 接通解锁命令输出 )。 OFF (0) : 不能接通解锁命令输出。 ON (1) : 可以接通解锁命令输出。
输入状态 (Input Status)	BOOL	立即数 标签	如果指令输入来自安全 I/O 模块, 则这是来自 I/O 模块的状态 ( 连接状态或组合状态 )。如果指令输入源自内部逻辑, 则应由应用程序员确定条件。 ON (1) : 此指令的输入有效。 OFF (0) : 此指令的输入无效。
复位 (Reset) <sup>2</sup>	BOOL	标签	如果重启类型 = 手动, 则一旦通道 A 和通道 B 均进入激活状态, 将使用此输入接通输出 1。 如果重启类型 = 自动, 则无需使用此输入接通输出 1。 如果不存在故障条件, 此输入将清除指令和电路故障。 OFF (0) -> ON (1) : FP ( 存在故障 ) 和“故障代码”输出复位。

<sup>1</sup> 如果输入来自 Guard I/O 输入模块, 请确保输入配置为单个输入, 而非“相同”或“互补”。

<sup>2</sup> ISO 13849-1 规定, 指令复位功能必须在出现下降沿信号时触发。为遵从 ISO 13849-1 要求, 在该指令前增加此逻辑。将此示例中的“Reset\_Signal”标签重命名为复位信号的标签名称。然后使用 OSF 指令“输出位”标签作为指令的复位信号源。



下表介绍指令输出。输出可以是外部标签（安全输出模块），也可以是用在其他逻辑例程中的内部标签。

操作数	数据类型	说明
输出 1 (Output 1, O1)	BOOL	当满足输入条件时，此输出接通。 在以下情况下，输出进入切断状态： <ul style="list-style-type: none"> <li>• 通道 A 或通道 B 转换到安全状态。</li> <li>• 输入状态为 OFF (0)。</li> <li>• 请求执行功能测试（测试请求 &gt; OFF (0)）。</li> <li>• 锁定反馈信号跳变为 OFF (0)。</li> <li>• 请求执行解锁且危险停止，即“解锁请求” -&gt; ON (1) 且“危险停止” -&gt; ON (1)。</li> </ul>
测试命令 (Test Command, TC)	BOOL	当必须执行功能测试时，此输出接通。 此操作数与安全无关。
解锁命令 (Unlock Command, ULC)	BOOL	此输出可以作为电子锁定装置的解锁信号，也可以用来提示进行手动解锁。
存在故障 (Fault Present, FP)	BOOL	ON (1): 该指令中存在故障。 OFF (0): 该指令正常运行。
故障代码 (Fault Code)	DINT	此输出指示所发生故障的类型。有关故障代码列表，请参见下文的“故障代码”部分。 此操作数与安全无关。
诊断代码 (Diagnostic Code)	DINT	此输出指示指令的诊断状态。有关诊断代码列表，请参见下文的“诊断代码”部分。 此操作数与安全无关。

---

**重要事项：** 在任何情况下，均不要对任何指令输出标签执行写操作。

---

### 影响数学状态标志

否

### 严重/轻微故障

无此指令特定的故障。请参见“数组索引编制”，了解关于数组索引故障的信息。

### 执行

条件/状态	执行的操作
预扫描	与梯级输入条件为假时相同。

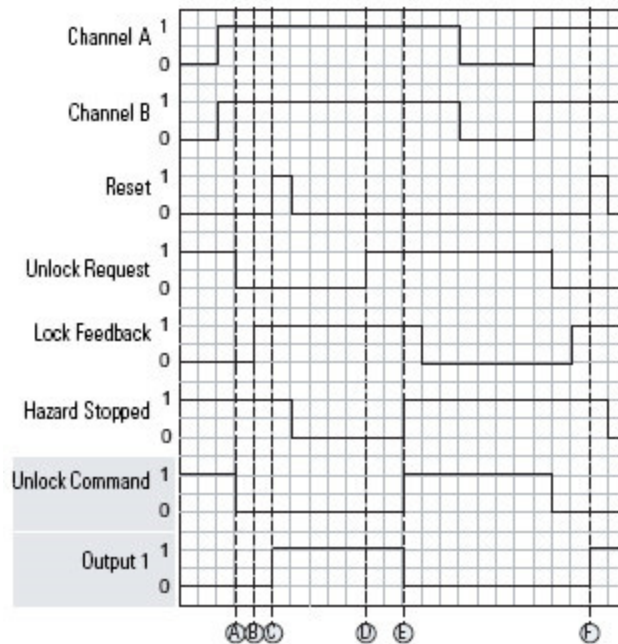
条件/状态	执行的操作
梯级输入条件为假	.O1、.TC、.ULC 和 .FP 设置为假。
梯级输入条件为真	此指令按运行部分所述执行。
后扫描	与梯级输入条件为假时相同。

### 运行

#### 启动运行（手动冷启动）

以下时序图说明在手动冷启动类型模式下输出 1 的接通情况。在 (A) 点，门关闭并请求锁定。在 (B) 点，当锁定反馈信号由 OFF (0) 跳变到 ON (1) 时，门被视为已锁定。在 (C) 点，当触发复位信号时，输出 1 接通。在 (D) 点，当解锁请求信号由 OFF (0) 跳变到 ON (1) 时，请求解锁。在 (E) 点，随着“危险停止”输入由 OFF (0) 跳变到 ON (1)，解锁命令输出接通。此时，输出 1 也随之切断。在 (F) 点，当门打开、关闭并锁定，并且触发复位信号时，输出 1 再次接通。

在这些时序图中，假设所监视的设备是带锁定装置的安全门。



Input Type = Equivalent - Active High

Restart Type = Manual

Cold Start Type = Manual

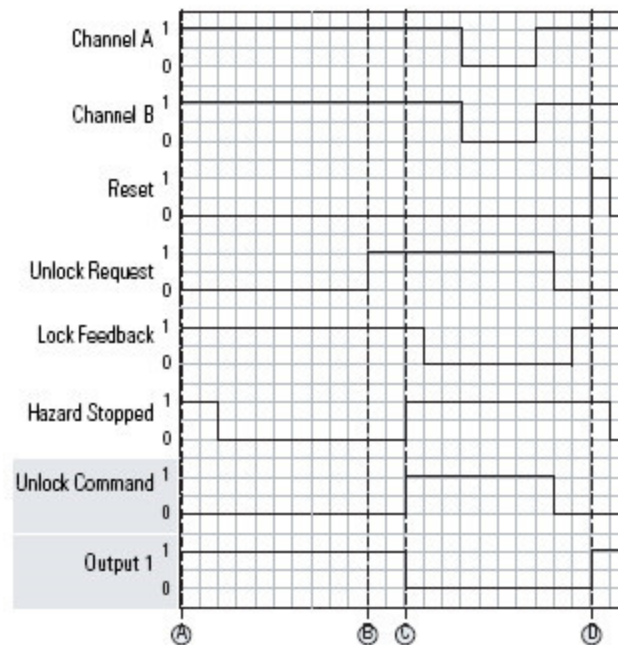
Discrepancy Time = 250 ms

If the Input Status input is not shown, it is assumed that the input status is valid (ON=1) for the entire timing diagram.

### 启动运行（自动冷启动）

以下时序图说明在自动冷启动模式下的启动行为，运行状况与手动重启时序图相同。在(A)点，由于门关闭并锁定，并且冷启动类型为自动，因此首次接通电源时，输出1立即接通。在(B)点，当解锁请求信号由OFF(0)跳变到ON(1)时，请求解锁。在(C)点，随着“危险停止”输入由OFF(0)跳变到ON(1)，解锁命令输出接通。此时，输出1也随之切断。在(D)点，当门打开、关闭并锁定，并且触发复位信号时，输出1接通。

在这些时序图中，假设所监视的设备是带锁定装置的安全门。



Input Type = Equivalent - Active High

Restart Type = Manual

Cold Start Type = Automatic

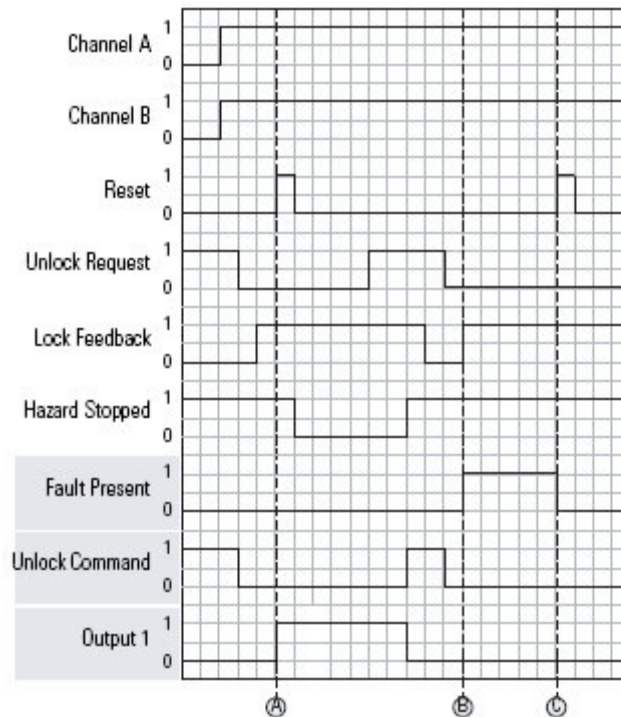
Discrepancy Time = 250 ms

If the Input Status input is not shown, it is assumed that the input status is valid (ON=1) for the entire timing diagram.

### 发生解锁故障后未测试设备（手动冷启动）

以下时序图说明在手动冷启动类型模式下，每次解锁后如何强制执行门功能测试。在(A)点，当触发复位信号时，输出1接通。在(B)点，由于在不打开门的情况下解锁并重新锁定设备，因此发生故障。在(C)点，当触发复位信号时，故障被清除。由于未对门执行功能测试，因此输出1不会接通。

在这些时序图中，假设所监视的设备是带锁定装置的安全门。



Input Type = Equivalent - Active High

Restart Type = Manual

Cold Start Type = Manual

Discrepancy Time = 250 ms

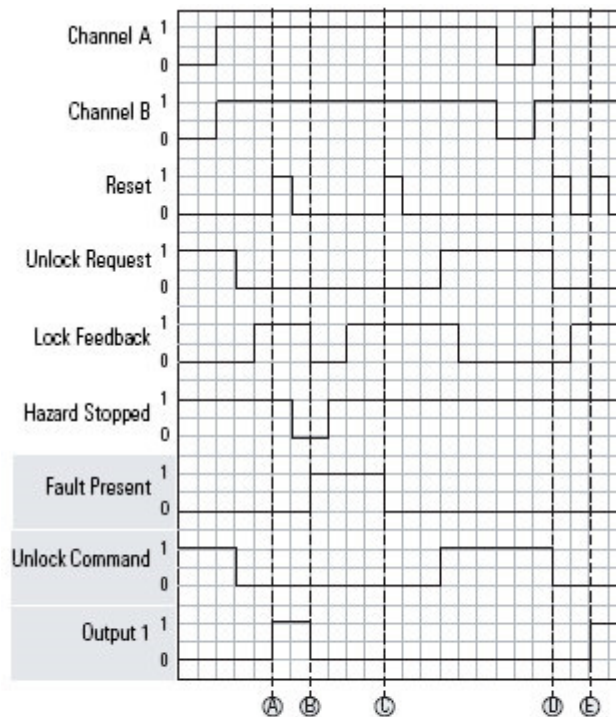
If the Input Status input is not shown, it is assumed that the input status is valid (ON=1) for the entire timing diagram.

### 故障操作后功能测试

以下时序图说明故障发生后如何强制执行门功能测试。在(A)点，当门关闭并锁定，并且触发复位信号时，输出1接通。在(B)点，由于门在解锁请求信号未由OFF(0)跳变到ON(1)的情况下解锁，因此发生故障。在(C)点，当触发复位信号时，故障复位，但由于故障发生后未对门执行功能测试，输出1无法接通。在(D)点，门已经过功能测试，处于打开且解锁的状态，并且危险已经停止，但由于门未锁定，输出1无法接通。在(E)点，此时门已经锁定，当触发复位信号时，输出1接通。



在这些时序图中，假设所监视的设备是带锁定装置的安全门。



Input Type = Equivalent - Active High

Restart Type = Manual

Cold Start Type = Manual

Discrepancy Time = 250 ms

If the Input Status input is not shown, it is assumed that the input status is valid (ON=1) for the entire timing diagram.

### 假梯级状态行为

在假梯级执行该指令时，所有指令输出均切断。

### 故障代码与处理措施

故障代码采用十六进制格式，后面跟有十进制格式。

故障代码	说明	处理措施
00	无故障。	无。
16#20 32	指令执行期间，“输入状态”输入由 ON (1) 跳变为 OFF (0)。	<ul style="list-style-type: none"> <li>检查 I/O 模块连接或用于决定输入状态的内部逻辑。</li> <li>将故障复位。</li> </ul>
16#4000 16384	通道 A 与通道 B 处于不一致状态的时间超过差异时间。发生故障时，通道 A 处于激活状态。通道 B 处于安全状态。	<ul style="list-style-type: none"> <li>检查接线。</li> <li>对设备执行功能测试(将通道 A 和通道 B 置于安全状态)。</li> </ul>

故障代码	说明	处理措施
16#4001 16385	通道 A 与通道 B 处于不一致状态的时间超过差异时间。发生故障时，通道 A 处于安全状态。通道 B 处于激活状态。	<ul style="list-style-type: none"> <li>将故障复位。</li> </ul>
16#4002 16386	通道 A 进入安全状态，然后返回激活状态，而通道 B 保持激活状态。	
16#4003 16387	通道 B 进入安全状态，然后返回激活状态，而通道 A 保持激活状态。	
16#4040 16448	设备在非激活状态下锁定。例如，门打开并锁定。	<ul style="list-style-type: none"> <li>检查接线。</li> <li>确保设备已解锁。</li> <li>将故障复位。</li> </ul>
16#4041 16449	解锁后设备未执行功能测试。	<ul style="list-style-type: none"> <li>解锁设备。</li> <li>将设备置于安全状态，例如打开门。</li> <li>将故障复位。</li> </ul>
16#4042 16450	在无锁定请求的情况下，锁定反馈输入变为 ON (1)。例如，在无锁定请求的情况下，设备进入锁定状态。 解锁请求 = 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>检查接线。</li> <li>检查机械锁定组件。</li> <li>解锁设备。</li> <li>将设备置于安全状态，例如打开门。</li> <li>将故障复位。</li> </ul>
16#4043 16451	在无解锁请求的情况下，锁定反馈输入变为 OFF (0)。例如，在无解锁请求的情况下，设备进入解锁状态。 解锁请求 = 0	
16#4044 16452	“危险停止”为 OFF (0)，且输出 1 未接通。	<ul style="list-style-type: none"> <li>确保危险已停止。</li> <li>检查接线。</li> <li>确保在输出 1 未处于 ON (1) 的情况下，由此设备阻止的危险不能激活。</li> <li>将故障复位。</li> </ul>
16#4045 16453	当危险存在时，“锁定反馈”输入跳变为 OFF (0)。例如，设备进入解锁状态，“危险停止”输入为 OFF (0)。	<ul style="list-style-type: none"> <li>确保危险已停止。</li> <li>检查接线。</li> <li>确保危险仍然存在时设备无法进入解锁状态。</li> <li>将故障复位。</li> </ul>

## 诊断代码与处理措施

诊断代码采用十六进制格式，后面跟有十进制格式。

诊断代码	说明	处理措施
0	无故障。	无。
5	复位输入保持 ON (1)	将复位输入设为 OFF (0)
16#20 32	指令启动时，输入状态为 OFF(0)。	检查 I/O 模块连接或用于决定输入状态的内部逻辑。
16#4000 16384	启动时设备未执行功能测试。	对设备执行功能测试(将通道 A 和通道 B 置于安全状态)。
16#4001 16385	发生故障后设备未执行功能测试。	<ul style="list-style-type: none"> <li>检查接线。</li> <li>对设备执行功能测试(将通道 A 和通道 B 置于安全状态)。</li> </ul>
16#4030 16432	等待执行手动功能测试。	对设备执行功能测试(将通道 A 和通道 B 置于安全状态)。
16#4040 16448	设备处于解锁状态。输出 1 在设备锁定前无法接通。	<ul style="list-style-type: none"> <li>将解锁请求输入复位为 0 或手动锁定设备。</li> <li>检查锁定反馈输入的接线。</li> </ul>
16#4041 16449	等待设备锁定。解锁请求输入已设为 0，但锁定反馈输入未指示设备已处于解锁状态。	<ul style="list-style-type: none"> <li>如果设备具有手动锁，请确保该锁已锁定。</li> <li>检查锁定反馈输入的接线。</li> </ul>
16#4042 16450	等待设备解锁。解锁请求输入已设为 1，但锁定反馈输入未指示设备已处于解锁状态。	
16#4043 16451	等待危险停止。解锁请求输入已设为 1，但在“危险停止”输入跳变为 1 之前，不能发出解锁命令。	<ul style="list-style-type: none"> <li>确保所有机器危险已完全停止。</li> <li>检查“危险停止”输入的接线。</li> </ul>
16#4044 16452	解锁后设备未执行功能测试。	对设备执行功能测试(将通道 A 和通道 B 置于安全状态)。

另请参见

[双通道输入停车（附带测试与锁定）\(DCSTL\) 接线与编程示例](#) 参考页数 100

[数组索引编制](#) 参考页数 591

[双通道输入停车\(DCS\)](#) 参考页数 57

[双通道输入停车（附带测试）\(DCST\)](#) 参考页数 75

[安全指令的状态及安全输入与输出](#) 参考页数 30

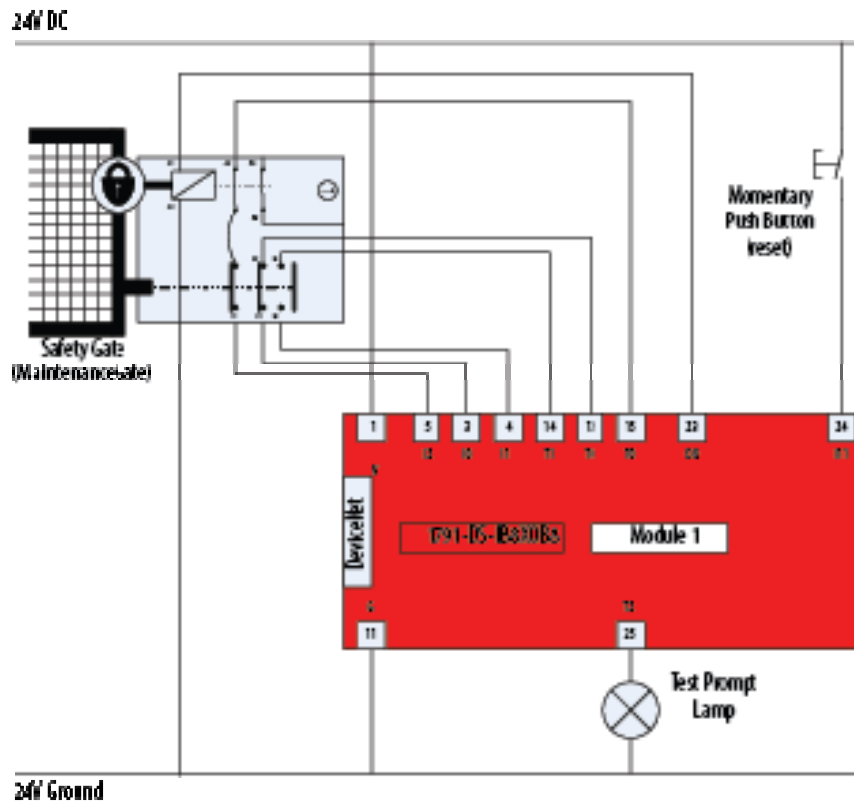
### 双通道输入停车（附带测试与锁定）(DCSTL) 接线与编程示例

本主题介绍在应用的安全控制部分 Guard I/O 的接线及指令编程方式。

本示例符合 ISO 13849-1 4 类标准的要求。

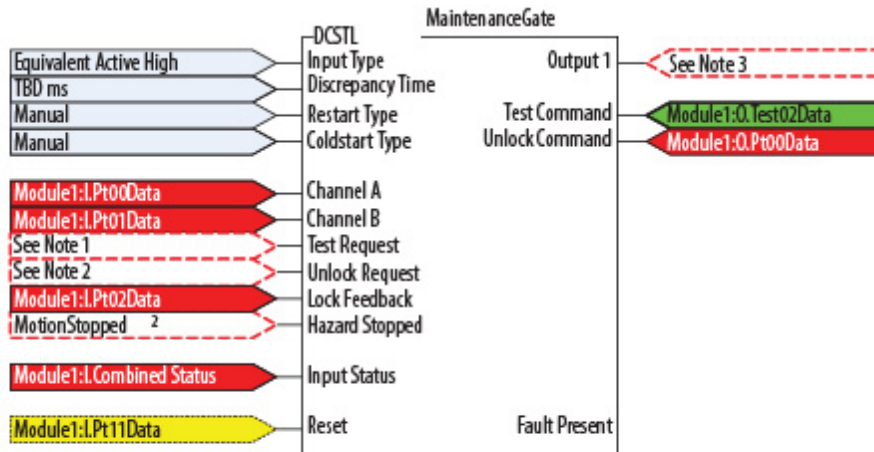
提示 下图中未展示本应用示例的标准控制部分。

接线图



编程图

以下编程图展示了“双通道输入停车（附带测试与锁定）”(DCSTL) 指令的输入和输出。

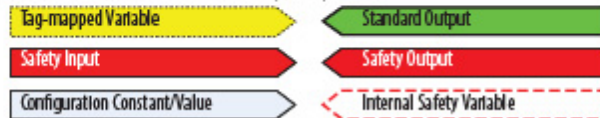


Note 1: This tag is an internal Boolean tag that has its value determined by other parts of the user application that are not shown in this example. The falling edge (0->1) of the Test Request input forces a test to be executed (safe state must be observed). Connecting this input to the output that enables the hazard forces a test to be executed every time that the hazard is stopped.

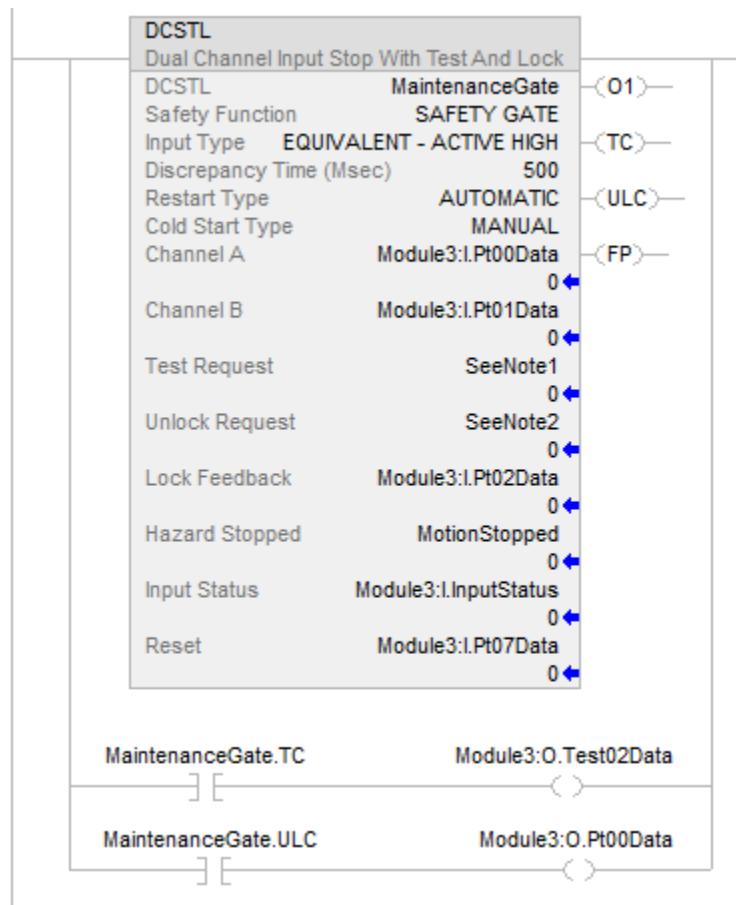
Note 2: This tag is an internal Boolean tag that has its value determined by other parts of the user application that are not shown in this example.

Note 3: This tag is an internal Boolean tag that is used by other parts of the user application that are not shown in this example.

Key: Color code represents data or value typically used.



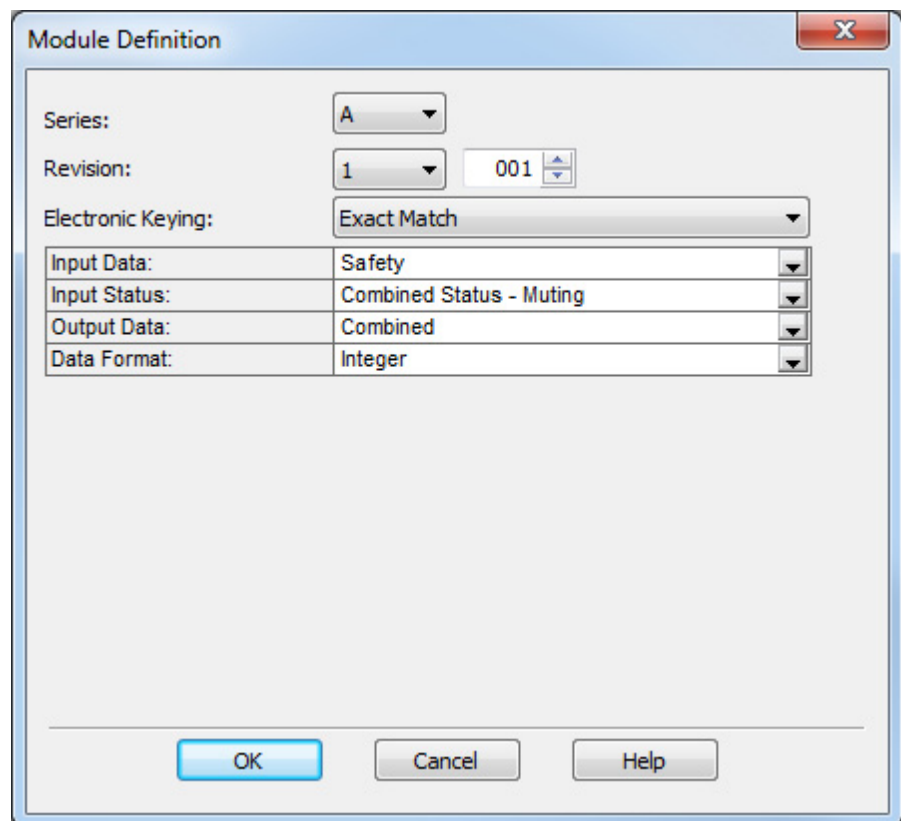
梯形图



- 提示** :
- 上图中的标签为内部布尔型标签，其值由本示例中未展示的其他用户应用程序部分确定。在测试请求输入的下落沿 (0->1)，都会强制执行测试(必须观察到安全状态)。若将此输入连接至引发危险的输出，每当危险停止时都会强制执行测试。
  - 此标签为内部布尔型标签，其值由本示例中未展示的其他用户应用程序部分确定。

## 模块定义

下面几个部分将通过示例说明如何使用编程软件设置 Guard I/O 模块的配置操作数。



Rockwell Automation 建议如图所示为**电子密钥 (Electronic Keying)** 选择**精确匹配 (Exact Match)**。也可以选择**兼容匹配 (Compatible Match)**。

模块输入配置

General								Connection		Safety		Module Info		Input Configuration		Test Output		Output Configuration	
Point	Point Operation			Point Mode	Test Source	Input Delay Time (ms)													
	Type	Discrepancy Time (ms)	Off->On			On->Off													
0	Single	0	Safety Pulse Test	0	0	0	0												
1			Safety Pulse Test	1	0	0	0												
2	Single	0	Safety Pulse Test	0	0	0	0												
3			Not Used	None	0	0	0												
4	Single	0	Not Used	None	0	0	0												
5			Not Used	None	0	0	0												
6	Single	0	Not Used	None	0	0	0												
7			Safety	None	0	0	0												

Input Error Latch Time:  ms

Status: Offline

OK Cancel Apply Help



### 模块测试输出配置

Point	Point Mode
0	Pulse Test
1	Pulse Test
2	Standard
3	Not Used

Status: Offline

OK Cancel Apply Help

## 模块输出配置

Point	Point Operation	Point Mode
	Type	
0	Single	Safety
1		Not Used
2	Dual	Not Used
3		Not Used
4	Dual	Not Used
5		Not Used
6	Dual	Not Used
7		Not Used

Output Error Latch Time:  ms

Status: Offline

OK Cancel Apply Help

另请参见

[双通道输入停车（附带测试与锁定）\(DCSTL\)](#) 参考页数 88

## 双通道输入停车（附带测试与屏蔽)(DCSTM)

该指令适用于 Compact GuardLogix 5370、GuardLogix 5570、Compact GuardLogix 5380 和 GuardLogix 5580 控制器。

“双通道输入停车（附带测试与屏蔽）”(DCSTM) 指令监视主要用于实现安全停车的双输入安全设备，例如急停设备、光幕或安全门。只有在两路安全输入（通道 A 和通道 B）均处于激活状态（取决于输入类型操作数），并且执行正确的复位操作时，该指令才会接通输出 1。

此外，此指令可以屏蔽安全设备，如光幕等。当启用屏蔽时，会破坏安全设备感应场，在此感应场中，通道 A 和通道 B 可在不切断输出 1 的情况下进入安全状态。“屏蔽指示灯状态”输入用于监视“屏蔽指示灯”输出的状态。如果此输入曾为 OFF (0)，则会生成故障。



**注意：**当屏蔽安全设备时，此设备不再针对危险提供保护，因此必须采取其他一些保护措施。

“双通道输入停车”(DCS) 和“双通道输入停车（附带测试）”(DCST) 指令的时序图同样适用于此指令。

以下 DCST M 运行图主要强调与屏蔽相关的操作数（如屏蔽、屏蔽指示灯状态和屏蔽指示灯）所具有的功能。

### 可用语言

### 梯形图

DCSTM		
Dual Channel Input Stop With Test And Mute		
DCSTM	Safety_4	(O1)
Safety Function	LIGHT CURTAIN	
Input Type	EQUIVALENT - ACTIVE HIGH	(TC)
Discrepancy Time (Msec)	30	
Restart Type	AUTOMATIC	(ML)
Cold Start Type	AUTOMATIC	
Test Type	NONE	(SS)
Test Time (Msec)	10	
Channel A	Safety_Block_A1:I.Pt06Data	(FP)
	0	
Channel B	Safety_Block_A1:I.Pt07Data	
	0	
Test Request	Safety_Test	
	2#0000_0000	
Mute	Conv1_Mute	
	2#0000_0000	
Muting Lamp Status	Safety_Block_A1:O.Test03Data	
	0	
Input Status	Safety_Block_A1:I.Pt06Data	
	0	
Reset	Safety_Reset_PB	
	2#0000_0000	

### 功能块

此指令不可用于功能块中。

### 结构化文本

此指令不可用于结构化文本中。

### 操作数

DCSTM 指令要求其第一个操作数为 DCI\_ST OP\_TEST\_MUTE 数据类型的实例。

**重要事项:** 以下情况下会导致运行出现意外:

- 输出标签操作数被改写。
- 结构操作数的成员被改写。
- 多条指令共用结构操作数。

**重要事项:** 确保将安全输入点配置为单一输入，而非“相同”或“互补”。这些指令提供所有必要的双通道功能，以实现 PLd (3 类) 或 Ple (4 类) 安全功能。



**注意:** 如果在运行模式下更改指令操作数，必须接受待定的编辑内容，并将控制器模式从编程模式循环切换到运行模式，以使更改生效。

下表给出了用于配置指令的操作数。运行期间无法更改这些操作数。

操作数	数据类型	格式	说明
DCSTM	DCI_STOP_TEST_MUTE	标签	DCSTM 结构
安全功能 (Safety Function)	DINT	列表项	此操作数用于提供代表该指令用途的文本名称。选项包括区域扫描器 (3)、安全地毯 (4)、光幕 (2) 和用户自定义值 (100)。此操作数不影响指令行为，而仅用于提供信息/说明。
输入类型 (Input Type)	DINT	列表项	此操作数用于选择输入通道行为。 <b>相同 - 高电平有效 (0):</b> 当通道 A 和通道 B 输入均为 1 时，输入处于激活状态。 <b>互补 (2):</b> 当通道 A 为 1 而通道 B 为 0 时，输入处于激活状态。

操作数	数据类型	格式	说明
差异时间 (Discrepancy Time) (ms)	DINT	立即数	<p>一个时间量。当输入处于不一致状态的时间达到此时间量时，将发生指令故障。不一致状态取决于输入类型。</p> <p>相同：出现以下情况时，表示处于不一致状态： 通道 A = 0 且通道 B = 1，或 通道 A = 1 且通道 B = 0</p> <p>互补：出现以下情况时，表示处于不一致状态： 通道 A = 0 且通道 B = 0，或 通道 A = 1 且通道 B = 1</p> <p>数值范围为 5...3000 ms。</p>
重启类型 (Restart Type)	BOOL	列表项	<p>此输入用于配置输出 1 的重启类型（手动或自动重启）。</p> <p><b>手动 (0):</b> - 当满足输出 1 的所有使能条件后，需要复位输入由 OFF (0) 跳变为 ON (1) 才能接通输出 1</p> <p><b>自动 (1):</b> - 在满足所有使能条件 50 ms 后，输出 1 接通。</p> <p><b>重要事项:</b> 只有在使用自动重启不会引发不安全状况，或在安全回路的其他位置执行了复位功能（例如，输出功能）的应用条件下，才可以使用自动重启。</p>
冷启动类型 (Cold Start Type)	BOOL	列表项	<p>此操作数指定当接通控制器电源或将控制器模式更改为运行时输出 1 的行为。</p> <p><b>手动 (0):</b> - 当输入状态变为有效或当清除输入状态故障时，不接通输出 1。（必须首先对设备进行测试，才可以接通输出 1。）</p> <p><b>自动 (1):</b> - 一旦输入状态变为有效，或者输入状态故障清除并且两路输入均处于激活状态，输出 1 即会接通。</p>

操作数	数据类型	格式	说明
测试类型 (Test Type)	DINT	列表项	<p>此操作数定义当测试请求从 ON (1) 跳变至 OFF (0) 时执行哪种类型的测试。</p> <p><b>无 (0):</b> - 将测试功能变为 OFF (0)。</p> <p><b>手动 (1):</b> - 当“测试请求”输入从 ON (1) 跳变至 OFF (0) 时, 输出 1 立即切断。“测试命令”输出在执行功能测试 (例如打开和关闭安全门, 断开和解除遮蔽光幕) 前处于接通状态, 并且根据“重启类型”操作数的设置执行复位操作。</p> <p><b>激活 (2):</b> - 当“测试请求”输入从 ON (1) 跳变至 OFF (0) 并且“测试命令”输出接通时, 输出 1 保持接通状态, 此时会强制对安全设备执行自动测试。例如, 对具有测试功能的光幕强制执行自动测试。如果通道 A 和通道 B 输出正确地跳变至安全状态, 并在测试时间到期之前返回到激活状态, 则“测试命令”输出切断, 安全设备继续正常运行。如果安全输入在测试时间到期之前未正确跳变, 则输出 1 立即切断并生成故障。</p>
测试时间 (Test Time)	DINT	立即数	<p>允许主动测试完成的最长时间。如果在该时间内未完成测试, 则发生故障。有关更多信息, 请参见测试类型操作数。</p> <p><b>重要事项:</b> EN-61496-1 规定, 2 类光幕的测试时间不得超过 150 ms。</p> <p>有效范围为 5...1000 ms。</p>

下表介绍指令输入。输入可能是来自输入设备的现场设备信号, 也可能源自用户逻辑。

操作数	数据类型	格式	说明
通道 A (Channel A) <sup>1</sup>	BOOL	标签	此输入是指令的两路安全输入之一。

操作数	数据类型	格式	说明
通道 B (Channel B) <sup>1</sup>	BOOL	标签	此输入是指令的两路安全输入之一。
测试请求 (Test Request)	BOOL	标签	此信号可强制进行功能测试。有关详细信息，请参见测试类型操作数。 ON (1) -> OFF (0) : 触发功能测试。
屏蔽 (Mute)	BOOL	标签	此输入用于屏蔽安全设备。 OFF (0) : 未激活屏蔽功能。 ON (1) : 激活屏蔽功能。这种状态下，屏蔽指示灯输出接通，并且当安全设备触发时（通道 A 或通道 B 进入安全状态），输出 1 不切断。
屏蔽指示灯状态 (Muting Lamp Status)	BOOL	标签 立即数	此为屏蔽指示灯的状态。如果此状态为无效，输出 1 将立即切断并发生故障。 OFF (0) : 屏蔽指示灯状态为无效。将发生故障。 ON (1) : 屏蔽指示灯状态为有效。
输入状态 (Input Status)	BOOL	标签 立即数	如果指令输入来自安全 I/O 模块，则这是来自 I/O 模块的状态（连接状态或组合状态）。如果指令输入源自内部逻辑，则应由应用程序员确定条件。 ON (1) : 此指令的输入有效。 OFF (0) : 此指令的输入无效。
复位 (Reset) <sup>2</sup>	BOOL	标签	如果重启类型 = 手动，则一旦通道 A 和通道 B 均进入激活状态，将使用此输入接通输出 1。 如果重启类型 = 自动，则无需使用此输入接通输出 1。 如果不存在故障条件，此输入将清除指令和电路故障。 OFF (0) -> ON (1) : FP (存在故障) 和“故障代码”输出复位。

1 如果此输入来自 Guard I/O 输入模块，请确保输入配置为单个输入，而非“相同”或“互补”。

2 ISO 13849-1 规定，指令复位功能必须在出现下降沿信号时触发。为遵从 ISO 13849-1 要求，在该指令前增加此逻辑。将此示例中的 Reset\_Signal 标签重命名为复位信号的标签名称。然后使用 OSF 指令“输出位”标签作为指令的复位信号源。



下表介绍指令输出。输出可以是外部标签（安全输出模块），也可以是用在其他逻辑例程中的内部标签。

操作数	数据类型	说明
输出 1 (Output 1, O1)	BOOL	当满足输入条件时，此输出接通。 在以下情况下，输出进入切断状态： <ul style="list-style-type: none"> <li>• 通道 A 或通道 B 转换到安全状态。</li> <li>• 输入状态输入为 OFF (0)。</li> <li>• 请求手动测试（测试类型 = 手动时，测试请求跳变为 OFF (0)）。</li> <li>• 发生主动测试故障（主动测试在主动测试时间内未完成）。</li> <li>• 当通道 A 或通道 B 处于安全状态时，屏蔽输入由 ON (1) 跳变为 OFF (0)。</li> <li>• 屏蔽指示灯状态输入为 OFF (0)。</li> </ul>
测试命令 (Test Command, TC)	BOOL	如果测试类型 = 手动，当必须执行手动功能测试时，此输出将接通。 如果测试类型 = 主动，此输出将接通，以通知安全设备（例如光幕）应执行自动测试。
屏蔽指示灯 (Muting Lamp, ML)	BOOL	此输出用于驱动屏蔽指示灯 <sup>1</sup> 。屏蔽指示灯的状态应馈送到屏蔽指示灯状态输入中。 ON (1)：屏蔽功能当前已激活。屏蔽指示灯跳变为 ON (1) 状态。 OFF (0)：屏蔽功能当前未激活。
安全状态 (Safe State, SS)	BOOL	无论该指令是否启用屏蔽，当输入处于安全状态时，此输出都会跳变为 ON (1)。 ON (1)：输入当前处于安全状态。 OFF (0)：输入当前未处于安全状态。
存在故障 (Fault Present, FP)	BOOL	ON (1)：该指令中存在故障。 OFF (0)：该指令正常运行。
故障代码 (Fault Code)	DINT	此输出指示所发生故障的类型。有关故障代码列表，请参见“故障代码”部分。 此操作数与安全无关。



操作数	数据类型	说明
诊断代码 (Diagnostic Code)	DINT	此输出指示指令的诊断状态。有关诊断代码列表，请参见“诊断代码”部分。 此操作数与安全无关。

<sup>1</sup> 针对屏蔽功能配置的 Guard I/O 模块测试输出可用于此用途。

---

**重要事项：** 在任何情况下，均不要对任何指令输出标签执行写操作。

---

### 影响数学状态标志

否

### 严重/轻微故障

无此指令特定的故障。请参见“数组索引编制”，了解关于数组索引故障的信息。

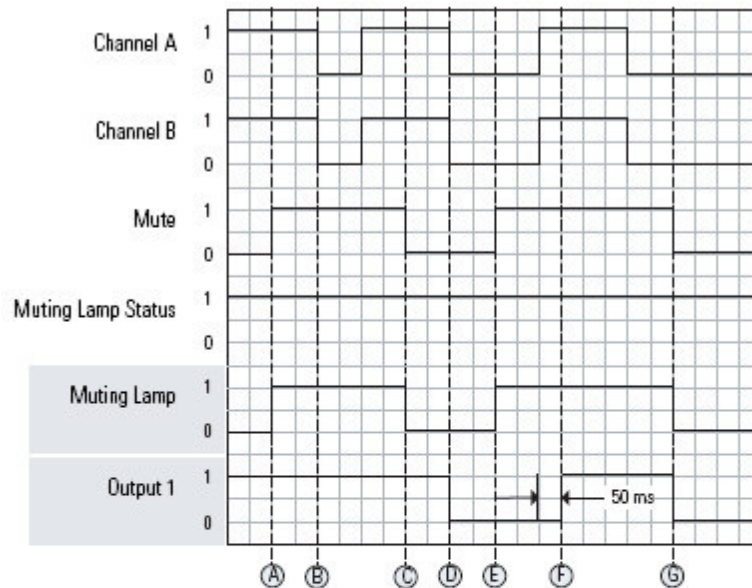
### 执行

条件/状态	执行的操作
预扫描	与梯级输入条件为假时相同。
梯级输入条件为假	.O1、.TC、.ML、.SS 和 .FP 设置为假。
梯级输入条件为真	此指令按运行部分所述执行。
后扫描	与梯级输入条件为假时相同。

## 运行

## 正常

以下时序图说明了正常的屏蔽行为。在 (A) 点，屏蔽输入跳变为 ON (1)，因此屏蔽指示灯输出接通。在 (B) 点，由于该指令当前已启用屏蔽，因此输出 1 不切断。在 (C) 点，屏蔽输入跳变为 OFF (0)，但由于安全输入目前仍处于激活状态，因此输出 1 保持接通。在 (D) 点，安全输入转换为安全状态，且屏蔽输入未跳变至 ON (1)，因此输出 1 切断。在 (E) 点，屏蔽功能再次激活，但由于屏蔽信号并不能使输出 1 接通，因此输出 1 未接通。在 (F) 点，在安全输入进入激活状态达 50 ms 时，输出 1 接通。在 (G) 点，屏蔽功能被禁用，而安全输入处于安全状态，因此输出 1 切断。



Input Type = Equivalent - Active High

Restart Type = Automatic

Cold Start Type = Automatic

Discrepancy Time = 250 ms

Test Type = Manual

Test Time = Not Applicable

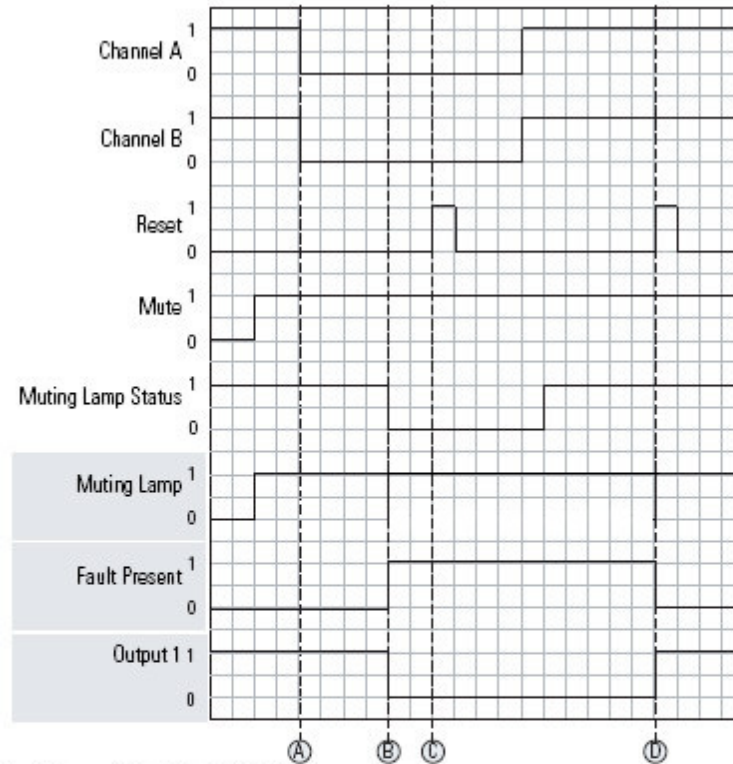
If the Input Status input is not shown, it is assumed that the input status is valid (ON=1) for the entire timing diagram.

There is always a 50 ms delay before energizing Output 1 when it is configured to be energized automatically (Restart Type = Automatic).

## 屏蔽指示灯状态故障下的运行

以下时序图说明了屏蔽指示灯状态故障。在 (A) 点，安全输入进入安全状态，但由于该指令已启用屏蔽，输出 1 保持接通。

在(B)点,屏蔽指示灯状态输入转换为无效状态,因此输出1立即切断并生成故障。在(C)点,由于屏蔽指示灯状态仍为无效,因此该故障无法复位。在(D)点,复位信号触发,并且屏蔽指示灯状态目前为有效,因此故障被清除。这也会使输出1接通,因为两路安全输入均处于激活状态。



Input Type = Equivalent - Active High

Restart Type = Manual

Cold Start Type = Automatic

Discrepancy Time = 250 ms

Test Type = Manual

Test Time = Not Applicable

If the Input Status input is not shown, it is assumed that the input status is valid (ON=1) for the entire timing diagram.

### 假梯级状态行为

在假梯级执行该指令时,所有指令输出均切断。

### 故障代码与处理措施

故障代码采用十六进制格式,后面跟有十进制格式。

故障代码	说明	处理措施
0	无故障。	无。

故障代码	说明	处理措施
1	该指令运行期间，屏蔽指示灯状态转换为无效状态。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 请检查屏蔽输入的状态。</li> <li>• 将故障复位。</li> </ul>
16#20 32	指令执行期间，“输入状态”输入由 ON (1) 跳变为 OFF (0)。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 检查 I/O 模块连接或用于决定输入状态的内部逻辑。</li> <li>• 将故障复位。</li> </ul>
16#4000 16384	通道 A 与通道 B 处于不一致状态的时间超过差异时间。发生故障时，通道 A 处于激活状态。通道 B 处于安全状态。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 检查接线。</li> <li>• 对设备执行功能测试(将通道 A 和通道 B 置于安全状态)。</li> <li>• 将故障复位。</li> </ul>
16#4001 16385	通道 A 与通道 B 处于不一致状态的时间超过差异时间。发生故障时，通道 A 处于安全状态。通道 B 处于激活状态。	
16#4002 16386	通道 A 进入安全状态，然后返回激活状态，而通道 B 保持激活状态。	
16#4003 16387	通道 B 进入安全状态，然后返回激活状态，而通道 A 保持激活状态。	
16#4030 16432	主动测试在主动测试时间内未完成。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 请检查设备。</li> <li>• 确保测试功能正常运行。</li> <li>• 将故障复位。</li> </ul>

### 诊断代码与处理措施

诊断代码采用十六进制格式，后面跟有十进制格式。

诊断代码	说明	处理措施
0	无故障。	无。
5	复位输入保持 ON (1)	将复位输入设为 OFF (0)
16#20 32	指令启动时，输入状态为 OFF(0)。	检查 I/O 模块连接或用于决定输入状态的内部逻辑。
16#4000 16384	设备在启动时未进行功能测试。	对输入执行功能测试(将通道 A 和通道 B 置于安全状态)。
16#4001 16385	发生故障后设备未执行功能测试。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 检查接线。</li> <li>• 对设备执行功能测试(将通道 A 和通道 B 置于安全状态)。</li> </ul>

诊断代码	说明	处理措施
16#4030 16432	等待执行手动功能测试。	对设备执行功能测试（将通道 A 和通道 B 置于安全状态）。
16#4031 16433	正在进行主动测试。	仅用于提供信息。

另请参见

[双通道输入停车（附带测试与屏蔽）\(DCSTM\) 接线与编程示例](#) 参考页数 117

[数组索引编制](#) 参考页数 591

[双通道输入停车\(DCS\)](#) 参考页数 57

[双通道输入停车（附带测试）\(DCST\)](#) 参考页数 75

[安全指令的状态及安全输入与输出](#) 参考页数 30

## 双通道输入停车（附带测试与屏蔽)(DCSTM) 接线与编程示例

本部分介绍在应用的安全控制部分 Guard I/O 模块的编程和接线以及指令编程方式。

本应用示例符合 ISO 13849-1 4 类标准的要求。

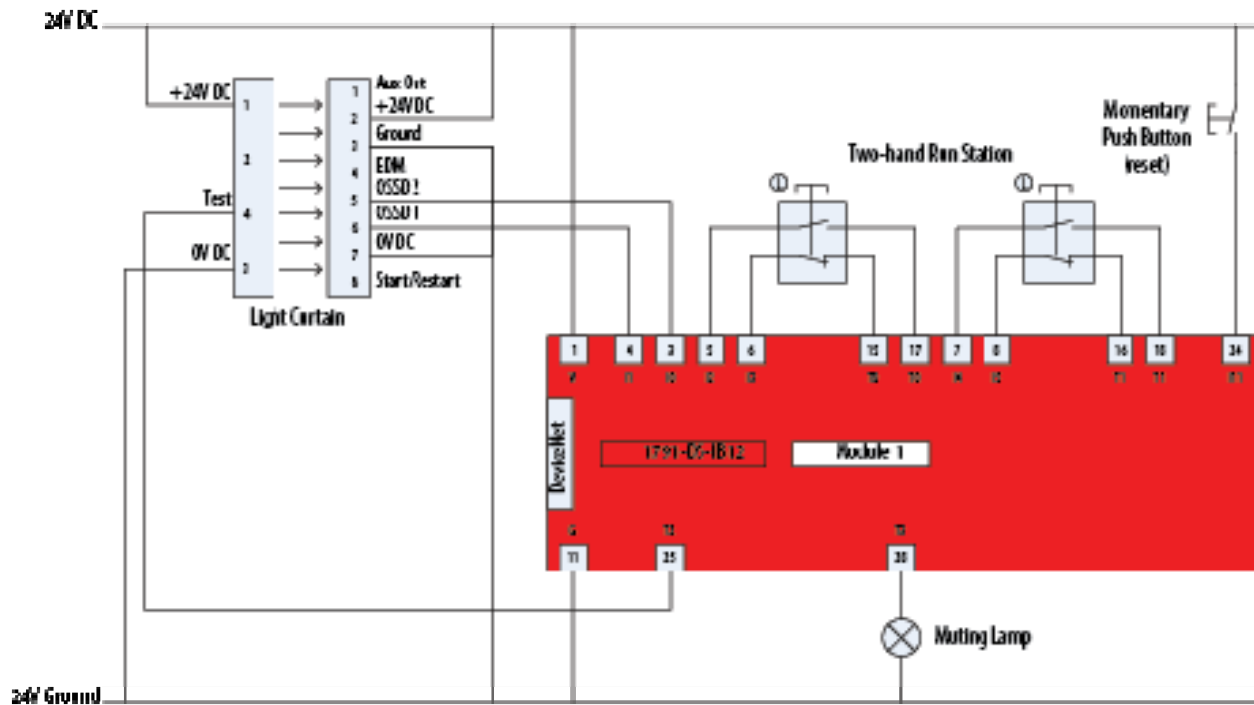
**提示** 下图中未展示本应用示例的标准控制部分。

:

在此示例中，使用双手操作工作站的安全功能，可在按下两个按钮时屏蔽光幕安全功能。前提是假定 EN 574 中所有由用户负责的条款均已满足。

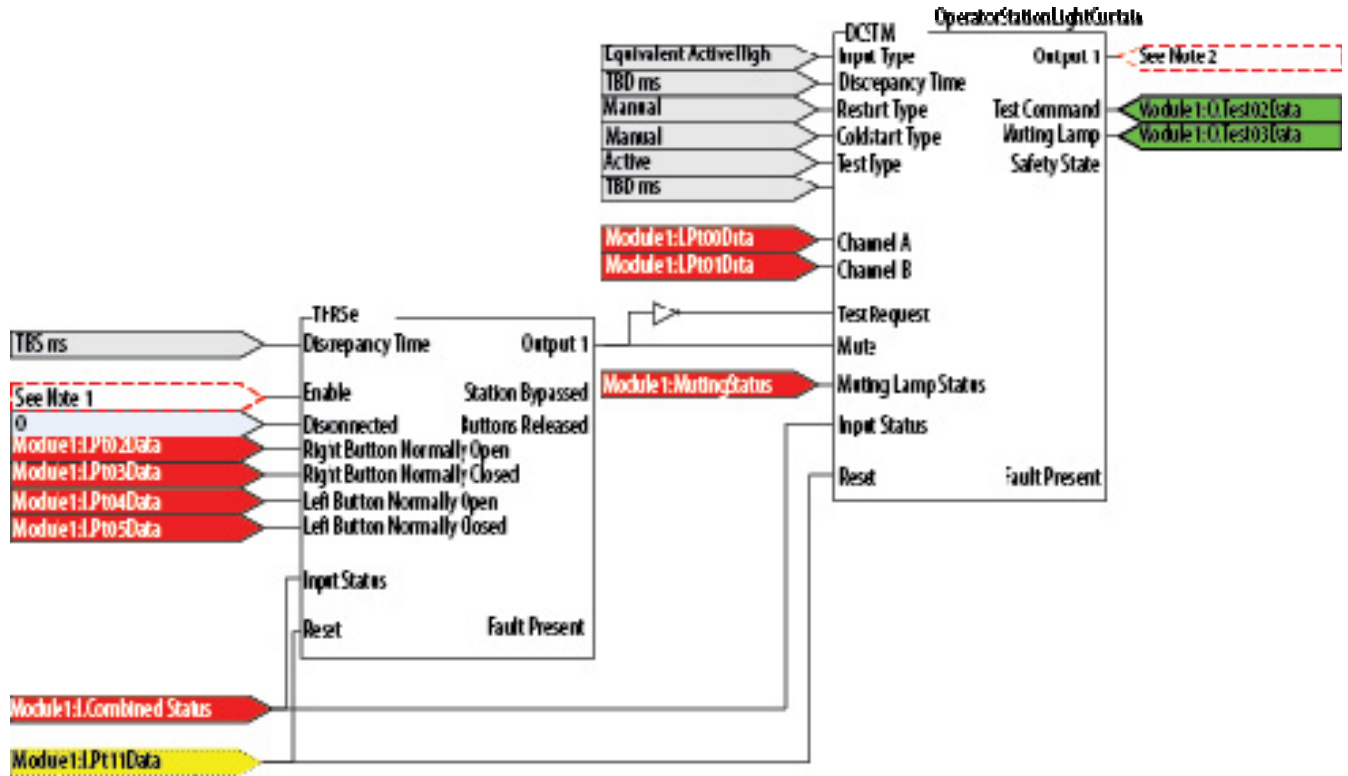
本例还使用双手操作工作站的反向输出来驱动“双通道输入停车（附带测试与屏蔽）”(DCSTM) 指令的测试请求输入。因此，每次按下双手操作工作站的两个按钮时，都会对光幕及与其相关的输入点和接线进行测试。

接线图



编程图

此编程图显示了 DCST M 指令与 TH RSe 指令配合使用的方式。



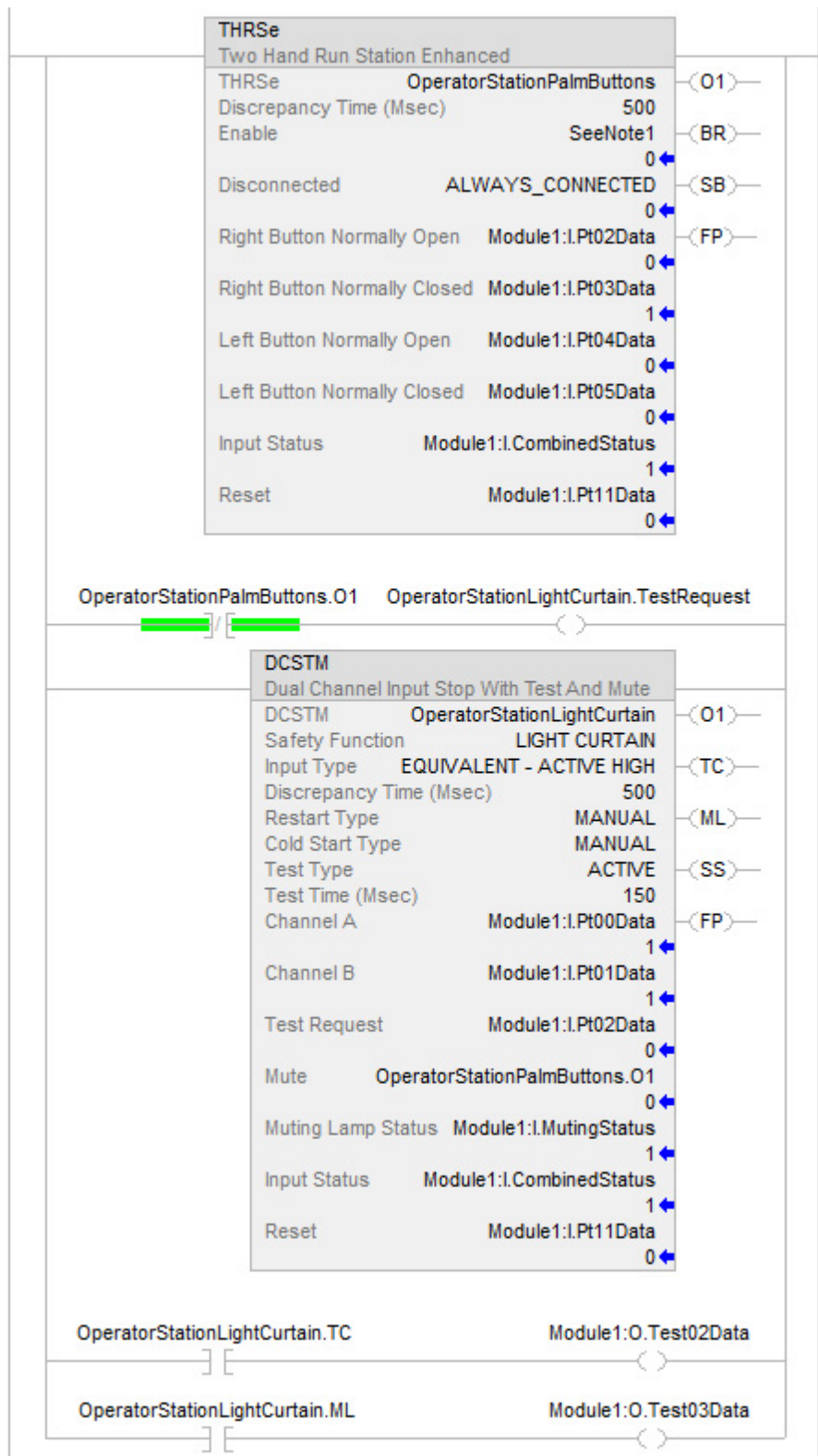
Note 1: This tag is an internal Boolean tag that has its value determined by other parts of the user application that are not shown in this example.

Note 2: This tag is an internal Boolean tag that is used by other parts of the user application that are not shown in this example.

Key: Color code represents data or value typically used.



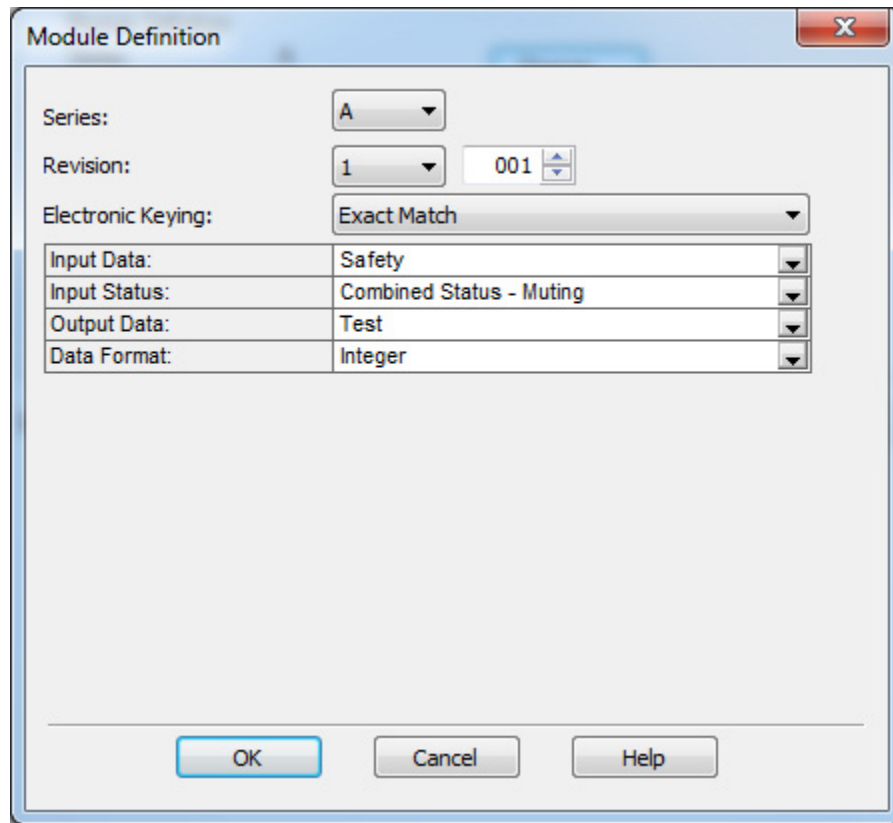
梯形图





## 模块定义

下面几个部分将通过示例说明如何使用编程软件设置 Guard I/O 模块的配置操作数。



Rockwell Automation 建议如图所示为**电子密钥** (Electronic Keying) 选择**精确匹配** (Exact Match)。也可以选择**兼容匹配** (Compatible Match)。

模块输入配置

General Connection Safety Module Info **Input Configuration** Test Output

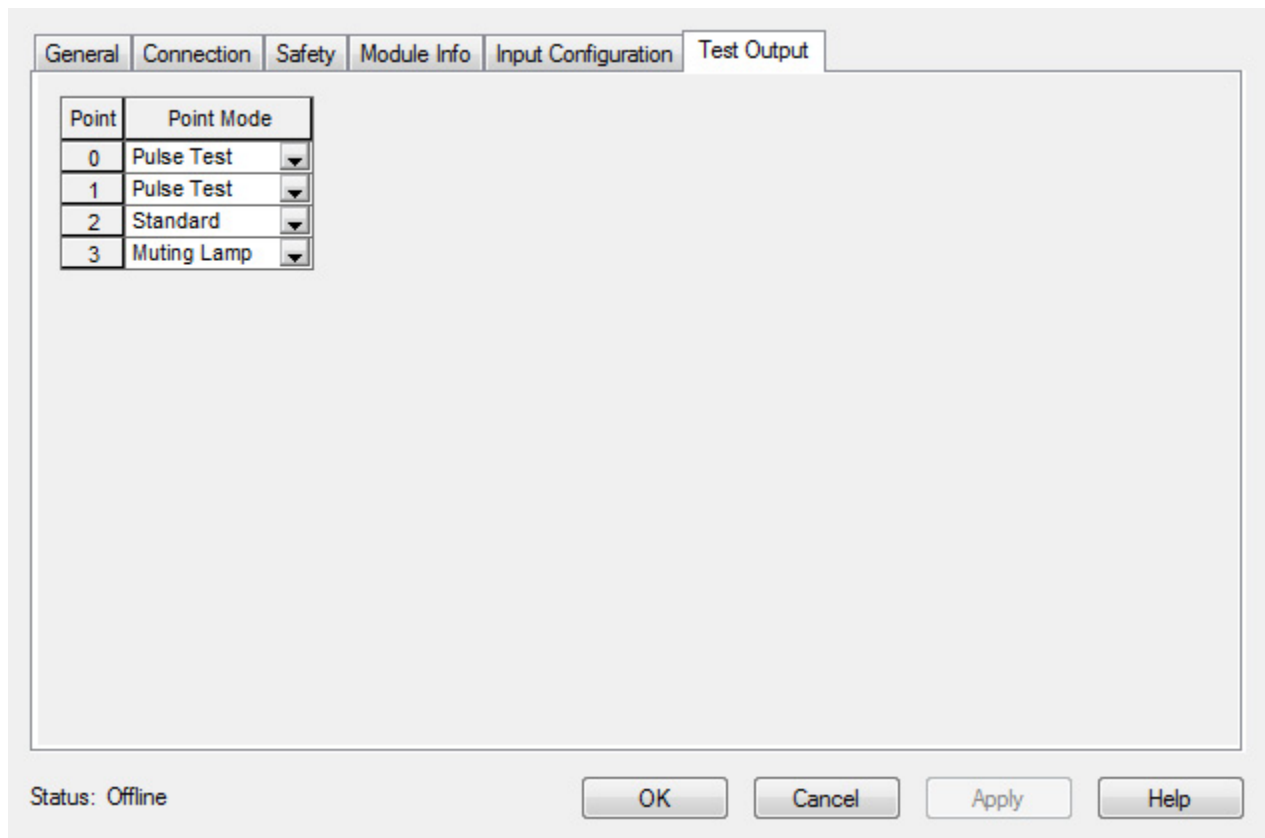
Point	Point Operation		Point Mode	Test Source	Input Delay Time (ms)	
	Type	Discrepancy Time (ms)			Off->On	On->Off
0	Single	0	Safety	None	0	0
1			Safety	None	0	0
2	Single	0	Safety Pulse Test	0	0	0
3			Safety Pulse Test	0	0	0
4	Single	0	Safety Pulse Test	1	0	0
5			Safety Pulse Test	1	0	0
6	Single	0	Not Used	None	0	0
7			Not Used	None	0	0
8	Single	0	Not Used	None	0	0
9			Not Used	None	0	0
10	Single	0	Not Used	None	0	0
11			Safety	None	0	0

Input Error Latch Time:  ms

Status: Offline

OK Cancel Apply Help

## 模块测试输出配置



另请参见

[双通道输入停车（附带测试与屏蔽）\(DCSTM\)](#) 参考页数 1 06

## 双通道模拟量输入 (DCA - 整数型和 DCAF - 浮点型)

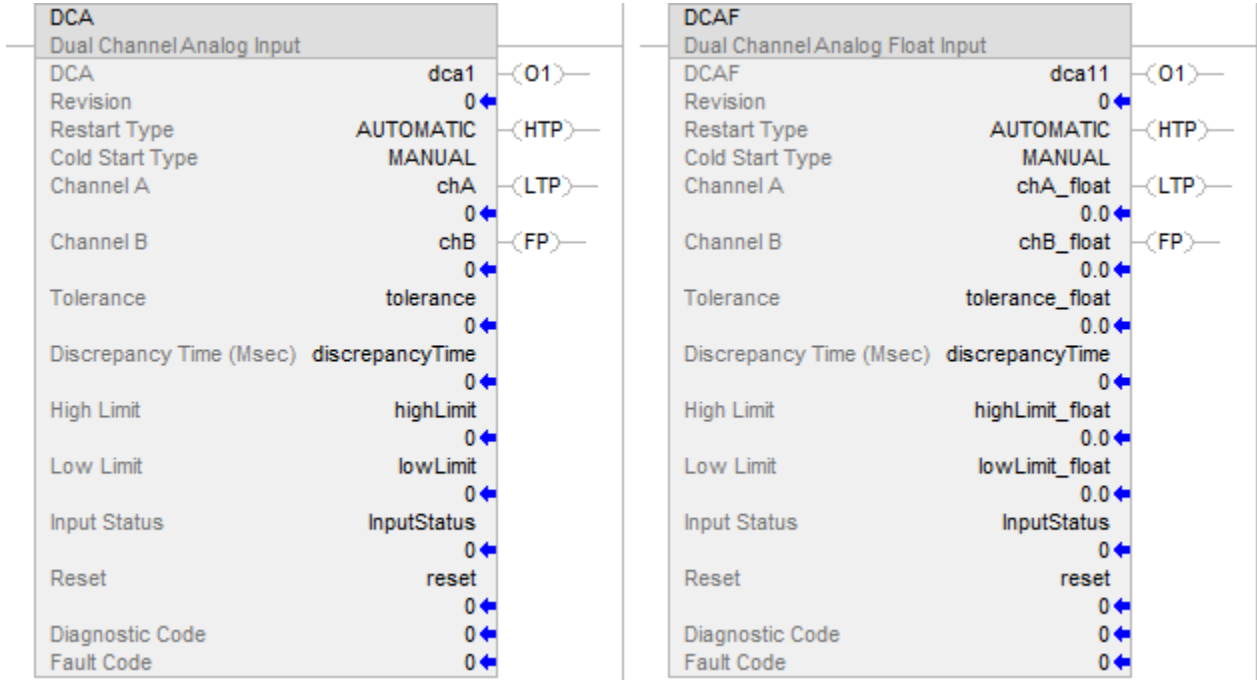
该指令适用于 Compact GuardLogix 5370、GuardLogix 5570、Compact GuardLogix 5380 和 GuardLogix 5580 控制器。

“双通道模拟量输入”指令可监视源自模拟量输入模块的两个模拟量输入通道。当两个模拟量输入（通道 A 和通道 B）位于设置的公差以及上下限范围内，且已执行正确的复位操作时，输出 1 将接通。

**重要事项:** 请勿将 DCA 指令与 Guard I/O 模拟量模块的双通道功能配合使用。当使用 DCA 或 DCAF 指令时，将 Guard I/O 模块输入设为单通道。

可用语言

梯形图



功能块

此指令不可用于功能块中。

结构化文本

此指令不可用于结构化文本中。



操作数

**重要事项:** 在同一程序中，切勿将同一标签名称用于多个指令。在任何情况下，均不要对任何指令输出标签执行写操作。



**注意：**如果在运行模式下更改指令参数，必须接受待定的编辑内容，并将控制器模式从编程模式循环切换到运行模式，以使更改生效。

下表给出了用于配置指令的参数。运行期间无法更改这些参数。

参数	数据类型	格式	说明
(整型) DCA	DCA_INPUT	标签	该参数是一个支持标签，用于保留每次使用此指令的执行信息。   <b>注意：</b> 为避免意外操作，请勿重复使用此支持标签，或者在程序的其他任何位置对此标签的任何成员执行写操作。
(实数型) DCAF	DCAF_INPUT	标签	
重启类型 (Restart Type)	BOOL	名称	<p>此参数用于配置输出 1 的重启类型（手动或自动重启）。</p> <p><b>手动 (0)</b> - 当通道 A 和通道 B 均处于设置的公差以及上下限范围内时，复位输入需要从 OFF (0) 跳变为 ON (1) 才可接通输出 1。</p> <p><b>自动 (1)</b> - 通道 A 和通道 B 均处于设置的公差以及上下限范围内 50 ms 后接通输出 1。</p> <p> <b>注意：</b>只有在可以证明使用自动重启不会引发不安全状况，或在安全回路的其他位置执行了复位功能（例如，输出功能）的应用条件下，才可以使用自动重启。</p>
冷启动类型 (Cold Start Type)	BOOL	名称	<p>此参数指定当接通控制器电源或将控制器模式更改为“运行”时输出 1 的行为。</p> <p><b>手动 (0)</b> - 当输入状态变为有效或当清除输入状态故障时，不接通输出 1。</p> <p><b>自动 (1)</b> - 如果通道 A 和通道 B 均处于设置的公差和上下限范围内，则当输入状态变为有效或当清除输入状态故障时，输出 1 将立即接通。</p>

下表介绍指令输入。输入可能是来自输入设备的现场设备信号，也可能源自用户逻辑。

操作数	数据类型	格式	说明
通道 A (Channel A)	DINT (DCA) REAL (DCAF)	标签	此输入是指令的两路安全模拟量输入之一。
通道 B (Channel B)	DINT (DCA) REAL (DCAF)	标签	此输入是指令的两路安全模拟量输入之一。

操作数	数据类型	格式	说明
差异时间 (Discrepancy Time) (ms)	DINT	立即数 标签	在生成指令故障之前，允许通道 A 和通道 B 输入超出公差的时间量。 有效范围为 5...3000 ms。若设为 0 将禁用计时器。值 0 仅可通过使用标签应用。 <b>重要事项：</b> 若设定的值处于 1...4 范围内，将重置为最小值 (5)。若设定的值大于 3000，将重置为最大值 (3000)。
上限 (High Limit)	DINT (DCA) REAL (DCAF)	标签 立即数	当通道 A 或通道 B 输入超出此值时，HTP 输出跳变为 ON。
下限 (Low Limit)	DINT (DCA) REAL (DCAF)	标签 立即数	当通道 A 或通道 B 输入低于此值时，LTP 输出跳变为 ON。
输入状态 (Input Status)	BOOL	标签 立即数	如果指令输入来自安全 I/O 模块，则这是来自 I/O 模块的状态（连接状态或组合状态）。如果指令输入源自内部逻辑，则应由应用程序员确定条件。 ON (1)：此指令的输入有效。 OFF (0)：此指令的输入无效。
复位 (Reset) <sup>1</sup>	BOOL	标签	如果不存在故障条件，此输入将清除指令和电路故障。 OFF (0) -> ON (1)：FP（存在故障）和“故障代码”输出复位。
公差 (Tolerance)	DINT (DCA) REAL (DCAF)	标签 立即数	通道 A 和通道 B 在不影响输出 1 的情况下的计数差值。

<sup>1</sup>ISO 13849-1 规定，指令复位功能必须在出现下降沿信号时触发。为遵从 ISO 13849-1 要求，在该指令前增加此逻辑。将此示例中的 Reset\_Signal 标签重命名为复位信号标签名称。然后使用 OSF 指令位标签作为指令的复位信号源。



下表介绍指令输出。输出可用于驱动外部标签（安全输出模块），也可以用于驱动其他逻辑例程中的内部标签。

操作数	数据类型	说明
输出 1 (Output 1, O1)	BOOL	当满足输入条件时，此输出接通。 在以下情况下，输出进入切断状态： <ul style="list-style-type: none"> <li>• 通道 A 与通道 B 输入值之差超出公差范围的时间长于差异时间。</li> <li>• 通道 A 或通道 B 超出设置的上限或下限。</li> <li>• 输入状态输入为 OFF (0)。</li> </ul>
超出上限脱扣点 (High Trip Point, HTP)	BOOL	ON (1): 通道 A 或通道 B 输入超出上限输入值。 OFF (0): 通道 A 或通道 B 输入低于或等于上限输入值。
超出下限脱扣点 (Low Trip Point, LTP)	BOOL	ON (1): 通道 A 或通道 B 输入降至 低于下限输入值。 OFF (0): 通道 A 或通道 B 输入高于或等于下限输入值。
O1 接通时间 (O1 On Time)	DINT	此输出表示输出 1 处于 ON 状态的小时数。
存在故障 (Fault Present, FP)	BOOL	ON (1): 指令中存在故障。 OFF (0): 指令正常运行。
故障代码 (Fault Code)	DINT	此输出指示所发生故障的类型。有关故障代码列表，请参见“故障代码”部分。 此参数与安全无关。
诊断代码 (Diagnostic Code)	DINT	此输出指示指令的诊断状态。有关诊断代码列表，请参见“诊断代码”部分。 此参数与安全无关。
版本 (Revision)	常量	此输出包含指令的固件版本级别。

---

**重要事项:** 在任何情况下，均不要对任何指令输出标签执行写操作。

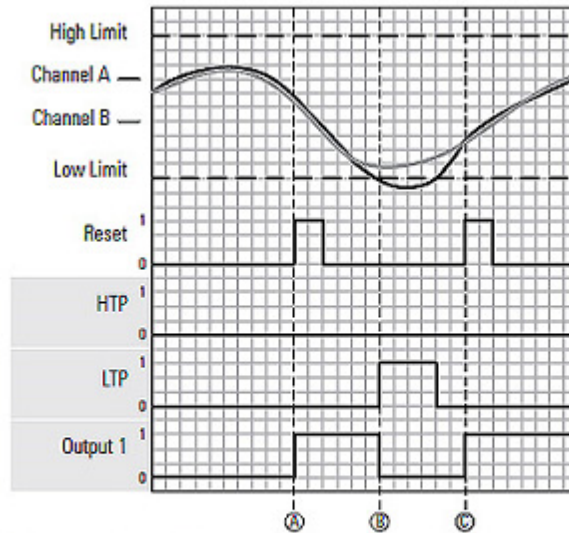
---

## 运行

### 正常运行

以下时序图说明，重启类型配置为手动且冷启动类型也配置为手动时的正常运行状况。在 (A) 点，由于在触发复位时，通道 A 和通道 B 输入均处于设置的公差以及上下限范围内，输出 1 接通。在 (B) 点，由于通道 A 输入降至低于下限，输出 1 切断。在 (C) 点，由于触发复位时通道 A 处于设置的公差以及上下限范围内，输出 1 接通。

## 正常运行（手动重启，手动冷启动）



Discrepancy Time = 250 ms

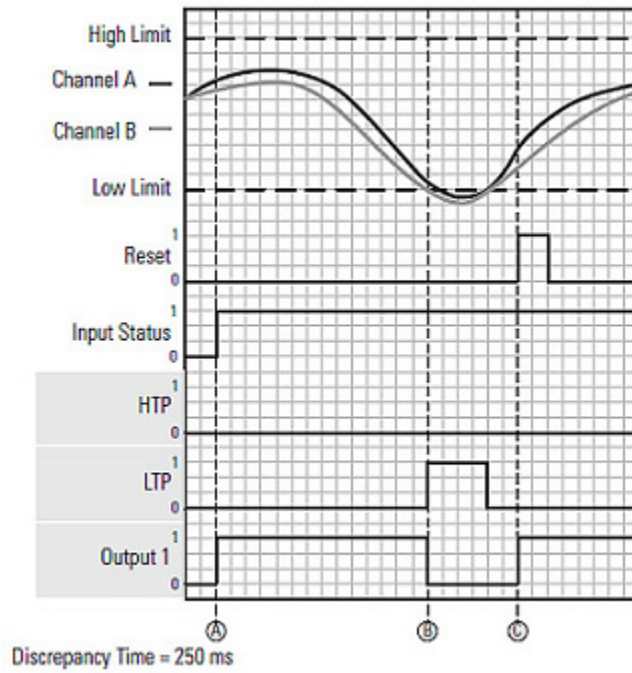
If the Input Status input is not shown, it is assumed that the input status is valid (ON = 1) for the entire timing diagram.

## 正常运行（手动重启，自动冷启动）

以下时序图说明，重启类型配置为手动且冷启动类型配置为自动时的正常运行状况。当冷启动类型设为自动时，在“输入状态”输入第一次变为有效（OFF (0) 跳变至 ON (1)）后（例如，将 PLC 控制器通电后），输出 1 会立即接通。

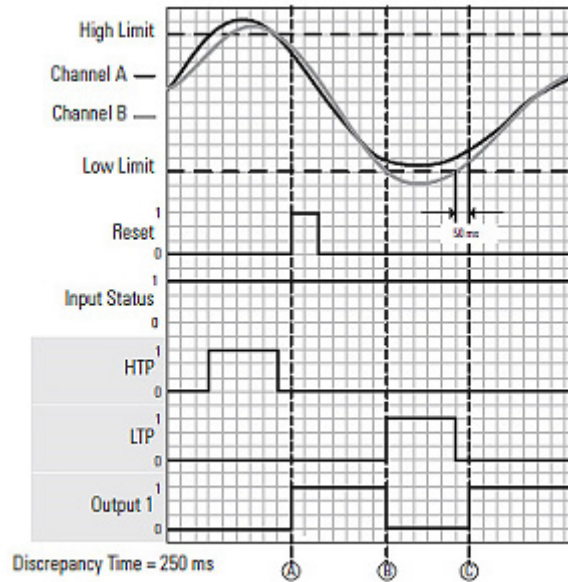


在(A)点,通道A和通道B输入处于公差以及上下限范围内,当输入状态变为有效后,输出1立即接通。在(B)点,当通道B输入降至低于下限时,输出1切断。直到(C)点,当通道A和通道B输入处于设置的公差以及上下限范围内时触发复位,输出1才会再次接通。



### 正常运行（自动重启，手动冷启动）

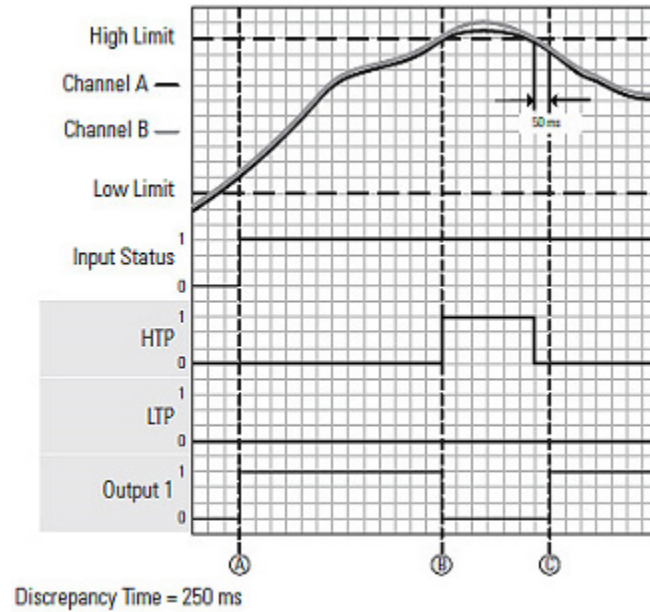
以下时序图说明，自动重启和手动冷启动情况下的正常运行状况。在 (A) 点，在通道 A 和通道 B 输入处于公差以及上下限范围内时触发复位，输出 1 接通。在 (B) 点，当通道 B 输入降至低于下限时，输出 1 切断。在 (C) 点，在通道 B 输入返回公差以及上下限范围内 50 ms 后，输出 1 再次自动接通。



### 正常运行（自动重启，自动冷启动）

以下时序图说明，自动重启和自动冷启动时的正常运行状况。当冷启动类型设为自动时，在“输入状态”输入第一次变为有效（OFF (0) 跳变至 ON (1)）后（例如，将 PLC 控制器通电后），输出 1 会立即接通。通道 A 和通道 B 必须处于设置的公差以及上下限范围内，输出 1 才可接通。

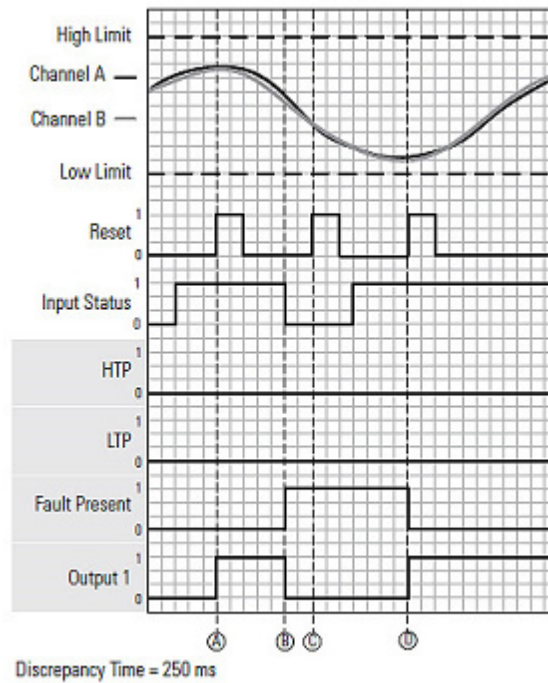
在(A)点,通道A和通道B输入处于设置的公差以及上下限范围内,当“输入状态”输入变为有效时,输出1接通。在(B)点,当通道A和通道B输入超出上限时,输出1切断。在(C)点,当通道A和通道B输入返回上下限范围内且仍处于公差范围内50ms后,输出1自动接通。



## 输入状态故障

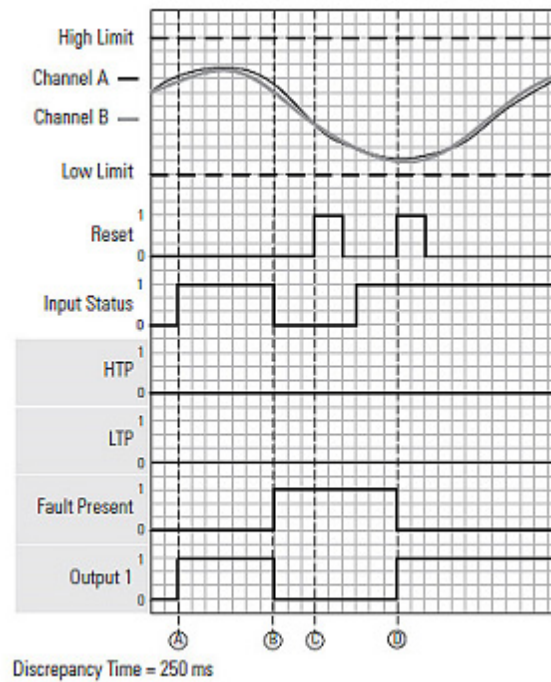
### 输入状态故障（手动重启，手动冷启动）

以下时序图说明，当“输入状态”输入变为无效时，发生故障。在(A)点，当通道 A 和通道 B 输入处于公差以及上下限范围内且触发复位时，输出 1 接通。在(B)点，因“输入状态”输入变为无效而引发故障，导致输出 1 切断。在(C)点，由于输入状态仍然无效，因此无法清除故障。在(D)点，输入状态有效，故障被清除，当触发复位时，输出 1 接通。



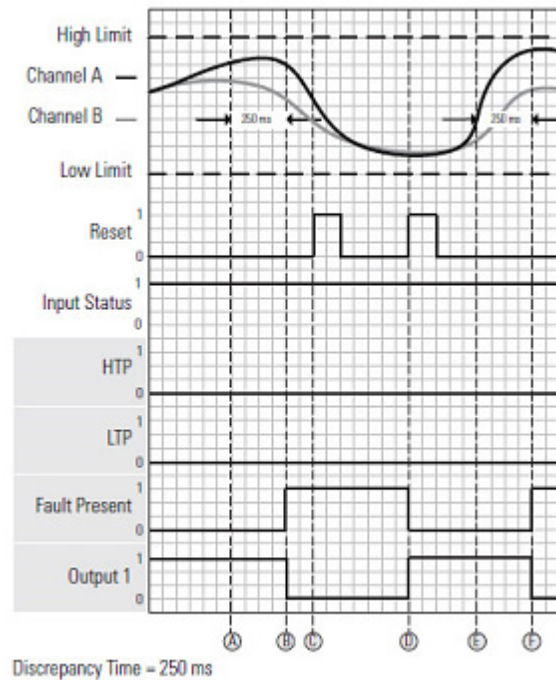
### 输入状态故障（手动重启，自动冷启动）

以下时序图说明，当“输入状态”输入变为无效时，发生故障。在(A)点，由于冷启动类型设为自动，且通道 A 和通道 B 输入处于公差以及上下限范围内，输入状态变为有效，此时输出 1 接通。在(B)点，因输入状态变为无效而引发故障，导致输出 1 切断。在(C)点，由于输入状态仍然无效，因此无法清除故障。在(D)点，输入状态有效，故障被清除，当触发复位时，输出 1 接通。



### 差异故障（手动重启）

以下时序图说明，当通道 A 与通道 B 之差超出公差范围的时间长于差异时间时，将发生故障。在 (A) 点，通道 A 与通道 B 之差超出公差范围，因此差异时间计时器启动。在 (B) 点，通道 A 与通道 B 之差超出公差范围的时间达到 250 ms（即配置的差异时间），因此发生差异故障。在 (C) 点，由于通道 A 与通道 B 之差仍大于公差，因此故障未清除。在 (D) 点，由于触发复位信号并且通道 A 与通道 B 之差恢复到公差范围内，因此故障清除，同时输出 1 接通。在 (E) 点，通道 A 与通道 B 之差再次超出公差范围，因此差异时间计时器启动。在 (F) 点，达到差异时间，因此再次发生差异故障。



### 假梯级状态行为

在假梯级执行该指令时，所有指令输出均设为 0。

### 故障代码与处理措施

故障代码采用十六进制格式，后面跟有十进制格式。

故障代码	说明	处理措施
00	无故障。	无。
16#20 32	指令执行期间，“输入状态”输入由 ON (1) 跳变为 OFF (0)。	<ul style="list-style-type: none"> <li>检查 I/O 模块连接或用于决定输入状态的内部逻辑。</li> <li>将故障复位。</li> </ul>

故障代码	说明	处理措施
16#4050 16464	通道 A 与通道 B 输入值之差超出公差范围的时间长于差异时间。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 检查接线。</li> <li>• 使通道 A 与通道 B 之差恢复到公差范围内。</li> <li>• 将故障复位。</li> </ul>

### 诊断代码与处理措施

诊断代码采用十六进制格式，后面跟有十进制格式。

故障代码	说明	处理措施
00	无故障。	无。
16#05 5	复位输入保持 ON (1)。	将复位输入设为 OFF (0)。
16#20 32	当指令启动时，“输入状态”输入为 OFF (0)。	检查 I/O 模块连接或用于决定输入状态的内部逻辑。
16#4050 16464	启动时，通道 A 与通道 B 输入值之差大于设定的公差值。	确保通道 A 与通道 B 输入有效，并根据应用适当调整公差设置。
16#4051 16465	下限设置大于上限设置。	调整设置，使下限设置小于上限设置。
16#4052 16466	通道 A 输入值小于下限设置。	确保通道 A 与通道 B 输入有效，并根据应用适当调整上限和下限设置。
16#4053 16467	通道 B 输入值小于下限设置。	确保通道 A 与通道 B 输入有效，并根据应用适当调整上限和下限设置。
16#4054 16468	通道 A 输入值大于上限设置。	确保通道 A 与通道 B 输入有效，并根据应用适当调整上限和下限设置。
16#4055 16469	通道 B 输入值大于上限设置。	确保通道 A 与通道 B 输入有效，并根据应用适当调整上限和下限设置。
16#4056 16470	公差输入值为负值。	将公差输入值更改为正值。
16#4057 16471	通道 A 与通道 B 输入值之差大于公差设置。	确保通道 A 与通道 B 输入有效，并根据应用适当调整公差设置。
16#4058 16472	差异时间设置超出允许范围，并被强制为最小值或最大值。	将差异时间设置调整至允许范围 (5..3000 ms) 内。

**影响数学状态标志**

否

**严重/轻微故障**

无。有关操作数相关的故障，请参见“通用属性”。

**执行**

条件/状态	执行的操作
预扫描	与梯级输入条件为假时相同。
梯级输入条件为假	.O1、.HTP、.LTP 和 .FP 设置为假。 诊断代码与故障代码输出均设为 0
梯级输入条件为真	此指令按正常运行部分所述执行。
后扫描	与梯级输入条件为假时相同。

**另请参见**[通用属性](#) 参考页数 579[双通道模拟量输入（DCA - 整数型）和（DCAF - 浮点型）接线与编程示例](#) 参考页数 136[安全指令的状态及安全输入与输出](#) 参考页数 30

## 双通道模拟量输入 （DCA - 整数型）和 （DCAF - 浮点型）接 线与编程示例

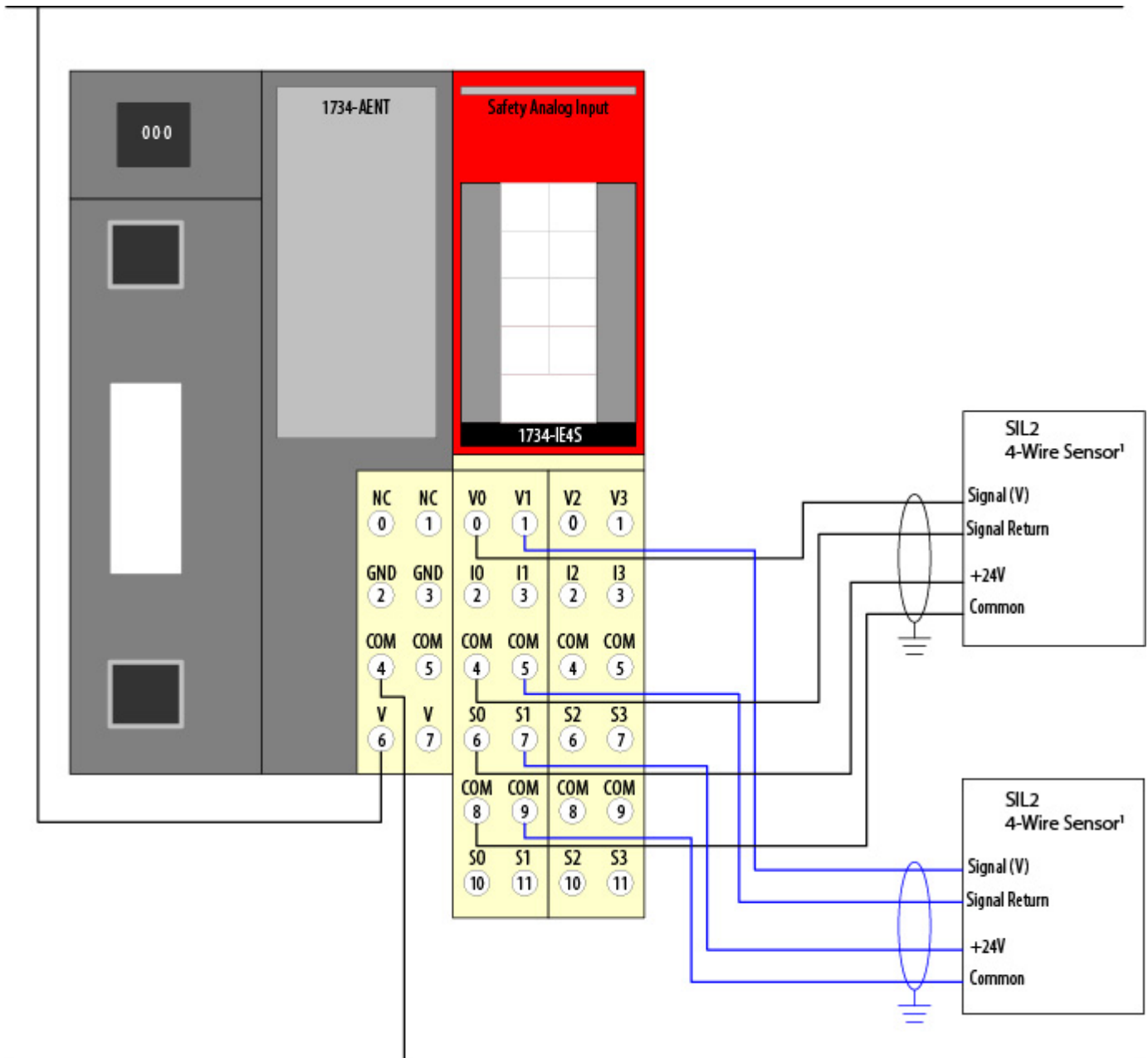
本示例符合 ISO13849 PLe 和 IEC61511 SIL 3 标准的要求。这是一个相对简单的安全应用示例，其中的温度传感器由两个 4 线传感器表示。

示例图展示了现场设备与 1734 -IE4S POINTGuard 模拟量输入模块的连接方式。此示例说明了如何针对这一简单的应用配置 I/O 模块以及在关联逻辑中使用 I/O 标签，包括如何使用“双通道模拟量输入”指令在安全层面对此应用进行控制。图中未展示此应用的标准/控制部分。

示例中不包括 I/O 控制和故障闭锁逻辑，在诊断时可能需要这些逻辑。



## 接线示例

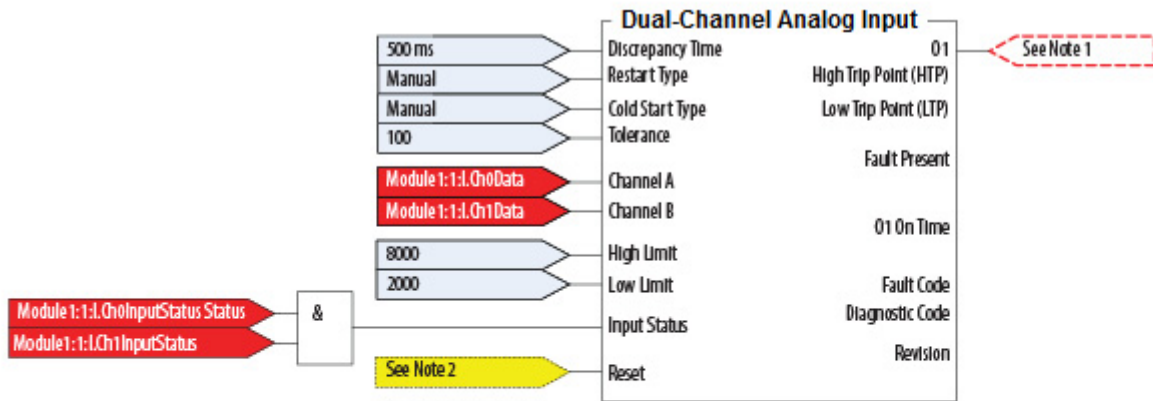


- (1) 信号返回和公共接地处于相同电位。
- (2) 如果传感器有一路用于转速计模式的数字量输出，则该输出必须为推挽型输出，如果是 NPN 或 PNP 型，则应带有适当的上拉或下拉电阻。1734-IE4S 模块不提供这些上拉或下拉电阻的低阻抗。
- (3) 此接线配置也适用于 SIL 2 冗余转速计模式

(4) 对于模拟电压输出传感器，应用运行所需的信号电平必须超出信号不存在（例如线路断开）时的信号电平。

编程示例

以下编程图展示了指令的输入。



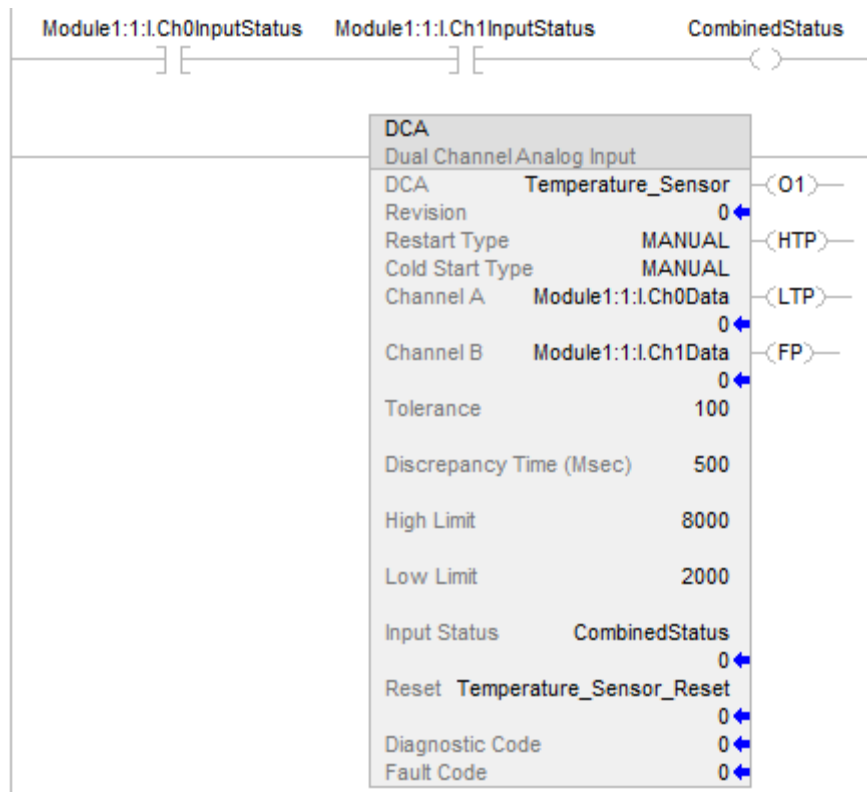
Note 1: This tag is an Internal Boolean tag that has its value determined by other parts of the user application that are not shown in this example.

Note 2: The source can be mapped or safety data.

Key: Color code represents data or value typically used.



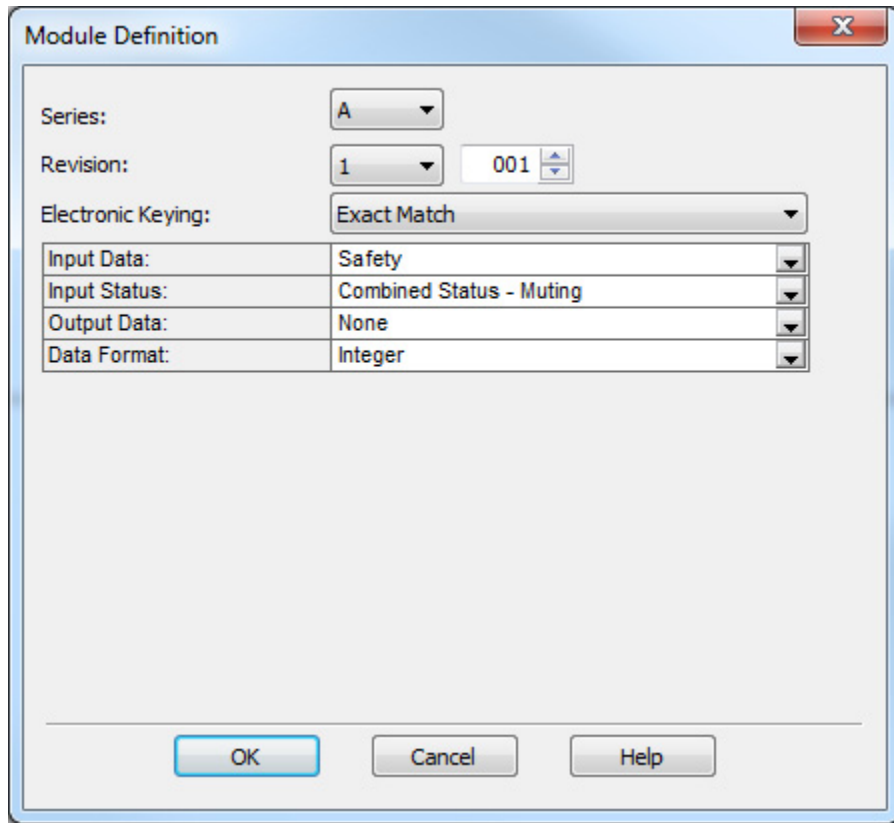
梯形图



如图所示，使用编程软件配置 Guard I/O 模块的输入参数。

如下图所示配置模块。

## 模块定义



The image shows a 'Module Definition' dialog box with the following fields and values:

Series:	A	
Revision:	1	001
Electronic Keying:	Exact Match	
Input Data:	Safety	
Input Status:	Combined Status - Muting	
Output Data:	None	
Data Format:	Integer	

Buttons: OK, Cancel, Help

Rockwell Automation 建议如图所示为电子密钥 (Electronic Keying) 选择精确匹配 (Exact Match)。也可以选择兼容匹配 (Compatible Match)。

如下图所示配置模块的输入。

### 模块安全输入配置

General | Connection | Safety | Module Info | **Safety Input Configuration** | Input Configuration | Alarm

Channel	Channel Operation			
	Type	Discrepancy Time (ms)	Deadband	Channel Offset
0	Single	0	0	0
1				
2	Single	0	0	0
3				

Input Error Latch Time: 1000

Status: Offline

OK Cancel Apply Help

## 模块输入配置

Channel	Point Mode	Range	Filter	High Engineering	Low Engineering	Sensor Power Supply
0	Safety	0 to 10 V	1 HZ	10000	0	Module
1	Safety	0 to 10 V	1 HZ	10000	0	Module
2	Not Used	4 - 20 ma	1 HZ	10000	0	Module
3	Not Used	4 - 20 ma	1 HZ	10000	0	Module

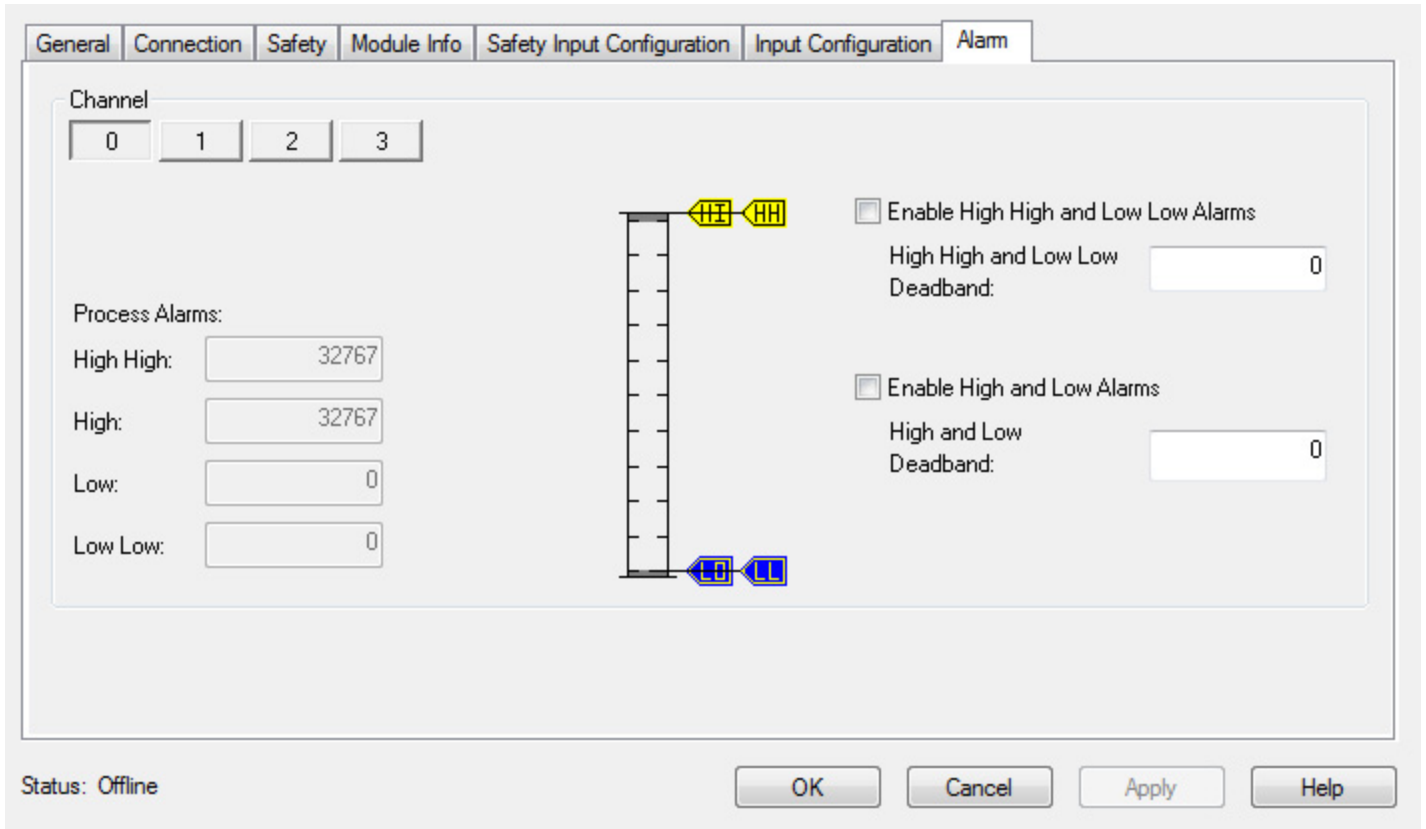
Status: Offline

OK Cancel Apply Help

配置通道 0 和 1 的模块 1 报警配置。首先配置通道 0，然后按相同方式配置通道 1。

**重要事项:** 不要选中两个报警复选框，因为这样将启用模拟量模块双通道功能，该功能不能与 DCA 指令一起使用。

### 报警配置



### 另请参见

[双通道模拟量输入 \(DCA - 整数型和 DCAF - 浮点型\)](#) 参考页数 123

## 安全地毯 (SMAT)

该指令适用于 Compact GuardLogix 5370、GuardLogix 5570、Compact GuardLogix 5380 和 GuardLogix 5580 控制器。

“安全地毯”指令用于通过 O1（输出 1）指示安全地毯是否已被占用。

安全地毯通常包含两块导电板，这两块导电板由非导电隔板分开。安全地毯的每个导电板（通道 A 和通道 B）都可选择接入安全地毯指令的 SRCA（输入源 A）和 SRCB（输入源 B）输出。安全地毯的输出 A 和输出 B 连接至安全地毯指令的通道 A 和通道 B 输入。

## 可用语言

## 梯形图

SMAT		
Safety Mat		
SMAT	?	(O1)
Restart Type	?	
Short Circuit Detect Delay Time (Msec)	?	(SRCA)
	??	
Channel A	?	(SRCB)
	??	
Channel B	?	(FP)
	??	
Input Status	?	
	??	
Reset	?	
	??	

## 功能块

此指令不可用于功能块中。

## 结构化文本

此指令不可用于结构化文本中。

## 操作数

---

**重要事项:** 在同一程序中，切勿将同一标签名称用于多个指令。在任何情况下，均不要对任何指令输出标签执行写操作。

---



---

**重要事项:** 确保将安全输入点配置为单个输入，而非“相同”或“互补”。这些指令提供所有必要的双通道功能，以实现 PLd（3 类）或 PLe（4 类）安全功能。

---





**注意:** 如果在运行模式下更改指令参数，必须接受待定的编辑内容，并将控制器模式从编程模式循环切换到运行模式，以使更改生效。

---

下表给出了用于配置指令的参数。



操作数	数据类型	格式	说明
SMAT	SAFETY_MAT	标签	<p>该参数是一个支持标签，用于保留每次使用此指令的执行信息。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">  <b>注意：</b> 为避免意外操作，请勿重复使用此支持标签，或者在程序的其他任何位置对此标签的任何成员执行写操作。 </div>
重启类型 (Restart Type)	DINT	名称	<p>此输入用于配置输出 1 的重启类型（手动或自动重启）。</p> <p><b>手动 (0)</b> - 当满足输出 1 的所有使能条件后，需要复位输入由 OFF (0) 跳变为 ON (1) 才能接通输出 1。</p> <p><b>自动 (1)</b> - 在满足所有使能条件 50 ms 后，输出 1 接通。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">  <b>注意：</b> 只有在可以证明使用自动重启不会引发不安全状况，或在安全回路的其他位置执行了复位功能（例如，输出功能）的应用条件下，才可以使用自动重启。 </div>
短路检测延时 (Short Circuit Detect Delay Time)	DINT	立即数	<p>此参数是指指令用于确定短路与占用安全地毯之间延迟的时间 (5...250 ms)。</p> <p>将此指令用于 1791DS I/O 模块时，短路检测延时必须大于相关模块的输入错误闭锁时间。在此模块的输入错误闭锁时间内，由两个短接在一起的通道生成的测试输出故障将保持配置的时间。</p> <p>输出 1 会尽快进入安全状态（取决于任务周期和输入滤波器），只有故障声明会延迟此时间。这对安全响应时间没有影响。</p>

下表介绍指令输入。输入通常用于通过使能其他指令来选择不同的应用工作模式。

操作数	数据类型	格式	说明
通道 A (Channel A) <sup>1</sup>	BOOL	标签	该输入来自安全地毯的通道 A 输出。
通道 B (Channel B) <sup>1</sup>	BOOL	标签	该输入来自安全地毯的通道 B 输出。
输入状态 (Input Status)	BOOL	立即数 标签	<p>如果指令输入来自安全 I/O 模块，则该值是 I/O 模块的状态（连接状态或组合状态）。如果指令输入源自内部逻辑，则应由应用程序员确定条件。</p> <p>ON (1)：此指令的输入有效。</p> <p>OFF (0)：此指令的输入无效。</p>

复位 (Reset) <sup>2</sup>	BOOL	标签	<p>如果重启类型 = 手动，则此输入用于接通输出 1。</p> <p>如果不存在故障条件，此输入也会清除指令故障。</p> <p>OFF (0) -&gt; ON (1) : “存在故障”(FP) 和“故障代码”输出复位。</p>
-------------------------	------	----	--

<sup>1</sup> 如果此输入来自 Guard I/O 输入模块，请确保输入配置为单个输入，而非“相同”或“互补”。

<sup>2</sup> ISO 13849-1 规定，指令复位功能必须在出现下降沿信号时触发。为遵从 ISO 13849-1 要求，在该指令前增加此逻辑。将此示例中的 Reset\_Signal 标签重命名为复位信号的标签名称。然后使用 OSF 指令“输出位”标签作为指令的复位信号源。



下表给出了指令输出。在许多应用中，输出标签可能表示实际现场设备的状态，也可能是用于表示机器状态信息的内部标签，与其他指令搭配使用。

操作数	数据类型	说明
输出 1 (Output 1, O1)	BOOL	<p>当满足所有输入条件时，此输出接通。</p> <p>在以下情况下，输出切断：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>指令检测到开路或短路</li> <li>指令正常运行时输出 1 切断</li> </ul>
输入源 A (Source A, SRCA)	BOOL	此输出用于提供安全地毯的通道 A 输入。
输入源 B (Source B, SRCB)	BOOL	此输出用于提供安全地毯的通道 B 输入。
故障代码 (Fault Code)	DINT	<p>此输出指示所发生故障的类型。有关故障代码列表，请参见下文的“故障代码”部分。</p> <p>此参数与安全无关。</p>
诊断代码 (Diagnostic Code)	DINT	<p>此输出指示指令的诊断状态。有关诊断代码列表，请参见下文的“诊断代码”部分。</p> <p>此参数与安全无关。</p>
存在故障 (Fault Present, FP)	BOOL	<p>ON (1): 该指令中存在故障。</p> <p>OFF (0): 该指令正常运行。</p>

---

**重要事项:** 在任何情况下，均不要对任何指令输出标签执行写操作。

---

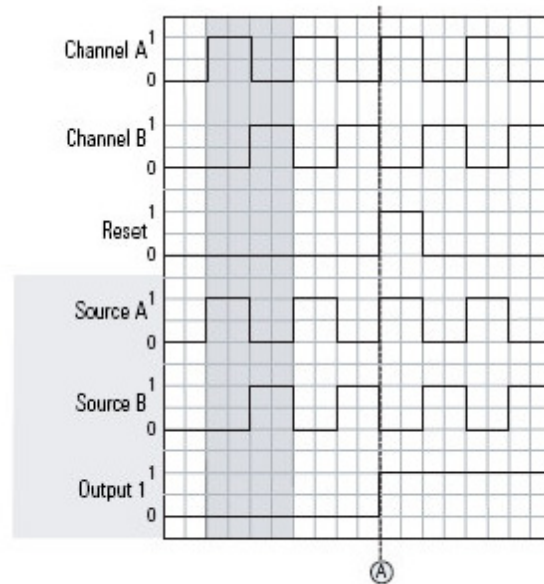
### 电路验证测试

“安全地毯”指令用于监视通道 A 和通道 B 安全地毯输入。在输出 1 接通前，必须完成安全地毯电路的验证，在此过程中，要验证输入源 A 和输入源 B 输出与通道 A 和通道 B 输入之间的连接是否正常。此过程称为电路验证测试 (CVT)，在时序图中由阴影区域标识。当 CVT 测试成功完成且满足相应的重启类型条件时，输出 1 接通。

### 正常运行

### 手动重启下的运行

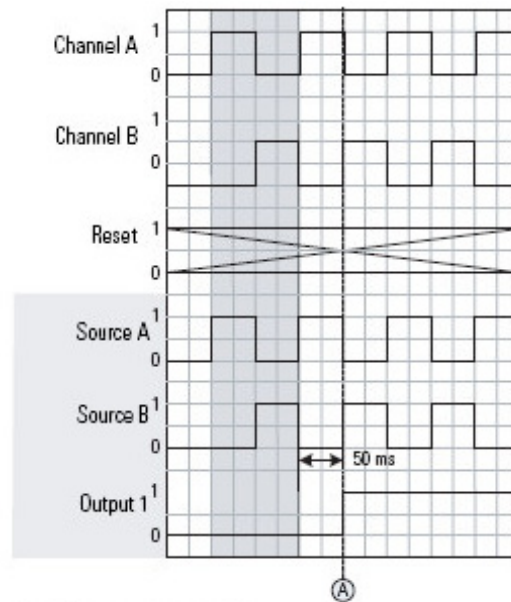
以下时序图说明，配置为手动重启时指令的运行状况。在 (A) 点，当复位输入在 CVT 后从 OFF (0) 跳变至 ON (1) 时，输出 1 接通。



The shaded area is the CVT.

## 自动重启下的运行

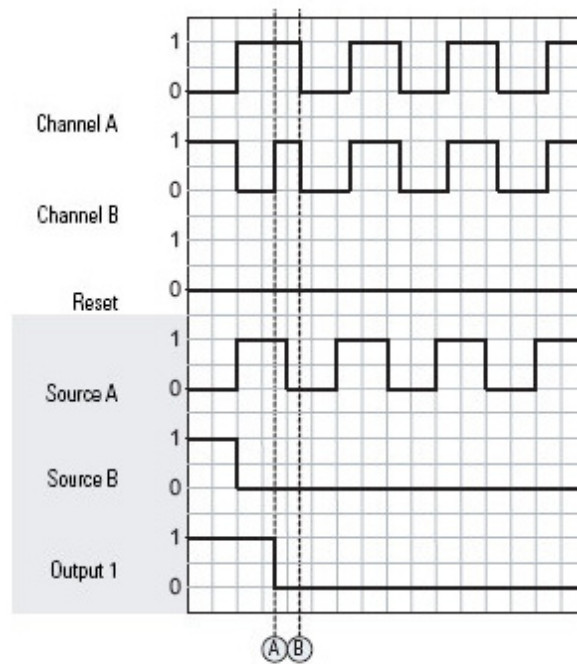
以下时序图说明，配置为自动重启时指令的运行状况。在 (A) 点，输出 1 在 CVT 测试 50 ms 后接通。



The shaded area is the CVT.

## 安全地毯已被占用时的运行

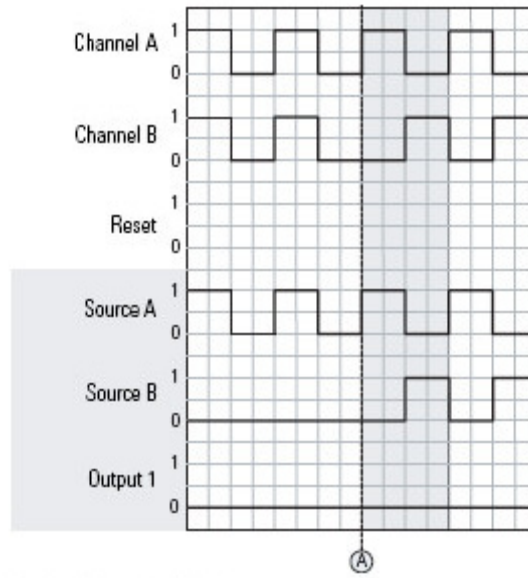
以下时序图说明，输出 1 在安全地毯被占用时切断。在(A)点，安全地毯视为已被占用，当通道 A 和通道 B 输入均处于 ON (1) 时，输出 1 切断。在(B)点，只要安全地毯被占用，通道 A 和通道 B 输入就一直跟随输入源 A 的输出。



The shaded area is the CVT.

### 安全地毯未被占用时的运行

以下时序图说明，安全地毯未被占用，“安全地毯”指令正在进行初始化。在 (A) 点，通道 A 和通道 B 输入开始跟随输入源 A 和输入源 B 的输出。输出 1 随后根据配置的重启类型在 CVT 后接通。

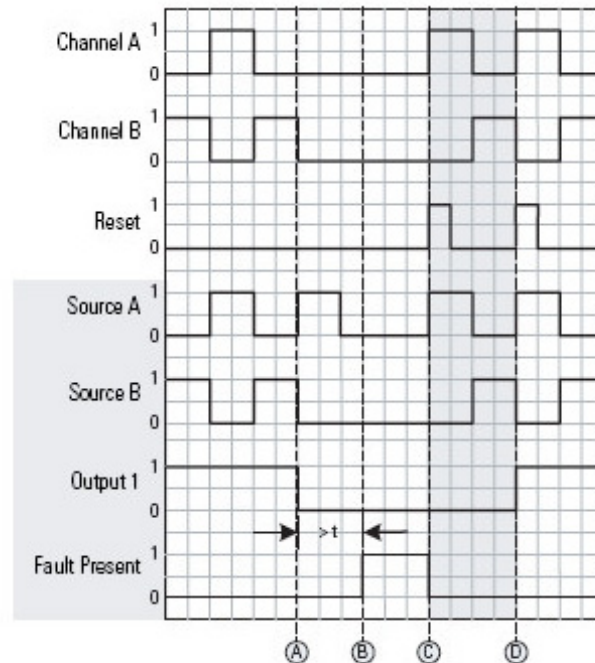


The shaded area is the CVT.

### 故障检测的运行

此指令用于检测输入源的输出与通道输入之间的开路 and 短路。若通道 A 和通道 B 之间短路，对指令而言，就像是安全地毯已被占用，此时输出 1 切断。

以下时序图说明，安全地毯已被占用，输入源 A 和通道 A 之间的连接断开。重启类型已配置为手动。在 (A) 点，电路开路，通道 A 输入停止跟随输入源 A 的输出。输出 1 切断，短路检测延时计时器启动。在 (B) 点，计时器到期，生成故障。在 (C) 点，开路已被纠正，当检测到复位输入由 OFF (0) 跳变至 ON (1) 时将故障复位。在 (D) 点，“安全地毯”指令完成 CVT 测试，并且检测到复位输入由 OFF (0) 跳变至 ON (1)，输出 1 接通。



$t$  = Short Circuit Detect Delay Time

The shaded area is the CVT.

### 假梯级状态行为

在假梯级执行该指令时，所有指令输出均切断。

### 故障代码与处理措施

故障代码采用十六进制格式，后面跟有十进制格式。

故障代码	说明	处理措施
00	无故障。	无。
16#20 32	指令执行期间，“输入状态”输入由 ON (1) 跳变为 OFF (0)。	<ul style="list-style-type: none"> <li>检查 I/O 模块的连接。</li> <li>将故障复位。</li> </ul>
16#8000 32768	通道 A 短接至电源。	<ul style="list-style-type: none"> <li>纠正短路或开路。</li> </ul>

故障代码	说明	处理措施
16#8001 32769	通道 B 短接至电源。	• 将故障复位。
16#8002 32770	通道 A 和通道 B 均短接至电源。	
16#8003 32771	通道 A 短接至电源，通道 B 短接至地或开路。	
16#8004 32772	通道 A 短接至地或开路。	
16#8005 32773	通道 A 短接至地或开路，通道 B 短接至电源。	
16#8006 32774	通道 B 短接至地或开路。	

### 诊断代码与处理措施

诊断代码采用十六进制格式，后面跟有十进制格式。

诊断代码	说明	处理措施
00	无故障。	无
16#05 5	复位输入保持 ON (1)	将复位输入设为 OFF (0)。
16#20 32	当指令启动时，“输入状态”输入为 OFF (0)。	检查 I/O 模块的连接。

### 影响数学状态标志

否

### 严重/轻微故障

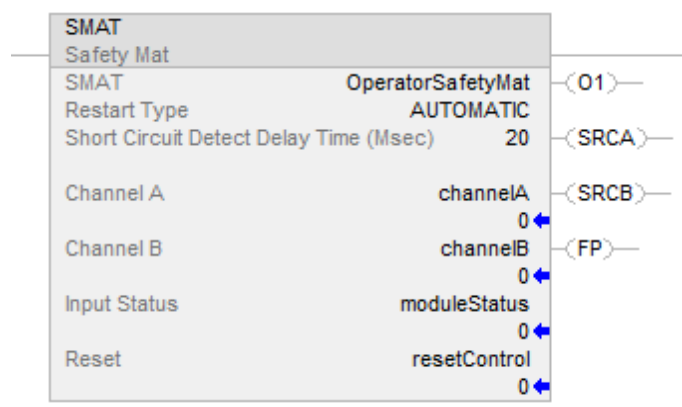
无此指令特定的故障。请参见 [数组索引编制](#)，了解关于数组索引故障的信息。

### 执行

条件/状态	执行的操作
预扫描	与梯级输入条件为假时相同。
梯级输入条件为假	.O1、.SRCA、.SRCB 和 .FP 设置为假。
梯级输入条件为真	此指令按正常运行部分所述执行。
后扫描	与梯级输入条件为假时相同。



## 示例



## 另请参见

[通用属性](#) 参考页数 579

[数组索引编制](#) 参考页数 591

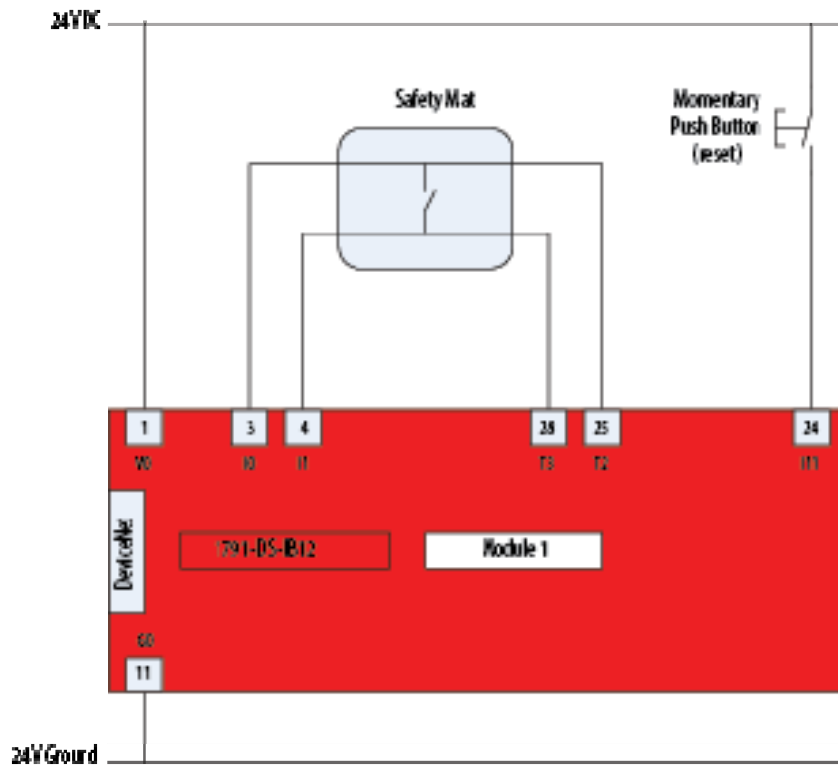
[安全地毯 \(SMAT\) 接线与编程示例](#) 参考页数 153

[安全指令的状态及安全输入与输出](#) 参考页数 30

## 安全地毯 (SMAT) 接线与编程示例

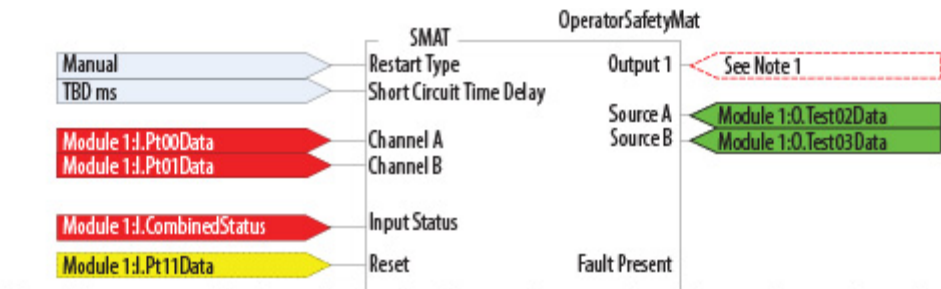
图中未展示此应用的标准控制部分。

接线图



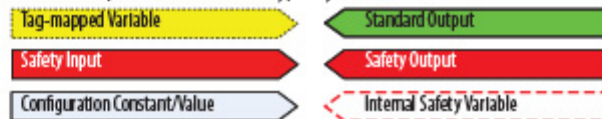
编程示例

以下编程图展示此指令的输入和输出。

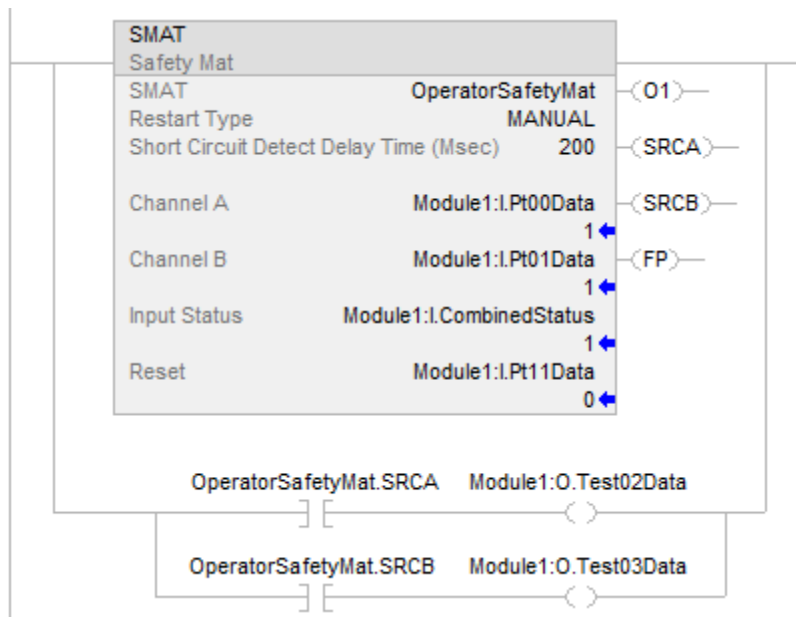


Note 1: This tag is an internal Boolean tag that is used by other parts of the user application that are not shown in this example.

Key: Color code represents data or value typically used.

