

LSA 系列安全光幕说明书



目 录

G-TEK-085-01-01-01

一、产品概述·····	1
二、产品性能参数·····	1
三、指示灯说明·····	4
四、外形尺寸与接线图 ·····	7
五、测试说明·····	16
六、安装方式·····	18
七、安全相关功能·····	20
八、安全信息·····	22
九、项目规划·····	25
十、维护·····	33

一、 产品概述

1.1、 产品特性

- 1、独特的结构设计使保护区域无盲区；
- 2、接收端双路 OSSD 输出间相互交叉监测；
- 3、具备自诊断功能，可自动检测出电路模块失效；
- 4、具有联锁复位、外部测试和 EDM 等输出监测功能；
- 5、采用光通讯方式，简化电气连接，使操作更简便。

1.2、 产品组成

该产品包括以下组成部分：

- 发射器和接收器；
- 两条带快速接插件的线缆；
- 安装支架；

二、 产品性能参数

分项内容	性能参数
光轴数	10mm—32~192， 20mm—16~96 40mm—08~48， 80mm—08~24
分辨率	15mm /26mm/46mm/86mm（根据产品型号）。

有效检测距离	
10mm	0.5~6m
20mm/40mm/80mm	0.5~8m
有效孔径角	$\pm 2.5^\circ @ 3m$
外形尺寸	参见机械图
外壳材料	铝合金黄色外壳；白色亚克力视窗
防护等级	IP65 (IEC)
工作电压、电流	24v DC \pm 20%、 \leq 300mA
功耗	\leq 5W
同步方式	光同步
通电延迟	2s

发射器

分项内容	性能参数
发射光源	850nm 红外光
指示灯	电源指示灯（绿色） 故障指示灯（黄色）；
发射器报警输出 （非安全）	晶体管 PNP/NPN（客户指定）。输出电流小于 150mA（30v DC）
TEST（测试）输入	TEST 输入有效：发射器 TEST 输入端接高电平，发射管禁止发射来模拟遮光状态，并且绿色电源指示灯闪烁； TEST 输入无效：发射器 TEST 输入端悬空或接低电平，光幕正常工作； 高电平：10 ~ 30v DC，电流小于 10mA；

	输入低电平：0 ~ 2v DC； 注：TEST 输入有效时，发射器报警输出 ON。
--	--

接收器

分项内容	性能参数
响应时间	3ms~52ms（由光轴数量决定）
恢复时间	选择自动复位，光幕从遮光变为透光，OSSD 输出从截止变为导通的时间：50ms ~ 100ms（与光轴数有关）
指示灯	电源指示（绿色）、故障指示（黄色）、遮光指示（红色）、对准指示（蓝色 3 只）。
OSSD 输出	双路 NPN/PNP 常闭； 带短路保护，交叉电路监测； 输出电流小于 200mA（30v DC）； 开关导通电压降：≤1.5v； 开关截止电压：≤ 1.2V； 负载电容：30nF； 负载电感：2.2H； 供电电缆电阻：≤ 10Ω； OSSD 测试脉冲宽度：200 ~ 300us； OSSD 测试脉冲周期：50 ~ 100ms；
EDM 选择输入	该输入端悬空或接低电平，EDM 输入无效。接高电平，EDM 输入有效； 高电平：10 ~ 30v DC，电流小于 10mA；

	输入低电平：0~2v DC；
EDM（外部设备监控）输入	通过 EDM 输入端，可以对来自外部设备接触器的 24v 直流信号进行监测。 高电平：10~30v DC，电流小于 10mA； 输入低电平：0~2v DC；
RESET（复位）输入	手动复位：RESET 输入端通过手动开关接高电平。 自动复位：RESET 输入端接高电平。 高电平：10~30v DC，电流小于 10mA； 输入低电平：0~2v DC；

运行数据

分项内容	性能参数
连接插件	M12, 6 针（发射器），8 针（接收器）
适用温度	-25~50℃
存储温度	-40~75℃
环境湿度	15~95%
绝缘电阻	>100MΩ
抗光干扰	10000Lux

三、 指示灯说明

LED 指示灯用于指示产品的工作状态和故障状态，发射器配置有两个指示灯，接收器配置有六个指示灯。LED 指示灯置于发射器和接收器的上端，其布置图见图 3.1，图 3.2。

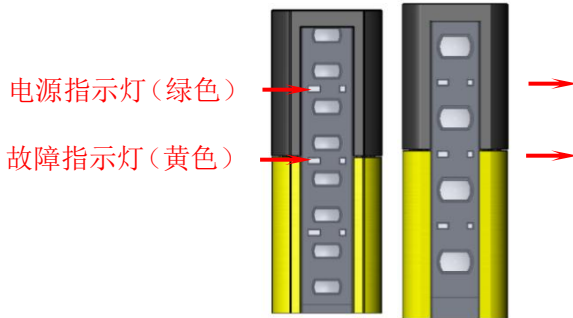


图 3.1 发射器指示灯（左侧为 10mm，右侧为 20/40mm）

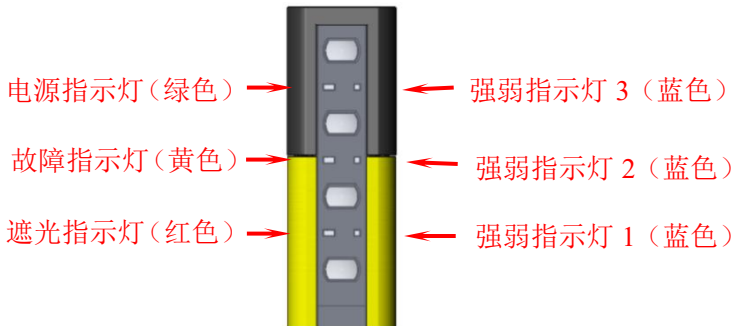


图 3.2 接收器指示灯

表 3.1 发射器指示灯说明

序号	发射器指示灯显示状态	显示说明
1	绿灯亮，黄灯（故障指示灯）灭。	发射器正常
2	绿灯闪烁（间隔时间约 880ms），黄灯灭。	测试状态（TEST 输入端接 24V）
3	绿灯亮，黄灯亮。	发射器发射管异常

4	绿、黄灯交替闪烁（间隔时间约 880ms）。	发射器电路异常
5	绿、黄灯同时闪烁（间隔时间约 880ms）。	
6	绿灯亮，黄灯闪烁（间隔时间约 880ms）。	

