

# microScan3 – PROFINET

安全激光扫描仪

**SICK**  
Sensor Intelligence.



## 所述产品

microScan3 – PROFINET

## 制造商

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

## 法律信息

本档受版权保护。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档的全部或部分内客。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。

## 原始文档

本档为西克股份公司的原始文档。



## 内容

<b>1</b>	<b>关于本文档的.....</b>	<b>8</b>
1.1	本文件的功能.....	8
1.2	适用范围.....	8
1.3	本操作指南的目标群体.....	8
1.4	更多信息.....	8
1.5	图标和文档规范.....	9
<b>2</b>	<b>安全信息.....</b>	<b>10</b>
2.1	基本安全须知.....	10
2.2	规定用途.....	11
2.3	不当使用.....	11
2.4	网络安全.....	11
2.5	合格的安全人员.....	12
<b>3</b>	<b>产品说明.....</b>	<b>13</b>
3.1	通过 SICK Product ID 标识产品.....	13
3.2	设备概览.....	13
3.3	结构和功能.....	14
3.4	产品特性.....	15
3.4.1	变型.....	15
3.4.2	接口.....	16
3.4.3	系统插头.....	16
3.4.4	区域类型.....	17
3.4.5	区域组.....	20
3.4.6	监控情况.....	20
3.4.7	同步监控.....	21
3.5	应用示例.....	22
<b>4</b>	<b>项目.....</b>	<b>25</b>
4.1	机器制造商.....	25
4.2	机器的运营商.....	25
4.3	设计.....	25
4.3.1	防止干扰.....	26
4.3.2	避免无保护区域.....	27
4.3.3	安全激光扫描仪的响应时间.....	29
4.3.4	参考轮廓监控.....	29
4.3.5	监控情况切换的时间点.....	31
4.3.6	危险区域保护.....	32
4.3.7	危险点保护.....	38
4.3.8	访问保护.....	41
4.3.9	动态危险区域保护.....	43
4.3.10	窄巷道中的移动防护.....	48
4.4	与电气控制系统的连接.....	56
4.4.1	电磁兼容性.....	56

4.4.2	电压供给.....	57
4.4.3	USB 接口.....	57
4.4.4	PROFINET 协议.....	57
4.4.5	重启联锁.....	57
4.5	集成到网络.....	60
4.5.1	网络拓扑.....	60
4.5.2	网络服务和端口.....	60
4.5.3	将安全激光扫描仪集成到网络.....	61
4.5.4	配置控制器.....	61
4.5.5	可用数据.....	63
4.6	检查方案.....	64
4.6.1	调试中和特殊情况下的检查规划.....	64
4.6.2	定期检查的规划.....	65
4.6.3	检查提示.....	66
<b>5</b>	<b>装配.....</b>	<b>69</b>
5.1	安全性.....	69
5.2	拆封.....	69
5.3	安装流程.....	69
5.3.1	更改系统插件位置.....	71
5.3.2	直接安装.....	72
<b>6</b>	<b>电气安装.....</b>	<b>74</b>
6.1	安全性.....	74
6.2	接口概览.....	74
6.2.1	microScan3 – PROFINET (RJ45 / SCRJ).....	75
6.2.2	microScan3 – PROFINET (M12).....	75
6.3	接口配置.....	75
6.3.1	电压供给 (XD1).....	75
6.3.2	备用 FE 接口.....	76
6.3.3	网络, 用于 PROFINET PROFIsafe, 数据输出, 配置和诊断 (XF1, XF2).....	76
<b>7</b>	<b>系统配置.....</b>	<b>78</b>
7.1	交货状态.....	78
7.2	Safety Designer 配置软件.....	78
7.2.1	安装 Safety Designer.....	78
7.2.2	项目.....	78
7.2.3	用户界面.....	79
7.2.4	用户组.....	79
7.2.5	设定.....	81
7.2.6	配置.....	81
7.2.7	联网.....	83
7.3	概览.....	83
7.3.1	功能范围.....	85
7.4	硬件.....	85

7.5	网络设置.....	86
7.5.1	PROFINET.....	86
7.6	时间同步.....	88
7.7	读取配置.....	88
7.8	识别.....	89
7.9	协议设置.....	90
7.9.1	PROFINET.....	90
7.10	应用.....	92
7.11	监控平面.....	93
7.11.1	监控范围的参数.....	93
7.11.2	安全激光扫描仪的参数.....	96
7.12	轮廓参考区域.....	97
7.13	区域.....	99
7.13.1	绘入无法监控的区域.....	102
7.13.2	建议区域.....	103
7.13.3	物体转换.....	104
7.13.4	借助坐标编辑区域.....	104
7.13.5	背景图像.....	105
7.13.6	设备设置.....	106
7.13.7	定义全局几何形状.....	106
7.13.8	网格设置.....	107
7.13.9	创建区域组模型.....	107
7.13.10	导入和导出区域组和区域.....	107
7.13.11	虚拟组.....	108
7.14	输入和输出.....	109
7.15	监控事件.....	111
7.15.1	针对监控情况表格的设置.....	111
7.15.2	多个监控事件表格.....	112
7.15.3	监控情况设置.....	112
7.15.4	输入条件.....	112
7.15.5	关断路径.....	113
7.15.6	分配区域组.....	113
7.15.7	分配确定的关断行为.....	113
7.15.8	导入和导出监控事件表格.....	114
7.16	模拟.....	115
7.17	数据输出.....	116
7.18	传输.....	117
7.19	启动和停止安全功能.....	118
7.20	PROFINET 概览.....	119
7.21	报告.....	119
7.22	服务.....	120
7.22.1	设备重启.....	120
7.22.2	出厂设置.....	120
7.22.3	管理密码.....	121
7.22.4	访问管理.....	122

	7.22.5 光学镜头罩调整.....	123
	7.22.6 比较配置.....	123
	7.22.7 导入/导出.....	124
<b>8</b>	<b>调试.....</b>	<b>125</b>
8.1	安全.....	125
8.2	校准.....	125
8.3	接通.....	126
8.4	在调试和发生变化时检查.....	127
<b>9</b>	<b>操作.....</b>	<b>128</b>
9.1	安全性.....	128
9.2	定期检查.....	128
9.3	显示元件.....	128
9.3.1	LED 状态 .....	128
9.3.2	网络 LED.....	129
9.3.3	利用显示屏的状态显示.....	131
<b>10</b>	<b>维护.....</b>	<b>134</b>
10.1	安全性.....	134
10.2	定期清洁.....	134
10.3	更换光学镜头罩.....	135
10.4	更换安全激光扫描仪.....	135
10.4.1	更换不带系统插件的安全激光扫描仪.....	136
10.4.2	完整更换安全激光扫描仪.....	136
10.5	更换系统插头.....	137
10.6	定期检查.....	138
<b>11</b>	<b>故障排除.....</b>	<b>139</b>
11.1	安全.....	139
11.2	利用显示屏的详细诊断.....	139
11.3	显示屏上的故障显示.....	140
11.4	利用 Safety Designer 诊断.....	142
11.4.1	数据记录器.....	143
11.4.2	事件历史.....	144
11.4.3	消息历史.....	146
11.4.4	污染度测量.....	147
11.4.5	PROFINET 诊断.....	147
11.4.6	PROFINET 状态.....	148
11.5	使用控制器诊断.....	148
<b>12</b>	<b>停机.....</b>	<b>149</b>
12.1	废物处理.....	149
<b>13</b>	<b>技术数据.....</b>	<b>150</b>
13.1	变型概览.....	150
13.2	版本号和功能范围.....	151

13.3	数据表.....	156
13.3.1	microScan3 – PROFINET.....	156
13.4	响应时间.....	161
13.5	扫描范围.....	162
13.6	扫描平面.....	166
13.7	光点尺寸.....	167
13.8	有关测量数据的信息.....	168
13.9	网络中的数据交换.....	169
13.9.1	进程映像详细信息.....	169
13.9.2	报警.....	175
13.9.3	I&M 数据.....	176
13.10	尺寸图.....	178
<b>14</b>	<b>订购信息.....</b>	<b>181</b>
14.1	供货范围.....	181
14.2	订购信息.....	182
<b>15</b>	<b>备件.....</b>	<b>184</b>
15.1	不带系统插件的安全激光扫描仪.....	184
15.2	系统插头.....	185
15.3	更多备件.....	186
<b>16</b>	<b>附件.....</b>	<b>187</b>
16.1	用于碰撞保护的配件.....	187
16.2	其他配件.....	187
<b>17</b>	<b>术语表.....</b>	<b>188</b>
<b>18</b>	<b>附件.....</b>	<b>191</b>
18.1	合规性和证书.....	191
18.1.1	符合欧盟声明.....	191
18.1.2	符合英国声明.....	191
18.2	关于标准的注意事项.....	191
18.3	初次试运行和试运行核对表.....	193
18.4	保护设备不受相邻系统影响的安装方式.....	193
<b>19</b>	<b>图片目录.....</b>	<b>197</b>
<b>20</b>	<b>表格目录.....</b>	<b>200</b>

## 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。  
本操作指南可供安全激光扫描仪的所有操作人员使用。  
请认真通读本操作指南，并确保您在操作安全激光扫描仪前已充分理解其内容。

### 1.2 适用范围

#### 产品

本文件适用于以下项目：

- 产品名称：microScan3 – PROFINET
- 型号铭牌“Operating Instructions”（操作指南）：8021217

#### 文件标识

文件订货号：

- 本文档：8021226
- 本文档的可用语言版本：8021217

所有文件的最新版本参见 [www.sick.com](http://www.sick.com)。

### 1.3 本操作指南的目标群体

本操作指南的一些章节尤其针对特定目标群体。但整个操作指南对于按规定使用很重要。

表格 1: 本操作指南的目标群体和所选章节

目标群体	本操作指南中的章节
项目开发人员（规划工程师、研发人员、设计人员）	"项目", 第 25 页 "系统配置", 第 78 页 "技术数据", 第 150 页 "附件", 第 187 页
安装人员	"装配", 第 69 页
电气专业人员	"电气安装", 第 74 页
安全专业人员（例如 CE 全权代表、符合性专员以及应用检查和激活人员）	"项目", 第 25 页 "系统配置", 第 78 页 "调试", 第 125 页 "技术数据", 第 150 页 "初次试运行和试运行核对表", 第 193 页
操作人员	"操作", 第 128 页 "故障排除", 第 139 页
维护人员	"维护", 第 134 页 "故障排除", 第 139 页

### 1.4 更多信息

[www.sick.com](http://www.sick.com)

通过互联网可提供下列信息：

- 数据表和应用示例
- CAD 数据和尺寸图
- 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 SICK AG 的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：

### 警示信息及其他注意事项



#### 危险

如不加以预防临近的危险状况，可能导致重伤甚至死亡的危险状况出现。



#### 警告

如不加以预防可能的危险状况，可能导致重伤甚至死亡的危险状况出现。



#### 小心

如不加以预防存在潜在危险的情况，可能导致轻度或中度受伤的状况出现。



#### 重要

如不加以预防存在潜在危险的情况，可能导致财产损失。



#### 提示

强调有用的提示、建议及信息，实现高效和无故障运行。

### 行动指令

- ▶ 箭头表示行动指令。
- 1. 行动指令顺序已编号。
- 2. 请按照所给顺序执行已编号的行动指令。
- ✓ 钩形符号表示行动指令的结果。

### 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 基本安全须知

#### 产品的连接



#### 危险

如果产品集成错误，则产品无法提供预期的保护。

- ▶ 按照机器要求设计的产品集成（项目规划）。
- ▶ 按照项目规划进行产品集成。

#### 激光提示



#### 小心

光束：Class 1 Laser Product

小心——如使用此处所列之外的操作设备或校准设备或采取其他操作方式，可能带来辐射危险。

- ▶ 仅使用本文档中所规定的工具和辅助设备。
- ▶ 请严格遵守本文档规定的操作方式。
- ▶ 除本文档中所指定的安装和维护工作外，请勿打开外壳。

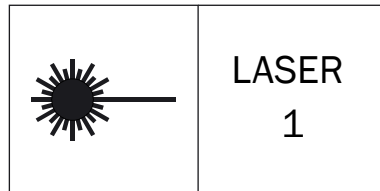


插图 1: 激光级别 1

此设备符合下列标准：

- EN 60825-1:2014 + A11:2021
- IEC 60825-1:2014
- 21 CFR 1040.10 和 1040.11，除非与 IEC 60825-1:2014 一致，如 2019 年 5 月 8 日的 Laser Notice No. 56 中所述

该激光对人眼安全无害。

激光标识位于安全激光扫描仪的下侧。

#### 机械与电气安装



#### 危险

电压和/或机器意外启动可能导致死亡或重伤

- ▶ 确保机械安装和电气安装期间机器处于并保持未通电状态。
- ▶ 确保已解除机器危险状态并保持解除状态。

#### 维修和改动



#### 危险

在产品上操作不当

经过更改的产品可能无法提供预期的保护。

- ▶ 除了本文件中所述的操作方式，不得维修、打开、篡改或以其他方式更改产品。

## 2.2 规定用途

安全激光扫描仪是电敏保护装置 (ESPE)，适用于下列应用：

- 危险区域保护
- 危险点保护
- 访问保护
- 移动式危险区域防护（例如自动导航车防护）

产品可用于安全功能。

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。

如未按规定使用、不当更改或篡改本安全激光扫描仪，则 SICK AG 不承担损失；此外，对于由此带来的损失及连带损失，SICK AG 不承担任何责任。

## 2.3 不当使用



### 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逸出。透明物体无法被识别。

- ▶ 仅将安全激光扫描仪作为间接保护措施使用。

另外，安全激光扫描仪不适用于以下使用情况：

- 户外
- 水下
- 在爆炸性环境内

## 2.4 网络安全

### 概览

防范网络安全威胁需要一个完善的运营商网络安全方案，并且必须不断对其进行检查和维护。适当的方案应涵盖组织、技术、程序、电子和物理防御层面，并考虑到针对不同的风险类型制定适当的措施。本产品所实施的措施只有在本产品被用作这种概念的框架内才能支持对网络安全威胁的保护。

在 [www.sick.com/psirt](http://www.sick.com/psirt) 下您可以获得更多信息，例如：

- 关于网络安全的一般信息
- 报告薄弱环节的联系选项
- 关于已知薄弱环节的信息（安全提示）

### 通信接口

- USB
- 以太网用于 PROFINET PROFI-safe，数据输出，配置和诊断
- 显示屏和按键

### 相关主题

- ["网络服务和端口", 第 60 页](#)
- ["管理密码", 第 121 页](#)
- ["访问管理", 第 122 页](#)

### 2.5 合格的安全人员

产品只能由合格的安全人员来规划、安装、连接、运行和维护。

#### **项目规划**

您需要专业知识来实现安全功能并为其选择合适的产品。您需要相关标准与规范的专业知识。

#### **机械安装、电气安装和调试**

您需要相应的专业知识和经验。您必须能够评估机器是否处于安全运转状态。

#### **配置**

您需要相应的专业知识和经验。您必须能够评估机器是否处于安全运转状态。

#### **操作和维护**

您需要相应的专业知识和经验。您必须接受过机器运营商的操作培训。进行维护时，您必须能够评估机器是否处于安全运转状态。

## 3 产品说明

### 3.1 通过 SICK Product ID 标识产品

#### SICK Product ID

SICK Product ID 能够清晰地标识产品。同时它也作为提供产品信息的网页地址。

SICK Product ID 由主机名 pid.sick.com、订货号 (P/N) 和序列号 (S/N) 组成，用斜杠隔开。

新产品的 SICK Product ID 以文字和 QR 码的形式显示在铭牌和/或包装上。

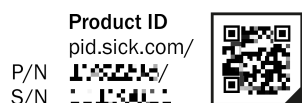


插图 2: SICK Product ID

### 3.2 设备概览

#### 概览

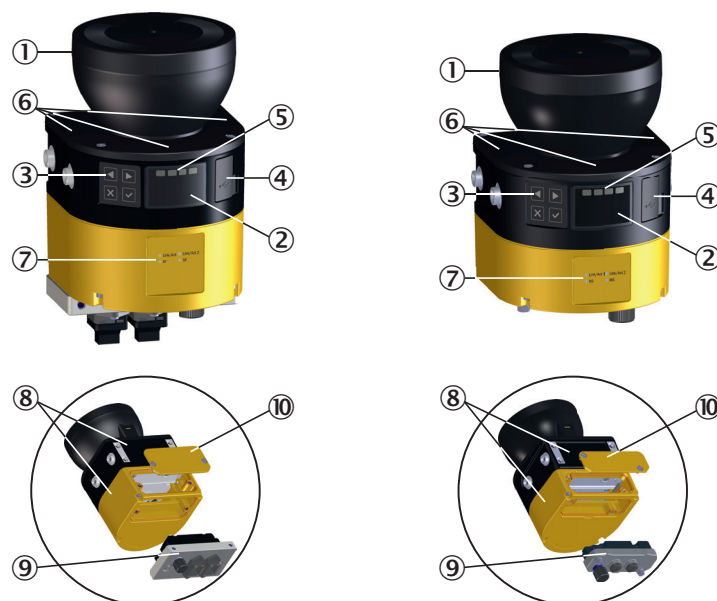


插图 3: 设备概览 (左侧: microScan3 – PROFINET (RJ45 / SCRJ), 右侧: microScan3 – PROFINET (M12))

- ① 光学镜头罩
- ② 显示屏
- ③ 键盘
- ④ USB 接口
- ⑤ 状态 LED
- ⑥ 用于开启状态和关闭状态的附加 LED
- ⑦ 网络 LED
- ⑧ 不带系统插件的安全激光扫描仪
- ⑨ 系统插件
- ⑩ 盖板

#### 补充信息

安全激光扫描仪可在任意定向下安装和运行。

本档中的位置和方向信息:

- 上部/上侧指安全激光扫描仪上光学镜头罩所在的一侧。
- 下部/下侧指安全激光扫描仪上与光学镜头罩相对的一侧。
- 前部/前侧指安全激光扫描仪上显示屏所在的一侧。安全激光扫描仪所扫描扇形面的  $90^\circ$  角指向这个方向。
- 后部/后侧指安全激光扫描仪上与显示屏相对的一侧。安全激光扫描仪不扫描的扇形面位于该方向。

相关主题

- "接口", 第 16 页
- "显示元件", 第 128 页

### 3.3 结构和功能

安全激光扫描仪是电敏保护装置 (ESPE), 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, 并实现作业危险点保护、通道保护或料架危险区域保护。一旦有物体位于保护区域, 安全激光扫描仪将通过安全输出端的信号切换报告检测情况 (例如输出信号切换装置)。机器或者其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), 然后结束危险状态。

安全激光扫描仪根据光飞行时间测量原理进行工作。其以均匀和较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 ( $\Delta t$ ) 之间的时间差, 安全激光扫描仪可计算出到物体的距离。

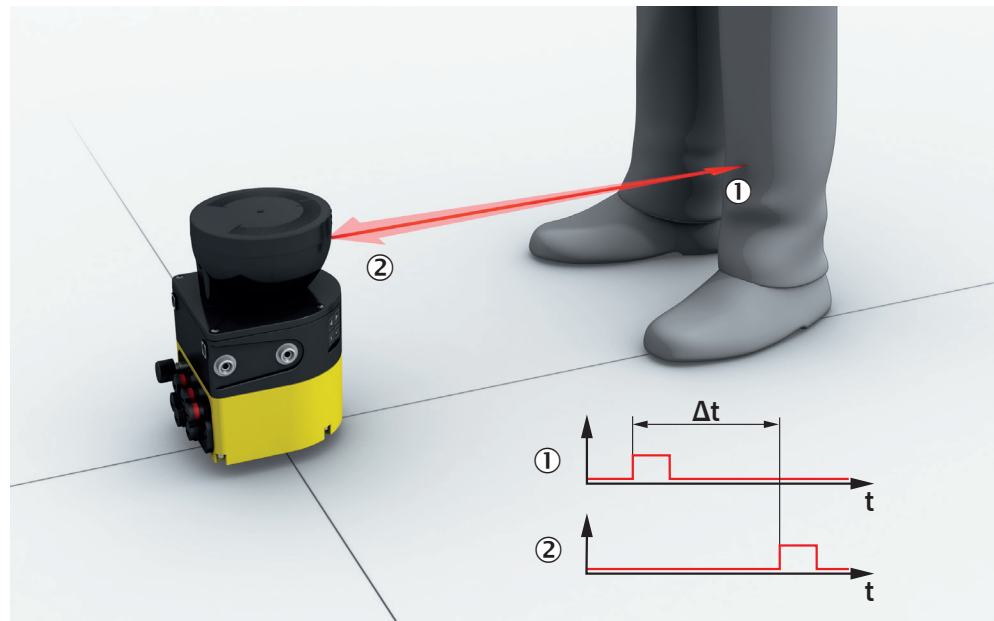


插图 4: 时间飞行测量原理

- 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。

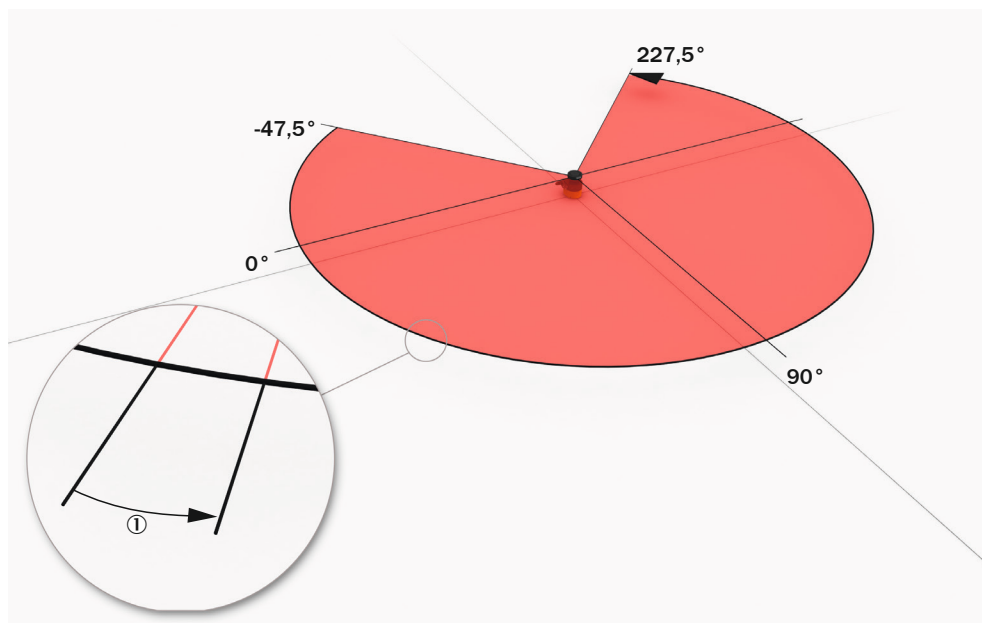


插图 5: 光脉冲扫描一个区域

① 角度分辨率: 2 个相邻激光束之间的夹角 (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。从扫描周期时间和每单位时间的光脉冲数得出角度分辨率。在已设置物体分辨率的情况下, 扫描范围取决于角度分辨率。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, 扫描周期时间也会影响响应时间。

可以使用略微不同的扫描周期时间, 来尽量减少相邻安全激光扫描仪之间的相互干扰。

根据用途, 保护区域中的分辨率可相应设置为不同值。

### 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 5。

## 3.4 产品特性

### 3.4.1 变型

安全激光扫描仪提供各种不同类型。以下是各个类型的重要区分特征概览。

#### 服务包

Core 和 Pro 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的数量。

- microScan3 Core – PROFINET
- microScan3 Pro – PROFINET

#### 集成在控制系统中

安全激光扫描仪通过下列方式与机器控制系统进行通信:

- PROFINET PROFI-safe

安全激光扫描仪可以通过以下方式输出测量数据和其他数据:

- UDP 和 TCP/IP

### 连接类型

安全激光扫描仪提供具有以下连接类型的款型:

- 插座, RJ45, 用于推挽式插头 (铜制)
- 插座, SCRJ, 用于推挽式插头 (光纤)
- 插座, M12, 4 针,

### 保护区域范围

安全激光扫描仪提供具有以下最大保护区域范围的类型:

- 4.0 m
- 5.5 m
- 9.0 m

### 相关主题

- ["变型概览", 第 150 页](#)

## 3.4.2 接口

### 概览

microScan3 – PROFINET (RJ45):

- 1 × 插座, M12, L 编码, 用于电压供给
- 2 × 插座, RJ45, 用于推挽式插头, 用于网络 (PROFINET PROFI-safe, 数据输出, 配置和诊断)
- 1 × 插座, USB 2.0 Mini-B, 用于配置和诊断。<sup>1)</sup>

microScan3 – PROFINET (SCRJ):

- 1 × 插座, M12, L 编码, 用于电压供给
- 2 × 插座, SCRJ (光纤), 用于推挽式插头, 用于网络 (PROFINET PROFI-safe, 数据输出, 配置和诊断)
- 1 × 插座, USB 2.0 Mini-B, 用于配置和诊断。<sup>1)</sup>

microScan3 – PROFINET (M12):

- 1 × 插头, M12, A 编码, 用于电压供给
- 2 × 插座, M12, D 编码, 用于网络 (PROFINET PROFI-safe, 数据输出, 配置和诊断)
- 1 × 插座, USB 2.0 Mini-B, 用于配置和诊断。<sup>1)</sup>

### 相关主题

- ["接口概览", 第 74 页](#)

## 3.4.3 系统插头

运行安全激光扫描仪需要一个系统插件。

金属板与接头构成系统插件 (参见 [插图 3, 第 13 页](#))。系统插件可选装在背面或底面。

系统插件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, 可将系统插件以及所有连接电缆保留在安装位置。将系统插件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。

<sup>1)</sup> 此 USB 接口可用于用于配置和诊断。

### 3.4.4 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
- 碰撞保护区域
- 警告区域

表格 2: 区域类型及其功能

	保护区域	轮廓参考区域	轮廓识别区域	碰撞保护区域 <sup>1)</sup>	警告区域
安全关断 (根据 ISO 13849-1)	是 (PL d)	是 (PL d)	是 (PL d)	是 (PL d)	否
安全激光扫描仪的最大扫描范围	取决于型号: 4.0 m 5.5 m 9.0 m	取决于型号: 4.0 m 5.5 m 9.0 m	取决于型号: 4.0 m 5.5 m 9.0 m	19.0 m	取决于型号: 40 m 64 m
使用目的	检测和保护人员	操作保护	例如门监控	在窄巷式通道中识别到迎面来的地面运输工具。仅允许按照本文档中的说明使用, 参见 "窄巷道内的碰撞保护", 第 53 页。	功能用途 (非安全相关使用)

1) 仅在配有 Pro 服务包的设备中才可用并且最大保护区域范围为 9 m。

#### 保护区域

保护区域是制造商所定义的测试对象被电敏保护装置 (ESPE) 检测到的区域。一旦电敏保护装置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。

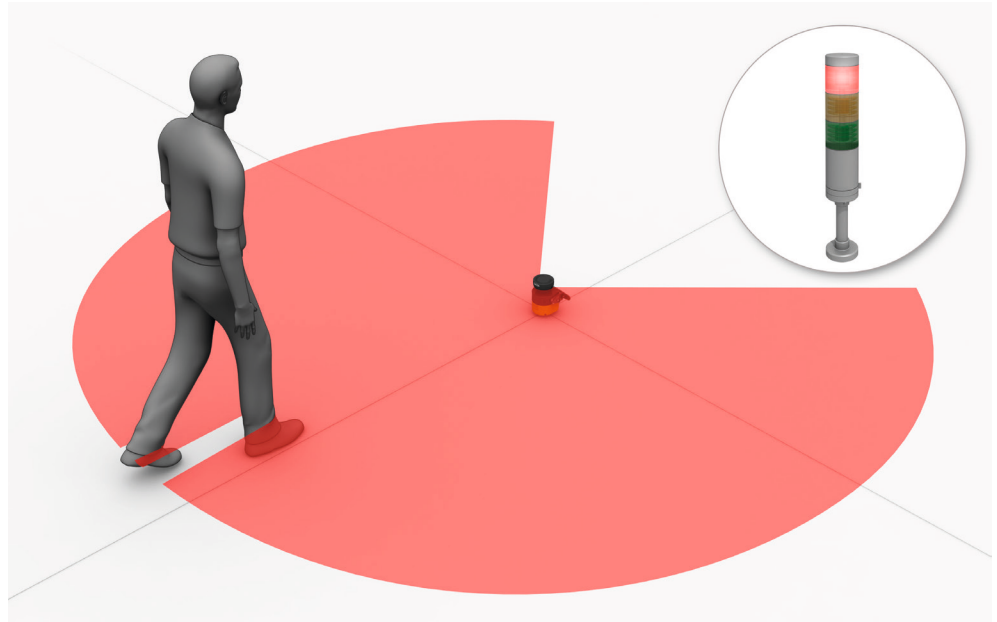


插图 6: 保护区域, 在本文档中以红色显示

#### 轮廓参考区域

参考轮廓区域监控周围轮廓。如果轮廓不符合设定的参数, 例如, 由于安全激光扫描仪的安装情况发生变化, 则安全激光扫描仪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进入保护时监控参考轮廓。

参考轮廓区域识别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。例如, 有意更改行为包括, 故意进行非授权篡改, 从而让安全激光扫描仪功能失效。

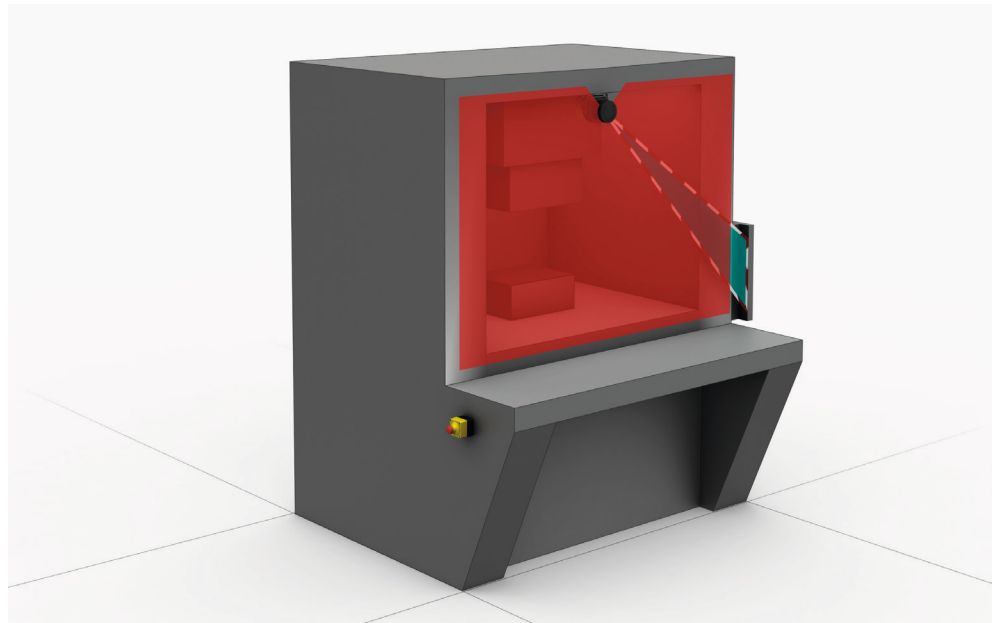


插图 7: 参考轮廓区域, 在本文档中以青绿色显示

#### 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, 电敏防护设备则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事件下指定的输出端。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。

### 碰撞保护区

碰撞保护区根据基准目标检测窄巷道中迎面而来的地面运输工具。它的扫描范围比保护区更广泛。碰撞保护区可以安全有效地防止窄巷道中地面运输工具的碰撞。

碰撞保护区不适用于人员检测。

只能在窄巷道中使用碰撞保护区。



插图 8: 碰撞保护区，在本文件中以紫色标示，有基准目标、保护区和警告区域

### 警告区域

警告区域监控比保护区更大的区域。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之前，可在人员接近时触发警告灯或声音信号。

警告区域不得用于安全相关应用。

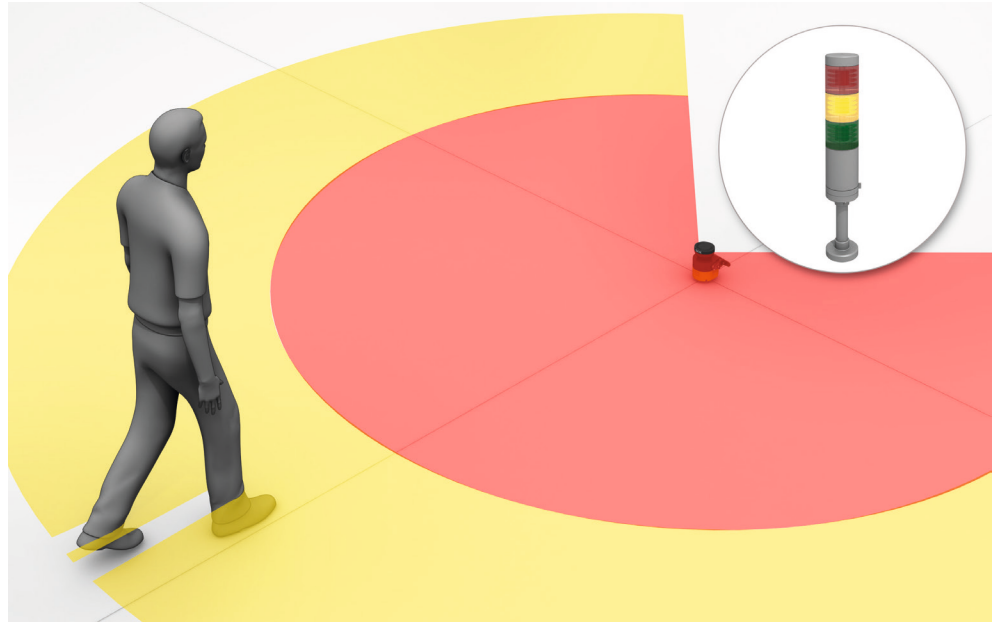


插图 9: 警告区域, 在本文档中以黄色或橙色显示

#### 3.4.5 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, 例如保护区域和警告区域。

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, 警告区域会触发光学或声音信号。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。

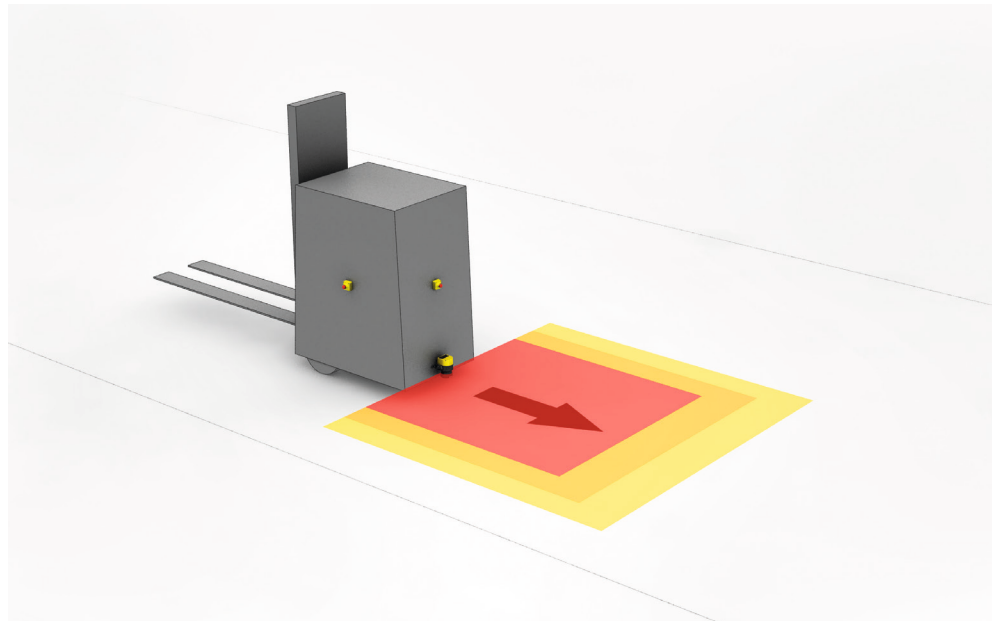


插图 10: 区域组, 由一个保护区域 (红色) 和 2 个警告区域 (橙色和黄色) 组成

#### 3.4.6 监控情况

监控事件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事件和特定机器状态的区域组。

如果机器具有不同的运行状态，可为每个运行状态分配监控事件。安全激光扫描仪通过安全相关网络收到关于当前运行状态的定义信号。信号变化时，安全激光扫描仪从一个监控事件切换到分配给新信号（对应新运行状态）的监控事件。通常为每个监控事件分配一个区域组。

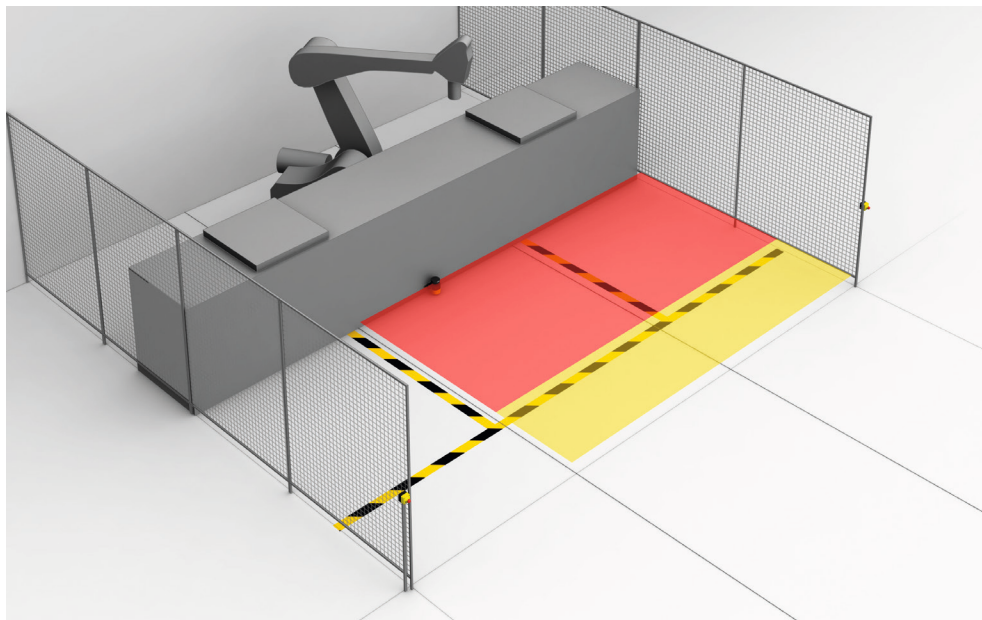


插图 11: 使用区域组 1 的监控情况 1

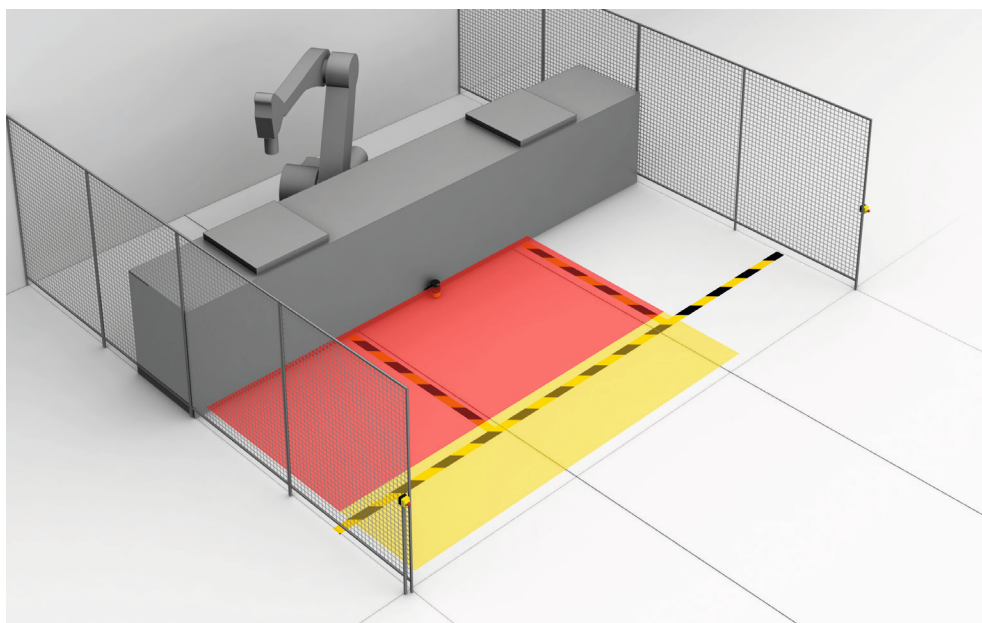


插图 12: 使用区域组 2 的监控情况 2

### 3.4.7 同步监控

在一个监控事件中，安全激光扫描仪可同时监控多个区域组（例如左侧危险区域和右侧危险区域）。在具有多个安全输出端的类型中，区域组可以对不同的安全输出端起作用。

例如，您可以只用一台安全激光扫描仪来保护 2 台机器。

如要配置同步监控，则在 Safety Designer 中为一个监控情况分配多个区域组，参见 ["分配区域组", 第 113 页](#)。

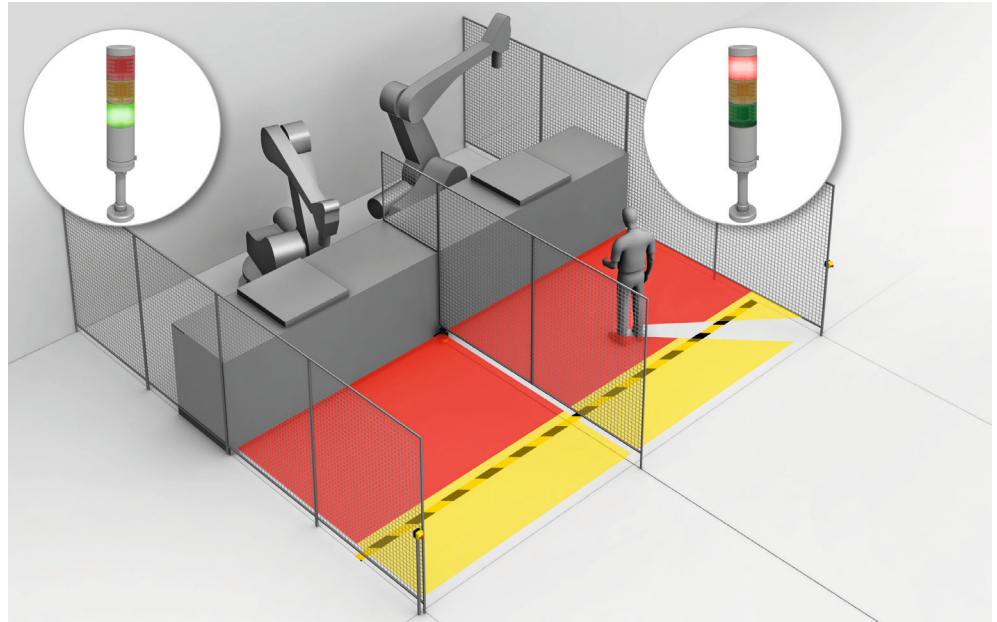


插图 13: 同步监控

## 3.5 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。

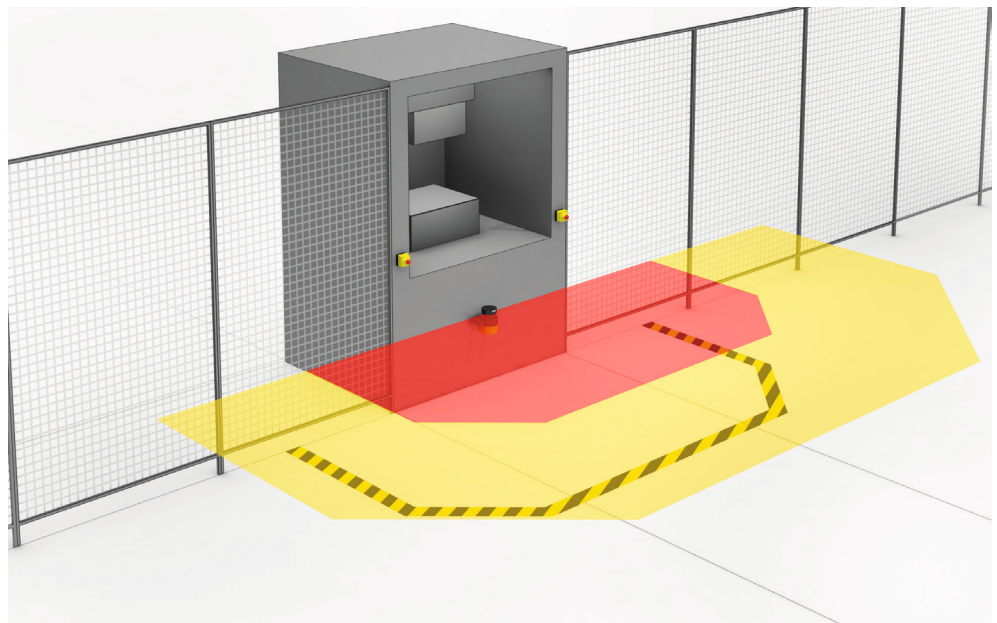


插图 14: 危险区域保护: 识别危险区域中人员的存在性

### 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。

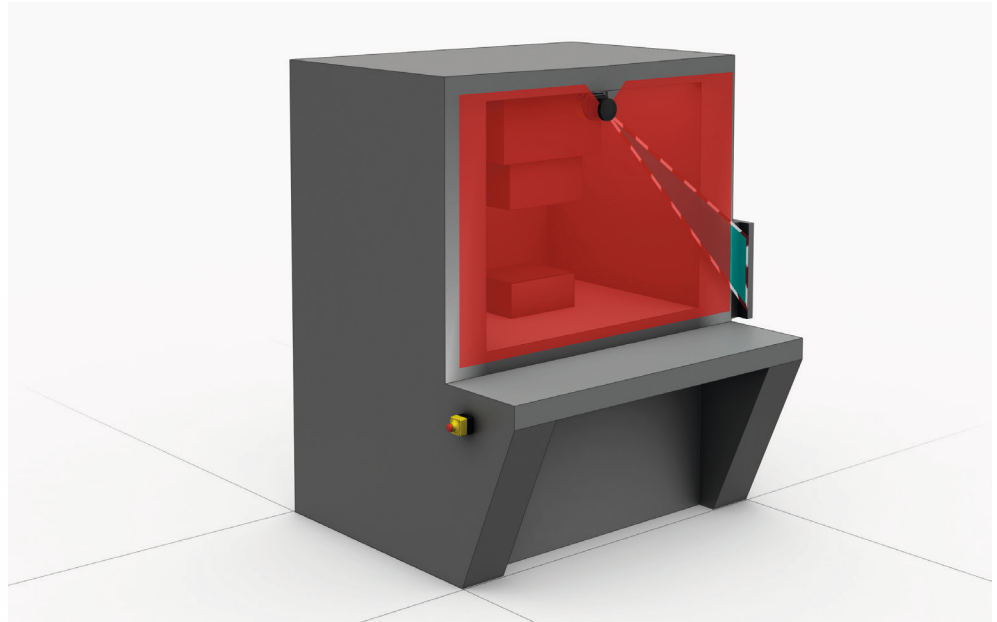


插图 15: 危险点保护: 手部检测

### 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。

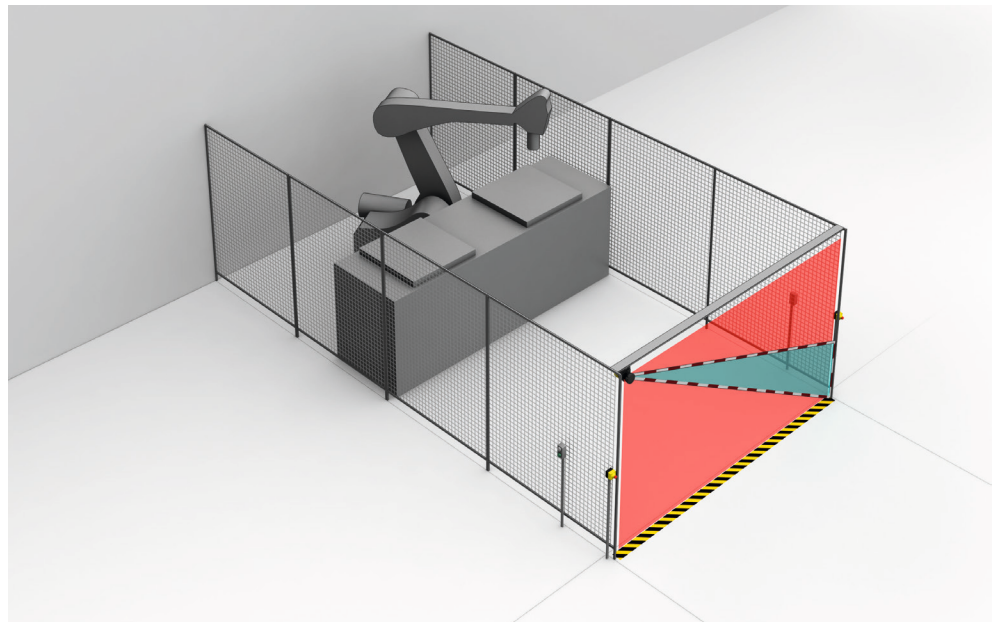


插图 16: 访问保护: 在访问危险区域时识别人员

### 动态危险区域保护

移动式料架危险区域保护适用于 AGV（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。

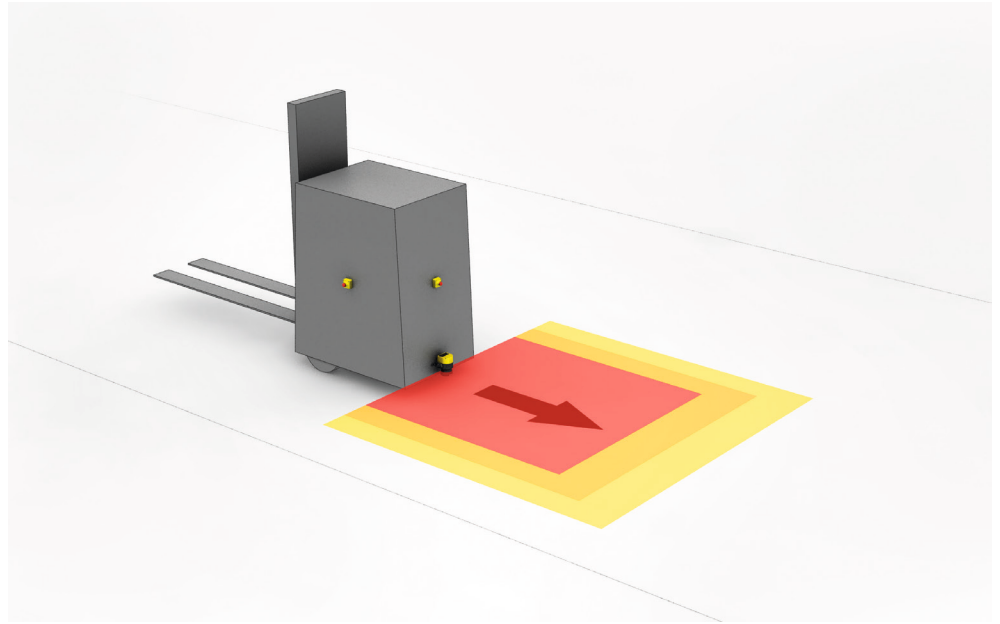


插图 17: 动态危险区域保护: 在接近车辆时识别人员

## 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。

- ▶ 使用安全激光扫描仪需经过风险评估。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。该风险评估的结果可能会使机器运营商必须履行制造商的义务。
- ▶ 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

#### 重要提示



#### 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。

- ▶ 无需安装附加的透明保护盖。
- ▶ 如果需要观察缝，为其设置足够尺寸，参见“尺寸图”，第 178 页。



#### 提示

如果您没有按照 ISO 13855:2010 整合产品，则必须进行个别影响分析。



### 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。

#### 确保高可用性：

- ▶ 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。
- ▶ 避免光学镜头罩上发生冷凝。

### 前提条件

- 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），即使安全输出端不会因此切换到关闭状态。
- 安装安全激光扫描仪，确保安全激光扫描仪的视野内没有障碍物干扰。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。

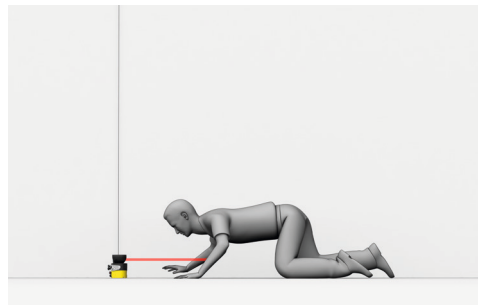


插图 18: 防止钻过

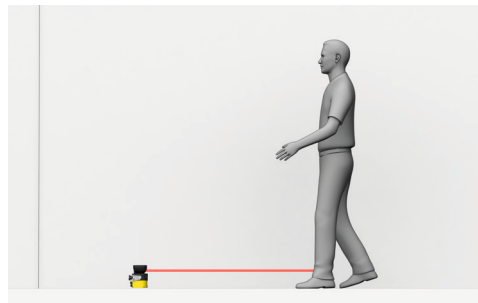
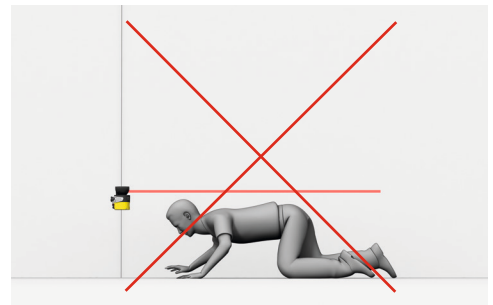
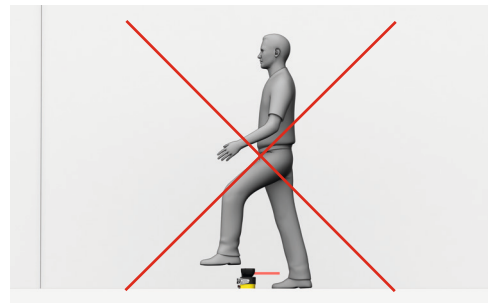


插图 19: 防止攀爬



### 相关主题

- ["装配", 第 69 页](#)

#### 4.3.1 防止干扰

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。

安全激光扫描仪可能受到扫描平面内强大外部光源的眩光影响。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。

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，可通过选择不同的防干扰模式来提高可用性，参见“附加干扰防护”，第 96 页。
- 设置更高的多重采样，可降低激光源对于安全激光扫描仪产生影响的可能性。为提高可用性，可在考虑到最小距离的情况下，将多重采样设置为应用中允许的最高值，参见“多重采样”，第 95 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”，第 193 页。
- 避免扫描平面中的外部光源。安装安全激光扫描仪，使其免受入射太阳光的眩光影响。请勿在扫描平面上直接布置卤素头灯、红外光源和频闪仪。



#### 提示

在任何情况下选择安装方式时均应遵守 ISO 13855:2010 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时，必须确保人员无法进入不安全区域而不被检测到。

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

#### 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套件进行安装，未检测到的区域会更大。

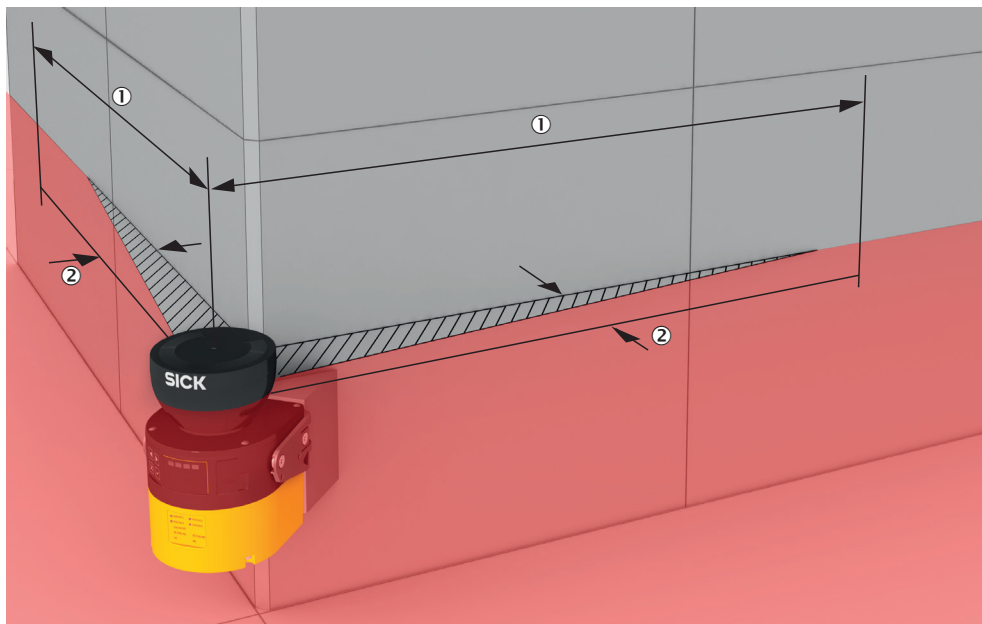


插图 20: 无保护区域

- 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箍架保护邻近区域。

### 利用折向板安装



插图 21: 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。
- ▶ 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 22: 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

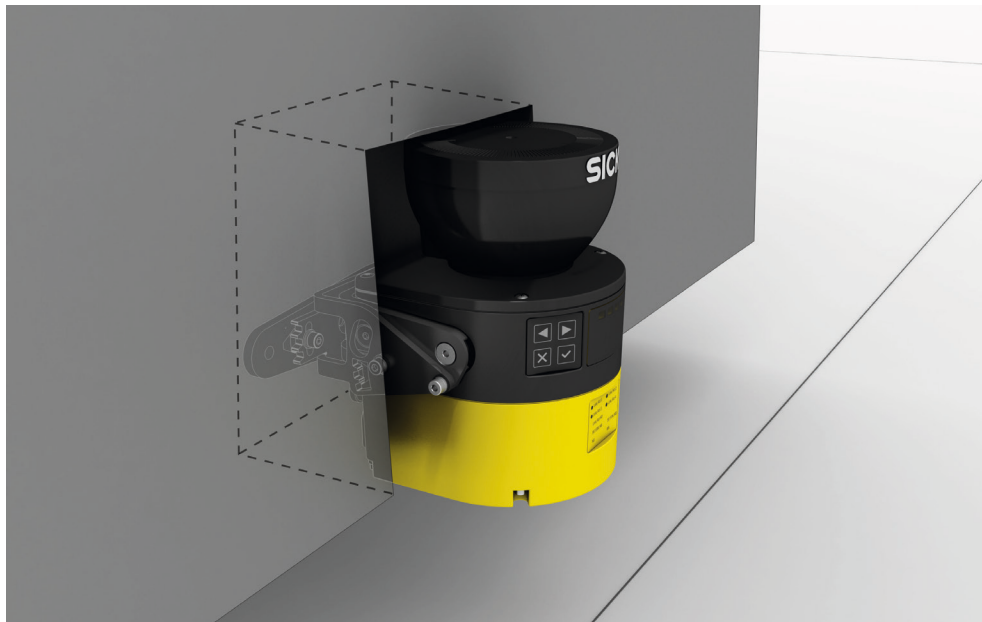


插图 23: 安装到车辆挡板内 (示例)