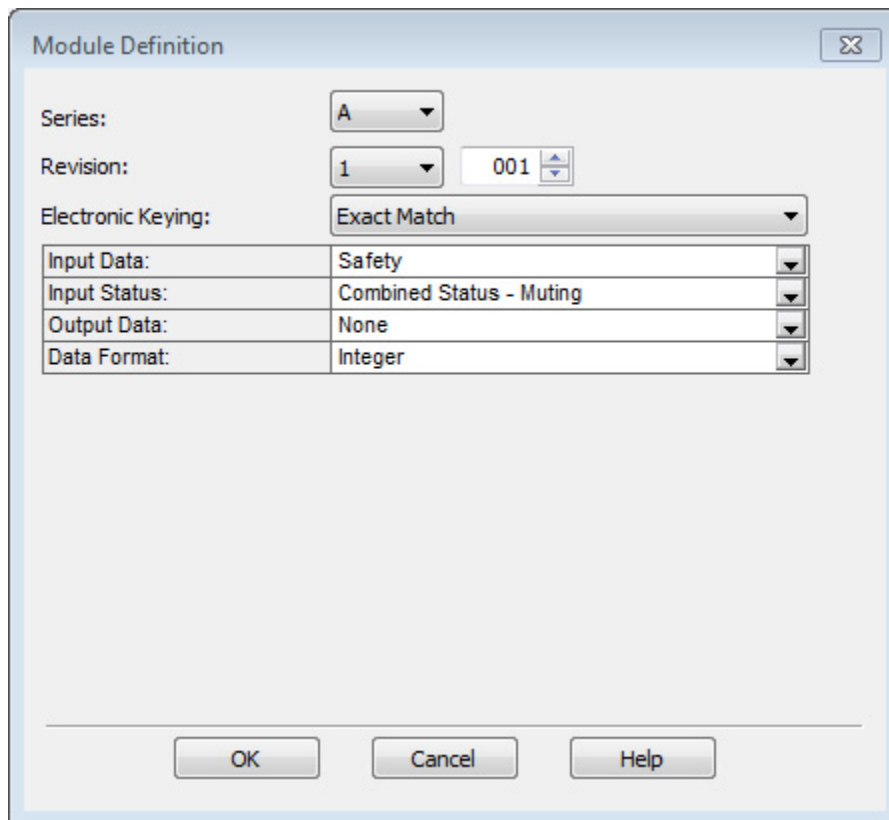


梯形图



如图所示，使用编程软件配置 Guard I/O 模块的输入和输出参数。

模块定义



Rockwell Automation 建议如图所示为电子密钥 (Electronic Keying) 选择精确匹配 (Exact Match)。也可以选择兼容匹配 (Compatible Match)。

模块输入配置

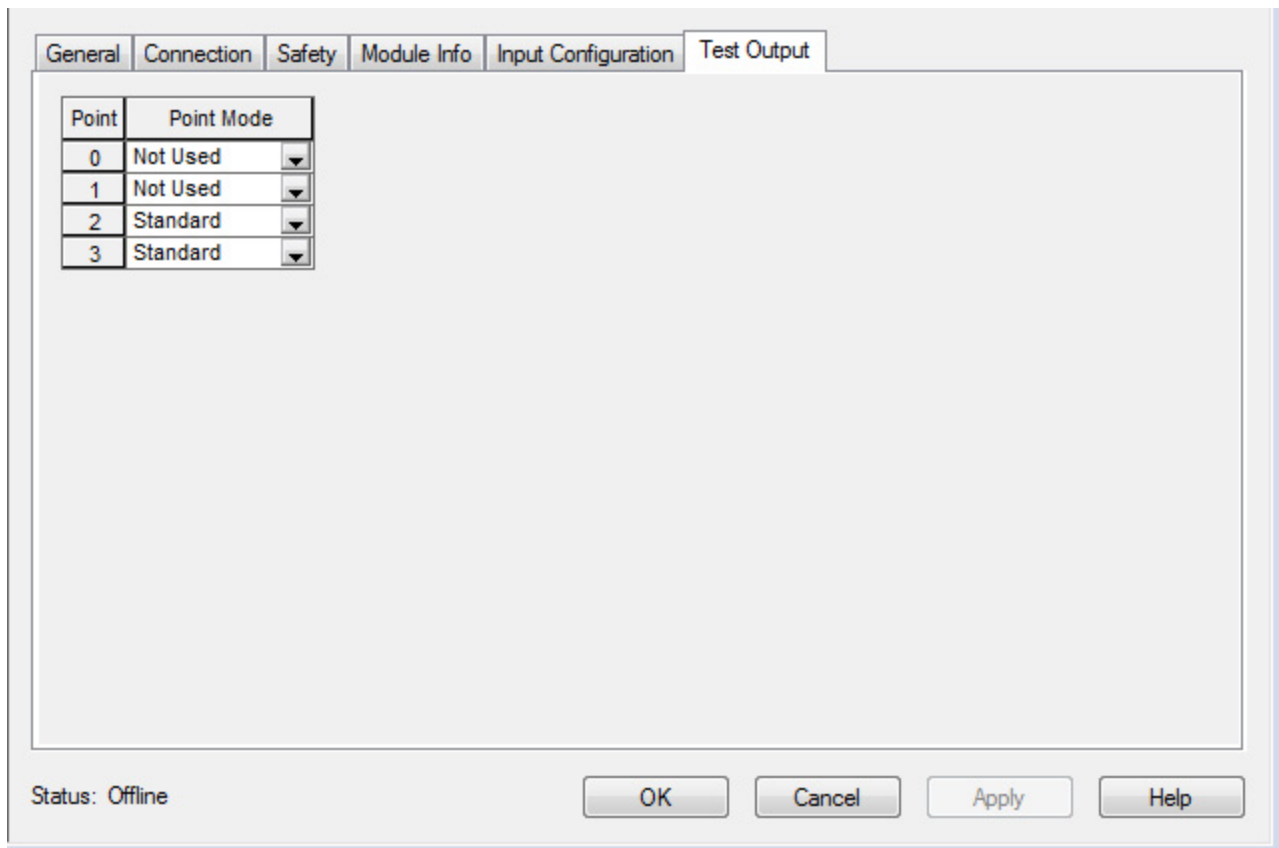
General Connection Safety Module Info <b>Input Configuration</b> Test Output								
Point	Point Operation		Point Mode	Test Source	Input Delay Time (ms)			
	Type	Discrepancy Time (ms)			Off->On	On->Off		
0	Single	0	Safety	None	0	0		
1			Safety	None	0	0		
2	Single	0	Not Used	None	0	0		
3			Not Used	None	0	0		
4	Single	0	Not Used	None	0	0		
5			Not Used	None	0	0		
6	Single	0	Not Used	None	0	0		
7			Not Used	None	0	0		
8	Single	0	Not Used	None	0	0		
9			Not Used	None	0	0		
10	Single	0	Not Used	None	0	0		
11			Safety	None	0	0		

Input Error Latch Time:  ms

Status: Offline

OK Cancel Apply Help

## 模块输出配置



另请参见

[安全地毯 \(S MAT\)](#) 参考页数 14 3

## 双手操作工作站 - 增强 (THRSe)

该指令适用于 Compact GuardLogix 5370、GuardLogix 5570、Compact GuardLogix 5380 和 GuardLogix 5580 控制器。

此命令用于监视双手操作工作站的输入。工作站的每个按钮都有两路输入；一个常闭 (N.C.) 触点和一个常开 (N.O.) 触点。为接通输出 1，必须使能该指令并且该指令的连接无任何故障。随后，必须在 5 00 ms 内相继按下两个按钮。

**重要事项:** 双手操作工作站右侧和左侧的按钮必须在 500 ms 内相继按下才能接通输出 1。为确保能够正确检测到这种情况，安全任务期间不能超过 40 ms，输入设备的请求信息包间隔 (RPI) 不能超过 20 ms。

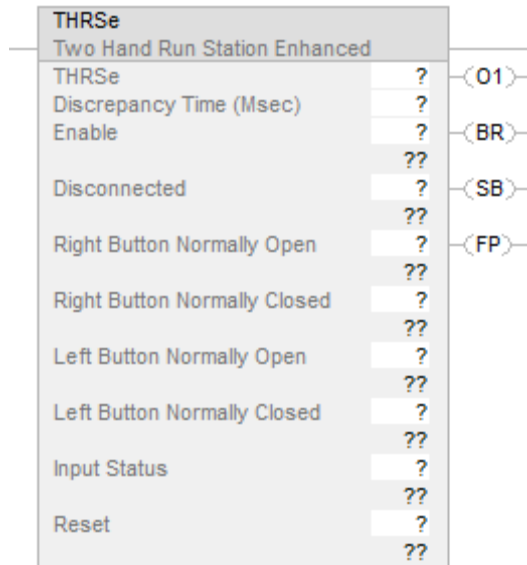
有关安全任务期间和 RPI 的更多信息，请参见 GuardLogix 控制器系统安全参考手册 (出版号 1756-RM093)、GuardLogix 控制器用户手册 (出版号 1756-UM020)、GuardLogix 控制器系统参考手册 (出版号 1756-RM099)。

只要连接并使能双手操作工作站，不存在任何故障，并且左侧和右侧按钮均处于释放（安全）状态，按钮释放 (BR) 输出就会跳变为 ON (1)。在这种情况下，所有四个触点均处于安全状态。

双手操作工作站在不使用时可以断开连接。为正确断开双手操作工作站，“断开”输入必须为 ON (1)，并且所有按钮输入必须为 OFF (0)。当双手操作工作站断开连接后，站点旁路 (SB) 输出跳变为 ON (1)。

可用语言

梯形图



功能块

此指令不可用于功能块中。

结构化文本

此指令不可用于结构化文本中。

## 操作数


**重要事项:** 在同一程序中，切勿将同一标签用于多个指令。在任何情况下，均不要对任何指令输出标签执行写操作。

**重要事项:** 确保将安全输入点配置为单个输入，而非“相同”或“互补”。这些指令提供所有必要的双通道功能，以实现 PLd(3 类) 或 PLe(4 类) 安全功能



**注意:** 如果在运行模式下更改指令参数，必须接受待定的编辑内容，并将控制器模式从编程模式循环切换到运行模式，以使更改生效。

下表给出了用于配置指令的参数。运行期间无法更改该参数。

操作数	数据类型	说明
THRSe	THRS_ENHANCE D	该参数是一个支持标签，用于保留每次使用此指令的执行信息。  <b>注意:</b> 为避免意外操作，请勿重复使用此支持标签，或者在程序的其他任何位置对此标签的任何成员执行写操作。
差异时间 (Discrepancy Time)	DINT	在生成故障前，此指令允许常开和常闭按钮触点处于不一致状态的时间量。 当常开触点和常闭触点逻辑值相同时，即均为 ON (1) 或 OFF (0) 时，会出现状态不一致的情况。 有效范围为 100 到 3000 ms。

下表给出了该指令的输入参数。

操作数	数据类型	说明
使能 (Enable)	BOOL	ON (1): 设备处于启用状态。当在 500 ms 内相继按下两个按钮时，输出 1 接通。 OFF (0): 设备处于禁用状态。输出 1 保持切断状态。

操作数	数据类型	说明
断开 (Disconnected)	BOOL	该输入指示工作站是否已断开。当此输入为 ON (1) 且所有的按钮输入（右侧按钮常开输入、右侧按钮常闭输入、左侧按钮常开输入、左侧按钮常闭输入）均为 OFF (0) 时，“站点旁路”输出跳变为 ON (1)。  ON (1) : 工作站已断开。输出 1 无法接通。 OFF (0) : 工作站未断开。输出 1 可以接通。
右侧按钮常开 (Right Button Normally Open) <sup>1</sup>	BOOL	此参数表示右侧按钮的常开触点。
右侧按钮常闭 (Right Button Normally Closed) <sup>1</sup>	BOOL	此参数表示右侧按钮的常闭触点。
左侧按钮常开 (Left Button Normally Open) <sup>1</sup>	BOOL	此参数表示左侧按钮的常开触点。
左侧按钮常闭 (Left Button Normally Closed) <sup>1</sup>	BOOL	此参数表示左侧按钮的常闭触点。
输入状态 (Input Status)	BOOL	如果指令输入来自安全 I/O 模块，则这就是 I/O 模块的状态（连接状态或组合状态）。如果指令输入源自内部逻辑，则应由应用程序员确定条件。  ON (1) : 此指令的输入有效。 OFF (0) : 此指令的输入无效。
复位 (Reset) <sup>2</sup>	BOOL	如果不存在故障条件，此输入将清除指令和电路故障。  OFF (0) -> ON (1) : “存在故障”和“故障代码”输出复位。

<sup>1</sup> 如果此输入来自 Guard I/O 输入模块，请确保输入配置为单个输入，而非“相同”或“互补”。

<sup>2</sup> ISO 13849-1 规定，指令复位功能必须在出现下降沿信号时触发。为遵从 ISO 13849-1 要求，在该指令前增加此逻辑。将此示例中的 Reset\_Signal 标签重命名为复位信号的标签名称。然后使用 OSF 指令“输出位”标签作为指令的复位信号源。



下表给出了该指令的输出参数。



操作数	数据类型	说明
输出 1 (Output 1, O1)	BOOL	当工作站已启用并已连接, 而且两个按钮在 500 ms 内相继按下时, 此输出接通。 在以下一种或多种情况下, 输出 1 会切断： <ul style="list-style-type: none"> <li>• 左侧或右侧按钮释放, 或四个触点中有任一触点跳变为安全状态。</li> <li>• “输入状态”输入跳变为 OFF (0), 指示输入已变为无效状态。</li> <li>• “使能”输入跳变为 OFF (0)。</li> <li>• “断开”输入跳变为 ON (1)。</li> </ul>
按钮释放 (Buttons Released, BR)	BOOL	当两个按钮均已释放, 工作站已连接并已启用, 而且不存在任何故障时, 此输出跳变为 ON (1)。
站点旁路 (Station Bypassed, SB)	BOOL	当工作站已正确断开且不存在任何故障时, 此输出跳变为 ON (1)。请参见 <i>断开双手操作工作站</i> 部分。
存在故障 (Fault Present, FP)	BOOL	ON (1): 指令中存在故障。 OFF (0): 指令正常运行。
故障代码 (Fault Code)	DINT	此输出指示所发生故障的类型。有关故障代码列表, 请参见下文的 <i>故障代码</i> 部分。 此参数与安全无关。
诊断代码 (Diagnostic Code)	DINT	此输出指示指令的诊断状态。有关诊断代码列表, 请参见下文的 <i>诊断代码</i> 部分。 此参数与安全无关。

---

**重要事项:** 在任何情况下, 均不要对任何指令输出标签执行写操作。

---

### 断开双手操作工作站

为接通“站点旁路”输出（断开双手操作工作站），“断开”输入必须为 ON (1)，所有按钮输入必须为 OFF (0)。

如果在断开双手操作工作站时发生故障，则在输入进入正确状态后会触发复位操作。

### 连接双手操作工作站

为切断“站点旁路”输出（连接双手操作工作站），“断开”输入必须为 OFF (0)，按钮输入必须处于释放的安全状态。

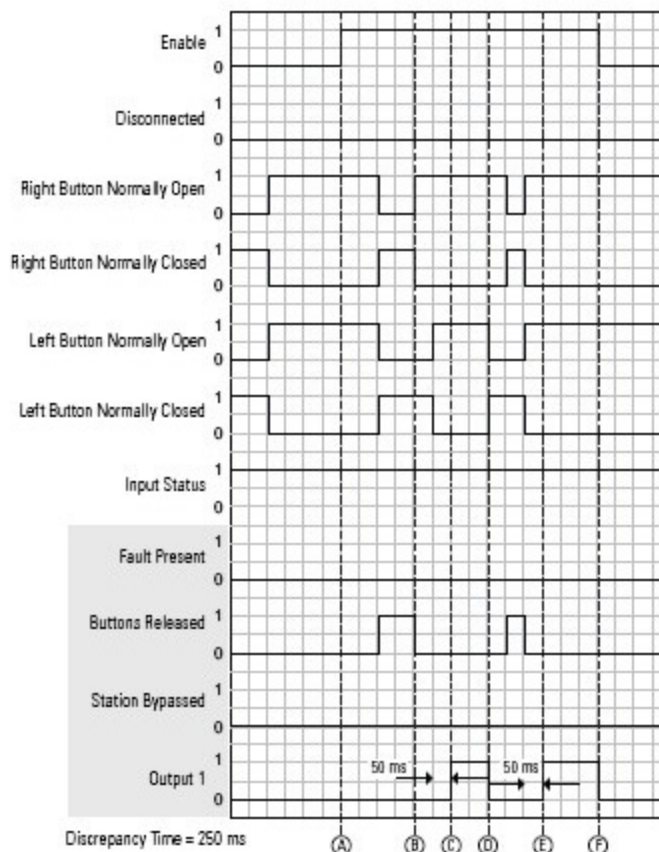
如果在连接双手操作工作站时发生故障，则在输入进入正确状态后会触发复位操作。

## 运行

### 正常运行

如时序图所示，只要两个按钮均已释放，工作站已连接并已启用，而且不存在任何故障，按钮释放输出就会跳变为 ON (1)。

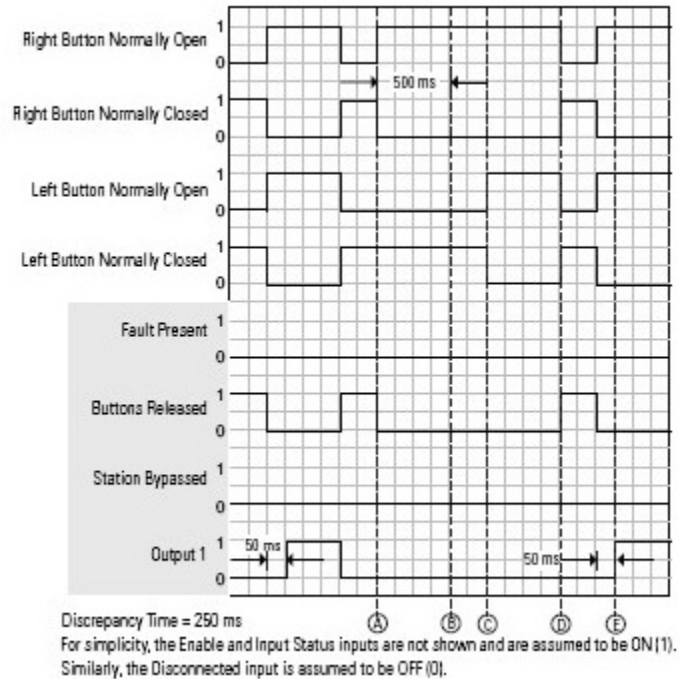
在(A)点之前，左侧和右侧按钮均已按下，但“使能”输入为 OFF (0)，因此输出 1 尚未接通。在(A)点，“使能”输入从 OFF (0) 跳变为 ON (1)，由于按钮必须在“使能”输入为 ON (1) 时才会按下，此时输出 1 未接通。在(B)点，右侧按钮按下，但左侧按钮仍处于释放状态，因此按钮释放输出会跳变为 OFF (0)。在(C)点，两个按钮在 500 ms 内相继按下，因此，在 50 ms 延时后输出 1 接通。在(D)点，释放左侧按钮，此时输出 1 切断。在(E)点，按下两个按钮 50 ms 后，输出 1 接通。最后，在(F)点，“使能”输入跳变为 OFF (0)，因此输出 1 切断。



### 按钮保持按下时的诊断运行

若右侧按钮和左侧按钮未在 500 ms 内相继按下，输出 1 不能接通。

在(A)点, 右侧按钮已按下, 而左侧按钮仍为释放状态。在(B)点, 两个按钮处于不一致状态的时间已达 500 ms, 此时生成诊断信号, 要求先释放两个按钮才能再次接通输出 1。在(C)点, 左侧按钮已按下, 但在右侧按钮保持按下状态的时间达到 500 ms 后两个按钮未释放, 因此输出 1 未能接通。在(D)点, 两个按钮均释放, 此时会清除诊断信号。在(E)点, 两个按钮在 500 ms 内已相继按下, 输出 1 经 50 ms 延时后接通。

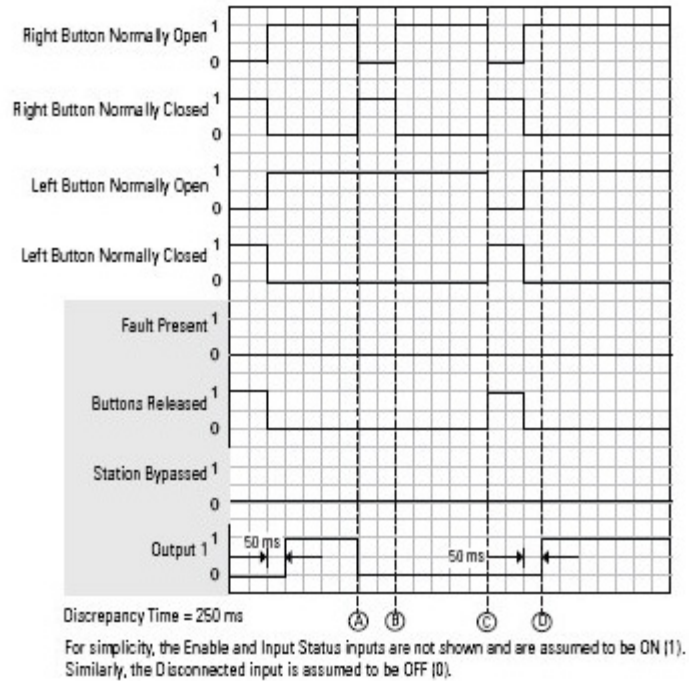


### 按钮失灵诊断运行

当其中一个按钮释放而另一个按钮仍然按下时, 两个按钮必须均释放至安全状态, 输出 1 才能再次接通。

在(A)点, 右侧按钮释放, 因此输出 1 切断。

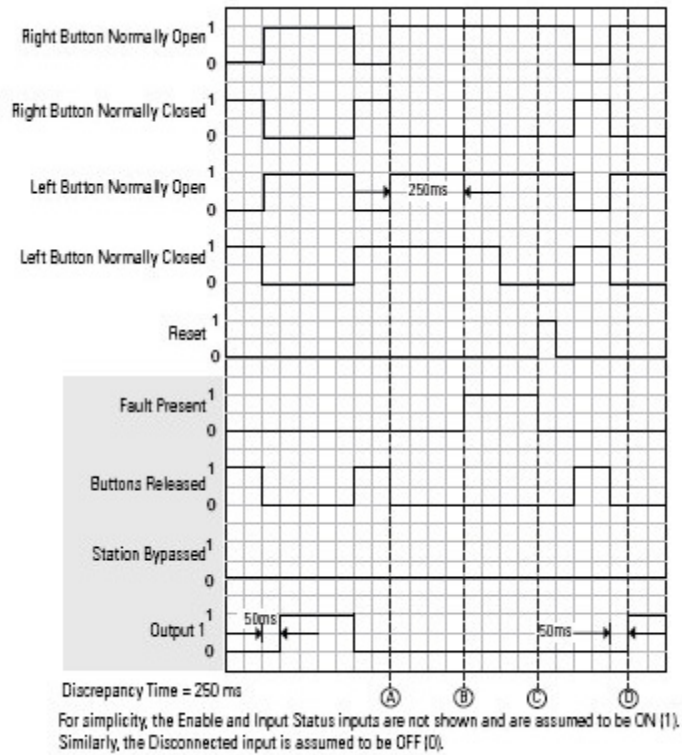
在(B)点, 右侧按钮按下, 但左侧按钮自(A)点起一直处于释放状态, 此时生成诊断信号, 要求先释放两个按钮才能再次接通输出 1。在(C)点, 两个按钮均释放, 此时会清除诊断信号。在(D)点, 两个按钮在 500 ms 内已相继按下, 输出 1 经 50 ms 延时后接通。



### 按钮差异故障（通道到通道）下的运行

当其中一个按钮的两个通道处于不一致状态的时间超过配置的差异时间（本例中为 250 ms）时, 会发生差异故障。

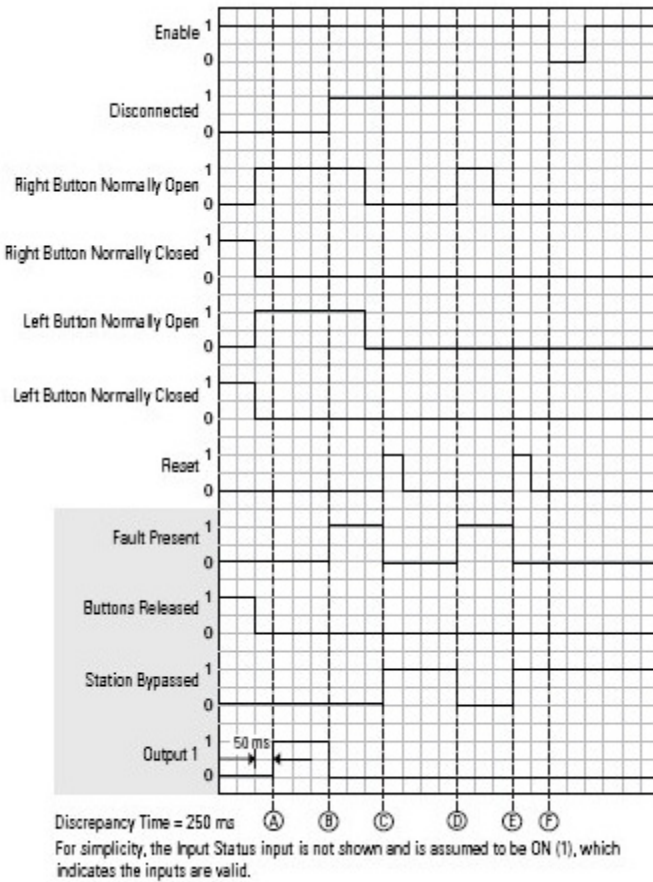
在(A)点, 右侧按钮按下, 但左侧按钮仅有常开触点跳变为 ON (1), 而常闭触点仍然保持 OFF (0)。在(B)点, 左侧按钮常开输入和左侧按钮常闭输入处于不一致状态的时间达到 250 ms, 此时会发生故障。在(C)点, 触发复位信号, 故障被清除。最后, 在(D)点, 在按下两个按钮 50 ms 后, 输出 1 接通。



### 工作站断开（站点旁路）时的运行

当正确断开工作站后, 输出 1 无法接通。只要工作站正确断开, “站点旁路”输出就会接通。

在(A)点,在按下两个按钮 50 ms 后,输出 1 接通。在(B)点,“断开”输入跳变为 ON (1),此时输出 1 切断并生成故障。若要清除故障,在(C)点,两个按钮必须处于释放状态并且触发复位信号。站点旁路输出跳变为 ON (1)。在(D)点,右侧按钮常开输入跳变为 ON (1)而“断开”输入跳变为 ON (1),此时“站点旁路”输出跳变为 OFF (0)并生成故障。在(E)点,当“断开”输入为 ON (1)且所有按钮输入均为 OFF (0)时触发复位,此时会清除故障且站点旁路输出跳变为 ON (1)。最后,在(F)点,“使能”输入从 ON (1)跳变为 OFF (0),之后再跳变为 ON (1),但这对“站点旁路”输出不会产生任何影响,其始终保持 ON (1)。



### 假梯级状态行为

在假梯级执行该指令时,所有指令输出均切断。

### 故障代码与处理措施

故障代码采用十六进制格式,后面跟有十进制格式。

故障代码	说明	处理措施
00	无故障。	无

故障代码	说明	处理措施
16#20 32	指令执行期间，“输入状态”输入由 ON (1) 跳变为 OFF (0)。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 检查 I/O 模块的连接。</li> <li>• 将故障复位。</li> </ul>
16#7001 28673	右侧按钮触点处于不一致状态的时间超过差异时间。发生故障时，右侧按钮常开为 ON (1) 而且右侧按钮常闭为 OFF (0)。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 检查接线。</li> <li>• 使右侧按钮触点进入一致状态。</li> </ul>
16#7002 28674	右侧按钮触点处于不一致状态的时间超过差异时间。发生故障时，右侧按钮常闭为 ON (1) 而且右侧按钮常开为 OFF (0)。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 将故障复位。</li> </ul>
16#7003 28675	左侧按钮触点处于不一致状态的时间超过差异时间。发生故障时，左侧按钮常开为 ON (1) 而且左侧按钮常闭为 OFF (0)。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 检查接线。</li> <li>• 使左侧按钮触点进入一致状态。</li> </ul>
16#7004 28676	左侧按钮触点处于不一致状态的时间超过差异时间。发生故障时，左侧按钮常闭为 ON (1) 而且左侧按钮常开为 OFF (0)。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 将故障复位。</li> </ul>
16#7005 28677	“右侧按钮常开”输入从 ON (1) 跳变为 OFF (0) 再跳变为 ON (1)，而“右侧按钮常闭”输入仍为 ON (1)。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 检查接线。</li> <li>• 释放右侧按钮，使两个触点均进入 OFF (0) 状态。</li> </ul>
16#7006 28678	“右侧按钮常闭”输入从 ON (1) 跳变为 OFF (0) 再跳变为 ON (1)，而“右侧按钮常开”输入仍为 ON (1)。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 将故障复位。</li> </ul>
16#7007 28679	“左侧按钮常开”输入从 ON (1) 跳变为 OFF (0) 再跳变为 ON (1)，而“左侧按钮常闭”输入仍为 ON (1)。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 检查接线。</li> <li>• 释放左侧按钮，使两个触点均进入 OFF (0) 状态。</li> </ul>
16#7008 28680	“左侧按钮常闭”输入从 ON (1) 跳变为 OFF (0) 再跳变为 ON (1)，而“左侧按钮常开”输入仍为 ON (1)。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 将故障复位。</li> </ul>
16#7030 28720	“断开”输入为 ON (1)，但所有按钮输入都不是 OFF (0)。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 若要断开双手操作工作站，可将所有按钮输入设为 OFF (0) 并将故障复位。</li> <li>• 若要连接工作站，可将“断开”输入设为 OFF (0) 并将故障复位。</li> </ul>
16#7031 28721	按钮输入断开的时间超过差异时间，但“断开”输入为 OFF (0)。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 若要断开双手操作工作站，可将“断开”输入设为 ON (1) 并将故障复位。</li> <li>• 若要连接双手操作工作站，可将所有按钮输入设为正常状态并将故障复位。</li> </ul>

## 诊断代码与处理措施

诊断代码采用十六进制格式，后面跟有十进制格式。

诊断代码	说明	处理措施
00	无故障。	无
16#20 32	此指令启动时，输入状态为 OFF (0)。	检查 I/O 模块的连接
16#7001 28673	设备未处于安全状态，无法启动。	将两个按钮释放，使其进入 OFF (0) 状态。
16#7002 28674	右侧按钮保持按下状态。左侧按钮和右侧按钮处于不一致状态的时间超过 500 ms。	将两个按钮释放，使其进入 OFF (0) 状态。
16#7003 28675	左侧按钮保持按下状态。左侧按钮和右侧按钮处于不一致状态的时间超过 500 ms。	将两个按钮释放，使其进入 OFF (0) 状态。
16#7004 28676	右侧按钮在释放后又按下，而左侧按钮保持按下状态。	将两个按钮释放，使其进入 OFF (0) 状态。
16#7005 28677	左侧按钮在释放后又按下，而右侧按钮保持按下状态。	将两个按钮释放，使其进入 OFF (0) 状态。
16#7060 28768	工作站未启用。	启用或断开工作站。
16#7061 28769	工作站被旁路。	不需要采取任何措施。

## 影响数学状态标志

否

## 严重/轻微故障

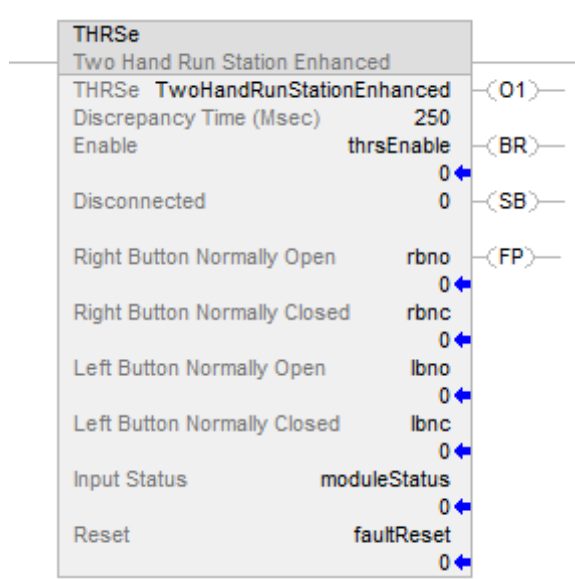
无此指令特定的故障。请参见 [数组索引编制](#)，了解关于数组索引故障的信息。

## 执行

条件/状态	执行的操作
预扫描	与梯级输入条件为假时相同。
使能输入为假	.O1、.BR、.SB 和 .FP 设置为假。
使能输入为真	此指令按正常运行部分所述执行。
后扫描	与梯级输入条件为假时相同。



## 示例



## 另请参见

[数组索引编制](#) 参考页数 591

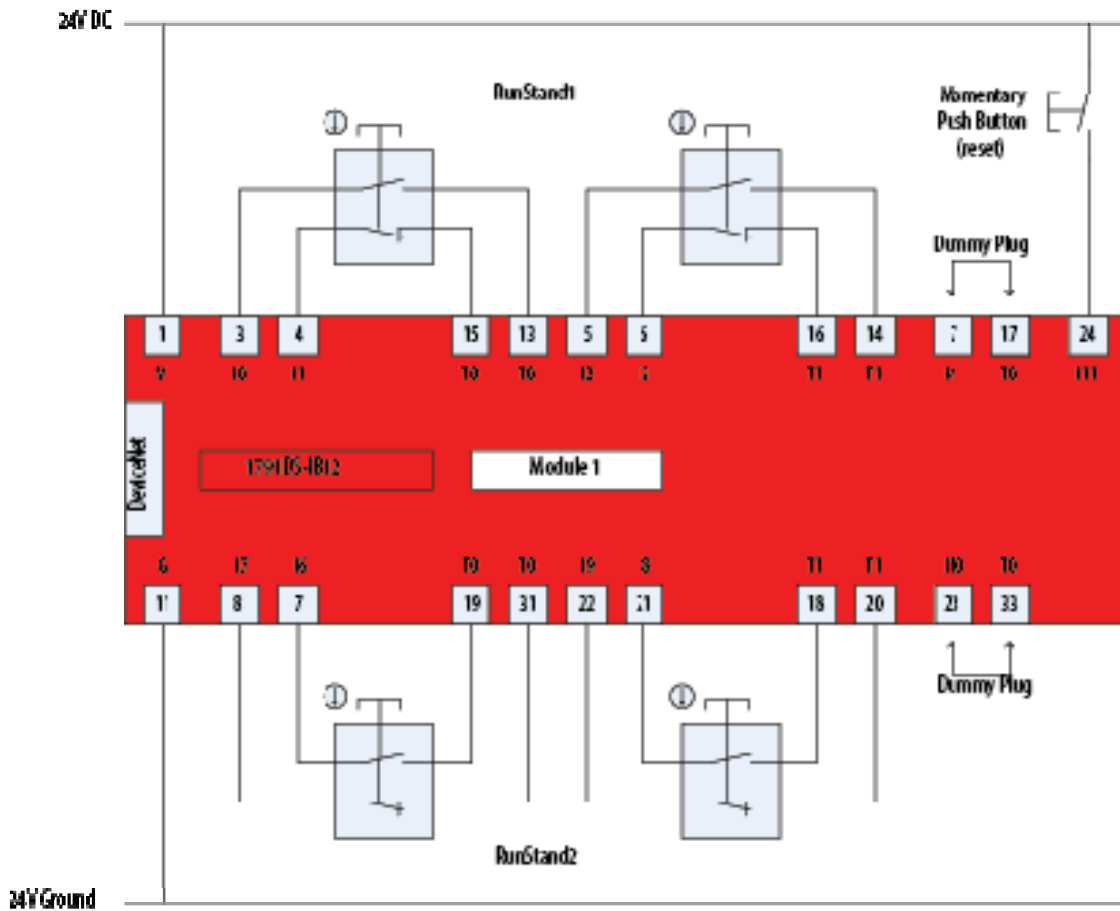
[双手操作工作站 - 增强 \(THRSe\) 编程与接线示例](#) 参考页数 169

[安全指令的状态及安全输入与输出](#) 参考页数 30

## 双手操作工作站 - 增强 (THRSe) 编程与接线示例

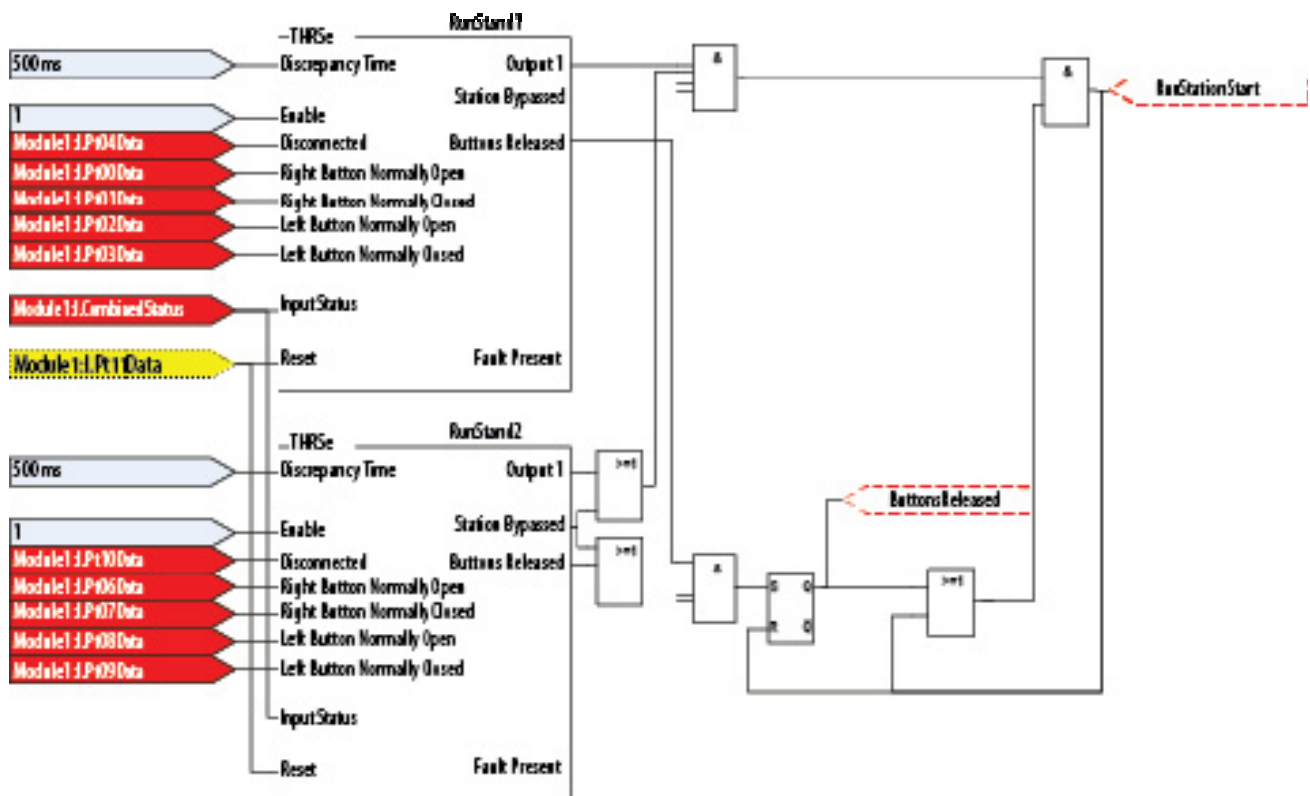
本示例符合 ISO 13849-1 4 类标准的要求。图中未展示此应用的标准控制部分。如图所示，1791DS-IB12 模块连接了 (2 个) 双手操作工作站。

接线图



以下编程图从逻辑层面展示了两条 THRS<sub>e</sub> 指令的用法。如果释放双手操作工作站的其中一个按钮，输出会切断，必须释放双手操作工作站的另一按钮，输出才能再次接通。

编程图

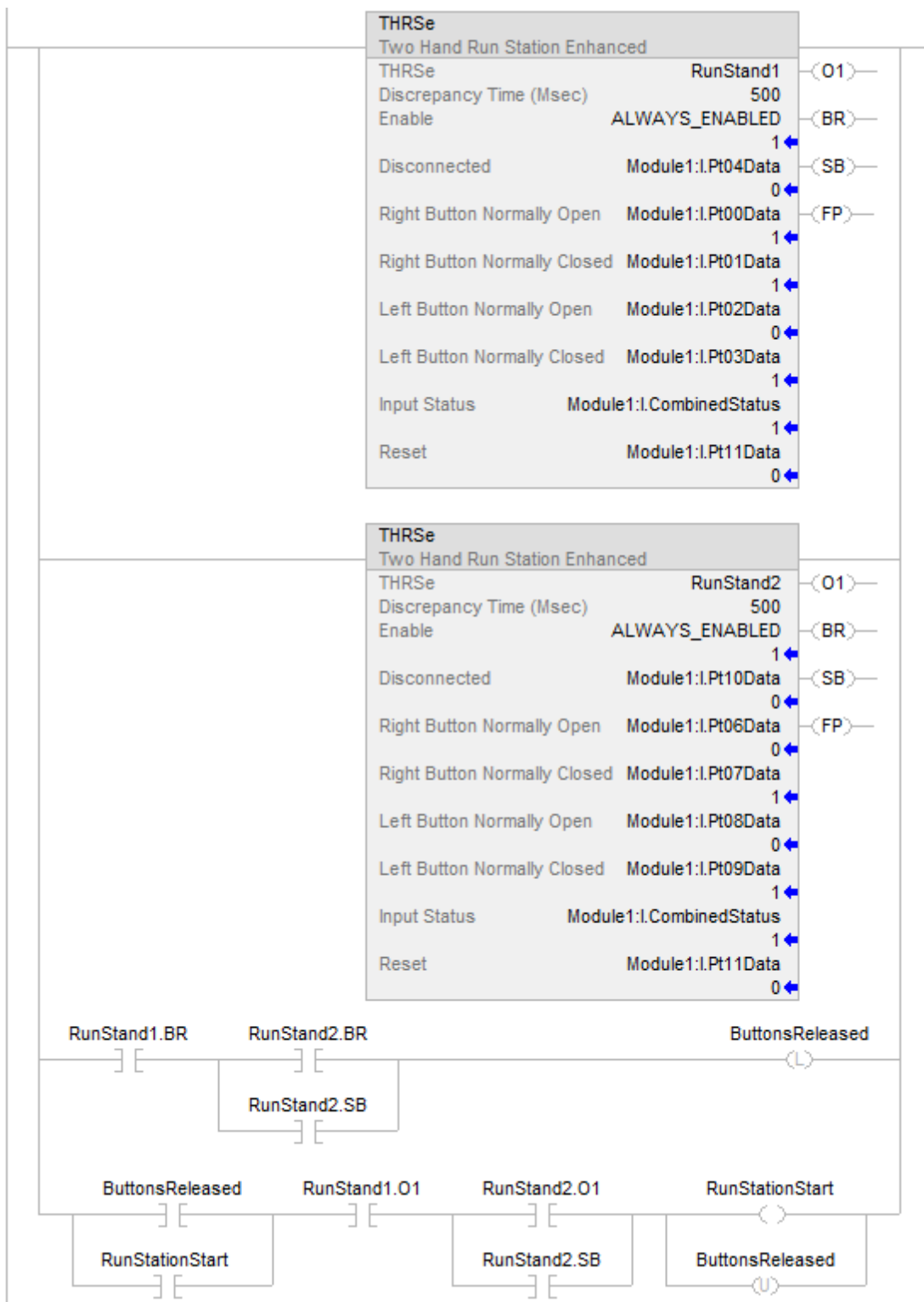


NOTE 1: This tag is an internal Boolean tag that has its value determined by other parts of the user application that are not shown in this example.

Key: Color code represents data or value typically used.

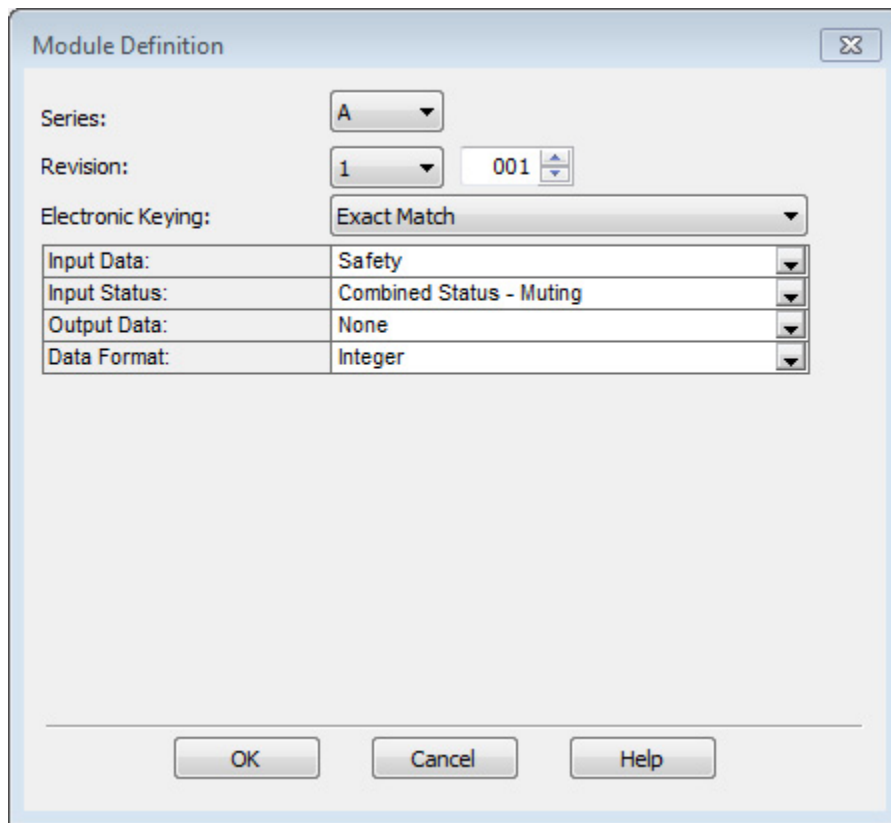


梯形图



如图所示，使用编程软件配置 Guard I/O 模块的输入和测试输出参数。

## 模块定义



The image shows a 'Module Definition' dialog box with the following settings:

Series:	A	
Revision:	1	001
Electronic Keying:	Exact Match	
Input Data:	Safety	
Input Status:	Combined Status - Muting	
Output Data:	None	
Data Format:	Integer	

Buttons: OK, Cancel, Help

Rockwell Automation 建议如图所示为电子密钥 (Electronic Keying) 选择精确匹配 (Exact Match)。也可以选择兼容匹配 (Compatible Match)。

模块输入配置

Point	Point Operation		Point Mode	Test Source	Input Delay Time (ms)	
	Type	Discrepancy Time (ms)			Off->On	On->Off
0	Single	0	Safety Pulse Test	0	0	0
1			Safety Pulse Test	0	0	0
2	Single	0	Safety Pulse Test	1	0	0
3			Safety Pulse Test	1	0	0
4	Single	0	Safety Pulse Test	0	0	0
5			Not Used	None	0	0
6	Single	0	Safety Pulse Test	0	0	0
7			Safety Pulse Test	0	0	0
8	Single	0	Safety Pulse Test	1	0	0
9			Safety Pulse Test	1	0	0
10	Single	0	Safety Pulse Test	0	0	0
11			Safety	None	0	0

Input Error Latch Time:  ms

Status: Offline

OK Cancel Apply Help

## 模块测试输出配置

Point	Point Mode
0	Pulse Test
1	Pulse Test
2	Not Used
3	Not Used

Status: Offline

OK Cancel Apply Help

另请参见

[双手操作工作站 - 增强 \(T HRSe\)](#) 参考页数 15 7

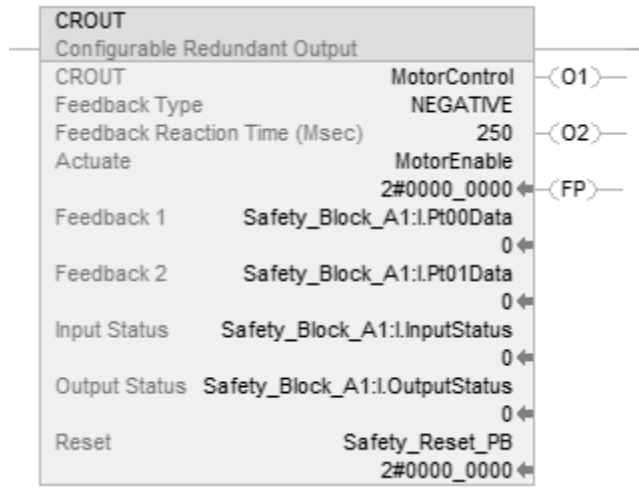
## 可组态冗余输出 (CROUT)

该指令适用于 Compact GuardLogix 5370、GuardLogix 5570、Compact GuardLogix 5380 和 GuardLogix 5580 控制器。

“可组态冗余输出”指令用于监视和控制冗余输出。输出反馈的响应时间可以配置。此指令支持正反馈和负反馈信号。

可用语言

梯形图



功能块

此指令不可用于功能块中。


结构化文本

此指令不可用于结构化文本中。

操作数

**重要事项:** 以下情况下会导致运行出现意外:

- 输出标签操作数被改写。
- 结构操作数的成员被改写。
- 多条指令共用结构操作数。

 **注意:** 如果在运行模式下更改指令操作数, 必须接受待定的编辑内容, 并将控制器模式从编程模式循环切换到运行模式, 以使更改生效。

下表给出了用于配置指令的操作数。运行期间无法更改这些操作数。

操作数	数据类型	格式	说明
CROUT	CONFIGURABLE_RO UT	标签	CROUT 结构



操作数	数据类型	格式	说明
反馈类型 (Feedback Type)	BOOL	名称	此操作数定义反馈的 ON 和 OFF 状态。 正反馈: ON (1) : 反馈 ON/输出 ON OFF (0) : 反馈 OFF/输出 OFF 负反馈: ON (1) : 反馈 OFF/输出 ON OFF (0) : 反馈 ON/输出 OFF
反馈响应时间 (Feedback Reaction Time)	DINT	立即数	此操作数用于指定一个时间量。指令将在该时间内等待反馈 1 和反馈 2 反映输出 1 和输出 2 状态（取决于配置的反馈类型）。 有效范围为 5 到 1000 ms。

下表介绍指令输入。

操作数	数据类型	格式	说明
启动 (Actuate)	BOOL	标签	此输入用于接通或切断输出 1 和输出 2。 ON (1) : 如果不存在任何故障, 则会接通输出 1 和输出 2。 OFF (0) : 切断输出 1 和输出 2。
反馈 1 (Feedback 1)	BOOL	标签	此输入会受到持续监视, 确保其反映输出 1 的状态。当输出 1 跳变时, 此输入必须在反馈响应时间内检测到跳变。
反馈 2 (Feedback 2)	BOOL	标签	此输入会受到持续监视, 确保其反映输出 2 的状态。当输出 2 跳变时, 此输入必须在反馈响应时间内检测到跳变。
输入状态 (Input Status)	BOOL	标签 立即数	如果指令输入来自安全 I/O 模块, 则这是来自 I/O 模块的状态 (连接状态或组合状态)。如果指令输入源自内部逻辑, 则应由应用程序员确定条件。 ON (1) : 此指令的输入有效。 OFF (0) : 此指令的输入无效。
输出状态 (Output Status)	BOOL	标签 立即数	此输入指示此指令使用的 I/O 模块的输出状态。 ON (1) : I/O 连接和 I/O 模块均可运行。 OFF (0) : 模块存在故障, 或与模块之间的连接断开。

操作数	数据类型	格式	说明
复位 (Reset) <sup>1</sup>	BOOL	标签	如果不存在故障条件，此输入将清除指令故障。 OFF (0) -> ON (1) : FP 和“故障代码”输出复位。

<sup>1</sup> ISO 13849-1 规定，指令复位功能必须在出现下降沿信号时触发。为遵从 ISO 13849-1 要求，在该指令前增加此逻辑。将如下示例中的“Reset\_Signal”标签重命名为复位信号的标签名称。然后使用 OSF 指令的“输出位”标签作为指令的复位信号源。



下表介绍指令输出。

操作数	数据类型	说明
输出 1 (Output 1) (O1)	BOOL	该输出用于控制双通道输出设备的一个通道。在以下 1 种或多种情况下，输出 1 会切断： <ul style="list-style-type: none"> <li>• 发生反馈故障。</li> <li>• “输入状态”或“输出状态”输入变为无效 (OFF = 0)。</li> <li>• “启动”输入跳变为 OFF (0)。</li> </ul>
输出 2 (Output 2) (O2)	BOOL	该输出用于控制双通道输出设备的一个通道。在以下 1 种或多种情况下，输出 2 会切断： <ul style="list-style-type: none"> <li>• 发生反馈故障。</li> <li>• “输入状态”或“输出状态”输入变为无效 (OFF = 0)。</li> <li>• “启动”输入跳变为 OFF (0)。</li> </ul>
存在故障 (Fault Present, FP)	BOOL	ON (1) : 指令中存在故障。 OFF (0) : 指令正常运行。
故障代码 (Fault Code)	DINT	此输出指示所发生故障的类型。有关故障代码列表，请参见下文的“故障代码”部分。 此参数与安全无关。
诊断代码 (Diagnostic Code)	DINT	此输出指示指令的诊断状态。有关诊断代码列表，请参见下文的“诊断代码”部分。 此参数与安全无关。

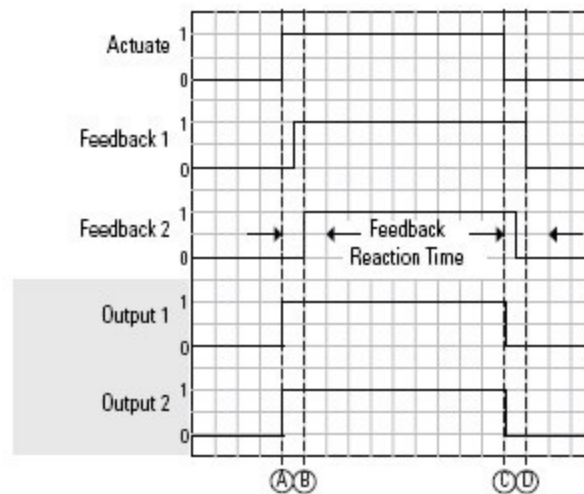
---

**重要事项:** 在任何情况下, 均不要对任何指令输出标签执行写操作。

---

### 正常运行

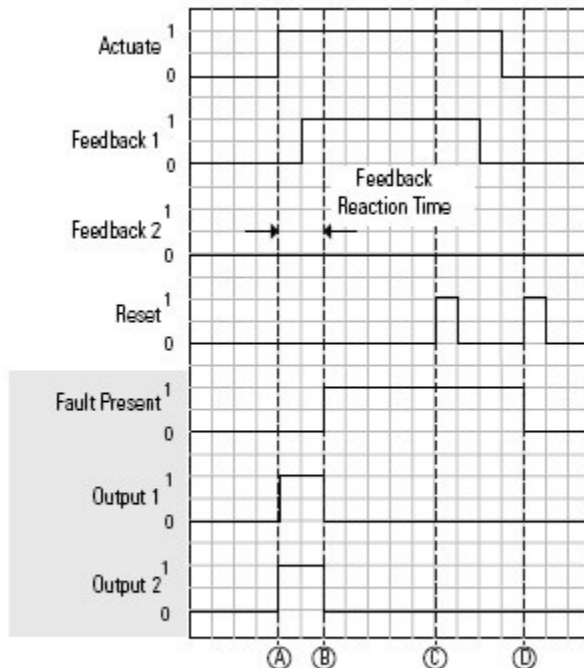
以下时序图说明, 此指令在反馈类型为正反馈时控制双通道输出的正常运行状况。在(A)点, “启动”输入跳变为 ON (1), 输出 1 和 2 接通。在(B)点, 两路反馈输入均在反馈响应计时器到期之前响应, 因此输出 1 和输出 2 仍接通并保持稳态。在(C)点, 启动输入跳变为 OFF (0), 输出 1 和 2 切断。在(D)点, 两路反馈输入均在反馈响应计时器到期之前响应, 因此输出 1 和输出 2 仍接通并保持稳态。



Input Status and Output Status inputs (not shown) are assumed to be valid (ON = 1).

## 反馈故障

当反馈 1 或反馈 2 未能正确反映输出 1 或输出 2 的状态时，将发生反馈故障。在以下时序图示例中，反馈类型配置为正反馈。在 (A) 点，输出 1 和输出 2 接通，而在 (B) 点，反馈 2 未能在反馈响应时间计时器过期前跳变为 ON (1)，因此发生反馈故障。在 (C) 点，反馈 1 和反馈 2 仍未能反映输出 1 和输出 2 的状态，因此故障无法清除。在 (D) 点，复位输入跳变为 ON (1)，反馈 1 和反馈 2 均为 OFF (0)（正确反映出输出 1 和输出 2 的状态），因此故障被清除。



Input Status and Output Status inputs (not shown) are assumed to be valid (ON = 1).

## 假梯级状态行为

在假梯级执行该指令时，所有指令输出均切断。

## 故障代码与处理措施

故障代码	说明	处理措施
0	无故障	无
16#20 32	指令执行期间，“输入状态”输入由 ON (1) 跳变为 OFF (0)。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 检查 I/O 模块的连接。</li> <li>• 将故障复位。</li> </ul>
16#21 33	指令执行期间，“输出状态”输入由 ON (1) 跳变为 OFF (0)。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 检查 I/O 模块的连接。</li> <li>• 将故障复位。</li> </ul>

故障代码	说明	处理措施
16#5000 20480	反馈 1 和反馈 2 意外跳变为 OFF (0)。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 请检查反馈信号。</li> <li>• 将故障复位。</li> </ul>
16#5001 20481	反馈 1 意外跳变为 OFF (0)。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 请检查反馈 1 信号。</li> <li>• 将故障复位。</li> </ul>
16#5002 20482	反馈 2 意外跳变为 OFF (0)。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 请检查反馈 2 信号。</li> <li>• 将故障复位。</li> </ul>
16#5003 20483	反馈 1 和反馈 2 意外跳变为 ON (1)。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 请检查反馈信号。</li> <li>• 将故障复位。</li> </ul>
16#5004 20484	反馈 1 意外跳变为 ON (1)。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 请检查反馈 1 信号。</li> <li>• 将故障复位。</li> </ul>
16#5005 20485	反馈 2 意外跳变为 ON (1)。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 请检查反馈 2 信号。</li> <li>• 将故障复位。</li> </ul>
16#5006 20486	反馈 1 和反馈 2 未能在反馈响应时间内跳变为 ON (1)。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 请检查反馈信号或调整反馈响应时间。</li> <li>• 将故障复位。</li> </ul>
16#5007 20487	反馈 1 未能在反馈响应时间内跳变为 ON (1)。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 请检查反馈 1 信号或调整反馈响应时间。</li> <li>• 将故障复位。</li> </ul>
16#5008 20488	反馈 2 未能在反馈响应时间内跳变为 ON (1)。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 请检查反馈 2 信号或调整反馈响应时间。</li> <li>• 将故障复位。</li> </ul>
16#5009 20489	反馈 1 和反馈 2 未能在反馈响应时间内跳变为 OFF (0)。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 请检查反馈信号或调整反馈响应时间。</li> <li>• 将故障复位。</li> </ul>
16#500A 20490	反馈 1 未能在反馈响应时间内跳变为 OFF (0)。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 请检查反馈 1 信号或调整反馈响应时间。</li> <li>• 将故障复位。</li> </ul>
16#500B 20491	反馈 2 未能在反馈响应时间内跳变为 OFF (0)。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 请检查反馈 2 信号或调整反馈响应时间。</li> <li>• 将故障复位。</li> </ul>

### 诊断代码与处理措施

诊断代码	说明	处理措施
0	无故障	无
16#20 32	此指令启动时，输入状态为 OFF (0)。	检查 I/O 模块的连接。
16#21 33	指令执行期间，“输出状态”输入由 ON (1) 跳变为 OFF (0)。	检查 I/O 模块的连接。

诊断代码	说明	处理措施
16#5000 20480	“启动”输入保持 ON (1)。	请将“启动”输入设为 OFF (0)。

### 影响数学状态标志

否

### 严重/轻微故障

无此指令特定的故障。请参见“数组索引编制”，了解关于数组索引故障的信息。

### 执行

条件/状态	执行的操作
预扫描	与梯级输入条件为假时相同。
梯级输入条件为假	.O1 和 .O2 输出设置为假。 诊断代码与故障代码输出均设为 0
梯级输入条件为真	指令执行。
后扫描	与梯级输入条件为假时相同。

### 另请参见

[可组态冗余输出 \(CROUT\) 接线与编程示例](#) 参考页数 18 2

[数组索引编制](#) 参考页数 591

[安全指令](#) 参考页数 25

[安全指令的状态及安全输入与输出](#) 参考页数 30

## 可组态冗余输出 (CROUT) 接线与编程 示例

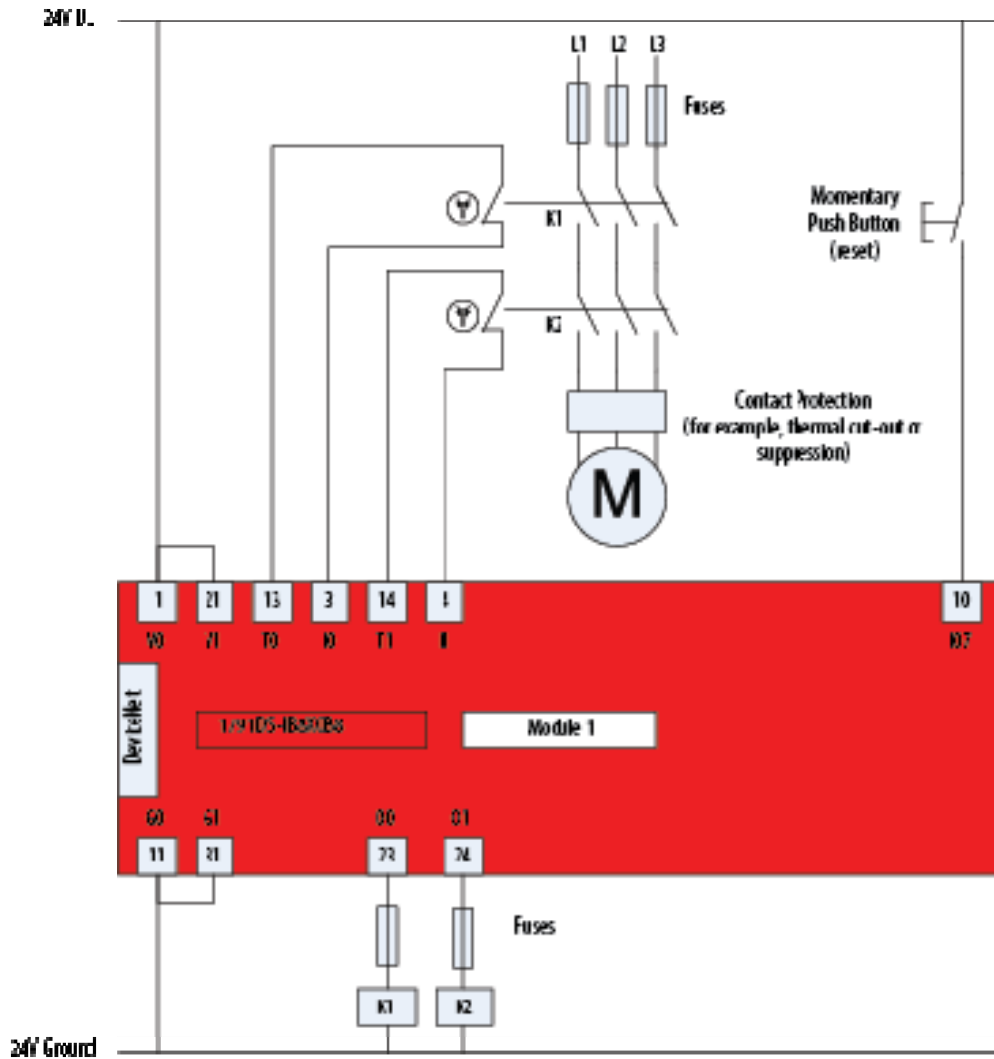
本部分介绍在应用的安全控制部分 Guard I/O 模块的接线及指令编程方式。

本应用示例符合 ISO 13849-1 4 类标准的要求。

提示 下图中未展示本应用示例的标准控制部分。  
:

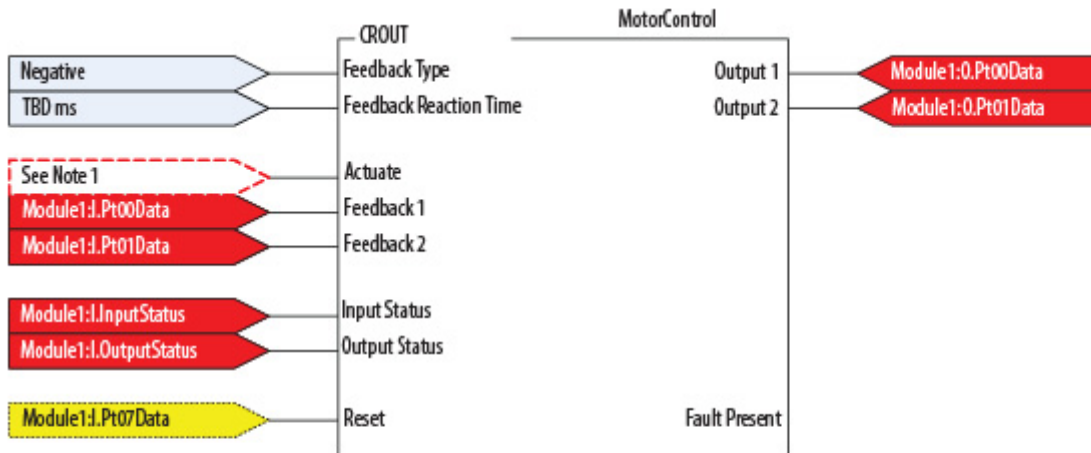
### 接线图

以下接线图展示了，“可组态冗余输出”指令如何与 1791 DS-IB8XOB8 模块配合使用，来实现电机控制。在本应用示例中，使用一个瞬时按钮实现复位。



### 编程图

以下编程图在逻辑层面展示指令的输入和输出。

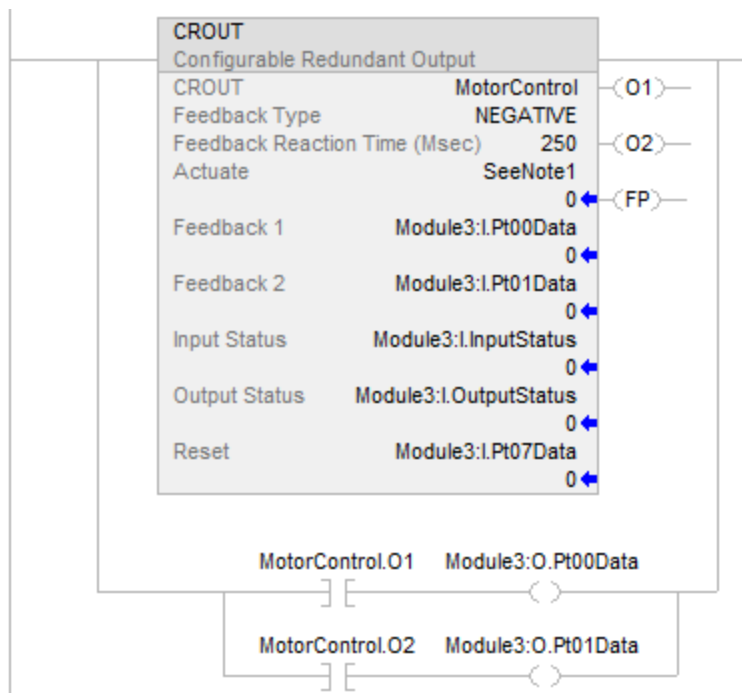


NOTE 1: This tag is an internal Boolean tag that has its value determined by other parts of the user application that are not shown in this example.

Key: Color code represents data or value typically used.



### 梯形图

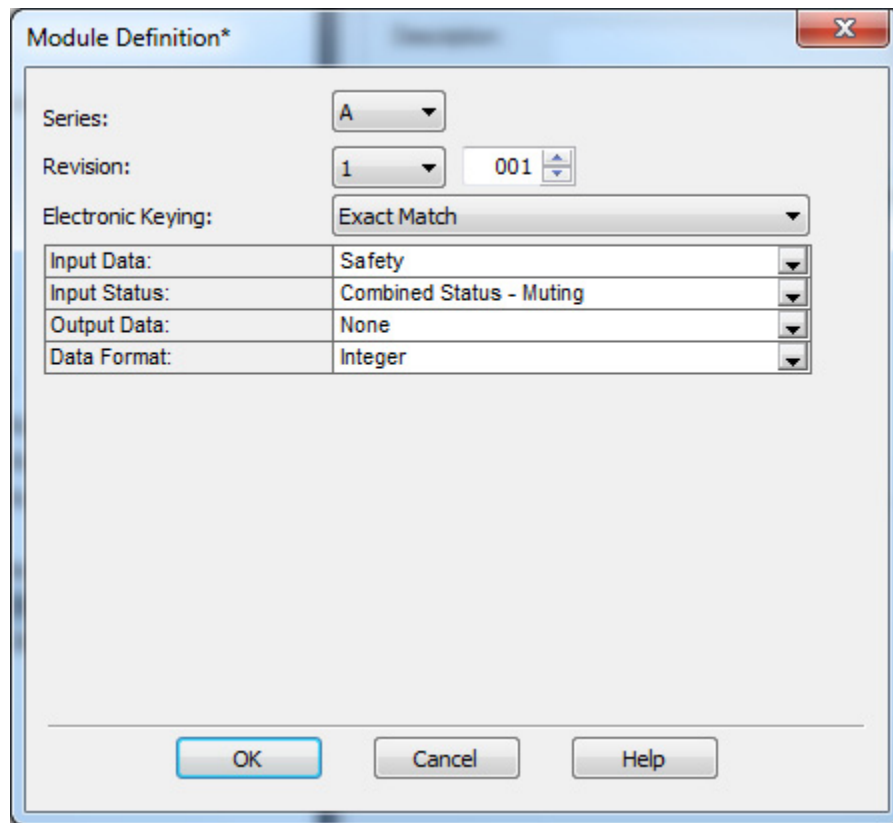




**提示** 上图中的标签为内部布尔型标签，其值由本示例中未展示的其他用户应用程序部分确定。

## 模块定义

下面几个部分将通过示例说明如何使用编程软件设置 Guard I/O 模块的配置操作数。



Rockwell Automation 建议如图所示为**电子密钥** (Electronic Keying) 选择**精确匹配** (Exact Match)。也可以选择**兼容匹配** (Compatible Match)。

模块输入配置

General   Connection   Safety   Module Info   <b>Input Configuration</b>   Test Output   Output Configuration							
Point	Point Operation		Point Mode	Test Source	Input Delay Time (ms)		
	Type	Discrepancy Time (ms)			Off->On	On->Off	
0	Single	0	Safety Pulse Test	0	0	0	
1			Safety Pulse Test	1	0	0	
2	Single	0	Not Used	None	0	0	
3			Not Used	None	0	0	
4	Single	0	Not Used	None	0	0	
5			Not Used	None	0	0	
6	Single	0	Not Used	None	0	0	
7			Safety	None	0	0	

Input Error Latch Time:  ms

Status: Offline

OK Cancel Apply Help

### 模块测试输出配置

Point	Point Mode
0	Pulse Test
1	Pulse Test
2	Not Used
3	Not Used

Status: Offline

OK Cancel Apply Help

## 模块输出配置

Point	Point Operation	Point Mode
	Type	
0	Single	Safety
1		Safety
2	Dual	Not Used
3		Not Used
4	Dual	Not Used
5		Not Used
6	Dual	Not Used
7		Not Used

Output Error Latch Time: 1000 ms

Status: Offline

OK Cancel Apply Help

另请参见

[可组态冗余输出 \(C ROUT\)](#) 参考页数 175

## 双传感器不对称屏蔽 (TSAM)

该指令适用于 Compact GuardLogix 5370、GuardLogix 5570、Compact GuardLogix 5380 和 GuardLogix 5580 控制器。

该指令可暂时自动禁用光幕的保护功能，以便在不停机的情况下允许材料通过光幕感应场。屏蔽传感器可对材料和人员进行区分，当相应材料通过感应场时，屏蔽传感器须按特定的切换序列与光幕配合工作。

## 可用语言

## 梯形图

TSAM		
Two Sensor Asymmetrical Muting		
TSAM	Safety_8	(O1)
Restart Type	AUTOMATIC	
S1-S2 Time (Msec)	500	(ML)
S2-LC Time (Msec)	750	
Maximum Mute Time (Sec)	4	(CA)
Maximum Override Time (Sec)	8	
Light Curtain	LC_1A	(FP)
Sensor 1	Safety_Block_A2:I.Pt00Data	2#0000_0000 ←
	0	←
Sensor 2	Safety_Block_A2:I.Pt01Data	0 ←
	0	←
Enable Mute	LC_1A_Mute	2#0000_0000 ←
	2#0000_0000	←
Override	LC_1A_Override	2#0000_0000 ←
	2#0000_0000	←
Input Status	Safety_Block_A2:I.CombinedInputStatus	0 ←
	0	←
Muting Lamp Status	Safety_Block_A2:I.Muting03Status	0 ←
	0	←
Reset	Safety_Reset_PB	2#0000_0000 ←
	2#0000_0000	←

## 功能块

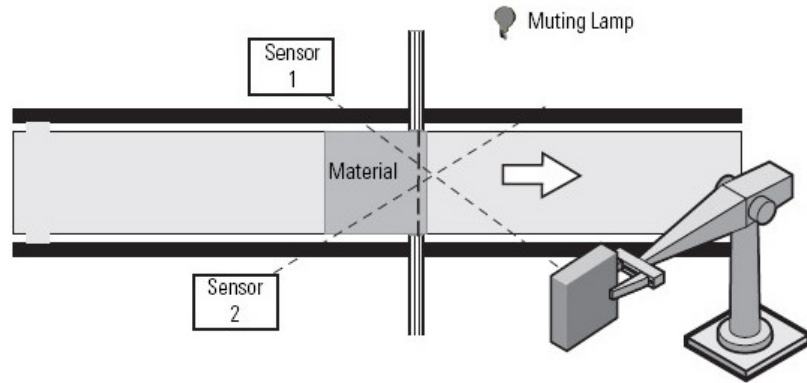
此指令不可用于功能块中。

## 结构化文本

此指令不可用于结构化文本中。

### 双传感器不对称屏蔽应用

“双传感器不对称屏蔽”指令使用不对称地安放在光幕任一侧的两个屏蔽传感器。这些传感器位于光幕后方防护口的中心。



**注意：**安放屏蔽传感器时，必须确保按与材料相同的切换序列，人员无法激活屏蔽传感器，并确保在存在危险状况时人员无法进入该区域。设置传感器时，必须考虑材料尺寸、形状和速度。必要时，可能还需实施额外保护。

在针对应用进行危害或风险评估时，应明确具体的保护要求。

### 操作数




**重要事项：** 在同一程序中，切勿将同一标签名称用于多个指令。在任何情况下，均不要对任何指令输出标签执行写操作。



**注意：** 如果在运行模式下更改指令参数，必须接受待定的编辑内容，并将控制器模式从编程模式循环切换到运行模式，以使更改生效。


下表给出了该指令的参数。运行期间无法更改这些参数。

参数	数据类型	格式	说明
TSAM	MUTING_TWO_SENSOR_ASYM	标签	<p>该参数是一个支持标签，用于保留每次使用此指令的执行信息。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p><b>注意：</b> 为避免意外操作，请勿重复使用此支持标签，或者在程序的其他任何位置对此标签的任何成员执行写操作。</p> </div>

参数	数据类型	格式	说明		
重启类型 (Restart Type)	BOOL	名称	<p>此输入用于配置输出 1 的重启类型（手动或自动重启）。</p> <p><b>手动 (0)</b> 当满足输出 1 的所有使能条件后，需要复位输入由 OFF (0) 跳变为 ON (1) 才能接通输出 1。</p> <p><b>自动 (1)</b> 当满足所有使能条件达 50 ms 时，输出 1 接通。</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;"></td> <td><b>注意：</b>只有在可以证明使用自动重启不会引发不安全状况的应用条件下，才可以使用自动重启。</td> </tr> </table>		<b>注意：</b> 只有在可以证明使用自动重启不会引发不安全状况的应用条件下，才可以使用自动重启。
	<b>注意：</b> 只有在可以证明使用自动重启不会引发不安全状况的应用条件下，才可以使用自动重启。				
S1-S2 时间 (S1-S2 Time)	DINT	立即数	<p>两个屏蔽传感器（传感器 1 和传感器 2）被遮蔽或解除遮蔽所允许间隔的最长时间。达到此时间量时，将发生故障。</p> <p>有效范围为 5 到 180,000 ms。此输入设为 0 时禁用 S1-S2 计时器。</p>		
S2-LC 时间 (S2-LC Time)	DINT	立即数	<p>传感器 2（屏蔽传感器）与光幕被遮蔽或解除遮蔽所允许间隔的最长时间。达到此时间量时，将发生故障。</p> <p>有效范围为 5 到 180,000 ms。此输入设为 0 时禁用 S2-LC 计时器。</p>		
最长屏蔽时间 (Maximum Mute Time)	DINT	立即数	<p>该指令禁用光幕保护功能的最长时间。当达到该时间量时，将发生故障。</p> <p>有效范围为 0 到 3600 s。若将此输入设为 0，则会禁用最长屏蔽时间计时器。</p>		
最长超控时间 (Maximum Override Time)	DINT	立即数	<p>该指令允许超控功能接通输出 1 的最长时间。</p> <p>有效范围为 0 到 30 s。若将此输入设为 0，会禁用最长超控时间计时器。</p>		

下表给出了该指令的输入参数。

参数	数据类型	格式	说明
光幕 (Light Curtain)	BOOL	标签	<p>以 OFF (0) 为安全状态的输入通道，此输入代表物理光幕的当前状态。用户应负责正确控制此输入。通常情况下，可通过用于控制光幕的“双通道输入停车”指令来实现。</p> <p>ON (1) : 光幕无遮蔽。 OFF (0) : 光幕被遮蔽。</p>

参数	数据类型	格式	说明
传感器 1 (Sensor 1)	BOOL	标签	两个屏蔽传感器之一。传感器 1 必须是屏蔽序列中第一个遮蔽而最后一个解除遮蔽的传感器。 ON (1) : 传感器 1 无遮蔽。 OFF (0) : 传感器 1 被遮蔽。
传感器 2 (Sensor 2)	BOOL	标签	两个屏蔽传感器之一。传感器 2 必须是屏蔽序列中第二个遮蔽而第一个解除遮蔽的传感器。 ON (1) : 传感器 2 无遮蔽。 OFF (0) : 传感器 2 被遮蔽。
启用屏蔽 (Enable Mute)	BOOL	立即数 标签	此输入允许在出现正确屏蔽序列时禁用（屏蔽）光幕的保护功能。 ON (1) : 出现正确的屏蔽序列时，光幕的保护功能被禁用。 OFF (0) : 光幕的保护功能始终启用。
超控 (Override)	BOOL	标签	此输入允许暂时忽略屏蔽指令的功能。无论“输入状态”输入处于何种状态，或者是否存在故障，均接通输出 1。 OFF (0) : 超控功能被禁用 OFF (0) -> ON (1) : 无论“输入状态”输入处于何种状态，或者是否存在故障，均接通输出 1。当“超控”输入保持 ON (1) 时，或者在最长超控时间计时器到期前，输出 1 保持接通。 <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;"> <b>注意：</b>要激活超控功能，需要使用点动控制装置，以便操作员可以监控危险点（即光幕感应场）。</div>
输入状态 (Input Status)	BOOL	立即数 标签	如果指令输入来自安全 I/O 模块，则这是来自 I/O 模块的状态（连接状态或组合状态）。如果指令输入源自内部逻辑，则应由应用程序员确定条件。 ON (1) : 此指令的输入有效。 OFF (0) : 此指令的输入无效。
屏蔽指示灯状态 (Muting Lamp Status)	BOOL	立即数 标签	此输入表示屏蔽指示灯的状态。 ON (1) : 屏蔽指示灯正常运行。出现正确屏蔽序列后，禁用（屏蔽）光幕的保护功能。 OFF (0) : 屏蔽指示灯出现故障或丢失。光幕的保护功能始终启用。



参数	数据类型	格式	说明
复位 (Reset) <sup>1</sup>	BOOL	标签	<p>如果不存在故障条件，此输入将清除指令和电路故障。</p> <p>OFF (0) -&gt; ON (1)：“存在故障”和“故障代码”输出复位。</p> <p>使用手动重启类型时，接通输出 1。在清除故障的同时，不接通输出 1。</p>

<sup>1</sup>ISO 13849-1 规定，指令复位功能必须在出现下降沿信号时触发。为遵从 ISO 13849-1 要求，在该指令前增加此逻辑。将此示例中的“Reset\_Signal”标签重命名为复位信号的标签名称。然后使用 OSF 指令的“输出位”标签作为指令的复位信号源。



下表给出了该指令的输出参数。

参数	数据类型	说明
输出 1 (Output 1, O1)	BOOL	<p>ON (1): 光幕感应场未阻塞、光幕被屏蔽或光幕被超控。</p> <p>OFF (0): 光幕感应场被阻塞。</p>
屏蔽指示灯 (Muting Lamp, ML)	BOOL	<p>此输出指示光幕保护功能的状态。</p> <p>ON (1): 光幕的保护功能被禁用。</p> <p>OFF (0): 光幕的保护功能被启用。</p>
清理区域 (Clear Area, CA)	BOOL	<p>此输出表示，要继续运行，必须首先清理光幕感应场（光幕和所有屏蔽传感器均为 ON）。</p> <p>ON (1): 必须清理光幕感应场。</p> <p>OFF (0): 光幕感应场无遮挡。</p>
故障代码 (Fault Code)	DINT	此输出指示所发生故障的类型。有关故障代码列表，请参见本指令的“故障代码”部分。
诊断代码 (Diagnostic Code)	DINT	<p>此输出指示指令的诊断状态。有关诊断代码列表，请参见本指令的“诊断代码”部分。</p> <p>此参数与安全无关。</p>
存在故障 (Fault Present, FP)	BOOL	<p>ON (1): 该指令中存在故障。</p> <p>OFF (0): 指令正常运行。</p>

---

**重要事项:** 在任何情况下，均不要对任何指令输出标签执行写操作。

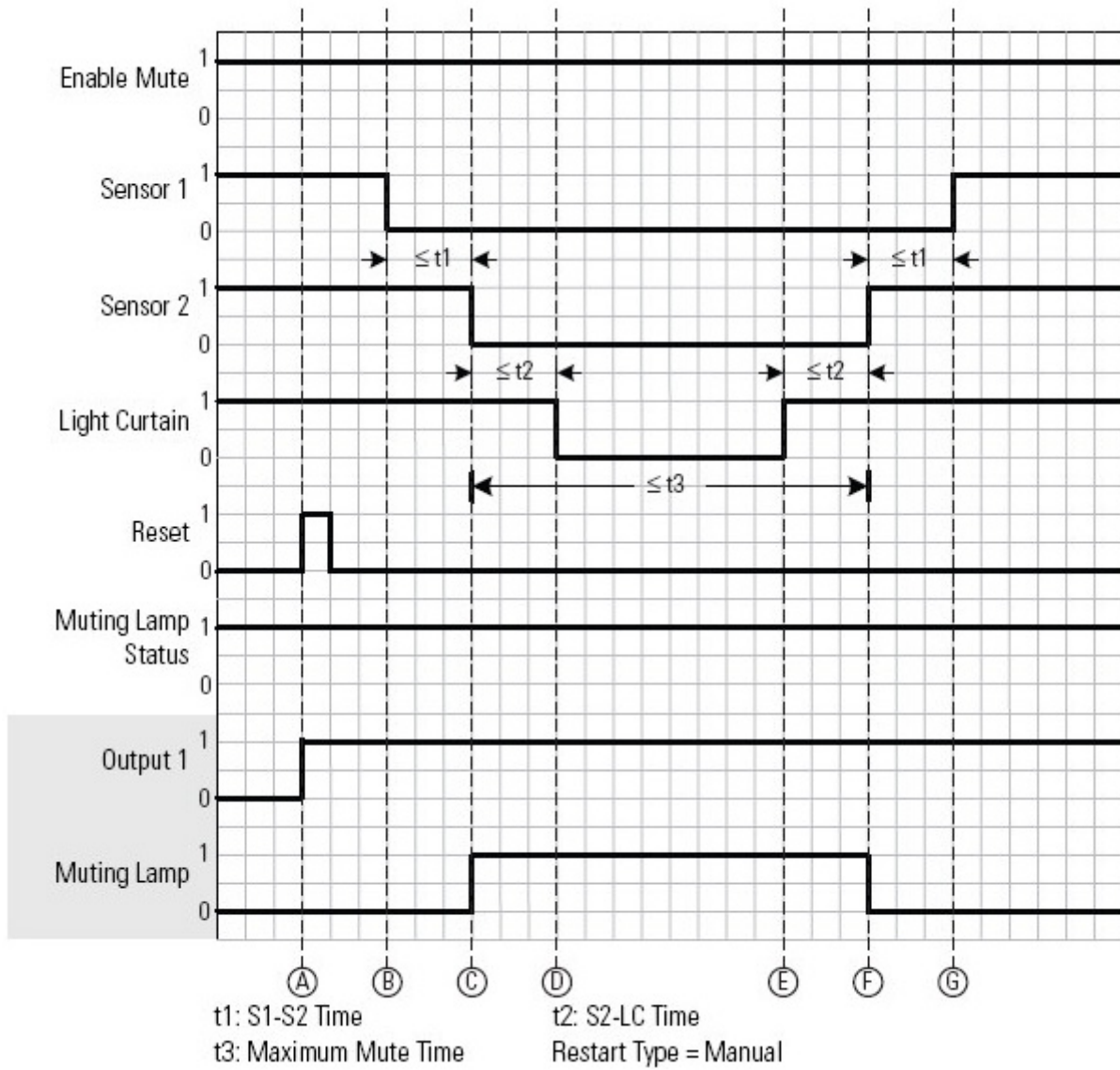
---

## 运行

### 正常运行

屏蔽传感器和光幕输入跳变的一个序列可以禁用（屏蔽）光幕的保护功能。此序列开始时两个屏蔽传感器以及光幕都必须处于 ON (1) 状态，表明光幕感应场内不存在任何人员和材料。

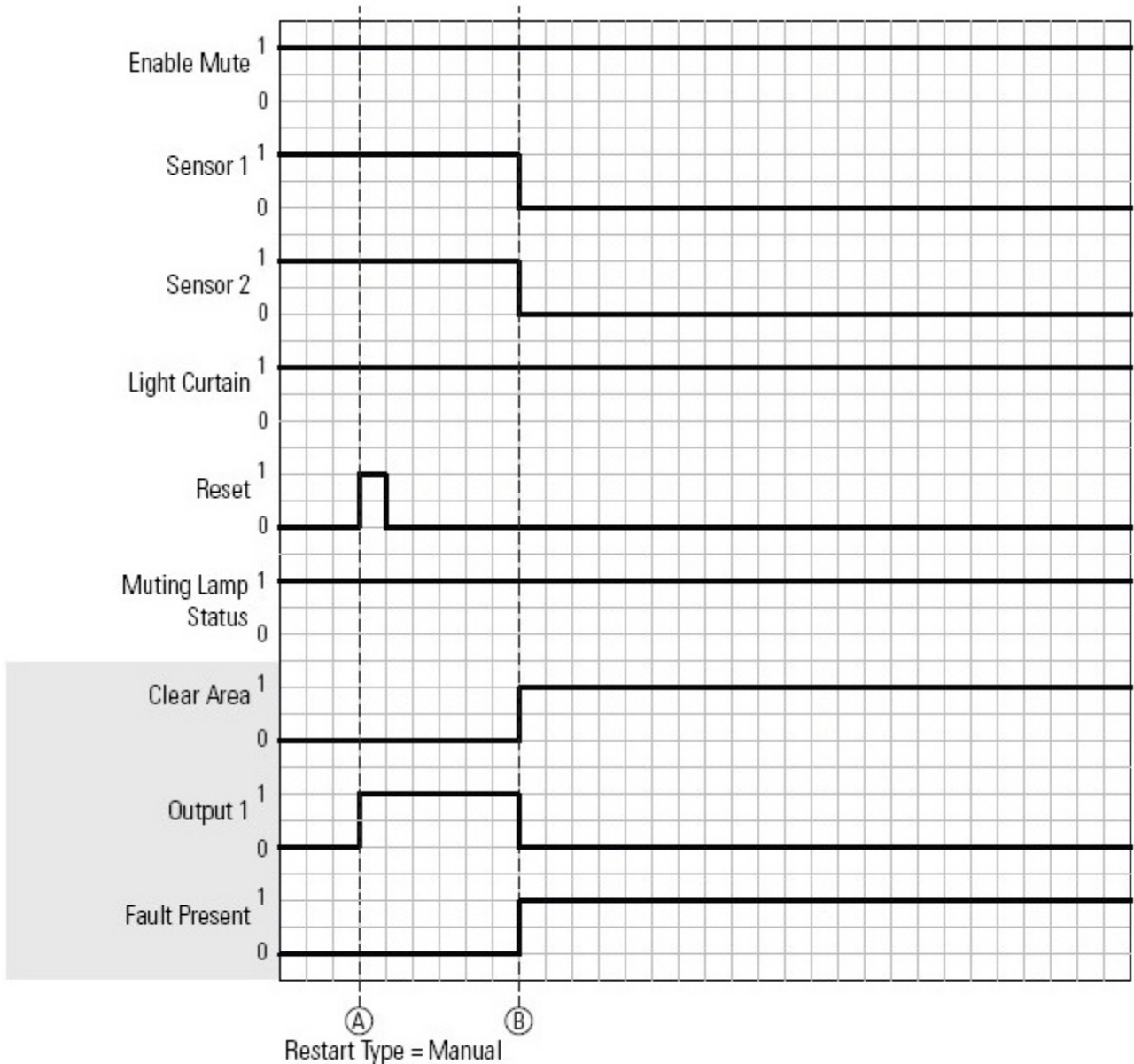
在 (A) 点，两个传感器以及光幕处没有人员和材料，当复位输入跳变为 ON(1) 时，输出 1 接通。在 (B) 点，材料将传感器 1 遮蔽，S1-S2 计时器启动。在 (C) 点，材料在 S1-S 2 时间内将传感器 2 遮蔽，S1-S2 计时器停止。S2-LC 和最长屏蔽时间计时器启动。“屏蔽指示灯”输出跳变为 ON (1)，表示启用屏蔽。在 (D) 点，材料在 S2-LC 时间内将光幕遮蔽，因此 S2-LC 计时器停止。从 (D) 点到 (E) 点，输出 1 保持接通状态，同时材料经过光幕。在 (E) 点，材料不会遮蔽光幕，从而 LC -S2 计时器启动。在 (F) 点，材料在 S2-LC 时间和最长屏蔽时间内不会遮蔽传感器 2，因此两个计时器均停止。S2-S1 计时器启动，“屏蔽指示灯”输出跳变为 OFF (0)，表示屏蔽已禁用。在 (G) 点，材料不会遮蔽传感器 1，从而 S2-S1 计时器停止。



### 无效序列

除正常运行序列外的任何其他输入序列都将导致输出 1 切断。

在(A)点,与正常运行序列一样,输出1接通。在(B)点,传感器1和传感器2同时被遮蔽,导致输出1切断,且“存在故障”和“清理区域”输出跳变为ON(1)。超控功能可用于清理光幕感应场中的材料并切断“清理区域”输出。

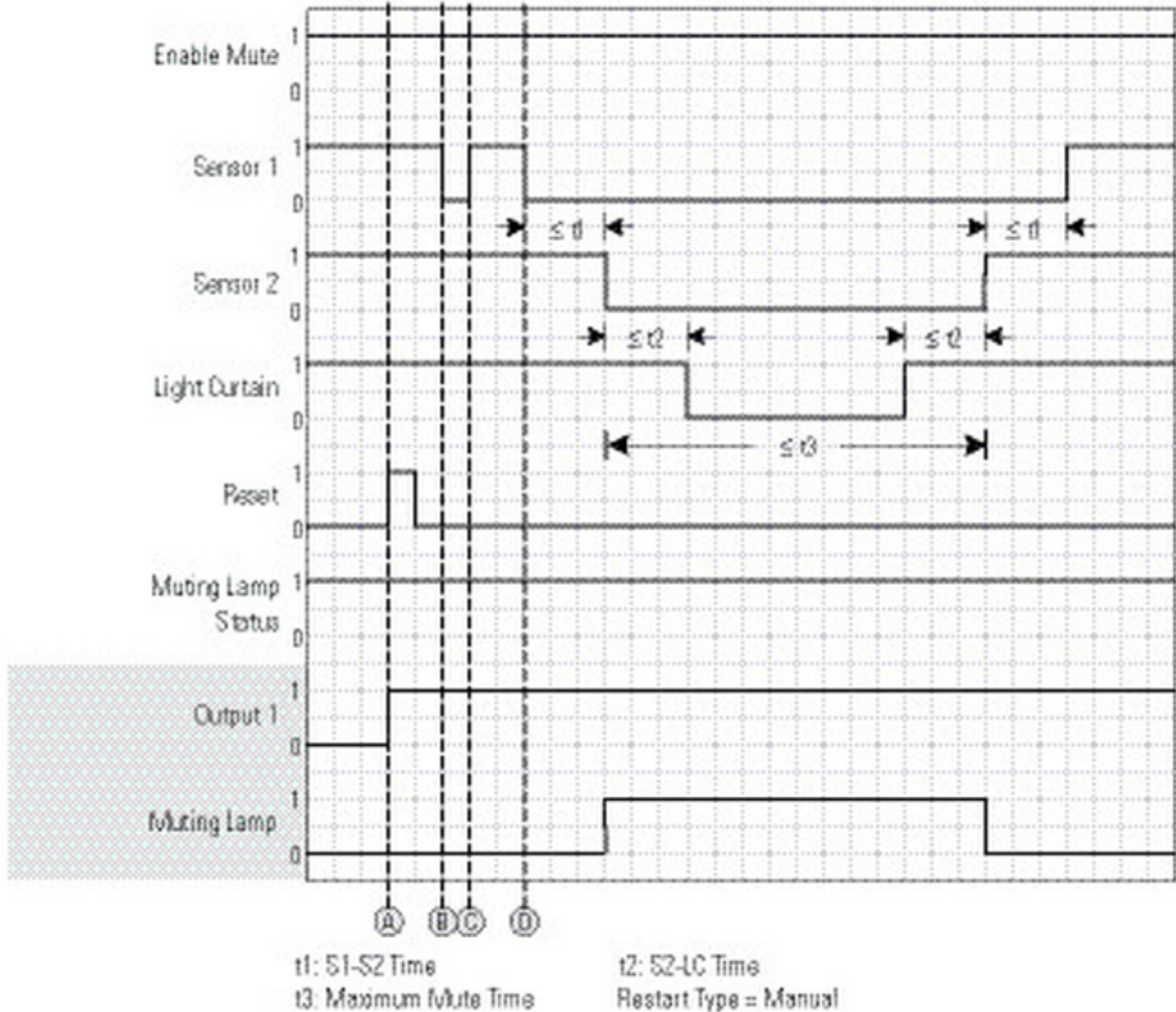


### 容错序列

“双传感器不对称屏蔽”(TSAM)指令可容许可能因超程或负载振动而导致输入振荡的应用动态。

在(A)点,与正常运行序列一样,输出1接通。在(B)点,传感器1跳变为OFF(0),S1-S2计时器启动。传感器1在(C)点跳变为ON,

从而导致 S1-S2 计时器停止。在 (D) 点，材料完全将传感器 1 遮蔽，其信号跳变为 OFF (0)，正常屏蔽序列继续进行。超程或负载振动可能导致传感器失灵，如 (B) 点到 (C) 点所示。但只要最终的输入序列有效，都允许触发屏蔽功能。



### 危险循环部分

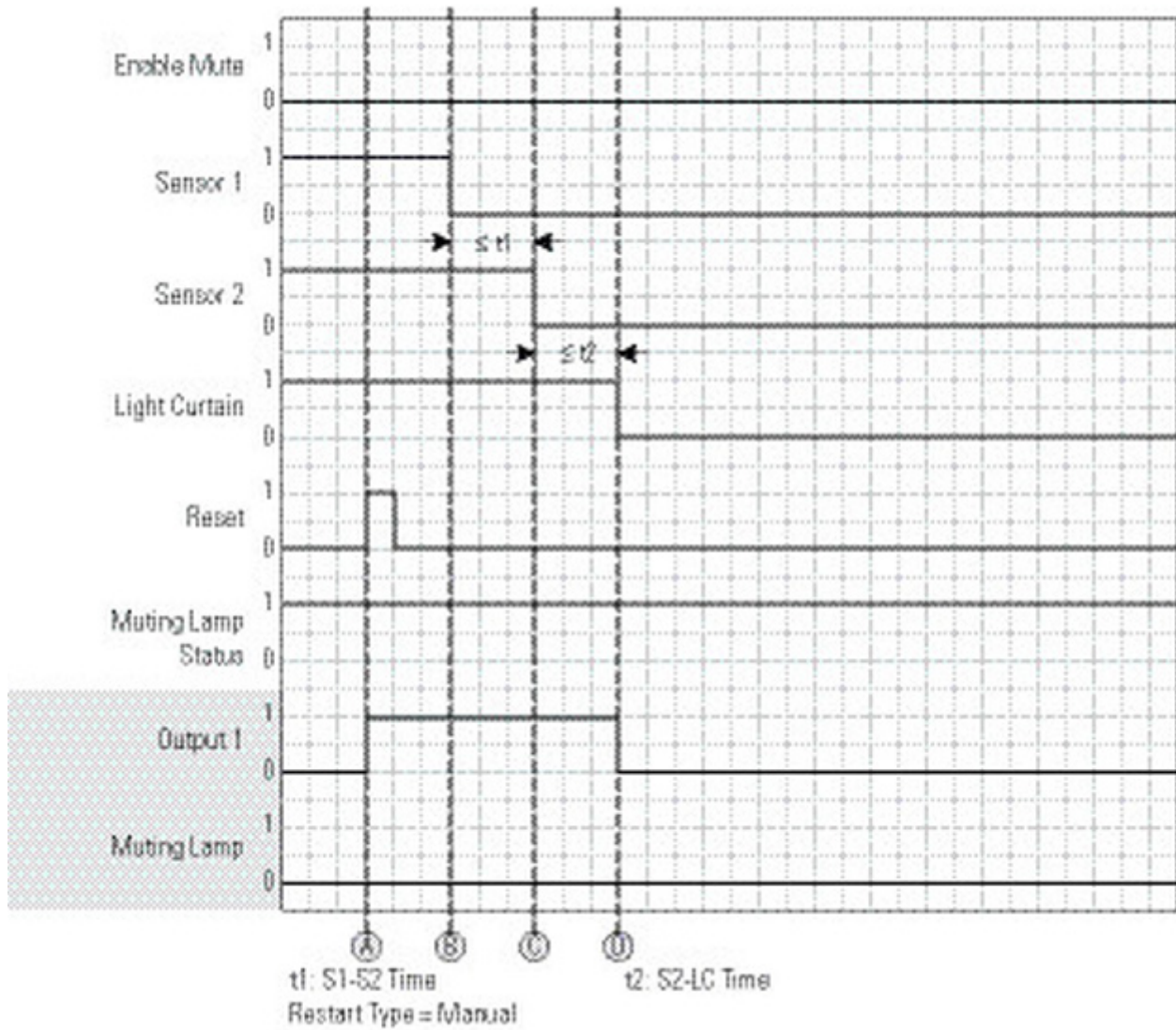
“启用屏蔽”输入可启用或禁用光幕的保护功能。当“启用屏蔽”输入为 OFF (0) 时，光幕的保护功能处于启用状态，因此材料可能无法通过光幕感应场。

在 (A) 点，与正常运行序列一样，输出 1 接通。在 (B) 点，材料将传感器 1 遮蔽，此时其信号跳变为 OFF (0)，并同时启动 S1-S2 计时器。



在 (C) 点，材料在 S1-S 2 时间内将传感器 2 遮蔽，因此 S1-S2 计时器停止，S2-LC 计时器启动。由于“启用屏蔽”输入为 OFF (0)，因此屏蔽功能被禁用，“屏蔽指示灯”输出保持 OFF (0)。在 (D) 点，材料将光幕遮蔽，输出 1 切断。

如果应用中未涉及不允许材料通过光幕的循环部分，可通过将“启用屏蔽”输入设置为常数值 ON (1) 来禁用此功能。



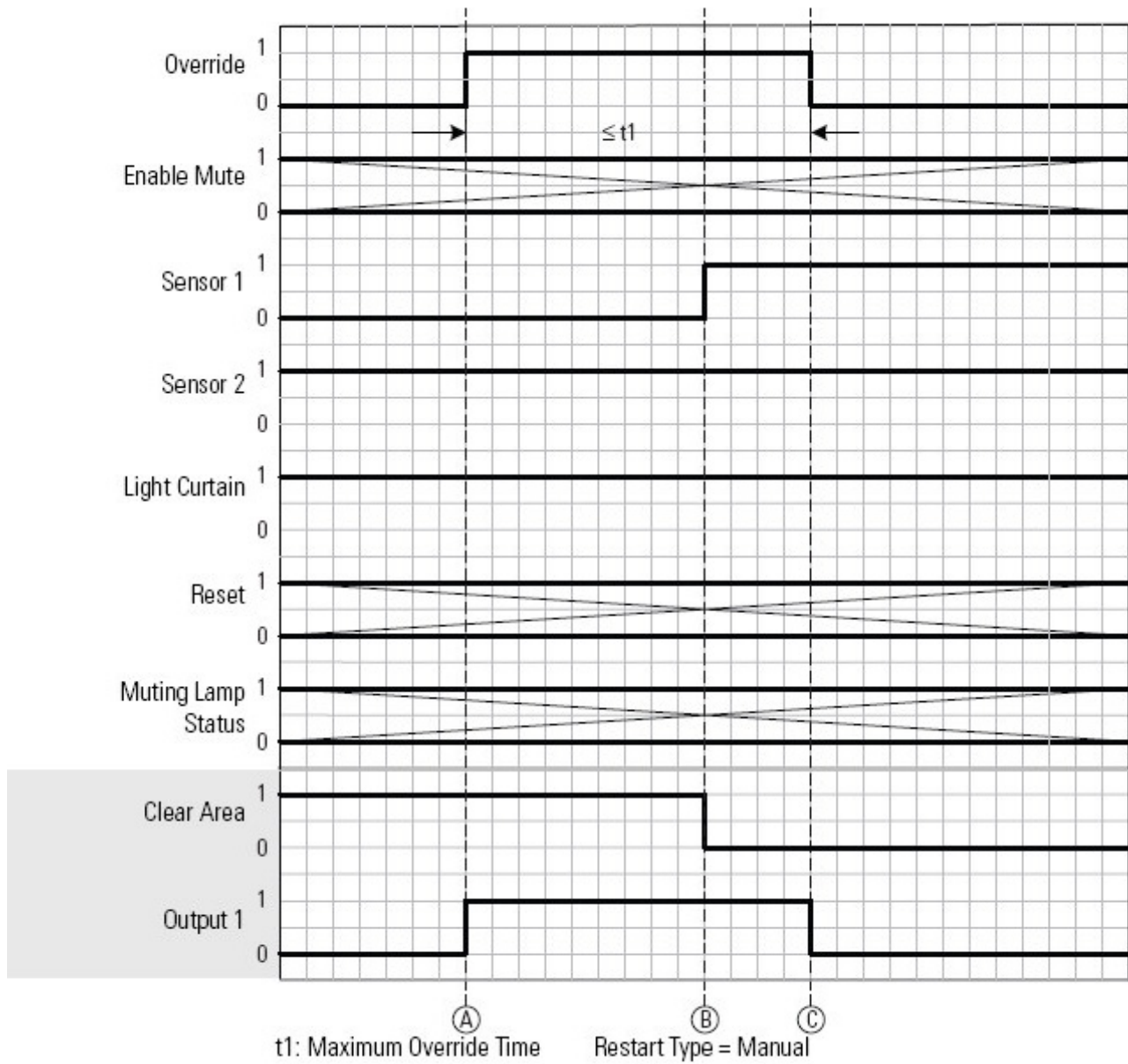
### 超控运行

借助超程功能，操作员可手动接通输出 1，以便从感应场清除材料。



**注意：**超控功能仅适用于点动控制装置，以便操作员可以监控危险点（即光幕感应场）。

在(A)点，超控输入跳变为 ON (1)。输出 1 接通，最长超控时间计时器启动。在(B)点，材料不会遮蔽传感器 1，“清理区域”输出跳变为 OFF (0)。在(C)点，超控输入在最长超控时间内跳变为 OFF (0)。输出 1 切断，最长超控时间计时器停止。



### 假梯级状态行为

在假梯级执行该指令时，所有指令输出均切断。

## 故障代码

故障代码采用十六进制格式，后面跟有十进制格式。

## 常规故障代码

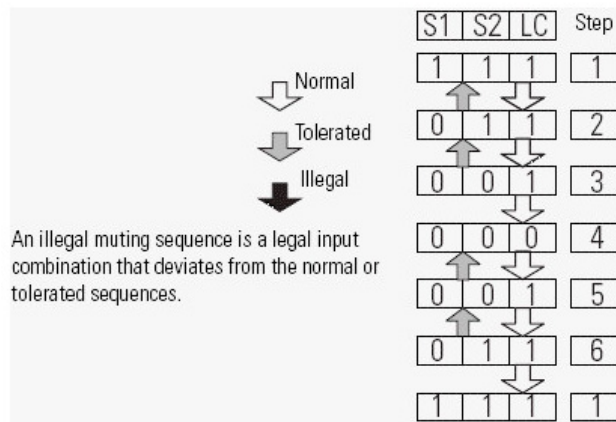
故障代码	说明	处理措施
0	无故障。	无。
16#20 32	执行该指令期间，“输入状态”输入由 ON (1) 跳变为 OFF (0)。	<ul style="list-style-type: none"> <li>检查 I/O 模块连接或用于决定输入状态的逻辑。</li> <li>将故障复位。</li> </ul>

## 传感器输入模式故障代码

故障代码	说明	处理措施						
16#9600 38400	检测到非法输入模式。传感器 1 和光幕被遮蔽，传感器 2 无遮蔽。  <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>S1</td> <td>S2</td> <td>LC</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> </table>	S1	S2	LC	0	1	0	传感器 2 也应被遮蔽 <ul style="list-style-type: none"> <li>检查传感器 2 电路。</li> <li>将故障复位。</li> </ul>
S1	S2	LC						
0	1	0						
16#9601H 38401	检测到非法输入模式。传感器 2 和光幕被遮蔽，传感器 1 无遮蔽。  <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>S1</td> <td>S2</td> <td>LC</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> </table>	S1	S2	LC	1	0	0	传感器 1 也应被遮蔽。 <ul style="list-style-type: none"> <li>检查传感器 1 电路。</li> <li>将故障复位。</li> </ul>
S1	S2	LC						
1	0	0						
16#9602 38402	检测到非法输入模式。当传感器 1 和光幕无遮蔽时，传感器 2 被遮蔽。  <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>S1</td> <td>S2</td> <td>LC</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> </table>	S1	S2	LC	1	0	1	传感器 2 也应无遮蔽。传感器 1 应首先被遮蔽。 <ul style="list-style-type: none"> <li>检查传感器 2 电路以及传感器 1 和传感器 2 是否对齐。</li> <li>将故障复位。</li> </ul>
S1	S2	LC						
1	0	1						
16#9603 38403	检测到非法输入模式。传感器 1 和传感器 2 无遮蔽，光幕被遮蔽。  <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>S1</td> <td>S2</td> <td>LC</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> </table>	S1	S2	LC	1	1	0	在传感器 1 和 2 无遮蔽时，光幕应无遮蔽。 <ul style="list-style-type: none"> <li>检查光幕电路。</li> <li>将故障复位。</li> </ul>
S1	S2	LC						
1	1	0						

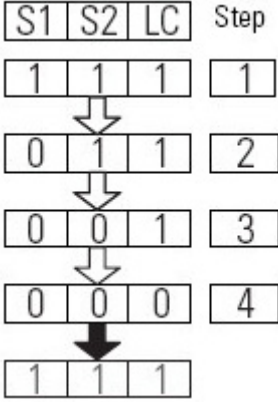
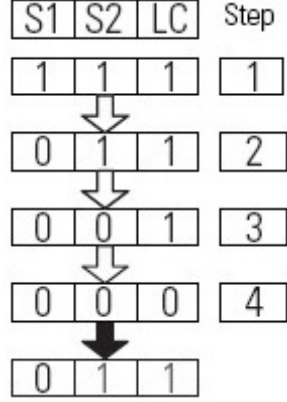
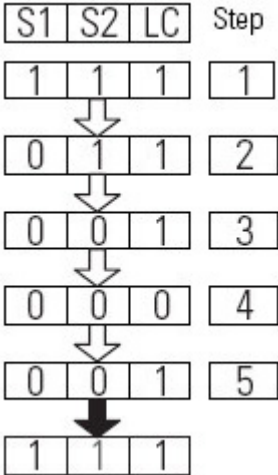
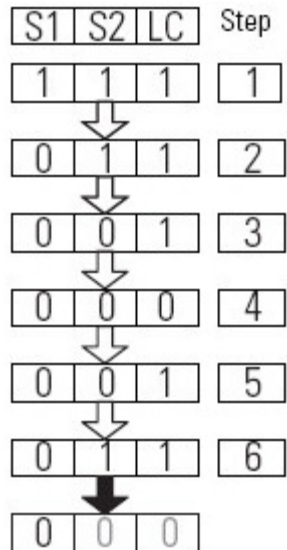


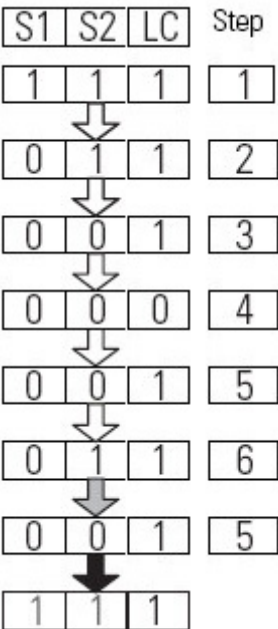
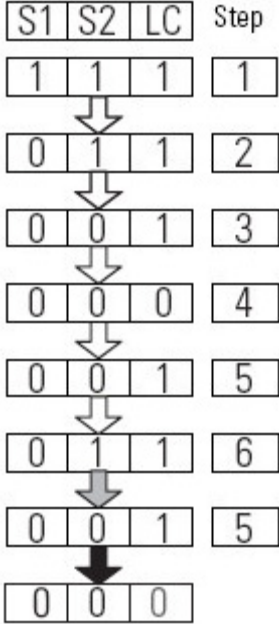
正常屏蔽序列和容错屏蔽序列



屏蔽序列故障代码

故障代码	说明	故障代码	说明
16#9500 38144	<p>在步 1 中检测到非法屏蔽序列。传感器 1 (S1) 和传感器 2 (S2) 同时被遮蔽。</p>	16#9501 38145	<p>在步 1 中检测到非法屏蔽序列。传感器 1、传感器 2 和光幕 (LC) 同时被遮蔽。</p>
16#9502 38146	<p>在步 2 中检测到非法屏蔽序列。传感器 2 和光幕同时被遮蔽。</p>	16#9503 38147	<p>在步 3 中检测到非法屏蔽序列。传感器 1 和传感器 2 同时解除遮蔽。</p>

故障代码	说明	故障代码	说明
16#9504 38148	<p>在步 4 中检测到非法屏蔽序列。传感器 1、传感器 2 和光幕同时解除遮蔽。</p> 	16#9505 38149	<p>在步 4 中检测到非法屏蔽序列。传感器 2 和光幕同时解除遮蔽。</p> 
16#9506 38150	<p>在步 5 中检测到非法屏蔽序列。传感器 1 和传感器 2 同时解除遮蔽。</p> 	16#9507 38151	<p>在步 6 中检测到非法屏蔽序列。传感器 2 和光幕同时被遮蔽。</p> 

故障代码	说明	故障代码	说明
16#9508 38152	在序列从步 5 转至步 6 再回到步 5 (容错序列) 后, 检测到非法屏蔽序列。传感器 1 和传感器 2 无遮蔽。  	16#9509 38153	在序列从步 5 转至步 6 再回到步 5 (容错序列) 后, 检测到非法屏蔽序列。光幕无遮蔽。  

为纠正无效序列故障, 可检查传感器与被移动材料的对齐情况和系统时序, 然后复位此故障。

### 纠正无效序列故障

故障代码	说明	处理措施
16#9000 36864	光幕被屏蔽的时间长于所配置的最长屏蔽时间。	最长屏蔽时间参数设置地过短或传感器出现异常。
16#9410 37904	传感器 1 被遮蔽与传感器 2 被遮蔽之间经过的时间过长	“S1-S2 时间”参数设置地过短或传感器 2 出现异常。
16#9411 37905	传感器 2 被遮蔽与光幕被遮蔽之间经过的时间过长。	“S2-LC 时间”参数设置地过短或传感器 2 出现异常。
16#9412 37906	光幕解除遮蔽与传感器 2 解除遮蔽之间经过的时间过长。	“S2-LC 时间”参数设置地过短或传感器 2 出现异常。
16#9413 37907	传感器 2 解除遮蔽与传感器 1 解除遮蔽之间经过的时间过长。	“S1-S2 时间”参数设置地过短或传感器 2 出现异常。

### 诊断代码与处理措施

诊断代码采用十六进制格式，后面跟有十进制格式。

诊断代码	说明	处理措施
0	无故障。	无
16#1 1	屏蔽指示灯状态输入为 OFF (0)。	<ul style="list-style-type: none"> <li>检查屏蔽指示灯并根据需要进行更换。</li> <li>如果不需要屏蔽指示灯，将屏蔽指示灯状态输入设为 ON (1)。</li> </ul>
16#5 5	复位输入保持 ON (1)。	将复位输入设为 OFF (0)。
16#20 32	当指令启动时，“输入状态”输入为 OFF (0)。	检查 I/O 模块连接或用于决定输入状态的逻辑。

### 影响数学状态标志

否

### 严重/轻微故障

无此指令特定的故障。请参见 [数组索引编制](#)，了解关于数组索引故障的信息。

### 执行

条件/状态	执行的操作
预扫描	与梯级输入条件为假时相同。
梯级输入条件为假	.O1、.ML、.CA 和 .FP 设置为假。
梯级输入条件为真	指令执行。
后扫描	与梯级输入条件为假时相同。

### 另请参见

[通用属性](#) 参考页数 579

[数组索引编制](#) 参考页数 591

[双传感器不对称屏蔽 \(TSAM\) 接线与编程示例](#) 参考页数 205

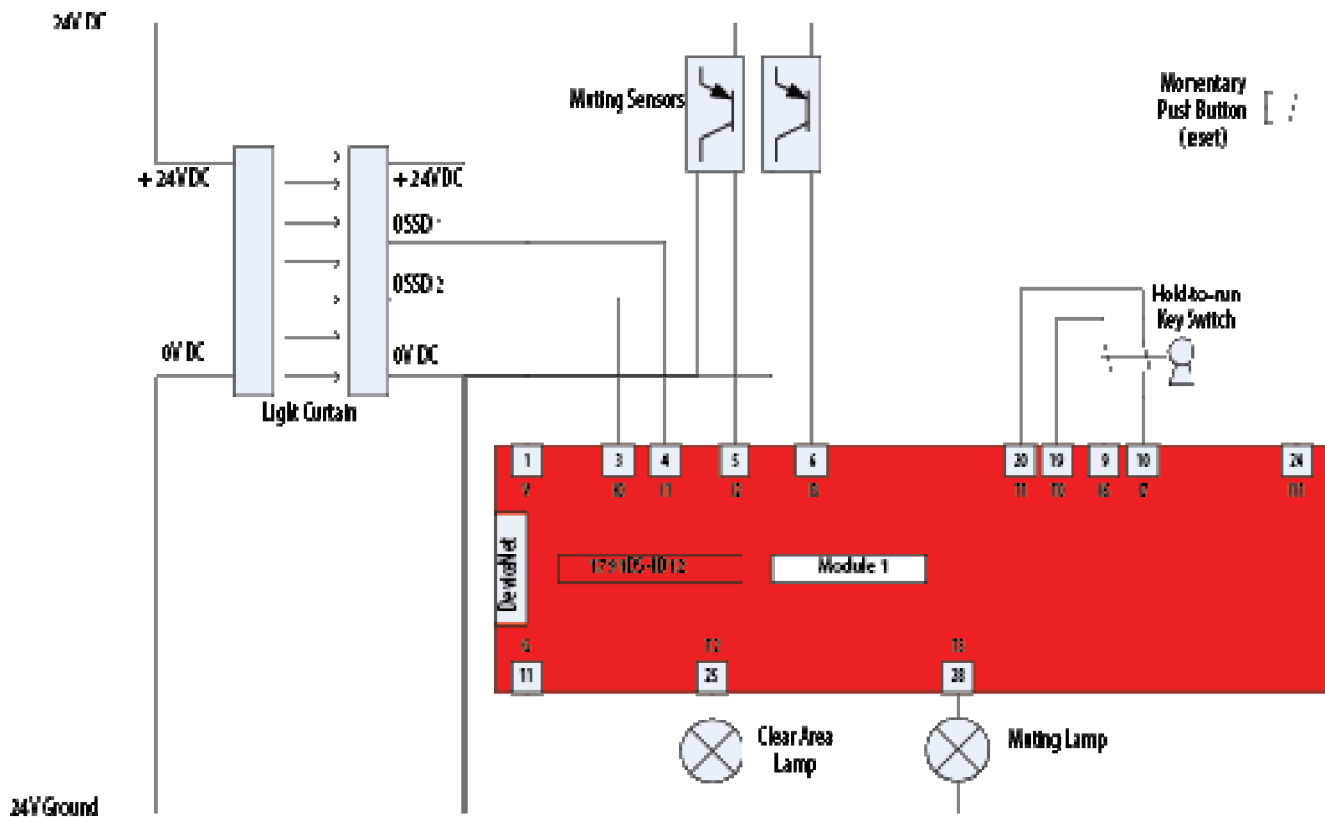
[安全指令的状态及安全输入与输出](#) 参考页数 30

## 双传感器不对称屏蔽 (TSAM) 接线与编程示例

本示例符合 ISO 13849-1 4 类标准的要求。图中未展示此应用的标准控制部分。

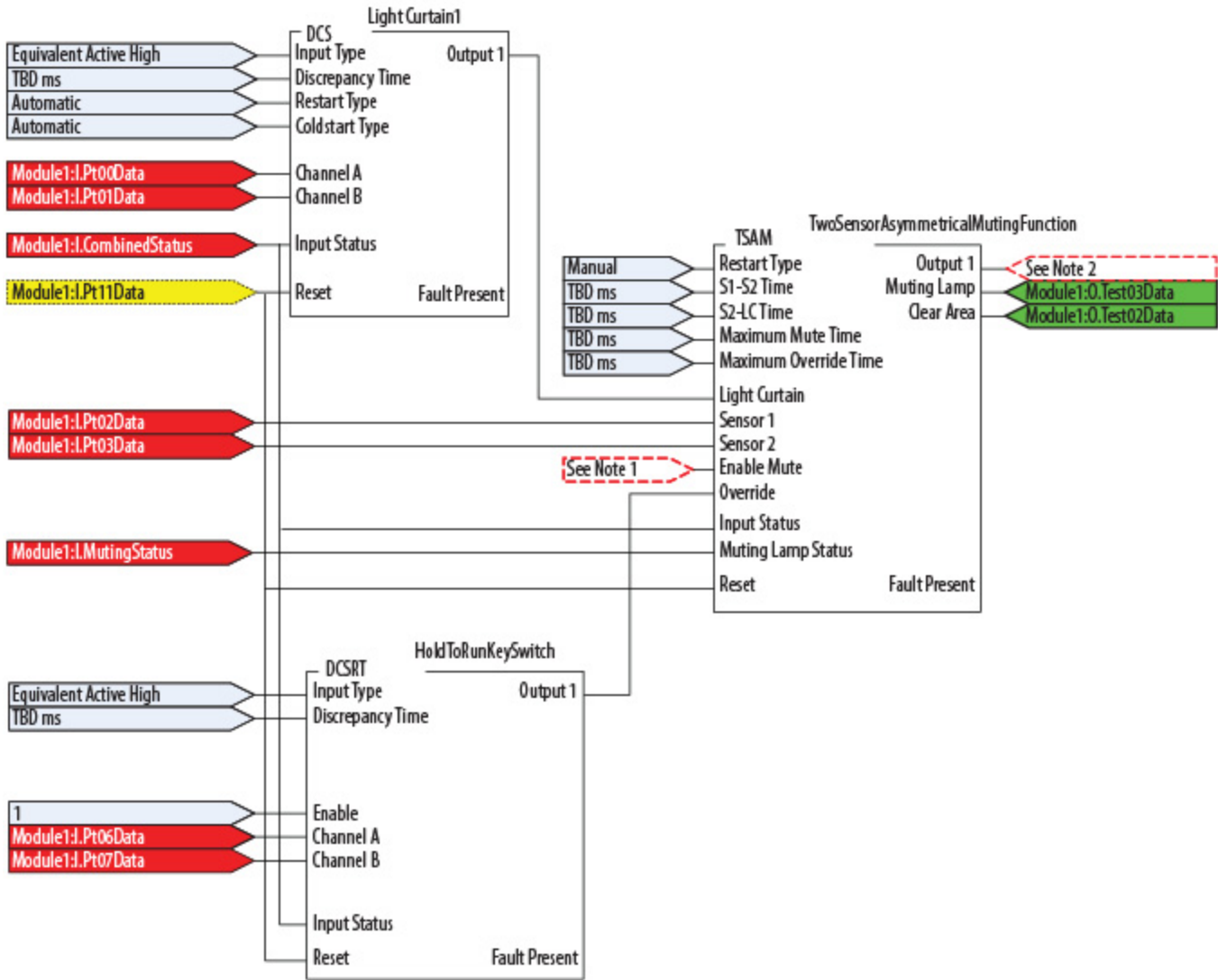
### 接线示例

以下接线图展示了，如何将光幕和两个屏蔽传感器连接至 1791DS-IB12 模块，从而说明“双传感器不对称屏蔽”指令的用法。在本应用中，使用点动控制开关和瞬时按钮实现复位。



编程示例

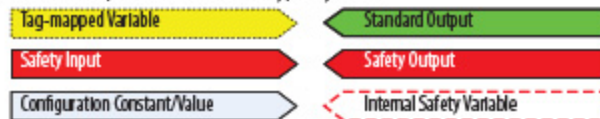
以下编程图在逻辑层面展示“双传感器不对称屏蔽”指令与 DCI 停车(光幕)和 DC I 启动(点动控制开关)指令配合使用的典型方式。



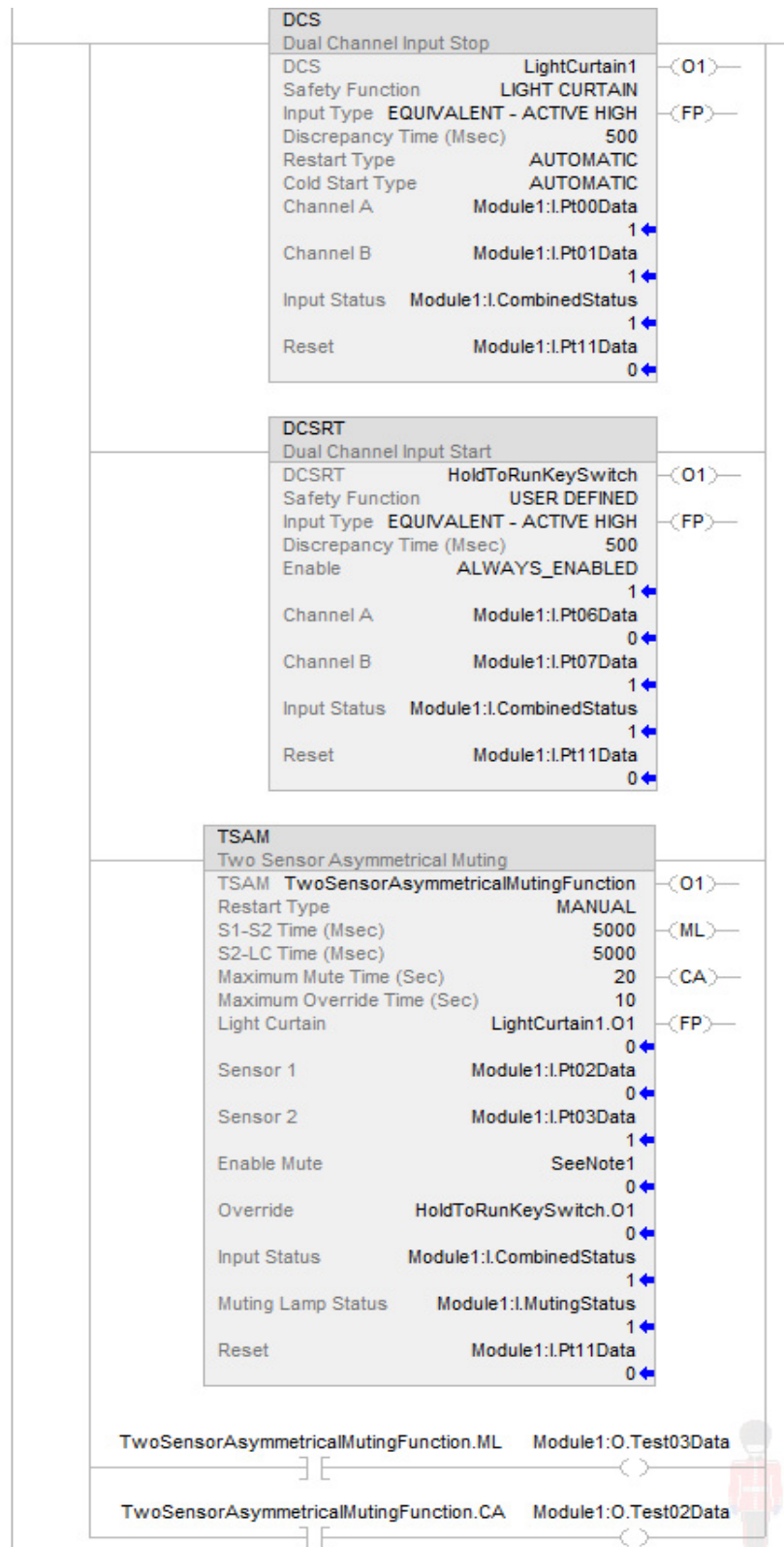
Note 1: This tag is an Internal Boolean tag that represents the nonhazardous portion of the machine cycle. Its value is determined by other parts of the user application that are not shown in this example. When the protected hazard is present, this tag value should be False (0). When the protected hazard is not present, this tag value should be True (1). When the value of this tag is True (1), the muting instruction allows the light curtain to become muted only if the proper input sequence is detected. When the value of this tag is False (0), the muting instruction does not allow the light curtain to become muted, even if the proper input sequence is detected.

Note 2: This tag is an Internal Boolean tag that is used by other parts of the user application that are not shown in this example.

Key: Color code represents data or value typically used.



梯形图

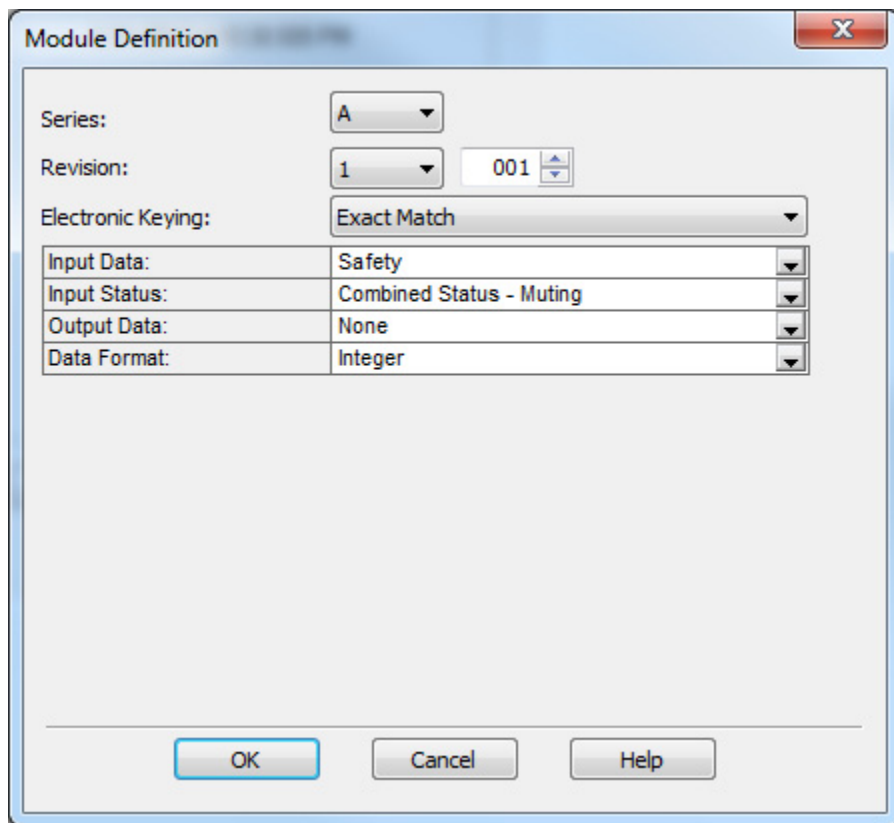


**提示** 上图中的标签为内部布尔型标签，代表机器运行周期中的非危险部分。其值由本示例中未展示的其他用户应用程序部分确定。若有危险被阻止，此标签值应为假 (0)。若无危险被阻止，此标签值为真 (1)。当此标签的值为真 (1) 时，只有检测到正确的输入序列，此屏蔽指令才会屏蔽光幕。当此标签的值为假 (0) 时，此屏蔽指令不会屏蔽光幕，即使检测到正确的输入序列也是如此。

如图所示，使用编程软件配置 Guard I/O 模块的输入和输出参数。

定义模块时，若选择“组合状态-屏蔽”(Combined Status-Muting)，会监视屏蔽指示灯。若将“输出数据”(Output Data) 设为“测试”(Test)，安全逻辑会控制测试输出 3，使其驱动屏蔽指示灯，并且会控制测试输出 2，使其驱动清理区域指示灯。

### 模块定义



Rockwell Automation 建议选择**精确匹配** (Exact Match)，如图所示。然而，也可以将**电子密钥** (Electronic Keying) 设为**兼容匹配** (Compatible Match)。连接光幕的安全输入（点 1 和 2）未进行脉冲测试，因为光幕对其本身的信号进行脉冲测试。



## 模块输入配置

Point	Point Operation		Point Mode	Test Source	Input Delay Time (ms)	
	Type	Discrepancy Time (ms)			Off->On	On->Off
0	Single	0	Safety	None	0	0
1			Safety	None	0	0
2	Single	0	Safety	None	0	0
3			Safety	None	0	0
4	Single	0	Not Used	None	0	0
5			Not Used	None	0	0
6	Single	0	Safety Pulse Test	0	0	0
7			Safety Pulse Test	1	0	0
8	Single	0	Not Used	None	0	0
9			Not Used	None	0	0
10	Single	0	Not Used	None	0	0
11			Safety	None	0	0

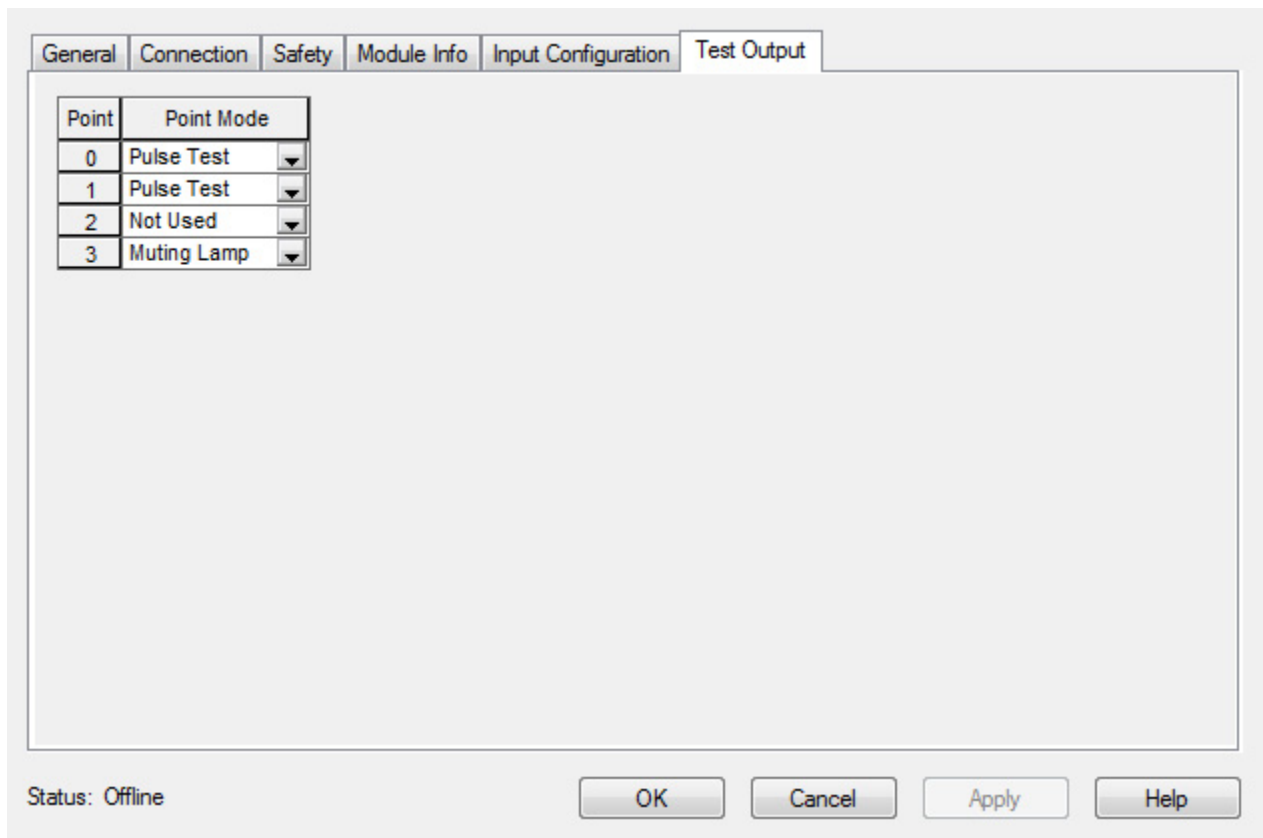
Input Error Latch Time:  ms

Status: Offline

OK Cancel Apply Help

将测试输出 3 配置为“屏蔽指示灯”(Muting Lamp) 后，I/O 模块会监视与此输出相连的指示灯。

## 模块测试输出配置



另请参见

[双传感器不对称屏蔽 \(TSAM\)](#) 参考页数 18 8

## 双传感器对称屏蔽 (TSSM)

该指令适用于 Compact GuardLogix 5370、GuardLogix 5570、Compact GuardLogix 5380 和 GuardLogix 5580 控制器。

该指令可暂时自动禁用光幕的保护功能，以便在不停机的情况下允许材料通过光幕感应场。屏蔽传感器可对材料和人员进行区分，当相应材料通过感应场时，屏蔽传感器须按特定的切换序列与光幕配合工作。

## 可用语言

## 梯形图

TSSM		
Two Sensor Symmetrical Muting		
TSSM	?	(O1)
Restart Type	?	
S1-S2 Discrepancy Time (Msec)	?	(ML)
S1,S2-LC Minimum Time (Msec)	?	
S1,S2-LC Maximum Time (Msec)	?	(CA)
Maximum Mute Time (Sec)	?	
Maximum Override Time (Sec)	?	(FP)
Light Curtain	?	
	??	
Sensor 1	?	
	??	
Sensor 2	?	
	??	
Enable Mute	?	
	??	
Override	?	
	??	
Input Status	?	
	??	
Muting Lamp Status	?	
	??	
Reset	?	
	??	

## 功能块

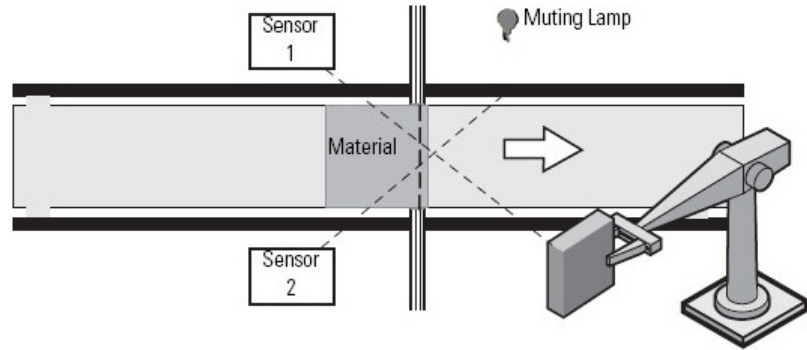
此指令不可用于功能块中。

## 结构化文本

此指令不可用于结构化文本中。

### 双传感器对称屏蔽应用

“双传感器对称屏蔽”指令使用对称地安放在光幕任一侧的两个屏蔽传感器。这些传感器位于光幕处或光幕后防护口的中心。



**注意：**安放屏蔽传感器时，必须确保按与材料相同的切换序列，人员无法激活屏蔽传感器，并确保在存在危险状况时人员无法进入该区域。设置传感器时，必须考虑材料尺寸、形状和速度。必要时，可能还需实施额外保护。

在针对应用进行危害或风险评估时，应明确具体的保护要求。

### 操作数

**重要事项：** 在同一程序中，切勿将同一标签名称用于多个指令。在任何情况下，均不要对任何指令输出标签执行写操作。




**注意：**如果在运行模式下更改指令参数，必须接受待定的编辑内容，并将控制器模式从编程模式循环切换到运行模式，以使更改生效。

下表给出了该指令的参数。运行期间无法更改这些参数。

参数	数据类型	格式	说明
TSSM	MUTING _TWO_S ENSOR_ SYM	标签	<p>该参数是一个支持标签，用于保留每次使用此指令的执行信息。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p><b>注意：</b>为避免意外操作，请勿重复使用此支持标签，或者在程序的其他任何位置对此标签的任何成员执行写操作。</p> </div>

参数	数据类型	格式	说明
重启类型 (Restart Type)	BOOL	名称	<p>将输出 1 配置为手动或自动重启。</p> <p><b>手动 (0)</b> 当满足输出 1 的所有使能条件后，需要复位输入由 OFF (0) 跳变为 ON (1) 才能接通输出 1。</p> <p><b>自动 (1)</b> 当满足所有使能条件达 50 ms 时，输出 1 接通。</p> <p><b>⚠ 注意：</b>只有在可以证明使用自动重启不会引发不安全状况的应用条件下，才可以使用自动重启。</p>
S1S2 差异时间 (S1S2 Discrepancy Time)	DINT	立即数	<p>允许两个屏蔽传感器（传感器 1 和传感器 2）处于不一致状态的最长时间。当达到该时间量时，将发生故障。</p> <p>有效范围为 5 到 180,000 ms。</p>
S1S2-LC 最短时间 (S1S2-LC Minimum Time)	DINT	立即数	<p>当材料进入光幕感应场时，该时间表示，从传感器 1 和传感器 2 被遮蔽到光幕被遮蔽所间隔的最短时间。当材料退出光幕感应场时，该时间表示，从光幕解除遮蔽到传感器 1 和传感器 2 解除遮蔽所间隔的最短时间。如果未达到 S1S2-LC 最短时间，将发生故障。</p> <p>有效范围为 5 到 180,000 ms。</p>
S1S2-LC 最长时间 (S1S2-LC Maximum Time)	DINT	立即数	<p>当材料进入光幕感应场时，该时间表示，从传感器 1 和传感器 2 被遮蔽到光幕被遮蔽所间隔的最长时间。当材料退出光幕感应场时，该时间表示，从光幕解除遮蔽到传感器 1 和传感器 2 解除遮蔽所间隔的最长时间。如果超过 S1S2-LC 最长时间，将发生故障。</p> <p>有效范围为 5 到 180,000 ms。</p>
最长屏蔽时间 (Maximum Mute Time)	DINT	立即数	<p>该指令禁用光幕保护功能的最长时间。当达到该时间量时，将发生故障。</p> <p>有效范围为 0 到 3600 s。若将此输入设为 0，则会禁用最长屏蔽时间计时器。</p>
最长超控时间 (Maximum Override Time)	DINT	立即数	<p>该指令允许超控功能接通输出 1 的最长时间。</p> <p>有效范围为 0 到 30 s。若将此输入设为 0，会禁用最长超控时间计时器。</p>

下表给出了该指令的输入参数。

参数	数据类型	格式	说明
光幕 (Light Curtain)	BOOL	标签	以 OFF (0) 为安全状态的输入通道，此输入代表物理光幕的当前状态。用户应负责正确控制此输入。通常情况下，可通过用于控制光幕的“双通道输入停车”指令来实现。 ON (1)：光幕无遮蔽。 OFF (0)：光幕被遮蔽。
传感器 1 (Sensor 1)	BOOL	标签	两个屏蔽传感器之一，传感器 1 必须在传感器 2 被遮蔽或解除遮蔽后的 S1S2 差异时间内被遮蔽或解除遮蔽。 ON (1)：传感器 1 无遮蔽。 OFF (0)：传感器 1 被遮蔽。
传感器 2 (Sensor 2)	BOOL	标签	两个屏蔽传感器之一。传感器 2 必须在传感器 1 被遮蔽或解除遮蔽后的 S1S2 差异时间内被遮蔽或解除遮蔽。 ON (1)：传感器 2 无遮蔽。 OFF (0)：传感器 2 被遮蔽。
启用屏蔽 (Enable Mute)	BOOL	立即数 标签	此输入允许在出现正确屏蔽序列时禁用（屏蔽）光幕的保护功能。 ON (1)：出现正确屏蔽序列时，禁用光幕的保护功能。 OFF (0)：光幕的保护功能始终启用。
超控 (Override)	BOOL	标签	此输入允许暂时忽略屏蔽指令的功能。 OFF (0)：超控功能被禁用。 OFF (0) -> ON (1)：无论“输入状态”输入处于何种状态，或者是否存在故障，均接通输出 1。当“超控”输入保持 ON (1) 时，或者在最长超控时间计时器到期前，输出 1 保持接通。  注意：要激活超控功能，需要使用点动控制装置，以便操作员可以监控危险点（即光幕感应场）。
输入状态 (Input Status)	BOOL	立即数 标签	如果指令输入来自安全 I/O 模块，则这是来自 I/O 模块的状态（连接状态或组合状态）。如果指令输入源自内部逻辑，则应由应用程序员确定条件。 ON (1)：此指令的输入有效。 OFF (0)：此指令的输入无效。

参数	数据类型	格式	说明
屏蔽指示灯状态 (Muting Lamp Status)	BOOL	立即数 标签	此输入表示屏蔽指示灯的状态。 ON (1)：屏蔽指示灯正常运行。出现正确屏蔽序列后，禁用（屏蔽）光幕的保护功能。 OFF (0)：屏蔽指示灯出现故障或丢失。光幕的保护功能始终启用。
复位 (Reset) <sup>1</sup>	BOOL	标签	如果不存在故障条件，此输入将清除指令和电路故障。 OFF (0) -> ON (1)：“存在故障”和“故障代码”输出复位。 使用手动重启类型时，接通输出 1。在清除故障的同时，不接通输出 1。

<sup>1</sup>ISO 13849-1 规定，指令复位功能必须在出现下降沿信号时触发。为遵从 ISO 13849-1 要求，在该指令前增加此逻辑。将此示例中的 Reset\_Signal 标签重命名为复位信号标签名称。然后使用 OSF 指令位标签作为指令的复位信号源。



下表给出了该指令的输出参数。

参数	数据类型	说明
输出 1 (Output 1) (O1)	BOOL	ON (1)：光幕感应场未阻塞、光幕被屏蔽或光幕被超控。 OFF (0)：光幕感应场被阻塞。
屏蔽指示灯 (Muting Lamp, ML)	BOOL	此输出指示光幕保护功能的状态。 ON (1)：光幕的保护功能被禁用。 OFF (0)：光幕的保护功能被启用。
清理区域 (Clear Area, CA)	BOOL	此输出表示，要继续运行，必须首先清理光幕感应场（光幕和所有屏蔽传感器均为 ON）。 ON (1)：必须清理光幕感应场。 OFF (0)：光幕感应场无遮挡。
故障代码 (Fault Code)	DINT	此输出指示所发生故障的类型。有关故障代码列表，请参见“故障代码”部分。 此参数与安全无关。
诊断代码 (Diagnostic Code)	DINT	此输出指示指令的诊断状态。有关诊断代码列表，请参见“诊断代码”部分。 此参数与安全无关。

---

参数	数据类型	说明
存在故障 (Fault Present, FP)	BOOL	ON (1): 指令中存在故障。 OFF (0): 指令正常运行。

---

**重要事项:** 在任何情况下, 均不要对任何指令输出标签执行写操作。

---

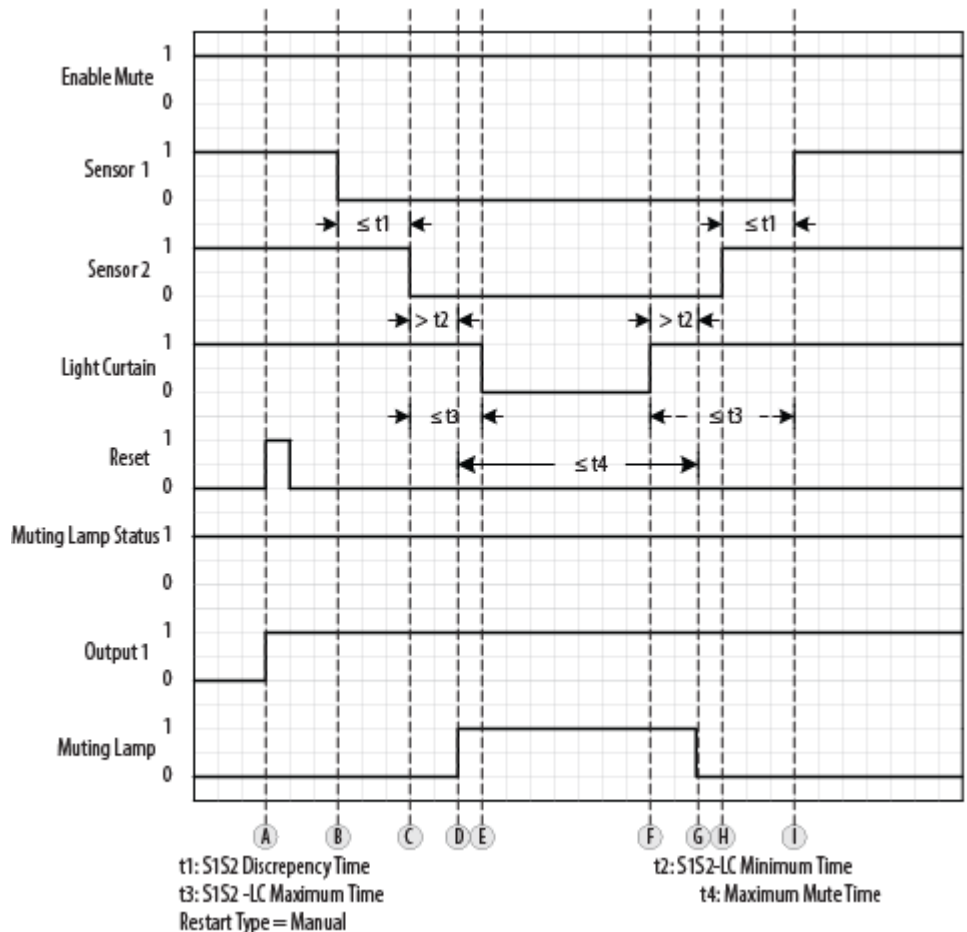
## 运行

### 正常运行

屏蔽传感器和光幕输入跳变的一个序列可以禁用（屏蔽）光幕的保护功能。该序列开始时, 两个屏蔽传感器 (S1, S2) 及光幕必须处于 ON (1) 状态。这表示光幕感应场中没有人员或材料。



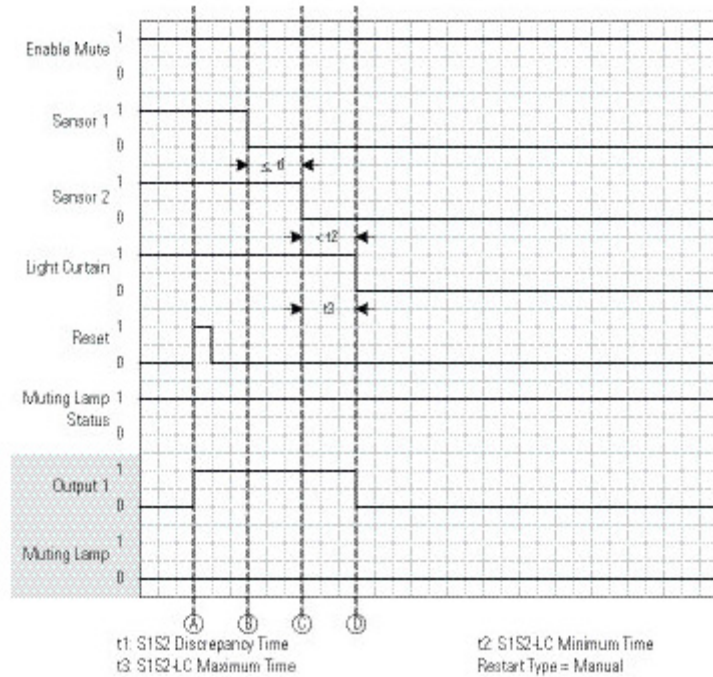
在(A)点,两个传感器以及光幕处没有人员和材料,当复位输入跳变为ON(1)时,输出1接通。在(B)点,材料将传感器1遮蔽,S1S2差异时间计时器启动。在(C)点,材料将传感器2遮蔽,S1S2差异时间计时器停止,同时S1S2-LC最短时间、S1S2-LC最长时间和最长屏蔽时间计时器启动。在(D)点,达到S1S2-LC最短时间,最长屏蔽时间计时器启动,同时屏蔽指示灯输出跳变为ON(1)。在(E)点,材料在S1S2-LC最长时间范围内将光幕遮蔽,S1S2-LC最长时间计时器停止。从(E)点到(F)点,材料通过光幕,输出1保持接通。在(F)点,材料对光幕的遮蔽解除,S1S2-LC最短时间计时器启动。在(G)点,达到S1S2-LC最短时间。屏蔽指示灯输出跳变为OFF(0),最长屏蔽时间计时器停止,表明屏蔽功能被禁用。在(H)点,材料对传感器2的遮蔽解除,S1S2差异时间计时器启动。在(I)点,材料在S1S2-LC最长时间范围内解除了对传感器1的遮蔽,S1S2差异时间计时器停止。



### 无效序列

除正常运行序列外的任何其他输入序列都将导致输出1切断。

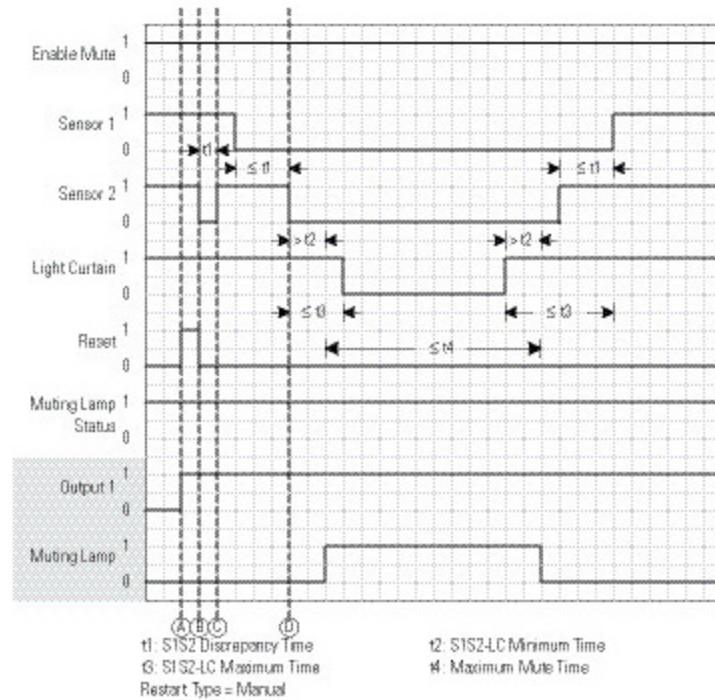
在(A)点,与正常运行序列一样,输出1接通。在(B)点,材料将传感器1遮蔽,S1S2差异时间计时器启动。在(C)点,材料将传感器2遮蔽,S1S2差异时间计时器停止,同时S1S2-LC最短时间计时器和S1S2-LC最长时间计时器启动。在(D)点,光幕在未达到S1S2-LC最短时间时被遮蔽,因此输出1切断。S1S2-LC最长时间计时器停止。



### 容错序列

“双传感器对称屏蔽”(TSSM)指令可容许可能因超程或负载振动而导致输入振荡的应用动态。

在(A)点,与正常运行序列一样,输出1接通。在(B)点,传感器2跳变为OFF(0),S1S2差异时间计时器启动。在(C)点,传感器2跳变为ON(1),S1S2差异时间计时器停止。在(D)点,材料完全将传感器2遮蔽,使其跳变为OFF(0),正常屏蔽序列继续进行。超程或负载振动可能导致传感器失灵,如(B)点到(C)点所示。但只要最终的输入序列有效,指令都将触发屏蔽功能。

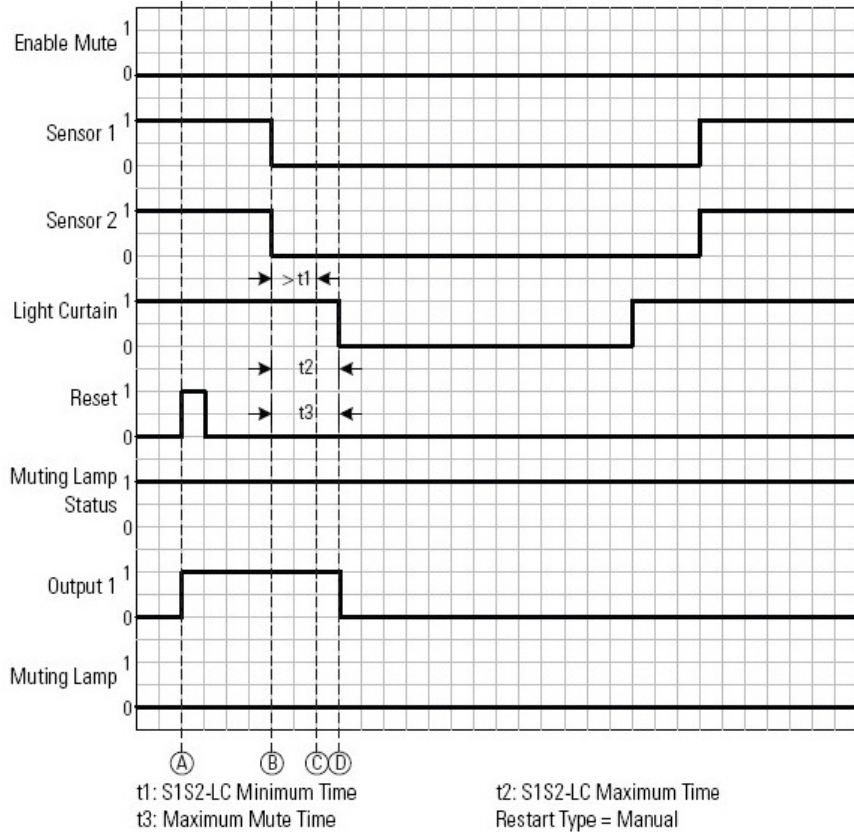


### 危险循环部分

“启用屏蔽”输入可启用或禁用光幕的保护功能。当“启用屏蔽”输入为OFF(0)时,光幕的保护功能处于启用状态,因此材料可能无法通过光幕感应场。

在(A)点,与正常运行序列一样,输出1接通。在(B)点,材料将传感器1和传感器2遮蔽,使两者跳变为OFF(0),同时S1S2-LC最短时间、S1S2-LC最长时间和最长屏蔽时间计时器启动。由于“使能屏蔽”输入为OFF(0),屏蔽功能禁用,屏蔽指示灯输出保持OFF(0)。在(C)点,达到S1S2-LC最短时间。在(D)点,材料将光幕遮蔽,输出1切断。

如果应用中未涉及不允许材料通过光幕的循环部分，可通过将“启用屏蔽”输入设置为常数值 ON (1) 来禁用此功能。



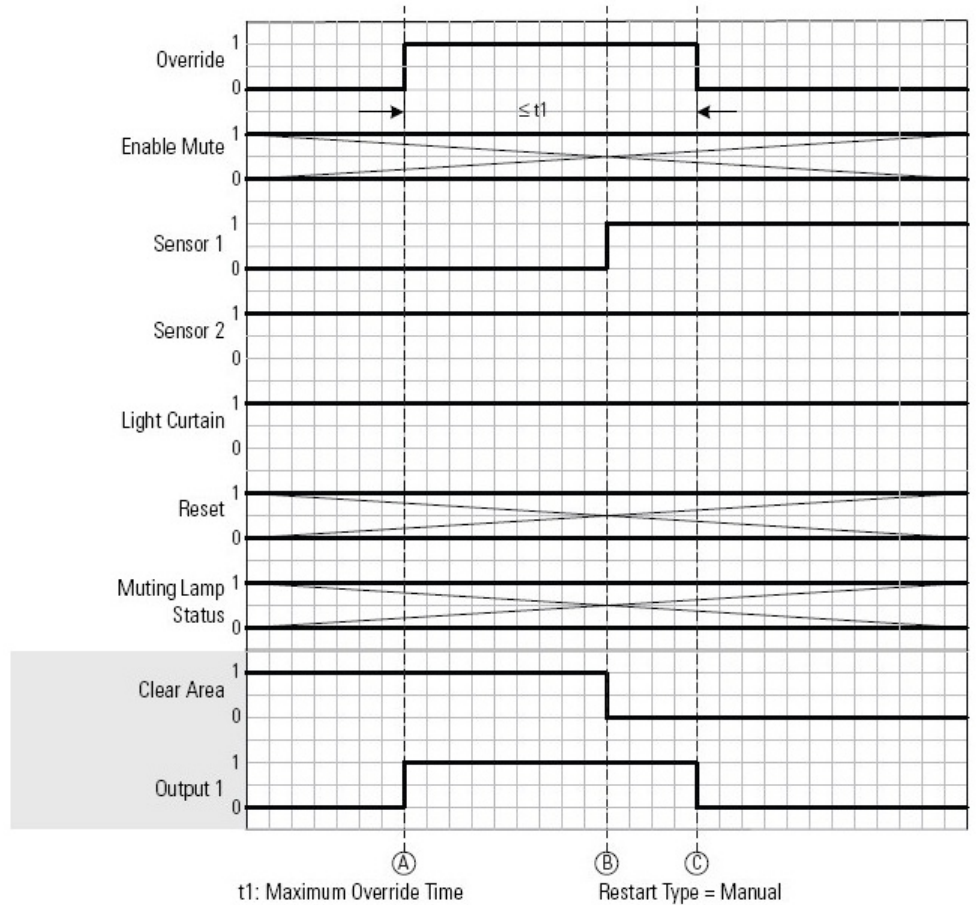
### 超控运行

借助超控功能，操作员可手动接通输出 1，以便从光幕感应场清除材料。



**注意：**超控功能仅适用于点动控制装置，以便操作员可以监控危险点（即光幕感应场）。

在(A)点, 超控输入跳变为 ON (1)。输出 1 接通, 最长超控时间计时器启动。在(B)点, 材料解除对传感器 1 的遮蔽, “清理区域”输出跳变为 OFF (0)。在(C)点, 超控输入在最长超控时间内跳变为 OFF (0)。输出 1 切断, 最长超控时间计时器停止。



### 假梯级状态行为

在假梯级执行该指令时, 所有指令输出均切断。

### 故障代码

故障代码采用十六进制格式, 后面跟有十进制格式。

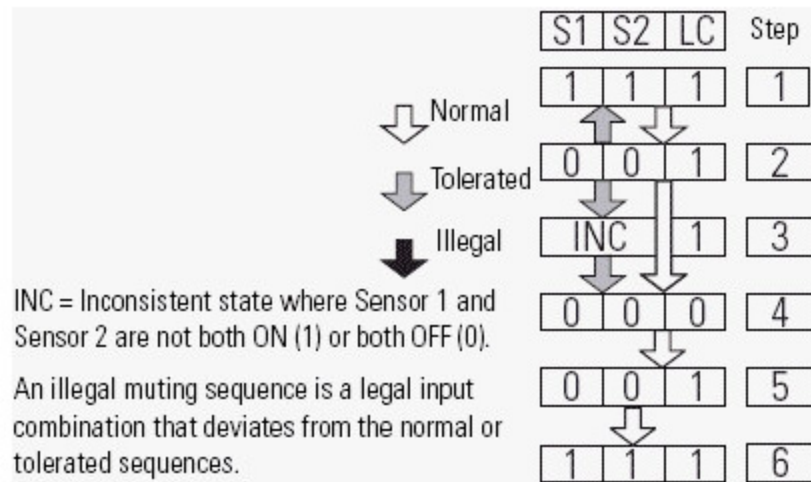
### 常规故障代码

故障代码	说明	处理措施
0	无故障。	无。
16#20 32	执行该指令期间, “输入状态”输入由 ON (1) 跳变为 OFF (0)。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 检查 I/O 模块连接或用于决定输入状态的逻辑。</li> <li>• 将故障复位。</li> </ul>

### 输入模式故障代码

故障代码	说明	处理措施						
16#9A00 39424	检测到非法输入模式。传感器 1 和光幕被遮蔽，传感器 2 无遮蔽。 <table border="1" style="margin: 5px auto;"><tr><td>S1</td><td>S2</td><td>LC</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr></table>	S1	S2	LC	0	1	0	传感器 2 也应被遮蔽。 • 检查传感器 2 电路。 • 将故障复位。
S1	S2	LC						
0	1	0						
16#9A01 39425	检测到非法输入模式。传感器 2 和光幕被遮蔽，传感器 1 无遮蔽。 <table border="1" style="margin: 5px auto;"><tr><td>S1</td><td>S2</td><td>LC</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr></table>	S1	S2	LC	1	0	0	传感器 1 也应被遮蔽。 • 检查传感器 1 电路。 • 将故障复位。
S1	S2	LC						
1	0	0						
16#9A02 39426	检测到非法输入模式。传感器 1 和传感器 2 无遮蔽，光幕被遮蔽。 <table border="1" style="margin: 5px auto;"><tr><td>S1</td><td>S2</td><td>LC</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr></table>	S1	S2	LC	1	1	0	在传感器 1 和 2 无遮蔽时，光幕应无遮蔽。 • 检查光幕电路。 • 将故障复位。
S1	S2	LC						
1	1	0						

### 屏蔽序列故障





故障代码	说明	故障代码	说明
16#9900 39168	<p>在步 1 中检测到非法屏蔽序列。传感器 1、传感器 2 和光幕同时被遮蔽。</p>	16#9901 39169	<p>在步 2 中检测到非法屏蔽序列。在 S1S2-LC 最短时间计时器未过期时，光幕即被遮蔽。</p>
16#9902 39170	<p>在步 2 中检测到非法屏蔽序列。在达到 S1S2-LC 最短时间后，传感器 1 和传感器 2 同时解除遮蔽。</p>	16#9903 39171	<p>在步 3 中检测到非法屏蔽序列。传感器 1、传感器 2 和光幕同时解除遮蔽。</p>
16#9904 39172	<p>在步 4 中检测到非法屏蔽序列。光幕被遮蔽，但传感器 1 和传感器 2 状态不一致。</p>	16#9905 39173	<p>在步 4 中检测到非法屏蔽序列。在 LC-S1S2 最短时间计时器未过期时，传感器 1 和传感器 2 即同时解除遮蔽。</p>

故障代码	说明	故障代码	说明
16#9906 39174	<p>在步 4 中检测到非法屏蔽序列。在 LC-S1S2 最短时间计时器未过期时，传感器 1 和传感器 2 变为不一致状态。</p>	16#9907 39175	<p>在步 2 中检测到非法屏蔽序列。在 S1S2 差异时间计时器未过期（容错序列）时，传感器 1、传感器 2 和光幕同时被遮蔽。</p>

为纠正无效序列故障，可检查传感器与被移动材料的对齐情况和系统时序，然后复位此故障。

### 纠正无效序列故障

故障代码	说明	处理措施
16#9000 36864	光幕被屏蔽的时间长于所配置的最长屏蔽时间。	最长屏蔽时间参数设置地过短或传感器出现异常。
16#9810 38928	传感器 1 与传感器 2 状态不一致的时间过长。	S1S2 差异时间参数设置得过小，或者传感器出现异常。
16#9811 38929	从传感器 1 和传感器 2 被遮蔽到光幕被遮蔽所间隔的时间过长。	S1S2-LC 最长时间参数设置得过小，或者传感器出现异常。
16#9812 38930	从光幕解除遮蔽到传感器 1 和传感器 2 解除遮蔽所间隔的时间过长。	

### 诊断代码

诊断代码采用十六进制格式，后面跟有十进制格式。

诊断代码	说明	处理措施
0	无故障。	无
16#01 1	屏蔽指示灯状态输入为 OFF (0)。	<ul style="list-style-type: none"> <li>检查屏蔽指示灯并根据需要进行更换。</li> <li>如果不需要屏蔽指示灯，将屏蔽指示灯状态输入设为 ON (1)。</li> </ul>



诊断代码	说明	处理措施
16#05 5	复位输入保持 ON (1)。	将复位输入设为 OFF (0)。
16#20 32	当指令启动时，“输入状态”输入为 OFF (0)。	检查 I/O 模块连接或用于决定输入状态的逻辑。

### 影响数学状态标志

否

### 严重/轻微故障

无此指令特定的故障。请参见 [数组索引编制](#)，了解关于数组索引故障的信息。

### 执行

条件/状态	执行的操作
预扫描	与梯级输入条件为假时相同。
梯级输入条件为假	.O1、.ML、.CA 和 .FP 设置为假。
梯级输入条件为真	此指令按正常运行部分所述执行。
后扫描	与梯级输入条件为假时相同。

### 另请参见

[通用属性](#) 参考页数 579

[数组索引编制](#) 参考页数 591

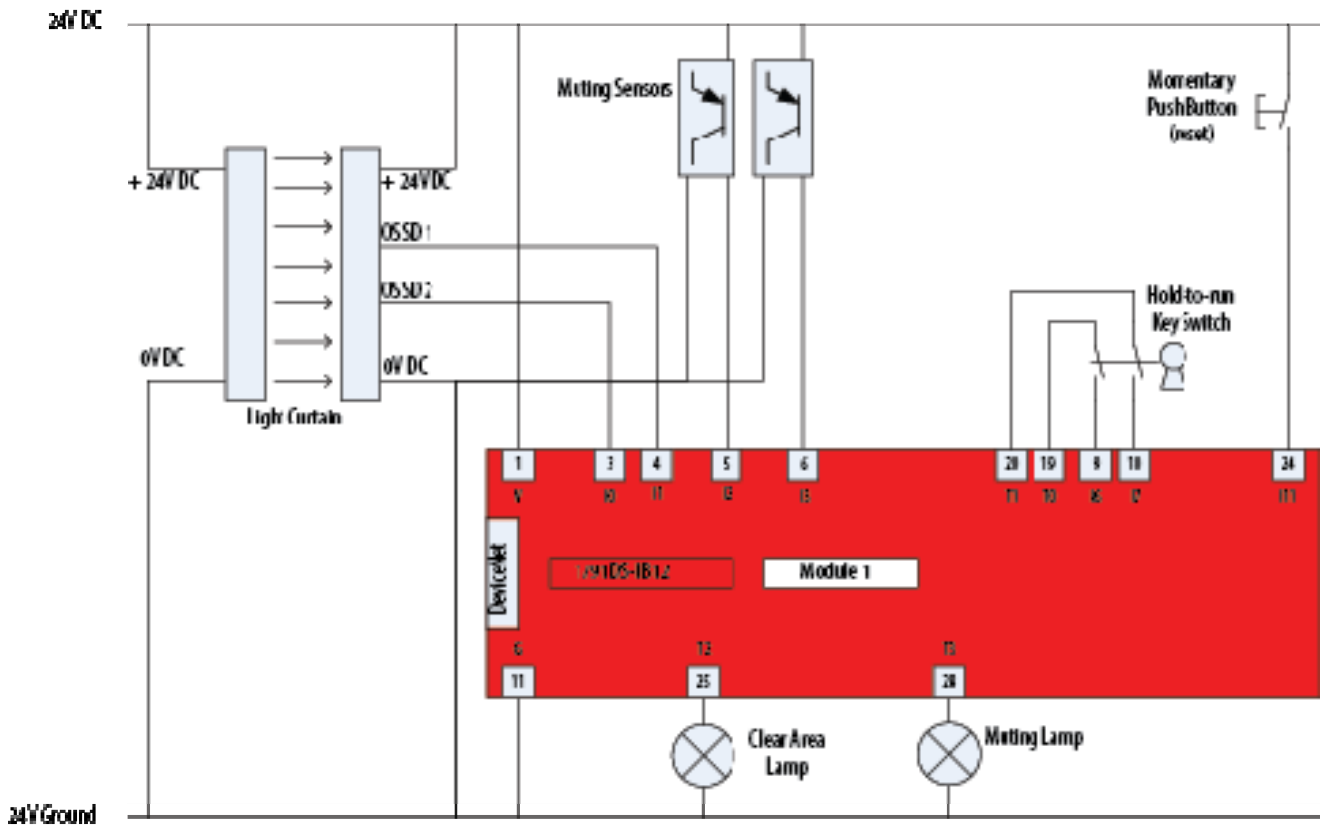
[双传感器对称屏蔽 \(TSSM\) 接线与编程示例](#) 参考页数 22 5

[安全指令的状态及安全输入与输出](#) 参考页数 30

## 双传感器对称屏蔽 (TSSM) 接线与编程 示例

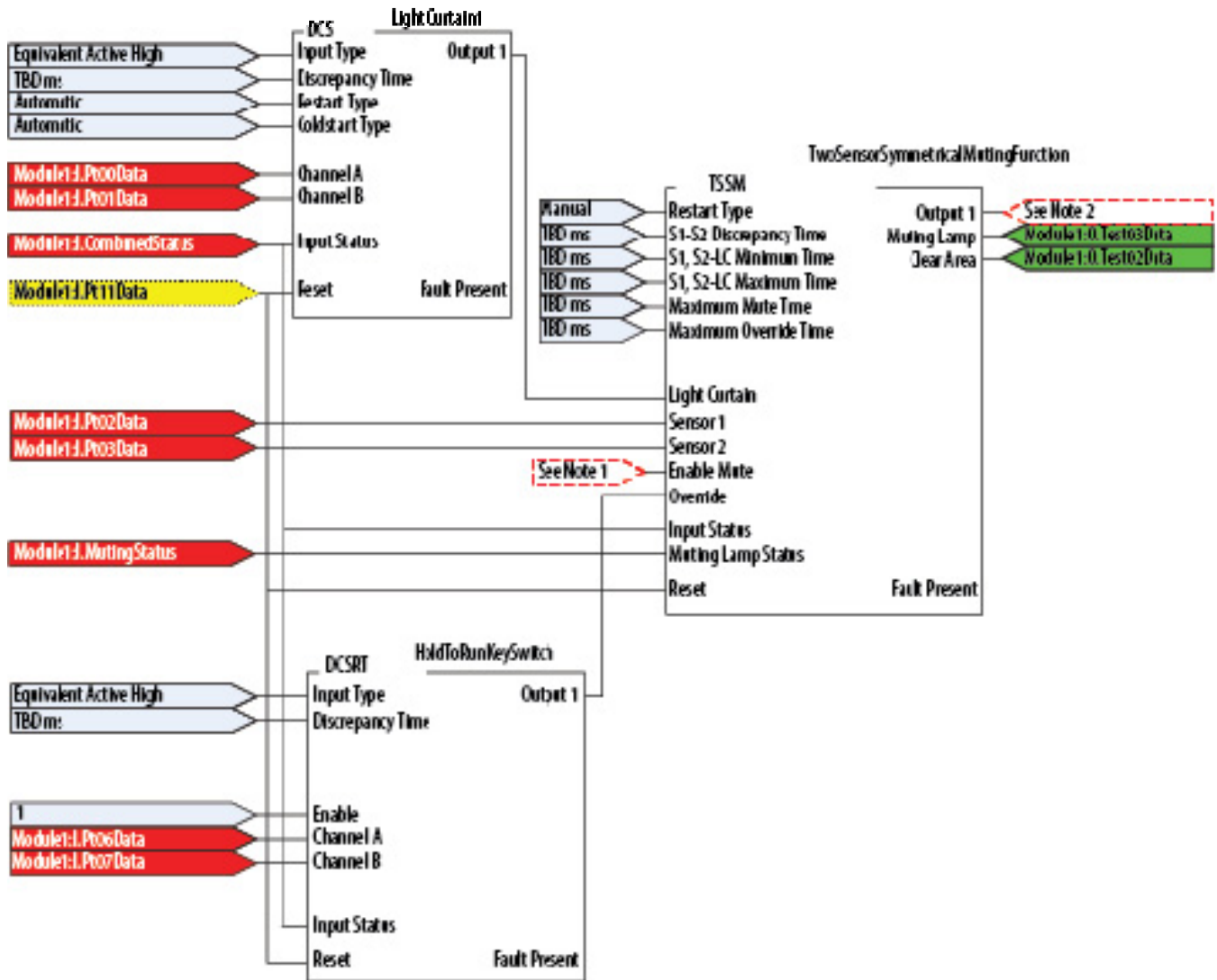
本示例符合 ISO 13849-1 4 类标准的要求。图中未展示此应用的标准控制部分。

以下接线图展示了，如何将光幕和两个屏蔽传感器连接至 1791DS-IB12 模块，从而说明“双传感器对称屏蔽”指令的用法。



编程示例

以下编程图在逻辑层面展示“双传感器对称屏蔽”指令与 DC I 停车（光幕）和 DC I 启动（点动控制开关）指令配合使用的典型方式。



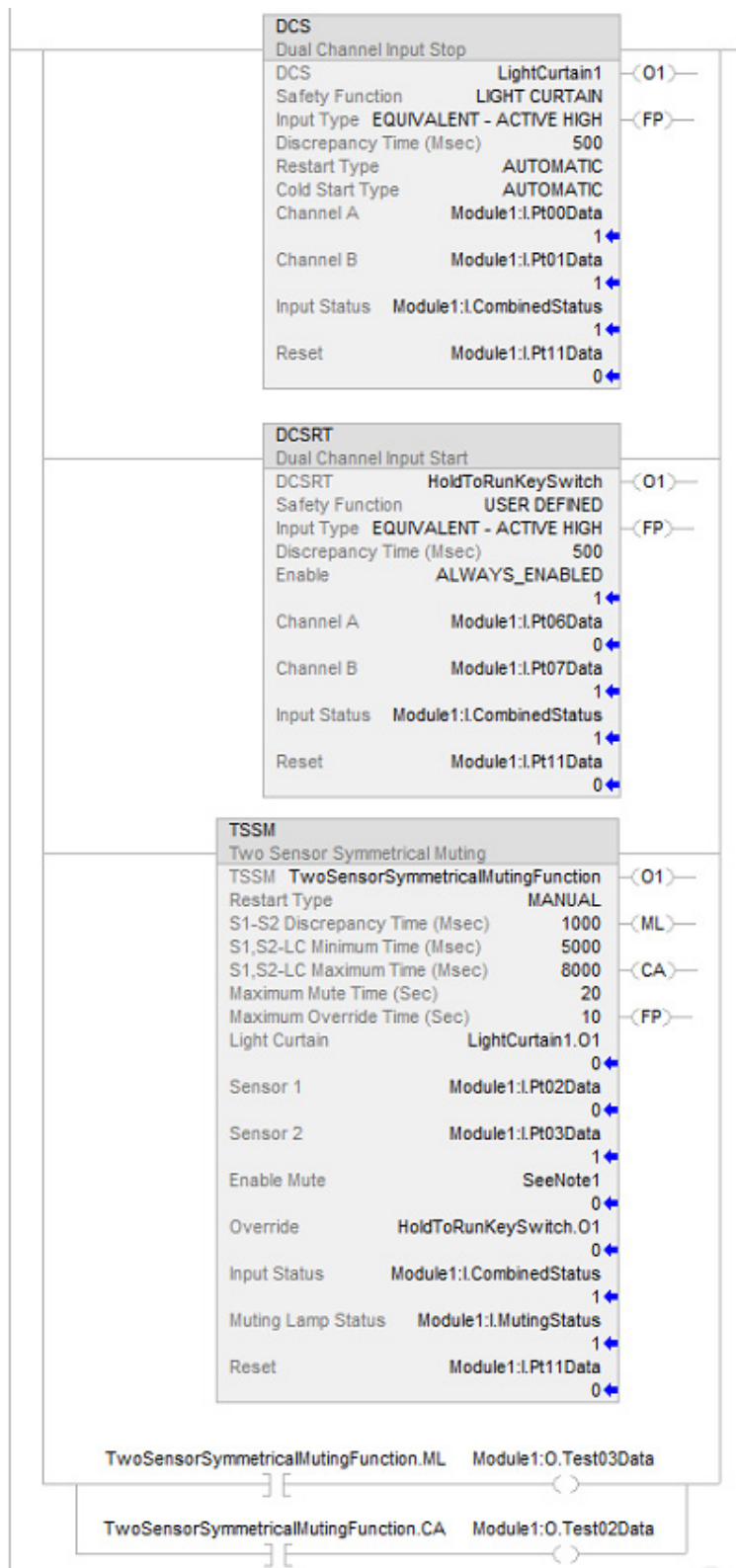
Note 1: This tag is an internal Boolean tag that represents the non-hazardous portion of the machine cycle. Its value is determined by other parts of the user application that are not shown in this example. When the protected hazard is present, this tag value should be False (0). When the protected hazard is not present, this tag value should be True (1). When the value of this tag is True (1) the muting instruction allows the light curtain to become muted only if the proper input sequence is detected. When the value of this tag is False (0) the muting instruction does not allow the light curtain to be become muted, even if the proper input sequence is detected.

