

microScan3

安全激光扫描仪

SICK
Sensor Intelligence.



所述产品

microScan3

制造商

SICK AG
Erwin-Sick-Str.1
79183 Waldkirch, Germany
德国

法律信息

本文档受版权保护。其中涉及到的一切权利归西克公司所有。只允许在版权法的范围内复制本文档的全部或部分内容。未经西克公司的明确书面许可，不允许对文档进行修改、删减或翻译。

本文档所提及的商标为其各自所有者的资产。

© 西克公司版权所有。版权所有

原始文档

本文档为西克股份公司的原始文档。



内容

1	关于本文档的.....	7
1.1	本文件的功能.....	7
1.2	适用范围.....	7
1.3	本操作指南的目标群体和结构.....	7
1.4	其他信息.....	7
1.5	图标和文档规范.....	8
2	安全信息.....	9
2.1	通用安全说明.....	9
2.2	规定用途.....	10
2.3	针对人员资质的要求.....	10
3	产品说明.....	12
3.1	结构和功能.....	12
3.2	产品特性.....	14
3.2.1	设备概览.....	14
3.2.2	变型.....	14
3.2.3	显示元件.....	15
3.2.4	接口.....	16
3.2.5	系统插头.....	16
3.2.6	区域类型.....	16
3.2.7	区域组.....	19
3.2.8	监控情况.....	19
3.3	应用示例.....	20
4	项目.....	23
4.1	机器制造商.....	23
4.2	机器的运营商.....	23
4.3	设计.....	23
4.3.1	防止受到相邻系统的影响.....	24
4.3.2	避免无保护区域.....	25
4.3.3	安全激光扫描仪的响应时间.....	27
4.3.4	参考轮廓监控.....	27
4.3.5	监控情况切换的时间点.....	29
4.3.6	危险区域保护.....	30
4.3.7	危险点保护.....	35
4.3.8	访问保护.....	38
4.3.9	动态危险区域保护.....	39
4.4	与电气控制系统的连接.....	44
4.4.1	电压供给.....	45
4.4.2	USB 接口.....	46
4.4.3	OSSD.....	46
4.4.4	控制输入端.....	47
4.4.5	通用输入端, 通用输出端, 通用 I/O.....	48

4.4.6	重启联锁.....	49
4.4.7	外部设备监控 (EDM).....	51
4.4.8	电路示例.....	51
4.5	检查方案.....	53
4.5.1	针对定期检查的最低要求.....	54
4.5.2	进一步检查建议.....	54
4.5.3	执行检查.....	54
5	装配.....	56
5.1	安全性.....	56
5.2	拆封.....	56
5.3	安装流程.....	56
5.3.1	直接安装.....	58
5.3.2	利用安装组件 1 安装.....	58
5.3.3	利用安装组件 2 安装.....	59
6	电气安装.....	61
6.1	安全性.....	61
6.2	接口概览.....	62
6.2.1	microScan3 Core.....	62
6.3	引脚分配.....	62
6.3.1	带 M12 插塞接头的连接电缆.....	62
7	配置.....	64
7.1	框架条件.....	64
7.1.1	交货状态.....	64
7.2	Safety Designer.....	64
7.2.1	安装助手.....	64
7.2.2	项目.....	64
7.2.3	用户界面.....	65
7.2.4	用户组.....	65
7.2.5	打开设备窗口 - 配置设备.....	66
7.3	概览.....	66
7.4	识别.....	68
7.5	应用.....	70
7.6	监控平面.....	71
7.6.1	监控范围的参数.....	72
7.6.2	安全激光扫描仪的参数.....	74
7.7	轮廓参考区域.....	74
7.8	区域.....	76
7.8.1	使用区域编辑器.....	76
7.8.2	创建区域组模型.....	79
7.8.3	背景图片.....	80
7.8.4	区域编辑器的设置.....	80
7.8.5	借助坐标编辑区域.....	81
7.8.6	绘入无法监控的区域.....	81

7.9	输入端和输出端，本地.....	82
7.9.1	关于一些信号的更多设置.....	84
7.10	监控情况.....	84
7.10.1	针对监控情况表格的设置.....	85
7.10.2	监控情况设置.....	86
7.10.3	输入条件.....	86
7.10.4	关断路径.....	86
7.10.5	分配区域组.....	87
7.11	模拟.....	87
7.12	传输.....	88
7.13	启动和停止安全功能.....	89
7.14	报告.....	90
7.15	服务.....	91
7.15.1	设备重启.....	91
7.15.2	出厂设置.....	91
7.15.3	管理密码.....	91
7.15.4	光学镜头罩调整.....	92
8	调试.....	93
8.1	安全性.....	93
8.2	校准.....	93
8.3	接通.....	94
8.4	检查.....	95
9	操作.....	97
9.1	安全性.....	97
9.2	定期检查.....	97
9.3	LED 灯.....	97
9.4	按键和显示器.....	98
10	维护.....	102
10.1	安全性.....	102
10.2	定期清洁.....	102
10.3	更换光学镜头罩.....	103
10.4	更换安全激光扫描仪.....	105
10.4.1	更换不带系统插件的安全激光扫描仪.....	105
10.4.2	完整更换安全激光扫描仪.....	106
10.5	更换系统插头.....	106
10.6	定期检查.....	107
11	故障排除.....	108
11.1	安全.....	108
11.2	诊断 LED 指示灯.....	108
11.2.1	LED 状态	108
11.3	利用 LED 显示器诊断.....	109
11.3.1	状态指示灯.....	109

11.3.2	详细诊断.....	110
11.3.3	报错指示灯.....	112
11.4	利用 Safety Designer 诊断.....	114
11.4.1	数据记录器.....	114
11.4.2	消息历史.....	115
12	停机.....	117
12.1	管理环境保护.....	117
12.2	废物处理.....	117
13	技术数据.....	118
13.1	变型概览.....	118
13.2	数据表.....	118
13.2.1	microScan3 Core.....	118
13.3	响应时间.....	122
13.4	OSSD 内部测试的时间分布.....	123
13.5	扫描范围.....	124
13.6	外形尺寸图.....	126
14	订购信息.....	127
14.1	供货范围.....	127
14.2	microScan3 订购数据.....	127
15	备件.....	128
15.1	不带系统插头的 microScan3.....	128
15.2	系统插头.....	128
15.3	更多备件.....	128
16	附件.....	129
16.1	支架.....	129
16.2	连接技术.....	131
16.3	校准辅助设备.....	131
16.4	清洁剂.....	131
17	术语表.....	132
18	附件.....	134
18.1	符合欧盟指令要求.....	134
18.2	初次试运行和试运行核对表.....	135
18.3	保护设备不受相邻系统影响的安装方式.....	135
19	图片目录.....	139
20	表格目录.....	141

1 关于本文档的

1.1 本文件的功能

本操作指南中包含了安全激光扫描仪生命周期中必需的各项信息。

本操作指南专供安全激光扫描仪的所有操作人员使用。

请认真阅读本操作指南，并确保您在使用安全激光扫描仪前已完全理解其内容。

1.2 适用范围

本操作指南适用于安全激光扫描仪 microScan3，其型号铭牌的操作指南有如下条目：8016344。

本操作指南是 SICK 订货号 8016344 的组成部分（操作指南的所有适用语言版本）。

1.3 本操作指南的目标群体和结构

本操作指南供以下目标群体使用：项目开发人员（规划工程师、研发人员、设计人员）、安装人员、电气专业人员、安全专业人员（例如 CE 全权代表、CE 符合性评估人员、检查和许用应用的人员）、操作人员和维护人员。

本操作指南的结构基于安全激光扫描仪寿命周期的各个阶段：项目规划、装配、电气安装、配置、调试、操作和维护。

根据下表，在诸多应用情况中目标群体被分配给整合了安全激光扫描仪的机器制造商和运营商：

责任范围	目标群体	本操作指南中的特殊章节 ¹
制造商	项目开发人员（规划工程师、研发人员、设计人员）	项目，23 第...页 配置，64 第...页 技术数据，118 第...页 附件，129 第...页
	安装人员	装配，56 第...页
	电气专业人员	电气安装，61 第...页
	安全专业人员	项目，23 第...页 配置，64 第...页 调试，93 第...页 技术数据，118 第...页 初次试运行和试运行核对表，135 第...页
运营商	操作人员	操作，97 第...页 故障排除，108 第...页
	维护人员	维护，102 第...页 故障排除，108 第...页 附件，129 第...页

¹ 未在此列出的章节供所有目标群体使用。所有目标群体都必须重视整本操作指南中的安全说明！

在其它应用中，运营商也属于设备制造商 - 拥有相应分配的目标群体。

1.4 其他信息

www.sick.com

通过互联网提供下列信息：

- 本操作指南的其他语言版本
- 数据表和应用实例

- 图纸和尺寸图的 CAD 数据
- 证书（例如欧盟合规性声明）
- 安全机械指南（六个步骤实现机械安全）
- Safety Designer（用于配置安全激光扫描仪和更多安全解决方案的软件）

1.5 图标和文档规范

本文档使用下列图标和规范：

安全保护说明及其他注意事项



危险

指出一旦未能阻止就将导致死亡或严重受伤的直接危险状况。



警告

指出一旦未能阻止就可能造成死亡或严重受伤的可能危险状况。



小心

指出一旦未能阻止就可能造成中度或轻度受伤的可能危险状况。



重要

指出一旦未能阻止就可能造成财物损坏的可能危险状况。



提示

指出有效的措施及建议。

行动指令

- ▶ 箭头表示行动指令。
- 1. 行动指令没有按顺序编号。
- 2. 请按照规定顺序遵守带编号的行动指令。

LED 灯标记

该标记表示 LED 灯的状态：

- LED 灯熄灭。
- LED 灯闪烁。
- LED 灯恒亮。

2 安全信息

2.1 通用安全说明

本章节包含关于安全激光扫描仪的通用安全信息。
关于本产品具体使用场景的更多安全信息可在相应章节中找到。



危险

防护设备失效的危险

如不遵守规定，机器的危险状态就可能无法终止或时无法及时终止。

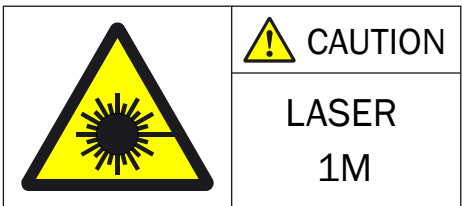
- ▶ 请认真阅读本文档，并确保您在使用设备前已完全理解本文档的所有内容。
- ▶ 特别请您注意本文档中的所有安全提示。



警告

不可见的激光辐射

1M 级激光



IEC 60825-1:2007 & 2014
Complies with 21 CFR
1040.10 and 1040.11
except for deviations
pursuant to Laser Notice
No. 50, June 2007

插图 1: 1M 级激光

此设备符合下列标准：

- IEC 60825-1:2007/EN 60825-1:2007
- IEC 60825-1:2014/EN 60825-1:2014
- 21 CFR 1040.10 以及 1040.11，除 2007 年 6 月 24 日颁布的 Laser Notice No. 50 中规定的偏差

只要放大镜、透镜或望远镜等光学仪器不会减小辐射截面，安全激光扫描仪散射的辐射将无危险。

光学镜头罩的弯曲部分是激光辐射的射出口。

激光标识位于安全激光扫描仪的下侧。

- ▶ 须注意最新版本中适用的激光保护规定。



小心

如不按照本说明规定条件或使用规定以外的校准设备或其他操作方式，可能带来辐射危险。

- ▶ 请严格遵守本说明规定的条件和校准设备使用。
- ▶ 请严格遵守本说明规定的操作方式。
- ▶ 请勿打开外壳，进行本操作说明规定以外的装配或保养。



小心

通过光学仪器（例如放大镜、透镜、望远镜）观察安全激光扫描仪可能给眼睛带来危险。

- ▶ 不要直接通过光学仪器观察辐射源。

2.2 规定用途

安全激光扫描仪是电敏防护设备（BWS），适用于下列应用：

- 危险区域保护
- 危险点保护
- 访问保护
- 动态危险区域保护（自动导航车保护）

本安全激光扫描仪任何时候都只允许在规定的限制范围内和指定的技术数据及运行条件下使用。

如因不合规使用，违规更改或操作本安全激光扫描仪，SICK AG 的所有担保均自动取消；此外因此带来的损失及连带损失 SICK AG 不负任何相关责任。

可预见的误用



危险

防护设备失效的危险

如未遵循，则人员和身体部位的保护不受认可。

安全激光扫描仪作为间接保护措施使用，无法防止零件抛出或辐射。透明物体不被检测。

- ▶ 仅将安全激光扫描仪作为间接保护措施使用。

安全激光扫描仪不适用于以下使用情况：

- 户外
- 水下
- 在有爆炸危险的区域内

2.3 针对人员资质的要求

安全激光扫描仪只能由合格的安全人员来调试、安装、连接、运行和维护。

规划

合格的项目规划人员是指他们在防护设备的选择和使用方面受过专业培训和具有丰富的经验，并充分了解相关的技术规定和国家适用的劳动防护规范。

机械装配

合格的机械装配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，并充分了解机器上保护装置的应用和能够评估其工作安全状态。

电气安装

合格的电气安装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，并充分了解机器上保护装置的应用和能够评估其工作安全状态。

配置

进行配置工作的人员应掌握相关领域的专业知识和经验，具备充分经验，能够评估机器在使用防护设备后是否处于安全运转状态。

调试

合格的调试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，并充分了解机器上保护装置的应用和能够评估其工作安全状态。

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和具有丰富的经验，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。

操作人员可清洁安全激光扫描仪并根据说明进行某些检查。给机器操作人员的更多信息：参见 ["操作", 97 第...页](#)，参见 ["定期清洁", 102 第...页](#)。

3 产品说明

3.1 结构和功能

安全激光扫描仪是电敏防护设备（BWS），利用红外激光光束对周围进行二维扫描。

安全激光扫描仪通过不可见的激光光束建立保护区域，用于保护危险区域，并实现危险点保护、访问保护或危险区域保护。一旦有物体处于保护区域，安全激光扫描仪就会通过安全输出端（例如 OSSD）的信号输出切断危险运行设备机器或者它的控制系统必须对信号做出安全评估（如通过一个安全控制系统或安全继电器），然后终止带来危险的情况。

安全激光扫描仪是根据飞行时间测量原理运行的。它以均匀和极短的间隔发射光脉冲。光遇到物体时会反射回来。安全激光扫描仪接收反射的光。通过发射和接收时间点 (Δt) 之间的时间差，安全激光扫描仪可计算出到物体的距离。

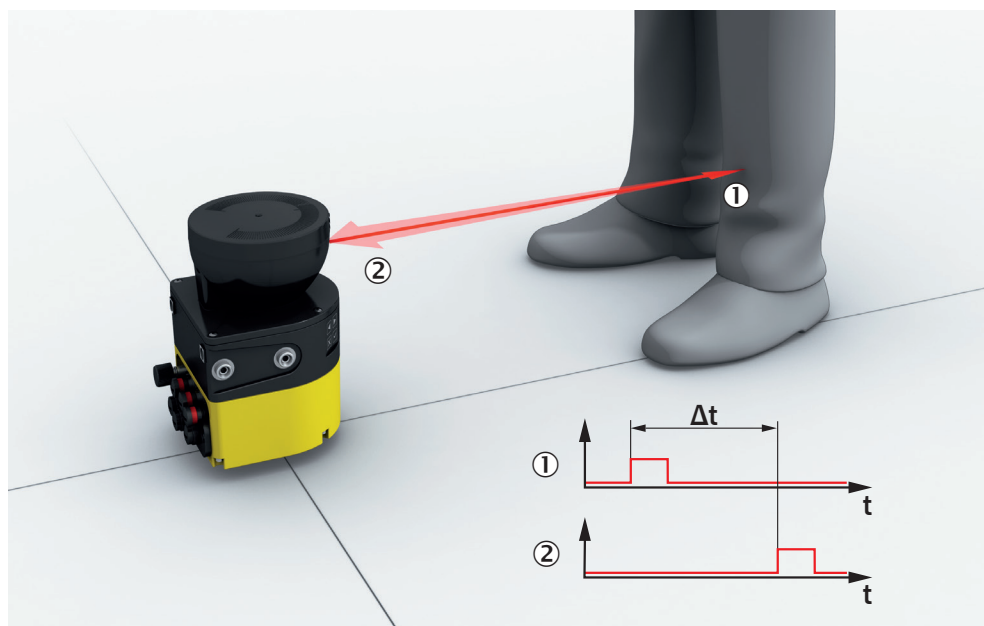


插图 2: 时间飞行测量原理

- ① 发送的光脉冲
- ② 反射的光脉冲

安全激光扫描仪中有一个旋转镜，光脉冲不停的转向，从而可扫描一个扇形区域。

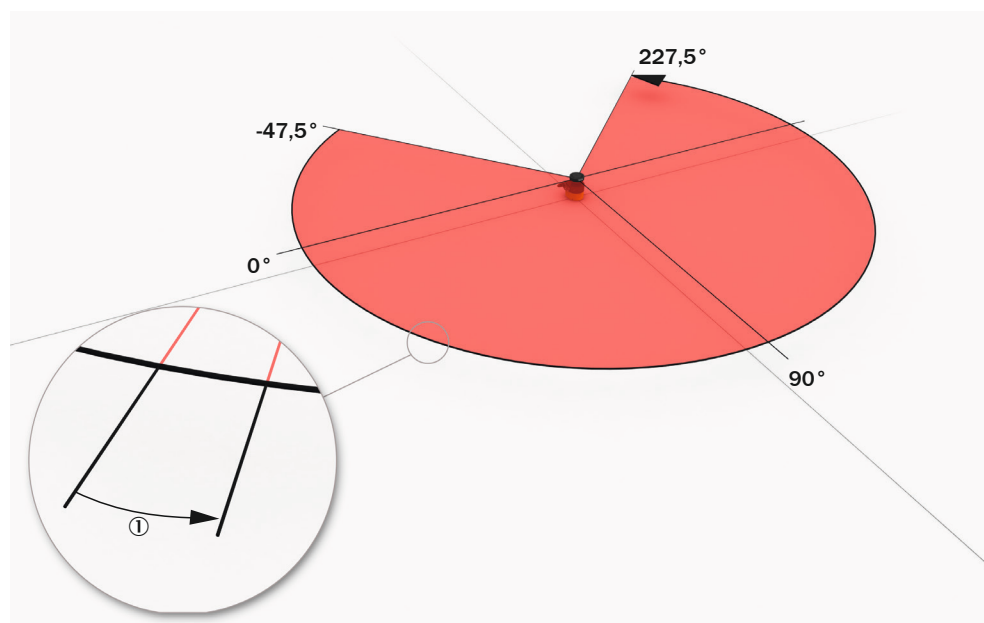


插图 3: 光脉冲扫描一个区域

① 角度分辨率: 两个距离测量值之间的角距离 (单位: °)

扫描周期时间和分辨率

棱镜旋转一圈所需的时间为扫描周期时间。每单位时间的光脉冲数量是恒定的。扫描周期时间变化时, 棱镜每圈旋转的光脉冲数量也会变化, 从而产生不同的角度分辨率。可通过设置的物体分辨率, 扫描范围会随角度分辨率而变化。物体分辨率 (简称: 分辨率) 表明, 为实现可靠检测, 物体应至少为多大。此外, 扫描周期时间变化时, 还会导致不同的响应时间。

可设置扫描周期的采样次数, 将相邻安全激光扫描仪的相互干扰降至最低。

保护区域内的分辨率可根据使用目的设置在 30 mm 和 200 mm 之间。

扫描平面几何形状

射出的激光光束会覆盖一个扇形面, 从而可在最大 275° 的区域内识别物体。

所覆盖的扇形面范围从 -47.5° 至 227.5°, 其中 90° 是指从后向前看时安全激光扫描仪的轴。从上部观看安全激光扫描仪时, 镜和已转向光脉冲的旋转方向为逆时针, 参见插图 3。

3.2 产品特性

3.2.1 设备概览

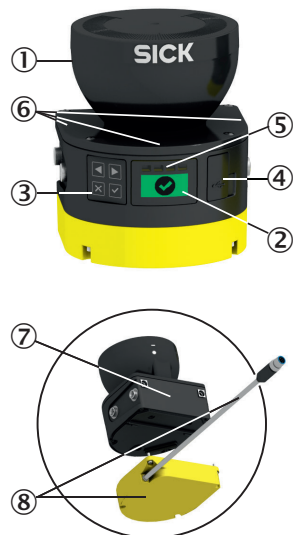


插图 4: microScan3 – 概览

- ① 光学镜头罩
- ② 显示屏
- ③ 键盘
- ④ USB 接口
- ⑤ LED 状态
- ⑥ 附加 LED
- ⑦ 不带系统插头的安全激光扫描仪
- ⑧ 系统插件

安全激光扫描仪提供各种不同变型, 参见 "变型", 14 第...页, 参见 "变型概览", 118 第...页。

所有型号均具备光学镜头罩, 其下方为旋转镜。可透过光学镜头防护罩发射光脉冲和接收反射的光脉冲。

光学镜头防护罩下方为带四个按键的显示器。此外, 安全激光扫描仪还具备多个 LED, 参见 "显示元件", 15 第...页, 参见 "按键和显示器", 98 第...页。

关于接口的信息: 参见 "接口", 16 第...页。

安全激光扫描仪可在任意定向下安装和运行。在本文档中, 如未特意指明其他使用情况, 涉及安全激光扫描仪的位置和方向说明均如下使用:

- 上部/上侧指安全激光扫描仪的侧部, 光学镜头罩位于其上。
- 下部/下侧指安全激光扫描仪的侧部, 其位于光学镜头罩对侧。
- 前部/前侧指安全激光扫描仪的侧部, 显示器位于其上。安全激光扫描仪所扫描扇形面的 90° 角指向这个方向。
- 后部/后侧指安全激光扫描仪的侧部, 其位于显示器对侧。安全激光扫描仪所扫描的扇形面位于这个方向。

3.2.2 变型

安全激光扫描仪提供各种不同类型可在以下找到关于类型的重要区分特征的概览。关于型号的详细信息 参见 "变型概览", 118 第...页。

各型号在下列特征上有所不同:

- 最大保护区范围

服务包

Core 服务包的特征在于可配置区域的数量和安全相关开关功能（OSSD 输出）的数量。

- microScan3 Core I/O: 8 个区域，安全输出端: 1 对 OSSD 输出

集成在控制系统中

microScan3 Core I/O 通过下列方式与机器控制系统进行通信:

- I/O: 本地输入和输出端（包括 OSSD）

保护区范围

有两种型号，其最大保护区范围各不相同:

- 4.0 m
- 5.5 m

3.2.3 显示元件

安全激光扫描仪通过多个 LED 发出重要的状态信息。安全激光扫描仪具有图形化状态显示和面板四个按键用于显示附加信息。

显示器正上方为四个状态 LED。

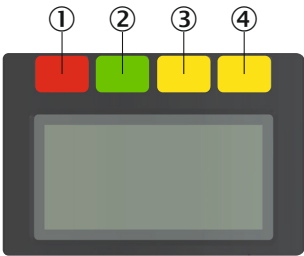


插图 5: LED 状态

编号	功能	颜色	含义
①	关闭状态	红色	OSSD 信号处于关闭状态时，亮起红灯。
②	开启状态	绿色	OSSD 信号处于开启状态时，亮起绿灯。
③	警告区域	黄色	任何一个警告区域侵入时，亮起黄灯。
④	重启联锁	黄色	当重启联锁配置复位而且重启联锁被触发时，则会闪烁。操作人员必须按下复位按钮。

表格 1: LED 状态

安全激光扫描仪上存在多个关闭状态和开启状态 LED。光学镜头罩的底座上还成对布置了三个附加 LED。因此，在很多情况无法看到显示器的情况下，可通过 LED 显示；例如由于安装情况所限，或者从操作人员无法看到 LED 指示

关于 LED 代表含义的更多信息 参见 "诊断 LED 指示灯", 108 第...页。

根据配置不同，显示器会显示关于安全激光扫描仪状态的当前信息，参见 "按键和显示器", 98 第...页。

3.2.4 接口

接口配置:

- microScan3 Core I/O: 电压供给端和接口通过一根短电缆向外引出。电缆与安全激光扫描仪坚固连接。电缆端部有一个单独的 M12 接插头。
- USB 2.0 Mini-B (插座)。此 USB 接口可用于用于配置和诊断。

安全激光扫描仪具有下列接口:

- OSSD
- 通用 I/O, 可用作通用输入端、通用输出端或一对用作静态控制输入端
- 用于配置和诊断的 USB

OSSD

OSSD 是一种安全相关的输出信号切换装置。每个 OSSD 都经过周期性测试, 可正常运行。OSSD 始终双通道开启并且出于安全原因必须进行双通道评估。共同被开启和评估的两个 OSSD 构成一对 OSSD。

控制输入端

控制输入端从例如机器或控制系统接收信号。防护设备以这种方式获取关于针对机器的条件的信息, 例如在切换运行模式时。如果防护设备已经过相应配置, 会接着启动另一个监控情况。

必须安全传输信息。为此通常使用至少两个取反的信号。

静态控制输入端是双信道控制输入端, 其在每个信道上将信号电平输入为值 0 或 1。静态控制输入端的信号状态产生唯一的信号模型。此信号模型启用监控情况。

通用 I/O

通用 I/O 可配置为通用输入端或通用输出端。

通用输入端

通用输入端可用于防护设备的复位、外部设备监控 (EDM)、静止状态或设备重启。如果通过通用输入端启用静止状态, 则静止状态不得用于安全相关的功能。此外, 通用输入端可成对用作静态控制输入端。

通用输出端

通用输出端根据配置不同发出信号, 例如必须按下复位按钮或光学镜头罩脏污时。通用输出端不得用于安全相关的功能。

3.2.5 系统插头

设置安全激光扫描仪时需要一个系统插件。

在 microScan3 Core I/O 中, 整个底板构成系统插件 (参见插图 4, 14 第...页)。

系统插头中集成了安全激光扫描仪的内部配置存储器。更换安全激光扫描仪时, 可将系统插头以及所有连接电缆保留在安装位置。将系统插头从损坏的安全激光扫描仪上松开, 并装入新安全激光扫描仪中。新安全激光扫描仪在接通时读取配置存储器中的配置信息。

3.2.6 区域类型

安全激光扫描仪利用激光光束在运行时持续检查一个或多个区域中是否存在人员或物体。待检查的范围称为区域。根据应用类型不同, 区分为下列区域类型:

- 保护区域
- 轮廓参考区域

- 轮廓识别区域
- 警告区域

	保护区域	轮廓参考区域	轮廓识别区域	警告区域
安全关闭（根据 EN ISO 13849-1）	是（PL d）	是（PL d）	是（PL d）	否
microScan3 的最大扫描范围	4.0 m 或 5.5 m（取决于型号）	4.0 m 或 5.5 m（取决于型号）	4.0 m 或 5.5 m（取决于型号）	40 m
使用目的	检测和保护人员	操作保护	例如门状态监控	功能用途（非安全相关使用）

表格 2: 区域类型及其功能

保护区域

保护区域保护机器或车辆的危险区域。一旦电敏防护设备检测到保护区域内的物体，就会将相关安全输出端切换到关闭状态。串联控制元件可使用此信号结束危险性状态，例如停止机器或车辆。

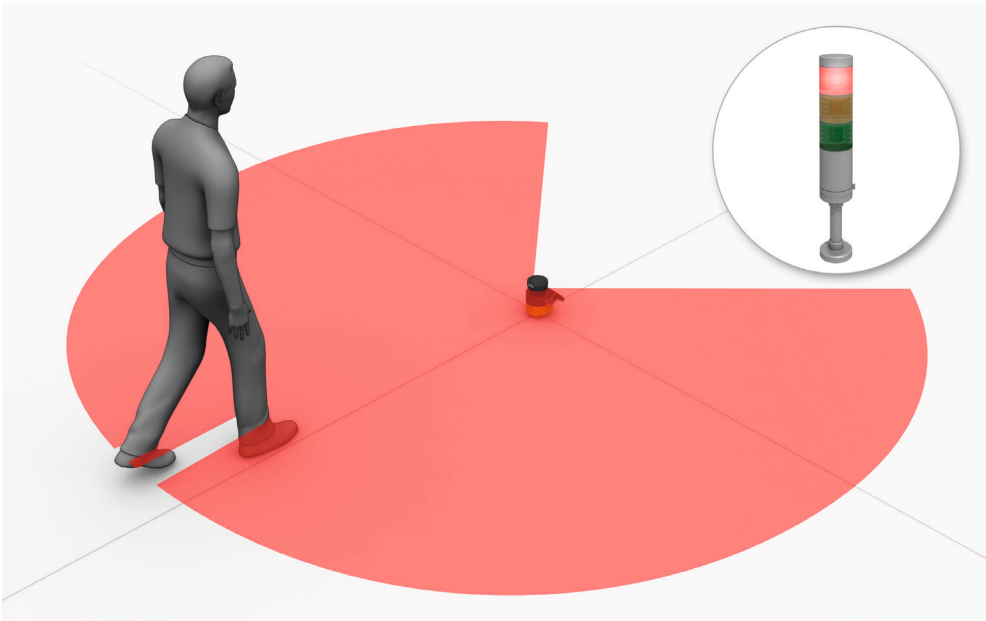


插图 6: 保护区域，在本文档中以红色显示

轮廓参考区域

参考轮廓区域监控周围轮廓。如果由于安全激光扫描仪的安装状况发生改变而使得轮廓不符合设置的规定，则安全激光扫描仪会将所有安全输出端切换到关闭状态。

国家和国际标准要求或建议，当安全激光扫描仪在垂直运行情况下用于危险点保护或访问保护时监控参考轮廓。

参考轮廓区域检测安全激光扫描仪位置或定向的意外或有意更改。意外更改可能是由例如振动引发的。有意更改例如为使安全激光扫描仪停止运行而采取的有针对性的破坏操作。

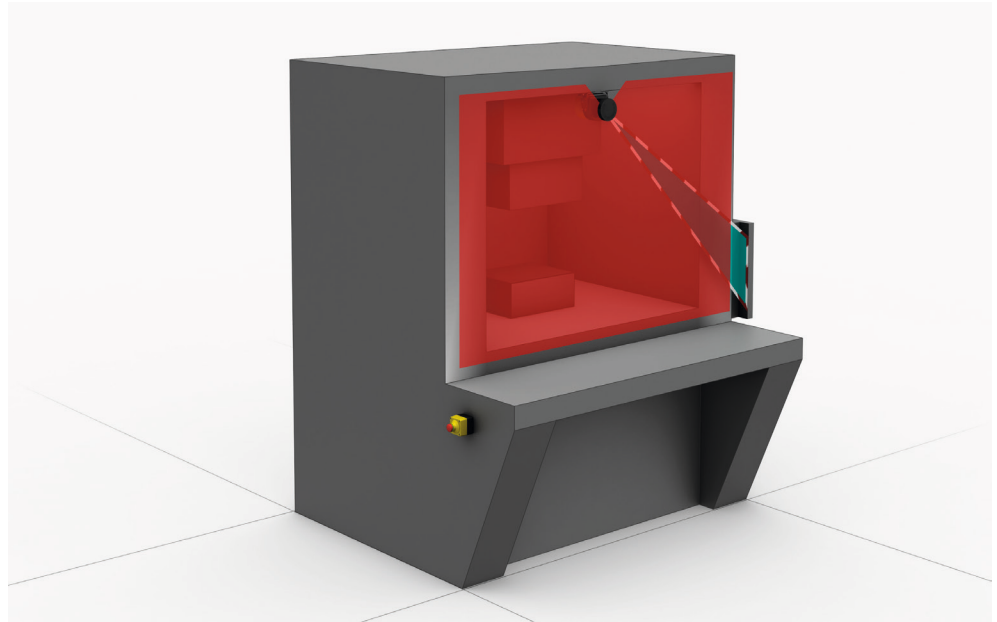


插图 7: 参考轮廓区域, 在本文档中以青绿色显示

轮廓识别区域

轮廓识别区域监控周围轮廓。如果由于门或盖板打开而使得轮廓不符合设置的规定, 则安全激光扫描仪会将相关的安全输出端切换到关闭状态。

轮廓识别区域用于识别周围环境中的变化并开启仅在当前监控情况下指定的输出端。相比之下, 参考轮廓区域用于识别安全激光扫描仪的变化并开启所有安全输出端。

警告区域

警告区域监控比保护区域更大的区域。利用警告区域可触发简单的切换功能, 例如在人员进入保护区域之前, 可在人员接近时触发警告灯或声音信号。

警告区域仅允许用于安全相关的任务。

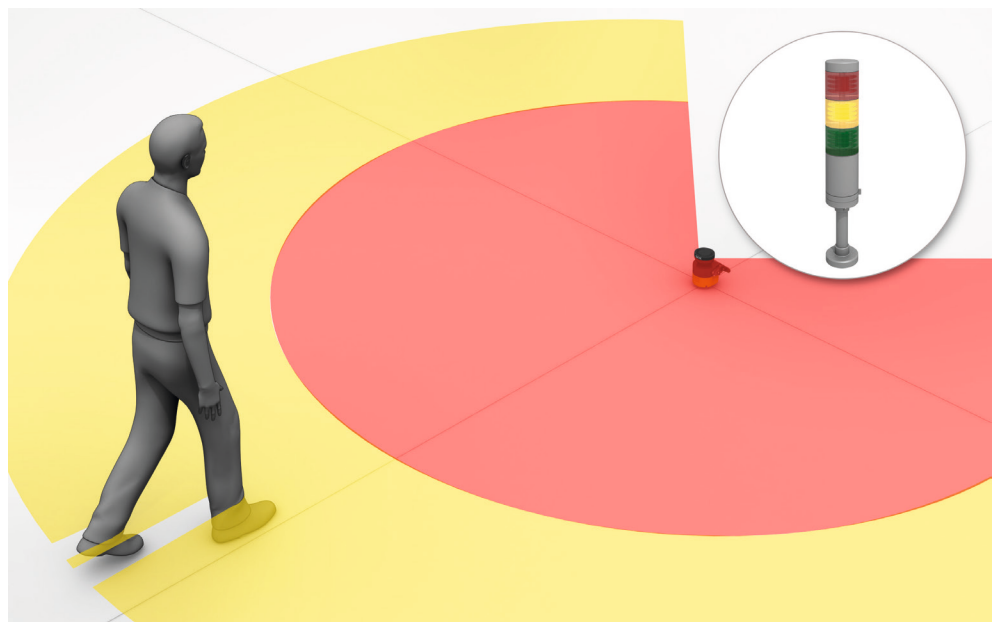


插图 8: 警告区域, 在本文档中以黄色或橙色显示

3.2.7 区域组

一个区域组由一个或多个区域组成。一个区域组的区域同时被监控。

一个区域组可包含不同区域类型。

典型应用情况是使用含一个或多个警告区域的保护区域：车辆接近人员时，警告区域会触发指示灯或声音信号。如果人员未对此作出反应并且车辆继续接近，安全激光扫描仪会检测到保护区域内的物体并将相关安全输出端切换到关闭状态。车辆在碰到人之前停止。

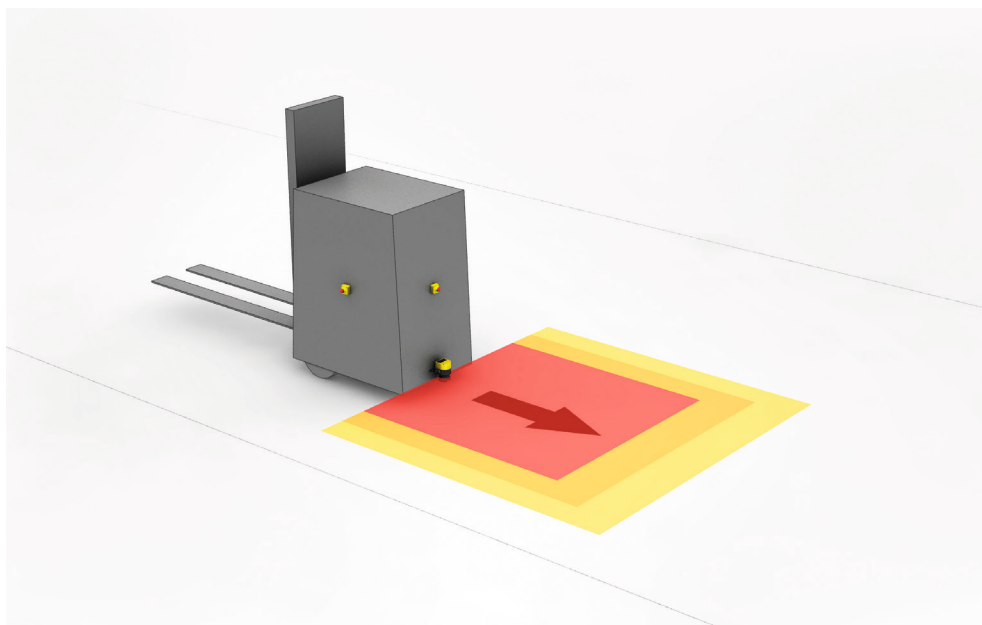


插图 9: 区域组，由一个保护区域（红色）和两个警告区域（橙色和黄色）组成

3.2.8 监控情况

监控情况向安全激光扫描仪发出机器状态信号。安全激光扫描仪启用分配给监控情况和特定机器状态的区域组。

如果机器具有例如 不同的运行状态，可为任何运行状态分配监控情况。安全激光扫描仪通过控制输入端收到关于当前运行状态的定义信号。更换信号时，安全激光扫描仪从一种监控情况切换到分配给新信号（和新运行状态）的监控情况。通常为任何监控情况分配一个区域组。

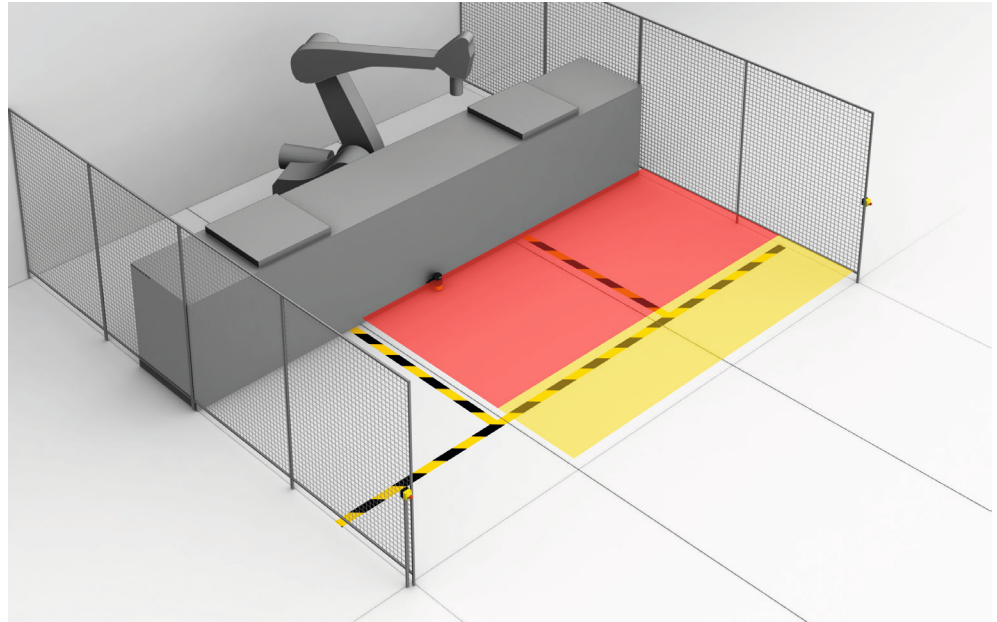


插图 10: 带区域组 1 的监控情况 1

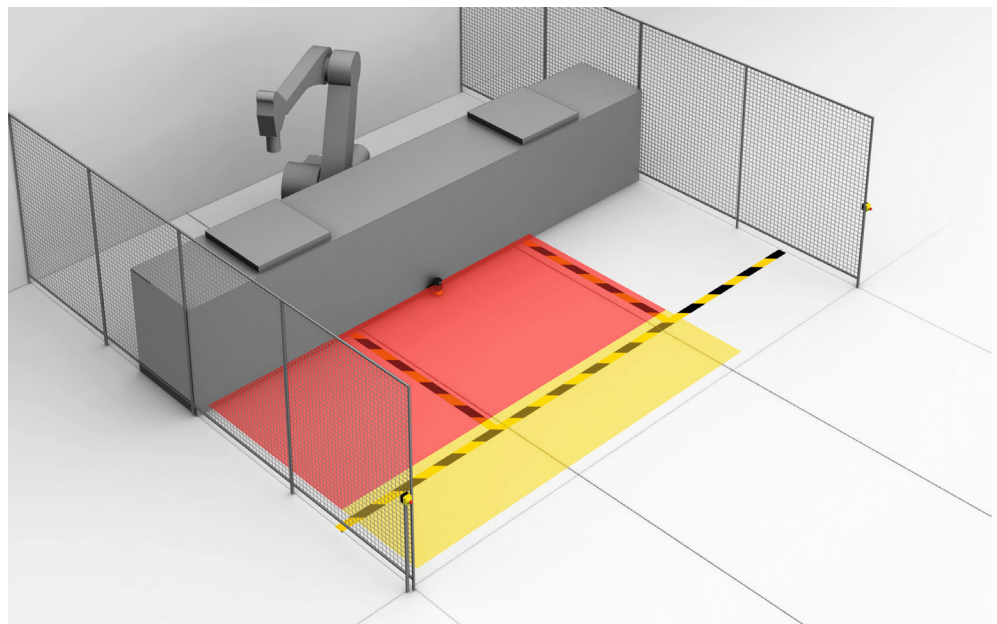


插图 11: 带区域组 2 的监控情况 2

3.3 应用示例

危险区域保护

在危险区域保护中，当一个人停留在定义区域内时，会被检测到。

这种类型的防护设备适用于例如无法通过复位按钮完全看到危险区域的机器。踏入危险区域时将触发停止信号并阻止启动。

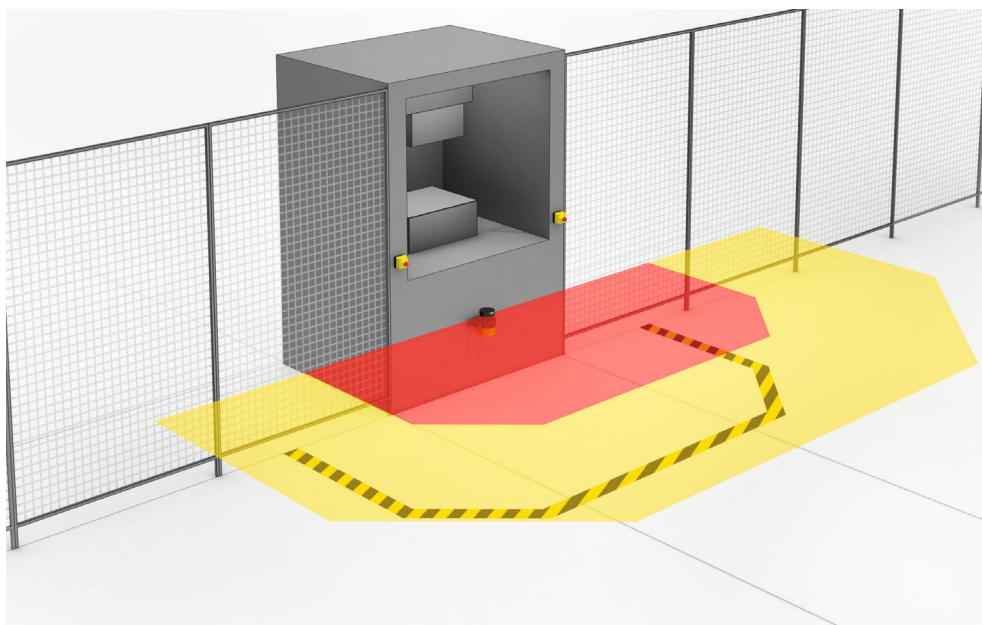


插图 12: 危险区域保护: 识别危险区域中人员的存在性

危险点保护

在危险点保护中会检测危险点附近的靠近行为。

这种类型防护设备的优势在于，可实现较短的最小距离，操作人员可以符合人体工程学的方式工作。

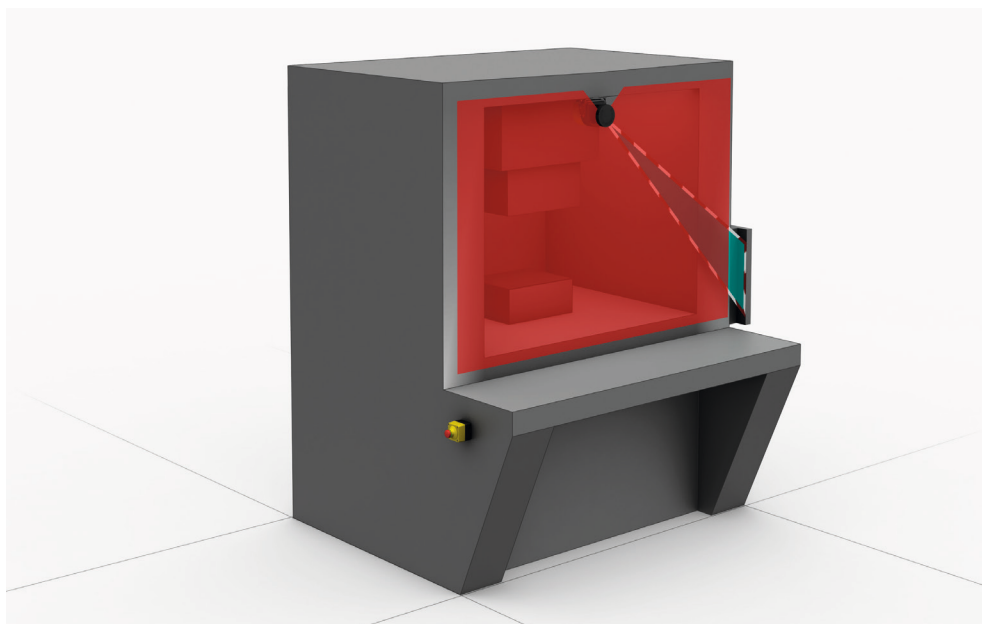


插图 13: 危险点保护: 手部检测

访问保护

在访问保护中，当一个人全身穿过保护区域时，会被检测到。

这种类型的防护装备用于防止访问危险区域。踏入危险区域时将触发停止信号。站在防护设备后的人不会被光幕防护设备检测到。

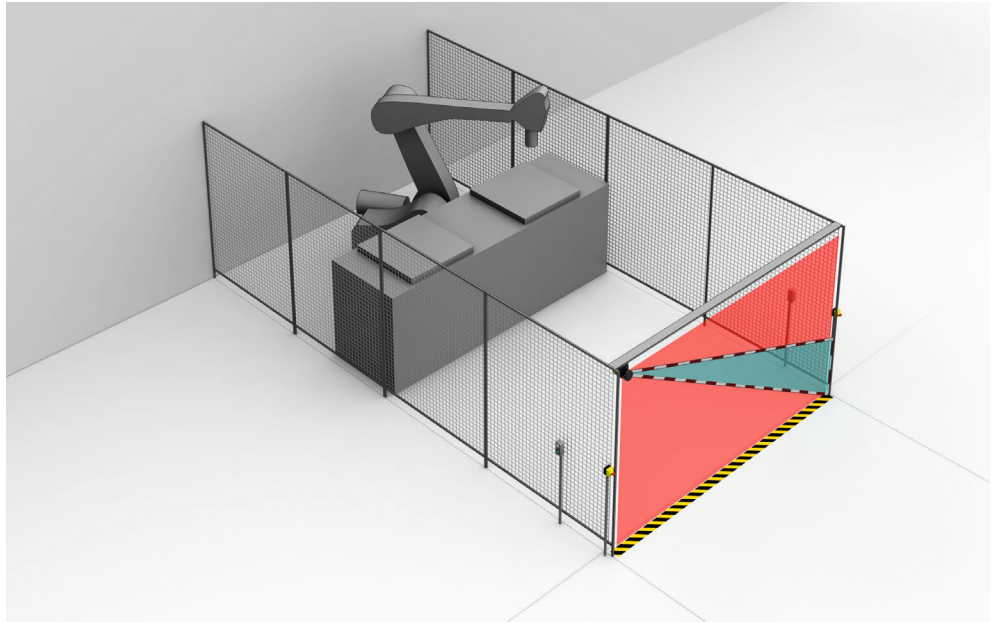


插图 14: 访问保护: 在访问危险区域时识别人员

动态危险区域保护

动态危险区域保护适用于 FTF（自动导航车）、起重机和叉车，以在车辆移动或将车辆对接到固定站期间保护人员。

安全激光扫描仪监控行驶方向区域，一旦保护区域中有物体就会停止车辆。

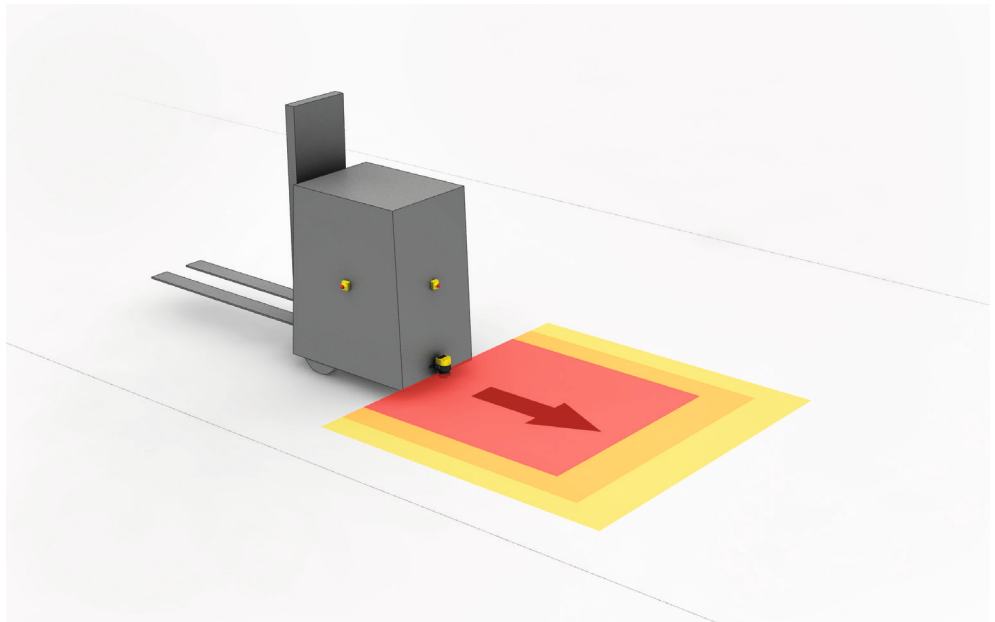


插图 15: 动态危险区域保护: 在接近车辆时识别人员

4 项目

4.1 机器制造商



危险

防护设备失效的危险

如未遵循，则人员和身体部位的保护不受认可。

- ▶ 安全激光扫描仪的使用需经过风险评估。请检查是否需要额外的保护措施。
- ▶ 遵守与应用相应的国家法规（如：事故预防规定、安全准则或其他相关安全指南）。
- ▶ 除本文档明确指出的操作方式，不得拆卸本安全激光扫描仪的组件。
- ▶ 本安全激光扫描仪不得用于其他地方或擅自更改。
- ▶ 防护设备修理不当可能导致防护作用失效。防护设备仅允许由制造商或制造商授权的人员进行维修。

