

XUSL2E/XUSL4E

类型 2 和类型 4 安全光幕

用户手册



本書は、TMSSフランス、その子会社およびその他の関連会社が販売する製品に関する一般のおよび技術的な情報を記載したものです。本書に記載されている情報および特性は、製品のユーザーまたはインテグレーターが実施しなければならない分析および試験に代わるものではありません。各ユーザまたはインテグレータの責任において、必要なリスク分析および試験を実施し、各ユーザまたはインテグレータの特定のニーズおよび期待される性能に対する製品の適合性を確認してください。TMSS Franceおよびその子会社、関連会社は、本書に記載された情報の誤用について一切責任を負いません。TelemecaniqueTM SensorsはTMSS Franceのライセンスに基づき使用されているSchneider Electric Industries SASの商標です。本書に記載されているその他の商標はすべて、TMSSフランス、その子会社、その他の関連会社、または該当する場合はそのライセンサーの所有物です。



	安全信息	5
	关于本书	7
第I部分	总则	9
第1章	安全要求	11
	安全要求	11
第2章	产品描述	13
2.1	一般信息	14
	XUSL2E/XUSL4E 一般说明	15
	安全光幕的工作原理是什么？	16
	分辨率	17
	保护高度	18
	响应时间	19
	安全类型	20
	风险评估	21
2.2	安全光幕功能	23
	操作模式	24
	外部装置监测 (EDM) 或机器初级控制元件 (MPCE) 监测	25
	测试功能	26
	最大检测距离选择	27
	工作状态	28
	级联功能 (XUSL4E)	30
	抑制	31
2.3	系统组件	32
	系统组件识别	33
	XUSL2E/XUSL4E 功能	34
第II部分	安装前注意事项	35
第3章	安全安装距离	37
	欧洲安全安装距离公式	38
	检测区侵入	39
	美国安全距离公式	43
第4章	其他安装注意事项	45
	反射面干扰	46
	测试棒操作程序	48
	额外保护措施	49
	多系统	50
第III部分	安装、接线和启动	53
第5章	安装	55
	部件列表	56
	安装光幕	57
第6章	接线	61
	电气连接	62
	连接原理图	65
第7章	启动	73
	用户界面	74
	对准发射器与接收器	75
第IV部分	故障排除	77
第8章	接收器和发射器故障排除	79
	发射器故障排除	80
	接收器故障排除	81

第V部分	技术特性	83
第9章	技术特性	85
	光幕规格.....	86
	响应时间和安全相关数据.....	89
	尺寸和重量.....	95
	附件.....	97
附录		113
附录 A	检查和测试程序	115
	检查程序.....	116
	测试程序.....	117
术语表		119



重要信息

声明

在尝试安装、操作、维修或维护设备之前，请仔细阅读下述说明并通过查看来熟悉设备。下述特别信息可能会在本文其他地方或设备上出现，提示用户潜在的危險，或者提醒注意有关阐明或简化某一过程的信息。



在“危險”或“警告”标签上添加此符号表示存在触电危險，如果不遵守使用说明，会导致人身伤害。



这是提醒注意安全的符号。提醒用户可能存在人身伤害的危險。请遵守所有带此符号的安全注意事项，以避免可能的人身伤害甚至死亡。

⚠ 危險 危險表示若不加以避免，将会导致严重人身伤害甚至死亡的危險情况。
⚠ 警告 警告表示若不加以避免，可能会导致严重人身伤害甚至死亡的危險情况。
⚠ 小心 小心表示若不加以避免，可能会导致轻微或中度人身伤害的危險情况。
注意 注意用于表示与人身伤害无关的危害。

请注意

电气设备的安装、操作、维修和维护工作仅限于合格人员执行。Schneider Electric 不承担由于使用本资料所引起的任何后果。

专业人员是指掌握与电气设备的制造和操作及其安装相关的技能和知识的人员，他们经过安全培训能够发现和避免相关的危險。



概览

文档范围

本手册描述 XUSL2E (类型 2) 和 XUSL4E (类型 4) 安全光幕的功能、安装、接线、使用和故障排除。

有效性说明

本手册中描述的设备技术特性在网站上也有提供。

要在线访问此信息：

步骤	操作
1	转到 www.tesensors.com 。
2	在 Search 框中键入产品型号或产品系列名称。 型号/产品系列中不得包括空格。
3	如果 Products 搜索结果中出现多个型号，请单击您感兴趣的型号。
4	要将数据表保存或打印为 .pdf 文件，请单击 Download product datasheet 。

本手册中介绍的特性应该与在线显示的那些特性相同。依据我们的持续改进政策，我们将不断修订内容，使其更加清楚明了，更加准确。如果您发现手册和在线信息之间存在差异，请以在线信息为准。

二维码

二维码包含 Telemecanique 传感器网址，位于安全光幕标签上。在此网站中，技术文档以多种语言提供。



相关文档

文档标题	参考编号
快速入门指南	EAV65900
屏蔽功能专用模块用户手册	EAV75012

您可以从我们的网站 www.tesensors.com 下载这些技术出版物和其他技术信息

用户注释

欢迎就此文档提供宝贵意见。您可以发送电子邮件到 customer-support@tesensors.com 联系我们。

第I部分

总则

概述

本部分提供有关安全要求和产品描述的详细信息。

本部分包含了哪些内容？

本部分包括以下各章：

章	章节标题	页
1	安全要求	11
2	产品描述	13

第1章

安全要求

安全要求

注意事项

 警告
设置或安装不当 - 此设备仅应由具备资质的人员安装和维修。 - 安装 XUSL2E/XUSL4E 安全光幕之前，阅读、理解并遵循下面的合规规定。 不遵循上述说明可能导致人员伤亡或设备损坏。

完全符合合规规定

在合理使用、安装、维护和操作 XUSL2E/XUSL4E 光幕系统方面，必须遵守 XUSL2E/XUSL4E 机器和光幕系统的各项安全规定。购买者、安装人员和业主都有遵守这些规定的责任。

业主负责挑选人员并对他们进行必要的培训，以便能够正确地安装、操作和维护设备及其安全保护系统。XUSL2E/XUSL4E 系统仅应由具备资质的人员安装、检查和维护。具备资质的人员是指“拥有认可的专业培训学位或证书，或有渊博的知识、受过专门培训和有丰富经验，并且成功证明了具备解决业务和工作各种相关问题的能力的人”(ANSI B30.2)。

要使用 XUSL2E/XUSL4E 光幕系统，必须满足以下要求：

- 被保护机器必须在运转周期中的任何一个动作点都能停止。不要将安全光幕用于采用全转式离合器的压力机。
- 被保护机器不能有部件飞出的风险。
- 被保护机器必须有规则的停止时间和完善的控制机制。
- 浓烟、颗粒物和腐蚀物可能会降低安全光幕的效率。电敏保护装置不适合在室外、易爆气体和水下环境中使用。不要在上述环境中使用 XUSL2E/XUSL4E 安全光幕。
- 必须符合所有适用的政府和当地规则、规范和法规。用户和业主有责任遵守这些规定。
- 所有安全相关机器控制元件的设计须谨慎，从而使控制逻辑或控制回路故障情况下的警报不会导致 XUSL2E/XUSL4E 光幕系统故障。
- 必须根据应用场合要求的安全等级（比如操作次数、环境污染等级等），定期对 XUSL2E/XUSL4E 安全光幕及其工作线路进行检查，确保其正常运行。
- 在安装期间、维护或调整后执行测试程序 (参见第 117 页)。如果对机器控制装置、机床装备、模具、机器或其光幕系统做任何改动，也要执行测试程序。
- 仅执行本手册中规定的测试和诊断程序。
- 按照本手册中的所有程序正确操作 XUSL2E/XUSL4E 光幕系统。
- 所有安全相关机器控制回路元件的控制机制必须可靠，包括气动、电动或液压控制。
- 电敏保护装置 (ESPE) 不得用作闭锁装置。
- 可能需要采取额外措施，以确保在特殊应用场合中存在其他形式的光辐射时（例如，在起重机上使用无电缆控制装置、焊接飞溅的光辐射或频闪灯的影响），电敏保护装置不会发生故障而引起危险。

Schneider Electric 不负责强制实施上述要求。业主独自承担遵守上述要求及机器特定的任何其他程序、条件和要求的责任。

产品支持

有关您所在国家/地区的产品和服务的详细信息，请访问 www.tesensors.com。

第2章

产品描述

概述

本章描述一般信息、安全光幕功能和系统组件。

本章包含了哪些内容？

本章包含了以下部分：

节	主题	页
2.1	一般信息	14
2.2	安全光幕功能	23
2.3	系统组件	32

第2.1节

一般信息

概述

本节介绍安全光幕的一般信息。

本节包含了哪些内容？

本节包含了以下主题：

主题	页
XUSL2E/XUSL4E 一般说明	15
安全光幕的工作原理是什么？	16
分辨率	17
保护高度	18
响应时间	19
安全类型	20
风险评估	21

XUSL2E/XUSL4E 一般说明

概述

XUSL2E/XUSL4E 光幕系统在需要对人员进行保护的场合下使用。基本应用包括以下危险设备周围的手指、手部和身体检测：

- 机器人工作单元
- 连续自动生产线
- 组装线
- 转塔冲床
- 托盘堆垛机
- 焊接工位
- 轧辊处理设备
- 卷取机和展卷机
- 自动化设备
- 机床
- 食品饮料设备
- 包装机
- 机械压力机和液压机

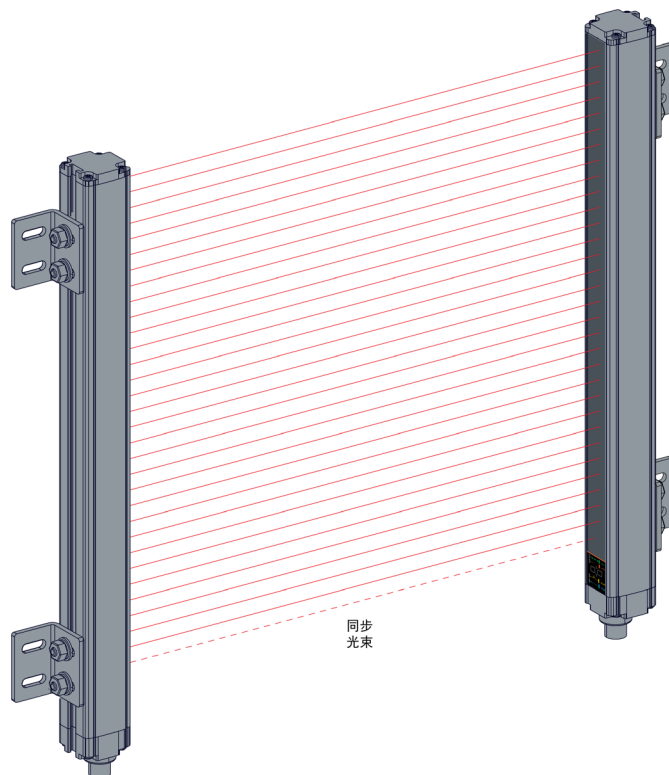
安全光幕的工作原理是什么？

一般说明

安全光幕系统是一种红外光束防护系统，当其中至少一条光束发生中断时，便会停止危险区域内部件的运动，通过这种方式来确保危险区域附近的操作员的安全。本系统由一对微处理器控制的、彼此面对面的接收器和发射器组成，它们在物理上不连接。发射器中有一排红外 LED，向接收器中的一排感光元件发射红外光束。红外 LED 依次触发，接收器感光元件进行同步，以仅检测对应光束。

当检测区未中断时，两路冗余安全输出处于活动（开机状态），从而使下游连接的设备正常工作。当某个大于等于分辨率的物体阻断至少一条光束时，两路冗余安全输出切换到“OFF”（停机状态）以停止机器。

下图说明安全光幕：

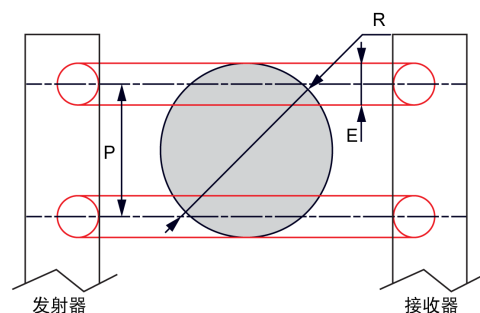


分辨率

一般说明

分辨率 (R) 也被称为最低物体灵敏度 (MOS) 或检测能力。它是安全光幕绝对确定能够检测到的最小直径 (物体)。

下图说明安全光幕系统的分辨率：



$$R = P + E$$

其中：

P = 两条相邻光束轴线之间的距离。

E = 光束直径。

	P	E
手指检测	10 mm (0.39 英寸)	3.5 mm (0.14 英寸)
手部和身体检测	20 mm (0.79 英寸)	9 mm (0.35 英寸)

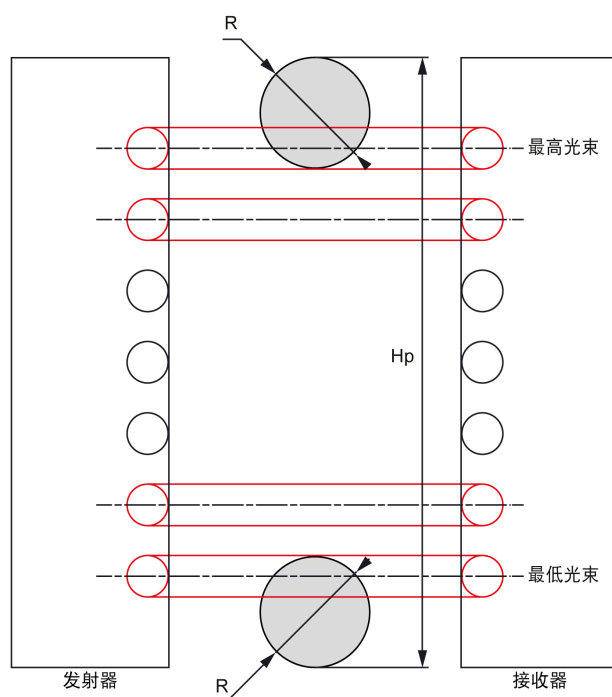
注意： 这些光束直径值是大概值，它们具体取决于多个因素（例如，发射器与接收器之间的距离）。

保护高度

一般说明

保护高度 (H_p) 是绝对确定能够检测到物体 (其直径至少等于分辨率 R) 的区域 (或高度) 。

下图说明安全光幕的保护高度：



响应时间

一般说明

欧洲标准 EN/ISO 13855 在计算最小安全距离 (参见第 37 页) 的公式中综合了响应时间的各个方面。

对应于系统整体停止性能的总响应时间 (T) 通过下列公式计算：

$$T = t1 + t2$$

其中：

t1 = 保护装置的响应时间 (秒)。这取决于 XUSL2E 和 XUSL4E 的具体型号。该时间是装置检测与切换输出组件之间的总时间。请参阅响应时间和安全相关数据 (参见第 89 页)。

t2 = 机器的停止时间 (秒)：在来自安全防护装置的输出信号达到 OFF 状态后终止危险机器功能所需的最长时间。此信息由机器制造商提供。机器的控制系统的响应时间包含在 **t2** 中。

安全类型

一般说明

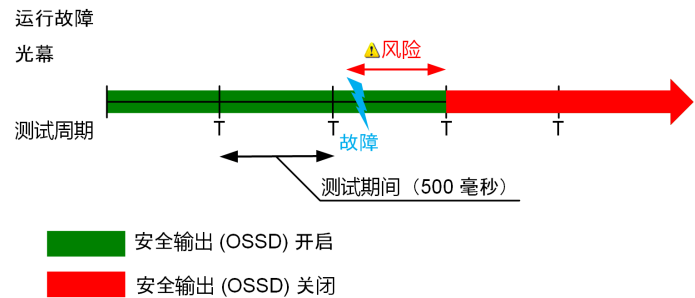
XUSL2E (类型 2) 和 XUSL4E (类型 4) 之间有着显著差异，需要特别强调。类型 2 和类型 4 由 EN/IEC 61496-1 标准定义。

XUSL2E (类型 2)

类型 2 安全光幕定期测试自身的内部电路 (XUSL2E 每 500 ms 测试一次)。如果在两个测试序列之间出现故障，只能在下一次测试后检测到故障。XUSL2E 设备的功能稍低一些 (例如，相较于类型 4，它的孔径角更大、响应时间更长)。此类光幕的设计适用于风险分析表明操作员有轻微受伤风险的应用场合。由于此类光幕的架构简化，因此价格低于类型 4 光幕。类型 2 安全光幕仅适用于手部和身体检测。

XUSL2E 光幕符合类型 2 (EN/IEC 61496-1)、SIL 1 (EN/IEC 61508) - SILCL1 (EN/IEC 62061) 和 PL c - Cat. 2 (EN/ISO 13849-1)。

下图说明对类型 2 光幕检测的操作故障：

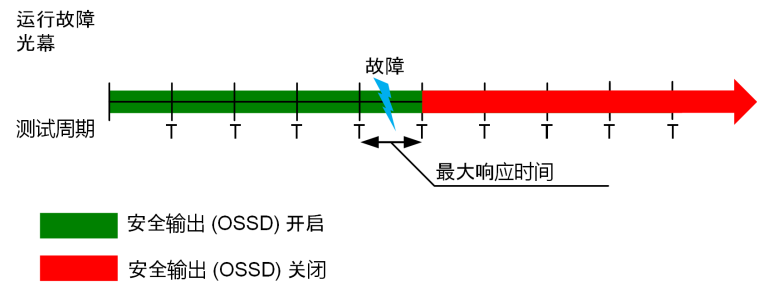


XUSL4E (类型 4)

与类型 2 不同，类型 4 设计基于冗余自动交叉检查架构。此架构可实现在响应时间内的即时故障检测。类型 4 光幕适用于风险分析表明操作员有中等或严重受伤风险的应用场合。类型 4 安全光幕系统适用于手指、手部和身体检测。与 XUSL2E 相比，XUSL4E 设备的响应时间更短、孔径角更小。

XUSL4E 光幕符合类型 4 (EN/IEC 61496-1)、SIL 3 (EN/IEC 61508) - SILCL3 (EN/IEC 62061) 和 PLe - Cat. 4 (EN/ISO 13849-1)。

下图说明对类型 4 光幕检测的操作故障：



警告

类型利用不当

用户或集成商有责任检查类型 2 或类型 4 安全光幕系统的使用是否与应用风险评估一致。

要选择适合您的应用场合的产品，请执行风险评估。

不遵循上述说明可能导致人员伤亡或设备损坏。

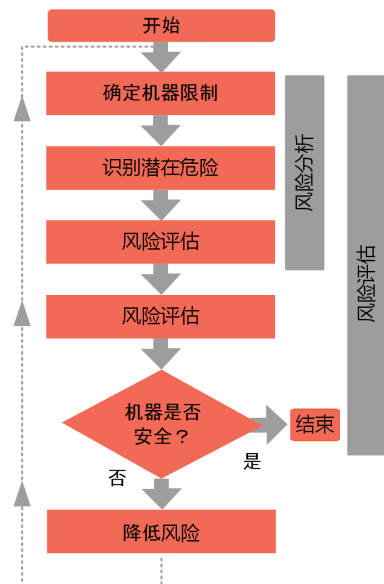
风险评估

一般说明

风险评估和风险降低是 EN/ISO 12100、EN/IEC 61496-1、EN/IEC 61508 & EN/IEC 62061 (SIL) 和 EN/ISO 13849-1 (PL) 中规定的**迭代过程**。进行风险评估的技术有很多种，不能只将其中一种当作执行风险评估的正确方式。该标准规定了一些通则，但未确切指定各种情况下应执行哪些操作。

有关安全相关数据，请参阅响应时间和安全相关数据 (参见第 89 页) 一节。

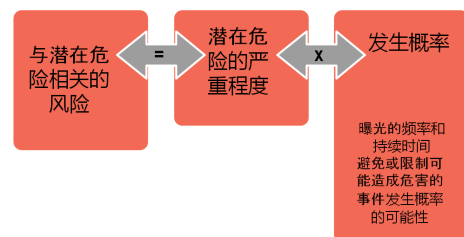
下面的流程图描述风险评估流程：



风险评估的基本步骤如下所示：

- 定义可承受的风险等级。
- 识别危险。
- 分析危险。
- 确定风险是否低于可接受等级。
- 如果风险高于可承受等级，确定保护措施。
- 检查采取的保护措施是否有效降低了风险（迭代过程）。

下图介绍了风险评估中应考虑的风险元素：



有关详细信息，请参阅：

<http://www.schneider-electric.com/ww/en/download/document/DIA4ED1100102EN>。

参考标准

下表描述了主要参考标准：

标准	风险评估	描述
EN/ISO 12100	风险评估和风险降低	机器的安全。 设计通则。 风险评估和风险降低。

标准	安全等级	描述
EN/ISO 13849-1	性能水平 (PL)	控制系统的安全相关部件。 设计通则。
	类别 (Cat)	
EN/IEC 61508	安全完整性等级 (SIL)	电气/电子/可编程电子安全相关系统的功能安全。
EN/IEC 62061	安全完整性等级要求极限 (SILCL)	机器的安全。 安全相关的电气、电子和可编程电子控制系统的功能安全。
EN/IEC 61496-1 EN/IEC 61496-2	类型	电敏保护装置 一般要求和测试。 使用有源光电保护装置 (AOPD) 的设备的特殊要求。

第2.2节

安全光幕功能

概述

本节介绍安全光幕的各种功能。

本节包含了哪些内容？

本节包含了以下主题：

主题	页
操作模式	24
外部装置监测 (EDM) 或机器初级控制元件 (MPCE) 监测	25
测试功能	26
最大检测距离选择	27
工作状态	28
级联功能 (XUSL4E)	30
抑制	31

操作模式

简介

操作模式确定 XUSL2E/XUSL4E 光幕系统的启动和工作行为。本节中的操作模式说明派生自工作状态定义 (参见第 28 页)。

自动启动

在此模式下，在未阻挡检测区的情况下，系统在启动期间无操作员干预时进入运行状态。当 XUSL2E/XUSL4E 光幕系统启动时，其安全输出处于“OFF”状态。如果检测区没有障碍物且未检测到故障，系统将在 2 秒钟后进入运行状态 (参见第 28 页)，并且两路安全输出切换到“ON”状态。处于此状态时，当 XUSL2E/XUSL4E 光幕系统感应到有物体进入检测区时，机器将从运行状态变为停止状态 (参见第 28 页) (两路安全输出切换到“OFF”状态)，并在移除障碍物前保持停止状态。清除了障碍物且未检测到故障之后，XUSL2E/XUSL4E 光幕系统将从停止状态自动变为运行状态。

警告

自动启动利用不当

在多数安全应用场合中，需要手动启动/重启。如果使用自动启动功能，则检查并确认该自动启动模式适用于针对应用所执行的风险评估。

不遵循上述说明可能导致人员伤亡或设备损坏。

手动启动/重启

当 XUSL2E/XUSL4E 光幕系统启动时，其安全输出处于“OFF”状态。如果首次启动后未检测到故障，则进入启动/重启状态。要进入运行状态，检测区必须无障碍物且未检测到故障，并且操作员必须按下并释放 **Start** 按钮以执行“受监控的启动”。如果当 XUSL2E/XUSL4E 光幕系统处于运行状态时感应到有物体进入检测区，安全光幕将变为停止状态，并且安全输出从“ON”变为“OFF”状态。

从检测区移除障碍物后，XUSL2E/XUSL4E 光幕系统将变为启动/重启状态，安全输出保持“OFF”状态。要进入运行状态，操作员必须按下并释放 **Start** 按钮。如果在按下并释放 **Start** 按钮时检测区仍然有障碍物，XUSL2E/XUSL4E 光幕系统将保持处于停止状态，并且安全输出保持处于“OFF”状态。如果在释放 **Start** 按钮后检测区无障碍物且未检测到故障，XUSL2E/XUSL4E 光幕系统将进入运行状态，并且安全输出切换到“ON”状态。

要选择自动或手动启动/重启，请参阅接线说明 (参见第 63 页)。

警告

意外设备操作

手动启动/重启模式在以下情况下强制使用：

- 如果安全装置控制孔径来保护危险区域。
- 如果人员通过孔口后仍在危险区域中却未被检测到 (符合 EN/IEC 61496-1 标准的“脱扣设备”)。

重启命令必须安装在危险区域以外，以便能够观察到整个工作区和危险区域。不得在危险区域内使用启动/重启命令。

不遵循上述说明可能导致人员伤亡或设备损坏。

注意

意外设备操作

启动/重启命令在操作员按下并释放 **Start** 按钮后生效，这意味着启动命令上的转换序列为 0 Vdc --> 24 Vdc --> 0 Vdc。

此序列的持续时间必须介于 100 ms 与 5 s 之间。

不遵循上述说明可能导致设备损坏。

外部装置监测 (EDM) 或机器初级控制元件 (MPCE) 监测

一般说明

EDM 监测是一项重要的安全功能。

EDM 监测 XUSL2E/XUSL4E 光幕系统与保护机器的接口：

- 确认开关装置（如接触器）等外部装置正确响应 XUSL2E/XUSL4E 光幕输出。
- 检测能够阻止停止信号到达机器初级控制元件（例如，电源接触器或电磁阀继电器）的两个外部装置（即控制继电器）之间是否存在任何不一致。

EDM 控制连接到两个 OSSD 的外部接触器 K1/K2。要实现控制，必须监测外部接触器（串联连接）的常闭触点。在 OSSD 发出实际命令 300 ms 后，执行对 K1 和 K2 的正确开关控制。

要执行此功能，接触器 K1/K2 必须具有：

- 常闭镜像触点，依据 EN/IEC 60947-4-1（附录 F）针对电源接触器的规定。
- 链接触点（或力引导型触点），依据 EN/IEC 60947-5-1（附录 L）或 EN 50205 针对辅助接触器或控制继电器的规定。

