

# 安全控制器 / 安全继电器单元



## SFC / SFC-R Series 产品手册

请务必遵守说明书, 产品手册, 奥托尼克斯网页等的注意事项。

本文中所记载产品的外形及规格等因产品性能改进或资料改善而变更或停产时,恕不另行通知。

### 安全注意事项

- ‘安全注意事项’是为了安全正确地使用该产品, 以防止危险事故的发生, 请遵守以下内容。
- △特殊条件下可能会发生意外或危险。

**△ 警告** 如违反此项, 可能导致严重伤害或伤亡。

1. 用于对人身及财产上影响大的机器(如: 核能控制, 医疗器械, 船舶, 车辆, 铁路, 航空, 易燃装置, 防灾/防盗装置等)时, 请务必加装双重安全保护装置。否则可能会引起人身伤亡, 财产损失及火灾。
2. 使用管理者是指下列作业员。
  - 熟悉产品的安装, 设定, 使用及维修保养的作业员
  - 熟悉并遵守国家及区域对该产品安装的机械类型所规定的规格/规章/法规的作业员
 使用管理者有义务向机械使用者进行产品操作相关的培训。机械使用者作为向使用管理者接受充分培训的人员, 意味着能够准确操作设备的作业员。机械控制系统运行中若发生异常时, 机械使用者需立即向使用管理者进行汇报。除了使用管理者及机械使用者外, 无资质的人员操作时, 可能有人身伤害, 财产损失及火灾的危险。
3. 产品的安装、设定及机械控制系统间的搭配使用, 请由有资质的使用管理者进行。使用管理者以外的其他作业员进行产品的安装, 设定及实施控制系统间的配合作业时, 会因产品未按预期动作而发生人身事故, 财产损失及火灾危险。
4. 安装后请在设备停止的状态下确认产品的功能及是否按预期的设定进行动作。产品未能按预期的动作进行动作时, 可能有人身事故, 财产损失及火灾的危险。
5. 决定危险源之间的安全距离时, 请基于响应时间(安全输入, 逻辑输入), Off-delay 设定时间及 Off-delay 时间精度, 考虑安全输出的延迟。靠近危险源时, 机械未停止危险动作而可能发生人身事故及财产损失。
6. 禁止在易燃易爆腐蚀性气体, 潮湿, 阳光直射, 热辐射, 振动冲, 盐, 水分, 蒸汽, 灰尘的环境下使用。否则有爆炸或火灾危险。
7. 请勿任意改造产品。否则安全功能将被失效, 存在人身事故及火灾的危险。制造商将无法保证产品性能及功能。
8. 通电状态下请勿进行接线及检修作业。否则产品所连的外部装置可能会发生不可预料的动作。详细内容, 请参考国家及区域相应的规格/规章/法律。
9. 将产品安装在具有IP54以上防护等级的控制箱内的面板或DIN导轨使用。否则有火灾及触电的危险。
10. 产品安装在DIN导轨上使用时, 为防止外部冲击而导致产品损坏, 请用End plate(另售)进行固定。否则因脱落或损坏可能会导致火灾或触电。
11. 产品若用于震动或冲击较强的地方, 请将产品安装在面板并用螺丝进行固定。否则安全功能将被失效, 存在人身事故及火灾的危险。
12. 接线时, 请确认接线图后进行连接。并且确认有无安全隐患。否则安全功能将被失效, 存在人身事故及火灾的危险。
13. 产品进行日常维护及每6个月进行定期维护。否则产品误动作, 安全功能将被失效, 存在人身事故, 火灾及财产损失的危险。
14. 请勿将辅助输出作为安全输出使用。否则安全功能将被失效, 存在人身事故, 财产损失及火灾的危险。
15. 此产品的设计符合工业环境 A。用于住宅环境 B 时, 可能会发生电磁干扰, 因此, 用户需要采取适当的缓解对策。

### 主要特征

- 小巧的尺寸(17.5/22.5/35mm)节省安装空间
- 多种指示灯, 表示状态(电源/输入/逻辑输入/错误/反馈/输出)
- 螺丝(SCREW)/无螺丝(SCREWLESS)接线方式
- P 通道 FET/Relay 接点安全输出型号
- 可设定 Off-delay 输出及时间(高性能/非接触门开关 / Relay 输出型号)
- 支持逻辑(AND)连接及扩展继电器单元连接(高性能/非接触门开关型号)
- 符合国际安全规格/规范的产品结构  
: SIL3, SIL CL , PLe, CE, UL Listed, S Mark

## △ 注意

- 如违反此项，可导致轻度伤或产品损坏。
- 01. 请在额定规格范围内使用产品。**  
否则有火灾或产品故障的危险。
- 02. 清洁时请勿用水或有机溶剂，应用干毛巾擦拭。**  
否则有火灾或触电的危险。
- 03. 电源输入端和继电器输出端接线时，请使用AWG 18(0.8mm<sup>2</sup>) 以上规格的线缆。**  
Screw 端子台型，请将拧螺丝的扭矩保持在 0.3N·m。请使用温度等级为 60 °C 的铜导体电线。  
否则因接触不良而发生火灾或产品误动作。
- 04. 请勿使金属碎屑，灰尘，线缆残渣等异物进入产品内部。**  
否则有火灾或产品故障的危险。
- 05. Relay 输出的耐久性根据Relay开闭条件及负载不同而有所差异。**  
请务必在实际操作环境下进行测试并确保产品性能无异常的开闭次数内使用。  
否则有火灾或产品故障的危险。
- 06. 切断负载电源后，请勿立即触摸Relay输出端子。**  
否则有触电的危险。

## 使用注意事项

- 使用时请遵守注意事项中的内容。否则可能会发生不可预料的事故。
- 电源电压必须绝缘且限压限流或使用 Class 2, SELV 电源设备供电。
- 为应对负载短路，过电流，接地错误(Ground fault)，请在安全输出端连接保护元件(保险丝等)。不使用保护元件时可能会发生火灾或误动作。
- 安全输出端子间请勿混用 AC 回路和 DC 回路。  
- SFC-R212: 13-14 端子和 23-24 端子间  
- SFC-R412, SFC-ER412: 13-14 端子和 23-24 端子间或 33-34 端子和 43-44 端子间  
- SFC-R212-R2□: 13-14 端子和 23-24 端子间或 37-38 端子和 47-48 端子间
- 为消除感性干扰，请将本产品和高压线动力线分开布线。近距离安装电源线和输入线时，请在电源端加装滤波器，并将信号屏蔽处理。请勿在发生强磁场及高频干扰的机器附近使用。
- 请勿跌落产品且勿在振动或冲击较强的环境下使用。否则会发生故障或误动作。
- 产品接线，维护及维修时，请务必切断电源。否则会发生误动作或短路。
- 产品紧密安装使用时，继电器输出的额定电流为 3A。施加电流请勿大于 3A。继电器输出电流若超过 3A 时，请确保产品之间的间隔大于 20mm。
- 系统安全等级符合评价是以整个系统为对象进行的评价，请与公认的认证机关进行咨询。
- 请设定 Off-delay 时间，确保系统安全功能有效。请将前面部和后面部的 Off-delay 设定开关设定为相同的值，否则会发生报错。
- 用于安全输入，逻辑输入，反馈开始输入的开关，请使用能正常开闭小负载 (DC 24 V, 5 mA) 的开关。
- 报废本产品时，请按工业废弃物处理。详细内容，请参考国家及区域相应的规格/规章/法律。
- 本产品可以在以下环境下使用。  
- 室内 (满足规格中的周围环境条件)  
- 海拔 2,000 m 以下  
- 污染等级 3 (Pollution Degree 3)  
- 安装等级 III (Installation Category III)

## 型号构成

仅作为参考用，实际产品不支持所有的组合。  
有关支持型号，请在奥托尼克斯官网进行确认。

**SFC - ① ② ③ ④ - ⑤ ⑥ ⑦ - ⑧**

### ① 功能

无标识: 基本单元

A: 高性能单元

N: 非接触门开关单元  
(Autonics SFN Series 专用)

ER: 扩展继电器单元

R: 继电器单元

### ② Off-delay 输出元件

无标识: P 通道 FET

R: 继电器 (继电器单元)

### ③ Off-delay 输出数

无标识: 无

2:2 个

### ④ 安全瞬时输出数

数字: 输出数

### ⑤ 辅助输出数

数字: 输出数

### ⑥ 端子类型

无标识: 螺丝

L: 免螺丝

### ⑦ 最大 Off-delay 时间

数字: 时间 (单位: 秒)