4.2 机器的运营商



危险

防护设备失效的危险

如未遵循，则人员和身体部位的保护不受认可。

- ▶ 如对安全激光扫描仪在机器控制系统中的电气连接做出更改，和对安全激光扫描仪的机械装配做出改动，必须重新进行风险评估。这一风险评估的结果可能会使机器的运营商必须承担制造商的责任。
- ▶ 设备配置方面的改动可能影响保护功能。因此，您必须在每次改动防护设备配置后检查其功能。执行改动的人员也负责保持设备的保护功能。
- ▶ 除本文档明确指出的操作方式，不得拆卸本安全激光扫描仪的组件。
- ▶ 本安全激光扫描仪不得用于其他地方或擅自更改。
- ▶ 防护设备修理不当可能导致防护作用失效。防护设备仅允许由制造商或制造商授权的人员进行维修。

4.3 设计

在本章节中可找到关于设计的重要信息。

关于设备安装各个步骤的详细信息：参见 ["装配", 56 第...页。](#)



危险

防护设备失效的危险

如未遵循，则人员和身体部位的保护不受认可。

- ▶ 确保满足下列建设性前提条件，以便安全激光扫描仪能够实现其保护功能。
 - 必须按照以下要求安装安全激光扫描仪，确保人员或身体部位进入危险区域时能够被可靠检测到。
 - 安装安全激光扫描仪，确保保护区域内没有镜子或其他高反射性物体。
 - 安装安全激光扫描仪，确保保护区域内没有较小物体（例如电缆），避免引起即使安全输出端因此无法切换到关闭状态。
 - 安装安全激光扫描仪，确保安全激光扫描仪的视域内没有障碍物干扰。如果由于无法避免的障碍物而产生风险，请采取额外的保护措施。
 - 如在防护设备和危险点间有人员停留而未被识别出来，请检查是否需要额外的保护措施（如重启联锁）。
 - 必须排除伸手到安全激光扫描仪上下方、跨越、钻过、攀爬以及推移安全激光扫描仪的情况。

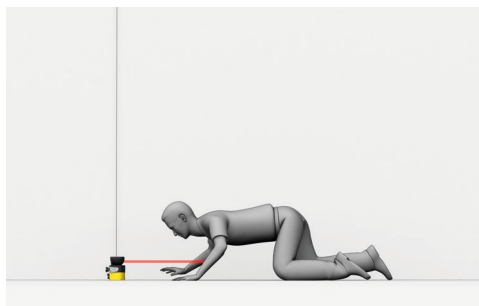


插图 16: 防止钻过

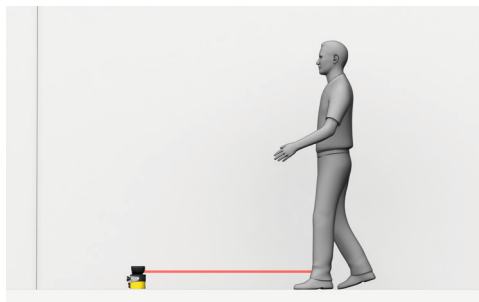
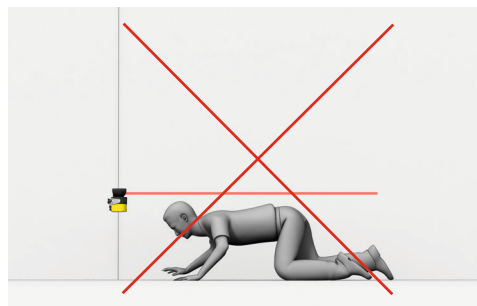
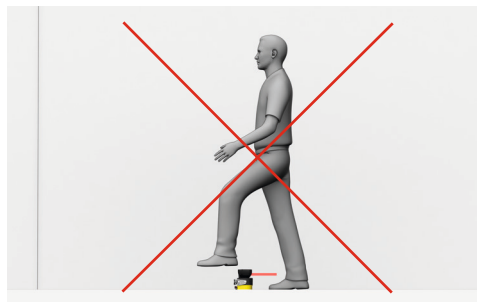


插图 17: 防止攀爬

**危险**

防护设备失效的危险

如未遵循，则人员和身体部位的保护不受认可。

如果系统安装在例如挡板内，则不得影响光路。

- ▶ 不要安装额外的透明保护盖。
- ▶ 如果需要观察缝，请将其标注足够尺寸 参见 "外形尺寸图", 126 第...页。

**提示**

特殊的光学和电磁环境条件可能会影响安全激光扫描仪。这可能破坏机器的可用性，即：虽然保护区域内没有人员，安全激光扫描仪也会关断机器。

请注意下列提示，以实现高可用性：

- ▶ 避免安全激光扫描仪周围出现强电场。例如，附近的焊接电缆或感应电缆可能引发这一情况。
- ▶ 避免光学镜头罩上出现冷凝。

4.3.1 防止受到相邻系统的影响

安全激光扫描仪可能受到另一个相邻激光源的影响，例如另一台激光扫描仪。这可能破坏机器的可用性，即：虽然保护区域内没有人员，受影响的安全激光扫描仪也会关断机器。

可通过下列措施提高可用性：

- 安全激光扫描仪具备干扰保护功能。在此对扫描周期时间进行小幅度调整。针对附近的安全激光扫描仪，可通过选择干扰保护的不同模式来提高可用性 参见 "干扰保护", 74 第...页。
- 设置多重采样可降低激光源影响安全激光扫描引的可能性。在考虑到最小距离的情况下，将多重采样设置您应用中所允许的最高值，可提高可用性 参见 "多重采样", 73 第...页。
- 通过选择合适的安装方式可进一步提高可用性 参见 "保护设备不受相邻系统影响的安装方式", 135 第...页。

可利用 Scanfinder LS-80L（订货号 6020756）检查安全激光扫描仪的光路。



提示

在任何情况下选择安装方式时均应注意 ISO 13855 标准。

4.3.2 避免无保护区域



危险

防护设备失效的危险

如未遵循，则人员和身体部位的保护不受认可。

安装安全激光扫描仪，确保无人可以进入不安全区域。必要时采取下述一项或多项措施：

- ▶ 安装折向板，防止人站在后面。
- ▶ 安装安全激光扫描仪到底部金属槽中。
- ▶ 将安全激光扫描仪安装到机器或车辆挡板内。
- ▶ 安装框架保护临近区域。

安全激光扫描仪后方的无保护区域

根据安装情况，可能出现未被安全激光扫描仪检测到的区域。

如果安全激光扫描仪通过安装组件进行安装，未检测到的区域会更大。

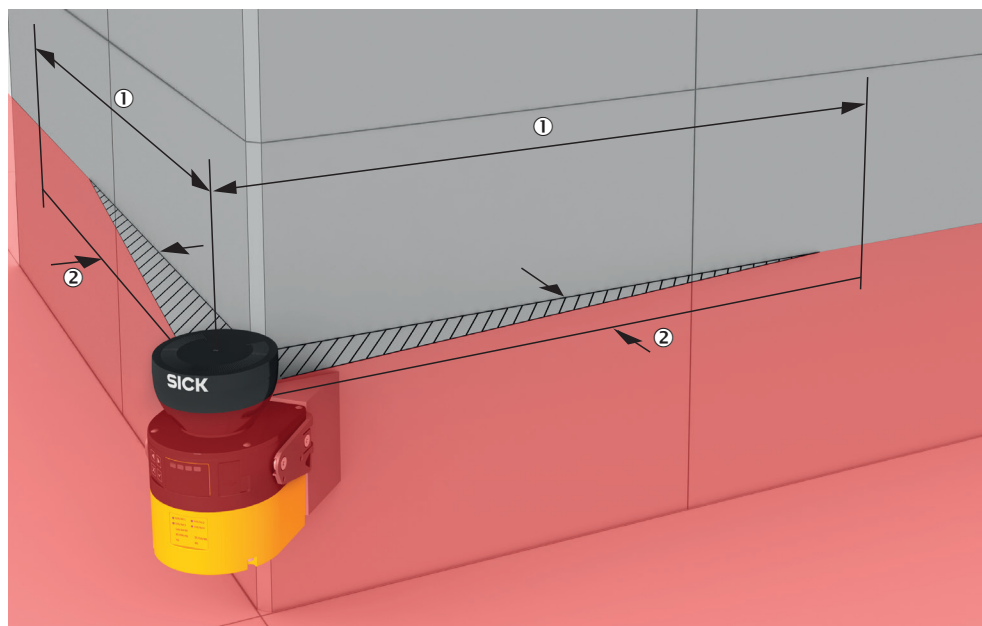


插图 18: 无保护区域

- ① 无保护区域的长度
- ② 无保护区域的宽度

检测能力受限的区域

在邻近区域（光学镜头罩前 50 mm 宽区域），安全激光扫描仪的检测能力可能受限。必要时必须利用例如底切件或框架保护邻近区域。

利用折向板安装



插图 19: 利用折向板安装 (示例)

- ▶ 折向板①的安装必须确保人员无法踏进无保护区域。
- ▶ 折向板的安装必须确保其处于扫描平面之外。

安装到底切件中



插图 20: 安装到底切件中 (示例)

- ▶ 安装安全激光扫描仪到底切件中，确保无人可以踏进无保护区域。
- ▶ 将底切件设计为至少如此深 ①，使其完全覆盖无保护区域并且无人可以踏进无保护区域。
- ▶ 防止钻过底切件。将底切件设计为下图所示 ②，确保无人可以爬进。

安装到机器或车辆挡板内

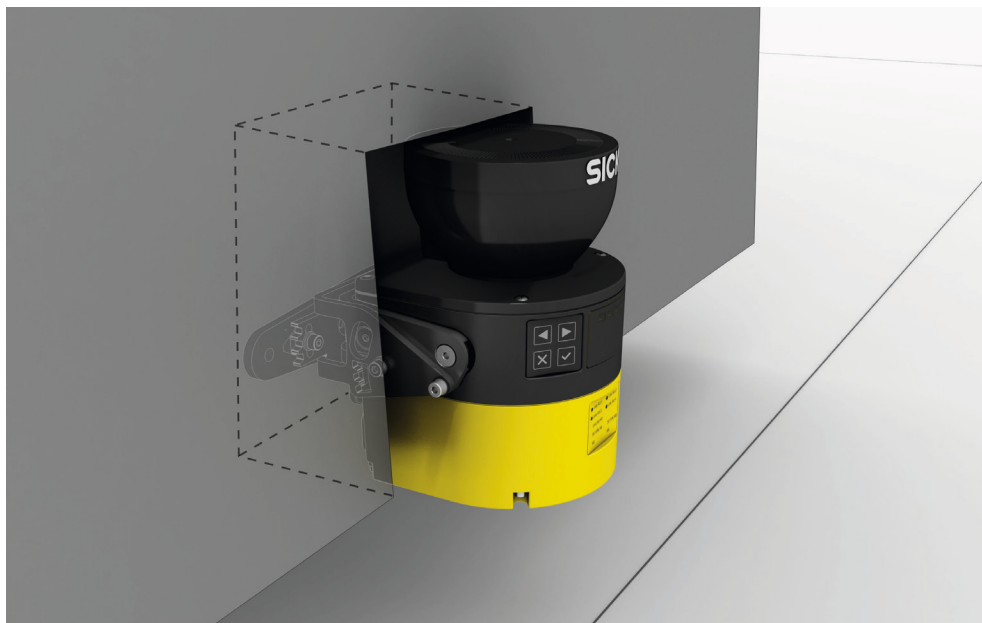


插图 21: 安装到车辆挡板内 (示例)

- 如果需要观察缝，请参照其标注所需要的足够尺寸 参见 "外形尺寸图", 126 第...页。

4.3.3 安全激光扫描仪的响应时间

为了能将安全激光扫描仪放置到合适位置并为保护区域标注合适尺寸，必须考虑安全激光扫描仪的响应时间。

响应时间在技术数据中指定，参见 "响应时间", 122 第...页。

Safety Designer 中显示当前设置所导致的安全激光扫描仪响应时间。

4.3.4 参考轮廓监控

轮廓参考区域

参考轮廓区域监控周围轮廓。如果由于安全激光扫描仪的安装状况发生改变而使得轮廓不符合设置的规定，则安全激光扫描仪会将所有安全输出端切换到关闭状态。

国家和国际标准要求或建议，当安全激光扫描仪在垂直运行情况下用于危险点保护或访问保护时监控参考轮廓。

参考轮廓区域检测安全激光扫描仪位置或定向的意外或有意更改。意外更改可能是由例如振动引发的。有意更改例如为使安全激光扫描仪停止运行而采取的有针对性的破坏操作。

垂直应用

国家和国际标准要求或建议，当访问方向和扫描平面之间的角度超过 $\pm 30^\circ$ 时监控参考轮廓。



危险

防护设备失效的危险

如未遵循，则人员和身体部位的保护不受认可。

- 使用周围轮廓作为参考，以防止防护设备被意外调整或操作。

垂直运行时参考轮廓区域的构建

构建参考轮廓区域时尤其要注意下列事项：

- 在诸多情况下，使用侧面垂直通道边界（例如门框）和地面作为基准十分重要。
- 参考轮廓区域具有可围绕轮廓进行调节的公差带。如果安全激光扫描仪未在公差带内检测到轮廓，所有安全输出端会切换到关闭状态。
 - 要实现高可用性，建议将公差带设置为 65 mm 正公差（远）和 65 mm 负公差（近）。
 - 确保公差带不会过宽。在保护区域和机械边界之间形成危险间隙之前，参考轮廓区域必须检测到安全激光扫描仪的已更改位置或方向。
- 对于参考轮廓区域，适用于针对保护区域的下列要求：
 - 访问保护：
 - 如果参考轮廓显示受保护开口的边缘，则受保护开口的边缘和保护区域之间的距离最大允许为 100 mm 宽。要实现高可用性和充分保护，建议距离为 65 mm。
 - 如果参考轮廓不显示受保护开口的边缘，则保护区域必须大于受保护开口。根据与危险点保护中相同的公式计算所需的超出部分 o 。
 - 危险点保护：保护区域必须大于受保护开口。根据下列公式计算所需的超出部分 o ：

$$o \geq 130 \text{ mm} - d$$
 其中：
 - o = 保护区域多于开口的超出部分
 - d = 设置的分辨率
- 可在参考轮廓区域中定义多个轮廓，以此监控周围的不同区域。

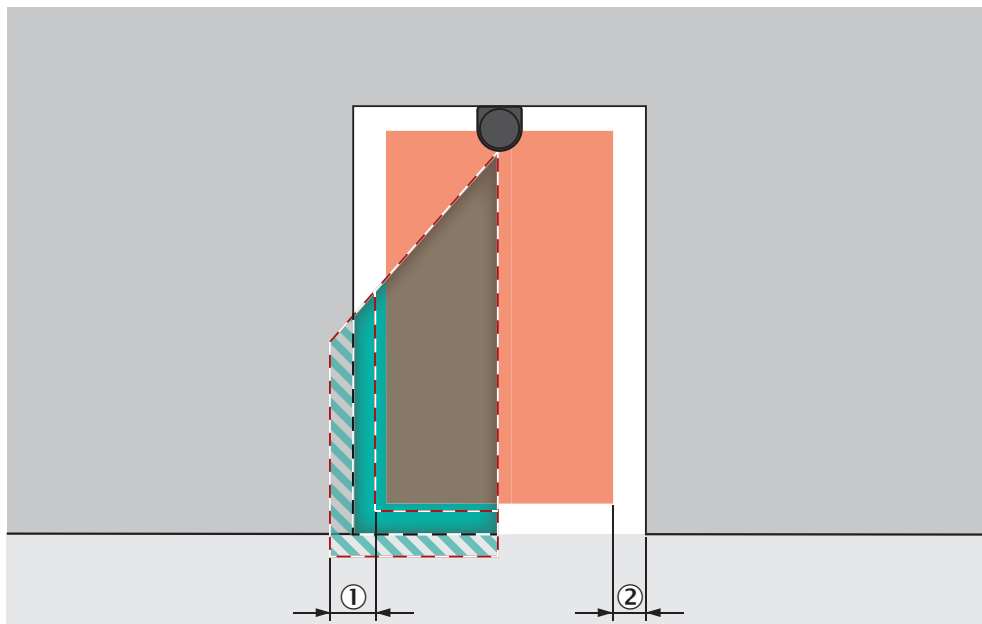


插图 22: 参考轮廓区域的公差带（受保护开口内的保护区域，受保护开口的边缘 = 参考轮廓）

- ① TZ = 参考轮廓区域的公差带
- ② 保护区域与轮廓的距离，确保可用性

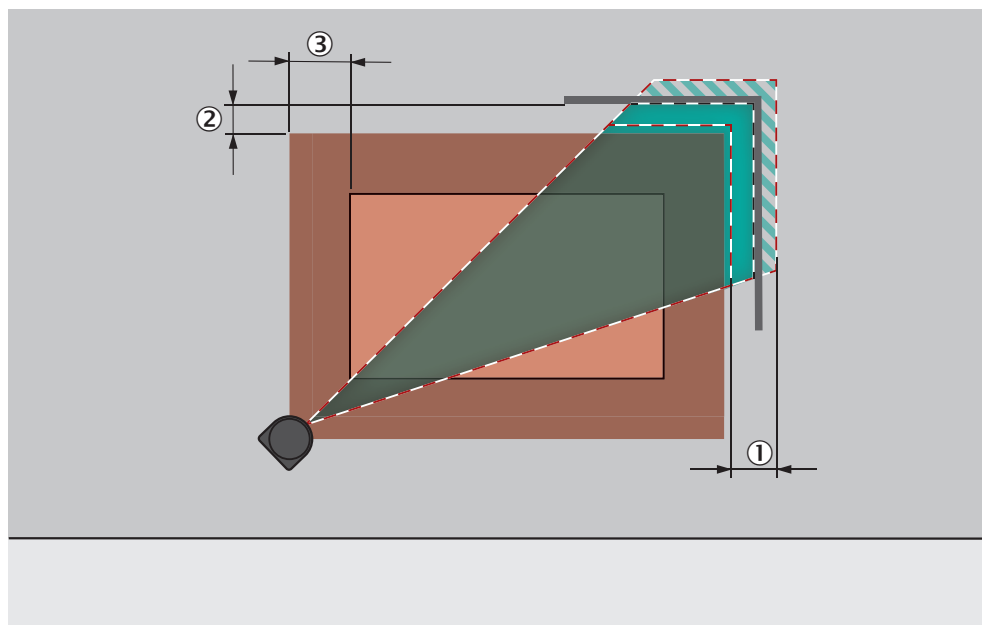


插图 23: 开口前的保护区域超出部分

- ① TZ = 参考轮廓区域的公差带
- ② 保护区域与轮廓的距离，确保可用性
- ③ o = 保护区域多于开口的超出部分

4.3.5 监控情况切换的时间点

在监控情况之间切换时必须注意，在切换时间点，新启用的保护区域内可能有人。只有通过及时切换（即在此位置上出现针对人员的危险之前）才可确保实现保护。



危险

防护设备失效的危险

- 设置监控情况切换的时间点，确保出现危险性状态之前，安全激光扫描仪在足够的最小距离下检测到保护区域内的人员。



危险

防护设备失效的危险

如未遵循，则人员和身体部位的保护不受认可或不能及时认可。

除了下文要注意的参数，至防护设备的切换信号的运行时间也会影响切换持续时间。例如控制系统的处理时间就属于这种情况。

- 注意至防护设备的切换信号的运行时间。

在某些情况下，监控区域切换会需要非常多的时间，以致于新监控区域无法在规定的响应时间内提供使用，可能不能及时检测到保护区域内的人员。在这些情况下，必须提早启动监控区域切换。

下列参数会对过程持续时间产生影响：

- 设置的输入延迟（参见“输入延迟”，85 第...页）。
- 所选输入端的处理时间。

计算监控区域切换的时间点

1. 首先计算监控时间切换需要多少时间：

$$t_{CSR} = t_{ID} + t_l$$

其中：

- t_{CSR} = 监控区域切换所需的时间，单位：毫秒 (ms)
- t_{ID} = 控制输入端的输入延迟，单位：毫秒 (ms)
- t_l = 所选输入端的延迟时间，单位：毫秒 (ms) (本地静态控制输入： $t_l = 12 \text{ ms}$)

2. 接着计算在响应时间内有多少时间可供监控情况切换使用：

$$t_{CSA} = (n - 1) \times t_S$$

其中：

- t_{CSA} = 监控区域切换可使用的时间，单位：毫秒 (ms)
- n = 设置的多重采样 (预设： $n = 2$)
- t_S = 扫描周期时间 (必要时包含干扰保护导致的额外时间)，单位：毫秒 (ms)

3. 此时比较是否有足够时间可供监控区域切换使用：

- 如果 $t_{CSA} \geq t_{CSR}$ ：无需提早启动。
- 如果 $t_{CSA} < t_{CSR}$ ：必须提早启动监控区域切换。至少所需要的时间 t_{CSP} 为： $t_{CSP} = t_{CSR} - t_{CSA}$



提示

在一些情况下，切换时间点无法精确定义（例如由于机器的可变处理速度）或切换时间点的提前时间会导致某个区域的监控过早结束。在这些情况下，请采纳下列建议：

- ▶ 让两个保护区域部分重叠。
- ▶ 暂时同时监控两个危险区域。

4.3.6 危险区域保护

在静态应用中，安全激光扫描仪以水平扫描平面安装在例如机器上，其危险区域未完全被物理防护设备包围。在危险区域保护中，安全激光扫描仪检测到人员的腿部。保护区域平行于人员的接近方向。

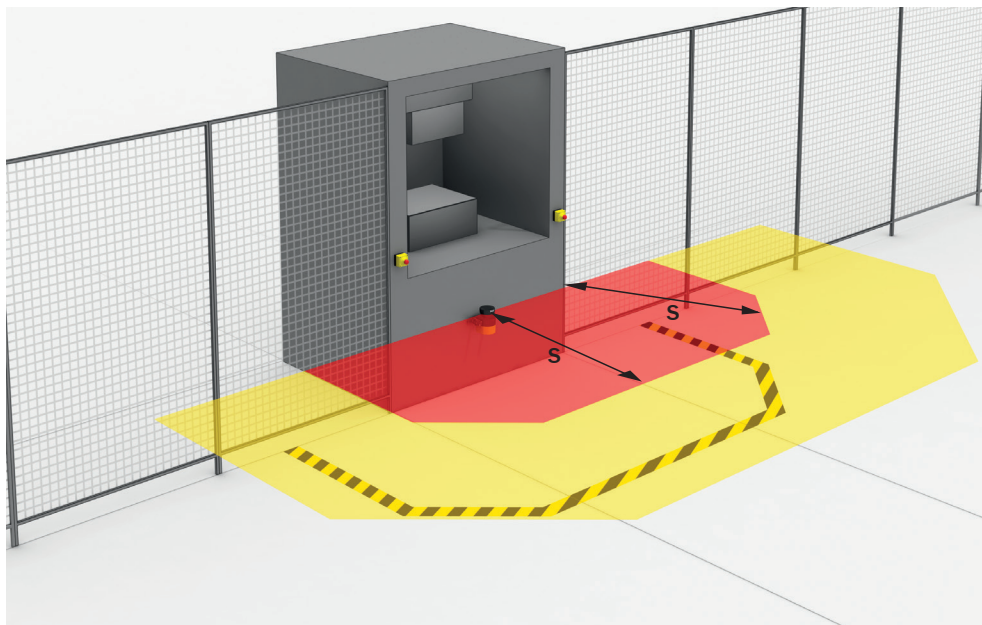


插图 24: 可实现危险区域保护的带水平扫描平面的静态应用



提示

确定保护区域大小之后，在地面上标记保护区域边界的走向。由此，机器操作人员可以看到保护区域边界，减轻了针对保护功能的日后检查工作。

保护区

必须如此设计保护区，确保人员在危险点最小距离内即被检测到。此距离用于防止在危险性机器状态结束前人员或身体部位接触到危险区域。

在危险区域保护中，最小距离通常决定着所需的保护区大小。

如果要定义具有不同保护区的多个监控情况，必须为所有使用的保护区单独计算保护区大小。

在诸多情况下，50 mm 或 70 mm 的分辨率适合危险区域保护。



危险

防护设备失效的危险

如不遵守规定，机器的危险状态就可能无法终止或时无法及时终止。

1. 借助下列公式和示例计算机器所需的最小距离。
2. 在考虑到此计算和本说明规定的情况下安装安全激光扫描仪。
3. 在考虑到此计算和本说明规定的情况下配置安全激光扫描仪。



危险

防护设备失效的危险

如未遵循，则人员和身体部位的保护不受认可。

在较粗的分辨率下，可能无法检测到需要保护的身体部位。

- ▶ 在危险区域保护中，使用 70 mm 或更精细的分辨率。
- ▶ 在使用 70 mm 分辨率的危险区域保护中：确保可以检测到人的腿部。
- ▶ 在使用 70 mm 分辨率的危险区域保护中：在至少 300 mm 的高度（扫描平面的高度）上安装安全激光扫描仪。
- ▶ 如果安全激光扫描仪无法安装在至少 300 mm 的高度上，则使用 50 mm 的分辨率。



提示

如果保护区应尽可能小，由于不同的依赖因素，可能必须多次以不同扫描周期时间计算最小距离（重复计算）。¹⁾

计算最小距离时始终注意实际响应时间，参见“响应时间”，122 第...页。

1. 首先根据响应时间计算扫描周期时间 30 ms 时的最小距离。
2. 如果算出的最小距离大于产生的保护区范围（参见“保护区范围”，124 第...页），首先根据响应时间重新计算扫描周期时间 40 ms 时的最小距离。

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。

如果根据 ISO 13855 计算最小距离，则其取决于下列几点：

- 机器惯性运行时间（从传感器功能触发到危险性机器状态结束之间的时间间隔）
- 防护设备的响应时间，参见“响应时间”，122 第...页
- 人员到达或接近速度
- 安全激光扫描仪的触发（检测能力）
- 接近方式：平行
- 参数，根据应用进行规定
- 延伸距离，针对常规测量误差以及可能情况下由反射造成的测量误差
- 用于防止伸手到上方的延伸距离

¹⁾ 所需的最小距离主要取决于安全激光扫描仪的响应时间以及扫描周期时间。安全激光扫描仪的保护区范围同样取决于扫描周期时间：在更快的扫描周期时间下，保护区范围更小。

- 扫描平面的高度
- 监控情况之间的切换时间

**提示**

可参阅标准 ISO 13855 和安全机械指南以获取更多信息。

**提示**

SICK 在众多国家提供惯性停机时间测量服务。

根据 ISO 13855 标准计算最小距离 S 的实例

本例表示的是平行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（例如保护区域与接近方向垂直或成任意角度或间接接近时），可能需要进行不同的计算。

- 利用下列公式计算 S:

$$S = 1600 \text{ mm/s} \times T + 65 \text{ mm} + Z_R + C$$

其中:

- S=最小距离（单位为毫米，mm）
- T=整个系统的惯性运行时间（单位为秒，s）
（安全激光扫描仪的响应时间 + 包括机器控制系统响应时间在内的机器惯性运行时间）
- Z_R = 针对反射造成的测量误差的延伸距离（单位为毫米，mm）
- C = 用于防止伸手到上方的延伸距离（单位为毫米，mm）
抓取/靠近速度为常量，已包含在公式中。

延伸距离 Z_R ，针对反射造成的测量误差

如果接收器处于防护设备附近（回射器与保护区域的距离 $\leq 6 \text{ m}$ ），必须考虑到延伸距离 $Z_R = 350 \text{ mm}$ 。

用于防止伸手到上方的延伸距离 C

在某些情况下，在防护设备关闭危险性状态之前，一个人可能已经伸手到危险区域上方。延伸距离可防止此情况发生。

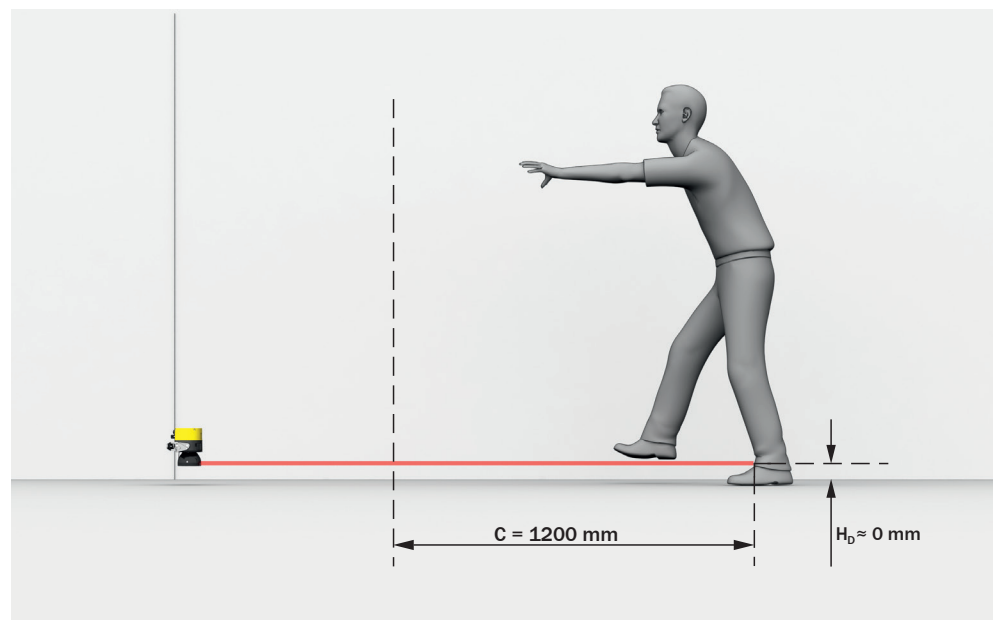


插图 25: 防止较低安装时伸手到上方（尺寸: mm）

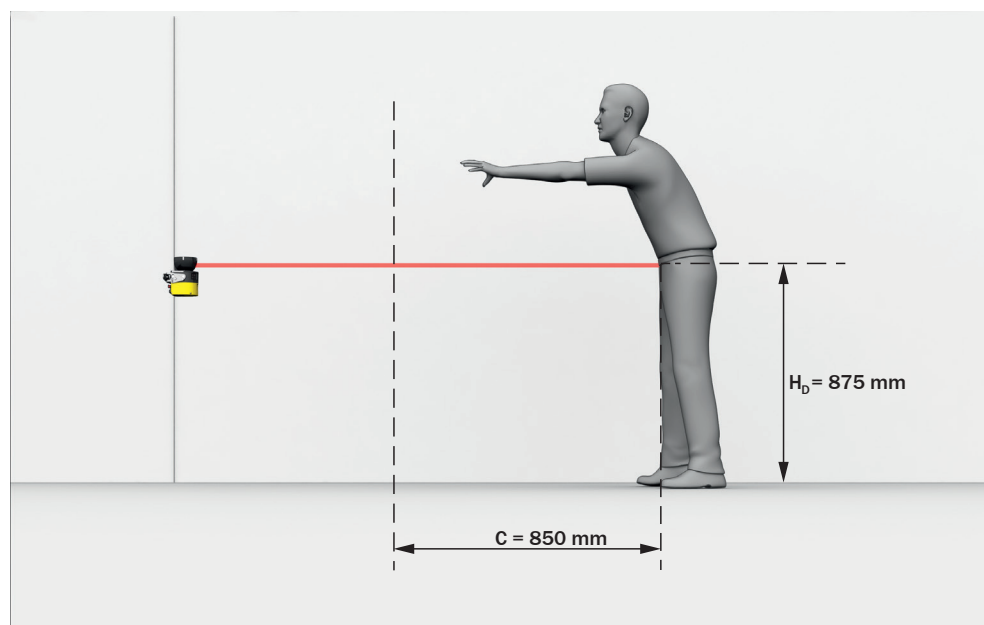


插图 26: 防止较高安装时伸手到上方 (尺寸: mm)

到最小距离的必要延伸距离取决于保护区扫描平面的高度。如果安全激光扫描仪安装地较低, 则延伸距离大于其安装较高时的延伸距离。

计算延伸距离 C

- ▶ 如果在机器提供使用前具有足够的空闲平面, 请使用数值 1200 mm 作为延伸距离 C。
- ▶ 如果希望保持尽可能小的最小距离, 则利用下列公式计算 C:

$$C = 1200 \text{ mm} - (0.4 \times H_D)$$
 其中:
 - H_D = 超出地面的保护区高度 (单位为毫米, mm)。
- ✓ 如果结果 $C \geq 850 \text{ mm}$, 则使用算出的值作为延伸距离 C。
- ✓ 如果结果 $C < 850 \text{ mm}$, 则使用 $C = 850 \text{ mm}$ (此数值符合臂长并且适合作为最小延伸距离用于防止伸手到上方)。

扫描平面的高度



危险

防护设备失效的危险

通过钻过方式可绕过防护设备。

- ▶ 通过相应地安装安全激光扫描仪防止人员钻过保护区。
- ▶ 如果防护设备安装高度高于 300 mm, 必须通过可靠措施防止钻过。

如果为危险区域保护选择 70 mm 的分辨率, 则在某些情况下无法检测到人的腿部。其原因是, 光束没有照射到腿部, 而是从脚踝侧旁穿过 (参见插图 27, 34 第...页)。如果以至少 300 mm 的高度 (扫描平面的高度) 安装安全激光扫描仪, 则扫描平面处于小腿高度并且腿部可在 70 mm 分辨率下检测到 (参见插图 28, 34 第...页)。

**危险**

防护设备失效的危险

如未遵循，则人员和身体部位的保护不受认可。

在较粗的分辨率下，可能无法检测到需要保护的身体部位。

- ▶ 在危险区域保护中，使用 70 mm 或更精细的分辨率。
- ▶ 在使用 70 mm 分辨率的危险区域保护中：确保可以检测到人的腿部。
- ▶ 在使用 70 mm 分辨率的危险区域保护中：在至少 300 mm 的高度（扫描平面的高度）上安装安全激光扫描仪。
- ▶ 如果安全激光扫描仪无法安装在至少 300 mm 的高度上，则使用 50 mm 的分辨率。

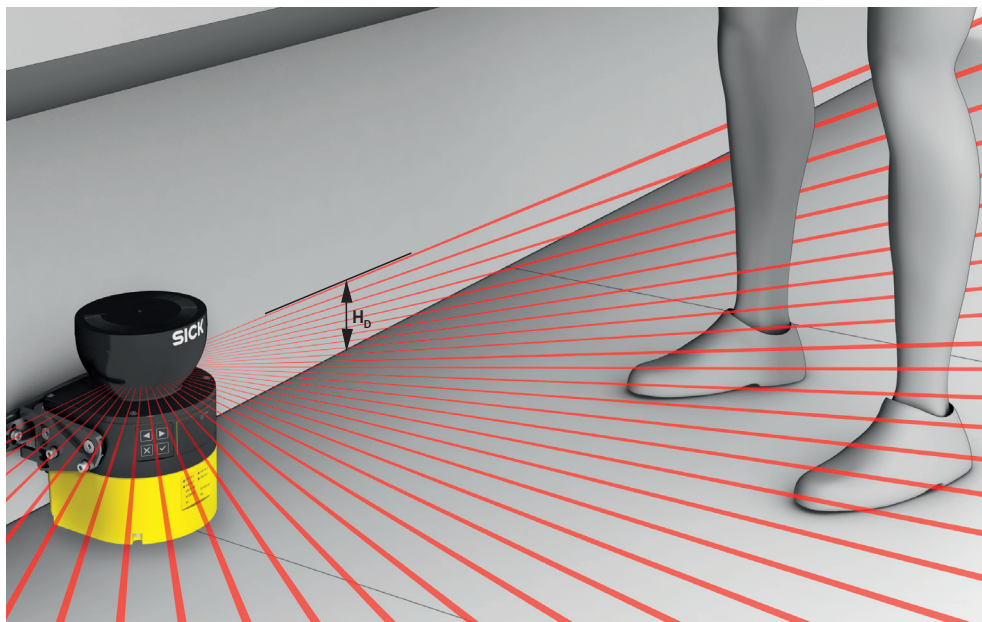


插图 27: 处于脚踝高度的扫描平面

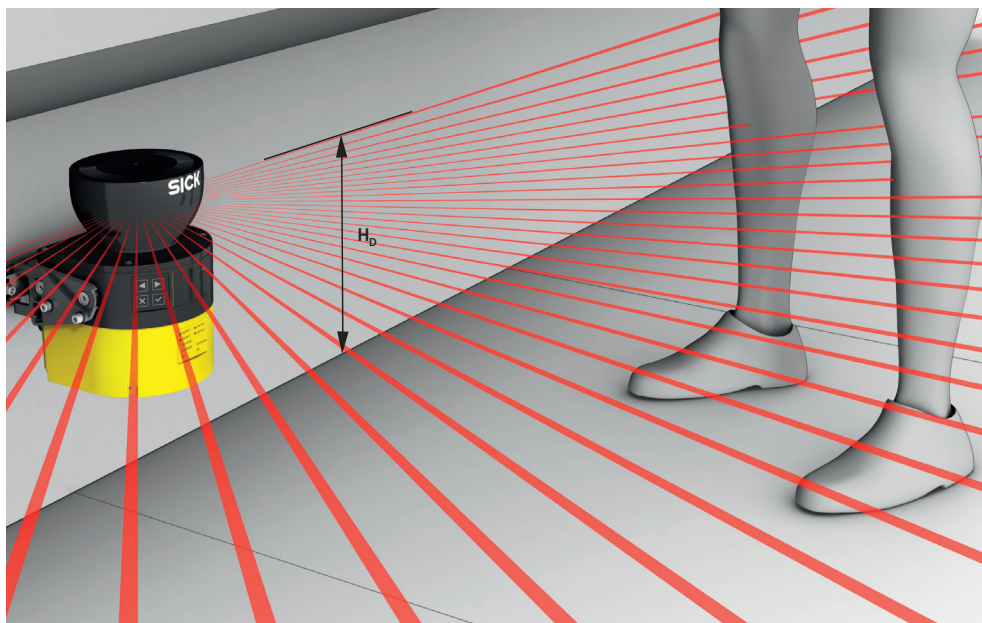


插图 28: 处于小腿高度的扫描平面

如果指定了保护区（扫描平面）的高度并且其低于 300 mm，可根据下列公式计算所需的分辨率：

$$d_r = H_D / 15 + 50 \text{ mm}$$

其中：

- d_r = 允许的安全激光扫描仪的最粗分辨率（单位为毫米，mm）
 - H_D = 超出地面的保护区高度（单位为毫米，mm）
- 安全激光扫描仪的分辨率可根据指定值 d 进行设置。如果 d_r 不匹配这些值，请选择更精细的分辨率 ($d \leq d_r$)。

与墙壁的距离

如果保护区延伸到墙壁或其他物体处，其可用性可能减弱。因此，请将保护区和物体之间的距离列入计划。为确保可用性，建议距离为约 65 mm。

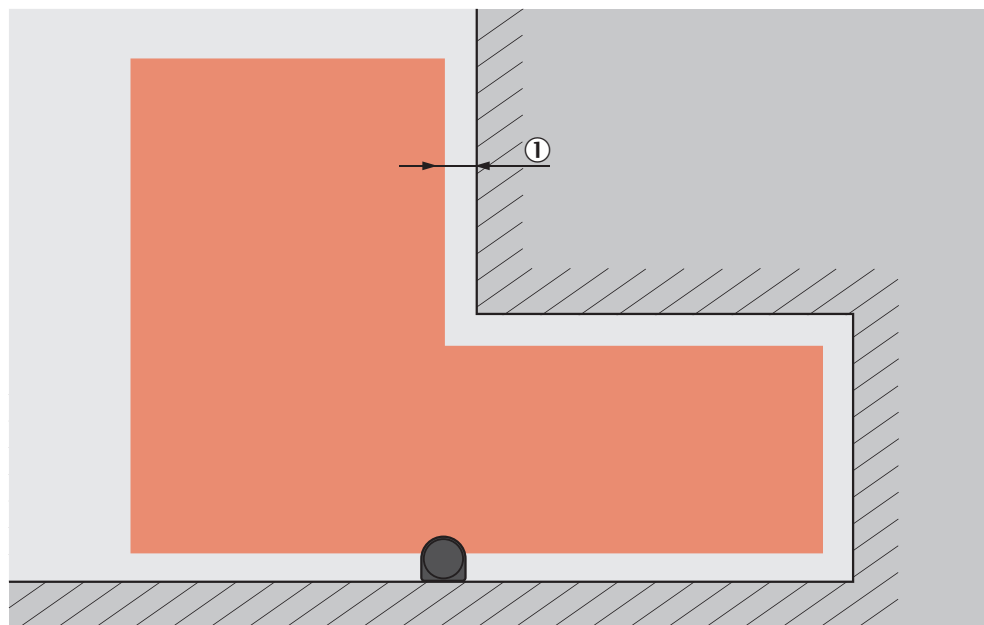


插图 29: 保护区与墙壁的距离

- ① 建议的保护区与墙壁的距离。

4.3.7 危险点保护

在静态应用中，安全激光扫描仪以垂直扫描平面安装在例如 机器上，其中操作人员必须停留在危险点附近。危险点前方有一个高度至少为 1200 mm 的固定栅栏。通过此栅栏，操作人员可穿过垂直扫描平面干预危险点。但操作人员无法爬上此栅栏。如果不存在此栅栏，可能需要访问保护。