表 3.2 接收器指示灯说明

序号	接收器指示灯显示状态	显示说明
1	红灯（遮光指示灯）灭，绿灯（电源指示灯）亮，黄灯（故障指示灯）灭。	光幕对准，已复位 (OSSD 导通)
2	红灯灭，绿灯闪烁（间隔时间约 880ms），黄灯灭。	光幕对准，未复位 (OSSD 截止)
3	红灯亮，绿灯亮，黄灯灭。	光幕未对准
4	红灯、绿灯、黄灯同时闪烁（间隔时间约 880ms）。	OSSD 异常
5	红灯亮，绿灯、黄灯交替闪烁（间隔时间约 880ms）。	接收器电路异常
6	红灯亮，绿灯、黄灯同时闪烁（间隔时间约 880ms）。	
7	红灯、绿灯亮，黄灯闪烁（间隔时间约 880ms）。	
8	蓝灯（强弱指示灯）1 亮、蓝灯 2 亮、蓝灯 3 亮	接收光束强
9	蓝灯（强弱指示灯）1 亮、蓝灯 2 亮、蓝灯 3 灭	接收光束较强
10	蓝灯（强弱指示灯）1 亮、蓝灯 2 灭、蓝灯 3 灭	接收光束较弱
11	蓝灯（强弱指示灯）1 灭、蓝灯 2 灭、蓝灯 3 灭	接收光束弱