### ⑧ 电源电压

2: 24 VDC

## 产品构成

• 产品

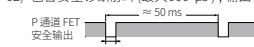
• 使用说明书

## 规格

单元	基本单元	高性能单元	非接触门开关单元
<b>型号</b>	<b>SFC-422-□</b>	<b>SFC-A322-2-□-□</b>	<b>SFC-N322-2-□-□</b>
<b>电源电压</b>	24 VDC=		
<b>允许电压变动范围</b>	电源电压的 85 ~ 110%		
<b>消耗功率<sup>(01)</sup></b>	≤ 2.5 W	≤ 3.0 W	≤ 3.5 W
<b>输入</b>	ON: ≥ 11 VDC= ≥ 5 mA, OFF: ≤ 5 VDC= ≤ 1 mA		
<b>输入时间</b>	≥ 50 ms, 反馈开始 (manual): ≥ 100 ms		
<b>电线</b>	≤ 100 m (≤ 100Ω, ≤ 10nF)		
<b>安全输出</b>	P 通道 FET <sup>(02)</sup>		
<b>瞬时</b>	4 ×	3 × <sup>(03)</sup>	3 × <sup>(03)</sup>
<b>Off-delay<sup>(04)</sup></b>	-	2 × <sup>(03)</sup>	2 × <sup>(03)</sup>
<b>时间精度</b>	-	≤ ± 5%	≤ ± 5%
<b>负载电流</b>	输出使用2点以下: ≤ DC 1 A, 输出使用3点以上: ≤ DC 0.8 A		
<b>漏电流</b>	≤ 0.1 mA		
<b>安全输入</b>	≤ 50 ms		
<b>动作时间 (OFF → ON)<sup>(05)</sup></b>	-	逻辑输入: ≤ 200 ms	
	-	-	非接触门开关输入: ≤ 100 ms
<b>响应 (复位) 时间 (ON → OFF)<sup>(05)</sup></b>	-	≤ 15 ms, 逻辑或非接触门开关输入: ≤ 20 ms	
<b>辅助输出</b>	2 × PNP 晶体管: X1, X2 (错误)		
<b>负载电流</b>	≤ 100 mA		
<b>漏电流</b>	≤ 0.1 mA		
<b>逻辑连接</b>	连接台数: 最多 4 台, 总连接台数: 最多 20 台, 连接阶段数: 最多 5 阶段, 电线长度: ≤ 100 m		
<b>SFN 连接台数<sup>(06)</sup></b>	-	-	最大 30 台
<b>获得规格</b>	IEC/EN 61508 (SIL3), IEC/EN 62061 (SILCL3) IEC/EN 60947-5-1, EN ISO 13849-1 (Category 4, PLe) UL listed E249635		
<b>认证</b>	CE <sup>(07)</sup> TÜV NORD <sup>(08)</sup> UL <sup>(09)</sup> EAC <sup>(10)</sup>		
<b>产品重量 (含包装)</b>	≈ 70 g (≈ 120 g)	≈ 90 g (≈ 140 g)	≈ 100 g (≈ 150 g)

01) 提供负载的功率除外 (SFC-N时, 提供非接触门开关的功率除外)

02) 包含安全诊断脉冲 (最大 600 μs), 输出信号用于控制装置输入信号时, 需要注意。



03) 通过产品后面部功能设定开关进行变更

04) 可设定Off-delay时间(最大3秒/300秒, 随型号不同)

05) 根据各型号的动作(响应)时间, 逻辑连接或扩展继电器单元连接时, 将会相应增加。

06) SFC-N单元仅可连接 Autonics 非接触门开关单元 SFN Series。

单元	扩展继电器单元	继电器单元		
<b>型号</b>	<b>SFC-ER412-□</b>	<b>SFC-R412-□</b> <b>SFC-R212-□</b> <b>SFC-R212-R2-□-□</b>		
<b>电源电压</b>	24 VDC=			
<b>允许电压变动范围</b>	电源电压的 85 ~ 110%			
<b>消耗功率<sup>(01)</sup></b>	≤ 2.5 W	≤ 4.0 W	≤ 4.0 W	≤ 6.0 W
<b>输入</b>	ON: ≥ 11 VDC= ≥ 5 mA, OFF: ≤ 5 VDC= ≤ 1 mA			
<b>输入时间</b>	≥ 50 ms, 反馈开始 (manual): ≥ 100 ms			
<b>电线</b>	≤ 100 m (≤ 100Ω, ≤ 10nF)			
<b>安全输出</b>	继电器 (A 接点)	继电器 (A 接点)		
<b>瞬时</b>	4 ×	4 ×	2 ×	2 ×
<b>Off-delay<sup>(02)</sup></b>	-	-	2 ×	
<b>时间精度</b>	-	-	≤ ± 5%	
<b>容量</b>	240 VAC~ 5 A 阻性负载, 30 VDC= 5 A 阻性负载			
<b>寿命</b>	机械: ≥ 1,000 万次, 电气: ≥ 5 万次			
<b>接触阻抗</b>	≤ 100 mΩ			
<b>负载开闭性能</b>	IEC60947-5-1: AC-15 (230 V/2 A), DC-13 (24 V/1.5 A), UL508: B300/R300			
<b>限制短路电流</b>	100 A <sup>(03)</sup>			
<b>动作时间 (OFF → ON)<sup>(04)</sup></b>	≤ 30 ms <sup>(05)</sup>		≤ 100 ms	
<b>响应 (复位) 时间 (ON → OFF)<sup>(04)</sup></b>	≤ 10 ms		≤ 15 ms	
<b>辅助输出</b>	1 × PNP 晶体管: X2 (错误)	1 × PNP 晶体管: X1		
<b>负载电流</b>	≤ 100 mA	≤ 100 mA		
<b>漏电流</b>	≤ 0.1 mA			
<b>扩展连接台数</b>	最大 5 台			
<b>获得规格</b>	IEC/EN 61508 (SIL3), IEC/EN 62061 (SILCL3) IEC/EN 60947-5-1, EN ISO 13849-1 (Category 4, PLe) UL listed E249635			
<b>认证</b>	CE <sup>(07)</sup> TÜV NORD <sup>(08)</sup> UL <sup>(09)</sup> EAC <sup>(10)</sup>			
<b>产品重量 (含包装)</b>	≈ 100 g (≈ 150 g)	≈ 110 g (≈ 160 g)	≈ 80 g (≈ 130 g)	≈ 110 g (≈ 150 g)

01) 提供负载的功率除外

02) 可设定Off-delay时间(最大3秒/300秒, 随型号不同)

03) 短路保护装置 6 A 速断保险丝型 (IEC 60127) 使用条件

04) 根据各型号的动作(响应)时间, 逻辑连接或扩展继电器单元连接时, 将会相应增加。

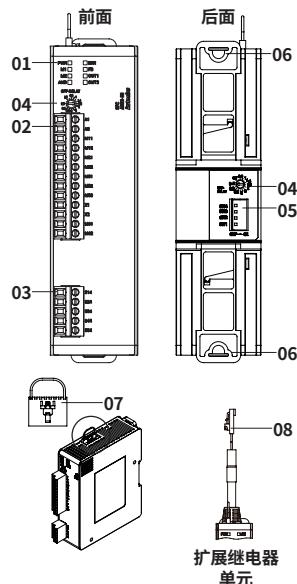
05) 高性能单元, 非接触门开关单元的动作时间除外

<b>污染等级</b>	3
<b>电压过载等级</b>	III
<b>继电器单元</b>	输入端子和继电器输出端子间: 6 kV 继电器接点间: 13-14 / 23-24 和 33-34 / 43-44 (37-38 / 47-48) 间: 6 kV 13-14 和 23-24 间: 4 kV, 33-34 和 43-44 (37-38 和 47-48) 间: 4 kV
<b>抗干扰电压</b>	[基本 / 高性能 / 非接触门开关单元] 所有端子和外壳间: 500 VAC~ 50/60 Hz 1 分钟 [扩展继电器 / 继电器单元] 所有端子和外壳间: 1,500 VAC~ 50/60 Hz 1 分钟 输入端子和输出端子间 <sup>(01)</sup> : 2,500 VAC~ 50/60 Hz, 1 分钟
<b>绝缘阻抗</b>	≥ 100 MΩ (500 VDC= megger)
<b>耐振动<sup>(02)</sup></b>	10 ~ 55 Hz 振幅 0.75 mm X, Y, Z 各方向 1 小时
<b>耐振动 (误动作)<sup>(02)</sup></b>	10 ~ 55 Hz 振幅 0.5 mm X, Y, Z 各方向 10 分钟
<b>抗冲击<sup>(02)</sup></b>	300 m/s <sup>2</sup> (≈ 30 G) X, Y, Z 各方向 3 次
<b>抗冲击 (误动作)<sup>(02)</sup></b>	100 m/s <sup>2</sup> (≈ 10 G) X, Y, Z 各方向 3 次
<b>防护等级</b>	IP20 (IEC 规格)
<b>使用周围温度</b>	-10 ~ 55 °C, 存储时: -25 ~ 65 °C (未结冰, 未结露状态)
<b>使用周围湿度</b>	25 ~ 85 %RH, 存储时: 25 ~ 85 %RH (未结冰, 未结露状态)