在危险点保护中，安全激光扫描仪检测人的手部或其他身体部位。保护区垂直于身体部位的接近方向。为确保在危险点保护中能检测手部，需要 40 mm 或更精细的分辨率。

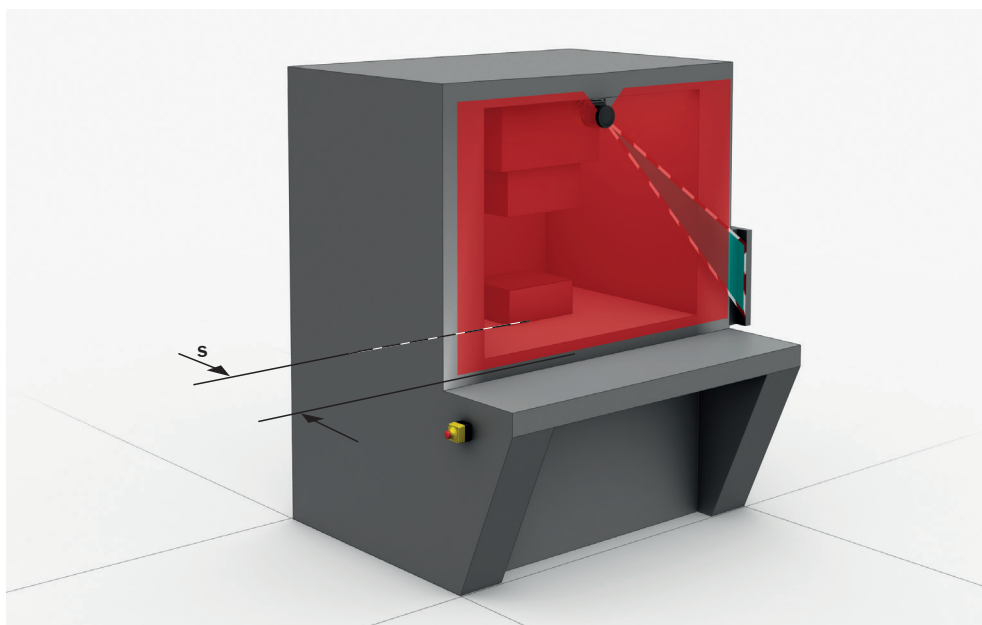


插图 30: 可实现危险点保护的垂直运行时的静态应用



危险

防护设备失效的危险

如未遵循，则人员和身体部位的保护不受认可。

- ▶ 切勿将安全激光扫描仪用于必须实现手指检测的应用中。由于使用 30 mm 的最精细分辨率，安全激光扫描仪不适合用于手指检测。
- ▶ 使用周围轮廓作为参考，以防止防护设备被意外调整或操作 (参见 "参考轮廓监控", 27 第...页)。



危险

防护设备失效的危险

如果回射器处于保护区域平面中 (回射器与保护区域的距离 ≤ 6 m)，需要保护的人员和身体部位可能不会被检测到或不会被及时检测到。

- ▶ 尽可能避免接收器处于保护区域平面中。
- ▶ 如果回射器处于防护设备附近 (回射器与保护区域的距离 ≤ 6 m)，必须增大保护区域的超出部分，使其超出待保护开口达延伸距离 $Z_R = 350$ mm。

保护区域

必须如此设计保护区域，确保人员的访问在危险点最小距离内即被检测到。此距离用于防止在危险性机器状态结束前人员或身体部位接触到危险区域。

在危险点保护中，最小距离通常决定着安全激光扫描仪所安装的位置。

在诸多情况下，30 mm 或 40 mm 的分辨率适合危险点保护。



危险

防护设备失效的危险

如不遵守规定，机器的危险状态就可能无法终止或时无法及时终止。

1. 借助下列公式和示例计算机器所需的最小距离。
2. 在考虑到此计算和本说明规定的情况下安装安全激光扫描仪。
3. 在考虑到此计算和本说明规定的情况下配置安全激光扫描仪。

**危险**

防护设备失效的危险

如未遵循，则人员和身体部位的保护不受认可或不能及时认可。

- ▶ 始终如此安装安全激光扫描仪，确保无法伸手到其周围或后部。
- ▶ 必要时采取合适的辅助措施。

**提示**

所需的最小距离主要取决于所设置的安全激光扫描仪分辨率。选择分辨率时注意下列提示：

- 如果选择较细分辨率，保护区域范围会较小，因此保护区域仅适合较小的作业危险点。但所需的最小距离会更小，因此可将安全激光扫描仪安装在离作业危险点更近的位置。
- 如果选择较粗分辨率，保护区域范围会较大并且保护区域也适合较大的作业危险点。但所需的最小距离会更大，因此必须将安全激光扫描仪安装在危险点更远的位置。

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。

如果根据 ISO 13855 计算最小距离，则其取决于下列几点：

- 机器惯性运行时间（从传感器功能触发到危险性机器状态结束之间的时间间隔）
- 防护设备的响应时间，参见 ["响应时间", 122 第...页](#)
- 人员到达或接近速度
- 安全激光扫描仪的触发（检测能力）
- 接近方式：垂直
- 参数，根据应用进行规定

**提示**

可参阅标准 ISO 13855 和安全机械指南以获取更多信息。

**提示**

SICK 在众多国家提供惯性停机时间测量服务。

根据 ISO 13855 标准计算最小距离 S 的实例

本例表示的是垂直接近保护区域时最小距离的计算。根据实际应用与环境条件（如平行于保护区域或其他任意角度靠近保护区域或非直接靠近的情况）可能需要另行计算。

- ▶ 请用下列公式进行计算：

$$S = 2000 \text{ mm/s} \times T + 8 \times (d - 14 \text{ mm})$$
 其中：
 - S=最小距离（单位为毫米，mm）
 - T=整个系统的惯性运行时间（单位为秒，s）
 （安全激光扫描仪的响应时间 + 包括机器控制系统响应时间在内的机器惯性运行时间）
 - d = 安全激光扫描仪的分辨率（单位为毫米，mm）
 抓取/靠近速度为常量，已包含在公式中。
- ✓ 如果结果是 $S \leq 100 \text{ mm}$ ，则使用 $S = 100 \text{ mm}$ 。
- ✓ 如果结果是 $100 \text{ mm} < S \leq 500 \text{ mm}$ ，则使用算得的值作为最小距离。
- ▶ 如果结果是 $S > 500 \text{ mm}$ ，可通过下列计算减小最小距离：

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

- ✓ 如果新值 $S > 500 \text{ mm}$ ，则使用新算得的值作为最小距离。
- ✓ 如果新值 $S \leq 500 \text{ mm}$ ，则使用 500 mm 作为最小距离。

4.3.8 访问保护

在静态应用中，安全激光扫描仪以垂直扫描平面安装在例如 机器上，其中可从结构上定义访问危险区域。在访问保护中，安全激光扫描仪检测全身的闯入。保护区域垂直于人员的接近方向。

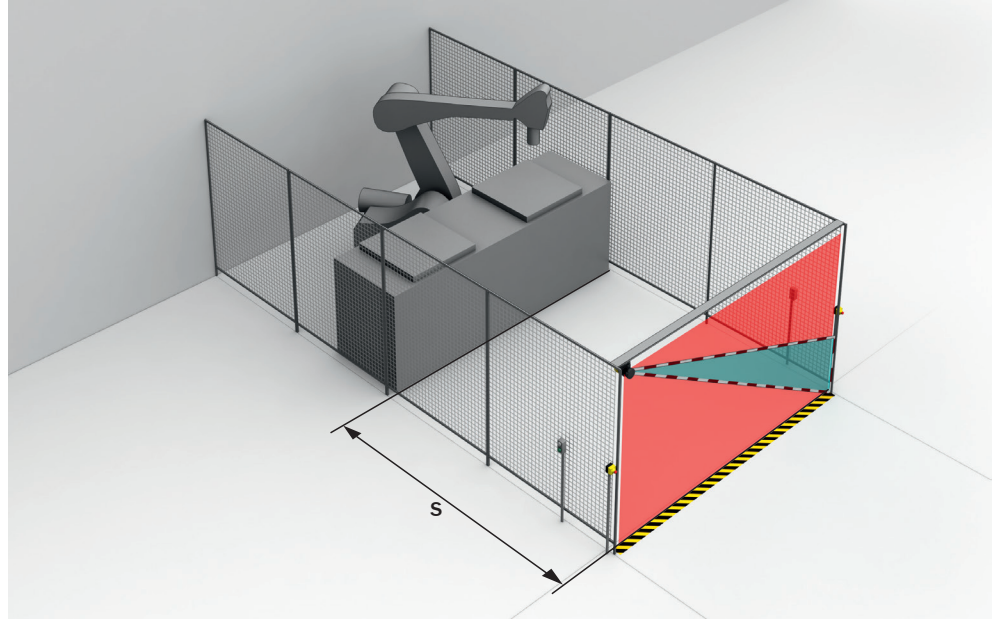


插图 31: 可实现访问保护的垂直运行时的静态应用



危险

防护设备失效的危险

如未遵循，则人员和身体部位的保护不受认可。

- ▶ 使用 200 mm 或更精细的分辨率。否则在访问保护中无法确保实现保护。
- ▶ 在访问保护中使用双重采样。在更高的多重采样中，在某些情况下人员可能穿过保护区域而未被检测到。
- ▶ 使用周围轮廓作为参考，以防止防护设备被意外调整或操作 (参见 "参考轮廓监控", 27 第...页)。



危险

防护设备失效的危险

如果回射器处于保护区域平面中 (回射器与保护区域的距离 $\leq 6 \text{ m}$)，需要保护的人员和身体部位可能不会被检测到或不会被及时检测到。

- ▶ 尽可能避免接收器处于保护区域平面中。
- ▶ 如果回射器处于防护设备附近 (回射器与保护区域的距离 $\leq 6 \text{ m}$)，必须增大保护区域的超出部分，使其超出待保护开口达延伸距离 $Z_R = 350 \text{ mm}$ 。

保护区域

必须如此设计保护区域，确保人员在危险点最小距离内即被检测到。此距离用于防止在危险性机器状态结束前人员或身体部位接触到危险区域。

在访问保护中，最小距离通常决定着安全激光扫描仪所安装的位置。

为防止攀爬，保护区域必须达到至少 900 mm 高度。

**危险**

防护设备失效的危险

如不遵守规定，机器的危险状态就可能无法终止或时无法及时终止。

1. 借助下列公式和示例计算机器所需的最小距离。
2. 在考虑到此计算和本说明规定的情况下安装安全激光扫描仪。
3. 在考虑到此计算和本说明规定的情况下配置安全激光扫描仪。

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。

如果根据 ISO 13855 计算最小距离，则其取决于下列几点：

- 机器惯性运行时间（从传感器功能触发到危险性机器状态结束之间的时间间隔）
- 防护设备的响应时间，参见 ["响应时间", 122 第...页](#)
- 人员到达或接近速度
- 安全激光扫描仪的触发（检测能力）
- 接近方式：垂直
- 参数，根据应用进行规定
- 避免伸手的延伸距离

**提示**

可参阅标准 ISO 13855 和安全机械指南以获取更多信息。

**提示**

SICK 在众多国家提供惯性停机时间测量服务。

根据 ISO 13855 标准计算最小距离 S 的实例

本例表示的是垂直接近保护区时最小距离的计算。根据实际应用与环境条件（如平行于保护区或其他任意角度靠近保护区或非直接靠近的情况）可能需要另行计算。

- 利用下列公式计算 S：

$$S = 1600 \text{ mm/s} \times T + 850 \text{ mm}$$
 其中：
 - S=最小距离（单位为毫米，mm）
 - T=整个系统的惯性运行时间（单位为秒，s）
 （安全激光扫描仪的响应时间 + 包括机器控制系统响应时间在内的机器惯性运行时间）
 接近速度已包含在公式中。

4.3.9 动态危险区域保护

在动态应用中，安全激光扫描仪以水平扫描平面安装在例如自动驾驶车上。在动态危险区域保护中，因车辆移动而形成的危险区域受到安全激光扫描仪保护。安全激光扫描仪检测人的腿部。保护区域平行于接近方向。

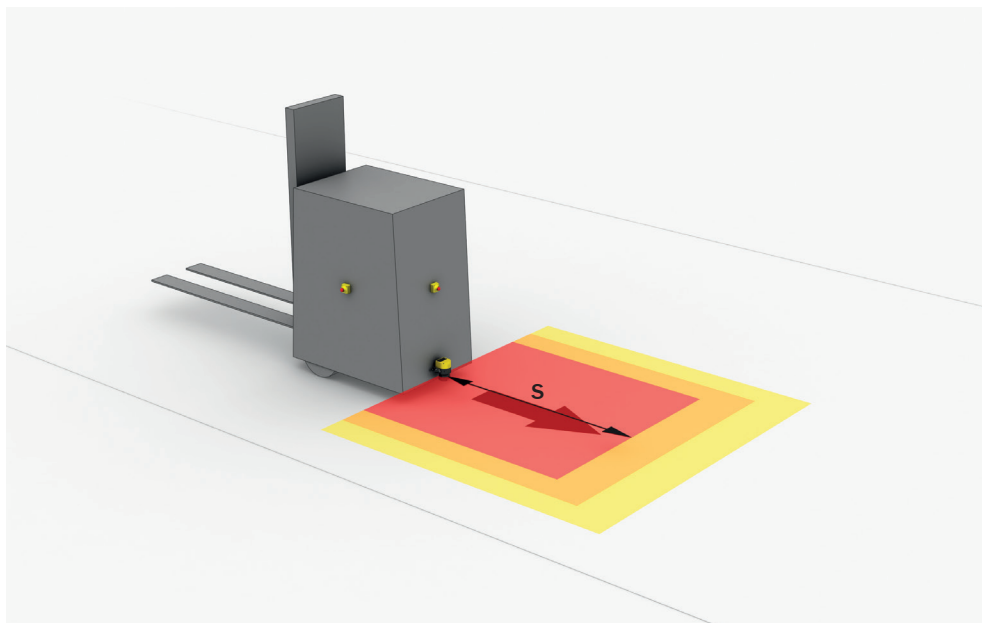


插图 32: 可实现危险区域保护的动态应用



提示

- 在动态应用中，70 mm 的分辨率（腿部检测）足以检测人员。不同于静态危险点保护，这一点即使在较低安装高度下也适用，因为安全激光扫描仪随车辆一起移动。
- 在随后的计算中仅考虑车辆速度，而非正在行走人员的速度。假设人员识别到危险并站着不动。

保护区域长度

必须如此设计保护区域，确保人员在危险点最小距离内即被检测到。此距离用于确保车辆在撞到人员或物体之前进入停止状态。

在动态危险区域保护中，最小距离决定着所需的保护区域长度。计算保护区域长度时必须单独考虑到转弯行驶的影响。



危险

防护设备失效的危险

如不遵守规定，机器的危险状态就可能无法终止或无法及时终止。

- 借助下列公式和示例计算机器所需的最小距离。
- 在考虑到此计算和本说明规定的情况下安装安全激光扫描仪。
- 在考虑到此计算和本说明规定的情况下配置安全激光扫描仪。

如果要定义具有不同保护区域的多个监控情况，必须为所有使用的保护区域单独计算保护区域大小。

根据 ISO 13855 计算保护区域长度 S_L 的示例

- 根据公式计算所需保护区域长度 S_L ：

$$S_L = S_A + 65 \text{ mm} + Z_R + Z_F + Z_B$$

其中：

- S_L = 保护区域长度（单位为毫米，mm）
- S_A = 停车距离（单位为毫米，mm）
- Z_R = 针对反射造成的测量误差的延伸距离（单位为毫米，mm）

- Z_F = 针对无离地间隙的车辆延伸距离（单位为毫米，mm）
- Z_B = 实现车辆文档中车辆渐减制动力的延伸距离（单位为毫米，mm）

停车距离 S_A

停车距离包括车辆的制动距离以及安全激光扫描仪和车辆控制系统响应时间期间的行进距离。



提示

请注意，随着速度攀升，车辆制动距离不呈线形、而是呈平方级延长。

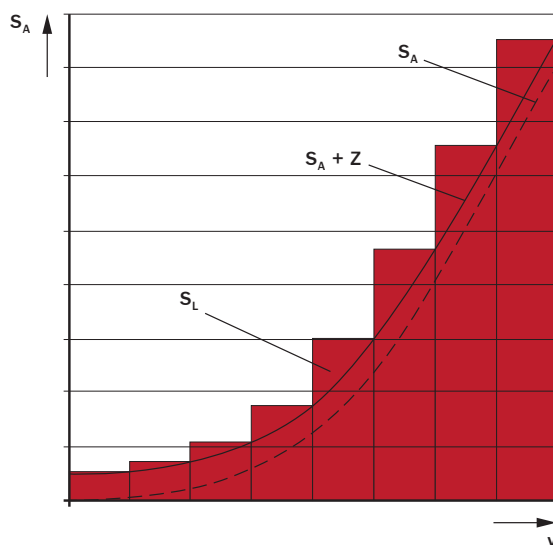


插图 33: 取决于车辆速度的停车距离

- v 速度
- S_A 停车距离
- Z 延伸距离
- S_L 针对相应速度范围的保护区域长度

► 根据公式计算停车距离：

$$S_A = S_{Br} + S_{AnF} + S_{AnS}$$

其中：

- S_A = 停车距离（单位为毫米，mm）
- S_{Br} = 车辆文档中的制动距离（单位为毫米，mm）
- S_{AnF} = 车辆文档中的车辆控制系统响应时间期间的行进距离（单位为毫米，mm）
- S_{AnS} = 安全激光扫描仪响应时间期间的行进距离（单位为毫米，mm）
距离 S_{AnS} 取决于安全激光扫描仪的响应时间和车辆速度。根据下列公式计算距离 S_{AnS} ：

$$S_{AnS} = t_R \times V_{\max}$$

其中：

- t_R = 安全激光扫描仪的响应时间（单位为秒，s）（参见“响应时间”，122 第...页）
- $V_{\max}$ = 车辆文档中的车辆最大速度（单位为毫米每秒，mm/s）（如果定义具有不同保护区域的多个监控情况： $V_{\max}$ = 当前监控情况下的车辆最大速度）

延伸距离 Z_R ，针对反射造成的测量误差

如果接收器处于防护设备附近（回射器与保护区域的距离 $\leq 6\text{ m}$ ），必须考虑到延伸距离 $Z_R = 350\text{ mm}$ 。

延伸距离 Z_F 针对无离地间隙的车辆

此延伸距离是必需的，因为一个人通常是脚部以上被检测到，因此制动过程无法考虑到检测位置前方的脚部长度。如果车辆没有离地间隙，人的脚部可能会受伤。

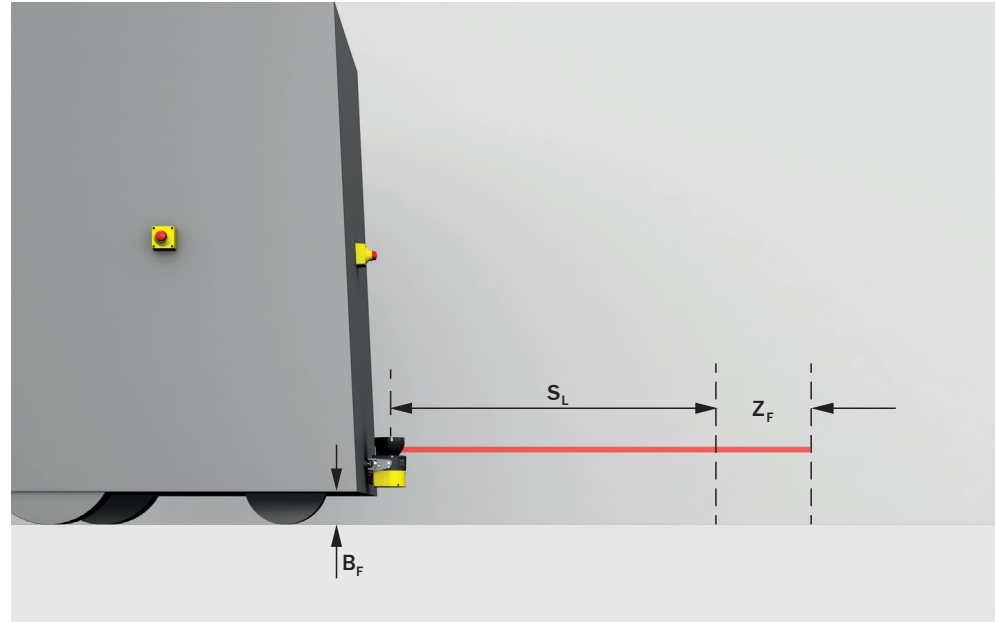


插图 34: 针对无离地间隙情况的总计延伸距离

B_F 离地间隙

S_L 针对无离地间隙情况：不含延伸距离的保护区域长度

Z_F 针对无离地间隙情况的延伸距离

针对低于 120 mm 的离地间隙的总计延伸距离为 150 mm 。此延伸距离在个别情况下可进一步减小。为此，读取下列图表中针对车辆离地间隙的实际所需延伸距离。

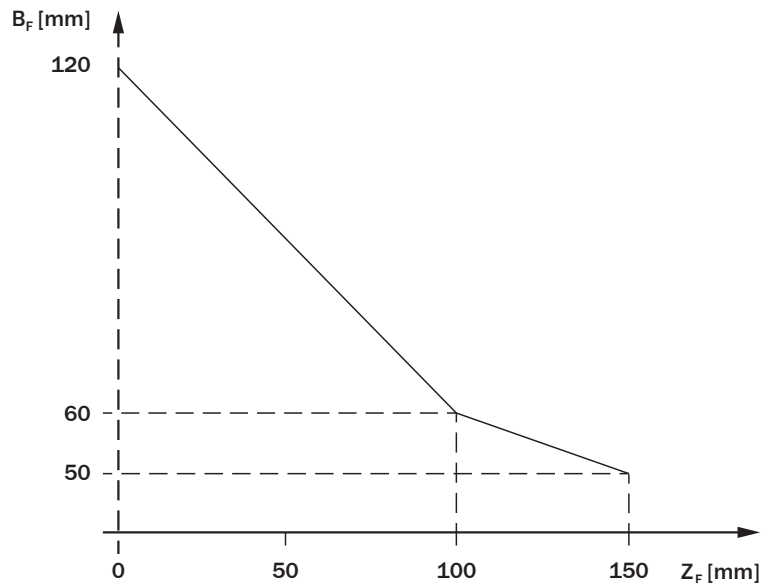


插图 35: 针对无离地间隙情况的最小延伸距离

B_F 离地间隙 (mm)

Z_F 针对无离地间隙情况的延伸距离 (mm)

保护区宽度

保护区的宽度必须做到：能够覆盖带负荷车辆的宽度以及延伸距离（延伸距离针对测量误差和缺失的离地间隙而设）。计算保护区宽度时必须单独考虑到转弯行驶的影响。

根据 ISO 13855 计算保护区宽度 S_B 的示例

- ▶ 根据公式计算所需保护区宽度 S_B ：

$$S_B = F_B + 2 \times (65 \text{ mm} + Z_R + Z_F)$$

其中：

- S_B = 保护区宽度（单位为毫米，mm）
- F_B = 车辆宽度（单位为毫米，mm）
- Z_R = 针对反射造成的测量误差的延伸距离（单位为毫米，mm）
- Z_F = 针对无离地间隙的车辆的延伸距离（单位为毫米，mm）



提示

在诸多情况下，安全激光扫描仪安装在车辆中间。如未出现此类情况，必须不对称地定义保护区。确保车辆左右两侧均存在延伸距离。

延伸距离 Z_R ，针对反射造成的测量误差

如果接收器处于防护设备附近（回射器与保护区的距离 $\leq 6 \text{ m}$ ），必须考虑到延伸距离 $Z_R = 350 \text{ mm}$ 。

延伸距离 Z_F 针对无离地间隙的车辆

此延伸距离是必需的，因为一个人通常是脚部以上被检测到，因此制动过程无法考虑到检测位置前方的脚部长度。如果车辆没有离地间隙，人的脚部可能会受伤 参见 "延伸距离 Z_F 针对无离地间隙的车辆", 42 第...页。

扫描平面的高度



危险

防护设备失效的危险

如未遵循，则人员和身体部位的保护不受认可。

- ▶ 安装安全激光扫描仪，确保扫描平面全部处于最大 200 mm 的高度上。

如果扫描平面处于最大 200 mm 的高度上，可以可靠检测到平躺的人员。

在诸多情况下，超出地面 150 mm 的安装高度（扫描高度）比较合适。

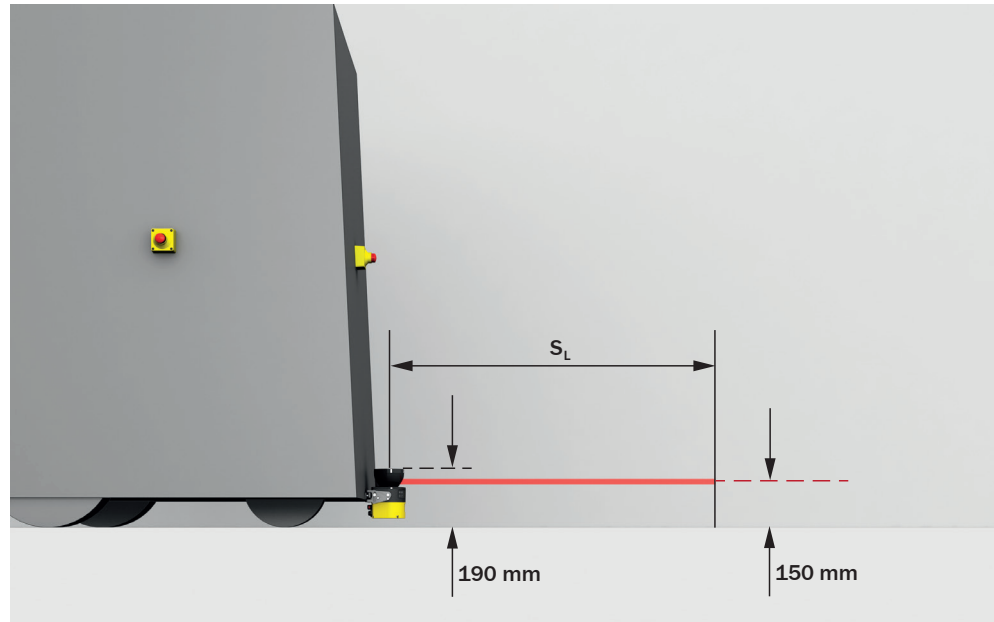


插图 36: 建议安装高度

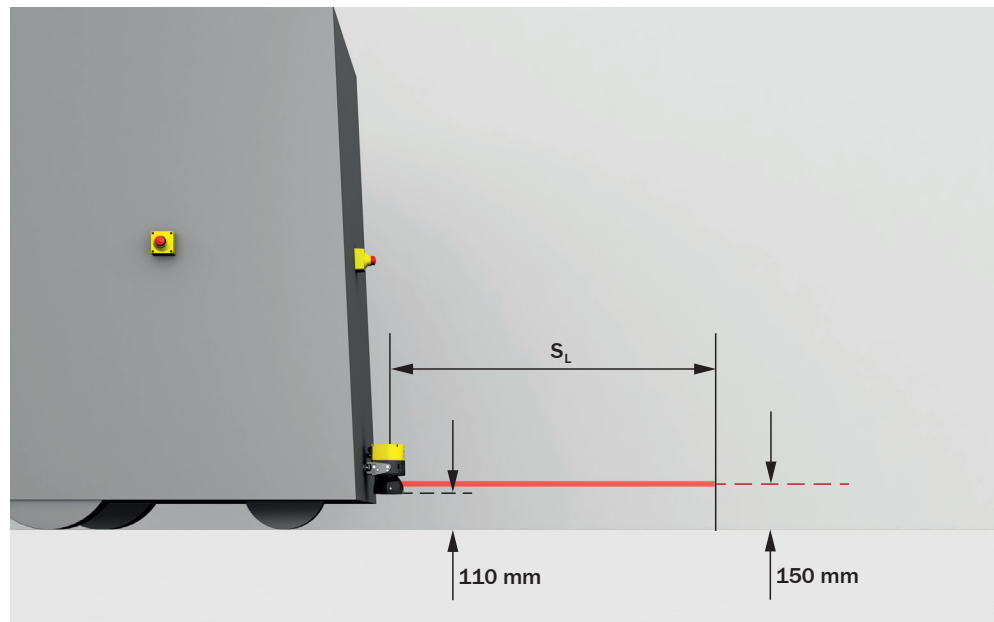


插图 37: 反向安装时的建议安装高度

4.4 与电气控制系统的连接

本章包含电气控制装置整合的重要信息。有关设备电气安装的详细信息: [参见 "电气安装", 61 第...页。](#)

关于引脚分配和引脚配置选项的信息: [参见 "引脚分配", 62 第...页。](#)

使用前提条件

下游控制元件对防护设备输出信号的评估必须是, 机器的潜在危险情况已终止。根据安全保护原则的不同, 信号评估可能由安全继电器或某一安全控制系统来完成。

**危险****防护设备失效的危险**

如不遵守规定，机器的危险状态就可能无法终止或时无法及时终止。

- ▶ 请确保已满足下列控制技术和电气技术的前提条件，以实现安全激光扫描仪的保护作用。
-
- 机器的控制系统必须可通过电控操作。
 - 针对所有与安全激光扫描仪电气连接的设备，使用相同的接地设计。
 - 必须根据 SELV/PELV (IEC 60204-1) 对所有与安全激光扫描仪电气连接的设备进行电压供给。
 - 所有与安全激光扫描仪电气连接的设备必须由相同电压供给馈电。
 - 已连接的控制系统和所有负责安全的设备必须符合所要求的性能等级和类别（例如依照 ISO 13849-1）。
 - 当使用安全控制器时，必须根据适用的国家法规或安全功能必需的可靠性检测每对 OSSD，两个 OSSD 的不同信号电平。控制系统可接受的最大时间公差必须按照使用情况进行选择。
 - 根据各国适用的不同标准或应达到的安全保护功能可靠度要求，必须配备重启联锁。安全激光扫描仪的每对 OSSD 均配备可配置的内部重启联锁。对于不带 OSSD 的安全激光扫描仪，在必要的情况下必须通过外部控制实现重启联锁。

**危险****防护设备失效的危险**

如不遵守规定，机器的危险状态就可能无法终止或时无法及时终止。

根据各国适用的不同标准或应达到的安全保护功能可靠度要求，必须强制配备下游防护，并对其进行监控。

- ▶ 请确保监控到所有串联的接触器（外部设备监控）。
-
- 安全激光扫描仪的每对 OSSD 均配备可配置的内部外部设备监控。

安全激光扫描仪符合工业领域的电磁兼容性 (EMC) 条例（A 级无线电安全条例）。

4.4.1 电压供给

**危险****防护设备失效的危险**

如不遵守规定，机器的危险状态就可能无法终止或时无法及时终止。

- ▶ 请确保已满足下列控制技术和电气技术的前提条件，以实现安全激光扫描仪的保护作用。
-
- 安全激光扫描仪的外部电压供给根据 IEC 60204-1 标准必须能缓冲 20 ms 的短时间断电。
 - 安全激光扫描仪需要 24 V 的工作电压。关于公差和其他连接负荷的详细信息，参见 ["数据表", 118 第...页](#)。
 - 电源件必须按照 IEC 61140 标准确保安全断电（依照 IEC 60204-1 的 SELV/PELV）。SICK 以配件形式提供合适的电源件，参见 ["连接技术", 131 第...页](#)。
 - 确保安全激光扫描仪获得适当电气保护。用于估算所需保险装置的电气数据，参见 ["数据表", 118 第...页](#)。
 - 针对所有与安全激光扫描仪电气连接的设备，使用相同的接地设计。
 - 必须根据 SELV/PELV (IEC 60204-1) 对所有与安全激光扫描仪电气连接的设备进行电压供给。
 - 所有与安全激光扫描仪电气连接的设备必须由相同电压供给馈电。

4.4.2 USB 接口

安全激光扫描仪具备用于配置和诊断的 USB 接口。此 USB 接口符合 USB 2.0 Mini-B (插座) 标准。此 USB 接口可用于用于配置和诊断。更多信息: 参见 "配置", 64 第...页 和 参见 "故障排除", 108 第...页。

4.4.3 OSSD

具有本地输入端和输出端的安全激光扫描仪可直接连接到机器控制系统中。

**危险**

防护设备失效的危险

如不遵守规定, 机器的危险状态就可能无法终止或时无法及时终止。

- ▶ 请确保已满足下列控制技术和电气技术的前提条件, 以实现安全激光扫描仪的保护作用。

- 根据各国适用的不同标准或应达到的安全保护功能可靠度要求, 必须配备重启联锁。安全激光扫描仪的每对 OSSD 对均配备内部重启联锁。
- 当使用安全控制器时, 必须根据适用的国家法规或安全功能必需的可靠性检测每对 OSSD, 两个 OSSD 的不同信号电平。控制系统可接受的最大时间公差必须按照使用情况进行选择。
- 一个 OSSD 对的输出信号不允许相互连接。
- 确保机器控制系统分开处理一对 OSSD 的两个信号。

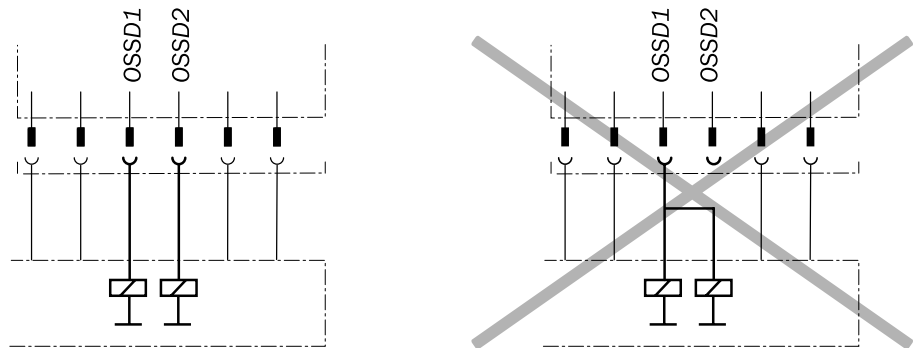


插图 38: OSSD1 和 OSSD2 之间使用相互隔离的双通道连接

- 无论何时, 如果每对 OSSD 至少一个 OSSD 切换到“关闭”状态, 机器都必须能够切换到安全状态。

- 必须防止负载和防护设备之间可形成电位差：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，没有反极性保护二极管）上，则必须将这些负载和相应防护设备的 0 V 接头分别直接地连接到相同的 0 V 端子板上。发生故障时，此举是确保负载和相应防护设备 0 V 接头之间无电位差的唯一办法。

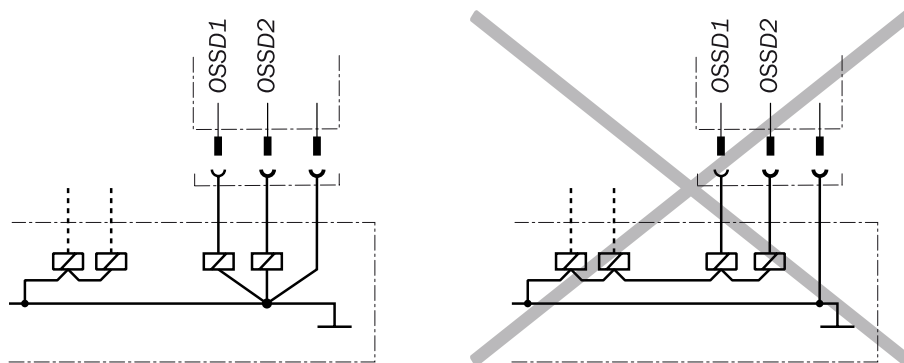


插图 39: 负载和防护设备间不存在电位差



危险

防护设备失效的危险

如不遵守规定，机器的危险状态就可能无法终止或无法及时终止。

根据各国适用的不同标准或应达到的安全保护功能可靠度要求，必须强制配备下游防护，并对其进行监控。

- 请确保监控到所有串联的接触器（外部设备监控）。

- 安全激光扫描仪的每对 OSSD 均配备内部外部设备监控。

机器的电气控制要求

OSSD 具有针对 24 V DC 和 0 V 的短路保护。在自由保护区域，OSSD 通过信号电平 HIGH（非隔离）发出开启状态信号。保护区域存在物体或设备故障时，OSSD 通过信号电平 LOW 发出关闭状态信号。

4.4.4 控制输入端

安全激光扫描仪配备控制输入端。

通过控制输入端可在运行过程中在安全激光扫描仪的不同监控情况之间切换。

使用静态控制输入端获取机器状态的信息。

切换监控情况时注意，在切换时间点，保护区域内可能有人。因此，必须确保及时切换监控区域。只有通过及时切换（即在此位置上出现针对人员的危险之前）才可确保实现保护，参见“[监控情况切换的时间点](#)”，29 第...页。

**危险****防护设备失效的危险**

如不遵守规定，机器的危险状态就可能无法终止。

对于影响活动保护区域切换的控制系统安全相关零件，需要与安全功能相同的安全级别。在诸多情况下为符合 EN ISO 13849-1 的 PL d 或符合 IEC 62061 的 SIL2。

- 与位置相关的切换必须通过两个独立布线的信号源（例如两个独立的位置开关）完成。
- 依赖于手动操作的切换必须通过核实的手动操作控制开关完成。
- 针对所有与安全激光扫描仪电气连接的设备，使用相同的接地设计。
- 必须根据 SELV/PELV (IEC 60204-1) 对所有与安全激光扫描仪电气连接的设备进行电压供给。
- 所有与安全激光扫描仪电气连接的设备必须由相同电压供给馈电。

关于电气特性的信息：参见 "数据表", 118 第...页

关于引脚分配的信息：参见 "电气安装", 61 第...页

关于控制输入端配置的信息：参见 "输入端和输出端，本地", 82 第...页

4.4.4.1 静态控制输入端

静态控制输入端支持下列分析方法：

- 反效分析

可规定监控情况的切换标准 (参见 "监控情况", 84 第...页)。

反效分析

静态控制输入端由两个接口组成。为正确切换，必须将一个接口取反切换到另一个接口。下列表格示出，为定义相应控制输入端上的逻辑输入状态 1 和 0，静态控制输入端接口上必须存在哪种电平。

A1	A2	逻辑输入状态 (输入端 A)
1	0	0
0	1	1
1	1	错误
0	0	错误

表格 3: 反效分析中控制输入端接口上的电平

4.4.5 通用输入端，通用输出端，通用 I/O

安全激光扫描仪配备通用 I/O。

通用 I/O 可配置为通用输入端或通用输出端。

通用输入端可用于防护设备的复位、外部设备监控 (EDM)、静止状态或设备重启。如果通过通用输入端启用静止状态，则静止状态不得用于安全相关的功能。此外，通用输入端可成对用作静态控制输入端。

通用输出端根据配置不同发出信号，例如必须按下复位按钮或光学镜头罩脏污时。通用输出端不得用于安全相关的功能。

- 针对所有与安全激光扫描仪电气连接的设备，使用相同的接地设计。
- 必须根据 SELV/PELV (IEC 60204-1) 对所有与安全激光扫描仪电气连接的设备进行电压供给。
- 所有与安全激光扫描仪电气连接的设备必须由相同电压供给馈电。

关于电气特性的信息：参见 "技术数据", 118 第...页

关于引脚分配的信息：参见 "电气安装", 61 第...页

4.4.6 重启联锁

根据各国适用的不同标准或应达到的安全保护功能可靠度要求，必须配备重启联锁。

重启联锁的作用是防止机器自动运转，如当机器运转时某一非接触式防护设备激活后，或当机器的运行方式改变后。

操作人员接下来必须按下复位按钮，将防护设备重新调整为监控状态。紧接着操作人员才能重新启动机器。

按照各国的不同标准，当人员可能进入保护区与光幕间的空隙时，必须配置一个重启联锁。

复位

通过复位，在收到停止命令后，防护设备再次处于监控状态下。通过复位也会结束防护设备的启动联锁或重启联锁，以便能够在第二步重启机器。

只有当所有安全功能和防护设备运行正常时，才允许进行复位。

防护设备的复位不得导致自身移动或危险状况。只有在复位后才允许根据单独的启动命令启动机器。

- 通过单独的、需要手动操作的设备（例如复位按钮）进行手动复位。
- 如果满足下列条件之一，则仅在特殊情况下允许通过防护设备自动复位：
 - 不允许出现人员停留在危险区域而防护设备未触发的情况。
 - 必须确保复位时和复位后无人停留在危险区域中。

内部重启连锁

安全激光扫描仪的每对 OSSD 均配备可配置的内部重启联锁。对于不带 OSSD 的安全激光扫描仪，在必要的情况下必须通过外部控制实现重启联锁。

如果使用内部重启联锁，对于机器操作人员，适用于下列流程：

- 1 安全激光扫描仪的一对 OSSD 在保护区受到干预时切换到关闭状态。
- 2 如果保护区中不再有物体，OSSD 对会保留在关闭状态。
- 3 只有当操作人员在危险区域外按下复位按钮后，OSSD 对才会重新切换到开启状态。如果按下复位按钮时保护区中有物体，OSSD 对会保留在关闭状态。
- 4 复位之后，操作人员可在第二步重新启动机器。