四、 外形尺寸和接线图

4.1、LSA 系列光幕外形尺寸如图 4.1 ~ 4.4（单位：mm）。

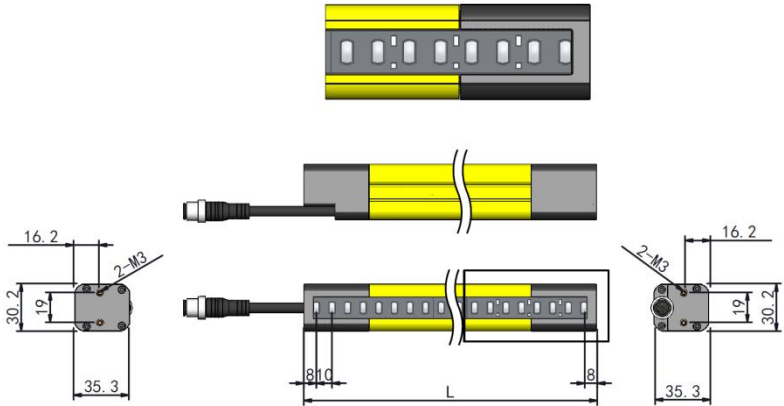


图 4.1 LSA10 系列光幕外形图

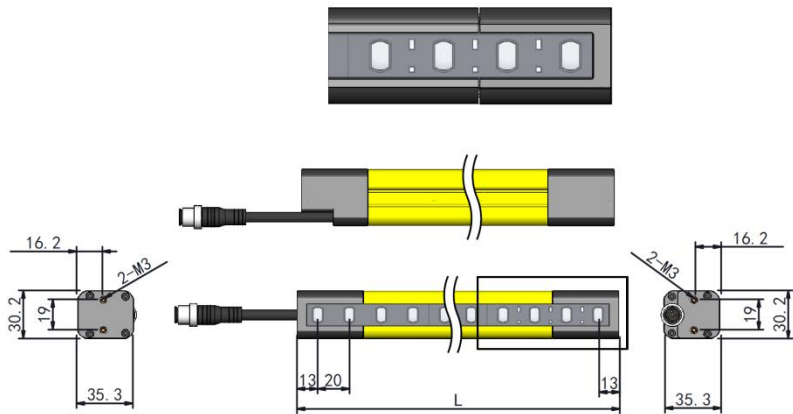


图 4.2 LSA20 系列光幕外形图

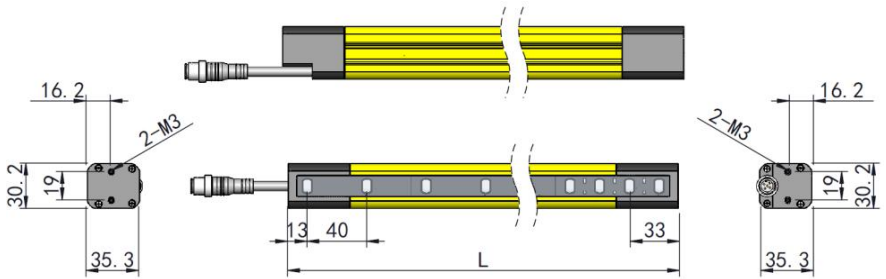


图 4.3 LSA40 系列光幕外形图

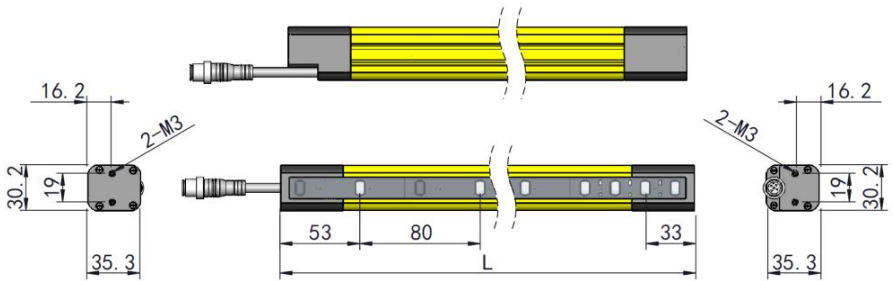


图 4.4 LSA80 系列光幕外形图

4.2、产品接线图如图 4.5 ~ 4.10，接插件线序如图 4.11；

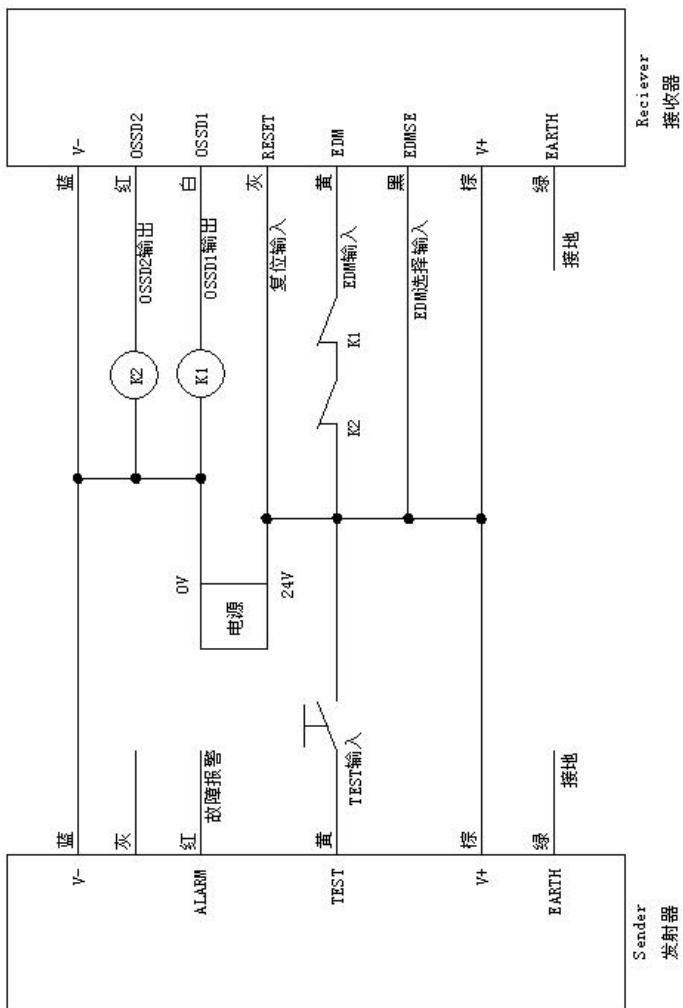


图 4.5 LSA 系列 PNP 接线图

(发射端测试输入无效，接收端自动复位、EDM 有效)

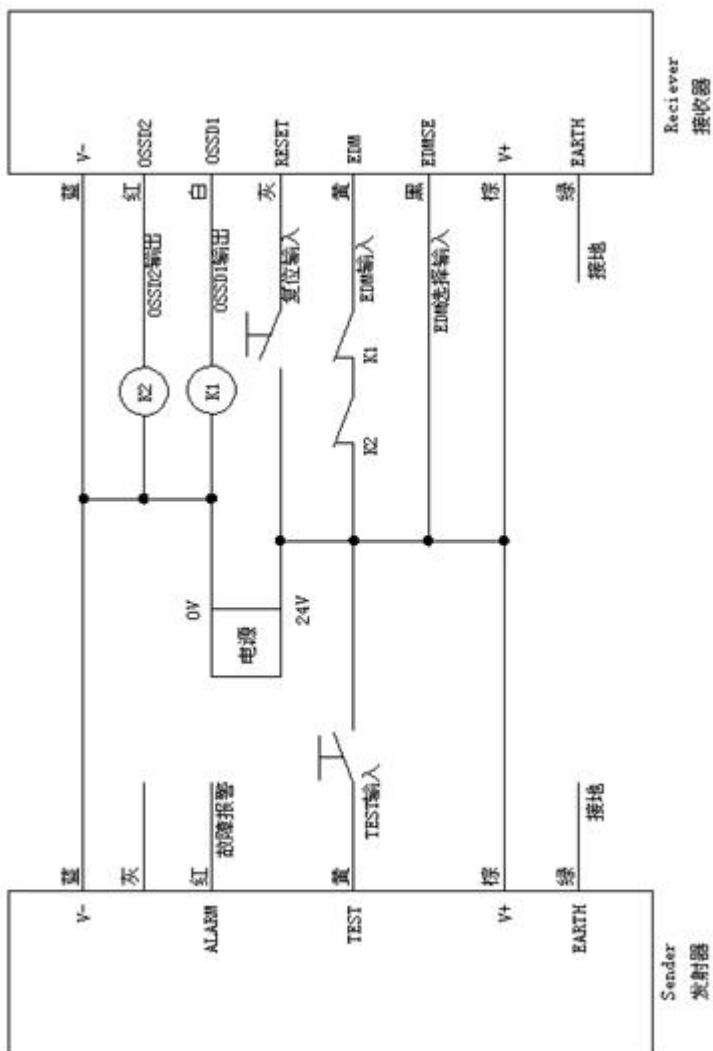


图 4.6 LSA 系列 PNP 接线图

(发射端测试输入无效，接收端手动复位、EDM 有效)

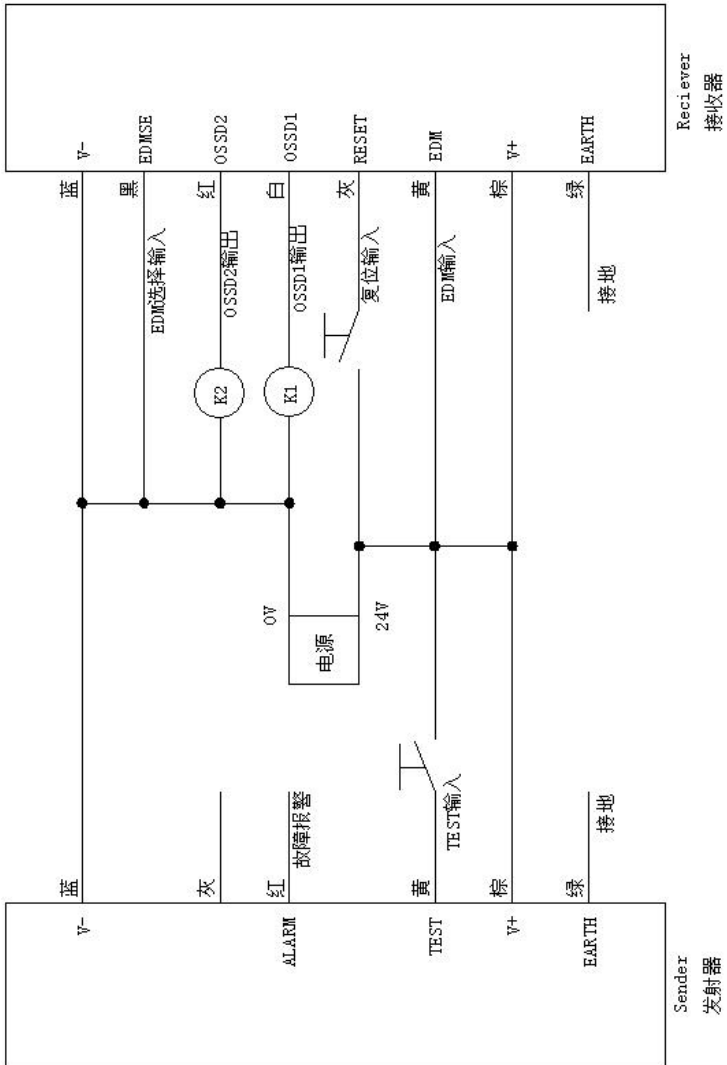


图 4.7 LSA 系列 PNP 接线图

(发射端测试输入无效, 接收端手动复位、EDM 无效)