01) 继电器单元的输出端子 13-14, 23-24 和 33-34, 43-44 (37-38, 47-48) 间

02) 产品安装于面板并用螺丝固定条件为基准, DIN-rail 安装时请在较小的振动环境(基准: 振幅 0.4 mm 以下)下使用。

## 各部位名称



- 01. 指示灯**  
02. 电源输入, 信号输入/输出端子台  
03. 安全输出(P 通道 FET 或继电器)端子台  
04. Off-delay 时间设定开关  
(仅适用于支持Off-delay输出的型号)  
前面部-后面部开关的设定须一致。  
否则将会报错。  
05. 功能设定开关  
(仅适用于高性能/非接触门开关单元)  
各功能的开关设定须一致。  
否则将会报错。  
06. Rail Lock  
07. Loop 连接器  
(仅适用于高性能/非接触门开关单元)  
使用单独单元时请勿分离Loop连接器。  
连接扩展型继电器单元时, 将Loop连接器插入最右侧单元的Loop端口。  
否则将会发生FB错误。  
08. 扩展用连接器  
连接扩展型继电器单元时,  
请拿掉控制器上端的LOOP连接器后  
再连接扩展用连接器。

## 指示灯

指示灯	型号	SFC	SFC-A	SFC-N	SFC-ER	SFC-R□12 -R2□-□	SFC-R212 -R230-□
PWR(绿色)	电源	●	●	●	●	●	●
M1(白色)	安全输入1	●	●	●	—	●	●
M2(白色)	安全输入2	●	●	●	—	●	●
NS(白色)	非接触门 开关输入	—	—	●	—	—	—
AND(白色)	逻辑输入	—	●	●	—	—	—
ERR(红色)	错误	●	●	●	●	●	●
FB(白色)	反馈开始 输入	●	●	●	—	●	●
OUT1(绿色)	瞬时 安全输出	●	●	●	●	●	●
OUT2(绿色)	Off-delay 安全输出	—	●	●	—	—	●

## 设定开关

### Off-delay 时间设定开关

- 仅适用于支持 Off-delay 输出的型号。
- Off-delay 可支持时间(最大3秒/300秒/30秒), 随型号不同。
- 前面/后面各功能的开关设定须一致。
- 否则将会报错。
- 设定为 0 (出厂规格)时, 按瞬时输出动作。

型号	最大 3 秒	最大 300 秒	最大 30 秒
	SFC-A322-23-□ SFC-N322-23-□ SFC-R212-R23-□	SFC-A322-2300-□ SFC-N322-2300-□	SFC-R212-R230-□
共16种	0/0.2/0.3/0.4/0.5/0.6/0. 7/0.8/0.9/1.0/1.2/1.4/1. 8/2.0/2.5/3.0秒	0/10/20/30/40/50/60/7 0/80/90/100/120/150/ 180/240/300秒	0/1/2/4/5/6/7/8/9/10/ 12/14/16/20/25/30秒

### 功能设定开关

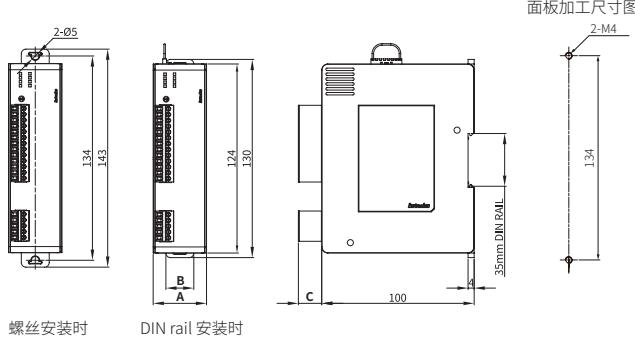
- 仅适用于高性能/非接触门开关单元。
- 各功能的开关设定须一致。否则将会报错。

功能	SW1	SW2	逻辑 (AND) 输入
使用逻辑(AND)输入	OFF	OFF	不使用
	ON	ON	使用

功能	SW3	SW4	瞬时安全输出	Off-delay 安全输出
安全输出数	OFF	OFF	S14, S24, S34	S44, S54

## 外形尺寸图

- 单位: mm, 请参考奥托尼克斯网页中提供的图纸。  
• SFC-A (screw type) 型号基准。



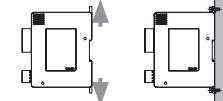
型号		A	B	C
基本单元	SFC-422-□	22.5	18.3	
高性能单元	SFC-A322-□-□	35	18.3	
非接触门开关 单元	SFC-N322-□-□	35	18.3	
扩展继电器单元	SFC-ER412-□	22.5	18.3	
	SFC-R412-□	22.5	18.3	
继电器单元	SFC-R212-□	17.5	13.3	
	SFC-R212-R230-□	22.5	18.3	

Screw type: 15.3  
Screwless type: 15.5

## 安装

### 螺丝安装方法

- 上下拉 Rail Lock。  
(插拔力: ≥ 25N)
- 在 Rail Lock 上插入螺丝并进行固定。  
(扭矩: 1.0 N·m ~ 1.5 N·m)

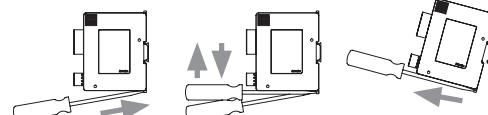


### DIN rail 安装方法

- 将模块后端的 Rail Lock 上端挂在 Din rail 上。
- 将模块向下按并推入导轨。
- 模块两端用 END PLATE 进行固定。(单独使用时也同样操作)

### DIN rail 拆除方法

- 将螺丝刀放入 Rail Lock 下端的槽里。
- 翘起螺丝刀, 将 Rail Lock 向下压。
- 下端 Rail Lock 向下压的状态下抬起模块。



### 扩展继电器单元 (SFC-ER412-□) 连接方法

高性能单元, 非接触门开关单元, 若连接扩展型继电器单元(SFC-ER412-□)时, 可以增加 Relay 型的安全输出个数。(每一台控制器最多可连接5台扩展型继电器单元)

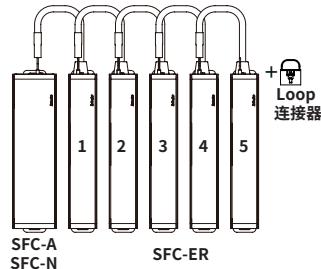
控制器的安全输出为 ON 时, 扩展型继电器单元的输出也变为 ON。

控制器以最左侧或最右侧为基准进行安装。

请单独施加扩展型继电器单元的电源。

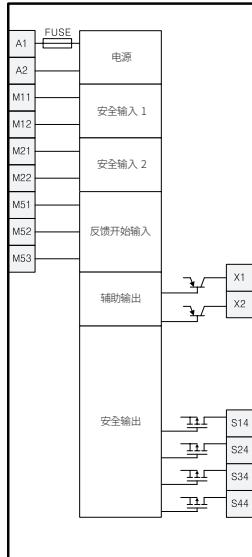
示例) 最左侧基准安装

- 以控制器为基准, 在其右侧安装扩展型继电器单元(最多5台)。
- 拆除控制器上端的Loop连接器。
- 将右侧(扩展型继电器单元)的扩展连接器连到左侧单元的扩展连接器上, 依次连接。
- 将 2. 中拆除的Loop连接器插入最右侧单元的Loop端口里。



