

# Leuze electronic

the sensor people

## ROTOSCAN RS4

安全激光扫描器



ZH 2011/03 - 607151  
本公司保留作出技术变更  
的权利

安全使用和安全操作  
原版操作说明

© 2011

Leuze electronic GmbH + Co. KG

In der Braike 1

D-73277 Owen - Teck / Germany

Phone: +49 7021 573-0

Fax: +49 7021 573-199

<http://www.leuze.com>

[info@leuze.de](mailto:info@leuze.de)

Version 8.6

1	本手册的相关说明	6
1.1	相关文件	6
1.2	使用的提示标志	6
2	安全	7
2.1	按规定使用	7
2.2	专业人员	7
2.3	安全责任	7
2.4	激光	8
2.5	安全传感器的使用	8
2.6	使用限制条件	8
2.7	确保安全传感器的可用性	9
2.8	向机器运营商提供的信息	9
2.9	免责声明	9
3	装置描述	10
3.1	装置总览	11
3.2	显示元件	12
3.3	装配系统（可选）	13
3.4	配置插头（可选）	13
4	功能	14
4.1	启动禁止 / 重启禁止	14
4.1.1	启动禁止	14
4.1.2	重新禁止	14
4.2	启动测试	14
4.3	自动启动 / 重启	14
4.3.1	自动启动	14
4.3.2	自动重启	14
4.4	尘埃抑制	15
4.5	区域组转换	15
4.6	参考轮廓监控	16
4.7	移动监控功能	16
5	应用	18
5.1	固定危险区域防护	18
5.2	固定危险区域防护	19
5.3	门禁防护	20
5.4	移动危险区域防护	21
5.5	移动侧面碰撞保护	22
6	安装	23
6.1	基本提示	23
6.2	保护区域设计的基本提示	23
6.2.1	有关不受监控区域的注意事项	24
6.2.2	相邻安全传感器的保护区域布置	25
6.3	固定危险区域防护	26
6.3.1	扫描平面的高度	27
6.3.2	安全距离 S	28
6.3.3	附加距离 C（防止将手伸入危险区）	28
6.3.4	响应时间、机器的延迟时间	29
6.3.5	安全距离 S 的附加值（取决于应用）	29
6.3.6	与保护区域轮廓的最小间距 D	30
6.4	固定危险区域防护	30
6.4.1	安全距离 S	31
6.4.2	附加距离 C	31
6.4.3	响应时间、机器的延迟时间	31
6.4.4	保护区域轮廓和参考轮廓	32

6.5	门禁防护 .....	32
6.5.1	安全距离 S .....	33
6.5.2	响应时间、机器的延迟时间 .....	33
6.5.3	保护区域轮廓和参考轮廓 .....	34
6.6	移动危险区域防护（自动导航输送系统） .....	34
6.6.1	基本要求 .....	34
6.6.2	最小间距 D .....	35
6.6.3	保护区域的设计 .....	36
6.6.4	移动监控功能的测试模式 .....	37
6.7	移动侧面碰撞保护（自动导航输送系统） .....	37
7	技术参数 .....	38
7.1	安全 .....	38
7.2	光学装置 .....	38
7.3	保护区域 .....	38
7.4	报警区域 .....	39
7.5	测量数据 .....	39
7.6	电源 .....	39
7.7	软件 .....	40
7.8	环境条件 .....	41
7.9	尺寸和重量 .....	41
8	电气连接 .....	44
8.1	电源 .....	44
8.2	接口 .....	44
8.2.1	接头 X1 的插针配置 .....	45
8.2.2	接头 X2 的插针配置 .....	46
8.3	制作电缆 .....	47
8.4	将安全传感器接入机器控制系统 .....	47
8.4.1	安全串联，带启动禁止 / 重启禁止功能，接触器控制，不带区域组转换功能 .....	48
8.4.2	具有相应安全等级和区域组转换功能的可编程控制器（PLC） .....	48
9	参数 .....	49
9.1	管理参数 .....	49
9.1.1	区域防护激光扫描仪的名称 .....	49
9.1.2	说明 .....	49
9.1.3	输出起始扇段 .....	49
9.1.4	输出结束扇段 .....	49
9.1.5	输出分辨率 .....	49
9.1.6	串行接口波特率 .....	49
9.1.7	报警事件 .....	50
9.1.8	输出计算出的测量值 .....	50
9.1.9	第 2 个测量值计算扇段 .....	50
9.1.10	第 3 个测量值计算扇段 .....	50
9.2	安全参数 .....	51
9.2.1	应用 .....	51
9.2.2	响应时间 .....	51
9.2.3	尘埃抑制 .....	51
9.2.4	扫描仪启动时的有效区域组选择 .....	52
9.3	区域组 .....	52
9.3.1	保护区域 / 说明 .....	52
9.3.2	报警区域 / 说明 .....	52

9.4	移动监控功能 .....	52
9.4.1	车辆宽度 .....	52
9.4.2	保护区域的侧面附加值 .....	53
9.4.3	激光扫描仪安装位置 .....	53
9.4.4	报警区域提前时间 .....	53
9.4.5	车辆的响应时间 .....	53
9.4.6	制动磨损附加值 .....	53
9.4.7	环境影响附加值 .....	53
9.4.8	保护区域的速度 .....	54
9.4.9	保护区域的制动距离 .....	54
9.4.10	停车监控 .....	54
9.4.11	低速和倒退行驶 .....	54
10	投入运行 .....	55
10.1	首次投入运行前 .....	55
10.2	开机 .....	55
10.3	停机 .....	55
10.4	重新投入运行 .....	55
10.5	将备用装置投入运行 .....	56
10.6	将一台带 <i>移动监控功能</i> 的安全传感器投入运行 .....	57
11	检查 .....	60
11.1	首次投入运行前, 对机器进行改装后的检查 .....	60
11.2	由专业人员进行的定期检查 .....	61
11.3	日常功能检查 .....	62
12	保养 .....	63
12.1	清洁前置镜 .....	63
12.2	清洁弥散镜 .....	64
13	诊断和排除故障 .....	65
13.1	出现故障时怎么办? .....	65
13.2	指示灯的运行显示 .....	65
13.3	指示灯的报警和故障显示 .....	66
13.4	诊断码 .....	67
14	维修 .....	71
14.1	更换前置镜 .....	71
15	废旧处理 .....	74
16	客户服务 .....	75
17	配件 .....	76
17.1	可用配件 .....	76

# 1 本手册的相关说明

## 1.1 相关文件

为了方便操作人员查阅信息，安全传感器分不同的手册进行介绍。下表列出安全传感器的技术文件和程序：


技术文件的用途和针对的人员	文件、软件的名称	来源
供机器 * 操作人员在出现故障时对安全传感器进行诊断，以及供机器 * 设计人员对安全传感器进行设置	RS4soft	包括在产品的供货范围内 (光盘) **
针对机器 * 设计人员的提示	安全使用和操作 (本手册)	订货号 607151** 包括在产品的供货范围内 (光盘) **
针对机器 * 设计人员，有关安全传感器设置的提示 (RS4soft 软件的使用说明)	参数的安全设置	订货号 607143 (Version gb)** 包括在产品的供货范围内 (光盘) **
ROTOSCAN RS4/AS-i 的附加信息	ROTOSCAN RS4-4 的连接和操作说明的附加信息	订货号 607060** 包括在产品的供货范围内 (光盘) **
ROTOSCAN RS4/PROFIsafe 的附加信息	ROTOSCAN RS4-4 型激光扫描仪的连接和操作说明的附加信息	订货号 605054** 包括在产品的供货范围内 (光盘) **

\* 机器是指安装了安全传感器的设备。



\*\* 您可以在网页 <http://www.leuze.de/rotoscan> 上下载最新版本的软件 and 所有技术文件 (PDF 格式)。

## 1.2 使用的提示标志

表格 1.1: 警告符号和信号词

	危险标志
提示	有损坏部件的危险 提醒操作人员注意危险。如果不采取措施避免危险，则可能损坏安全传感器。
小心	有受轻伤的危险 提醒操作人员注意危险。如果不采取措施避免危险，则可能导致人员受轻伤。
警告	有受重伤的危险 提醒操作人员注意危险。如果不采取措施避免危险，则可能导致人员受重伤甚至死亡。
危险	有生命危险 提醒操作人员注意危险。如果不采取措施避免危险，则可能导致人员受重伤甚至死亡。

表格 1.2: 其它标志

	操作提示 此标志表示与安全传感器的使用相关的提示信息。
	操作步骤 此标志表示应该执行的操作步骤。

## 2 安全



**警告**

如果没有正确选择和安装安全传感器，可能导致重大事故。

- ↳ 遵守与安全传感器相关的所有提示。
- ↳ 确保所有其他人员了解并遵守相关提示。

技术文件属于产品的组成部分。不按提示操作可能对人员的生命安全和健康构成重大威胁！

↳ 请参阅产品配套光盘上的技术文件。

您也可以从因特网上下载最新版本的技术文件。

网址：<http://www.leuze.de/rotoscan>

相关文件的一览表，参见第 1.1 章，相关文件“章”。

↳ 对安全传感器进行操作前，请阅读并遵守与操作相关的所有技术文件。



请将技术文件的相关部分打印到纸上，以方便阅读和使用。

### 2.1 按规定使用

安全传感器能够在机器的危险区域内或危险位置上保护人身安全，并防止机器部件和其它物品发生碰撞导致损坏。

安全传感器的使用前提条件是，由**专业人员**根据最新的技术说明、现行劳动保护法规和安全技术规定将安全传感器安装在机器内，并进行使用前的调试。

安全传感器必须接入机器电气控制系统，并通过启动安全功能，安全停止或预防可能对人员安全构成威胁的机器运动过程。

如果不允许在机器工作循环的任意时间点停止可能引发危险的机器运动，则不可以在此机器上安装使用安全传感器。例如，不可以在配备刚性联轴器的压床上安装使用安全传感器。

### 2.2 专业人员

专业人员必须符合以下条件：

- 经过培训和实践，在机器的操作、设置和诊断软件的使用以及安全传感器的检测方面掌握了足够知识和技能；
- 熟悉相关劳动安全保护规章制度以及现行安全技术规定，并能正确判断机器的安全状况；
- 受过机器操作和安全规定方面的专业培训；
- 阅读并理解安全传感器的技术说明以及机器的操作说明；
- 受机器安全管理员的委托，对安全传感器进行检查。

### 2.3 安全责任

机器制造商和运营商有责任确保安全传感器的安全使用和遵守使用国的现行法规。

机器制造商对以下事项负责：

- 机器的安全设计
- 安全传感器的安全使用
- 向运营商提供所有相关信息
- 遵守与机器的安全开机调试相关的所有规定和准则

机器的运营商对以下事项负责：

- 指导操作人员
- 确保机器的安全运行
- 遵守与劳动保护和安全相关的所有规定和准则

### 密码

安全传感器的参数设置错误可能导致严重事故。因此安全传感器的设置受密码保护。

- ☞ 密码必须由安全负责人妥善保管。
- ☞ 机器的安全负责人必须确保专业人员按规范正确执行机器和安全传感器的检测和操作。

## 2.4 激光

安全传感器的激光安全等级为 1 级，无须采取防护措施（保护眼睛）。



- ☞ 遵守所在地有关使用激光设备的现行法律规定。

## 2.5 安全传感器的使用

- ☞ 遵守规定的存放和运行环境条件。

### 前置镜和弥散镜

安全传感器的前置镜和弥散镜必须安装正确，并保持干净、完好无损。

- ☞ 请勿触摸前置镜和弥散镜。
- ☞ 根据操作说明立即清洁受污染的镜头。
- ☞ 根据操作说明立即更换损坏的镜头。

### 螺旋固定的连接线

不按规定使用安全传感器，可能导致传感器受损以及安全信号无法正常传输。只有在接头防护盖旋紧时，才能保证安全传感器的 IP 防护等级。

- ☞ 使用、运输和存放安全传感器时，必须旋紧控制线 (X1) 和 PC 线 (X2) 或绝缘接头 (X2)。

## 2.6 使用限制条件

### 只允许在室内使用

安全传感器不适合在露天或温度变动强烈的环境下使用。潮湿、冷凝水和其它天气因素可能影响安全传感器的保护功能。

- ☞ 只能在封闭的室内环境中使用安全传感器。
- ☞ 遵照所有技术参数和环境条件。

### 只允许用于工业应用场合

安全传感器不适合在居住范围内使用，否则可能产生无线电干扰。

- ☞ 只能在工业应用场合中使用安全传感器。

### 禁止在安装内燃发动机的车辆中使用

安全传感器不适合在装有内燃发动机的车辆中使用，因为发电机或点火设备可能产生电磁干扰。

- ☞ 只能在不采用内燃发动机的车辆中使用安全传感器。

### 禁止改装安全传感器

不允许改装安全传感器，否则无法保证其保护功能。此外，如果对安全传感器进行改装，制造商对产品的所有保证自动失效。

### 使用寿命 (T<sub>M</sub>)，符合 ISO 13849-1: 2006 标准)

安全传感器的 PL 和 PFH<sub>d</sub> 参数按照传感器的使用寿命 (T<sub>M</sub>) 为 20 年计算。

修理或更换磨损件不延长使用寿命。



### 保护功能的限制范围

安全传感器不能保护以下情况：

- 部件甩出
- 液体喷射
- 气体和蒸汽
- 辐射

## 2.7 确保安全传感器的可用性

### 蒸汽、烟雾、尘埃、微粒

蒸汽、烟雾、尘埃以及空气中可见的微粒都可能导致机器意外断电。用户可能因判断错误，而停用安全装置。

☞ 禁止在定期出现大量蒸汽、烟雾、尘埃和其它可见微粒的环境中使用安全传感器。

### 避免干扰光源

光源会影响传感器的功能。干扰光源包括：

- 红外线
- 荧光
- 闪光

☞ 确保在扫描平面内没有干扰光源。

☞ 避免在扫描平面内出现反光物件。

☞ 必要时应考虑扩大保护区域范围。

☞ 采取所有附加措施，保证使用的其它特殊光线不会影响安全传感器的运行。

### 禁止在保护区域内放置障碍物

☞ 在安全传感器的扫描区域内禁止安装玻璃窗。

## 2.8 向机器运营商提供的信息

机器制造商必须向机器运营商提供机器和安全传感器安全运行保障措施的所有相关信息。其中包括本说明书内的相关信息。

这些信息的方式和内容必须清晰明确，不允许误导操作人员执行有危险的操作。

应该安排一名或多名负责人管理安全钥匙、特殊工具和密码。

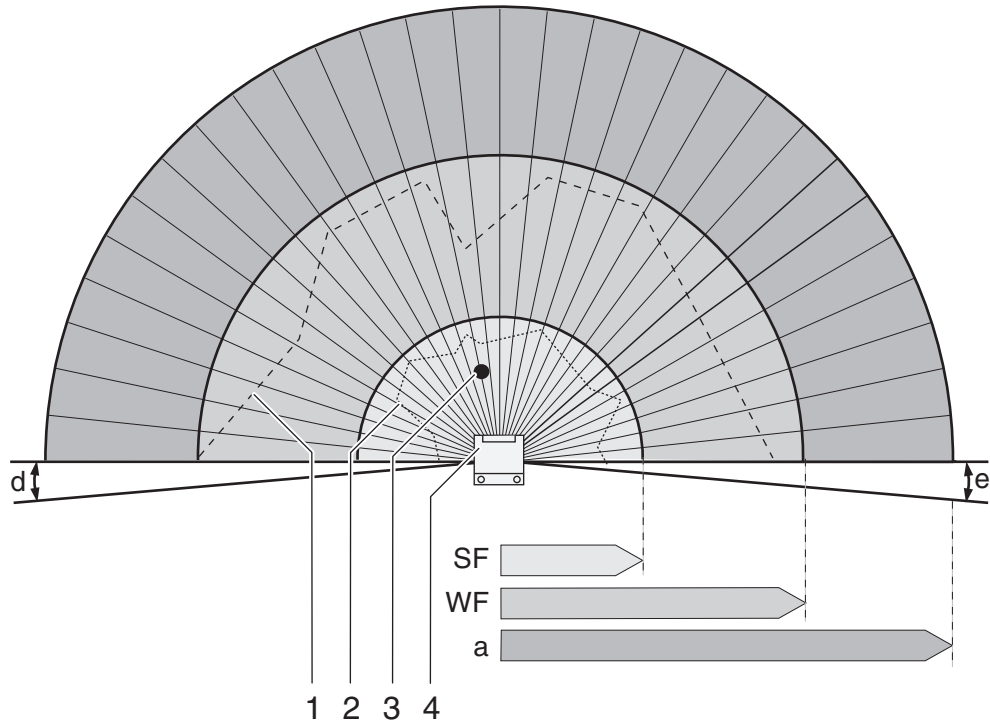
## 2.9 免责声明

出现以下情况时，Leuze electronic GmbH + Co. KG 不承担任何责任：

- 不按规定使用安全传感器。
- 不遵守安全提示。
- 未有效避免可预见的错误操作。
- 未按技术规范进行安装和电气连接。
- 未检查机器功能是否正常，参见第 11 章，检查“章”。
- 对安全传感器进行了改动（比如结构和电气方面）。

### 3 装置描述

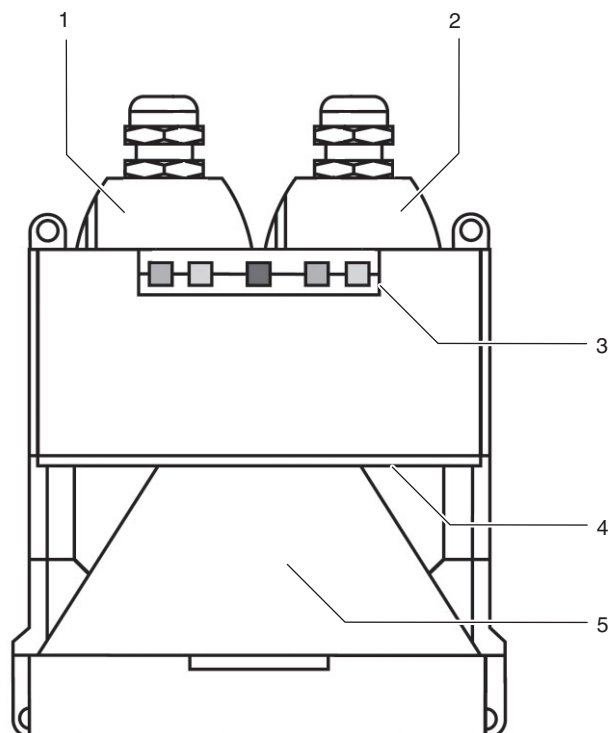
ROTOSCAN RS4 系列安全传感器是一款利用光学二维探测原理的区域防护激光扫描仪。  
 该装置通过一个旋转的扫描单元发送周期性光脉冲。光脉冲遇到障碍物时（比如人）反射回安全传感器，传感器对光束进行接收和分析。安全传感器根据光束时间和扫描单元的当前角度计算出障碍物的准确位置。如果障碍物位于保护区域（需要预先设定）内，安全传感器将执行停止功能，关闭安全控制输出端。  
 当保护区域中障碍物被清除之后，根据操作模式，“停止”功能就会自动复位或在确认之后复位。  
 安全传感器可以探测出穿着深色衣服（亮度系数很低）的人员。



图片 3.1: 安全传感器的探测范围

位置	名称	备注
1	设置的报警区域	示例
2	设置的保护区域	示例
3	保护区域内的物体或人	示例
4	安全传感器	
a	最大测量值范围	50 米
d	可设置的保护区域和报警区域的延伸范围	-5°
e	可设置的保护区域和报警区域的延伸范围	+5°
SF	最大保护区域	
WF	最大报警区域	

## 3.1 装置总览



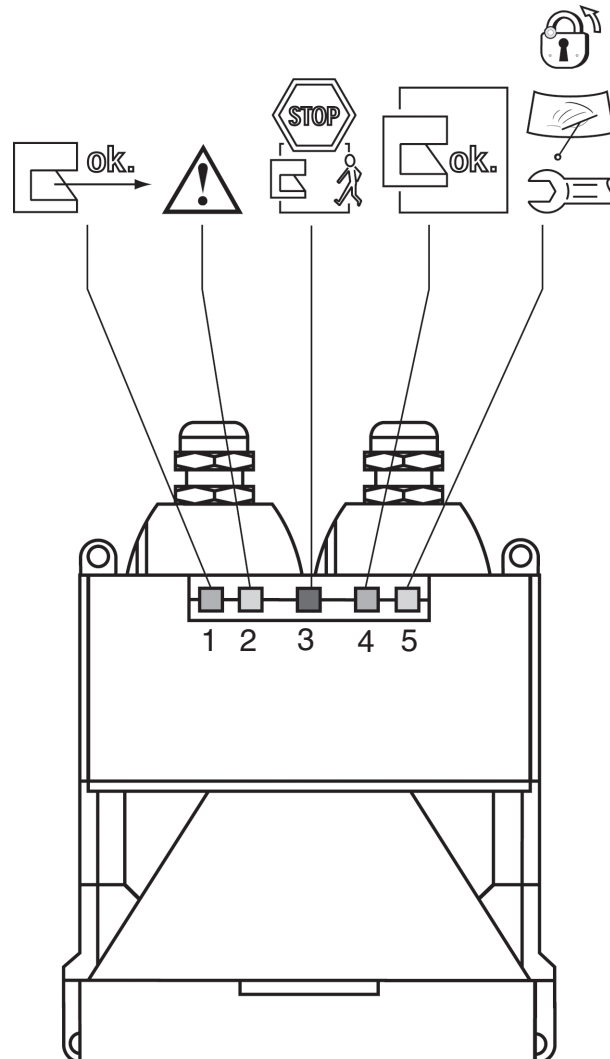
- 1 用于连接机器控制系统的接口 X1 (带护盖)
- 2 用于连接计算机或笔记本电脑的接口 X2 (带护盖)
- 3 状态指示灯
- 4 弥散镜
- 5 前置镜

图片 3.2: 安全传感器总览

### 3.2 显示元件

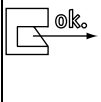


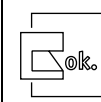

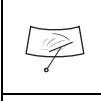
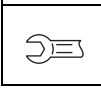
#### 状态指示灯

