



SFD系列安全光幕

使用说明书

- ◆ 安全光幕的使用关系人身安全，使用前请仔细阅读使用说明书
- ◆ 说明书是指导用户正确安装、使用安全光幕的重要文件，请代理商、经销商、机床厂务必将使用说明书随安全光幕交付用户

山东莱恩光电科技股份有限公司

SHANDONG LAIEN OPTIC-ELECTRONIC TECHNOLOGY CO.,LTD.

前言

感谢您选用“LNTECH（莱恩）”牌安全光幕！

安全光幕又称为光电保护器、光电保护装置、安全光栅等，本说明书中仅使用“安全光幕”这一名称。

本安全光幕主要用于电子产业、包装业等自动化领域，防止工作人员误入危险区域造成的人身伤害，保护人身安全。

本安全光幕（SFD系列）仅保护发光器与受光器之间的矩形光幕区域。如果其安装位置不正确，或不按说明书与相关安全作业条例操作，或机械设备的执行机构故障，都可能使其无法起到保护作用。因此，安装本光幕之前，请仔细阅读说明书，充分理解有关事项，尤其是说明书中标出的“警告”、“注意”等内容；在使用过程中，请正确理解安全光幕的工作性能，严格按照本说明书所提出的要求，制定相应安全作业条例。

本说明书内容解释权归山东莱恩光电科技股份有限公司，阅读或使用本说明书时，如有不明之处，请与本公司联系。

禁止事项：

- 1) 禁止擅自复印、转载本使用说明书的部分或全部内容。
- 2) 关于本使用说明书的内容，将来可能因装置改良等原因而进行修改，恕不行预告。
- 3) 本使用说明书虽经精心制作以期万全，但如果您发现有不明之处或异常、错页或缺页等时，烦请您通知最近的本公司办事处。

目录

1 重要资料

1.1 概述	1
1.2 标识说明	1
1.3 安全使用注意事项	1
1.4 术语	2

2 基本介绍

2.1 技术参数	4
2.2 特点	5
2.3 工作示意图	5
2.4 检测精度与光轴间距的关系	6
2.5 规格说明	6
2.6 应用案例	7

3 功能配置

3.1 外部装置监视功能 (EDM)	9
3.2 辅助输出功能	10

4 安装

4.1 安全距离的计算	11
4.2 安装位置的确定	13
4.3 相邻安装时的注意事项	14
4.4 有反射物时的正确安装位置	15
4.5 安装说明	16
4.6 安装工具	22

5 部件及尺寸说明

5.1 部件说明	23
5.2 发光器指示灯说明	24
5.3 受光器指示灯说明	25
5.4 外形尺寸图及选型表	26

6 接线

6.1 SFD系列安全光幕I/O接线	28
6.2 SFD系列安全光幕与SR4P3A1B24接线	30
6.3 SFD系列安全光幕与SR4P2A1B24N/P接线	31
6.4 SFD系列安全光幕与SR4P2A1B24N-M/P-M接线	33

目录

6.5 信号电缆.....	35
6.6 接线注意事项.....	36
7 调试	
7.1 安全光幕的调试.....	37
7.2 试运行.....	37
8 使用、检查与保养	
8.1 使用注意事项.....	38
8.2 检查与保养.....	38
9 简单故障检修	39

1 重要资料

1.1 概述

本说明书包含了关于**SFD**系列产品的说明、操作、安装、电气连接、维护和故障判断等资料。本使用说明书不提供安装**SFD**系列产品的机器的操作说明，有关机器的操作说明的资料可参考机械制造商的操作说明书。

1.2 标识说明

本说明书使用以下警示标识，指示危险程度。这些标识一定要时刻注意，避免对使用者造成伤害。



指示出一些如不正确处理可能造成死亡或者严重伤害的危险。



指示出一些如不正确处理可能造成中度或轻度受伤的危险。

LED灯标记

○ 代表LED灯常亮

● 代表LED灯熄灭

1.3 安全使用注意事项

1. 在使用安全光幕之前，请认真阅读本使用说明书，并确保使用前已完全理解本说明书的所有内容。
2. 请注意本说明书中的所有警示标识。
3. 安全光幕仅能作为间接防护措施使用，无法防止零件抛出或辐射，也无法识别透明物体。
4. 安全光幕任何时候都只能在规定的限制范围、指定的技术数据和操作条件下使用。
5. 安全光幕不适用于以下情况：
 - 在未做特殊处理的情况下请勿将该安全光幕应用于户外、水下、易燃易爆、腐蚀性的环境。
 - 请勿在安全光幕安装在有强电磁场的附近。
 - 请勿将安全光幕用于强光干扰的环境中。
 - 请勿将安全光幕用于浓烟、高粉尘的环境。
 - 请勿将安全光幕用于可能发生凝露的潮湿环境。
6. 安全光幕的安装、调试、检修和保养必须由专业技术人员和获得授权的人员执行。安装有安全光幕的机器操作员必须接受专业技术人员对本安全光幕使用的指导，并且仔细阅读使用说明书。机器操作员必须随时可查阅此使用说明书。

-
7. 严禁对安全光幕内部进行任何形式的改动。如因不按照规定使用或因违规更改安全光幕所带来的损失及连带损失，本公司不负任何相关责任。
 8. 禁止摔落该产品。
 9. 安装和使用安全光幕时，应符合该国家或地区的相关标准和法律法规。
 10. 本产品报废后，应作为工业废品进行处理。报废处理时，请务必遵循产品所在国家或地区有关工业废弃物的要求事项及规则、法规、规章以及法律进行处置。

1.4 术语

光幕 (Light curtain)

由一条或若干条光束组成的监控屏障。

传感器 (Sensor)

由若干发光单元和（或）相应的接收单元组成，能够发射和（或）接收光信号的装置，反射式光幕装置中的发讯、接收装置，有时泛指所有的发讯、接收装置。

光束 (Beam)

发光元件所发射的光束线。

光轴 (Beam center line)

发射光束或接受光束的中心线。

光轴间距 (Beam center spacing)

相邻两束光的光轴之间的距离，用来表示光幕的光束密度，光轴间距越小，光束越密集。

光束数 (Beam number)

发光单元发出的光束的数量，即发光单元的个数。

检测精度 (Detection precision)

光幕对试件大小的分辨能力，是指在光幕任意位置遮光后，安全光幕产生感应功能并且在持续遮光的情况下，安全光幕连续保持遮状态所用的最小试件的直径值。

外部装置监控 (EDM) (External device monitoring)

用电敏防护装置 (ESPE) 监控ESPE外部控制装置的状态。

通光 (Light passing)

安全光幕不被遮挡或存在不大于试件直径的物体遮挡时所呈现的通光的状态。

遮光 (Light intercepting)

光幕中的部分或者全部光束被遮挡，导致任一或者全部受光器件接收不到发光器件所发射的光信号时所呈现的不通光的状态。

信号电缆 (Single cable)

用于发光器、受光器与控制器，或传感器与控制器连接的电缆。

保护长度 (Protective length)

安全光幕具备感应功能的保护区域在长度方向上的尺寸。对于反射式安全光幕而言，是指从传感器前平面到反射器前平面之间的距离；对于对射式安全光幕而言，是指从发光器前平面到受光器前平面之间的距离。

保护高度 (Protective height)

安全光幕能够保护的高度范围。

输出信号OSSD (Output signal switching device)

连接机械控制系统的电敏保护设备 (ESPE) 的元件，当正常工作期间敏感装置被触发时，做出的响应是进入断开状态。

自检功能 (Self test)

安全光幕对自身发生的故障进行检查和控制并防止出现系统失灵的功能。

2 基本介绍

2.1 技术参数

表2.1 SFD系列安全光幕技术参数一览表

工作特性	
保护长度	0~8000mm
保护高度	保护高度 $H = (xx-1) \times$ 光轴间距, xx为光束数
检测精度	14mm、21mm、36mm
光轴间距	7.5mm、15mm、30mm
发射光源	红外, 940nm
有效孔径角	最大2.5°
诊断覆盖率	99%
抗光干扰	10000Lux (入射角≥5°)
安全等级	PL e/Cat.4 (EN ISO 13849-1) Type 4 (EN 61496-1/EN 61496-2)
电气特性	
工作电源	DC12V-24V (±15%)
功耗	<3W (不带负载)
安全输出	双路晶体管输出 (PNP或NPN)、负载电流<200mA, 残留电压1.4V以下
辅助输出	单通道晶体管输出 (NPN)、负载电流<200mA, 残留电压1.4V以下
响应时间	(xx-1) ×0.3+1ms, xx为光束数
状态指示	发光器 通光/遮光时, 红色指示灯亮、黄色指示灯灭
	受光器 通光时, 绿色指示灯亮、红色指示灯灭; 遮光时, 红色指示灯亮、绿色指示灯灭
对电噪声的抗扰度	IEC61000-4-4: 等级III/IEC61000-4-2: 等级: III
绝缘电阻	>100MΩ
介电强度	AC1500V, 60s
环境/物理特性	
适用温度	-10°C~55°C
环境湿度	20°C, RH≤85%
抗振动	频率: 10-55Hz, 扫描速度: 1倍频程/分, 振幅: 0.35±0.05mm, X、Y、Z轴各20次
抗冲击	加速度: 10g, 脉冲持续时间: 16ms, X、Y、Z轴各1000次
防护等级	IP65
发光器、受光器外壳	铝合金
发光器、受光器滤光片	聚碳酸酯 (PC)

2.2 特点

- 符合CE安全4级认证

- 规格型号多，适用范围广

常规产品保护高度有150mm到1492mm等多种规格。如有其它需求，可特殊定制。

- 自检功能完善

电路设计采用冗余和自检设计，确保当安全光幕自身出现故障时，不向所控制的电路发送错误信号。

- 具有多种固定方式，安装方便快捷

- 抗电磁、光干扰能力强

- 抗振性能强、防水防尘性能优越

- 具有工作状态、接线、故障指示

- 具有反向脉冲的双路NPN/PNP安全输出

- 具备EDM、辅助输出功能

2.3 工作示意图

安全光幕一般由发光器、受光器、信号线缆组成。安全光幕能够产生红外光幕，并检测光幕的通光、遮光状态，通过信号线缆传递通光、遮光状态信号到控制单元。

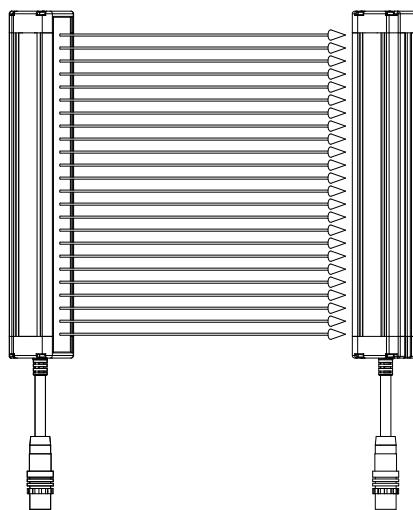
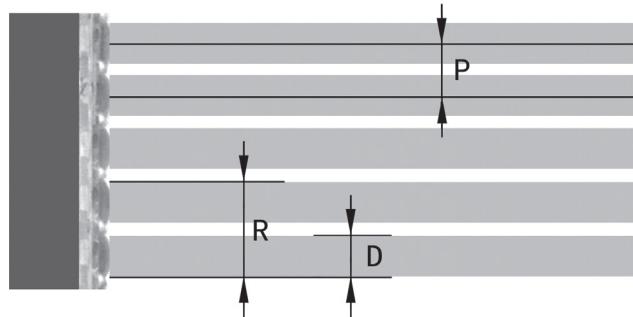


图2-1 SFD系列安全光幕工作示意图

2.4 检测精度与光轴间距的关系



P为光轴间距，R为检测精度，D为透镜尺寸； $R=P+D$

R=14mm，用于保护手指

R=21mm，用于保护手掌

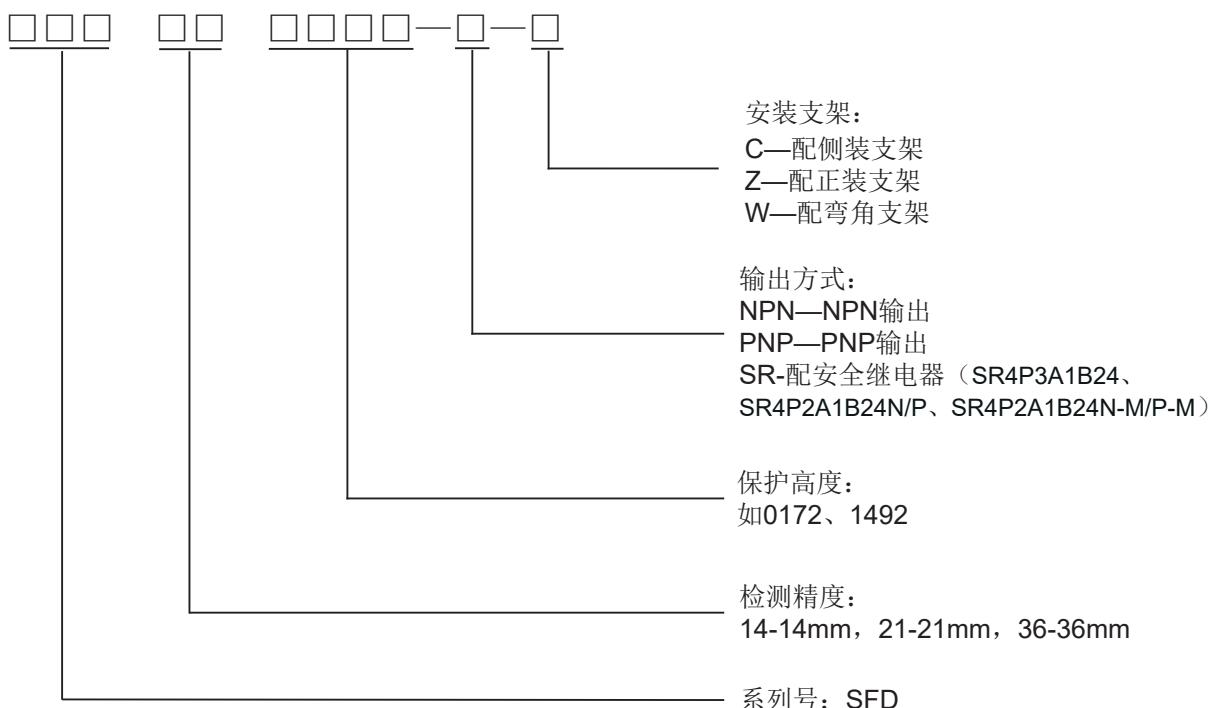
R=36mm，用于保护手臂

图2-2 检测精度与光轴间距的关系

2.5 规格说明

安全光幕的规格由五部分组成，第三、第四、第五部分以“—”分开。第一部分表示安全光幕系列，第二部分表示检测精度，第三部分表示保护高度，第四部分为输出方式，第五部分为安装支架。例如：

