

# S300

安全激光扫描仪

**SICK**  
Sensor Intelligence.



## 所说明的产品

S300

## 制造商

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

## 法律信息

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

本文档所提及的商标为其各自所有者的资产。

© 西克公司版权所有。

## 原始文档

本文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>7</b>
1.1	本文件的功能.....	7
1.2	适用范围.....	7
1.3	本操作指南的目标群体.....	7
1.4	更多信息.....	8
1.5	图标和文档规范.....	8
<b>2</b>	<b>安全信息.....</b>	<b>10</b>
2.1	基本安全提示.....	10
2.2	按规定使用.....	10
2.3	不当使用.....	11
2.4	设备的使用领域.....	11
2.5	合格的安全人员.....	11
<b>3</b>	<b>产品说明.....</b>	<b>13</b>
3.1	结构和功能.....	13
3.2	产品特性.....	14
3.2.1	专有特性.....	14
3.2.2	设备概览.....	15
3.2.3	功能.....	16
3.2.4	触发感应距离.....	16
3.2.5	显示元件.....	17
3.2.6	保护区域、警告区域和区域组.....	17
3.2.7	监控事件.....	18
3.2.8	互用性.....	19
3.3	应用示例.....	22
<b>4</b>	<b>项目.....</b>	<b>26</b>
4.1	机器制造商.....	26
4.2	机器的运营商.....	26
4.3	设计.....	26
4.3.1	使用多台安全激光扫描仪时.....	28
4.3.2	避免无保护区域的措施.....	29
4.3.3	监控事件切换的时间点.....	32
4.3.4	采用水平运行的固定式应用.....	35
4.3.5	访问保护的固定式垂直运行.....	39
4.3.6	危险点保护的固定式垂直运行.....	40
4.3.7	移动式应用.....	42
4.4	连入电气控制器.....	47
4.4.1	电路示例.....	47
<b>5</b>	<b>装配.....</b>	<b>53</b>
5.1	安全性.....	53
5.2	安装流程.....	53

5.2.1	直接安装.....	54
5.2.2	用安装套件 1a 或 1b 安装.....	55
5.2.3	利用安装套件 2 和 3 安装.....	57
5.2.4	重要提示标牌.....	58
<b>6</b>	<b>电气安装.....</b>	<b>59</b>
6.1	安全性.....	59
6.2	接口配置.....	60
6.2.1	引脚分配.....	61
6.3	未预装的系统插件.....	63
6.4	预装的系统插件.....	66
6.5	配置接口 M8 × 4 (串行接口) .....	68
<b>7</b>	<b>系统配置.....</b>	<b>69</b>
7.1	交付状态.....	69
7.2	CDS.....	69
7.3	配置准备.....	69
7.4	兼容模式.....	70
7.5	系统参数.....	72
7.5.1	应用名称.....	72
7.5.2	扫描仪名称.....	72
7.5.3	用户数据.....	73
7.5.4	7 段显示器的显示方向.....	73
7.6	应用.....	73
7.6.1	分辨率.....	73
7.6.2	基本响应时间.....	74
7.6.3	最大保护区范围.....	74
7.7	增量型编码器.....	74
7.7.1	从增量型编码器发出的每 cm 行程的脉冲.....	75
7.7.2	动态输入的允许公差.....	75
7.8	输入.....	76
7.8.1	输入延迟.....	77
7.8.2	对静态控制输入的分析.....	78
7.9	OSSD.....	79
7.9.1	外部设备监控 (EDM).....	79
7.10	重启.....	80
7.11	通用 I/O 接口.....	82
7.11.1	兼容模式下的信息输出.....	83
7.12	区域组.....	83
7.12.1	配置保护区和警告区域.....	83
7.12.2	导入和导出区域组和区域.....	85
7.12.3	让安全激光扫描仪推荐保护区和警告区域.....	85
7.12.4	轮廓用作参考.....	86
7.13	监控事件.....	87
7.13.1	通过静态输入切换监控事件.....	88
7.13.2	通过速度信息切换监控事件.....	90

7.13.3	通过 EFI 制定速度路径.....	91
7.13.4	多重采样.....	93
7.13.5	检查监控事件的切换.....	93
7.13.6	停车/待机模式.....	94
7.14	测量数据输出.....	95
<b>8</b>	<b>调试.....</b>	<b>96</b>
8.1	安全性.....	96
8.2	启动过程.....	96
8.3	检查说明.....	97
8.3.1	初次调试前检查.....	97
8.4	重新调试.....	97
<b>9</b>	<b>维护.....</b>	<b>100</b>
9.1	安全性.....	100
9.2	定期检查.....	100
9.2.1	由合格的安全人员定期检查防护设备.....	100
9.2.2	由经授权和委托的人员完成防护设备的月度检查.....	100
9.3	清洁光学镜头罩.....	101
9.4	更换光学镜头罩.....	101
9.5	更换设备.....	103
<b>10</b>	<b>故障排除.....</b>	<b>105</b>
10.1	故障应对措施.....	105
10.2	信号灯的故障和状态显示.....	105
10.3	7 段显示的故障和状态显示.....	106
10.3.1	运行状态“锁定”.....	109
10.4	扩展诊断.....	109
<b>11</b>	<b>停机.....</b>	<b>110</b>
11.1	废物处理.....	110
<b>12</b>	<b>技术数据.....</b>	<b>111</b>
12.1	数据表.....	111
12.2	特征曲线.....	118
12.3	响应时间.....	119
12.4	OSSD 的时间反应.....	120
12.5	EFI 状态信息和控制指令.....	122
12.6	尺寸图.....	124
<b>13</b>	<b>订购信息.....</b>	<b>126</b>
13.1	供货范围.....	126
13.2	订购信息.....	126
<b>14</b>	<b>备件.....</b>	<b>127</b>
14.1	系统插件.....	127

<b>15</b>	<b>附件.....</b>	<b>128</b>
<b>16</b>	<b>术语表.....</b>	<b>129</b>
<b>17</b>	<b>附件.....</b>	<b>132</b>
17.1	合规性和证书.....	132
17.1.1	符合歐盟聲明.....	132
17.1.2	符合英國聲明.....	132
17.2	关于标准的注意事项.....	132
17.3	初次试运行和试运行核对表.....	134
<b>18</b>	<b>图片目录.....</b>	<b>135</b>
<b>19</b>	<b>表格目录.....</b>	<b>137</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。

- ▶ 仔细阅读本操作指南。
- ▶ 使用安全激光扫描仪作业之前，请确保完整阅读内容。

## 1.2 适用范围

### 产品

本文件适用于以下项目：

- 产品名称：S300
- 型号铭牌“Operating Instructions”（操作指南）：
  - 8010946 AE W284
  - 8010946 AE X175
  - 8010946 AE XK33
  - 8010946 AE YY96
  - 8010946 AE ZA21

### 文件标识

文件订货号：

- 本文档：8014193
- 本文档的可用语言版本：8010946

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 26 页 "系统配置", 第 69 页 "技术数据", 第 111 页 "附件", 第 128 页
安装人员	"装配", 第 53 页
电气专业人员	"电气安装", 第 59 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 26 页 "系统配置", 第 69 页 "调试", 第 96 页 "技术数据", 第 111 页 "初次试运行和试运行核对表", 第 134 页
操作人员	"故障排除", 第 105 页
维护人员	"维护", 第 100 页 "故障排除", 第 105 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
- CDS (配置和诊断软件)

## 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。

### 7 段显示

显示指示器展现设备 7 段显示的状态:

- 持续显示字符, 例如 8
- 闪烁显示字符, 例如 8
- 交替显示字符, 例如 L 和 2

### 信号灯

信号灯符号表示信号灯的状态:

- 信号灯“OSSD 处于关闭状态”常亮。
- 信号灯“故障/污染”闪烁。
- 信号灯“警告区域中断”关闭。

**术语“危险状态”**

本文件插图中始终以机器零件移动显示机器的危险状态（标准术语）。实践中可能存在各种不同的危险状态：

- 机器移动
- 车辆移动
- 导电部件
- 可见或不可见的辐射
- 综合多种风险

## 2 安全信息

### 2.1 基本安全提示

#### 概览

本章节包含关于安全激光扫描仪的通用安全信息。

关于具体使用情况的安全信息请参见相应章节。

#### 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。

#### 激光级别 1



#### 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。

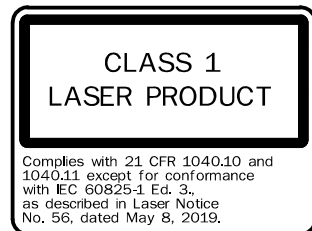


插图 1: 激光级别 1

此设备符合下列标准：

- EN 60825-1:2014 + A11:2021
- IEC 60825-1:2014
- 符合 21 CFR 1040.10 和 1040.11，与 2019 年 5 月 8 日颁布的 Laser Notice No.56 中的 IEC 60825-1:2014 相符的部分除外

无需采取屏蔽激光辐射的附加措施（人眼安全）。

#### 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。

### 2.2 按规定使用

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
- 移动式危险区域保护（自动导航车保护）

产品可用于安全功能。

本安全激光扫描仪任何时候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

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。

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 设备的使用领域

本安全激光扫描仪用于保护人员和设备。

它专用于在封闭室内监控危险区域。

不得在户外使用安全激光扫描仪。

本安全激光扫描仪无法抵御飞出零件或产生辐射造成的危险。

根据专业基本标准“干扰辐射”，本安全激光扫描仪符合 A 级的前提条件（工业应用）；因此，该设备仅适用于工业环境。

本设备是 3 型电敏保护装置（符合 IEC 61496-1 和 IEC 61496-3），因此允许用于符合 ISO 13849-1 的 3 类 PL d 或符合 IEC 61508 的 SIL 2 的控制器。

本安全激光扫描仪适用于：

- 危险区域保护
- 危险点保护
- 访问保护
- 车辆保护（电气驱动的地面运输工具）



### 提示

视应用情况而定，除安全激光扫描仪之外，还可能额外需要保护装置和措施。

## 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 结构和功能

安全激光扫描仪是光学传感器，利用红外激光光束对周围进行二维扫描。它用于监控机器或车辆旁边的危险区域。

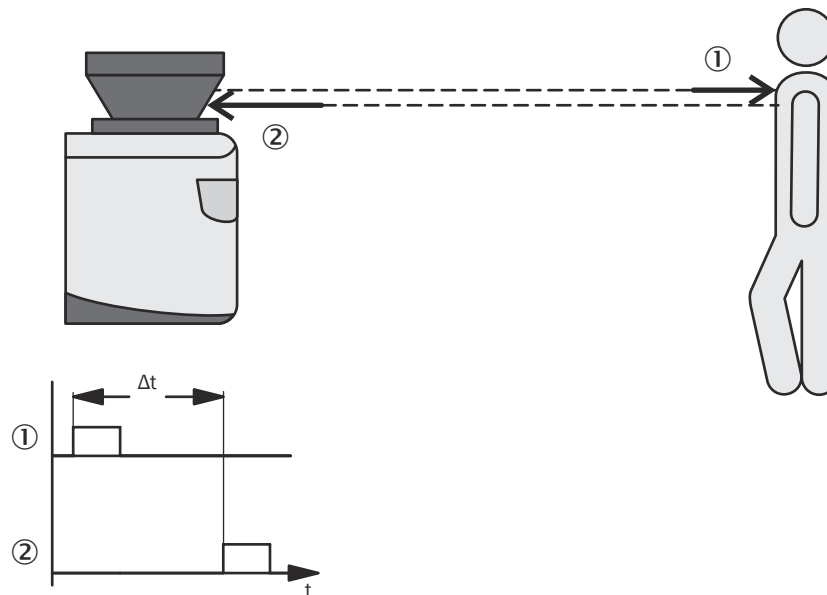


插图 2: 安全激光扫描仪飞行时间测量的功能原理

- ① 发送的光脉冲
- ② 反射的光脉冲

设备根据飞行时间测量原理运行。它发出极短的光脉冲（发送的光脉冲）。并同时运行“电子秒表”。如果光线遇到物体，物体将反射光线并由安全激光扫描仪接收（接收的光脉冲）。设备通过发送和接收时间点之间的时间差 ( $\Delta t$ ) 计算出与物体的距离。

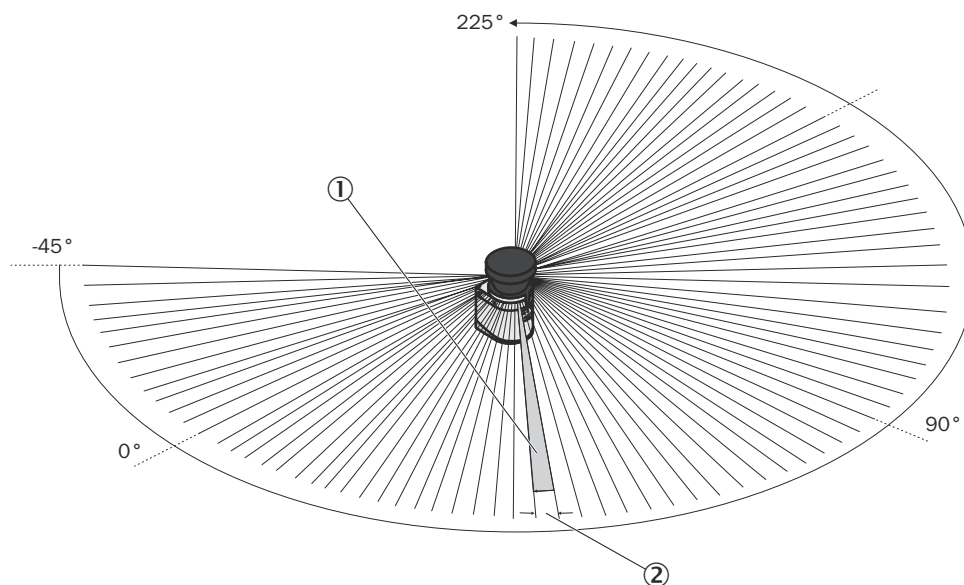


插图 3: 安全激光扫描仪的旋转功能原理

- ① 角度分辨率
- ② 物体分辨率

此外，设备中有一面匀速旋转镜，它使光脉冲转向，从而让其分散在 270° 的扇形区域中。由此可识别 270° 以内保护区域的物体。相对于安全激光扫描仪的背面，第一束扫描从 -45° 开始。

设备以 0.5° ① 的角度分辨率发射光脉冲。这样可达到 30 mm 至 150 mm 之间的分辨率发射光脉冲。这样可达到 30 mm 至 150 mm 之间的分辨率 ②。

由于安全激光扫描仪使用主动扫描原理，因此无需外部接收器和反射器。这带来下列优势：

- 安装工作量少。
- 可根据机器危险区域轻松调整监控区域。
- 与接触式传感器相比，非接触式扫描几乎没有磨损。

### 轮廓监控

除了保护区域，安全激光扫描仪还可监控轮廓（例如垂直应用中的地面）。

### 作用原理

仅当满足下列前提条件时，安全激光扫描仪才可实现其保护功能：

- 必须能电气影响机器、设备或车辆的控制装置。
- 机器、设备或车辆的危险状态必须能随时通过安全激光扫描仪的 OSSD 过渡至安全状态。也就是说，在某人进入危险点或危险区域之前。  
或：
- 机器、设备或车辆的危险状态必须能随时通过一个与安全激光扫描仪相连的安全控制器或另一个安全激光扫描仪的 OSSD 过渡至安全状态。
- 安全激光扫描仪的布置方式应确保在物体进入危险区域时予以检测。
- 安全激光扫描仪的光路必须始终保持通畅，不得被透明物体遮挡，例如防护玻璃、有机玻璃、透镜等。只有在这些措施不影响污染测量功能时，才能确保安全激光扫描仪的保护功能。

### 相关主题

- ["装配", 第 53 页](#)
- ["调试", 第 96 页](#)

## 3.2 产品特性

### 3.2.1 专有特性

- 270° 扫描范围
- 通过眩目和颗粒算法提升灰尘和颗粒公差
- 扫描范围达到 2 m 或 3 m 的产品类型（保护区域的最大半径）
- 经由计算机或笔记本用 SICK 配置和诊断软件配置
- 系统插件中有配置储存器。如需更换设备，现有配置将被自动传输到新连接的安全激光扫描仪。由此能显著减少停机时间。
- 区域组由 1 个保护区域和最多 2 个警告区域组成
- 仅使用单个警告区域时监控保护区域的轮廓
- 5 个通用 I/O 接口
- 集成外部设备监控 (EDM)
- 集成可参数设置的重启联锁/重启延迟
- 安全总线的连接通过增强功能接口 (EFI) 实现，用于在与其他安全激光扫描仪、与 sens:Control 子产品系列组的产品或安全控制器 Flexi Soft 建立的系统中运行
- 实现与老一代安全激光扫描仪之间的互用兼容模式

自 S300 Advanced 起

- 多达 4 个区域组
- 通过静态输入或 EFI 实现监控事件切换

## 自 S300 Professional 起

- 多达 8 个区区域组
- 借助增量型编码器通过动态输入实现监控事件切换
- 借助安全控制器 Flexi Soft 配置速度路径

## S300 Expert

- 多达 16 个可转换的区区域组
- CMS 功能用于采集作为人工地标的反射器

## 3.2.2 设备概览

## 安全激光扫描仪由 3 个组件组成:

- 传感器，带有光电检测系统、信号灯和 7 段显示
- 带光射出窗的光学镜头罩
- 带配置存储器的系统插件。系统插件配备除配置接口外的所有电气连接。

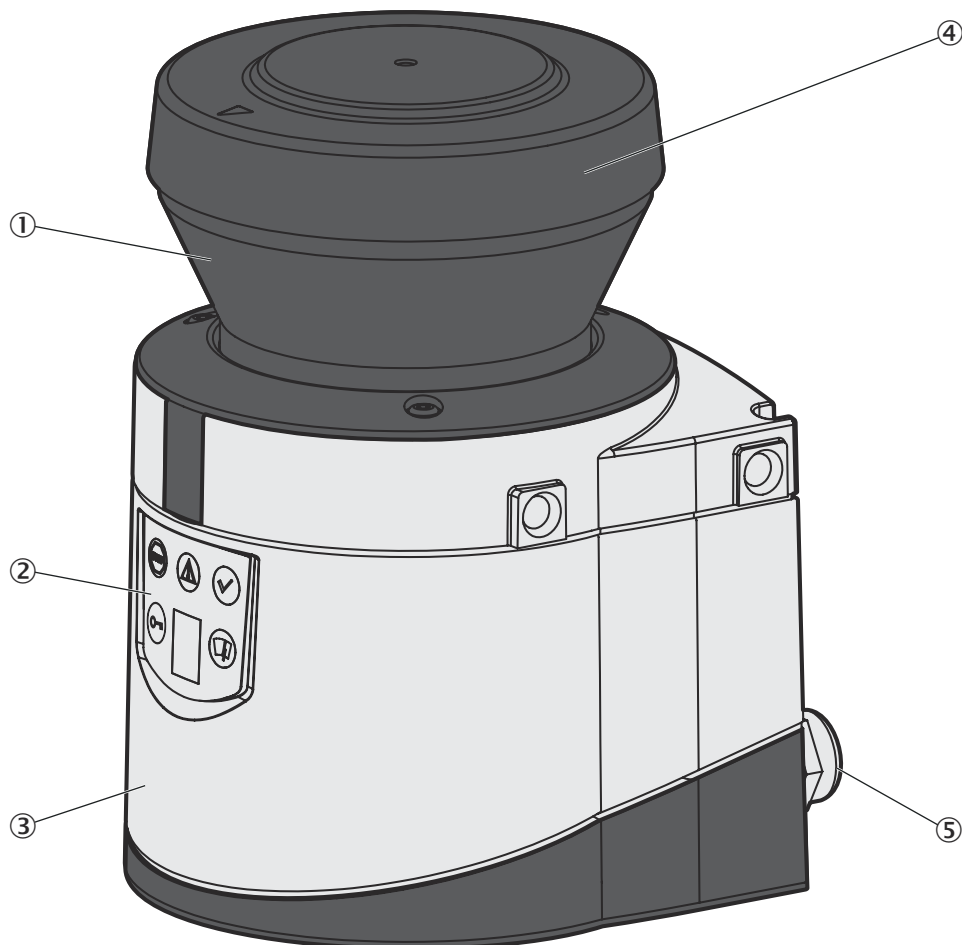


插图 4: 设备组件

- ① 光射出窗
- ② 信号灯和 7 段显示
- ③ 传感器
- ④ 光学镜头罩
- ⑤ 系统插件

#### 3.2.3 功能

表格 2: 功能

功能	标准	高级型	专业型	Expert
保护区域范围, 径向 [m]	2/3	2/3	2/3	2/3
警告区域范围, 径向 [m] <sup>1)</sup>	8	8	8	8
物体分辨率 [mm]	30/40/50 /70/150 <sup>2)</sup>	30/40/50 /70/150 <sup>2)</sup>	30/40/50 /70/150 <sup>2)</sup>	30/40/50 /70/150 <sup>2)</sup>
输出信号切换装置对 (OSSD)	1	1	1	1
外部设备监控 (EDM)	✓ <sup>3)</sup>	✓ <sup>3)</sup>	✓ <sup>3)</sup>	✓ <sup>3)</sup>
通用 I/O	5	5	5	5
重启联锁/延迟	✓ <sup>3)</sup>	✓ <sup>3)</sup>	✓ <sup>3)</sup>	✓ <sup>3)</sup>
区域组由 1 个保护区域和 2 个警告区域组成	1	4	8	16
独立运行中的可编程监控事件	1	4	16	32
EFI 组合中的可编程监控事件	32	32	32	32
用于切换监控事件的静态控制输入	-	2	1	1
用于切换监控事件的静态/动态控制输入	-	-	2	2
EFI 接口 (安全 SICK 设备通信)	✓	✓	✓	✓
停车模式, 通过监控事件启用	-	✓	✓	✓
待机, 通过 EFI 位或待机输入启用	✓	✓	✓	✓
系统插件中有配置储存器	✓	✓	✓	✓
数据接口 RS-422	✓	✓	✓	✓
扩展 CMS 功能 (反射器检测、测量值的筛选功能)	-	-	-	✓

1) 反射比为 30% 时的警告区域范围 (参见 "特征曲线", 第 118 页)。

2) 仅在具有 3 m 触发感应距离的远距离变型时可配置 150 mm 分辨率。

3) 可用性取决于通用 I/O 配置 (参见 "通用 I/O 接口", 第 82 页)。

#### 3.2.4 触发感应距离

产品款型的区别在于最大扫描范围及由此得出的保护区域大小。

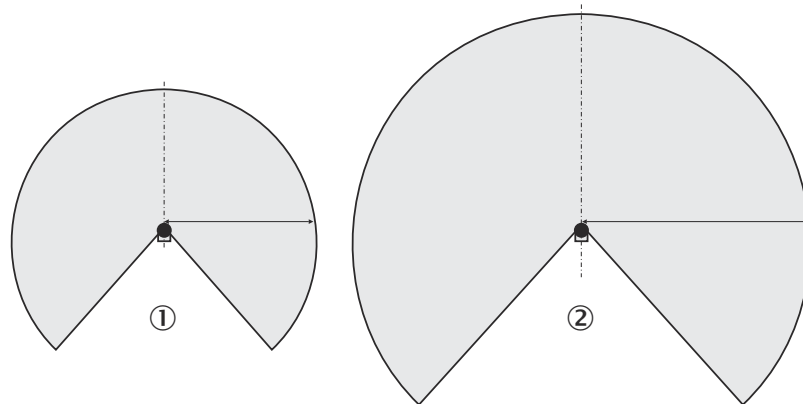


插图 5: 保护区域范围

① 中距离, 最大触发感应距离 2 m

② 远距离, 最大触发感应距离 3 m

### 3.2.5 显示元件

信号灯和 7 段显示显示设备的运行状态。它们位于设备正面。

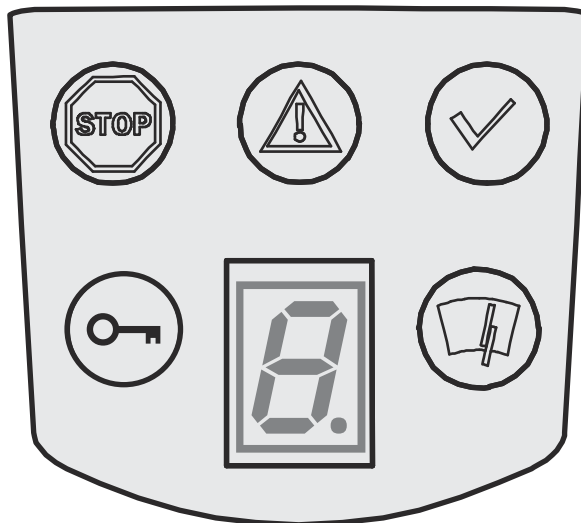


插图 6: 安全激光扫描仪的状态指示灯

符号意义如下:

表格 3: 状态指示器

图标	含义
⊘	OSSD 处于关闭状态。例如物体处于保护区域、监控轮廓改变、需要复位、锁定。
⚠	警告区域中断 (物体处于警告区域)
✓	OSSD 处于启动状态 (保护区域内无物体)
↺	需要重置
👁	光学镜头罩脏污
⏏	用于显示状态和故障的 7 段显示

#### 相关主题

- ["信号灯的故障和状态显示", 第 105 页](#)
- ["7 段显示的故障和状态显示", 第 106 页](#)

### 3.2.6 保护区域、警告区域和区域组

#### 保护区域

保护区域保护机器或车辆的危险区域。一旦安全激光扫描仪在保护区域内发现某一物体，它便把 OSSD 切换到关闭状态，由此促使机器关闭或停止车辆。

#### 警告区域

您可这样定义警告区域，使安全激光扫描仪在原本的危险区域之前便识别物体。

警告区域 1 尤其可以在车辆保护装置上用于在原本的危险区域之前便识别物体，并进而缓慢刹车或停车。由此可以保护自动驾驶车的制动装置。可以附加使用警告区域 2 以触发警告信号。



#### 提示

不得将警告区域用于与人员保护相关的任务。

#### 区域组由保护区域和警告区域组成

区域组则由保护区域和警告区域组成。借助 CDS 配置区域组。可将区域配置为辐射状、矩形或自由形状。如果待监控区域发生变化，无需额外的安装工作便可通过软件重新配置安全激光扫描仪。

根据产品类型，可定义多达 16 个区域组并储存至安全激光扫描仪。由此，可在监控情况发生变化时切换至另一个区域组。

您可对区域组进行配置，该区域组由一个保护区域和一个或两个警告区域组成。

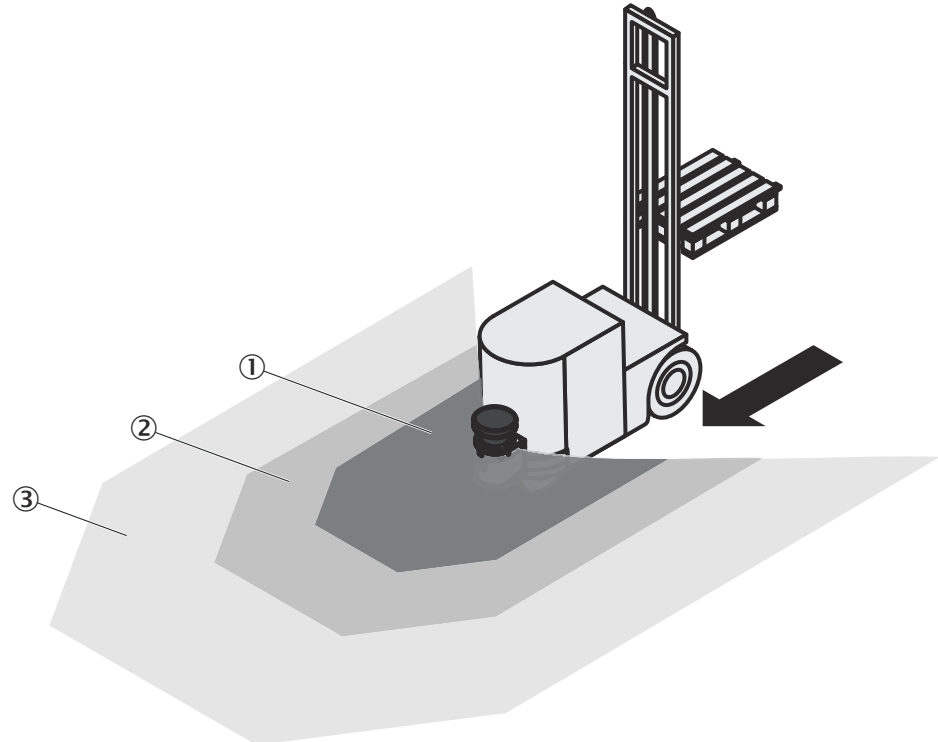


插图 7: 带有 1 个保护区域和 2 个警告区域的区域组

- ① 保护区域
- ② 警告区域 1
- ③ 警告区域 2

#### 相关主题

- ["功能", 第 16 页](#)

#### 3.2.7 监控事件

根据产品类型可定义最多 32 个监控事件，在连续运行中通过本地的静态或动态控制输入或是经由 EFI 进行选择。如此即可根据流程防护料架危险区域或根据速度监控车辆。

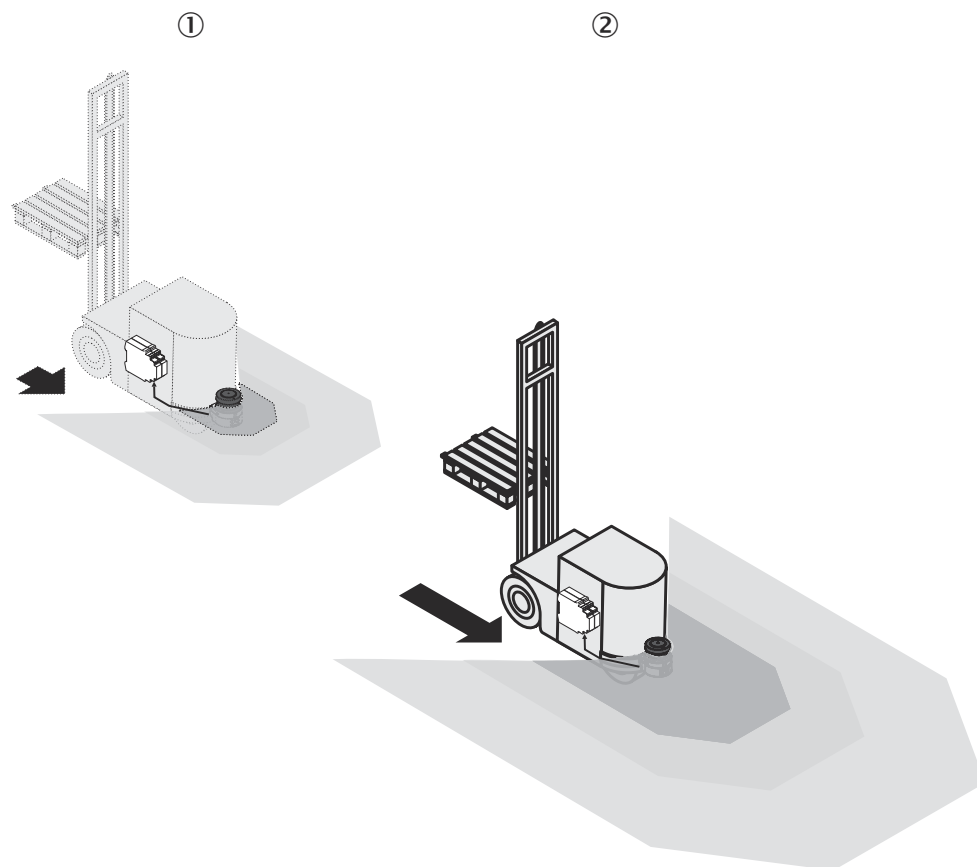


插图 8: 安全激光扫描仪在自动导航车上带有 2 个监控事件

- ① 监控事件 1, 低速, 区域组 1
- ② 监控事件 2, 高速, 保护区域和警告区域更大的区域组 2

### 3.2.8 互用性

安全激光扫描仪可连入 EFI 组合。EFI 组合可由 2 个安全激光扫描仪、1 个带有 1 至 2 个安全激光扫描仪的 sens:Control 设备或者由 1 个带有多至 4 台安全激光扫描仪的安全控制器 Flexi Soft 组成。

安全控制器 Flexi Soft 提供 2 个 EFI 系统, 可在其上分别连接多达 2 个安全激光扫描仪 (S3000、S300、S300 Mini、也可以混合)。亦可实现带有多至 4 台安全激光扫描仪的应用。

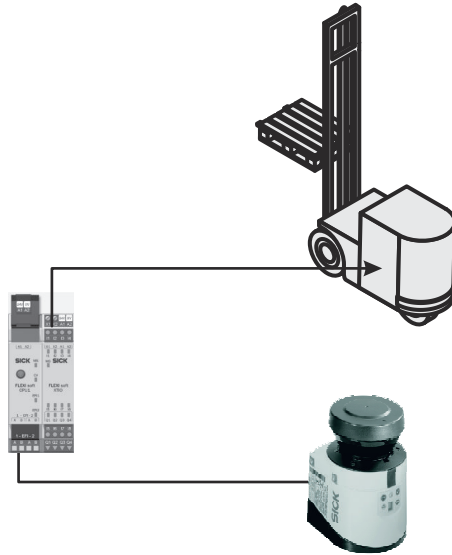


插图 9: 带有 Flexi Soft 的 EFI 组合

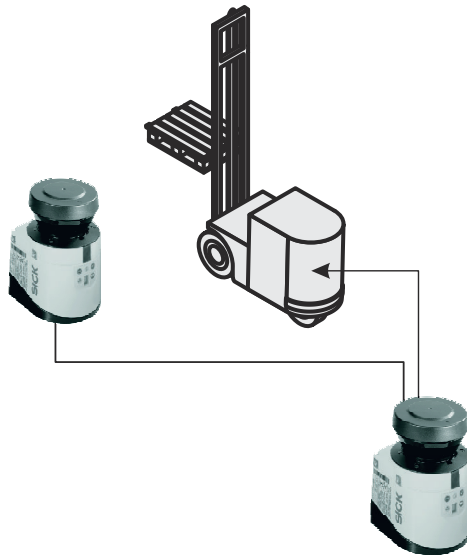


插图 10: 带有安全激光扫描仪的 EFI 组合

#### 从机的编址

如果在一个 EFI 系统中运行 2 台安全激光扫描仪，则一台为主机，另一台为从机。如果在一个 EFI 系统中仅运行 1 台安全激光扫描仪，则其为主机。

通过编址可将所有参与设备明确分类并借助位占用情况分发和调用信息（同样参见技术说明“EFI – 增强功能接口”，SICK 订货号 8012621）。





#### 提示

主机和从机编址:

- ▶ 在从机的接线端子 7 和 13 之间进行桥接 (参见 "引脚分配", 第 61 页)。
- ▶ 主机上不得设置桥接。桥接定义的始终是从机。

在 EFI 组合中启动安全激光扫描仪时，7 段显示会短暂提示下列信息:

-  在主机上
-  在从机上

**提示**

在带有 S3000 的 EFI 组合中，必须将 S300 配置为从机。不得配置为主机。

**3.2.8.1 产品款型的互用性**

通过进一步研发安全激光扫描仪，设备已配备部分附加功能，例如三区域技术。因此，最新设备不一定与已经存在的安全激光扫描仪 100% 兼容。

为确保兼容性，可在兼容模式下运行固件  $\geq 02.10$  且序列号  $> 12210000$  的安全激光扫描仪 S300。下表显示哪些设备可构成 EFI 组合。

**与安全激光扫描仪的互用性**

表格 4: 与安全激光扫描仪的互用性

	S3000 Standard	S3000 Advanced	S3000 Professional	S3000 Remote	S3000 Expert	S300 Standard	S300 Advanced	S300 Professional	S300 Expert	S300 Mini Standard <sup>1)</sup>	S300 Mini Remote
S300 Standard	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-	✓
S300 Advanced	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-	✓
S300 Professional	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-	✓
S300 Expert	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-	✓

<sup>1)</sup> 由于设备不具备 EFI 接口，因此原则上不得进行 EFI 组合。

✓ = 可进行 EFI 组合

- = 无法进行 EFI 组合

**兼容模式下与安全激光扫描仪的互用性**

表格 5: 兼容模式下与安全激光扫描仪的互用性

	S3000 Standard	S3000 Advanced	S3000 Professional	S3000 Professional CMS	S3000 Remote	S3000 Expert	S300 Standard <sup>1)</sup>	S300 Advanced	S300 Professional	S300 Professional CMS	S300 Expert	S300 Expert CMS	S300 Mini Standard <sup>1)</sup>	S300 Mini Remote
S300 Standard	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S300 Advanced	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-	✓	✓	✓	✓	✓	-	-
S300 Professional	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-	✓	✓	✓	✓	✓	-	-
S300 Expert	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-	✓	✓	✓	✓	✓	-	-

<sup>1)</sup> 由于设备不具备 EFI 接口，因此原则上不得进行 EFI 组合。

✓ = 可进行 EFI 组合

- = 无法进行 EFI 组合

**相关主题**

- "兼容模式", 第 70 页

### 3.2.8.2 EFI 组合的特点

#### 输入信号

在 EFI 组合中，监控事件切换用的输入信号由主机输入或安全控制器提供。从机通过 EFI 与主机相连，并从主机获得用于切换监控事件的输入信息。

#### 监控事件切换

在 EFI 组合中，主机确定可能的监控事件数量。如果要将一台 S300 与上级设备（S3000、优质 S300 或 sens:Control 设备）一同配置为从机，则视系统配置情况可提供多种监控事件。

#### 示例

S300 Advanced 作为从机用于 S300 Professional。为 S300 Professional 配置 8 种监控事件。S300 Advanced 在这种情况下同样也提供 8 种监控事件。

#### 内部或外部 OSSD

在 EFI 组合中，如果有物体位于保护区域中，您应规定要切换哪个开关量输出 (OSSD)。

#### 重启联锁/延迟

在 S300 中配置好的重启联锁/重启延迟能否生效取决于 S300 的 EFI 状态信息是否纳入至安全控制器 Flexi Soft 的逻辑。

#### 相关主题

- ["OSSD", 第 79 页](#)
- ["重启", 第 80 页](#)