要配置 EDM 功能，请参阅接线说明（参见第 63 页）。

测试功能

一般说明

少数应用场合需要机器控制器在机器工作周期的非危险时段内测试机器保护系统。目的是测试保护系统是否正常工作。要触发测试功能，将发射器上的针脚 2 和 4 连接在 0 Vdc (通过无电压触点方式)。

当发射器感应到这些引脚上的 0 Vdc 时，会模拟光束被挡住的状态 (就好像保护区被占用一样)，且接收器进入停止状态。会模拟光束被挡住的状态，直到针脚 2 和 4 连接到 0 Vdc。这样一来，外部控制装置 (例如 PLC) 可以通过监测连接的下游设备来检查整个系统是否正常工作。

注意
意外设备操作 测试命令持续时间必须至少为 4 毫秒。 不遵循上述说明可能导致设备损坏。

最大检测距离选择

一般说明

每个安全光幕 (XUSL4E 和 XUSL2E) 可以选择两种不同的最大检测距离 (短距和长距)。

下表显示检测距离选择：

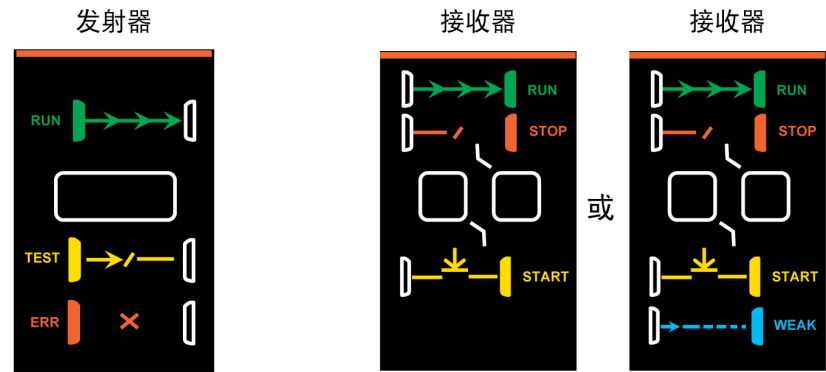
型号	检测距离选择	XUSL2E		XUSL4E		
		手部	主体	手指	手部	主体
标准型号	短距：0...3 m 长距：1...6 m	—	—	x	—	—
标准型号	短距：0...4 m 长距：0...12 m	x	x	—	x	x
距离加长型	短距：0...10 m 长距：3...20 m	—	—	—	x	x

要选择短距和长距，请参阅针脚 2 和针脚 4 的接线说明 (参见第 62 页)。

工作状态

简介

下图说明发射器和接收器工作状态：



发射器工作状态

下表描述 XUSL2E/XUSL4E 安全光幕的发射器工作状态：

工作状态	LED 指示	图	描述
运行状态	绿色		正常工作状态。 运行指示灯亮起。发射器正常工作。
测试状态	橙色		当测试命令处于激活状态时 (参见第 26 页)，该指示灯亮起。
错误状态	红色闪烁		系统故障时将出现此状态。处于此状态时，两路接收器安全输出切换到“OFF”状态，发射器红色指示灯闪烁。 当系统处于错误状态时，不允许运行被保护机器。 有关红色闪烁的含义，请参阅故障排除 (参见第 80 页)。
开机测试状态	红色		开机和初始测试阶段期间将出现此状态。

接收器工作状态

下表描述 XUSL2E/XUSL4E 安全光幕的接收器工作状态：

工作状态	LED 指示	图	描述
运行状态	绿色		正常工作状态。两路接收器安全输出处于“ON”状态，并且绿色指示灯亮起。 允许运行被保护机器。
停止状态	红色		至少一条光束中断时将出现此状态。 两路接收器安全输出处于“OFF”状态，并且红色指示灯亮起。 不允许运行被保护机器。
错误状态	红色闪烁		系统故障时将出现此状态。处于此状态时，两路接收器安全输出切换到“OFF”状态，接收器红色指示灯闪烁。 当接收器处于此状态时，不允许运行被保护机器。 有关红色闪烁的含义，请参阅故障排除 (参见第 81 页)。

工作状态	LED 指示	图	描述
启动/重启状态	黄色		系统处于手动启动/重启模式 (参见第 24 页)时将出现此状态。两路接收器安全输出处于“OFF”状态，并且黄色指示灯亮起。 当系统处于此状态时，在清除检测区的障碍物并按下再释放启动按钮之后，才允许运行被保护机器。
信号弱状态	蓝色		信号弱时将出现此状态，蓝色指示灯亮起 (仅在类型 4 手指检测和长距离类型 4 手部和身体检测的型号有此功能)。 导致信号弱的两个可能原因是： ● 发射器和接收器未对准。 ● 光学表面脏

级联功能 (XUSL4E)

一般说明

XUSL4E 安全光幕的特殊型号可以成为级联系统中的主光幕。级联的 XUSL4E 光幕系统允许将多个发射器和接收器通过菊花链链接在一起，从而灵活地保护机器的多个区域。此级联系统有一对安全输出，相邻安装的光幕之间没有干扰，且彼此对齐。

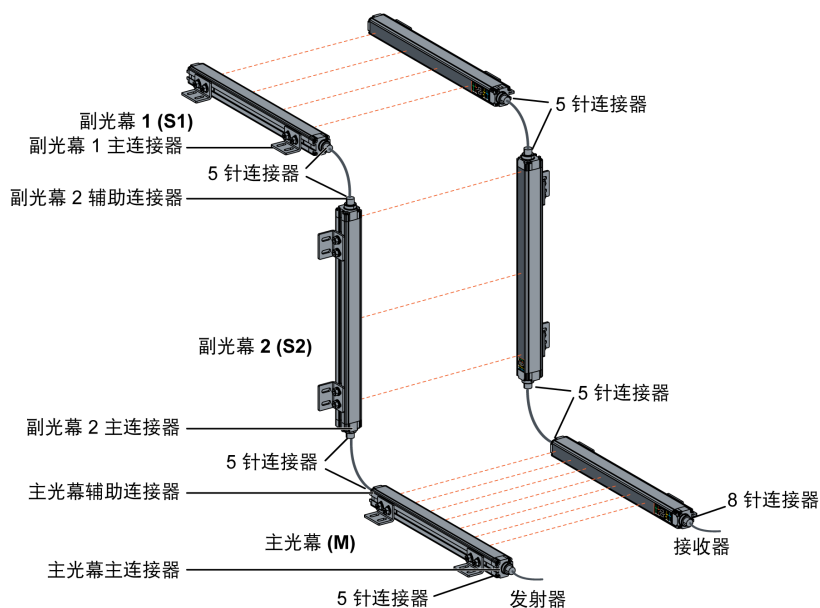
主段 XUSL4E 安全光幕有一个型号后缀 M，而从段 1 和从段 2 光幕以 S1 和 S2 为型号结尾。

功能和要求

XUSL4E 级联功能具有以下功能和要求：

- 可以在不同保护高度使用。
- 最大系统大小基于光束数量。单个主段不超过 180 条光束，组合段的总和不超过 540 条光束。
- 分辨率不同的 XUSL4E 段可以混合使用。
- 单个副段不能超过 180 条光束。
- 最多可以通过菊花链链接两个副段。
- 每段之间的最大电缆长度为 50 米。

下图是说明级联功能的示例：



抑制

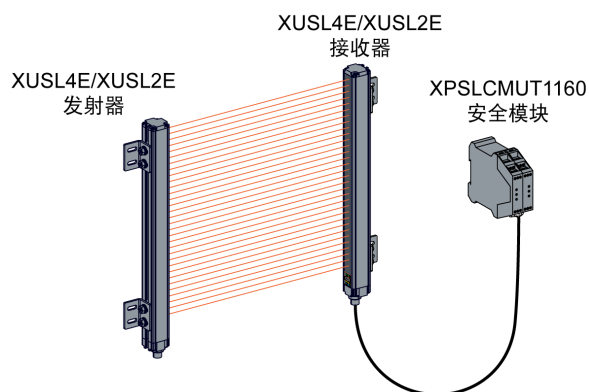
一般说明

在预定义的机器运转的非危险时段内，抑制功能允许暂时关闭 XUSL4E/XUSL2E 光幕系统的保护功能。当 XUSL4E/XUSL2E 光幕系统处于“抑制”状态时，必须使用指示灯。必须确保该指示灯能够让极近区域中的所有人员看见。

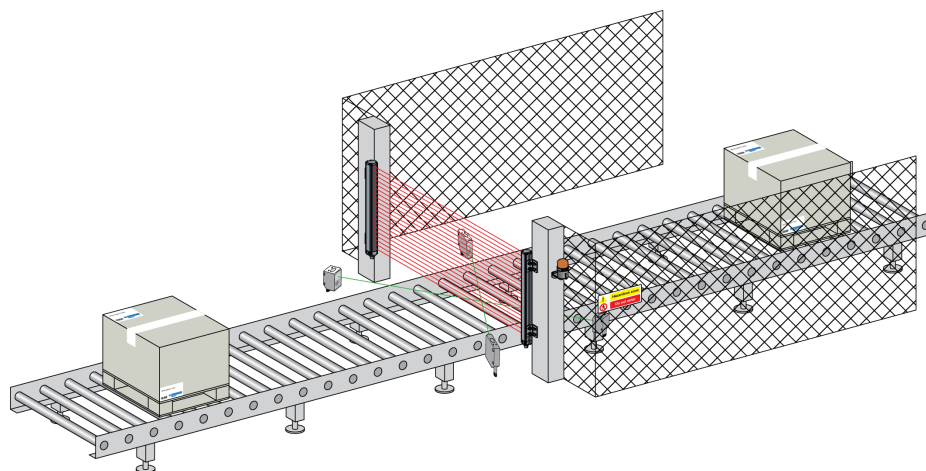
只有获得正确的抑制传感器输入信号序列，才会激活抑制模式。正确选择抑制传感器并确定正确方向的目的是按预期方式识别是否存在工件材料，以启动或停止抑制进程。任何有生命的或无生命的物体进入检测区都会导致向保护机器发送停止信号。

XUSL4E/XUSL2E 安全光幕可以通过使用 XPSLCMUT1160 安全模块提供抑制功能。有关详细信息，请参阅《光幕抑制功能专用安全模块 XPSLCMUT1160 用户手册》。

下图显示与抑制专用安全模块相连的安全光幕：



在下面的传送应用示例中，利用了抑制功能，以允许包裹（且仅限包裹）进入危险区域内，而不将安全光幕切换到“OFF”：



⚠ 警告

意外输出操作

传感器位置和激活顺序控制抑制功能的启停。请在试运行光幕之前验证抑制功能正常工作。

不遵循上述说明可能导致人员伤亡或设备损坏。

第2.3节

系统组件

概述

本节介绍安全光幕的系统组件和主要功能。

本节包含了哪些内容？

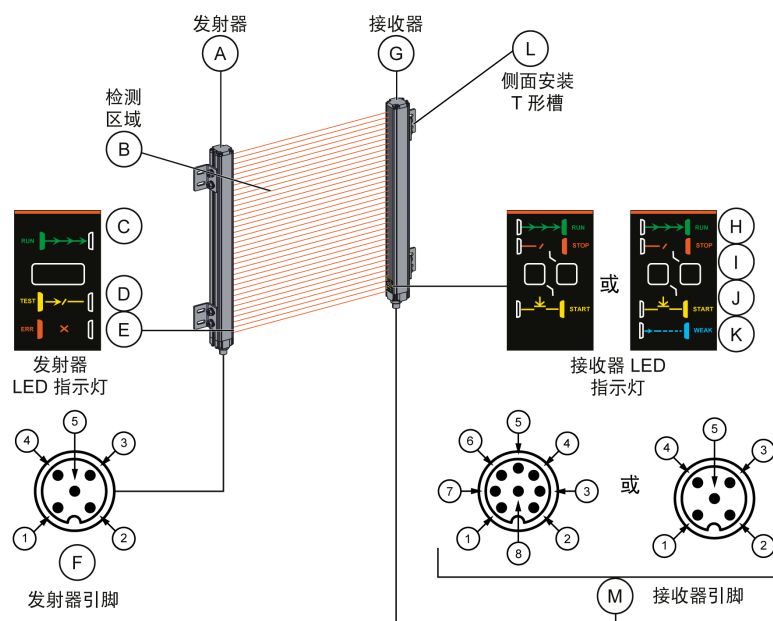
本节包含了以下主题：

主题	页
系统组件识别	33
XUSL2E/XUSL4E 功能	34

系统组件识别

一般说明

下图显示系统组件：



下表描述系统组件：

组件	描述	组件	描述			
A	发射器	G	接收器			
B	检测区	H :	运行状态 - 绿色			
C	运行状态 - 绿色	I	错误或停止状态 - 红色			
D	测试状态 - 橙色	J	启动状态 - 黄色			
E	错误或通电状态 - 红色	K	信号弱状态 - 蓝色 (XUSL4E14F... 和类型 4 长距离型号)			
		L	侧面安装 T 型槽			
F :	发射器连接 (公头)		M	接收器连接 (公头)		
	M12 , 5 针				M12 , 8 针 [*]	M12 , 5 针 ^{**}
	针	描述		针	描述	描述
	1	+24 Vdc		1	OSSD1	+24 Vdc
	2	Configuration_0 或 Master/Slave_A		2	+24 Vdc	Master/Slave_A
	3	0 Vdc		3	OSSD2	0 Vdc
	4	Configuration_1 或 Master/Slave_B		4	Configuration_A	Master/Slave_B
	5	功能接地 (FE)		5	K1_K2 反馈/重启	FE
				6	Configuration_B	–
				7	0 Vdc	–
		8	FE	–		

^{*} 主-从型的主光幕 (XUSL4E) 或普通型号 (XUSL2E 或 XUSL4E) 。

^{**} 主-从型的串联连接器 (XUSL4E)。

注意

意外设备操作

有关 IP69K 型号的详细信息，请参阅电气连接 (参见第 62 页)。

不遵循上述说明可能导致设备损坏。

XUSL2E/XUSL4E 功能

功能

下表描述 XUSL2E 和 XUSL4E 安全光幕的主要标准功能。

功能	XUSL2E		XUSL4E		
	手部	主体	手指	手部	主体
两路 PNP 安全输出 (OSSD)	√	√	√	√	√
自动/手动启动/重启 (可选择)	√	√	√	√	√
外部装置监测 (EDM) 反馈输入	√	√	√	√	√
状态和诊断的 LED 指示灯	√	√	√	√	√
测试命令	√	√	√	√	√
可调节安装托架 (随附)	√	√	√	√	√
检测距离选择 0...3 m 或 1...6 m (可选择)	—	—	√	—	—
检测距离选择 0...4 m 或 0...12 m (可选择)	√	√	—	√	√
检测距离选择 0...10 m 或 3...20 m (可选择)	—	—	—	√	√
非屏蔽电缆 (单独订购)	√	√	√	√	√
通过 XPSLCMUT1160 安全模块抑制	√	√	√	√	√
可级联 (菊花链式) 主/从光幕	—	—	√	√	√
√ 表示相应光幕型号中的功能可用。					

第II部分

安装前注意事项

概述

本部分提供有关安全安装距离和其他安装注意事项的详细信息。

本部分包含了哪些内容？

本部分包括以下各章：

章	章节标题	页
3	安全安装距离	37
4	其他安装注意事项	45

第3章

安全安装距离

概述

注意

意外设备操作
职业安全与健康署 (OSHA) 和美国国家标准学会 (ANSI) 的所有引用和声明仅适用于美国。
不遵循上述说明可能导致设备损坏。

警告

安装不当

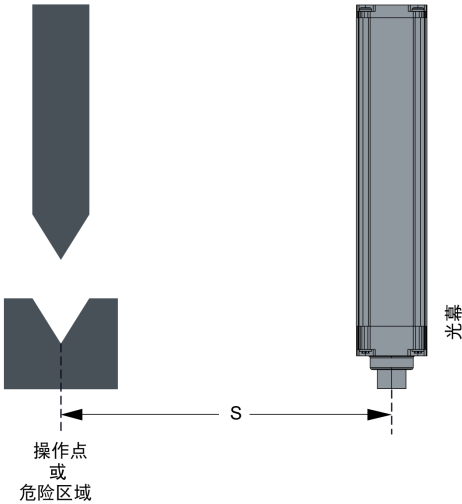
- 在使用正确公式计算得出的安全安装距离安装 XUSL2E/XUSL4E 光幕系统。
- 确保 XUSL2E/XUSL4E 光幕系统的安装位置远离操作危险，以便完全满足停止时间的要求。
- 使用安全继电器或控制器等安全接口时，必须将安全接口的响应时间添加到总体系统停止时间中。

不遵循上述说明可能导致人员伤亡或设备损坏。

必须将 XUSL2E/XUSL4E 光幕系统安装在与危险区域相距的安全距离处，以使机器在手部或其他身体部位到达危险区域之前停机。此距离被称为最小安全安装距离 **S**。该距离是通过公式计算得出的数值。安装 XUSL2E/XUSL4E 安全光幕前，必须确定安全安装距离。

无论计算的距离是多少，永远不要将 XUSL2E/XUSL4E 光幕系统安装在指定的操作危险点距离之内（表 O-10）（参见第 44 页）

下图显示到操作点或危险区域的最小安全安装距离 (**S**)：



本章包含了哪些内容？

本章包含了以下主题：

主题	页
欧洲安全安装距离公式	38
检测区侵入	39
美国安全距离公式	43

欧洲安全安装距离公式

简介

本节中的最小安全安装距离基于欧洲标准 EN/ISO 13855。此标准适用于工业环境中使用的光幕。

一般公式

最小安全安装距离 S 通过以下公式计算：

$S = (K \times T) + C$ ，其中：

S = 危险区域与检测点、线、面或区域之间的最小安全距离（毫米）。

K = 身体或身体部位侵入的理论速度（毫米/秒）。

T = 系统总体停止性能（秒）。

$T = t_1 + t_2$ ，其中：

t_1 = 光幕的最大响应时间（秒）。此时间是光幕激励后输出信号将设备切换到“OFF”状态所需的时间。光幕标签上和本手册的规格（参见第 86 页）一节中均列有此值。

t_2 = 机器的最大响应时间（秒）。此时间是机器收到光幕的输出信号后停止或清除风险所需的时间。

C = 基于光幕分辨率的附加距离（毫米）。

应用公式

一般公式中使用的变量 K 和 C 的值根据光幕的安装方式而变化。

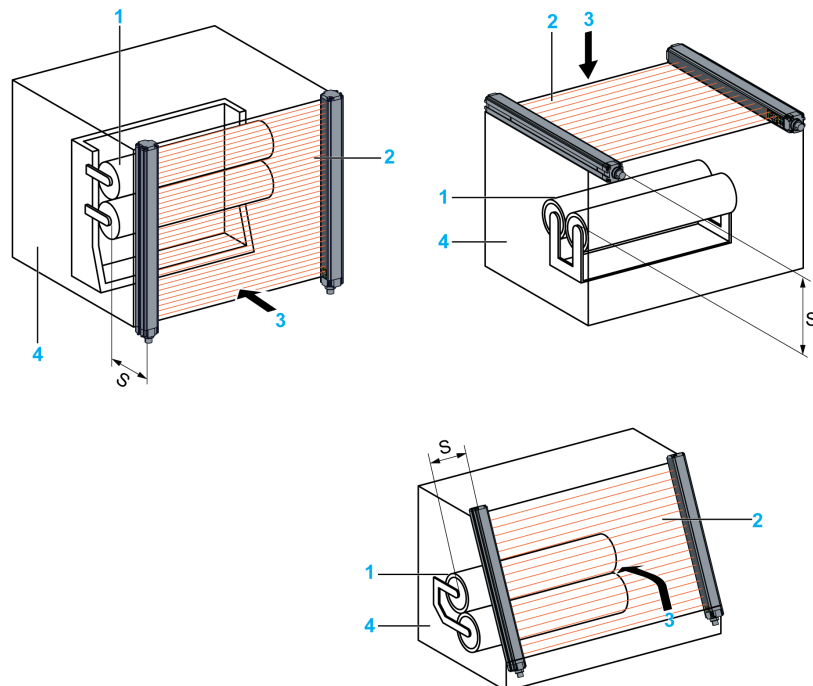
本节中探讨三种光幕安装方案。请参阅适合您的应用场合的方法，并使用适用的安全距离公式：

- 正常（垂直）侵入：操作员侵入的方向与检测区垂直。有关详细信息，请参阅正常侵入图（参见第 39 页）。
- 平行侵入：操作员侵入的方向与检测区平行。有关详细信息，请参阅平行侵入图（参见第 40 页）。
- 倾斜侵入：操作员侵入的方向与检测区呈某个角度。有关详细信息，请参阅倾斜侵入图（参见第 40 页）。

检测区侵入

正常（垂直）侵入

下图显示正常（垂直）侵入检测区：



S：最小安全距离

1：危险区域

2：检测区

3：侵入方向

4：固定护罩

如果操作员侵入的方向与检测区垂直（如图所示），且系统的分辨率为 40 mm 以下，请使用以下公式计算安全安装距离 **S**：

$$S = (K \times T) + C$$

$$S = (2000 \text{ mm/s} \times T) + 8 \times (R - 14 \text{ mm}), \text{ 其中：}$$

K = 2000 mm/s

T = 总响应时间

C = $8 \times (R - 14 \text{ mm})$ ，但不小于 0。

R = 光幕分辨率（毫米）。

您可以使用适用于光幕的 **T** 和 **R** 的值，利用此公式计算安全安装距离 **S**。

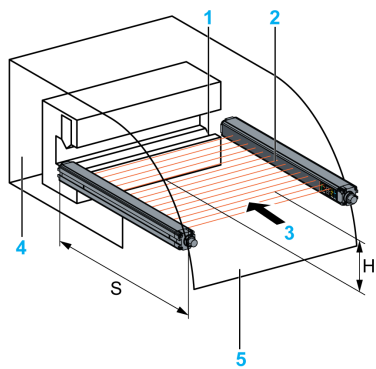
下面列出计算安全安装距离的条件：

- 如果计算所得的 **S** 值大于或等于 100 mm (3.94 英寸) 且小于或等于 500 mm (19.68 英寸)，则使用计算值作为安全安装距离。
- 如果计算所得的 **S** 值小于 100 mm，则使用 100 mm 作为安全安装距离。
- 如果计算所得的 **S** 值大于 500 mm (19.68 英寸)，则使用以下公式中显示的 **K** 的替代值重新计算 **S** 值：

$$S = (1600 \text{ mm/s} \times T) + 8 \times (R - 14 \text{ mm})$$

平行侵入

下图显示平行侵入检测区：



- S：最小安全距离
1：危险区域
2：检测区
3：侵入方向
4：固定护罩
5：检测区起点

如果操作员侵入的方向与检测区平行（如图所示），请使用以下公式计算最小安全安装距离 S：

$S = (1600 \text{ mm/s} \times T) + (1200 \text{ mm} - 0.4 \times H)$ ，其中：

$K = 1600 \text{ mm/s}$
 $C = 1200 \text{ mm} - 0.4 \times H$ （不小于 850 mm），其中：
 $H =$ 检测区高出参考平面（例如，地面）的高度（毫米）。

注意

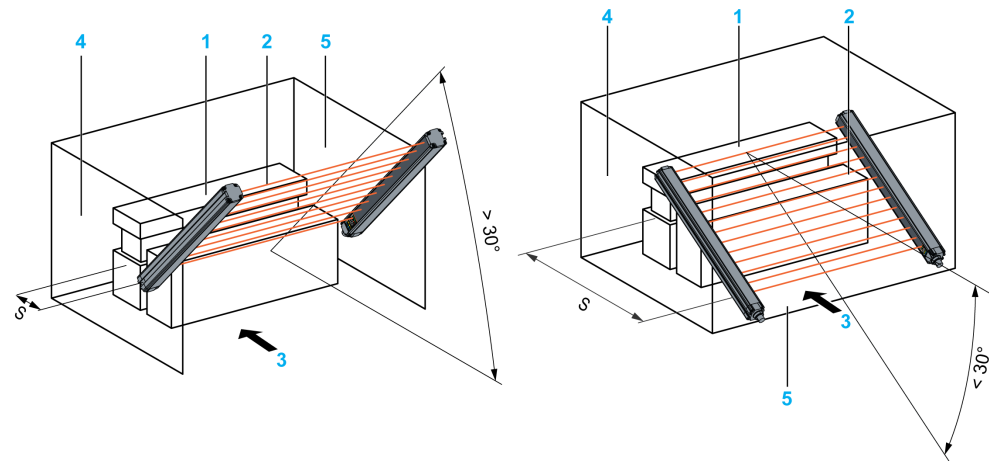
意外设备操作

允许的 H 最大值为 1000 mm（39.37 英寸）。如果 H 值超过 300 mm（11.81 英寸），则必须使用额外保护装置。

不遵循上述说明可能导致设备损坏。

倾斜侵入

下图显示倾斜侵入检测区：



- S：最小安全距离
1：危险区域
2：检测区
3：侵入方向
4：固定护罩
5：检测区起点

当操作员侵入的方向与检测区呈某个角度时（如图所示），安全安装距离公式取决于角度的大小。

- 下面列出计算不同角度的安全安装距离的条件：
- 如果角度大于 30°，则使用为正常（垂直）侵入（参见第 39 页）提供的公式。
 - 如果角度小于等于 30°，则使用为平行侵入（参见第 40 页）提供的公式。

计算示例

正常（垂直）侵入

在本例中，机器的停止时间为 60 ms (t_2)。该机器配备一个分辨率为 30 mm (R)、响应时间为 30 ms (t_1) 的光幕。光幕以操作员侵入的方向与检测区垂直（如正常侵入图（参见第 39 页）中所示）的方式安装。