## 接线图

### ■ 基本单元: SFC-422-□



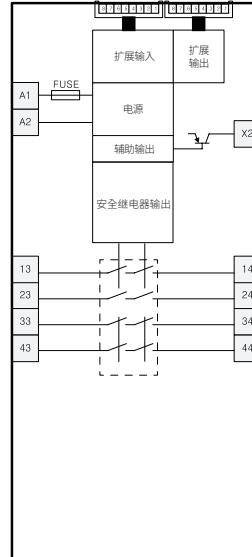
### ■ 高性能单元: SFC-A322-23□-□



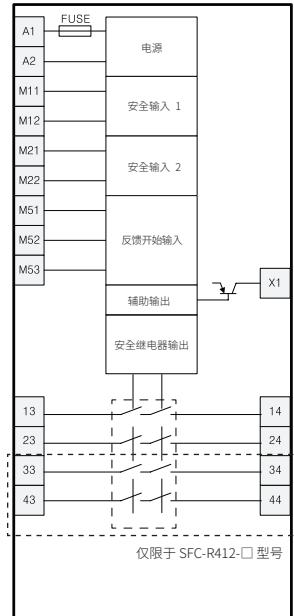
### ■ 非接触门开关单元: SFC-N322-23□-□



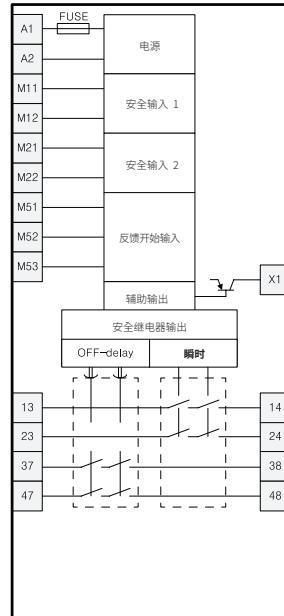
### ■ 扩展继电器单元: SFC-ER412-□



### ■ 继电器单元: SFC-R□12-□



### ■ 继电器单元: SFC-R212-R2□-□



## 输入接线

### ■ A1, A2: 电源输入

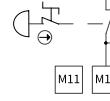
是产品的电源输入端子。将外部电源的+端(24 VDC=)连接在产品的A1端子上，外部电源的-端(GND)连接在产品的A2端子上。

### ■ M11, M12: 安全输入 1, M21, M22: 安全输入 2

安全输入1和安全输入2全部处于ON的状态是安全输出为ON的必要条件。

#### • 1通道的安全输入

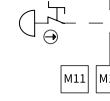
24 VDC=



M11 M12 M21 M22

#### • 2通道的安全输入

24 VDC= 24 VDC=



M11 M12 M21 M22

### ■ M51, M52, M53: 反馈开始输入

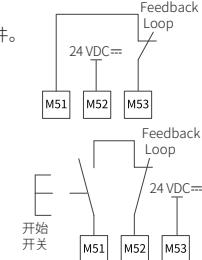
#### • 自动开始

Feedback Loop为ON的状态是安全输出为ON的必要条件。

(开始开关最小ON保持时间为100 ms以上)

#### • 手动开始

Feedback Loop为ON, 开始开关 OFF → ON → OFF是安全输出为ON的必要条件。  
(开始开关最小ON保持时间为100 ms以上)



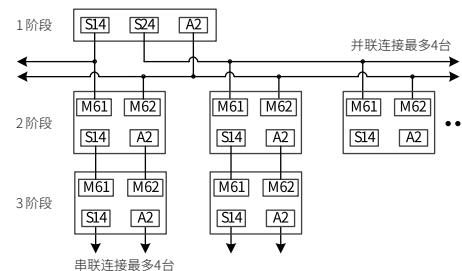
### ■ M61, M62: 逻辑输入

将上位单元的安全输出接入下位单元的逻辑(AND)输入。

想要使用逻辑输入功能时，必须把功能设定开关的SW1和SW2设定为ON。

1个安全输出可以逻辑(AND)并联最多4台单元(高性能单元/非接触门开关单元)。

串联逻辑(AND)接入最多可连接4台单元。通过逻辑连接可以实现最多可连接20台单元。基本单元仅适用于阶段1。



#### • 逻辑连接多段连接

项目	基本 / 高性能 / 非接触门开关单元
逻辑连接时的连接台数	最多4台
逻辑连接时的总连接台数	最多20台
逻辑连接时的连接阶段数	最多5阶段
根据逻辑连接时的电线长度	100 m 以下

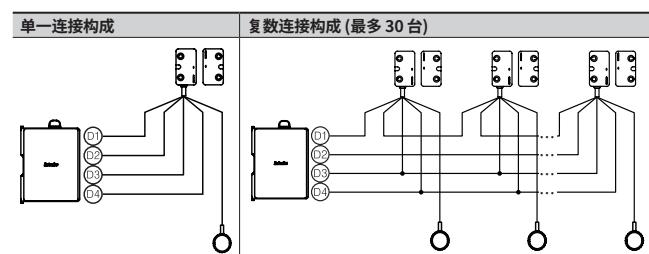
#### • 响应时间及动作时间

阶段	构成	最大响应时间 (ON → OFF)		最大动作时间 (OFF → ON)	
		除外	包含	除外	包含
阶段1	基本 / 高性能 / 非接触门开关单元	15 ms	25 ms	50 ms	80 ms
阶段2		30 ms	40 ms	250 ms	280 ms
阶段3		45 ms	55 ms	450 ms	480 ms
阶段4	高性能 / 非接触门开关单元	60 ms	70 ms	650 ms	680 ms
阶段5		75 ms	85 ms	850 ms	880 ms

### ■ D1, D2, D3, D4: 非接触门开关输入

连接在非接触门开关单元上的所有非接触门开关 SFN Series 的输入均处于ON状态，是安全输出ON的必要条件。非接触门开关最多可连接30台。

详细内容, 请参考非接触门开关 SFN Series 使用说明书。

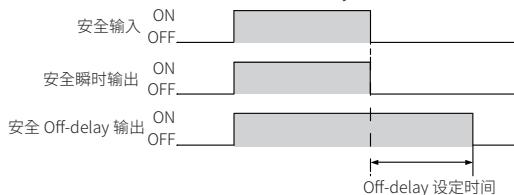


## 输出接线

### ■ S14, S24, S34, S44, S54 : P 通道安全输出

根据安全输入, Feedback Start输入, 逻辑输入, 非接触门开关输入信号, 瞬时或Off-delay安全输出动作将进行ON/OFF动作。

- 请将不使用的安全输出保持OPEN状态。
- 连接负载时, 请构筑反电动势保护回路。
- 想要扩展接点类型的安全输出个数时, 将扩展继电器单元的扩展电线连接在高性能单元或非接触门开关单元的扩展连接器, 且在最末端的扩展继电器单元插入Loop连接器。
- 安全输入信号相关的安全输出安全OFF-delay输出动作



### ■ 13/14, 23/24, 33/34 (37/38), 43/44 (47/48): 继电器安全输出

根据安全输入, Feedback Start输入, 瞬时或Off-delay安全输出动作将进行ON/OFF动作。

- 请将不使用的安全输出保持OPEN状态。

### ■ X1: 辅助输出 1

瞬时安全输出为ON时, X1辅助输出也变为ON, 瞬时安全输出为OFF时, X1辅助输出也变为OFF。

- 请将不使用的辅助输出保持OPEN状态。

### ■ X2: 辅助输出 2

当ERR指示灯处于灯亮或闪烁状态时, X2输出也处于ON状态。

- 请将不使用的辅助输出保持OPEN状态。

## 报错

报错状态下ERR指示灯和其他指示灯进行灯亮/闪烁, 表示报错内容。

根据下表的报错处理方法处理后请重新上电。

处理方法无效时, 请咨询客户服务中心。

指示灯	报错原因	处理方法
ERR	ERR 外	
PWR 闪烁	超出电源电压的允许范围	请确认产品的电源电压。
M1 闪烁	安全输入 1 的连线错误	请确认M11, M12端子的接线。
	安全输入 1 的内部电路故障	请咨询客户服务中心。
M2 闪烁	安全输入 2 的连线错误	请确认M21, M22端子的接线。
	安全输入 2 的内部电路故障	请咨询客户服务中心。
FB 闪烁	Feedback Start 输入的连线错误	请确认M51,M52, M53端子的接线。
	Feedback Start 输入的内部电路错误	请咨询客户服务中心。
	扩展继电器单元的电源错误	请确认扩展继电器单元的电源电压。
	继电器单元的 Feedback 错误	请确认扩展继电器单元电线及Loop连接器的连接。
	继电器单元的继电器安全输出错误	请咨询客户服务中心。
灯亮	非接触门开关输入及输出接线错误	请确认非接触门开关 D1, D2端子的接线。
	非接触门开关的串联接线错误	请确认非接触门开关之间的接线。
	非接触门开关的内部电路故障	请更换非接触门开关 (SFN系列)。
AND 闪烁	逻辑输入的连线错误	请确认M61, M62端子的接线。
	逻辑输入设定错误	请确认逻辑输入开关的SW1, SW2设定状态。
	逻辑输入的内部电路错误	请咨询客户服务中心。
OUT1 闪烁	瞬时安全输出的连线错误	请确认瞬时安全输出端子的接线。
	瞬时安全输出的连线错误	请咨询客户服务中心。
OUT2 闪烁	Off-delay 安全输出的连线错误	请确认Off-delay 安全输出端子的接线。
	Off-delay 安全输出的内部电路错误	请咨询客户服务中心。
	Off-delay 时间设定错误	请确认Off-delay 时间设定开关的设定状态。
闪烁	-	扩展继电器单元的内部电路及输出继电器上报错
灯灭	M1 M2 闪烁	安全输出1和安全输出2的输入信号不一致 请确认与安全输入机器之间的连线。 请确认安全输入的输入序列。

