SafeZone 迷你型 安全激光扫描器 用户手册

















重要用户须知

本出版物中所述产品的使用方式各不相同,因此负责应用和操作相应控制设备的相关人员必须确保采取一切必要措施,以确保每次应用和操作都符合所有的性能和安全规定,包括任何适用的法律、法规、规范和标准。

本指南中所示图解、图表、示例程序和设计示例仅供参考。由于特定的安装情况会存在许多可变因素和要求,因此,若用户在实际使用产品时参照本手册中所述示例,罗克韦尔自动化不承担任何责任(包括知识产权法律责任)。

Safety Guidelines for the Application, Installation and Maintenance of Solid-State Control(固态控制设备的应用、安装与维护安全指南,出版号: SGI-1.1,可向您当地的罗克韦尔自动化销售处索取)描述了固态设备和机电设备之间的一些重要差异。在应用本出版物中描述的产品时,应考虑这些差异。

未经罗克韦尔自动化书面授权许可,禁止复制此具有版权资料的全部或部分内容。

在整本手册中,我们在必要的地方做出了说明,以告知您安全注意事项。

警告	标识在危险环境下可能导致爆炸,进而导致人员伤亡、物品损坏或经济损失的操作或情况。
重要事项	用于标识对成功应用和了解本产品有重要作用的信息。
注意	用于标识可能导致人员伤亡、物品损坏或经济 损失的操作或情况。注意符号可帮助您识别危险情况,避免发生危险并了解可能 的后果。
电击危险	位于设备(例如,驱动器或电机)表面或内部的标签,提醒人们可能存在危险电压。
灼伤危险	位于设备(例如,驱动器或电机)表面或内部的标签,提醒人们表面可能存在 高温危险。

建议您保存本用户手册,以备将来使用。

目录

关于本文档	第1章
本文档的功能	
目标群体	
信息范围	
使用的缩写	4
使用的符号	5
安全事项	第2章
合格的安全人员	
设备应用范围	
正确使用	
环境保护	7
处置	
适用指令和标准	
产品描述	
<u> 特性</u>	
功能	
工作原理	
由保护区域和警告区域构成的区域组合SafeZone 迷你型	11
设备组件	
应用	
状态指示灯	
可配置功能	
系统参数	
扫描器名称	15
用户数据	
七段显示器的显示方向	
分辨率	16
基本响应时间	
最大保护区域范围 SafeZone 迷你型的通用 I/O 连接	
OSSD.	18
SafeZone 迷你型内部 OSSD	
重启 SafeZone 迷你型	
区域组合	
配置保护区域和警告区域安全激光扫描器建议的保护区域或警告区域	
使用轮廓作为基准	
监视案例	
多次采样	
安装	
保护区域大小	
静止垂直工作方式(用于进入保护)	
最小距离	
静止垂直工作方式(用于危险点保护)	29

安装(续)	
保护区域长度 保护区域宽度 扫描平面高度	32
防止无保护区域的方法	33
接近范围安装步骤	35
世界安装套件1a或1b安装 使用安装套件2和3安装	36
重要信息标签 使用多个 SafeZone 迷你型安全激光扫描器 	
电气安装	
系统连接 SafeZone 迷你型的圆形插塞式连接器 M8×4配置连接端(串行接口)	40
应用示例和接线图	
静止应用	42
移动应用车辆单向行进监视 (SafeZone 迷你型)	
接线图带重启互锁和外部设备监视的 SafeZone 迷你型	
SafeZone 迷你型与 UE10 安全继电器组合使用使用 Flexi Classic 安全控制器切换保护区域	44
配置	第8章
默认交货状态配置准备	
调试	
初次调试	47
测试注意事项 预调试测试	47
由合格的安全人员定期检查保护设备 每天由专业人员或授权人员测试保护设备	48 48
维护和保养	
清洁光学器件护罩更换光学器件护罩	
诊断	
发生故障或错误时 罗克韦尔自动化公司支持	51
LED 提供的故障和状态指示	52
上锁运行状态 扩展诊断	54 54
技术规格	第12章
OSSD 响应时间	
数据表	58
SafeZone 迷你型 安装套件	61
力供亚而百占	64

订购信息	第 13 章
SafeZone 迷你型随附物品	
附件 / 备件	
安装套件	65
附录	第 14 章
EC 符合性声明	68
制造商检查表	70
术语表	70
表格目录	71
插图目录	72

第1章

关于本文档

在使用本文档和 SafeZone 迷你型之前,请仔细阅读本章。

本文档的功能

这些操作说明专供*机器制造商的技术人员或机器操作员*使用,提供正确安装、电气安装、调试、操作和维护*SafeZone* 迷你型安全激光扫描器所需的信息。

这些操作说明*未*就已集成或即将集成安全激光扫描器的机器、系统或车辆提供操作说明。与此相关的信息请参见相应的机器、系统或车辆操作说明书。

目标群体

这些操作说明专供受一台或多台 SafeZone 迷你型安全激光扫描器保护的机器和系统的 规划工程师、机器设计师和操作员使用。同时还可供负责将 SafeZone 迷你型集成到机器、系统或车辆中、完成初始化或者负责检修和维护设备的人员使用。

适用范围

这些操作说明属于原始操作说明。

这些操作说明仅适用于型号标签上标有以下条目的 SafeZone 迷你型安全激光扫描器,操作说明(出版号: 10000337275)。

要配置和诊断这些设备,您需要使用SCD(版本3.0或更高版本)编程软件。要确定软件版本,请选择Help(帮助)菜单中的Module Info...(模块信息)选项。

信息范围

这些操作说明包含关于SafeZone 迷你型安全激光扫描器的信息。分为以下几部分:

安装

• 故障诊断和故障处理

电气安装

- 产品目录号
- 调试和配置

附件

- 保养和维护
- 符合性和认证

规划和使用类似 SafeZone 迷你型的保护设备还需要专门的技术能力,此方面本文档并未详细讨论。

关于在使用光电保护设备时预防事故的常规信息,可参见技能手册"机械安全指南"。在操作 SafeZone 迷你型时,必须遵守国家的和当地的法律规章制度。

注: 您还可访问罗克韦尔自动化公司的网站主页: www.rockwellautomation.com。

该网站提供以下信息:

- 应用示例
- · SafeZone 迷你型常见问题列表
- 可供查阅和打印的各语言版本操作说明

使用的缩写

AGV 自动导向车

ANSI 美国国家标准协会

AWG 美国线规=将电线和电缆按类型、直径等进行标准化和分类。

EDM 外部设备监视

EMC 电磁兼容性

ESD 静电放电

ESPE 电敏保护设备

FPLC 故障安全可编程逻辑控制器

OSSD 输出信号开关设备=保护设备的信号输出,用于停止危险运动

RIA 机器人工业协会

SCD 软件 罗克韦尔自动化安全配置和诊断软件 (SCD 软件) = 用于配置和诊断 SafeZone 迷你型的 软件

使用的符号

建议 这些建议的目的是针对某项功能或技术措施,为您的决策提供帮助。

注 请参见设备特定功能的注意事项。

图, 图: [L] 显示屏指示灯显示 SafeZone 迷你型上七段显示器的状态:

图 恒定显示字符,例如,8

迴: 闪烁显示字符,例如,8

□○② 交替显示字符,例如,L和2

● 全人 () (LED 符号描述 LED 灯的状态:

(OSSDs in the OFF state"(OSSD 处于关状态) LED 灯常亮。

"Error/contamination"(错误 / 存在污物) LED 灯闪烁。

"Warning field interrupted"(警告区域被中断)LED灯熄灭。

➤ **采取操作 ...** 有关采取操作的说明以箭头显示。请仔细阅读,按照说明进行操作。

警告! 警告事项表示存在的或潜在的风险或健康危害。遵循和依照警告事项将防止您出现意外。

请仔细阅读并遵守警告事项!



软件上显示的信息指示您可在SCD软件(安全配置和诊断软件)进行哪些设置。

术语"危险状态"

在本文档的图纸和示意图中,机器的*危险状态*(标准术语)始终以机器部件的运动表示。实际操作中存在多种不同的危险状态:

- 机器运动
- 车辆运动
- 电导体
- 可见或不可见的辐射
- 多种风险和危险的组合

安全事项

本章讨论您自身的安全和系统操作员的安全。

➤ 在操作 SafeZone 迷你型或操作由 SafeZone 迷你型保护的机器之前,请仔细阅读本章。

合格的安全人员

SafeZone 迷你型安全激光扫描器只能由合格的安全人员来安装、连接、调试和检修。合格的安全人员应:

- 受过专业培训,经验丰富,充分掌握待检查电力驱动设备的相关知识;
- 在机器所有者的指导下根据现行的有效安全指南进行操作;
- 十分熟悉适用于电力驱动设备工作安全性评估的官方健康和安全法规、指令, 以及普遍认可的工程实践(例如DIN标准、VDE规定、其他EC成员国的工程法规), 并且
- 能够获取到并已阅读过这些操作说明。

这些合格的安全人员通常是来自 ESPE 制造商的工作人员,或者也可以是受过 ESPE 制造商适当培训的人员,他们主要负责检查 ESPE,由运营 ESPE 的组织分派任务。

设备应用范围

SafeZone迷你型安全激光扫描器的作用是保护人员和系统,用于在室内监视危险区域。

- · 不允许在室外使用 SafeZone 迷你型。
- 对于从机器中飞出的零件或发出的辐射, SafeZone 迷你型无法提供保护。
- SafeZone 迷你型符合辐射发射标准的 A 类要求(工业应用); 因此, SafeZone 迷你型只适用于工业环境。
- 该设备属于EN 614961和 CLC/TS 614963规定的类型3 ESPE 设备,因此可配合 3 类 PL d 控制装置(根据 EN ISO 138491)或 SL2 控制装置(根据 IEC 61508)使用。
- SafeZone 迷你型适用于:
 - 危险区域保护
 - 危险点保护
 - 进入保护
 - 车辆保护(电动工业卡车)

注 根据应用情况,除了安全激光扫描器之外,可能还需要其他保护设备和措施。

正确使用

SafeZone 迷你型安全激光扫描器只能用于第2章"设备应用范围"(第6页)中所规定的用途。本设备只能由合格人员使用,且只能在由合格的安全人员按照这些操作说明进行安装和初始化的机器上使用。只有危险状态能够立即由 SafeZone 迷你型结束或者能够通过 SafeZone 迷你型防止投入运行状态的机器方可使用 SafeZone 迷你型。

注 如果将本设备用于任何其他用途或进行任何形式的改装—包括组装和安装期间,则 罗克韦尔自动化有限公司提供的担保索赔条款将会失效。

一般安全注意事项和保护措施

注 意

$\overline{\mathbb{A}}$

必须重视安全注意事项!

请遵守以下各项,以确保正确使用SafeZone迷你型安全激光扫描器。

只能由授权人员执行维修工作!

保护设备维修不当可能导致保护功能失效。保护设备只能由制造商或其授权人员进行 维修。



SafeZone 迷你型安全激光扫描器采用1类安全激光。 无需采取附加措施来屏蔽激光辐射(护眼)。

- 该设备满足以下标准: IEC 60825-1 以及 CDRH 21 CFR 1040.10 和 1040.11; 不包括 2007 年 6 月 24 日发布的激光注意事项 50 中的改动。需要遵守标准 CDRH 21 CFR 1040.10 和 1040.11 中的以下注意事项:"注意—使用非此处指定的控制、调节或执行步骤可能导致危险的辐射暴露!"
- 在组装、安装和使用 SafeZone 迷你型时,请遵守所在国家 / 地区适用的标准和指令。第 2 章第 8 页 "适用的指令和标准"概括了一些最重要的规范。
- 请根据国家/国际规则和规范安装、调试和使用 SafeZone 迷你型安全激光扫描器, 并定期对其进行技术检查,尤其要遵守:
 - 机械指令 2006/42/EC
 - 工作设备指令 2009/104/EC
 - 工作安全法规/安全规定
 - 其他相关的健康与安全法规
- 使用 SafeZone 迷你型的机器制造商和操作员有义务了解并遵守所有适用的安全规范和规则。
- · 必须遵守注意事项,尤其是这些操作说明(例如,关于使用、装配、安装或集成到机器控制装置等的规范)中的测试注意事项(参见第9章第47页的"测试注意事项")。
- 更改设备的配置会降低保护功能。因此每次更改配置之后,必须检查保护设备的 有效性。执行更改操作的人员必须负责确保设备保护功能正常工作。当更改配置 时,请始终使用罗克韦尔自动化提供的密码等级,以确保只有授权人员才能更改 配置。
- 测试必须由合格的安全人员或具有专业资质的授权人员执行,且必须进行记录和 归档,确保可以随时重新执行和跟踪这些测试。
- 对于使用 SafeZone 迷你型的机器,必须为机器操作员提供操作说明。机器操作员必须在合格的安全人员的指导下使用本设备,且必须阅读这些操作说明。
- 为了满足相关产品标准(例如, EN 61496-1)的要求,设备的外部电源必须能够桥接 20 ms 的短暂电源故障。符合 EN 60204-1 的电源满足这一要求。罗克韦尔自动化可提供合适的电源附件。
- ➤ 这些操作说明随附了一份制造商和 OEM 检查表(请参见第 14 章第 69 页 "制造商检查表")。可使用该检查表检查 SafeZone 迷你型所保护的系统。

SafeZone 迷你型安全激光扫描器的设计思路是尽可能减少对环境的负面影响,且只使用极少的电源和自然资源。

▶ 工作时,始终以环保方式操作。

环境保护

处置

无法使用或无法维修的设备始终应按照适用的国家废弃物处置法规(例如,欧洲废弃物法规 160214)来处置。

注 · 关于 SafeZone 迷你型中各种材料的信息,请参见第12章第55页"技术规格"。

分离材料

注 意

只允许由合格的安全人员分离材料!