使用正常（垂直）侵入公式和小于 40 mm 的分辨率计算最小安全安装距离 S：

公式为 $S = (2000 \text{ mm/s} \times T) + 8 \times (R - 14 \text{ mm})$ ，其中：
T = 总响应时间 ($t_1 + t_2$) = (60 + 30) ms = 90 ms，或 0.09 s
R = 30 mm

计算如下：

$$\begin{aligned} S &= (2000 \text{ mm/s} \times 0.09 \text{ s}) + 8 \times (30 - 14) \text{ mm} \\ S &= (180 + 128) \text{ mm} \\ S &= 308 \text{ mm} \end{aligned}$$

多光束型号

最小安全安装距离通过以下公式计算得出：

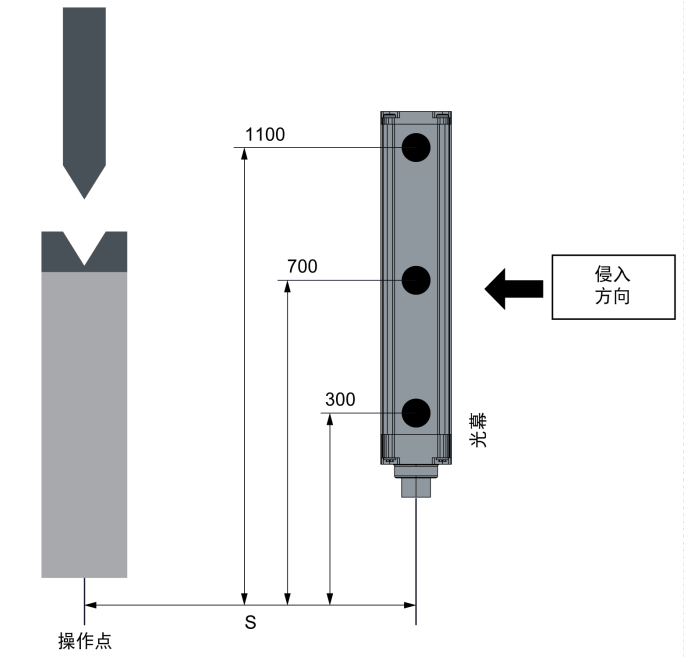
$S = (1600 \text{ mm/s} \times T) + 850 \text{ mm}$ ，其中：
T = 总响应时间

周围准入系统由多个独立光束组成。此类装置旨在用于身体检测，而非躯干检测。

下表显示 2、3 和 4 光束系统的实际位置：

多光束系统的位置	
光束数量	光束高于参考平面的高度 (例如，地面)
4	300、600、900、1200 mm
3	300、700、1100 mm
2	400、900 mm

下图显示 3 条光束型号的光束位置示例：



警告

安装不当

多光束型号旨在用于身体检测。请勿将多光束型号用于躯干、手臂或腿部检测。

对于最低光束，只有在风险评估允许时才可以使用 400 mm。

在进行风险评估期间考虑下列可能情景：

- 低于最低光束爬行。
- 超过最高光束。
- 通过两条光束。
- 身体准入 - 在两条光束之间侵入。

不遵循上述说明可能导致人员伤亡或设备损坏。

影响安全距离公式的因素

当光幕用于启动机器时，依据 EN/ISO 13855 标准，它们的分辨率不得超过 30 mm (此要求可能因标准而异)。

在机器启动应用场合中，使用正常 (垂直) 侵入公式和小于 40 mm 的分辨率计算最小安全安装距离 **S**：但是，如果计算所得的 **S** 值小于 150 mm，则使用 150 mm 作为安全安装距离。

警告

安装不当

如果计算所得距离 **S** 允许操作员站在围栏与危险区域之间，则需要额外防护，如身体防护装置或多个部分组成的围栏。请查阅所有适用标准。

不遵循上述说明可能导致人员伤亡或设备损坏。

美国安全距离公式

一般说明

计算垂直安装的光幕的安全安装距离可以使用两种不同的公式。两种公式如下：

- 一种是在 OSHA 1910.217 中阐述的公式，适用于保护机械压力机，但应充当其他机器应用的指南。
- 美国国家标准学会 (ANSI) 标准使用另一种公式，在计算安全安装距离时，该公式考虑的因素更多。

本节介绍的是计算垂直安装的光幕的安全安装距离的基本公式。这些公式适用于所有光幕。

美国安全距离公式 ANSI B11.1

ANSI B11.1 公式说明如下。

$D_s = K \times (T_s + T_c + T_r + T_{bm}) + D_{pf}$ ，其中：

D_s = 光幕感应区域与最近的可能操作危险点之间的最小安全距离。

K = 每秒手部速度常数 63 英寸。这是 ANSI 标准接受的最小值。ANSI 确认此常数可能不是最佳数值，因此，在确定要用于公式的 K 值之前，您必须考虑所有因素。

T_s = 机器（即压力机）的停止时间，通过最后一个控制装置测量。 T_s 在最大速度时测量。

T_c = 控制电路激活制动系统所需的时间。

注意： T_s 和 T_c 通过停止时间测量装置一起测量。

$T_r = t_1 = XUSL2E/XUSL4E$ 安全光幕的响应时间（毫秒）。有关详细信息，请参阅规格（参见第 86 页）。

T_{bm} = 制动监视器允许在停止时间中补偿磨损和振动的额外时间（制动监视器在机器的停止时间超过预设限时时停止机器）。

注意

意外设备操作

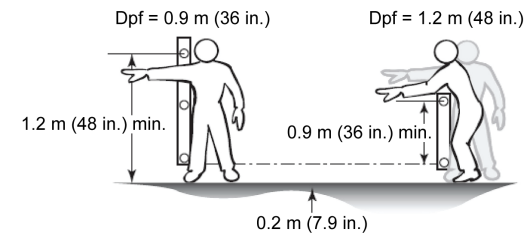
如果机器上未安装制动监视器，则必须向测量的停止时间中添加一个系数，表示纳入制动磨损的因素。制动监视器允许大约 20% 至 25% 的额外停止时间。要确定实际值，请联系机器制造商。

不遵循上述说明可能导致设备损坏。

D_{pf} = （侵入深度系数）发出停止信号之前可能发生的在检测区内向危险区靠近的最大行程。侵入深度系数依据光幕型号和应用场合而变化，如下所示：

- 对于只允许人的手臂伸过检测区的应用（通常为有三条以上光束的型号）， D_{pf} 为 0.9 米（36 英寸）。
- 对于允许人员弯腰越过检测区并向危险区靠近的应用（通常为有两条光束的型号）， D_{pf} 为 1.2 米（48 英寸）。

下图说明侵入深度系数 (D_{pf}) 计算方式：

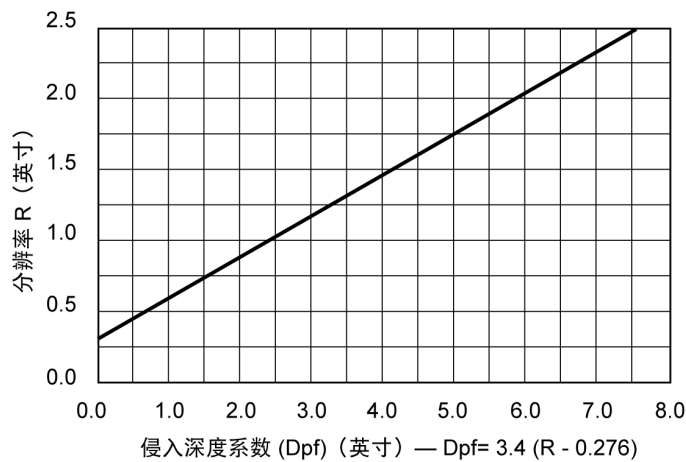


对于 14 毫米 (0.551 英寸) 和 30 毫米 (1.181 英寸) 分辨率，侵入深度系数使用 ANSI B11.1 提供的侵入深度系数图来确定 (如下图所示)。或者，也可以使用以下 ANSI 公式：

$D_{pf} = 3.4 \times (R - 0.276)$ ，其中：

R = 分辨率 (英寸)

侵入深度系数与分辨率



美国安全距离公式 (OSHA CFR 1910.217)

OSHA 公式说明如下。

$D_s = \text{每秒 63 英寸} \times T_s$ ，其中：

D_s = 最小安全安装距离 (英寸)。

每秒 63 英寸 = 手部速度常数

T_s = 机器 (即压力机) 的停止时间，通过最终控制元素测量所得。测量该值是为了确定压力机的最坏状况时间和最大速度，通常在压力机下行冲程旋转 90° 时测量。

除了上述公式之外，建议您还要遵循 OSHA 1910.217 表 O-10。下表显示保护装置基于光幕与操作危险点之间的距离允许的最大开口宽度。下表显示的最大开口宽度与光幕分辨率相对应。

OSHA 1910.217 表 O-10

光幕与操作危险点之间的距离 (英寸)	最大开口宽度 - 分辨率 (英寸)
0.5...1.5	0.25
1.5...2.5	0.375
2.5...3.5	0.5
3.5...5.5	0.625
5.5...6.5	0.75
6.5...7.5	0.875
7.5...12.5	1.25
12.5...15.5	1.5
15.5...17.5	1.875
17.5...31.5	2.125

注意

意外设备操作

如果受保护的机器未配备停机时间监视器，则应该对机器的停止时间应用一个百分比增加系数，以允许制动系统磨损。请联系机器制造商获取所需信息。

不遵循上述说明可能导致设备损坏。

第4章

其他安装注意事项

概述

本章描述其他安装注意事项。

 **危险**

存在电击、爆炸或电弧闪烁危险

决不要取下安全光幕系统的端盖。

不遵循上述说明将导致人员伤亡。

 **警告**

安装不当

- 在开始安装程序之前 (参见第 55 页)，请通读本节中的信息。
- 根据“符合所有合规规定” (参见第 11 页) 中的规定，XUSL2E/XUSL4E 光幕系统仅应由具备资质的人员安装、检查和维护。
- 使用 XUSL2E/XUSL4E 光幕系统之前，用户必须熟悉安装要求、安全安装距离、系统控件和功能。

不遵循上述说明可能导致人员伤亡或设备损坏。

本章包含了哪些内容？

本章包含了以下主题：

主题	页
反射面干扰	46
测试棒操作程序	48
额外保护措施	49
多系统	50

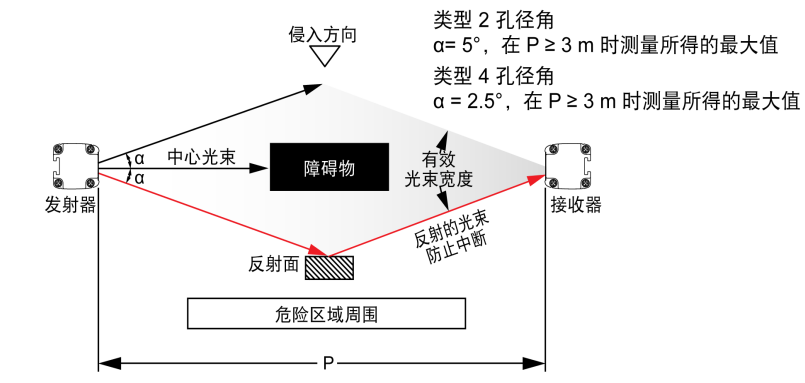
反射面干扰

一般说明

检测区附近的机器部件、机械防护装置或工件等反射面可能偏转光束，从而阻止保护区域内的障碍物被检测到。

反射面干扰示例

在下图中，障碍物因光反射而未被检测到。反射对象或反射面位于光束角内：



警告

意外设备操作

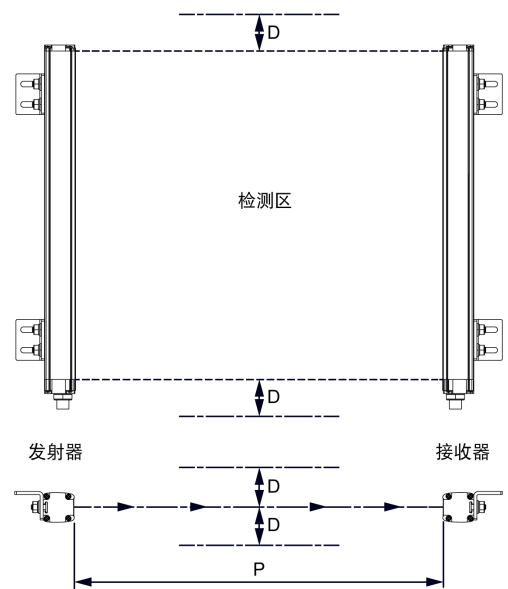
反射面的存在可能会导致检测不到保护区域障碍物。在安装安装程序之前，请通读本节中的信息。

不遵循上述说明可能导致人员伤亡或设备损坏。

反射面与检测区的最小距离

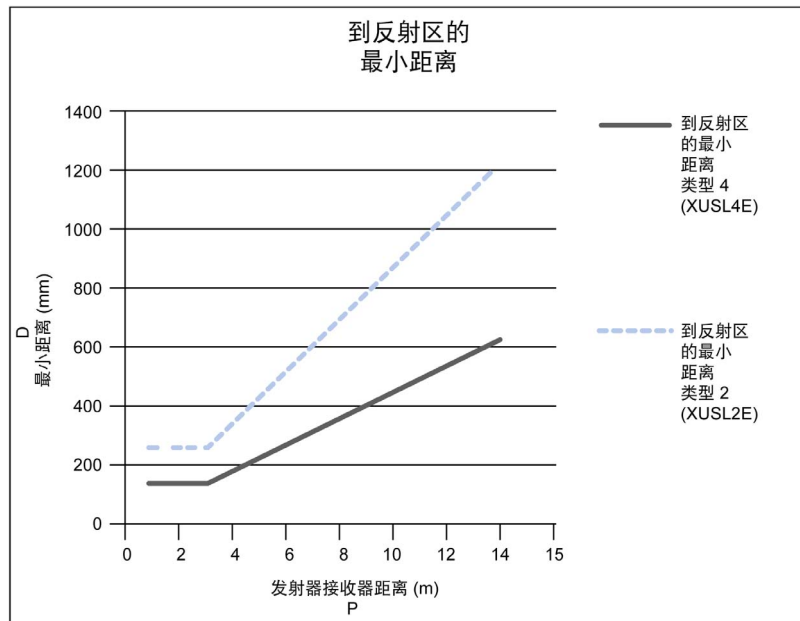
要防止反射面干扰，请保持反射对象与 XUSL2E/XUSL4E 检测区中心线的最小距离 (D)，如下面示例中所示。

在此图中，如果将反射对象放置在距离大于 D 的位置，光幕将清晰地检测到障碍物：



与反射面的最小距离 (D) 是工作范围的一个函数

反射对象与检测区中心线之间必须保持的最小距离是光幕的工作范围的一个函数，如下图所示：



使用测试棒程序 (参见第 48 页) 检测任何反射面干扰。

下表说明类型 2 和类型 4 的不同发射器接收器距离下的与反射区域的最小距离：

发射器接收器距离 P (m)	与反射区的最小距离 - 类型 4 (XUSL4E) D (mm)	与反射区的最小距离 - 类型 2 (XUSL2E) D (mm)
1	131	262
2	131	262
3	131	262
4	175	350
6	262	525
8	349	700
10	437	875
12	524	1050
14	611	1225

要计算类型 2 和类型 4 的与反射区的最小距离，请使用下列条件：

类型 4 (XUSL4E)

如果 $P \leq 3$ m，则 $D = 131$ mm

如果 $P > 3$ m，则 $D \text{ (mm)} = \tan(2.5^\circ) \times 1000 \times P \text{ [m]} = 43.66 \times P \text{ [m]}$

类型 2 (XUSL2E)

如果 $P \leq 3$ m，则 $D = 262$ mm

如果 $P > 3$ m，则 $D \text{ (mm)} = \tan(5^\circ) \times 1000 \times P \text{ [m]} = 87.49 \times P \text{ [m]}$

P = 发射器接收器距离 (米)

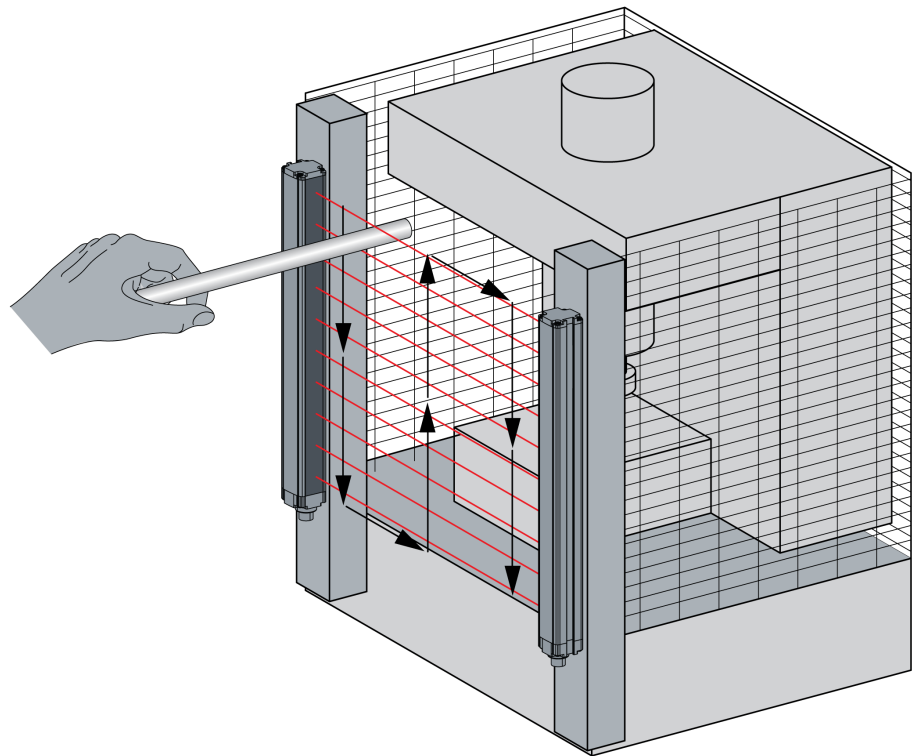
D = 与反射区的最小距离 (毫米)

建议使用测试棒，以控制不会由于反射面而绕过安全光幕。测试棒直径必须与分辨率相等。

测试棒操作程序

一般说明

测试依据下图执行，沿着指定路径缓慢移动测试棒，相继阻断各个光束：



开始测试之前，接收器上的绿色 LED 必须亮起。测试期间，接收器上的红色 LED 必须一直亮起，绿色 LED 必须一直熄灭。对于多光束系统，请使用不透明物体来相继阻断各个光束，从中间开始，然后逐渐靠近发射器和接收器。

⚠ 警告

意外设备操作

- 检查光幕在开机阶段和每次转换之前是否正常工作。必须采用合适的测试对象执行此测试。适用于 14 mm 和 30 mm 分辨率的测试棒作为附件 (参见第 110 页) 提供。
- 存在划痕 (即使很小) 会增加光幕发射的光束宽度，从而造成效率损失。
- 在清洁窗口过程中，必须格外谨慎。不要用研磨材料或粉剂、溶剂、酒精或腐蚀性产品清洁光幕窗口。

不遵循上述说明可能导致人员伤亡或设备损坏。

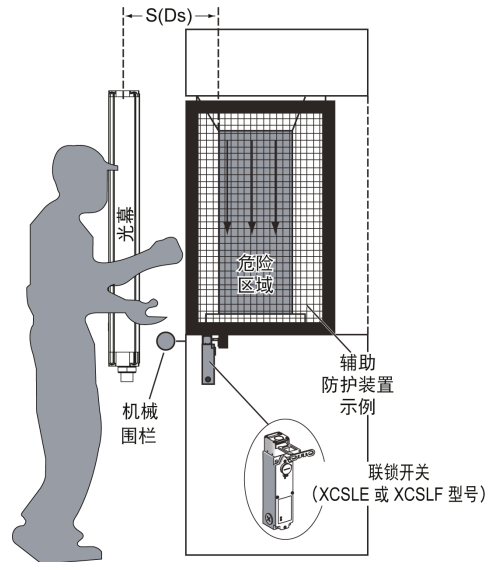
额外保护措施

一般说明

未受到 XUSL2E/XUSL4E 光幕系统保护的危险区域必须通过其他方式加以保护。例如，通过固定护栏或联锁的防护装置。

额外保护措施

下图显示固定护栏和联锁防护装置等额外保护措施：



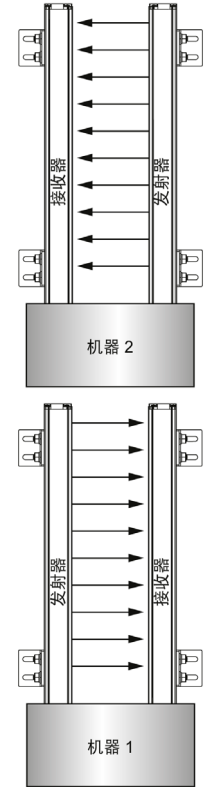
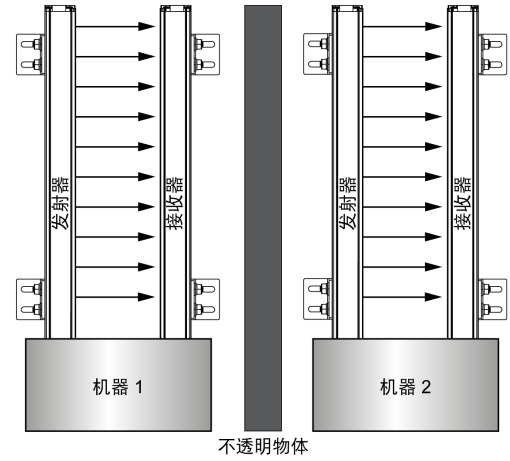
多系统

一般说明

当两个以上光幕系统相邻安装并彼此对准时，背对背安装发射器和接收器，或堆叠它们以防光幕彼此之间造成干扰。在主/从光幕系统段之间无需采取这种预防措施。

多光幕安装配置

PC 上	描述	图
1	这种布置会使两个光幕受到彼此干扰（不推荐）。	
2	背对背安装接收器（推荐）。	

PC 上	描述	图
3	堆叠光幕，发射器朝向相反方向（ 推荐 ）。	
4	使用不透明物体隔开光幕，逐一中断光束（ 推荐 ）。	

注意

意外设备操作

如果可能，选择短距光幕可以有效地限制因相邻 (参见第 62 页)安装造成的干扰。
不遵循上述说明可能导致设备损坏。

第III部分

安装、接线和启动

概述

本节提供关于安装、接线和启动的信息。

本部分包含了哪些内容？

本部分包括以下各章：

章	章节标题	页
5	安装	55
6	接线	61
7	启动	73

第5章

安装

概述

本章描述 XUSL2E/XUSL4E 安全光幕的安装。

本章包含了哪些内容？

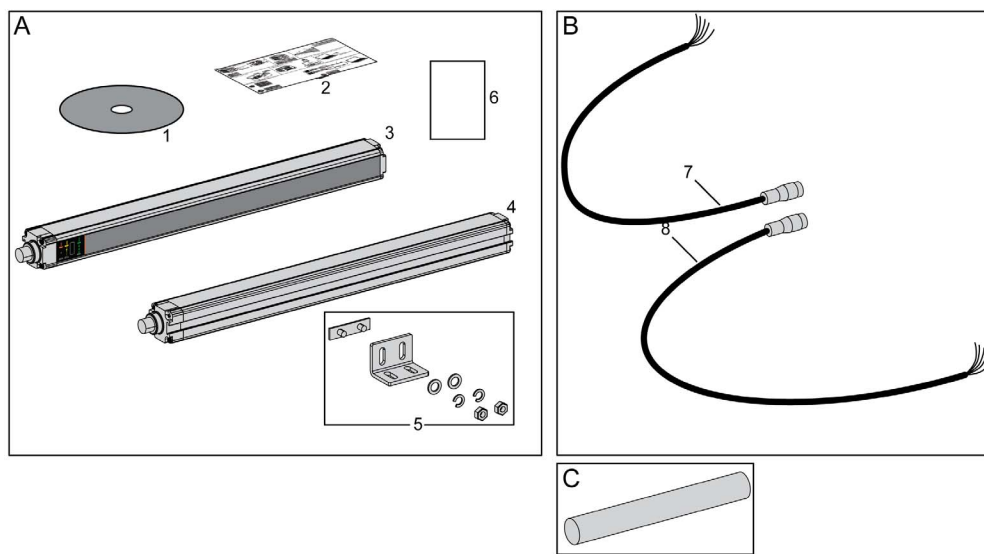
本章包含了以下主题：

主题	页
部件列表	56
安装光幕	57

部件列表

部件

下图显示 XUSL2E/XUSL4E 光幕系统的各个部件：



A. XUSL 光幕包装包括：

1. 目录和技术文件 CD-ROM。
2. 快速入门指南。
3. XUSL2E/XUSL4E 接收器。
4. XUSL2E/XUSL4E 发射器。
5. 安装托架套件。
6. CE 符合性声明。