### 3.2.8.3 与 sens:Control 装置的互用性

安全激光扫描仪可以与下列 sens:Control 装置连接，并由此集成到各自的总线系统当中。

- PROFIsafe 网关 UE4140-22I0000
- PROFIBUS 网关 UE1140-22I0000
- Ethernet 网关 UE1840-22H0000
- CANopen 网关 UE1940-22I0000
- PROFINET IO 网关 UE4740-20H0000

## 3.3 应用示例

### 概览

所示例子仅作为规划帮助。您可能必须针对应用考虑附加的防护措施。

在带有监控事件切换的示例中，请注意切换时可能已有人位于保护区域内。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）才可确保实现安全保护。

### 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。

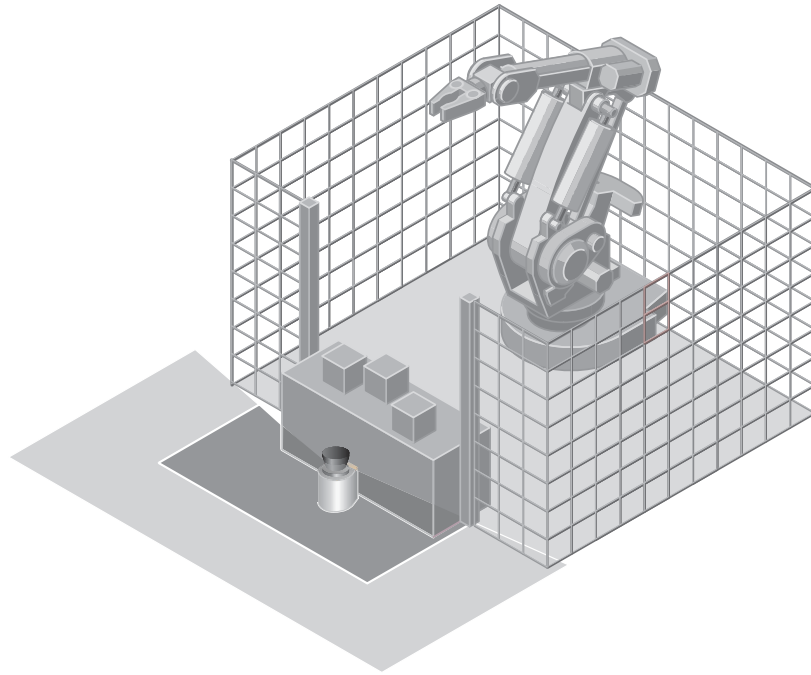


插图 11: 危险区域保护: 识别危险区域中人员的存在性

### 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。

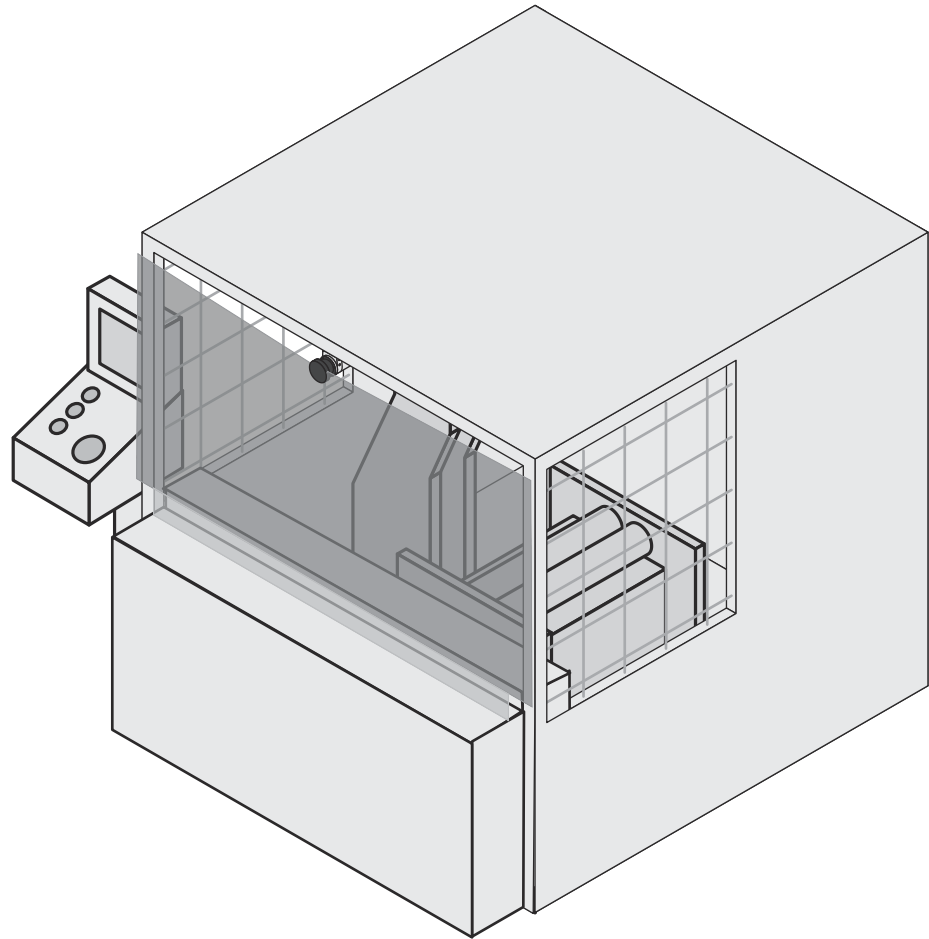


插图 12: 危险点保护: 手部检测

#### 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。这种类型的防护设备用于防止进入通往危险区域的通道。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电敏防护设备检测到。

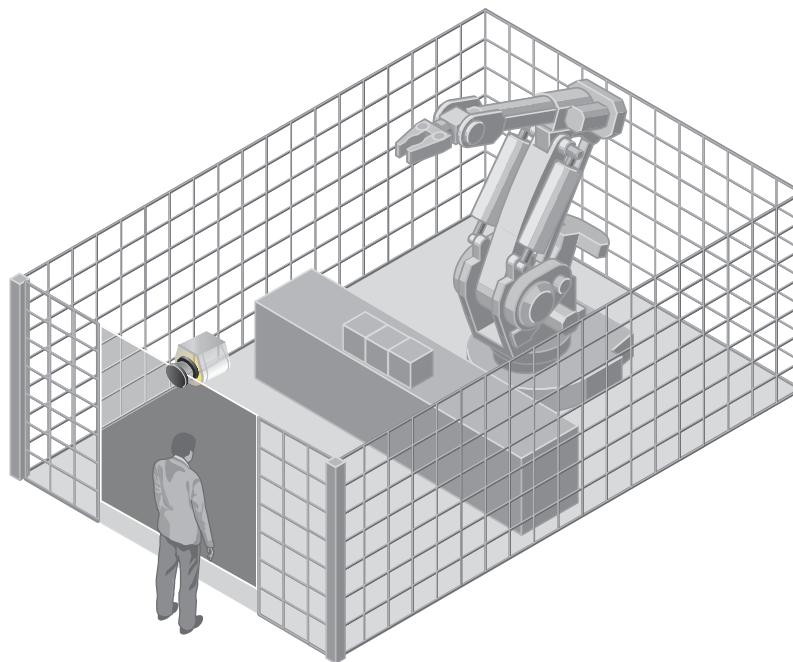


插图 13: 访问保护: 在访问危险区域时识别人员

### 移动式危险区域保护

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

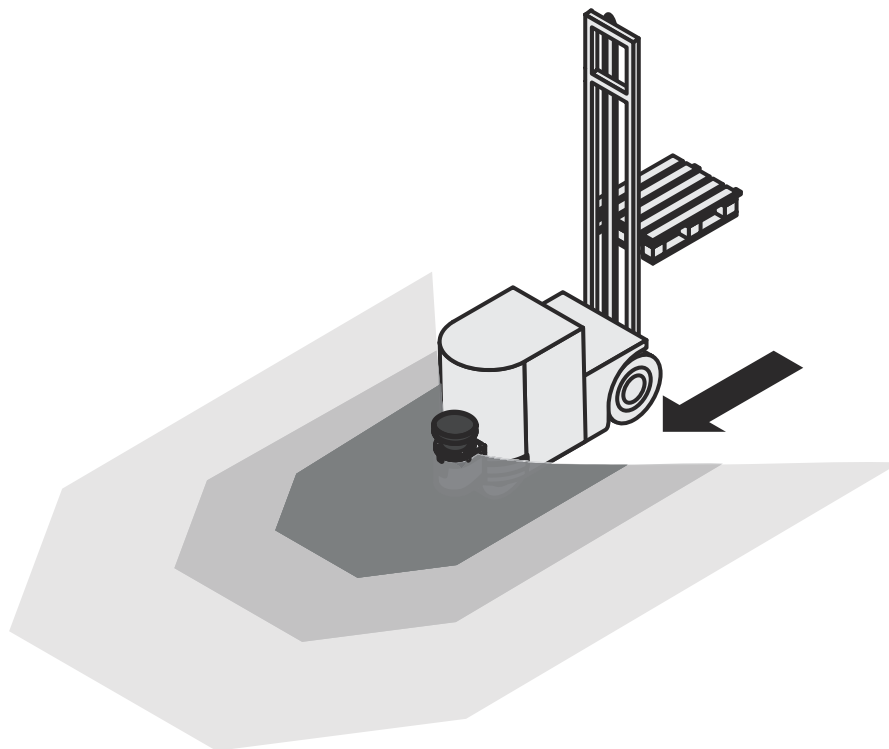


插图 14: 移动式危险区域保护: 在接近车辆时识别人员

### 相关主题

- ["监控事件切换的时间点", 第 32 页](#)

### 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



##### 警告

防护设备无效

若防护设备与作业危险点之间的距离过近，则人员可能在机器危险状态完全结束前进入作业危险点。

- ▶ 设计保护区域时，与危险区域保持足够的最小距离。
-

**警告**  
机器危险状态

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。

- ▶ 其中请注意，待监控的区域内不得有任务障碍物干扰设备视域或造成阴影。设备可能无法监控此类阴影区域。如果阴影区域无法避免，则请检查是否会因此带来危险。如有可能，请采取附加的保护措施。
- ▶ 请保持待监控区域不含烟气、雾气、蒸汽及其他空气杂质。在光射出窗上不得出现冷凝水。否则会影响设备功能，以致造成错误关闭。
- ▶ 请避免设备扫描平面中有强烈反射的物体。例如：反射器可能影响设备的测量结果。在保护区域内，反光强烈的物体可能会屏蔽待监控的部分区域。
- ▶ 安装设备时请注意不得被入射阳光的眩光影响。不要将频闪观测灯和荧光灯或其他强光源直接对准扫描平面，否则会在特定情况下影响设备。

**警告**  
防护设备无效

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。

- ▶ 确保设备的视域不受限制。

**警告**  
防护设备无效

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。

- ▶ 通过妥善安装设备，可避免人员从下面钻入、从后步入或跨越保护区域。

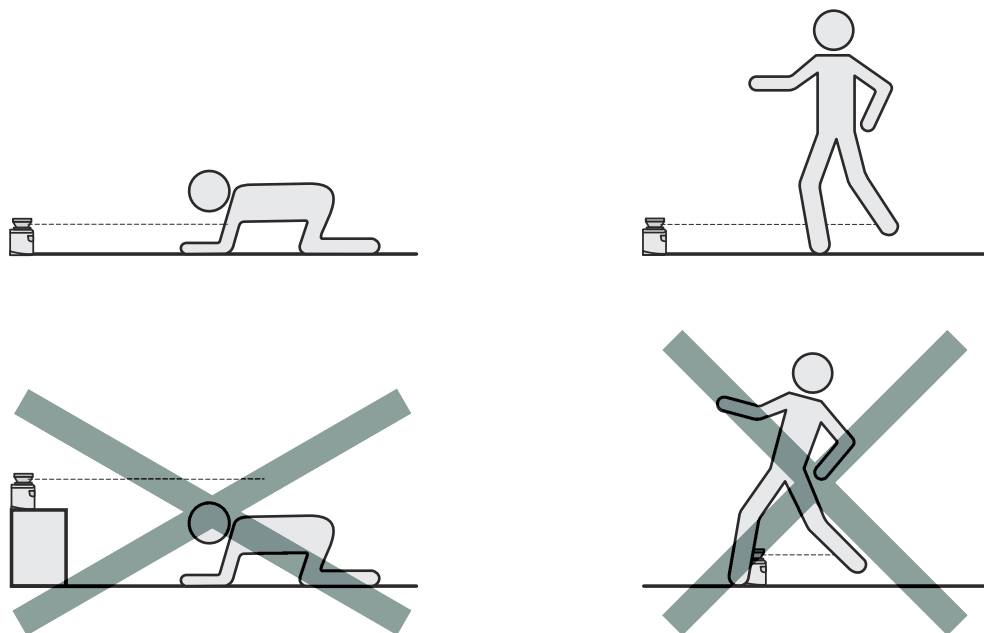


插图 15: 防止从下面钻过、从后方步入或跨越

**重要**

- ▶ 将设备安装在干燥位置。避免脏污和受损。
- ▶ 避免将设备安装在强电磁场的附近。电磁场比如可能通过直接在近旁的焊接电缆、感应电线或移动电话引起。



### 提示

- ▶ 安装设备时，注意潮湿、脏污和受损防护。
- ▶ 安装设备时，显示元件应清晰可见。
- ▶ 安装设备时，始终注意预留足够空间插入和拔出系统插件。
- ▶ 避免设备受到过度的冲击和振动影响。
- ▶ 设施剧烈振动时，借助螺钉固定工具防止固定螺钉意外松开。
- ▶ 定期检查固定螺钉是否紧固。
- ▶ 注意遵守设备上 M5 固定螺钉的最大拧紧力矩不得超过 5.9 Nm。



### 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。

### 相关主题

- "装配", 第 53 页

### 4.3.1 使用多台安全激光扫描仪时

设备的设计保证多台安全激光扫描仪无法相互干扰。为了有效避免错误关闭，必须按照以下示例安装安全激光扫描仪。



### 提示

在任何情况下，计算最小距离时均应遵循 ISO 13855:2010 标准。

使用安装套件 1 和 2，以便在不同角度调整安全激光扫描仪。

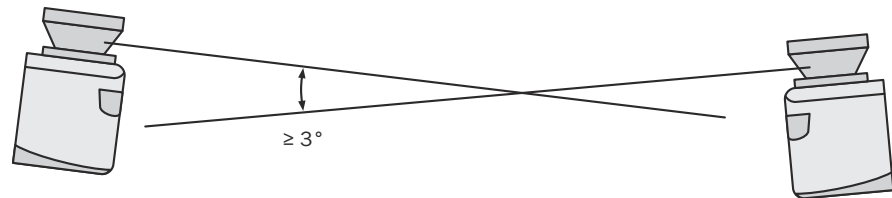


插图 16: 相对安装

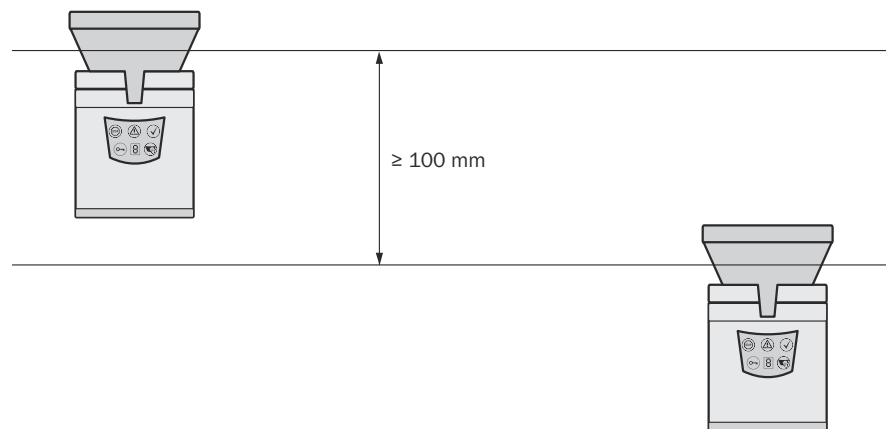


插图 17: 错位平行安装

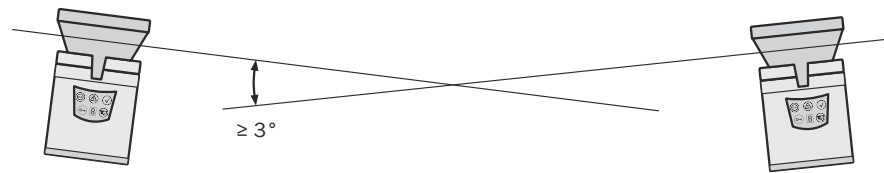


插图 18: 交叉安装

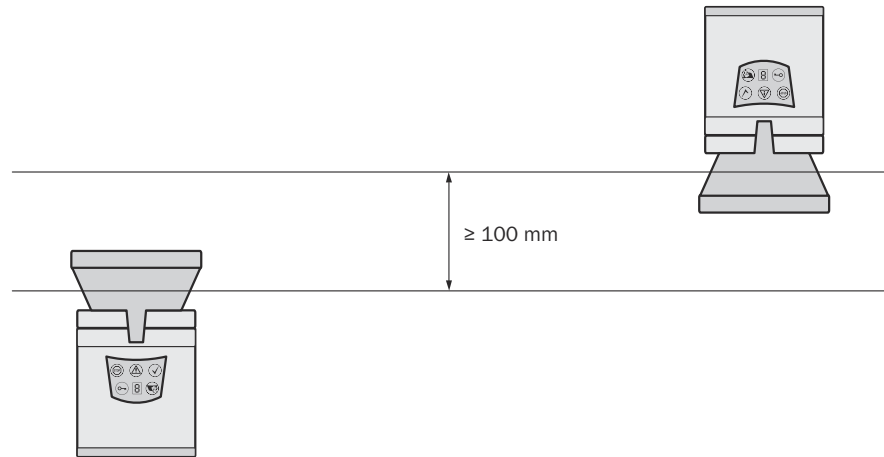


插图 19: 倒置、平行安装

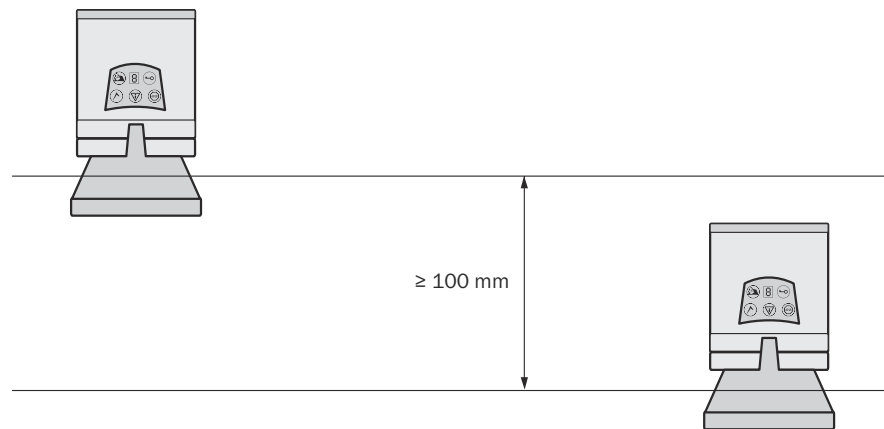


插图 20: 倒置、错位平行安装两台设备

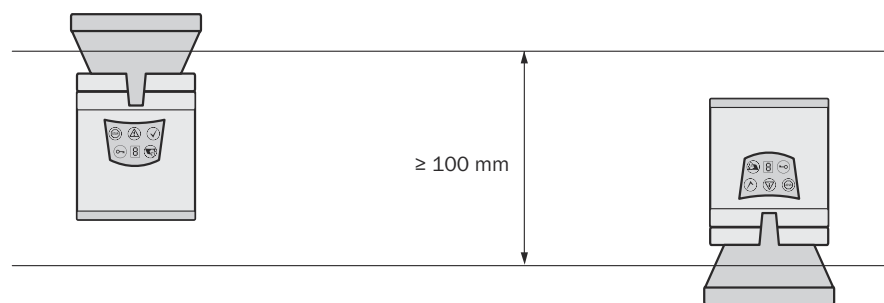


插图 21: 倒置、错位平行安装单台设备

### 4.3.2 避免无保护区域的措施

#### 概览

安装时可能会出现安全激光扫描仪无法采集的区域 (①)。

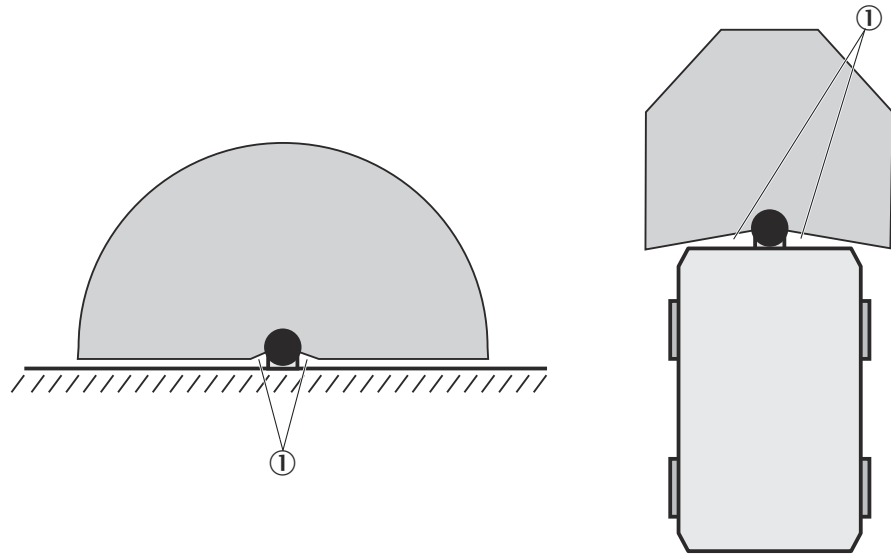


插图 22: 无保护区

**重要提示****危险**

防护设备无效

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，必须确保人员无法进入不安全区域。

可行措施示例：

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

**危险**

防护设备无效

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。

车辆从静止中以极快速度启动时，必须确保保护区足够大，使之能及时识别前方站立人员。

- ▶ 选择足够大的保护区。

**危险**

防护设备无效

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。

- 将系统安装至例如护板内时，不得影响到光程。
- 无需安装附加的透明保护盖。
- 尺寸足够大的透视孔，如有需要。

## 安装至角落上方

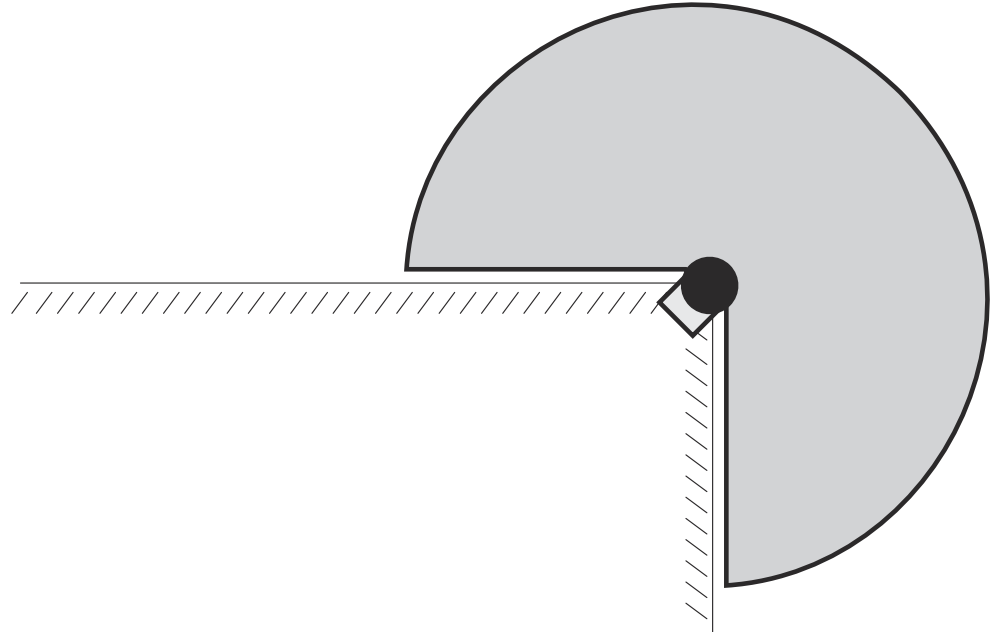


插图 23: 防止无保护区域

为防止无保护区域，例如可将设备安装在角落上方。

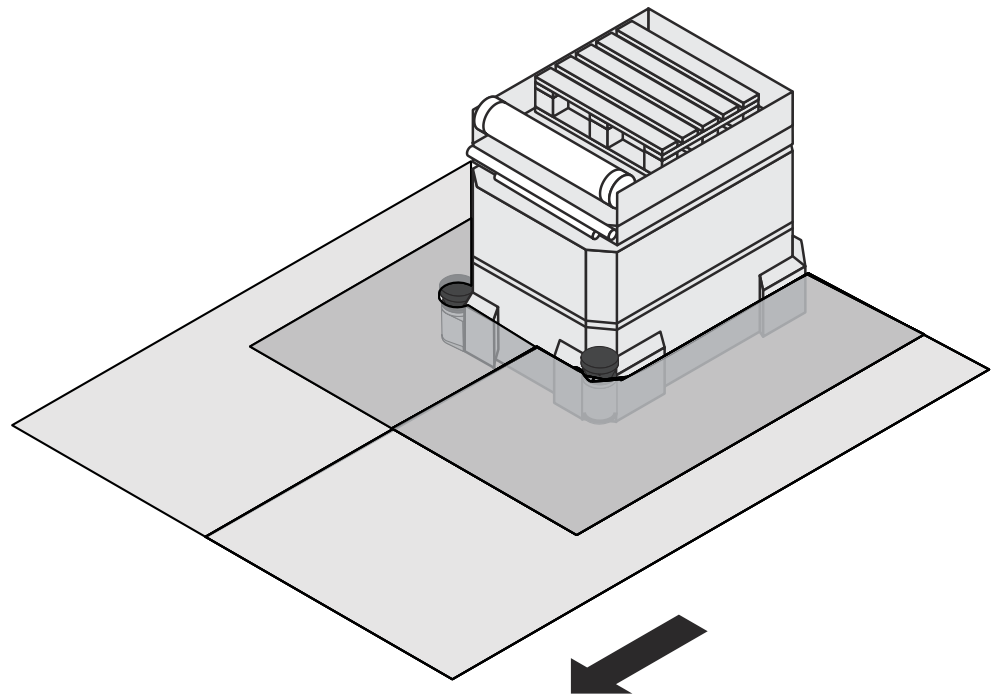


插图 24: 沿着单一行驶方向的正面和侧面保护安装示例

如果 2 台安全激光扫描仪以  $45^\circ$  的角度安装在车辆前侧角落，则可如此配置保护区域：无法形成无保护区域，而且同样可防护狭窄行驶通道的危险区域。

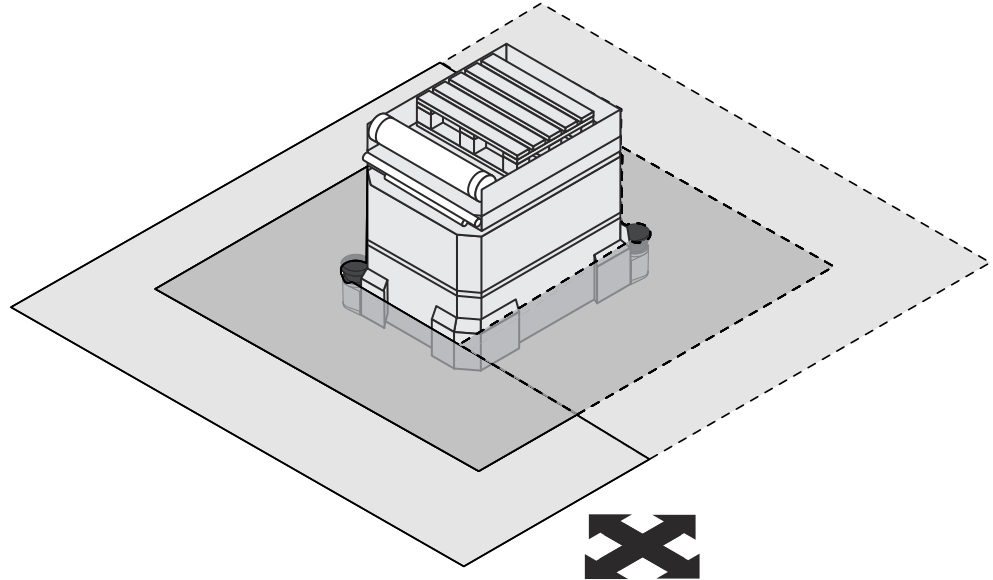


插图 25: 沿着所有行驶方向的全面保护安装示例

使用 2 台对角安装的安全激光扫描仪可在车辆上实现沿着所有行驶方向的全面保护区域。

### 相关主题

- ["尺寸图", 第 124 页](#)

#### 4.3.2.1 邻近区域

邻近区域是指光学镜头罩之前 5 cm 宽的区域。使用弓形件或底切件使邻近区域无法进入，或是额外使用 5 cm 检测范围的近距离探测器予以防护。之后允许任意加速车辆。

#### 4.3.3 监控事件切换的时间点

##### 概览

在监控事件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。

在下列情况中，切换时间点必须提前：

- 为开关特性键入接通延迟。
- 使用外部输入（例如另一台 S300 的输入）。
- 通过 EFI 控制外部 OSSD（例如另一台 S300 的 OSSD）而非内部 OSSD。

下图显示关联性：

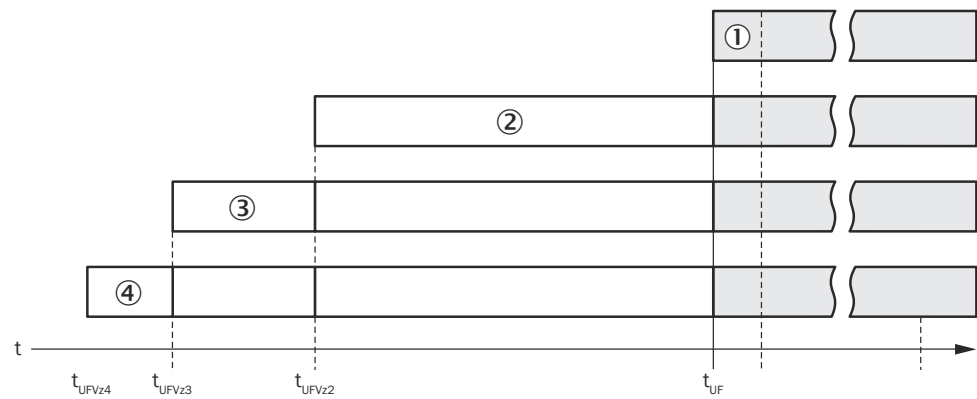


插图 26: 提前切换时间点

- 如果控制输入在 10 ms 内符合输入条件（参阅 ①），则无需提前切换时间点 ( $t_{UF}$ )。
- 如要考虑控制输入的输入延迟（参阅 ②），则必须将切换时间点 ( $t_{UFVz2}$ ) 提前输入延迟时间。
- 如要通过 EFI 使用其他设备的输入，则切换时间点 ( $t_{UFVz3}$ ) 必须额外提前 EFI 组合中最慢系统的基本响应时间的 0.5 倍（参阅 ③）。
- 如要使用外部 OSSD，则切换时间点 ( $t_{UFVz4}$ ) 必须额外提前 20 ms（参阅 ④）。

### 重要提示



#### 危险

##### 防护设备无效

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。

在切换时间点，可能已经有人处于保护区。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。

- ▶ 设置切换时间点，确保出现危险状态之前，安全激光扫描仪在足够的最小距离下检测到保护区内的人员。

### 示例

下图显示采用 2 种监控事件防护的桁架式机器人。

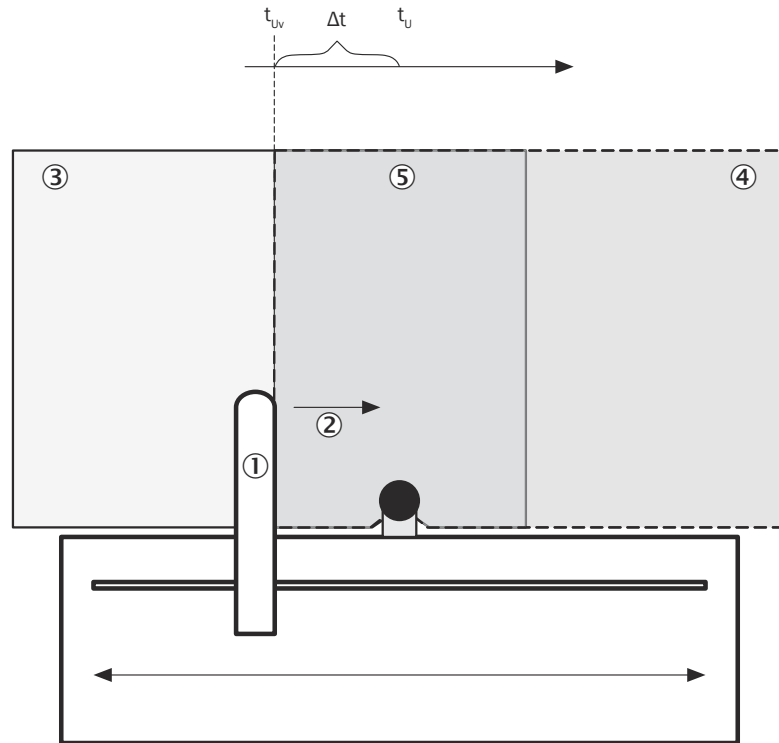


插图 27: 提前切换时间点的示例

桁架式机器人 ① 向右 ② 移动。在左侧通过监控事件 ③ 监控危险移动。如果桁架式机器人到达点  $t_{UV}$ ，由于需要提前监控事件必须予以切换，使在时间点  $t_U$  时右侧监控事件 ④ 能启用。

对于朝左移动，即切换至监控事件 ③，也是同理。

在此，监控事件的保护区域必须重叠 ⑤，以便随时可确保保护功能。

### 切换时间点

#### 计算切换时间点

- 根据下列公式计算切换时间点：

$$t_{UFVz} = t_{EVz} + t_{exOVz} + t_{StVz}$$

#### 其中

- $t_{UFVz}$  = 切换时间的提前
- $t_{EVz}$  = 控制输入的输入延迟
- $t_{exOVz}$  = 通过 EFI 使用外部 OSSD 的延迟 = 20 ms
- $t_{StVz}$  = 通过 EFI 使用外部控制输入的延迟 (0.5 × EFI 组合中最慢系统的基本响应时间)

### 补充信息

- 在切换前后阶段唯独适用针对各种监控事件计算的最小距离。
- 以上考量仅用于选择最佳切换时间点。
- 如果不能通过可变机器加工速度来精确定义切换时间点，或切换时间点的提前会导致过早结束出口区域的监视，必须让两个保护区域部分重叠。

### 相关主题

- ["输入延迟", 第 77 页](#)

#### 4.3.4 采用水平运行的固定式应用

这类防护设备适用于危险区域未完全被物理防护设备包围的机器和设备。

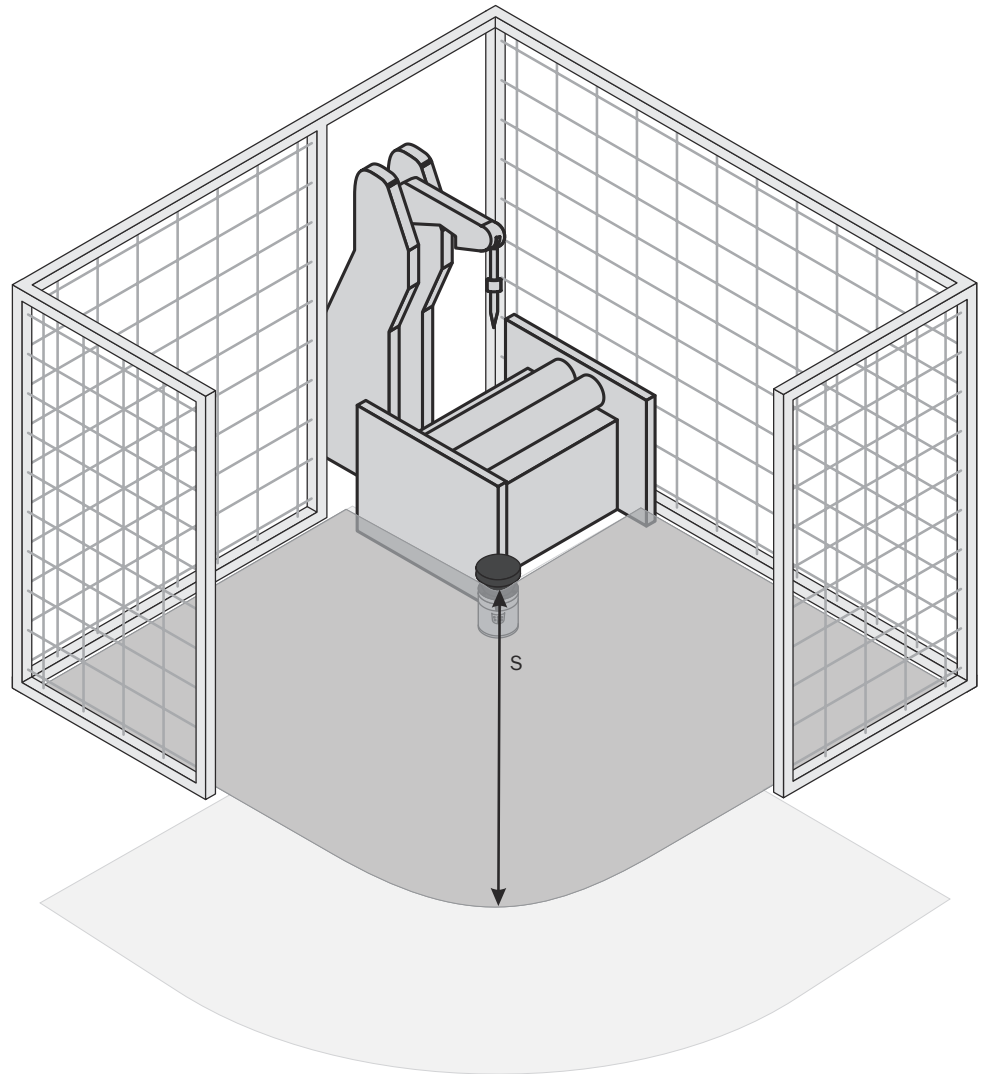


插图 28: 水平安装的固定式应用

请为水平固定式应用确定下列事项:

- 保持所需最小距离的保护区域大小
- 扫描平面的高度
- 重启方式
- 针对可能未使用安全激光扫描仪保护的区域的防护措施



##### 提示

确定保护区域大小后，请在地面上标记保护区域边界的走向。由此，设备操作人员可以看到保护区域边界，方便日后对保护功能的检查。

##### 4.3.4.1 保护区域大小

###### 概览

必须如此配置保护区域，使之可保持与危险区域的最小距离 (S)。最小距离确保仅在机器危险状态完全结束后才能进入作业危险点。

您可在固定式水平运行方式下用 30、40、50 或 70 mm 的分辨率运行设备。从分辨率中可得出设备的最大保护区域范围。

### 重要提示



#### 警告

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。

请注意，在分辨率为 70 mm 和安装高度较低时可能无法探测到人腿。

- ▶ 对于水平固定式应用，请按照 ISO 13855:2010 用 70 mm 的分辨率将扫描平面至少安装在高于地面 300 mm 处 (参见 "分辨率为 70 mm 时扫描平面的高度", 第 38 页)。



#### 提示

若使用 S300 Advanced、Professional 或 Expert，则可定义保护区域不同的多种监控事件。在此情况下，必须为所有使用的保护区域计算保护区域大小。

### 最小距离 S

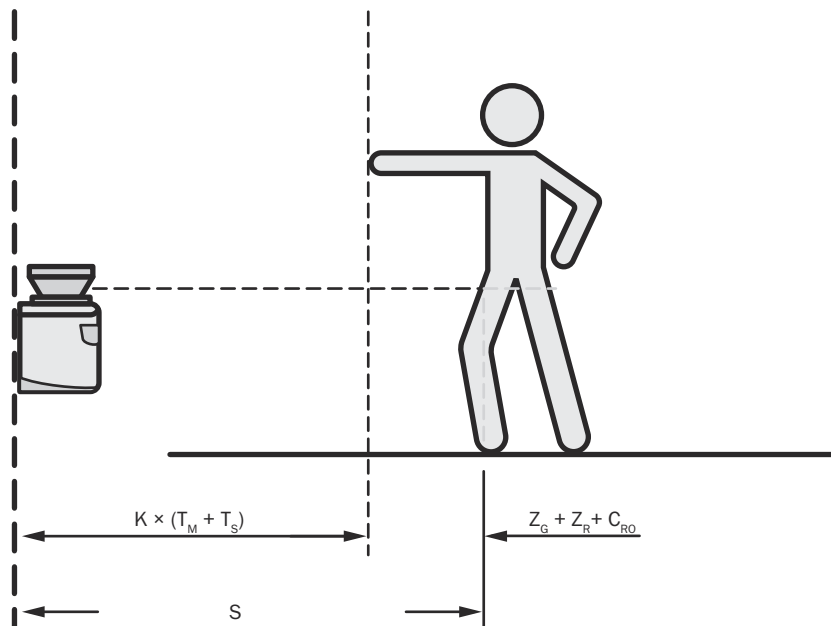


插图 29: 最小距离 S

#### 最小距离 S 取决于:

- 身体或身体部位的接近速度
- 机器或设备的停机时间  
停机时间请参见机器资料或需测定。
- 安全激光扫描仪的响应时间
- 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
- 防止伸手到上方的延伸距离
- 扫描平面的高度
- 监控事件之间的可能切换时间

利用以下公式计算最小距离 S (参见 ISO 13855:2010) :

$$S = (K \times (T_M + T_S)) + Z_G + Z_R + C_{RO}$$

#### 其中

- K = 接近速度 (1,600 mm/s, 在 ISO 13855:2010 中定义)
- $T_M$  = 机器或设备的停机时间
- $T_S$  = 安全激光扫描仪和下游控制器的响应时间
- $Z_G$  = 一般安全延伸距离 = 100 mm

- $Z_R$  = 针对反射造成的测量误差的延伸距离
- $C_{RO}$  = 用于防止伸手到上方的延伸距离

### 安全激光扫描仪的响应时间 $T_S$

安全激光扫描仪的响应时间  $T_S$  取决于:

- 安全激光扫描仪的基本响应时间
- 设置的多重采样
- 通过 EFI 向外部 OSSD 的传输速度

### 针对反射造成的测量误差的延伸距离 $Z_R$



#### 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。

回射器与保护区域边界的距离小于 1 m 时，可能造成安全激光扫描仪眩光并影响检测能力。

- ▶ 避免反射器距离与保护区域边界小于 1 m。
- ▶ 如果仍要安装距离与保护区域边界小于 1 m 的反射器，您必须加上与保护区域的附加值  $Z_R = 200$  mm。

### 用于防止伸手到上方的延伸距离 $C_{RO}$

对于水平安置的保护区域，在安全激光扫描仪结束危险状态之前，存在人员伸手到上方保护区域，由此进入危险区域的危险。因此，在计算最小距离时必须考虑延伸距离。由此防止在安全激光扫描仪响应前人员通过伸手到上方闯入危险场合（参见 ISO 13857）。

到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。当安装高度 ① 较低时，延伸距离大于安装高度 ② 和 ③ 时的延伸距离。

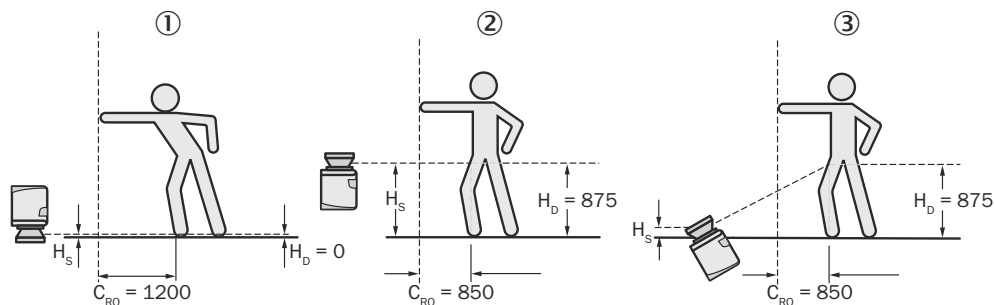


插图 30: 扫描平面的安装变型

总之，安全激光扫描仪的扫描平面有 3 种常见的安装类型。可选安装类型取决于具体的应用。

表格 6: 安装变型的优缺点

安装位置	优点	缺点
安全激光扫描仪低 ( $H_S < 300$ mm) 扫描平面的倾斜度低 ( $H_D \approx H_S$ )	眩目造成轻微的外部影响，无法从下面钻过	延伸距离 $C_{RO}$ 较大
安全激光扫描仪高 ( $H_S > 300$ mm) 扫描平面的倾斜度低 ( $H_D \approx H_S$ )	保护区域延伸距离 $C_{RO}$ 低	有从下面钻过的危险（正面和侧面）

安装位置	优点	缺点
安全激光扫描仪低 ( $H_S < 300$ mm) 扫描平面的倾斜度高 ( $H_D > H_S$ )	保护区域延伸距离 $C_{RO}$ 低	有从下面钻过的危险 (正面), 可能有眩目造成的外部影响

$H_D$  = 检测高度

$H_S$  = 扫描仪安装高度



### 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。

如果扫描平面高于 300 mm, 人员可能从下面钻入保护区域或进入危险区域。

- ▶ 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。
- ▶ 如果将防护设备安装至 300 mm 以上, 则应采取额外措施防止从下面钻入。对于面向公众的应用, 可能须将安装高度降至 200 mm (为此请参见相应的规范)。

### 计算延伸距离 $C_{RO}$

#### 计算延伸距离 $C_{RO}$

- ▶ 如果机器或设备前方有足够的空位, 请把 1200 mm 作为延伸距离  $C_{RO}$ 。
- ▶ 如果想保持尽可能小的最小距离, 请按照如下公式计算  $C_{RO}$ :  $C_{RO} = 1200 \text{ mm} - (0.4 \times H_D)$   
其中,  $H_D$  表示保护区域的安装高度。



### 提示

用于防止伸手到上方的最小延伸距离  $C_{RO}$  为 850 mm (臂长)。

### 分辨率为 70 mm 时扫描平面的高度

通过径向扫描保护区域, 远离安全激光扫描仪区域的光学分辨率要比近处更低。

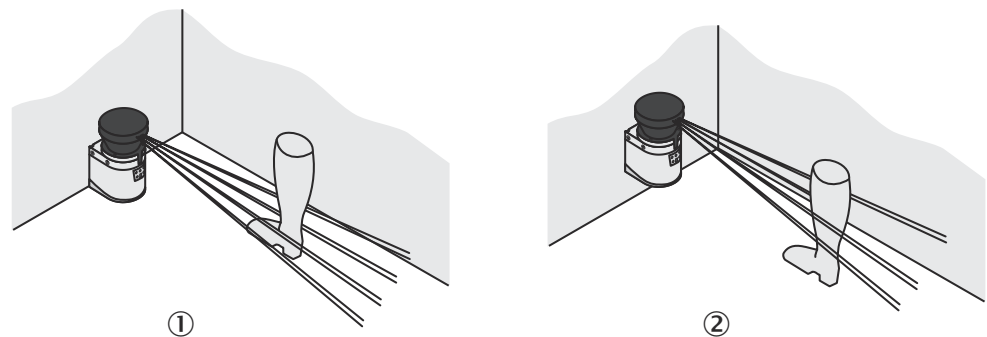


插图 31: 在分辨率和保护区域安置之间的关联

如果在 CDS 中为危险区域防护选择 70 mm 的分辨率, 则在某些情况下无法检测到人的腿部 (例如扫描踝骨的左右侧 ①)。

如果将安全激光扫描仪安装在更高位置, 则扫描平面便处于小腿肚高度, 腿部也可在 70 mm 物体分辨率下检测到 (②)。

### 相关主题

- ["响应时间", 第 119 页](#)

### 4.3.5 访问保护的固定式垂直运行

如果在施工时确定访问机器的方式，则可使用访问保护。在访问保护中，设备识别整个身体的进入。



#### 提示

- 为保证访问保护的防护效果，需要  $\leq 90$  ms 的响应时间及 150 mm 或更高的分辨率。
- 为防止防护设备遭到意外调节或篡改，必须在安全激光扫描仪上将环境轮廓用作参考。

#### 相关主题

- ["轮廓用作参考", 第 86 页](#)

#### 4.3.5.1 最小距离

#### 概览

为能实现访问保护，必须遵守保护区和危险区域之间的最小距离 (S)。最小距离确保仅在机器危险状态完全结束后才能进入作业危险点。

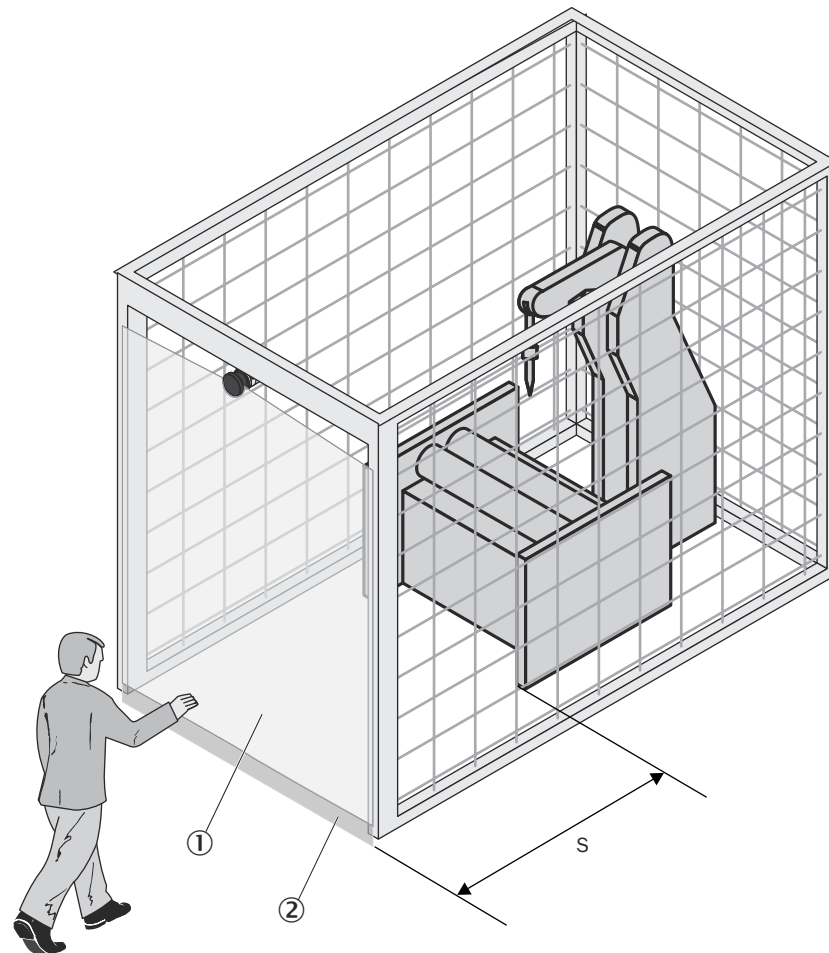


插图 32: 访问保护

- ① 保护区
- ② 地面轮廓作为参考

根据 ISO 13855:2010 和 ISO 13857 标准，最小距离 S 取决于：

- 伸手或接近速度
- 机器或设备的停机时间  
(停机时间请参见机器资料或需测定。SICK 服务部门可根据要求测量停机时间。)
- 安全激光扫描仪的响应时间
- 防止抓取的延伸距离 C

### 最小距离 S

利用以下公式计算最小距离 S (参见 ISO 13855:2010)：

$$\blacktriangleright S = (K \times (T_M + T_S)) + C$$

其中

- K = 接近速度 (1,600 mm/s, 在 ISO 13855:2010 中定义)
- $T_M$  = 机器或设备的停机时间
- $T_S$  = 安全激光扫描仪的响应时间
- C = 防止抓取的延伸距离 (850 mm)

### 安全激光扫描仪的响应时间 $T_S$



#### 危险

防护设备无效

如果超过临界响应时间 (当物体的直径为 150 mm 和速度为 1.6 m/s 时为 90 ms)，可能无法识别人体。

- ▶ 将安全激光扫描仪在进入保护模式下的总响应时间设置为最大 80 ms。

针对具体情况并在与负责机构协商后可以允许延长响应时间，比如您可通过斜置安全激光扫描仪来提高可供使用的检测时间。

安全激光扫描仪的响应时间  $T_S$  取决于：

- 安全激光扫描仪的基本响应时间
- 设置的多重采样
- 通过 EFI 向外部 OSSD 的传输速度

### 相关主题

- ["响应时间", 第 119 页](#)

### 4.3.6 危险点保护的固定式垂直运行

如果操作人员必须逗留在机器的危险状态旁，则需对危险点加以保护。为保护危险点，必须识别手部。为确保识别手部，需要 40 mm 或更高的分辨率。



#### 危险

防护设备无效

由于最高分辨率为 30 mm，因此设备不适用于识别手指。

- ▶ 设备不得用于需要识别手指的安全应用。

为防止防护设备遭到意外调节或篡改，必须在安全激光扫描仪上将环境轮廓用作参考。

### 相关主题

- ["轮廓用作参考", 第 86 页](#)

## 4.3.6.1 最小距离

## 概览

使用危险点保护时，必须遵守保护区和作业危险点之间的最小距离。最小距离确保仅在机器危险状态完全结束后才能进入作业危险点。

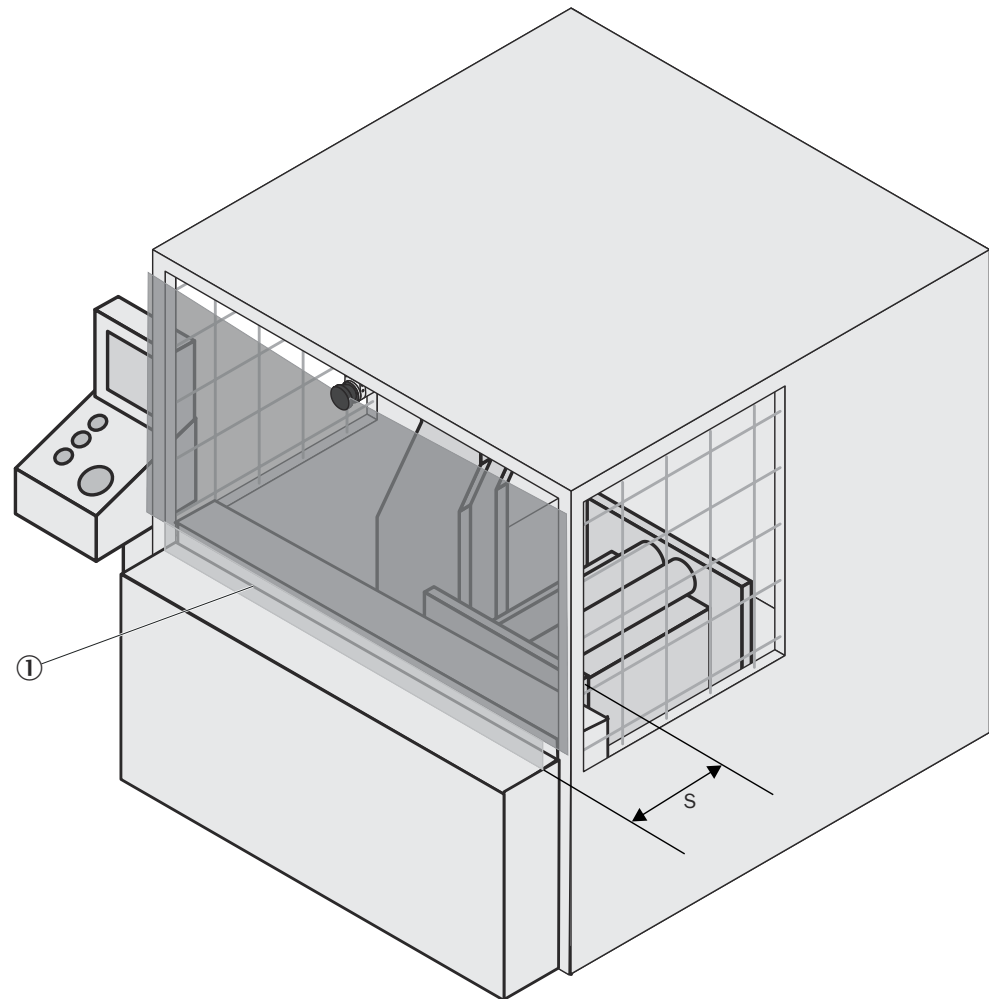


插图 33: 与危险区域的最小距离

① 轮廓作为参考

## 重要提示



## 危险

从旁边或后面抓取带来危险

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，注意确保无法伸手到其周围或后部。
- ▶ 如有需要，采取合适的辅助措施。

## 最小距离 S

根据 ISO 13855:2010 和 ISO 13857 标准，最小距离 S 取决于：

- 机器或设备的停机时间。停机时间请参见机器资料或需测定。
- 安全激光扫描仪的响应时间
- 伸手或接近速度
- 安全激光扫描仪的分辨率

利用以下公式计算最小距离  $S$  (参见 ISO 13855:2010) :

$$S = 2,000 \times (T_M + T_S) + 8 \times (d - 14) \text{ [mm]}$$

其中

- $S$  = 最小距离 [mm]
- $T_M$  = 机器或设备的停机时间
- $T_S$  = 安全激光扫描仪的响应时间
- $d$  = 安全激光扫描仪的分辨率 [mm]

抓取或靠近速度已包含在公式中。

- 如果结果是  $S \leq 500$  mm, 则使用算得的值作为最小距离。
- 如果结果是  $S > 500$  mm, 可通过下列计算减小最小距离:  
 $S = 1,600 \times (T_M + T_S) + 8 \times (d - 14) \text{ [mm]}$
- 如果新值  $S > 500$  mm, 则使用重新算出的值作为最小距离。
- 如果新值  $S \leq 500$  mm, 则使用 500 mm 作为最小距离。

### 安全激光扫描仪的响应时间 $T_S$

响应时间  $T_S$  取决于:

- 安全激光扫描仪的基本响应时间
- 设置的多重采样
- 通过 EFI 向外部 OSSD 的传输速度

### 相关主题

- ["响应时间", 第 119 页](#)

## 4.3.7 移动式应用

如果车辆 (例如自动导航车或叉车) 会引发危险状态, 则由安全激光扫描仪防护车辆运动产生的危险区域。



### 提示

- 在车辆防护中, 仅允许将设备用于带电动机的车辆。
- 由于安全激光扫描仪在移动式应用中作自身运动, 因此 70 mm 的分辨率功能即可识别人体。
- 在下列计算中仅考虑车辆速度, 而非行人的速度。假设人员识别到危险并站着不动。
- 如果应用是防止车辆碰撞, 那必须以别的假设为依据。

请为水平安装的移动式应用确定下列事项:

- 保护区域长度
- 保护区域宽度
- 扫描平面的高度
- 重启方式
- 避免无保护区域的措施

### 4.3.7.1 保护区域长度

#### 概览

配置保护区域时, 必须确保与车辆保持最小距离。最小距离保证由安全激光扫描仪监控的车辆在触及人体或物体前停下。

若使用 S300 Advanced、Professional 或 Expert, 则可定义保护区域不同的多种监控事件。监控事件可通过静态控制输入或者额外动态切换 (针对产品类型 S300 Professional 和 Expert) 。

在动态切换时，S300 Professional 和 Expert 通过连接的增量型编码器测定车辆速度。S300 Professional 和 Expert 可根据速度切换保护区域。对于此类应用，必须针对所有速度计算保护区域大小（尤其是保护区域长度）。

### 保护区域长度 $S_L$

利用下列公式计算保护区域长度  $S_L$ ：

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

其中

- $S_A$  = 停车距离
- $Z_G$  = 一般安全延伸距离 = 100 mm
- $Z_R$  = 可能因反射引起的安全激光扫描仪测量误差的延伸距离
- $Z_F$  = 针对车辆可能缺少的离地间隙的延伸距离
- $Z_B$  = 用于车辆减弱的制动力的延伸距离可从相应车辆资料中获得

### 停车距离 $S_A$

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

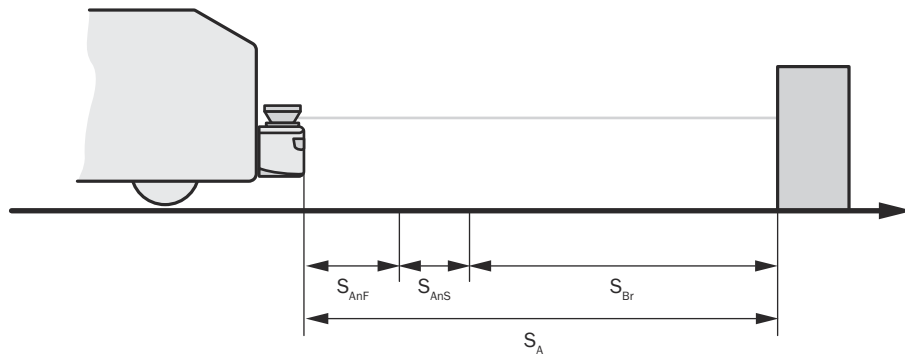


插图 34: 停车距离



### 提示

请注意，随着速度攀升，车辆制动距离不呈线形、而是呈平方级延长。在通过增量型编码器根据速度切换尺寸不同的保护区域时，这一点尤其重要。

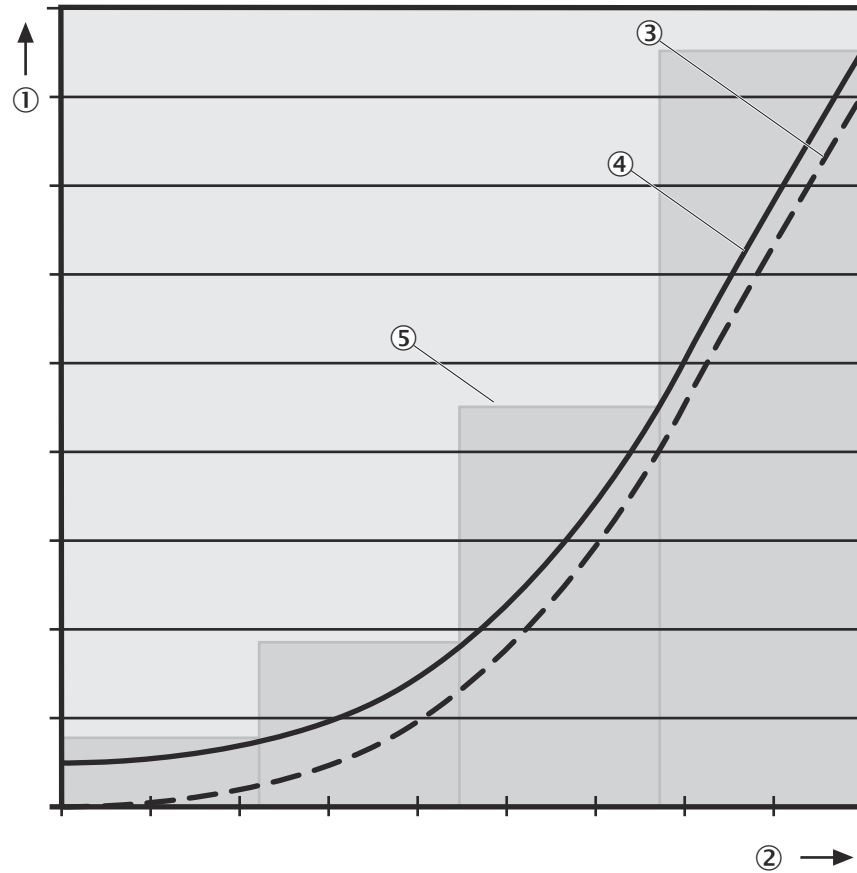


插图 35: 取决于车辆速度的停车距离

- ① 停车距离
- ② 速度
- ③ 停车距离
- ④ 停车距离 + 安全延伸距离
- ⑤ 必要的保护区长度

利用下列公式计算停车距离  $S_A$ :

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

其中

- $S_{Br}$  = 制动距离，取自车辆文档
- $S_{AnF}$  = 车辆控制系统响应时间内行驶的路程，取自车辆文档
- $S_{AnS}$  = 在安全激光扫描仪的响应时间内行驶的路程

#### 在安全激光扫描仪的响应时间内驶过的距离

在安全激光扫描仪的响应时间内行驶的路程取决于下列因素:

- 安全激光扫描仪的响应时间
- 移动式应用中的最大车辆速度

安全激光扫描仪的响应时间  $T_S$  取决于下列因素:

- 安全激光扫描仪的基本响应时间
- 设置的多重采样
- 通过 EFI 向外部 OSSD 的传输速度

使用下列公式计算在安全激光扫描仪的响应时间内行驶的路程  $S_{AnS}$

- $S_{AnS} = T_S \times V_{max}$

其中

- $T_S$  = 安全激光扫描仪的响应时间
- $V_{max}$  = 取自相应车辆文档的车辆最高速度

#### 针对反射造成的测量误差的延伸距离 $Z_R$

对于在背景中的与保护区域边界之间的距离小于 1 m 的回射器，延伸距离  $Z_R = 200$  mm。

#### 由于缺少离地间隙的延伸距离 $Z_F$

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。

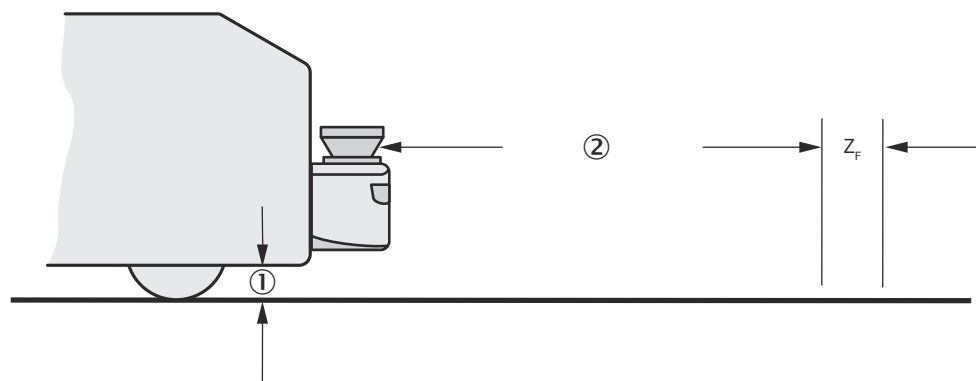


插图 36: 由于缺少离地间隙的延伸距离

- ① 离地间隙
- ② 保护区域长度

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，从下列图表中读取针对车辆离地间隙的实际所需延伸距离：

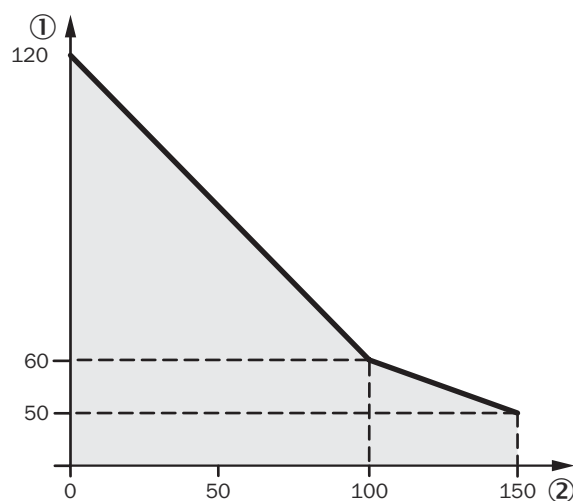


插图 37: 车辆的离地间隙图表

- ① 车辆的离地间隙 (mm)
- ② 附加距离  $Z_F$  (mm)

#### 相关主题

- ["响应时间", 第 119 页](#)

4.3.7.2 保护区域宽度

保护区域的宽度必须覆盖车辆宽度并考虑用于测量误差和缺少离地间隙的延伸距离。

利用下列公式计算保护区域宽度  $S_B$ ：

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

其中

- $F_B$  = 车辆宽度
- $Z_G$  = 一般安全延伸距离 = 100 mm
- $Z_R$  = 可能因反射引起的安全激光扫描仪测量误差的延伸距离
- $Z_F$  = 针对车辆可能缺少的离地间隙的延伸距离

4.3.7.3 扫描平面的高度



**危险**

防护设备无效  
可能无法识别到躺着的人员。

- ▶ 安装安全激光扫描仪，使扫描平面全部均最大 200 mm 的高度。

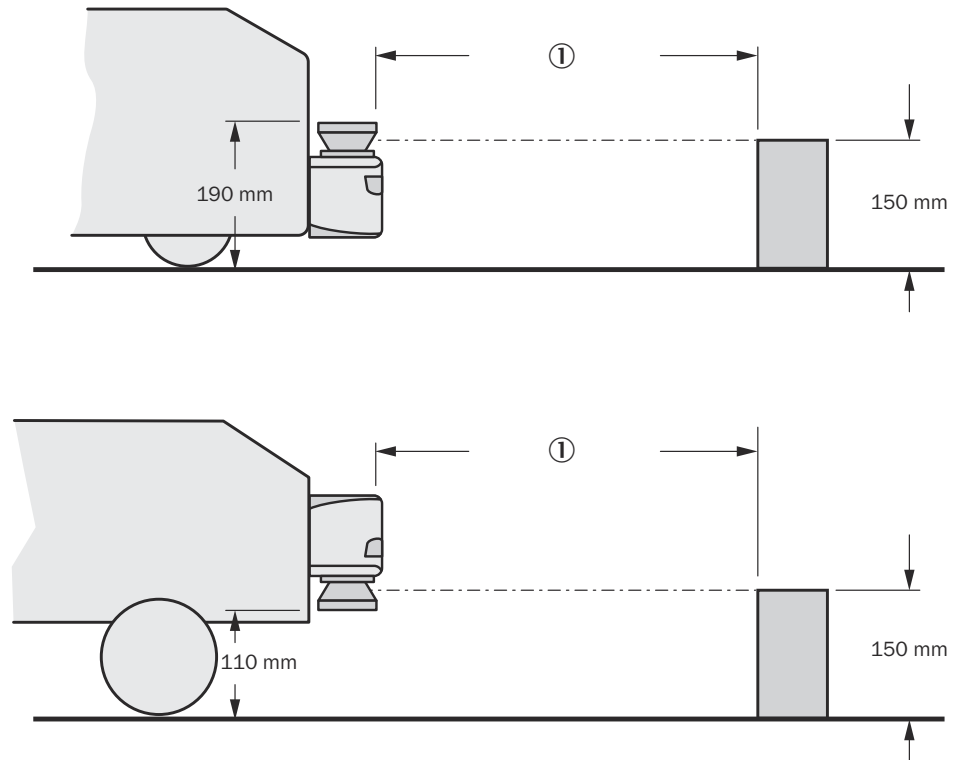


插图 38: 安装高度

① 设定的保护区域长度



**提示**

为获得最佳的扫描平面，可将设备倒置安装。

## 4.4 连入电气控制器

### 4.4.1 电路示例

#### 重要提示



#### 警告

防护设备无效

如不遵守规定，机器的危险状态就可能无法终止或时无法及时终止。

根据使用地点适用的规定或应达到的安全功能可靠性要求，必须强制配备下游防护，并对其进行监控。

- ▶ 确保串联的接触器受到监控（外部设备监控，EDM）。



#### 警告

防护设备无效

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。

对于影响活动保护区域切换的控制系统安全相关零件，需要与安全功能相同的安全级别。

在许多情况下，安全等级为符合 ISO 13849-1 的 PL d 或符合 IEC 62061 的 SIL 2。

- ▶ 使用 2 个独立布线的信号源，例如 2 个独立的定位开关并根据位置进行切换。
- ▶ 使用 2 个独立布线的信号源，例如 2 个独立的增量型编码器并根据速度进行切换。
- ▶ 使用适合的手动指令装置并根据运行模式进行手动切换。



#### 警告

防护设备无效

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。

- ▶ 如需在系统中组合（通过 EFI 通信）运行 2 台安全激光扫描仪，则须为这两台安全激光扫描仪使用相同的接地设计。



#### 重要

- ▶ 确保继电器上有足够的压弧（接触器）。请考虑到压弧元件可延长响应时间。
- ▶ 将压弧元件与继电器（接触器）并联放置（不通过触点）。



#### 提示

如果在一个应用中使用 2 台通过 EFI 连接的安全激光扫描仪，仅可将输入信号连接至一台安全激光扫描仪。无法将输入信号分开连接至 2 台安全激光扫描仪。

#### 图示解释

表格 7: 电路示例, 图示解释

	含义
K1 和 k2 或 k3 和 k4	输出电路 这些触点应连入控制器中，确保在输出电路断开时消除危险状态。针对依照 EN 13849-1 的类别 3 和类别 4，必须将其以双通道 (X/Y 路径) 连入。注意输出负载的最大值 (参见 "数据表", 第 111 页)。
FE	功能性接地 为达到特定的电磁兼容性安全，必须连接功能性接地 (Fe)，例如连入车辆或设备的中央接地星形接点上。

