

安全控制模块

FF-SR 系列

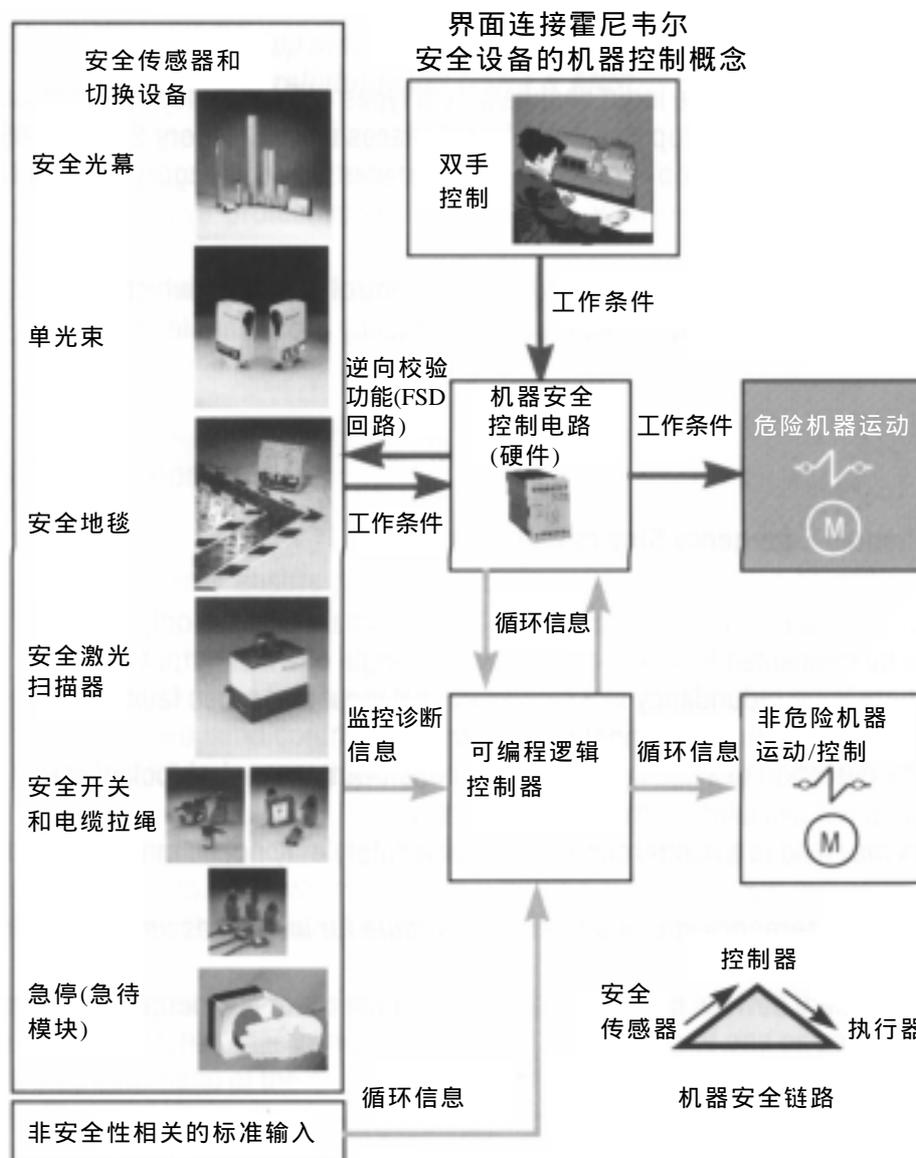
安全控制模块用来安全和可靠地连接(界面)安全设备，诸如：安全光幕、安全地毯、安全激光扫描器、安全开关和霍尔效应传感器等等。

机器安全性不单独限于安全传感器的使用，而尤其取决于安全接口的正确设计。

安全链中最弱的部分将决定总体安全等级。



如果安全传感器和机器控制电路之间的接口(界面)是控制可靠安全性措施的关键和重要的部分，则使用安全控制模块将有助于你完成该项工作。



请参阅 221 页上的兼容性表，以确定哪台安全设备可以连接到哪一个安全控制模块上。

急停模块

急停模块设计成能在人员或机械有危险时用在急停电路上。

急停电路由一个执行器部分(急停按钮或另一个安全设备)和一个控制部分(急停模块)组成。急停模块在急停电路中用作逻辑控制单元。如果安全设备被驱动,则急停状态通过模块的安全触点传递至机器控制电路来中断危险的运动和/或切断电源。