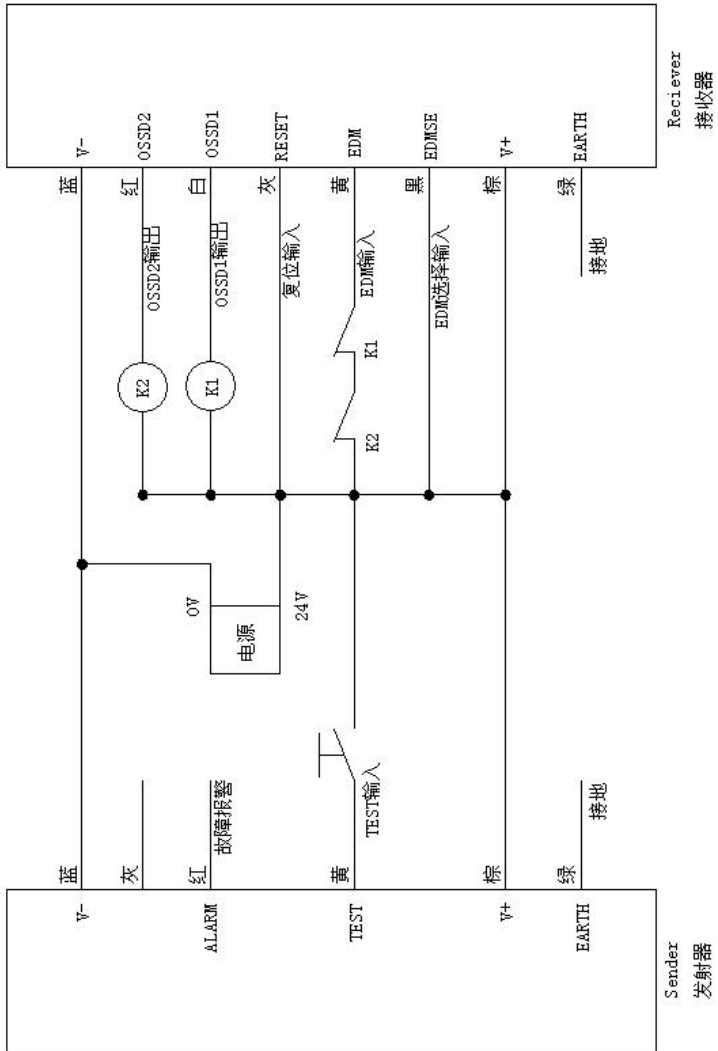


图 4.8 LSA 系列 NPN 接线图

(发射端测试输入无效，接收端自动复位、EDM 有效)

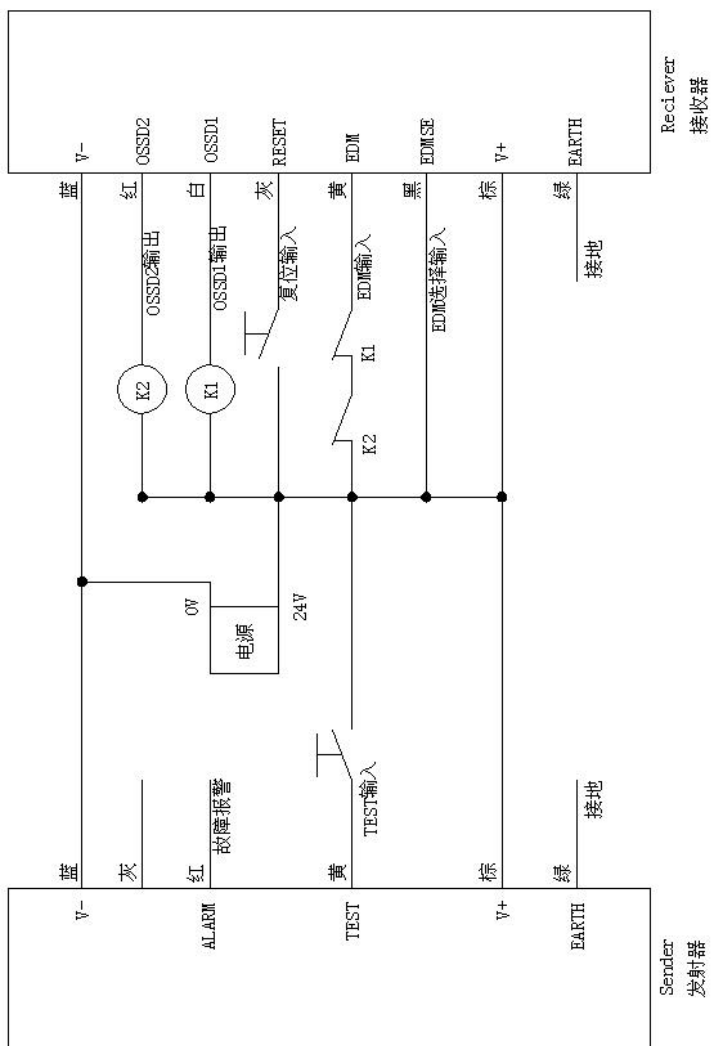


图 4.9 LSA 系列 NPN 接线图

(发射端测试输入无效，接收端手动复位、EDM 有效)

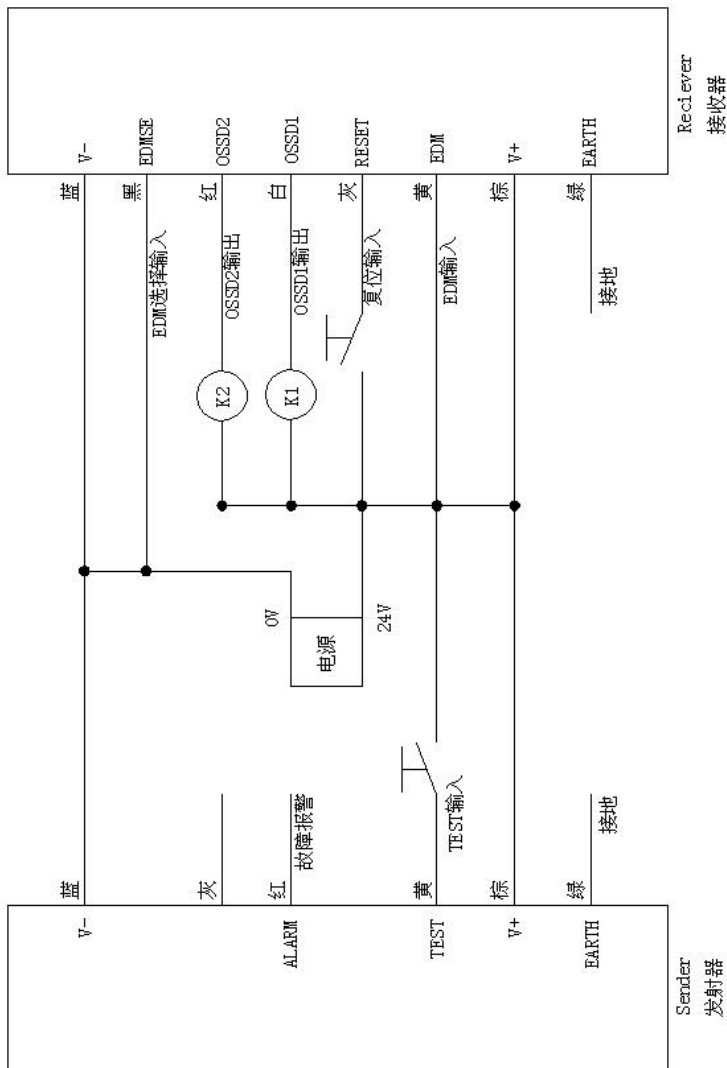


图 4.10 LSA 系列 NPN 接线图

(发射端测试输入无效，接收端手动复位、EDM 无效)