B. 连接电缆（单独订购）：

7. 接收器连接电缆。
8. 发射器连接电缆。

C. 测试棒（单独订购）。

安装光幕

安装

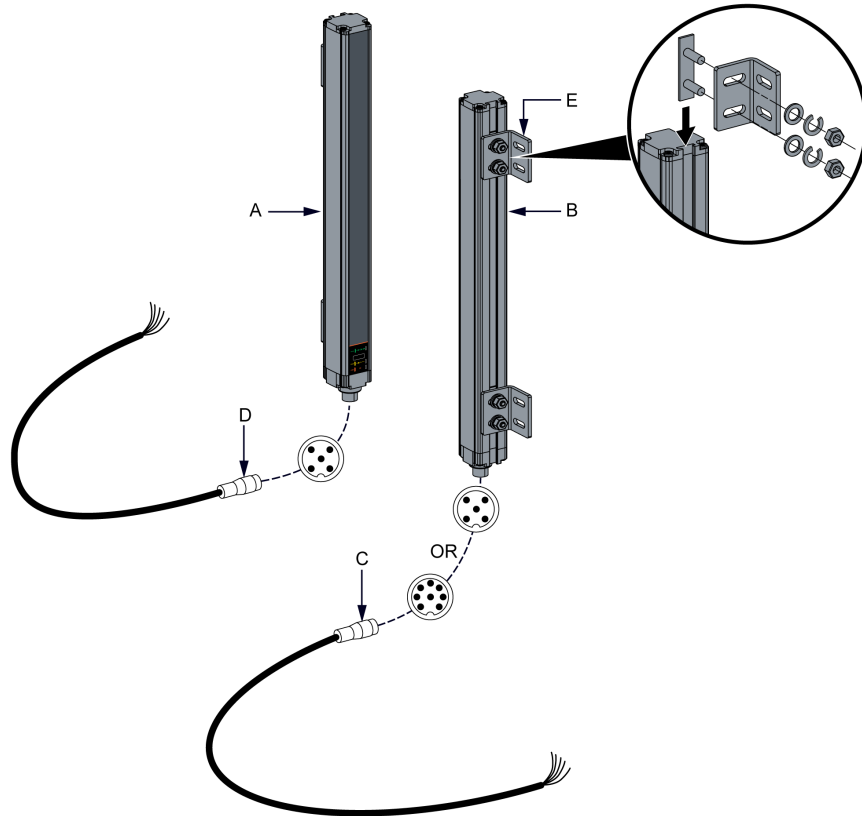
注意

意外设备操作

安装光幕之前，请参阅“安全安装距离”（参见第 37 页）。

不遵循上述说明可能导致设备损坏。

下图说明光幕安装：



按照以下程序安装光幕：

- 如果要光幕安装在受到强烈振动的区域中，必须使用防震支撑，以便不会危害电路的正常运转。要选择适合您的应用场合的套件，请参阅附件（参见第 100 页）。
- 使用随带的安装附件将安装托架 (E) 安装在接收器 (B) 和发射器 (A) 背面的凹槽中。其他特殊托架也以附件的形式提供，请参阅附件（参见第 97 页）。
- 将电缆连接到接收器和发射器。接收器电缆端 (C) 有 8 针或 5 针（有关详细信息，请参阅接线（参见第 61 页））连接器，而发射器电缆端 (D) 有 5 针连接器。
- 遵循安全安装距离，将接收器和发射器安装在机器的同一平面、同等高度上。有关对准和安装注意事项的信息，请参阅对准发射器与接收器（参见第 75 页）。
- 按接线（参见第 61 页）中的演示对安全光幕进行接线。

注意

意外设备操作

- 如果应用环境有强烈冲击或振动，则必须使用合适的减震器。
- 特殊托架允许以更大的安装灵活性进行定位，它们以选配附件的形式提供（旋转托架和弯曲托架）。

有关选配附件的详细信息，请参阅“附件”一节（参见第 97 页）。

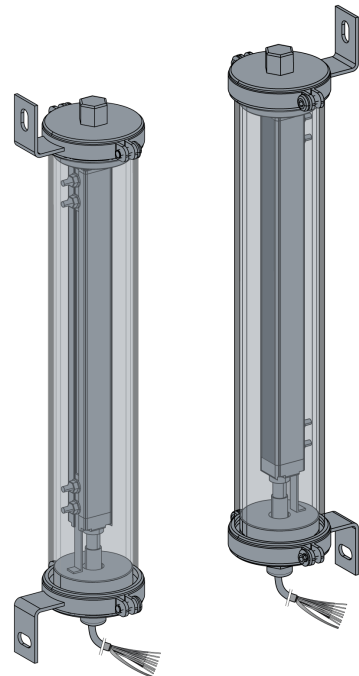
不遵循上述说明可能导致设备损坏。

IP69K 型号

IP69K 型号适用于安全光幕暴露于蒸汽或水的情况。所用材料适合食品饮料应用。

该型号由预先安装在特定外壳内部的一对安全光幕（带或不带加热系统）组成。此外壳还保护安全光幕装置免遭化学品侵蚀，并且可在低至 -20°C (-4 °F) 或 -30°C (-22 °F) 的寒冷区域中使用。有关更多详情，请参阅环境规格（参见第 86 页）。

下图显示带集成输出电缆的 IP69K 型号：



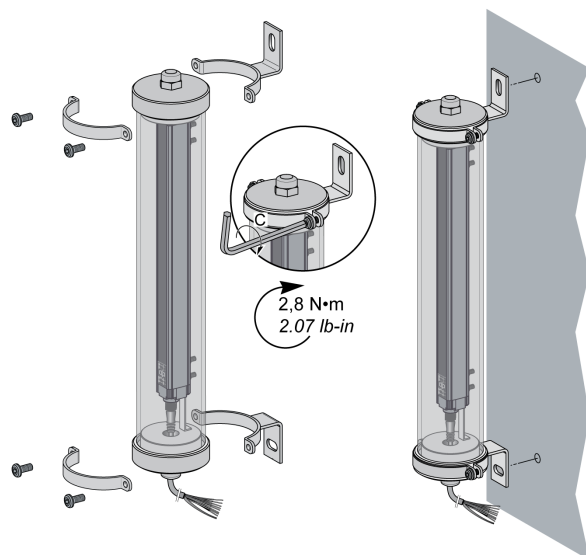
下表提供 IP69K 型号的环境规格：

环境特性		描述
环境温度	工作	带加热系统时为 -30...+55 °C (-22...131 °F) 类型 4：不带加热系统时为 -20...+55°C (-4...131 °F) 类型 2：不带加热系统时为 -30...+55°C (-22...131 °F)
	存放	-30...+70 °C (-22...+158 °F)
防护等级	–	IP69K
材料	–	端盖：不锈钢 (AISI 316L)/硅胶 O 形圈 管路：PMMA (聚甲基丙烯酸甲酯) Ø 50 mm (1.97 in.) 抗冷凝系统 (集成 GORE™ 阀) 电缆：PVC

下表提供 IP69K 型号的电气特性：

电气特性	单位	描述
电源	V	24 Vdc ± 20% 2 A 电源必须符合 EN/IEC 61496-1 和 EN/IEC 60204-1 的要求。
最大消耗电流 (无负载)	mA	发射器：42 mA 接收器：83 mA
输入电源	mA	发射器：42 mA 接收器：900 mA (包括 OSSD 电流)
安全输出 (OSSD)	–	两路 PNP - 每路输出 400 mA @ 24 Vdc，压降 <0.5 Vdc (集成灭弧器)
信号	–	发射器：1 个三色 LED - 红/黄/绿 (电源) 接收器：2 个 LED - 2 种双色 - 红/绿和黄/蓝
连接	–	PVC 预接电缆，参阅电气连接 (参见第 62 页)。
加热系统功耗	W	最大 10 W (24 Vdc 或 24 Vac)
电缆长度	m	10 m
电缆规格	mm ²	0.25 mm ² (AWG 24)

下图说明 IP69K 型号的安装：



第6章

接线

概述

 **警告**

连接不正确

- XUSL2E/XUSL4E 光幕系统必须由安全特低电压 (SELV) 或保护特低电压 (PELV) 供电。
- XUSL2E/XUSL4E 光幕系统仅允许在 24 Vdc 负极接地电气系统中使用。
- 切勿将 XUSL2E/XUSL4E 光幕系统连接到正极接地系统。
- 切勿将接地线 (此处为功能接地线 FE) 与安全特低电压 (SELV) 电源的零电压连接。

不遵循上述说明可能导致人员伤亡或设备损坏。

XUSL2E/XUSL4E 光幕系统直接利用 24 Vdc ±20% 电源供电工作。电源必须符合 EN/IEC 60204-1 和 EN/IEC 61496-1 的要求。建议采用 SELV 施耐德电气型号为 ABL8RPS24…。有关详细信息，请参阅电源 (参见第 97 页)。

 **警告**

连接不正确

- XUSL2E/XUSL4E 安全光幕必须使用双路安全输出进行连接。
- 单路安全输出如果出现故障，可能不会停止机器。

不遵循上述说明可能导致人员伤亡或设备损坏。

本章包含了哪些内容？

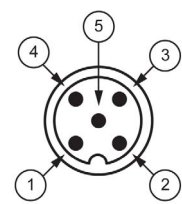
本章包含了以下主题：

主题	页
电气连接	62
连接原理图	65

电气连接

发射器连接

下图说明发射器连接：



下表描述 M12 5 针发射器连接的引脚接线连接：

M12，5 针 (XUSL2E 和 XUSL4E)	
引脚号	描述
1	+24 Vdc
2	Configuration_0 或 Master/Slave_A
3	0 Vdc
4	Configuration_1 或 Master/Slave_B
5	FE
有关 IP69K 电气连接，请参阅下面提供的 IP69K 发射器连接表。	

IP69K 发射器连接

下表描述发射器的 5 针或 8 针预接线连接：

线缆颜色	描述
棕色	+24 Vdc
白色	Configuration_0
蓝色	0 Vdc
绿色或黑色	Configuration_1
灰色	FE
黄色	0 V (加热系统) ⁽¹⁾
红色	+24 Vac/Vdc (加热系统) ⁽¹⁾
粉红色	未连接
(1) 仅适用于带加热系统的 XUSL - IP69K 型号。	

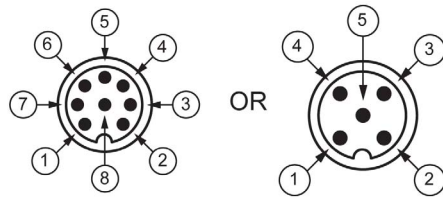
发射器配置和工作模式

下表描述发射器配置和工作模式：

针脚 4 和 2 范围和测试选择	长距选项	短距选项	发射器处于测 试状态	禁止接线
针脚 4	24 V	0 V	0 V	24 V
针脚 2	0 V	24 V	0 V	24 V

接收器连接

下图说明接收器连接：



下表描述 M12 8 针主光幕主连接器或单对型号的引脚接线连接：

M12, 8 针单对型号 (XUSL4E 或 XUSL2E) 或主光幕型号主连接器 (XUSL4E)	
引脚号	描述
1	OSSD1
2	+24 Vdc
3	OSSD2
4	Configuration_A
5	K1_K2 反馈/重启
6	Configuration_B
7	0 Vdc
8	FE
* 有关 IP69K 电气连接，请参阅下面提供的 IP69K 接收器连接表。	

下表描述 M12 5 针主光幕辅助连接器或从光幕型号的引脚接线连接：

M12, 5 针主光幕型号辅助连接器或从光幕型号 (XUSL4E)	
引脚号	描述
1	+24 Vdc
2	Master/Slave_A
3	0 Vdc
4	Master/Slave_B
5	FE

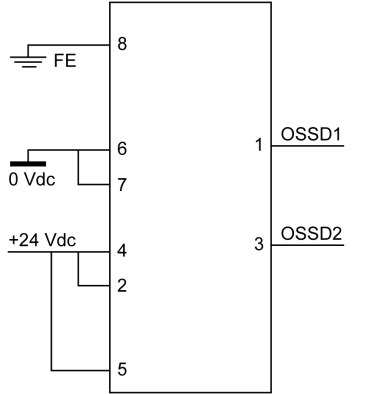
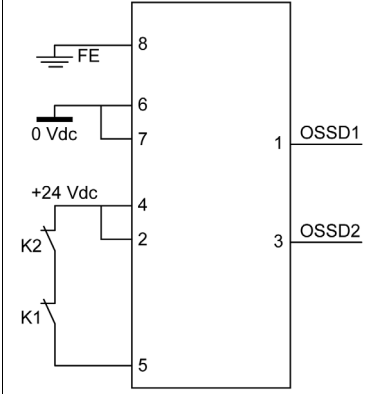
IP69K 接收器连接

下表描述接收器的 8 针或 10 针预接线连接：

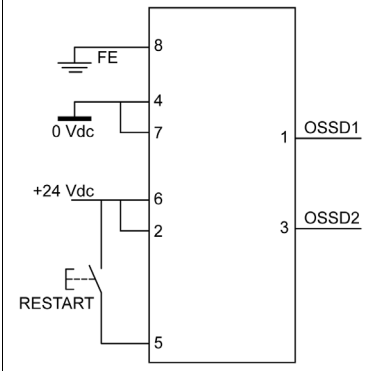
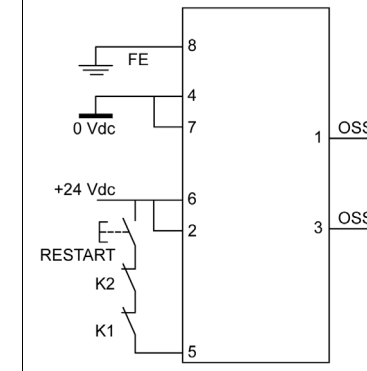
线缆颜色	描述
白色	OSSD1
棕色	+24 Vdc
绿色	OSSD2
黄色	Configuration_A
灰色	K1_K2 反馈/重启
粉红色	Configuration_B
蓝色	0 Vdc
红色	FE
黑色	0 V (加热系统) ⁽¹⁾
紫色	+24 Vac/Vdc (加热系统) ⁽¹⁾
(1) 仅适用于带加热系统的 XUSL - IP69K 型号。	

接收器配置和工作模式

下表描述自动启动集成控制功能：

配置	集成控制功能	
	自动启动/重启，不带 EDM 反馈回路	自动启动/重启，带 EDM 反馈回路
针脚 4：Configuration_A	24 Vdc	24 Vdc
针脚 5：K1_K2 反馈/重启	24 Vdc	通过串联 K1_K2 常闭反馈触点连接 24 Vdc。
针脚 6：Configuration_B	0 Vdc	0 Vdc
示意图		

下表描述手动启动集成控制功能：

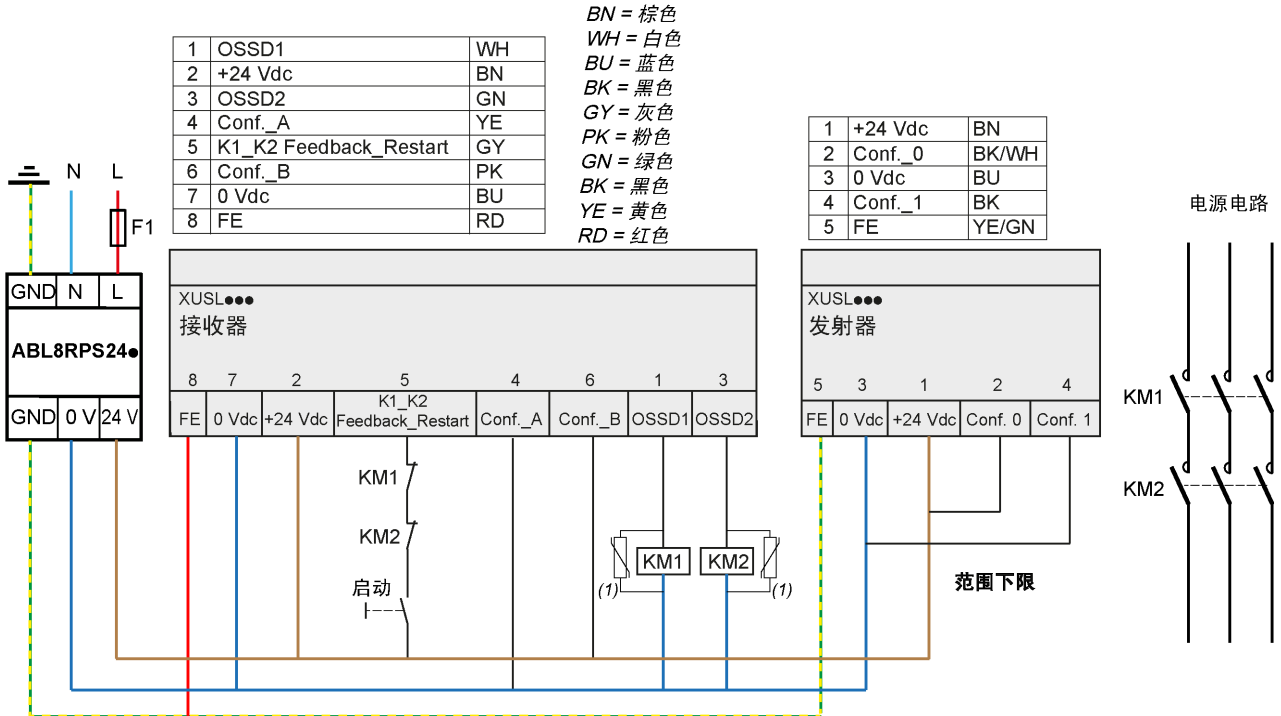
配置	集成控制功能	
	手动启动/重启，不带 EDM 反馈回路	手动启动/重启，带 EDM 反馈回路
针脚 4：Configuration_A	0 Vdc	0 Vdc
针脚 5：K1_K2 反馈/重启	通过 Restart 按钮连接 24 Vdc。	通过 Restart 按钮和串联 K1_K2 常闭反馈触点连接 24 Vdc。
针脚 6：Configuration_B	24 Vdc	24 Vdc
示意图		

连接原理图

独立应用

XUSL2E 和 XUSL4E 光幕在与具有连接到 OSSD 上的触点的机械式链接接触器（强制引导型）关联时可单机使用（也就是说，没有任何安全继电器、控制器或 PLC）。

下图说明带手动启动、接触器触点反馈回路 (EDM) 和短距的类型 4 独立安全系统模式的接线图示例：



在独立模式下使用时，XUSL2E 和 XUSL4E 分别符合下列标准：

- 类型 2 (EN/IEC 61496-1)、SIL1 (EN/IEC 61508) - SILCL1 (EN/IEC 62061) 和 PLc- Cat.2 (EN/ISO 13849-1:2008)。
- 类型 4 (EN/IEC 61496-1)、SIL3 (EN/IEC 61508)、SILCL3 (EN/IEC 62061) 和 PLe- Cat.4 (EN/ISO 13849-1:2008)。

风险分析的目的是确定类型 2 或类型 4 独立安全光幕的使用是否与整个系统的预期安全等级兼容。

⚠ 警告

意外设备操作

KM1 和 KM2 接触器必须具有力引导的触点。

不遵循上述说明可能导致人员伤亡或设备损坏。

⚠ 警告

类型利用不当

用户或集成商有责任检查类型 2 或类型 4 安全光幕系统的使用是否与应用风险评估一致。

执行风险评估，以选择适合您应用场合的产品。

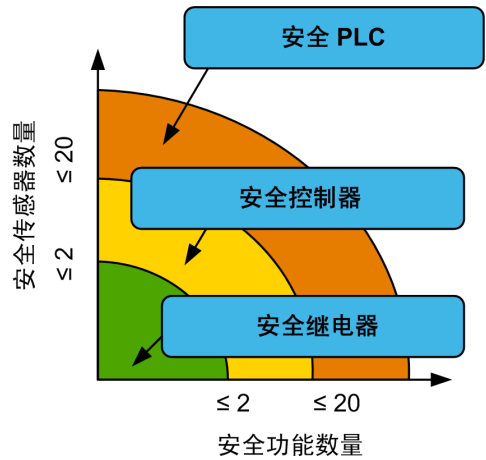
不遵循上述说明可能导致人员伤亡或设备损坏。

何时使用安全继电器、控制器或安全 PLC？

整个安全系统的等级会随着所用的安全传感器或功能数量的增加而降低。使用安全控制器或安全 PLC 等安全接口可以有助于将整体系统保持在正确的安全等级。

当应用场合需要其他功能时，还可以调整安全接口。不同安全接口范围的选择取决于应用场合中使用的安全功能数量和安全传感器数量。

下图是常用的安全接口的简化表示：



上图中指示的限制数量未加以限制，可以随着应用场合变化。

下表介绍使用 Schneider-Electric Preventa 安全接口的各种好处：

安全接口 - 关注特性	安全继电器					控制器		安全 PLC
	XPS-AFL	XPS-AK	XPSAR	TM3SAK	XPSLC MUT1160	XPSMC ⁽¹⁾	XPSMCM	SLC
可达到的最大安全等级 ⁽²⁾	PLe、 SIL 3	PLe、 SIL 3	PLe、 SIL 3	PLe、 SIL 3	PLe SIL 3	PLe、 SIL 3	PLe、 SIL 3	PLe SIL 3
增加安全输出数量 ⁽⁴⁾	是	是	是	是	—	是	是	是
无电压触点	3 路输出	3 路输出	6 路输出	6 路输出	2 路输出	2 x 2 路输出	模块式 (见 XPSMCMER 模块)	最多为 160 个 ⁽³⁾
无电压触点延迟时间	—	—	—	—	—	2 x 2 路输出	是，可编程	最多为 160 个 ⁽³⁾
PLC 诊断的静态输出	—	是	是	嵌入式	是	(通过不同 通信协议)	模块式，最多为 26 个	嵌入式
	—	4 路输出	4 路输出		1 路输出			
增加安全输出数量 静态输出 ⁽⁵⁾	—	—	—	—	—	是	模块式，最多为 16 个	是
	—	—	—	—	—	6 路输出		是
辅助输出 (例如 PLC 输入 或指示灯)	—	1	2	—	是	是	是	是
外部装置监测 (EDM)	是	是	是	是	是	是	是	是
不受监控的手动启动	否	否	是	是	是	是	是	是
受监控的手动启动	是 S33–S34	是	是	是	否	是	是	是
自动启动	否	是	是	是	是	是	是	是
屏蔽功能	—	—	—	—	是	是 (1 套安全 光幕)	是	是
少量的安全传感器/安全 功能	是	是	是	是	是 (1 套安全 光幕)	是	是	—

(1) 另请参见 XPSMC 安全控制器的特性。

(2) 依据 EN/ISO 13849 (PL) 和 EN/IEC 62061 (SIL)。

(3) 最大配置包含 80 个 I/O 片。输入片最多包含 4 路输入，固态输出最多包含 4 路输出，继电器输出最多包含 2 路输出。

(4) 使用自由电位安全输出还可用于增加输出电流和驱动非 24 Vdc 电压的外部装置 (例如，接触器)。请参阅安全接口功能。

(5) 使用 XPSMC 或安全 PLC 静态输出对于增加输出电流也很有帮助。请参阅安全接口功能。

安全接口 - 关注特性	安全继电器					控制器		安全 PLC
	XPS-AFL	XPS-AK	XPSAR	TM3SAK	XPSLC MUT1160	XPSMC ⁽¹⁾	XPSMCM	SLC
中等数量的安全传感器/安全功能	-	-	-	-	-	是	是	-
大量的安全传感器/安全功能	-	-	-	-	-	-	是	是

(1) 另请参见 XPSMC 安全控制器的特性。
 (2) 依据 EN/ISO 13849 (PL) 和 EN/IEC 62061 (SIL)。
 (3) 最大配置包含 80 个 I/O 片。输入片最多包含 4 路输入，固态输出最多包含 4 路输出，继电器输出最多包含 2 路输出。
 (4) 使用自由电位安全输出还可用于增加输出电流和驱动非 24 Vdc 电压的外部装置（例如，接触器）。请参阅安全接口功能。
 (5) 使用 XPSMC 或安全 PLC 静态输出对于增加输出电流也很有帮助。请参阅安全接口功能。

注意

安装不当

与 ESPE 安全接口相连时，必须在自动启动模式且不带 EDM 的模式下配置安全光幕。有关 ESPE 安全接口执行的安全功能（监控下启动和 EDM）的信息，请参阅相应说明书。

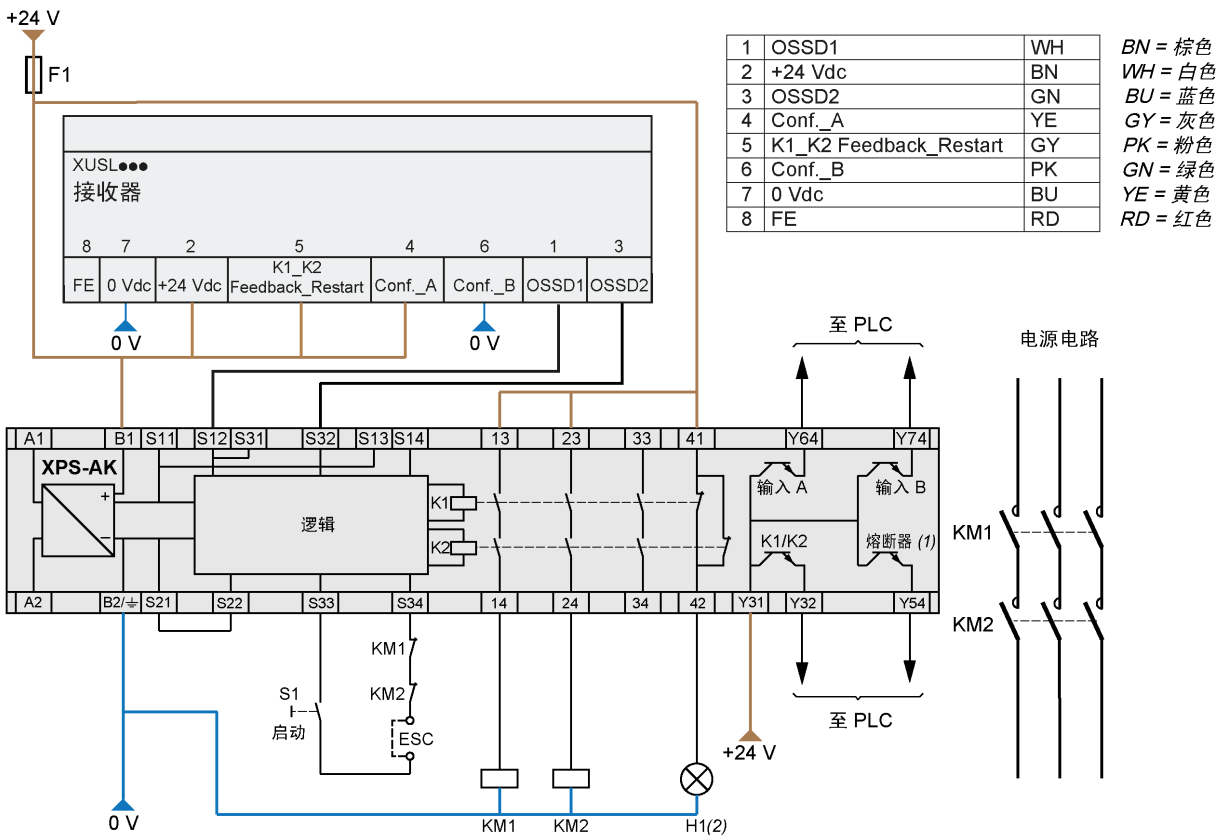
不遵循上述说明可能导致设备损坏。

连接安全监测设备

从 XUSL2E/XUSL4E 光幕系统到机器控制电路的接线必须做到可靠控制。仅应将固态输出连接到可靠控制的、评级为安全的 PLC 或可靠控制的、评级为安全的机器系统。