急停模块接收来自安全设备的输入, 诸如:

- 急停按钮
- 带继电器输出端的电敏保护设备(ESPE) (根据 IEC/EN 61496 第 1 部分和第 2 部分)
- 带继电器输出端的安全地毯
- 安全限位开关

根据安全设备输入通道的数量, 可提供两类急停模块:

- 单通道急停模块(根据 EN954-1 用于高达 2 类的接口)
- 双通道急停模块(根据 EN954-1 用于高达 4 类的接口, 控制可靠性符合 OSHA 和 ANSI 规定)。

安全控制接口(界面)上可以达到的 EN954-1(“控制电路的安全相关零部件”)中的安全类别部分地取决于所使用的急停模块的类型。

⇒ 单通道急停模块:

这类急停模块只提供一个单通道输入, 并设计成用一个单通道输出连接到安全设备上。

然而, 在单通道输入上没有冗余, 急停输入电路上的交叉跨越故障不能被检测到。

而且这类模块上不能检测到起动按钮处的线路故障或起动按钮被阻塞的情况。

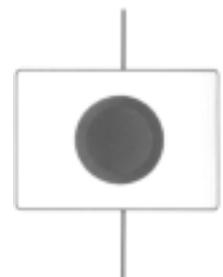
这些故障可能导致危险的情况, 其安全性不能保持。

单通道急停模块适用于 EN954-1 中高达 2 类的接口。

以下的安全设备能连接到单通道急停模块上:

- 单通道急停按钮
- 安全限位开关

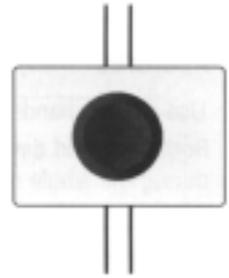
如果一个单通道急停模块不提供所要求的安全水平, 则使用各种双通道安全控制模块中的一种模块。



⇒ 双通道急停模块:

带双通道输入的急停模块设计成用两个通道输出端连接至安全设备上。

这两个通道用不同的电位(电压)供电，因此将检测出输入回路上的任何交叉跨越故障，并不容许再起动模块。



将检测出起动按钮处的线路故障或起动按钮被阻塞的情况，并且该模块不能再起动：如果起动按钮在输入加电之前已经闭合，则不可能激励输出触点。如果起动按钮的线路故障发生在机器起动之后，则故障将在下一个循环中被检测出，并且输出触点将不被激励。

双通道急停模块适用于 EN954-1 中高达 4 类的接口并符合 OSHA 和 ANSI 控制可靠性标准。

它们可连接至各类安全设备，诸如：

- 急停按钮
- 带继电器输出端的电敏保护设备(按照 IEC/EN 61496 第 1 部分和第 2 部分)
- 带继电器输出端的安全地毯
- 安全限位开关

双手安全模块

双手安全控制系统确保对机器危险运动导致的手部伤害进行保护。

双手安全控制系统由两部分组成：

- 一个配有双手控制单元的控制盘
- 一个连接到控制盘的双手安全模块(或指令电路)

双手安全设备必须用双手同时起动触发，以便使双手安全模块闭合其输出端。该双手安全模块将输出信号转发到机器控制电路，使机器工作。

双手安全设备必须位于危险区域之外，这样在机器完全停止运转以前操作人员不能到达危险区域。松开一个或两个双手设备发出机器立即停止运转的指令。如果只有一个双手设备已松开，那末只有在松开另一个设备并且重新激活两个设备以后，机器才能再起动。

不同类型的双手控制器(型号按 EN574: 双手控制器规定)

特 性	I 型	II 型	IIIA 型	IIIB 型	IIIC 型
用双手来激发循环	●	●	●	●	●
在整个危险循环期间需要起动两个双手设备	●	●	●	●	●
输入/输出信号间的关系	●	●	●	●	●
松开一个或两个双手设备使危险运动停止	●	●	●	●	●
危险的操作	●	●	●	●	●
防止乱弄	●	●	●	●	●
松开两个双手设备以便再起动		●	●	●	●
同步动作(信号间的最大时间为 0.5 秒)			●	●	●
确保能保持安全功能的步骤:					
按照 EN954-1 中的 1 类对组件进行充分的试验	●	●	●	●	●
按照 EN954-1 中的 3 类进行单故障检测		●		●	
按照 EN954-1 中的 4 类进行永久的自检测					●
按照 EN954-1 的类别	1	3	1	3	4