- ▶ 如果需要观察缝，请为其设置足够尺寸，参见 "尺寸图", 第 178 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，还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", 第 161 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

##### 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  $30^\circ$  时监控参考轮廓。安全激光扫描仪通过参考轮廓区域监控与周围轮廓（如一道墙）的距离，以识别意外调整或篡改。

##### 垂直运行时参考轮廓区域的构建

- 在许多情况下，使用地面或侧面垂直通道边界（例如门框）作为参考轮廓是合理的。
- 参考轮廓区域的分辨率规定了轮廓内间隙的大小或参考轮廓区域内物体的大小，以便参考轮廓区域在任何情况下都能检测到间隙或物体。在某些情况下，较小的间隙或物体也可能会触发检测。
- 监控轮廓的长度必须大于设置的参考轮廓区域的分辨率。
- 参考轮廓区域具有可调节的公差带。如果安全激光扫描仪未在公差带内检测到参考轮廓，所有安全输出端会切换到关闭状态。在 Safety Designer 中可在两个方向上（近和远）定义围绕参考轮廓的公差带。

- 要实现高可用性，建议将正公差带（远）和负公差带（近）分别设置为 TZ 值。（TZ = 安全激光扫描仪的容差范围，参见“数据表”，第 156 页。）
- 公差带不得过宽。在闯入保护区域旁的危险点发生之前，参考轮廓区域必须识别到与参考轮廓的偏差。可能因位置或取向的变化而出现偏差。
- 如果参考轮廓表示受保护开口的边缘，负公差带和正公差带的总和则不得大于保护区域的分辨率。
- 如果参考轮廓不表示受保护开口的边缘，负公差带和正公差带的总和则不得大于超出部分。
- 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。

### 危险点保护中的保护区域和参考轮廓区域

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  $o$ ：

$$o \geq (2 \times TZ) - d$$

其中：

- $o$  = 保护区域多于开口的超出部分
- TZ = 安全激光扫描仪的容差范围，参见“数据表”，第 156 页
- $d$  = 设置的分辨率

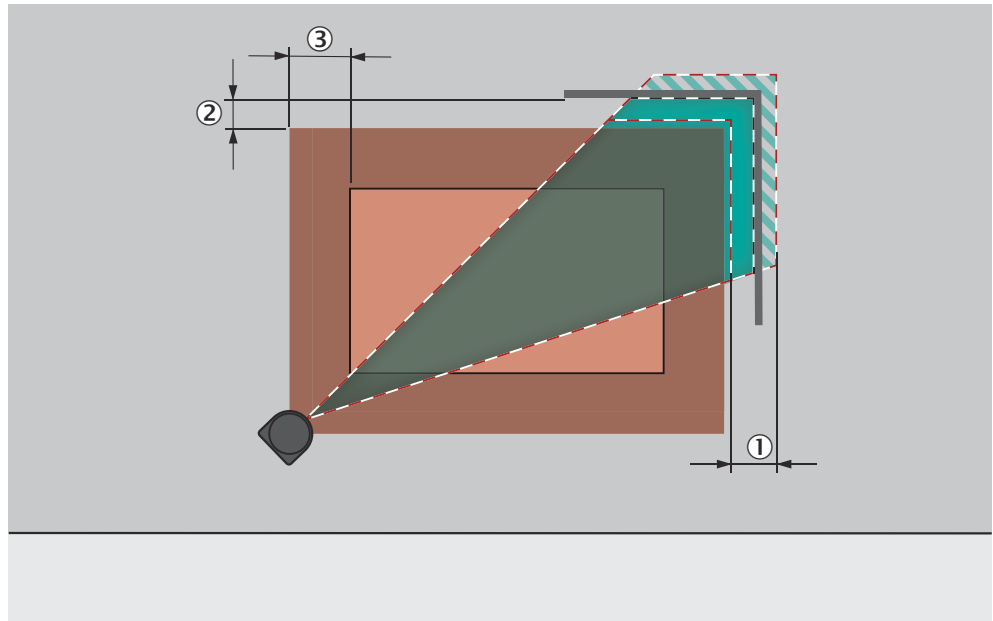


插图 24: 开口前的保护区域超出部分

- ① 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

### 访问保护中的保护区域和参考轮廓区域

- 如果参考轮廓表示受保护开口的边缘，则其与保护区域的距离不得超过 100 mm。如需实现高可用性和得到充分保护，建议距离为 TZ 值。（TZ = 安全激光扫描仪的容差范围，参见“数据表”，第 156 页。）
- 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  $o$ 。

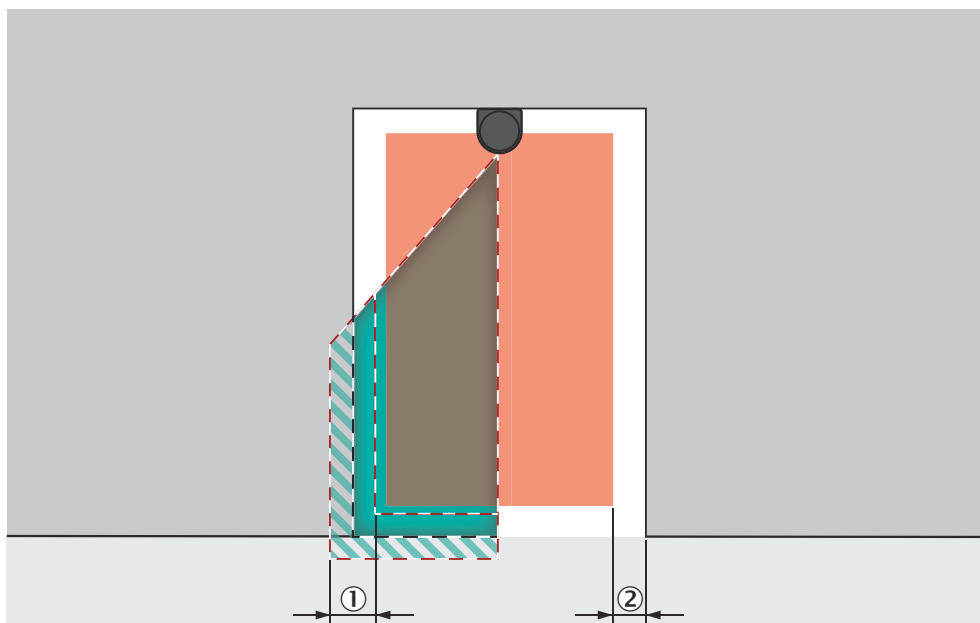


插图 25: 参考轮廓区域的公差带 (受保护开口内的保护区域, 受保护开口的边缘 = 参考轮廓)

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

#### 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

- ▶ 设置监控事件切换的时间点, 确保在出现危险状态之前, 安全激光扫描仪就已识别到保护区域内到达足够的最小距离的人员。



##### 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。其中包括例如网络循环响应时间和控制系统的处理时间。

- ▶ 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:

- 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:

$$t_{CSR} = t_i$$

其中:

- $t_{CSR}$  = 监控区域切换所需的时间，单位：毫秒 (ms)
  - $t_l$  = 所选切换方式的处理时间，单位：毫秒 (ms)
    - 通过网络的切换信号： $t_l = 28 \text{ ms}$
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：  
 $t_{CSA} = (n - n_{CS}) \times t_S$   
 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： $n = 2$ )
  - $n_{CS}$  = 监控事例切换后多重采样 (在设置为快速 (预设) 时： $n_{CS} = 1$ ，在设置为可靠时： $n_{CS} = n - 1$ ，在设置为用户定义时： $n_{CS} \leq n - 1$ )
  - $t_S$  = 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。必要的提前时间  $t_{CSP}$  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

在固定应用中，以水平扫描平面安装安全激光扫描仪，例如，在危险区域未被物理防护装置整体封闭的机器上。在料架危险区域防护中，安全激光扫描仪识别到人员的腿部。保护区域平行于人员的接近方向。

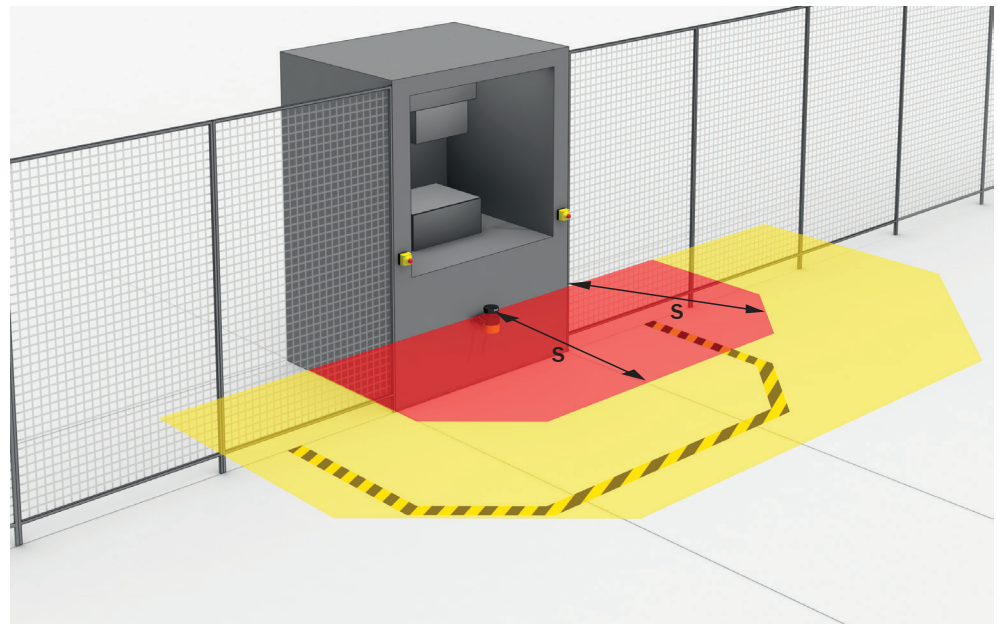


插图 26: 可实现危险区域保护的带水平扫描平面的静态应用



### 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。

### 4.3.6.1 保护区

#### 概览

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 至 70 mm 的分辨率适合危险区域防护。

#### 重要提示



#### 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。
- ▶ 对于分辨率为 70 mm 的料架危险区域保护：将安全激光扫描仪安装在至少 300 mm（扫描平面的高度）的高度。
- ▶ 如果安全激光扫描仪无法安装在至少 300 mm 的高度上，则使用更精细的分辨率，参见“计算所需的分辨率”，第 37 页。



#### 提示

如果保护区应尽可能小，由于各种相关性，您可能需要使用不同的扫描周期时间多次计算最小距离（反复计算）。<sup>2)</sup>

计算最小距离时始终注意实际响应时间，参见“响应时间”，第 161 页。

1. 首先根据响应时间计算扫描周期时间较小时的最小距离。
2. 如果计算出的最小距离大于得出的保护区范围（参见“保护区范围”，第 162 页），则根据响应时间重新计算扫描周期时间较大时的最小距离。

### 4.3.6.2 计算最小距离

#### 概览

最小距离的计算要根据机器安装当地适用的国际或国家标准以及法定条例。

如果根据 ISO 13855:2010 计算最小距离，则最小距离取决于以下几点：

- 机器停机时间（从传感器功能触发到危险机器状态结束之间的时间间隔，包括网络中的信号传输延时和控制器中的处理时间）
- 防护设备的响应时间，参见“响应时间”，第 161 页
- 人员到达或接近速度
- 安全激光扫描仪的分辨率（检测能力）
- 接近方式：平行

<sup>2)</sup> 所需的最小距离还取决于安全激光扫描仪的响应时间，因此也取决于扫描周期时间。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。

- 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
- 扫描平面的高度
- 监控情况之间的切换时间

### 重要提示



#### 提示

可参阅标准 ISO 13855:2010 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 13855:2010 计算最小距离 S 的示例

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:

$$S = 1,600 \text{ mm/s} \times T + TZ + Z_R + C_{RO}$$

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和信号传播时间在内的机器停止/停机时间）
- TZ = 安全激光扫描仪的容差范围，参见“数据表”，第 156 页
- $Z_R$  = 针对反射造成的测量误差的延伸距离（单位为毫米，mm）
- $C_{RO}$  = 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

所有设备：如果回射器处于防护设备附近（回射器与保护区域的距离  $\leq 6 \text{ m}$ ），应当考虑延伸距离  $Z_R = 350 \text{ mm}$ 。

在固定应用中，最大保护区域范围为 9 m 的设备：距离保护区域  $\leq 6 \text{ m}$  的高反射性表面（如裸金属、瓷砖）在激光束垂直射入时的表现类似于回射器。如果朝向垂直射入激光束方向的保护区域比保护区域范围大 50%，则应当考虑在该方向上的延伸距离  $Z_R = 350 \text{ mm}$ 。<sup>3)</sup>延伸距离  $Z_R$  应当至少在垂直入射激光束周围保持  $3 \times d$ （ $d$  = 设定物体分辨率）的宽度。

### 用于防止伸手到上方的延伸距离 $C_{RO}$

在某些情况下，在保护装置关闭危险状态之前，一个人可能已经伸手到危险区域上方。延伸距离  $C_{RO}$  可防止此情况发生。

3) 保护区域范围取决于设置的扫描周期时间和分辨率。

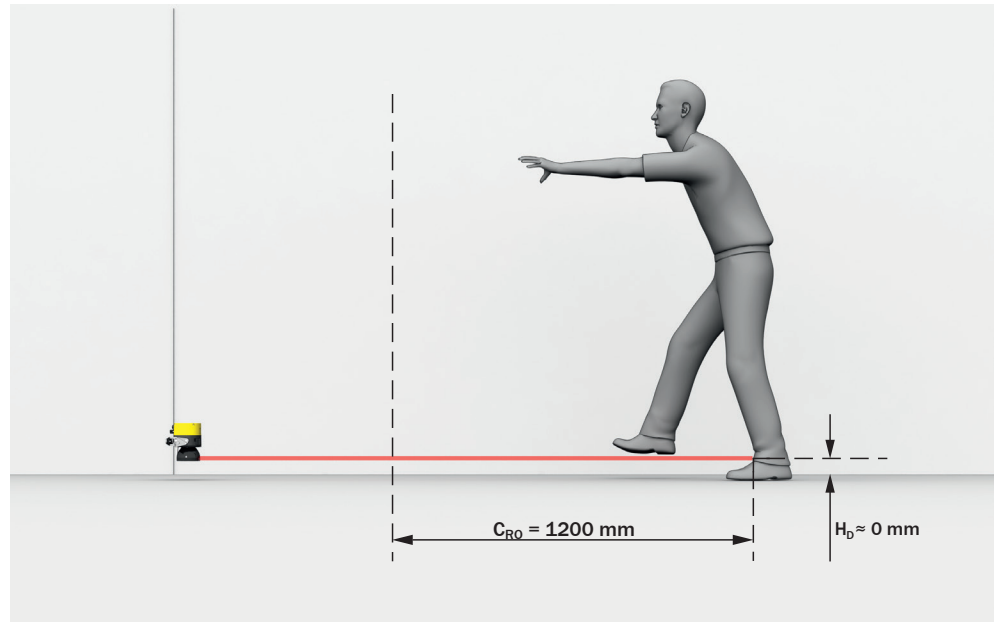


插图 27: 安装在低处时防止伸手过去 (尺寸: mm)

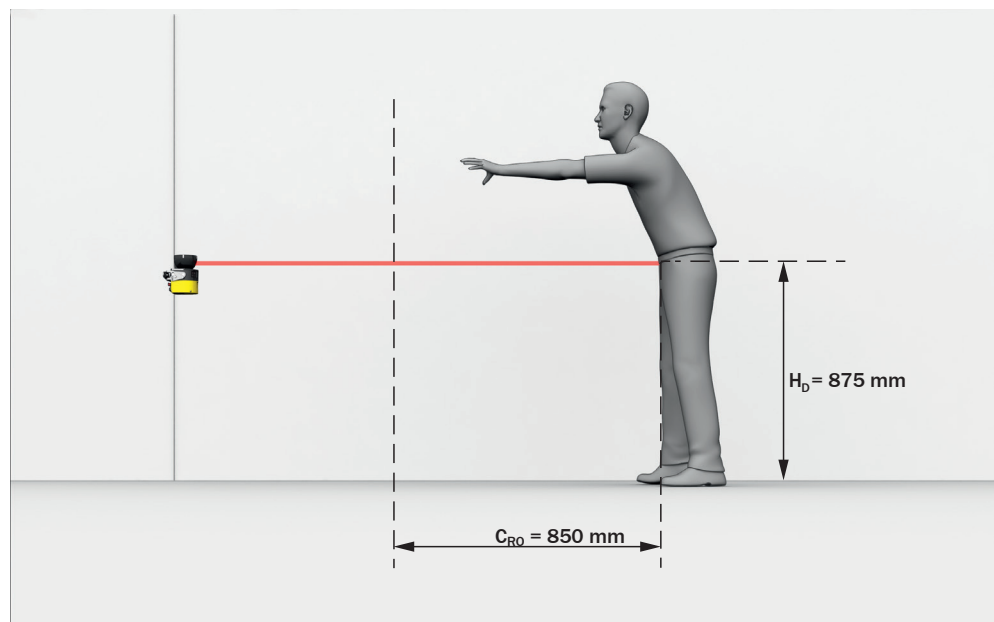


插图 28: 安装在高处时防止伸手过去 (尺寸: mm)

最小距离的必要延伸距离取决于保护区域扫描平面的高度。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 $C_{RO}$

- ▶ 如果机器前方提供有足够的空位，请把 1,200 mm 作为延伸距离  $C_{RO}$ 。
- ▶ 如果要保持尽可能小的最小距离，请使用以下公式计算  $C_{RO}$ ：

$$C_{RO} = 1,200 \text{ mm} - (0.4 \times H_D)$$

其中：

- $H_D$  = 超出地面的保护区域高度 (单位为毫米, mm)。
- ✓ 如果结果  $C_{RO} \geq 850 \text{ mm}$ ，则使用算出的值作为延伸距离  $C_{RO}$ 。
- ✓ 如果结果  $C_{RO} < 850 \text{ mm}$ ，则使用  $C_{RO} = 850 \text{ mm}$  (此值对应于臂长，被认为

是用于防止伸手到上方的最小延伸距离)。

#### 4.3.6.3 扫描平面的高度

##### 概览

如果为料架危险区域防护选择 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 29, 第 36 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 30, 第 36 页)。

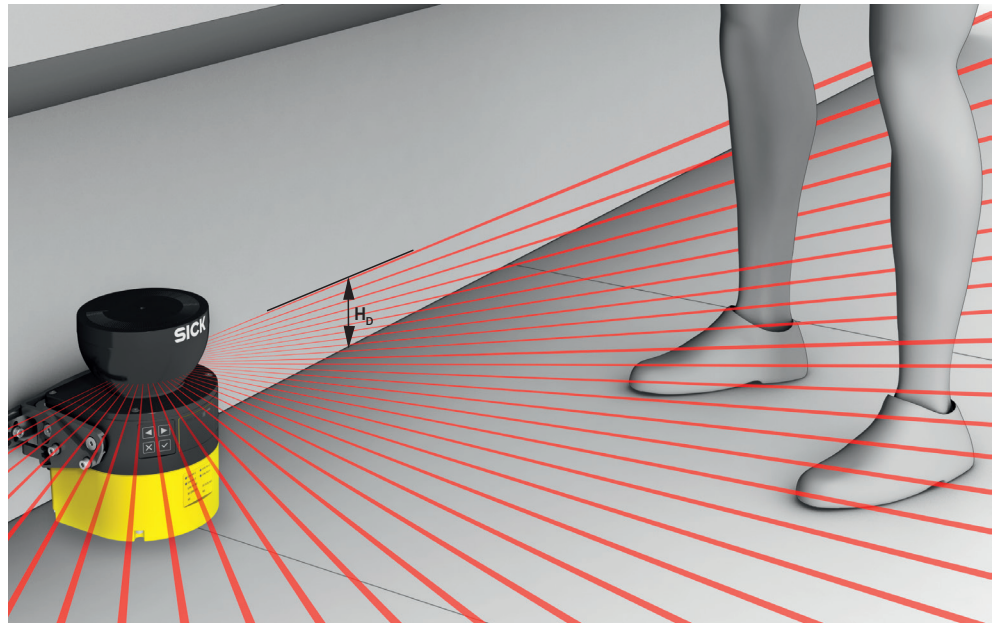


插图 29: 处于脚踝高度的扫描平面

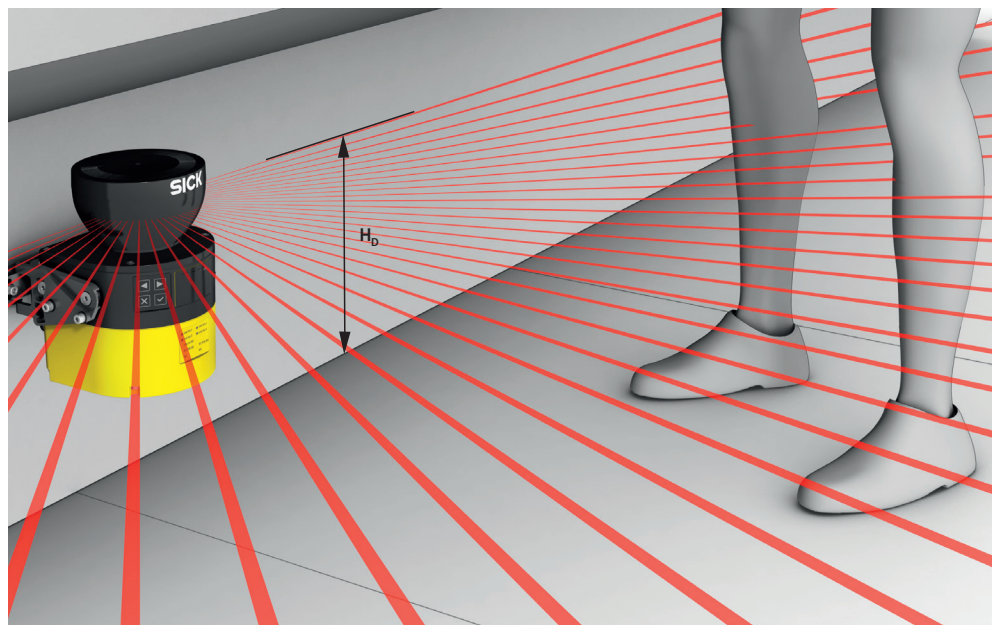


插图 30: 处于小腿高度的扫描平面

**重要提示****危险**

防护设备失效的危险

通过钻过方式可绕过防护设备。

- ▶ 通过适当安装安全激光扫描仪，避免人员在保护区域下方爬行。
- ▶ 如果安装保护装置高于 300 mm，则必须采取额外措施避免在下方爬行。

**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。
- ▶ 对于分辨率为 70 mm 的料架危险区域保护：将安全激光扫描仪安装在至少 300 mm（扫描平面的高度）的高度。
- ▶ 如果安全激光扫描仪无法安装在至少 300 mm 的高度上，则使用更精细的分辨率，参见“计算所需的分辨率”，第 37 页。

**计算所需的分辨率**

如果指定了保护区域（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：

- $d_r$  = 安全激光扫描仪的最低允许分辨率（单位为毫米，mm）
- $H_D$  = 超出地面的保护区域高度（单位为毫米，mm）
- ▶ 安全激光扫描仪的分辨率可以设置为预定值  $d$ 。如果结果  $d_r$  不匹配这些值，请选择更精细的分辨率（ $d \leq d_r$ ）。

**4.3.6.4 与墙壁的距离****概览**

如果保护区域延伸到墙壁或其他物体处，其可用性可能受影响。因此，请将保护区域和物体之间的距离列入计划。为确保可用性，建议距离为 TZ 值。（TZ = 安全激光扫描仪的容差范围，参见“数据表”，第 156 页。）

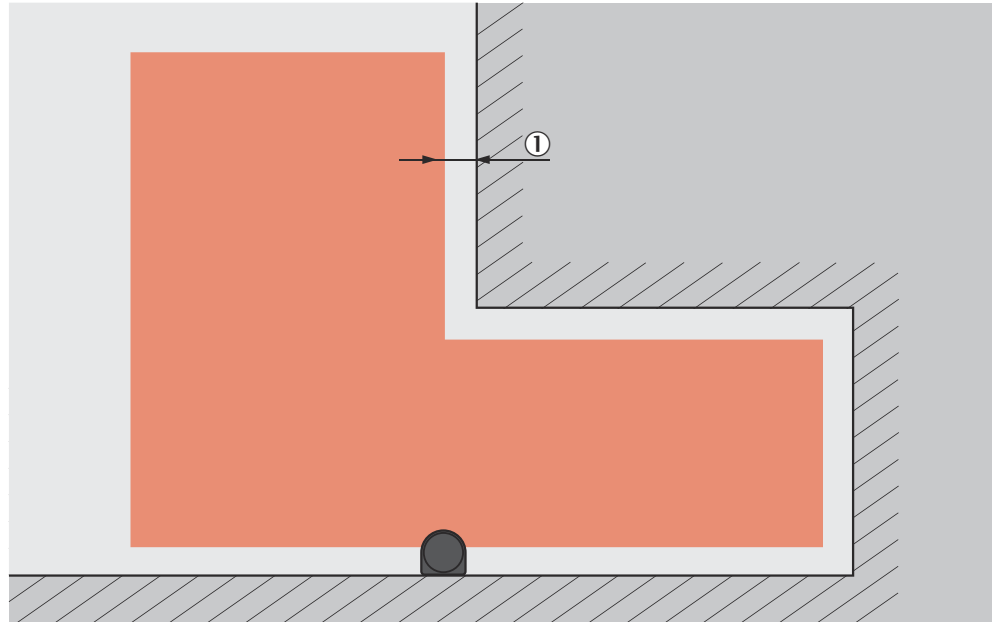


插图 31: 保护区域与墙壁的距离

- ① 建议的保护区域与墙壁的距离。

### 重要提示



#### 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。

如果保护区域与墙壁之间的距离很大，以至于一个人可以站在那里，则此人可能不会被检测到。必要时采取适当的措施防止这种情况，例如：

- ▶ 安装偏转板。
- ▶ 安装栅栏。

### 4.3.7 危险点保护

#### 概览

在固定应用中，以垂直扫描平面安装安全激光扫描仪，例如，在操作人员必须在作业危险点附近逗留的机器上。作业危险点前方有一个高度至少为 1,200 mm 的固定栅栏。通过此栅栏，操作人员可穿过扫描平面干预作业危险点。但操作人员无法爬上此栅栏。如果不存在此栅栏，可能需要进入保护。

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。保护区域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。

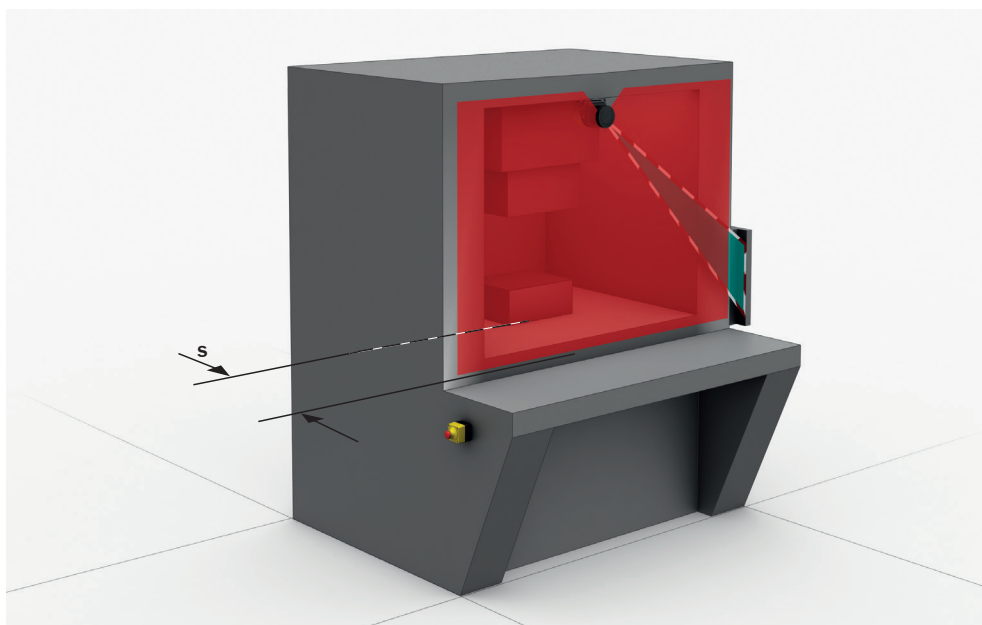


插图 32: 可实现危险点保护的垂直运行时的静态应用

### 重要提示



#### 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。

由于最高分辨率为 30 mm，安全激光扫描仪不适用于手指检测。

- ▶ 切勿将安全激光扫描仪用于必须实现手指检测的应用中。
- ▶ 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", 第 29 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内 (回射器与保护区域的距离  $\leq 6$  m)，则可能无法检测或者无法及时检测待保护的人员和身体部位。

- ▶ 尽可能避免接收器处于保护区域平面中。
- ▶ 回射器处于保护区域平面内时：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。



#### 危险

防护设备失效的危险

设备的最大保护区域范围 9 m：与保护区域间隔  $\leq 6$  m 的强反射表面 (例如裸露的金属，瓷砖) 在激光束垂直射入时类似于回射器。如果朝向垂直射入激光束方向的保护区域比有效保护区域范围大 50%，则可能无法检测或者无法及时检测待保护的人员和身体部位。

- ▶ 尽可能避免强反射面处于保护区域平面中。
- ▶ 强反射面处于保护区域平面中时：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

必须如此设计保护区，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。

在许多情况下，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。

- ▶ 安装安全激光扫描仪时，始终确保无法用手包住设备和伸到设备后面。
- ▶ 必要时采取合适的辅助措施。



### 提示

所需的最小距离还取决于安全激光扫描仪的设定分辨率。选择分辨率时注意下列提示：

- 如果选择较细分辨率，保护区范围会较小，因此保护区仅适合较小的作业危险点。但所需的最小距离较小，因此您可以将安全激光扫描仪安装在更靠近作业危险点的位置。
- 如果选择较粗分辨率，保护区范围会较大并且保护区也适合较大的作业危险点。但所需的最小距离更大，因此您必须将安全激光扫描仪安装在离作业危险点更远的位置。

### 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或国家标准以及法定条例。

如果根据 ISO 13855:2010 计算最小距离，则最小距离取决于以下几点：

- 机器停机时间（从传感器功能触发到危险机器状态结束之间的时间间隔，包括网络中的信号传输延时和控制器中的处理时间）
- 防护设备的响应时间，参见“响应时间”，第 161 页
- 人员到达或接近速度
- 安全激光扫描仪的分辨率（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 13855:2010 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 13855:2010 计算最小距离 S 的示例

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：

$$S = 2,000 \text{ mm/s} \times T + 8 \times (d - 14 \text{ mm})$$

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和信号传播时间在内的机器停止/停机时间）
- 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  $500 \text{ mm}$  作为最小距离。

#### 4.3.8 访问保护

##### 概览

在固定式应用中，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进入危险区域。在进入保护中，安全激光扫描仪检测整个身体的侵入。保护区域垂直于人员的接近方向。

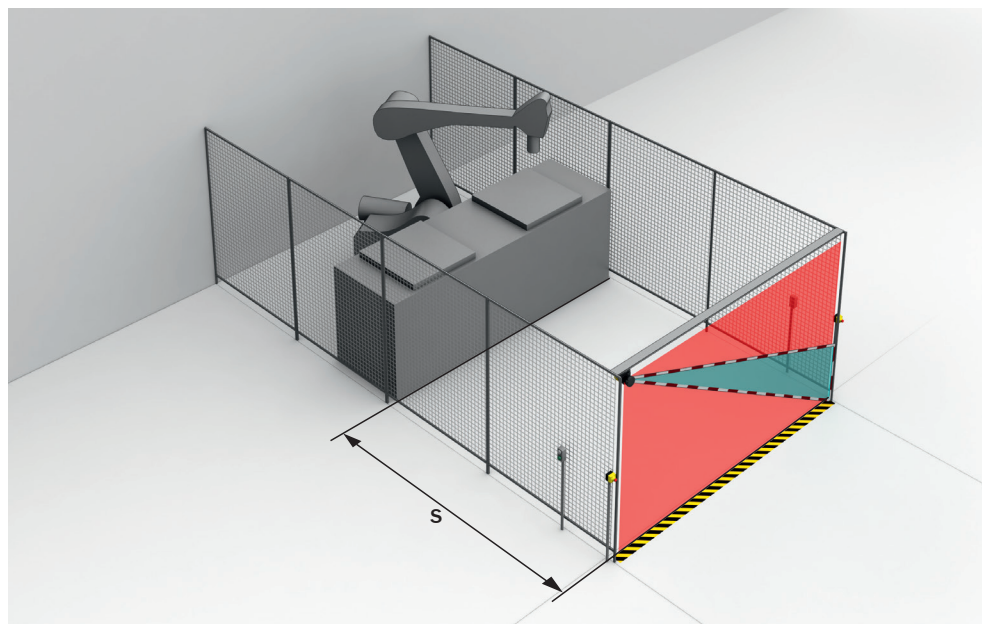


插图 33: 可实现访问保护的垂直运行时的静态应用

**重要提示****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", 第 29 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内 (回射器与保护区域的距离  $\leq 6$  m)，则可能无法检测或者无法及时检测待保护的人员和身体部位。

- ▶ 尽可能避免接收器处于保护区域平面中。
- ▶ 回射器处于保护区域平面内时：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。

**危险**

防护设备失效的危险

设备的最大保护区域范围 9 m：与保护区域间隔  $\leq 6$  m 的强反射表面 (例如裸露的金属，瓷砖) 在激光束垂直射入时类似于回射器。如果朝向垂直射入激光束方向的保护区域比有效保护区域范围大 50%，则可能无法检测或者无法及时检测待保护的人员和身体部位。

- ▶ 尽可能避免强反射面处于保护区域平面中。
- ▶ 强反射面处于保护区域平面中时：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。

**4.3.8.1 保护区域****概览**

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。

在进入保护中，最小距离通常决定着安全激光扫描仪所安装的位置。

为了使安全激光扫描仪可靠地检测行人，保护区域应当覆盖最小区域：

- 根据 ISO 13855:2010，保护区域下边缘最大距地面 300 mm。
- 分辨率  $< 150$  mm：根据 ISO 13855:2010，保护区域上边缘必须最小距地面 900 mm。
- 分辨率 150 mm：保护区域上边缘必须最小距地面 1,100 mm。
- 分辨率 200 mm：保护区域上边缘必须最小距地面 1,400 mm。
- 最大保护区域范围为 9 m 的设备：保护区域上边缘必须最小距地面 1,400 mm。

**重要提示****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。

**4.3.8.2 计算最小距离****概览**

最小距离的计算要根据机器安装当地适用的国际或国家标准以及法定条例。

如果根据 ISO 13855:2010 计算最小距离，则最小距离取决于以下几点：

- 机器停机时间（从传感器功能触发到危险机器状态结束之间的时间间隔，包括网络中的信号传输延时和控制器中的处理时间）
- 防护设备的响应时间，参见“响应时间”，第 161 页
- 人员到达或接近速度
- 安全激光扫描仪的分辨率（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

**重要提示****提示**

可参阅标准 ISO 13855:2010 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 13855:2010 计算最小距离 S 的示例**

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。

- ▶ 利用下列公式计算 S：

$$S = 1,600 \text{ mm/s} \times T + 850 \text{ mm}$$

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和信号传播时间在内的机器的停止/停机时间）

接近速度已包含在公式中。

**4.3.9 动态危险区域保护**

在移动式应用中，安全激光扫描仪以水平扫描平面安装在例如自动导航车上。在移动式料架危险区域防护中，因车辆移动而形成的危险区域由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。

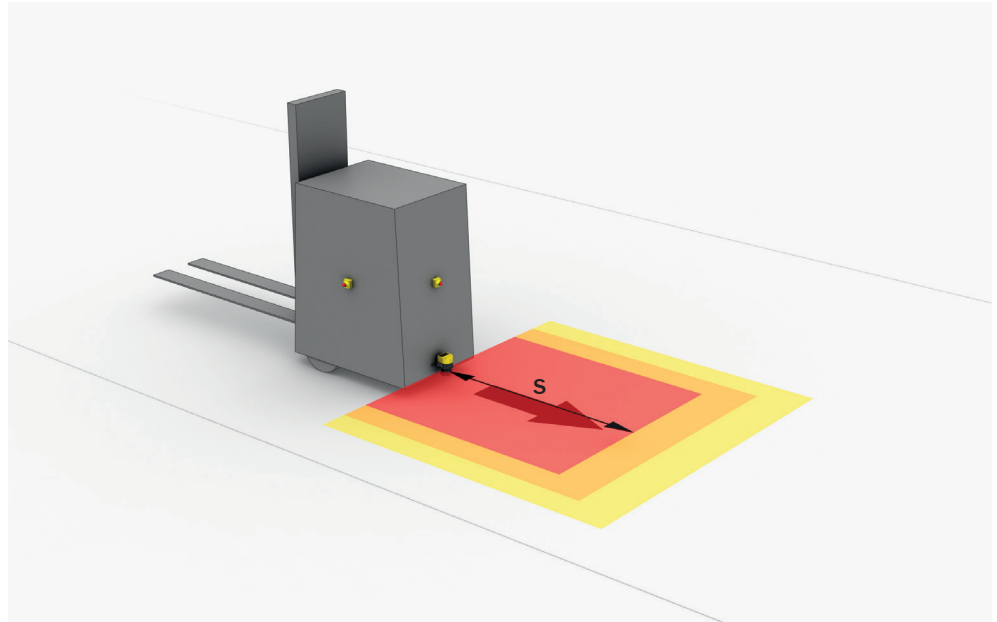


插图 34: 可实现危险区域保护的动态应用



### 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. 在考虑下述附加条件的情况下，根据您的应用要求计算所需的保护区最小尺寸。
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。



### 提示

- 在移动应用中，70 mm 的分辨率（腿部检测）足以识别出人。不同于固定式危险点保护，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。
- 在随后的计算示例中仅考虑车辆速度，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。

#### 4.3.9.1 保护区长度

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长度。计算保护区长度时必须单独考虑到转弯行驶的影响。

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。

#### 延伸距离 $Z_R$ ，针对反射造成的测量误差

所有设备：如果回射器处于防护设备附近（回射器与保护区的距离  $\leq 6$  m），应当考虑延伸距离  $Z_R = 350$  mm。

如果您使用碰撞保护区，并且基准目标靠近保护区（距离  $\leq 6$  m），您必须始终考虑延伸距离  $Z_R$ 。

### 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。

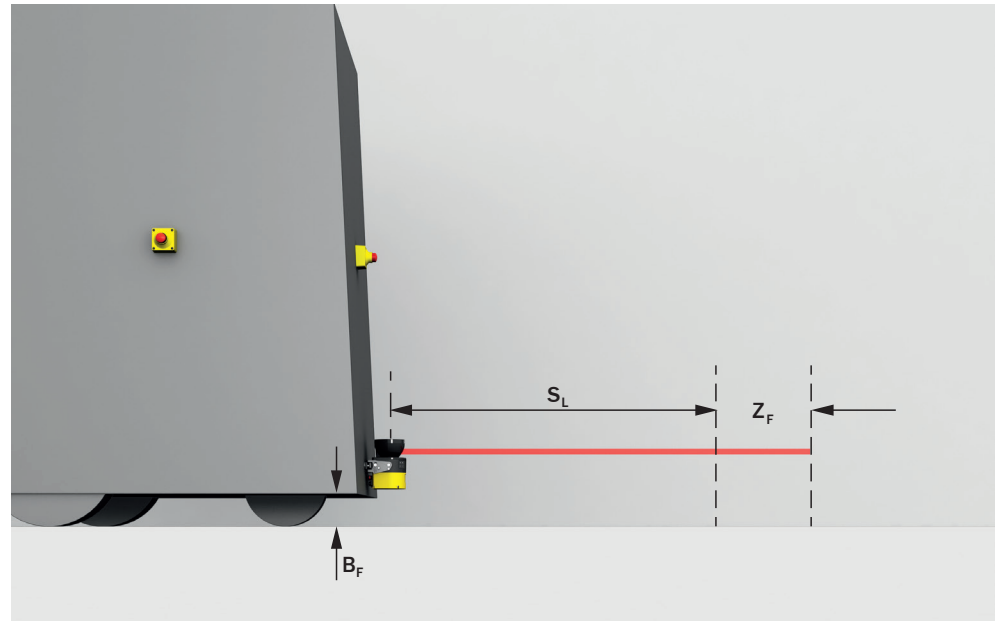


插图 35: 针对无离地间隙情况的总计延伸距离

$B_F$  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。

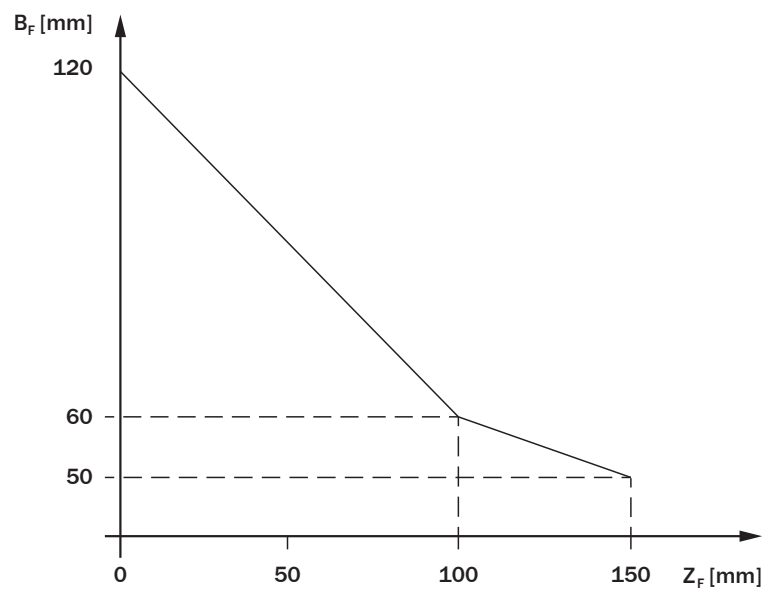


插图 36: 针对无离地间隙情况的最小延伸距离

$B_F$  离地间隙 (mm)

$Z_F$  针对无离地间隙情况的延伸距离 (mm)

### 计算保护区域长度 $S_L$ 的示例

$$S_L = S_A + TZ + Z_R + Z_F + Z_B$$

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)
- $TZ$  = 安全激光扫描仪的容差范围, 参见 "数据表", 第 156 页
- $Z_R$  = 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内的行进距离 (包括信号传播时间)。



### 提示

随着速度攀升, 车辆制动距离不呈线性, 而是呈平方级延长。

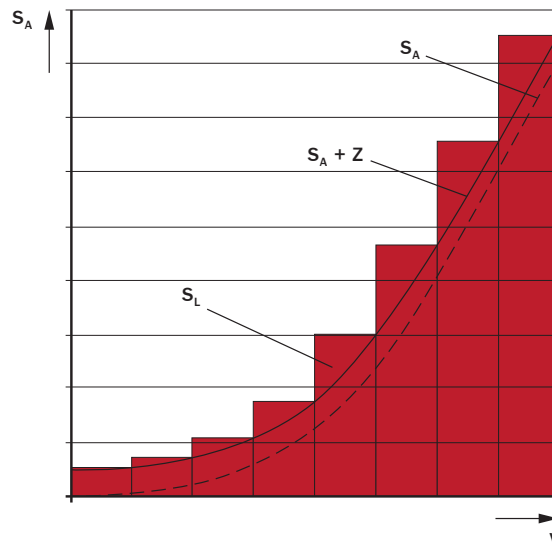


插图 37: 取决于车辆速度的停车距离

- $v$  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

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

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 (包括信号传输时间) 响应时间期间的行进距离 (单位为毫米, mm)
- $S_{AnS}$  = 安全激光扫描仪的响应时间内的行进距离 (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", 第 161 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)

#### 4.3.9.2 保护区域宽度

保护区域的宽度必须做到: 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)。计算保护区域宽度时必须单独考虑到转弯行驶的影响。

##### 延伸距离 $Z_R$ , 针对反射造成的测量误差

所有设备: 如果回射器处于防护设备附近 (回射器与保护区域的距离  $\leq 6$  m), 应当考虑延伸距离  $Z_R = 350$  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", 第 45 页。

##### 计算保护区域宽度 $S_B$ 的示例

$$S_B = F_B + 2 \times (TZ + Z_R + Z_F)$$

其中:

- $S_B$  = 保护区域宽度 (单位为毫米, mm)
- $F_B$  = 车辆宽度 (单位为毫米, mm)
- $TZ$  = 安全激光扫描仪的容差范围, 参见 "数据表", 第 156 页
- $Z_R$  = 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域。确保车辆左右两侧均存在延伸距离。

#### 4.3.9.3 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时, 确保扫描平面在各处处于最大 200 mm 的高度上。

如果扫描平面处于最大 200 mm 的高度上, 则能可靠地检测到平躺的人员。大多数情况下, 超出地面 150 mm 的安装高度 (扫描平面的高度) 较为合适。

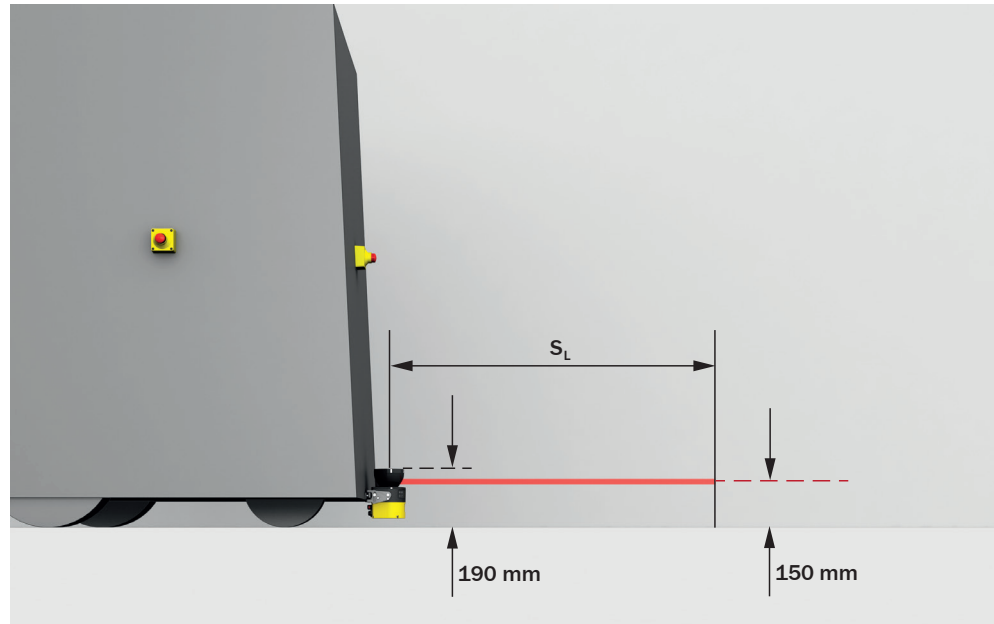


插图 38: 建议安装高度

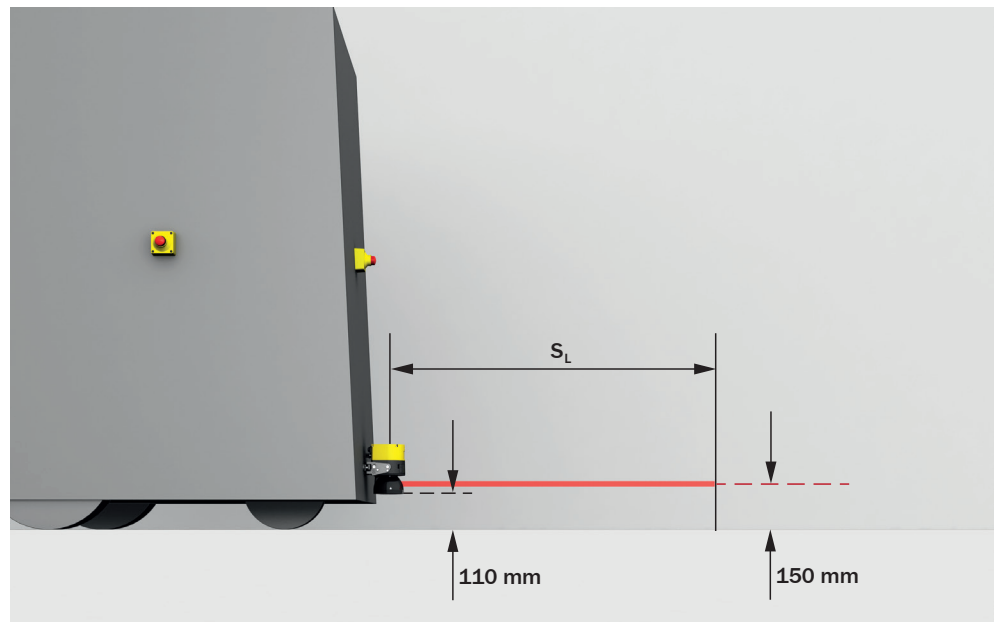


插图 39: 反向安装时的建议安装高度

### 相关主题

- ["扫描平面", 第 166 页](#)

### 4.3.10 窄巷道中的移动防护

#### 前提条件

对于在窄巷道中使用地面运输工具，必须满足以下文件的要求：

- DIN 15185-2: 地面运输工具 – 安全要求 – 第 2 部分: 在窄巷道中使用
- DGUV 第 68 条 (原: BGV D27) : 地面运输工具安全生产条例 (德国法定意外保险协会, DGUV)
- VDMA 指令: 使用窄巷道地面运输工具的地面 (VDMA, 2010 年 9 月)

- 在窄巷道中使用地面运输工具时的人员保护（贸易和货物物流专业协会（BGHW））
- 在窄巷道内进行货架操作的地面运输工具上对人员保护系统进行测试的建议（贸易和货物物流专业协会（BGHW））
- 窄巷道中人员保护的清单（贸易和货物物流专业协会（BGHW））

这些文件在大多数情况下只有德语版本。如果使用碰撞保护区域，必须满足所有要求。

### 特殊要求

DIN 15185-2 和 DGUV 第 68 条特别提出以下要求：

- 在窄巷道中不得有交叉的横向过道。专门作为操作人员逃生通道的横向过道除外。
- 地面运输工具的导向间隙和安全激光扫描仪扫描平面的垂直间隙影响着整个系统的检测可靠性和可用性。相对于窄巷道中地面运输工具对称中心位置的最大允许角度误差决定了导向间隙，该角度误差为  $\pm 0.3^\circ$ 。除导向间隙外，由于安全激光扫描仪的角度分辨率，还可能出现额外的测量误差（参见“数据表”，第 156 页）。在确定保护区域和碰撞保护区域的尺寸时，必须考虑到全部角度误差。
- 地面运输工具在离开窄巷道或到达断头路的末端位置之前，必须自动制动至最高 2.5 km/h 或直至进入停止状态。
- 当地面运输工具进入窄巷道时，必须自动激活保护区域（过道检测）。必须尽早激活保护区域。
- 在驶离过道时，保护区域必须处于激活状态，直到离开窄巷道。

VDMA 指令“使用窄巷道地面运输工具的地面状况”特别包含以下要求：

- 地面是平坦且水平的。沿着行驶轨道，在 4 m 长的范围内，不平整度小于 5 mm。

### 其他要求：

- 在扫描平面高度上，货架正面不应安装反射器。否则，保护区域或碰撞保护区域会触发不必要的关闭情况，地面运输工具的可用性因而会受到限制。
- 为了在高可用性的情况下正常运行，存放在扫描平面高度的货物不能超过货架正面而伸入到窄巷道中。否则，在保护区域和货架正面之间的规定距离内，不可能以地面运输工具可接受的可用性运行。

### 确定地面运输工具允许的导向间隙的示例

允许的最大角度误差是  $\pm 0.3^\circ$ 。

最高 9 m 保护区域范围的 microScan3 的角度分辨率在 50 ms 的扫描周期时间时为  $0.1^\circ$ 。

由此得出允许的导向间隙为  $\pm 0.2^\circ$ 。

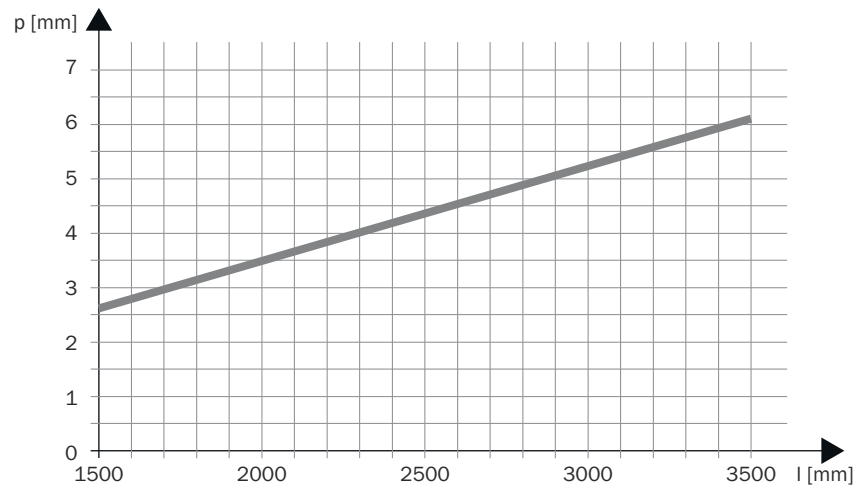


插图 40: 地面运输工具的允许导向间隙

**p** 每个导向件允许的最大间隙

**l** 前后导向件之间的距离

如果前后导向件之间的距离为 1.8 m，每个导向件允许的最大间隙则为  $\pm 3$  mm。

**确定车辆上的导向间隙：**

- 机械式导向时：如果左边的导向件与导轨接触（0 mm 间距），右边的导向件与导轨的间距则不能超过  $2 \times 3$  mm = 6 mm。
- 感应式导向时：地面运输工具与导向线的偏差最大为  $\pm 3$  mm。

#### 4.3.10.1 窄巷道中的保护区

##### 概览

如果窄巷道中的安全激光扫描仪不仅用于碰撞保护，还用于人员检测，那么除了碰撞保护区外，还必须额外配置一个保护区。

**建议区域功能不适合**，因为地面运输工具在通道中的位置是变化的，地面运输工具会做偏转运动。

在调试过程中必须用符合 DIN 15185-2 标准的测试样本进行行驶测试，以确保保护区的尺寸足够。

##### 保护区宽度

保护区必须足够宽，以便可靠地检测到货架正面边缘区域的人员。

如果保护区延伸到货架正面，其可用性可能受影响。因此，在保护区和货架正面之间需要有一定的距离。为确保可用性，建议距离为 TZ 值（TZ = 安全激光扫描仪的公差范围，参见“数据表”，第 156 页）。此外，地面运输工具的导向间隙也对可用性有影响，参见“确定地面运输工具允许的导向间隙的示例”，第 49 页。

符合 DIN 15185-2 标准的测试样本中轴线与货架正面的间距通常为 125 mm。<sup>4)</sup> 如果距离大于 125 mm，必须考虑到保护区长度的延伸距离。该距离不得超过 200 mm。

##### 保护区长度

保护区必须足够长，以便在所有条件下，在负荷或地面运输工具接触到人之前，地面运输工具会停下来。如果通过行驶测试确定所需的保护区长度，必须选择能导致最长停车距离的条件，例如可达到的最高速度、最大的预期负荷、最大的预期负荷尺寸和可能影响停车距离的地面条件。

4) 可以假设提供的装载辅助工具的外边缘，而不是货架正面。装载辅助工具对空货架的超出部分可以假设为最大 50 mm。

关于移动式料架危险区域的信息也适用于窄巷道。此外，您必须考虑到其他延伸距离。

#### 窄巷道中保护区长度的额外延伸距离

- 如果符合 DIN 15185-2 标准的测试样本中轴线与货架正面的间距超过 125 mm，必须考虑到保护区长度的附加延伸距离  $Z_D$ 。<sup>5)</sup>测试样本与货架正面之间的距离每增加 10 mm，延伸距离  $Z_D$  增加 200 mm。对于货架正面和测试样本之间允许的最大间距，延伸距离  $Z_D$  为 1500 mm。
- 如果安全激光扫描仪没有安装在地面运输工具的最前端，则在计算保护区长度时也必须考虑这一偏移量。 $L_{SLS}$  = 从安全激光扫描仪的安装位置到地面运输工具或负载前缘的最大距离。<sup>6)</sup>

$$S_L = S_A + TZ + Z_R + Z_F + Z_B + Z_D + L_{SLS}$$

其中：

- $S_L$  = 保护区长度（单位为毫米，mm）
- $S_A$  = 停车距离（单位为毫米，mm）
- $TZ$  = 安全激光扫描仪的容差范围，参见“数据表”，第 156 页
- $Z_R$  = 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）
- $Z_D$  = 货架正面与测试样本之间的额外距离的延伸距离，单位为毫米（mm）
- $L_{SLS}$  = 从安全激光扫描仪的安装位置到地面运输工具或负载前缘的最大距离