拆解设备时要小心。有受伤的危险。



在将设备送到合适的回收点之前,必须分离 SafeZone 迷你型中的不同材料。

- ▶ 分离外壳与其余部件(特别是电路板)。
- ▶ 根据要求将分离的部件回收利用(见表1)。

表1: 组件处置概述

组件	处置	
产品		
外壳	金属回收(铝)	
电机支架	金属回收(锌压铸外壳)	
光学器件护罩	塑料回收	
电路板、电缆、连接器和电气连接件	电子部件回收	
包装		
卡纸板、纸	纸/卡纸板回收	
聚乙烯包装	塑料回收	

适用指令和标准

下文列出了适用于欧洲的最重要的光电保护设备指令和标准。根据应用情况,其他法规对您可能也很重要。您可从国家机构(例如, DIN、BSI、AFNOR等)、权威机构或贸易协会获取关于机器相关标准的更多信息。

如果在非欧盟国家 / 地区操作机器或车辆,请联系系统制造商和当地权威机构,获取适用的法规和标准的相关信息。

保护设备的应用和安装

机械指令 2006/42/EC, 例如:

- · 机械安全 基本概念与设计通则 (EN ISO 12100)
- · 工业自动化系统—集成制造系统的安全—基本要求(ISO 11161)
- 机械安全—机器电气设备—第1部分: 一般要求(EN 60204-1)
- 机械安全 防止上下肢触及危险区的安全距离 (EN ISO 13857)
- 机器人的安全要求 (EN ISO 10218-1)
- 工业卡车的安全。无人驾驶卡车及其系统(EN 1525)
- 机械安全 与人体部位接近速度相关防护设备的定位 (EN ISO 13855)
- 机械安全 风险评估原则 (EN ISO 14121-1)
- 机械安全—控制系统的安全相关部件—第1部分:设计通则(EN ISO 13849-1)以及第2部分:验证(EN ISO 13849-2)
- 机械安全— 电敏保护设备—第1部分: 一般要求 (EN 61496-1) 以及第3部分: AOPDDR 的特殊要求 (CLC/TS 61496-3)
- 机械安全 检测是否有人的保护设备应用 (IEC/TS 62046)

区域标准,例如:

- 安全防护性能标准 (ANSI B11.19)
- 用于制造系统 / 单元的机床 (ANSI B11.20)
- · 工业机器人和机器人系统的安全要求 (ANSI/RIA R15.06)
- 工业轨道式车辆的安全标准和载人工业车辆自动化功能 (ANSI B56.5)

注 在某种程度上,这些标准要求保护设备达到"**可靠控制**"安全等级。 SafeZone 迷你型安全激光扫描器满足这一要求。

产品说明

本章包含SafeZone 迷你型安全激光扫描器特性及属性方面的信息,其中介绍了设备的构造和工作原理。

特性

- 设计小巧
- · 270°扫描范围
- 采用光饱和及粒子算法,可提供粉尘和颗粒容许度
- 扫描范围可达两米(最大为保护区域半径)
- 可在台式机或笔记本电脑上使用罗克韦尔自动化 SCD 软件进行配置
- 包括一个保护区域和最多两个警告区域的区域组合
- 当只使用一个警告区域时,可对保护区域进行轮廓监视
- 只采用单机工作模式
- 一个区域组合
- 一个监视案例
- 集成外部设备监视 (EDM)
- 集成重启互锁/重启互锁延时,可设置相关参数
- 两个通用 I/0 连接

SafeZone 迷你型安全激光扫描器只有在满足下列条件后才能作为保护设备正常工作:

- 必须通过电气方式控制机器、系统或车辆。
- · 必须能够随时(即在人员到达危险点或危险区域之前)使用 SafeZone 迷你型上的 OSSD 将机器、系统或车辆的危险状态转变为安全状态。

或:

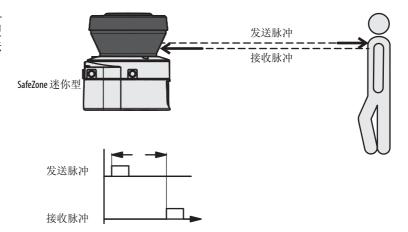
必须能够随时使用连接到 SafeZone 迷你型的安全控制器上的 OSSD 将机器、系统或车辆的 危险状态转变为安全状态。

- 安装和配置 SafeZone 迷你型时,必须确保即时检测到进入危险区域的物体(请参见第5章第35页"安装"和第9章第47页"调试")。
- 安全激光扫描器的光路必须始终畅通,不允许被如防护窗、有机玻璃、镜头之类的透明物体遮盖。只有当安全激光扫描器的污物测量未因为此类措施被规避时,才能确保其保护功能。

工作原理

SafeZone 迷你型是一种使用红外激光束以二维方式扫描周围区域的光学传感器。其用于监视机器或车辆的危险区域。

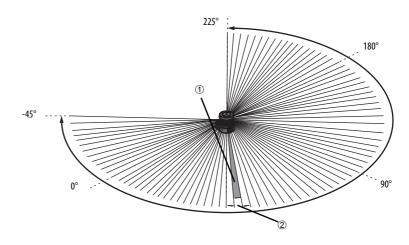
图1:工作原理— SafeZone迷你型 的时差测距法



功能

SafeZone 迷你型的工作原理基于时差测距法。它会发出极短的红外光脉冲(发送脉冲)。同时启动"电子秒表"。光线遇到物体后反射,随后被安全激光扫描器接收(接收脉冲)。SafeZone 迷你型通过发送和接收之间的时间差(Δt)计算与物体之间的距离。

图 2: 工作原理 — SafeZone 迷你型的旋转



SafeZone 迷你型还集成了一个以恒定速度旋转的镜子,它可以偏转光脉冲,能够覆盖 270°的圆弧范围。这样,即可检测 270°保护区域中的物体。第一道扫描光束以相对于安全激光扫描器背面 -45°的角度发出。

SafeZone 迷你型以 0.5°① 的角度分辨率发出光脉冲。因而,分辨率可达到 30 mm (1.18 in.) 至 70 mm (2.76 in.) ②。

得益于主动扫描原理, SafeZone 迷你型不需要接收器或反射器。这种方式具有以下优势:

- 安装工作量较小。
- 可方便地根据机器的危险区域调整受监视区域。
- 与接触式传感器相比,电敏扫描方式几乎无磨损。

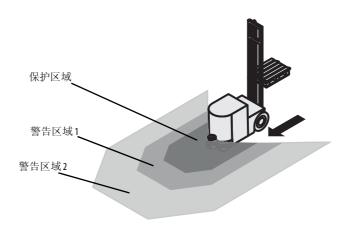
由保护区域和警告区域构成的区域组合

保护区域和警告区域组成了所谓的区域组合。您可借助SCD软件配置这些区域组合。 区域可配置为圆形、方形或任意形状。如果受监视区域发生改变,您可在软件中重新 配置 SafeZone 迷你型,无需任何安装操作。

您可配置由一个保护区域和一个或两个警告区域组成的区域组合。

SafeZone 迷你型可为机器或车辆上的危险区域提供保护。一旦安全激光扫描器在保护区域中检测到物体,它会将 OSSD 切换到关状态,继而关闭机器或停止车辆。

图 3: 包括一个保护 区域和两个警告 区域的区域组合



您可定义警告区域,使得安全激光扫描器在物体进入实际危险区域之前便检测到物体。 警告区域1特别适合用于车辆保护,以检测尚未进入实际危险区域的物体,并慢慢减缓车辆移动或停止车辆。这样即可降低 AGV 制动器的磨损。警告区域 2 也可用于触发警告信号。 注 不允许将 SafeZone 迷你型的警告区域用于与人员保护相关的任务中。

轮廓监视

除了保护区域之外,SafeZone 迷你型还可监视轮廓(例如,垂直应用中用于监视地面)。

SafeZone 迷你型

设备组件

SafeZone 迷你型安全激光扫描器由三个组件构成:

- 带光电检测系统的传感器、LED灯、七段显示屏以及用于电气连接的连接电缆
- 带透光窗口的光学器件护罩

图4: 设备组件

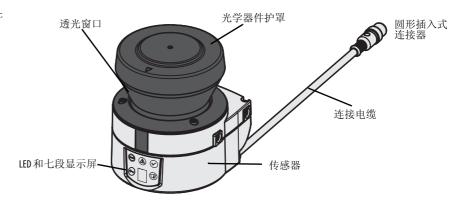
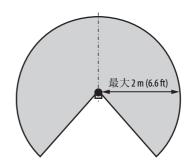


图5: 保护区域范围



应用

表 2: SafeZone 迷你型的可能应用

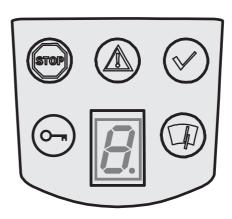
SafeZone 迷你型: 工作站的危险区域保护	
SafeZone 迷你型: 工作站的危险点保护	
SafeZone 迷你型: 检测是否存在安全光幕	
SafeZone 迷你型: 自动导向车 (AGV) 单速保护	

状态指示灯

LED 和七段显示屏

LED 和七段显示屏位于安全激光扫描器的前侧,用于指示 SafeZone 迷你型的工作状态。

图 6: SafeZone 迷你型上的 状态指示灯



符号含义如下:

表 3: SafeZone 迷你型上的 状态指示灯

 符号	SafeZone 迷你型
(m)	0SSD 处于关状态(例如,当物体进入保护区域、受监视的轮廓发生改变、需要复位、上锁时)
(A)	警告区域被中断(物体进入其中一个警告区域)
\bigcirc	OSSD 处于开状态(保护区域中无物体)
<u></u>	需要复位
	光学器件护罩受污染
8.	用于指示状态和错误的七段显示屏

注 详细信息请参见第11章第52页 "LED的错误和状态指示"和第52页 "七段显示屏的错误和状态指示"。

可配置功能

系统参数

可为所配置的应用和安全激光扫描器分配名称。在传送配置后,名称将被保存在设备中。例如,可选择车辆、系统或机器的标识符作为名称。



您可输入应用名称以及在SCD软件中使用的安全激光扫描器名称。

应用名称

输入应用的名称。名称最多为16个字符。

如果您分配了一系列唯一的应用名称,您可将设备"保留"用于某些特定用途。当机器维护人员比较更换的设备与SCD软件中保存的配置数据时,如果应用名称不匹配,系统会发出通知。随后他便可使用应用名称正确的设备进行替换。

扫描器名称

为系统中的每个安全激光扫描器输入设备名称。名称最多为8个字符。

建议 建议使用有意义的名称,例如,针对车辆监视使用 "front" 和 "rear"。使用唯一的设备 名称能够方便后续进行配置 (例如,分配控制输入或 OSSD)。

用户数据

您可在Name of the user(用户名称)字段中输入您的名称。名称最多为22个字符。随后它们将被添加到配置协议和诊断报告中。

七段显示屏的显示方向

借助SCD软件,可将七段显示屏的数字旋转180°显示。例如,由于特殊的装配需要,必须将SafeZone 迷你型旋转180°时,该功能就非常实用。

如果旋转七段显示屏的数字, 七段显示屏中的小数点将消失。

如何确定七段显示屏的显示方向:

➤ 在 seven-segment display (七段显示屏)中启用 Rotated by 180°(旋转 180°)选项。将配置方案传送到 SafeZone 迷你型后,七段显示屏的数字将旋转 180°。

应用



借助 SCD 软件, 您可针对所需的应用配置 SafeZone 迷你型。可采用不同的配置选项, 具体取决于您选择的是静止还是移动应用:

表4: 移动和静止应用比较

移动应用 [mm (in.)]	静止应用 [mm (in.)]		
分辨率			
 30(1.2)(较小保护区域内的手部检测) 40(1.6)(较大保护区域内的手部检测) 50(2.0)(较小保护区域内的腿部检测) 70(2.8)(较大保护区域内的腿部检测)① 	 30 (1.2) (较小保护区域内的手部检测) 40 (1.6) (较大保护区域内的手部检测) 50 (2.0) (较小保护区域内的腿部检测) 70 (2.8) (较大保护区域内的腿部检测) 		
操控预防			
安全激光扫描器检查任意90°区段范围内的所有测量值是否符合可测得的最大距离。			
如果符合, SafeZone 迷你型将在 2 小时后	如果符合, SafeZone 迷你型将在 5 秒后关闭		

关闭并指示 □□□。 并指示 □℃□。

分辨率

最大保护区域范围②取决于所配置的分辨率。下表给出了在特定分辨率下可设置的 最大保护区域范围:

表5: 不同分辨率下的 最大保护区域范围

所配置的分辨率 [mm (in.)]	最大保护区域范围 [m (ft)]
30 (1.2) – (手部检测)	1.25 (4.1)
40 (1.6) - (手部检测)	1.60 (5.2)
50 (2.0) – (腿部检测)	2.00 (6.6)
70 (2.8) – (腿部检测)	2.00 (6.6)

注 在所有分辨率下,可配置最大达8m(26.25ft)的警告区域。警告区域内的检测能力取决 于被检测物体的反射率(请参见第12章第55页"技术规格")。

基本响应时间

SafeZone 迷你型的基本响应时间为80 ms。

注 由于经过多次采样,需要在基本响应时间的基础上增加一些补偿量(请参见第12章 第55页 "OSSD 响应时间")。

最大保护区域范围

根据所配置的分辨率(请参见第4章第16页"分辨率"),将在SCD软件中显示安全激光 扫描器的最大保护区域范围。

注 SafeZone 迷你型的最大保护区域范围必须足以覆盖计算所得的保护区域大小,包括必要 的补偿量(请参见第5章第25页"保护区域大小")。

① 在移动应用中, 70 mm (2.8 in.) 的分辨率便足以应对腿部检测。

② 到安全扫描器的径向距离。

SafeZone 迷你型的通用 I/O 连接

注 意



不得将通用 1/0 连接用于安全相关功能!

通用1/0连接只能用于传送信号。不得将信号用于控制应用或安全相关功能。

SafeZone 迷你型具备两个通用 I/O 连接(请参见第6章第40页 "SafeZone 迷你型的圆形插入式连接器")。您可配置这两个连接用于以下功能:

• 未激活(出厂默认设置)

作为输入(每个通用 1/0 连接只能选择一个功能):

- 待机
- 外部设备监视 (EDM) (请参见第18页)
- 复位重启互锁(请参见第18页)

作为输出(可为每个通用I/O连接选择多个功能,这些功能使用OR运算符链接在一起):

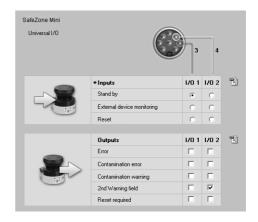
- 设备错误
- 污染错误
- 污染警告
- 第二个警告区域
- 需要复位

注 可配置的其他功能取决于通用 I/0 连接的配置。例如,如果将其中一个通用 I/0 配置为 复位重启互锁的输入,则只能实现重启互锁。



通用 I/0 连接在 SCD 软件的 Universal I/0 (通用 I/0) 区域中进行配置。图 7 所示为一个配置示例。

图 7: SafeZone 迷你型通用 I/O 连接配置示例



待机

在移动应用中,如果车辆持续一段时间不移动, 0SSD 可切换到关状态并关闭 SafeZone 迷你型上的激光。这样即可减低设备的功耗。

建议 例如,如果使用多部车辆且它们持续一段时间不移动,则可使用该功能。 只要存在相关输入信息,SafeZone 迷你型将保持待机模式。

OSSD

SafeZone 迷你型内部 OSSD

如果保护区域中有物体, SafeZone 迷你型上的内部 0SSD 将始终关闭。在 SCD 软件中不能为此配置其他设置。

SafeZone 迷你型外部设备监视 (EDM)

当保护设备脱扣时,EDM将检查接触器是否确实已断电。如果启用外部设备监视,则每当保护区域中断之后且在机器重启之前,SafeZone 迷你型将检查接触器。例如,EDM可识别其中一个接触器是否已粘结。此时,外部设备监视将系统置于安全工作状态,且 OSSD 不切换回开状态。

下表给出了当外部设备监视检测到接触器故障时, SafeZone 迷你型会如何响应:

表 6: 发生接触器故障时 SafeZone 迷你型的行为

无 内部重启互锁 或	• 系统完全锁定(上锁)。
· 带重启延迟	• 七段显示屏上显示错误消息 🛭 。
带重启互锁	• SafeZone 迷你型将其 OSSD 切换到关状态。
	・ LED ^⑩ 点亮。
	• 七段显示屏上显示错误消息 🛭 。



您可在SCD软件中配置外部设备监视。

注 第7章第43页"接线图"中给出了外部设备监视的接线示例。

SafeZone 迷你型的重启

您可按照以下方式配置 SafeZone 迷你型的重启特性:

- 无重启互锁
- 带重启延迟
- 带重启互锁



您可在SCD软件中配置重启类型。





如果可以离开保护区域靠近危险点或 SafeZone 迷你型无法在危险区域中的每一点检测到人员,则务必将 SafeZone 迷你型或应用配置为带重启互锁!

在评估期间,注意是否可以朝着危险点的方向离开保护区域,继而进入由于进行安装而无保护的区域以及 SafeZone 迷你型的无保护接近范围(请参见第5章第33页"防止无保护区域的方法")。

将 SafeZone 迷你型配置为无重启互锁

由于保护区域中存在物体,促使 SafeZone 迷你型上的 OSSD 切换到关状态之后,如果物体不再处于活动保护区域中, OSSD 将立即重新启用。

仅在以下情况才可使用该配置 ...