位于传感器正面的五个指示灯用于显示安全传感器的状态。



图片 3.3: 状态指示灯

表格 3.1: 指示灯说明

指示灯		说明		
	1 (绿色)	常亮	传感器功能已启动, 设置的保护区域内无障碍物。	
		闪亮 (频率 2 Hz)	区域组的控制输入端故障。	
		闪亮 (频率 4 Hz)	移动监控功能识别到故障。	
	2 (黄色)	常亮	设置的报警区域内有障碍物。	
		闪亮 (频率 2 Hz)	前置镜受污染。	
		闪亮 (频率 4 Hz)	配置插头的设置与安全传感器不匹配。	
	3 (红色)	常亮	安全控制输出端 (OSSD 1 和 2) 处于断电状态。	
	4 (绿色)	常亮	安全控制输出端 (OSSD 1 和 2) 处于接通状态。	
	5 (黄色)	常亮	启动禁止 / 重启禁止功能处于激活状态。	
			闪亮 (频率 2 Hz)	前置镜受污染。
			闪亮 (频率 4 Hz)	故障

### 3.3 装配系统 (可选)

装配系统能简化安全传感器的安装和校准操作。装配系统作为附件供应 (参见第 17.1 „可用配件“ 章)。

### 3.4 配置插头 (可选)

配置插头能简化安全传感器的更换过程。用计算机对传感器进行设置时, 插头保存设置内容。更换新传感器后, 插头自动将设置参数复制到新设备上。配置插头作为附件供应 (参见第 17.1 „可用配件“ 章)。

## 4 功能

必须根据具体应用和安全要求设置安全传感器的功能。您可以启用或停用功能，也可以通过参数对功能进行调整（安全传感器所有参数的列表，参见第 9 章，参数“章”）。您可以用 RS4soft 设置和诊断软件设置传感器功能。

### 4.1 启动禁止 / 重启禁止

*启动禁止 / 重启禁止功能*包括两种功能：

- 启动禁止
- 重启禁止

#### 使用启动禁止 / 重启禁止功能

除了安全传感器以外，还必须安装启动 / 重启键。机器操作人员按启动 / 重启键开机。

将启动 / 重启键安装在危险区域外，确保不能在保护区和危险区域内激活按键。在按键位置上，操作人员必须能够看到所有的危险区域。

在启动 / 重启键旁简单明了地标示出不得有人员停留或障碍物存在的区域。

按启动 / 重启键之前，确保没有人员停留在危险区域内。

#### 4.1.1 启动禁止

*启动禁止功能*防止机器在接通电源或重新恢复供电后自行启动。

只有按下启动 / 重启键后，机器才启动。

#### 4.1.2 重新禁止

*重启禁止功能*防止机器在保护区内的障碍物被清除后自动重启。*重启禁止功能*包括*启动禁止功能*。

只有按下启动 / 重启键后，机器才能重启。

### 4.2 启动测试

*启动测试功能*要求操作人员在安全传感器启动后对保护区进行检测（比如用测试棒）。然后才能启动机器。

#### 使用启动测试功能

如果将*启动测试*和*自动重启*功能组合，启动测试功能将起到自动启动 / 重启信号的作用。

### 4.3 自动启动 / 重启

接通机器或恢复供电，并且保护区内的障碍物被清除后，机器自动启动。

#### 使用自动启动 / 重启功能

满足以下前提条件时，可以使用*自动启动 / 重启功能*：

- 机器控制系统的一个后续安全装置具备*启动禁止 / 重启禁止功能*。  
或者
- 无法从保护区的后方进入或绕开保护区进入危险区。

安装一台启动警告装置（警示灯和 / 或鸣笛）。

#### 4.3.1 自动启动

启用*自动启动功能*后，只要电源接通，机器就自动启动。

#### 4.3.2 自动重启

启用*自动重启功能*后，只要保护区内的障碍物被清除，机器就自动启动。

#### 4.4 尘埃抑制

如果空气中只有很小的颗粒（如碎屑或昆虫），可以通过 *尘埃抑制* 功能提高安全传感器的可用性。只有当安全传感器除了人以外还必须识别移动速度很快、体积很小的物体时，才允许停用尘埃抑制功能。如果将安全传感器用于自动导航输送系统的移动危险区域防护，则必须选择车辆的速度范围，以优化尘埃抑制功能。

#### 4.5 区域组转换

安全传感器有四个或八个区域组。只要运行情况允许，可以随时在区域组之间进行转换。转换过程中，安全传感器对转换前启用的区域组进行监控，直到新的区域组得到启用。如果机器执行不同的操作时或在不同的运行状态下，危险区域不同，则可以采用区域组转换功能。比如在自动导航输送系统（AGV）直线行驶和转弯行驶时，对保护区域进行转换。如果不遵守区域组转换的规则，安全传感器将报告故障并停机。

##### 使用区域组转换功能

可以根据不同的要求设置和转换区域组。转换指令通过接口 X1 上对应的控制输入端发出。转换规则取决于所选区域组的数量和编号。启用的区域组必须与运行方式相对应。必须按照机器的风险评估结果设定转换时间点。应该考虑到制动距离、响应时间和惯性运动时间，比如由于保护区域的重叠。如果不遵守规则，安全传感器将在 40 毫秒内报告故障。绿色指示灯 1 闪亮（频率 2 Hz）。

##### 四个区域组之间的转换必须遵守以下规则：

- 关闭原来的区域组之前，控制系统必须先接通一个新的区域组。
- 必须在 1 秒内完成转换。转换过程中，传感器对两个区域组进行监控。
- 转换过程中，**禁止**将所有区域组取消。
- 由控制系统执行的转换过程必须与安全传感器的设置相符。可以用设置和诊断软件对传感器进行设置。

表格 4.1: 控制输入端 FP1 至 FP4 的控制（启用了区域组 1 至 4）


区域组	控制输入端				说明
	FP1	FP2	FP3	FP4	
1	1	0	0	0	区域组 1 启用
2	0	1	0	0	区域组 2 启用
3	0	0	1	0	区域组 3 启用
4	0	0	0	1	区域组 4 启用

##### 八个区域组之间的转换必须遵守以下规则：

- 必须在 40 毫秒内完成转换。也就是说，40 毫秒后必须有一个输入端的线路选通带电。转换过程中，传感器对原来的区域组进行监控。最多 80 毫秒后，传感器将对新的区域组进行监控。
- 由控制系统执行的转换过程必须与安全传感器的设置相符。可以用设置和诊断软件对传感器进行设置。

表格 4.2: 控制输入端 FP1 至 FP4 的控制 (启用了区域组 1 至 8)

区域组	控制输入端				说明
	FP1	FP2	FP3	FP4	
1	1	0	0	0	区域组 1 启用
2	0	1	0	0	区域组 2 启用
3	0	0	1	0	区域组 3 启用
4	0	0	0	1	区域组 4 启用
5	1	1	1	0	区域组 5 启用
6	1	1	0	1	区域组 6 启用
7	1	0	1	1	区域组 7 启用
8	0	1	1	1	区域组 8 启用

 **警告**

**转换到区域组 8 时，监控功能将被停用。**  
 传感器不再对保护区域进行监控，安全输出端 (OSSD) 保持接通状态。

- ☞ 启动安全传感器时，**禁止**使用区域组 8。
- ☞ 只有在不会对人员构成威胁的情况下，才可以使用区域组 8。比如车辆处于低速或倒退行驶状态时，处于装载或驻车位置时，或者机器当前所处状态不会对操作人员构成威胁。

#### 4.6 参考轮廓监控

参考轮廓监控功能可以防止安全传感器调整不细或操作不当。如果一个保护区域包含参考轮廓的一部分，则安全传感器不仅监控是否有物体或人员进入保护区域，还会分析测量的环境轮廓是否与设置的参考轮廓相符。如果环境轮廓测量值与设定参考轮廓的差别超出公差范围，也就是说在参考轮廓区域内没有物体，则安全传感器执行停止功能，安全控制输出端 (OSSD) 的状态切换为“关”。参考轮廓功能与保护区域界限共同设置。

#### 4.7 移动监控功能

移动监控功能帮助您设置安全传感器，用于移动装置的危险区域防护，并在移动装置行驶过程中检查控制系统是否选择了适合运行状况的正确保护区域。

安全传感器根据内部测量值计算出移动装置的当前速度，并将此速度与安全传感器的速度方格表中针对保护区域设置的速度进行比较。移动监控功能有以下作用：

- 如果速度比保护区域的设定速度高，则安全传感器提高一个保护区域。如果在速度更快的行驶过程中需要进行第二次校正，则安全传感器停止移动装置。
- 如果超过最高速度，安全传感器立即停止移动装置。

在移动监控功能内有两个附加功能。这两个功能固定设置在区域组 7 和 8 内：

- 继续行驶禁止 (区域组 7)
- 低速和倒退行驶 (区域组 8)

##### 继续行驶禁止

继续行驶禁止功能防止移动装置继续移动，只要区域组 7 处于启用状态。安全传感器在区域组 7 内断开安全控制输出端。如果控制系统转换到另一个保护区域，则移动装置可以继续行驶。

##### 低速和倒退行驶

如果移动装置可前进和倒退行驶，则在两个行驶方向上都装有一个安全传感器。低速和倒退行驶功能停用安装在与当前行驶方向相反一侧的安全传感器。此安全传感器只监控速度和移动方向，不对保护和报警区域进行监控，安全控制输出端保持“接通”。低速行驶的最高速度不得超过 100 mm/s。如果移动装置的速度大于 100 mm/s，则安全传感器将断开安全控制输出端，并停止移动装置。需要使移动装置靠近上料和下料位置 (到达最小间距) 时，适合使用低速行驶功能。



## 使用移动监控功能

使用 *移动监控* 功能的前提条件:

- 移动装置 (AGV) 直线行驶
- 行驶路程最长 50 m
- 行驶路程的两端由墙壁或边界限制  
人员可以在行驶路程上行走, 因为安全传感器会对此进行计算
- 移动装置的速度为 6 m/s
- 每条路段只有一个移动装置

☞ 设置时, 在速度方格表内输入 AGV 的速度等级和最高速度时的制动距离。

软件计算出缺少的制动距离并自动设定保护和报警区域。

首次运行调试时, 设置和诊断软件在一个对话框内显示计算出的速度和距离测量值以及一个速度监控的状态显示。

带 *移动监控* 功能的安全传感器的调试说明, 参见第 10 章, 投入运行 “章”。

## 功能过程

安全传感器监控有无物体或人员进入由车辆控制系统设定的保护区域 (通过保护区域轮廓和行驶速度), 并检查是否超速行驶!

以下步骤说明移动监控功能的执行原理:

- 车辆的控制系统通过 4 个标准输出端选择适合运行状况的保护区域, 并相应地控制安全传感器的控制输入端:
  - 小范围保护区域 (慢速行驶)
  - 中等范围保护区域 (中速行驶)
  - 大范围保护区域 (快速行驶)
  - SF8 用于倒退行驶
- 安全传感器对保护区域进行监控, 有物体或人进入时执行停止功能。
- 如果没有物体或人在保护区域内, 安全传感器则给出当前的行驶速度和行驶方向。
- 控制系统将行驶速度和行驶方向与速度方格表中设置的速度和方向进行比较。
- 如果相符, 测量出的速度比设置的速度慢, 则整个正常工作, 安全传感器接通报警输出端 2。
- 如果测量的速度大于设置的速度, 则安全传感器判断系统出故障, 并停用报警输出端 2。

如果出现故障后的两种处理情况:

- 在比较短的时间内 (5 秒) 保护区域得到校正 (安全传感器自动对下一个更大的区域进行监控)。
- 如果速度继续加快或者超过最高速度, 则安全传感器将中断安全控制输出端, 在诊断列表中显示一条信息。

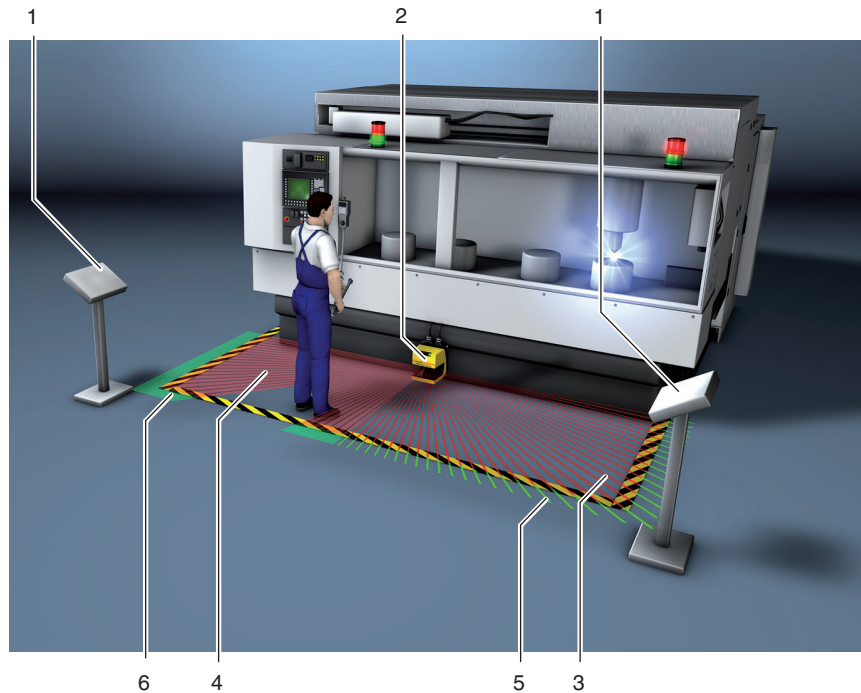
## 5 应用

本章介绍安全传感器的应用场合。如何根据相应的应用场合正确设置和安装安全传感器，请参见第 6 章，安装“章”。

### 5.1 固定危险区域防护

通过固定危险区域防护，可以确保人员在机器旁的安全（尽可能远离）。安全传感器是用于执行停止功能，识别物体或人员的防护装置。安全传感器的保护区域在机器或设备危险位置前，是一个水平区域。

您也可以通过固定危险区域防护对机器下方或后部看不到的地方进行保护。

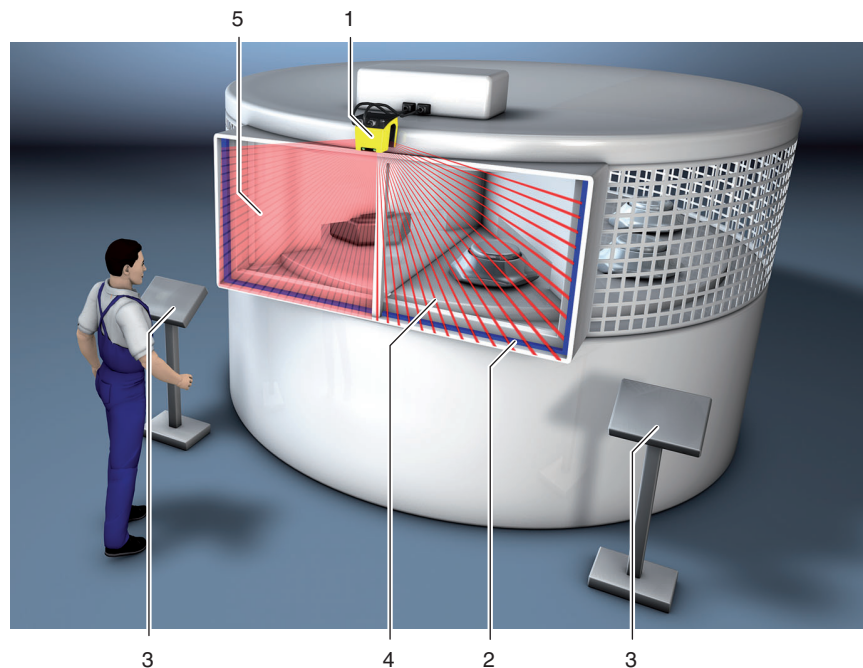


- 1 急停控制面板和启动 / 重启键
- 2 安全传感器
- 3 保护区域 2（启用）
- 4 保护区域 1（停用）
- 5 报警区域 2（启用）
- 6 报警区域 1（停用）

图片 5.1: 固定危险区域防护（两个互换的工作区域）

## 5.2 固定危险区域防护

如果需要在危险位置上进行操作，必须采取措施保护手和手臂。安全传感器是用于执行停止功能，识别物体或人员的防护装置。安全传感器的保护区域在机器或设备危险位置前，是一个垂直区域。安全传感器可以实现小范围的保护区域防护，但分辨率高。确保与危险位置之间足够的安全距离，保护手指。

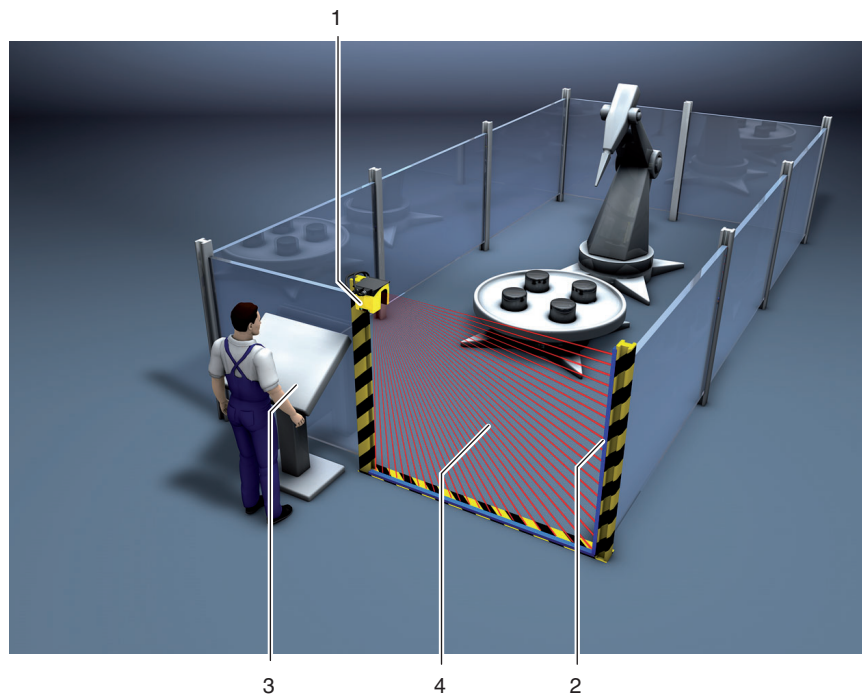


- 1 安全传感器
- 2 两个保护区域的参考轮廓
- 3 急停控制面板和启动 / 重启键
- 4 保护区域 1（启用）
- 5 保护区域 2（停用）

图片 5.2: 固定危险区域防护（可在保护区域之间切换）

### 5.3 门禁防护

通过门禁功能可以防止人员进入一个危险区域。通过安全传感器的垂直保护区域，可以识别出是否有人通过。侧梁和地面相当于参考轮廓，用于监控保护区域的位置。与危险区域防护不同的是，安全传感器无法探测到进入危险区域的人员。因此采用门禁功能时，必须使用启动禁止/重启禁止功能。

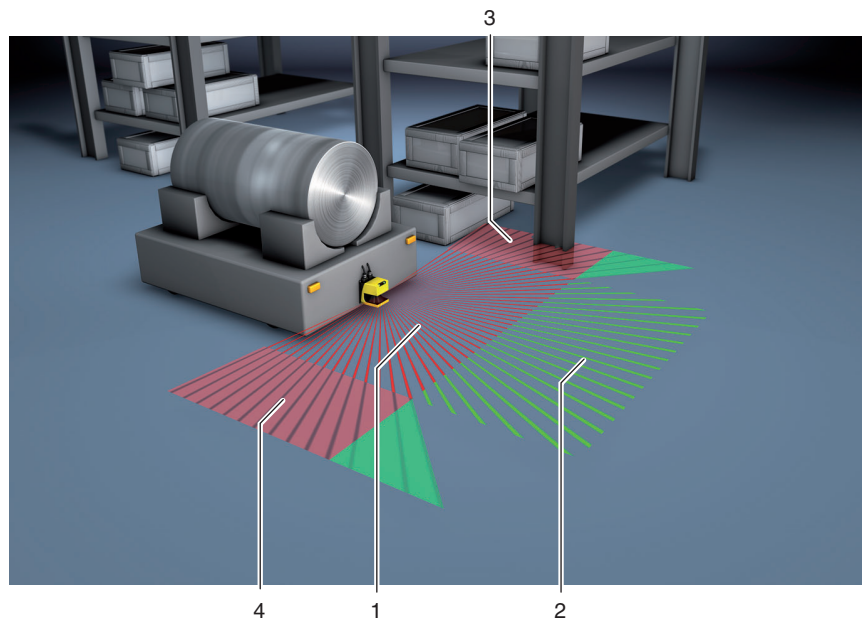


- 1 安全传感器
- 2 保护区域的参考轮廓
- 3 急停控制面板和启动/重启键
- 4 保护区

图片 5.3: 门禁防护

### 5.4 移动危险区域防护

通过移动危险区域防护，可以防止自动驾驶车辆撞到处在行驶路程中的人员。保护区域前缘与车辆前端的间距必须大于车辆的停车距离（对应于所选速度、最大装载量）。控制系统根据速度选择保护区域，并在转弯行驶时选择侧面的垂直保护区域。

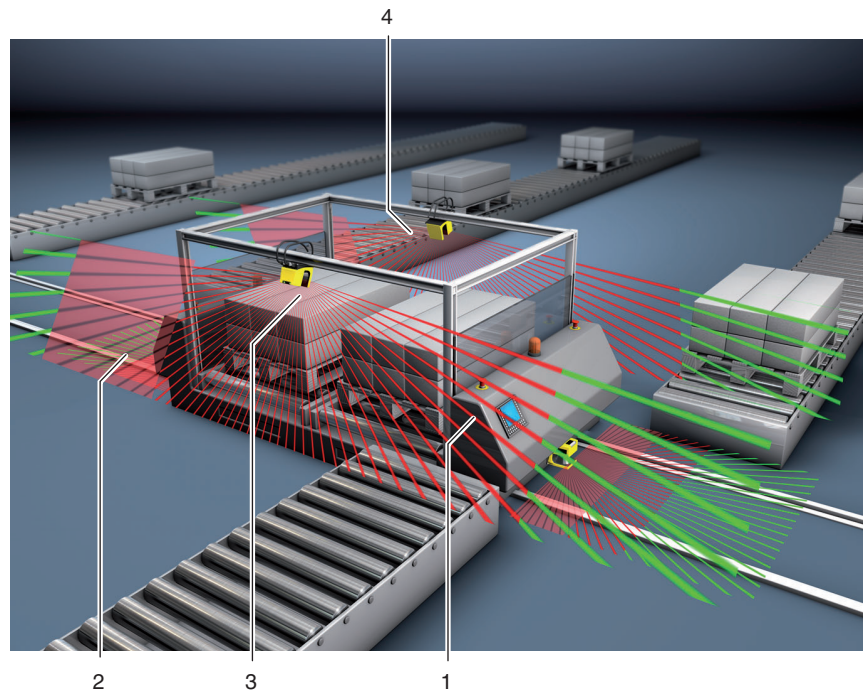


- 1 前进行驶的保护区域 1（启用）
- 2 前进行驶的报警区域 1（启用）
- 3 左转弯行驶的保护区域 2（停用）
- 4 右转弯行驶的保护区域 3（停用）