5) 可以假设提供的装载辅助工具的外边缘，而不是货架正面。装载辅助工具对空货架的超出部分可以假设为最大 50 mm。

6) 始终以所有地面运输工具在所有条件下的最大值为准。

示例

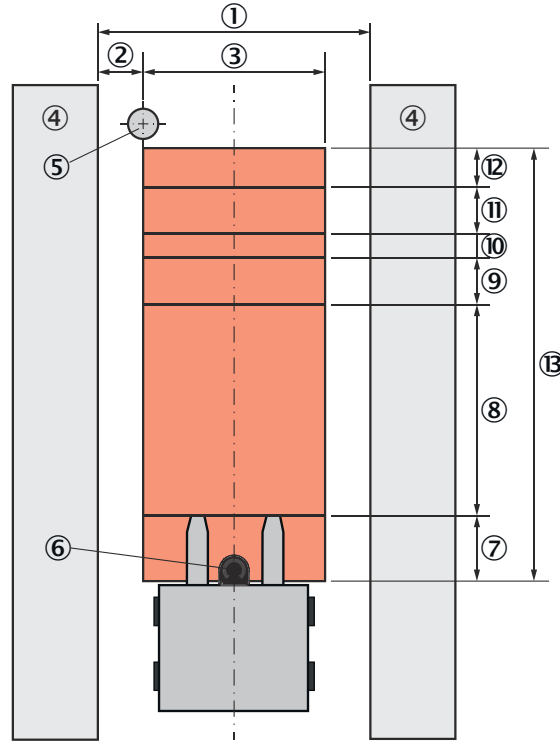


插图 41: 窄巷道中的保护区域

- ① 窄巷道的宽度
- ② 保护区域与货架正面之间的距离 = 测试样本与货架正面之间的距离
- ③ 保护区域宽度
- ④ 货架
- ⑤ 测试样本
- ⑥ 安全激光扫描仪
- ⑦  $L_{SLS}$  = 从安全激光扫描仪的安装位置到地面运输工具或负载前缘的最大距离
- ⑧  $S_A$  = 停车距离
- ⑨  $Z_B$  = 用于减弱车辆制动力的延伸距离
- ⑩  $Z_F$  = 针对无离地间隙的车辆延伸距离
- ⑪  $Z_R$  = 针对反射造成的测量误差的延伸距离
- ⑫  $T_Z$  = 安全激光扫描仪的容差范围
- ⑬  $S_L$  = 保护区域长度

假设值:

- $S_A = 3850 \text{ mm}$  <sup>7)</sup>
- $T_Z = 100 \text{ mm}$  (设备的保护区域范围最大为 9.0 m)
- $Z_R = 350 \text{ mm}$  (反射镜 (基准目标) 在扫描平面内, 由于使用了碰撞保护区域)
- $Z_F = 0 \text{ mm}$  (足够的离地间隙)
- $Z_B = 0 \text{ mm}$  (在  $S_A$  中已予以考虑)
- 窄巷道的宽度 = 2400 mm
- 安全激光扫描仪与货架正面之间的距离 = 1200 mm
- 保护区域与货架正面之间的距离: 100 mm
- $Z_D = 0 \text{ mm}$  (测试样本与货架正面之间的距离 = 100 mm)
- $L_{SLS} = 1200 \text{ mm}$

7) 最大负荷时的停车距离 = 3500 mm, 制动器的磨损系数 = 1.1

**计算保护区域的长度**

- $S_L = 3850 \text{ mm} + 100 \text{ mm} + 350 \text{ mm} + 0 \text{ mm} + 0 \text{ mm} + 0 \text{ mm} + 1200 \text{ mm}$   
= 5500 mm

**计算保护区域的宽度**

- 窄巷道的宽度 - (2 × 保护区域与货架正面之间的距离)
- $2400 \text{ mm} - (2 \times 100 \text{ mm}) = 2200 \text{ mm}$

**相关主题**

- ["检查方案", 第 64 页](#)
- ["动态危险区域保护", 第 43 页](#)

**4.3.10.2 窄巷道内的碰撞保护****概览**

可靠的防碰撞保护可以防止窄巷道中迎面来的地面运输工具的碰撞。

**重要提示****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。

碰撞保护区域不适用于人员检测。

- ▶ 不要用碰撞保护区域来检测人员。
- ▶ 如果要检测人员，应额外配置保护区域。
- ▶ 对于保护区域，如果附近有基准目标，要考虑到与反射有关的测量误差  $Z_R$  的延伸距离（回射器与保护区域的距离  $\leq 6 \text{ m}$ ）。

**前提条件**

- 只在窄巷道中使用碰撞保护区域。
- 地面运输工具只能从前面接近。
- 基准目标正确安装在所有地面运输工具的两个行驶方向上。
- 带有碰撞保护区域的安全激光扫描仪已正确安装在所有地面运输工具的两个行驶方向上。

**防碰撞保护**

安全激光扫描仪以水平扫描方式安装在窄巷道中行驶的地面运输工具上。由于配备碰撞保护，安全激光扫描仪对两辆地面运输工具相互移动时产生的危险区域采取安全措施。安全激光扫描仪可检测到附着在其他地面运输工具上的基准目标。碰撞保护区域平行于接近方向。

这种类型的防护装置适用于窄巷道内的应用，因为地面运输工具在那里的碰撞会对人员构成危险。

**相关主题**

- ["检查方案", 第 64 页](#)

**4.3.10.2.1 扫描平面的高度****前提条件**

- 扫描平面必须与地面平行。
- 为确保检测到迎面而来的地面运输工具，扫描平面必须与其他地面运输工具的基准目标处于同一高度。无论地面运输工具之间的距离如何，都必须如此。
  - 建议：将所有安全激光扫描仪安装在同一高度。
  - 如不可行，为应用程序中的每个扫描平面附加一个单独的基准目标。

- 扫描平面必须与车道平行。偏差不得超过  $\pm 0.1^\circ$ 。
- 地面运输工具移动时，碰撞保护区域必须是空闲的。必要时须提升起重装置（货叉）。
- 如果安全激光扫描仪也用于检测人员，则扫描平面不得高于 200 mm。如此即可确保可靠检测到躺在地上的人员。大多数情况下，超出地面 150 mm 的安装高度（扫描平面的高度）较为合适。

### 4.3.10.2.2

#### 基准目标

##### 前提条件

- 基准目标正确安装在所有地面运输工具的两个行驶方向上。
- 只有 SICK 提供的配件中的基准目标才可作为基准目标使用。
- 基准目标没有被切割、折叠或以其他方式被缩小。
- 基准目标安装在与其他地面运输工具上的安全激光扫描仪的扫描平面相同的高度上。无论地面运输工具之间的距离如何，情况都是如此。
- 如果并非所有的安全激光扫描仪都以相同的高度安装在所有地面运输工具上，则每辆地面运输工具上都要为每个扫描平面安装一个基准目标。
- 基准目标安装在一个垂直于行进方向的平面上。偏差小于  $20^\circ$ （即基准目标的表面法线与行驶方向的偏差小于  $20^\circ$ ）。
- 基准目标应尽可能地安装在地面运输工具前部的中心位置，以便迎面而来的地面运输工具的碰撞保护区域能够采集到基准目标，即使两辆地面运输工具都在做偏转运动。
- 基准目标应尽可能地安装在地面运输工具的前方。这样减少了基准目标被遮挡的风险。
- 如果基准目标被安装在一个凹陷的位置，则必须确保基准目标未被遮挡，例如被地面运输工具的部件、负载部件或安全激光扫描仪等遮挡。如果不能避免遮挡，则安装其他的基准目标，以便迎面而来的地面运输工具的碰撞保护区域始终至少能采集到一个基准目标。
- 每当地面运输工具处于使用碰撞保护区域的区域时，至少有一个基准目标的视野是清晰的。必要时须提升起重装置（货叉）。
- 基准目标的安装已确保在发生碰撞或其他机械影响时不会掉落或被损坏。
- 定期清洁基准目标并检查是否有损坏。

##### 与固定安装的结构（如货架）的最小距离

碰撞保护区域必须与沿行进路线一侧的固定安装的结构（如货架）有足够的距离。这可以防止地面运输工具在做偏转运动时，碰撞保护区域采集到相邻的货架结构。

为了使碰撞保护区域在任何时候都能采集整个基准目标，基准目标必须与货架有一个最小的侧面距离。

##### 计算与固定安装的结构的最小距离

$$D_{RT} = (L_{CPF} \times \tan \alpha) + TZ$$

- $D_{RT}$  = 当地面运输工具位于轨迹中心时，基准目标（外部边缘）与固定安装的结构的最小距离
- $L_{CPF}$  = 碰撞保护区域的长度<sup>8)</sup>
- $\alpha$  = 地面运输工具的最大偏离角度，包括安全激光扫描仪的角度分辨率<sup>9)</sup>
- $TZ$  = 安全激光扫描仪的容差范围，参见“数据表”，第 156 页

### 4.3.10.2.3

#### 碰撞保护区域的长度

##### 概览

碰撞保护区域的设计必须使两辆迎面而来的地面运输工具能够及时制动。碰撞保护区域必须足够长，以便在所有条件下，在两辆地面运输工具或其负荷相互接触之前，使其停下来。

8) 在所有出现的条件下，所有地面运输工具的最大值始终适用。

9) 始终以所有地面运输工具在所有条件下的最大值为准。

### 碰撞保护区域的长度计算

$$L_{\text{CPF}} = (2 \times L_{\text{Stop}}) + L_{\text{RT}} + L_{\text{SLS}} + Z_{\text{CPF}}$$

- $L_{\text{CPF}}$  = 碰撞保护区域的长度
- $L_{\text{Stop}}$  = 由碰撞保护区域触发的制动机构的最大停车距离，包括针对制动器磨损的任何必要延伸距离。停车距离必须考虑到安全激光扫描仪、控制器以及（必要时）其他元件的响应时间。<sup>10)</sup>
- $L_{\text{RT}}$  = 基准目标到地面运输工具前沿或负荷前沿的最大距离<sup>10)</sup>
- $L_{\text{SLS}}$  = 从安全激光扫描仪的安装位置到地面运输工具前沿或负荷的最大距离<sup>10)</sup>
- $Z_{\text{CPF}}$  = 由于测量公差而产生的碰撞保护区域的延伸距离 (100 mm)

#### 示例

- $L_{\text{Stop}} = 3850 \text{ mm}$ <sup>11)</sup>
- $L_{\text{RT}} = 1400 \text{ mm}$
- $L_{\text{SLS}} = 1200 \text{ mm}$
- $Z_{\text{CPF}} = 100 \text{ mm}$

$$L_{\text{CPF}} = (2 \times 3850 \text{ mm}) + 1400 \text{ mm} + 1200 \text{ mm} + 100 \text{ mm} = 10400 \text{ mm} = 10,4 \text{ m}$$

#### 4.3.10.2.4 碰撞保护区域的宽度

##### 概览

碰撞保护区域的设计必须使两辆迎面而来的地面运输工具能够及时制动。碰撞保护区域必须足够宽，以可靠地检测任何迎面而来的地面运输工具上的基准目标。必须选择碰撞保护区域的最小宽度，使碰撞保护区域能够采集到迎面而来的地面运输工具的基准目标，即使两个地面运输工具都做偏转运动。

由于地面运输工具的角度误差和安全激光扫描仪的测量准度，在碰撞保护区域和货架正面之间需要一定的距离。该距离应尽可能的小。为了获得较高的可用性和足够的保护，建议使用相当于 TZ 值的距离，再加上地面运输工具的导向间隙。（TZ = 安全激光扫描仪的容差范围，参见“数据表”，第 156 页。）

##### 碰撞保护区域的最小宽度

$$W_{\text{CPF}} = W_{\text{RT}} + (2 \times L_{\text{CPF}} \times \tan \alpha)$$

- $W_{\text{CPF}}$  = 碰撞保护区域的最小宽度
- $W_{\text{RT}}$  = 基准目标的宽度。在有几个基准目标的情况下：所有基准目标的宽度，即从左侧基准目标的左边缘到右侧基准目标的右边缘<sup>10)</sup>
- $L_{\text{CPF}}$  = 碰撞保护区域的长度<sup>10)</sup>
- $\alpha$  = 地面运输工具的最大偏离角度，包括安全激光扫描仪的角度分辨率

#### 示例

- $W_{\text{RT}} = 1400 \text{ mm}$ <sup>12)</sup>
- $L_{\text{CPF}} = 10400 \text{ mm}$
- $\alpha = 0.3^\circ$

$$W_{\text{CPF}} = 1400 \text{ mm} + (2 \times 10400 \text{ mm} \times \tan(0.3^\circ)) = 1400 \text{ mm} + 110 \text{ mm} = 1510 \text{ mm}$$

10) 在所有出现的条件下，所有地面运输工具的最大值始终适用。

11) 最大负荷时的停车距离 = 3500 mm，制动器的磨损系数 = 1.1

12) 2 个基准目标，每个宽 100 mm，距离 1200 mm。

## 4.4 与电气控制系统的连接

在本章节中可找到有关控制器中电气连接的重要信息。有关设备电气安装各个步骤的详细信息：参见“电气安装”，第 74 页。

关于接口分配的信息：参见“接口配置”，第 75 页。

### 使用前提条件

防护设备通过网络提供安全相关的关断信号。必须在机器控制系统中实现机器的安全评估和关闭。



### 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。
- 所有接地点必须连接到相同的地电位。
- 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。
- 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）。

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 电磁兼容性

#### 概览

发生故障时，安全组件将所有安全输出端切换到关闭状态，以排除潜在的危险状况。例如，对于与安全相关的设备来说，数据传输受到干扰就必然导致关机，即使对于非安全设备来说可以容许。

为了尽可能地避免电磁干扰，整个设备需要一个统一的接地方案。尤其是功能性接地必须通过合适的导体连接。对干扰敏感的电缆和干扰源应分开布线。

电磁干扰取决于产品的使用环境。产品根据现行标准进行了测试和认证。因此，在工业环境中使用时很可靠。

#### 屏蔽电缆

对于屏蔽电缆，应在两边和大面积上进行屏蔽。只有在合理的特殊情况下才能与该规定有所偏差。尤其是当使用电机或其他电感式消耗部件时，单边屏蔽不足以应对，因为单边屏蔽无法对电感干扰产生作用。

#### 功能性接地

必须连接功能性接地。必须按照设备的接地方案来连接。

连接功能性接地的方式：

- 备用 FE 接口
- M12 插头连接器处的引脚或螺纹
- 外壳背面或侧面的 M5 螺纹孔

功能性接地必须以低电感量连接，即用足够的导线横截面积和尽可能短的电缆长度。

可选的 FE 接口允许大的导线横截面积，例如在使用接地带时。

### 补充信息

更多信息请参见技术信息“Hintergrundwissen EMV”（订货号 8027030）。

#### 4.4.2 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。
- 
- 根据 IEC 60204-1，电源供应器必须能缓冲 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值的详细信息，参见“数据表”，第 156 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）。<sup>13)</sup>
  - 确保对安全激光扫描仪采取适当的电气保护。用于估算所需保险丝的电气数据，参见“数据表”，第 156 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。

#### 4.4.3 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。USB 接口只能临时用于配置和诊断。更多信息：参见“系统配置”，第 78 页和参见“故障排除”，第 139 页。

#### 4.4.4 PROFINET 协议

PROFINET (Process Field Network) 是用于工业自动化的基于以太网的网络。

凭借 PROFIsafe 配置文件，PROFINET 也适用于安全相关数据通信。

此接口也可用于配置、诊断和数据输出。

关于引脚分配的信息：参见“网络，用于 PROFINET PROFIsafe，数据输出，配置和诊断 (XF1, XF2)”，第 76 页

#### 4.4.5 重启联锁

根据使用地点适用的规定，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域与光幕间的空隙时，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。

13) 事实证明，根据 SELV 标准的电压供给在苛刻的环境中更加可靠。

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个安全输出均配备可配置的内部重启连锁。

在通过网络进行安全输出的情况下，可通过网络信号进行复位。

如果使用内部重启连锁，对于机器操作人员，适用于下列流程：

- 1 安全激光扫描仪的安全输出在保护区域被中断时切换到关闭状态。
- 2 如果保护区域中不再有物体，安全输出端将留关闭状态。
- 3 只有当操作人员在危险区域外按下复位按钮后，安全输出端才会重新切换到接通状态。如果按下复位按钮时保护区域中有物体，安全输出端将留在关闭状态。
- 4 复位之后，操作人员可在第二步重新启动机器。

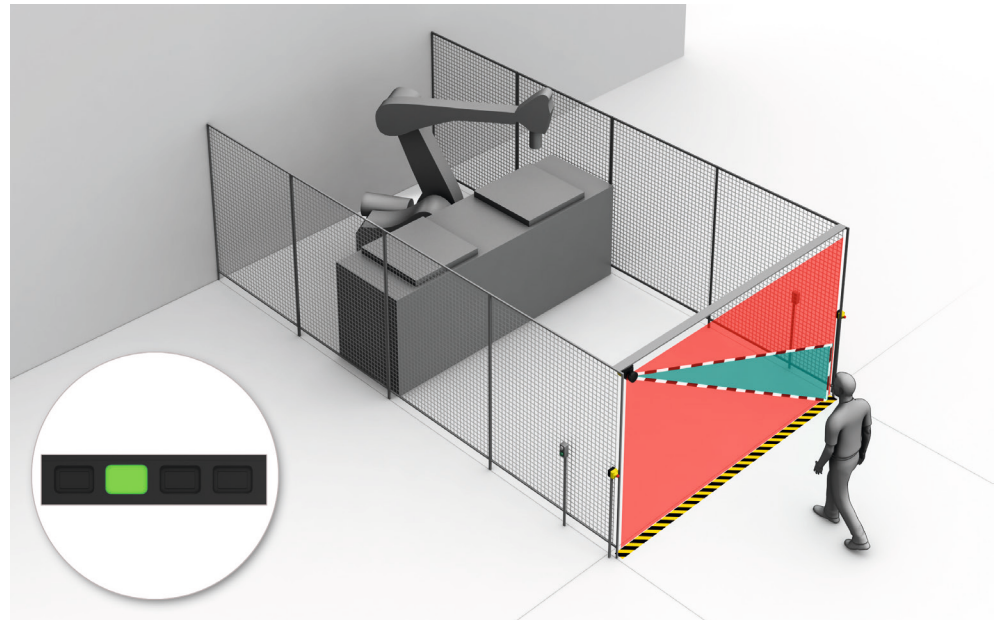


插图 42: 重启连锁 (1) 的作用方式: 保护区域中无人员, 机器运行中

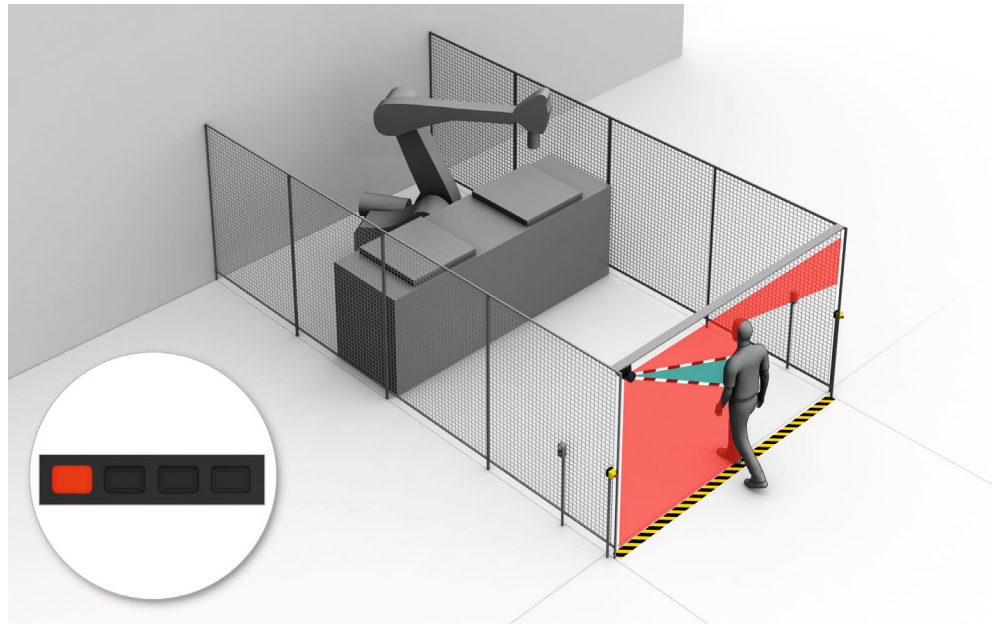


插图 43: 重启联锁 (2) 的作用方式: 检测到保护区域的人员, 安全输出端处于关闭状态

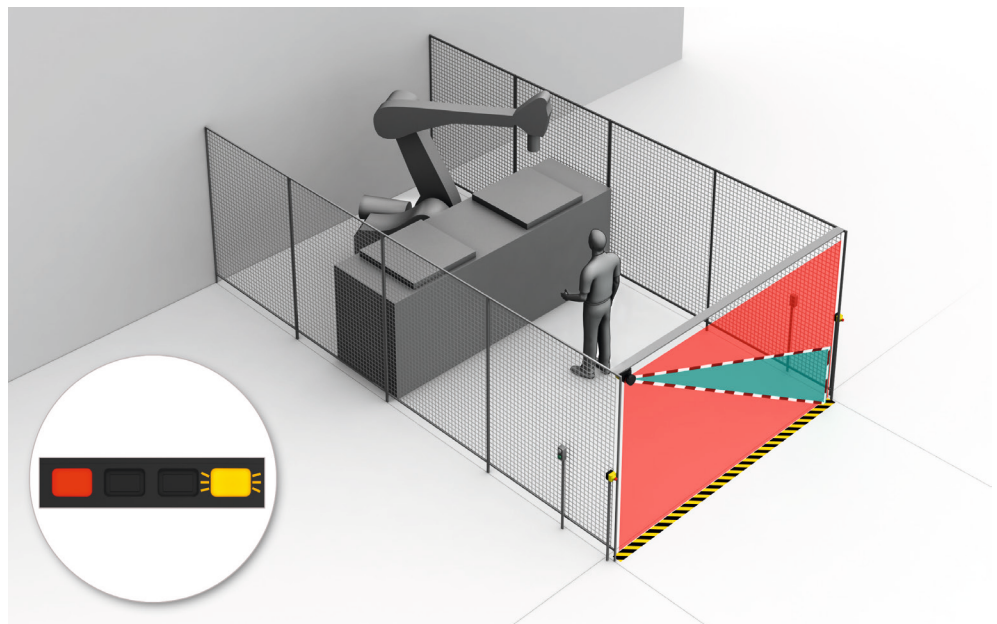


插图 44: 重启联锁 (3) 的作用方式: 人员在危险区域中, 在保护区域中未检测到, 安全输出端仍然处于关闭状态

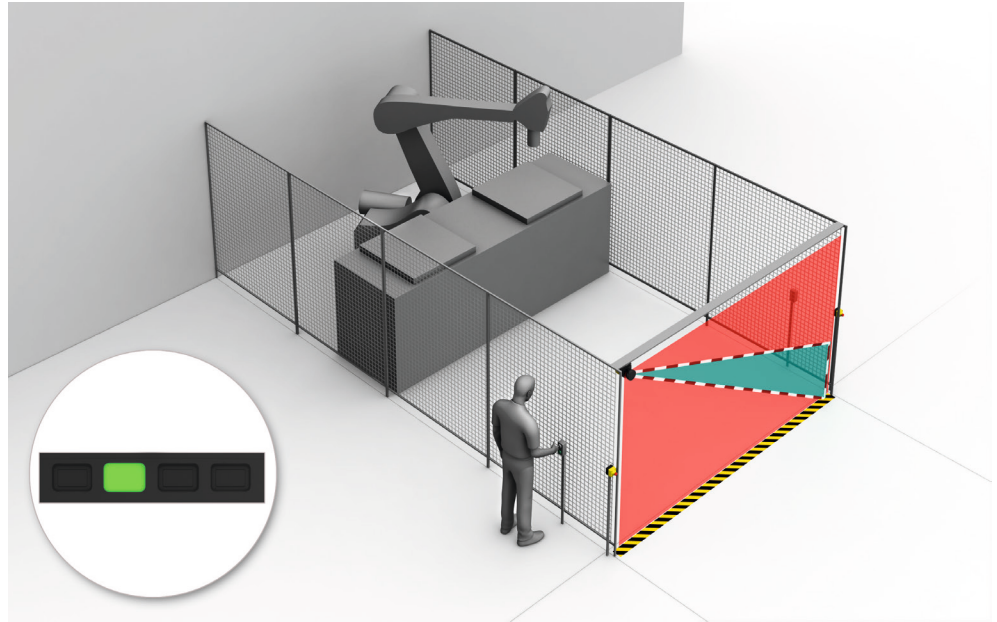


插图 45: 重启联锁 (4) 的作用方式: 重新启动机器前必须按下复位按钮。



#### 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。

## 4.5 集成到网络

### 4.5.1 网络拓扑

该设备适用于以下网络拓扑:

- 星型
- 线型
- 环网
- 空间

### 4.5.2 网络服务和端口

表格 3: 网络服务和端口

使用	协议	来源	源端口	目标	目标端口
SNMP	UDP	SNMP 客户端	由客户端选择	microScan3	161
		microScan3	161	SNMP 客户端	由客户端选择
DHCP	UDP	microScan3	68	DHCP 服务器	67
		DHCP 服务器	67	microScan3	68
SNTP	UDP	microScan3	123	NTP 服务器	123
		NTP 服务器	123	microScan3	123
PROFINET (RPC 通信)	UDP	RPC 客户端	由客户端选择	microScan3	34964
		microScan3	34964	RPC 客户端	由客户端选择
PROFINET (RPC 通信)	UDP	RPC 客户端	由客户端选择	microScan3	49152
		microScan3	49152	RPC 客户端	由客户端选择

使用	协议	来源	源端口	目标	目标端口
CoLa2 (SICK 的协议, 配置和诊断)	TCP	CoLa2 客户端, 例如安装有 Safety Designer 的计算机	由客户端选择	microScan3	2122
		microScan3	2122	CoLa2 客户端, 例如安装有 Safety Designer 的计算机	由客户端选择
CoLa2 (SICK 的协议, 设备搜索)	UDP	安装有 Safety Designer 的计算机	30718 ... 30738	microScan3 或有限广播或定向广播	30718
		microScan3	30718	安装有 Safety Designer 的计算机 (如果在同一子网) 或广播 (如果在不同的子网)	30718 ... 30738
在发送模式下持续输出数据	UDP	microScan3	随机选择	目标计算机	可配置

### 4.5.3 将安全激光扫描仪集成到网络

#### 重要提示



#### 危险

安全激光扫描仪的 SIL2 数据意外用于 SIL3 应用会带来危险

- ▶ 确保安全激光扫描仪的安全相关数据仅用于不超过安全激光扫描仪的安全完整性等级 SIL 2 (IEC 61508) 的应用。

#### 前提条件

- ▶ 在将已配置的安全激光扫描仪集成到安全相关的网络之前: 将安全激光扫描仪恢复出厂设置, 参见 "出厂设置", 第 120 页。

#### 寻址

为了使安全激光扫描仪能够与网络中的其他设备交换数据, 其需要一个特定的 IP 地址、子网掩码, 如果适用, 还需要路由器的 IP 地址。

此外, 安全激光扫描仪还需要 PROFINET 名称。

只要配置尚未传输到设备中, 您就可以通过网络连接改变网络设置, 而不用在设备上登录。

将数据分配给安全激光扫描仪的选项:

- 在 Safety Designer 的对话框寻址中
- 通过 PROFINET 网络的配置软件
- 通过 PROFINET 控制器

剩余存储 IP 地址时, 即使在关闭再重新启动后, 也会予以保留。但可从 PROFINET 控制器更改它。

### 4.5.4 配置控制器

#### 概览

您可以在下面找到关于控制器配置软件中输入的信息。

关于安全激光扫描仪配置的信息 参见 "系统配置", 第 78 页。

## 重要提示



### 提示

在 [www.sick.com](http://www.sick.com) 上可找到用于将安全激光扫描仪集成到控制器中的当前 GSDML 文件。

## 处理方法

1. 将 GSDML 文件加载到控制器的配置软件中。
2. 在硬件目录中搜索所需的设备，例如使用搜索功能并输入“SICK”或“microScan3”。
3. 将设备添加到项目并连接到控制器。
4. 要使用不同的进程映像，请根据需要选择另一个模块。
5. 分配 PROFINET 名称。
6. 在子模块中设置 PROFIsafe 参数。

表格 4: PROFIsafe 参数

参数	含义	设置
F_SIL	安全激光扫描仪的安全完整性等级 (NoSIL、SIL1 或 SIL2)	取决于应用情况
F_CRC_Length	PROFIsafe 数据完整性保证	取决于使用的进程映像： <ul style="list-style-type: none"> <li>• 对于 PROFIsafe V2.4 为 3 个字节</li> <li>• 对于 PROFIsafe V2.6.1 为 4 个字节</li> </ul>
F_Block_ID	参数的值 1 表示为 F_iPar_CRC 值的数据记录扩展了 4 个字节。您不得更改参数。	1
F_Par_Version	PROFIsafe 运行模式。您不能更改此参数。	1
F_Source_Add	F 源地址。与 F_Dest_Add 组合时必须是特定的。安全激光扫描仪检查是否已输入有效的值。	1 ~ 65534
F_Dest_Add	F 目标地址。对于 PROFIsafe 通信，安全激光扫描仪需要特定的 F_Dest_Add。在此使用的 F_Dest_Add 也必须在安全激光扫描仪的配置中使用。	1 ~ 65534
F_WD_Time	周期性服务的看门狗时间 (监控时间)。看门狗时间应当足够长，以容忍通信中的轻微延迟。但是，它会影 响整个系统的响应时间 (例如发生故障时)，因此与安全相关。	1 ms ~ 65535 ms (取决于应用情况)

参数	含义	设置
F_iPar_CRC	安全配置的校验和。用于检查安全相关设置是否已更改。 只有当使用包含 F_iPar_CRC 检查的进程映像时，才可进行更改。	安全激光扫描仪配置的校验和。  F_iPar_CRC 被输出到以下位置上： <ul style="list-style-type: none"> <li>在 Safety Designer 的对话框概览中，配置的校验和（功能和网络）</li> <li>在 Safety Designer 的对话框报告中，配置的校验和（功能和网络）（在报告中可选中并复制字符串）</li> <li>在 I&amp;M 数据记录 4 (IM_Signature) 中</li> </ul>

- 如未执行：配置、检查和验证安全激光扫描仪，参见 ["系统配置"](#)，第 78 页、参见 ["检查配置"](#)，第 117 页、参见 ["验证配置"](#)，第 118 页。
- 像往常一样配置控制器。接着将配置传输至控制器 (Download)。

### 补充信息

使用非安全相关的 PROFINET 进程映像时，无需 PROFIsafe 参数。

## 4.5.5 可用数据

控制器和安全激光扫描仪之间通过流程映像进行周期性数据传输，参见 ["进程映像"](#)，第 63 页。

安全激光扫描仪可提供 I&M 数据和警报，例如用于诊断目的。

详细信息：

- ["I&M 数据"](#)，第 176 页
- ["报警"](#)，第 175 页

### 4.5.5.1 进程映像

#### 概览

控制器和安全激光扫描仪之间通过进程映像进行周期性数据传输。

通过安全激光扫描仪可以在各种进程映像之间进行选择。根据使用的控制器和使用目的，可选择合适的进程映像。

在控制器的配置中选择所需的进程映像。进程映像以模块形式显示。

配置安全激光扫描仪时，您只需指定选择长度为 6 个字节的进程映像还是长度为 12 个字节的进程映像，参见 ["输入和输出"](#)，第 109 页。

您可根据以下标准选择进程映像：

- PROFIsafe 规格版本 (2.4 或 2.6.1)
- 进程映像长度 (12 个字节或 6 个字节)
- 包含或不包含 F\_iPar\_CRC 检查

#### 进程映像内容

可用数据（设备输入端，控制器输出端）：

- 启动安全功能
- 暂停事件历史记录
- 启用休眠状态
- 监控情况编号
- 复位
- 重新启动安全功能和连接
- 完全重启设备

可用数据（设备输出端，控制器输入端）：

- 安全功能状态
- 休眠状态状态
- 污染警告
- 污染错误
- 参考轮廓监控
- 不当操作
- 关断路径 (安全相关)
- 关断路径 (非安全相关)
- 当前监控情况
- 需要复位
- 应用程序错误
- 设备错误

### 补充信息

除了安全相关的 PROFIsafe 进程映像，您也可在设备输出处（控制器输入）使用非安全相关的 PROFINET 进程映像。

使用非安全相关的 PROFINET 进程映像的信息：

- PROFINET 进程映像可使用 12 字节或 6 字节长度。
- 使用 PROFINET 进程映像的长度必须与 PROFIsafe 进程映像相同。
- PROFINET 进程映像的内容与 PROFIsafe 进程映像的内容一致。
- PROFINET 进程映像不得用于安全相关的任务。
- 使用 PROFINET 进程映像时，用户必须在控制器中为具体应用确定合适的超时值。

### 相关主题

- ["进程映像详细信息", 第 169 页](#)

## 4.6 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。

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。

必须规划以下检查：

- 调试机器之前和更改后，必须检查安全功能是否满足其预期目标以及人员是否得到了充分保护。
- 安全激光扫描仪的定期检查必须满足特定的最低要求。

一些检查需要用到检查物体。具有黑色表面的不透光检测棒可作为合适的检查物体。其直径必须与所设置的分辨率相符。

### 4.6.1 调试中和特殊情况下的检查规划

#### 最低要求

在下列情况下必须对防护设备及其应用进行全面检测：

- 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
- 意外事件后，例如识别到不当操作后、改装机器后或更换元件后

检查有助于确保以下几点：

- 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", 第 118 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。

在许多情况下, 必须记录其他数据, 参见 "报告", 第 119 页。

### 建议检查

在许多情况下, 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", 第 193 页
- "目检机器和防护设备", 第 68 页
- "检查防护设备的主要功能", 第 66 页
- "检查需保护区域", 第 66 页
- "检查轮廓识别区域", 第 67 页
- "检查碰撞保护区域", 第 67 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。

## 4.6.2 定期检查的规划

### 概览

定期检查用于揭露变化或外部影响 (如损坏或篡改) 导致的缺陷并确保防护措施提供必要防护。

### 重要提示



### 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。

- ▶ 至少每年执行一次检查。
- ▶ 委托合格的安全人员或专门获得授权的人员进行检查。
- ▶ 以可追溯的方式记录。

### 最低要求

以下检查必须至少每年进行一次:

- "检查防护设备的主要功能", 第 66 页
- 在 "检查需保护区域", 第 66 页 框架内检查检测能力 (分辨率)

### 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。

在许多情况下, 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", 第 68 页
- "检查轮廓识别区域", 第 67 页
- "检查碰撞保护区域", 第 67 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", 第 193 页

在许多情况下, 每日执行下列检查十分重要:

- "目检机器和防护设备", 第 68 页
- "检查防护设备的主要功能", 第 66 页

### 补充信息

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

### 4.6.3 检查提示

#### 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）。

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

#### 检查需保护区域

此检查将检查所需的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能够识别位于任意位置上的检查物体并显示识别情况。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能够识别位于任意位置上的检查物体并显示识别情况。显示取决于配置。保护区域的尺寸必须确保无法从其周围进入或绕过保护区域。
- ▶ 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。
- ▶ 如果使用参考轮廓监控，请检查具有参考轮廓的区域：
  - 沿着参考轮廓公差带的内边缘引导检查物体。安全激光扫描仪必须能够识别位于任意位置上的检查物体并显示识别情况。
  - 如果使用多个参考轮廓，则检查所有参考轮廓。

#### 移动式料架危险区域

- ▶ 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。扫描平面的高度不得超过 200 mm，这样才能可靠地检测到躺卧的人。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能够识别位于任意位置上的检查物体并显示识别情况。显示取决于配置。

#### 窄巷道中移动式料架危险区域的额外检查

- ▶ 将符合 DIN 15185-2 标准的测试样本放置在货架正面。测试样本与货架正面之间的距离必须与项目规划中确定的数值相符。
- ▶ 在导致最长停车距离的条件下进行行驶测试：
  - 货架正面左侧至少有 5 次测试，向前行驶
  - 货架正面左侧至少有 5 次测试，向后行驶
  - 货架正面右侧至少有 5 次测试，向前行驶
  - 货架正面右侧至少有 5 次测试，向后行驶
- ✓ 在所有行驶测试中，地面运输工具必须及时停车。
- ▶ 在 DGUV 第 68 条规定的测试证书中包括行驶测试和设定值。

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人员检查安全激光扫描仪的安装和电气安装情况。

#### 检查轮廓识别区域

若使用轮廓识别区域，则须通过检查确保每个轮廓识别区域满足规定功能。

##### 关于检查计划的提示

- 应在哪个位置识别到哪个轮廓？所需结果是什么？
- 当轮廓未就位时，所需结果是什么？
- 当只有一部分轮廓就位时，所需结果是什么？
- 是否可能发生预期之外的物体在规定位置上，使得设备仍识别到轮廓的情况？所需结果是什么？

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人员检查设备的安装和电气安装情况。

#### 检查碰撞保护区域

如果您使用碰撞保护区域，则须通过检查确保每个碰撞保护区域都能满足其预期功能。

##### 关于检查计划的提示

- 带碰撞保护区域的安全激光扫描仪是否正确安装在所有地面运输工具的两个行驶方向上？
- 碰撞保护区域是否在与最大扫描范围相对应的距离上检测到碰撞保护的测试工具？<sup>14)</sup>
- 碰撞保护区域是否在碰撞保护区域的预定边缘检测到碰撞保护的测试工具？<sup>14)</sup>
- 基准目标是否正确安装在所有地面运输工具的两个行驶方向上？
- 基准目标是否不受遮挡，以便其他地面运输工具的安全激光扫描仪能够清楚地看到它们？
- 在所有可预见的条件下，基准目标和安全激光扫描仪的扫描平面是否处于同一高度？
- 在所有可预见的条件下，碰撞保护区域是否对准基准目标？
- 基准目标是否完好且干净？
- 安全激光扫描仪是否与地面运输工具的控制器的正确连接？
- 在地面运输工具的控制器的正确评估了每个碰撞保护区域的信号？

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人员检查设备的安装和电气安装情况。

14) 在区域编辑器和数据记录器中，测试材料的标记如同一个反射镜。您可以用这个标记来确保检测到的是测试材料而不是其他物体。

### 目检机器人和防护设备

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人和防护设备。

## 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", 第 25 页。



#### 危险

电压和/或机器意外启动可能导致死亡或重伤

- ▶ 确保机械安装和电气安装期间机器处于并保持未通电状态。
- ▶ 确保已解除机器危险状态并保持解除状态。



#### 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", 第 156 页



#### 危险

在产品上操作不当

经过更改的产品可能无法提供预期的保护。

- ▶ 除了本文件中所述的操作方式，不得维修、打开、篡改或以其他方式更改产品。



#### 重要

安全激光扫描仪的光学镜头罩是一种光学装置。

- ▶ 拆封和安装时不要弄脏或刮花光学镜头罩。
- ▶ 避免光学镜头罩上留下指纹。



#### 提示

按照下述顺序进行安装。

### 5.2 拆封

#### 处理方法

- ▶ 检查所有零件是否齐全，组成部分是否完好无损。
- ▶ 需要投诉时，请联系所在地区的 SICK 分公司。

#### 相关主题

- "订购信息", 第 181 页

### 5.3 安装流程

安全激光扫描仪的安装方式如下：

- 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

安装组件 1 和 2 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。每个安装组件均包含支架以及将安全激光扫描仪安装到支架上所需的螺钉。



### 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", 第 25 页。
- ▶ 安装安全激光扫描仪，确保无法从下方、上方或后方进入保护区域。

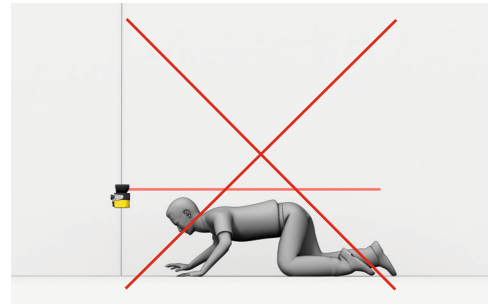
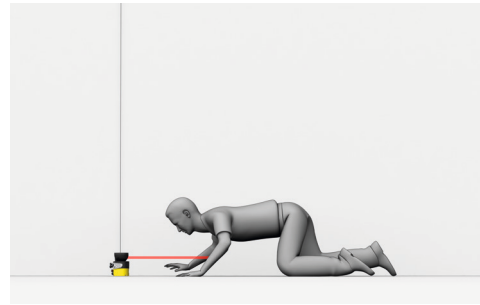


插图 46: 防止钻过

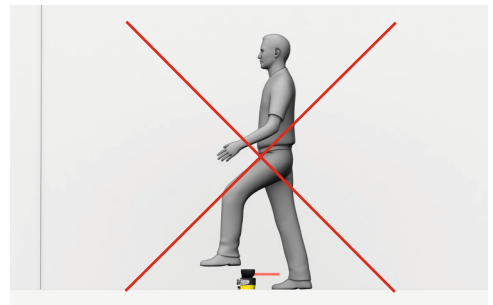
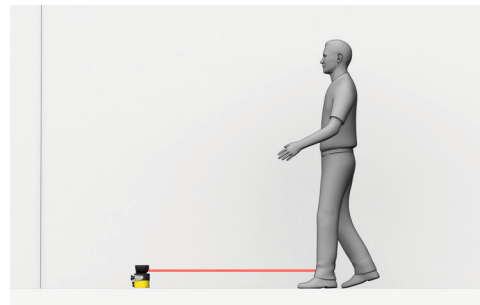


插图 47: 防止攀爬



### 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），即使安全输出端不会因此切换到关闭状态。
- ▶ 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", 第 156 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。
- ▶ 在安装过程中应确保正确对齐：如果安全激光扫描仪要监控拐角处 270° 的区域，则安全激光扫描仪在安装时最多可绕垂直轴旋转 2.5°。
- ▶ 扫描平面的位置：参见 "尺寸图", 第 178 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 更改系统插件位置

#### 概览

交付安全激光扫描仪时，系统插件安装在下方或后方。需要时可以更改系统插件位置。

#### 前提条件

需要用到的工具：

- 梅花形内六角螺钉扳手 TX20

#### 处理方法

1. 松开系统插件的螺钉。
2. 将系统插件小心从安全激光扫描仪中取出。

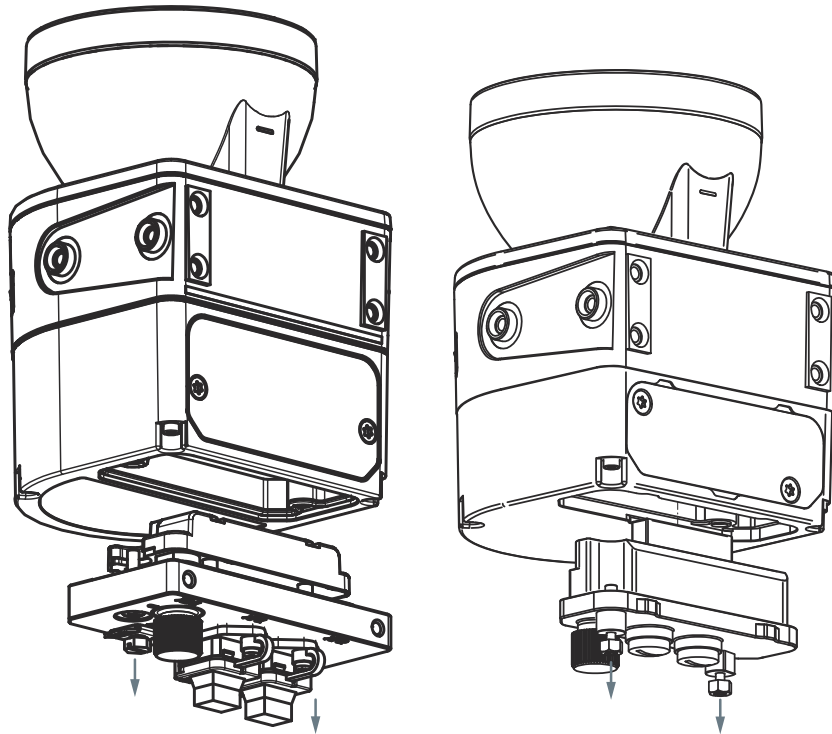


插图 48: 移除下方系统插件 (左侧: *microScan3 – PROFINET (RJ45 / SCRJ)*, 右侧: *microScan3 – PROFINET (M12)*)

3. 松开盖板的螺钉。
4. 将盖板从安全激光扫描仪上取下。

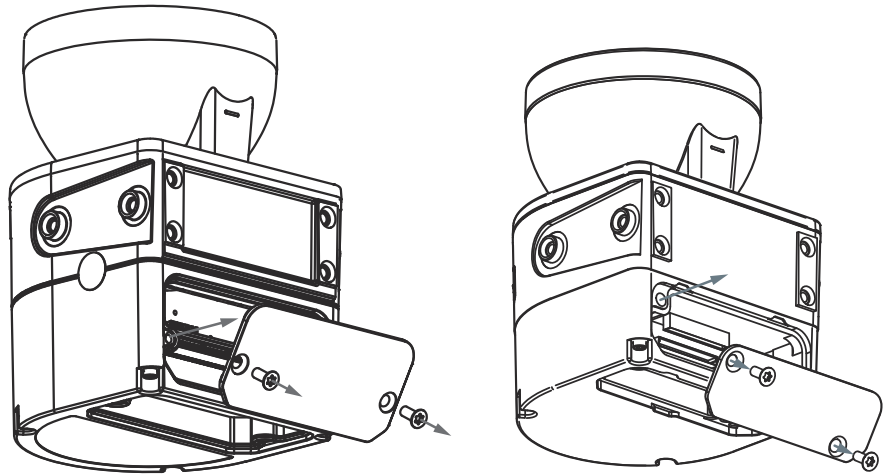


插图 49: 移除后方盖板 (左侧: *microScan3 – PROFINET (RJ45 / SCRJ)*, 右侧: *microScan3 – PROFINET (M12)*)

5. 小心地将系统插件推入安全激光扫描仪中的所需位置 (后方或下方)。
6. 用固定螺钉拧紧系统插件。拧紧力矩: 2.25 Nm ~ 2.75 Nm。
7. 拧紧安全激光扫描仪上的盖板。拧紧力矩: 2.25 Nm ... 2.75 Nm。

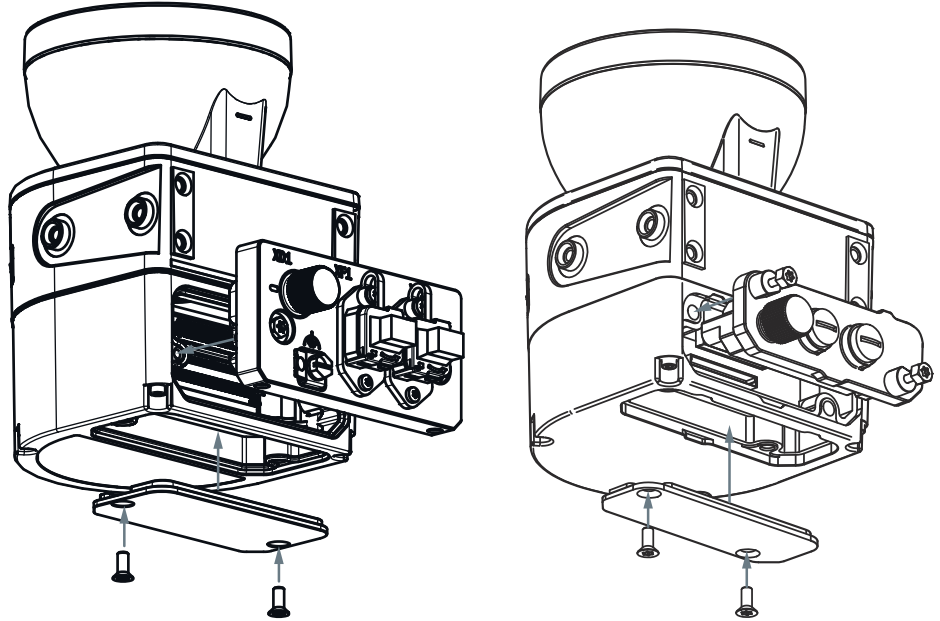


插图 50: 安装后方系统插件 (左侧: *microScan3 – PROFINET (RJ45 / SCRJ)*, 右侧: *microScan3 – PROFINET (M12)*)

### 5.3.2 直接安装

安全激光扫描仪的背面上有 4 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。

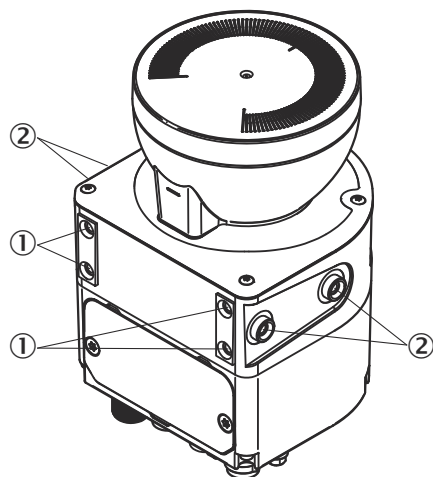


插图 51: 直接安装安全激光扫描仪

- 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 51, 第 73 页。
- ▶ 利用背面或侧面的全部 4 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 "尺寸图", 第 178 页)。
- ▶ 拧紧力矩: 4.5 Nm ~ 5.0 Nm。

### 6 电气安装

#### 6.1 安全性

关于将安全激光扫描仪安全集成至机器的控制器和电气设备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", 第 56 页。

安装应在电气安装之前完成。



#### 危险

电压和/或机器意外启动可能导致死亡或重伤

- ▶ 确保机械安装和电气安装期间机器处于并保持未通电状态。
- ▶ 确保已解除机器危险状态并保持解除状态。



#### 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。
- ▶ 请使用合适的电压供给。
- ▶ 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。
- ▶ 确保所有接地点连接到相同的地电位。
- ▶ 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。
- ▶ 正确连接功能接地。



#### 重要

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。

- ▶ 安装系统插件和盖板。
- ▶ 使用适合 IP65 的电缆插拔连接器或保护帽锁闭安全激光扫描仪的每个 M12、RJ45 和 SCRJ 插头连接器。
  - M12 插塞接头的拧紧力矩：0.4 Nm ~ 0.6 Nm。
  - M12 防护罩的拧紧力矩：0.6 Nm ~ 0.7 Nm。
- ▶ 安装光学镜头罩。

#### 6.2 接口概览

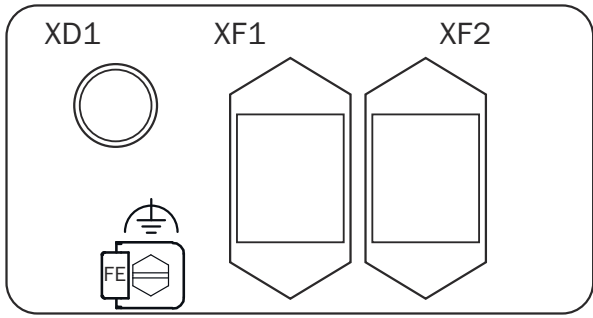


#### 提示

USB 连接只能临时用于配置和诊断。

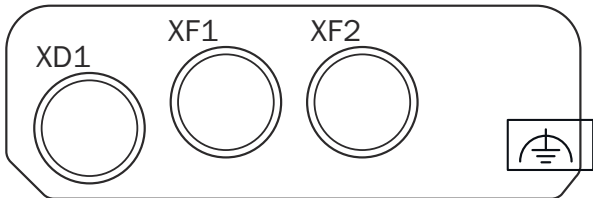
### 6.2.1 microScan3 – PROFINET (RJ45 / SCRJ)

表格 5: 系统插件和接口: microScan3 – PROFINET (RJ45 / SCRJ)

安全激光扫描仪	合适的系统插件	插塞接头
microScan3 – PROFINET (RJ45 / SCRJ)	 <p>MICSX-CPNNZZZ1 (订货号: 2087905) MICSX-CLNNZZZ1 (订货号: 2106404)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• XD1: 电压供给, 第 75 页</li> <li>• FE: 备用 FE 接口, 第 76 页</li> <li>• XF1, XF2: 2 × 网络, 用于 PROFINET PROFI-safe, 数据输出, 配置和诊断, 第 76 页</li> </ul>

### 6.2.2 microScan3 – PROFINET (M12)

表格 6: 系统插件和接口: microScan3 – PROFINET (M12)

安全激光扫描仪	合适的系统插件	插塞接头
microScan3 – PROFINET (M12)	 <p>MICSX-BANNZZZ1 (订货号: 2086102)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• XD1: 电压供给, 第 75 页</li> <li>• XF1, XF2: 2 × 网络, 用于 PROFINET PROFI-safe, 数据输出, 配置和诊断, 第 76 页</li> <li>• 备用 FE 接口, 第 76 页</li> </ul>

## 6.3 接口配置

以下可找到各个插塞接头的引脚分配。

### 6.3.1 电压供给 (XD1)

#### microScan3 – PROFINET (RJ45 / SCRJ)

在设备侧通过 5 针 L 编码 M12 插头进行电压供给。

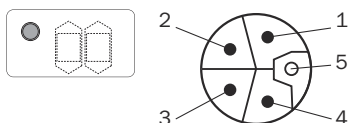


插图 52: 电压供给接口分配 (插头, M12, 5 针, L 编码)

表格 7: 电压供给接口分配

引脚	名称	功能
1	+24 V DC	工作电压 +24 V DC
2	nc	未接通
3	0 V DC	工作电压 0 V DC
4	nc	未接通
5	FE	功能性接地/屏蔽

**microScan3 – PROFINET (M12)**

在设备端通过 4 针 A 编码 M12 插头进行电压供给。

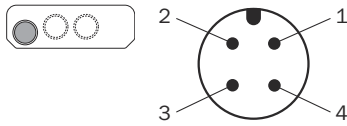


插图 53: 电压供给接口分配 (插头, M12, 4 针, A 编码)

表格 8: 电压供给接口分配

引脚	名称	功能
1	+24 V DC	工作电压 +24 V DC
2	nc	未接通
3	0 V DC	工作电压 0 V DC
4	FE	功能性接地/屏蔽

**6.3.2 备用 FE 接口**

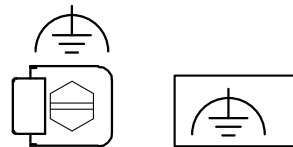


插图 54: 备用 FE 接口

**备用 FE 接口螺旋接头**

- 螺钉: M5 × 12
- 螺钉头: 带开口的六角形, 扳手开口度 SW 8
- 拧紧力矩: 3.5 Nm ~ 5.0 Nm

**合适的电缆终端衔套**

- 叉形电缆终端衔套或环形电缆终端衔套
- 宽度 ≤ 10 mm
- 螺钉孔径: 典型值 5.2 mm

较旧的系统插件 (约在 2019 年 9 月之前) 可能没有备用 FE 接口。

**6.3.3 网络, 用于 PROFINET PROFI-safe, 数据输出, 配置和诊断 (XF1, XF2)**

**microScan3 – PROFINET (RJ45)**

在设备侧通过用于推挽式插头的 RJ45 插座建立 Ethernet 和 PROFINET 连接。安全激光扫描仪中有一个将两个插座彼此连接的网络开关。因此, 两个插座具有相同的功能。

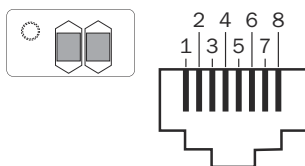


插图 55: 网络接口分配 (插座, RJ45, 用于推挽式插头)

表格 9: 网络接口分配

引脚	名称	功能
1	TX+	发射数据 +
2	TX-	发射数据 -
3	RX+	接收数据 +
4	-	保留
5	-	保留
6	RX-	接收数据 -
7	-	保留
8	-	保留
外壳	SH	屏蔽

### microScan3 – PROFINET (SCRJ)

在设备侧通过用于推挽式插头的 SCRJ 插座建立 Ethernet 和 PROFINET 连接。安全激光扫描仪中有一个将两个插座彼此连接的网络开关。因此，两个插座具有相同的功能。

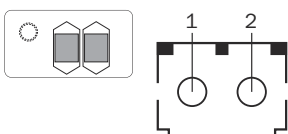


插图 56: 网络接口分配 (插座, SCRJ, 用于推挽式插头)

表格 10: 网络接口分配

Pin	名称	功能
1	TX	发射数据
2	RX	接收数据

### microScan3 – PROFINET (M12)

在设备侧通过 4 针 D 编码 M12 插座建立 Ethernet 和 PROFINET 连接。安全激光扫描仪中有一个将两个插座彼此连接的网络开关。因此，两个插座具有相同的功能。引脚分配符合 EN 61918, 附录 H。

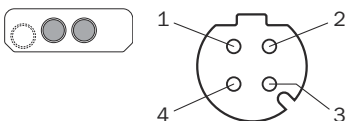


插图 57: 网络接口分配 (插座, M12, 4 针, D 编码)

表格 11: 网络接口分配

引脚	名称	功能
1	TX+	发射数据 +
2	RX+	接收数据 +
3	TX-	发射数据 -
4	RX-	接收数据 -
螺纹	SH	屏蔽

# 7 系统配置

## 7.1 交货状态

在交货状态下，设备不包含任何配置。

## 7.2 Safety Designer 配置软件

安全激光扫描仪使用 Safety Designer 进行配置。

关于 Safety Designer 的信息可在订货号 8018178 的 Safety Designer 的操作指南中找到。

### 7.2.1 安装 Safety Designer

#### 前提条件

- 您的 Windows 用户帐户有安装软件的权限。

#### 处理方法

1. 调出下载网站，为此在 [www.sick.com](http://www.sick.com) 上的搜索框中输入 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 **创建新的项目**。
- ✓ 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）

下列接口适用于配置：

- USB <sup>15)</sup>
- 以太网

如果设备已连接到计算机上，则 Safety Designer 可与设备建立连接。<sup>16)</sup>

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

#### 离线配置设备（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、为设备磁贴分配设备并将配置传输至设备。

<sup>15)</sup> 此 USB 接口只能暂时用于且仅允许用于配置和诊断。

<sup>16)</sup> 如果设备仅连接到网络而无网络地址，则 Safety Designer 可以找到该设备，但无法建立连接。您必须首先为设备分配一个有效的网络地址。