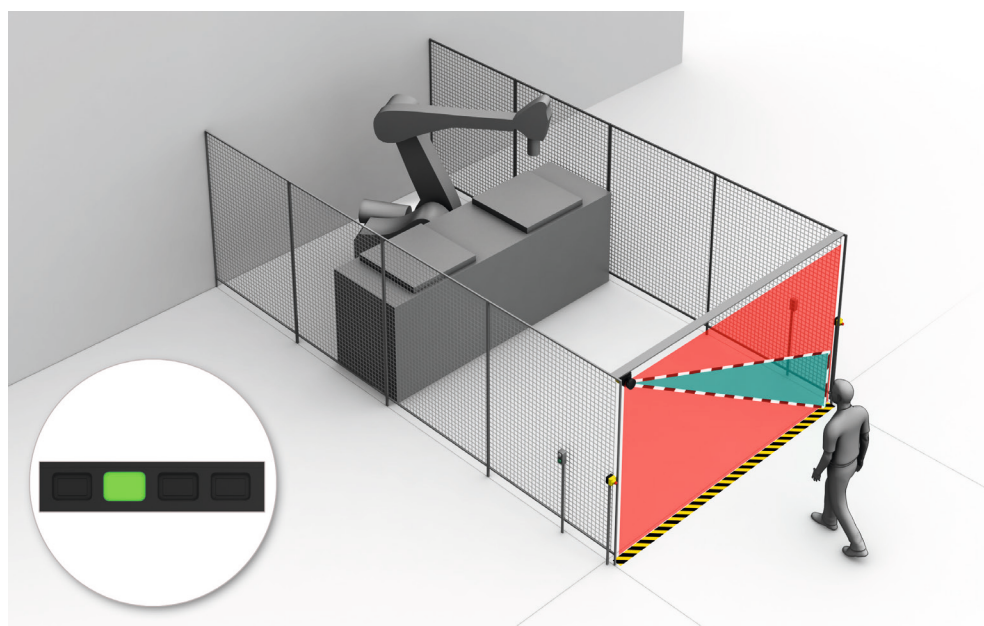


插图 40: 重启联锁 (1) 的作用方式: 保护区中无人员, 机器运行中

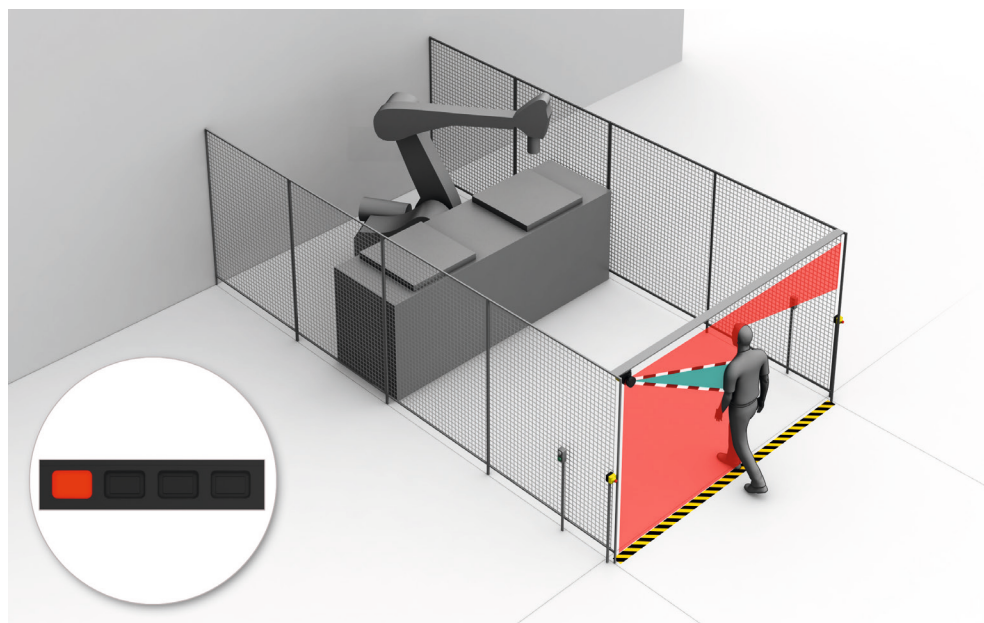


插图 41: 重启联锁 (2) 的作用方式: 检测到保护区域的人员, OSSD 处于关闭状态

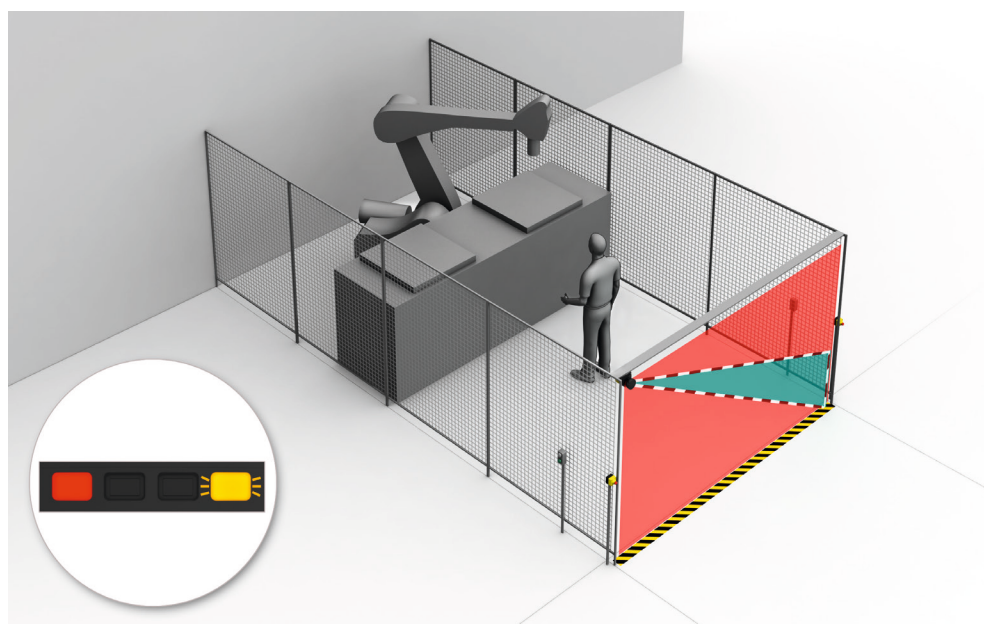


插图 42: 重启联锁 (3) 的作用方式: 人员在危险区域中, 在保护区域中未检测到, OSSD 继续处于关闭状态

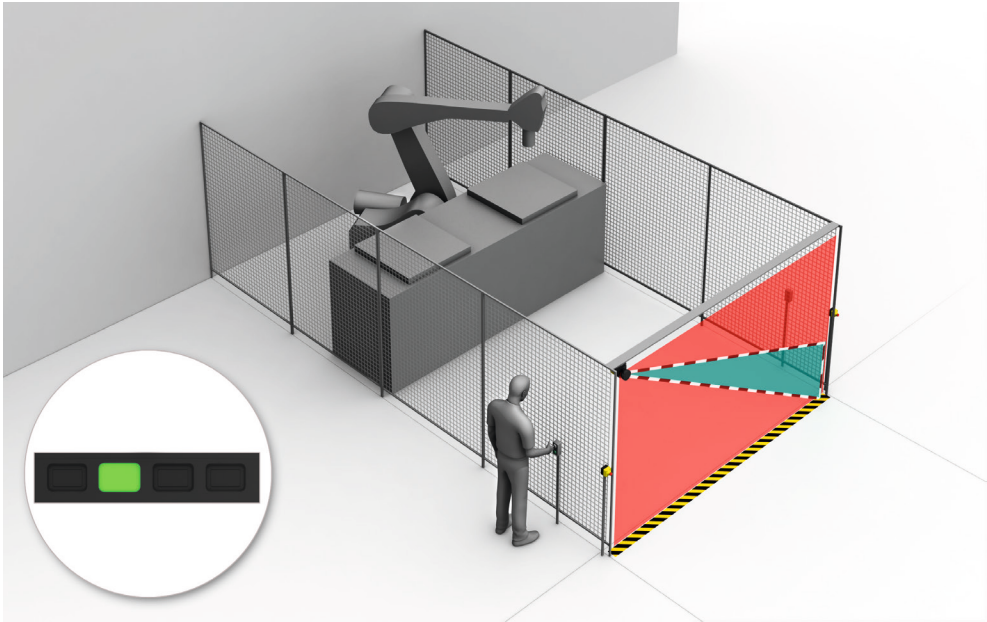


插图 43: 重启联锁 (4) 的作用方式: 重新启动机器前必须按下复位按钮。



危险

机器意外启动的危险

- ▶ 将用于复位重启联锁的控制开关安装在危险区域之外。
- ▶ 确保位于危险区域的人无法操作它。
- ▶ 此外，确保操作控制开关的人员可以完整查看危险区域。

4.4.7 外部设备监控 (EDM)

根据各国适用的不同标准或应达到的安全保护功能可靠度要求，必须配备外部开关元件（外部设备监控）。

外部设备监控 (EDM) 监督的是下游安全防护的状态。

使用外部设备监控的前提是，已经开启了强制停机保护设备。当外部设备监控连接了强制保护的通信辅助功能，外部设备监控将检验强制保护在 OSSD 关闭时是否有效。



提示

安全激光扫描仪的每对 OSSD 均配备可配置的内部外部设备监控。

4.4.8 电路示例

重启联锁和外部设备监控 (EDM)

安全激光扫描仪可直接连接到继电器/接触器上。工作时可开启重启联锁和外部设备监控。

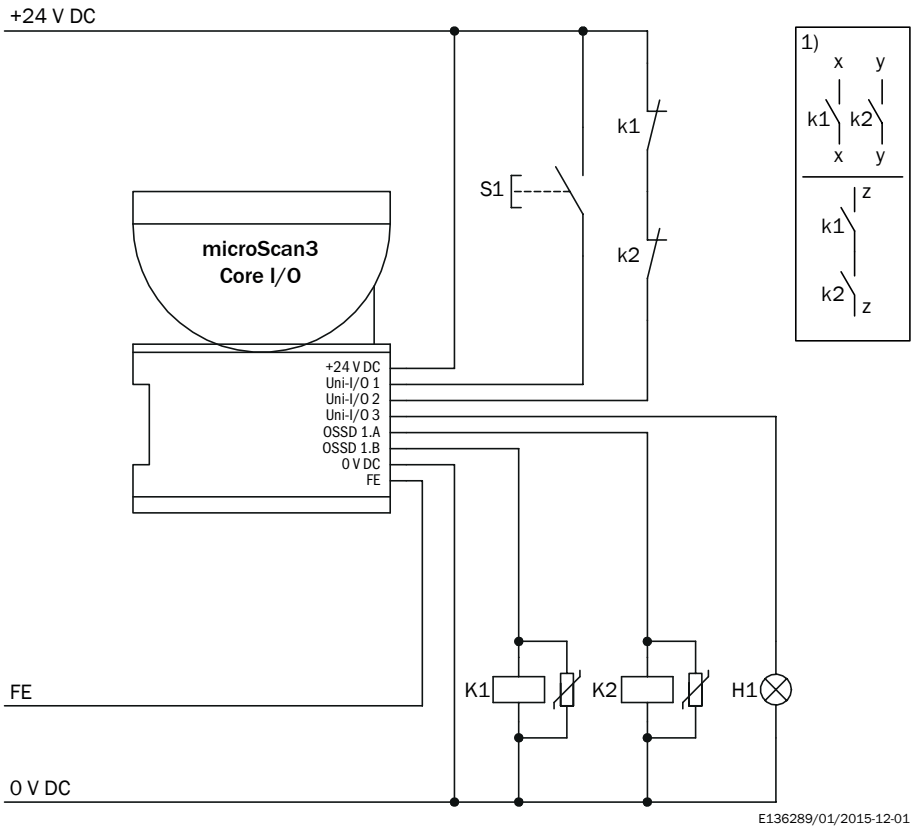


插图 44: 带重启联锁和外部设备监控 (EDM) 的电路示例

- 通用 I/O 1 配置为输入端复位
- 通用 I/O 2 配置为输入端外部设备监控 (EDM)
- 通用 I/O 3 配置为输出端需要复位

通过安全继电器的重启联锁和外部设备监控 (EDM)

安全激光扫描仪可通过安全控制器或安全继电器进行连接，例如安全继电器 UE10-2FG。工作时可开启重启联锁和外部设备监控。

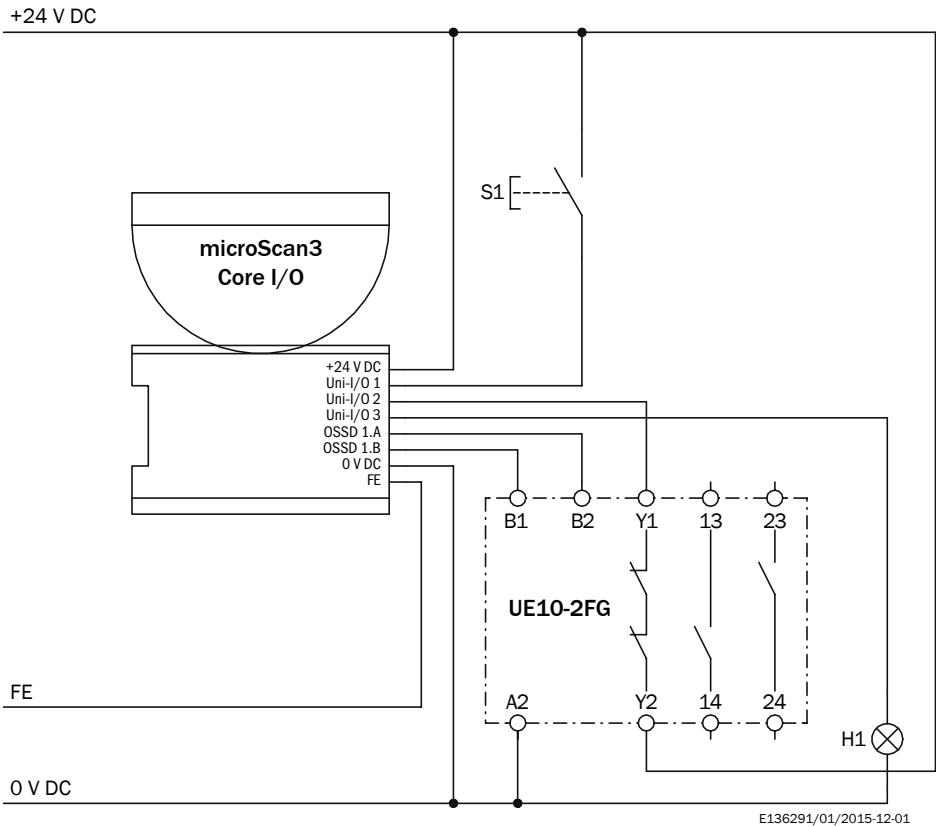


插图 45: 通过安全继电器的重启联锁和外部设备监控 (EDM) 的电路示例

通用 I/O 1	配置为输入端复位
通用 I/O 2	配置为输入端外部设备监控 (EDM)
通用 I/O 3	配置为输出端需要复位

4.5 检查方案

防护设备必须在调试时、更改后并定期由相应合格的安全人员进行检查。

定期检查用于检查防护设备的功能以及发现更改或外部干预（例如损坏或不当操作）导致的缺陷。

制造商和运营商必须根据应用条件和风险评估确定机器检查的方式和频率。必须以可理解的方式记录检查的相关规定。

- 调试时和更改后必须执行全面检查，参见 ["检查", 95 第...页](#)
- 安全激光扫描仪的定期检查必须满足特定的最低要求，参见 ["针对定期检查的最低要求", 54 第...页](#)
- 根据应用条件，在很多情况下风险评估的结果是需要进一步检查，参见 ["进一步检查建议", 54 第...页](#)

一些检查需要用到检测棒。具有哑光黑表面的不透光检测棒可作为合适的检查物体。其检测直径应与所设置的分辨率相符。

4.5.1 针对定期检查的最低要求



危险

防护设备失效的危险

如未遵循，则人员和身体部位的保护不受认可。

- ▶ 必须至少每年执行检查。
- ▶ 检查必须由合格的安全人员或具有特殊技能而且获得授权的人员执行，并以可理解的方式记录下来。

必须至少每年执行下列检查：

- [检查防护设备的主要功能, 54 第...页](#)
- 在 ... 情况下检查检测能力（分辨率） [检查需保护区域, 54 第...页](#)

如果检查时发现故障，应立即停止机器。在此情况下必须由相应合格的安全人员检查安全激光扫描仪的安装和电气安装情况。

4.5.2 进一步检查建议

根据应用条件，在很多情况下机器风险评估的结果是需要进一步检查或必须更频繁地进行一些检查。

在诸多情况下，与定期检查一起执行下列检查十分重要：

- [目检机器和防护设备, 55 第...页](#)
- 检查检查清单的相关项，参见“初次试运行和试运行核对表”，135 第...页

在诸多情况下，每日执行下列检查十分重要：

- [目检机器和防护设备, 55 第...页](#)
- [检查防护设备的主要功能, 54 第...页](#)

如果检查时发现故障，应立即停止机器。在此情况下必须由相应合格的安全人员检查安全激光扫描仪的安装和电气安装情况。

4.5.3 执行检查

检查防护设备的主要功能

SICK 建议如下操作：

- ▶ 观察安全激光扫描仪的显示器上方的显示器和状态 LED。如果机器接通时安全激光扫描仪显示器上方没有至少一个 LED 持续亮起，则必是由于存在故障。
- ▶ 通过触发一次保护功能和观察安全输出端的反应，例如凭借机器反应，检查防护设备的功能。
 - 任何应用：检查时观察安全激光扫描仪是否通过 LED 和/或显示器显示保护区域中断。
 - 静态应用（危险区域保护、访问保护、危险点保护）：
 - 中断带有指定检查物体的保护区域，并观察机器是否停止。
 - 动态应用（动态危险区域保护）：
 - 将指定检查物体放入车辆车道中并观察车辆是否停止。
 - 或者
 - 启用因至少一个检查物体而中断的保护区域，并检查预期反应（例如通过安全控制器中的自动检查）。

如果检查时发现故障，应立即停止机器。在此情况下必须由相应合格的安全人员检查安全激光扫描仪 f 的安装和电气安装情况。

检查需保护区域

此检查将检查需保护区域和检测能力。

检查用于发现下列事项：

- 检测能力的变化（检查所有已配置区域）
- 针对导致需保护区域或保护区域位置变化的防护设备或机器的更改、操作和损坏

SICK 建议如下操作：

危险区域保护

- ▶ 将指定检查物体定位到需保护区域边缘上的多个位置上。安全激光扫描仪必须检查任何位置上的检查物体并显示检测。显示取决于配置。必须选择所检查位置的数量和项号，杜绝未检测到访问危险区域的情况。
- ▶ 如果使用多个保护区域（例如在不同监控情况下），则检查所有保护区域的边缘。

访问保护和危险点保护

- ▶ 沿着需保护区域的边缘移动指定检查物体。安全激光扫描仪必须检查任何位置上的检查物体并显示检测。显示取决于配置。必须为保护区域标注尺寸，确保无法在其周围伸手或走动。
- ▶ 如果使用多个保护区域（例如在不同监控情况下），则检查所有保护区域的边缘。

动态危险区域保护

- ▶ 将指定检查物体定位到车辆车道中并检查车辆是否及时进入停止状态。
- ▶ 如果使用多个保护区域（例如在不同监控情况下），则检查所有保护区域中车辆是否及时进入停止状态。
- ▶ 必要时更改检查物体的位置，以便针对每个监控情况检查保护区域是否在整个所需宽度内启用。
- ▶ 检查扫描平面的高度。扫描平面必须处于最大 200 mm 的高度上，以便可靠检测到平躺的人员。为此，将指定检查物体定位到较大保护区域边缘上的多个位置上。安全激光扫描仪必须检查任何位置上的检查物体并显示检测。显示取决于配置。

如果检查时发现故障，应立即停止机器。在此情况下必须由相应合格的安全人员检查安全激光扫描仪 f 的安装和电气安装情况。

目检机器和防护设备

SICK 建议如下操作：

- ▶ 检查机器或防护设备是否已被更改或操作，进而可能影响防护设备的效用。
- ▶ 尤其要检查下列事项。
 - 机器是否已被改装？
 - 机器部件是否已被移除？
 - 机器环境是否存在变化？
 - 是否存在有缺陷的电缆或开放式电缆端？
 - 是否从中已拆卸防护设备或部件？
 - 防护设备是否损坏？
 - 防护设备是否严重脏污？
 - 光学镜头罩是否脏污、擦伤或毁坏？
 - 防护设备的定向是否已被更改？
 - 物体（例如电缆、反射平面）是否处于保护区域中？

如果符合其中一项，应立即停止机器。在这种情况下，必须由相应合格的安全人员检查机器和防护设备。

5 装配

5.1 安全性

关于正确安装安全激光扫描仪的前提条件的信息，参见 "设计", 23 第...页。



危险

机器危险状态

- ▶ 确保安装、电气安装和调试期间关闭了机器危险状态并保持关闭。
- ▶ 确保安装、电气安装和调试期间安全激光扫描仪输出端不会影响机器。



危险

防护设备失效的危险

如果使用不匹配的安装支架或发生剧烈震动，设备可能松脱或受损。

如未遵循，则人员和身体部位的保护不受认可或不能及时认可。

- ▶ 请在安装时认准 SICK 推荐的支架。
- ▶ 如果振动和冲击需求超出了数据表中规定的数值和测试条件，则需采取适当的减振措施，参见 "数据表", 118 第...页



危险

防护设备失效的危险

如未遵循，则人员和身体部位的保护不受认可。

- ▶ 请勿修理设备部件。
- ▶ 请勿更改和操作设备部件。
- ▶ 除本文档中规定的操作方法之外，不得开启设备部件。



提示

根据以下顺序装配安全光幕。

5.2 拆封

- ▶ 安全激光扫描仪的光学镜头罩是一种光学装置。请确保光学镜头罩在拆封和安装时不被污染或刮花。避免光学镜头罩上出现指纹。
- ▶ 请检查所有元件是否齐全，组成部分是否完好无损，参见 "供货范围", 127 第...页。
- ▶ 如发现问题需要投诉请联系负责您所在地区的 SICK 分公司。

5.3 安装流程

存在三种固定安全激光扫描仪的方式：

- 无需安装组件直接安装
- 利用安装组件 1 安装
- 利用安装组件 1 和 2 安装

这些安装组件相辅相成。因此，选择安装组件 2 安装，还需要另配安装组件 1。

每个安装组件由一个或两个支架以及安装安全激光扫描仪到支架上时所需的螺钉组成。



危险

防护设备失效的危险

如未遵循，则人员和身体部位的保护不受认可或不能及时认可。

- ▶ 请务必注意算得的针对机器的最小距离，参见 "设计", 23 第...页。
- ▶ 安装安全激光扫描仪，确保排除钻过、攀爬保护区域和站在其后面的情况。

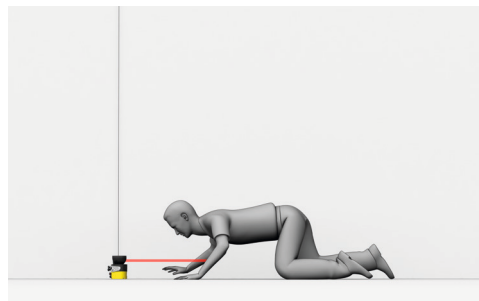


插图 46: 防止钻过

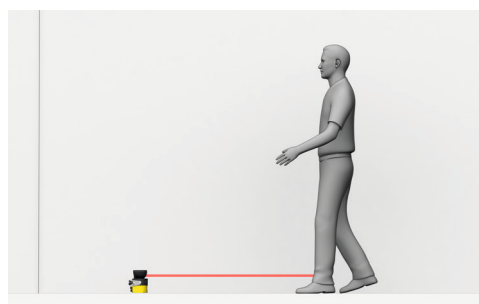
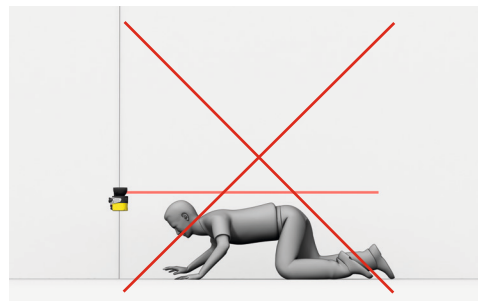
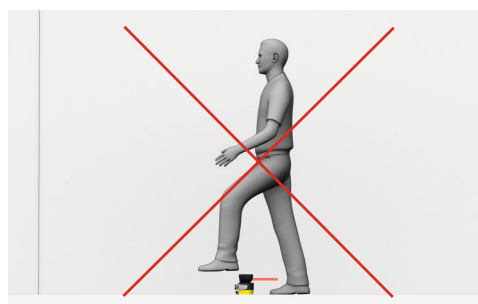


插图 47: 防止攀爬



提示

- ▶ 请在安装安全激光扫描仪前完整阅读本段。

安装提示

- ▶ 安全激光扫描仪的光学镜头罩是一种光学装置。请确保光学镜头罩在拆封和安装时不被污染或刮花。避免光学镜头罩上出现指纹。
- ▶ 安装安全激光扫描仪，使其免受潮湿、污染和损坏。
- ▶ 请确保安全激光扫描仪的扫描视线不受限制。
- ▶ 请确保保护区域内没有镜子或其他高反射性物体。
- ▶ 请确保保护区域内没有较小物体（例如电缆），即使安全输出端无法由此切换到关闭状态。
- ▶ 安装安全激光扫描仪，确保可清楚查看显示元件状态。
- ▶ 安装安全激光扫描仪，确保可插上和拔下系统插头。
- ▶ 如果振动和冲击需求超出了数据表中规定的数值和测试条件，则需采取适当的减振措施，参见 "数据表", 118 第...页
- ▶ 机器剧烈振动时，借助螺钉固定工具防止固定螺钉意外松开。
- ▶ 安装时确保正确定向：如果角落处的安全激光扫描仪应监控 270° 的区域，可将安全激光扫描仪围绕竖轴最多旋转 2.5° 进行安装。
- ▶ 扫描平面的位置：参见 "外形尺寸图", 126 第...页。
- ▶ 注意固定螺钉的拧紧力矩：
 - M5 到背部/侧部 = 4.5 Nm ~ 5.0 Nm
 - M4 到支架上 = 2.2 Nm ~ 2.5 Nm
 更高的拧紧力矩可能损坏螺纹。更低的拧紧力矩无法提供防止安全激光扫描仪推移的足够安全性，例如在振动时。

5.3.1 直接安装

安全激光扫描仪的背面上有四个 M5 螺纹孔。如果能从后部钻通安装面，可利用此螺纹孔直接安装安全激光扫描仪。

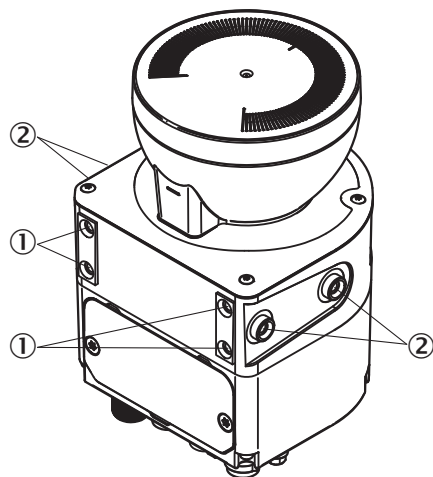


插图 48: 正面安装安全激光扫描仪

- ① 背面 M5 螺纹孔
- ② 侧面 M5 螺纹孔

- ▶ 利用背面或侧面 M5 螺纹孔进行直接安装，参见插图 48, 58 第...页。
- ▶ 利用所有背面或侧面的全部四个 M5 螺纹孔进行直接安装，由此达到数据表中规定的抗振动性和抗冲击性数值。
- ▶ 最大旋进深度: 7.5 mm (参见 "外形尺寸图", 126 第...页)。
- ▶ 拧紧力矩: 4.5 Nm ~ 5.0 Nm。

5.3.2 利用安装组件 1 安装

如果无法从后部钻通安装面，可利用安装组件 1 安装安全激光扫描仪。安装组件 1 确保可轻松更换安全激光扫描仪。

对于安装组件，提供不带光学镜头罩保护装置的安装组件 1a 和带光学镜头罩保护装置的安装组件 1b，参见 "附件", 129 第...页。

需要用到的工具:

- 内六角螺旋扳手 TX20

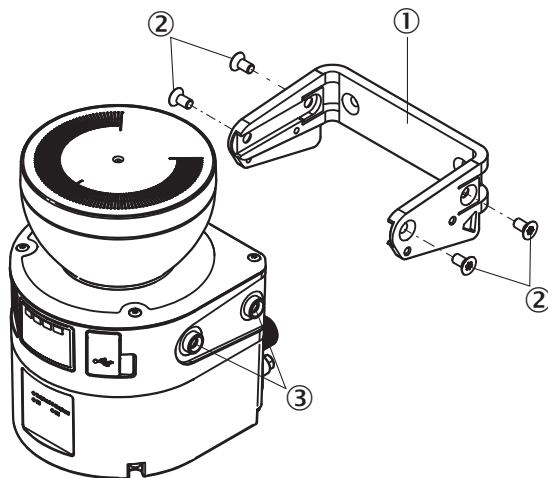


插图 49: 利用安装组件 1a 安装

- ① 安装支架

- ② 用于安装支架的螺钉
- ③ 用于安装支架的螺纹孔

1. 注意安装支架的正确定向，参见安装支架上的图标。
2. 将安装支架安装到安装面上。
3. 将安全激光扫描仪推到所安装的安装支架上。
4. 将安全激光扫描仪用随附的 4 个 M5 螺钉固定在安装支架上。
5. 拧紧 M5 螺钉。拧紧力矩：4.5 Nm ~ 5.0 Nm。

5.3.3 利用安装组件 2 安装

利用安装组件 2 可在两个平面上校准安全激光扫描仪（横轴和竖轴可调整）。最大校准角度为每个平面 $\pm 5^\circ$ 。要利用安装组件 2 安装，还需要安装组件 1a 或 1b。

安装组件 2 由两部分组成：支承板和校准支架。

需要用到的工具：

- 内六角螺旋扳手 TX20

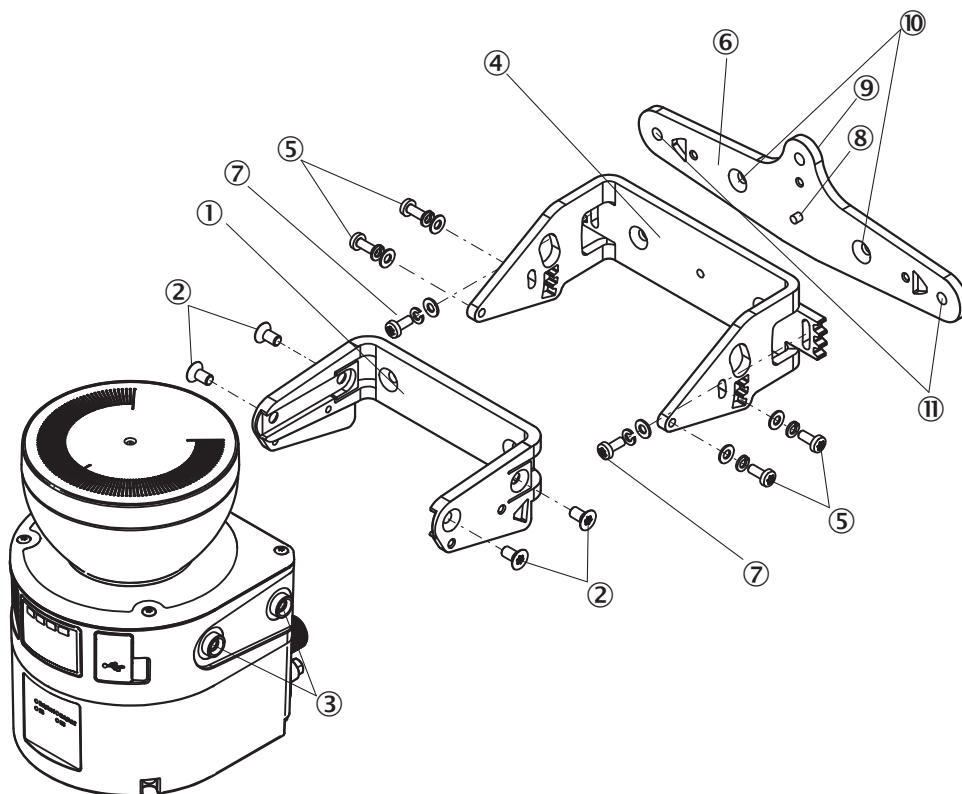


插图 50: 利用安装组件 2 安装

- ① 安装支架
- ② 用于安装支架的螺钉
- ③ 用于安装支架的螺纹孔
- ④ 校准支架
- ⑤ 用于校准支架的螺钉
- ⑥ 支承板
- ⑦ 用于支承板的螺钉
- ⑧ 定心销
- ⑨ 保持板
- ⑩ 带沉头的钻孔
- ⑪ 外部钻孔

1. 注意支承板的正确定向，参见支承板上的图标。
2. 将支承板安装到安装面上。可选使用两个外部钻孔 (⑪) 或两个带沉头的外部钻孔 (⑩)。此外还可使用保持板中的钻孔。
使用带沉头的钻孔 (⑩) 时如下操作：
 - ▷ 松开螺钉 (⑦) 并从支承板移除校准支架。
 - ▷ 将支承板安装到安装面上。
 - ▷ 注意校准支架的正确定向，参见校准支架上的图标。
 - ▷ 将校准支架再次插在定心销 (⑧) 上并用 M4 螺钉 (⑦) 固定在支承板上。
3. 注意安装支架 1a 或 1b 的正确定向，参见安装支架上的图标。
4. 将安装支架 1a 或 1b 用随附的 M4 螺钉固定在校准支架上。
5. 将安全激光扫描仪推到所安装的安装支架上。
6. 将安全激光扫描仪用随附的 4 个 M5 螺钉固定在安装支架上。
7. 拧紧 M5 螺钉。拧紧力矩：4.5 Nm ~ 5.0 Nm。
8. 校准安全激光扫描仪。可使用螺丝刀（刃宽 8 mm）进行精细校准，参见 "校准"; 93 第...页。
9. 拧紧 M4 螺钉。拧紧力矩：2.2 Nm ~ 2.5 Nm。

6 电气安装

6.1 安全性

关于将安全激光扫描仪安全整合进机器的控制装置和电子装置内所必须满足的前提条件的信息：参见 "与电气控制系统的连接", 44 第...页。

安装应在电气安装之前完成。



危险

触电危险

机器意外启动的危险

- ▶ 请确认在进行电气连接时机器始终处于未通电状态。
- ▶ 确保关闭了机器危险状态并保持关闭。
- ▶ 确保电气安装期间安全激光扫描仪的输出端不会影响机器。



危险

防护设备失效的危险

如不遵守规定，机器的危险状态就可能无法终止或时无法及时终止。

- ▶ 请确保已满足下列控制技术和电气技术的前提条件，以实现安全激光扫描仪的保护作用。
- ▶ 使用合适的电压供给装置。
- ▶ 针对所有与安全激光扫描仪电气连接的设备，使用相同的接地设计。
- ▶ 必须根据 SELV/PELV (IEC 60204-1) 对所有与安全激光扫描仪电气连接的设备进行电压供给。
- ▶ 所有与安全激光扫描仪电气连接的设备必须由相同电压供给馈电。
- ▶ 正确连接功能性接地。



危险

防护设备失效的危险

如不遵守规定，机器的危险状态就可能无法终止。

- ▶ 始终分别单独连接一个 OSSD 对内的两个 OSSD。不允许相互连接两个 OSSD，否则无法确保信号安全。

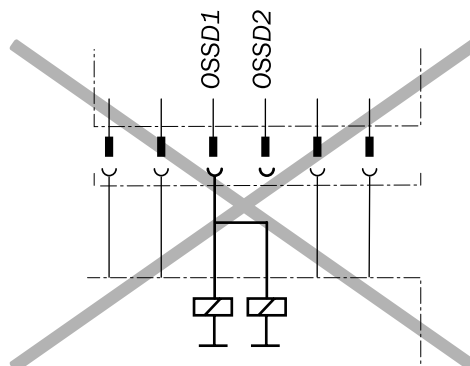
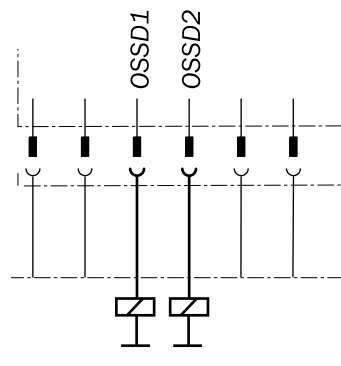


插图 51: 连接 OSSD1 和 OSSD2



危险

防护设备失效的危险

如不遵守规定，机器的危险状态就可能无法终止。

- ▶ 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，没有反极性保护二极管）上，则必须将这些负载和相应防护设备的 0 V 接头分别直接地连接到相同的 0 V 端子排上。发生故障时，此举是确保负载和相应防护设备 0 V 接头之间无电位差的唯一办法。

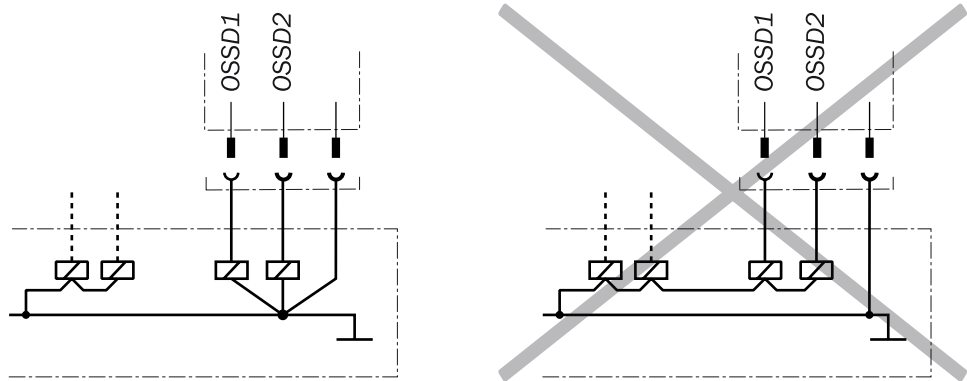
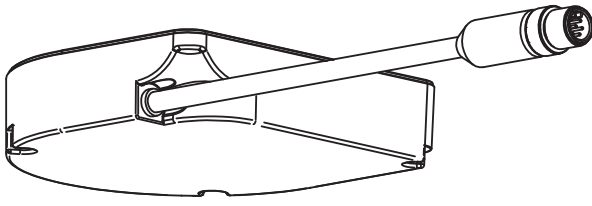


插图 52: 负载和防护设备间不存在电位差

6.2 接口概览

此 USB 接口可用于用于配置和诊断。耐用接口通过 M12 插塞接头实现触点连接。

6.2.1 microScan3 Core

安全激光扫描仪	合适的系统插件	插塞接头
microScan3 Core I/O	 MICSX-ABIZZZZ1 (订货号: 2073156)	带 M12 插塞接头的连接电缆, 参见 62 第...页

表格 4: 系统插件和接口 – microScan3 Core

6.3 引脚分配

以下可找到各个插塞接头的引脚分配。

6.3.1 带 M12 插塞接头的连接电缆

通过带 8 针、A 编码 M12 连接器的连接电缆进行电压供给和连接本地输入端和输出端。

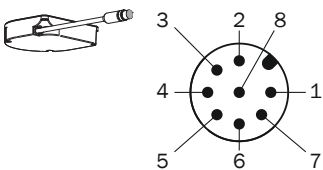


插图 53: 连接电缆的引脚分配 (8 针、A 编码 M12 连接器)

针数	名称	功能	导线颜色 ¹⁾
1	24 V DC	工作电压 (+24 V DC)	褐色
2	OSSD 1.A	OSSD 对 1, OSSD A	白色
3	0 V DC	工作电压 (0 V DC)	蓝色
4	OSSD 1.B	OSSD 对 1, OSSD B	黑色
5	通用 I/O 1	通用 I/O 1, 可配置: - 通用输入端: 复位, EDM (外部设备监控), 静止状态, 设备重启 - 通用输出端: 脏污, 故障, 复位信号, 警告区域输出	灰色
6	通用 I/O 2	通用 I/O 2, 可配置: - 控制输入端 A1 (与引脚 7 一起) - 通用输入端: 复位, EDM (外部设备监控), 静止状态, 设备重启 - 通用输出端: 脏污, 故障, 复位信号, 警告区域输出	粉色
7	通用 I/O 3	通用 I/O 3, 可配置: - 控制输入端 A2 (与引脚 6 一起) - 通用输入端: 复位, EDM (外部设备监控), 静止状态, 设备重启 - 通用输出端: 脏污, 故障, 复位信号, 警告区域输出	紫色
8	FE	功能性接地/屏蔽	橙色

表格 5: 带 M12 插塞接头的连接电缆引脚分配

1) 适用于推荐使用的加长电缆配件, 参见 "附件", 129 第...页。

7 配置

本章节描述如何利用 Safety Designer 配置安全激光扫描仪。关于 Safety Designer 的更多信息可在订货号 8018178 的 Safety Designer 的操作指南中找到。

本章节描述了如何配置应用参数、监控平面，创建区域，配置输入端和输出端以及确定监控情况。

此外还描述了如何传输配置文件到设备、创建报告和 Safety Designer 提供的服务选项。

7.1 框架条件

本章节描述了交货状态和配置时所需的准备工作。

7.1.1 交货状态

在交货状态下，安全激光扫描仪不包含任何调试配置。

对于用户组，授权用户将密码为” SICKSAFE “。

7.2 Safety Designer

本章节描述 Safety Designer 相关的基本操作。

7.2.1 安装助手

安装助手帮助您安装 Safety Designer。

1. 调出下载网站， www.sick.com 在搜索框中输入“Safety Designer”。
2. 请注意下载网站上的系统要求。
3. 从下载网站下载安装文件，解压缩并运行。
4. 遵守安装助手的提示。

7.2.2 项目

利用 Safety Designer 配置某个项目中的一个或多个设备。将配置数据保存在计算机上的一个项目文件中。

创建项目

- ▶ 点击**新建项目**
- ✓ 一个空项目被创建并打开。

在线配置设备（设备连接到计算机上）

如果设备已连接到计算机上，则 Safety Designer 可与设备建立连接。

之后可在线配置设备。在这种情况下，可将配置直接传输到设备上并使用诊断功能。

- ▶ 点击**连接**
- ✓ Safety Designer 搜寻可与其建立连接的已连接设备。

在线配置设备（设备未连接到电脑上）

如果设备未连接到计算机上，请从设备目录中进行选择。

之后可离线配置设备。不提供诊断功能。

可稍后将计算机与设备相连和传输配置。

7.2.3 用户界面

本章节将描述如何使用软件的控件。

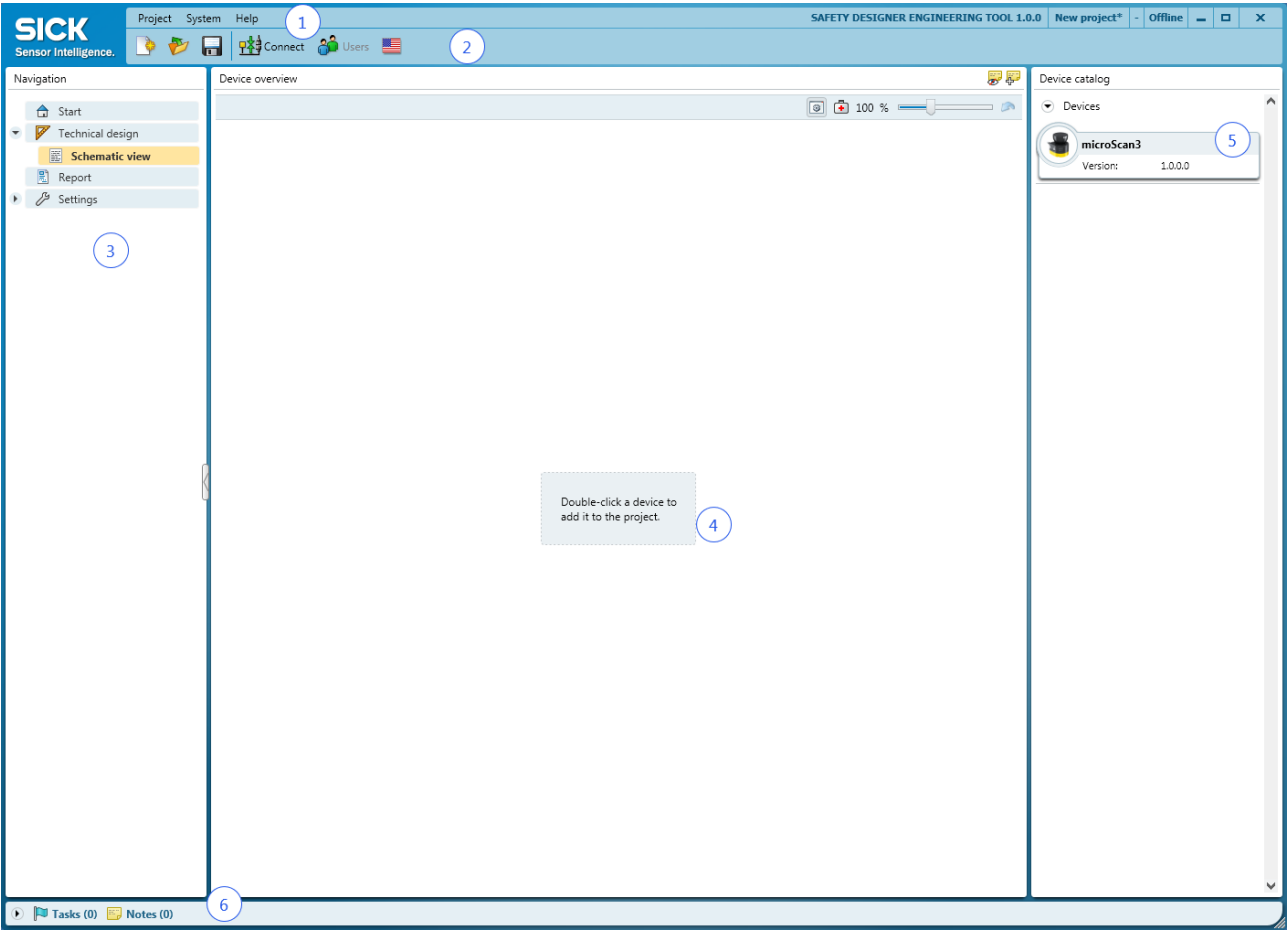


插图 54: 软件控件

- ① 菜单栏
- ② 工具栏
- ③ 导航
- ④ 工作区域
- ⑤ 设备目录
- ⑥ 任务列表和注释

7.2.4 用户组

设备包含控制访问设备权限的用户组等级。
用户组的设置和密码是设备中所保存配置的一部分。

用户组	密码	权限
设备操作人员	无需密码（任何人均可作为机器操作人员登录）。	允许读取设备中的配置（除非禁用）。
维护人员	出厂时不包含密码，密码由授权用户创建（这意味着暂时无法作为维护人员登录）。	允许读取设备中的配置。 允许传输已验证配置到设备中。

表格 6: 用户组

用户组	密码	权限
授权用户	出厂时已创建 SICKSAFE 密码。请更改此密码以防止擅自访问设备。	允许读取设备中的配置。 允许传输已验证和未验证配置到设备中。 允许验证配置。 可为维护人员设置密码。

表格 6: 用户组

如果设备配置保存在其系统插件中，在更换设备时密码会保留下来。

**重要**

如果让连接到设备上的计算机无人值守，则必须从用户组**维护人员**或**授权用户**中退出登录并切换到用户组**机器操作人员**，如此则未授权人员无法传输配置到设备中。

7.2.4.1 切换用户组

- ▶ 与设备建立连接。
- ▶ 点击工具栏中的按钮**用户**。
- ✓ 对话框**登录**打开。
- ▶ 选择所需的用户组。
- ▶ 输入密码并点击**登录**。

7.2.5 打开设备窗口 - 配置设备

打开设备窗口，以配置、诊断设备或创建报告。可使用下列方式：

- ▶ 点击设备选项卡。
- 或者
- ▶ 点击设备选项卡中的按钮**打开设备窗口**。
- 或者
- ▶ 打开设备选项卡并选择**配置**。
- ✓ 设备窗口打开。²⁾