SFD140172-PNP-W SFD系列安全光幕，检测精度14mm，保护高度172mm，双路PNP输出，弯角支架安装。



2.6 应用案例

【危险点的保护】

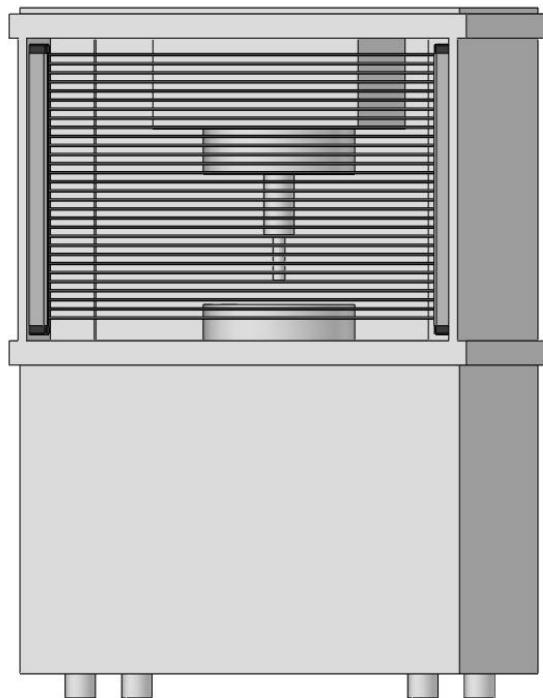


图2-3 使用SFD系列安全光幕的危险点保护

【危险区域的保护】

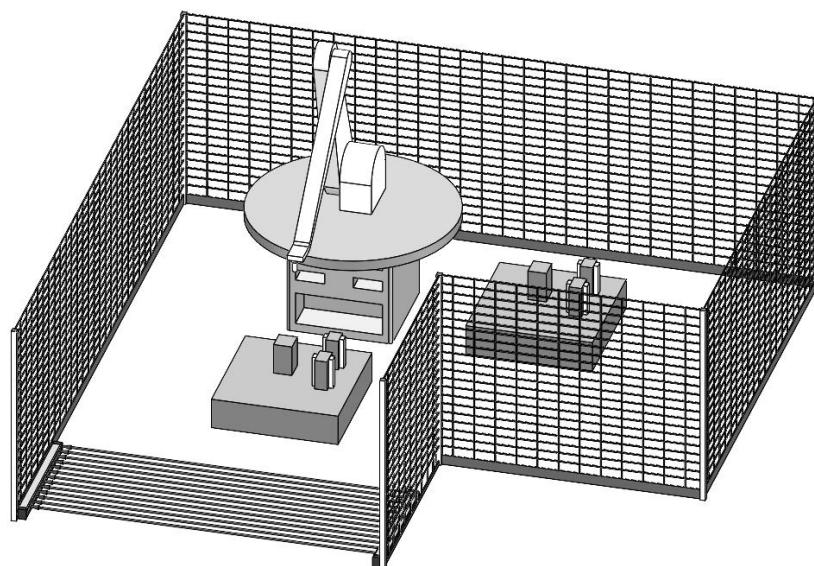


图2-4 使用SFD系列安全光幕的危险区域保护

【进入保护】

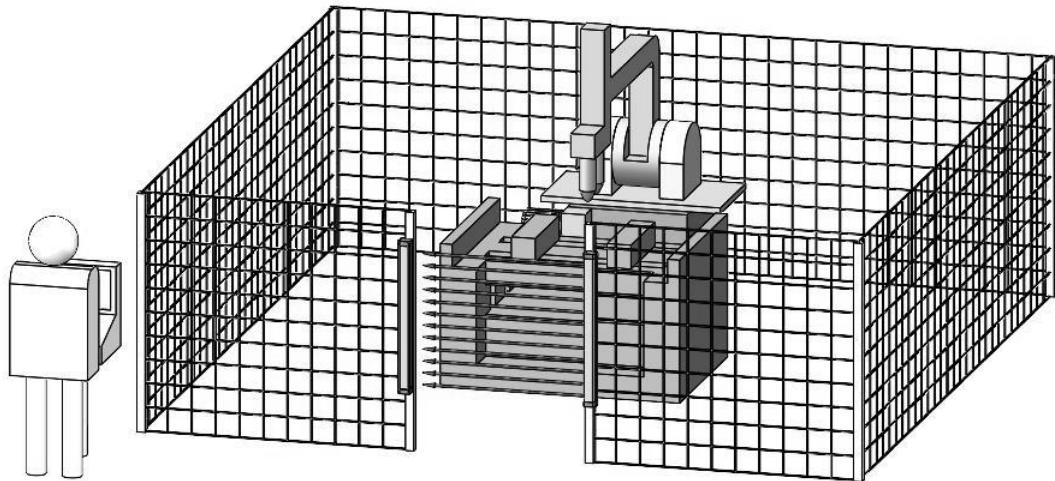


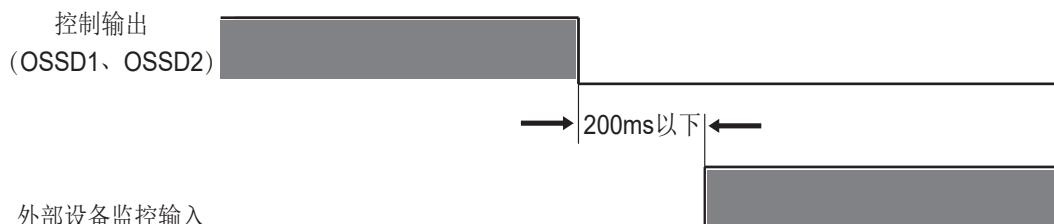
图2-5 使用SFD系列安全光幕的进入保护

3 功能配置

3.1 外部装置监视功能（EDM）

EDM是指检测机器危险部分的外部继电器（或接触器）接触不良的功能，其可有效监控两路安全输出驱动的继电器的触点粘连和响应延迟的故障。当监控的两路继电器中的某路出现故障时，安全光幕输出停止信号，并进入锁定状态，通过指示灯进行提示。

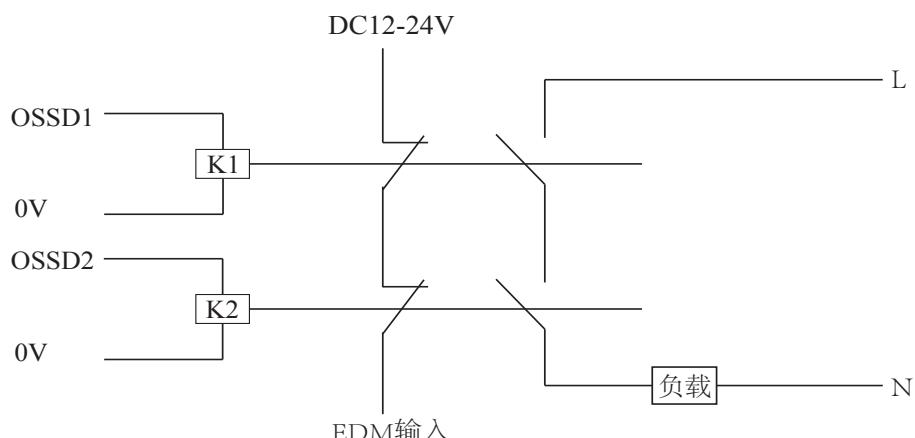
【允许异步时间】



如上图所示，安全光幕由通光变为遮光，安全输出由ON变为OFF后200ms内，继电器应动作。当任一路继电器响应时间超过200ms或不动作时，安全光幕锁定。

在正确使用**EDM**功能情况下，安全光幕出现**EDM**锁定状态时，应检查继电器是否出现触点粘连和响应延迟故障。当不便检查故障时，可使用逐个替换继电器的方法排查。

【EDM的典型接线】



如上图所示，此处以PNP输出为例，OSSD1和OSSD2为两路安全输出，K1和K2为继电器线圈。**EDM**输入通过继电器的常闭触点串联后接到电源正极。继电器的常开触点串联后连接到安全控制回路。



出现**EDM**故障锁定时必须排除故障，不能采用关闭**EDM**的做法继续运行机器。否则，可能导致危险发生！

3.2 辅助输出功能



- ◆ 该辅助输出端只允许用于发送信号，不得用于控制应用设备或用于至关安全的功能。
- ◆ 若不使用辅助输出功能，请对受光器的黑绿色线末端进行绝缘处理。

SFD系列安全光幕的受光器有一路信号辅助输出端(受光器黑绿色信号线)。通过该信号输出端，安全光幕可发送特定状态的信号。

辅助输出为非安全NPN输出，这一输出端可供继电器或报警器使用。

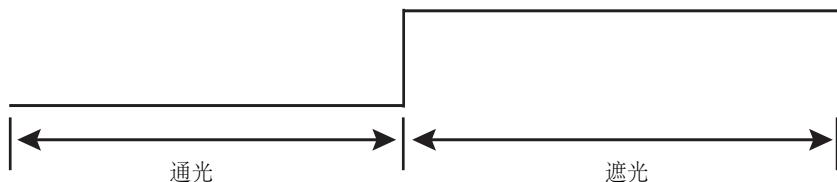


图3-1 辅助输出波形图

4 安装

本章节主要包括安装SFD系列安全光幕的准备工作及安装步骤。

安装过程主要分为两个步骤。

1.根据使用环境计算安全距离。

2.确定安装方式。SFD系列安全光幕主要有正装支架、侧装支架、弯角支架3种安装方式，用户可根据实际需求选择最适宜的安装方式。SFD系列安全光幕安装时应注意：

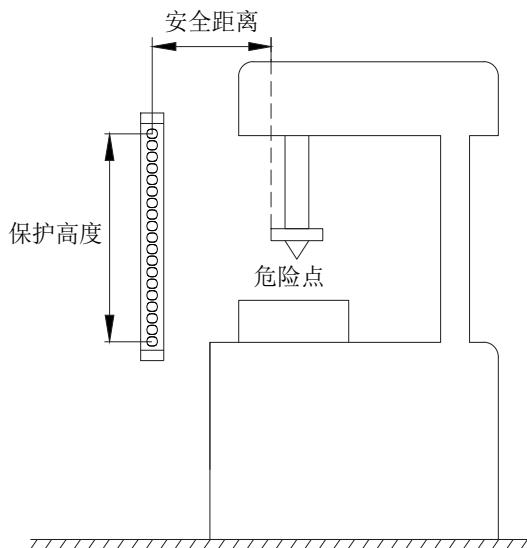
！注意

- ◆ SFD系列安全光幕只能由经过专业培训和具有丰富经验的工作人员进行安装、连接、试运行和维护。
- ◆ 如果安全光幕用于任何其他用途或以任何方式改动（也包括在装配和安装期间），则对任何质保的申诉将视为无效。

4.1 安全距离计算

安全距离是指为了保证安全，安全光幕与危险点之间允许的最小距离。

为确保操作者的人身安全，安全光幕的安装位置必须符合安全距离的规定要求。否则仍存在发生事故的可能。



根据 EN ISO 13855，人体垂直侵入安全光幕的检测区域时，安全距离的计算方法如下：

$$Ds = K \times T + C \quad \dots\text{公式 1}$$

式中：Ds——安全距离，单位为毫米（mm）；

K——人的身体或某部分靠近危险区域的速度，单位毫米每秒（mm/s）；

T——系统的总制动时间，包括安全光幕的响应时间和机器的停止时间两部分，单位秒（s）；

C——附加距离。

当安全光幕的检测精度≤40mm时，

$$Ds=2000 \times T + 8 \times (d-14) \quad \dots\text{公式}2$$

式中： d——检测精度，单位为毫米（mm）。

若Ds的计算结果小于等于500mm，则将此计算结果作为安全距离。在此情况下，Ds的最小值为100mm。

若Ds的计算结果大于500mm，使用公式3重新计算。在此情况下，Ds的最小值为500mm。

$$Ds=1600 \times T + 8 \times (d-14) \quad \dots\text{公式}3$$

取决于应用情形和环境条件（例如保护区域与接近方向平行或成任意角度或间接接近时），可能需要进行不同的计算。

举例计算：

机器的停止时间 = 300 ms

安全光幕的响应时间 = 20 ms

光幕的检测精度 = 14 mm

$$T = 300 \text{ ms} + 20 \text{ ms} = 320 \text{ ms} = 0.32 \text{ s}$$

$$Ds = 2000 \times 0.32 + 8 \times (14-14) = 640 \text{ mm}$$

Ds > 500 mm，因此：

$$Ds = 1600 \times 0.32 = 512 \text{ mm}$$

！警告

- ◆ 安全距离是确保安全光幕实现保护功能的必要条件之一，必须正确计算安全距离。
- ◆ 安装时必须确保光幕平面到危险区域的最小距离大于安全距离。
- ◆ 当操作者停留在安全光幕和作业危险点之间工作而不会被检测到时，请采取额外的防护措施防止机器重新启动（如重启联锁）。