### 7.2.2.1 保存已验证配置

保存项目时，针对每台设备一并保存配置是否已验证的信息。打开项目文件时，在每个设备磁贴上和设备窗口的概览对话框中显示配置是否已验证。

可将已验证配置重新传输至同一台或结构相同的设备。

### 7.2.3 用户界面

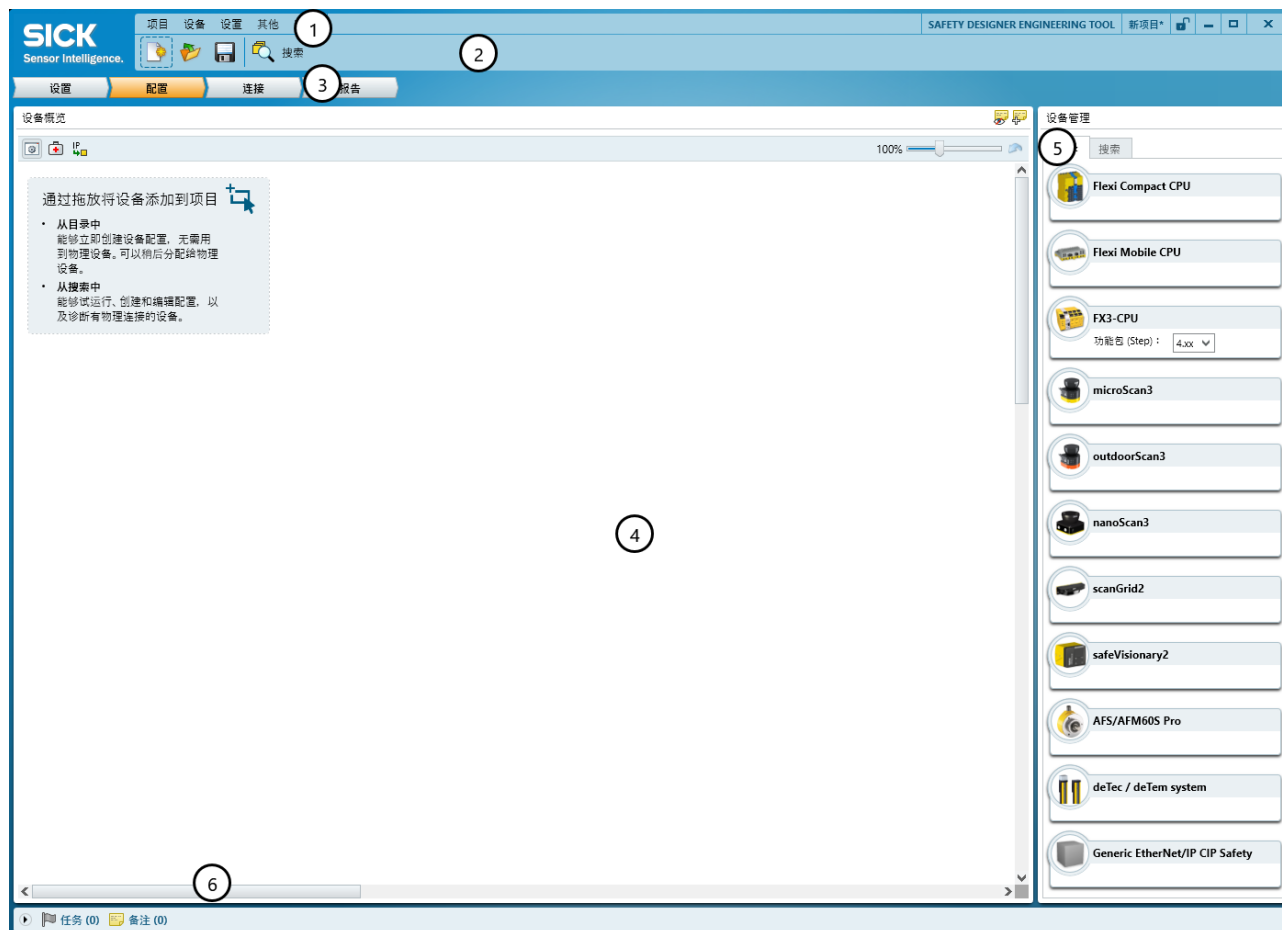


插图 58: 软件控件

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

### 7.2.4 用户组

#### 概览

设备包含控制访问设备权限的用户组等级。

对于某些操作（例如将配置传输到设备），会要求您使用相应的用户组登录设备。

根据设备，可提供 3 或 4 个用户组。

## 重要提示



### 重要

当您登录到设备上时，配置软件会保存密码，因此您无需再次输入密码即可进行进一步的配置步骤。




如果您未在登录对话框中进行任何其他设置，一旦您退出配置软件或者在主窗口或设备窗口中退出登录，密码将被删除。

如果您启用 **临时保存用于登录其他设备的密码** 功能，即使您仅在设备窗口中退出登录，密码仍会被保存。

如果计算机无人值守，则必须退出登录，以防止对设备的不必要访问。




## 有 3 个用户组的设备


表格 12: 用户组

用户组	密码	权限
 机器操作人员	无需密码（任何人均可作为机器操作人员登录）。	<ul style="list-style-type: none"> <li>允许读取设备中的配置（除非禁用）。</li> </ul>
 维护人员	出厂时不包含密码，密码由授权用户创建（即最初无法作为维护人员登录）。	<ul style="list-style-type: none"> <li>允许读取设备中的配置。</li> <li>允许传输已验证配置到设备中。</li> </ul>
 授权客户	出厂时已创建 SICKSAFE 密码。请更改此密码以防止擅自访问设备。	<ul style="list-style-type: none"> <li>允许读取设备中的配置。</li> <li>允许传输已验证和未验证配置到设备中。</li> <li>允许验证配置。</li> <li>可为维护人员设置密码。</li> </ul>

## 有 4 个用户组的设备

表格 13: 用户组

用户组	密码	权限
 操作员	无需密码。任何人均可作为设备操作人员登录。	<ul style="list-style-type: none"> <li>允许读取设备中的配置。</li> </ul>
 维护人员	出厂时已禁用，即暂时无法作为维护人员登录。用户组可以由用户组管理员启用并采用密码保护。	<ul style="list-style-type: none"> <li>允许读取设备中的配置。</li> <li>允许传输已验证配置到设备中。</li> <li>允许更改自己的密码。</li> </ul>
 授权客户	出厂时已禁用，即暂时无法作为授权客户登录。用户组可以由用户组管理员启用并采用密码保护。	<ul style="list-style-type: none"> <li>允许读取设备中的配置。</li> <li>允许传输已验证和未验证配置到设备中。</li> <li>允许验证配置。</li> <li>允许将安全功能和通信设置恢复出厂设置。</li> <li>允许更改自己的密码。</li> <li>允许更改 <b>维护人员</b> 用户组的密码。</li> </ul>

用户组	密码	权限
 管理员	出厂时已创建 SICKSAFE 密码。 ▶ 更改该密码以防止擅自访问设备。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 允许读取设备中的配置。</li> <li>• 允许传输已验证和未验证配置到设备中。</li> <li>• 允许验证配置。</li> <li>• 允许将设备完全恢复出厂设置。</li> <li>• 允许启用和禁用设备功能。</li> <li>• 允许启用和禁用 <b>维护人员</b> 和 <b>授权客户</b> 用户组。</li> <li>• 允许更改自己的密码。</li> <li>• 允许更改 <b>维护人员</b> 和 <b>授权客户</b> 用户组的密码。</li> </ul>

### 补充信息

维护人员可以将安全功能恢复出厂设置。

设备的配置保存在系统插件中。因此，若继续使用系统插件，则在更换设备时密码保留。

### 相关主题

- ["版本号和功能范围", 第 151 页](#)

## 7.2.5 设定

关于软件的工作方式和基本操作以及关于主窗口中设置的信息参见 Safety Designer 的操作指南（订货号 8018178）。

## 7.2.6 配置

在 **配置** 区域可组合项目的设备。可用设备参见设备目录。设备在工作范围内显示为设备磁贴。

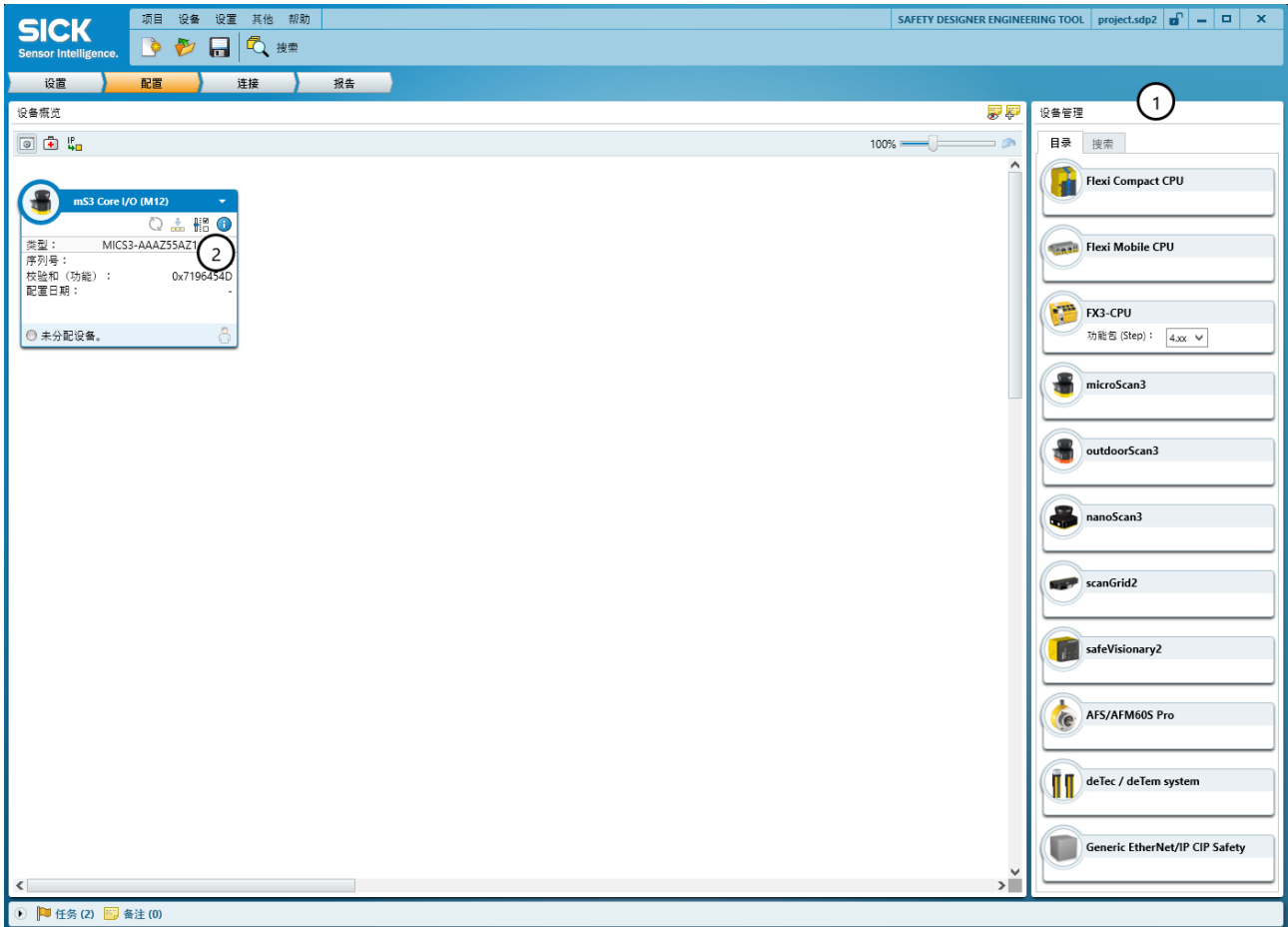


插图 59: 配置

- ① 设备管理
- ② 设备磁贴

### 7.2.6.1 设备目录

#### 概览

设备管理包含所有可用的设备:

- 目录选项卡包含在 Safety Designer 中安装的设备。
- 搜索选项卡包含在搜索中找到的设备。

#### 处理方法

在工作范围内将设备目录中的设备组合成一个项目:

- ▶ 通过拖放操作将设备拖至工作区域。  
或者:
- ▶ 双击设备目录中的设备。
- ✓ 设备在工作区域内以磁贴形式显示。

#### 补充信息

初次离线配置设备时, 将为具有多个类型 (设备型号) 的设备打开设备选择助手。在此选择待配置设备的确切型号。

### 7.2.6.2 打开设备窗口 - 配置设备

#### 概览

打开设备窗口可对设备进行配置、诊断或者创建报告。

## 处理方法

可使用下列方式：

- ▶ 双击设备选项卡。
- 或者：
- ▶ 打开设备选项卡并选择**配置**。
- ✓ 设备窗口打开。

## 补充信息

初次离线配置设备时，将为具有多个类型（设备型号）的设备打开设备选择助手。在此选择待配置设备的确切型号。

### 7.2.7 联网

关于软件的工作方式和基本操作以及关于主窗口中设置的信息参见 Safety Designer 的操作指南（订货号 8018178）。

## 7.3 概览

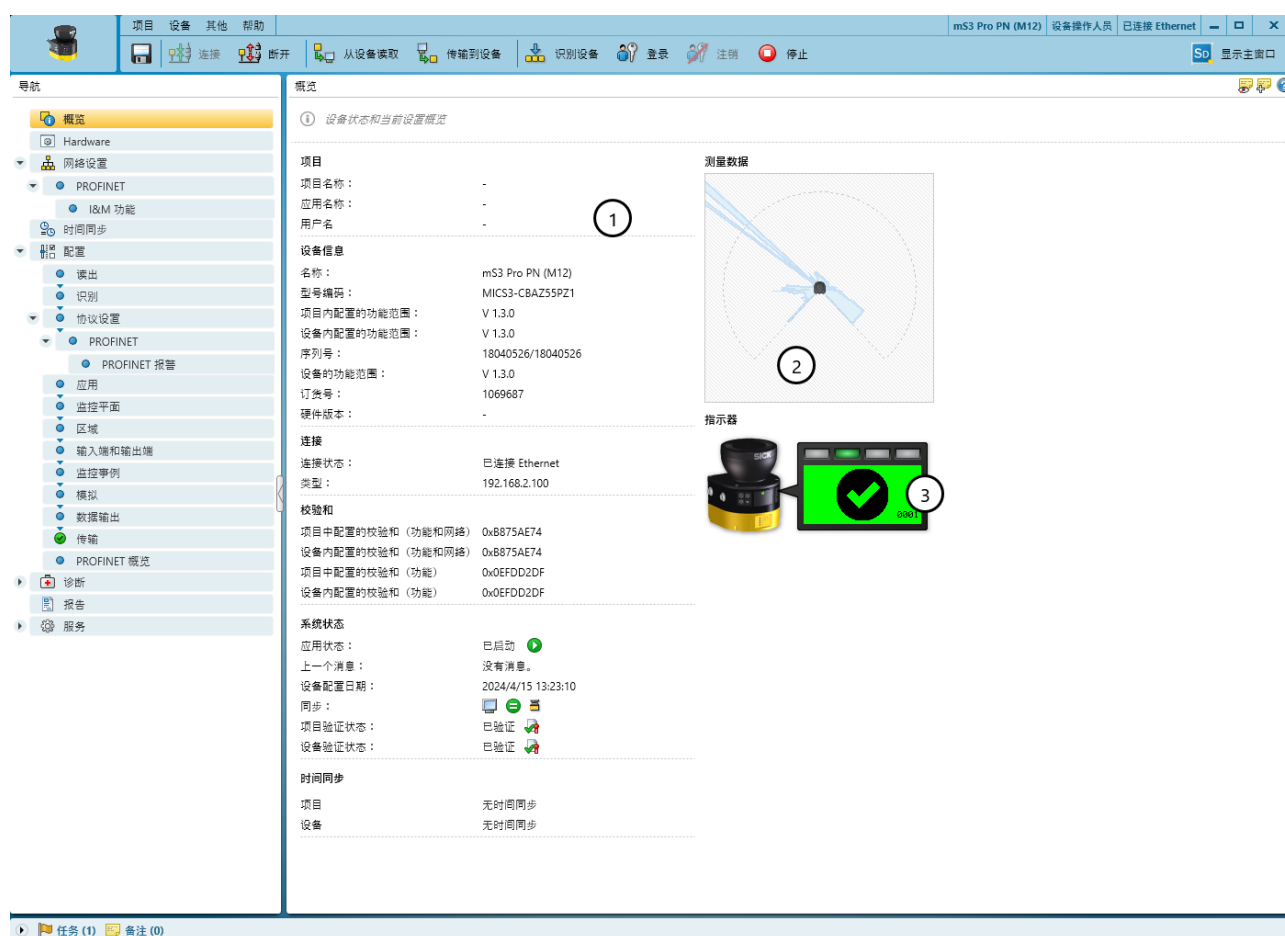


插图 60: 概览

- ① 设备信息
- ② 当前测量数据
- ③ 带设备状态的显示器

对话框**概览**包含关于安全激光扫描仪的信息。

### 项目

- 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

- 用于识别单个设备的名称<sup>17)</sup>
- 安全激光扫描仪的型号编码
- 项目内配置的功能范围
- 设备内配置的功能范围
- 安全激光扫描仪的序列号
- 设备的功能范围
- 订货号
- 修订版本

### 连接

- 连接状态<sup>18)</sup>
- 连接类型

### 校验和

校验和用于明确识别单个配置。借助校验和可确定配置是否已更改或 2 个设备是否具有相同配置。

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

如果使用包含 F\_iPar\_CRC 检查的进程映像，必须在控制器的配置中指定 F\_iPar\_CRC。

**F\_iPar\_CRC 被输出到以下位置上：**

- 在 Safety Designer 中，对话框 **概览、配置的校验和（功能和网络）**
- 在 Safety Designer 中，对话框 **报告、配置的校验和（功能和网络）**（在报告中可选中并复制字符串）
- 在 I&M 数据记录 4 (IM\_Signature) 中

### 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
- 同步，显示 Safety Designer 中的配置和设备中的配置是否一致
- 项目中配置的验证状态
- 设备中配置的验证状态

### 时间同步

- 项目中的配置值
- 设备中的配置值

### 测量数据

已连接设备时显示测量数据。

### 显示

已连接设备时显示显示器和 LED 的状态。

17) 在此使用的名称独立于 PROFINET 名称。

18) 如果设备仅连接到网络而无网络地址，则 Safety Designer 可以找到该设备，但无法建立连接。您必须首先为设备分配一个有效的网络地址。

### 建立连接

1. 检查是否正确连接安全激光扫描仪。
  2. 在工具栏中点击 **连接**。
- ✓ Safety Designer 与安全激光扫描仪建立连接。

### 7.3.1 功能范围

旧版本的 Safety Designer 可能不支持当前设备的全部功能范围。反之，旧设备也可能不支持当前 Safety Designer 的全部功能范围。

三位数的版本号用于标记功能范围的各种版本。在设备上，用字母 V 标记版本号。

Safety Designer 中的配置或系统插件中的配置必须与要使用的设备相匹配。如果配置合适，可以从 Safety Designer 传输到设备中，带有配置的系统插件可以用于设备。

如果以下几点适用，配置则与设备相匹配：

- 两个版本号的第 1 位必须相同。
- 版本号的第 2 位在设备中必须至少与 Safety Designer 或系统插件中的配置同样大。
- 第 3 位与兼容性无关。

设备的功能范围可在以下位置上读取：

- 设备上的标签
- 显示器，**设备信息** 菜单的 **硬件** 下的条目
- Safety Designer，**概览** 对话框（仅限已连接的设备）
- Safety Designer，**报告**



插图 61: 功能范围

- ① 设备的功能范围

如果离线配置设备，当在 Safety Designer 的设备选择助手添加设备时，请确定配置的功能范围。

如果您通过设备搜索将设备重新添加到项目中，设备的功能范围将被采用。如果已配置设备，配置的功能范围将被采用到设备中。

### 相关主题

- ["版本号和功能范围", 第 151 页](#)

## 7.4 硬件

### 概览

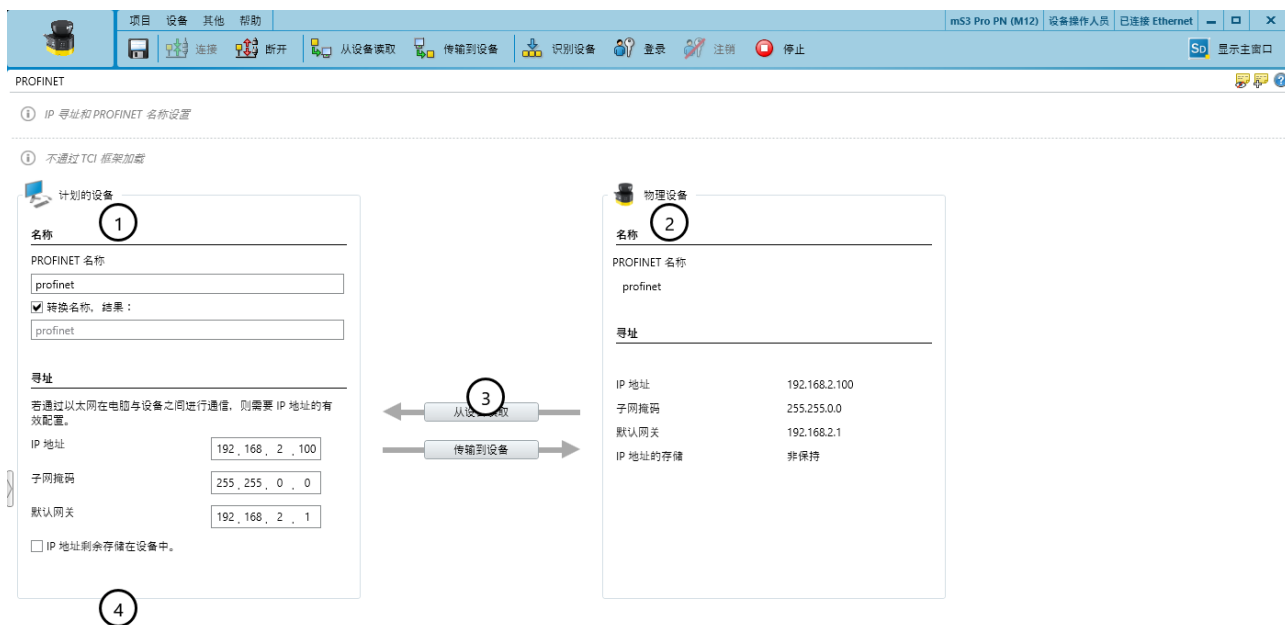
在 **硬件** 页面中，您可以看到有关安全激光扫描仪和系统插件的详情。

如果存在不同订货号且具有多个相同功能的产品，则可以选择作为您的产品。选定的产品显示在报告中的 **物料清单** 内。选项没有其它作用。

## 7.5 网络设置

## 7.5.1 PROFINET

## 概览



任务 (0) 备注 (0)

插图 62: 网络设置: PROFINET

- ① 项目中的值
- ② 设备中的值
- ③ 用于读取或传输值的按钮
- ④ IP 地址剩余量存储在设备中

## 名称

在此分配一个在网络中唯一的 PROFINET 名称。此名称不得被 PROFINET 中的另一台设备占用。它只能包含小写字母、数字以及句点和连字符。Safety Designer 始终将 PROFINET 名称剩余存储在设备中。

- ▶ 输入一个在网络中唯一的 PROFINET 名称。

如果输入的 PROFINET 名称不符合 PROFINET 名称规则，则 Safety Designer 可以将此名称转换为字符串，并作为有效的 PROFINET 名称存储在设备中。在 PROFINET 控制器中必须使用相同的字符串。除 Safety Designer 外，一些用于 PROFINET 控制器的配置软件也可以转换 PROFINET 名称，并且还可以根据字符串计算并显示最初输入的名称。

## 寻址

如果要通过 TCP/IP 在设备和控制器或计算机之间进行通信，则在此进行 IP 设置。

- ▶ 输入 IP 地址、子网 以及 路由器。
- ▶ 激活选项 IP 地址剩余存储在设备中。。
- ✓ IP 寻址以即使关闭再重新启动后也会保留的方式存储在设备中。但可从 PROFINET 控制器更改它。

### 读取或传输值

如果项目中的值和设备中的值不同，可从设备中读取值并将其应用到项目中。或者可将项目中的值传输到设备中。

- ▶ 点击 从设备读取。
- ✓ 从设备中读取值并将其应用到项目中。
- ▶ 点击 传输到设备。
- ✓ 项目中的值被传输到设备中。

## 7.5.1.1 识别与维护

### 概览

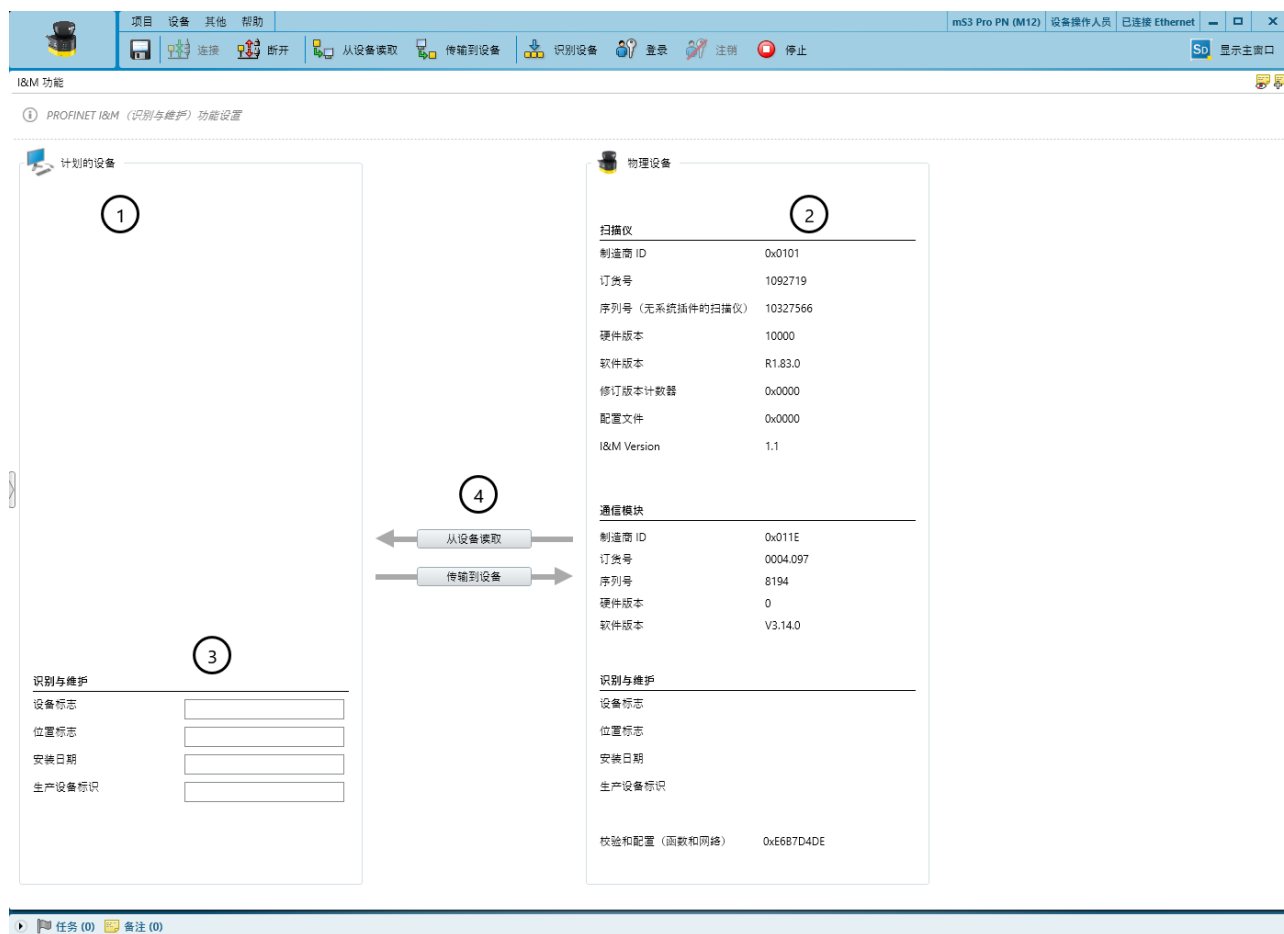


插图 63: PROFINET 中的识别与维护功能

- ① 项目中的值
- ② 设备中的值
- ③ 可编辑数据
- ④ 用于读取或传输值的按钮

对话框 I&M 功能 包含用于 PROFINET 中识别与维护功能的数据。

安全激光扫描仪和通信模块的数据是固定分配的，不能更改。可以配置功能、安装位置、安装日期和说明。

### 设备标志、位置标志、安装日期 以及 生产设备标识

输入的数据有助于识别 PROFINET 中的设备并便于维护或修理工作。

如果项目中的值和设备中的值不同，可从设备中读取值并将其应用到项目中。或者可将项目中的值传输到设备中。

- ▶ 点击 **从设备读取**。
- ✓ 从设备中读取值并将其应用到项目中。
  
- ▶ 点击 **传输到设备**。
- ✓ 项目中的值被传输到设备中。

## 7.6 时间同步

### 时间同步

网络中设备的时间和日期可以同步。这一点对于具有同步且正确的时间戳的诊断和报告很重要。

可在 Safety Designer 的主窗口或设备窗口中配置时间同步。

关于软件的工作方式和基本操作以及关于主窗口中设置的信息参见 Safety Designer 的操作指南（订货号 8018178）。

## 7.7 读取配置

### 概览

可在左侧菜单看到项目中的设备配置值。连接设备后，可在右侧看到设备内的存储值。

若项目中的值与设备内的值不同，则可从设备中读取值并应用到项目。

### 处理方法

1. 点击**从设备读取**。
- ✓ 从设备中读取值并将其应用到项目中。

### 补充信息

#### 配置:

- **名称**  
如果在一个应用或一个项目中使用多个设备，唯一的设备名称有助于区分各个设备。
- **校验和**  
校验和用于明确识别单个配置。借助校验和可确定配置是否已更改或 2 个设备是否具有相同配置。  
项目中配置的校验和可能与设备中的校验和有所不同，例如如果区域几何形状经过调整，但未被传输到设备中。

## 7.8 识别

## 概览

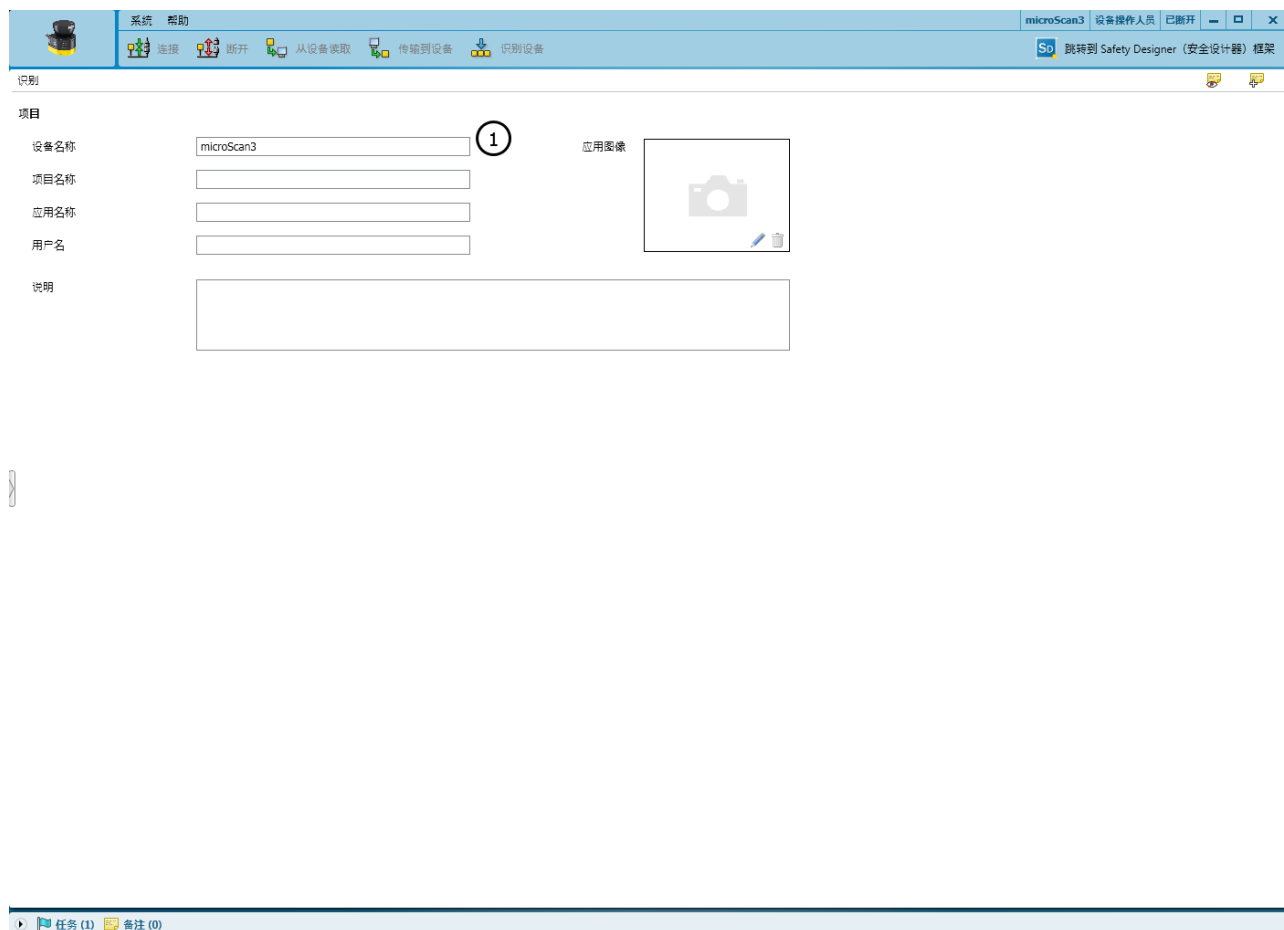


插图 64: 识别

## ① 用于项目和设备的参数

在识别对话框中您可以选择输入名称和信息，以明确识别应用、项目和设备。

**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，特定的设备名称有助于区分各个设备。<sup>19)</sup>

- ▶ 为各个设备分配唯一的设备名称。

**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。

- ▶ 输入项目名称。

**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。

- ▶ 输入应用名称。

19) 在此使用的名称独立于 PROFINET 名称。

### 用户名

可选的用户名在以后的应用中帮助找到应用的联系人。

- ▶ 输入用户名。

### 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 支持如下文件格式: BMP、GIF、JPG、PNG、TIF。

1. 点击铅笔图标。
  2. 选择应用的图像文件。
- ✓ 图像显示为缩略图。

### 描述

说明帮助更快理解应用的关系。

- ▶ 输入最多 1000 个字符的说明。

## 7.9 协议设置

### 7.9.1 PROFINET

#### 故障安全性目标地址

对于 PROFI-safe 通信, 安全激光扫描仪需要唯一的 F 目标地址 (F-Destination-Adresse, F\_Dest\_Add)。在此必须使用与控制器配置中相同的 F 目标地址。

- ▶ 请输入 1 和 65,534 之间的整数。

## 7.9.1.1 PROFINET 警报

## 概览

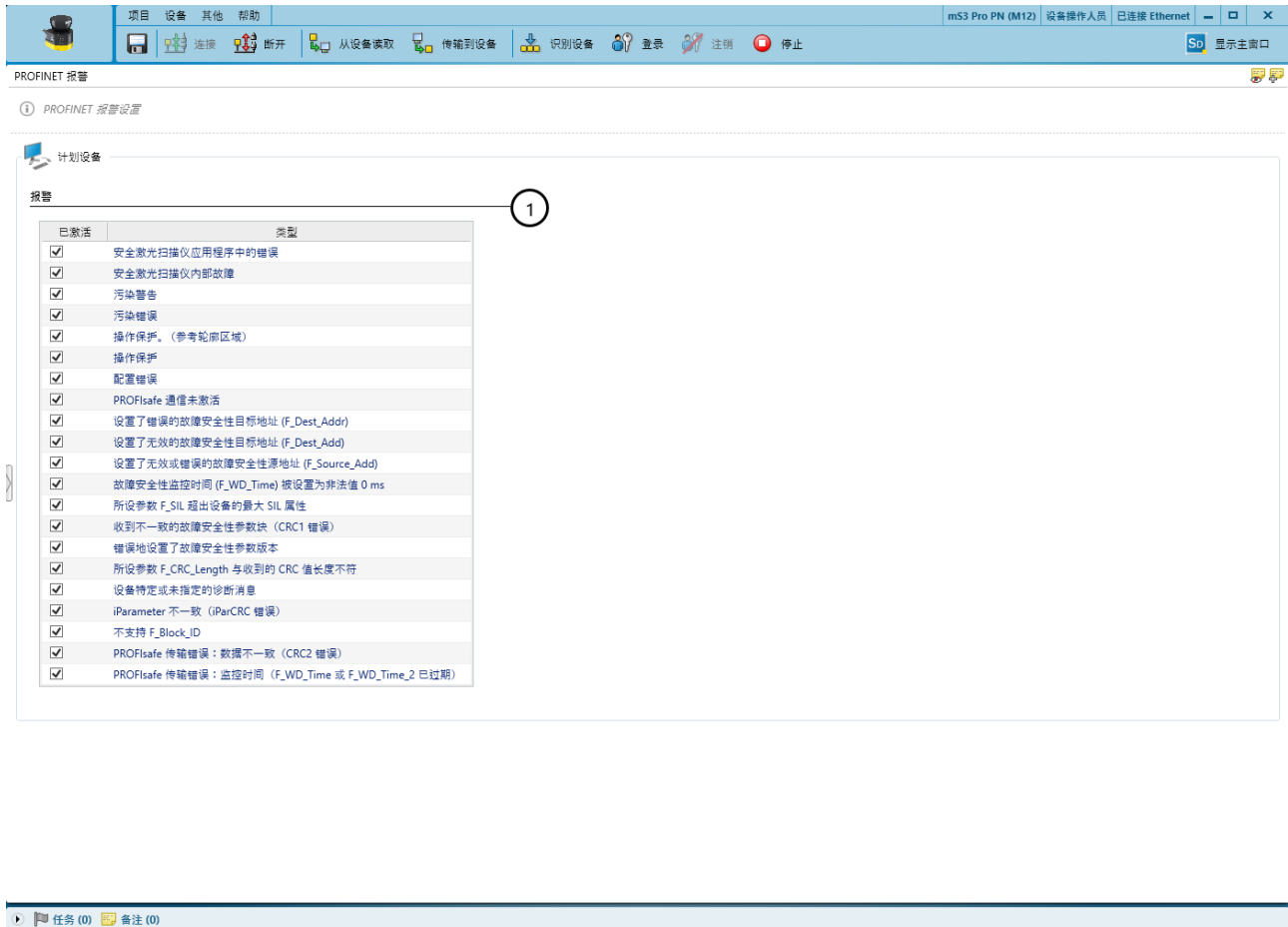


插图 65: PROFINET 警报

## ① 所有可用警报的表格

请确定将流程数据内的哪些警报传输至控制器。

## 处理方法

1. 在已激活列中进行相应勾选。  
✓ 此警报被传输至控制器。

## 相关主题

- ["报警", 第 175 页](#)

## 7.10 应用

### 概览

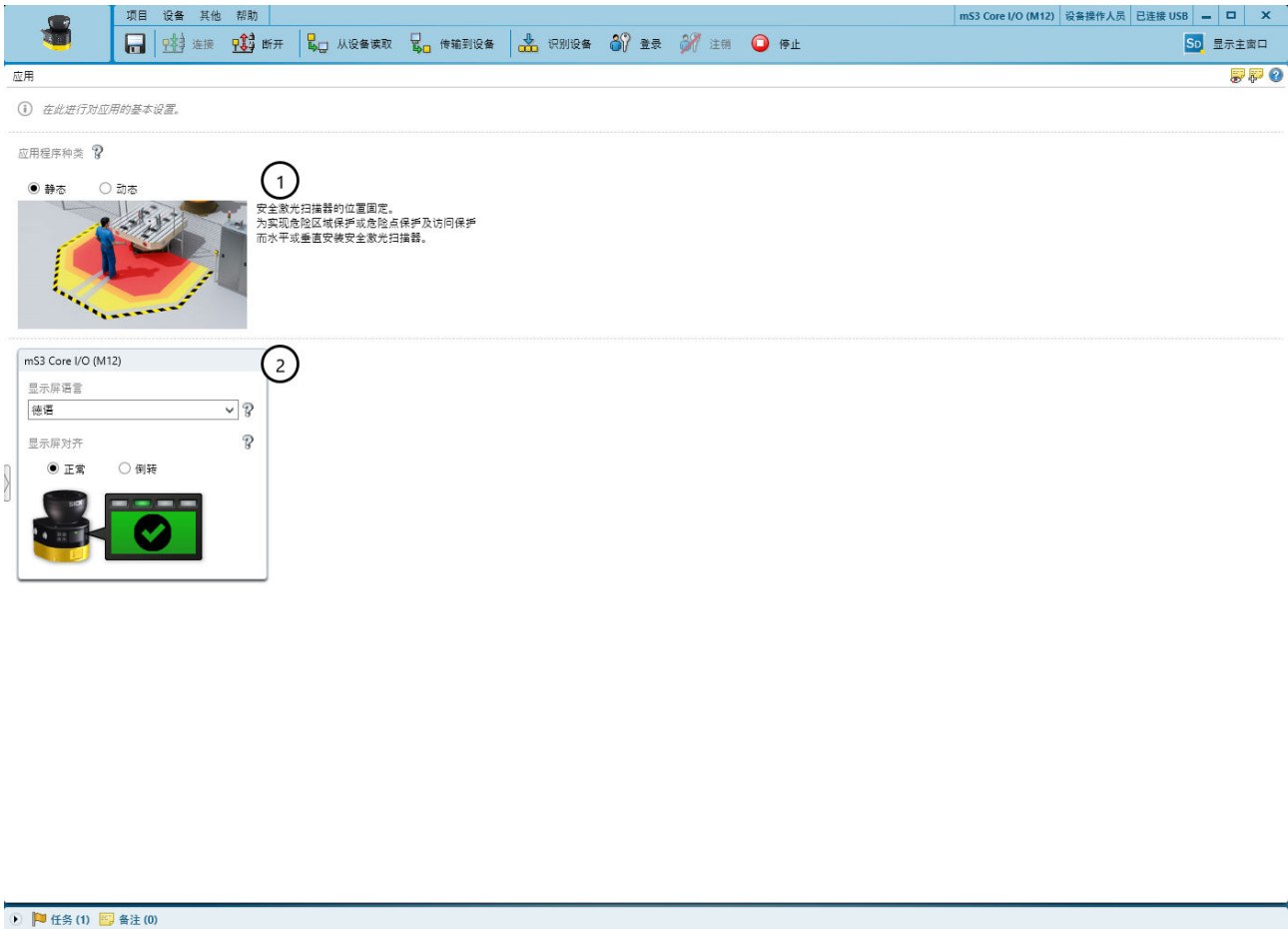


插图 66: 应用

- ① 用于应用的基本设置
- ② 显示屏的设置

#### 应用程序种类

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**

移动式料架危险区域保护适用于 AGV（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（针对料架危险区域保护）或垂直（针对危险点保护和进入保护）安装。

#### 显示屏语言

安全激光扫描仪的显示屏发出消息和状态。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。

### 显示屏对齐

如果光学镜头罩朝下安装安全激光扫描仪，则显示屏取向可旋转 180°。预览图显示显示屏的所选取向。

- ▶ 针对显示屏取向选择**正常**或**倒转**选项。
- ✓ 预览图显示扫描仪的安装方向。

## 7.11 监控平面

### 概览

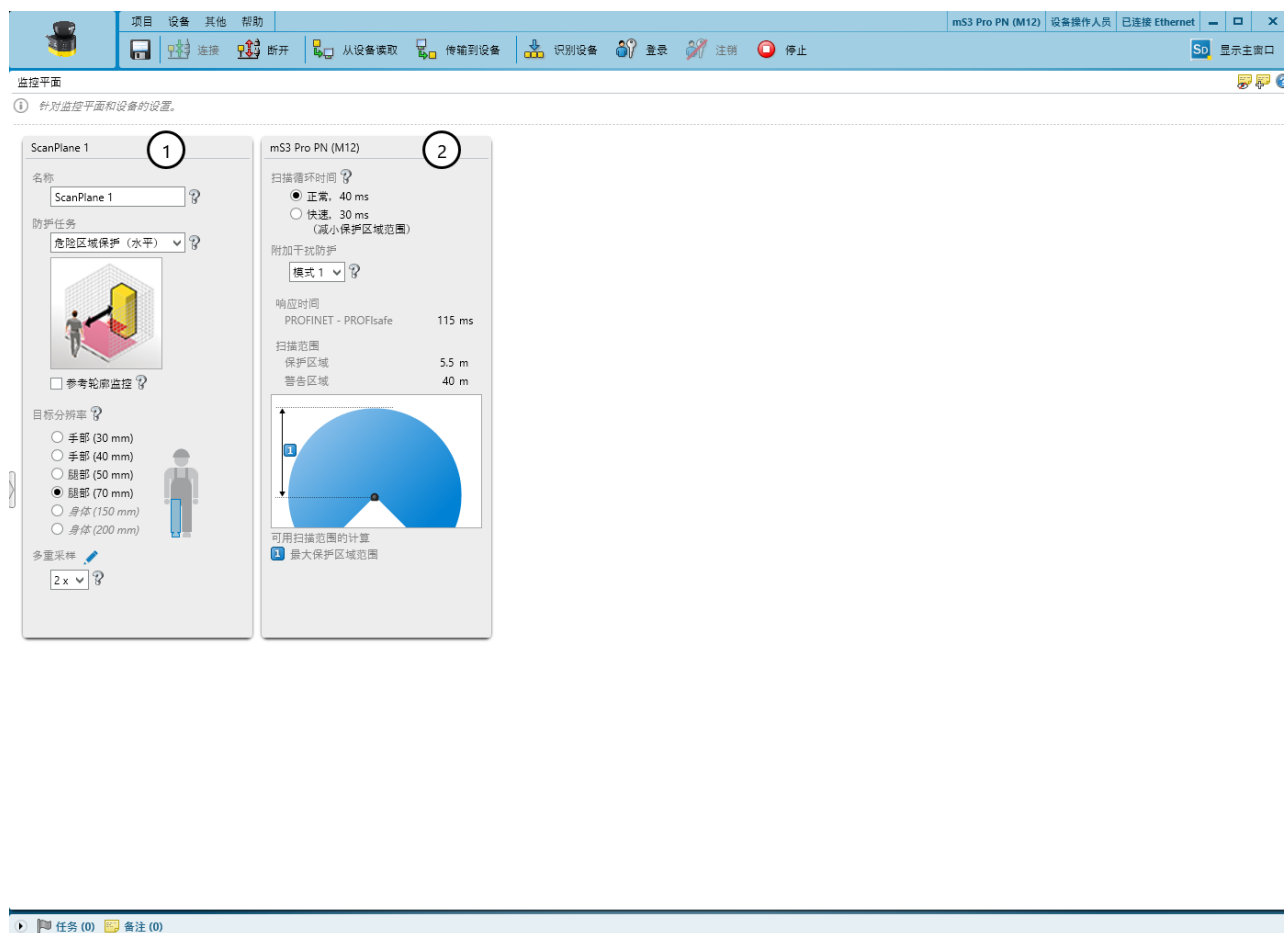


插图 67: 监控平面

- ① 监控范围的参数
- ② 安全激光扫描仪的参数

安全激光扫描仪的扫描平面构成其监控平面。

在这个对话框中，您可定义下列参数：

- 监控平面的参数
- 安全激光扫描仪的参数

### 7.11.1 监控范围的参数

#### 概览

针对监控平面配置名称、保护任务、物体分辨率和多重采样。

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。

### 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“右侧危险区域”）。
- ✓ 此名称用于识别监控平面。

### 防护任务

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轮廓区域（参见“项目”，第 25 页）。

- **危险区域保护（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)。
- **访问保护（垂直）**  
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)。
- **危险点保护（垂直）**  
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)。

### 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”，第 97 页。

- ▶ 激活选项 **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。

### 目标分辨率

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/手臂检测
  - 60 mm = 腿部检测/臂部检测（取决于型号）
  - 70 mm = 腿部检测/手臂检测
  - 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”，第 96 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。

- ▶ 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。

表格 14: 建议的多重采样

应用	建议的多重采样
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 重重重采样。	2 重
动态应用	4 重
静态应用：例如多尘环境条件下的水平危险区域保护	8 重

## 监控事例切换后的多重采样

**危险**

防护设备失效的危险

更高数量的监控事例切换后多重采样以及非常短的切换时间会导致人或身体部位不被识别。

- ▶ 确保每个监控事件的激活时间至少与安全激光扫描仪进行检测所需的时间一样长（设定的监控事件切换后多重采样乘以设定的扫描周期时间，包括干扰保护导致的额外时间）。

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。为了快速识别人员并快速终止危险状态，您可以设置在监控事例切换后直接进行多重采样，无需考虑其他有效的多重采样。

- **快速 (1 次扫描) (预设)**：监控事件切换后多重采样  $n_{CS} = 1$ 。必须扫描一次物体，然后安全激光扫描仪会作出响应。安全激光扫描仪的最快响应和最安全行为。
- **可靠 (多重采样 - 1)**：监控事件切换后多重采样  $n_{CS} = n - 1$ 。监控事件切换后多重采样比其他有效的多重采样减少一次扫描。降低昆虫、焊接火花或其他颗粒导致机器停机的概率。提高机器的可用性。在新区域中，正常响应时间从一开始便适用。
- **用户自定义 (请遵守操作指南)**：根据对响应时间和可靠性的要求设置监控事件切换后多重采样。不论在此设置的数字是多少，监控事件切换后多重采样始终比其他有效的多重采样减少至少一次扫描： $n_{CS} \leq n - 1$

### 检测到物体后的多重采样

如果一个区域在物体检测后再次空闲，则默认情况下设置的多重采样也有效。即区域再次空闲时，空闲区域以相同频率被扫描，直至安全输出端重新切换回开启状态。

如果您激活 **检测物体后激活不同的多重采样** 选项，则可以为监控平面或单个区域指定偏差值。在一个区域再次空闲后，输出端可能更快或更慢地重新切换回开启状态。

以下情况仅适用于物体检测后的多重采样或偏差多重采样值  $n < 6$  的情况：无论是否设置了物体检测后的偏差多重采样，物体检测后的多重采样值都可以增加到最多  $n = 6$ 。这种情况发生在物体检测持续时间较长的情况下，即需要较长的时间区域才会恢复空闲。

## 7.11.2 安全激光扫描仪的参数

### 概览

在此配置安全激光扫描仪的参数。

### 扫描循环时间

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。

**最大保护区域范围 4.0 m 的设备和最大保护区域范围 5.5 m 的设备：**

- 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

**最大保护区域范围 9.0 m 的设备：**

- 50 ms: 完整保护区域范围，例如在多尘环境下提高可用性
- 40 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。

### 附加干扰防护

如果空间位置上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

▶ 为所有空间位置上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。

### 补充信息



#### 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"](#)，第 161 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，直至危险状态结束。

图像显示出配置对可保护扫描范围的影响。

## 7.12 轮廓参考区域

## 概览

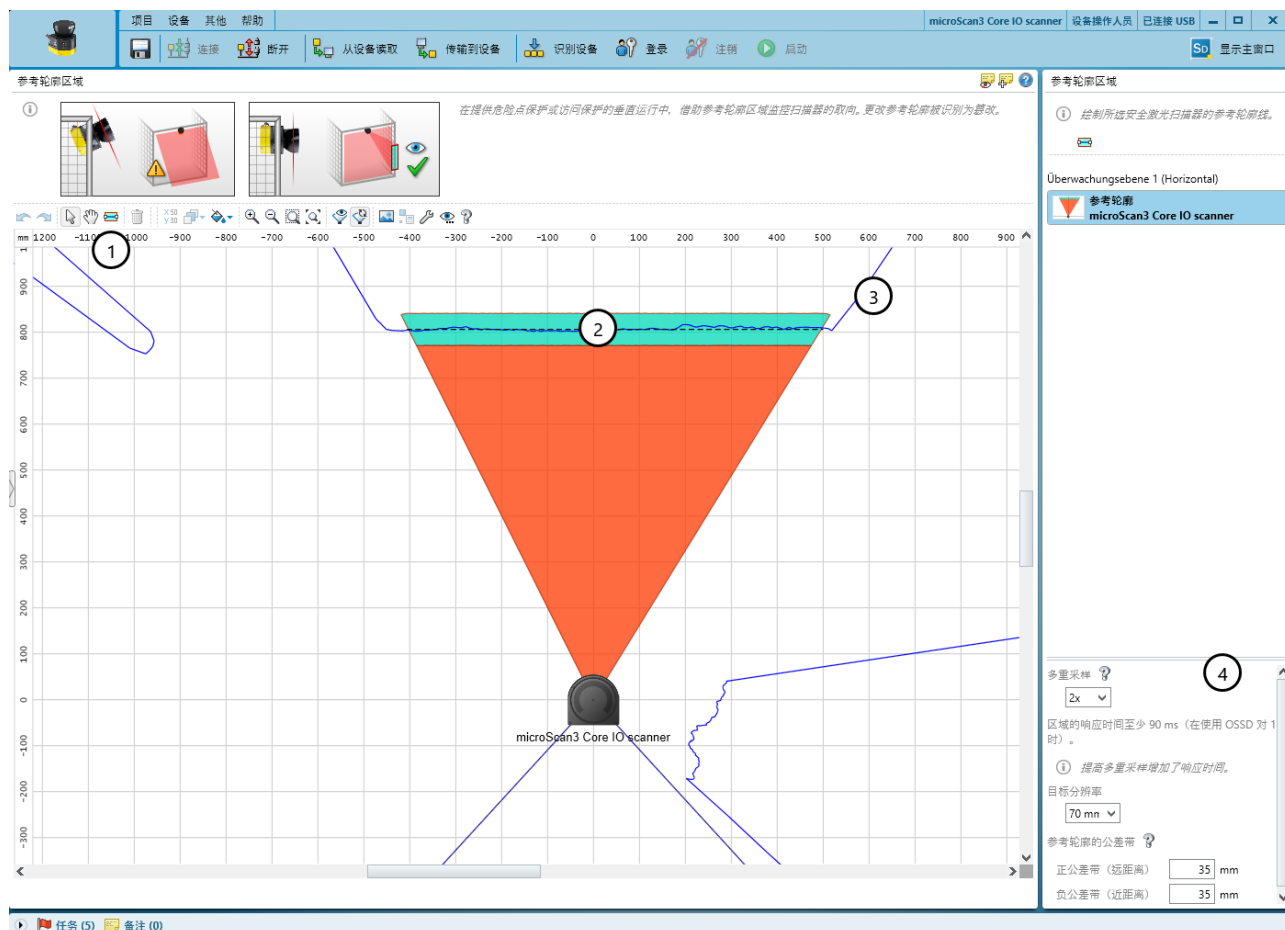


插图 68: 轮廓参考区域

- 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 可见空间轮廓
- ④ 设置区域

如果针对监控平面已启用参考轮廓监控选项，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”，第 29 页）。

参考轮廓区域监控周围轮廓。如果轮廓不符合设定的参数，例如，由于安全激光扫描仪的安装情况发生变化，则安全激光扫描仪将所有安全输出端切换到关闭状态。

## 绘制轮廓参考区域

1. 选择用于绘制参考轮廓区域的工具。
2. 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 目标分辨率

---



#### 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。
- 

针对监控平面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。必要时可个性化调整每个区域的这些设置。

#### 容差带

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未在公差带内检测到轮廓，则区域会切换到关闭状态。

- 正公差带 (远距离)：此公差规定为远离安全激光扫描仪
- 负公差带 (近距离)：此公差规定为接近安全激光扫描仪

## 7.13 区域

## 概览

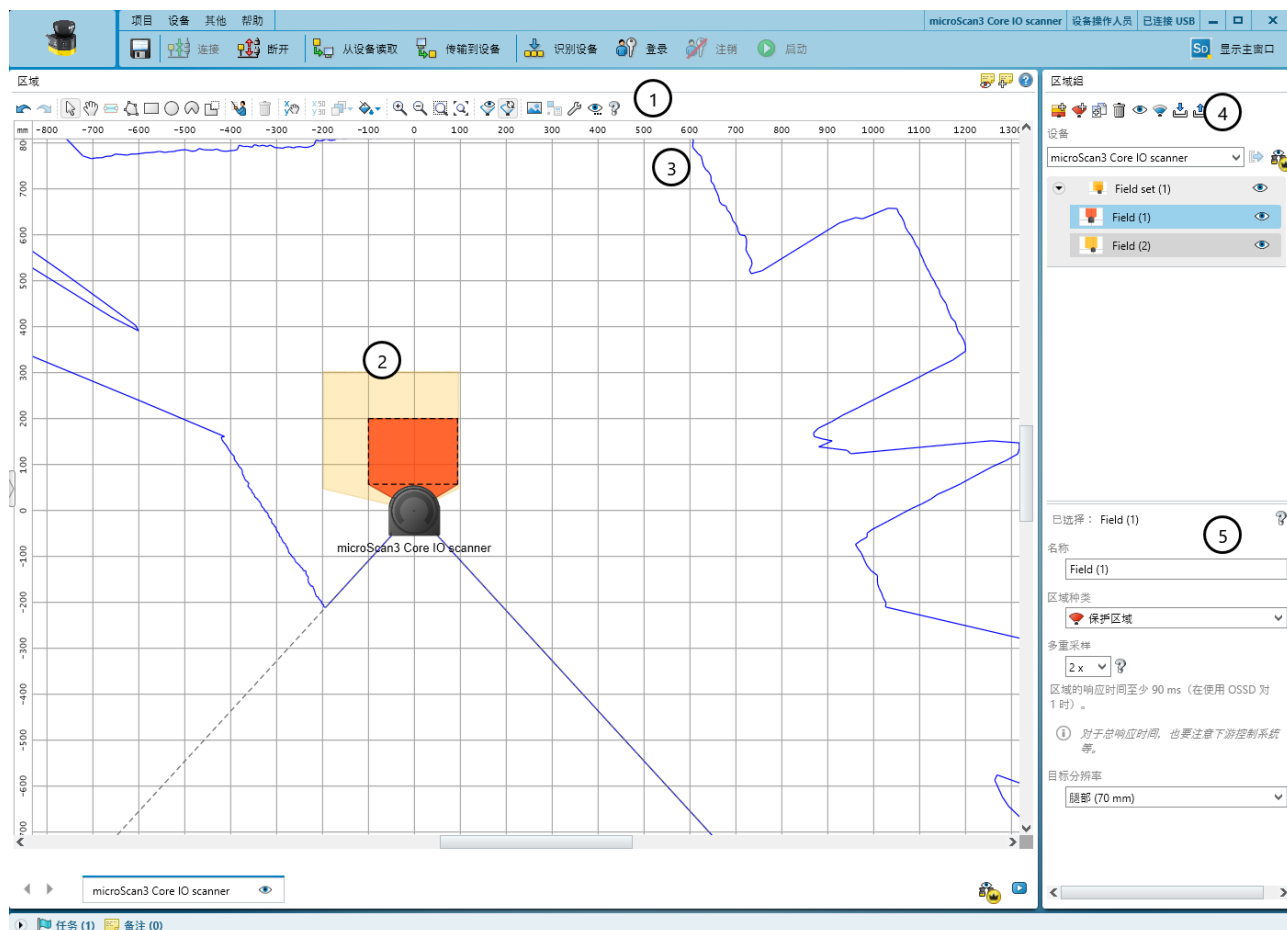


插图 69: 区域编辑器

- ① 工具栏
- 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

利用区域编辑器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类型。

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。在下方栏中配置关于所选区域组或区域的详细信息。


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。



























您可以通过拖放改变区域组区域中保护区域的顺序。区域组中的区域在监控事件表中按照您指定的顺序显示。

## 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。

表格 15: 工具栏按钮




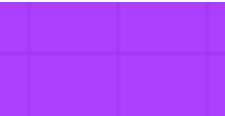
	箭头工具，用于标记物体
---	-------------

	手形工具，用于移动工作面
	用于 区域 区域内距离测量的测量工具
	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
 	遮蔽区域。点击该按钮后，用于绘制区域的按钮在阴影线下显示。之后无法绘入可监控的区域。
	建议区域
	删除选定物体
	物体转换。移动、旋转或镜面反射 区域 区域内的一个或多个物体。
	借助坐标编辑区域
	将物体移到前景或背景中
	选择区域的颜色方案 如果在区域编辑器中选择了设备：选择区域模式
	增大视图
	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。 在虚拟组中，可选择单个设备或所有设备。
	实时显示空间轮廓 在虚拟组中，可选择单个设备或所有设备。
	选择所示空间轮廓的颜色 在虚拟组中，可为每个设备单独选择颜色。
	添加背景图片
	计算区域
	打开设备设置
	编辑网格设置