7.3 概览

对话框**概览**包含关于安全激光扫描仪的信息。

²⁾ 如果是首次离线配置设备，会打开设备选择助手。在此选择待配置设备的型号。

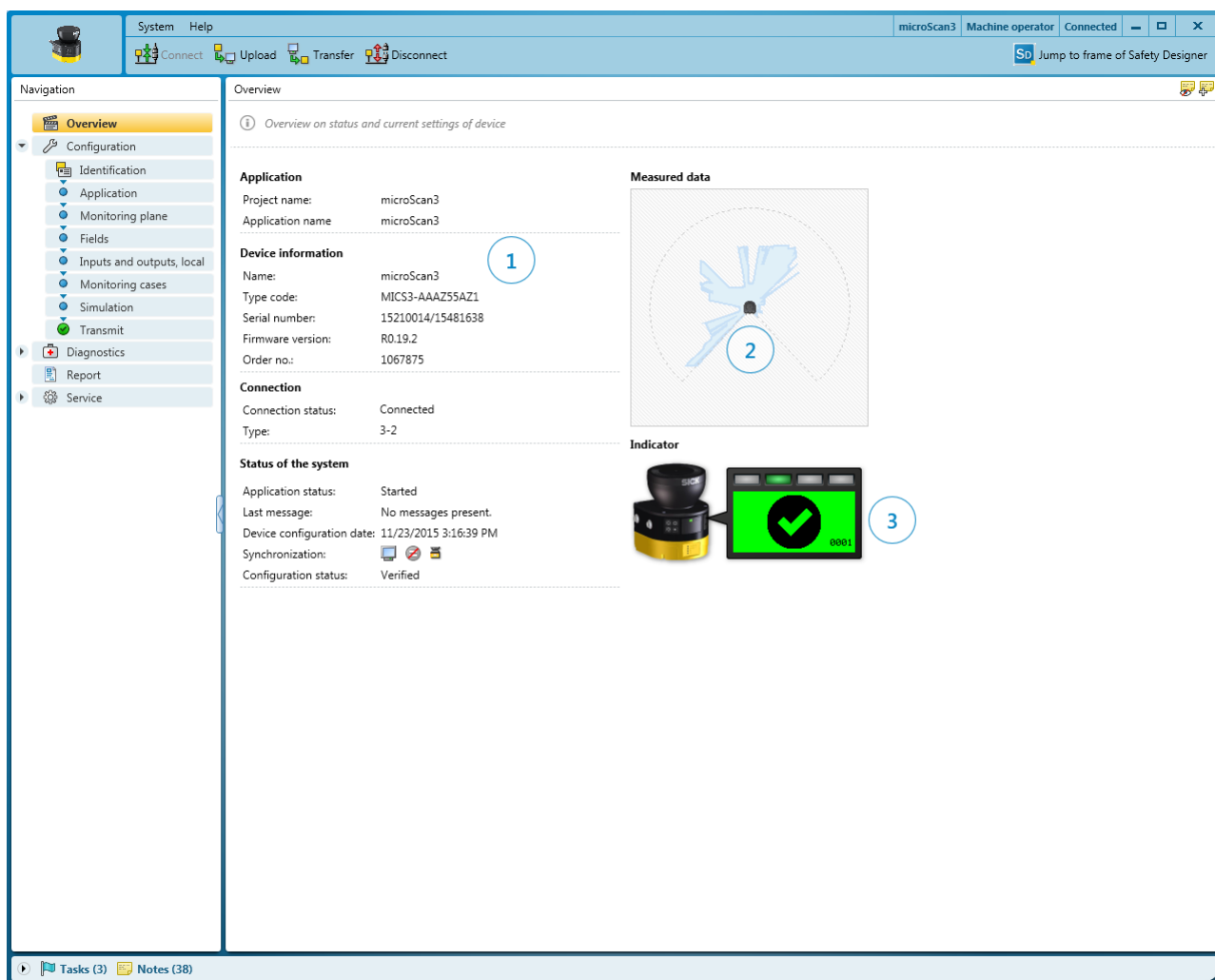


插图 55: 设备信息

- ① 设备信息
- ② 当前测量数据
- ③ 带设备状态的显示器

应用

- 项目名称，应为项目的所有设备选择此同一名称
- 应用名称，项目的多个设备可使用此同一名称。它用于强调，这些设备共同解决一个应用，例如通过彼此响应。

设备信息

- 名称，用于识别单个设备。
- 安全激光扫描仪的型号编码
- 安全激光扫描仪的序列号
- 安全激光扫描仪的固件版本
- 安全激光扫描仪的订货号

连接

- 连接状态
- 连接类型

系统状态

- 应用状态
- 安全激光扫描仪的当前消息
- 设备中配置的配置日期
- 校验和，显示设备中配置（安全功能）的校验和，参见 ["校验和", 68 第...页](#)
- 同步，显示 Safety Designer 中的配置和设备中的配置是否一致
- 配置状态

测量数据

已连接设备时显示测量数据。

指示灯

已连接设备时显示显示器和 LED 的状态。

建立连接

- ▶ 检查是否正确连接安全激光扫描仪。
- ▶ 点击建立连接。
- ✓ Safety Designer 与安全激光扫描仪建立连接。

校验和

校验和用于明确识别单个配置。借助校验和可确定两个设备是否具有相同配置。

Safety Designer 中配置的校验和可能与设备中配置的校验和有所不同，例如如果区域几何形状经过调整，但未被传输到设备中。

7.4 识别

在对话框识别中设置名称和信息，以明确识别应用、项目和设备。

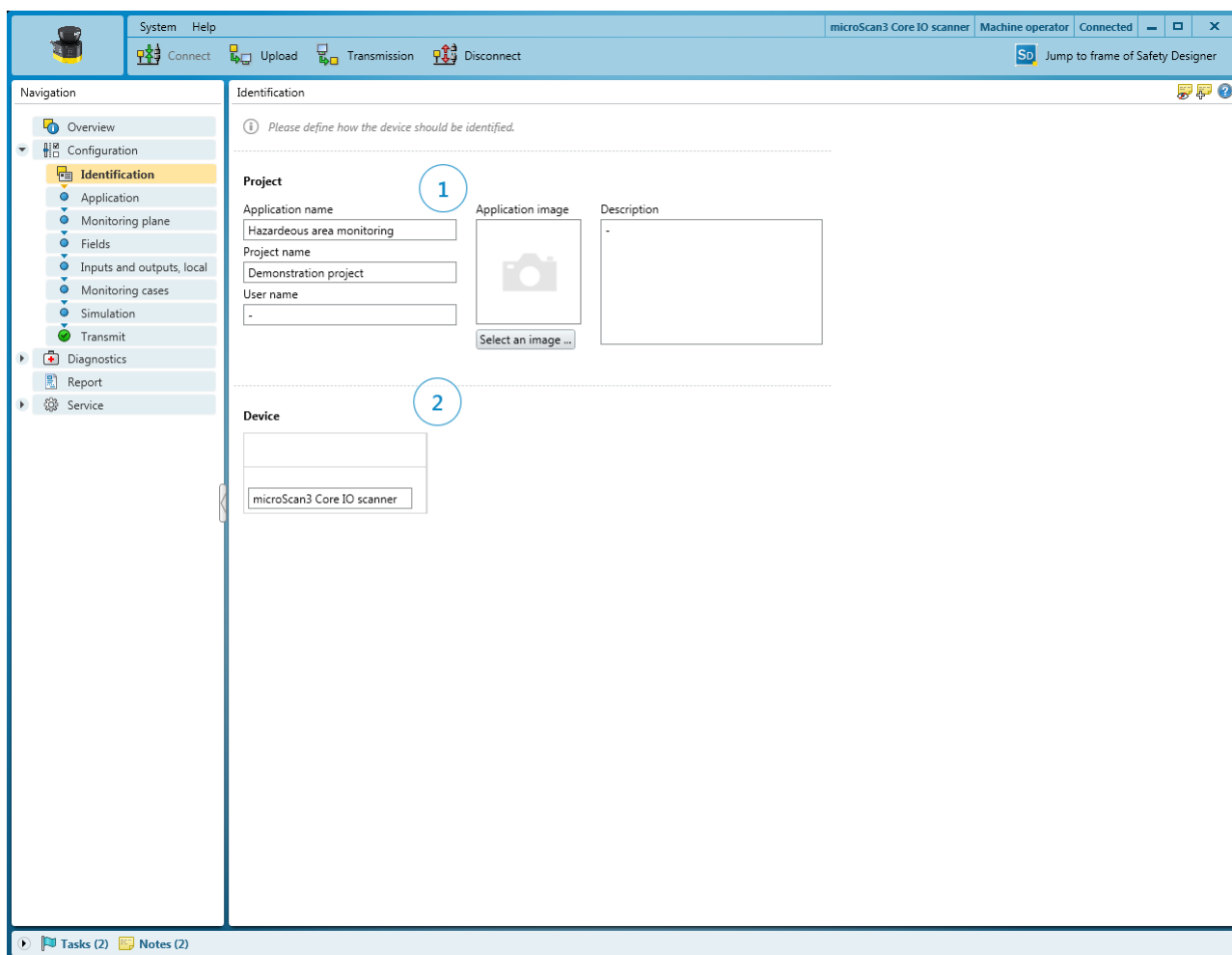


插图 56: 识别

- ① 用于项目和应用的参数
- ② 用于设备的参数

应用名称

应用名称对于项目的多个设备可以是相同的。它用于强调，这些设备共同解决一个应用，例如通过彼此响应。

- 输入一个最多 32 个字符的应用名称。

项目名称

项目名称用于识别整个项目。应为项目的所有设备选择同一项目名称。

- 输入一个最多 32 个字符的项目名称。

用户名

用户名在以后的应用中帮助找到应用的联系人。

- 输入一个最多 24 个字符的用户名。

应用图像

图像帮助更快识别应用。应用图像被保存在计算机上的项目文件中并被传输到设备中。Safety Designer 支持 JPG 文件。

- ▶ 点击**选择图像**。
- ▶ 选择应用的图像文件。
- ✓ 图像显示为缩略图。

说明

说明帮助更快理解应用的关系。

- ▶ 输入最多 1000 个字符的说明。

设备名称

如果在一个应用或一个项目中使用多个安全激光扫描仪，唯一的设备名称有助于区分各个设备。

- ▶ 为各个设备分配唯一的设备名称。

7.5 应用

为一个应用规定下列参数：

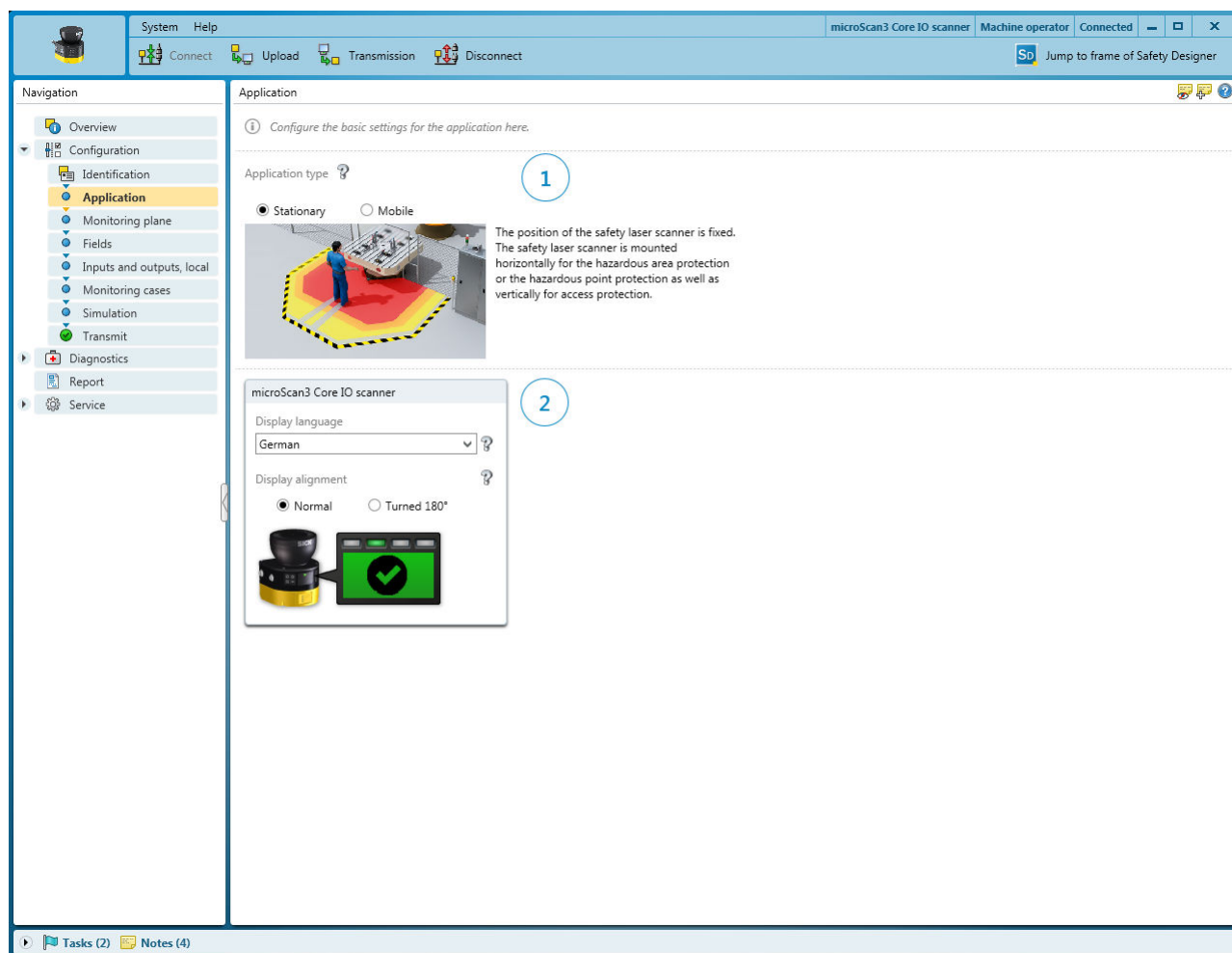


插图 57: 应用

- ① 用于应用的基本设置
- ② 用于涉及应用的设备的设置

应用类型

应用类型取决于安全激光扫描仪的使用情况：

- ▶ 选择应用类型。
- ✓ 动态
 - 动态危险区域保护适用于 FTF（自动导航车）、起重机和叉车，以在车辆移动或车辆对接时保护人员。安全激光扫描仪监控行驶方向区域，一旦保护区域中有物体就会停止车辆。
- ✓ 静态
 - 安全激光扫描仪的位置是固定的。安全激光扫描仪水平（针对危险区域保护）或垂直（针对危险点保护和访问保护）安装。

LED 状态显示语言

安全激光扫描仪的显示器发出消息和状态 (参见 ["按键和显示器", 98 第...页](#))。提供多种显示语言。

- ▶ 选择一种操作人员可读懂的语言。
- ✓ 安全激光扫描仪以所设置语言发出消息。

LED 状态现实方向

如果安全激光扫描仪倒置安装，则设置 LED 状态显示为旋转 180°。

- ▶ 针对 LED 状态显示方向选择选项正常或在顶端上。
- ✓ 预览图显示扫描仪的安装方向。

7.6 监控平面

安全激光扫描仪的扫描平面构成其监控平面。

定义下列参数：

- 监控平面的参数
- 安全激光扫描仪的参数

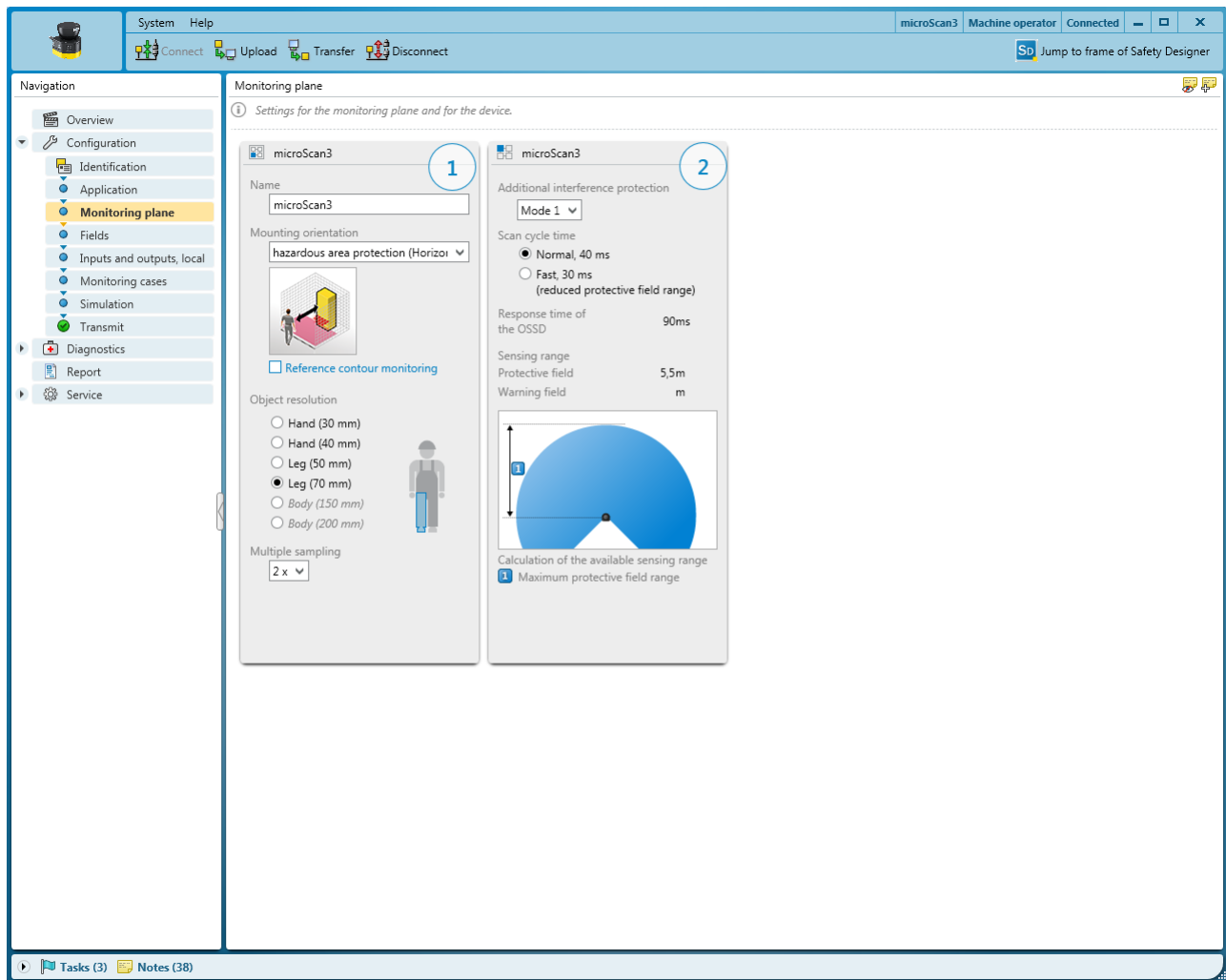


插图 58: 监控平面

- ① 监控平面的参数
- ② 安全激光扫描仪的参数

7.6.1 监控范围的参数

针对监控范围配置名称、物体分辨率、多重采样和监控平面定向。

针对监控范围所配置的物体分辨率和多重采样次数暂时适用于所有区域。必要时在以后针对每个区域对其进行调整。如果是这种情况，则 Safety Designer 会在监控范围的设置中指明这一点。

监控范围的名称

使用此名称可在创建区域时和监控情况以及报告中识别监控范围。

- 为监控平面输入一个形象的名称（例如“垂直保护”或“右侧危险区域”）。
- ✓ 此名称用于识别监控平面。

安装方向

根据应用中保护区域的安装方向不同，人员会平行或垂直接近监控平面（参见“项目”，23 第...页）。

- 水平
通常在水平接近时需要检测腿部。默认物体分辨率是腿部 (70 mm)。
- 垂直（危险点保护）

通常在危险点保护时需要检测手臂。默认物体分辨率是手部 (40 mm)。

- 垂直 (访问保护)

通常在访问保护时需要检测人员。默认物体分辨率是人体 (200 mm)。

参考轮廓监控



提示

针对监控平面的垂直定向，通常必须将轮廓（例如 地面、机座的一部分或访问边界）定义为参考轮廓并进行监控。为此可使用参考轮廓区域 参见 "轮廓参考区域", 74 第...页。

1. 设置选项启用参考轮廓监控。

- ✓ 导航中显示参考轮廓区域项。在此，可在随后步骤中配置应用所需的参考轮廓区域。

物体分辨率

物体分辨率决定了，为进行可靠识别，物体必须具备哪种尺寸。提供下列物体分辨率：

- 30 mm = 手部检测
- 40 mm = 手部检测
- 50 mm = 腿部检测
- 70 mm = 腿部检测
- 150 mm = 人体检测
- 200 mm = 人体检测

- 选择物体分辨率。

- ✓ 大于等于所选物体分辨率的物体会被可靠检测到。



提示

可配置的物体分辨率会影响可用的保护区域范围。安全激光扫描仪的物体分辨率配置的越精细，可用的保护区域范围越小。

向您显示保护区域范围，参见 "安全激光扫描仪的参数", 74 第...页。

多重采样



危险

防护设备失效的危险

如未遵循，则人员和身体部位的保护不受认可或不能及时认可。

较高的多重采样会增加响应时间。

- 注意 Safety Designer 中安全激光扫描仪的新响应时间。
- 调整与危险点的最小距离，以适应新的响应时间。

多重采样表明，在安全激光扫描仪有所反应之前，必须以什么频率扫描物体。更高的多重采样会降低昆虫、焊接火花或其他微小颗粒导致机器停机的概率。这可提高机器的可用性。

多重采样最低设置为 2。

1. 将多重采样增加到最高 16。

- ✓ 与此相应，物体必然被频繁检测到。

建议的多重采样	应用
2 重	静态应用：例如干净环境条件下的水平危险区域保护或垂直危险点保护
2 重	静态应用：例如垂直访问保护 对于垂直访问保护，仅允许使用 2 重多重采样。
4 重	动态应用
8 重	静态应用：例如多尘环境条件下的水平危险区域保护

表格 7: 建议的多重采样

7.6.2 安全激光扫描仪的参数

配置安全激光扫描仪的参数。

干扰保护

如果相邻安装有多个安全激光扫描仪，它们可能相互干扰。如果在相邻安全激光扫描仪中选择不同的干扰保护设置，则可防止相互干扰。

可选择模式 1 至 4。干扰保护会影响扫描周期时间以及响应时间。

- 模式 1 = 每个扫描周期 + 0 ms
 - 模式 2 = 每个扫描周期 + 1 ms
 - 模式 3 = 每个扫描周期 + 2 ms
 - 模式 4 = 每个扫描周期 + 3 ms。
- 为所有相邻安装的安全激光扫描仪配置不同模式。
✓ 显示响应的时间。

扫描周期时间

可配置扫描周期时间。安全激光扫描仪的扫描周期时间会影响响应时间和保护区域范围。

- 40 ms: 完整保护区域范围，例如在多尘环境下提高可用性
 - 30 ms: 较短响应时间下的较小保护区域范围
- 选择扫描周期时间。
✓ 显示导致的响应时间和区域扫描范围。



提示

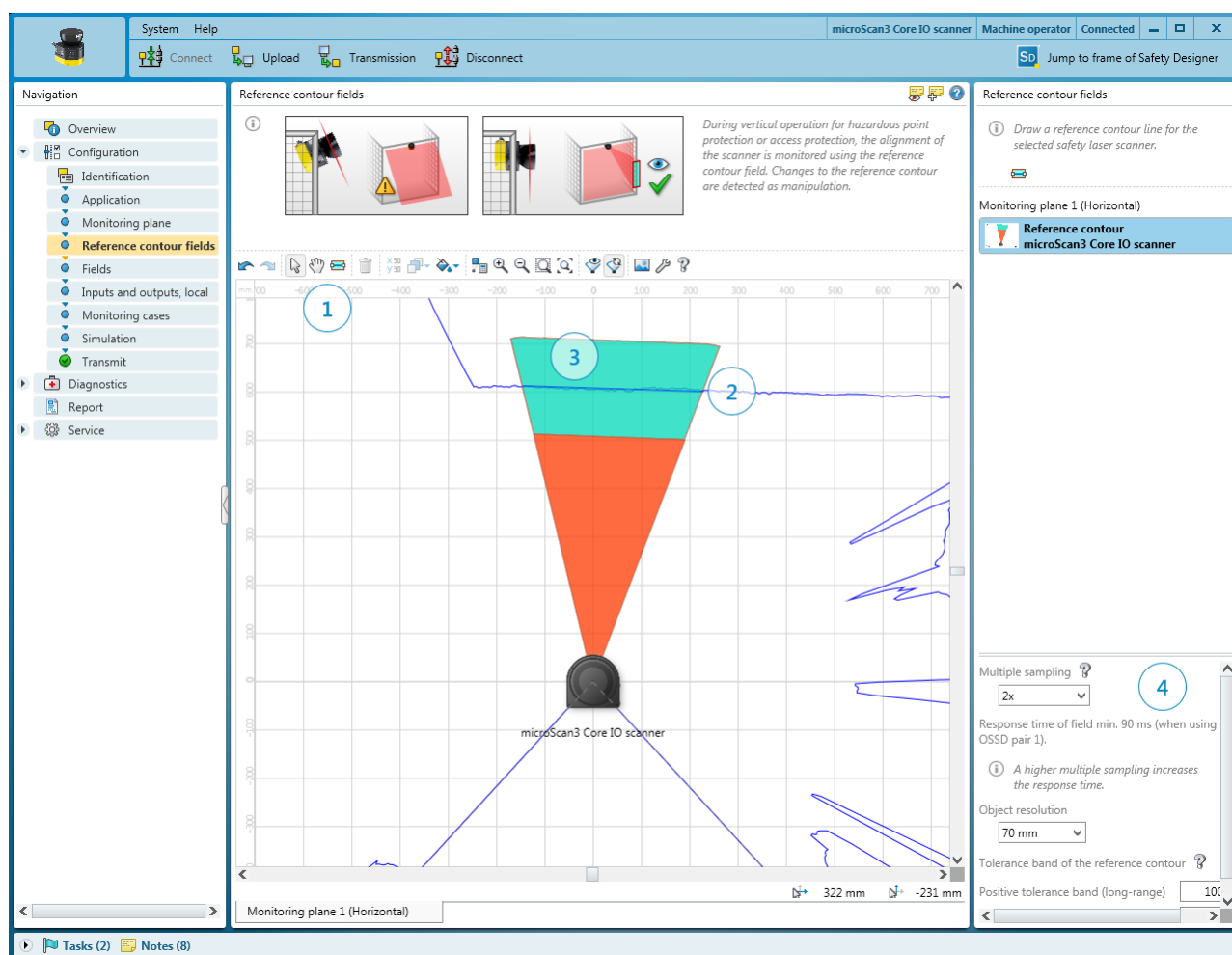
安全激光扫描仪的响应时间取决于扫描周期时间、干扰保护和多重采样，参见 ["响应时间"](#), 122 第...页。除安全激光扫描仪的响应时间外，其他信号传输和处理也会影响此时间，直至危险性状态结束。

图像显示出配置对可保护扫描范围的影响。

7.7 轮廓参考区域

如果针对监控平面启用了选项[参考轮廓监控](#)，则会显示对话框[参考轮廓区域](#)。根据项目规划期间确定的值绘制参考轮廓区域 (参见 ["参考轮廓监控"](#), 27 第...页)。

参考轮廓区域监控周围轮廓。如果由于安全激光扫描仪的安装状况发生改变而使得轮廓不符合设置的规定，则安全激光扫描仪会将所有安全输出端切换到关闭状态。



- ① 用于绘制参考轮廓区域的工具
- ② 带公差带的绘制轮廓
- ③ 轮廓参考区域
- ④ 设置区域

- ▶ 选择用于绘制参考轮廓区域的工具。
- ▶ 沿着空间轮廓绘制一段距离作为参考。
 - ▷ 首先用鼠标点击所需轮廓。
 - ▷ 点击添加轮廓边角。
 - ▷ 最后双击轮廓。
- ✓ 显示参考轮廓区域。

多重采样和物体分辨率



危险

防护设备失效的危险

如未遵循，则人员和身体部位的保护不受认可或不能及时认可。
较高的多重采样会增加响应时间。

- ▶ 注意 Safety Designer 中安全激光扫描仪的新响应时间。
- ▶ 调整与危险点的最小距离，以适应新的响应时间。

Safety Designer 针对这些区域首先使用多重采样和监控平面的物体分辨率。
如有必要，针对每个区域个性化规定多重采样和物体分辨率。

1. 选择多重采样。
✓ 多重采样表明，在安全激光扫描仪有所反应之前，必须以什么频率扫描物体。
2. 选择物体分辨率。
✓ 物体分辨率决定了，为进行可靠识别，物体必须具备哪种尺寸。

公差带

轮廓具有一个正向和一个负向公差带。如果安全激光扫描仪禁用不在公差带内的轮廓，关断路径将进入关闭状态。

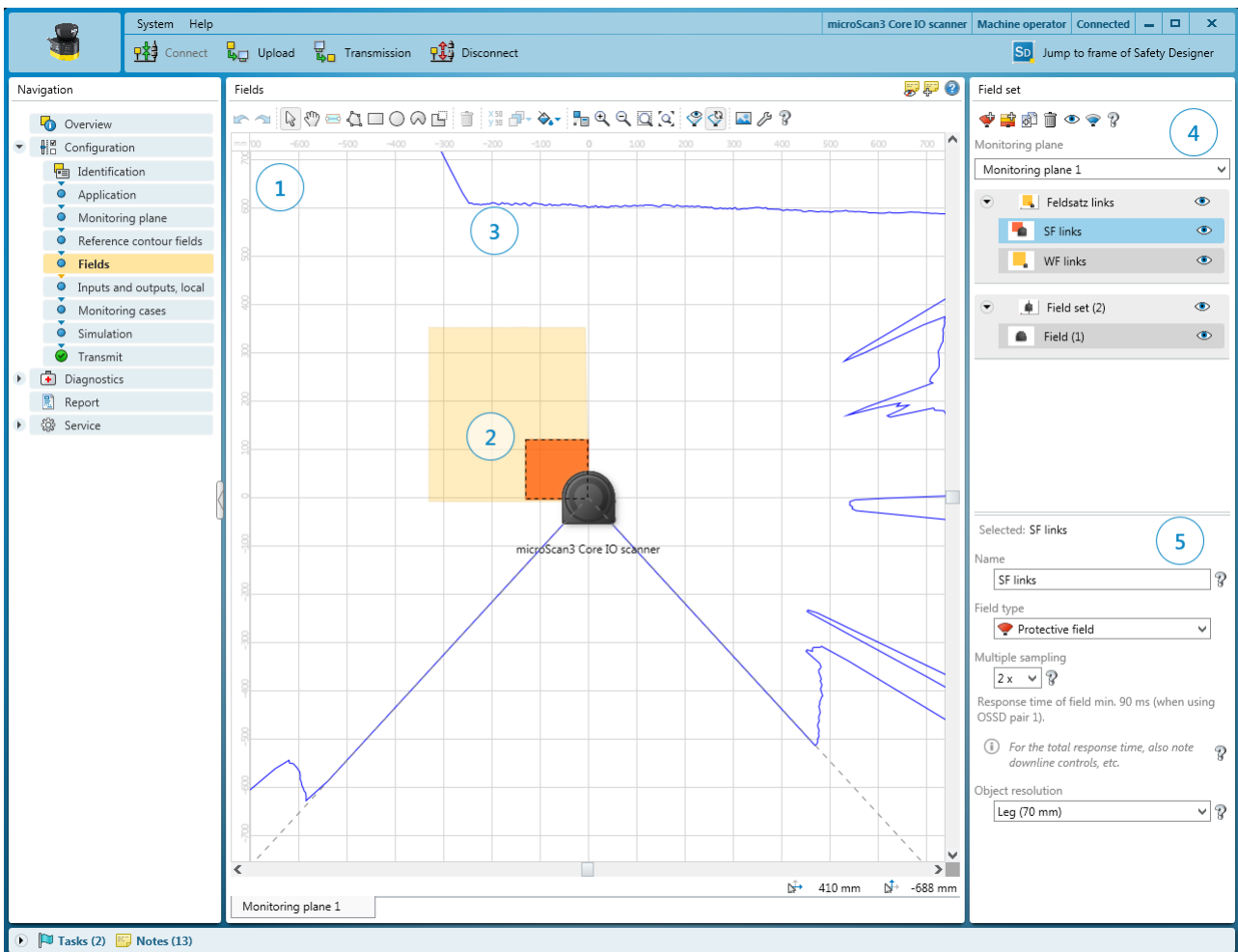
- ▶ 输入正向公差（远）。
✓ 此公差规定为远离安全激光扫描仪。
- ▶ 输入负向公差（近）。
✓ 此公差规定为接近安全激光扫描仪。

7.8 区域

利用区域编辑器在图形界面中配置安全激光扫描仪的区域组。可配置区域的数量取决于安全激光扫描仪的型号，参见“变型”，14 第...页。

每个区域的边缘长度或直径必须至少达到所选物体分辨率的大小。

7.8.1 使用区域编辑器



- ① 绘制区域
- ② 所创建的保护区域（红色）和警告区域（黄色）
- ③ 可见空间轮廓

- ④ 创建、复制、删除区域组和区域
- ⑤ 确定区域类型、命名区域、配置区域

在区域栏中用工具栏中的工具绘制一个区域组的区域。在区域组栏中创建区域组和区域。在下列栏中确定区域类型，输入名称和在必要时配置多重采样和物体分辨率。

工具栏

利用区域编辑器的工具绘制一个区域组的区域或区域内的遮蔽区域。



箭头工具，用于标记物体

手形工具，用于移动工作面

绘制参考轮廓区域或轮廓识别区域

借助点绘制区域

绘制矩形

绘制圆形

绘制圆弓形

标记区域 (参见 "绘入无法监控的区域", 81 第...页)。使用区域的绘制功能绘制已标记区域。按钮在阴影线下显示。

借助坐标编辑区域 (参见 "借助坐标编辑区域", 81 第...页)

将物体移到前景或背景中

选择区域模板

计算区域

放大视图

减小视图

缩放至区域大小

缩放至工作面大小

显示空间轮廓的快照。再次点击删除显示的空间轮廓。

实时显示空间轮廓

添加背景图片 (参见 参见 "背景图片", 80 第...页)

打开区域编辑器设置

表格 8: 工具栏按钮

区域显示

Safety Designer 显示不同颜色下的区域类型。

保护区域	警告区域	参考轮廓区域或轮廓识别区域
		

表格 9: 区域类型颜色

保护区域	警告区域	参考轮廓区域或轮廓识别区域
红色	黄色	青绿色

表格 9: 区域类型颜色

创建区域和区域组



提示

只能创建与可启用安全激光扫描仪服务包的数量相同的区域和区域组。如果已经用完区域和区域组的最大数量，则无法创建更多区域和区域组。
按照在监控情况表格中所需的顺序创建区域组的区域 (参见 "关断路径", 86 第...页)。选择例如 保护区域、警告区域，然后关断路径 1 上的保护区域和切断路径 2 上的警告区域就会生效。

- 添加区域到区域组
- 添加区域组
- 复制区域组
- 删除区域或区域组
- 隐藏或显示区域组和区域
- 管理区域组模型 (参见 "创建区域组模型", 79 第...页)

添加区域:

- ▶ 启用应向其添加区域的区域组。
- ▶ 点击添加区域到区域组。
- ✓ 另一个区域被添加到活动区域组。

添加区域组:

此菜单包含简单的区域组模型和必要时由用户定义的区域组模型。

- ▶ 选择简单区域组。
- ✓ 创建具有一个区域的区域组。
- ▶ 在名称下为区域组输入唯一名称。
- ▶ 必要时添加更多区域到区域组。

复制区域组:

- 1. 启用应进行复制的区域组。
- 2. 点击复制区域组。
- ✓ 区域组被复制并作为复制被添加。

管理区域组模型:

- 1. 点击管理模型。
- ✓ 显示现有模型。
- 2. 编辑区域组模型或创建一个新的区域组模型 (参见 "创建区域组模型", 79 第...页)。

区域名称和区域类型

请为各个区域组分配唯一的名称和选择一种区域类型。必要时更改多重采样或区域的物体分辨率。

- 1. 选择待编辑的区域。
- 2. 输入区域名称。
- 3. 选择区域类型 参见 "区域类型", 16 第...页。

多重采样和物体分辨率



危险

防护设备失效的危险

如未遵循，则人员和身体部位的保护不受认可或不能及时认可。

较高的多重采样会增加响应时间。

- ▶ 注意 Safety Designer 中安全激光扫描仪的新响应时间。
- ▶ 调整与危险点的最小距离，以适应新的响应时间。

Safety Designer 针对这些区域首先使用多重采样和监控平面的物体分辨率。

如有必要，针对每个区域个性化规定多重采样和物体分辨率。

1. 选择多重采样。
- ✓ 多重采样表明，在安全激光扫描仪有所反应之前，必须以什么频率扫描物体。
2. 选择物体分辨率。
- ✓ 物体分辨率决定了，为进行可靠识别，物体必须具备哪种尺寸。

公差带

轮廓具有一个正向和一个负向公差带。如果安全激光扫描仪禁用不在公差带内的轮廓，关断路径将进入关闭状态。

- ▶ 输入正向公差（远）。
- ✓ 此公差规定为远离安全激光扫描仪。
- ▶ 输入负向公差（近）。
- ✓ 此公差规定为接近安全激光扫描仪。

区域组名称

请为各个区域组分配唯一的名称。

1. 选择待编辑的区域组。
2. 输入区域组名称。

7.8.2 创建区域组模型

如果多次需要用到区域的相同组合，则可创建一个区域组模型。



利用工具**管理区域组模型**编辑区域组模型。

示例：定义含保护区域、警告区域 1 和警告区域 2 的区域组模型。

Field set template

Field set template

If you require the same combination of fields multiple times (e.g. a protective field with two warning fields), you can create a field template here.

+ Add field set template

SWW

Name of field set template: SWW

Number of fields: 3

Field type 1: Protective field, Field name: Field 1

Field type 2: Warning field, Field name: Field 2

Field type 3: Warning field, Field name: Field 3

Apply

创建区域组模型

- ▶ 点击**添加区域组模型**。
- ▶ 输入模型名称。

- ▶ 确定区域数量。
- ✓ 每个区域显示一个选择区域。
- ▶ 选择区域的区域类型。
- ▶ 输入区域名称。
- ▶ 点击应用。
- ✓ 区域组模型被保存。

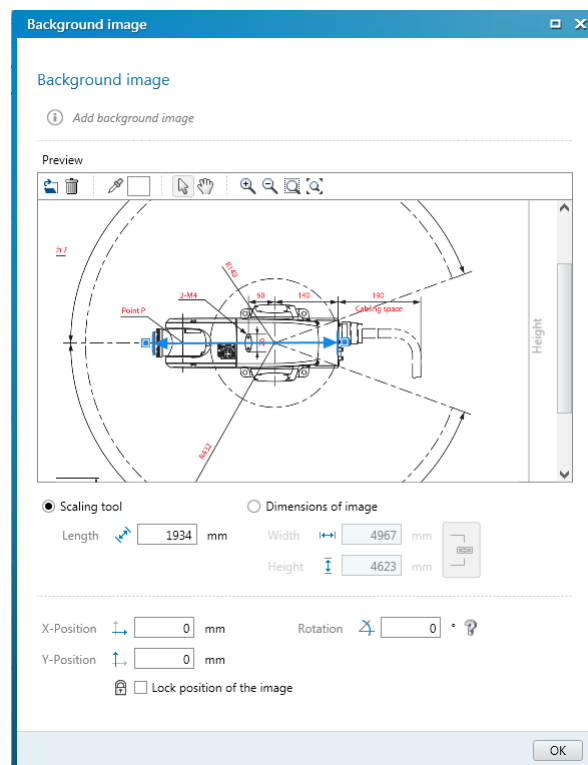
7.8.3 背景图片

可为区域编辑器选择背景图片。例如，待保护机器的俯视图可用作模型。
背景图片保存在计算机上的项目文件中。它不会被下载到设备中。



利用工具**编辑背景图片**选择背景图片。

Safety Designer 支持 PNG、BMP 和 JPG 文件。



- ▶ 点击工具栏中的背景图片。
- ✓ 对话框背景图片打开。
- ▶ 点击搜索...
- ▶ 选择背景图片文件。
- ✓ Safety Designer 显示背景图片。
- ▶ 在区域编辑器的坐标系统中输入 X 位置、Y 位置和旋转。
- ▶ 输入宽度和高度。
- ▶ 输入不透明度。
- ▶ 接着可在区域编辑器中自由移动、缩放或旋转背景图片。
- ▶ 必要时点击选项**锁定背景图片的位置**。
- ✓ 无法再在区域编辑器中更改背景图片。

7.8.4 区域编辑器的设置

可对区域编辑器进行设置。



利用工具**编辑区域管理器设置**打开设置。

公差带

轮廓具有一个正向和一个负向公差带。如果安全激光扫描仪禁用不在公差带内的轮廓，关断路径将进入关闭状态。

- ▶ 输入正向公差（远）。
 - ✓ 此公差规定为远离安全激光扫描仪。
- ▶ 输入负向公差（近）。
 - ✓ 此公差规定为接近安全激光扫描仪。

绘制区域

可以使用笛卡尔坐标系或极坐标系并选择坐标方格和绘制区域的颜色。

- ▶ 选择选项笛卡尔。
 - ✓ 坐标系统显示为笛卡尔坐标系统。
- ▶ 选择选项极。
 - ✓ 坐标系统显示为极坐标系统。
- ▶ 选择坐标方格的颜色。
 - ✓ 区域编辑器的坐标方格以所选颜色显示。
- ▶ 选择绘制区域的颜色。
 - ✓ 区域编辑器的绘制区域以所选颜色显示。

7.8.5 借助坐标编辑区域

可借助坐标编辑区域。根据区域形状不同，显示适当的输入区域。示例显示矩形区域的对话框。

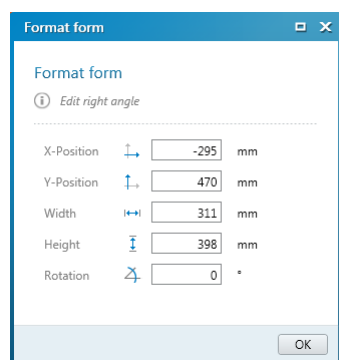


插图 59: 借助坐标编辑区域

X 值和 Y 值的参考点如下：

- 矩形：左上角
- 圆形：中心点
- 扇形：中心点
- 多边形：任意一点
- 轮廓线：任意一点

7.8.6 绘入无法监控的区域

待监控区域被径向扫描①。因此，通过空间②（支柱、分离格栅等）内的物体而形成阴影③。安全激光扫描仪无法扫描这些区域。

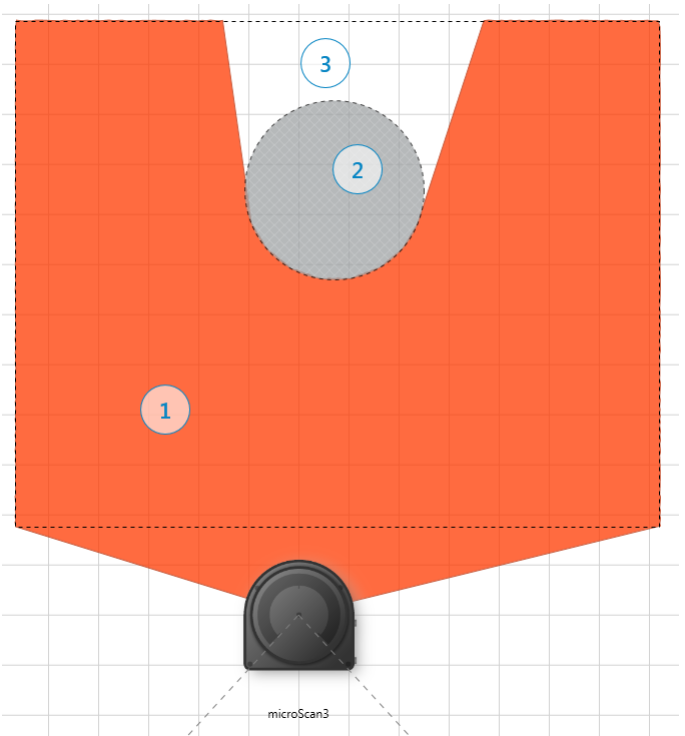


插图 60: 无法监控的区域

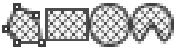
- ① 保护区
- ② 已绘入的柱子
- ③ 无法监控的区域

绘制遮蔽区域

将限制安全激光扫描仪视线区域的物体绘入为遮蔽区域。遮蔽区域投射出阴影，从而可能形成未被监控的区域。区域编辑器显示遮蔽区域的阴影投射 ③。



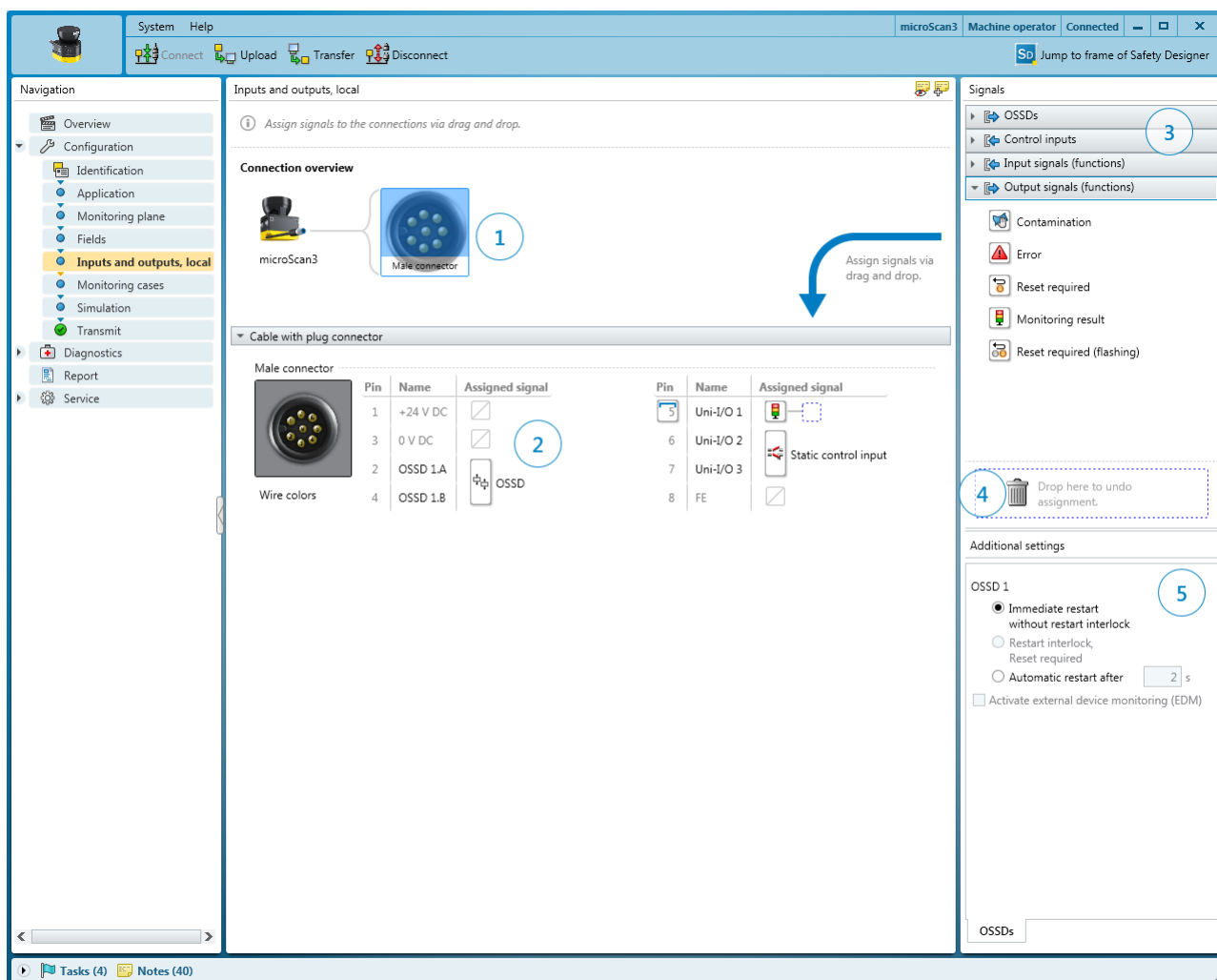
- ▶ 点击工具遮蔽区域。
- ✓ 用于绘制区域的工具在阴影线下显示。



- ▶ 选择绘制工具。
- ▶ 绘制遮蔽区域。
- ✓ 遮蔽区域在灰色阴影线下显示。
- ✓ 区域编辑器显示遮蔽区域的阴影投射。

7.9 输入端和输出端，本地

为安全激光扫描仪接口分配不同的输入或输出信号。



- ① 概览：安全激光扫描仪的连接插头
- ② 引脚分配
- ③ 可用信号
- ④ 从联结移除相关信号
- ⑤ 关于一些信号的更多设置

接口概览

Safety Designer 在对话框中间显示安全激光扫描仪的连接插头。

引脚分配

Safety Designer 显示具有单独引脚的连接接头。

将信号分配给引脚

Safety Designer 在信号右下方显示可用输入或输出信号。

- ▶ 点击信号类型（例如在控制输入端）。
 - ✓ 菜单显示可用的控制输入端。
- ▶ 拖动信号到引脚方向。
 - ✓ 可用的接口引脚被突出显示。Safety Designer 检查适用的限制。不能将 OSSD 放在输入端上。
- ▶ 保存引脚上的信号。
 - ✓ 信号名称在引脚旁右侧显示。