4.2 安装位置的确定



安装位置是确保安全光幕实现保护功能的必要条件之一，安装时必须确保安装位置正确。

安装位置是指安全光幕相对于机械设备的位置，即在保证安全距离的前提下，光幕的最下一束光必须低于危险区域的下边缘，最上一束光必须高于危险区域的上边缘。

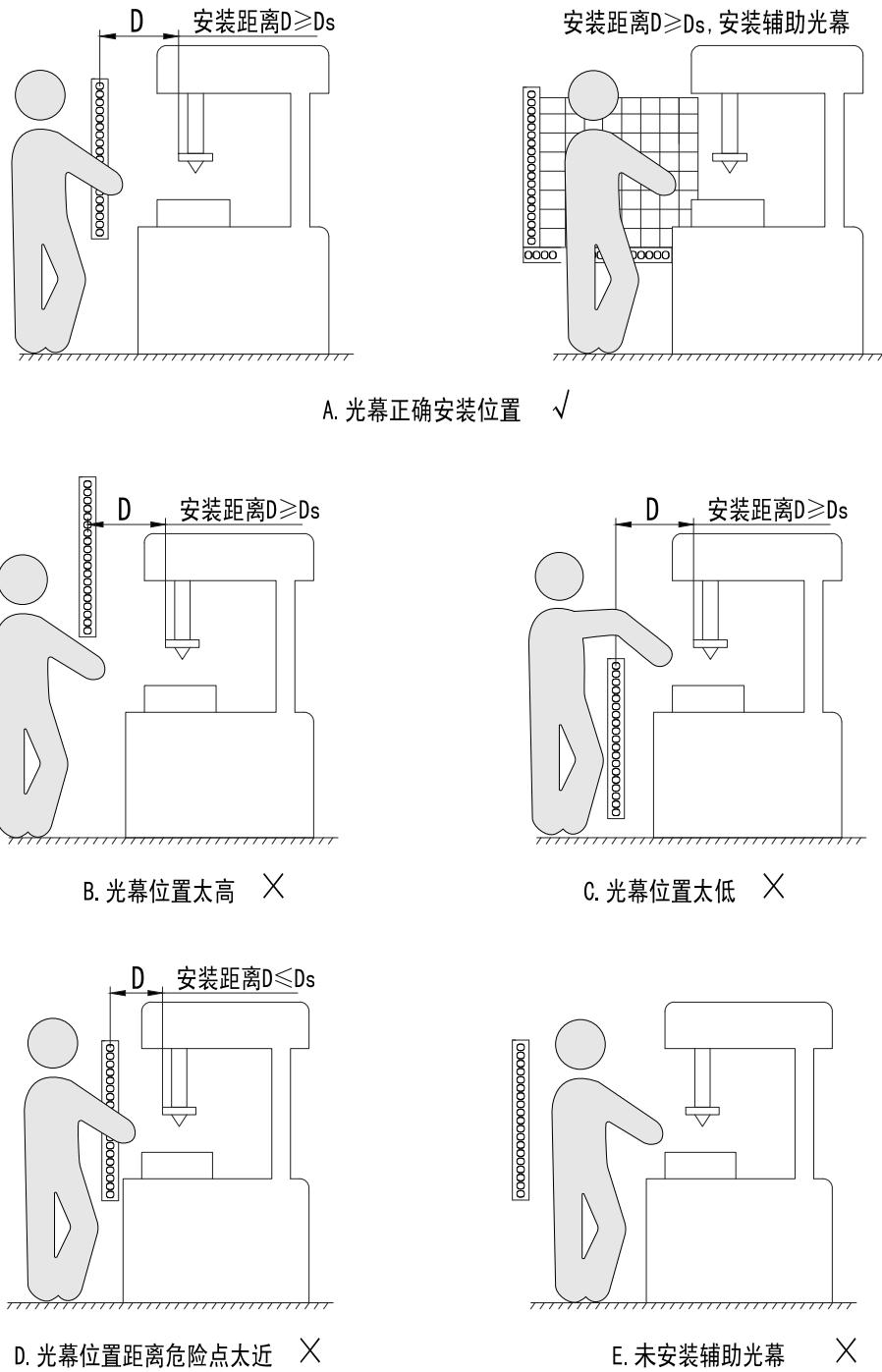


图4-1 光幕安装位置示意图

4.3 相邻安装时的注意事项

当两套或更多安全光幕的安装位置相邻时，安全光幕之间容易产生相互干扰，应参照下图安装，以避免发光器发出的光照射到邻近的另一套受光器上。

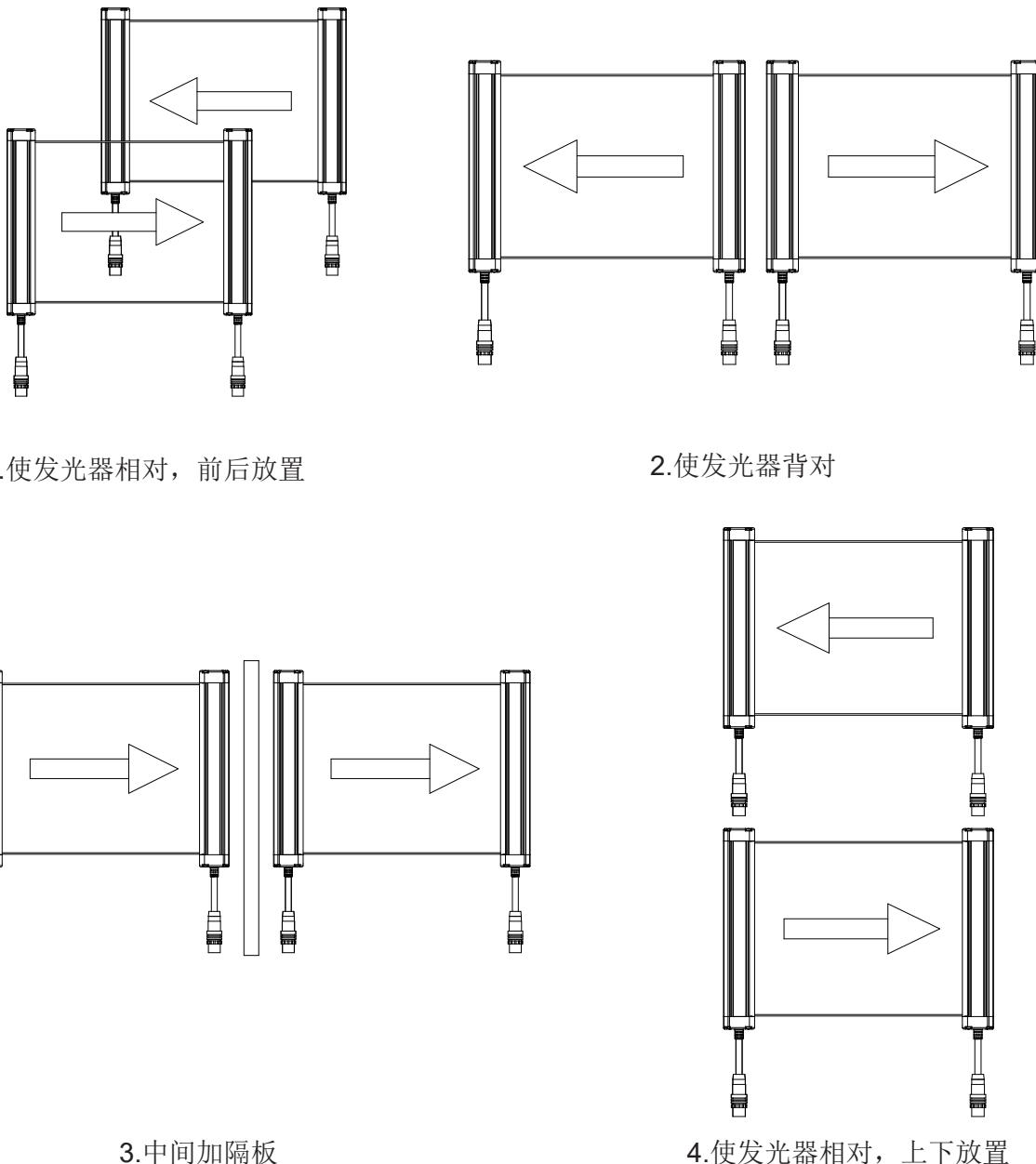


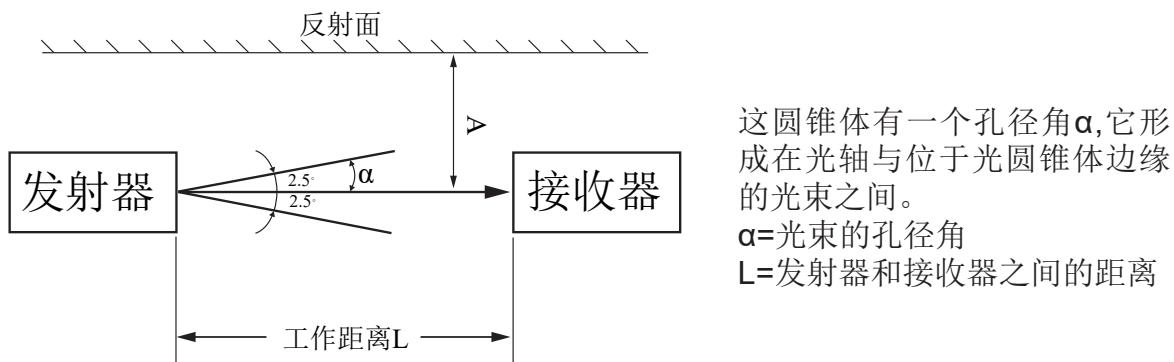
图4-2 防止光幕与光幕之间相互干扰的安装位置示意图

！警告

- ◆ 光幕之间的相互干扰，会使安全光幕失去正常功能，无法起到保护作用。
- ◆ 请根据具体情况，采用正确的安装方式，消除安全光幕之间的干扰，以确保安全。

4.4 有反射物时的正确安装位置

如果安全光幕的周围有物体上具有光滑反射面，如金属板、地板、天花板、加工件、覆盖物、隔板、玻璃板等，光幕的安装位置距反射面应大于A (m) ， A的数值可由表格中的公式计算得出，或由坐标图查到。



保护长度L	允许安装距离A
0.3至3m	0.13m
3m以上	$L \times \tan\alpha = L \times 0.044$ ($\alpha=2.5^\circ$)

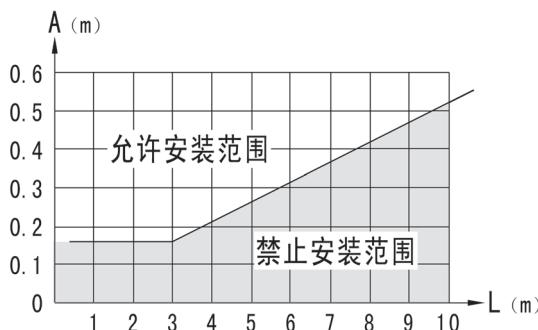


图4-3 防止周围反射物对光幕产生影响的安装位置示意图

！警告

- ◆ 周围反射物的光滑反射面，会对光幕产生影响，使安全光幕失去正常功能，无法起到保护作用。
- ◆ 安装安全光幕时，请尽量远离反射物，或将反射物覆盖、遮挡，消除干扰，以确保安全。