## 点检及维修保养

### ■ 安装条件确认

点检项目	确认
机器危险区域或危险源到产品(连接产品的安全传感器)安装处的距离大于或等于计算出的安全距离。 - 安全距离: ()mm/ 实际距离: ()mm	
产品安装在无腐蚀或引燃物等可能导致产品变形的环境中。	
产品已牢牢固定, 不会从DIN rail或面板上脱落。	
产品无破损或外形上的问题。	

### ■ 电线连接确认

点检项目	确认
1 用于产品及安全相关功能装置的电源需为 24VDC=, 满足额定规格且使用不与其他装置或机器共用的单独电源。	
2 连接电源时, 没有反接正负极。	
3 产品连接线无外皮开裂及破损等情况, 周围也不存在使电线破损的因素。	
4 连接2台以上产品时, 采用了专用串联扩展连接方式或防干扰结构。	
5 产品中所连的线按用途正确进行了连接。	
6 产品所连的电线处于牢牢固定状态, 防止使用中脱落。	
7 辅助输出(AUX1,AUX2)时, 设计为无法与控制系统的安全关联部分连接的结构。	

### ■ 安全系统 - 动作状态下的点检

点检项目	确认
1 在机器的危险区域或危险源附近没有作业员的状态下进行点检。	
2 机器动作状态下, 若切断安全输入信号, 安全系统则立即停止。	
3 切断产品电源时, 安全系统将会停止并保持其状态。	
4 机器的实际响应时间(危险源停止所需的时间)小于计算的时间。 - 计算出的机器响应时间: ()ms, / 机器的实际响应时间: ()ms	

### ■ 每日点检

点检项目	确认
1 只有通过产品上连接的安全传感器/安全开关, 才可接近机器的危险区域或危险源。	
2 机器危险区域或危险源到产品(产品上连接的安全传感器)安装处的距离大于或等于计算出的安全距离。 - 安全距离: ()mm/ 实际距离: ()mm	
3 产品安装在 DIN 导轨或面板时, 处于牢牢固定状态, 防止使用中脱落。	
4 产品所连的电线处于牢牢固定状态, 防止使用中脱落。	
5 产品连接线无外皮开裂及破损等情况, 周围也不存在使电线破损的因素。	
6 产品的输入输出电线处于牢牢固定状态, 防止从各装置中分离。	
7 产品无破损或外形上的问题。	

### ■ 定期点检

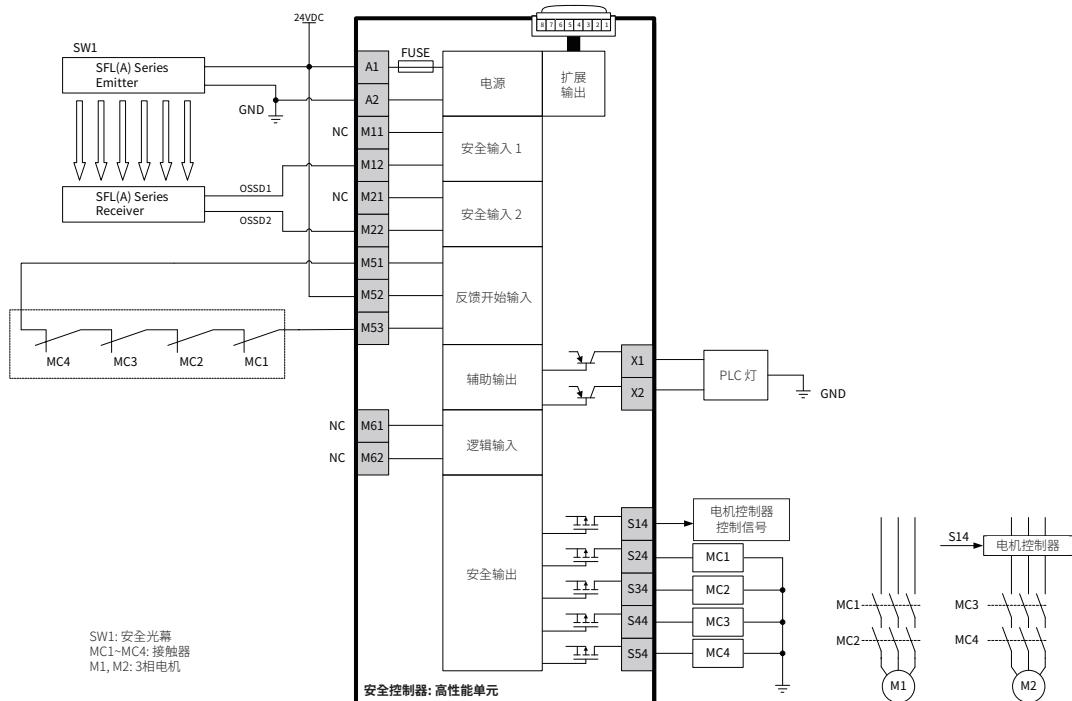
点检项目	确认
1 机器危险区域或危险源到产品(产品上连接的安全传感器)安装处的距离大于或等于计算出的安全距离。 - 安全距离: ()mm/ 实际距离: ()mm	
2 产品安装在 DIN 导轨或面板时, 处于牢牢固定状态, 防止使用中脱落。	
3 产品所连的电线处于牢牢固定状态, 防止使用中脱落。	
4 产品连接线无外皮开裂及破损等情况, 周围也不存在使电线破损的因素。	
5 产品的输入输出电线处于牢牢固定状态, 防止从各装置中分离。	
6 产品无破损或外形上的问题。	

故障率数据								
系列	型号	SIL	PFHD	PL	Category	MTTFd	DCavg	备注
SFC	SFC-422 SFC-422-L	SIL 3	3.39E-09	e	4	264.38 year	99.00%	
SFC-A	SFC-A322-23	SIL 3	5.29E-09	e	4	218.18 year	99.00%	
	SFC-A322-23-L				4		99.00%	
	SFC-A322-2300				4	183.67 year	99.00%	
	SFC-A322-2300-L				4		99.00%	
SFC-N	SFC-N322-23	SIL 3	7.36E-09	e	4	247.78 year	99.00%	
	SFC-N322-23-L				4		99.00%	
	SFC-N322-2300				4	183.67 year	99.00%	
	SFC-N322-2300-L				4		99.00%	
SFC-R	SFC-R212	SIL 3	5.29E-09	e	4	247.78 year	99.00%	
	SFC-R212-L				4		99.00%	
	SFC-R412				4	247.78 year	99.00%	
	SFC-R412-L				4		99.00%	
	SFC-R212-R23				4	247.78 year	99.00%	
	SFC-R212-R23-L				4		99.00%	
	SFC-R212-R230				4	247.78 year	99.00%	
	SFC-R212-R230-L				4		99.00%	

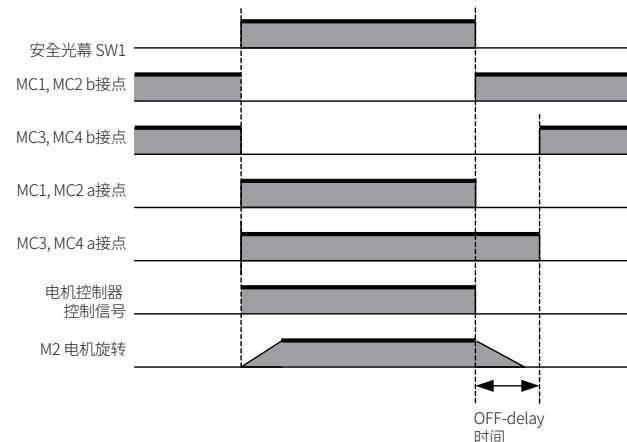
## 接线示例 1

### ■ 高性能单元-安全光幕

连接	开始	PL/安全等级
安全控制器: 高性能单元 SFC-A Series 安全光幕: SFL / SFLA Series 额定负载接触器 (from Annex C of ISO 13849-1)	Auto	相当于 PLe/Cat.4