移除信号

- ▶ 点击信号。
- ▶ 将信号拖到垃圾桶图标上。
- ✓ 引脚再次空闲。

7.9.1 关于一些信号的更多设置

Safety Designer 在**更多设置**右下方显示一些信号的设置选项。

**危险**

防护设备失效的危险

机器意外启动的危险

通过配置一个 OSSD 信号的重启联锁可影响应用的重启行为。

- ▶ 注意项目规划章节中的提示。

OSSD 信号的重启联锁

安全激光扫描仪针对 OSSD 信号的重启联锁提供三种选项 (参见 ["重启联锁"](#), 49 第...页):

- 无重启联锁情况下立即重启: 如果保护区域内不再有物体, 则安全激光扫描仪将 OSSD 立即切换到开启状态。
- 重启联锁, 需要复位: 如果操作人员操作了用于重启或复位的控制开关, 则安全激光扫描仪将 OSSD 切换到开启状态。
- ... 后自动重启: 如果保护区域内不再有物体, 则安全激光扫描仪经在已配置的延迟后将 OSSD 切换到开启状态。

外部设备监控 (EDM)

要进行外部设备监控 (EDM), 必须配置一个输入端。此输入端必须正确整合到电气控制系统中 (参见 ["外部设备监控 \(EDM\)"](#), 51 第...页)。

外部设备监控已启用时, 安全激光扫描仪检查 OSSD 关断后外部设备监控 (EDM) 输入端上是否存在电压。

如果 OSSD 关断后输入端上没有电压, 则安全激光扫描仪会进入联锁状态并且不会再次将 OSSD 切换到开启状态。

配置重启联锁和外部设备监控 (EDM)

关于重启联锁和 EDM 的详细信息: 参见 ["重启联锁"](#), 49 第...页, 参见 ["外部设备监控 \(EDM\)"](#), 51 第...页。

- ▶ 选择选项**无重启联锁情况下立即重启**。
- ✓ 如果保护区域内不再有物体, OSSD 会切换到开启状态。
- ▶ 选择**重启联锁, 需要复位**。
- ✓ 只有当操作人员操作了用于复位的控制开关后, OSSD 才会切换到开启状态。
- ▶ 选择选项**... 后自动重启**并输入延迟时间。
- ✓ 如果在指定时间内保护区域内不再有物体, OSSD 会切换到开启状态。
- ▶ 启用选项**外部设备监控 (EDM)**。
- ✓ 只有当外部设备监控成功后, OSSD 才会切换到开启状态。

7.10 监控情况

在监控情况编辑器中创建监控情况表格和可能的监控情况切换标准 (参见 ["监控情况"](#), 19 第...页)。此外, 规定监控情况及其输入条件并分配区域组。

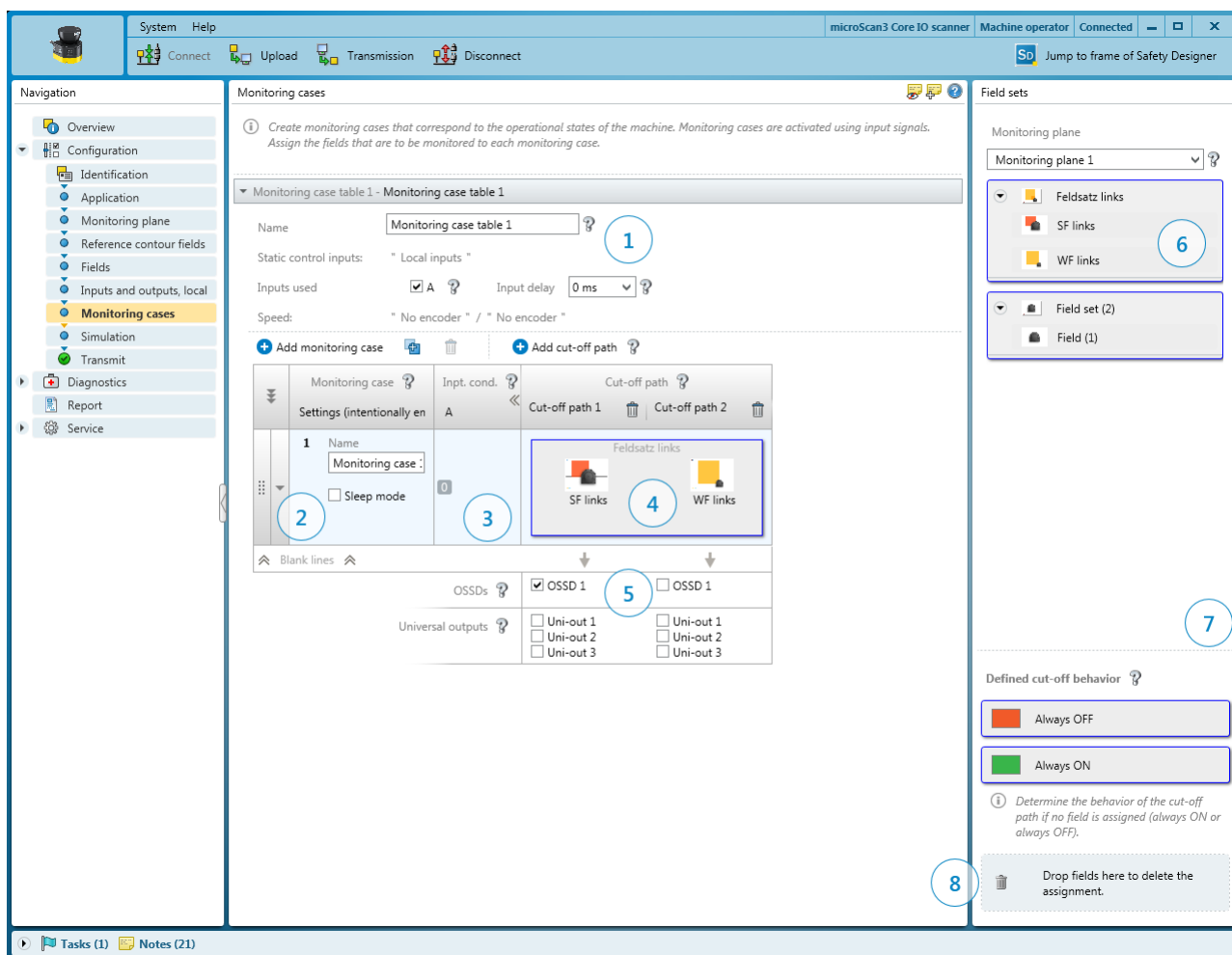


插图 61: 监控情况编辑器

- ① 针对整个监控情况表格的设置
- ② 针对单个监控情况的设置
- ③ 针对监控情况的输入条件
- ④ 关断路径
- ⑤ 监控情况和关断路径中的区域组
- ⑥ 已配置区域组
- ⑦ 已确定关断行为的区域
- ⑧ 从监控事件移除区域组

7.10.1 针对监控情况表格的设置

名称

在名称栏中为监控情况表格输入尽可能形象的名称。

所用输入端

选择希望用于在监控情况表格中切换监控情况的输入端。

输入延迟

必要时在输入延迟栏中选择输入延迟。

如果用于开启静态控制输入端的控制装置在 12 ms 内无法根据相应的输入条件接通（例如由于开关反弹时间），则必须配置输入延迟。选择一个时间作为输入延迟，在此时间内可根据相应输入条件接通控制装置。可逐步增加输入延迟。

下列经验值用于不同方法下的切换时间：

切换方法	所需输入延迟
通过控制系统、反效电子输出端以 0 ms 至 12 ms 反弹时间进行电子切换	12 ms
触点控制（继电器）	30 ms ~ 150 ms
通过单独传感器控制	130 ms ~ 480 ms

表格 10: 所需输入延迟的经验值

请注意关于监控情况切换时间点的提示（参见“[监控情况切换的时间点](#)”，29 第...页）。

7.10.2 监控情况设置

名称

在名称栏中为监控情况输入尽可能形象的名称。如果创建大量监控情况，应认真考虑名称方案，以便能够轻松识别监控情况（例如右转弯，左转弯）。

静止状态

如果启用此选项，一旦存在此监控情况的输入条件，安全激光扫描仪就会切换到静止状态。

7.10.3 输入条件

为每种监控情况选择用于启用监控情况的输入条件。

- ▶ 为每种监控情况启用输入端组合。
- ✓ 相应监控情况将在出现此组合时启用。
- ✓ 无效或已分配的组合将被标记。

7.10.4 关断路径

创建关断路径并定义通过关断路径开启的输出端（例如：保护区开启 OSSD 信号，警告区域开启通用输出端）。

需要为一个区域组中的每个区域创建一个关断路径。如果区域组的大小不同，请以具有最多数区域的区域组为准。

创建并输入名称

1. 为最大区域组中的每个区域创建一个关断路径。
2. 为每个关断路径输入一个形象的名称。

分配 OSSD 信号

- ▶ 勾选 OSSD 信号。
- ✓ 为关断路径分配了 OSSD 信号。

分配非安全输出端

- ▶ 勾选通用输出端。
- ✓ 为关断路径分配了通用输出端。

7.10.5 分配区域组

为监控情况分配区域组

区域组右侧区域中列出了所创建的区域组。

1. 创建关断路径，参见 ["关断路径", 86 第...页](#)。
 2. 将区域组拖到监控情况上。
- ✓ 区域组的区域按照区域编辑器中所绘制的方式进行布置（例如保护区域、警告区域、警告区域）。

删除监控情况中区域组的分配情况

- ▶ 将监控情况表格中的区域组拖到垃圾桶图标上。
- ✓ 区域组被从相应监控情况中移除。

确定的关断方法



危险

防护设备失效的危险

如未遵循，则人员和身体部位的保护不受认可。

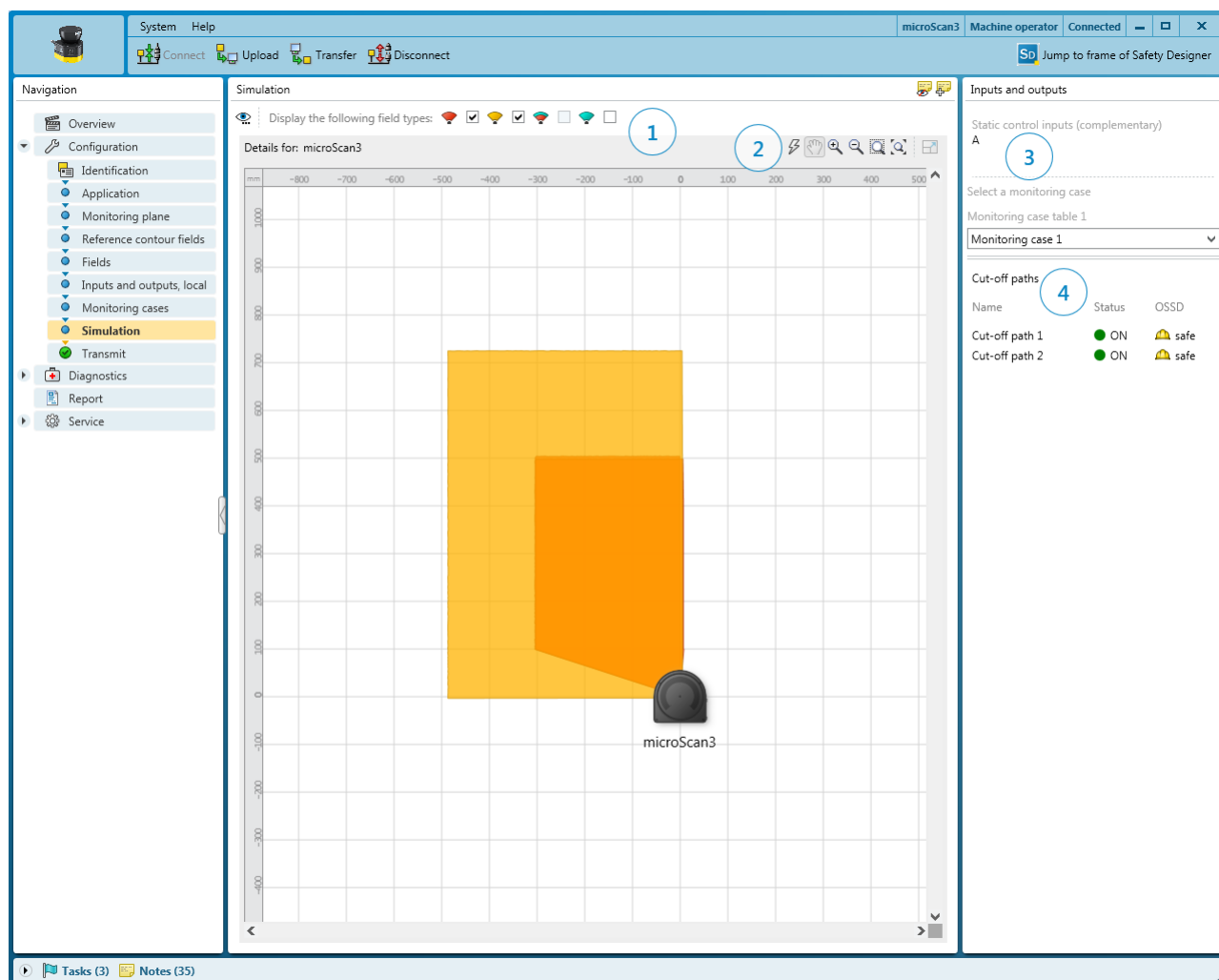
始终开启功能具有与始终空闲区域相同的效用。在具有**始终开启**功能的监控情况下，此功能所处的关断路径一直处于开启状态。

- ▶ 将功能**始终关闭**拖到关断路径上。
- ✓ 此区域始终被视为中断（如果监控情况已启用，则关断路径始终处于关闭状态）。
- ▶ 将功能**始终开启**拖到关断路径上。
- ✓ 此区域始终被视为空闲（如果监控情况已启用，则关断路径始终处于开启状态）。

如果监控情况表格中的某些单元格未被分配区域，则 Safety Designer 会为这些单元格分配功能**始终关闭**。

7.11 模拟

在模拟中可将所设置配置的结果可视化。



- ① 显示或隐藏区域类型
- ② 模拟工具
- ③ 选择输入条件
- ④ 关断路径指示灯

模拟的组成部分和选项

- OSSD 信号和关断路径状态指示灯
- 反馈，哪种监控情况在所选输入模板中启用（预设：监控情况 1 启用）
- 可通过图标虚拟开启输入端、监控情况等并观察结果
- 可将模拟中的一个区域标记为中断，并检查相应区域中的一个物体触发哪种结果

7.12 传输

传输配置



危险

防护设备失效的危险

如未遵循，则人员和身体部位的保护不受认可。

传输配置时，防护设备的之前配置在必要情况下被覆盖。

- ▶ 传输前彻底检查配置。
- ▶ 确保传输时已连接所需设备。

配置最初仅作为项目，即配置文件存在。配置必须传输到设备中。

传输时将检查配置是否兼容。

为了测试具有新配置的安全激光扫描仪，可手动启动安全功能，参见 ["启动和停止安全功能"](#)，89 第...页。

验证配置



危险

防护设备失效的危险

如未遵循，则人员和身体部位的保护不受认可。

通过验证配置确认，配置符合经过项目规划的安全功能并满足风险评估要求。

- ▶ 确认验证前彻底检查配置报告。
- ▶ 如果配置与经过项目规划的安全功能有出入或不符合风险评估要求，则不得确认验证。

为确保正确执行安全功能，必须验证配置。

在验证时，Safety Designer 会读取安全激光扫描仪中的所传输配置。它将此配置与 Safety Designer 中保存的配置进行比较。如果两种配置相同，则 Safety Designer 显示配置报告。如果用户确认其正确性，系统会被视为已验证。



危险

防护设备失效的危险

如未遵循，则人员和身体部位的保护不受认可。

如果配置被验证，设备会在开启电压供给后自动启动安全功能。

如果配置未被验证，不得将安全激光扫描仪作为防护设备运行。为了测试安全激光扫描仪和配置，可手动启动安全功能。测试模式有时间限制。

- ▶ 如果配置被验证，则安全激光扫描仪此后仅作为防护设备运行。

传输和验证各个安全激光扫描仪的配置

- ▶ 如果计算机和设备的校验和不同，则点击**传输**。
- ✓ 传输过程显示在 Safety Designer 中和设备上。
- ✓ 一旦传输过程完成，Safety Designer 就会进行显示。



- ▶ 接着点击**验证**。
- ✓ Safety Designer 显示配置报告。
- ▶ 检查配置报告并在必要时点击**确认**。
- ✓ 设备配置显示为已验证。



7.13 启动和停止安全功能

在一些情况下可以手动启动或停止安全功能。



启动

启动安全功能。



停止

停止安全功能。

表格 11: 启动和停止安全功能

**危险**

防护设备失效的危险

如未遵循，则人员和身体部位的保护不受认可。

如果配置被验证，设备会在开启电压供给后自动启动安全功能。

如果配置未被验证，不得将安全激光扫描仪作为防护设备运行。为了测试安全激光扫描仪和配置，可手动启动安全功能。测试模式有时间限制。

- ▶ 如果配置被验证，则安全激光扫描仪此后仅作为防护设备运行。

7.14 报告

通过报告显示设备的数据。可将这些数据以 PDF 格式保存和存档。

一旦点击导航中的**报告**，Safety Designer 将创建一份报告。

国家或国际标准要求或建议记录特定数据和负责人员。要求的数据包含在报告中。

1. 打印报告。
2. 记下报告上的负责人员。
3. 将报告存档。

Report

1. PROJECT INFORMATION

Date of generation: 09.02.2016 09:20:09
 Safety Designer version: SAFETY DESIGNER ENGINEERING TOOL 1.0.0 1.0.0.0
 Project name:
 Username:
 Project description:

2. OVERVIEW

User group	Machine operator
Username	microScan3
Projektname	microScan3
Application name	microScan3
Application description	
Device name	microScan3
Device type	microScan3 Core I/O

check sum	in the project file	in the device
Configuration (safety function)	11 CB 73 1E	36 29 03 40

Configuration status	Verified
Verification data	01.02.2016 12:45:39
Configuration date	01.02.2016 12:45:26

3. BILL OF MATERIAL

Number	Product code	Type code	Part number	Device description	Details
1	 microScan3 Core I/O	MICS3- AAAZ55AZ1	1067875	Safety laser scanner for mobile applications and for stationary applications for hazardous area protection,	

Settings for reports

Subareas

- ☒ Project information
- ☒ General configuration
- ☒ Bill of materials
- ☒ Configuration
- ☒ Status
- ☒ Diagnostics

- ① 报告内容
- ② 报告汇编

单独汇编报告内容：

1. 在报告的设置下选择报告内容。
- ✓ Safety Designer 创建含所选内容的报告。

7.15 服务

本段描述利用 Safety Designer 对安全激光扫描仪开展服务工作的选项。

7.15.1 设备重启

设备出现问题时，可重新启动设备或设备的部分区域（安全功能、连接、附加功能）。

重启安全功能

- 重启的最快方式
- 即使已排除原因，严重错误仍会存在（例如工作电压过低导致的联锁状态）
- 与设备的通信得以保持（配置、安全功能和非安全相关数据的连接）
- 设备的通信不受影响

重启安全功能和连接

- 如果已排除原因，即使出现严重故障后设备功能也会恢复
- 与设备的通信中断（配置、安全功能和非安全相关数据的连接）。设备在重启后自动恢复通信。
- 设备的通信不受影响

完全重启设备

- 设备的表现与关闭并重新接通电压供给时一样
- 如果已排除原因，即使出现严重故障后设备功能也会恢复
- 与设备的通信中断（配置、安全功能和非安全相关数据的连接）
- 设备的通信被中断。通过此设备进行通信的设备也可能因此受到影响。

7.15.2 出厂设置

重新配置设备之前可将所有设置恢复出厂设置。

将安全功能恢复出厂设置

- 安全功能的配置被恢复出厂设置
- 设备的通信不受影响

将设备完全恢复出厂设置

- 安全功能的配置被恢复出厂设置
- 设备通信配置被恢复出厂设置（配置、安全功能和非安全相关数据的连接）

7.15.3 管理密码

分配或更改密码

密码必须具备 1 至 8 个字符的长度。

- ▶ 与设备建立连接。
- ▶ 在设备窗口的服务下选择选项用户密码。
- ▶ 在窗口用户密码中选择用户组。
- ▶ 输入两次新密码并按接受确认。
- ▶ 如需登录，请作为授权用户登录。
- ✓ 新密码即刻起对用户组生效。

重置密码

如果已忘记密码，可进行重置。

- ▶ 向 SICK 售后支持请求表格来重置密码。
- ▶ 在 Safety Designer 中与设备建立连接。
- ▶ 在设备窗口的服务下选择选项用户密码。
- ▶ 在窗口用户密码中选择选项重置密码。
- ▶ 将所显示的序列号和设备计数器连同表格上的订货号和型号编码传送给 SICK 售后支持。
- ✓ 您之后会收到重置密钥。
- ▶ 在重置密码下输入重置密钥并按接受确认。
- ✓ 密码被恢复出厂设置（针对授权用户的 SICKSAFE，针对机器操作人员无密码，针对维护人员无法登录）。配置未更改。

7.15.4 光学镜头罩调整

更换光学镜头罩 (参见 "更换光学镜头罩", 103 第...页) 后调整安全激光扫描仪的测量系统，以适应新光学镜头罩。



危险

防护设备失效的危险

如未遵循，则人员和身体部位的保护不受认可。

安全激光扫描仪在运行期间持续测量光学镜头罩的污染程度。为实现正常运行，必须首先对新光学镜头罩执行光学镜头罩调整，其用作污染测量的参考（状态 = 未污染）。

- ▶ 每次更换光学镜头罩后执行一次光学镜头罩调整。
 - ▶ 在室温下（10 °C 至 30 °C）执行光学镜头罩调整。
 - ▶ 仅对新光学镜头罩执行光学镜头罩调整。
 - ▶ 确保新光学镜头罩在调整时间点不受污染。
-
- ▶ 在更换栏中点击是。
 - ▶ 检查透明保护盖的洁净程度。
 - ▶ 在洁净程度栏中点击是。
 - ▶ 在调整栏中点击开始调整。
 - ✓ 调整过程开始。此调整过程通常可持续最多一分钟。进度通过进度条显示。
 - ▶ 调整期间不要关闭安全激光扫描仪并且不要断开计算机与安全激光扫描仪之间的连接。
 - ✓ 显示调整结束。

8 调试

8.1 安全性



危险

防护设备失效的危险

- ▶ 首次操作受保护的机器之前，必须确保该机器先由合格的安全人员进行检查和放行。
- ▶ 仅在安全光幕的保护功能正常运行的情况下才能操作机器。



危险

机器危险状态

机器或防护设备在调试期间的行为可能与计划的有所不同。

- ▶ 确保调试期间无人处于危险区域。



危险

防护设备失效的危险

机器发生变更时，防护设备的效用可能会受到影响。

- ▶ 每次机器发生变更和安全激光扫描仪的整合情况及运行和边界条件发生变更后，都要检查防护设备的效用，并按照本章说明进行重新调试。

初次调试的前提条件是，项目规划、安装、电气安装和配置都已根据以下章节完成：

- [项目](#)，23 第...页
- [装配](#)，56 第...页
- [电气安装](#)，61 第...页
- [配置](#)，64 第...页

8.2 校准

为将安全激光扫描仪与安装组件 2a 精确校准，可利用下列选项：

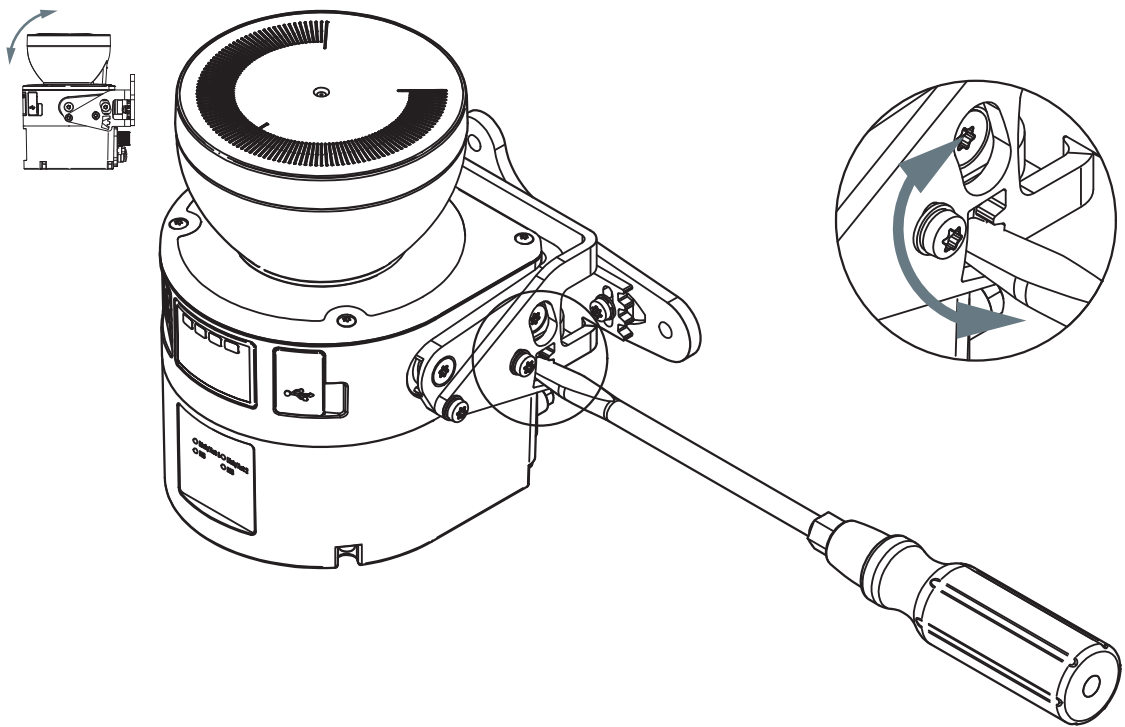


插图 62: 横轴方向校准

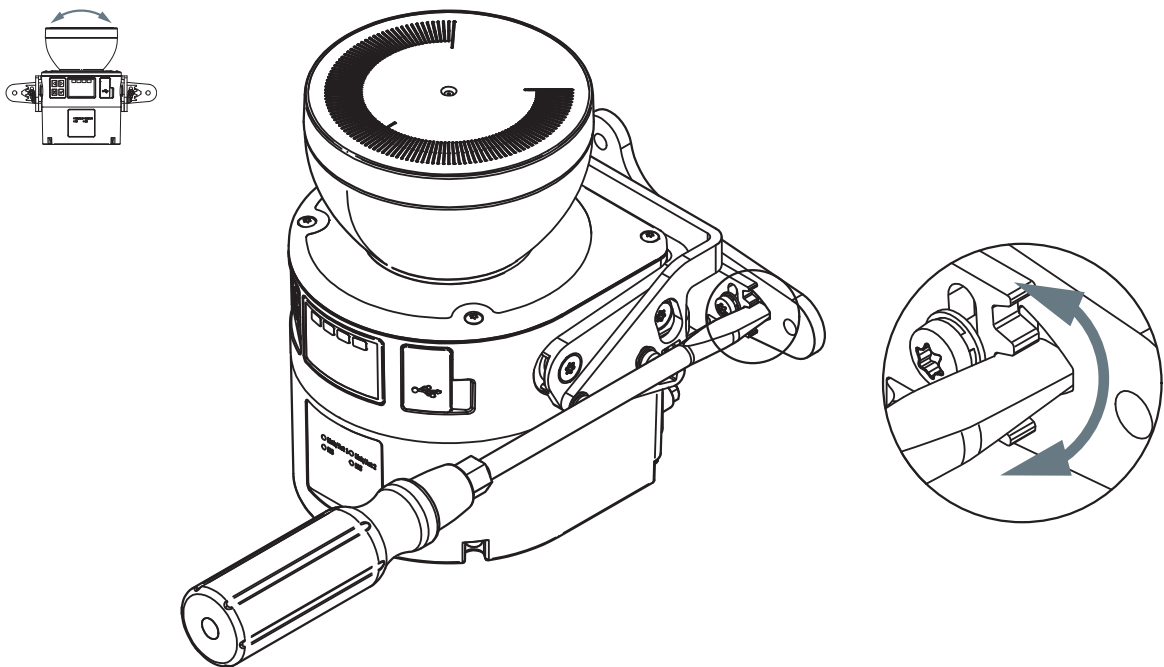


插图 63: 竖轴方向校准

- 校准后以指定的拧紧力矩拧紧螺钉，参见 ["利用安装组件 2 安装", 59 第...页](#)

8.3 接通

接通后安全激光扫描仪执行不同的内部测试。关闭 LED 持续亮起。开启 LED 关闭。

启动过程持续约十秒。

启动过程完成后，状态 LED 和显示器显示安全激光扫描仪的当前工作状态。

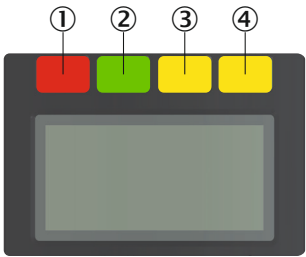


插图 64: LED 状态

编号	功能	颜色	含义
①	关闭状态	红色	OSSD 信号处于关闭状态时，亮起红灯。
②	开启状态	绿色	OSSD 信号处于开启状态时，亮起绿灯。
③	警告区域	黄色	任何一个警告区域侵入时，亮起黄灯。
④	重启联锁	黄色	当重启联锁配置复位而且重启联锁被触发时，则会闪烁。操作人员必须按下复位按钮。

表格 12: LED 状态

安全激光扫描仪上存在多个关闭状态和开启状态 LED。光学镜头罩的底座上还成对布置了三个附加 LED。因此，在很多情况无法看到显示器的情况下，可通过 LED 显示；例如由于安装情况所限，或者从操作人员无法看到 LED 指示

关于 LED 含义和显示器中所显示图标和信息的更多信息：[参见 "故障排除", 108 第...页。](#)

8.4 检查

调试时和特殊情况下的检查要求

在下列情况下必须全面检查防护设备及其应用：

- 调试前
- 配置或安全功能出现变化后
- 安装、校准或电气连接出现变化后
- 出现异常结果后，例如检测到擅自操作后、改装机器后或更换组件后

检查用于确保下列事项：

- 所有相关规定均得到遵守和机器所有运行模式的防护设备均有效。为此主要统计下列事项：
 - 遵守标准
 - 正确安装防护设备
 - 合适的配置和安全功能
 - 正确校准
- 文档与机器包括防护设备的状态相符
- 已验证的配置报告与所需项目规划相符（[参见 "验证配置", 89 第...页](#)）

检查必须由合格的安全人员或具有特殊技能而且获得授权的人员执行，并以可理解的方式记录下来。

建议检查

在诸多情况下，在调试时和特殊情况下执行下列检查十分重要：

- 检查检查清单的相关项，[参见 "初次试运行和试运行核对表", 135 第...页](#)
- [目检机器和防护设备, 55 第...页](#)

- [检查防护设备的主要功能, 54 第...页](#)
- [检查需保护区域, 54 第...页](#)
- 操作人员在被允许操作机器前要确保受过防护设备功能方面的操作指导。指导操作人员是机器运营商的责任，且必须由合格的专业人员进行。

9 操作

9.1 安全性



危险

防护设备失效的危险

如未遵循，则人员和身体部位的保护不受认可。

- ▶ 保养工作、对准工作、故障诊断及每一次对防护设备连接做出的改动都只能由具备相应资质的专业人员来完成。
- ▶ 这些工作完成后，应检查防护设备是否正常运转。



提示

此文档不提供关于整合安全激光扫描仪的机器的操作信息。

9.2 定期检查

必须定期检查防护设备。检查方式和频率由机器制造商和运营商确定，参见“检查方案”，53 第...页。

定期检查用于检查防护设备的效用以及发现更改或外部干预（例如损坏或不当操作）导致的效用缺陷。

- ▶ 根据机器制造商和运营商的规定执行检查。

9.3 LED 灯



插图 65: microScan3 – LED

① LED 状态

② 附加 LED

显示器正上方为四个状态 LED。

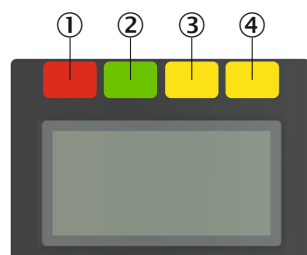


插图 66: LED 状态

编号	功能	颜色	含义
①	关闭状态	红色	OSSD 信号处于关闭状态时，亮起红灯。
②	开启状态	绿色	OSSD 信号处于开启状态时，亮起绿灯。
③	警告区域	黄色	任何一个警告区域侵入时，亮起黄灯。
④	重启连锁	黄色	当重启连锁配置复位而且重启连锁被触发时，则会闪烁。操作人员必须按下复位按钮。

表格 13: LED 状态

安全激光扫描仪上存在多个关闭状态和开启状态 LED。光学镜头罩的底座上还成对布置了三个附加 LED。因此，在很多情况无法看到显示器的情况下，可通过 LED 显示；例如由于安装情况所限，或者从操作人员无法看到 LED 指示

9.4 按键和显示器

安全激光扫描仪配备有四个按键和一个图形显示 LED 窗。通过按键可显示显示器上的信息并进行轻松设置。

 **提示**

利用 Safety Designer 进行配置时确定显示窗口的语言。利用显示器上的按键不能更改显示器语言和配置。

按键

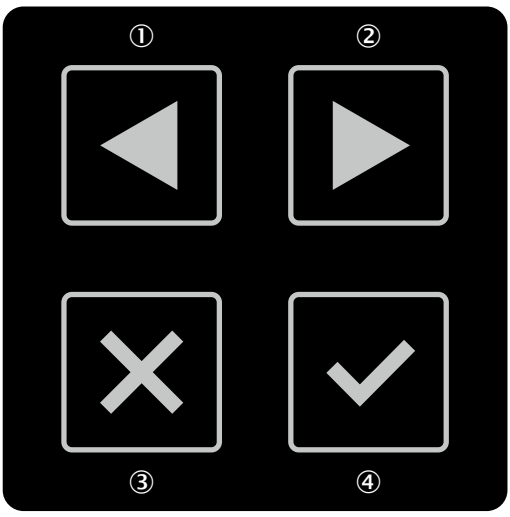


插图 67: microScan3 上的按键

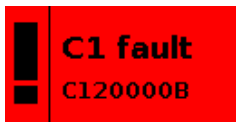
- ①, ② 利用箭头键在不同显示和菜单项之间切换。
- ③ 利用返回键切换至先前的显示或上级菜单项。
- ④ 利用 OK 键显示关于当前信息的详细信息或确认菜单项。按下 OK 键两次调出菜单。

如果一段时间未按下按键，显示器将切换回状态指示灯。

状态指示灯

显示器显示关于安全激光扫描仪状态的当前信息。如果所有区域均空闲并且未显示其他消息，显示器在约 60 s 后关闭。

- ▶ 如果显示器已关闭，按下任意按键来启用显示器。
- ▶ 按下任意按键获取关于所显示状态信息的更多详细信息。
- ▶ 显示器右上侧显示是否存在多个含详细信息的页面。
- ▶ 按下箭头键在含详细信息的多个页面之间切换。

指示灯	设备或配置	含义
	所有设备和配置	所有区域空闲，OSSD 处于开启状态。右下方编号表示启用的监控情况。
	带 OSSD 的设备	OSSD 信号处于关闭状态。
	含重启联锁的配置	保护区空闲，可进行复位。
	含一段时间后自动重启的配置	保护区可用，配置的时间至重启时终止。
	含至少一个警告区域的配置	警告区域已中断（左侧数字：已中断警告区域的数量，右侧数字：当前监控情况下的警告区域数量）。
	所有设备和配置	错误。所有安全输出端处于关闭状态。更多信息：参见“报错指示灯”，112 第...页。
指示灯闪烁		
	所有设备和配置	镜头灰尘污染警告。检查光学镜头罩是否损坏。清洁光学镜头罩。
指示灯闪烁		
	所有设备和配置	镜头脏污故障。所有安全输出端处于关闭状态。检查光学镜头罩是否损坏。清洁光学镜头罩。
指示灯闪烁		
	含外部设备监控（EDM）的配置	外部设备监控（EDM）错误。OSSD 对处于关闭状态。
	含参考轮廓区域的配置	操作保护。安全激光扫描仪检测到参考轮廓区域的所设置公差带中没有轮廓。所有安全输出端处于关闭状态。

表格 14: 状态信息概览

指示灯	设备或配置	含义
	所有设备和配置	操作保护。安全激光扫描仪检测到至少 90° 的区域中没有轮廓（测量范围最大 40 m）。所有安全输出端处于关闭状态。
	所有设备和配置	安全功能已停止。所有安全输出端处于关闭状态。通过键盘或 Safety Designer 重新启动设备。
	所有设备和配置	控制输入端上尚不存在有效输入信号。所有安全输出端处于关闭状态。 接通后安全激光扫描仪等待有效输入信号。在此期间，无效的输入信号不会导致故障。
	所有设备	设备未配置。设备处于交货状态或已恢复出厂设置。所有安全输出端处于关闭状态。
	所有设备和配置	静止状态。所有安全输出端处于关闭状态。 按下任意按键获取更多信息。

表格 14: 状态信息概览

菜单



插图 68: microScan3 菜单

此菜单提供访问三个主要区域即设备信息、诊断信息和设置的权限。

- ▶ 连续按下 OK 键④两次调出此菜单。
- ▶ 按下箭头键①，②切换至所需菜单项。
- ▶ 按下 OK 键④确认所需菜单项。
- ▶ 使用相同按键，通过子菜单导航。
- ▶ 按下返回键③返回上级菜单项。
- ▶ 按下返回键③多次返回状态指示灯。如果一段时间未按下按键，显示器同样将切换回状态指示灯。

设备信息

在设备信息区域中可找到关于下列主题的信息：

- 硬件：例如型号编码、材料编号、序列号、固件版本
- 配置：例如设备名称、应用名称、校验和、上次配置日期

诊断

在诊断区域中可找到关于下列主题的信息：

- 事件触发历史：保护区域中 OSSD 信号切换到关闭状态的最后 10 个侵入物体的位置和时间。
- 消息历史：最后 10 条故障消息的代码和名称。
- 服务：运行小时、接通过程的数量、当前测得的光学镜头罩脏污情况。

设置

在设置区域中提供下列选项:

- 设置显示器的亮度和对比度。
- 重启安全激光扫描仪。

10 维护

10.1 安全性

**危险**

防护设备失效的危险

如未遵循，则人员和身体部位的保护不受认可。

- ▶ 请勿修理设备部件。
- ▶ 请勿更改和操作设备部件。
- ▶ 除本文档中规定的操作方法之外，不得开启设备部件。

10.2 定期清洁

**危险**

防护设备失效的危险

如未遵循，则人员和身体部位的保护不受认可。

- ▶ 请定期根据使用环境对所有组件进行污染程度检查。

根据环境条件，必须定期和在脏污情况下清洁光学镜头罩。例如，因静电作用灰尘微粒可能会吸附在光学镜头罩上。

**提示**

如果光学镜头罩脏污并且必须立即清洁，显示器会显示脏污警告。如果未进行清洁或脏污继续增加，出于安全原因，安全激光扫描仪将切换到关闭状态，显示器将显示脏污故障。

- ▶ 检查光学镜头罩是否损坏。
- ▶ 及时清洁光学镜头罩。

**危险**

防护设备失效的危险

如未遵循，则人员和身体部位的保护不受认可。

- ▶ 确保光学镜头罩的光学特性不因下列因素而变化：
 - 水滴、雾气、白霜或结冰。如有必要，清除该类覆盖物及其他脏污，并重新启动安全激光扫描仪。
 - 损坏。更换损坏的光学镜头罩。
 - 含油或含脂物质。此类物质可能影响安全激光扫描仪的检测能力。因此，请确保光学镜头罩免受含油或含脂物质影响。

**危险**

机器意外启动的危险

- ▶ 确保在清洁期间关闭了机器危险状态（并保持关闭）。
- ▶ 确保安全激光扫描仪的输出端在清洁期间不会影响机器。

**重要**

- ▶ 请勿使用腐蚀性或摩擦力强的清洁剂。
- ▶ 我们推荐使用防静电清洁剂。
- ▶ 推荐使用抗静电塑料清洁剂（SICK 订货号 5600006）和 SICK 镜头布（订货号 4003353）。

清洁光学镜头罩

1. 使用干净的软刷清除光学镜头罩上的灰尘。
2. 用抗静电塑料清洁剂浸湿干净的软布，并擦拭光学镜头罩。
3. 检查防护设备的作用 参见 "检查防护设备的主要功能", 54 第...页。

10.3 更换光学镜头罩

如果光学镜头罩被刮擦或损坏，必须更换光学镜头罩。向 SICK 订购备用光学镜头罩 (参见 "备件", 128 第...页)。



危险

防护设备失效的危险

如未遵循，则人员和身体部位的保护不受认可。

安全激光扫描仪在运行期间持续测量光学镜头罩的污染程度。为实现正常运行，必须首先对新光学镜头罩执行光学镜头罩调整，其用作污染测量的参考（状态 = 未污染）。

- ▶ 每次更换光学镜头罩后执行一次光学镜头罩调整。
- ▶ 在室温下（10 °C 至 30 °C）执行光学镜头罩调整。
- ▶ 仅对新光学镜头罩执行光学镜头罩调整。
- ▶ 确保新光学镜头罩在调整时间点不受污染。



重要

- 安全激光扫描仪的光学镜头罩是一种光学装置。请确保光学镜头罩在拆封和安装时不被污染或刮花。避免光学镜头罩上出现指纹。更换时佩戴随新光学镜头罩一起提供的手套。
- 只允许合格的安全人员在无尘和无污染环境下更换光学镜头罩。
- 切勿在运行过程中更换光学镜头罩，因为灰尘颗粒可能进入安全激光扫描仪中。
- 防止避免光学镜头罩内侧例如受到指纹污染。
- 不要使用硅酮等额外的密封材料密封光学镜头罩。产生的蒸汽可能损坏光学部件。
- 根据下列说明安装光学镜头罩，确保达到 IP65 的外壳密封度。
- 仅使用新光学镜头罩作为备用品。
- 更换光学镜头罩期间务必确保 ESD 保护。