4.5 安装说明

【SFD正装支架安装】

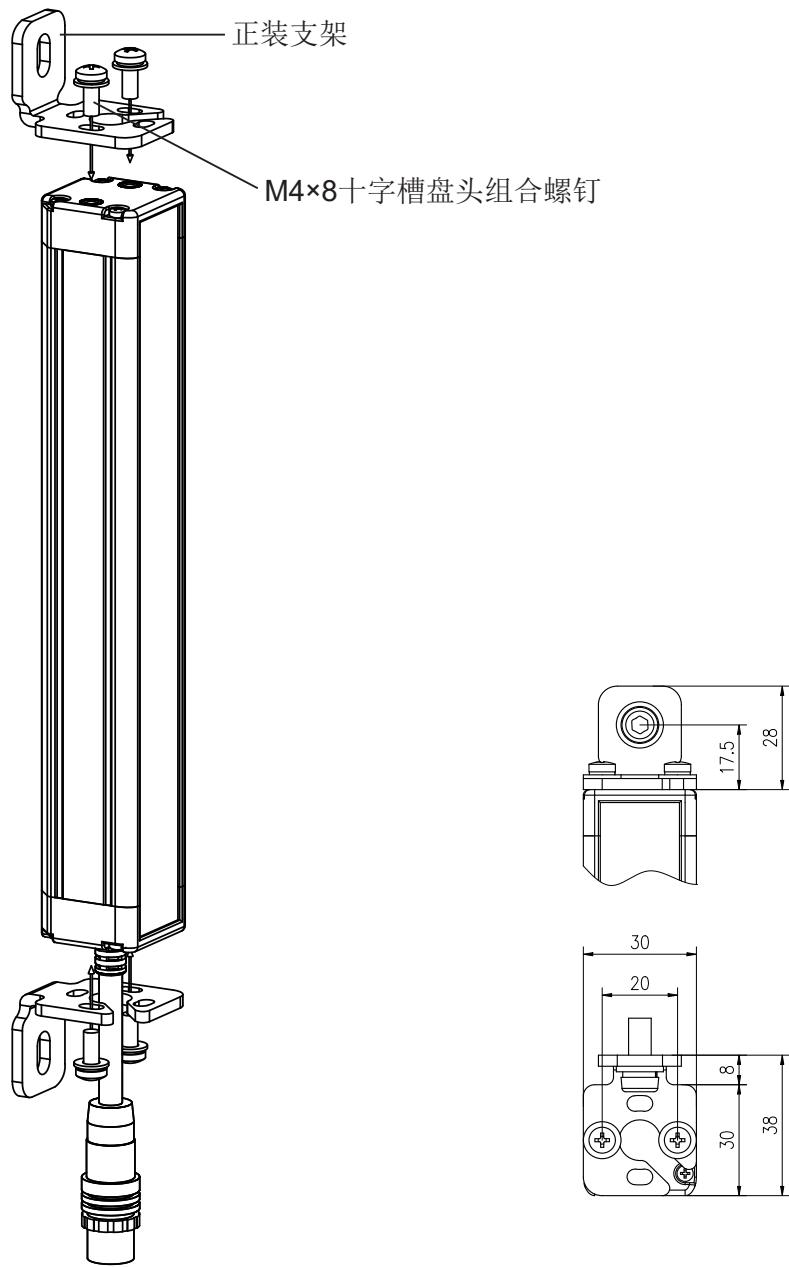


图4-4 SFD系列安全光幕正装支架安装示意图1

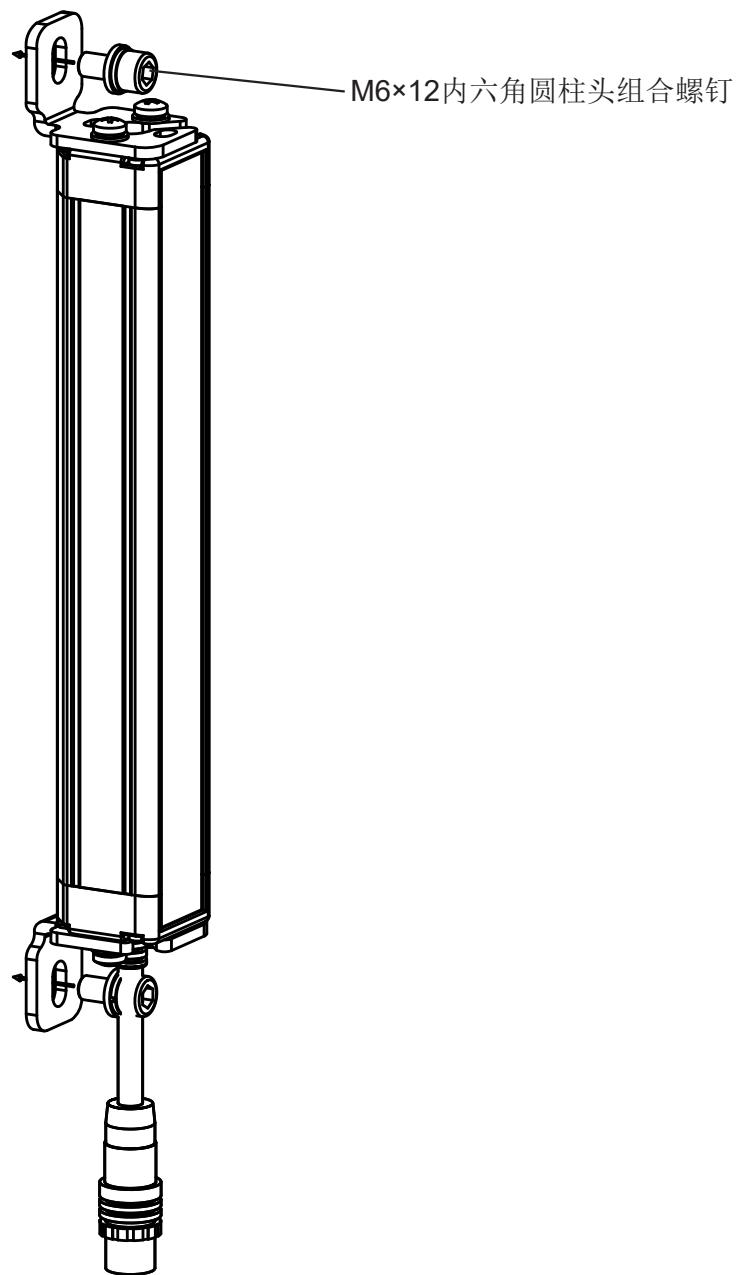


图4-5 SFD系列安全光幕正装支架安装示意图2

【SFD侧装支架安装】

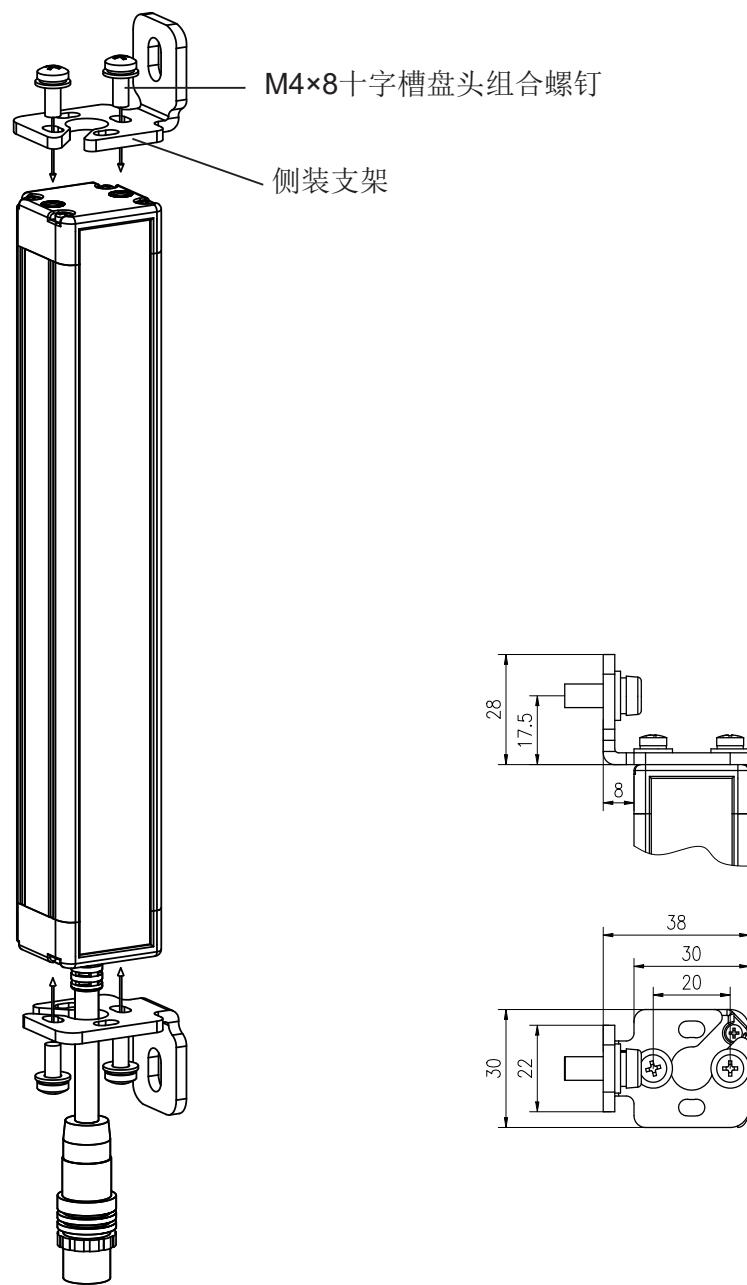


图4-6 SFD系列安全光幕侧装支架安装示意图1

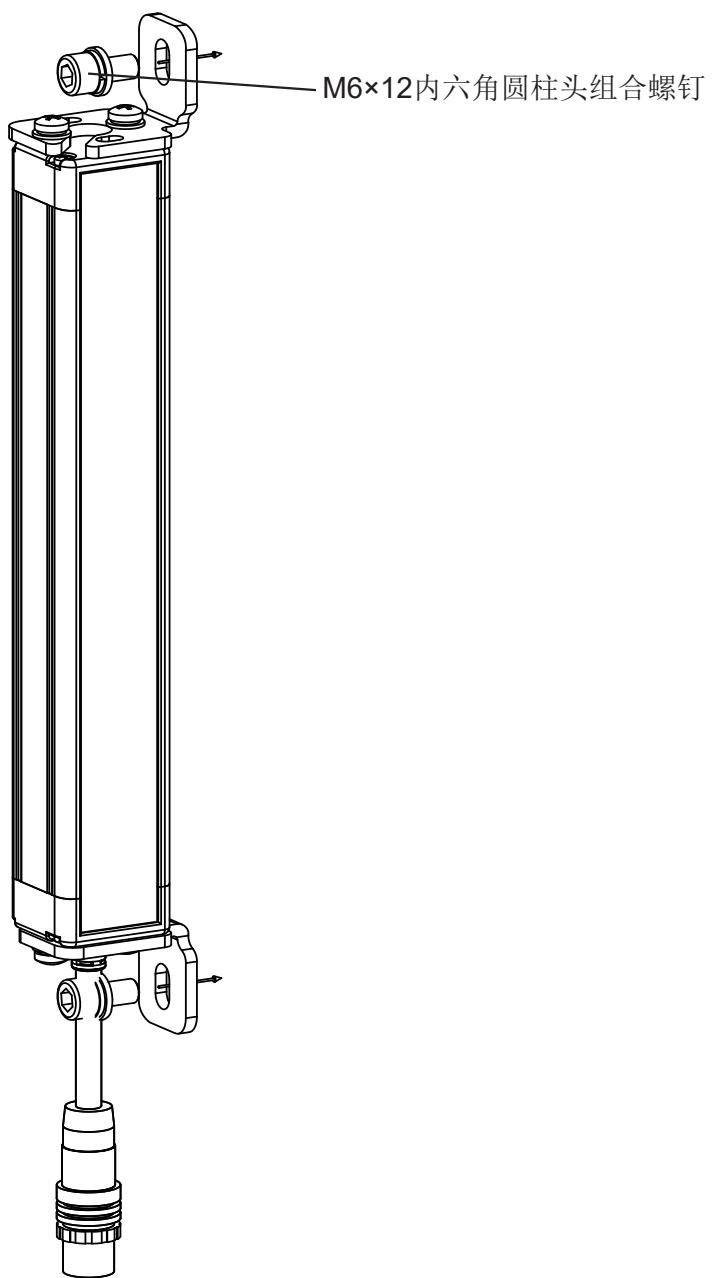


图4-7 SFD系列安全光幕侧装支架安装示意图2

【SFD弯角支架安装】

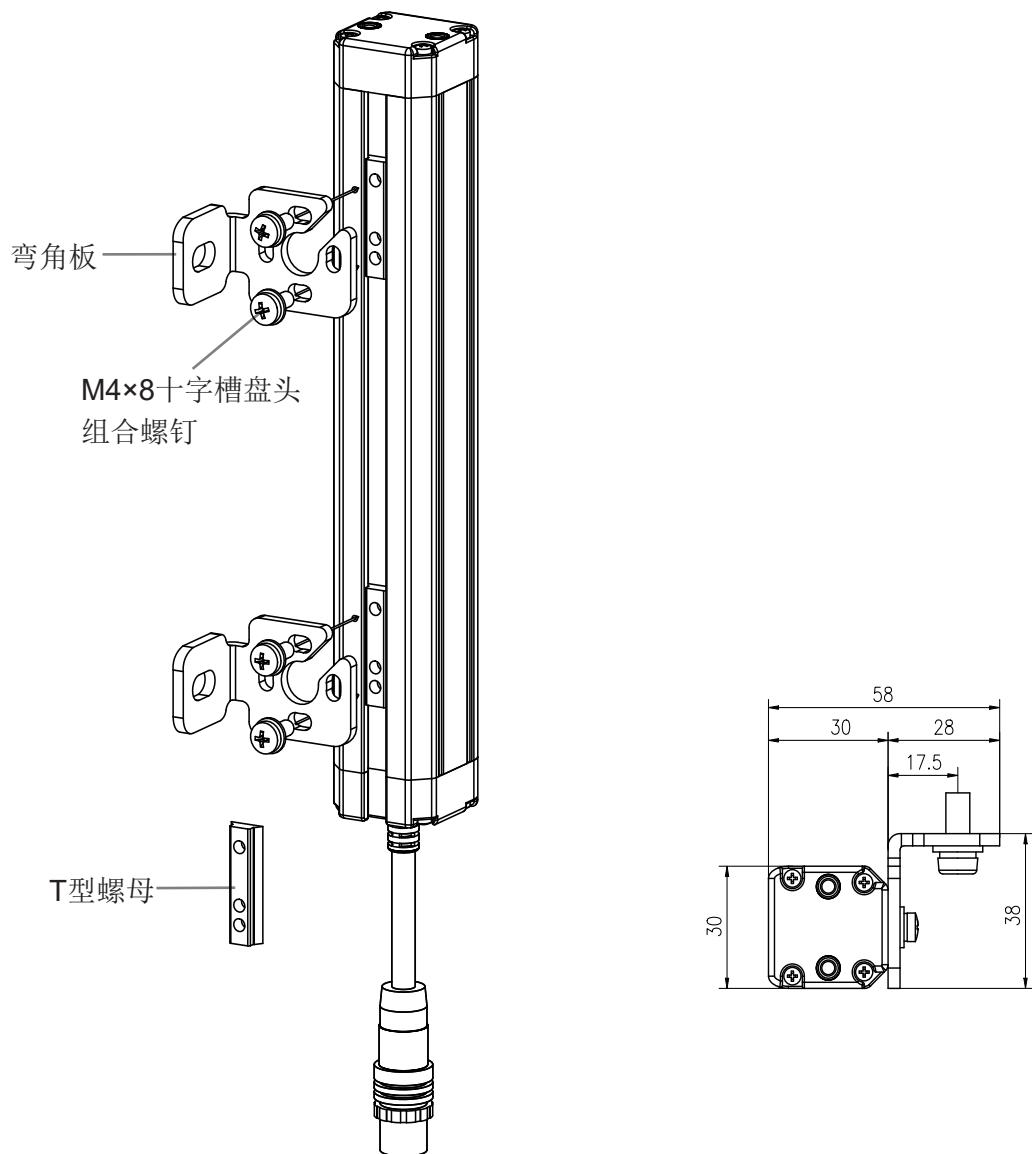


图4-8 SFD系列安全光幕弯角支架安装示意图1

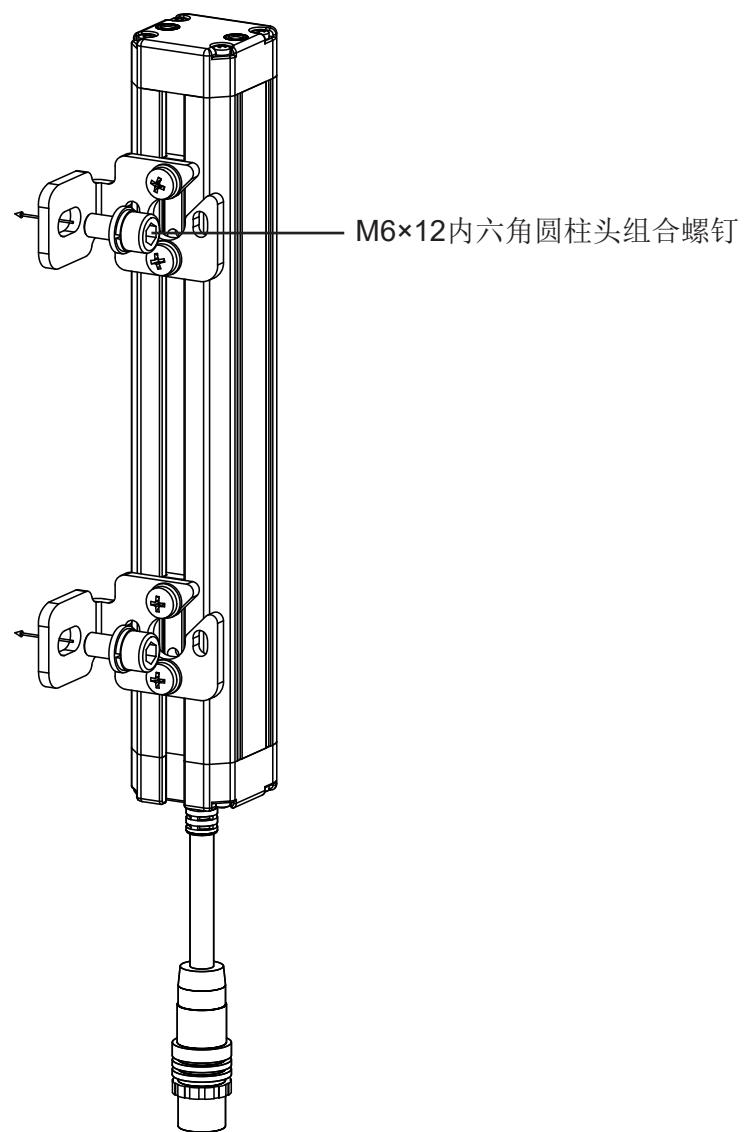


图4-9 SFD系列安全光幕弯角支架安装示意图2

4.6 安装工具

1. 电钻、钻头（规格：φ5.0、φ10）
2. 丝锥（规格：M6）
3. 十字头和一字头螺丝刀
4. 六棱扳手（规格：5mm）
5. 尖嘴钳等

5 部件及尺寸说明

5.1 部件说明

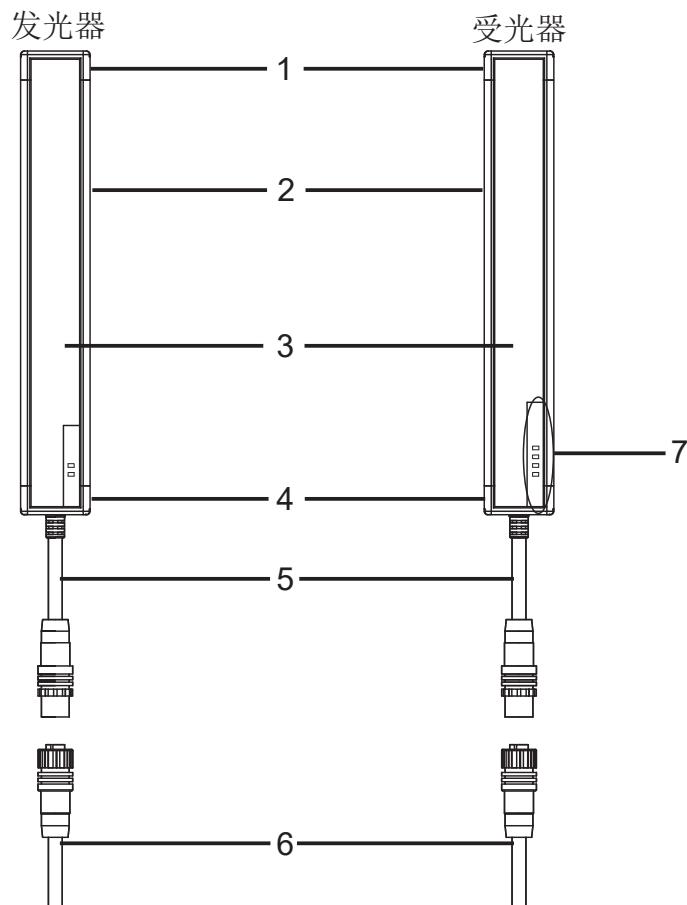


图5-1 SFD系列主体部件说明

1. 安全光幕上端盖
2. 安全光幕外壳
3. 安全光幕滤光片
4. 安全光幕下端盖
5. SFD连接线
6. SFD延长线
7. 信号指示灯

5.2 发光器信号指示灯说明

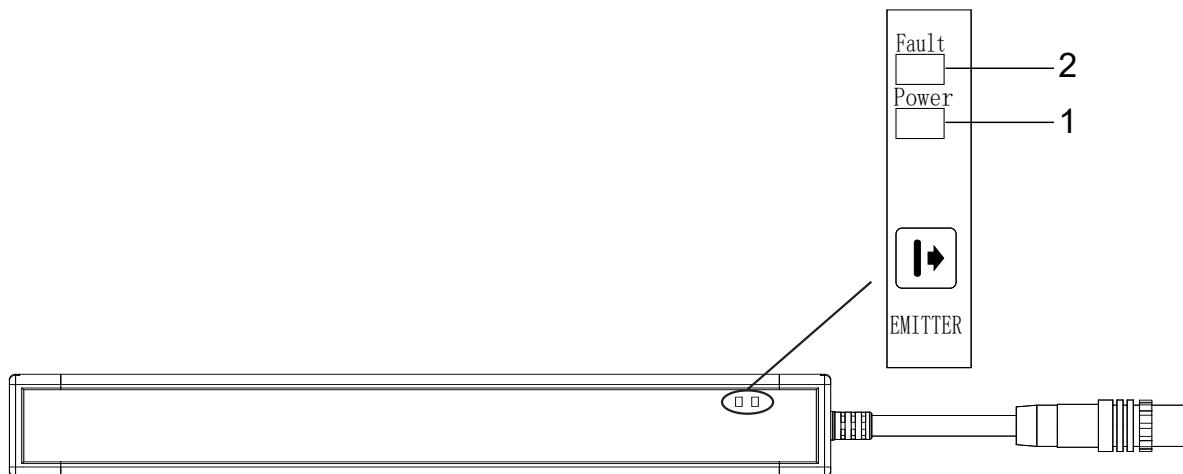


图5-2 发光器信号指示灯示意图

- 发光器有两个状态指示灯
 - 1. 红色指示灯Power
 - 2. 黄色指示灯Fault
- 发光器状态指示说明见表5.1

表5.1 发光器状态指示说明

部件名称	红灯(Power)	黄灯(Fault)	安全光幕状态说明
发光器	常亮	常灭	通光状态或遮光状态
	常亮	闪烁	故障状态: 内部电路自检故障

5.3 受光器信号指示灯说明

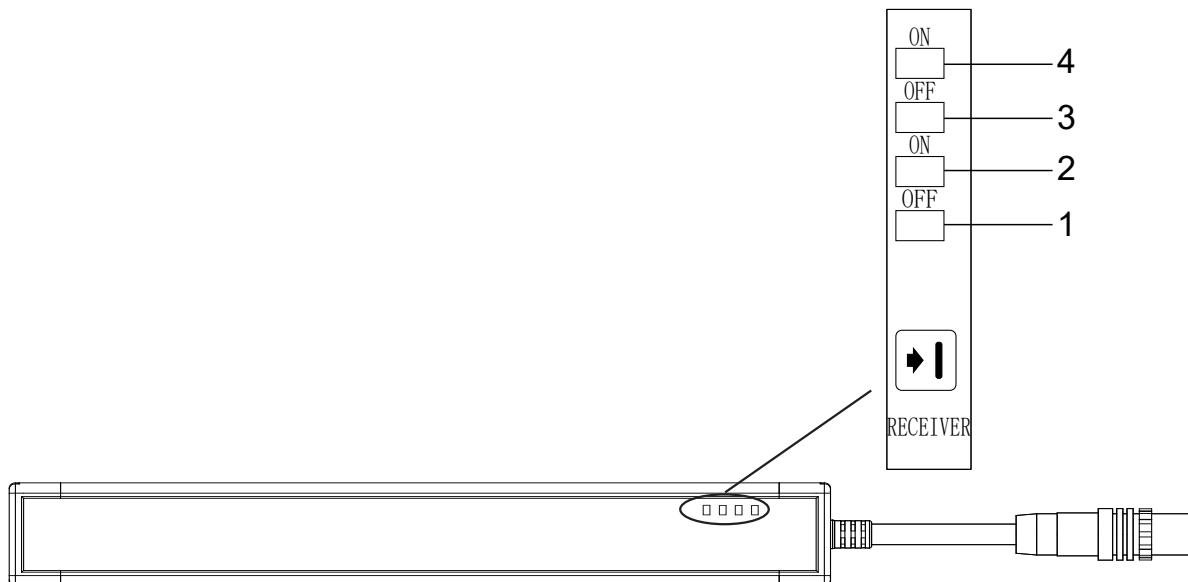


图5-3 受光器信号指示灯示意图

- 受光器有四个状态指示灯

1. 红色指示灯 OFF
 2. 绿色指示灯 ON
 3. 红色指示灯 OFF
 4. 绿色指示灯 ON
- 受光器状态指示说明见表5.2

表5.2 受光器信号指示灯说明

部件名称	红灯(OFF)	绿灯(ON)	红灯(OFF)	绿灯(ON)	安全光幕状态说明
受光器	常灭	常亮	常灭	常亮	通光状态
	常亮	常灭	常亮	常灭	遮光状态
	闪烁	闪烁	闪烁	闪烁	故障状态：EDM故障、安全输出故障、内部电路自检故障

5.4 外形尺寸图及选型表

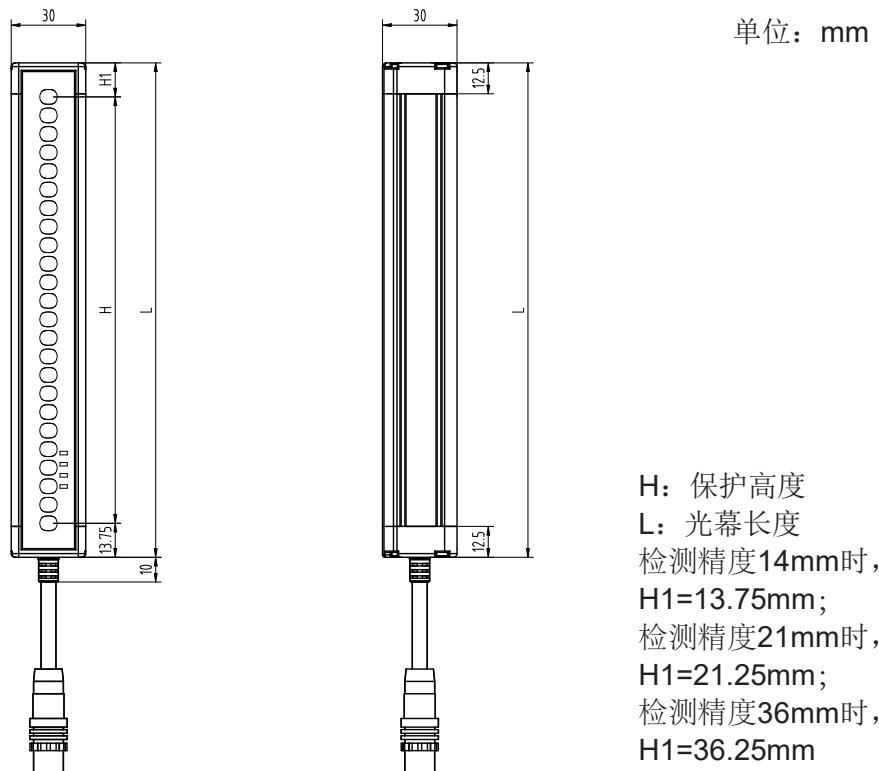


图5-4 SFD系列安全光幕外形尺寸图

检测精度14mm							
规格型号	光束数	H(mm)	L(mm)	规格型号	光束数	H(mm)	L(mm)
SFD140172	24	172	200	SFD140952	128	952	980
SFD140232	32	232	260	SFD141012	136	1012	1040
SFD140292	40	292	320	SFD141072	144	1072	1100
SFD140352	48	352	380	SFD141132	152	1132	1160
SFD140412	56	412	440	SFD141192	160	1192	1220
SFD140472	64	472	500	SFD141252	168	1252	1280
SFD140532	72	532	560	SFD141312	176	1312	1340