图片 5.4: 移动危险区域防护

## 5.5 移动侧面碰撞保护

通过移动侧面碰撞保护，可以防止车辆撞到停留在行驶轨迹旁的人员或物体。此防护方式适用于位置较低的输送辊道，可以防止伸出的物体进入垂直的侧面保护区域。安全传感器安装在两侧，保护区域垂直（稍稍倾斜）。侧面保护区域的前缘位置取决于水平保护区域的前缘位置。



- 1 前进行驶的保护区域和报警区域组（启用）
- 2 倒退行驶的保护区域和报警区域组（停用）
- 3 右侧碰撞保护的保护区和报警区域组（启用）
- 4 左侧碰撞保护的保护区和报警区域组（停用）

图片 5.5: 移动装置的碰撞保护

## 6 安装

### 6.1 基本提示

为了保证安全传感器保护功能，必须根据实际应用对设备的位置进行选择，对设备进行安装和设置，对保护区域的尺寸进行设计。

安装操作必须由专业人员负责，必须遵守相关行业标准和本说明书的提示。操作结束后必须由对安装进行检查。

☞ 遵守相关的机械标准和规定。

#### 基本操作步骤

☞ 选择适合应用的设备型号。

应用	设备型号	分辨率	设置和安装提示
固定危险区域防护	RS4-x RS4-xE	50 - 70 mm	参见第 6.3 „固定危险区域防护“ 章
固定危险位置防护	RS4-xE	30 - 40 mm	参见第 6.4 „固定危险区域防护“ 章
门禁防护	RS4-xE	150 mm	参见第 6.5 „门禁防护“ 章
移动危险区域防护（自动导航输送系统）	RS4-x RS4-xM	70 mm	参见第 6.6 „移动危险区域防护（自动导航输送系统）“ 章
移动侧面碰撞保护（自动导航输送系统）	RS4-x	150 mm	参见第 6.7 „移动侧面碰撞保护（自动导航输送系统）“ 章

☞ 选择安装位置。

☞ 确定需要安装的安全传感器带还是不带装配系统。

☞ 安装时应该使用配套提供的四个M5螺栓或者直径为5 mm的类似螺栓。注意安装元件或结构设计必须至少能够承受四倍的设备重量（带或不带装配系统）。

☞ 根据安装位置、计算出的安全距离以及附加值确定保护区大小。

☞ 根据应用选择启动 / 重启方式。

☞ 如果使用启动禁止 / 重启禁止功能，确定启动 / 重启键的安装位置。

☞ 如果需要，确定区域组转换的条件。

☞ 用设置和诊断软件设置安全传感器。

在设置和诊断软件内，针对每一个应用都有很多预设的与安全相关的参数。如果可能，应该直接应用这些预设参数。

☞ 针对设备配置和保护区设计制作一份证明文件。此文件必须由负责设置的主管人员签名许可。

将此文件与机器的技术文件一同存放。

☞ 如果安全传感器的安装位置外露，应该安装附加的防护罩或防护栏。

☞ 如果安全传感器可能被当做攀爬工具使用，则应该在安全传感器上方安装一个合适的防护罩。

注意机器部件、防护栏或护罩不得阻碍安全传感器的扫描区域。

### 6.2 保护区设计的基本提示

☞ 保护区的尺寸必须足够大，以确保安全传感器的停止信号能够及时停止可能导致危险的运动过程。

如果因区域转换而选择了多个保护区，则此要求针对所有保护区。

保护区的半径不得小于 200 mm（安全传感器附近的区域），因此这就规定了最小轮廓半径。

☞ 如果无法设计足够大的保护区，则应该采取额外的保护措施，比如安装防护栏。

☞ 确保工作人员无法从保护区的后方进入危险区域。

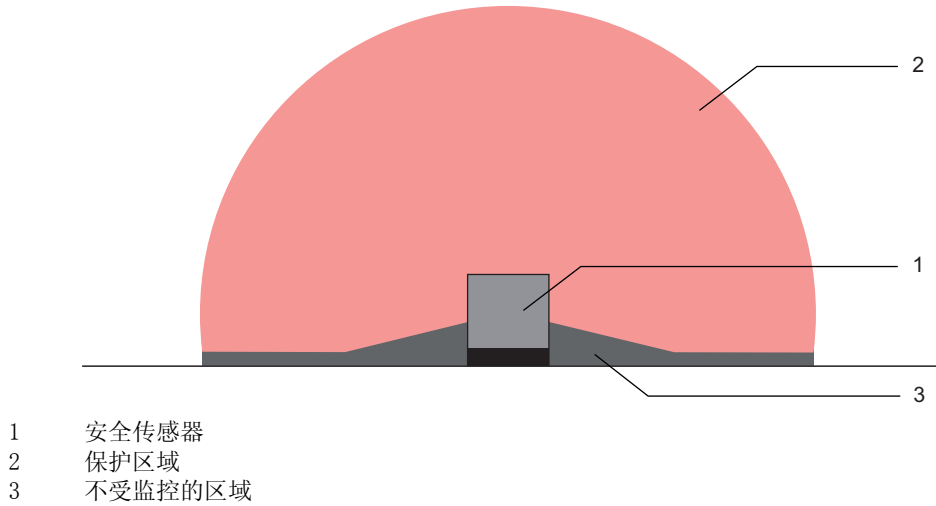
☞ 注意考虑所有的延迟时间，比如安全传感器的响应时间、控制元件的响应时间、机器或自动导航输送系统（AGV）的制动时间或停止时间。

☞ 考虑可能出现的延迟时间的改变（比如由于制动力减弱）。

- ↳ 注意考虑遮挡因素（比如静止物体后方的平面和区域）。安全传感器无法探测到位于这些物体遮挡区域内的人员。
- ↳ 实际保护区域大小时，注意考虑侧面公差（参见第 7 章，技术参数“章”）。
- ↳ 不要采用过于细长的保护区域轮廓，否则无法保证防护效果。
- ↳ 注意考虑应用所需的附加值。

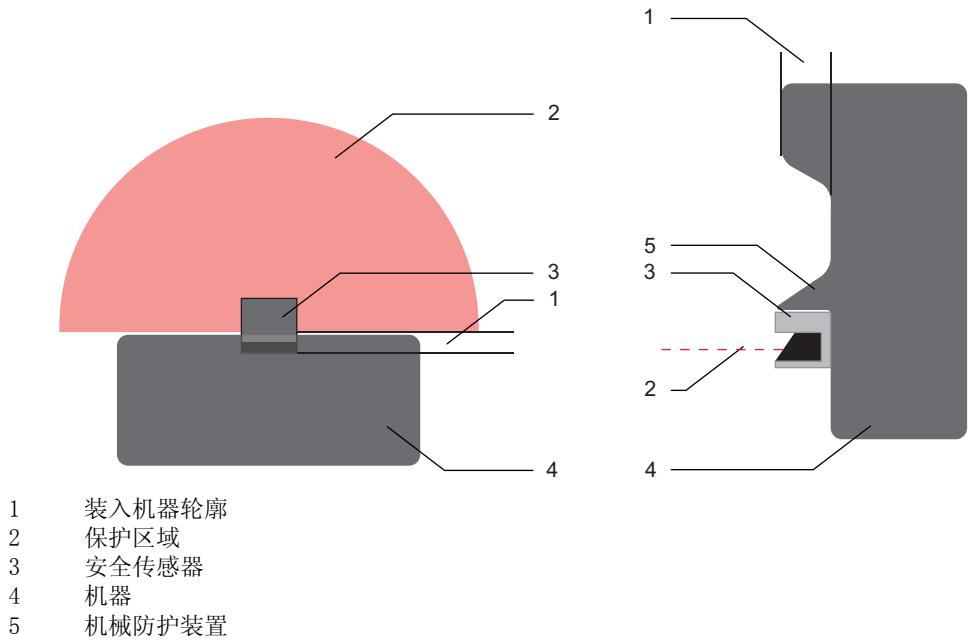
6.2.1 有关不受监控区域的注意事项

在安全传感器后方有一个不受安全传感器监控的区域。另外如果将安全传感器安装在车头，也会形成不受监控区域。  
不得从保护区域的后方进入不受监控的区域。



图片 6.1: 保护区域形状、不受监控的区域

- ↳ 用屏障防止物体或人员进入不受监控的区域。
- ↳ 将安全传感器装在机器轮廓内，防止从保护区域后方进入不受监控区域。



图片 6.2: 装入机器轮廓防止从保护区域后方进入危险区

- ↳ 如果可能将安全传感器用作攀爬或站立工具，则应该在安全传感器上方安装一个带斜面的防护装置。



6.2.2 相邻安全传感器的保护区布置

在设计时，已经尽可能排除多台安全传感器之间的相互干扰。但如果并列使用多台安全传感器，仍然有可能由于区域重叠，导致响应时间延长。

**警告**

**相邻的安全传感器互相影响，可能导致响应时间延长。**

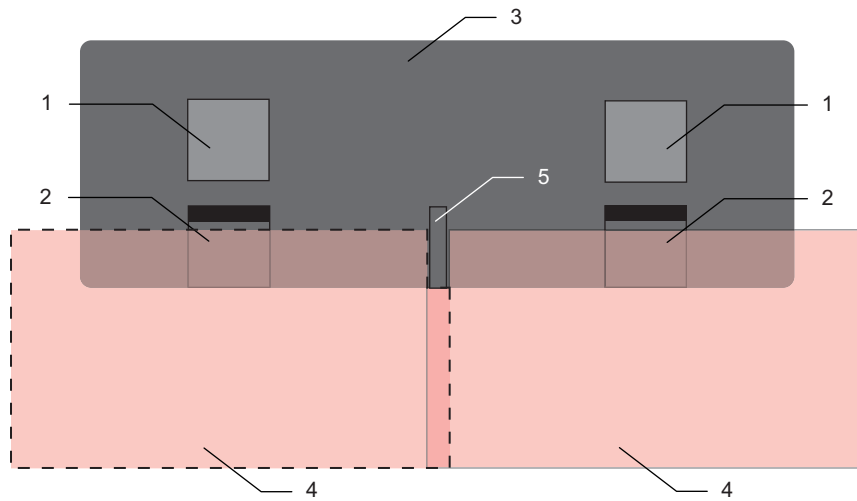
如果不采取措施避免相互影响，则应该在计算安全距离时将响应时间延长 40 毫秒。

固定应用时应该安装隔离装置。

隔离装置的高度必须至少达到安全传感器的前置镜，并与设备前侧边缘齐平。

如果也将隔离装置安装在机器轮廓内，则不会对相邻保护区的分辨率造成影响。

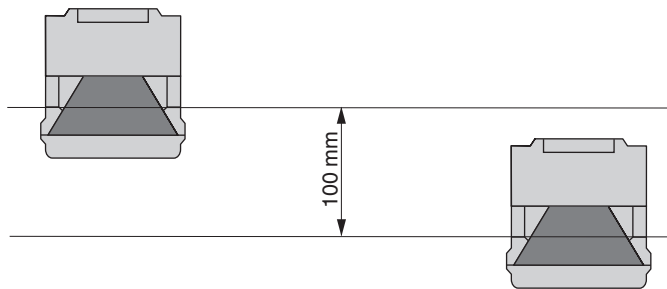
无论是采用水平保护区还是垂直保护区，都需要安装隔离装置。



- 1 危险位置
- 2 安全传感器
- 3 机器上用于安装传感器的槽位
- 4 保护区
- 5 隔离装置

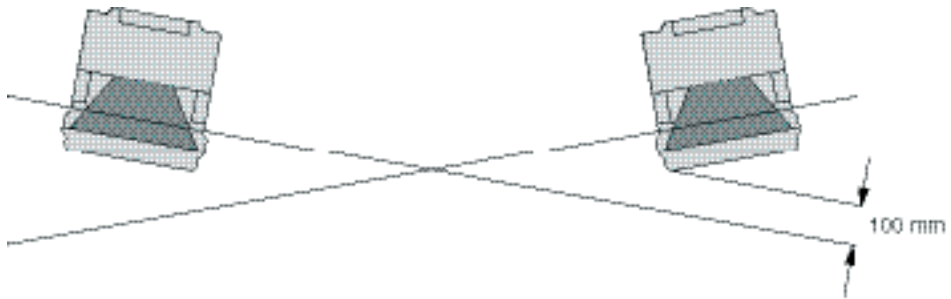
图片 6.3: 隔离装置防止相邻安全传感器相互影响

安装安全传感器，注意设置高度偏差。

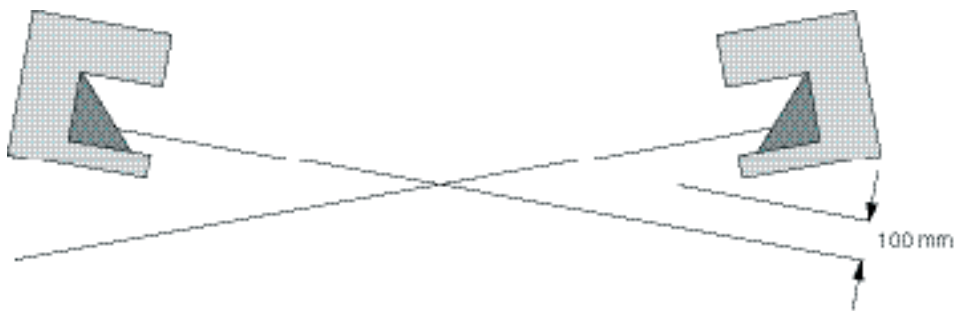


图片 6.4: 安装高度偏差（水平保护区）

✎ 安装安全传感器，注意设置角度偏差。

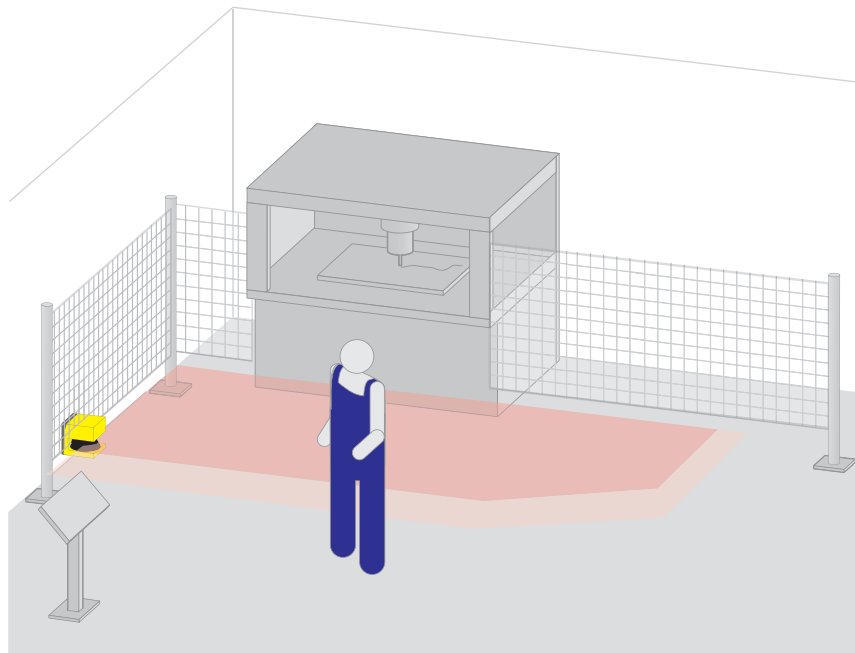


图片 6.5: 并排安装（无高度偏差，带角度偏差）



图片 6.6: 相对安装（无高度偏差，带角度偏差）

### 6.3 固定危险区域防护



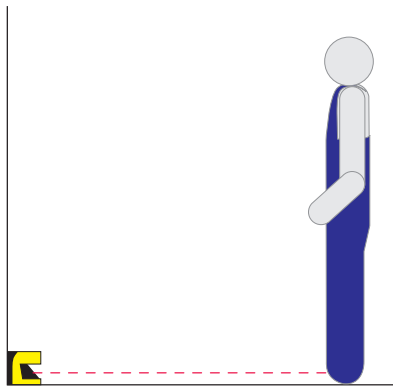
图片 6.7: 安全传感器可以执行停止功能，并识别进入保护区域的物体或人员（保证无法从保护区域后方进入）。

### 操作步骤

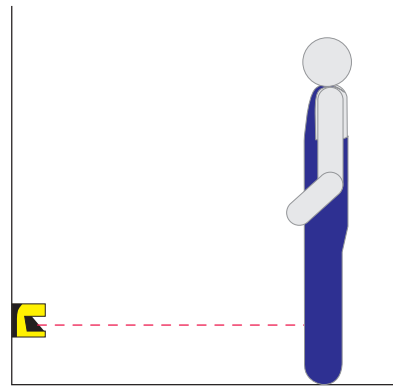
- ↳ 确定扫描平面的高度。
- ↳ 计算所需安全距离，并根据应用情况确定所需附加值。
- ↳ 确定保护区域边界，必要时确定报警区域边界。
- ↳ 设置保护区域，确保在每个可以进入保护区域的位置上，只要达到最小距离 D，安全控制输出端就发送停止信号。
- ↳ 在地面上标记保护区域边界。  
可以沿着标记线对安全传感器进行检查。

#### 6.3.1 扫描平面的高度

扫描平面的最小高度取决于安全传感器的分辨率。如果要对人员的腿部进行探测，则在踝关节高度上必须达到 50 mm 的分辨率，在小腿高度上（距地面 300 mm）必须达到 70 mm 的分辨率。



图片 6.8: 扫描平面靠近地面（分辨率必须达到 50 mm）



图片 6.9: 扫描平面距离地面 300 mm（分辨率必须达到 70 mm）

$$H_{\text{MIN}} = 15 \cdot (d - 50)$$

$H_{\text{MIN}}$  扫描平面与站立面之间的最小距离（mm）

$d$  安全传感器的分辨率（mm）

$$H_{\text{MAX}} = 1000 \text{ mm}$$

### 6.3.2 安全距离 S

B 标准 ISO 13855/EN 999 对安全距离的计算公式介绍如下：

$$S = K \cdot (T_1 + T_2 + T_3) + C$$

- S 安全距离 (mm)
- K 接近速度 (mm/s)  
平行接近一个水平保护区域: 1600 mm/s
- T<sub>1</sub> 安全传感器的响应时间 (秒)
- T<sub>2</sub> 安全界面的响应时间 (秒, 如果使用)
- T<sub>3</sub> 机器的延迟时间 (秒, 包括性能下降的附加值)
- C 需要考虑的附加距离 (mm, 防止人员将手伸入危险区)

### 6.3.3 附加距离 C (防止将手伸入危险区)

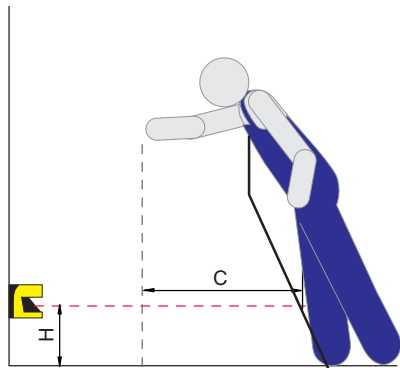
考虑附加距离 C, 可以防止人员将手伸入危险区:

$$C = 1200 - 0,4 \cdot H$$

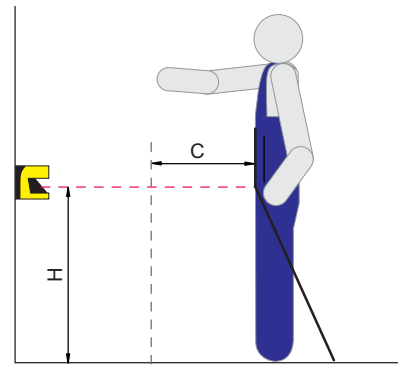
H 扫描平面距离地面的高度 (mm)

C<sub>MIN</sub> = 850 mm

H<sub>MAX</sub> = 1000 mm



图片 6.10: 扫描平面 H = 300 mm, C = 1080 mm



图片 6.11: 扫描平面 H = 875 mm 至 1000 mm, C = 850 mm

6.3.4 响应时间、机器的延迟时间

安全传感器的旋转扫描镜头每 40 毫米转动一周。每转一周即完成一次扫描。要中断安全控制输出端，必须至少要有两次相连的扫描过程被中断。因此，安全传感器的响应时间为 80 毫秒。

如果在具有细微尘埃的环境内使用，可以增加扫描中断次数，以提高安全传感器的可用性。每增加一次扫描，响应时间  $T_1$  就延长 40 毫秒。在  $K = 1600 \text{ mm/s}$  时，每增加一次扫描，安全距离就相应增加 64 mm。