再起动输出信号: 松开一个或两个安全设备将停止危险的运动。只有在两个安全设备均已松开以后才可能再起动。

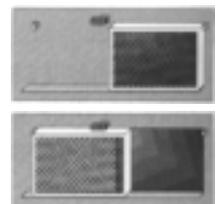
单故障的安全性: 发生故障以后, 双手系统必须既不变成单手系统, 也不导致危险的起动, 故障未全部检测出和故障的积累可能导致安全功能的丧失。

自动自检测: 该系统将检测出电路中的第一个故障, 并停止危险的运动。故障将在它们可能导致安全功能丧失以前被检测出。

安全门监控装置

机械门防止进入危险区域。这些门被设计成用来限制或阻止进入机械危险运动(区域)。

机械门可以配备锁定设备或互锁设备, 通常为限位开关, 微型开关或任何其他传感器。



移动防护门触发锁定设备时, 产生两类信息:

- 门开启: 锁定设备触发停止指令
- 门关闭: 锁定设备允许机器再起动, 但它自己不触发再起动。

EN60204 9.3.1

关闭防护门将不会起动触发可能产生危险情况的运动或操作。

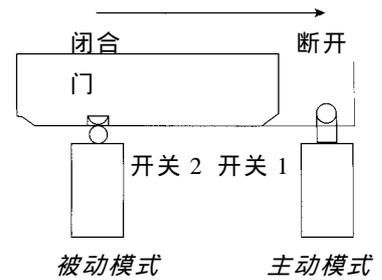
低安全水平(EN954-1 中的 1 类或 2 类)

安全标准要求锁定设备只由一个机械位置开关组成, 它以主动模式触发, 并有主动开启触点。

高安全水平(EN954-1 中的 3 类或 4 类)

安全标准要求锁定设备由两个机械位置开关组成，它们通常以相被动模式工作(参见旁边的附图):

- 根据主动模式，一个带常闭触点的开关由门触发。
- 根据被动模式，一个带常开触点的开关由门触发。



扩展模块

扩展模块为安全控制模块或具有外部继电器(FSD)监控能力的其它安全设备提供了触点增加的可能。

FF-SRE3081 的正确操作由主安全设备的 FSD 回路监控。

延时模块

延时模块可以与急停模块一起使用。急停模块会立即将急停状况发信号到机器控制电路上。

延时模块可用来短时间地保持一些非安全有关的机械操作运行，以免发生不安全的情况或简化机器的逐渐停机和起动的循环。根据 EN418，这称为 1 类急停。



典型应用:

- 允许安全门在经过一段时间以后能开启
- 发信号给制动器以停止危险的运动
- 在停止危险运动以后切断安全界面电路的电源

停止监控装置

停止监控模块通过测定电动机定子上产生的反电动势来检测单相或三相异步电动机的停止状况。它们通常与电磁钥匙操作的开关一起使用来把门锁住，直到危险运动停止为止。



此外，它也能检测出测量电路中的断裂导线(用输入直流电来控制)。

典型应用:

- 停止三相或单相异步电动机的电动机监控装置
- 只在运动停止后用来开启保护旋转机器的门
- 用来执行紧急制动

注: 如果机械的停机时间是不可预见的，则不推荐使用延时模块。使用停止监控模块，以便确定精确的停机时刻。

技术规格 FF-SR 系列	单通道 急停模块		双通道 急停模块		FF-SYA 安全光幕 的安全模块	双手安全 模块	安全门监控 装置	扩展模块	延时模块	停止监控 装置模块	
型号	FF-SRS5924	FF-SRS5934	FF-SRS5925	FF-SRS5935	FF-SRS5988	FF-SRS5939	FF-SR25980	FF-SRD5985	FF-SRE3081	FF-SRT	FF-SR05936
认可	BG UL/CSA	BG UL/CSA	BG UL/CSA(待定)	BG UL/CSA	BG UL/CSA	BG UL/CSA(待定)	BG UL/CSA	BG UL/CSA	BG UL/CSA	UL/CSA	UL/CSA
安全接口最高达到的类别...(根据 EN954-1)	2	2	4	4	4	4	1	4	4 ⁽¹⁾	1 ⁽²⁾	1 ⁽²⁾
输入通道数	1	1	2	2	2	2	2	2	2	1 或 2	1
电压	24 Vdc	24 Vdc 120 Vac 230 Vac	24 Vac/dc	24 Vdc 120 Vac 230 Vac	24Vdc/120 Vac 24Vdc/230 Vac	24 Vdc	24 Vdc 120 Vac 230 Vac				
安全触点	3 个常开	2 个常开	2 个常开	3 个常开	6 个常开	2 个常开	2 个常开	2 个常开	7 个常开 1 个常闭	1 个常开 1 个常闭	2 个常开 2 个常闭
辅助触点	1 个常闭	-	1 个常闭	1 个常闭	1 个常闭	1 个常闭	-	-	-	-	-
切换电流	10mA~4A	10mA~10A	1mA~7A	1mA~10A	1mA~10A	1mA~6A	1mA~10A	1mA~10A	1mA~10A	30mA~8A	10mA~10A
响应时间	35 ms	35 ms	15ms	25ms	30ms	15 ms	30 ms	30 ms	15 ms	-	2s(电压<20mV以后)
两个输入信号的同步性	-	-	无	无	无	< 30 ms	< 500 ms	< 3 s	-	-	-
输入通道之间交叉跨越故障检测	无	无	有	有	有	无 ⁽³⁾	有	有	有 ⁽⁴⁾	-	测量输入中的断裂导线检测
FSD-监控	有	有	有	有	有	有	有	有	-	-	
起动按钮的监控	无	无	有	有	有	有		仅有自动起动	-		
可拆式接线板	有	无	有	有	有	有	无	无	有	无	无
宽度	22.5mm/ 0.89in	45mm/ 1.77in	22.5mm/ 0.89in	45mm/ 1.77in	100mm/ 3.93in	45mm/ 1.77in	45mm/ 1.77in	45mm/ 1.77in	100mm/ 3.93in	45mm/ 1.77in	45mm/ 1.77in

(1) 安全类别取决于主安全控制模块的类别

(2) 可能达到更高的安全类别(取决于接口类别)

(3) FF-SRS5939 输入端间的交叉跨越故障将由 FF-SYA 安全光幕的故障安全静态输出端检测

(4) 取决于 FF-SRE 的连接

霍尼韦尔安全设备和安全控制模块间的兼容性	单通道急停模块		双通道急停模块			FF-SYA安全光幕的安全模块	双手安全模块	安全门监控装置	扩展模块	延时模块	停止监控模块	2类遮蔽模块	4类遮蔽模块
参考型号	FF-SRS5924	FF-SRS5934	FF-SRS5925	FF-SRS5935	FF-SRS5988	FF-SRS5939	FF-SR25980	FF-SRD5985	FF-SRE3081	FF-SRT	FF-SR05936	FF-SLM	FF-SRM100P2
安全界面最高达到的类别...(根据 EN954-1)	2	2	4	4	4	4	1	4	4 ⁽¹⁾	1 ⁽²⁾	1 ⁽²⁾	2	4
FF-SYA: 4型光幕						●							●
FF-SB,FF-LS: 4型光幕			●	●	●				● ⁽³⁾				●
FF-SLC: 2型光幕									●			●	
FF-SM: 安全地毯			●	●	●								●
FF-SE: 安全激光扫描器			●	●	●								●
GKM,GK: 钥匙操作的安全开关	●	●	●	●	●			●					
GKR/L: 电磁钥匙操作的安全开关	●	●	●	●	●			●		●	●		
GSS: 球形安全开关 24CE/924CE:小型安全开关	●	●	●	●	●			●					
40FY: 霍尔效应传感器	●			●				●					
FF-SRE3081: 扩展模块	●	●	●	●	●	●	●	●	●			●	●
FF-SRT: 延时模块	●	●	●	●	●	●	●	●				●	●
FF-SR05936: 停止监控模块	●	●	●	●	●	●	●	●				●	●

● 相互连接是可能的

⁽¹⁾ 安全类别取决于主安全控制模块的类别

⁽²⁾ 可能达到更高的安全类别(取决于界面类别)

⁽³⁾ FF-SB12ER02□-S2(无 FSD-回路)除外