Note 2: This tag is an internal Boolean tag that is used by other parts of the user application that are not shown in this example.

Key: Color code represents data or value typically used.



梯形图



**提示** 上图中的标签为内部布尔型标签，代表机器运行周期中的非危险部分。其值由本示例中未展示的其他用户应用程序部分确定。若有危险被阻止，此标签值应为假 (0)。若无危险被阻止，此标签值为真 (1)。当此标签的值为真 (1) 时，只有检测到正确的输入序列，此屏蔽指令才会屏蔽光幕。当此标签的值为假 (0) 时，此屏蔽指令不会屏蔽光幕，即使检测到正确的输入序列也是如此。

如图所示，使用编程软件配置 Guard I/O 模块的输入和输出参数。

定义模块时，若将“输入状态”(Input Status) 设为“组合状态-屏蔽”(Combined Status-Muting)，可使使用的输入数最少，并且会监视屏蔽指示灯的状态。若将“输出数据”(Output Data) 设为“测试”(Test)，安全逻辑会控制测试输出 3，使其驱动屏蔽指示灯，并且会控制测试输出 2，使其驱动清理区域指示灯。

### 模块定义

Series:	A
Revision:	1 001
Electronic Keying:	Exact Match
Input Data:	Safety
Input Status:	Combined Status - Muting
Output Data:	None
Data Format:	Integer

Rockwell Automation 建议如图所示为**电子密钥**(Electronic Keying) 选择**精确匹配**(Exact Match)。也可以选择**兼容匹配**(Compatible Match)。

连接光幕的安全输入（点 1 和 2）未进行脉冲测试，因为光幕对其本身的信号进行脉冲测试。

## 模块输入配置

General Connection Safety Module Info <b>Input Configuration</b> Test Output								
Point	Point Operation		Point Mode	Test Source	Input Delay Time (ms)			
	Type	Discrepancy Time (ms)			Off->On	On->Off		
0	Single	0	Safety	None	0	0		
1			Safety	None	0	0		
2	Single	0	Safety	None	0	0		
3			Safety	None	0	0		
4	Single	0	Not Used	None	0	0		
5			Not Used	None	0	0		
6	Single	0	Safety Pulse Test	0	0	0		
7			Safety Pulse Test	1	0	0		
8	Single	0	Not Used	None	0	0		
9			Not Used	None	0	0		
10	Single	0	Not Used	None	0	0		
11			Safety	None	0	0		

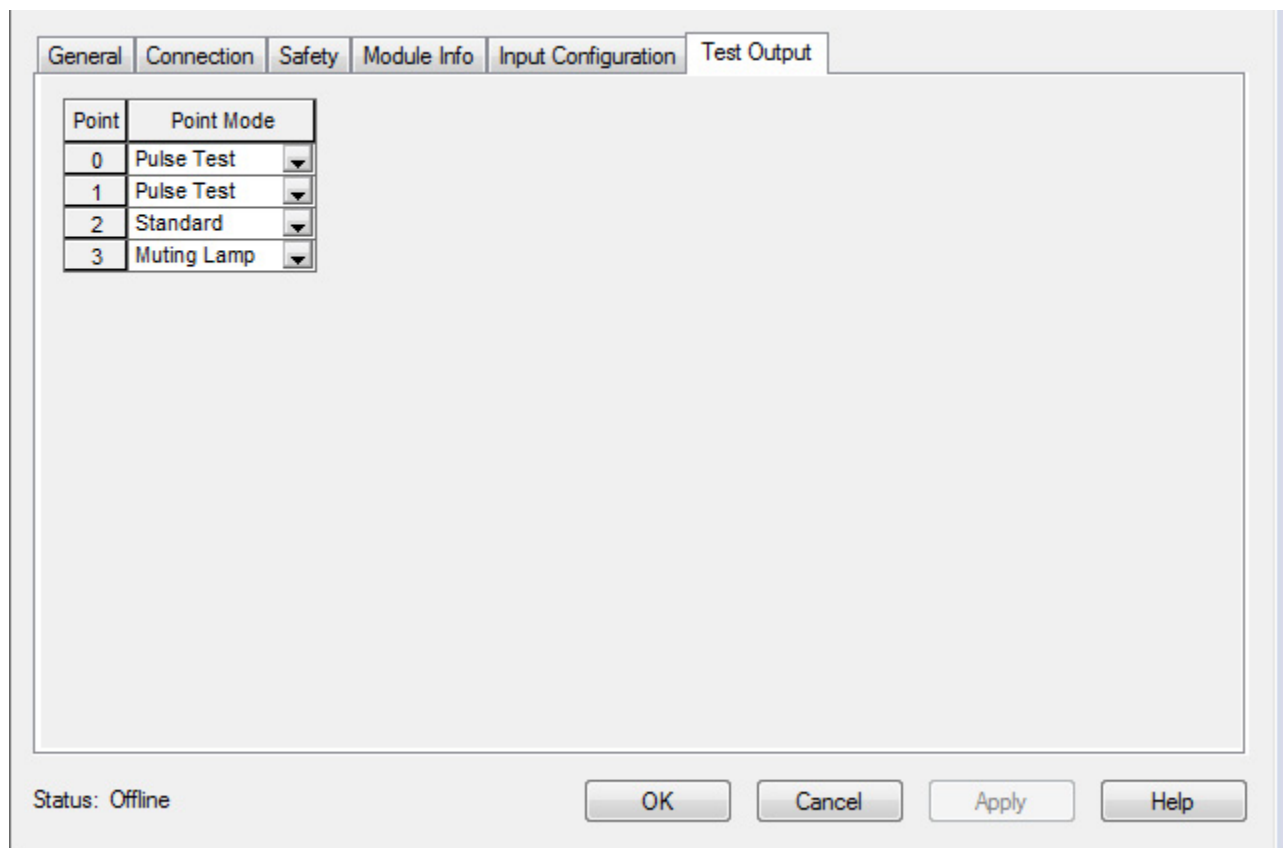
Input Error Latch Time:  ms

Status: Offline

OK Cancel Apply Help

将测试输出 3 配置为“屏蔽指示灯”(Muting Lamp) 后，I/O 模块会监视与此输出相连的指示灯。

## 模块测试输出配置



另请参见

[双传感器对称屏蔽 \(TSS M\)](#) 参考页数 210

## 四传感器双向屏蔽 (FSBM)

该指令适用于 Compact GuardLogix 5370、GuardLogix 5570、Compact GuardLogix 5380 和 GuardLogix 5580 控制器。

该指令可暂时自动禁用光幕的保护功能，以便在不停机的情况下允许材料通过光幕感应场。屏蔽传感器可对材料和人员进行区分，当相应材料通过感应场时，屏蔽传感器须按特定的切换序列与光幕配合工作。

方向输入用于设置材料预期通过感应场的方向。一旦确定此方向，只要保持正确的传感器和光幕序列，即可实现材料的双向移动。

可用语言

梯形图

FSBM		
Four Sensor Bi-Directional Muting		
FSBM	?	(O1)
Restart Type	?	
S1-S2 Time (Msec)	?	(ML)
S2-LC Time (Msec)	?	
LC-S3 Time (Msec)	?	(CA)
S3-S4 Time (Msec)	?	
Maximum Mute Time (Sec)	?	(FP)
Maximum Override Time (Sec)	?	
Direction	??	
Light Curtain	?	
	??	
Sensor 1	?	
	??	
Sensor 2	?	
	??	
Sensor 3	?	
	??	
Sensor 4	?	
	??	
Enable Mute	?	
	??	
Override	?	
	??	
Input Status	?	
	??	
Muting Lamp Status	?	
	??	
Reset	?	
	??	

功能块

此指令不可用于功能块中。

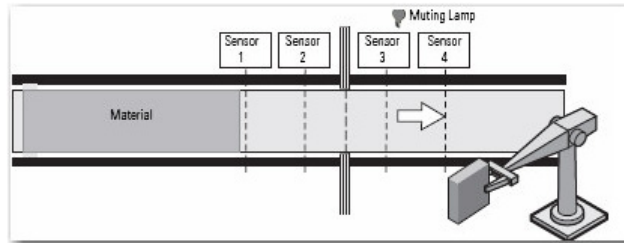
结构化文本

此指令不可用于结构化文本中。



## 四传感器双向屏蔽应用

“四传感器双向屏蔽”指令使用四个屏蔽传感器，这些传感器依次安放在光幕保护口中心的前面和后面。



**注意：**安放屏蔽传感器时，必须确保按与材料相同的切换序列，人员无法激活屏蔽传感器，并确保在存在危险状况时人员无法进入该区域。设置传感器时，必须考虑材料尺寸、形状和速度。必要时，可能还需实施额外保护。

在针对应用进行危害或风险评估时，应明确具体的保护要求。

## 操作数

**重要事项：** 以下情况下会导致运行出现意外：

- 输出标签操作数被改写。
- 结构操作数的成员被改写。
- 多条指令共用结构操作数。



**注意：**FSBM 结构包含内部状态信息。如果在运行模式下更改任何指令操作数，必须接受待定的编辑内容，并将控制器模式从编程模式循环切换到运行模式，以使更改生效。


下表给出了用于配置指令的操作数。

操作数	数据类型	格式	说明
FSBM	MUTING_FOUR_SENSOR_BDI R	标签	指令正确运行所需的数据结构。

操作数	数据类型	格式	说明
重启类型 (Restart Type)	BOOL	列表项	<p>此输入用于配置 O1（输出 1）的重启类型（手动或自动重启）。</p> <p><b>手动 (0)</b> 当满足输出 1 的所有使能条件后，需要复位输入由 OFF (0) 跳变为 ON (1) 才能接通输出 1。</p> <p><b>自动 (1)</b> 在满足所有使能条件达 50 ms 时，输出 1 接通。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">  <p><b>注意：</b>只有在确定使用自动重启不会引发不安全状况的应用条件下，才可以使用自动重启。</p> </div>
S1-S2 时间 (S1-S2 Time)	DINT	立即数	<p>传感器 1 被遮蔽与传感器 2 被遮蔽之间允许间隔的最长时间。当达到该时间量时，将发生故障。</p> <p>有效范围为 5 到 180,000 ms。此输入设为 0 时禁用 S1-S2 计时器。</p>
S2-LC 时间 (S2-LC Time)	DINT	立即数	<p>传感器 2 被遮蔽与光幕被遮蔽之间允许间隔的最长时间。当达到该时间量时，将发生故障。</p> <p>有效范围为 5 到 180,000 ms。此输入设为 0 时禁用 S2-LC 计时器。</p>
LC-S3 时间 (LC-S3 Time)	DINT	立即数	<p>光幕被遮蔽与传感器 3 被遮蔽之间允许间隔的最长时间。当达到该时间量时，将发生故障。</p> <p>有效范围为 5 到 180,000 ms。此输入设为 0 时禁用 LC-S3 计时器。</p>
S3-S4 时间 (S3-S4 Time)	DINT	立即数	<p>传感器 3 被遮蔽与传感器 4 被遮蔽之间允许间隔的最长时间。当达到该时间量时，将发生故障。</p> <p>有效范围为 5 到 180,000 ms。此输入设为 0 时禁用 S3-S4 计时器。</p>
最长屏蔽时间 (Maximum Mute Time)	DINT	立即数	<p>该指令禁用光幕保护功能的最长时间。当达到该时间量时，将发生故障。</p> <p>有效范围为 0 到 3600 s。若将此输入设为 0，则会禁用最长屏蔽时间计时器。</p>
最长超控时间 (Maximum Override Time)	DINT	立即数	<p>该指令允许超控功能接通输出 1 的最长时间。</p> <p>有效范围为 0 到 30 s。若将此输入设为 0，会禁用最长超控时间计时器。</p>

下表介绍指令输入。

操作数	数据类型	格式	说明
方向 (Direction)	BOOL	立即数 标签	此输入指定序列方向。 ON (1) : 正向。在屏蔽序列中, 首先遮蔽传感器 1。 OFF (0) : 反向。在屏蔽序列中, 首先遮蔽传感器 4。
光幕 (Light Curtain)	BOOL	标签	以 OFF (0) 为安全状态的输入通道, 此输入代表物理光幕的当前状态。此输入必须正确控制。这可以通过用于控制光幕的“双通道输入停车”指令来实现。 ON (1) : 光幕无遮蔽。 OFF (0) : 光幕被遮蔽。
传感器 1 (Sensor 1)	BOOL	标签	四个屏蔽传感器之一。材料正向移动时, 这是第一个被遮蔽和解除遮蔽的传感器。材料反向移动时, 这是第四个被遮蔽和解除遮蔽的传感器。 ON (1) : 传感器 1 无遮蔽。 OFF (0) : 传感器 1 被遮蔽。
传感器 2 (Sensor 2)	BOOL	标签	四个屏蔽传感器之一。材料正向移动时, 这是第二个被遮蔽和解除遮蔽的传感器。材料反向移动时, 这是第三个被遮蔽和解除遮蔽的传感器。 ON (1) : 传感器 2 无遮蔽。 OFF (0) : 传感器 2 被遮蔽。
传感器 3 (Sensor 3)	BOOL	标签	四个屏蔽传感器之一。材料正向移动时, 这是第三个被遮蔽和解除遮蔽的传感器。材料反向移动时, 这是第二个被遮蔽和解除遮蔽的传感器。 ON (1) : 传感器 3 无遮蔽。 OFF (0) : 传感器 3 被遮蔽。
传感器 4 (Sensor 4)	BOOL	标签	四个屏蔽传感器之一。材料正向移动时, 这是第四个被遮蔽和解除遮蔽的传感器。材料反向移动时, 这是第一个被遮蔽和解除遮蔽的传感器。 ON (1) : 传感器 4 无遮蔽。 OFF (0) : 传感器 4 被遮蔽。
启用屏蔽 (Enable Mute)	BOOL	立即数 标签	此输入允许在出现正确屏蔽序列时禁用 (屏蔽) 光幕的保护功能。 ON (1) : 出现正确屏蔽序列时, 禁用光幕的保护功能。 OFF (0) : 光幕的保护功能始终启用。

操作数	数据类型	格式	说明
超控 (Override)	BOOL	标签	<p>此输入允许暂时忽略屏蔽指令的功能。无论“输入状态”输入处于何种状态，或者是否存在故障，均接通输出 1。</p> <p>OFF (0) : 禁用输出 1。</p> <p>OFF (0) -&gt; ON (1) : 无论“输入状态”输入处于何种状态，或者是否存在故障，均接通输出 1。当“超控”输入保持 ON (1) 时，或者在最长超控时间计时器到期前，输出 1 保持接通。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;">  <p><b>注意：</b>要激活超控功能，需要使用点动控制装置，以便操作员可以监控危险点（即光幕感应场）。</p> </div>
输入状态 (Input Status)	BOOL	立即数 标签	<p>如果指令输入来自安全 I/O 模块，则这是来自 I/O 模块的状态（连接状态或组合状态）。如果指令输入源自内部逻辑，则应由应用程序员确定条件。</p> <p>ON (1) : 此指令的输入有效。</p> <p>OFF (0) : 此指令的输入无效。</p>
屏蔽指示灯 状态 (Muting Lamp Status)	BOOL	立即数 标签	<p>此输入表示屏蔽指示灯的状态。</p> <p>ON (1) : 屏蔽指示灯正常运行。出现正确屏蔽序列后，禁用（屏蔽）光幕的保护功能。</p> <p>OFF (0) : 屏蔽指示灯出现故障或丢失。光幕的保护功能始终启用。</p>
复位 (Reset) <sup>1</sup>	BOOL	标签	<p>如果不存在故障条件，此输入将清除指令和电路故障。</p> <p>OFF (0) -&gt; ON (1) : FP（存在故障）和“故障代码”输出复位。</p> <p>使用手动重启类型时，接通输出 1。在清除故障的同时，不接通输出 1。</p>

<sup>1</sup> ISO 13849-1 规定，指令复位功能必须在出现下降沿信号时触发。为遵从 ISO 13849-1 要求，在该指令前增加此逻辑。将此示例中的“Reset\_Signal”标签重命名为复位信号的标签名称。然后使用 OSF 指令的“输出位”标签作为指令的复位信号源。



下表介绍指令输出。

操作数	数据类型	说明
输出 1 (Output 1) (O1)	BOOL	ON (1): 光幕感应场未阻塞、光幕被屏蔽或光幕被超控。 OFF (0): 光幕感应场被阻塞或屏蔽传感器序列不正确。
屏蔽指示灯 (Muting Lamp, ML)	BOOL	ON (1): 光幕的保护功能被禁用。 OFF (0): 光幕的保护功能被启用。
清理区域 (Clear Area, CA)	BOOL	此状态输出表示, 要继续运行, 必须首先清理光幕感应场和所有屏蔽传感器 (ON)。 ON (1): 必须清理光幕感应场。 OFF (0): 正常运行
诊断代码 (Diagnostic Code)	DINT	此输出指示指令的诊断状态。有关诊断代码列表, 请参见“诊断代码”部分。此操作数与安全无关。
故障代码 (Fault Code)	DINT	此输出指示所发生故障的类型。有关故障代码列表, 请参见“FSBM 常规故障代码”部分。此操作数与安全无关。
存在故障 (Fault Present, FP)	BOOL	ON (1): 指令中存在故障。 OFF (0): 指令正常运行。

**重要事项:** 在任何情况下, 均不要对任何指令输出标签执行写操作。

### 影响数学状态标志

否

### 严重/轻微故障

无此指令特定的故障。请参见“数组索引编制”, 了解关于数组索引故障的信息。

### 执行

条件/状态	执行的操作
预扫描	与梯级输入条件为假时相同。
梯级输入条件为假	.O1、.ML、.CA 和 .FP 设置为假。
梯级输入条件为真	此指令按正常运行部分所述执行。
后扫描	与梯级输入条件为假时相同。

## 运行

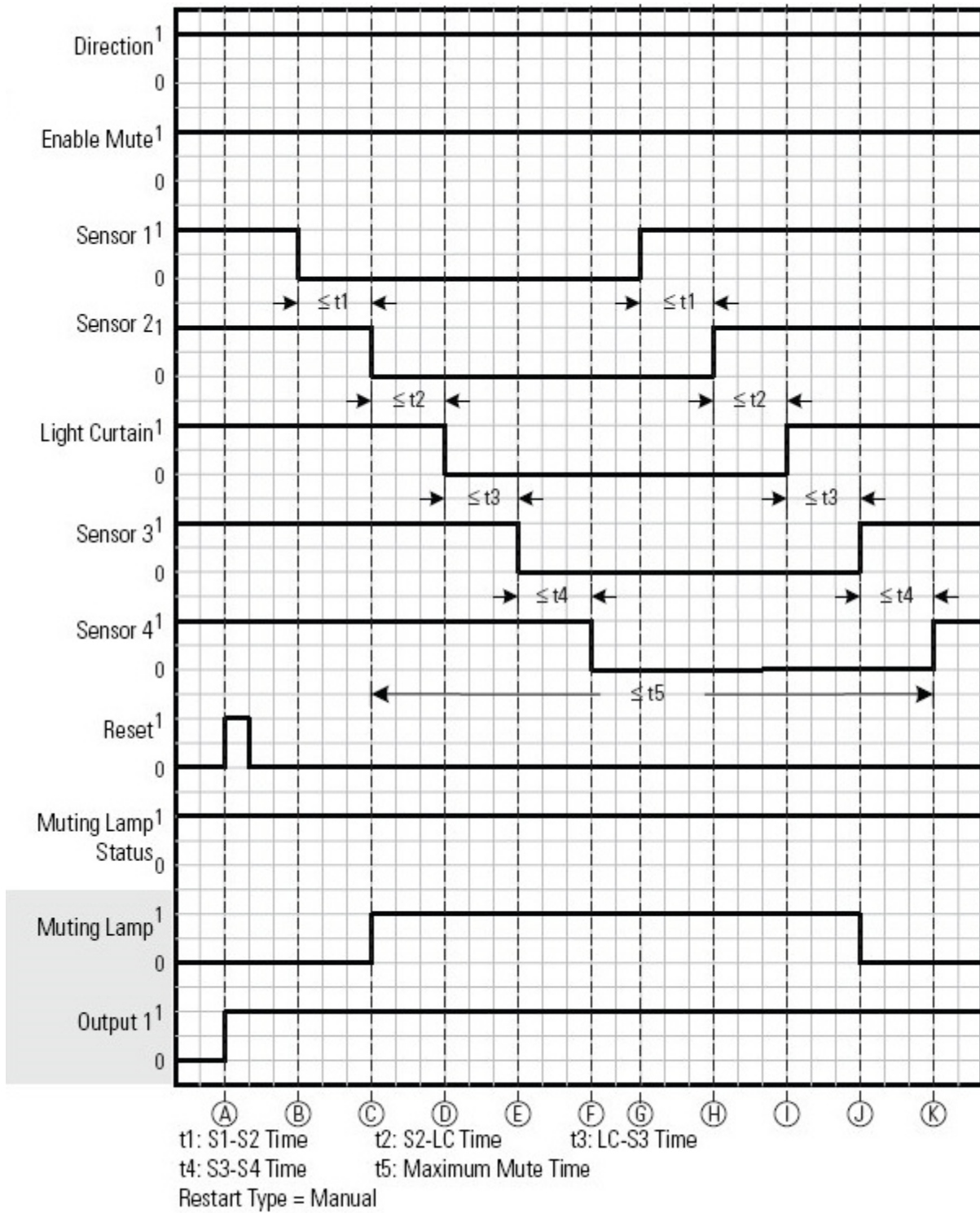
### 正常运行

正向和反向的屏蔽传感器和光幕输入跳变序列可以禁用（屏蔽）的保护功能。这两个序列开始时，四个屏蔽传感器及光幕均处于 ON (1) 状态。这表示光幕感应场中没有人员或材料。

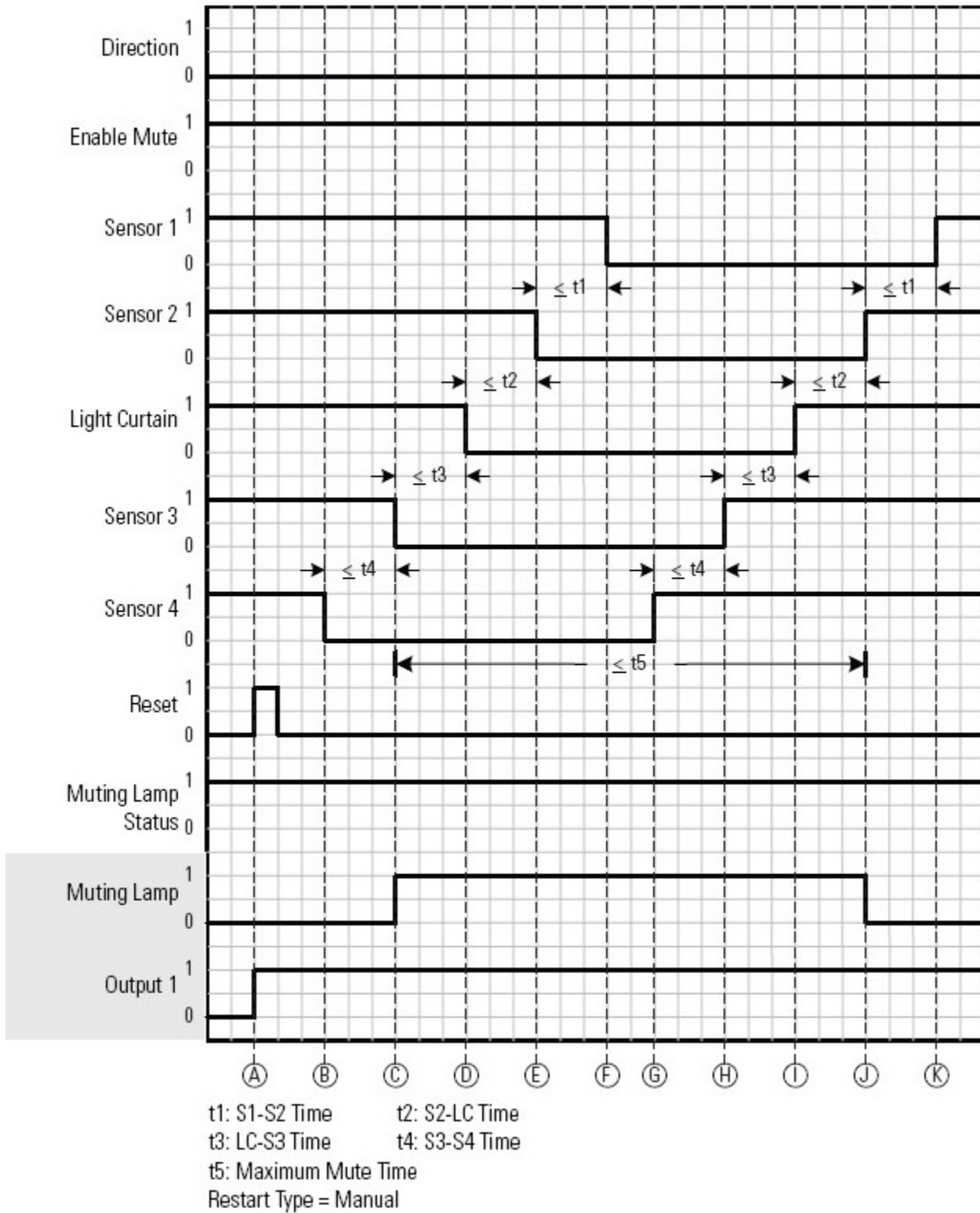
在(A)点，传感器 1 到 4 及光幕无遮蔽，当复位输入跳变为 ON (1) 时，输出 1 接通。在(B)点，材料将传感器 1 遮蔽，S1-S2 计时器启动。在(C)点，材料将传感器 2 遮蔽，S1-S2 计时器停止。S2-LC 和最长屏蔽时间计时器启动。屏蔽指示灯跳变为 ON (1)，表示启用屏蔽。在(D)点，材料将光幕遮蔽，S2-LC 计时器停止，同时 LC-S3 计时器启动。在(E)点，材料将传感器 3 遮蔽，LC-S3 计时器停止，同时 S3-S4 计时器启动。在(F)点，材料将传感器 4 遮蔽，S3-S4 计时器停止。材料将所有传感器和光幕同时遮蔽。从(G)点到(K)点，材料按以上遮蔽顺序解除对传感器和光幕的遮蔽，同时相应启动和停止计时器，直至材料解除对所有传感器和光幕的遮蔽。

下图所示为正向和反向序列。

正常运行（正向）



正常运行（反向）

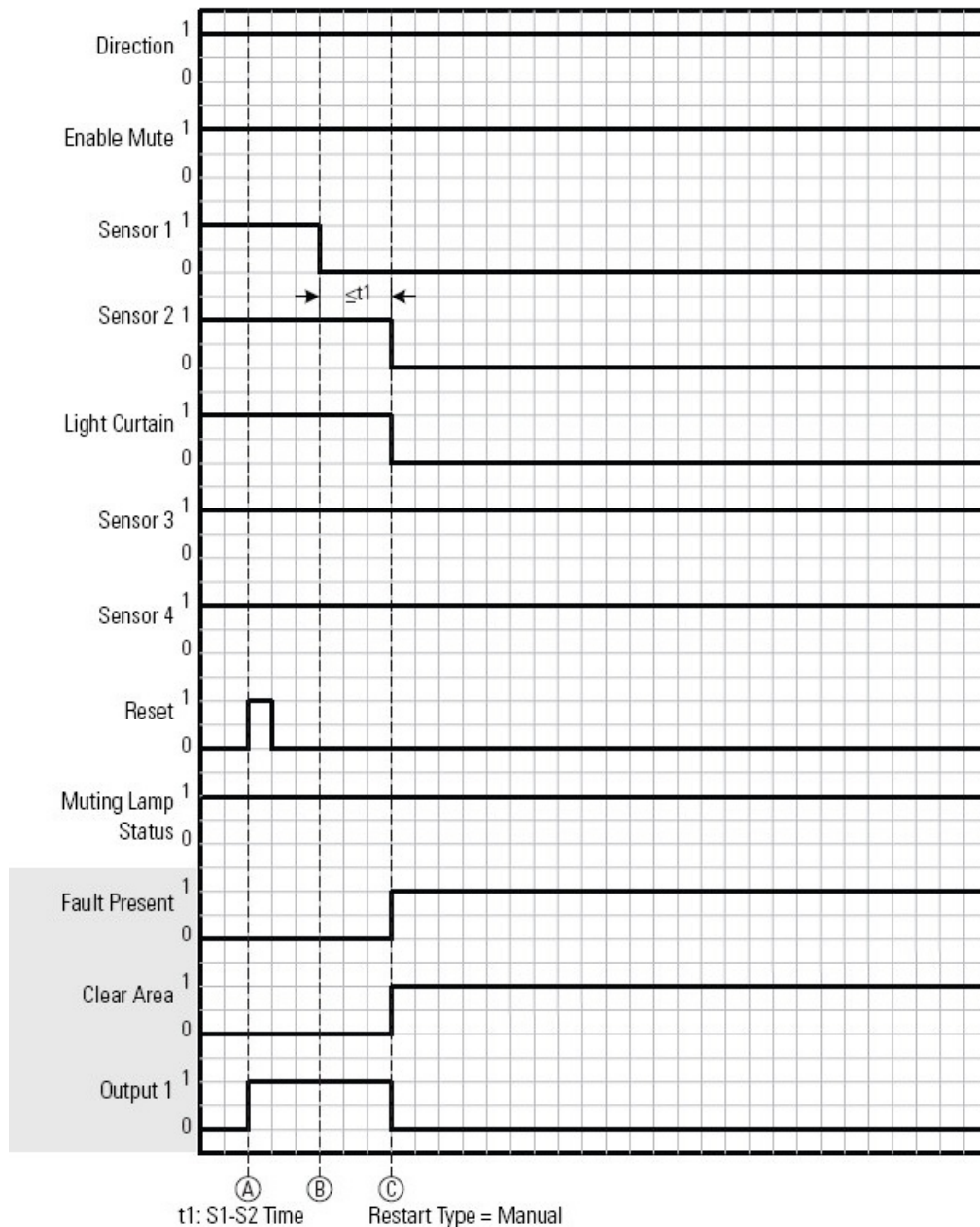




## 无效序列

除正常运行序列外的任何其他输入序列都将导致输出 1 切断。

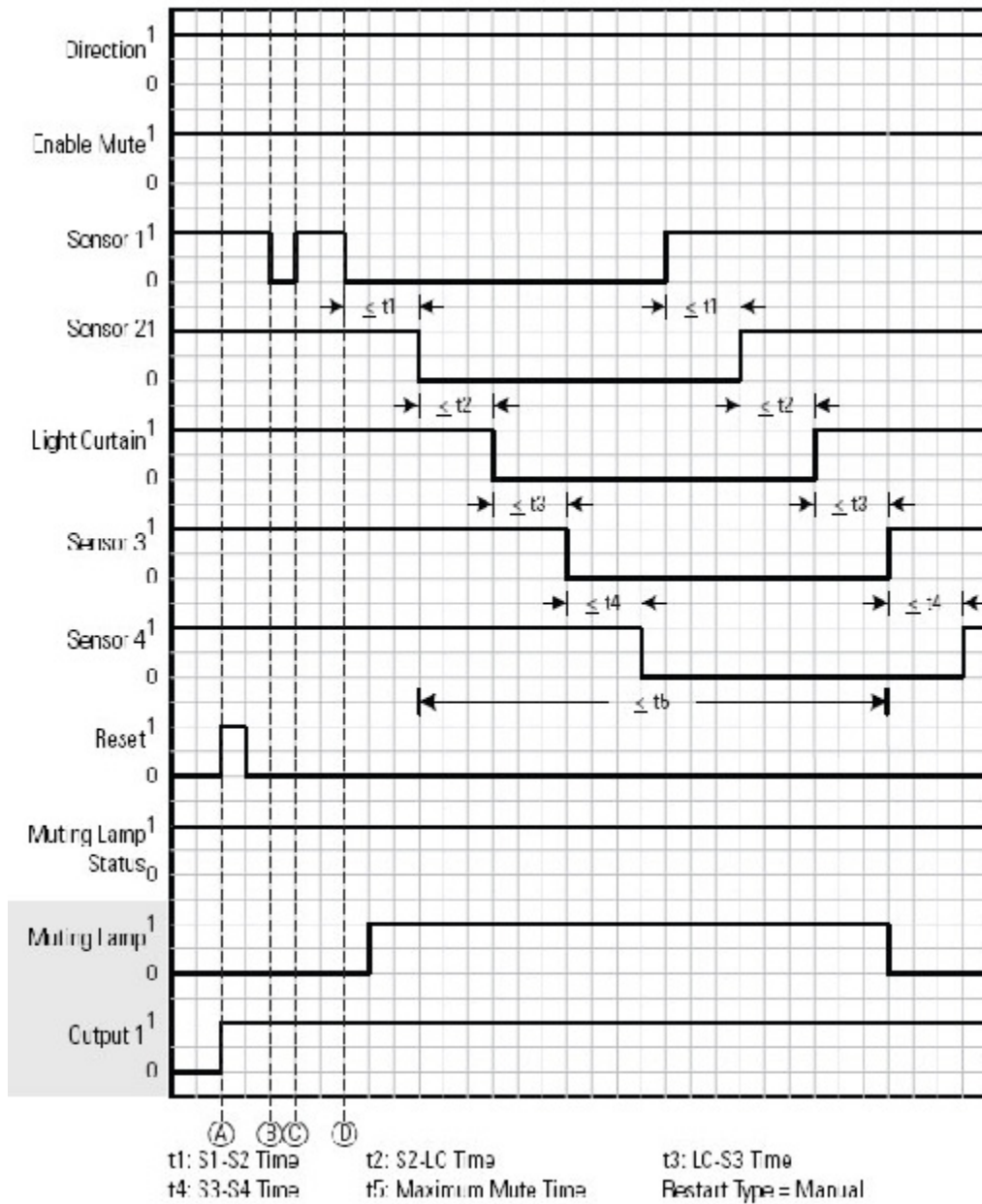
在 (A) 点，与正常运行序列一样，输出 1 接通。在 (B) 点，材料将传感器 1 遮蔽，S1-S2 计时器启动。在 (C) 点，材料同时将传感器 2 和光幕遮蔽，S1-S2 计时器停止。输出 1 切断，“清理区域”和“存在故障”输出跳变为 ON (1)。超控功能可用于清理感应场中的材料，并将“清理区域”输出跳变为 OFF (0)。



### 容错序列

“四传感器双向屏蔽”(FSBM) 指令可容许一些可能因超程或负载振动而导致输入振荡的应用动态。

在 (A) 点，与正常运行序列一样，输出 1 接通。在 (B) 点，传感器 1 跳变为 OFF (0)，S1-S2 计时器启动。在 (C) 点，传感器 1 跳变为 ON，S1-S2 计时器停止。在 (D) 点，材料完全将传感器 1 遮蔽，其信号跳变为 OFF (0)，正常屏蔽序列继续进行。超程或负载振动可能导致传感器失灵，如 (B) 点到 (C) 点所示。但只要最终的输入序列有效，指令都将触发屏蔽功能。

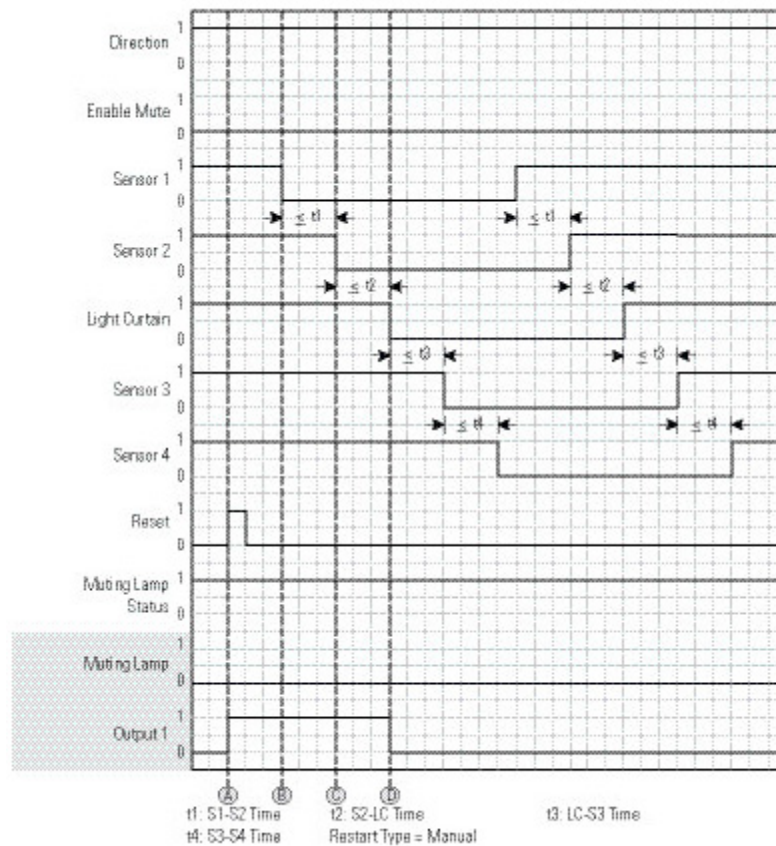


### 危险循环部分

“启用屏蔽”输入可启用或禁用光幕的保护功能。当“启用屏蔽”输入为 OFF (0) 时，光幕的保护功能处于启用状态，因此材料可能无法通过光幕感应场。

在 (A) 点，与正常运行序列一样，输出 1 接通。在 (B) 点，材料将传感器 1 遮蔽，S1-S2 计时器启动。在 (C) 点，材料将传感器 2 遮蔽，S1-S2 计时器停止，同时 S2-LC 计时器启动。由于“启用屏蔽”输入为 OFF (0)，因此屏蔽功能被禁用，屏蔽指示灯输出保持 OFF (0)。在 (D) 点，材料将光幕遮蔽，S2-LC 计时器停止。由于“启用屏蔽”输入为 OFF (0)，因此输出 1 切断。

如果应用中未涉及不允许材料通过光幕的循环部分，可通过将“启用屏蔽”输入设置为常数值 ON (1) 来禁用此功能。



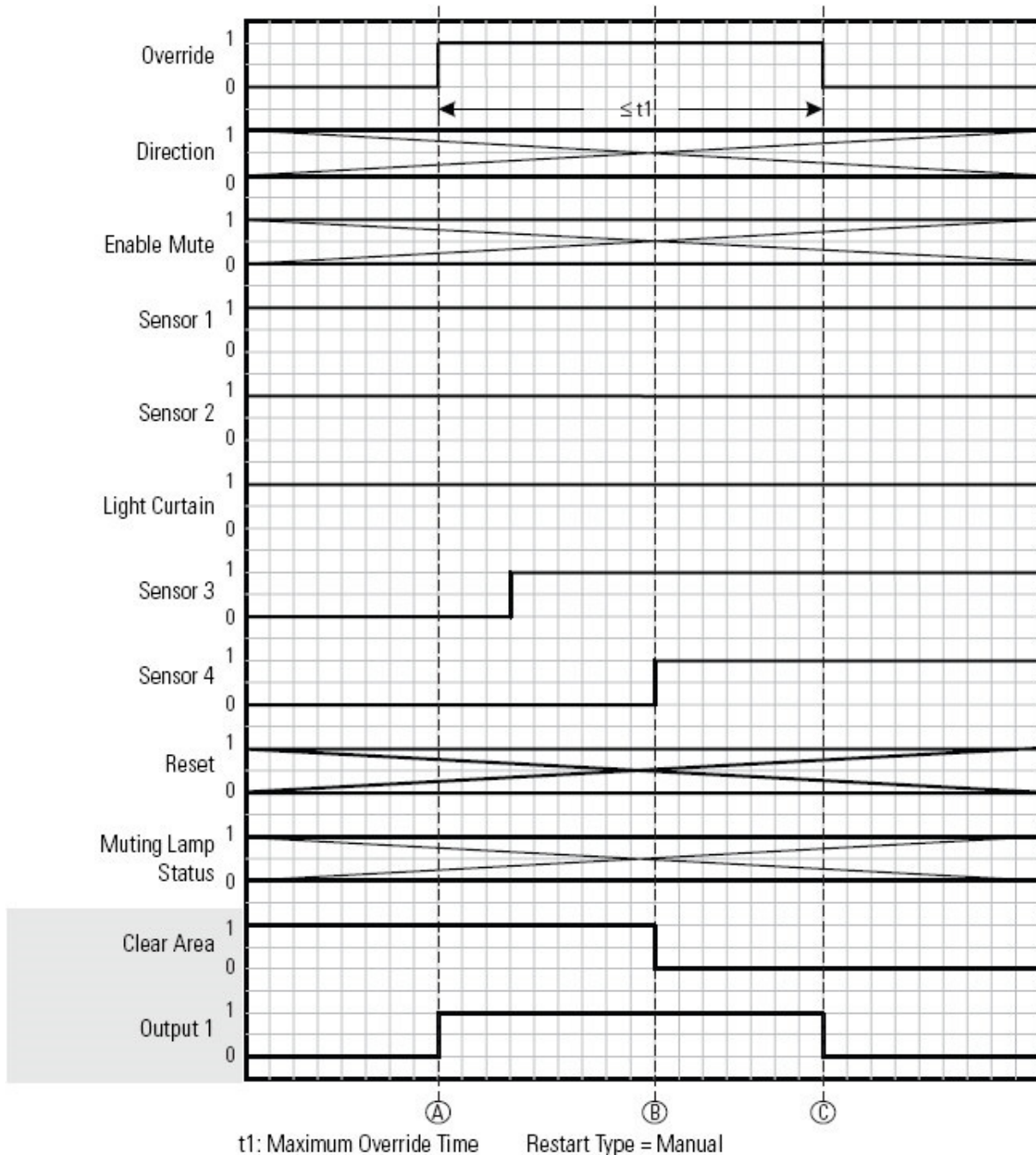
### 超控运行

借助超控功能，操作员可手动接通输出 1，以便从光幕感应场清除材料。



**注意：**超控功能仅适用于点动控制装置，以便操作员可以监控危险点（即光幕感应场）。

在(A)点，超控输入跳变为 ON (1)。输出 1 接通，最长超控时间计时器启动。在(B)点，材料解除对传感器 3 和传感器 4 的遮蔽，“清理区域”输出跳变为 OFF (0)。在(C)点，超控输入在最长超控时间内跳变为 OFF (0)。输出 1 切断，最长超控时间计时器停止。



## 假梯级状态行为

在假梯级执行该指令时，所有指令输出均切断。

## 故障代码

故障代码采用十六进制格式，后面跟有十进制格式。

## 常规故障代码

故障代码	说明	处理措施
00	无故障。	无。
16#20 32	执行该指令期间，“输入状态”输入由 ON (1) 跳变为 OFF (0)。	<ul style="list-style-type: none"> <li>检查 I/O 模块连接或用于决定输入状态的逻辑。</li> <li>将故障复位。</li> </ul>

## 非法输入故障

故障代码	说明	S1	S2	LC	S3	S4
16#9200 37376	光幕、传感器 1、2 和 4 被遮蔽，而传感器 3 无遮蔽。	0	0	0	1	0
16#9201 37377	传感器 1、2、3 和 4 被遮蔽，而光幕无遮蔽。	0	0	1	0	0
16#9202 37378	传感器 1、2 和 3 被遮蔽，而光幕和传感器 4 无遮蔽。	0	0	1	0	1
16#9203 37379	传感器 1、2 和 4 被遮蔽，而光幕和传感器 3 无遮蔽。	0	0	1	1	0
16#9204 37380	传感器 1、3 和 4 及光幕被遮蔽，而传感器 2 无遮蔽。	0	1	0	0	0
16#9205 37381	传感器 1、3 和光幕被遮蔽，而传感器 2 和 4 无遮蔽。	0	1	0	0	1
16#9206 37382	传感器 1、4 和光幕被遮蔽，而传感器 2 和 3 无遮蔽。	0	1	0	1	0
916#207 37383	传感器 1 和光幕被遮蔽，而传感器 2、3 和 4 无遮蔽。	0	1	0	1	1
16#9208 37384	传感器 2 和光幕被遮蔽，而传感器 1、3 和 4 无遮蔽。	0	1	1	0	0
16#9209 37385	传感器 1 和 3 被遮蔽，而传感器 2 和 4 及光幕无遮蔽。	0	1	1	0	1
16#920A 37386	传感器 1 和 4 被遮蔽，而传感器 2 和 3 及光幕无遮蔽。	0	1	1	1	0
16#920B 37387	传感器 2 和 3 以及光幕被遮蔽，传感器 1 和 4 无遮蔽。	1	0	0	0	1
16#920C 37388	传感器 2 和 4 以及光幕被遮蔽，传感器 1 和 3 无遮蔽。	1	0	0	1	0

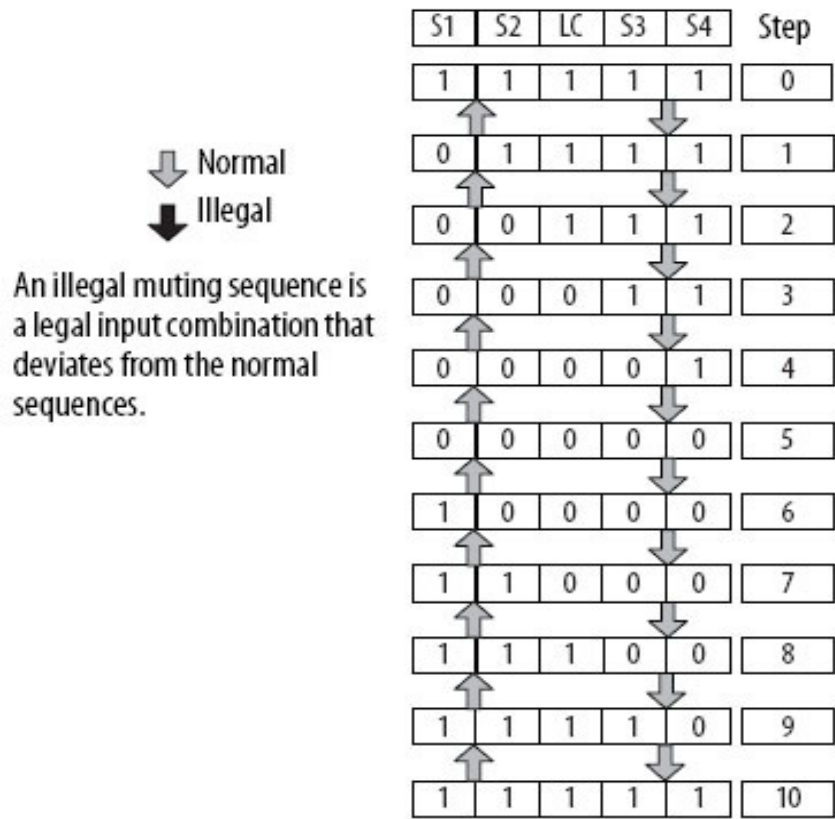
故障代码	说明	S1	S2	LC	S3	S4
16#920D 37389	传感器 2 和光幕被遮蔽, 而传感器 1、3 和 4 无遮蔽。	1	0	0	1	1
16#920E 37390	传感器 2、3 和 4 被遮蔽, 传感器 1 和光幕无遮蔽。	1	0	1	0	0
16#920F 37391	传感器 2 和 3 被遮蔽, 传感器 1 和 4 以及光幕无遮蔽。	1	0	1	0	1
16#9210 37392	传感器 2 和 4 被遮蔽, 传感器 1 和 3 以及光幕无遮蔽。	1	0	1	1	0
16#9211 37393	传感器 2 被遮蔽, 传感器 1、3 和 4 以及光幕无遮蔽。	1	0	1	1	1
16#9212 37394	传感器 3 和光幕被遮蔽, 传感器 1、2 和 4 无遮蔽。	1	1	0	0	1
16#9213 37395	传感器 4 和光幕被遮蔽, 传感器 1、2 和 3 无遮蔽。	1	1	0	1	0
16#9214 37396	光幕被遮蔽, 传感器 1、2、3 和 4 无遮蔽。	1	1	0	1	1
16#9215 37397	传感器 3 被遮蔽, 传感器 1、2 和 4 以及光幕无遮蔽。	1	1	1	0	1

为从非法输入故障中恢复, 需执行以下操作:

1. 检查确认传感器和光幕已正确对齐, 已应用于相应的指令输入, 并未被不当遮蔽。
2. 将故障复位。

#### 正常屏蔽序列





在步 0 中检测到非法屏蔽序列。传感器和光幕状态跳变至以下无效序列状态之一。

故障代码	序列	故障代码	序列	故障代码	序列																																													
16#9100 37120	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr><td>S1</td><td>S2</td><td>LC</td><td>S3</td><td>S4</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> </table>	S1	S2	LC	S3	S4	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	16#9101 37121	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr><td>S1</td><td>S2</td><td>LC</td><td>S3</td><td>S4</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr> </table>	S1	S2	LC	S3	S4	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	16#9102 37122	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr><td>S1</td><td>S2</td><td>LC</td><td>S3</td><td>S4</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> </table>	S1	S2	LC	S3	S4	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1
S1	S2	LC	S3	S4																																														
1	1	1	1	1																																														
0	0	1	1	1																																														
S1	S2	LC	S3	S4																																														
1	1	1	1	1																																														
0	0	0	1	1																																														
S1	S2	LC	S3	S4																																														
1	1	1	1	1																																														
0	0	0	0	1																																														
16#9103 37123	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr><td>S1</td><td>S2</td><td>LC</td><td>S3</td><td>S4</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> </table>	S1	S2	LC	S3	S4	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	16#9104 37124	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr><td>S1</td><td>S2</td><td>LC</td><td>S3</td><td>S4</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> </table>	S1	S2	LC	S3	S4	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	16#9105 37125	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr><td>S1</td><td>S2</td><td>LC</td><td>S3</td><td>S4</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> </table>	S1	S2	LC	S3	S4	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
S1	S2	LC	S3	S4																																														
1	1	1	1	1																																														
0	0	0	0	0																																														
S1	S2	LC	S3	S4																																														
1	1	1	1	1																																														
1	0	0	0	0																																														
S1	S2	LC	S3	S4																																														
1	1	1	1	1																																														
1	1	0	0	0																																														
16#9106 37126	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr><td>S1</td><td>S2</td><td>LC</td><td>S3</td><td>S4</td><td>Step</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td></td></tr> </table>	S1	S2	LC	S3	S4	Step	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0																																
S1	S2	LC	S3	S4	Step																																													
1	1	1	1	1	0																																													
1	1	1	0	0																																														

在步 1 中检测到非法屏蔽序列。传感器和光幕状态跳变至以下无效序列状态之一。

故障代码	序列	故障代码	序列	故障代码	序列
16#9110 37136		16#9111 37137		16#9112 37138	
16#9113 37139		16#9114 37140		16#9115 37141	
16#9116 37142					

在步 2 中检测到非法屏蔽序列。传感器和光幕状态跳变至以下无效序列状态之一。

故障代码	序列	故障代码	序列	故障代码	序列
16#9120 37152		16#9121 37153		16#9122 37154	
16#9123 37155		16#9124 37156		16#9125 37157	



16#9126 37158	<table border="1"> <tr> <td>S1</td><td>S2</td><td>LC</td><td>S3</td><td>S4</td><td>Step</td> </tr> <tr> <td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td> </tr> <tr> <td>↑</td><td></td><td></td><td></td><td>↓</td><td></td> </tr> <tr> <td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td> </tr> <tr> <td>↑</td><td></td><td></td><td></td><td>↓</td><td></td> </tr> <tr> <td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>2</td> </tr> <tr> <td>↑</td><td></td><td></td><td></td><td>↓</td><td></td> </tr> <tr> <td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>3</td> </tr> <tr> <td>↑</td><td></td><td></td><td></td><td>↓</td><td></td> </tr> <tr> <td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td> </tr> </table>	S1	S2	LC	S3	S4	Step	1	1	1	1	1	0	↑				↓		0	1	1	1	1	1	↑				↓		0	0	1	1	1	2	↑				↓		0	0	0	1	1	3	↑				↓		1	1	1	1	1	0							
S1	S2	LC	S3	S4	Step																																																															
1	1	1	1	1	0																																																															
↑				↓																																																																
0	1	1	1	1	1																																																															
↑				↓																																																																
0	0	1	1	1	2																																																															
↑				↓																																																																
0	0	0	1	1	3																																																															
↑				↓																																																																
1	1	1	1	1	0																																																															

在步 3 中检测到非法屏蔽序列。传感器和光幕状态跳变至以下无效序列状态之一。

故障代码	序列	故障代码	序列	故障代码	序列																																																																																																																																																																																																																								
16#9130 37168	<table border="1"> <tr> <td>S1</td><td>S2</td><td>LC</td><td>S3</td><td>S4</td><td>Step</td> </tr> <tr> <td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td> </tr> <tr> <td>↑</td><td></td><td></td><td></td><td>↓</td><td></td> </tr> <tr> <td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td> </tr> <tr> <td>↑</td><td></td><td></td><td></td><td>↓</td><td></td> </tr> <tr> <td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>2</td> </tr> <tr> <td>↑</td><td></td><td></td><td></td><td>↓</td><td></td> </tr> <tr> <td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>3</td> </tr> <tr> <td>↑</td><td></td><td></td><td></td><td>↓</td><td></td> </tr> <tr> <td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>3</td> </tr> <tr> <td>↑</td><td></td><td></td><td></td><td>↓</td><td></td> </tr> <tr> <td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td></td> </tr> </table>	S1	S2	LC	S3	S4	Step	1	1	1	1	1	0	↑				↓		0	1	1	1	1	1	↑				↓		0	0	1	1	1	2	↑				↓		0	0	0	1	1	3	↑				↓		0	0	0	1	1	3	↑				↓		1	1	1	1	1		16#9131 37169	<table border="1"> <tr> <td>S1</td><td>S2</td><td>LC</td><td>S3</td><td>S4</td><td>Step</td> </tr> <tr> <td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td> </tr> <tr> <td>↑</td><td></td><td></td><td></td><td>↓</td><td></td> </tr> <tr> <td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td> </tr> <tr> <td>↑</td><td></td><td></td><td></td><td>↓</td><td></td> </tr> <tr> <td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>2</td> </tr> <tr> <td>↑</td><td></td><td></td><td></td><td>↓</td><td></td> </tr> <tr> <td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>3</td> </tr> <tr> <td>↑</td><td></td><td></td><td></td><td>↓</td><td></td> </tr> <tr> <td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>3</td> </tr> <tr> <td>↑</td><td></td><td></td><td></td><td>↓</td><td></td> </tr> <tr> <td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td></td> </tr> </table>	S1	S2	LC	S3	S4	Step	1	1	1	1	1	0	↑				↓		0	1	1	1	1	1	↑				↓		0	0	1	1	1	2	↑				↓		0	0	0	1	1	3	↑				↓		0	0	0	1	1	3	↑				↓		0	1	1	1	1		16#9132 37170	<table border="1"> <tr> <td>S1</td><td>S2</td><td>LC</td><td>S3</td><td>S4</td><td>Step</td> </tr> <tr> <td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td> </tr> <tr> <td>↑</td><td></td><td></td><td></td><td>↓</td><td></td> </tr> <tr> <td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td> </tr> <tr> <td>↑</td><td></td><td></td><td></td><td>↓</td><td></td> </tr> <tr> <td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>2</td> </tr> <tr> <td>↑</td><td></td><td></td><td></td><td>↓</td><td></td> </tr> <tr> <td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>3</td> </tr> <tr> <td>↑</td><td></td><td></td><td></td><td>↓</td><td></td> </tr> <tr> <td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>3</td> </tr> <tr> <td>↑</td><td></td><td></td><td></td><td>↓</td><td></td> </tr> <tr> <td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td></td> </tr> </table>	S1	S2	LC	S3	S4	Step	1	1	1	1	1	0	↑				↓		0	1	1	1	1	1	↑				↓		0	0	1	1	1	2	↑				↓		0	0	0	1	1	3	↑				↓		0	0	0	1	1	3	↑				↓		0	0	0	0	0	
S1	S2	LC	S3	S4	Step																																																																																																																																																																																																																								
1	1	1	1	1	0																																																																																																																																																																																																																								
↑				↓																																																																																																																																																																																																																									
0	1	1	1	1	1																																																																																																																																																																																																																								
↑				↓																																																																																																																																																																																																																									
0	0	1	1	1	2																																																																																																																																																																																																																								
↑				↓																																																																																																																																																																																																																									
0	0	0	1	1	3																																																																																																																																																																																																																								
↑				↓																																																																																																																																																																																																																									
0	0	0	1	1	3																																																																																																																																																																																																																								
↑				↓																																																																																																																																																																																																																									
1	1	1	1	1																																																																																																																																																																																																																									
S1	S2	LC	S3	S4	Step																																																																																																																																																																																																																								
1	1	1	1	1	0																																																																																																																																																																																																																								
↑				↓																																																																																																																																																																																																																									
0	1	1	1	1	1																																																																																																																																																																																																																								
↑				↓																																																																																																																																																																																																																									
0	0	1	1	1	2																																																																																																																																																																																																																								
↑				↓																																																																																																																																																																																																																									
0	0	0	1	1	3																																																																																																																																																																																																																								
↑				↓																																																																																																																																																																																																																									
0	0	0	1	1	3																																																																																																																																																																																																																								
↑				↓																																																																																																																																																																																																																									
0	1	1	1	1																																																																																																																																																																																																																									
S1	S2	LC	S3	S4	Step																																																																																																																																																																																																																								
1	1	1	1	1	0																																																																																																																																																																																																																								
↑				↓																																																																																																																																																																																																																									
0	1	1	1	1	1																																																																																																																																																																																																																								
↑				↓																																																																																																																																																																																																																									
0	0	1	1	1	2																																																																																																																																																																																																																								
↑				↓																																																																																																																																																																																																																									
0	0	0	1	1	3																																																																																																																																																																																																																								
↑				↓																																																																																																																																																																																																																									
0	0	0	1	1	3																																																																																																																																																																																																																								
↑				↓																																																																																																																																																																																																																									
0	0	0	0	0																																																																																																																																																																																																																									
16#9133 37171	<table border="1"> <tr> <td>S1</td><td>S2</td><td>LC</td><td>S3</td><td>S4</td><td>Step</td> </tr> <tr> <td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td> </tr> <tr> <td>↑</td><td></td><td></td><td></td><td>↓</td><td></td> </tr> <tr> <td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td> </tr> <tr> <td>↑</td><td></td><td></td><td></td><td>↓</td><td></td> </tr> <tr> <td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>2</td> </tr> <tr> <td>↑</td><td></td><td></td><td></td><td>↓</td><td></td> </tr> <tr> <td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>3</td> </tr> <tr> <td>↑</td><td></td><td></td><td></td><td>↓</td><td></td> </tr> <tr> <td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>3</td> </tr> <tr> <td>↑</td><td></td><td></td><td></td><td>↓</td><td></td> </tr> <tr> <td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td></td> </tr> </table>	S1	S2	LC	S3	S4	Step	1	1	1	1	1	0	↑				↓		0	1	1	1	1	1	↑				↓		0	0	1	1	1	2	↑				↓		0	0	0	1	1	3	↑				↓		0	0	0	1	1	3	↑				↓		1	0	0	0	0		16#9134 37172	<table border="1"> <tr> <td>S1</td><td>S2</td><td>LC</td><td>S3</td><td>S4</td><td>Step</td> </tr> <tr> <td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td> </tr> <tr> <td>↑</td><td></td><td></td><td></td><td>↓</td><td></td> </tr> <tr> <td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td> </tr> <tr> <td>↑</td><td></td><td></td><td></td><td>↓</td><td></td> </tr> <tr> <td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>2</td> </tr> <tr> <td>↑</td><td></td><td></td><td></td><td>↓</td><td></td> </tr> <tr> <td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>3</td> </tr> <tr> <td>↑</td><td></td><td></td><td></td><td>↓</td><td></td> </tr> <tr> <td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>3</td> </tr> <tr> <td>↑</td><td></td><td></td><td></td><td>↓</td><td></td> </tr> <tr> <td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td></td> </tr> </table>	S1	S2	LC	S3	S4	Step	1	1	1	1	1	0	↑				↓		0	1	1	1	1	1	↑				↓		0	0	1	1	1	2	↑				↓		0	0	0	1	1	3	↑				↓		0	0	0	1	1	3	↑				↓		1	1	0	0	0		16#9135 37173	<table border="1"> <tr> <td>S1</td><td>S2</td><td>LC</td><td>S3</td><td>S4</td><td>Step</td> </tr> <tr> <td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td> </tr> <tr> <td>↑</td><td></td><td></td><td></td><td>↓</td><td></td> </tr> <tr> <td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td> </tr> <tr> <td>↑</td><td></td><td></td><td></td><td>↓</td><td></td> </tr> <tr> <td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>2</td> </tr> <tr> <td>↑</td><td></td><td></td><td></td><td>↓</td><td></td> </tr> <tr> <td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>3</td> </tr> <tr> <td>↑</td><td></td><td></td><td></td><td>↓</td><td></td> </tr> <tr> <td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>3</td> </tr> <tr> <td>↑</td><td></td><td></td><td></td><td>↓</td><td></td> </tr> <tr> <td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td></td> </tr> </table>	S1	S2	LC	S3	S4	Step	1	1	1	1	1	0	↑				↓		0	1	1	1	1	1	↑				↓		0	0	1	1	1	2	↑				↓		0	0	0	1	1	3	↑				↓		0	0	0	1	1	3	↑				↓		1	1	1	0	0	
S1	S2	LC	S3	S4	Step																																																																																																																																																																																																																								
1	1	1	1	1	0																																																																																																																																																																																																																								
↑				↓																																																																																																																																																																																																																									
0	1	1	1	1	1																																																																																																																																																																																																																								
↑				↓																																																																																																																																																																																																																									
0	0	1	1	1	2																																																																																																																																																																																																																								
↑				↓																																																																																																																																																																																																																									
0	0	0	1	1	3																																																																																																																																																																																																																								
↑				↓																																																																																																																																																																																																																									
0	0	0	1	1	3																																																																																																																																																																																																																								
↑				↓																																																																																																																																																																																																																									
1	0	0	0	0																																																																																																																																																																																																																									
S1	S2	LC	S3	S4	Step																																																																																																																																																																																																																								
1	1	1	1	1	0																																																																																																																																																																																																																								
↑				↓																																																																																																																																																																																																																									
0	1	1	1	1	1																																																																																																																																																																																																																								
↑				↓																																																																																																																																																																																																																									
0	0	1	1	1	2																																																																																																																																																																																																																								
↑				↓																																																																																																																																																																																																																									
0	0	0	1	1	3																																																																																																																																																																																																																								
↑				↓																																																																																																																																																																																																																									
0	0	0	1	1	3																																																																																																																																																																																																																								
↑				↓																																																																																																																																																																																																																									
1	1	0	0	0																																																																																																																																																																																																																									
S1	S2	LC	S3	S4	Step																																																																																																																																																																																																																								
1	1	1	1	1	0																																																																																																																																																																																																																								
↑				↓																																																																																																																																																																																																																									
0	1	1	1	1	1																																																																																																																																																																																																																								
↑				↓																																																																																																																																																																																																																									
0	0	1	1	1	2																																																																																																																																																																																																																								
↑				↓																																																																																																																																																																																																																									
0	0	0	1	1	3																																																																																																																																																																																																																								
↑				↓																																																																																																																																																																																																																									
0	0	0	1	1	3																																																																																																																																																																																																																								
↑				↓																																																																																																																																																																																																																									
1	1	1	0	0																																																																																																																																																																																																																									
16#9136 37174	<table border="1"> <tr> <td>S1</td><td>S2</td><td>LC</td><td>S3</td><td>S4</td><td>Step</td> </tr> <tr> <td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td> </tr> <tr> <td>↑</td><td></td><td></td><td></td><td>↓</td><td></td> </tr> <tr> <td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td> </tr> <tr> <td>↑</td><td></td><td></td><td></td><td>↓</td><td></td> </tr> <tr> <td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>2</td> </tr> <tr> <td>↑</td><td></td><td></td><td></td><td>↓</td><td></td> </tr> <tr> <td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>3</td> </tr> <tr> <td>↑</td><td></td><td></td><td></td><td>↓</td><td></td> </tr> <tr> <td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>3</td> </tr> <tr> <td>↑</td><td></td><td></td><td></td><td>↓</td><td></td> </tr> <tr> <td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td></td> </tr> </table>	S1	S2	LC	S3	S4	Step	1	1	1	1	1	0	↑				↓		0	1	1	1	1	1	↑				↓		0	0	1	1	1	2	↑				↓		0	0	0	1	1	3	↑				↓		0	0	0	1	1	3	↑				↓		1	1	1	1	0																																																																																																																																																					
S1	S2	LC	S3	S4	Step																																																																																																																																																																																																																								
1	1	1	1	1	0																																																																																																																																																																																																																								
↑				↓																																																																																																																																																																																																																									
0	1	1	1	1	1																																																																																																																																																																																																																								
↑				↓																																																																																																																																																																																																																									
0	0	1	1	1	2																																																																																																																																																																																																																								
↑				↓																																																																																																																																																																																																																									
0	0	0	1	1	3																																																																																																																																																																																																																								
↑				↓																																																																																																																																																																																																																									
0	0	0	1	1	3																																																																																																																																																																																																																								
↑				↓																																																																																																																																																																																																																									
1	1	1	1	0																																																																																																																																																																																																																									

在步 4 中检测到非法屏蔽序列。传感器和光幕状态跳变至以下无效序列状态之一。

故障代码	序列	故障代码	序列	故障代码	序列																																																																																																																														
16#9140 37184	<table border="1"> <thead> <tr> <th>S1</th> <th>S2</th> <th>LC</th> <th>S3</th> <th>S4</th> <th>Step</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>2</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>3</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>4</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td></td></tr> </tbody> </table>	S1	S2	LC	S3	S4	Step	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	2	0	0	0	1	1	3	0	0	0	0	1	4	1	1	1	1	1		16#9141 37185	<table border="1"> <thead> <tr> <th>S1</th> <th>S2</th> <th>LC</th> <th>S3</th> <th>S4</th> <th>Step</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>2</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>3</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>4</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td></td></tr> </tbody> </table>	S1	S2	LC	S3	S4	Step	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	2	0	0	0	1	1	3	0	0	0	0	1	4	0	1	1	1	1		16#9142 37186	<table border="1"> <thead> <tr> <th>S1</th> <th>S2</th> <th>LC</th> <th>S3</th> <th>S4</th> <th>Step</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>2</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>3</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>4</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td></td></tr> </tbody> </table>	S1	S2	LC	S3	S4	Step	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	2	0	0	0	1	1	3	0	0	0	0	1	4	0	0	1	1	1	
S1	S2	LC	S3	S4	Step																																																																																																																														
1	1	1	1	1	0																																																																																																																														
0	1	1	1	1	1																																																																																																																														
0	0	1	1	1	2																																																																																																																														
0	0	0	1	1	3																																																																																																																														
0	0	0	0	1	4																																																																																																																														
1	1	1	1	1																																																																																																																															
S1	S2	LC	S3	S4	Step																																																																																																																														
1	1	1	1	1	0																																																																																																																														
0	1	1	1	1	1																																																																																																																														
0	0	1	1	1	2																																																																																																																														
0	0	0	1	1	3																																																																																																																														
0	0	0	0	1	4																																																																																																																														
0	1	1	1	1																																																																																																																															
S1	S2	LC	S3	S4	Step																																																																																																																														
1	1	1	1	1	0																																																																																																																														
0	1	1	1	1	1																																																																																																																														
0	0	1	1	1	2																																																																																																																														
0	0	0	1	1	3																																																																																																																														
0	0	0	0	1	4																																																																																																																														
0	0	1	1	1																																																																																																																															
16#9143 37187	<table border="1"> <thead> <tr> <th>S1</th> <th>S2</th> <th>LC</th> <th>S3</th> <th>S4</th> <th>Step</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>2</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>3</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>4</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td></td></tr> </tbody> </table>	S1	S2	LC	S3	S4	Step	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	2	0	0	0	1	1	3	0	0	0	0	1	4	1	0	0	0	0		16#9144 37188	<table border="1"> <thead> <tr> <th>S1</th> <th>S2</th> <th>LC</th> <th>S3</th> <th>S4</th> <th>Step</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>2</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>3</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>4</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td></td></tr> </tbody> </table>	S1	S2	LC	S3	S4	Step	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	2	0	0	0	1	1	3	0	0	0	0	1	4	1	1	0	0	0		16#9145 37189	<table border="1"> <thead> <tr> <th>S1</th> <th>S2</th> <th>LC</th> <th>S3</th> <th>S4</th> <th>Step</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>2</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>3</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>4</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td></td></tr> </tbody> </table>	S1	S2	LC	S3	S4	Step	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	2	0	0	0	1	1	3	0	0	0	0	1	4	1	1	1	0	0	
S1	S2	LC	S3	S4	Step																																																																																																																														
1	1	1	1	1	0																																																																																																																														
0	1	1	1	1	1																																																																																																																														
0	0	1	1	1	2																																																																																																																														
0	0	0	1	1	3																																																																																																																														
0	0	0	0	1	4																																																																																																																														
1	0	0	0	0																																																																																																																															
S1	S2	LC	S3	S4	Step																																																																																																																														
1	1	1	1	1	0																																																																																																																														
0	1	1	1	1	1																																																																																																																														
0	0	1	1	1	2																																																																																																																														
0	0	0	1	1	3																																																																																																																														
0	0	0	0	1	4																																																																																																																														
1	1	0	0	0																																																																																																																															
S1	S2	LC	S3	S4	Step																																																																																																																														
1	1	1	1	1	0																																																																																																																														
0	1	1	1	1	1																																																																																																																														
0	0	1	1	1	2																																																																																																																														
0	0	0	1	1	3																																																																																																																														
0	0	0	0	1	4																																																																																																																														
1	1	1	0	0																																																																																																																															
16#9146 37190	<table border="1"> <thead> <tr> <th>S1</th> <th>S2</th> <th>LC</th> <th>S3</th> <th>S4</th> <th>Step</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>2</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>3</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>4</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td></td></tr> </tbody> </table>	S1	S2	LC	S3	S4	Step	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	2	0	0	0	1	1	3	0	0	0	0	1	4	1	1	1	1	0																																																																																									
S1	S2	LC	S3	S4	Step																																																																																																																														
1	1	1	1	1	0																																																																																																																														
0	1	1	1	1	1																																																																																																																														
0	0	1	1	1	2																																																																																																																														
0	0	0	1	1	3																																																																																																																														
0	0	0	0	1	4																																																																																																																														
1	1	1	1	0																																																																																																																															

在步 5 中检测到非法屏蔽序列。传感器和光幕状态跳变至以下无效序列状态之一。

故障代码	序列	故障代码	序列	故障代码	序列																																																																																																																																																
16#9150 37200	<table border="1"> <thead> <tr> <th>S1</th> <th>S2</th> <th>LC</th> <th>S3</th> <th>S4</th> <th>Step</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>2</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>3</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>4</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>5</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td></td></tr> </tbody> </table>	S1	S2	LC	S3	S4	Step	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	2	0	0	0	1	1	3	0	0	0	0	1	4	0	0	0	0	0	5	1	1	1	1	1		16#9151 37201	<table border="1"> <thead> <tr> <th>S1</th> <th>S2</th> <th>LC</th> <th>S3</th> <th>S4</th> <th>Step</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>2</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>3</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>4</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>5</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td></td></tr> </tbody> </table>	S1	S2	LC	S3	S4	Step	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	2	0	0	0	1	1	3	0	0	0	0	1	4	0	0	0	0	0	5	0	1	1	1	1		16#9152 37202	<table border="1"> <thead> <tr> <th>S1</th> <th>S2</th> <th>LC</th> <th>S3</th> <th>S4</th> <th>Step</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>2</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>3</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>4</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>5</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td></td></tr> </tbody> </table>	S1	S2	LC	S3	S4	Step	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	2	0	0	0	1	1	3	0	0	0	0	1	4	0	0	0	0	0	5	0	0	1	1	1	
S1	S2	LC	S3	S4	Step																																																																																																																																																
1	1	1	1	1	0																																																																																																																																																
0	1	1	1	1	1																																																																																																																																																
0	0	1	1	1	2																																																																																																																																																
0	0	0	1	1	3																																																																																																																																																
0	0	0	0	1	4																																																																																																																																																
0	0	0	0	0	5																																																																																																																																																
1	1	1	1	1																																																																																																																																																	
S1	S2	LC	S3	S4	Step																																																																																																																																																
1	1	1	1	1	0																																																																																																																																																
0	1	1	1	1	1																																																																																																																																																
0	0	1	1	1	2																																																																																																																																																
0	0	0	1	1	3																																																																																																																																																
0	0	0	0	1	4																																																																																																																																																
0	0	0	0	0	5																																																																																																																																																
0	1	1	1	1																																																																																																																																																	
S1	S2	LC	S3	S4	Step																																																																																																																																																
1	1	1	1	1	0																																																																																																																																																
0	1	1	1	1	1																																																																																																																																																
0	0	1	1	1	2																																																																																																																																																
0	0	0	1	1	3																																																																																																																																																
0	0	0	0	1	4																																																																																																																																																
0	0	0	0	0	5																																																																																																																																																
0	0	1	1	1																																																																																																																																																	
16#9153 37203	<table border="1"> <thead> <tr> <th>S1</th> <th>S2</th> <th>LC</th> <th>S3</th> <th>S4</th> <th>Step</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>2</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>3</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>4</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>5</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td></td></tr> </tbody> </table>	S1	S2	LC	S3	S4	Step	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	2	0	0	0	1	1	3	0	0	0	0	1	4	0	0	0	0	0	5	0	0	0	1	1		16#9154 37204	<table border="1"> <thead> <tr> <th>S1</th> <th>S2</th> <th>LC</th> <th>S3</th> <th>S4</th> <th>Step</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>2</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>3</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>4</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>5</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td></td></tr> </tbody> </table>	S1	S2	LC	S3	S4	Step	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	2	0	0	0	1	1	3	0	0	0	0	1	4	0	0	0	0	0	5	1	1	0	0	0		16#9155 37205	<table border="1"> <thead> <tr> <th>S1</th> <th>S2</th> <th>LC</th> <th>S3</th> <th>S4</th> <th>Step</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>2</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>3</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>4</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>5</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td></td></tr> </tbody> </table>	S1	S2	LC	S3	S4	Step	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	2	0	0	0	1	1	3	0	0	0	0	1	4	0	0	0	0	0	5	1	1	1	0	0	
S1	S2	LC	S3	S4	Step																																																																																																																																																
1	1	1	1	1	0																																																																																																																																																
0	1	1	1	1	1																																																																																																																																																
0	0	1	1	1	2																																																																																																																																																
0	0	0	1	1	3																																																																																																																																																
0	0	0	0	1	4																																																																																																																																																
0	0	0	0	0	5																																																																																																																																																
0	0	0	1	1																																																																																																																																																	
S1	S2	LC	S3	S4	Step																																																																																																																																																
1	1	1	1	1	0																																																																																																																																																
0	1	1	1	1	1																																																																																																																																																
0	0	1	1	1	2																																																																																																																																																
0	0	0	1	1	3																																																																																																																																																
0	0	0	0	1	4																																																																																																																																																
0	0	0	0	0	5																																																																																																																																																
1	1	0	0	0																																																																																																																																																	
S1	S2	LC	S3	S4	Step																																																																																																																																																
1	1	1	1	1	0																																																																																																																																																
0	1	1	1	1	1																																																																																																																																																
0	0	1	1	1	2																																																																																																																																																
0	0	0	1	1	3																																																																																																																																																
0	0	0	0	1	4																																																																																																																																																
0	0	0	0	0	5																																																																																																																																																
1	1	1	0	0																																																																																																																																																	
16#9156 37206	<table border="1"> <thead> <tr> <th>S1</th> <th>S2</th> <th>LC</th> <th>S3</th> <th>S4</th> <th>Step</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>2</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>3</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>4</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>5</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td></td></tr> </tbody> </table>	S1	S2	LC	S3	S4	Step	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	2	0	0	0	1	1	3	0	0	0	0	1	4	0	0	0	0	0	5	1	1	1	1	0																																																																																																					
S1	S2	LC	S3	S4	Step																																																																																																																																																
1	1	1	1	1	0																																																																																																																																																
0	1	1	1	1	1																																																																																																																																																
0	0	1	1	1	2																																																																																																																																																
0	0	0	1	1	3																																																																																																																																																
0	0	0	0	1	4																																																																																																																																																
0	0	0	0	0	5																																																																																																																																																
1	1	1	1	0																																																																																																																																																	

在步 6 中检测到非法屏蔽序列。传感器和光幕状态跳变至以下无效序列状态之一。

故障代码	序列	故障代码	序列	故障代码	序列																																																																																																																																																																		
16#9160 37216	<table border="1"> <thead> <tr> <th>S1</th> <th>S2</th> <th>LC</th> <th>S3</th> <th>S4</th> <th>Step</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>2</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>3</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>4</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>5</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>6</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td></td></tr> </tbody> </table>	S1	S2	LC	S3	S4	Step	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	2	0	0	0	1	1	3	0	0	0	0	1	4	0	0	0	0	0	5	1	0	0	0	0	6	1	1	1	1	1		16#9161 37217	<table border="1"> <thead> <tr> <th>S1</th> <th>S2</th> <th>LC</th> <th>S3</th> <th>S4</th> <th>Step</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>2</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>3</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>4</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>5</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>6</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td></td></tr> </tbody> </table>	S1	S2	LC	S3	S4	Step	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	2	0	0	0	1	1	3	0	0	0	0	1	4	0	0	0	0	0	5	1	0	0	0	0	6	0	1	1	1	1		16#9162 37218	<table border="1"> <thead> <tr> <th>S1</th> <th>S2</th> <th>LC</th> <th>S3</th> <th>S4</th> <th>Step</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>2</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>3</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>4</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>5</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>6</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td></td></tr> </tbody> </table>	S1	S2	LC	S3	S4	Step	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	2	0	0	0	1	1	3	0	0	0	0	1	4	0	0	0	0	0	5	1	0	0	0	0	6	0	0	1	1	1	
S1	S2	LC	S3	S4	Step																																																																																																																																																																		
1	1	1	1	1	0																																																																																																																																																																		
0	1	1	1	1	1																																																																																																																																																																		
0	0	1	1	1	2																																																																																																																																																																		
0	0	0	1	1	3																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	1	4																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	5																																																																																																																																																																		
1	0	0	0	0	6																																																																																																																																																																		
1	1	1	1	1																																																																																																																																																																			
S1	S2	LC	S3	S4	Step																																																																																																																																																																		
1	1	1	1	1	0																																																																																																																																																																		
0	1	1	1	1	1																																																																																																																																																																		
0	0	1	1	1	2																																																																																																																																																																		
0	0	0	1	1	3																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	1	4																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	5																																																																																																																																																																		
1	0	0	0	0	6																																																																																																																																																																		
0	1	1	1	1																																																																																																																																																																			
S1	S2	LC	S3	S4	Step																																																																																																																																																																		
1	1	1	1	1	0																																																																																																																																																																		
0	1	1	1	1	1																																																																																																																																																																		
0	0	1	1	1	2																																																																																																																																																																		
0	0	0	1	1	3																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	1	4																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	5																																																																																																																																																																		
1	0	0	0	0	6																																																																																																																																																																		
0	0	1	1	1																																																																																																																																																																			
16#9163 37219	<table border="1"> <thead> <tr> <th>S1</th> <th>S2</th> <th>LC</th> <th>S3</th> <th>S4</th> <th>Step</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>2</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>3</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>4</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>5</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>6</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td></td></tr> </tbody> </table>	S1	S2	LC	S3	S4	Step	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	2	0	0	0	1	1	3	0	0	0	0	1	4	0	0	0	0	0	5	1	0	0	0	0	6	0	0	0	1	1		16#9164 37220	<table border="1"> <thead> <tr> <th>S1</th> <th>S2</th> <th>LC</th> <th>S3</th> <th>S4</th> <th>Step</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>2</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>3</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>4</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>5</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>6</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td></td></tr> </tbody> </table>	S1	S2	LC	S3	S4	Step	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	2	0	0	0	1	1	3	0	0	0	0	1	4	0	0	0	0	0	5	1	0	0	0	0	6	0	0	0	0	1		16#9165 37221	<table border="1"> <thead> <tr> <th>S1</th> <th>S2</th> <th>LC</th> <th>S3</th> <th>S4</th> <th>Step</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>2</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>3</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>4</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>5</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>6</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td></td></tr> </tbody> </table>	S1	S2	LC	S3	S4	Step	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	2	0	0	0	1	1	3	0	0	0	0	1	4	0	0	0	0	0	5	1	0	0	0	0	6	1	1	1	0	0	
S1	S2	LC	S3	S4	Step																																																																																																																																																																		
1	1	1	1	1	0																																																																																																																																																																		
0	1	1	1	1	1																																																																																																																																																																		
0	0	1	1	1	2																																																																																																																																																																		
0	0	0	1	1	3																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	1	4																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	5																																																																																																																																																																		
1	0	0	0	0	6																																																																																																																																																																		
0	0	0	1	1																																																																																																																																																																			
S1	S2	LC	S3	S4	Step																																																																																																																																																																		
1	1	1	1	1	0																																																																																																																																																																		
0	1	1	1	1	1																																																																																																																																																																		
0	0	1	1	1	2																																																																																																																																																																		
0	0	0	1	1	3																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	1	4																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	5																																																																																																																																																																		
1	0	0	0	0	6																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	1																																																																																																																																																																			
S1	S2	LC	S3	S4	Step																																																																																																																																																																		
1	1	1	1	1	0																																																																																																																																																																		
0	1	1	1	1	1																																																																																																																																																																		
0	0	1	1	1	2																																																																																																																																																																		
0	0	0	1	1	3																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	1	4																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	5																																																																																																																																																																		
1	0	0	0	0	6																																																																																																																																																																		
1	1	1	0	0																																																																																																																																																																			
16#9166 37222	<table border="1"> <thead> <tr> <th>S1</th> <th>S2</th> <th>LC</th> <th>S3</th> <th>S4</th> <th>Step</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>2</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>3</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>4</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>5</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>6</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td></td></tr> </tbody> </table>	S1	S2	LC	S3	S4	Step	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	2	0	0	0	1	1	3	0	0	0	0	1	4	0	0	0	0	0	5	1	0	0	0	0	6	1	1	1	1	0																																																																																																																	
S1	S2	LC	S3	S4	Step																																																																																																																																																																		
1	1	1	1	1	0																																																																																																																																																																		
0	1	1	1	1	1																																																																																																																																																																		
0	0	1	1	1	2																																																																																																																																																																		
0	0	0	1	1	3																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	1	4																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	5																																																																																																																																																																		
1	0	0	0	0	6																																																																																																																																																																		
1	1	1	1	0																																																																																																																																																																			

在步 7 中检测到非法屏蔽序列。传感器和光幕状态跳变至以下无效序列状态之一。

故障代码	序列	故障代码	序列	故障代码	序列																																																																																																																																																																																				
16#9170 37232	<table border="1"> <thead> <tr> <th>S1</th> <th>S2</th> <th>LC</th> <th>S3</th> <th>S4</th> <th>Step</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>2</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>3</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>4</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>5</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>6</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>7</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td></td></tr> </tbody> </table>	S1	S2	LC	S3	S4	Step	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	2	0	0	0	1	1	3	0	0	0	0	1	4	0	0	0	0	0	5	1	0	0	0	0	6	1	1	0	0	0	7	1	1	1	1	1		16#9171 37233	<table border="1"> <thead> <tr> <th>S1</th> <th>S2</th> <th>LC</th> <th>S3</th> <th>S4</th> <th>Step</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>2</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>3</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>4</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>5</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>6</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>7</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td></td></tr> </tbody> </table>	S1	S2	LC	S3	S4	Step	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	2	0	0	0	1	1	3	0	0	0	0	1	4	0	0	0	0	0	5	1	0	0	0	0	6	1	1	0	0	0	7	0	1	1	1	1		16#9172 37234	<table border="1"> <thead> <tr> <th>S1</th> <th>S2</th> <th>LC</th> <th>S3</th> <th>S4</th> <th>Step</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>2</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>3</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>4</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>5</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>6</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>7</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td></td></tr> </tbody> </table>	S1	S2	LC	S3	S4	Step	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	2	0	0	0	1	1	3	0	0	0	0	1	4	0	0	0	0	0	5	1	0	0	0	0	6	1	1	0	0	0	7	0	0	1	1	1	
S1	S2	LC	S3	S4	Step																																																																																																																																																																																				
1	1	1	1	1	0																																																																																																																																																																																				
0	1	1	1	1	1																																																																																																																																																																																				
0	0	1	1	1	2																																																																																																																																																																																				
0	0	0	1	1	3																																																																																																																																																																																				
0	0	0	0	1	4																																																																																																																																																																																				
0	0	0	0	0	5																																																																																																																																																																																				
1	0	0	0	0	6																																																																																																																																																																																				
1	1	0	0	0	7																																																																																																																																																																																				
1	1	1	1	1																																																																																																																																																																																					
S1	S2	LC	S3	S4	Step																																																																																																																																																																																				
1	1	1	1	1	0																																																																																																																																																																																				
0	1	1	1	1	1																																																																																																																																																																																				
0	0	1	1	1	2																																																																																																																																																																																				
0	0	0	1	1	3																																																																																																																																																																																				
0	0	0	0	1	4																																																																																																																																																																																				
0	0	0	0	0	5																																																																																																																																																																																				
1	0	0	0	0	6																																																																																																																																																																																				
1	1	0	0	0	7																																																																																																																																																																																				
0	1	1	1	1																																																																																																																																																																																					
S1	S2	LC	S3	S4	Step																																																																																																																																																																																				
1	1	1	1	1	0																																																																																																																																																																																				
0	1	1	1	1	1																																																																																																																																																																																				
0	0	1	1	1	2																																																																																																																																																																																				
0	0	0	1	1	3																																																																																																																																																																																				
0	0	0	0	1	4																																																																																																																																																																																				
0	0	0	0	0	5																																																																																																																																																																																				
1	0	0	0	0	6																																																																																																																																																																																				
1	1	0	0	0	7																																																																																																																																																																																				
0	0	1	1	1																																																																																																																																																																																					
16#9173 37235	<table border="1"> <thead> <tr> <th>S1</th> <th>S2</th> <th>LC</th> <th>S3</th> <th>S4</th> <th>Step</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>2</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>3</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>4</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>5</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>6</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>7</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td></td></tr> </tbody> </table>	S1	S2	LC	S3	S4	Step	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	2	0	0	0	1	1	3	0	0	0	0	1	4	0	0	0	0	0	5	1	0	0	0	0	6	1	1	0	0	0	7	0	0	0	1	1		16#9174 37236	<table border="1"> <thead> <tr> <th>S1</th> <th>S2</th> <th>LC</th> <th>S3</th> <th>S4</th> <th>Step</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>2</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>3</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>4</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>5</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>6</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>7</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td></td></tr> </tbody> </table>	S1	S2	LC	S3	S4	Step	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	2	0	0	0	1	1	3	0	0	0	0	1	4	0	0	0	0	0	5	1	0	0	0	0	6	1	1	0	0	0	7	0	0	0	0	1		16#9175 37237	<table border="1"> <thead> <tr> <th>S1</th> <th>S2</th> <th>LC</th> <th>S3</th> <th>S4</th> <th>Step</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>2</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>3</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>4</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>5</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>6</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>7</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td></td></tr> </tbody> </table>	S1	S2	LC	S3	S4	Step	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	2	0	0	0	1	1	3	0	0	0	0	1	4	0	0	0	0	0	5	1	0	0	0	0	6	1	1	0	0	0	7	0	0	0	0	0	
S1	S2	LC	S3	S4	Step																																																																																																																																																																																				
1	1	1	1	1	0																																																																																																																																																																																				
0	1	1	1	1	1																																																																																																																																																																																				
0	0	1	1	1	2																																																																																																																																																																																				
0	0	0	1	1	3																																																																																																																																																																																				
0	0	0	0	1	4																																																																																																																																																																																				
0	0	0	0	0	5																																																																																																																																																																																				
1	0	0	0	0	6																																																																																																																																																																																				
1	1	0	0	0	7																																																																																																																																																																																				
0	0	0	1	1																																																																																																																																																																																					
S1	S2	LC	S3	S4	Step																																																																																																																																																																																				
1	1	1	1	1	0																																																																																																																																																																																				
0	1	1	1	1	1																																																																																																																																																																																				
0	0	1	1	1	2																																																																																																																																																																																				
0	0	0	1	1	3																																																																																																																																																																																				
0	0	0	0	1	4																																																																																																																																																																																				
0	0	0	0	0	5																																																																																																																																																																																				
1	0	0	0	0	6																																																																																																																																																																																				
1	1	0	0	0	7																																																																																																																																																																																				
0	0	0	0	1																																																																																																																																																																																					
S1	S2	LC	S3	S4	Step																																																																																																																																																																																				
1	1	1	1	1	0																																																																																																																																																																																				
0	1	1	1	1	1																																																																																																																																																																																				
0	0	1	1	1	2																																																																																																																																																																																				
0	0	0	1	1	3																																																																																																																																																																																				
0	0	0	0	1	4																																																																																																																																																																																				
0	0	0	0	0	5																																																																																																																																																																																				
1	0	0	0	0	6																																																																																																																																																																																				
1	1	0	0	0	7																																																																																																																																																																																				
0	0	0	0	0																																																																																																																																																																																					



故障代码	序列	故障代码	序列	故障代码	序列																																																												
16#9176 37238	<table border="1"> <thead> <tr> <th>S1</th> <th>S2</th> <th>LC</th> <th>S3</th> <th>S4</th> <th>Step</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>2</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>3</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>4</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>5</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>6</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>7</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td></td></tr> </tbody> </table>	S1	S2	LC	S3	S4	Step	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	2	0	0	0	1	1	3	0	0	0	0	1	4	0	0	0	0	0	5	1	0	0	0	0	6	1	1	0	0	0	7	1	1	1	1	0					
S1	S2	LC	S3	S4	Step																																																												
1	1	1	1	1	0																																																												
0	1	1	1	1	1																																																												
0	0	1	1	1	2																																																												
0	0	0	1	1	3																																																												
0	0	0	0	1	4																																																												
0	0	0	0	0	5																																																												
1	0	0	0	0	6																																																												
1	1	0	0	0	7																																																												
1	1	1	1	0																																																													

在步 8 中检测到非法屏蔽序列。传感器和光幕状态跳变至以下无效序列状态之一。

故障代码	序列	故障代码	序列	故障代码	序列																																																																																																																																																																																																						
16#9180 37248	<table border="1"> <thead> <tr> <th>S1</th> <th>S2</th> <th>LC</th> <th>S3</th> <th>S4</th> <th>Step</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>2</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>3</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>4</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>5</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>6</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>7</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>8</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td></td></tr> </tbody> </table>	S1	S2	LC	S3	S4	Step	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	2	0	0	0	1	1	3	0	0	0	0	1	4	0	0	0	0	0	5	1	0	0	0	0	6	1	1	0	0	0	7	1	1	1	0	0	8	1	1	1	1	1		16#9181 37249	<table border="1"> <thead> <tr> <th>S1</th> <th>S2</th> <th>LC</th> <th>S3</th> <th>S4</th> <th>Step</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>2</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>3</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>4</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>5</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>6</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>7</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>8</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td></td></tr> </tbody> </table>	S1	S2	LC	S3	S4	Step	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	2	0	0	0	1	1	3	0	0	0	0	1	4	0	0	0	0	0	5	1	0	0	0	0	6	1	1	0	0	0	7	1	1	1	0	0	8	0	1	1	1	1		16#9182 37250	<table border="1"> <thead> <tr> <th>S1</th> <th>S2</th> <th>LC</th> <th>S3</th> <th>S4</th> <th>Step</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>2</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>3</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>4</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>5</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>6</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>7</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>8</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td></td></tr> </tbody> </table>	S1	S2	LC	S3	S4	Step	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	2	0	0	0	1	1	3	0	0	0	0	1	4	0	0	0	0	0	5	1	0	0	0	0	6	1	1	0	0	0	7	1	1	1	0	0	8	0	0	1	1	1	
S1	S2	LC	S3	S4	Step																																																																																																																																																																																																						
1	1	1	1	1	0																																																																																																																																																																																																						
0	1	1	1	1	1																																																																																																																																																																																																						
0	0	1	1	1	2																																																																																																																																																																																																						
0	0	0	1	1	3																																																																																																																																																																																																						
0	0	0	0	1	4																																																																																																																																																																																																						
0	0	0	0	0	5																																																																																																																																																																																																						
1	0	0	0	0	6																																																																																																																																																																																																						
1	1	0	0	0	7																																																																																																																																																																																																						
1	1	1	0	0	8																																																																																																																																																																																																						
1	1	1	1	1																																																																																																																																																																																																							
S1	S2	LC	S3	S4	Step																																																																																																																																																																																																						
1	1	1	1	1	0																																																																																																																																																																																																						
0	1	1	1	1	1																																																																																																																																																																																																						
0	0	1	1	1	2																																																																																																																																																																																																						
0	0	0	1	1	3																																																																																																																																																																																																						
0	0	0	0	1	4																																																																																																																																																																																																						
0	0	0	0	0	5																																																																																																																																																																																																						
1	0	0	0	0	6																																																																																																																																																																																																						
1	1	0	0	0	7																																																																																																																																																																																																						
1	1	1	0	0	8																																																																																																																																																																																																						
0	1	1	1	1																																																																																																																																																																																																							
S1	S2	LC	S3	S4	Step																																																																																																																																																																																																						
1	1	1	1	1	0																																																																																																																																																																																																						
0	1	1	1	1	1																																																																																																																																																																																																						
0	0	1	1	1	2																																																																																																																																																																																																						
0	0	0	1	1	3																																																																																																																																																																																																						
0	0	0	0	1	4																																																																																																																																																																																																						
0	0	0	0	0	5																																																																																																																																																																																																						
1	0	0	0	0	6																																																																																																																																																																																																						
1	1	0	0	0	7																																																																																																																																																																																																						
1	1	1	0	0	8																																																																																																																																																																																																						
0	0	1	1	1																																																																																																																																																																																																							

故障代码	序列	故障代码	序列	故障代码	序列																																																																																																																																																																																																						
16#9183 37251	<table border="1"> <thead> <tr> <th>S1</th> <th>S2</th> <th>LC</th> <th>S3</th> <th>S4</th> <th>Step</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>2</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>3</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>4</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>5</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>6</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>7</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>8</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td></td></tr> </tbody> </table>	S1	S2	LC	S3	S4	Step	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	2	0	0	0	1	1	3	0	0	0	0	1	4	0	0	0	0	0	5	1	0	0	0	0	6	1	1	0	0	0	7	1	1	1	0	0	8	0	0	0	1	1		16#9184 37252	<table border="1"> <thead> <tr> <th>S1</th> <th>S2</th> <th>LC</th> <th>S3</th> <th>S4</th> <th>Step</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>2</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>3</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>4</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>5</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>6</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>7</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>8</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td></td></tr> </tbody> </table>	S1	S2	LC	S3	S4	Step	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	2	0	0	0	1	1	3	0	0	0	0	1	4	0	0	0	0	0	5	1	0	0	0	0	6	1	1	0	0	0	7	1	1	1	0	0	8	0	0	0	0	1		16#9185 37253	<table border="1"> <thead> <tr> <th>S1</th> <th>S2</th> <th>LC</th> <th>S3</th> <th>S4</th> <th>Step</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>2</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>3</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>4</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>5</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>6</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>7</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>8</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td></td></tr> </tbody> </table>	S1	S2	LC	S3	S4	Step	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	2	0	0	0	1	1	3	0	0	0	0	1	4	0	0	0	0	0	5	1	0	0	0	0	6	1	1	0	0	0	7	1	1	1	0	0	8	0	0	0	0	0	
S1	S2	LC	S3	S4	Step																																																																																																																																																																																																						
1	1	1	1	1	0																																																																																																																																																																																																						
0	1	1	1	1	1																																																																																																																																																																																																						
0	0	1	1	1	2																																																																																																																																																																																																						
0	0	0	1	1	3																																																																																																																																																																																																						
0	0	0	0	1	4																																																																																																																																																																																																						
0	0	0	0	0	5																																																																																																																																																																																																						
1	0	0	0	0	6																																																																																																																																																																																																						
1	1	0	0	0	7																																																																																																																																																																																																						
1	1	1	0	0	8																																																																																																																																																																																																						
0	0	0	1	1																																																																																																																																																																																																							
S1	S2	LC	S3	S4	Step																																																																																																																																																																																																						
1	1	1	1	1	0																																																																																																																																																																																																						
0	1	1	1	1	1																																																																																																																																																																																																						
0	0	1	1	1	2																																																																																																																																																																																																						
0	0	0	1	1	3																																																																																																																																																																																																						
0	0	0	0	1	4																																																																																																																																																																																																						
0	0	0	0	0	5																																																																																																																																																																																																						
1	0	0	0	0	6																																																																																																																																																																																																						
1	1	0	0	0	7																																																																																																																																																																																																						
1	1	1	0	0	8																																																																																																																																																																																																						
0	0	0	0	1																																																																																																																																																																																																							
S1	S2	LC	S3	S4	Step																																																																																																																																																																																																						
1	1	1	1	1	0																																																																																																																																																																																																						
0	1	1	1	1	1																																																																																																																																																																																																						
0	0	1	1	1	2																																																																																																																																																																																																						
0	0	0	1	1	3																																																																																																																																																																																																						
0	0	0	0	1	4																																																																																																																																																																																																						
0	0	0	0	0	5																																																																																																																																																																																																						
1	0	0	0	0	6																																																																																																																																																																																																						
1	1	0	0	0	7																																																																																																																																																																																																						
1	1	1	0	0	8																																																																																																																																																																																																						
0	0	0	0	0																																																																																																																																																																																																							
16#9186 37254	<table border="1"> <thead> <tr> <th>S1</th> <th>S2</th> <th>LC</th> <th>S3</th> <th>S4</th> <th>Step</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>2</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>3</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>4</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>5</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>6</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>7</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>8</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td></td></tr> </tbody> </table>	S1	S2	LC	S3	S4	Step	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	2	0	0	0	1	1	3	0	0	0	0	1	4	0	0	0	0	0	5	1	0	0	0	0	6	1	1	0	0	0	7	1	1	1	0	0	8	1	0	0	0	0																																																																																																																																									
S1	S2	LC	S3	S4	Step																																																																																																																																																																																																						
1	1	1	1	1	0																																																																																																																																																																																																						
0	1	1	1	1	1																																																																																																																																																																																																						
0	0	1	1	1	2																																																																																																																																																																																																						
0	0	0	1	1	3																																																																																																																																																																																																						
0	0	0	0	1	4																																																																																																																																																																																																						
0	0	0	0	0	5																																																																																																																																																																																																						
1	0	0	0	0	6																																																																																																																																																																																																						
1	1	0	0	0	7																																																																																																																																																																																																						
1	1	1	0	0	8																																																																																																																																																																																																						
1	0	0	0	0																																																																																																																																																																																																							

在步 9 中检测到非法屏蔽序列。传感器和光幕状态跳变至以下无效序列状态之一。

故障代码	序列	故障代码	序列	故障代码	序列																																																																																																																																																																																																																								
16#9190 37264	<table border="1"> <thead> <tr> <th>S1</th> <th>S2</th> <th>LC</th> <th>S3</th> <th>S4</th> <th>Step</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>2</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>3</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>4</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>5</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>6</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>7</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>8</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>9</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td></td></tr> </tbody> </table>	S1	S2	LC	S3	S4	Step	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	2	0	0	0	1	1	3	0	0	0	0	1	4	0	0	0	0	0	5	1	0	0	0	0	6	1	1	0	0	0	7	1	1	1	0	0	8	1	1	1	1	0	9	0	1	1	1	1		16#9191 37265	<table border="1"> <thead> <tr> <th>S1</th> <th>S2</th> <th>LC</th> <th>S3</th> <th>S4</th> <th>Step</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>2</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>3</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>4</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>5</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>6</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>7</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>8</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>9</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td></td></tr> </tbody> </table>	S1	S2	LC	S3	S4	Step	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	2	0	0	0	1	1	3	0	0	0	0	1	4	0	0	0	0	0	5	1	0	0	0	0	6	1	1	0	0	0	7	1	1	1	0	0	8	1	1	1	1	0	9	0	0	1	1	1		16#919 2 37266	<table border="1"> <thead> <tr> <th>S1</th> <th>S2</th> <th>LC</th> <th>S3</th> <th>S4</th> <th>Step</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>2</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>3</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>4</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>5</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>6</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>7</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>8</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>9</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td></td></tr> </tbody> </table>	S1	S2	LC	S3	S4	Step	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	2	0	0	0	1	1	3	0	0	0	0	1	4	0	0	0	0	0	5	1	0	0	0	0	6	1	1	0	0	0	7	1	1	1	0	0	8	1	1	1	1	0	9	0	0	0	1	1	
S1	S2	LC	S3	S4	Step																																																																																																																																																																																																																								
1	1	1	1	1	0																																																																																																																																																																																																																								
0	1	1	1	1	1																																																																																																																																																																																																																								
0	0	1	1	1	2																																																																																																																																																																																																																								
0	0	0	1	1	3																																																																																																																																																																																																																								
0	0	0	0	1	4																																																																																																																																																																																																																								
0	0	0	0	0	5																																																																																																																																																																																																																								
1	0	0	0	0	6																																																																																																																																																																																																																								
1	1	0	0	0	7																																																																																																																																																																																																																								
1	1	1	0	0	8																																																																																																																																																																																																																								
1	1	1	1	0	9																																																																																																																																																																																																																								
0	1	1	1	1																																																																																																																																																																																																																									
S1	S2	LC	S3	S4	Step																																																																																																																																																																																																																								
1	1	1	1	1	0																																																																																																																																																																																																																								
0	1	1	1	1	1																																																																																																																																																																																																																								
0	0	1	1	1	2																																																																																																																																																																																																																								
0	0	0	1	1	3																																																																																																																																																																																																																								
0	0	0	0	1	4																																																																																																																																																																																																																								
0	0	0	0	0	5																																																																																																																																																																																																																								
1	0	0	0	0	6																																																																																																																																																																																																																								
1	1	0	0	0	7																																																																																																																																																																																																																								
1	1	1	0	0	8																																																																																																																																																																																																																								
1	1	1	1	0	9																																																																																																																																																																																																																								
0	0	1	1	1																																																																																																																																																																																																																									
S1	S2	LC	S3	S4	Step																																																																																																																																																																																																																								
1	1	1	1	1	0																																																																																																																																																																																																																								
0	1	1	1	1	1																																																																																																																																																																																																																								
0	0	1	1	1	2																																																																																																																																																																																																																								
0	0	0	1	1	3																																																																																																																																																																																																																								
0	0	0	0	1	4																																																																																																																																																																																																																								
0	0	0	0	0	5																																																																																																																																																																																																																								
1	0	0	0	0	6																																																																																																																																																																																																																								
1	1	0	0	0	7																																																																																																																																																																																																																								
1	1	1	0	0	8																																																																																																																																																																																																																								
1	1	1	1	0	9																																																																																																																																																																																																																								
0	0	0	1	1																																																																																																																																																																																																																									
16#9193 37267	<table border="1"> <thead> <tr> <th>S1</th> <th>S2</th> <th>LC</th> <th>S3</th> <th>S4</th> <th>Step</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>2</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>3</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>4</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>5</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>6</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>7</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>8</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>9</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td></td></tr> </tbody> </table>	S1	S2	LC	S3	S4	Step	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	2	0	0	0	1	1	3	0	0	0	0	1	4	0	0	0	0	0	5	1	0	0	0	0	6	1	1	0	0	0	7	1	1	1	0	0	8	1	1	1	1	0	9	0	0	0	0	1		16#9194 37268	<table border="1"> <thead> <tr> <th>S1</th> <th>S2</th> <th>LC</th> <th>S3</th> <th>S4</th> <th>Step</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>2</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>3</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>4</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>5</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>6</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>7</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>8</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>9</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td></td></tr> </tbody> </table>	S1	S2	LC	S3	S4	Step	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	2	0	0	0	1	1	3	0	0	0	0	1	4	0	0	0	0	0	5	1	0	0	0	0	6	1	1	0	0	0	7	1	1	1	0	0	8	1	1	1	1	0	9	0	0	0	0	0		16#919 5 37269	<table border="1"> <thead> <tr> <th>S1</th> <th>S2</th> <th>LC</th> <th>S3</th> <th>S4</th> <th>Step</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>2</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>3</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>4</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>5</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>6</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>7</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>8</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>9</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td></td></tr> </tbody> </table>	S1	S2	LC	S3	S4	Step	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	2	0	0	0	1	1	3	0	0	0	0	1	4	0	0	0	0	0	5	1	0	0	0	0	6	1	1	0	0	0	7	1	1	1	0	0	8	1	1	1	1	0	9	1	0	0	0	0	
S1	S2	LC	S3	S4	Step																																																																																																																																																																																																																								
1	1	1	1	1	0																																																																																																																																																																																																																								
0	1	1	1	1	1																																																																																																																																																																																																																								
0	0	1	1	1	2																																																																																																																																																																																																																								
0	0	0	1	1	3																																																																																																																																																																																																																								
0	0	0	0	1	4																																																																																																																																																																																																																								
0	0	0	0	0	5																																																																																																																																																																																																																								
1	0	0	0	0	6																																																																																																																																																																																																																								
1	1	0	0	0	7																																																																																																																																																																																																																								
1	1	1	0	0	8																																																																																																																																																																																																																								
1	1	1	1	0	9																																																																																																																																																																																																																								
0	0	0	0	1																																																																																																																																																																																																																									
S1	S2	LC	S3	S4	Step																																																																																																																																																																																																																								
1	1	1	1	1	0																																																																																																																																																																																																																								
0	1	1	1	1	1																																																																																																																																																																																																																								
0	0	1	1	1	2																																																																																																																																																																																																																								
0	0	0	1	1	3																																																																																																																																																																																																																								
0	0	0	0	1	4																																																																																																																																																																																																																								
0	0	0	0	0	5																																																																																																																																																																																																																								
1	0	0	0	0	6																																																																																																																																																																																																																								
1	1	0	0	0	7																																																																																																																																																																																																																								
1	1	1	0	0	8																																																																																																																																																																																																																								
1	1	1	1	0	9																																																																																																																																																																																																																								
0	0	0	0	0																																																																																																																																																																																																																									
S1	S2	LC	S3	S4	Step																																																																																																																																																																																																																								
1	1	1	1	1	0																																																																																																																																																																																																																								
0	1	1	1	1	1																																																																																																																																																																																																																								
0	0	1	1	1	2																																																																																																																																																																																																																								
0	0	0	1	1	3																																																																																																																																																																																																																								
0	0	0	0	1	4																																																																																																																																																																																																																								
0	0	0	0	0	5																																																																																																																																																																																																																								
1	0	0	0	0	6																																																																																																																																																																																																																								
1	1	0	0	0	7																																																																																																																																																																																																																								
1	1	1	0	0	8																																																																																																																																																																																																																								
1	1	1	1	0	9																																																																																																																																																																																																																								
1	0	0	0	0																																																																																																																																																																																																																									



故障代码	序列	故障代码	序列	故障代码	序列																																																																								
16#9196 37270	<table border="1"> <thead> <tr> <th>S1</th> <th>S2</th> <th>LC</th> <th>S3</th> <th>S4</th> <th>Step</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>2</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>3</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>4</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>5</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>6</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>7</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>8</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>9</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td></td></tr> </tbody> </table>	S1	S2	LC	S3	S4	Step	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	2	0	0	0	1	1	3	0	0	0	0	1	4	0	0	0	0	0	5	1	0	0	0	0	6	1	1	0	0	0	7	1	1	1	0	0	8	1	1	1	1	0	9	1	1	0	0	0					
S1	S2	LC	S3	S4	Step																																																																								
1	1	1	1	1	0																																																																								
0	1	1	1	1	1																																																																								
0	0	1	1	1	2																																																																								
0	0	0	1	1	3																																																																								
0	0	0	0	1	4																																																																								
0	0	0	0	0	5																																																																								
1	0	0	0	0	6																																																																								
1	1	0	0	0	7																																																																								
1	1	1	0	0	8																																																																								
1	1	1	1	0	9																																																																								
1	1	0	0	0																																																																									

检测到非法屏蔽序列。传感器 1 或传感器 4 的状态跳变至以下无效序列状态之一。被遮蔽的第一个传感器与方向输入的值不对应。

故障代码	序列	故障代码	序列																																				
16#91A0 37280	<table border="1"> <thead> <tr> <th>S1</th> <th>S2</th> <th>LC</th> <th>S3</th> <th>S4</th> <th>Step</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td></td></tr> </tbody> </table> <p>方向 = 1 (正向)</p>	S1	S2	LC	S3	S4	Step	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0		16#91A1 37281	<table border="1"> <thead> <tr> <th>S1</th> <th>S2</th> <th>LC</th> <th>S3</th> <th>S4</th> <th>Step</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td></td></tr> </tbody> </table> <p>方向 = 0 (反向)</p>	S1	S2	LC	S3	S4	Step	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	
S1	S2	LC	S3	S4	Step																																		
1	1	1	1	1	0																																		
1	1	1	1	0																																			
S1	S2	LC	S3	S4	Step																																		
1	1	1	1	1	0																																		
0	1	1	1	1																																			

为从无效序列故障 16#9 100...16#9196 中恢复,可检查传感器与被移动材料的对齐情况和系统时序, 然后复位故障。

为从无效序列故障 16#9 1A0 和 16# 91A1 中恢复,可检查与材料移动相关的方向输入操作数的值, 然后复位故障。

**纠正无效序列故障**

故障代码	说明	处理措施
16#9000 36864	光幕被屏蔽的时间长于所配置的最长屏蔽时间。	最长屏蔽时间操作数设置得过小或传感器出现异常。

故障代码	说明	处理措施
16#9010 36880	传感器 1 被遮蔽与传感器 2 被遮蔽之间经过的时间过长。	S1-S2 时间操作数可能设置得过小，或者传感器 2（正向）或传感器 1（反向）可能存在问题。
16#9011 38881	传感器 2 被遮蔽与光幕被遮蔽之间经过的时间过长。	S2-LC 时间操作数可能设置得过小，或者光幕（正向）或传感器 2（反向）可能存在问题。
16#9012 36882	光幕解除遮蔽与传感器 3 解除遮蔽之间经过的时间过长。	LC-S3 时间操作数可能设置得过小，或者传感器 3（正向）或光幕（反向）可能存在问题。
16#9013 36883	传感器 3 解除遮蔽与传感器 4 解除遮蔽之间经过的时间过长。	S3-S4 时间操作数可能设置得较小，或者传感器 4（正向）或传感器 3（反向）可能存在问题。

### 诊断代码与处理措施

诊断代码采用十六进制格式，后面跟有十进制格式。

诊断代码	说明	处理措施
00	无故障。	无
16#01 1	屏蔽指示灯状态输入为 OFF (0)。	检查屏蔽指示灯并根据需要进行更换。 如果不需要屏蔽指示灯，将屏蔽指示灯状态输入设为 ON (1)。
16#05 5	复位输入保持 ON (1)	将复位输入设为 OFF (0)。
16#20 32	当指令启动时，“输入状态”输入为 OFF (0)。	检查 I/O 模块连接或用于决定输入状态的逻辑。

另请参见

[数组索引编制](#) 参考页数 591

[四传感器双向屏蔽 \(FSBM\) 接线与编程示例](#) 参考页数 25 8

[安全指令的状态及安全输入与输出](#) 参考页数 30

## 四传感器双向屏蔽 (FSBM) 接线与编程示例

本部分介绍在应用的安全控制部分 Guard I/O 模块的接线及指令编程方式。

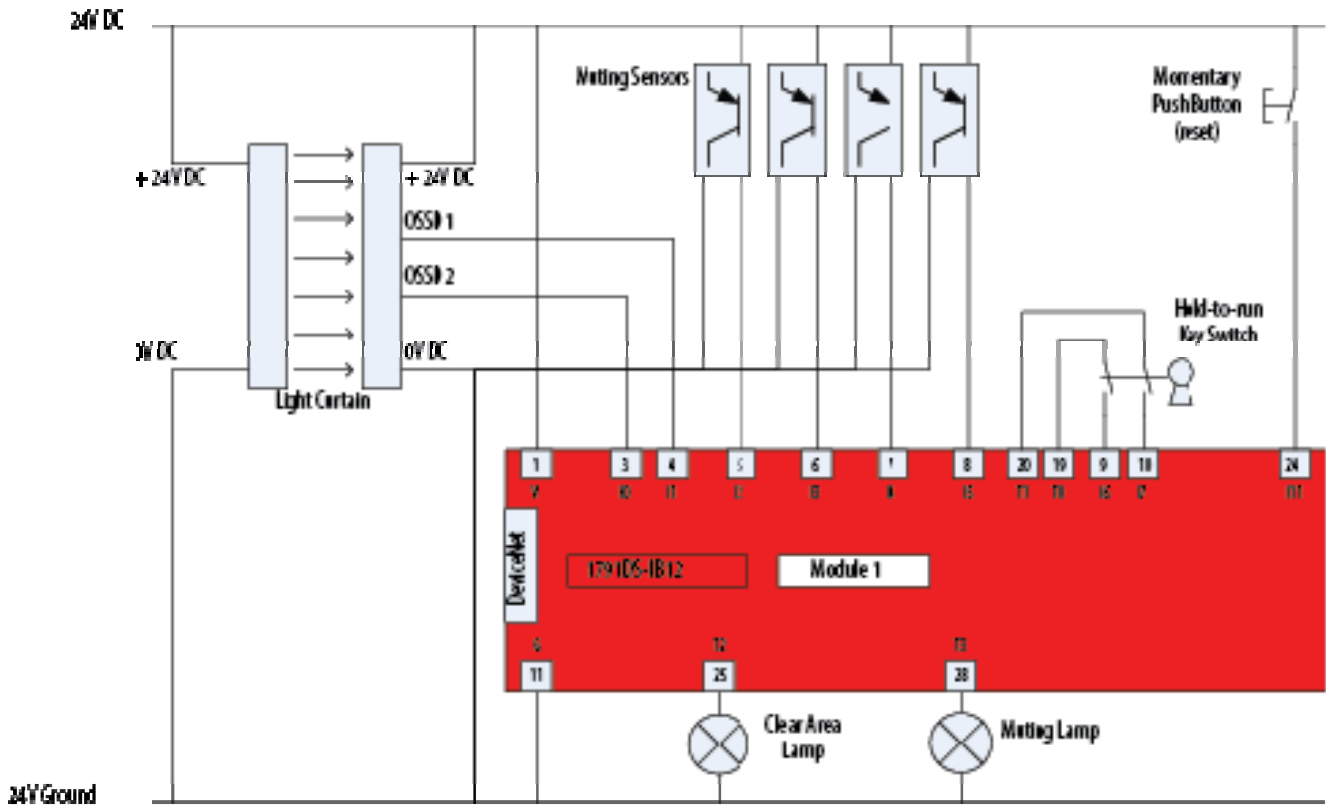
本应用示例符合 ISO 13849-1 4 类标准的要求。

提示 下图中未展示本应用示例的标准控制部分。

:

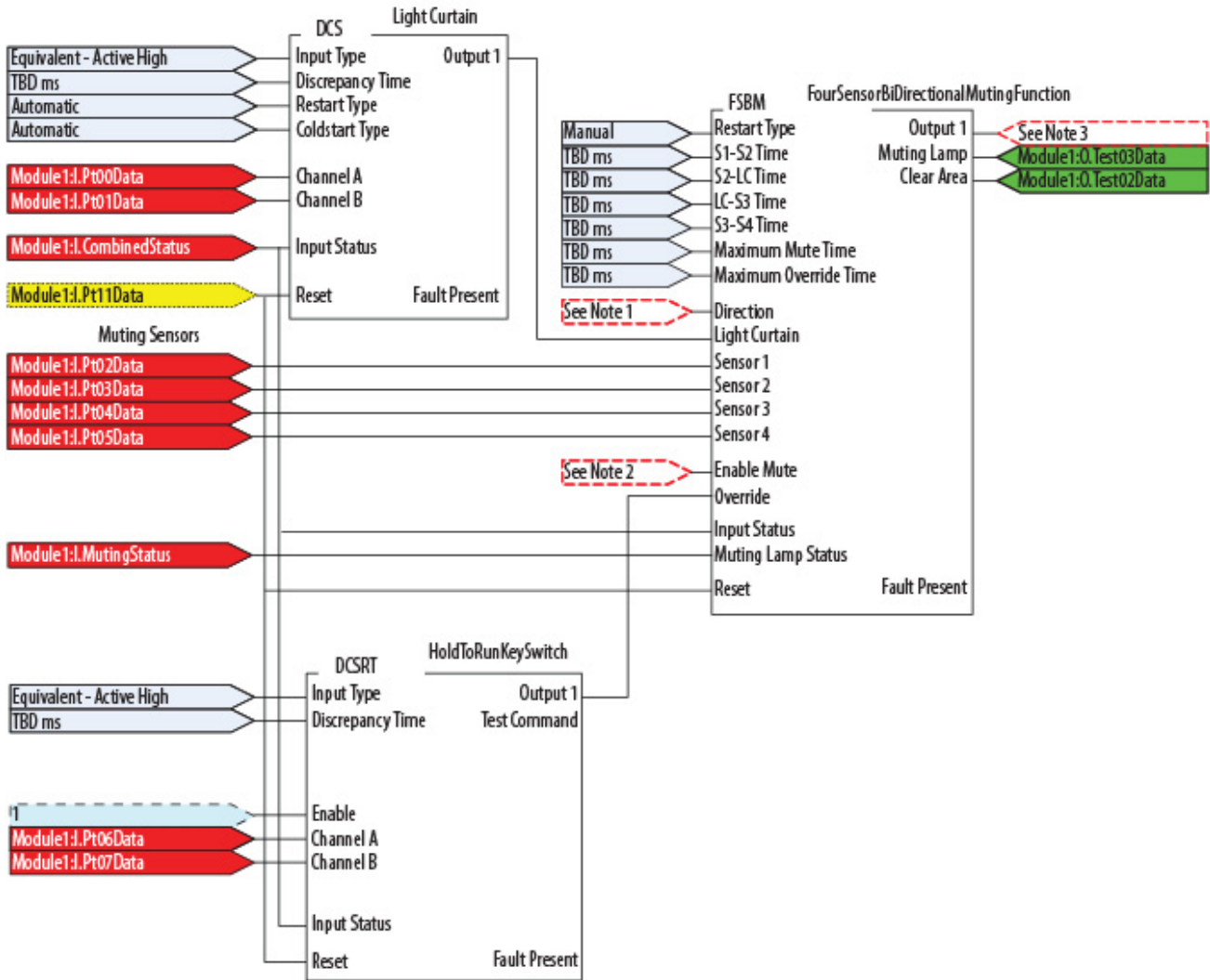
### 接线图

以下接线图展示了使用“四传感器双向屏蔽”指令时光幕和四个屏蔽传感器与 1791DS-IB12 模块之间的接线方法。在本应用中，使用点动控制开关和瞬时按钮实现复位。



编程示例

以下编程图展示了“四传感器双向屏蔽”指令与 DCI 停车(光幕)和 DC I 启动(点动控制开关)指令之间的配合使用。



Note 1: This tag is an internal Boolean tag that represents the direction of travel. Its value is determined by other parts of the user application that are not shown in this example. If the direction is Forward (0) the sensors sequence is S1, S2, LC, S3, S4. If the direction is Reverse (1), the sensor sequence is S4, S3, LC, S2, S1.

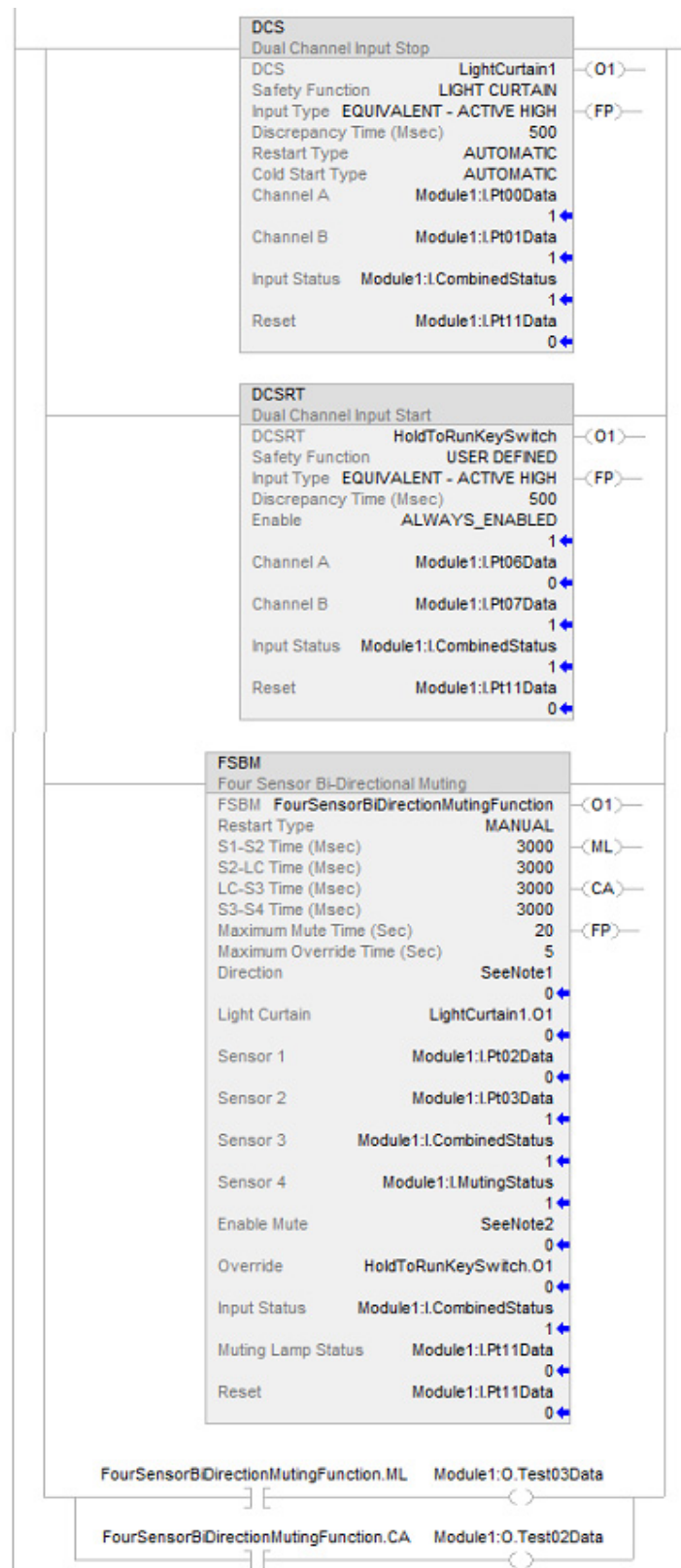
Note 2: This tag is an internal Boolean tag representing the nonhazardous portion of the machine cycle. Its value is determined by other parts of the user application that are not shown in this example. When the protected hazard is present, this tag value should be False (0). When the protected hazard is not present, this tag value should be True (1). When the value of this tag is True (1), the muting instruction allows the light curtain to become muted only if the proper input sequence is detected. When the value of this tag is False (0), the muting instruction does not allow the light curtain to become muted, even if the proper input sequence is detected.

Note 3: This tag is an internal Boolean tag that is used by other parts of the user application that are not shown in this example.

Key: Color code represents data or value typically used.



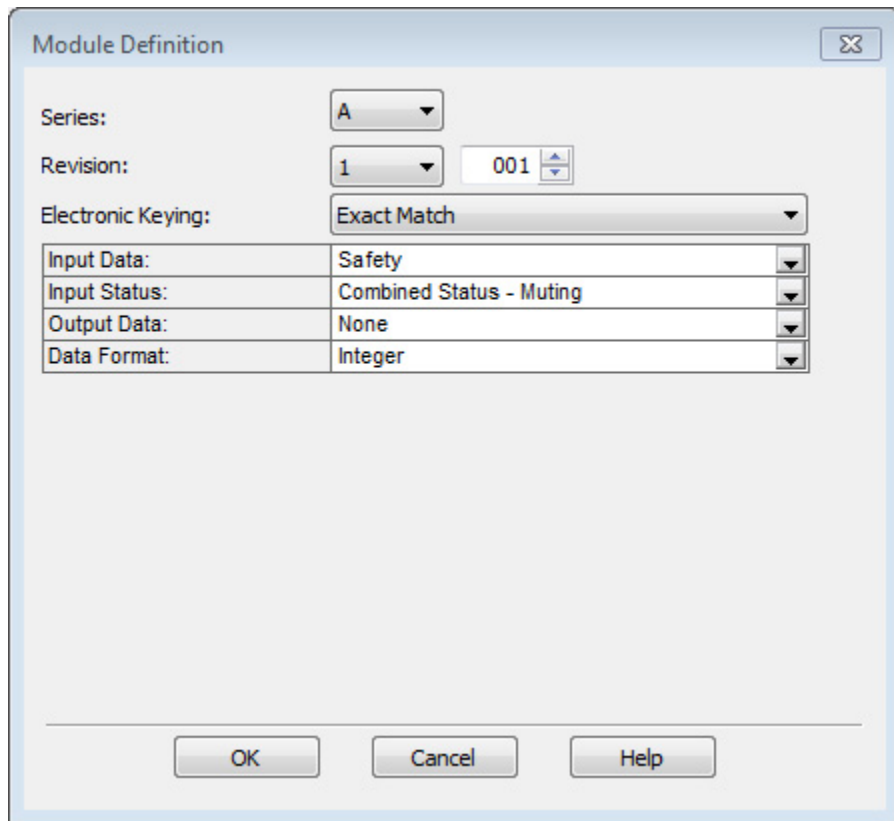
梯形图



## 模块定义

下面几个部分将通过示例说明如何使用编程软件设置 Guard I/O 模块的配置操作数。

定义模块时，若将“输入状态”(Input Status) 设为“组合状态-屏蔽”(Combined Status-Muting)，可使使用的输入数最少，并且会监视屏蔽指示灯的状态。若将“输出数据”(Output Data) 设为“测试”(Test)，安全逻辑会控制测试输出 3，使其驱动屏蔽指示灯，并且会控制测试输出 2，使其驱动清理区域指示灯。



Rockwell Automation 建议选择“精确匹配”(Exact Match)，如图所示。然而，也可以将“电子密钥”(Electronic Keying) 设为“兼容匹配”(Compatible Match)。

连接光幕的安全输入（点 1 和 2）未进行脉冲测试，因为光幕对其本身的信号进行脉冲测试。

模块输入配置

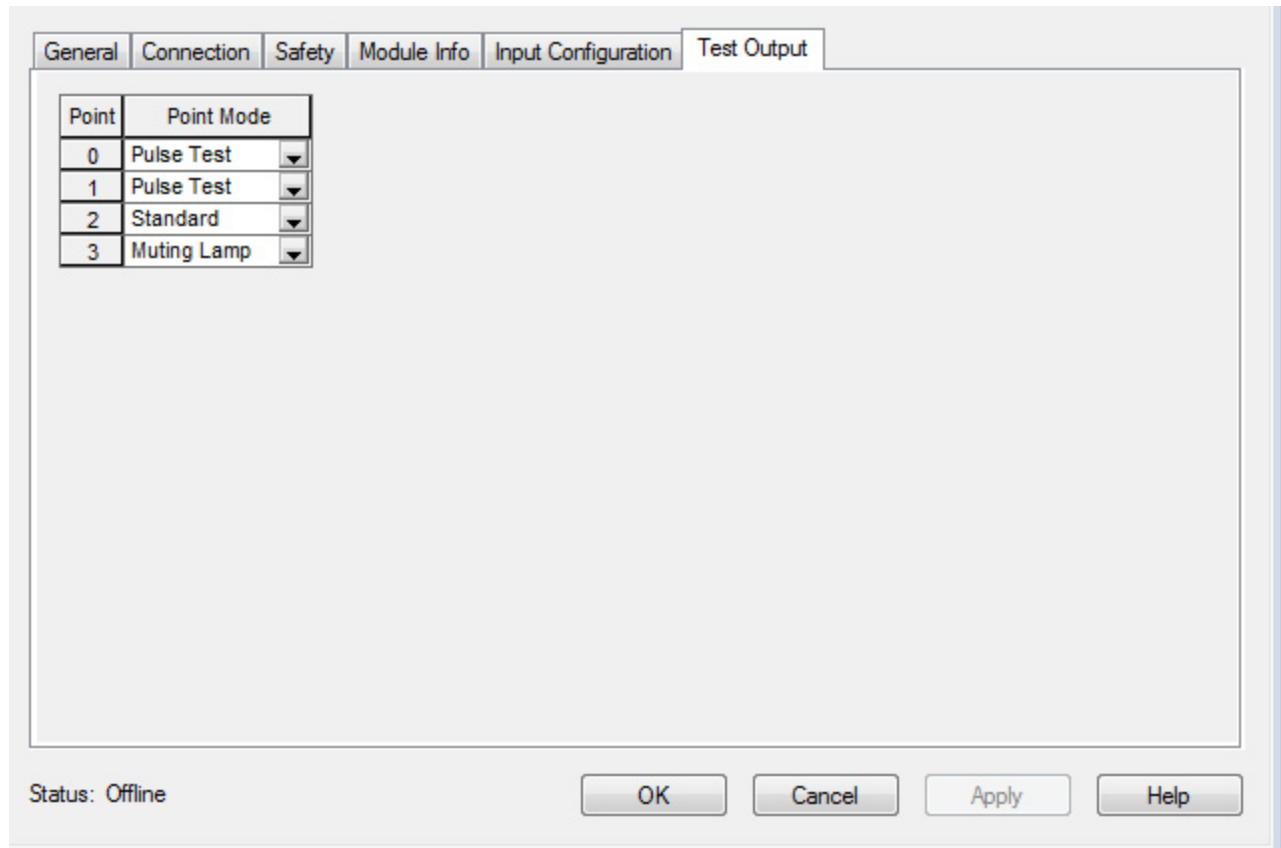
General Connection Safety Module Info <b>Input Configuration</b> Test Output								
Point	Point Operation		Point Mode	Test Source	Input Delay Time (ms)			
	Type	Discrepancy Time (ms)			Off->On	On->Off		
0	Single	0	Safety	None	0	0		
1			Safety	None	0	0		
2	Single	0	Safety	None	0	0		
3			Safety	None	0	0		
4	Single	0	Safety	None	0	0		
5			Safety	None	0	0		
6	Single	0	Safety Pulse Test	0	0	0		
7			Safety Pulse Test	1	0	0		
8	Single	0	Not Used	None	0	0		
9			Not Used	None	0	0		
10	Single	0	Not Used	None	0	0		
11			Safety	None	0	0		

Input Error Latch Time:  ms

Status: Offline

OK Cancel Apply Help

将测试输出 3 配置为“屏蔽指示灯”(Muting Lamp) 后, I/O 模块会监视与此输出相连的指示灯。




另请参见

[四传感器双向屏蔽 \(F SBM\)](#) 参考页数 231



## 金属成形指令

在控制器项目管理器中,可以通过图标中的红色条  来识别安全程序。红色条表示程序将在安全存储器中执行。

对于作为安全程序一部分或者由安全程序支持的指令按钮,其右上角都有一个红色的三角形。

### 可用指令

#### 梯形图

<a href="#">CPM</a>	<a href="#">CBIM</a>	<a href="#">CBSS M</a>	<a href="#">CBCM</a>	<a href="#">CSM</a>	<a href="#">EPMS</a>	<a href="#">AVC</a>	<a href="#">MMVC</a>	<a href="#">MVC</a>
---------------------	----------------------	----------------------------	----------------------	---------------------	----------------------	---------------------	----------------------	---------------------

#### 功能块

不可用

#### 结构化文本

不可用

安全应用指令用于带有控制器和 I/ O 模块的安全系统中。这些指令适用于安全完整性等级 (SIL ) 3、PLc/类别 (CAT ) 4 的应用。

如果来实现以下目的	使用此指令
确定压力机滑块的位置。	CPM
用于需要小幅调整滑块位置的压力机应用,例如压力机设置。	CBIM
用于单循环冲压应用。	CBSSM
用于需要连续运行的压力机应用。	CBCM
监视凸轮轴的启动、停车和运行。	CSM
监视八路安全输入,以控制对应于激活输入的一路输出。	EPMS
控制与主阀结合使用的辅助阀。	AVC
在维护操作期间手动驱动阀门。	MMVC

控制和监视主阀。

MVC

安全控制器是断电脱扣系统的一部分。这意味着，当检测到故障时，所有输出都将置零。

另请参见

[安全指令](#) 参考页数 25

## 离合器-制动器寸动模式 (CBIM)

该指令适用于 Compact GuardLogix 5370、GuardLogix 5570、Compact GuardLogix 5380 和 GuardLogix 5580 控制器。

“离合器-制动器寸动模式”(CBIM) 指令用于需要进行微小滑块调节（例如，在压力机设置期间）的压力机应用中。在寸动模式运行期间，飞轮由主电机或其他驱动机构以非常低的速度驱动。

可用语言

梯形图

CBIM	
Clutch Brake Inch Mode	
CBIM	? (01)
Ack Type	?
Inch Time (Msec)	?
	??
Enable	?
	??
Safety Enable	?
	??
Standard Enable	?
	??
Start	?
	??
Press In Motion	?
	??
Motion Monitor Fault	?
	??
Slide Zone	?
	??
Safety Enable Ack	?
	??