☞ 设置一个响应时间  $T_1$ （至少为 120 毫秒或更长）。

☞ 如果使用安全界面，从安全界面的技术参数中查找出响应时间  $T_2$ 。

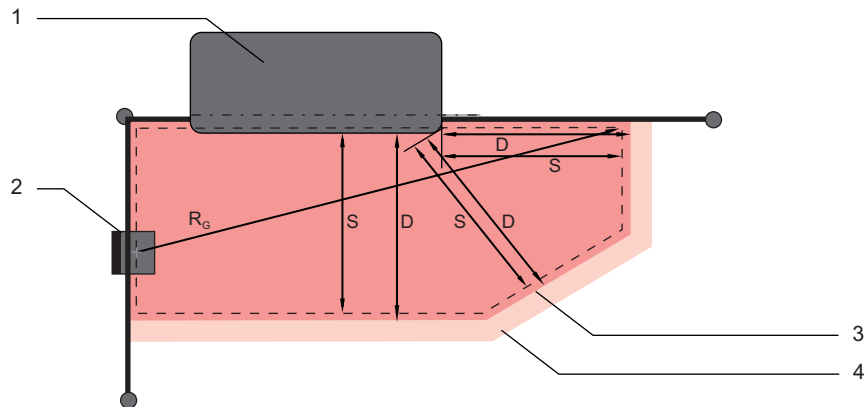
☞ 计算机器设备的延迟时间  $T_3$ 。

如果找不到计算所需的数据，可以委托 Leuze electronic 公司进行测量（参见第 16 „客户服务“ 章）。

☞ 如果在调节测试阶段延迟时间可能更长，则必须加上机器延迟时间的附加值  $T_3$ 。

6.3.5 安全距离 S 的附加值（取决于应用）

设定保护区边界时，必须在任何情况下都能保证计算出的到危险位置的安全距离 S（加上附加值）。如果不能满足此条件，则必须额外安装防护栏。



- 1 上铣刀（有足够空间确保传感器保护区能覆盖机器工作台的下方）
- 2 安全传感器
- 3 保护区轮廓
- 4 报警区域轮廓
- S 计算出的安全距离 S
- D 最小距离  $D (= \text{安全距离 } S + \text{附加值 } Z_{SM}, \text{必要时} + s Z_{REFL})$
- $R_G$  保护区最大半径（不包括附加值，从旋转扫描镜头的旋转轴开始测量）

图片 6.12: 一个固定水平保护区的轮廓设定

☞ 根据安全距离 S（不包括附加值）确定保护区的边界。

☞ 为此保护区计算出保护区最大半径  $R_G$ 。

保护区最大半径决定附加值  $Z_{SM}$  的大小。必须将附加值加到保护区轮廓上，以抵消系统测量误差。

确定最大半径时应以旋转扫描镜头的中点位置（在外壳上）为圆心（如图 7.1 所示）

表格 6.1: 保护区轮廓的附加值  $Z_{SM}$ （平衡测量误差）

保护区最大半径 $R_G$ （不包括附加值）	附加值 $Z_{SM}$
< 3.5 m	83 mm
<sup>3</sup> 3.5 m	100 mm

☞ 在扫描平面内，应该尽量避免在保护区边界后方安装后向反射镜。如果达不到这个要求，则必须再加上另一个附加值  $Z_{REFL}$ （100 mm）。

### 6.3.6 与保护区域轮廓的最小间距 D

最小间距 D 是危险位置和保护区轮廓之间的距离。

$$D = S + Z_{SM} + Z_{REFL}$$

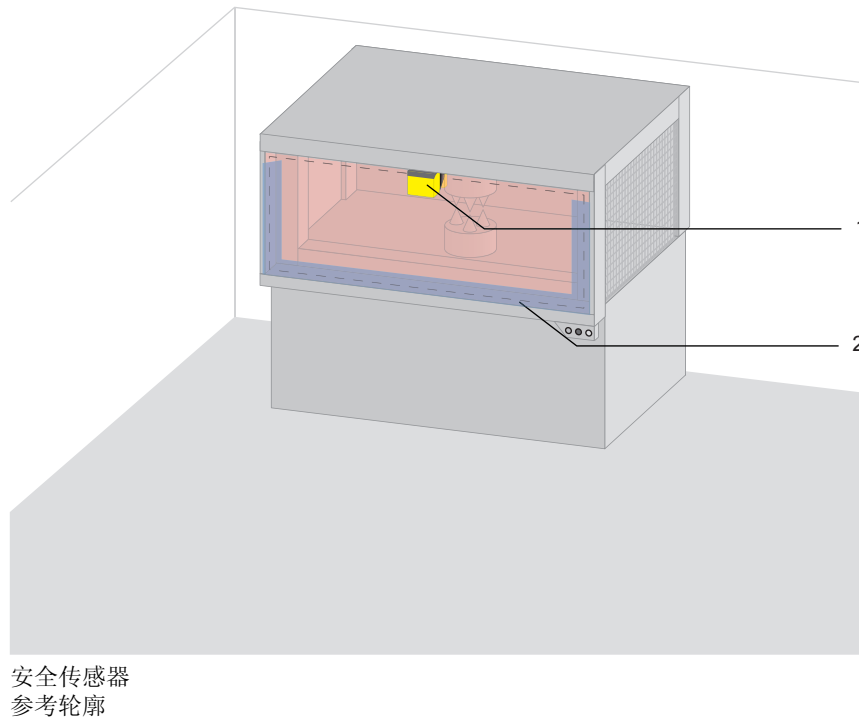
D 危险位置和保护区轮廓之间的最小间距 (mm)

$Z_{SM}$  用于平衡系统测量误差的附加值

$Z_{REFL}$  使用后向反射镜时的附加值

- ✎ 如果保护区到达固定的边界 (比如墙壁或机器外壳), 则必须考虑到保护区轮廓与机器轮廓重叠部分至少为附加值  $Z_{SM}$  和  $Z_{REFL}$  (如果需要) 对应的尺寸。如果符合这些条件, 则保护区轮廓应该距离机器表面大约 50 mm。
- ✎ 如果保护区到达防护栏, 则保护区应该延伸到防护栏下方 (注意保护区不能在防护栏前方结束)。下梁宽度必须等于所需的附加值。
- ✎ 如果能够通过安全传感器对护栏隔离区域内的所有危险进行有效防护, 而且扫描平面高度为 300 mm, 则可以在保护区内将护栏的下缘从 200 mm 提高至 350 mm。位于护栏下方的保护区可以防止成年人爬入。
- ✎ 在计算出的保护区边界内不应该有障碍物。如果无法满足此条件, 则应采取保护措施, 确保无法从障碍物的遮挡区直接进入危险区。

## 6.4 固定危险区域防护



图片 6.13: 安全传感器可执行停止功能, 并探测进入保护区的物体和人员 (前提条件是无法从保护区后方进入)。

需要达到的分辨率:

- 探测成年人的手: 30 mm
- 探测手臂: 40 mm

如果需要保护手指, 则需要在安全距离的基础上增加一个由分辨率决定的附加间距 C。

### 操作步骤

- ✎ 计算所需安全距离, 并根据应用情况确定所需附加值。
- ✎ 在设置和诊断软件内选择预设项 *hand protection* (手保护) 或 *arm protection* (手臂保护)。保护区边界将被自动限制在技术参数的规定范围内。
- ✎ 确定保护区边界, 并设定用于监控保护区位置的参考轮廓区域。

### 6.4.1 安全距离 S

B 标准 ISO 13855/EN 999 对安全距离的计算公式介绍如下：

$$S = K \cdot (T_1 + T_2 + T_3) + C$$

- S 安全距离 (mm)
- K 接近速度 (mm/s)  
接近一个垂直保护区域的一般速度：2000 mm/s
- T<sub>1</sub> 安全传感器的响应时间 (秒)
- T<sub>2</sub> 安全界面的响应时间 (秒，如果使用)
- T<sub>3</sub> 机器的延迟时间 (秒，包括性能下降的附加值)
- C 附加距离 (mm，防止物体或人员在停止功能启动前进入保护区)

根据安全距离的不同计算结果，必须进行不同的操作：

- ☞ 当 S ≤ 500 mm 时，使用计算结果。
- ☞ 当 S > 500 mm 时，用接近速度 K = 1600 mm/s 重新计算安全距离。  
如果 S ≥ 500 mm，使用计算出的值。  
如果 S < 500 mm，至少应该使用 S = 500 mm。

### 6.4.2 附加距离 C

如果分辨率小于 14 mm，手指或平展的手掌可进入保护区，而不引发停止功能。因此必须考虑附加距离 C。

$$C = 8 \cdot (d - 14)$$

- d 安全传感器的分辨率 (30 mm 和 40 mm)

分辨率为 30 mm 时，附加距离 C = 128 mm；分辨率为 40 mm 时，附加距离 C = 208 mm。

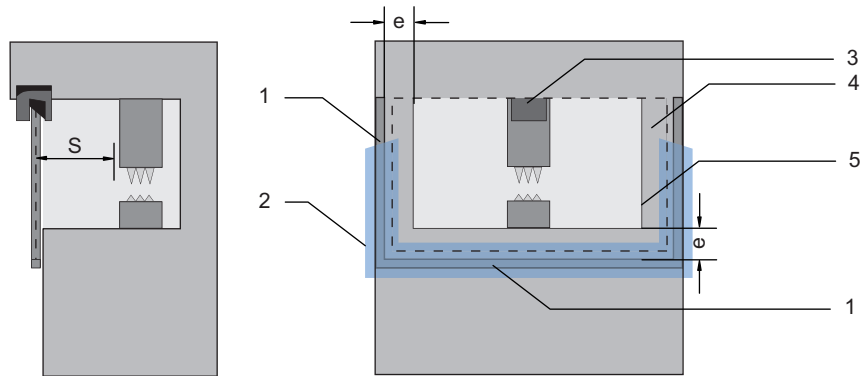
### 6.4.3 响应时间、机器的延迟时间

安全传感器的旋转扫描镜头每 40 毫米转动一周。每转一周即完成一次扫描。每增加一次扫描，响应时间 T<sub>1</sub> 就延长 40 毫秒。接近速度 K = 2000 mm/s 时，每增加一次扫描，安全距离增加 80 mm。K = 1600 mm/s 时，增加 64 mm。

- ☞ 设置一个响应时间 T<sub>1</sub> (至少为 80 毫秒或更长)。
- ☞ 如果使用安全界面，从安全界面的技术参数中查找出响应时间 T<sub>2</sub>。
- ☞ 计算机器设备的延迟时间 T<sub>3</sub>。  
如果找不到计算所需的数据，可以委托 Leuze electronic 公司进行测量 (参见第 16 章“客户服务”)。
- ☞ 如果在调节测试阶段延迟时间可能更长，则必须加上机器延迟时间的附加值 T<sub>3</sub>。

6.4.4 保护区域轮廓和参考轮廓

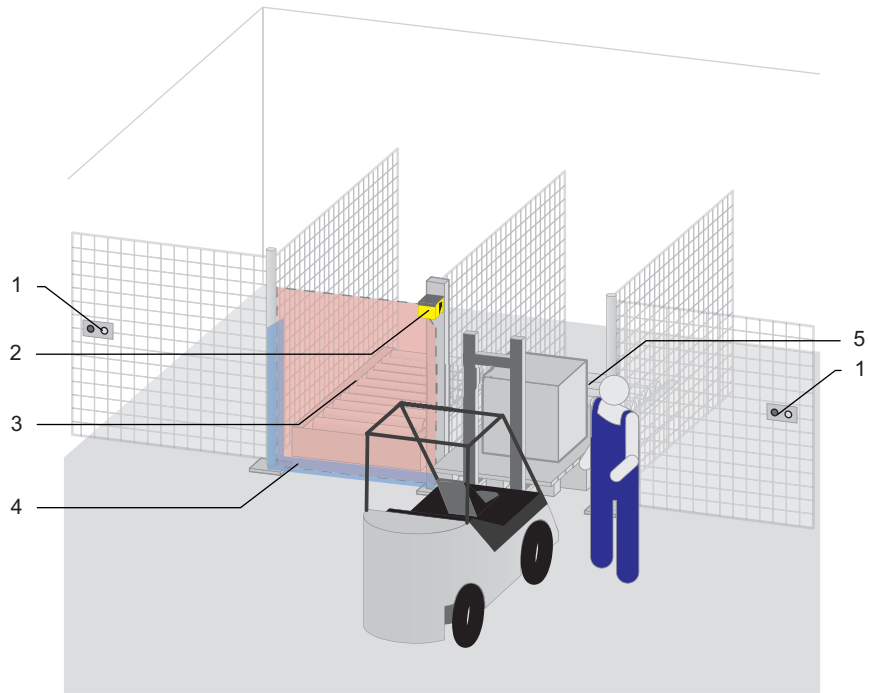
如果是垂直的保护区域，则必须根据 IEC/EN 61496-3 标准至少将保护区域轮廓的两个侧面设置为参考轮廓。这样做是为了对保护区域的位置（与其边缘相对应）进行监控。如果位置变化，并且安全传感器与参考面的距离改变，则安全控制输出端立即发送停止信号。



- 1 参考轮廓的机械边框
- 2 参考轮廓（必须至少包括保护区域的两个侧面）
- 3 安全传感器
- 4 参考轮廓边框和机器开口之间的距离  $e$ （推荐值  $e \geq 150 \text{ mm}$ ）
- 5 机器开口的轮廓

图片 6.14: 保护区域轮廓和参考轮廓的设定（固定危险区域防护，垂直保护区域）

6.5 门禁防护



- 1 急停控制面板和启动 / 重启键
- 2 安全传感器
- 3 左侧输送辊道的保护区域（启用）
- 4 保护区域的参考轮廓
- 5 右侧输送辊道的保护区域（停用）

图片 6.15: 门禁防护（垂直保护区域）

图中显示的是一个位于危险区域内的进料和出料输送辊道。此应用中有三个不同的保护区域：

- 保护区域“左侧输送辊道”
- 保护区域“右侧输送辊道”
- 保护区域“两个输送辊道”



机器控制系统负责保护区之间的安全转换。

转换保护区的前提条件是，采取了额外的措施，有效防止物体或人员进入不受监控的保护区。如果在轨道上摆放了托盘，即可防止物体或人员在转换区域时进入危险区。

门禁防护的垂直保护区只能探测到人员或物体的通过。穿过保护区后，必须采用启动禁止 / 重启禁止功能，防止危险运动过程自动重启。



分辨率 > 40 mm 的安全传感器，不适用于手指、手或手臂的安全保护！只有在安全距离的基础上增加一个附加距离  $C = 850$  mm，才能起到足够保护。此距离对应于手臂长度。

### 操作步骤

- ☞ 选择启动禁止 / 重启禁止功能。
- ☞ 安装启动 / 重启键。
- ☞ 根据实际的风险程度安装一台启动警告装置（警示灯和 / 或鸣笛）。
- ☞ 计算需要的安全距离。
- ☞ 确定保护区边界，并设定用于监控保护区位置的参考轮廓区域。

### 6.5.1 安全距离 S

B 标准 ISO 13855/EN 999 对安全距离的计算公式介绍如下：

$$S = K \cdot (T_1 + T_2 + T_3) + C$$

- S 安全距离 (mm)
- K 接近速度 (mm/s)  
通过垂直保护区实现门禁保护：1600 mm/s
- $T_1$  安全传感器的响应时间 (秒)  
最大 0.080 秒
- $T_2$  安全界面的响应时间 (秒，如果使用)
- $T_3$  机器的延迟时间 (秒，包括性能下降的附加值)
- C 附加距离 (mm)  
安全传感器分辨率 > 40 mm 时，至少为 850 mm

### 6.5.2 响应时间、机器的延迟时间

安全传感器的旋转扫描镜头每 40 毫米转动一周。每转一周即完成一次扫描。要中断安全控制输出端，必须至少在两次相连的扫描过程探测到物体。因此，安全传感器的响应时间为 80 毫秒。

如果在具有细微尘埃的环境内使用，可以增加扫描中断次数，以提高安全传感器的可用性。每增加一次扫描，响应时间  $T_1$  就延长 40 毫秒。在  $K = 1600$  mm/s 时，每增加一次扫描，安全距离就相应增加 64 mm。

- ☞ 选择一个响应时间  $T_1 = 80$  毫秒。

应用于门禁防护时， $T_1$  不允许大于 80 毫秒。如果数值太大，人员穿过保护区的接近速度如果达到 1600 mm/s，传感器可能会检测不到。

如果在设置和诊断软件内选择预设参数 *access guarding* (门禁防护)，则  $T_1$  将自动设为 80 ms。

- ☞ 如果使用安全界面，从安全界面的技术参数中查找出响应时间  $T_2$ 。

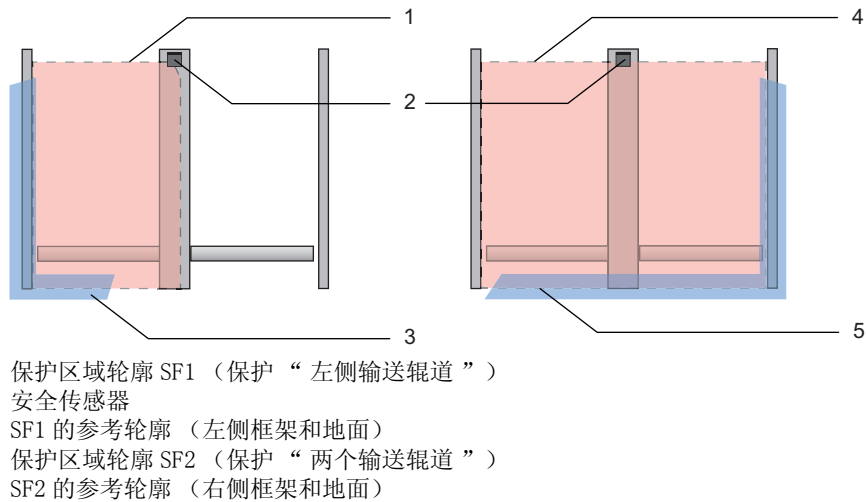
- ☞ 计算机器设备的延迟时间  $T_3$ 。

如果找不到计算所需的数据，可以委托 Leuze electronic 公司进行测量（参见第 16 „ 客户服务 “ 章）

- ☞ 如果在调节测试阶段延迟时间可能更长，则必须加上机器延迟时间的附加值  $T_3$ 。

### 6.5.3 保护区域轮廓和参考轮廓

如果是垂直的保护区域，则必须根据 IEC/EN 61496-3 标准至少将保护区域轮廓的两个侧面设置为参考轮廓。这样做是为了对保护区域的位置（与其边缘相对应）进行监控。如果位置变化，并且安全传感器与参考面的距离改变，则安全控制输出端立即发送停止信号。



图片 6.16: 保护区域轮廓和参考轮廓的设定（门禁防护，垂直保护区域）

- ✎ 设置保护区域前，先在设置和诊断软件内选择预选设置 *access guarding*（门禁防护）。随后软件要求参考轮廓至少有两个侧面与保护区域重合。
- ✎ 确定保护区域时注意，不得出现大于 150 mm 的间隙。
- ✎ 定义保护区域边界时应该设定用于监控保护区域位置的参考轮廓。

## 6.6 移动危险区域防护（自动导航输送系统）

通过移动危险区域防护，可以防止室内的车辆（如自动导航输送系统）撞到物体或人员。

**警告**

不保证足够的停车距离可能导致人员受伤

- ✎ 运营商必须采取措施，防止人员从两侧进入车辆的保护区域或者走到靠近的车辆旁。

### 操作步骤

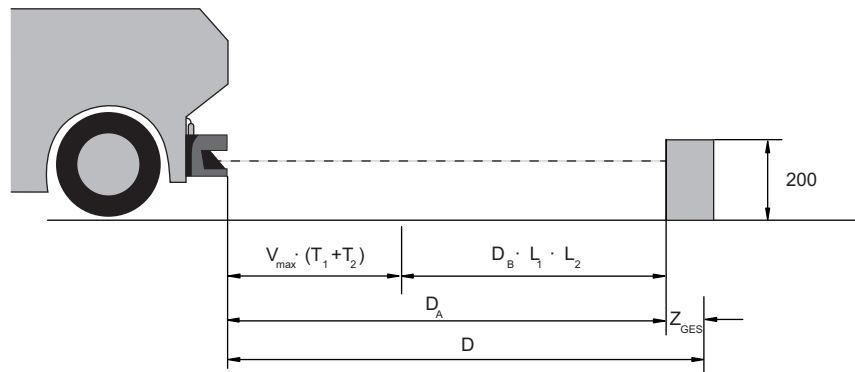
- ✎ 将安全传感器安装在车辆前侧。  
 如果需要倒车行驶过程中进行保护，还要在车辆后端安装一个安全传感器。
- ✎ 选择分辨率 70 mm。
- ✎ 不要将扫描平面的高度设置为距地面 200 mm 以上。  
 这样可以探测平躺在地面上的人员。这是 C 标准 EN 1525 “地面输送设备的安全 - 自动导航地面输送设备及其系统”。
- ✎ 设定保护区域长度，注意考虑制动前的反应时间、制动距离（包括磨损系数和地面特征）以及所需的附加值。

### 6.6.1 基本要求

- ✎ 只能将安全传感器用在安装了电驱动和电制动的车辆上。
- ✎ 在车辆上安装安全传感器时，必须确保在保护区域和车辆前端之间不会形成 <sup>3</sup> 70 mm 的不受监控的区域。

### 6.6.2 最小间距 D

水平保护区保护停留在车辆行驶轨道内，以及在保护区前端探测到的物体和人员。



图片 6.17: 移动危险区域防护（计算所需的最小间距 D）

☞ 设置一个前置的报警区域，使车辆减速。

接下来如果障碍物进入保护区后，完全制动的力度就不会过于猛烈，对车辆驱动起保护作用。

☞ 设置最小间距 D 应该以最大速度为基础（相当于没有报警区域对车辆减速）。

只有在人员进入保护区时，安全控制输出端才会中断，车辆安全制动。

#### 停车距离 $D_A$

$$D_A = v_{\max} \cdot (T_1 + T_2) + D_B \cdot L_1 \cdot L_2$$

- $D_A$  停车距离（mm）
- $v_{\max}$  车辆的最高速度（mm/s）
- $T_1$  安全传感器的响应时间（秒）
- $T_2$  AGV 的响应时间（秒）
- $D_B$  制动距离（mm，最高速度  $v_{\max}$  和最大载重量时）
- $L_1$  制动器磨损系数
- $L_2$  影响制动效果的地面因素（如受污染或潮湿）

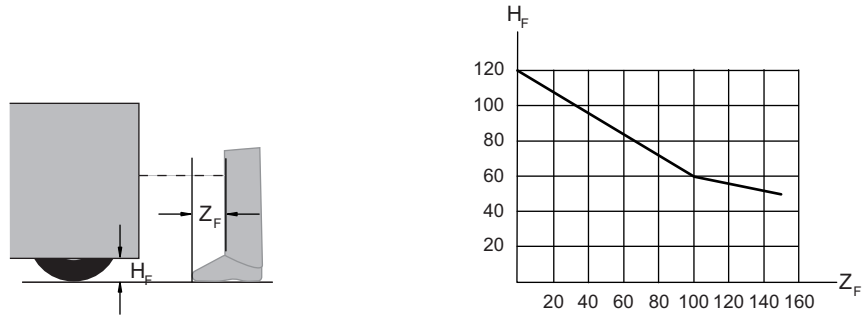
#### 附加值 Z

$$Z_{\text{Ges}} = Z_{\text{SM}} + Z_{\text{F}} + Z_{\text{REFL}}$$

- $Z_{\text{Ges}}$  所需附加值的总和
- $Z_{\text{SM}}$  用于平衡系统测量误差的附加值，见（参见表格 6.1）
- $Z_{\text{F}}$  附加值（mm，由于离地高度  $H_f$  不够）
- $Z_{\text{REFL}}$  附加值（mm，由于在保护区边界后方使用了后向反射器）  
 $Z_{\text{REFL}} = 100 \text{ mm}$