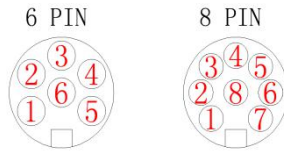


图 4.11 接插件 Pin 针序

类别	1	2	3	4	5	6	7	8	线缆、接插件
发射	棕	红	灰	黄	绿	蓝	-	-	六芯线、六芯
接收	棕	红	灰	黄	绿	蓝	白	黑	八芯线、八芯

警告：

防护设备失效的危险

- 分开连接 OSSD1 和 OSSD2。不得将 OSSD1 和 OSSD2 连接在一起。否则就无法保证信号安全。

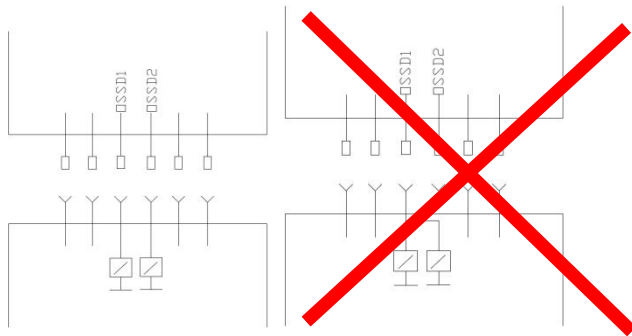


图 4.12 OSSD1 和 OSSD2 不能接在一起

警告：

防止在负载和防护设备之间形成电位差。

- 如果连接负载到当受负电压控制时也会跟着切换的 OSSD（安全输出端）（如，机电接触器没有极性反应保护二极管）上，则必须将这些负载和相应防护设备的 0V 接头分别直接地连接到相同的 0V 端子上。发生故障时，这是确保负载和相应防护设备 0V 接头之间没有电位差的唯一办法

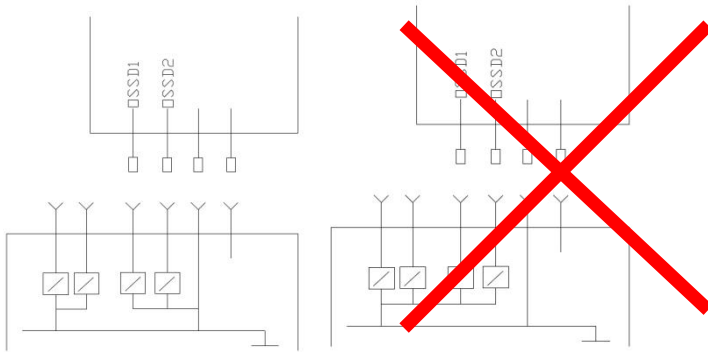


图 4.13 防止在负载和防护设备之间形成电位差

五、 测试说明

5.1、接线

将光幕发射器和接收器按照图 4.5~图 4.10 之一接线（注意 OSSD 输出是 NPN 或 PNP），并检查接线是否正确（接线时必须断开电源）。

5.2、光幕对准

打开直流电源（24v），首先进行自检操作。光幕发射器和接收器指示灯闪烁两次后，若发射器电源指示灯（绿色）亮，故障指示灯（黄色）灭。接收器电源指示灯（绿色）亮/闪烁，故障指示灯（黄色）灭，遮光指示灯（红色）灭，表明光幕已对准；

发生以下现象则需要返厂修理：

- 1、若发射器故障指示灯（黄色）亮/闪烁，表明发射器有故障；
- 2、若接收器故障指示灯（黄色）亮/闪烁，表明接收器有故障；
- 3、若发射器电源指示灯（绿色）亮、故障指示灯（黄色）灭。同时接收器电源指示灯（绿色）亮、故障指示灯（黄色）灭、遮光指示灯（红色）亮，表明光幕没有对准，慢慢移动或转动发射器或接收器并进行观察，直到接收器遮光指示灯（红色）熄灭为止（若长时间无法对准，需要返回工厂修理）。

注意：对光幕时不要有遮光物存在。

5.3、光幕测试

测试应在光幕有效检测距离和检测高度范围内进行。

使用与光幕型号对应的检测体对光幕进行测试，至少应在发射器端、接收器端以及发射器和接收器之间距离的中间位置进行测试。

测试时，检测体长边垂直于光束、水平居中、自上而下或自下而

上、匀速 (>2cm/s) 反复测试 2 次。测试过程中，接收器遮光指示灯（红色）应一直点亮，对应检测输出的状态不应有变化。

满足上述要求，说明光幕工作正常。

六、 安装方式

警告：

保护装置失效的危险

若不遵循，人员或身体部位的保护是不受认可的。

- 只使用产品自带的安装架；
 - 如果振动和冲击的超出了规定的数值和测试条件，则需采取减振措施；
 - 务必遵守您的机器计算出的最小距离；
 - 安装安全光幕后，应当无法从安全光幕下方、上方或后方到达危险点，并且安全光幕无法调换位置。
-