#### • 动作时序图

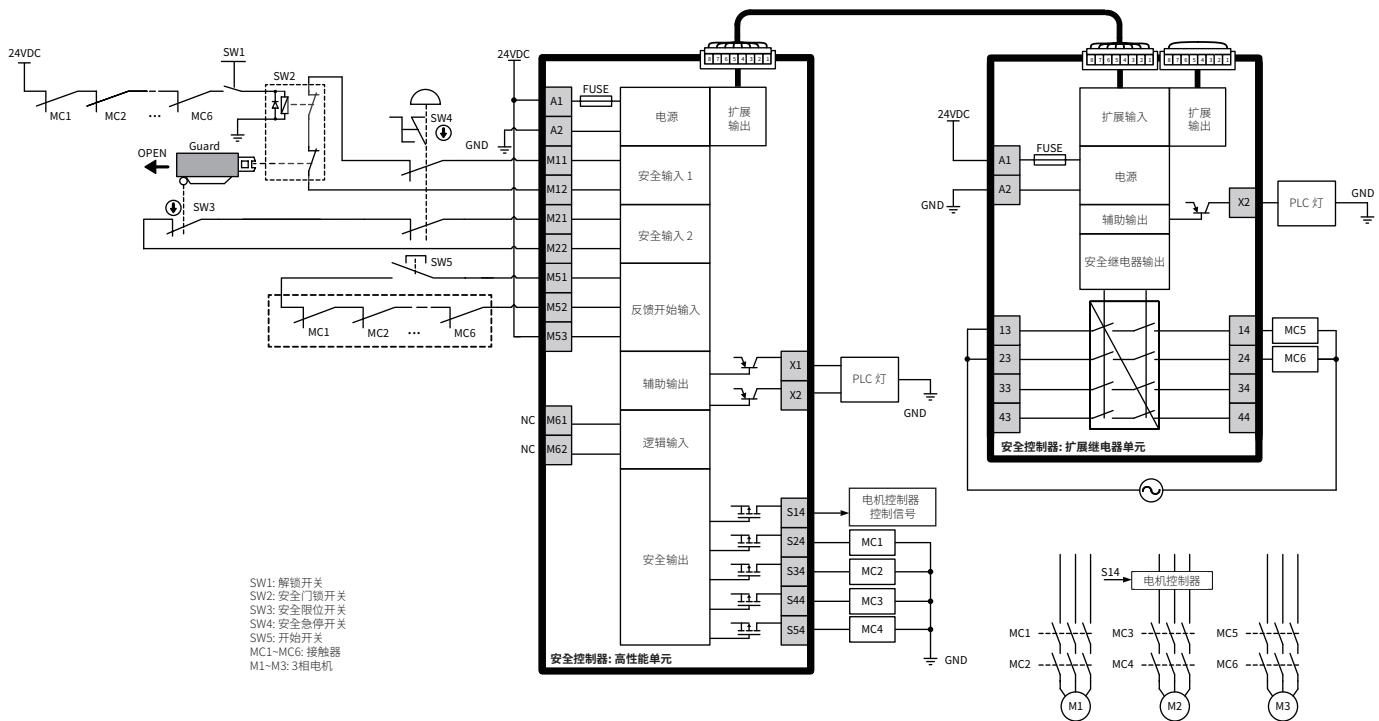


- 有关安全光幕 (SFL / SFLA Series) 的详细设定及布线情况, 请参考 SFL / SFLA Series 的用户手册。
- 安全光幕 (SFL / SFLA Series) 的控制输出是 PNP 设定为基准。
- 不使用逻辑输入 (M61, M62) 时, 后面的逻辑 (AND) 输入设定开关需设定为 OFF。
- OFF-delay 时间是前/后面的 OFF-delay 时间开关需设定一致才可以。

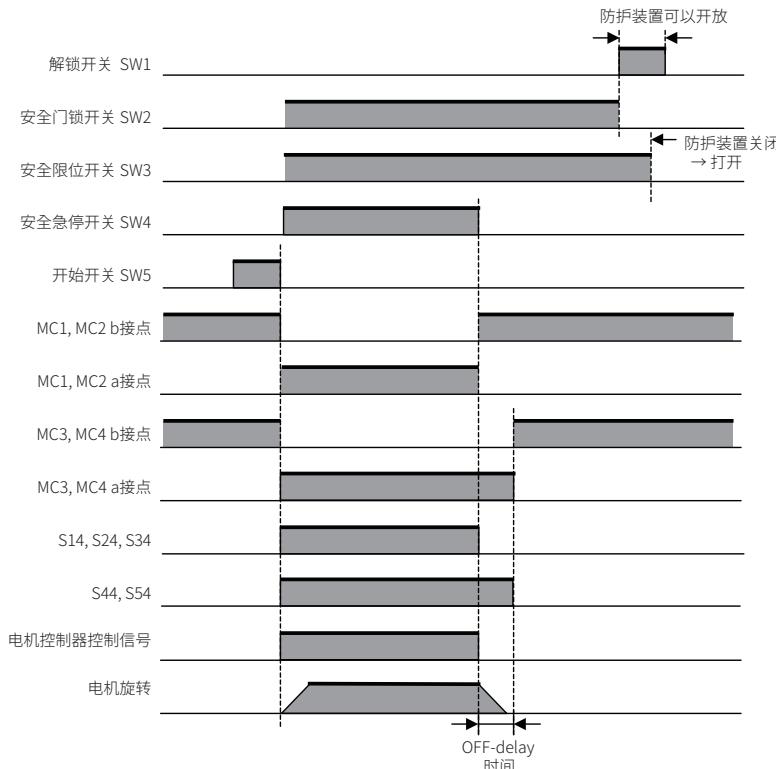
## 接线示例 2

### ■ 高性能单元-安全门锁开关, 扩展继电器单元

连接	开始	PL/安全等级
安全控制器: 高性能单元 SFC-A Series	Manual	相当于 PLe/Cat.4
安全门锁开关: SFDL Series		
安全限位开关 (from Annex C of ISO 13849-1)		
安全急停开关: SFER Series		
按钮开关 (from Annex C of ISO 13849-1)		
额定负载接触器 (from Annex C of ISO 13849-1)		
安全控制器: 扩展继电器单元 SFC-ER Series	-	
额定负载接触器 (from Annex C of ISO 13849-1)		



#### • 动作时序图



• 不使用逻辑输入 (M61, M62) 时, 后面的逻辑 (AND) 输入设定开关需设定为 OFF。

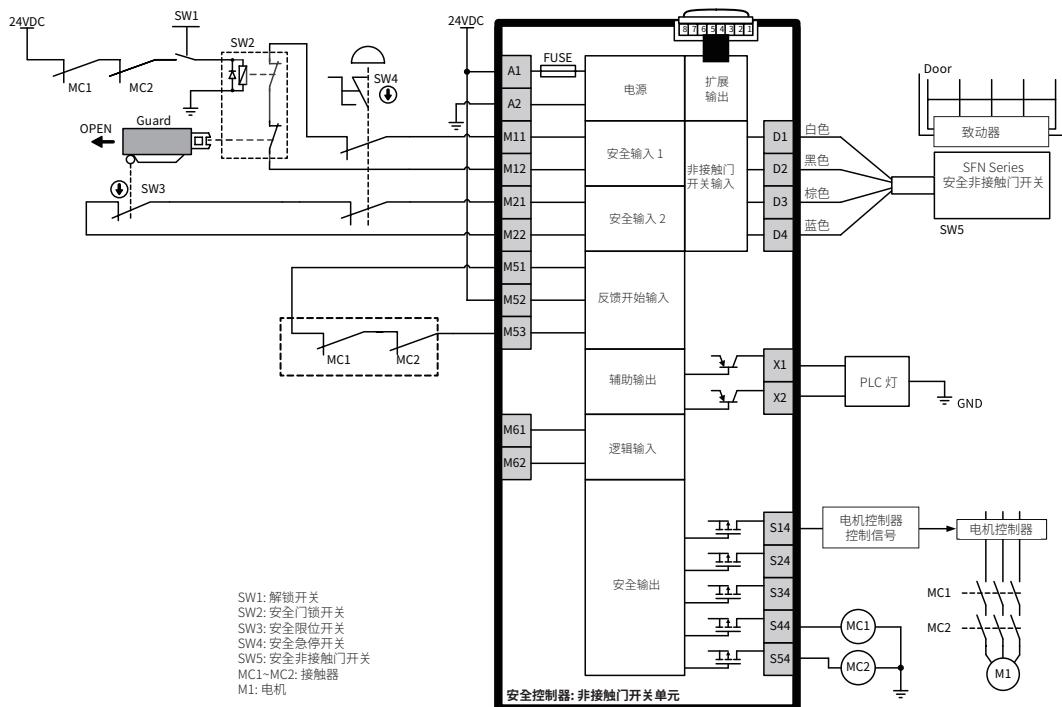
• OFF-delay 时间是前/后面的 OFF-delay 时间开关需设定一致才可以。