### 区域显示

Safety Designer 以不同颜色显示区域类型。

表格 16: 区域类型颜色

保护区	警告区域	参考轮廓区域或轮廓识别区域	碰撞保护区 <sup>1)</sup>
			
红色	黄色	青绿色	淡紫色

1) 仅适用于带有性能包 Pro 且最大保护区范围为 9 m 的设备。

## 创建区域和区域组

表格 17: 区域组的按钮

	添加字段组
	添加区域到区域组
	复制区域组
	删除区域或区域组
	隐藏或显示区域组和区域
	管理区域组模板
	导入区域组和区域
	导出区域组和区域
	同步选择和可见性 如果在当前设备上选择或隐藏或显示了一个区域或区域组，而虚拟组中的另一个设备上存在同名区域或区域组，则会将状态传输到另一个设备上。

### 名称

您可以为每个区域组指定一个独特的名称。

### 名称 和 区域种类

为每个区域分配唯一的名称和选择一种区域类型。

### 多重采样 和 目标分辨率



### 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。

针对监控平面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。必要时可个性化调整每个区域的这些设置。

### 容差带

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未在公差带内检测到轮廓，则区域会切换到关闭状态。

- 正公差带 (远距离)：此公差规定为远离安全激光扫描仪
- 负公差带 (近距离)：此公差规定为接近安全激光扫描仪

### 7.13.1 绘入无法监控的区域

#### 概览

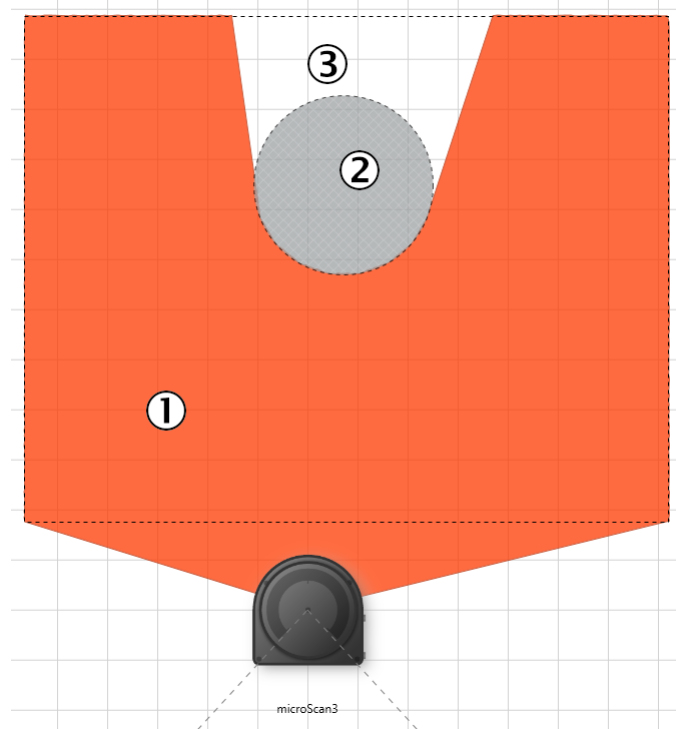


插图 70: 无法监控的区域

- ① 保护区域
- ② 已绘入的柱子
- ③ 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监控这些区域。

将限制安全激光扫描仪视野的物体绘入为遮蔽区域。

表格 18: 遮蔽区域

	遮蔽区域
	在阴影线下显示的绘制工具

#### 处理方法

1. 点击工具屏蔽区域。
- ✓ 用于绘制区域的工具在阴影线下显示。
2. 选择绘制工具。
3. 绘制遮蔽区域。
- ✓ 遮蔽区域显示为灰色。
- ✓ 区域编辑器显示遮蔽区域的阴影投射。

## 7.13.2 建议区域

## 概览

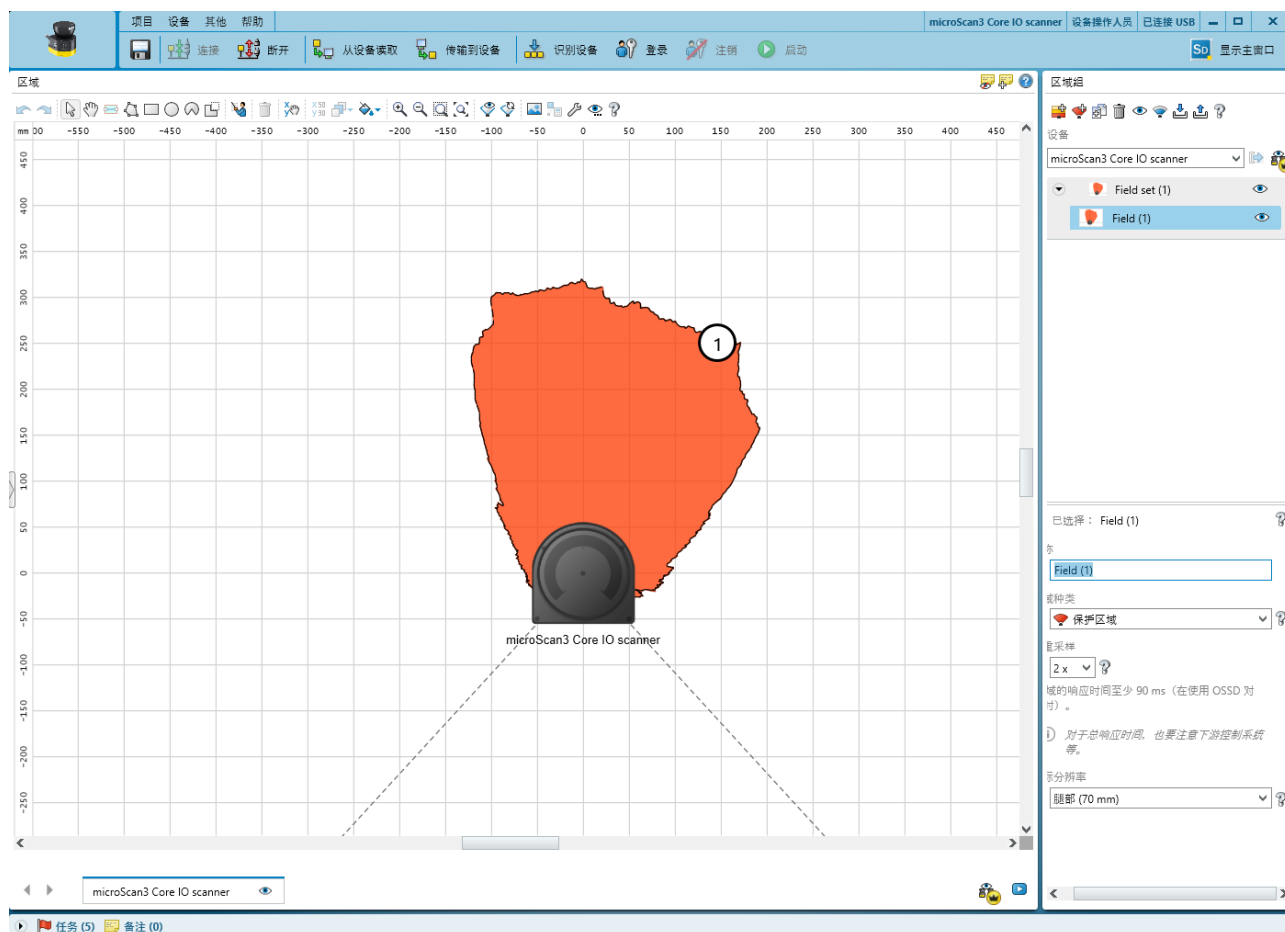


插图 71: 建议区域

## ① 针对保护区域的建议

您可以让 Safety Designer 建议保护区域或警告区域。

安全激光扫描仪为此多次扫描可见的环境轮廓。根据如此获得的数据，Safety Designer 建议区域的轮廓和大小。



利用工具建议字段创建一个区域。

## 重要提示



## 提示

如果您建议保护区域，则建议不会取代最小距离的计算。必须计算最小距离并检查建议保护区域的大小是否足够。此外，您必须考虑安全激光扫描仪的测量公差。

## 现有区域几何形状

- **删除现有几何形状：** 根据环境轮廓重新绘制区域。
- **修改现有几何形状：** 使现有区域适应环境轮廓。

## 测量方法

- **使用任意距离值：** 分别使用环境轮廓的每次扫描来绘制区域。
- **使用距离值的中位数：** 使用最近 25 次扫描的中位数来绘制区域。

### 示教类型

- 仅允许缩小：在每个角度上使用测得的最短距离。如果您在设想区域的边界行走并将例如木板或纸箱留在激光束中，则可由此限制环境轮廓。
- 允许放大：按照测量的情况使用环境轮廓。

### 自动减少

可以指定绘制的建议区域小于测量的环境轮廓，以便该区域与墙壁有距离。标准值对应 TZ 值（安全激光扫描仪的容差范围）。

### 通过减少点数平滑

建议的轮廓线最初可能是不均匀的，由非常多的点组成。您可以用 **通过减少点数平滑** 选项减少点的数量并简化线条。

## 7.13.3 物体转换

### 概览

表格 19: 物体转换

	物体转换
---	------

### 处理方法

1. 在左侧区域选择要转换的物体。
  2. 在右侧区域选择要进行转换的物体（**移动**、**旋转** 或 **高反光**）并输入转换值。
  3. 在右侧区域内点击 **应用于所选物体**。
- ✓ 在 **区域** 区域内执行设定的转换。

## 7.13.4 借助坐标编辑区域

可借助坐标编辑区域。根据区域所基于的形状，显示适当的输入区域。示例显示针对矩形的对话框。

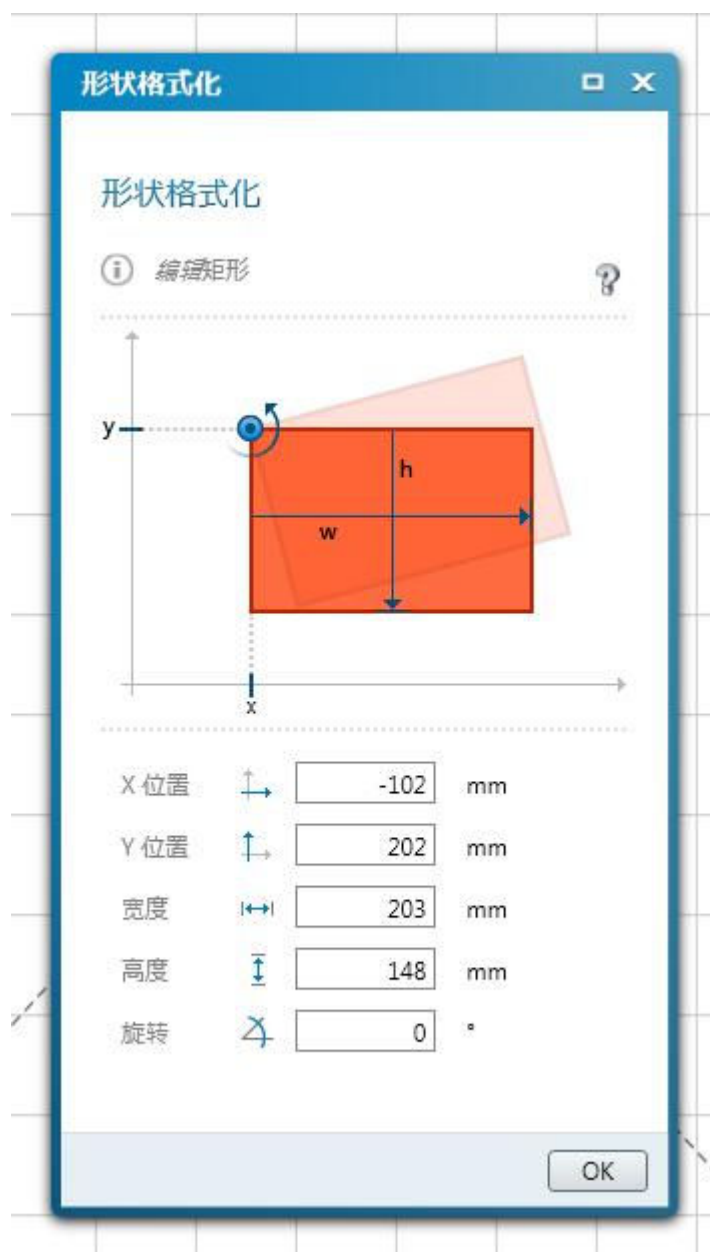


插图 72: 借助坐标编辑区域

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

### 7.13.5 背景图像

#### 概览

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。它不会被传输到设备中。

表格 20: 背景图像

	编辑背景图像
---	--------

Safety Designer 支持如下文件格式: BMP、JPG、PNG。

### 处理方法

1. 在工具栏中点击 **编辑背景图像**。
- ✓ 对话框 **背景图像** 打开。
2. 点击 **浏览 ...**。
3. 选择背景图片文件。
- ✓ Safety Designer 显示背景图片。
4. 如有必要, 请点击吸管图标选择一种图片颜色, 使该颜色透明显示。
5. 使用缩放工具或直接输入尺寸来调整图片的大小。如果使用缩放工具, 则将蓝色箭头的末端移到两个已知点上, 然后在 **长度** 一栏中输入各点之间的距离。
6. 在区域编辑器的坐标系统中输入 **X 位置**、**Y 位置** 和 **旋转**。  
接着可在区域编辑器中自由移动或旋转背景图片。
7. 必要时选中选项 **锁定图像位置**。
- ✓ 无法再在区域编辑器中更改背景图片。

### 7.13.6 设备设置

#### 概览

表格 21: 设备设置

	设备设置
---	------

#### 区域计算

请确定在绘制之后是手动还是自动计算区域。

如果选择 **手动** 选项, 则首先记录要监控的范围。然后点击**计算区域组**, 以便 Safety Designer 计算安全激光扫描仪实际监控的区域。

如果选择 **自动** 选项, 则已绘制的范围被立即转换成区域。

#### 使用全局几何形状

请确定是否使用全局几何形状。

#### 显示参考轮廓区域

请确定是否显示参考轮廓区域。

### 7.13.7 定义全局几何形状

#### 概览

将区域几何形状和无法监控的区域绘制为全局几何形状。全局几何形状会影响所有保护区和警告区域。

#### 处理方法

1. 点击工具**设备设置**。
2. 激活复选框 **使用全局几何形状**。
3. 在 **区域组** 区域中选择 **> 全局几何形状**。
4. 绘制全局区域几何形状。
5. 必要时, 利用工具 **屏蔽区域** 绘入无法监控的区域。

## 7.13.8 网格设置

### 概览

表格 22: 区域编辑器的设置

	网格设置
---	------

### 绘图表面

您可以使用笛卡尔坐标系或极坐标系，并选择网格、标签和绘图区域的颜色。

## 7.13.9 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**管理区域组模板**编辑区域组模型。

示例：定义含保护区、警告区域 1 和警告区域 2 的区域组模型。

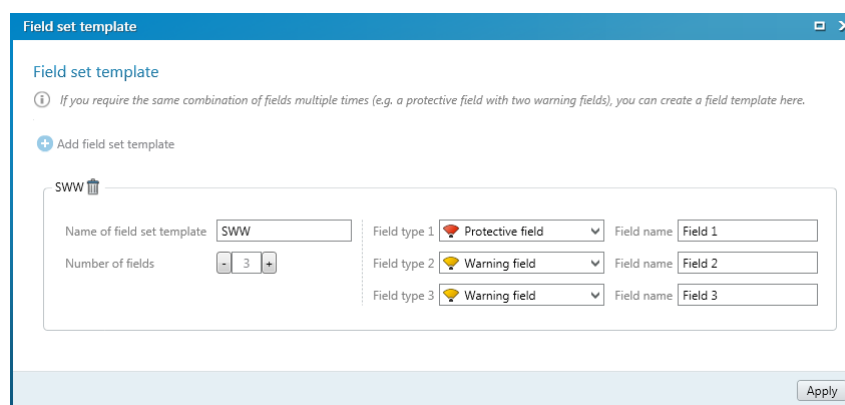


插图 73: 区域组模板

### 处理方法

1. 点击 **添加区域组模板**。
2. 输入模型名称。
3. 确定区域数量。
- ✓ 每个区域显示一个选择区域。
4. 选择区域的区域类型。
5. 输入区域名称。
6. 点击 **应用**。
- ✓ 区域组模型被保存。

## 7.13.10 导入和导出区域组和区域

### 概览

如果在各个项目中需要相同的区域组或区域，则可将整个区域组或单个区域从一个项目中导出并导入到另一个项目中。

### 导入区域组和区域

1. 点击 **导入区域和区域组**。
2. 选择包含区域组信息的导出文件。
- ✓ 文件中保存的区域组和区域在预览中显示。
3. 选择所需的区域组和区域。
4. 开始导入。
- ✓ 区域组和区域被导入。

### 导出区域组和区域

1. 点击 **导出区域和区域组**。
  2. 选择所需的文件夹并输入在其下保存区域组信息的文件名。
  3. 选择所需的区域组和区域。
  4. 开始导出。
- ✓ 区域组和区域被导出。




#### 7.13.11 虚拟组

##### 概览

如果在一个项目中配置了多台安全激光扫描仪，则可以将这些安全激光扫描仪组合成一个虚拟组。如此即可在一个区域编辑器中编辑这些安全激光扫描仪的区域。如果安全激光扫描仪安装在一个平面内并分布在一个共同的全局坐标系中，虚拟组则非常有帮助。

需要许可证才能使用此功能。

表格 23: 虚拟组

	设备管理
	显示/隐藏设备和拆卸
	切换到设备窗口

##### 创建虚拟组

1. 点击 **设备管理**。
  2. 启用要包含在虚拟组中的设备。
  3. 按下 **OK** 确认。
- ✓ 在区域编辑器的底部显示虚拟组的设备。

##### 在区域编辑器中编辑设备和相关区域

1. 点击区域编辑器底部的所需设备。
2. 照常在区域编辑器中编辑设备和相关区域。

##### 在区域编辑器中隐藏或显示设备和相关区域

1. 点击所需设备旁的 **显示/隐藏设备和拆卸**。
- ✓ 如果设备之前显示在区域编辑器中，则会被隐藏。  
 ✓ 如果设备之前在区域编辑器中被隐藏，现在则会显示出来。

##### 切换到虚拟组的另一个设备窗口

1. 点击所需设备旁的 **切换到设备窗口**。
- ✓ 所需设备的设备窗口在前台打开。

##### 补充信息

有关许可证的信息请参见 Safety Designer 操作指南。

## 7.14 输入和输出

## 概览

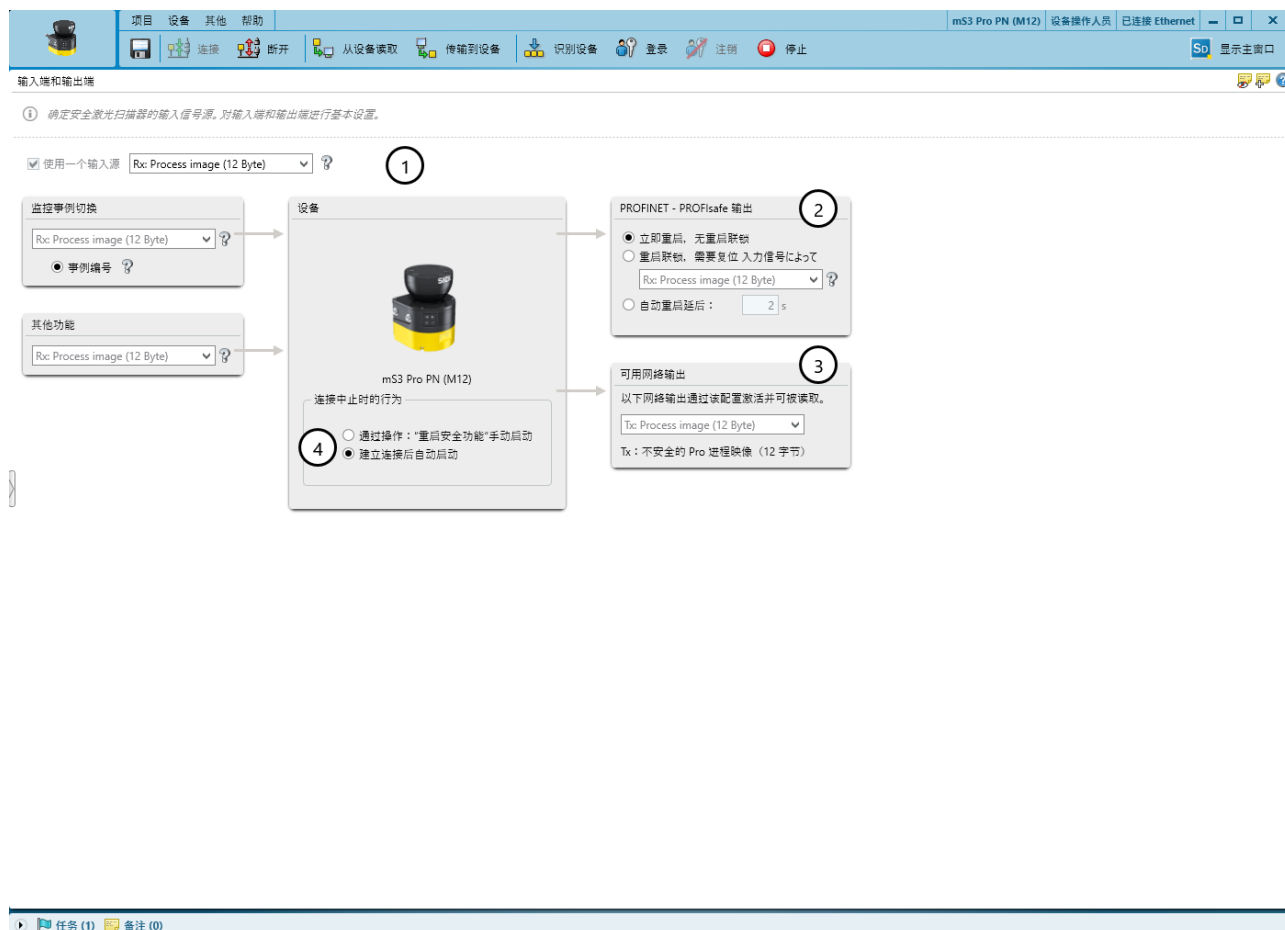


插图 74: 输入和输出

- ① 输入源
- ② 网络输出端的重启行为
- ③ 网络输出端
- ④ 连接中止时的行为

Safety Designer 提供可选择的可用信号输入。

#### 使用一个输入源

请确定使用哪个进程映像。

所选进程映像充当安全激光扫描仪的监控事件切换、复位信号和其他功能的输入源（重新启动设备或激活静止状态）。

安全激光扫描仪将与被选作输入源的进程映像相匹配（相同长度）的进程映像自动用于其输出数据。

在此选择的进程映像必须与安全激光扫描仪的控制器中配置的进程映像具有相同长度（6 个字节或 12 个字节）。

#### 连接中止时的行为

如果在中断后重新建立 PROFIsafe 通信，必须通过控制器进行重新整合。

您可以配置中断后重新建立网络安全通信时设备的行为方式：

- 通过操作：“重启安全功能”手动启动

安全通信终止后，安全功能停止，设备报告应用故障。一旦重新建立连接，除了通过控制器重新整合外，还必须通过进程映像或 Safety Designer 将**重启安全功能**命令发送到设备。

- **建立连接后自动启动**

安全通信终止后，安全激光扫描仪报告**等待输入**。一旦重新建立连接且完成重新整合，设备将自动切换到当前监控事件。无需其他命令。

### **重启方式**

您确定是否使用网络输出端的内部重启连锁。

#### **可用网络输出**

Safety Designer 显示提供的网络输出。

如果未指定输入源，可以在此处指定网络输出端。

## 7.15 监控事件

## 概览

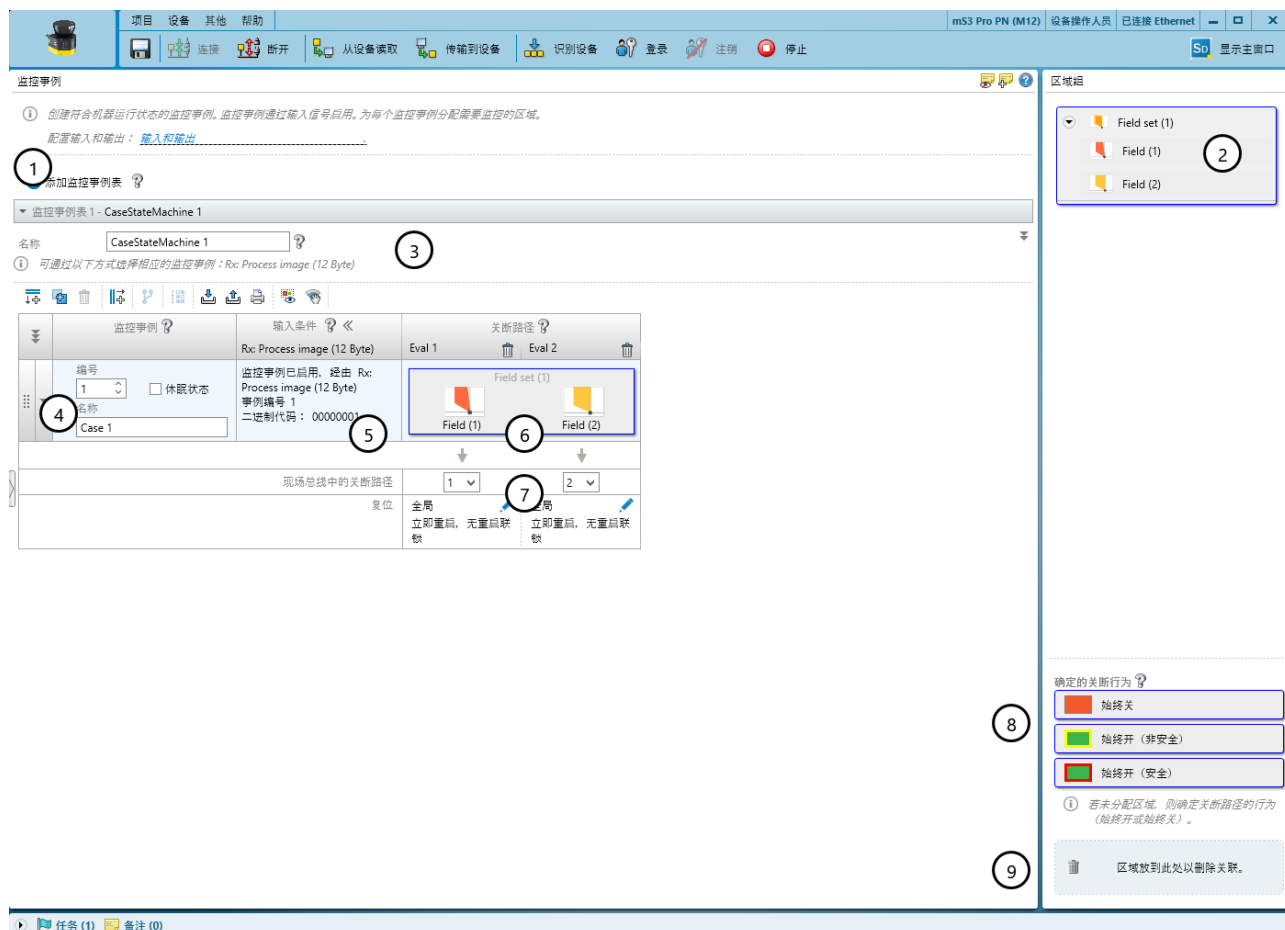


插图 75: 监控事例

- ① 添加监控事件表
- ② 已配置区区域组
- ③ 针对整个监控情况表格的设置
- ④ 针对单个监控情况的设置
- ⑤ 针对监控情况的输入条件
- ⑥ 监控情况和关断路径中的区区域组
- ⑦ 关断路径
- ⑧ 已确定关断行为的区域
- ⑨ 从监控事件移除区区域组

在监控事件编辑器中确定监控事件及其输入条件并分配区域组。

## 相关主题

- ["监控情况", 第 20 页](#)

## 7.15.1 针对监控情况表格的设置

## 名称

在名称栏中为监控事件表格输入尽可能形象的名称。

### 7.15.1.1 配置序列监控

#### 概览

可以确定允许以什么顺序调用监控事件。

可以为每个监控事件确定一个或两个后续监控事件。若没有为监控事件确定后续监控事件，则之后可以发生任何监控事件。

若存在不调用任何所确定后续监控事件的输入条件，则安全激光扫描仪将所有安全输出端切换到关闭状态。

可以将监控事件的顺序确定为流程或单个步骤。

#### 工艺过程

定义一个或多个序列。可通过序列反映机器工作步骤的顺序。

在全部序列中，可一起为每个监控事件最多确定两个后续监控事件。

若没有为监控事件确定后续监控事件，则之后可以发生任何监控事件。

#### 单个步骤

为每个监控事件单独定义之后可以发生的一个或两个监控事件。

若没有为监控事件确定后续监控事件，则之后可以发生任何监控事件。

#### 补充信息

可将确定的切换顺序用作对控制系统的附加控制。例如，可借此识别车辆偏离行驶路线或设备偏离规定的生产流程。

### 7.15.2 多个监控事件表格

安全激光扫描仪的某些类型支持多个同步监控事件表格。例如，可使用一个监控事件表格在包含不同区域组的不同监控事件之间切换。同时，可使用另一个监控事件表格使包含特定区域组的监控事件始终激活。

即便使用多个监控事件表格，每个关断路径也只能分配给一个监控事件表格。

如果使用多个监控事件表格，则在任何时间在每个监控事件表格中都必须有一个监控事件激活。如果启动后监控事件表格中没有监控事件激活，则所有输出保持关闭状态且设备显示等待输入端。如果运行期间监控事件表格中没有监控事件激活，则所有输出切换至关闭状态且设备显示故障。

### 7.15.3 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。如果创建大量监控事件，应认真考虑名称方案，以便能够轻松识别监控事件（例如右转弯，左转弯）。

#### 休眠状态

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

### 7.15.4 输入条件

控制器将要启用的监控事件的编号传送给进程映像中的安全激光扫描仪。

Safety Designer 针对每个监控事例显示用于激活监控事例的编号。

## 7.15.5 关断路径

### 概览

创建关断路径并定义通过关断路径开启的输出端。

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，请以区域数最多的区域组为准。

### 关断路径

可以为每个关断路径输入尽可能形象的名称。

### 输出端

关断路径可切换安全输出和非安全输出。

警告区域仅可作用于非安全输出。如果在关断路径的激活监控事件中存在警告区域，则分配的安全输出始终处于关断状态，即使警告区域处于空闲状态。

选择关断路径应予以切换的输出：

- **现场总线中的关断路径：**网络输出编号  
每个网络输出映射为 2 位：一位用作安全输出（如用于保护区），另一位用作非安全输出（如用于警告区域）。
- **复位：**网络输出端的重启行为

### 相关主题

- ["可用数据", 第 169 页](#)

## 7.15.6 分配区域组

### 概览

区域组 栏中列出了所创建的区域组。

### 处理方法

#### 为监控事件分配区域组

- ▶ 通过拖放将区域组分配给一种监控事件。
- ✓ 区域组的区域按照区域编辑器中所绘制的方式进行布置。

#### 为监控事件分配区域组

1. 通过拖放将区域组分配给一种监控事件。
2. 右键单击分配的区域组并选择 分割区域组/。
3. 将单个区域分配给一个或多个监控事件。

#### 将区域分配给监控事件

1. 在工具栏中点击 接通/断开区域的单次拖动。
- ✓ 区域组中的每个区域都用一个框突出显示。
2. 可选择点击区域组或单个区域，使用拖放功能将其分配给监控事件。

#### 解除分配

- ▶ 将监控事件中的区域组或区域拖到垃圾桶图标上。

## 7.15.7 分配确定的关断行为

### 概览

可以为监控事件中的关断路径分配一个确定的关断行为而非一个区域。

- **始终关：**如果监控事件已激活，则关断路径处于关闭状态。
- **始终开（非安全）：**如果监控事件已激活，则关断路径中的安全输出端始终处于关闭状态。非安全输出端始终处于接通状态。
- **始终开（安全）：**如果监控事件已激活，则关断路径处于开启状态。

### 重要提示



#### 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（安全）**功能具有与始终空闲区域相同的效用。在具有**始终开（安全）**功能的监控事件中，此功能所处的关断路径一直处于开启状态。

### 处理方法

#### 分配确定的关断行为

- ▶ 通过拖放将关断行为分配给监控事件中的一个关断路径。

### 补充信息

如果监控事件表格中的某些单元格未被分配区域，则 Safety Designer 会为这些单元格自动分配功能 **始终关**。

#### 7.15.7.1 为已确定的关断行为确定预设置

#### 概览

通过该功能可以将每个关断路径定义的关断行为设置为监控事件的预设置。

表格 24: 显示/隐藏固定关闭状态的预设置

	显示/隐藏固定关闭状态的预设置
--	-----------------

### 处理方法

1. 选择**显示/隐藏固定关闭状态的预设置**。
  - ✓ Safety Designer 在监控事件表中显示一个额外的行。
2. 通过拖放将关断行为分配给 **已确定关闭状态的预设置** 行中的一个关断路径。
  - ✓ Safety Designer 会在您添加新的监控事件时应用预设置。

#### 7.15.8 导入和导出监控事件表格

#### 概览

如果在不同项目中需要相同的监控事件表格，则可将全部监控事件表格从一个项目中导出并导入到另一个项目中。

#### 前提条件

- 目标项目使用的输入端与源项目相同。
- 目标项目创建的区域组和区域的数量与源项目相同。
- 目标项目的区域组和区域的名称与源项目相同。

#### 导入监控事件表

1. 点击 **从.xml... 导入**。
  2. 选择带有监控事件表的导出文件。
  3. 开始导入。
- ✓ 正在导入监控事件表。

#### 导出监控事件表

1. 点击 **导出到.xml...**。
  2. 选择所需的文件夹并输入在其下保存监控事件表的文件名。
  3. 开始导出。
- ✓ 正在导出监控事件表。

## 补充信息

在许多情况下，首先从源项目中导出区域组并将其导入目标项目是合理的，参见 ["导入和导出区域组和区域"](#)，第 107 页。

## 7.16 模拟

### 概览

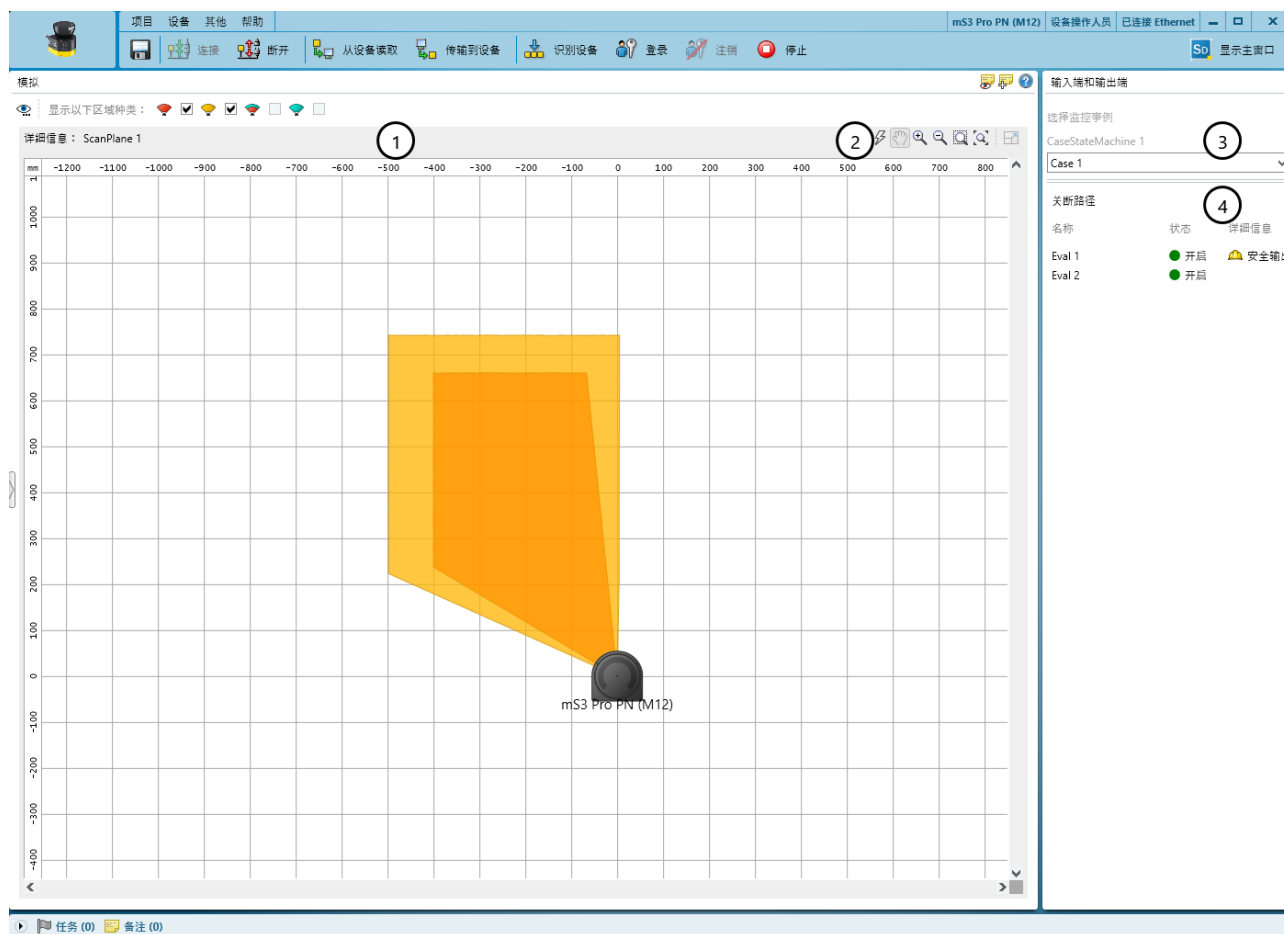


插图 76: 模拟

- ① 显示或隐藏区域类型
- ② 模拟工具
- ③ 选择监控事例
- ④ 关断路径指示灯

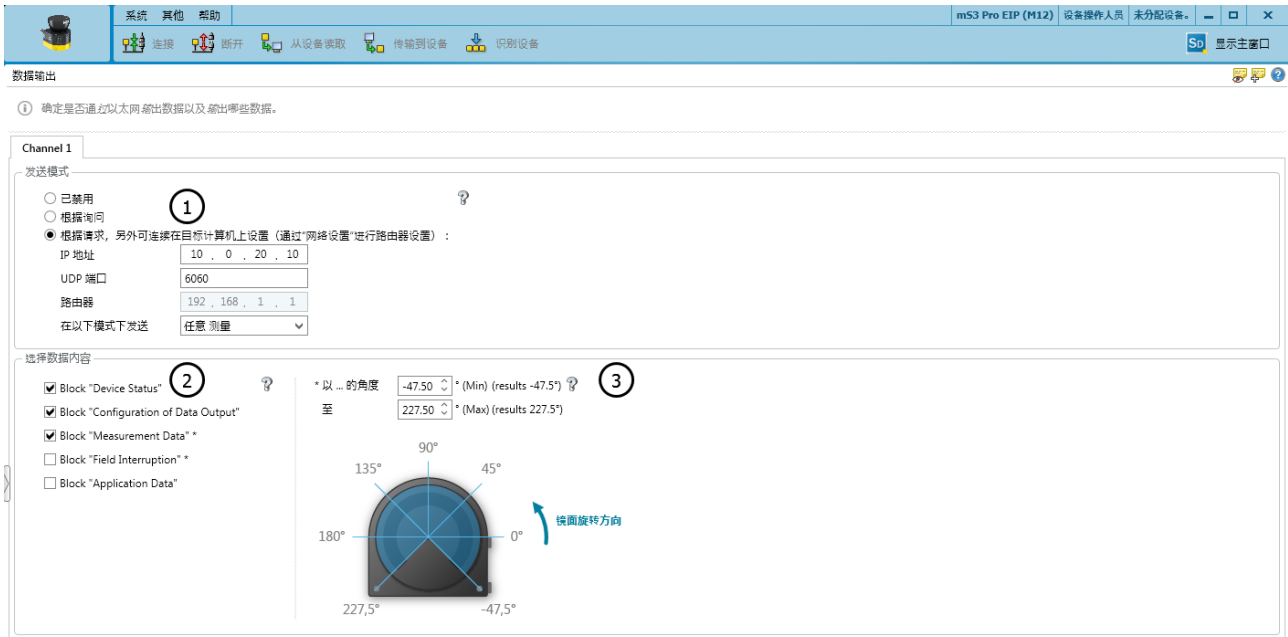
在模拟中可将所设置配置的结果可视化。

### 模拟的组成部分和选项

- 显示关断路径的状态
- 可虚拟开启监控事件并观察结果
- 可在区域内模拟物体检测并检查结果。
- 您可以使用上下文菜单（鼠标右键）将区域移到前景或背景中

## 7.17 数据输出

## 概览



任务 (0) 备注 (0)

## 插图 77: 数据输出

- ① 发射模式
- ② 数据内容
- ③ 角度范围

请确定安全激光扫描仪应通过 UDP 或 TCP/IP 输出哪些数据。

## 重要提示



## 危险

将数据输出用于安全功能会导致危险  
数据输出只能用于监测和控制任务。

- ▶ 请勿将数据输出用于安全相关应用。

## 发送模式

- 已禁用：无数据输出
- 根据询问：在主机的显式请求下通过 TCP/IP 与 CoLa 2 进行数据输出
- 根据请求，另外可连续在目标计算机上设置（通过“网络设置”进行路由器设置）：通过 UDP 连续将数据输出到定义的目标地址，此外在主机的显式请求下通过 TCP/IP 与 CoLa 2 进行数据输出

**选择数据内容**

- Block "Device Status": 关于安全激光扫描仪状态的信息（例如关断路径、故障）
- Block "Configuration of Data Output": 关于实际使用的角度范围的信息（由于技术条件，可能从比设定角度范围稍大的角度范围输出数据）
- Block "Measurement Data" \*: 具有反射器检测和 RSSI 的距离数据
- 模块“物体检测”\*: 激活监控事件中检测到物体的区域中的光束数据
- Block "Application Data": 在监控事件表中使用的输入端和输出端的状态
- 模块“本地 I/O”: 本地输入端和输出端的状态

**角度范围**

您确定以哪个范围输出测量数据和区域检测的数据。

**补充信息**

关于数据输出的更多信息请参阅技术信息“microScan3, outdoorScan3, nanoScan3: 数据输出, 通过 UDP 和 TCP/IP”（订货号 8022706）。

## 7.18 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时被覆盖。

- ▶ 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。

可在左侧菜单看到项目中的设备配置值。连接设备后，可在右侧看到设备内的存储值。

传输时将检查配置是否兼容。

**检查配置****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。

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保护装置运行。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。

- ▶ 仅在配置被验证后，才可将安全激光扫描仪作为保护装置运行。

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", 第 118 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验证报告。
- ▶ 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 显示验证报告。如果用户确认其正确性，系统会被视为已验证。

### 传输和验证各个安全激光扫描仪的配置

1. 为确保已连接所需设备，请点击 **识别设备**。  
✓ 已连接设备的显示器闪烁蓝色。
2. 如果计算机和设备的校验和不同，则点击 **传输到设备**。  
✓ 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。
3. 接着点击**验证**。  
✓ Safety Designer 显示验证报告。
4. 检查验证报告并在必要时点击**确认**。  
✓ 设备配置显示为已验证。

### 传输已验证配置

传输已验证的配置后，无需在 Safety Designer 中进行额外验证。但试运行期间的检查仍必须与其他所有情况一样执行。

1. 为确保已连接所需设备，请点击 **识别设备**。  
✓ 已连接设备的显示器闪烁蓝色。
2. 如果计算机和设备的校验和不同，则点击 **传输到设备**。  
✓ 传输过程显示在 Safety Designer 中和设备上。  
✓ Safety Designer 显示验证报告。
3. 点击 **OK**。
- ✓ 设备配置显示为已验证。

## 7.19 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。

表格 25: 启动和停止安全功能



启动

启动安全功能。



停止

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保护装置运行。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。

- ▶ 仅在配置被验证后，才可将安全激光扫描仪作为保护装置运行。

## 7.20 PROFINET 概览

Safety Designer 显示将安全激光扫描仪集成到控制器中所需的信息。

您可以保存 General Station Description (GSDML 文件)。

## 7.21 报告

### 概览

**1 项目信息**

生成时间: 2024/4/15 14:37:37  
 Safety Designer (安全设计器) 版本: SAFETY DESIGNER ENGINEERING TOOL 2024.x  
 Safety Designer 项目名称:  
 Safety Designer 项目用户名:  
 Safety Designer 项目说明:  
 文化: zh-CN, Chinese (Simplified, PRC)

**2 概览**

信息	值
用户组	机器操作员
用户名	
项目名称	
应用名称	
应用程序说明	
设备名称	mS3 Core I/O (M12)
设备类型	microScan3 Core I/O, 5.5m

校验和	在项目文件内	在设备内
配置的校验和 (功能)	0xE6CA338C	0xE6CA338C
子级校验和标识号	0:3411B69575CB7006D5C30EE64384A70	0:3411B69575CB7006D5C30EE64384A70

配置状态	已验证
验证日期	2024/4/15 14:17:21
配置数据	2024/4/15 14:16:03

设备信息	无系统插件的设备	系统插件
序列号	19469974	19469935
硬件修订	不可用	不可用
固件版本	R01.83	R01.83
设备功能范围	V 1.2.0	不可用

**3 任务和备注**

任务 (1) 备注 (0)

插图 78: 报告

- ① 报告内容
- ② 报告汇编

报告显示设备的设置和数据。可将这些数据以 PDF 格式保存和存档。

### 报告

若调用 **报告** 对话框，Safety Designer 将创建一份报告。如果在更改配置后点击 **更新**，您会得到经过更新的报告。

### 汇编报告

单独汇编报告内容：

1. 在**报告设置**下选择报告内容。
- ✓ Safety Designer 创建含所选内容的报告。

### 补充信息

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。

## 7.22 服务

### 7.22.1 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）。

#### 重新启动安全功能

- 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。

#### 重新启动安全功能和连接

- 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。

### 7.22.2 出厂设置

#### 概览

重新配置设备之前可将所有设置恢复出厂设置。

根据设备，可提供 2 个或 3 个选项。

#### 具有两个恢复出厂设置选项的设备

将安全功能恢复出厂设置

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

**具有三个恢复出厂设置选项的设备****将安全功能恢复出厂设置**

- 安全功能的配置被恢复至出厂设置。
- 设备的通信不受影响。

**将安全功能和通信设置恢复出厂设置**

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

**将设备完全恢复出厂设置**

- 安全功能的配置被恢复至出厂设置。
- 设备通信配置被恢复至出厂设置（配置、安全功能和非安全相关数据的连接）。
- 用户组 **维护人员** 和 **授权客户** 已禁用。
- **管理员** 用户组的密码被恢复至出厂设置。

**7.22.3 管理密码****分配或更改密码**

1. 与设备建立连接。
2. 在设备窗口的 **服务** 下选择 **用户密码** 条目。
3. 在 **用户密码** 对话框中选择用户组。
4. 输入两次新密码并按 **传输到设备** 确认。
5. 若要求登录，则选择您的用户组并输入相应密码。
- ✓ 新密码即刻起对用户组生效。

**重置密码**

如果忘记了特权用户组的密码，则可以将其重置。

对于具有 3 个用户组的设备，用户组 **授权客户** 是特权用户组。对于具有新权限管理（4 个用户组，新的功能范围）的设备，用户组 **管理员** 是特权用户组。

**重置 授权客户 用户组的密码：**

1. 向 SICK 售后支持请求表格来重置密码。
2. 在 Safety Designer 中与设备建立连接。
3. 在设备窗口的 **服务** 下选择 **用户密码** 条目。
4. 在 **用户密码** 对话框中选择 **重置密码** 选项。
5. 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。
6. 在 **重置密码** 下输入重置密钥并按 **接受** 确认。
- ✓ 密码被恢复至出厂设置（针对 **授权客户** 为 SICKSAFE，**操作员** 无密码，针对 **维护人员** 无法登录）。配置未更改。

**重置 管理员 用户组的密码：**

1. 向 SICK 售后支持申请用于重置密码的表格。
2. 在 Safety Designer 中与设备建立连接。
3. 在设备窗口的 **服务** 下选择 **用户密码** 条目。
4. 在 **用户密码** 对话框中选择 **启动重置密码的进程** 选项。
5. 将表格上显示的信息发送给 SICK 支持部门。
- ✓ 之后会收到一个激活码。
6. 如果设备通过网络连接：在设备显示屏上的相应菜单中用 **OK** 按钮重置密码。

7. 在 Safety Designer 的指定栏中输入激活码并确认。
  - ✓ 管理员 用户组的密码被重置为出厂设置 (SICKSAFE)。用户组 维护人员 和 授权客户 已禁用。配置未更改。

### 相关主题

- ["版本号和功能范围", 第 151 页](#)

## 7.22.4 访问管理

### 概览

您可以根据需要激活或禁用接口及选定的功能。

在 **计划的设备** 区域您可以看到项目中的设置。

当一个设备被连接后，您可以在 **物理设备** 区域看到设备中的配置，和描述设备实际行为的状态。

旧设备可能不支持所有设置。

### 功能和设置

您可以启用、禁用显示的每个功能或选择预设。预设取决于设备及其功能范围。

Safety Designer 显示设备必须具备的最小功能范围，以支持该设置。

**不支持设备或替换设备‘已禁用’设置时的行为：**

可能出现设置存储在系统插件中，而设备无法评估，例如因为设备已被旧设备取代。您可以设置在这种情况下设备该如何反应。

旧设备会忽略此窗口中的所有设置。Safety Designer 显示，在哪个功能范围内的设置会被忽略。

### 7.22.4.1 功能和设置

#### 通过设备显示器重启设备

您可以确定是否可以用显示屏上的按钮重新启动设备。

#### USB (的设备配置和诊断)

如果您禁用 USB 接口，以后要对设备进行维护工作，可能必须允许服务技术人员（例如 SICK 的人员）访问您的网络。

一旦接口被禁用，就不能再建立新的连接。现有的连接一直保持打开状态，直到它被关闭或超时。

至少要有一个接口处于激活状态，您才能够访问设备。Safety Designer 防止传输所有配置接口均被禁用的配置。

#### PROFINET CoLa 2

您可以为所有 PROFINET 接口激活或禁用 CoLa-2 接口。

CoLa-2 接口可通过网络使用 Safety Designer 进行设备配置和诊断。有关 CoLa-2 接口的其他功能的信息请参阅技术信息“microScan3, outdoorScan3, nanoScan3: 数据输出, 通过 UDP 和 TCP/IP”（订货号 8022706）。

一旦接口被禁用，就不能再建立新的连接。现有的连接一直保持打开状态，直到它被关闭或超时。

## 7.22.5 光学镜头罩调整

### 概览

更换光学镜头罩后须调整安全激光扫描仪的测量系统，以适应新光学镜头罩。光学镜头罩校准时，为光学镜头罩的污染测量规定了参考值（状态 = 未污染）。

### 重要提示



#### 警告

测量系统未针对光学镜头罩的光学特性正确调整

安全激光扫描仪的测量系统必须单独针对光学镜头罩进行调整。如果光学镜头罩校准未正确执行，需要保护的人员和身体部位可能无法被检测到。

- ▶ 请在每次更换光学镜头罩后使用 Safety Designer 进行光学镜头罩校准。
- ▶ 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。
- ▶ 在镜头罩调整前几分钟打开设备，以预热内部组件。
- ▶ 确保新光学镜头罩在调整时间点不受污染。

### 处理方法

1. 在镜头罩调整前几分钟打开设备，以预热内部组件。
2. 在**更换栏**中点击是。
3. 检查镜头罩的清洁度。
4. 在**检查清洁度栏**中点击确认。
5. 在**光学外罩校准栏**中点击启动。
- ✓ 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。
6. 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。

## 7.22.6 比较配置

### 概览

您可以使用该功能将项目中的当前配置与先前导出的配置或设备中的配置进行比较。

导出的配置保存为自有格式：“.sdsc”。您可以在 **项目中的当前配置** 区域的 **服务 > 比较配置** 下导出项目中的配置。

表格 26: 按钮

按钮	说明
	项目中的 <b>当前配置</b> 区域： 以“.sdsc”格式导出当前配置，以便再次比较
	<b>比较数据</b> 区域： 以“.sdsc”格式导出比较配置
	通过 <b>比较表</b> ： 导出比较结果
	以“.sdsc”格式导入配置文件
	识别设备
	读取设备中的配置
	更新配置比较

### 前提条件

- 配置导出仅包含一台设备。
- 在两种配置中，设备的型号编码是相同的。
- 项目中功能范围的版本号等于或高于要比较的配置中的版本号。

### 处理方法

1. 在设备窗口的导航中，导航至 **服务 > 比较配置**。  
✓ Safety Designer 在工作范围左上方显示当前设备配置。
2. 读入比较数据：
  - 从设备读取配置：打开设备图标旁的下拉菜单，然后选择 **从设备读取**。
  - 导入配置文件：通过 **r 导入数据** 选择并导入先前导出的配置文件。
  - 在项目中使用当前配置：选择 **使用数据进行比较**。
- ✓ Safety Designer 将启动配置比较，并在工作范围的表中显示结果。
3. 如果需要，请使用比较表上方的 **导出结果** 将比较结果导出为 .csv 文件。

### 导入比较数据

如果两个配置中功能范围的版本号相同，您可以使用 **导入** 按钮将对比较数据中的所有设置应用到当前配置中。

需要许可证才能使用此功能。

有关许可证的信息请参见 Safety Designer 操作指南。

## 7.22.7 导入/导出

### 概览

您可以使用该功能导出项目中的当前配置或导入先前已导出的配置。

导出的配置保存为自有格式：“.sgexml”。

通过 **导入** 导入时，您可以详细选择要导入配置的哪些部分。

通过 **导出** 导出时，您可以详细选择要导出配置的哪些部分。

## 8 调试

### 8.1 安全



#### 警告

防护设备失效的危险

- ▶ 请确保调试机器前已由相应合格的安全人员对其进行检查与激活。
- ▶ 仅使用正常运转的防护设备运行机器。



#### 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，都要检查保护装置的效用，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", 第 25 页](#)
- ["装配", 第 69 页](#)
- ["电气安装", 第 74 页](#)
- ["系统配置", 第 78 页](#)