	含义
H2	信号传感器，用于故障或污染
H3	信号传感器，例如需要用于复位
H8	信号传感器，用于中断警告区域

**重启联锁和外部设备监控**

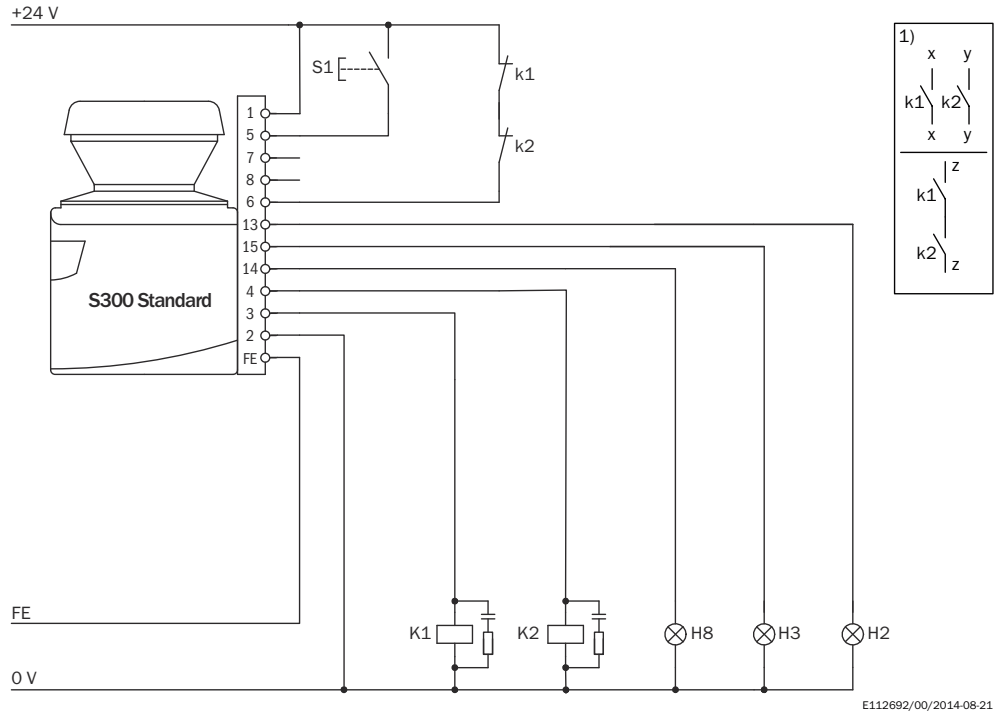


插图 39: 重启联锁和外部设备监控电路示例

S300 Standard 组合继电器（接触器）；运行模式：带重启联锁和外部设备监控。

## 通过一对静态输入实现切换监控事件

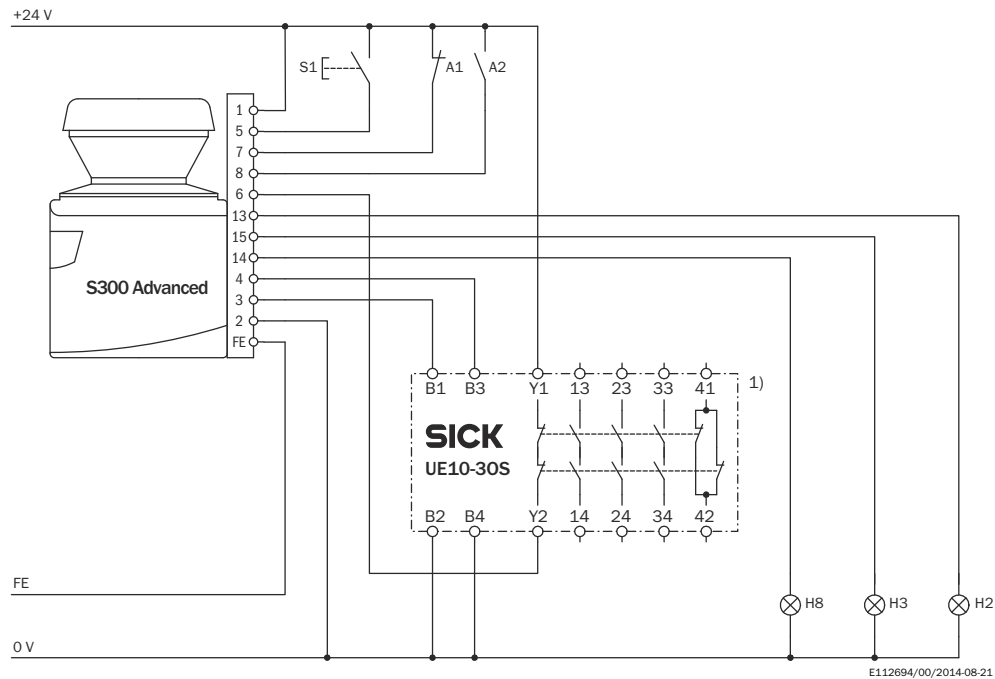


插图 40: 通过一对静态输入实现切换监控事件的电路示例

S300 Advanced 组合 UE10-3OS; 运行模式: 带重启联锁和外部设备监控; 通过控制输入 A 切换监控事件。

## 通过 2 对静态输入对切换监控事件

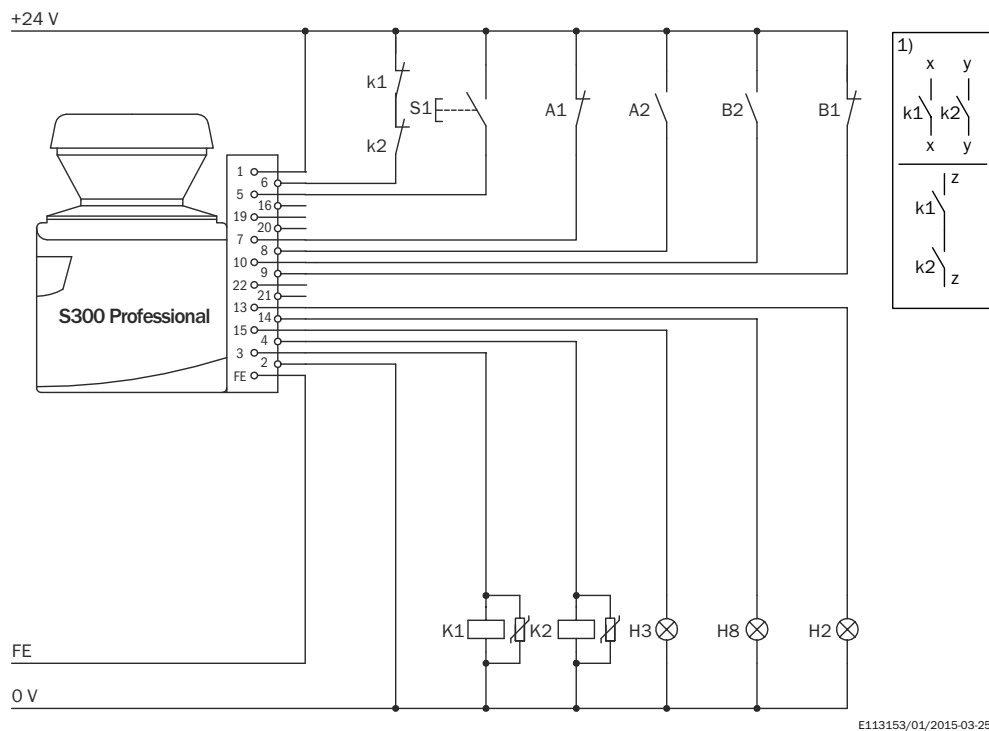


插图 41: 通过 2 对静态输入对切换监控事件的电路示例

S300 Professional 组合继电器 (接触器); 运行模式: 带重启联锁和外部设备监控; 通过控制输入 A 和 B 切换监控事件。

### 通过静态和动态输入切换监控事件

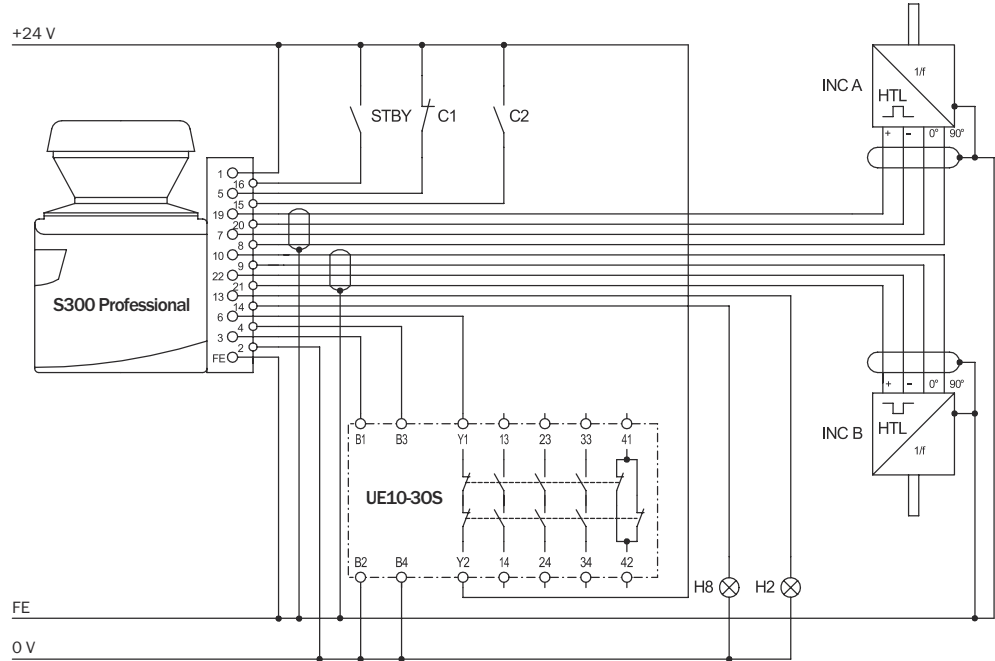


插图 42: 通过静态和动态输入切换监控事件的电路示例

S300 Professional 组合 UE10-30S; 运行模式: 无重启联锁, 带外部设备监控; 通过控制输入 C 静态切换监控事件; 通过增量型编码器 A 和 B 动态切换监控事件。

### 通过静态输入在 2 台安全激光扫描仪之间切换监控事件

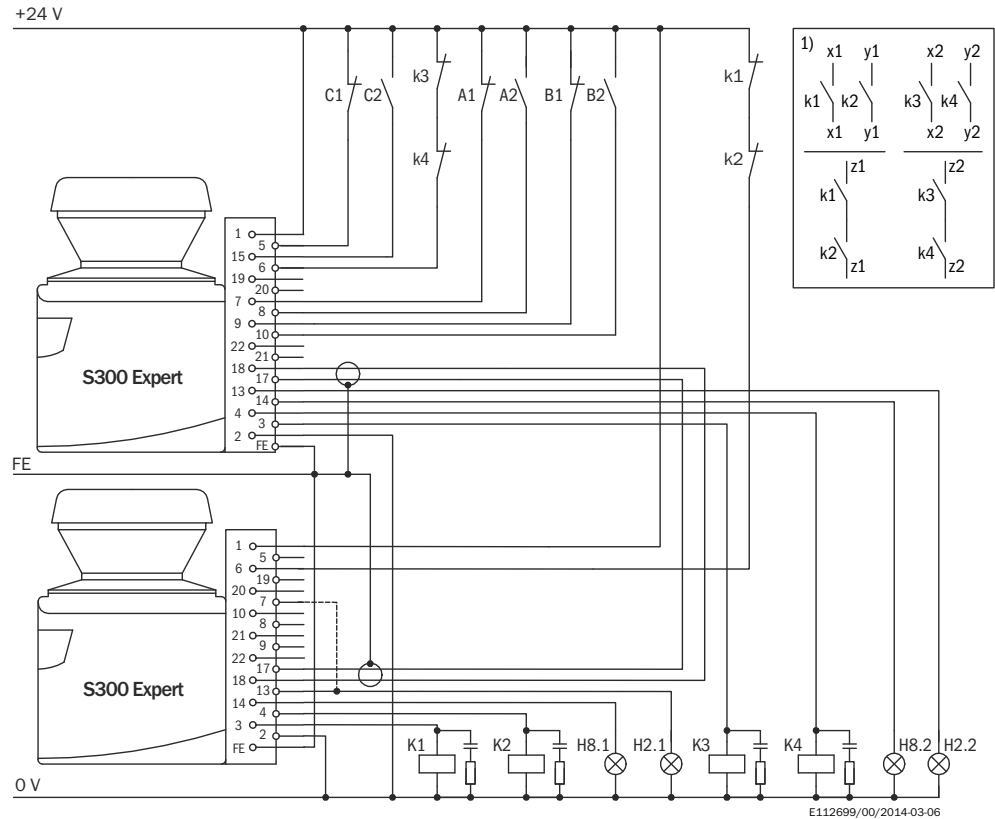


插图 43: 通过静态输入在 2 台安全激光扫描仪之间切换监控事件的电路示例



S3000 Professional 和 S300 Professional 连同继电器（接触器）组合在一个 EFI 组合中；运行模式：无重启联锁，带外部设备监控；通过 S3000 控制输入 A 和 B 静态切换监控事件；根据行驶方向通过 S3000 的增量型编码器 C 和 D 动态切换监控事件。保护区域影响 S3000 的 OSSD。

#### 借助安全控制器 Flexi Soft 在 S3000 和 S300 之间切换监控事件

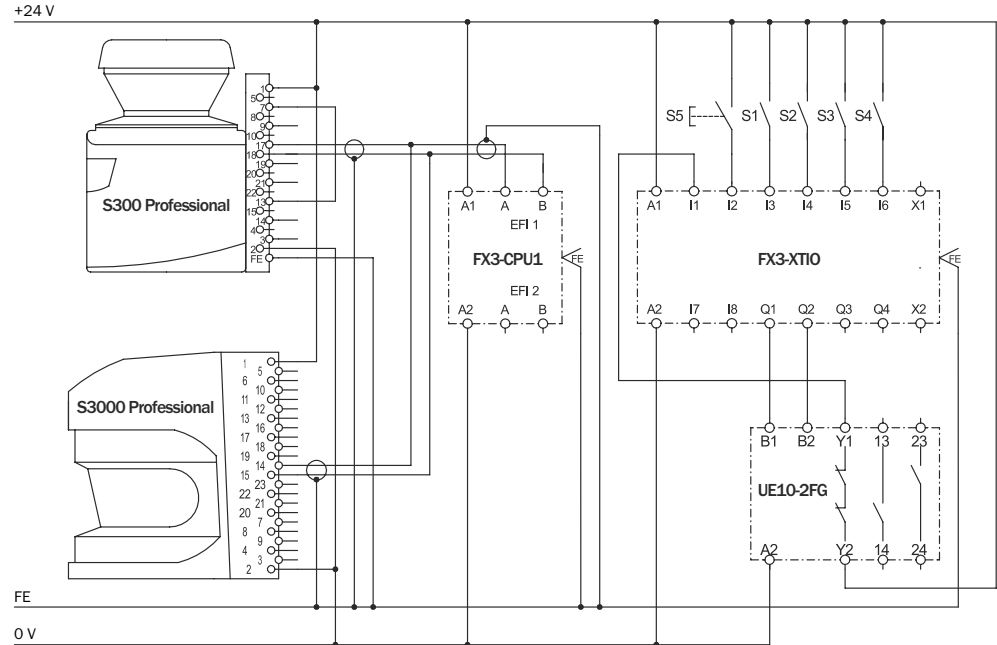


插图 46: 借助安全控制器 Flexi Soft 在 S3000 和 S300 之间切换监控事件的电路示例

S3000 Professional 和 S300 Professional 在一个 EFI 组合中；保护区域评估，借助安全控制器 Flexi Soft 经由 EFI 重启联锁和外部设备监控；使用安全控制器 Flexi Soft 的控制输入 S1 至 S4 经由 EFI 静态切换监控事件。

## 5 装配

### 5.1 安全性

#### 重要提示



#### 警告

防护设备无效

如未遵循，则人员和身体部位的保护不受认可。

- ▶ 切勿对设备组件进行维修工作。
- ▶ 切勿对设备组件做任何更改或采取不当操作。
- ▶ 除本文档所述的操作方式外，不得打开设备组件。



#### 警告

机器危险状态

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。

- ▶ 其中请注意，待监控的区域内不得有任务障碍物干扰设备视域或造成阴影。设备可能无法监控此类阴影区域。如果阴影区域无法避免，则请检查是否会因此带来危险。如有可能，请采取附加的保护措施。
- ▶ 请保持待监控区域不含烟气、雾气、蒸汽及其他空气杂质。在光射出窗上不得出现冷凝水。否则会影响设备功能，以致造成错误关闭。
- ▶ 请避免设备扫描平面中有强烈反射的物体。例如：反射器可能影响设备的测量结果。在保护区域内，反光强烈的物体可能会屏蔽待监控的部分区域。
- ▶ 安装设备时请注意不得被入射阳光的眩光影响。不要将频闪观测灯和荧光灯或其他强光源直接对准扫描平面，否则会在特定情况下影响设备。



#### 重要

- ▶ 将设备安装在干燥位置。避免脏污和受损。
- ▶ 避免将设备安装在强电磁场的附近。电磁场比如可能通过直接在近旁的焊接电缆、感应电线或移动电话引起。



#### 提示

- ▶ 如果适合该应用，请在地面标注保护区域。

#### 相关主题

- ["项目", 第 26 页](#)
- ["电气安装", 第 59 页](#)
- ["系统配置", 第 69 页](#)
- ["调试", 第 96 页](#)
- ["检查说明", 第 97 页](#)

### 5.2 安装流程

#### 概览

扫描平面的原点位于设备下边缘上方 116 mm 处。

存在以下固定设备的方式:

- 无需安装套件直接安装
- 用安装套件 1a 或 1b 安装
- 用安装套件 2 安装 (仅限组合安装套件 1a 或 1b)

### 重要提示



#### 警告

防护设备无效

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。

- ▶ 确保设备的视域不受限制。



#### 警告

防护设备无效

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。

- ▶ 通过妥善安装设备，可避免人员从下面钻入、从后步入或跨越保护区域。

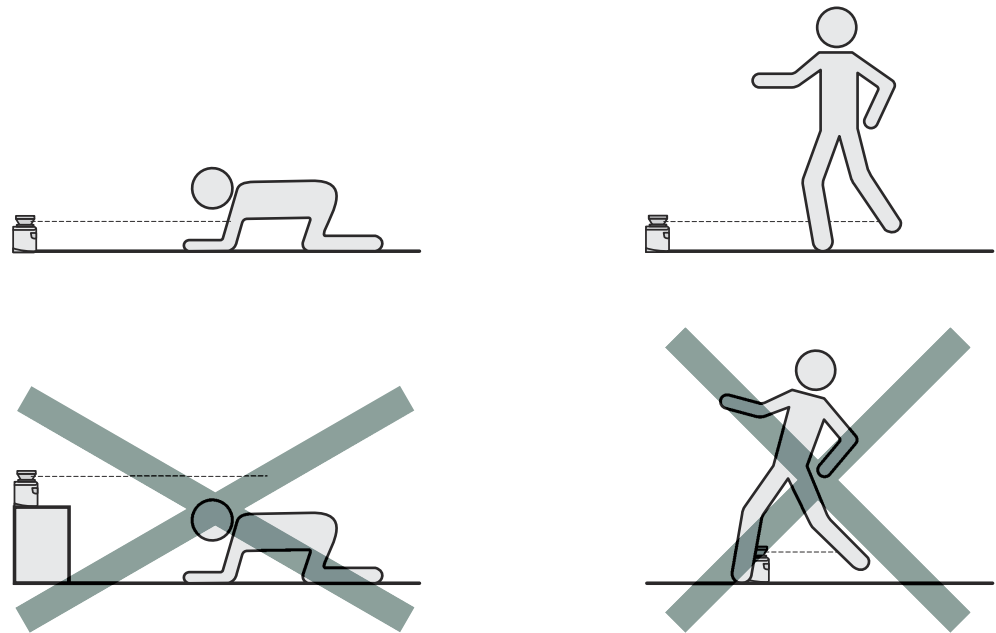


插图 47: 防止从下面钻过、从后方步入或跨越



#### 提示

- ▶ 安装设备时，注意潮湿、脏污和受损防护。
- ▶ 安装设备时，显示元件应清晰可见。
- ▶ 安装设备时，始终注意预留足够空间插入和拔出系统插件。
- ▶ 避免设备受到过度的冲击和振动影响。
- ▶ 设施剧烈振动时，借助螺钉固定工具防止固定螺钉意外松开。
- ▶ 定期检查固定螺钉是否紧固。
- ▶ 注意遵守设备上 M5 固定螺钉的最大拧紧力矩不得超过 5.9 Nm。

### 相关主题

- ["尺寸图", 第 124 页](#)

#### 5.2.1 直接安装

该设备背面具有 2 个螺纹孔 M5 × 8。借此可将设备直接安装在预设安装面上。为避免可能的振荡趋势，必要时可将位于背面的参考面用作第三支点 ①。

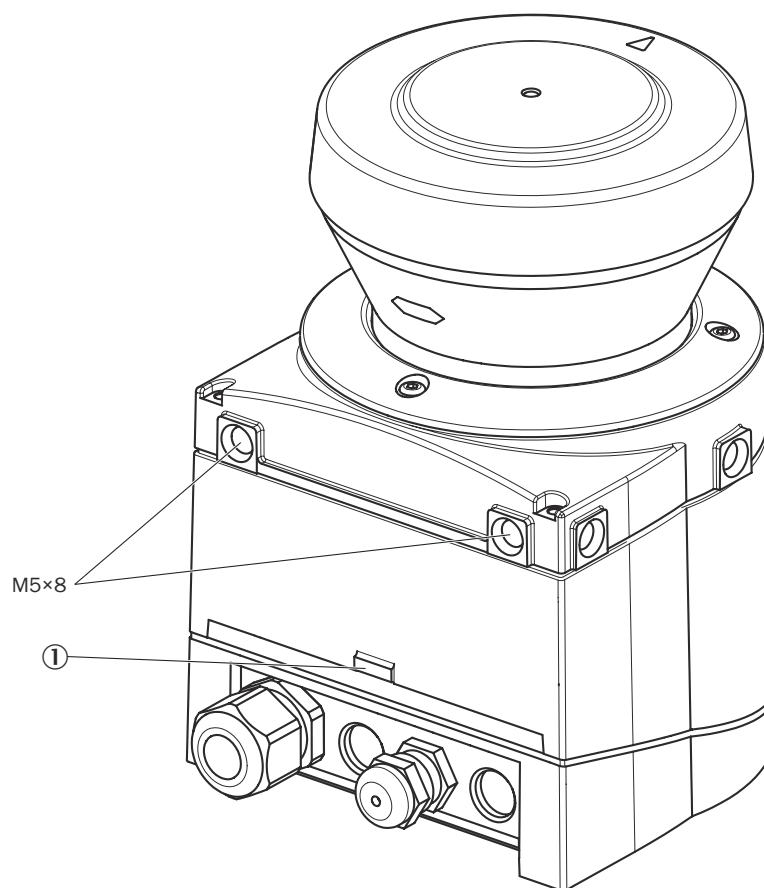


插图 48: 直接安装



**提示**  
安装时注意尺寸图。

#### 相关主题

- ["尺寸图", 第 124 页](#)

### 5.2.2 用安装套件 1a 或 1b 安装

#### 概览

借助安装套件 1 可将设备间接安装至安装面。作为安装套件，可提供不带光学镜头罩防护设备的安装套件 1a 和带光学镜头罩防护设备的安装套件 1b。

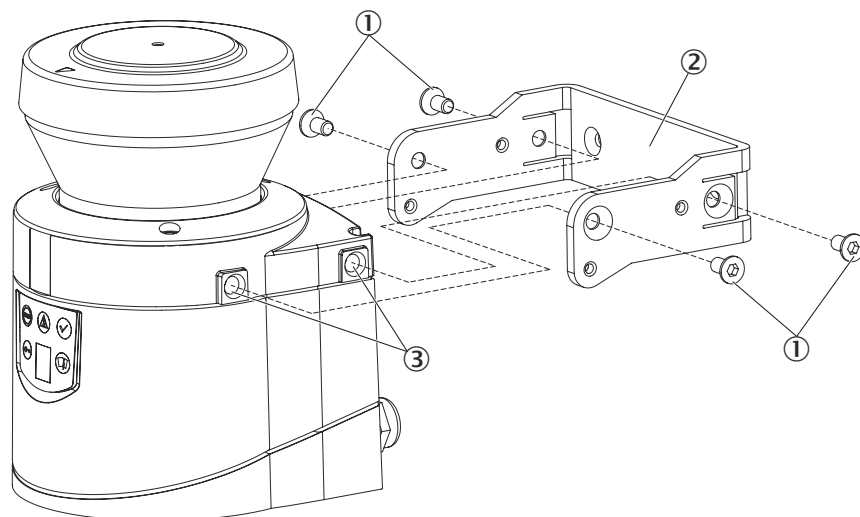


插图 49: 利用安装套件 1a 安装

- ① 固定螺钉
- ② 安装套件 1a
- ③ 螺纹孔 M5×8

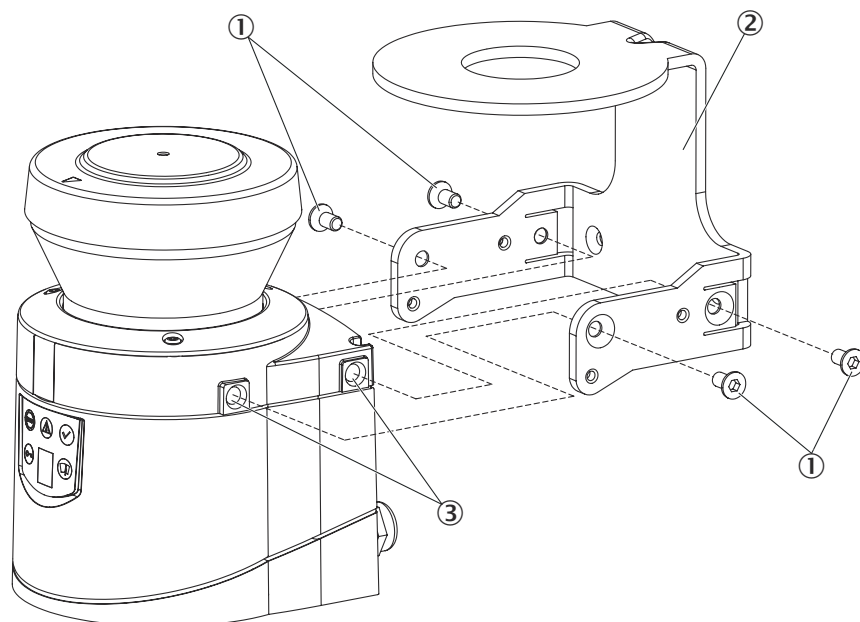


插图 50: 使用安装套件 1b 安装 (包含光学镜头罩保护装置)

- ① 固定螺钉
- ② 安装套件 1b
- ③ 螺纹孔 M5×8

### 处理方法

1. 把安装套件 1a 或 1b 安装至安装面。
2. 将安全激光扫描仪安装至安装套件 1a 或 1b。



**提示**  
安装时注意尺寸图。

相关主题

- "尺寸图", 第 124 页

5.2.3 利用安装套件 2 和 3 安装

概览

借助安装套件 2 和 3（仅组合安装套件 1a 或 1b）可在 2 个平面上校准设备。两个平面的最大调整角度为  $\pm 11^\circ$ 。

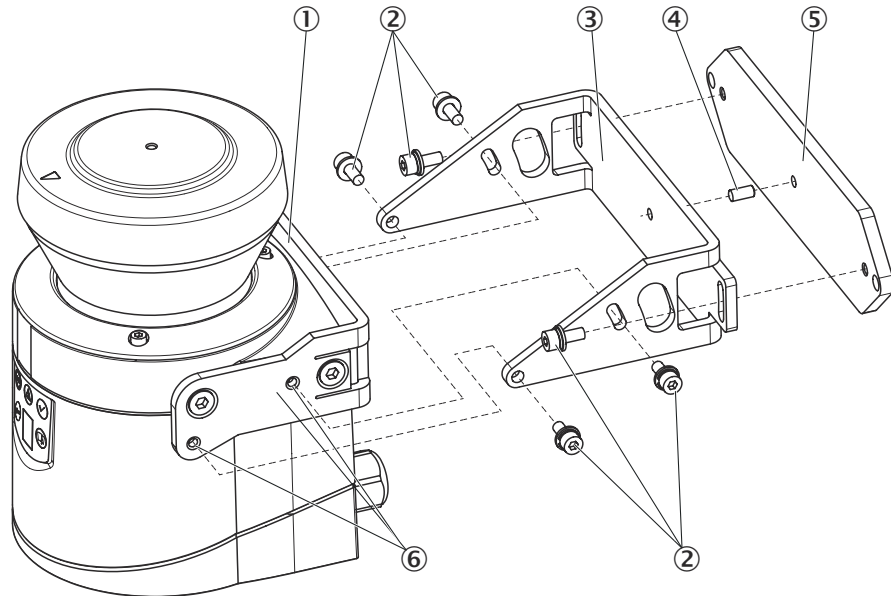


插图 51: 利用安装套件 2 安装

- ① 安装套件 1a
- ② 固定螺钉
- ③ 安装套件 2
- ④ 定心销
- ⑤ 安装套件 3
- ⑥ 螺纹孔 M4

处理方法

1. 把安装套件 1a 或 1b 安装至安全激光扫描仪。
2. 将安装套件 3 安装至安装面。
3. 把定心销 (4 mm) 插入安装套件 3 的中心孔。
4. 将安装套件 2 插至安装套件 3 上, 通过 2 枚固定螺钉 M4×10 安装。
5. 借助安装套件 1a 的螺纹孔把安全激光扫描仪安装至安装套件 2。
6. 在纵轴和横轴方向调整安全激光扫描仪, 然后在安装套件上拧紧 6 枚固定螺钉。



提示

安装时注意尺寸图。

相关主题

- "尺寸图", 第 124 页

### 5.2.4 重要提示标牌

- ▶ 安装结束后应贴上随附的自粘贴标牌**重要提示**。
- 



#### 提示

- 请仅使用机器操作员可阅读和理解的语言作为标牌。
  - 张贴提示牌时，需让每个操作人员在可能的设备工作位置上都能看到所示内容。提示牌在安装其他附加装置时也不能被覆盖。
-

## 6 电气安装

### 6.1 安全性

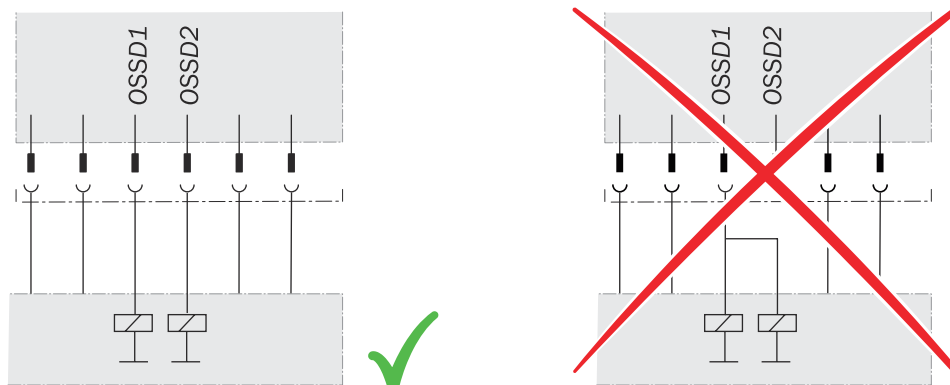
**危险**  
机器意外启动的危险

- ▶ 请确保整套设备在电气安装期间处于无电压状态，防止意外启动。

**危险**  
机器危险状态

如不遵守规定，机器的危险状态就可能无法终止。

- ▶ 始终分开连接 OSSD1 和 OSSD2。不允许相互连接两个 OSSD 的输出信号。
- ▶ 连接两个输出信号切换装置，确保机器控制器分开单独处理两个信号。必须强制导向和监视串联接触器。



**危险**  
机器危险状态

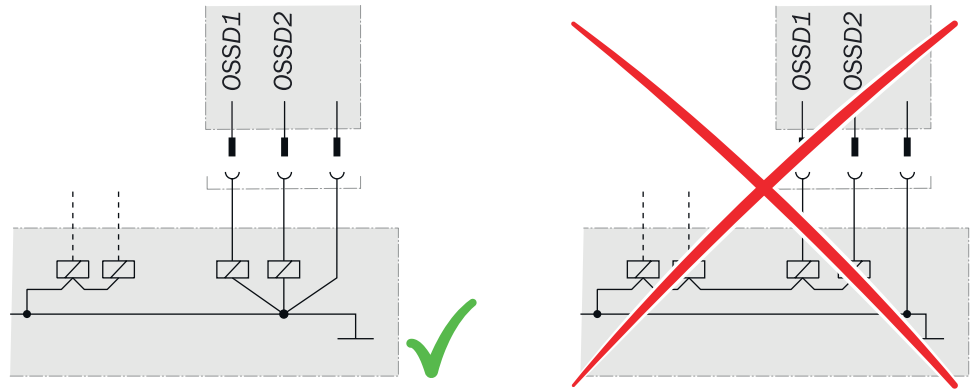
如不遵守规定，机器的危险状态就可能无法终止。

- ▶ 仅将一个下游的开关元件连接到一个 OSSD 上。
- ▶ 如果需要多个开关元件，须选择一种合适的触点重复方式。

**危险**  
防护设备无效

如果在 OSSD 上连接不能确保极性不会接错的负荷，则能在出现故障时防止负荷的零伏接口和所属的防护设备接口之间产生导致机器关闭的电势差。

- ▶ 防止在负荷和防护装置之间形成电位差。
- ▶ 将负荷和所属防护设备的零伏接口各自且直接连接到相同的零伏端子上。



**提示**

- ▶ 敷设所有电线和连接电缆时注意保护它们免受损坏。
- ▶ 当您将安全激光扫描仪用于保护危险区域时：请注意，所连控制装置和所有负责安全的设备，也应符合标准 ISO 13849-1 要求的类别或标准 ISO 13849 要求的性能等级。
- ▶ 如果您使用屏蔽的电缆，请大面积敷设屏蔽。
- ▶ 确保对安全激光扫描仪采取适当的电气保护。



**提示**

- 电源件必须能够克服 20 ms 之久的停电。
- 电源必须确保安全的电气隔离 (SELV/PELV)。SICK 以配件形式提供合适的电源。
- 对于长度超过 30 m 的数据电缆，设备必须自行或是数据电缆的屏蔽应在电线套管的附近接地至系统插件。

**相关主题**

- ["数据表", 第 111 页](#)

## 6.2 接口配置

**概览**

设备的输入和输出位于系统插件内的 24 针螺丝接线口。您可以将电缆直接连接至螺丝接线口或是使用 SICK 预装配型系统插件。

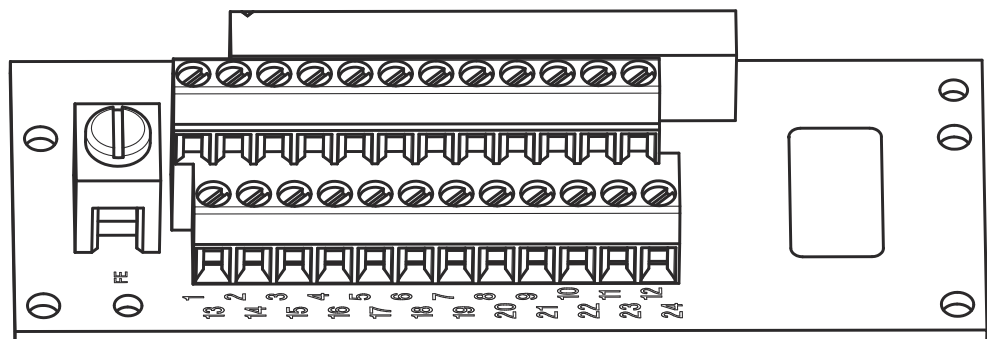


插图 52: 系统插件的螺丝接线端

视产品款型而定，系统插件具备不同引脚分配。



**提示**

- 仅允许按照规定的用途使用所有的设备输入和输出。
- 若缺少或未拧紧电缆压盖或盲塞；缺少或未拧紧系统插件的固定螺钉将无法遵守外壳防护等级 IP65。

**符合电磁兼容性的布线**

屏蔽的品质主要取决于屏蔽支架的品质。原则上只有使用两面扁平的屏蔽支架才能达到最佳的屏蔽效果。

- ▶ 为在安全激光扫描仪上使用屏蔽支架，请使用符合电磁兼容性要求的电缆压盖 M12（从 SICK 购买配件）。
- ▶ 请在增量型编码器上使用类似的电缆压盖。
- ▶ 如果不能通过螺栓连接使用屏蔽支架（例如与总线节点相连接），那么应使用一个金属卡圈将附近的屏蔽支架固定到开关柜的底架上。



**提示**

- 若要在系统组合中（通过 EFI 通信）运行 2 台安全激光扫描仪，请为这两台安全激光扫描仪使用相同的接地设计。
- 只要在安装结构中存在保护接地 (PE)，那就可以将其用于连接功能性接地 (FE)。功能性接地连接 (FE) 绝不允许作为保护接地 (PE) 使用。

**功能性接地**

为达到特定的电磁兼容性安全，必须连接功能性接地 FE，例如连入车辆或设备的中央接地星形接点上。

**相关主题**

- ["预装的系统插件", 第 66 页](#)

**6.2.1 引脚分配**

表格 8: 系统插件的引脚分配

引脚	信号	功能	标准	高级型	专业型	Expert
FE	功能性接地		■	■	■	■
1	+24 V DC	工作电压 S300	■	■	■	■
2	0 V DC	工作电压 S300	■	■	■	■
3	OSSD1	开关量输出	■	■	■	■
4	OSSD2	开关量输出	■	■	■	■
5	UNI-I/O1/ RESET/C1	通用 I/O 或输入，复位或（针对 S300 Professional 和 Expert）静态控制输入 C	■	■	■	■
6	UNI-I/O2/ EDM	通用 I/O 或输入，外部设备监控	■	■	■	■
7	A1 或 INC1_0	静态控制输入 A 或动态控制输入（增量型编码器的输入）1 或用于从机编址的桥接接口 <sup>1)</sup>	■	■	■	■
8	A2 或 INC1_90	静态控制输入 A 或动态控制输入（增量型编码器的输入）1		■	■	■
9	B1 或 INC2_0	静态控制输入 B 或动态控制输入（增量型编码器的输入）2		■ <sup>2)</sup>	■	■
10	B2 或 INC2_90	静态控制输入 B 或动态控制输入（增量型编码器的输入）2		■ <sup>2)</sup>	■	■

引脚	信号	功能	标准	高级型	专业型	Expert
11	RxD-	RS-422 用于输出测量数据的接口	■	■	■	■
12	RxD+		■	■	■	■
13	UNI-I/O3 / ERR/WEAK	通用 I/O 或信息输出——故障或脏污 或用于从机编址的桥接接口 <sup>1)</sup>	■	■	■	■
14	UNI-I/ O4 / WF	通用 I/O 或信息输出, 物体处于警告区域	■	■	■	■
15	UNI- I/O5 / RES_ REQ/C2	通用 I/O 或诊断信息输出, 需要复位或 (针对 S300 Professional 和 Expert) 静态控制输入 C	■	■	■	■
16	STBY	待机模式的控制输入	■	■	■	■
17	EFI <sub>A</sub>	增强功能接口 = 安全 SICK 设备通信	■	■	■	■
18	EFI <sub>B</sub>		■	■	■	■
19	+24 V DC	工作电压 增量型编码器 1			■	■
20	GND				■	■
21	+24 V DC	工作电压 增量型编码器 2			■	■
22	GND				■	■
23	TxD-	RS-422 用于输出测量数据的接口	■	■	■	■
24	TxD+		■	■	■	■

1) 如果要在 EFI 复合结构中运行 2 台安全激光扫描仪, 必须通过引脚 7 和引脚 13 之间的桥接接口将一台设备定义为从机。

2) 无动态控制输入。

### 增量型编码器的规格



#### 危险

防护设备无效

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。

若要统一敷设增量型编码器的连接电缆, 则在线路断裂时可能出现未知错误。

- ▶ 每台增量型编码器的连接电缆必须穿过单独的护套电缆。
- ▶ 为每台增量型编码器单独供电。为此请使用规定的接线端子 19 和 20 以及 21 和 22。
- ▶ 每个增量型编码器的输出 (用于 0° 或 90°) 只允许分别与一个控制输入 (A1/B1 或 A2/B2) 连接。