- 机器控制器上实现外部重启互锁时 或
- 无法朝着危险点的方向离开保护区域且 SafeZone 迷你型可在危险区域中的任意一点 检测到人员时

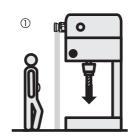
移动应用的重启延迟

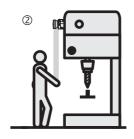
在移动应用中,您可在 SafeZone 迷你型上设置一个2至60秒的重启延迟。如果在给定时间段内,保护区域中不存在物体,则 SafeZone 迷你型上的 OSSD 将切换到开状态。

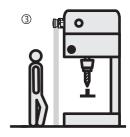
该配置仅适用于无法朝着危险点的方向离开保护区域且SafeZone 迷你型可在危险区域中的任意一点检测到人员的情况!

将 SafeZone 迷你型配置为带重启互锁

图 8: 带重启互锁时的工作示意图







注 切勿混淆机器上的重启互锁和启动互锁。启动互锁用于防止机器在通电后启动。重启 互锁用于防止机器在发生错误或保护区域被侵入时再次启动。

只要保护区域②中出现物体,SafeZone 迷你型上的OSSD就会立即切换到关状态,并停止机器①或车辆。即使保护区域中不再有任何物体,它们也不会切换到开状态③。仅当操作员操作控制开关执行重启或复位后,OSSD才会切换到开状态。

注 意



重启或复位控制开关应设置在危险区域以外、且从危险区域可以清楚地看到的地方!

重启或复位控制开关应设置在危险区域以外,确保其无法由危险区域中的人员进行操作。必须确保操作控制开关的人员能够全面观察危险区域的情况。

- 注 第7章第43页"接线图"中给出了内部重启互锁的接线示例。
 - 如果未使用内部重启互锁,则**不要将任何**通用 I/0 配置为复位输入(请参见第4章 第17页 "SafeZone 迷你型的通用 I/0 连接")。

复位

注 复位功能通常也被称为"重启准备"。在这些操作说明中,使用的术语是复位。

如果想要启用 SafeZone 迷你型上的重启互锁(内部)并在机器上实现重启互锁(外部),则每种重启互锁都应设有自己的控制开关。

在操作内部重启互锁的控制开关后(保护区域未被侵入时)...

- · SafeZone 迷你型将其 OSSD 切换到开状态。
- SafeZone 迷你型上的 LED ♥ 点亮绿灯。

外部重启互锁防止机器重新启动。在复位 SafeZone 迷你型后,操作员必须按下控制开关,以重启机器控制器。

注意



确保遵循正确的操作顺序!

控制器的实现方式必须确保机器只有在 SafeZone 迷你型复位,然后操作机器控制器的重启控制开关后才会重启。

复位信号

如果使用"带重启互锁"功能操作 SafeZone 迷你型安全激光扫描器,则在保护区域被侵入,随后保护区域又变畅通时,它将请求从控制系统发出复位信号(要求复位)。

注 意



复位信号必须具有安全相关功能(单一功能失效验证)!

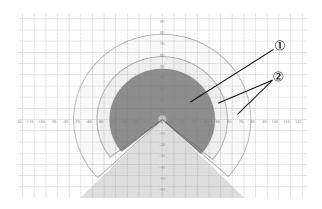
区域组合

配置保护区域和警告区域



您可借助SCD软件来配置区域组合,它由一个保护区域① 和两个警告区域②组成。 在该过程中,您可配置保护区域和警告区域的形状和大小。您可实现任何需要的区域 形状。

图 9: 在 SCD 软件中 创建区域组合



注 SafeZone 迷你型对受监视区域作放射状扫描。 SafeZone 迷你型无法在该过程中透视物体。 因而,无法监视受监视区域中的物体(柱子、栅栏等)背后的区域。

保护区域和警告区域最多可覆盖 270° 角度范围,根据所配置的分辨率,可实现不同的 径向扫描范围 (请参见第4章第16页"分辨率")。

注意

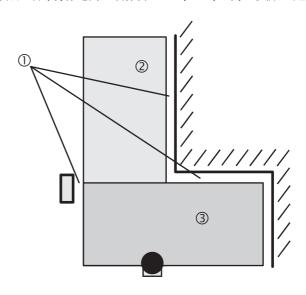


检查所配置的保护区域!

在调试机器或车辆之前,必须根据第9章第47页"调试"和第69页"检查表"中的说明检查保护区域的配置。

注 如果保护区域③或警告区域②一直延伸到墙壁或其他物体(柱子、相邻机器、架子), 保护区域或警告区域与物体之间必须保留100 mm (3.94 in.) 距离,以防止误触发①。

图 10: 配置保护区域和警告区域



注 意



确保无保护区域的安全!

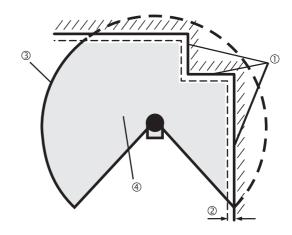
如果无法进入保护区域与墙壁或其他物体之间的狭窄区域,必须采取附加措施(例如,护栏或护台)保护该区域。

安全激光扫描器建议的保护区域或警告区域



SCD 软件可在区域组合编辑器中提供保护区域或警告区域的建议。安全激光扫描器对可见的周围轮廓扫描数次。根据所获取的数据,SCD 软件给出区域的建议轮廓和大小。下图给出了读取保护区域的示例:

图 11: 读取保护区域



在周围轮廓小于最大保护区域范围的位置(例如,①处),保护区域④ 对应于周围轮廓。

注 SafeZone 迷你型自动从保护区域大小中减去测量误差容差。因而,保护区域比覆盖表面略小②。

在周围轮廓大于保护区域范围 ③的位置,保护区域对应于可能的扫描范围。

注 意



检查SCD软件所建议的保护区域

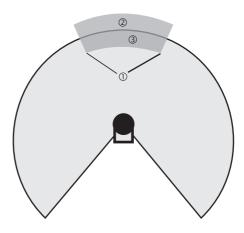
SCD 软件所建议的保护区域不可代替最小距离的计算值。在调试应用之前,请计算最小距离并检查保护区域的有效性!

请注意第5章第24页"安装"中的描述、第9章第47页"调试"中的注意事项和第69页的"检查表"。

使用轮廓作为基准

除了保护区域之外, SafeZone 迷你型还可监视轮廓(例如,垂直应用中用于监视地面)。

图 12: 以轮廓作为基准的 示意图



定义轮廓监视的轮廓区段①。轮廓区段由一个正向②和一个负向③ 容差带组成。

在以下情况下, SafeZone 迷你型上的 OSSD 切换为关状态或 SafeZone 迷你型远程信号 ...

- 保护区域中存在物体。
- · 受监视的周围轮廓不再处于容差带中(例如, SafeZone 迷你型的位置发生变动)。

注 • 轮廓区段的数量可任意定义。

- 轮廓区段不得窄于所配置的分辨率。
- 在将轮廓配置为基准的位置,无法定义警告区域。例如,如果使用地面作为进入保护的基准,您就无法在那里配置警告区域。但是,您可以在轮廓区段的左右两侧配置警告区域,以控制从侧边接近的警告信号。
- 轮廓作为基准功能和警告区域2功能只能两选其一。

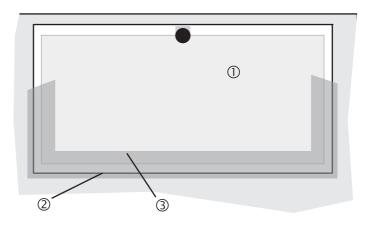


在SCD软件区域组合编辑器中将轮廓定义为基准。

垂直工作方式

在垂直工作方式(用于进入保护和危险点保护)下,根据CLC/TS 61496-3,必须始终使用"以轮廓作为基准"功能配置保护区域。

图 13: 垂直工作方式下以 轮廓作为基准 ① 保护区域 ② 机器开口轮廓 ③ 轮廓区段



建议 使用开口的侧向垂直边界(例如门框)和地面作为基准。如果 SafeZone 迷你型的位置在一个或多个平面发生变动,到基准的距离也随之改变,且 SafeZone 迷你型将其 OSSD 切换为关状态。

监视案例

SafeZone 迷你型支持带监视案例的配置。

注 音



确保每个监视案例都保持到危险区域的最小距离!

请参见第5章第24页"安装"。



您可在SCD软件中配置监视案例。

每个监视案例包括 ...

- 输入条件,即控制监视案例激活的控制信号。
- 由保护区域和警告区域构成的区域组合。
- 区域组合的多次采样。

可利用以下输入信息切换监视案例:

• 静态信息

多次采样

如果设置了多次采样,则必须多次扫描物体,SafeZone 迷你型才会将其 OSSD 切换到关状态。这样可减少昆虫、焊接火星或其他颗粒导致系统停机的可能性。

例如,如果将多次采样配置为三次,则必须在保护区域中连续三次检测到物体,SafeZone 迷你型才会将 OSSD 切换到关状态。

注意



多次采样会延长总响应时间!

当多次采样大于两次时,则注意必须在基本响应时间的基础上增加一个补偿量(请参见第12章第55页"0SSD响应时间")!

在 SafeZone 迷你型中,两次采样是最小设置。通过 SCD 软件,可最多将多次采样设为 16 次。多次采样设置所导致的基本响应时间补偿量显示在 SCD 软件中。

表7: 建议的多次采样设置

应用	建议的多次采样设置
静止应用,周围环境整洁	2次
垂直应用	2次
移动应用	4次
静止应用,周围为粉尘环境	8次

建议 使用多次采样,您可提高系统的可用性。



您可在SCD软件中配置多次采样。您可为每个监视案例单独设置多次采样。

待机模式

在移动应用中,如果车辆持续一段时间不移动(例如在电池充电时), OSSD可切换到关状态并关闭SafeZone迷你型上的激光。这样即可降低设备的功耗。

这样还可防止安全激光扫描器相互之间发生光学干扰而进入故障状态。

该功能可借助待机模式来实现。

要切换到待机模式,必须在 SafeZone 迷你型中将一个通用 I/O 连接配置为待机输入。(请参见第4章第17页 "SafeZone 迷你型的通用 I/O 连接")。

注 监视案例不会被待机模式占用。

安装

本章介绍安装SafeZone迷你型安全激光扫描器的准备工作和完成步骤。

按以下四步进行安装:

- 定义应用和安全激光扫描器必要的安装位置
- · 计算保护区域大小和最小距离(请参见ENISO 13855)
- 使用或不使用安装套件安装安全激光扫描器

没有足够的最小距离无法实现保护功能!

在配置保护区域时,只有与危险区域之间留有足够的最小距离,才能确保受到 SafeZone 迷你型的保护。

- 注 ➤ 在干燥的地方安装 SafeZone 迷你型,并为设备提供防污和防损坏保护。
 - ➤ 避免将 SafeZone 迷你型安装在强电场附近。例如,焊接电缆、紧邻的感应电缆以及 附近正在使用的移动电话都会产生强电场。
 - ➤ 确保 SafeZone 迷你型视野受监视区域中不存在会导致干扰或阴影的障碍物。 SafeZone 迷你型无法监视这些阴影区域。如果阴影区域无法避免,检查是否存在风险。必 要时采取附加安全防范措施。
 - ▶ 确保受监视区域无烟、雾、蒸汽或其他形式的空气杂质。光学器件护罩上不得出现任何冷凝现象。否则可能影响 SafeZone 迷你型的功能,导致切换不正确。
 - ▶ 避免在 SafeZone 迷你型的扫描平面中放置高反射性物体。例如:回射器会影响 SafeZone 迷你型的测量结果。在某些情况下,保护区域中的高反射性物体会导致受 监视区域的某些部分失效。
 - ➢ 安装 SafeZone 迷你型时应避免受阳光直射。不要将频闪光、荧光或其他强光源直接放置在扫描平面中,在特定情况下,它们会对 SafeZone 迷你型造成影响。
 - ▶ 如果可行的话,在地面上标记保护区域(请参见第7章中的 EN61496-1)。

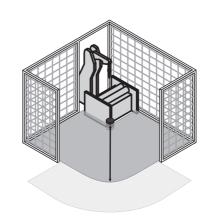
安装后必须执行以下步骤:

- 完成电气连接(第6章,"电气安装")
- 配置保护区域(第8章,"配置")
- 调试和检查安装(第9章,"调试")
- 检查功能和安全关机(第9章,"测试注意事项")

水平工作方式下的静止应用

此类保护设备适用于危险区域无法由防护装置完全密闭的机器和系统。

图 14: 水平静止应用



对于水平静止应用,确定 ...

- 保护区域大小,以满足必要的最小距离。
- 扫描平面的高度。
- 重启特性。
- 针对 SafeZone 迷你型未覆盖的任何区域的保护措施。
- **注** 当定义保护区域大小后,在地面上标记保护区域的边界。这样,操作员便可看到保护区域的边界,方便后续进行保护功能测试。

保护区域大小

配置保护区域时必须确保保持与危险区域的最小距离(S)。该安全距离确保只有在完全清除机器的危险状态后才能进入危险点。

注 您可采用30、40、50或70 mm (1.2、1.6、2.0或2.8 in.) 的分辨率以静止水平工作方式操作 SafeZone 迷你型。 SafeZone 迷你型保护区域的最大范围由分辨率决定。

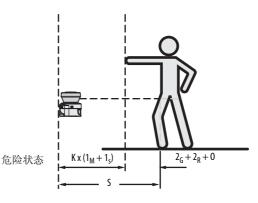
注 意



确保 70 mm (2.8 in.) 分辨率可以检测到人腿!

根据 EN ISO 13855,对于 $70 \, \text{mm}$ (2.8 in.) 分辨率的水平静止应用,扫描平面应安装在地面上方至少 $300 \, \text{mm}$ (11.8 in.) 处 (请参见第 $33 \, \text{页}$ " $70 \, \text{mm}$ 分辨率时扫描平面的高度")。

图15: 最小距离 S



最小距离 S 取决于:

- 人体或人体某些部分的接近速度
- 机器或系统的停止/停转时间 (停止/停转时间请参见机器文档,或必须通过测量确定。)
- SafeZone 迷你型的响应时间
- 一般测量误差和与反射相关的任意测量误差的补偿量
- 防止从上方探入的补偿量
- 扫描平面高度
- 在监视案例之间进行切换的近似时间

如何计算最小距离 S (请参见 EN ISO 13855):

▶ 首先,使用下列公式计算S: S = (K×(T_M+T_S))+Z_G+Z_R+C

其中,

K = 接近速度 (1600 mm/s (63 in./s), 在 EN ISO 13855 中规定)

T_M = 机器或系统的停止/停转时间

 T_S = SafeZone 迷你型和下游控制器的响应时间

Z_G = SafeZone 迷你型的一般安全补偿量 = 100 mm (3.94 in.)

Z_R = 与反射相关的测量误差的补偿量

C = 防止从上方探入的补偿量

SafeZone 迷你型的响应时间 Ts

SafeZone 迷你型的响应时间 Ts 取决于 ...

- · SafeZone 迷你型的基本响应时间。
- 多次采样设置。

请参见第12章第55页 "OSSD响应时间"。

反射引起的测量误差的补偿量ZR

注意



避免在距离保护区域边界1m范围以内安装回射器!