连接 XPS-AK 模块

下图说明 XUSL2E/XUSL4E 光幕系统与 XPS-AK 模块的连接：



- (1) 内部电子保险丝的工作状态
 (2) H1: ESPE (XUSL) 指示灯已禁用
 ESC: 外部启动条件

移除上图所示的启动（而不是短路）按钮并直接将 S13 连接至 S14，即可实现自动启动。

对于任何启动模式，必须采用自动启动模式下的接线并在没有 EDM 的情况下对接收器进行配置。

警告

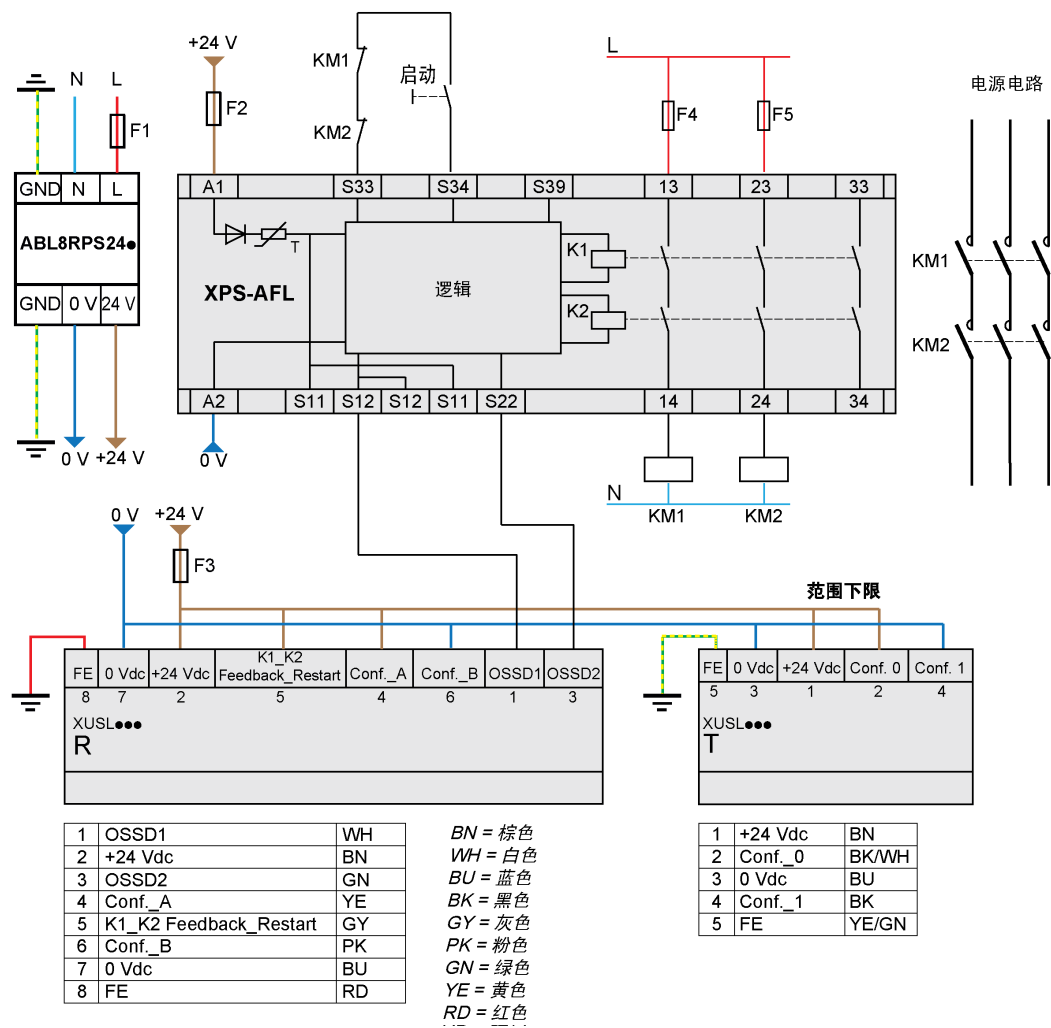
意外设备操作

KM1 和 KM2 接触器必须具有力引导的触点。

不遵循上述说明可能导致人员伤亡或设备损坏。

连接 XPS-AFL 模块

此图说明了低范围配置条件下 XUSL2E/XUSL4E 光幕系统与 XPS-AFL 模块的连接：



如果在手动启动时使用 XUSLAFL，必须采用自动模式下的接线并在没有 EDM 的情况下对接收器进行配置。

注意

连接不正确

- 不允许使用 XPS-AFL 模块（在端子 S33 与 S39 之间）进行自动启动。
- 端子 S33 与 S34 之间电缆的最大长度必须介于 3 至 5 m。

不遵循上述说明可能导致设备损坏。

警告

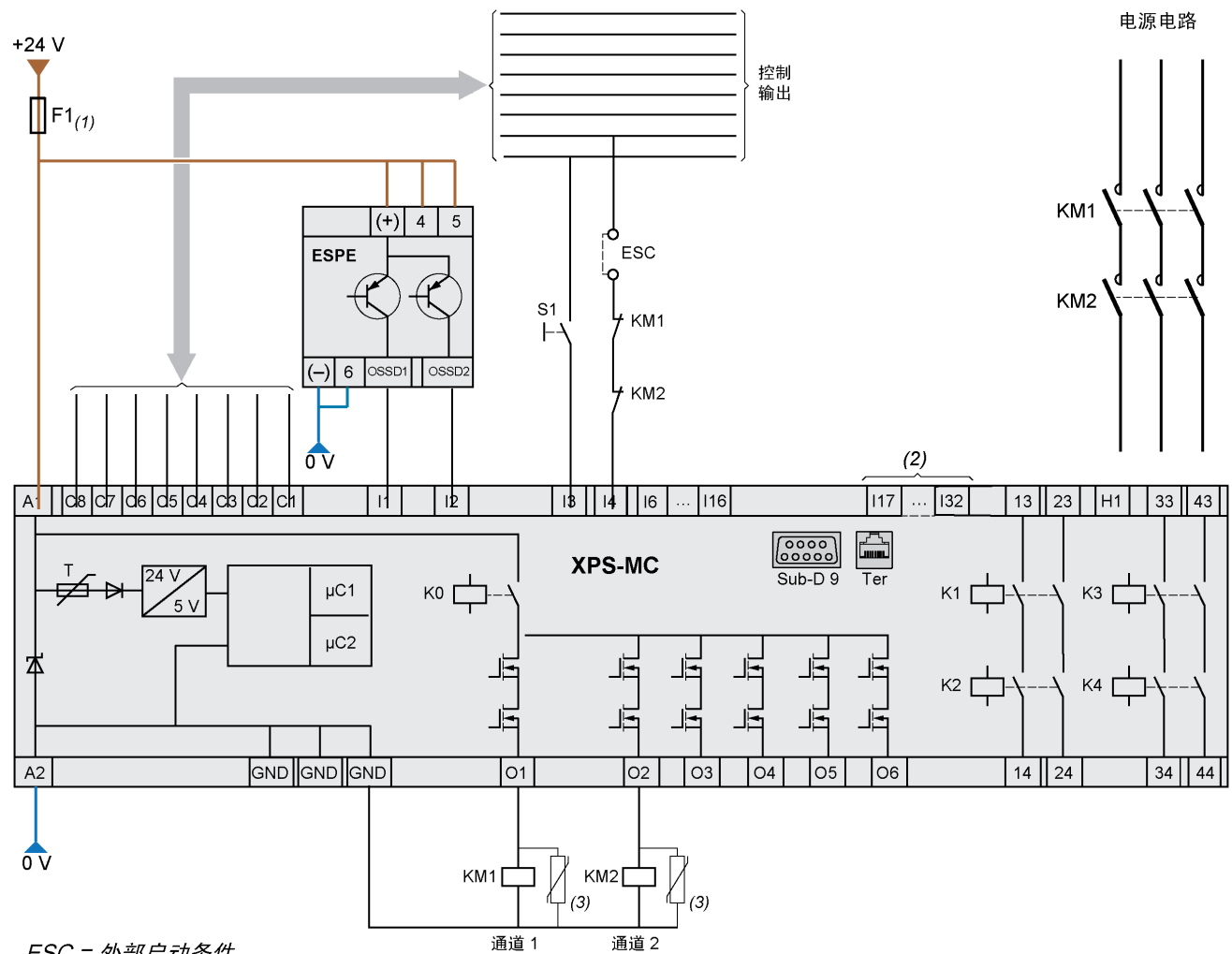
意外设备操作

KM1 和 KM2 接触器必须具有力引导的触点。

不遵循上述说明可能导致人员伤亡或设备损坏。

连接 XPSMC 控制器

下图说明连接 XPSMC 安全控制器的接线图示例：



ESC = 外部启动条件
ESPE = 电敏保护装置
OSSD1/OSSD2 = 输出信号开关装置

- (1) 最小保险丝额定值的技术特性。请参阅 XPSMC 目录（技术数据）。
(2) 仅适用于 XPS MC32Z●。
(3) 建议为 KM1 & KM2 使用灭弧器

对于任何启动模式，必须采用自动启动模式下的接线并在没有 EDM 的情况下对接收器进行配置。

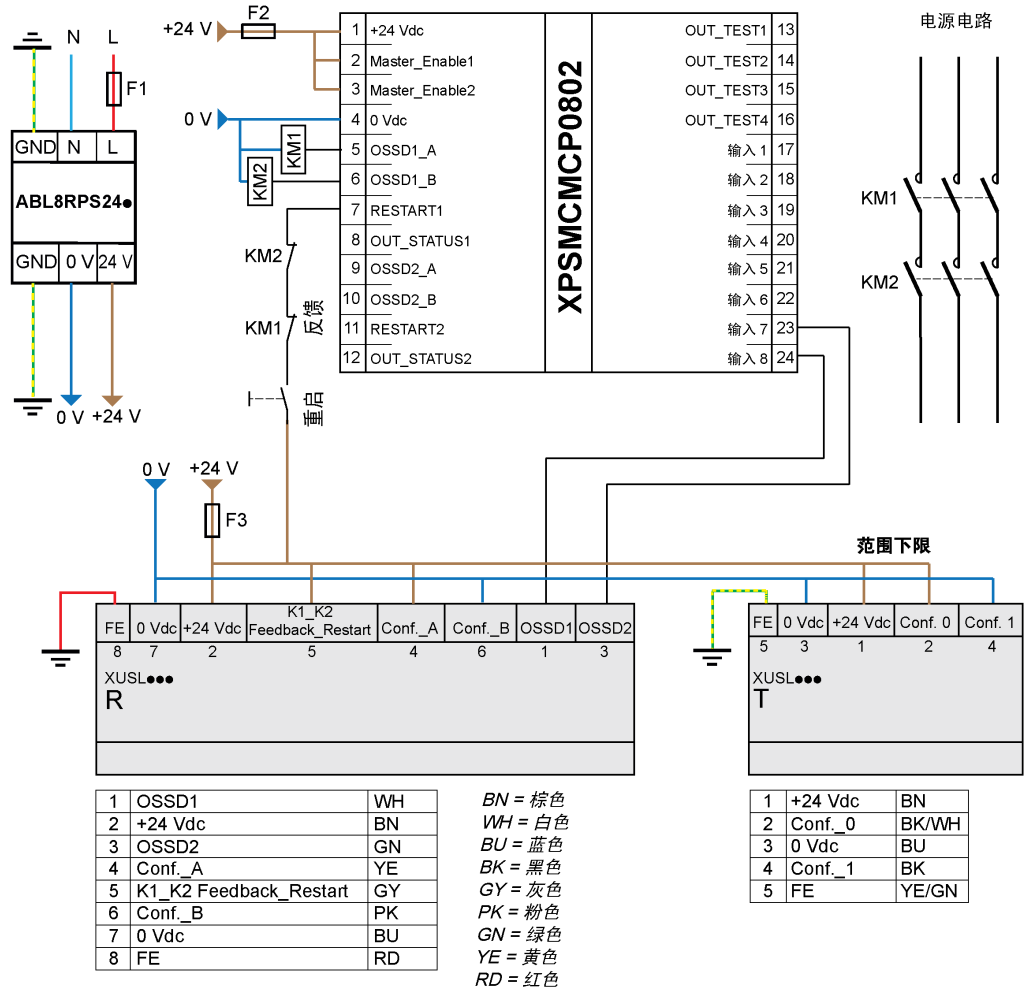
警告

意外设备操作

KM1 和 KM2 接触器必须具有力引导的触点。
不遵循上述说明可能导致人员伤亡或设备损坏。

连接 XPSMCM 控制器

下图说明了 XUSL2E/XUSL4E 光幕系统与 XPSMCM 控制器的连接：



对于任何启动模式，必须采用自动启动模式下的接线并在没有 EDM 的情况下对接收器进行配置。

⚠ 警告

意外设备操作

KM1 和 KM2 接触器必须具有力引导的触点。

不遵循上述说明可能导致人员伤亡或设备损坏。

第7章

启动

概述

启动 XUSL2E/XUSL4E 安全光幕之前，请按照下列程序操作：

- 验证接线、电源电压和连接极性正确。
- 为系统通电。
- 根据用户界面中的说明检查 LED。
- 调整发射器与接收器的对准。有关详细信息，请参阅对准发射器与接收器 (参见第 75 页) 和故障排除 (参见第 77 页)。

本章包含了哪些内容？

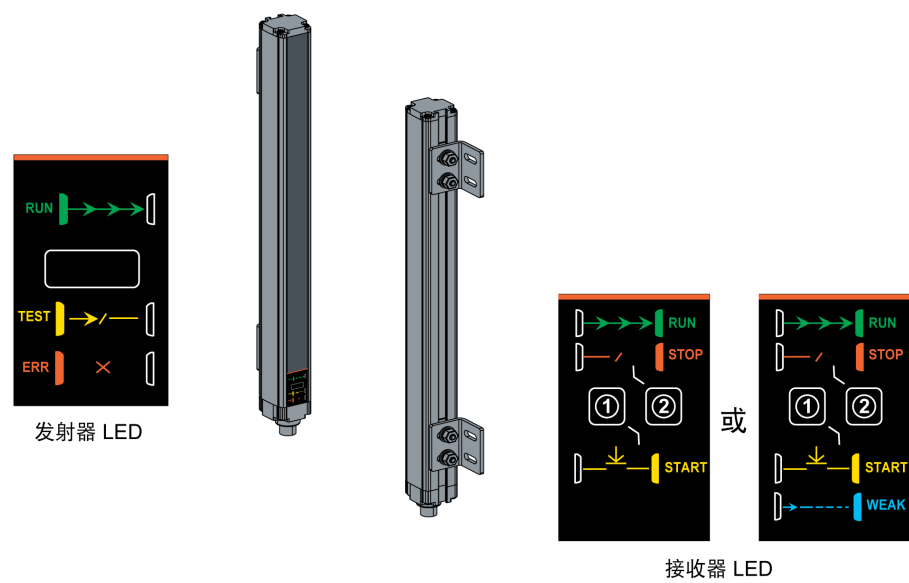
本章包含了以下主题：

主题	页
用户界面	74
对准发射器与接收器	75

用户界面

LED 含义和输出状态

以下各图说明安全光幕的 LED 含义和输出状态：



下表描述 LED 含义和输出状态：

LED 含义	发射器	接收器		OSSD
		1	2	
初始启动检测	红色	黄色	红色	OFF
正常运行	绿色	灭	绿色	开启
检测区中断	绿色	灭	红色	OFF
检测区无障碍物，等待重启	绿色	黄色	灭	OFF
检测区无障碍物，等待 K1_K2 反馈	绿色	黄色闪烁	黄色闪烁	OFF
测试状态（模拟检测区中断）	橙色	灭	红色	OFF
信号弱（接收到微弱信号），仅限于类型 4 手指检测和长距离型号	绿色	蓝色和/或黄色 ^(*)	绿色、黄色或红色 [*]	^(*)
主光幕：检测区无障碍物 从光幕：检测区中断	绿色	黄色闪烁	红色	OFF
故障模式（错误状态） 有关详细信息，请参阅“故障排除”一节（参见第 77 页）。	红色闪烁	灭	红色闪烁	OFF
* 请参阅下表说明的蓝色状态。				

下表说明蓝色 LED 的含义：

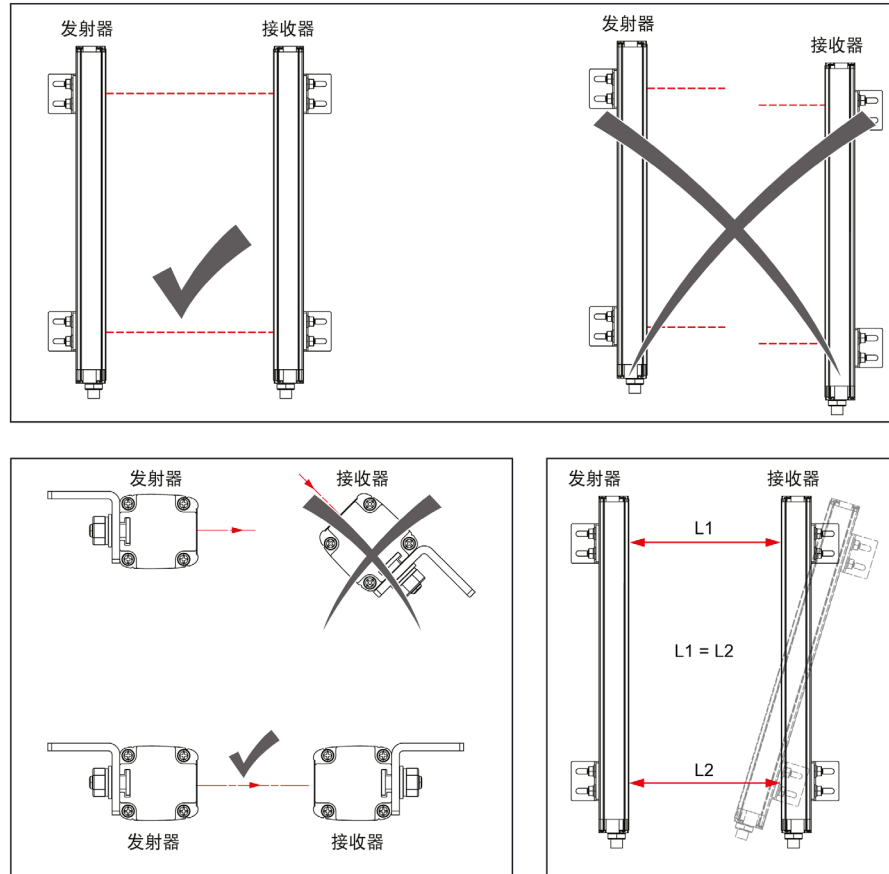
蓝色状态	接收器				OSSD
	1		2		
正常运行，但信号弱	蓝色		绿色		开启
检测区无障碍物，等待重启，但信号弱	蓝灯/黄灯交替闪烁		灭		OFF
检测区中断，信号弱	蓝色		红色		OFF
检测区无障碍物，等待K1_K2 反馈，但信号弱	黄色	交替闪烁	黄色	交替	OFF
	蓝色		灭		

对准发射器与接收器

一般说明

安装发射器和接收器时，光学表面必须面对面，连接器朝向相同方向。发射器和接收器的对应光束务必要校正准确才能处于最佳运行状态，也就是说发射器和接收器必须具有相同的高度且须平行。使用提供的安装附件可以帮助正确定位。

下图说明发射器与接收器对准：



接收器 LED 指示灯

使用 LED 指示灯有助于按如下所示进行正确对准：

- 为所有型号校正发射器，直到接收器上的绿色 LED 亮起。
- 对于手指检测和长距离型号，接收器上的信号弱蓝色 LED 也会很有用。首先，找到蓝色 LED 亮起的区域，指出合适的校正，然后微调设置，直到蓝色 LED 熄灭，绿色 LED 亮起。为帮助对准，您还可以使用激光指示器装置 (参见第 109 页)。

第IV部分

故障排除

第8章

接收器和发射器故障排除

概述

本章详细描述接收器和发射器故障排除。

本章包含了哪些内容？

本章包含了以下主题：

主题	页
发射器故障排除	80
接收器故障排除	81

发射器故障排除

故障排除

下表描述发射器故障排除：

LED 颜色	行为	意义	故障排除
红色	连续闪烁 2 次	针脚 2 和 4 连接不正确。	检查针脚 2 和 4 的连接。
红色	连续闪烁 3 次或 4 次	检测到内部故障。	请联系您所在国家/地区的客户支持。
红色	连续闪烁 5 次	主光幕段与从光幕段不兼容。	检查主光幕型号与从光幕型号的兼容性。
橙色	闪烁	等待主/从光幕通信（该指示仅在从光幕上可用）。	检查主光幕状态。如果处于故障模式，请检查检测到的故障类型。 如果发现的故障仍然存在，请联系您所在国家/地区的客户支持。
橙色	连续闪烁 2 次	主/从光幕通信中断（该指示仅在主光幕和从光幕上可用）。	检查主/从光幕连接。重启系统。 如果发现的故障仍然存在，请联系您所在国家/地区的客户支持。

接收器故障排除

故障排除

下表描述接收器故障排除：

LED 颜色	行为	意义	故障排除
红色	连续闪烁 2 次	配置不正确。	检查连接。
红色	连续闪烁 4 次	检测到干扰发射器。	找到干扰源并执行下列选项之一： ● 将干扰发射器的工作范围从长距降为短距。 ● 将干扰源移到照射不到接收器的区域中。 ● 在干扰源与受干扰的接收器之间使用一块不透明材料作为防光罩。
红色	连续闪烁 5 次	检测到 OSSD 输出故障。	检查连接 如果发现的故障仍然存在，请联系您所在国家/地区的客户支持。
红色	连续闪烁 6 次或 7 次	检测到内部故障。	请联系您所在国家/地区的客户支持。
红色	连续闪烁 8 次	主/从光幕连接不正确 (该指示仅在主光幕和第 2 从光幕上可用) 。	检查主/从光幕连接 如果发现的故障仍然存在，请联系您所在国家/地区的客户支持。

第V部分

技术特性

第9章

技术特性

概述

本章描述 XUSL2E/XUSL4E 光幕系统的技术特性。

本章包含了哪些内容？

本章包含了以下主题：

主题	页
光幕规格	86
响应时间 和安全相关数据	89
尺寸和重量	95
附件	97

光幕规格

符合性/认证

下表提供标准和认证：

符合标准 - XUSL2E	类型 2 (EN/IEC 61496-1)、SIL 1 (EN/IEC 61508)、SILCL 1 (EN/IEC 62061)、PLc–Cat.2 (EN/ISO 13849-1)
符合标准 - XUSL4E	类型 4 (EN/IEC 61496-1)、SIL 3 (EN/IEC 61508)、SILCL 3 I(EN/IEC 62061)、PLe–Cat.4 (EN/ISO 13849-1)
认证	cULus、CE/TUV

环境规格

下表提供温度范围规格

Telemechanique 产品 型号	型号	感应范围	分辨率	温度范围	
				操作	存储
XUSL•E30H•••N ⁽¹⁾ XUSL•E•BB•••N ⁽¹⁾	类型 2 和类型 4 标准型号和类型 4 级联型号	正常感应距离	30 mm (1.18 英寸)	-30...55 °C -22...131 °F	-35...70 °C -31...158 °F
			2-3-4 条光束		
XUSL4E14F•••N ⁽¹⁾	类型 4 标准型号和类型 4 级联型号		14 mm (0.55 英寸)	-20...55 °C -4...131 °F	
XUSL4E30H•••L XUSL4E•BB•••L	类型 4 标准型号	长感应距离	30 mm (1.18 英寸)		
			2-3-4 条光束		
XUSL2E30H•••NWC	Type 2 IP69K (不带加热系统)	正常感应距离	30 mm (1.18 英寸)	-30...55 °C -22...131 °F	-30...70 °C -22...158 °F
XUSL2E30H•••NWH	Type 2 IP69K (带加热系统)		30 mm (1.18 英寸)		
XUSL4E14F•••NWC	Type 4 IP69K (不带加热系统)	正常感应距离	14 mm (0.55 英寸)	-20...55 °C -4...131 °F	
XUSL4E14F•••NWH	Type 4 IP69K (带加热系统)			-30...55 °C -22...131 °F	
XUSL4E30H•••LWC XUSL4E•BB•••LWC	Type 4 IP69K (不带加热系统)	长感应距离	30 mm (1.18 英寸)	-20...55 °C -4...131 °F	
			2-3-4 条光束		
XUSL4E30H•••LWH XUSL4E•BB•••LWH	Type 4 IP69K (带加热系统)		30 mm (1.18 英寸)	-30...55 °C -22...131 °F	
			2-3-4 条光束		
1 还适用于以 NM、NS1 和 NS2 结尾的型号					