两台增量型编码器必须符合以下要求:

- 带 90° 相位差的双通道旋转编码器
- 工作电压: +24 V DC
- 输出: 推挽式输出或推拉式输出
- 外壳防护等级 IP54 或更高
- 屏蔽电缆
- 最大脉冲频率: 100 kHz
- 最小脉冲数量: 每厘米 50 次脉冲



#### 提示

您可以在 [www.sick.com](http://www.sick.com) 或相应的 SICK 分公司购买合适的增量型编码器。

### 控制输入

输入信号只能与一台安全激光扫描仪相连。无法将输入信号分开连接至 2 台安全激光扫描仪。

### EFI 组合

将第一台设备的  $EFI_A$  与第二台设备的  $EFI_A$  连接，并将第一台设备的  $EFI_B$  与第二台设备的  $EFI_B$  连接。



#### 提示

- 请始终使用经屏蔽的双绞线电缆。
- 若通往安全激光扫描仪的电缆长度超过 30 m，应在离设备尽可能近的地方连接屏蔽。



#### 提示

为能在一个 EFI 复合结构中明确区分主机和从机设备，必须将一台安全激光扫描仪配置为从机。

- ▶ 为定义从机，需在接线端子 7 (A1/INC1\_0) 和 13 (UNI-/O3/ERR/WEAK) 之间进行桥接。

桥接定义的始终是从机。主机上永远不得使用此桥接。

### RS-422 接口

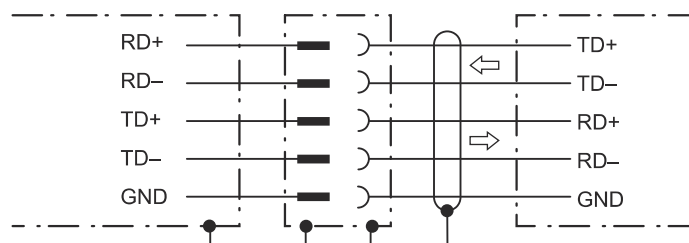


插图 53: RS-422 接口连接示意图

## 6.3 未预装的系统插件

### 重要提示



#### 提示

根据经验，在安全激光扫描仪上保留 20 到 30 cm 的电缆余量较为理想。如此即可防止系统插件误插到邻近的安全激光扫描仪上，同时也可防止配置不正确的安全激光扫描仪投入运行。借助电缆余量，在需要时可以轻松更换安全激光扫描仪。

- ▶ 保持较短的电缆余量，使系统插件不会误插到邻近的安全激光扫描仪上。



#### 提示

您也可购买预装配系统插件、电缆长度不同的安全激光扫描仪。

### 系统插件

系统插件的底面和背面设有针对电缆压盖的电缆套管。电缆套管和电缆压盖的数量视变型而定有所区别。

#### 系统插件 SX0B-A0000G:

- 针对 S300 Standard 和 S300 Advanced
- 1 个电缆套管，附电缆压盖 M16

- 1 个电缆套管，无电缆压盖 M16（盲塞）
- 2 个电缆套管，无电缆压盖 M12（盲塞）

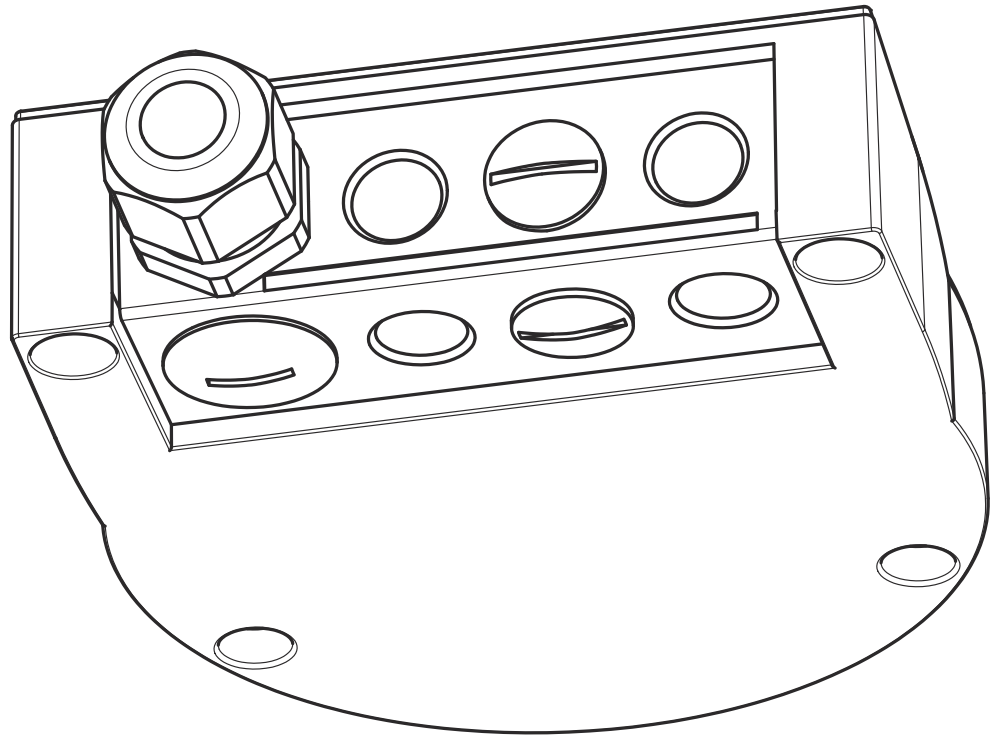


插图 54: 系统插件 SX0B-A0000G

### 系统插件 SX0B-A0000J:

- 针对 S300 Professional 和 Expert
- 1 个电缆套管，附电缆压盖 M16
- 1 个电缆套管，无电缆压盖 M16（盲塞）
- 6 个电缆套管，无电缆压盖 M12（盲塞）
- 2 个电缆压盖 M12，散装

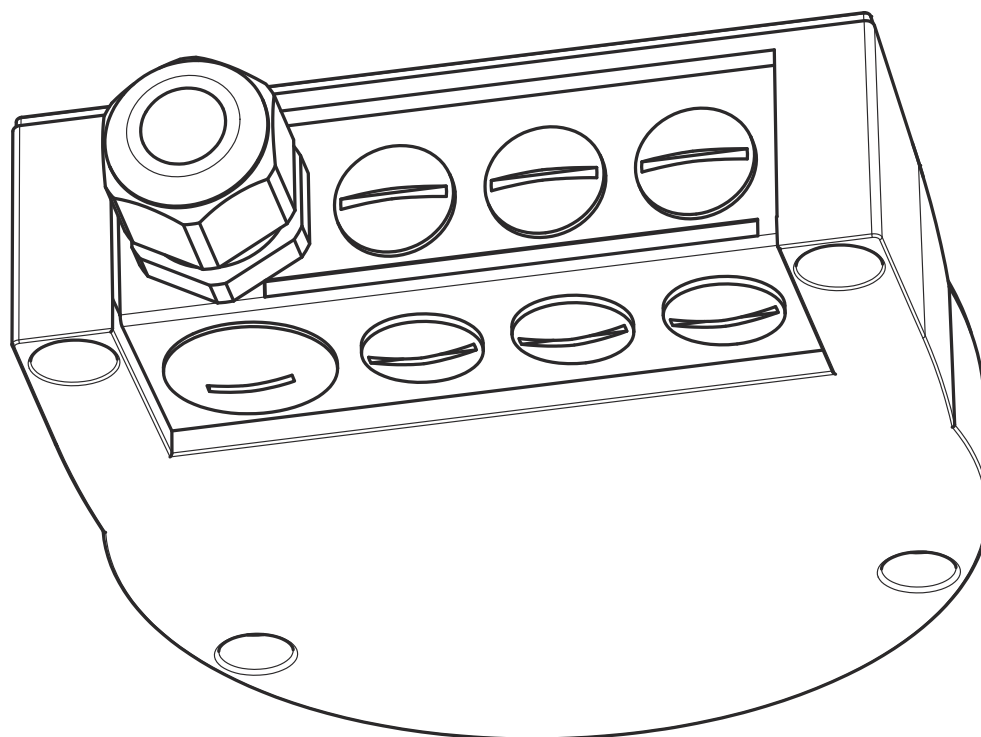


插图 55: 系统插件 SX0B-A0000J

- ▶ 视应用而定，在底面或背面使用合适的电缆压盖。
- ▶ 针对 EFI 电缆，使用符合电磁兼容性要求的电缆压盖。

表格 9: 使用随附的电缆压盖

电缆压盖	导线直径	使用
M16	5 mm ... 9 mm	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 系统电缆（工作电压，输出，静态输入，通用 I/O）</li> </ul>
M12, 电磁兼容性	3 mm ... 6.5 mm	<ul style="list-style-type: none"> <li>• EFI</li> <li>• 增量型编码器</li> <li>• RS-422 数据电缆</li> </ul>

表格 10: 推荐的导线横截面积

电缆	推荐的导线横截面积	屏蔽
系统电缆（工作电压，输出，静态输入，通用 I/O）	0.5 mm <sup>2</sup> ... 1 mm <sup>2</sup> , 9 ... 15 根芯线	否 <sup>1)</sup>
EFI	2 × 0.22 mm <sup>2</sup>	是
增量型编码器	4 × 0.25 mm <sup>2</sup>	是
RS-422 数据电缆	4 × 0.25 mm <sup>2</sup>	是

1) 若周围环境的电磁兼容性负荷高，则建议采用屏蔽。

### 相关主题

- ["预装的系统插件", 第 66 页](#)
- ["系统插件", 第 127 页](#)

## 6.4 预装的系统插件

## 带有开放式导线头的预装系统插件

SX0B-B1105G, SX0B-B1110G, SX0B-B1114G, SX0B-B1120G

- 用于 S300 Standard
- 附 11 根芯线, 未屏蔽 (电缆压盖 M16)
- 5、10、14 或 20 m 长

SX0B-B1105J, SX0B-B1110J

- 用于 S300 Professional 和 Expert, 附动态输入
- 附 11 根芯线, 未屏蔽 (电缆压盖 M16)
- 附 2 个电缆压盖 M12 (针对增量型编码器), 散装
- 5 或 10 m 长

SX0B-B1505G, SX0B-B1510G

- 用于 S300 Advanced、Professional 和 Expert, 附静态输入
- 附 15 根芯线, 未屏蔽 (电缆压盖 M16)
- 5 或 10 m 长

表格 11: 预装型系统插件的引脚分配

引脚	信号	芯线颜色	SX0B-B1105G SX0B-B1110G SX0B-B1114G SX0B-B1120G	SX0B-B1105J SX0B-B1110J	SX0B-B1505G SX0B-B1510G
FE	功能性接地	绿色	■	■	■
1	+24 V DC	棕色	■	■	■
2	0 V DC	蓝色	■	■	■
3	OSSD1	灰色	■	■	■
4	OSSD2	粉色	■	■	■
5	UNI-/O1 / RESET/ C1	红色	■	■	■
6	UNI-/O2 / EDM	黄色	■	■	■
7	A1 或 INC1_0	白色/蓝色			■
8	A2 或 INC1_90	白色/灰色			■
9	B1 或 INC2_0	白色/紫色			■
10	B2 或 INC2_90	白色			■
13	UNI-/O3 / ERR	白色/黑色	■	■	■
14	UNI-/O4 / WF	白色/棕色	■	■	■
15	UNI-/O5 / RES_REQ/C2	红色/蓝色	■	■	■
16	STBY	白色/绿色	■	■	■

## SX0B-X0000XS06: 带有插头连接器的预装系统插件

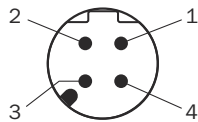


插图 56: 电压供给和 EFI: 插头, M12, 4 针, D 编码

表格 12: 电压供给和 EFI: 插头, M12, 4 针, D 编码

引脚	名称	功能
1	EFI <sub>A</sub>	Enhanced Function Interface (安全 SICK 设备通信)
2	EFI <sub>B</sub>	
3	+24 V DC	工作电压 S300
4	0 V DC	工作电压 S300
螺纹	FE	功能性接地/屏蔽

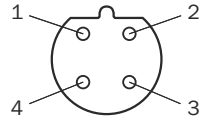


插图 57: 动态输入 1: 插座, M12, 4 针, B 编码

表格 13: 动态输入 1: 插座, M12, 4 针, B 编码

引脚	名称	功能
1	+24 V DC	增量型编码器 1 的工作电压
2	GND	
3	A1 / INC1_0	静态控制输入 A 或动态控制输入 (增量型编码器的输入) 1
4	A2 / INC1_90	
螺纹	FE	功能性接地/屏蔽

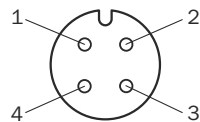


插图 58: 动态输入 2: 插座, M12, 4 针, A 编码

表格 14: 动态输入 2: 插座, M12, 4 针, A 编码

引脚	名称	功能
1	+24 V DC	增量型编码器 2 的工作电压
2	GND	
3	B1 / INC2_0	静态控制输入 B 或动态控制输入 (增量型编码器的输入) 2
4	B2 / INC2_90	
螺纹	FE	功能性接地/屏蔽

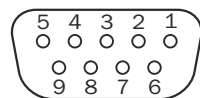


插图 59: 测量数据输出: 插座, D-Sub, 9 针

表格 15: 测量数据输出: 插座, D-Sub, 9 针

引脚	名称	功能
1	RxD-	RS-422 用于输出测量数据的接口
2	RxD+	
3	TxD+	
4	TxD-	
5	nc	未接通
6		
7		
8		
9		
外壳	FE	功能性接地/屏蔽

#### 相关主题

- "系统插件", 第 127 页

## 6.5 配置接口 M8 × 4 (串行接口)

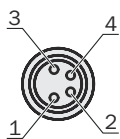


插图 60: 配置接口 M8 × 4 的引脚分配

表格 16: 配置接口 M8 × 4 的引脚分配

引脚	安全激光扫描仪	计算机侧 RS-232-D-Sub
1	保留	未分配
2	RxD	引脚 3
3	0 V DC (电压供给)	引脚 5
4	TxD	引脚 2



#### 提示

- ▶ 在配置结束后从配置接口中拔出连接电缆。
- ▶ 完成设备配置后, 请始终将固定在设备上的保护帽重新插回到配置接口上。

## 7 系统配置

### 7.1 交付状态

安全激光扫描仪的交付状态为未配置。

- 安全激光扫描仪处于运行状态**等待配置**。
- 开关量输出（OSSD）处于关闭状态，红色信号灯亮起：⊗。
- 7 段显示器显示 ④。

### 7.2 CDS

设备配置和诊断需要 CDS（配置和诊断软件）。

#### 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 CDS。
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。

### 7.3 配置准备

#### 前提条件

- 安全激光扫描仪已合规安装并通电。
- 准备好必要的辅助工具。
- 最新版 CDS
- 连接计算机和安全激光扫描仪的维修电缆（非随附配件）

#### 处理方法

- ▶ 通过 CDS 配置和诊断时，请把计算机连接至安全激光扫描仪 ① 的配置接口。

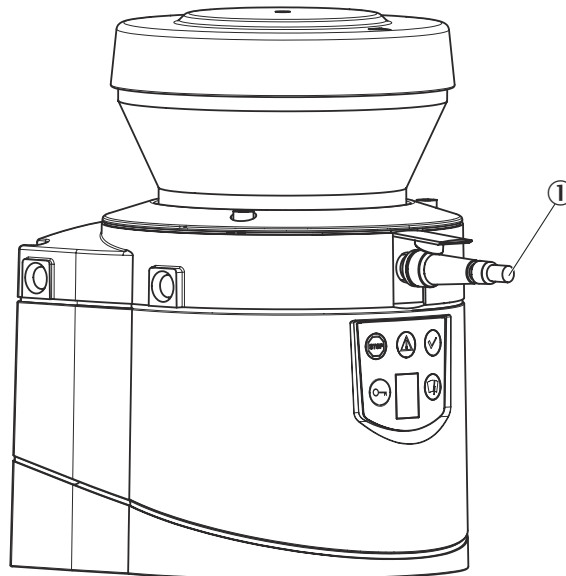


插图 61: 配置接口

## 补充信息



## 提示

- 为将计算机/笔记本电脑与安全激光扫描仪相连，可以使用不同长度的 2 条维修电缆（从 SICK 购买配件）。
- 注意不让维修电缆从电气驱动装置或强电流电缆附近经过。由此可以避免维修电缆受到电磁兼容性影响。
- 维修电缆只允许用于配置和诊断。在运行中必须拔出维修电缆并装上保护帽。



## 提示

- 更多配置信息请参见 CDS（配置和诊断软件）的在线帮助。
- 使用 CDS 的密码功能可避免未经授权设置配置，同时应妥善保管密码，避免未经授权使用。

## 7.4 兼容模式

## 概览

为确保兼容性，可以在兼容模式下使用固件  $\geq 02.10$  的安全激光扫描仪 S300。

您可以在 CDS 的设备选择助手中启用兼容模式。

必须激活兼容模式或自动激活 CDS 兼容模式的原因如下：

- 在 EFI 组合中使用了下列设备之一：
  - S300 Professional CMS
  - S300 Expert CMS
  - 固件  $< 02.10$  且序列号  $< 12210000$  的 S300
  - 系统插件序列号  $< 12210000$  的 S300
  - S3000 Professional CMS
  - 固件  $< B02.41$  且序列号  $< 12210000$  的 S3000
  - 附有序列号  $< 12210000$  的 I/O 模块的 S3000 Standard、Advanced、Professional
  - 附有序列号  $< 11240000$  的 I/O 模块的 S3000 Remote
- 已配置固件  $< 02.10$  且序列号  $< 12210000$  的 S300。
- 已配置序列号  $< 12210000$  且附系统插件的 S300。
- 已使用附系统插件的安全激光扫描仪，其中保存有含下列属性的配置：
  - 该配置仅支持兼容模式。
  - 该配置已在兼容模式下配置。
  - 该配置已采用 CDS 版本  $< 3.6.7$  配置。
- 希望确保新配置的设备能够通过旧设备更换。
- 希望通过新设备更换旧设备。

下表显示出产品款型在兼容模式下的功能差异。

表格 17: 兼容模式下的功能

功能	标准	高级型	专业型	Expert
信息输出“警告区域中断”	■	■	■	■
信息输出“故障/脏污”	■	■	■	■
信息输出“需要复位”	■	■	■	■
外部设备监控 (EDM)	■	■	■	■
重启连锁/延迟	■	■	■	■
由保护区域和 1 个警告区域组成的区域组	1	2	4	8/4 <sup>1)</sup>
独立运行中的可编程监控事件	1	2	4	8

功能	标准	高级型	专业型	Expert
借助安全控制器 Flexi Soft 配置速度路径	-	-	-	-

1) 角度分辨率为 1.0° 时 8 个区域组, 角度分辨率为 0.5° 时 4 个区域组。



**提示**

- CDS 的用户界面在兼容模式下符合 CDS 版本 3.6.6。
- 旧设备也适用随附的操作指南。

**EFI 组合的互用性取决于固件版本**

表格 18: 在带有其他 S300 的 EFI 组合中, 在 S300 的不同固件版本下必要的兼容模式

	固件	S300 Standard	S300 Standard	S300 Advanced	S300 Advanced	S300 Professional	S300 Professional	S300 Professional CMS	S300 Expert	S300 Expert	S300 Expert CMS
固件		≥ 02.10	< 02.10	≥ 02.10	< 02.10	≥ 02.10	< 02.10	< 02.10 <sup>1)</sup>	≥ 02.10	< 02.10	< 02.10 <sup>1)</sup>
S300 Standard	≥ 02.10	X	-	X	■	X	■	■	X	■	■
S300 Advanced	≥ 02.10	X	-	X	■	X	■	■	X	■	■
S300 Professional	≥ 02.10	X	-	X	■	X	■	■	X	■	■
S300 Expert	≥ 02.10	X	-	X	■	X	■	■	X	■	■

1) 产品类型仅支持兼容模式。

■ = 需要兼容模式

X = 无需兼容模式<sup>1)</sup>

- = 无法进行 EFI 组合

表格 19: 在带有其他安全激光扫描仪的 EFI 组合中, 在 S300 的不同固件版本下必要的兼容模式

	固件	S3000 Standard	S3000 Standard	S3000 Advanced	S3000 Advanced	S3000 Professional	S3000 Professional	S3000 Professional CMS	S3000 Expert	S3000 Remote	S3000 Remote
固件		≥B02.41	≤B02.35	≥B02.41	≤B02.35	≥B02.41	≤B02.35	≤B02.35 <sup>1)</sup>	≥B02.41	≥B02.41	≤B02.35

1) 注意, 两台设备系统插件的序列号 > 12210000。

	固件	S3000 Standard	S3000 Standard	S3000 Advanced	S3000 Advanced	S3000 Professional	S3000 Professional	S3000 Professional CMS	S3000 Expert	S3000 Remote	S3000 Remote
S300 Standard	≥ 02.10	X	■	X	■	X	■	■	X	X	■
S300 Advanced	≥ 02.10	X	■	X	■	X	■	■	X	X	■
S300 Professional	≥ 02.10	X	■	X	■	X	■	■	X	X	■
S300 Expert	≥ 02.10	X	■	X	■	X	■	■	X	X	■

1) 产品类型仅支持兼容模式

■ = 需要兼容模式

X = 无需兼容模式<sup>2)</sup>

### 补充信息



#### 提示

S300 Mini 不支持兼容模式。在带有安全激光扫描仪 S300 Mini 的 EFI 组合中必须使用一个不在兼容模式下运行的设备。

### 相关主题

- ["适用范围", 第 7 页](#)

## 7.5 系统参数

可以分别为配置好的应用或安全激光扫描仪分配名称。把配置传输到设备中后储存名称。名称例如可以是车辆、设备或机器的名称。

您可将应用名称或使用的安全激光扫描仪的名称输入到 CDS 中。

### 7.5.1 应用名称

#### 概览

带有明确应用名称的设备可为特定任务“预留”。当维护人员将更换的装置与储存在 CDS 中的配置文件进行对比时，可能会注意到应用名称不一致。随后他可更换为带有正确应用名称的设备。

#### 处理方法

- ▶ 为应用输入一个名称。名称最长为 16 个字符。

### 7.5.2 扫描仪名称

- ▶ 请为系统的安全激光扫描仪分别输入一个设备名称。名称最长可为 8 个字符。

<sup>2)</sup> 注意，S300 系统插件的序列号 > 12210000 且 S3000-I/O 模块为最新（附有序列号 > 12210000 的 S3000 Standard、Advanced、Professional、附有序列号 > 11240000 的 I/O 模块的 S3000 Remote）。



**提示**

- 请在车辆监控时使用可信名称，例如“前部”和“后部”。明确的设备名称可简化后续配置步骤。
- 当主机/从机系统带有两台安全激光扫描仪时，在任何情况下都必须设置两个不同的设备名称。

**7.5.3 用户数据**

在用户名称栏中可以选择输入一个用户名。名称最长为 22 个字符。该名称之后将一同列出至配置记录和诊断报告中。

**7.5.4 7 段显示器的显示方向**

**概览**

借助 CDS，7 段显示器上的数字表示可以旋转 180°。例如，如果设备因安装原因必须旋转 180°，这就非常有用。

**处理方法**

- ▶ 在 7 段显示器下激活选项 **旋转 180°**。
- ✓ 将配置方案传输给设备之后，7 段显示的数字在旋转 180° 后显示。

**补充信息**

如果旋转 7 段显示的数字显示，7 段显示中的点将熄灭。

**7.6 应用**

使用 CDS 为所需的应用配置安全激光扫描仪。视您对固定式或移动式应用的选择，有不同的配置方式可用：

表格 20: 比较移动式 and 固定式应用

移动式应用	固定式应用
<b>分辨率</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 30 mm (手探测, 保护区域尺寸较小)</li> <li>• 40 mm (手探测, 保护区域尺寸较大)</li> <li>• 50 mm (腿探测, 保护区域尺寸较小)</li> <li>• 70 mm (腿探测, 保护区域尺寸较大) <sup>3)</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 30 mm (手探测, 保护区域尺寸较小)</li> <li>• 40 mm (手探测, 保护区域尺寸较大)</li> <li>• 50 mm (腿探测, 保护区域尺寸较小)</li> <li>• 70 mm (腿探测, 保护区域尺寸较大)</li> <li>• 150 mm <sup>4)</sup> (人体检测)</li> </ul>
<b>防篡改保护</b>	
安全激光扫描仪检查任意 90° 扇区内所有测量值是否符合可测量的最大距离值。	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 如是，设备将在 <b>2 小时</b>后关闭并给出信号  。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 如是，设备将在 <b>5 小时</b>后关闭并给出信号   。</li> </ul>

**7.6.1 分辨率**

**最大的保护区域范围**

最大保护区域范围 <sup>5)</sup>取决于所设置的分辨率。下表展示在所设分辨率下 3 种产品类型相应的最大保护区域范围：

表格 21: 不同分辨率下的最大保护区域范围

	最大保护区域范围
中距离变型	

3) 在移动式应用中，腿探测只需要 70 mm 的分辨率，因为在车辆行进中只用一个较低的分辨率就足以探测到人腿。  
 4) 仅在具有 3 m 触发感应距离的远距离变型时可配置。  
 5) 离安全激光扫描仪的径向距离

	最大保护区域范围
30 mm (手探测)	1.25 m
40 mm (手探测)	1.60 m
50 mm (腿探测)	2.00 m
70 mm (腿探测)	2.00 m
远距离变型	
30 mm (手探测)	1.25 m
40 mm (手探测)	1.60 m
50 mm (腿探测)	2.10 m
70 mm (腿探测)	3.00 m
150 mm (物体的检测)	3.00 m

### 补充信息



#### 提示

在所有分辨率下，警告区域可以配置至 8 m。警告区域内部的探测能力取决于待探测物体的反射比。

### 相关主题

- ["特征曲线", 第 118 页](#)

### 7.6.2 基本响应时间

安全激光扫描仪的基本响应时间为 80 ms。



#### 提示

由于多次扫描采样和通过 EFI 进行数据传输，您可能必须给基本响应时间加上一定的附加值。

### 相关主题

- ["响应时间", 第 119 页](#)

### 7.6.3 最大保护区域范围

视所配置的分辨率和所用产品款型，在 CDS 中显示安全激光扫描仪的最大保护区域范围。



#### 提示

设备的最大保护区域范围必须足以覆盖算得的包括必要的附加值在内的保护区域大小。

### 相关主题

- ["分辨率", 第 73 页](#)
- ["保护区域大小", 第 35 页](#)

## 7.7 增量型编码器

S300 Professional 和 S300 Expert 拥有 2 个双通道动态控制输入，通过它们可以根据速度切换至可能的监控事件。

为此必须与增量型编码器的动态控制输入连接。每台增量型编码器都需 0°/90° 的输出，从而可以识别行驶方向。

如果您希望将输入 C 和 D 用作动态控制输入，那么请选择**报告速度**选项。

### 7.7.1 从增量型编码器发出的每 cm 行程的脉冲

#### 概览

结果取决于增量型编码器每圈发出的脉冲数量。此外还有车辆行驶轮和装有增量型编码器的摩擦轮之间的传动比。

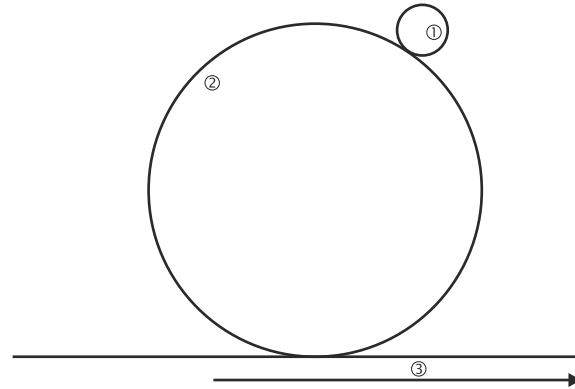


插图 62: 计算每 cm 行程的脉冲

- ① 摩擦轮直径 3.5 cm
- ② 叉车轮直径 35 cm
- ③ 自动驾驶车的行程

#### 计算每厘米脉冲的数量

示例:

- 叉车的运行轮直径为 35 cm。
- 装有增量型编码器的摩擦轮直径为 3.5 cm。
- 所用的增量型编码器提供每圈 1000 次脉冲。

叉车轮的周长 =  $d \times \pi = 35 \text{ cm} \times \pi = 109.96 \text{ cm}$

叉车轮每转一圈等于摩擦轮转动十圈，即增量型编码器的 10,000 次脉冲。

由此计算出车辆的每厘米行程所需的增量型编码器脉冲数量:

脉冲/cm =  $10,000 : 109.96 = 90.94$

在 CDS 中对增量型编码器进行配置时应在**每厘米脉冲**栏中填入整数“91”。用户软件由此计算出车辆的最大允许速度。

### 7.7.2 动态输入的允许公差

在车辆直线行驶时，动态输入上的脉冲频率通常是相等的。由于弯道行驶或比如车辆轮胎的磨损，两个输入上的数值可能不同。

两个增量型编码器的速度仅允许相差可配置的公差。偏差则取决于规定时间窗口的速度，参见插图 63, 第 76 页。

两个编码器速度的最大百分比偏差可配置为最大 45%。其中，两个速度中较高的那一个（无论是具有正号或负号）可用作计算参考和车辆速度。

在规定时间段内允许超过公差。之后此系统进入安全状态（Lock-out）。时间间隔视车辆速度而定，参见插图 63, 第 76 页。

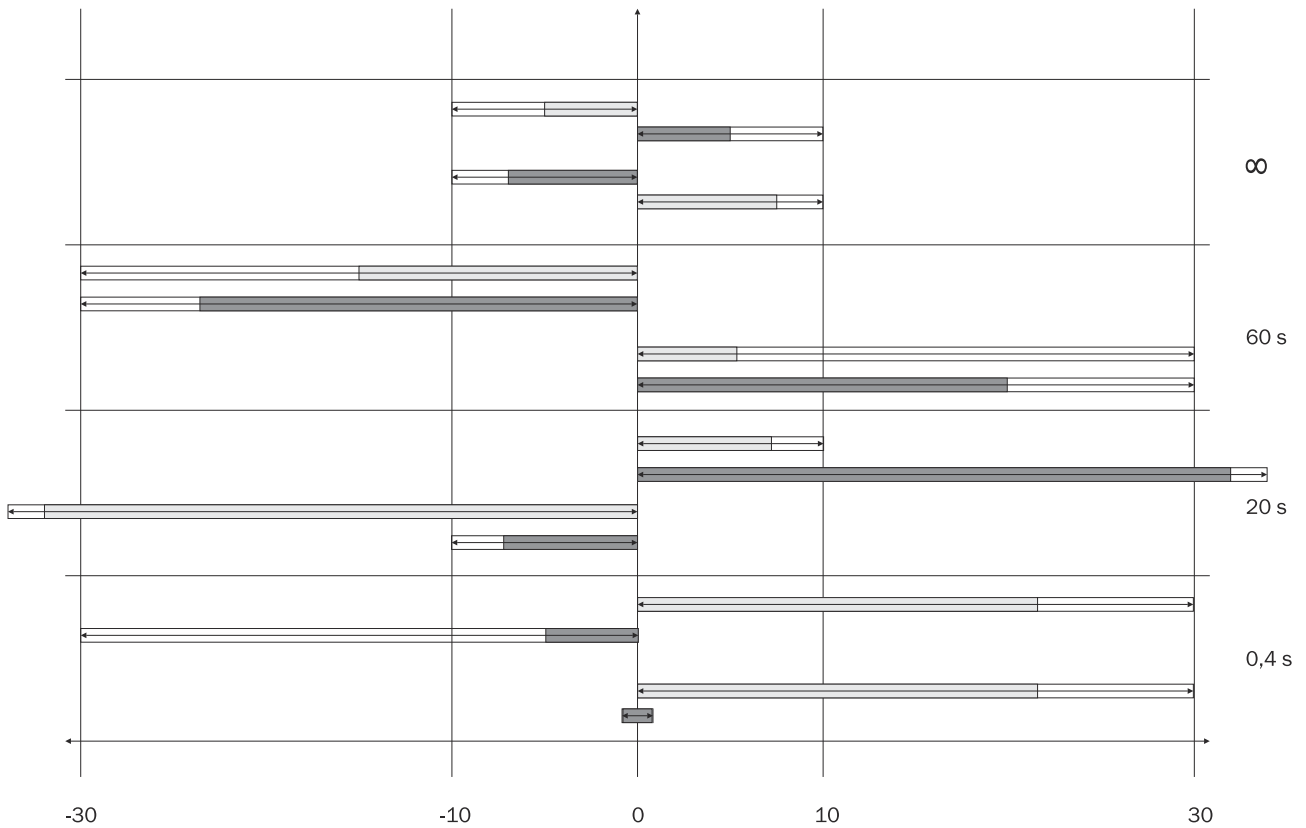


插图 63: 动态输入的允许公差

输入 A 的速度  
 输入 B 的速度

- 如果车辆速度处于  $-10 \text{ cm/s}$  至  $+10 \text{ cm/s}$  范围内，无论增量型编码器数值之间存在多大的偏差，都不能进行关闭。
- 如果车辆速度处于  $-30$  至  $-10 \text{ cm/s}$  之间或  $+10$  至  $+30 \text{ cm/s}$  之间，那么此公差的最大时间间隔为  $60 \text{ s}$ 。
- 如果车辆速度处于  $\leq -30 \text{ cm/s}$  或  $\geq +30 \text{ cm/s}$  的范围内，那么允许的最大时间段为  $20 \text{ s}$ 。
- 如果车辆速度处于  $\leq -10 \text{ cm/s}$  或  $\geq +10 \text{ cm/s}$  的范围内，那么增量型编码器的各个旋转方向仅允许  $0.4 \text{ s}$ 。

## 7.8 输入

### 概览

安全激光扫描仪的监控事件可在运行期间进行切换。有以下方式可供选择：

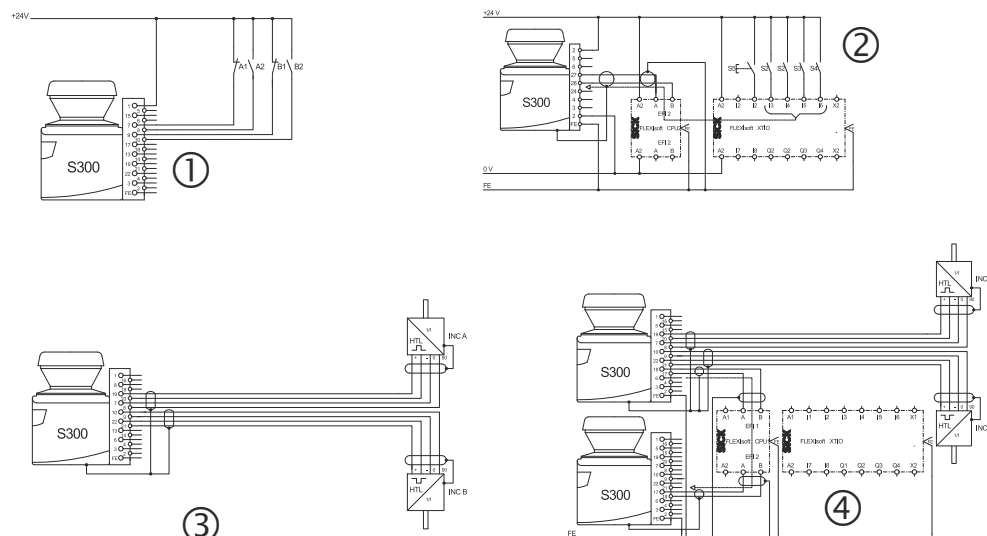


插图 64: 监控事件的切换方式

- ① 本地静态输入 (S300 Advanced、Professional 和 Expert)
- ② 通过 EFI 的外部静态输入 (所有 S300 变型)
- ③ 本地动态输入端 (S300 Professional 和 Expert)
- ④ 通过 EFI 的速度信息
  - 报告和使用速度 (S300 Professional 和 Expert)
  - 使用速度 (所有 S300 变型)

配置 EFI 组合时，应在 CDS 中规定由哪台设备使用输入。

### 独立运行

在设备独立运行时可使用设备的本地输入。

S300 Advanced 有 2 个两通道的静态控制输入 A 和 B。

S300 Professional 和 S300 Expert 有 3 个两通道控制输入。在这些控制输入中可将输入 A 和 B 用作静态及动态控制输入。

双通道控制输入 C 由通用 I/O 1 和通用 I/O 5 接口构成。

► 请启用应用于监控事件切换的输入。

如果启用使用速度选项，那么可为监控事件切换使用速度范围。

### EFI 组合

若设备通过 EFI 连接在一起，则安全激光扫描仪的控制指令可由其它设备如第二台安全激光扫描仪或安全控制器 Flexi Soft 接收。可能的安全激光扫描仪控制指令，参见“控制方式”，第 123 页。

请在 EFI 组合中配置由哪个设备获得输入信息。

如果安全激光扫描仪连接至 Flexi Soft 安全控制器，则可配置多达 5 个双通道控制输入。

## 7.8.1 输入延迟

如果用于开启静态控制输入的控制装置在 10 ms 内无法根据相应的输入条件接通（例如由于开关反弹时间），则必须配置输入延迟。请选择能让控制装置按规定切换到相应的输入条件的输入延迟时间。

下列经验值用于不同方法下的切换时间：

表格 22: 所需输入延迟的经验值

切换方法	所需输入延迟
通过控制系统、互补电子输出以 0 至 10 ms 反弹时间进行电子切换	10 ms
触点（继电器）控制	30–150 ms
通过单独传感器控制	130–480 ms

**相关主题**

- ["监控事件切换的时间点", 第 32 页](#)