### 8.2 校准

使用安装组件 2 对安全激光扫描仪进行高效准时时，有以下选项可供选择：

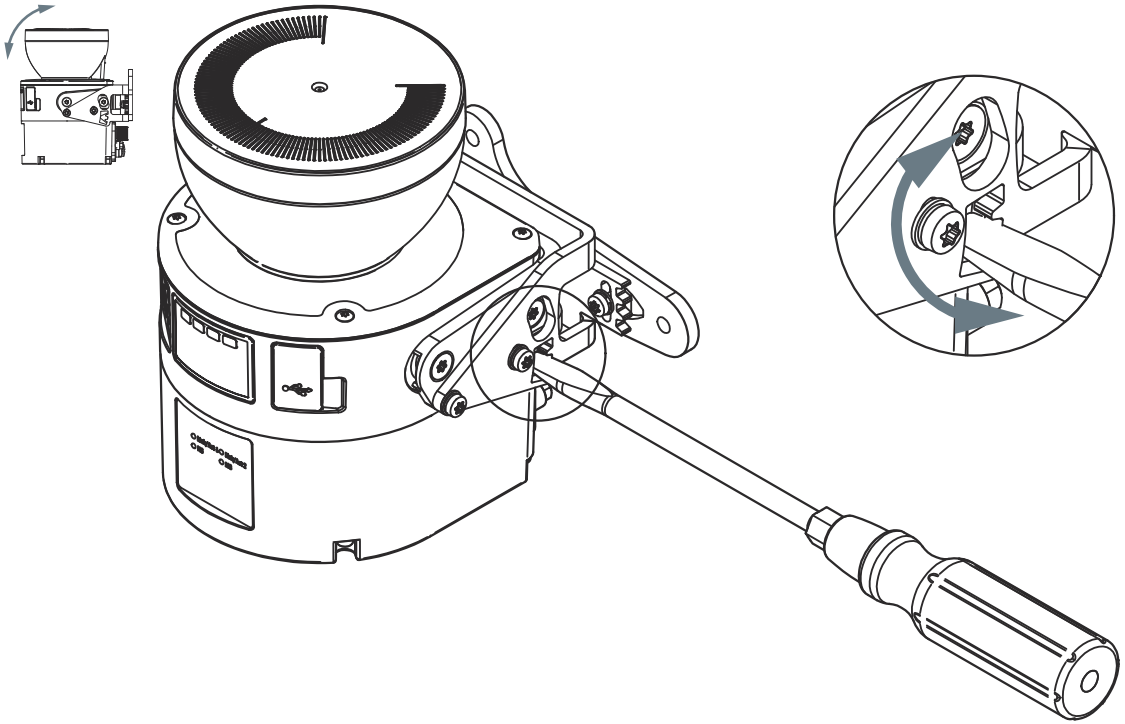


插图 79: 横轴方向校准

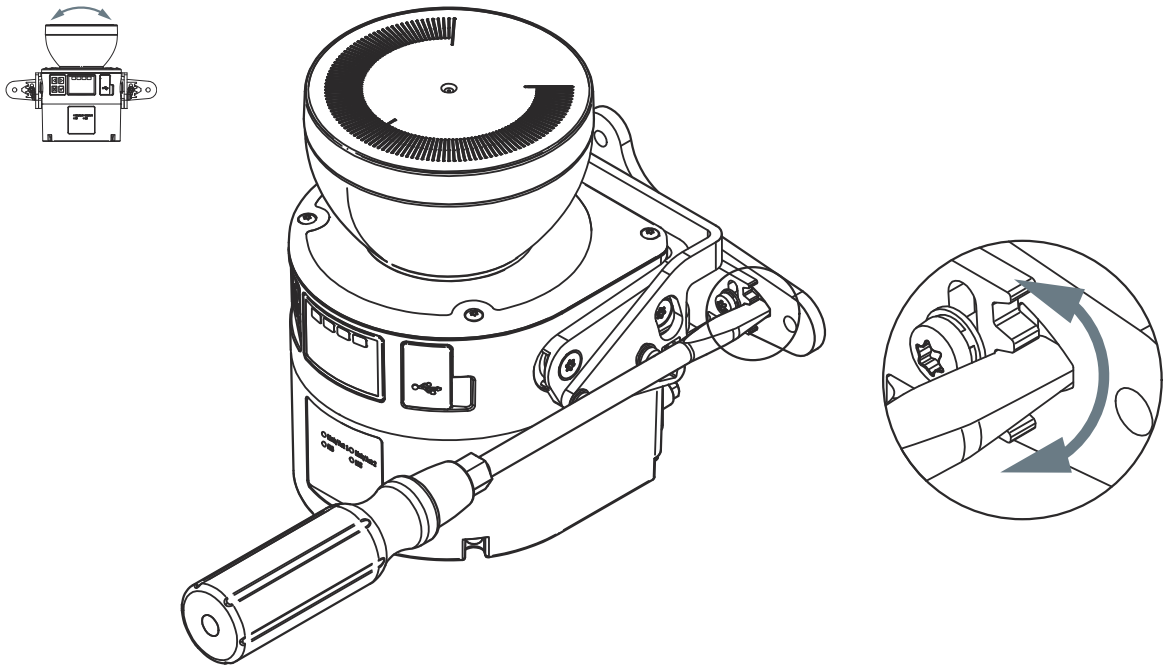


插图 80: 竖轴方向校准

- ▶ 校准后以指定的拧紧力矩拧紧螺钉。

### 8.3 接通

接通后设备执行不同的内部测试。关闭 LED 持续亮起。开启 LED 熄灭。

初次开启时，启动过程至多可能需要 100 秒。再次开启时，所需启动时间取决于配置数据的范围。启动过程需要大约 10 到 30 秒。

启动过程完成后，状态 LED 和显示器显示当前运行状态。

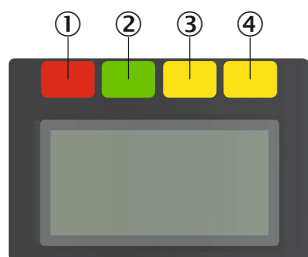


插图 81: 状态 LED

表格 27: 状态 LED

编号	功能	颜色	含义
①	关闭状态	红色	至少一个安全输出端处于关闭状态时，红灯亮起。
②	接通状态	绿色	至少一个安全输出端处于接通状态时，绿灯亮起。
③	警告区域	黄色	当在至少一个警告区域中检测到物体时，亮起黄灯。
④	重启联锁	黄色	含复位的配置：当重启联锁被触发时会闪烁。 含一段时间后自动重启的配置：在直至重启之时的配置时间内亮起。

设备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 3 个附加 Exemplar LED。因此，在看不到显示器的大多数情况下，这些 LED 也可见，这些看不到显示器的情况是由于安装状况或者显示器从操作人员位置处观察视角被遮盖而导致的。

对于每个网络接口，设备均具备附加 LED。这些网络 LED 位于显示器下方。

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”，第 139 页。

## 8.4 在调试和发生变化时检查

检查应确保安全功能满足其预期目标以及人员得到了充分保护。

- ▶ 执行机器制造商和运营商的检查方案中规定的检查。

## 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，故障分析及每一次对保护装置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

此文档不提供关于集成安全激光扫描仪的机器的操作信息。

### 9.2 定期检查

检查应确保安全功能满足其预期目标以及人员得到了充分保护。

- ▶ 执行机器制造商和运营商的检查方案中规定的检查。

### 9.3 显示元件

#### 概览



插图 82: LED (左侧: microScan3 – PROFINET (RJ45 / SCRJ), 右侧: microScan3 – PROFINET (M12))

- ① 状态 LED
- ② 用于开启状态和关闭状态的附加 LED
- ③ 显示屏
- ④ 网络 LED

#### 相关主题

- ["利用显示屏的详细诊断", 第 139 页](#)
- ["显示屏上的故障显示", 第 140 页](#)

#### 9.3.1 LED 状态

显示器正上方为 4 个状态 LED。

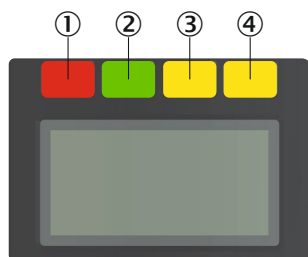


插图 83: 状态 LED

表格 28: 状态 LED

编号	功能	颜色	含义
①	关闭状态	红色	至少一个安全输出端处于关闭状态时，红灯亮起。
②	接通状态	绿色	至少一个安全输出端处于接通状态时，绿灯亮起。
③	警告区域	黄色	当在至少一个警告区域中检测到物体时，亮起黄灯。
④	重启联锁	黄色	含复位的配置：当重启联锁被触发时会闪烁。 含一段时间后自动重启的配置：在直至重启之时的配置时间内亮起。

设备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 3 个附加 Exemplar LED。因此，在看不到显示器的大多数情况下，这些 LED 也可见，这些看不到显示器的情况是由于安装状况或者显示器从操作人员位置处观察视角被遮盖而导致的。

### 9.3.2 网络 LED

对于每个网络接口，设备均具备附加 LED。这些网络 LED 位于显示器下方。



#### 小心

网络 LED 仅用于诊断，与安全不相关。即使显示错误或显示元件失灵，也不会影响设备的安全功能。

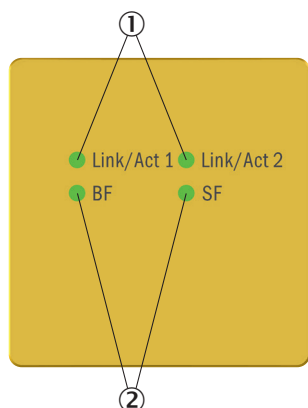


插图 84: 网络 LED

- ① 网络接口 LED
- ② PROFINET-LED

设备的每个网络接口都有一个 LED。

对于 PROFINET 和 PROFIsafe，该设备共具备 2 个附加 LED。

## 9.3.2.1 网络接口 LED

设备的每个网络接口都有一个 LED。

表格 29: 网络接口 LED, 标识: Link/Act

LED 状态	含义	排除错误
○	无工作电压 无以太网连接	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 检查电压供给。</li> <li>▶ 检查网络线缆。</li> <li>▶ 检查网络线缆另一端处的设备是否打开。</li> </ul>
● 绿色	已建立以太网连接	-
● 黄色	数据传输	-

## 9.3.2.2 PROFINET-LED

该设备具备 2 个 PROFINET LED。这些 LED 共同适用于两个 PROFINET 接口。

表格 30: 总线错误 LED, 标记: BF

LED 状态	含义	故障排除
○	工作电压或 PROFINET 通信未启 用或设备未配置	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 检查电压供给、接线和连接的通信伙伴。</li> <li>▶ 重启设备。</li> <li>▶ 检查设备的配置。</li> </ul>
● 绿色	PROFINET 通信启用	-
● 绿色	未连接到控制器	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 检查 PROFINET 名称。</li> <li>▶ 检查控制器。</li> <li>▶ 启动控制器。</li> </ul>
● 红色	严重错误, 设备未运 行准备就绪	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 检查设备。</li> <li>▶ 重启设备。</li> <li>▶ 更换设备。</li> </ul>
● 红色	PROFINET 配置错误	▶ 检查 PROFINET 配置, 尤其是 F_Dest_Add。
● 红色/绿色	PROFINET 警报启用	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 检查控制器配置程序中的故障原因并注意帮助文本。</li> <li>▶ 检查 Safety Designer 中的警报。</li> </ul>

表格 31: 系统错误 LED, 标记: SF

LED 状态	含义	故障排除
○	没有工作电压或 PROFIsafe 通信未初 始化或未启用或选择 了错误的进程映像	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 初始化或启动 PROFIsafe 通信。</li> <li>▶ 检查是否在控制器和设备中选择了相同的进程映像 (6 个字节或 12 个字节)</li> </ul>
● 绿色	PROFIsafe 通信启用	-
● 0.5 Hz, 绿色	例如发生通信错误或 连接中断后设备钝化	▶ 重新整合设备。
● 2 Hz, 绿色	使用包含 F_iPar_CRC 的进程 映像, 但值 0 被指定 为 F_iPar_CRC	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 在控制器的配置程序中输入正确的 F_iPar_CRC。</li> <li>▶ 使用不包含 F_iPar_CRC 的进程映像。</li> </ul>
● 红色	严重错误, 设备未运 行准备就绪	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 检查并重启设备。</li> <li>▶ 更换设备。</li> </ul>
● 红色	PROFIsafe 配置错误	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 检查 PROFIsafe 参数, 尤其是 F_Dest_Add、WD_Time、F_iPar_CRC。</li> <li>▶ 检查 PROFINET 连接 (参见 表格 30, 第 130 页)。</li> </ul>

## 9.3.3 利用显示屏的状态显示





显示屏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，显示屏在约 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。

表格 32: 状态信息概览

指示灯	设备或配置	含义
	所有设备和配置	所有区域空闲，安全输出端处于接通状态。右下方编号表示启用的监控情况。
	设备和配置带有一个配置过的安全输出端	在保护区域中检测，安全输出端处于关闭状态。
	设备和配置带有 2 到 4 个配置过的安全输出端	对于 4 条关断路径中的每一条都适用以下情况：在保护区域中检测，或激活监控事件中存在警告区域。安全输出端处于关闭状态。每列代表一个安全输出端。 处于关闭状态的安全输出端标被打叉，前提是其可以在至少一个监控情况中处于安全相关的接通状态。
	设备和配置带有 2 到 4 个配置过的安全输出端	在流程映像中位置为 3 的保护区域中检测，或激活监控事件中存在警告区域。相关的安全输出端处于关闭状态。 在区域内未检测到任何物体且处于开启状态的安全输出端的编号被标记。
	设备和配置带有 2 到 4 个配置过的安全输出端	未标记不存在保护区域的关断路径。相关安全输出端处于关闭状态。 但非安全相关输出端仍可处于接通状态，例如当警告区域空闲时。
	具有超过 4 个已配置安全输出端的设备和配置	对于一条或多条关断路径适用以下情况：在保护区域中检测，或激活监控事件中存在警告区域。相关的安全输出端处于关闭状态。 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 左侧数字：处于关闭状态的安全输出端数量</li> <li>• 右侧数字：已配置安全输出端的数量</li> </ul>
	含重启联锁的配置	保护区域空闲，可进行复位。
	含重启联锁的配置	复位按钮已按下。安全输出端处于关闭状态。
	含重启联锁的配置	复位按钮已按下。安全输出端处于接通状态。

指示灯	设备或配置	含义
	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	在警告区域中检测（左侧数字：包含检测的警告区域的数量，右侧数字：当前监控事件下的警告区域数量）。
 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“显示屏上的故障显示”，第 140 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	所有设备和配置	眩光警告。检查安全激光扫描仪是否受到扫描平面中外部光源（例如太阳光、卤素头灯、红外光源）的眩光影响。移除或遮盖光源。
 指示灯闪烁	所有设备和配置	眩光故障。涉及的安全输出端处于关闭状态。检查安全激光扫描仪是否受到扫描平面中外部光源（例如太阳光、卤素头灯、红外光源）的眩光影响。移除或遮盖光源。
 指示灯闪烁	含参考轮廓区域的配置	篡改保护。安全激光扫描仪在参考轮廓区域的设定公差带中未识别出任何轮廓。所有安全输出端处于关闭状态。
 指示灯闪烁	所有设备和配置	篡改保护。安全激光扫描仪在至少 90° 的区域中未测量到测距范围内的任何值。所有安全输出端处于关闭状态。

指示灯	设备或配置	含义
 <b>Application stopped</b>	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。
 <b>Waiting for inputs</b>	所有设备和配置	安全激光扫描仪尚未收到有效的监控事件编号。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。当 PROFINET 中显示设备钝化时，也会显示此消息（例如发生通信错误或连接中断后）。
 <b>No Configuration!</b>	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。

## 10 维护

### 10.1 安全性



#### 危险

在产品上操作不当

经过更改的产品可能无法提供预期的保护。

- ▶ 除了本文件中所述的操作方式，不得维修、打开、篡改或以其他方式更改产品。

### 10.2 定期清洁

#### 概览

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。

#### 重要提示



#### 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。



#### 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

- ▶ 勿使用腐蚀性或摩擦力强的清洁剂。
- ▶ 建议：使用光学镜头清洁剂和 SICK 透镜布。

#### 处理方法

##### 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. 用光学镜头清洁剂浸湿干净的软布，并擦拭光学镜头罩。
3. 检查防护设备的效用，参见“检查防护设备的主要功能”，第 66 页。

### 补充信息



#### 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。

### 相关主题

- ["备件", 第 184 页](#)

## 10.3 更换光学镜头罩

### 概览

如果镜头罩刮花或损坏，必须更换镜头罩。

从 SICK 可获得备用光学镜头罩。

### 重要提示



#### 重要

SICK 提供不同的光学镜头罩作为备件。

- ▶ 更换时，只能使用适用于该产品（必要时需搭配已安装的配件）的光学镜头罩。

### 补充信息

有关更换光学镜头罩的说明及更多信息，请参见相应光学镜头罩的安装指南。

### 相关主题

- ["备件", 第 184 页](#)

## 10.4 更换安全激光扫描仪

如果安全激光扫描仪损坏或有缺陷，必须进行更换。



### 危险

防护设备失效的危险

如果系统插件中保存了不合适的配置，危险状态可能不会结束或及时结束。

- ▶ 确保更换后使用同一系统插件或恢复配置。
- ▶ 确保更换后安全激光扫描仪的取向正确。



### 重要

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。

- ▶ 安装系统插件和盖板。
- ▶ 使用适合 IP65 的电缆插拔连接器或保护帽锁闭安全激光扫描仪的每个 M12、RJ45 和 SCRJ 插头连接器。
  - M12 插塞接头的拧紧力矩：0.4 Nm ~ 0.6 Nm。
  - M12 防护罩的拧紧力矩：0.6 Nm ~ 0.7 Nm。
- ▶ 安装光学镜头罩。

**重要**

若安装系统插件时用力过大，触点可能断裂或弯曲。

- ▶ 小心地插上系统插件。
- ▶ 不要暴力使用。

**需要用到的工具：**

- 梅花形内六角螺钉扳手 TX20

**10.4.1 更换不带系统插件的安全激光扫描仪****概览**

在许多情况下，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初次接通时读取系统插件中的配置，不需要重新配置即可使用。

**处理方法**

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件。
3. 松开固定螺栓并移除有缺陷的安全激光扫描仪。
4. 将系统插件安装在新的安全激光扫描仪上，参见 ["更换系统插头", 第 137 页](#)。
5. 安装新的安全激光扫描仪，参见 ["装配", 第 69 页](#)。
6. 再次执行调试，特别是执行所有所述检查，参见 ["调试", 第 125 页](#)。

**补充信息**

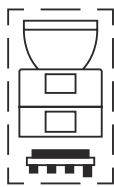
在某些情况下，更换设备后您将无法再使用 Safety Designer 登录设备。<sup>20)</sup>如果要在设备上登录，例如更改配置，则必须借助 SICK 重置密码。设备可使用现有配置工作，而无需更改密码。

在某些情况下（灰尘、高空气湿度下），尽量暂时不要分开系统插件和安全激光扫描仪。在这些情况下如下操作：

1. 从系统插件松开连接电缆。
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件。
5. 更多步骤参见上文。

**相关主题**

- ["管理密码", 第 121 页](#)
- ["版本号和功能范围", 第 151 页](#)

**10.4.2 完整更换安全激光扫描仪**

1. 从系统插件松开连接电缆。
2. 松开固定螺栓并移除有缺陷的安全激光扫描仪。
3. 安装新的安全激光扫描仪，参见 ["装配", 第 69 页](#)。
4. 将连接电缆再次连接到系统插件上。
5. 配置安全激光扫描仪，参见 ["系统配置", 第 78 页](#)。
6. 再次执行调试，特别是执行所有所述检查，参见 ["调试", 第 125 页](#)。

<sup>20)</sup> 如果将具有旧权限管理的设备替换为具有新权限管理的设备，可能会出现这种情况。反之亦然。具有新功能范围的设备使用新的权限管理。

## 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

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。

- ▶ 安装系统插件和盖板。
- ▶ 使用适合 IP65 的电缆插拔连接器或保护帽锁闭安全激光扫描仪的每个 M12、RJ45 和 SCRJ 插头连接器。
  - M12 插塞接头的拧紧力矩: 0.4 Nm ~ 0.6 Nm。
  - M12 防护罩的拧紧力矩: 0.6 Nm ~ 0.7 Nm。
- ▶ 安装光学镜头罩。



### 重要

若安装系统插件时用力过大，触点可能断裂或弯曲。

- ▶ 小心地插上系统插件。
- ▶ 不要暴力使用。

需要用到的工具:

- 梅花形内六角螺钉扳手 TX20

### 处理方法



1. 确保环境干净和没有烟雾、湿气和灰尘。
2. 从系统插件松开连接电缆。
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。

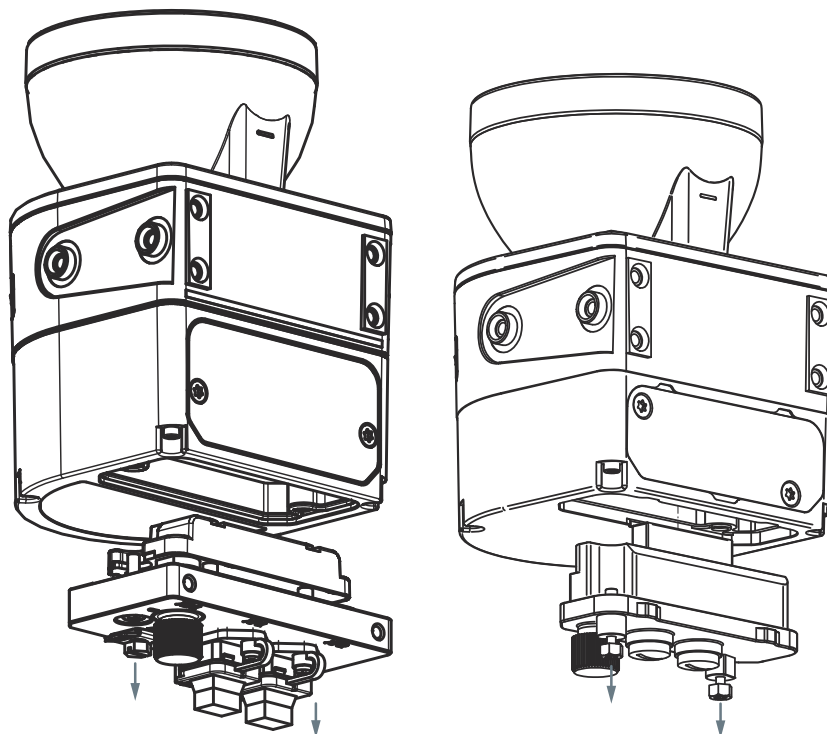


插图 85: 更换系统插头 (左侧: microScan3 – PROFINET (RJ45 / SCRJ), 右侧: microScan3 – PROFINET (M12))

5. 将新的系统插件小心插入安全激光扫描仪。
6. 用固定螺钉拧紧系统插件。拧紧力矩: 2.25 Nm ~ 2.75 Nm。
7. 将连接电缆再次连接到系统插件上。
8. 配置安全激光扫描仪, 参见 "系统配置", 第 78 页。
9. 再次执行调试, 特别是执行所有所述检查, 参见 "调试", 第 125 页。

### 补充信息

如果一个系统插件已用在一台设备上, 而这台设备有不同的接口用于集成到控制器上, 则该系统插件不能再用在 PROFINET 设备上。

## 10.6 定期检查

检查应确保安全功能满足其预期目标以及人员得到了充分保护。

- ▶ 执行机器制造商和运营商的检查方案中规定的检查。

## 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。

- ▶ 状态不明时应立即关停机器。
- ▶ 如果无法明确归类故障或无法安全排除故障，则立即关停发生故障的机器。
- ▶ 防止无意间接通机器。



#### 危险

机器意外启动的危险

- ▶ 在防护设备上或机器上执行所有作业时，防止意外接通机器。



#### 提示

可从您当地的 SICK 分销商处获取关于故障排除的更多信息。

### 11.2 利用显示屏的详细诊断

#### 概览

可通过按键调用菜单。

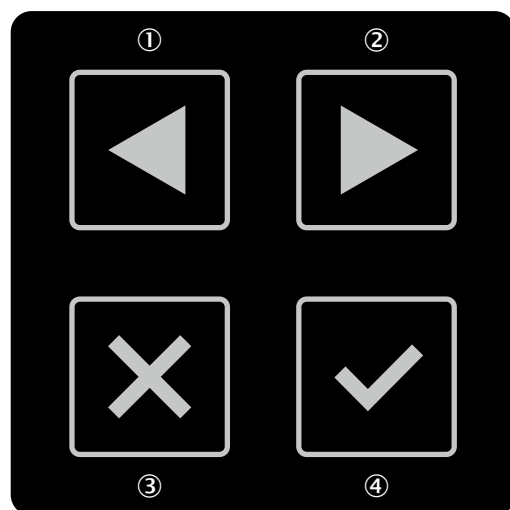


插图 86: 设备上的按键

- ① 左箭头键
- ② 右箭头键
- ③ 返回键
- ④ 确定 (OK) 按键

如果一段时间未按下按键，显示屏将切换回状态指示灯。

#### 菜单

通过菜单访问以下区域:

- 设备信息
- 诊断

- 设备重启
- 设置

### 处理方法

- ▶ 连续按下确定 (OK) 按键 ④ 两次调出此菜单。
- ▶ 按下箭头键 ①、②，切换至所需菜单项。
- ▶ 按下确定 (OK) 按键 ④ 确认所需菜单项。
- ▶ 使用相同按键，在子菜单中导航。
- ▶ 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任何按键，显示屏将切换回状态显示。

### 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**：例如设备的型号编码、订货号、序列号、固件版本、功能范围
- **配置**：例如设备名称、应用名称、校验和、上次配置日期、配置的功能范围
- **Service interfaces**：关于对单个接口和服务的访问是否已启用或禁用的信息
- **网络**：例如 MAC 地址、IP 地址、子网
- **数据输出**：例如状态、目标 IP 地址
- **I&M 数据**

设备的**功能范围**和**配置的功能范围**项显示配置是否与设备的固件版本兼容。这在例如更换设备时是非常重要的。

若满足以下条件，则配置与设备固件版本兼容：

- 两个编号的第 1 位必须相同
- 设备编号的第 2 位必须至少和配置编号一样大
- 第 3 位不影响兼容性

### 诊断

在 **诊断** 区域中可找到关于下列主题的信息：

- **中断**：导致安全输出端切换到关闭状态的保护区域中最后 10 个物体的位置和时间。
- **消息**：最后 10 条故障消息的故障代码和故障类型。
- **服务**：测量的光学镜头罩当前的污染程度、运行小时数、开机过程次数。
- **Profinet 警报**

### 设备重启

在 **设备重启** 区域中提供下列选项：

- 重启安全激光扫描仪。

### 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。

### 补充信息

利用 Safety Designer 进行配置时确定显示器语言。利用显示屏上的按键不能更改显示器语言和配置。

## 11.3 显示屏上的故障显示

### 概览

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。

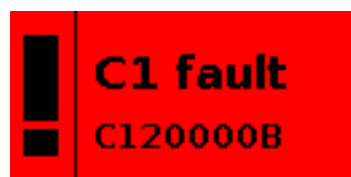


插图 87: 报错指示灯

- 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，在显示屏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。
- 关于各个故障的详细信息以及显示屏未显示的结果的信息可在 Safety Designer 的消息历史记录中找到。

### 显示屏上的故障显示

表格 33: 故障类型

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。	▶ 检查设备型号。 ▶ 更换或重新配置设备。
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	安全激光扫描仪有内部故障。	▶ 通过显示器或 Safety Designer 执行设备重启，或中断电压供给至少 2 秒。 ▶ 更换安全激光扫描仪并发送给制造商修理。
E2	安全激光扫描仪中的故障	安全激光扫描仪有内部故障。	▶ 通过显示器或 Safety Designer 执行设备重启，或中断电压供给至少 2 秒。 ▶ 更换安全激光扫描仪并发送给制造商修理。
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，或中断电压供给至少 2 秒。 ▶ 更换系统插件。
E4	系统插头不兼容	系统插件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。
E5	眩光故障	强烈的外部光源，例如太阳光、卤素头灯、红外光源、频闪仪。	▶ 移除或遮盖光源。 ▶ 通过显示器或 Safety Designer 执行设备重启，或中断电压供给至少 2 秒。
L8	复位输入端上的故障	复位输入上存在无效信号。复位信号存在时间过长。	▶ 检查复位按钮和布线，如有需要则检查其他参与的组件。
M1	数据输出的配置不兼容	数据输出被配置为设备不支持数据输出（例如无效的起始角度）。	▶ 重新配置数据输出。
M2	数据输出：数据包丢失	数据输出无法传输所有数据包（例如缓冲区存储器已满）。	▶ 将数据输出配置为传输的数据变少。
M3	未验证配置	配置未被验证。	▶ 验证配置。
N2	切换顺序错误	经过配置的切换顺序已被新的监控情况中断。	▶ 检查机器工作流程。 ▶ 更改已配置的切换顺序。

故障类型	简述	原因	排除
N3	无效输入信号	通过网络接收的监控情况切换信号无效。无效信号的存在时间超过 1 秒。	▶ 通过网络检查控制情况。
N4	通过网络的控制输入端激活错误	通过网络接收到的监控情况切换激活信号无效。无效信号的存在时间超过 1 s。	▶ 通过网络检查控制情况。
N5	无效输入信号	通过网络接收到的监控情况切换信号无效。无效信号的存在时间超过 1 s。	▶ 通过网络检查控制情况。
N6	无效的监控情况编号	通过网络接收到的监控情况编号与设备配置不匹配。错误编号的存在时间超过 1 s。	▶ 使用 Safety Designer 检查配置。 ▶ 通过网络检查控制情况。
R1	连接错误	控制器到设备的数据连接中断。	▶ 检查设备和控制器之间的连接。 ▶ 必要时调整控制器中的数据传输率。
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。
W1	超过公差时间警告	几条警告的结合导致错误。由于存在几条警告而超出 1 s 的容差时间。	▶ 使用 Safety Designer 检查存在哪些警告。

## 11.4 利用 Safety Designer 诊断

### 诊断工具

设备窗口中提供下列诊断工具：

- 数据记录器
- 事件历史
- 消息历史记录
- 污染度测量
- PROFINET 诊断
- PROFINET 状态

### 接口

下列接口适合用于诊断：

- USB 2.0 Mini-B (插座) <sup>21)</sup>
- 以太网

<sup>21)</sup> 此 USB 接口可用于用于配置和诊断。

## 11.4.1 数据记录器

## 概览

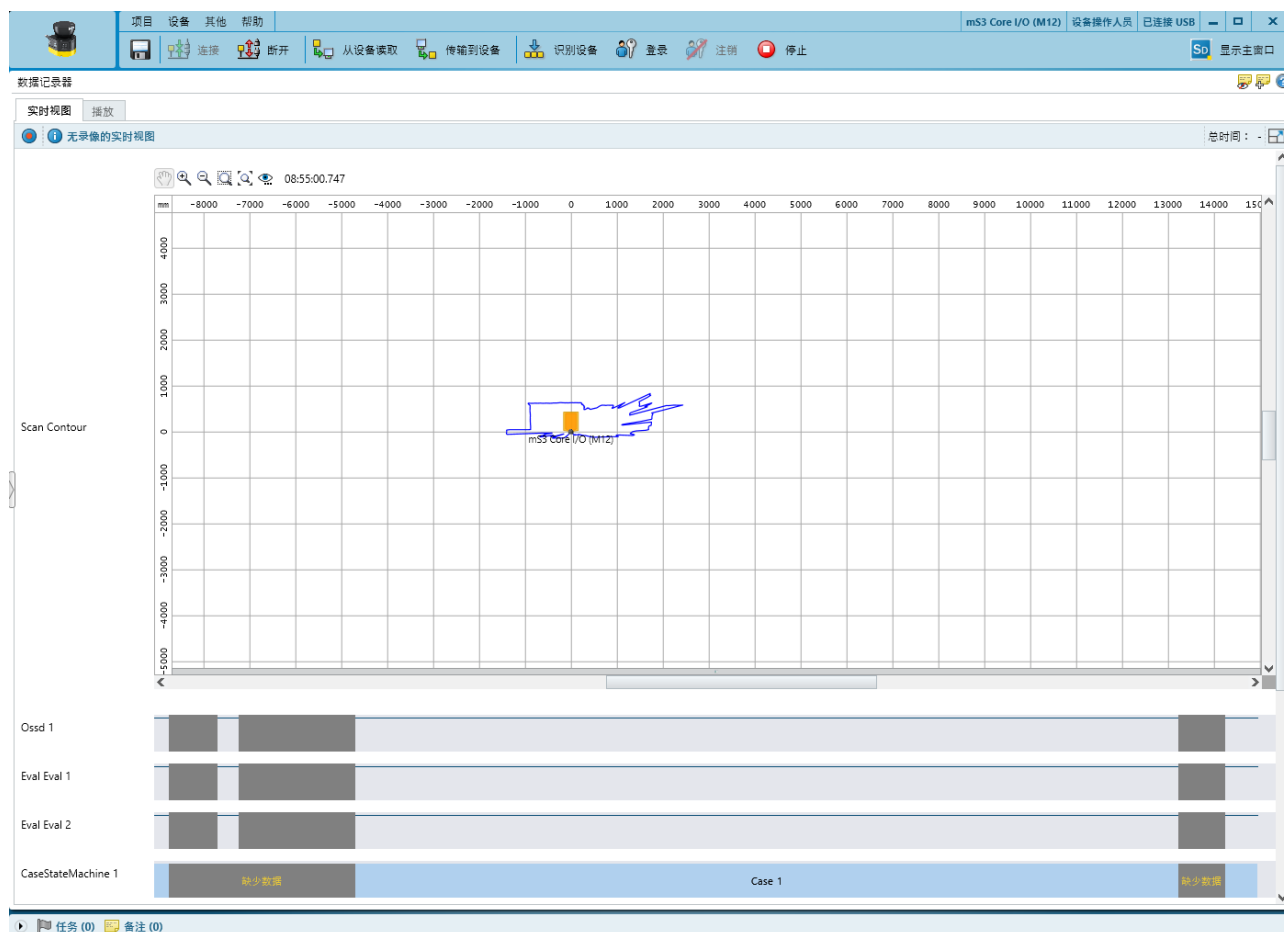


插图 88: 数据记录器

利用数据记录器可记录设备信号。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。

数据保存在数据记录器诊断文件中。

可以运行数据记录器中的数据记录器诊断文件。

可在 Safety Designer 的主窗口中进行设置。

表格 34: 数据记录器

	开始记录
	停止记录
	选择显示数据并定义显示顺序
	全屏模式

## 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
- 检查安全输出端为何开启

### 前提条件

- Safety Designer 和设备之间的已有连接
- 项目中的配置和设备中的配置同步

### 处理方法

1. 读取设备中的配置。
2. 开始记录。

### 补充信息

如果在大约 0.5 m 以上的距离识别到反射镜，则显示为绿松色。

## 11.4.2 事件历史

### 概览

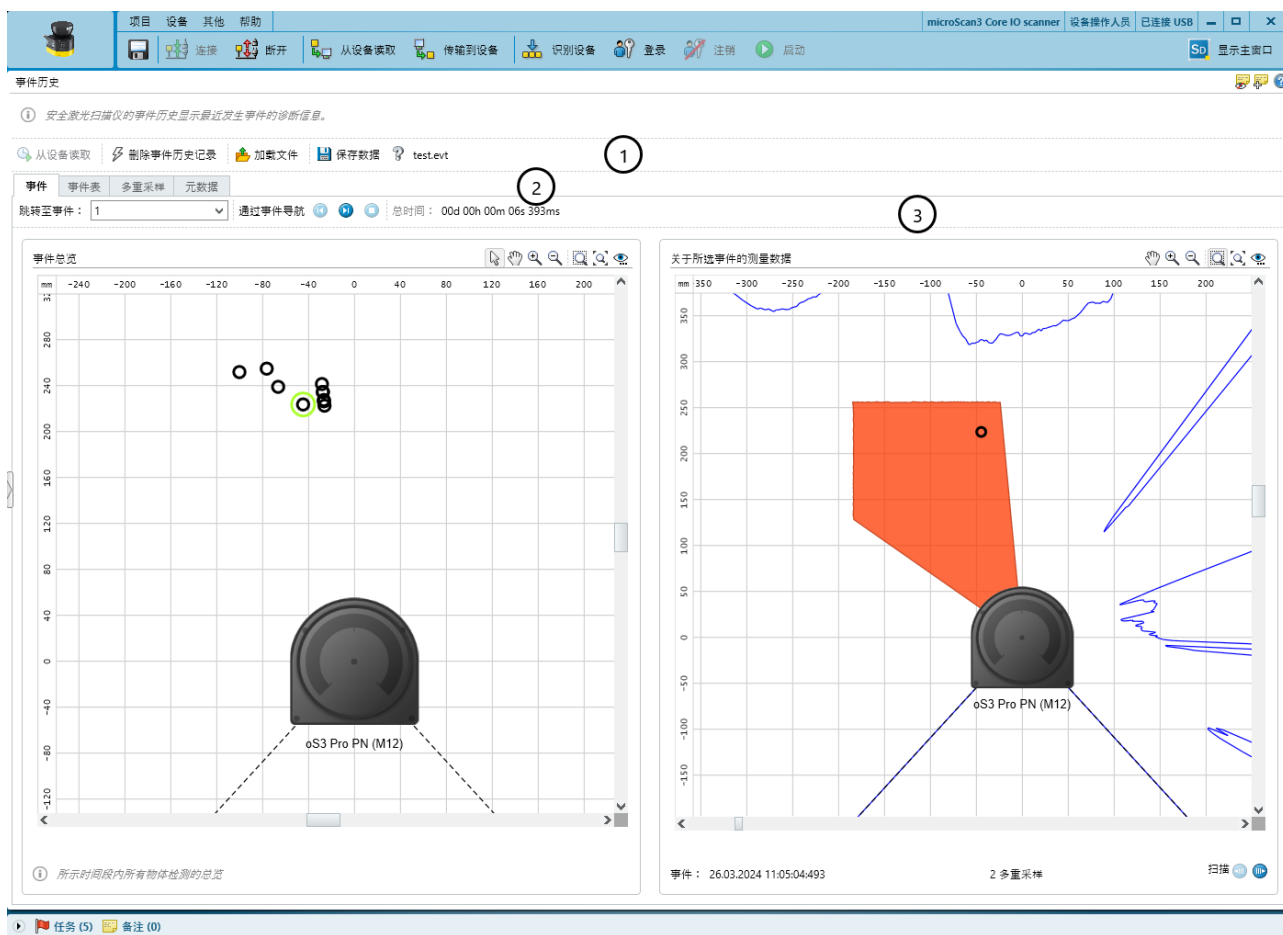


插图 89: 事件历史

- ① 数据源
- ② 可用的视图
- ③ 导航

安全激光扫描仪存储重要事件的数据。事件历史显示关于最近存储事件的信息。

### 安全激光扫描仪中的事件存储器

安全激光扫描仪存储下列事件的数据：

- 安全输出端切换到关闭状态。
- 在一个与安全相关的区域检测到一个物体。

对于任何安全输出端切换到关闭状态的物体检测，安全激光扫描仪均会存储 10 次扫描的数据。安全激光扫描仪的内部存储器已满时，最旧物体检测的扫描数据会被覆盖，以存储新的物体检测。物体检测的位置和时间保持不变。

安全激光扫描仪的内部存储器将在重启时和传输配置时被清空。

### 数据源

- **从设备读取：** 仅在已连接设备时可用。读取设备中存储的数据。
- **加载文件：** 您可以打开一个存储先前已从设备中读取的事件的文件。
- **保存数据：** 您可将从设备中读取的事件存储到文件中，以便以后分析。

### 事件

**事件** 视图显示安全相关的区域中导致安全输出端切换到关闭状态的物体检测的图形概览。

- **导航：** 您可选择其测量数据在右侧区域显示的事件。
- **事件概览：** 显示每个记录的物体检测相对于安全激光扫描仪的位置。当您将鼠标指针保持在一个位置时，将显示设置的多重采样。当您点击一个位置时，右侧区域中将显示相关测量数据。
- **所选事件的测量数据：** 显示所选物体检测的测量数据。如果已存储所选物体检测的多次扫描，可通过点击 **扫描** 旁的图标依次查看各个扫描。

### 事件表

事件表显示有关安全输出端切换到关闭状态的事件的详细信息。

基于测量数据，为每个事件分配一个可能的原因：

- **物体：** 在保护区域可能已检测到一个物体。
- **轮廓：** 参考轮廓区域或轮廓识别区域检测监控轮廓的偏差。
- **受污：** 由于保护区域内的光学镜头罩受到污染而触发关断。显示的距离是指虽然有污物但仍能检测到的物体。由于受到污染，该值并不可靠。
- **眩目：** 由于保护区域内扫描平面中的外部光源（例如太阳光、卤素头灯、红外光源、频闪仪）而触发关断。
- **区域边缘附近或区域内微粒：** 在边缘处或由于颗粒可能已触发保护区域内的物体检测。

### 多重采样

**多重采样** 视图显示发生持续不同时间的物体检测的频率。所有安全相关的区域内的物体检测都被考虑在内。因此，此视图中的条目数可能与其他视图有所不同。

持续时间被规定为在区域内检测到物体时连续扫描的次数。针对每个持续时间，图表都会显示相关的物体检测次数。

### 元数据

**元数据** 视图显示补充信息。

您可以补充注释。保存事件历史记录时，也会同时保存注释。

## 11.4.3 消息历史

### 概览

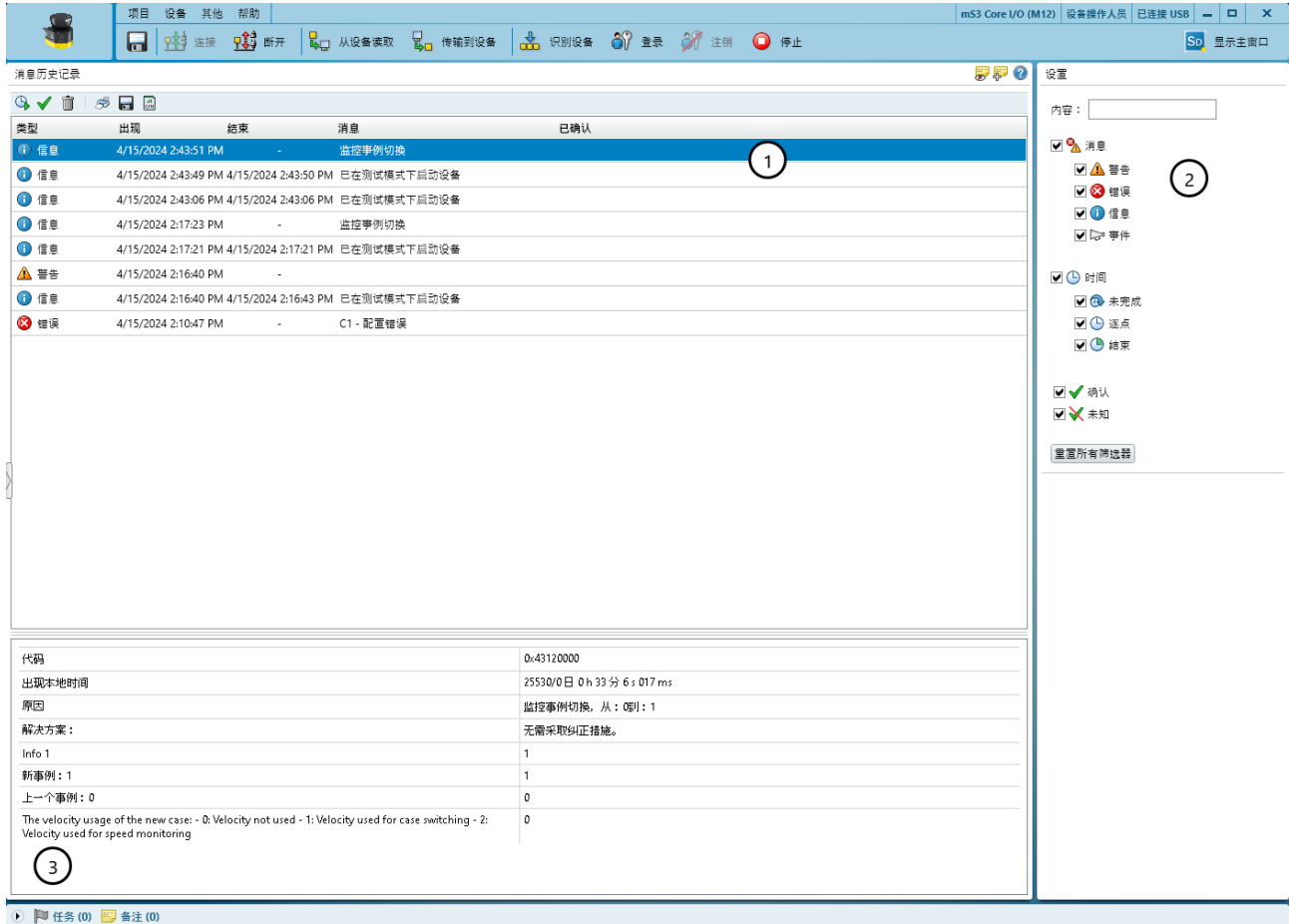


插图 90: 消息历史记录

- ① 消息历史记录
- 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、警告和信息等事件。

右键单击表头，可选择消息历史记录中显示的列。

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。

表格 35: 消息历史记录

	启动自动更新
	停止自动更新
	全部条目标记为已查看
	删除全部条目 已删除的条目对当前用户组和权限较低的用户组隐藏。这些条目对权限较高的用户组仍然可见。
	打印消息历史记录

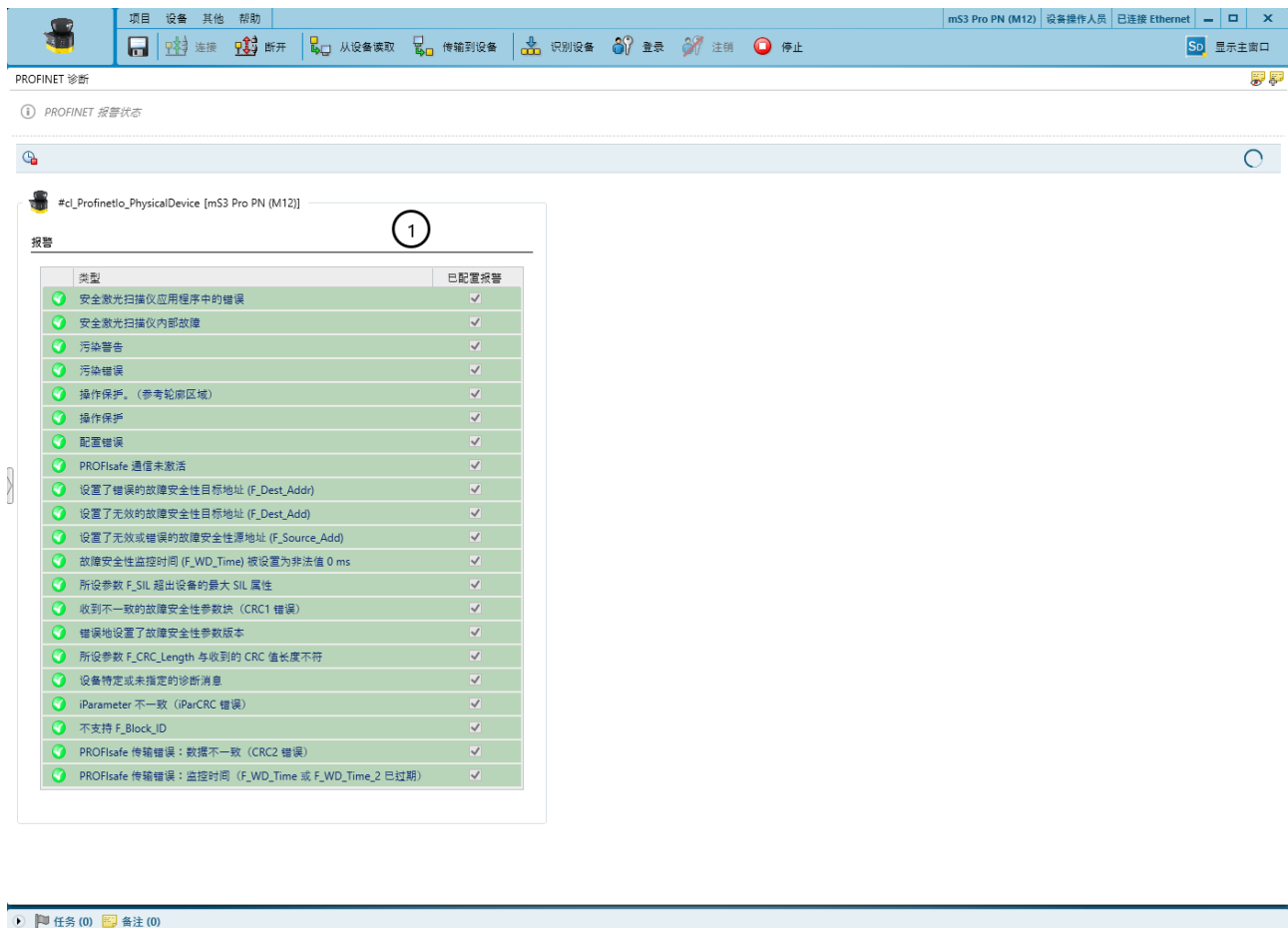
	将消息历史记录另存为 PDF
	将消息历史记录另存为 CSV

#### 11.4.4 污染度测量

Safety Designer 会显示有关测量到的光学镜头罩脏污程度的信息。

100% 的污染意味着安全激光扫描仪会报告污染故障并将所有安全输出切换到关闭状态。

#### 11.4.5 PROFINET 诊断



PROFINET 诊断

PROFINET 报警状态

#cl\_ProfinetIo\_PhysicalDevice [mS3 Pro PN (M12)]

报警

类型	已配置报警
安全激光扫描仪应用程序中的错误	<input checked="" type="checkbox"/>
安全激光扫描仪内部故障	<input checked="" type="checkbox"/>
污染警告	<input checked="" type="checkbox"/>
污染错误	<input checked="" type="checkbox"/>
操作保护。(参考轮廓区域)	<input checked="" type="checkbox"/>
操作保护	<input checked="" type="checkbox"/>
配置错误	<input checked="" type="checkbox"/>
PROFIsafe 通信未激活	<input checked="" type="checkbox"/>
设置了错误的故障安全性目标地址 (F_Dest_Addr)	<input checked="" type="checkbox"/>
设置了无效的故障安全性目标地址 (F_Dest_Addr)	<input checked="" type="checkbox"/>
设置了无效或错误的故障安全性源地址 (F_Source_Addr)	<input checked="" type="checkbox"/>
故障安全性监控时间 (F_WD_Time) 被设置为非法值 0 ms	<input checked="" type="checkbox"/>
所设参数 F_SIL 超出设备的最大 SIL 属性	<input checked="" type="checkbox"/>
收到不一致的故障安全性参数块 (CRC1 错误)	<input checked="" type="checkbox"/>
错误地设置了故障安全性参数版本	<input checked="" type="checkbox"/>
所设参数 F_CRC_Length 与收到的 CRC 值长度不符	<input checked="" type="checkbox"/>
设备特定或未指定的诊断消息	<input checked="" type="checkbox"/>
iParameter 不一致 (iParCRC 错误)	<input checked="" type="checkbox"/>
不支持 F_Block_ID	<input checked="" type="checkbox"/>
PROFIsafe 传输错误: 数据不一致 (CRC2 错误)	<input checked="" type="checkbox"/>
PROFIsafe 传输错误: 监控时间 (F_WD_Time 或 F_WD_Time_2 已过期)	<input checked="" type="checkbox"/>

任务 (0) 备注 (0)

插图 91: PROFINET 诊断

#### ① 所有可用警报的表格

点击时钟符号时, Safety Designer 显示安全激光扫描仪所有 PROFINET 警报的状态。将警报传输到控制器时(参见"PROFINET 警报", 第 91 页), 已配置报警列中将显示一个勾号。

警报的颜色含义如下:

- 红色: 出现警报
- 绿色: 未出现警报

## 11.4.6 PROFINET 状态

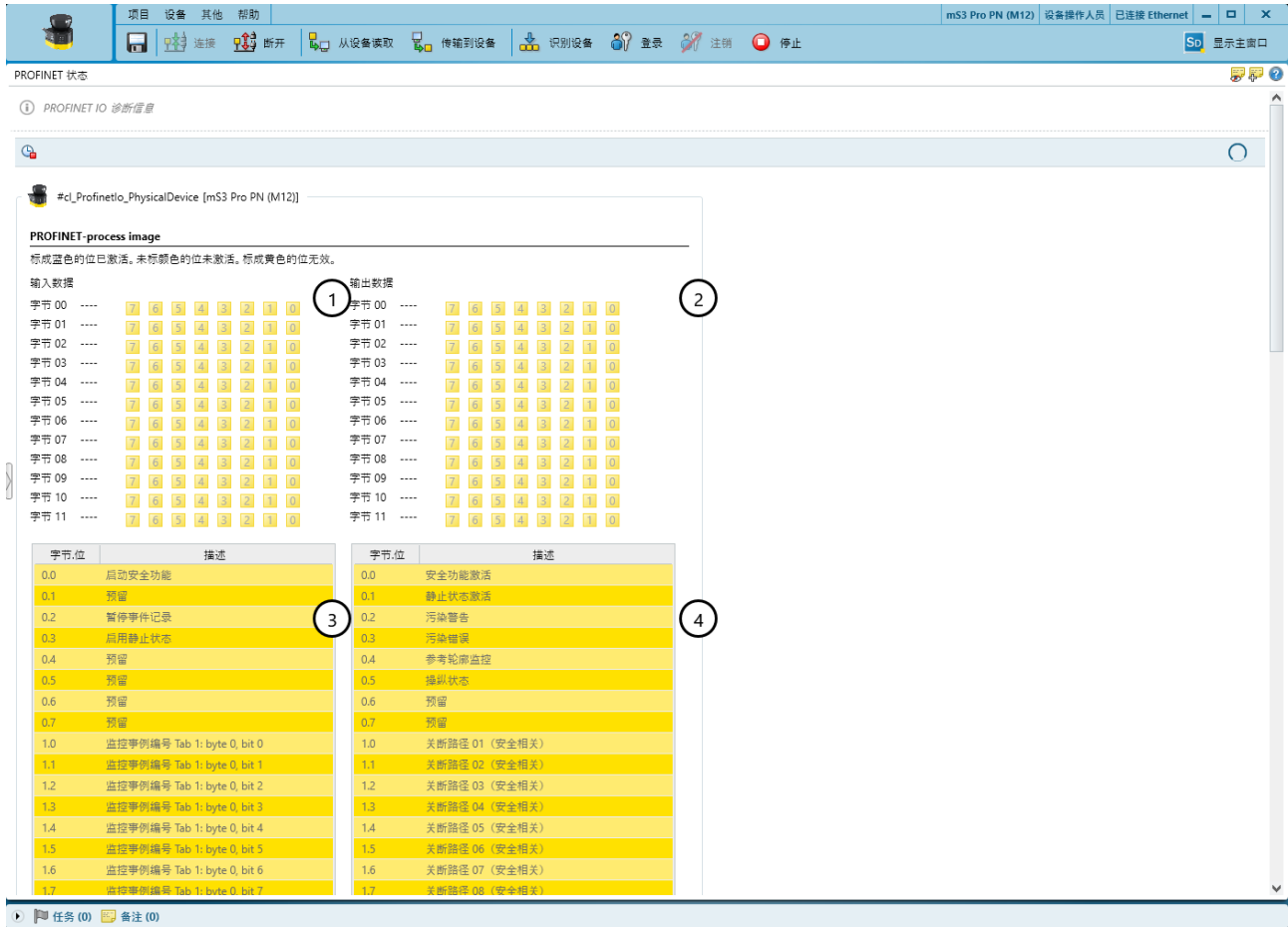


插图 92: PROFNET 状态

- ① 安全激光扫描仪输入端（控制器输出端）的数据，图形
- ② 安全激光扫描仪输出端（控制器输入端）的数据，图形
- ③ 安全激光扫描仪输入端（控制器输出端）的数据，表格
- ④ 安全激光扫描仪输出端（控制器输入端）的数据，表格

点击时钟符号时，Safety Designer 显示输入数据（从安全激光扫描仪的角度）和输出数据（从安全激光扫描仪的角度）。

在上部，数据被分成位和字节进行图形化显示。

在下部，位以表格形式进行显示并带有描述。

颜色的含义如下：

- 灰色：位未启用
- 蓝色：位已启用
- 黄色：位无效

## 11.5 使用控制器诊断

利用控制器可访问进程映像内容、I&M 数据和警报，参见 "可用数据"，第 63 页。

## 12 停机

### 12.1 废物处理

#### 处理方法

- ▶ 根据国家特定的废物处置法规处理不可用的设备。



#### 补充信息

SICK 根据您的要求协助处理这些设备。

## 13 技术数据

## 13.1 变型概览

订购信息：参见 "订购信息", 第 182 页。

表格 36: 设备和型号编码

• 服务包 • 集成到控制器 • 连接类型	保护区范围	无系统插件的设备	系统插件	系统插件供货时的位置	带系统插件的设备
<ul style="list-style-type: none"> <li>Core</li> <li>PROFINET</li> <li>RJ45, 用于推挽式插头 (铜制)</li> </ul>	≤ 4.0 m	MICS3-ACAZ40PZ1	MICSX-CPNNZZZ1	下方	MICS3-ACAZ40PZ1P01
	≤ 5.5 m	MICS3-ACAZ55PZ1		下方	MICS3-ACAZ55PZ1P01
				后方	MICS3-ACAZ55PZ1P03
	≤ 9.0 m	MICS3-ACAZ90PZ1		下方	MICS3-ACAZ90PZ1P01
				后方	MICS3-ACAZ90PZ1P03
<ul style="list-style-type: none"> <li>Core</li> <li>PROFINET</li> <li>SCRJ, 用于推挽式插头 (光纤)</li> </ul>	≤ 4.0 m	MICS3-ACAZ40LZ1	MICSX-CLNNZZZ1	下方	MICS3-ACAZ40LZ1P01
	≤ 5.5 m	MICS3-ACAZ55LZ1		下方	MICS3-ACAZ55LZ1P01
	≤ 9.0 m	MICS3-ACAZ90LZ1		下方	MICS3-ACAZ90LZ1P01
<ul style="list-style-type: none"> <li>Core</li> <li>PROFINET</li> <li>M12, 4 针, D 编码</li> </ul>	≤ 4.0 m	MICS3-ABAZ40PZ1	MICSX-BANNZZZ1	下方	MICS3-ABAZ40PZ1P01
	≤ 5.5 m	MICS3-ABAZ55PZ1		下方	MICS3-ABAZ55PZ1P01
	≤ 9.0 m	MICS3-ABAZ90PZ1		下方	MICS3-ABAZ90PZ1P01
<ul style="list-style-type: none"> <li>Pro</li> <li>PROFINET</li> <li>RJ45, 用于推挽式插头 (铜制)</li> </ul>	≤ 4.0 m	MICS3-CCAZ40PZ1	MICSX-CPNNZZZ1	下方	MICS3-CCAZ40PZ1P01
	≤ 5.5 m	MICS3-CCAZ55PZ1		下方	MICS3-CCAZ55PZ1P01
	≤ 9.0 m	MICS3-CCAZ90PZ1		下方	MICS3-CCAZ90PZ1P01
<ul style="list-style-type: none"> <li>Pro</li> <li>PROFINET</li> <li>SCRJ, 用于推挽式插头 (光纤)</li> </ul>	≤ 4.0 m	MICS3-CCAZ40LZ1	MICSX-CLNNZZZ1	下方	MICS3-CCAZ40LZ1P01
	≤ 5.5 m	MICS3-CCAZ55LZ1		下方	MICS3-CCAZ55LZ1P01
	≤ 9.0 m	MICS3-CCAZ90LZ1		下方	MICS3-CCAZ90LZ1P01

• 服务包 • 集成到控制器 • 连接类型	保护区域范围	无系统插件的设备	系统插件	系统插件供货时的位置	带系统插件的设备
<ul style="list-style-type: none"> <li>Pro</li> <li>PROFINET</li> <li>M12, 4 针, D 编码</li> </ul>	≤ 4.0 m	MICS3-CBAZ40PZ1	MICSX-BANNZZZ1	下方	MICS3-CBAZ40PZ1P01
	≤ 5.5 m	MICS3-CBAZ55PZ1		下方	MICS3-CBAZ55PZ1P01
				后方	MICS3-CBAZ55PZ1P03
	≤ 9.0 m	MICS3-CBAZ90PZ1		下方	MICS3-CBAZ90PZ1P01
				后方	MICS3-CBAZ90PZ1P03
<ul style="list-style-type: none"> <li>Pro, PS</li> <li>PROFINET</li> <li>M12, 4 针, D 编码</li> </ul>	≤ 4.0 m	MICS3-CBAC40PZ1	MICSX-BANNZZZ1	下方	MICS3-CBAC40PZ1P01
				后方	MICS3-CBAC40PZ1P03
	≤ 5.5 m	MICS3-CBAC55PZ1		下方	MICS3-CBAC55PZ1P01
				后方	MICS3-CBAC55PZ1P03
	≤ 9.0 m	MICS3-CBAC90PZ1		下方	MICS3-CBAC90PZ1P01
				后方	MICS3-CBAC90PZ1P03
				下方	MICS3-CBAC90PZ1P03