功能块

此指令不可用于功能块中。

## 结构化文本

此指令不可用于结构化文本中。



**警告：**如果异物进入危险区的情况有可能无法被检测到，则不要使用自动应答。如果为该指令配置自动应答，则必须将该指令与其他指令配合使用，至少其中一个指令必须满足手动复位要求。复位控制装置必须在视野范围内，并且远离危险区。有关详细信息，请参见 EN692-2005 的第 5.4.1.3 节。



**注意：**使用该指令时，滑块区域输入仅来自“曲柄轴位置监视”(CPM) 指令的滑块区域输出或应用逻辑，该应用逻辑须满足此指令输入表所列的滑块区域要求。

使用该指令时，“使能”输入仅以“八位模式选择器”(EPMS) 指令的 Ox 输出<sup>1</sup> 作为信号源，所用输出不能同时接到“离合器-制动器寸动模式”(CBIM)、“离合器-制动单冲程模式”(CBSSM) 或“离合器-制动器连续模式”(CBCM) 指令的使能输入。

<sup>1</sup> 其中 x = 1 到 8



**警告：**根据 EN692-2005 第 5.5.2 节的规定，需要提供必要装置，使得滑块在工具设置、维护和润滑期间能够在安全防护装置的正常保护下运动（参见第 5.3.2 节）。

如果这种机制无法实现，应至少提供以下装置：

- a. 手动旋转曲轴，电源隔离
- b. 慢速（等于或小于 10 mm/s）点动控制设备。
- c. 符合 5.5.9 规定的双手控制装置，在安装该装置时，应考虑在某些情况下（例如，曲轴转一转，压力机循环应至少停止三次）不应将其用于生产。
- d. 使用寸动装置。

配置寸动时间参数时，需满足 EN6 92-2005 5.5.2 c 规定的一次压力机循环停止 3 次的要求。


## 操作数

**重要事项：** 在同一程序中，切勿将同一标签名称用于多个指令。在任何情况下，均不要对任何指令输出标签执行写操作。



**注意：**如果在运行模式下更改指令参数，必须接受待定的编辑内容，并将控制器模式从编程模式循环切换到运行模式，以使更改生效。

下表给出了用于配置指令的参数。运行期间无法更改这些参数。

参数	数据类型	格式	说明	
CBIM	CB_INC H_MODE	标签	<p>该参数是一个支持标签，用于保留每次使用此指令的执行信息。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;">  <p><b>注意：</b>为避免意外操作，请勿重复使用此支持标签，或者在程序的其他任何位置对此标签的任何成员执行写操作。</p> </div>	
应答类型 (Ack Type)	BOOL	名称	<p>此参数指定在安全使能由 OFF (0) 跳变至 ON (1) 时如何应答。必须在输出 1 能够接通之前进行应答。</p>	
			自动	<p>当“安全使能”输入由 OFF (0) 跳变为 ON (1) 时，自动进行应答。</p>
			手动	<p>在“安全使能”输入由 OFF (0) 跳变为 ON (1) 后，若“安全使能应答”输入由 OFF (0) 跳变为 ON (1)，则进行应答。</p>
寸动时间 (Inch Time)	DINT	立即数	<p>该参数代表在“启动”输入为 ON (1) 时允许输出 1 保持接通的时间。如果“启动”输入在计时器过期前由 ON (1) 跳变为 OFF (0)，输出 1 切断。有效范围为 0 到 5000 ms。值为 0 时禁用计时器。</p>	

下表介绍指令输入。

参数	数据类型	格式	说明
使能 (Enable)	BOOL	标签	<p>此输入信号用于激活该指令。例如，通过“八位模式选择器”(EPMS) 指令的 Ox 输出（其中 x = 1 到 8）激活。</p> <p>ON (1)：该指令被选择并且可运行。</p> <p>OFF (0)：该指令未在运行。所有指令输出均切断。</p>
安全使能 (Safety Enable)	BOOL	标签	<p>该输入代表与安全相关的选通装置（例如急停设备、光幕或安全门）的状态。</p> <p>ON (1)：选通装置正在主动保护危险区。允许输出 1 接通。</p> <p>OFF (0)：选通装置处于不允许输出 1 接通的状态。</p>
标准使能 (Standard Enable)	BOOL	标签	<p>指示非安全相关选通装置的状态。</p> <p>ON (1)：允许输出 1 接通。</p> <p>OFF (0)：阻止输出 1 接通。</p> <p>此参数与安全无关。</p>
启动 (Start)	BOOL	标签	<p>用于启动压力机运动的输入。</p> <p>ON (1)：如果满足所有输入条件，则接通输出 1。</p> <p>OFF (0)：输出 1 切断。</p>

参数	数据类型	格式	说明																				
压力机运动中 (Press In Motion)	BOOL	标签	<p>该输入通常来自“凸轮轴监视”(CSM) 指令的输出 1 或用户应用逻辑。构建此信号时，需要包括来自压力机安全阀的反馈信号。</p> <p>ON (1)：指示压力机正在运动。</p> <p>OFF (0)：指示压力机停止运动。</p>																				
滑块区域 (Slide Zone)	DINT	标签	<p>该输入表示滑块的位置和位置信息状态。它来自提供以下位映射信息的“曲柄轴位置监视”(CPM) 指令“滑块区域”输出或用户应用逻辑。</p> <p>位 0：状态</p> <p>OFF (0) - 滑块区域信息无效。阻止在初始启动时接通输出 1，或者立即停止压力机运动。</p> <p>ON (1) - 滑块区域信息有效。</p> <p>位 1 和 2：滑块区域</p> <p>下表列出了代表有效滑块区域的位 0 到 2 的组合。</p> <table border="1" data-bbox="948 869 1414 1075"> <thead> <tr> <th>位 2</th> <th>位 1</th> <th>位 0</th> <th>滑块区域</th> <th>十进制值</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>下行</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>上行</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>顶部</td> <td>5</td> </tr> </tbody> </table> <p>位 3 到 31：未使用；设为 0。</p>	位 2	位 1	位 0	滑块区域	十进制值	0	0	1	下行	1	0	1	1	上行	3	1	0	1	顶部	5
位 2	位 1	位 0	滑块区域	十进制值																			
0	0	1	下行	1																			
0	1	1	上行	3																			
1	0	1	顶部	5																			
运动监视故障 (Motion Monitor Fault)	BOOL	标签	<p>检测到压力机运动问题时，立即停止压力机。该输入由“凸轮轴监视”(CSM) 指令的“存在故障”输出经取反后接入，或者来自执行运动诊断的应用逻辑。</p> <p>ON (1)：指示压力机运动有效。允许输出 1 接通。</p> <p>OFF (0)：指示存在压力机运动问题。阻止输出 1 接通或立即切断输出 1。</p>																				
安全使能应答 (Safety Enable Ack)	BOOL	标签	<p>当所配置的应答类型为手动时，需要此输入。</p> <p>OFF (0) - 输入关闭</p> <p>OFF (0)-&gt;ON (1)：此信号跳变确认“安全使能”输入已由 OFF (0) 跳变为 ON (1)。</p> <p>ON (1) - 输入打开</p>																				

下表介绍指令输出。

参数	数据类型	说明
输出 1 (Output 1, O1)	BOOL	指令输出 提示：此输出可接到“主阀控制”指令的“启动”输入。 ON (1)：输出已接通。 OFF (0)：输出已切断。 有关详细信息，请参见下文的“CBIM - 接通输出 1”和“CBIM - 切断输出 1”部分。
诊断代码 (Diagnostic Code)	DINT	此输出指示指令的诊断状态。有关诊断代码列表，请参见下文的“CBIM - 诊断代码”部分。 此参数与安全无关。

---

**重要事项：** 在任何情况下，均不要对任何指令输出标签执行写操作。

---

## 运行

### 接通输出 1

仅当“启动”输入由 OFF (0) 跳变为 ON (1)，并且满足以下所有条件时，输出 1 才接通：

- “使能”输入为 ON (1)。
- “安全使能”输入已应答。
- “标准使能”输入为 ON (1)。
- “运动监视故障”输入为 ON (1)。
- “压力机运动中”输入为 OFF (0)。
- “安全使能应答”输入为 OFF (0)。

---

**重要事项：** 如果应答类型为手动，则当“使能”输入由 OFF (0) 跳变为 ON (1) 时，需要应答“安全使能”输入，然后“启动”输入才会跳变为 ON (1)。

---



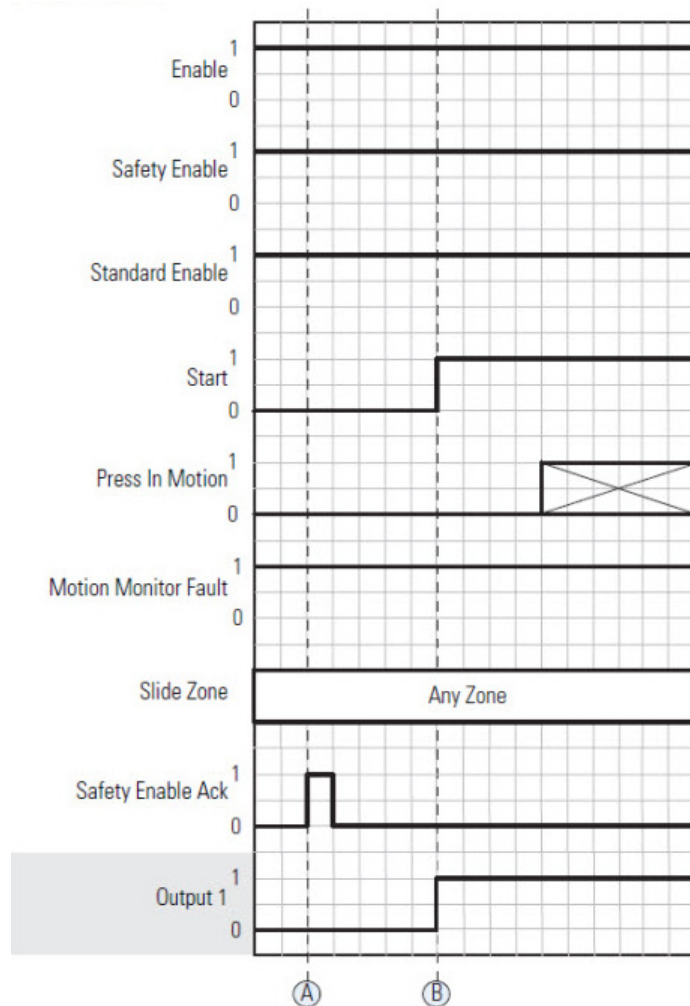
**警告：** 将应答类型配置为自动时，如果当“启动”输入由 OFF (0) 跳变为 ON (1) 的同时，“安全使能”、“标准使能”、“压力机运动中”和“运动监视故障”输入返回激活或有效状态，则输出 1 接通。

---



**注意：**决定滑块位置的凸轮开关由 CPM 指令进行监视。该指令以 CPM 指令的“滑块区域”输出来表示决定滑块位置的凸轮开关。

在下图中，“安全使能”输入在 (A) 点得到应答。在 (B) 点，“启动”输入由 OFF (0) 跳变为 ON (1)，并且满足所有输入条件，因此输出 1 接通。若配置的确认为手动，仅需要在“安全使能”输入为 ON (1) 时进行一次安全使能应答。



### 切断输出 1

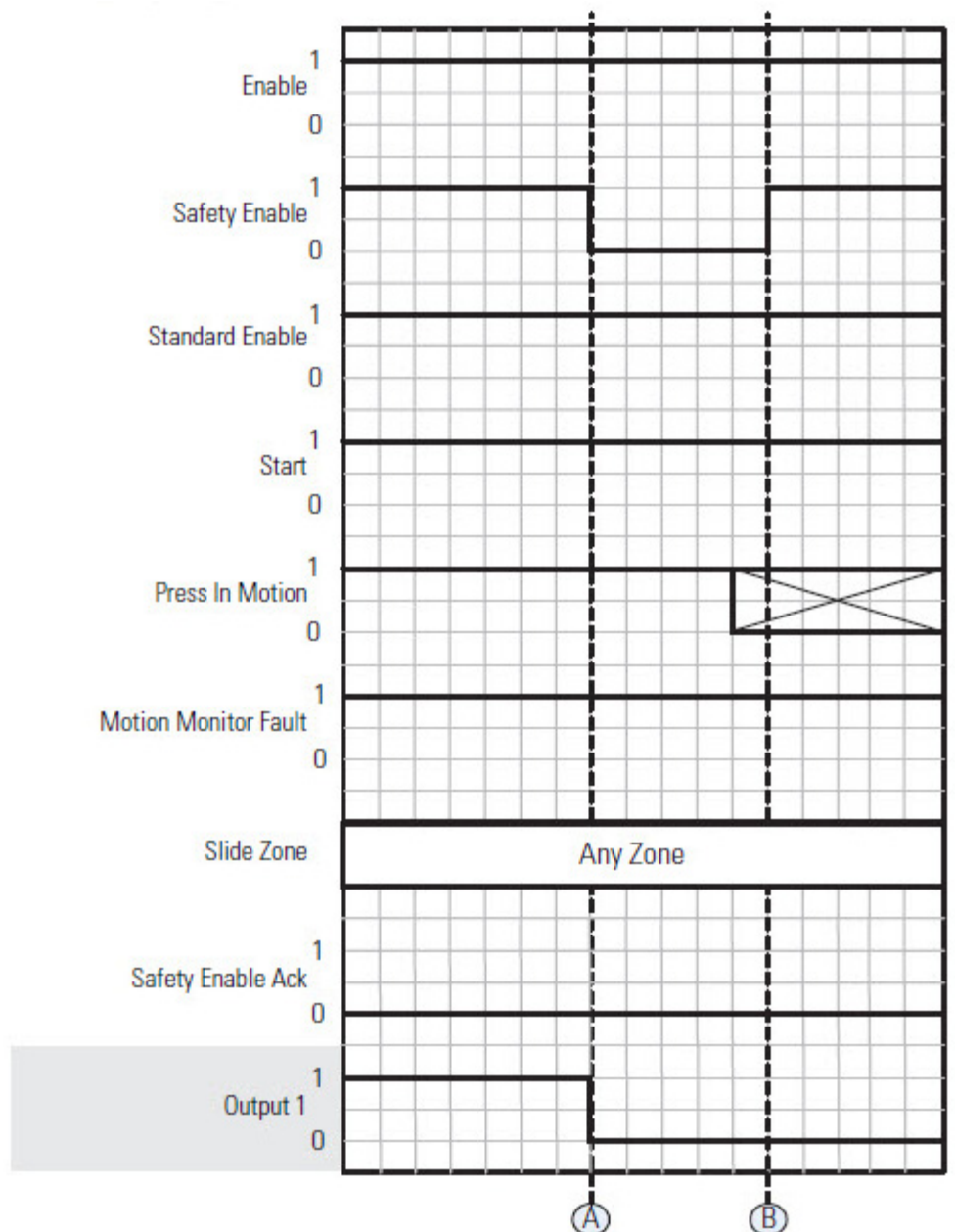
输出 1 接通后，当发生以下一种或多种情况时会切断：

- “使能”输入由 ON (1) 跳变为 OFF (0)。
- “启动”输入由 ON (1) 跳变为 OFF (0)。
- “安全使能”输入由 ON (1) 跳变为 OFF (0)。
- “标准使能”输入由 ON (1) 跳变为 OFF (0)。

- 滑块移动到顶部区域。
- 寸动时间计时器到期。
- 运动监视故障输入由 ON (1) 跳变为 OFF (0)。

“压力机运动中”输入不是在切断输出 1 前的检查条件。而仅是接通输出 1 前的检查条件。

在下图中，在 (A) 点，“安全使能”输入由 ON (1) 跳变为 OFF (0)，输出 1 切断。在 (B) 点，当“安全使能”输入由 OFF (0) 跳变为 ON (1) 时，需要应答“安全使能”输入，此后输出 1 才可以重新接通。





## 假梯级状态行为

在假梯级执行该指令时，所有指令输出均切断。

## 诊断代码与处理措施

尝试通过接通输出 1 启动压力机运动时，检测诊断代码 16#2001...16#2009。通过切断输出 1 停止压力机运动时，使用诊断代码 16#2021...16#202A 来诊断原因。

诊断代码采用十六进制格式，后面跟有十进制格式。

诊断代码	说明	处理措施
00	无故障。	无。
16#2000 8192	未被此指令使用。	
16#2001 8193	由于“压力机运动中”输入为 ON (1)，当“启动”输入跳变为 ON (1) 时，输出 1 无法接通。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 等待压力机的运动完全停止后，再启动压力机运动。</li> <li>• 检查压力机监视设备是否正常工作。</li> <li>• 检查是否仅选择了一种运行模式。</li> </ul> 当“压力机运动中”输入跳变为 OFF (0) 时，此诊断代码被清除。
16#2002 8194	如果“启动”输入在应答“安全使能”输入前跳变为 ON (1)，输出 1 无法接通。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 检查用于提供“安全使能”输入的有源光电防护装置 (AOPD) 和电敏防护装置 (ESPE) 是否正在为其相应区域提供保护。</li> <li>• 然后，在配置了手动应答类型的情况下，要清除诊断代码，应通过将“安全使能应答”输入跳置为 ON (1) 来应答“安全使能”输入。</li> <li>• 在配置了自动应答类型的情况下，当“安全使能”输入跳变为 ON (1) 时，此诊断代码即被清除。</li> </ul>
16#2003 8195	由于“标准使能”输入为 OFF (0)，当“启动”输入跳变为 ON (1) 时，输出 1 无法接通。	检查用于提供“标准使能”输入的设备是否正常工作。当“标准使能”输入为 ON (1) 时，此诊断代码被清除。
16#2008 8196	由于“运动监视故障”输入为 OFF (0)，当“启动”输入跳变为 ON (1) 时，输出 1 无法接通。	检查“凸轮轴监视”(CSM) 指令或用于监视压力机运动的应用逻辑。 当运动监视功能正确监视运动并且“运动监视故障”输入为 ON (1) 时，此诊断代码被清除。

诊断代码	说明	处理措施
16#2009 8197	<p>手动应答类型： 由于安全使能应答输入为 ON (1)，当“启动”输入跳变为 ON (1) 时，输出 1 无法接通。</p> <p>自动应答类型： 不适用</p>	<p>将安全使能应答输入跳变为 OFF (0)。 当安全使能应答输入跳变为 OFF (0) 时，此诊断代码被清除。</p>
16#2021 8225	由于“运动监视故障”输入跳变为 OFF (0)，输出 1 切断。	<p>检查“凸轮轴监视”(CSM) 指令或用于监视压力机运动的应用逻辑。</p> <p>在下次尝试启动压力机运动时，此诊断代码被清除。</p>
16#2022 8226	未被此指令使用。	
16#2023 8227	由于“安全使能”输入跳变为 OFF (0)，输出 1 切断。	<p>检查用于提供“安全使能”输入的 AOPD 和 ESPE 目前是否为其相应区域提供保护。</p> <p>在下次尝试启动压力机运动时，此诊断代码被清除。</p>
16#2024 8228	由于“标准使能”输入跳变为 OFF (0)，输出 1 切断。	<p>检查用于提供“标准使能”输入的设备和应用逻辑是否正常工作。</p> <p>在下次尝试启动压力机运动时，此诊断代码被清除。</p>
16#2025 8229	由于“启动”输入跳变为 OFF (0)，输出 1 切断。	<p>无论滑块处于哪个区域，“启动”输入跳变为 OFF (0) 时都会导致输出 1 切断。</p> <p>在下次尝试启动压力机运动时，此诊断代码被清除。</p>
16#2026 8230	由于寸动模式计时器超时，输出 1 切断。	<p>寸动模式计时器超时，都会导致输出 1 切断。验证“寸动时间”参数值适用于具体的应用。</p> <p>在下次尝试启动压力机运动时，此诊断代码被清除。</p>
16#2027 8231	未被此指令使用。	
16#2028 8232		
16#2029 8233		
16#202A 8234	由于滑块进入顶部区域，输出 1 切断。	<p>当滑块进入顶部区域时，输出 1 始终处于切断状态。</p> <p>在下次尝试启动压力机运动时，此诊断代码被清除。</p>

### 影响数学状态标志

否

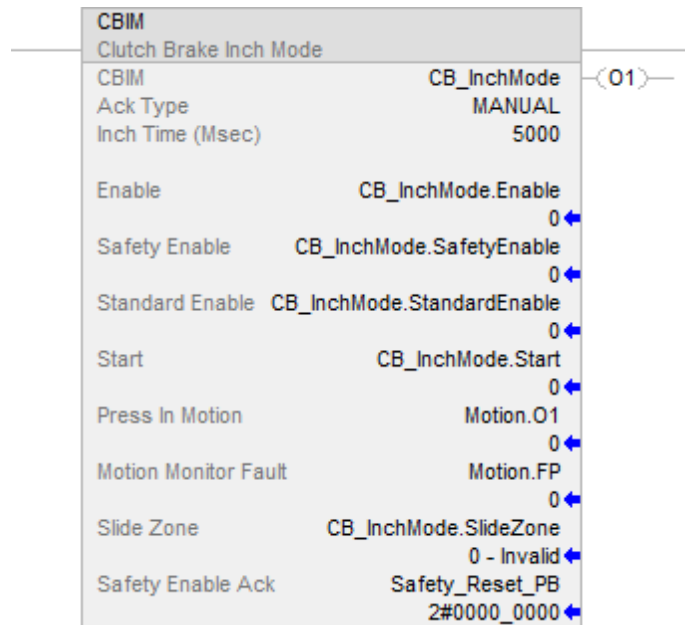
### 严重/轻微故障

无此指令特定的故障。请参见“数组索引编制”，了解关于数组索引故障的信息。

### 执行

条件/状态	执行的操作
预扫描	与梯级输入条件为假时相同
梯级输入条件为假	.O1 设置为假。 “诊断代码”输出设为 0。
梯级输入条件为真	此指令按运行部分所述执行。
后扫描	与梯级输入条件为假时相同

### 示例



另请参见

[数组索引编制](#) 参考页数 591

[离合器-制动器接线与编程示例](#) 参考页数 34 5

[凸轮轴监视 \(CSM\)](#) 参考页数 32 0

[离合器-制动器连续模式 \(CBCM\)](#) 参考页数 288

[离合器-制动器单冲程模式 \(CBSSM\)](#) 参考页数 2 76

[曲柄轴位置监视 \(CPM\)](#) 参考页数 3 08

## 离合器-制动器单冲程模式 (CBSSM)

该指令适用于 Compact GuardLogix 5370、GuardLogix 5570、Compact GuardLogix 5380 和 GuardLogix 5580 控制器。

“离合器-制动器单冲程模式”(CBSSM) 指令用于单循环冲压应用。

可用语言

梯形图

CBSSM		
Clutch Brake Single Stroke Mode		
CBSSM	?	(01)
Ack Type	?	
Takeover Mode	?	
Enable	?	
	??	
Safety Enable	?	
	??	
Standard Enable	?	
	??	
Start	?	
	??	
Press In Motion	?	
	??	
Motion Monitor Fault	?	
	??	
Slide Zone	?	
	??	
Safety Enable Ack	?	
	??	

功能块

此指令不可用于功能块中。

结构化文本

此指令不可用于结构化文本中。



**警告：**如果异物进入危险区的情况有可能无法被检测到，则不要使用自动应答。如果为该指令配置自动应答，则必须将该指令与其他指令配合使用，至少其中一个指令必须满足手动复位要求。

复位控制装置必须在视野范围内，并且远离危险区。

有关详细信息，请参见 EN692-2005 的第 5.4.1.3 节。



**注意：**使用该指令时，滑块区域输入仅来自“曲柄轴位置监视”(CPM) 指令的滑块区域输出或应用逻辑，该应用逻辑须满足此指令所列滑块区域要求。

使用该指令时，“使能”输入仅以“八位模式选择器”(EPMS) 指令的 Ox 输出 1 作为信号源，所用输出不能同时接到“离合器-制动器寸动模式”(CBIM)、“离合器-制动单冲程模式”(CBSSM) 或“离合器-制动器连续模式”(CBCM) 指令的使能输入。

1 其中 x = 1 到 8

### 操作数

**重要事项：** 以下情况下会导致运行出现意外：

- 输出标签操作数被改写。
- 结构操作数的成员被改写。
- 多条指令共用结构操作数。



**注意：**CBSSM 结构包含内部状态信息。如果有任何配置操作数在运行模式下发生更改，必须将梯级输入条件跳变为假，以此对状态信息重新进行初始化。

下表给出了用于配置指令的操作数。

操作数	数据类型	格式	说明
CBSSM	CB_SINGLE_STROKE_MODE	标签	指令正确运行所需的数据结构。
应答类型 (Ack Type)	BOOL	列表项	此操作数指定安全使能由 OFF (0) 跳变至 ON (1) 时如何应答。必须在输出 1 能够接通之前进行应答。
			<table border="0"> <tr> <td style="padding-right: 10px;">自动 (1)</td> <td>当“安全使能”输入由 OFF (0) 跳变为 ON (1) 时，自动进行应答。</td> </tr> </table>
自动 (1)	当“安全使能”输入由 OFF (0) 跳变为 ON (1) 时，自动进行应答。		

操作数	数据类型	格式	说明				
			<p><b>手动 (0)</b></p> <p>在“安全使能”输入由 OFF (0) 跳变为 ON (1) 后, 若“安全使能应答”输入由 OFF (0) 跳变为 ON (1), 则进行应答。</p>				
交接模式 (Takeover Mode)	BOOL	列表项	<p>此操作数用于确定当滑块处于上行区域时, 如果“安全使能”输入和/或“启动”输入由 ON (1) 跳变为 OFF (0), 压力机的停止位置。</p> <p><b>重要事项:</b> 若在交接模式已启用的情况下使用此指令, 持续激活的安全设备 (如急停设备) 必须直接驱动 CBSSM 指令的“使能”操作数。应用开发人员应负责确定哪些安全设备 (如某些光幕、双手操作工作站等) 不持续激活, 这些设备可用于驱动“安全使能”操作数, 并且在压力机上冲程期间可以屏蔽。</p> <table border="1" data-bbox="998 861 1485 976"> <tr> <td><b>使能 (1)</b></td> <td>滑块进入顶部区域时, 压力机停止。</td> </tr> <tr> <td><b>禁用 (0)</b></td> <td>压力机立即停止。</td> </tr> </table>	<b>使能 (1)</b>	滑块进入顶部区域时, 压力机停止。	<b>禁用 (0)</b>	压力机立即停止。
<b>使能 (1)</b>	滑块进入顶部区域时, 压力机停止。						
<b>禁用 (0)</b>	压力机立即停止。						

下表介绍指令输入。

操作数	数据类型	格式	说明
使能 (Enable)	BOOL	标签	<p>该输入信号用于激活该指令; 例如, 通过“八位模式选择器”(EPMS) 指令的 Ox 输出 (其中 x = 1 到 8) 激活。</p> <p>ON (1): 该指令被选择并且可运行。</p> <p>OFF (0): 该指令未在运行。所有指令输出均切断。</p>
安全使能 (Safety Enable)	BOOL	标签	<p>该输入代表与安全相关的选通装置 (例如急停设备、光幕或安全门) 的状态。</p> <p>ON (1): 选通装置正在主动保护危险区。允许输出 1 接通。</p> <p>OFF (0): 选通装置处于不允许输出 1 接通的状态。</p>
标准使能 (Standard Enable)	BOOL	标签	<p>指示非安全相关选通装置的状态。</p> <p>ON (1): 允许输出 1 接通。</p> <p>OFF (0): 阻止输出 1 接通。</p> <p>此操作数与安全无关。</p>
启动 (Start)	BOOL	标签	<p>用于启动压力机运动的输入。</p> <p>ON (1): 如果满足所有输入条件, 则接通输出 1。</p> <p>OFF (0): 输出 1 切断。</p>

操作数	数据类型	格式	说明																				
压力机运动中 (Press In Motion)	BOOL	标签	<p>该输入来自“凸轮轴监视”(CSM) 指令的输出 1 或用户应用逻辑。构建此信号时, 需要包括来自压力机安全阀的反馈信号。</p> <p>ON (1): 指示压力机正在运动。</p> <p>OFF (0): 指示压力机停止运动。</p>																				
滑块区域 (Slide Zone)	DINT	标签	<p>该输入表示滑块的位置和位置信息状态。它来自提供以下位映射信息的“曲柄轴位置监视”(CPM) 指令“滑块区域”输出或用户应用逻辑。</p> <p>位 0: 状态</p> <p>OFF (0) - 滑块区域信息无效。阻止在初始启动时接通输出 1, 或者立即停止压力机运动。</p> <p>ON (1) - 滑块区域信息有效。</p> <p>位 1 和 2: 滑块区域</p> <p>下表列出了代表有效滑块区域的位 0 到 2 的组合。</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>位 2</th> <th>位 1</th> <th>位 0</th> <th>滑块区域</th> <th>十进制值</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>下行</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>上行</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>顶部</td> <td>5</td> </tr> </tbody> </table> <p>位 3 到 31: 未使用: 设为 0。</p>	位 2	位 1	位 0	滑块区域	十进制值	0	0	1	下行	1	0	1	1	上行	3	1	0	1	顶部	5
位 2	位 1	位 0	滑块区域	十进制值																			
0	0	1	下行	1																			
0	1	1	上行	3																			
1	0	1	顶部	5																			
运动监视故障 (Motion Monitor Fault)	BOOL	标签	<p>检测到压力机运动问题时, 立即停止压力机。该输入由“凸轮轴监视”(CSM) 指令的“存在故障”输出经取反后接入, 或者来自执行运动诊断的应用逻辑。</p> <p>ON (1): 指示压力机运动有效。允许输出 1 接通。</p> <p>OFF (0): 指示存在压力机运动问题。阻止输出 1 接通或立即切断输出 1。</p>																				
安全使能应答 (Safety Enable Ack)	BOOL	标签	<p>当所配置的应答类型为手动时, 需要此输入。</p> <p>OFF (0)-&gt;ON (1): 确认“安全使能”输入已由 OFF (0) 跳变为 ON (1)。</p>																				

下表介绍指令输出。

操作数	数据类型	说明
输出 1 (Output 1) (01)	BOOL	<p>此输出可接到“主阀控制”(MVC) 指令的“启动”输入。</p> <p>ON (1): 输出已接通。</p> <p>OFF (0): 输出已切断。</p> <p>请参见“接通输出 1”和“切断输出 1”部分。</p>
诊断代码 (Diagnostic Code)	DINT	<p>此操作数与安全无关。</p> <p>请参见“诊断代码”部分。</p>

---

**重要事项：** 在任何情况下，均不要对任何指令输出标签执行写操作。

---

### 影响数学状态标志

否

### 严重/轻微故障

无此指令特定的故障。请参见“数组索引编制”，了解关于数组索引故障的信息。

### 执行

条件/状态	执行的操作
预扫描	与梯级输入条件为假时相同。
梯级输入条件为假	.O1 设置为假。 “诊断代码”输出设为 0。
梯级输入条件为真	此指令按运行部分所述执行。
后扫描	与梯级输入条件为假时相同。

### 运行

#### 接通输出 1

仅当“启动”输入由 OFF (0) 跳变为 ON (1)，并且满足以下所有条件时，输出 1 才接通：

- “使能”输入为 ON (1)。
- “安全使能”输入已应答。
- “标准使能”输入为 ON (1)。
- “滑块区域”输入表示顶部区域。
- “运动监视故障”输入为 ON (1)。
- “压力机运动中”输入为 OFF (0)。
- “安全使能应答”输入为 OFF (0)。

---

**重要事项：** 如果应答类型为手动，则当“使能”输入由 OFF (0) 跳变为 ON (1) 时，需要应答“安全使能”输入，然后“启动”输入才会跳变为 ON (1)。

---





**警告：**将应答类型配置为自动时，如果当“启动”输入由 OFF (0) 跳变为 ON (1) 的同时，“安全使能”、“标准使能”、“压力机运动中”和“运动监视故障”输入返回激活或有效状态，则输出 1 接通。

---



**注意：**若当“滑块区域”输入为顶部区域时输出 1 已接通，而且输出 1 因“启动”输入跳变为 OFF (0) 而断开，当“滑块区域”输入为下行区域时，输出 1 可以重新接通。

对于导致输出 1 切断的其他原因，都要求滑块寸动返回至顶部区域位置。

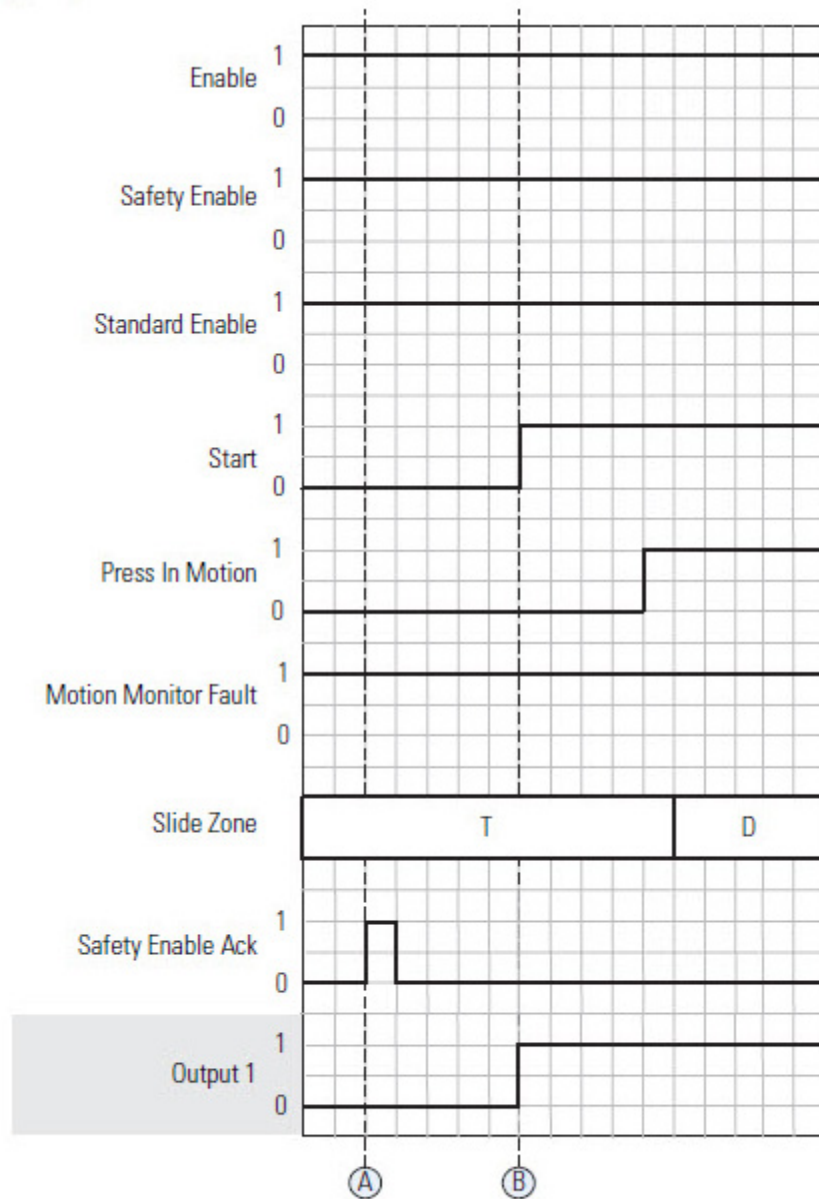
---



**注意：** 决定滑块位置的凸轮开关由 CPM 指令进行监视。该指令以 CPM 指令的“滑块区域”输出来表示决定滑块位置的凸轮开关。

### 接通输出 1 时序

以下时序图说明，在 (A) 点应答“安全使能”输入，在 (B) 点，“启动”输入由 OFF (0) 跳变为 ON (1)，并且满足所有输入条件，因此输出 1 接通。若配置的确认为手动，仅需要在“安全使能”输入为 ON (1) 时进行一次安全使能应答。



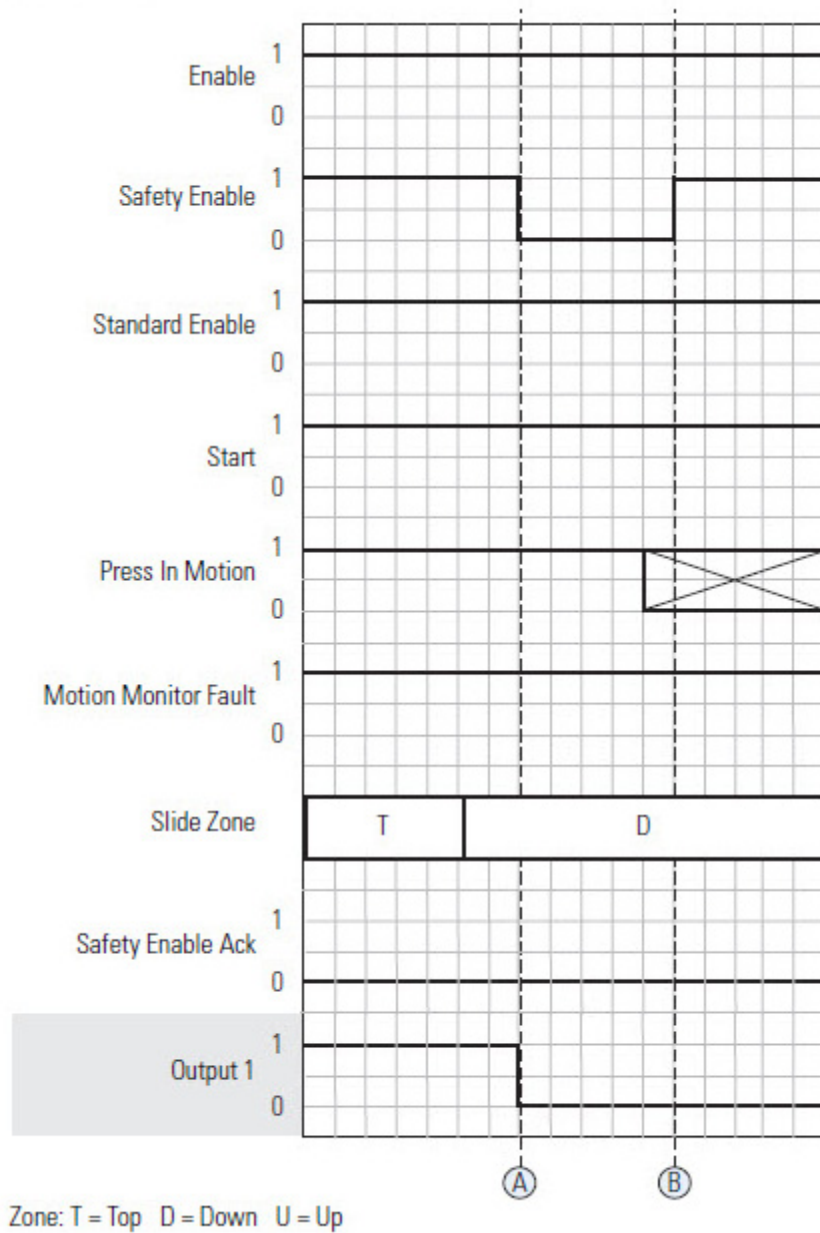
Zone: T = Top D = Down U = Up

## 切断输出 1

输出 1 接通后，当发生以下一种或多种情况时会切断：

- “使能”输入由 ON (1) 跳变为 OFF (0)。
- “启动”输入由 ON (1) 跳变为 OFF (0)。  
如果此跳变发生在滑块处于上行区域且启用交接模式时，则当滑块进入顶部区域时，输出 1 切断。否则，当交接模式禁用时，输出 1 立即切断。如果此跳变发生在滑块处于顶部区域或下行区域时，输出 1 也会立即切断。
- “安全使能”输入由 ON (1) 跳变为 OFF (0)。如果此跳变发生在滑块处于上行区域且启用交接模式时，则当滑块进入顶部区域时，输出 1 切断。否则，当交接模式禁用时，输出 1 立即切断。如果此跳变发生在滑块处于顶部区域或下行区域时，输出 1 也会立即切断。
- “标准使能”输入由 ON (1) 跳变为 OFF (0)。如果此跳变发生在滑块处于上行区域时，则当滑块进入顶部区域时，输出 1 切断。否则，输出 1 立即切断。
- “滑块区域”输入值变为无效。
- 滑块转到顶部区域。
- 运动监视故障输入由 ON (1) 跳变为 OFF (0)。
- 压力机变为反向运行。
- 当滑块从上行区域转到下行区域时，“压力机运动中”输入处于 OFF (0) 状态。
- “压力机运动中”输入由 ON (1) 跳变为 OFF (0)。

此时序图显示，在 (A) 点，“安全使能”输入由 ON (1) 跳变为 OFF (0)，输出 1 切断。在 (B) 点，当“安全使能”输入由 OFF (0) 跳变为 ON (1) 时，需要应答“安全使能”输入，此后输出 1 才可以重新接通。



### 假梯级状态行为

在假梯级执行该指令时，所有指令输出均切断。

### 诊断代码与处理措施

尝试通过接通输出 1 启动压力机运动时，检测到诊断代码 2000H 到 200AH。通过切断输出 1 停止压力机运动时，使用诊断代码 2020 H 到 202D 诊断原因。

诊断代码采用十六进制格式，后面跟有十进制格式。

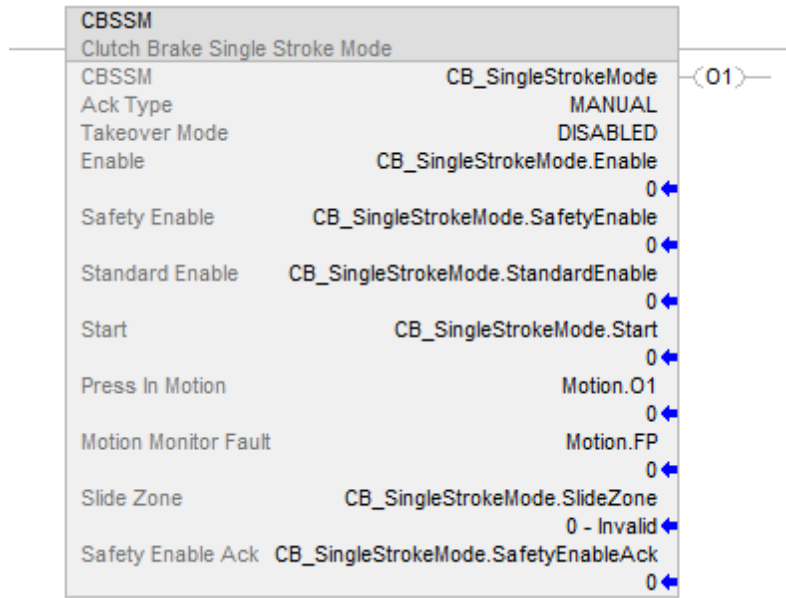
诊断代码	说明		处理措施
0	无故障。		无。
16#2000 8192	由于“滑块区域”输入值无效，当“启动”输入跳变为 ON (1) 时，输出 1 无法接通。		检查用于决定此输入的“曲柄轴位置监视”(CPM) 指令或应用逻辑。当“滑块区域”输入变为有效时，此诊断代码被清除。
16#2001 8193	由于“压力机运动中”输入为 ON (1)，当“启动”输入跳变为 ON (1) 时，输出 1 无法接通。		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 等待压力机的运动完全停止后，再启动压力机运动。</li> <li>• 检查压力机监视设备是否正常工作。</li> <li>• 检查是否仅选择了一种运行模式。</li> </ul> 当“压力机运动中”输入跳变为 OFF (0) 时，此诊断代码被清除。
16#2002 8914	如果“启动”输入在应答“安全使能”输入前跳变为 ON (1)，输出 1 无法接通。		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 检查用于提供“安全使能”输入的有源光电防护装置 (AOPD) 和电敏防护装置 (ESPE) 是否正在为其相应区域提供保护。</li> <li>• 然后，在配置了手动应答类型的情况下，要清除诊断代码，应通过将“安全使能应答”输入跳置为 ON (1) 来应答“安全使能”输入。</li> <li>• 在配置了自动应答类型的情况下，当“安全使能”输入跳变为 ON (1) 时，此诊断代码即被清除。</li> </ul>
16#2003 8915	由于“标准使能”输入为 OFF (0)，当“启动”输入跳变为 ON (1) 时，输出 1 无法接通。		检查用于提供“标准使能”输入的设备是否正常工作。当“标准使能”输入为 ON (1) 时，此诊断代码被清除。
16#2008 8200	由于“运动监视故障”输入为 OFF (0)，当“启动”输入跳变为 ON (1) 时，输出 1 无法接通。		检查“凸轮轴监视”(CSM) 指令或用于监视压力机运动的应用逻辑。 当运动监视功能正确监视运动并且“运动监视故障”输入为 ON (1) 时，此诊断代码被清除。
16#2009 8201	手动应答类型	由于安全使能应答输入为 ON (1)，当“启动”输入跳变为 ON (1) 时，输出 1 无法接通。	将安全使能应答输入跳变为 OFF (0)。当安全使能应答输入跳变为 OFF (0) 时，此诊断代码被清除。
	自动应答类型	不适用	

诊断代码	说明	处理措施
16#200A 8202	由于滑块处于下行区域或上行区域，当“启动”输入跳变为 ON (1) 时，输出 1 无法接通。	滑块必须位于顶部区域才能启动压力机运动。 当滑块寸动返回顶部区域时，此诊断代码被清除。
16#2020 8224	由于“滑块区域”输入值变为无效，输出 1 切断。	检查用于决定此输入的“曲柄轴位置监视”(CPM) 指令或应用逻辑。 在下次尝试启动压力机运动时，此诊断代码被清除。
16#2021 8225	由于“运动监视故障”输入跳变为 OFF (0)，输出 1 切断。	检查“凸轮轴监视”(CSM) 指令或用于监视压力机运动的应用逻辑。 在下次尝试启动压力机运动时，此诊断代码被清除。
16#2022 8226	由于检测到压力机反向运动，输出 1 切断。	检查压力机的运动方向。 在下次尝试启动压力机运动时，此诊断代码被清除。
16#2023 8227	由于滑块处于顶部区域或下行区域时“安全使能”输入跳变为 OFF (0)，输出 1 切断。	检查用于提供“安全使能”输入的 AOPD 和 ESPE 目前是否为其相应区域提供保护。 在下次尝试启动压力机运动时，此诊断代码被清除。
16#2024 8228	由于滑块处于顶部区域或下行区域时“标准使能”输入跳变为 OFF (0)，输出 1 切断。	检查用于提供“标准使能”输入的设备和应用逻辑是否正常工作。 在下次尝试启动压力机运动时，此诊断代码被清除。
16#2025 8229	由于滑块处于顶部区域或下行区域时“启动”输入跳变为 OFF (0)，输出 1 切断。	由于滑块处于顶部区域或下行区域时“启动”输入跳变为 OFF (0)，输出 1 始终切断。 在下次尝试启动压力机运动时，此诊断代码被清除。
16#2026 8230	未被此指令使用。	
16#2027 8231	如果在滑块处于顶部区域且交接模式已禁用时，“安全使能”输入跳变为 OFF (0)，输出 1 立即切断。	检查用于提供“安全使能”输入的 AOPD 和 ESPE 目前是否为其相应区域提供保护。 在下次尝试启动压力机运动时，此诊断代码被清除。
16#2028 8232	由于在滑块处于上行区域时“标准使能”输入跳变为 OFF (0)，当滑块进入顶部区域时，输出 1 切断。	检查用于提供“标准使能”输入的设备和应用逻辑是否正常工作。 在下次尝试启动压力机运动时，此诊断代码被清除。
16#2029 8233	如果在滑块处于顶部区域且交接模式已禁用时，“启动”输入跳变为 OFF (0)，输出 1 立即切断。	在下次尝试启动压力机运动时，此诊断代码被清除。

诊断代码	说明	处理措施
16#202A 8234	由于滑块进入顶部区域，输出 1 切断。	当滑块进入顶部区域时，输出 1 始终处于切断状态。 在下次尝试启动压力机运动时，此诊断代码被清除。
16#202B 8235	“压力机运动中”输入在滑块进入下行区域时仍保持 OFF (0) 状态或“压力机运动中”输入由 ON (1) 跳变至 OFF (0)，因此输出 1 切断。	检查“凸轮轴监视”(CSM) 指令或用于监视压力机运动的应用逻辑。 在下次尝试启动压力机运动时，此诊断代码被清除。
16#202C 8236	如果在滑块处于上行区域且交接模式已启用时，滑块进入顶部区域且“安全使能”输入跳变为 OFF (0)，输出 1 切断。	检查用于提供“安全使能”输入的 AOPD 和 ESPE 目前是否为其相应区域提供保护。 在下次尝试启动压力机运动时，此诊断代码被清除。
16#202D 8237	如果在滑块处于上行区域且交接模式已启用时，滑块进入顶部区域且“启动”输入跳变为 OFF (0)，输出 1 切断。	在下次尝试启动压力机运动时，此诊断代码被清除。

示例

梯形图



另请参见

[离合器-制动器接线与编程示例](#) 参考页数 34 5

[金属成形指令](#) 参考页数 265

[数组索引编制](#) 参考页数 591

## 离合器-制动器连续模式 (CBCM)

该指令适用于 Compact GuardLogix 5370、GuardLogix 5570、Compact GuardLogix 5380 和 GuardLogix 5580 控制器。

“离合器-制动器连续模式”指令用在需要执行连续操作的压力机应用中。

可用语言

梯形图

CBCM		
Clutch Brake Continuous Mode		
CBCM	?	(O1)
Ack Type	?	
Mode	?	(CA)
Takeover Mode	?	
Enable	?	
	??	
Safety Enable	?	
	??	
Standard Enable	?	
	??	
Arm Continuous	?	
	??	
Start	?	
	??	
Stop At Top	?	
	??	
Press In Motion	?	
	??	
Motion Monitor Fault	?	
	??	
Slide Zone	?	
	??	
Safety Enable Ack	?	
	??	

功能块

此指令不可用于功能块中。

结构化文本

此指令不可用于结构化文本中。





**警告：**如果异物进入危险区的情况有可能无法被检测到，则不要使用自动应答。如果为该指令配置自动应答，则必须将该指令与其他指令配合使用，至少其中一个指令必须满足手动复位要求。

复位控制装置必须在视野范围内，并且远离危险区。

有关详细信息，请参见 EN692-2005 的第 5.4.1.3 节。



**注意：**使用该指令时，滑块区域输入仅来自“曲柄轴位置监视”(CPM) 指令的滑块区域输出或应用逻辑，该应用逻辑须满足下文“离合器-制动器连续模式”指令输入表所列的滑块区域要求。

使用该指令时，“使能”输入仅以“八位模式选择器”(EPMS) 指令的 Ox 输出<sup>1</sup> 作为信号源，所用输出不能同时接到“离合器-制动器寸动模式”(CBIM)、“离合器-制动单冲程模式”(CBSSM) 或“离合器-制动器连续模式”(CBCM) 指令的使能输入。

<sup>1</sup> 其中 x = 1 到 8

模式参数用于指定不同的连续操作模式。“装备后立即”、“装备后半冲程”和“装备后一个半冲程”这三种模式均需要一个装备序列。要启动装备序列，在“持续运行前装备”输入由 OFF (0) 跳变为 ON (1) 后，“启动”输入需要在五秒钟内由 OFF (0) 跳变为 ON (1)。当满足装备序列要求，并且“启动”输入根据所配置模式的要求保持 ON (1) 时，压力机开始连续工作。

配置立即模式时，不需要装备序列。在立即模式下，当“启动”输入由 OFF (0) 跳变为 ON (1) 时，压力机开始连续工作。

### 操作数

**重要事项：** 在同一程序中，切勿将同一标签名称用于多个指令。在任何情况下，均不要对任何指令输出标签执行写操作。



**注意：**如果在运行模式下更改指令参数，必须接受特定的编辑内容，并将控制器模式从编程模式循环切换到运行模式，以使更改生效。

下表给出了用于配置指令的参数。运行期间无法更改这些参数。

操作数	数据类型	格式	说明	
CBCM	CB_CONTINUOUS_MODE	标签	<p>该参数是一个支持标签，用于保留每次使用此指令的执行信息。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">  <b>注意：</b> 为避免意外操作，请勿重复使用此支持标签，或者在程序的其他任何位置对此标签的任何成员执行写操作。 </div>	
应答类型 (Ack Type)	BOOL	名称	定义指令的应答方式。	
			自动 (1)	当“安全使能”输入由 OFF (0) 跳变为 ON (1) 时，自动进行应答。
			手动 (0)	当“安全使能应答”输入由 OFF (0) 跳变为 ON (1) 并且“安全使能”输入为 ON (1) 时，进行应答。
模式 (Mode)	DINT	名称	该参数用于配置不同的连续工作模式。	
			立即 (0)	当“启动”输入由 OFF (0) 跳变为 ON (1) 时，压力机开始连续工作。
			装备后立即 (3)	装备序列完成后，立即进入连续模式。
			装备后半冲程 (1)	装备序列完成后，“启动”输入信号必须保持为 ON (1)，直至到达第一个上冲程区域。
			装备后一个半冲程 (2)	装备序列完成后，“启动”输入信号必须保持为 ON (1)，直至滑块完成一个完整循环并到达第二个上冲程区域。
交接模式 (Takeover Mode)	BOOL	名称	当滑块处于上行区域时，如果“安全使能”输入由 ON (1) 跳变到 OFF (0)，此参数将决定压力机何时停止。	
			使能 (1)	滑块进入顶部区域时，压力机停止。
			禁用 (0)	压力机立即停止。

下表介绍指令输入。

操作数	数据类型	格式	说明
使能 (Enable)	BOOL	标签	<p>该输入信号用于激活该指令；例如，通过“八位模式选择器”(EPMS) 指令的 Ox 输出（其中 x = 1 到 8）激活。</p> <p>ON (1)：该指令被选择并且可运行。</p> <p>OFF (0)：该指令未在运行。所有指令输出均切断。</p>

操作数	数据类型	格式	说明
安全使能 (Safety Enable)	BOOL	标签	该输入代表与安全相关的选通装置（例如急停设备、光幕或安全门）的状态。 ON (1) : 选通装置正在主动保护危险区。允许 O1 (输出 1) 接通。 OFF (0) : 选通装置处于不允许输出 1 接通的状态。
标准使能 (Standard Enable)	BOOL	标签	指示非安全相关选通装置的状态。 ON (1) : 允许输出 1 接通。 OFF (0) : 阻止输出 1 接通。 此参数与安全无关。
持续运行前装备 (Arm Continuous)	BOOL	标签	仅针对“装备后立即”、“装备后半冲程”和“装备后一个半冲程”模式启用装备序列。 ON (1) : 启用装备序列。“启动”输入由 OFF (0) 跳变为 ON (1) 达 5 秒时，装备序列结束。
启动 (Start)	BOOL	标签	用于启动压力机运动的输入。 ON (1) : 如果满足所有输入条件，则接通输出 1。 OFF (0) : 输出 1 根据所配置连续模式保持接通。如果不满足连续模式的要求，输出 1 切断。有关详细信息，请参见下文“离合器-制动器单冲程模式”指令“配置参数”表中的“模式”参数。
在顶部区域停止 (Stop At Top)	BOOL	标签	该输入表示请求在到达顶部区域时停止压力机运动。 OFF (0) : 阻止输出 1 接通。下次滑块进入顶部区域时，断开输出 1。
压力机运动中 (Press In Motion)	BOOL	标签	该输入通常来自“凸轮轴监视”(CSM) 指令的输出 1 或用户应用逻辑。构建此信号时，需要包括来自压力机安全阀的反馈信号。 ON (1) : 指示压力机正在运动。 OFF (0) : 指示压力机停止运动。

操作数	数据类型	格式	说明																				
滑块区域 (Slide Zone)	DINT	标签	<p>该输入表示滑块的位置和位置信息状态。它来自提供以下位映射信息的“曲柄轴位置监视”(CPM) 指令“滑块区域”输出或用户应用逻辑。</p> <p>位 0 : 状态</p> <p>OFF (0) - 滑块区域信息无效。阻止在初始启动时接通输出 1, 或者立即停止压力机运动。</p> <p>ON (1) - 滑块区域信息有效。</p> <p>位 1 和 2 : 滑块区域</p> <p>下表列出了代表有效滑块区域的位 0 到 2 的组合。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>位 2</th> <th>位 1</th> <th>位 0</th> <th>滑块区域</th> <th>十进制值</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>下行</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>上行</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>顶部</td> <td>5</td> </tr> </tbody> </table> <p>位 3 到 31: 未使用; 设为 0。</p>	位 2	位 1	位 0	滑块区域	十进制值	0	0	1	下行	1	0	1	1	上行	3	1	0	1	顶部	5
位 2	位 1	位 0	滑块区域	十进制值																			
0	0	1	下行	1																			
0	1	1	上行	3																			
1	0	1	顶部	5																			
运动监视故障 (Motion Monitor Fault)	BOOL	标签	<p>检测到压力机运动问题时, 立即停止压力机。该输入由“凸轮轴监视”(CSM) 指令的“存在故障”输出经取反后接入, 或者来自执行运动诊断的应用逻辑。</p> <p>ON (1) : 指示压力机运动有效。允许输出 1 接通。</p> <p>OFF (0) : 指示存在压力机运动问题。阻止输出 1 接通或立即切断输出 1。</p>																				
安全使能应答 (Safety Enable Ack)	BOOL	标签	<p>当所配置的应答类型为手动时, 需要此输入。</p> <p>OFF (0)-&gt;ON (1) : 确认“安全使能”输入已由 OFF (0) 跳变为 ON (1)。</p>																				

下表介绍指令输出。

操作数	数据类型	说明
输出 1 (Output 1, O1)	BOOL	<p>此输出可接到“主阀控制”(MVC) 指令的“启动”输入。</p> <p>ON (1) : 输出已接通。</p> <p>OFF (0) : 输出已切断。</p> <p>有关详细信息, 请参见下文的“CBCM - 接通输出 1”和“CBCM - 切断输出 1”部分。</p>

操作数	数据类型	说明
装备后连接运行 (Continuous Armed, CA)	BOOL	当指令配置为“装备后立即”、“装备后半冲程”和“装备后一个半冲程”模式时，使用此输出。 ON (1)：装备序列正在进行。 OFF (0)：等待装备。 此参数与安全无关。
诊断代码 (Diagnostic Code)	DINT	请参见下文的“CBCM - 诊断代码”部分。 此参数与安全无关。

---

**重要事项：** 在任何情况下，均不要对任何指令输出标签执行写操作。

---

## 运行

### 接通输出 1

当“启动”输入由 OFF (0) 跳变为 ON (1)，并且满足以下所有条件时，输出 1 接通：

- 装备序列（如果配置）已完成。
- “使能”输入为 ON (1)。
- “安全使能”输入已应答。
- “标准使能”输入为 ON (1)。
- “滑块区域”输入表示顶部区域。
- “运动监视故障”输入为 ON (1)。
- “压力机运动中”输入为 OFF (0)。
- “安全使能应答”输入为 OFF (0)。
- “在顶部区域停止”输入为 ON (1)。

---

**重要事项:** 如果应答类型为手动, 则当“使能”输入由 OFF (0) 跳变为 ON (1) 时, 需要应答“安全使能”输入, 然后“启动”或“持续运行前装备”输入才会跳变为 ON (0)。

---



**注意:** 在配置了立即模式且应答类型为自动的情况下, 如果当“启动”输入由 OFF (0) 跳变为 ON (1) 的同时, “安全使能”、“标准使能”、“滑块区域”、“压力机运动中”和“运动监视故障”输入返回激活或有效状态, 则输出 1 接通。

---



**注意:** 在配置了“装备后立即”、“装备后半冲程”或“装备后一个半冲程”模式且应答类型为自动的情况下, 如果当“持续运行前装备”输入由 OFF (0) 跳变为 ON (1) 的同时, “安全使能”、“标准使能”、“滑块区域”、“压力机运动中”和“运动监视故障”输入返回 ON (1) (激活或有效状态), 则启动五秒的装备时间。

---

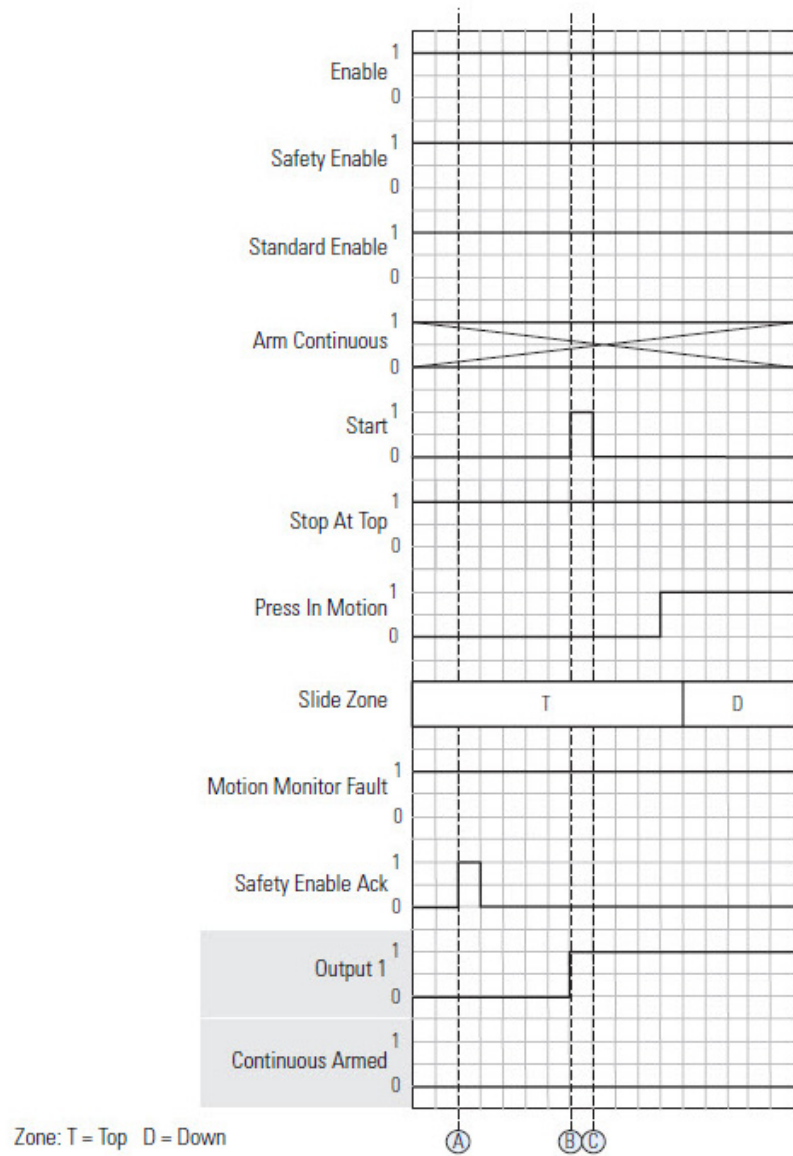


**注意:** 决定滑块位置的凸轮开关由 CPM 指令进行监视。该指令以 CPM 指令的“滑块区域”输出来表示决定滑块位置的凸轮开关。

---

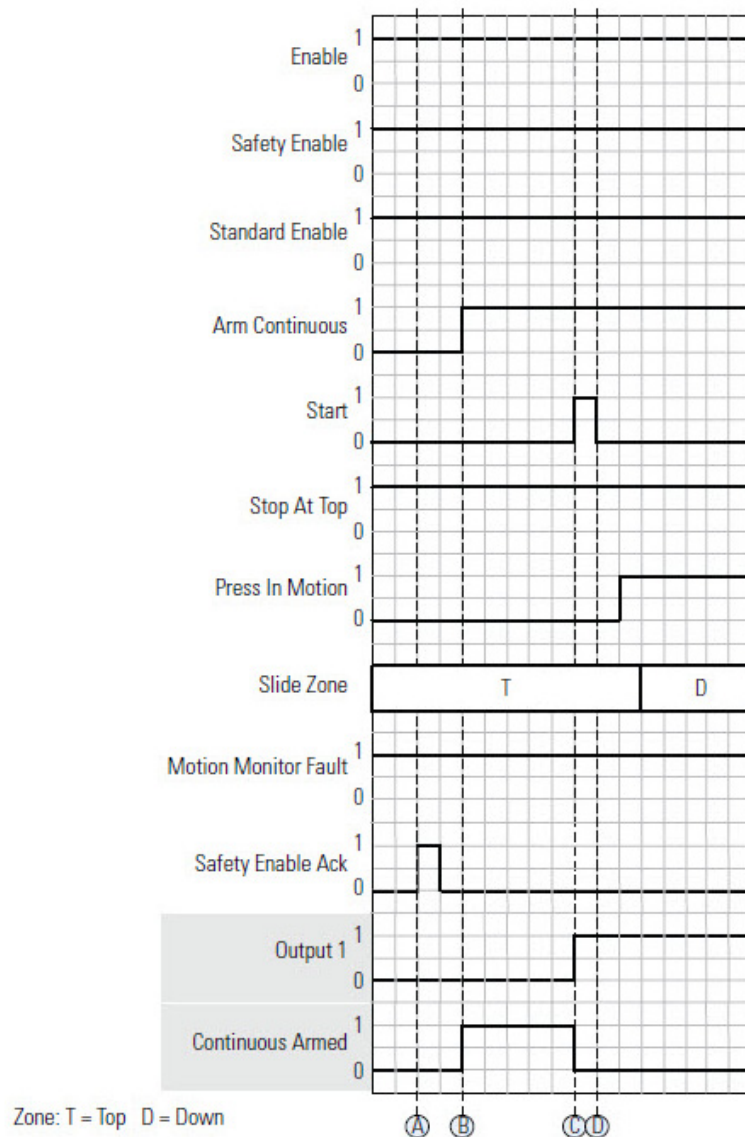
### “立即”模式

以下时序图说明了在“立即”模式下 (A) 点处的“安全使能”输入应答行为及输出 1 接通行为。在 (B) 点, “启动”输入由 OFF (0) 跳变为 ON (1), 并且满足所有输入条件, 因此输出 1 接通。在 (C) 点, “启动”输入跳变为 OFF (0), 输出 1 保持接通。



### “装备后立即”模式

以下时序图说明了在“装备后立即”模式下 (A) 点处的“安全使能”输入应答行为及输出 1 接通行为。在 (B) 点，“持续运行前装备”输入由 OFF (0) 跳变为 ON (1)，并且满足所有输入条件，因此启动五秒装备时间计时器。在 (C) 点，在五秒钟内，当“启动”输入由 OFF (0) 跳变为 ON (1)，并且满足所有输入条件时，输出 1 接通。在 (D) 点，当“启动”输入跳变为 OFF (0) 时，输出 1 保持接通。

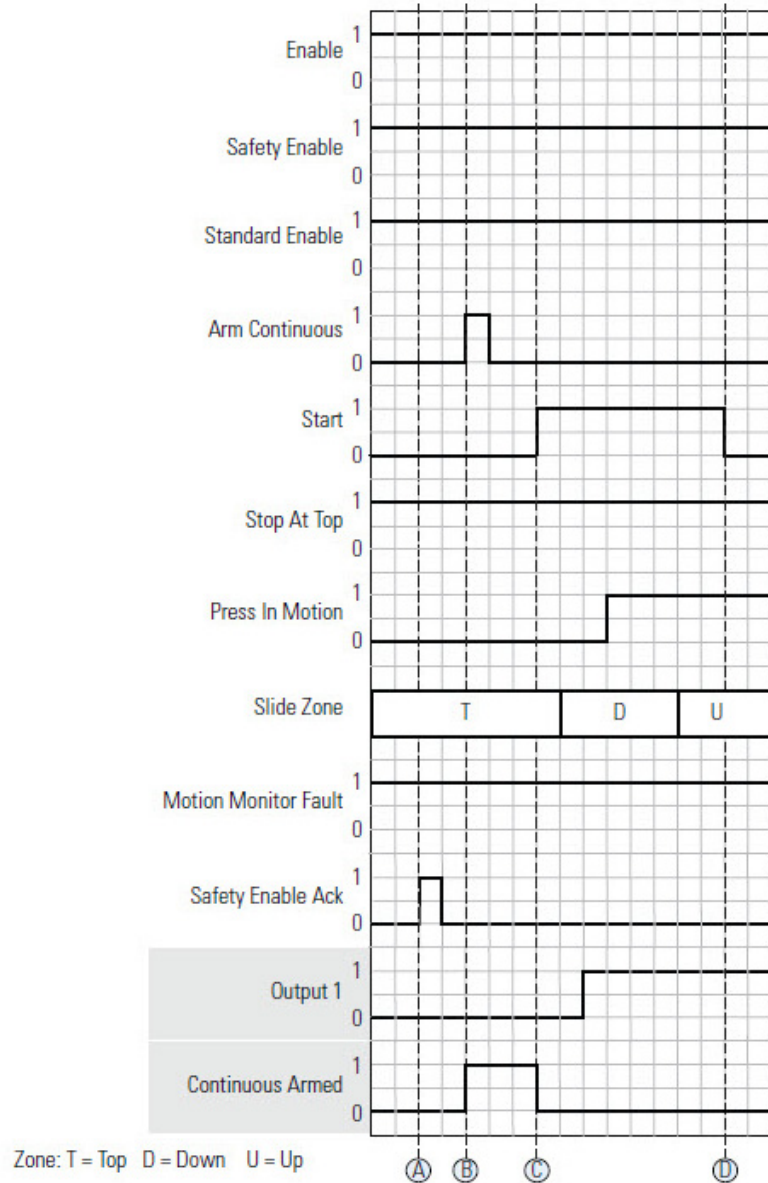


### “装备后半冲程”模式

以下时序图说明了在“装备后半冲程”模式下 (A) 点处的“安全使能”输入应答行为及输出 1 接通行为。在 (B) 点，“持续运行前装备”输入由 OFF (0) 跳变为 ON (1)，并且满足所有输入条件，因此启动五秒装备时

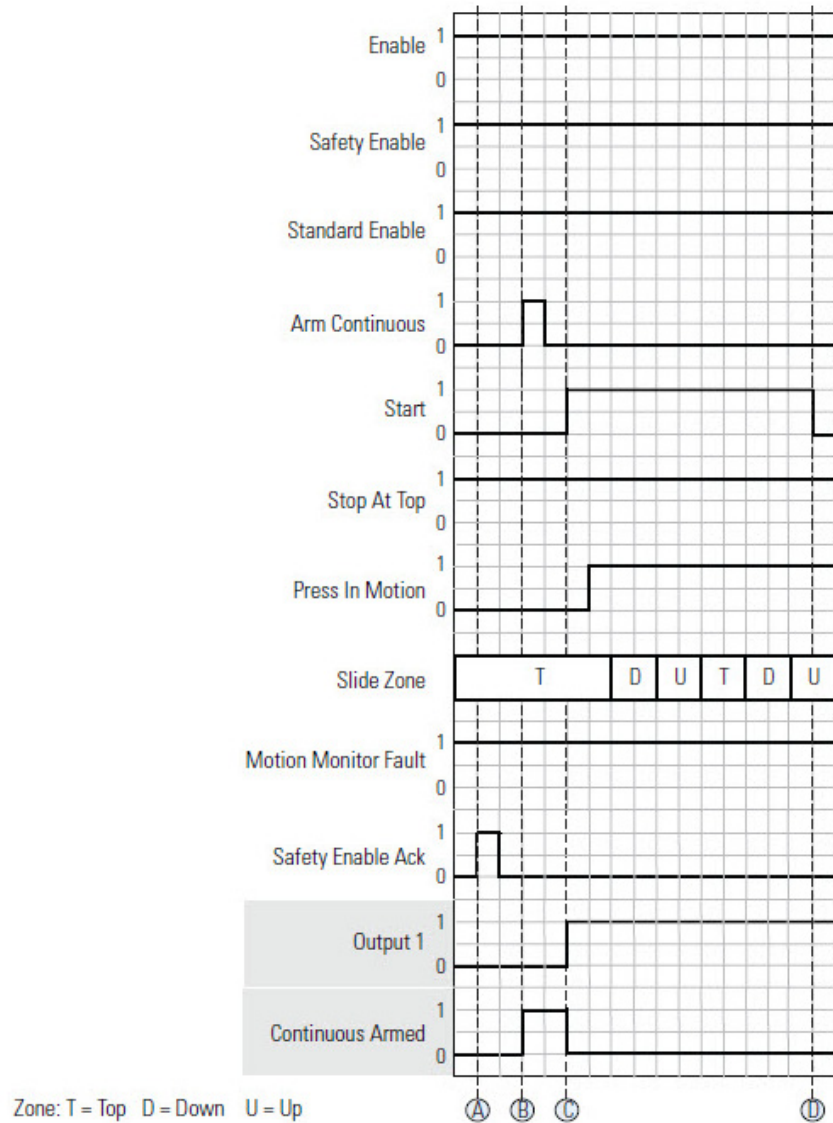


间计时器。在 (C) 点, 在五秒钟内, 当“启动”输入由 OFF (0) 跳变为 ON (1), 并且满足所有输入条件时, 输出 1 接通。在 (D) 点, 滑块移动半个冲程后“启动”输入跳变为 OFF (0), 输出 1 保持接通。



### “装备后一个半冲程”模式

以下时序图说明了在“装备后一个半冲程”模式下(A)点处的“安全使能”输入应答行为及输出 1 接通行为。在(B)点,“持续运行前装备”输入由 OFF (0) 跳变为 ON (1), 并且满足所有输入条件, 因此启动五秒装备时间计时器。在(C)点,在五秒钟内,当“启动”输入由 OFF (0) 跳变为 ON (1), 并且满足所有输入条件时, 输出 1 接通。在(D)点, 滑块移动一个半冲程后“启动”输入跳变为 OFF (0), 输出 1 保持接通。



### 切断输出 1

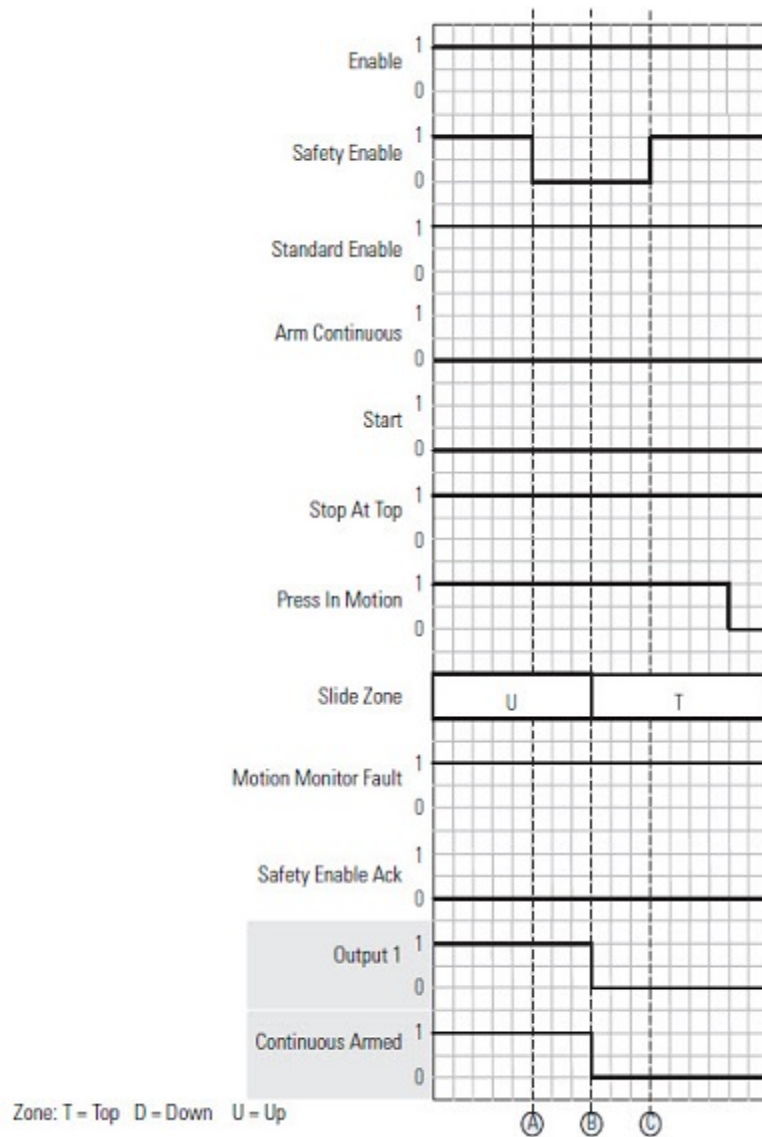
输出 1 接通后, 当发生以下一种或多种情况时会切断:

- “使能”输入由 ON (1) 跳变为 OFF (0)。

- 进入连续运行前，“启动”输入由 ON (1) 跳变为 OFF (0)。如果此跳变发生在滑块处于上行区域时，则当滑块进入顶部区域时，输出 1 切断。否则，输出 1 立即切断。
- “安全使能”输入由 ON (1) 跳变为 OFF (0)。
- 如果此跳变发生在滑块处于上行区域且启用交接模式时，则当滑块进入顶部区域时，输出 1 切断。否则，当交接模式禁用时，输出 1 立即切断。如果此跳变发生在滑块处于顶部区域或下行区域时，输出 1 也会立即切断。
- “标准使能”输入由 ON (1) 跳变为 OFF (0)。如果此跳变发生在滑块处于上行区域时，则当滑块进入顶部区域时，输出 1 切断。否则，输出 1 立即切断。
- “滑块区域”输入值变为无效。
- 运动监视故障输入由 ON (1) 跳变为 OFF (0)。
- 压力机变为反向运行。
- 当滑块从顶部区域进入下行区域时，“压力机运动中”输入处于 OFF (0) 状态。
- “在顶部区域停止”输入由 ON (1) 跳变为 OFF (0)，而滑块进入顶部区域。
- “压力机运动中”输入由 ON (1) 跳变为 OFF (0)。

### 安全使能和交接模式

以下时序图显示，当滑块进入顶部区域时，输出 1 切断（(B) 点）。在 (A) 点，当滑块处于上行区域时，“安全使能”输入由 ON (1) 跳变为 OFF (0)，并且已启用交接模式，因此输出 1 切断。在 (C) 点，当“安全使能”输入由 OFF (0) 跳变为 ON (1) 时，需要应答“安全使能”输入，此后输出 1 才可以重新接通。



### 假梯级状态行为

在假梯级执行该指令时，所有指令输出均切断。

### 诊断代码与处理措施

尝试通过接通输出 1 启动压力机运动时，检测诊断代码 16#2000...16#200A。

通过切断输出 1 停止压力机运动时，使用诊断代码 16#2020...16#202D 来诊断原因。

诊断代码采用十六进制格式，后面跟有十进制格式。

诊断代码	说明		处理措施
0	无故障。		无。
16#2000 8192	“立即”模式	由于“滑块区域”输入值无效，当“启动”输入跳变为 ON (1) 时，输出 1 无法接通。	检查用于决定此输入的“曲柄轴位置监视”(CPM) 指令或应用逻辑。当“滑块区域”输入变为有效时，此诊断代码被清除。
	装备模式	<ul style="list-style-type: none"> <li>由于“滑块区域”输入值无效，当“持续运行前装备”输入跳变为 ON (1) 时，五秒装备时间计时器无法启动。</li> <li>在五秒装备期间，“滑块区域”输入值变为无效。</li> </ul>	
16#2001 8193	“立即”模式	由于“压力机运动中”输入为 ON (1)，当“启动”输入跳变为 ON (1) 时，输出 1 无法接通。	<ul style="list-style-type: none"> <li>等待压力机的运动完全停止后，再启动压力机运动。</li> <li>检查压力机监视设</li> </ul>

诊断代码	说明	处理措施	
	装备模式	<ul style="list-style-type: none"> <li>由于“压力机运动中”输入为 ON (1)，当“持续运行前装备”输入跳变为 ON (1) 时，五秒计时器无法启动。</li> <li>在五秒装备期间，“压力机运动中”输入跳变为 ON (1)。</li> </ul>	
16#2002 8194	“立即”模式	<ul style="list-style-type: none"> <li>在配置了手动应答类型的情况下，如果“启动”输入在应答“安全使能”输入前跳变为 ON (1)，输出 1 无法接通。</li> <li>在配置了自动应答类型的情况下，当“启动”输入跳变为 ON (1) 且“安全使能”输入为 OFF (0) 时，输出 1 无法接通。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>检查用于提供“安全使能”输入的有源光电防护装置 (AOPD) 和电敏防护装置 (ESPE) 是否正在为其相应区域提供保护。</li> <li>然后，在配置了手动应答类型的情况下，要清除诊断代码，应通过将“安全使能应答”输入跳置为 ON (1) 来应答“安全使能”输入。</li> <li>在配置了自动应答类型的情况下，当“安全使能”输入跳变为 ON (1) 时，此诊断代码即被清除。</li> </ul>
	装备模式	<ul style="list-style-type: none"> <li>在配置了手动应答类型的情况下，如果“持续运行前装备”输入在应答“安全使能”输入前跳变为 ON (1)，则五秒计时器无法启动。</li> <li>在配置了自动应答类型的情况下，当“持续运行前装备”输入和“安全使能”输入均为 OFF (0) 时，五秒装备时间计时器无法启动。</li> <li>在五秒装备期间，“安全使能”输入跳变为 OFF (0)。</li> </ul>	
16#2003 8195	“立即”模式	由于“标准使能”输入为 OFF (0)，当“启动”输入跳变为 ON (1) 时，输出 1 无法接通。	检查用于提供“标准使能”输入的设备是否正常工作。

诊断代码	说明	处理措施	
	装备模式	<ul style="list-style-type: none"> <li>由于“标准使能”输入为 OFF (0)，当“持续运行前装备”输入跳变为 ON (1) 时，五秒计时器无法启动。</li> <li>在五秒装备期间，“标准使能”输入跳变为 OFF (0)。</li> </ul>	当“标准使能”输入为 ON (1) 时，此诊断代码被清除。
16#2004 8196	“立即”模式	不适用	将“启动”输入跳变为 OFF (0)，并将“持续运行前装备”输入跳变为 ON (1)，即可清除此诊断代码。
	装备模式	当“持续运行前装备”输入跳变为 ON (1) 时，“启动”输入为 ON (1)。	
16#2005 8197	“立即”模式	不适用	将“持续运行前装备”输入跳变为 ON (1)，以重启装备时间计时器并清除此诊断代码。
	装备模式	在“持续运行前装备”输入跳变为 ON (1) 后，“启动”输入未在五秒钟内跳变为 ON (1)。	
16#2006 8198	“立即”模式	不适用	“持续运行前装备”输入必须在“启动”输入之前跳变 ON (1)。将“启动”输入跳变为 OFF (0)，并将“持续运行前装备”输入跳变为 ON (1)，即可清除此诊断代码。
	装备模式	在“持续运行前装备”输入尚未跳变为 ON (1) 时，“启动”输入即跳变为 ON (1)。	
16#2007 8199	“立即”模式	由于“在顶部区域停止”输入为 OFF (0)，当“启动”输入跳变为 ON (1) 时，输出 1 无法接通。	将“在顶部区域停止”输入跳变为 OFF (0)，并将“持续运行前装备”输入跳变为 ON (1)，即可清除此诊断代码。
	装备模式	<ul style="list-style-type: none"> <li>由于“在顶部区域停止”输入为 OFF (0)，当“持续运行前装备”输入跳变为 ON (1) 时，五秒计时器无法启动。</li> <li>在五秒装备期间，“在顶部区域停止”输入跳变为 OFF (0)。</li> </ul>	
16#2008 8200	“立即”模式	由于“运动监视故障”输入为 OFF (0)，当“启动”输入跳变为 ON (1) 时，输出 1 无法接通。	检查“凸轮轴监视”(CSM) 指令或用于监视压力机运动的应用逻辑。

诊断代码	说明		处理措施
	装备模式	<ul style="list-style-type: none"> <li>由于“运动监视故障”输入为 OFF (0), 当“持续运行前装备”输入跳变为 ON (1) 时, 五秒计时器无法启动。</li> <li>在五秒装备期间, “运动监视故障”输入跳变为 OFF (0)。</li> </ul>	当运动监视功能正确监视运动并且“运动监视故障”输入为 ON (1) 时, 此诊断代码被清除。
16#2009 8201	“立即”模式	由于安全使能应答输入为 ON (1), 当“启动”输入跳变为 ON (1) 时, 输出 1 无法接通。	将安全使能应答输入跳变为 OFF (0)。当安全使能应答输入跳变为 OFF (0) 时, 此诊断代码被清除。
	装备模式	<ul style="list-style-type: none"> <li>由于安全使能应答输入为 OFF (0), 当“持续运行前装备”输入跳变为 ON (1) 时, 五秒计时器无法启动。</li> <li>在五秒装备期间, 安全使能应答输入跳变为 OFF (0)。</li> </ul>	
16#200A 8202	“立即”模式	由于滑块处于下行区域或上行区域, 当“启动”输入跳变为 ON (1) 时, 输出 1 无法接通。	启动压力机运动时, 滑块必须位于顶部区域。当滑块寸动返回顶部区域时, 此诊断代码被清除。
	装备模式	<ul style="list-style-type: none"> <li>由于滑块处于下行区域或上行区域, 当“持续运行前装备”输入跳变为 ON (1) 时, 五秒计时器无法启动。</li> <li>在五秒装备期间, 滑块移动到下行区域或上行区域。</li> </ul>	
16#2020 8224	由于“滑块区域”输入值变为无效, 输出 1 切断。		检查用于决定此输入的“曲柄轴位置监视”(CPM) 指令或应用逻辑。 在下次尝试启动压力机运动时, 此诊断代码被清除。



诊断代码	说明		处理措施
16#2021 8225	由于“运动监视故障”输入跳变为 OFF (0)，输出 1 切断。		检查“凸轮轴监视”(CSM) 指令或用于监视压力机运动的应用逻辑。 在下次尝试启动压力机运动时，此诊断代码被清除。
16#2022 8226	由于检测到压力机反向运动，输出 1 切断。		检查压力机的运动方向。 在下次尝试启动压力机运动时，此诊断代码被清除。
16#2023 8227	由于滑块处于顶部区域或下行区域时“安全使能”输入跳变为 OFF (0)，输出 1 切断。		检查用于提供“安全使能”输入的 AOPD 和 ESPE 目前是否为其相应区域提供保护。 在下次尝试启动压力机运动时，此诊断代码被清除。
16#2024 8228	由于滑块处于顶部区域或下行区域时“标准使能”输入跳变为 OFF (0)，输出 1 切断。		检查用于提供“标准使能”输入的设备和应用逻辑是否正常工作。 在下次尝试启动压力机运动时，此诊断代码被清除。
16#2025 8229	立即	不适用	由于滑块处于顶部区域或下行区域时“启动”输入跳变为 OFF (0)，输出 1 始终切断。 在下次尝试启动压力机运动时，此诊断代码被清除。
	装备后立即		
	“装备后半程”模式	滑块处于顶部区域或下行区域时，“启动”输入在进入连续运行之前跳变为 OFF (0)，因此输出 1 切断。	
	“装备后一个半冲程”模式		
16#2026 8230	未被此指令使用。		
16#2027 8231	如果在滑块处于顶部区域且交接模式已禁用时，“安全使能”输入跳变为 OFF (0)，输出 1 立即切断。		检查用于提供“安全使能”输入的 AOPD 和 ESPE 目前是否为其相应区域提供保护。 在下次尝试启动压力机运动时，此诊断代码被清除。

诊断代码	说明	处理措施
16#2028 8232	由于在滑块处于上行区域时“标准使能”输入跳变为 OFF (0)，当滑块进入顶部区域时，输出 1 切断。	检查用于提供“标准使能”输入的设备和应用逻辑 是否正常工作。 此诊断代码在下次尝试开始压力机运动时被清除。
16#2029 8233	如果在滑块处于上行区域时“启动”输入在进入连续运行之前跳变为 OFF (0)，且交接模式已禁用，则输出 1 立即切断。	此诊断代码在下次尝试开始压力机运动时被清除。
16#202A 8234	滑块在发出停止请求之后进入了顶部区域，因此输出 1 切断。	在下次尝试启动压力机运动时，此诊断代码被清除。
16#202B 8235	“压力机运动中”输入在滑块进入下行区域时仍保持 OFF (0)，或“压力机运动中”输入从 ON (1) 跳变至 OFF (0)，因此输出 1 切断。	检查“凸轮轴监视”(CSM) 指令或用于监视压力机运动的应用逻辑。在下次尝试启动压力机运动时，此诊断代码被清除。
16#202C 8236	如果在滑块处于上行区域且交接模式已启用时，滑块进入顶部区域且“安全使能”输入跳变为 OFF (0)，输出 1 切断。	检查用于提供“安全使能”输入的 AOPD 和 ESPE 目前是否为其相应区域提供保护。 在下次尝试启动压力机运动时，此诊断代码被清除。
16#202D 8237	如果在滑块处于上行区域时“启动”输入在进入连续运行之前跳变为 OFF (0)，且交接模式已启用，则输出 1 在滑块进入顶部区域时切断。	在下次尝试启动压力机运动时，此诊断代码被清除。

### 影响数学状态标志

否

### 严重/轻微故障

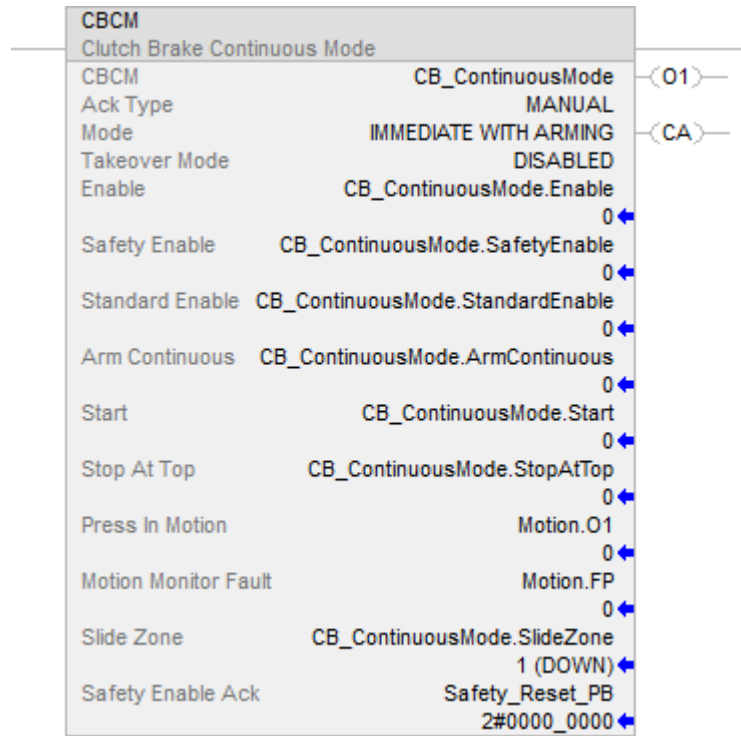
无此指令特定的故障。请参见“数组索引编制”，了解关于数组索引故障的信息。

### 执行

条件/状态	执行的操作
预扫描	与梯级输入条件为假时相同

条件/状态	执行的操作
梯级输入条件为假	.O1 和 .CA 设置为假。 “诊断代码”输出设为 0。
梯级输入条件为真	此指令按正常运行部分所述执行。
后扫描	与梯级输入条件为假时相同

示例



另请参见

[离合器-制动器接线与编程示例](#) 参考页数 34 5

[数组索引编制](#) 参考页数 591

[辅助阀控制 \(AVC\)](#) 参考页数 35 4

[凸轮轴监视 \(CSM\)](#) 参考页数 32 0

[离合器-制动器寸动模式 \(CBIM\)](#) 参考页数 266

[离合器-制动器单冲程模式 \(CBSSM\)](#) 参考页数 2 76

[曲柄轴位置监视 \(CPM\)](#) 参考页数 3 08

[八位模式选择器 \(EPMS\)](#) 参考页数 334

[主阀控制 \(MVC\)](#) 参考页数 37 0

[维护手动阀控制 \(MMVC\)](#) 参考页数 382

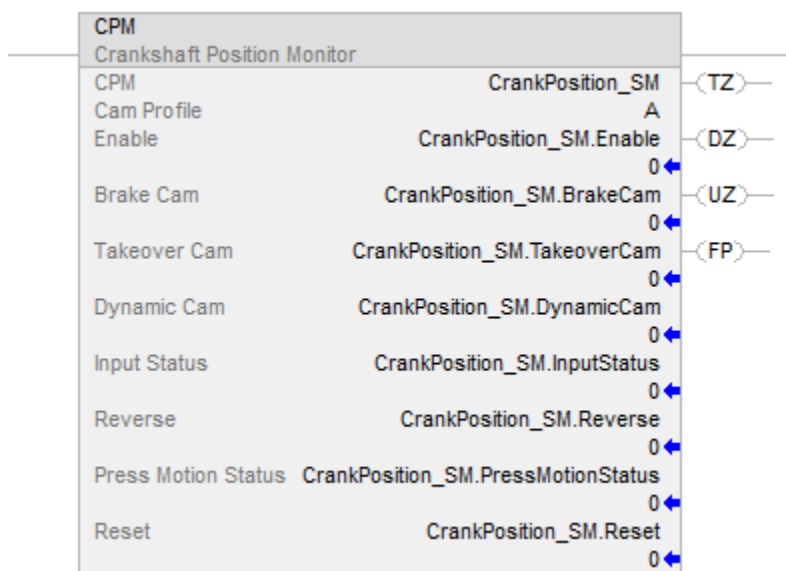
## 曲柄轴位置监视 (CPM)

该指令适用于 Compact GuardLogix 5370、GuardLogix 5570、Compact GuardLogix 5380 和 GuardLogix 5580 控制器。

“曲柄轴位置监视”指令会监视制动凸轮 (BCAM)、动态凸轮 (DCAM) 和交接 (T CAM) 凸轮，并使用滑块区域输出将位置表示为顶部区域、下行区域或上行区域，以此确定压力机的滑块位置。此外，为进行监视和诊断，提供了顶部区域、下行区域、和上行区域布尔型输出。

### 可用语言

### 梯形图



### 功能块

此指令不可用于功能块中。

### 结构化文本

此指令不可用于结构化文本中。



**警告：**使用该指令时，“滑块区域”输出连接“离合器-制动器寸动模式”(CBIM)、“离合器-制动器单冲程模式”(CBSSM)、“离合器-制动器连续模式”(CBCM) 和“凸轮轴监视”(CSM) 指令中的“滑块区域”输入。

当滑块进入顶部区域时，压力机开始执行正常停止操作。当压力机停在顶部区域时，表示成功停止。在正常停止期间，由于压力机本身的速度，压力机可能停在下行区域。这称为超限。为尽量避免此问题，可以启用 DCAM 以生成早期顶部区域信号，使压力机能够及早开始停止操作。



**警告：**需要时，只应根据压力机的速度启用 DCAM 以执行正常停止操作。不要通过调整 DCAM 来解决制动性能退化的问题。



**警告：**只能在设置模式下通过使用“离合器-制动器寸动模式”(CBIM) 指令将压力机方向反转。压力机方向反转后，仅滑块从下行区域移动到顶部区域，随后 CBIM 指令会自动将压力机停到顶部区域。如果压力机进行反向运动，进入上行区域，将发生故障。

### 操作数

**重要事项：** 在同一程序中，切勿将同一标签名称用于多个指令。在任何情况下，均不要对任何指令输出标签执行写操作。



**注意：**如果在运行模式下更改指令参数，必须接受待定的编辑内容，并将控制器模式从编程模式循环切换到运行模式，以使更改生效。

下表给出了用于配置指令的参数。运行期间无法更改这些参数。

操作数	数据类型	说明
CPM	CRANKS HAFT_PO SITION_M ONITOR	<p>该参数是一个支持标签，用于保留每次使用此指令的执行信息。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> <p><b>注意：</b>为避免意外操作，请勿重复使用此支持标签，或者在程序的其他任何位置对此标签的任何成员执行写操作。</p> </div>

操作数	数据类型	说明
凸轮轮廓轨迹 (Cam Profile)	BOOL	此参数确定用于生成滑块区域值的凸轮轮廓轨迹。 A (0) - 参见下文的“CPM - 凸轮轮廓轨迹”和“CPM - 正常运行 (凸轮轮廓轨迹 A)”。 B (1) - 参见下文的“CPM - 凸轮轮廓轨迹”和“CPM - 正常运行 (凸轮轮廓轨迹 B)”。

下表介绍指令输入。输入可能是来自输入设备的现场设备信号，也可能源自用户逻辑。

操作数	数据类型	说明
使能 (Enable)	BOOL	此信号用于启用“曲柄轴位置监视”(CPM) 指令。 ON (1) : 指令输出启用。 OFF (0) : 指令输出禁用。
制动凸轮 (Brake Cam, BCAM)	BOOL	该输入来自凸轮监控设备 (硬凸轮) 或应用逻辑 (软凸轮)。
		<p>凸轮轮廓轨迹 A</p> <p>此输入用于指定禁用动态停止时的超限点和顶部区域。 OFF (0) -&gt; ON (1) : 当压力机正在运行并且禁用动态停止时, 此跳变表示上行区域结束、顶部区域开始。 ON (1) -&gt; OFF (0) : 当压力机正在停止时, 此跳变会导致“凸轮轴监视”指令生成制动故障。</p> <p>凸轮轮廓轨迹 B</p> <p>此输入用于指定超限点和允许压力机立即制动的区域。 OFF (0) - 无影响。 OFF (0) -&gt; ON (1) : 若在压力机正在停止时检测到此跳变, 此跳变会导致“凸轮轴监视”(CSM) 指令生成制动故障。当压力机正在运行时, 此跳变表示顶部区域结束、下行区域开始。 ON (1) -&gt; OFF (0) : 当压力机正在运行时, 必须在交接凸轮 (TCAM) 从 OFF (0) 跳变至 ON (1) 后发生此跳变。</p>
交接凸轮 (Takeover)	BOOL	该输入来自凸轮监控设备 (硬凸轮) 或应用逻辑 (软凸轮)。

操作数	数据类型	说明	
Cam, TCAM)		凸轮轮廓轨迹 A	<p>此输入用于指示上行区域开始。</p> <p>OFF (0) -&gt; ON (1) : 此跳变表示下行区域结束以及上行区域开始。</p> <p>ON (1) -&gt; OFF (0) : 当启用动态停止时, 除非动态停止信号已发生, 否则此跳变无任何影响。出现此情况时, 此跳变表示上行区域结束、顶部区域开始。</p>
		凸轮轮廓轨迹 B	<p>此输入用于指示上行区域开始。</p> <p>OFF (0) : 当制动凸轮 (BCAM) 为 ON (1) 时, 视为压力机处于下行区域。</p> <p>OFF (0) -&gt; ON (1) : 此跳变表示上行区域开始、下行区域结束, 它必须出现在 BCAM 由 ON (1) 跳变为 OFF (0) 之前。</p> <p>ON (1) -&gt; OFF (0) : 未启用动态停止时, 此跳变表示上冲程结束、顶部区域开始。当启用动态停止时, 除非动态停止信号已发生, 否则此跳变无任何影响。在此情况下, 执行动态停止使能行为。</p>
动态凸轮 (Dynamic Cam, DCAM)	BOOL	<p>该输入用于为快速运行的压力机生成早期顶部区域信号。该输入来自凸轮监控设备 (硬凸轮) 或应用逻辑 (软凸轮)。</p> <p>此参数与安全无关。</p>	
		凸轮轮廓轨迹 A	<p>不需要动态停止时, 该输入通过将制动凸轮 (BCAM) 信号取反得到。</p> <p>OFF (0) -&gt; ON (1) : 如果在 BCAM 由 ON (1) 跳变为 OFF (0) 之时或之后发生此跳变, 则将启用动态停止。</p> <p>ON (1) -&gt; OFF (0) : 此跳变表示上冲程结束、顶部区域开始, 它出现在交接凸轮 (TCAM) 由 OFF (0) 跳变为 ON (1) 之前。</p>

操作数	数据类型	说明
		<p>不需要动态停止时，该输入来自交接凸轮 (TCAM)。</p> <p>OFF (0) -&gt; ON (1)：如果在 TCAM 由 OFF (0) 跳变为 ON (1) 之时或之后发生此跳变，则将启用动态停止。</p> <p>ON (1) -&gt; OFF (0)：此跳变表示上行区域结束、顶部区域开始，它出现在 TCAM 由 ON (1) 跳变为 OFF (0) 之时或之前。</p>
输入状态 (Input Status)	BOOL	<p>除了 I/O 模块状态外，该输入还表示凸轮监视功能的组合状态。</p> <p>ON：输入有效。滑块区域状态位置 1。</p> <p>OFF：输入无效。所有输出切断或置于 OFF (0) 状态。滑块区域状态位设为 0。</p>
反向 (Reverse)	BOOL	<p>只能在设置模式下通过使用“离合器-制动器寸动模式”(CBIM) 指令将压力机方向反转。压力机方向反转后，仅允许滑块从下行区域移动到顶部区域，随后“离合器-制动器寸动模式”(CBIM) 指令会自动停止压力机运动。如果反向运动继续进入上行区域，将发生故障。</p> <p>OFF (0)：禁用反向操作。</p> <p>ON (1)：滑块处于下行区域时，该指令将使压力机向顶部区域移动。如果在滑块处于上行区域时此输入为 ON (1)，将发生故障。</p>
压力机运动状态 (Press Motion Status)	BOOL	<p>该输入表示压力机的运动状态，来自“主阀控制”(MVC) 指令的输出 1 或其他阀门控制应用逻辑。</p> <p>OFF (0)：压力机已经停止或者已经发出停止请求。</p> <p>ON (1)：压力机正在运行或已经发出启动请求。</p> <p><b>重要事项：</b>如果请求压力机在顶部区域停止，则当滑块从上行区域向顶部区域过渡时，将启用超限监视。当滑块继续移动到下行区域时，将发生超限故障。</p>
复位 (Reset) <sup>(1)</sup>	BOOL	<p>如果不存在故障条件，此输入将清除指令故障。</p> <p>OFF (0) -&gt; ON (1)：“存在故障”和“故障代码”输出复位。</p>



<sup>(1)</sup> ISO 13849-1 规定，指令复位功能必须在出现下降沿信号时触发。为遵从 ISO 13849-1 要求，在该指令前增加此逻辑。将此示例中的“Reset\_Signal”标签重命名为复位信号的标签名称。然后使用 OSF 指令的“输出位”标签作为指令的复位信号源。



下表介绍指令输出。输出可能是现场设备信号，也可能源自用户逻辑。

操作数	数据类型	说明																				
滑块区域 (Slide Zone)	DINT	<p>该输出表示滑块的位置和位置信息状态。该输出可接到“离合器-制动器寸动模式”(CBIM)、“离合器-制动器单冲程模式”(CBSSM)、“离合器-制动器连续模式”(CBCM) 和“凸轮轴监视”(CSM) 指令中的“滑块区域”输入。</p> <p>这是一个位映射值，其中：</p> <p>位 0：状态 OFF (0) - 滑块区域信息无效。阻止在初始启动时接通输出 1，或者立即切断输出 1。 ON (1) - 滑块区域信息有效。</p> <p>位 1 和 2：滑块区域</p> <p>下表列出了代表有效滑块区域的位 0 到 2 的组合。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>位 2</th> <th>位 1</th> <th>位 0</th> <th>滑块区域</th> <th>十进制值</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>下行</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>上行</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>顶部</td> <td>5</td> </tr> </tbody> </table> <p>位 3 到 31：未使用；设为 0。</p>	位 2	位 1	位 0	滑块区域	十进制值	0	0	1	下行	1	0	1	1	上行	3	1	0	1	顶部	5
位 2	位 1	位 0	滑块区域	十进制值																		
0	0	1	下行	1																		
0	1	1	上行	3																		
1	0	1	顶部	5																		
顶部区域 (Top Zone, TZ)	BOOL	此信息指示滑块处于顶部区域。																				
下行区域 (Down Zone, DZ)	BOOL	此信息指示滑块处于下行区域。																				
上行区域 (Up Zone, UZ)	BOOL	此信息指示滑块处于上行区域。																				
诊断代码 (Diagnostic Code)	DINT	<p>此输出指示指令的诊断状态。有关诊断代码列表，请参见下文的“CPM – 诊断代码”部分。</p> <p>此参数与安全无关。</p>																				

操作数	数据类型	说明
故障代码 (Fault Code)	DINT	此输出指示所发生故障的类型。有关故障代码列表，请参见下文的“CPM – 故障代码”部分。 此参数与安全无关。
存在故障 (Fault Present, FP)	BOOL	ON (1): 指令中存在故障。 OFF (0): 指令正常运行。

---

**重要事项:** 在任何情况下，均不要对任何指令输出标签执行写操作。

---

### 凸轮轮廓轨迹

该指令支持使用两种凸轮轮廓轨迹 A 或 B，可通过“凸轮轮廓轨迹”可配置参数进行选择。凸轮轮廓轨迹 A 与 B 的主要区别是制动凸轮 (BCAM) 的配置不同。在轮廓轨迹 A 中，BCAM 被配置为代表顶部区域，而在轮廓轨迹 B 中，BCAM 则代表下行区域。两个轮廓轨迹中，交接凸轮 (TCAM) 均被配置为代表上行区域。

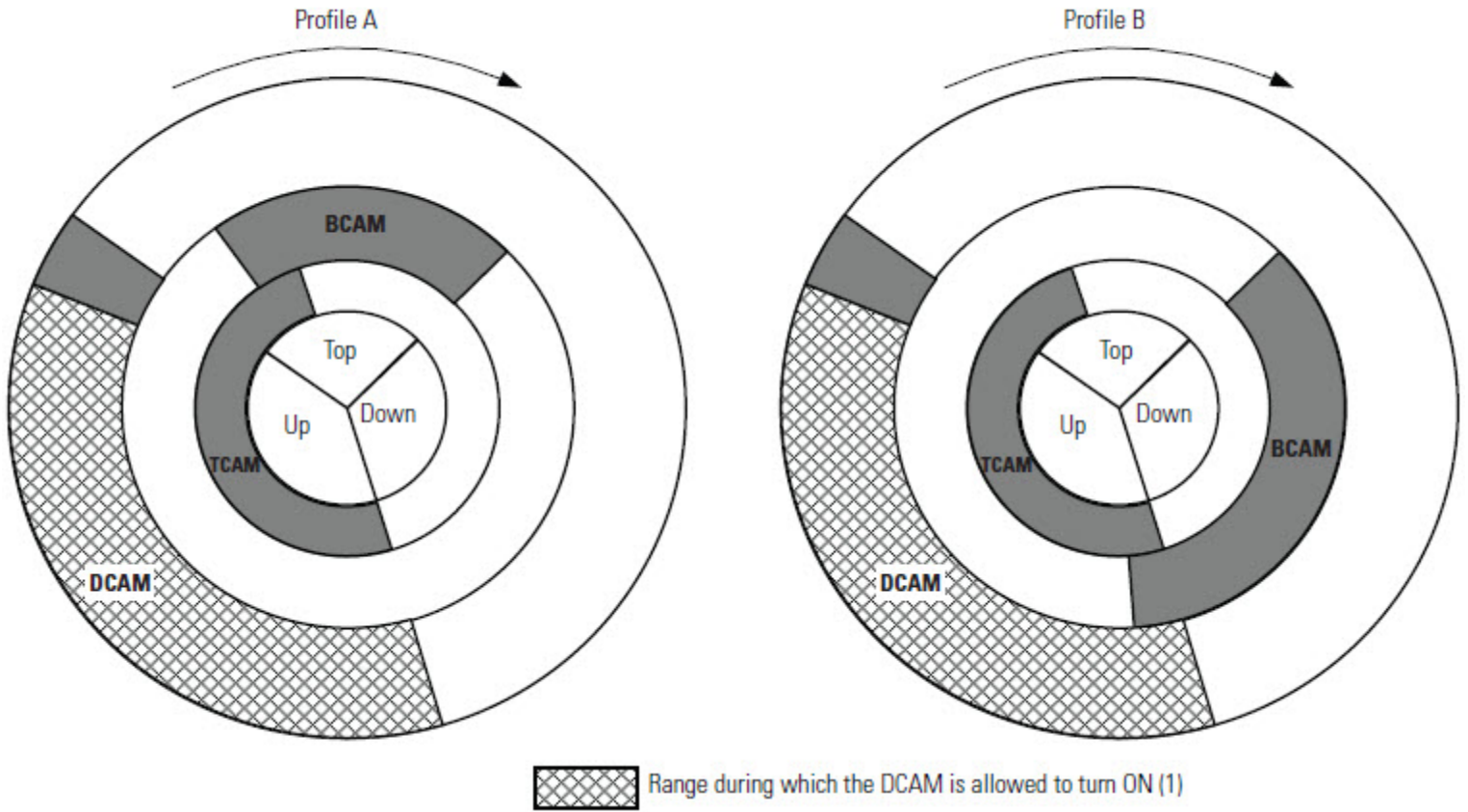
以下轮廓轨迹图说明了在动态凸轮 (DCAM) 启用的情况下凸轮之间的关系。


在启用 DCAM 的情况下，DCAM 在两种轮廓轨迹中的配置方式相同，如果在上行区域期间 DCAM 由 ON (1) 跳变为 OFF (0)，将生成早期顶部区域信号。此跳变可配置为在上行区域期间的任何时间发生，具体取决于压力机的速度。但当 DCAM 被禁用时，必须按如下方式配置 DCAM:


- 轮廓轨迹 A - 必须将 BCAM 输入源取反后接到 DCAM。


- 轮廓轨迹 B - 必须将 TCAM 输入源接到 DCAM。

**Cam Profiles**



 **警告：** 这些凸轮轮廓轨迹中未显示凸轮角度。凸轮角度应由有相应资质的人员进行选择。

 **警告：** 当凸轮轮廓轨迹配置为 A 且动态停止功能禁用时，必须将制动凸轮 BCAM 输入源取反后接到动态凸轮 (DCAM) 输入。

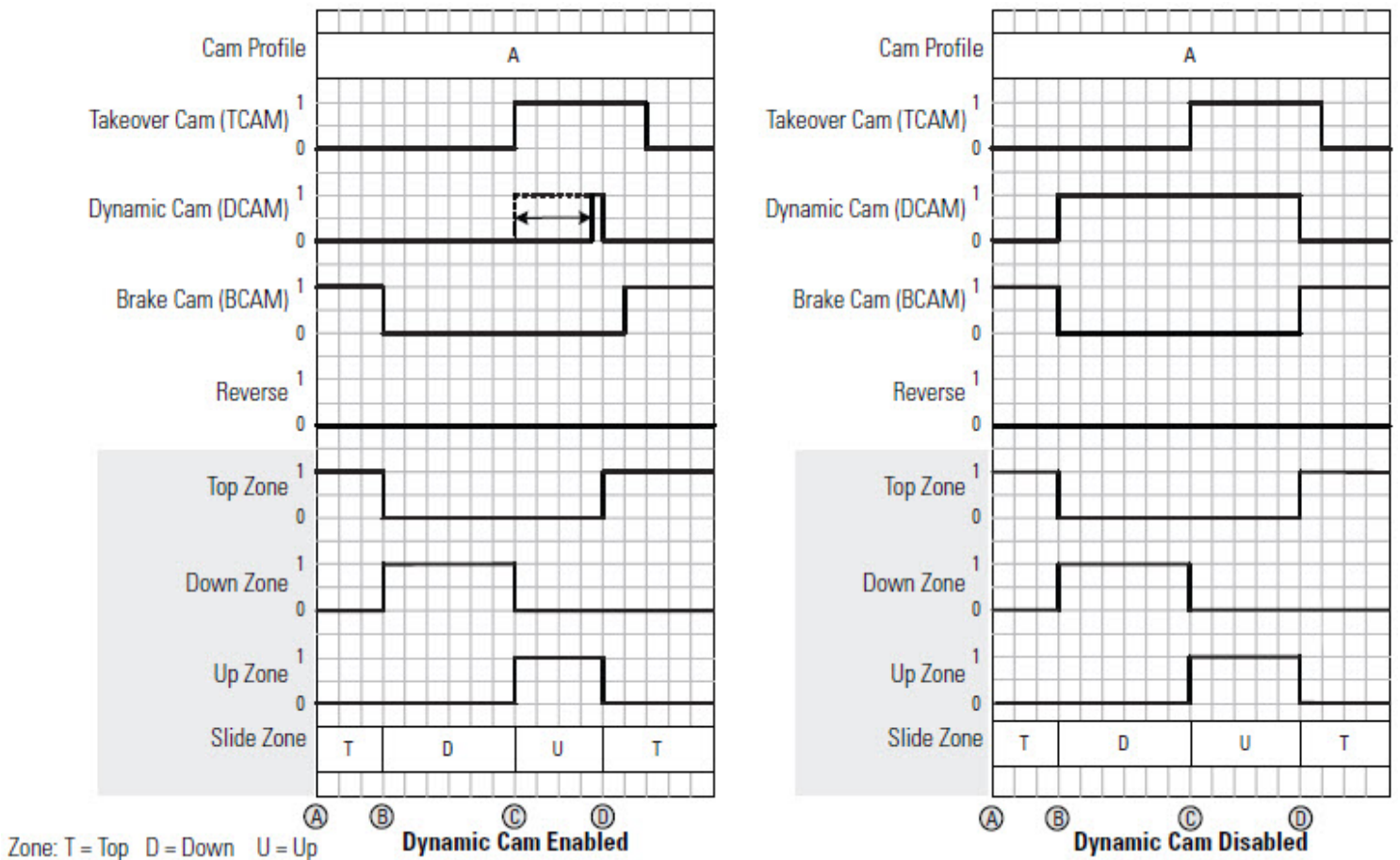
 **警告：** 当凸轮轮廓轨迹配置为 B 且动态停止功能禁用时，动态凸轮 (DCAM) 输入必须来自交接凸轮 (TCAM) 输入源。

**正常运行（凸轮轮廓轨迹 A）**

以下示例描述了在凸轮轮廓轨迹 A 模式下压力机沿正向移动的正常运行过程。在 (A) 点，压力机启动，滑块处于顶部区域，交接凸轮输入

(TCAM) 为 OFF (0)，制动凸轮输入 (BCAM) 为 ON (1)，滑块区域设置为顶部区域。随着压力机运动，在 (B) 点，BCAM 输入由 ON (1) 跳变为 OFF (0)，滑块区域由顶部区域变为下行区域。随着压力机继续运动，在 (C) 点，TCAM 输入由 OFF (0) 跳变为 ON (1)，滑块区域由下行区域变为上行区域。压力机进一步运动时，会导致滑块区域输出由上行区域变为顶部区域，具体发生变化的点取决于动态凸轮输入 (D CAM) 的配置。

在启用 DCAM 的情况下，在 (D) 点，当 DCAM 输入由 ON (1) 跳变为 OFF (0)，并且 TCAM 输入为 ON (1) 时，滑块区域由上行区域变为顶部区域。在禁用 DCAM 的情况下，在 (D) 点，当 BCAM 输入由 OFF (0) 跳变为 ON (1) 时，滑块区域由上行区域变为顶部区域。

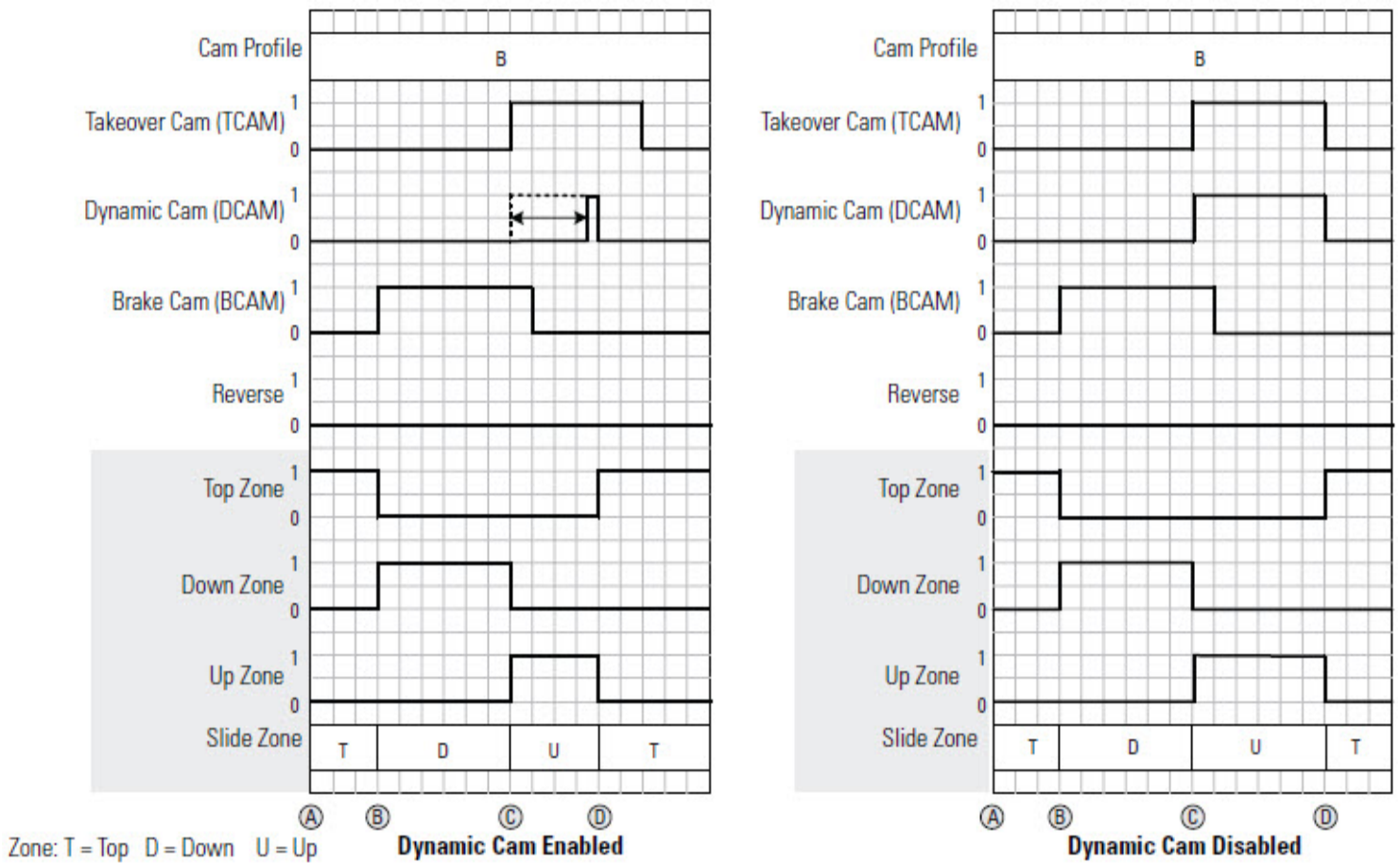


### 正常运行（凸轮轮廓轨迹 B）

以下示例描述了在凸轮轮廓轨迹 B 模式下压力机沿正向移动的正常运行过程。在 (A) 点，压力机启动，滑块处于顶部区域，交接凸轮输入 (TCAM) 和制动凸轮输入 (BCAM) 均为 OFF (0)，滑块区域设置为顶部区域。随着压力机运动，在 (B) 点，BCAM 输入由 OFF (0) 跳变为 ON (1)，滑块区域由顶部区域变为下行区域。随着压力机继续运动，在 (C)

点，TCAM 输入由 OFF (0) 跳变为 ON (1)，滑块区域由下行区域变为上行区域。压力机进一步运动时，会导致滑块区域输出由上行区域变为顶部区域，具体发生变化的点取决于动态凸轮输入 (D CAM) 的配置。

在启用 DCAM 的情况下，在 (D) 点，当 DCAM 输入由 ON (1) 跳变为 OFF (0)，并且 TCAM 输入为 ON (1)、BCAM 输入为 OFF (0) 时，滑块区域输出由上行区域变为顶部区域。在禁用 DCAM 的情况下，在 (D) 点，当 TCAM 输入由 ON (1) 跳变为 OFF (0) 时，滑块区域输出由上行区域变为顶部区域。



### 假梯级状态行为

在假梯级执行该指令时，所有指令输出均切断。

### 故障代码与处理措施

故障代码采用十六进制格式，后面跟有十进制格式。

故障代码	说明	处理措施
00	无故障。	无。

故障代码	说明		处理措施
16#20 32	指令执行期间，“输入状态”输入由 ON (1) 跳变为 OFF (0)。		<ul style="list-style-type: none"> <li>检查 I/O 模块连接或用于决定输入状态的内部逻辑。</li> <li>将故障复位。</li> </ul>
16#1000 4096	当压力机正向运动时，检测到滑块从顶部区域运动到上行区域。		<ul style="list-style-type: none"> <li>检查凸轮或扫描速率。</li> <li>将故障复位。</li> </ul>
16#1001 4097	当压力机正向运动时，检测到滑块从下行区域运动到顶部区域。		
16#1002 4098	当压力机正向运动时，检测到滑块从上行区域运动到下行区域。		
16#1003 4099	当压力机正向运动时，检测到滑块从上行区域运动到下行区域。		
16#1004 4100	当压力机反向运动时，检测到滑块从顶部区域运动到下行区域。压力机反向运动时仅允许向顶部区域运动。		
16#1005 4101	当压力机反向运动时，检测到滑块从下行区域运动到上行区域。启用反向运动时，不允许压力机正向运动。		
16#1006 4102	动态凸轮 (DCAM) 保持在 OFF (0) 位置。		<ul style="list-style-type: none"> <li>检查 DCAM。</li> <li>将故障复位。</li> </ul>
16#1007 4103	动态凸轮 (DCAM) 保持在 ON (1) 位置。		
16#1008 4104	凸轮轮廓轨迹 A	当滑块处于下行区域时，DCAM 跳变为 OFF (0)。	
	凸轮轮廓轨迹 B	不适用	
16#1009 4105	凸轮轮廓轨迹 A	交接凸轮 (TCAM) 保持在 ON (0) 位置。	<ul style="list-style-type: none"> <li>检查 TCAM。</li> <li>将故障复位。</li> </ul>
	凸轮轮廓轨迹 B	不适用	
16#100A 4106	凸轮轮廓轨迹 A	不适用	<ul style="list-style-type: none"> <li>检查 BCAM。</li> <li>将故障复位。</li> </ul>
	凸轮轮廓轨迹 B	制动凸轮 (BCAM) 保持在 ON (0) 位置。	
16#1020 4128	当滑块处于上行区域时，请求压力机反向运动。		<ul style="list-style-type: none"> <li>将“反向”输入设置为 OFF (0)。</li> <li>将故障复位。</li> </ul>
16#1040 4160	发生滑块超限故障。		<ul style="list-style-type: none"> <li>检查制动衬片是否磨损。</li> <li>检查凸轮设置是否合理。</li> <li>将故障复位。</li> </ul>

## 诊断代码与处理措施

诊断代码采用十六进制格式，后面跟有十进制格式

故障代码	说明	处理措施
00	无故障。	无。
16#20 32	当指令启动时，“输入状态”输入为 OFF (0)。	检查 I/O 模块连接或用于决定输入状态的“凸轮轴监视”(CSM) 指令。 如果输入不是来自安全 I/O 模块，请将“输入状态”输入设置为 ON (1)。

## 影响数学状态标志

否

## 严重/轻微故障

无此指令特定的故障。请参见“数组索引编制”，了解关于数组索引故障的信息。

## 执行

条件/状态	执行的操作
预扫描	与梯级输入条件为假时相同。
梯级输入条件为假	.TZ、DZ、UZ 和 FP 设置为假。 诊断代码、故障代码和滑块代码设为 0。
梯级输入条件为真	此指令按正常运行部分所述执行。
后扫描	与梯级输入条件为假时相同。

## 另请参见

[离合器-制动器接线与编程示例](#) 参考页数 34 5

[数组索引编制](#) 参考页数 591

[辅助阀控制 \(AVC\)](#) 参考页数 35 4

[凸轮轴监视 \(CSM\)](#) 参考页数 32 0

[离合器-制动器连续模式 \(CBCM\)](#) 参考页数 288

[离合器-制动器寸动模式 \(CBIM\)](#) 参考页数 266

[离合器-制动器单冲程模式 \(CBSSM\)](#) 参考页数 2 76



[八位模式选择器 \(EPMS\)](#) 参考页数 334

[主阀控制 \(MVC\)](#) 参考页数 37 0

[维护手动阀控制 \(MMVC\)](#) 参考页数 382

## 凸轮轴监视 (CSM)

该指令适用于 Compact GuardLogix 5370、GuardLogix 5570、Compact GuardLogix 5380 和 GuardLogix 5580 控制器。

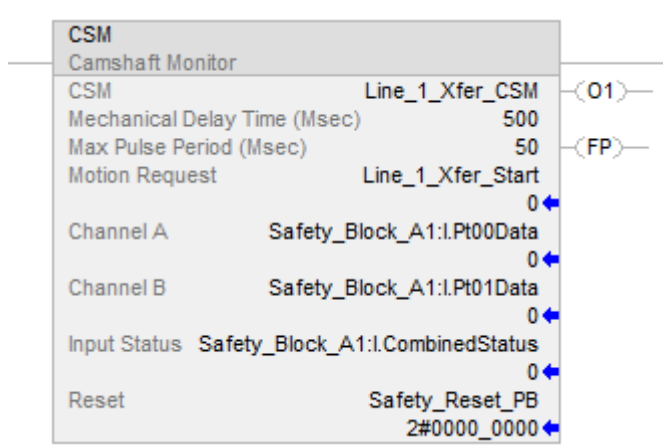
此指令用于监视凸轮轴的启动、停止和运行。

指令通道 A 和通道 B 输入的信号可能来源接近开关、旋转变压器、格雷码编码器或者能够在凸轮轴运动时产生一系列脉冲的任何设备。

对启动和停止操作的诊断基于可配置的“机械延时”参数。在启动或停止期间，一旦超出“机械延时”，将生成故障。

### 可用语言

### 梯形图



### 功能块

此指令不可用于功能块中。

### 结构化文本

此指令不可用于结构化文本中。



## 操作数

**重要事项:** 在同一程序中，切勿将同一标签名称用于多个指令。在任何情况下，均不要对任何指令输出标签执行写操作。



**注意:** 如果在运行模式下更改指令参数，必须接受待定的编辑内容，并将控制器模式从编程模式循环切换到运行模式，以使更改生效。

下表给出了用于配置指令的操作数。运行期间无法更改该操作数。

操作数	数据类型	格式	说明
CSM	CAMSHAFT_MONITOR	标签	<p>该参数是一个支持标签，用于保留每次使用此指令的执行信息。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p><b>注意:</b> 为避免意外操作，请勿重复使用此支持标签，或者在程序的其他任何位置对此标签的任何成员执行写操作。</p> </div>

下表介绍指令输入。输入可能是来自输入设备的现场设备信号，也可能源自用户逻辑。

操作数	数据类型	格式	说明
机械延时 (Mechanical Delay Time)	DINT	标签 立即数	<p>在启动操作中，该参数决定指令在运动请求输入由 OFF (0) 跳变为 ON (1) 后等待通道 A 和通道 B 输入发出运动指示的时间，一旦超过该时间量，就将发生“超出启动时间”故障。</p> <p>在停止操作中，该参数决定指令在运动请求输入由 ON (1) 跳变为 OFF (0) 后等待通道 A 和通道 B 输入发出运动停止指示的时间，一旦超过该时间量，就将发生“超出停止时间”故障。</p> <p>有效范围为 300 到 2000 ms。</p>
最长脉冲周期 (Max Pulse Period)	DINT	标签 立即数	<p>此参数定义输入脉冲序列中上升沿与下降沿之间允许间隔的最长时间。超出该时间量时，运动将视为停止。</p> <p>有效范围为 50 到 2000 ms。</p>

操作数	数据类型	格式	说明
运动请求 (Motion Request)	BOOL	标签	此输入指示是否正在请求运动。此输入来自“离合器-制动器寸动模式”(CBIM)、“离合器-制动器单冲程模式”(CBSSM) 或“离合器-制动器连续模式”(CBCM) 指令的输出 1。 ON (1) : 正在向凸轮轴发出运动指示, 即将开始运动。 OFF (0) : 未请求凸轮轴运动。
通道 A (Channel A) <sup>1</sup>	BOOL	标签	该输入中的脉冲序列指示凸轮轴正在运动。
通道 B (Channel B) <sup>1</sup>	BOOL	标签	该输入中的脉冲序列指示凸轮轴正在运动。
输入状态 (Input Status)	BOOL	标签 立即数	如果指令输入来自安全 I/O 模块, 则这是来自 I/O 模块的状态(连接状态或组合状态)。如果指令输入源自内部逻辑, 则应由应用程序员确定条件。 ON (1) : 此指令的输入有效。 OFF (0) : 此指令的输入无效。
复位 (Reset) <sup>2</sup>	BOOL	标签	如果不存在故障条件, 此输入将清除指令故障。 OFF (0) -> ON (1) : “存在故障”和“故障代码”输出复位。

1 如果此输入来自 Guard I/O 输入模块, 请确保输入配置为单个输入, 而非“相同”或“互补”。

2 ISO 13849-1 规定, 指令复位功能必须在出现下降沿信号时触发。为遵从 ISO 13849-1 要求, 在该指令前增加此逻辑。将如下示例中的“Reset\_Signal”标签重命名为复位信号的标签名称。然后使用 OSF 指令的“输出位”标签作为指令的复位信号源。



下表介绍指令输出。输出可能是现场设备信号, 也可能源自用户逻辑。

操作数	数据类型	说明
输出 1 (Output 1, O1)	BOOL	<p>此输出始终指示凸轮轴的运动状态，即使在“存在故障”(FP) 输出为 ON 时亦是如此。唯一的例外情况是当“输入状态”输入指示此指令的输入无效时。在这种情况下，该输出 (O1) 为 OFF。</p> <p>此输出可接到“离合器-制动器寸动模式”(CBIM)、“离合器-制动器单冲程模式”(CBSSM) 和/或“离合器-制动器连续模式”(CBCM) 指令的“压力机运动中”输入。</p> <p>ON (1)：凸轮轴正在运动。 OFF (0)：凸轮轴已停止。</p>
存在故障 (Fault Present, FP)	BOOL	<p>此输出指示指令的故障状态。</p> <p>此输出可接到“离合器-制动器寸动模式”(CBIM)、“离合器-制动器单冲程模式”(CBSSM)、和/或“离合器-制动器连续模式”(CBCM) 指令的“运动监视故障”输入。</p> <p>ON (1)：指令中存在故障。 OFF (0)：指令正常运行。</p>
故障代码 (Fault Code)	DINT	<p>此输出指示所发生故障的类型。有关可能故障代码的列表，请参见下文的“CSM – 故障代码”部分。</p> <p>此参数与安全无关。</p>
诊断代码 (Diagnostic Code)	DINT	<p>此输出指示指令的诊断状态。有关可能诊断代码的列表，请参见下文的“CSM – 诊断代码”部分。</p> <p>此参数与安全无关。</p>
测得的启动时间 (Measured Start Time)	DINT	<p>凸轮轴开始运动所花费的时间（毫秒）。即从“运动请求”输入跳变为 ON (1) 到通道 A 和通道 B 输入指示进行运动所间隔的时间差。</p> <p>此参数与安全无关。</p>
测得的停止时间 (Measured Stop Time)	DINT	<p>凸轮轴停止运动所花费的时间（以毫秒计）。即从“运动请求”输入跳变为 OFF (0) 到通道 A 和通道 B 输入停止指示运动状态所间隔的时间差。</p> <p>此参数与安全无关。</p>

---

**重要事项：** 在任何情况下，均不要对任何指令输出标签执行写操作。

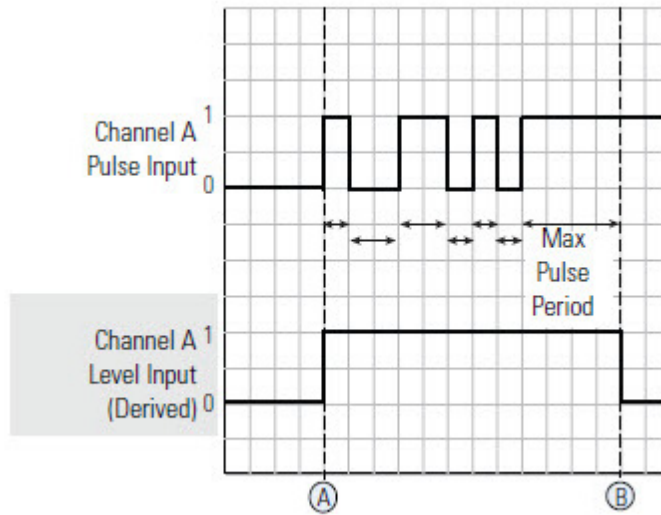
---

### 输入脉冲转换

通道 A 和通道 B 输入信号是来自编码器、旋转变压器或接近开关的脉冲序列。如果在配置的“最长脉冲周期”内检测到脉冲，将指示运动状态。

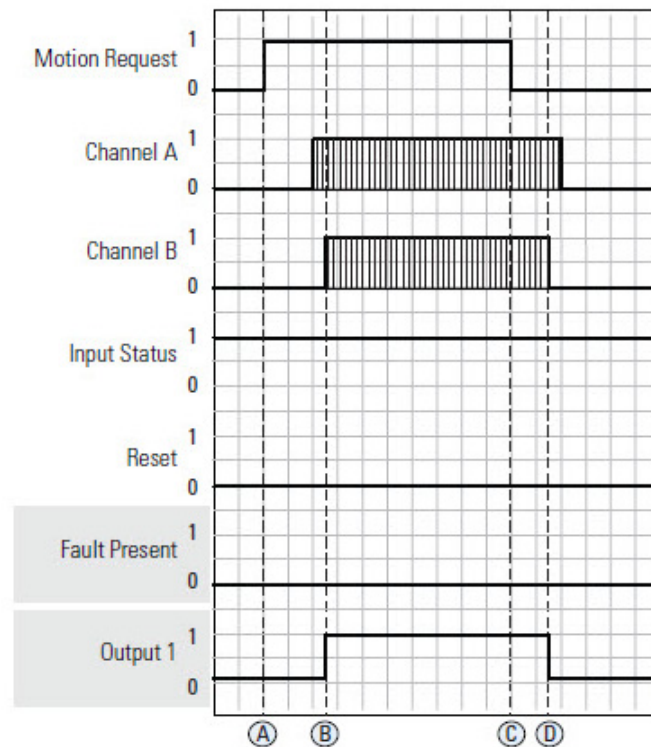
脉冲序列经处理后可以提供电平输入信号，使得指令逻辑产生一个衍生信号，该信号在运动时处于 ON (1)、而在停止运动时处于 OFF (0)。每个通道的转换均彼此独立。

如下图所示，在 (A) 点，电平信号在通道 A 输入的第一个脉冲边沿跳变为 ON (1)。只要脉冲之间间隔的时间不超过配置的“最长脉冲周期”，该衍生信号就会保持 ON (1)。在 (B) 点，由于在“最长脉冲周期”内未检测到边沿，该衍生电平信号将跳变 OFF (0)。



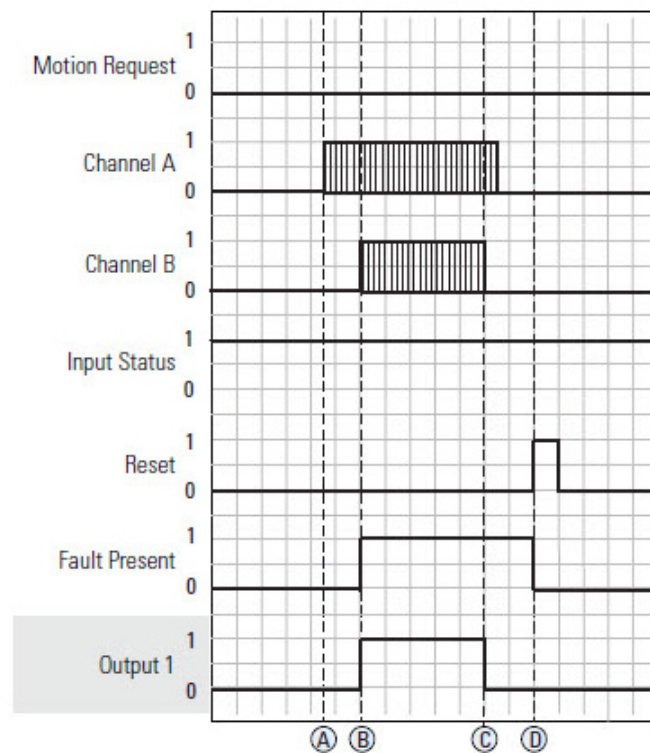
### 正常运行

在(A)点,“运动请求”输入由 OFF (0) 跳变为 ON (1), 指示正在向凸轮轴发出运动指令。在(B)点, 在配置的“机械延时”内在通道 A 和通道 B 上均检测到脉冲, 因此输出 1 跳变为 ON (1)。在(C)点,“运动请求”输入跳变为 OFF (0), 指示正在向凸轮轴发出停止指令。在(D)点, 两个通道均不再存在脉冲, 因此输出 1 跳变为 OFF (0)。通道 A 或通道 B 的脉冲必须在配置的“机械延时”时间内停止, 以防止发生“超出停止时间”故障。



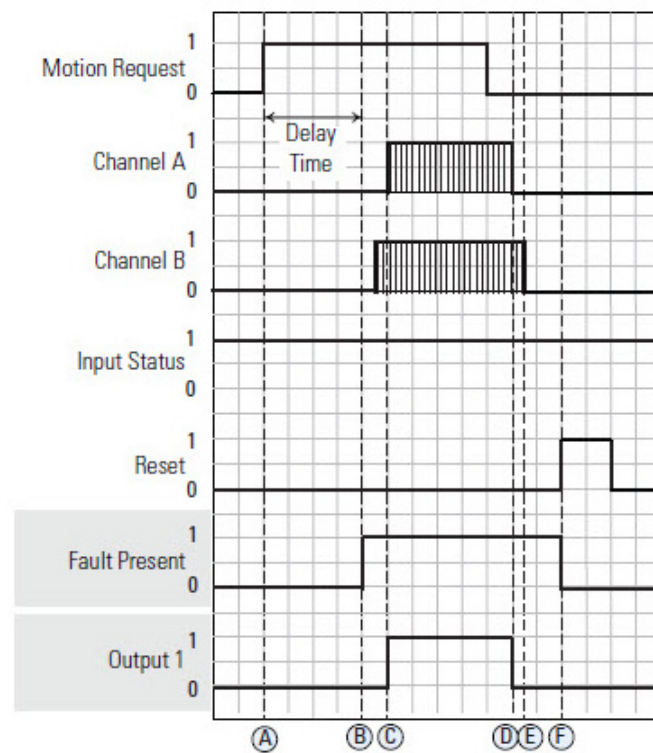
### 非指令运动故障

当“运动请求”输入为 OFF (0)，但通道 A 和通道 B 输入的脉冲指示存在运动时，将发生非指令运动故障。“运动请求”输入为 OFF (0)，指示未发出运动指令。在 (A) 点，仅在一个通道上检测到脉冲，因此没有发生故障。在 (B) 点，在通道 A 和通道 B 上均检测到脉冲，因此发生非指令运动故障。输出 1 跟踪通道 A 和通道 B 的脉冲，在 (B) 点跳变为 ON (1)，在 (C) 点跳变为 OFF (0)。在 (D) 点，当在两个通道上均检测不到脉冲并且“运动请求”输入为 OFF (0)（指示不再请求进行运动）后，一旦下一次复位输入由 OFF (0) 跳变为 ON (1)，故障即被清除。



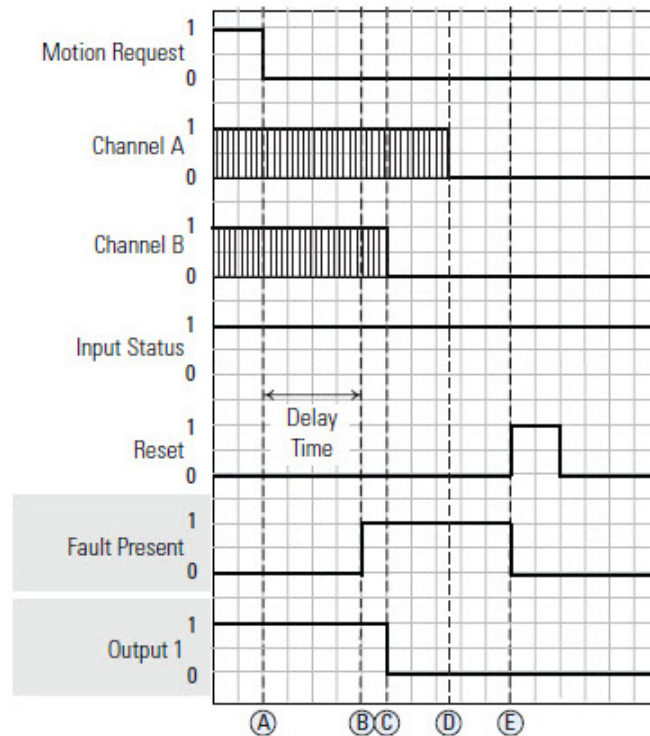
### 超出启动时间故障

在(A)点,“运动请求”输入跳变为 ON (1), 指示正在请求运动。在(B)点,在通道 A 和通道 B 尚未检测到脉冲,而配置的“机械延时”时间过期,因此“存在故障”输出跳变为 ON (1)。在(C)点,尽管故障状况依然存在,但在两路输入上均检测到脉冲,因此输出 1 跳变为 ON (1)。在(D)点,通道 A 或通道 B 不再指示运动状态,输出 1 跳变为 OFF (0)。在(E)点,两路通道均不指示运动状态(无脉冲)且“运动请求”输入也处于 OFF (0) 状态,因此当复位输入在(F)点由 OFF (0) 跳变为 ON (1) 时,故障状况清除。