下表提供环境规格：

环境特性		描述
防护等级*	–	IP65 - IP67 和 IP69K，带特殊外壳
耐冲击和耐振动性	–	根据 EN/IEC 61496-1： ● 冲击力：10g ● 脉冲：16 ms ● 振动频率：10...55 Hz ● 振幅：0.35 ± 0.05 mm (0.0014 ± 0.00020 英寸)
材料	–	外壳：铝 红色：RAL 3000 端盖：聚丙烯 光学前面板：聚碳酸酯 IP69K 材料： 端盖：不锈钢 (AISI 316L)/硅胶 O 形圈 管路：PMMA (聚甲基丙烯酸甲酯) Ø 50 mm (1.97 in.) 抗冷凝系统 (集成 GORE™ 阀) 电缆：PVC
* 设备不适合在没有辅助措施的情况下在室外使用		

环境特性		描述
环境化学物		
耐化学性	脂肪烃	具有抵抗性
	酒精	
	洗涤剂和清洁剂	
	含碱产品的洗涤剂和清洁剂	
环境化学物 - IP69K 外壳		
耐化学性	碱性（非氯化）清洁剂	具有抵抗性
	酸性清洁剂	
	脂肪烃	
环境抗性	湿度	
	风化（阳光、雨水）	
* 设备不适合在没有辅助措施的情况下在室外使用		

光学特性

下表提供光学特性：

光学特性	单位	描述	
分辨率或光束间距	mm	分辨率 14 mm	分辨率 30 mm 4、3 和 2 条光束多光束型号的光束间距分别为 300、400 和 500 mm。
标称范围	m	0...3 m 或 1...6 m 0...2 m 或 1...5 m，带 IP69K 外壳。	0...4 m 或 0...12 m 可选 (在正常检测距离型号类型 2 和类型 4 上)。 加长检测距离型号上为 0...10 m 或 3...20 m (类型 4)。 0...8 m 或 3...17 m，带 IP69K 外壳 (类型 4)。 0...3 m 或 3...10 m，带 IP69K 外壳 (类型 2)。
保护高度	mm	160 mm...1810 mm	
有效孔径角	—	发射器和接收器工作范围 > 3 m (9.84 英尺) 时最大为 +/-2.5°，依据 EN/IEC 61496-2 (类型 4)。 发射器和接收器工作范围 > 3 m (9.84 英尺) 时最大为 +/-5°，依据 EN/IEC 61496-2 (类型 2)。	
光源	Nm	红外线 $\lambda = 950 \text{ Nm}$	
抗光干扰	—	根据 EN/IEC 61496-2。	

电气特性

下表提供电气特性：

电气特性	单位	描述
响应时间	ms	请参阅响应时间和安全相关数据 (参见第 89 页)。
电源	V	24 Vdc $\pm 20\%$ 2 A 电源必须符合 EN/IEC 61496-1 和 EN/IEC 60204-1 的要求。
最大消耗电流 (无负载)	mA	发射器：42 mA 接收器：83 mA
抗干扰性	—	等级视产品为类型 2 或类型 4 而定，依据 EN/IEC 61496-1。
输入电源	mA	发射器：42 mA 接收器：900 mA (包括 OSSD 电流)
安全输出 (OSSD)	—	两路 PNP - 每路输出 400 mA @ 24 Vdc，压降 <0.5 Vdc (集成灭弧器)，漏电流 (OFF 状态) < 2 mA。24 Vdc 下负载能力 0.82 μ F
信号	—	发射器：1 个三色 LED - 红/黄/绿 接收器：2 个 LED - 2 种双色 - 红/绿和黄/蓝
连接	—	发射器：5 针 M12 公头连接器 接收器：8 针 M12 公头连接器 有关主/从配置，请参阅电气连接 (参见第 62 页)。

电气特性	单位	描述
电缆长度	m	无屏蔽电缆最长 100 m (主光幕与从光幕之间为 50 m) 。提供各种长度的延长电缆。 有关详细信息，请参阅电气连接 (参见第 62 页)。
电缆规格	mm ²	0.25 mm ² (AWG24) ，适用于 8 线电缆 0.34 mm ² (AWG22) ，适用于 5 线电缆
到达可用状态之前的延迟时间	s	最大为 2 s
OSSD 脉冲持续时间	µs	最大为 200 µs
OSSD 脉冲周期	ms	最大为 2.5 ms (类型 4 型号) 最大为 500 ms (类型 2 型号)

注意

意外设备操作
检查 OSSD 脉冲持续时间是否与安全接口兼容。
不遵循上述说明可能导致设备损坏。

响应时间和安全相关数据

一般说明

下表提供 XUSL2E 和 XUSL4E 安全光幕的安全相关数据：

安全光幕	持续运行时间 (TM)
XUSL2E	20 年
XUSL4E 手指型号	20 年
XUSL4E 手部/身体型号	

有关安全相关数据定义，请参阅术语表 (参见第 页)。

XUSL4E 系列

Telemechanique 参照 XUSL4	保护高度 (mm)	光束数量 (用于测定 响应时间)	响应时间 t1 (ms)	PFH _D (EN/IEC 61508)
手指检测型号 - 标准检测距离 分辨率 (mm) = 14 工作范围 (m) = 0...3 或 1...6				
XUSL4E14F016N	160	15	4	1.03×10^{-8}
XUSL4E14F031N	310	30	5.5	1.27×10^{-8}
XUSL4E14F046N	460	45	7.5	1.52×10^{-8}
XUSL4E14F061N	610	60	9	1.75×10^{-8}
XUSL4E14F076N	760	75	11	2.00×10^{-8}
XUSL4E14F091N	910	90	13	2.24×10^{-8}
XUSL4E14F106N	1060	105	14.5	2.49×10^{-8}
XUSL4E14F121N	1210	120	16.5	2.73×10^{-8}
XUSL4E14F136N	1360	135	18	2.98×10^{-8}
XUSL4E14F151N	1510	150	20	3.22×10^{-8}
XUSL4E14F166N	1660	165	22	3.48×10^{-8}
XUSL4E14F181N	1810	180	23.5	3.71×10^{-8}
手部检测型号 - 标准检测距离 分辨率 (mm) = 30 工作范围 (m) = 0...4 或 0...12				
XUSL4E30H016N	160	8	4	7.08×10^{-9}
XUSL4E30H026N	260	13	5	8.06×10^{-9}
XUSL4E30H031N	310	16	5.5	8.20×10^{-9}
XUSL4E30H046N	460	23	7.5	9.47×10^{-9}
XUSL4E30H061N	610	31	9	1.06×10^{-8}
XUSL4E30H076N	760	38	10.5	1.19×10^{-8}
XUSL4E30H091N	910	46	12.5	1.30×10^{-8}
XUSL4E30H106N	1060	53	14	1.43×10^{-8}
XUSL4E30H121N	1210	61	15.5	1.54×10^{-8}
XUSL4E30H136N	1360	68	17	1.67×10^{-8}
XUSL4E30H151N	1510	76	19	1.78×10^{-8}
XUSL4E30H166N	1660	83	20.5	1.90×10^{-8}
XUSL4E30H181N	1810	91	22	2.02×10^{-8}

Telemecanique 参照 XUSL4	保护高度 (mm)	光束数量 (用于测定 响应时间)	响应时间 t ₁ (ms)	PFH _D (EN/IEC 61508)
手部检测型号 - 加长检测距离 分辨率 (mm) = 30 工作范围 (m) = 0...10 或 3...20				
XUSL4E30H016L	160	8	3	9.13×10^{-9}
XUSL4E30H031L	310	16	4	1.04×10^{-8}
XUSL4E30H046L	460	23	5	1.16×10^{-8}
XUSL4E30H061L	610	31	6	1.28×10^{-8}
XUSL4E30H076L	760	38	6.5	1.41×10^{-8}
XUSL4E30H091L	910	46	7.5	1.53×10^{-8}
XUSL4E30H106L	1060	53	8.5	1.66×10^{-8}
XUSL4E30H121L	1210	61	9.5	1.78×10^{-8}
XUSL4E30H136L	1360	68	10	1.91×10^{-8}
XUSL4E30H151L	1510	76	11	2.03×10^{-8}
XUSL4E30H166L	1660	83	12	2.16×10^{-8}
XUSL4E30H181L	1810	91	13	2.29×10^{-8}
手指检测型号 - 使用 IP69K 外壳 (不带加热系统) 时的标准检测距离 分辨率 (mm) = 14 工作范围 (m) = 0...2 或 1...5				
XUSL4E14F031NWC	310	30	5.5	1.27×10^{-8}
XUSL4E14F046NWC	460	45	7.5	1.52×10^{-8}
XUSL4E14F061NWC	610	60	9	1.75×10^{-8}
XUSL4E14F076NWC	760	75	11	2.00×10^{-8}
手部检测型号 - 使用 IP69K 外壳 (不带加热系统) 时的加长检测距离 分辨率 (mm) = 30 工作范围 (m) = 0...8 或 3...17				
XUSL4E30H046LWC	460	23	7.5	1.16×10^{-8}
XUSL4E30H061LWC	610	31	9	1.28×10^{-8}
XUSL4E30H076LWC	760	38	10.5	1.41×10^{-8}
XUSL4E30H091LWC	910	46	12.5	1.53×10^{-8}
XUSL4E30H106LWC	1060	53	14	1.66×10^{-8}
手指检测型号 - 使用 IP69K 外壳 (带加热系统) 时的标准检测距离 分辨率 (mm) = 14 工作范围 (m) = 0...2 或 1...5				
XUSL4E14F031NWH	310	30	5.5	1.27×10^{-8}
XUSL4E14F046NWH	460	45	7.5	1.52×10^{-8}
XUSL4E14F061NWH	610	60	9	1.75×10^{-8}
XUSL4E14F076NWH	760	75	11	2.00×10^{-8}
手部检测型号 - 使用 IP69K 外壳 (带加热系统) 时的加长检测距离 分辨率 (mm) = 30 工作范围 (m) = 0...8 或 3...17				
XUSL4E30H046LWH	460	23	7.5	1.16×10^{-8}
XUSL4E30H061LWH	610	31	9	1.28×10^{-8}
XUSL4E30H076LWH	760	38	10.5	1.41×10^{-8}
XUSL4E30H091LWH	910	46	12.5	1.53×10^{-8}
XUSL4E30H106LWH	1060	53	14	1.66×10^{-8}

Telemecanique 参照 XUSL4	保护高度 (mm)	光束数量 (用于测定 响应时间)	响应时间 t ₁ (ms)	PFH _D (EN/IEC 61508)
手指检测型号 - 标准检测距离 - 主光幕段 分辨率 (mm) = 14 工作范围 (m) = 0...3 或 1...6				
XUSL4E14F031NM	310	30	请参阅响应时间计算 (参见第 94 页)。	1.27 x 10 ⁻⁸
XUSL4E14F046NM	460	45		1.52 x 10 ⁻⁸
XUSL4E14F061NM	610	60		1.75 x 10 ⁻⁸
XUSL4E14F076NM	760	75		2.00 x 10 ⁻⁸
手部检测型号 - 标准检测距离 - 主光幕段 分辨率 (mm) = 30 工作范围 (m) = 0...4 或 0...12				
XUSL4E30H046NM	460	16	请参阅响应时间计算 (参见第 94 页)。	9.47 x 10 ⁻⁹
XUSL4E30H061NM	610	23		1.06 x 10 ⁻⁸
XUSL4E30H076NM	760	31		1.19 x 10 ⁻⁸
XUSL4E30H091NM	910	38		1.30 x 10 ⁻⁸
XUSL4E30H106NM	1060	46		1.43 x 10 ⁻⁸
手指检测型号 - 标准检测距离 - 从光幕 1 段 分辨率 (mm) = 14 工作范围 (m) = 0...3 或 1...6				
XUSL4E14F031NS1	310	30	请参阅响应时间计算 (参见第 94 页)。	1.27 x 10 ⁻⁸
XUSL4E14F046NS1	460	45		1.52 x 10 ⁻⁸
XUSL4E14F061NS1	610	60		1.75 x 10 ⁻⁸
XUSL4E14F076NS1	760	75		2.00 x 10 ⁻⁸
手部检测型号 - 标准检测距离 - 从光幕 1 段 分辨率 (mm) = 30 工作范围 (m) = 0...4 或 0...12				
XUSL4E30H046NS1	460	23	请参阅响应时间计算 (参见第 94 页)。	9.47 x 10 ⁻⁹
XUSL4E30H061NS1	610	31		1.06 x 10 ⁻⁸
XUSL4E30H076NS1	760	38		1.19 x 10 ⁻⁸
XUSL4E30H091NS1	910	46		1.30 x 10 ⁻⁸
XUSL4E30H106NS1	1060	53		1.43 x 10 ⁻⁸
手指检测型号 - 标准检测距离 - 从光幕 2 段 分辨率 (mm) = 14 工作范围 (m) = 0...3 或 1...6				
XUSL4E14F046NS2	460	45	请参阅响应时间计算 (参见第 94 页)。	1.52 x 10 ⁻⁸
XUSL4E14F061NS2	610	60		1.75 x 10 ⁻⁸
XUSL4E14F076NS2	760	75		2.00 x 10 ⁻⁸
手部检测型号 - 标准检测距离 - 从光幕 2 段 分辨率 (mm) = 30 工作范围 (m) = 0...4 或 0...12				
XUSL4E30H046NS2	460	23	请参阅响应时间计算 (参见第 94 页)。	9.47 x 10 ⁻⁹
XUSL4E30H061NS2	610	31		1.06 x 10 ⁻⁸
XUSL4E30H076NS2	760	38		1.19 x 10 ⁻⁸
XUSL4E30H091NS2	910	46		1.30 x 10 ⁻⁸
XUSL4E30H106NS2	1060	53		1.43 x 10 ⁻⁸

Telemecanique 参照 XUSL4	间距 条光束	保护高度 (mm)	光束数量 (用于测定 响应时间)	响应时间 t1 (ms)	PFD _b (EN/IEC 61508)
身体检测型号 - 标准检测距离 工作范围 (m) = 0...4 或 0...12					
XUSL4E2BB051N	500	510	2	2.5	6.89 x 10 ⁻⁹
XUSL4E3BB081N	400	810	3	3	7.55 x 10 ⁻⁹
XUSL4E4BB091N	300	910	4	3	8.21 x 10 ⁻⁹
身体检测型号 - 加长检测距离 工作范围 (m) = 0...10 或 3...20					
XUSL4E2BB051L	500	510	2	2.5	9.15 x 10 ⁻⁹
XUSL4E3BB081L	400	810	3	3	9.99 x 10 ⁻⁹
XUSL4E4BB091L	300	910	4	3	1.08 x 10 ⁻⁸
身体检测型号 - 使用 IP69K 外壳 (不带加热系统) 时的加长检测距离 工作范围 (m) = 0...8 或 3...17					
XUSL4E2BB051LWC	500	510	2	2.5	9.15 x 10 ⁻⁹
XUSL4E3BB081LWC	400	810	3	3	9.99 x 10 ⁻⁹
XUSL4E4BB091LWC	300	910	4	3	1.08 x 10 ⁻⁸
身体检测型号 - 使用 IP69K 外壳 (带加热系统) 时的加长检测距离 工作范围 (m) = 0...8 或 3...17					
XUSL4E2BB051LWH	500	510	2	2.5	9.15 x 10 ⁻⁹
XUSL4E3BB081LWH	400	810	3	3	9.99 x 10 ⁻⁹
XUSL4E4BB091LWH	300	910	4	3	1.08 x 10 ⁻⁸
身体检测型号 - 标准检测距离 - 主光幕段 工作范围 (m) = 0...4 或 0...12					
XUSL4E2BB051NM	500	510	2	请参阅响应时间计算 (参见第 94 页)。	6.89 x 10 ⁻⁹
XUSL4E3BB081NM	400	810	3		7.55 x 10 ⁻⁹
XUSL4E4BB091NM	300	910	4		8.21 x 10 ⁻⁹
身体检测型号 - 标准检测距离 - 从光幕 1 段 工作范围 (m) = 0...4 或 0...12					
XUSL4E2BB051NS1	500	510	2	请参阅响应时间计算 (参见第 94 页)。	6.89 x 10 ⁻⁹
XUSL4E3BB081NS1	400	810	3		7.55 x 10 ⁻⁹
XUSL4E4BB091NS1	300	910	4		8.21 x 10 ⁻⁹
身体检测型号 - 标准检测距离 - 从光幕 2 段 工作范围 (m) = 0...4 或 0...12					
XUSL4E2BB051NS2	500	510	2	请参阅响应时间计算 (参见第 94 页)。	6.89 x 10 ⁻⁹
XUSL4E3BB081NS2	400	810	3		7.55 x 10 ⁻⁹
XUSL4E4BB091NS2	300	910	4		8.21 x 10 ⁻⁹

XUSL2E 系列

Telemecanique 参照 XUSL2	保护高度 (mm)	光束数量 (用于测定 响应时间)	响应时间 t1 (ms)	PFH _D (EN/IEC 61508)
手部检测型号 - 标准检测距离 分辨率 (mm) = 30 工作范围 (m) = 0...4 或 0...12				
XUSL2E30H016N	160	8	4.5	2.04×10^{-8}
XUSL2E30H026N	260	13	6	2.55×10^{-8}
XUSL2E30H031N	310	16	6	2.66×10^{-8}
XUSL2E30H046N	460	23	8	3.30×10^{-8}
XUSL2E30H061N	610	31	10	3.92×10^{-8}
XUSL2E30H076N	760	38	11	4.57×10^{-8}
XUSL2E30H091N	910	46	13	5.19×10^{-8}
XUSL2E30H106N	1060	53	14.5	5.83×10^{-8}
XUSL2E30H121N	1210	61	16	6.45×10^{-8}
XUSL2E30H136N	1360	68	17.5	7.09×10^{-8}
XUSL2E30H151N	1510	76	19.5	7.71×10^{-8}
XUSL2E30H166N	1660	83	21	8.35×10^{-8}
XUSL2E30H181N	1810	91	22.5	8.98×10^{-8}
手部检测型号 - 使用 IP69K 外壳 (不带加热系统) 时的标准检测距离 分辨率 (mm) = 30 工作范围 (m) = 0...3 或 3...10				
XUSL2E30H046NWC	460	23	8	3.30×10^{-8}
XUSL2E30H061NWC	610	31	10	3.92×10^{-8}
XUSL2E30H076NWC	760	38	11	4.57×10^{-8}
XUSL2E30H091NWC	910	46	13	5.19×10^{-8}
XUSL2E30H106NWC	1060	53	14.5	5.83×10^{-8}
手部检测型号 - 使用 IP69K 外壳 (带加热系统) 时的标准检测距离 分辨率 (mm) = 30 工作范围 (m) = 0...3 或 3...10				
XUSL2E30H046NWH	460	23	8	3.30×10^{-8}
XUSL2E30H061NWH	610	31	10	3.92×10^{-8}
XUSL2E30H076NWH	760	38	11	4.57×10^{-8}
XUSL2E30H091NWH	910	46	13	5.19×10^{-8}
XUSL2E30H106NWH	1060	53	14.5	5.83×10^{-8}

Telemecanique 参照 XUSL2	间距 光束	保护高度 (mm)	光束数量 (用于测定 响应时间)	响应时间 t1 (ms)	PFH _D (EN/IEC 61508)
身体检测型号 - 标准检测距离 工作范围 (m) = 0...4 或 0...12					
XUSL2E2BB051N	500	510	2	3	1.71×10^{-8}
XUSL2E3BB081N	400	810	3	3.5	1.87×10^{-8}
XUSL2E4BB091N	300	910	4	3.5	2.02×10^{-8}

响应时间计算

类型 4 主/从光幕系统的 响应时间	14 mm	$R_{t_{tot}} = [0.06 \times (Nb_{slave1} + Nb_{master}) + 0.9636] \times 2$
		$R_{t_{tot}} = [0.06 \times (Nb_{slave1} + Nb_{slave2} + Nb_{master}) + 1.0036] \times 2$
	30 mm 和多光束	$R_{t_{tot}} = [0.11 \times (Nb_{slave1} + Nb_{master}) + 0.9376] \times 2$
		$R_{t_{tot}} = [0.11 \times (Nb_{slave1} + Nb_{slave2} + Nb_{master}) + 1.0508] \times 2$

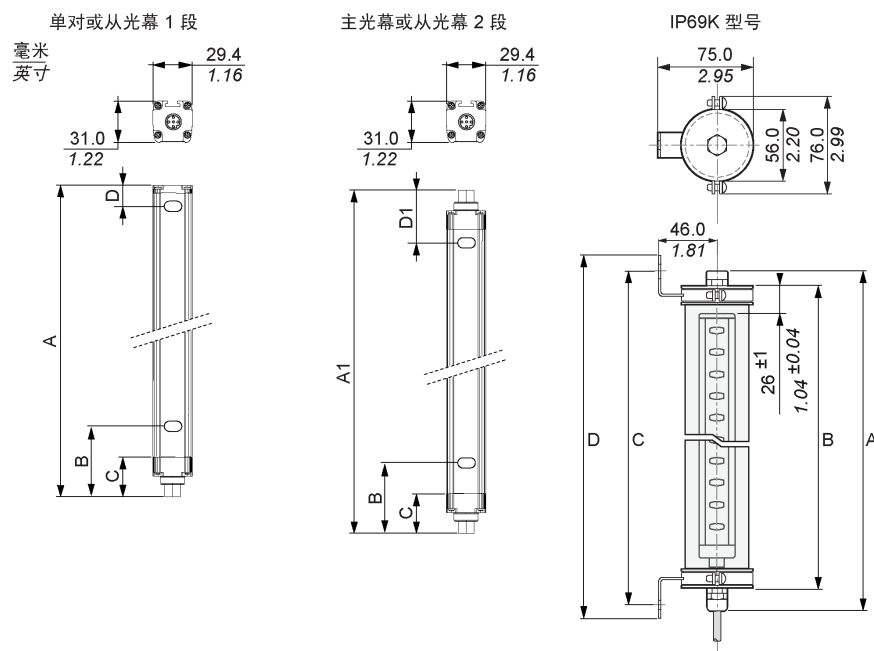
其中：
Nb = 光束数量
R_{t_{tot}} = 总响应时间

总 PFH_D 计算

计算总体可靠性数据时，应将每个部分都考虑在内（比如，必须加上 PFH_D：**PFH_D 总 = PFH_D 主 + PFH_D 从 1 + PFH_D 从 2**）
有关详细信息，请参阅 SIL EN/IEC 62061。

尺寸和重量

XUSL4E/XUSL2E 尺寸



单对或从光幕 1 段尺寸 (mm)

XUSL•E	A	B	C	D	保护高度	重量 (Kg)
XUSL•E...016	213	61.5	29.5	11	160	0.4
XUSL•E...026	313				260	0.6
XUSL•E...031	363				310	0.7
XUSL•E...046	513				460	1
XUSL•E...061	663				610	1.2
XUSL•E...076	813				760	1.5
XUSL•E...091	963				910	1.7
XUSL•E...106	1113				1060	2
XUSL•E...121	1263				1210	2.3
XUSL•E...136	1413				1360	2.5
XUSL•E...151	1563				1510	2.8
XUSL•E...166	1713				1660	3
XUSL•E...181	1863				1810	3.3
身体检测						
2 条光束	653	102	29.5	51	510	1.1
3 条光束	953				810	1.6
4 条光束	1053				910	1.7

主光幕或从光幕 2 段尺寸 (mm)

XUSL•E	A1 (主/从光幕)	B	C	D1 (主/从光幕)	保护高度	重量 (Kg)
XUSL•E***016	236.5	61.5	29.5	34.5	160	0.42
XUSL•E***031	386.5				310	0.72
XUSL•E***046	536.5				460	1.02
XUSL•E***061	686.5				610	1.22
XUSL•E***076	836.5				760	1.52
XUSL•E***091	986.5				910	1.72
XUSL•E***106	1136.5				1060	2.02
XUSL•E***121	1286.5				1210	2.32
XUSL•E***136	1436.5				1360	2.52
XUSL•E***151	1586.5				1510	2.82
XUSL•E***166	1736.5				1660	3.02
XUSL•E***181	1886.5				1810	3.32
身体检测						
2 条光束	677	102	29.5	75	510	1.12
3 条光束	977				810	1.62
4 条光束	1077				910	1.72

IP69K 型号尺寸 (mm)

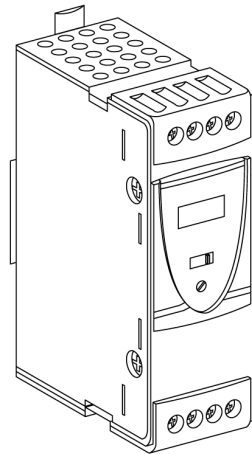
XUSL•E	A	B	C	D	保护高度	重量 (Kg)
XUSL•E...016	320	290	315	337	160	3.05
XUSL•E...031	470	440	465	487	310	3.56
XUSL•E...046	620	590	615	637	460	4.05
XUSL•E...061	770	740	765	787	610	4.56
XUSL•E...076	920	890	915	937	760	5.05
XUSL•E...091	1070	1040	1065	1087	910	5.55
XUSL•E...106	1220	1190	1215	1237	1060	6.06
XUSL•E...121	1370	1340	1365	1387	1210	6.56
XUSL•E...136	1520	1490	1515	1537	1360	7.07
XUSL•E...151	1670	1640	1665	1687	1510	7.56
XUSL•E...166	1820	1790	1815	1837	1660	8.05
XUSL•E...181	1970	1940	1965	1987	1810	8.56
身体检测						
2 条光束	760	730	755	777	510	3.81
3 条光束	1060	1030	1055	1077	810	4.43
4 条光束	1160	1130	1155	1177	910	4.66

附件

电源

电源必须符合 EN/IEC 60204-1 和 EN/IEC 61496-1 的要求。建议采用 SELV Schneider Electric 部件号 ABL8RPS24...