重要

外壳防护等级 IP65 仅在已锁闭安全激光扫描仪并且已安装系统插件时有效。

更换光学镜头罩

需要用到的工具：

- 内六角扭矩扳手 TX10

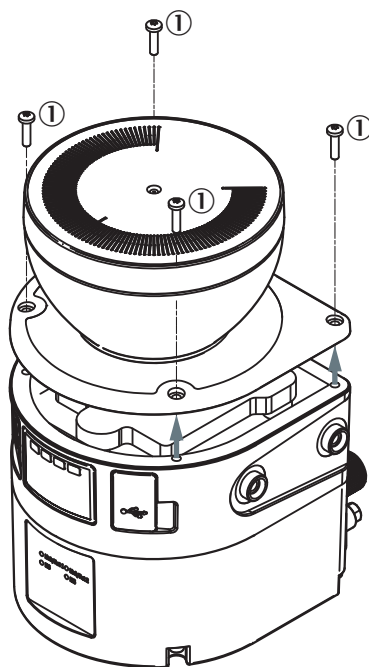


插图 69: 光学镜头罩固定螺钉

① 固定螺钉

1. 确保环境干净和没有烟雾、湿气和灰尘。
2. 首先从外部清洁安全激光扫描仪，这样就不会有杂质进入打开的设备中。
3. 松开光学镜头罩固定螺钉。
4. 缓慢和小心地从安全激光扫描仪如果光学镜头罩的密封件牢固粘贴在安全激光扫描仪上，则用螺丝刀小心地松开光学镜头罩。
5. 必要时清除安全激光扫描仪密封槽和设备表面上的污物。使用无残留物的塑料清洁剂 (参见 "清洁剂", 131 第...页)。
6. 检查电机上的镜子是否脏污，必要时用光学镜头刷清除污物。
7. 将扭矩扳手设置为 1.0 Nm 拧紧力矩。
8. 在下列步骤中佩戴随新光学镜头罩一起提供的手套。
9. 从包装中取出新光学镜头罩并移除密封件的保护盖。
10. 必要时清除包装残留物。
11. 将光学镜头罩小心地推到镜上方。注意，光学镜头罩不要接触到镜。
12. 将光学镜头罩放置在安全激光扫描仪上。注意，光学镜头罩要完全没有间隙地平放。
13. 装上新固定螺钉 参见 插图 69, 104 第...页。
14. 以所设置的拧紧力矩拧紧螺钉。
15. 注意，光学镜头罩不要受污染和损坏。

重新运行光学镜头罩

1. 按照规定重新安装安全激光扫描仪，参见 "装配", 56 第...页。
2. 恢复安全激光扫描仪的所有电气连接。
3. 进行光学镜头罩调整，参见 "光学镜头罩调整", 92 第...页。
4. 利用 Safety Designer 启动安全功能，参见 "启动和停止安全功能", 89 第...页。
5. 检查防护设备的效用。
 - 通常按照与调试时相同的方式检查防护设备，参见 "检查", 95 第...页。
 - 如果在项目规划时已经考虑到设备可能的公差，并且已确保安全激光扫描仪的配置或布线或定向均未更改，则功能测试已经足够 参见 "检查防护设备的主要功能", 54 第...页。

10.4 更换安全激光扫描仪

如果光学镜头罩损坏或有缺陷，必须进行更换。



危险

防护设备失效的危险

如未遵循，则人员和身体部位的保护不受认可。

如果系统插件中保存了不合适的配置，危险状态将不会结束或及时结束。

- ▶ 确保更换后使用相同系统插件或具有相同配置的系统插件。
- ▶ 确保更换后安全激光扫描仪的定向正确。



重要

外壳防护等级 IP65 仅在已锁闭安全激光扫描仪并且已安装系统插件时有效。



重要

小心地插上系统插件。

不要暴力使用。

用力过大时，触点可能断裂或弯曲。

需要用到的工具：

- 内六角螺旋扳手 TX10
- 内六角螺旋扳手 TX20

10.4.1 更换不带系统插件的安全激光扫描仪



在诸多情况下，可继续使用现有支架和现有系统插件。从支架和系统插件上松开有缺陷的安全激光扫描仪。接着将新安全激光扫描仪安装到支架和系统插件上。新安全激光扫描仪会在首次接通时读取系统插件中的配置，不需要重新配置。

操作：

1. 确保环境干净和没有烟雾、湿气和灰尘。
2. 松开系统插件的螺钉并从有缺陷的安全激光扫描仪上移除系统插头。
3. 从支架上松开螺钉并取出支架中的有缺陷安全激光扫描仪。
4. 揭去新安全激光扫描仪开口处的保护膜。
5. 安装系统插件到新安全激光扫描仪上，参见 ["更换系统插头", 106 第...页](#)。
6. 安装新安全激光扫描仪，参见 ["装配", 56 第...页](#)。
7. 检查防护设备的效用。
 - 通常按照与调试时相同的方式检查防护设备，参见 ["检查", 95 第...页](#)。
 - 如果在项目规划时已经考虑到设备可能的公差，并且已确保安全激光扫描仪的配置或布线或定向均未更改，则功能测试已经足够 参见 ["检查防护设备的主要功能", 54 第...页](#)。



提示

在某些情况下（灰尘、高空气湿度下），暂时不要分开系统插头和安全激光扫描仪可能十分重要。在这些情况下如下操作：

1. 从系统插件松开 M12 连接接头。
2. 从支架上松开螺钉并取出支架中的有缺陷安全激光扫描仪。
3. 将安全激光扫描仪连同系统插件一起移到干净的地方（例如办公室、维护室）。
4. 松开系统插件的螺钉并从有缺陷的安全激光扫描仪上移除系统插头。
5. 更多步骤参见上文。

10.4.2 完整更换安全激光扫描仪



1. 从系统插件松开 M12 连接接头。
2. 从支架上松开螺钉并取出支架中的有缺陷安全激光扫描仪。
3. 安装新安全激光扫描仪, 参见 "装配", 56 第...页。
4. 配置安全激光扫描仪, 参见 "配置", 64 第...页。
5. 再次执行调试, 特别是执行所有所述检查, 参见 "调试", 93 第...页。

10.5 更换系统插头

如果系统插头损坏或有缺陷, 必须进行更换。

**重要**

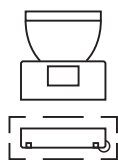
外壳防护等级 IP65 仅在已锁闭安全激光扫描仪并且已安装系统插件时有效。

**重要**

小心地插上系统插件。

不要暴力使用。

用力过大时, 触点可能断裂或弯曲。

microScan3 Core I/O: 更换系统插头

需要用到的工具:

- 内六角螺旋扳手 TX10

操作:

1. 确保环境干净和没有烟雾、湿气和灰尘。
2. 从系统插件松开 M12 连接接头。
3. 必要时: 将安全激光扫描仪放置到干净的地方。
4. 松开系统插件的螺钉并从安全激光扫描仪上移除有缺陷的系统插件。
5. 注意密封件的正确位置 (①)。
6. 将新系统插件小心地放置在安全激光扫描仪后方 (②)。
7. 将系统插件小心地翻转在安全激光扫描仪上 (③)。
8. 用固定螺钉拧紧系统插件。拧紧力矩: 1.4 Nm
9. 再次执行调试, 参见 "调试", 93 第...页。特别是执行所有所述检查, 参见 "检查", 95 第...页。

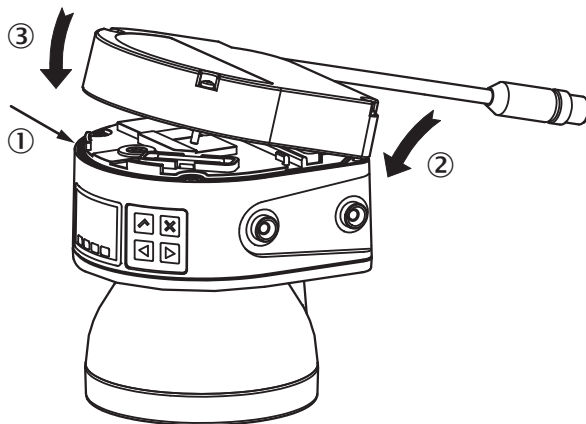


插图 70: 安装系统插头到 microScan3 Core I/O 上

10.6 定期检查

必须定期检查防护设备。检查方式和频率由机器制造商和运营商确定，参见 "检查方案", 53 第...页。

定期检查用于检查防护设备的效用以及发现更改或外部干预（例如损坏或不当操作）导致的效用缺陷。

- ▶ 根据机器制造商和运营商的规定执行检查。

11 故障排除

11.1 安全



危险

防护设备失效的危险

如未遵循，则人员和身体部位的保护不受认可。

- ▶ 如果无法清楚识别机器的行为，则必须马上停止机器操作。
- ▶ 如果无法清楚识别或确定故障和无法安全排除故障，则必须马上停止机器操作。
- ▶ 确保将机器放在安全位置，这样机器就不会在无意间启动。



危险

机器意外启动的危险

- ▶ 确保将机器放在安全位置，从而在对防护设备或机器进行所有操作时，机器不会在无意间启动。



危险

防护设备失效的危险

如未遵循，则人员和身体部位的保护不受认可。

- ▶ 请勿修理设备部件。
- ▶ 请勿更改和操作设备部件。
- ▶ 除本文档中规定的操作方法之外，不得开启设备部件。



提示

如果您通过本章说明的内容仍无法消除故障，请与您所在地区负责的 SICK 分公司联系。

11.2 诊断 LED 指示灯

首次诊断时，安全激光扫描仪具备诊断 LED。

每台安全激光扫描仪的显示器上方均有四个状态 LED。

11.2.1 LED 状态

显示器正上方为四个状态 LED。

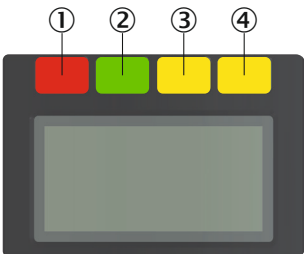


插图 71: LED 状态

编号	功能	颜色	含义
①	关闭状态	红色	OSSD 信号处于关闭状态时，亮起红灯。

表格 15: LED 状态

编号	功能	颜色	含义
②	开启状态	绿色	OSSD 信号处于开启状态时，亮起绿灯。
③	警告区域	黄色	任何一个警告区域侵入时，亮起黄灯。
④	重启联锁	黄色	当重启联锁配置复位而且重启联锁被触发时，则会闪烁。操作人员必须按下复位按钮。

表格 15: LED 状态

安全激光扫描仪上存在多个关闭状态和开启状态 LED。光学镜头罩的底座上还成对布置了三个附加 LED。因此，在很多情况无法看到显示器的情况下，可通过 LED 显示；例如由于安装情况所限，或者从操作人员无法看到 LED 指示

11.3 利用 LED 显示器诊断

显示器提供关于安全激光扫描仪状态以及诊断和故障排除的信息。

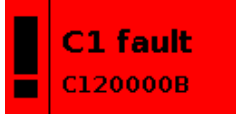
11.3.1 状态指示灯

显示器显示关于安全激光扫描仪状态的当前信息。如果所有区域均空闲并且未显示其他消息，显示器在约 60 s 后关闭。

- ▶ 如果显示器已关闭，按下任意按键来启用显示器。
- ▶ 按下任意按键获取关于所显示状态信息的更多详细信息。
- ▶ 显示器右上侧显示是否存在多个含详细信息的页面。
- ▶ 按下箭头键在含详细信息的多个页面之间切换。

指示灯	设备或配置	含义
	所有设备和配置	所有区域空闲，OSSD 处于开启状态。右下方编号表示启用的监控情况。
	带 OSSD 的设备	OSSD 信号处于关闭状态。
	含重启联锁的配置	保护区域空闲，可进行复位。
	含一段时间后自动重启的配置	保护区域可用，配置的时间至重启时终止。
	含至少一个警告区域的配置	警告区域已中断（左侧数字：已中断警告区域的数量，右侧数字：当前监控情况下的警告区域数量）。

表格 16: 状态信息概览

指示灯	设备或配置	含义
 指示灯闪烁	所有设备和配置	错误。所有安全输出端处于关闭状态。更多信息: 参见 "报错指示灯", 112 第...页。
 指示灯闪烁	所有设备和配置	镜头灰尘污染警告。检查光学镜头罩是否损坏。清洁光学镜头罩。
 指示灯闪烁	所有设备和配置	镜头脏污故障。所有安全输出端处于关闭状态。检查光学镜头罩是否损坏。清洁光学镜头罩。
	含外部设备监控 (EDM) 的配置	外部设备监控 (EDM) 错误。OSSD 对处于关闭状态。
	含参考轮廓区域的配置	操作保护。安全激光扫描仪检测到参考轮廓区域的所设置公差带中没有轮廓。所有安全输出端处于关闭状态。
	所有设备和配置	操作保护。安全激光扫描仪检测到至少 90° 的区域中没有轮廓 (测量范围最大 40 m)。所有安全输出端处于关闭状态。
	所有设备和配置	安全功能已停止。所有安全输出端处于关闭状态。通过键盘或 Safety Designer 重新启动设备。
	所有设备和配置	控制输入端上尚不存在有效输入信号。所有安全输出端处于关闭状态。 接通后安全激光扫描仪等待有效输入信号。在此期间, 无效的输入信号不会导致故障。
	所有设备	设备未配置。设备处于交货状态或已恢复出厂设置。所有安全输出端处于关闭状态。
	所有设备和配置	静止状态。所有安全输出端处于关闭状态。按下任意按键获取更多信息。

表格 16: 状态信息概览

11.3.2 详细诊断

安全激光扫描仪配备有四个按键和一个图形显示 LED 窗。通过按键可显示显示器上的信息并进行轻松设置。



提示

利用 Safety Designer 进行配置时确定显示窗口的语言。利用显示器上的按键不能更改显示器语言和配置。

按键

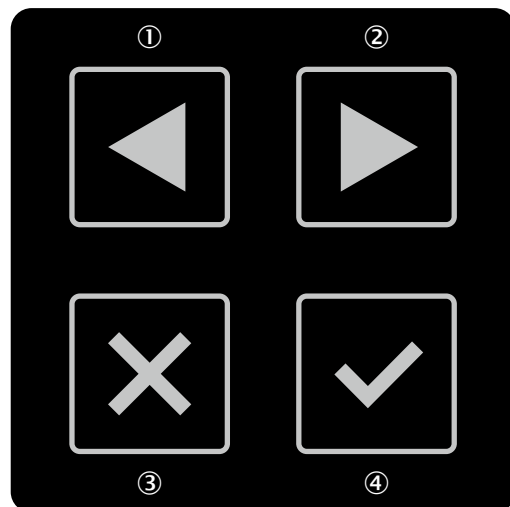


插图 72: microScan3 上的按键

- ①, ② 利用箭头键在不同显示和菜单项之间切换。
- ③ 利用返回键切换至先前的显示或上级菜单项。
- ④ 利用 OK 键显示关于当前信息的详细信息或确认菜单项。按下 OK 键两次调出菜单。

如果一段时间未按下按键，显示器将切换回状态指示灯。

菜单



插图 73: microScan3 菜单

此菜单提供访问三个主要区域即设备信息、诊断信息和设置的权限。

- ▶ 连续按下 OK 键④两次调出此菜单。
- ▶ 按下箭头键①, ②切换至所需菜单项。
- ▶ 按下 OK 键④确认所需菜单项。
- ▶ 使用相同按键，通过子菜单导航。
- ▶ 按下返回键③返回上级菜单项。
- ▶ 按下返回键③多次返回状态指示灯。如果一段时间未按下按键，显示器同样将切换回状态指示灯。

设备信息

在设备信息区域中可找到关于下列主题的信息：

- 硬件：例如型号编码、材料编号、序列号、固件版本
- 配置：例如设备名称、应用名称、校验和、上次配置日期

诊断

在诊断区域中可找到关于下列主题的信息：

- 事件触发历史：保护区域中 OSSD 信号切换到关闭状态的最后 10 个侵入物体的位置和时间。
- 消息历史：最后 10 条故障消息的代码和名称。
- 服务：运行小时、接通过程的数量、当前测得的光学镜头罩脏污情况。

设置

在设置区域中提供下列选项：

- 设置显示器的亮度和对比度。
- 重启安全激光扫描仪。

11.3.3 报错指示灯

遇到故障时，此显示器在红色闪烁背景下显示警告图标、故障类型以及故障代码。

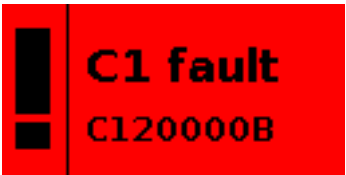


插图 74: 报错指示灯

- 第一行的两位数故障类型有助于故障排除。
- 第二行的八位数故障类型有助于 SICK 售后支持进行详细的故障分析。
- ▶ 按下任意按键，在显示器上获取关于故障和故障排除的更多信息。利用箭头键切换至含附加信息的更多页面。
- ▶ 关于两位数故障类型及其含义的概览可在下列表格中找到。
- ▶ 关于各个故障的详细信息以及显示器未显示的结果的信息可在 Safety Designer 的消息历史中找到。

故障类型	简述	原因	排除
C1	配置错误	配置错误。	重新配置设备。
C2	配置不兼容	系统插头中的配置与设备的功能范围不匹配。	检查设备类型。更换设备或重新配置设备。
C3	固件不兼容	系统插头中的配置与设备的固件版本不匹配。	检查设备的固件版本。更换设备或重新配置设备。
E1	安全激光扫描仪中的故障	安全激光扫描仪有一个内部故障。	通过显示器或 Safety Designer 执行设备重启，或中断电压输入至少 2 秒。如果故障在此之后仍未排除，则更换安全激光扫描仪或发送给制造商进行维修。
E2	系统插头中的故障	系统插头有一个内部故障。	通过显示器或 Safety Designer 执行设备重启，或中断电压输入至少 2 秒。如果故障在此之后仍未排除，则更换系统插头。

表格 17: 故障类型

故障类型	简述	原因	排除
E3	系统插头中的故障	系统插头有一个内部故障。	通过显示器或 Safety Designer 执行设备重启，或中断电压输入至少 2 秒。如果故障在此之后仍未排除，则更换系统插头。
E4	系统插头不兼容	系统插头与安全激光扫描仪不匹配。	检查订货号或型号编码。更换系统插件。
F1	OSSD 上的电流过高	OSSD 上的电流过高。已超过短暂性或长期允许电流的极限值。	检查所连接的开关元件。
F2	OSSD 对 24 V 短路	OSSD 上出现对 24 V 短路。	检查布线。
F3	OSSD 对 0 V 短路	OSSD 上出现对 0 V 短路。	检查布线。
F4	两个 OSSD 之间短路	两个 OSSD 之间存在短路。	检查布线。
F9	一般 OSSD 故障	至少一个 OSSD 显示意外状态。	检查 OSSD 的布线。
L2	无效的外部设备监控 (EDM) 配置	外部设备监控 (EDM) 配置无效。配置与布线不匹配。	检查是否正确连接外部设备监控。利用 Safety Designer 检查配置。
L3	外部设备监控 (EDM) 故障	外部设备监控 (EDM) 上存在错误信号。超过允许的公差时间。	检查接触器是否正确布线和正常工作。
L8	复位输入端上的故障	复位输入端上存在无效信号。复位按钮被过长时间、过于频繁地开关或损坏。	检查复位脉冲是否符合要求。
L9	复位输入端短路	复位输入端上存在与另一个输入端、OSSD 或输出端完全相同的信号。可能存在短路。	检查布线是否存在交叉电路。
N1	无效输入信号	控制输入端上存在的信号未分配给任何区域切换。信号存在时间长于所设置的输入延迟 + 1 s。	利用 Safety Designer 检查配置。检查机器的工作流程。
N2	错误的监控情况顺序	当前输入条件不符合配置的监控情况顺序。	利用 Safety Designer 检查配置。检查机器的工作流程。
N3	无效输入信号	静态控制输入端上存在的信号不符合取反条件。信号存在时间长于所设置的输入延迟 + 1 s。	检查控制输入端的控制。
T1	温度误差	安全激光扫描仪的工作温度超过或低于允许的范围。	检查是否根据允许的环境条件运行安全激光扫描仪。

表格 17: 故障类型

故障类型	简述	原因	排除
W1	超过公差时间警告	多个警告组合导致一个故障。因存在多个警告而超过 1 s 的公差时间。	利用 Safety Designer 检查存在哪些警告。

表格 17: 故障类型

11.4 利用 Safety Designer 诊断

设备窗口中提供下列诊断工具：

- 数据记录器
- 消息历史

下列接口适合用于诊断：

- USB 2.0 Mini-B（插座）。此 USB 接口可用于用于配置和诊断。

11.4.1 数据记录器

利用数据记录器可持续记录设备信号。取决于接口及其负载情况，测量数据不会在每个扫描周期都进行传输和显示。

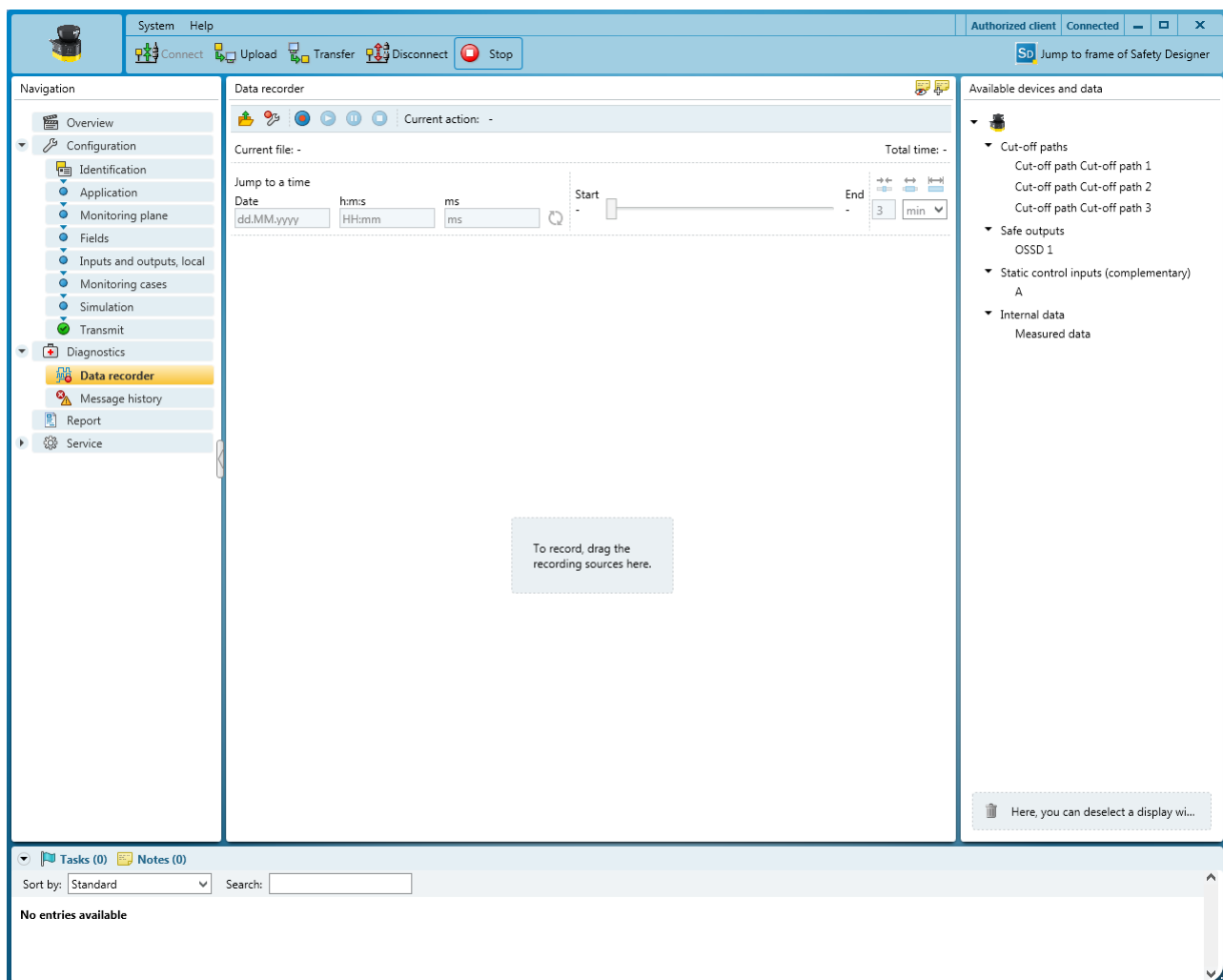


插图 75: 数据记录器

数据保存在数据记录器诊断文件中。

数据记录器诊断文件可在数据记录器中播放。

1. 读取设备中的配置。
2. 将应记录的信号通过拖放从右侧区域的信号列表拖到数据记录器区域。

 开始记录

 停止记录

 更改设置

典型应用情况

- 检查空间几何形状
- 检查人员可在何处停留或何时检测到人员
- 检查关于当前监控情况的输入信息
- 检查 OSSD 为何开启

11.4.2 消息历史

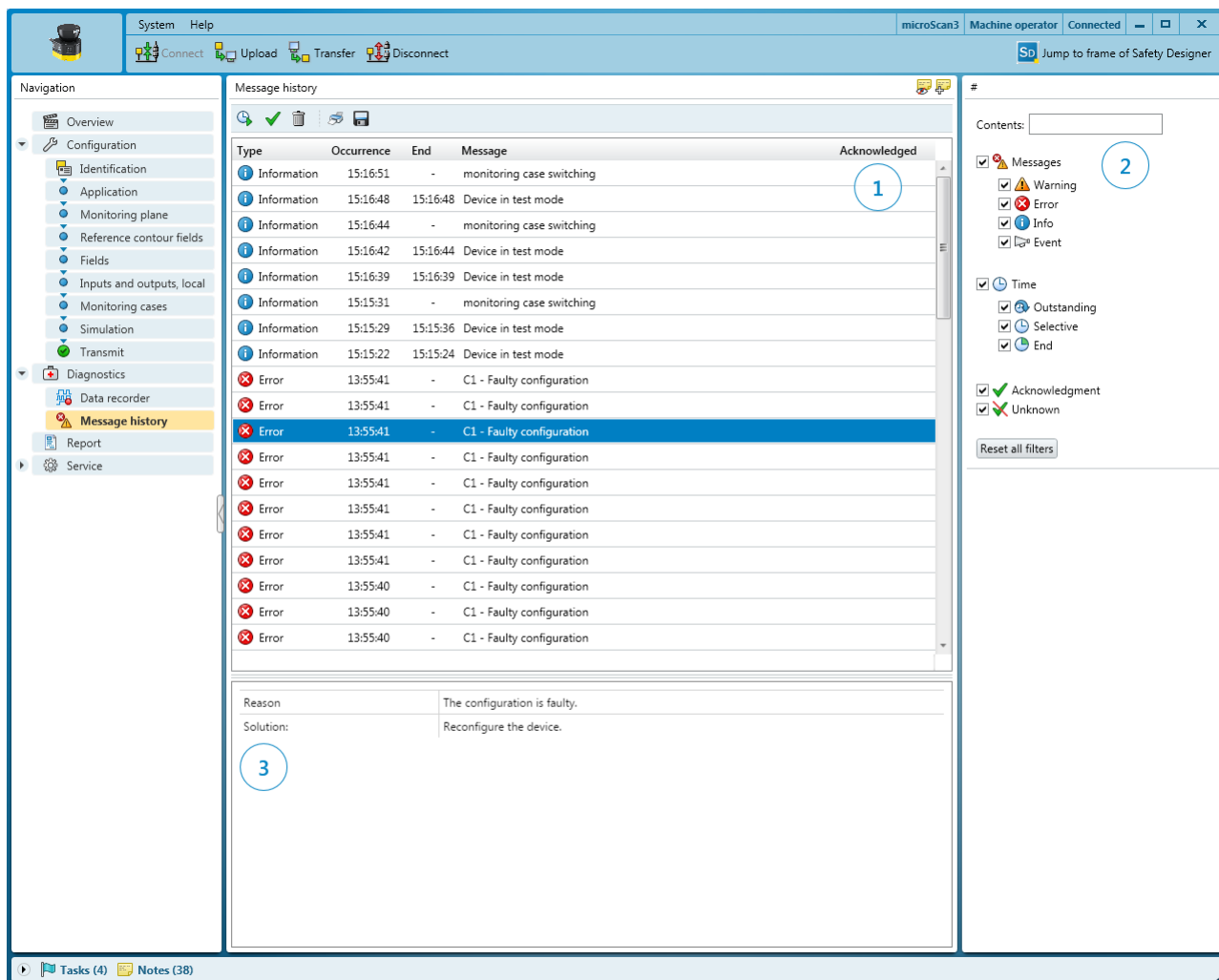


插图 76: 消息历史

- ① 消息历史
- ② 显示过滤器
- ③ 关于所选消息的详细信息

消息历史中保存了故障、警告和信息等所有事件。

关于这些事件，Safety Designer 在窗口下部显示了其详细信息，此外还显示了解决方案。

12 停机

12.1 管理环境保护

安全激光扫描仪设计本身已将对环境的影响降到了最低。它仅消耗极少的能源和自然资源。

- ▶ 在工作场所操作时也要始终考虑到环境。请注意下列关于废弃处理的信息。

12.2 废物处理

对于不能使用的装置，务必按照有关废物处理的地方/国家法规和规定来进行处理。



提示

我们乐于为处理本装置提供协助。请与我们联系。

13 技术数据

13.1 变型概览

订购数据: 参见 "microScan3 订购数据", 127 第...页。

microScan3 Core

- 可配置最多 8 个区域
- 提供带本地输入端和输出端的 microScan3 Core I/O
- 带三个通用 I/O 的 microScan3 Core I/O

产品编码	OSSD (输出信号切换装置) 对	保护区域范围
MICS3-AAAZ40AZ1P01	1	≤ 4.0 m
MICS3-AAAZ55AZ1P01	1	≤ 5.5 m

表格 18: microScan3 Core I/O 的变型

13.2 数据表

13.2.1 microScan3 Core

产品特点

Product ID	microScan3 Core I/O
保护区域范围	
最大保护区域范围 4.0 m 的设备	≤ 4,0 m, Details: 参见 "扫描范围", 124 第...页
最大保护区域范围 5.5 m 的设备	≤ 5,5 m, Details: 参见 "扫描范围", 124 第...页
报警区域有效距离	≤ 40 m
区域	≤ 8
同时监控的区域	≤ 4
区域组	≤ 8
监控情况	≤ 2
扫描角度	275° (-47.5° ~ 227.5°)
保护区域分辨率	30 mm, 40 mm, 50 mm, 70 mm, 150 mm, 200 mm
角度分辨率	
扫描周期时间 30 ms	0.51°
扫描周期时间 40 ms	0.39°
响应时间	≥ 70 ms, Details: 参见 "响应时间", 122 第...页
扫描周期时间	30 ms 或 40 ms (可调节)
通常需要的保护区域延伸距离	65 mm
针对扫描平面接收器的延伸距离, 与保护区域边界的距离小于 6 m	350 mm
保护区域范围 5.5 m 时, 与理想扫描区域平整度的偏离	≤ ±100 mm
镜旋转轴 (x 和 y 轴的零点) 到设备背面的距离	66 mm

表格 19: microScan3 Core: 特点

Product ID	microScan3 Core I/O
扫描平面中心点和外壳上边缘之间的距离	40 mm
多重采样	2 ~ 16

表格 19: microScan3 Core: 特点

安全技术参数

Product ID	microScan3 Core I/O
类型	型号 3 (EN 61496-1)
安全完整性等级	SIL 2 (IEC 61508)
类别	类别 3 (EN ISO 13849-1)
SIL 要求限制	SILCL 2 (EN 62061)
性能等级	PL d (EN ISO 13849-1)
PFH _D (每小时危险失效率)	8×10^{-8}
T _M (持续运行时间)	20 年 (EN ISO 13849-1)
在发生故障时更安全	在关闭状态下至少有一个输出信号切换装置。

表格 20: microScan3 Core: 安全技术参数

接口

Product ID	microScan3 Core I/O
OSSD (输出信号切换装置) 对	1
... 之后自动重启 OSSD	2 s ~ 60 s (可配置)
供电电压	
连接类型	插头, M12, 8 针, A 编码 (用于电压供给以及输入端和输出端的通用插头)
电缆长度 (电源容差 $\pm 5\%$)	
横截面积为 0.25 mm ² 的电缆长度	≤ 35 m
本地输入端和输出端	
连接类型	插头, M12, 8 针, A 编码 (用于电压供给以及输入端和输出端的通用插头)
横截面积为 0.25 mm ² 的电缆长度	≤ 35 m
配置与诊断接口	
接口类型	USB 2.0
连接类型	USB 2.0 Mini-B (插座)
传输速率	≤ 12 Mbit/s
电缆长度	≤ 5 m

表格 21: microScan3 Core: 接口

电气参数

Product ID	microScan3 Core I/O
运行数据	
防护等级	III (EN 61140/IEC 61140)

表格 22: microScan3 Core: 电气数据

Product ID	microScan3 Core I/O
工作电压 U_V	24 V DC (16.8 V ~ 30 V DC) (SELV/PELV) ¹⁾
残余纹波	$\pm 5\%$ ²⁾
24 V 时的起动电流	≤ 3 A
24 V 时的消耗电流	
无输出负载	类型 0.3 A
最大输出负载时	类型 1.4 A
处于静止状态, 无输出负荷	类型 0.27 A
消耗功率	
无输出负载	类型 7 W
最大输出负载时	类型 34 W
处于静止状态, 无输出负荷	类型 6.5 W
通电延迟	≤ 12 s
安全输出 (输出信号切换装置)	
输出方式	每对 OSSD 2 个 PNP 半导体, 短路保护, 交叉电路监控
输出电压开启状态 (HIGH)	$(U_V - 2.7 \text{ V}) \dots U_V$
输出电压关闭状态 (LOW)	0 V ~ 2 V
输出电流开启状态 (HIGH)	每 OSSD ≤ 250 mA
泄漏电流 ³⁾	≤ 250 μ A
负荷电感	≤ 2.2 H
负载能力	≤ 2.2 μ F, 与 50 Ω 串联
开关频率 (无区域切换和无同步区域监控)	取决于负载电感
负荷和设备间允许的电缆电阻	≤ 2.5 Ω
测试脉冲宽度	≤ 300 μ s (典型值 230 μ s)
测试脉冲间隔	
扫描周期时间 30 ms	240 ms ~ 264 ms (典型值 240 ms)
扫描周期时间 40 ms	320 ms ~ 344 ms (典型值 320 ms)
关闭状态的持续时间	≥ 80 ms
间隔时间 (OSSD 对内 OSSD2 和 OSSD1 开启间的时间差)	≤ 1 ms (典型值 25 μ s)
通用输出端, 通用 I/O (配置为输出端)	
输出电压 HIGH	$(U_V - 3.7 \text{ V}) \dots U_V$
输出电压 LOW	0 V ~ 2 V
输出电流 HIGH	≤ 200 mA
泄漏电流	≤ 0.5 mA
导通延迟时间	40 ms
断开延迟时间	40 ms
静态控制输入端, 通用输入端, 通用 I/O (配置为输入端)	
输入电压 HIGH	24 V (13 V ~ 30 V)

表格 22: microScan3 Core: 电气数据

Product ID	microScan3 Core I/O
输入电压 LOW	0 V (-30 V ~ 5 V)
输入电源 HIGH	3 mA ~ 6 mA
输入电源 LOW	0 mA ~ 2 mA
当为 HIGH 时的输入阻抗	类型 5 k Ω
输入电容	10 nF
输入频率 (最大开关频率) (作为控制输入端使用时)	≤ 20 Hz
采样时间	4 ms
接通 OSSD 后到 EDM 的 响应时间 (作为 EDM 输入 端使用时)	300 ms
复位时的控制开关操作时间 (作为复位输入端使用时)	60 ms ~ 30 s
实现静止状态时的开关操作 时间 (作为静止状态输入端 使用时)	≥ 120 ms

表格 22: microScan3 Core: 电气数据

- 1) 外部工作电压根据 EN 60204-1 必须能缓冲 20 ms 的短时间断电。SICK 可提供合适的电源件。
- 2) 电平不得低于指定的最低电压。
- 3) 在故障情况下 (0 V 电缆断路) 指定泄漏电流最大限度地流入 OSSD 电缆中。串联控制元件必须将此状态识别为关闭状态。

机械参数

Product ID	microScan3 Core I/O
尺寸 (宽 × 高 × 深)	110 mm × 135 mm × 110 mm
重量 (包括系统插件)	1.15 kg
外壳材料	铝
外壳颜色	RAL 9005 (黑色) 和 RAL 1021 (油菜黄)
光学镜头罩材料	聚碳酸酯
光学镜头罩表面	外侧有防刮涂层

表格 23: microScan3 Core: 机械参数

环境参数

Product ID	microScan3 Core I/O
防护等级 ¹⁾	IP65 (IEC 60529)
工作环境温度	-10 °C ~ 50 °C
储存温度	-25 °C ~ 70 °C
空气湿度	$\leq 95\%$, 非冷凝 ²⁾
抗振动 ³⁾	
标准	IEC 60068-2-6 IEC 61496 1, Clause 4.3.3.1 和 5.4.4.1 CLC/TS 61496-3, Clause 5.4.4.1
频率范围	10 Hz ~ 150 Hz
振幅	0.35 mm (10 Hz ~ 60 Hz), 5 g (60 Hz ~ 150 Hz)
抗冲击能力 ³⁾	

表格 24: microScan3 Core: 环境参数

Product ID	microScan3 Core I/O
标准	IEC 60068-2-27 IEC 61496-3, Clause 5.4.4.4.2 和 Clause 5.4.4.4.3
单次冲击	15 g, 11 ms
耐久冲击	10 g, 16 ms

表格 24: microScan3 Core: 环境参数

- 1) 只有当已锁闭安全激光扫描仪、已安装系统插件和安全激光扫描仪的所有 M12 插塞接头已通过电缆连接器或防护罩锁闭时，指定的外壳防护等级才有效。
- 2) IEC 61496-1, 编号 4.3.1 和编号 5.4.2, CLC/TS 61496-3, 编号 4.3.1 和编号 5.4.2。冷凝会影响正常运行。
- 3) 直接安装时。

其他数据

Product ID	microScan3 Core I/O
轴长	845 nm
可检测物体的最低反射率	1.8% ... 若干 1000%
光学镜头罩最大脏污比例, 不会降低检测能力 ¹⁾	30%
光点直径	
透明保护盖上	18 mm
4.0 m 间距	12 mm
5.5 m 间距	20 mm
光束的分散角度	0.17°
接收角度	0.75°
脉冲持续时间	类型 4 ns
中等输出功率	9.2 mW
激光级别	1M

表格 25: microScan3 Core: 其他数据

- 1) 受到严重污染时，安全激光扫描仪显示脏污故障并将所有安全输出端切换到关闭状态。

13.3 响应时间

防护设备的响应时间为发生导致传感器响应的事件和提供关断信号给防护设备接口（例如 OSSD 对关闭状态）之间的最长时间。



危险

防护设备失效的危险

如不遵守规定，机器的危险状态就可能无法终止或无法及时终止。

除防护设备的响应时间外，其他信号传输和处理也会影响此时间，直至危险性状态结束。例如控制系统的处理时间和串联接触器的响应时间就属于这种情况。

- 注意用于更多信号传输和处理的时间。

响应时间

安全激光扫描仪的响应时间由以下参数决定：

- 扫描周期时间
- 设置的干扰保护
- 设置的多重采样

可通过下列公式计算响应时间：

$$t_R = (t_S + t_I) \times n + t_O$$

在此适用:

- t_R = 响应时间
- t_S = 扫描周期时间
 - 设置“40 ms”: $t_S = 40 \text{ ms}$
 - 设置“30 ms”: $t_S = 30 \text{ ms}$
- t_I = 干扰保护时间
 - 模式 1 (预设): $t_I = 0 \text{ ms}$
 - 模式 2: $t_I = 1 \text{ ms}$
 - 模式 3: $t_I = 2 \text{ ms}$
 - 模式 4: $t_I = 3 \text{ ms}$
- n = 设置的多重采样
预设和垂直保护时 $n = 2$ 。
可针对安全激光扫描仪或每一个区域更改多重采样 ($2 \leq n \leq 16$)。
- t_O = 处理和输出时间
取决于使用的输出端:
 - OSSD 对 1: $t_O = 10 \text{ ms}$

扫描周期时间 (t_S)	干扰保护, 模式 (t_I)	输出 (t_O)	t_R = 多重采样 n 时的响应时间
30 ms	1	OSSD 信号	$n \times 30 \text{ ms} + 10 \text{ ms}$
	2	OSSD 信号	$n \times 31 \text{ ms} + 10 \text{ ms}$
	3	OSSD 信号	$n \times 32 \text{ ms} + 10 \text{ ms}$
	4	OSSD 信号	$n \times 33 \text{ ms} + 10 \text{ ms}$
40 ms	1	OSSD 信号	$n \times 40 \text{ ms} + 10 \text{ ms}$
	2	OSSD 信号	$n \times 41 \text{ ms} + 10 \text{ ms}$
	3	OSSD 信号	$n \times 42 \text{ ms} + 10 \text{ ms}$
	4	OSSD 信号	$n \times 43 \text{ ms} + 10 \text{ ms}$

表格 26: 各个安全激光扫描仪的响应时间

13.4 OSSD 内部测试的时间分布

安全激光扫描仪定期测试 OSSD。为此, 安全激光扫描仪将各 OSSD 暂时 (最长 300 μs) 切换到关闭状态并检查此信道在此时间内是否无电压。

确保机器控制系统不会对此测试脉冲作出反应和机器不会关闭。

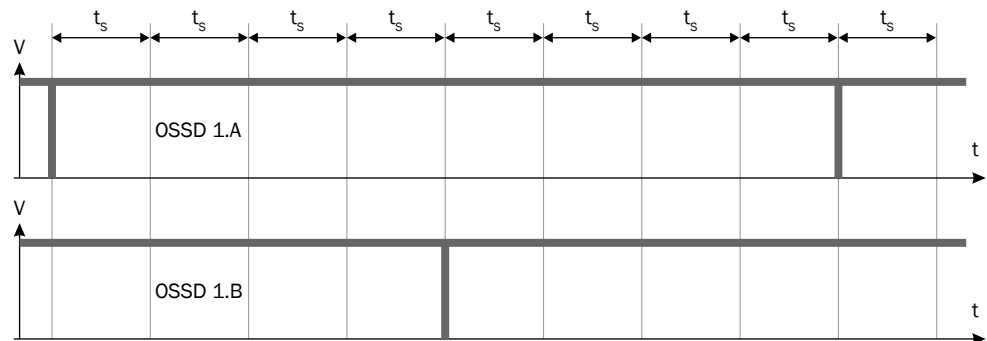


插图 77: 关断测试

- t_S 扫描周期时间
- 设置“30 ms”: $t_S = 30 \text{ ms}$
 - 设置“40 ms”: $t_S = 40 \text{ ms}$

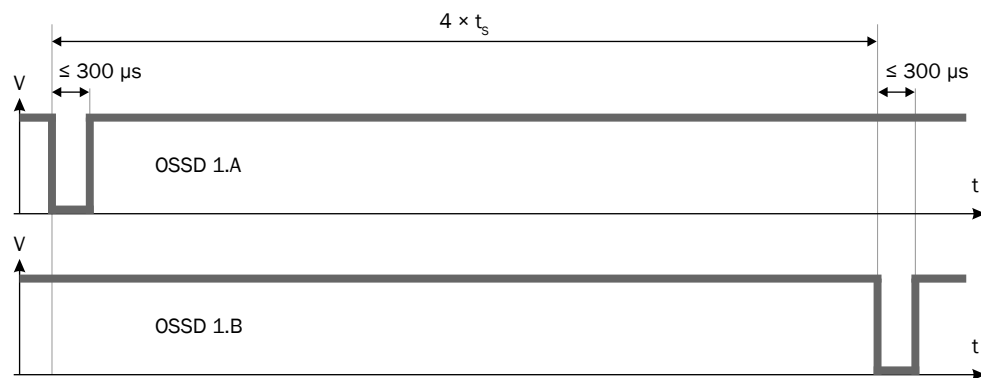


插图 78: OSSD 对中断测试的持续时间和时间偏离

- t_s 扫描周期时间
- 设置“30 ms”: $t_s = 30 \text{ ms}$
 - 设置“40 ms”: $t_s = 40 \text{ ms}$

13.5 扫描范围

保护区域范围

有效保护区域范围取决于变型、设置的扫描周期时间和设置的物体分辨率。

分辨率	扫描周期时间 40 ms	扫描周期时间 30 ms
$\geq 70 \text{ mm}$	5.50 m ¹⁾ 4.00 m ²⁾	4.00 m
50 mm	3.50 m	3.00 m
40 mm	3.00 m	2.30 m
30 mm	2.30 m	1.70 m