## 超出停止时间故障

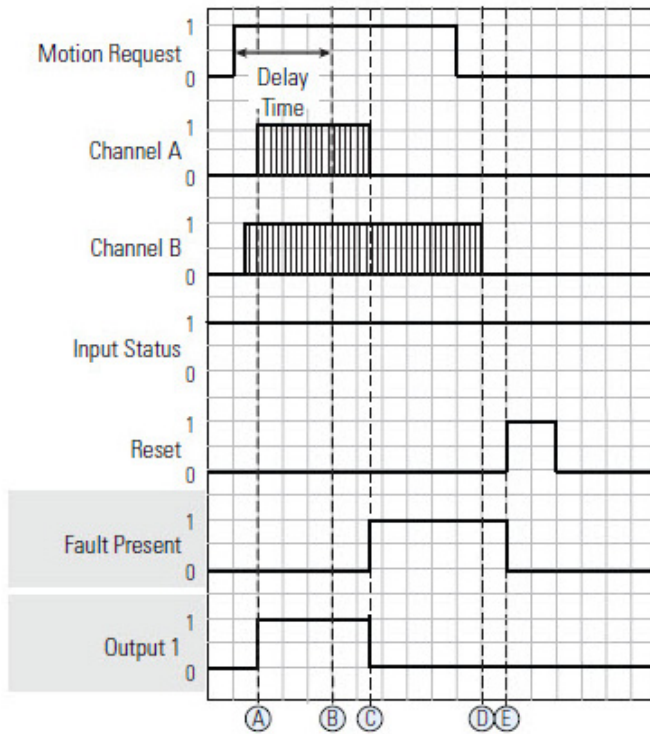
在(A)点,“运动请求”输入跳变为 OFF (0), 指示正在发出停止运动指令。在(B)点,通道 A 或通道 B 的脉冲尚未停止, 而配置的“机械延时”到期, 因此“存在故障”输出跳变为 ON (1)。在(C)点,通道 A 或通道 B 的脉冲停止, 因此输出 1 由 ON (1) 跳变为 OFF (0)。在(D)点,通道 A 和通道 B 停止指示运动状态且“运动请求”输入也处于 OFF (0) 状态, 因此当复位输入在(E)点由 OFF (0) 跳变为 ON (1) 时, 故障状况清除。





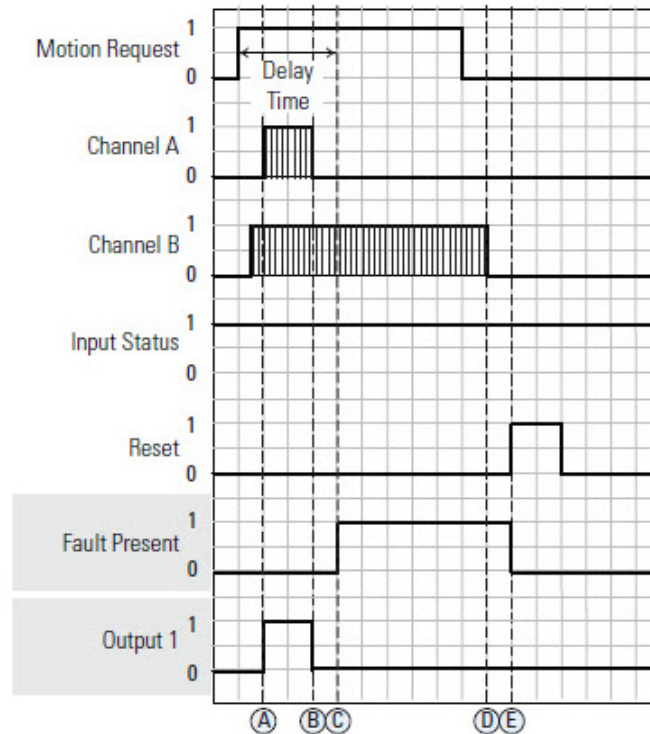
### 运动停止故障（第 1 种情况）

“运动请求”输入跳变为 ON (1)。在 (A) 点，通道 A 和通道 B 输入均在配置的“机械延时”时间内指示运动状态。在 (B) 点，“机械延时”时间过期，随后在 (C) 点通道 A 或通道 B 的脉冲停止，因此导致“存在故障”输出跳变为 ON (1)，指示发生“运动停止”故障。在 (C) 点，输出 1 随之跳变为 OFF (0)。在 (D) 点，通道 A 和通道 B 不再指示运动状态且“运动请求”输入也处于 OFF (0) 状态，因此当复位输入在 (E) 点由 OFF (0) 跳变为 ON (1) 时，故障状况清除。



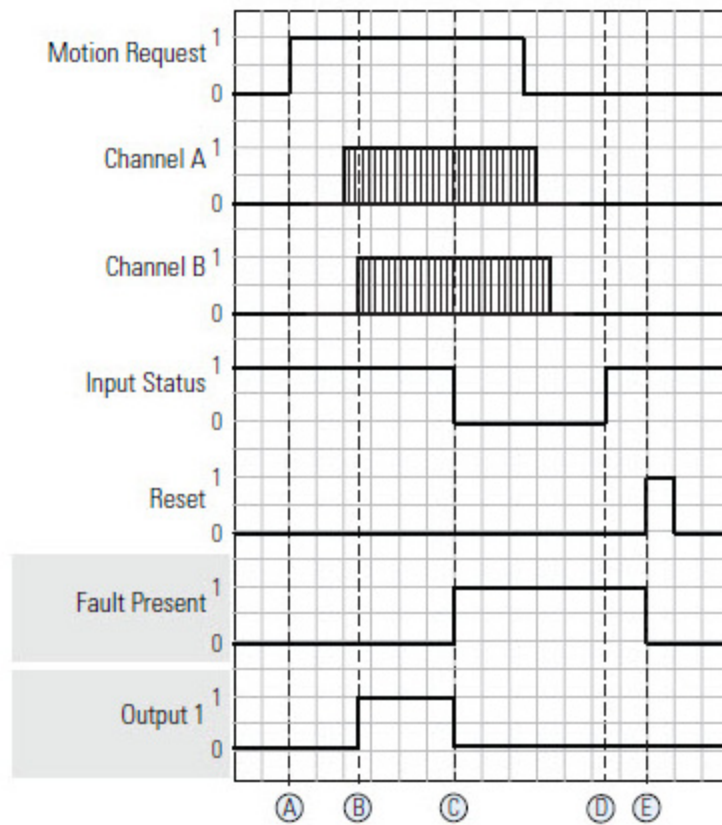
## 运动停止故障（第 2 种情况）

“运动请求”输入跳变为 ON (1)。在 (A) 点，通道 A 和通道 B 输入均在配置的“机械延时”时间内指示运动状态。在 (B) 点，通道 A 或通道 B 的脉冲在“机械延时”时间内停止，因此输出 1 跳变为 OFF (0)。在 (C) 点，“机械延时”时间过期，“存在故障”输出跳变为 ON (1)，指示发生运动停止故障。在 (D) 点，通道 A 和通道 B 不再指示运动状态且“运动请求”输入也处于 OFF (0) 状态，因此当复位输入在 (E) 点由 OFF (0) 跳变为 ON (1) 时，故障状况清除。



### 输入状态故障

在(A)点,“运动请求”输入跳变为 ON (1),指示正在发出运动指令。通道 A 和通道 B 输入均在配置的“机械延时”时间内检测到脉冲,指示运动状态。在(B)点,输出 1 跳变为 ON (1)。在(C)点,“输入状态”输入跳变为 OFF (0),则发生输入状态故障,“存在故障”输出跳变为 ON (1)。在(C)点,输出 1 随之跳变为 OFF (0)。“输入状态”输入为 OFF (0)时,输出 1 始终为 OFF (0)。在(D)点,通道 A 和通道 B 不再指示运动状态且“运动请求”输入也处于 OFF (0) 状态,因此当复位输入在(E)点由 OFF (0) 跳变为 ON (1) 时,“输入状态”输入跳变回 ON (1)。



### 假梯级状态行为

在假梯级执行该指令时,所有指令输出均切断。

### 故障代码与处理措施

故障代码采用十六进制格式,后面跟有十进制格式。

故障代码	说明	处理措施
00	无故障。	无。

故障代码	说明	处理措施
16#20 32	发生输入状态错误。“输入状态”输入由 ON (1) 跳变为 OFF (0)。	<ul style="list-style-type: none"> <li>检查 I/O 模块的连接。</li> <li>将故障复位。</li> </ul>
16#6000 24576	发生非指令运动。“运动请求”输入为 OFF (0)，但两路输入通道均指示凸轮轴正在运动。	<ul style="list-style-type: none"> <li>请检查驱动通道 A 和通道 B 输入的设备及相关接线。</li> <li>执行目视检查，确保凸轮轴已停止运动。</li> <li>将故障复位。</li> </ul>
16#6001 24577	超出启动时间。测得的凸轮轴启动时间超过配置的“机械延时”时间。	<ul style="list-style-type: none"> <li>重新计算“机械延时”值。</li> <li>确保凸轮轴的机械联动装置、制动器和运动传感器均正常工作。</li> <li>执行目视检查，确保运动已经停止。</li> <li>将故障复位。</li> </ul>
16#6002 24578	超出停止时间。测得的凸轮轴停止时间超过配置的“机械延时”时间。	<ul style="list-style-type: none"> <li>重新计算“机械延时”值。</li> <li>确保机械联动装置、制动器和运动传感器均正常工作。</li> <li>执行目视检查，确保运动已经停止。</li> <li>将故障复位。</li> </ul>
16#6003 24579	通道 A 发生运动停止故障。“运动请求”输入为 ON (1)，但通道 A 输入停止指示运动状态。	<ul style="list-style-type: none"> <li>请检查驱动通道 A 输入的设备及相关接线。</li> <li>执行目视检查，确保凸轮轴已停止运动。</li> <li>将故障复位。</li> </ul>
16#6004 24580	通道 B 发生运动停止故障。“运动请求”输入为 ON (1)，但通道 B 输入停止指示运动状态。	<ul style="list-style-type: none"> <li>请检查驱动通道 B 输入的设备及相关接线。</li> <li>执行目视检查，确保凸轮轴已停止运动。</li> <li>将故障复位。</li> </ul>
16#6005 24581	在所有输入进入安全状态 OFF (0) 之前，“运动请求”输入跳变为 ON (1)。	<ul style="list-style-type: none"> <li>检查 I/O 模块的连接。</li> <li>执行目视检查，确保凸轮轴已停止运动。</li> <li>确保所有运动传感器均正常工作。</li> <li>将故障复位。</li> </ul>

### 诊断代码与处理措施

诊断代码采用十六进制格式，后面跟有十进制格式

诊断代码	说明	处理措施
00	无	无。
16#20 32	首次执行该指令时，“输入状态”输入为 OFF (0)。	检查 I/O 模块的连接。

16#6000 24576	首次执行该指令时，通道 A 和通道 B 输入均指示运动状态（存在脉冲）。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 请检查驱动通道 A 和通道 B 输入的设备及相关接线。</li> <li>• 执行目视检查，确保运动已经停止。</li> </ul>
16#6001 24577	首次执行该指令时，通道 A 输入指示运动状态（存在脉冲）。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 请检查驱动通道 A 输入的设备及相关接线。</li> <li>• 执行目视检查，确保运动已经停止。</li> </ul>
16#6002 24578	首次执行该指令时，通道 B 输入指示运动状态（存在脉冲）。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 请检查驱动通道 B 输入的设备及相关接线。</li> <li>• 执行目视检查，确保运动已经停止。</li> </ul>

### 影响数学状态标志

否

### 严重/轻微故障

无此指令特定的故障。请参见“数组索引编制”，了解关于数组索引故障的信息。

### 执行

条件/状态	执行的操作
预扫描	与梯级输入条件为假时相同。
梯级输入条件为假	.O1 和 .FP 设置为假。 诊断代码与故障代码输出均设为 0。
梯级输入条件为真	此指令按正常运行部分所述执行。
后扫描	与梯级输入条件为假时相同。

### 另请参见

[离合器-制动器接线与编程示例](#) 参考页数 34 5

[数组索引编制](#) 参考页数 591

[辅助阀控制 \(AVC\)](#) 参考页数 35 4

[离合器-制动器连续模式 \(CBCM\)](#) 参考页数 288

[离合器-制动器寸动模式 \(CBIM\)](#) 参考页数 266

[离合器-制动器单冲程模式 \(CBSSM\)](#) 参考页数 2 76

[曲柄轴位置监视 \(CPM\)](#) 参考页数 3 08

[主阀控制 \(MVC\)](#) 参考页数 37 0

[维护手动阀控制 \(MMVC\)](#) 参考页数 382

[金属成形指令](#) 参考页数 265

## 八位模式选择器 (EPMS)

该指令适用于 Compact GuardLogix 5370、GuardLogix 5570、Compact GuardLogix 5380 和 GuardLogix 5580 控制器。

“八位模式选择器”(EPMS) 指令主要用于在相关输入激活时接通八路输出之一。每次仅能接通一路输出。

如果超过 250 ms 没有输入被激活，或者有多路输入被激活，都将发生故障。通过将“复位”输入由 OFF (0) 跳变 ON (1)，可清除故障，但前提是故障条件必须得到纠正。

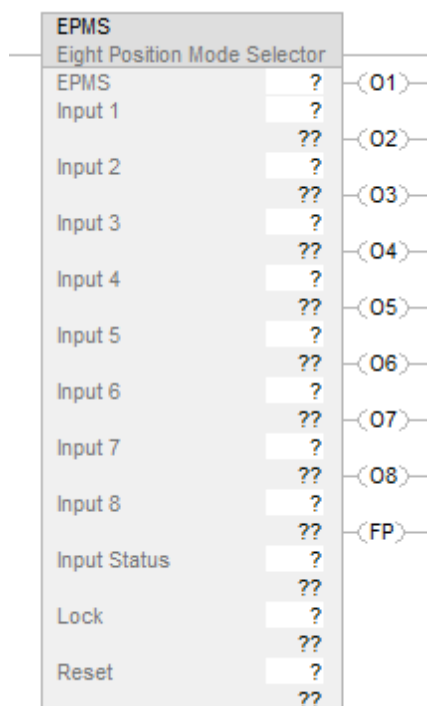
此指令支持“锁定”输入。当“锁定”输入置为 ON (1) 时，将禁止更新输出。如果在“锁定”输入置为 ON (1) 的情况下尝试更新输出，将生成诊断代码并切断输出（未选择模式）。



**注意：** 此指令使用“先断后合”型输入。

### 可用语言

### 梯形图



### 功能块

此指令不可用于功能块中。

### 结构化文本

此指令不可用于结构化文本中。

### 操作数

**重要事项：** 以下情况下会导致运行出现意外：

- 输出标签操作数被改写。
- 结构操作数的成员被改写。
- 多条指令共用结构操作数。



**注意：** 如果在运行模式下更改指令操作数，必须接受待定的编辑内容，并将控制器模式从编程模式循环切换到运行模式，以使更改生效。

下表给出了用于配置指令的操作数。运行期间无法更改这些操作数。

操作数	数据类型	格式	说明
EPMS	EIGHT_POS_MODE_SELECTOR	标签	EPMS 结构

下表介绍指令输入。输入可以是来自输入设备的现场设备信号，也可以源自用户逻辑。

名称	数据类型	格式	说明
输入 1 (Input 1)	BOOL	立即数 标签	ON (1): 输入为 ON (1) OFF (0): 输入为 OFF (0)
输入 2 (Input 2)	BOOL	立即数 标签	ON (1): 输入为 ON (1) OFF (0): 输入为 OFF (0)
输入 3 (Input 3)	BOOL	立即数 标签	ON (1): 输入为 ON (1) OFF (0): 输入为 OFF (0)
输入 4 (Input 4)	BOOL	立即数 标签	ON (1): 输入为 ON (1) OFF (0): 输入为 OFF (0)
输入 5 (Input 5)	BOOL	立即数 标签	ON (1): 输入为 ON (1) OFF (0): 输入为 OFF (0)
输入 6 (Input 6)	BOOL	立即数 标签	ON (1): 输入为 ON (1) OFF (0): 输入为 OFF (0)

名称	数据类型	格式	说明
输入 7 (Input 7)	BOOL	立即数 标签	ON (1): 输入为 ON (1) OFF (0): 输入为 OFF (0)
输入 8 (Input 8)	BOOL	立即数 标签	ON (1): 输入为 ON (1) OFF (0): 输入为 OFF (0)
输入状态 (Input Status)	BOOL	立即数 标签	如果指令输入来自安全 I/O 模块, 则这是来自 I/O 模块的状态 (连接状态或组合状态)。如果指令输入源自内部逻辑, 则应由应用程序员确定条件。  ON (1): 此指令的输入有效。 OFF (0): 此指令的输入无效。 ON (1) -> OFF (0): 生成故障。
锁定 (Lock)	BOOL	立即数 标签	ON (1): 将指令锁定。输入状态的任何变化都将导致所有输出切断并生成故障或诊断。 OFF (0): 将指令解锁。接受有效的输入变化。
复位 (Reset) <sup>1</sup>	BOOL	标签	如果不存在故障条件, 此输入将清除指令故障。 OFF (0) -> ON (1): “存在故障”和“故障代码”输出复位。

<sup>(1)</sup> ISO 13849-1 规定, 指令复位功能必须在出现下降沿信号时触发。为遵从 ISO 13849-1 要求, 在该指令前增加此逻辑。将此示例中的 “Reset\_Signal” 标签重命名为复位信号的标签名称。然后使用 OSF 指令的 “输出位” 标签作为指令的复位信号源。



下表介绍指令输出。这些输出通常用于通过使能其他指令来选择不同的应用工作模式 (输出 1 代表模式 1, 依此类推)。

名称	数据类型	说明
输出 1 (Output 1) (O1)	BOOL	ON (1): 输入为 ON (1) OFF (0): 输入为 OFF (0)
输出 2 (Output 2) (O1)	BOOL	ON (1): 输入为 ON (1) OFF (0): 输入为 OFF (0)
输出 3 (Output 3) (O1)	BOOL	ON (1): 输入为 ON (1) OFF (0): 输入为 OFF (0)
输出 4 (Output 4) (O1)	BOOL	ON (1): 输入为 ON (1) OFF (0): 输入为 OFF (0)
输出 5 (Output 5) (O1)	BOOL	ON (1): 输入为 ON (1) OFF (0): 输入为 OFF (0)



名称	数据类型	说明
输出 6 (Output 6) (O1)	BOOL	ON (1): 输入为 ON (1) OFF (0): 输入为 OFF (0)
输出 7 (Output 7) (O1)	BOOL	ON (1): 输入为 ON (1) OFF (0): 输入为 OFF (0)
输出 8 (Output 8) (O1)	BOOL	ON (1): 输入为 ON (1) OFF (0): 输入为 OFF (0)
存在故障 (Fault Present, FP)	BOOL	ON (1): 该指令中存在故障。 OFF (0): 该指令正常运行。
诊断代码 (Diagnostic Code)	DINT	此输出指示指令的诊断状态。 此操作数与安全无关。 请参见“诊断代码”部分。
故障代码 (Fault Code)	DINT	此输出指示所发生故障的类型。 此操作数与安全无关。 请参见“故障代码”部分。

---

**重要事项:** 在任何情况下, 均不要对任何指令输出标签执行写操作。

---

### 影响数学状态标志

否

### 严重/轻微故障

无此指令特定的故障。请参见“数组索引编制”，了解关于数组索引故障的信息。

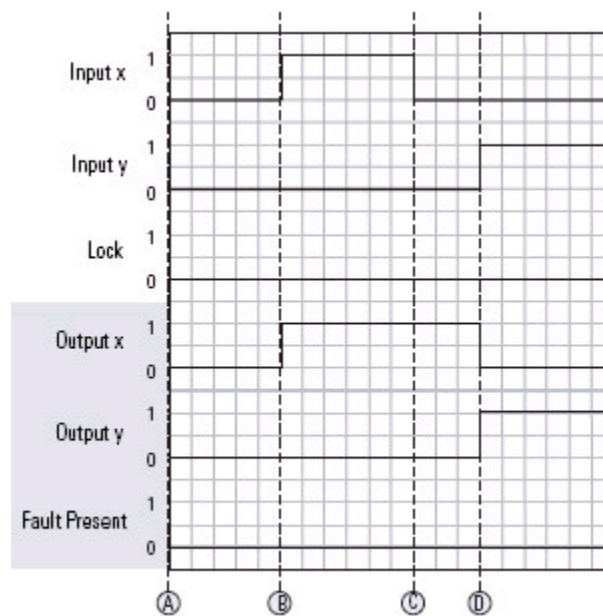
### 执行

条件/状态	执行的操作
预扫描	与梯级输入条件为假时相同。
梯级输入条件为假	.O1、.O2、.O3、.O4、.O5、.O6、.O7、.O8 和 .FP 设置为假。
梯级输入条件为真	此指令按运行部分所述执行。
后扫描	与梯级输入条件为假时相同。

## 运行

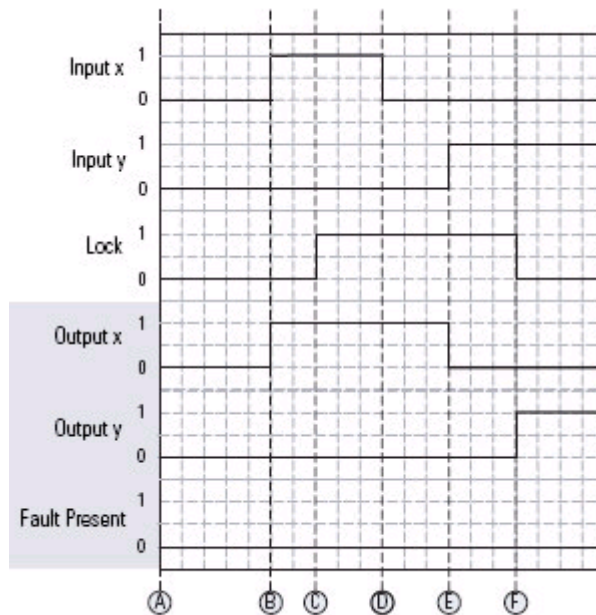
## 锁定输入为 OFF (0)

以下时序图说明了“锁定”输入为 OFF (0) 时的状况。在(A) 点, 出现无输入状况。在(B) 点, 单路输入“输入 x” 在 250 ms 内由 OFF (0) 跳变为 ON (1), 相应的输出“输出 x” 跳变为 ON (1)。在(C) 点, 单路输入“输入 x” 由 ON (1) 跳变为 OFF (0), 出现无输入状况。在(D) 点, 单路输入“输入 y” 在 250 ms 内跳变为 ON (1), 相应的输出“输出 y” 跳变为 ON (1)。



### 锁定输入为 ON (1)

以下时序图说明了“锁定”输入为 ON (1) 的状况。在 (A) 点，出现无输入状况。在 (B) 点，单路输入“输入 x”在 250 ms 内由 OFF (0) 跳变为 ON (1)，相应的输出“输出 x”跳变为 ON (1)。在 (C) 点，“锁定”输入由 OFF (0) 跳变为 ON (1)，因此指令进入锁定状态。在 (D) 点，单路输入“输入 x”由 ON (1) 跳变为 OFF (0) 时尝试更改模式，从而产生无输入状况。在 (E) 点，单路输入“输入 y”在 250 ms 内由 OFF (0) 跳变为 ON (1)，因此生成一个诊断代码，指示在锁定模式下尝试更改模式。“输出 x”输出由 ON (1) 跳变为 OFF (0)。在 (F) 点，“锁定”输入由 ON (1) 跳变为 OFF (0)，而单路输入“输入 y”为 ON (1)，因此相应输出“输出 y”跳变为 ON (1)，同时诊断代码被清除。



### 假梯级状态行为

在假梯级执行该指令时，所有指令输出均切断。

### 故障代码与处理措施

故障代码采用十六进制格式，后面跟有十进制格式。

故障代码	说明	处理措施
0	无故障。	无。
16#20 32	指令执行期间，“输入状态”输入由 ON (1) 跳变为 OFF (0)。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 检查安全 I/O 模块连接或用于决定输入状态的内部逻辑。</li> <li>• 将故障复位。</li> </ul>

16#3000 12288	检测到多路选择输入。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 检查模式选择输入。</li> <li>• 将故障复位。</li> </ul>
16#3001 12289	超过 250 ms 没有输入被激活。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 检查模式选择输入的时序，确定两路输入的激活时间间隔是否在 250 ms 内。</li> <li>• 将故障复位。</li> </ul>

### 诊断代码与处理措施

诊断代码采用十六进制格式，后面跟有十进制格式。

诊断代码	说明	处理措施
0	无故障。	无。
16#20 32	指令启动时，输入状态为 OFF(0)。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 检查安全 I/O 模块连接或用于决定输入状态的内部逻辑。</li> <li>• 将 I/O 状态置 1(如果输入不是源自安全 I/O 模块)。</li> </ul>
16#3000 12288	在“锁定”输入为 ON (1) 时更改输入数据。	只能在“锁定”输入为 OFF (0) 时更新输入。

另请参见

[八位模式选择器 \(EPMS\) 接线与编程示例](#) 参考页数 341

[数组索引编制](#) 参考页数 591

[辅助阀控制 \(AVC\)](#) 参考页数 35 4

[凸轮轴监视 \(CSM\)](#) 参考页数 32 0

[离合器-制动器连续模式 \(CBCM\)](#) 参考页数 288

[离合器-制动器寸动模式 \(CBIM\)](#) 参考页数 266

[离合器-制动器单冲程模式 \(CBSSM\)](#) 参考页数 2 76

[曲柄轴位置监视 \(CPM\)](#) 参考页数 3 08

[主阀控制 \(MVC\)](#) 参考页数 37 0

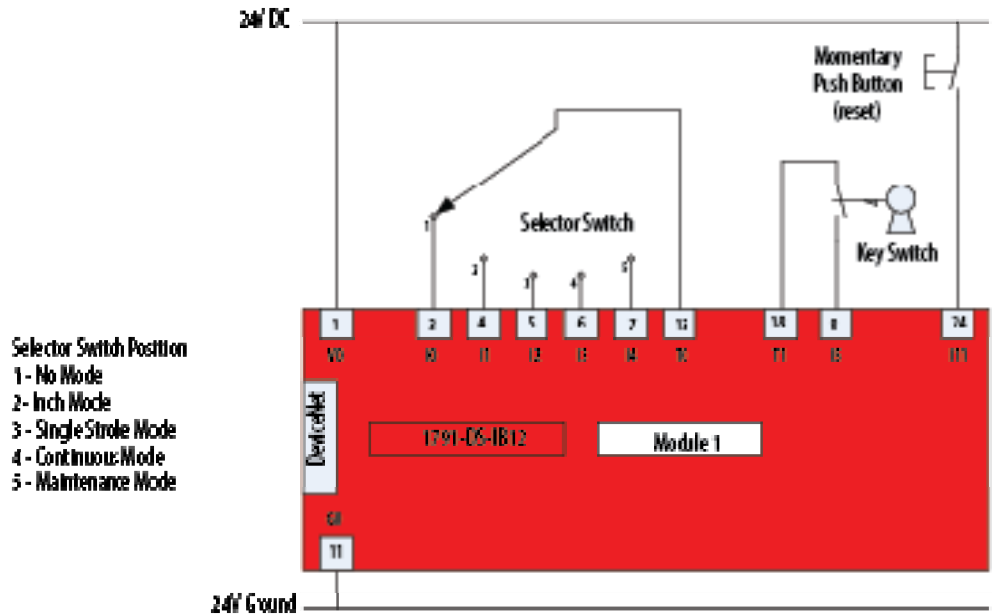
[维护手动阀控制 \(MMVC\)](#) 参考页数 382

# 八位模式选择器 (EPMS) 接线与编程示例

本主题介绍在应用的安全控制部分 Guard I/O 模块和指令的接线方式。

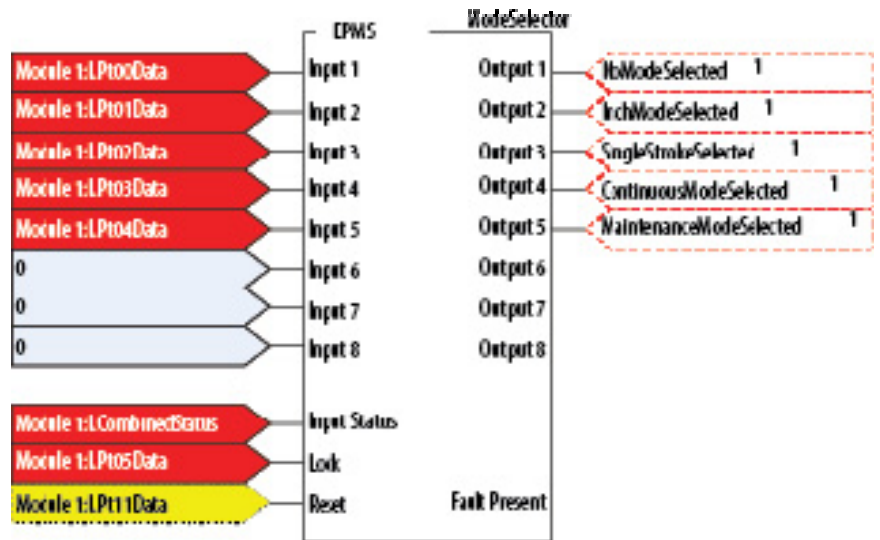
提示 下图中未展示本应用示例的标准控制部分。

接线图



### 编程图

以下编程图展示此指令的输入和输出。

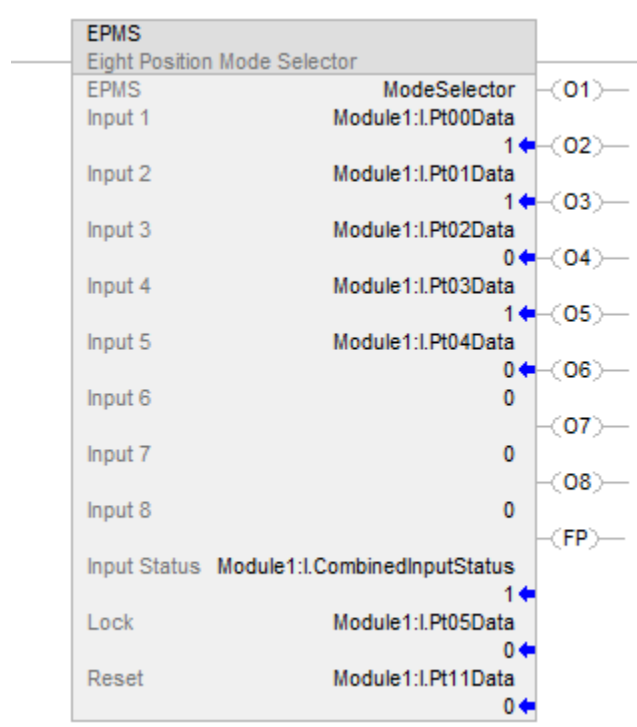


Note 1: This tag is an internal Boolean tag that is used by other parts of the user application that are not shown in this example.

Key: Color code represents data or value typically used.

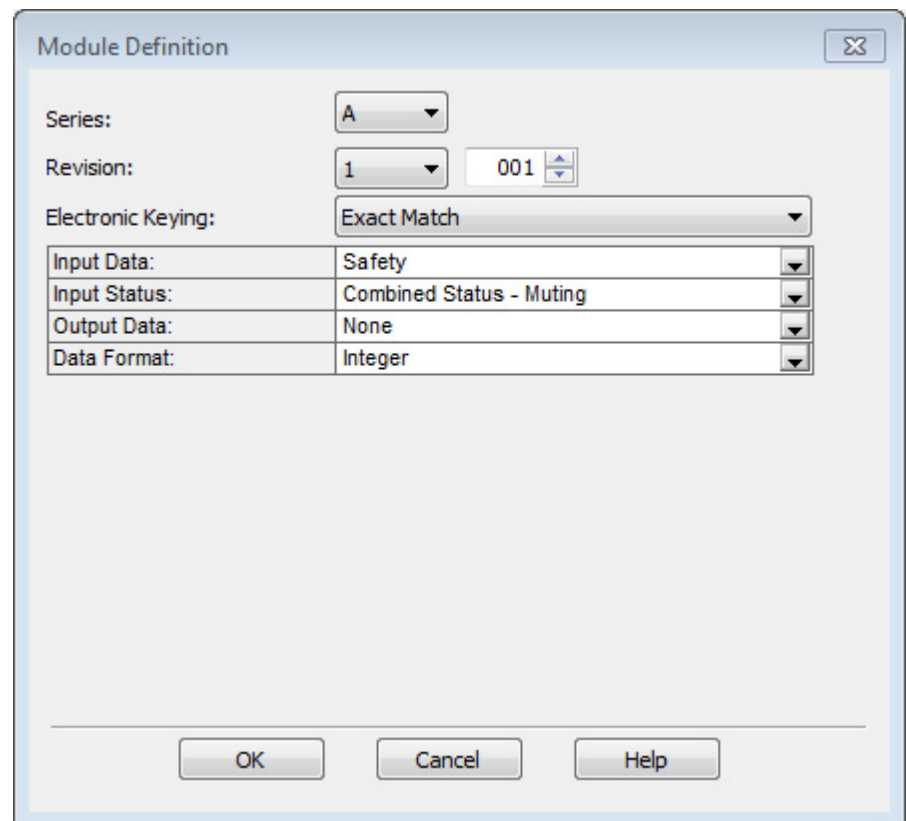


### 梯形图



## 模块定义

下面几个部分将通过示例说明如何使用编程软件设置 Guard I/O 模块的配置操作数。



Rockwell Automation 建议如图所示为**电子密钥** (Electronic Keying) 选择**精确匹配** (Exact Match)。也可以选择**兼容匹配** (Compatible Match)。

模块输入配置

General Connection Safety Module Info **Input Configuration** Test Output

Point	Point Operation		Point Mode	Test Source	Input Delay Time (ms)	
	Type	Discrepancy Time (ms)			Off->On	On->Off
0	Single	0	Safety Pulse Test	0	0	0
1			Safety Pulse Test	0	0	0
2	Single	0	Safety Pulse Test	0	0	0
3			Safety Pulse Test	0	0	0
4	Single	0	Safety Pulse Test	1	0	0
5			Not Used	None	0	0
6	Single	0	Not Used	None	0	0
7			Not Used	None	0	0
8	Single	0	Not Used	None	0	0
9			Not Used	None	0	0
10	Single	0	Not Used	None	0	0
11			Safety	None	0	0

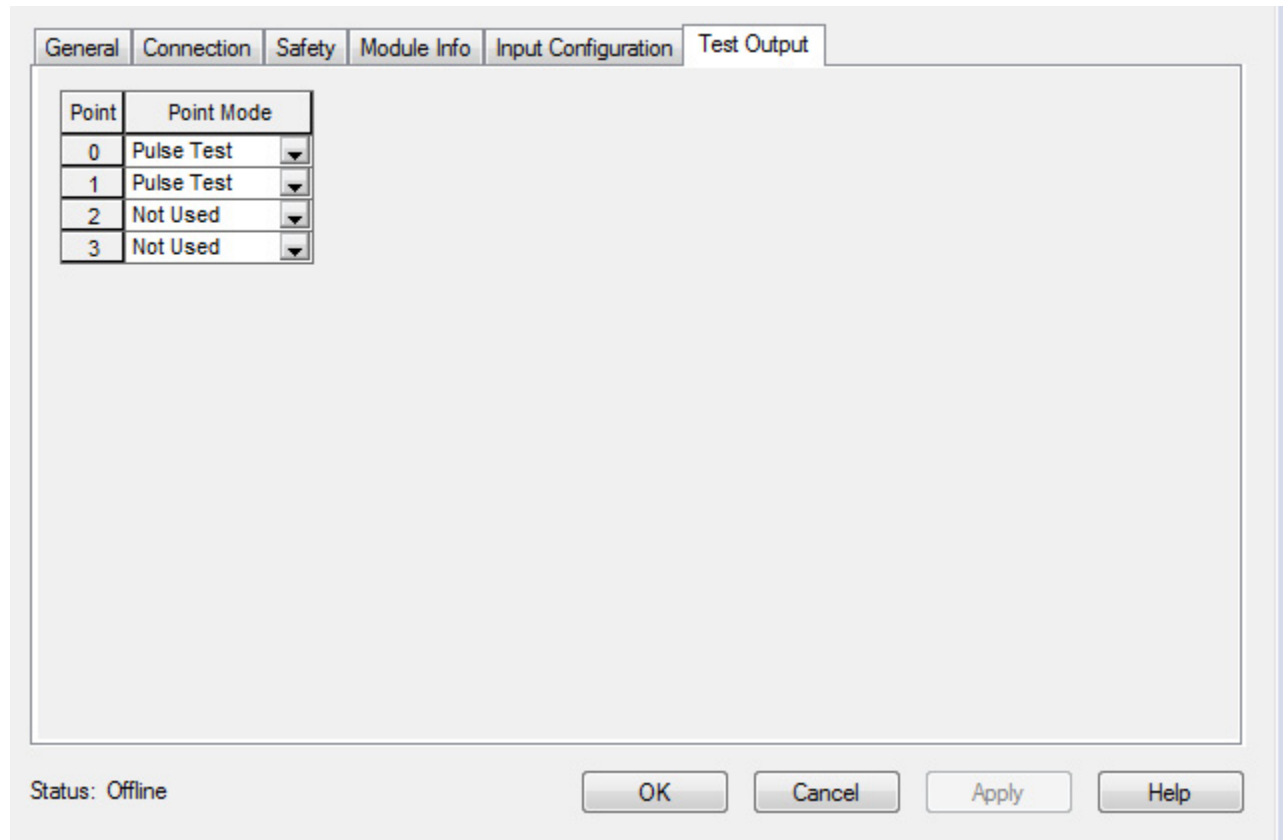
Input Error Latch Time: 1000 ms

Status: Offline

OK Cancel Apply Help



## 模块输出配置



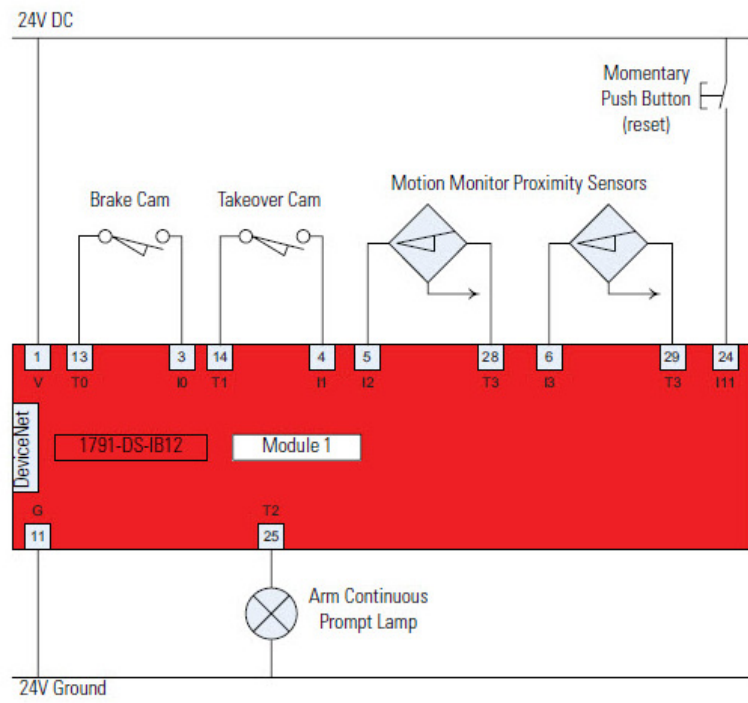
另请参见

[八位模式选择器 \(EPMS\)](#) 参考页数 334

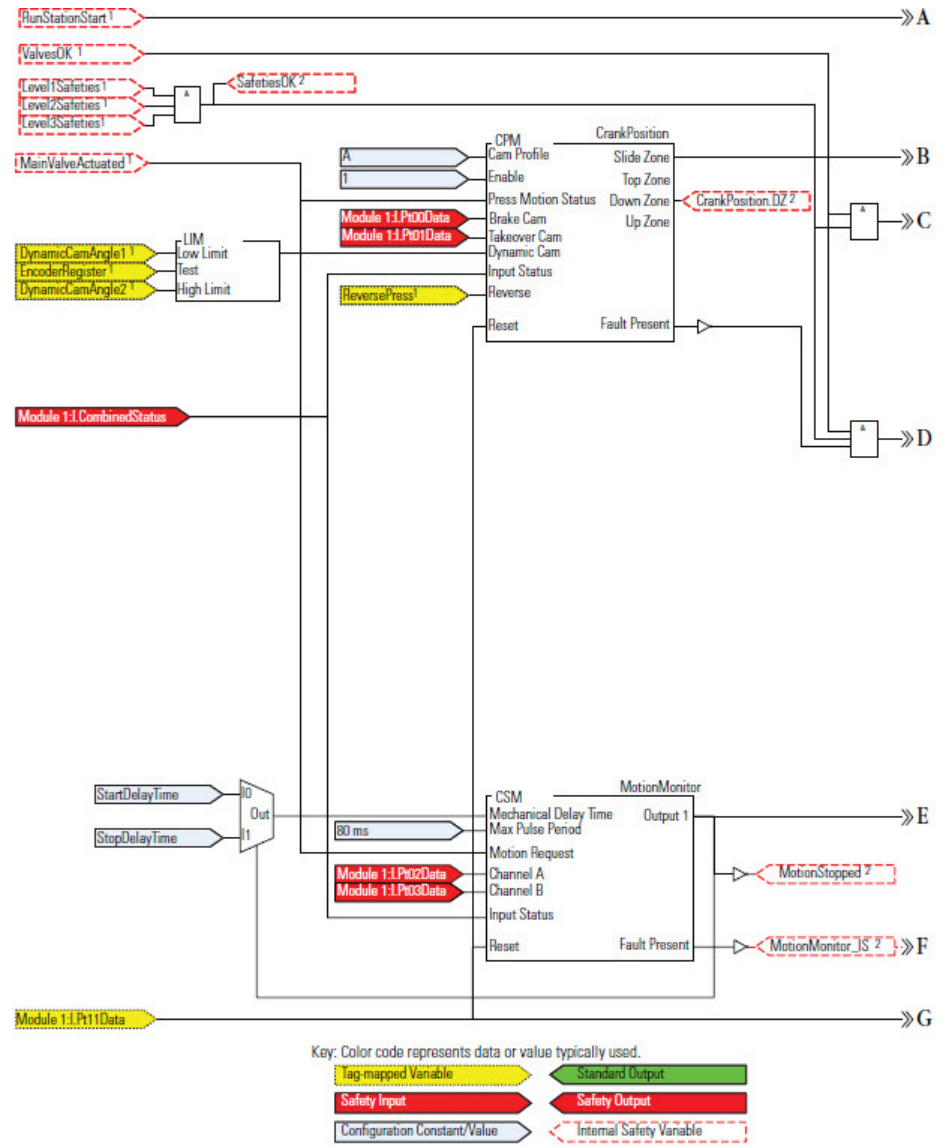
## 离合器-制动器接线与编程示例

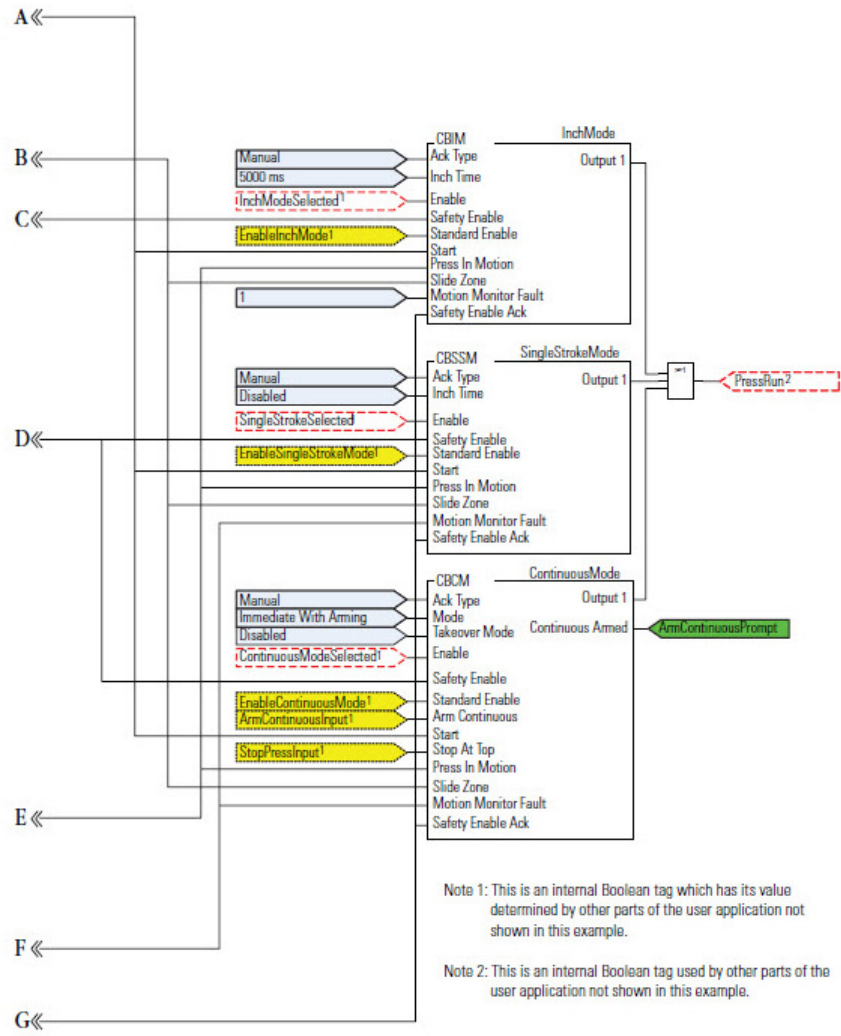
下面的示例说明了一些金属成形指令在压力机安全应用中的用法，这些指令包括离合器-制动器指令（CBIM、CBSSM 和 CB CM）、凸轮轴运动监视 (CSM) 指令及曲柄轴位置监视 (CPM) 指令。

### 接线图

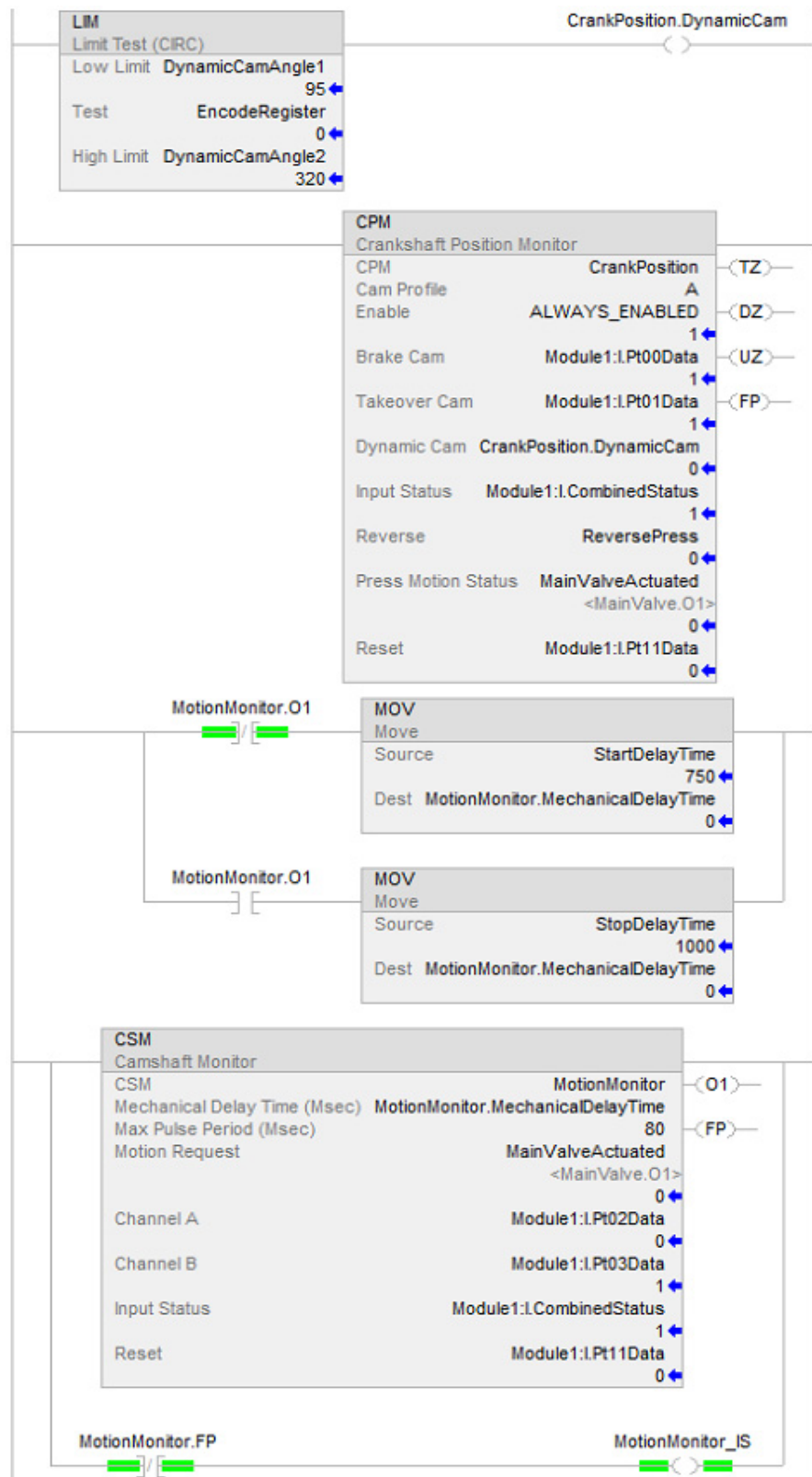


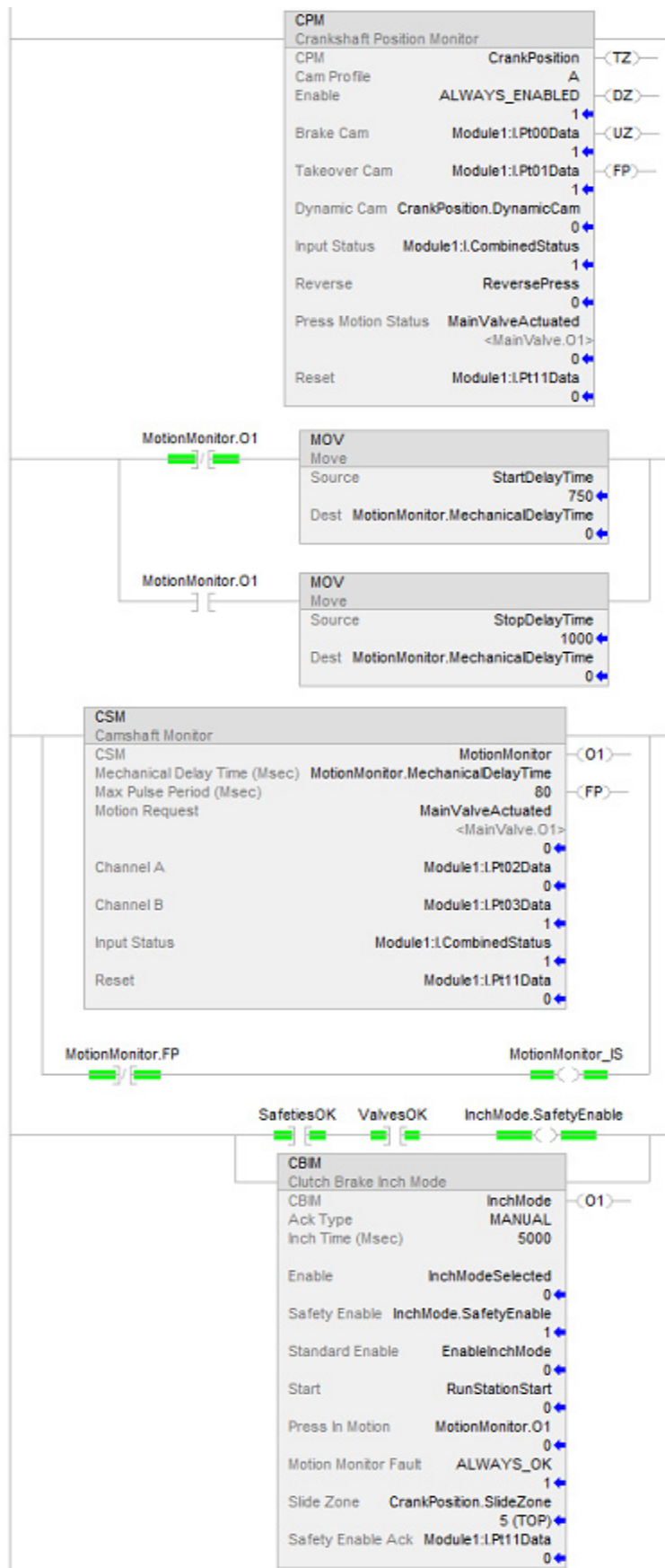
编程图

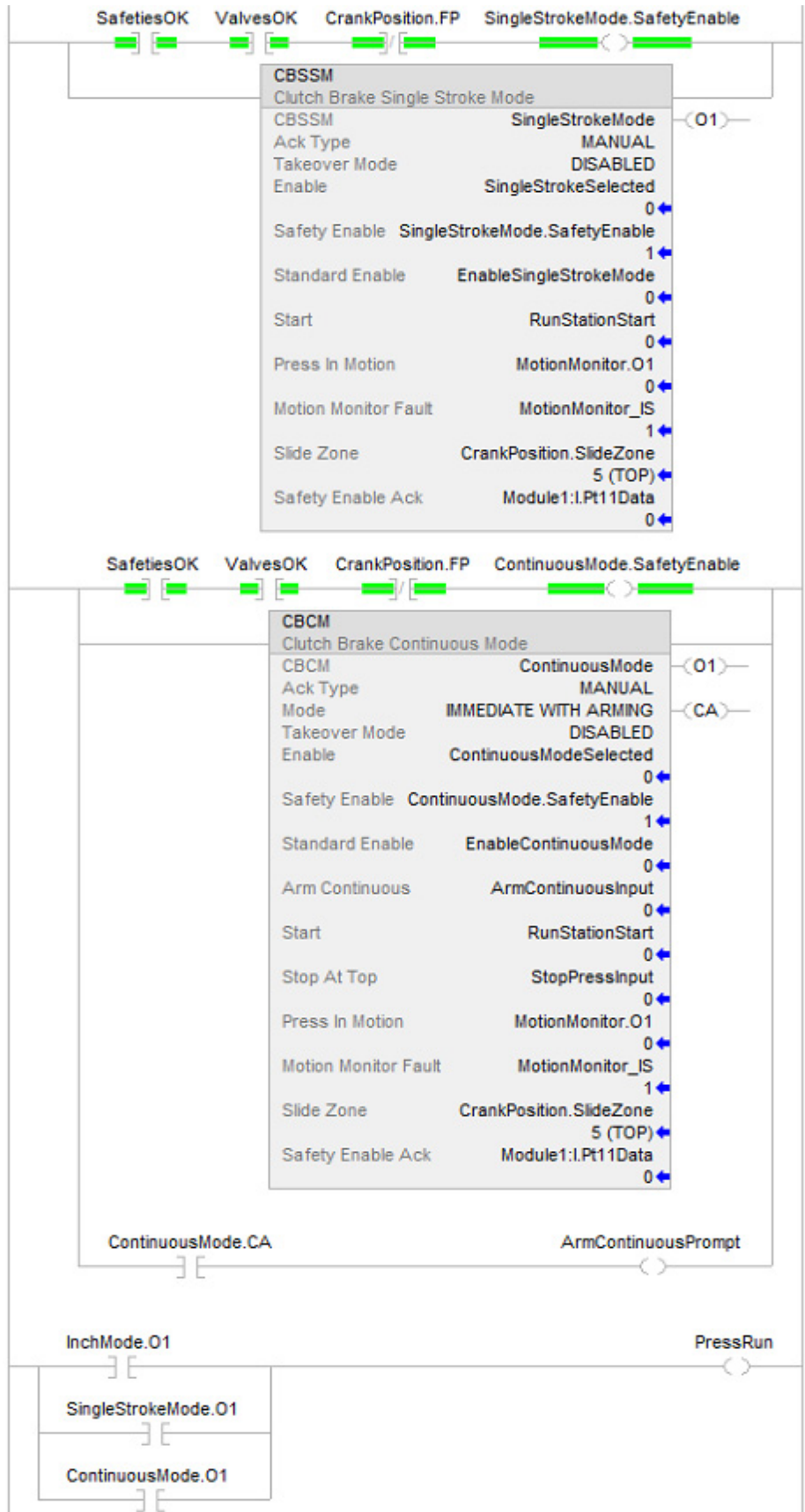




梯形图







如图所示，使用编程软件配置 Guard I/O 模块的输入和测试输出参数。

### 模块定义

Series:	A	
Revision:	1	001
Electronic Keying:	Exact Match	
Input Data:	Safety	
Input Status:	Combined Status - Muting	
Output Data:	Test	
Data Format:	Integer	

Rockwell Automation 建议为电子密钥 (Electronic Keying) 列表选择**精确匹配** (Exact Match)。也可以选择**兼容匹配** (Compatible Match)。



模块输入配置

General Connection Safety Module Info **Input Configuration** Test Output

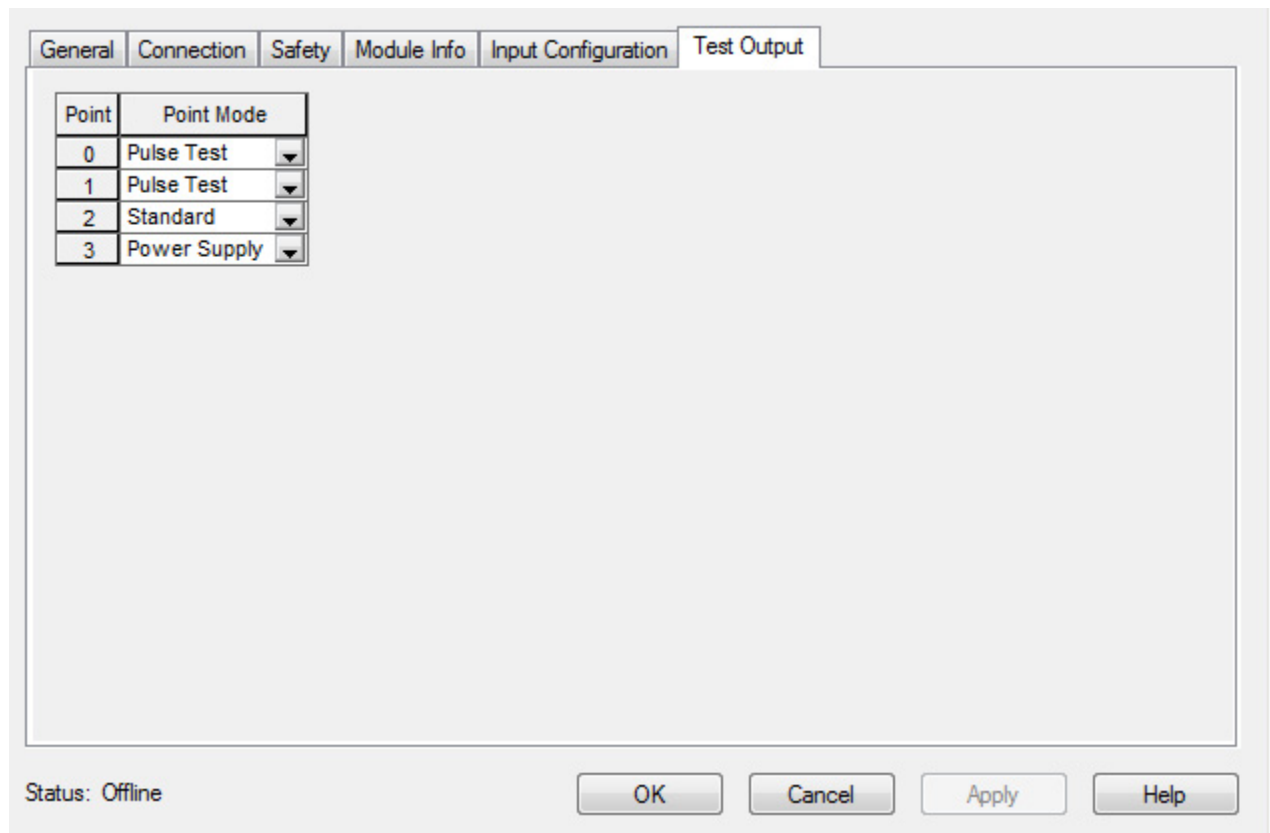
Point	Point Operation		Point Mode	Test Source	Input Delay Time (ms)	
	Type	Discrepancy Time (ms)			Off->On	On->Off
0	Single	0	Safety Pulse Test	0	0	0
1			Safety Pulse Test	1	0	0
2	Single	0	Safety	None	0	0
3			Safety	None	0	0
4	Single	0	Not Used	None	0	0
5			Not Used	None	0	0
6	Single	0	Not Used	None	0	0
7			Not Used	None	0	0
8	Single	0	Not Used	None	0	0
9			Not Used	None	0	0
10	Single	0	Not Used	None	0	0
11			Safety	None	0	0

Input Error Latch Time: 1000 ms

Status: Offline

OK Cancel Apply Help

## 模块测试输出配置



另请参见

[凸轮轴监视 \(CSM\)](#) 参考页数 32 0

## 辅助阀控制 (AVC)

该指令适用于 Compact GuardLogix 5370、GuardLogix 5570、Compact GuardLogix 5380 和 GuardLogix 5580 控制器。

“辅助阀控制”(AVC) 指令用于控制与压力机的主离合器或制动器阀配合使用的辅助阀。此指令用于在主离合器或制动器阀和辅助阀的启用或禁用之间需要延时的场合（例如，软离合器或制动器应用）。然后，离合器或制动器可以通过两步序列啮合，此两步序列会释放压力，使压力机更平稳地启动或停止。对于要实现的每个功能，都需要一条 AVC 指令。例如，如果在启动和停止压力机时需要延时，则需要使用一条 AVC 指令控制启动延时，而使用另一条 AVC 指令控制停止延时。

辅助阀响应的时序可以配置。此外，可以使用此指令来处理不同的阀类型以及正反馈或负反馈信号。



**注意：**有时，并不希望辅助阀响应延时。例如，在压力机安全应用中，不允许在压力机下冲程期间进行软制动。因此，可以将“延时启用”输入变为 OFF (0)，暂时禁用延时。

### 可用语言

### 梯形图

AVC		
Auxiliary Valve Control		
AVC	?	(O1)
Feedback Type	?	
Feedback Reaction Time (Msec)	?	(FP)
Delay Type	?	
Delay Time (Msec)	?	
Output Follows Actuate	?	
Actuate	??	
Delay Enable	?	
Feedback 1	??	
Input Status	?	
Output Status	??	
Reset	?	
	??	

### 功能块

此指令不可用于功能块中。

### 结构化文本

此指令不可用于结构化文本中。

### 操作数

**重要事项：** 以下情况下会导致运行出现意外：

- 输出标签操作数被改写。
- 结构操作数的成员被改写。
- 多条指令共用结构操作数。



**注意：**如果在运行模式下更改指令操作数，必须接受待定的编辑内容，并将控制器模式从编程模式循环切换到运行模式，以使更改生效。

下表给出了用于配置指令的操作数。运行期间无法更改这些操作数。

操作数	数据类型	格式	说明	
AVC	AUX_VALVE_CONTROL	标签	AVC 结构	
反馈类型 (Feedback Type)	BOOL	下拉	此操作数定义正/负反馈的反馈 ON 和 OFF 状态。	
			正反馈 (1)	OFF (0): 输出 1 OFF, 反馈 1 OFF。 ON (1): 输出 1 ON, 反馈 1 ON。
			负反馈 (0)	OFF (0): 输出 1 OFF, 反馈 1 ON。 ON (1): 输出 1 ON, 反馈 1 OFF。
反馈响应时间 (Feedback Reaction Time)	DINT	立即数	此操作数用于指定一个时间量。指令将在该时间内等待反馈 1 输入反映输出 1 的状态（取决于反馈类型操作数）。 有效范围为 5 到 1000 ms	
延时类型 (Delay Type)	BOOL	名称	此操作数指定何时发生辅助阀延时。有关详细信息，请参见下文的时序图。 ON (1): 当“启动”输入由 OFF (0) 跳变为 ON (1) 时，发生延时。 OFF (0): 当“启动”输入由 ON (1) 跳变为 OFF (0) 时，发生延时。	
延时时间 (Delay Time)	DINT	立即数	此操作数定义延时。 有效范围为 5 到 2000 ms。	
输出跟随启动 (Output Follows Actuate)	BOOL	名称	此操作数指定辅助阀响应“启动”输入的方式。有关详细信息，请参见下文的时序图。 真：输出 1 采用与“启动”输入相同的方式更改状态。 假：输出 1 采用与“启动”输入相反的方式更改状态。	

下表介绍指令输入。输入可能是来自输入设备的现场设备信号，也可能源自用户逻辑。

操作数	数据类型	格式	说明
启动 (Actuate)	BOOL	标签	此输入是用于启动阀门的信号。若此输入的状态发生变化，会导致输出 1（辅助阀）根据指令的配置方式进行响应。有关详细信息，请参见下文的时序图。 ON (1) : 输出 1 根据延时类型和“输出跟随启动”输入的设置接通。 OFF (0) : 输出 1 根据延时类型和“输出跟随启动”输入的设置切断。
延时启用 (Delay Enable)	BOOL	标签	此输入指示当前是否已启用辅助阀延时。它可用于暂时禁用辅助阀延时。如果在压力机运行的过程中不需要辅助阀延时，可将此输入设为 OFF (0)。 ON (1) : 当前允许延时。 OFF (0) : 当前不允许延时，辅助阀立即响应。
反馈 1 (Feedback 1)	BOOL	标签	此输入会受到持续监视，确保其反映输出 1 的状态。当输出 1 跳变时，此输入必须在配置的反馈响应时间内进行响应。
输入状态 (Input Status)	BOOL	标签立即数	如果指令输入来自安全 I/O 模块，则该值是 I/O 模块的状态（连接状态或组合状态）。如果指令输入源自内部逻辑，则应由应用程序员确定条件。 ON (1) : 此指令的输入有效。 OFF (0) : 此指令的输入无效。
输出状态 (Output Status)	BOOL	标签立即数	此输入指示此指令连接的 I/O 模块的输出状态。 ON (1) : 输出模块正常运行。 OFF (0) : 输出模块出现故障或离线。指令输出设为安全状态。
复位 (Reset) <sup>(1)</sup>	BOOL	标签立即数	如果不存在故障条件，此输入将清除指令故障。 ON (1) : “存在故障”和“故障代码”输出复位。

<sup>(1)</sup> ISO 13849-1 规定，指令复位功能必须在出现下降沿信号时触发。为遵从 ISO 13849-1 要求，在该指令前增加此逻辑。

将此示例中的“Reset\_Signal”标签重命名为复位信号的标签名称。然后使用 OSF 指令的“输出位”标签作为指令的复位信号源。



下表介绍指令输出。输出可能是现场设备信号，也可能源自用户逻辑。

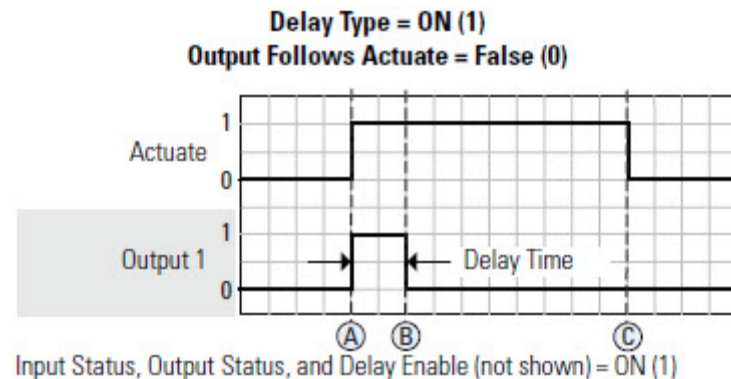
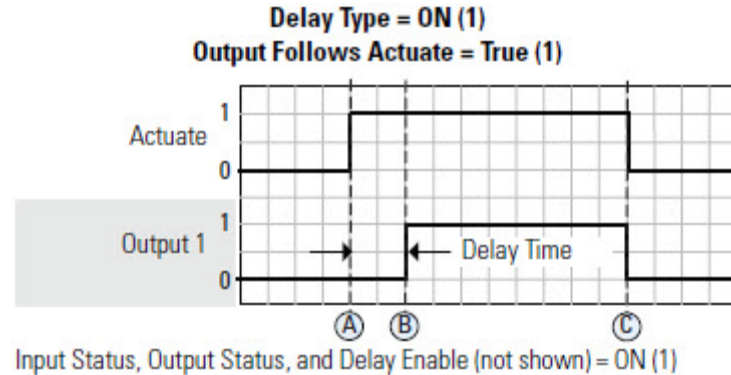
名称	数据类型	说明
输出 1 (Output 1) (O1)	BOOL	<p>此输出用于控制辅助阀。在以下情况下，输出 1 切断：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>如下文“辅助阀反馈故障”部分所述，发生阀反馈故障。</li> <li>“输入状态”或“输出状态”输入跳变为 OFF (0)。</li> <li>如下文“正常辅助阀响应（延时类型 = ON）”部分所示的时序图所述，指令的正常运行会导致输出 1 切断。</li> </ul>
存在故障 (Fault Present, FP)	BOOL	<p>ON (1)：指令中存在故障。 OFF (0)：指令正常运行。</p>
故障代码 (Fault Code)	DINT	<p>此输出指示所发生故障的类型。有关故障代码列表，请参见下文的“AVC 故障代码”部分。 此操作数与安全无关。</p>
诊断代码 (Diagnostic Code)	整型	<p>此输出指示指令的诊断状态。有关诊断代码列表，请参见下文的“AVC - 诊断代码”部分。 此操作数与安全无关。</p>

**重要事项:** 在任何情况下，均不要对任何指令输出标签执行写操作。

## 运行

### 正常辅助阀响应（延时类型 = ON）

以下时序图显示，当将辅助阀指令的延时设为 ON 时典型的软离合器时序。如果“延时启用”输入为 ON (1)，当“启动”输入在 (A) 点由 OFF (0) 跳变为 ON (1) 时，延时计时器启动。如果“输出跟随启动”输入为真，则在 (B) 点延时时间结束时，输出 1 接通。如果“输出跟随启动”输入为假，则输出 1 仅在延时期间接通。如果“输出跟随启动”输入为真，当“启动”输入由 ON (1) 跳变为 OFF (0) 时，则输出 1 也将发生此跳变，立即切断。

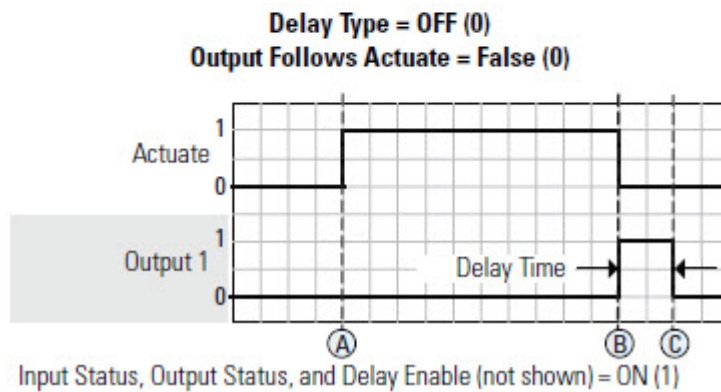
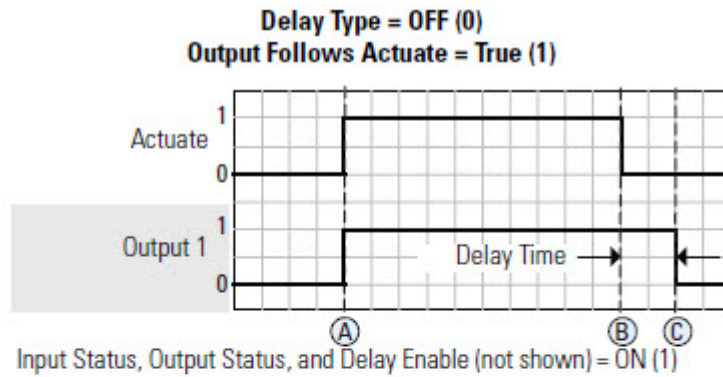


在软离合器应用中，从 (A) 到 (B) 的时间段表示离合器啮合的“软”部分，在这部分，通过辅助阀释放压力。在这段时间内，主离合器阀受到阻塞，使离合器啮合更平稳。

### 正常辅助阀响应（延时类型 = OFF）

以下时序图显示，当将辅助阀指令的延时设为 OFF 时典型的离合器时序。在 (A) 点，“启动”输入由 OFF (0) 跳变为 ON (1)，如果“输出跟随启动”输入为真，输出 1 立即接通。如果“延时启用”输入为 ON (1)，当“启

动”输入在 (B) 点由 ON (1) 跳变为 OFF (0) 时，延时计时器启动。如果“输出跟随启动”输入为真，输出 1 保持接通状态，直到延时时间在 (C) 点结束。之后，输出 1 切断。如果“输出跟随启动”输入为假，则输出 1 仅在延时期间接通。

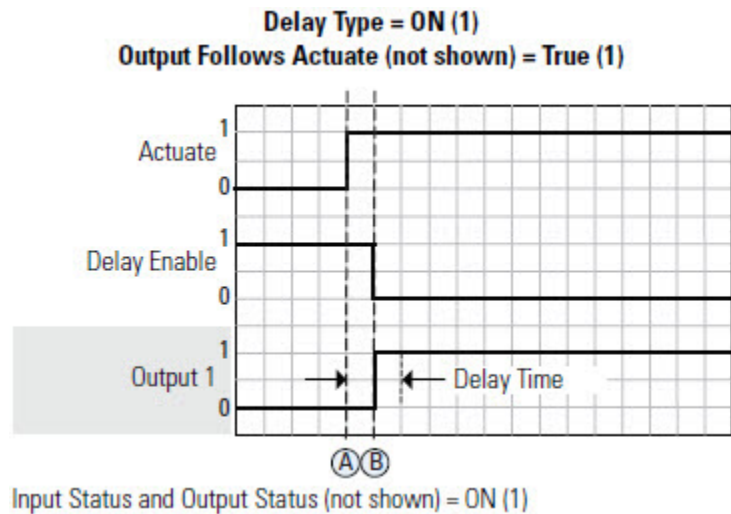


在软制动器应用中，从 (B) 到 (C) 的时间段表示制动器啮合的“软”部分，在这部分，通过辅助阀释放压力。在这段时间内，主制动器阀受到阻塞，使离合器啮合更平稳。



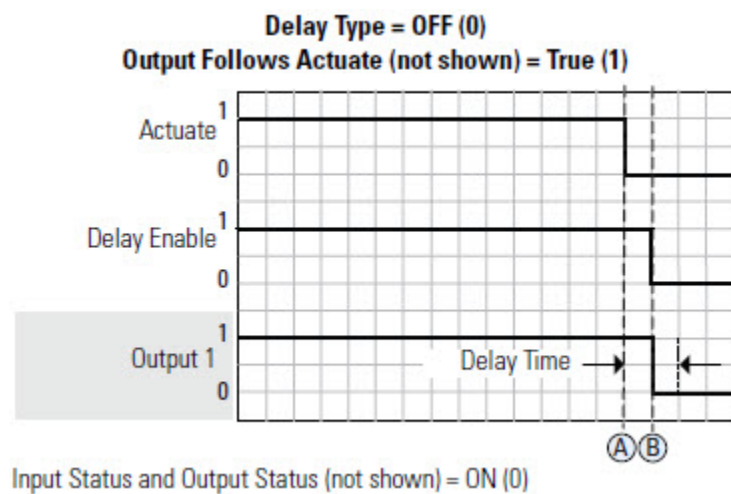
**立即辅助阀响应 (延时类型 = ON)**

此示例显示在 ON 延时阶段延时“使能”输入由 ON (1) 跳变为 OFF (0)。在 (A) 点，“启动”输入由 OFF (0) 跳变为 ON (1)，因此延时计时器启动。然后，在 (B) 点，“延时使能”输入在延时计时器到期前由 ON (1) 跳变为 OFF (0)，输入 1 立即接通。



**立即辅助阀响应 (延时类型 = OFF)**

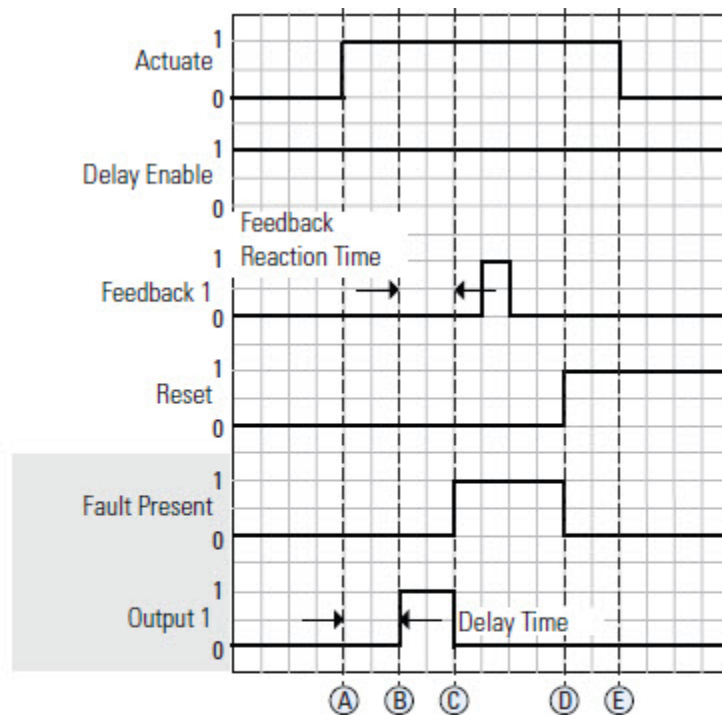
此示例显示在 OFF 延时阶段延时使能输入由 ON (1) 跳变为 OFF (0)。在 (A) 点，“启动”输入由 ON (1) 跳变为 OFF (0)，因此延时计时器启动。然后，在 (B) 点，“延时使能”输入在延时计时器到期前由 ON (1) 跳变为 OFF (0)，输入 1 立即切断。



### 辅助阀反馈故障

以下时序图显示了一个反馈故障的示例，即在延迟类型 = ON (1)、“输出跟随启动” = 真，反馈类型 = 正反馈时，辅助阀未在指定时间内响应。在 (A) 点，“启动”输入由 OFF (0) 跳变为 ON (1)，因此延时计时器启动。在 (B) 点，延时计时器到期后，输出 1 接通。在 (C) 点，反馈 1 输入未在指定的反馈响应时间内响应，导致出现故障。输出 1 切断。

在 (D) 点，复位输入触发且反馈 1 输入处于正确状态，因此“存在故障”输出被清除。但直到 (E) 点，当“启动”跳变为 OFF (0) 时，输出 1 才会再次接通。



Output Follows Actuate (not shown) = True  
 Delay Type = ON (1)  
 Feedback type = Positive  
 Input Status and Output Status (not shown) = ON (1)

### 假梯级状态行为

在假梯级执行该指令时，所有指令输出均切断。

### 故障代码与纠正报警

故障代码采用十六进制格式，后面跟有十进制格式。

故障代码	说明	处理措施
0	无故障。	无。

故障代码	说明	处理措施
16#20 32	指令执行期间，“输入状态”输入由 ON (1) 跳变为 OFF (0)。	<ul style="list-style-type: none"> <li>检查 I/O 模块的连接。</li> <li>将故障复位。</li> </ul>
16#21 33	指令执行期间，“输出状态”输入由 ON (1) 跳变为 OFF (0)。	<ul style="list-style-type: none"> <li>检查 I/O 模块的连接。</li> <li>将故障复位。</li> </ul>
16#5020 20512	反馈与阀输出不一致。	<ul style="list-style-type: none"> <li>请检查反馈信号。</li> <li>将故障复位。</li> </ul>
16#5021 20513	当输出 1 由 OFF (0) 跳变为 ON (1) 时，反馈未跳变为 ON (1)。	<ul style="list-style-type: none"> <li>请检查反馈信号。</li> <li>必要时，可调整反馈响应时间。</li> <li>将故障复位。</li> </ul>
16#5022 20514	当输出 1 由 ON (1) 跳变为 OFF (0) 时，反馈未跳变为 OFF。	

### 诊断代码与处理措施

诊断代码采用十六进制格式，后面跟有十进制格式。

诊断代码	说明	处理措施
0	无故障。	无。
16#20 32	此指令启动时，输入状态为 OFF (0)。	检查 I/O 模块的连接。
16#21 33	指令启动时，“输出状态”输入为 OFF(0)。	检查 I/O 模块的连接。
16#5000 20480	“启动”输入保持 ON (1)。	请将“启动”输入设为 OFF (0)。

### 影响数学状态标志

否

### 严重/轻微故障

无此指令特定的故障。请参见“数组索引编制”，了解关于数组索引故障的信息。

### 执行

条件/状态	执行的操作
预扫描	与梯级输入条件为假时相同。
梯级输入条件为假	.O1、.O2 和 .FP 输出设置为假。 诊断代码与故障代码输出均设为 0
梯级输入条件为真	此指令按运行部分所述执行。
后扫描	与梯级输入条件为假时相同。

另请参见

[辅助阀控制 \(AVC\) 接线与编程示例](#) 参考页数 36 4

[金属成形指令](#) 参考页数 265

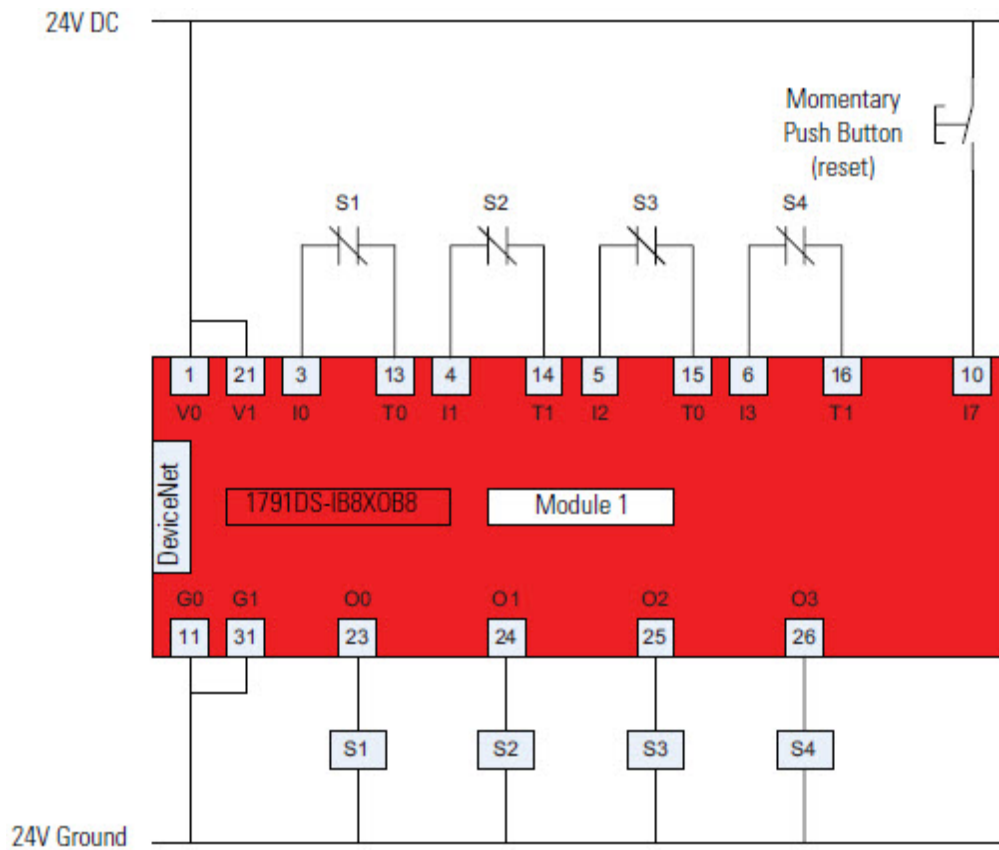
[数组索引编制](#) 参考页数 591

## 辅助阀控制 (AVC) 接线与编程示例

本主题介绍应用的安全控制部分的指令编程方式。

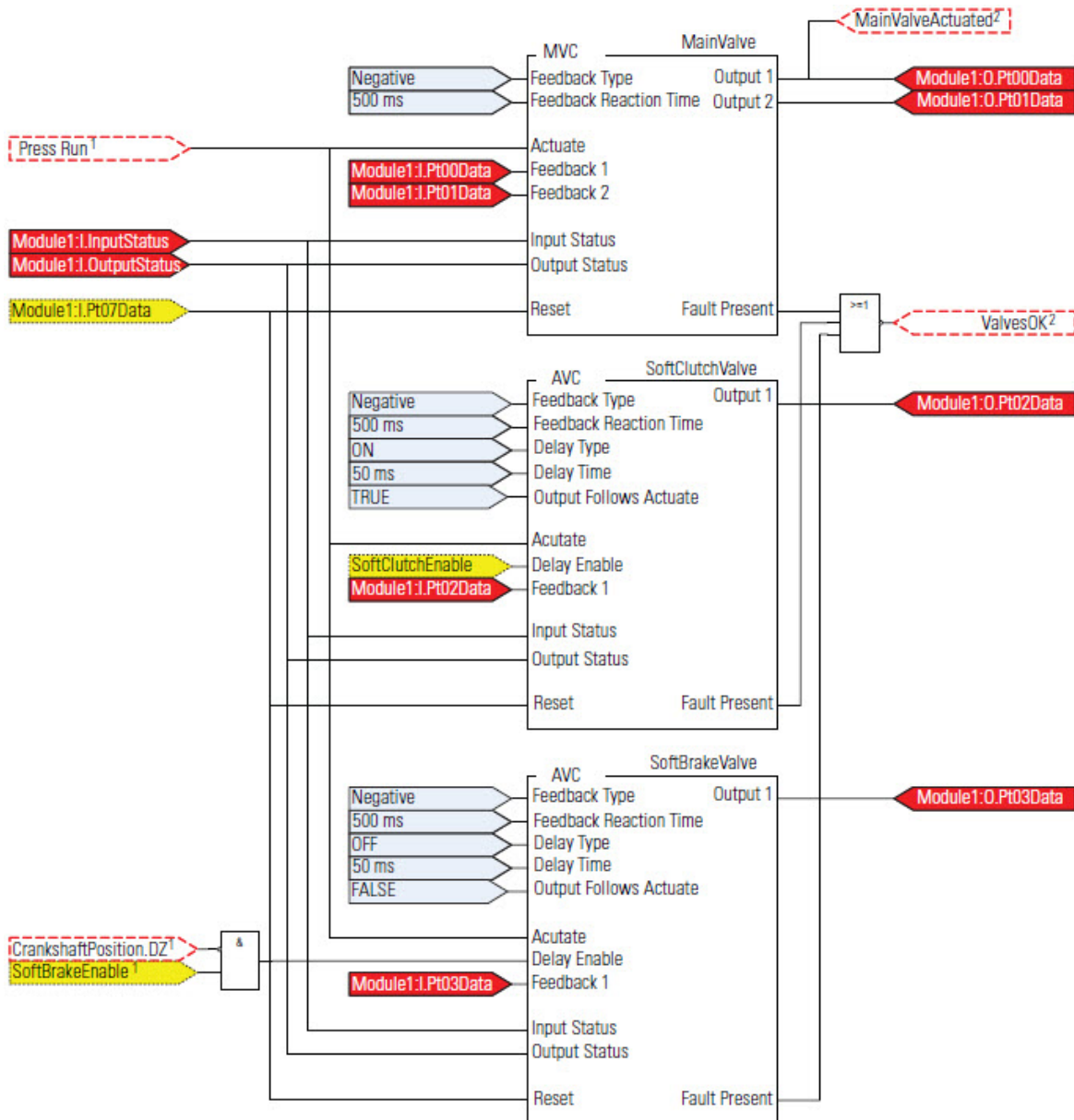
**提示** 下图中未展示本应用示例的标准控制部分。  
:

接线图



编程图

以下编程图展示了“辅助阀控制”(AVC) 指令与“主阀控制”(MVC) 指令配合使用的方式。



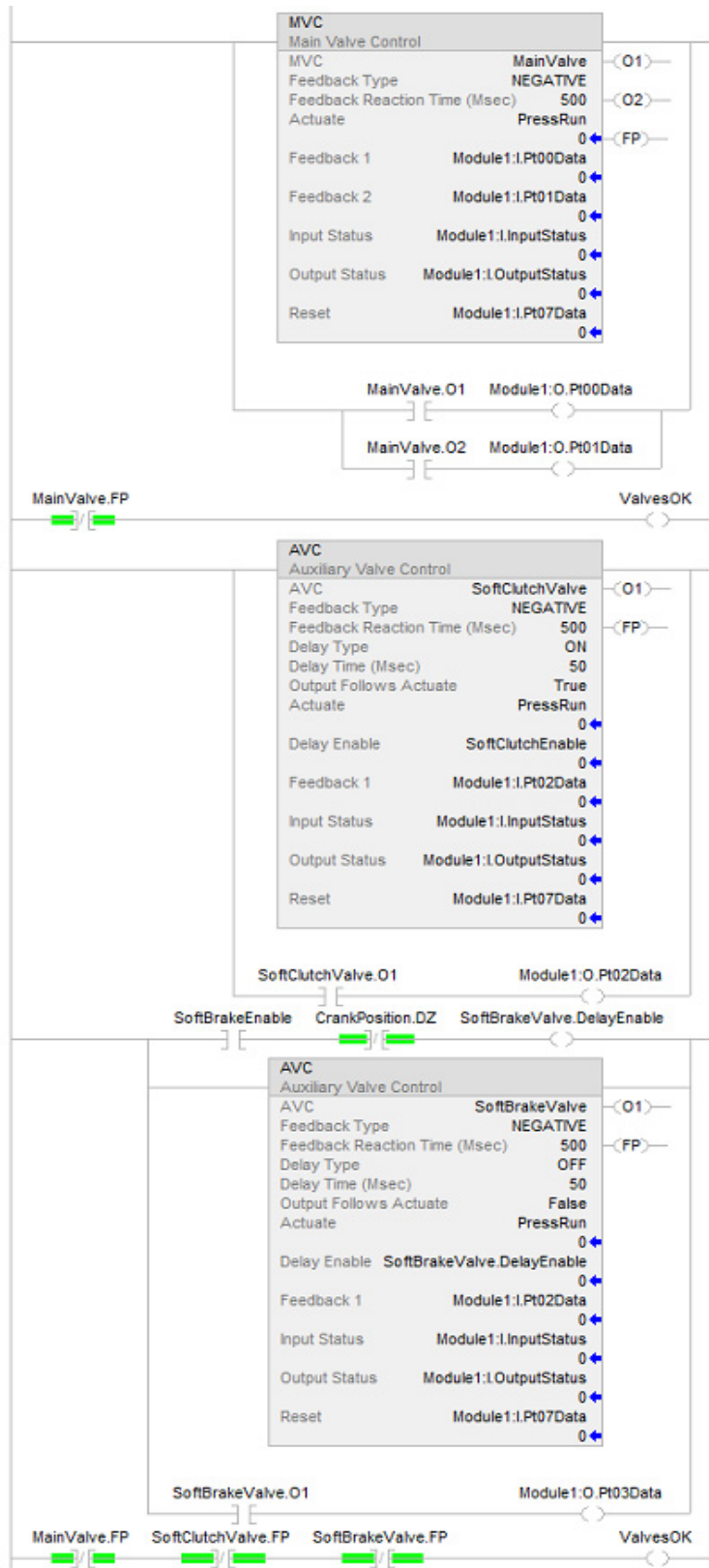
NOTE 1: This is an internal Boolean tag that has its value determined by other parts of the user application not shown in this example.

NOTE 2: This is an internal Boolean tag used by other parts of the user application and not shown in this example.

Key: Color code represents data or value typically used.

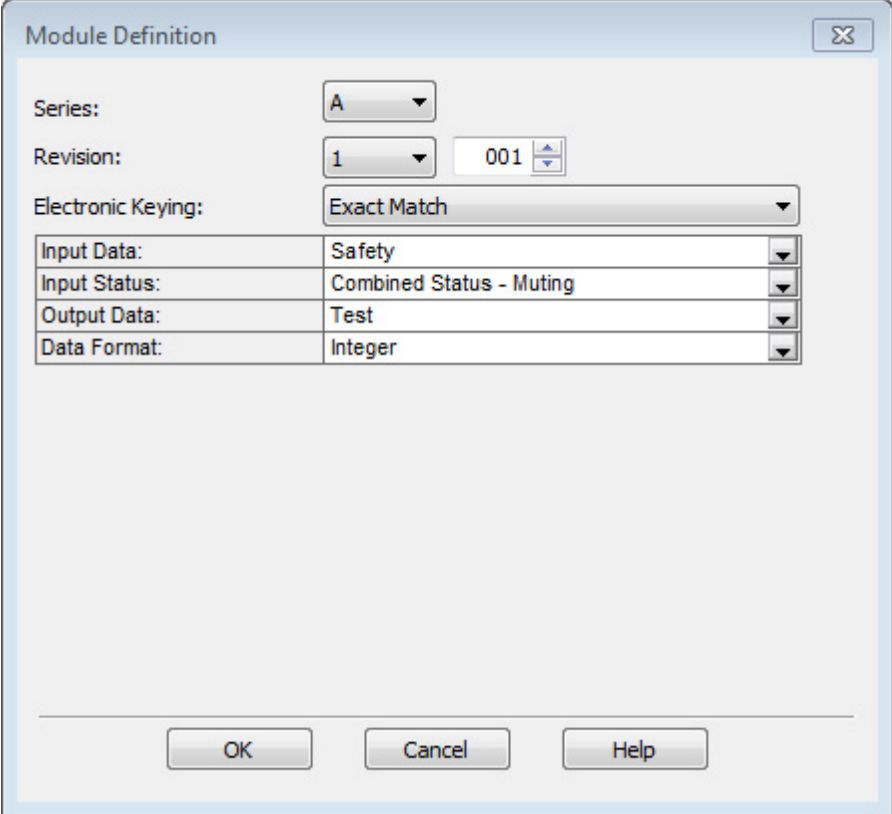


梯形图



如图所示，使用 Logix Designer 应用程序配置 Guard I/O 模块的输入和测试输出操作数。

### 模块定义



Series:	A	
Revision:	1	001
Electronic Keying:	Exact Match	
Input Data:	Safety	
Input Status:	Combined Status - Muting	
Output Data:	Test	
Data Format:	Integer	

Rockwell Automation 建议选择“精确匹配”(Exact Match)，如图所示。然而，也可以将“电子密钥”(Electronic Keying) 设为“兼容匹配”(Compatible Match)。

模块输入配置

General Connection Safety Module Info **Input Configuration** Test Output Output Configuration

Point	Point Operation		Point Mode	Test Source	Input Delay Time (ms)	
	Type	Discrepancy Time (ms)			Off->On	On->Off
0	Single	0	Safety Pulse Test	0	0	0
1			Safety Pulse Test	1	0	0
2	Single	0	Safety Pulse Test	0	0	0
3			Safety Pulse Test	1	0	0
4	Single	0	Not Used	None	0	0
5			Not Used	None	0	0
6	Single	0	Not Used	None	0	0
7			Safety	None	0	0

Input Error Latch Time:  ms

Status: Offline

OK Cancel Apply Help



### 模块测试输出配置

Point	Point Mode
0	Pulse Test
1	Pulse Test
2	Not Used
3	Not Used

Status: Offline

OK Cancel Apply Help

## 模块输出配置

Point	Point Operation	Point Mode
	Type	
0	Single	Safety
1		Safety
2	Dual	Safety
3		Safety
4	Dual	Not Used
5		Not Used
6	Dual	Not Used
7		Not Used

Output Error Latch Time:  ms

Status: Offline

OK Cancel Apply Help

另请参见

[辅助阀控制 \(AVC\)](#) 参考页数 35 4

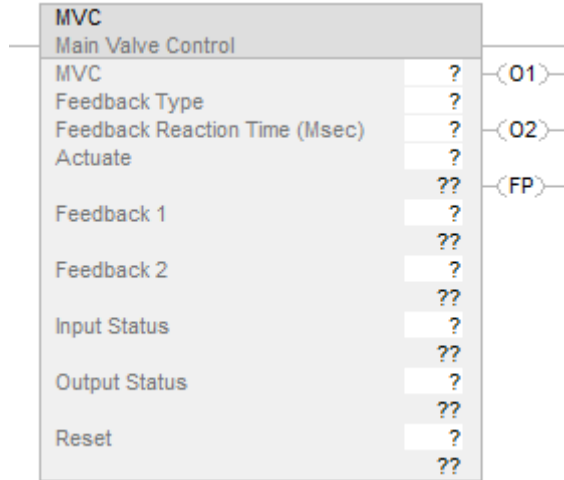
## 主阀控制 (MVC)

该指令适用于 Compact GuardLogix 5370、GuardLogix 5570、Compact GuardLogix 5380 和 GuardLogix 5580 控制器。

“主阀控制”(MVC) 指令用于控制和监视离合器或制动器主阀。该指令支持采用各种响应时间和正/负反馈信号的阀。对于单通道阀, 可通过输出 1 和输出 2 的组合进行控制, 并通过反馈 1 和反馈 2 的组合进行监视。

### 可用语言

### 梯形图



### 功能块

此指令不可用于功能块中。

### 结构化文本

此指令不可用于结构化文本中。

### 操作数

- 重要事项：** 以下情况下会导致运行出现意外：
- 输出标签操作数被改写。
  - 结构操作数的成员被改写。
  - 多条指令共用结构操作数。



**注意：** 如果在运行模式下更改指令操作数，必须接受待定的编辑内容，并将控制器模式从编程模式循环切换到运行模式，以使更改生效。

下表给出了用于配置指令的操作数。运行期间无法更改这些操作数。

操作数	数据类型	格式	说明
MVC	MAIN_VALVE_CONTROL	标签	MVC 结构
反馈类型 (Feedback)	BOOL	列表项	此操作数定义正/负反馈信号的反馈 OFF 和 ON 状态。

操作数	数据类型	格式	说明
k Type)			正反馈 (1) OFF (0): 反馈 OFF/输出 OFF ON (1): 反馈 ON/输出 ON
			负反馈 (0) OFF (0): 反馈 ON/输出 OFF ON (1): 反馈 OFF/输出 ON
反馈响应时间 (Feedback Reaction Time)	DINT	立即数	此操作数用于指定一个时间量。指令将在该时间内等待反馈 1 和反馈 2 输入反映输出 1 和输出 2 状态（取决于反馈类型操作数）。 有效范围为 5 到 1000 ms。

下表介绍指令输入。输入可以是来自输入设备的现场设备信号，也可以源自用户逻辑。

操作数	数据类型	格式	说明
启动 (Actuate)	BOOL	标签	此输入用于接通或切断输出 1 和输出 2。 OFF (0) -> ON (1) : 如果不存在任何故障，则会接通输出 1 和输出 2。 ON (1) -> OFF (0) : 输出 1 和输出 2 切断。
反馈 1 (Feedback 1)	BOOL	标签	这些输入会受到持续监视，确保反映输出 1 和输出 2 的状态。当输出 1 和输出 2 跳变时，这些输入必须在配置的反馈响应时间内反映出来。
反馈 2 (Feedback 2)	BOOL	标签	
输入状态 (Input Status)	BOOL	标签 立即数	如果指令输入来自安全 I/O 模块，则该值是 I/O 模块的状态（连接状态或组合状态）。如果指令输入源自内部逻辑，则应由应用程序员确定条件。 ON (1) : 此指令的输入有效。 OFF (0) : 此指令的输入无效。
输出状态 (Output Status)	BOOL	标签 立即数	此输入指示此指令使用的 I/O 模块的输出状态。 ON (1) : 输出模块正常运行。 OFF (0) : 输出模块出现故障。指令输出设为切断（安全）状态。
复位 (Reset) <sup>1</sup>	BOOL	标签	如果不存在故障条件，此输入将清除指令故障。 ON (1) : “存在故障”和“故障代码”输出复位。

<sup>1</sup> ISO 13849-1 规定，指令复位功能必须在出现下降沿信号时触发。为遵从 ISO 13849-1 要求，在该指令前增加此逻辑。将如下示例中的

“Reset\_Signal”标签重命名为复位信号的标签名称。然后使用 OSF 指令的“输出位”标签作为指令的复位信号源。



下表介绍指令输出。输出可以是现场设备信号，也可以源自用户逻辑。

操作数	数据类型	说明
输出 1 (Output 1) (O1)	BOOL	冗余对，这些输出用于控制压力机离合器或制动器阀。在以下情况下，输出切断： <ul style="list-style-type: none"> <li>• 发生反馈故障。</li> <li>• “输入状态”或“输出状态”输入跳变为 OFF (0)。</li> <li>• 如时序图中所示，指令的正常操作会导致输出 1 和输出 2 切断。</li> </ul>
输出 2 (Output 2) (O2)	BOOL	
存在故障 (Fault Present, FP)	BOOL	ON (1)：指令中存在故障。 OFF (0)：指令正常运行。
故障代码 (Fault Code)	DINT	此输出指示所发生故障的类型。有关故障代码列表，请参见下文的“故障代码”部分。 此操作数与安全无关。
诊断代码 (Diagnostic Code)	DINT	此输出指示指令的诊断状态。有关诊断代码列表，请参见下文的“诊断代码”部分。 此操作数与安全无关。

**重要事项：** 在任何情况下，均不要对任何指令输出标签执行写操作。

### 影响数学状态标志

否

### 严重/轻微故障

无此指令特定的故障。请参见“数组索引编制”，了解关于数组索引故障的信息。

### 执行

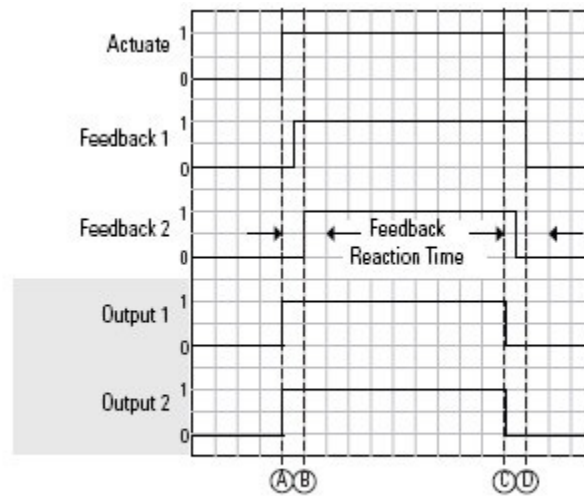
条件/状态	执行的操作
预扫描	与梯级输入条件为假时相同。

条件/状态	执行的操作
梯级输入条件为假	.O1、.O2 和 .FP 输出设置为假。 诊断代码与故障代码输出均设为 0。
梯级输入条件为真	指令执行。
后扫描	与梯级输入条件为假时相同。

## 运行

### 正常

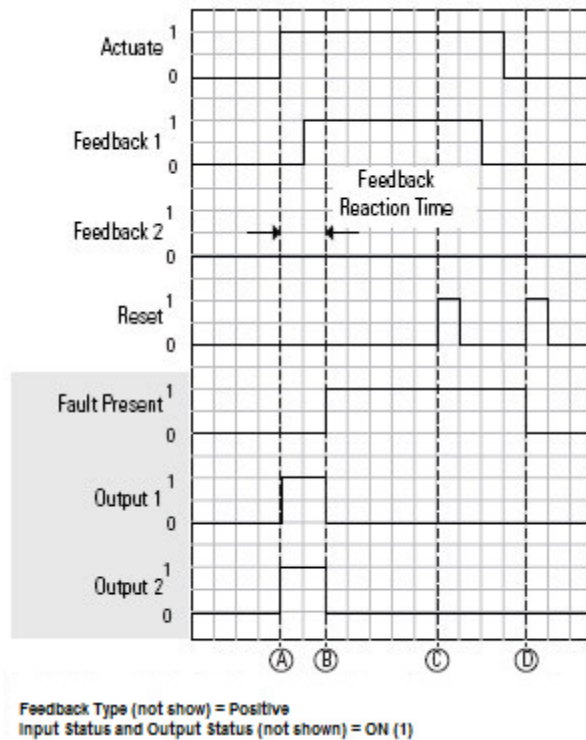
以下时序图说明，此指令在反馈类型为正反馈时控制压力机离合器或制动器阀的正常运行状况。在 (A) 点，“启动”输入由 OFF (0) 跳变为 ON (1)，因此输出 1 和输出 2 接通。在 (B) 点，两路反馈输入均在反馈响应时间计时器到期之前响应，因此输出仍接通并保持稳态。在 (C) 点，“启动”输入由 ON (1) 跳变为 OFF (0)，输出 1 和 2 切断。在 (D) 点，两路反馈输入均在反馈响应时间计时器到期之前响应，因此输出仍切断并保持稳态。



Feedback Type (not shown) = Positive  
Input Status and Output Status (not shown) = ON(1)

### 反馈故障

下图展示了一个反馈故障示例。在反馈类型 = 正反馈的情况下，一路反馈输入无法反映输出 1 的状态，此时发生反馈故障。在 (A) 点，输出 1 和 2 接通。但在 (B) 点，反馈 2 在反馈响应时间到期前未能由 OFF (0) 跳变为 ON (1)，从而发生反馈故障。在 (C) 点，反馈 1 和反馈 2 仍未能反映输出 1 和输出 2 的状态，因此故障无法清除。在 (D) 点，检测到复位输入由 OFF (0) 跳变为 ON (1)，并且两路反馈输入均为 OFF (0)（即正确反映输出 1 和 2 的状态），因此故障清除。



### 假梯级状态行为

在假梯级执行该指令时，所有指令输出均切断。

### 故障代码与处理措施

故障代码采用十六进制格式，后面跟有十进制格式。

故障代码	说明	处理措施
0	无故障。	无
16#20 32	指令执行期间，“输入状态”输入由 ON (1) 跳变为 OFF (0)。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 检查 I/O 模块的连接。</li> <li>• 将故障复位。</li> </ul>
16#21 33	指令执行期间，“输出状态”输入由 ON (1) 跳变为 OFF (0)。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 检查 I/O 模块的连接。</li> <li>• 将故障复位。</li> </ul>

故障代码	说明	处理措施
16#5000 20480	反馈 1 和反馈 2 意外跳变为 OFF (0)。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 请检查反馈信号。</li> <li>• 将故障复位。</li> </ul>
16#5001 20481	反馈 1 意外跳变为 OFF (0)。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 请检查反馈 1 信号。</li> <li>• 将故障复位。</li> </ul>
16#5002 20482	反馈 2 意外跳变为 OFF (0)。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 请检查反馈 2 信号。</li> <li>• 将故障复位。</li> </ul>
16#5003 20483	反馈 1 和反馈 2 意外跳变为 ON (1)。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 请检查反馈信号。</li> <li>• 将故障复位。</li> </ul>
16#5004 20484	反馈 1 意外跳变为 ON (1)。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 请检查反馈 1 信号。</li> <li>• 将故障复位。</li> </ul>
16#5005 20485	反馈 2 意外跳变为 ON (1)。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 请检查反馈 2 信号。</li> <li>• 将故障复位。</li> </ul>
16#5006 20486	反馈 1 和反馈 2 未能在配置的反馈响应时间内跳变为 ON (1)。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 请检查反馈信号。</li> <li>• 必要时,可调整反馈响应时间。</li> <li>• 将故障复位。</li> </ul>
16#5007 20487	反馈 1 未能在配置的反馈响应时间内跳变为 ON (1)。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 请检查反馈 1 信号。</li> <li>• 必要时,可调整反馈响应时间。</li> <li>• 将故障复位。</li> </ul>
16#5008 20488	反馈 2 未能在配置的反馈响应时间内跳变为 ON (1)。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 检查反馈 2 信号</li> <li>• 必要时,可调整反馈响应时间。</li> <li>• 将故障复位。</li> </ul>
16#5009 20489	反馈 1 和反馈 2 未能在配置的反馈响应时间内跳变为 OFF (0)。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 检查反馈信号</li> <li>• 必要时,可调整反馈响应时间。</li> <li>• 将故障复位。</li> </ul>
16#500A 20490	反馈 1 未能在配置的反馈响应时间内跳变为 OFF (0)。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 检查反馈 1 信号</li> <li>• 必要时,可调整反馈响应时间。</li> <li>• 将故障复位。</li> </ul>
16#500B 20491	反馈 2 未能在配置的反馈响应时间内跳变为 OFF (0)。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 检查反馈 2 信号</li> <li>• 必要时,可调整反馈响应时间。</li> <li>• 将故障复位。</li> </ul>

### 诊断代码与处理措施

诊断代码采用十六进制格式,后面跟有十进制格式。

诊断代码	说明	处理措施
0	无故障。	无



诊断代码	说明	处理措施
16#20 32	此指令启动时，输入状态为 OFF (0)。	检查 I/O 模块的连接。
16#21 33	指令执行期间，“输出状态”输入由 ON (1) 跳变为 OFF (0)。	检查 I/O 模块的连接。
16#5000 20480	“启动”输入保持 ON (1)。	请将“启动”输入设为 OFF (0)。

另请参见

[维护阀控制 \(MVC\) 接线与编程示例](#) 参考页数 37 7

[数组索引编制](#) 参考页数 591

[辅助阀控制 \(AVC\)](#) 参考页数 35 4

[维护手动阀控制 \(MMVC\)](#) 参考页数 382

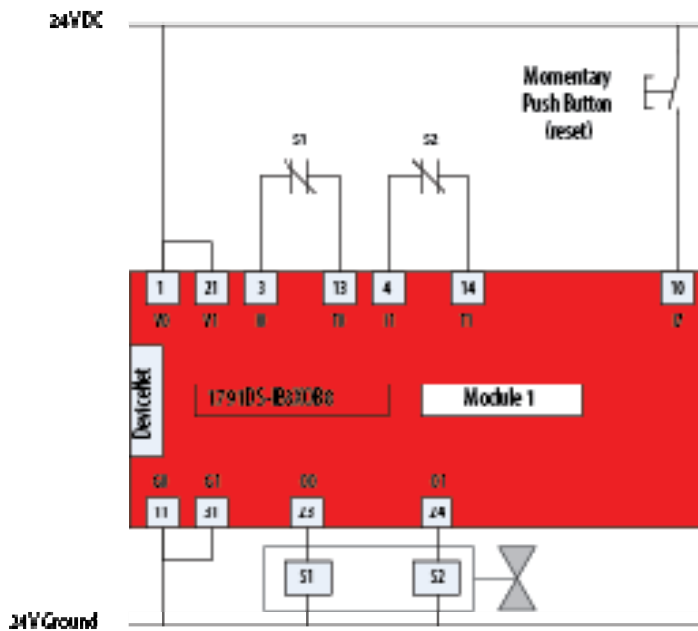
## 维护阀控制 (MVC) 接线与编程示例

本主题介绍在应用的安全控制部分 Guard I/O 模块的接线及指令的编程方式。

提示 下图中未展示本应用示例的标准控制部分。

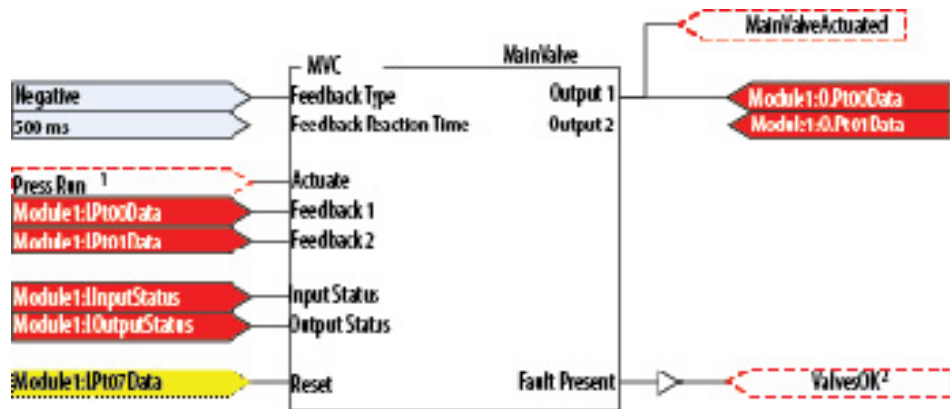
:

接线图



以下编程图展示了“主阀控制”(MVC) 指令的输入和输出。

编程图



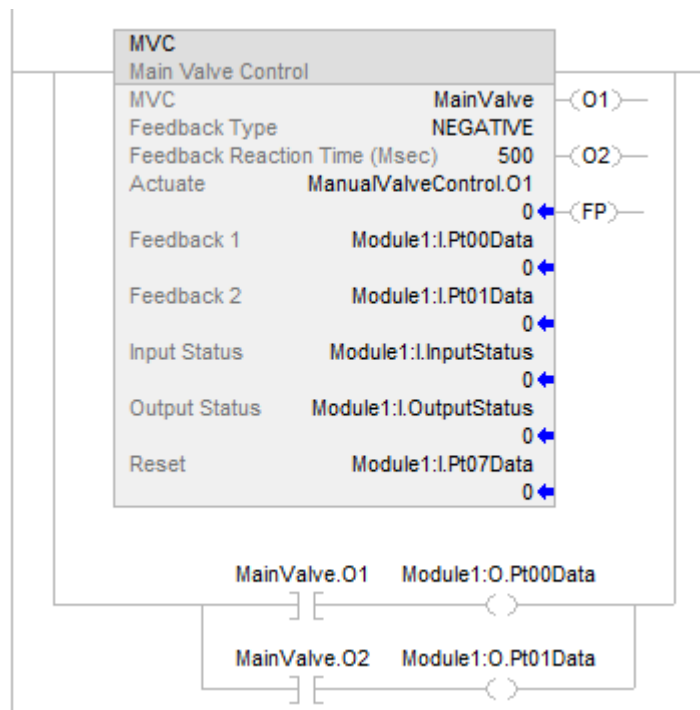
NOTE 1: This tag is an Internal Boolean tag that has its value determined by other parts of the user application that are not shown in this example.

NOTE 2: This tag is an Internal Boolean tag that is used by other parts of the user application that are not shown in this example.

Key: Color code represents data or value typically used.

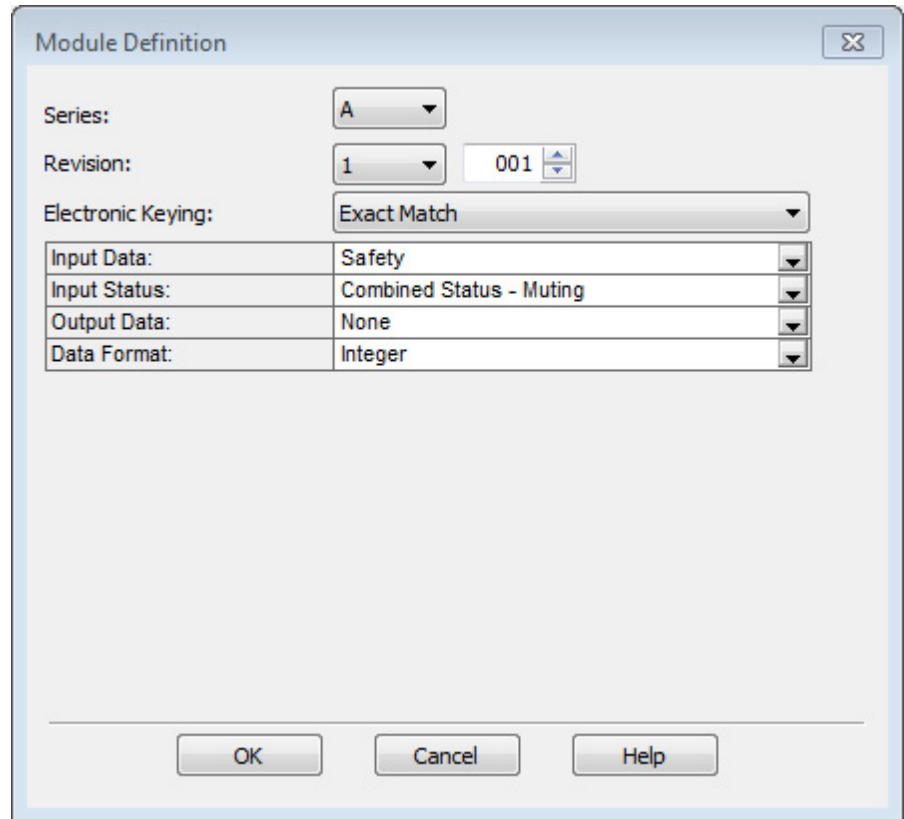


梯形图



## 模块定义

下面几个部分将通过示例说明如何使用编程软件设置 Guard I/O 模块的配置操作数。



Rockwell Automation 建议如图所示为**电子密钥** (Electronic Keying) 选择**精确匹配** (Exact Match)。也可以选择**兼容匹配** (Compatible Match)。

模块输入配置

General Connection Safety Module Info **Input Configuration** Test Output Output Configuration

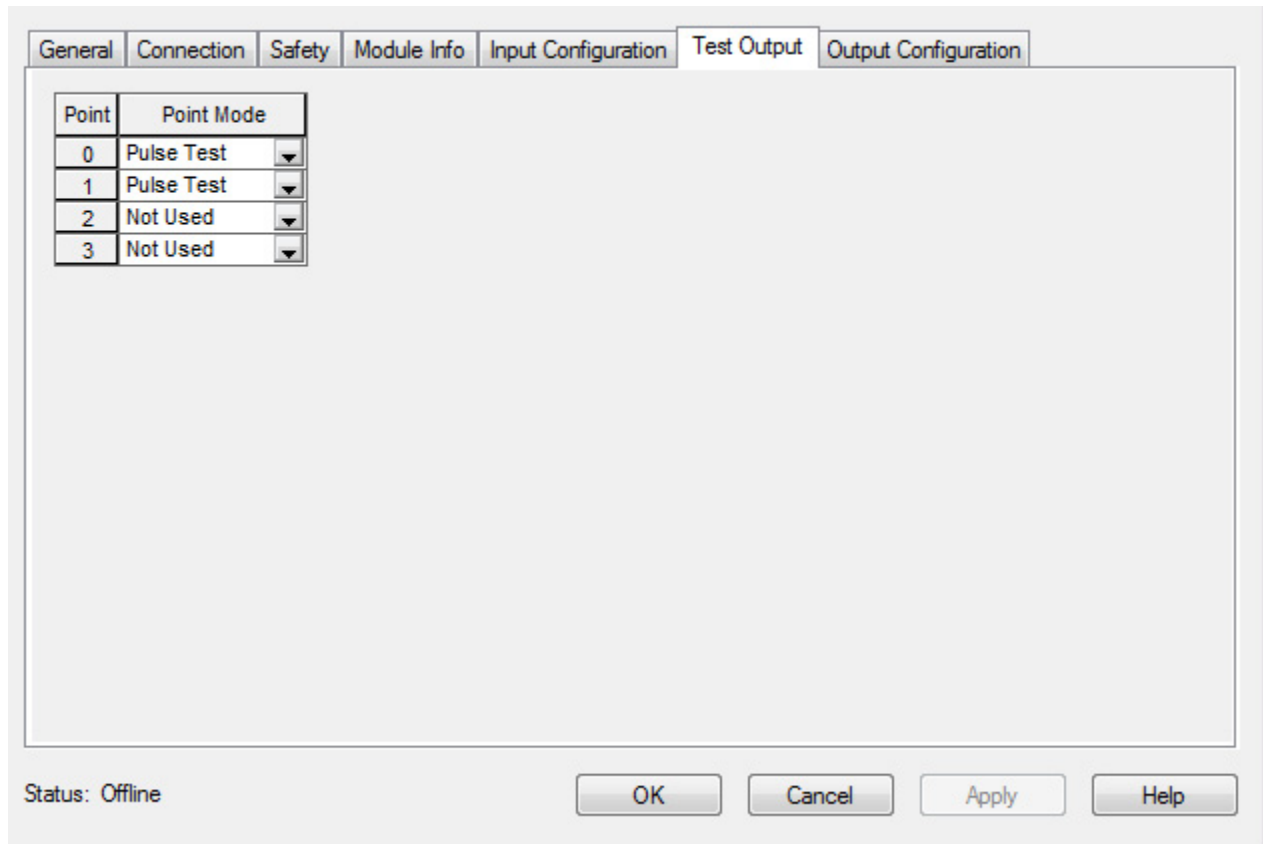
Point	Point Operation		Point Mode	Test Source	Input Delay Time (ms)	
	Type	Discrepancy Time (ms)			Off->On	On->Off
0	Single	0	Safety Pulse Test	0	0	0
1			Safety Pulse Test	1	0	0
2	Single	0	Not Used	None	0	0
3			Not Used	None	0	0
4	Single	0	Not Used	None	0	0
5			Not Used	None	0	0
6	Single	0	Not Used	None	0	0
7			Safety	None	0	0

Input Error Latch Time: 1000 ms

Status: Offline

OK Cancel Apply Help

### 模块测试输出配置



## 模块输出配置

Point	Point Operation	Point Mode
	Type	
0	Single	Safety
1		Safety
2	Dual	Not Used
3		Not Used
4	Dual	Not Used
5		Not Used
6	Dual	Not Used
7		Not Used

Output Error Latch Time: 1000 ms

Status: Offline

OK Cancel Apply Help

另请参见

[主阀控制 \(MVC\)](#) 参考页数 37 0

## 维护手动阀控制 (MMVC)

该指令适用于 Compact GuardLogix 5370、GuardLogix 5570、Compact GuardLogix 5380 和 GuardLogix 5580 控制器。

“维护手动阀控制”(MMVC) 指令用于在维护操作期间手动驱动压力机的阀门。当此指令已使能且处于选通态时，允许手动驱动阀门。选通态表示以下所有条件均已满足：

- 键形开关已启用。
- 飞轮已停止。
- 滑块位于下止点 (BD C)。
- “安全使能”输入为 ON (1)。

每个需要手动控制的阀都需要一条指令。



**注意：**此指令仅应在维护操作期间使能，并且在压力机运行期间禁止使用。



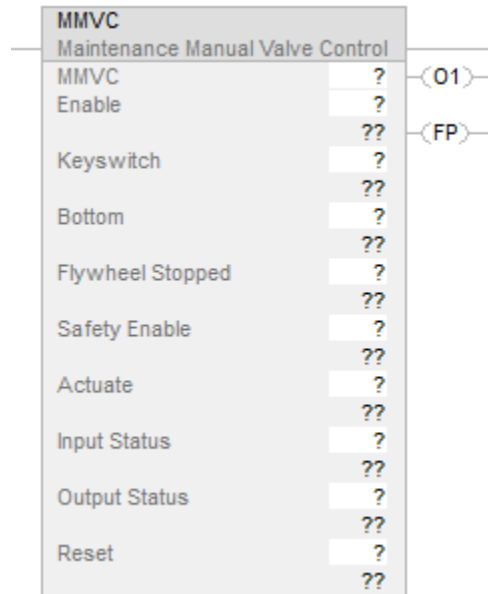
**注意：**除了接入下止点和飞轮停止输入外，还需要执行目视检查，确保压力机位于下止点 (BDC)，并且在激活键形开关并启用阀门之前飞轮未处于运动状态。



**注意：**“键形开关使能”输入必须通过受监视的键形开关进行激活。

### 可用语言

### 梯形图



### 功能块

此指令不可用于功能块中。

### 结构化文本

此指令不可用于结构化文本中。

## 操作数

**重要事项：** 以下情况下会导致运行出现意外：

- 输出标签操作数被改写。
- 结构操作数的成员被改写。
- 多条指令共用结构操作数。



**注意：** 如果在运行模式下更改指令操作数，必须接受待定的编辑内容，并将控制器模式从编程模式循环切换到运行模式，以使更改生效。

下表给出了用于配置指令的操作数。运行期间无法更改这些操作数。

操作数	数据类型	格式	说明
MMVC	MANUAL_VALVE_CONTR OL	标签	MMVC 结构

下表介绍指令输入。输入可能是来自输入设备的现场设备信号，也可能源自用户逻辑。

操作数	数据类型	格式	说明
使能 (Enable)	BOOL	标签	此输入为来自模式开关的指令使能信号。此指令仅应在维护模式下使能。 ON (1)：指令处于启用状态。若指令处于选通态，当“启动”输入由 OFF (0) 跳变为 ON (1) 后，输出 1 接通。 OFF (0)：此指令未使能。输出 1 无法接通。
键形开关 (Keyswitch)	BOOL	标签	此为指令受监视的键形开关输入。 ON：指令激活。 OFF：指令未激活。输出 1 无法接通。
下止点 (Bottom)	BOOL	标签	此输入指示滑块位置。 ON (1)：滑块位于下止点 (BDC)。 OFF (0)：滑块未处于下止点。输出 1 无法接通。
飞轮停止 (Flywheel Stopped)	BOOL	标签	此输入指示飞轮是否已停止。此输入必须为 ON (1) 才能实现阀门的手动控制。 ON (1)：飞轮已停止。 OFF (0)：飞轮不停止。



操作数	数据类型	格式	说明
安全使能 (Safety Enable)	BOOL	标签	该输入代表与安全相关的选通装置（例如急停设备、光幕或安全门）的状态。此输入为此指令的可选项，可针对特殊应用在必要时提供额外保护。 ON (1) : 指示选通装置正在主动保护危险区并允许输出 1 接通。 OFF (0) : 指示选通装置不再保护危险区并阻止输出 1 接通。
启动 (Actuate)	BOOL	标签	此输入信号用于手动启动阀，以接通和切断输出 1。 OFF (0) -> ON (1) : 如果该指令使能、钥匙开关输入激活且不存在故障，则接通输出 1。 ON (1) -> OFF (0) : 输出 1 切断。
输入状态 (Input Status)	BOOL	立即数 标签	如果指令输入来自安全 I/O 模块，则这是来自 I/O 模块的状态（连接状态或组合状态）。如果指令输入源自内部逻辑，则应由应用程序员确定条件。 ON (1) : 此指令的输入有效。 OFF (0) : 此指令的输入无效。
输出状态 (Output Status)	BOOL	立即数 标签	此输入指示此指令连接的 I/O 模块的输出状态。 ON (1) : 输出模块正常运行。 OFF (0) : 输出模块出现故障或离线。指令输出设为安全状态。
复位 (Reset) <sup>1</sup>	BOOL	标签	如果不存在故障条件，此输入将清除指令故障。 ON (1) : “存在故障”和“故障代码”输出复位。

<sup>1</sup> ISO 13849-1 规定，指令复位功能必须在出现下降沿信号时触发。为遵从 ISO 13849-1 要求，在该指令前增加此逻辑。将如下示例中的“Reset\_Signal”标签重命名为复位信号的标签名称。然后使用 OSF 指令的“输出位”标签作为指令的复位信号源。



下表介绍指令输出。输出可能是现场设备信号，也可能源自用户逻辑。

操作数	数据类型	说明
输出 1 (Output 1) (O1)	BOOL	此输出用于手动控制阀。在以下情况下，此输出切断： <ul style="list-style-type: none"> <li>“使能”输入由 ON (1) 跳变为 OFF (0)。</li> <li>钥匙开关输入由 ON (1) 跳变为 OFF (0)。</li> <li>下止点输入由 ON (1) 跳变为 OFF (0) 表示滑块离开下止点。</li> <li>飞轮停止输入由 ON (1) 跳变为 OFF (0)，表示飞轮在运动。</li> <li>“安全使能”输入由 ON (1) 跳变为 OFF (0)。</li> <li>“输入状态”或“输出状态”输入跳变为 OFF (0)。</li> <li>“启动”输入由 ON (1) 跳变为 OFF (0)。</li> </ul>
存在故障 (Fault Present, FP)	BOOL	ON (1)：指令中存在故障。 OFF (0)：指令正常运行。
故障代码 (Fault Code)	DINT	此输出指示所发生故障的类型。有关故障代码列表，请参见“MMVC 故障代码”部分。 此操作数与安全无关。
诊断代码 (Diagnostic Code)	DINT	此输出指示指令的诊断状态。有关诊断代码列表，请参见下文的“MMVC 诊断代码”部分。 此操作数与安全无关。

**重要事项：** 在任何情况下，均不要对任何指令输出标签执行写操作。

### 影响数学状态标志

否

### 严重/轻微故障

无此指令特定的故障。请参见“数组索引编制”，了解关于数组索引故障的信息。

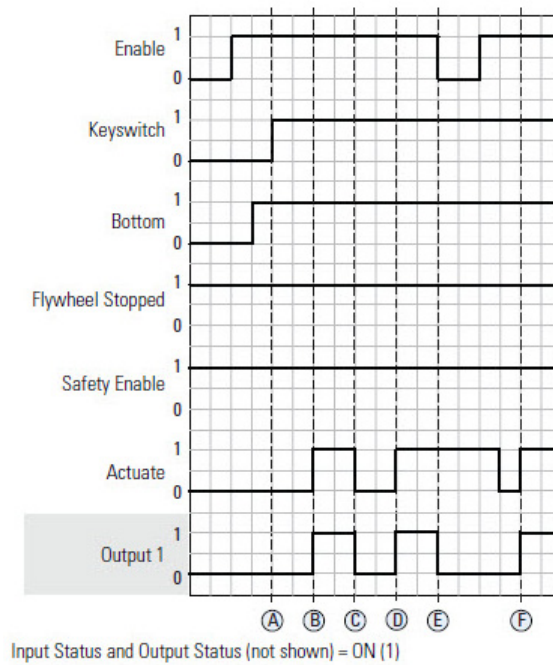
### 执行

条件/状态	执行的操作
预扫描	与梯级输入条件为假时相同。
梯级输入条件为假	.O1 和 .FP 设置为假。 诊断代码与故障代码输出均设为 0。
梯级输入条件为真	此指令按运行部分所述执行。
后扫描	与梯级输入条件为假时相同。

## 运行

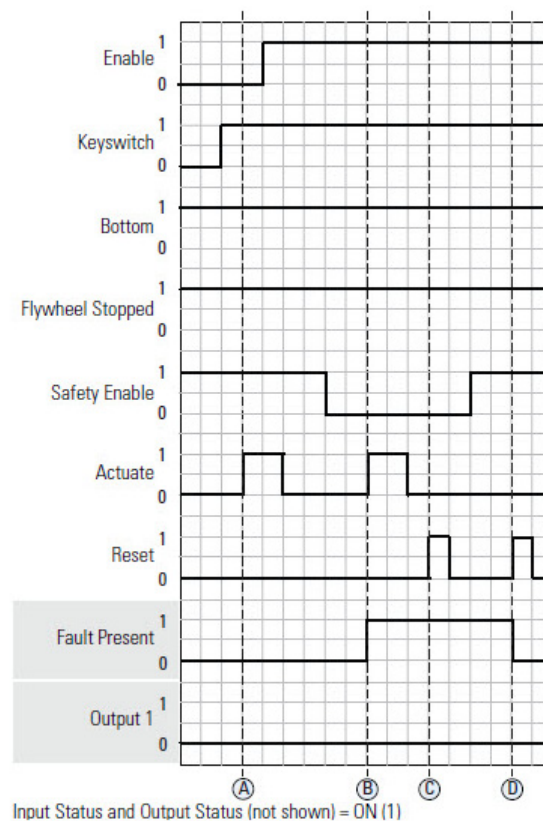
## 正常

以下时序图显示了手动驱动阀模式下该指令的正常运行状况。在(A)点,指令已使能,已达到下止点(B DC),已停止飞轮且“安全使能”输入为ON(1),因此指令进入选通态。在(B)点,在“启动”输入检测到上升沿,因此输出1接通,从而手动接通阀。在(C)点,由于“启动”输入跳变为OFF(0),因此输出1切断。在(D)点,在“启动”输入再次检测到上升沿,输出1再次接通。在(E)点,由于“使能”输入跳变为OFF(0),因此输出1切断,从而将指令复位。最后,在(F)点,指令返回选通态且在“启动”输入检测到上升沿后,因此输出1接通。此示例中的条件不会导致故障。



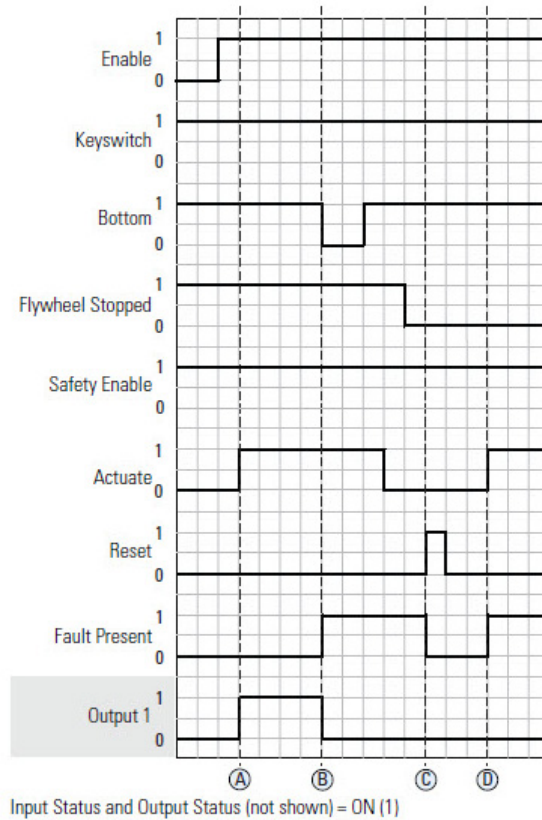
## 在非选通态下启动

在以下时序图中，由于指令在“启动”输入由 OFF (0) 跳变为 ON (1) 时未处于选通态，因此不允许接通输出 1。在 (A) 点，由于当“启动”输入由 OFF (0) 跳变为 ON (1) 时，指令尚未使能，因此输出 1 不接通。在 (B) 点，指令已使能，但由于“安全使能”输入为 OFF (0)，因此当“启动”输入由 OFF 跳变为 ON 时立即发生故障。在 (C) 点，由于故障条件仍存在，因此无法清除故障。最后，在 (D) 点，由于“安全使能”输入为 ON (1)，因此当“复位”输入由 OFF (0) 跳变为 ON (1) 时，故障清除。这种情况下，当“启动”输入由 OFF (0) 跳变为 ON (1) 时，输出 1 将会接通。



### 输出 1 接通后的故障

在(A)点,指令处于选通态,当“启动”输入由 OFF (0) 跳变为 ON (1) 时,输出 1 接通。在(B)点,由于滑块不再位于下止点(B DC),因此指令发生故障。在(C)点,复位输入由 OFF (0) 跳变为 ON (1) 且滑块已返回下止点,因此故障清除。在(D)点,由于“启动”输入由 OFF (0) 跳变为 ON (1) 而飞轮未停止,因此发生另一个故障。



### 假梯级状态行为

在假梯级执行该指令时,所有指令输出均切断。

### 故障代码与处理措施

故障代码采用十六进制格式,后面跟有十进制格式。

故障代码	说明	处理措施
0	无故障	无。
16#20 32	指令执行期间,“输入状态”输入由 ON (1) 跳变为 OFF (0)。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 检查 I/O 模块的连接。</li> <li>• 将故障复位。</li> </ul>

故障代码	说明	处理措施
16#21 33	指令执行期间，“输出状态”输入由 ON (1) 跳变为 OFF (0)。	<ul style="list-style-type: none"> <li>检查 I/O 模块的连接。</li> <li>将故障复位。</li> </ul>
16#5040 20544	当“启动”输入由 OFF (0) 跳变为 ON (1) 时，滑块未处于下止点 (BDC)。	<ul style="list-style-type: none"> <li>执行目视检查，确保滑块处于下止点。</li> <li>检查下止点输入信号。</li> <li>将故障复位。</li> </ul>
16#5041 20545	当“启动”输入由 OFF (0) 跳变为 ON (1) 时，检测到飞轮运动。	<ul style="list-style-type: none"> <li>执行目视检查，确保飞轮未在运动。</li> <li>检查飞轮停止输入信号。</li> <li>将故障复位。</li> </ul>
16#5042 20546	当“启动”输入由 OFF (0) 跳变为 ON (1) 时，“安全使能”输入为 OFF (0)。	<ul style="list-style-type: none"> <li>执行目视检查，确保与“安全使能”输入相关的选通输入正常工作。</li> <li>检查“安全使能”输入信号。</li> <li>将故障复位。</li> </ul>
16#5043 20547	当“启动”输入由 OFF (0) 跳变为 ON (1) 时，钥匙开关输入为 OFF (0)。	<ul style="list-style-type: none"> <li>打开钥匙开关。</li> <li>检查“钥匙开关”输入信号。</li> <li>将故障复位。</li> </ul>

### 诊断代码与处理措施

诊断代码采用十六进制格式，后面跟有十进制格式。

诊断代码	说明	处理措施
0	无故障	无。
16#20 32	此指令启动时，输入状态为 OFF (0)。	检查 I/O 模块的连接。
16#21 33	指令执行期间，“输出状态”输入由 ON (1) 跳变为 OFF (0)。	检查 I/O 模块的连接。
16#5000 20480	“启动”输入保持 ON (1)。	请将“启动”输入设为 OFF (0)。
16#5040 20544	滑块未处于下止点 (BDC)。	<ul style="list-style-type: none"> <li>执行目视检查，确保滑块处于下止点。</li> <li>检查下止点输入信号。</li> </ul>
16#5041 20545	检测到飞轮运动。	<ul style="list-style-type: none"> <li>执行目视检查，确保飞轮未在运动。</li> <li>检查飞轮停止输入信号。</li> </ul>
16#5042 20546	安全使能信号为 OFF (0)。	<ul style="list-style-type: none"> <li>执行目视检查，确保与安全使能信号相关的选通输入正常工作。</li> <li>检查“安全使能”输入信号。</li> </ul>
16#5043 20547	钥匙开关处于禁用状态。	使能钥匙开关输入。

另请参见

[维护手动阀控制 \(MMVC\) 接线与编程示例](#) 参考页数 391

[数组索引编制](#) 参考页数 591

[金属成形指令](#) 参考页数 265

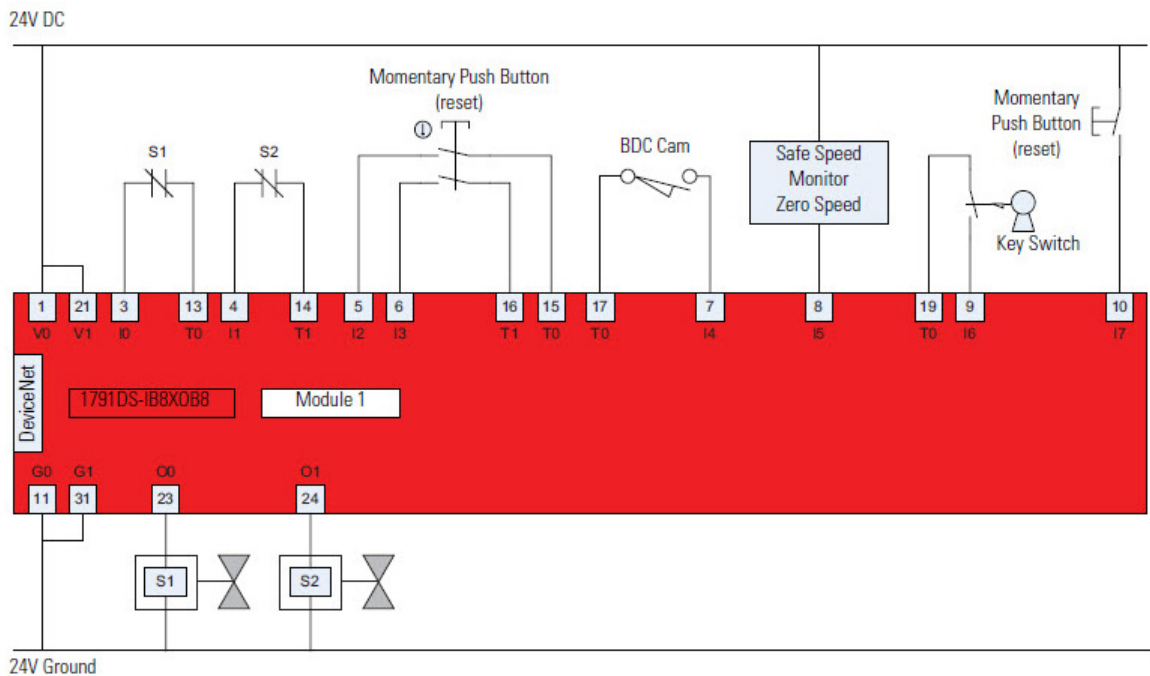
## 维护手动阀控制 (MMVC) 接线与编程示例

本主题介绍在应用的安全控制部分 Guard I/O 模块的接线及指令的编程方式。

本应用示例符合 ISO 13849-1 4 类标准的要求。

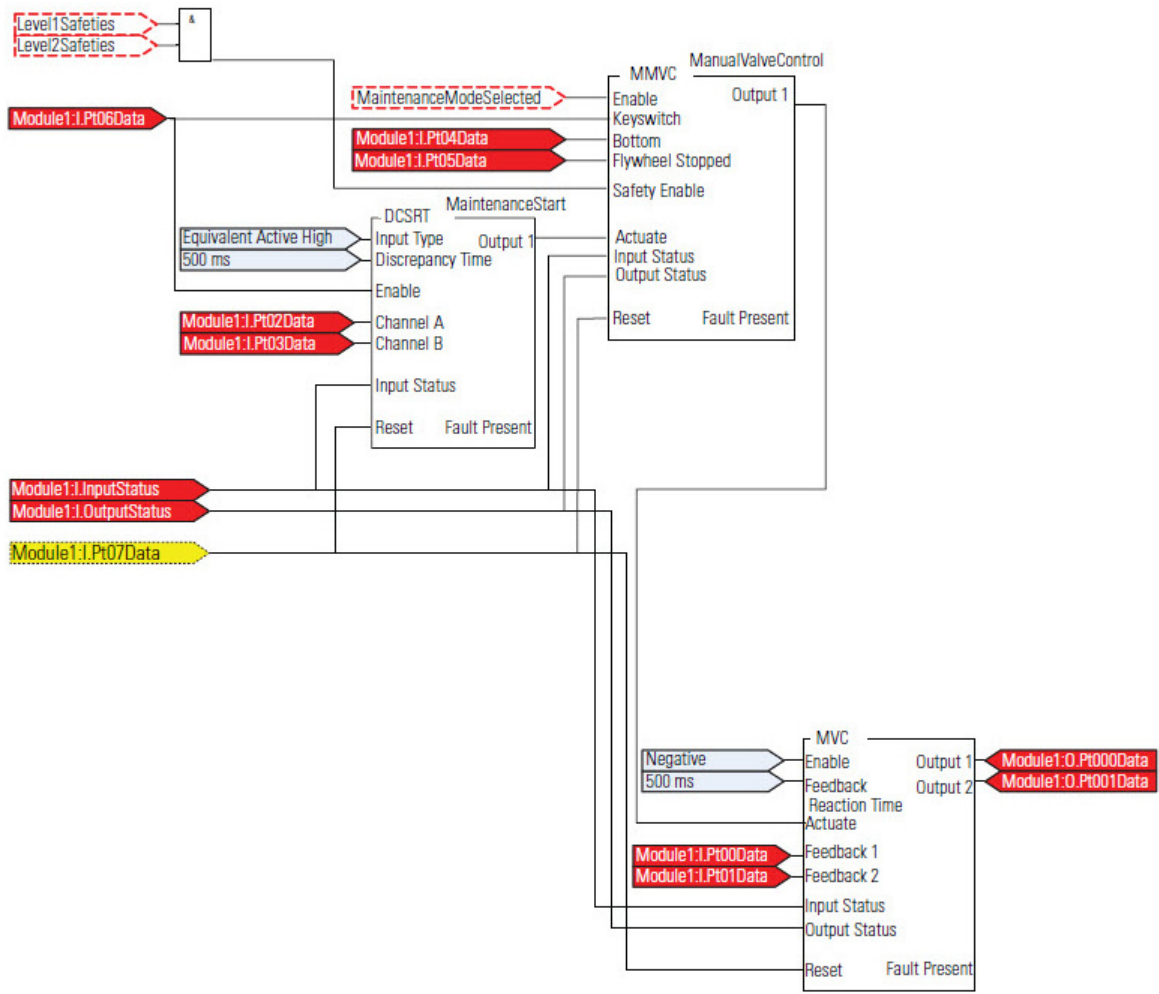
**提示** 下图中未展示本应用示例的标准控制部分。  
:

接线图



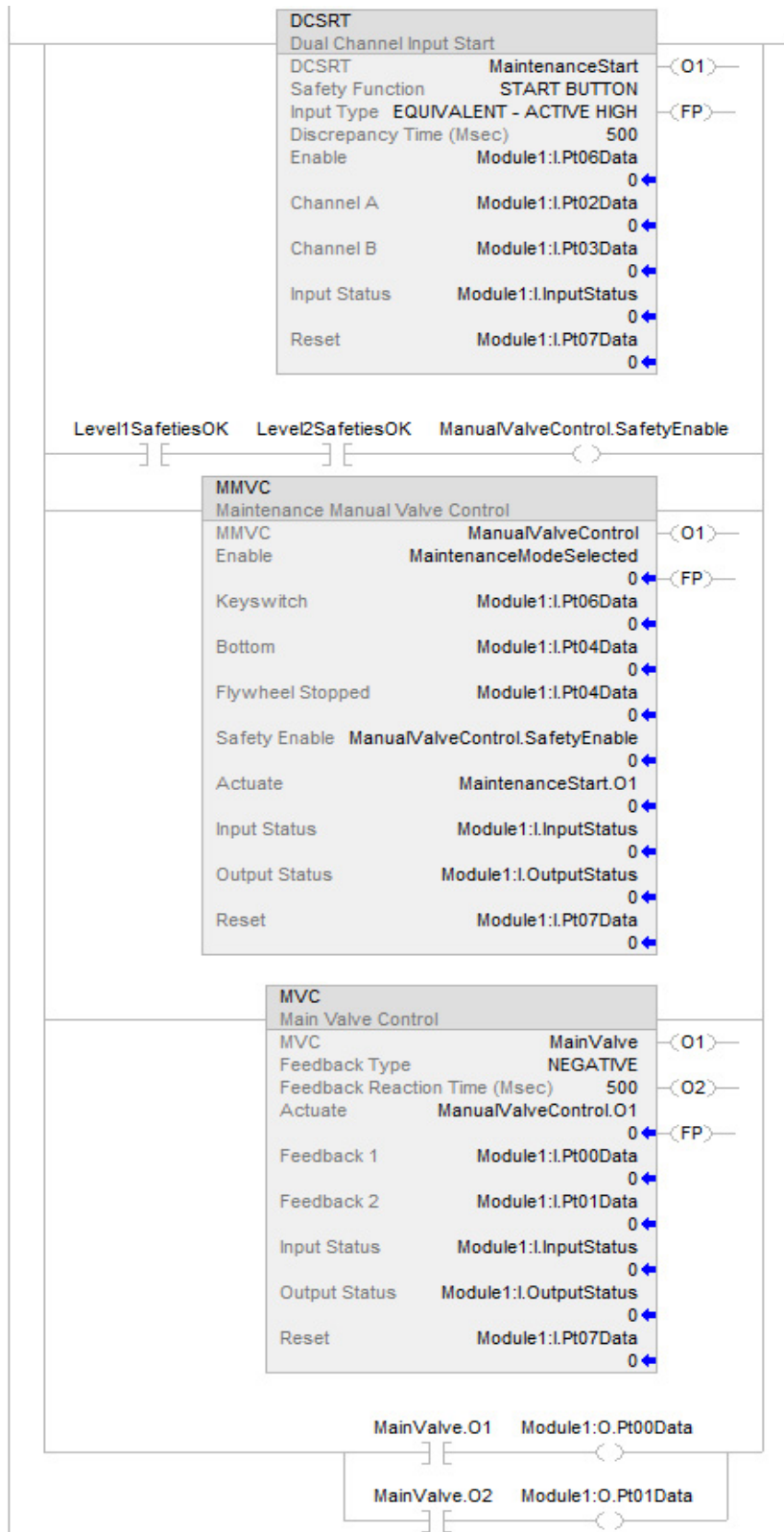
以下编程图展示了 MMVC 指令与“双通道输入启动”(DCSRT) 指令和“主阀控制”(MVC) 指令配合使用的方式。

编程图



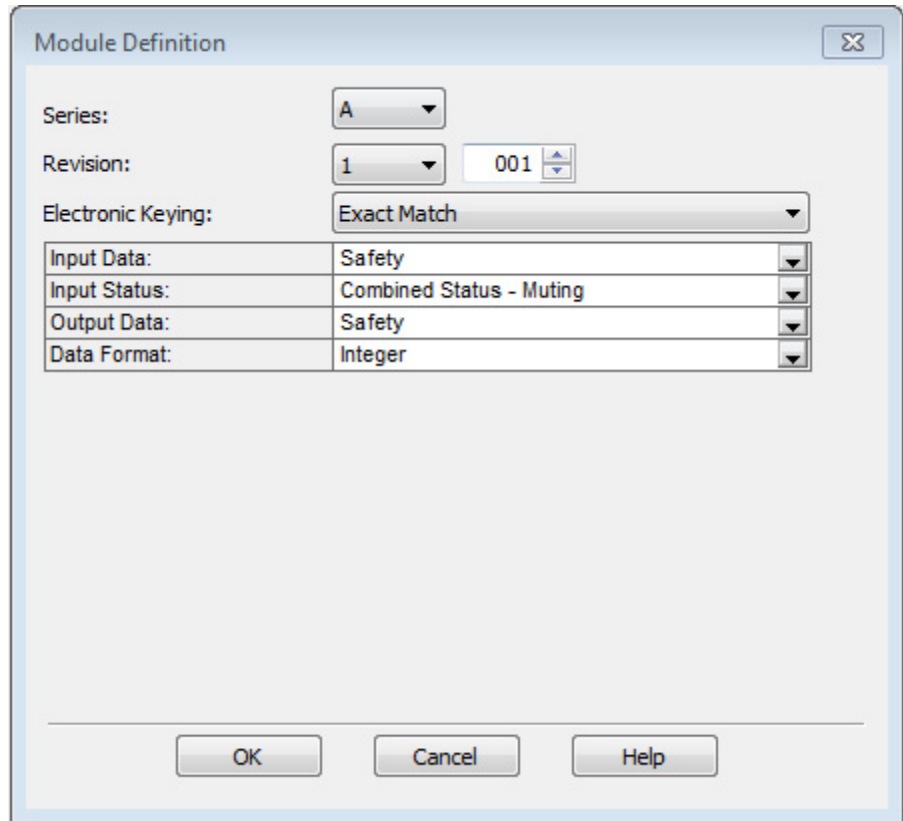


梯形图



## 模块定义

如图所示，使用 Logix Designer 应用程序配置 Guard I/O 模块的输入和测试输出操作数。



Rockwell Automation 建议如图所示为**电子密钥** (Electronic Keying) 选择**精确匹配** (Exact Match)。也可以选择**兼容匹配** (Compatible Match)。

模块输入配置

General Connection Safety Module Info **Input Configuration** Test Output Output Configuration

Point	Point Operation		Point Mode	Test Source	Input Delay Time (ms)	
	Type	Discrepancy Time (ms)			Off->On	On->Off
0	Single	0	Safety Pulse Test	0	0	0
1			Safety Pulse Test	1	0	0
2	Single	0	Safety Pulse Test	0	0	0
3			Safety Pulse Test	1	0	0
4	Single	0	Safety Pulse Test	0	0	0
5			Safety	None	0	0
6	Single	0	Safety Pulse Test	0	0	0
7			Safety	None	0	0

Input Error Latch Time: 1000 ms

Status: Offline

OK Cancel Apply Help

### 模块测试输出配置

Point	Point Mode
0	Pulse Test
1	Pulse Test
2	Not Used
3	Not Used

Status: Offline

OK Cancel Apply Help

模块输出配置

Point	Point Operation	Point Mode
	Type	
0	Single	Safety
1		Safety
2	Dual	Not Used
3		Not Used
4	Dual	Not Used
5		Not Used
6	Dual	Not Used
7		Not Used

Output Error Latch Time: 1000 ms

Status: Offline

OK Cancel Apply Help

另请参见

[维护手动阀控制 \(MMVC\)](#) 参考页数 382



## 驱动器安全指令

驱动器安全指令包括以下指令：

可用语言

梯形图

<a href="#">SDI</a>	<a href="#">SFX</a>	<a href="#">SLP</a>	<a href="#">SLS</a>	<a href="#">SOS</a>	<a href="#">SS1</a>	<a href="#">SS2</a>	<a href="#">SBC</a>
---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------

功能块

不可用

结构化文本

不可用

另请参见

[安全指令](#) 参考页数 25

[金属成形指令](#) 参考页数 25

### 安全制动控制 (SBC)

此指令仅适用于 Compact GuardLogix 5380 和 GuardLogix 5580 控制器。

安全制动控制 (SBC) 指令用于：

- 控制执行制动器的安全输出。
- 设置制动和“转矩中断请求”输出之间的时间。
- 监视制动反馈和 I/O 状态。

可用语言

梯形图

SBC		
Safe Brake Control		
Safety Control	?	(BO1)
Restart Type	?	
STO to SBC Delay	?	(BO2)
	??	
Brake Feedback Check Delay	?	(TOR)
	??	
Brake Feedback 1	?	(RR)
	??	
Brake Feedback 2	?	(FP)
	??	
Input Status	?	
	??	
Output Status	?	
	??	
Brake Engage L	?	
	??	
Reset	?	
	??	
SBC Active	?	
	??	
Brake Engaged	?	
	??	
SBC Integrity	?	
	??	
Fault Type	??	
Diagnostic Code	??	