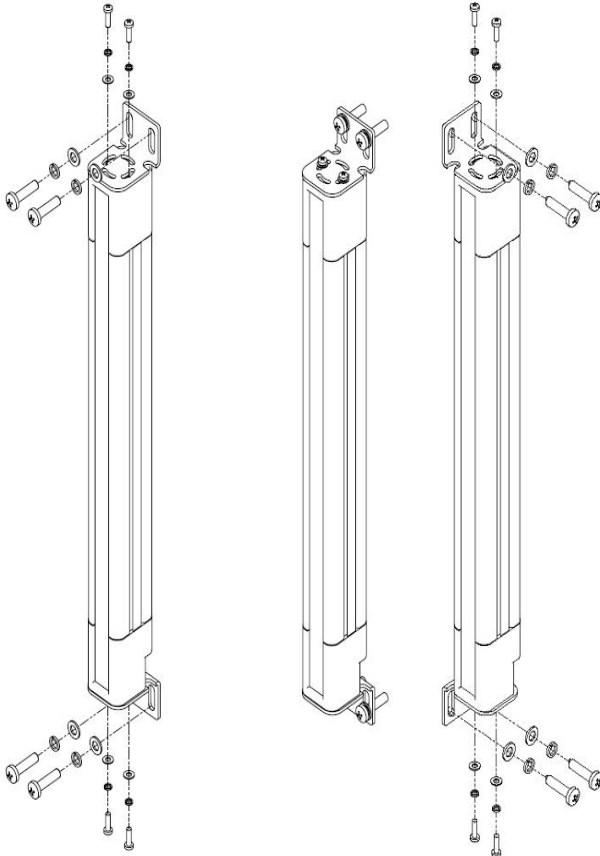


图 6.1 光幕背面安装示意图

图 6.2 光幕侧面安装示意图

6.1、对准调整

1、垂直方向：松开光幕支架与安装面固定的螺丝（M5 螺丝），上下调整光幕高度；

2、水平方向：松开光幕与光幕支架固定的螺丝（M3 螺丝），可以沿水平方向旋转调整光幕角度；

3、观察光幕指示灯的状态，直到光幕对准，拧紧所有固定螺丝。

七、安全相关功能

7.1、诊断功能

1、自我故障测试功能

电源接通时（2 秒以内）实施自我测试以确认有无故障。另外，动作过程中还周期性地实施自我测试（响应时间以内）。

2、控制输出（OSSD）的波形

安全光幕处于通光状态时，控制输出 ON。为了测试输出电路，控制输出会周期性地 OFF（见图 7.1）。该 OFF 信号被反馈后，输出电路被诊断为正常。输出信号中不含 OFF 脉冲信号时，接收器的输出电路或布线被诊断为故障，光幕立即进入锁定状态。

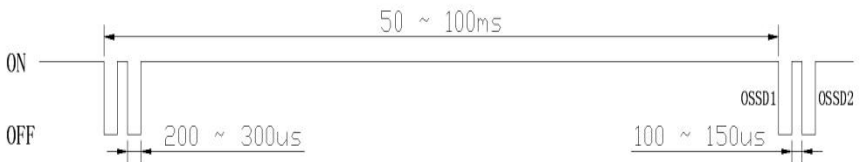


图 7.1 控制输出（OSSD1、OSSD2）自检波形示意图

3、外部测试功能

是指通过外部信号强行使光幕发射器停止发光，确认在 LSA 系列光幕被遮光时安全系统是否正确停止的功能。

此时 Test 输入端按照图 4.5~4.10 接线，当开关闭合时接 24V 高电平，光幕发射器停止发光，接收器处于遮光状态，OSSD 输出 OFF。

7.2、EDM（外部设备监控）功能

是指检测控制机器危险部的外部继电器（或接触器）动作不良的功能。能检测接点熔接等动作不良。

EDM 选择输入端接高电平时，EDM 功能有效。接低电平时，EDM 功能无效。如图 4.5 ~ 4.10。

当 EDM 功能有效时，接收器连续监控 EDM 输入端是否被外加了规定的电压。当控制输出（OSSD）动作时，经 300ms 延时后，该输入端的电压应随之变化，并达到指定值，否则即为异常，而进入锁定状态。

注：请使用具有强制导向机构接点的安全继电器或接触器。

7.3、联锁功能

安全光幕在电源接通时或遮光时使 OSSD 控制输出 OFF，并保持这种状态，直到复位信号输入。这种状态叫做“联锁”。

联锁的复位方法有 2 种：

- 1、遮光物消失时控制输出自动变为 ON 的自动复位；
- 2、遮光物消失，在复位信号被输入之前仍然使控制输出保持 OFF 的手动复位；

自动复位

RESET 输入端接 24v。如图 4.5、4.8。遮光物消失时控制输出自动变为 ON。在人的身体无法进入危险区域的设备或已在继电器单元侧施加连锁时，使用自动复位。

手动复位

RESET 输入端通过开关接 24v。如图 4.6、4.7、4.9、4.10。在检测区域没有遮光物的状态下进行复位输入后，安全输出变为 ON。即：为了防止机器误起动，在完成安全确认后利用复位开关使机器重起的方法。

八、 安全信息

8.1、正确使用

LSA 系列安全光幕（ESPE），适用于以下应用：

危险点保护

进入保护

危险区域的保护



警告：

- 在安全光幕工作时，禁止改变保护区域的宽度。
- 禁止篡改、打开或更换安全光幕的部件。
- 保护装置修理不当会导致保护功能的缺失。保护装置必须由制造商或制造商授权的人员来修理。
- 安全光幕只能作为间接保护措施使用，无法防止零件抛出或辐射。无法检测透明体。

LSA 系列安全光幕必须连接到操纵装置，这样只要有人处于危险区域内，就可禁止机器启动。

LSA 系列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。

必须遵循和保持电源、电缆和环境条件等在技术规格中明确规定的要求，从而使安全光幕能够履行其授权功能。

禁止将产品用于任何其他用途或以任何方式改动。

LSA 系列安全光幕不适用于以下应用：

- 室外
- 水中
- 潜在爆炸性环境中

8.2、合格的安全人员

安全光幕只能由合格的安全人员来安装、连接、试运行和维护。

项目规划：合格的项目规划人员是指他们在安全设备的选择和使用方面受过专业培训和具有丰富的经验，充分了解相关的技术规格和国家工作安全规范。

机械安装和试运行：合格的机械安装和试运行操作人员是指他们在相关领域受过专业培训和具有丰富的经验，并充分了解机器上防护设备的应用，能够评估其工作安全特性。

电气安装：合格的电气安装和试运行操作人员是指他们在相关领域受过专业培训和具有丰富的经验，并充分了解机器上防护设备的应用，能够评估其工作安全特性。

操作和维护：合格的操作和维护人员是指他们在相关领域受过专业培训 and 具有丰富的经验，充分了解机器上保护装置的应用，并在机器操作方面接受过机器操作主管的指导。

操作人员必须负责清理和检查安全光幕。

九、 项目规划

警告：

以下设计要求都能够满足，安全光幕才能履行其保护功能。

- 必须正确安装发射器和接收器，保证人员或身体部位进入危险区域时，能可靠的检测到。
- 禁止接触和移动安全光幕的上下方和周围，以免损坏安全光幕或改变有效保护范围。
- 若人员可以停留在防护设备和作业危险点之间而不被检测到，建议增加额外的保护措施（如：带复位按钮的重启联锁）。