SFD140592	80	592	620	SFD141372	184	1372	1400
SFD140652	88	652	680	SFD141432	192	1432	1460
SFD140712	96	712	740	SFD141492	200	1492	1520
SFD140772	104	772	800	SFD141552	208	1552	1580
SFD140832	112	832	860	SFD141612	216	1612	1640
SFD140892	120	892	920	SFD141672	224	1672	1700

检测精度21mm							
规格型号	光束数	H(mm)	L(mm)	规格型号	光束数	H(mm)	L(mm)
SFD210165	12	165	200	SFD211065	72	1065	1100
SFD210225	16	225	260	SFD211125	76	1125	1160
SFD210285	20	285	320	SFD211185	80	1185	1220
SFD210345	24	345	380	SFD211245	84	1245	1280
SFD210405	28	405	440	SFD211305	88	1305	1340
SFD210465	32	465	500	SFD211365	92	1365	1400
SFD210525	36	525	560	SFD211425	96	1425	1460
SFD210585	40	585	620	SFD211485	100	1485	1520
SFD210645	44	645	680	SFD211545	104	1545	1580
SFD210705	48	705	740	SFD211605	108	1605	1640
SFD210765	52	765	800	SFD211665	112	1665	1700
SFD210825	56	825	860	SFD211725	116	1725	1760
SFD210885	60	885	920	SFD211785	120	1785	1820
SFD210945	64	945	980	SFD211845	124	1845	1880
SFD211005	68	1005	1040				

检测精度36mm							
规格型号	光束数	H(mm)	L(mm)	规格型号	光束数	H(mm)	L(mm)
SFD360150	6	150	200	SFD361050	36	1050	1100
SFD360210	8	210	260	SFD361110	38	1110	1160
SFD360270	10	270	320	SFD361170	40	1170	1220
SFD360330	12	330	380	SFD361230	42	1230	1280
SFD360390	14	390	440	SFD361290	44	1290	1340
SFD360450	16	450	500	SFD361350	46	1350	1400
SFD360510	18	510	560	SFD361410	48	1410	1460
SFD360570	20	570	620	SFD361470	50	1470	1520
SFD360630	22	630	680	SFD361530	52	1530	1580
SFD360690	24	690	740	SFD361590	54	1590	1640
SFD360750	26	750	800	SFD361650	56	1650	1700
SFD360810	28	810	860	SFD361710	58	1710	1760
SFD360870	30	870	920	SFD361770	60	1770	1820
SFD360930	32	930	980	SFD361830	62	1830	1880
SFD360990	34	990	1040				