**7.8.2 对静态控制输入的分析****概览**

如果使用静态分析，视可供使用的控制方式，在补偿量或“1 of n”采样之间做选择。根据选项可确定监控事件的切换准则。

**互补采样**

一个控制输入端由双通道组成。为正确切换，必须将一个通道取反切换到另一个通道。

下列表格示出，为定义相应控制输入上的逻辑输入状态 1 和 0，控制输入通道上必须存在哪种电平。

表格 23: 互补采样中控制输入端通道上的电平

A1	A2	逻辑输入状态
1	0	0
0	1	1
1	1	故障
0	0	故障

**“1 of n”采样**

采用“1 of n”采样时，需要使用控制输入对的各个接口。

表格 24: 带 2 个输入对的 n 中取 1 采样中的真值

A1	A2	B1	B2	结果（如监控事件编号）
1	0	0	0	1
0	1	0	0	2
0	0	1	0	3
0	0	0	1	4
0	0	0	0	故障
1	1	0	0	故障

**提示**

- 所有接口均须被占用。
- 始终仅允许一个接口为 1。

**相关主题**

- ["通过静态输入切换监控事件", 第 88 页](#)

## 7.9 OSSD

在 EFI 组合中，如果有物体位于保护区域中，应在 CDS 中规定要切换哪个开关量输出 (OSSD)。

- 内部 OSSD  
确定一个或多个保护区域切换安全激光扫描仪自有的 OSSD。
- 外部 OSSD  
设备通过 EFI 接口传输区域组（保护区域/警告区域）的状态。切换另一个通过 EFI 接口相连装置的 OSSD。
  - 相连的 S300 或 S3000：切换第二台安全激光扫描仪的 OSSD。
  - 相连的安全控制器（如 Flexi Soft）：根据安全控制器的配置切换它的 OSSD。
  - 相连的网络解决方案（如安全 Remote I/O）：通过网络将信息传输给 FPLC，即必须关闭危险状态。



### 危险

错误使用 OSSD 字节

如不遵守规定，机器的危险状态就可能无法终止。

如果未使用设备的本地 OSSD，则 OSSD 始终以启用状态通过 EFI 传输。在这种情况下，安全控制器 Flexi Soft 中的 OSSD 字节不得用于与安全有关的功能。

- ▶ 不得将 OSSD 字节用于安全相关功能。

作为替代，请使用保护区域的状态信息。

通过 EFI 传输保护区域的状态并可以在安全控制器 Flexi Soft 中对它们进行任意连接。例如安全控制器 Flexi Soft 的安全输出可传输至机器或车辆控制器。



### 危险

错误的信号评估

如不遵守规定，机器的危险状态就可能无法终止。

- ▶ 转移至安全控制器 Flexi Soft 时注意保护区域的状态信息逻辑值。

- 如果保护区域畅通，则经过分析的保护区域状态为逻辑 1。
- 如果保护区域受到侵犯，则状态为逻辑 0。
- 出厂时首先将未被分配的保护区域状态设为逻辑 1。

### 相关主题

- ["EFI 状态信息和控制指令", 第 122 页](#)

### 7.9.1 外部设备监控 (EDM)

外部设备监控检测接触器在防护设备响应时是否确实脱离。启用外部设备监控时，安全激光扫描仪在每次保护区域中断后和机器重启之前检查接触器。由此，外部设备监控就能识别到例如某一接触器触点被焊死的情况。在这种情况下，外部设备监控将此系统引导至安全运行状态，并且 OSSD 不再被切换至启动状态。

表格显示，当外部设备监控发现接触器的功能故障后，设备会做出怎样的反应：

表格 25: 设备在接触功能故障时的反应

不带内部重启联锁装置或带重启延迟	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 系统完全锁定 (Lock-out)。</li> <li>• 在 7 段显示中显示故障报告 </li> </ul>
带重启联锁	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 安全激光扫描仪将其 OSSD 切换至关闭状态。</li> <li>• 信号灯  亮起。</li> <li>• 在 7 段显示中显示故障报告 </li> </ul>

在 CDS 中可配置外部设备监控。



### 提示

- ▶ 如果未使用外部设备监控功能，便让该输入保持不连接。

### 相关主题

- "电路示例", 第 47 页
- "引脚分配", 第 61 页

## 7.10 重启

### 概览

您可如下配置重启方式：

- 无重启连锁
- 带重启延迟
- 带重启连锁

可在 CDS 中配置重启方式。

### 重要提示



### 危险

机器意外启动的危险

如果能离开通往危险点的保护区（例如因安装条件受限的未经保护区或安全激光扫描仪未受保护的临近区域），则可在人员处于危险区域期间重启机器。

- ▶ 如果能离开通往危险点的保护区或无法在安全激光扫描仪危险区域的任何位置上探测到有人，便应务必给安全激光扫描仪配置重启连锁功能。

### 安全激光扫描仪纳入安全控制器 Flexi Soft 时的重启行为

在安全激光扫描仪中配置好的重启连锁/重启延迟能否生效取决于设备的 EFI 状态信息是否纳入至安全控制器 Flexi Soft 的逻辑。

- 内部的重启连锁/重启延迟对安全激光扫描仪的 OSSD 起作用。如果在安装控制器 Flexi Soft 中使用 OSSD 的状态信息，则重启连锁/重启延迟也对安全控制器 Flexi Soft 起作用。
- 如果在安装控制器 Flexi Soft 中使用保护区的状态信息，则重启连锁/重启延迟不会对安全控制器 Flexi Soft 起作用。在此情况下，必须在安装控制器 Flexi Soft 中实现重启连锁/重启延迟。

### 无重启连锁的安全激光扫描仪配置

若有物体位于保护区，则安全激光扫描仪的 OSSD 将切换至关闭状态。若启用的保护区内不再有物体，将立即重新许用 OSSD。

只有在以下情况下才允许该配置：

- 在机器控制装置上实现外部重启连锁时。
- 当不能离开通往危险点的保护区及当安全激光扫描仪可探测到在危险区域的任何位置有人时。

### 用于移动式应用的重启延迟

对于移动式应用，可在设备上配置 2 到 60 秒的重启延迟。如果在给定的时间段内不再有物体处于保护区，则设备的 OSSD 进入启动状态。

当不能离开通往危险点的保护区及当安全激光扫描仪可探测到在危险区域的任何位置有人时，才允许使用此配置。

## 带重启联锁的安全激光扫描仪配置

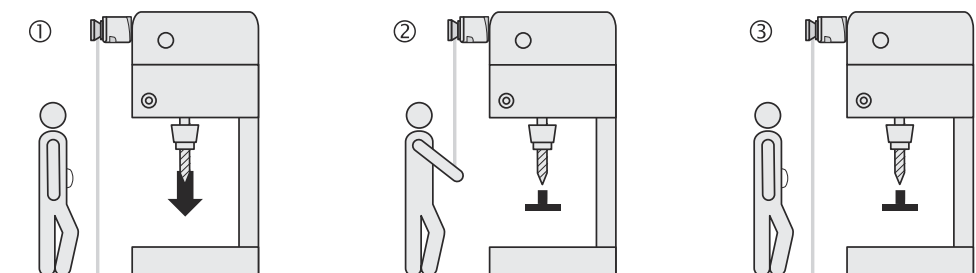


插图 65: 配有重启联锁的运行图解

**提示**

不要混淆机器的重启联锁与启动锁定。启动锁定防止机器在接通后启动。重启联锁防止在机器出现故障或保护区域受到侵犯后被重新启动。

一旦有物体位于保护区域 ②，为触发机器 ① 或车辆停止，安全激光扫描仪的 OSSD 切换至关闭状态。即便不再有物体位于保护区域，它们也不会切换至启动状态 ③。只有当操作人员操作于重启或复位的指令装置后，OSSD 才会切换到开启状态。

**警告****机器危险状态**

如果在人员处于危险区域期间操作于重启或复位的指令装置，则机器可能重新启用。

- ▶ 请将用于重启或复位的指令装置安装在危险区域之外，使它不会被处于危险区域的人员操作。
- ▶ 请将用于重启或复位的指令装置安装在危险区域之外，确保指令装置的操作人员能完全看到危险区域。

**提示**

- 有关内部重启联锁的连接示例，参见“电路示例”，第 47 页。
- 若不使用内部重启联锁，便让该输入保持不连接。

**复位****提示**

复位功能通常也被称为“重启准备”。在本操作指南中使用**复位**这个概念。

如果不仅激活安全激光扫描仪（内部）的重启联锁，还激活机器（外部）的重启联锁，则每种重启联锁都获得自身的指令装置。

按下用于内部重启联锁的指令装置（当保护区域畅通时）后，安全激光扫描仪反应如下：

- 其 OSSD 切换至启动状态。
- 安全激光扫描仪的信号灯 亮起绿色。

外部重启联锁在此起到防止机器重启的作用。操作人员必须在复位安全激光扫描仪后按下用于重启机器控制装置的指令装置。

必须如此设置控制器，使机器只有在安全激光扫描仪复位，随后按下用于重启机器控制装置的指令装置后才得以重启。

**相关主题**

- "避免无保护区域的措施", 第 29 页
- "EFI 状态信息和控制指令", 第 122 页
- "引脚分配", 第 61 页

**7.11 通用 I/O 接口**

**重要提示**



**警告**

机器危险状态

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。

通用 I/O 接口提供非安全信号。这些信号不适用于控制应用或影响安全相关的功能。

- ▶ 不得将通用 I/O 接口用于安全相关的功能。

此安全激光扫描仪拥有 5 个通用 I/O 接口。您可为下列一项或多项功能配置 5 个接口（“或”连接）：

**作为输入：**

- I/O1<sup>6)</sup>作为复位
- I/O2 作为 EDM 或复位

**作为输出：**

- I/O3、I/O4 和 I/O5<sup>6)</sup>

表格 26: 通用 I/O 接口作为输出的配置方式

采用独立运行	附有另一台安全激光扫描仪的 EFI 复合结构
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 故障</li> <li>• 污染故障</li> <li>• 污染警告</li> <li>• 警告区域 1</li> <li>• 警告区域 2</li> <li>• 需要重置</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 保护区 (主机/从机)</li> <li>• 警告区域 1 (主机/从机)</li> <li>• 警告区域 2 (主机/从机)</li> <li>• 如果主机涉及双区域模式下的 S3000，则为同步主机保护区</li> <li>• 如果主机涉及双区域模式下的 S3000，则为同步主机警告区域</li> </ul>

在 CDS 的通用 I/O 接口范围内配置通用 I/O 接口。

6) 若使用输入 C，则不提供。

Inputs	I/O 1 Pin 5	I/O 2 Pin 6	
External device monitoring	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
Reset	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	
Outputs	I/O 3 Pin 13	I/O 4 Pin 14	I/O 5 Pin 15
Contamination warning	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Contamination error	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Reset required	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Error	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Protective field	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Warning field 1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Warning field 2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

插图 66: 通用 I/O 接口的配置示例

**提示**

如果以兼容模式运行设备，则需要将通用 I/O 接口用作信息输出、警告区域输出和复位报告输出。

### 7.11.1 兼容模式下的信息输出

该设备在兼容模式下具备可配置的信息输出。在 CDS 中进行信息输出的下列配置：

- 是否禁用信息输出。
- 是否仅在光学镜头罩受污时发出信号。
- 是否仅在发生故障时发出信号。
- 是否在光学镜头罩受污和发生故障时都发出信号。

## 7.12 区域组

可配置的区域组数量取决于产品款型。下列表格显示出各产品类型的区域组数量：

表格 27: 各产品类型的可配置区域组数量

	标准	高级型	专业型	Expert
区域组数量	1	4	8	16

### 7.12.1 配置保护区域和警告区域

借助 CDS 可配置区域组，其由一个保护区域 ① 和两个警告区域 ② 组成。在此，可配置保护区域和警告区域的形状和大小。其中可实现任意区域形状。

设备对待监控区域进行径向扫描。在此，设备无法看穿物体。无法监控位于待监控区域内（支柱、隔离网栅等）的物体后方的面积。

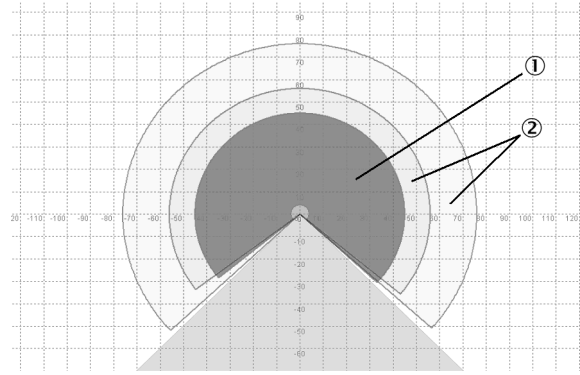


插图 67: 在 CDS 中创建区区域组

保护区和警告区域可包含最大至 270° 的角度，根据产品类型和配置的分辨率，可拥有不同的径向扫描范围。



### 警告

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。

调试机器或车辆之前，请检查保护区的配置，参见“调试”，第 96 页，参见“初次试运行和试运行核对表”，第 134 页。

- ▶ 检查配置的保护区。



### 提示

如果保护区 ③ 或警告区域 ② 延伸至一堵墙或另一个物体（支柱、相邻机器、台架），那么为避免出现误触，保护区或警告区域应与该物体保持 100 mm 的距离 ①。

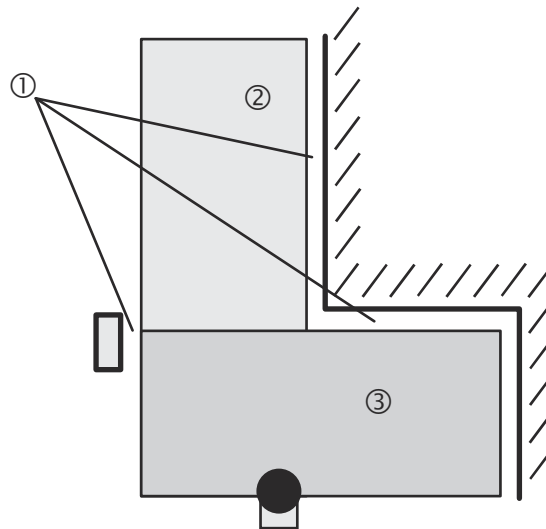


插图 68: 配置保护区和警告区域



### 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。

如果在保护区和墙或其他物体之间有狭窄的通道可供进入，则须采取额外的措施（比如栅栏或踏入保护）对它加以防护。

- ▶ 对未受保护的区域进行防护。

**相关主题**

- ["分辨率", 第 73 页](#)

**7.12.2 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. 点击从 XML 文件导入区域组。
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. 选择所需区域组并完整导入。
4. 将单个区域拖动至所需区域组。
  - ✓ 区域组和区域被导入。

**导出区域组和区域**

1. 点击向 XML 文件导出区域组。
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. 开始导出。
- ✓ 区域组和区域被导出。

**7.12.3 让安全激光扫描仪推荐保护区域和警告区域**

可在 CDS 的区域组编辑器中推荐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。CDS 根据获得的数据建议区域的轮廓和大小。下图举例说明保护区域的读入：

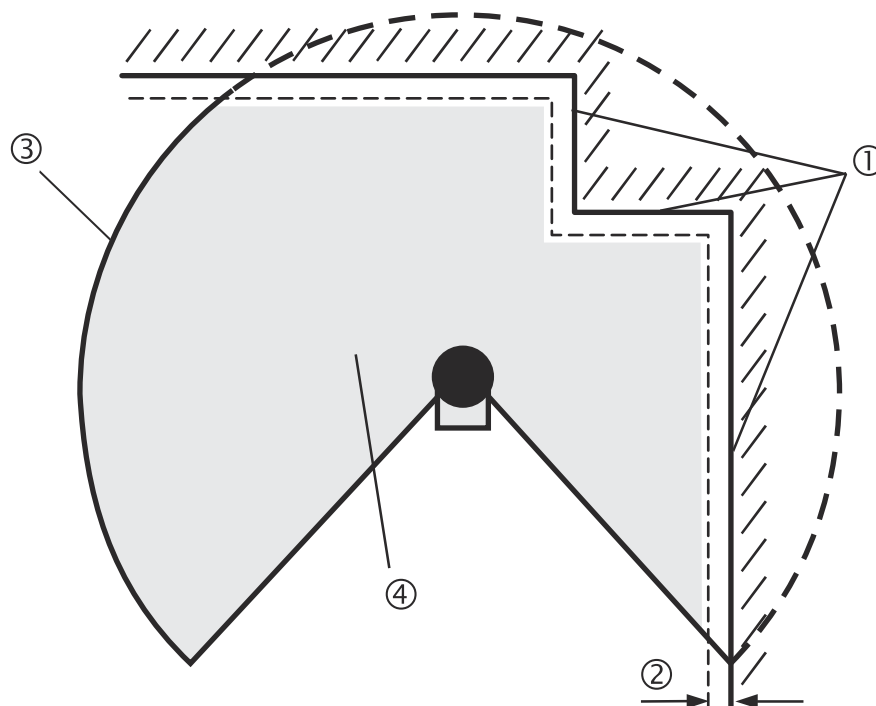


插图 69: 读入保护区域

在环境轮廓小于最大保护区域范围的位置（例如在 ① 处），保护区域 ④ 将跟随环境轮廓。



### 提示

自动从保护区域大小中减去设备的测量容差。由此，保护区域在任何时候都略小于测得的面积 ②。

在环境轮廓大于保护区域范围 ③ 的位置，保护区域相当于可行的触发感应距离。



### 警告

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。

由 CDS 推荐的保护区域不能替代最小距离的计算，参见 "装配", 第 53 页。

调试机器或车辆之前，请检查保护区域的配置，参见 "调试", 第 96 页，参见 "初次试运行和试运行核对表", 第 134 页。

- ▶ 计算最小距离。
- ▶ 检查配置的保护区域。

### 7.12.4 轮廓用作参考

除了保护区域外，设备还可监视轮廓（例如垂直应用时的地面）。

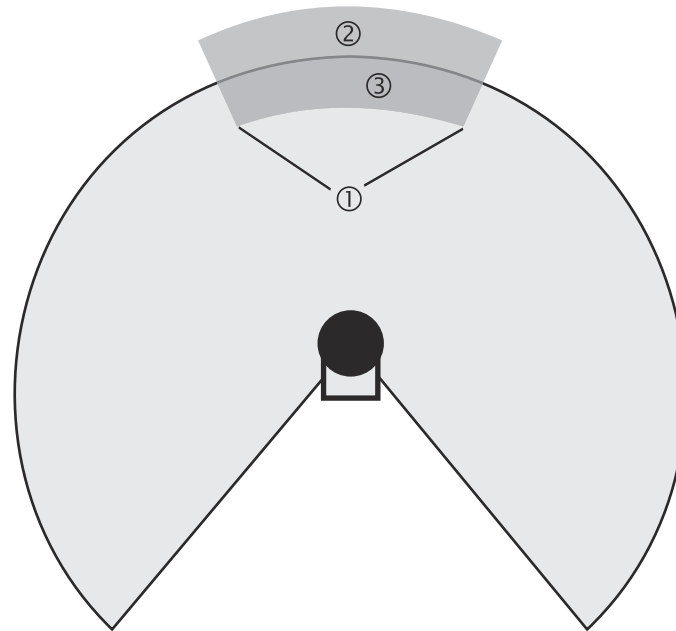


插图 70: 轮廓用作参考的示意图



### 警告

机器危险状态

若轮廓段小于配置的分辨率，则可能无法识别轮廓更改或设备位置变更。

- ▶ 创建大于配置分辨率的轮廓段。

为轮廓监控定义一段轮廓 ①。轮廓段由一个正的 ② 和一个负的 ③ 公差带组成。

出现以下情况时，设备将其 OSSD 切换至关闭状态：

- 有物体位于保护区域。
- 监控的环境轮廓不再处于公差带（例如打开一扇门或者安全激光扫描仪位置变更时）。

**提示**

- 您可定义任意数量的轮廓段。
- 在将轮廓用作参考的位置不能定义警告区域。如果您在访问保护时将地面作为参考，则无法在此处配置警告区域。但您可将轮廓段的左侧和右侧配置为警告区域，从而能在发生侧向接近时先触发警告信号。
- 轮廓用作参考的功能与警告区域 2 的功能互相排斥。

可在 CDS 的区域组编辑器中将轮廓设为参考。

**垂直运行**

在垂直运行中（在有进入保护和危险点保护时），根据 IEC 61496-3，必须借助轮廓用作参考功能对所用保护区域进行配置。

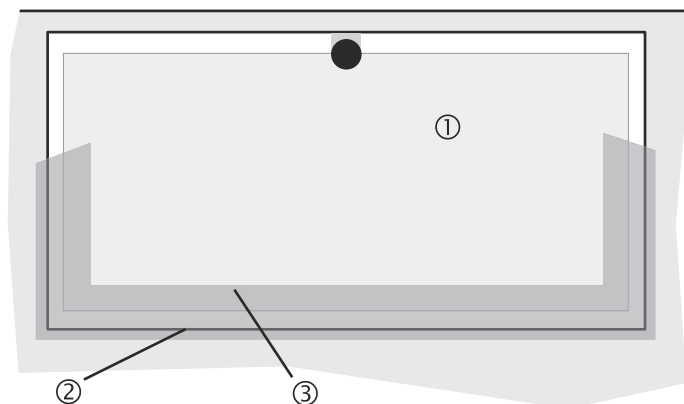


插图 71: 垂直运行时将轮廓用作参考

- ① 保护区域
- ② 机器开口的轮廓
- ③ 轮廓段

**提示**

侧面的垂直通道边界（如门框）和地面组合尤其适合作为参考。若安全激光扫描仪的位置在一个或多个平面中发生变化，则由此将改变与参考的间距。之后设备将其安全输出切换至关闭状态或是发出信号保护区域中断。

## 7.13 监控事件

**概览**

设备支持具有多个监控事件的配置。通过监控事件切换可在监控情况发生变化时切换到其他的监控条件。

**重要提示****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。与危险区域的最小距离还取决于监控情况。

- ▶ 请确保每个监控事件均遵守与危险区域的最小距离。

**可配置的监控事件**

可配置的监控事件数量取决于产品款型和控制功能。下表显示监控事件的数量：

表格 28: 监控事件数量

应用	标准	高级型	专业型	Expert
安全激光扫描仪上附本地静态控制输入的应用	1	4	8	8
通过 EFI 附静态控制输入的应用 (例如与 Flexi Soft 连接)	32	32	32	32
安全激光扫描仪上附动态控制输入的应用	-	-	16	32
通过 EFI 附动态控制输入的应用	32	32	32	32

### 补充信息

在 CDS 中配置监控事件。

可用区域组数量取决于安全激光扫描仪的类型和可用监控事件的数量。因此，自有区域组可能不适用于每个监控事件。

每种监控事件包括下列信息：

- 输入条件即所谓的控制信号，用来控制监控事件的启用情况。
- 由保护区域和警告区域或多个警告区域组成的区域组。
- 一个明确的或两个可选的连续事件（如有）。
- 区域组的多次扫描采样。

利用以下输入信息可以在监控事件之间切换：

- 静态信息
- 速度信息
- 两者的组合

### 相关主题

- ["区域组", 第 83 页](#)
- ["装配", 第 53 页](#)

## 7.13.1 通过静态输入切换监控事件

### 概览

为通过静态输入信息切换监控事件，可为每个监控事件配置切换监控事件的输入条件。

### 重要提示



#### 警告

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。

在切换时间点，可能已经有人处于保护区域。只有通过及时切换（即在此位置上出现针对人员的危险之前）才可确保实现保护（参见 ["监控事件切换的时间点", 第 32 页](#)）。

- ▶ 确保控制装置——通过静态控制输入——能保证在监控事件之间的及时切换。



#### 提示

对监控事件切换的控制应满足所要求的安全等级。

为避免系统或方案带来的影响，以及由此在切换监控事件时引起的故障，请确保控制输入的布线符合所需环境条件。

### 静态互补采样

凭借 S300 Advanced 的 2 个控制输入对可切换  $2^2 = 4$  种监控事件。

凭借 S300 Professional 的 3 个控制输入对可切换  $2^3 = 8$  种监控事件。

凭借 S300 Expert 的 3 个控制输入对可切换  $2^3 = 8$  种监控事件。

借助外部输入（例如安全控制器 Flexi Soft 的这些输入）可通过最多 5 个控制输入对，在  $2^5 = 32$  种监控事件之间切换。

表格 29: 互补采样时的真值

A	B	C	D	E	如情形
0	0	0	0	0	1
1	0	0	0	0	2
0	1	0	0	0	3
1	1	0	0	0	4
0	0	1	0	0	5
1	0	1	0	0	6
0	1	1	0	0	7
1	1	1	0	0	8
...					...
0	1	1	1	0	15
1	1	1	1	0	16
0	0	0	0	1	17
...					...
0	1	1	1	1	31
1	1	1	1	1	32



**提示**

未定义的输入信息会导致设备将安全输出切换至关闭状态，或是发出信号保护区域中断。

**静态“1 of n”采样**

采用“1 of n”采样时，需要使用控制输入对的各个接口。由此，S300 Advanced 提供 4 个输入接口。

采用“1 of n”采样时，需要使用控制输入对的各个接口。由此，S300 Professional 提供 6 个输入接口。

采用“1 of n”采样时，需要使用控制输入对的各个接口。由此，S300 Expert 提供 6 个输入接口。



**提示**

- 借助外部输入最多可使用 10 个输入接口（例如，安全控制器 Flexi Soft 的输入接口）。
- 所有接口均须被占用。
- 一个接口必须为 1。
- 始终仅允许一个接口为 1。

表格 30: 采用“1 of n”采样时的真值

A1	A2	B1	B2	C1	C2	D1	D2	E1	E2	如情形
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2
0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	3
0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	4
0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	5

A1	A2	B1	B2	C1	C2	D1	D2	E1	E2	如情形
0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	6
0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	7
0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	8
0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	9
0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	10
1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	故障
0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	故障
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	故障
和所有其它的组合										故障

#### 相关主题

- ["输入", 第 76 页](#)

### 7.13.2 通过速度信息切换监控事件

#### 重要提示



#### 警告

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。

在切换时间点，可能已经有人处于保护区域。只有通过及时切换（即在此位置上出现针对人员的危险之前）才可确保实现保护（参见 ["监控事件切换的时间点", 第 32 页](#)）。

- ▶ 确保控制装置——通过动态控制输入（增量型编码器）——能保证在监控事件之间的及时切换。
- ▶ 确保一个增量型编码器上仅连接一台安全激光扫描仪。
- ▶ 如需发现可能的编码器故障，需要两个增量型编码器。
- ▶ 分开敷设增量型编码器的连接电缆。

#### 前提条件

使用增量型编码器进行动态分析时请配置下列内容：

- 选项使用速度
- 为每个监控事件配置切换至监控事件的速度范围

#### 示例

- 监控事件 1（停止状态） -10 ... +10 cm/s
- 监控事件 2（前行 1） 11 ... 50 cm/s
- 监控事件 3（前行 2） 51 ... 100 cm/s
- 监控事件 4（前行 3） 101 ... 200 cm/s



#### 提示

在 CDS 中配置监控事件时，必须反映车辆的各种可能或允许的速度。未定义的速度会导致安全输出切换至关闭状态，或是设备发出信号保护区域中断。该功能可例如用作安全的最高车速监视。

#### 相关主题

- ["监控事件切换的时间点", 第 32 页](#)
- ["增量型编码器", 第 74 页](#)
- ["输入", 第 76 页](#)

### 7.13.3 通过 EFI 制定速度路径

#### 概览

如果多个安全激光扫描仪连接至一个安全控制器 Flexi Soft，则可配置一个速度路径。由此，借助 S300 Professional 或 Expert 的增量型编码器计算出的速度信息将分配给所有的安全激光扫描仪。



#### 提示

速度路径在兼容模式下不可用。

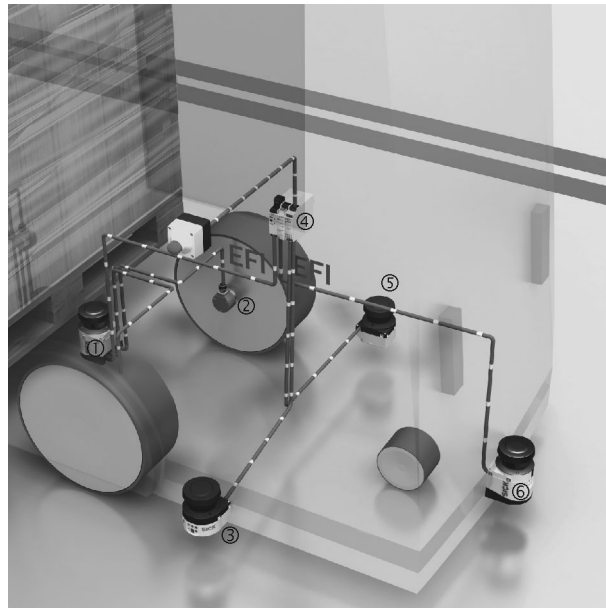


插图 72: 自动驾驶车上的速度路径示例

- ① EFI1.1 上的 S300 Expert
- ② 增量型编码器
- ③ EFI2.2 上的 S300 Mini
- ④ Flexi Soft
- ⑤ EFI1.2 上的 S300 Mini
- ⑥ EFI2.1 上的 S300

在 EFI1.1 ① 上的 S300 Expert 上连有增量型编码器 ②。增量型编码器生成必须的速度信号。信号由安全控制器 Flexi Soft ④ 分配给所有四台安全激光扫描仪（① 和 ⑤ 以及 ③ 和 ⑥）。这些信号提供给所有四台安全激光扫描仪用于监控事件切换。

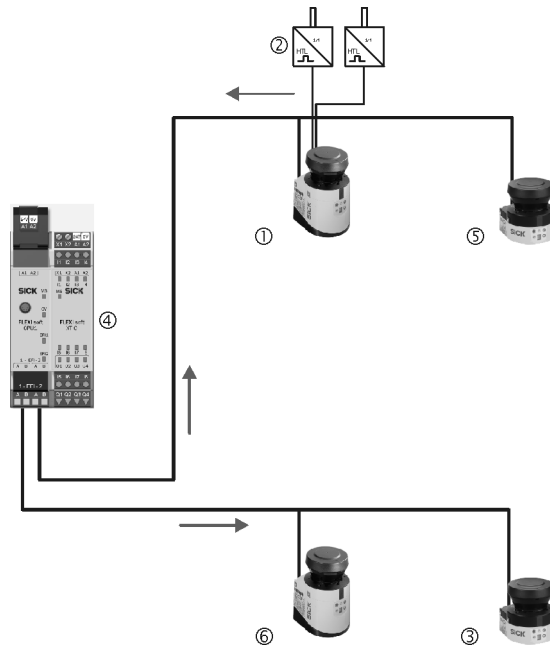


插图 73: 速度路径的电路举例

- ① EFI1.1 上的 S300 Expert
- ② 增量型编码器
- ③ EFI2.2 上的 S300 Mini
- ④ Flexi Soft
- ⑤ EFI1.2 上的 S300 Mini
- ⑥ EFI2.1 上的 S300

**在 Flexi Soft Designer 中配置速度路径**

► 例如按照下图所示在 Flexi Soft Designer 中配置速度路径。

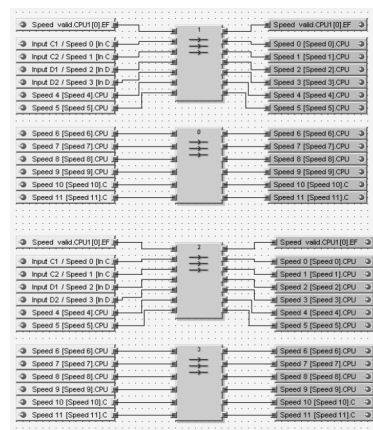


插图 74: Flexi Soft Designer 中的速度路径举例

- 左侧：附增量型编码器的设备输入信号
  - 复制 12 + 1 字节样式并置于 n:n 功能块上 EFI1.1 ①
- 右侧：传至所有安全激光扫描仪的输出信号
  - EFI 系统 1 (EFI1.1 ① 和 EFI1.2 ⑤ 上的安全激光扫描仪)
  - EFI 系统 2 (EFI2.1 ⑥ 和 EFI2.2 ③ 上的安全激光扫描仪)

S300 Expert 的速度信号被分解为一个 12 + 1 字节样式，即 12 个速度字节和一个用于检验有效性的字节。这些信号作为输入信号使用，予以复制并被两次置于 n:n 功能块 (0 和 1 及 2 和 3) 上。

功能块的输出被置于 EFI 系统 1 或 EFI 系统 2 上。这样便可用于所有四台安全激光扫描仪。



### 危险

机器危险状态

状态信息“速度有效”与安全相关。

- ▶ 确保输入信号“速度有效”与输出信号“速度有效”相连。

### 在 CDS 中配置安全激光扫描仪

- ▶ 请在 CDS 中连接有增量型编码器的设备选项卡**增量型传感器**中启用选项**报告速度**。

所有安全激光扫描仪，包括发射装置必须通过 EFI 使用这些速度信号。

- ▶ 因此，请在**输入选项卡**中为所有安全激光扫描仪启用**使用 Flexi Soft CPU1** 选项。
- ▶ 接着请在**输入选项卡**中为所有安全激光扫描仪启用**使用速度**选项。

## 7.13.4 多重采样

设定多重采样时，在安全激光扫描仪将其 OSSD 切换到关闭状态之前，该物体必须经过多次扫描。由此可以降低昆虫、焊接火花或其它颗粒导致设备关闭的可能性。

若已配置多重采样（例如 3 次），则在安全激光扫描仪将 OSSD 切换至关闭状态之前，该物体必须在保护区域内先后经过三次扫描。



### 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。

利用多重采样可提高总响应时间。

- ▶ 采用大于 2 的多重采样时，请考虑到应在基本响应时间的基础上加上附加值。

多重采样最低设置为 2。借助 CDS 可将多重采样设定为最多 16。在 CDS 中将显示由设置所生成的基本响应时间附加值。

表格 31: 建议的多重采样

应用	建议的多重采样
在干净环境条件下的固定式应用	2 重
垂直应用	2 重
移动的	4 重
在扬尘环境条件下的固定式应用	8 重



### 提示

- 利用多重采样可提高设备的可用性。
- 在 CDS 中可配置多重采样。可针对每个监控事件设置个性化的多重采样。

### 相关主题

- ["响应时间", 第 119 页](#)

## 7.13.5 检查监控事件的切换

为检查监控事件之间的切换情况，请配置监控事件的顺序。可定义一个任意的顺序、一个明确的顺序或两个可选的顺序。

- 任意的顺序：允许从一种监控事件切换到一种任意定义的监控事件。
- 明确的顺序：允许只从一种监控事件切换到一种定义的监控事件。
- 可选的顺序：允许从一种监控事件切换到两种定义的监控事件之一。

**提示**

检查监控事件的切换充当控制装置的额外检查。例如，这可发现车辆是否偏离行驶路线或设备与规定的作业过程是否相符。

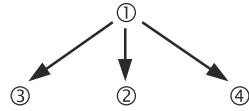


插图 75: 监控事件切换的示意图—任意的顺序



插图 76: 监控事件切换的示意图—明确的顺序

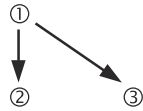


插图 77: 监控事件切换的示意图—可选的顺序

### 7.13.6 停车/待机模式

#### 概览

如果在移动式应用中车辆有时不运动（例如为电池充电时），那么安全输出可能切换至关闭状态，同时设备的激光器关闭。由此降低设备的能耗。

由此还可避免安全激光扫描仪相互炫目并陷入故障状态。

借助待机模式或停车模式来实现该功能。

**提示**

若在 EFI 组合中仅使用一个安全激光扫描仪的 OSSD（共用 OSSD），那么只要两台安全激光扫描仪之一切换至停车/待机模式，该安全激光扫描仪的 OSSD 便切换到关闭状态。若反之使用这两台安全激光扫描仪的 OSSD（独立的 OSSD），那么只有切换至停车/待机模式的安全激光扫描仪的 OSSD 切换至关闭状态。

#### 停车模式

为能切换到停车模式请配置一种监控事件，对此在 CDS 中定义停车模式。

设备需要由配置得到的响应时间，以便由停车模式切换至另一个监控事件。

#### 待机模式

为切换至待机模式，可使用一个自有的单通道输入口 STBY。

为此还可选择通过 EFI 切换至待机模式。

**提示**

采用待机模式不会占用监控事件。

#### 相关主题

- ["引脚分配", 第 61 页](#)
- ["EFI 状态信息和控制指令", 第 122 页](#)

## 7.14 测量数据输出

为输出测量数据，请配置该接口的波特率。

**静默时间**用于确定发出静默字节之后可中断连续数据输出的时间间隔，以便能够存取该接口。交付状态下，静默时间设为 5,000 ms。

**静默时间的可能配置：**

- 5,000 ms（预设）。
- 60 ms 至 4,980 ms 之间的自定义静默时间。

通过**发射模式**选项可配置是否将测量数据输出作为**连续的数据输出**或者**仅凭询问的数据输出**触发。

更多信息参见文档“Telegram Listing Standard”（订货号 9090807）。

### CMS 功能

在 S300 Expert 中，除了上述参数外，还可为 CMS 功能配置其它参数。

通过**发射模式**选项可配置是否将测量数据输出作为**连续的数据输出**、**仅凭询问的数据输出**或**通过内部事件**触发。

若选择**内部事件**，则应确定该事件。

若选择**连续的数据输出**，那么请选择需要输出的数据。

若额外启用**测量数据输出**，那么可选择是否将测量数据与 I/O 数据共同作为一份**电报**或作为**两份独立的电报**输出。

为输出测量数据，请确定一个至五个扇区（通过起始角和终止角确定）。

更多信息参见文档“Telegram Listing CMS”（订货号 9090806）。

## 8 调试

### 8.1 安全性



#### 危险

##### 防护设备无效

首次运行由安全激光扫描仪防护的机器之前，机器或防护设备的反应可能尚未达到预期。应由有资质的人员对设备进行检查与许用。检查结果必须记录存档。

- ▶ 在许用机器之前请测试通往危险区域或危险点的通道是否完全受到防护设备的监控。
- ▶ 在许用机器后定期（如早晨开始工作之前）检查，当物体位于保护区域内，安全激光扫描仪是否会将安全输出正确切换到关闭状态。应沿着所有保护区域边界按照针对应用特定规定来实施该测试。