• MC5, MC6 的驱动电压请施加适用于 MC5, MC6 的 DC 或 AC 电压。

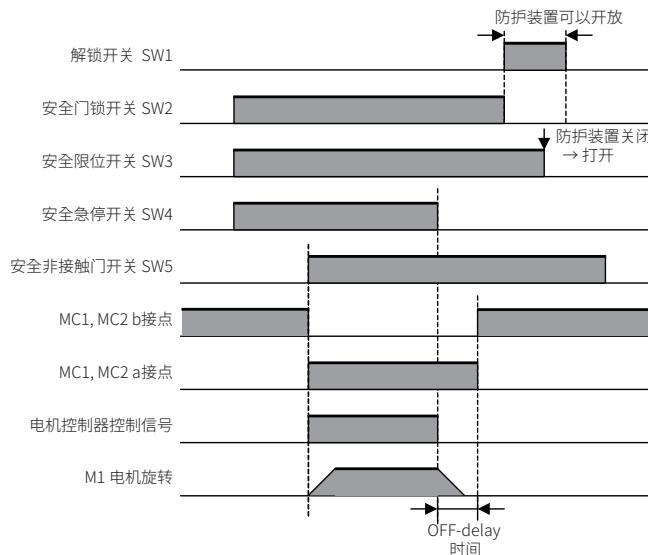
## 接线示例 3

### ■ 非接触门开关单元-安全非接触门开关

连接	开始	PL/安全等级
安全控制器: 非接触门开关单元 SFC-N Series		
安全急停开关: SF2ER Series		
安全限位开关 (from Annex C of ISO 13849-1)	Auto	相当于 PLd/Cat.3
按钮开关 (from Annex C of ISO 13849-1)		
安全非接触门开关: SFN Series		
额定负载接触器 (from Annex C of ISO 13849-1)		



#### • 动作时序图

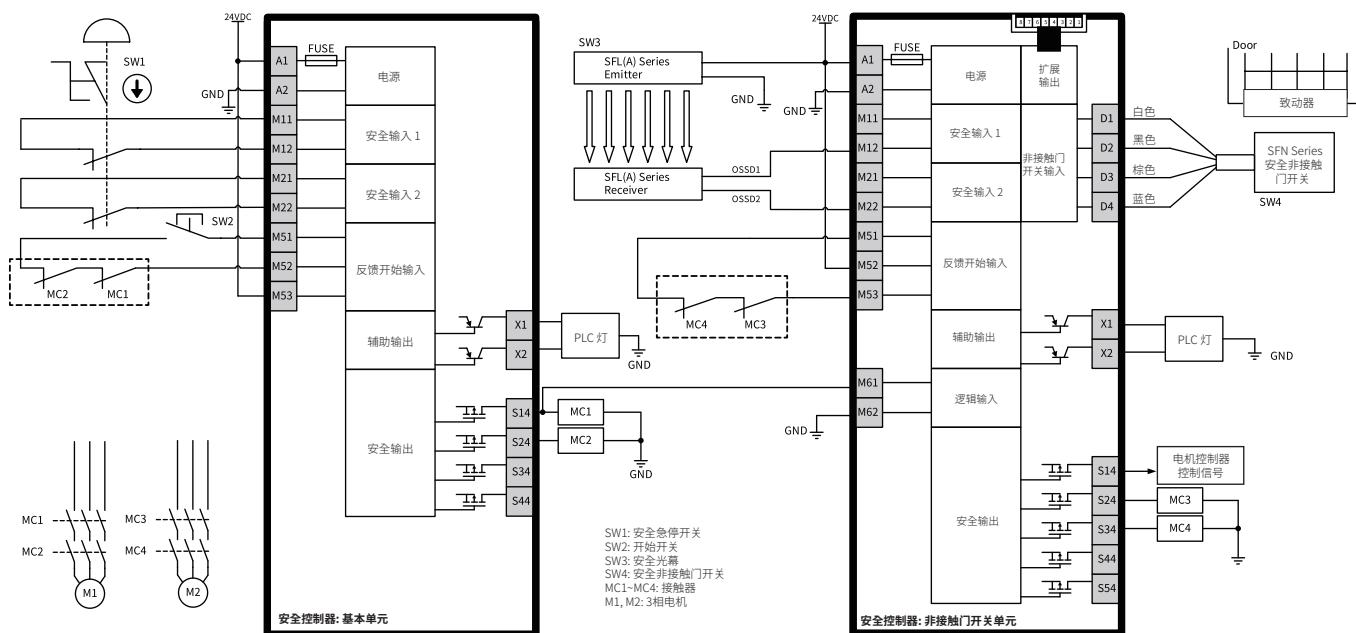


- 有关安全非接触门开关 (SFN Series) 的详细接线内容, 请参考 SFN Series 的使用说明书。
- 不使用逻辑输入 (M61, M62) 时, 后面的逻辑 (AND) 输入设定开关需设定为 OFF。
- OFF-delay 时间是前/后面的 OFF-delay 时间开关需设定一致才可以。

## 接线示例4

### ■ 基本单元-安全急停开关, 非接触门开关单元-安全非接触门开关

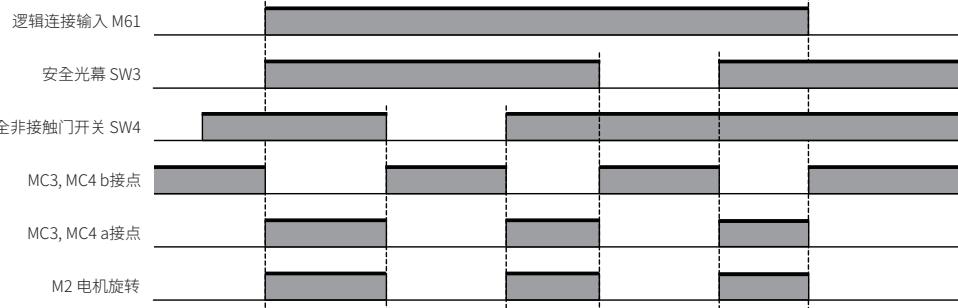
连接	开始	PL/安全等级
安全控制器: 基本单元 SFC Series 安全急停开关: SF2ER Series 按钮开关 (from Annex C of ISO 13849-1) 额定负载接触器 (from Annex C of ISO 13849-1)	Manual	
安全控制器: 非接触门开关单元 SFC-N Series 按钮开关 (from Annex C of ISO 13849-1) 安全光幕: SFL / SFLA Series 安全非接触门开关: SFN Series 额定负载接触器 (from Annex C of ISO 13849-1)	Auto	相当于 PLd/Cat.3



#### 安全控制器: 基本单元



#### 安全控制器: 非接触门开关单元

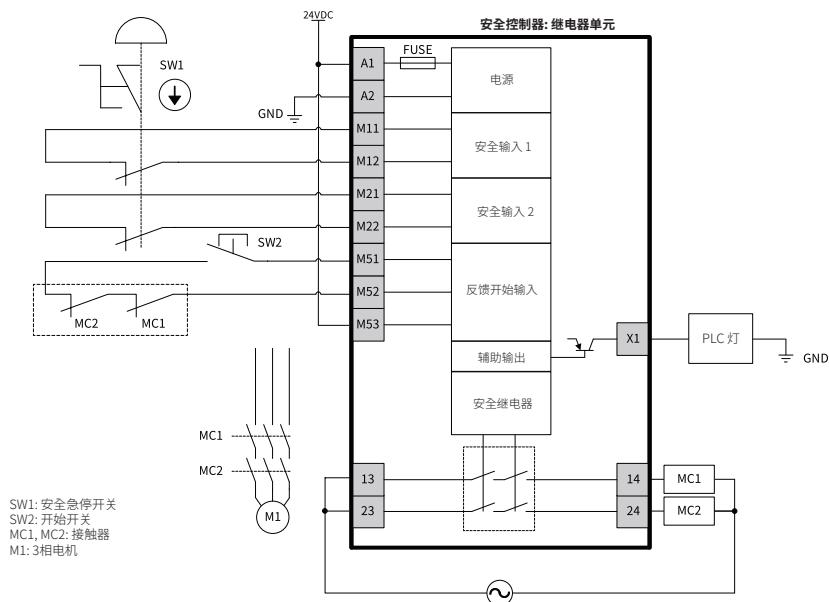


- 有关安全非接触门开关 (SFN Series) 的详细接线内容, 请参考 SFN Series 的使用说明书。
- 有关安全光幕 (SFL / SFLA Series) 的详细设定及布线情况, 请参考 SFL / SFLA Series 的用户手册。
- 安全光幕 (SFL / SFLA Series) 的控制输出是 PNP 设定为基准。
- 使用逻辑输入 (M61, M62) 时, 后面的逻辑 (AND) 输入设定开关需设定为 ON。
- OFF-delay 时间是前/后面的 OFF-delay 时间开关需设定一致才可以。