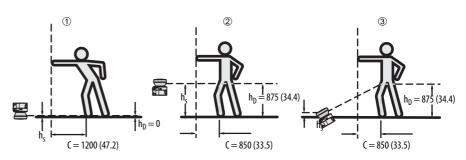
当回射器的位置距离保护区域边界不足 $1\,m$ (39.4 in.) 时,必须在保护区域上添加 $200\,mm$ (7.87 in.) 的补偿量 Z_R 。

防止从上方探入的补偿量C

水平安装保护区域时,有人可能会从上方探入保护区域,使其在 SafeZone 迷你型关闭 危险状态之前就进入危险区域。因此,计算最小距离时必须考虑一个补偿量,以防止 人员从上方探入保护区域,却未触发 SafeZone 迷你型,从而置身险境(请参见 ENISO 13857)。

最小距离必要的补偿量取决于保护区域扫描平面的高度。低扫描平面①的补偿量大于高扫描平面②和③的补偿量。

图 16: 扫描平面的不同 安装方式 [mm (in.)]



总之,SafeZone 迷你型扫描平面通常有三种不同的安装方式。最佳方式取决于相关的应用。表8有助于做出选择。

安装方向	优势	劣势
安全激光扫描器安装高度低 (H _S < 300 (11.81 in.)) 扫描平面倾斜度低 (H _D ≈ H _S)	由于环境光线干扰导致的 外部影响较低,便无法从 下方爬入	补偿量C较大
安全激光扫描器安装高度高 (H _S > 300 (11.81 in.)) 扫描平面倾斜度低 (H _D ≈ H _S)	保护区域补偿量(较小	有从下面爬进去的危险(正面和侧面)
安全激光扫描器安装高度低 (H ₅ < 300 (11.81 in.)) 扫描平面倾斜度高 (H _D > H ₅)	保护区域补偿量(较小	有从下方爬入的危险 (正面),存在由于环 境光线干扰产生的外 部影响

注 意



当扫描平面的高度超过300 mm (11.81 in.) 时,必须确保人员无法从扫描平面下方爬入 危险区域!

如果保护设备的安装高度超过300 mm (11.81 in.),则必须采取附加措施防止从下方爬入。对于对公众开放的应用,需要将安装高度降低到200 mm (7.87 in.) (关于该主题,请参见相应的法规)。

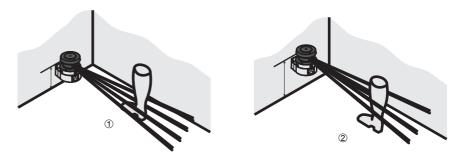
如何计算补偿量 C:

- ▶ 如果机器或系统前方的空间足够大,补偿量(可采用1200 mm(47.2 in.)。
- ightharpoonup 如果要尽可能减小最小距离,使用以下公式计算 $C: C=1200 \, mm (0.4 \times H_D)$ 其中, H_D 是保护区域的安装高度。
- 注 防止从上方探入的最小补偿量 C 为 850 mm (33.5 in.) (臂长)。

70 mm (2.8 in.) 分辨率时的扫描屏幕高度

由于保护区域采用径向采样,距离安全激光扫描器越远,光学分辨率越低。

图 17: 分辨率与保护区域 安装高度之间的关系



如果在 SCD 软件中,为危险区域保护选择的分辨率为 70 mm (2.8 in.),在某些情况下,可能会无法检测到人腿(例如,扫描到腿骨的左侧和右侧①)。

如果提高 SafeZone 迷你型的安装高度,扫描平面位于腓骨高度,则采用分辨率 70 mm (2.8 in.) 也可检测到人腿②.

静止垂直工作方式 (用于进入保护)

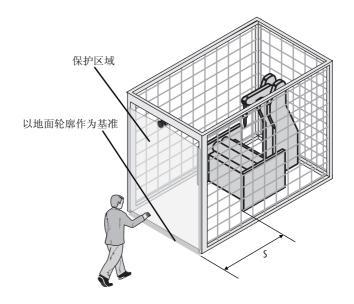
如果能通过物理手段界定是否会触及到机器,则可使用进入防护。对于进入保护,SafeZone 迷你型将检测整个身体是否进入。

- 注 · 为确保进入保护措施足够,应采用≤90 ms 的响应时间以及150 mm (5.91 in.) 或更高分辨率。
 - 要使保护设备不被意外调整或操控,必须使用周围轮廓作为 SafeZone 迷你型的基准 (请参见第 4 章第 21 页 "使用轮廓作为基准")。

最小距离

对于进入保护,保护区域与危险区域之间必须保持一个最小距离(S)。该安全距离确保只有在完全清除机器的危险状态后才能进入危险点。

图 18: 进入保护



EN ISO 13855 和 EN ISO 13857 中规定的最小距离 S 取决于:

- 到达或接近速度
- 机器或系统的停止 / 停转时间 (停止 / 停转时间可请参见机器文档,或必须通过测量确定。)
- · SafeZone 迷你型的响应时间
- 防止探入的补偿量(

如何计算最小距离 S (请参见 EN ISO 13855):

▶ 首先,使用下列公式计算S:

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

其中,

K = 接近速度 (1600 mm/s (63 in./s), 在 EN ISO 13855 中规定)

 $T_M = M = M \times 3$ 机器或系统的停止 / 停转时间

T_S = SafeZone 迷你型的响应时间

C = 防止探入的补偿量 (850 mm (33.5 in.))

SafeZone 迷你型的响应时间 T_S

注 音



对于进入保护, SafeZone 迷你型的总响应时间不得超过 80 ms!

如果超出临界响应时间, 在某些情况下, 可能无法检测到人员。

在一些具体案例中,在得到主管部门许可的情况下,允许使用更高的响应时间(例如,以一定的角度放置安全激光扫描器,增大可用的检测时间)。在这种情况下,应确保使用附加措施保护安全激光扫描器看不到的区域。

SafeZone 迷你型的响应时间 T_S 取决于 ...

- · SafeZone 迷你型的基本响应时间。
- 多次采样设置。

请参见第12章第55页 "OSSD响应时间"。

静止垂直工作方式 (用于危险点保护)

当操作员必须在机器危险状态下停留在机器附近时,可采用危险点保护。危险点保护 要求对手部进行保护。

注 因而, SafeZone 迷你型的分辨率必须至少为 40 mm (1.6 in.)。



不得将 SafeZone 迷你型用于要求保护手指的安全应用中!

由于最高分辨率只有 30 mm (1.2 in.), SafeZone 迷你型不适用于手指保护。

要使保护设备不被意外调整或操控,必须使用周围轮廓作为 SafeZone 迷你型的基准 (请参见第4章第21页"使用轮廓作为基准")。

最小距离

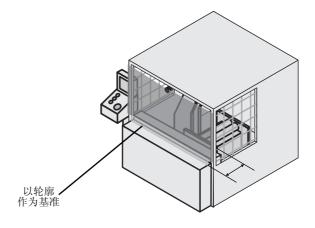
对于危险点保护,保护区域与危险点之间必须遵守最小距离限制。该安全距离确保 只有在完全清除机器的危险状态后才能进入危险点。



防止绕过或从后方探入保护区域!

安装安全激光扫描器时,必须始终确保无法绕过或从后方探入保护区域。必要时, 可采取适当的附加措施。

图 19: 到危险区域的最小距离



EN ISO 13855 和 EN ISO 13857 中规定的最小距离 S 取决于:

- 机器或系统的停止 / 停转时间 (停止/停转时间请参见机器文档,或必须通过测量确定。)
- SafeZone 迷你型的响应时间
- 到达或接近速度
- SafeZone 迷你型的分辨率

如何计算最小距离 S (请参见 EN ISO 13855):

▶ 首先,使用下列公式计算S: S = 2000×(T_M+T_S)+8×(d-14)[mm]

其中,

S = 最小距离[mm]

T_M = 机器或系统的停止/停转时间

T_c = SafeZone 迷你型的响应时间

d = SafeZone 迷你型的分辨率 [mm]

注 到达/接近速度已包含在公式中。

- ➤ 如果计算结果 S≤500 mm (19.7 in.),则使用所确定的值作为最小距离。
- 》 如果计算结果 $S > 500 \, mm \, (19.7 \, in.)$,则可使用以下计算公式缩短最小距离: $S = 1600 \times (T_M + T_S) + 8 \times (d 14) \, [mm]$
- ▶ 如果新值 S > 500 mm (19.7 in.),则使用新计算的值作为最小距离。
- ➤ 如果新值 S ≤ 500 mm (19.7 in.),则使用 500 mm (19.7 in.)作为最小距离。

SafeZone 迷你型的响应时间 T_S

SafeZone 迷你型的响应时间 T_5 取决于 ...

- · SafeZone 迷你型的基本响应时间。
- 多次采样设置。

请参见第12章第55页 "OSSD响应时间"。

移动应用

如果危险状态由车辆产生(例如, AGV或叉车),则可使用 SafeZone 迷你型保护车辆移动 所产生的危险区域。

注 · SafeZone 迷你型只能用于保护电动车。

- 在以下计算中,只考虑了车辆的速度,未考虑人的行走速度。这是基于人们意识 到危险而保持静立的假设。
- 车辆保护遵循 EN 1525 " 工业卡车的安全 无人驾驶卡车及其系统 "。
- 如果应用是要保护车辆不碰撞,则需要采用其他假设。

对于水平安装的移动应用,应确定:

- 保护区域长度
- 保护区域宽度
- 扫描平面高度
- 重启特性
- 防止无保护区域的方法

保护区域长度

必须配置保护区域,从而保持到车辆的最小距离。这样可确保受 SafeZone 迷你型监视的车辆在碰到人或物体之前完全停止。

如何计算保护区域长度 S_I (请参见 EN ISO 13855):

➤ 使用以下公式计算必要的保护区域长度 S_I:

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

其中,

S_A = 停车距离

 Z_G = SafeZone 迷你型的一般安全补偿量 = 100 mm (3.94 in.)

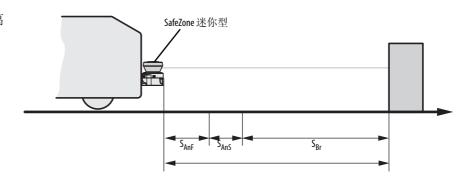
Z_R = SafeZone 迷你型与反射相关的测量误差的补偿量

Z_r = 针对车辆缺少离地间隙的补偿量

Z_B = 针对车辆制动性能不足的补偿量(见相关车辆文档)

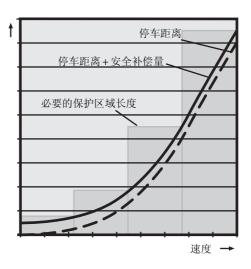
停车距离 SA

停车距离由车辆制动距离、安全激光扫描器响应时间和车辆控制器响应时间内行进的 距离构成。 图 20: 停车距离



注 请注意,车辆制动距离与增加的速度并非呈线性关系,而是平方函数关系。

图 21: 停车距离作为车辆速度的函数



如何计算停车距离 SA:

▶ 使用以下公式计算停车距离 SA:

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

其中,

S_{Rr} = 制动距离,请参见车辆文档

S_{Anf} = 车辆控制器响应时间内行进的距离,请参见车辆文档

S_{Ans} = 安全激光扫描器响应时间内行进的距离

安全激光扫描器响应时间内行进的距离

安全激光扫描器响应时间内行进的距离取决于 ...

- 安全激光扫描器的响应时间。
- 移动应用中车辆的最大速度。

SafeZone 迷你型的响应时间 T_S取决于 ...

- · SafeZone 迷你型的基本响应时间。
- 多次采样设置。

请参见第12章第55页 "OSSD响应时间"。

如何计算安全激光扫描器响应时间内行进的距离 SAnS:

▶ 使用以下公式计算距离 S_{AnS}:

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

其中,

T_S = 安全激光扫描器的响应时间

V_{max} = 车辆的最大速度(来自于相关车辆文档)

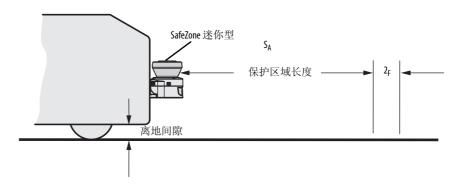
反射引起的测量误差的补偿量 ZR

如果在后台距离保护区域边界小于 1m(39.4 in.) 时使用回射器,补偿量 Z_R 为 $200 \, mm(7.87 in.)$ 。

由于缺少离地间隙的补偿量ZF

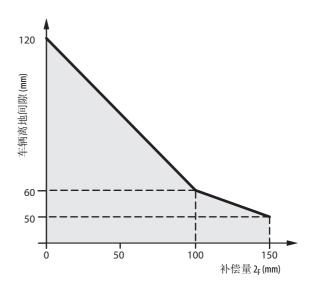
由于通常检测到人员的脚面以上部分,因而制动措施未考虑脚超出检测点的长度, 这使得该补偿量很有必要。如果车辆无离地间隙,可能会伤到人的脚。

图 22: 由于缺少离地间隙的补偿量



➤ 离地间隙低于 120 mm (4.7 in.) 时,统一补偿量为 150 mm (5.91 in.)。在某些情况下,可减小该补偿量。为此,请 m 从下图读取车辆离地间隙所必要的实际补偿量:

图 23: 车辆离地间隙图



保护区域宽度

保护区域的宽度必需涵盖车辆宽度以及针对测量误差和缺少离地间隙的补偿量。

如何计算保护区域宽度 S_R (请参见 EN ISO 13855):

▶ 使用以下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,

 $F_B = 车辆宽度$

 $Z_G = SafeZone$ 迷你型的一般安全补偿量 = 100 mm (3.94 in.)

 Z_R = SafeZone 迷你型与反射相关的测量误差的补偿量

Z_r = 针对车辆缺少离地间隙的补偿量

扫描平面高度

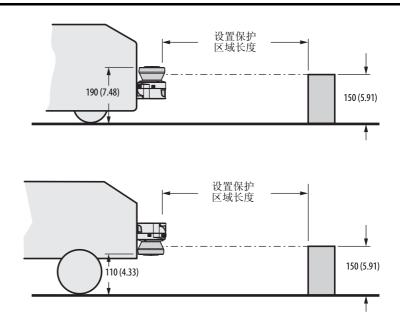
注 意



安装 SafeZone 迷你型时,确保扫描平面高度不超过 200 mm (7.87 in.)!

这样,即使人躺下也能够被检测到。不允许倾斜保护区域,这样会无法检测到直径为200mm (7.87 in.)的物体。我们建议在70 mm (2.76 in.)高度水平对齐扫描平面。

图 24: 安装高度 [mm (in.)]

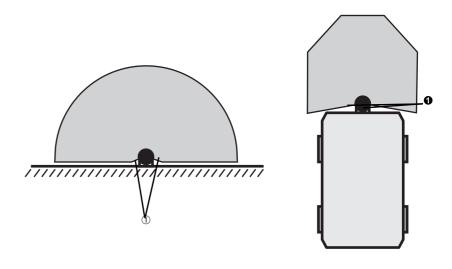


注 要产生最佳的扫描平面,您还可反向安装 SafeZone 迷你型。

防止无保护区域的方法

在安装 SafeZone 迷你型时,可能会发现未被安全激光扫描器覆盖的区域 (①)。

图 25: 无保护区域



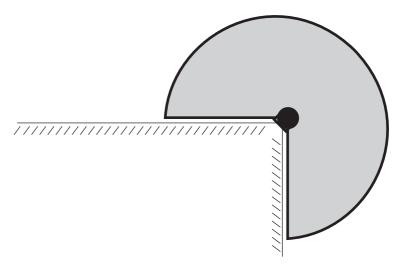
注 意



避免出现无保护区域,或确保此类区域内的安全!