功能块

此指令不可用于功能块中。

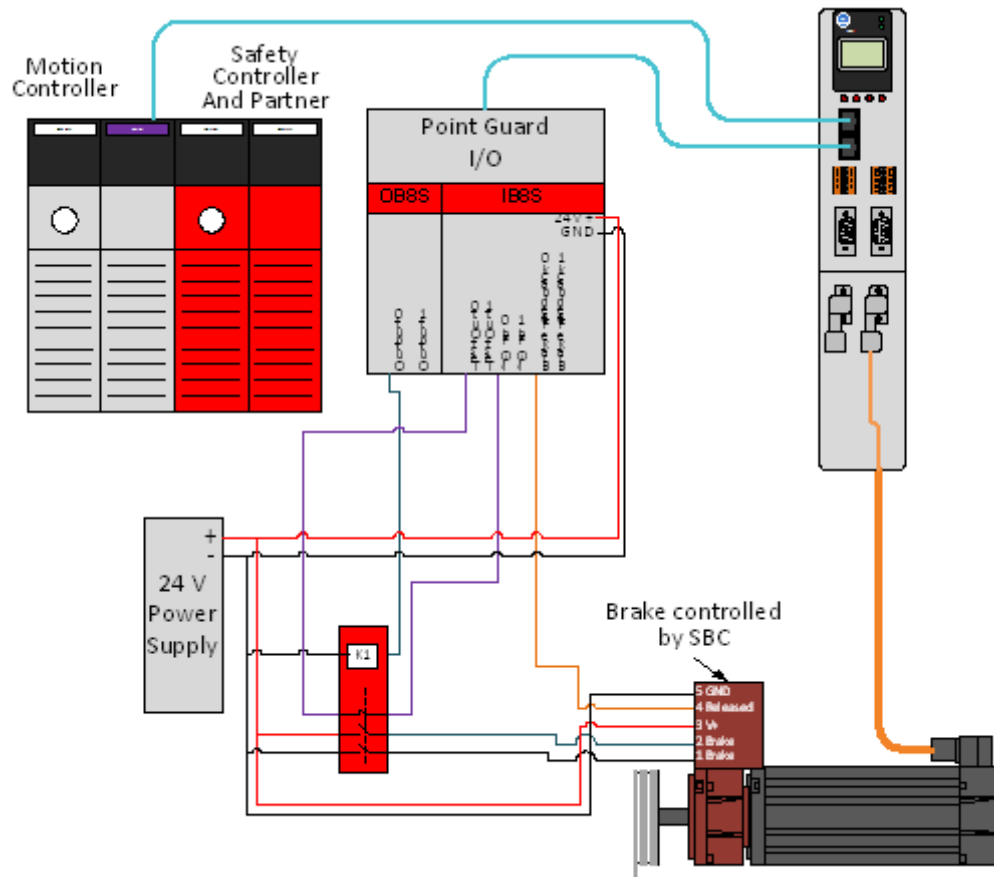
结构化文本

此指令不可用于结构化文本中。



### “安全制动控制”应用

“安全制动控制”可与安全 I/O 和安全接触器搭配使用，控制制动器及 STO 的制动时间。下图展示了电机上装有外部制动器的应用，外部制动器使用 SBC、GuardLogix 控制器、安全 I/O 和安全接触器进行控制。



### 操作数

**重要事项：** 以下情况下会导致运行出现意外：


- 输出标签操作数被改写。
- 结构操作数的成员被改写。
- 多条指令共用结构操作数。



**注意：**“SBC 安全控制”结构包含内部状态信息。如果在运行模式下更改任何指令操作数，必须接受待定的编辑内容，并将控制器模式从编程模式循环切换到运行模式，以使更改生效。

下表给出了用于配置指令的操作数。

操作数	数据类型	格式	说明
安全控制 (Safety Control)	SAFE_BRAKE_CONTR OL	标签	指令正确运行所需的数据结构。
重启类型 (Restart Type)		列表项	<p>该输入用于选择指令的“重启类型”。</p> <p><b>手动 (0)</b> 在“请求”移除后，需要“复位”输入由 0 跳变为 1 才能使指令运行。</p> <p><b>自动 (1)</b> 当“请求”已移除且不存在故障 ([FP] = OFF (0)) 时，该指令会复位。复位后，指令将能够运行。</p> <p> <b>注意：</b>只有在确定使用自动重启不会引发不安全状况的应用中，才可以使用自动重启。</p>
制动反馈检查延时 (Brake Feedback Check Delay)	INT	立即数 标签	<p>在指令执行过程中，将持续监视“制动反馈”。当制动输出状态发生变化时，制动反馈 1 和 2 必须在“制动反馈检查延时”设定的时间内更改为相反的状态，否则 SBC 指令将出错。</p> <p>范围：5 至 2000</p> <p>单位：毫秒</p> <p>提示：“STO 至 SBC 延时”<math>\leq</math> 0 时，“制动反馈检查延时”必须 <math>\leq</math> (STO 至 SBC 延时)。</p>

操作数	数据类型	格式	说明
STO 至 SBC 延时 (STO to SBC Delay)	INT	立即数 标签	<p>指令操作数，用于确定 TOR（转矩中断请求）和 SBC 之间的延时。若为正值，TOR 输出先跳变为 ON(1)，BO1 和 BO2 输出在延时到期后跳变为 OFF(0)。若为负值，则顺序相反，BO1 和 BO2 输出先跳变为 OFF(0)，TOR 在延时到期后跳变为 ON(1)。</p> <p>范围：-32768 到 32767</p> <p>单位：毫秒</p> <p> <b>注意：</b>对于支持垂直负载的应用，必须确保“STO 至 SBC 延时”为负值，并且该值的大小要大于（长于）机械制动啮合时间。</p> <p><b>提示：</b>若“STO 至 SBC 延时”为负值，则必须使延时时间长于“制动反馈检查延时”，以免出现“无效配置故障”。</p>

下表介绍指令输入。

操作数	数据类型	格式	说明
制动反馈 1 (Brake Feedback 1)	BOOL	标签	若制动输出 BO1 和 BO2 出现 ON(1) 与 OFF(0) 之间的跳变，且 SBC 梯级输入条件为真，该输入必须在“制动反馈检查延时”指定的时间内跳变为与“制动输出”相反的状态。“制动检查延时”到期后，此输入必须保持相反的状态。如果不满足上述条件，SBC 指令将会出现故障。
制动反馈 2 (Brake Feedback 2)	BOOL	标签	若制动输出 BO1 和 BO2 出现 ON(1) 与 OFF(0) 之间的跳变，且 SBC 梯级输入条件为真，该输入必须在“制动反馈检查延时”指定的时间内跳变为与“制动输出”相反的状态。“制动检查延时”到期后，此输入必须保持相反的状态。如果不满足上述条件，SBC 指令将会出现故障。
输入状态 (Input Status)	BOOL	标签	此操作数用于监视向此指令提供输入“制动反馈 1”和“制动反馈 2”信号的状态。指令启用后，该输入必须为 ON(1)。

操作数	数据类型	格式	说明
输出状态 (Output Status)	BOOL	标签	该操作数用于监视提供此指令物理输出 (BO1)“制动输出 1”和 (BO2)“制动输出 2”的 I/O 的状态。指令启用后, 该输入必须为 ON(1)。
制动啮合 L (Brake Engage L)	BOOL	标签	此操作数用于啮合制动器。 ON(1) : 不激活状态。允许 SBC 指令根据“重启类型”复位。 OFF (0) : 根据“STO 至 SBC 延时”将 BO1 和 BO2 设为 OFF(0), 使制动器啮合。 当“制动啮合 L”由 ON(1) 跳变为 OFF(0) 时, 启动“STO 至 SBC 延时”计时器。
复位 (Reset) <sup>1</sup>	BOOL	标签	该操作数用于复位 SBC 指令。假设“制动啮合 L”为 ON(1) 且不存在故障条件, 则该操作数由 OFF(0) 跳变为 ON(1) 时将复位 SBC 指令和“存在故障”(FP)。需要复位信号来复位该指令时, “需要复位”(RR) 输出会进行指示。

<sup>1</sup>ISO 13849-1 规定, 指令复位功能必须在出现下降沿信号时触发。为遵从 ISO 13849-1 要求, 在该指令前增加此逻辑。将此示例中的“Reset Signal”标签重命名为复位信号标签名称。然后使用 OSF 指令的“输出位”标签作为指令的复位信号源。



下表介绍指令输出。输出可以是外部标签（安全输出模块），也可以是用在其他逻辑例程中的内部标签。

操作数	数据类型	说明
制动输出 1 (Brake Output 1) [BO1]	BOOL	<p>低电平有效冗余制动控制输出。</p> <p>ON(1)：制动输出 1 将制动器释放</p> <p>OFF (0)：制动输出 1 将制动器啮合</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 梯级输入条件为假</li> <li>• 发生指令故障</li> <li>• 指令重启并且： <ul style="list-style-type: none"> <li>• “STO 至 SBC 延时”<math>\geq 0</math> 且“制动啮合”由 ON(1) 跳变为 OFF(0)。</li> <li>• “STO 至 SBC 延时”<math>&lt; 0</math>，“制动啮合 L”由 ON(1) 跳变为 OFF(0) 且“STO 至 SBC 延时”计时器到期。</li> </ul> </li> </ul>
制动输出 2 (Brake Output 2) [BO2]	BOOL	<p>低电平有效冗余制动控制输出。</p> <p>ON(1)：制动输出 2 将制动器释放</p> <p>OFF (0)：制动输出 2 将制动器啮合</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 梯级输入条件为假</li> <li>• 发生指令故障</li> <li>• 指令重启并且： <ul style="list-style-type: none"> <li>• “STO 至 SBC 延时”<math>&gt; 0</math> 且“制动啮合”由 ON(1) 跳变为 OFF(0)。</li> <li>• “STO 至 SBC 延时”<math>&lt; 0</math>，“制动啮合 L”由 ON(1) 跳变为 OFF(0) 且“STO 至 SBC 延时”到期。</li> </ul> </li> </ul>
转矩中断请求 (Torque Off Request) [TOR]	BOOL	<p>该输出用作“安全转矩中断”的激活源。</p> <p>ON(1)：TOR 请求</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 当“STO 至 SBC 延时”<math>&gt; 0</math> 时，TOR 在输入“制动啮合 L”由 ON(1) 跳变为 OFF(0) 后立即跳变为 ON(1)</li> <li>• 当“STO 至 SBC 延时”<math>&lt; 0</math> 时，TOR 在以下情况下跳变为 ON(1)： <ul style="list-style-type: none"> <li>• 制动啮合由 ON(1) 跳变为 OFF(0) 且</li> <li>• “STO 至 SBC”延时计时器到期。</li> <li>• SBC 指令未出现故障。</li> </ul> </li> </ul> <p>OFF (0)：SBC 指令复位。</p>
需要复位 (Reset Required) [RR]	BOOL	<p>ON(1)：执行复位以重启指令和/或清除故障。</p> <p>OFF (0)：“自动重启”运行下的正常运行。</p>
存在故障 (Fault Present) [FP]	BOOL	<p>ON(1)：指令中存在故障。</p> <p>OFF (0)：指令正常运行。</p>
故障类型 (Fault Type)	SINT	指示故障的类型。有关具体代码和措施，请参见“故障代码与纠正措施”部分。

操作数	数据类型	说明
诊断代码 (Diagnostic Code)	SINT	指示有关故障原因的信息。有关具体代码和措施，请参见“诊断代码与纠正措施”部分。

下表介绍了写入用户指定标签的指令输出。

操作数	数据类型	格式	说明
SBC 激活 (SBC Active)	BOOL	标签	SBC 指令将“SBC 激活”状态写入该标签。 OFF (0) : SBC 指令未激活 ON(1) : SBC 指令已激活 提示：“SBC 激活”操作数将分配给与驱动器模块运动安全实例对应的安全输出标签结构的 SBC 激活成员。在驱动器轴标签结构中将自动更新对应的“轴安全状态”，以协调运动控制任务与安全任务。
制动啮合 (Brake Engaged)	BOOL	标签	SBC 指令将制动状态写入该标签： OFF (0) : 制动释放 ON(1) : 制动啮合 提示：“SBC 激活”操作数将分配给与驱动器模块的运动安全实例对应的安全输出标签结构的“SBC 制动啮合”成员。在驱动器轴标签结构中将自动更新对应的“轴安全状态”，以协调运动控制任务与安全任务。
SBC 完整性 (SBC Integrity)	BOOL	标签	SBC 指令将 SBC 制动状态写入该标签。“SBC 完整性”表示 SBC 指令在未检测到故障的状态下运行。 OFF (0) : SBC 故障。制动器状态 ( 释放或啮合 ) 未确定。 ON(1) : 未检测到故障。 提示：此标签将分配给与驱动器模块安全实例对应的安全输出变量结构的“SBC 完整性”成员。在驱动器轴标签结构中将自动更新对应的“轴安全状态 RA”，以协调运动控制任务与安全任务。

**重要事项：** 在任何情况下，均不要对任何指令输出标签执行写操作。

### 影响数学状态标志

否

### 严重/轻微故障

无此指令特定的故障。请参见“数组索引编制”，了解关于数组索引故障的信息。

### 执行

### 梯形图

条件/状态	执行的操作
预扫描	输出按以下进行初始化： 制动输出 1 [BO1]: OFF(0) 制动输出 2 [BO2]: OFF(0) 转矩中断请求 [TOR]: OFF(0) SBC 激活: OFF(0) 制动器啮合: ON(1) 存在故障 [FP]: OFF(0) 需要复位 [RR]: OFF(0) 故障类型: 1 诊断代码: 0 SBC 完整性: OFF(0)
梯级输入条件为假	.BO1、.BO2、.TOR、.RR 和 .FP 设为 OFF(0) 如果梯级变为假时存在指令故障,故障状态将保持不变,并显示诊断代码
梯级输入条件为真	指令执行。
后扫描	不适用

### 运行

SBC 指令用于控制和监视机械制动。“安全转矩中断”和制动操作之间的时间由“STO 至 SBC 延时”控制,该延时可以为正值,也可以为负值。显示“STO 至 SBC 延时”> 0 和“STO 至 SBC 延时”=< 0 的两种时序情况在下文说明。

### 传递标签

安全运动监视驱动器具有一个或多个由运动任务控制的运动轴。安全运动监视驱动器还具有一个或多个运动安全实例,用于支持安全控制器的安全任务中使用的安全功能。与驱动器运动安全实例相关的标签中,有些是传递标签。下表列出了用于 SBC 指令的传递标签及对应的轴标签:

SBC 指令输出	运动安全实例的传递标签	安全运动监视驱动器的动作	轴标签
SBC 激活 (SBC Active)	module <sup>1</sup> :SO.SBCActive[instance <sup>2</sup> ]	更新标签	axis <sup>3</sup> .SBCActiveStatus
制动啮合 (Brake Engaged)	module <sup>1</sup> :SO.SBCBrakeEngaged[instance <sup>2</sup> ]	更新标签	axis <sup>3</sup> .SBCEngagedStatus
SBC 完整性 (SBC Integrity)	module <sup>1</sup> :SO.SBCIntegrity[instance <sup>2</sup> ]	更新标签	axis <sup>3</sup> .SafeBrakeIntegrityStatus

<sup>1</sup>module 是 Logix Designer I/O 配置树中驱动器模块的名称

<sup>2</sup>对于双轴驱动器，instance 取 1 或 2，对于其他驱动器，则为空

<sup>3</sup>axis 是 Logix Designer 运动组中的轴名称，与模块相关

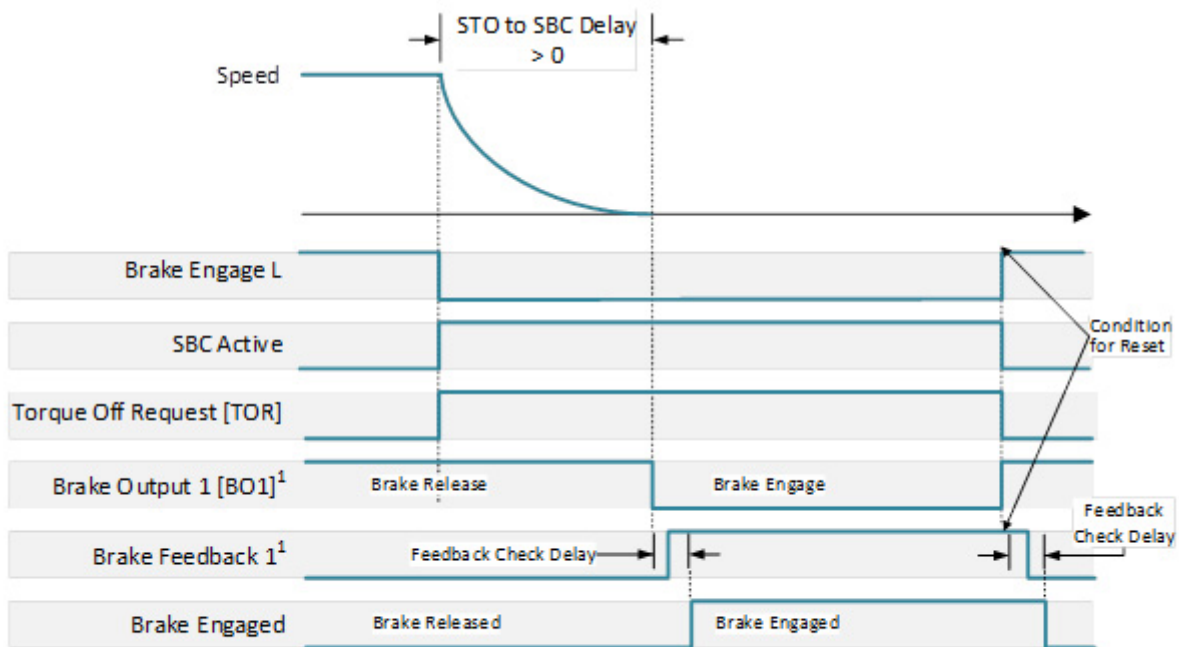
将指令输出“SBC 激活”、“制动啮合”和“SBC 完整性”分配给运动安全实例传递标签时，在运动控制器中将自动更新对应的轴标签。运动控制器的运动控制任务将读取轴标签，以协调安全任务与运动控制任务之间的操作。

#### 正常运行，“STO 至 SBC 延时”> 0，自动重启

“STO 至 SBC 延时”> 0 时，通常使用 0 类停止。采用 0 类停止时，首先从电机上移除转矩，然后在“STO 至 SBC 延时”到期后，施加制动。在这种情况下，电机在施加制动之前惯性停止。通常，“转矩中断请求”输出用于安全应用程序，以在驱动器安全实例中启动 STO 指令。驱动器中的 STO 指令将在不进行运动协调的情况下立即移除施加于电机的转矩。“SBC 激活”和“制动啮合”将从驱动器安全实例传递至驱动器“轴安全状态”标签，以便运动控制器相应地作出响应。



SBC 运行情况描述如下。假定 SBC 指令已复位，当“制动啮合 L”输入设为 OFF (0) 时，SBC 指令将会激活。“制动啮合 L”设为 OFF(0) 时，SBC 激活，并且“转矩中断请求”设为 ON(1)。同时，将启动 STO 至 SBC 延时计时器。“STO 至 SBC 延时”用于使电机在“制动输出 1”和“制动输出 2”设为 OFF(0) 之前惯性停止。每当“制动输出 1”和“制动输出 2”的状态发生变化时，都会启动反馈检查延时计时器。反馈检查延时计时器到期时，输入“制动反馈 1”和“制动反馈 2”将受到监视，并且这两个输入必须处于并保持在与制动输出相反的状态。“制动输出”为 OFF(0) 且“制动反馈”为 ON(1) 时，“制动啮合”信号将在“反馈检查延时”过后设为 ON(1)。如下图所示，配置为自动重启时，如果未发生故障，并且“制动啮合 L”输入返回至不激活状态 ON(1)，SBC 指令会自动重启，并准备好执行后续操作。

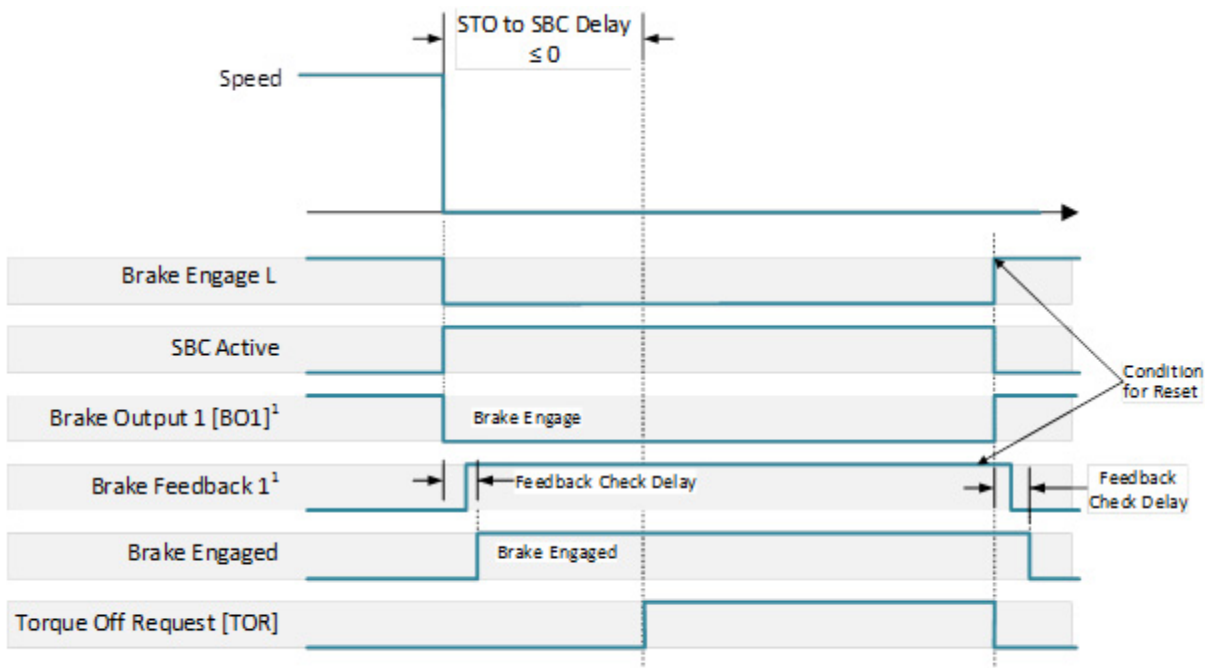


Tip: 1-Brake Output 2 [BO2]/Brake Feedback 2 (not shown) function in the same manner.

### 正常运行，“STO 至 SBC 延时” $\leq 0$ ，自动重启

“STO 至 SBC 延时” $\leq 0$  时，应用程序通常会使用 2 类停止。采用 2 类停止时，电机将进入受控停止状态，并主动保持在静止状态。当电机保持在静止状态时，SBC 将激活，首先施加制动，然后在“STO 至 SBC 延时”到期后移除转矩。可使用“转矩中断请求”输出移除转矩，以便根据特定的 Logic 安全应用程序在驱动器的安全实例中启动 STO。将 SBC 指令的“SBC 激活”、“SBC 完整性”和“制动啮合”输出发送至驱动器安全实例，然后更新相关联的轴状态标签。然后，运动控制器应用程序将读取更新后的轴状态标签，并执行应用程序所需的操作。

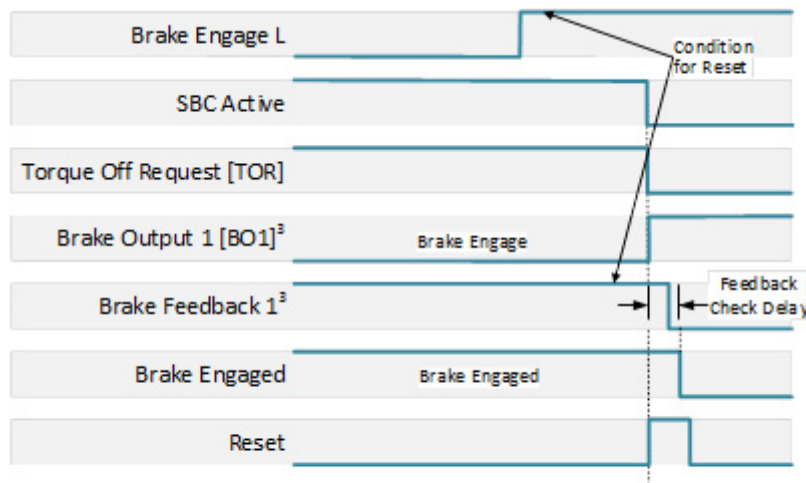
“STO 至 SBC 延时” $\leq 0$  时 SBC 的运行情况将如下所述。SBC 指令复位后，当“制动啮合 L”设为 OFF(0) 时，SBC 指令将开始执行。“制动啮合 L”变为 OFF(0) 时，制动输出 BO 1 和 BO2 将跳变为 OFF(0)，并且“SBC 激活”将设为 ON(1)。同时，将启动 STO 至 SBC 延时计时器。“STO 至 SBC 延时”用于使制动器在“转矩中断请求”设为 ON(1) 之前啮合。每当“制动输出 1”和“制动输出 2”的状态发生变化时，都会启动反馈检查延时计时器。反馈检查延时计时器到期时，输入“制动反馈 1”和“制动反馈 2”将受到监视，并且这两个输入必须处于并保持在与制动输出相反的状态。“制动输出”为 OFF(0) 且“制动反馈”为 ON(1) 时，“制动啮合”信号将在“反馈检查延时”过后设为 ON(1)。如下图所示，配置为自动重启时，如果未发生故障，并且“制动啮合 L”输入设为 ON(1)，SBC 指令会复位，并准备好执行后续操作。



Tip: 1-Brake Output 2 [BO2]/Brake Feedback 2 (not shown) function in the same manor

### 手动重启

如果使用“手动重启”，当“制动啮合 L”由 ON(1) 跳变为 OFF(0) 时，SBC 功能开始运行。如果未发生故障，当“制动啮合 L”为 ON(1)，且“复位”输入由 OFF(0) 跳变为 ON(1) 时，该功能将复位。



Tip: 1-Brake Output 2 [BO2]/Brake Feedback 2 (not shown) function in the same manor.

### 冷启动

SBC 功能需要手动冷启动。当控制器运行模式开始时，SBC 指令启动，“制动器输出”为 OFF(0)，并等待“复位”信号。SBC 功能需要成功复位后，才能释放制动器并允许进行类似于“手动重启”等后续操作。为了实现成功复位，在“复位”信号由 OFF(0) 跳变为 ON(1) 前，必须满足以下条件：

制动反馈 1：ON(1)

制动反馈 2：ON(1)

输入状态：ON(1)

输出状态：ON(1)

制动啮合 L：ON(1)

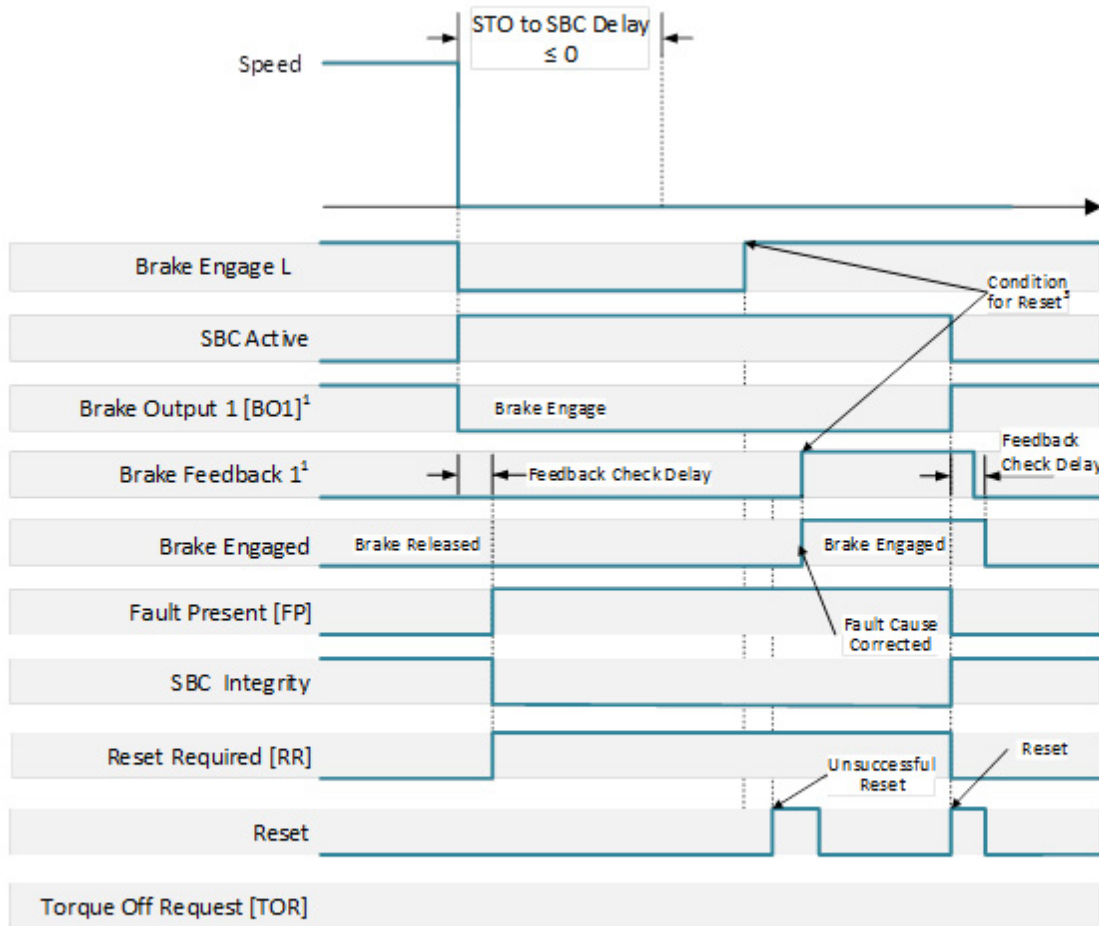
### 故障和故障复位

当梯级输入条件为真时，SBC 指令会持续监视制动反馈和 I/O 模块状态位的状态。无效配置或无效输入会引发故障。任何导致 SBC 功能发生故障的状况都会使“制动输出 1”和“制动输出 2”转换为 OFF(0)。制动

输出将保持 OFF(0)，直至故障状况得到纠正并且 SBC 指令复位。“转矩中断请求”会保持故障前的最后状态。

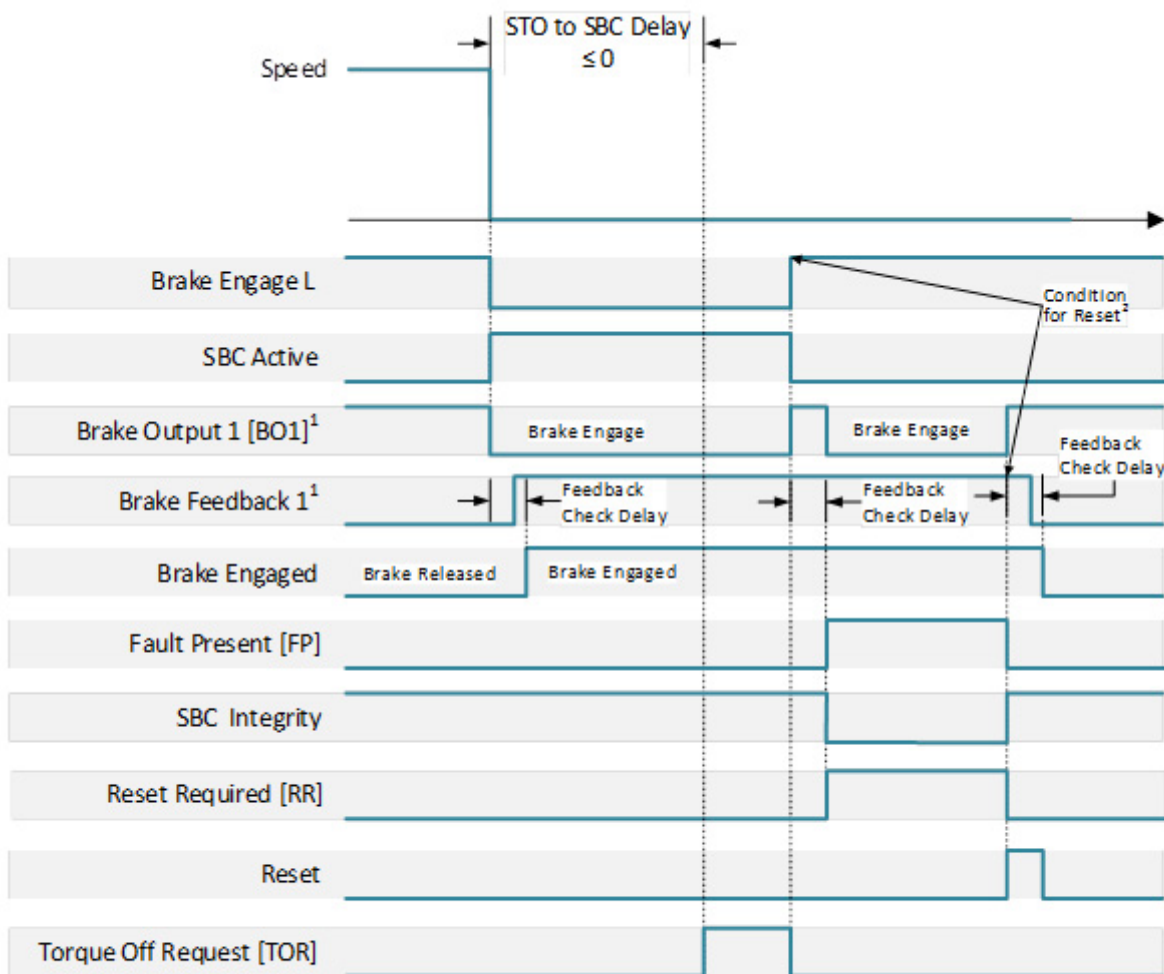
### 制动反馈故障

当制动输出 BO1 和 BO2 的状态发生更改时，“反馈检查延时”计时器将会启动。计时器运行时，将忽略“制动反馈”信号。当计时器不再运行时，将持续监视“制动反馈 1”和“制动反馈 2”信号。“制动反馈”信号的状态必须与“制动输出”信号相反，否则 SBC 功能将发生故障。在下图中，在“制动输出 1”跳变为 OFF (0) 状态并且“反馈检查延时”到期后，“制动反馈”信号并未跳变为 ON (1) 状态。这会引发故障并使“SBC 完整性”位跳变为 OFF(0)。图中显示，在纠正故障状况前尝试复位指令时失败，随后在故障得到纠正后复位成功。当检测到故障状况时，驱动器轴标签“安全制动完整性状态”清零。出现故障时，由于无法确定制动器的实际状态，所以“SBC 转矩中断请求”将不会触发。这样，运动控制任务将可以保持对电机的控制，这对于某些应用（包括因重力引起运动的应用）而言是必需的。



1-Brake Output 2 [BO2]/Brake Feedback 2 (not shown) function in same manner.  
 2-Brake Feedback 1 and 2 must reflect the state of Brake Output 1 and 2, as set by Brake Feedback Type, in addition to Request being OFF(0) as a condition for instruction reset.

SBC 功能成功复位后，如果制动反馈信号或 I/O 状态信号处于错误状态，SBC 指令将会出现故障。下图显示了“自动重启”模式下，SBC 功能最初由“制动啮合 L”跳变为 ON(1) 而复位。复位后，“制动输出 1”和“制动输出 2”随即置为 ON(1)，“反馈检查延时”计时器启动。计时器到期后，“制动反馈”处于不正确状态，SBC 出现故障。在这种情况下，需要纠正故障根源，以便在后续复位后指令不会继续发生故障。在图中，“复位”信号由 OFF(0) 跳变为 ON(1) 并且最后的检查延时到期后，则认为故障已得到纠正，不会再次发生故障。出现图中所示故障时，说明制动器在应该释放时保持啮合状态。SBC 完整性设置为 OFF(0)，这反映在轴标签“安全制动完整性状态”中。这样，在故障得到纠正之前，运动控制任务将轴保持静止状态，以避免发生系统机械部件损坏。



1-Brake Output 2 [BO2]/Brake Feedback 2 (not shown) function in same manor.  
 2-Brake Feedback 1 and 2 must reflect the state of Brake Output 1 and 2, as set by Brake Feedback Type, in addition to Request being OFF(0) as a condition for instruction reset.

## 故障代码与处理措施

故障代码	说明	处理措施
1	无故障	无。
2	无效配置故障	<ul style="list-style-type: none"> <li>检查输入值并纠正超出范围的数值。检查诊断代码以获取详细信息</li> <li>将故障复位。</li> </ul>
101	制动反馈故障	<ul style="list-style-type: none"> <li>检查制动器电源、电源接线、安全接触器和/或“制动反馈”接线，并纠正任何冲突之处。</li> <li>确保“制动反馈检查延时”足够长，使得“制动反馈”能够在设定或释放制动器后达到其最终状态。</li> <li>将故障复位。</li> </ul>
102	制动器啮合前尝试重启故障	<ul style="list-style-type: none"> <li>如果 SBC 延时（意味着 STO 至 SBC 延时为正值），并且延时计时器正在运行，则在制动器啮合之前不能重启 SBC。应检查程序中事件的时序。</li> </ul>

## 诊断代码与处理措施

诊断代码	说明	处理措施
0	无可用的诊断信息。	无。
10	当指令执行时，梯级变为假。	确保该指令已启用。
20	“制动反馈检查延时”值无效。	检查速度变换值。
22	“STO 至 SBC 延时”值的大小小于“制动反馈检查延时”（仅当“STO 至 SBC 延时”小于 0 时）。	增加“制动反馈检查延时”，或延长“STO 至 SBC 延时”值。
101	当梯级为真时，“输入状态”输入由 ON (1) 跳变为 OFF (0)。	检查安全接触器的接线。
102	当梯级为真时，“输出状态”输入由 ON (1) 跳变为 OFF (0)。	检查安全接触器的接线。
103	“制动反馈 1”和“制动反馈 2”意外跳变为 OFF (0)。	检查制动器电源和接线。
104	“制动反馈 1”意外跳变为 OFF (0)。	检查制动器电源和接线。
105	“制动反馈 2”意外跳变为 OFF (0)。	检查制动器电源和接线。
106	“制动反馈 1”和“制动反馈 2”意外跳变为 ON (1)。	检查制动器电源和接线。
107	“制动反馈 1”意外跳变为 ON (1)。	检查制动器电源和接线。
108	“制动反馈 2”意外跳变为 ON (1)。	检查制动器电源和接线。
109	“制动反馈 1”和“制动反馈 2”未在“制动反馈检查延时”内跳变为 ON (1)。	检查制动器电源和接线。
110	“制动反馈 1”未在“制动反馈检查延时”内跳变为 ON (1)。	检查制动器电源和接线。



诊断代码	说明	处理措施
111	“制动反馈 2”未在“制动反馈检查延时”内跳变为 ON (1)。	检查制动器电源和接线。
112	“制动反馈 1”和“制动反馈 2”未在“制动反馈检查延时”内跳变为 OFF (0)。	检查制动器电源和接线。
113	“制动反馈 1”未在“制动反馈检查延时”内跳变为 OFF (0)。	检查制动器电源和接线。
114	“制动反馈 2”未在“制动反馈检查延时”内跳变为 OFF (0)。	检查制动器电源和接线。

### 示例

SBC		
Safe Brake Control		
Safety Control	SBC_Control_SA1	(BO1)
Restart Type	MANUAL	
STO to SBC Delay	-240	(BO2)
Brake Feedback Check Delay	100	(TOR)
Brake Feedback 1	SBC_IO:1:1.Pt00Data	(RR)
Brake Feedback 2	SBC_IO:1:1.Pt00Data	(FP)
Input Status	SBC_IO:1:1.Pt00Status	
Output Status	SBC_IO:2:1.Pt00OutputStatus	
Brake Engage L	SBC_Request_L	
Reset	SBC_Reset	
SBC Active	SDA1:SO.SBCActive1	
Brake Engaged	SDA1:SO.SBCBrakeEngaged1	
SBC Integrity	SDA1:SO.SBCIntegrity1	
Fault Type		
Diagnostic Code		

### 另请参见

[驱动器安全指令](#) 参考页数 399

[数组索引编制](#) 参考页数 591

## 安全方向 (SDI)

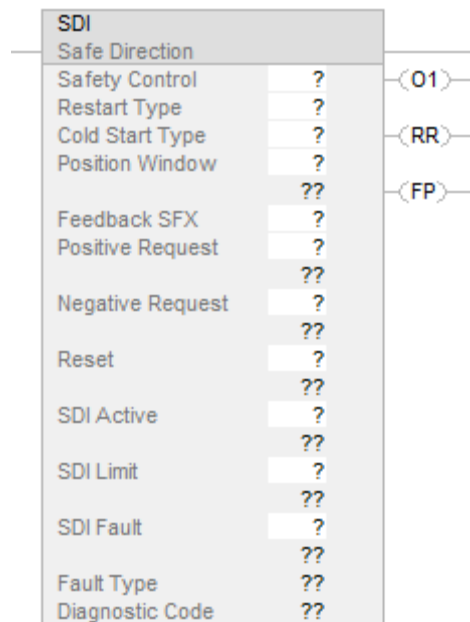
此指令仅适用于 Compact GuardLogix 5380 和 GuardLogix 5580 控制器。

“安全方向”指令用于监视电机或轴的位置，以检测意外方向上超出指定移动距离的运动。



## 可用语言

### 梯形图



### 功能块

此指令不可用于功能块中。

### 结构化文本

此指令不可用于结构化文本中。

### “安全方向”应用

“安全方向”用于提供电机或轴位置的 CIP Safety 驱动器，可与安全反馈接口 (SFX) 指令结合使用，对反馈进行变换。在运行过程中，若电机沿意外方向移动的距离超出指定的限值，SDI 指令就会进行指示。此输出用于启动应用特定的操作，例如 SS1、SS2 或 STO 等。

### 操作数


**重要事项：** 以下情况下会导致运行出现意外：

- 输出标签操作数被改写。
- 结构操作数的成员被改写。
- 多条指令共用结构操作数。



**注意：**SDI 安全控制结构包含内部状态信息。如果在运行模式下更改任何指令操作数，必须接受待定的编辑内容，并将控制器模式从编程模式循环切换到运行模式，以使更改生效。

下表给出了用于配置指令的操作数。

操作数	数据类型	格式	说明
安全控制 (Safety Control)	SAFE_DIRECTION	标签	指令正确运行所需的数据结构。
重启类型 (Restart Type)		列表项	<p>该输入用于选择指令的“重启类型”。</p> <p><b>手动 (0)</b> 在“请求”移除后，需要“复位”输入由 0 跳变为 1 才能使指令运行。</p> <p><b>自动 (1)</b> 当“请求”已移除且不存在故障 ([FP] = OFF (0)) 时，该指令会复位。复位后，指令将能够运行。</p> <p> <b>注意：</b>只有在确定使用自动重启不会引发不安全状况的应用中，才可以使用自动重启。</p>
冷启动类型 (Cold Start Type)		列表项	<p>此输入用于选择接通控制器电源或将控制器模式更改为“运行”时的行为。</p> <p><b>手动 (0)</b> 在“请求”移除后，需要“复位”输入由 0 跳变为 1 才能使指令运行。</p> <p><b>自动 (1)</b> 当“请求”移除后，指令会复位。</p>

下表介绍指令输入。

操作数	数据类型	格式	说明
位置 窗口 (Position Window)	REAL	立即数 标签	<p>该操作数用于设置发生故障之前，允许沿意外方向移动的增量距离。</p> <p>范围：任何大于零的 REAL 型值。</p>
反馈 SFX (Feedback SFX)	SAFETY_FEEDBACK_INTERFACE	标签	<p>该操作数用于提供位置数据。该操作数将分配给此 SDI 指令所用的“SFX 安全控制”标签。使用“SFX 安全控制”标签的以下成员：</p> <p>FeedbackSFX.FeedbackPosition 单位：反馈计数</p> <p>FeedbackSFX.PositionScalingOut 单位：反馈计数/位置单位</p>

操作数	数据类型	格式	说明
正向请求 (Positive Request)	BOOL	标签	该操作数用于使 SDI 指令开始检查是否出现意外的正向运动。 ON(1) : 开始正向运动检查。 OFF (0) : 允许根据“重启类型”将指令复位
负向请求 (Negative Request)	BOOL	标签	该操作数用于使 SDI 指令开始检查是否出现意外的负向运动。 ON(1) : 开始负向运动检查。 OFF (0) : 允许根据“重启类型”将指令复位
复位 (Reset) <sup>1</sup>	BOOL	标签	该操作数用于复位 SDI 指令。假设“请求”操作数为 OFF(0) 且所有故障条件都已清除, 则该操作数由 OFF(0) 跳变为 ON(1) 时将复位 SDI 指令及“存在故障”[FP]。需要复位信号来复位该指令时, “需要复位”[RR] 输出会进行指示。

<sup>1</sup> ISO 13849-1 规定, 指令复位功能必须在出现下降沿信号时触发。为遵从 ISO 13849-1 要求, 在该指令前增加此逻辑。将此示例中的“Reset\_Signal”标签重命名为复位信号标签名称。然后使用 OSF 指令的“输出位”标签作为指令的复位信号源。



下表介绍指令输出。输出可以是外部标签（安全输出模块），也可以是用在其他逻辑例程中的内部标签。

操作数	数据类型	说明
输出 1 (Output 1) [O1]	BOOL	ON(1): 表示指令正在执行, 并且未出现故障。 OFF (0) : 以下任何一种条件 : <ul style="list-style-type: none"> <li>• 梯级输入条件不再为真</li> <li>• 出现指令故障</li> </ul>
需要复位 (Reset Required) [RR]	BOOL	ON(1): 表示需要“复位”信号来重启指令或清除故障。有关“复位”顺序的信息, 请参见“复位”输入。 OFF (0) : “自动重启”运行下的正常运行。
存在故障 (Fault Present) [FP]	BOOL	ON(1): 指令中存在故障。 OFF (0) : 指令正常运行。
诊断代码 (Diagnostic Code)	SINT	此输出指示指令的诊断状态。有关具体代码和措施, 请参见“诊断代码与纠正措施”部分。

操作数	数据类型	说明
故障类型 (Fault Type)	SINT	此输出指示所发生故障的类型。有关具体代码和措施, 请参见“故障代码与纠正措施”部分。

下表介绍了写入用户指定标签的指令输出。

操作数	数据类型	格式	说明
SDI 激活 (SDI Active)	BOOL	标签	<p>SDI 指令将“SDI 激活”状态写入该标签。</p> <p>OFF (0) : SDI 未激活</p> <p>ON(1) : SDI 激活</p> <p><b>提示:</b> “SDI 激活”操作数将分配给与驱动器模块运动安全实例对应的安全输出标签结构的 SDI 激活成员。在驱动器轴标签结构中自动更新对应的“轴安全状态”, 以协调运动控制任务与安全任务。</p>
SDI 限制 (SDI Limit)	BOOL	标签	<p>SDI 指令将“SDI 限制”状态写入该标签</p> <p>OFF (0) : 轴沿安全方向运动。</p> <p>ON(1) : 轴沿意外方向运动。</p> <p><b>提示:</b> “SDI 限制”操作数将分配给与驱动器模块运动安全实例对应的安全输出标签结构的 SDI 限制成员。在驱动器轴标签结构中自动更新对应的“轴安全状态”, 以协调运动控制任务与安全任务。</p>
SDI 故障 (SDI Fault)	BOOL	标签	<p>SDI 指令将“SDI 故障”状态写入该标签</p> <p>OFF (0) : 无故障</p> <p>ON(1) : 故障</p> <p>对于下列故障类型和相应条件, “SDI 故障”将设为 ON (1) :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>配置故障</li> </ul> <p>指令输入操作数的值超出范围。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>“SFX 指令未就绪”故障</li> </ul> <p>用于监视的反馈无效, 或者在请求 SDI 后 SFX 指令未运行。</p> <p><b>提示:</b> “SDI 故障”操作数将分配给与驱动器模块运动安全实例对应的安全输出标签结构的 SDI 故障成员。在驱动器轴标签结构中自动更新对应的“轴安全故障”标签, 以协调运动控制任务与安全任务。</p>

**重要事项:** 在任何情况下，均不要对任何指令输出标签执行写操作。

### 影响数学状态标志

否

### 严重/轻微故障

无此指令特定的故障。请参见“数组索引编制”，了解关于数组索引故障的信息。

### 执行

条件/状态	执行的操作
预扫描	输出 .O1、.FP、.RR、.SDIActive、.SDILimit 和 .SDIFault 设为 OFF(0)。 “诊断代码”输出设为 0。 “故障类型”输出设为 1。
梯级输入条件为假	.O1、.SDIActive 和 .SDILimit 设为 OFF(0)。 如果梯级变为假时存在指令故障，故障状态将保持不变，并显示诊断代码。
梯级输入条件为真	指令执行。
后扫描	不适用

### 运行

#### 正常运行

如果 SDI 指令之前已复位，且“正向请求”输入或“负向请求”输入已跳变为 ON (1)，则该指令会开始执行。此时，捕获当前位置。如果发生沿意外方向的运动，并且相对于当前位置超出了位置窗口限制，则相应的限制输出会置位。如果在允许的方向上存在超过所捕获位置的运动，则根据在允许的方向上的运动程度更新捕获位置。限制输出置位后，将一直保持置位状态，直至 SD I 指令能复位。

SDI 指令所用的所有位置值都采用“位置单位”。位置单位由用户根据特定应用定义，并在 SFX 指令中配置。

#### 传递标签

安全运动监视驱动器具有一个或多个由运动任务控制的运动轴。安全运动监视驱动器还具有一个或多个运动安全实例，用于支持安全控制器的安全任务中使用的安全功能。与驱动器运动安全实例相关的标签中，有些是传递标签。下表列出了用于 SD I 指令的传递标签及对应的轴标签：

SDI 指令输出	运动安全实例的传递标签	安全运动监视驱动器的动作	轴标签
SDI 激活 (SDI Active)	module <sup>1</sup> :SO.SDIActive[instance <sup>2</sup> ]	更新标签	axis <sup>3</sup> .SDIActiveStatus
SDI 限制 (SDI Limit)	module <sup>1</sup> :SO.SDILimit[instance <sup>2</sup> ]	更新标签	axis <sup>3</sup> .SDILimitStatus
SDI 故障 (SDI Fault)	module <sup>1</sup> :SO.SDIFault[instance <sup>2</sup> ]	更新标签	axis <sup>3</sup> .SDIFault

<sup>1</sup>module 是 Logix Designer I/O 配置树中驱动器模块的名称

<sup>2</sup>对于双轴驱动器，instance 取 1 或 2，对于其他驱动器，则为空

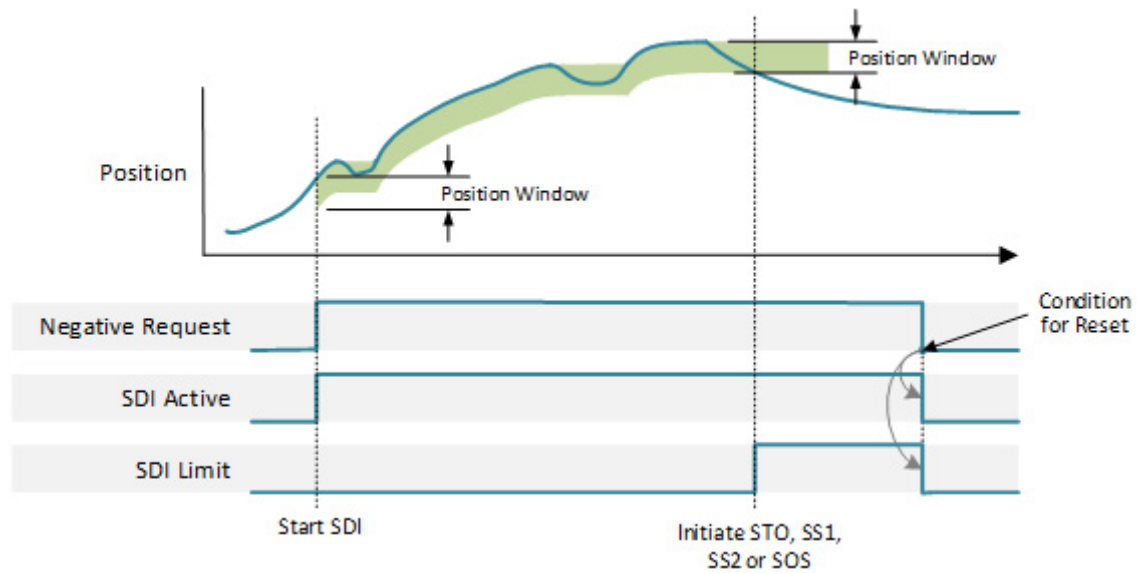
<sup>3</sup>axis 是 Logix Designer 运动组中的轴名称，与模块相关

将指令输出“SDI 激活”、“SDI 限制”和“SDI 故障”分配给运动安全实例传递标签时，在运动控制器中将自动更新对应的“轴安全状态”和“轴安全故障”标签。运动控制器的运动控制任务将读取“轴安全状态”和“轴安全故障”标签，以协调安全任务与运动控制任务。以下所列为典型的事件序列：

1. 安全应用程序收到防止轴沿负行程方向运动的输入信号。
2. 安全应用程序将“负向请求”输入设为 ON(1)，请求执行 SDI 指令。
3. SDI 指令将“SDI 激活”输出置位，并对驱动器中运动安全实例的 module:SO.SDIActive[instance] 标签执行写操作。
4. 驱动器中的运动安全实例将更新运动控制器读取的“轴安全状态”标签。
5. 运动控制应用程序继续使轴仅沿正向行程方向运动。

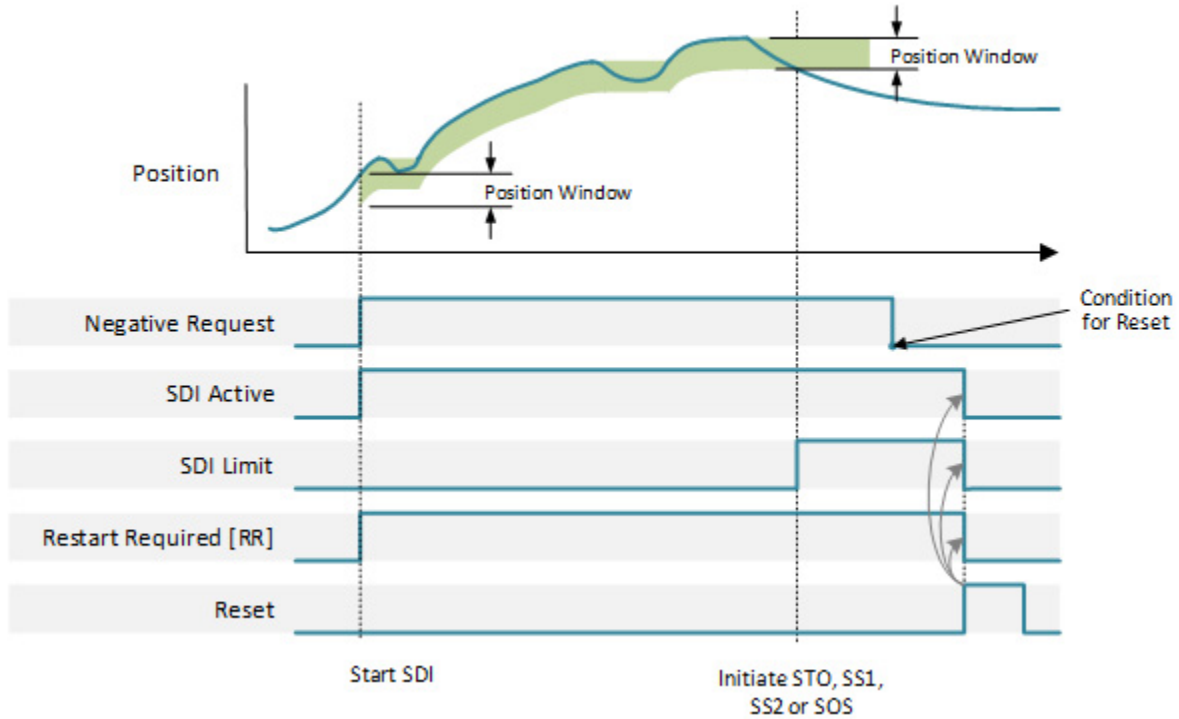
## 正常运行，自动重启

下图所示为配置为自动重启时的正常运行状况。“负向请求”跳变为 ON(1) 后，SDI 指令将立即运行。如果增量位置沿负方向移动的距离大于“位置窗口”值，“SDI 限制”将置位。“SDI 限制”置位后，必须将“负向请求”设为 OFF(0)，以此复位此指令。



### 正常运行，手动重启

配置为手动重启时，必须先复位 SD I 指令，然后再执行后续操作。“需要复位”输出表明在“请求”输入设为 OFF(0) 后，“复位”输入必须由 OFF(0) 跳变为 ON(1) 才能复位此指令。下图所示为配置为自动重启时的正常运行状况。



### 故障代码与处理措施

故障代码	说明	处理措施
1	无故障	无
2	无效配置故障	<ul style="list-style-type: none"> <li>检查输入值并纠正不一致的情况或非法值。检查诊断代码以获取详细信息</li> <li>将故障复位。</li> </ul>
101	位置窗口计算溢出故障。来自“反馈 SFX”标签的“位置变换”与“位置窗口”的乘积超过 $(2^{31} - 1)$	<ul style="list-style-type: none"> <li>确保为该 SDI 指令提供输入的 SFX 指令具有正确的值。</li> <li>使用较小的“位置窗口”值。</li> </ul>
102	“SFX 指令未就绪”故障	确保向该 SDI 指令提供输入的 SFX 指令正在执行，且在请求执行 SDI 之前未发生故障。



## 诊断代码与处理措施

诊断代码	说明	处理措施
0	无诊断信息	无
10	SDI 指令执行时，梯级变为假。	确保该指令已启用。
15	在同一扫描中，“负向请求”输入和“正向请求”输入都处于 ON(1) 状态。	只允许同时检查正向或负向运动。
20	“位置窗口”值无效。	“位置窗口”值必须是正值
21	正向超出限值	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 确保仅沿负向运动</li> <li>• 减小“位置窗口”值</li> </ul>
22	负向超出限制。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 确保仅沿正向运动</li> <li>• 增大“位置窗口”值</li> </ul>

## 示例

SDI		
Safe Direction		
Safety Control	SDI_Control_SA1	(O1)
Restart Type	MANUAL	
Cold Start Type	AUTOMATIC	(RR)
Position Window	SDI_Winndow_SA1	(FP)
	0.0	
Feedback SFX	SFX_Control_SA1	
Positive Request	SDI_RequestP_SA1	
	0	
Negative Request	SDI_RequestN_SA1	
	0	
Reset	SDI_Reset_SA1	
	0	
SDI Active	SDA1:SO.SDIActive1	
	0	
SDI Limit	SDA1:SO.SDILimit1	
	0	
SDI Fault	SDA1:SO.SDIFault1	
	0	
Fault Type	0	
Dagnostic Code	0	

## 另请参见

[数组索引编制](#) 参考页数 591

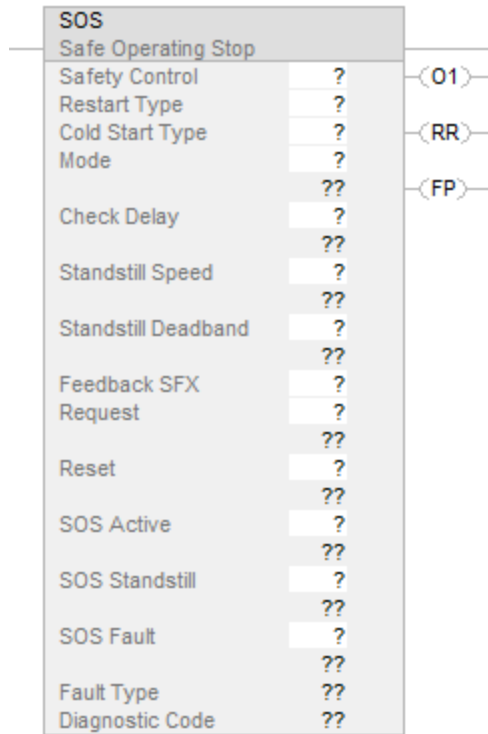
[驱动器安全指令](#) 参考页数 399

**安全运行停止 (SOS)** 此指令仅适用于 Compact GuardLogix 5380 和 GuardLogix 5580 控制器。

“安全运行停止”指令用于监视电机或轴的速度或位置，以确保相对于静止速度或位置的偏差不超过定义的值。

可用语言

梯形图



功能块

此指令不可用于功能块中。

结构化文本

此指令不可用于结构化文本中。

安全运行停止应用

“安全运行停止”与用于为电机或轴提供速度的 CIP Safety 驱动器及用于变换反馈的安全反馈接口 (SFX) 指令搭配使用。运行期间，当电机速度等于或低于静止速度或位置时（取决于“模式”输入），SOS 指令会发出“SOS 静止”输出信号。

## 操作数

**重要事项：** 以下情况下会导致运行出现意外：

- 输出标签操作数被改写。
- 结构操作数的成员被改写。
- 多条指令共用结构操作数。



**注意：** SOS 安全控制结构包含内部状态信息。如果在运行模式下更改任何指令操作数，必须接受待定的编辑内容，并将控制器模式从编程模式循环切换到运行模式，以使更改生效。

下表给出了用于配置指令的操作数。

操作数	数据类型	格式	说明
安全控制 (Safety Control)	SAFE_OPERATING_STOP	标签	指令正确运行所需的数据结构。
重启类型 (Restart Type)		列表项	<p>该输入用于选择指令的“重启类型”。</p> <p><b>手动 (0)</b> 在“请求”移除后，需要“复位”输入由 0 跳变为 1 才能使指令运行。</p> <p><b>自动 (1)</b> 当“请求”已移除且不存在故障 ([FP] = OFF (0)) 时，该指令会复位。复位后，指令将能够运行。</p> <p> <b>注意：</b> 只有在确定使用自动重启不会引发不安全状况的应用中，才可以使用自动重启。</p>
冷启动类型 (Cold Start Type)		列表项	<p>此输入用于选择接通控制器电源或将控制器模式更改为“运行”时的行为。</p> <p><b>手动 (0)</b> 在“请求”移除后，需要“复位”输入由 0 跳变为 1 才能使指令运行。</p> <p><b>自动 (1)</b> 当“请求”移除后，指令会复位。</p>

下表介绍指令输入。

操作数	数据类型	格式	说明
模式 (Mode)	SINT	立即数 标签	<p>该操作数用于选择速度检查或位置检查。</p> <p>范围：1 或 2。</p> <p>1: 位置检查 2: 速度检查</p>

操作数	数据类型	格式	说明
检查延时 (Check Delay)	INT	立即数 标签	该操作数用于指定 SOS 指令从请求到开始进行静止监视之间的延时时间。 范围：0 到 32767 单位：毫秒 (Ms)
静止速度 (Standstill Speed)	REAL	立即数 标签	该输入用于设置在检查延时到期后允许的最大速度，超过该速度时，指令将发生故障。 范围：>= 0
静止 死区 (Standstill Deadband)	REAL	立即数 标签	该操作数用于设置在“检查延时”到期时与所捕获位置之间的最大增量偏差。如果超过该最大偏差，该指令将产生故障。 范围：>= 0
反馈 SFX (Feedback SFX)	SAFETY_FEEDBACK_INTER FACE	标签	该操作数用于提供位置和速度数据。该操作数将分配给 SOS 指令所用的 SFX 指令“安全控制”标签。使用“SFX 安全控制”标签的以下成员： FeedbackSFX.FeedbackPosition 单位：反馈计数 FeedbackSFX.ActualSpeed 单位：位置单位/时间单位 FeedbackSFX.PositionScalingOut 单位：反馈计数/位置单位
请求 (Request)	BOOL	标签	该操作数用于使能 SOS 指令。 ON(1)：允许 SOS 指令开始进行监视。 OFF(0)：允许根据“重启类型”将指令复位
复位 (Reset) <sup>1</sup>	BOOL	标签	该操作数用于复位 SOS 指令。当“请求”处于 OFF(0) 状态并已清除所有故障状态时，OFF(0) 至 ON(1) 的跳变可复位 SOS 指令和“存在故障”[FP] 信号。需要复位信号来复位该指令时，“需要复位”[RR] 输出会进行指示。

<sup>1</sup>ISO 13849-1 规定，指令复位功能必须在出现下降沿信号时触发。为遵从 ISO 13849-1 要求，在该指令前增加此逻辑。将此示例中的“Reset\_Signal”标签重命名为复位信号标签名称。然后使用 OSF 指令的“输出位”标签作为指令的复位信号源。



下表介绍指令输出。输出可以是外部标签（安全输出模块），也可以是用在其他逻辑例程中的内部标签。

操作数	数据类型	说明
输出 1 (Output 1) [O1]	BOOL	ON(1): 表示指令正在执行, 并且未出现故障。 OFF (0): 出现以下情况之一: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 梯级输入条件不再为真</li> <li>• 出现指令故障</li> </ul>
需要复位 (Reset Required) [RR]	BOOL	ON(1): 表示需要“复位”信号来重启指令或清除故障。有关“复位”顺序的信息, 请参见“复位”输入。 OFF (0): “自动重启”运行下的正常运行。
存在故障 (Fault Present) [FP]	BOOL	ON(1): 指令中存在故障。 OFF (0): 指令正常运行。
诊断代码 (Diagnostic Code)	SINT	此输出指示指令的诊断状态。有关具体代码和措施, 请参见“诊断代码与纠正措施”部分。
故障类型 (Fault Type)	SINT	此输出指示所发生故障的类型。有关具体代码和措施, 请参见“故障代码与纠正措施”部分。
检查延时激活 (Check Delay Active)	BOOL	ON(1): 指示检查延时计时器已激活。
静止设定点 (Standstill Set Point)	REAL	该输出用于显示检查延时周期结束时所捕获的位置。该位置为“位置检查模式”下所使用的静止位置。

下表介绍了写入用户指定标签的指令输出。

操作数	数据类型	格式	说明
SOS 激活 (SOS Active)	BOOL	标签	SOS 指令将 SOS 激活状态写入此标签。 OFF (0): SOS 未激活 ON(1): SOS 激活 提示: “SOS 激活”操作数将分配给与驱动模块运动安全实例对应的安全输出标签结构的“SOS 激活”成员。在驱动器轴标签结构中 will 自动更新对应的“轴安全状态”, 以协调运动控制任务与安全任务。
SOS 静止 (SOS Standstill)	BOOL	标签	SOS 指令将 SOS 静止状态写入此标签。 OFF (0): 速度或位置未处于静止状态。 ON(1): 速度或位置处于静止限制范围内。 提示: “SOS 静止”操作数将分配给与驱动模块运动安全实例对应的安全输出标签结构的“SOS 静止”成员。在驱动器轴标签结构中 will 自动更新对应的“轴安全状态”, 以协调运动控制任务与安全任务。

操作数	数据类型	格式	说明
SOS 故障 (SOS Fault)	BOOL	标签	<p>SOS 指令将 SOS 故障状态写入此标签。</p> <p>OFF (0) : 无故障</p> <p>ON(1) : 故障</p> <p>对于下列故障类型和对应条件,“SOS 故障”位将设为 ON (1) 状态 :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>配置故障 指令输入操作数的值超出范围。</li> <li>静止位置故障 监视期间超出静止死区范围。</li> <li>静止速度故障 监视期间超出静止速度限制范围。</li> <li>“SFX 指令未就绪”故障 用于监视的反馈无效, 或者在请求 SOS 时 SFX 指令未运行。</li> </ul> <p><b>提示:</b> “SOS 故障”操作数将分配给与驱动器模块运动安全实例对应的安全输出标签结构的 SOS 故障成员。在驱动器轴标签结构中将自动更新对应的“轴安全故障”标签, 以协调运动控制任务与安全任务。</p>

**重要事项:** 在任何情况下, 均不要对任何指令输出标签执行写操作。

**影响数学状态标志**

否

**严重/轻微故障**

无此指令特定的故障。请参见“数组索引编制”, 了解关于数组索引故障的信息。

**执行**

条件/状态	执行的操作
预扫描	<p>.O1、.FP、.RR、.SOSActive、.SOSStandstill、.SOSFault 和 .CheckDelayActive 输出设为 OFF(0)。</p> <p>“诊断代码”输出设为 0。</p> <p>“故障类型”输出设为 1。</p>

条件/状态	执行的操作
梯级输入条件为假	.O1、.SOSActive、.SOSStandstill 和 .CheckDelayActive 输出设为 OFF(0)。如果梯级变为假时存在指令故障，故障状态将保持不变，并显示诊断代码。
梯级输入条件为真	指令执行。
后扫描	不适用

## 运行

### 正常运行

如果 SOS 指令之前已复位，并且“请求”输入跳变为 ON (1)，则 SOS 指令会开始运行。此时，检查延时计时器开始计时。如果检查延时计时器到期，则启动静止监视。计时器到期时，将捕获当前位置。根据模式设置，将 SFX 指令提供的速度或位置与静止速度/位置死区进行比较。如果受监视轴的速度超过该限值，则 SOS 功能会出现故障。检查延时计时器到期后，如果该指令未发生故障，则静止输出置为 ON (1)。

SOS 指令所用位置值以位置单位表示。SOS 指令所用速度值以位置单位/时间单位表示。位置单位由用户根据特定应用定义，并在 SFX 指令中进行配置。时间单位同样在 SFX 指令中配置，可以选择秒或分。

### 传递标签

安全运动监视驱动器具有一个或多个由运动任务控制的运动轴。安全运动监视驱动器还具有一个或多个运动安全实例，用于支持安全控制器的安全任务中使用的安全功能。与驱动器运动安全实例相关的标签中，有些是传递标签。下表列出 SOS 指令的传递标签和相应的轴标签：

SOS 指令输出	运动安全实例的传递标签	安全运动监视驱动器的动作	轴标签
SOS 激活 (SOS Active)	module <sup>1</sup> :SO.SOSActive[instance <sup>2</sup> ]	更新标签	axis <sup>3</sup> .SOSActiveStatus
SOS 静止 (SOS Standstill)	module <sup>1</sup> :SO.SOSStandstill[instance <sup>2</sup> ]	更新标签	axis <sup>3</sup> .SOSStandstillStatus
SOS 故障 (SOS Fault)	module <sup>1</sup> :SO.SOSFault[instance <sup>2</sup> ]	更新标签	axis <sup>3</sup> .SOSFault

<sup>1</sup>module 是 Logix Designer I/O 配置树中驱动器模块的名称

<sup>2</sup>对于双轴驱动器，instance 取 1 或 2，对于其他驱动器，则为空

<sup>3</sup>axis 是 Logix Designer 运动组中的轴名称，与模块相关

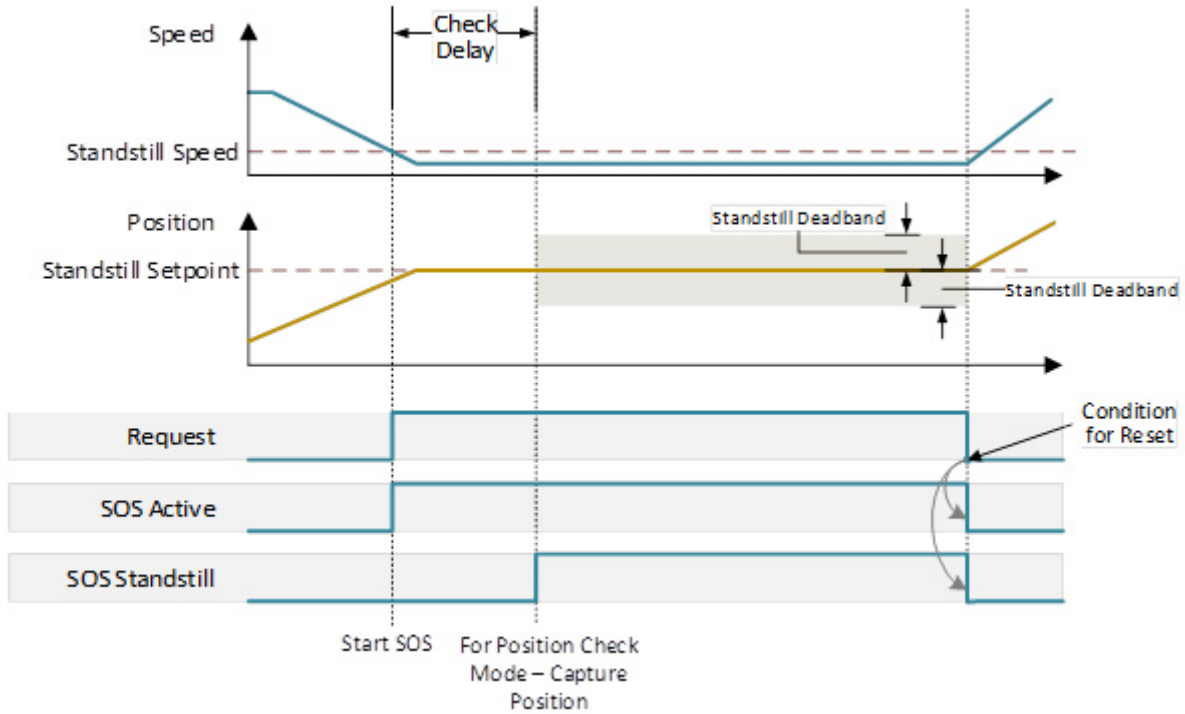
将“SOS 激活”、“SOS 静止”和“SOS 故障”输出分配给运动安全实例传递标签时，在运动控制器中将自动更新对应的“轴安全状态”和“轴安全故障”标签。运动控制器的运动控制任务将读取“轴安全状态”和“轴安全故障”标签，以协调安全任务与运动控制任务。以下所列为典型的事件序列：

1. 安全应用接收到用于将轴保持静止的输入。
2. 安全应用将“请求”输入置为 ON (1)，请求执行 SOS 指令。
3. SOS 指令将输出“SOS 激活”置位，并对驱动器中运动安全实例的 module:SO.SOSActive[instance] 标签执行写操作。
4. 驱动器中的运动安全实例将更新运动控制器读取的“轴安全状态”标签。
5. 运动应用停止轴运动，并使位置或速度保持为零
6. 当 SOS 指令检测到 SO S 静止时，SOS 指令会对驱动器中运动安全实例的 module:SO.SOSStandstill[instance] 标签执行写操作。
7. 运动应用读取“轴安全状态”标签并保持位置不变或维持零速不变。



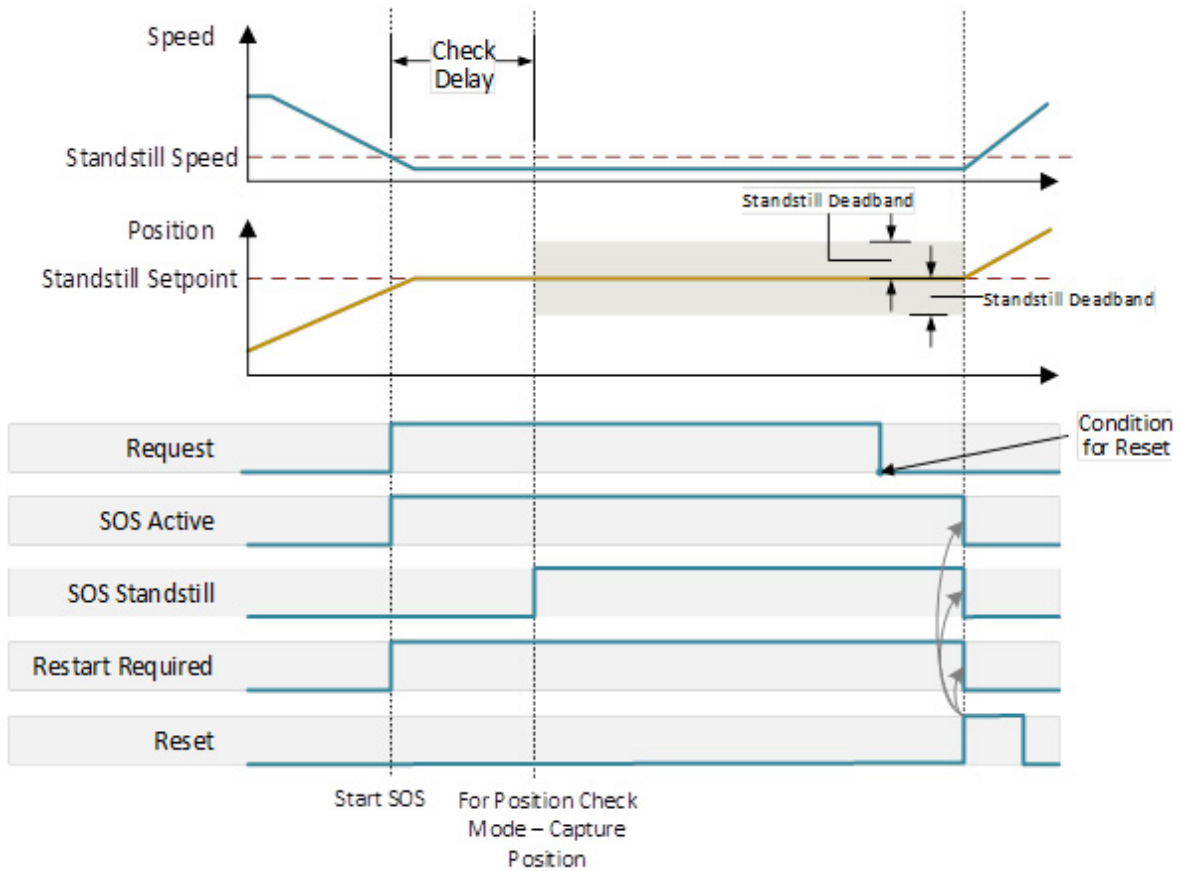
### 正常运行，自动重启

下图所示为配置为自动重启时的正常运行状况。检查延时到期后，在“速度检查”模式下速度必须始终小于静止速度，而在“位置检查”模式下，位置与检查延迟时间结束时所捕获的位置之差不能超出静止死区。在自动重启模式下运行时，如果未发生 SOS 故障，会在“请求”设为 OFF(0) 时将 SOS 指令复位。



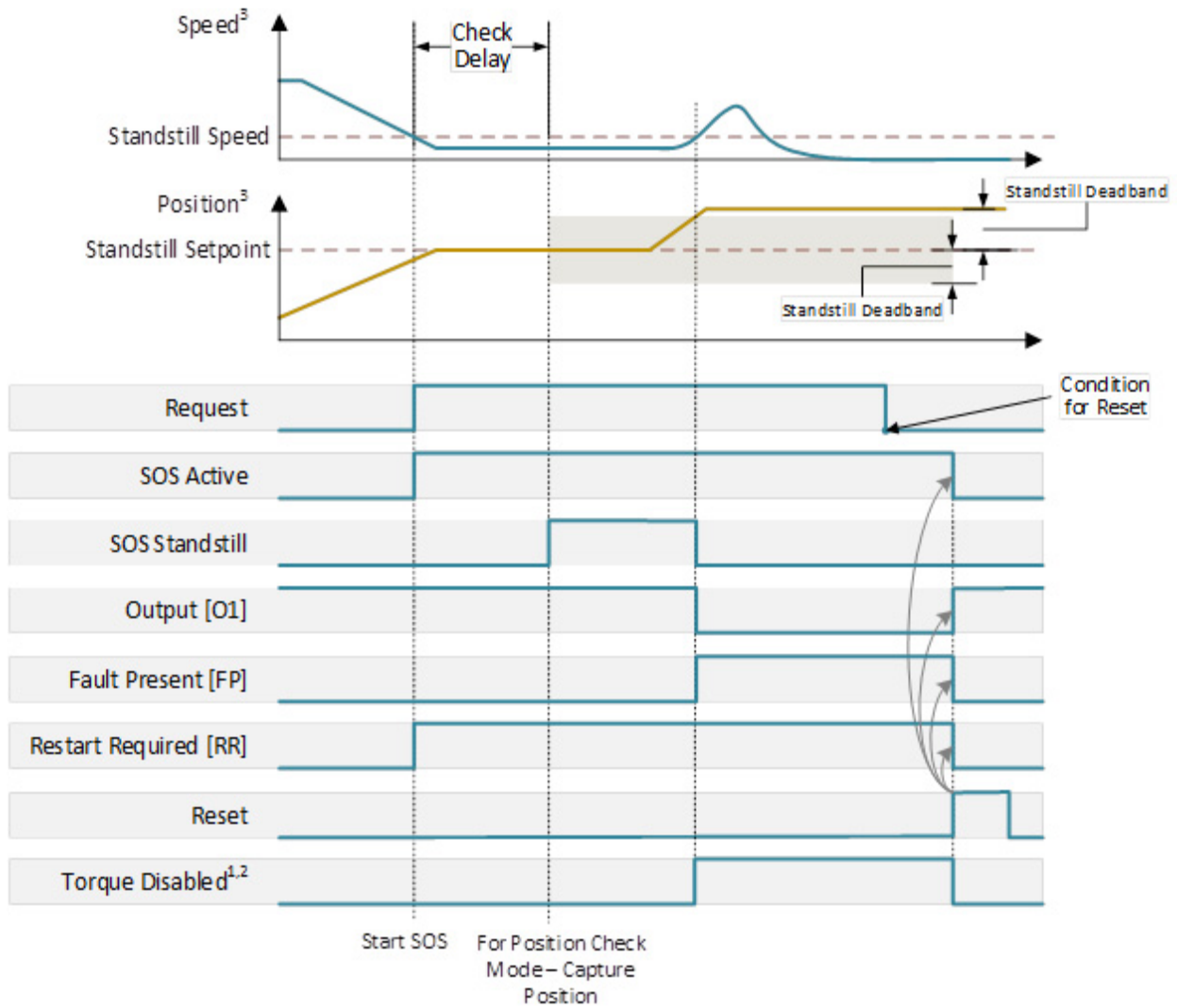
### 正常运行，手动重启

配置为手动重启时，必须先复位 SOS 指令，然后再执行后续操作。“需要复位”输出表明在“请求”输入设为 OFF(0) 后，“复位”输入必须由 OFF(0) 跳变为 ON(1) 才能将 SOS 指令复位。下图所示为配置为自动重启时的正常运行状况。



### 出现故障时的运行状况

SOS 故障包括无效配置或“SFX 指令未就绪”，将在“故障代码与处理措施”部分进行说明。当监视处于激活状态时，在“速度检查”模式下如果速度超过静止速度，或者在“位置检查”模式下位置与监视开始时的初始位置之差超过静止死区，则将发生故障。下图所示为速度和位置故障。



1 - STO initiated outside SOS instruction by programmer using instruction Output O1 as a condition for STO  
 2 - Timing shown with STO Delay = 0 in driver  
 3 - Both Position and Speed cases shown. The instruction performs speed or position checking, according to Mode operand.

### 故障代码与处理措施

故障代码	说明	处理措施
1	无故障	无

故障代码	说明	处理措施
2	无效配置故障	<ul style="list-style-type: none"> <li>检查输入值并纠正不一致的情况或非法值。检查诊断代码以获取详细信息</li> <li>将故障复位。</li> </ul>
3	静止位置故障	确保在检查延时到期后运动处于静止死区内。
4	静止速度故障	确保在检查延时到期前运动速度低于静止限制。
101	位置窗口计算溢出故障。来自“反馈 SFX”标签的“位置变换”与“位置窗口”的乘积超过 $(2^{31} - 1)$	<ul style="list-style-type: none"> <li>确保为该 SOS 指令提供输入的 SFX 指令具有正确的值。</li> <li>使用较小的“位置窗口”值。</li> </ul>
102	“SFX 指令未就绪”故障	确保向该 SOS 指令提供输入的 SFX 指令正在执行，且在请求执行 SOS 之前未发生故障。

### 诊断代码与处理措施

诊断代码	说明	处理措施
0	无诊断信息。	无
10	SOS 指令执行时，梯级变为假。	确保该指令梯级已启用。
20	模式值无效。	仅允许值为 1（速度检查）或 2（位置检查）。
21	检查延时值无效。	检查“检查延时”值，确保该值 $\geq 0$ 且 $\leq 32767$
22	“静止死区”无效	“静止死区”不能为负值
23	“静止速度”无效	“静止速度”不能为负值

## 示例

SOS		
Safe Operating Stop		
Safety Control	SOS_Control_SA1	(O1)
Restart Type	AUTOMATIC	
Cold Start Type	AUTOMATIC	(RR)
Mode	1	(FP)
Check Delay	50	
Standstill Speed	0.05	
Standstill Deadband	0.08	
Feedback SFX	SFX_Control_SA1	
Request	SOS_Request_SA1	
	0	←
Reset	SOS_Reset_SA1	
	0	←
SOS Active	SDA1:SO.SOSActive1	
	0	←
SOS Standstill	SDA1:SO.SOSStandstill1	
	0	←
SOS Fault	SDA1:SO.SOSFault1	
	0	←
Fault Type	0	←
Diagnostic Code	0	←

## 另请参见

[驱动器安全指令](#) 参考页数 399

[数组索引编制](#) 参考页数 591

## 安全停止 1 (SS1)

此指令仅适用于 Compact GuardLogix 5380 和 GuardLogix 5580 控制器。

“安全停止 1”指令用于在设定的限值内启动并监视电机减速过程，以确保电机以可控的方式停止。

## 可用语言

## 梯形图

SS1		
Safe Stop 1		
Safety Control	?	(O1)
Restart Type	?	
Cold Start Type	?	(RR)
Stop Monitor Delay	?	
	??	(FP)
Stop Delay	?	
	??	
Standstill Speed	?	
	??	
Decel Ref Speed	?	
	??	
Decel Speed Tolerance	?	
	??	
Feedback SFX	?	
Request	?	
	??	
Reset	?	
	??	
SS1 Active	?	
SS1 Fault	?	
Fault Type	??	
Diagnostic Code	??	

## 功能块

此指令不可用于功能块中。

## 结构化文本

此指令不可用于结构化文本中。

## 安全停止 1 应用

“安全停止 1”与用于提供电机/轴速度和位置的 CIP Safety 驱动器以及用于变换反馈的安全反馈接口 (SF X) 指令搭配使用。在运行期间，当轴速度小于等于静止速度时，SS1 指令将发出信号。随后，将通过输出在驱动器中启动安全转矩中断 (STO)。

## 操作数


**重要事项:** 以下情况下会导致运行出现意外:

- 输出标签操作数被改写。
- 结构操作数的成员被改写。
- 多条指令共用结构操作数。



**注意:** SS1 安全控制结构包含内部状态信息。如果在运行模式下更改任何指令操作数, 必须接受待定的编辑内容, 并将控制器模式从编程模式循环切换到运行模式, 以使更改生效。

下表给出了用于配置指令的操作数。

操作数	数据类型	格式	说明
安全控制 (Safety Control)	SAFE_STOP_1	标签	指令正确运行所需的数据结构。
重启类型 (Restart Type)		列表项	<p>该输入用于选择指令的“重启类型”。</p> <p><b>手动 (0)</b> 在“请求”移除后, 需要“复位”输入由 0 跳变为 1 才能使指令运行。</p> <p><b>自动 (1)</b> 当“请求”已移除且不存在故障 ([FP] = OFF (0)) 时, 该指令会复位。复位后, 指令将能够运行。</p> <p> <b>注意:</b> 只有在确定使用自动重启不会引发不安全状况的应用条件下, 才可以使用自动重启。</p>
冷启动类型 (Cold Start Type)		列表项	<p>此输入用于选择接通控制器电源或将控制器模式更改为“运行”时的行为。</p> <p><b>手动 (0)</b> 在“请求”移除后, 需要“复位”输入由 0 跳变为 1 才能使指令运行。</p> <p><b>自动 (1)</b> 当“请求”移除后, 指令会复位。</p>

下表介绍指令输入。

操作数	数据类型	格式	说明
停止监视延时 (Stop Monitor Delay)	INT	立即数 标签	该操作数用于指定从请求执行 SS1 指令到开始进行减速监视之间的延时时间。请参见“正常运行”部分的时序图，了解停止监视延时和 SS1 时序。  范围：0 到 32767 单位：毫秒
停止延时 (Stop Delay)	DINT	立即数 标签	该操作数用于指定停止监视延时时间到期后，允许电机达到静止速度的最长时间。该输入还用于计算在指令执行期间轴必须低于的速度斜坡或减速度限制。请参见“正常运行”部分的时序图，了解停止延时和 SS1 时序。  范围：1 至 3000000 单位：毫秒
静止速度 (Standstill Speed)	REAL	立即数 标签	该操作数指定用于认定运动停止的速度限制。当检测到的速度小于或等于配置的静止速度时，驱动器处于静止状态。请参见“正常运行”部分的时序图，了解静止速度和 SS1 时序。  范围： $\geq 0$ 单位：位置单位/时间单位
减速参考速度 (Decel Ref Speed)	REAL	立即数 标签	该操作数用于计算在指令执行期间轴必须低于的速度斜坡或减速度限制。请参见“正常运行”部分的时序图，了解减速参考速度和 SS1 时序。  范围： $\geq 0$ 单位：位置单位/时间单位
减速速度公差 (Decel Speed Tolerance)	REAL	立即数 标签	该操作数用于计算与速度斜坡相关的速度公差，在指令执行期间轴必须低于此公差。请参见“正常运行”部分的时序图，了解减速速度公差和 SS1 时序。  范围： $\geq 0$ 单位：位置单位/时间单位
反馈 SFX (Feedback SFX)	SAFETY_FEEDBACK_INTERFA CE	标签	该操作数用于提供速度数据。该操作数将分配给与此 SS1 指令搭配使用的 SFX 指令的“安全控制器”标签。使用 SFX 安全控制标签的以下成员：  FeedbackSFX.ActualVelocity，单位： 位置单位/时间单位



操作数	数据类型	格式	说明
请求 (Request)	BOOL	标签	置为 ON(1) 时, 该操作数启动 SS1 指令。开始执行 SS1 时, 监视延时计时器启动。请参见“正常运行”部分的时序图, 以了解指令时序。
复位 (Reset) <sup>1</sup>	BOOL	标签	该操作数用于复位 SS1 指令。假设“请求”操作数为 OFF(0) 且所有故障条件都已清除, 则该操作数由 OFF(0) 跳变为 ON(1) 时将复位 SS1 指令及“存在故障”[FP]。需要复位信号来复位该指令时, “需要复位”[RR] 输出会进行指示。

<sup>1</sup> ISO 13849-1 规定, 指令复位功能必须在出现下降沿信号时触发。为遵从 ISO 13849-1 要求, 在该指令前增加此逻辑。将此示例中的“Reset\_Signal”标签重命名为复位信号的标签名称。然后使用 OSF 指令的“输出位”标签作为指令的复位信号源。



下表介绍指令输出。输出可以是外部标签（安全输出模块），也可以是用在其他逻辑例程中的内部标签。

操作数	数据类型	说明
输出 1 (Output 1) [O1]	BOOL	ON(1): 表示指令正在执行, 并且未出现故障。 OFF (0): 以下任何一种条件: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 梯级条件不再为真</li> <li>• 出现指令故障</li> <li>• 监视序列已成功完成。轴速度小于等于停止延时结束前的静止速度。</li> </ul> 该输出通常用于在驱动器中启动“安全转矩中断”, 以控制 SS1 指令所监视的轴。
需要复位 (Reset Required) [RR]	BOOL	ON(1): 表示需要“复位”信号来重启指令或清除故障。有关“复位”顺序的信息, 请参见“复位”输入。 OFF (0): “自动重启”运行下的正常运行。
存在故障 (Fault Present) [FP]	BOOL	ON(1): 指令中存在故障。 OFF (0): 指令正常运行。
诊断代码 (Diagnostic Code)	SINT	此输出指示指令的诊断状态。有关具体代码和措施, 请参见“诊断代码与纠正措施”部分。
故障类型 (Fault Type)	SINT	此输出指示所发生故障的类型。有关具体代码和措施, 请参见“故障代码与纠正措施”部分。
停止监视延时激活 (Stop Monitor Delay Active)	BOOL	ON(1): 指示停止监视延时计时器已激活。

操作数	数据类型	说明
速度限制 (Speed Limit)	REAL	当“停止延时”操作数为 ON (1) 时，此输出用于指示所监视轴的实际速度限值。如果超过该速度，则该指令将产生故障。如“正常运行”部分的图片所示，在停止延时期间，速度限制是逐渐降至零速的斜坡函数。单位：位置单位/时间单位。
减速度斜坡 (Deceleration Ramp)	REAL	如“正常运行”部分的图片所示，该输出指示在无“减速度公差”项情况下的实时斜坡函数。单位：位置单位/时间单位。

下表介绍了写入用户指定标签的指令输出。

操作数	数据类型	格式	说明
SS1 故障 (SS1 Fault)	BOOL	标签	<p>SS1 指令将 SS1 故障状态写入此标签。</p> <p>OFF (0) : 无故障</p> <p>ON(1) : 故障</p> <p>对于下列故障类型和对应条件，“SS1 故障”操作数将设为 ON (1) :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>配置故障 - 指令输入操作数的值超出范围。</li> <li>减速度故障 - 电机速度超出计算出的速度限制斜坡值。</li> <li>最大时间故障 - 停止延时过期，且电机速度 &gt; 静止速度。</li> </ul> <p><b>提示：</b>“SS1 故障”操作数将分配给与驱动器模块运动安全实例对应的安全输出标签结构的 SS1 故障成员。在驱动器轴标签结构中自动更新对应的“轴故障状态”，以协调运动控制任务与安全任务。</p>

操作数	数据类型	格式	说明
SS1 激活 (SS1 Active)	BOOL	标签	<p>SS1 指令将 SS1 激活状态写入此标签。</p> <p>OFF (0): SS1 未激活 ON(1): SS1 激活</p> <p>若在复位后请求执行 SS1, “SS1 激活”操作数将设为 ON(1)。</p> <p>SS1 指令复位后, “SS1 激活”操作数将复位为 OFF(0)。</p> <p>提示: “SS1 激活”操作数将分配给与驱动器模块运动安全实例对应的安全输出标签结构的 SS1 激活成员。在驱动器轴标签结构中自动更新对应的“轴安全状态”,以协调运动控制任务与安全任务。</p>

**重要事项:** 在任何情况下,均不要对任何指令输出标签执行写操作。

### 影响数学状态标志

否

### 严重/轻微故障

无此指令特定的故障。请参见“数组索引编制”,了解关于数组索引故障的信息。

### 执行

条件/状态	执行的操作
预扫描	<p>.O1、.FP、.RR、.SS1Active、.SS1Fault 和 .StopMonitorDelayDelayActive 输出设为 OFF(0)。</p> <p>“诊断代码”输出设为 OFF(0)。</p> <p>“故障类型”输出设为 ON(1)。</p> <p>.SpeedLimit 和 .DecelerationRamp 输出设为 OFF(0)。</p>

条件/状态	执行的操作
梯级输入条件为假	.O1、.SS1Active 和 .StopMonitorDelayDelayActive 输出设置为 OFF(0)。 . .SpeedLimit 和 .DecelerationRamp 输出设为 OFF(0)。 如果梯级变为假时存在指令故障，故障状态将保持不变，并显示诊断代码。
梯级输入条件为真	指令执行。
后扫描	不适用

## 运行

### 正常运行

如果 SS1 指令之前已复位，且“请求”输入已跳变为 ON (1)，则该指令会开始执行。此时，停止监视延时计时器开始计时。停止监视延时计时器到期时，将捕获当前轴速度并启动停止延时计时器。停止延时计时器运行时，将根据速度限制函数  $S(\tau)$  实时监视轴的速度，监视过程从停止延时计时器开始：

### 速度限制函数

$$S(\tau) = S_0 + S_t - (S_r / T_s)(\tau)$$

其中：

$S(\tau)$  = 速度限制

$S_0$  = 停止监视延时结束时捕获的速度

$S_t$  = 减速速度公差

$S_r$  = 减速参考速度

$T_s$  = 停止延时

$\tau$  = 停止延时计时器值

当达到静止速度时，输出 O1 设为 OFF(0)。在正常运行时，会在停止延时计时器到期之前达到静止速度。

速度限制函数中的所有速度值均以位置单位/时间单位表示。位置单位由用户根据特定应用定义，并在 SFX 指令中进行配置。时间单位同样在 SFX 指令中配置，可以选择秒或分。

### 传递标签

安全运动监视驱动器具有一个或多个由运动任务控制的运动轴。安全运动监视驱动器还具有一个或多个运动安全实例，用于支持安全控制器的安全任务中使用的安全功能。与驱动器运动安全实例相关的标签中，有些是传递标签。下表列出了用于 SS1 指令的传递标签及对应的轴标签：

SS1 指令输出	运动安全实例的传递标签	安全运动监视驱动器的动作	轴标签
SS1 激活 (SS1 Active)	module <sup>1</sup> :SO.SS1Active[instance <sup>2</sup> ]	更新标签	axis <sup>3</sup> .SS1ActiveStatus
SS1 故障 (SS1 Fault)	module <sup>1</sup> :SO.SS1Fault[instance <sup>2</sup> ]	更新标签	axis <sup>3</sup> .SS1Fault

<sup>1</sup>module 是 Logix Designer I/O 配置树中驱动器模块的名称

<sup>2</sup>对于双轴驱动器，instance 取 1 或 2，对于其他驱动器，则为空

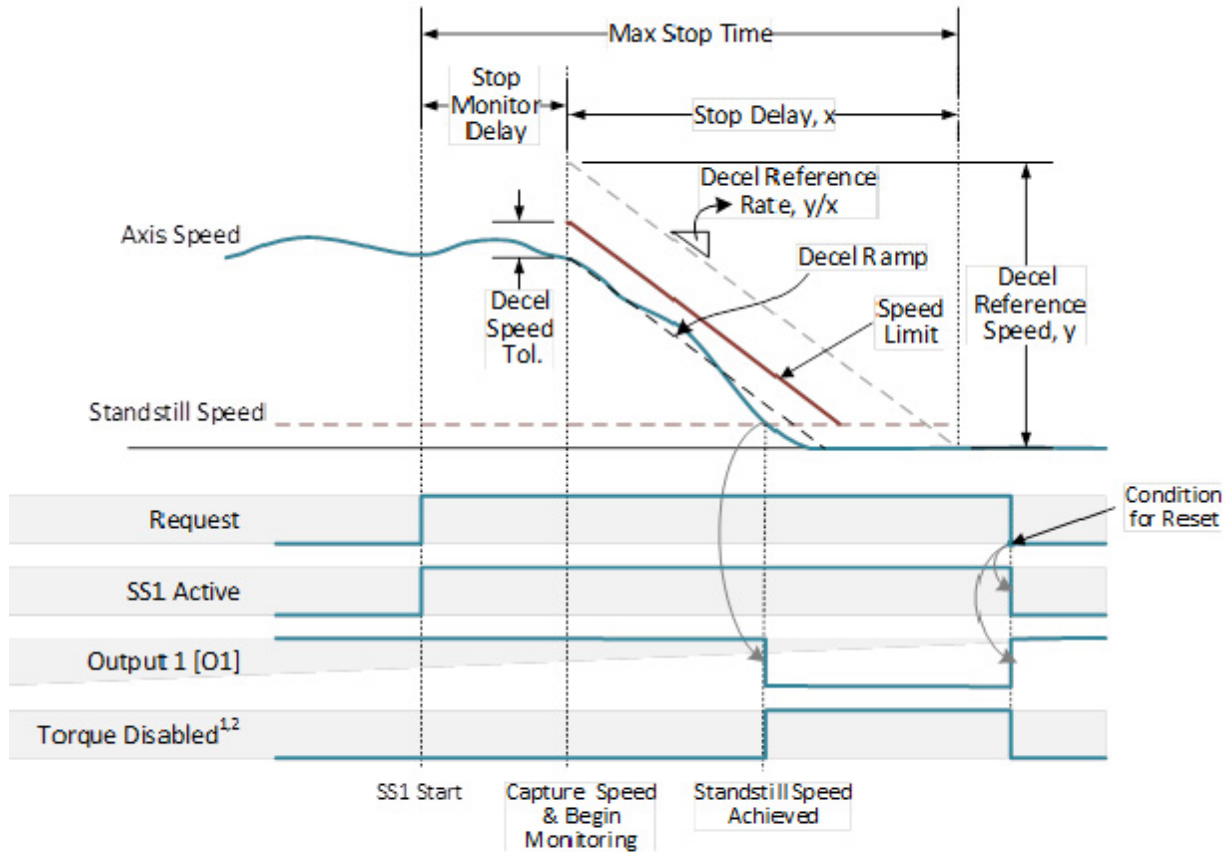
<sup>3</sup>axis 是 Logix Designer 运动组中的轴名称，与模块相关

将指令输出“SS1 激活”和“SS1 故障”分配给运动安全实例传递标签时，在运动控制器中将自动更新对应的“轴安全状态”和“轴安全故障”标签。运动控制器的运动控制任务将读取“轴安全状态”和“轴安全故障”标签，以协调安全任务与运动控制任务。以下所列为典型的事件序列：

1. 安全应用接收到用于将轴停止的输入。
2. 安全应用将“请求”输入置为 ON(1)，请求执行 SS1 指令。
3. SS1 指令将输出“SS1 激活”置位，并对驱动器中运动安全实例的 module:SO.SS1Active[instance] 标签执行写操作。
4. 驱动器中的运动安全实例将更新运动控制器读取的“轴安全状态”标签。
5. 然后，运动控制应用会根据停止斜坡曲线将驱动器停止。
6. SS1 指令会对轴进行监视，确保轴速度不会超过“随时间变化的停止速度”斜坡。
7. 当 SS1 指令检测到静止速度时，SS1 输出 1 设为 OFF(0)。
8. 通常需要适当编写安全应用，使 SS1 输出 1 [O1] 在驱动器运动安全实例中产生 STO 请求。

### 正常运行，自动重启

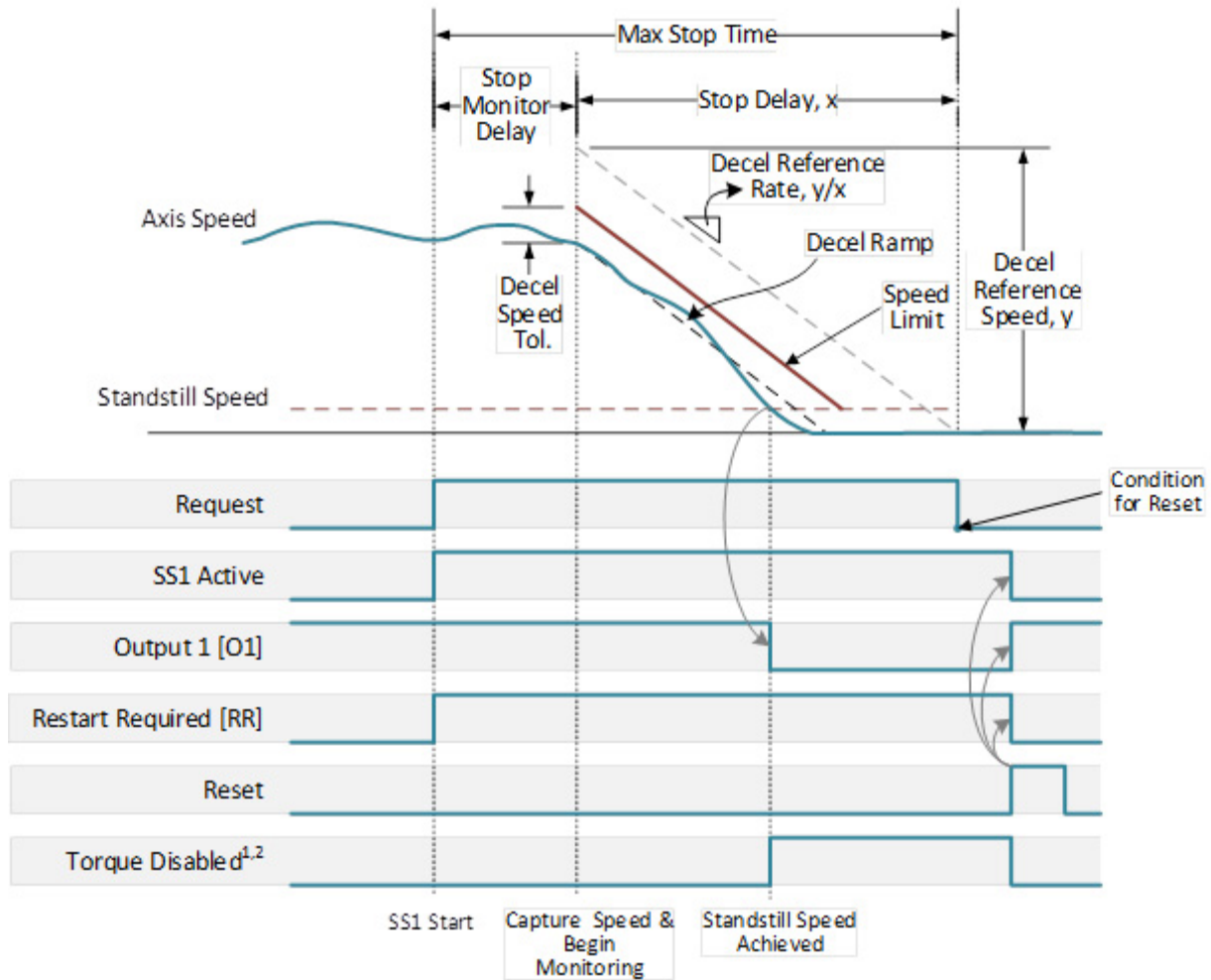
下图所示为正常运行的时序图。在图中，速度限制函数显示为一条稳定的红线，向零速倾斜。速度必须低于速度限制函数才能保持正常运行。在自动重启模式下运行时，如果未出现 SS1 故障，会在“请求”设为 OFF(0) 时复位 SS1 指令。SS1 指令复位时，输出 O1 将设为 ON (1)，用于指示该指令已做好运行准备。



- 1 - STO initiated outside SS1 instruction by programmer using instruction Output 1 as a conditioner for STO.
- 2 - STO Delay in drive set to zero in the Add-On Profile in the Logix Designer software.

### 正常运行，手动重启

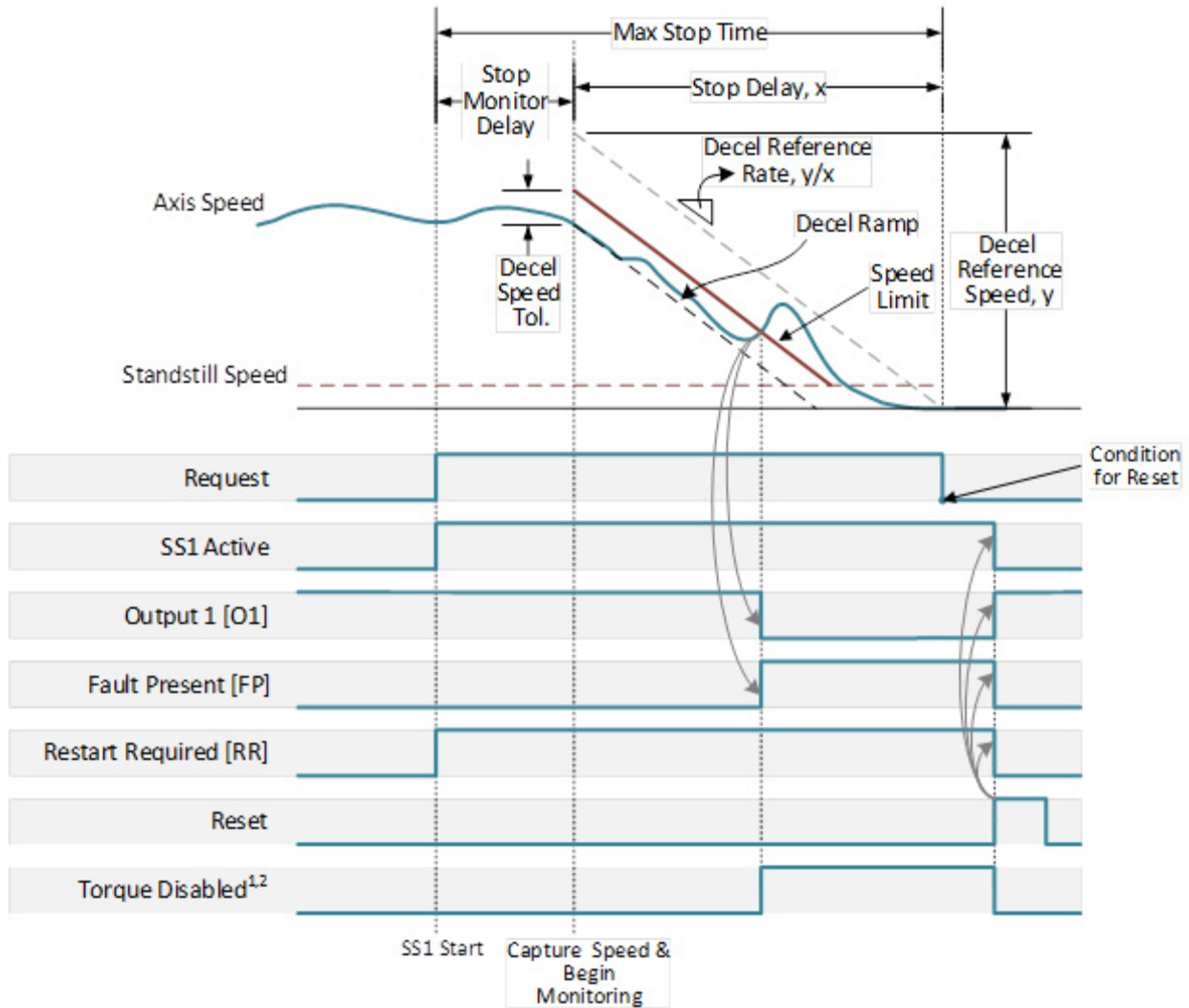
如果启用手动重启，SS1 指令需要“复位”输入由 OFF( 0 ) 跳变至 ON (1)，来将指令复位，然后才能进行后续操作。“需要复位”输出指示，“复位”输入必须由 OFF(0 ) 跳变至 ON (1)，以将指令复位。下图所示为配置为自动重启时的正常运行状况。将根据速度限制公式计算速度限制函数。



- 1 - STO initiated outside SS1 instruction by programmer using instruction Output 1 as a conditioner for STO.
- 2 - STO Delay in drive set to zero in the Add-On Profile in the Logix Designer software.

### 减速度故障下的运行

下图所示为发生减速度故障时的 SS1 时序图。在图中，受监视的轴速度超过速度限制函数值，导致发生减速度故障。

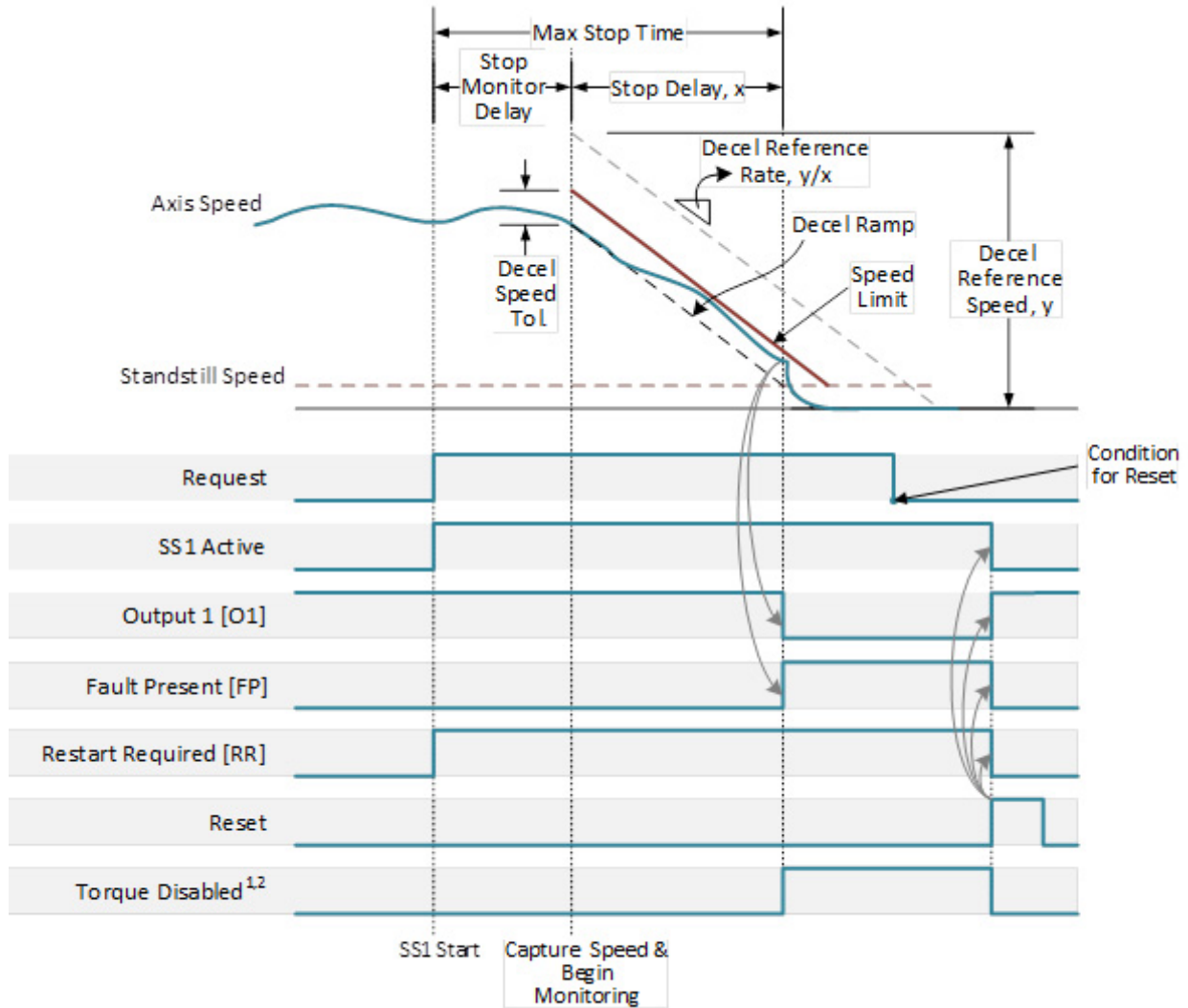


- 1 - STO initiated outside SS1 instruction by programmer using instruction Output 1 as a conditioner for STO.
- 2 - STO Delay in drive set to zero in the Add-On Profile in the Logix Designer software.



### 最大时间故障下的运行

下图所示为发生最大时间故障时的 SS1 时序图。如图所示，在停止延时计时器到期，受监视的轴速度未达到零速限制，发生最大时间故障。



- 1 - STO initiated outside SS1 instruction by programmer using instruction Output 1 as a conditioner for STO.
- 2 - STO Delay in drive set to zero in the Add-On Profile in the Logix Designer software.

### 故障代码与处理措施

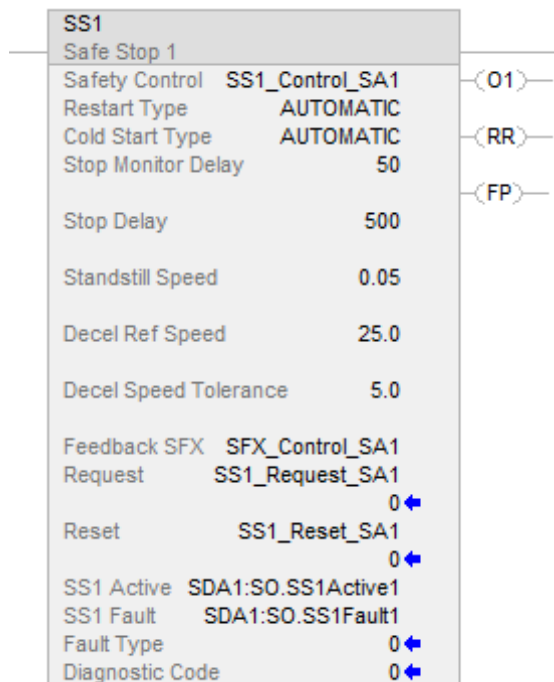
故障代码	说明	处理措施
1	无故障。	无。
2	无效配置故障	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 检查输入值并纠正不一致的情况或非法值。检查诊断代码以获取详细信息</li> <li>• 将故障复位。</li> </ul>

故障代码	说明	处理措施
3	减速度故障 - 处于停止监视的轴速度超出指令计算出的速度限制斜坡。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 复位故障并检查运动控制应用，确保轴在“SS1 激活”跳变为 ON(1) 时根据需要进行减速。</li> </ul>
4	最长时间故障 - 超出允许的达到静止速度的最长时间。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 增加允许时间、增大减速度或降低轴的初始速度。</li> <li>• 将故障复位。</li> </ul>
102	“SFX 指令未就绪”故障	确保向该 SS1 实例提供输入的 SFX 指令正在运行，且在请求执行 SS1 之前未发生故障。

### 诊断代码与处理措施

诊断代码	说明	处理措施
0	无诊断信息。	无
10	当指令执行时，梯级变为假。	确保该指令已启用。
20	停止监视延时值无效。	检查停止监视延时值，确保其处于允许范围内。
21	停止延时值无效。	检查停止延时值，确保其处于允许范围内。
22	静止速度值无效。	检查静止速度值，确保其处于允许范围内。
23	减速参考速度值无效。	检查减速参考速度值，确保其处于允许范围内。
24	减速速度公差值无效。	检查减速速度公差值，确保其处于允许范围内。

### 示例



另请参见

[数组索引编制](#) 参考页数 591

[驱动器安全指令](#) 参考页数 399

## 安全停止 2 (SS2)

此指令仅适用于 Compact GuardLogix 5380 和 GuardLogix 5580 控制器。

安全停止 2 指令用于在设定的限值内启动并监视电机或轴减速过程, 以确保电机进入运行停止状态。停止后, SS2 会继续监视电机的运行停止状态。

### 可用语言

### 梯形图

SS2		
Safe Stop 2		
Safety Control	?	(O1)
Restart Type	?	
Cold Start Type	?	(RR)
Stop Monitor Delay	?	
	??	(FP)
Stop Delay	?	
	??	
SS2 Standstill Speed	?	
	??	
Decel Ref Speed	?	
	??	
Decel Speed Tolerance	?	
	??	
Mode	?	
	??	
Check Delay	?	
	??	
SOS Standstill Speed	?	
	??	
Standstill Deadband	?	
	??	
Feedback SFX	?	
Request	?	
	??	
Reset	?	
	??	
SS2 Active	?	
	??	
SS2 Fault	?	
	??	
SOS Active	?	
	??	
SOS Standstill	?	
	??	
SOS Fault	?	
	??	
SS2 Fault Type	??	
SOS Fault Type	??	
Diagnostic Code	??	

### 功能块

此指令不可用于功能块中。

### 结构化文本

此指令不可用于结构化文本中。

## “安全停止 2” 应用

“安全停止 2” 用于提供电机或轴速度和位置的 CIP Safety 驱动器，可与安全反馈接口 (SFX) 指令结合使用，对反馈进行变换。在运行过程中，当轴速度小于等于静止速度时，SS2 指令会进行指示。若达到静止状态，SS2 会启动 SOS（安全运行停止），继续监视静止状态。

### 操作数

**重要事项：** 以下情况下会导致运行出现意外：

- 输出标签操作数被改写。
- 结构操作数的成员被改写。
- 多条指令共用结构操作数。



**注意：** SS2 安全控制结构包含内部状态信息。如果在运行模式下更改任何指令操作数，必须接受待定的编辑内容，并将控制器模式从编程模式循环切换到运行模式，以使更改生效。

下表给出了用于配置指令的操作数。

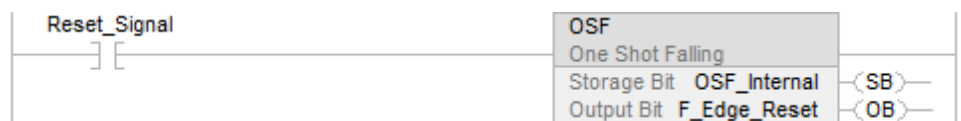
操作数	数据类型	格式	说明
安全控制 (Safety Control)	SAFE_OPERATING_STO P	标签	指令正确运行所需的数据结构。
重启类型 (Restart Type)		列表项	<p>该输入用于选择指令的“重启类型”。</p> <p><b>手动 (0)</b> 在“请求”移除后，需要“复位”输入由 0 跳变为 1 才能使指令运行。</p> <p><b>自动 (1)</b> 当“请求”已移除且不存在故障 [FP=0] 时，该指令会复位。复位后，指令将能够运行。</p> <p> <b>注意：</b> 只有在确定使用自动重启不会引发不安全状况的应用中，才可以使用自动重启。</p>
冷启动类型 (Cold Start Type)		列表项	<p>此输入用于选择接通控制器电源或将控制器模式更改为“运行”时的行为。</p> <p><b>手动 (0)</b> 在“请求”移除后，需要“复位”输入由 0 跳变为 1 才能使指令运行。</p> <p><b>自动 (1)</b> 当“请求”移除后，指令会复位。</p>

下表介绍指令输入。

操作数	数据类型	格式	说明
停止监视延时 (Stop Monitor Delay)	INT	立即数 标签	该操作数用于指定请求执行 SS2 和开始进行减速监视之间的延时时间。请参见“正常运行”部分的时序图，了解停止监视延时和 SS2 时序。 范围：0 到 32767 单位：毫秒
停止延时 (Stop Delay)	DINT	立即数 标签	该操作数用于指定停止监视延时时间到期后，允许轴达到静止速度的最长时间。该输入还用于计算在指令执行期间轴必须低于的速度斜坡或减速度限制。请参见“正常运行”部分的时序图，了解停止延时和 SS2 时序。 范围：1 至 3000000 单位：毫秒
SS2 静止速度 (SS2 Standstill Speed)	REAL	立即数 标签	该操作数指定用于认定运动停止的速度限制。当检测到的速度小于或等于配置的静止速度时，驱动器处于静止状态。当达到 SS2 静止速度后，开始执行 SOS 静止监视。请参见“正常运行”部分的时序图，了解静止速度和 SS2 时序。 范围： $\geq 0$ 单位：位置单位/时间单位
减速参考速度 (Decel Ref Speed)	REAL	立即数 标签	该操作数用于计算在指令执行期间轴必须低于的速度斜坡或减速度限制。减速度由 SS2 指令在内部以减速参考速度/停止延时的形式进行计算。请参见“正常运行”部分的时序图，了解减速参考速度和 SS2 时序。 范围： $\geq 0$ 单位：位置单位/时间单位 <b>提示：</b> 输入作为减速参考速度的最大轴速度以及作为停止延时的减速至静止的最长时间。
减速速度公差 (Decel Speed Tolerance)	REAL	立即数 标签	该操作数用于设置与速度斜坡相关的速度公差，在指令执行期间轴必须低于此公差。请参见“正常运行”部分的时序图，了解减速速度公差和 SS2 时序。 范围： $\geq 0$ 单位：位置单位/时间单位
模式 (Mode)	SINT	立即数 标签	该操作数用于选择 SOS 监视期间进行速度检查还是位置检查。 范围：1 或 2 1：位置检查 2：速度检查

操作数	数据类型	格式	说明
检查延时 (Check Delay)	INT	立即数 标签	该操作数用于指定 SOS 指令启动与开始进行静止监视之间的延时时间。 范围：0 到 32767 单位：毫秒
SOS 静止速度 (SOS Standstill Speed)	REAL	立即数 标签	该操作数用于设置在速度检查模式时，SOS 静止监视期间指令发生故障之前允许的最大速度。 范围： $\geq 0$
静止死区 (Standstill Deadband)	REAL	立即数 标签	该操作数用于设置在“检查延时”到期时与所捕获位置之间的最大增量偏差。如果超过该最大偏差，该指令将产生故障。 范围： $\geq 0$
反馈 SFX (Feedback SFX)	SAFETY_FEEDBACK_INTERFAC E	标签	操作数“反馈 SFX”用于提供位置和速度数据。该操作数将分配给与 SS2 指令实例搭配使用的 SFX 指令的安全控制标签。使用“SFX 安全控制”标签的以下成员： <ul style="list-style-type: none"> <li>• FeedbackSFX.FeedbackPosition 单位：反馈计数</li> <li>• FeedbackSFX.ActualSpeed 单位：位置单位/时间单位</li> <li>• FeedbackSFX.PositionScalingOut 单位：反馈计数/位置单位</li> </ul>
请求 (Request)	BOOL	标签	“请求”输入用于使 SS2 指令运行。 ON(1)：开始执行 SS2 指令。 OFF (0)：允许根据“重启类型”将指令复位
复位 (Reset) <sup>1</sup>	BOOL	标签	该操作数用于复位 SS2 指令。假设“请求”操作数为 OFF(0) 且所有故障条件都已清除，则该操作数由 OFF(0) 跳变为 ON(1) 时将复位 SS2 指令及“存在故障”[FP]。需要复位信号来复位该指令时，“需要复位”[RR] 输出会进行指示。

<sup>1</sup> ISO 13849-1 规定，指令复位功能必须在出现下降沿信号时触发。为遵从 ISO 13849-1 要求，在该指令前增加此逻辑。将此示例中的“Reset\_Signal”标签重命名为复位信号标签名称。然后使用 OSF 指令的“输出位”标签作为指令的复位信号源。



下表介绍指令输出。输出可以是外部标签（安全输出模块），也可以是用在其他逻辑例程中的内部标签。

操作数	数据类型	说明
输出 1 (Output 1) [O1]	BOOL	ON(1): 表示指令正在执行, 并且未出现故障。 OFF (0): 以下任何一种条件: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 梯级输入条件不再为真</li> <li>• 出现指令故障</li> </ul>
需要复位 (Reset Required) [RR]	BOOL	ON(1): 表示需要“复位”信号来重启指令或清除故障。有关“复位”顺序的信息, 请参见“复位”输入。 OFF (0): “自动重启”运行下的正常运行。
存在故障 (Fault Present) [FP]	BOOL	ON(1): 指令中存在故障。 OFF (0): 指令正常运行。
诊断代码 (Diagnostic Code)	SINT	此输出指示指令的诊断状态。有关具体代码和措施, 请参见“诊断代码与纠正措施”部分。
SS2 故障类型 (SS2 Fault Type)	SINT	此输出用于指示所发生的 SS2 故障的类型。有关具体代码和措施, 请参见“故障代码与纠正措施”部分。
SOS 故障类型 (SOS Fault Type)	SINT	此输出用于指示所发生的 SOS 故障的类型。有关具体代码和措施, 请参见“故障代码与纠正措施”部分。
停止监视延时激活 (Stop Monitor Delay Active)	BOOL	ON(1): 指示停止监视延时计时器已激活。
检查延时激活 (Check Delay Active)	BOOL	ON(1): 指示检查延时计时器已激活。
速度限制 (Speed Limit)	REAL	当“停止延时”操作数为 ON (1) 时, 此输出用于指示所监视轴的实际速度限值。如果超过该速度, 则该指令将产生故障。如“正常运行”部分的图片所示, 在停止延时期间, 速度限制是逐渐降至零速的斜坡函数。单位: 位置单位/时间单位。
减速度斜坡 (Deceleration Ramp)	REAL	如“正常运行”部分的图片所示, 该输出指示在无“减速度公差”项情况下的实时斜坡函数。 单位: 位置单位/时间单位。
静止设定点 (Standstill Set Point)	REAL	当 SOS 监视开始时, 此输出将设为实际位置。

下表介绍了写入用户指定标签的指令输出。

操作数	数据类型	格式	说明
SS2 激活 (SS2 Active)	BOOL	标签	SS2 指令将“SS2 激活”状态写入该标签。 OFF (0): SS2 未激活 ON(1): SS2 激活 若在复位后请求执行 SS2, “SS2 激活”操作数将设为 ON(1)。SS2 指令复位后, “SS2 激活”操作数将复位为 OFF(0)。 提示: “SS2 激活”操作数将分配给与驱动器模块运动安全实例对应的安全输出标签结构的 SS2 激活成员。在驱动器轴标签结构中, 将自动更新对应的“轴安全状态”, 以协调运动控制任务与安全任务。



操作数	数据类型	格式	说明
SS2 故障 (SS2 Fault)	BOOL	标签	<p>SS2 指令将“SS2 故障”状态写入该标签。</p> <p>OFF (0): 无故障 ON(1): 故障</p> <p>对于下列故障类型和对应条件, “SS2 故障”操作数将设为 ON (1):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>配置故障 指令输入操作数的值超出范围。</li> <li>减速故障 轴速度超出定义的速度限值。</li> <li>最长时间故障 停止延时时间到期, 且轴速度大于静止速度。</li> <li>“SFX 指令未就绪”故障 用于监视的反馈无效, 或者在请求执行 SS2 后 SFX 指令未运行。</li> </ul> <p><b>提示:</b> “SS2 故障”操作数将分配给与驱动器模块运动安全实例对应的安全输出标签结构的 SS2 故障成员。在驱动器轴标签结构中自动更新对应的“轴安全故障”标签, 以协调运动控制任务与安全任务。</p>
SOS 激活 (SOS Active)	BOOL	标签	<p>SS2 指令将“SOS 激活”状态写入该标签。</p> <p>OFF (0): SOS 未激活 ON(1): SOS 激活</p> <p><b>提示:</b> “SOS 激活”操作数将分配给与驱动模块运动安全实例对应的安全输出标签结构的“SOS 激活”成员。在驱动器轴标签结构中自动更新对应的“轴安全状态”, 以协调运动控制任务与安全任务。</p>
SOS 静止 (SOS Standstill)	BOOL	标签	<p>SS2 指令将“SOS 静止”状态写入该标签。</p> <p>OFF (0): 速度或位置未处于静止状态。 ON(1): 速度或位置处于静止限制范围内。</p> <p><b>提示:</b> “SOS 静止”操作数将分配给与驱动模块运动安全实例对应的安全输出标签结构的“SOS 静止”成员。在驱动器轴标签结构中自动更新对应的“轴安全状态”, 以协调运动控制任务与安全任务。</p>

操作数	数据类型	格式	说明
SOS 故障 (SOS Fault)	BOOL	标签	<p>SS2 指令将“SOS 故障”状态写入该标签。</p> <p>OFF (0): 无故障 ON(1): 故障</p> <p>对于下列故障类型和对应条件,“SOS 故障”操作数将设为 ON (1) 状态。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>配置故障 指令输入操作数的值超出范围。</li> <li>静止位置故障 监视期间超出静止死区范围。</li> <li>静止速度故障 监视期间超出静止速度限制范围。</li> <li>“SFX 指令未就绪”故障 用于监视的反馈无效, 或者在请求执行 SS2 后 SFX 指令未运行。</li> </ul> <p><b>提示:</b>“SOS 故障”操作数将分配给与驱动器模块运动安全实例对应的安全输出标签结构的 SOS 故障成员。在驱动器轴标签结构中自动更新对应的“轴安全故障”标签, 以协调运动控制任务与安全任务。</p>

**重要事项:** 在任何情况下, 均不要对任何指令输出标签执行写操作。

**影响数学状态标志**

否

**严重/轻微故障**

无此指令特定的故障。请参见“数组索引编制”, 了解关于数组索引故障的信息。

**执行**

条件/状态	执行的操作
预扫描	<p>输出 .O1、.FP、.RR、.SS2Active、.SS2Fault、.StopMonitorDelayActive、.SpeedLimit、.DecelerationRamp、.SOSActive、.SOSStandstill、.SOSFault 和 .CheckDelayActive 均设为 OFF(0)。</p> <p>“诊断代码”输出设为 0。</p> <p>“故障类型”输出设为 1。</p>

条件/状态	执行的操作
梯级输入条件为假	输出 .O1、.SS2Active、.SOSActive、.SOSStandstill、.StopMonitorDelayActive 和 .CheckDelayActive 均设为 OFF(0)。 “速度限值”输出将设为 0 “减速度斜坡”将设为 0 “静止设置点”将设为 0 如果梯级变为假时存在指令故障，故障状态将保持不变，并显示诊断代码。
梯级输入条件为真	指令执行。
后扫描	不适用

## 运行

### 正常运行

如果 SS2 指令之前已复位，且“请求”输入已跳变为 ON (1)，则该指令会开始执行。此时，停止监视延时计时器开始计时。停止监视延时计时器到期时，将捕获当前轴速度并启动停止延时计时器。停止延时计时器运行时，将根据速度限制函数  $S(t)$  实时监视轴的速度，监视过程从停止延时计时器开始：

### 速度限制函数

$$S(t) = S_0 + S_t - (S_r / T_s)(t)$$

其中：

$S(t)$  = 速度限制

$S_0$  = 停止监视延时结束时捕获的速度

$S_t$  = 减速速度公差

$S_r$  = 减速参考速度

$T_s$  = 停止延时

$t$  = 停止延时计时器值

当达到 SS2 静止速度时，SS2 指令内的安全运行停止 (SOS) 监视功能开始执行。请注意，在正常运行时，会在停止延时计时器到期之前达到 SS2 静止速度。

当 SOS 监视开始执行时，会启动“检查延时计时器”。在检查延时计时器到期后，将捕获位置。根据模式设置，将 SFX 指令提供的速度或位置与 SOS 静止速度或静止死区进行比较。在检查延时到期后，只要速度低于 SOS 静止速度且指令未出现故障，静止输出就会设为 ON (1)。只要 SOS 监视功能未出现故障且“请求”输入为 ON(1)，该功能就会保持激活状态。如果受监视轴的速度超过静止速度限值，则 SOS 功能会出现故障。

SS2 指令所用位置值的单位为位置单位。SS2 指令所用速度值的单位为位置单位/时间单位。位置单位由用户根据特定应用定义，并在 SF X 指令中进行配置。时间单位同样在 SFX 指令中配置，可以选择秒或分。

### 传递标签

安全运动监视驱动器具有一个或多个由运动任务控制的运动轴。安全运动监视驱动器还具有一个或多个运动安全实例，用于支持安全控制器的安全任务中使用的安全功能。与驱动器运动安全实例相关的标签中，有些是传递标签。下表列出了用于 SS2 指令的传递标签及对应的轴标签：

SS2 指令输出	运动安全实例的传递标签	安全运动监视驱动器的动作	轴标签
SS2 激活 (SS2 Active)	module <sup>1</sup> :SO.SS2Active[instance <sup>2</sup> ]	更新标签	axis3.SS2ActiveStatus
SS2 故障 (SS2 Fault)	module <sup>1</sup> :SO.SS2Fault[instance <sup>2</sup> ]	更新标签	axis3.SS2Fault
SOS 激活 (SOS Active)	module <sup>1</sup> :SO.SOSActive[instance <sup>2</sup> ]	更新标签	axis3.SOSActiveStatus
SOS 静止 (SOS Standstill)	module <sup>1</sup> :SO.SOSStandstill[instance <sup>2</sup> ]	更新标签	axis3.SOSStandstillStatus
SOS 故障 (SOS Fault)	module <sup>1</sup> :SO.SOSFault[instance <sup>2</sup> ]	更新标签	axis3.SOSFault

<sup>1</sup>module 是 Logix Designer I/O 配置树中驱动器模块的名称。

<sup>2</sup>对于双轴驱动器，instance 取 1 或 2，对于其他驱动器，则为空

<sup>3</sup>axis 是 Logix Designer 运动组中的轴名称，与模块相关

将“SS2 激活”、“SOS 激活”、“SOS 静止”、“SS2 故障”和“SOS 故障”输出分配给运动安全实例传递标签时，在运动控制器中将自动更新对应的“轴安全状态”和“轴安全故障”标签。运动控制器的运动控制任务将读取“轴安全状态”和“轴安全故障”标签，以协调安全任务与运动控制任务。以下所列列为典型的事件序列：

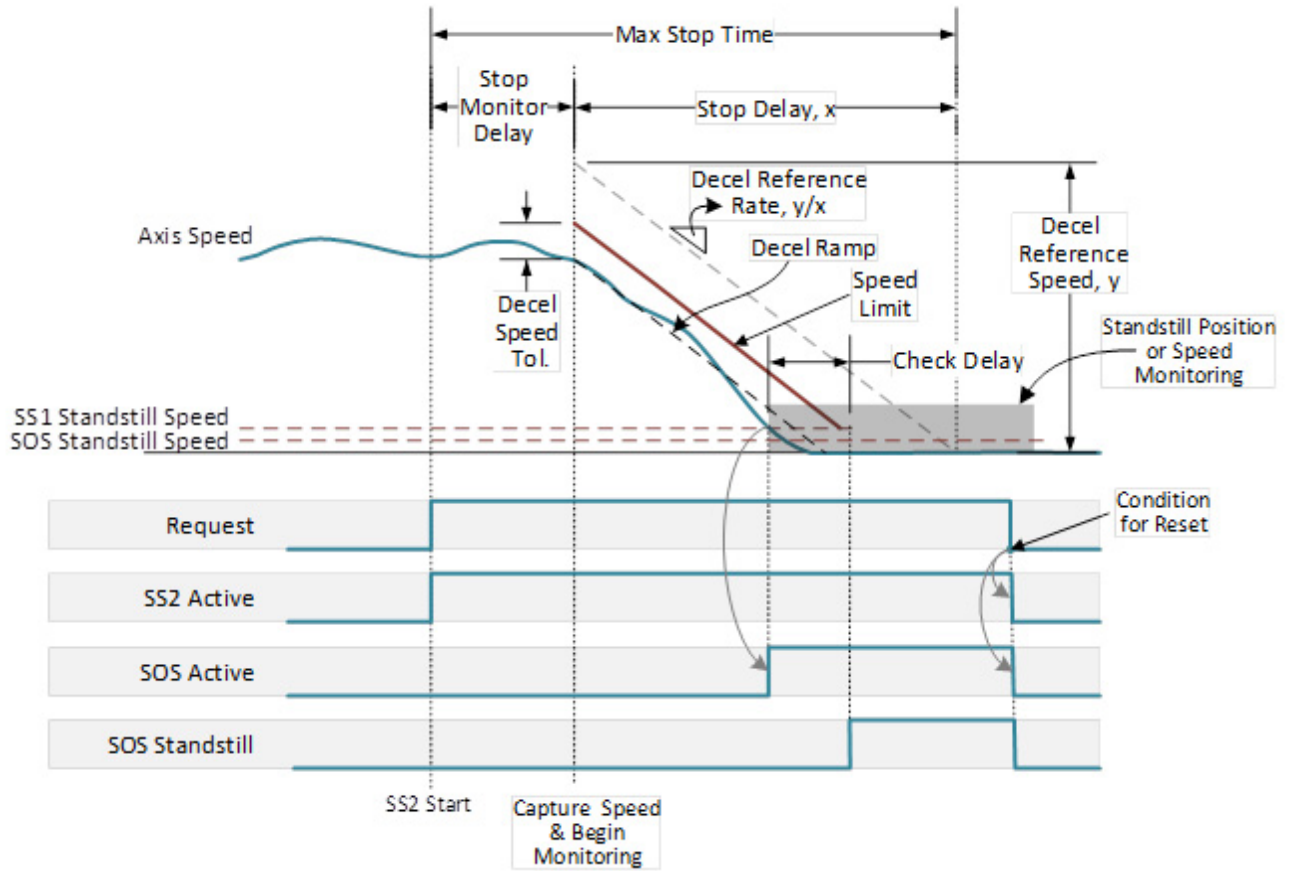
1. 安全应用程序收到停止轴的输入。

2. 安全应用程序将“请求”输入设为 ON (1)，请求执行 SS2 指令。
3. SS2 指令将输出“SS2 激活”置位并对驱动器中运动安全实例的 `module:SO.SS2Active[instance]` 标签执行写操作。
4. 驱动器中的运动安全实例将更新运动控制器读取的“轴安全状态”标签。
5. 然后，运动控制应用程序会根据停止斜坡曲线将驱动器停止。
6. SS2 指令会对轴进行监视，确保轴速度不会超过“随时间变化的停止速度”斜坡。
7. 当 SS2 指令检测到 SS2 静止时，SS2 指令会对驱动器中运动安全实例的 `module:SO.SOSActive[instance]` 标签执行写操作。
8. 当 SOS 指令检测到 SOS 静止时，SS2 指令会对驱动器中运动安全实例的 `module:SO.SOSStandstill[instance]` 标签执行写操作。
9. 运动应用读取“轴安全状态”标签并保持位置不变或维持零速不变。

### 正常运行，自动重启

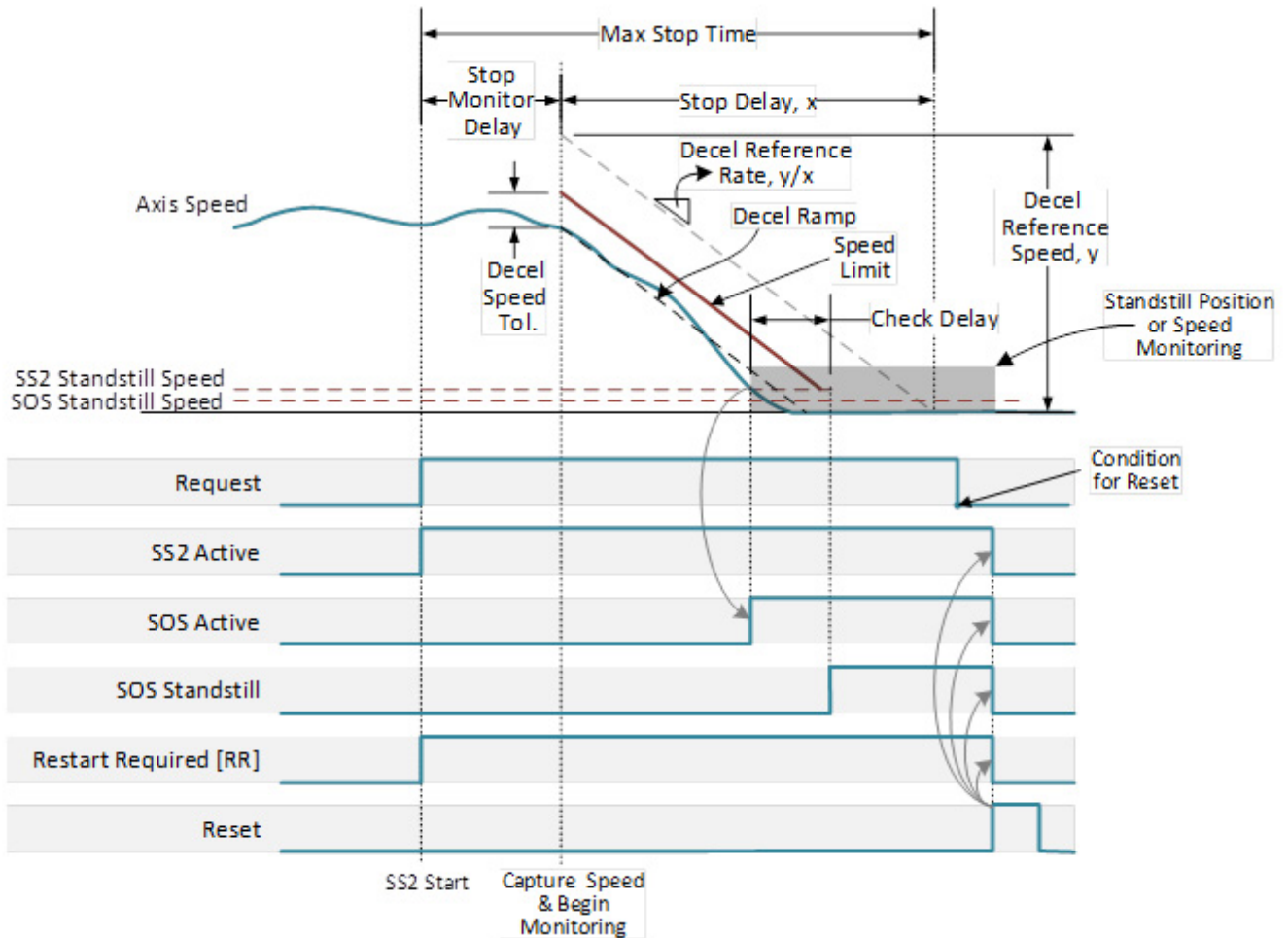
下图所示为配置为自动重启时的正常运行时序图。正常运行时，只要 SS2 指令尚未被复位，“SS2 激活”输出就会保持 ON(1)。在配置为自动重启的情况下运行时，如果未出现故障，会在“请求”设为 OFF (0) 时复位 SS2 指令。SS2 指令复位时，输出 O1 将设为 ON(1)，用于指示该指令已做好运行准备。

在图中，速度限制函数显示为一条稳定的红线，向零速倾斜。速度必须低于速度限制函数才能保持正常运行。达到 SS2 静止速度时，“SOS 激活”输出将设为 ON (1)，用于指示 SS2 内的 SOS 功能处于激活状态，并且只要“请求”保持 ON(1) 状态，该输出就将保持 ON (1) 状态。



### 正常运行，手动重启

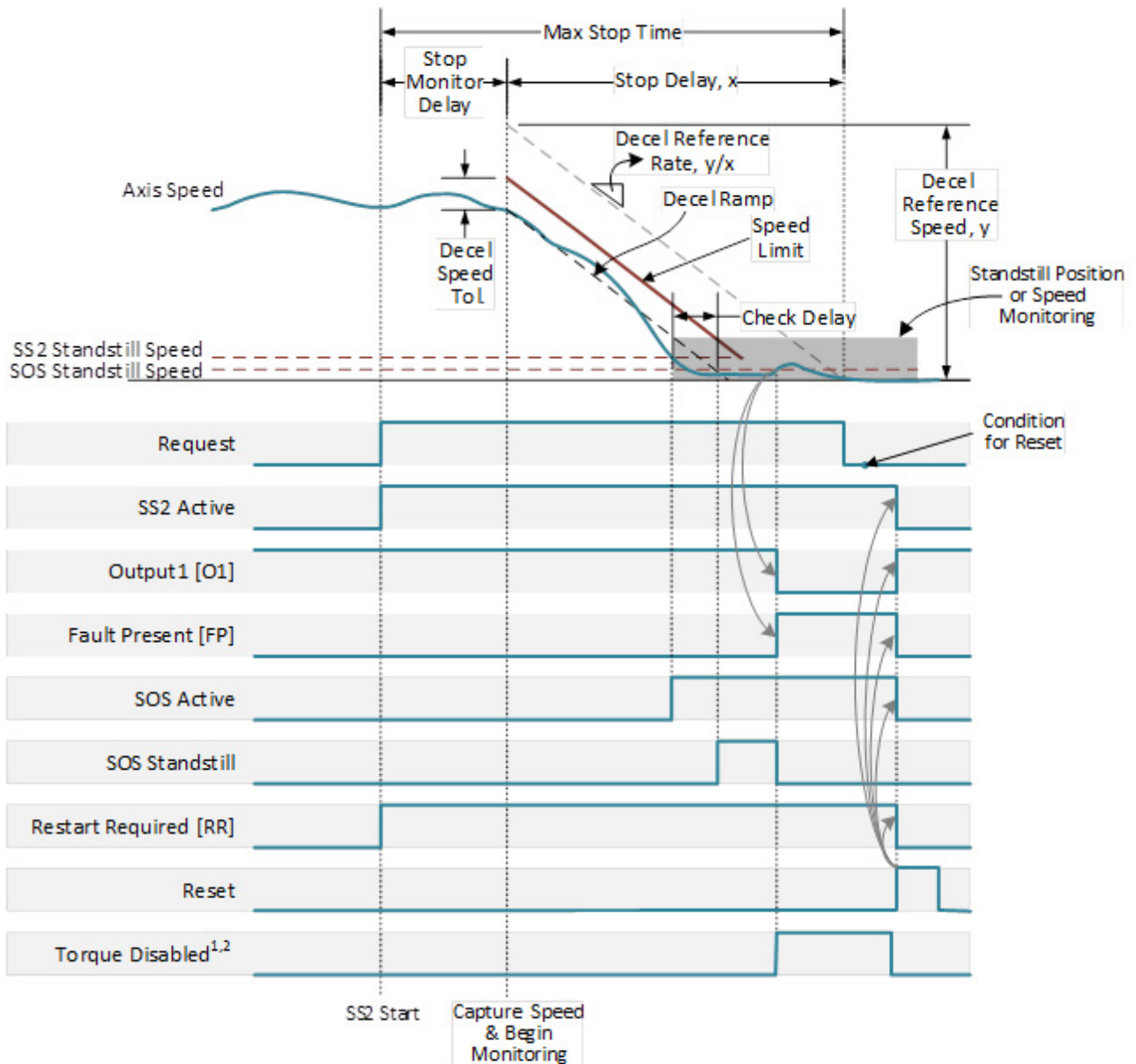
配置为手动重启时，必须先复位 SS2 指令，然后再执行后续操作。“需要复位”输出表明在“请求”输入设为 OFF(0) 后，“复位”输入必须由 OFF(0) 跳变为 ON(1) 才能复位此指令。下图所示为配置为自动重启时的正常运行状况。



### 出现故障时的运行状况

#### 减速度故障下的运行

下图所示为发生减速故障的 SS2 的时序图，图中显示，因轴速度超出速度限值，导致出现减速故障。请注意，该时序图适用于“手动重启”的情况。自动重启的时序图与此类似，但需要复位 [RR] 输出在发生故障后才会跳变为 ON(1)。

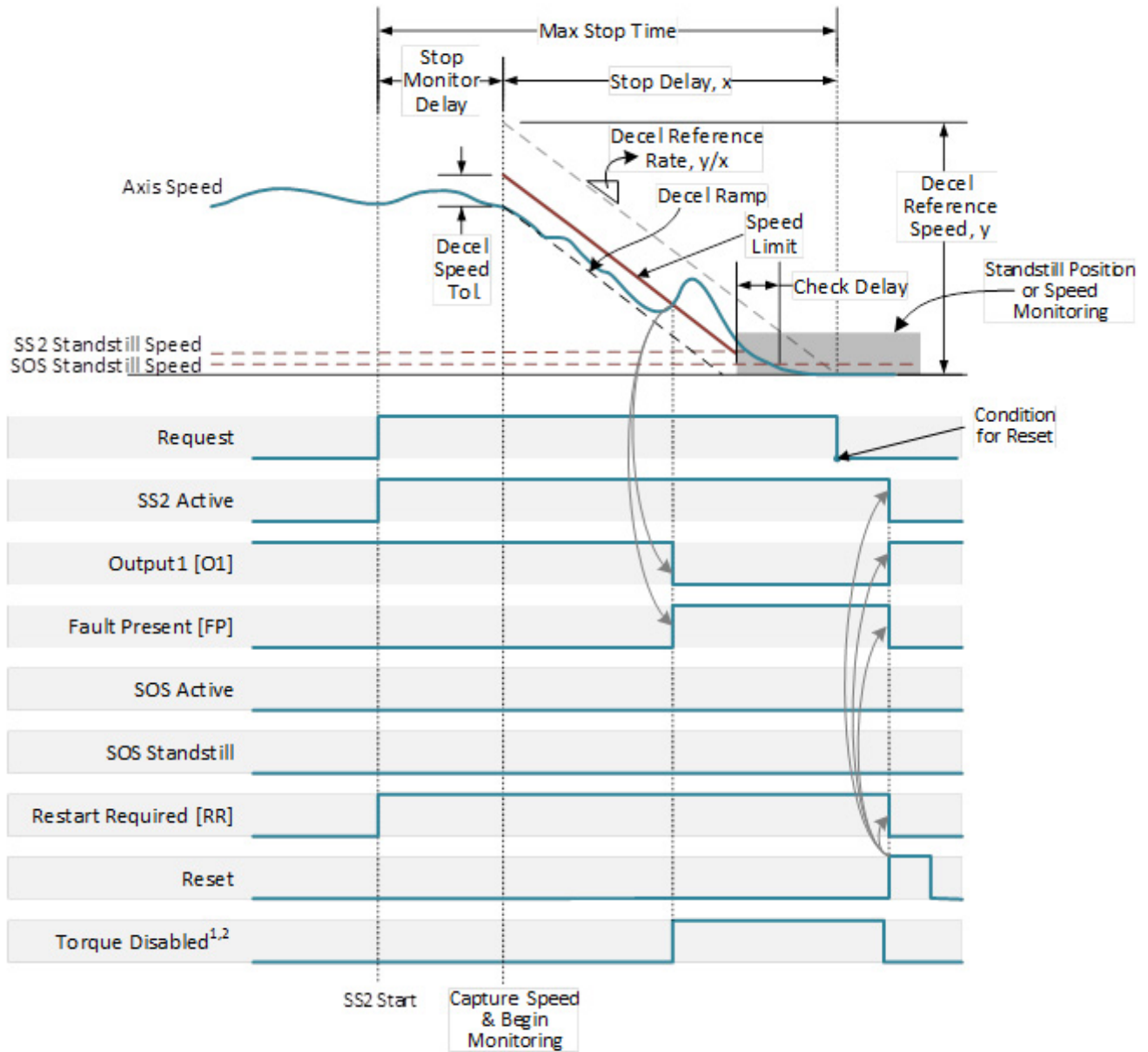


Notes: 1-STO initiated outside SS2 AOI by programmer using instruction Output 1 as a condition for STO.  
 2-STO Delay in drive set to zero in the Add-on Profile in Studio 5000 software.