在任何情况下都必须添加**附加值  $Z_{\text{SM}}$** 。其数值取决于最大半径  $R_c$ （从安全传感器的转轴到保护区边界，不包括  $Z_{\text{Ges}}$ ）。旋转扫描镜头的位置取决于安装情况。

需要**附加值  $Z_{\text{F}}$** 的情况：车辆的离地高度  $H_f$  不够，脚不可能伸到车辆或安全传感器下方。下图用于确定附加值  $Z_{\text{F}}$ ：



图片 6.18: 用于确定附加值  $Z_F$  的图标 (离地高度  $H_F$  不够)

如果车轮靠近侧壁, 则无论如何都应该加上附加值  $Z_F \geq 150 \text{ mm}$ 。

**最小间距 D**

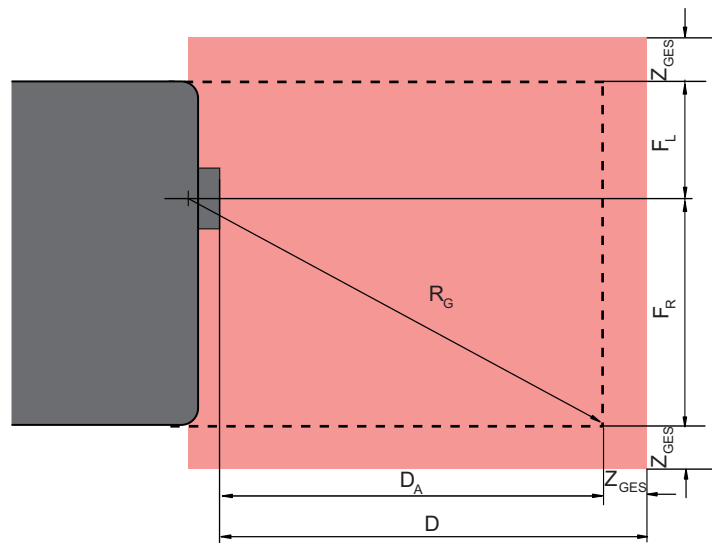
$$D = D_A + Z_{Ges}$$

D 车辆前端 (危险位置) 与保护区域前端的最小间距 (mm)

$D_A$  停车距离 (mm)

$Z_{Ges}$  所需附加值的总和

**6.6.3 保护区的设计**



- D 车辆前端 (危险位置) 与保护区域前端的最小间距
- $D_A$  停车距离
- $Z_{Ges}$  用于前端和两侧的附加值总和
- $F_L$  安全传感器中点到左侧车辆边框的间距
- $F_R$  安全传感器中点到右侧车辆边框的间距
- $R_G$  保护区内的最大半径 (不包括  $Z_{Ges}$ , 用于计算附加值  $Z_{SM}$ )

图片 6.19: 移动危险区域防护 (水平保护区的尺寸设计)

- 即使安全传感器不安装在车辆中线上, 也应该在车辆宽度范围内对称设计保护区域。
- 在车辆的行驶路程中, 输送辊道下方必须有足够的空间 (因为保护区域在两侧超出车辆宽度)。
- 如果车辆在行驶过程中可能出现角度偏移, 则应该额外加大公差范围, 以确保顺畅的行驶过程。

#### 6.6.4 移动监控功能的测试模式

在日常功能检查时如果需要检查 *移动监控* 功能，需要用到一个特殊的测试模式。

按以下步骤在控制系统中设置此测试模式：

- 控制系统选择保护区 1
- 控制系统控制车辆以保护区 2 的速度行驶

报警输出端 2 必须发出一个超速行驶信号。

#### 6.7 移动侧面碰撞保护（自动导航输送系统）



**警告**




**不保证足够的停车距离可能导致人员受伤**

☞ 运营商必须采取措施，防止人员从两侧走入车辆的保护区。

- ☞ 采用移动的垂直保护区时，必须选择至少 150 mm 的分辨率。
- ☞ 根据水平保护区的前缘，在行驶方向上对垂直保护区的前缘进行定位（参见第 6.6.3 章，保护区的设计“章”）。
- ☞ 注意停止电路上所有部件的响应时间必须相同，或者可以通过设计不同的保护区尺寸平衡响应时间的差异。
- ☞ 垂直保护区应该稍有倾斜，使得保护区的下缘分别超出车辆两侧的宽度，超出的距离应为附加值  $Z_{SM}$ 、 $Z_F$  和（如果需要） $Z_{REFL}$  的总和（参见图片 6.17）。

## 7 技术参数

### 7.1 安全

类型（根据 IEC/EN/UL 61496）	类型 3
SIL 安全完整性等级（IEC/EN 61508）、SILCL（IEC 62061）	SIL2
性能等级（PL），按照 ISO 13849-1: 2006	PL d
按 ISO 13849-1 标准分类	第 3 类
每小时发生一次危险事故的平均可能性（PFHd）	$1.5 \times 10^{-7}$ 1/小时
使用寿命 $T_M$	20 年
认证	  

### 7.2 光学装置

激光安全等级（按 EN 60825-1 标准）	1 级
波长	905 nm
重复频率	25 kHz
扫描速率	25 次/秒，对应于 40 毫秒/次
角度范围	最大 190°
角度分辨率	0.36°
侧面公差（不带装配系统）	$\pm 0.18^\circ$ （以外罩后壁为基准）
侧面公差（带装配系统）	$\pm 0.22^\circ$ （以安装面为基准）

### 7.3 保护区

	型号				
	RS4-2E	RS4-2M	RS4-4	RS4-4E RS4-4M	RS4-6E RS4-6M
区域组数量	4	8	4	8	8
可选参考轮廓	x	x	-	x	x
保护区的探测范围					
分辨率不超过 30 mm 时	-	-	-	1.60 m	1.60 m
分辨率不超过 40 mm 时	-	-	-	2.20 m	2.20 m
分辨率不超过 50 mm 时	-	-	-	2.80 m	2.80 m
分辨率不超过 70 mm 时	2.15 m	2.15 m	4.00 m	4.00 m	6.25 m
分辨率不超过 150 mm 时	2.15 m	2.15 m	4.00 m	4.00 m	6.25 m

	型号				
	RS4-2E	RS4-2M	RS4-4	RS4- 4E RS4- 4M	RS4- 6E RS4- 6M
可以设置的最小探测范围	200 mm				
从外罩边缘开始检测物体的探测范围	为了提高可用性，探测性能在 0 mm 至 50 mm 的范围内受限制。				
保护区的最小亮度系数	1.8 %				

#### 7.4 报警区域

区域组数量	参见第 7.3 „保护区“ 章
报警区域的探测范围	0 - 15 m
物体大小	150 mm x 150 mm
报警区域的最小亮度系数	20 %

#### 7.5 测量数据

探测范围	0 - 50 m
亮度系数	20 %
径向分辨率	5 mm
横向分辨率	0.36°

#### 7.6 电源

电源	24 V DC (+20 % / -30 %), 根据 IEC 742 标准, 电源装置必须安全隔离, 必须桥接临时电源故障 (最长时间 20 ms, 符合 EN 61496-1 标准)。
过电流保护	通过 1.6 A 熔断器, 接线柜的中部
电流消耗	约 420 mA (使用 2.5 A 的电源部件)
功率消耗	24 V 时 10 W, 不含输出负荷
过电压保护	通过安全终端断电
地线	不允许连接
接口 X1 的接头	SUB-D15
接口 X2 的接头	SUB-D9

#### 输入端

启动 / 重启	+24 V 光隔离, 动态监控
区域组转换	可通过 4 根控制电缆选择 4 个或 8 个区域组, +24 V 光隔离, 动态监控, 逻辑 1 = 区域组启用
信号定义:	
高电平 / 逻辑 1	16 - 30 V
低电平 / 逻辑 0	< 3 V

安全输出端

OSSD 晶体管安全控制输出端	2 个安全 PNP 半导体输出端 防短路，横接监控		
	最小	典型	最大
开关电压（高，激活）	$U_B - 3.2 \text{ V}$		
开关电压（低）			2.0 V
开关电流			250 mA
极限频率 ( $f_g$ )			1 kHz
负载电容 ( $C_{last}$ )			100 nF
安全传感器和负载之间的电缆长度（横截面为 0.5 mm <sup>2</sup> 时）			50 m
允许的电缆横截面	0.5 mm <sup>2</sup>		
测试脉冲宽度			100ms
测试脉冲间隔	5 ms		

接口

数据接口 X2	RS 232（最长 10 m） RS 422（双绞线，最长 50 m）
AS-Interface Safety at work	所有型号 RS4-xxx/A1 可选，RS4-2E 除外
PROFIBUS DP PROFIsafe	所有型号 RS4-xxx/P1 可选，RS4-2E 除外

控制输出端

报警区域 / 受污染 / 故障	2 个 PNP 晶体管输出端，可配置
最大开关电流	100 mA
报警（高电平启用）	$U_B - 4 \text{ V}$
报警（低电平停用）	< 2.0 V
允许的电缆长度（0.5 mm <sup>2</sup> 时）	50 m，带屏蔽，屏蔽只在接线柜内与 PE 连接

7.7 软件

设置和诊断软件	RS4soft（适用的操作系统 Windows 95/98/2000/NT/XP）
---------	---

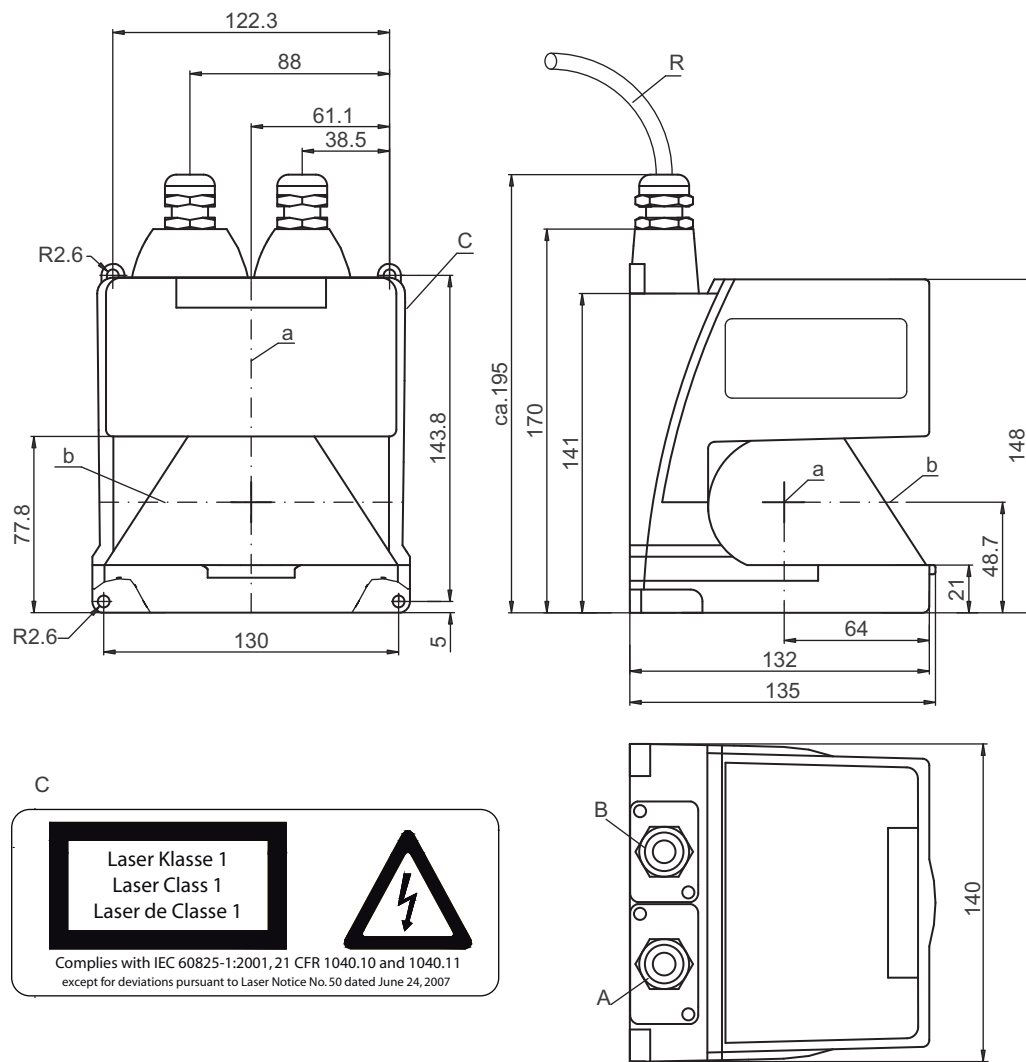


### 7.8 环境条件

防护等级	IP 65 (按 IEC 60529 标准)
保护类别	II
运行环境温度	0 至 50 ° C
存储环境温度	-20 至 +60 ° C
湿度	DIN 40040 标准, 表 10, 标志字母 E (中等干燥)
抗干扰强度	按 DIN EN 61496-1 标准 (符合 4 类), 另外按 DIN 40839-1/3 标准, 检测脉冲 1、2、3a、3b 和 5
3 轴的振动负荷	按 IEC 60068 标准, 2 - 6 部分, 10 - 150 Hz, 最大 5 G
3 轴的抗连续冲击性	按 IEC 60068 标准, 2 - 29 部分, 10 G, 16 ms
废旧处理	必须按环保规定处理

### 7.9 尺寸和重量

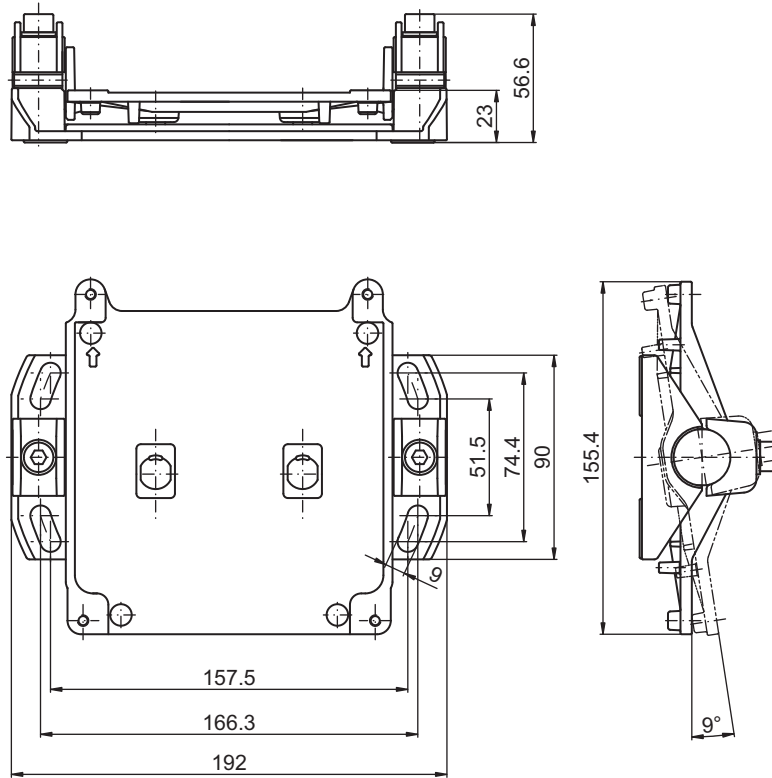
外壳	铝铸铁、塑料
标准型号的尺寸 (注意插头、固定件和电缆的预留空间)	140 x 155 x 135 mm (宽 x 高 x 深) 详图 (见图 7.1)
标准型号的重量	约 2 kg
扫描平面中点到外壳下边缘的距离	48.75 mm
外壳前侧边缘到旋转扫描镜头轴的距离	67 mm



- R 连接电缆的弯曲半径
  - a 扫描镜头旋转轴
  - b 扫描平面
  - A 接口 X1, 用于连接控制系统
  - B 接口 X2, 用于连接计算机或笔记本电脑
- 所有尺寸单位为 mm。

图片 7.1: ROTOSCAN RS4 的尺寸

装配系统（可选）



所有尺寸单位为 mm。

图片 7.2: 装配系统尺寸

## 8 电气连接

安全传感器只能由一名专业人员与电源和机器控制系统连接。

☞ 注意安全提示（参见第 2 章，安全“章”）和技术参数（参见第 7 章，技术参数“章”）。

☞ 确保电源和所有连接的输入、输出电路都有一个符合 IEC 742 标准的安全断电装置。

安全控制输出端设有两个。

☞ 一般必须将两个安全控制输出端（OSSD）都连接到机器的停机电路，以保证只要有一个输出端被控制，即可停止危险的运动过程（参见第 8.4 章，将安全传感器接入机器控制系统“章”）。

报警输出端不得用于连接安全信号。

### 8.1 电源

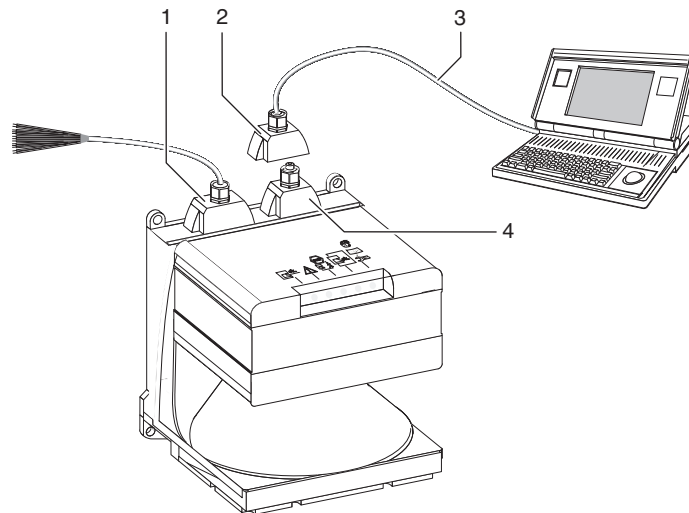
参见第 7.6 章，电源“章”

### 8.2 接口

安全传感器有两个接口：

- 接口 X1，用于连接控制系统
- 接口 X2，用于连接计算机或笔记本电脑

接口	类型	功能
X1	SUB-D15	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 电源</li> <li>• 开关电缆和信号电缆</li> </ul>
X2	SUB-D9	设置接口和数据接口： <ul style="list-style-type: none"> <li>• 参数设置</li> <li>• 保护区域设置和报警区域设置</li> <li>• 数据传输和测量值传输</li> <li>• 诊断</li> </ul>



- 1 接头 X1
- 2 接头 X2
- 3 连接 X2 和计算机 / 笔记本电脑的电缆
- 4 保护外罩，如果不连接计算 / 笔记本电脑

图片 8.1: 安全传感器的接口

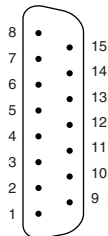
接头包括在供货范围内。另外还包括一个接口 X2 的保护外罩。未连接计算机时，可以用保护外罩保护接口 X2。

为了防止尘埃或湿气渗入，应拧紧接头或保护外罩。

接头包括:

- 带密封圈和固定螺栓的外壳
- 带堵头的电缆螺栓 M16
- 带焊接端的插头

### 8.2.1 接头 X1 的插针配置

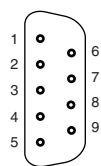


图片 8.2: 接头 X1 的插针配置

插针	色码	信号	说明
1	黑色	GND	电源接地
2	蓝色	重启	输入端, 复位安全传感器和连接启动 / 重启键
3	红色	U <sub>B</sub>	电源
4	桔黄色	FP 1	启用区域组 1 的控制输入端
5	黄色	报警 1	半导体输出端, 带停止功能: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 有物体或人进入报警区域</li> <li>• 报警信息, 比如 “前置镜轻度污染”</li> <li>• 故障信息, 比如 “前置镜重度污染”</li> <li>• 内部故障</li> </ul> 功能可组合。
6	绿色	FP 2	启用区域组 2 的控制输入端
7	紫色	FP 3	启用区域组 3 的控制输入端
8	灰色	FP 4	启用区域组 4 的控制输入端
9	n. c.	NC	未占用
10	n. c.	NC	未占用
11	白色	OSSD1	半导体输出端, 通道 1, 有物体或人进入保护区域时停止
12	黑白	OSSD2	半导体输出端, 通道 2, 有物体或人进入保护区域时停止
13	n. c.	NC	未占用
14	棕白	NC	未占用
15	咖啡色	报警 2	半导体输出端, 带停止功能: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 有物体或人进入报警区域</li> <li>• 报警信息, 比如 “前置镜轻度污染”</li> <li>• 故障信息, 比如 “前置镜重度污染”</li> <li>• 内部故障</li> </ul> 功能可组合。

### 8.2.2 接头 X2 的插针配置

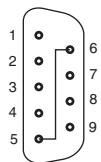
接头 X2 是 RS 232 端口



图片 8.3: 接头 X2 (RS 232 端口) 的插针配置

插针	信号	说明
1	---	预留
2	TxD	数据通信, 发送
3	RxD	数据通信, 接收
4	---	预留
5	GND/ 屏蔽	接地 / 屏蔽
6	RS 232	预留
7	NC	未占用
8	NC	未占用
9	预留	为测试功能预留