表格 27: 保护区域范围

- 1) 最大保护区域范围 5.5 m 的设备。
2) 最大保护区域范围 4 m 的设备。

警告区域的扫描范围

对于非安全相关应用（警告区域），安全激光扫描仪具有大于最大保护区域范围的扫描范围。下列图表中显示了对检测物体尺寸和反射比（根据所需扫描范围）的要求。

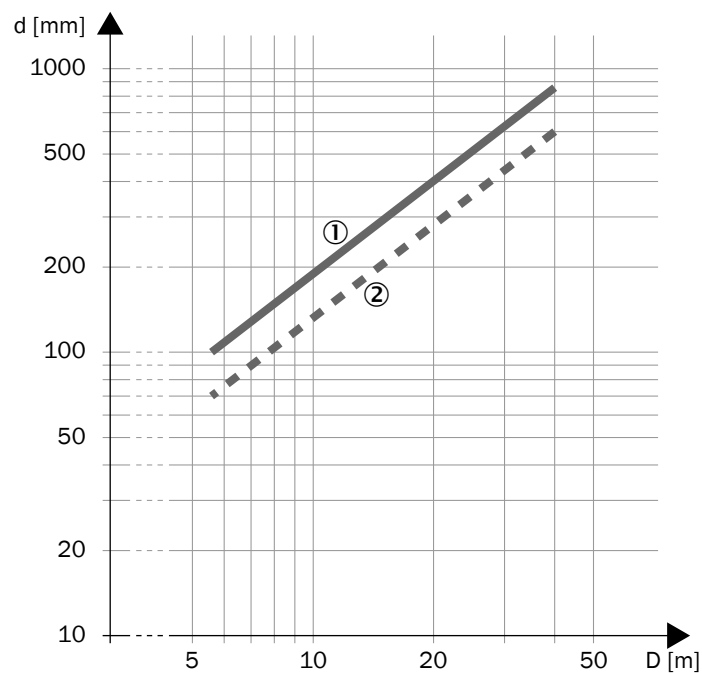


插图 79: 警告区域的扫描范围和物体尺寸

d 所需的物体最小尺寸 (单位: mm)

D 扫描范围 (单位: m)

① 扫描周期时间 = 30 ms

② 扫描周期时间 = 40 ms

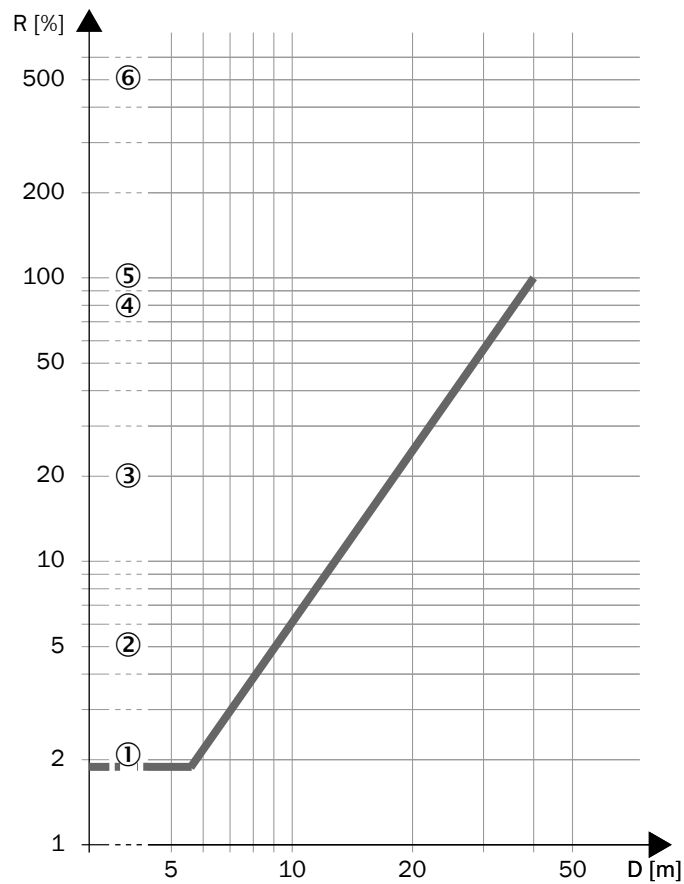


插图 80: 警告区域的扫描范围和所需反射比

- R** 所需的最小反射比 (单位: %)
- D** 扫描范围 (单位: m)
- ① 黑色皮鞋皮革
- ② 哑光黑喷漆
- ③ 灰色纸板箱
- ④ 写字纸
- ⑤ 白色石膏
- ⑥ 反射器 > 2000%, 反射薄膜 > 300%

13.6 外形尺寸图

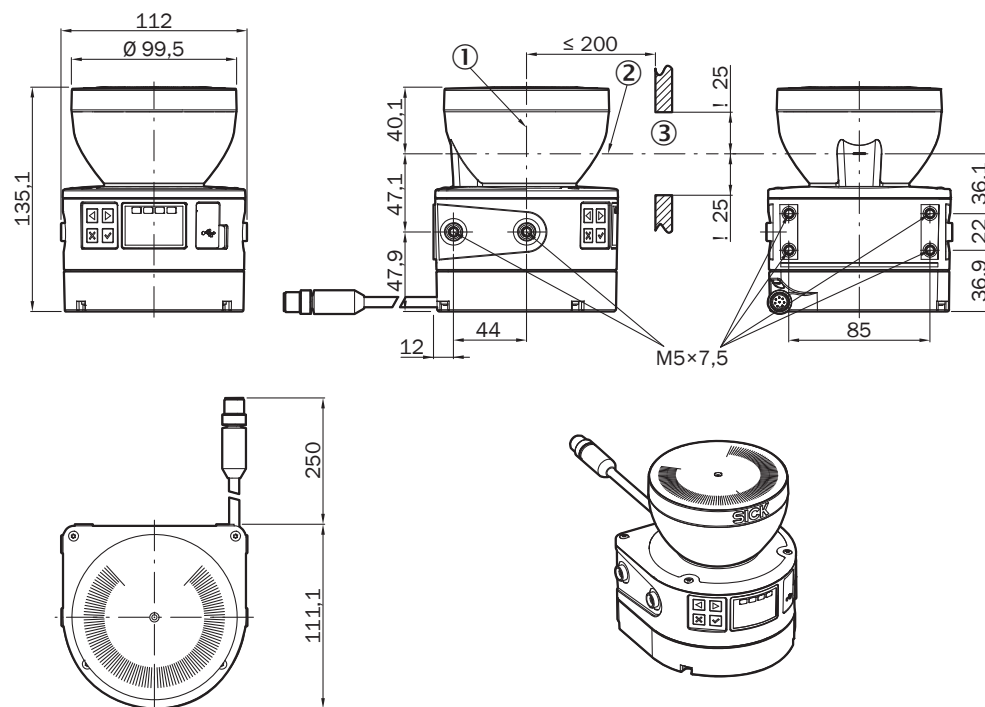


插图 81: microScan3 Core I/O

所有尺寸单位均为 mm。

- ① 镜旋转轴
- ② 扫描平面
- ③ 最小扫描缝

14 订购信息

14.1 供货范围

- 带系统插件的安全激光扫描仪
- 安全注意事项
- 安装说明书
- 下载操作指南: www.sick.com

14.2 microScan3 订购数据

集成在控制系统中	保护区域范围	型号编码	订货号
I/O	≤ 4.0 m	MICS3-AAAZ40AZ1P01	1075842
I/O	≤ 5.5 m	MICS3-AAAZ55AZ1P01	1075843

表格 28: microScan3 Core 订购数据

15 备件

15.1 不带系统插头的 microScan3

集成在控制系统中	保护区域范围	备件适用于	产品编码	订货号
I/O	≤ 4.0 m	1075842	MICS3-AAAZ40AZ1	1067360
I/O	≤ 5.5 m	1075843	MICS3-AAAZ55AZ1	1067875

表格 29: 不带系统插头的 microScan3 Core

15.2 系统插头

备件适用于		连接类型	产品编码	订货号
设备	订货号			
microScan3 Core I/O	1075842, 1075843	带有连接接头的电缆	MICSX-ABIZZZZZ1	2073156

表格 30: microScan3 系统插头订购数据

15.3 更多备件

零件	订货号
光学镜头罩（带手套）	2073673

16 附件

16.1 支架

零件	订货号
安装套件 1a	2073851
安装组件 1b (带光学镜头罩保护装置)	2074242
安装组件 2a (校准支架, 仅与安装组件 1a 或 1b 搭配)	2073852

表格 31: 支架订购数据

外形尺寸图

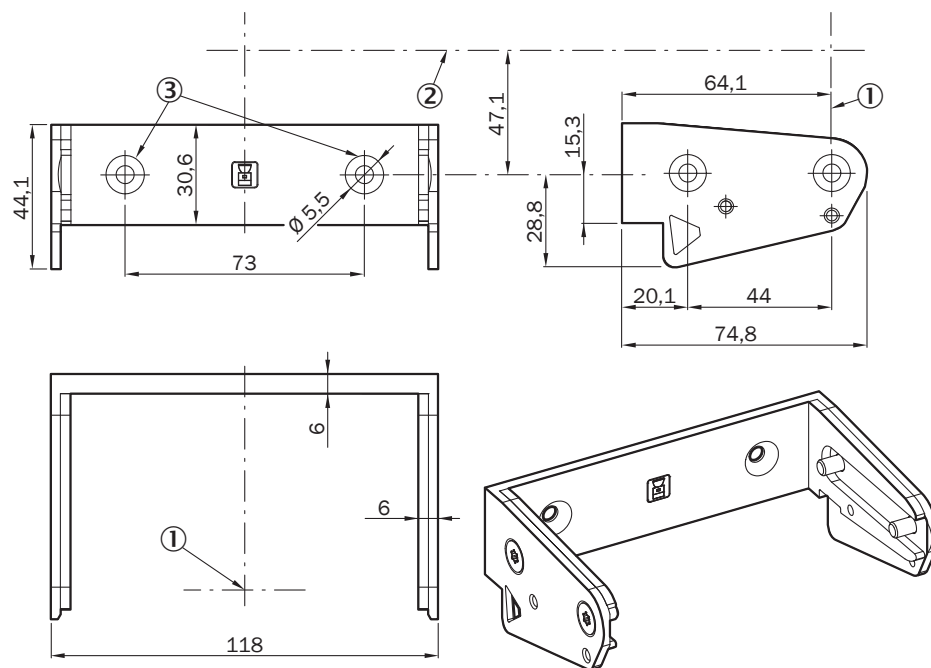


插图 82: 安装套件 1a

所有尺寸单位均为 mm。

- ① 镜旋转轴
- ② 扫描平面
- ③ 用于 M5 沉头螺钉的沉头

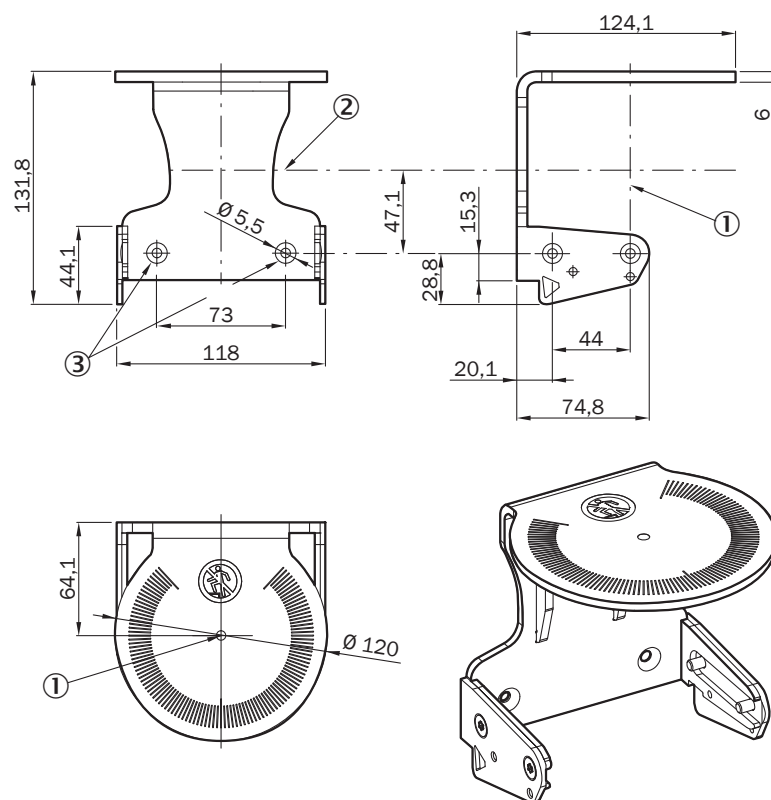


插图 83: 安装套件 1b

所有尺寸单位均为 mm。

- ① 镜旋转轴
- ② 扫描平面
- ③ 用于 M5 螺纹孔

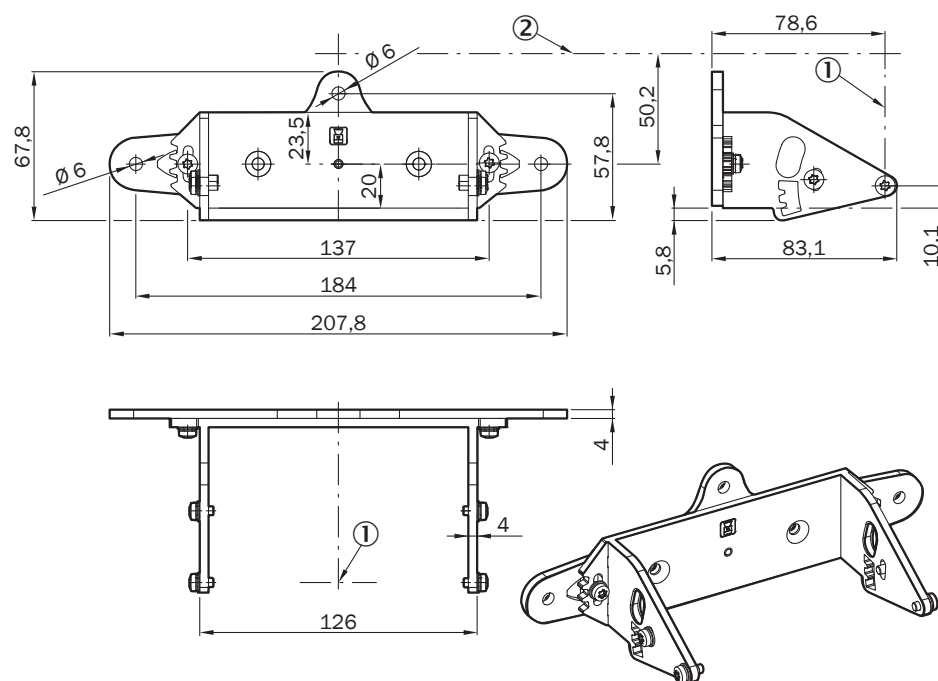


插图 84: 安装套件 2a

所有尺寸单位均为 mm。

- ① 镜旋转轴
- ② 扫描平面

16.2 连接技术

零件	产品编码	订货号
连接电缆 M12, 8 针, 无屏蔽		
插座 (直头), 2 m 电缆, 开放式端口	DOL-1208G02MD25KM 1	2079314
插座 (直头), 5 m 电缆, 开放式端口	DOL-1208G05MD25KM 1	2079315
插座 (直头), 10 m 电缆, 开放式端口	DOL-1208G10MD25KM 1	2079316
配置电缆		
USB-Mini-B 插头, 3 m 电缆, USB-A 插头		6042517
电源		
输出 24 V DC, 50 W (2.1 A), 电压供给 NEC 2 级, SELV, PELV, 输入 120 V ~ 240 V AC		7028789
输出 24 V DC, 95 W (3.9 A), 电压供给 NEC 2 级, SELV, PELV, 输入 100 V ~ V/220 V ~ 240 V AC		7028790

表格 32: 连接电缆订购型号

16.3 校准辅助设备

零件	产品编码	订货号
Scanfinder	LS-80L	6020756

16.4 清洁剂

零件	订货号
抗静电塑料清洁剂	5600006
镜头清洁布	4003353

17 术语表

OSSD	Output signal switching device（输出信号切换装置）：用于停止危险性运动的防护设备的信号输出装置。 OSSD 是一种安全相关的输出信号切换装置。每个 OSSD 都经过周期性测试，可正常运行。OSSD 始终双通道开启并且出于安全原因必须进行双通道评估。共同被开启和评估的两个 OSSD 构成一对 OSSD。
保护区	保护区保护机器或车辆的危险区域。一旦电敏防护设备检测到保护区内的物体，就会将相关安全输出端切换到关闭状态。串联控制元件可使用此信号结束危险性状态，例如停止机器或车辆。 根据应用，需要水平或垂直保护区。电敏防护设备可根据需要以水平和垂直定向进行安装。
区域组	一个区域组由一个或多个区域组成。一个区域组的区域同时被监控。 一个区域组可包含不同区域类型。 典型应用情况是使用含一个或多个警告区域的保护区：车辆接近人员时，警告区域会触发指示灯或声音信号。如果人员未对此作出反应并且车辆继续接近，安全激光扫描仪会检测到保护区内的物体并将相关安全输出端切换到关闭状态。车辆在碰到人之前停止。
响应时间	防护设备的响应时间为发生导致传感器响应的事件和提供关断信号给防护设备接口（例如 OSSD 对关闭状态）之间的最长时间。
复位	如果向防护设备发出停止命令，则必须保持停止状态，直至复位装置被操作和能够在第二步重启机器。 通过复位，在收到停止命令后，防护设备再次处于监控状态下。通过复位也会结束防护设备的启动联锁或重启联锁，以便能够在第二步重启机器。 只有当所有安全功能和防护设备运行正常时，才允许进行复位。 防护设备的复位不得导致自身移动或危险状况。只有在复位后才允许根据单独的启动命令启动机器。 - 通过单独的、需要手动操作的设备（例如复位按钮）进行手动复位。 - 如果满足下列条件之一，则仅在特殊情况下允许通过防护设备自动复位： - 不允许出现人员停留在危险区域而防护设备未触发的情况。 - 必须确保复位时和复位后无人停留在危险区域中。
外部设备监控	外部设备监控 (EDM) 监督的是下游安全防护的状态。 使用外部设备监控的前提是，已经开启了强制停机保护设备。当外部设备监控连接了强制保护的通信辅助功能，外部设备监控将检验强制保护在 OSSD 关闭时是否有效。
控制输入端	控制输入端从例如机器或控制系统接收信号。防护设备以这种方式获取关于针对机器的条件的信息，例如在切换运行模式时。如果防护设备已经过相应配置，会接着启动另一个监控情况。 必须安全传输信息。为此通常使用至少两个取反的信号。 控制输入端可作为静态控制输入端或动态控制输入端运行。

监控情况	监控情况向安全激光扫描仪发出机器状态信号。安全激光扫描仪启用分配给监控情况和特定机器状态的区域组。 如果机器具有例如 不同的运行状态，可为任何运行状态分配监控情况。安全激光扫描仪通过控制输入端收到关于当前运行状态的定义信号。更换信号时，安全激光扫描仪从一种监控情况切换到分配给新信号（和新运行状态）的监控情况。通常为任何监控情况分配一个区域组。
警告区域	警告区域监控比保护区域更大的区域。利用警告区域可触发简单的切换功能，例如在人员进入保护区域之前，可在人员接近时触发警告灯或声音信号。 警告区域仅允许用于安全相关的任务。
轮廓参考区域	参考轮廓区域监控周围轮廓。如果由于安全激光扫描仪的安装状况发生改变而使得轮廓不符合设置的规定，则安全激光扫描仪会将所有安全输出端切换到关闭状态。 国家和国际标准要求或建议，当安全激光扫描仪在垂直运行情况下用于危险点保护或访问保护时监控参考轮廓。
轮廓识别区域	轮廓识别区域监控周围轮廓。如果由于门或盖板打开而使得轮廓不符合设置的规定，则安全激光扫描仪会将相关的安全输出端切换到关闭状态。
通用 I/O	通用 I/O 可配置为通用输入端或通用输出端。
通用输入端	通用输入端可用于防护设备的复位、外部设备监控 (EDM)、静止状态或设备重启。如果通过通用输入端启用静止状态，则静止状态不得用于安全相关的功能。此外，通用输入端可成对用作静态控制输入端。
通用输出端	通用输出端根据配置不同发出信号，例如必须按下复位按钮或光学镜头罩脏污时。通用输出端不得用于安全相关的功能。
重启连锁	重启连锁的作用是防止机器自动运转，如当机器运转时某一防护设备激活后，或当机器的运行方式改变后。 重启连锁可在防护设备或安全控制器中设置。 在允许重新启动机器前，必须向防护设备发出重置命令，如按下复位按钮。

18 附件

18.1 符合欧盟指令要求

欧盟合规性声明（摘要）

代表以下制造商的签字人在此声明，本产品符合相关欧盟指令的要求（包括所有相关改动），并以相应标准和/或技术规格为基础生产。

下载完整的欧盟合规性声明

您可以找到欧盟合规性声明和防护设备的最新操作指南，即，通过 www.sick.com 在搜索域中输入订货号（订货号：参见域“Ident. No.”中的铭牌条目）。

18.2 初次试运行和试运行核对表

电敏感防护设备 (ESPE) 制造商/安装人员核对表

以下所列项目的详细信息至少必须在首次试运行时提供，但是根据各种应用情形，其中的要求必须通过制造商/安装人员的审查。

该核对表应当随机器文档一并保留和存放，以供在经常性测试中参考。

该核对表无法代替初次试运行，也无法代替合格安全人员的定期检查。

安全规则 and 规定按照适用于机器的指令/标准是否已得到遵守？	是 ☐ 否 ☐
是否已将应用指令和标准列入一致性声明中？	是 ☐ 否 ☐
防护设备是否符合 EN ISO 13849-1/EN 62061 要求的 PL/SILCL 和 PFHd 以及 EN 61496-1 要求的类型？	是 ☐ 否 ☐
是否只能通过 ESPE 保护区域进入危险区域/作业危险点？	是 ☐ 否 ☐
在进行危险区域或危险点保护时，是否已采取相应措施去防止危险区域中的非保护人员逗留在危险区域（机械后方防护）或监视危险区域中的受保护人员逗留在危险区域（防护设备），并且保证这些措施不可取消或已被锁定？	是 ☐ 否 ☐
是否增加了杜绝非法操作的额外机械保护措施，防止从 ESPE 下面、上面或周围进入危险区域？	是 ☐ 否 ☐
是否已测量、规定和记录（在机器和/或机器文档上）最长的停工/或停止时间？	是 ☐ 否 ☐
安装 ESPE 时，是否实现了与最近的作业危险点的距离达到了所需的最小距离？	是 ☐ 否 ☐
ESPE 装置是否得到正确安装并且能确保它在调整后不会被非法操作？	是 ☐ 否 ☐
是否贯彻执行了要求的触电保护措施（防护等级）？	是 ☐ 否 ☐
是否具有和正确安装了用于电敏感防护设备 (ESPE) 复位或机器重启的控制开关？	是 ☐ 否 ☐
是否根据所需的 EN ISO 13849-1/EN 62061 的 PL/SILCL 要求的整合了 ESPE (OSSD) 输出端，且整合方案是否与电路图相符？	是 ☐ 否 ☐
是否已根据本文档测试提示检查过保护功能？	是 ☐ 否 ☐
给定的保护功能是否在每项可设置的运行模式中均有效？	是 ☐ 否 ☐
通过 ESPE 激活的开关元件（例如接触器、阀门）是否受到监视？	是 ☐ 否 ☐
ESPE 是否在整个危险状态期间都有效？	是 ☐ 否 ☐
启动后，当开关 ESPE 时和更改操作模式时，或切换到另一个防护设备时，危险状态是否就会停止？	是 ☐ 否 ☐
用于日常检查的“重要信息”标签所处的位置是否有利于操作员查看？	是 ☐ 否 ☐

18.3 保护设备不受相邻系统影响的安装方式

可选择合适的安装方式实现极高的可用性。在诸多情况下，可参考下列示例。



提示

在任何情况下选择安装方式时均应注意 ISO 13855 标准。

平行偏置安装多个安全激光扫描仪

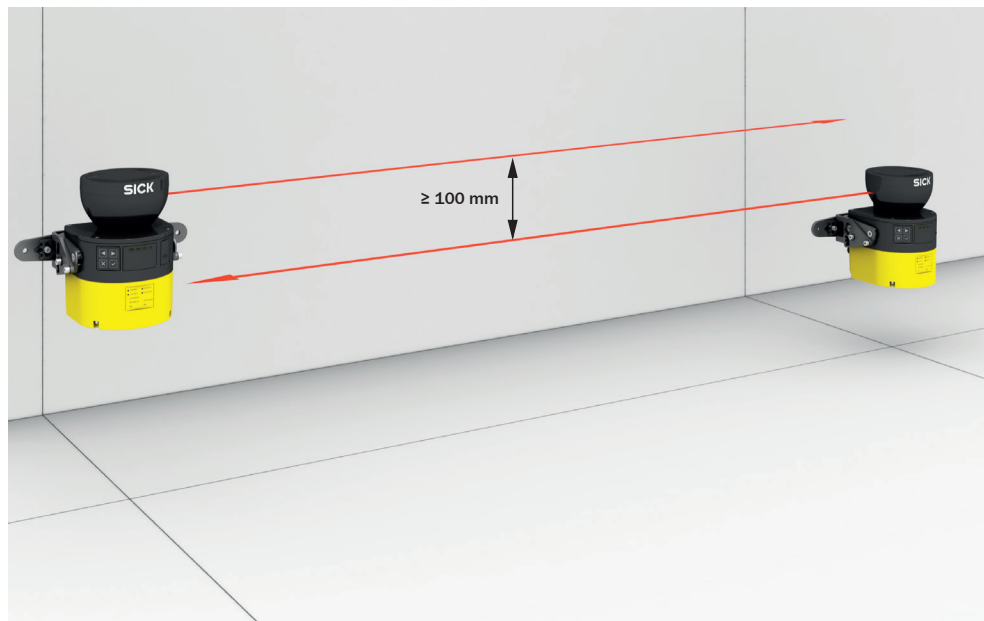


插图 85: 光学镜头罩朝上安装两个安全激光扫描仪

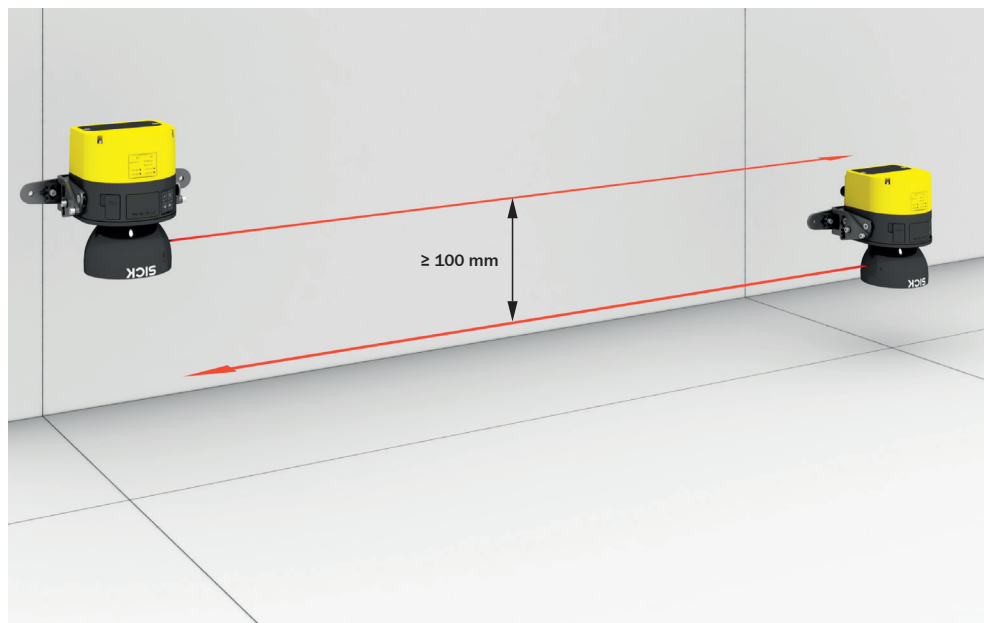


插图 86: 光学镜头罩朝下安装两个安全激光扫描仪

下列安装方式的优势是可在相似高度安装两个安全激光扫描仪。扫描平面仍具有足够的间距。

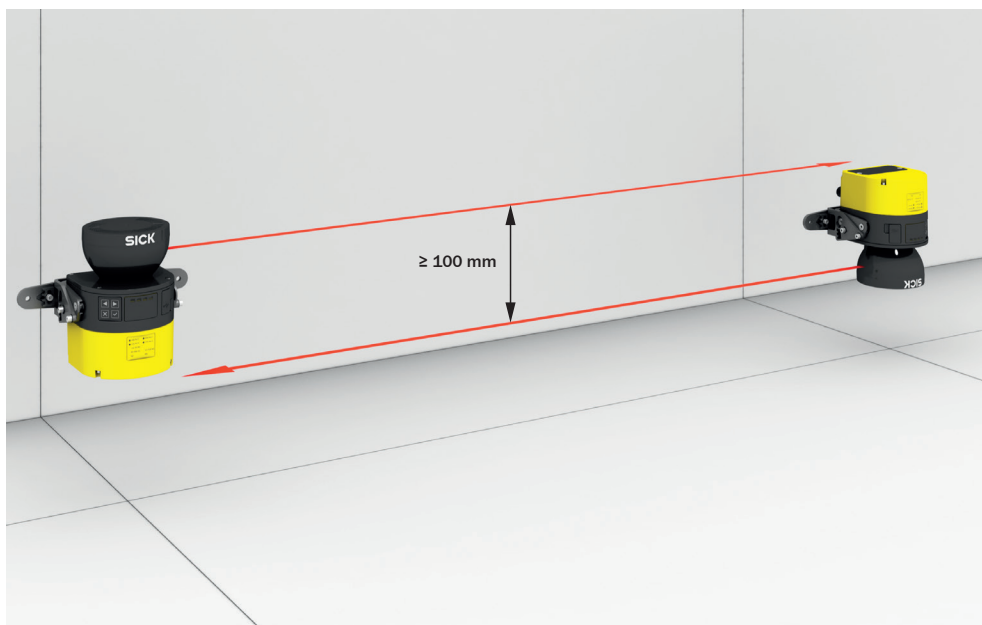


插图 87: 光学镜头罩朝上安装上部安全激光扫描仪, 光学镜头罩朝下安装下部安全激光扫描仪

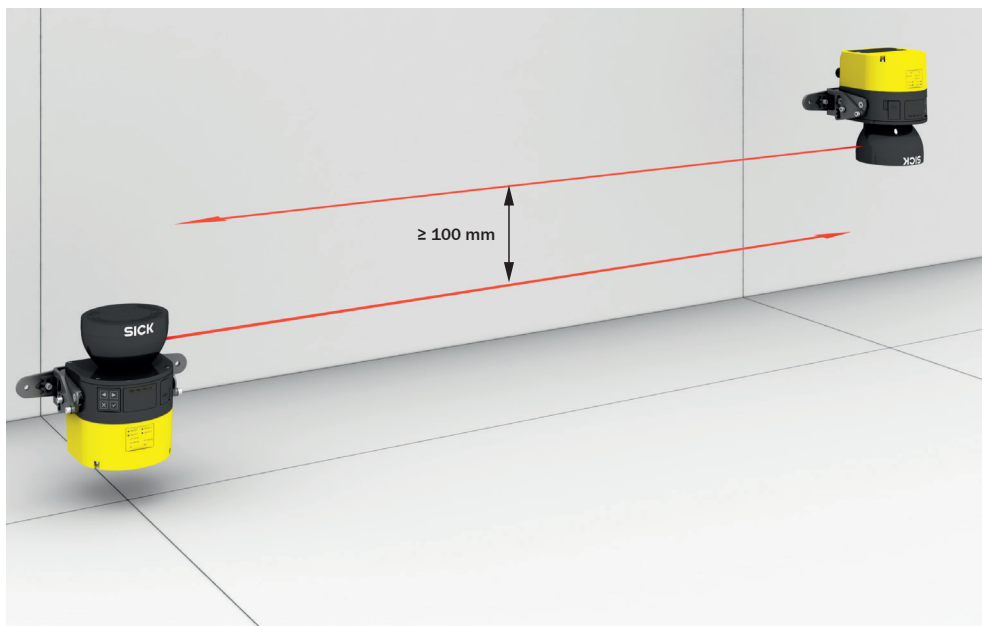


插图 88: 光学镜头罩朝下安装上部安全激光扫描仪, 光学镜头罩朝上安装下部安全激光扫描仪

交叉安装多个安全激光扫描仪

如果使相对的安全激光扫描仪彼此倾斜, 则两个安全激光扫描仪必须向上倾斜。
(安装到顶端上时两个安全激光扫描仪必须向下倾斜。)

在任何情况下都应注意, 保护区域在所有位置上都处于正确高度, 从而防止钻过和攀爬并使设置的分辨率与安装高度匹配。

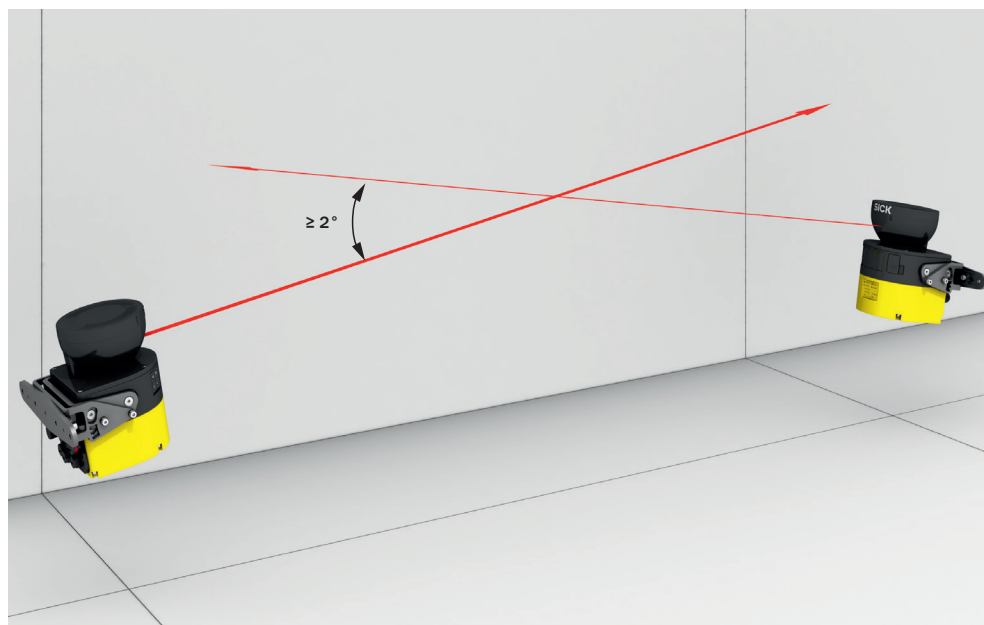


插图 89: 彼此相对安装两个安全激光扫描仪

如果并置的安全激光扫描仪彼此倾斜，则安全激光扫描仪可向上或向下倾斜。在任何情况下都应注意，保护区域在所有位置上都处于正确高度，从而防止钻过和攀爬并使设置的分辨率与安装高度匹配。

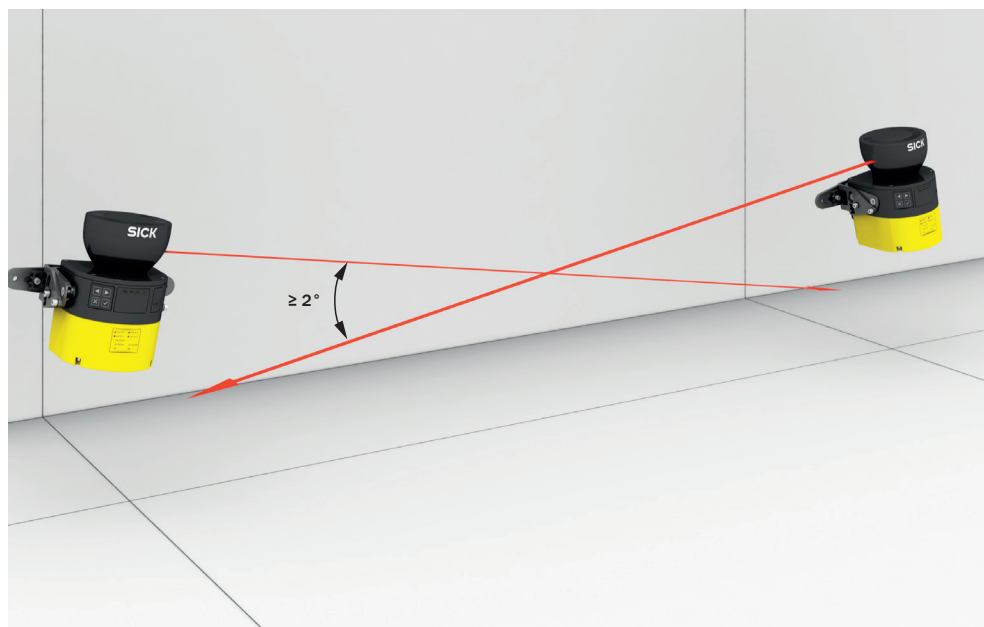


插图 90: 并置安装两个安全激光扫描仪

19 图片目录

1.	1M 级激光.....	9
2.	时间飞行测量原理.....	12
3.	光脉冲扫描一个区域.....	13
4.	microScan3 – 概览.....	14
5.	LED 状态	15
6.	保护区，在本文档中以红色显示.....	17
7.	参考轮廓区域，在本文档中以青绿色显示.....	18
8.	警告区域，在本文档中以黄色或橙色显示.....	18
9.	区域组，由一个保护区（红色）和两个警告区域（橙色和黄色）组成.....	19
10.	带区域组 1 的监控情况 1.....	20
11.	带区域组 2 的监控情况 2.....	20
12.	危险区域保护：识别危险区域中人员的存在性.....	21
13.	危险点保护：手部检测.....	21
14.	访问保护：在访问危险区域时识别人员.....	22
15.	动态危险区域保护：在接近车辆时识别人员.....	22
16.	防止钻过.....	24
17.	防止攀爬.....	24
18.	无保护区.....	25
19.	利用折向板安装（示例）	26
20.	安装到底切件中（示例）	26
21.	安装到车辆挡板内（示例）	27
22.	参考轮廓区域的公差带（受保护开口内的保护区，受保护开口的边缘 = 参考轮廓）	28
23.	开口前的保护区超出部分.....	29
24.	可实现危险区域保护的带水平扫描平面的静态应用.....	30
25.	防止较低安装时伸手到上方（尺寸：mm）	32
26.	防止较高安装时伸手到上方（尺寸：mm）	33
27.	处于脚踝高度的扫描平面.....	34
28.	处于小腿高度的扫描平面.....	34
29.	保护区与墙壁的距离.....	35
30.	可实现危险点保护的垂直运行时的静态应用.....	36
31.	可实现访问保护的垂直运行时的静态应用.....	38
32.	可实现危险区域保护的垂直运行时的动态应用.....	40
33.	取决于车辆速度的停车距离.....	41
34.	针对无离地间隙情况的总计延伸距离.....	42
35.	针对无离地间隙情况的最小延伸距离.....	42
36.	建议安装高度.....	44
37.	反向安装时的建议安装高度.....	44
38.	OSSD1 和 OSSD2 之间使用相互隔离的双通道连接.....	46
39.	负载和防护设备间不存在电位差.....	47
40.	重启联锁 (1) 的作用方式：保护区中无人员，机器运行中.....	49
41.	重启联锁 (2) 的作用方式：检测到保护区的人员，OSSD 处于关闭状态.....	50
42.	重启联锁 (3) 的作用方式：人员在危险区域中，在保护区中未检测到，OSSD 继续处于关闭状态.....	50
43.	重启联锁 (4) 的作用方式：重新启动机器前必须按下复位按钮。	51
44.	带重启联锁和外部设备监控（EDM）的电路示例.....	52
45.	通过安全继电器的重启联锁和外部设备监控（EDM）的电路示例.....	53
46.	防止钻过.....	57
47.	防止攀爬.....	57
48.	正面安装安全激光扫描仪.....	58
49.	利用安装组件 1a 安装.....	58
50.	利用安装组件 2 安装.....	59
51.	连接 OSSD1 和 OSSD2.....	61
52.	负载和防护设备间不存在电位差	62

53. 连接电缆的引脚分配 (8 针、A 编码 M12 连接器)	63
54. 软件控件	65
55. 设备信息	67
56. 识别	69
57. 应用	70
58. 监控平面	72
59. 借助坐标编辑区域	81
60. 无法监控的区域	82
61. 监控情况编辑器	85
62. 横轴方向校准	94
63. 竖轴方向校准	94
64. LED 状态	95
65. microScan3 – LED	97
66. LED 状态	97
67. microScan3 上的按键	98
68. microScan3 菜单	100
69. 光学镜头罩固定螺钉	104
70. 安装系统插头到 microScan3 Core I/O 上	106
71. LED 状态	108
72. microScan3 上的按键	111
73. microScan3 菜单	111
74. 报错指示灯	112
75. 数据记录器	114
76. 消息历史	115
77. 关断测试	123
78. OSSD 对中断测试的持续时间和时间偏离	124
79. 警告区域的扫描范围和物体尺寸	125
80. 警告区域的扫描范围和所需反射比	125
81. microScan3 Core I/O	126
82. 安装套件 1a	129
83. 安装套件 1b	130
84. 安装套件 2a	130
85. 光学镜头罩朝上安装两个安全激光扫描仪	136
86. 光学镜头罩朝下安装两个安全激光扫描仪	136
87. 光学镜头罩朝上安装上部安全激光扫描仪, 光学镜头罩朝下安装下部安全激光 扫描仪	137
88. 光学镜头罩朝下安装上部安全激光扫描仪, 光学镜头罩朝上安装下部安全激光 扫描仪	137
89. 彼此相对安装两个安全激光扫描仪	138
90. 并置安装两个安全激光扫描仪	138

20 表格目录

1. LED 状态	15
2. 区域类型及其功能.....	17
3. 反效分析中控制输入端接口上的电平.....	48
4. 系统插件和接口 – microScan3 Core.....	62
5. 带 M12 插塞接头的连接电缆引脚分配.....	63
6. 用户组.....	65
7. 建议的多重采样.....	74
8. 工具栏按钮.....	77
9. 区域类型颜色.....	77
10. 所需输入延迟的经验值.....	86
11. 启动和停止安全功能.....	89
12. LED 状态	95
13. LED 状态	98
14. 状态信息概览.....	99
15. LED 状态	108
16. 状态信息概览.....	109
17. 故障类型.....	112
18. microScan3 Core I/O 的变型.....	118
19. microScan3 Core: 特点.....	118
20. microScan3 Core: 安全技术参数.....	119
21. microScan3 Core: 接口.....	119
22. microScan3 Core: 电气数据.....	119
23. microScan3 Core: 机械参数.....	121
24. microScan3 Core: 环境参数.....	121
25. microScan3 Core: 其他数据.....	122
26. 各个安全激光扫描仪的响应时间.....	123
27. 保护区域范围.....	124
28. microScan3 Core 订购数据.....	127
29. 不带系统插头的 microScan3 Core.....	128
30. microScan3 系统插头订购数据.....	128
31. 支架订购数据.....	129
32. 连接电缆订购型号.....	131

Australia

Phone +61 3 9457 0600
1800 334 802 – tollfree
E-Mail sales@sick.com.au

Austria

Phone +43 22 36 62 28 8-0
E-Mail office@sick.at

Belgium/Luxembourg

Phone +32 2 466 55 66
E-Mail info@sick.be

Brazil

Phone +55 11 3215-4900
E-Mail marketing@sick.com.br

Canada

Phone +1 905 771 14 44
E-Mail information@sick.com

Czech Republic

Phone +420 2 57 91 18 50
E-Mail sick@sick.cz

Chile

Phone +56 2 2274 7430
E-Mail info@schadler.com

China

Phone +86 20 2882 3600
E-Mail info.china@sick.net.cn

Denmark

Phone +45 45 82 64 00
E-Mail sick@sick.dk

Finland

Phone +358-9-2515 800
E-Mail sick@sick.fi

France

Phone +33 1 64 62 35 00
E-Mail info@sick.fr

Germany

Phone +49 211 5301-301
E-Mail info@sick.de

Hong Kong

Phone +852 2153 6300
E-Mail ghk@sick.com.hk

Hungary

Phone +36 1 371 2680
E-Mail office@sick.hu

India

Phone +91 22 4033 8333
E-Mail info@sick-india.com

Israel

Phone +972 4 6881000
E-Mail info@sick-sensors.com

Italy

Phone +39 02 274341
E-Mail info@sick.it

Japan

Phone +81 3 5309 2112
E-Mail support@sick.jp

Malaysia

Phone +6 03 8080 7425
E-Mail enquiry.my@sick.com

Mexico

Phone +52 472 748 9451
E-Mail mario.garcia@sick.com

Netherlands

Phone +31 30 2044 000
E-Mail info@sick.nl

New Zealand

Phone +64 9 415 0459
0800 222 278 – tollfree
E-Mail sales@sick.co.nz

Norway

Phone +47 67 81 50 00
E-Mail sick@sick.no

Poland

Phone +48 22 539 41 00
E-Mail info@sick.pl

Romania

Phone +40 356 171 120
E-Mail office@sick.ro

Russia

Phone +7 495 775 05 30
E-Mail info@sick.ru

Singapore

Phone +65 6744 3732
E-Mail sales.gsg@sick.com

Slovakia

Phone +421 482 901201
E-Mail mail@sick-sk.sk

Slovenia

Phone +386 591 788 49
E-Mail office@sick.si

South Africa

Phone +27 11 472 3733
E-Mail info@sickautomation.co.za

South Korea

Phone +82 2 786 6321
E-Mail info@sickkorea.net

Spain

Phone +34 93 480 31 00
E-Mail info@sick.es

Sweden

Phone +46 10 110 10 00
E-Mail info@sick.se

Switzerland

Phone +41 41 619 29 39
E-Mail contact@sick.ch

Taiwan

Phone +886 2 2375-6288
E-Mail sales@sick.com.tw

Thailand

Phone +66 2645 0009
E-Mail Ronnie.Lim@sick.com

Turkey

Phone +90 216 528 50 00
E-Mail info@sick.com.tr

United Arab Emirates

Phone +971 4 88 65 878
E-Mail info@sick.ae

United Kingdom

Phone +44 1727 831121
E-Mail info@sick.co.uk

USA

Phone +1 800 325 7425
E-Mail info@sick.com

Vietnam

Phone +84 945452999
E-Mail Ngo.Duy.Linh@sick.com

Further locations at www.sick.com