9.1、与危险点的最小距离

在安全光幕和作业危险点之间必须保持最小距离。这个距离是用于防止在完成机器危险状态前人员或身体部位接触到危险区域。

计算最小距离：最小距离的计算要根据机器安装当地适用的国际标准、国家标准和法定条例。根据 ISO 13855，最小距离取决于：

- 机器停止时间（从起动传感器功能到机器达到危险状态之间的时间间隔）
- 保护装置的响应时间
- 人员到达或接近的速度
- 安全光幕的分辨率（检测能力）

- 接近方式：垂直或平行
- 特定的应用参数

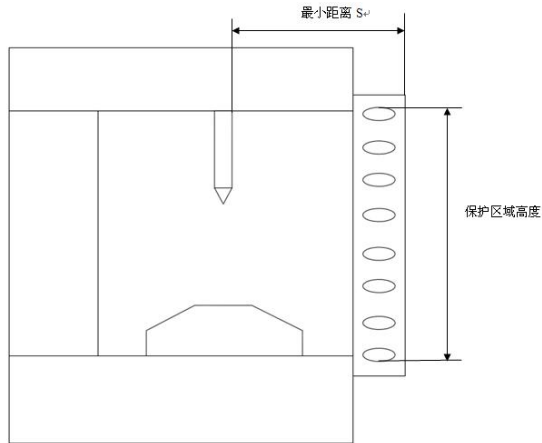


图 9.1 安装最小距离示意图

根据 ISO 13855 最小距离 S 的计算示例：

该示例表示的是垂直接近保护区域时最小距离的计算。根据应用情况和环境条件，可能需要进行不同的计算。

- 首先，使用以下公式计算 S：

$$S = 2000 \times T + 8 \times (d - 14) [\text{mm}]$$

这里

- T = 机器停止时间 + 光路中断后防护设备的响应时间 [s]
- d = 安全光幕的分辨率 [mm]
- S = 最小距离 [mm]

公式已包括到达/接近速度。

- 如果结果 $S \leq 500 \text{ mm}$ ，则须将计算得到的值用作最小距离。

- 如果结果 $S > 500 \text{ mm}$ ，则按照以下重新计算 S ：

$$S = 1600 \times T + 8 \times (d - 14) [\text{mm}]$$

- 如果新值 $S > 500 \text{ mm}$ ，则将新确定值用作最小距离。

- 如果新值 $S \leq 500 \text{ mm}$ ，则将 500 mm 用作最小距离。

例如机器停止时间 = 300 ms

光路中断后的响应时间 = 30 ms

安全光幕的分辨率 = 14 mm

$$T = 300 \text{ ms} + 30 \text{ ms} = 330 \text{ ms} = 0.33 \text{ s}$$

$$S = 2000 \times 0.33 + 8 \times (14 - 14) = 660 \text{ mm}$$

$S > 500 \text{ mm}$ ，因此：

$$S = 1600 \times 0,33 + 8 \times (14 - 14) = 528 \text{ mm}$$

考虑从上方到达若从垂直保护区域上方到达时不可避免要进入到危险区域，则必须确定保护区域高度和 ESPE 的最小距离。这可以通过对比基于肢体或身体部位可能检测的计算值和从保护区域上方到达的结果值来得到。必须使用该对比得出的较大值。根据 ISO13855 第 6.5 部分或国家法规来进行对比

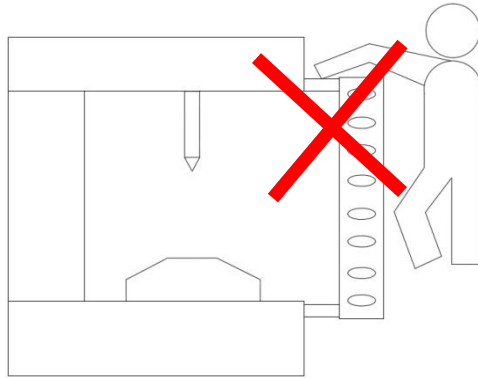


图 9.2 禁止绕过安全光幕

9.2、与反射面的最小距离

警告：

反射面和色散介质可以阻止人员或身体部位受到反射从而保持不被检测到。

- 所有反射面和反射物体的位置保证与保护区保持最小距离。
- 保证与保护区的计算最小距离范围内没有色散介质。

发射器光束通过反射面和色散介质可能发生偏转。这会导致检测物体时出现故障。

因此，所有反射面和反射物体（如：料箱、工作台等）必须与保护区保持最小距离 (a)。在保护区的所有方位都必须要保持最小距离 (a)。这适用于安全光幕的水平方向、垂直方向、对角方向和光

幕的尾端。

保证与保护区域的计算最小距离范围内没有色散介质。

最小距离 (a) 取决于发射器和接收器之间的距离 (D) (保护区宽度)

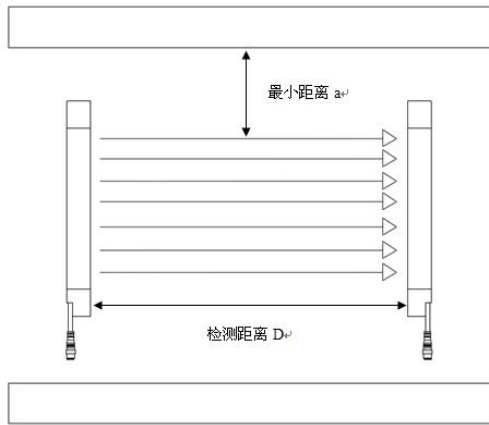


图 9.3 与反射面最小距离示意图一

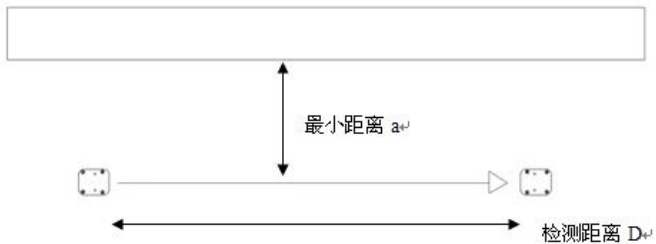


图 9.4 与反射面最小距离示意图二

确定与反射面最小距离的方法:

- 确定发射器-接收器的距离 (D) [m]。
- 从图表上读取最小距离 a [mm]或根据表 9.1 给出的相应公式计算:

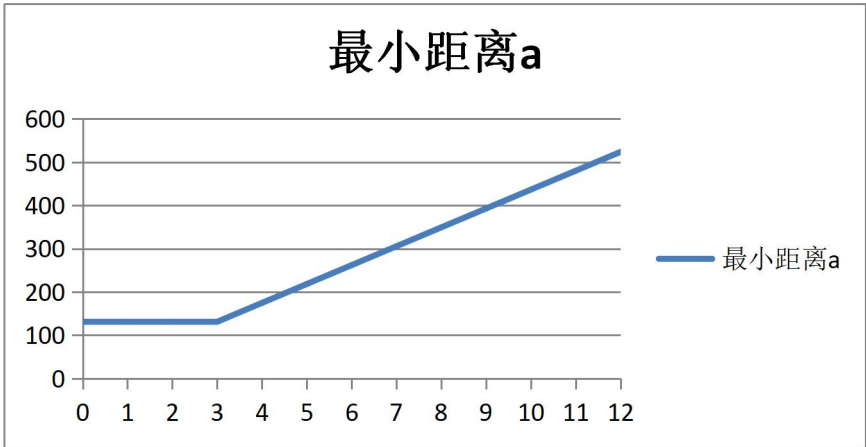


图 9.5 最小距离 a 曲线图

表 9.1 最小距离计算公式

检测距离 D (m) 发射器 到接收器	计算与反射面最小距离 a (mm)
$D \leq 3m$	$a = 131mm$
$D > 3m$	$a = \tan (2.5^\circ) \times 1000 \times D[m] = 43.66 \times D[m]$

9.3、相互紧挨装配系统间的抗干扰保护

系统 1 的发射器红外光束可能与系统 2 的接收器发生干扰。这可能会扰乱系统 2 的保护功能。这意味着操作员处于危险之中。应避免这种的安装情况或采取适当的措施，如：安装挡光隔板或将一个系统的传播方向反转。

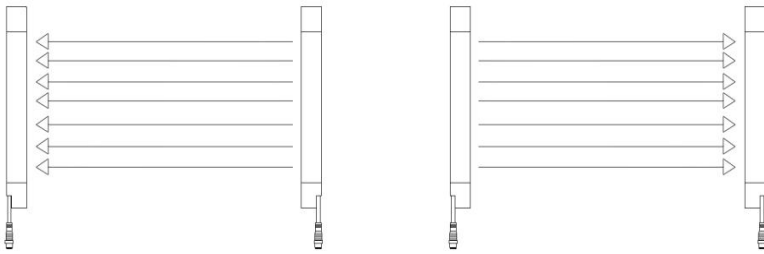


图 9.6 发射器相互背对安装

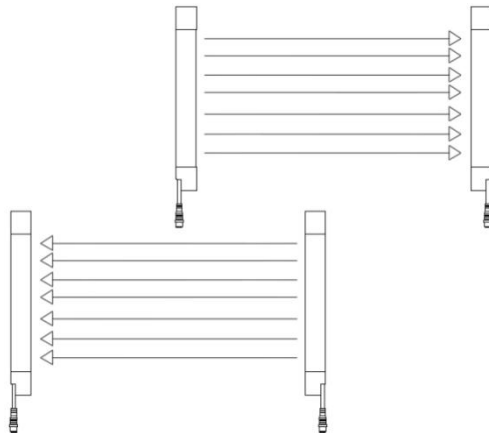


图 9.7 不同平面上发射器相对安装

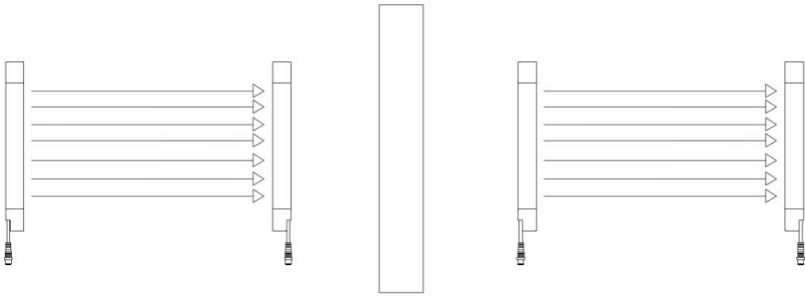


图 9.8 两组系统之间安装挡光隔板

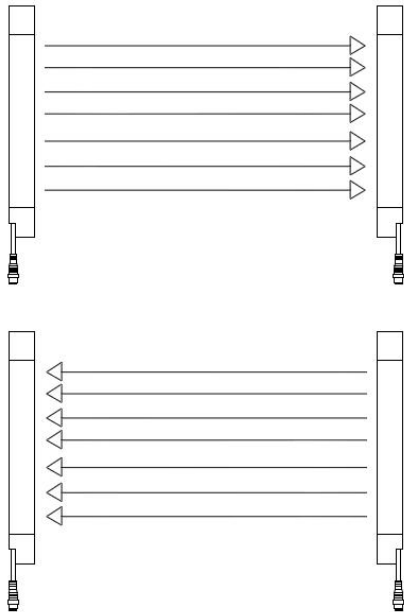


图 19.9 同一垂直方向上，发射器相对安装

十、 维护

10.1、定期清洁

安全光幕内部零件无需维护，只需要根据受污情况对其进行定期清洁

- 请勿自行打开设备（发射器、接收器）部件进行修理；
- 根据产品使用环境定期检查所有部件的受污程度。
- 确认发射器和接收器前玻璃面的光学性质未受到下列影响而发生变化：
 - 水汽形成液滴、起雾、结霜或结冰。如有必要，须将此类残余物或任何其他形式的污染物彻底清理，然后重启接收器。
 - 刮伤或损坏。当发射器或接收器正面的屏幕被刮伤或损坏时，须根据需要替换相应的发射器或接收器。
- 所有反射面和反射物体的位置与保护区保持最小距离。
- 保证与保护区的计算最小距离范围内没有色散介质。

如需清理前玻璃面

- 使用干净的软刷清除灰尘。
- 然后，用干净柔软的湿布擦拭（禁止使用有机溶剂）。
- 清洁后要检查发射器和接收器的位置。
- 重启安全光幕，检查保护装置的有效性。

10.2、定期检查

- 检查必须由合格的安全人员执行，测试必须记录成文以确保测试随时可以重新创建和追溯。
 - 遵照国家规定的检查周期来检查所作的任何更改或对防护设备所作的任何操作能在初次试运行后得到检查。
 - 依照测试方法，再次检查机器
 - 机器或防护设备是否发生任何变更（如：机械接头、电气接头、光学接头发生变更）
 - 发射器或接收器是否已被替换
 - 外接继电器是否老化需要更换
 - 遮光测试确认（使用测试棒逐个光轴进行遮光确认）
 - 有效保护范围的检查确认
 - 紧固件和接线的检查确认
- 安全符号，信息标签
- 定期检查以下信息标签：
 - 状态
 - 可读性
 - 如果信息标签缺失、损坏或字迹模糊，则需要更换。