#### 相关主题

- "安全信息", 第 10 页
- "检查说明", 第 97 页

### 8.2 启动过程

设备在启动后完成一个启动循环。在启动循环期间由 7 段显示来显示设备状态。

在安全激光扫描仪初次调试时可能会显示以下显示值：

表格 32: 初次调试时在启动过程期间及之后的 7 段显示

步骤	显示	含义
1		启动循环，7 段显示的测试。所有字段按顺序启用。
2		启动循环，在初次调试时：设备处于配置模式
	其他显示	安全锁定功能启用。外部条件或设备本身出现功能故障。

表格 33: 启动过程后的信号灯显示

步骤	显示	含义
1		设备自测试
2		设备自测试
3		设备处于等待配置状态或有物体位于保护区域，OSSD 处于关闭状态
	其他显示	安全锁定功能启用。功能故障



#### 提示

启动时间取决于配置数据的范围，可能会持续长达 25 秒。

#### 相关主题

- "7 段显示的故障和状态显示", 第 106 页
- "信号灯的故障和状态显示", 第 105 页

## 8.3 检查说明

### 8.3.1 初次调试前检查

#### 概览

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。

#### 重要提示



#### 警告

机器意外启动的危险

顺利完成所有检查之前，机器、设备或防护设备的反应可能尚未达到预期。

- ▶ 确保在初次调试机器时无人位于危险区域。

#### 处理方法

- ▶ 确保在初次调试时无人位于危险区域。
- ▶ 根据附录中的检查表，在所有可在机器上设置的操作模式下检查机器防护设备的有效性，参见 ["初次试运行和试运行核对表", 第 134 页](#)。
- ▶ 按照月度检查检测防护设备的有效性，参见 ["由经授权和委托的人员完成防护设备的月度检查", 第 100 页](#)。
- ▶ 确保机器运营商雇用的合格安全人员在安全激光扫描仪所保护机器的操作人员着手工作前对其予以指导。机器运营商承担指导责任。
- ▶ 确保**重要提示**标牌已固定至机器，而且机器操作人员可清晰查看。安全激光扫描仪在交付时随附标牌。请核实操作人员是否正确执行这些月度检查。
- ▶ 本文件附录中印有一份检查清单，供制造商和装备商据此进行检查。在初次调试之前请使用该检查清单作为参考。
- ▶ 在初次调试时请以合理方式记录安全激光扫描仪的设置和检查结果。为此也请打印安全激光扫描仪的全部配置（包括保护区域形状）并将它们作为资料保存。



#### 提示

- 请使用 CDS 中的 **创建 Diagnose-Dump (诊断转储) ...** 功能（右击安全激光扫描仪连接的 COM 接口）。您可将这些数据作为安全备份保存，并以此随时记录初次调试的状态。
- SICK 子公司提供初次调试的咨询。

#### 相关主题

- ["初次试运行和试运行核对表", 第 134 页](#)

## 8.4 重新调试


#### 概览

如设备已运行过一次，但在此期间曾被更换，则设备将自动从留在机器的系统插件上读取储存的配置。

在从系统插件上读取配置信息后，无需再由合格的安全人员进行验收。但必须按照月度检查规定来进行检查。


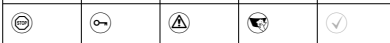
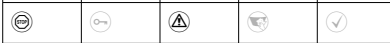



## 启动过程后的信号灯和 7 段显示

表格 34: 重新调试时在启动过程期间及之后的 7 段显示

步骤	显示	含义
1		启动循环, 7 段显示的测试。所有字段按顺序启用。
2		等待 EFI 上的设备 (仅限 S300 Advanced 和 Professional)
3 <sup>1)</sup>	 或 	设备作为主机编址 设备作为从机编址
4		等待有效输入
5	无显示 或  或  或  或 	设备运行准备就绪 设备运行准备就绪, 但保护区域有物体 设备运行准备就绪, 但警告区域有物体 设备运行准备就绪, 但保护区域有物体 (在兼容模式)
	其他显示	安全锁定功能启用。功能故障。

1) 仅限一个 EFI 组合。

表格 35: 启动过程后的信号灯显示

显示	含义
	启动循环, 步骤 1
	启动循环, 步骤 2
	设备运行准备就绪, 保护和警告区域有物体。
	设备运行准备就绪, 警告区域有物体。
	设备运行准备就绪, 保护和警告区域无物体。
	设备运行准备就绪, 保护和警告区域无物体。需要重置
其他显示	安全锁定功能启用。功能故障

### 补充信息



#### 提示

如果也更换过系统插件, 则须借助 CDS 将配置传输给安全激光扫描仪。这种情况下需要由合格的安全人员进行验收。



#### 提示

为能在一个 EFI 复合结构中明确区分主机和从机设备, 必须将一台安全激光扫描仪配置为从机。

如果也更换过从机设备的系统插件, 应在从机设备上重新建立桥接。

- ▶ 为定义从机, 需在接线端子 7 (A1/INC1\_0) 和 13 (UNI-I/O3/ERR/WEAK) 之间进行桥接。

桥接定义的始终是从机。主机上永远不得使用此桥接。

### 相关主题

- ["由经授权和委托的人员完成防护设备的月度检查", 第 100 页](#)
- ["7 段显示的故障和状态显示", 第 106 页](#)

- "信号灯的故障和状态显示", 第 105 页
- "接口配置", 第 60 页

## 9 维护

### 9.1 安全性



#### 警告

防护设备无效

如未遵循，则人员和身体部位的保护不受认可。

- ▶ 切勿对设备组件进行维修工作。
- ▶ 切勿对设备组件做任何更改或采取不当操作。
- ▶ 除本文档所述的操作方式外，不得打开设备组件。



#### 危险

机器意外启动的危险

更换光学镜头罩期间，设备可能被意外启动。

- ▶ 在机器和安全激光扫描仪上从事一切作业时，应断开设备电源

### 9.2 定期检查

#### 9.2.1 由合格的安全人员定期检查防护设备

- ▶ 根据当地现行规范在所要求的期限内检查设备。以此确保在首次调试后发现机器上的变化或防护设备上的不当操作。
- ▶ 如果在机器或在防护设备上做出重要改变，或对安全激光扫描仪进行改装或维修，请按照附录中的检查清单重新检查设备。

#### 相关主题

- ["初次试运行和试运行核对表", 第 134 页](#)

#### 9.2.2 由经授权和委托的人员完成防护设备的月度检查

##### 概览

必须每月由经授权的合格人员检查防护设备的有效性。此外，每次更换运行模式时都必须进行检查。

##### 重要提示



#### 危险

防护设备无效

如果未满足下列任一检查项，则不得在机器上继续工作或不能继续运行车辆。在此情况下应由合格的安全人员检查安全激光扫描仪的安装。

- ▶ 停止机器。
- ▶ 检查安全激光扫描仪的安装。

##### 处理方法

1. 为相应设置的监控事件进行检查。
2. 检查机械安装的固定螺钉是否稳固以及安全激光扫描仪的对准是否正确。
3. 检查每台安全激光扫描仪上是否有可见变化，例如损坏、篡改等。
4. 启动机器/设备。
5. 请依次观察每台安全激光扫描仪的信号灯。
6. 如果在机器/设备启动时每台安全激光扫描仪没有至少一盏信号灯长亮，则可认为机器/设备有故障。在此情况下，必须立即停机并由合格的安全人员予以检查。

7. 请在运行过程中专门中断所选保护区，以检查整个设备的保护功能。在此，安全激光扫描仪的信号灯必须由绿变红，而且危险运动必须立即停止。若保护区中断的安全激光扫描仪通过 EFI 切换另一台安全激光扫描仪的 OSSD 或 sens:Control 设备的 OSSD，则设备的信号灯必须由绿变红，而且与之相连的机器或设备的危险运动必须立即停止。
8. 请在危险区域的不同位置以及在所有安全激光扫描仪上重复进行该检查。如果在此可确定该功能存在偏差，必须立即停止机器/设备，并由有资质的人员予以检查。
9. 针对固定式应用，应检查在地面上标示的危险区域是否与在安全激光扫描仪中保存的保护区形状相符，并应通过额外保护措施对可能的漏洞进行保护。针对移动式应用，应检查运动的车辆是否的确会在安全激光扫描仪中设定的、在车辆标牌或配置记录中显示的保护区边界内及时停车。若在此发现偏差，必须立即停止机器、设备或车辆，并由合格的安全人员予以检查。
10. 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识别任何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。

#### 相关主题

- ["由合格的安全人员定期检查防护设备", 第 100 页](#)
- ["OSSD", 第 79 页](#)

## 9.3 清洁光学镜头罩

### 概览

安全激光扫描仪的运行基本免维护。但应定期和在脏污时清洁安全激光扫描仪的光学镜头罩。

### 重要提示



#### 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：

- ▶ 使用干净的软刷清除光学镜头罩上的灰尘。
- ▶ 请使用光学镜头清洁剂润湿 SICK 透镜布，然后擦拭光学镜头罩的光射出窗。

## 9.4 更换光学镜头罩

### 概览

若光学镜头罩刮花或损坏，必须将其更换。从 SICK 可获得备用光学镜头罩。

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

光学属性的错误参考值

如果光学镜头罩调整未正确执行，需要保护的人员和身体部位可能无法被检测到。

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



### 提示

- 设备的光学镜头罩属于光学部件，在更换时不得弄脏或刮花。
- 只允许合格的安全人员在洁净无尘和无污染环境更换光学镜头罩。
- 严禁在运行期间更换光学镜头罩，因为这样尤其可能会损坏内部部件，而且灰尘颗粒可能进入设备。
- 务必避免内侧脏污，如通过指印。
- 不得使用额外的密封剂（如硅树脂）对光学镜头罩进行密封，因为这些物质会影响光学元件。
- 请按照以下说明安装光学镜头罩，确保外壳密封等级达到 IP65。

### 前提条件

- 仅使用新的光学镜头罩。
- 更换光学镜头罩期间务必确保 ESD 保护。
- 将一把扭矩扳手调节到 0.7 Nm（相当于用手拧紧），然后放在一边备用。

### 处理方法

更换光学镜头罩：

1. 请拔出系统插件并拆下安全激光扫描仪。
2. 将安全激光扫描仪置于干净的地点（办公室、维修室或类似场所）。
3. 首先清洁安全激光扫描仪的外部。由此可防止杂质进入打开的设备中。
4. 请松开光学镜头罩的固定螺钉 ① 至 ③。

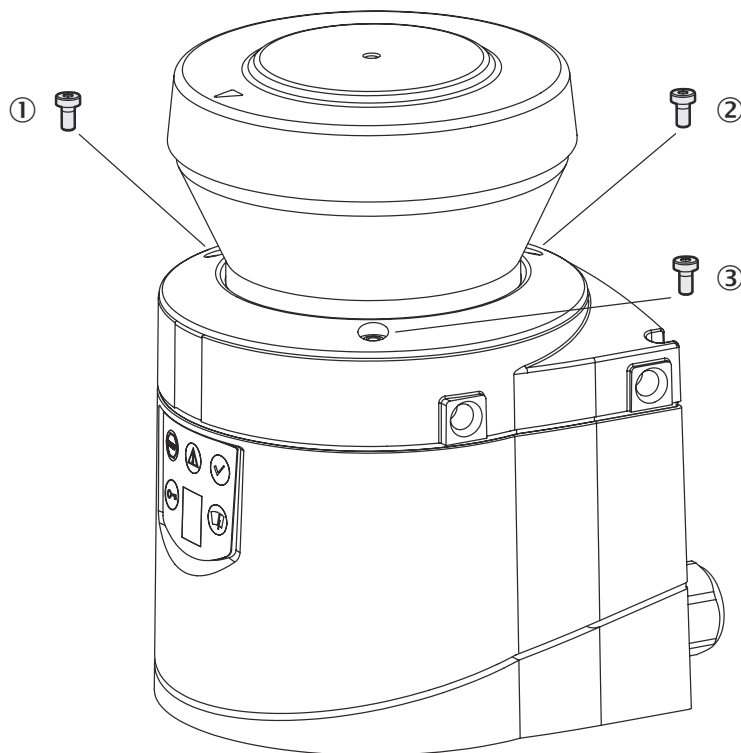


插图 78: 松开光学镜头罩的固定螺钉

5. 移除光学镜头罩。
6. 检查镜片是否被污染。如有必要，用镜头刷清除污物。
7. 如果镜头刷无法清除污物，请联系 SICK 分公司。
8. 从包装中取出光学镜头罩并为密封件拆下保护盖。
9. 必要时请清除包装残余物。
10. 将光学镜头罩安装到安全激光扫描仪上，然后装上新固定螺钉 ① 至 ③。
11. 在装上新光学镜头罩时注意使外罩表面的箭头朝前，且光学镜头罩无间隙完全平放。
12. 然后用调节的拧紧扭矩拧紧螺钉。
13. 注意，光学镜头罩不要受污染和损坏。

#### 安全激光扫描仪重新投入运行:

- ▶ 按照规定重新安装安全激光扫描仪。
- ▶ 请插上安全激光扫描仪的系统插件。  
安全激光扫描仪在启动后从系统插件中自动读取储存的配置。
- ▶ 接着用 CDS 对光学镜头罩进行调整。

#### 相关主题

- ["装配", 第 53 页](#)
- ["重新调试", 第 97 页](#)

## 9.5 更换设备

### 概览

设备在系统插件内具备配置储存器。如需更换设备，当前配置将被自动传输到新连接的设备中。

### 处理方法

1. 拔出系统插件。
2. 拆卸安全激光扫描仪。

3. 依据规定正确安装新的安全激光扫描仪。
4. 请插上安全激光扫描仪的系统插件。  
安全激光扫描仪在启动后从系统插件中自动读取储存的配置。
5. 依据月度检查规定进行检查。

### 兼容模式


如果新设备与较旧的系统插件连接，那么新设备将自动以兼容模式运行。

启用兼容模式的原因如下

- 系统插件序列号 < 12210000
- 在下列配置中保存的系统插件：
  - 此配置仅支持兼容模式。
  - 此配置已在兼容模式下配置。
  - 此配置已采用 CDS 版本 < 3.6.7 配置。



### 提示

如果无法创建兼容，例如当用 S300 Advanced 来替换 S300 Professional，那么设备将进入“等待配置”状态。在此情况下，7 段显示器显示 。

---

### 相关主题

- ["装配", 第 53 页](#)
- ["重新调试", 第 97 页](#)
- ["由经授权和委托的人员完成防护设备的月度检查", 第 100 页](#)
- ["兼容模式", 第 70 页](#)

## 10 故障排除

### 10.1 故障应对措施



#### 危险

防护设备无效

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。



#### 警告

防护设备无效

如未遵循，则人员和身体部位的保护不受认可。

- ▶ 切勿对设备组件进行维修工作。
- ▶ 切勿对设备组件做任何更改或采取不当操作。
- ▶ 除本文档所述的操作方式外，不得打开设备组件。



#### 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。


### 10.2 信号灯的故障和状态显示





#### 概览

本节说明信号灯的故障和状态显示的含义及应对方式。

#### 信号灯的故障和状态显示

表格 36: 信号灯的故障和状态显示

显示	输出电平	可能的原因	排除故障的方法
☉ ✓	在 OSSD 上 	保护区域内有物体，OSSD 处于关闭状态	无故障
☉ ✓	在 OSSD 上 	保护区域畅通，OSSD 处于启动状态	无故障
⚠	在相应通用 I/O <sup>1)</sup> 	某一警告区域内有物体	无故障
☉ ✓ ⚠	在 OSSD 上  在所有通用 I/O 	无工作电压或工作电压过低	▶ 检查电压供给，必要时启动。
⊘	在通用 I/O <sup>2)</sup> 	需要重置	▶ 操作用于重启或复位指令装置。
☉	在通用 I/O <sup>3)</sup> 	无故障	

显示	输出电平	可能的原因	排除故障的方法
	在通用 I/O <sup>4)</sup> 	光学镜头罩脏污，无法保证运行	▶ 清洁光学镜头罩。
	在通用 I/O <sup>5)</sup> 	光学镜头罩脏污，还能保证运行	▶ 清洁光学镜头罩。

- 1) 取决于已配置警告区域 1 或 2 中的哪一个。
- 2) 当通用 I/O 之一被配置为“要求复位”的输出。
- 3) 当通用 I/O 之一被配置为污染故障/脏污警告的输出。
- 4) 当通用 I/O 之一被配置为污染故障的输出。
- 5) 当通用 I/O 之一被配置为脏污警告的输出。

表格 37: 兼容模式下信号灯故障和状态显示

显示	输出电平	可能的原因	排除故障的方法
	在 OSSD 上  在信息输出 	无工作电压或工作电压过低	▶ 检查电压供给，必要时启动。
	在 Res_Req 输出  (1 Hz)	需要重置	▶ 操作于重启或复位指令装置。
	在“故障/脏污”输出 	无故障	
	在信息输出 	光学镜头罩脏污，无法保证运行	▶ 清洁光学镜头罩。
	在信息输出  (1 Hz)	光学镜头罩脏污，还能保证运行	▶ 清洁光学镜头罩。
	在信息输出  (4 Hz)	系统错误	▶ 注意 7 段显示器的故障显示或借助 CDS 进行诊断。 ▶ 必要时请关闭设备并重新启动。






### 相关主题

- ["显示元件", 第 17 页](#)
- ["接口配置", 第 60 页](#)

## 10.3 7 段显示的故障和状态显示

本节说明 7 段显示的故障和状态显示的含义及应对方式。

表格 38: 7 段显示的故障和状态显示

显示	可能的原因	由此可排查故障
	启动循环——所有字段按顺序启动。	无故障
	保护区域中有物体	无故障
	警告区域 1 内有物体	无故障
	警告区域 2 内有物体	无故障
	保护区域中有物体 (处于兼容模式)	无故障

显示	可能的原因	由此可排查故障
	设备初始化或等待第二个与 EFI 接口相连的设备初始化结束	<ul style="list-style-type: none"> <li>一旦设备的初始化已完成和/或其与第二个设备的连接已建立，显示将自动熄灭。</li> </ul> 如果显示  未熄灭： <ul style="list-style-type: none"> <li>检查是否伙伴装置正在运行。</li> <li>检查布线情况。</li> </ul> 如果没有连接伙伴装置： <ul style="list-style-type: none"> <li>借助 CDS 来检查系统配置。请再次将正确配置传输给设备。</li> </ul>
	等待有效的输入信号	<ul style="list-style-type: none"> <li>如果存在输入信号，而且符合配置的采样方式（“1 of n”或互补），那么显示将自动熄灭。</li> </ul> 如果显示  未熄灭： <ul style="list-style-type: none"> <li>检查布线情况。</li> <li>检查控制信号的切换是否正确。</li> <li>若速度范围被用于切换监控事件，则检查是否传输 EFI 状态信息速度有效（参见“控制方式”，第 123 页）。</li> <li>借助 CDS 来检查系统配置。请再次将正确配置传输给设备。</li> </ul>
	等待配置或配置未结束	<ul style="list-style-type: none"> <li>若成功传输配置，则显示将自动熄灭。</li> </ul> 如果显示  未熄灭： <ul style="list-style-type: none"> <li>借助 CDS 来检查系统配置。请再次将正确配置传输给设备。</li> <li>检查在系统插件中储存的配置是否与安全激光扫描仪兼容。</li> </ul>
	等待设备重启	<ul style="list-style-type: none"> <li>切断安全激光扫描仪的电压供给至少 2 秒钟，然后重新启动。</li> </ul>
或	外部设备监控 (EDM) 故障	<ul style="list-style-type: none"> <li>检查接触器是否正确工作或布线错误，必要时排除故障。</li> <li> 显示时：还要切断设备电压供给至少 2 秒钟，然后重新启动。</li> </ul>
	用于重启或复位的指令装置故障	<ul style="list-style-type: none"> <li>请检查指令装置的功能性。该按钮可能失效或长按未松开。</li> <li>请检查指令装置的布线是否对 24 V 短路。</li> </ul>
	超出速度公差：由增量型编码器测量的速度差异过大。	<ul style="list-style-type: none"> <li>检查增量型编码器。</li> <li>借助 CDS 检查增量型编码器输入的配置。</li> </ul>
	增量型编码器输出的运动方向不同	<ul style="list-style-type: none"> <li>检查增量型编码器输入的布线情况，例如引脚分配是否错误。</li> </ul>
	超过输入 INC1 的最大频率	<ul style="list-style-type: none"> <li>检查增量型编码器的功能。</li> <li>借助 CDS 检查增量型编码器输入的配置。</li> <li>检查是否超过车辆许可的最高速度。</li> </ul>
	超过输入 INC2 的最大频率	<ul style="list-style-type: none"> <li>检查增量型编码器的功能。</li> <li>借助 CDS 检查增量型编码器输入的配置。</li> <li>检查是否超过车辆许可的最高速度。</li> </ul>
	安全激光扫描仪损坏	<ul style="list-style-type: none"> <li>切断设备的电压供给至少 2 秒钟，然后重新启动。</li> </ul>
	系统插件中的配置储存器损坏	如果显示未熄灭： <ul style="list-style-type: none"> <li>将设备或系统插件寄送给制造商进行维修。</li> </ul>
	第二个通过 EFI 相连的设备处于故障中。	<ul style="list-style-type: none"> <li>检查相连的设备及连接情况。</li> </ul>

显示	可能的原因	由此可排查故障
F21	OSSD 接口 1 过电流	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 检查连接的开关元件（接触器，继电器），必要时更换。</li> <li>▶ 检查布线是否对 0 V 短路。</li> </ul>
F22	OSSD 接口 1 上对 24 V 短路	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 检查布线是否对 24 V 短路。</li> </ul>
F23	OSSD 接口 1 上对 0 V 短路	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 检查布线是否对 0 V 短路。</li> </ul>
F24	OSSD 接口 2 过电流	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 检查连接的开关元件（接触器，继电器），必要时更换。</li> <li>▶ 检查布线是否对 0 V 短路。</li> </ul>
F25	OSSD 接口 2 上对 24 V 短路	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 检查布线是否对 24 V 短路。</li> </ul>
F26	OSSD 接口 2 上对 0 V 短路	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 检查布线是否对 0 V 短路。</li> </ul>
F27	OSSD 接口 1 和 2 之间短路	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 检查布线并排除故障。</li> </ul>
F29	一般 OSSD 布线故障	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 检查 OSSD 的完整布线情况。</li> </ul>
Q	设备作为从机编址	未发生错误。启动作为从机编址的设备时，该符号会显示约 2 秒钟。
H	设备作为主机编址	未发生错误。启动作为主机编址的设备时，该符号会显示约 2 秒钟。
F31	在至少 90° 的范围内，设备没接收到测量值（测量范围最大为 29.9 m），即此处亦未发现障碍（如车间墙壁等）。	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 针对设备功能，确保其始终能在扫描区域自由移动的 90° 的范围内接收到测量值。</li> </ul>
F32	设备受眩光影响	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 检查设备是否被外部光源照射，例如探照灯、红外线光源、频闪灯、太阳光等。</li> <li>▶ 必要时重新安装设备。</li> </ul>
F33	温度错误。设备的工作温度超过/低于允许范围。	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 检查设备是否按照允许的环境条件运行。</li> </ul>
L22	外部设备监控的配置无效	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 检查机器侧的外部设备监控是否已连接。</li> </ul>
L24	可能主机和从机均被编址为从机。通过 EFl 连接的设备或与设备的连接已损坏或故障。	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 移除主机设备上的桥接。</li> <li>▶ 检查相连设备以及与设备的连接。</li> </ul>
L28	工作电压欠压	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 检查电源件或连接电缆。</li> </ul>
L29	设备重启或复位的指令装置的输入和另一个输入或输出口之间存在短路情况。	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 检查布线是否有交叉电路。</li> </ul>
R21	未定义监控事件的输入信号	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 检查车辆的行程。</li> </ul>
R22	切换监控事件时顺序错误	或： <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 检查受监控的机器或设备的作业过程。</li> <li>▶ 必要时借助 CDS 检查监控事件的配置。</li> </ul>
R23	控制输入的控制错误	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 检查数字控制输入的控制功能。</li> </ul>

显示	可能的原因	由此可排查故障
	控制输入 A1/2 短路或 A1/2 通过 EFI 的控制错误	▶ 检查数字控制输入的布线或通过 EFI 连接的设备上的布线。
	控制输入 B1/2 短路或 B1/2 通过 EFI 的控制错误	
	控制输入 C1/2 短路或 C1/2 通过 EFI 的控制错误	
	通过 EFI 进行的 D1/2 控制有错	
	通过 EFI 进行的 E1/2 控制有错	
	停车/待机模式, OSSD 处于关闭状态; 激光器已关闭。	未发生错误。如果撤销停车/待机模式的标准, 便可恢复运行就绪状态。 如果显示  未熄灭: ▶ 检查输入 STBY 或控制输入的电平, 它们用停车模式切换至监控事件。
	通过 EFI 连接的设备报告故障。	▶ 请与与相关设备相连的设备进行故障诊断。
	光学镜头罩调整已启用	无故障
	光学镜头罩的光射出窗脏污	▶ 清洁光学镜头罩的光射出窗。
以及	脏污测量装置受眩光影响 (可能没有安装光学镜头罩)	▶ 检查设备是否被外部光源照射, 例如探照灯、红外线光源、频闪灯、太阳光等。 或: ▶ 装上新的光学镜头罩 (然后进行光学镜头罩调整)。

### 相关主题

- ["显示元件", 第 17 页](#)
- ["更换设备", 第 103 页](#)
- ["引脚分配", 第 61 页](#)
- ["停车/待机模式", 第 94 页](#)

#### 10.3.1 运行状态“锁定”

如果存在特定的故障或配置错误, 设备会进入锁定状态。

为使设备重新运行, 请采取以下步骤:

- ▶ 排除故障原因, 参见 ["7 段显示的故障和状态显示", 第 106 页](#)。
- ▶ 切断设备的电压供给至少 2 秒钟, 然后重新启动。  
或:
- ▶ 借助 CDS 重启设备。

#### 10.4 扩展诊断

随附的软件 CDS (配置和诊断软件) 包含扩展诊断方式。通过 CDS 可在故障症状不明或出现可用性问题时进一步限定可能的问题。

详细信息请参见 CDS 的在线帮助 (配置和诊断软件)。

### 11 停机

#### 11.1 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。

## 12 技术数据

### 12.1 数据表

#### 常规数据

表格 39: 常规数据

	最小值	典型值	最大值
类型 (IEC 61496)	3 型		
安全完整性等级 (IEC 61508) <sup>1)</sup>	SIL 2		
安全完整性等级 (IEC 62061) <sup>1)</sup>	SIL 2		
类别 (ISO 13849)	3 类		
性能等级 (ISO 13849) <sup>1)</sup>	PL d		
PFH ( $T_{amb} = 25\text{ °C}$ ) (平均每小时危险失效概率)			$8 \times 10^{-8}\text{ h}^{-1}$
$T_M$ (持续运行时间) (ISO 13849)	20 年		
激光级别	激光级别 1 (符合 IEC 60825-1 以及 CDRH 21 CFR 1040.10 和 1040.11, 与 2019 年 5 月 8 日颁布的 Laser Notice No.56 中的 IEC 60825-1:2014 相符的部分除外)		
防护等级 (IEC 60529)	IP65		
防护等级 (IEC 61140) S300 中距离	II		
防护等级 (IEC 61140) S300 长距离	III		
工作环境温度	-10 °C		+50 °C
储存温度	-25 °C		+50 °C +70 °C (≤ 24 h)
湿度 (考虑到工作温度的情况下)	IEC 61496-1, 第 5.1.2 和 5.4.2 节 IEC 61496-3, 第 5.4.2 节		
运行时的海拔高度			2,300 m
抗振动性 <sup>2)</sup>			
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 60721-4-5</li> <li>• IEC 61496-3</li> </ul>		
等级	5M1 (IEC 60721-3-5)		
正弦振动	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0.35 mm, 50 m/s<sup>2</sup>, 10 Hz ... 150 Hz</li> <li>• 1.5 mm, 0.5 g, 5 Hz ... 200 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> <li>• 50 m/s<sup>2</sup>, 10 Hz ... 500 Hz</li> </ul>		
抗冲击性 <sup>2)</sup>			
标准	<ul style="list-style-type: none"> <li>• IEC 60068-2-27</li> <li>• IEC 60721-3-5</li> <li>• IEC TR 60721-4-5</li> <li>• IEC 61496-3</li> </ul>		
等级	5M1 (IEC 60721-3-5)		

	最小值	典型值	最大值
单次冲击	150 m/s <sup>2</sup> , 11 ms		
耐久冲击	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 50 m/s<sup>2</sup>, 11 ms</li> <li>• 100 m/s<sup>2</sup>, 16 ms</li> </ul>		
发射器	脉冲激光二极管		
波长	895 nm	905 nm	915 nm
准直射线的散度度 (全角)		14 mrad	
脉冲持续时间			5.5 ns
中等输出功率			3.42 mW
光学镜头罩的光斑大小		8 mm	
触发感应距离为 2.0 m 时的光斑大小		28 mm	
外壳			
材料	铝压铸		
颜色	RAL 1021 (淡黄色)		
光学镜头罩			
材料	聚碳酸酯		
表面	外侧有防刮涂层		
系统插件	ESD 保护		
材料	铝压铸		
颜色	RAL 9005 (黑)		
设备尺寸 <sup>3)</sup>			
高度			152 mm
宽度			102 mm
深度			105 mm
总重量 (无连接电缆)		1.2 kg	

1) 欲了解机器/设备安全设计的详细信息，可与您所在地区负责的 SICK 分公司取得联系。

2) 直接安装时。

3) 无固定螺钉和电缆压盖。

## 功能参数

表格 40: 功能参数

	最小值	典型值	最大值
S300 中距离的分辨率	30 mm、40 mm、50 mm、70 mm		
S300 中距离的保护区域			
分辨率为 30 mm 时			1.25 m
分辨率为 40 mm 时			1.60 m
分辨率为 50 mm 时			2.00 m
分辨率为 70 mm 时			2.00 m
S300 远距离的分辨率	30 mm、40 mm、50 mm、70 mm、150 mm		
S300 远距离的保护区域			
分辨率为 30 mm 时			1.25 m
分辨率为 40 mm 时			1.60 m
分辨率为 50 mm 时			2.10 m
分辨率为 70 mm 时			3.00 m
分辨率为 150 mm 时			3.00 m

	最小值	典型值	最大值
扫描角度			270°
反射比	1.8%		多个 1,000% (反射器 <sup>1)</sup> )
角度分辨率		0.5°	
通常需要的保护区域延伸距离			100 mm
针对扫描平面接收器的延伸距离, 与保护区域边界的距离小于 1 m			200 mm
通过 RS-422 数据输出时的测量误差 (在特定的反射比范围内 S300 中距离最多 2 m)			
系统错误		± 20 mm	
统计错误, 包括系统错误			
1 σ 时		± 28 mm	
2 σ 时		± 36 mm	
3 σ 时		± 44 mm	
4 σ 时		± 52 mm	
5 σ 时		± 60 mm	
通过 RS-422 数据输出时的测量误差 (在特定的反射比范围内 S300 远距离最多 3 m)			
系统错误		± 20 mm	
统计错误, 包括系统错误			
1 σ 时		± 29 mm	
2 σ 时		± 38 mm	
3 σ 时		± 47 mm	
4 σ 时		± 56 mm	
5 σ 时		± 65 mm	
2 m 时扫描区域的平整度			± 50 mm
镜旋转轴 (X 和 Y 轴的零点) 到设备背面的距离		55 mm	
扫描平面中心点和外壳下边缘之间的距离		116 mm	
警告区域 <sup>2)</sup>		8 m	
测距范围			30 m
多重采样数量 (可通过 CDS 配置)	2		16
通电延迟			
配置的设备		15 s	
当从系统插件中读取配置时			25 s
在此时间后重启 (可配置)	2 s		60 s
基本响应时间	80 ms		

1) 符合钻石级 3,000X™ (大约 1,250 cd/lx × m²)。

2) 警告区域的探测能力取决于待探测物体的反射比 (参见 "特征曲线", 第 118 页)。

## 电气数据

表格 41: 电气数据

	最小值	典型值	最大值
工作电压 (SELV) <sup>1) 2)</sup>	16.8 V	24 V	30 V
允许残余纹波 <sup>3)</sup>			± 5%
起动电流 <sup>4)</sup>			2 A
无输出负载时的工作电流 <sup>5)</sup>		0.25 A	0.33 A

	最小值	典型值	最大值
带最大输出负载时的工作电流 <sup>5)</sup>			1.7 A
无输出负载的消耗功率 <sup>5)</sup>		6 W	8 W
带最大输出负载时的消耗功率 <sup>5)</sup>			41 W
无输出负载，在待机模式或停车模式下的消耗功率 <sup>5)</sup>		6 W	8 W
电气连接	附螺丝接线口的系统插件		
螺丝接线端 FE 技术参数			
刚性芯线的导线横截面积	0.3 mm <sup>2</sup>		1.6 mm <sup>2</sup>
柔性芯线的导线横截面积 <sup>6)</sup>	0.3 mm <sup>2</sup>		1.6 mm <sup>2</sup>
美国线规 (AWG)	22		14
芯线的剥线长度		5 mm	
螺钉拧紧扭矩			0.5 Nm
螺丝接线端技术参数			
刚性芯线的导线横截面积	0.14 mm <sup>2</sup>		1.5 mm <sup>2</sup>
柔性芯线的导线横截面积 <sup>7)</sup>	0.14 mm <sup>2</sup>		1.0 mm <sup>2</sup>
美国线规 (AWG)	26		16
芯线的剥线长度		5 mm	
螺钉拧紧扭矩	0.22 Nm		0.3 Nm
电缆长度 (电源容差为 ± 10%)			
在 1 mm <sup>2</sup> 导线横截面积下			50 m
在 0.5 mm <sup>2</sup> 导线横截面积下			25 m
在 0.25 mm <sup>2</sup> 导线横截面积下			12 m
电缆长度 (电源容差为 ± 5%)			
在 1 mm <sup>2</sup> 导线横截面积下			60 m
在 0.5 mm <sup>2</sup> 导线横截面积下			30 m
在 0.25 mm <sup>2</sup> 导线横截面积下			15 m
电缆长度 (电源容差为 ± 1%)			
在 1 mm <sup>2</sup> 导线横截面积下			70 m
在 0.5 mm <sup>2</sup> 导线横截面积下			35 m
在 0.25 mm <sup>2</sup> 导线横截面积下			17 m
UNI-/O1 和 UNI-/O2			
当为 HIGH 时的输入阻抗		2 kΩ	
HIGH 时的电压	11 V	24 V	30 V
LOW 时的电压	-3 V	0 V	5 V
输入电容		15 nF	
静态输入电流	6 mA		15 mA
使用进行复位时			
指令装置的操作时间	200 ms		
使用 EDM 时			
允许的接触器释放时间			300 ms
允许的接触器起动时间			300 ms
UNI-/O3、UNI-/O4 和 UNI-/O5			
200 mA 时的 HIGH 开关电压	$U_V - 3.3 V$		$U_V$
开关电流来源		100 mA	200 mA

	最小值	典型值	最大值
电流极限 (在 25 °C 时在 5 ms 后)	600 mA		920 mA
接通延迟时间		1.4 ms	2 ms
断开延迟时间		0.7 ms	2 ms
配置为警告区域输出时 UNI-I/O3、UNI-I/O4 和 UNI-I/O5 的响应时间	相当于 OSSD 得出的响应时间加 50 ms		
待机模式输入			
当为 HIGH 时的输入阻抗		2 kΩ	
HIGH 时的电压	11 V	24 V	30 V
LOW 时的电压	-3 V	0 V	5 V
输入电容		15 nF	
静态输入电流	6 mA		15 mA
启用待机模式			80 ms
禁用待机模式	200 ms		250 ms
静态控制输入			
当为 HIGH 时的输入阻抗		2 kΩ	
HIGH 时的电压	11 V	24 V	30 V
LOW 时的电压	-3 V	0 V	5 V
输入电容		15 nF	
静态输入电流	6 mA		15 mA
输入频率 (最大开关顺序或频率)	1/t <sub>UFVz</sub> + 基本响应时间的一半 (t <sub>UFVz</sub> = 所设定的至切换时间点提前的时间)		
动态控制输入			
当为 HIGH 时的输入阻抗		2 kΩ	
HIGH 时的电压	11 V	24 V	30 V
LOW 时的电压	-3 V	0 V	5 V
输入电容		1 nF	
静态输入电流	6 mA		15 mA
接触率 (Ti/T)		0.5	
输入频率			100 kHz
增量型编码器的电压供给			
24 V 电压输出	U <sub>V</sub> - 3 V		U <sub>V</sub>
每台增量型编码器的电流负载		50 mA	100 mA
可分析的速度范围			
向前	从 +10 cm/s 至 +2,000 cm/s		
向后	从 -10 cm/s 至 -2,000 cm/s		
方向信息一致时的速度容差			45%
增量型编码器的方向信息一致时的超速容差时间			
< 30 cm/s 时			60 s
≥ 30 cm/s 时			20 s
增量型编码器的方向信息不同或信号中断的容差时间			
> 10 cm/s 时			0.4 s
可评估的增量型编码器			
类型	带 90° 相位差的双通道旋转编码器		

	最小值	典型值	最大值
外壳防护等级	IP54		
工作电压	$U_V - 3\text{ V}$		$U_V$
增量型编码器的输出端	推挽式（推拉式）		
脉冲频率			100 kHz
每厘米的脉冲数量	50		
电缆长度（已屏蔽）			10 m
OSSD			
开关量输出对	2 个 PNP 半导体，短路保护 <sup>8)</sup> ，交叉电路监控		
发生故障时的安全状态	至少一个 OSSD 处于关机状态。		
250 mA 时的 HIGH 开关电压	$U_V - 2.7\text{ V}$		$U_V$
S300 中距离的 LOW 开关电压	0 V	0 V	3.5 V
S300 远距离的 LOW 开关电压	0 V	0 V	2.0 V
开关电流来源 <sup>9)</sup>	6 mA		0.25 A
泄漏电流 <sup>10)</sup>			250 $\mu\text{A}$
负载电感			2.2 H
负载电容			2.2 $\mu\text{F}$ 与 50 $\Omega$ 串联
开关顺序（无切换）			5 1/s
允许的线路电阻 <sup>11)</sup>			2.5 $\Omega$
测试脉冲宽度 <sup>12)</sup>		230 $\mu\text{s}$	300 $\mu\text{s}$
测试频率		120 ms	
OSSD 由红变绿的启动时间		120 ms	
启动 OSSD 时 OSSD2 和 OSSD1 之间的时间差			2 ms
配置和诊断接口			
通信协议	RS-232（拥有人）		
传输速度	38,400 波特		
38,400 波特及 0.25 mm <sup>2</sup> 的电缆时的电缆长度			15 m
电隔离	否		
输出 TxD HIGH	5 V		15 V
输出 TxD LOW	-15 V		-5 V
电压范围 RxD	-15 V		15 V
开关阈值 RxD LOW	-15 V		0.4 V
开关阈值 RxD HIGH	2.4 V		15 V
TxD 上的短路电流	-60 mA		60 mA
RxD 上的最大电压电平	-15 V		15 V
TxD 上的最大电压电平	-11 V		11 V
数据接口			
通信协议	RS-422（拥有人）		