## 13.2 版本号和功能范围

### 功能范围

旧设备可能不支持当前 Safety Designer 的全部功能范围。

三位数的版本号用于标记功能范围的各种版本。在设备上，用字母 V 标记版本号。

设备的功能范围可在以下位置上读取：

- 设备上的标签
- 显示器，设备信息 菜单的 硬件 下的条目
- Safety Designer，概览 对话框（仅限已连接的设备）
- Safety Designer，报告

表格 37: microScan3 Core – PROFINET (RJ45) 功能范围 (最大保护区域范围 4.0 m 的设备和最大保护区域范围 5.5 m 的设备)

版本号	变更和新功能	相关 GSDML 文件的 GSDML 版本
V 1.0.0	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 率先发布版本</li> </ul>	V2.33
V 1.1.0	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 可设置监控事件切换后多重采样</li> <li>• 经由 UDP 和 TCP/IP 的数据输出 (测量数据、区域中断、应用数据、流程信息)</li> </ul>	V2.33
V 1.2.0	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 通过 SNTP 进行时间同步</li> </ul>	V2.33
V 1.3.0	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PROFINET 进程映像 (非安全相关)</li> </ul>	V2.34

版本号	变更和新功能	相关 GSDML 文件的 GSDML 版本
V 1.4.0	<ul style="list-style-type: none"> <li>包含用户组<b>管理员</b>（现在有 4 个用户组）的新权限管理</li> <li>用于重置出厂设置的额外第三个选项</li> <li>更改密码重置的步骤</li> <li>物体检测后可配置不同的多重采样</li> <li>可以启用或禁用接口及选定的功能</li> <li>监控事件表格中的新功能<b>始终开</b>（非安全）</li> </ul>	V2.41

表格 38: *microScan3 Core – PROFINET (RJ45) 功能范围* (最大保护区范围 9.0 m 的设备)

版本号	变更和新功能	相关 GSDML 文件的 GSDML 版本
V 1.0.0	<ul style="list-style-type: none"> <li>首个发布版本，包括以下功能： <ul style="list-style-type: none"> <li>可设置监控事件切换后多重采样</li> <li>经由 UDP 和 TCP/IP 的数据输出（测量数据、物体检测、应用数据、流程信息）</li> </ul> </li> </ul>	V2.33
V 1.1.0	<ul style="list-style-type: none"> <li>通过 SNTP 进行时间同步</li> </ul>	V2.33
V 1.2.0	<ul style="list-style-type: none"> <li>PROFINET 进程映像（非安全相关）</li> </ul>	V2.34
V 1.3.0	<ul style="list-style-type: none"> <li>包含用户组<b>管理员</b>（现在有 4 个用户组）的新权限管理</li> <li>用于重置出厂设置的额外第三个选项</li> <li>更改密码重置的步骤</li> <li>物体检测后可配置不同的多重采样</li> <li>可以启用或禁用接口及选定的功能</li> <li>监控事件表格中的新功能<b>始终开</b>（非安全）</li> </ul>	V2.41

表格 39: *microScan3 Core – PROFINET (SCRJ) 功能范围*

版本号	变更和新功能	相关 GSDML 文件的 GSDML 版本
V 1.0.0	<ul style="list-style-type: none"> <li>首个发布版本，包括以下功能： <ul style="list-style-type: none"> <li>可设置监控事件切换后多重采样</li> <li>经由 UDP 和 TCP/IP 的数据输出（测量数据、区域中断、应用数据、流程信息）</li> <li>通过 SNTP 进行时间同步</li> </ul> </li> </ul>	V2.33
V 1.1.0	<ul style="list-style-type: none"> <li>PROFINET 进程映像（非安全相关）</li> </ul>	V2.34

版本号	变更和新功能	相关 GSDML 文件的 GSDML 版本
V 1.2.0	<ul style="list-style-type: none"> <li>包含用户组<b>管理员</b>（现在有 4 个用户组）的新权限管理</li> <li>用于重置出厂设置的额外第三个选项</li> <li>更改密码重置的步骤</li> <li>物体检测后可配置不同的多重采样</li> <li>可以启用或禁用接口及选定的功能</li> <li>监控事件表格中的新功能<b>始终开</b>（非安全）</li> </ul>	V2.41

表格 40: *microScan3 Core – PROFINET (M12) 功能范围*

版本号	变更和新功能	相关 GSDML 文件的 GSDML 版本
V 1.0.0	<ul style="list-style-type: none"> <li>首个发布版本，包括以下功能：                             <ul style="list-style-type: none"> <li>可设置监控事件切换后多重采样</li> <li>经由 UDP 和 TCP/IP 的数据输出（测量数据、区域中断、应用数据、流程信息）</li> <li>通过 SNTP 进行时间同步</li> </ul> </li> </ul>	V2.33
V 1.1.0	<ul style="list-style-type: none"> <li>PROFINET 进程映像（非安全相关）</li> </ul>	V2.34
V 1.2.0	<ul style="list-style-type: none"> <li>包含用户组<b>管理员</b>（现在有 4 个用户组）的新权限管理</li> <li>用于重置出厂设置的额外第三个选项</li> <li>更改密码重置的步骤</li> <li>物体检测后可配置不同的多重采样</li> <li>可以启用或禁用接口及选定的功能</li> <li>监控事件表格中的新功能<b>始终开</b>（非安全）</li> </ul>	V2.41

表格 41: *microScan3 Pro – PROFINET (RJ45) 功能范围*

版本号	变更和新功能	相关 GSDML 文件的 GSDML 版本
V 1.0.0	<ul style="list-style-type: none"> <li>首个发布版本，包括以下功能：                             <ul style="list-style-type: none"> <li>可设置监控事件切换后多重采样</li> <li>经由 UDP 和 TCP/IP 的数据输出（测量数据、区域中断、应用数据、流程信息）</li> <li>通过 SNTP 进行时间同步</li> </ul> </li> </ul>	V2.33
V 1.1.0	<ul style="list-style-type: none"> <li>PROFINET 进程映像（非安全相关）</li> </ul>	V2.34

版本号	变更和新功能	相关 GSDML 文件的 GSDML 版本
V 1.2.0	<ul style="list-style-type: none"> <li>包含用户组管理员（现在有 4 个用户组）的新权限管理</li> <li>用于重置出厂设置的额外第三个选项</li> <li>更改密码重置的步骤</li> <li>物体检测后可配置不同的多重采样</li> <li>碰撞保护区（保护区范围最大为 9 m 的设备）</li> <li>可以启用或禁用接口及选定的功能</li> <li>多达 4 个同步监控事件表格</li> <li>监控事件表格中的新功能<b>始终开</b>（非安全）</li> </ul>	V2.41

表格 42: microScan3 Pro – PROFINET (SCRJ) 功能范围

版本号	变更和新功能	相关 GSDML 文件的 GSDML 版本
V 1.0.0	<ul style="list-style-type: none"> <li>首个发布版本，包括以下功能： <ul style="list-style-type: none"> <li>可设置监控事件切换后多重采样</li> <li>经由 UDP 和 TCP/IP 的数据输出（测量数据、区域中断、应用数据、流程信息）</li> <li>通过 SNTP 进行时间同步</li> </ul> </li> </ul>	V2.33
V 1.1.0	<ul style="list-style-type: none"> <li>PROFINET 进程映像（非安全相关）</li> </ul>	V2.34
V 1.2.0	<ul style="list-style-type: none"> <li>包含用户组管理员（现在有 4 个用户组）的新权限管理</li> <li>用于重置出厂设置的额外第三个选项</li> <li>更改密码重置的步骤</li> <li>物体检测后可配置不同的多重采样</li> <li>碰撞保护区（保护区范围最大为 9 m 的设备）</li> <li>可以启用或禁用接口及选定的功能</li> <li>多达 4 个同步监控事件表格</li> <li>监控事件表格中的新功能<b>始终开</b>（非安全）</li> </ul>	V2.41

表格 43: microScan3 Pro – PROFINET (M12) 功能范围

版本号	变更和新功能	相关 GSDML 文件的 GSDML 版本
V 1.0.0	<ul style="list-style-type: none"> <li>首个发布版本，包括以下功能： <ul style="list-style-type: none"> <li>可设置监控事件切换后多重采样</li> <li>经由 UDP 和 TCP/IP 的数据输出（测量数据、区域中断、应用数据、流程信息）</li> </ul> </li> </ul>	V2.33
V 1.1.0	<ul style="list-style-type: none"> <li>通过 SNTP 进行时间同步</li> </ul>	V2.33
V 1.2.0	<ul style="list-style-type: none"> <li>PROFINET 进程映像（非安全相关）</li> </ul>	V2.34

版本号	变更和新功能	相关 GSDML 文件的 GSDML 版本
V 1.3.0	<ul style="list-style-type: none"> <li>包含用户组管理员（现在有 4 个用户组）的新权限管理</li> <li>用于重置出厂设置的额外第三个选项</li> <li>更改密码重置的步骤</li> <li>物体检测后可配置不同的多重采样</li> <li>碰撞保护区（保护区范围最大为 9 m 的设备）</li> <li>可以启用或禁用接口及选定的功能</li> <li>多达 4 个同步监控事件表格</li> <li>监控事件表格中的新功能始终开（非安全）</li> </ul>	V2.41

### 修订版本

字母序列 Rev（版本）用于标记设备的各种版本状态，其后是三位数的版本号。新设备具有包含版本状态的标签。

表格 44: 修订版本

版本号	变更和新功能
版本 1.0.0	<ul style="list-style-type: none"> <li>率先发布版本</li> </ul>
版本 1.1.0	<ul style="list-style-type: none"> <li>对装置进行内部改动，不改变功能</li> </ul>
版本 1.2.0	<ul style="list-style-type: none"> <li>对装置进行内部改动，不改变功能</li> </ul>
版本 1.3.0	<ul style="list-style-type: none"> <li>数据输出：增加角度值的测量准确度</li> <li>调整检测行为以优化安全和可用性</li> </ul>
版本 1.4.0	<ul style="list-style-type: none"> <li>对装置进行内部改动，不改变功能</li> </ul>
版本 1.4.1	<ul style="list-style-type: none"> <li>改进的测量准确度</li> </ul>
版本 1.5.0	<ul style="list-style-type: none"> <li>对装置进行内部改动，不改变功能</li> </ul>
版本 1.6.0	<ul style="list-style-type: none"> <li>对装置进行内部改动，不改变功能</li> </ul>
版本 1.7.0	<ul style="list-style-type: none"> <li>改进的测量准确度</li> </ul>

新系统插件有时不适用于旧设备。

新系统插件具有标记其适用于哪些设备的标签。

表格 45: 兼容性

设备上的标记	系统插件上的标记	兼容的
-	-	是
-	仅兼容 ≥ 1.1.0 的版本	可从您的 SICK 分销商处获取相关信息。
版本 1.1.0（或更高）	-	是
版本 1.1.0（或更高）	仅兼容 ≥ 1.1.0 的版本	是

## 13.3 数据表

## 13.3.1 microScan3 – PROFINET

## 特点

表格 46: 特点

	microScan3 Core – PROFINET	microScan3 Pro – PROFINET
<b>保护区域范围</b>		
最大保护区域范围 4.0 m 的设备	≤ 4,0 m, 详细信息: <a href="#">参见 "扫描范围", 第 162 页</a>	
最大保护区域范围 5.5 m 的设备	≤ 5,5 m, 详细信息: <a href="#">参见 "扫描范围", 第 162 页</a>	
最大保护区域范围 9.0 m 的设备	≤ 9.0 m, 详细信息: <a href="#">参见 "扫描范围", 第 162 页</a>	
<b>参考轮廓区域的扫描范围</b>	等同保护区域范围, <a href="#">参见 "扫描范围", 第 162 页</a>	
<b>轮廓识别区域的扫描范围</b>	等同保护区域范围, <a href="#">参见 "扫描范围", 第 162 页</a>	
<b>警告区域半径</b>		
最大保护区域范围 4.0 m 的设备	≤ 40 m	
最大保护区域范围 5.5 m 的设备	≤ 40 m	
最大保护区域范围 9.0 m 的设备	≤ 64 m	
<b>区域</b>	≤ 8	≤ 128
<b>同时监控的区域</b>		
最大保护区域范围 4.0 m 的设备	≤ 4	≤ 8
最大保护区域范围 5.5 m 的设备	≤ 4	≤ 8
最大保护区域范围 9.0 m 的设备	≤ 4	
<b>同步关断路径</b>		
最大保护区域范围 4.0 m 的设备	≤ 4	≤ 8
最大保护区域范围 5.5 m 的设备	≤ 4	≤ 8
最大保护区域范围 9.0 m 的设备	≤ 4	
<b>区域组</b>	≤ 8	≤ 128
<b>监控情况</b>	≤ 8	≤ 128
<b>扫描角度</b>	275° (-47.5° ~ 227.5°)	
<b>保护区域分辨率</b>	30 mm, 40 mm, 50 mm, 60 mm, 70 mm, 150 mm, 200 mm <sup>1)</sup>	
<b>响应时间</b>		
最大保护区域范围 4.0 m 的设备	≥ 95 ms, 详细信息: <a href="#">参见 "响应时间", 第 161 页</a>	
最大保护区域范围 5.5 m 的设备	≥ 95 ms, 详细信息: <a href="#">参见 "响应时间", 第 161 页</a>	

	microScan3 Core – PROFINET	microScan3 Pro – PROFINET
最大保护区域范围 9.0 m 的设备	≥ 115 ms, 详细信息: 参见 "响应时间", 第 161 页	
<b>扫描周期时间</b>		
最大保护区域范围 4.0 m 的设备	30 ms 或 40 ms (可调节)	
最大保护区域范围 5.5 m 的设备	30 ms 或 40 ms (可调节)	
最大保护区域范围 9.0 m 的设备	40 ms 或 50 ms (可调节)	
<b>通常需要的保护区域延伸距离 (TZ = 安全激光扫描仪的容差范围)</b>		
最大保护区域范围 4.0 m 的设备	65 mm	
最大保护区域范围 5.5 m 的设备	65 mm	
最大保护区域范围 9.0 m 的设备	100 mm	
附加延伸距离 Z <sub>R</sub> , 针对反射造成的测量误差	350 mm	
镜旋转轴 (x 轴和 y 轴的零点) 到设备背面安装面的距离	56 mm	
扫描平面中心点和外壳上边缘之间的距离	40.1 mm	
多重采样	2 ~ 16 <sup>2)</sup>	

- 1) 保护区域分辨率 60 mm 仅在最大保护区域范围 9.0 m 的设备中可用。  
 2) 可针对所有区域一起调节或针对每个区域单独调节。

### 安全相关特性

表格 47: 安全相关特性

	microScan3 Core – PROFINET	microScan3 Pro – PROFINET
类型 (IEC 61496)	3 型	
安全完整性等级 (IEC 61508)	SIL 2	
安全完整性等级 (IEC 62061)	SIL 2	
类别 (ISO 13849)	3 类	
性能等级 (ISO 13849)	PL d	
PFH (平均每小时危险失效概率)	$8 \times 10^{-8} \text{ h}^{-1}$	
T <sub>M</sub> (持续运行时间) (ISO 13849)	20 年	
发生故障时的安全状态	通过网络的安全输出端为逻辑 0。	

### 接口

表格 48: 接口

	microScan3 Core – PROFINET	microScan3 Pro – PROFINET
<b>通过网络的安全输出</b>		
数量		

	microScan3 Core – PROFINET	microScan3 Pro – PROFINET
最大保护区域范围 4.0 m 的设备	4	8
最大保护区域范围 5.5 m 的设备	4	8
最大保护区域范围 9.0 m 的设备	4	
关闭状态的持续时间	≥ 80 ms	
自动重启延后	2 s ~ 60 s (可配置)	
<b>电压供给</b>		
连接类型		
带有 RJ45 接口的设备	插头, M12, 5 针, L 编码	
带有 SCRJ 接口的设备	插头, M12, 5 针, L 编码	
带有 M12 接口的设备	插头, M12, 4 针, A 编码	
电缆长度 (电源容差 ±5%)		
导线横截面积为 1.5 mm <sup>2</sup> 的电缆长度 <sup>1)</sup>	≤ 100 m	
导线横截面积为 0.25 mm <sup>2</sup> 时的电缆长度 <sup>2)</sup>	≤ 100 m	
<b>USB</b>		
连接类型	USB 2.0 Mini-B (插座)	
传输速率	≤ 12 Mbit/s	
电缆长度	≤ 5 m	
<b>PROFINET</b>		
连接类型		
带有 RJ45 接口的设备	插座, RJ45, 用于推挽式插头 (铜制)	
带有 SCRJ 接口的设备	插座, SCRJ, 用于推挽式插头 (光纤)	
带有 M12 接口的设备	M12 插座, 4 针, D 编码	
端口特性	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 100BASE-TX (仅带 M12 或 RJ45 接口的设备)</li> <li>• 自适应 (仅带 M12 或 RJ45 接口的设备)</li> <li>• 自动交叉 (MDIX) (仅带 M12 或 RJ45 接口的设备)</li> <li>• 自动极性 (仅带 M12 或 RJ45 接口的设备)</li> <li>• 100BASE-POF (仅带 SCRJ 接口的设备)</li> </ul>	
开关特性	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 依据 IEEE 802 的 2-Port-Realtime-Switch (双端口实时切换)</li> <li>• 一致性等级 C</li> </ul>	
传输速率	≤ 100 Mbit/s	
电缆长度		
带有 RJ45 接口的设备	≤ 100 m	
带有 SCRJ 接口的设备	≤ 50 m	
带有 M12 接口的设备	≤ 100 m	
周期时间	1 ms, 2 ms, 4 ms, 8 ms, 16 ms.....	
服务 <sup>3)</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PROFINET PROFIsafe</li> <li>• PROFIenergy</li> <li>• F_iPar_CRC</li> <li>• 针对经由 TCI 通信的非周期性读写服务</li> <li>• SNTP (客户端和服务端)</li> </ul>	

	microScan3 Core – PROFINET	microScan3 Pro – PROFINET
网络管理	<ul style="list-style-type: none"> <li>• SNMP</li> <li>• MIB-2</li> <li>• 符合 IEEE 802.1AB 的 LLDP</li> <li>• MRP 用户支持</li> </ul>	
一致性	一致性等级 C	
Netload	依据 Security Level 1 Test (安全级别 1 测试) 的 Netload Class III	
支持的协议版本	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PROFINET 规范 V2.3</li> <li>• 符合规范 V2.4 的 PROFI-safe 行规</li> <li>• 符合规范 V2.6.1 的 PROFI-safe 行规</li> </ul>	
诊断	<ul style="list-style-type: none"> <li>• I&amp;M 记录 0 ~ 5</li> <li>• PROFINET 警报</li> <li>• 通过 POF 诊断衰减 (仅带 SCRJ 接口的设备)</li> </ul>	

- 1) 带 RJ45 接口的设备和带 SCRJ 接口的设备。
- 2) 带 M12 接口的设备。
- 3) SNTP 服务器提供自设备开启之后的时间。

### 电气参数

表格 49: 电气参数

	microScan3 Core – PROFINET	microScan3 Pro – PROFINET
<b>运行参数</b>		
防护等级	III (IEC 61140)	
工作电压 $U_V$	24 V DC (16.8 V ~ 30 V DC) (SELV/PELV) <sup>1)</sup>	
残余纹波	$\pm 5\%$ <sup>2)</sup>	
起动电流	$\leq 3$ A	
24 V 时的消耗电流 (带有 RJ45 接口的设备)		
运行	$\leq 0.45$ A (典型值 0.3 A)	
静止状态	典型值 0.29 A	
24 V 时的消耗电流 (带有 SCRJ 接口的设备)		
运行	$\leq 0.45$ A (典型值 0.35 A)	
静止状态	典型值 0.35 A	
24 V 时的消耗电流 (带有 M12 接口的设备)		
运行	$\leq 0.45$ A (典型值 0.3 A)	
静止状态	典型值 0.29 A	
消耗功率 (带有 RJ45 接口的设备)		
运行	$\leq 11$ W (典型值 7.2 W)	
静止状态	典型值 7 W	
消耗功率 (带有 SCRJ 接口的设备)		
运行	$\leq 11$ W (典型值 8.4 W)	
静止状态	典型值 8.4 W	
消耗功率 (带有 M12 接口的设备)		
运行	$\leq 11$ W (典型值 7.2 W)	
静止状态	典型值 7 W	

	microScan3 Core – PROFINET	microScan3 Pro – PROFINET
接通延迟	≤ 45 s (典型值 20 s)	

- 1) 电源电压必须始终在规定范围内。不得低于下限值，即使是短时间。  
根据 IEC 60204-1，电源装置必须能承受 20 ms 的瞬时断电。SICK 以配件形式提供合适的电源件。
- 2) 电平不得低于指定的最低电压。

### 机械参数

表格 50: 机械参数

	microScan3 Core – PROFINET	microScan3 Pro – PROFINET
<b>尺寸 (无系统插件, 宽 × 高 × 深)</b>		
带有 RJ45 接口的设备	112 mm × 163.1 mm × 111.1 mm	
带有 SCRJ 接口的设备	112 mm × 163.1 mm × 111.1 mm	
带有 M12 接口的设备	112 mm × 150.7 mm × 111.1 mm	
<b>重量 (包括系统插件)</b>		
带有 RJ45 接口的设备	1.65 kg	
带有 SCRJ 接口的设备	1.65 kg	
带有 M12 接口的设备	1.45 kg	
<b>壳体材料</b>	铝	
<b>外壳颜色</b>	RAL 9005 (黑色) 和 RAL 1021 (油菜黄)	
<b>光学镜头罩材料</b>	聚碳酸酯	
<b>光学镜头罩表面</b>	外侧防划涂层	

### 环境参数

表格 51: 环境参数

	microScan3 Core – PROFINET	microScan3 Pro – PROFINET
<b>外壳防护等级 <sup>1)</sup></b>	IP65 (IEC 60529)	
<b>环境光抗扰度</b>	≤ 40 klx <sup>2)</sup>	
<b>工作环境温度</b>	-10 °C ~ 50 °C	
<b>储存温度</b>	-25 °C ~ 70 °C	
<b>空气湿度</b>	≤ 95%, 非冷凝 <sup>3)</sup>	
<b>运行时的海拔高度</b>	≤ 2,300 m	
<b>抗振动性 <sup>4)</sup></b>		
标准	<ul style="list-style-type: none"> <li>• IEC 60068-2-6</li> <li>• IEC 60068-2-64</li> <li>• IEC 60721-3-5</li> <li>• IEC TR 60721-4-3</li> <li>• IEC 61496-1</li> <li>• IEC 61496-3</li> </ul>	
等级	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 5M1 (IEC 60721-3-5)</li> <li>• 3M4 (IEC TR 60721-4-3)</li> </ul>	
正弦振动	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 50 m/s<sup>2</sup>, 0.35 mm, 10 Hz ... 150 Hz</li> <li>• 5 m/s<sup>2</sup>, 1.5 mm, 5 Hz ... 200 Hz</li> <li>• 10 m/s<sup>2</sup>, 3.5 mm, 5 Hz ... 150 Hz</li> </ul>	
随机振动	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0.5 m<sup>2</sup>/s<sup>3</sup>, 5 Hz ... 200 Hz</li> <li>• 0.1 m<sup>2</sup>/s<sup>3</sup>, 200 Hz ... 500 Hz</li> </ul>	

	microScan3 Core – PROFINET	microScan3 Pro – PROFINET
<b>抗冲击性<sup>4)</sup></b>		
标准	<ul style="list-style-type: none"> <li>• IEC 60068-2-27</li> <li>• IEC 60721-3-5</li> <li>• IEC TR 60721-4-3</li> <li>• IEC 61496-1</li> <li>• IEC 61496-3</li> </ul>	
等级	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 5M1 (IEC 60721-3-5)</li> <li>• 3M4 (IEC TR 60721-4-3)</li> </ul>	
单次冲击	50 m/s <sup>2</sup> , 11 ms	
耐久冲击	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 100 m/s<sup>2</sup>, 16 ms</li> <li>• 150 m/s<sup>2</sup>, 6 ms</li> </ul>	
<b>电磁兼容性</b>	符合 IEC 61496-1、IEC 61000-6-2、IEC 61000-6-4	

- 1) 只有当已封闭安全激光扫描仪、已安装系统插件与盖板和安全激光扫描仪的所有 M12、RJ45 和 SCRJ 插头连接器已通过适用于防护等级的电缆插拔连接器或保护帽封闭时，指定的防护等级才有效。
- 2) 针对直接进入扫描平面的环境光源（根据 IEC 61496-3）： $\leq 3$  klx。
- 3) IEC 61496-1，编号 4.3.1 和编号 5.4.2，IEC 61496-3，编号 4.3.1 和编号 5.4.2。冷凝会影响正常运行。
- 4) 直接安装时。

### 其他数据

表格 52: 其他数据

	microScan3 Core – PROFINET	microScan3 Pro – PROFINET
<b>波长直线轴承</b>	845 nm	
<b>可检测的反射比</b>	1.8% ... 若干 1000%	
<b>光学镜头罩最大脏污比例，不会降低检测能力<sup>1)</sup></b>	30%	
<b>检测能力受限的区域</b>	$\leq 50$ mm <sup>2)</sup>	
<b>接收角度</b>	0.75°	
<b>脉冲持续时间</b>	典型值 4 ns	
<b>中等输出功率</b>	9.2 mW	
<b>激光级别</b>	1 <sup>3)</sup>	

- 1) 受到严重污染时，安全激光扫描仪显示污染故障并将所有安全输出切换到关闭状态。这种状态在 Safety Designer 中显示为 100% 污染。
- 2) 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箍架保护邻近区域。
- 3) 根据 IEC 60825-1:2014，该激光产品的激光级别为 1。在某些情况下，需要根据旧版标准 IEC 60825-1:2007 评价，例如由欧盟内的雇主根据指令 2006/25 / EC。根据旧版标准 IEC 60825-1:2007，必须以激光级别 1M 为基础。

## 13.4 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时无法及时终止。

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。其中包括例如网络循环时间、控制系统的处理时间和接触器的响应时间。

- ▶ 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“30 ms”： $t_S = 30$  ms
  - 设置“40 ms”： $t_S = 40$  ms
  - 设置“50 ms”： $t_S = 50$  ms
- $t_I$  = 干扰保护时间
  - 模式 1（预设）： $t_I = 0$  ms
  - 模式 2： $t_I = 1$  ms
  - 模式 3： $t_I = 2$  ms
  - 模式 4： $t_I = 3$  ms
- $n$  = 设置的多重采样  
预设  $n = 2$ 。  
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：
  - PROFINET： $t_O = 35$  ms

表格 53: 各个安全激光扫描仪的响应时间

扫描周期时间 ( $t_S$ )	干扰保护 ( $t_I$ )		输出 ( $t_O$ )	$t_R$ = 多重采样 $n$ 时的响应时间
30 ms	模式 1	0 ms	PROFINET	$n \times 30$ ms + 35 ms
	模式 2	1 ms	PROFINET	$n \times 31$ ms + 35 ms
	模式 3	2 ms	PROFINET	$n \times 32$ ms + 35 ms
	模式 4	3 ms	PROFINET	$n \times 33$ ms + 35 ms
40 ms	模式 1	0 ms	PROFINET	$n \times 40$ ms + 35 ms
	模式 2	1 ms	PROFINET	$n \times 41$ ms + 35 ms
	模式 3	2 ms	PROFINET	$n \times 42$ ms + 35 ms
	模式 4	3 ms	PROFINET	$n \times 43$ ms + 35 ms
50 ms	模式 1	0 ms	PROFINET	$n \times 50$ ms + 35 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。

表格 54: 保护区域范围 (最大保护区域范围 4.0 m 的设备)

分辨率	扫描周期时间 40 ms	扫描周期时间 30 ms
≥ 70 mm	4.00 m	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 55: 保护区域范围 (最大保护区域范围 5.5 m 的设备)

分辨率	扫描周期时间 40 ms	扫描周期时间 30 ms
≥ 70 mm	5.50 m	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 56: 保护区域范围 (最大保护区域范围 9.0 m 的设备)

分辨率	扫描周期时间 50 ms	扫描周期时间 40 ms
≥ 150 mm	9.00 m	9.00 m
70 mm	9.00 m	7.00 m
60 mm	8.00 m	6.00 m
50 mm	7.00 m	5.00 m
40 mm	5.00 m	4.00 m
30 mm	4.50 m	3.00 m

**参考轮廓区域的扫描范围**

参考轮廓区域的有效扫描范围等于有效的保护区域范围。

**轮廓识别区域的扫描范围**

轮廓识别区域的有效扫描范围等于有效的保护区域范围。

**警告区域的扫描范围**

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

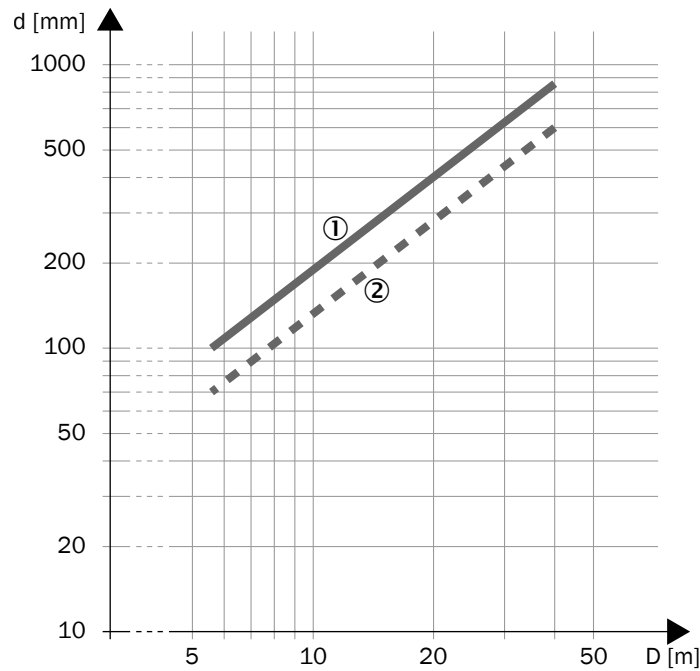


插图 93: 警告区域的扫描范围和物体大小 (最大保护区域范围 4.0 m 的设备和最大保护区域范围 5.5 m 的设备)

- 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

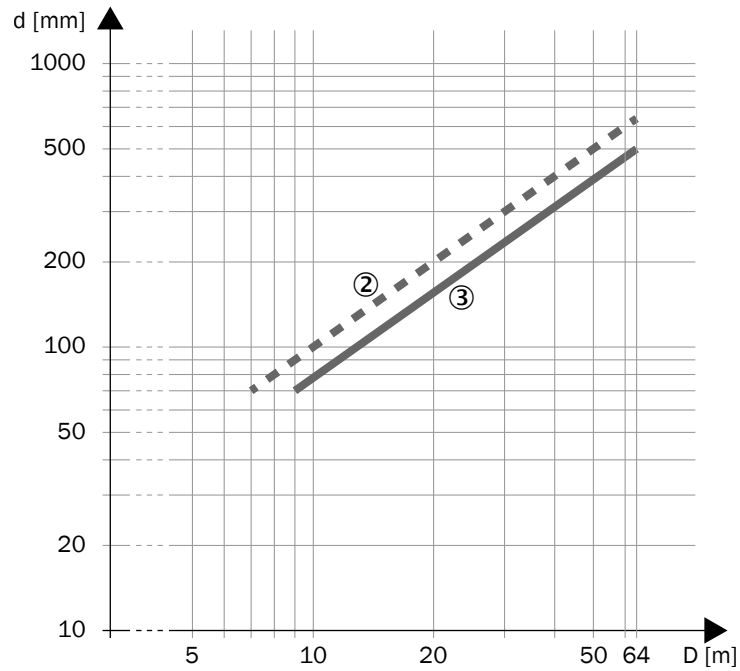


插图 94: 警告区域的扫描范围和物体大小 (最大保护区域范围 9.0 m 的设备)

- d** 所需的物体最小尺寸 (单位: mm)
- D** 扫描范围 (单位: m)
- ② 扫描周期时间 = 40 ms
- ③ 扫描周期时间 = 50 ms

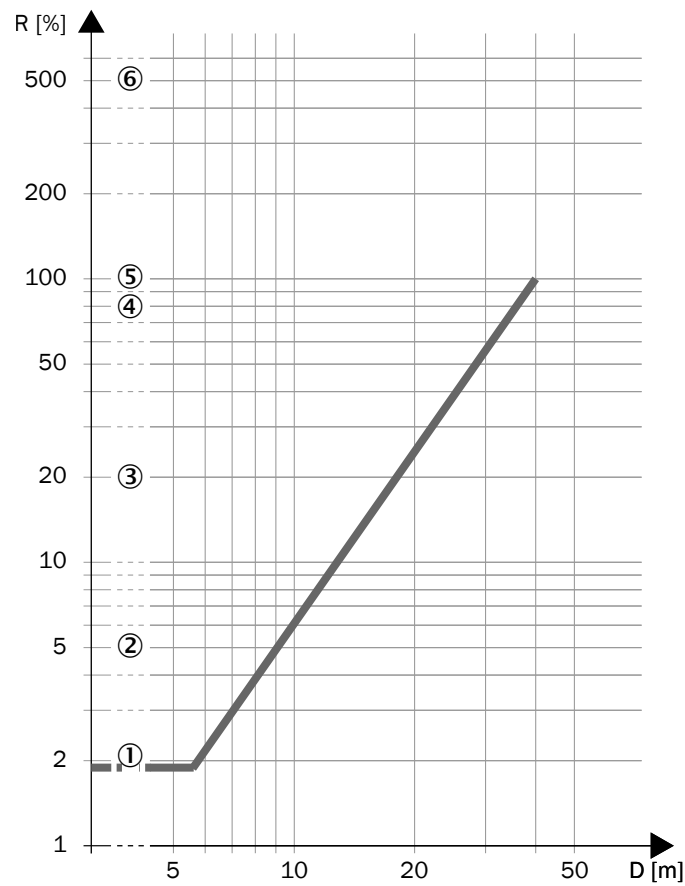


插图 95: 警告区域的扫描范围和所需的反射比 (保护区域范围最大为 4.0 m 的设备和保护区域范围最大为 5.5 m 的设备)

- 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 反光板 > 2,000%, 反光膜 > 300%<sup>22)</sup>

22) 对于反射镜或镜面反射的表面, 测量值正确性较低, 因为距离测量是针对较低的反射值设计的。

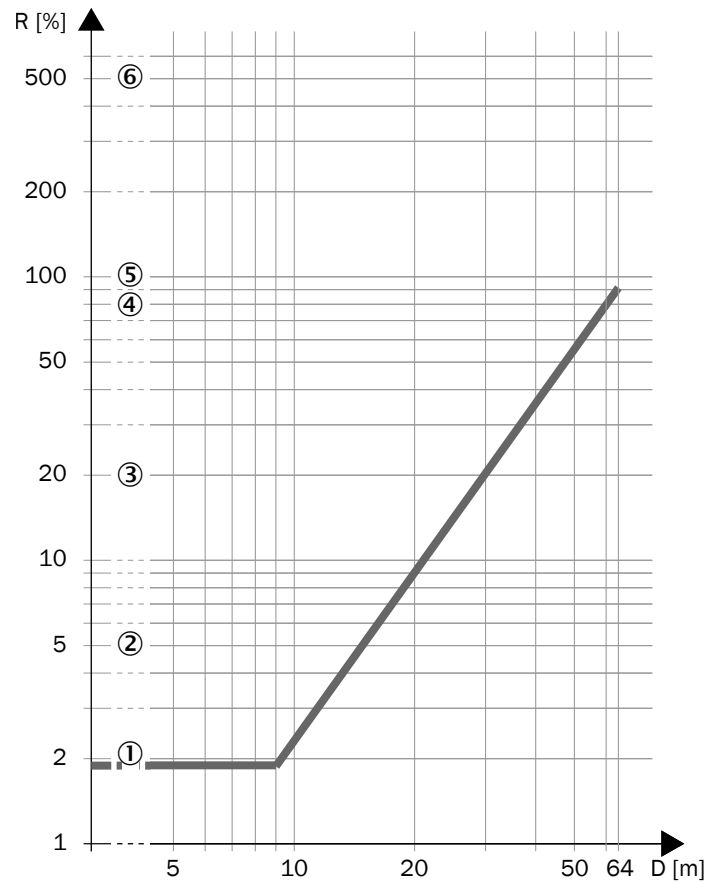


插图 96: 警告区域的扫描范围和所需的反射比 (保护区域范围最大为 9.0 m 的设备)

- 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 反光板 > 2,000%, 反光膜 > 300%<sup>23)</sup>

## 13.6 扫描平面

### 概览

扫描平面实际上略成锥形并倾斜。

对于名称有后缀“PS”的设备，公差小于没有该名称后缀的设备。

<sup>23)</sup> 对于反射镜或镜面反射的表面，测量值正确性较低，因为距离测量是针对较低的反射值设计的。

## 扫描平面

表格 57: 扫描平面

	microScan3		microScan3 PS	
	最大保护区域范围 4.0 m 或 5.5 m	最大保护区域范围 9.0 m	最大保护区域范围 4.0 m 或 5.5 m	最大保护区域范围 9.0 m
锥度误差 <sup>1) 2)</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>≤ ± 100 mm, 在 5.5 m 距离处</li> <li>≤ ± 364 mm, 在 20 m 距离处</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>≤ ± 100 mm, 在 9 m 距离处</li> <li>≤ ± 222 mm, 在 20 m 距离处</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>≤ ± 17 mm, 在 5.5 m 距离处</li> <li>≤ ± 62 mm, 在 20 m 距离处</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>≤ ± 27 mm, 在 9 m 距离处</li> <li>≤ ± 62 mm, 在 20 m 距离处</li> </ul>
倾斜度误差 <sup>1) 3)</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>≤ 3°</li> <li>≤ ± 288 mm, 在 5.5 m 距离处</li> <li>≤ ± 1,048 mm, 在 20 m 距离处</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>≤ 3°</li> <li>≤ ± 472 mm, 在 9 m 距离处</li> <li>≤ ± 1,048 mm, 在 20 m 距离处</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>≤ 0.401°</li> <li>≤ ± 39 mm, 在 5.5 m 距离处</li> <li>≤ ± 140 mm, 在 20 m 距离处</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>≤ 0.401°</li> <li>≤ ± 63 mm, 在 9 m 距离处</li> <li>≤ ± 140 mm, 在 20 m 距离处</li> </ul>
考虑到锥度误差和倾斜度误差, 与理想扫描平面的偏差 <sup>1)</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>≤ ± 388 mm, 在 5.5 m 距离处</li> <li>≤ ± 1,412 mm, 在 20 m 距离处</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>≤ ± 572 mm, 在 9 m 距离处</li> <li>≤ ± 1,270 mm, 在 20 m 距离处</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>≤ ± 39 mm, 在 5.5 m 距离处</li> <li>≤ ± 140 mm, 在 20 m 距离处</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>≤ ± 63 mm, 在 9 m 距离处</li> <li>≤ ± 140 mm, 在 20 m 距离处</li> </ul>

- 1) 所示数值在 20 °C 环境温度下适用。其他温度下, 数值可能有偏差。  
 2) 在之前的操作指南中, 已通过与实际扫描区域平整度的偏差, 对锥度误差进行了说明。  
 3) 倾斜度误差值涉及到侧面 M5 螺纹孔。  
 比如因支架可能产生额外偏差。

### 补充信息

有关扫描平面的信息涉及光点的中心点。视使用情况而定, 另外必须考虑光点尺寸。

### 相关主题

- ["尺寸图", 第 178 页](#)
- ["光点尺寸", 第 167 页](#)

## 13.7 光点尺寸

### 概览

光点必须为细长形。光点方向会随光束从设备中射出的角度而发生变化。

光点边缘有一个过渡区域, 此处照射到物体上的光线明显少于中心区域。将在一般条件下触发检测的光点区域指定为光点尺寸, 如下所示:

### 光点尺寸

表格 58: 光点尺寸 <sup>1)</sup>

	最大保护区域范围 4.0 m 的设备 最大保护区域范围 5.5 m 的设备	最大保护区域范围 9.0 m 的设备
4.0 m 间距	5.5 mm × 13.8 mm	9.8 mm × 13.1 mm
在 5.5 m 距离处	5.1 mm × 18.4 mm	8.0 mm × 18.2 mm
在 9.0 m 距离处	12.3 mm × 31.3 mm	6.1 mm × 30.1 mm
在 10.0 m 距离处	14.5 mm × 34.6 mm	6.3 mm × 33.6 mm
在 15.0 m 距离处	24.6 mm × 52.8 mm	10.0 mm × 51.4 mm
在 20.0 m 距离处	37.1 mm × 75.5 mm	15.8 mm × 71.9 mm

- 1) 激光束以 90° 角向前射出时的有效光点尺寸 (宽 × 高)。

## 13.8 有关测量数据的信息

表格 59: 测量数据

	最大保护区范围 4.0 m 的设备 最大保护区范围 5.5 m 的设备	最大保护区范围 9.0 m 的设备
数据输出通道	1	
测距范围 <sup>1)</sup>		
在漫反射 = 10% 时	≤ 12 m	≤ 22 m
在漫反射 = 100% 时	≤ 40 m	≤ 64 m
扫描频率		
扫描周期时间 30 ms	33 Hz	–
扫描周期时间 40 ms	25 Hz	25 Hz
扫描周期时间 50 ms	–	20 Hz
角度分辨率 (物理) <sup>2)</sup>		
扫描周期时间 30 ms	< 0.01°	–
扫描周期时间 40 ms	< 0.01°	< 0.01°
扫描周期时间 50 ms	–	< 0.01°
角度分辨率 (safeHDDM®) <sup>2)</sup>		
扫描周期时间 30 ms	0.51° (537 safeHDDM®测量值)	–
扫描周期时间 40 ms	0.39° (715 safeHDDM®测量值)	0.125° (2201 safeHDDM®测量值)
扫描周期时间 50 ms	–	0.1° (2751 safeHDDM®测量值)
测量不确定性 <sup>3)</sup>		
系统误差	± 10 mm	
总测量误差 (统计和系统)		
在 1 σ 时	± 13 mm	± 18 mm
在 2 σ 时	± 16 mm	± 26 mm
在 3 σ 时	± 19 mm	± 34 mm
在 4 σ 时	± 22 mm	± 42 mm
在 5 σ 时	± 25 mm	± 50 mm

1) 预热时间 ≥ 30 min。光点将全部射到目标物体上。

2) safeHDDM® 过滤物理测量值，提供有效、准确且可复用的测量值。通过数据输入仅提供 safeHDDM® 测量值。

3) 20 °C、漫反射 = 1.8%、距离 = 保护区范围时的典型值。

对于反射镜或镜面反射的表面，测量值正确性较低，因为距离测量是针对较低的反射值设计的。

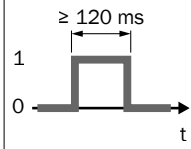
## 13.9 网络中的数据交换

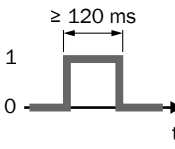
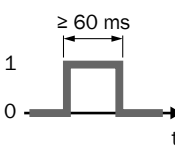
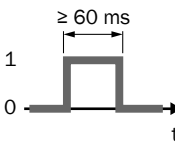
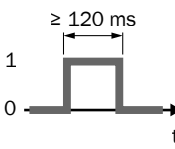
### 13.9.1 进程映像详细信息

#### 13.9.1.1 可用数据

##### 13.9.1.1.1 设备输入端(控制器输出端)

表格 60: 设备输入端 (控制器输出端)

名称	使用	数据类型	定义	数值	安全相关
ActivateStandbyMode	附加功能	BOOL	<b>启用休眠状态</b> 激活静止状态。	0 = 无静止状态 1 = 静止状态	无安全影响参数
SetMonitoringCaseNoTable 1	安全功能	USINT	<b>监控情况编号 (监控事件表 1)</b> 使用监控事件表 1 中的相应编号启用监控事件。	0 = 无效 1 ~ 254 = 监控事例编号	安全相关参数
SetMonitoringCaseNoTable 2	安全功能	USINT	<b>监控情况编号 (监控事件表 2)</b> 使用监控事件表 2 中的相应编号启用监控事件。	0 = 无效 1 ... 254 = 监控事件的编号	安全相关参数
SetMonitoringCaseNoTable 3	安全功能	USINT	<b>监控情况编号 (监控事件表 3)</b> 使用监控事件表 3 中的相应编号启用监控事件。	0 = 无效 1 ... 254 = 监控事件的编号	安全相关参数
SetMonitoringCaseNoTable 4	安全功能	USINT	<b>监控情况编号 (监控事件表 4)</b> 使用监控事件表 4 中的相应编号启用监控事件。	0 = 无效 1 ... 254 = 监控事件的编号	安全相关参数
StopAlarmDetection	附加功能	BOOL	<b>暂停事件历史记录</b>	0 = 事件历史启用, 记录物体检测 1 = 事件历史未启用, 不记录物体检测, 保留现有记录	无安全影响参数
TriggerDeviceRebootWithNetwork	附加功能	BOOL	<b>完全重启设备</b> 重新启动设备和网络堆栈。将中断内部开关功能。	0 = 不重启 0-1-0 = 设备重启 (状态 1 的持续时间 $\geq 120$ ms)  1 0 t 1 = 被忽略	对安全功能有影响参数

名称	使用	数据类型	定义	数值	安全相关
TriggerDeviceRebootWithoutNetwork	附加功能	BOOL	<b>重新启动安全功能和连接</b> 重新启动设备而不结束网络堆栈。不会中断内部开关功能。	0 = 不重启 0-1-0 = 设备重启 (状态 1 的持续时间 $\geq 120$ ms)  1 = 被忽略	对安全功能有影响参数
TriggerResetCutOffPath01	安全功能	BOOL	<b>复位 关断路径 01</b> 启用重启联锁之后复位关断路径 01	0 = 不复位 0-1-0 = 复位 (状态 1 的持续时间 $\geq 60$ ms)  1 = 被忽略	安全相关参数
TriggerResetCutOffPath02 ... TriggerResetCutOffPath08	安全功能	BOOL	<b>复位 关断路径 02 ~ 08</b> 启用重启联锁之后复位关断路径 02 ... 08 <sup>1)</sup>	0 = 不复位 0-1-0 = 复位 (状态 1 的持续时间 $\geq 60$ ms)  1 = 被忽略	安全相关参数
TriggerRunMode	安全功能	BOOL	<b>启动安全功能</b> 当安全功能停止时或出现应用程序错误后，重新启动安全功能。（但是出现设备故障后必须重启设备）。	0 = 无启动命令 0-1-0 = 启动安全功能 (状态 1 的持续时间 $\geq 120$ ms)  1 = 被忽略	安全相关参数

1) 关断路径 5 ~ 8 仅在 Pro 服务包中可用。

13.9.1.1.2 设备输出端(控制器输入端)

表格 61: 设备输出端 (控制器输入端)

名称	使用	数据类型	定义	数值	安全相关
ApplicationError	诊断	BOOL	<b>应用程序错误</b> 通知是否存在应用错误和安全功能是否因此停止。要消除错误, 请排除错误原因, 然后重新启动安全功能。	0 = 无应用错误 1 = 应用错误	无安全影响参数
ContaminationError	诊断	BOOL	<b>污染错误</b> 光学镜头罩脏污。所有安全输出端处于关闭状态。清洁光学镜头罩。	0 = 无脏污故障 1 = 脏污故障	对安全功能有影响参数
ContaminationWarning	诊断	BOOL	<b>污染警告</b> 光学镜头罩脏污。清洁光学镜头罩。	0 = 无脏污警告 1 = 脏污警告	无安全影响参数
CurrentMonitoringCaseNotable1	诊断	USINT	<b>当前监控情况 (监控事件表格 1)</b> 通知监控事列表 1 的当前 (激活) 监控事例。	0 = 无监控事例激活 1 ~ 254 = 当前 (激活) 监控事例编号	无安全影响参数
CurrentMonitoringCaseNotable2	诊断	USINT	<b>当前监控情况 (监控事件表格 2)</b> 通知监控事件表 2 的当前 (激活) 监控事件。	0 = 无监控事件激活 1 ... 254 = 当前 (激活) 监控事件的编号	无安全影响参数
CurrentMonitoringCaseNotable3	诊断	USINT	<b>当前监控情况 (监控事件表格 3)</b> 通知监控事件表 3 的当前 (激活) 监控事件。	0 = 无监控事件激活 1 ... 254 = 当前 (激活) 监控事件的编号	无安全影响参数
CurrentMonitoringCaseNotable4	诊断	USINT	<b>当前监控情况 (监控事件表格 4)</b> 通知监控事件表 4 的当前 (激活) 监控事件。	0 = 无监控事件激活 1 ... 254 = 当前 (激活) 监控事件的编号	无安全影响参数
DeviceError	诊断	BOOL	<b>设备错误</b> 通知是否存在设备故障 (严重故障) 和安全功能是否因此停止。要消除故障, 请排除故障原因, 然后重新启动设备。	0 = 无设备错误 1 = 设备错误	无安全影响参数
ManipulationStatus	诊断	BOOL	<b>不当操作</b> 当发现操纵情况且安全输出端因此处于关闭状态时 (例如由于设备在较长时期内未检测到物体), 将发出通知。	0 = 未发现操纵情况 1 = 发现操纵情况	对安全功能有影响参数
NonsafeCutOffPath01	附加功能	BOOL	<b>关断路径 01 (非安全相关)</b> 当关断路径中当前受监控的区域空闲时, 信号开启。	0 = 关闭状态, 在区域中检测 1 = 开启状态, 区域空闲	无安全影响参数

名称	使用	数据类型	定义	数值	安全相关
NonsafeCutOffPath02 ... NonsafeCutOffPath08	附加功能	BOOL	<b>关断路径 02 ... 08 (非安全相关)</b> 当关断路径中当前受监控的区域空闲时，信号开启。 <sup>1)</sup>	0 = 关闭状态，在区域中检测 1 = 开启状态，区域空闲	无安全影响参数
ReferenceContourStatus	诊断	BOOL	<b>参考轮廓监控</b> 安全激光扫描仪在参考轮廓区域的设定公差带中未识别出任何轮廓。所有安全输出端处于关闭状态。	0 = 设定公差带中的轮廓或参考轮廓监控未激活 1 = 轮廓未处于设定公差带中	对安全功能有影响参数
ResetRequiredCutOffPath01	诊断	BOOL	<b>需要复位, 关断路径 01</b> 通知设备是否在等待复位信号，以将安全相关关断路径 01 切换到开启状态。	0 = 无需复位 1 = 需要复位	对安全功能有影响参数
ResetRequiredCutOffPath02 ... ResetRequiredCutOffPath08	诊断	BOOL	<b>需要复位, 关断路径 02 ... 08</b> 通知设备是否在等待复位信号，以将相应的安全相关关断路径切换到开启状态。 <sup>1)</sup>	0 = 无需复位 1 = 需要复位	对安全功能有影响参数
RunModeactive	诊断	BOOL	<b>安全功能状态</b> 通知设备的运行状态。	0 = 安全功能已停止。 1 = 执行安全功能。	无安全影响参数
SafeCutOffPath01	安全功能	BOOL	<b>关断路径 01 (安全相关)</b> 如果满足所有下列条件，则信号开启： <ul style="list-style-type: none"> <li>关断路径中当前受监控的区域与安全相关</li> <li>关断路径中当前受监控的区域空闲</li> <li>未触发重启联锁</li> </ul>	0 = 关闭状态，在保护区域中检测 1 = 开启状态，保护区域空闲	安全相关参数
SafeCutOffPath02 ... SafeCutOffPath08	安全功能	BOOL	<b>关断路径 02 ... 08 (安全相关)</b> 如果满足所有下列条件，则信号开启： <sup>1)</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>关断路径中当前受监控的区域与安全相关</li> <li>关断路径中当前受监控的区域空闲</li> <li>未触发重启联锁</li> </ul>	0 = 关闭状态，在保护区域中检测 1 = 开启状态，保护区域空闲	安全相关参数
StandbymodeActive	诊断	BOOL	<b>休眠状态状态</b> 通知设备是否处于静止状态。	0 = 设备未处于静止状态 1 = 设备处于静止状态	无安全影响参数

名称	使用	数据类型	定义	数值	安全相关
StatusSafeCutOffPath01	附加功能	BOOL	<b>安全相关的关断路径 01 状态 (非安全相关)</b> 提示相应的安全相关的关断路径状态。	0 = 安全相关的关断路径处于断开状态 1 = 安全相关的关断路径处于接通状态	无安全影响参数
StatusSafeCutOffPath02 ... StatusSafeCutOffPath08	附加功能	BOOL	<b>安全相关的关断路径 02 ... 08 状态 (非安全相关)</b> 提示相应安全相关的关断路径状态。 <sup>1)</sup>	0 = 安全相关的关断路径处于断开状态 1 = 安全相关的关断路径处于接通状态	无安全影响参数

1) 关断路径 5 ~ 8 仅在 Pro 服务包中可用。

### 13.9.1.2 进程映像内容

#### 13.9.1.2.1 进程映像, 长度为 12 个字节

表格 62: 安全相关的 PROFIsafe 进程映像: 设备输入, 控制器输出

字节	位 7	位 6	位 5	位 4	位 3	位 2	位 1	位 0
0	保留				ActivateStandbyMode	StopAlarmDetection	保留	TriggerRunMode
1	SetMonitoringCaseNoTable1							
2	SetMonitoringCaseNoTable2							
3	SetMonitoringCaseNoTable3							
4	SetMonitoringCaseNoTable4							
5	保留							
6	保留							
7	保留							
8	保留							
9 <sup>1)</sup>	TriggerResetCutOffPath08	TriggerResetCutOffPath07	TriggerResetCutOffPath06	TriggerResetCutOffPath05	TriggerResetCutOffPath04	TriggerResetCutOffPath03	TriggerResetCutOffPath02	TriggerResetCutOffPath01
10	保留							
11	保留						TriggerDeviceRebootWithNetwork	TriggerDeviceRebootWithoutNetwork

1) 关断路径 5 ~ 8 仅在 Pro 服务包中可用。

表格 63: 安全相关的 PROFIsafe 进程映像: 设备输出, 控制器输入

字节	位 7	位 6	位 5	位 4	位 3	位 2	位 1	位 0
0	保留		ManipulationStatus	ReferenceContourStatus	ContaminationError	ContaminationWarning	StandbymodeActive	RunModeActive
1 <sup>1)</sup>	SafeCutOffPath08	SafeCutOffPath07	SafeCutOffPath06	SafeCutOffPath05	SafeCutOffPath04	SafeCutOffPath03	SafeCutOffPath02	SafeCutOffPath01
2	保留							
3 <sup>1)</sup>	NonsafeCutOffPath08	NonsafeCutOffPath07	NonsafeCutOffPath06	NonsafeCutOffPath05	NonsafeCutOffPath04	NonsafeCutOffPath03	NonsafeCutOffPath02	NonsafeCutOffPath01
4	保留							

字节	位 7	位 6	位 5	位 4	位 3	位 2	位 1	位 0
5 <sup>1)</sup>	ResetRequiredCutOffPath08	ResetRequiredCutOffPath07	ResetRequiredCutOffPath06	ResetRequiredCutOffPath05	ResetRequiredCutOffPath04	ResetRequiredCutOffPath03	ResetRequiredCutOffPath02	ResetRequiredCutOffPath01
6	保留							
7	CurrentMonitoringCaseNoTable1							
8	CurrentMonitoringCaseNoTable2							
9	CurrentMonitoringCaseNoTable3							
10	CurrentMonitoringCaseNoTable4							
11	保留						DeviceError	Application Error

1) 关断路径 5 ~ 8 仅在 Pro 服务包中可用。

表格 64: 非安全相关的 PROFINET 进程映像: 设备输出, 控制器输入

字节	位 7	位 6	位 5	位 4	位 3	位 2	位 1	位 0
0	保留		ManipulationStatus	ReferenceContourStatus	ContaminationError	ContaminationWarning	StandbyModeActive	RunModeActive
1 <sup>1)</sup>	StatusSafeCutOffPath08	StatusSafeCutOffPath07	StatusSafeCutOffPath06	StatusSafeCutOffPath05	StatusSafeCutOffPath04	StatusSafeCutOffPath03	StatusSafeCutOffPath02	StatusSafeCutOffPath01
2	保留							
3 <sup>1)</sup>	NonsafeCutOffPath08	NonsafeCutOffPath07	NonsafeCutOffPath06	NonsafeCutOffPath05	NonsafeCutOffPath04	NonsafeCutOffPath03	NonsafeCutOffPath02	NonsafeCutOffPath01
4	保留							
5 <sup>1)</sup>	ResetRequiredCutOffPath08	ResetRequiredCutOffPath07	ResetRequiredCutOffPath06	ResetRequiredCutOffPath05	ResetRequiredCutOffPath04	ResetRequiredCutOffPath03	ResetRequiredCutOffPath02	ResetRequiredCutOffPath01
6	保留							
7	CurrentMonitoringCaseNoTable1							
8	CurrentMonitoringCaseNoTable2							
9	CurrentMonitoringCaseNoTable3							
10	CurrentMonitoringCaseNoTable4							
11	保留						DeviceError	Application Error

1) 关断路径 5 ~ 8 仅在 Pro 服务包中可用。

### 13.9.1.2.2 进程映像, 长度为 6 个字节

表格 65: 安全相关的 PROFIsafe 进程映像: 设备输入, 控制器输出

字节	位 7	位 6	位 5	位 4	位 3	位 2	位 1	位 0
0	保留				ActivateStandbyMode	StopAlarmDetection	保留	TriggerRunMode
1	SetMonitoringCaseNoTable1							
2	保留							
3 <sup>1)</sup>	TriggerResetCutOffPath08	TriggerResetCutOffPath07	TriggerResetCutOffPath06	TriggerResetCutOffPath05	TriggerResetCutOffPath04	TriggerResetCutOffPath03	TriggerResetCutOffPath02	TriggerResetCutOffPath01
4	保留							

字节	位 7	位 6	位 5	位 4	位 3	位 2	位 1	位 0
5	保留						TriggerDeviceRebootWithNetwork	TriggerDeviceRebootWithoutNetwork