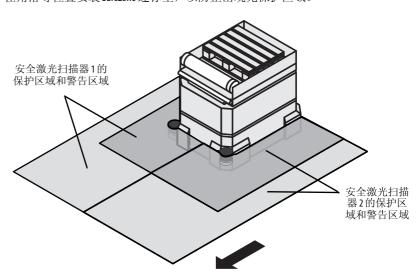
- 安装 SafeZone 迷你型时确保不存在无保护区域。
- 对于移动应用,如果车辆在运行期间的3秒钟内加速到最大速度0.3 m/s (11.8 in/s),您必须使用机械内饰板、开关片或在车辆内饰板上安装SafeZone 迷你型,阻止人员进入无保护区域。

图 26: 防止出现无保护区域



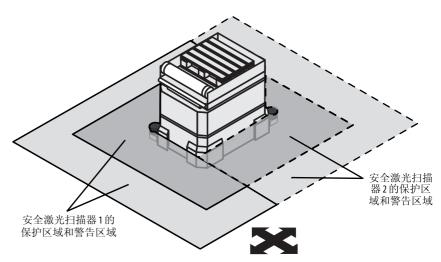
例如,在角落等位置安装 SafeZone 迷你型,以防止出现无保护区域。

图 27: 行进方向上进行 前侧和后侧保护的 安装示例



在车辆的前角位置,以45°的角度安装两个SafeZone迷你型,如此配置保护区域即可确保不出现无保护区域,即使狭窄通道中的危险区域也能受到保护。

图 28: 在所有行进方向上 进行全方位保护的 安装示例



将两个SafeZone 迷你型沿对角线相对安装,在车辆上创建保护区域,实现在所有行进方向上全方位的保护。

接近范围

使用横条或凹槽设置不可通行的接近范围,或使用探测范围达50 mm (2.0 in.) 的接近开关保护接近范围(光学器件护罩前方50 mm (2.0 in.) 宽的区域)。然后便可根据需要使车辆加速。

安装步骤

注 意



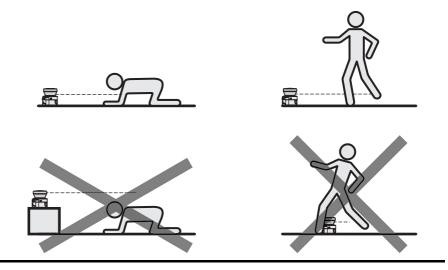
只允许由合格的安全人员分离材料!

拆解设备时要小心。有受伤的危险。

安装时需特别注意以下几项:

- ➤ 安装 SafeZone 迷你型时确保防水、防污和防损坏。
- ▶ 确保 SafeZone 迷你型的整个视野不受遮挡。
- ▶ 安装安全激光扫描器时确保指示灯直观醒目。
- ▶ 避免安全激光扫描器受到过于强烈的冲击和振动。
- ▶ 在振动强烈的系统上,使用螺丝锁紧装置防止固定螺丝松脱。
- ▶ 定期检查固定螺丝的松紧度。
- ➤ 以适当的方式安装 SafeZone 迷你型,使得人员无法能从下方爬入,站到后方或从 上方爬入保护区域。

图 29: 防止从下方爬入、 站到后方或从 上方爬入



扫描平面的原点应位于 SafeZone 迷你型底边上方 80 mm (3.15 in.) 处 (请参见第 61 页图 54)。 SafeZone 迷你型可采用三种固定方式:

- 无安装套件直接安装
- 使用安装套件1或2安装
- 使用安装套件 3 安装(只能与安装套件1或 2配合使用)

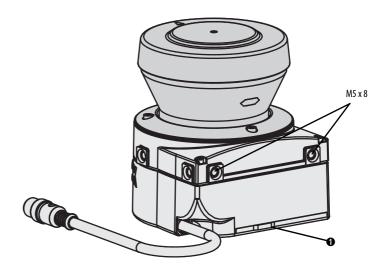
安装套件的零件号请参见第13章第61页"安装套件"。

注 请注意, SafeZone 迷你型上 M5 固定螺丝的最大扭矩为 5.9 Nm (4.4 ft-lb)。

直接安装

SafeZone 迷你型背后有两个 M5×8 螺纹孔。您可使用它们将 SafeZone 迷你型直接安装在指定安装表面上。为避免可能的振动倾向,必要时,可使用背后的基准表面作为第三安装点①。

图 30: 直接安装

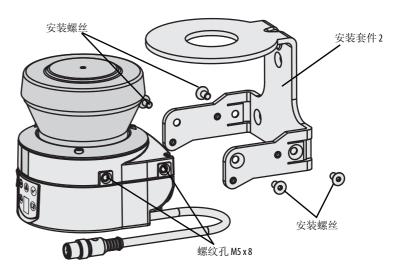


注 请遵照第12章第61页"尺寸"中的尺寸图进行安装。

使用安装套件1或2安装

借助安装套件1或2,您可将SafeZone迷你型间接安装到安装表面上。安装套件1属于不带光学器件护罩保护装置的安装套件,安装套件2属于带光学器件护罩保护装置的安装套件。

图31: 使用安装套件2(包括光学 器件护罩保护装置)安装

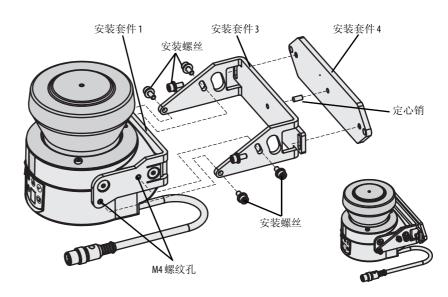


- ▶ 在安装表面上安装安装套件1或2。
- ▶ 然后将 SafeZone 迷你型安装到安装套件1或 2上。
- 注 请遵照第12章"技术规格"中的尺寸图(请参见第61页"尺寸")进行安装。

使用安装套件3或4安装

借助安装套件3和4(只能与安装套件1或 2配合使用), 您可将SafeZone 迷你型与两个平面对齐。两个平面上的最大调节角度都是±11°。

图 32: 使用安装套件 2 安装



- ▶ 将安装套件1或2安装到SafeZone迷你型上。
- ▶ 在安装表面上安装安装套件4。
- ▶ 将定心销 [4 mm (0.16 in.)] 安装到安装支架 4 的中心孔中。
- ▶ 将安装套件3与安装套件4对齐,然后使用两个M4×10固定螺丝进行安装。
- ▶ 然后借助安装套件1中的螺纹孔,将SafeZone迷你型安装到安装套件3上。
- ▶ 纵向及横向调节 SafeZone 迷你型,然后拧紧安装套件上的六颗固定螺丝。
- 注 请遵照第12章"技术规格"中的尺寸图(请参见第61页"尺寸")进行安装。

重要信息标签

- ▶ > 完成安装后,必须粘贴附带的重要信息自粘性标签:
 - 仅粘贴机器操作员能够阅读并理解的语言书写的信息标签。
 - 信息标签的粘贴位置应直观醒目,便于操作员在操作时查看。在安装附加物件时,不得覆盖信息标签。

使用多个 SafeZone 迷你型安全激光扫描器

SafeZone 迷你型采用防干扰设计,多台安全激光扫描器之间几乎不会相互干扰。要完全排除误切换,必须按下列各图所示安装安全激光扫描器。

注 在计算最小距离时,必须保证在任何情况下都符合 EN ISO 13855 的规定。 使用安装套件1或2和3将安全激光扫描器调整至不同角度(请参见第13章第65页"安装套件")。

图 33: 相对安装

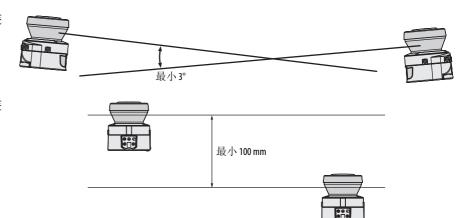
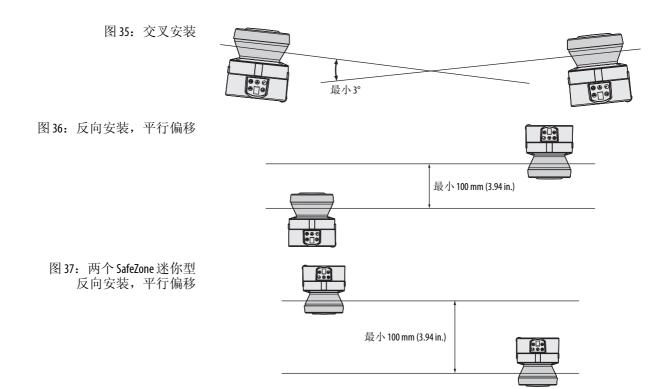


图 34: 平行偏移安装



第6章

电气安装

注意



关闭整个机器 / 系统!

连接设备时,机器/系统可能会意外启动。

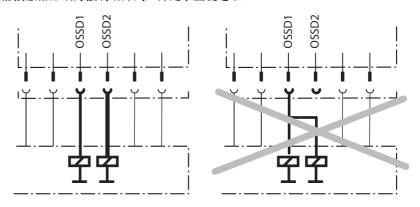
▶ 进行电气安装时,确保断开整个机器/系统的电源。

分别连接 OSSD1 和 OSSD2!

不得将 OSSD1 和 OSSD2 连接在一起, 否则无法保证信号安全。

▶ 确保机器控制器分别处理两个信号。

下游接触器必须为强制断开式,并处于监视之下。

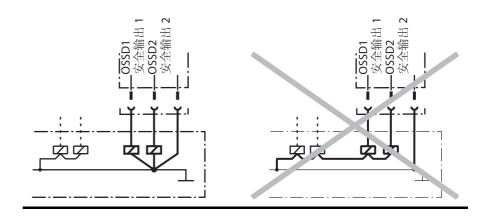


OSSD 上只能连接一个下游开关元件!

每个输出信号开关设备(0SSD) 只可以连接一个开关元件(例如继电器或接触器)。如果需要多个开关元件,必须选择合适的接触重复形式。

防止负载和保护设备之间出现电位差!

➤ 如果将无反向极性保护的负载连接到 OSSD 或安全输出,则必须分别将这些负载和相应保护设备的 OV 连接端直接连接到同一 OV 端子排上。只有这样才能确保发生故障时,负载 OV 连接端和相应的保护设备之间不出现电位差。



系统连接

- 注 ▶ 敷设所有电缆和连接电缆时应确保其免受损坏。
 - ▶ 确保连接的控制器和所有安全相关设备符合 EN ISO 13849-1 所要求的类别或 EN ISO 13849-1 所要求的性能等级!
 - ▶ 如果使用的是屏蔽电缆,应将屏蔽层均匀地包裹在连接端子的外面。
 - ➤ 确保为 SafeZone 迷你型提供足够的电气保护。关于确定适用保险丝所需的电气数据,请参见第12章第58页"数据表"。

您可在连接电缆的圆形插入式连接器上找到 SafeZone 迷你型的所有输入和输出。使用预装的延长电缆连接 SafeZone 迷你型 (请参见第41页表10)。

- 注 · SafeZone 迷你型上的所有输入和输出都只能用于指定的环境中。
 - 圆形插入式连接器已经过编码。如果使用非专用插入式连接器,则针对罗克韦尔自动化的任何质保赔偿要求均将视为无效。

根据 EMC 法规接线

屏蔽质量主要取决于屏蔽层的连接质量。原则上,只有在两端使用大面积连接方式 连接屏蔽层,才能实现最好的屏蔽效果。

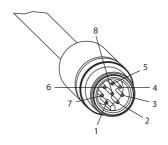
- ➤ 如果无法通过螺纹配件连接屏蔽层,可使用金属夹将物理上临近的屏蔽层连接到 (例如)控制柜机架上。
- 注 · 如果安装设备中有PE,可使用它连接FE。但不允许将功能接地连接端(FE)用作PE!

功能接地

要实现规定的 EMC 安全等级,必须连接功能接地 FE(例如,连接到车辆或系统的中心接地中性点)。

SafeZone 迷你型的圆形插入式连接器

图 38: SafeZone 迷你型的 圆形插入式连接器



引脚分配

表 9: SafeZone 迷你型的 引脚分配 -

 引脚	信号	功能
1	WF	警告区域1输出
2	+24 V DC	SafeZone 迷你型的供电电压
3	1/01	通用 1/0
4	1/02	通用 1/0
5	OSSD1	输出信号开关设备
6	OSSD2	输出信号开关设备
7	0 V DC	供电电压
8	FE/ 屏蔽	功能接地 / 屏蔽
外壳	FE/ 屏蔽	功能接地 / 屏蔽

使用第 65页的"表 18: 订货信息"中列出的连接线连接 SafeZone 迷你型。

SafeZone 迷你型延长电缆的线芯分配

表 10: SafeZone 迷你型电缆的 线芯分配

线芯	颜色	功能
1	白色	警告区域1输出
2	棕色	24VDC供电电压
3	绿色	通用 1/0 连接 1
4	黄色	通用 1/0 连接 2
5	灰色	输出信号开关设备 OSSD1
6	粉色	输出信号开关设备 OSSD2
7	蓝色	0VDC 供电电压
8	FE/ 屏蔽	功能接地 / 屏蔽

SafeZone 迷你型的通用 I/O 连接

注 意



不得将通用 1/0 连接输出用于安全相关任务!

通用1/0连接输出是单纯的应用诊断输出,例如,用于向控制器传送信息。

配置连接端 M8×4(串行接口)

图 39: 配置连接端 M8×4的 引脚分配



表 11: 配置连接端 M8×4的 引脚分配

引脚	SafeZone 迷你型	PC 侧 RS-232-D-Sub
1	保留	未分配
2	RxD	引脚 3
3	0 V DC(电源)	引脚 5
4	TxD	引脚 2

注 ▶ 完成配置后,必须从配置连接端上拆下连接电缆!