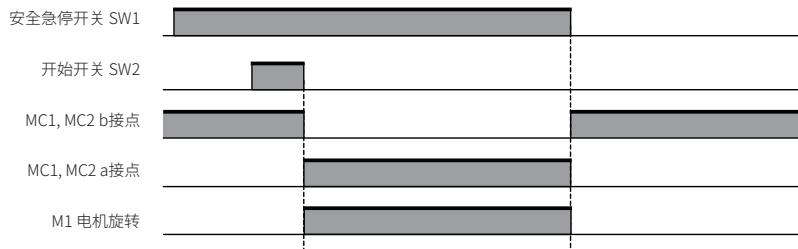
## 接线示例 5

### ■ 继电器单元-安全急停开关

连接	开始	PL/安全等级
安全控制器: 继电器单元 SFC-R212		
安全急停开关: SF2ER Series	Manual	相当于 PLe/Cat.4
按钮开关 (from Annex C of ISO 13849-1)		
额定负载接触器 (from Annex C of ISO 13849-1)		



#### • 动作时序图

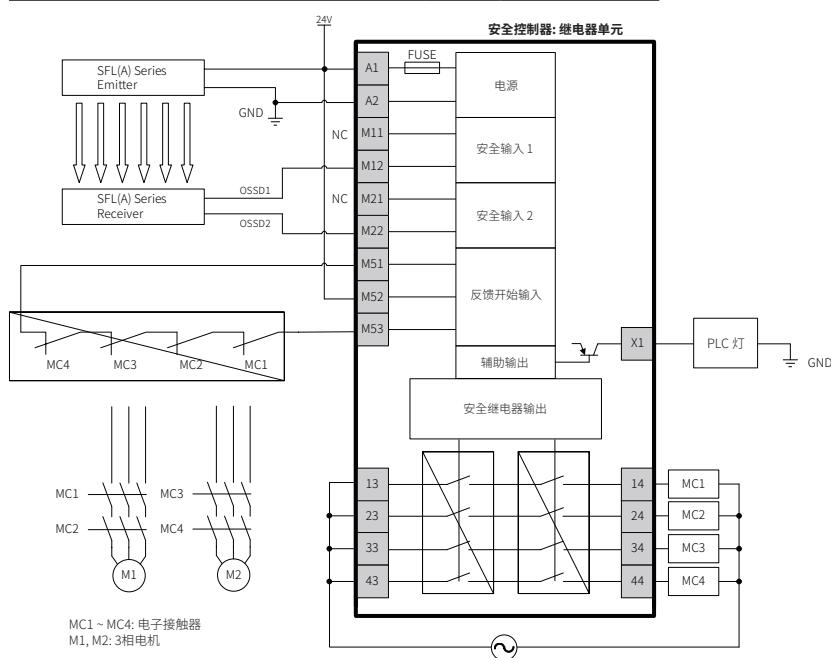


- 不使用逻辑输入 (M61, M62)时, 后面的逻辑 (AND) 输入设定开关需设定为OFF。
- OFF-delay 时间是前/后面的 OFF-delay 时间开关需设定一致才可以。

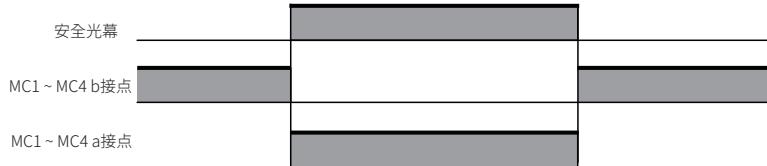
## 接线示例 6

### ■ 继电器单元-安全光幕

连接	开始	PL/安全等级
安全控制器: 继电器单元 SFC-R412 安全光幕: SFL / SFLA Series 额定负载接触器 (from Annex C of ISO 13849-1)	Auto	相当于 PLe/Cat.4



#### • 动作时序图

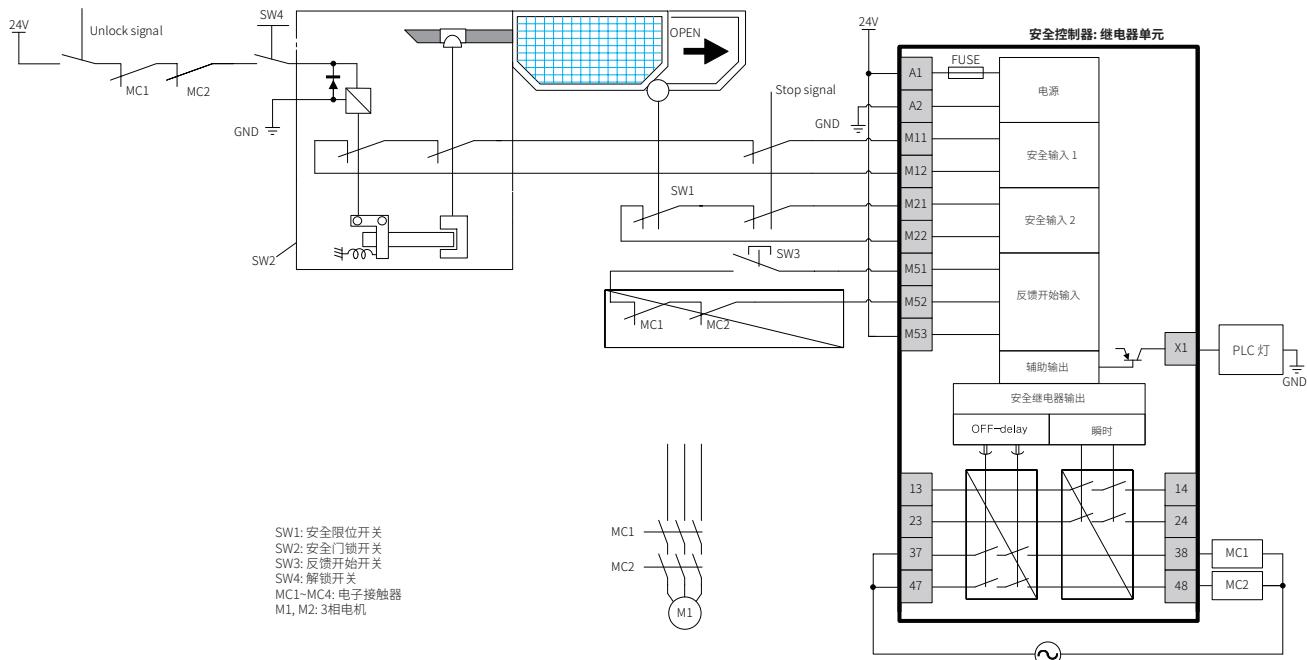


- 有关安全光幕 (SFL / SFLA Series) 的详细设定及布线内容, 请参考 SFL / SFLA Series 的用户手册。
- 安全光幕 (SFL / SFLA Series) 的控制输出是 PNP 设定为基准。

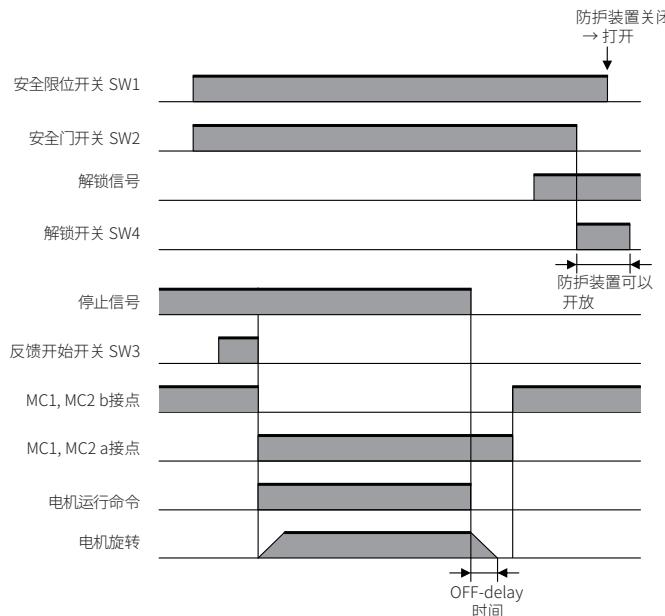
## 接线示例 7

### ■ 继电器单元-安全门锁开关

连接	开始	PL/安全等级
安全控制器: 继电器单元 SFC-R212-R2□□		
安全门锁开关: SFDL Series	Manual	相当于 PLe/Cat.4
按钮开关 (from Annex C of ISO 13849-1)		
额定负载接触器 (from Annex C of ISO 13849-1)		



#### • 动作时序图



• OFF-delay 时间是前/后面的 OFF-delay 时间开关需设定一致才可以。