6 接线



- ◆ 为避免发生危险，接线前，必须关掉电源，严格按照接线图接线。
- ◆ 安全光幕的内部线路不允许改造。
- ◆ 电源装置要按照使用本装置的地区的法律(标准)进行正确配线。如果使用不符合该地区法律(标准)的产品或进行了异常配线时，将会损害本装置，并引起误动作。

参考：配线要委托专业公司或由专业技术人员进行操作。

电源装置要满足以下项目：

- 1) 经使用地区认定的电源装置。
- 2) 符合EMC指令、低电压指令的电源装置（需要符合CE时）。
- 3) 符合低电压指令输出为100VA以下的电源装置。
- 4) 输出保持时间为20ms以上的电源装置。
- 5) 发生电涌时，要采取在发生源连接电涌吸收器的对策。
- 6) 对应CLASS 2的电源装置（需要符合UL/cUL时）。

《补充说明》 IEC 60536(触电保护级别)中所规定的、无需接地且满足双重绝缘或强化绝缘距离的电源装置。符合低电压指令、且输出为100VA以下的电源均可作为同等品使用。

6.1 SFD系列安全光幕I/O接线



- ◆ 若不使用EDM功能，请短接受光器的红色线和黑绿色线。
- ◆ 不使用的导线末端必须进行绝缘处理。
- ◆ 如需接入PLC，应考虑反向检测脉冲对PLC的影响。
- ◆ 图6-1中K1、K2、K3，图6-4、6-5、6-6、6-7、6-8中K3、K4为外部设备，应选用具有强制导向结构的继电器或电磁接触器。

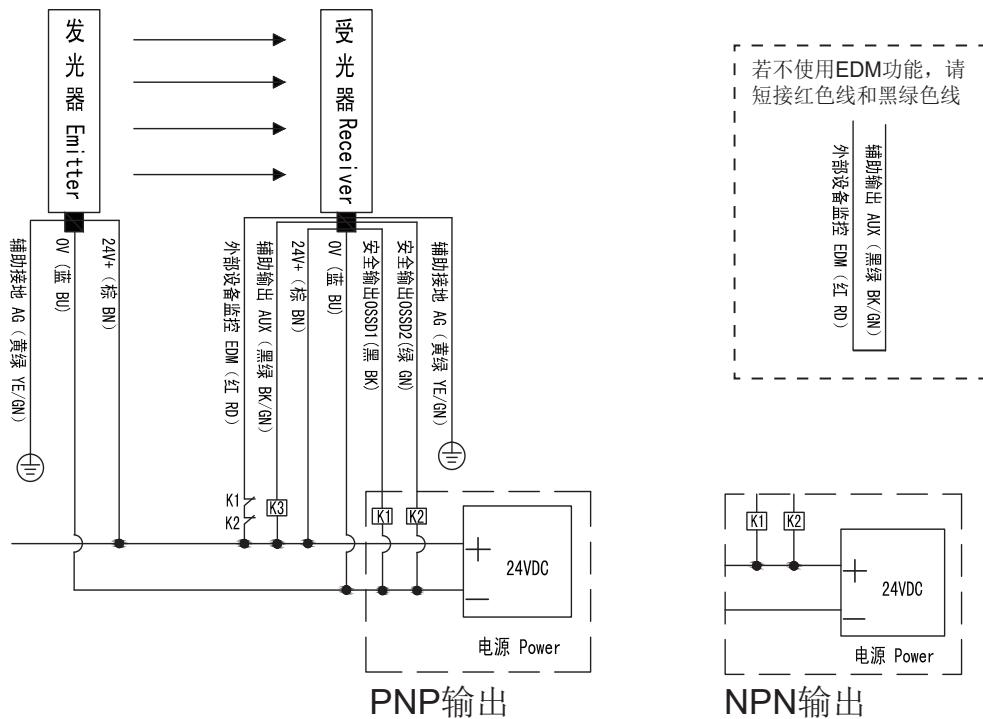


图6-1 SFD系列安全光幕接线图

NPN输出波形

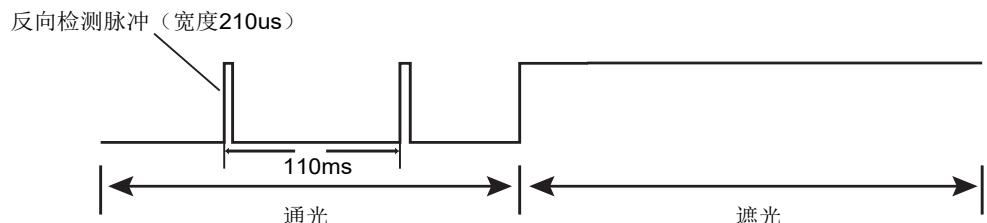


图6-2 NPN输出型的SFD系列安全光幕的输出波形

PNP输出波形

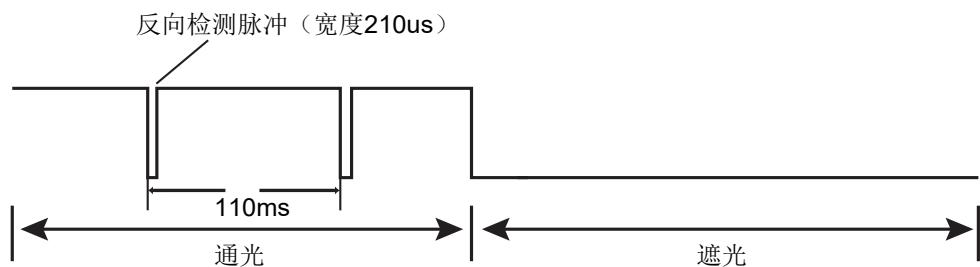


图6-3 PNP输出型的SFD系列安全光幕的输出波形

6.2 SFD系列安全光幕与SR4P3A1B24接线

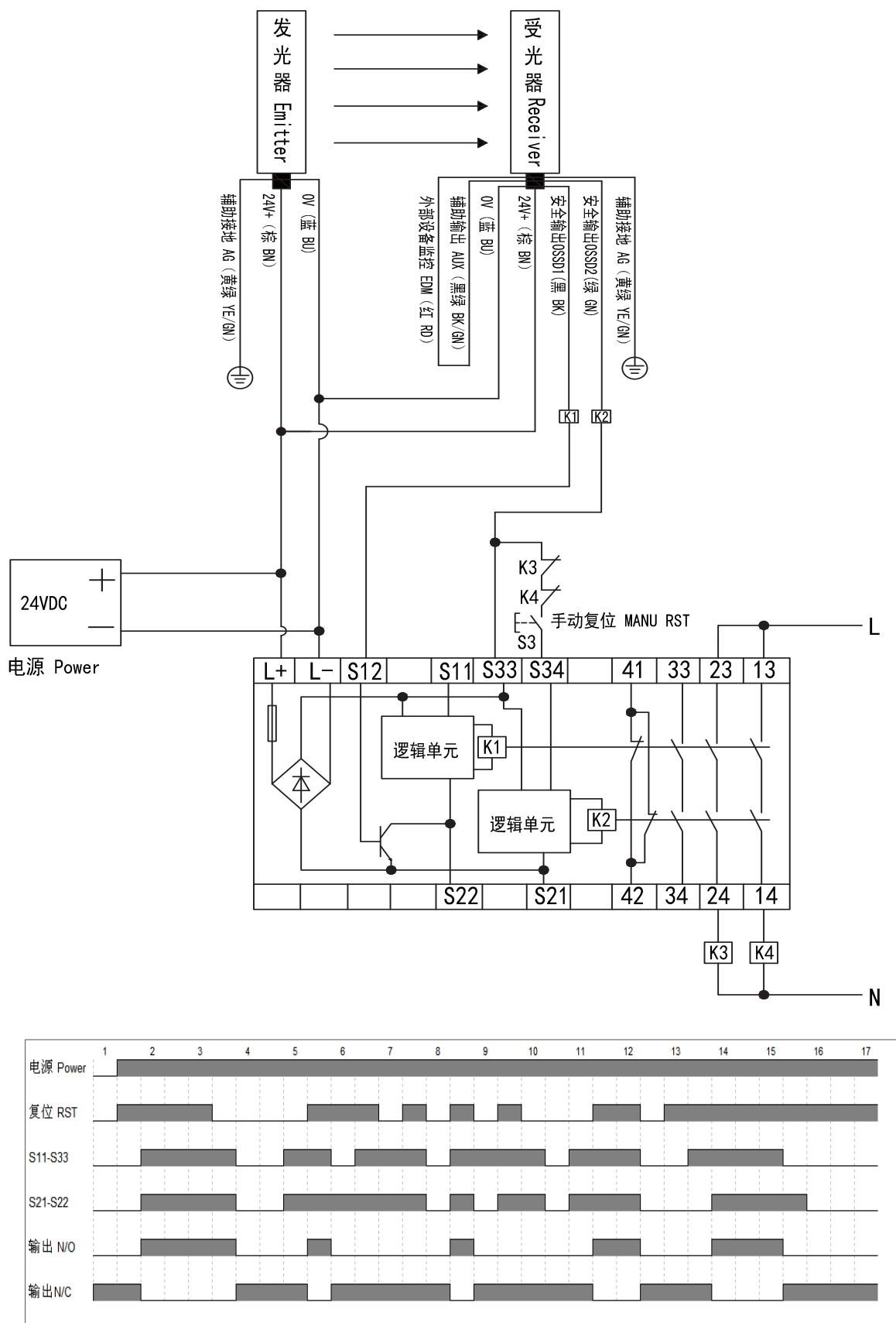


图6-4 SFD系列安全光幕与SR4P3A1B24接线图，时序图

6.3 SFD系列安全光幕与SR4P2A1B24N/P接线

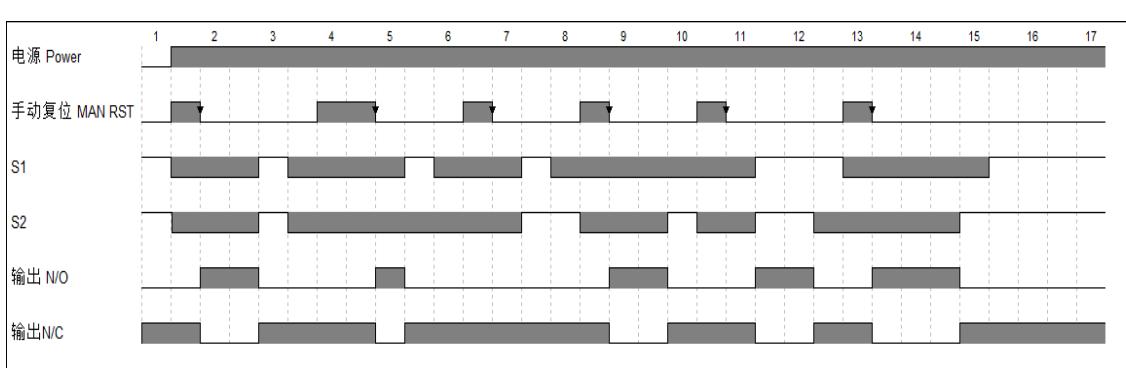
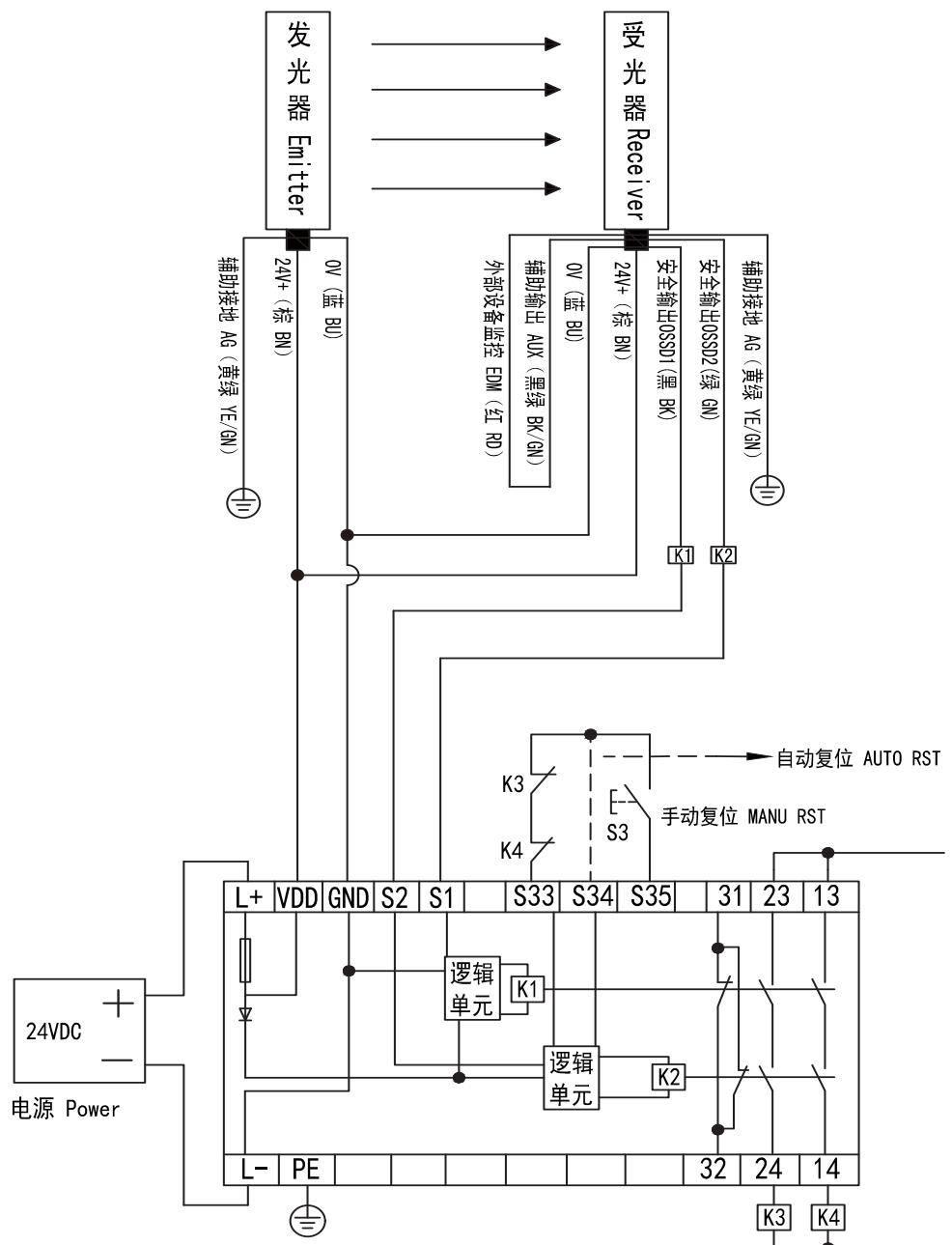