### 出现故障（静止速度故障）时的运行状况

下图所示为出现静止速度故障的 SS2 时序。如图所示，轴速度达到了 SS2 和 SOS 静止速度，但在执行 SOS 指令期间，速度会继续增大，直至超过 SOS 静止速度，由此引发故障。请注意，该时序图适用于“手动重启”的情况。自动重启的时序图与此类似，但需要复位 [RR] 输出在发生故障后才会跳变为 ON (1)。



Notes: 1-STO initiated outside SS2 AOI by programmer using instruction Output 1 as a condition for STO.  
2-STO Delay in drive set to zero in the Add-on Profile in Studio 5000 software.

## 故障代码与处理措施

## SS2 故障代码

故障代码	说明	处理措施
1	无故障	无。
2	无效配置故障	<ul style="list-style-type: none"> <li>检查输入值并纠正不一致的情况或非法值。检查诊断代码以获取详细信息</li> <li>将故障复位。</li> </ul>
3	减速度故障 - 处于停止监视的轴速度超出指令计算出的速度限制斜坡。	<ul style="list-style-type: none"> <li>复位故障并检查运动控制应用，确保轴在“SS2 激活”跳变为 ON(1) 时根据需要进行减速。</li> </ul>
4	最长时间故障 - 超出允许的达到 SS2 静止速度的最长时间。	<ul style="list-style-type: none"> <li>增加允许时间、增大减速度或降低轴的初始速度。</li> <li>将故障复位。</li> </ul>
102	“SFX 指令未就绪”故障	确保向该 SS2 实例提供输入的 SFX 指令正在运行，且在请求执行 SS2 之前未发生故障。

## SOS 故障代码

故障代码	说明	处理措施
1	无故障	无。
2	无效配置故障	<ul style="list-style-type: none"> <li>检查输入值并纠正不一致的情况或非法值。检查诊断代码以获取详细信息</li> <li>将故障复位。</li> </ul>
3	静止位置故障	确保在检查延时到期后运动处于静止死区内。
4	静止速度故障	确保在检查延时到期前运动速度低于静止限制。
101	位置窗口计算溢出故障。来自“反馈 SFX”标签的“位置变换”与“位置窗口”的乘积超过 $(2^{31} - 1)$	<ul style="list-style-type: none"> <li>确保向该 SS2 指令提供输入的 SFX 指令具有正确的值。</li> <li>使用较小的“位置窗口”值。</li> </ul>

## 诊断代码与处理措施

诊断代码	说明	处理措施
0	无诊断信息。	无
10	当指令执行时，梯级变为假。	确保该指令已启用。
20	停止监视延时值无效。	必须使用 0 至 32767 之间的 INT 值
21	停止延时值无效。	必须使用 0 至 3,000,000 之间的 DINT 值

诊断代码	说明	处理措施
22	“SS2 静止速度”值无效。	“SS2 静止速度”必须为非负 REAL 型值
23	减速参考速度值无效。	必须为非负 REAL 型值
24	减速速度公差值无效。	必须为非负 REAL 型值
25	模式值无效。	必须使用 INT 值 1（速度检查）或 2（位置检查）。
26	检查延时值无效。	必须使用 0 至 32767 之间的 INT 值。
27	“静止死区”无效	必须为非负 REAL 型值。
28	“静止速度”无效	必须为非负 REAL 型值。

示例

SS2		
Safe Stop Two		
Safety Control	SS2_Control_SA1	(O1)
Restart Type	MANUAL	
Cold Start Type	MANUAL	(RR)
Stop Monitor Delay	40	(FP)
Stop Delay	300	
SS2 Standstill Speed	0.06	
Decel Ref Speed	25.0	
Decel Speed Tolerance	2.0	
Mode	2	
Check Delay	SOS_CheckDelay_SA1	
	0	←
SOS Standstill Speed	SOS_StandstillSpeed_SA1	
	0.0	←
Standstill Deadband	SOS_StandstillDeadband_SA1	
	0.0	←
Feedback SFX	SFX_Control_SA1	
Request	SS2_Request_SA1	
	0	←
Reset	SS2_Reset_SA1	
	0	←
SS2 Active	SDA1:SO.SS2Active1	
	0	←
SS2 Fault	SDA1:SO.SS2Fault1	
	0	←
SOS Active	SDA1:SO.SOSActive1	
	0	←
SOS Standstill	SDA1:SO.SOSStandstill1	
	0	←
SOS Fault	SDA1:SO.SOSFault1	
	0	←
SS2 Fault Type		0 ←
SOS Fault Type		0 ←
Diagnostic Code		0 ←

另请参见

[数组索引编制](#) 参考页数 591

[驱动器安全指令](#) 参考页数 399

**安全限制位置 (SLP)**

此指令仅适用于 Compact GuardLogix 5380 和 GuardLogix 5580 控制器。

“安全限制位置”指令用于监视电机或轴的位置，确保位置不会高于或低于定义的限制。

### 可用语言

### 梯形图

SLP		
Safely-Limited Position		
Safety Control	?	(O1)
Restart Type	?	
Cold Start Type	?	(RR)
Check Delay	?	
	??	(FP)
Positive Travel Limit	?	
	??	
Negative Travel Limit	?	
	??	
Feedback SFX	?	
Request	?	
	??	
Reset	?	
	??	
SLP Active	?	
	??	
SLP Limit	?	
	??	
SLP Fault	?	
	??	
Fault Type	??	
Diagnostic Code	??	

### 功能块

此指令不可用于功能块中。

### 结构化文本

此指令不可用于结构化文本中。

### 安全限制位置应用

“安全限制位置”用于提供电机或轴速度的 CIP Safety 驱动器，可与安全反馈接口 (SFX) 指令结合使用，对反馈进行变换。在运行过程中，SLP 指令在电机位置超出指定限制时设置限制输出。在 SLP 指令运行过程中，可以调整这些限制。此输出用于启动应用特定的操作，例如 STO、SS1 或 SS2 等。

## 操作数

**重要事项:** 以下情况下会导致运行出现意外:

- 输出标签操作数被改写
- 结构操作数的成员被改写
- 多条指令共用结构操作数



**注意:** SLP 安全控制结构包含内部状态信息。如果在运行模式下更改任何指令操作数, 必须接受待定的编辑内容, 并将控制器模式从编程模式循环切换到运行模式, 以使更改生效。

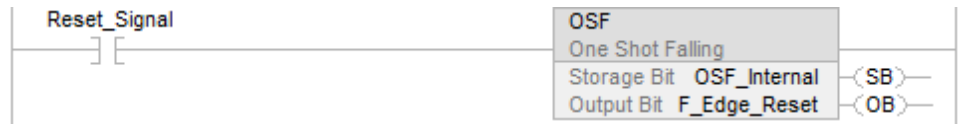
下表给出了用于配置指令的操作数。

操作数	数据类型	格式	说明
安全控制 (Safety Control)	SAFELY_LIMITED_POSITION	标签	指令正确运行所需的数据结构。
重启类型 (Restart Type)		列表项	<p>该输入用于选择指令的“重启类型”。</p> <p><b>手动 (0)</b> 在“请求”移除后, 需要“复位”输入由 0 跳变为 1 才能使指令运行。</p> <p><b>自动 (1)</b> 当“请求”已移除且不存在故障 ([FP] = OFF (0)) 时, 该指令会复位。复位后, 指令将能够运行。</p> <p> <b>注意:</b> 只有在确定使用自动重启不会引发不安全状况的应用中, 才可以使用自动重启。</p>
冷启动类型 (Cold Start Type)		列表项	<p>用于选择接通控制器电源或将控制器模式更改为“运行”时的行为。</p> <p><b>手动 (0)</b> 在“请求”移除后, 需要“复位”输入由 0 跳变为 1 才能使指令运行。</p> <p><b>自动 (1)</b> 当“请求”移除后, 指令会复位。</p>
检查延时 (Check Delay)	INT	立即数 标签	<p>该操作数用于指定请求执行 SLP 指令与开始进行位置监视之间的延时时间。</p> <p>范围: 0 到 32767 单位: 毫秒</p>

下表介绍指令输入。

操作数	数据类型	格式	说明
正向行程限位 (Positive Travel Limit)	REAL	立即数 标签	此操作数用于设置“SLP 限制”输出置位前允许的最大位置。 对于直线运动 ( SFX 归位 = 0 ) 范围 : REAL 对于旋转运动应用 ( SFX 归位 > 0 ) 范围 : 负向行程限位至 ( 归位 * 位置变换 ) 单位 : 位置单位
负向行程限位 (Negative Travel Limit)	REAL	立即数 标签	此操作数用于设置“SLP 限制”输出置位前允许的最大位置。 对于直线运动 ( SFX 归位 = 0 ) 范围 : REAL 对于旋转运动应用 ( SFX 归位 > 0 ) 范围 : 0 至“正向行程限位” 单位 : 位置单位
反馈 SFX (Feedback SFX)	SAFETY_FEEDBACK_INTERFA CE	标签	该操作数用于提供位置数据。此操作数将分配给与此 SLP 指令配合使用的 SFX 指令的安全控制标签。使用“SFX 安全控制”标签的以下成员： FeedbackSFX.ActualPosition 单位 : 反馈计数 FeedbackSFX.PositionScalingOut 单位 : 反馈计数/位置单位 FeedbackSFX.UnwindOut 单位 : 计数/周期 FeedbackSFX.ActualCycles 单位 : 周期
请求 (Request)	BOOL	标签	该操作数用于使 SLP 指令运行。 ON(1) : 允许 SLP 指令开始进行监视。 OFF(0) : 允许根据“重启类型”将指令复位
复位 (Reset) <sup>1</sup>	BOOL	标签	该操作数用于复位 SLP 指令。假设“请求”操作数为 OFF(0) 且所有故障条件都已清除, 则该操作数由 OFF(0) 跳变为 ON(1) 时将复位 SLP 指令及“存在故障”[FP]。需要复位信号来复位该指令时, “需要复位”(RR) 输出会进行指示。

<sup>1</sup> ISO 13849-1 规定，指令复位功能必须在出现下降沿信号时触发。为遵从 ISO 13849-1 要求，在该指令前增加此逻辑。将此示例中的“Reset\_Signal”标签重命名为复位信号标签名称。然后使用 OSF 指令的“输出位”标签作为指令的复位信号源。



下表介绍指令输出。输出可以是外部标签（安全输出模块），也可以是用在其他逻辑例程中的内部标签。

操作数	数据类型	说明
输出 1 (Output 1) [O1]	BOOL	ON(1): 表示指令正在执行，并且未出现故障。 OFF (0): 出现以下任意一种情况： <ul style="list-style-type: none"> <li>• 梯级输入条件不再为真</li> <li>• 出现指令故障</li> </ul>
需要复位 (Reset Required) [RR]	BOOL	ON(1): 表示需要“复位”信号来重启 SLP 指令或清除故障。有关“复位”顺序的信息，请参见“复位”输入。 OFF (0): “自动重启”运行下的正常运行。
存在故障 (Fault Present) [FP]	BOOL	ON(1): 指令中存在故障。 OFF (0): 指令正常运行。
诊断代码 (Diagnostic Code)	SINT	此输出指示指令的诊断状态。有关具体代码和措施，请参见“诊断代码与纠正措施”部分。
故障类型 (Fault Type)	SINT	此输出指示所发生故障的类型。有关具体代码和措施，请参见“故障代码与纠正措施”部分。
检查延时激活 (Check Delay Active)	BOOL	ON(1): 指示检查延时计时器已激活。

下表介绍了写入用户指定标签的指令输出。

操作数	数据类型	格式	说明
SLP 激活 (SLP Active)	BOOL	标签	SLP 指令将“SLP 激活”状态写入此标签。 OFF (0): SLP 未激活 ON(1): SLP 激活 提示：“SLP 激活”操作数将分配给与驱动器模块运动安全实例对应的安全输出标签结构的 SBC 激活成员。在驱动器轴标签结构中将自动更新对应的“轴安全状态”，以协调运动控制任务与安全任务。



操作数	数据类型	格式	说明
SLP 限制 (SLP Limit)	BOOL	标签	<p>SLP 指令将“SLP 限制”状态写入此标签。</p> <p>OFF (0) : 位置未达到此限制</p> <p>ON(1) : 已达到或已超出此位置限制</p> <p><b>提示:</b> “SLP 限制”操作数将分配给与驱动器模块运动安全实例对应的安全输出标签结构的 SLP 限制成员。在驱动器轴标签结构中自动更新对应的“轴安全状态”, 以协调运动控制任务与安全任务。</p>
SLP 故障 (SLP Fault)	BOOL	标签	<p>SLP 指令将“SLP 故障”状态写入此标签。</p> <p>OFF (0) : 无故障</p> <p>ON(1) : 故障</p> <p>对于下列故障类型和对应条件, “SLP 故障”位将设为 ON (1) 状态 :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>配置故障</li> </ul> <p>指令输入操作数的值超出范围。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>“轴未归零”故障</li> </ul> <p>SLP 要求在 SFX 指令中定义零点位置。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>“SFX 指令未就绪”故障</li> </ul> <p>用于监视的反馈无效, 或者在请求执行 SLP 后 SFX 指令未运行。</p> <p><b>提示:</b> “SLP 故障”操作数将分配给与驱动器模块运动安全实例对应的安全输出标签结构的 SLP 故障成员。在驱动器轴标签结构中自动更新对应的“轴安全故障”标签, 以协调运动控制任务与安全任务。</p>

---

**重要事项:** 在任何情况下, 均不要对任何指令输出标签执行写操作。

---

### 影响数学状态标志

否

### 严重/轻微故障

无此指令特定的故障。请参见“数组索引编制”, 了解关于数组索引故障的信息。

## 执行

## 梯形图

条件/状态	执行的操作
预扫描	将 .O1、.FP、.RR、.SLPActive、.SLPLimit、.SLPFault 和 .CheckDelayActive 输出设为 OFF(0)。 “诊断代码”输出设为 0。 “故障类型”输出设为 1。
梯级输入条件为假	将 .O1、.SLPActive、.SLPLimit 和 .CheckDelayActive 输出设为 OFF(0)。 。如果梯级变为假时存在指令故障，故障状态将保持不变，并显示诊断代码。 。
梯级输入条件为真	指令执行。
后扫描	不适用

## 运行

## 正常运行

如果 SLP 指令之前已复位，并且“请求”输入跳变为 ON (1)，则 SLP 指令会开始运行。此时，检查延时计时器开始计时。如果检查延时计时器到期，则启动位置监视。将 SF X 指令提供的实际位置与正向位置限制和负向位置限制进行比较。如果实际位置未处于这些限制范围内，则限制输出将设为 ON (1)，并且保持置位状态，直至 SLP 指令复位。请注意，必须先将 SFX 指令归零然后 SLP 指令才会运行。

SLP 指令所用位置值的单位为位置单位。位置单位由用户根据特定应用定义，并在 SFX 指令中进行配置。

在运行期间，“位置限制”可以通过编程方式进行更改。如果在指令运行时这些限制发生了更改，则新的限制将立即生效。

## 传递标签

安全运动监视驱动器具有一个或多个由运动任务控制的运动轴。安全运动监视驱动器还具有一个或多个运动安全实例，用于支持安全控制器的安全任务中使用的安全功能。与驱动器运动安全实例相关的标签中，有些是传递标签。下表列出了用于 SLP 指令的传递标签及对应的轴标签：

SLP 指令输出	运动安全实例的传递标签	安全运动监视驱动器的动作	轴标签
SLP 激活 (SLP Active)	module <sup>1</sup> :SO.SLPActive[instance <sup>2</sup> ]	更新标签	axis <sup>3</sup> .SLPActiveStatus

SLP 指令输出	运动安全实例的传递标签	安全运动监视驱动器的动作	轴标签
SLP 限制 (SLP Limit)	module <sup>1</sup> :SO.SLPLimit[instance <sup>2</sup> ]	更新标签	axis <sup>3</sup> .SLPLimitStatus
SLP 故障 (SLP Fault)	module <sup>1</sup> :SO.SLPFault[instance <sup>2</sup> ]	更新标签	axis <sup>3</sup> .SLPFault

<sup>1</sup>module 是 Logix Designer I/O 配置树中驱动器模块的名称

<sup>2</sup>对于双轴驱动器，instance 取 1 或 2，对于其他驱动器，则为空

<sup>3</sup>axis 是 Logix Designer 运动组中的轴名称，与模块相关

将指令输出“SLP 激活”、“SLP 限制”和“SLP 故障”分配给运动安全实例传递标签时，在运动控制器中将自动更新对应的“轴安全状态”和“轴安全故障”标签。运动控制器的运动控制任务将读取“轴安全状态”和“轴安全故障”标签，以协调安全任务与运动控制任务。以下所列为典型的事件序列：

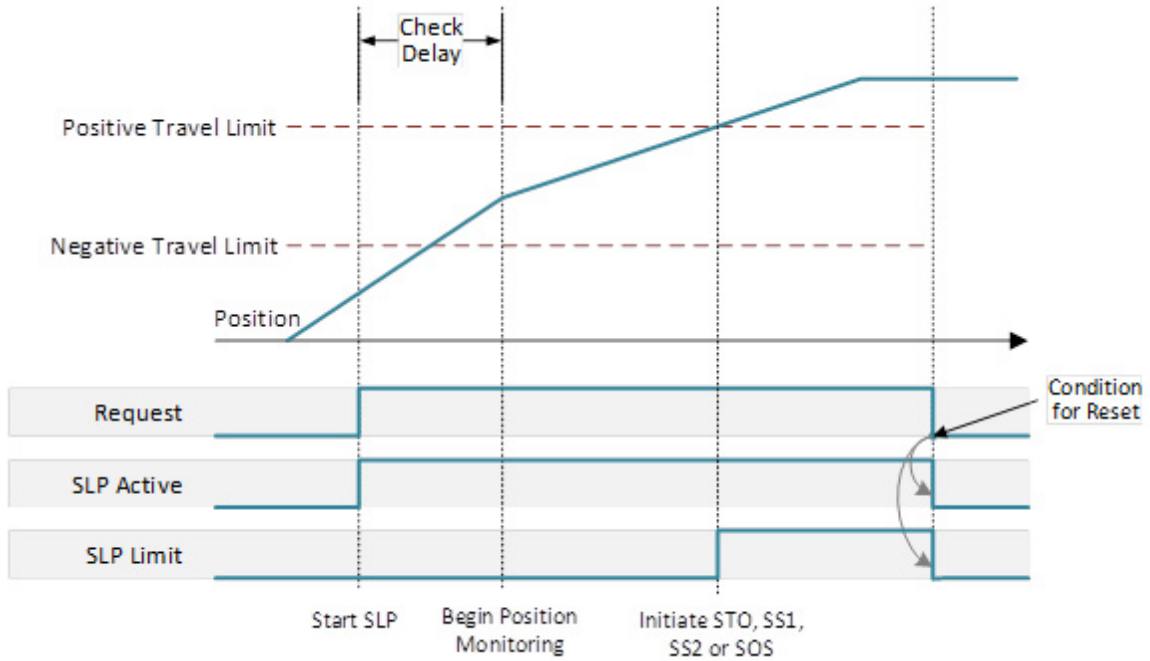
1. 安全应用程序收到用于启动速度/位置监视的输入。
2. 安全应用程序将“请求”输入设为 ON (1)，请求执行 SLP 指令。
3. SLP 指令将输出“SLP 激活”置位，并对驱动器中运动安全实例的 module:SO.SLPActive[instance] 标签执行写操作。
4. 驱动器中的运动安全实例将更新运动控制器读取的“轴安全状态”标签。
5. 运动应用程序控制轴位置，使其保持在 SLP 行程限位内。

在许多应用程序中，SLP 正向行程限位或负向行程限位需要动态变化。若 SLP 行程限位发生变化，将对其范围进行检查，然后将其应用于 SLP 指令，即使此指令处于激活状态也是如此。此外，对于运动控制应用程序，可能还需要通过“活动限制”变化来协调速度控制。为适应运动协调，安全控制器标签列表包含两个用于各运动安全实例的通用 16 位标签。这些标签以 module:SO.PassThruData[A|B][instance] 形式显示。若对应的传递标签 module:SO.PassThruDataA[instance] 和 module:SO.PassThruDataB[instance] 的值发生变化，名为 axis.AxisSafetyDataA 和 axis.AxisSafetyDataB 的轴标签将进行更新。

### 正常运行，自动重启

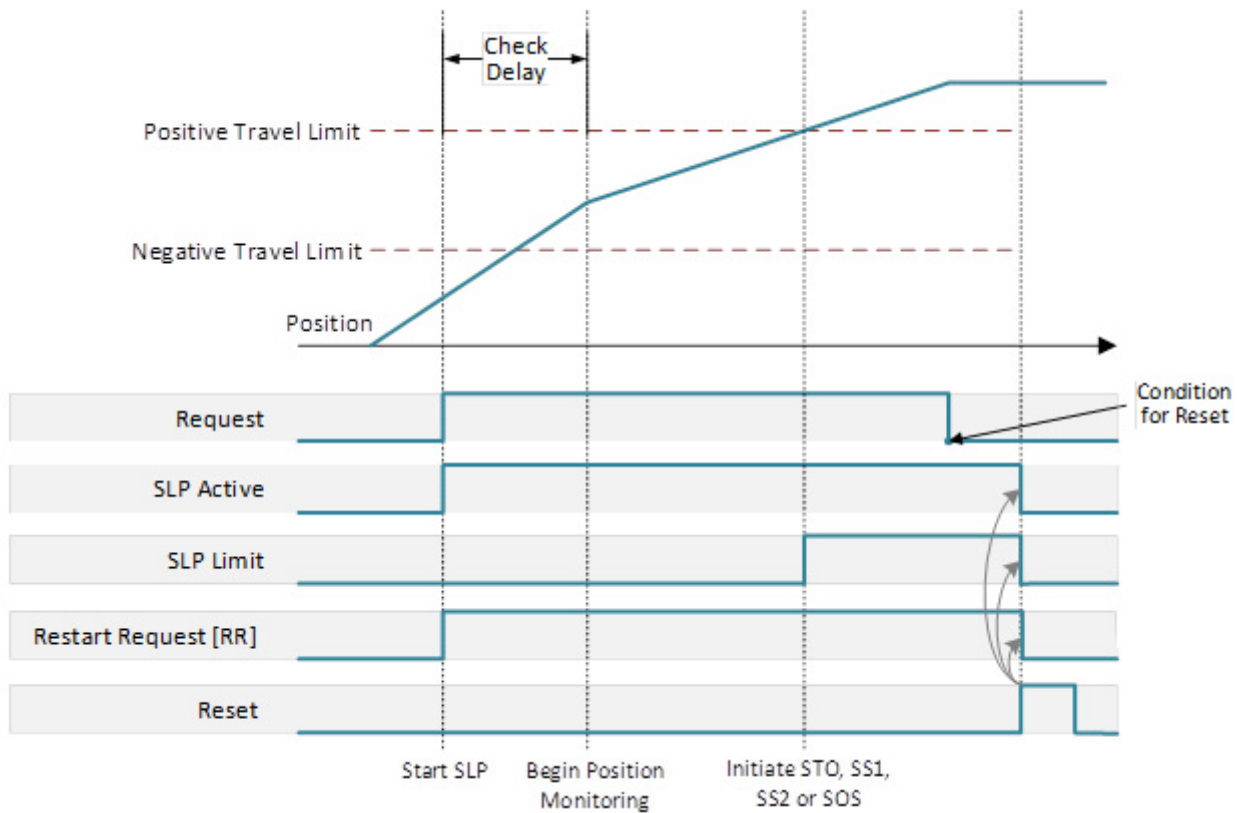
下图所示为配置为自动重启时的正常运行状况。图中显示，检查延时到期后，位置处于正向行程限位和负向行程限位范围内。随后，位置超出

限制范围，且限制输出设为 ON (1)。在配置为自动重启的情况下运行时，如果未发生 SLP 故障，会在“请求”设为 OFF (0) 时将 SLP 指令复位。



### 正常运行，手动重启

当启用手动重启后，需要先将 SLP 指令复位，然后再执行后续操作。“需要复位”输出表明在“请求”输入设为 OFF(0) 后，“复位”输入必须由 OFF(0) 跳变为 ON(1) 才能将此指令复位。下图所示为配置为自动重启时的正常运行状况。



### 出现故障时的运行状况

SLP 出现故障，可能是由于配置无效，SFX 指令未就绪或未归零，具体请参见“故障代码与纠正措施”部分。

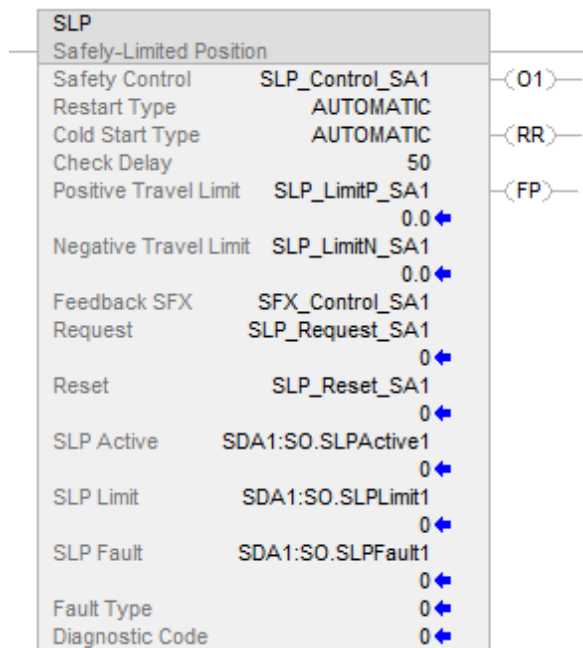
### 故障代码与处理措施

故障代码	说明	处理措施
1	无故障	无。
2	无效配置故障	检查正向行程限位和负向行程限位。对于旋转运动，配置值必须小于（归位 * 位置变换），并且正向限值必须大于负向限值。纠正配置后，将此故障复位。
101	“轴未归零”故障	与 SLP 配合使用的 SFX 指令必须归零。SLP 仅适用于绝对位置。将与 SLP 指令配合使用的 SFX 指令归零。
102	SFX 指令未就绪	确保向该 SLP 实例提供输入的 SFX 指令正在执行，且在请求执行 SLP 之前未发生故障。

诊断代码与处理措施

诊断代码	说明	处理措施
0	无诊断信息。	无
10	SLP 指令执行时，梯级变为假。	确保该指令已启用。
20	“正向行程限位”值无效	如果归位 > 0，则限制值必须小于（归位 * 位置变换）。 正向行程限位必须 > 负向行程限位。
21	检查延时值无效。	检查“检查延时”值，确保该值 >= 0 且 <= 32767
22	“静止死区”无效	“静止死区”不能为负值
23	“静止速度”无效	“静止速度”不能为负值

示例



另请参见

[驱动器安全指令](#) 参考页数 399

[数组索引编制](#) 参考页数 591

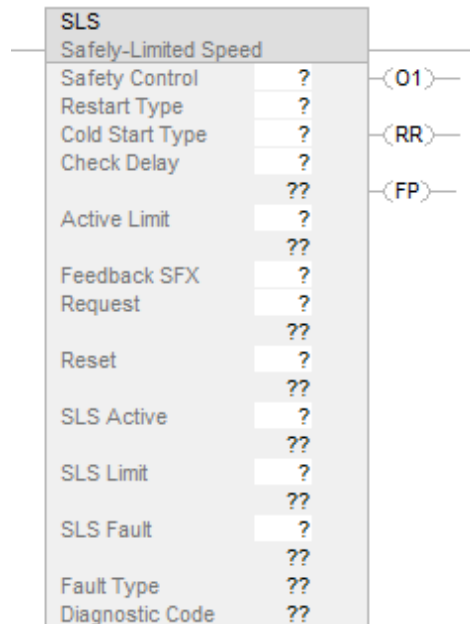
安全限制速度 (SLS)

此指令仅适用于 Compact GuardLogix 5380 和 GuardLogix 5580 控制器。

“安全限制速度”指令用于监视电机或轴的速度，如果速度超过“激活限制”输入值，“SLS 限制”输出将置位。

## 可用语言

### 梯形图



### 功能块

此指令不可用于功能块中。

### 结构化文本

此指令不可用于结构化文本中。

### 安全限制速度应用

“安全限制速度”指令与用于为电机或轴提供速度的 CIP Safety 驱动器及用于变换反馈的安全反馈接口 (SF X) 指令搭配使用。在运行期间，当电机速度超出指定速度时，SLS 指令将发出信号。在 SLS 指令运行期间，该限制可能发生更改。此输出用于启动应用特定的操作，例如 STO、SS1 或 SS2 等。

### 操作数

**重要事项:** 以下情况下会导致运行出现意外:

- 输出标签操作数被改写。
- 结构操作数的成员被改写。
- 多条指令共用结构操作数。



**注意:** SLS 安全控制结构包含内部状态信息。如果在运行模式下更改任何指令操作数, 必须接受待定的编辑内容, 并将控制器模式从编程模式循环切换到运行模式, 以使更改生效。

下表给出了用于配置指令的操作数。

操作数	数据类型	格式	说明
安全控制 (Safety Control)	SAFELY_LIMITED_SPEED	标签	指令正确运行所需的数据结构。
重启类型 (Restart Type)		列表项	<p>该输入用于选择指令的“重启类型”。</p> <p><b>手动 (0)</b> 在“请求”移除后, 需要“复位”输入由 0 跳变为 1 才能使指令运行。</p> <p><b>自动 (1)</b> 当“请求”已移除且不存在故障 ([FP] = OFF (0)) 时, 该指令会复位。复位后, 指令将能够运行。</p> <p> <b>注意:</b> 只有在确定使用自动重启不会引发不安全状况的应用中, 才可以使用自动重启。</p>
冷启动类型 (Cold Start Type)		列表项	<p>用于选择接通控制器电源或将控制器模式更改为“运行”时的行为。</p> <p><b>手动 (0)</b> 在“请求”移除后, 需要“复位”输入由 0 跳变为 1 才能使指令运行。</p> <p><b>自动 (1)</b> 当“请求”移除后, 指令会复位。</p>

### 输入

下表介绍指令输入。



操作数	数据类型	格式	说明
请求 (Request)	BOOL	标签	置为 ON(1) 时, 该操作数将启动 SLS 监视操作。
活动限制 (Active Limit)	REAL	立即数 标签	此操作数定义速度限制脱扣点。 范围: > 零 单位: 位置单位/时间单位
检查延时 (Check Delay)	INT	立即数 标签	该操作数用于设置从指令“请求”输入有效到开始进行速度监视之间的延时。 范围: 0 至 32,767 单位: 毫秒
反馈 SFX (Feedback SFX)	SAFETY_FEEDBACK_INTERFA CE	标签	该操作数用于提供速度数据。该操作数将分配给与此 SLS 指令搭配使用的 SFX 指令的“安全控制”标签。使用“SFX 安全控制”标签的以下成员: FeedbackSFX.ActualVelocity 单位: 位置单位/时间单位
复位 (Reset) <sup>1</sup>	BOOL	标签	该操作数用于将 SLS 指令复位。当“请求”处于 OFF(0) 状态并已清除所有故障状态时, 则 OFF(0) 至 ON(1) 的跳变可复位 SLS 指令和“存在故障”[FP] 信号。需要复位信号来复位该指令时, “需要复位”[RR] 输出会进行指示。

<sup>1</sup> ISO 13849-1 规定, 指令复位功能必须在出现下降沿信号时触发。为遵从 ISO 13849-1 要求, 在该指令前增加此逻辑。将此示例中的“Reset\_Signal”标签重命名为复位信号的标签名称。然后使用 OSF 指令的“输出位”标签作为指令的复位信号源。

### 复位信号示例



### 输出

下表介绍指令输出。输出可以是外部标签（安全输出模块），也可以是用在其他逻辑例程中的内部标签。

操作数	数据类型	说明
输出 1 (Output 1) [O1]	BOOL	ON(1): 表示指令正在执行, 并且未出现故障。 OFF (0): 以下任何一种条件: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 梯级输入条件不再为真。</li> <li>• 发生指令故障。</li> </ul>

操作数	数据类型	说明
需要复位 (Reset Required) [RR]	BOOL	ON(1): 表示需要复位信号来重启指令或清除故障。 有关“复位”顺序的信息, 请参见“复位”输入。 OFF (0) : “自动重启”运行下的正常运行。
存在故障 (Fault Present) [FP]	BOOL	ON(1): 指令中存在故障。 OFF (0) : 指令正常运行。
诊断代码 (Diagnostic Code)	SINT	此输出指示指令的诊断状态。有关具体代码和措施, 请参见“诊断代码与纠正措施”部分。
故障类型 (Fault Type)	SINT	此输出指示所发生故障的类型。有关具体代码和措施, 请参见“故障代码与纠正措施”部分。
检查延时激活 (Check Delay Active)	BOOL	ON(1): 指示检查延时计时器已激活。

下表介绍写入用户指定标签的指令输出。

操作数	数据类型	格式	说明
SLS 激活 (SLS Active)	BOOL	标签	SLS 指令将 SLS 激活状态写入此标签。 OFF (0) : SLS 未激活 ON(1) : SLS 激活 <b>提示:</b> “SLS 激活”操作数将分配给与驱动模块运动安全实例对应的安全输出标签结构的“SLS 激活”成员。在驱动器轴标签结构中自动更新对应的“轴安全状态”, 以协调运动控制任务与安全任务。
SLS 限制 (SLS Limit)	BOOL	标签	SLS 指令将 SLS 限制状态写入此标签。 OFF (0) : 速度未达到此限制。 ON(1) : 已达到或已超出此速度限制。 <b>提示:</b> “SLS 限制”操作数将分配给与驱动器模块运动安全实例对应的安全输出标签结构的 SLS 限制成员。相应的轴安全状态在驱动器轴标签结构中自动更新, 以便运动控制器可以采取任何必要的措施。

操作数	数据类型	格式	说明
SLS 故障 (SLS Fault)	BOOL	标签	<p>SLS 指令将 SLS 故障状态写入此标签。</p> <p>OFF (0) : 无故障</p> <p>ON(1) : 故障</p> <p>对于下列故障类型和对应条件,“SLS 故障”操作数将设为 ON (1) 状态 :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>配置故障</li> </ul> <p>指令输入操作数的值超出范围。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>“SFX 指令未就绪”故障</li> </ul> <p>用于监视的反馈无效, 或者在请求执行 SLS 后 SFX 指令未运行。</p> <p><b>提示:</b> “SLS 故障”操作数将分配给与驱动器模块运动安全实例对应的安全输出标签结构的 SLS 故障成员。相应的轴安全故障在驱动器轴标签结构中自动更新, 以便运动控制器可以采取任何必要的措施。</p>

**重要事项:** 在任何情况下, 均不要对任何指令输出标签执行写操作。

### 影响数学状态标志

否

### 严重/轻微故障

无此指令特定的故障。请参见“数组索引编制”, 了解关于数组索引故障的信息。

### 执行

条件/状态	执行的操作
预扫描	<p>.O1、.FP、.RR、.SLSActive、.SLSLimit、.SLSFault 和 .CheckDelayActive 输出设为 OFF(0)。</p> <p>“诊断代码”输出设为 OFF(0)。</p> <p>“故障类型”输出设为 ON(1)。</p>

条件/状态	执行的操作
梯级输入条件为假	.O1、.SLSActive、.SLSLimit 和 .CheckDelayActive 输出设为 OFF(0)。如果梯级变为假时存在指令故障，故障状态将保持不变，并显示诊断代码。
梯级输入条件为真	指令执行。
后扫描	不适用

## 运行

### 正常运行

如果 SLS 指令之前已复位，并且“请求”输入跳变为 ON (1)，则 SLS 指令会开始运行。此时，检查延时计时器开始计时。如果检查延时计时器到期，则启动速度监视。SFX 指令所提供的速度将与激活限制进行比较。如果轴速度超出激活限制，则“SLS 限制”将设为 ON(1)，并在 SLS 指令复位前保持置位。

SLS 指令使用的所有速度值均以位置单位/时间单位表示。位置单位由用户根据特定应用定义，并在 SF X 指令中进行配置。时间单位同样在 SFX 指令中配置，可以选择秒或分。

### 传递标签

安全运动监视驱动器具有一个或多个由运动任务控制的运动轴。安全运动监视驱动器还具有一个或多个运动安全实例，用于支持安全控制器的安全任务中使用的安全功能。与驱动器运动安全实例相关的标签中，有些是传递标签。下表列出 SLS 指令的传递标签和相应的轴标签：

SLS 指令输出	运动安全实例的传递标签	安全运动监视驱动器的动作	轴标签
SLS 激活 (SLS Active)	module <sup>1</sup> :SO.SLSActive[instance <sup>2</sup> ]	更新标签	axis <sup>3</sup> .SLSActiveStatus
SLS 限制 (SLS Limit)	module <sup>1</sup> :SO.SLSLimit[instance <sup>2</sup> ]	更新标签	axis <sup>3</sup> .SLSLimitStatus
SLS 故障 (SLS Fault)	module <sup>1</sup> :SO.SLSFault[instance <sup>2</sup> ]	更新标签	axis <sup>3</sup> .SLSFault

<sup>1</sup>module 是 Logix Designer I/O 配置树中驱动器模块的名称

<sup>2</sup>对于双轴驱动器，instance 取 1 或 2，对于其他驱动器，则为空

<sup>3</sup>axis 是 Logix Designer 运动组中的轴名称，与模块相关

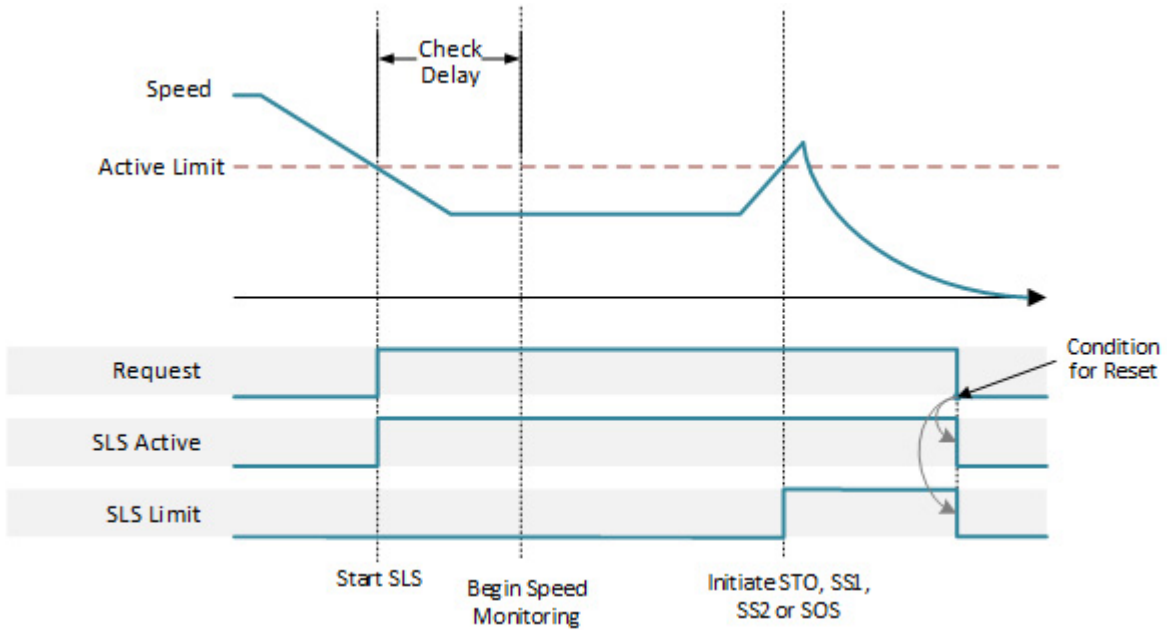
将指令输出“SLS 激活”、“SLS 限制”和“SLS 故障”分配给运动安全实例传递标签时，在运动控制器中将自动更新对应的“轴安全状态”和“轴安全故障”标签。运动控制器的运动控制任务将读取“轴安全状态”和“轴安全故障”标签，以协调安全任务与运动控制任务。以下所列为典型的事件序列：

1. 安全应用接收到用于启动速度监视的输入。
2. 安全应用将“请求”输入设为 ON (1)，请求执行 SLS 指令。
3. SLS 指令将输出“SLS 激活”置位，并对驱动器中运动安全实例的 `module:SO.SLSActive[instance]` 标签执行写操作。
4. 驱动器中的运动安全实例将更新运动控制器读取的“轴安全状态”标签。
5. 运动应用降低轴速度或使轴速度始终低于 SLS 激活限制。

在许多应用中，SLS 激活限制需要动态变化。若 SLS 激活限制发生变化，将对其范围进行检查，然后将其应用于 SLS 指令，即使此指令处于激活状态也是如此。此外，对于运动控制应用程序，可能还需要通过“活动限制”变化来协调速度控制。为适应运动协调，安全控制器标签列表包含两个用于各运动安全实例的通用 16 位标签。这些标签以 `module:SO.PassThruData[A|B][instance]` 形式显示。若对应的传递标签 `module:SO.PassThruDataA[instance]` 和 `module:SO.PassThruDataB[instance]` 的值发生变化，名为 `axis.AxisSafetyDataA` 和 `axis.AxisSafetyDataB` 的轴标签将进行更新。

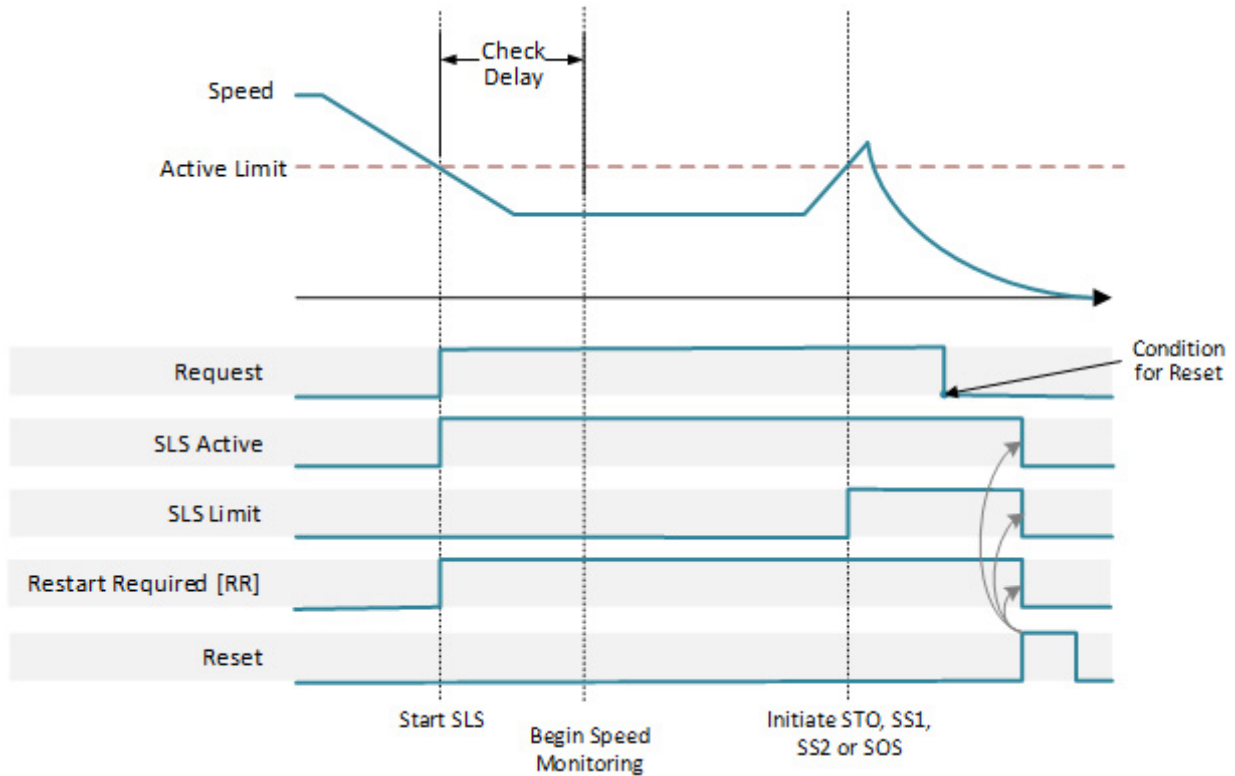
### 正常运行，自动重启

自动重启的正常运行状况如下图所示。检查延时到期后，速度必须始终低于激活限制，否则“SLS 限制”将置为 ON (1)。一旦“SLS 限制”置位，就将始终保持 ON (1)，直到 SLS 指令复位。在自动重启模式下，如果未发生 SLS 故障，当“请求”信号变为 OFF (0) 时，SLS 指令将复位。



### 正常运行，手动重启

如果启用手动重启，SLS 指令需要“复位”输入由 OFF(0) 跳变至 ON(1)，来将 SLS 指令复位，然后才能进行后续操作。“需要复位”输出指示，“复位”输入必须由 OFF(0) 跳变至 ON(1)，以将指令复位。下图所示为配置为自动重启时的正常运行状况。



### 出现故障时的运行状况

SLS 限制功能故障包括无效配置和“SFX 指令未就绪”，将在“故障代码和处理措施”部分进行说明。如果超出激活限制而未触发故障，则仅将“SLS 限制”置为 ON(1)。

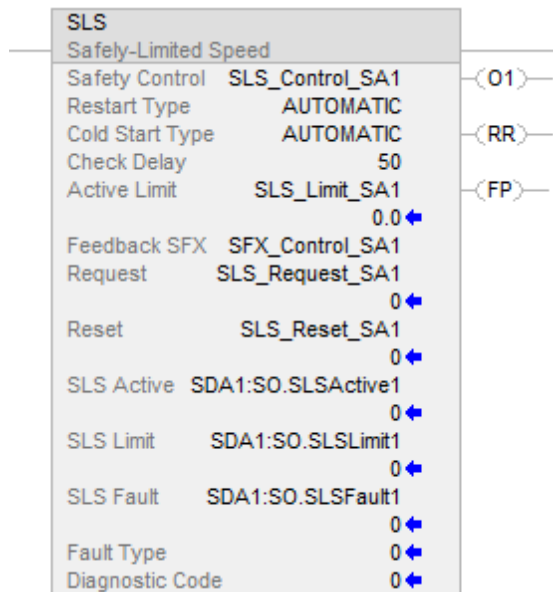
### 故障代码与处理措施

故障代码	说明	处理措施
1	无故障	无。
2	无效配置故障	<ul style="list-style-type: none"> <li>检查输入值并纠正不一致的情况或非法值。检查诊断代码以获取详细信息</li> <li>将故障复位。</li> </ul>
102	“SFX 指令未就绪”故障	确保向该 SLS 实例提供输入的 SFX 指令正在执行，且在请求执行 SLS 之前未发生故障。

## 诊断代码与处理措施

诊断代码	说明	处理措施
0	无诊断信息。	无
10	SLS 指令执行时，梯级变为假。	确保该指令梯级已启用。
20	“激活限制”值无效。	检查“激活限制”值，确保其处于允许范围内。
21	检查延时值无效。	检查“检查延时”值，确保其处于允许范围内。
22	超出激活限制。	在“检查延时”到期前降低轴速度。

## 示例



## 另请参见

[驱动器安全指令](#) 参考页数 399

[数组索引编制](#) 参考页数 591

## 安全反馈接口 (SFX)

此指令仅适用于 Compact GuardLogix 5380 和 GuardLogix 5580 控制器。

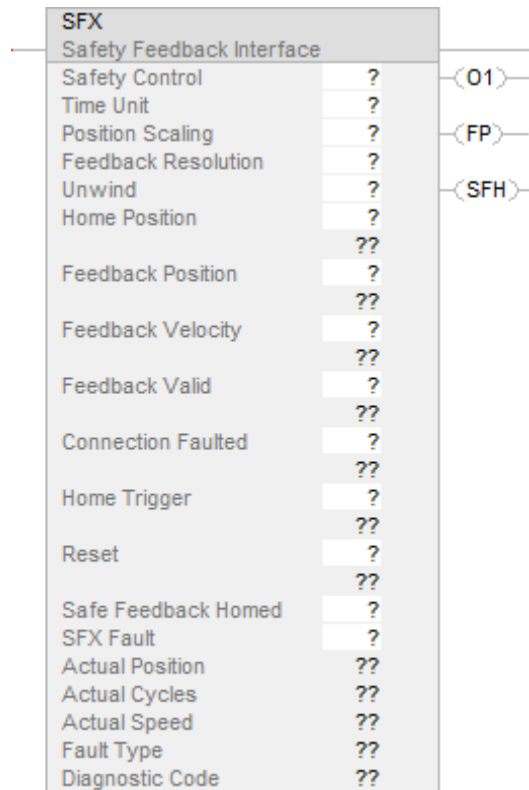
“安全反馈接口”指令可将反馈位置变换为位置单位，将反馈速度变换为位置单位/时间单位。“反馈位置”和“反馈速度”从“安全输入”组件读取。SFX 还允许从归零输入设置参考位置。在旋转应用中，SFX 可执行位置归位。



该指令的输出可作为其他驱动器安全指令的输入。对于提供位置和速度的驱动器，其安全反馈必须通过 SFX 指令传递给驱动器安全指令。

### 可用语言

### 梯形图



### 功能块

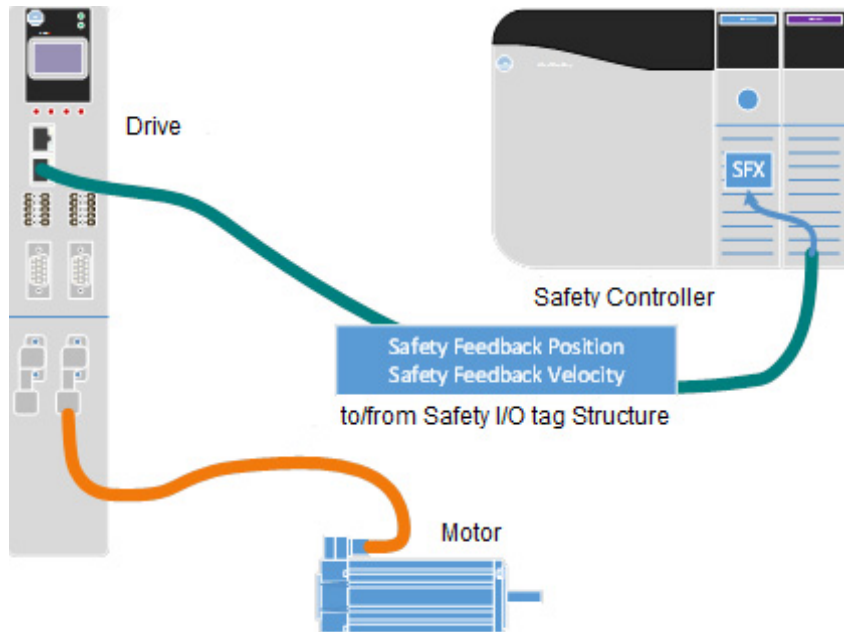
此指令不可用于功能块中。

### 结构化文本

此指令不可用于结构化文本中。

### 安全反馈接口应用

“安全反馈接口”应与 CIP Safety 驱动器及用于为安全控制器提供安全“反馈位置”和“反馈速度”的电机或轴搭配使用。实际位置和实际速度输出在根据用户应用进行变换之后，提供给其他驱动器安全指令。



### 操作数

**重要事项：** 以下情况下会导致运行出现意外：

- 输出标签操作数被改写。
- 结构操作数的成员被改写。
- 多条指令共用结构操作数。



**注意：**“SFX 安全控制”结构包含内部状态信息。如果在运行模式下更改任何指令操作数，必须接受特定的编辑内容，并将控制器模式从编程模式循环切换到运行模式，以使更改生效。

下表给出了用于配置指令的操作数。

操作数	数据类型	格式	说明
安全控制 (Safety Control)	SAFETY_FEEDBACK_INTERFA CE	标签	指令正确运行所需的数据结构。

操作数	数据类型	格式	说明
时间单位 (Time Unit)		列表项	该操作数用于根据所选时间单位对“实际速度”输出进行变换。 <b>秒 (0)</b> “实际速度”的单位是“位置单位/秒” <b>分 (1)</b> “实际速度”的单位是“位置单位/分”
位置变换 (Position Scaling)	REAL	立即数 标签	将位置计数转换为用户单位所需使用的转换系数。在梯级为真且“输出 1 [O1]”为 ON(1) 时会计算一次该值。 范围: > 0 单位: 反馈计数/位置单位
反馈分辨率 (Feedback Resolution)	DINT	立即数 标签	安全反馈编码器每转的“反馈位置”计数。该值必须与驱动器“安全反馈对象”使用的值匹配。 范围: > 0
归位 (Unwind)	DINT	立即数 标签	“反馈位置”的翻转点。在梯级为真且“输出 1 [O1]”为 ON(1) 时会计算一次该值。 0: 禁用归位 > 0: 启用归位 单位: 反馈计数/归位循环 设置为 0 时, 禁用翻转归位。 “实际位置”输出将从 (归位/位置变换) 回滚为 0, 或者相反, 具体取决于移动方向。
零点位置 (Home Position)	REAL	立即数标签	通过指令成功归零后, 分配给“实际位置”的值。在梯级为真且“输出 1 [O1]”为 ON(1) 时会读取一次该值。 单位: 位置单位 提示: 如果“归位”配置为非零值, 则“零点位置”必须介于 0 与“归位位置”之间。
反馈位置 (Feedback Position)	DINT	标签	位置计数输入 单位: 计数 提示: 输入用于提供位置的运动安全实例的“主反馈位置”标签成员。
反馈速度 (Feedback Velocity)	REAL	标签	速度输入 单位: 反馈单位/秒, 其中“反馈单位”为转。 提示: 输入用于提供速度的运动安全实例的“主反馈速度”标签成员。
反馈有效 (Feedback Valid)	BOOL	标签	“反馈有效”输入用于指示“反馈位置”和“反馈速度”的有效性。 OFF (0): 无效 ON(1): 有效 提示: 输入用于提供反馈的运动安全实例的“反馈有效”标签成员。

操作数	数据类型	格式	说明
连接故障 (Connection Faulted)	BOOL	标签	该输入用于指示与驱动器安全实例的连接状态。 OFF (0) : 正常 ON(1) : 故障 <b>提示:</b> 输入与该 SFX 指令搭配使用的运动安全实例的“连接故障”标签成员。
归零触发器 (Home Trigger)	BOOL	标签	当此输入由 ON(1) 跳变为 OFF(0) 时,“实际位置”输出将设置为“零点位置”输入值,“安全反馈归零”输出将设置为 ON(1) 状态。 “归零触发器”设置为 ON(1) 时,“安全反馈归零”和“输出 SFH”输出将跳变为 OFF(0)。
复位 (Reset) <sup>1</sup>	BOOL	标签	如果不存在故障条件,此输入将清除指令故障。 当“复位”由 OFF(0) 跳变为 ON(1) 时,“存在故障”[FP]、“故障类型”和“诊断代码”将清零。“故障代码”将设置为“无故障”。

<sup>1</sup> ISO 13849-1 规定,指令复位功能必须在出现下降沿信号时触发。为遵从 ISO 13849-1 要求,在该指令前增加此逻辑。将此示例中的“Reset Signal”标签重命名为复位信号标签名称。然后使用 OS F 指令的“输出位”标签作为指令的复位信号源。



下表介绍指令输出。输出可以是外部标签（安全输出模块），也可以是用在其他逻辑例程中的内部标签。

操作数	数据类型	说明
输出 1 (Output 1) [O1]	BOOL	ON(1): 表示指令正在执行,且未出现故障。 OFF (0) : <ul style="list-style-type: none"> <li>• 梯级输入条件为假。</li> <li>• 指令出现故障。</li> </ul>
存在故障 (Fault Present) [FP]	BOOL	ON(1): 指令中存在故障。 OFF (0) : 指令正常运行。
安全反馈归零 (Safe Feedback Homed) [SFH]	BOOL	该指令输出用于指示指令已成功定义零点位置。 SFH 将与“安全反馈归零”操作数处于相同的状态。 OFF (0) : 未归零 (仅限增量位置) ON(1) : 已归零 (绝对位置有效)

操作数	数据类型	说明
实际位置 (Actual Position)	REAL	该指令输出以位置单位表示位置。 单位：位置单位 如果指令发生故障,则“实际位置”将不再更新,并显示为 0。 如果指令梯级输入条件初始时为真,则“实际位置”的初始值为零。 如果“归位”值为 $> 0$ , 在位置增大模式下,当“实际位置”达到“归位/位置变换”值时,实际位置将回滚为 0。在位置减小模式下,“实际位置”将从 0 回滚为“归位/位置变换”值。
实际循环次数 (Actual Cycles)	DINT	当“归位”为 $> 0$ 时,反馈配置为旋转应用。在旋转应用中,每当位置超过归位值或翻转点时,“实际循环次数”值都将递增。当旋转方向为负方向且位置减小到零时,位置将回滚为归位值,“实际循环次数”递减。
实际速度 (Actual Speed)	REAL	该指令输出表示来自安全反馈对象并已转换为用户定义速度单位的电机速度。 单位：“位置单位/秒”或“位置单位/分” 如果指令发生故障,则不再计算“实际速度”,并显示为 0。
故障类型 (Fault Type)	SINT	指示故障的类型。有关具体代码和措施,请参见“故障代码与纠正措施”部分。
诊断代码 (Diagnostic Code)	SINT	指示有关故障原因的信息。有关具体代码和措施,请参见“诊断代码与纠正措施”部分。

下表介绍了写入用户指定标签的指令输出。

操作数	数据类型	格式	说明
安全反馈归零 (Safe Feedback Homed)	BOOL	标签	此输出用于指示 SFX 指令已成功定义零点位置。 OFF (0) : 未归零 (SFX 仅用于增量位置) ON(1) : 已归零 (已设置零点位置) 当出现以下情况时,“安全反馈归零”将跳变为 OFF (0) : <ul style="list-style-type: none"> <li>• SFX 故障</li> <li>• SFX 梯级输入条件为假</li> <li>• 归零触发器为 ON(1)</li> </ul> <b>提示:</b> 此标签将分配给与驱动器模块运动安全实例对应的安全输出变量结构的“安全反馈归零”成员。在驱动器轴标签中将自动更新对应的“轴安全状态 RA”标签,以协调运动控制任务与安全任务。

操作数	数据类型	格式	说明
SFX 故障 (SFX Fault)	BOOL	标签	<p>该输出表示 SFX 故障状态。</p> <p>OFF (0) : 无故障</p> <p>ON(1) : 出现故障 - 请参见“故障代码与纠正措施”部分</p> <p>提示：此标签将分配给与驱动器模块运动安全实例对应的安全输出变量结构的“SFX 故障”成员。在驱动器轴标签结构中将自动更新对应的“轴安全故障 RA”标签，以协调运动控制任务与安全任务。</p>

**重要事项：** 在任何情况下，均不要对任何指令输出标签执行写操作。

**影响数学状态标志**

否

**严重/轻微故障**

无此指令特定的故障。请参见“数组索引编制”，了解关于数组索引故障的信息。

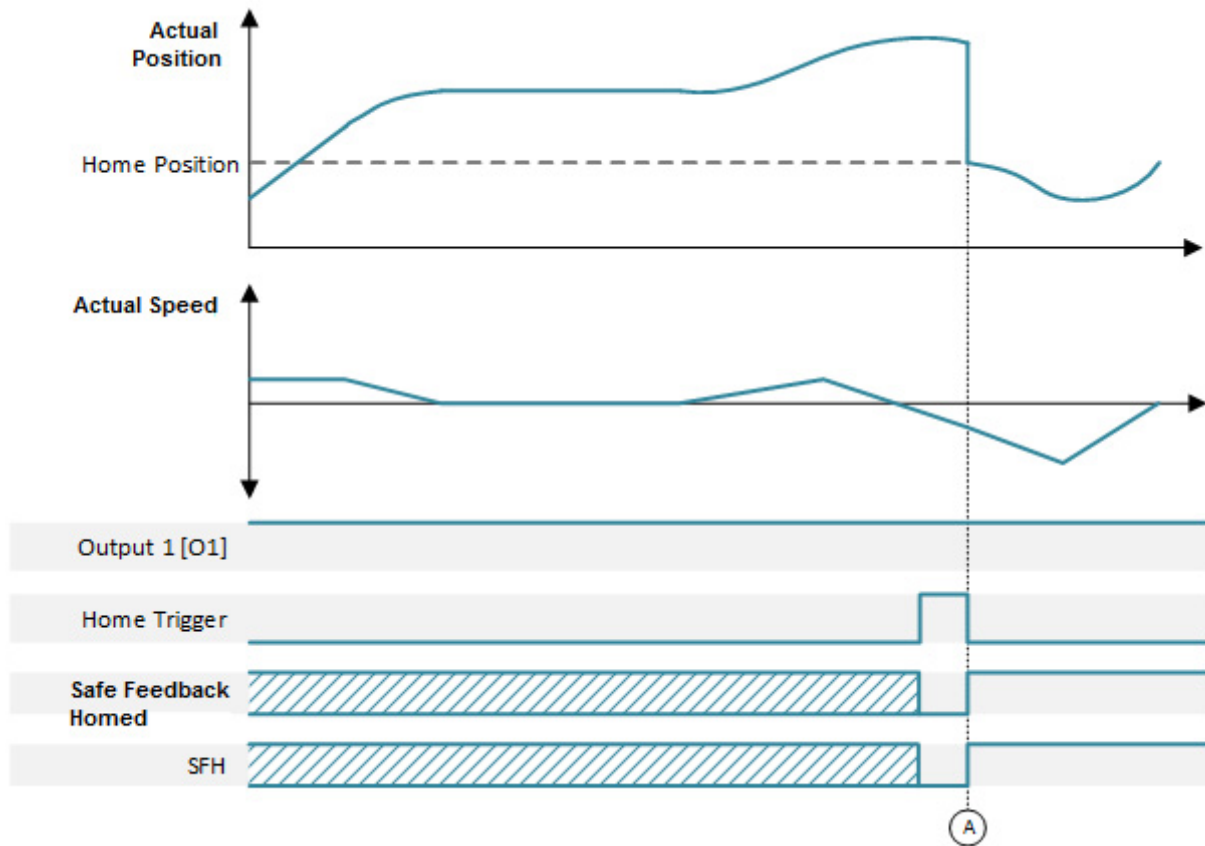
**执行**

**梯形图**

条件/状态	执行的操作
预扫描	<p>将 .O1、.SFH、.SFHomed 和 .SFXFault 输出设为 OFF(0)。</p> <p>将“诊断代码”输出设为 OFF (0)</p> <p>将“故障类型”输出设为 ON (1)。</p> <p>将 ActualPosition、ActualCycles、ActualSpeed、PositionScalingOut 和 UnwindOut 设为 0。</p>
梯级输入条件为假	<p>将 .O1、.SFH 和 .SFHomed 输出设为假。</p> <p>如果梯级变为假时存在指令故障，故障状态将保持不变，并显示诊断代码。</p>
梯级输入条件为真	指令执行。
后扫描	未使用

### 归零操作

SFX 指令需要一个用于设置绝对位置操作零点位置的归零输入。在 (A) 点, “归零触发器”输入由 ON(1) 跳变为 OFF(0), 并将“实际位置”输出设为“零点位置”输入值。成功执行归零操作后, “SF 归零”和“输出 SF H”都设为 ON(1)。同样如图所示, 每当“归零触发器”为 ON(1) 时, “SF 归零”和“输出 SFH”都设为 OFF(0)。由于“实际位置”仅通过触发器更新为“零点位置”, 因此建议在归零时将轴停止。



### 传递标签

安全运动监视驱动器具有一个或多个由运动任务控制的运动轴。安全运动监视驱动器还具有一个或多个运动安全实例, 用于支持安全控制器的安全任务中使用的安全功能。与驱动器运动安全实例相关的标签中, 有些是传递标签。下表列出了用于 SFX 指令的传递标签和对应的轴标签:

SFX 指令输出	运动安全实例的传递标签	安全运动监视驱动器的动作	轴标签
安全反馈归零 (Safe Feedback Homed)	module <sup>1</sup> :SO.SFHome[instance <sup>2</sup> ]	更新标签	axis <sup>3</sup> .SafeFeedbackHomedStatus

SFX 指令输出	运动安全实例的传递标签	安全运动监视驱动器的动作	轴标签
SFX 故障 (SFX Fault)	module <sup>1</sup> :SO.SFXFault[instance <sup>2</sup> ]	更新标签	axis <sup>3</sup> .SFXFault

<sup>1</sup>module 是 Logix Designer I/O 配置树中驱动器模块的名称

<sup>2</sup>对于双轴驱动器，instance 取 1 或 2，对于其他驱动器，则为空

<sup>3</sup>axis 是 Logix Designer 运动组中的轴名称，与模块相关

将“安全反馈归零”和“SFX 故障”指令输出分配给运动安全实例传递标签时，在运动控制器中将自动更新对应的“轴安全状态 RA”和“轴安全故障 RA”标签。运动控制器的运动控制任务将读取“轴安全状态”和“轴安全故障”标签，以协调安全任务与运动控制任务。

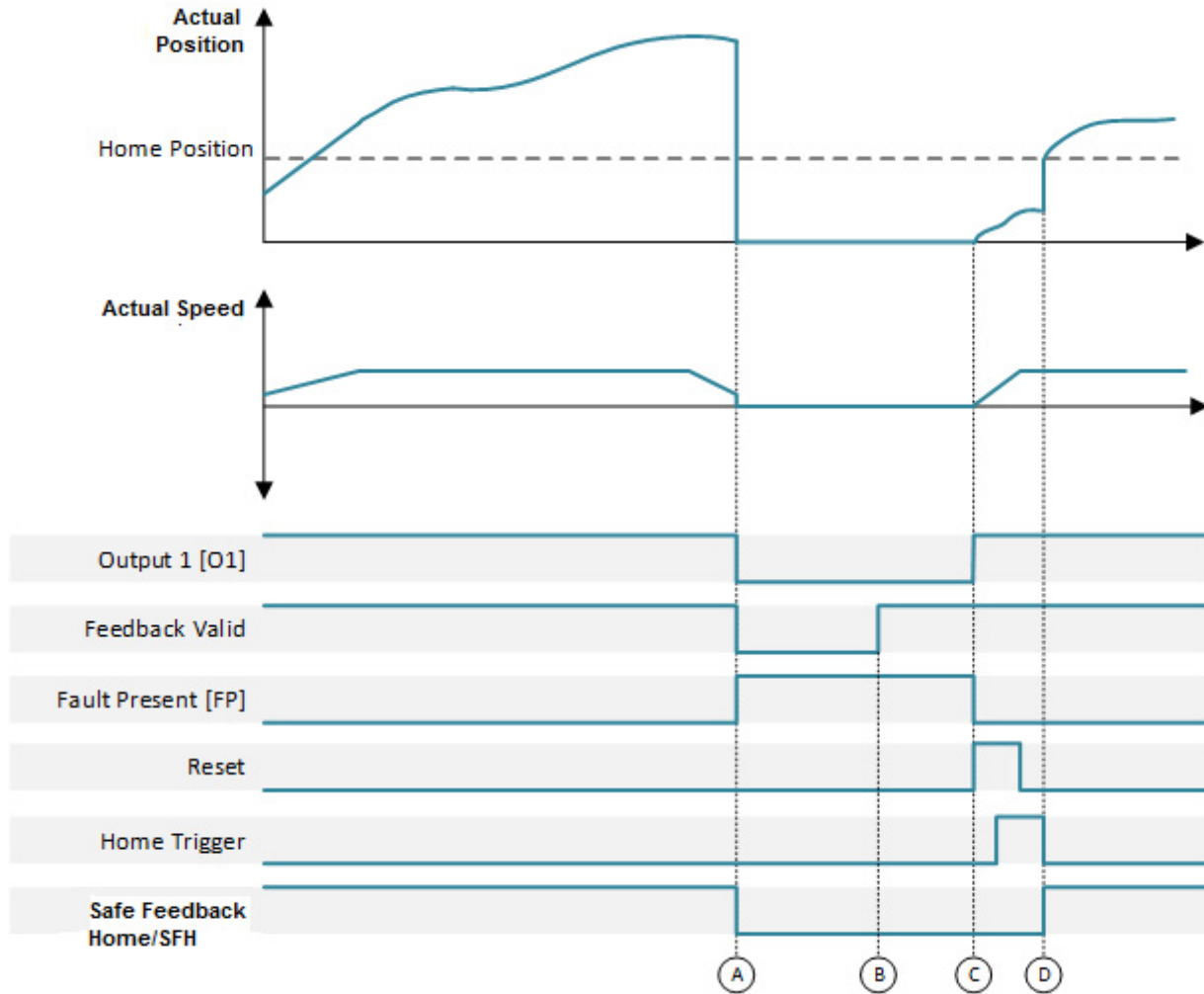
### 反馈有效故障

若指令正在执行时，驱动器“安全输入”组件中的“主反馈有效”标签跳变为 OFF(0)，SFX 指令将会出现故障。出现此情况时，在 A 点，输出 1 [O1] 跳变为 OFF(0)，存在故障 [FP] 输出跳变为 ON(1)，安全反馈归零/SFH 输出跳变为 OFF(0)，“实际位置”和“实际速度”均设为 0。

当“反馈有效”在 (B) 点跳变为 ON(1)（故障状态不再存在）时，需要“复位”信号来清除故障，使输出 1 [O1] 跳变为 ON(1)，并在 (C) 点开始计算位置和速度。



在(D) 点，要复位零点位置，需要“归零触发器”输入由 ON(1) 跳变为 OFF(0)。



### 故障代码与处理措施

故障代码	说明	处理措施
1	无故障	无。
2	无效配置故障	<ul style="list-style-type: none"> <li>检查输入值并纠正不一致的情况或非法值。检查诊断代码以获取详细信息</li> <li>将故障复位。</li> </ul>
100	反馈无效故障	<ul style="list-style-type: none"> <li>提供反馈的驱动器检测到故障，或安全反馈尚未配置。配置反馈或纠正故障。</li> <li>将故障复位</li> </ul>
101	连接故障	<ul style="list-style-type: none"> <li>检查接线。检查模块的网络状态。</li> <li>将故障复位。</li> </ul>

故障代码	说明	处理措施
102	正向算术运算溢出	位置超出线性系统的限制。缩小运动的范围。
103	负向算术运算溢出	位置超出线性系统的限制。缩小运动的范围。
104	零点位置算术运算溢出	零点位置超出线性系统允许的范围。检查程序，确定“零点位置”值和“位置变换”值是否正确。
105	实际速度（位置单位/时间单位）计算值超出 REAL 数据类型的限制。	检查确认“位置变换”和“反馈分辨率”输入值正确无误。

### 诊断代码与处理措施

诊断代码	说明	处理措施
0	无可用的诊断信息。	无
20	反馈分辨率值无效。	此分辨率必须大于 0。
21	位置变换值无效。	检查位置变换值。
22	归位值无效。	检查归位值。
23	“归零触发器”由 OFF(0) 跳变为 ON(1) 时，“零点位置”值无效。	如果使用“归位”值，确认零点位置值大于等于 0.0 且小于“归位”值。

示例

SFX		
Safety Feedback Interface		
Safety Control	SFX_Control_SA1	(O1)
Time Unit	Seconds	
Position Scaling	512.0	(FP)
Feedback Resolution	512	(SFH)
Unwind	512	
Home Position	0.0	
Feedback Position	SDA1:SI.FeedbackPosition1 2#0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000	
Feedback Velocity	SDA1:SI.FeedbackVelocity1 0.0	
Feedback Valid	SDA1:SI.PrimaryFeedbackValid1 0	
Connection Faulted	SDA1:SI.ConnectionFaulted 0	
Home Trigger	SA1_HomeTrigger 0	
Reset	SA1_Reset 0	
Safe Feedback Homed	SDA1:SO.SFHomed1	
SFX Fault	SDA1:SO.SFXFault1	
Actual Position	0.0	
Actual Cycles	0	
Actual Speed	0.0	
Fault Type	0	
Diagnostic Code	0	

另请参见

[驱动器安全指令](#) 参考页数 399

[数组索引编制](#) 参考页数 591



## RSLogix 5000 软件，版本 14 及更高版本，安全应用

本章提供有关如何在包含控制器和 I/O 模块的安全系统中使用安全应用的基本信息。

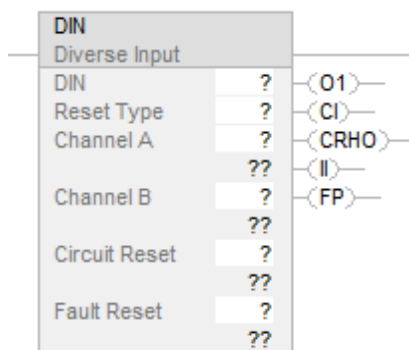
### 非关系输入 (DIN)

该指令适用于 Compact GuardLogix 5370、GuardLogix 5570、Compact GuardLogix 5380 和 GuardLogix 5580 控制器。

“非关系输入”(DIN) 指令用于在软件可编程环境中仿真安全继电器的输入功能。

可用语言

梯形图



功能块

此指令不可用于功能块中。


结构化文本

此指令不可用于结构化文本中。

## 操作数

**重要事项：** 确保将安全输入模块配置为单个输入，而非“相同”或“互补”。这些指令提供所有必要的双通道功能，以实现 PLd（3 类）或 PLe（4 类）安全功能。

下表介绍指令输入。

参数	数据类型	说明	值
DIN	DIVERSE_INPUT	该参数是一个支持标签，用于保留每次使用此指令的执行信息。  <b>注意：</b> 为避免意外操作，请勿重复使用此支持标签，或者在程序的其他任何位置对此标签的任何成员执行写操作。	-
复位类型 (Reset Type)	BOOL	复位类型决定着指令针对输出 1 使用手动还是自动复位。	手动 = 1 或 自动 = 0
通道 A (Channel A) <sup>1</sup>	BOOL	通道 A 输入（常开）	安全 = 0, 激活 = 1
通道 B (Channel B) <sup>1</sup>	BOOL	通道 B 输入（常闭）	安全 = 1, 激活 = 0
电路复位 (Circuit Reset)	BOOL	电路复位输入 手动复位 - 在通道 A 和通道 B 处于激活状态，并且电路复位输入由 0 跳变为 1 后，将输出 1 置位。 自动复位 - 可见，但不使用。	初始值 = 0, 复位 = 1
故障复位 (Fault Reset)	BOOL	指令的故障条件得到纠正后，当该输入由 OFF 跳变为 ON 时，指令的故障输出清零。	初始值 = 0, 复位 = 1

<sup>1</sup> 如果该输入来自 Guard I/O 输入模块，请确保输入配置为单个输入，而非“相同”或“互补”。

下表介绍指令输出。

参数	数据类型	说明	值
输出 1 (Output 1)	BOOL	当满足输入条件时，输出 1 设置为激活状态。	安全 = 0, 激活 = 1
循环输入 (Cycle Inputs)	BOOL	循环输入提示用户执行操作。通道 A 和通道 B 输入必须同时完成由安全状态到激活状态的循环，电路才能复位，输出 1 才会跳变为 ON。 当通道 A 和通道 B 转换到安全状态时，该提示将清除。	初始值 = 0, 提示 = 1

参数	数据类型	说明	值
电路复位保持 On (Circuit Reset Held On)	BOOL	手动复位 - 当两路输入通道均跳变为激活状态且电路复位输入已跳变为 ON 时，“电路复位保持 On”提示置位。 电路复位输入跳变为 OFF 时，“电路复位保持 On”提示清零。 自动复位 - 可见，但不使用。	初始值 = 0， 提示 = 1
输入不一致 (Inputs Inconsistent)	BOOL	当通道 A 和通道 B 输入处于不一致状态（一路处于安全状态，另一路处于激活状态）的时间超过不一致时间限制（见下文）时，此故障输出置位。当通道 A 和通道 B 输入恢复一致状态（均为安全或激活状态），并且故障复位输入由 OFF 跳变为 ON 时，此故障输出清零。 不一致时间限制：500 ms	初始值 = 0， 故障 = 1
存在故障 (Fault Present)	BOOL	当指令中存在故障时，此值置位。当“存在故障”置位时，输出 1 无法进入激活状态。当所有故障清除，并且故障复位输入由 OFF 跳变为 ON 时，“存在故障”输出清零。	初始值 = 0， 故障 = 1

---

**重要事项：** 在任何情况下，均不要对任何指令输出标签执行写操作。

---

## 运行

### 正常运行

此指令监视两路输入通道的状态，并在满足以下条件时接通输出 1：

使用手动复位时：两路输入处于激活状态，电路复位输入由 0 跳变为 1。

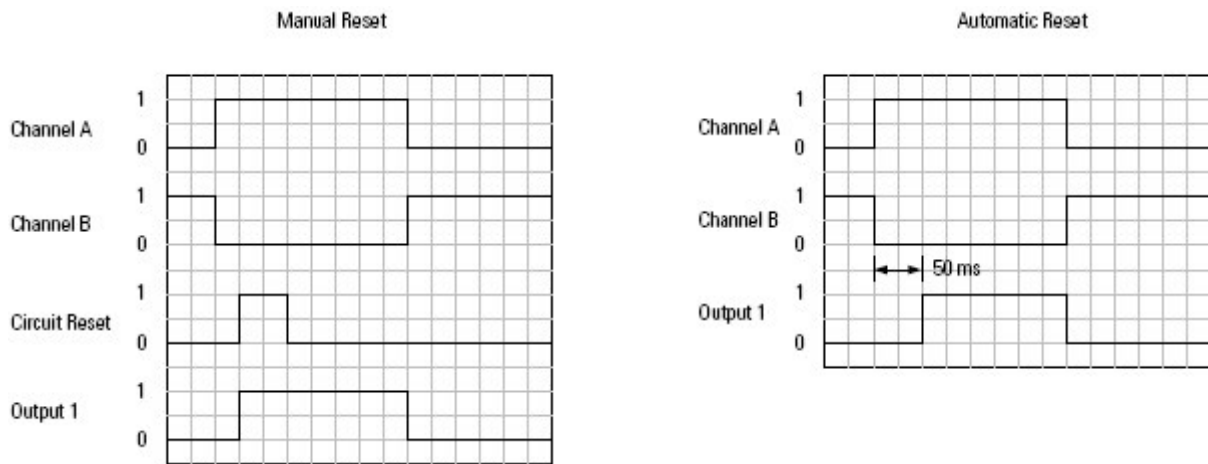
使用自动复位时：两路输入处于激活状态达 50 ms。

当一路或两路输入通道返回安全状态时，该指令将输出 1 清零。

“非关系输入”(DIN) 指令具有一个常开输入通道和一个常闭输入通道。这意味着，当常开通道为 0 且常闭通道为 1 时表示安全状态，反之则表示激活状态。

有关与常闭通道相关的输入数据的更多信息，请参见“安全指令”部分。

以下时序图展示了这些正常运行状态：

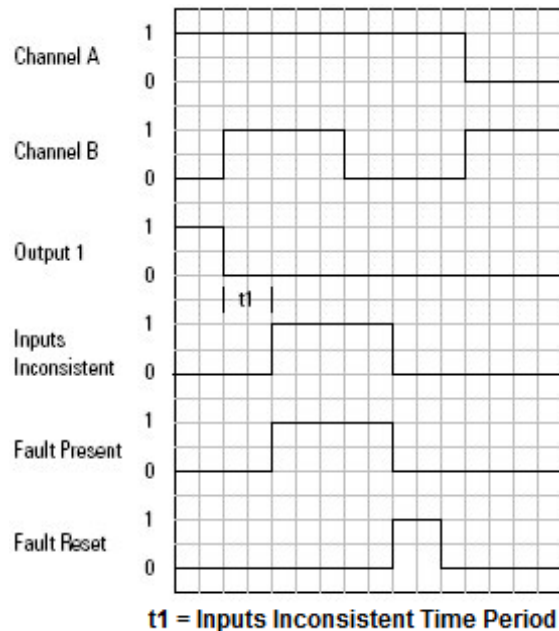


### 不一致输入下的运行

如果输入通道处于不一致状态（一路处于安全状态，另一路处于激活状态）的时间超过指定的时间，则该指令将发生故障。不一致时间限制为 500 ms。

此故障条件通过“输入不一致”和“存在故障”输出发布。“存在故障”输出激活时，输出 1 无法进入激活状态。将问题状况清除后，当“故障复位”输入由 0 跳变为 1 时，将清除故障指示。

以下时序图展示了这些状态变化：

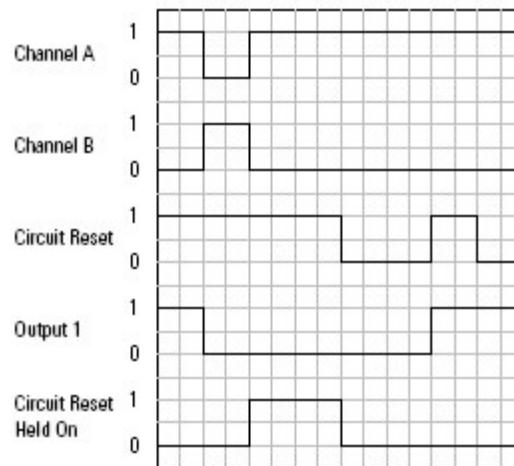




### 电路复位保持 On 时的运行（仅限手动复位）

当输入通道跳变为激活状态时，如果“电路复位”输入置位(1)，则该指令还会将“电路复位保持 On”输出提示置位。

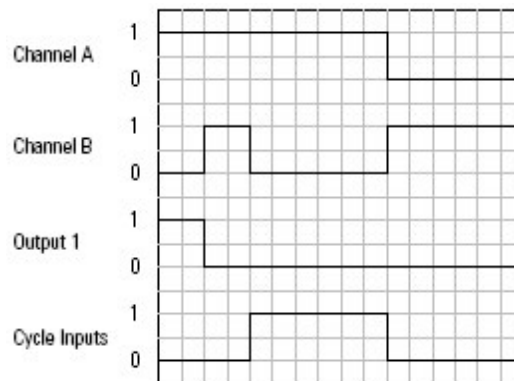
以下时序图展示了这些状态变化。



### 循环输入运行

如果当输出 1 激活时，其中一路输入通道由激活状态跳变为安全状态，并在另一路输入通道跳变为安全状态之前返回激活状态，“循环输入”输出提示将会置位，并且直到两路输入通道完成由安全状态到激活状态的循环，输出 1 才会再次进入激活状态。

以下时序图展示了这些状态变化：

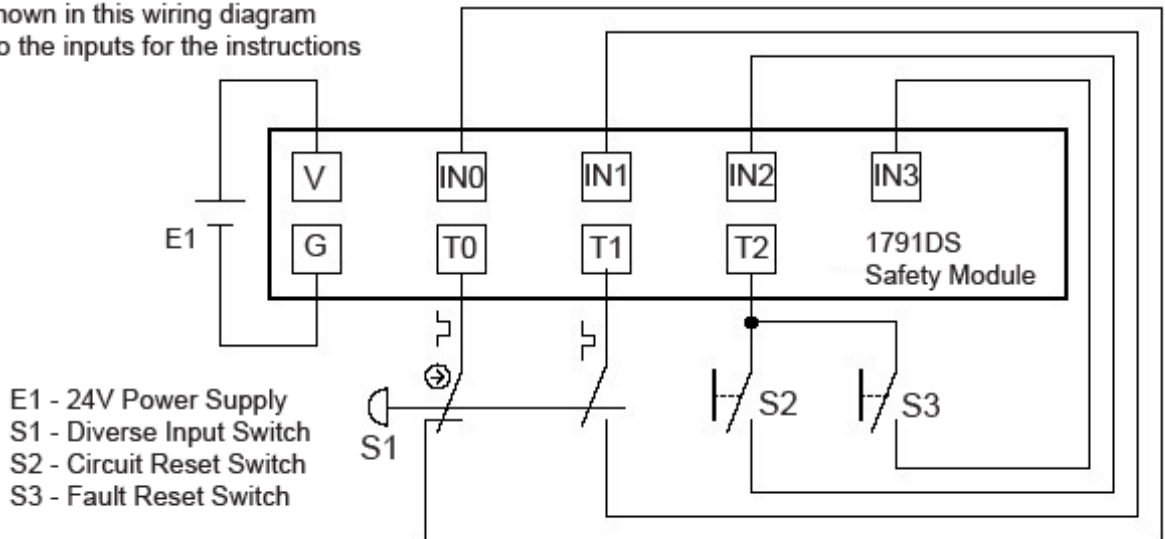


### I/O 接线与指令参数的关系

#### 非关系输入（手动复位）接线与编程

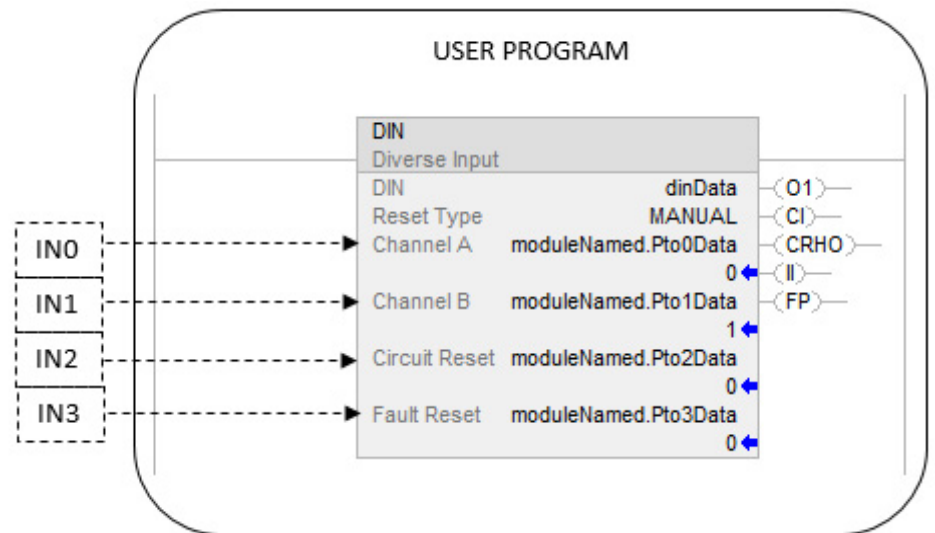
以下接线图显示了带非关系输入的双通道开关与 1791 DS 安全 I/O 模块之间的接线方式示例，该示例符合 ISO 13849-1 4 类标准的要求。

The inputs shown in this wiring diagram correspond to the inputs for the instructions



S1 as shown in the Active state. IN0 - Normally Open, IN1 - Normally Closed.

以下编程示例展示了“非关系输入”指令（手动复位）与上面接线图之间的关系。



根据 ISO 13849-1 4 类标准的要求，需要对输入分别进行脉冲测试。应使用 Logix Designer 编程软件配置以下 I/O 模块参数，来进行脉冲测试。

### 输入配置

输入点	类型	点模式	测试源
0 (IN0)	单个	安全脉冲测试	0 (T0)
1 (IN1)	单个	安全脉冲测试	1 (T1)
2 (IN2)	单个	安全	无
3 (IN3)	单个	安全	无

### 测试输出

测试输出点	点模式
0 (T0)	脉冲测试
1 (T1)	脉冲测试
2 (T2)	电源
3 (T3)	未使用

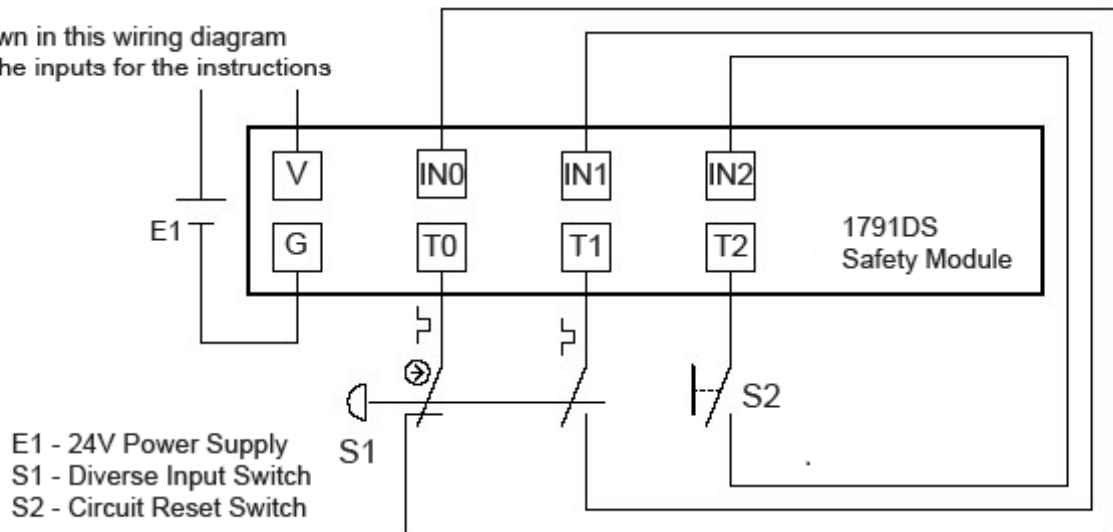
### 非关系输入（自动复位）接线与编程

以下接线图显示了带非关系输入的双通道开关与 1791 DS 安全 I/O 模块之间的接线方式示例，该示例符合 ISO 13849-1 4 类标准的要求。



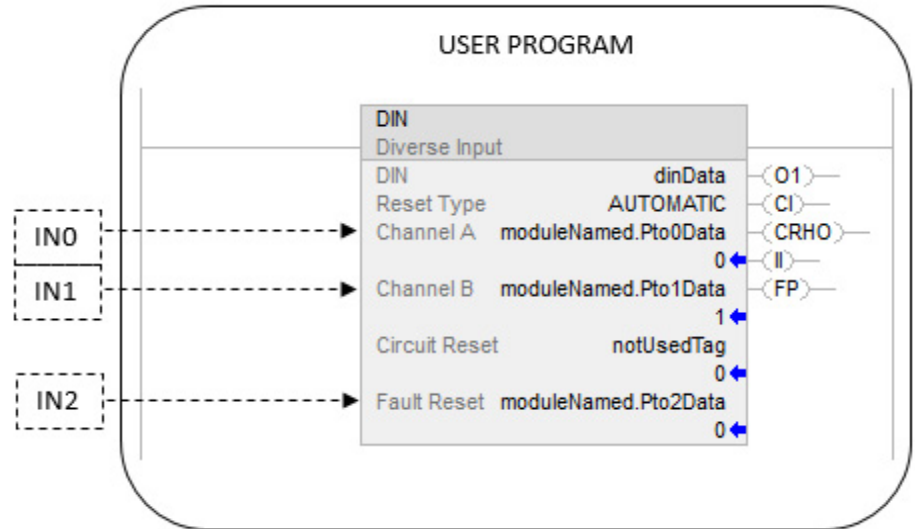
**注意：**许多安全标准（EN 60204、ISO 13849-1）都规定，在使用自动电路复位功能时，必须实施其他安全措施，以确保系统或应用中不会发生意外（或不当）启动。

The inputs shown in this wiring diagram correspond to the inputs for the instructions



S1 as shown in the Active state. IN0 - Normally Open, IN1 - Normally Closed.

以下编程示例展示了“非关系输入”指令（自动复位）与上面接线图之间的关系。



根据 ISO 13849-1 4 类标准的要求，需要对输入分别进行脉冲测试。应使用 Logix Designer 编程软件配置以下 I/ O 模块参数，来进行脉冲测试。

**输入配置**

输入点	类型	点模式	测试源
0 (IN0)	单个	安全脉冲测试	0 (T0)
1 (IN1)	单个	安全脉冲测试	1 (T1)
2 (IN2)	单个	安全	无

**测试输出**

测试输出点	点模式
0 (T0)	脉冲测试
1 (T1)	脉冲测试
2 (T2)	电源

**假梯级状态行为**

在假梯级执行该指令时，除了所有输出（包括提示和故障指示器）置零外，其行为与真梯级状态完全相同。当梯级状态变为真时，输出将根据指令逻辑置位。

### 影响数学状态标志

否

### 严重/轻微故障

无此指令特定的故障。请参见“数组索引编制”，了解关于数组索引故障的信息。

### 执行

条件/状态	执行的操作
预扫描	.O1、.CI、.CRHO、.II 和 .FP 设置为假。
梯级输入条件为假	此指令按“假梯级状态行为”部分所述执行。
梯级输入条件为真	此指令按正常运行部分所述执行。
后扫描	此指令按“假梯级状态行为”部分所述执行。

### 另请参见

[安全应用指令的执行时间](#) 参考页数 575

[数组索引编制](#) 参考页数 591

[安全指令的状态及安全输入与输出](#) 参考页数 30

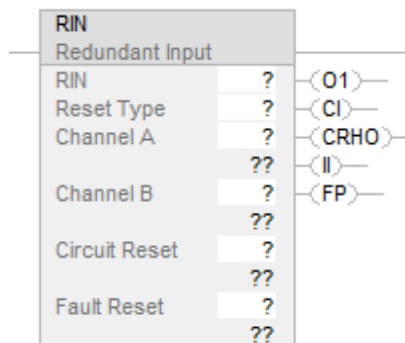
## 冗余输入 (RIN)

该指令适用于 Compact GuardLogix 5370、GuardLogix 5570、Compact GuardLogix 5380 和 GuardLogix 5580 控制器。

“冗余输入”(RIN) 指令用于在软件可编程环境中仿真安全继电器的输入功能。

### 可用语言

### 梯形图



### 功能块

此指令不可用于功能块中。

### 结构化文本

此指令不可用于结构化文本中。

### 操作数

---

**重要事项：** 确保将安全输入模块配置为单个输入，而非“相同”或“互补”。这些指令提供所有必要的双通道功能，以实现 PLd（3 类）或 PLe（4 类）安全功能。

---

下表介绍指令输入。

参数	数据类型	说明	安全、激活和初始值
RIN	REDUNDANT_INPUT	此参数为支持标签。顾名思义，它用于保留每次使用此指令的重要执行信息。请勿重复使用此支持标签，或者在程序的其他任何位置对该标签的任何成员执行写操作。	-
复位类型 (Reset Type)	布尔型	复位类型决定着指令针对输出 1 使用手动还是自动复位。	手动 (1) 或自动 (0)
通道 A (Channel A) <sup>1</sup>	布尔型	通道 A 输入（常开）	安全 = 0 激活 = 1
通道 B (Channel B) <sup>1</sup>	布尔型	通道 B 输入（常开）	安全 = 0 激活 = 1
电路复位 (Circuit Reset)	布尔型	电路复位输入 手动复位 - 在通道 A 和通道 B 处于激活状态，并且电路复位输入由 0 跳变为 1 后，将输出 1 置位。 自动复位 - 可见，但不使用。	初始值 = 0， 复位 = 1
故障复位 (Fault Reset)	布尔型	指令的故障条件得到纠正后，当该输入由 OFF 跳变为 ON 时，指令的故障输出清零。	初始值 = 0， 复位 = 1

<sup>1</sup> 如果此输入来自 Guard I/O 输入模块，请确保输入配置为单个输入，而非“相同”或“互补”。

下表介绍指令输出。

参数	数据类型	说明	安全、激活和初始值
输出 1 (Output 1)	布尔型	当满足输入条件时, 输出 1 设置为激活状态。	安全 = 0, 激活 = 1
循环输入 (Cycle Inputs)	布尔型	循环输入提示用户执行操作。通道 A 和通道 B 输入必须同时完成由安全状态到激活状态的循环, 电路才能复位, 输出 1 才会跳变为 ON。  当通道 A 和通道 B 转换到安全状态时, 该提示将清除。	初始值 = 0, 提示 = 1
电路复位保持 On (Circuit Reset Held On)	布尔型	手动复位 - 当两路输入通道均跳变为激活状态且电路复位输入已跳变为 ON 时, “电路复位保持 On”提示置位。  电路复位输入跳变为 OFF 时, “电路复位保持 On”提示清零。  自动复位 - 可见, 但不使用。	初始值 = 0, 提示 = 1
输入不一致 (Inputs Inconsistent)	布尔型	当通道 A 和通道 B 输入处于不一致状态 (一路处于安全状态, 另一路处于激活状态) 的时间超过不一致时间限制 (见下文) 时, 此故障输出置位。当通道 A 和通道 B 输入恢复一致状态 (均为安全或激活状态), 并且故障复位输入由 OFF 跳变为 ON 时, 此故障输出清零。  不一致时间限制: 500 ms	初始值 = 0, 故障 = 1
存在故障 (Fault Present)	布尔型	当指令中存在故障时, 此值置位。当“存在故障”置位时, 输出 1 无法进入激活状态。当所有故障清除, 并且故障复位输入由 OFF 跳变为 ON 时, “存在故障”输出清零。	初始值 = 0, 故障 = 1

---

**重要事项:** 在任何情况下, 均不要对任何指令输出标签执行写操作。

---

## 运行

### 正常运行

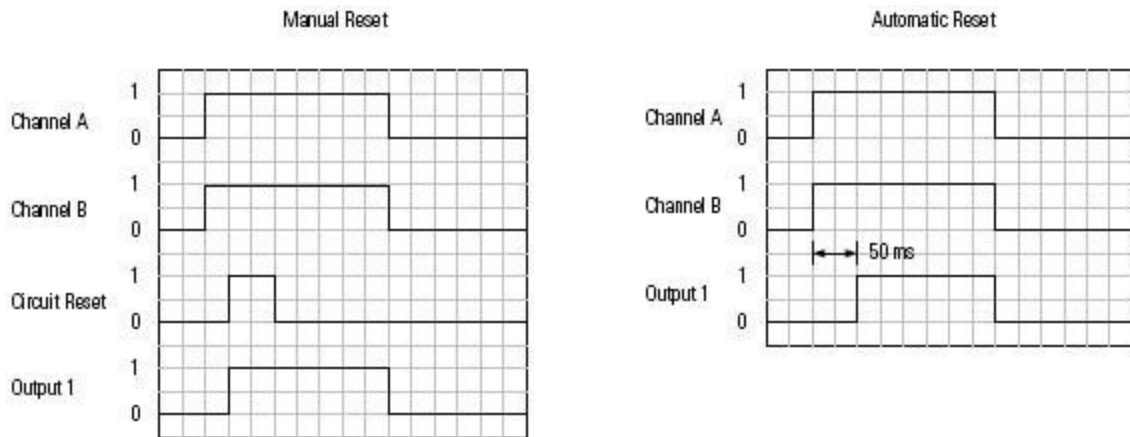
此指令监视两路输入通道的状态, 并在满足以下条件时接通输出 1:

- 使用手动复位时: 两路输入处于激活状态, 电路复位输入由 0 跳变为 1。
- 使用自动复位时: 两路输入处于激活状态达 50 ms。

当一路或两路输入通道返回安全状态时, 该指令将输出 1 清零。

“冗余输入”(RIN) 指令的两路输入通道均为常开输入。这意味着, 两个通道的输入均为 0 时表示安全状态, 两个通道的输入为 1 时表示激活状态。

以下时序图展示了这些正常运行状态:



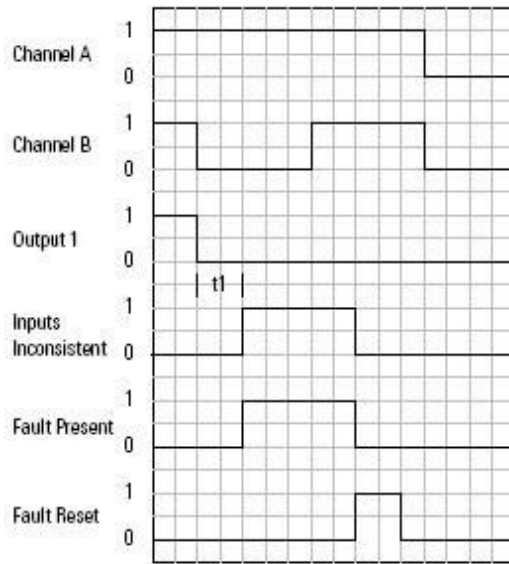
### 不一致输入下的运行

如果输入通道处于不一致状态（一路处于安全状态，另一路处于激活状态）的时间超过指定的时间，则该指令将发生故障。不一致时间限制为 500 ms。

此故障条件通过“输入不一致”和“存在故障”输出发布。“存在故障”输出激活时，输出 1 无法进入激活状态。将问题状况清除后，当“故障复位”输入由 0 跳变为 1 时，将清除故障指示。



以下时序图展示了这些状态变化：

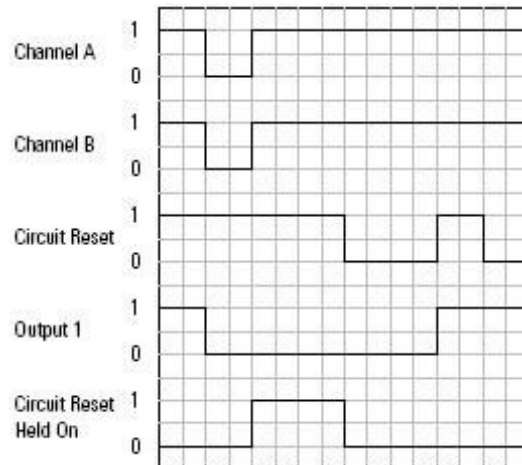


$t_1$  = Inputs Inconsistent Time Period

### 电路复位保持 On 时的运行（仅限手动复位）

当输入通道跳变为激活状态时，如果“电路复位”输入置位 (1)，则该指令还会将“电路复位保持 On”输出提示置位。

以下时序图展示了这些状态变化。

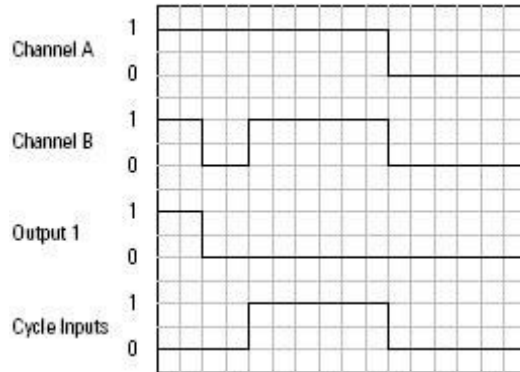


### 循环输入运行

如果当输出 1 激活时，其中一路输入通道由激活状态跳变为安全状态，并在另一路输入通道跳变为安全状态之前返回激活状态，“循环输入”输

出提示将会置位，并且直到两路输入通道完成由安全状态到激活状态的循环，输出 1 才会再次进入激活状态。

以下时序图展示了这些状态变化：



### 假梯级状态行为

在假梯级执行该指令时，除了所有输出（包括提示和故障指示器）置零外，其行为与真梯级状态完全相同。当梯级状态变为真时，输出将根据指令逻辑置位。

### 影响数学状态标志

否

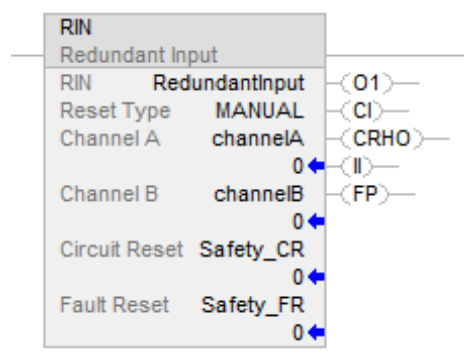
### 严重/轻微故障

无此指令特定的故障。请参见 [数组索引编制](#)，了解关于数组索引故障的信息。

### 执行

条件/状态	执行的操作
预扫描	.O1、.CI、.CRHO、.II 和 .FP 设置为假。
梯级输入条件为假	此指令按“假梯级状态行为”部分所述执行。
梯级输入条件为真	此指令按正常运行部分所述执行。
后扫描	此指令按“假梯级状态行为”部分所述执行。

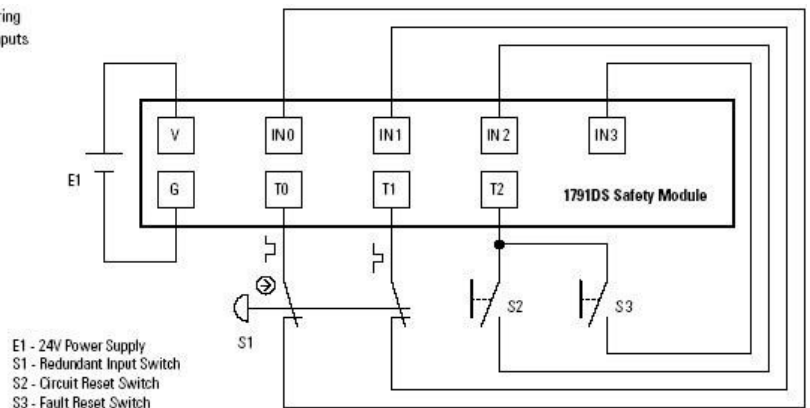
示例



手动复位接线示例

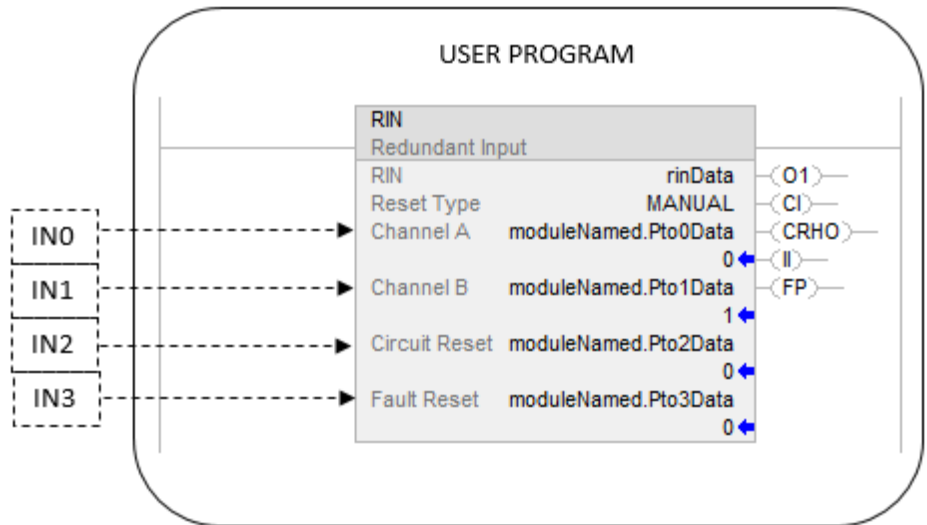
以下接线图显示了带两个常开触点的双通道开关与 1791DS 安全 I/O 模块之间的接线方式示例，该示例符合 ISO 13849-1 4 类标准的要求。

The inputs shown on this wiring diagram correspond to the inputs for the instruction.



### 手动复位编程示例

以下编程示例展示了“冗余输入”指令（手动复位）与上面接线图之间的关系。



根据 ISO 13849-1 4 类标准的要求，需要对输入分别进行脉冲测试。应使用 Logix Designer 编程应用程序配置以下 I/ O 模块参数，来进行脉冲测试。

### 输入配置

输入点	类型	点模式	测试源
0 (IN0)	单个	安全脉冲测试	0 (T0)
1 (IN1)	单个	安全脉冲测试	1 (T1)
2 (IN2)	单个	安全	无
3 (IN3)	单个	安全	无

### 测试输出

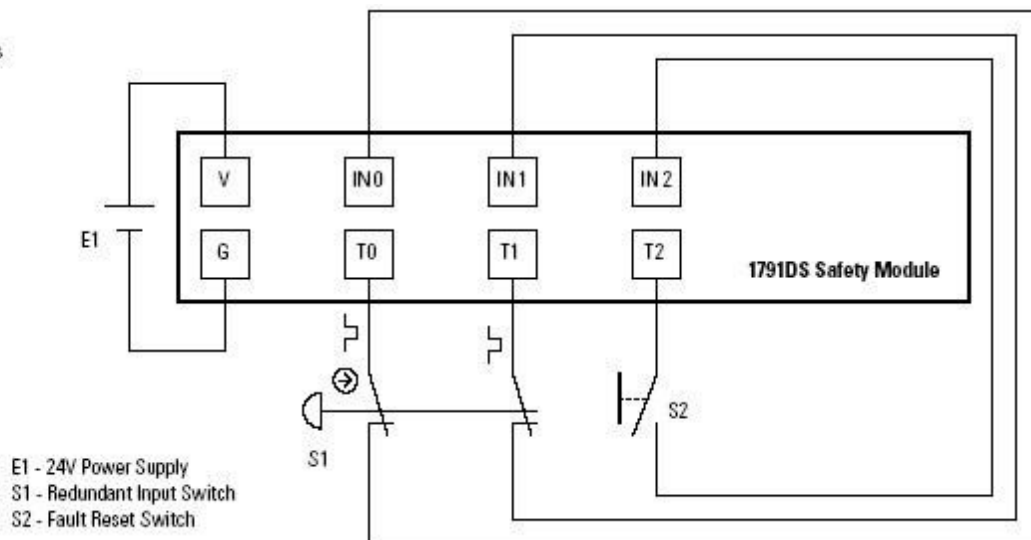
测试输出点	点模式
0 (T0)	脉冲测试
1 (T1)	脉冲测试
2 (T2)	电源
3 (T3)	未使用

### 自动复位接线

以下接线图显示了带常开触点的双通道开关与 1791DS 安全 I/O 模块之间的接线方式示例，该示例符合 ISO 13849-1 4 类标准的要求。

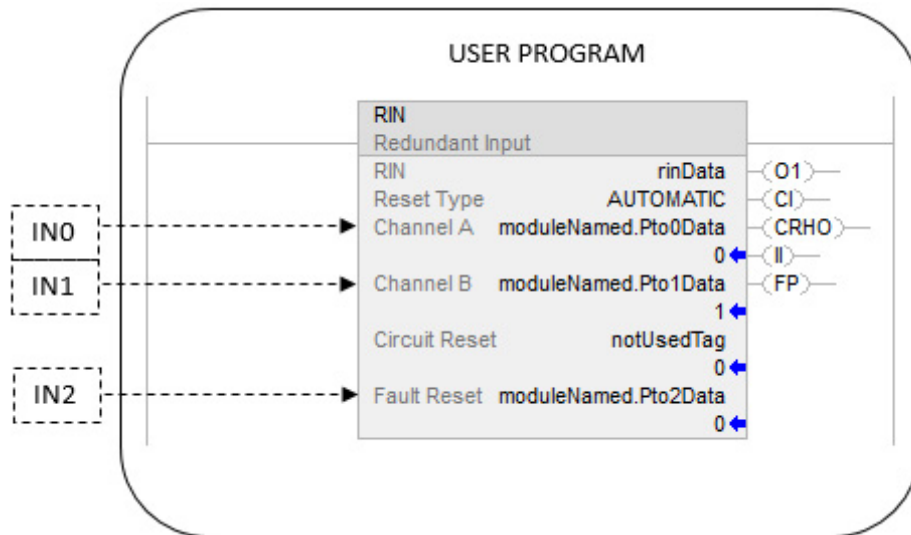
**重要事项：** 许多安全标准（EN 60204、ISO 13849-1）都规定，在使用自动电路复位功能时，必须实施其他安全措施，以确保系统或应用中不会发生意外（或不当）启动。

The inputs shown on this wiring diagram correspond to the inputs for the instruction.



### 自动复位编程示例

以下编程示例展示了“冗余输入”指令（自动复位）与上面接线图之间的关系。



根据 ISO 13849-1 4 类标准的要求，需要对输入分别进行脉冲测试。应使用 Logix Designer 编程应用程序配置以下 I/O 模块参数，来进行脉冲测试。

### 输入配置

输入点	类型	点模式	测试源
0 (IN0)	单个	安全脉冲测试	0 (T0)
1 (IN1)	单个	安全脉冲测试	1 (T1)
2 (IN2)	单个	安全	无

### 测试输出

测试输出点	点模式
0 (T0)	脉冲测试
1 (T1)	脉冲测试
2 (T2)	电源

另请参见

[安全应用指令的执行时间](#) 参考页数 575

[数组索引编制](#) 参考页数 591

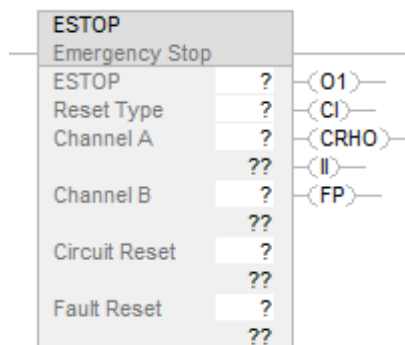
## 急停 (ESTOP)

该指令适用于 Compact GuardLogix 5370、GuardLogix 5570、Compact GuardLogix 5380 和 GuardLogix 5580 控制器。

“急停”(ESTOP) 指令用于在软件可编程环境中仿真安全继电器的输入功能。

可用语言

梯形图



## 功能块

此指令不可用于功能块中。

## 结构化文本

此指令不可用于结构化文本中。

## 操作数

---

**重要事项:** 确保将安全输入模块配置为单个输入, 而非“相同”或“互补”。  
这些指令提供所有必要的双通道功能, 以实现 PLd (3 类) 或 PLe (4 类) 安全功能。

---

下表介绍指令输入。

操作数	数据类型	说明	安全、激活和初始值
ESTOP	EMERGENCY_STOP	此操作数为支持标签。顾名思义, 它用于保留每次使用此指令的重要执行信息。请勿重复使用此支持标签, 或者在程序的其他任何位置对该标签的任何成员执行写操作。	-
复位类型 (Reset Type)	BOOL	复位类型决定着指令针对输出 1 使用手动还是自动复位。	手动 (1) 或自动 (0)
通道 A (Channel A) <sup>1</sup>	BOOL	通道 A 输入 (常开)	安全 = 0, 激活 = 1
通道 B (Channel B) <sup>1</sup>	BOOL	通道 B 输入 (常开)	安全 = 0, 激活 = 1
电路复位 (Circuit Reset)	BOOL	电路复位输入 手动复位 - 在通道 A 和通道 B 从安全状态跳变为激活状态, 并且电路复位输入由 0 跳变为 1 后, 将输出 1 置位。 自动复位 - 可见, 但不使用。	初始值 = 0, 复位 = 1
故障复位 (Fault Reset)	BOOL	指令的故障条件得到纠正后, 当该输入由 OFF 跳变为 ON 时, 指令的故障输出清零。	初始值 = 0, 复位 = 1

<sup>1</sup> 如果此输入来自 Guard I/O 输入模块, 请确保输入配置为单个输入, 而非“相同”或“互补”。

下表介绍指令输出。

操作数	数据类型	说明	安全、激活和初始值
输出 1 (Output 1)	BOOL	当满足输入条件时，输出 1 设置为激活状态。	安全 = 0 激活 = 1
循环输入 (Cycle Inputs)	BOOL	循环输入提示用户执行操作。通道 A 和通道 B 输入必须同时完成由安全状态到激活状态的循环，电路才能复位，输出 1 才会跳变为 ON。  当通道 A 和通道 B 转换到安全状态时，该提示将清除。	初始值 = 0， 提示 = 1
电路复位保持 On (Circuit Reset Held On)	BOOL	手动复位 - 当两路输入通道均跳变为激活状态且电路复位输入已跳变为 ON 时，“电路复位保持 On”提示置位。  电路复位输入跳变为 OFF 时，“电路复位保持 On”提示清零。  自动复位 - 可见，但不使用。	初始值 = 0， 提示 = 1
输入不一致 (Inputs Inconsistent)	BOOL	当通道 A 和通道 B 输入处于不一致状态（一路处于安全状态，另一路处于激活状态）的时间超过不一致时间限制（见下文）时，此故障输出置位。当通道 A 和通道 B 输入恢复一致状态（均为安全或激活状态），并且故障复位输入由 OFF 跳变为 ON 时，此故障输出清零。  不一致时间限制：500 ms	初始值 = 0， 故障 = 1
存在故障 (Fault Present)	BOOL	当指令中存在故障时，此值置位。当“存在故障”置位时，输出 1 无法进入激活状态。当所有故障清除，并且故障复位输入由 OFF 跳变为 ON 时，“存在故障”输出清零。	初始值 = 0， 故障 = 1



---

**重要事项:** 在任何情况下, 均不要对任何指令输出标签执行写操作。

---

## 运行

### 正常运行

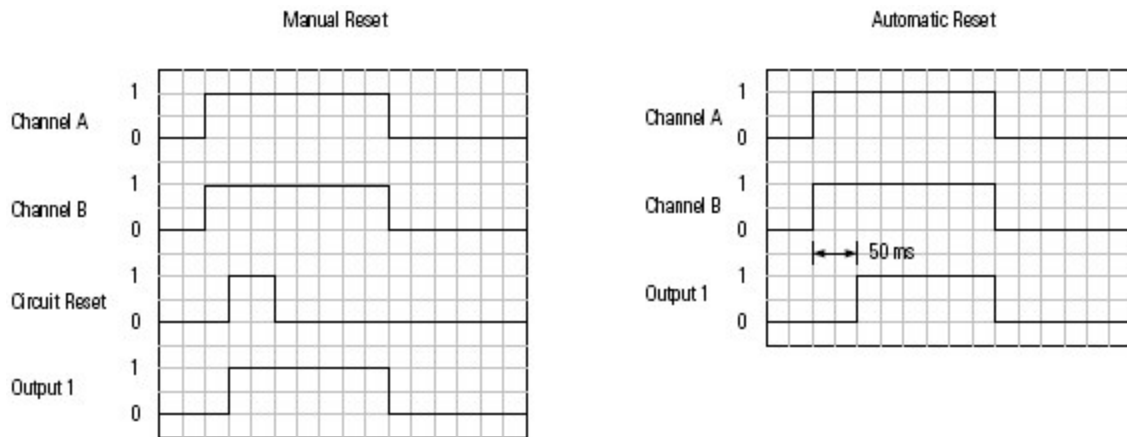
此指令监视两路输入通道的状态, 并在满足以下条件时接通输出 1:

- 使用手动复位时: 两路输入处于激活状态, 电路复位输入由 0 跳变为 1。
- 使用自动复位时: 两路输入处于激活状态达 50 ms。

当一路或两路输入通道返回安全状态时, 该指令将输出 1 清零。

“急停”(ESTOP) 指令的两路输入通道均为常开输入。两个通道的输入均为 0 时表示安全状态, 两个通道的输入为 1 时表示激活状态。

以下时序图展示了这些正常运行状态。

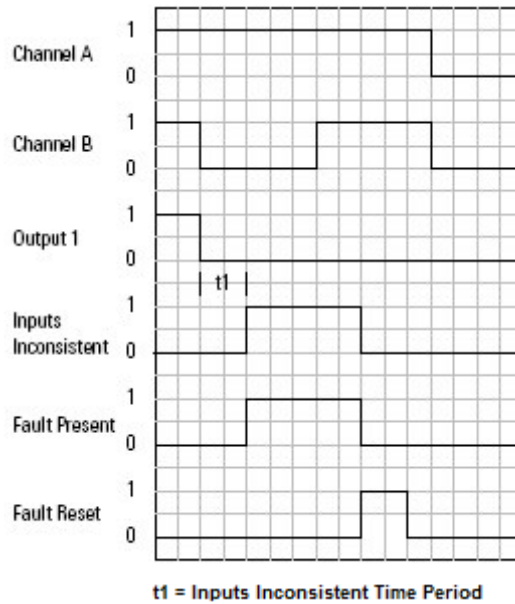


### 不一致输入下的运行

如果输入通道处于不一致状态 (一路处于安全状态, 另一路处于激活状态) 的时间超过指定的时间, 则该指令将发生故障。不一致时间限制为 500 ms ( $\tau_1$ )。

此故障条件通过“输入不一致”和“存在故障”输出发布。“存在故障”输出激活时, 输出 1 无法进入激活状态。将问题状况清除后, 当“故障复位”输入由 0 跳变为 1 时, 将清除故障指示。

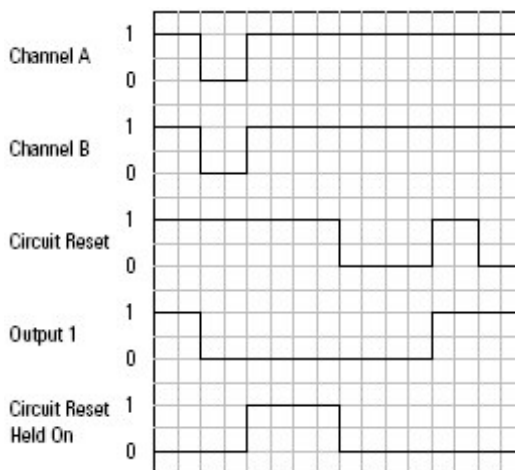
以下时序图展示了这些状态变化。



### 电路复位保持 On 时的运行（仅限手动复位）

当输入通道跳变为激活状态时，如果“电路复位”输入置位 (1)，则该指令还会将“电路复位保持 On”输出提示置位。

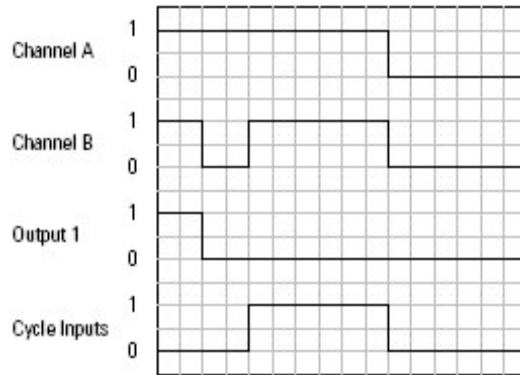
以下时序图展示了这些状态变化。



### 循环输入运行

如果当输出 1 激活时，其中一路输入通道由激活状态跳变为安全状态，并在另一路输入通道跳变为安全状态之前返回激活状态，“循环输入”输出提示将会置位。直到两路输入通道完成由安全状态到激活状态的循环，输出 1 才会再次进入激活状态。

以下时序图展示了这些状态变化：



### 假梯级状态行为

在假梯级执行该指令时，除了所有输出（包括提示和故障指示器）置零外，其行为与真梯级状态完全相同。当梯级状态变为真时，输出将根据指令逻辑置位。

### 影响数学状态标志

否

### 严重/轻微故障

无此指令特定的故障。请参见“数组索引编制”，了解关于数组索引故障的信息。

### 执行

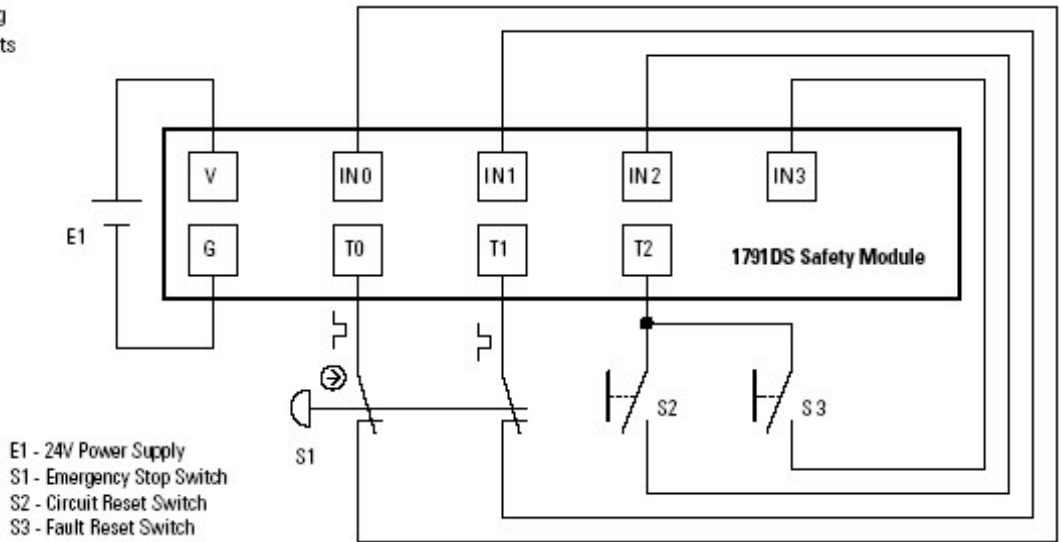
条件/状态	执行的操作
预扫描	.O1、.CI、.CRHO、.II 和 .FP 设置为假。
梯级输入条件为假	此指令按“假梯级状态行为”部分所述执行。
梯级输入条件为真	此指令按正常运行部分所述执行。
后扫描	此指令按“假梯级状态行为”部分所述执行。

示例

急停（手动复位）接线

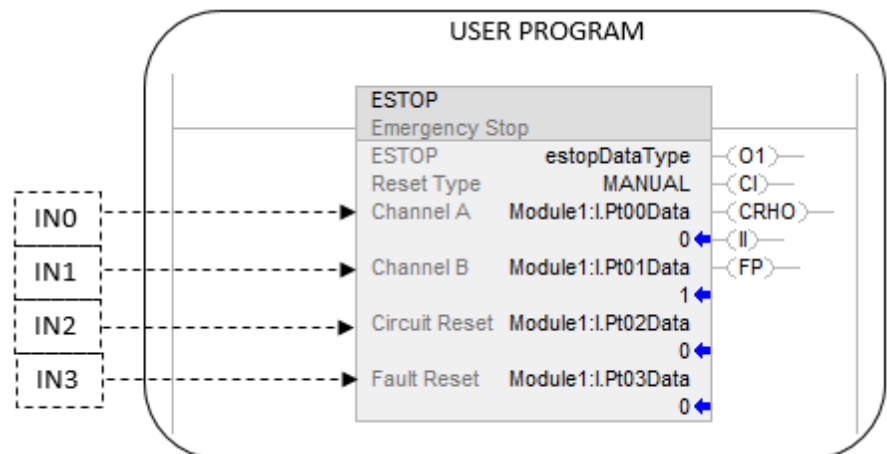
以下接线图显示了带两个常开触点的双通道急停开关与 17 91DS 安全 I/O 模块之间的接线方式示例，该示例符合 ISO 13849-1 4 类标准的要求。

The inputs shown on this wiring diagram correspond to the inputs for the instruction.



手动复位编程示例

以下编程示例展示了“急停”指令（手动复位）与上面接线图之间的关系。



根据 ISO 13849-1 4 类标准的要求，需要对输入分别进行脉冲测试。应使用 Logix Designer 应用程序配置以下 I/ O 模块操作数，来进行脉冲测试。

输入配置			
输入点	类型	点模式	测试源
0 (IN0)	单个	安全脉冲测试	0 (T0)
1 (IN1)	单个	安全脉冲测试	1 (T1)
2 (IN2)	单个	安全	无
3 (IN3)	单个	安全	无

测试输出	
测试输出点	点模式
0 (T0)	脉冲测试
1 (T1)	脉冲测试
2 (T2)	电源
3 (T3)	未使用

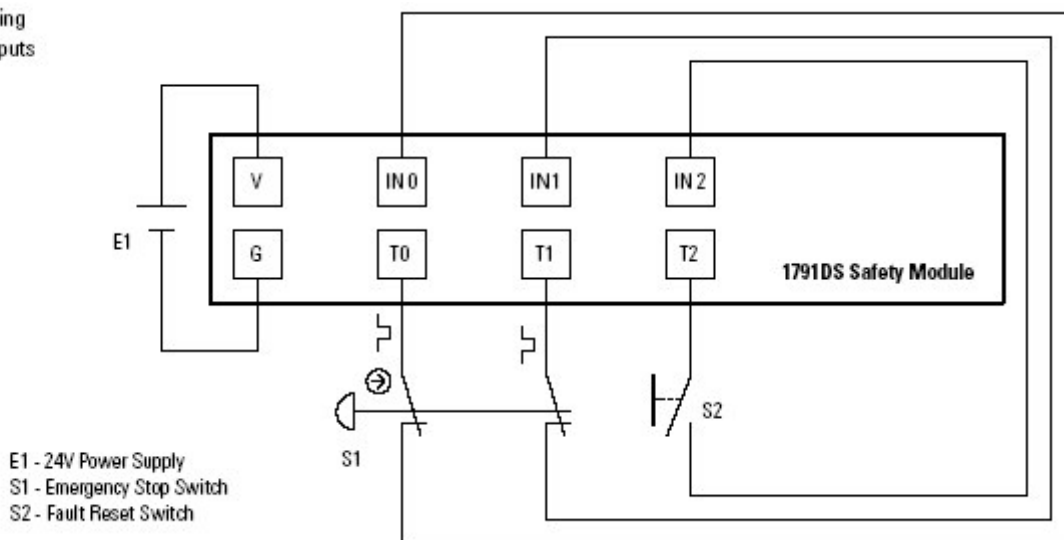
### 自动复位接线与编程

以下接线图显示了带常开触点的双通道急停开关与 1 791DS 安全 I/O 模块之间的接线方式示例，该示例符合 ISO 13849-1 4 类标准的要求。



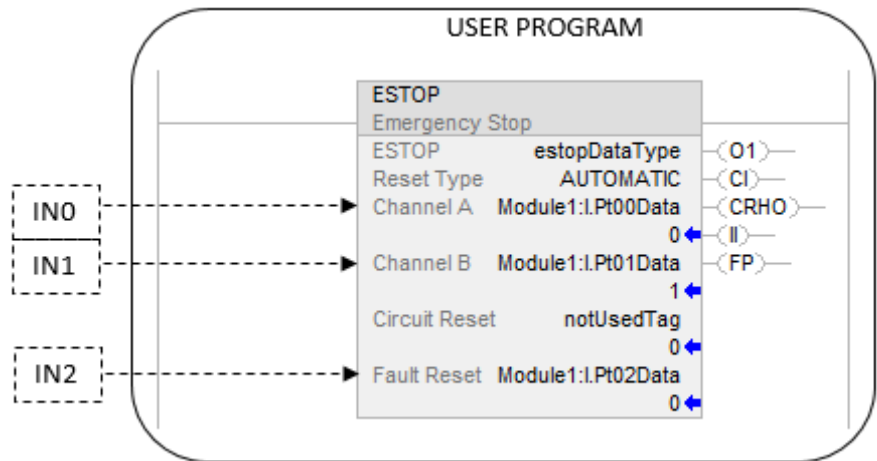
**注意：**许多安全标准（EN 60204、ISO 13849-1）都规定，在使用自动电路复位功能时，必须实施其他安全措施，以确保系统或应用中不会发生意外（或不当）启动。

The inputs shown on this wiring diagram correspond to the inputs for the instruction.