	最小值	典型值	最大值
传输速度 (可选)	9,600 波特 19,200 波特 38,400 波特 115.2 千波特 125 千波特 230.4 千波特 250 千波特 460.8 千波特 500 千波特		
500 千波特及 0.25 mm <sup>2</sup> 的电缆时的电缆长度			100 m
电隔离			
S300 中距离	是		
S300 Long Range	否		
带 50 Ω 负荷时发射器的不同输出电压 (在 TxD+ 和 TxD- 之间)	± 2 V		± 5 V
接收器的不同输入阈值 (RxD+ 和 RxD- 之间)	± 0.2 V		
TxD+, TxD- 上的短路电流	-250 mA		250 mA
TxD+, TxD- 上的最大电压电平	-30 V		30 V
RxD+, RxD- 上的最大电压电平	-30 V		30 V
终结器	115 Ω	120 Ω	125 Ω
待连接的电缆类别	用铜屏蔽编织物成对绞合 (Twisted Pair)		
待连接电缆的波阻抗	80 Ω	100 Ω	115 Ω
待连接电缆的导线横截面积			0.25 mm <sup>2</sup>
通过 EFI/SDL 实现安全的 SICK 设备通信			
500 千波特及 0.22 mm <sup>2</sup> 的电缆时的电缆长度			50 m
电隔离			
S300 中距离	是		
S300 Long Range	否		
待连接的电缆类别	用铜屏蔽编织物成对绞合		
待连接电缆的波阻抗	108 Ω	120 Ω	132 Ω
待连接电缆的导线横截面积			0.22 mm <sup>2</sup>

- 1) 仅可在最大为 8 A 的防短路电网中运行
- 2) 为满足相关产品标准 (例如 IEC 61496-1) 的要求, 设备的外部电压供给 (SELV) 必须能缓冲 20 ms 的断电。符合 EN 60204-1 的电源可满足此前提条件。SICK 以配件形式提供合适的电源件。
- 3) 绝对电平不得低于指定的最低电压。
- 4) 未考虑到进口冷凝器的充电电流。
- 5) 在典型的工作电压 24 V 时。
- 6) 无需芯线端套。
- 7) 无需芯线端套。
- 8) 适用于 U<sub>V</sub> 到 0 V 范围的电压。
- 9) 开关电流允许在短时间 (≤ 100 ms) 达到 500 mA。
- 10) 在故障情况下 (0 V 电缆断路), 最大泄漏电流流过 OSSD 电缆。串联控制元件必须将此状态识别为 LOW。FPLC (防故障可编程逻辑控制器) 应识别到此状态。
- 11) 将连接下游控制元件的各芯线电阻限制为该值, 以保证输出之间的交叉电路被可靠识别出来。(此外, 请遵守 EN 60204-1。)
- 12) 在启用状态下对输出进行周期性检测 (短间接通 LOW)。在选择下游控制元件的时候注意不会使测试脉冲断路。

12.2 特征曲线

警告区域的扫描范围

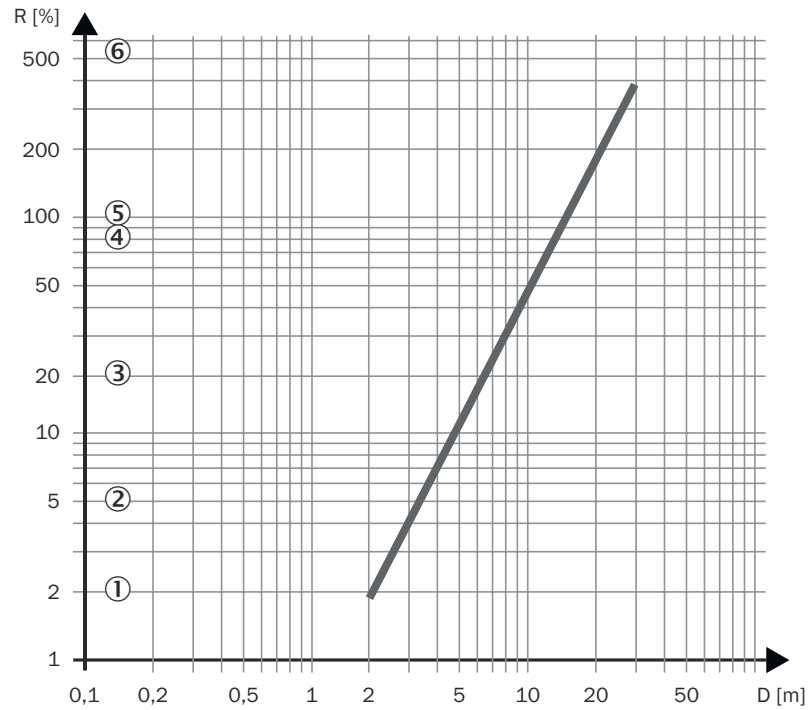


插图 79: 中距离触发感应距离图表

- R** 所需的最小反射比 (单位: %)
- D** 扫描范围 (单位: m)
- ① 黑色皮鞋皮革
- ② 哑光黑喷漆
- ③ 灰色纸板箱
- ④ 写字纸
- ⑤ 白色石膏
- ⑥ 反射器 > 2,000%, 反光膜 > 300%

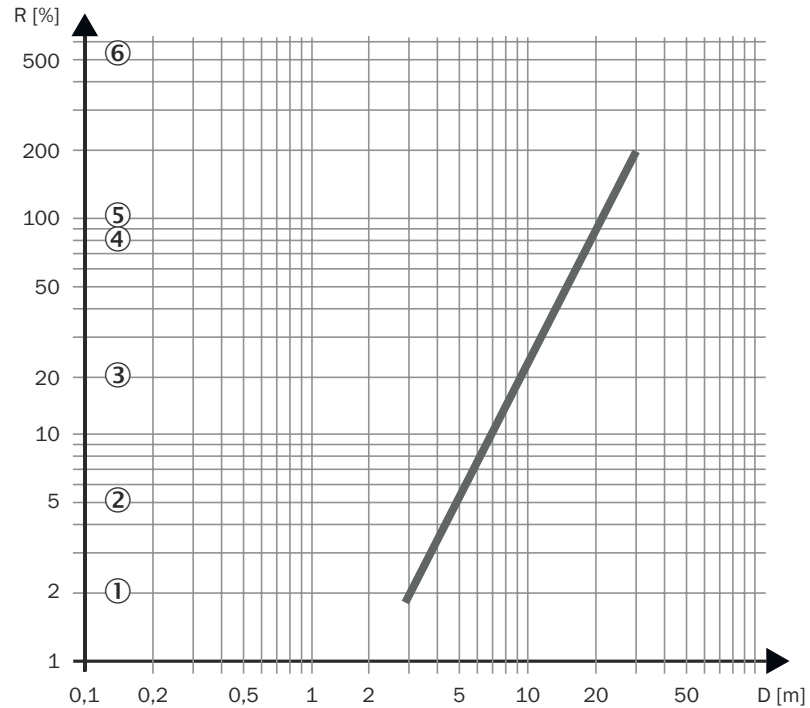


插图 80: 远距离触发感应距离图表

- R 所需的最小反射比 (单位: %)
- D 扫描范围 (单位: m)
- ① 黑色皮鞋皮革
  - ② 哑光黑喷漆
  - ③ 灰色纸板箱
  - ④ 写字纸
  - ⑤ 白色石膏
  - ⑥ 反射器 > 2,000%, 反光膜 > 300%

## 12.3 响应时间

### 概览

应用的总响应时间取决于下列因素:

- 安全激光扫描仪的基本响应时间
- 设置的多重采样
- 所用 OSSD

### 总响应时间 $T_S$

计算总响应时间  $T_S$

► 使用下列公式计算总响应时间:  $T_S$ :

$$T_S = t_B + T_{MFA} + T_{EFIO}$$

其中

- $t_B$  = 基本响应时间 = 80 ms
- $T_{MFA}$  = 因多重采样 > 2 而需要的附加值
- $T_{EFIO}$  = 通过 EFI 使用外部 OSSD 的附加值

### 多重采样

在设备中, 多重采样的最小设定值为 2。采用大于 3 的多重采样时, 必须在 80 ms 的基本响应时间的基础上加上附加值。

表格 42: 多重采样的附加值

多重采样	附加值	基本响应时间和附加值
2 重 (基本设置)	0 ms	80 ms
3 重	40 ms	120 ms
4 重	80 ms	160 ms
5 重	120 ms	200 ms
6 重	160 ms	240 ms
7 重	200 ms	280 ms
8 重	240 ms	320 ms
9 重	280 ms	360 ms
10 重	320 ms	400 ms
11 重	360 ms	440 ms
12 重	400 ms	480 ms
13 重	440 ms	520 ms
14 重	480 ms	560 ms
15 重	520 ms	600 ms
16 重	560 ms	640 ms

### 外部 OSSD

如果通过 EFI 接口把另一台设备的 OSSD 作为外部开关量输出使用（例如在两个相连的安全激光扫描仪上），则响应时间提高 20 ms。

### 相关主题

- ["基本响应时间", 第 74 页](#)

## 12.4 OSSD 的时间反应

安全激光扫描仪直接在启动后测试 OSSD 并在此后对它进行定期测试。为此，设备分别短暂（约 300  $\mu$ s）关闭两个 OSSD 并检查 OSSD 是否在此时间内切换至关状态。



### 提示

控制器不得对这些测试脉冲作出响应。由于测试脉冲，不得关闭机器。

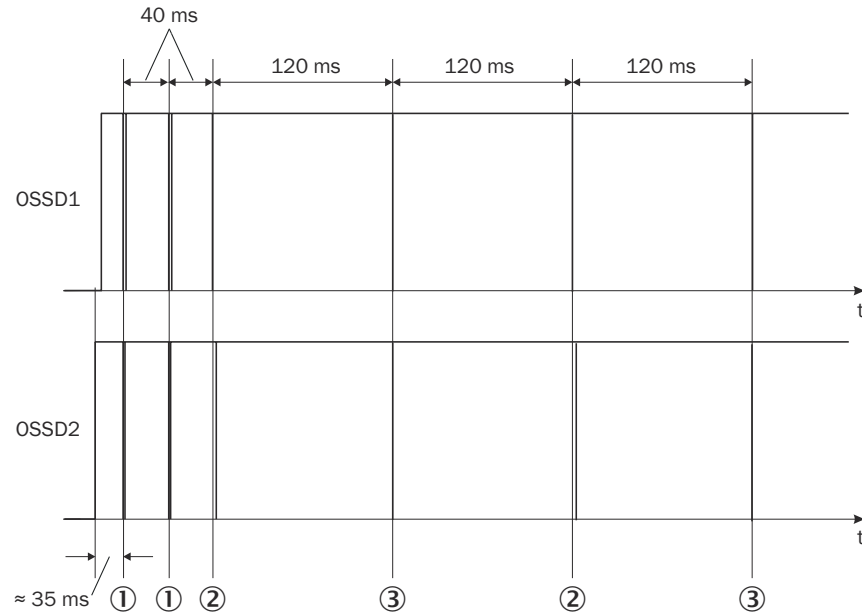


插图 81: OSSD 上的测试脉冲图表

启动 OSSD 后的约 35 ms 后，设备进行第一次电压测试 ①。随即在半个基本响应时间 (40 ms) 后进行第二次电压测试 ①。

在设备的后半部基本响应时间后进行关闭测试 ②，120 ms 以后再次进行电压测试 ③。随后，设备以 120 ms 的间隔交替进行关闭测试和电压测试。各种测试的脉冲时间，参见插图 82, 第 121 页，参见插图 83, 第 122 页，参见插图 84, 第 122 页。

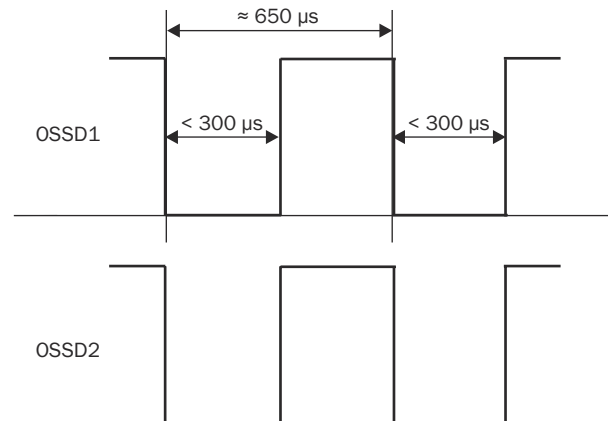


插图 82: 启动 OSSD 后的电压测试

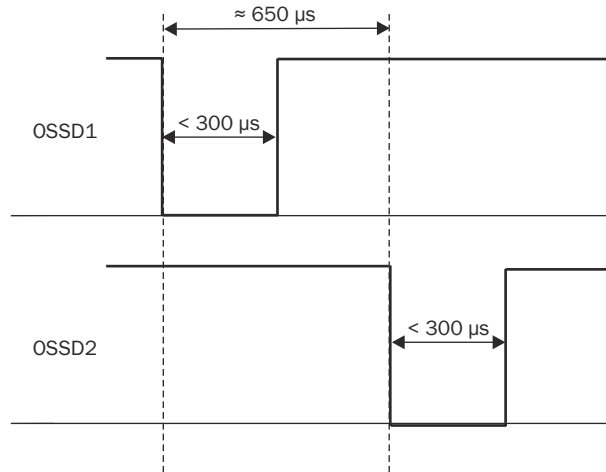


插图 83: 关闭测试

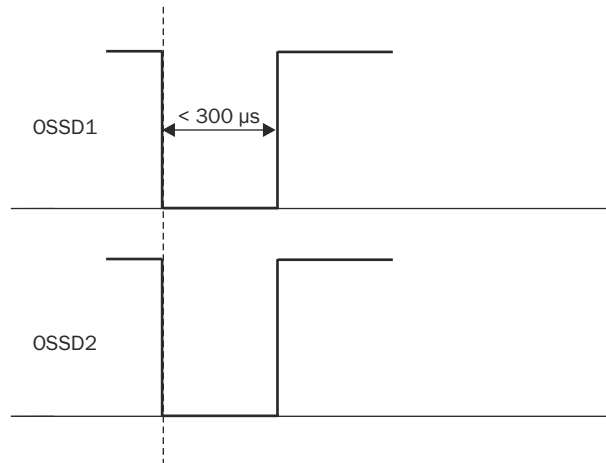


插图 84: 电压测试

## 12.5 EFI 状态信息和控制指令

### 概览

如果设备通过 EFI 相互连接，将通过 EFI 交换状态信息和控制指令。下列两个表格显示可调用的状态信息和可能的设备控制指令。



### 提示

- 方括号中的说明符合 CDS 或 Flexi Soft Designer 中的命名。
- 如果这些设备在兼容模式下运行，那么可提供有限的 EFI 状态信息和 EFI 控制指令使用。

### 状态信息

表格 43: 状态信息 (安全激光扫描仪的数据)

状态信息	含义/作用
OSSD 启动 [OSSD]	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 若设备内部的 OSSD 已进入接通状态 (绿色)，逻辑 1</li> <li>• 若设备的 OSSD 已进入关闭状态 (红色)，逻辑 0</li> </ul>

状态信息	含义/作用
警告区域字节 [WF]	<ul style="list-style-type: none"> <li>若设备的两个警告区域都畅通, 逻辑 1</li> <li>若 S300 Mini 的警告区域之一检测到物体, 逻辑 0</li> </ul>
脏污 [Weak]	<ul style="list-style-type: none"> <li>若光学镜头罩脏污, 逻辑 1</li> </ul>
需要复位 [Res. Req.]	<ul style="list-style-type: none"> <li>若需要复位, 逻辑 1</li> </ul>
按下复位按钮 [Res. Pressed]	<ul style="list-style-type: none"> <li>若在设备上按住复位键, 逻辑 1</li> </ul>
I/O 错误 [I/O Error]	<ul style="list-style-type: none"> <li>若设备上无故障, 逻辑 0</li> <li>若设备上有故障, 逻辑 1</li> </ul>
控制输入 A1 [In A1]	<ul style="list-style-type: none"> <li>若控制输入 A1 的接口为 HIGH, 逻辑 1</li> <li>设备控制输入用于切换设备的监控事件。</li> </ul>
控制输入 A2 [In A2]	<ul style="list-style-type: none"> <li>若控制输入 A2 的接口为 HIGH, 逻辑 1</li> </ul>
控制输入 B1 [In B1]	<ul style="list-style-type: none"> <li>若控制输入 B1 的接口为 HIGH, 逻辑 1</li> </ul>
控制输入 B2 [In B2]	<ul style="list-style-type: none"> <li>若控制输入 B2 的接口为 HIGH, 逻辑 1</li> </ul>
控制输入 C1 [In C1]	<ul style="list-style-type: none"> <li>若控制输入 C1 的接口为 HIGH, 逻辑 1</li> </ul>
控制输入 C2 [In C2]	<ul style="list-style-type: none"> <li>若控制输入 C2 的接口为 HIGH, 逻辑 1</li> </ul>
保护区域 [SF]	<ul style="list-style-type: none"> <li>若保护区域畅通, 逻辑 1</li> </ul>
警告区域 1 [WF1]	<ul style="list-style-type: none"> <li>若分配的启用警告区域畅通, 逻辑 1</li> </ul>
警告区域 2 [WF2]	<ul style="list-style-type: none"> <li>若分配的启用警告区域畅通, 逻辑 1</li> </ul>
速度有效 <sup>1)</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>若增量型编码器输入上存在有效的速度, 逻辑 1</li> <li>若增量型编码器输入上存在有效的速度, 逻辑 0</li> </ul>
速度 <sup>1)</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>12 字节, 用于速度传输</li> <li>100000110000 = -2,000 cm/s</li> <li>000000000000 = 0 cm/s</li> <li>011111010000 = +2,000 cm/s</li> </ul>

1) 不处于兼容模式。

### 控制方式

表格 44: 控制方式 (安全激光扫描仪的数据)

控制方式	含义/作用
静态输入信息 A1 [In A1]	<ul style="list-style-type: none"> <li>逻辑 1, 激发设备的控制输入 A1</li> </ul>
静态输入信息 A2 [In A2]	<ul style="list-style-type: none"> <li>逻辑 1, 激发设备的控制输入 A2</li> </ul>
静态输入信息 B1 [In B1]	<ul style="list-style-type: none"> <li>逻辑 1, 激发设备的控制输入 B1</li> </ul>
静态输入信息 B2 [In B2]	<ul style="list-style-type: none"> <li>逻辑 1, 激发设备的控制输入 B2</li> </ul>
静态输入信息 C1 [In C1]	<ul style="list-style-type: none"> <li>逻辑 1, 激发设备的控制输入 C1</li> </ul>
静态输入信息 C2 [In C2]	<ul style="list-style-type: none"> <li>逻辑 1, 激发设备的控制输入 C2</li> </ul>
静态输入信息 D1 [In D1] <sup>1)</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>逻辑 1, 激发设备的控制输入 D1</li> </ul>
静态输入信息 D2 [In D2] <sup>1)</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>逻辑 1, 激发设备的控制输入 D2</li> </ul>
静态输入信息 E1 [In E1] <sup>1)</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>逻辑 1, 激发设备的控制输入 E1</li> </ul>
静态输入信息 E2 [In E2] <sup>1)</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>逻辑 1, 激发设备的控制输入 E2</li> </ul>
待机 <sup>1)</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>逻辑 1, 激发“待机”运行状态 (对主机和从机各有不同)</li> </ul>
速度有效 <sup>1)</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>逻辑 1, 有效速度位于增量型编码器输入</li> <li>逻辑 0, 无效速度位于增量型编码器输入</li> </ul>

控制方式	含义/作用
速度 <sup>1)</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>12 字节, 用于速度传输</li> <li>100000110000 = -2000 cm/s</li> <li>000000000000 = 0 cm/s</li> <li>011111010000 = +2,000 cm/s</li> </ul>
I/O 错误 [I/O Error]	<ul style="list-style-type: none"> <li>若相连的伙伴装置上无故障, 逻辑 0</li> <li>若相连的伙伴装置上无故障, 逻辑 1</li> </ul>

1) 不处于兼容模式。

## 12.6 尺寸图

### 安全激光扫描仪

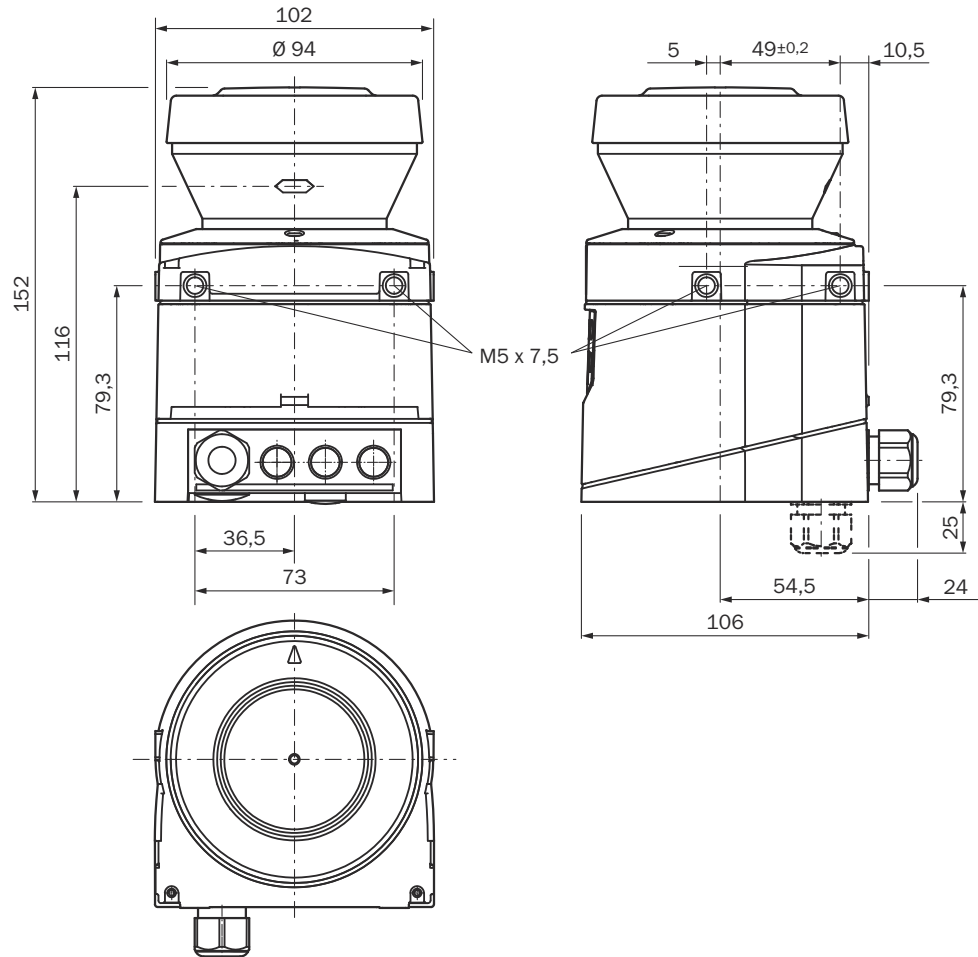


插图 85: 安全激光扫描仪尺寸图 (mm)

扫描平面的原点

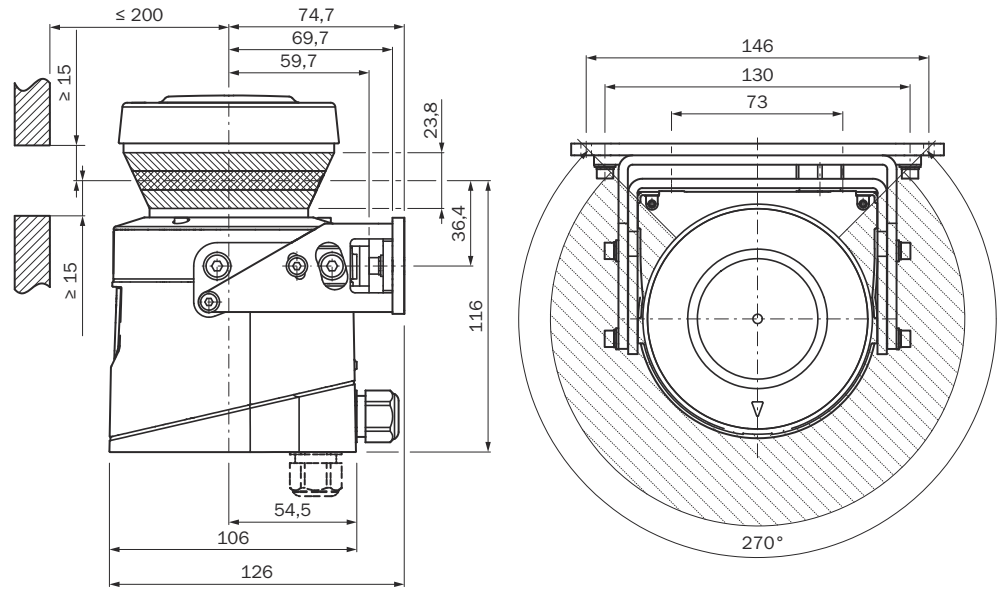


插图 86: 扫描平面的原点尺寸图连同安装套件 1a、2 和 3 (mm)

## 13 订购信息

### 13.1 供货范围

- 安全激光扫描仪
- 安全提示
- 安装说明书
- “重要提示”粘贴牌
- 操作指南和 CDS（配置 & 诊断软件）以供下载: [www.sick.com](http://www.sick.com)



#### 提示

系统插件不属于随附配件。

可在 SICK AG 购得不带电缆的系统插件和预装配的系统插件。

#### 相关主题

- "系统插件", 第 127 页
- "未预装的系统插件", 第 63 页
- "预装的系统插件", 第 66 页

### 13.2 订购信息

表格 45: 系统订货号

产品	型号编码	订货号
S300 Standard, 中距离 (2 m 触发感应距离)	S30B-2011BA	1026820
S300 Advanced, 中距离 (2 m 触发感应距离)	S30B-2011CA	1026821
S300 Professional, 中距离 (2 m 触发感应距离)	S30B-2011DA	1026822
S300 Expert, 中距离 (2 m 触发感应距离)	S30B-2011GB	1050193
S300 Standard, 远距离 (3 m 触发感应距离)	S30B-3011BA	1056427
S300 Advanced, 远距离 (3 m 触发感应距离)	S30B-3011CA	1056428
S300 Professional, 远距离 (3 m 触发感应距离)	S30B-3011DA	1056429
S300 Expert, 远距离 (3 m 触发感应距离)	S30B-3011GB	1057641

## 14 备件

## 14.1 系统插件

表格 46: 系统插件订货号

型号编码	装备	说明	订货号
SX0B-A0000G	1 个电缆压盖 M16 和 1 个盲塞 M12, 背面	无电缆	2032807
SX0B-B1105G		预装配型, 5 m 电 缆长度, 11 芯	2032859
SX0B-B1110G		预装配型, 10 m 电 缆长度, 11 芯	2032860
SX0B-B1114G		预装配型, 14 m 电 缆长度, 11 芯	2047875
SX0B-B1120G		预装配型, 20 m 电 缆长度, 11 芯	2032861
SX0B-A0000J	1 个电缆压盖 M16, 3 个保护帽 M12 (背 面) 以及 2 个电磁兼 容性安全的电缆压盖 M12 (散装)	无电缆	2032856
SX0B-B1105J		预装配型, 5 m 电 缆长度, 11 芯	2032857
SX0B-B1110J		预装配型, 10 m 电 缆长度, 11 芯	2032858
SX0B-B1505G	1 个电缆压盖 M16 和 1 个盲塞 M12, 背面	预装配型, 5 m 电 缆长度, 15 芯	2034264
SX0B-B1510G		预装配型, 10 m 电 缆长度, 15 芯	2034265
SX0B-X0000XS06	1 个电缆压盖 M16, 3 个电缆压盖 M12, 下侧	与连接电缆和插塞接 头预集束在一起: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 × 插座, M12, 4 针, A 编码, 用 于增量型编码器</li> <li>• 1 × 插座, M12, 4 针, B 编码, 用 于增量型编码器</li> <li>• 1 × 插头, M12, 4 针, D 编码, 用 于 EFI 和电压供给</li> <li>• 1 × 插座, D- Sub, 用于测量数 据输出</li> </ul>	2100518

### 15 附件

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。

## 16 术语表

<b>AWG</b>	美国线规：根据类型、直径等规范和分级导线和电缆
<b>CMS</b>	轮廓测量与安全：扩展型测量数据输出以及检测反射器（人造地标）
<b>ESD</b>	Electrostatic discharge: 静电放电
<b>ESPE</b>	电敏防护设备
<b>FPLC</b>	防故障可编程逻辑控制器
<b>FTF</b>	自动导航车
<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>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>保护区</b>	保护区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>定位</b>	定位是指确定物体的位置。对于车辆来说，定位是实现导航的前提条件。
<b>定位</b>	定位是指确定物体的位置。对于车辆来说，定位是实现导航的前提条件。
<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>	<p>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）。</p>
<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>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>控制输入端</b>	<p>控制输入端从例如机器或控制系统接收信号。防护设备以这种方式获取关于针对机器的条件的信息，例如在切换运行模式时。如果防护设备已经过相应配置，会接着启动另一个监控情况。</p> <p>必须安全传输信息。为此通常使用至少 2 个单独通道。</p> <p>控制输入端（分别根据设备）可设计为静态控制输入端或动态控制输入端。</p>
<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>通用 I/O</b>	<p>通用 I/O 可配置为通用输入端或通用输出端。</p>
<b>外部设备监控</b>	<p>External device monitoring: 外部设备监控</p>
<b>危险区域</b>	<p>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）</p>
<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>增量型编码器</b>	增量型编码器与移动情况成比例地产生电气脉冲。由这些脉冲可导出不同物理量，如速度和行进的距离。
<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>

## 17 附件

### 17.1 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）。

#### 17.1.1 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

#### 17.1.2 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

### 17.2 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 47: 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

## 17.3 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 图片目录

1. 激光级别 1.....	10
2. 安全激光扫描仪飞行时间测量的功能原理.....	13
3. 安全激光扫描仪的旋转功能原理.....	13
4. 设备组件.....	15
5. 保护区域范围.....	16
6. 安全激光扫描仪的状态指示灯.....	17
7. 带有 1 个保护区域和 2 个警告区域的区域组.....	18
8. 安全激光扫描仪在自动导航车上带有 2 个监控事件.....	19
9. 带有 Flexi Soft 的 EFI 组合.....	20
10. 带有安全激光扫描仪的 EFI 组合.....	20
11. 危险区域保护：识别危险区域中人员的存在性.....	23
12. 危险点保护：手部检测.....	24
13. 访问保护：在访问危险区域时识别人员.....	25
14. 移动式危险区域保护：在接近车辆时识别人员.....	25
15. 防止从下面钻过、从后方步入或跨越.....	27
16. 相对安装.....	28
17. 错位平行安装.....	28
18. 交叉安装.....	29
19. 倒置、平行安装.....	29
20. 倒置、错位平行安装两台设备.....	29
21. 倒置、错位平行安装单台设备.....	29
22. 无保护区域.....	30
23. 防止无保护区域.....	31
24. 沿着单一行驶方向的正面和侧面保护安装示例.....	31
25. 沿着所有行驶方向的全面保护安装示例.....	32
26. 提前切换时间点.....	33
27. 提前切换时间点的示例.....	34
28. 水平安装的固定式应用.....	35
29. 最小距离 S.....	36
30. 扫描平面的安装变型.....	37
31. 在分辨率和保护区域安置之间的关联.....	38
32. 访问保护.....	39
33. 与危险区域的最小距离.....	41
34. 停车距离.....	43
35. 取决于车辆速度的停车距离.....	44
36. 由于缺少离地间隙的延伸距离.....	45
37. 车辆的离地间隙图表.....	45
38. 安装高度.....	46
39. 重启联锁和外部设备监控电路示例.....	48
40. 通过一对静态输入实现切换监控事件的电路示例.....	49
41. 通过 2 对静态输入对切换监控事件的电路示例.....	49
42. 通过静态和动态输入切换监控事件的电路示例.....	50
43. 通过静态输入在 2 台安全激光扫描仪之间切换监控事件的电路示例.....	50
44. 通过静态和动态输入在 2 台安全激光扫描仪之间切换监控事件的电路示例.....	51
45. 通过静态和动态输入在一个 S3000 和一个 S300 之间切换监控事件的电路示例.....	51
46. 借助安全控制器 Flexi Soft 在 S3000 和 S300 之间切换监控事件的电路示例.....	52
47. 防止从下面钻过、从后方步入或跨越.....	54
48. 直接安装.....	55
49. 利用安装套件 1a 安装.....	56
50. 使用安装套件 1b 安装（包含光学镜头罩保护装置）.....	56
51. 利用安装套件 2 安装.....	57
52. 系统插件的螺丝接线端.....	60

53. RS-422 接口连接示意图.....	63
54. 系统插件 SX0B-A0000G.....	64
55. 系统插件 SX0B-A0000J.....	65
56. 电压供给和 EFI: 插头, M12, 4 针, D 编码.....	66
57. 动态输入 1: 插座, M12, 4 针, B 编码.....	67
58. 动态输入 2: 插座, M12, 4 针, A 编码.....	67
59. 测量数据输出: 插座, D-Sub, 9 针.....	67
60. 配置接口 M8 × 4 的引脚分配.....	68
61. 配置接口.....	69
62. 计算每 cm 行程的脉冲.....	75
63. 动态输入的允许公差.....	76
64. 监控事件的切换方式.....	77
65. 配有重启联锁的运行图解.....	81
66. 通用 I/O 接口的配置示例.....	83
67. 在 CDS 中创建区域组.....	84
68. 配置保护区和警告区域.....	84
69. 读入保护区.....	85
70. 轮廓用作参考的示意图.....	86
71. 垂直运行时将轮廓用作参考.....	87
72. 自动导航车上的速度路径示例.....	91
73. 速度路径的电路举例.....	92
74. Flexi Soft Designer 中的速度路径举例.....	92
75. 监控事件切换的示意图——任意的顺序.....	94
76. 监控事件切换的示意图——明确的顺序.....	94
77. 监控事件切换的示意图——可选的顺序.....	94
78. 松开光学镜头罩的固定螺钉.....	103
79. 中距离触发感应距离图表.....	118
80. 远距离触发感应距离图表.....	119
81. OSSD 上的测试脉冲图表.....	121
82. 启动 OSSD 后的电压测试.....	121
83. 关闭测试.....	122
84. 电压测试.....	122
85. 安全激光扫描仪尺寸图 (mm).....	124
86. 扫描平面的原点尺寸图连同安装套件 1a、2 和 3 (mm).....	125

## 19 表格目录

1.	本操作指南的目标群体和所选章节.....	7
2.	功能.....	16
3.	状态指示器.....	17
4.	与安全激光扫描仪的互用性.....	21
5.	兼容模式下与安全激光扫描仪的互用性.....	21
6.	安装变型的优缺点.....	37
7.	电路示例, 图示解释.....	47
8.	系统插件的引脚分配.....	61
9.	使用随附的电缆压盖.....	65
10.	推荐的导线横截面积.....	65
11.	预装型系统插件的引脚分配.....	66
12.	电压供给和 EFI: 插头, M12, 4 针, D 编码.....	67
13.	动态输入 1: 插座, M12, 4 针, B 编码.....	67
14.	动态输入 2: 插座, M12, 4 针, A 编码.....	67
15.	测量数据输出: 插座, D-Sub, 9 针.....	68
16.	配置接口 M8 × 4 的引脚分配.....	68
17.	兼容模式下的功能.....	70
18.	在带有其他 S300 的 EFI 组合中, 在 S300 的不同固件版本下必要的兼容模式.....	71
19.	在带有其他安全激光扫描仪的 EFI 组合中, 在 S300 的不同固件版本下必要的兼容模式.....	71
20.	比较移动式 and 固定式应用.....	73
21.	不同分辨率下的最大保护区范围.....	73
22.	所需输入延迟的经验值.....	78
23.	互补采样中控制输入端通道上的电平.....	78
24.	带 2 个输入对的 n 中取 1 采样中的真值.....	78
25.	设备在接触功能故障时的反应.....	79
26.	通用 I/O 接口作为输出的配置方式.....	82
27.	各产品类型的可配置区域组数量.....	83
28.	监控事件数量.....	88
29.	互补采样时的真值.....	89
30.	采用“1 of n”采样时的真值.....	89
31.	建议的多重采样.....	93
32.	初次调试时在启动过程期间及之后的 7 段显示.....	96
33.	启动过程后的信号灯显示.....	96
34.	重新调试时在启动过程期间及之后的 7 段显示.....	98
35.	启动过程后的信号灯显示.....	98
36.	信号灯的故障和状态显示.....	105
37.	兼容模式下信号灯的故障和状态显示.....	106
38.	7 段显示的故障和状态显示.....	106
39.	常规数据.....	111
40.	功能参数.....	112
41.	电气数据.....	113
42.	多重采样的附加值.....	120
43.	状态信息 (安全激光扫描仪的数据).....	122
44.	控制方式 (安全激光扫描仪的数据).....	123
45.	系统订货号.....	126
46.	系统插件订货号.....	127
47.	关于标准的注意事项.....	132





**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 ertebsites@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)