图6-5 SFD系列安全光幕与SR4P2A1B24N接线图，时序图

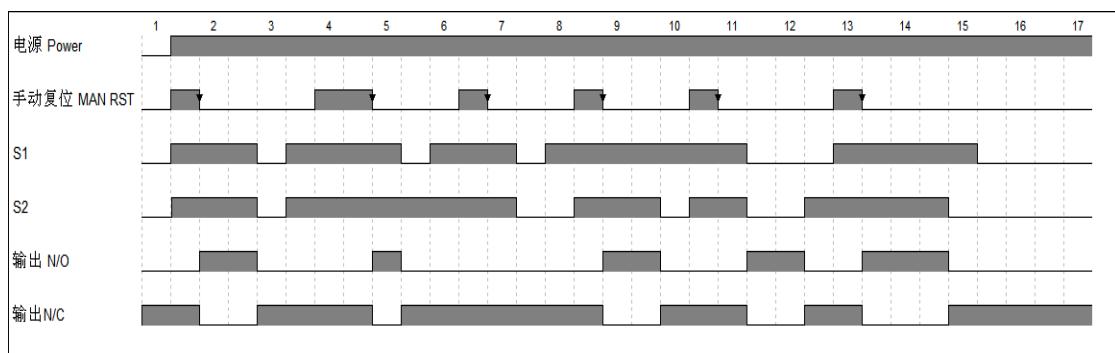
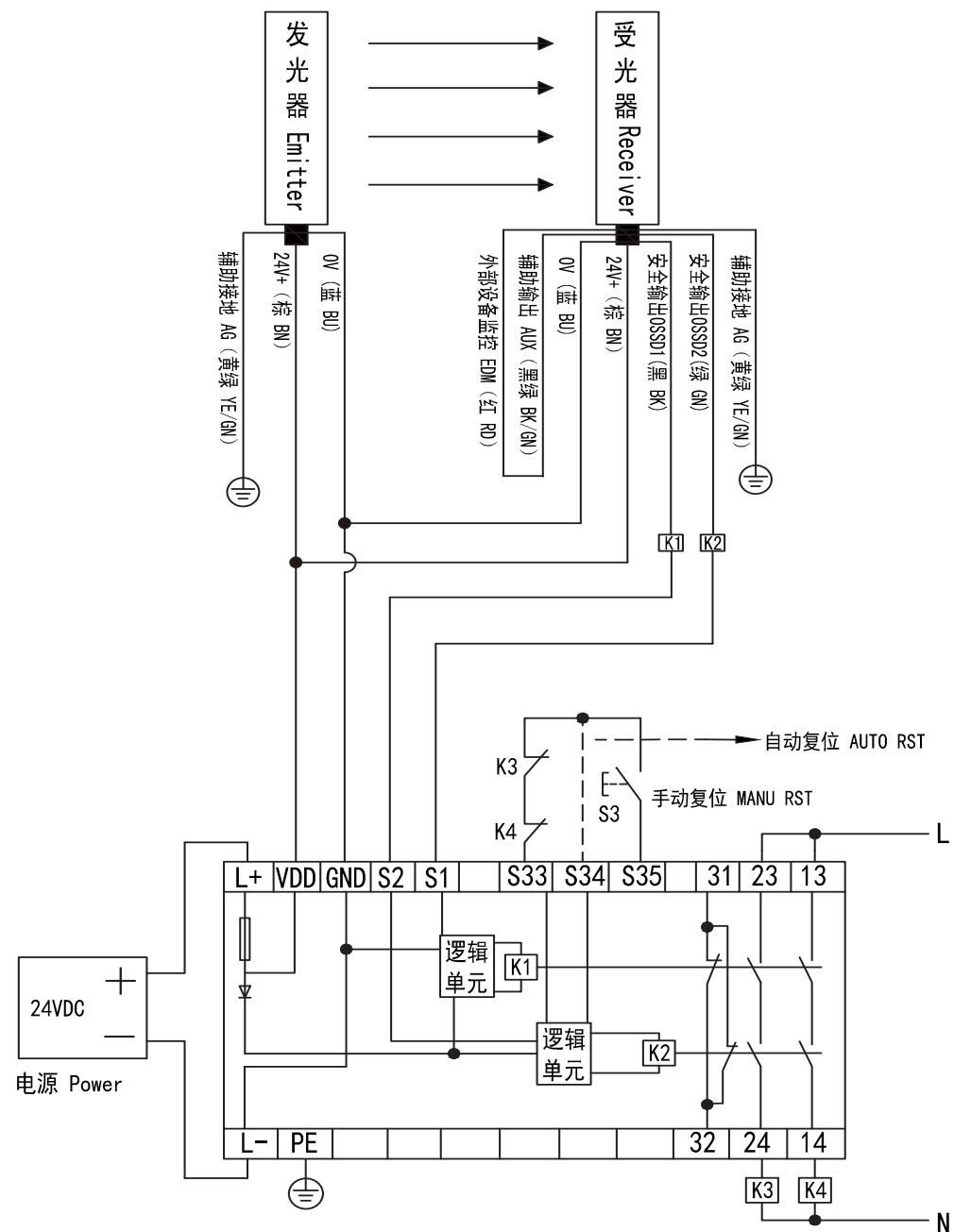


图6-6 SFD系列安全光幕与SR4P2A1B24P接线图, 时序图

6.4 SFD系列安全光幕与SR4P2A1B24N-M/P-M接线

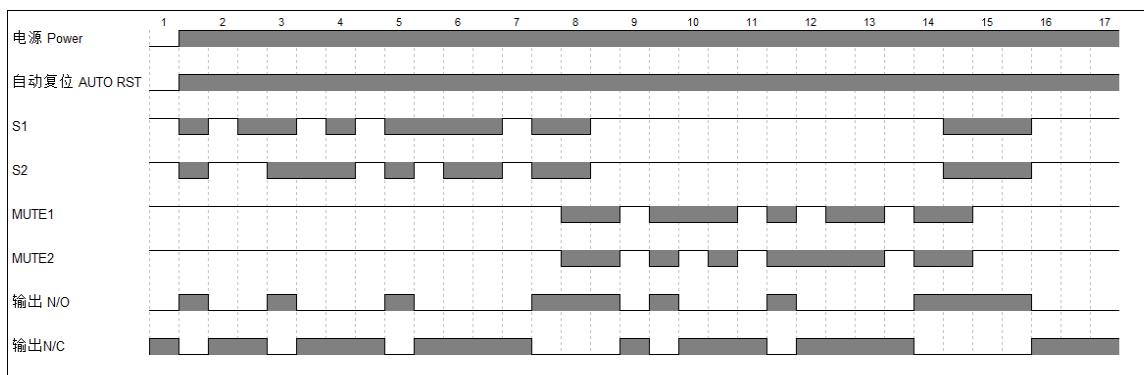
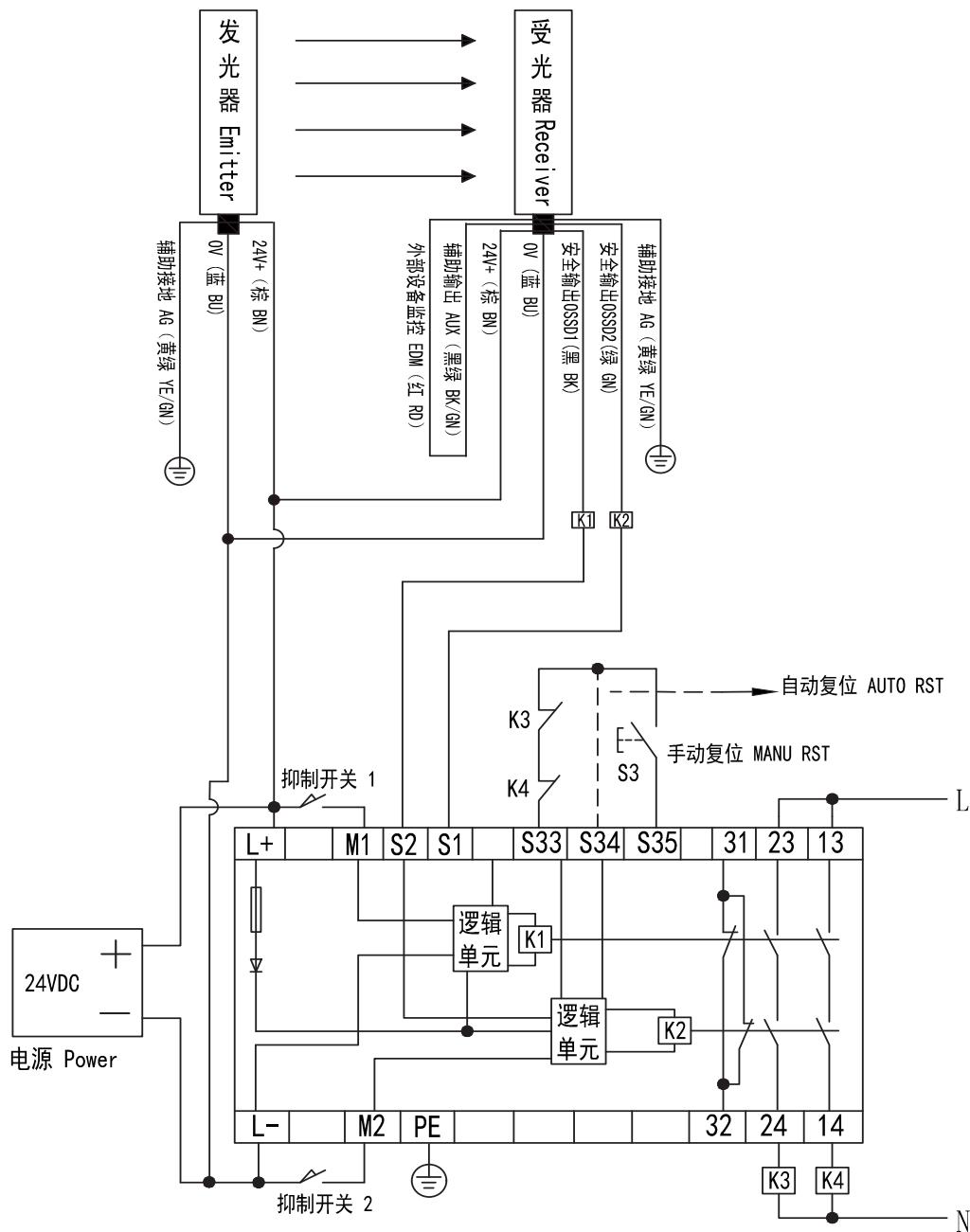


图6-7 SFD系列NPN型安全光幕与SR4P2A1B24N-M接线图，时序图

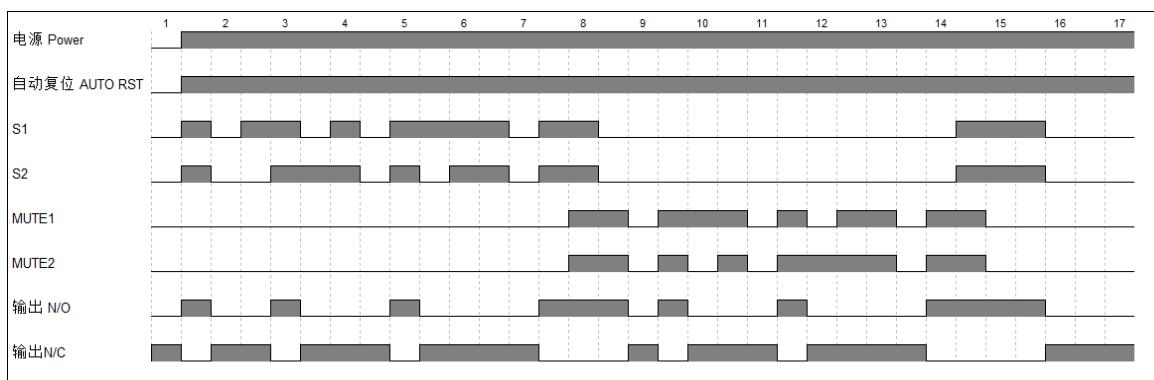
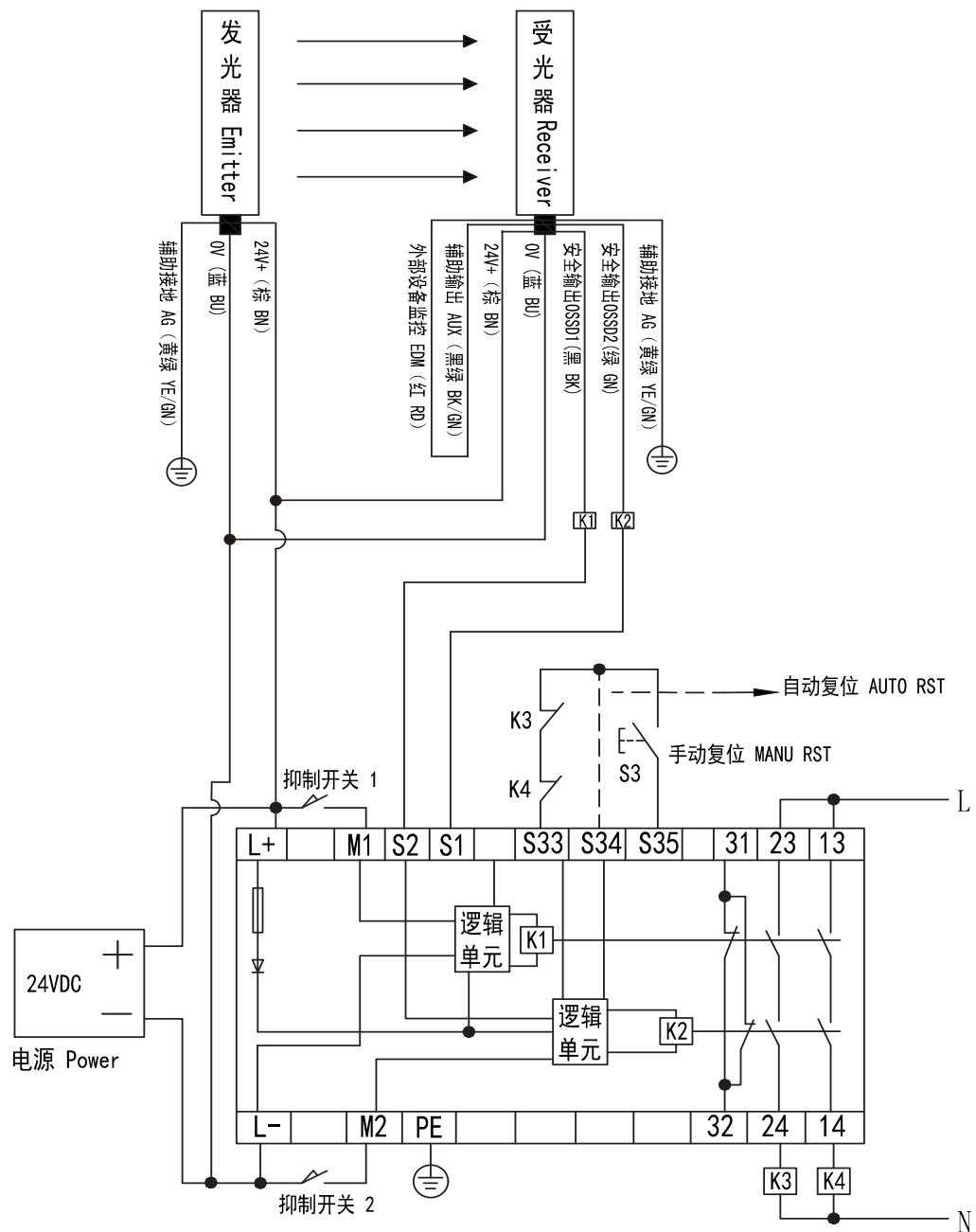