▶ 完成设备配置后,找到随附的保护盖,并用其盖住配置连接端。

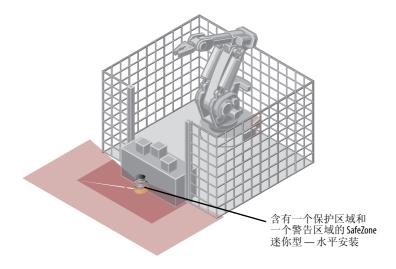
应用示例和接线图

此处所示示例仅作为规划参考。具体应用可能需要采取一些附加保护措施。

静止应用

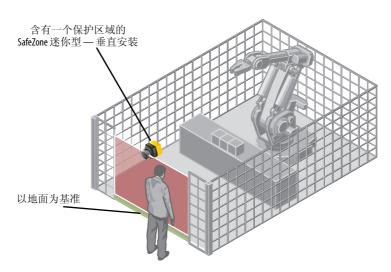
含有一个受监视区域的应用 (SafeZone 迷你型)

图 40: 通过 SafeZone 迷你型 实现危险区域保护



区域始终受到 SafeZone 迷你型的监视。

图 41: 通过 SafeZone 迷你型 实现进入保护

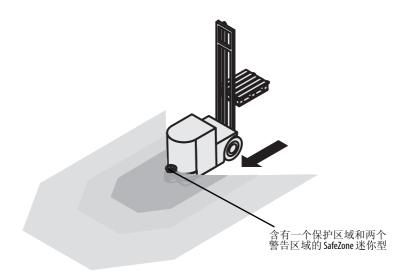


进入始终受到监视。出于安全考虑,为防止篡改 SafeZone 迷你型,可使用(例如)地面作为基准。如果 SafeZone 迷你型的对齐状况发生改变(例如,因支架发生变动), SafeZone 迷你型会将 OSSD 切换到关状态。

移动应用

车辆单向行进监视 (SafeZone 迷你型)

图 42: 使用 SafeZone 迷你型 进行车辆监视



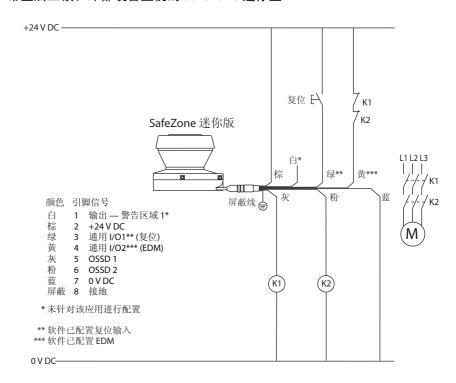
SafeZone 迷你型监视行进方向上的区域,只要保护区域中出现物体,其 OSSD 将立即切换 到关状态并停止车辆。

接线图

- 注 · 只能使用带强制断开触点的继电器 / 触点。保护元件与继电器 / 接触器并联,用于抑制电弧。
 - 确保继电器 / 接触器有足够的消弧能力。电弧抑制器可能会延长响应时间,这一点应加以考虑。
 - 电弧抑制器必须与继电器 / 接触器并联(不得跨过触点)。

带重启互锁和外部设备监视的 SafeZone 迷你型

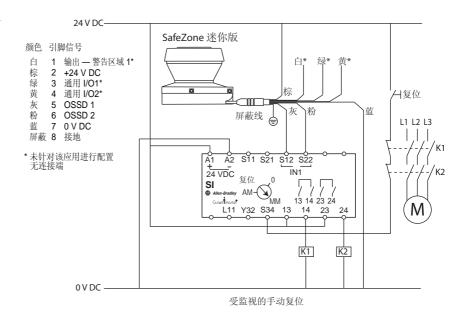
图 43: 带重启互锁和外部设备 监视的 SafeZone 迷你型接线图



SafeZone 迷你型配合继电器 / 接触器使用;工作模式:重启互锁(必须将通用 I/01配置为复位)和外部设备监视(必须将通用 I/02配置为 EDM)。

SafeZone 迷你型与 GSR SI 安全继电器组合使用

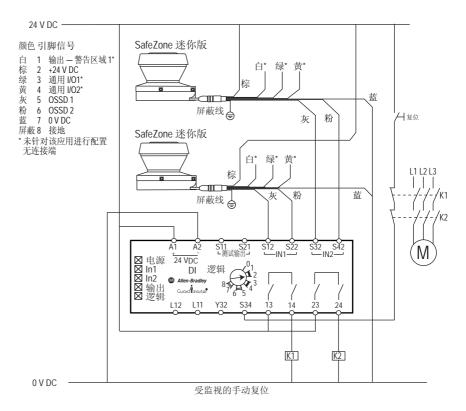
图 44: SafeZone 迷你型与 GSR SI 安全 继电器组合使用时的接线图



SafeZone 迷你型与 GSR SI 安全继电器组合使用: SafeZone 迷你型的工作模式为开 / 关,GSR SI 被配置为受监视的手动复位。

两台 SafeZone 迷你型安全激光扫描器与 GSR DI

图 45: SafeZone 迷你型与 GSR DI 安全继电器组合使用



两台 SafeZone 迷你型安全激光扫描器连接到一个 GSR DI 安全继电器。 GSR DI 被配置为受控的手动复位。 SafeZone 迷你型扫描器被配置为开 / 关运行。

配置

默认交货状态

SafeZone迷你型交货时为未配置的默认状态。

- 运行状态为等待配置。
- 七段显示屏指示 [6]。
 - 在 SafeZone 迷你型上,输出信号开关设备 (OSSD) 处于关状态,红色 LED 点亮: ◎。

配置准备

如何进行配置准备:

- ▶ 确保已正确安装安全激光扫描器,且电气连接正确到位。
- ▶ 手头准备好必要的工具。

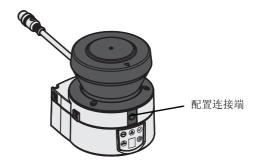
要配置安全激光扫描器, 您需要:

- 软件光盘或从 www.ab.com/safety 下载的 SCD 软件
- 装有操作系统 Windows NT 4/2000 Professional/XP/Vista/7 (32 位) 的 PC 机/笔记本电脑,以及 RS-232 串行接口(不包括 PC 机/笔记本电脑)
- 用于连接 PC 机和 SafeZone 迷你型的服务电缆

如何使用 SCD 软件配置 SafeZone 迷你型:

要在 SafeZone 迷你型上配置和执行诊断,应将 PC 机直接连接到 SafeZone 迷你型的配置连接端。

图 46: 配置连接端



提供两条不同长度的服务电缆,用于连接 PC 机 / 笔记本电脑 (请参见第 13 章第 65 页 "附件")。

- 注 · 确保服务电缆不过于靠近大功率电气驱动器或高能电缆。这样可以避免服务电缆 受到 EMC 影响。
 - 服务电缆经连接后只能用于配置和诊断。运行时,必须断开服务电缆并装上保护盖。
- **注** 使用 SCD 软件中的密码功能保护配置设置,以防止非法访问。同时确保妥善保管密码,以防止非法访问。

调试

初次调试

注 意



调试时需要由合格的安全人员执行彻底的检查!

在首次操作使用 SafeZone 迷你型安全激光扫描器保护的系统之前,确保先由合格的安全人员检查系统并签字放行。测试结果必须归档。请阅读第2章第6页的"安全事项"章节。

- ▶ 在签字放行机器之前,检查进入危险区域或危险点是否完全受到保护设备的监视。
- ➤ 在核准机器之后,还必须定期(例如,每天早晨开始工作之前)检查当物体进入保护区域时, 0SSD(位于 SafeZone 迷你型、所连接的安全激光扫描器或安全控制器上)是否立即正确切换到关状态。该测试应根据具体的应用规程沿着保护区域的所有边界执行(请参见第9章第47页"测试注意事项")。

上电顺序

在上电后, SafeZone 迷你型运行一次循环上电。在循环上电期间,七段显示屏将指示 设备状态。

在初次调试 SafeZone 迷你型时,可能会出现以下指示:

表 12: 初次调试时,上电序列期间 及之后七段显示屏的显示

步骤	显示	含义		
1	'	循环上电,测试七段显示屏。依次激活所有各段。		
2	δ.	循环上电,初次调试期间:设备处于配置模式		
	显示其 他内容	安全锁已激活。外部状态异常或设备自身故障。请参见第11章第52页"七段显示屏的错误和状态指示"。		

表 13: 上电序列之后 SafeZone 迷你型的 LED 指示

步骤	显示					含义		
1	(STOP)	()-			\bigcirc	设备自检		
2	(STOP)	⊙	⚠	(I)	\bigcirc	设备自检		
3	STOP	(J			\bigcirc	设备状态: 等待配置或物体进入保护区域, OSSD 处于关状态		
	显示其他内容			内容		安全锁已激活。故障(请参见第11章第52页 "LED的错误和状态指示")		

测试注意事项

预调试测试

预调试测试的目的在于确认是否达到国家/国际规定和法规中所规定的安全要求(EC 合规性)。尤其是机械指令或工作设备指令中的安全要求。

注意



确保在初次调试机器时不要让任何人置于危险中!

始终假设机器、系统或保护设备尚未按照您所计划的方式运行。

▶ 确保在初次调试时无人处于危险区域中。

- ▶ 使用附录中的检查表(请参见第14章第69页的"制造商检查表")中指定的所有可选工作模式,对机器上安装的保护设备的有效性进行检查。
- ▶ 在机器的操作员操作由安全激光扫描器保护的机器之前,确保已由合格的安全人员进行了正确指导。由机器所有者负责指导操作员。
- ▶ 确保已将交货时随安全激光扫描器附带的重要信息标签粘贴到操作员清晰可辨的 地方。确保操作员能够正确执行该项日常检查。
- ▶ 本文档附录包含供制造商和 0EM 查阅的检查表。在首次调试系统前,可将该检查表用作参考(请参见第14.2 节第69页"制造商检查表")。
- ➤ 在初次调试期间,应以可追溯的方式将安全激光扫描器的调整和测试结果归档。 为此,还应打印安全激光扫描器的完整配置(包括保护区域形状),并将它们一起 归档。
- 建议 ▶ 使用 SCD 软件中的 Create development dump...(创建开发转储 ...) 功能(右击安全激光扫描器所连接的 COM 接口)。这样便可备份这些数据,从而可随时归档初次调试时的状态。
 - 注 罗克韦尔自动化代表将乐于为您提供初次调试建议。

由合格的安全人员定期检查保护设备

- ▶ 根据国家规定和法规中指定的检查间隔检查系统。该过程可确保检测到在初次调试 之后对机器的更改或对保护设备的篡改。
- ➤ 如果对机器或保护设备进行了重大改动,或者,如果已对安全激光扫描器进行改造或维修,必须按照附录中的检查表再次检查系统(请参见第14章第69页"制造商检查表")。

每天由专业人员或授权人员对保护设备进行测试

每天都必须由专业人员或授权人员检查保护设备的有效性。如果工作模式发生改变,也必须执行测试。

注 音



如果在测试期间发生错误,不得继续操作!

如果不满足以下各点中的任何一点,则不允许继续操作机器或车辆。在这种情况下,必须由合格的安全人员检查 SafeZone 迷你型的安装情况(请参见第 9章第48页"由合格的安全人员定期检查保护设备")。

- ▶ 测试必须针对预设的相关监视案例来执行。
- ▶ 检查机械安装情况,确保所有安装螺丝都已拧紧,且已正确对齐 SafeZone 迷你型。
- ▶ 检查每台 SafeZone 迷你型设备是否发生了可见的变化,例如,损坏、篡改等。
- ▶ 开启机器 / 系统。
- ▶ 观察每台 SafeZone 迷你型上的 LED。
- ➢ 当开启机器 / 系统时,如果每台 SafeZone 迷你型未满足至少一个LED 灯常亮的要求,应设想机器或系统出现了故障。在这种情况下,必须立即关闭机器,并由合格的安全人员进行检查。
- ➤ 在机器运行期间故意侵入保护区域,以检测整个系统的保护功能。 SafeZone 迷你型的LED灯必须从绿色变为红色,并立即停止危险运动。
- ➤ 在危险区域的不同点对所有 SafeZone 迷你型设备重复执行该测试。如果发现该功能有任何异常,必须立即关闭机器 / 系统,并由合格的安全人员进行检查。
- ➤ 对于静止应用,检查地面上标记的危险区域是否与 SafeZone 迷你型中保存的保护区域形状相匹配,以及各处间隙是否已采取附加安全措施进行保护。对于移动应用,检查移动车辆是否能切实、及时地停止在保护区域边界(在 SafeZone 迷你型中设置并列在信息标签或配置协议中)。如果发现该功能有任何异常,必须立即停止机器/系统/车辆,并由合格的安全人员进行检查。

第 10 章

维护和保养

注意



不得对设备进行任何维修!

SafeZone 迷你型不包含任何可维修的组件。为此,不要打开 SafeZone 迷你型组件,只能更换在下章中指明为可更换的零件。

关闭整个机器 / 系统!

在更换光学器件护罩时,系统可能会意外启动。总的原则是,在针对机器和安全激 光扫描器执行任何工作之前,必须始终断开机器的电源。

清洁光学器件护罩

SafeZone 迷你型安全激光扫描器基本上免维护。只有安全激光扫描器上的光学器件护罩需要定期或在脏污时进行清洁。

- ▶ 不得使用刺激性清洗剂。
- ▶ 不得使用磨蚀性清洗剂。
- 注 静电会将粉尘颗粒吸附到光学器件护罩上。您可使用抗静电塑料和镜头布消除静电影响。

如何清洁光学器件护罩:

- ▶ 使用干净的软刷刷去光学器件护罩上的粉尘。
- ▶ 使用抗静电塑料清洁剂湿润光学器件擦布,然后用布擦拭光学器件护罩上的透光窗口。

更换光学器件护罩

注 音



在更换光学器件护罩后,应使用 SCD 软件校准光学器件护罩!

在 SafeZone 迷你型运行期间,将持续测量污染水平。为此,必须首先执行光学器件护罩校准;它将被用作污染测量的基准(状态=无污染)。

只允许对新的光学器件护罩执行光学器件护罩校准!在光学器件护罩校准时,新的光学器件护罩必须无污染。光学器件护罩校准应当在室温条件 $[10^{\circ}...30^{\circ}(50^{\circ}...86^{\circ}F)]$ 下执行!

如果光学器件护罩刮伤或损坏,必须更换光学器件护罩。您可从罗克韦尔自动化公司订购备用光学器件护罩(请参见第13章第65页"附件/备件")。

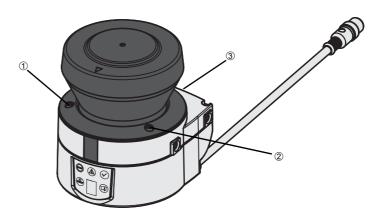
- 注 · SafeZone 迷你型上的光学器件护罩是一种光学部件,在更换时不得弄脏或刮伤。
 - 只允许由合格的安全人员在无尘环境中更换光学器件护罩。
 - 切勿在运行期间更换光学器件护罩,因为在某些情况下,这可能会对内部器件造成无法修复的损坏,并且粉尘颗粒可能会进入设备中。
 - 必须避免内部受到污染,例如,留下指纹。
 - 不得使用任何其他密封剂(例如,硅胶)密封光学器件护罩,因为这些物质可能会 影响光学器件。
 - · 使用带 2.5 mm 六角旋具套筒的扭矩扳手(万向接头)。
 - 按照以下说明安装光学器件护罩,确保外壳密封性达到IP65。

如何更换光学器件护罩:

注 • 只能使用新的光学器件护罩(请参见第13章第65页"其他事项")。

- 在更换光学器件护罩时,必须采取静电防护措施。
- · 将扭矩扳手设置为1.2 Nm(手紧)扭矩,并放在手头备用。
- ▶ 断开连接电缆末端的圆形插入式连接器,并拆下 SafeZone 迷你型。
- ▶ 将 SafeZone 迷你型放到干净的地方(办公室、修理车间或类似地方)。
- ▶ 首先清洁 SafeZone 迷你型的外部。这可防止打开时异物进入设备内部。
- ▶ 拧下光学器件护罩的安装螺丝①至③。

图 47: 拧下光学器件护罩的 安装螺丝



- ▶ 然后拆下光学器件护罩。
- ▶ 检查电机上的镜面是否干净,使用软刷刷去任何污物。
- ▶ 从包装中取出新的光学器件护罩,揭去密封保护套。
- ▶ 拆除剩余的包装。
- ▶ 将光学器件护罩放到安全激光扫描器上,安装新的安装螺丝①至③。
- ➤ 在安装新护罩时,确保护罩顶部的箭头指向前侧,且光学器件护罩完全接触而 无间隙。
- ▶ 然后使用扭矩扳手拧紧前侧的螺丝。
- ▶ 确保光学器件护罩无尘且完好无损。

重新调试 SafeZone 迷你型:

- ▶ 重新正确安装 SafeZone 迷你型(请参见第5章第24页"安装")。
- ▶ 连接 SafeZone 迷你型连接电缆末端的圆形插入式连接器。



➤ 然后使用 SCD 软件执行光学器件护罩校准。

第11章

诊断

本章介绍如何识别和纠正安全激光扫描器运行期间出现的错误和故障。

发生故障或错误时

注 意



如果不清楚机器状态,不要继续操作!

如果无法明确识别或定位错误,也无法安全地修复故障,则必须停止机器、系统或车辆。

只能由授权人员进行维修!