### 自动复位编程示例

以下编程示例展示了“急停”指令（自动复位）与上面接线图之间的关系。



根据 ISO 13849-1 4 类标准的要求，需要对输入分别进行脉冲测试。应使用 Logix Designer 应用程序配置以下 I/O 模块操作数，来进行脉冲测试。

输入配置			
输入点	类型	点模式	测试源
0 (IN0)	单个	安全脉冲测试	0 (T0)
1 (IN1)	单个	安全脉冲测试	1 (T1)
2 (IN2)	单个	安全	无

测试输出	
测试输出点	点模式
0 (T0)	脉冲测试
1 (T1)	脉冲测试
2 (T2)	电源

另请参见

[安全应用指令的执行时间](#) 参考页数 575

[数组索引编制](#) 参考页数 591

[安全指令的状态及安全输入与输出](#) 参考页数 30

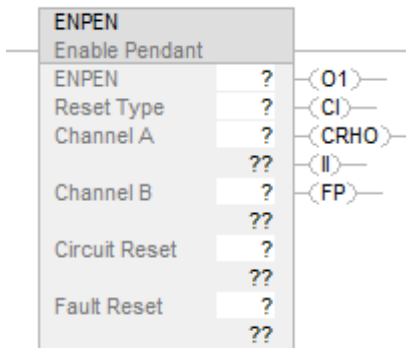
## 使能拉线开关 (ENPEN)

该指令适用于 Compact GuardLogix 5370、GuardLogix 5570、Compact GuardLogix 5380 和 GuardLogix 5580 控制器。

“使能拉线开关”(ENPEN) 指令用于在软件可编程环境中仿真安全继电器的输入功能。

### 可用语言

### 梯形图



### 功能块

此指令不可用于功能块中。

### 结构化文本

此指令不可用于结构化文本中。

### 操作数

**重要事项:** 确保将安全输入模块配置为单个输入，而非“相同”或“互补”。这些指令提供所有必要的双通道功能，以实现 PLd (3 类) 或 PLe (4 类) 安全功能。

下表介绍指令输入。

参数	数据类型	说明	值
ENPEN	ENABLE_PENDANT	该参数是一个支持标签，用于保留每次使用此指令的执行信息。  <b>注意:</b> 为避免意外操作，请勿重复使用此支持标签，或者在程序的其他任何位置对此标签的任何成员执行写操作。	-
复位类型 (Reset Type)	BOOL	复位类型决定着指令针对输出 1 使用手动还是自动复位。	手动 = 1 或 自动 = 0

参数	数据类型	说明	值
通道 A (Channel A) <sup>1</sup>	BOOL	通道 A 输入（常开）	安全 = 0, 激活 = 1
通道 B (Channel B) <sup>1</sup>	BOOL	通道 B 输入（常开）	安全 = 0, 激活 = 1
电路复位 (Circuit Reset)	BOOL	电路复位输入 手动复位 - 在通道 A 和通道 B 从安全状态跳变为激活状态，并且电路复位输入由 0 跳变为 1 后，将输出 1 置位。 自动复位 - 可见，但不使用。	初始值 = 0, 复位 = 1
故障复位 (Fault Reset)	BOOL	指令的故障条件得到纠正后，当该输入由 OFF 跳变为 ON 时，指令的故障输出清零。	初始值 = 0, 复位 = 1

<sup>1</sup> 如果此输入来自 Guard I/O 输入模块，请确保输入配置为单个输入，而非“相同”或“互补”。

下表介绍指令输出。

参数	数据类型	说明	值
输出 1 (Output 1)	BOOL	当满足输入条件时，输出 1 设置为激活状态。	安全 = 0 激活 = 1
循环输入 (Cycle Inputs)	BOOL	循环输入提示用户执行操作。通道 A 和通道 B 输入必须同时完成由安全状态到激活状态的循环，电路才能复位，输出 1 才会跳变为 ON。 当通道 A 和通道 B 转换到安全状态时，该提示将清除。	初始值 = 0, 提示 = 1
电路复位保持 On (Circuit Reset Held On)	BOOL	手动复位 - 当两路输入通道均跳变为激活状态且电路复位输入已跳变为 ON 时，“电路复位保持 On”提示置位。 电路复位输入跳变为 OFF 时，“电路复位保持 On”提示清零。 自动复位 - 可见，但不使用。	初始值 = 0, 提示 = 1
输入不一致 (Inputs Inconsistent)	BOOL	当通道 A 和通道 B 输入处于不一致状态（一路处于安全状态，另一路处于激活状态）的时间超过不一致时间限制（见下文）时，此故障输出置位。当通道 A 和通道 B 输入恢复一致状态（均为安全或激活状态），并且故障复位输入由 OFF 跳变为 ON 时，此故障输出清零。 不一致时间限制：500 ms	初始值 = 0, 故障 = 1
存在故障 (Fault Present)	BOOL	当指令中存在故障时，此值置位。当“存在故障”置位时，输出 1 无法进入激活状态。当所有故障清除，并且故障复位输入由 OFF 跳变为 ON 时，“存在故障”输出清零。	初始值 = 0, 故障 = 1



---

**重要事项:** 在任何情况下, 均不要对任何指令输出标签执行写操作。

---

## 运行

### 正常运行

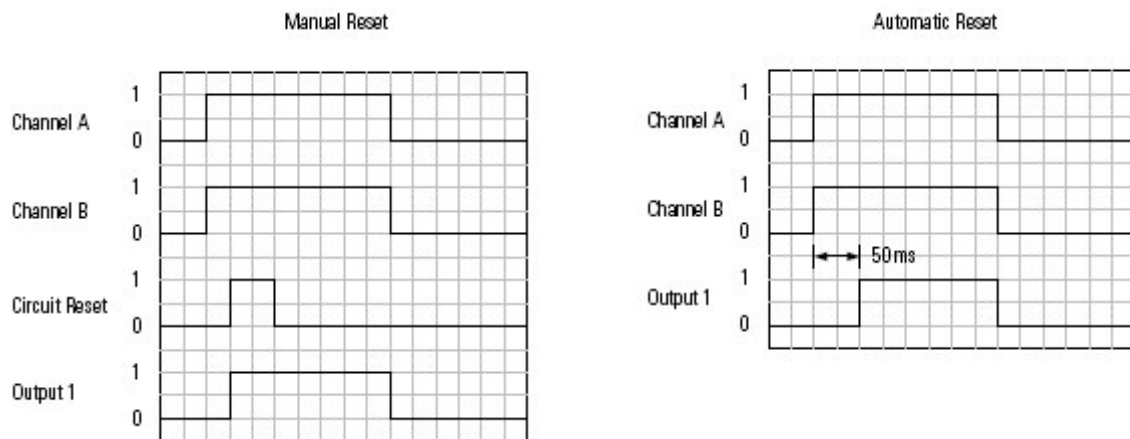
此指令监视两路输入通道的状态, 并在满足以下条件时接通输出 1:

- 使用手动复位时: 两路输入处于激活状态, 电路复位输入由 0 跳变为 1。
- 使用自动复位时: 两路输入处于激活状态达 50 ms。

当一路或两路输入通道返回安全状态时, 该指令将输出 1 清零。

“使能拉线开关”(ENPEN) 指令的两路输入通道均为常开输入。两个通道的输入均为 0 时表示安全状态, 两个通道的输入为 1 时表示激活状态。

以下时序图展示了这些正常运行状态:

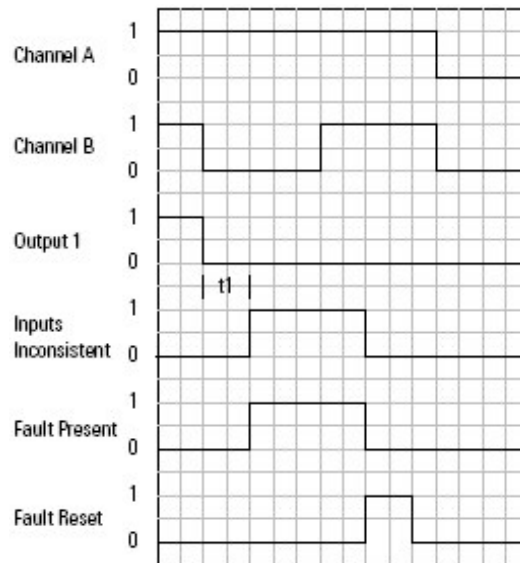


### 不一致输入下的运行

如果输入通道处于不一致状态（一路处于安全状态, 另一路处于激活状态）的时间超过指定的时间, 则该指令将发生故障。不一致时间限制为 500 ms ( $\tau_1$ )。

此故障条件通过“输入不一致”和“存在故障”输出发布。“存在故障”输出激活时, 输出 1 无法进入激活状态。将问题状况清除后, 当“故障复位”输入由 0 跳变为 1 时, 将清除故障指示。

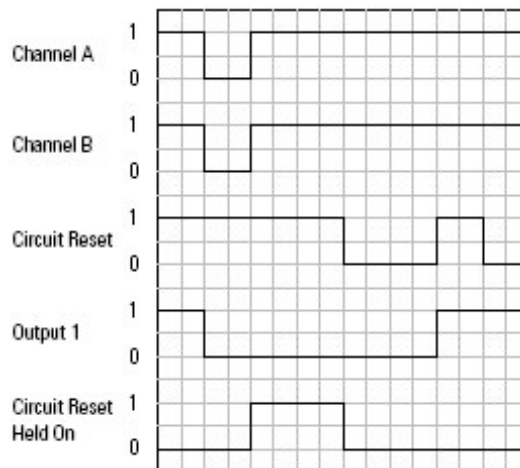
以下时序图展示了这些状态变化：



### 电路复位保持 On 时的运行（仅限手动复位）

当输入通道跳变为激活状态时，如果“电路复位”输入置位 (1)，则该指令还会将“电路复位保持 On”输出提示置位。

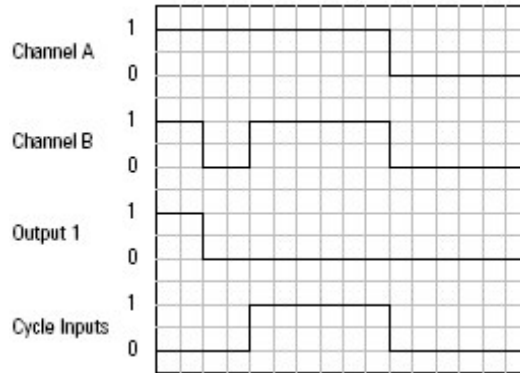
以下时序图展示了这些状态变化。



### 循环输入运行

如果当输出 1 激活时，其中一路输入通道由激活状态跳变为安全状态，并在另一路输入通道跳变为安全状态之前返回激活状态，“循环输入”输出提示将会置位。直到两路输入通道完成由安全状态到激活状态的循环，输出 1 才会再次进入激活状态。

以下时序图展示了这些状态变化：



### 假梯级状态行为

在假梯级执行该指令时，除了所有输出（包括提示和故障指示器）置零外，其行为与真梯级状态完全相同。当梯级状态变为真时，输出将根据指令逻辑置位。

### 影响数学状态标志

否

### 严重/轻微故障

无此指令特定的故障。请参见“数组索引编制”，了解关于数组索引故障的信息。

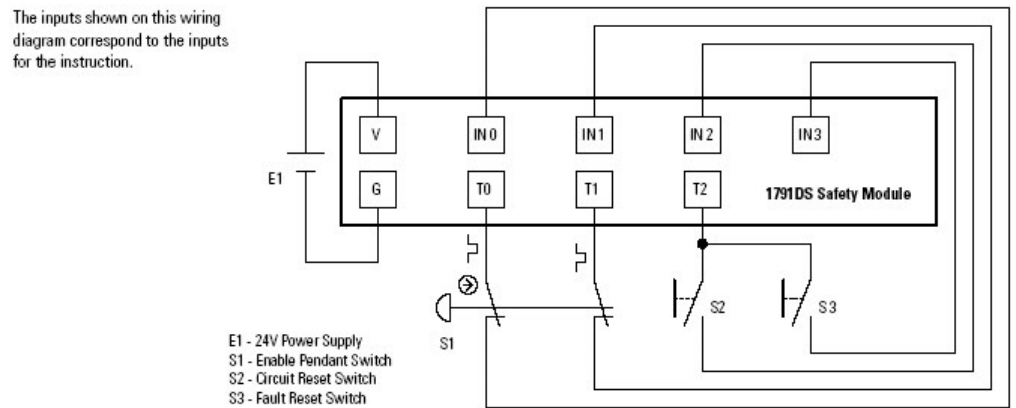
### 执行

条件/状态	执行的操作
预扫描	.O1、.CI、.CRHO、.II 和 .FP 设置为假。
梯级输入条件为假	此指令按“假梯级状态行为”部分所述执行。
梯级输入条件为真	此指令按正常运行部分所述执行。
后扫描	此指令按“假梯级状态行为”部分所述执行。

### 示例

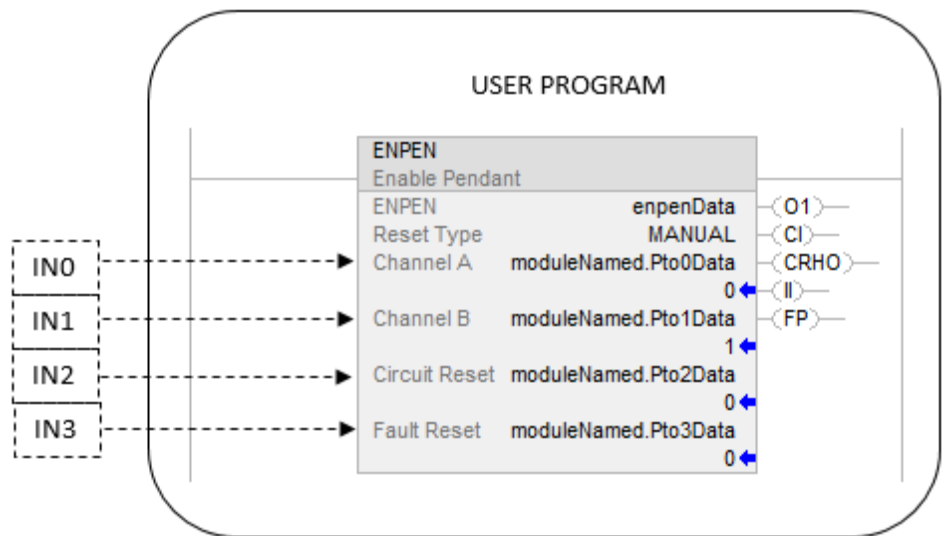
#### 手动复位接线

以下接线图显示了带两个常开触点的双通道开关与 1791DS 安全 I/O 模块之间的接线方式示例，该示例符合 ISO 13849-1 4 类标准的要求。



#### 手动复位编程示例

以下编程示例展示了“使能拉线开关”指令（手动复位）与上面接线图之间的关系。



根据 ISO 13849-1 4 类标准的要求，需要对输入分别进行脉冲测试。应使用 Logix Designer 编程应用程序配置以下 I/O 模块参数，来进行脉冲测试。

### 输入配置

输入点	类型	点模式	测试源
0 (IN0)	单个	安全脉冲测试	0 (T0)
1 (IN1)	单个	安全脉冲测试	1 (T1)
2 (IN2)	单个	安全	无
3 (IN3)	单个	安全	无

### 测试输出

测试输出点	点模式
0 (T0)	脉冲测试
1 (T1)	脉冲测试
2 (T2)	电源
3 (T3)	未使用

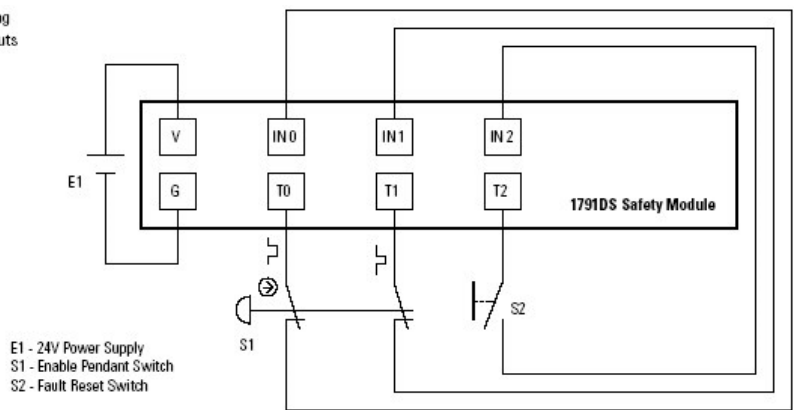
### 自动复位接线与编程

以下接线图显示了带常开触点的双通道开关与 1791DS 安全 I/O 模块之间的接线方式示例，该示例符合 ISO 13849-1 4 类标准的要求。



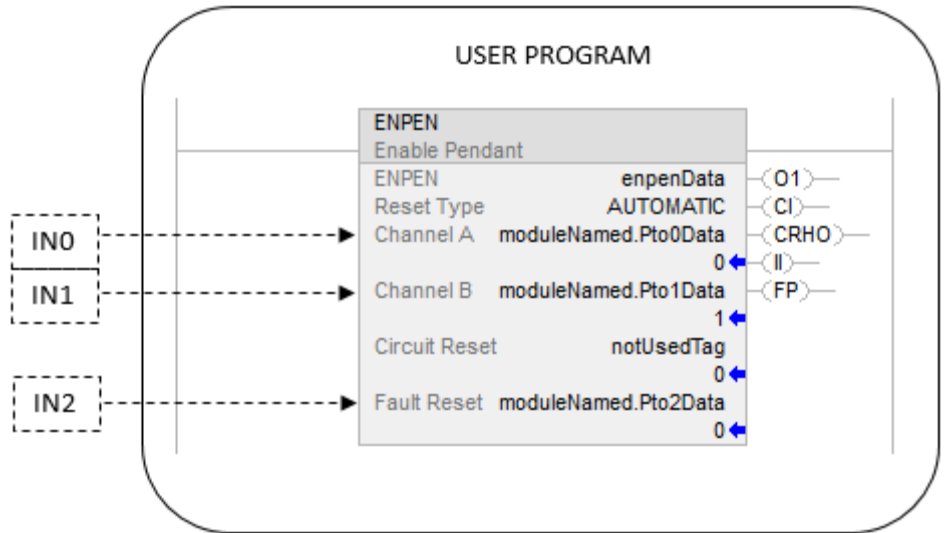
**注意：**许多安全标准（EN 60204、ISO 13849-1）都规定，在使用自动电路复位功能时，必须实施其他安全措施，以确保系统或应用中不会发生意外（或不当）启动。

The inputs shown on this wiring diagram correspond to the inputs for the instruction.



### 自动复位编程示例

以下编程示例展示了“使能拉线开关”指令（自动复位）与上面接线图之间的关系。



根据 ISO 13849-1 4 类标准的要求，需要对输入分别进行脉冲测试。应使用 Logix Designer 编程应用程序配置以下 I/ O 模块参数，来进行脉冲测试。

### 输入配置

输入点	类型	点模式	测试源
0 (IN0)	单个	安全脉冲测试	0 (T0)
1 (IN1)	单个	安全脉冲测试	1 (T1)
2 (IN2)	单个	安全	无

### 测试输出

测试输出点	点模式
0 (T0)	脉冲测试
1 (T1)	脉冲测试
2 (T2)	电源

另请参见

[通用属性](#) 参考页数 579

[数组索引编制](#) 参考页数 591

[安全指令的状态及安全输入与输出](#) 参考页数 30

## 光幕 (LC)

该指令适用于 Compact GuardLogix 5370、GuardLogix 5570、Compact GuardLogix 5380 和 GuardLogix 5580 控制器。

“光幕”(LC) 指令可提供从可编程控制器到光幕的手动和自动电路复位接口。

许多光幕都会对其两个输出 (OSSD1 和 OSSD2) 进行脉冲测试。如果这些输出直接连接到安全控制器输入, 则需要对脉冲测试进行滤波。否则, 安全控制器可能会将低电平 (0) 脉冲测试信号误认为光幕遮蔽。

大多数光幕会提供可基本滤除脉冲测试的控制器或继电器, 并为 OSSD1 和 OSSD2 提供两个干式触点。如果使用这些设备, 则 OSSD1 和 OSSD2 可以直接连接到安全控制器。

如果不使用光幕控制器或继电器, 则安全控制器必须提供脉冲测试滤波功能。安全控制器可通过两种方式对脉冲测试信号进行滤波。第一种是使用安全输入模块上基于硬件的数字输入滤波器。有关安全 I/O 模块的更多信息, 请参见 *DeviceNet Safety I/O User Manual* (出版号 1791DS-UM001)、*Guard I/O EtherNet/IP 安全模块用户手册* (出版号 1791ES-UM001) 和 *Point Guard I/O Safety Modules User Manual* (出版号 1734-UM013)。第二种是使用“光幕”指令中基于软件的滤波器。有关此滤波器的更多信息, 请参见下文的“输入滤波时间”部分。

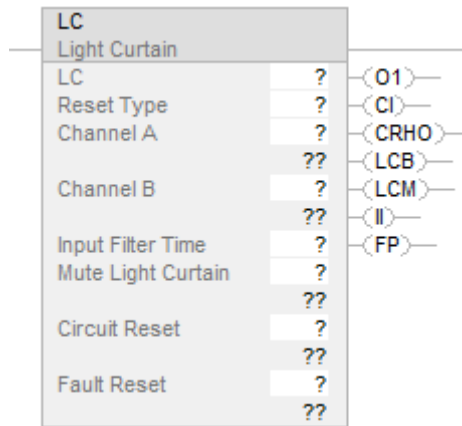
在这两种方法中, 首选硬件滤波器。如果数字输入滤波器可过滤超过低电平 (0) 脉冲测试宽度的低电平 (0) 信号, 则硬件滤波器就将滤除脉冲测试。例如, 在脉冲测试期间, 光幕发出 100  $\mu$ s 的低电平 (0) 脉冲信号, 则硬件必须滤除 100  $\mu$ s 或更长的低电平 (0) 信号。请注意, 安全 DeviceNet I/O 模块具有滤波时间为 0 到 126 ms 的可配置滤波器。

如果硬件滤波器无法滤除脉冲测试, 或者用户选择不使用硬件滤波器, 则必须在安全控制器梯形逻辑中完成滤波。基于软件的滤波器将在每个程序循环检查一次输入。理论上, 每次安全控制器检查 OSSD1 时, 如果脉冲测试恰好在此时发生, 则 OSSD1 可能为低电平 (0)。换句话说, 必须将软件滤波器的时间设置得足够长, 使其在滤波器超时之前多次扫描 OSSD1, 以便检测到 OSSD1 设置为逻辑低电平 (0)。

如果将软件滤波器滤波时间设置得长于安全控制器的安全任务周期, 可确保软件滤波器在超时前三次连续扫描期间输入均为低电平 (0)。例如, 如果安全控制器的安全任务周期为 5 ms, 则 10 ms 的软件滤波时间需要三次低电平 (0) 扫描。如果滤波时间为 15 ms, 则需要四次低电平 (0) 扫描。使用时间较长的硬件或软件滤波器也存在缺点, 即此滤波时间一定会延长光幕安全响应时间。

可用语言

梯形图



功能块

不适用于此指令。


结构化文本

不适用于此指令。

操作数

**重要事项：** 确保将安全输入模块配置为单个输入，而非“相同”或“互补”。这些指令提供所有必要的双通道功能，以实现 PLd（3 类）或 Ple（4 类）安全功能。

下表介绍指令输入。

参数	数据类型	说明	值
LC	LIGHT_CURTAIN	此参数为支持标签。顾名思义，它用于保留每次使用此指令的重要执行信息。  <b>注意：</b> 为避免意外操作，请勿重复使用此支持标签，或者在程序的其他任何位置对该标签的任何成员执行写操作	—
复位类型 (Reset Type)	BOOL	复位类型决定着指令针对输出 1 使用手动还是自动复位。	手动 = 1 或自动 = 0
通道 A (Channel A) <sup>1</sup>	BOOL	通道 A 输入	安全 = 0，激活 = 1
通道 B (Channel B) <sup>1</sup>	BOOL	通道 B 输入	安全 = 0，激活 = 1



参数	数据类型	说明	值
输入滤波时间 (Input Filter Time)	DINT	该参数用于选择针对光幕输出脉冲测试的滤波时间 (0...250 ms)。	初始值 = 0 ms 最大值 = 250 ms
屏蔽光幕 (Mute Light Curtain)	BOOL	允许在不使用光幕时将其屏蔽。	初始值 = 0 屏蔽光幕 = 1
电路复位 (Circuit Reset)	BOOL	电路复位输入 手动复位 - 在通道 A 和通道 B 从安全状态跳变为激活状态，并且电路复位输入由 0 跳变为 1 后，将输出 1 置位。 自动复位 - 可见，但不使用。	初始值 = 0，复位 = 1
故障复位 (Fault Reset)	BOOL	指令的故障条件得到纠正后，当该输入由 OFF 跳变为 ON 时，指令的故障输出清零。	初始值 = 0，复位 = 1

<sup>1</sup> 如果此输入来自 Guard I/O 输入模块，请确保输入配置为单个输入，而非“相同”或“互补”。

下表介绍指令输出。

参数	数据类型	说明	值
输出 1 (Output 1)	BOOL	当满足输入条件时，输出 1 设置为激活状态。	安全 = 0，激活 = 1
循环输入 (Cycle Inputs)	BOOL	循环输入提示用户执行操作。通道 A 和通道 B 输入必须同时完成由安全状态到激活状态的循环，电路才能复位，输出 1 才会跳变为 ON。 当通道 A 和通道 B 转换到安全状态时，该提示将清除。	初始值 = 0，提示 = 1
电路复位保持 On (Circuit Reset Held On)	BOOL	手动复位 - 当两路输入通道均跳变为激活状态且电路复位输入已跳变为 ON 时，“电路复位保持 On”提示置位。 电路复位输入跳变为 OFF 时，“电路复位保持 On”提示清零。 自动复位 - 可见，但不使用。	初始值 = 0，提示 = 1
光幕被遮蔽 (Light Curtain Blocked)	BOOL	此值指示光幕被遮蔽或断电。	初始值 = 0，遮蔽 = 1
光幕被屏蔽 (Light Curtain Muted)	BOOL	此值指示光幕被屏蔽（即未使用）。	初始值 = 0，屏蔽 = 1

参数	数据类型	说明	值
输入不一致 (Inputs Inconsistent)	BOOL	当通道 A 和通道 B 输入处于不一致状态（一路处于安全状态，另一路处于激活状态）的时间超过不一致时间限制（见下文）时，此故障输出置位。当通道 A 和通道 B 输入恢复一致状态（均为安全或激活状态），并且故障复位输入由 OFF 跳变为 ON 时，此故障输出清零。 不一致时间限制：500 ms	初始值 = 0，故障 = 1
存在故障 (Fault Present)	BOOL	当指令中存在故障时，此值置位。当“存在故障”置位时，输出 1 无法进入激活状态。当所有故障清除，并且故障复位输入由 OFF 跳变为 ON 时，“存在故障”输出清零。	初始值 = 0，故障 = 1

---

**重要事项：** 在任何情况下，均不要对任何指令输出标签执行写操作。

---

## 运行

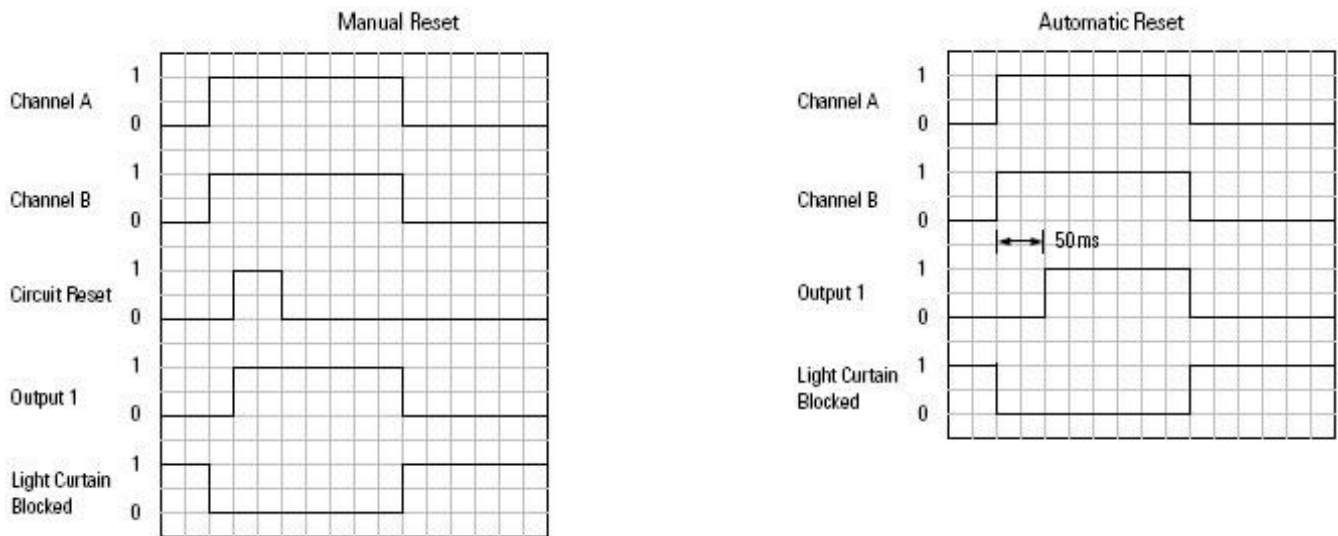
### 正常运行

此指令监视两路输入通道的状态，并在满足以下条件时接通输出 1。

- 使用手动复位时：两路输入处于激活状态，电路复位输入由 0 跳变为 1。
- 使用自动复位时：两路输入处于激活状态达 50 ms。

当一路或两路输入通道返回安全状态时，该指令将输出 1 清零。

以下时序图展示了这些正常运行状态。

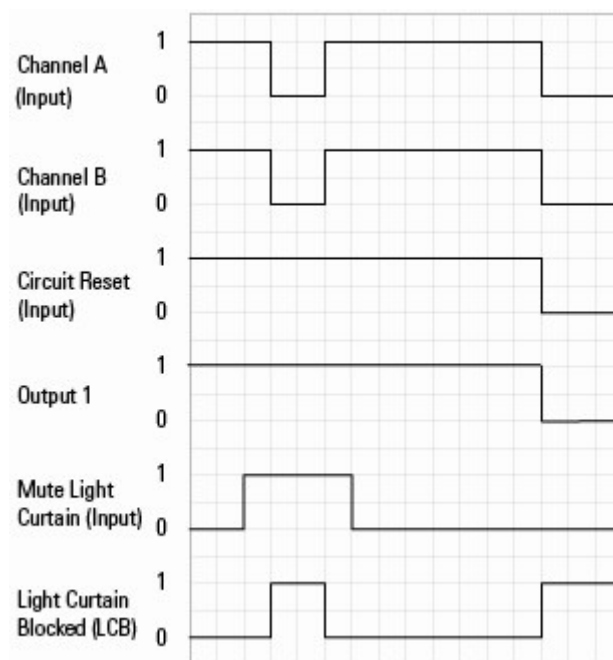


### 屏蔽运行

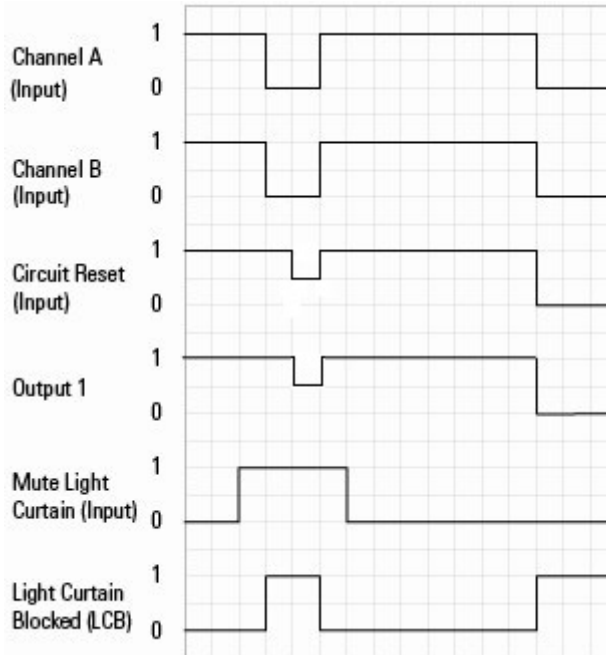
上述输出 1 控制的一种例外情况是光幕屏蔽，启用光幕屏蔽后，一旦输入离开激活状态，输出 1 仍保持接通状态。“光幕被屏蔽”输出代表屏蔽光幕输入的值，指示光幕未在使用。

该指令还具有“光幕被遮蔽”输出，用于指示输入通道未处于激活状态 (1)。

以下时序图展示了这些状态变化。



如果屏蔽光幕输入设置得不正确, 或光幕在屏蔽周期结束后被遮蔽, 该指令的行为将恢复先前不存在屏蔽时的行为。

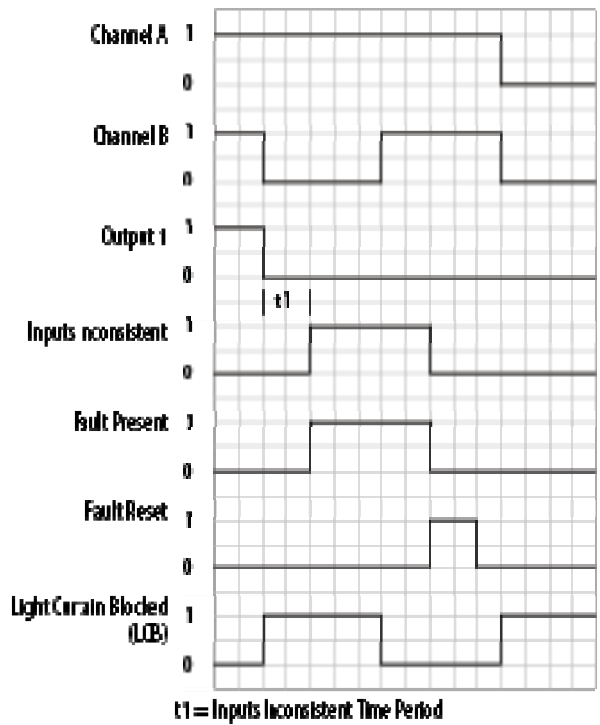


#### 不一致输入下的运行

如果输入通道处于不一致状态（一路处于安全状态，另一路处于激活状态）的时间超过 5 00 ms，则该指令将发生故障。

此故障条件通过“输入不一致”和“存在故障”输出发布。“存在故障”输出激活时，输出 1 无法进入激活状态。将问题状况清除后，当“故障复位”输入由 0 跳变为 1 时，将清除故障指示。

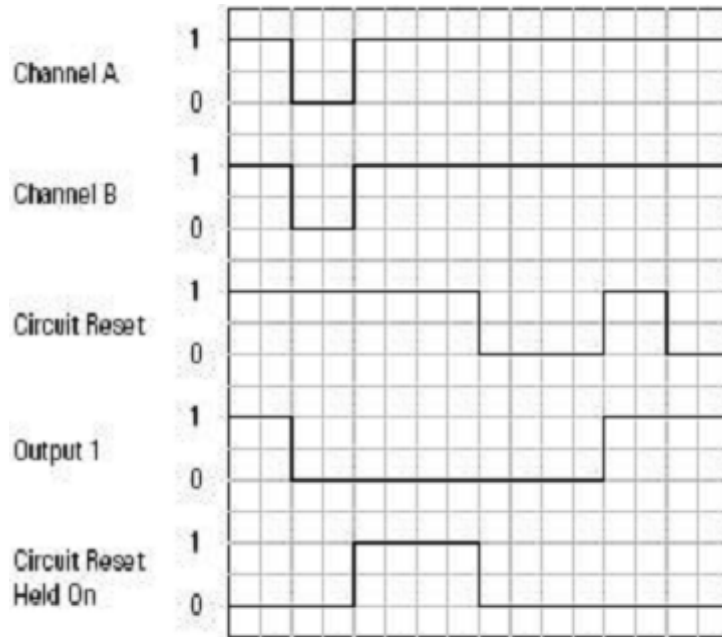
以下时序图展示了这些状态变化。



**电路复位保持 On 时的运行（仅限手动复位）**

当输入通道跳变为激活状态时，如果“电路复位”输入置位 (1)，则该指令还会将“电路复位保持 On”输出提示置位。

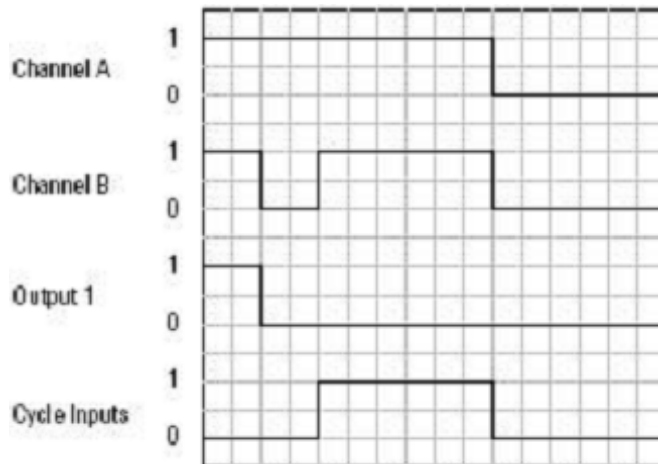
以下时序图展示了这些状态变化。



### 循环输入运行

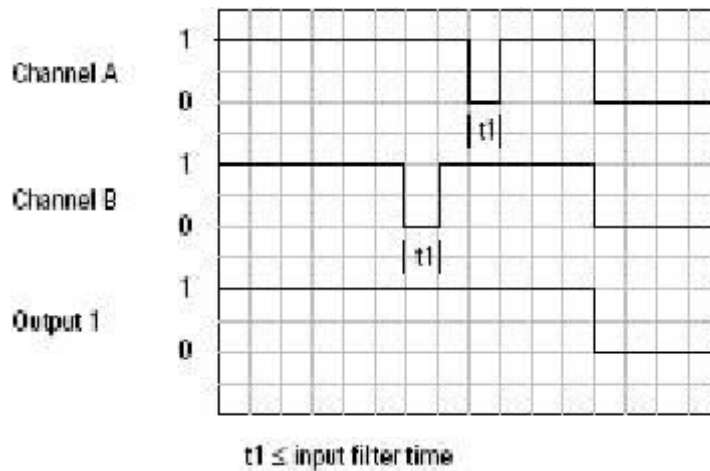
如果当输出 1 激活时, 其中一路输入通道由激活状态跳变为安全状态, 并在另一路输入通道跳变为安全状态之前返回激活状态, 则指令会将“循环输入”输出提示置位。直到两路输入通道完成由安全状态到激活状态的循环, 输出 1 才会再次进入激活状态。

以下时序图展示了这些状态变化。



### 输入滤波时间

如果已指定输入滤波时间，则在此时间段内，当其中一路输入通道处于激活状态时，允许另一路输入通道进入安全状态，而输出 1 不会进入其安全状态。然而，当两路输入通道同时处于安全状态时，输出 1 将进入安全状态。



### 假梯级状态行为

在假梯级执行该指令时，除了所有输出（包括提示和故障指示器）置零外，其行为与真梯级状态相同。

当梯级状态变为真时，输出的置位将由指令逻辑决定。

### 影响数学状态标志

否

### 严重/轻微故障

无此指令特定的故障。请参见 [数组索引编制](#)，了解关于数组索引故障的信息。

### 执行

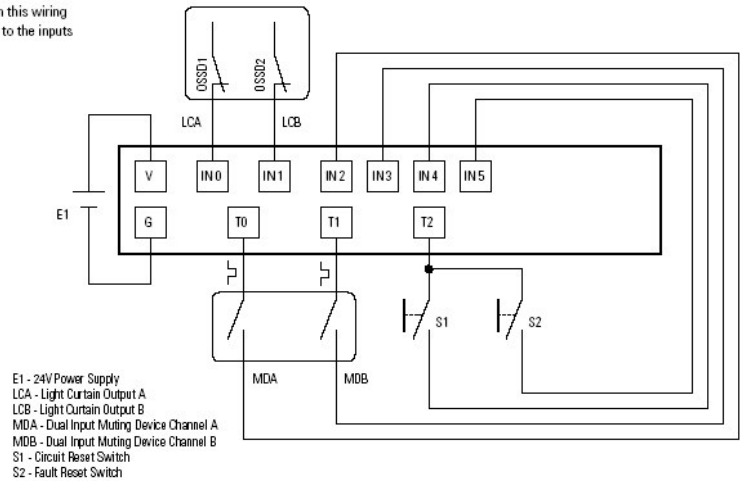
条件/状态	执行的操作
预扫描	.O1、.CI、.CRHO、.LCB、.LCM、.II 和 .FP 设置为假。
梯级输入条件为假	此指令按“假梯级状态行为”部分所述执行。
梯级输入条件为真	此指令按正常运行部分所述执行。
后扫描	此指令按“假梯级状态行为”部分所述执行。

### 示例

#### 手动复位接线

以下接线图显示了光幕的两个常开输出和屏蔽所需的两路输入与 1791DS 安全 I/O 模块之间的接线方式示例, 该示例符合 ISO 13849-1 4 类标准的要求。

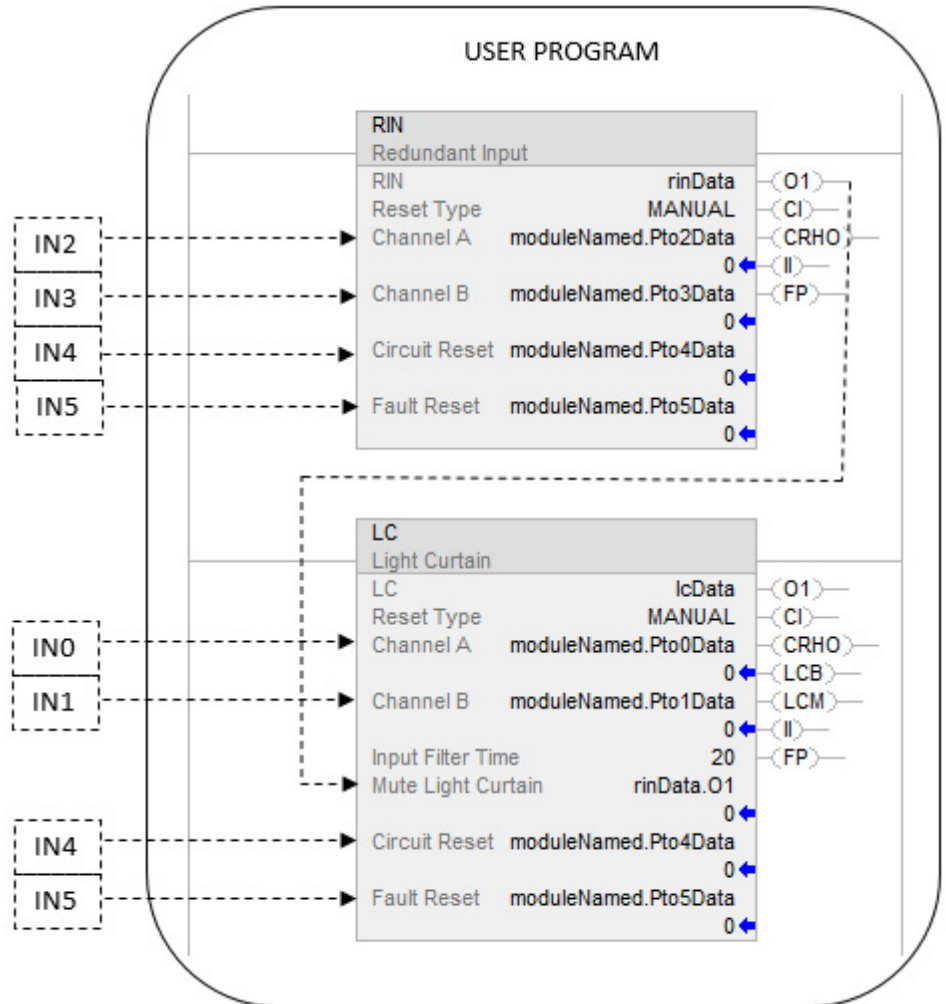
The inputs shown on this wiring diagram correspond to the inputs for the instruction.





### 手动复位编程

以下编程示例展示了“光幕”指令（手动复位）与上面接线图之间的关系。



根据 ISO 13849-1 4 类标准的要求，需要对输入分别进行脉冲测试。应使用 Logix Designer 编程应用程序配置以下 I/O 模块参数，来进行脉冲测试。

### 输入配置

输入点	类型	点模式	测试源
0 (IN0)	单个	安全	无
1 (IN1)	单个	安全	无
2 (IN2)	单个	安全脉冲测试	0 (T0)
3 (IN3)	单个	安全脉冲测试	1 (T1)
4 (IN4)	单个	安全	无
5 (IN5)	单个	安全	无

### 测试输出

测试输出点	点模式
0 (T0)	脉冲测试
1 (T1)	脉冲测试
2 (T2)	电源
3 (T3)	未使用

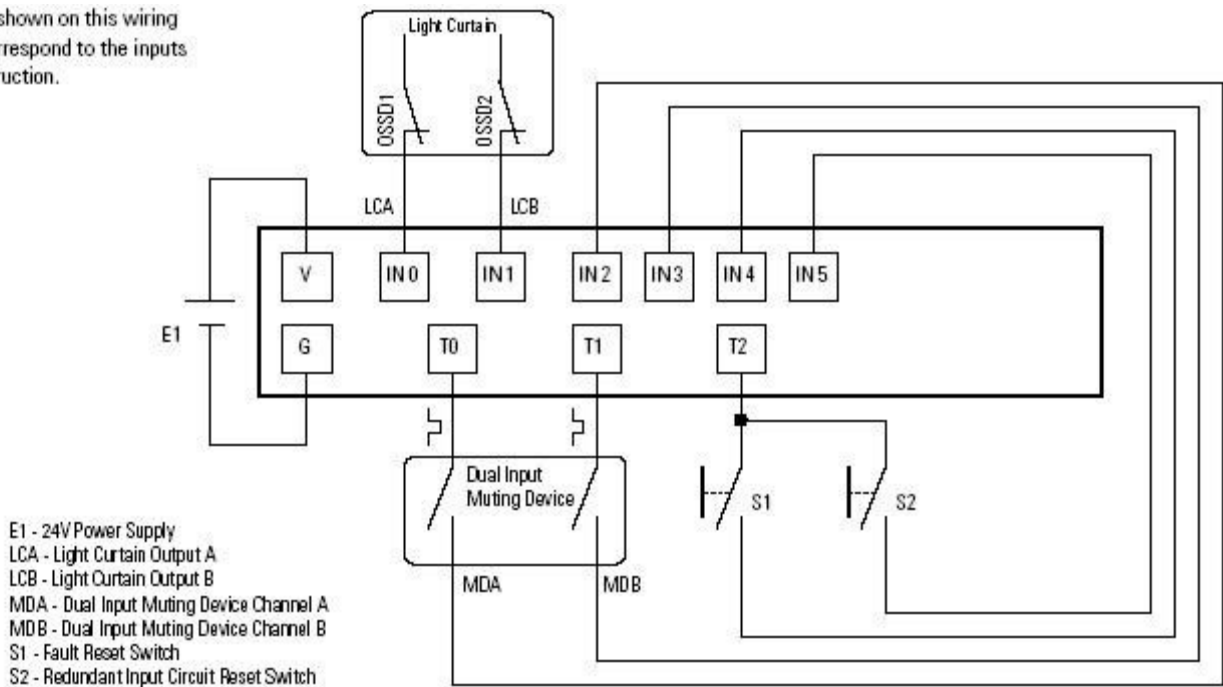
### 自动复位接线

以下接线图显示了光幕的两个常开输出和屏蔽所需的两路输入与 1791DS 安全 I/O 模块之间的接线方式示例，该示例符合 ISO 13849-1 4 类标准的要求。



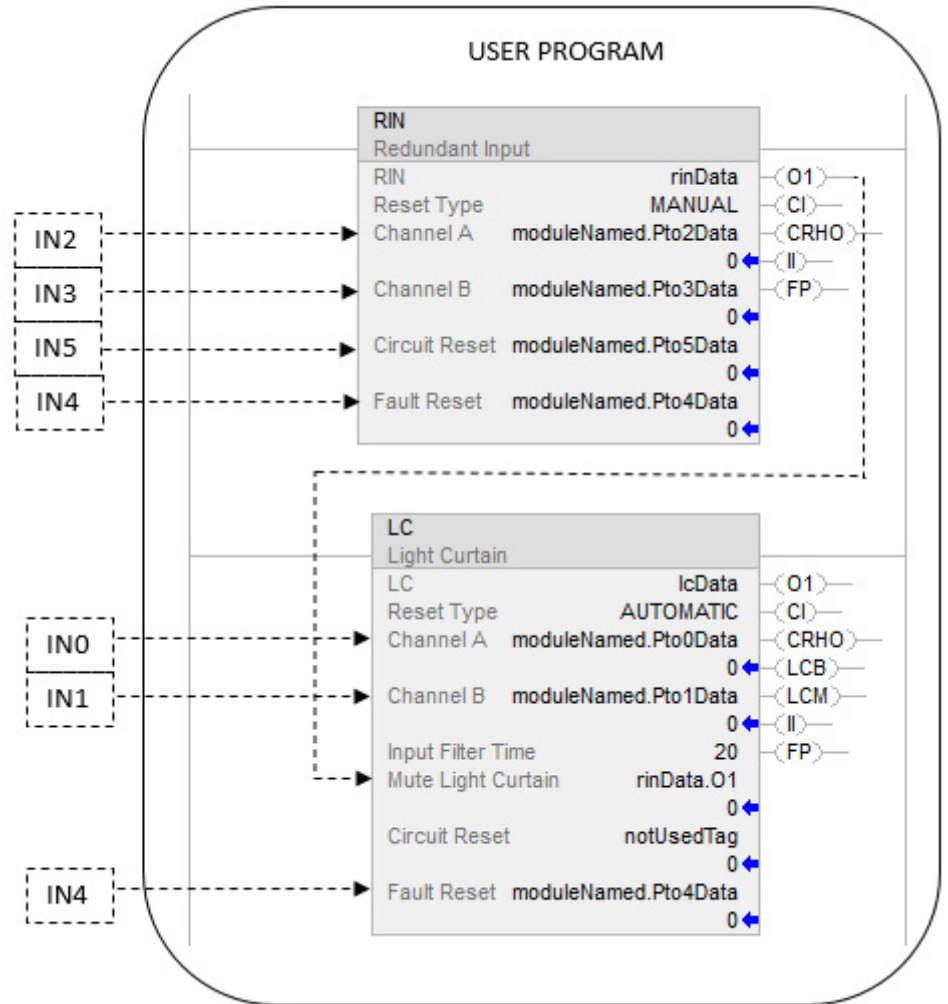
**注意：**许多安全标准（EN 60204、ISO 13849-1）都规定，在使用自动电路复位功能时，必须实施其他安全措施，以确保系统或应用中不会发生意外（或不当）启动。

The inputs shown on this wiring diagram correspond to the inputs for the instruction.



### 自动复位编程

以下编程示例展示了“光幕”指令（自动复位）与上面接线图之间的关系。



根据 ISO 13849-1 4 类标准的要求，需要对输入分别进行脉冲测试。应使用 Logix Designer 编程应用程序配置以下 I/O 模块参数，来进行脉冲测试。

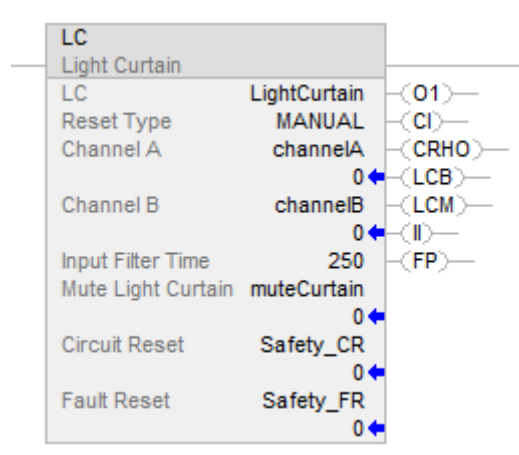
### 输入配置

输入点	类型	点模式	测试源
0 (IN0)	单个	安全	无
1 (IN1)	单个	安全	无
2 (IN2)	单个	安全脉冲测试	0 (T0)
3 (IN3)	单个	安全脉冲测试	1 (T1)
4 (IN4)	单个	安全	无
5 (IN5)	单个	安全	无

## 测试输出

测试输出点	点模式
0 (T0)	脉冲测试
1 (T1)	脉冲测试
2 (T2)	电源
3 (T3)	未使用

## 示例



另请参见

[指令执行时间](#) 参考页数 575

[数组索引编制](#) 参考页数 591

[安全指令的状态及安全输入与输出](#) 参考页数 30

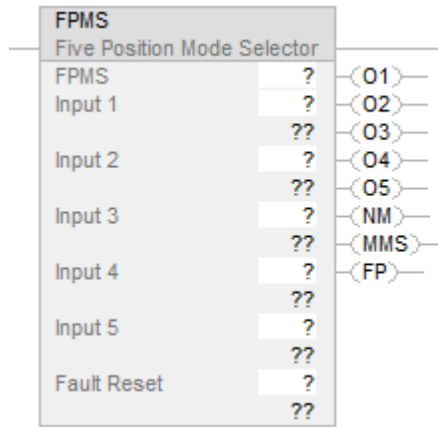
## 五位模式选择器 (FPMS)

该指令适用于 Compact GuardLogix 5370、GuardLogix 5570、Compact GuardLogix 5380 和 GuardLogix 5580 控制器。

“五位模式选择器”(FPMS) 指令主要用于提供从可编程控制器到三到五位选择开关的接口。

可用语言

梯形图



功能块

此指令不可用于功能块中。

结构化文本

此指令不可用于结构化文本中。

操作数

下表介绍指令输入。

参数	数据类型	说明	安全、激活和初始值
FPMS	FIVE_POS_MODE_SELECTOR	此参数为支持标签。顾名思义，它用于保留每次使用此指令的重要执行信息。请勿重复使用此支持标签，或者在程序的其他任何位置对该标签的任何成员执行写操作。	-
输入 1 (Input 1)	BOOL	选择模式 1 时的输入	安全 = 0 激活 = 1
输入 2 (Input 2)	BOOL	选择模式 2 时的输入	安全 = 0 激活 = 1
输入 3 (Input 3)	BOOL	选择模式 3 时的输入	安全 = 0 激活 = 1
输入 4 (Input 4)	BOOL	选择模式 4 时的输入	安全 = 0 激活 = 1
输入 5 (Input 5)	BOOL	选择模式 5 时的输入	安全 = 0 激活 = 1

参数	数据类型	说明	安全、激活和初始值
故障复位 (Fault Reset)	BOOL	纠正指令的故障条件后，当此输入由 OFF 跳变为 ON 时，会将此指令的“存在故障”输出清零。	初始值 = 0 , 复位 = 1

下表介绍指令输出。

参数	数据类型	说明	安全、激活和初始值
输出 1 (Output 1)	BOOL	与输入 1 相关的输出	安全 = 0 激活 = 1
输出 2 (Output 2)	BOOL	与输入 2 相关的输出	安全 = 0 激活 = 1
输出 3 (Output 3)	BOOL	与输入 3 相关的输出	安全 = 0, 激活 = 1
输出 4 (Output 4)	BOOL	与输入 4 相关的输出	安全 = 0 激活 = 1
输出 5 (Output 5)	BOOL	与输入 5 相关的输出	安全 = 0 激活 = 1
未选择模式 (No Mode)	BOOL	未选择模式的故障	初始值 = 0 , 故障 = 1
已选择多个模式 (Multiple Modes Selected)	BOOL	已选择多个模式的故障	初始值 = 0 , 故障 = 1
存在故障 (Fault Present)	BOOL	当指令中存在故障时，此值置位。当“存在故障”置位时，输出无法进入激活状态。当所有故障清除，并且故障复位输入由 OFF 跳变为 ON 时，“存在故障”输出清零。	初始值 = 0 , 故障 = 1

---

**重要事项：** 在任何情况下，均不要对任何指令输出标签执行写操作。

---

## 运行

### 正常运行

“五位模式选择器”指令具有与五路输入相关的五路输出。此指令主要用于当相关输入激活时使能五路输出中相应的输出。

若有多路输入激活，就会生成一种故障，而若没有任何输入激活，会生成另一种故障。若相关输入条件存在的时间超过 250 ms，将发生这些故障。在此 250 ms 的时间段内，若检测到其中任一种故障条件，则输出

将暂时保持上一状态。如果故障条件在 250 ms 后仍然存在，则“存在故障”位会设为一，而且此指令的输出均设为零。

故障可以在“故障复位”信号出现上升沿时清除，但必须在输入故障条件已清除后才能清除。

### 假梯级状态行为

在假梯级执行该指令时，除了所有输出（包括提示和故障指示器）置零外，其行为与真梯级状态完全相同。当梯级状态变为真时，输出将根据指令逻辑置位。

### 影响数学状态标志

否

### 严重/轻微故障

无此指令特定的故障。请参见 [数组索引编制](#)，了解关于数组索引故障的信息。

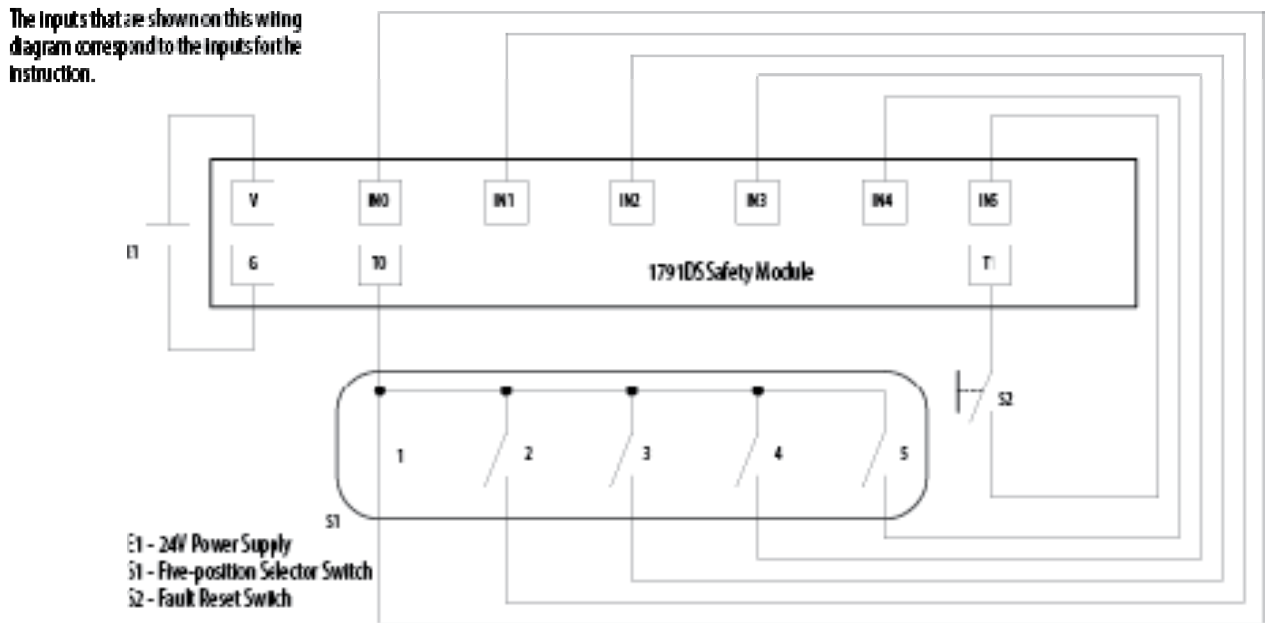
### 执行

条件/状态	执行的操作
预扫描	.O1、.O2、.O3、.O4、.O5、.NM、.NMS 和 .FP 设置为假。
梯级输入条件为假	此指令按“假梯级状态行为”部分所述执行。
梯级输入条件为真	此指令按正常运行部分所述执行。
后扫描	此指令按“假梯级状态行为”部分所述执行。

### 示例

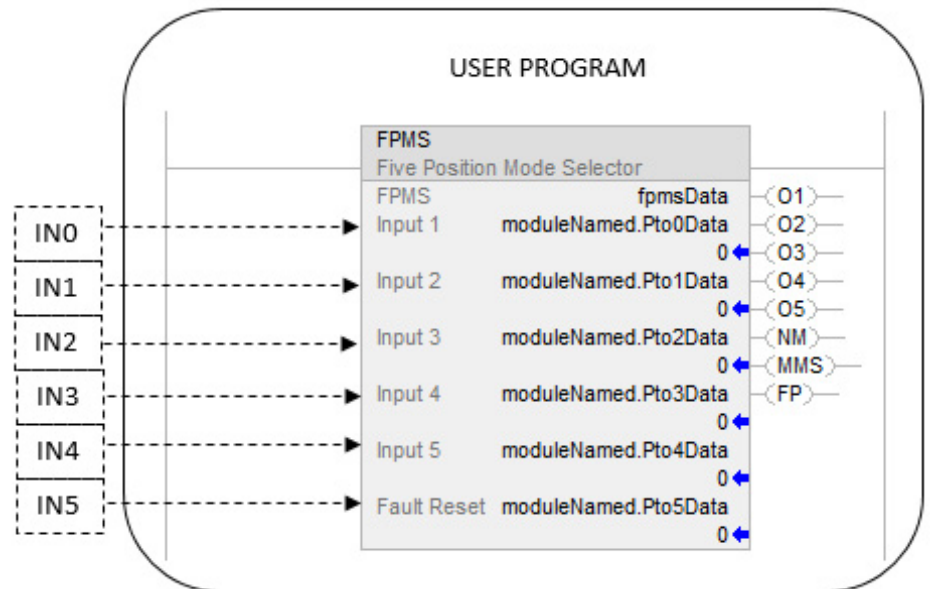
#### 接线示例

以下接线图显示了五位选择开关与 1791DS 安全 I/O 模块之间的接线方式示例，该示例符合 ISO 13849-1 4 类标准的要求。



#### 编程示例

以下编程示例展示了“五位模式选择器”(FPMS) 指令与上述接线图之间的关系。





应使用 Logix Designer 编程软件配置以下 I/O 模块参数。

### 输入配置

点	类型	点模式
0 (IN0)	单个	安全
1 (IN1)	单个	安全
2 (IN2)	单个	安全
3 (IN3)	单个	安全
4 (IN4)	单个	安全
5 (IN5)	单个	安全

### 输出

点	点模式
0	电源
1	电源
2	未使用
3	未使用

另请参见

[安全应用指令的执行时间](#) 参考页数 575

[数组索引编制](#) 参考页数 591

[通用属性](#) 参考页数 579

[安全指令的状态及安全输入与输出](#) 参考页数 30

## 冗余输出 (ROUT)

该指令适用于 Compact GuardLogix 5370、GuardLogix 5570、Compact GuardLogix 5380 和 GuardLogix 5580 控制器。

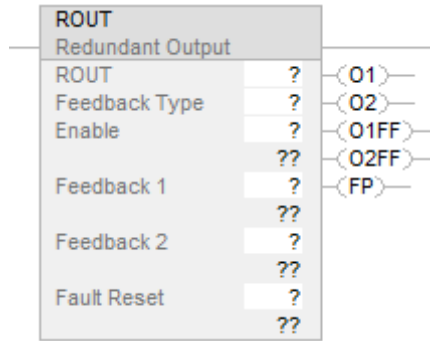
“冗余输出（附带持续反馈监视）”(ROUT) 指令用于在软件可编程环境中仿真安全继电器的输出功能。

“冗余输出（附带持续反馈监视）”指令可以通过以下两种方法使用：

- 冗余输出（负反馈）(RONF)
- 冗余输出（正反馈）(ROPF)

可用语言

梯形图



功能块


此指令不可用于功能块中。

结构化文本

此指令不可用于结构化文本中。

操作数

下表介绍指令输入。

操作数	数据类型	说明	值
ROUT	REDUNDANT_OUTPUT	该参数是一个支持标签，用于保留每次使用此指令的执行信息。  <b>注意：</b> 为避免意外操作，请勿重复使用此支持标签，或者在程序的其他任何位置对此标签的任何成员执行写操作。	-
反馈类型 (Feedback Type)	BOOL	反馈类型决定指令是使用负反馈还是正反馈	负反馈 = 0 (RONF) 或 正反馈 = 1 (ROPF)
使能 (Enable)	BOOL	使能冗余输出的输入	安全 = 0 激活 = 1

操作数	数据类型	说明	值
反馈 1 (Feedback 1)	BOOL	来自自由输出 1 直接或间接控制的设备的反馈。	RONF: OFF = 1 ON = 0 ROPF: OFF = 0 ON = 1
反馈 2 (Feedback 2)	BOOL	来自自由输出 2 直接或间接控制的设备的反馈。	RONF: OFF = 1 ON = 0 ROPF: OFF = 0 ON = 1
故障复位 (Fault Reset)	BOOL	纠正指令的故障条件后，当此输入由 OFF 跳变为 ON 时，会将此指令的“存在故障”输出清零。	初始值 = 0 复位 = 1

下表介绍指令输出。

操作数	数据类型	说明	安全、激活和初始值
输出 1 (Output 1)	BOOL	冗余输出的输出 1	安全 = 0 激活 = 1
输出 2 (Output 2)	BOOL	冗余输出的输出 2	安全 = 0 激活 = 1
输出 1 反馈故障 (Output 1 Feedback Failure)	BOOL	输出 1 反馈在 250 ms 内未指示输出 1 的正确状态。	初始值 = 0 故障 = 1
输出 2 反馈故障 (Output 2 Feedback Failure)	BOOL	输出 2 反馈在 250 ms 内未指示输出 2 的正确状态。	初始值 = 0 故障 = 1
存在故障 (Fault Present)	BOOL	当指令中存在故障时，此值置位。当“存在故障”置位时，输出无法进入激活状态。当所有故障清除，并且故障复位输入由 OFF 跳变为 ON 时，“存在故障”输出清零。	初始值 = 0 故障 = 1

---

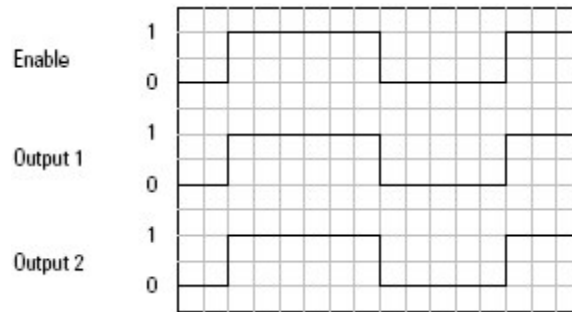
**重要事项:** 在任何情况下, 均不要对任何指令输出标签执行写操作。

---

## 运行

### 正常运行

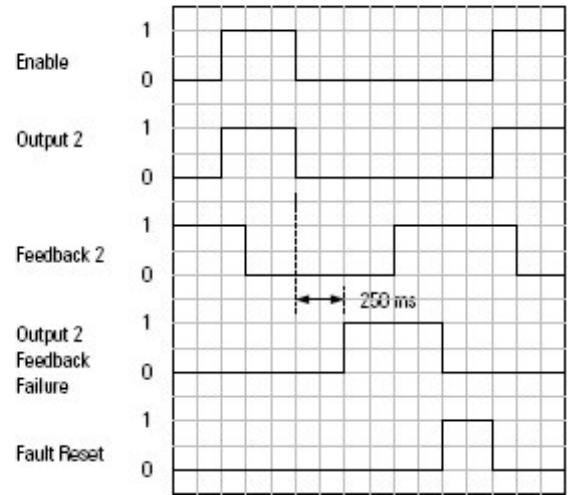
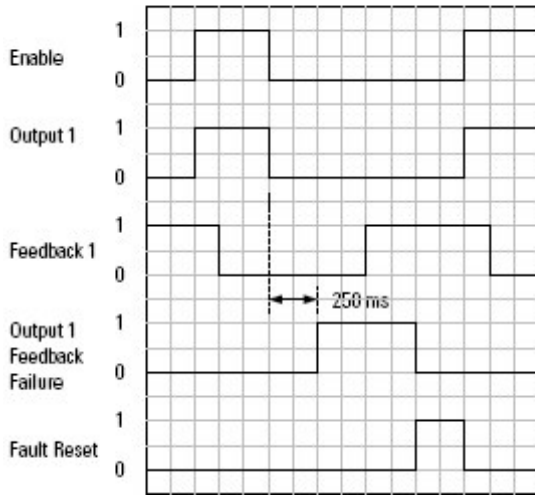
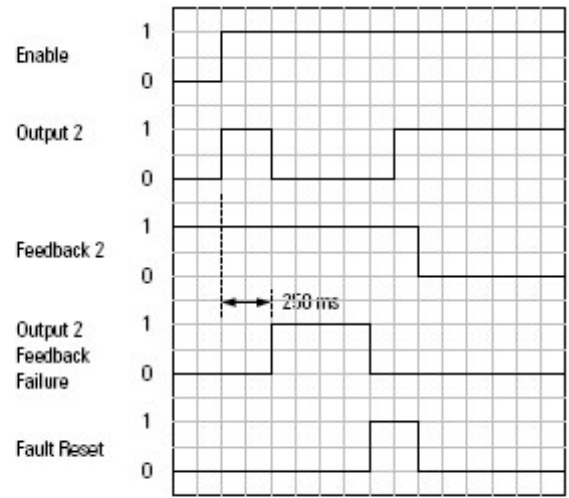
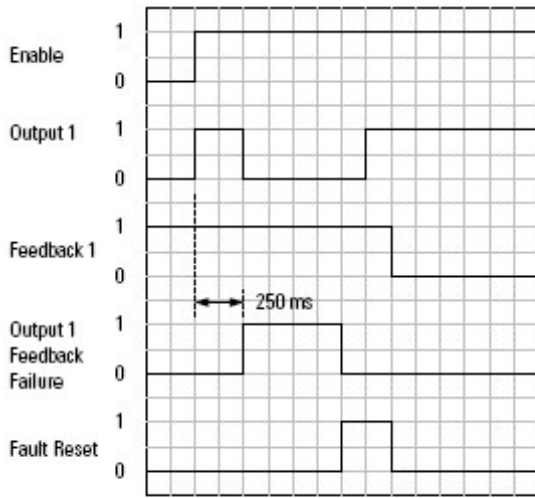
此指令用于监视单个逻辑输入, 并在逻辑输入进入激活状态时激活两个现场输出。



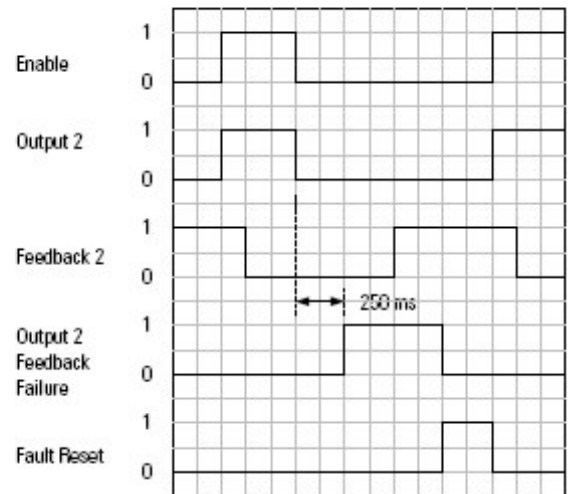
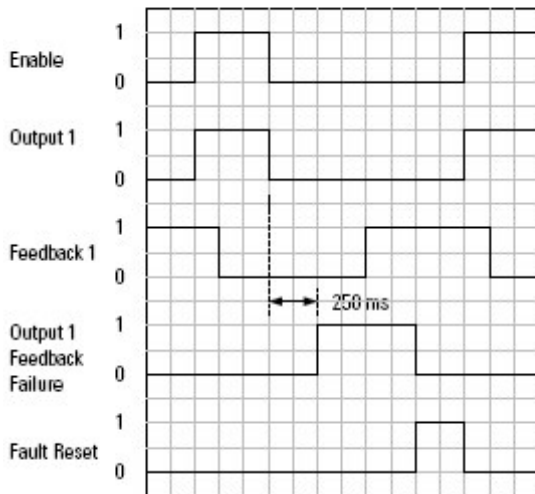
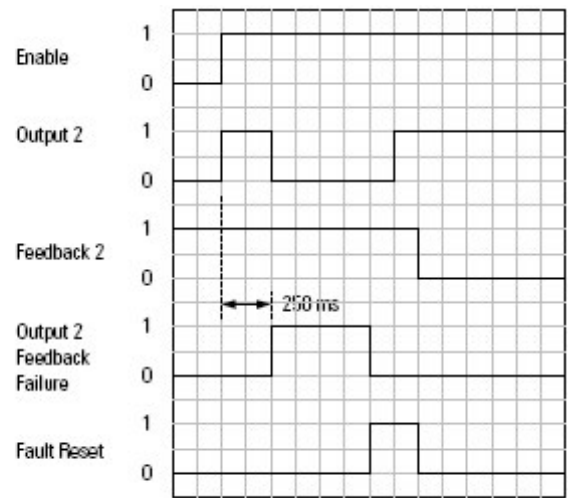
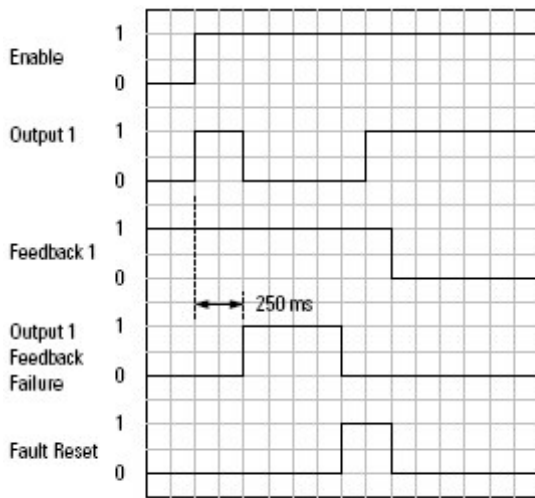
此外, 此指令还可监视各个现场输出的反馈通道, 如果两个通道在时间限制内未指示相关输出的目标状态, 则会生成故障。

以下时序图说明指令的运行:

负反馈



正反馈



假梯级状态行为

在假梯级执行该指令时，除了所有输出（包括提示和故障指示器）置零外，其行为与真梯级状态完全相同。当梯级状态变为真时，输出将根据指令逻辑置位。

影响数学状态标志

否

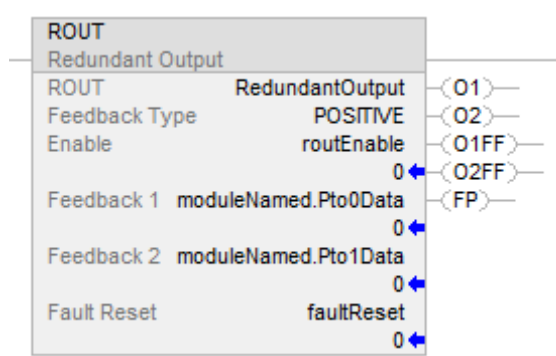
严重/轻微故障

无此指令特定的故障。请参见 [数组索引编制](#)，了解关于数组索引故障的信息。

### 执行

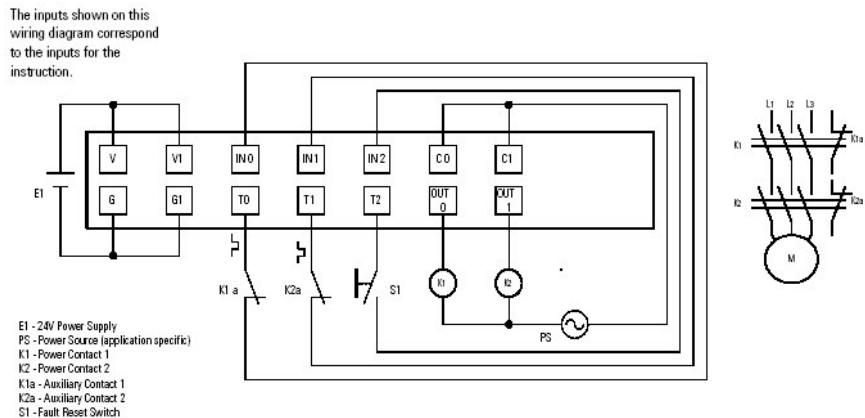
条件/状态	执行的操作
预扫描	.O1、.O2、.O1FF、.O2FF 和 .FP 设置为假。
梯级输入条件为假	此指令按“假梯级状态行为”部分所述执行。
梯级条件输入为真	此指令按正常运行部分所述执行。
后扫描	此指令按“假梯级状态行为”部分所述执行。

### 示例



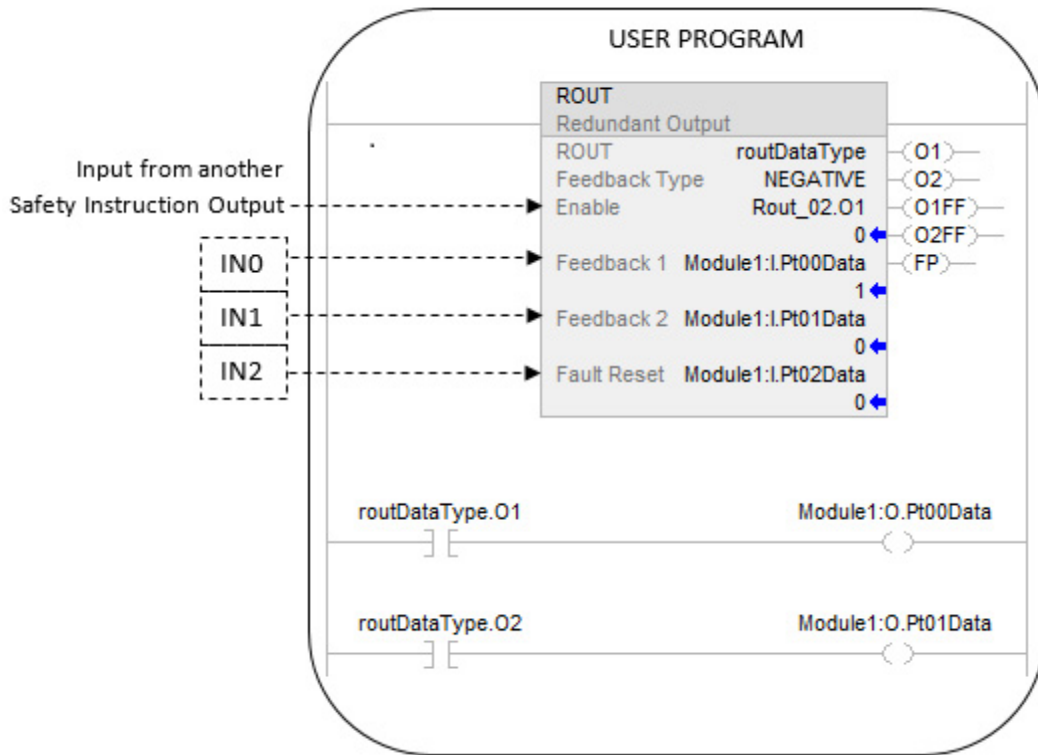
### 负反馈接线

以下接线图显示了两个接触器和常开辅助触点与 1791 DS 安全 I/O 模块之间的接线方式示例，该示例符合 ISO 13849-1 4 类标准的要求。



### 负反馈编程

以下编程示例展示了使用负反馈的“冗余输出”指令与上面接线图之间的关系。



根据 ISO 13849-1 4 类标准的要求，需要对输入分别进行脉冲测试。应使用 Logix Designer 编程应用程序配置以下 I/O 模块参数，来进行脉冲测试。

### 输入配置

输入点	类型	点模式	测试源
0 (IN0)	单个	安全脉冲测试	0 (T0)
1 (IN1)	单个	安全脉冲测试	1 (T1)
2 (IN2)	单个	安全	无

### 测试输出

测试输出点	点模式
0 (T0)	脉冲测试
1 (T1)	脉冲测试
2 (T2)	电源



测试输出点	点模式
3 (T3)	未使用

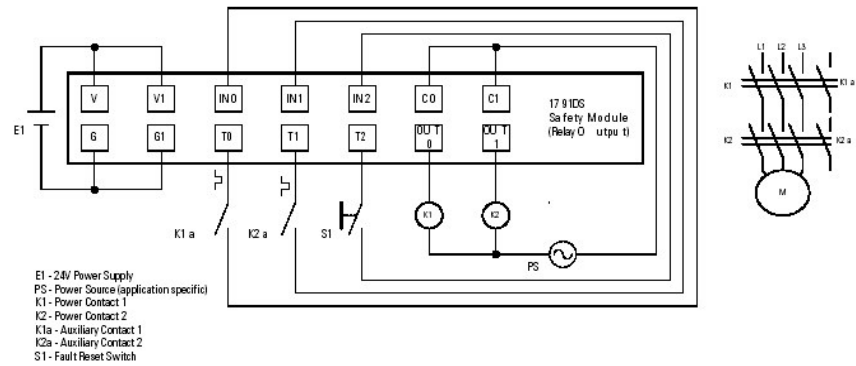
### 输出配置

点	类型	点模式
0 (OUT0)	单个	安全
1 (OUT1)	单个	安全

### 正反馈接线

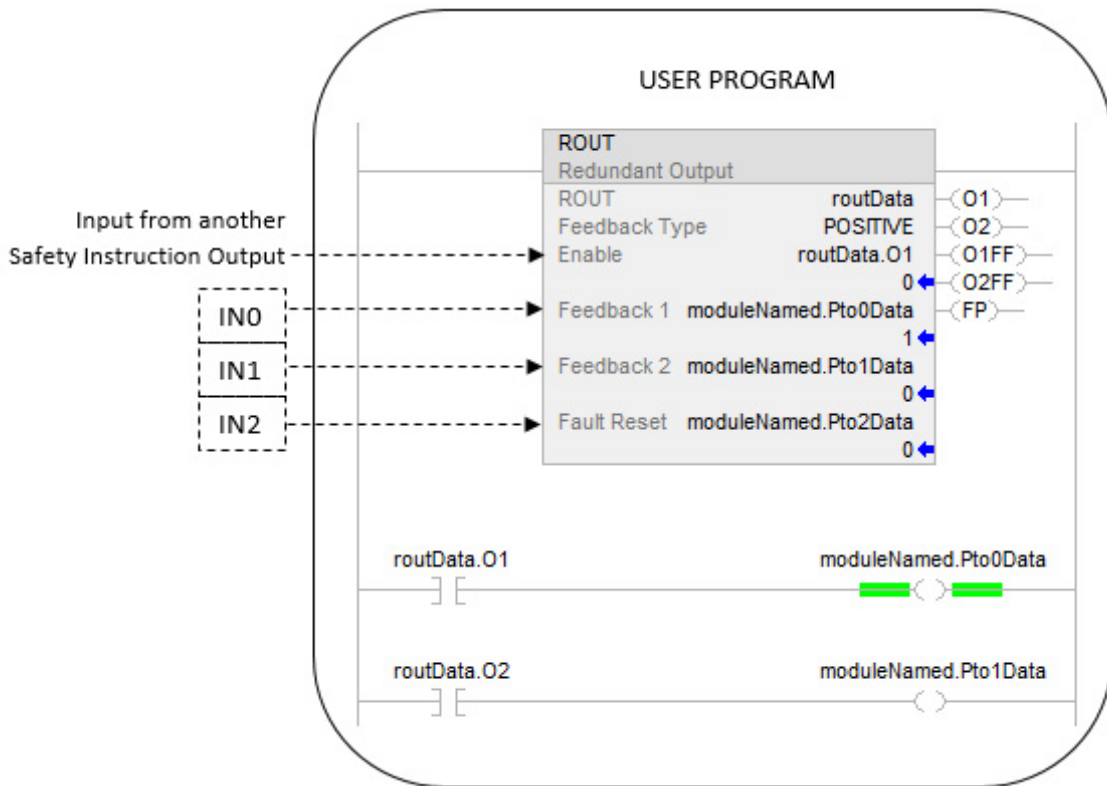
以下接线图显示了两个接触器和常开辅助触点与 1791 DS 安全 I/O 模块之间的接线方式示例，该示例符合 ISO 13849-1 4 类标准的要求。

The inputs shown on this wiring diagram correspond to the inputs for the instruction.



### 正反馈编程

以下编程示例展示了“冗余输出”指令（正反馈）与上面接线图之间的关系。



根据 ISO 13849-1 4 类标准的要求，需要对输入分别进行脉冲测试。应使用 Logix Designer 编程应用程序配置以下 I/ O 模块参数，来进行脉冲测试。

### 输入配置

输入点	类型	点模式	测试源
0 (IN0)	单个	安全脉冲测试	0 (T0)
1 (IN1)	单个	安全脉冲测试	1 (T1)
2 (IN2)	单个	安全	无

### 测试输出

测试输出点	点模式
0 (T0)	脉冲测试
1 (T1)	脉冲测试
2 (T2)	电源

3 (T3)	未使用
--------	-----

### 输出配置

输出配置		
点	类型	点模式
0 (OUT0)	单个	安全
1 (OUT1)	单个	安全

### 另请参见

[安全应用指令的执行时间](#) 参考页数 575

[数组索引编制](#) 参考页数 591

[通用属性](#) 参考页数 57 9

[安全指令的状态及安全输入与输出](#) 参考页数 30

## 双手操作工作站 (THRS)

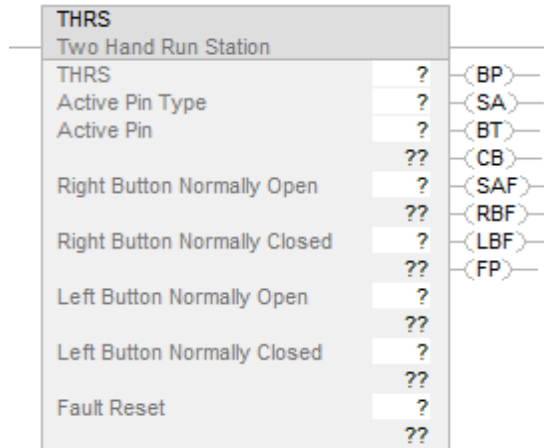
该指令适用于 Compact GuardLogix 5370、GuardLogix 5570、Compact GuardLogix 5380 和 GuardLogix 5580 控制器。

“双手操作工作站”(THRS) 指令提供一种方法，将作为单个操作启动按钮使用的两个非关系输入按钮合并到软件可编程环境中。

使用此指令中的“激活状态锁定”输入，还可将工作站插入流程控制或从中将工作站移除。“双手操作工作站（附带激活状态锁定）”指令获取四路输入（每个按钮两路），并将其转化为单一信号，以用于应用的其余部分。

可用语言

梯形图



功能块

此指令不可用于功能块中。


结构化文本

此指令不可用于结构化文本中。

操作数

**重要事项:** 确保将安全输入模块配置为单个输入，而非“相同”或“互补”。这些指令提供所有必要的双通道功能，以实现 PLd (3 类) 或 PLe (4 类) 安全功能。

下表介绍指令输入。

操作数	数据类型	说明	值
THRS	TWO_HAND_RUN_STATION	该参数是一个支持标签，用于保留每次使用此指令的执行信息。  <b>注意:</b> 为避免意外操作，请勿重复使用此支持标签，或者在程序的其他任何位置对此标签的任何成员执行写操作。	—
激活状态锁定类型 (Active Pin Type)	BOOL	激活状态锁定类型用于确定是否处理输入和激活状态锁定特定的输出。 使能或禁用	使能 = 1 或 禁用 = 0

操作数	数据类型	说明	值
激活状态锁定 (Active Pin)	BOOL	工作站的“激活状态锁定” “激活状态锁定”使能 - 置位后，“按钮按下”输出可进入激活状态。清零后，“按钮按下”输出保持 OFF 状态。 “激活状态锁定”禁用 - 显示，但不能使用。	初始值 = 0 设置 = 1
右侧按钮常开 (Right Button Normally Open)	BOOL	右侧按钮常开触点输入	安全 = 0 激活 = 1
右侧按钮常闭 (Right Button Normally Closed)	BOOL	右侧按钮常闭触点输入	安全 = 1 激活 = 0
左侧按钮常开 (Left Button Normally Open)	BOOL	左侧按钮常开触点输入	安全 = 0 激活 = 1
左侧按钮常闭 (Left Button Normally Closed)	BOOL	左侧按钮常闭触点输入	安全 = 1 激活 = 0
故障复位 (Fault Reset)	BOOL	“故障重置”输入 “激活状态锁定”使能 - 当其由 OFF 跳变为 ON，且已清除故障原因时，“右侧按钮故障”、“左侧按钮故障”和“工作站激活故障”输出清零。 “激活状态锁定”禁用 - 当其由 OFF 跳变为 ON，且已清除故障原因时，“右侧按钮故障”和“左侧按钮故障”输出清零。	初始值 = 0 复位 = 1

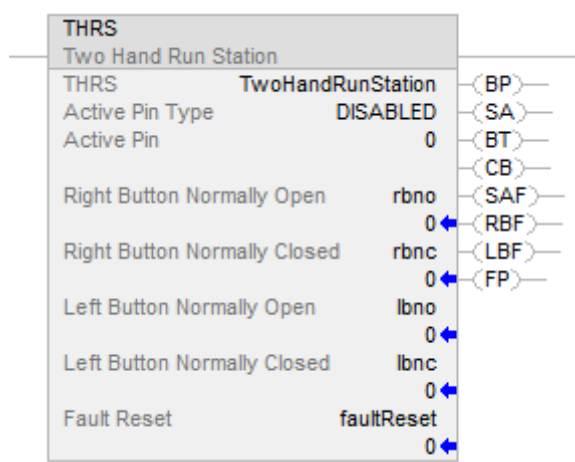
下表给出了指令输出。在许多应用中，输出标签可能表示实际现场设备的状态，也可能是用于表示机器状态信息的内部标签，与其他指令搭配使用。

操作数	数据类型	说明	值
按钮按下 (Buttons Pressed)	BOOL	当按下工作站按钮且不存在故障时使能输出。	安全 = 0 激活 = 1

工作站激活 (Station Active)	BOOL	当工作站激活时使能输出。 “激活状态锁定”使能 - 置位时，指示工作站处于激活状态。清零时，指示工作站未激活。 “激活状态锁定”禁用 - 显示，但不能使用，始终为零。	初始值 = 0 激活 = 1
按钮粘滞 (Button Tiedown)	BOOL	指示两个按钮未在 500 ms 内相继按下。 当两个按钮均释放时，将清零。	初始值 = 0 激活 = 1
循环按钮 (Cycle Buttons)	BOOL	当按钮粘滞指示器置位时，将置位。当按钮粘滞指示器清零时，将清零。	初始值 = 0 激活 = 1
工作站激活故障 (Station Active Fault)	BOOL	“激活状态锁定”使能 - 当工作站处于未激活状态时，此参数将置位。 “激活状态锁定”禁用 - 显示，但不能使用，始终为零。	初始值 = 0 激活 = 1
右侧按钮故障 (Right Button Fault)	BOOL	存在右侧按钮故障。 当右侧按钮常闭输入和右侧按钮常开输入未在 250 ms 内全部接通或全部切断时，将置位。	初始值 = 0 激活 = 1
左侧按钮故障 (Left Button Fault)	BOOL	存在左侧按钮故障。 当左侧按钮常闭输入和左侧按钮常开输入未在 250 ms 内全部接通或全部切断时，将置位。	初始值 = 0 激活 = 1
存在故障 (Fault Present)	BOOL	存在一个或多个故障。 “激活状态锁定”使能 - 当“工作站激活故障”、“右侧按钮故障”或“左侧按钮故障”输出置位时，将置位。当“工作站激活故障”、“右侧按钮故障”或“左侧按钮故障”输出清零时，将清零。 “激活状态锁定”禁用 - 当工作站右侧按钮故障或“左侧按钮故障”输出置位时，将置位。当右侧按钮故障和“左侧按钮故障”输出清零时，将清零。	初始值 = 0 激活 = 1

**重要事项：** 在任何情况下，均不要对任何指令输出标签执行写操作。

**示例**

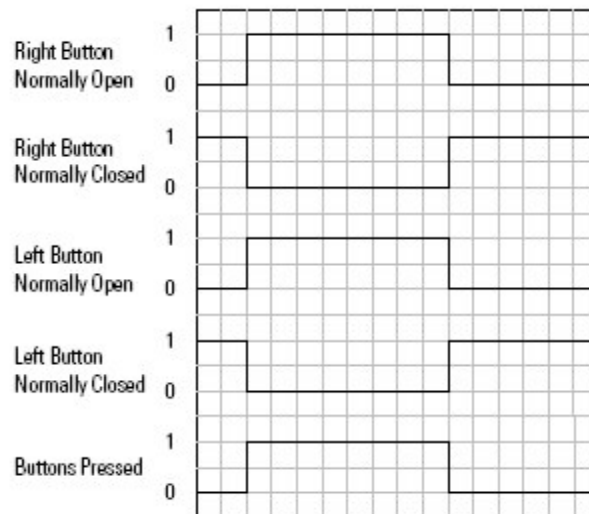


**运行**

**正常运行**

此指令获取四路输入（每个按钮两路），并将其转化为单一信号，以用于应用的其余部分。

以下时序图展示了这些正常运行状态变化：

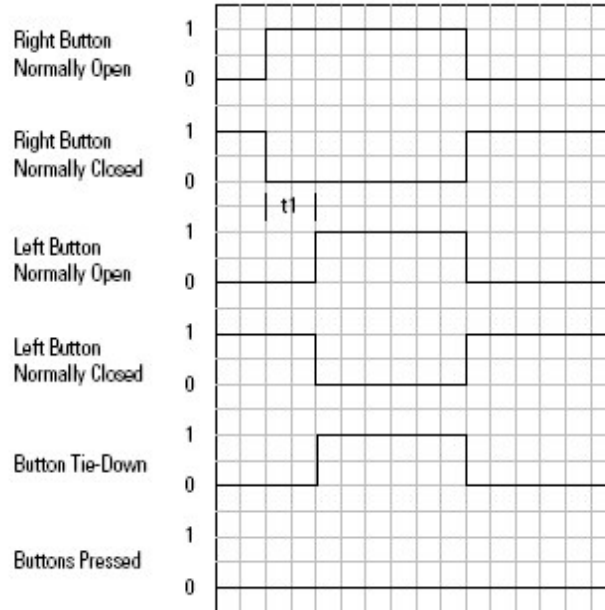


有关如何控制与常闭通道相关的输入数据的信息，请参见 *安全指令* 主题中的 *断电脱扣* 部分。

### 按钮粘滞操作

“双手操作工作站”指令还用于监视四个输路，确保其不会出现故障或意外失效。如果按钮在 500 ms ( $t_1$ ) 内未相继按下，此指令会生成按钮粘滞条件，阻止“按钮按下”输出进入激活状态。

以下时序图展示了这些状态变化：

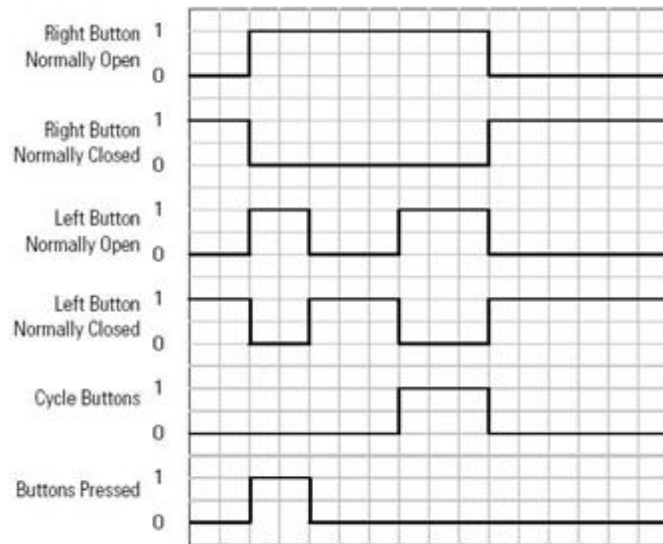


### 循环按钮运行

如果当按钮按下激活时，其中一个按钮由激活状态跳变为安全状态，并在另一个按钮跳变为安全状态之前返回激活状态，此指令会将“循环按钮”输出提示置位，并且直到两个按钮完成由安全状态到激活状态的循环，“按钮按下”输出才会再次进入激活状态。



以下时序图展示了这些状态变化。



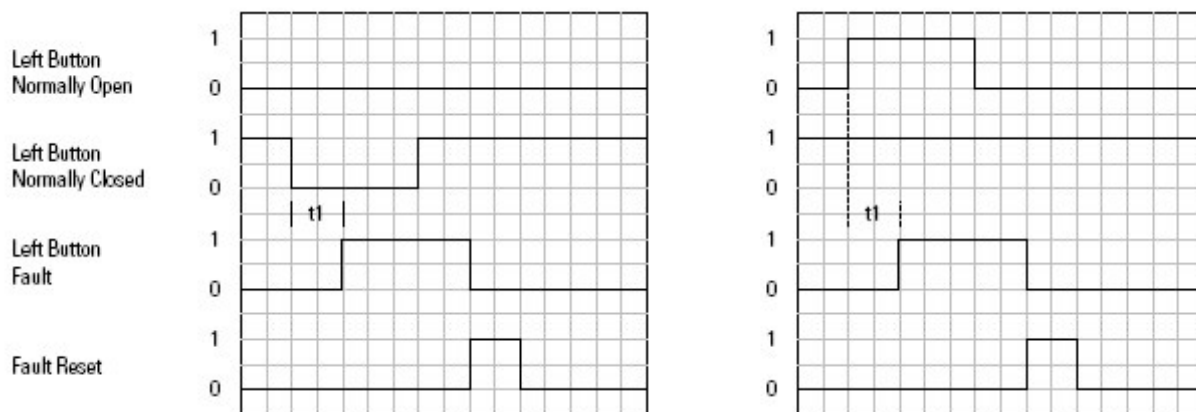
### 按钮故障下的运行

此指令还监视来自各按钮的各个输入。如果其中一个按钮的两个触点处于相反安全状态的时间超过 250 ms ( $t_1$ )，则会将相应的故障参数（左侧按钮故障或右侧按钮故障）置位。此外，还会将“存在故障”输出置位。

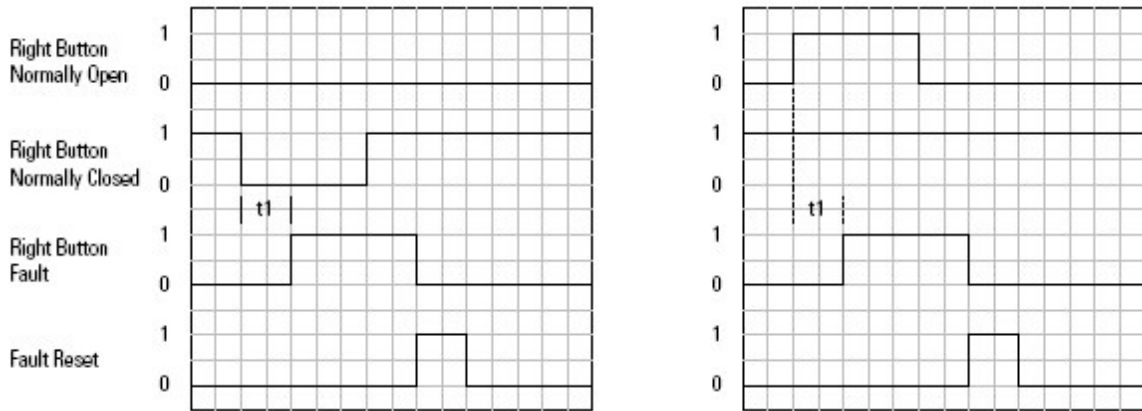
只要存在上述任一种故障，就会将“按钮按下”输出设置为安全状态。

以下时序图展示了这些状态变化：

### 左侧按钮故障



### 右侧按钮故障



### 假梯级状态行为

在假梯级执行该指令时，除了所有输出（包括提示和故障指示器）置零外，其行为与真梯级状态完全相同。当梯级状态变为真时，输出将根据指令逻辑置位。

### 影响数学状态标志

否

### 严重/轻微故障

无此指令特定的故障。请参见 [数组索引编制](#)，了解关于数组索引故障的信息。

### 执行

条件/状态	执行的操作
预扫描	.BP、.SA、.BT、.CB、.SAF、.RBF、.LBF 和 .FP 设置为假。
梯级输入条件为假	此指令按“假梯级状态行为”部分所述执行。
梯级输入条件为真	此指令按正常运行部分所述执行。
后扫描	与梯级输入条件为假时相同。

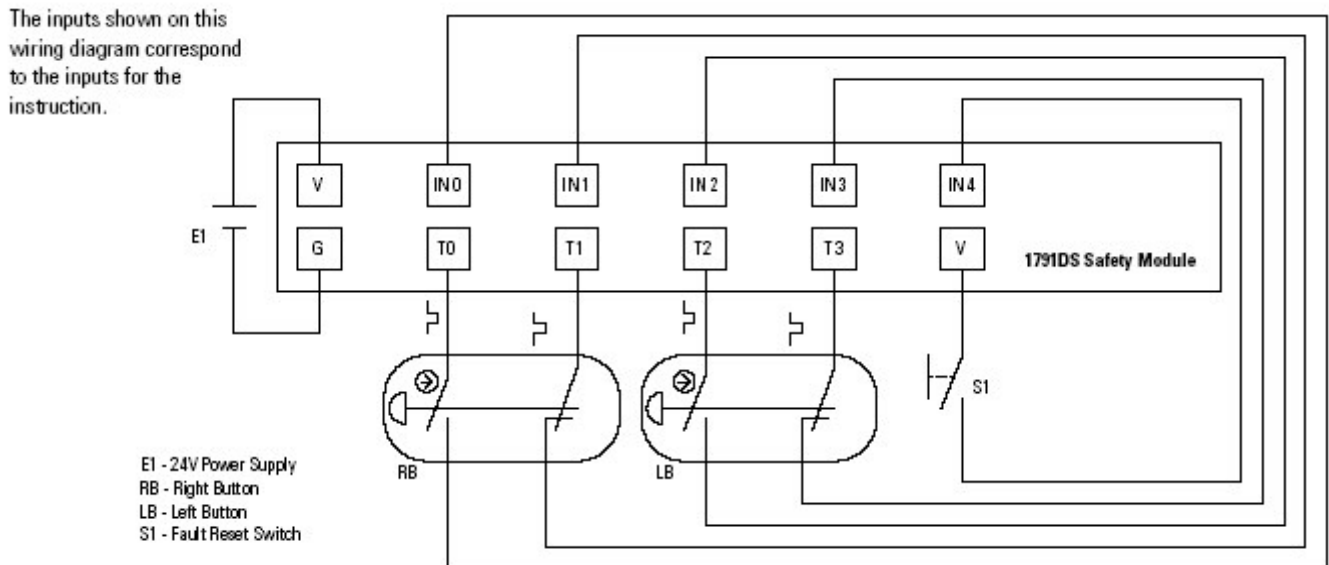
示例

I/O 接线与指令参数的关系

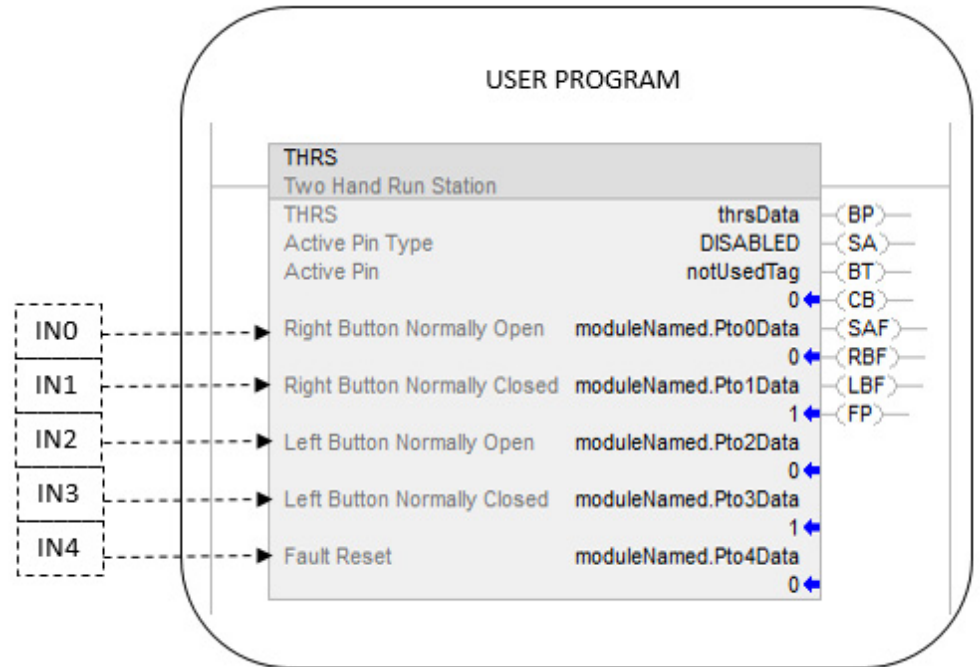
激活状态锁定禁用时双手操作工作站的接线与编程

**重要事项：** 若释放运行按钮时，四路运行按钮输入均处于安全状态，则双手操作工作站接线正确。

以下接线图显示了右侧按钮和左侧按钮与 1791DS 安全 I/O 模块之间的接线方式示例，该示例符合 ISO 13849-1 4 类标准的要求。每个按钮具有 2 个非关系输入通道。



以下编程示例展示了“双手操作工作站（附带激活状态锁定）”指令与上面接线图之间的关系。



根据 ISO 13849-1 4 类标准的要求，需要对输入分别进行脉冲测试。应使用 Logix Designer 编程应用程序配置以下 I/ O 模块参数，来进行脉冲测试。

### 输入配置

输入点	类型	点模式	测试源
0 (IN0)	单个	安全脉冲测试	0 (T0)
1 (IN1)	单个	安全脉冲测试	1 (T1)
2 (IN2)	单个	安全脉冲测试	2 (T2)
3 (IN3)	单个	安全脉冲测试	3 (T3)
4 (IN4)	单个	安全	无

### 测试输出

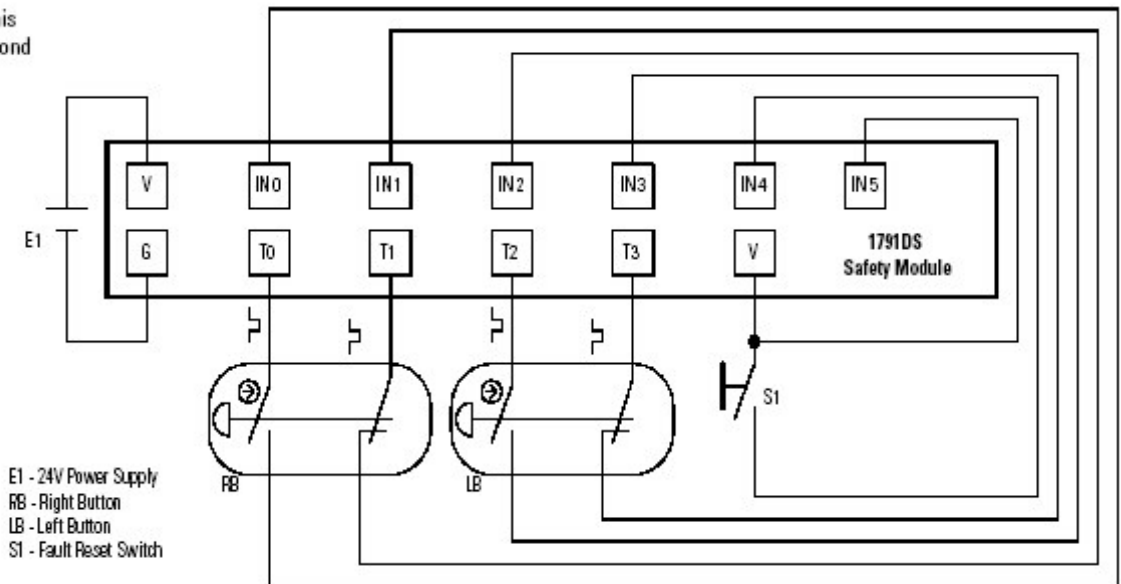
测试输出点	点模式
0 (T0)	脉冲测试
1 (T1)	脉冲测试
2 (T2)	脉冲测试
3 (T3)	脉冲测试

### 激活状态锁定使能时双手操作工作站的接线与编程

**重要事项：** 若释放运行按钮时，四路运行按钮输入均处于安全状态，则双手操作工作站接线正确。

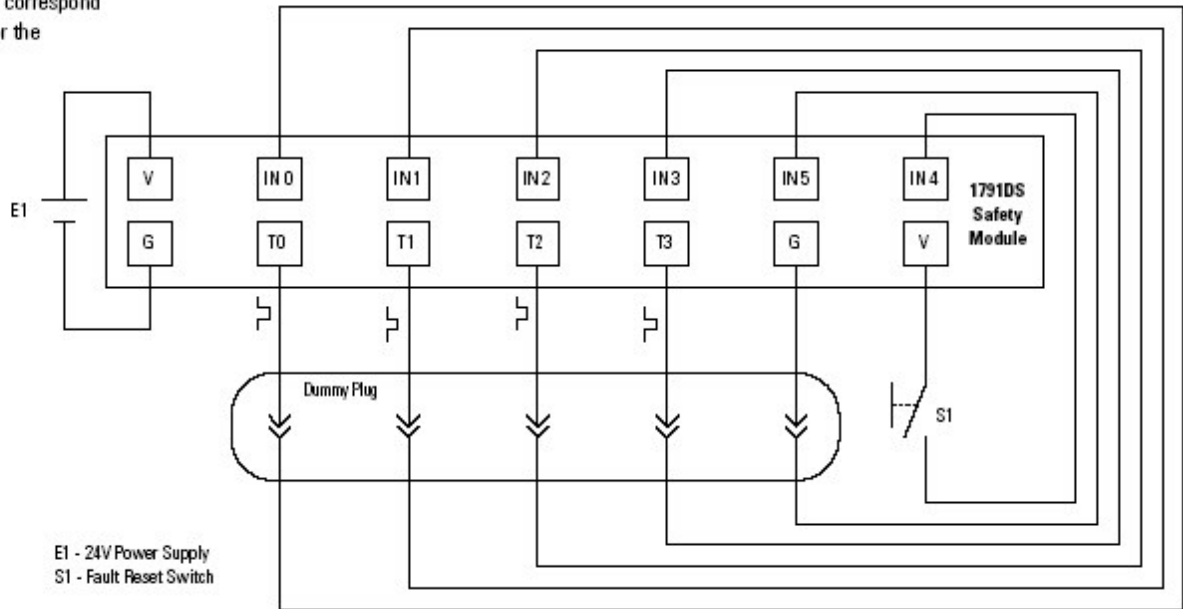
以下接线图显示了右侧按钮和左侧按钮与 1791DS 安全 I/O 模块之间的接线方式示例，该示例符合 ISO 13849-1 4 类标准的要求。每个按钮具有 2 个非关系输入通道。

The inputs shown on this wiring diagram correspond to the inputs for the instruction.

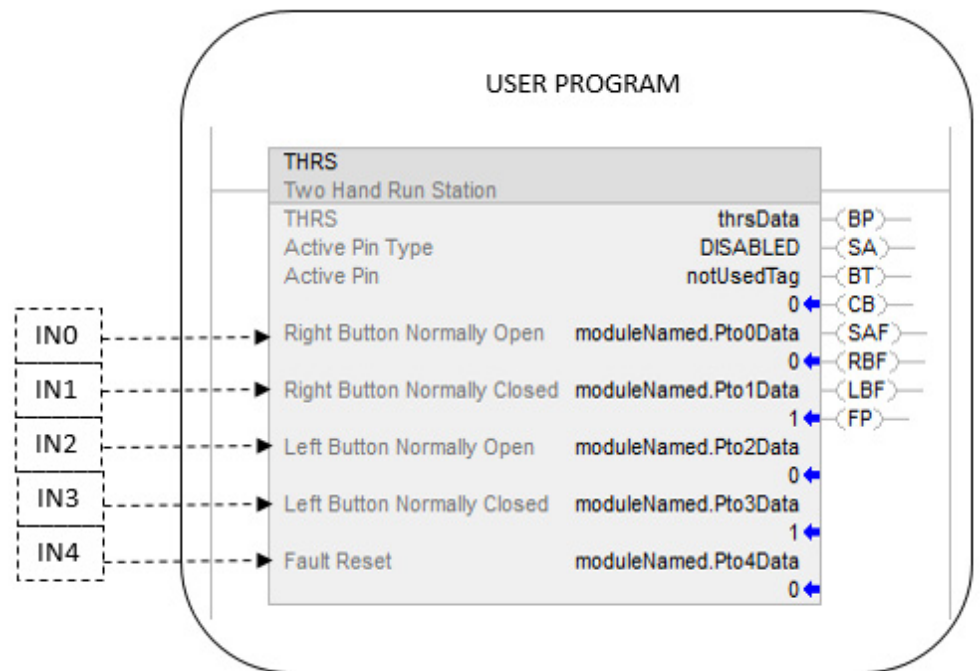


以下接线图显示了空插塞与 1791 DS 安全 I/O 模块之间的接线方式示例，该示例符合 ISO 13849-1 4 类标准的要求。每个按钮具有 2 个非关系输入通道。

The inputs shown on this wiring diagram correspond to the inputs for the instruction.



以下编程示例展示了“双手操作工作站（附带激活状态锁定）”指令与上述接线图之间的关系。



根据 ISO 13849-1 4 类标准的要求，需要对输入分别进行脉冲测试。应使用 Logix Designer 编程应用程序配置以下 I/O 模块参数，来进行脉冲测试。

### 输入配置

输入点	类型	点模式	测试源
0 (IN0)	单个	安全脉冲测试	0 (T0)
1 (IN1)	单个	安全脉冲测试	1 (T1)
2 (IN2)	单个	安全脉冲测试	2 (T2)
3 (IN3)	单个	安全脉冲测试	3 (T3)
4 (IN4)	单个	安全	无
5 (IN5)	单个	安全	无

### 测试输出

测试输出点	点模式
0 (T0)	脉冲测试
1 (T1)	脉冲测试
2 (T2)	脉冲测试
3 (T3)	脉冲测试

### 另请参见

[安全应用指令的执行时间](#) 参考页数 575

[数组索引编制](#) 参考页数 591

[通用属性](#) 参考页数 57 9

[安全指令的状态及安全输入与输出](#) 参考页数 30

## 安全应用指令的执行时间

下面的列表列出 GuardLogix 安全应用指令的平均执行时间。测量 Logix Designer 应用指令的执行时间时，指令处于使能状态并在真梯形逻辑梯级运行。

### 版本 17 及更高版本，安全应用指令

助记符	名称 (Name)		执行时间		
			1756-L6S 控制器	1756-L7S 控制器	1769-L3S 控制器
CROUT	可组态冗余输出	负反馈	12 $\mu$ s	9 $\mu$ s	14 $\mu$ s

		正反馈	14 $\mu$ s	9 $\mu$ s	9 $\mu$ s
DCS	双通道输入 - 停车		24 $\mu$ s	13 $\mu$ s	14 $\mu$ s
DCST	双通道输入 - 停车 (附带测试)		26 $\mu$ s	13 $\mu$ s	14 $\mu$ s
DCSTL	双通道输入 - 停车 (附带测试与锁定)		36 $\mu$ s	18 $\mu$ s	20 $\mu$ s
DCSTM	双通道输入 - 停车 (附带测试与屏蔽)		28 $\mu$ s	15 $\mu$ s	16 $\mu$ s
DCM	双通道输入 - 监视		14 $\mu$ s	8 $\mu$ s	8 $\mu$ s
DCSRT	双通道输入 - 启动		20 $\mu$ s	10 $\mu$ s	11 $\mu$ s
DCA	双通道模拟量输入		36 $\mu$ s	16 $\mu$ s	18 $\mu$ s
DCAF	双通道模拟量输入 (浮点型)		-----	16 $\mu$ s	15 $\mu$ s
SMAT	安全地毯		16 $\mu$ s	10 $\mu$ s	10 $\mu$ s
THRSe	双手操作工作站 - 增强		44 $\mu$ s	19 $\mu$ s	33 $\mu$ s
TSAM	双传感器不对称屏蔽		30 $\mu$ s	19 $\mu$ s	19 $\mu$ s
TSSM	双传感器对称屏蔽		30 $\mu$ s	16 $\mu$ s	18 $\mu$ s
FSBM	四传感器双向屏蔽		34 $\mu$ s	18 $\mu$ s	19 $\mu$ s

## 版本 17 及更高版本, 金属成形安全应用指令

助记符	名称	执行时间		
		1756-L6S 控制器	1756-L7S 控制器	1769-L3S 控制器
CBCM	离合器-制动器连续模式	28 $\mu$ s	15 $\mu$ s	17 $\mu$ s
CBIM	离合器-制动器寸动模式	18 $\mu$ s	11 $\mu$ s	12 $\mu$ s
CBSSM	离合器-制动器单冲程模式	20 $\mu$ s	13 $\mu$ s	13 $\mu$ s
CPM	曲柄轴位置监视	24 $\mu$ s	14 $\mu$ s	15 $\mu$ s
CSM	凸轮轴监视	24 $\mu$ s	15 $\mu$ s	15 $\mu$ s
EPMS	八位模式选择器	24 $\mu$ s	14 $\mu$ s	16 $\mu$ s
AVC	辅助阀控制	20 $\mu$ s	10 $\mu$ s	14 $\mu$ s
MVC	主阀控制	12 $\mu$ s	9 $\mu$ s	8 $\mu$ s



MMVC	维护手动阀控制	20 $\mu$ s	14 $\mu$ s	13 $\mu$ s
------	---------	------------	------------	------------

## 版本 14 及更高版本，安全应用指令

助记符	名称		执行时间		
			1756-L6S 控制器	1756-L7S 控制器	1769-L3S 控制器
ENPEN	使能拉线开关	自动复位	8 $\mu$ s	6 $\mu$ s	6 $\mu$ s
		手动复位	10 $\mu$ s	6 $\mu$ s	6 $\mu$ s
ESTOP	急停		10 $\mu$ s	7 $\mu$ s	7 $\mu$ s
RIN	冗余输入		10 $\mu$ s	7 $\mu$ s	7 $\mu$ s
ROUT	冗余输出	负反馈	10 $\mu$ s	6 $\mu$ s	6 $\mu$ s
		正反馈	14 $\mu$ s	9 $\mu$ s	9 $\mu$ s
DIN	非关系输入自动复位		12 $\mu$ s	8 $\mu$ s	9 $\mu$ s
	非关系输入手动复位		16 $\mu$ s	8 $\mu$ s	8 $\mu$ s
FPMS	五位模式选择器		12 $\mu$ s	9 $\mu$ s	9 $\mu$ s
THRS	双手操作工作站	激活状态锁定启用	16 $\mu$ s	10 $\mu$ s	12 $\mu$ s
		激活状态锁定禁用	14 $\mu$ s	10 $\mu$ s	11 $\mu$ s
LC	光幕		14 $\mu$ s	9 $\mu$ s	9 $\mu$ s



# 安全指令通用属性

请遵从本章中有关安全指令通用属性的原则。

要了解 Lo gix 指令通用属性的更多信息，请单击以下任一主题。

[数学状态标志](#) 参考页数 579

[立即数](#) 参考页数 590

[数据转换](#) 参考页数 58 2

[LINT 数据类型](#) 参考页数 588

[浮点值](#) 参考页数 589

[数组索引编制](#) 参考页数 591

## 通用属性

要了解 L OGIX 5000™ 指令通用属性的更多信息，请单击以下任一主题。

[数学状态标志](#) 参考页数 579

[立即数](#) 参考页数 590

[数据转换](#) 参考页数 58 2

[数据类型](#) 参考页数 58 6

[LINT 数据类型](#) 参考页数 588

[浮点值](#) 参考页数 589

[数组索引编制](#) 参考页数 591

[位寻址](#) 参考页数 591

## 数学状态标志

数学状态标志的确定应遵循本主题所述的原则。

## 说明

控制器	说明
CompactLogix 5380、 CompactLogix 5480、 ControlLogix 5580 、 Compact GuardLogix 5380 和 GuardLogix 5580 控制器	一组可通过指令直接访问的数学状态标志。这些标志仅能在梯形图例程中更新，它们并非标签，因此不适用别名。
CompactLogix 5370、 ControlLogix 5570 、 Compact GuardLogix 5370 和 GuardLogix 5570 控制器	一组可通过指令直接访问的数学状态标志。这些标志可在所有类型的图例程中更新，但它们并非标签，因此不适用别名。

## 状态标志

状态标志	说明 ( CompactLogix 5380、 CompactLogix 5480 、 ControlLogix 5580、 Compact GuardLogix 5380 和 GuardLogix 5580 控制器 )	说明 ( CompactLogix 5370、 ControlLogix 5570、 Compact GuardLogix 5370 和 GuardLogix 5570 控制器 )
S:FS 首次扫描标志	<p>以下情况下，控制器将首次扫描标志置位：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 控制器进入运行模式后首次对程序进行扫描</li> <li>• 在程序解除禁用后首次进行扫描</li> <li>• 从 SFC 操作调用某个例程后，首次扫描该操作所属的程序步。</li> </ul> <p>可以借助首次扫描标志来初始化数据，以便在后续扫描中使用。这也称为首个传递位。</p>	<p>以下情况下，控制器将首次扫描标志置位：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 控制器进入运行模式后首次对程序进行扫描</li> <li>• 在程序解除禁用后首次进行扫描</li> <li>• 从 SFC 操作调用某个例程后，首次扫描该操作所属的程序步。</li> </ul> <p>可以借助此标志来初始化数据，以便在后续扫描中使用。这也称为首个传递位。</p>
S:N 负值标志	当算术或逻辑运算的结果为负值时，控制器将负值标志置位。可借助此标志来快速测试负值。	当算术或逻辑运算的结果为负值时，控制器将负值标志置位。可借助此标志来快速测试负值。 相比 CMP 指令，使用 S:N 的效率更高。
S:Z 零标志	当算术或逻辑运算的结果为零时，控制器将零标志置位。可借助此标志来快速测试零值。 启动可设置该标志的指令时，即可清除零标志。	当算术或逻辑运算的结果为零值时，控制器将零值标志置位。可借助此标志来快速测试零值。

<p>S:V 溢出标志</p>	<p>控制器在以下情况下将溢出标志置位：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 算术运算的结果导致溢出。 例如，当值范围为 127 到 -128 时，SINT 加 1 即可导致溢出。</li> <li>• 目标标签过小，无法容纳数值。 例如，尝试将值 123456 存储到 SINT 或 INT 标签中。</li> </ul> <p>可以使用溢出标志来检查运算结果是否超出范围。</p> <p>如果存储的数据为字符串型，若字符串过长而无法填入目标标签，S:V 将置位。</p> <p>提示：如果适用，可以使用 OTE 或 OTL 指令来设置 S:V。</p> <p>单击控制器属性 &gt; “高级”选项卡 &gt; 报告溢出故障 (Controller Properties &gt; Advanced tab &gt; Report Overflow Faults) 来启用或禁用报告溢出故障。</p> <p>如果在计算数组下标时发生溢出，将产生一个轻微故障和一个严重故障（指示索引超出范围）。</p>	<p>控制器在以下情况下将溢出标志置位：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 算术运算的结果导致溢出。 例如，当值范围为 127...-128 时，SINT 加 1 即可导致溢出。</li> <li>• 目标标签过小，无法容纳数值。 例如，尝试将值 123456 存储到 SINT 或 INT 标签中。</li> </ul> <p>可以使用溢出标志来检查运算结果是否超出范围。</p> <p>每次溢出标志置位时都会产生一个轻微故障。</p> <p>提示：如果适用，可以使用 OTE 或 OTL 指令来设置 S:V。</p>
<p>S:C 进位标志</p>	<p>当算术运算结果导致最高有效位进位时，控制器将进位标志置位。</p> <p>只有针对整型值使用 ADD 和 SUB 指令（非 +/- 运算符）时，才会影响此标志。</p>	<p>当算术运算结果导致最高有效位进位时，控制器将进位标志置位。</p>
<p>S:MINOR 轻微故障标志</p>	<p>当发生至少一个轻微程序故障时，控制器将轻微故障标志置位。</p> <p>可以使用轻微故障标签来测试是否发生了轻微故障。该位仅能由编程故障触发（例如溢出），而不会由电池故障触发。每次扫描开始时都将清除该位。</p> <p>提示：如果适用，可以使用 OTE 或 OTL 指令来显式设置 S:MINOR。</p>	<p>当发生至少一个轻微程序故障时，控制器将轻微故障标志置位。</p> <p>可使用轻微故障标签来测试是否发生了轻微故障并采取适当措施。该位仅能由编程故障触发（例如溢出），而不会由电池故障触发。每次扫描开始时都将清除该位。</p> <p>提示：如果适用，可以使用 OTE 或 OTL 指令来显式设置 S:MINOR。</p>
<p><b>重要事项：</b></p>	<p>数学状态标志基于存储的值进行设置。对于通常不影响数学状态标志的指令，如果由于指令参数混合使用不同数据类型而进行类型转换，可能会影响数学状态标志。类型转换过程会设置数学状态标志。</p>	

## 数组下标表达式

控制器	说明
CompactLogix 5380、 CompactLogix 5480、 ControlLogix 5580、 Compact GuardLogix 5380 和 GuardLogix 5580 控制器	表达式不会根据算术运算的结果设置状态标志。如果表达式溢出： <ul style="list-style-type: none"> <li>• 将产生一个轻微故障（前提是将控制器配置为产生轻微故障）。</li> <li>• 将产生一个严重故障（类型 4，代码 20），指示结果值超出范围。</li> </ul>
CompactLogix 5370、 ControlLogix 5570、 Compact GuardLogix 5370 和 GuardLogix 5570 控制器	表达式根据算术运算的结果设置状态标志。如果数组下标以表达式表示，则表达式和指令都会产生轻微故障。

**提示** 如果数组下标过大（超出范围），则会产生一个严重故障：  
（类型 4，代码 20）。

## 数据转换

编程时如果混用不同的数据类型，则需要进行数据转换。

编程对象：	以下情况下进行转换
梯形图 结构化文本	一条指令内的参数混用不同 <b>数据类型</b>
功能块	连接两个不同数据类型的参数

如果指令的所有操作数满足以下条件，将加快指令的执行速度，减少存储空间占用：

- 使用相同数据类型。
- 使用最佳数据类型：
  - DINT 和 REAL 数据类型通常为最佳数据类型。
  - 所有功能块指令均仅支持使用一种数据类型的操作数。

如果混用不同的数据类型或者使用非最佳数据类型的标签，控制器会按照以下规则进行数据转换：

- 如果目标数据类型为 REAL，所有整型源操作数均转换为 REAL 型。
- 如果目标数据类型为整型而一个或多个源操作数为 REAL 型，则所有整型源操作数均转换为 REAL 型。再将 REAL 型的结果转换为目标数据类型，然后加以存储。

由于数据转换需要占用额外的时间和存储空间，用户可通过以下方式提高程序效率：

- 整个指令中使用相同的数据类型。
- 尽量减少使用 SINT 或 INT 数据类型。
- 换言之，在指令中全部使用 DINT 型标签或 REAL 型标签及立即数。

### 将 SINT 或 INT 型转换为 DINT 型

SINT 或 INT 型输入源标签通过源标签符号扩展转换为 DINT 型值。可将 SINT 或 INT 值转换为 DINT 值的指令使用以下一种转换方法。

转换方法	转换过程
符号扩展	最左位的值（数值符号）填充到现有位左侧的每一位，直至补齐 32 位。
填零	将现有位左侧的位以零填充，直至补齐 32 位。

逻辑指令（AND、OR、XOR、NOT、BTD、FRD、MVM、MEQ、SQI 和 SQO）使用填零方法。所有其他指令使用符号扩展方法。

下面的示例显示了使用符号扩展和填零方法进行数据转换的结果。

原值	2#1111_1111_1111_1111	(-1)
使用符号扩展方法的转换结果	2#1111_1111_1111_1111_1111_1111_1111_1111	(-1)
使用填零方法的转换结果	2#0000_0000_0000_0000_1111_1111_1111_1111	(65535)

如果在通过符号扩展方法来转换数据的指令中使用 SINT 或 INT 标签和立即数，可使用以下一种方法来处理立即数。

任何立即数均以十进制基数形式指定。

如果以非十进制基数形式输入值，应指定立即数的全部 32 位。为此，请将最左侧位的值输入其左侧的每一位，直至补齐 32 位。

为每个操作数创建一个标签并在整个指令中使用相同的数据类型。要分配一个常量值，请执行以下一种操作：

将其输入一个标签中。

添加 MOV 指令，将值移入其中一个标签。

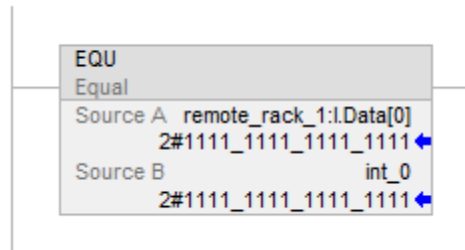
使用 MEQ 指令检查所需的位。

以下示例展示了将立即数与 IN T 标签混合使用的两种方式。这两个示例均会检查 1771 I/O 模块的位，确定所有位是否均为 ON 。由于 1771 I/O 模块的输入数据字为 INT 标签，使用 16 位常量值是最简便的方法。

---

**重要事项：** 混合使用 INT 标签与立即数  
由于 remote\_rack\_1:I.Data[0] 为 INT 标签，用于检查该标签的值也以 INT 标签形式输入。

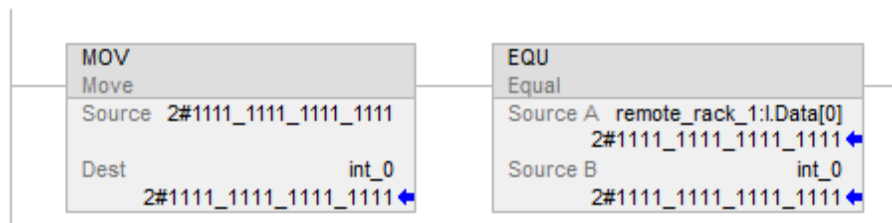
---




---

**重要事项：** 混合使用 INT 标签与立即数  
由于 remote\_rack\_1:I.Data[0] 为 INT 标签，用于检查该标签的值首先移入 int\_0，也是一个 INT 标签。随后，EQU 指令对比这两个标签。

---



### 将整型转换为 REAL 型

控制器以 IE EE 单精度浮点数格式存储 REAL 值。它使用一位存储值符号，使用 23 位存储底数，使用八位存储指数（共 32 位）。如果同



一条指令的输入混合使用了整型标签（SINT、INT 或 DINT）以及型标签，控制器首先会将整型值转换为 REAL 值，然后再执行此指令。

- SINT 或 INT 值始终会转换为相同的 REAL 值。
- DINT 值可能不会转换为相同的 REAL 值：
- REAL 值最多使用 24 位存储底数（23 个存储位加一个“隐藏”位）
- DINT 值最多使用 32 位存储值（一位存储符号，31 位存储值）。

如果 DINT 值需要 24 个以上的有效位，则可能不会转换为相同的 REAL 值。如果未成功转换，控制器会将最高的 24 位四舍五入至最近的偶数值，然后进行存储。

### 将 DINT 型转换为 SINT 型或 INT 型

若要将 DINT 值转换为 SINT 或 INT 值，控制器会截断 DINT 的高位并存储适合目标数据类型的低位部分。如果值过大，转换过程中会生成溢出错误。

	将 DINT 型转换为 INT 型和 SINT 型	
以下 DINT 值	转换为以下较小的值	
16#0001_0081 (65,665)	INT:	16#0081 (129)
	SINT:	16#81 (-127)

### 将 REAL 型转换为 SINT 型、INT 型或 DINT 型

若要将 REAL 值转换为整型值，控制器会对小数部分进行四舍五入，并存储适合目标数据类型的位。如果值过大，转换过程中会生成溢出错误。

数字按以下示例进行四舍五入。

若小数部分 < 0.5，则向下舍入至最接近的整数。

若小数部分 > 0.5，则向上舍入至最接近的整数。

若小数部分 = 0.5，则向上或向下舍入至最接近的偶数。

重要事项	将 REAL 值转换为 DINT 值
以下 REAL 值	转换为以下 DINT 值
-2.5	-2
-3.5	-4
-1.6	-2
-1.5	-2

-1.4	-1
1.4	1
1.5	2
1.6	2
2.5	2
3.5	4

## 数据类型

控制器支持的元素数据类型遵循 IEC 1131-3 定义的数据类型。预定义的原子数据类型包括：

数据类型	说明	范围
BOOL	1 位布尔型	0 = 清零 1 = 置位
SINT	1 字节整型	-128 至 127
INT	2 字节整型	-32,768 至 32,767
DINT	4 字节整型	-2,147,483,648 至 2,147,483,647
REAL	4 字节浮点型	-3.402823E <sup>38</sup> 至 -1.1754944E <sup>-38</sup> (负值) 和 0 和 1.1754944E <sup>-38</sup> 至 3.402823E <sup>38</sup> (正值)

控制器将所有立即数作为 DI NT 数据类型进行处理

REAL 数据类型也存储±无穷大和±NAN，但软件显示因显示格式而有所不同。

数据类型	说明
AXIS_CONSUMED 结构 AXIS_VIRTUAL 结构 AXIS_SERVO 结构 AXIS_SERVO_DRIVE 结构	轴的控制结构
CONTROL 结构	数组（文件）指令的控制结构
COUNTER 结构	计数器指令的控制结构
MESSAGE 结构	MSG 指令的控制结构
MOTION_GROUP 结构	运动组的控制结构
MOTION_INSTRUCTION 结构	运动控制指令的控制结构
PID 结构	PID 指令的控制结构

TIMER 结构	计时器指令的控制结构
----------	------------

### 数据类型转换

如果同一指令中的操作数混合使用多种不同的数据类型，有些指令会将数据自动转换为最适合该指令的数据类型。有些情况下，控制器将对数据进行转换以适应新的数据类型；有些情况下，控制器仅仅是尽可能适应数据。

转换	结果																				
较大的整数转换为较小的整数	控制器会截断较大整数的高位并生成溢出故障。 例如：																				
	十进制		二进制																		
	DINT	65,665	0000_0000_0000_0001_0000_0000_1000_0001																		
	INT	129	0000_0000_1000_0001																		
	SINT	-127	1000_0001																		
SINT 或 INT 转换为 REAL	数据精度无损失																				
DINT 转换为 REAL	可能会损失数据精度。两种数据类型都是以 32 位存储数据，但 REAL 类型 32 位中的一些位用于存储指数值。如果精度出现损失，控制器从 DINT 的最低有效位获取数据。																				
REAL 转换为整型	<p>控制器对小数部分进行四舍五入并截断非小数部分的高位。如果数据丢失，控制器会将溢出状态标志置位。</p> <p>四舍五入至最接近的整数：</p> <p>小于 0.5，舍去；等于 0.5，取为最接近的偶数；大于 0.5，则进位</p> <p>例如：</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>REAL (源数据)</th> <th>DINT (结果)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.6</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>-1.6</td> <td>-2</td> </tr> <tr> <td>1.5</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>-1.5</td> <td>-2</td> </tr> <tr> <td>1.4</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>-1.4</td> <td>-1</td> </tr> <tr> <td>2.5</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>-2.5</td> <td>-2</td> </tr> </tbody> </table>			REAL (源数据)	DINT (结果)	1.6	2	-1.6	-2	1.5	2	-1.5	-2	1.4	1	-1.4	-1	2.5	2	-2.5	-2
REAL (源数据)	DINT (结果)																				
1.6	2																				
-1.6	-2																				
1.5	2																				
-1.5	-2																				
1.4	1																				
-1.4	-1																				
2.5	2																				
-2.5	-2																				

您无法将 BOOL 数据类型转换为其他类型，也无法将其他数据类型转换为 BOOL 数据类型。

**重要事项：** 数学状态标志根据存储的值进行置位。对于通常不影响数学状态关键字的指令，如果由于指令参数混合使用不同数据类型而进行类型转换，可能会影响数学状态关键字。类型转换过程会将数学状态关键字置位。

### 安全数据类型

若用户自定义类型或 Add-On 自定义类型由安全标签直接或间接引用，Logix Designer 应用程序会阻止修改会导致无效数据类型的用户自定义类型或 Add-On 自定义类型。（其中包括嵌套结构。）

无效数据类型如下。

- REAL - 仅对 GuardLogix(L6S) 和 Compact GuardLogix(L4S) 控制器无效
- LINT
- ALARM-ANALOG
- ALARM DIGITAL

另请参见

[数学状态标志](#) 参考页数 579

## LINT 数据类型

使用 LINT 数据类型时，会存在许多限制条件。LINT 数据类型不可用于大多数指令。LINT 数据类型为：

- 64 位字。
- 使用 32 位字的产品不支持。
- 大多数指令不支持。

**提示** LINT 只能用于复制 (COP, CPS) 指令。这些指令适用于：  
CST/WallClock 时间属性、时间同步和 Add-On 自定义指令。您无法对此标签类型执行加、减、乘或除运算。

使用 LINT 数据类型时，若出现以下问题，请考虑以下说明。

执行的操作	说明
将两个双整型 DINT 值移动/复制至一个 LINT 标签	创建一个包含两个元素的双整型数组，总计 64 位（即 DINT[2]），随后将其复制到一个长整型标签中。
纠正日期/时间显示错误	当标签的值为负值时，不能以日期/时间形式显示。在标签编辑器中，将标签样式由日期/时间更改为二进制，以此检查值是否为负值。当最高有效位（最左侧位）为 1 时，值为负值，因此不能以日期或时间形式显示。

## 浮点值

Logix 控制器根据 IEEE 754 浮点数算术标准处理浮点值。此标准定义存储和计算浮点数的方式。IEEE 754 浮点数算术标准设计用于在合理的存储空间内快速处理大量数据。

REAL 型标签用于存储单精度归一化浮点数

非归一化数字和 -0.0 视为 0.0

如果计算得出 NAN 值，则符号位可能是正号也可能是负号。在这种情况下，软件会显示 1# .NAN 并且无符号。

并非所有十进制值均可用此标准格式准确表示，可能会损失精度。例如，如果从 10.1 中减去 10，预期的结果应为 0.1。但在 Logix 控制器中，结果很可能为 0.10000038。在此示例中，0.1 与 0.10000038 之间的差值为 0.000038%，实际上接近于零。对于大多数运算，这种微小的不准确性无关紧要。客观来看，在向模拟输出模块发送浮点值时，若发送至模块的值存在 0.000038% 的偏差，模块的输出电压并没有任何差别。

### 浮点算术运算指导原则

请遵循如下指导原则：

执行某些浮点算术运算时，可能会因舍入误差而导致精度受到损失。浮点处理器本身的内部精度可能会影响运算结果值。

切勿将浮点运算用于金额值或累加器函数。可以使用 INT 或 DINT 值，将值放大并记录小数位（或使用一个 INT 或 DINT 值表示美元，使用另一个 INT 或 DINT 值表示美分）。

切勿对浮点数进行比较。然而，可以检查值是否处于某一范围内。为此，专门提供了 LIM 指令。

### 累加器示例

REAL 数据类型的精度会影响累加应用，导致在将很小的数与很大的数相加时出现误差。

例如，在一段时间内将某个数加 1。在某些情况下，由于加法操作的运行总和远大于 1，加法操作不会再对结果产生影响，并且没有足够的位来存储整个结果。加法操作会尽可能多地存储高位，并丢弃余下的低位。

为解决此问题，需对较小的数字进行运算，直到获得较大的结果。之后，将结果传送至其他位置，执行较大数字的运算。例如：

- x 为小增量变量。
- y 为大增量变量。
- z 为可随时使用的当前总数。
- $x = x + 1;$
- $\text{if } x = 100,000;$
- {
- $y = y + 100,000;$
- $x = 0;$
- }
- $z = y + x;$

另一示例：

- $x = x + \text{some\_tiny\_number};$
- $\text{if}(x \geq 100)$
- {
- $z = z + 100;$
- $x = x - 100; //$  此时剩余的量可能很小
- }

## 立即数

以十进制格式输入立即数（常量）时（例如 -2，3），控制器会使用 32 位来存储此值。如果以非十进制基数形式（如二进制或十六进制）输入值，并且未指定全部 32 位，控制器会在未指定的位中填入零（填零）。

---

**重要事项：** 不足 32 位的二进制、八进制或十六进制立即数须采用填零方式。

---

输入的值	控制器存储的值
-1	16#ffff ffff (-1)
16#ffff (-1)	16#0000 ffff (65535)
8#1234 (668)	16#0000 029c (668)
2#1010 (10)	16#0000 000a (10)

## 数组索引编制

为动态更改逻辑所引用的数组元素，可使用标签或表达式作为指向元素的下标。这类似于 PLC-5 逻辑中的间接寻址。可以在表达式中使用以下运算符来指定数组下标：

运算符	说明
+	加
-	减/求反
*	乘
/	除
AND	与
FRD	BCD 转换为整型
NOT	求补
OR	或
TOD	整型转换为 BCD
SOR	平方根
XOR	异或

例如：

定义	示例	说明
my_list 定义为 DINT[10]	my_list[5]	本示例引用数组中的元素 5。该引用为静态引用，因为下标值保持常量。
my_list 定义为 DINT[10] position 定义为 DINT	MOV the value 5 into position my_list[position]	本示例引用数组中的元素 5。该引用为动态引用，因为逻辑可以通过更改 position 值来更改下标。
my_list 定义为 DINT[10] position 定义为 DINT offset 定义为 DINT	MOV the value 2 into position MOV the value 5 into offset my_list[position+offset]	本例引用数组中的元素 7 (2+5)。该引用为动态引用，因为逻辑可以通过更改 position 或 offset 的值来更改下标。

确保输入的所有数组下标都位于指定数组的边界范围内。如果下标超出相应的维度，将数组视为元素集合的指令会生成严重故障（类型 4，代码 20）。

## 位寻址

位寻址用于访问较大容器中的特定位。较大容器包括所有整型、结构或数组（所有整型或 BOO L 型数组）。例如：

定义	示例	说明
variable1 定义为 DINT 类型 具有 32 位	variable1.2	该示例用于引用 variable1 的位 2。

定义	示例	说明
variable2 定义为 INT 类型 具有 16 位	variable2.15	该示例用于引用 variable2 的位 15。
variable3 定义为 SINT 类型 具有 8 位	variable3.[4]	该示例用于引用 variable3 的位 4。
variable4 定义为 COUNTER 结构 具有 5 个状态位	variable4.DN	该示例用于引用 variable4 的 DN 位。
MyVariable 定义为 BOOL[100] MyIndex 定义为 SINT 类型	MyVariable[(MyIndex AND NOT 7) / 8].[MyIndex AND 7]	该示例用于引用 BOOL 型数组中的一位。

另请参见

[数组索引编制](#) 参考页数 591



**A**

AVC 352

**C**CBCM 286  
CBIM 264  
CBSSM 274  
CPM 306  
CROUT 174  
CSM 318**D**DCA 122  
DCM 45  
DCS 57  
DCSRT 33  
DCST 75  
DCSTL 87  
DCSTM 105  
DIN 495**E**

EPMS 332

**F**

FSBM 229

**L**

LC 528

**M**MMVC 380  
MVC 368**R**

ROUT 546

**S**SBC 397  
SDI 414  
SFX 483  
SLP 465  
SLS 474  
SMAT 142  
SOS 423  
SS1 435  
SS2 448**T**THRS 556  
THRSe 156  
TSAM 187, 203  
TSSM 208, 223**五**

五位手动装置 - FPMS 541

**使**

使能拉线开关 - ENPEN 520

**冗**

冗余输入 - RIN 503

**急**

急停 - ESTOP 511

# Rockwell Automation 支持

网站上提供了罗克韦尔自动化在技术信息，以帮助您使用其产品。在 <http://www.rockwellautomation.com/support> 您可以找到技术和应用手册，实例代码及软件服务包的链接。您还可以在 <https://rockwellautomation.custhelp.com> 访问"支持中心"，进行软件的更新，支持聊天和论坛，技术信息，FAQs，注册产品更新通知。

此外，这里为安装、配置及排除故障提供了多样化的支持程序。更多信息，请联系您当地的经销商或 Rockwell Automation 代表，也可以访问 <http://www.rockwellautomation.com/support/>。

## 安装帮助

如果您在安装后的 24 小时内遇到问题，请查阅本手册中的相关信息。您也可以联系客户支持获取有关使产品恢复正常运行初步帮助。

美国或加拿大	1.440.646.3434
美国或加拿大以外地区	使用 <a href="http://www.rockwellautomation.com/support/americas/phone_en.html">http://www.rockwellautomation.com/support/americas/phone_en.html</a> 上的"全球地点"或联系您当地的 "Rockwell Automation" 代理。

## 新产品退货

所有产品出厂前，Rockwell Automation 都会进行相关测试，以确保产品能够全面运转。但是，如果您的产品不能正常工作，需要退货，请遵循下列步骤。

美国	请联系您的经销商。您必须向经销商提供客户支持案例号码（可拨打以上电话号码获取）以完成退货流程。
美国以外地区	请联系您当地的 Rockwell Automation 代表以了解退货流程。

## 文档反馈

您的意见将有助于我们更好地满足您对文档的需求。如果您有更好的建议，请完成此反馈表，出版号 [RA-DU002](#) [http://literature.rockwellautomation.com/idc/groups/literature/documents/du/ra-du002\\_-en-e.pdf](http://literature.rockwellautomation.com/idc/groups/literature/documents/du/ra-du002_-en-e.pdf)。

Rockwell Otomasyon Ticaret A.Ş., Kar Plaza İş Merkezi E Blok Kat:6 34752 İçerenköy, İstanbul, Tel: +90 (216) 5698400

[www.rockwellautomation.com](http://www.rockwellautomation.com)

### Power, Control and Information Solutions Headquarters

Americas: Rockwell Automation, 1201 South Second Street, Milwaukee, WI 53204-2496 USA, Tel: (1) 414.382.2000, Fax: (1) 414.382.4444  
Europe/Middle East/Africa: Rockwell Automation NV, Pegasus Park, De Kleedlaan 12a, 1831 Diegem, Belgium, Tel: (32) 2 663 0600, Fax: (32) 2 663 0640  
Asia Pacific: Rockwell Automation, Level 14, Core F, Cyberport 3, 100 Cyberport Road, Hong Kong, Tel: (852) 2887 4788, Fax: (852) 2508 1846

Rockwell Automation Publication 1756-RM095I-ZH-P - March 2018