下图描述电源 ABL8RPS24...

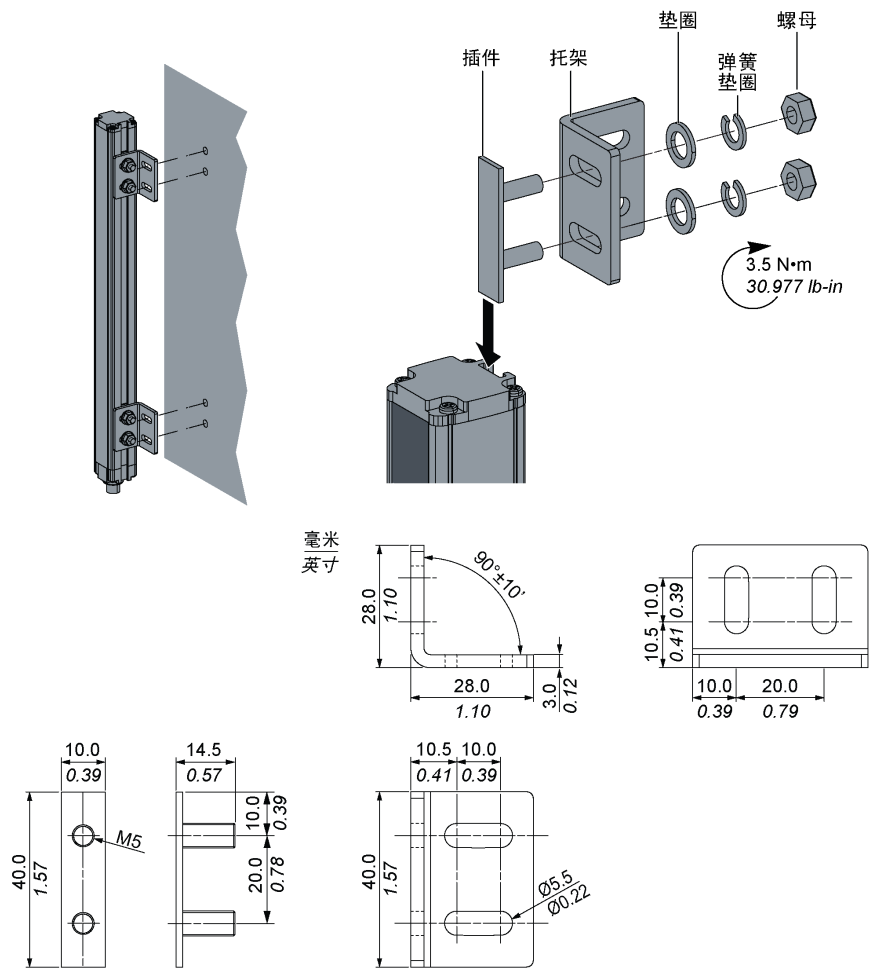


ABL8RPS24... 工作温度范围 -25...60 °C (无降额) :

输入电压	辅助			重置	符合标准 EN 61000-3-2	参考
	输出电压 (V)	额定功率 (W)	额定电流 (A)			
单相电压 (N-L1) 100...120 Vac -15 +10% (50 Hz 或 60 Hz)	24...28.8	72	3	自动/手动	是	ABL8RPS24030
		120	5	自动/手动	是	ABL8RPS24050
		240	10	自动/手动	是	ABL8RPS24100
相位间电压 (L1-L2) 200...500 Vac -15 +10% (50 Hz 或 60 Hz)						

固定托架

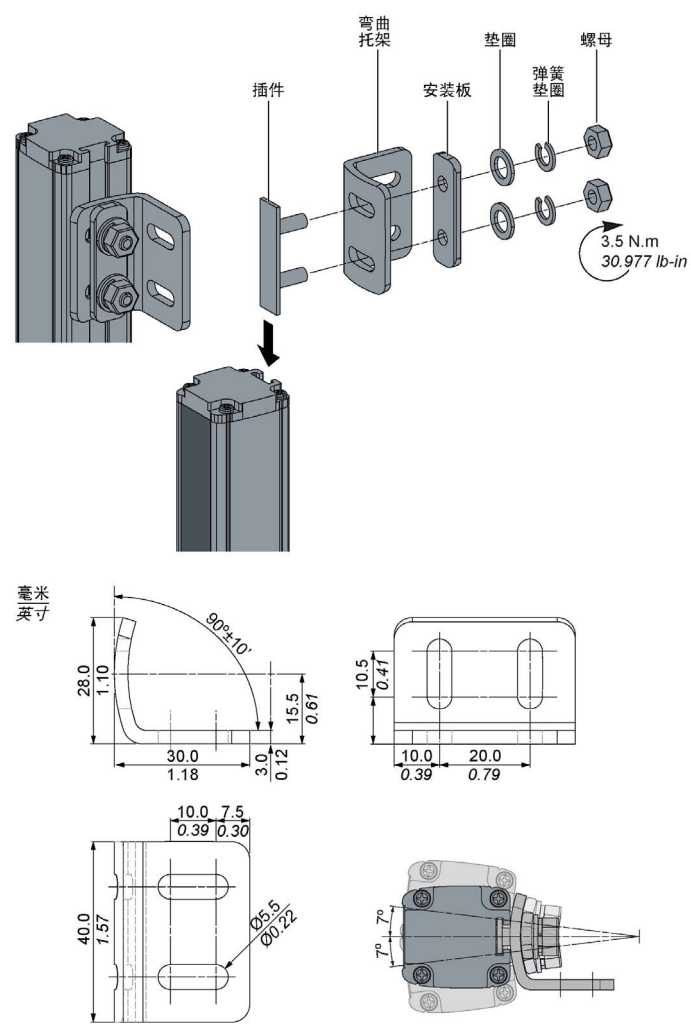
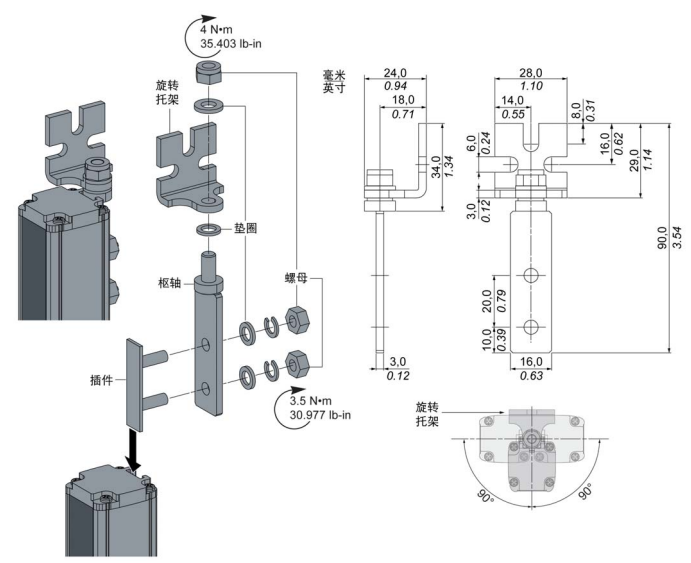
下列固定托架随安全光幕对和光幕段一起提供。
下图说明此类固定托架：



特殊固定托架

特殊托架适用于现有机械支撑、长距离应用或与偏转镜配合使用。

下表介绍不同类型托架：

托架类型	描述	图
弯曲托架	允许沿安全光幕的纵轴旋转超过14°。	
旋转托架	允许沿安全光幕的纵轴旋转超过180°。	

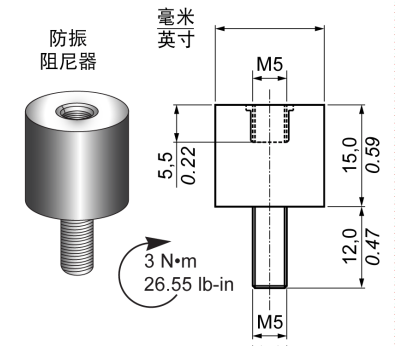
下表提供特殊固定支架的型号：

参考	最大保护高度 (mm)	描述	重量 (Kg)
XUSZBSC4	160–1060	弯曲托架，固定支架 4 件套	0.20
XUSZBSC6	1060–1810	弯曲托架，固定支架 6 件套	0.30
XUSZBSS4	160–1810	旋转托架，端盖托架，固定支架 4 件套	0.15

防震器套件

防震器套件用于将发射器和接收器与振动和冲击力来源隔离开。该防震套件由 4、8 或 12 个阻尼器组成。

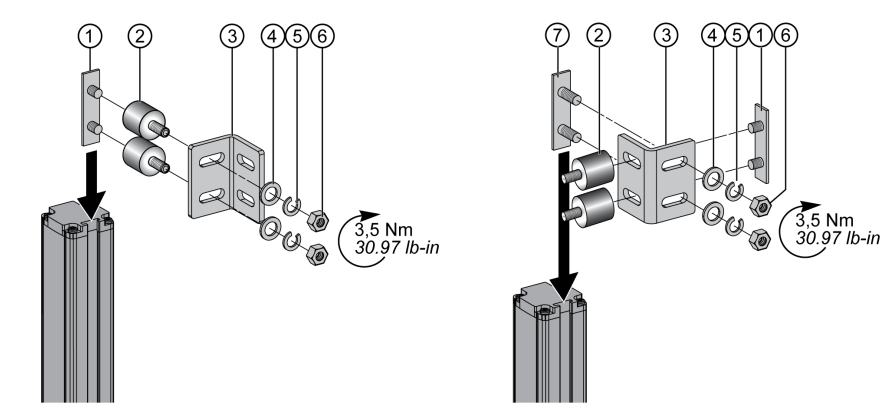
下图显示防震器套件：



下表描述型号、依据安全光幕高度而定所需的最小阻尼器数和阻尼器数（包含于套件型号中）：

描述	参考	配合使用	最大保护高度 (mm)	阻尼器数	重量 (Kg)
防震套件由 4、8 或 12 个阻尼器组成。	XUSZVA4	所有安全光幕类型	160	4	0.05
	XUSZVA8		260–1060	8	0.10
	XUSZVA12		1210–1810	12	0.15

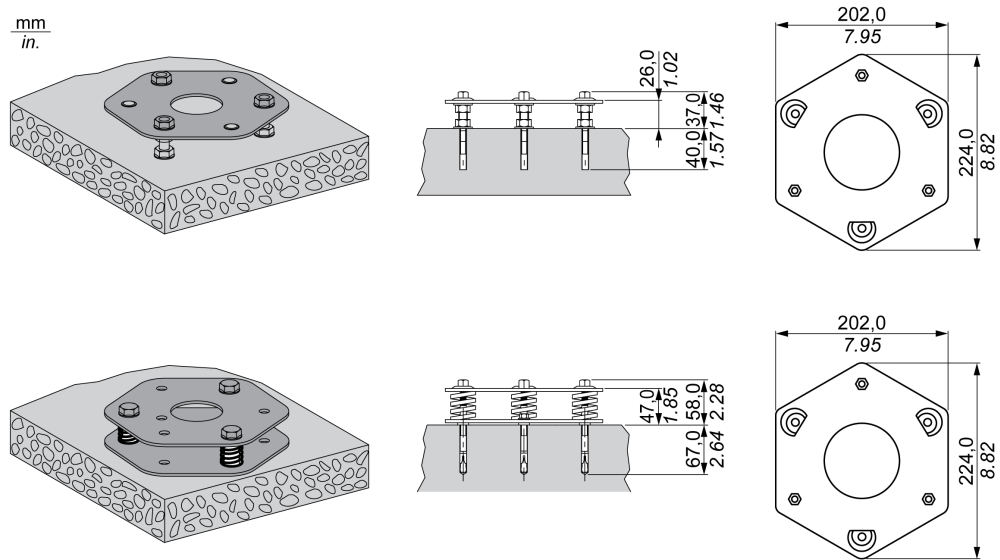
下图说明带防震器的光幕的安装：



固定底座

立柱固定底座系统允许牢固地安装在地面上，并可以准确调整发射器和接收器校准。

下图显示简单立柱固定底座：



下表说明立柱固定底座的环境特性和型号：

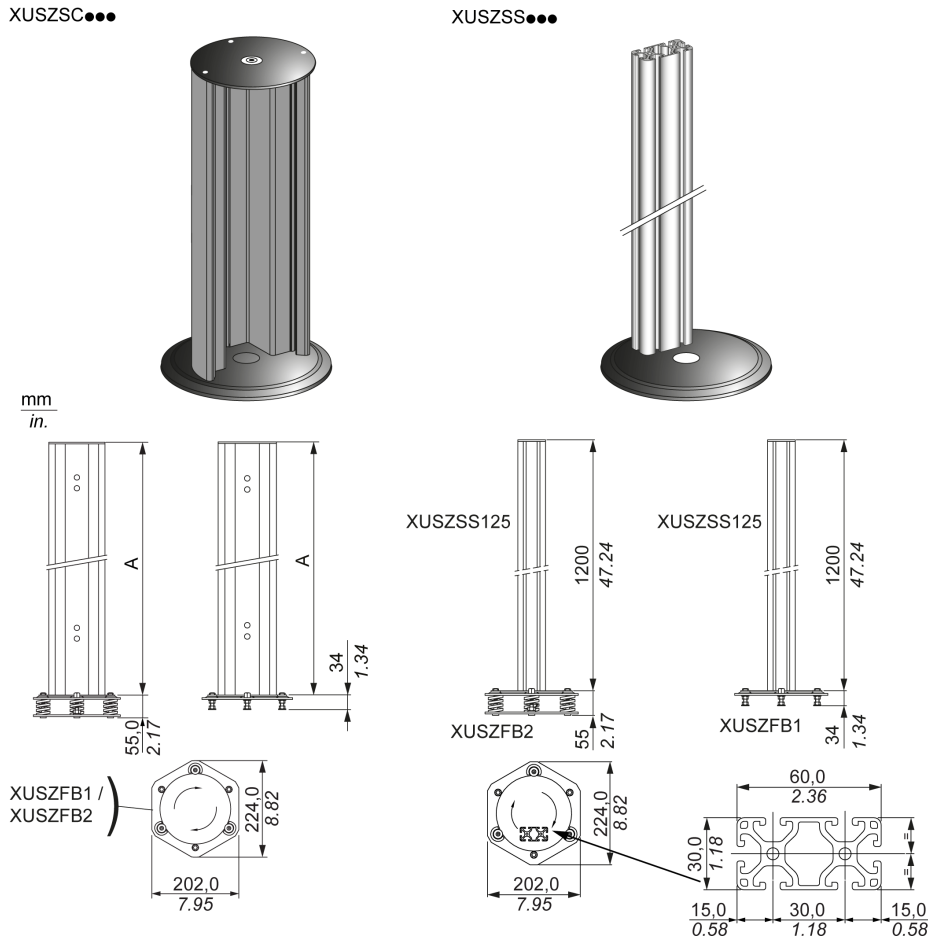
立柱固定底座				
参考				
每根立柱必须订购一个固定底座。	参考	高度 (mm)	尺寸	重量 (kg)
	XUSZFB2 (双固定底座)	47	202 x 224 x 58 h	2.2
	XUSZFB1 (单固定底座)	26	202 x 224 x 37 h	1.0

双板尤其适合安装立柱 (参见第 102 页) (带或不带镜子)。定位设置可通过弹簧和调整螺钉轻松完成。

立柱

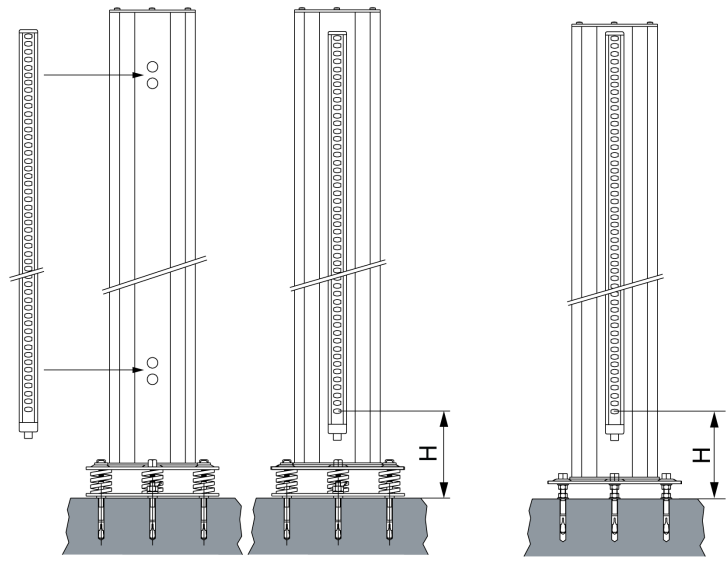
立柱用于保护安全光幕系统，以防在应用中遭受撞击或飞起部件威胁。立柱还可以与预先安装的偏转镜一起使用。内置水平仪有助于纵轴定位。

下图说明不带镜子的固定立柱：



固定底座必须单独订购。

下图显示第一光束与地面之间的距离 (H) (依据 EN/ISO 13855)：



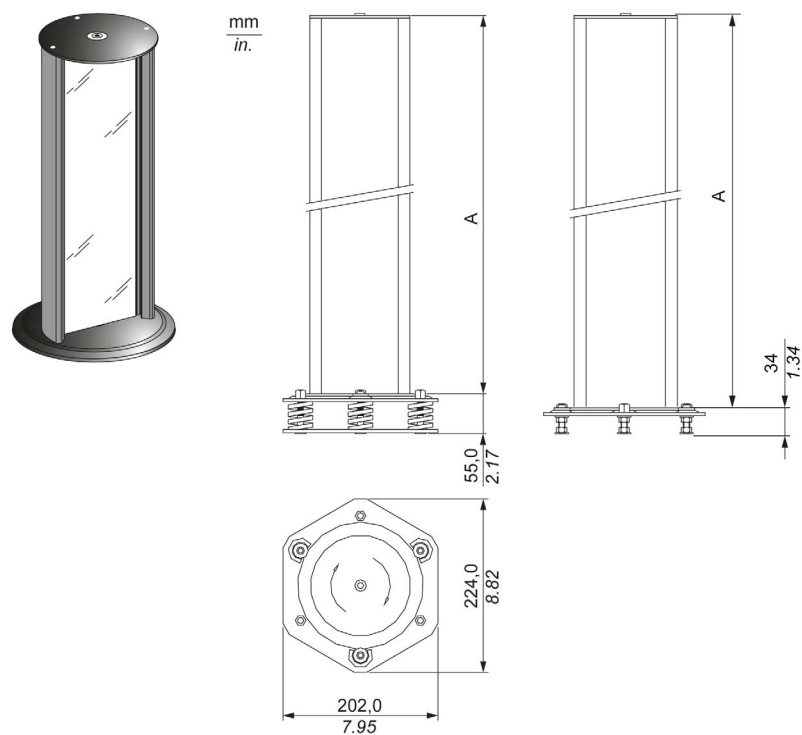
下表描述第一光束与地面之间的距离 (H) :

参考	H (mm)
XUSZSC105 XUSZSC105R	400 (15.75 in.)
XUSZSC138 XUSZSC138R	300 (11.81 in.)
XUSZSC172 XUSZSC172R	300 (11.81 in.)
XUSZSC202 XUSZSC202R	300 (11.81 in.)

下表描述不带镜子的固定立柱型号 :

安全光幕固定立柱					
型号 - 立柱 (不带镜子)					
	参考	配合使用的光幕	高度 (A) (mm)	最大保护高度 (mm)	重量 (Kg)
每根立柱必须订购一个固定底座。	XUSZSC105	XUSL•E•••016...L•E•••061	1000	610 或 2 条光束	3.5
	XUSZSC138	XUSL•E•••076...L•E•••106	1330	1060 或 3 和 4 条光束	4.4
	XUSZSC172	XUSL•E•••121...L•E•••136	1670	1360	5.3
	XUSZSC202	XUSL•E•••151...L•E•••181	1970	1810	6.0
	XUSZSC105R*	XUSL•E•••016...L•E•••061	1000	610 或 2 条光束	3.7
	XUSZSC138R*	XUSL•E•••076...L•E•••106	1330	1060 或 3 和 4 条光束	4.5
	XUSZSC172R*	XUSL•E•••121...L•E•••136	1670	1360	5.5
	XUSZSC202R*	XUSL•E•••151...L•E•••181	1970	1810	6.2
	XUSZSS125	XUSL•E•••016...L•E•••121	1200	1210	1.3
* 带电缆密封接头 PG11。					

下图说明带镜子的固定立柱 :



固定底座必须单独订购。

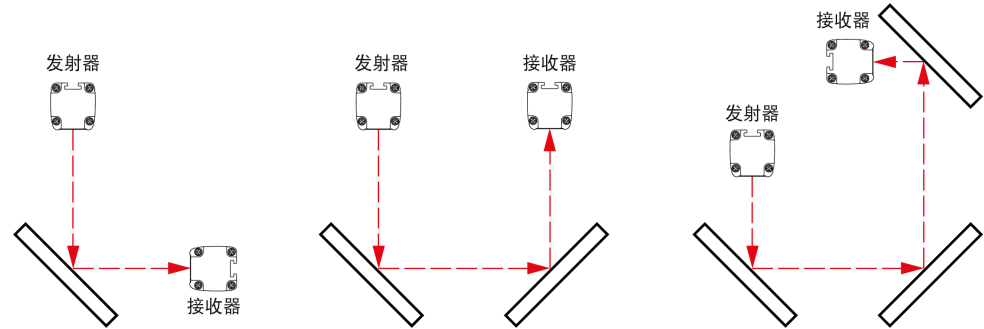
下表描述带镜子的固定立柱型号：

安全光幕固定立柱					
型号 - 立柱 (带镜子)					
	参考	配合使用的光幕	高度 (A) (mm)	最大保护高度 (mm)	重量 (Kg)
每根立柱必须订购一个固定底座。	XUSZMF125	XUSL•E...016...L•E...091	1200	910 和 2 或 3 条光束	5.8
	XUSZMF138	XUSL•E...091...L•E...106	1330	1060 和 4 条光束	6.4
	XUSZMF172	XUSL•E...106...L•E...136	1700	1360	8.0
	XUSZMF202	XUSL•E...136...L•E...181	1970	1810	9.0