接头 X2 是 RS 422 端口



图片 8.4: 接头 X2 (RS 422 端口) 的插针配置

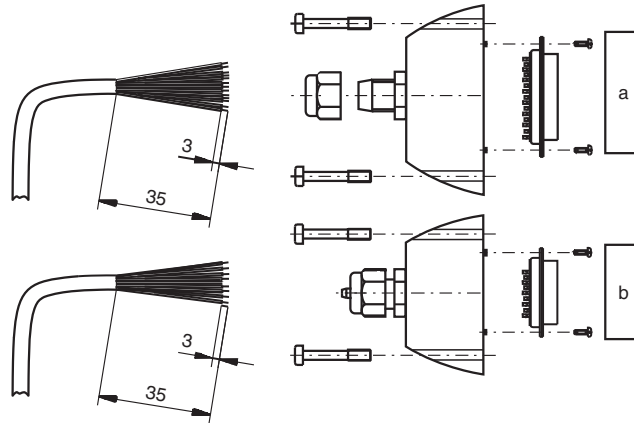
插针	信号	说明
1	Tx+	数据通信, 发送
2	Tx-	数据通信, 发送
3	Rx-	数据通信, 接收
4	Rx+	数据通信, 接收
5	GND/ 屏蔽	接地 / 屏蔽
6	RS 422	用作 RS 422 接口, 在此与插针 5 桥接
7	NC	未占用
8	NC	未占用
9	预留	为测试功能预留

### 8.3 制作电缆

您既可以使用供货范围内接头，也可以自己制作电缆，或者使用预制的电缆（参见第 17 章，配件“章”）。作为附件，您可以订购在接头内装有 ConfigPlug 设置存储器的控制电缆。ConfigPlug 保存设置参数，并自动将参数复制到安全传感器。



只得使用经过屏蔽的电缆。



- a 接口 X1
- b 接头 X2

电缆固定螺栓允许使用直径为 6.5 至 10.5 mm 的电缆。

#### 制作接口 X1 的电缆

表格 8.1: 对电缆 X1 的要求

接头	SUB-D 15 针
接口	SUB-D 15 针
导线横截面	最小 0.5 mm <sup>2</sup>
电缆外直径	6.5 mm … 10 mm
电缆长度	最大 50 m

#### 制作接口 X2 的电缆

表格 8.2: 对电缆 X2 的要求

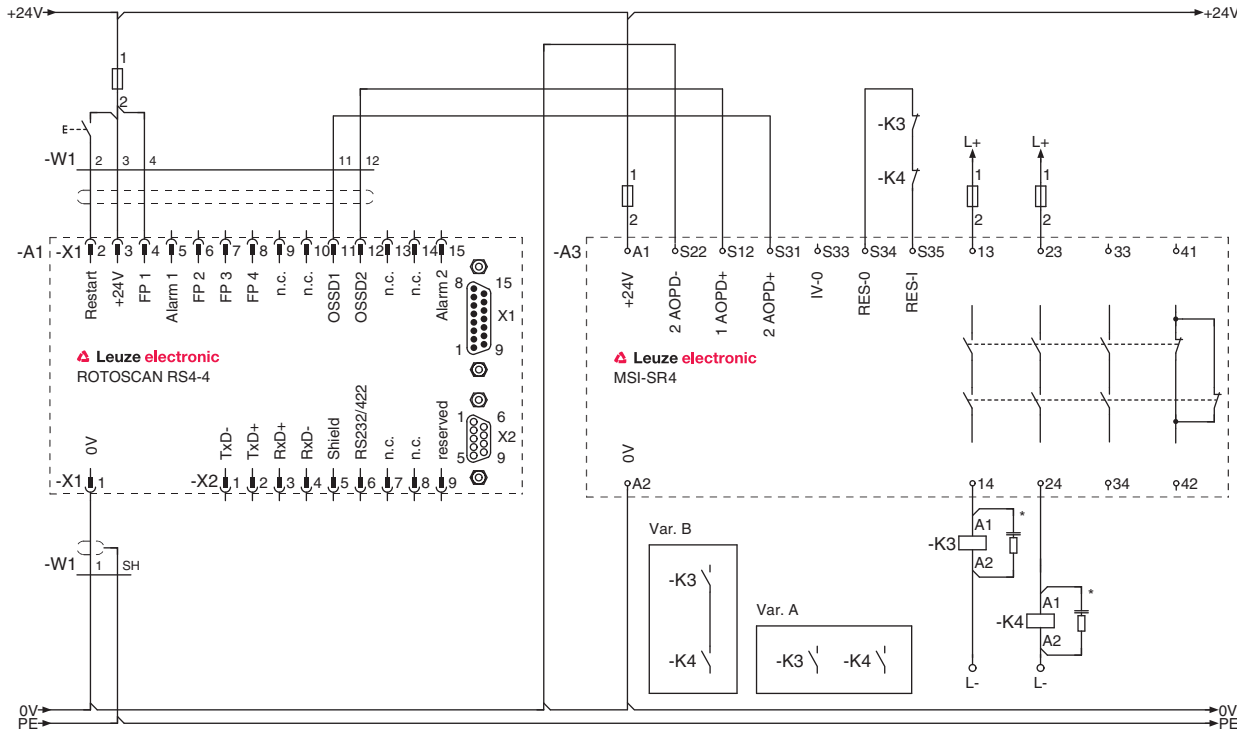
接头	SUB-D 9 针
接口	SUB-D 9 针
导线横截面	最小 0.2 mm <sup>2</sup> 或者 24 AWG
电缆外直径	6,5 mm … 10 mm
电缆长度	RS 232: 最大 10 m RS 422: 最大 50 m, 数据电缆 1 和 2 以及 3 和 4 为双绞线

### 8.4 将安全传感器接入机器控制系统

下面的示例说明如何将安全传感器接入机器控制系统。

只要工作电压接通，并启用了—个保护区域，安全传感器即准备就绪。

8.4.1 安全串联，带启动禁止 / 重启禁止功能，接触器控制，不带区域组转换功能



图片 8.5: 带外部启动禁止 / 重启禁止和接触器控制功能，不带区域组转换功能的接线图示

\* 危险运动过程的使能电路：将这些接点与控制系统连接，保证接点断开时危险状态能够得到排除。

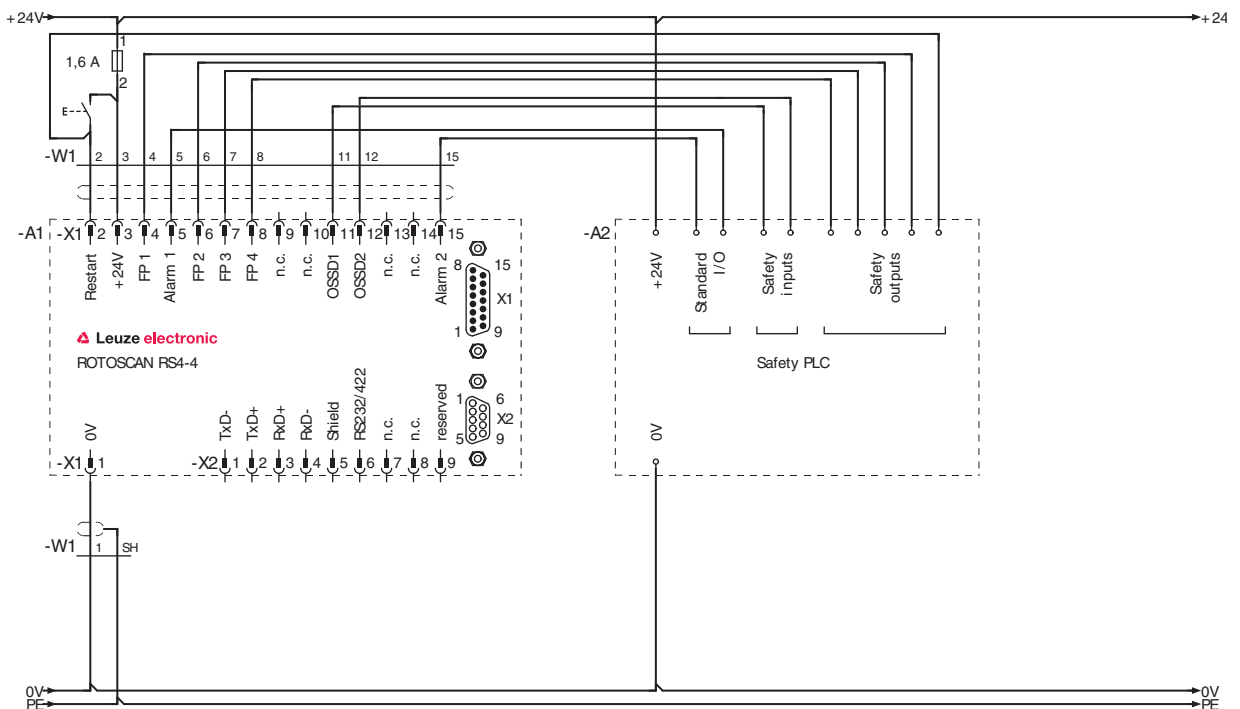
符合 ISO 13849-1 标准等级 3 或 4 的应用需要双通道接入（见 Var. A）。

类型 B（Var. B）显示的是单通道接入。

在此接线示例中，通过连接静合接点 K1 和 K2，对后接的接触器 K1 和 K2（接触器控制，EDM）进行监控。

8.4.2 具有相应安全等级和区域组转换功能的可编程控制器（PLC）

安全等级至少达到 ISO 13849-1 标准的等级 3。



图片 8.6: 与一个具有相应安全等级（至少达到 ISO 13849-1 标准等级 3）和区域组转换功能的 PLC 的接线图示



## 9 参数

安全传感器的所有设置参数都可以在软件内输入（见说明书“参数的安全设置”）。

安全传感器出厂时，保护区域的规格设为最大，启动禁止 / 重启禁止功能启动。根据应用情况调整安全传感器的设置。

### 9.1 管理参数

#### 9.1.1 区域防护激光扫描仪的名称

参数 *Safety Laser Scanner name*（区域防护激光扫描仪的名称）用于设置安全传感器的名称。

##### 设置

- 最多 20 个字符
- 无标准值。

#### 9.1.2 说明

参数 *Description*（说明）包含用于区分安全传感器的详细信息。比如可以在此输入安全传感器的安装位置。

##### 设置

- 最多 100 个字符
- 无标准值。

#### 9.1.3 输出起始扇段

参数 *Start segment output*（输出起始扇段）用于设定测量轮廓的第一个扇段。

##### 设置

- 设置范围：0 至 528
- 标准值：0

如果是 180 度显示，应该将起始扇段设为 14。

如果是 190 度显示，应该将起始扇段设为 0。

#### 9.1.4 输出结束扇段

参数 *Stop segment output*（输出结束扇段）用于设定测量轮廓的最后一个扇段。

##### 设置

- 设置范围：0 至 528
- 标准值：528

如果是 180 度显示，应该将结束扇段设为 514。

如果是 190 度显示，应该将结束扇段设为 528。

#### 9.1.5 输出分辨率

参数 *Output resolution*（输出分辨率）用于设定每个显示区段的测量值数量。最小的测量值在显示屏上相互对齐。

##### 设置

- 设置范围：1 至 8
- 标准值：4

如果需要显示详细轮廓，应该输入 1。如果需要显示一个经过筛选，刷新速度快的轮廓，应该输入 8。

#### 9.1.6 串行接口波特率

参数 *Serial interface baud rate*（串行接口波特率）用于设定安全传感器和计算机之间的传输速度。

### 设置

- 设置范围：9600 至 115200 Baud
- 标准值：57600 Baud

在此设置的参数值必须与计算机的传输速率相等。

#### 9.1.7 报警事件

参数 *Alarm incident* (报警事件) 用于设置在什么情况下安全传感器应该中断报警输出端 1 和 2。

### 设置

- Device warning (设备报警)
- Warning field interrupted (进入报警区域)
- Device warning or warning field interrupted (设备报警或进入报警区域)
- None (无)
- 标准值：Warning field interrupted

#### 9.1.8 输出计算出的测量值

参数 *Precalculated measured values output* (输出计算出的测量值) 用于设定，安全传感器是否通过串行接口输出间距测量值和由此计算出的速度。

### 设置

- Activated (启用)
- Deactivated (停用)
- 标准值：Deactivated (停用)



第一个扇段总是 90 度 (正前方)。您还可以输入两个用于测量值计算的扇段。

#### 9.1.9 第 2 个测量值计算扇段

参数 *2nd measured value calculation segment* (第 2 个测量值计算扇段) 用于设定第二个扇段，系统将输出这个扇段的间距和计算出的速度。

### 设置

- 0 - 528
- 标准值：14

#### 9.1.10 第 3 个测量值计算扇段

参数 *3rd measured value calculation segment* (第 3 个测量值计算扇段) 用于设定第三个扇段，系统将输出这个扇段的间距和计算出的速度。

### 设置

- 0 - 528
- 标准值：514

## 9.2 安全参数

### 9.2.1 应用

参数 *Application* (应用) 用于设定安全传感器的使用场合。

#### 设置

可以在以下应用中选择。根据设置的应用场合，参数“分辨率”和“启动禁止 / 重启禁止”将得到自动预设：

可选的应用场合	分辨率	启动禁止 / 重启禁止
Danger zone guarding (危险区域防护)	70 mm	Activated (启用)
Leg detection (探测腿部)	50 mm	Activated (启用)
AGV (自动导航输送系统)	70 mm	Deactivated (停用), 延迟 2000 ms 自动重启
MotionMonitoring (移动监控功能)	70 mm	Deactivated (停用), 延迟 2000 ms 自动重启
Passage control (穿过监控)	150 mm	Activated (启用)
Arm protection (手臂保护)	40 mm	Activated (启用)
Hand protection (手部保护)	30mm	Activated (启用)
Body protection (身体保护)	150 mm	Activated (启用)
Freely selectable Presettings (可自由设置)	70 mm	Activated (启用)

标准值: Danger zone guarding

### 9.2.2 响应时间

参数 *Response times* (响应时间) 用于设定安全传感器在有物体或人进入报警和保护区域后多长时间，才中断安全控制输出端 OSSD 1 和 OSSD 2 或者报警输出端。

需要输入两个响应时间：

- 保护区域的响应时间：安全传感器中断安全控制输出端 OSSD1 和 OSSD 2 前的等待时间。
- 报警区域的响应时间：安全传感器中断报警输出端前的等待时间。

#### 设置

- 设置范围：80 ms - 640 ms (以 40 ms 逐步调整)
- 标准值：
  - 保护区域的响应时间：80 ms
  - 报警区域的响应时间：80 ms

### 9.2.3 尘埃抑制

参数 *dust suppression* (尘埃抑制) 用于设定是否启用尘埃抑制功能。

#### 设置：

- Activated (启用)
- Deactivated (停用)
- 标准值: Activated

车辆速度 参数 Vehicle speed (车辆速度) 用于设定自动导航输送系统的最大速度范围。  
 设置: up to 1500 mm/s (最大) up to 2500 mm/s (最大) up to 4000 mm/s (最大)  
 mm/s (最大) faster than 4000 mm/s (大于) 标准值: faster than 4000 mm/s

### 9.2.4 扫描仪启动时的有效区域组选择

*Applicable field pair selection with scanner start* (扫描仪启动时的有效区域组选择) 用于设定安全传感器启动时可以选用的区域组。

#### 设置

在一个方格表内选择有效的区域组：

- x: 启动时可以选择此区域组
- 空白: 启动时不允许选择此区域组
- 标准值: 可以选择区域组 1、2、3 和 4

### 9.2.5 允许的区域组转换

参数 *Permitted field pair switchovers* (允许的区域组转换) 用于设定可以从哪个区域组转换到哪个区域组以及必须遵守的顺序。如果转换顺序不合规定，安全传感器控制机器停止。

#### 设置

在一个方格表内选择允许的区域组转换：

- x: 可以区域组转换
- 空白: 不允许区域组转换
- 标准值: 不允许任何区域组转换

## 9.3 区域组

### 9.3.1 保护区域 / 说明

参数 *Description* (说明) 用于对保护区域进行命名。

#### 设置

- 最多 20 个字符
- 标准值: SF 1 至 SF 4

### 9.3.2 报警区域 / 说明

参数 *Description* (说明) 用于对报警区域进行命名。

#### 设置

- 最多 20 个字符
- 标准值: WF 1 至 WF 4

## 9.4 移动监控功能

### 9.4.1 车辆宽度

参数 *Vehicle width, left* (车辆宽度, 左侧) 和 *Vehicle width, right* (车辆宽度, 右侧) 用于设定安全传感器的扫描镜头旋转轴到车辆两侧的宽度。

#### 设置

- 100 mm - 6000 mm
- 标准值: 100 mm

*Vehicle width, left* 和 *Vehicle width, right* 的参数值相加必须至少等于车辆的总宽度。

#### 9.4.2 保护区域的侧面附加值

参数 *Protective field side additional distance* (保护区域的侧面附加值) 用于设定车辆一侧与保护区域之间的安全距离。

如果人员可能从一侧走到车辆前方，则必须采用保护区域的侧面附加值。

##### 设置

- 25 mm - 6000 mm
- 标准值: 100 mm

#### 9.4.3 激光扫描仪安装位置

参数 *Laser scanner installation point* (激光扫描仪安装位置) 用于设定安全传感器在车辆前端的安装方式。

根据选择的设置，软件自动计算出保护区域和报警区域的后边界。

##### 设置

- Countersunk (装入)
- Without mounting system (无装配系统)
- With mounting system (有装配系统)
- 标准值: mit Montagesystem

#### 9.4.4 报警区域提前时间

参数 *Warning field prerun time* (报警区域提前时间) 用于设定在有物体或人进入报警区域和物体或人进入保护区域之间的间隔时间 (不受相应保护区域内的速度影响)。

设置报警区域提前时间后，软件即可根据保护区域的大小计算出报警区域大小。

##### 设置

- 1 ms - 5000 ms
- 标准值: 1500 ms

#### 9.4.5 车辆的响应时间

参数 *Vehicle response time* (车辆的响应时间) 用于设定从安全传感器执行停止功能到制动器动作的间隔时间。

这个时间是停止电路上所有部件的响应时间和，比如安全模块、安全继电器。

##### 设置

- 10 ms - 640 ms
- 标准值: 300 ms

#### 9.4.6 制动磨损附加值

参数 *Brake wear and tear additional distance* (制动磨损附加值) 用于设定由于制动部件磨损而导致制动距离延长的系数。

##### 设置

- 0 % - 100 %
- 标准值: 10 %

#### 9.4.7 环境影响附加值

参数 *Ambient influences additional distance* (环境影响附加值) 用于设定环境影响导致制动距离延长的系数 (如由于行驶表面潮湿或有灰尘)。

##### 设置

- 0 % - 100 %
- 标准值: 10 %

#### 9.4.8 保护区的速度

参数 *Speed with PF x* (保护区 *x* 的速度) 用于设定车辆在对应保护区内的最大速度。

##### 设置

- 最大值: 8000 mm/s

如果为多个保护区设置参数 *Speed with PF x*, 则保护区之间的差别必须至少为 100 mm/s。设置参数 *Speed with PF x* 和 *Braking distance with PF x* 后, 软件计算出所需的保护区长度和制动延时。

#### 9.4.9 保护区的制动距离

参数 *Braking distance with PF x* (保护区 *x* 的制动距离) 用于设定车辆在此保护区内以最大速度行驶时, 从制动到完全停稳所需要的制动距离。

##### 设置

- 最大值: 扫描仪的扫描范围 (mm)

为车辆以最大速度运行的保护区设置此参数值。其它的制动距离可由软件计算。

#### 9.4.10 停车监控

参数 *Standstill monitoring* (停车监控) 用于设定是否在 *移动监控* 功能内启用 “继续行驶禁止”。

##### 设置

- Activated (启用)
- Deactivated (停用)
- 标准值: Deactivated (停用)

#### 9.4.11 低速和倒退行驶

参数 *Creep and reverse* (低速和倒退行驶) 用于设定是否在 *移动监控* 功能内启用 “低速和倒退行驶”。

##### 设置

- Activated (启用)
- Deactivated (停用)
- 标准值: Deactivated (停用)

## 10 投入运行

### 10.1 首次投入运行前


根据 IEC TS62046 标准和国家规定（如欧盟准则 89/655 EEC），必须在执行以下操作时进行检查：

- 首次投入运行前
- 对机器进行改装后
- 长期停机后
- 对设备进行改装或重新设置安全传感器后

### 10.2 开机

前提条件：

- 已经用设置和诊断软件完成安全传感器的设置，并将设置参数传输给安全传感器。
- 安全传感器的接口 X1 已经连接到控制系统或安全控制器。
- 已将保护外罩装在接口 X2 上。