保护设备维修不当可能导致保护功能失效。保护设备只能由制造商或其授权人员进行 维修。

罗克韦尔自动化公司支持

如果使用本章中所提供的信息仍无法纠正错误,请联系您当地的罗克韦尔自动化代表。

LED 提供的故障和状态指示

本节介绍了LED灯错误和状态指示的含义以及应对方式。关于指示灯的描述,请参见 第3章第14页"状态指示灯";关于SafeZone迷你型的输出连接,请参见第6章第40页 "系统连接"。

表 14: SafeZone 迷你型上 LED 的 错误和状态指示

显示	输出电平	可能的原因	错误纠正措施
	OSSD 处 一	保护区域中有物体, OSSD 处于关状态	无错误
	OSSD 处 	保护区域未被侵入, OSSD 处于开状态	无错误
(A)	警告区域输出①处 一	其中一个警告区域中有 物体	无错误
	0SSD 处 一 通用 I/0 处	无工作电压或电压太低	▶ 检查电源电压,必要 时激活电源。
	通用1/0③处	需要复位	▶ 操作控制开关执行 重启。
⊙ -	无电平变换	重新启动延迟倒计数。	▶ 无需操作。
	通用1/0④处	无错误	
	通用1/0⑤处	光学器件护罩受污染, 未运行	▶ 清洁光学器件护罩。
®	通用I/0⑥处	光学器件护罩受污染, 仍在运行	▶ 清洁光学器件护罩。

- ① 如果警告区域1被侵入。
- ② 如果它被配置为警告区域2的输出,且警告区域2被侵入。 ③ 如果它被配置为"需要复位"的输出。 ④ 如果它被配置为污染错误/警告的输出。

- ⑤ 如果它被配置为污染错误的输出。
- ⑥ 如果它被配置为污染警告的输出。

七段显示屏的错误和状态指示

本节介绍了七段显示屏上错误指示的含义以及如何应对这些消息。关于 SafeZone 迷你 型上位置和符号的描述,请参见第 3章第14页 "LED和七段显示屏"。

上锁运行状态

当发生某些故障或者使用错误配置时,设备会进入上锁运行状态。要使设备重新进入 运行状态,请按以下步骤操作:

- ▶ 根据第53页表15纠正故障原因。
- ▶ 关闭 SafeZone 迷你型的电源,至少等待三秒钟,然后重新打开电源。

▶ 借助 SCD 软件重启安全激光扫描器。

表 15: 七段显示屏的错误和 一 状态指示 一

 显示	可能的原因	错误纠正措施
, ,	循环上电—所有各段	无错误
_ ,	依次激活。	
	保护区域中有物体	无错误
-	警告区域1中有物体	无错误
_	警告区域2中有物体	无错误
	初始化设备	➤ 当 SafeZone 迷你型已经过初始化且 / 或已连接到第二台设备时,显示屏将自动熄灭。
_		如果显示屏 3 未熄灭:
<i>3</i> .		▶ 检查伙伴设备是否正在运行。
		▶ 检查接线。
		如果未连接伙伴设备:
		➤ 借助 SCD 软件检查系统配置。再次将正确的配置传送到 SafeZone 迷你型。
	等待配置或配置	➤ 当成功传送配置后,显示屏自动熄灭。
<u>5.</u>	未完成	如果显示屏 🛭 未熄灭:
		➤ 借助 SCD 软件检查系统配置。再次将正确的配置传送到 SafeZone 迷你型。
5 .	等待设备重新启动。	➤ 将 SafeZone 迷你型的电源关闭至少两秒钟,然后重新打开。
<i>8</i> 或	外部设备监视(EDM) 故障	▶ 检查接触器是否正常工作或接线是否正确,并纠正任何故障。
		➤ 如果显示 ¹⁰ 同时将 SafeZone 迷你型的 电源关闭至少两秒钟,然后重新打开。
9.	重启或复位控制开关 出错	▶ 检查控制开关的功能。按钮可能存在故障或被卡在按下位置。
그		➤ 检查控制开关的接线是否短接到 24V 电源上。
	SafeZone 迷你型故障或 损坏	➤ 将 SafeZone 迷你型的电源关闭至少两秒 钟,然后重新打开。
		如果显示屏未熄灭:
		➤ 将 SafeZone 迷你型退回制造商处进行 维修。
ECI	OSSD连接1上过电流	▶ 检查所连接的开关元件(接触器、继电器)。必要时进行更换。
		▶ 检查接线是否短接到0V电源。
EC2	OSSD连接1短接到24V 电源	➤ 检查接线是否短接到 24 V 电源。
F.C.B.	0SSD连接1短接到0V 电源	➤ 检查接线是否短接到0V电源。

显示	可能的原因	错误纠正措施
F.CY.	OSSD连接2上过电流	▶ 检查所连接的开关元件(接触器、继电器)。必要时进行更换。
		➤ 检查接线是否短接到0V电源。
FOS	0SSD 连接 2 短接到 24 V 电源	➤ 检查接线是否短接到 24 V 电源。
F.O.B.	0SSD连接2短接到0V 电源	▶ 检查接线是否短接到0V电源。

F.C.7.	0SSD连接1和2之间 短路	▶ 检查接线并纠正错误。
F.O.S.	OSSD一般接线错误	▶ 检查 OSSD 的全部接线。
	SafeZone 迷你型在至少90°范围(最大测量范围29.9 m (98.1 ft))内未接收到测量值,因而无法检测到任何障碍物,例如,建筑物墙面。	➤ 要确保安全激光扫描器正常工作,必须 始终确保在90°范围内接收到测量值; 该范围可根据需要在扫描范围内移动。
	设备存在故障。	➤ 检查 SafeZone 迷你型是否受到外部光源 (例如,车头灯、红外光源、频闪光源、 日光等)的影响。 ➤ 如有必要,重新安装设备。
	温度错误。 SafeZone 迷你型的运行温度超 过允许范围。	➤ 检查 SafeZone 迷你型是否在允许的环境条件下工作。
	EDM 配置无效	➤ 确认机器侧的 EDM 的连接是否正确。
L.08.	供电电压欠压	▶ 检查电源或连接电缆。
	重启或复位控制开关 的输入与另一个输入 或输出之间短路。	▶ 检查交接电路的接线。
o	暂停 / 待机模式, SafeZone 迷你型的 OSSD 处于关状态;激光扫 描器被禁用。	无错误。如果暂停模式或待机模式的条件消失,可立即重新进行操作。 如果显示屏 ② 未熄灭: 》 测试通用 I/O 和控制输入处的电平,它们在暂停模式下切换到监视案例。
显	光学器件护罩校准 激活	▶ 无错误
	光学器件护罩的透光 窗口脏污	▶ 清洁光学器件护罩的透光窗口。
UCB 并 UCB	污染测量达到光饱和 (可能未安装光学器件 护罩)	 ▶ 检查 SafeZone 迷你型是否受到外部光源 (例如,车头灯、红外光源、频闪光源、 日光等)的影响。 或: ▶ 安装新的光学器件护罩(然后执行光学器件护罩校准)。

注 如果在故障处理时遇到问题,请联系罗克韦尔自动化支持部门。在手头保存一份诊断结果的打印件。

上锁运行状态

- ▶ 按照表18所述纠正故障原因。
- ▶ 将 SafeZone 迷你型的电源关闭至少两秒钟,然后重新打开。

或:

▶ 借助SCD软件重启安全激光扫描器。

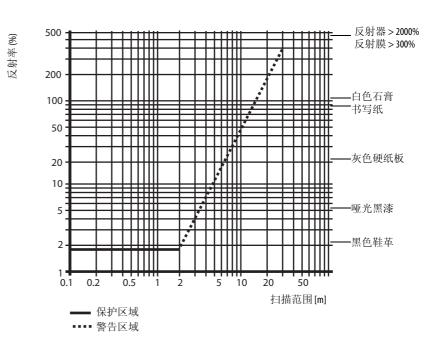
扩展诊断

设备附带了SCD软件。当出现未明错误或遇到使用停机问题时,您可使用它来缩小问题范围。关于SCD软件的详细信息,请参见联机帮助。

第12章

技术规格

图 48: SafeZone 迷你型 扫描范围图



OSSD 响应时间

应用的总响应时间取决于...

- · SafeZone 迷你型的基本响应时间。
- 多次采样设置。
- · 所使用的 OSSD。
- 所使用的控制输入。

如何计算总响应时间 T_S:

 $T_S = t_B + T_{MFA} +$

其中,

t_B = 基本响应时间=80 ms

T_{MFA} = 由于多次采样造成的补偿量>2

多次采样

在 SafeZone 迷你型上,多次采样始终设置为至少两次。对于三次或以上的多次采样,必须在基本响应时间的基础上加上 $80\,\mathrm{ms}$ 的补偿量。

表 16: 多次采样的补偿量

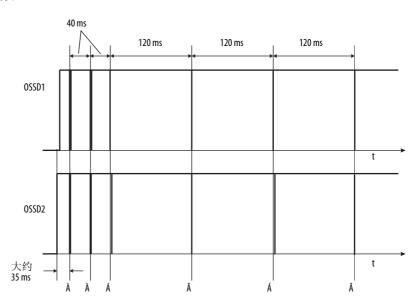
	补偿量	基本响应时间+补偿量
2次(基本设置)	0 ms	80 ms
3次	40 ms	120 ms
4次	80 ms	160 ms
5次	120 ms	200 ms
6次	160 ms	240 ms
7次	200 ms	280 ms
8次	240 ms	320 ms
9次	280 ms	360 ms
10次	320 ms	400 ms
11次	360 ms	440 ms
12 次	400 ms	480 ms
13 次	440 ms	520 ms
14次	480 ms	560 ms
15次	520 ms	600 ms
16次	560 ms	640 ms

SafeZone 迷你型的 OSSD 的时序特性

SafeZone 迷你型开启后将立即测试 OSSD,以后将定期进行测试。为此, SafeZone 迷你型将 短暂关闭两个 OSSD (大约 $300\,\mu s$),检查这段时间内 OSSD 是否切换到关状态。

注 确保所使用的控制器的安全输入不响应这些测试脉冲,否则会导致机器或系统意外 关机!

图 49: OSSD 测试脉冲图



开启 OSSD 大约 $35\,ms$ 后, SafeZone 迷你型执行首次电压测试,然后在一半基本响应时间 ($40\,ms$) 过后执行第二次电压测试。

在 SafeZone 迷你型的另一半基本响应时间过后,执行关机测试②, 120 ms 后再进行电压测试③。然后 SafeZone 迷你型以 120 ms 的间隔交替执行关机测试和电压测试。图 51、图 52 和图 53 给出了各次测试的脉冲持续时间。

图 50: 开启 OSSD 后的电压测试

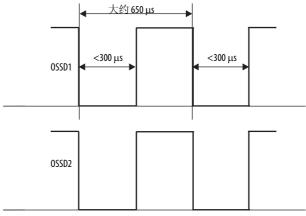


图 51: 关机测试

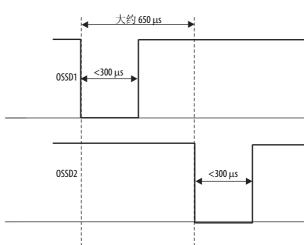
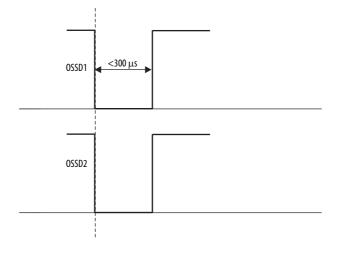


图 52: 电压测试



数据表

表 17: SafeZone 迷你型数据表 -

	最小值	典型值	最大值		
常规数据		八工匠	取八臣		
类型	3 (EN 61496-1)	-			
安全完整性等级①	SIL2 (IEC 61508)				
SIL要求极限 ①	SILCL2 (EN 62061)				
类别	3 类 (EN ISO 13849-	1)			
性能等级①	PL d (EN ISO 13849-1	-			
PFHd(每小时平均危险失效概率)	8×10^{-8}				
T _M (使用时间)	20年(EN ISO 13849)			
激光保护等级	激光等级 1 (根据 IEC 60825-1 以及 CDRH 21 CFR 1040.10 和 1040.11; 不包括 2007 年 6 月 24 日发布的激光注意事项 50 中的改动。)				
外壳防护等级	IP 65 (EN 60529)				
保护等级	III (EN 50178 和 EN 6	50950)			
工作温度范围	-10 °C		+50 °C		
存储温度范围	–25 °C –25 °C		+50 °C +70 °C (≤ 24 h)		
湿度(考虑工作温度范围)	EN 61496-1、CLC/TS	61496-3,第5章	"保护区域宽度"		
抗振性	EN 61496-1 以及 CI	_C/TS 61496-3			
频率范围	10 Hz		150 Hz		
幅值	0.35 mm 或 5 g				
抗冲击性	_	章以及CLC/TS 6149	06-3		
单次冲击	15 g, 11 ms				
连续冲击	10 g , 16 ms				
发送器	脉冲激光二极管	 夺			
波长	895 nm	905 nm	915 nm		
准直光束的散度(立体角)		14 mrad			
脉冲持续时间	1	5.0 ns	5.5 ns		
平均输出功率			3.42 mW		
光学器件护罩上的光点大小 [mm (in.)]		8 (0.31)			
2.0 m (6.6 ft) 扫描范围处的光点大小 [mm (in.)]		28 (1.1)			
外壳					
材质	压铸铝				
颜色	RAL 1021 (油菜花	黄)和RAL9005(黑色)		
光学器件护罩	and a solution of and				
材质	聚碳酸酯	A 1-1			
表面抛光	外部采用抗刮液	余层			
SafeZone 迷你型尺寸			(
高度 [mm (in.)]			116 (4.57)		
宽度 [mm (in.)]			102 (4.02)		
深度 [mm (in.)]			105 (4.13)		
连接电缆尺寸					
长度 [mm (in.)]		250 (9.84)			
圆形插入式连接器直径 [mm (in.)]			15 (0.59)		
总重量(未接连接电缆时)[kg(lb)]		0.8 (1.76)			
① 关于机界 / 玄统宏令设计的详细信自		四古主左方:34.4.4	司母住从武		

① 关于机器 / 系统安全设计的详细信息,请联系您当地的罗克韦尔自动化公司销售处或 Allen-Bradley 的经销商。

	最小值	典型值	最大值
功能数据			
SafeZone 迷你型的分辨率 [mm (in.)]	30, 40, 50, 70 (1.	2, 1.6, 2.0, 2.8)	
SafeZone 迷你型中等范围保护区域 [m (ft)]			
30 mm (1.2 in.) 分辨率时			1.25 (4.10)
40 mm (1.6 in.) 分辨率时			1.60 (5.25)
50 mm (2.0 in.) 分辨率时			2.00 (6.56)
70 mm (2.8 in.) 分辨率时			2.00 (6.56)
扫描角度			270°
反射率	1.8%		多个1000% (反射器)②
角度分辨率		0.5°	
通常必需的保护区域补偿量[mm(in.)]			100 (3.94)
在距保护区域边界小于1m(39.4 in.)距离时, 扫描平面中回射器的补偿量[mm(in.)]			200 (7.87)
2 m (6.56 ft.) 处的扫描区域均匀度 [mm (in.)]			±50 (2.0)
从设备后侧到旋转镜像轴的距离(零点在 X轴和Y轴上)[mm(in.)]		55 (2.17)	
扫描平面中心与外壳底边的距离 [mm (in.)]		80 (3.15)	
警告区域[m(ft)]③		8 (26.25)	
距离测量范围 [m (ft)]			30 (98.4)
多次采样次数 (可通过 SCD 软件配置)	2		16
所配置设备的上电延时		18 s	
重启延时(可配置)	2 s		60 s
基本响应时间④	80 ms		
电气数据			
供电电压(SELV)⑤	16.8 V	24 V	30 V
允许的残余纹波 ⑥			±5%
开启电流 ⑦			2.0 A
SafeZone 迷你型无输出负载时的工作电流®		0.16 A	0.20 A
SafeZone 迷你型带最大输出负载时的工作 电流®			1.35 A
SafeZone 迷你型无输出负载时的功耗®		3.9 W	4.8 W
SafeZone 迷你型带最大输出负载时的功耗®			33 W
SafeZone 迷你型待机模式或暂停模式下无输出负载时的功耗®		3.6 W	4.8 W
电气连接	带圆形插入	式连接器的连	
电源容差 ±10% 时的电缆长度 [m (ft)]			25 (82.0)
电源容差±5%时的电缆长度[m(ft)]			34 (111.5)
电源容差±1%时的电缆长度[m(ft)]			40 (131.2)
通用1/0			
高电平输入阻抗	1	2 kΩ	
高电平电压	11 V	24 V	30 V
低电平电压	−3 V	0 V	5 V