图6-8 SFD系列PNP型安全光幕与SR4P2A1B24P-M接线图, 时序图

6.5 信号电缆

部件	航空插件管脚	导线颜色	功能作用	备注
发光器	1	蓝色	0V	电源负极
	2	棕色	DC12V-24V	电源正极
	3	黄绿	AG	辅助接地
受光器	1	蓝色	0V	电源负极
	2	棕色	DC12V-24V	电源正极
	3	红色	EDM	外部触点监控功能
	4	黑绿色	AUX	辅助输出
	5	绿色	OSSD2	NPN/PNP输出（指定）
	6	黑色	OSSD1	NPN/PNP输出（指定）
	7	黄绿	AG	辅助接地

6.6 接线注意事项

不允许将OSSD1和OSSD2连接在一起，确保控制器分开处理两个信号，否则不能确保信号安全。

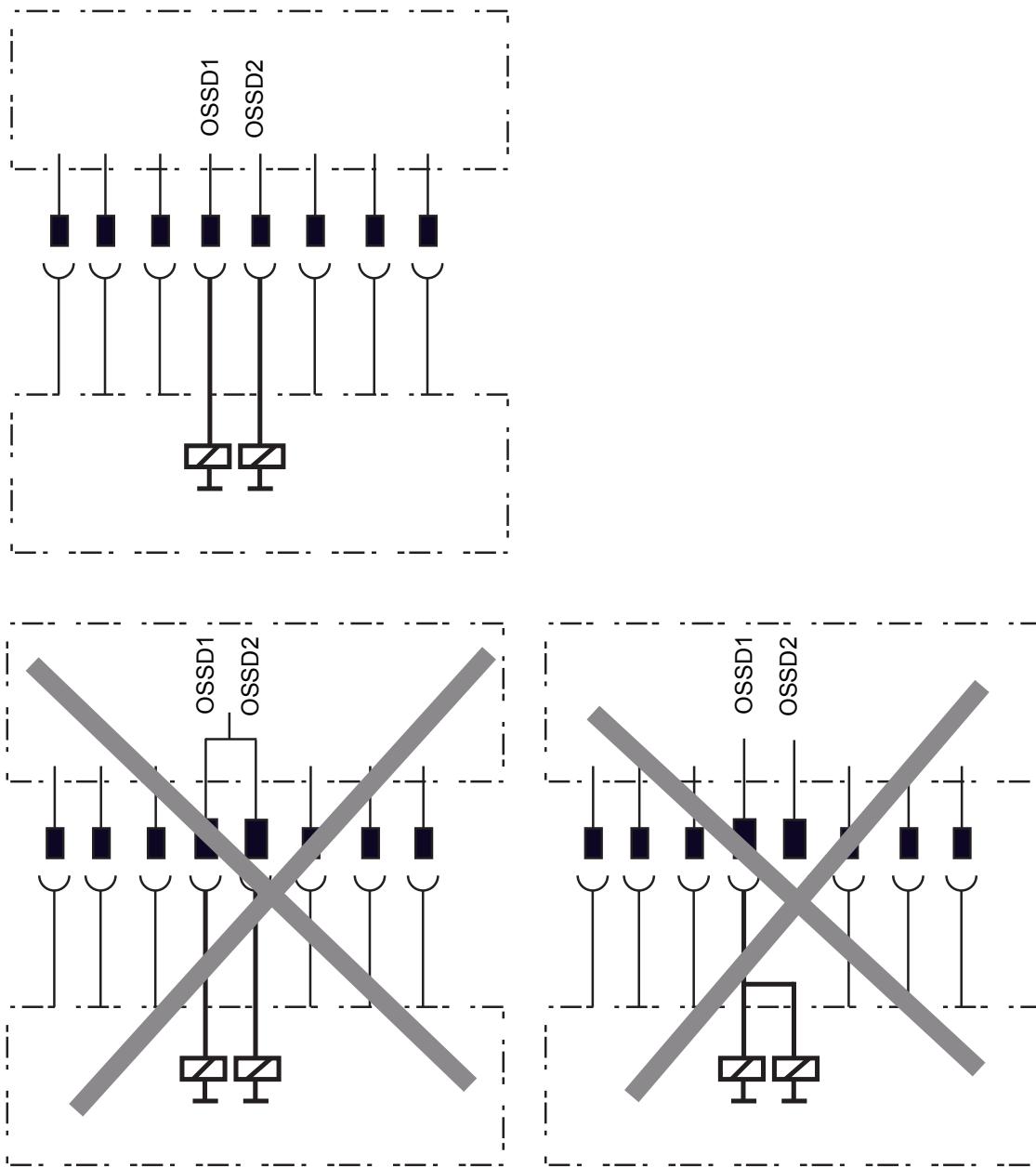


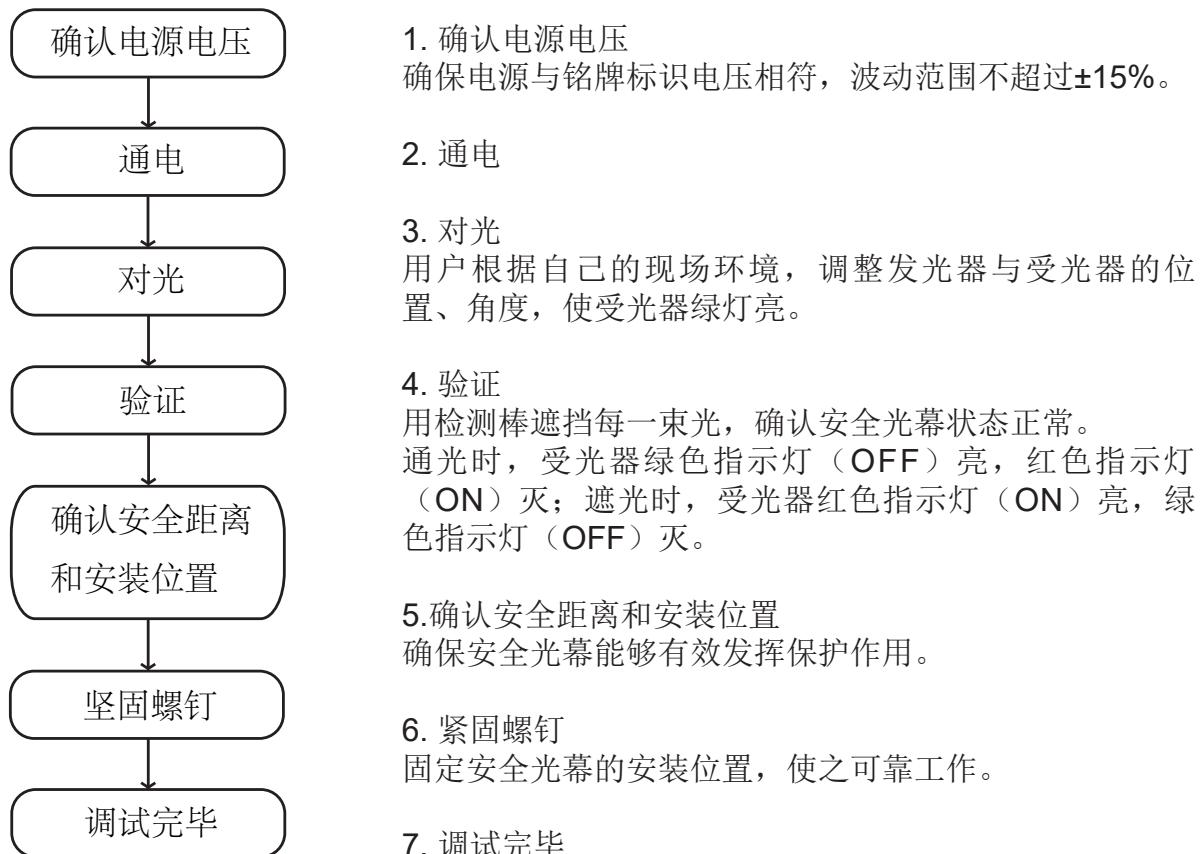
图6-9 接线注意事项

7 调试

7.1 安全光幕的调试

！注意

安装接线完成后，应做详细检查，确保接线正确。核查无误，方可进行通电调试。



7.2 试运行

- (1) 调试工作完成，正式工作前，应进行试运行，确保万无一失。
遮挡光幕，观察指示灯转换是否符合表7.1，符合为正常。

表7.1 状态表

光幕状态	发光器指示灯		受光器指示灯	
	红灯(Power)	黄灯 (Fault)	绿灯 (ON)	红灯(OFF)
通光状态	☒	●	☒	●
遮光状态	☒	●	●	☒

“☒”代表常亮，“●”代表常灭

- (2) 在保护区间内遮挡安全光幕，机械设备应能立即停止。

8 使用、检查与保养

8.1 使用注意事项

- 每次使用之前必须检查安全光幕对机械设备的控制是否正常，步骤参照调试中的第二条—试运行。
- 使用过程中不得随意变动光幕的位置。
- 更换光幕的位置后，必须由专管人员调整光幕的安全距离和安装位置。
- 当出现故障时，应由专业人员维修。
- 拆装安全光幕及电缆时，应先关掉电源，由专业人员操作。
- 使用过程中，注意不要让工件、工具等碰撞安全光幕。
- 如果安全光幕处于不正常状态，请立即停止使用。

8.2 检查与保养

安全光幕的检查和保养对保证安全作业是非常重要的，为了充分有效地使用安全光幕，应当对其进行定期检查和保养。具体检查和保养要求见表8.1。

表8.1 检查与保养

项目	内 容	方 法	实施周期
检 查	光幕外形表面的检查	检查安全光幕表面，确保其整洁无划痕	作业开始前检查
	遮光确认（逐个光束遮光试验）	利用检测棒（根据光幕的检测精度）遮挡每一光束，查看LED指示灯状态是否正常	作业开始前检查
	有效保护范围的检查	在保护范围内遮挡光线，机械设备应立即停止	作业开始前检查
	紧固件的检查	检查并确认全部紧固件连接牢固	6个月
	接线端子的检查	确认螺丝未松动，导线接触良好	6个月
保 养	安全光幕光学表面的清洁	用干净柔软纱布沾中性清洁剂清洗（禁止使用有机溶剂）	根据情况
	安全光幕滤光片的更换	返厂	根据情况
	紧固件的紧固	将松动的螺丝拧紧	根据情况
除进行定期检查外，作业开始前仍需要检查。			

9 简单故障检修

表9.1 安全光幕故障判别

故障现象	故障原因	解决方法
安全光幕不工作，各指示灯均不亮	无电源电压	检查电源及接线，提供正确电源
	电源电压接错	正确接电
安全光幕断续工作，指示灯时亮时灭	安全光幕内部自检故障	返厂维修
	光幕对光不好	重新调整，使对光良好
安全光幕指示灯转换正常，机械设备不能正常工作	输出线脱落或光幕输出异常	重新连接输出线或送厂家维修
	机械设备电气故障	检修机械设备
发光器红灯常亮，黄灯闪烁	安全光幕内部自检故障	返厂维修
受光器红灯和绿灯交替闪烁，闪烁频率为5hz	安全光幕EDM检测异常	检查受光器的EDM输入（红色线）接线
受光器红灯和绿灯交替闪烁，闪烁频率为2.5hz	安全光幕输出异常	检查受光器外部输出接线或返厂维修 注：两路输出不可短接
受光器红灯和绿灯交替闪烁，闪烁频率为1.25hz	安全光幕内部自检故障	返厂维修
受光器红灯闪烁，即为安全光幕处于故障状态，排除上述故障后，可咨询技术人员或返厂维修		



地址：山东省济宁市高新区山博路西首
电话：0537-3169808/0537-3169707
传真：0537-3166661
邮编：272000
网址：www.laien.cn



2025-08 内容如有变更，恕不另行通知