 <b>小心</b>
<b>将机器首次投入运行时可能由于意外导致人员受伤</b>
☞ 确保没有人员停留在机器的危险区域内。

☞ 启动机器。

☞ 如果启用了 *启动禁止* 功能，按启动 / 重启键。

或者：

如果启用了 *启动测试* 功能，走进保护区然后退出。机器随后自动启动。

### 10.3 停机

#### 将机器和安全传感器暂时停机

如果用安全传感器使机器暂时停机，则不用继续进行操作。安全传感器保存设置，并在重新开机后继续按照原来的设置运行。

#### 关闭并从机器上拆下安全传感器

如果需要将安全传感器关闭并保存以备日后使用，则必须恢复安全传感器的出厂设置。

☞ 恢复安全传感器的出厂设置（见说明书“参数的安全设置”）。

### 10.4 重新投入运行

#### 将机器和安全传感器重新投入运行

如果只是将设备和安全传感器暂时停止，而且设备上没有任何改动，则可以采用停机时的设置重新启动安全传感器。设置信息保存在安全传感器内。

☞ 执行一次功能检查（参见第 11.3 章，日常功能检查“章”）。

#### 改装或重新设置后将机器和安全传感器重新投入运行

如果对机器进行了重大改装，或者重新设置了安全传感器，则必须检查安全传感器（类似首次投入运行）。

☞ 检查安全传感器（参见第 11.1 章，首次投入运行前，对机器进行改装后的检查“章”）。

### 10.5 将备用装置投入运行

在以下几方面备用装置必须与原装置相同：

- 装置型号符合铭牌，或者比原装置更高版本，探测范围更大，功能更完善
- 安装位置
- 校准

#### 安装并校准备用装置

- ☞ 将备用装置安装在原安全传感器的安装位置上。
- ☞ 根据原安全传感器对装置进行校准。

#### 将设置数据传输到备用装置上

可以通过两种途径将设置数据传输到备用装置上：

- 如使用配置插头，将配置插头插到备用装置上。
- 用设置和诊断软件

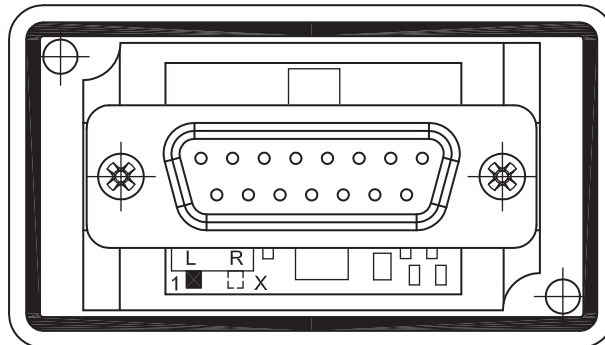
#### 用计算机传输设置数据

- ☞ 将安全传感器的接口 X2 与计算机连接。
- ☞ 将设置数据传输到备用装置上，见说明书“参数的安全设置”。

#### 使用配置插头

在配置插头上有一个用于设置传输方向的开关：

开关位置	传输方向
1	配置插头覆写安全传感器的设置。
X	保存在配置插头内的设置数据被覆写。



- ☞ 将插头开关的位置调整到 1。

- ☞ 将配置插头插入接口 X1。

配置插头在安全传感器启动后，将设置数据传输到安全传感器上。两个黄色指示灯 2 和 5 闪亮一下，说明设置数据传输完毕。

如果安全传感器显示一个故障，则说明备用装置不兼容。

#### 检查备用装置

影响备用装置检查的因素有两个：是否使用配置插头，是否已经用计算机将设置数据传输到安全传感器上。

- ☞ 如果使用了配置插头，根据每日检查清单内的说明检查安全传感器。

或者

如果已经用计算机将设置数据传输到安全传感器上，根据首次投入运行的说明检查安全传感器（参见第 10.1 章“首次投入运行前”章）。



### 10.6 将一台带移动监控功能的安全传感器投入运行

将一台带移动监控功能的安全传感器投入运行，需要以规范安装为前提条件（参见第 6.6 章，移动危险区域防护（自动导航输送系统）“章”）！

☞ 阅读移动监控功能的检查清单。

此列表在本章结束部分。

☞ 启动 RS4soft 设置和诊断软件，并连接计算机和安全传感器。

☞ 根据检查清单内的项目进行设置。

注意参考下一部分内的参数提示！

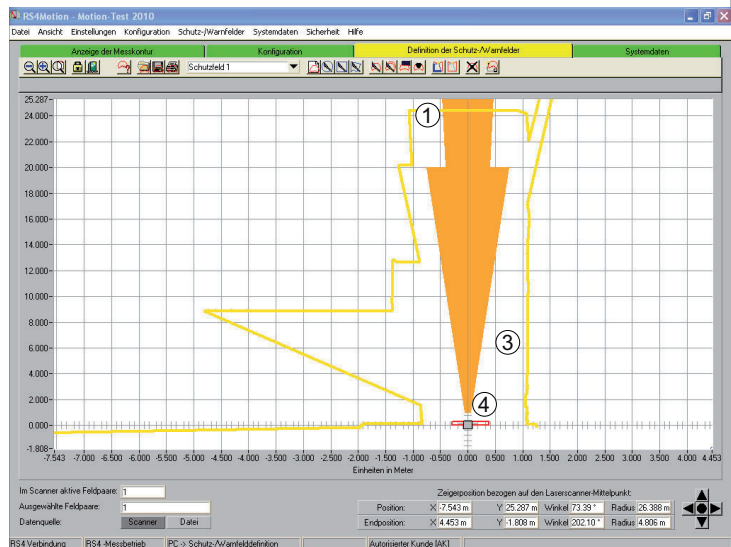
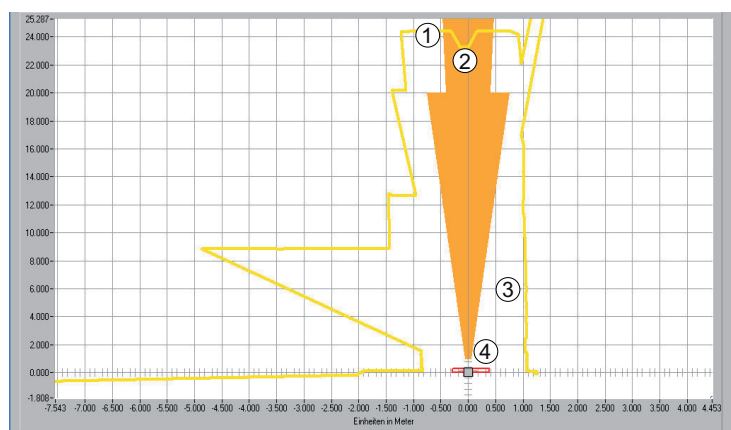
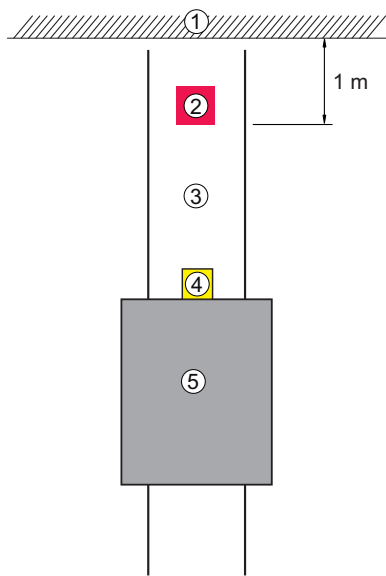
☞ 将经过检查设置数据加载到安全传感器上。

☞ 将整套系统（车辆和安全传感器）投入运行。

☞ 对安全传感器进行校准。校准的最佳途径是在 RS4soft 设置和诊断软件内通过查看“Definition Schutzfelder（保护区定义）”显示出测量值。

在行驶路径中间，距离对应参考面（行驶轨道的末端）大于 1 m 的位置上摆放一个宽大约 25 cm，高 50 cm 的物体（纸箱）（见图 10.1）。

通过测量值显示，检查是否能够在车辆所有位置到行驶路径末端之间都能看到物体。如果物体出现在测量值显示中的箭头位置上，参考面在车辆的每个位置上都完全遮盖住所显示箭头的对应宽度，并在此范围内形成一条直线（见图 10.1），则说明检查完毕。



- 1 参考面 (1000 mm x 250 mm @ 20 m; 1400 mm x 500 mm @ 45 m)
- 2 物体
- 3 行驶路径
- 4 安全传感器
- 5 车辆

图片 10.1: 安全传感器的校准，并接着对移动监控功能的参考面进行分析

- ↳ 查看显示的测量值曲线图，检查安全传感器的保护和报警区域：
  - 显示的测量值曲线是否完全为黄色？
  - 安全传感器的绿色 LED1 和绿色 LED4 是否保持常亮？
  - 进入保护区域后，红色 LED3 是否亮起，而且车辆控制系统启动制动功能？
- ↳ 检查安全控制输出端和其它的车辆功能执行情况：
  - 离开保护区域后绿色 LED1 是否亮起，而且 2 秒钟后绿色 LED4 亮起？
- ↳ 如果以上所有问题的答案都“是”，则可以将车辆投入运行，并将物体从行驶路径上清除掉！
- ↳ 以中等速度在整个行驶路径上驾驶车辆，检查保护区域的侧面延伸（左右）
- ↳ 以中等速度在整个行驶路径上驾驶车辆，检查参考面在整个行驶路径内的质量。在 RS4soft 设置和诊断软件的“测量值轮廓”诊断窗内，“Güte（质量）”在扇段 264 内的数值应该保持大于 80。
- ↳ 在行驶路径内摆放一个纸箱，为所有设置的车辆速度检查制动距离：
  - 每次检查时车辆是否都能够在纸箱前停稳？
- ↳ 接下来即可执行正常运行过程（计划的运行），在 RS4soft 设置和诊断软件内显示活动列表。
- ↳ 注意移动监控功能的状态信息，必要时进行校正：
  - 可能出现的情况有：超速（需要校正保护区）和 / 或“Güte”参数值低于 50，有物体短时进入保护区（绿色指示灯快闪）或者有物体进入报警区域。
- ↳ 根据设置的参数检查测量出的速度。
- ↳ 进行校正，直到车辆能够在整个路程内顺畅行驶，而活动列表内不出现任何校正提示。
- ↳ 然后再用纸箱进行一次制动测试：
  - 车辆是否都能在纸箱前停稳？
- ↳ 保存设置，并将其打印在纸上。将打印版本的设置参数和保护区与车辆技术文件保存在一起。

#### 参数设置提示：

- ↳ 在 160 ms 和 200 ms 之间选择激光扫描仪的响应时间。
- ↳ 为过程确定合适的速度分级：
  - 速度级别应该至少为 200 mm/s。
  - 运行过程还应该能够保证车辆有足够的时间在不同的速度之间进行切换。
- ↳ 设置安全传感器时将转换点设置得比车辆控制系统中的大 50 mm/s，这样保护区转换时候的公差自动加大。
- ↳ 确定制动距离：
  - 测量机械或不带调节系统的制动距离。
  - 为制动延迟恒定的电控系统输入制动距离，保证显示在速度方格表内的制动延迟与电控系统的实际制动延迟相等。
- ↳ 启用区域组 7 和 8：
  - 停止或车辆传递负载时使用区域组 7；车辆停止时允许有人员停留在车内；如果长时间停留在行驶路径的末端位置，安全传感器的可用性会得到提高。
  - 倒退行驶时使用区域组 8。

表格 10.1: 使用带 *移动监控* 功能的安全传感器时的检查清单


前提条件		满足	不满足	计划的修改 / 补充
1.	移动装置直线行驶（前进和倒退）			
2.	在路段上只有一台车辆，没有相对行驶的车辆			
3.	行驶路段 < 50 m			
4.	行驶路段前、后两端有几米宽的阻挡 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 墙壁或遮挡物（叉车宽度，起测量参考面的作用）</li> <li>• 对参考面没有特别要求（普通的水泥墙，灰色）</li> <li>• 如果在参考面内出现墙墩、柱子或突出部分，测量和功能会受影响</li> </ul>			
5.	速度 < 6 m/s			
6.	在行驶路段内没有托盘或货板的摆放位置			
7.	在行驶路段内（从参考面到参考面）可以有一定数量的叉车行驶（通行、装载、卸载）， <b>经常有单个人员穿过行驶路径可以忽略不计</b>			
设置前的准备		满足	不满足	计划的修改 / 补充
1.	确定启动 / 重启功能的执行情况	自动	启动禁止	
2.	确定移动装置安全串联电路的响应时间：制动器动作所需的时间		单位：ms	
3.	确定车辆速度级别：移动装置在不同级别内的速度		保护区域的数量	
4.	确定最大速度。		单位：mm/s	
5.	确定最大速度时的制动距离 - 制动延迟时间是否明确？		单位：mm 单位：mm <sup>2</sup>	
6.	其它速度级别的制动距离是否明确？		单位：mm 单位：mm 单位：mm 单位：mm	v= _____ in mm/s 时 v= _____ in mm/s 时 v= _____ in mm/s 时 v= _____ in mm/s 时
7.	确定安全传感器的安装条件（是否带装配系统？）			
8.	确定车辆宽度和安全传感器的位置。 与车辆右侧边缘的距离 与车辆左侧边缘的距离		单位：mm 单位：mm	
9.	是否启用倒退行驶 / 继续行驶禁止功能？		SF8 / SF7	
10.	注意制动磨损和脚部保护的附加值以及侧面附加值。		单位：%	
11.	检查自动生成的保护和报警区域，根据需要进行调整！			

## 11 检查

### 11.1 首次投入运行前，对机器进行改装后的检查

根据 IEC TS62046 标准和国家规定（如欧盟准则 89/655 EEC），必须在执行以下操作时进行检查：


- 首次投入运行前
- 对机器进行改装后
- 长期停机后
- 对设备进行改装或重新设置安全传感器后

 **警告**

**将机器首次投入运行时可能由于意外导致人员严重受伤**

☞ 确保没有人员停留在机器的危险区域内。

- ☞ 根据下文中的检查清单，在机器的所有运行方式下沿着设定的保护区轮廓检查停止功能的效果。如果是自动导航输送系统（AGV）：要考虑整个行驶路段。
- ☞ 对所有检查操作进行记录，并打印出安全传感器的设置（包括保护区的形状），作为参考资料备用。
- ☞ 开始操作前，对操作人员进行培训指导。上述培训指导属于机器运营商的责任范围。
- ☞ 在机器上挂出有关日常检查操作的提示，提示内容必须便于操作人员理解。可以打印使用“日常功能检查”部分的内容。

 首次投入运行之前必须由一名专业人员进行检查。Leuze electronic 公司可以为您提供此项服务（参见第 16 „客户服务“章）。

#### 机器首次投入运行之前安全传感器的检查清单

**检查员：**专业人员

检查清单供机器制造商或安装方参考。它并不能取代首次投入运行前对整套设备的检查操作，也不能取代必须由专业人员执行的定期检查。检查清单包含最基本的检查要求。根据实际应用，可能还需要达到其它的检查要求。

☞ 将此清单与机器文件一同妥善保存。

检查点	是	否
是否遵守与该机型相关的所有安全准则和标准？		
机器的符合性声明内是否列出这些标准？		
安全传感器是否达到风险评估中所要求的安全技术等级（PL、SIL、等级）？		
电路图：是否按照要求的安全等级将 2 个安全控制输出端（OSSD）接入后续机器控制系统？		
电路图：由安全传感器操控的控制元件（如带强制接点的接触器）是否由一个反馈回路（EDM）监控？		
电气布线和电路图是否相符？		
是否有效地采取了必要的防电击保护措施？		
是否对机器的最长延迟时间进行测量，并记录在机器文件内？		
能否保证所要求的安全距离（安全传感器保护区到最近的危险位置的距离）？		
是否只有通过传感器的保护区才能到达机器的所有危险位置？是否正确安装所有附加防护装置（如防护栏），并采取措施保护这些装置不被人为改动？		
是否可以排除有人在保护区和危险位置之间停留的危险情况，或者通过安装附加机械防护装置防止此情况出现？		


检查点	是	否
是否按技术规范安装了操作面板，用于停用安全传感器或机器的启动禁止 / 重启禁止功能？		
是否对安全传感器进行正确校准（倾斜角），是否拧紧所有固定螺栓和接头？		
安全传感器、连接电缆、接头、护盖和控制面板是否完好无损？并且功能正常？		
是否已经通过一次功能检查确定所有保护区的保护功能在机器处于任何运行方式时都正常有效？		
安全传感器是否能在机器的整个危险运动过程中都发挥正常作用？		
安全传感器断电、切换机器运行方式或者切换到其它防护装置时，危险运动过程是否能正常停止？		
是否在机器上挂出有关日常检查操作的提示，并保证提示内容便于操作人员理解。		

### 11.2 由专业人员进行的定期检查

对安全传感器和机器进行定期检查，有助于及时发现机器和安全传感器工作中的异常情况。检查间隔在不同国家有不同的相关规定。IEC TS62046 标准推荐的检查间隔为 6 个月。


☞ 应该有一名专业人员执行所有的检查操作。


☞ 参考所在国家的相关规定以及其中所要求的期限。

○  首次投入运行之前必须由一名专业人员进行检查。Leuze electronic 公司可以为您提供此项服务（参见第 16 页，客户服务“章”）。

### 11.3 日常功能检查

为了能够及时发现损坏和异常工作情况，必须根据下文中的检查清单，对安全传感器的停止功能进行每日检查，或在换班和调整机器运行方式时检查一次。

 <b>警告</b>
<b>进行检查操作时可能由于意外导致人员严重受伤</b>
☞ 确保没有人员停留在机器的危险区域内。

 <b>警告</b>
<b>如果进行日常检查时发现故障，则不允许继续运行机器。</b>
如果以下检查点中有一项的检查结果为“否”，则不允许运行机器或车辆。
☞ 由一名专业人员对整套机器进行检查（参见第 11.2 章，由专业人员进行的定期检查“章”）。

#### 日常功能检查清单

**检查员：**经授权或委托的操作人员

检查点	是	否
是否对安全传感器进行正确校准（倾斜角），是否拧紧所有固定螺栓和接头？		
安全传感器、连接电缆、接头、护盖和控制面板是否完好无损？并且功能正常？		
是否只有通过传感器的保护区域才能到达机器的所有危险位置？是否正确安装所有附加防护装置（如防护栏）？		
☞ 启动机器，等待大约 20 秒，直到自检测过程结束。 如果采用自动重启功能：指示灯 1 和 4 是否亮绿灯？ 如果采用启动禁止功能：指示灯 1 是否亮绿灯，指示灯 3 亮红灯，指示灯 5 亮黄灯？		
☞ 在安全传感器的控制面板上进行操作（如果采用启动禁止/重启禁止功能）或者将一个检测物体*置入保护区域（如果采用启动测试功能）。 指示灯 1 和 4 是否亮绿灯？		
固定应用： ☞ 在运行过程中将检测物体*置入所启用安全传感器的保护区域。 指示灯 1 和 4 是否熄灭？指示灯 3 是否亮红灯？危险运动是否立刻停止？		
移动应用： ☞ 在车辆行驶过程中将检测物体*置入所启用安全传感器的保护区域。 指示灯 1 和 4 是否熄灭？指示灯 3 是否亮红灯？ 车辆是否在设置报告中规定的极限范围内停止？		
☞ 在危险区域的不同位置上对所有保护区域重复以上检查操作。 固定应用时的保护区域边界是否与地面上的标记相符？		
移动监控： ☞ 在控制系统上启动移动监控的测试模式： 报警输出端 2 是否发出超速报警信号？		

\* 检测物体的直径取决于设置报告中的安全传感器分辨率

## 12 保养

必须根据实际应用情况，清洁前置镜和弥散镜。

### 12.1 清洁前置镜

请使用 RS4 清洗套件清洁前置镜。它包括特制清洗剂和清洁布（参见第 17 页，配件“章”）。  
清洁操作的步骤取决于污染程度：

污染程度	清洁
有尘埃颗粒、未粘牢、需要擦光	☞ 吸尘或吹气，不接触镜面，小风力，无油 ☞ 用清洁布一道擦干
有尘埃颗粒、未粘牢、不需要擦光	☞ 吸尘或吹气，不接触镜面，小风力，无油 或者 ☞ 用清洁布一道擦干
有尘埃颗粒、粘牢	☞ 用浸渍有清洗剂的清洁布擦拭 ☞ 用清洁布一道擦干
有尘埃颗粒、静电吸附	☞ 吸尘，不接触镜面 ☞ 用浸渍有清洗剂的清洁布一道擦干
有尘埃颗粒、水渍、有粘性	☞ 用浸渍有清洗剂的清洁布擦拭 ☞ 用清洁布一道擦干
水滴	☞ 用清洁布一道擦干
油滴	☞ 用浸渍有清洗剂的清洁布擦拭 ☞ 用清洁布一道擦干
手指印	☞ 用浸渍有清洗剂的清洁布擦拭 ☞ 用清洁布一道擦干
划痕	☞ 更换前置镜（参见第 14.1 页，更换前置镜“章”）

#### 提示

使用不合适的清洗剂或清洁布会损坏前置镜。

☞ 禁止使用腐蚀性的清洗剂或有刮伤可能的清洁布。



如果清洁时间超过四秒（比如手指印），安全传感器会显示前置镜监控故障。清洁后，必须用启动 / 重启键将安全传感器复位。

☞ 用清洗剂浸湿清洁布。



☞ 一道擦干前置镜。



## 12.2 清洁弥散镜

☞ 用清洗剂浸湿清洁布。



☞ 一道擦干弥散镜。





### 13 诊断和排除故障

#### 13.1 出现故障时怎么办？

为了尽快排除故障，安全传感器有一个三级诊断方案可供采用。如果需要排除故障，请按以下说明逐步操作：

- ☞ 通过指示灯确定安全传感器的状态，按照给出的措施排除故障。
- ☞ 通过设置和诊断软件读取诊断列表，按照列表中的解决办法排除故障。
- ☞ 用设置和诊断软件创建一个服务文件，并将其发送到 Leuze 公司，用于远程诊断。

#### 13.2 指示灯的运行显示

指示灯					状态	措施
1 绿色	2 黄色	3 红色	4 绿色	5 黄色		
0	0	1	0	0	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 启动过程，设置过程安全控制输出端中断。</li> </ul>	
0	2 x (1)	1	0	2 x (1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 启动过程，设置过程</li> <li>• 安全控制输出端中断。</li> <li>• 与配置插头进行数据比较</li> </ul>	
0	1	1	0	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 启用的保护区内有物体或人。</li> <li>• 安全控制输出端中断。</li> <li>• 启用的报警区域内有物体或人。</li> </ul>	
1	-	1	0	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 传感器功能已启用，当前启用的保护区内没有物体或人。</li> <li>• 安全控制输出端中断。</li> <li>• 启动禁止 / 重启禁止功能发挥作用。</li> </ul>	☞ 按启动 / 重启键。
1	0	0	1	0	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 传感器功能已启用，当前启用的保护区内没有物体或人。</li> <li>• 启用的报警区域内没有物体或人。</li> <li>• 安全控制输出端接通。</li> </ul>	
1	1	0	1	0	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 传感器功能已启用，当前启用的保护区内没有物体或人。</li> <li>• 启用的报警区域内有物体或人。</li> <li>• 安全控制输出端接通。</li> </ul>	物体在报警区域内。 ☞ 必要时检查报警区域的设置。

- 0 指示灯熄灭
- 1 指示灯常亮
- 与指示灯状态无关

### 13.3 指示灯的报警和故障显示

指示灯					状态	措施
1 绿色	2 黄色	3 红色	4 绿色	5 黄色		
1	0	0	1	(1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 传感器功能已启用，当前启用的保护区域内没有物体或人。</li> <li>• 启用的报警区域内没有物体或人。</li> <li>• 安全控制输出端接通。</li> <li>• 须清洁前置镜。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>↪ 尽快清洁前置镜。装置仍然工作。</li> </ul>
0	(1)	1	0	((1))	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 装置处于故障状态</li> <li>• 安全控制输出端中断。</li> <li>• 须清洁前置镜。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>↪ 清洁前置镜。</li> <li>↪ 重新启动安全传感器。</li> </ul>
0	((1))	1	0	((1))	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 装置处于故障状态</li> <li>• 安全控制输出端中断。</li> <li>• 配置插头的设置与安全传感器不兼容，无法传输设置参数。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>↪ 更换安全传感器。安全传感器的型号必须与配置插头的设置相符。</li> </ul>
(1)	0	1	0	((1))	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 装置处于故障状态</li> <li>• 安全控制输出端中断。</li> <li>• 区域组控制输入端故障</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>↪ 检查区域组转换、转换顺序和时间。至少必须有一个区域组处于启用状态。</li> <li>↪ 用软件调出诊断列表，以确定故障原因。</li> </ul>
((1))	0	1	0	((1))	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 装置处于故障状态</li> <li>• 安全控制输出端中断。</li> <li>• 移动监控功能检测到故障：车辆行驶与当前启用的区域组不符。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>↪ 检查车辆的速度和行驶方向</li> <li>↪ 检查控制控制系统的区域组转换功能</li> </ul>
0	0	1	0	((1))	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 装置处于故障状态</li> <li>• 安全控制输出端中断。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>↪ 等待 5 秒钟。安全传感器执行一次重启。</li> <li>↪ 如果重启失败，用软件调出故障诊断列表。</li> </ul>