1) 关断路径 5 ~ 8 仅在 Pro 服务包中可用。

表格 66: 安全相关的 PROFIsafe 进程映像: 设备输出, 控制器输入

字节	位 7	位 6	位 5	位 4	位 3	位 2	位 1	位 0
0	保留		ManipulationStatus	ReferenceContourStatus	ContaminationError	ContaminationWarning	StandbymodeActive	RunModeActive
1 <sup>1)</sup>	SafeCutOffPath08	SafeCutOffPath07	SafeCutOffPath06	SafeCutOffPath05	SafeCutOffPath04	SafeCutOffPath03	SafeCutOffPath02	SafeCutOffPath01
2 <sup>1)</sup>	NonsafeCutOffPath08	NonsafeCutOffPath07	NonsafeCutOffPath06	NonsafeCutOffPath05	NonsafeCutOffPath04	NonsafeCutOffPath03	NonsafeCutOffPath02	NonsafeCutOffPath01
3 <sup>1)</sup>	ResetRequiredCutOffPath08	ResetRequiredCutOffPath07	ResetRequiredCutOffPath06	ResetRequiredCutOffPath05	ResetRequiredCutOffPath04	ResetRequiredCutOffPath03	ResetRequiredCutOffPath02	ResetRequiredCutOffPath01
4	CurrentMonitoringCaseNoTable1							
5	保留						DeviceError	ApplicationError

1) 关断路径 5 ~ 8 仅在 Pro 服务包中可用。

表格 67: 非安全相关的 PROFINET 进程映像: 设备输出, 控制器输入

字节	位 7	位 6	位 5	位 4	位 3	位 2	位 1	位 0
0	保留		ManipulationStatus	ReferenceContourStatus	ContaminationError	ContaminationWarning	StandbymodeActive	RunModeActive
1 <sup>1)</sup>	StatusSafeCutOffPath08	StatusSafeCutOffPath07	StatusSafeCutOffPath06	StatusSafeCutOffPath05	StatusSafeCutOffPath04	StatusSafeCutOffPath03	StatusSafeCutOffPath02	StatusSafeCutOffPath01
2 <sup>1)</sup>	NonsafeCutOffPath08	NonsafeCutOffPath07	NonsafeCutOffPath06	NonsafeCutOffPath05	NonsafeCutOffPath04	NonsafeCutOffPath03	NonsafeCutOffPath02	NonsafeCutOffPath01
3 <sup>1)</sup>	ResetRequiredCutOffPath08	ResetRequiredCutOffPath07	ResetRequiredCutOffPath06	ResetRequiredCutOffPath05	ResetRequiredCutOffPath04	ResetRequiredCutOffPath03	ResetRequiredCutOffPath02	ResetRequiredCutOffPath01
4	CurrentMonitoringCaseNoTable1							
5	保留						DeviceError	ApplicationError

1) 关断路径 5 ~ 8 仅在 Pro 服务包中可用。

### 13.9.2 报警

表格 68: 可用警报 (严重程度: 需要维护)

数字	严重程度	描述	排除
64	错误	设置了错误的 F 目标地址 (F_Dest_Addr)	▶ 检查模块的 PROFIsafe 参数。
65	错误	设置了无效的 F 目标地址 (F_Dest_Addr)	▶ 检查模块的 PROFIsafe 参数。
66	错误	设置了无效或错误的 F 源地址 (F_Source_Addr)	▶ 检查模块的 PROFIsafe 参数。
67	错误	故障安全性监控时间 (F_WD_Time) 被设置为非法值 0 ms	▶ 检查模块的 PROFIsafe 参数。

数字	严重程度	描述	排除
68	错误	所设参数 F_SIL 超过设备的安全完整性等级 (SIL)	▶ 检查模块的 PROFIsafe 参数。
69	错误	所设参数 F_CRC_Length 与收到的 CRC 值长度不符	▶ 检查模块的 PROFIsafe 参数。
70	错误	错误地设置了故障安全性参数版本	▶ 检查模块的 PROFIsafe 参数。
71	错误	收到不一致的故障安全性参数块 (CRC1 错误)	▶ 重新编译并加载安全程序。
72	错误	设备特定或未指定的诊断消息	
75	错误	iParameter 不一致 (F_iPar_CRC 错误)	▶ 检查设置的 F_iPar_CRC。 ▶ 使用不包含 F_iPar_CRC 检查的进程映像。
76	错误	不支持 F_Block_ID	▶ 检查模块的 PROFIsafe 参数。
77	错误	PROFIsafe 传输错误: 数据不一致 (CRC2 错误)	▶ 检查接线是否损坏和是否可能发生电磁故障 (EMC)。
78	错误	PROFIsafe 传输错误: 监控时间 (F_WD_Time 或 F_WD_Time_2 已过期)	▶ 必要时增加 PROFIsafe 参数中设定的看门狗时间。
256	维护需求	安全激光扫描仪应用中的故障	▶ 检查机器的配置、控制和流程。
257	维护需求	安全激光扫描仪中的内部故障	▶ 重启设备。 ▶ 更换安全激光扫描仪。
258	维护需求	污染警告	▶ 检查光学镜头罩是否损坏。 ▶ 清洁光学镜头罩。
259	维护需求	污染故障	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。
260	维护需求	防篡改保护 (参考轮廓区域)	安全激光扫描仪在参考轮廓区域的设定公差带中未识别出任何轮廓。所有安全输出端处于关闭状态。
261	维护需求	防干扰保护	安全激光扫描仪在至少 90° 的范围内未检测到轮廓 (最大测量范围 40 m)。所有安全输出端处于关闭状态。
262	维护需求	配置错误	▶ 重新配置设备。
263	维护需求	PROFIsafe 通信未启用	▶ 执行重新整合。 ▶ 更改看门狗时间。

### 13.9.3 I&M 数据

表格 69: 可用的 I&M 数据

参数	解释	写入访问
<b>I&amp;M 数据记录 0</b>		
Vendor_ID	制造商标识, 由 PNO 分配, 在发生 SICK 0x0101 的情况下	-
OrderID	设备的订货号	-
IM_Serial_Number	设备序列号	-

参数	解释	写入访问
IM_Hardware_Revision	设备的硬件版本 设备的修订版本以五位数的形式输出，没有分隔点。 将修订版本转换为常见的书写方式： 1. 在第一位和第三位数字后各插入一个点。 2. 删除前导零。 示例： • 输出值：10203 • 修订版本：1.2.3	-
IM_SWRevision_Functional_Enhancement	设备的固件版本	-
IM_SWRevision_Bug_Fix		-
IM_SWRevision_Internal_Change		-
IM_REVISION_COUNTER	I&M 数据记录的版本	-
IM_Profile_ID		-
IM_Profile_Specific_Type		-
IM_Version_Major		-
IM_Version_Minor		-
IM_Supported	关于其他受支持 I&M 数据记录的信息	-
<b>I&amp;M 数据记录 1</b>		
IM_Tag_Function	设备标识	是
IM_Tag_Location	位置标识	是
<b>I&amp;M 数据记录 2</b>		
IM_Date	安装日期	是
<b>I&amp;M 数据记录 3</b>		
IM_Descriptor	注释	是
<b>I&amp;M 数据记录 4</b>		
IM_Signature	安全配置的校验和（在 Safety Designer 中： <b>配置的校验和（功能和网络）</b> ）。用于检查安全相关设置是否已更改。将由 Safety Designer 写入。此值与 F_iPar_CRC 一致。	-
<b>I&amp;M 数据记录 5</b>		
IM_Annotation	关于所使用网络组件的制造商信息	-
OrderID		-
Vendor_ID		-
IM_Serial_Number		-
IM_Hardware_Revision		-
IM_SWRevision		-



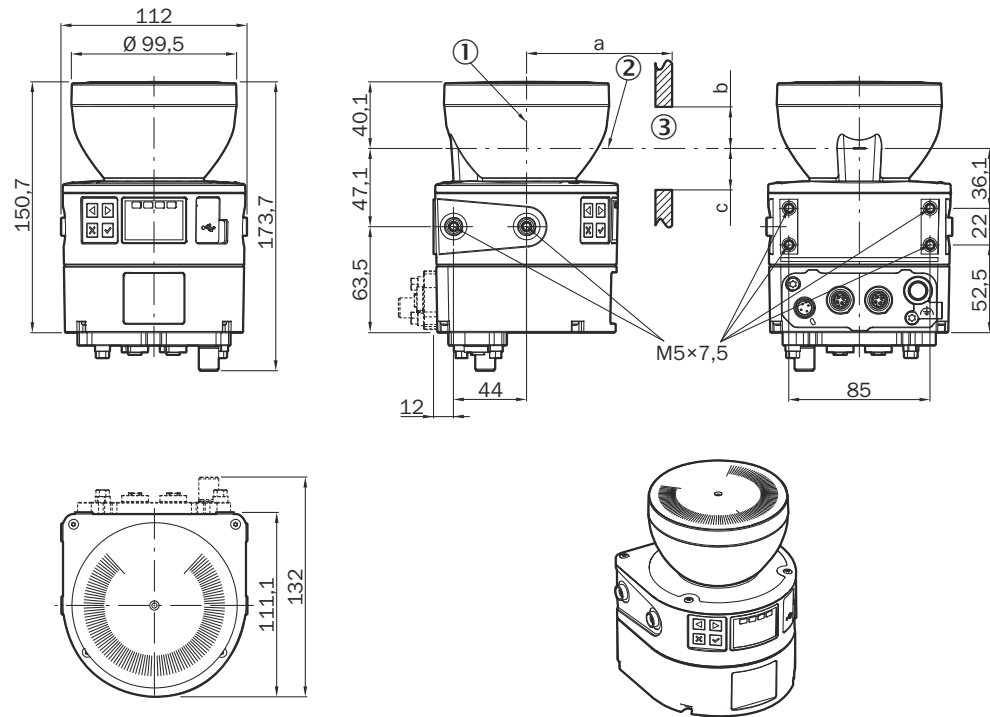


插图 99: 尺寸图 (带有 M12 接口的设备)

所有尺寸单位均为 mm。

- ① 镜旋转轴
- ② 扫描平面
- ③ 所需的观察缝
  - a: 观察缝的长度
  - b: 扫描平面上方的最小高度
  - c: 扫描平面下方的最小高度

### 所需的观察缝

例如，若将设备安装到饰板中，必须确保激光束可以畅通无阻地射出。此外，反射的激光束必须不受阻挡地到达设备。因此，观察缝必须有足够的尺寸。

观察缝所需的最小高度和宽度取决于以下参数，其中包括：

- 锥度误差
- 对准安全激光扫描仪（补偿倾斜度误差）
- 观察缝末端的光点尺寸。反射光束具有明显更大的光点。必须将光点尺寸考虑进去。
- 影响扫描平面或观察缝几何形状的振动

以下信息在 20 °C 环境温度下适用。其他温度下，数值可能有偏差。

确定观察缝尺寸，长度  $a \leq 200$  mm

- **microScan3**
  - $b, c \geq 25$  mm
  - $d \geq 23$  mm
- **microScan3 PS**
  - 最大保护区域范围 4.0 m 或 5.5 m
    - $b, c \geq 20$  mm
    - $d \geq 23$  mm
  - 最大保护区域范围 9.0 m
    - $b, c \geq 18$  mm
    - $d \geq 23$  mm

确定观察缝尺寸，长度  $a > 200$  mm• **microScan3**

安装时，必须通过适当对准补偿安全激光扫描仪的个别倾斜度误差。无法补偿锥度误差，已在公式中将其考虑进去。

最大保护区域范围 4.0 m 或 5.5 m

- $b, c \geq 0.01956 \times a + 19.1$  mm, 附加条件:  $b, c \geq 25$  mm
- $d \geq 0.00166 \times a + 18.2$  mm, 附加条件:  $d \geq 23$  mm

最大保护区域范围 9.0 m

- $b, c \geq 0.01404 \times a + 19.0$  mm, 附加条件:  $b, c \geq 25$  mm
- $d \geq 0.00344 \times a + 17.8$  mm, 附加条件:  $d \geq 23$  mm

• **microScan3 PS**

已在公式中将安全激光扫描仪的倾斜度误差和锥度误差考虑进去，无需补偿。

最大保护区域范围 4.0 m 或 5.5 m

- $b, c \geq 0.00834 \times a + 19.5$  mm, 附加条件:  $b, c \geq 20$  mm
- $d \geq 0.00166 \times a + 18.2$  mm, 附加条件:  $d \geq 23$  mm

最大保护区域范围 9.0 m

- $b, c \geq 0.01064 \times a + 17.8$  mm, 附加条件:  $b, c \geq 18$  mm
- $d \geq 0.00334 \times a + 17.8$  mm, 附加条件:  $d \geq 23$  mm

## 在此适用:

- $a$  = 镜旋转轴起观察缝的长度
- $b$  = 扫描平面上方的最小高度
- $c$  = 扫描平面下方的最小高度
- $d$  = 保护区域和观察缝边界之间的最小侧面距离

## 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](http://www.sick.com)

## 14.2 订购信息

表格 70: 带系统插件的安全激光扫描仪的订购数据

产品	集成系统插头	连接类型	保护区域范围	系统插件供货时的位置	型号编码	订货号
microScan3 Core – PROFINET	PROFINET PROFIsafe	RJ45, 用于推挽式插头 (铜制)	≤ 4.0 m	下方	MICS3- ACAZ40PZ1P01	1083012
microScan3 Core – PROFINET	PROFINET PROFIsafe	RJ45, 用于推挽式插头 (铜制)	≤ 5.5 m	下方	MICS3- ACAZ55PZ1P01	1083010
microScan3 Core – PROFINET	PROFINET PROFIsafe	RJ45, 用于推挽式插头 (铜制)	≤ 5.5 m	后方	MICS3- ACAZ55PZ1P03	1102623
microScan3 Core – PROFINET	PROFINET PROFIsafe	RJ45, 用于推挽式插头 (铜制)	≤ 9.0 m	下方	MICS3- ACAZ90PZ1P01	1094459
microScan3 Core – PROFINET	PROFINET PROFIsafe	RJ45, 用于推挽式插头 (铜制)	≤ 9.0 m	后方	MICS3- ACAZ90PZ1P03	1102624
microScan3 Core – PROFINET	PROFINET PROFIsafe	SCRJ, 用于推挽式插头 (光纤)	≤ 4.0 m	下方	MICS3- ACAZ40LZ1P01	1100384
microScan3 Core – PROFINET	PROFINET PROFIsafe	SCRJ, 用于推挽式插头 (光纤)	≤ 5.5 m	下方	MICS3- ACAZ55LZ1P01	1100386
microScan3 Core – PROFINET	PROFINET PROFIsafe	SCRJ, 用于推挽式插头 (光纤)	≤ 9.0 m	下方	MICS3- ACAZ90LZ1P01	1100388
microScan3 Core – PROFINET	PROFINET PROFIsafe	M12, 4 针, D 编码	≤ 4.0 m	下方	MICS3- ABAZ40PZ1P01	1100404
microScan3 Core – PROFINET	PROFINET PROFIsafe	M12, 4 针, D 编码	≤ 5.5 m	下方	MICS3- ABAZ55PZ1P01	1100406
microScan3 Core – PROFINET	PROFINET PROFIsafe	M12, 4 针, D 编码	≤ 9.0 m	下方	MICS3- ABAZ90PZ1P01	1100408
microScan3 Pro – PROFINET	PROFINET PROFIsafe	RJ45, 用于推挽式插头 (铜制)	≤ 4.0 m	下方	MICS3- CCAZ40PZ1P01	1100390
microScan3 Pro – PROFINET	PROFINET PROFIsafe	RJ45, 用于推挽式插头 (铜制)	≤ 5.5 m	下方	MICS3- CCAZ55PZ1P01	1100392
microScan3 Pro – PROFINET	PROFINET PROFIsafe	RJ45, 用于推挽式插头 (铜制)	≤ 9.0 m	下方	MICS3- CCAZ90PZ1P01	1100394
microScan3 Pro – PROFINET	PROFINET PROFIsafe	SCRJ, 用于推挽式插头 (光纤)	≤ 4.0 m	下方	MICS3- CCAZ40LZ1P01	1100398
microScan3 Pro – PROFINET	PROFINET PROFIsafe	SCRJ, 用于推挽式插头 (光纤)	≤ 5.5 m	下方	MICS3- CCAZ55LZ1P01	1100400

产品	集成系统插头	连接类型	保护区范围	系统插件供货时的位置	型号编码	订货号
microScan3 Pro – PROFINET	PROFINET PROFIsafe	SCRJ, 用于推挽式插头 (光纤)	≤ 9.0 m	下方	MICS3- CCAZ90LZ1P01	1100402
microScan3 Pro – PROFINET	PROFINET PROFIsafe	M12, 4 针, D 编码	≤ 4.0 m	下方	MICS3- CBAZ40PZ1P01	1092720
microScan3 Pro – PROFINET PS	PROFINET PROFIsafe	M12, 4 针, D 编码	≤ 4.0 m	下方	MICS3- CBAC40PZ1P01	1138056
microScan3 Pro – PROFINET PS	PROFINET PROFIsafe	M12, 4 针, D 编码	≤ 4.0 m	后方	MICS3- CBAC40PZ1P03	1139856
microScan3 Pro – PROFINET	PROFINET PROFIsafe	M12, 4 针, D 编码	≤ 5.5 m	下方	MICS3- CBAZ55PZ1P01	1092721
microScan3 Pro – PROFINET	PROFINET PROFIsafe	M12, 4 针, D 编码	≤ 5.5 m	后方	MICS3- CBAZ55PZ1P03	1102629
microScan3 Pro – PROFINET PS	PROFINET PROFIsafe	M12, 4 针, D 编码	≤ 5.5 m	下方	MICS3- CBAC55PZ1P01	1138058
microScan3 Pro – PROFINET PS	PROFINET PROFIsafe	M12, 4 针, D 编码	≤ 5.5 m	后方	MICS3- CBAC55PZ1P03	1139857
microScan3 Pro – PROFINET	PROFINET PROFIsafe	M12, 4 针, D 编码	≤ 9.0 m	下方	MICS3- CBAZ90PZ1P01	1094463
microScan3 Pro – PROFINET	PROFINET PROFIsafe	M12, 4 针, D 编码	≤ 9.0 m	后方	MICS3- CBAZ90PZ1P03	1102630
microScan3 Pro – PROFINET PS	PROFINET PROFIsafe	M12, 4 针, D 编码	≤ 9.0 m	下方	MICS3- CBAC90PZ1P01	1138060
microScan3 Pro – PROFINET PS	PROFINET PROFIsafe	M12, 4 针, D 编码	≤ 9.0 m	后方	MICS3- CBAC90PZ1P03	1139859

## 15 备件

## 15.1 不带系统插件的安全激光扫描仪

表格 71: 不带系统插件的安全激光扫描仪

适用于备件的产品				不带系统插件的安全激光扫描仪	
产品	订货号	连接类型	保护区域范围	型号编码	订货号
microScan3 Core - PROFINET	1083012	RJ45, 用于推挽式插头 (铜制)	≤ 4.0 m	MICS3-ACAZ40PZ1	1083011
microScan3 Core - PROFINET	1083010, 1102623	RJ45, 用于推挽式插头 (铜制)	≤ 5.5 m	MICS3-ACAZ55PZ1	1083009
microScan3 Core - PROFINET	1094459, 1102624	RJ45, 用于推挽式插头 (铜制)	≤ 9.0 m	MICS3-ACAZ90PZ1	1094458
microScan3 Core - PROFINET	1100384	SCRJ, 用于推挽式插头 (光纤)	≤ 4.0 m	MICS3-ACAZ40LZ1	1100383
microScan3 Core - PROFINET	1100386	SCRJ, 用于推挽式插头 (光纤)	≤ 5.5 m	MICS3-ACAZ55LZ1	1100385
microScan3 Core - PROFINET	1100388	SCRJ, 用于推挽式插头 (光纤)	≤ 9.0 m	MICS3-ACAZ90LZ1	1100387
microScan3 Core - PROFINET	1100404	M12, 4 针, D 编码	≤ 4.0 m	MICS3-ABAZ40PZ1	1100403
microScan3 Core - PROFINET	1100406	M12, 4 针, D 编码	≤ 5.5 m	MICS3-ABAZ55PZ1	1100405
microScan3 Core - PROFINET	1100408	M12, 4 针, D 编码	≤ 9.0 m	MICS3-ABAZ90PZ1	1100407
microScan3 Pro - PROFINET	1100390	RJ45, 用于推挽式插头 (铜制)	≤ 4.0 m	MICS3-CCAZ40PZ1	1100389
microScan3 Pro - PROFINET	1100392	RJ45, 用于推挽式插头 (铜制)	≤ 5.5 m	MICS3-CCAZ55PZ1	1100391
microScan3 Pro - PROFINET	1100394	RJ45, 用于推挽式插头 (铜制)	≤ 9.0 m	MICS3-CCAZ90PZ1	1100393
microScan3 Pro - PROFINET	1100398	SCRJ, 用于推挽式插头 (光纤)	≤ 4.0 m	MICS3-CCAZ40LZ1	1100397
microScan3 Pro - PROFINET	1100400	SCRJ, 用于推挽式插头 (光纤)	≤ 5.5 m	MICS3-CCAZ55LZ1	1100399
microScan3 Pro - PROFINET	1100402	SCRJ, 用于推挽式插头 (光纤)	≤ 9.0 m	MICS3-CCAZ90LZ1	1100401
microScan3 Pro - PROFINET	1092720	M12, 4 针, D 编码	≤ 4.0 m	MICS3-CBAZ40PZ1	1092718
microScan3 Pro - PROFINET PS	1138056, 1139856	M12, 4 针, D 编码	≤ 4.0 m	MICS3-CBAC40PZ1	1138055
microScan3 Pro - PROFINET	1092721, 1102629	M12, 4 针, D 编码	≤ 5.5 m	MICS3-CBAZ55PZ1	1092719
microScan3 Pro - PROFINET PS	1138058, 1139857	M12, 4 针, D 编码	≤ 5.5 m	MICS3-CBAC55PZ1	1138057
microScan3 Pro - PROFINET	1094463, 1102630	M12, 4 针, D 编码	≤ 9.0 m	MICS3-CBAZ90PZ1	1094462
microScan3 Pro - PROFINET PS	1138060, 1139859	M12, 4 针, D 编码	≤ 9.0 m	MICS3-CBAC90PZ1	1138059

## 15.2 系统插头

表格 72: 系统插件

适用于备件的产品			系统插件	
产品	订货号	连接类型	型号编码	订货号
microScan3 – PROFINET	1083009, 1083010, 1083011, 1083012, 1094458, 1094459, 1100389, 1100390, 1100391, 1100392, 1100393, 1100394, 1102623, 1102624	RJ45, 用于推挽式插头 (铜制)	MICSX-CPNNZZZ1	2087905
microScan3 – PROFINET	1100383, 1100384, 1100385, 1100386, 1100387, 1100388, 1100397, 1100398, 1100399, 1100400, 1100401, 1100402	SCRJ, 用于推挽式插头 (光纤)	MICSX-CLNNZZZ1	2106404
microScan3 – PROFINET	1092718, 1092719, 1092720, 1092721, 1094462, 1094463, 1100403, 1100404, 1100405, 1100406, 1100407, 1100408, 1102629, 1102630, 1138055, 1138056, 1138057, 1138058, 1138059, 1138060, 1139856, 1139857, 1139859	M12, 4 针, D 编码	MICSX-BANNZZZ1	2086102

### 15.3 更多备件

表格 73: 其他备件

零件	订货号
带螺钉的 microScan3 光学镜头罩, 不与 airWiper 配件一起使用	2073673
带螺钉的 microScan3 光学镜头罩, 与 airWiper 配件一起使用	2145592
盖板, 91.8 mm × 31.3 mm (带螺钉)	2086094
盖板, 91.8 mm × 42.8 mm (带螺钉)	2075877

## 16 附件

### 16.1 用于碰撞保护的配件

表格 74: 基准目标

产品	订货号
碰撞保护的基准目标, 100 mm × 100 mm, 6 件	2078643
碰撞保护的基准目标, 100 mm × 100 mm, 20 件	2082134

表格 75: 测试工具

产品	订货号
碰撞保护的测试工具	2078657

### 16.2 其他配件

在 [www.sick.com](http://www.sick.com) 上获取合适的配件。为此, 请在搜索栏中输入产品的订货号 (订货号: 参阅型号铭牌中的“Ident. no.”字段或“P/N”字段)。所有合适的配件都列在配件选项卡的产品页面上。

## 17 术语表

<b>AGV (自动导航车)</b>	Automated Guided Vehicle (自动导引运输车)：自动导航车。
<b>CoLa 2</b>	CoLa 2 (命令语言 2) 是 SICK 的一项协议，客户端 (控制器、计算机等) 可借此通过网络 (TCP/IP) 或 USB 访问合适的 SICK 传感器。
<b>ESPE</b>	电敏防护设备
<b>OSSD</b>	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 2 个 OSSD 构成一对 OSSD。
<b>PFH</b>	平均每小时危险失效概率。 更多信息：IEC 61508、IEC 62061、ISO 13849。
<b>PL</b>	性能等级 (ISO 13849)
<b>PROFINET 协议</b>	PROFINET (Process Field Network) 是用于工业自动化的基于以太网的网络。 凭借 PROFI-safe 配置文件，PROFINET 也适用于安全相关数据通信。
<b>RSSI</b>	Received Signal Strength Indicator (RSSI)：接收信号强度指示器。数值越高，接收效果越好。在物理量与指定的 RSSI 之间不存在一般适用的关系。
<b>SIL</b>	Safety integrity level：安全完整性等级
<b>安全功能</b>	机器的功能，如果该功能失效将直接导致风险提高。(ISO 12100)
<b>安全输出端</b>	安全输出端输出安全相关信息。 例如 OSSD 或安全相关网络中的安全相关信息为安全输出端。
<b>保护区域</b>	保护区域是制造商所定义的测试对象被电敏保护装置 (ESPE) 检测到的区域。一旦电敏保护装置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状态，例如停止机器或车辆。
<b>导航</b>	导航是指对车辆行驶路线的规划和持续调整。这需要准确了解车辆的位置和车辆行驶的环境特性。
<b>导航</b>	导航是网站或软件界面的核心要素，能够向用户一目了然地展示网站或软件的结构，并尽可能直接地浏览网站或软件的每个重要页面。
<b>电敏防护设备</b>	电敏防护设备是用于安全检测人员或身体部位的一台或一套装置。 其用于保护靠近有身体伤害风险的机器和设备的人员。其促使机器或设备在人员陷入危险境地前采取安全状态。 示例：安全光幕、安全激光扫描仪。
<b>分辨率</b>	有源光电防护设备的分辨率 (也称为传感器检测能力) 表示能被可靠识别的最小物体尺寸。

<b>复位</b>	<p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 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。</li> <li>• 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： <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 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。</li> <li>◦ 必须确保复位时和复位后无人停留在危险区域中。</li> </ul> </li> </ul>
<b>关闭状态</b>	防护设备的输出端状态，在该状态下使受控机器结束危险状态并防止机器启动（例如 OSSD 上的电压为 LOW，以便机器保持关闭）。
<b>回射器</b>	无论接收器朝向哪里，接收器均能将光反射回光源。
<b>监控情况</b>	<p>监控情况向传感器发出机器状态信号。通常为每个监控情况分配一个区域组。</p> <p>传感器收到关于当前机器状态的定义信号。更换信号时，传感器会激活监控情况，并激活分配给新机器状态的区域组。</p>
<b>接通状态</b>	ESPE 的输出端状态，在该状态下允许受控机器运行（例如 OSSD 上的电压为 HIGH，以便机器可以运转）。
<b>警告区域</b>	<p>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。</p> <p>警告区域不得用于安全相关应用。</p>
<b>轮廓参考区域</b>	<p>参考轮廓区域监控周围轮廓。如果轮廓不符合设定的参数，例如，由于安全激光扫描仪的安装情况发生变化，则安全激光扫描仪将所有安全输出端切换到关闭状态。</p> <p>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进入保护时监控参考轮廓。</p>
<b>轮廓识别区域</b>	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，电敏防护设备则将相关的安全输出端切换到关闭状态。
<b>碰撞保护区域</b>	<p>碰撞保护区域根据基准目标检测窄巷道中迎面而来的地面运输工具。它的扫描范围比保护区域更广泛。碰撞保护区域可以安全有效地防止窄巷道中地面运输工具的碰撞。</p> <p>碰撞保护区域不适用于人员检测。</p> <p>只能在窄巷道中使用碰撞保护区域。</p>
<b>倾斜度误差</b>	倾斜度误差说明扫描平面与个性化设备理想朝向的倾斜度有多大。大多数情况下，可通过一定的补偿倾斜度安装传感器，以补偿倾斜度误差。
<b>区域组</b>	<p>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。</p> <p>一个区域组可包含不同区域类型，例如保护区域和警告区域。</p>
<b>扫描平面</b>	<p>扫描平面是一个几何平面，2D LiDAR 激光扫描仪可在平面内检测周边环境。通过旋转镜偏转激光束，产生一个扫描平面。实践中，已扫描的区域并不平整。</p> <p>与理想平面的偏差被指定为锥度误差。与理想朝向的偏差被指定为倾斜度误差。</p>

<b>扫描周期时间</b>	扫描周期时间是传感器完整扫描其检测区域所需的时间。 示例：安全激光扫描仪的反射镜旋转一圈所需的时间。
<b>危险区域</b>	危险区域是指可能导致机器内部和/或周围人员发生危险的区域。(ISO 12100)
<b>危险状态</b>	<p>机器或设备的状态，可能导致人员受伤。防护设备在合规使用中避免此危险。</p> <p>本文件插图中始终以机器零件移动显示机器的危险状态。实践中可能存在各种不同的危险状态，例如：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 机器移动</li> <li>• 导电部件</li> <li>• 可见或不可见的辐射</li> <li>• 综合多种风险</li> </ul>
<b>响应时间</b>	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。
<b>重启连锁</b>	<p>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。</p> <p>重启连锁可在防护设备或安全控制器中实现。</p> <p>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。</p>
<b>锥度误差</b>	<p>在实践中，一个扫描平面扫描过的区域并不准确水平，而是略成锥形。锥度误差说明锥形的突出度，即扫描后的区域与理想的平面偏差有多大。</p> <p>个性化设备的锥度误差无法修改。在安装时无法通过各种措施补偿这一误差。</p>

## 18 附件

### 18.1 合规性和证书

产品的符合性声明、证书和最新操作指南请参见 [www.sick.com](http://www.sick.com)。为此，在搜索栏中输入产品的订货号（订货号：参见产品铭牌上的“P/N”或“Ident. no.”条目）。

#### 18.1.1 符合歐盟聲明

##### 摘錄

制造商的代理签署人在此声明，本产品符合下列欧盟指令的要求（包括所有相关改动），并以欧盟合规性声明中所述的标准和/或技术规格为基础生产。

- ROHS DIRECTIVE 2011/65/EU
- EMC DIRECTIVE 2014/30/EU
- MACHINERY DIRECTIVE 2006/42/EC

#### 18.1.2 符合英國聲明

##### 摘錄

The undersigned, representing the following manufacturer herewith declares that this declaration of conformity is issued under the sole responsibility of the manufacturer. The product of this declaration is in conformity with the provisions of the following relevant UK Statutory Instruments (including all applicable amendments), and the respective standards and/or technical specifications have been used as a basis.

- Restriction of the Use of Certain Hazardous Substances in Electrical and Electronic Equipment Regulations 2012
- Electromagnetic Compatibility Regulations 2016
- Supply of Machinery (Safety) Regulations 2008

### 18.2 关于标准的注意事项

在 SICK 的信息中给定了标准。表格中显示具有相同或相似内容的地区标准。并非所有标准都适用于所有产品。

表格 76: 关于标准的注意事项

标准	标准 (地区)
	中国
IEC 60068-2-6	GB/T 2423.10
IEC 60068-2-27	GB/T 2423.5
IEC 60204-1	GB/T 5226.1
IEC 60529	GB/T 4208
IEC 60825-1	GB 7247.1
IEC 61131-2	GB/T 15969.2
IEC 61140	GB/T 17045
IEC 61496-1	GB/T 19436.1
IEC 61496-2	GB/T 19436.2
IEC 61496-3	GB 19436.3
IEC 61508	GB/T 20438
IEC 62061	GB 28526
ISO 13849-1	GB/T 16855.1

标准	标准 (地区)
	中国
ISO 13855	GB/T 19876

## 18.3 初次试运行和试运行核对表

### 用于制造商或装备商安装电敏防护设备 (ESPE) 的检查清单

有关下列要点的说明必须至少在初次调试时可用，但根据应用情况，制造商或装备商必须检查其要求。

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。

是否已将适用于机器的指令和标准的相关安全规定作为基础？	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
是否已将应用指令和标准列入一致性声明中？	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
保护装置是否符合 ISO 13849-1/IEC 62061 要求的 PL/SIL 和 PFH 以及 IEC 61496-1 要求的类型？	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
是否只能通过 ESPE 的保护区域进入或接近危险区域或危险点？	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
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 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
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 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
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 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
是否遵守 ESPE 与下个危险点需要保持的最小距离？	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
是否已按规定安装电敏保护装置并在完成对准后防止其发生移动？	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
是否贯彻执行了要求的触电保护措施（防护等级）？	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
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 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
是否已按照 ISO 13849-1 / IEC 62061 标准，根据所需的 PL/SIL 整合电敏保护装置的输出（输出信号切换装置或经由网络的安全输出），以及整合符合电路图？	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
是否已根据本文档测试提示检查过保护功能？	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
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 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
通过 ESPE 激活的开关元件（例如接触器、阀门）是否受到监视？	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
ESPE 在整个危险状态下是否有效？	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
在关闭或切断 ESPE 以及切换运行模式或切换到另一个防护设备时，已经开始的危险状态是否被停止？	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>

## 18.4 保护设备不受相邻系统影响的安装方式

凭借扫描技术 safeHDDM®，可以避免多台安全激光扫描仪之间相互干扰。如果多台安全激光扫描仪固定在同一平面上运行，则仍然可能会相互干扰。建议采用合适的安装方式，避免相互干扰。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遵守 ISO 13855:2010 标准。

### 平行偏置安装多台安全激光扫描仪

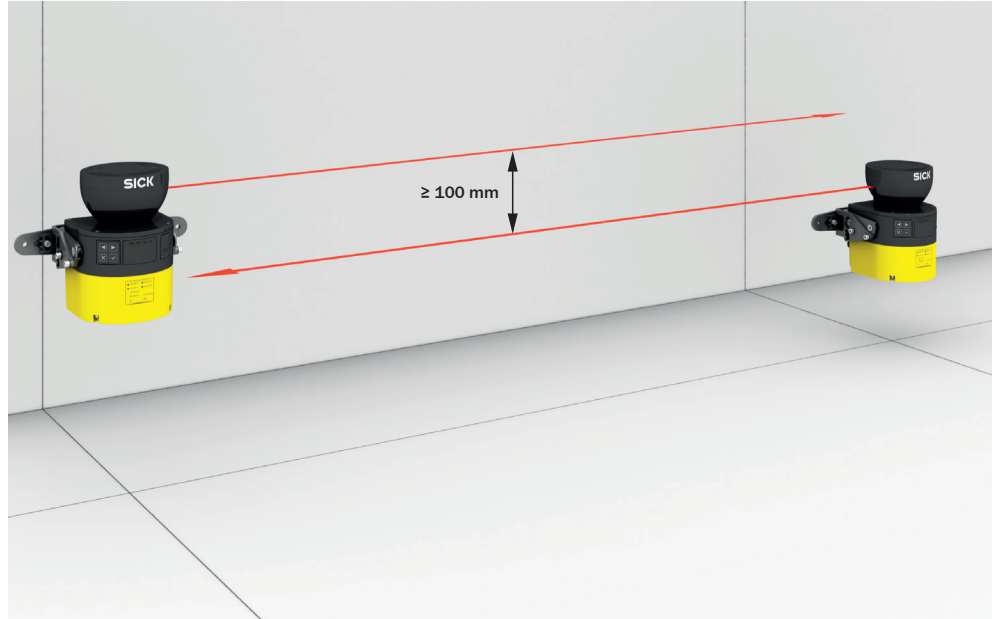


插图 100: 光学镜头罩朝上安装 2 台安全激光扫描仪

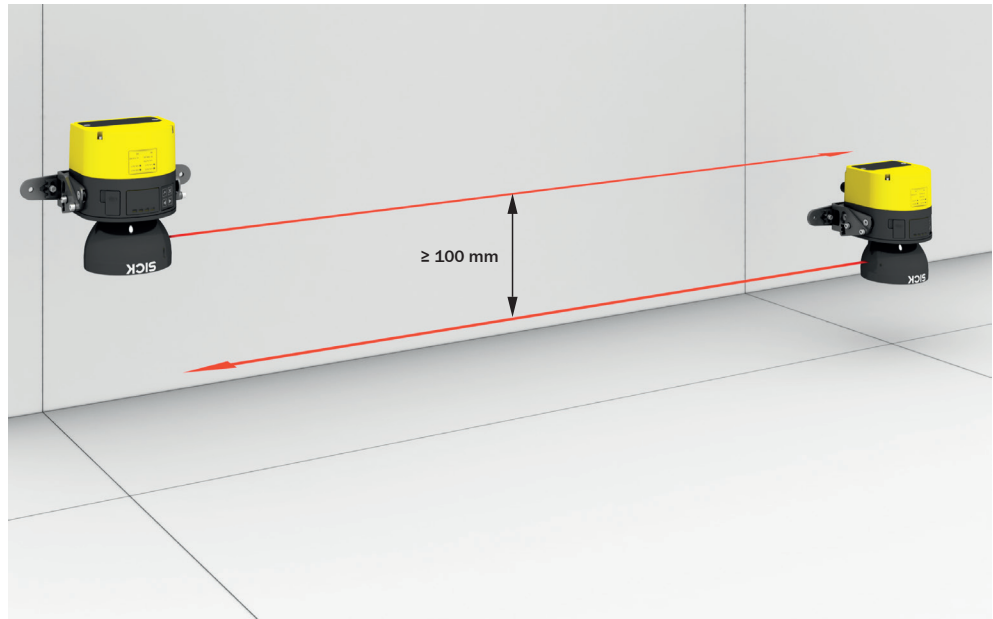


插图 101: 光学镜头罩朝下安装两台安全激光扫描仪

下列安装方式的优势是可在相似高度安装两台安全激光扫描仪。扫描平面仍具有足够的间距。

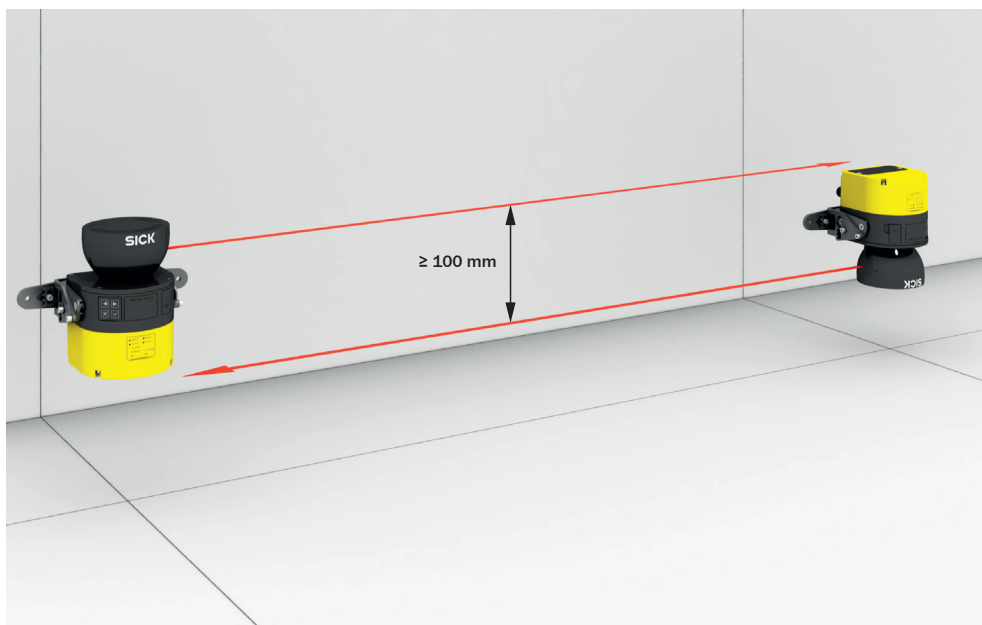


插图 102: 光学镜头罩朝上安装上部安全激光扫描仪, 光学镜头罩朝下安装下部安全激光扫描仪

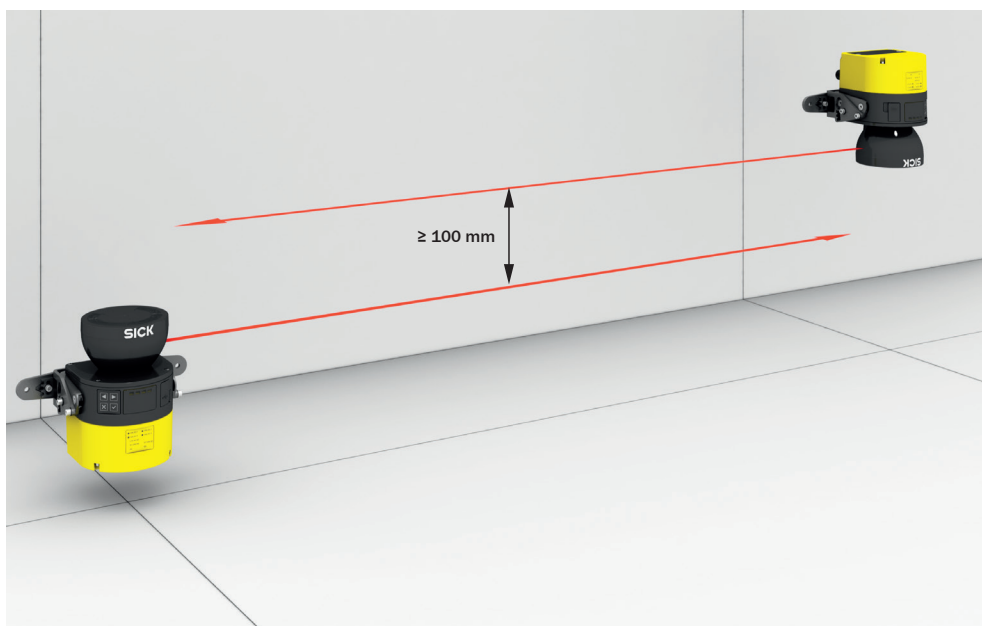


插图 103: 光学镜头罩朝下安装上部安全激光扫描仪, 光学镜头罩朝上安装下部安全激光扫描仪

### 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。  
(倒置安装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。

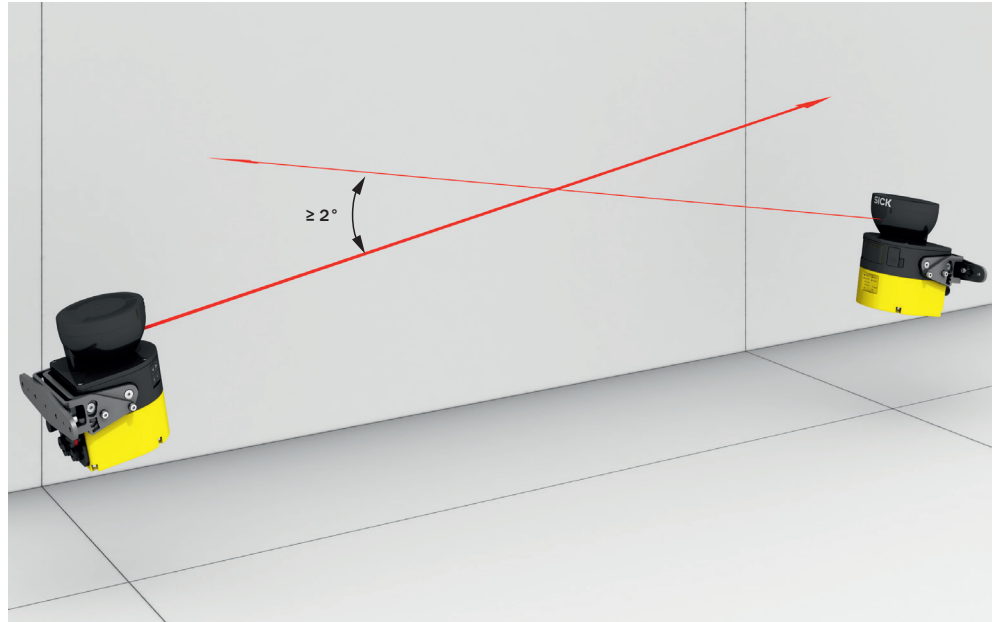


插图 104: 彼此相对安装 2 个安全激光扫描仪

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。

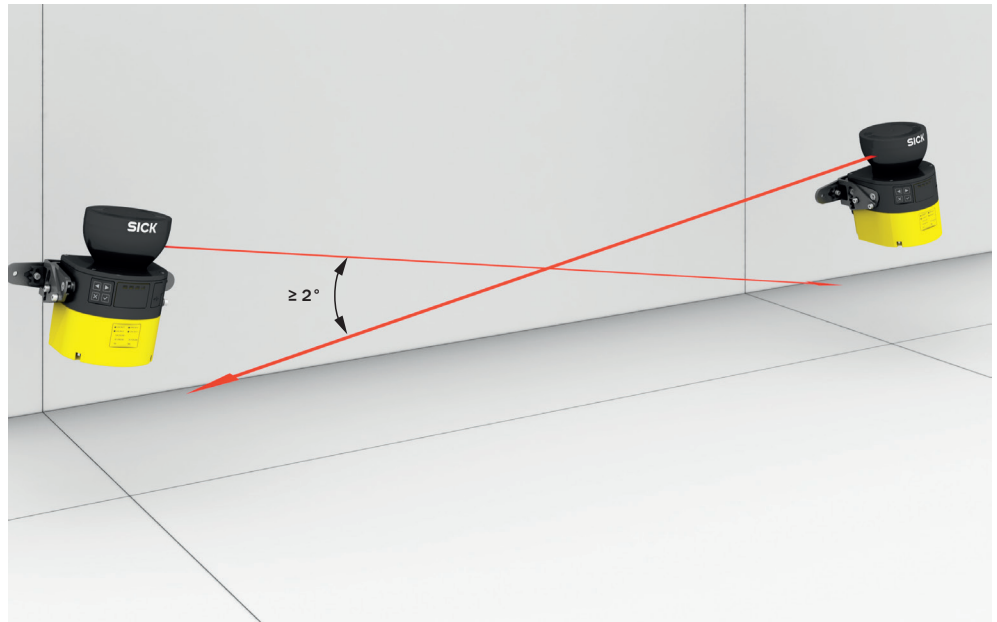


插图 105: 并置安装 2 个安全激光扫描仪

## 19 图片目录

1.	激光级别 1.....	10
2.	SICK Product ID.....	13
3.	设备概览（左侧：microScan3 – PROFINET (RJ45 / SCRJ)，右侧： microScan3 – PROFINET (M12)) .....	13
4.	时间飞行测量原理.....	14
5.	光脉冲扫描一个区域.....	15
6.	保护区，在本文档中以红色显示.....	18
7.	参考轮廓区域，在本文档中以青绿色显示.....	18
8.	碰撞保护区，在本文件中以紫色标示，有基准目标、保护区和警告区域.....	19
9.	警告区域，在本文档中以黄色或橙色显示.....	20
10.	区域组，由一个保护区（红色）和 2 个警告区域（橙色和黄色）组成.....	20
11.	使用区域组 1 的监控情况 1.....	21
12.	使用区域组 2 的监控情况 2.....	21
13.	同步监控.....	22
14.	危险区域保护：识别危险区域中人员的存在性.....	22
15.	危险点保护：手部检测.....	23
16.	访问保护：在访问危险区域时识别人员.....	23
17.	动态危险区域保护：在接近车辆时识别人员.....	24
18.	防止钻过.....	26
19.	防止攀爬.....	26
20.	无保护区.....	27
21.	利用折向板安装（示例）.....	28
22.	安装到底切件中（示例）.....	28
23.	安装到车辆挡板内（示例）.....	29
24.	开口前的保护区超出部分.....	30
25.	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）.....	31
26.	可实现危险区域保护的带水平扫描平面的静态应用.....	32
27.	安装在低处时防止伸手过去（尺寸：mm）.....	35
28.	安装在高处时防止伸手过去（尺寸：mm）.....	35
29.	处于脚踝高度的扫描平面.....	36
30.	处于小腿高度的扫描平面.....	36
31.	保护区与墙壁的距离.....	38
32.	可实现危险点保护的垂直运行时的静态应用.....	39
33.	可实现访问保护的垂直运行时的静态应用.....	41
34.	可实现危险区域保护的垂直运行时的动态应用.....	44
35.	针对无离地间隙情况的总计延伸距离.....	45
36.	针对无离地间隙情况的最小延伸距离.....	45
37.	取决于车辆速度的停车距离.....	46
38.	建议安装高度.....	48
39.	反向安装时的建议安装高度.....	48
40.	地面运输工具的允许导向间隙.....	50
41.	窄巷道中的保护区.....	52
42.	重启联锁 (1) 的作用方式：保护区中无人员，机器运行中.....	58
43.	重启联锁 (2) 的作用方式：检测到保护区的人员，安全输出端处于关闭状态 .....	59
44.	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，安全 输出端仍然处于关闭状态 .....	59
45.	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。.....	60
46.	防止钻过.....	70
47.	防止攀爬.....	70
48.	移除下方系统插件（左侧：microScan3 – PROFINET (RJ45 / SCRJ)，右 侧：microScan3 – PROFINET (M12)) .....	71

49. 移除后方盖板（左侧：microScan3 – PROFINET (RJ45 / SCRJ)，右侧：microScan3 – PROFINET (M12))	72
50. 安装后方系统插件（左侧：microScan3 – PROFINET (RJ45 / SCRJ)，右侧：microScan3 – PROFINET (M12))	72
51. 直接安装安全激光扫描仪	73
52. 电压供给接口分配（插头，M12，5 针，L 编码）	75
53. 电压供给接口分配（插头，M12，4 针，A 编码）	76
54. 备用 FE 接口	76
55. 网络接口分配（插座，RJ45，用于推挽式插头）	76
56. 网络接口分配（插座，SCRJ，用于推挽式插头）	77
57. 网络接口分配（插座，M12，4 针，D 编码）	77
58. 软件控件	79
59. 配置	82
60. 概览	83
61. 功能范围	85
62. 网络设置：PROFINET	86
63. PROFINET 中的识别与维护功能	87
64. 识别	89
65. PROFINET 警报	91
66. 应用	92
67. 监控平面	93
68. 轮廓参考区域	97
69. 区域编辑器	99
70. 无法监控的区域	102
71. 建议区域	103
72. 借助坐标编辑区域	105
73. 区域组模板	107
74. 输入和输出	109
75. 监控事例	111
76. 模拟	115
77. 数据输出	116
78. 报告	119
79. 横轴方向校准	126
80. 竖轴方向校准	126
81. 状态 LED	127
82. LED（左侧：microScan3 – PROFINET (RJ45 / SCRJ)，右侧：microScan3 – PROFINET (M12))	128
83. 状态 LED	129
84. 网络 LED	129
85. 更换系统插头（左侧：microScan3 – PROFINET (RJ45 / SCRJ)，右侧：microScan3 – PROFINET (M12))	137
86. 设备上的按键	139
87. 报错指示灯	141
88. 数据记录器	143
89. 事件历史	144
90. 消息历史记录	146
91. PROFINET 诊断	147
92. PROFINET 状态	148
93. 警告区域的扫描范围和物体大小（最大保护区域范围 4.0 m 的设备和最大保护区域范围 5.5 m 的设备）	164
94. 警告区域的扫描范围和物体大小（最大保护区域范围 9.0 m 的设备）	164
95. 警告区域的扫描范围和所需的反射比（保护区域范围最大为 4.0 m 的设备和保护区域范围最大为 5.5 m 的设备）	165
96. 警告区域的扫描范围和所需的反射比（保护区域范围最大为 9.0 m 的设备）	166
97. 尺寸图（带有 RJ45 接口的设备）	178
98. 尺寸图（带有 SCRJ 接口的设备）	178

99. 尺寸图 (带有 M12 接口的设备) ..... 179

100. 光学镜头罩朝上安装 2 台安全激光扫描仪..... 194

101. 光学镜头罩朝下安装两台安全激光扫描仪..... 194

102. 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 ..... 195

103. 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 ..... 195

104. 彼此相对安装 2 个安全激光扫描仪..... 196

105. 并置安装 2 个安全激光扫描仪..... 196

## 20 表格目录

1.	本操作指南的目标群体和所选章节.....	8
2.	区域类型及其功能.....	17
3.	网络服务和端口.....	60
4.	PROFIsafe 参数.....	62
5.	系统插件和接口: microScan3 – PROFINET (RJ45 / SCRJ).....	75
6.	系统插件和接口: microScan3 – PROFINET (M12).....	75
7.	电压供给接口分配.....	75
8.	电压供给接口分配.....	76
9.	网络接口分配.....	77
10.	网络接口分配.....	77
11.	网络接口分配.....	77
12.	用户组.....	80
13.	用户组.....	80
14.	建议的多重采样.....	95
15.	工具栏按钮.....	99
16.	区域类型颜色.....	101
17.	区域组的按钮.....	101
18.	遮蔽区域.....	102
19.	物体转换.....	104
20.	背景图像.....	106
21.	设备设置.....	106
22.	区域编辑器的设置.....	107
23.	虚拟组.....	108
24.	显示/隐藏固定关闭状态的预设置.....	114
25.	启动和停止安全功能.....	118
26.	按钮.....	123
27.	状态 LED.....	127
28.	状态 LED.....	129
29.	网络接口 LED, 标识: Link/Act.....	130
30.	总线错误 LED, 标记: BF.....	130
31.	系统错误 LED, 标记: SF.....	130
32.	状态信息概览.....	131
33.	故障类型.....	141
34.	数据记录器.....	143
35.	消息历史记录.....	146
36.	设备和型号编码.....	150
37.	microScan3 Core – PROFINET (RJ45) 功能范围 (最大保护区范围 4.0 m 的设备和最大保护区范围 5.5 m 的设备) .....	151
38.	microScan3 Core – PROFINET (RJ45) 功能范围 (最大保护区范围 9.0 m 的设备) .....	152
39.	microScan3 Core – PROFINET (SCRJ) 功能范围.....	152
40.	microScan3 Core – PROFINET (M12) 功能范围.....	153
41.	microScan3 Pro – PROFINET (RJ45) 功能范围.....	153
42.	microScan3 Pro – PROFINET (SCRJ) 功能范围.....	154
43.	microScan3 Pro – PROFINET (M12) 功能范围.....	154
44.	修订版本.....	155
45.	兼容性.....	155
46.	特点.....	156
47.	安全相关特性.....	157
48.	接口.....	157
49.	电气参数.....	159
50.	机械参数.....	160
51.	环境参数.....	160
52.	其他数据.....	161

53. 各个安全激光扫描仪的响应时间.....	162
54. 保护区域范围 (最大保护区域范围 4.0 m 的设备) .....	163
55. 保护区域范围 (最大保护区域范围 5.5 m 的设备) .....	163
56. 保护区域范围 (最大保护区域范围 9.0 m 的设备) .....	163
57. 扫描平面.....	167
58. 光点尺寸 .....	167
59. 测量数据.....	168
60. 设备输入端 (控制器输出端) .....	169
61. 设备输出端 (控制器输入端) .....	171
62. 安全相关的 PROFI-safe 进程映像: 设备输入, 控制器输出.....	173
63. 安全相关的 PROFI-safe 进程映像: 设备输出, 控制器输入.....	173
64. 非安全相关的 PROFINET 进程映像: 设备输出, 控制器输入.....	174
65. 安全相关的 PROFI-safe 进程映像: 设备输入, 控制器输出.....	174
66. 安全相关的 PROFI-safe 进程映像: 设备输出, 控制器输入.....	175
67. 非安全相关的 PROFINET 进程映像: 设备输出, 控制器输入.....	175
68. 可用警报 (严重程度: 需要维护) .....	175
69. 可用的 I&M 数据.....	176
70. 带系统插件的安全激光扫描仪的订购数据.....	182
71. 不带系统插件的安全激光扫描仪.....	184
72. 系统插件.....	185
73. 其他备件.....	186
74. 基准目标.....	187
75. 测试工具.....	187
76. 关于标准的注意事项.....	191





**Australia**  
Phone +61 (3) 9457 0600  
1800 33 48 02 – tollfree  
E-Mail sales@sick.com.au

**Austria**  
Phone +43 (0) 2236 62288-0  
E-Mail office@sick.at

**Belgium/Luxembourg**  
Phone +32 (0) 2 466 55 66  
E-Mail info@sick.be

**Brazil**  
Phone +55 11 3215-4900  
E-Mail comercial@sick.com.br

**Canada**  
Phone +1 905.771.1444  
E-Mail cs.canada@sick.com

**Czech Republic**  
Phone +420 234 719 500  
E-Mail sick@sick.cz

**Chile**  
Phone +56 (2) 2274 7430  
E-Mail chile@sick.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 +358-9-25 15 800  
E-Mail sick@sick.fi

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

**Germany**  
Phone +49 (0) 2 11 53 010  
E-Mail info@sick.de

**Greece**  
Phone +30 210 6825100  
E-Mail office@sick.com.gr

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

**Hungary**  
Phone +36 1 371 2680  
E-Mail ertekebsites@sick.hu

**India**  
Phone +91-22-6119 8900  
E-Mail info@sick-india.com

**Israel**  
Phone +972 97110 11  
E-Mail info@sick-sensors.com

**Italy**  
Phone +39 02 27 43 41  
E-Mail info@sick.it

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

**Malaysia**  
Phone +603-8080 7425  
E-Mail enquiry.my@sick.com

**Mexico**  
Phone +52 (472) 748 9451  
E-Mail mexico@sick.com

**Netherlands**  
Phone +31 (0) 30 204 40 00  
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 +40 356-17 11 20  
E-Mail office@sick.ro

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

**Slovakia**  
Phone +421 482 901 201  
E-Mail mail@sick-sk.sk

**Slovenia**  
Phone +386 591 78849  
E-Mail office@sick.si

**South Africa**  
Phone +27 10 060 0550  
E-Mail info@sickautomation.co.za

**South Korea**  
Phone +82 2 786 6321/4  
E-Mail infokorea@sick.com

**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 2 645 0009  
E-Mail marcom.th@sick.com

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

**United Arab Emirates**  
Phone +971 (0) 4 88 65 878  
E-Mail contact@sick.ae

**United Kingdom**  
Phone +44 (0)17278 31121  
E-Mail info@sick.co.uk

**USA**  
Phone +1 800.325.7425  
E-Mail info@sick.com

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

Detailed addresses and further locations at [www.sick.com](http://www.sick.com)