偏转镜

偏转镜必须安装牢固并可防止撞击。遵循贯穿整个检测区的安全安装距离，包括与可能反射面的距离。
有关详细信息，请参阅反射面干扰 (参见第 46 页)。

下图显示偏转镜配置：



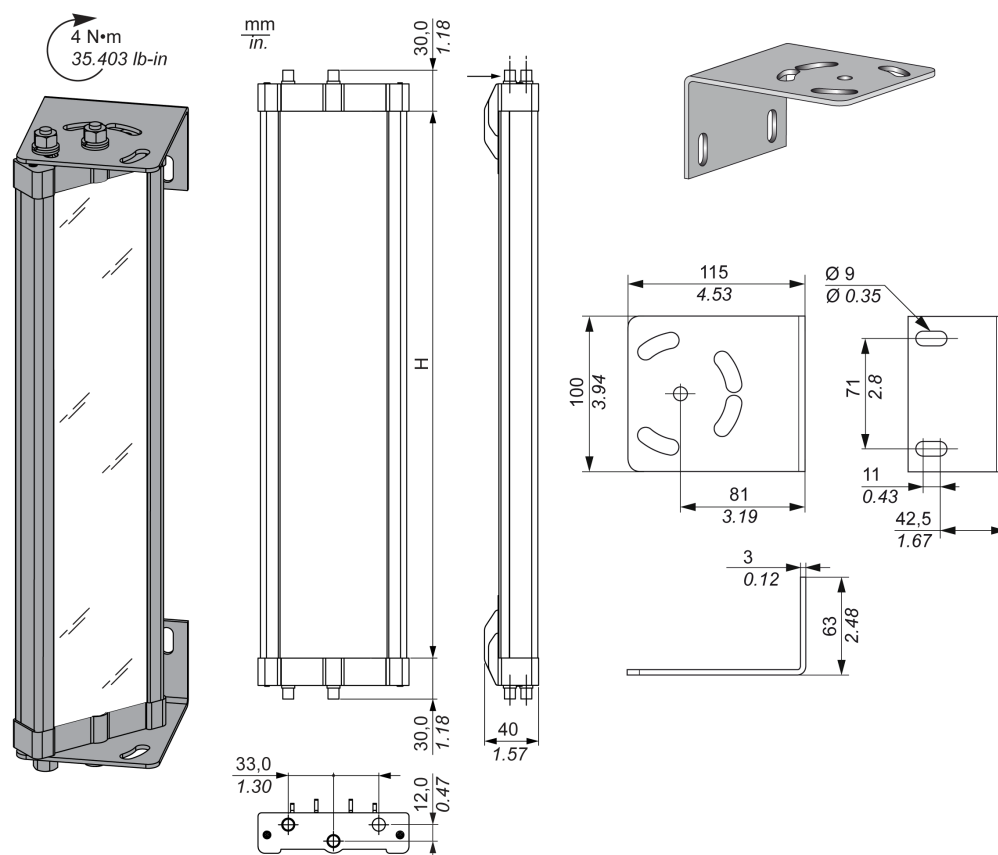
注意

意外设备操作

发射器与接收器之间的总标称距离根据镜子的数量而缩减。对使用的每面镜子都要考虑检测距离缩减系数 0.85 (每面镜子 -15%)。

不遵循上述说明可能导致设备损坏。

下图说明安全光幕的偏转镜：



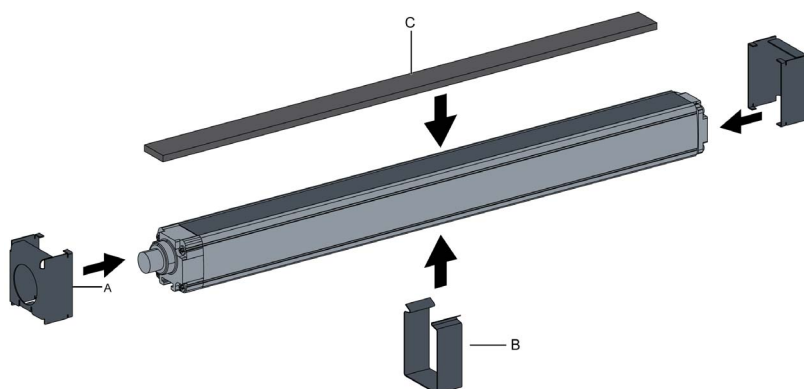
下表描述用于安全光幕的偏转镜：

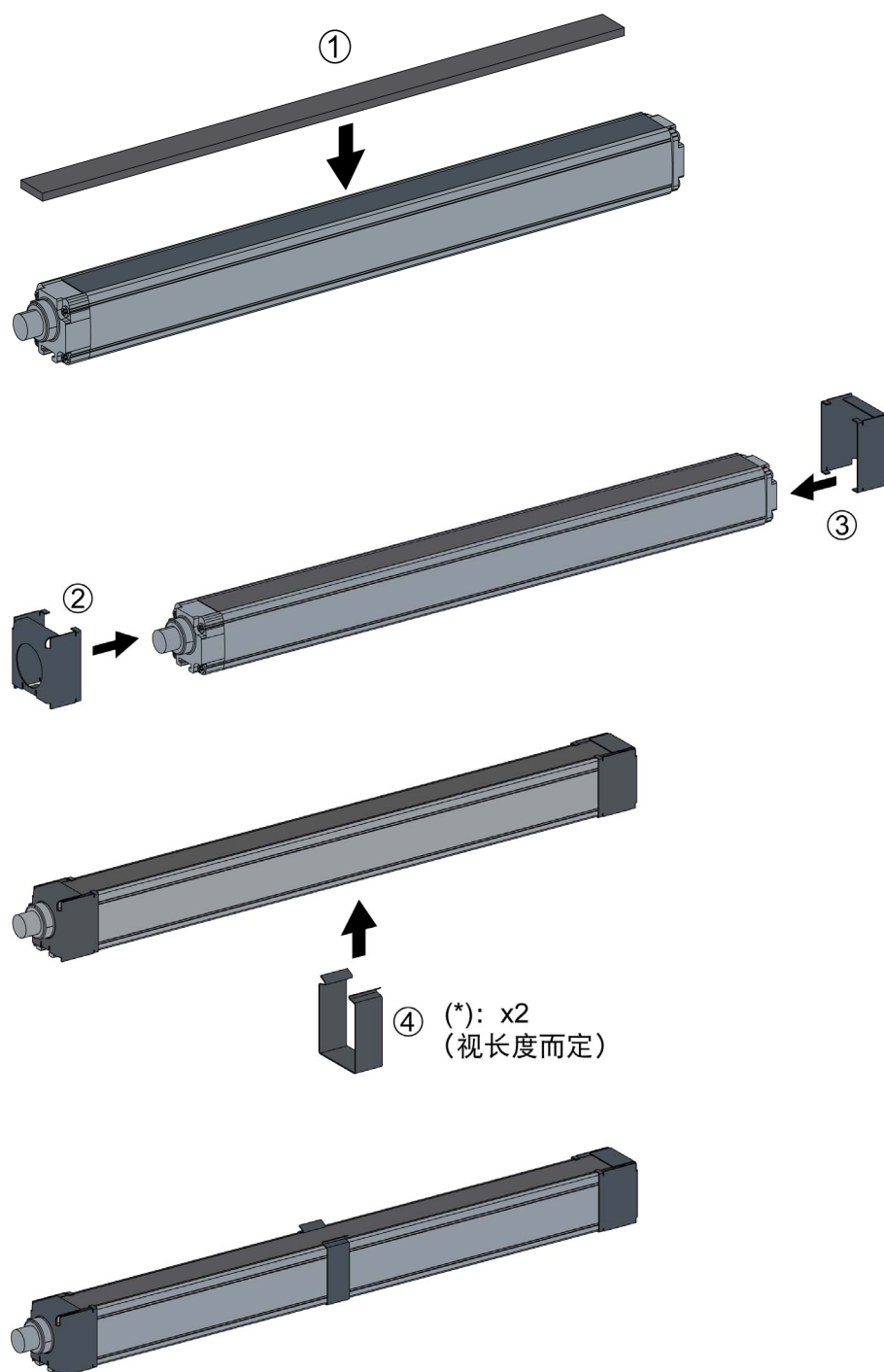
安全光幕偏转镜					
玻璃镜子 (15%) ⁽¹⁾					
描述	参考	配合使用的光幕	高度 H (mm)	最大保护高度 (mm)	重量 (Kg)
带固定系统的安全光幕偏转镜	XUSZMD016	XUSL•E...016	250	160	0.9
	XUSZMD031	XUSL•E...026/ XUSL•E...031	400	310	1.4
	XUSZMD046	XUSL•E...046	540	460	1.8
	XUSZMD061	XUSL•E...061 和 2 条光束	715	610	2.4
	XUSZMD076	XUSL•E...076	885	760	2.8
	XUSZMD091	XUSL•E...091 和 3 条光束	1060	910	3.3
	XUSZMD106	XUSL•E...106 和 4 条光束	1230	1060	3.8
	XUSZMD121	XUSL•E...121	1400	1210	4.4
	XUSZMD136	XUSL•E...136	1450	1360	4.5
	XUSZMD151	XUSL•E...151	1600	1510	5.0
	XUSZMD166	XUSL•E...166	1750	1660	5.5
	XUSZMD181	XUSL•E...181	1900	1810	6.0
⁽¹⁾ 对使用的每面镜子都必须考虑检测距离缩减系数。					

保护盖板

保护盖板是一个聚碳酸酯外罩，用于在恶劣环境（例如，焊接工件喷射或工作区中有化学产品）中使用时保护光幕正面光屏。

下图显示保护盖板组装过程中的各个阶段：





如果保护盖板磨损，更换方法十分简单，因为保护盖板使用不锈钢夹紧装置连接。

下表描述环境特性和耐化学性：

安全光幕保护盖板		
环境特性		
空气温度	工作	-10...+55 °C (14...131 °F)
	存放	-35...+70 °C (-31...158 °F)
材料	盖板	聚碳酸酯
	托架	不锈钢
检测距离缩减系数		0.97
环境化学物		
耐化学性	水溶液	具有抵抗性
	洗涤剂和清洁剂	
	无机稀释酸	

下表描述保护盖板型号：

保护盖板型号				
描述	配合使用的光幕	长度 (mm)	参考	重量 (Kg)
安全光幕保护盖板	XUSL•E...016	195	XUSZWPE015	0.08
	XUSL•E...031	345	XUSZWPE030	0.14
	XUSL•E...046	495	XUSZWPE045	0.20
	XUSL•E2BB051	635	XUSZWPE050	0.21
	XUSL•E...061	645	XUSZWPE060	0.26
	XUSL•E...076	795	XUSZWPE075	0.31
	XUSL•E3BB081	935	XUSZWPE080	0.33
	XUSL•E...091	945	XUSZWPE090	0.38
	XUSL•E4BB091	1035	XUSZWPE091	0.41
	XUSL•E...106	1095	XUSZWPE105	0.44
	XUSL•E...121	1245	XUSZWPE120	0.50
	XUSL•E...136	1395	XUSZWPE135	0.56
	XUSL•E...151	1545	XUSZWPE150	0.62
	XUSL•E...166	1695	XUSZWPE165	0.68
	XUSL•E...181	1845	XUSZWPE180	0.74
不锈钢夹套件			XUSZWPEFC	0.15

保护盖板和不锈钢夹套件必须单独订购。每个保护盖板型号包括 4 块保护盖板。

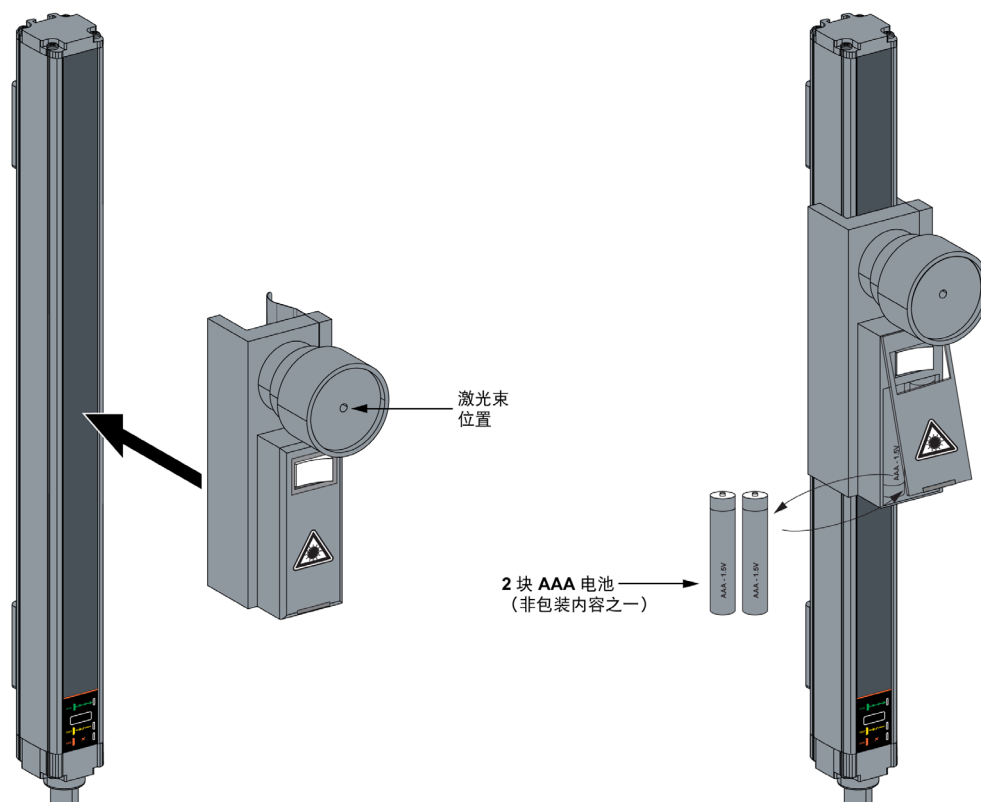
每个不锈钢夹套件包括 4 个端部夹和 4 个横向夹。

保护屏套件不适用于旋转托架 XUSZBSS4。

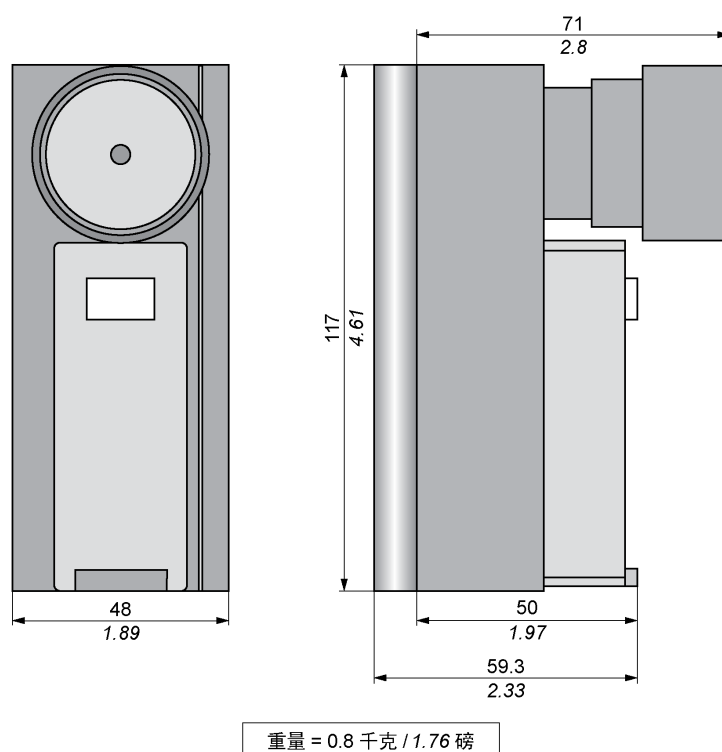
激光对准装置

激光指示器装置 (XUSZLPE) 是帮助对准发射器和接收器的工具。适用于对准长距离工作或使用偏转镜情况下的发射器和接收器。

下图显示激光对准装置：



下图描述激光对准装置的尺寸：



XUSZLPE 发射一种可见激光，2 类（依据 EN/IEC 60825-1）红色光束，工作范围最大为 100 m。

警告

意外设备操作

- 切勿将激光源直接射向他人或自己的眼睛。切勿直接凝视激光源。
- 只可在其专业用途绝对需要它的这段时间内打开激光。收起该装置之前，检查装置是否关闭。
- 如果您要让 XUSZLPE 闲置一段时间不用，请取出电池并单独保存。
- 保护装置，不要让任何未经授权人员接触该装置。

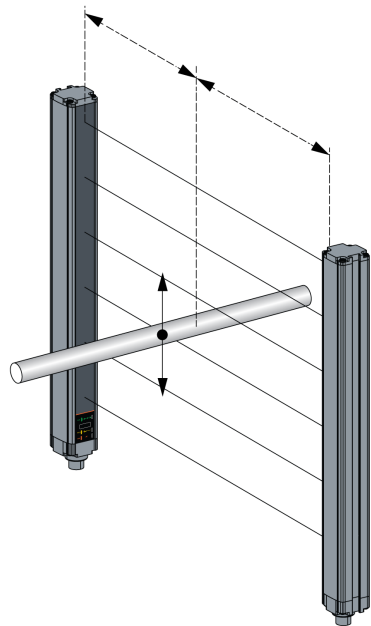
有关详细信息，请参阅欧洲标准 EN 60825-1。

不遵循上述说明可能导致人员伤亡或设备损坏。

测试棒

测试棒是一根不透明的圆柱形金属棒，用于检查不因反射面的存在而绕过任何光束。

下图显示测试棒沿检测区移动：



下表描述测试棒的型号：

参考	直径 (mm)	重量 (Kg)
XUSZTR14	14	0.02
XUSZTR30	30	0.07

有关使用测试棒进行测试的方法的详细信息，请参阅测试程序 (参见第 48 页)。

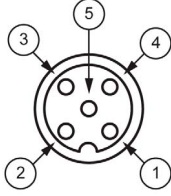
测试棒并未与安全光幕一起提供，必须单独订购。

电缆

下表描述安全光幕的 5 针发射器电缆：

电缆 (发射器 - 5 针)	描述
XZCP1164L2	M12 连接器 - 母头 - 直式 - 5 极 - 2 m 预接线
XZCP1164L5	M12 连接器 - 母头 - 直式 - 5 极 - 5 m 预接线
XZCP1164L10	M12 连接器 - 母头 - 直式 - 5 极 - 10 m 预接线
XZCP1164L15	M12 连接器 - 母头 - 直式 - 5 极 - 15 m 预接线
XZCP1164L25	M12 连接器 - 母头 - 直式 - 5 极 - 25 m 预接线
XZCP1264L2	M12 连接器 - 母头 - 90° - 5 极 - 2 m 预接线
XZCP1264L5	M12 连接器 - 母头 - 90° - 5 极 - 5 m 预接线
XZCP1264L10	M12 连接器 - 母头 - 90° - 5 极 - 10 m 预接线
XZCP1264L15	M12 连接器 - 母头 - 90° - 5 极 - 15 m 预接线
XZCP1264L25	M12 连接器 - 母头 - 90° - 5 极 - 25 m 预接线
XZCC12FDM50B	M12 连接器 - 母头 - 直式 - 5 极, 带螺栓端子 - 电缆密封接头 - 金属卡环
XZCC12FCM50B	M12 连接器 - 母头 - 90° - 5 极, 带螺栓端子 - 电缆密封接头 - 金属卡环

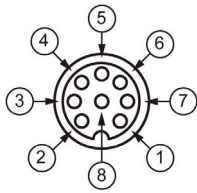
下表描述 M12 5 针发射器电缆连接器的引脚接线连接：

连接器	引脚号	线缆颜色	XUSL 描述
	1	棕色	+24 Vdc
	2	黑色/白色	Configuration_0 或 Master/Slave_A
	3	蓝色	0 Vdc
	4	黑色	Configuration_1 或 Master/Slave_B
	5	黄/绿	FE

下表描述安全光幕的 8 针接收器电缆：

电缆 (接收器 - 8 针)	描述
XZCP29P11L2	M12 连接器 - 母头 - 直式 - 8 极 - 2 m 预接线
XZCP29P11L5	M12 连接器 - 母头 - 直式 - 8 极 - 5 m 预接线
XZCP29P11L10	M12 连接器 - 母头 - 直式 - 8 极 - 10 m 预接线
XZCP29P11L15	M12 连接器 - 母头 - 直式 - 8 极 - 15 m 预接线
XZCP29P11L25	M12 连接器 - 母头 - 直式 - 8 极 - 25 m 预接线
XZCP53P11L2	M12 连接器 - 母头 - 90° - 8 极 - 2 m 预接线
XZCP53P11L5	M12 连接器 - 母头 - 90° - 8 极 - 5 m 预接线
XZCP53P11L10	M12 连接器 - 母头 - 90° - 8 极 - 10 m 预接线
XZCP53P11L15	M12 连接器 - 母头 - 90° - 8 极 - 15 m 预接线
XZCP53P11L25	M12 连接器 - 母头 - 90° - 8 极 - 25 m 预接线
XZCC12FDM80B	M12 连接器 - 母头 - 直式 - 8 极, 带螺栓端子 - 电缆密封接头 - 金属卡环
XZCC12FCM80B	M12 连接器 - 母头 - 90° - 8 极, 带螺栓端子 - 电缆密封接头 - 金属卡环

下表描述 M12 8 针接收器连接器的引脚接线连接：

连接器	引脚号	缆线颜色	XUSL 描述
	1	白色	OSSD1
	2	棕色	+24 Vdc
	3	绿色	OSSD2
	4	黄色	Configuration_A
	5	灰色	K1_K2 反馈/重启
	6	粉红色	Configuration_B
	7	蓝色	0 Vdc
	8	红色	FE

下表描述安全光幕的主/从光幕跨接电缆：

电缆 (主/从光幕)	描述
XZCR1111064D03	2 个直式 M12 - 母头/母头连接器 - 0.3 m - 5 极
XZCR1111064D3	2 个直式 M12 - 母头/母头连接器 - 3 m - 5 极
XZCR1111064D5	2 个直式 M12 - 母头/母头连接器 - 5 m - 5 极
XZCR1111064D10	2 个直式 M12 - 母头/母头连接器 - 10 m - 5 极
XZCR1111064D25	2 个直式 M12 - 母头/母头连接器 - 25 m - 5 极



附录 A

检查和测试程序

本章包含了哪些内容？

本章包含了以下主题：

主题	页
检查程序	116
测试程序	117

检查程序

程序

在初始安装期间，具备资质的人员应执行下表中规定的测试程序，此后应至少每隔三个月或更短时间检查一次，具体取决于机器使用情况和公司准则。

制作一份检查程序表的副本，将此副本用作检查日志，并与机器记录一同保存。在检查过程中，请小心处置遇到的危险电压。

机器标识：

日期：

项	条件	备注
1 确认保护机器与 XUSL 系统配合使用的机器的类型兼容。请参阅注意事项 (参见第 117 页)。	通过	
	失败	
2 确认 XUSL 系统的安装距离大于或等于与危险区域的最小安全距离。请参阅安全安装距离 (参见第 37 页)。	通过	
	失败	
3 确定进入不由 XUSL 系统保护的危险区域通过其他方式来保护，如门、围栏、线缆或其他认可的方法。确认安装了额外保护装置并正常工作。	通过	
	失败	
4 确保操作员不会站在 XUSL 系统检测区与机器危险区域之间。确认可以从外部且仅在机器危险区域视野内的某个位置复位光幕。	通过	
	失败	
5 检查被保护机器的控制系统与 XUSL 系统之间的电气连接。确认它们正确连接到机器，以便 XUSL 系统发出停止信号会立即停止机器工作周期。	通过	
	失败	
6 如果未使用 EDM 监测功能，请转到第 7 步。 要测试 EDM 功能，请执行下列操作： ● 确认该功能的接线正确。 ● 打开机器电源。 ● 启动机器。 ● 断开 K1/K2 线缆以测试 EDM 监测功能。中断检测区，此时系统应进入故障模式（接收器上的两个黄色 LED 指示灯闪烁）。	通过	
	失败	
7 在机器日志中记录测试结果。然后执行测试程序 (参见第 117 页)。	记录的结果	

备注：

技师签名：

测试程序

程序

在 XUSL4E/XUSL2E 光幕系统初始安装期间，具备资质的人员应执行下表中的测试程序；在对 XUSL4E/XUSL2E 光幕系统或保护机器进行任何维护、调整或改动后，应按照业主的常规检查程序进行测试。此测试确保光幕、安全系统和机器控制系统协同工作以停止机器。如果不遵循测试程序，可能会对人员造成严重的伤害。要测试 XUSL4E 或 XUSL2E 安全光幕，请使用尺寸合适的测试棒。

项	条件	备注
1 关闭要保护的机器，将电源连接到 XUSL 系统。	通过	
	失败	
2 目测机器，确保只能通过 XUSL 检测区进入危险区域。如果不是，可能需要采用额外防护装置，包括机械围栏。确认已安装额外防护装置和围栏并正常工作。	通过	
	失败	
3 确认 XUSL 系统的安装距离大于或等于计算所得的与危险区域的最小安全距离。 有关详细信息，请参阅安全安装距离 (参见第 37 页)。 确保操作员不会站在 XUSL 检测区与危险区域之间。	通过	
	失败	
4 查看 XUSL 系统、机器以及电缆线和接线是否存在外部损坏迹象。 如果存在任何损坏，锁闭机器并向主管报告损坏情况。	通过	
	失败	
5 用适用的测试对象 (测试棒) 中断 XUSL 系统检测区。在检测区周界内 (沿顶部、两侧和底部) 移动测试对象，并通过中心上下移动。 确认当测试棒在周界内时，接收器上的红色 LED 始终亮着。 在手动启动/重启模式下，在继续第 6 步之前按下并释放 Start 按钮。	通过	
	失败	
6 启动机器，然后用测试对象中断检测区，此时机器应立即停止。不要将测试对象插入到机器的危险部件中。当机器处于停止状态时，用测试对象中断检测区。 确保测试对象在检测区中时机器不会启动。	通过	
	失败	
7 确认制动系统正常工作。如果机器停止得不够快，调整制动系统或增加检测区到危险区域的距离。	通过	
	失败	
8 如果安全装置或机器未通过上述任何一项测试，请不要运行机器。 立即贴上标签或锁闭机器以防他人使用机器，然后通知主管。		

备注:



分辨率或最低物体敏感度 (MOS)

可以激励光幕的最小物体的直径 (毫米)。

可靠控制

应谨慎设计、构建和安装设备、系统或接口，以使设备、接口或系统中的一个组件出现故障时不会妨碍正常停止操作，但应阻止后续机器工作周期 (ANSI B11.191)。

响应时间

保护装置传输信号以停止主要引擎所需的时间。

安全失效比率 (SFF)

依据 EN/IEC 62061，SFF 与子系统相关，定义为检测到的子系统的平均安全失效率和危险失效率与其平均总体失效率的比率。

安全完整性等级 (SIL)

依据 EN/IEC 61508 基于风险评估的故障模式评估。对每项安全相关控制功能 (SRCF) 执行所需 SIL 的评估，表示控制命令依据与安装相关的已知风险因素必须遵从的级别。3 级最高，1 级最低。

安全完整性等级要求极限 (SILCL)

可对任何子系统安全功能要求的最高 SIL。

平均危险故障时间 (MTTFd)

预期的平均危险故障时间。

性能水平 (PL)

控制系统 (SRP/CS) 的安全相关部件为实现所需的风险降低而执行安全功能的能力。

检测区

XUSL2E/XUSL4E 光幕系统检测到指定试件的区域。

每小时发生危险故障的概率 (PFHD)

高需求操作模式的每小时发生危险故障的平均概率。

测试棒

一个不透明的圆柱形物体，用于验证 XUSL2E/XUSL4E 系统的检测能力。

类别 (Cat.)

描述控制系统的安全相关部件在其抗故障能力方面和故障后行为相关的性能。根据设计架构定义了五种类别。

诊断覆盖率 (DC)

对一种功能进行的自测试的有效性测量。该值由检测到的危险故障率 (每小时) 与危险故障率 (每小时) 之比确定。

输出安全开关装置 (OSSD)

连接到机器控制系统的安全光幕的组件，当光幕检测区中断时，其响应是进入停机状态。这也被称为安全输出。

ANSI

美国国家标准学会美国私营部门标准化体系的管理者和协调者。

EDM/MPCE (外部装置监测/机器初级控制元件监测)

光幕监测外部控制装置状态的一种方式。

ESPE

电敏保护装置

OFF 状态

输出回路中断 (开路) 且不允许电流流动的状态。

ON 状态

输出回路完整 (闭合) 且允许电流流动的状态。

OSHA

职业安全与健康署。一个美国政府机构。

規格、仕様、デザインは随時変更されるため、
本書に記載されている情報の確認はお問い合わせください。

TMSS France SAS
share capital: 366 931 214 €
Tour Eqho, 2 avenue Gambetta,
92400 Courbevoie – France
908 125 255 RCS Nanterre

©2024, TMSS France, 無断転載禁止

TESEUG000307CZ

09/2024