0 指示灯熄灭

1 指示灯常亮

(1) 指示灯闪亮（频率 2 Hz）

((1)) 指示灯闪亮（频率 4 Hz）

)

- 与指示灯状态无关

### 13.4 诊断码

可以用软件生成一个诊断列表。安全传感器运行过程中的所有事件都将列举在诊断列表内。可以在列表中查找每个事件的发生位置和编号。通过下表可以确定事件的含义。

位置	编号	说明	措施
102	2	接口 X2 数据传输错误。	☞ 检查接口参数，重新传输。
103	2	接口 X2 数据传输错误。	☞ 检查接口参数，重新传输。
104	2	接口 X2 数据传输错误。	☞ 检查接口参数，重新传输。
105	6	在当前选择的授权界面内不允许执行功能、进行访问或执行指令。	☞ 切换授权界面，重新传输。
201	4	未遵守接口 X2 的时间规定，上一个信息被覆盖。	☞ 检查接口参数，重新传输。
302	2	未遵守接口 X2 的时间规定，未对发送数据进行确认。	☞ 检查接口参数，重新传输。
306	5	上一个信息未完全发送，未遵守接口 X2 的时间规定。	☞ 检查接口参数，重新传输。
801	2	无法读取错误存储器，内部损坏。	☞ 如果复位失败，请与客服部门联系。
805	6	无法传输错误存储器，接口 X2 传输错误。	☞ 检查接口参数，重新传输。
1002	1	启动后电机无法达到额定转速，内部损坏。	☞ 如果复位失败，请与客服部门联系。
1002	2	启动后电机转速不稳定，内部损坏。	☞ 如果复位失败，请与客服部门联系。
1003	1	启动后电机无法达到额定转速，内部损坏。	☞ 如果复位失败，请与客服部门联系。
1003	2	启动后电机转速不稳定，内部损坏。	☞ 如果复位失败，请与客服部门联系。
1003	3	启动后电机转速不稳定，超时。	☞ 如果复位失败，请与客服部门联系。
1110	4	安全控制输出端（OSSD）失灵，0 V DC 或 +24 V DC 短路。	☞ 检查 OSSD 的线路连接。
1110	5	安全控制输出端（OSSD）失灵，OSSD1 和 OSSD2 之间短路。	☞ 检查 OSSD 的线路连接。
1110	6	安全控制输出端（OSSD）失灵，0 V DC 或 +24 V DC 短路。	☞ 检查 OSSD 的线路连接。
1111	7	安全控制输出端 OSSD1 和 OSSD2 之间短路。	☞ 检查 OSSD 的线路连接。
1111	8	一个安全控制输出端（OSSD）出现 0 V DC 短路。	☞ 检查 OSSD 的线路连接。
1111	9	一个安全控制输出端（OSSD）出现 +24 V DC 短路。	☞ 检查 OSSD 的线路连接。
1606	4	识别到角度错误，传感器外壳可能转动，已执行停止和复位。	☞ 如果复位失败，请与客服部门联系。
1607	5	识别到角度错误，传感器外壳可能转动，已执行停止和复位。	☞ 如果复位失败，请与客服部门联系。

位置	编号	说明	措施
1608	8	运行过程中电机转速不稳定，传感器外壳可能转动。	☞ 如果复位失败，请与客服部门联系。
1608	9	运行过程中电机转速不稳定，传感器外壳可能转动。	☞ 如果复位失败，请与客服部门联系。
1608	10	运行过程中电机转速不稳定，传感器外壳可能转动。	☞ 如果复位失败，请与客服部门联系。
1705	1	镜头监控装置的一个光电开关发出超限（下限）信号，前置镜需要清洁。	☞ 清洁前置镜（参见第 12.1 节，清洁前置镜“章”）。
1705	2	镜头监控装置的一个光电开关发出超限（上限）信号，前置镜上有油污。	☞ 清洁前置镜（参见第 12.1 节，清洁前置镜“章”）。
1906	1	安全控制输出端（OSSD）失灵，内部或外部短路。	☞ 检查 OSSD 的线路连接。如果复位失败，请与客服部门联系。
1906	2	安全控制输出端（OSSD）失灵，内部或外部短路。	☞ 检查 OSSD 的线路连接。如果复位失败，请与客服部门联系。
1906	5	安全控制输出端（OSSD）反向读取错误，内部或外部短路。	☞ 检查 OSSD 的线路连接。如果复位失败，请与客服部门联系。
1906	6	激光停止路径内出错，停止功能启动以保护眼睛，内部损坏。	☞ 如果复位失败，请与客服部门联系。
1907	4	识别到角度错误，传感器外壳可能转动，已执行停止和复位。	☞ 如果复位失败，请与客服部门联系。
1907	7	识别到角度错误，传感器外壳可能转动，已执行停止和复位。	☞ 如果复位失败，请与客服部门联系。
2002	12	未及时确认需要检查的设置数据。	☞ 重新传输。
2007	18	需要传输的保护区域设置参数的日期比安全传感器内保存的参数日期旧。	☞ 刷新计算机的日期和时间设置。
2017	19	与配置插头的数据传输出错。	☞ 更换配置插头或者包括接头在内的全套电缆。
2017	23	连接的安全传感器不支持配置插头内的设置文件。	☞ 更换安全传感器，注意选用正确的型号。
2017	24	连接的安全传感器不支持配置插头内的设置文件。	☞ 更换安全传感器，注意选用正确的型号。
2017	26	需要传输的设置数据的日期比安全传感器内保存的参数日期旧。	☞ 刷新计算机的日期和时间设置。
2018	42	移动监控功能，传输速度方格表时出错。	☞ 重新传输设置。
2018	43	移动监控功能，传输速度方格表时出错。	☞ 重新传输设置。
2018	44	移动监控功能，一个保护区域的右侧不符合规定的车辆宽度。	☞ 在向导程序内检查所有参数，重新计算保护区域，并重新传输。
2018	45	移动监控功能，一个保护区域的长度不符合规定的车辆制动距离。	☞ 在向导程序内检查所有参数，重新计算保护区域，并重新传输。
2018	46	移动监控功能，一个保护区域的左侧不符合规定的车辆宽度。	☞ 在向导程序内检查所有参数，重新计算保护区域，并重新传输。

位置	编号	说明	措施
2018	50	移动监控功能，一个保护区域的左侧不符合规定的车辆宽度。	☞ 在向导程序内检查所有参数，重新计算保护区域，并重新传输。
2201	5	电机转速错误导致扫描过程中的测量次数太少，或者内部保险装置损坏。	☞ 如果复位失败，请与客服部门联系。
2302	1	扫描仪启动过程中出错。	连带故障。
2401	13	参考测量失败，装置内有尘埃，因为接头或护盖未固定好。	☞ 将两个接口 X1 和 X2 的接头拧紧。
2401	10	参考测量失败，受其它光源（905 nm）干扰或者转速错误。	安全传感器执行复位。
2401	41	参考测量失败，受其它光源（905 nm）干扰或者转速错误。	安全传感器执行复位。
2402	10	参考测量失败，受其它光源（905 nm）干扰或者转速错误。	安全传感器执行复位。
2402	41/42	参考测量失败，受其它光源（905 nm）干扰或者转速错误。	安全传感器执行复位。
2701	1	收到无效的诊断指令，软件与固件不兼容。	☞ 采用更新版本的设置和诊断软件。
2702	3	要求了无效的诊断值，软件与固件不兼容。	☞ 采用更新版本的设置和诊断软件。
2800	2	2 个区域组控制输入端的激活时间超过 1 秒。	☞ 检查控制输入端 FP - FP4 的转换时间。
2800	3	执行的保护区域转换与安全传感器内设置的参数不一致。	☞ 在程序向导内检查保护区域的启用。
2800	4	运行过程中有 2 个以上的保护区域被启用。	☞ 检查控制输入端 FP - FP4 的激活情况。
2800	6	保护区域启用的控制电压无效或错误。	☞ 检查控制输入端 FP - FP4 的激活情况。
2800	8	无启用的保护区域。可能在运行或装置执行停止功能时出现。	☞ 如果在运行过程中出现，则应检查控制输入端 FP - FP4 的激活情况。
2801	1	测试保护区域转换输入端时出错，内部损坏。	☞ 联系客服部门。
2802	3	启用的保护区域与安全传感器内设置的参数不一致。	☞ 在程序向导内检查保护区域的启用。
2802	4	安全传感器启动时有 2 个以上的保护区域被选择。	☞ 只激活控制输入端 FP1 - FP4 中的一个。
2802	6	保护区域启用的控制电压无效或错误。	☞ 检查控制输入端 FP - FP4 的激活情况。
2802	8	安全传感器启动时没有保护区域得到启用。	☞ 激活控制输入端 FP1 - FP4 中的一个。
2804	3	启用的保护区域与安全传感器内设置的参数不一致。	☞ 在程序向导内检查保护区域的启用。
2804	4	未明确选择一个保护区域。	☞ 检查控制输入端 FP - FP4 的激活情况。
2804	6	保护区域启用的控制电压无效或错误。	☞ 检查控制输入端 FP - FP4 的转换时间。

位置	编号	说明	措施
3016	11	输入了一个错误的密码。	↻ 重新输入密码。
3203	6	安全传感器识别到另一台传感器的干扰。	↻ 切断电源，重新启动安全传感器。
3203	7	安全传感器识别到另一台传感器的干扰。	↻ 切断电源，重新启动安全传感器。
3402	2	移动监控功能，重复启用错误的区域对。不允许再校正超速。	↻ 在速度方格表内检查保护区域的启用情况和车辆的行驶速度。
3402	3	移动监控功能，大幅度超速。不允许校正超速。	↻ 在速度方格表内检查保护区域的启用情况和车辆的行驶速度。
3402	10	移动监控功能，超过最大速度或者启用了错误的区域对。不允许校正。	↻ 在速度方格表内检查保护区域的启用情况和车辆的行驶速度。
3403	7	移动监控功能，启用的区域对尚未得到设置。	↻ 在速度方格表和程序向导内检查保护区域的启用情况
3403	12	移动监控功能，区域对控制输入端出错。启用的保护区域未经设置。	↻ 检查 <i>低速行驶</i> 和 <i>继续行驶禁止</i> 功能的启用。
3406	8	移动监控功能，继续行驶禁止功能无法中断安全控制输出端（OSSD）。	↻ 检查 OSSD 的线路连接。

## 14 维修

### 14.1 更换前置镜

如果前置镜被刮花，则应该更换。  
只有经过培训的专业人员才能更换前置镜。

前置镜的更换操作包含两个步骤：

- 更换前置镜
- 校正前置镜

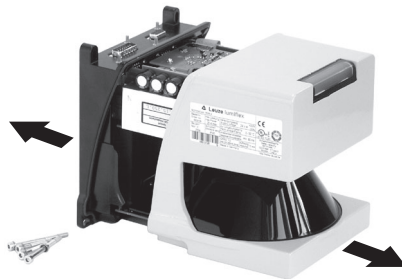
#### 更换前置镜

##### 提示

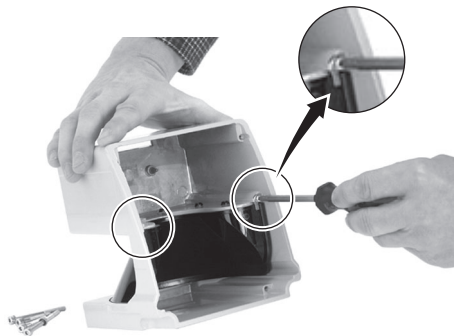
**受到污染的前置镜会导致安全传感器的功能故障**

- ☞ 尽可能在无尘埃的环境下执行所有操作。
- 不得触碰装置内部的任何部件。
- 清除前置镜上的手指印。

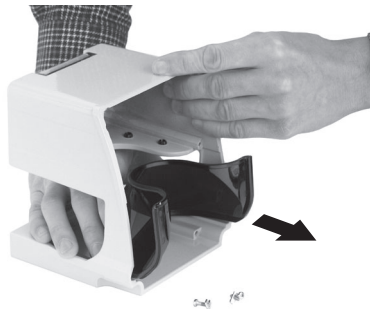
- ☞ 将安全传感器从机器上拆下。
- ☞ 将安全传感器摆放在一个水平的基座上。
- ☞ 拧下外壳后壁上的四个内六角螺钉。
- ☞ 将外壳的前后两个部分小心地拉开。



- ☞ 拧下固定夹圈的螺钉。



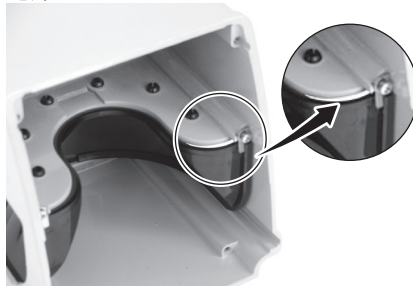
- ☞ 取下固定夹圈。
- ☞ 将旧的前置镜向后顶出外壳。



- ✎ 用手从两侧固定新前置镜，将其小心的装到正确位置上。  
注意保证密封圈卡在外壳的凹槽内，并且完好无损。



- ✎ 确保前置镜和外壳之间没有漏光缝隙。



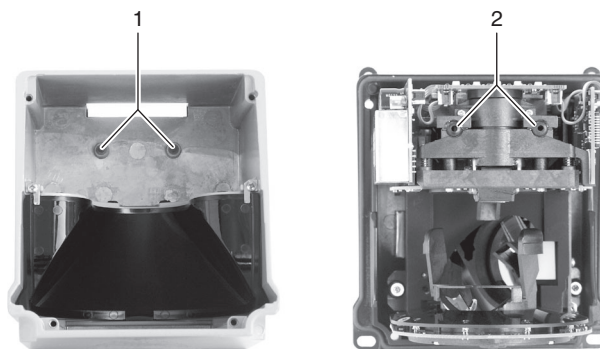
- ✎ 用固定夹圈固定前置镜。

稍稍顶压前置镜最外侧的边缘，方便拧紧固定夹圈。

- ✎ 确保安全传感器的各部件（如反光镜、透镜、外壳）没有沾上尘埃，必要时用不含油的压缩空气轻轻吹洗。
- ✎ 将外壳的前后两个部分小心合并。



两个固定螺栓必须卡入相应的固定孔内。



- 1 固定螺栓
- 2 固定孔

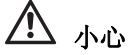
- ✎ 按十字对角顺序拧紧外壳后壁上的内六角螺钉。
- ✎ 清除前置镜上的手指印。



## 校正前置镜

### 前提条件:

- 已正确安装新的前置镜。
- 前置镜清洁并且没有刮纹。
- 环境温度为 20 ° C - 25 ° C



**如果前置镜不干净或有划伤，会导致校正错误**

☞ 只的对新的干净的前置镜进行校正

- ☞ 将接口 X1 与控制系统连接。
- ☞ 将接口 X2 与计算机连接。
- ☞ 用软件校正前置镜，参考说明书 “ 参数的安全设置 ”。

## 15 废旧处理

按相关规定处理报废的安全传感器。

## 16 客户服务

Leuze electronic 公司提供以下服务项目：

- 安全投入运行和设置（包括安全检查）
- 安全检查（包括惯性运行测量）
- “激光扫描仪专业知识”的培训指导

本公司客服部门的联系方式和技术热线：

- 电话：+49 8141 5350-111
- 电子邮箱：service.protect@leuze.de

## 17 配件

安全传感器可以使用特殊配件。这些配件专为安全传感器设计。

### 17.1 可用配件

订货号	产品	说明	长度、结构
<b>装配工具</b>			
50033346	RS4-MS	RS4 装配系统	
50035814	RS4-Adap-P	RS4 扫描仪适配搭接板	
<b>调试</b>			
97005003	RS4-COB-24	RS4 设置和测试仪 (24 V DC)	
<b>连接件</b>			
548520	CB-D15E-5000S-11GF	RS4 控制电缆 (包括配置插头, 连接扫描仪的一端已预制)	5 m, 直线、末端敞开
548521	CB-D15E-10000S-11GF	RS4 控制电缆 (包括配置插头, 连接扫描仪的一端已预制)	10 m, 直线、末端敞开
548522	CB-D15E-25000S-11GF	RS4 控制电缆 (包括配置插头, 连接扫描仪的一端已预制)	25 m, 直线、末端敞开
548523	CB-D15E-50000S-11GF	RS4 控制电缆 (包括配置插头, 连接扫描仪的一端已预制)	50 m, 直线、末端敞开
548530	CB-D15E-10000S-11WF	RS4 控制电缆 (包括配置插头, 连接扫描仪的一端已预制)	10 m, 绞线、末端敞开
50035863	CB-D9-3000-5GF/GM	RS4 计算机连线, RS232 接头, 两端均已预制	3 m
50035865	CB-D9-5000-5GF/GM	RS4 计算机连线, RS232 接头, 两端均已预制	5 m
50035867	CB-D9-10000-5GF/GM	RS4 计算机连线, RS232 接头, 两端均已预制	10 m
520083	AC-D15E-GF	用于所有 RS4 系列传感器的配置插头, 直插, 不带电缆, 用于自动设置 (更换传感器时)	
50035735	RS4-MG-X1-Set	RS4 接头, 包括电缆, 15 针, 用于 X1 接口	
50035768	RS4-MG-X2-Set	RS4 接头, 包括电缆, 9 针, 用于 X2 接口	
426266	RS4-MGS-X1-Set	RS4 接头, 15 针, 用于 X1 接口, 可从后侧接入电缆	
426265	RS4-MGS-X2-Set	RS4 接头, 9 针, 用于 X2 接口, 可从后侧接入电缆	
<b>清洗剂</b>			
430400	RS4-clean-Set1	RS4 塑料清洗剂 (150 ml)、清洁布 (25 片、软质、不起毛)	
430410	RS4-clean-Set2	RS4 塑料清洗剂 (1000 ml)、清洁布 (100 片、软质、不起毛)	



the **sensor** people

EG-KONFORMITÄTS- ERKLÄRUNG	EC DECLARATION OF CONFORMITY	DECLARATION CE DE CONFORMITE
Der Hersteller	The Manufacturer	Le constructeur
	<b>Leuze electronic GmbH + Co. KG In der Braike 1, PO Box 1111 73277 Owen, Germany</b>	
erklärt, dass die nachfolgend aufgeführten Produkte den einschlägigen Anforderungen der genannten EG-Richtlinien und Normen entsprechen.	declares that the following listed products fulfil the relevant provisions of the mentioned EC Directives and standards.	déclare que les produits identifiés suivants sont conformes aux directives CE et normes mentionnées.
Produktbeschreibung:	Description of product:	Description de produit:
<b>Sicherheits-Laserscanner für Personenschutz, Berührungslos wirkende Schutzeinrichtung, Sicherheitsbauteil nach 2006/42/EG Anhang IV RS4 Seriennummer siehe Typschild</b>	<b>Safety Laser Scanner for personnel protection, Active opto-electronic protective device, safety component in acc. with 2006/42/EC annex IV RS4 Part No. see name plates</b>	<b>Scanner laser de sécurité pour la protection des personnes, Équipement de protection électrosensible, Élément de sécurité selon 2006/42/CE annexe IV RS4 Art. n° voir plaques signalétiques</b>
Angewandte EG-Richtlinie(n):	Applied EC Directive(s):	Directive(s) CE appliquées:
<b>2006/42/EG 2004/108/EG</b>	<b>2006/42/EC 2004/108/EC</b>	<b>2006/42/CE 2004/108/CE</b>
Angewandte Normen:	Applied standards:	Normes appliquées:
<b>EN 61496-1:2009; IEC 61496-3:2002; EN ISO 13849-1:2008 (Kat 3, PLd); IEC 61508:2001 Part 1-4 (SIL2) EN 62061:2005 (SIL 2); EN 61000-6-4:2007; EN 61000-6-2:2005; EN 60825-1:2007; EN 50178:1997 EN 55022:2003</b>		
Benannte Stelle / Baumusterprüfbescheinigung:	Notified Body / Certificate of Type Examination:	Organisme notifié / Attestation d'examen CE de type:
<b>TÜV-SÜD PRODUCT SERVICE GmbH Zertifizierungsstelle Ridlerstraße 65 D-80339 München</b>	/	<b>Z10 09 10 22795 073</b>
Bevollmächtigter für die Zusammenstellung der technischen Unterlagen:	Authorized person to compile the technical file:	Personne autorisée à constituer le dossier technique:
<b>Robert Sammer; Leuze electronic GmbH + Co. KG Liebigstr. 4; 82256 Fuerstenfeldbruck; Germany</b>		

Owen, 06.05.10  
Datum / Date / Date

Dr. Harald Grübel, Geschäftsführer / Director / Directeur

Leuze electronic GmbH + Co. KG  
In der Braike 1  
D-73277 Owen  
Telefon +49 (0) 7021 573-0  
Telefax +49 (0) 7021 573-199  
info@leuze.de  
www.leuze.com  
LEO-ZQM-149-01-FO

Leuze electronic GmbH + Co. KG, Sitz Owen, Registergericht Stuttgart, HRA 230712  
Persönlich haftende Gesellschafterin Leuze electronic Geschäftsinninge GmbH,  
Sitz Owen, Registergericht Stuttgart, HRB 230590  
Geschäftsführer: Dr. Harald Grübel (Vorsitzender), Karsten Just  
USt-IdNr. DE 145912521 | Zollnummer 2554232  
Es gelten ausschließlich unsere aktuellen Verkaufs- und Lieferbedingungen  
Only our current Terms and Conditions of Sale and Delivery shall apply

Nr. 609001-2010/05

您可以从公司网页上下载欧盟符合性声明 (PDF 格式):  
<http://www.leuze.com/rotoscan>