② 符合钻石级 3000X™(大约 1250 cd/lx×m²)。

③ 警告区域的检测能力取决于被测物体的反射率。

④ 应用的总响应时间取决于更多因素。

⑤ 为了满足相关产品标准(例如,EN61496-1)的要求,设备的外部电源必须能够桥接20ms的短暂电源故障。符合EN60204-1的电源满足这一要求。罗克韦尔自动化可提供合适的电源附件。 ⑥ 绝对电压水平不得低于指定的最小电压。 ⑦ 未考虑输入电容器的负载电流。

⑧ 使用典型的 24 V 供电电压。

	最小值	典型值	最大值
输入电容		15 nF	
静态输入电流	6 mA		15 mA
重启控制开关的动作时间	120 ms	200 ms	
100 mA 时的高电平切换电压	V _S - 3.3 V		V _S
源切换电流		100 mA	200 mA
电流限制(25℃时5ms之后)	600 mA		920 mA
上电延迟		1.4 ms	2 ms
关闭延时		0.7 ms	2 ms
在配置为第二警告区域输出时的 响应时间	等于 OSSD 的结果	P响应时间加上50	0 ms
OSSD			
输出信号开关设备对		有短路保护 ⑨ ラ	
250 mA 时的高电平切换电压	V _S - 2.7 V		V_{S}
低电平切换电压	0 V	0 V	2 V
源切换电流 ⑩	6 mA		250 mA
漏电流①			250 μΑ
负载电感			2.2 H
负载电容			50Ω时 2.2 μF
切换序列(无切换)			5 ¹ /s
允许的电缆阻抗 ⑫			2.5 Ω
测试脉冲宽度③		230 μs	300 μs
测试频率		120 ms	
从红色变为绿色时 OSSD 的上电延时		120 ms	
在 OSSD2 和 OSSD1 之间切换时的时间偏移量			2 ms
配置和诊断接口			
通信协议	RS-232(专有的)		
传输转速	38400波特		
38400 波特时, 0.25 mm² 电缆的电缆 长度			15 m (49 ft)
电气隔离	无		
输出 TxD 高电平	5 V		15 V
输出TxD低电平	-15 V		-5 V
RxD 电压范围	-15 V		15 V
RxD低电平切换阈值	-15 V		0.4 V
RxD高电平切换阈值	2.4 V		15 V
TxD的短路电流	-60 mA		60 mA
RxD的最大电压水平	-15 V		15 V
TxD的最大电压水平	-11 V		11 V

⑨ 适用于电压范围 V_S到 0 V。

⑩ 允许切换电流短时间 (≤100 ms) 达到 500 mA。

① 发生故障(0V电缆开路)时,流入OSSD电缆的漏电流最大。下游控制器必须将该状态检测为低电平。FPLC(故障安全可编程逻辑控制器)必须能够识别该状态。

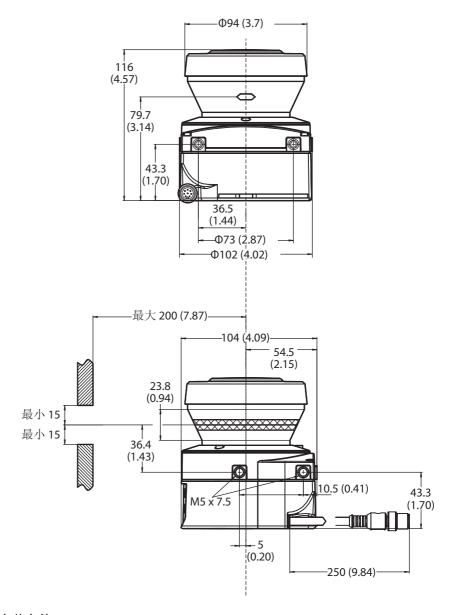
② 确保将到下游控制器的单条线芯阻抗限制为该值,以确保可靠检测到输出之间的交接电路。 (还需要注意 EN60204-1。)

③ 当激活时,将周期性地测试输出(短时低电平)。在选择下游控制器时,确保测试信号不会导致功能失效。

尺寸 [mm (in.)]

SafeZone 迷你型

图 53: SafeZone 迷你型尺寸图



安装套件

图 54: 安装套件 1尺寸图 442L-AMBSZMN1

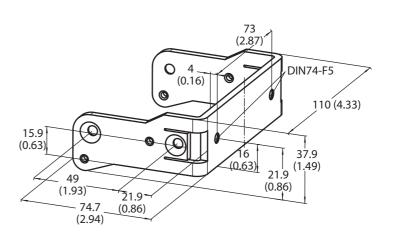


图 55: 安装套件 2尺寸图 442L-AMBSZMN2

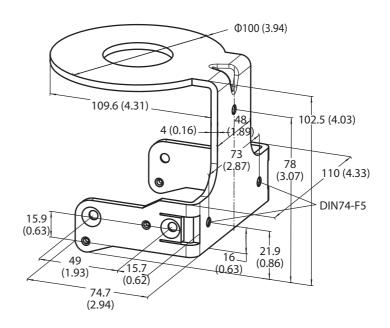


图 56: 安装套件 3 尺寸图 442L-AMBSZMN3

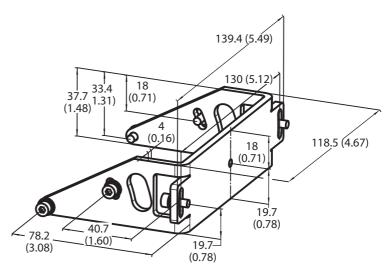
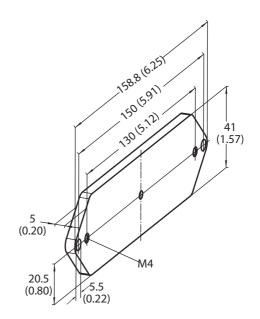
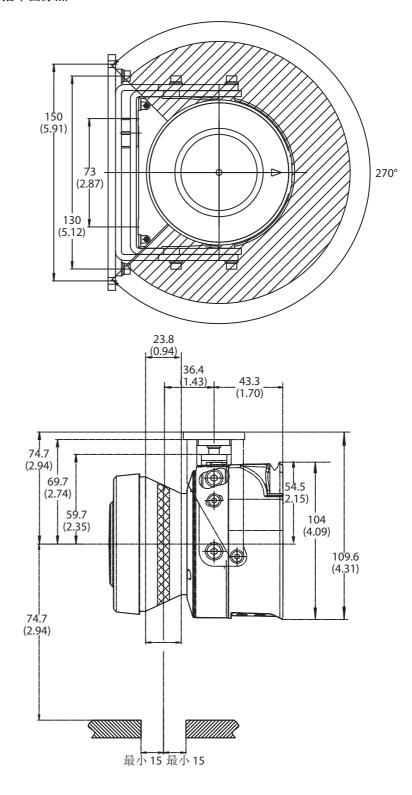


图 57: 安装套件 4尺寸图 442L-AMBSZMN4



扫描平面原点

图 58: 带安装套件 1、3 和 4 的扫描平面尺寸图



第13章

SafeZone 迷你型随附物品

- 安全激光扫描器
- · 操作说明书和SCD软件光盘
- 重要信息自粘性标签

注 不含 SafeZone 迷你型连接线。

表 18: 订货信息

 图片	产品目录号	产品说明
BO BO	442L-SFZNMN	SafeZone 迷你型安全激光扫描器, 2米安全区域范围
		· 妾线
	442L-ACABL2	2.5 米 SafeZone 迷你型连接线
	442L-ACABL10	10 米 SafeZone 迷你型连接线
	442L-ACABL20	20 米 SafeZone 迷你型连接线
	附	件
	442L-AMBSZMN1	442L-AMBSZMN1 SafeZone 迷你型安装支架 1a
	442L-AMBSZMN2	442L-AMBSZMN2 SafeZone 迷你型安装支架 1b
	442L-AMBSZMN3	442L-AMBSZMN3 SafeZone 迷你型安装支架 2

442L-AMBSZMN4	442L-AMBSZMN4 SafeZone 迷你型安装支架 3
442L-SZMNW	442L-SZMNW SafeZone 迷你型备用窗口套件
442L-ACUSB-2	2 m (6.6 ft) USB 编程电缆
442L-ACUSB-10	10 m (32.8 ft) USB 编程电缆

*第*14 章

附录

EU 符合性声明

Rockwell Automation

产品标识:	Safezone 安全激光扫描器
制造商名称及地址: Rockwell Automation, Inc. 2 Executive Drive Chelmsford,MA 01824 USA	授权代表处的名称及地址: Rockwell Automation B.V. Rivium Promenade 160 2909 LM Capelle aan den Ijssel The Netherlands
所发布的符合性声明由制造商单独承	<i>注担责任。</i>
声明对象:	Allen-Bradley / GuardMaster 442L-SFZ 系列 (参考产品目录号附表)
上述声明对象符合相关的欧盟协调治	
2004/108/EC 2006/42/EC	EMC 指令 (EMC) 机械指令 (MD)
所使用的相关协调标准的参考文献以	以及与符合性声明相关的技术规范的参考文献如下:
EN 61496-1:2004 + A1:2008	机械安全 — 电敏保护设备 — 第1部分: 一般要求与测试
IEC 61496-3:2008	机械安全 — 电敏保护设备 — 第3部分: 对漫反射 (AOPDDR) 敏感的 有源光电保护设备的特殊要求
EN ISO 13849-1:2008	机械安全 — 控制系统的安全相关部件 — 第1部分:通用设计标准
EN 62061:2005	机械安全 — 安全相关电气、电子及可编程电子控制系统的功能安全
IEC 61508 部分 1-7:2010	电气/电子/可编程电子安全相关系统的功能安全
EN 60204-1:2006 + A1:2009	机械安全 一 机器的电气设备 一 第1部分: 一般要求
EN 50178:1997	用于电力设施的电子设备
EN 61000-6-2:2005	电磁兼容性 一 第 6-2 部分: 通用标准 一 工业环境抗扰性
EN 61000-6-4:2007	电磁兼容性 — 第6-4 部分: 通用标准 — 工业环境排放标准
认证机构:	TÜV Rheinland Industrie Service GmbH Alboinstrasse 56, 12103 Berlin, Germany
执行:	EC型式检验
并颁发证书:	注册号: 01/205/0616/09 和 01/205/5264/12
附加信息:	
	授权代表处(请参见上述详细信息)。
产品安全功能 (MD):	AOPDDR 设备,用于要求达到安全类别 3/PL d (EN ISO 13849-1) 和 SIL2/SIL CL2 (EN 61508 / EN 62061) 的应用项目。
代表上述名称的制造商签署:	
签发地点及日期:	Chelmsford, MA, USA 2012 年 12 月 12 日
姓名和职衔:	Daniel L. Nachtigall, 技术主管 一 产品认证工程
签名:	Darind L. Machtigall

文档控制编号: SEN-0354-E-EN

1/2

Rockwell Automation

产品目录号	系列 ¹	U ¹ 描述		♣ 2	
7 44 14 78 5	ホッリ		EMC	MD	
442L-SFZNSZ		Safezone 单区域安全激光扫描器	是	是	
442L-SFZNMZ		Safezone 多区域安全激光扫描器	是	是	
442L-SFZNMN		Safezone 迷你版安全激光扫描器	是	是	

¹⁾ 如果未给定系列号,则涵盖所有系列

²⁾ 是 = 产品经该指令认证。

制造商检查表

适用于制造商/安装人员用于安装电敏保护设备 (ESPE) 的检查表

至少在首次调试时就必须具备以下所列各要点的详细信息 — 但根据不同的应用项目,这些要点的规范可由制造商/安装人员自行控制。

重要事项		该检查表应妥善保管,与机器文档放在一起,供后续测试时参考。			
1.	是否遵守与	机器适用的指令/标准相符的安全规定和法规?	是	否	
2	是否在符合	生声明中列出应用的指令和标准?	是	否	
3.	根据 EN ISO EN 61 496-1	13 849-1/EN 62 061 标准,保护设备是否符合所要求的 PL/SILCL 和 PFHd? 其类型是否符合标准?	是	否	
4	是否只能通	过 ESPE 的保护区域进入危险区/危险点?	是	否	
5.		危险点保护(机械保护),是否已采取措施防止未经授权的人员进入危险区域,并对其进行 已将这些保护措施固定牢靠?	是	否	
6.	是否安装并	固定附加机械保护措施,防止从下方、上方及周围接近 ESPE 而造成误操作?	是	否	
7.	是否已测得。	指定并记录(在机器上和/或在机器文档中)机器的最大停机和/或停止/停转时间?	是	否	
8.	安装 ESPE 时	是否已确保与最近的危险点保持所需的最小距离?	是	否	
9.	经过调整后,	是否已正确安装并固定 ESPE 设备,以防止误操作?	是	否	
10.	所需的防电	击保护措施是否有效(达到所需保护等级)?	是	否	
11.	是否存在并	己正确安装用于复位保护设备 (ESPE) 或重启机器的控制开关?	是	否	
12.	ESPE (OSSD, 集成,它们	ASInterface 安全运行系统) 的输出是否按照 EN ISO 13 8491/EN 62 061 所要求的 PL/SILCL 的连接是否与电路图相符?	是	否	
13.	是否已根据	本文档的测试注意事项检查保护功能?	是	否	
14.	提供的保护	力能是否对于每种工作模式选择开关设置都有效?	是	否	
15.	开关元件是	否由接触器、阀门等 ESPE 激活并受到监视?	是	否	
16.	ESPE 是否在	整个危险状态期间均有效?	是	否	
17.	启用后,在海	开启或关闭 ESPE 并切换工作模式时,或者在切换到另一个保护设备时,危险状态是否会	是	否	
18.	日常检查信,	息标签是否粘贴在操作员清晰可见的位置?	是	否	
	返 检查表不能	取代初次调试,也不能取代由合格安全人员执行的定期检查。			

术语表

AOPDDR 对漫反射敏感的有源光电保护设备 (例如, SafeZone 迷你型,另请参见 CLC/TS 61496-3)

OSSD (输出信号开关设备) OSSD 输出是 SafeZone 迷你型上的开关输出。它是一个半导体输出,通过周期性测试确认其功能是否正常。 SafeZone 迷你型有两个可并行工作的 OSSD 输出;出于安全原因,必须使用两个通道进行评估。

保护区域 保护区域可为机器或车辆上的危险区域提供保护。一旦安全激光扫描器在保护区域中 检测到物体,它会将 0SSD 切换到关状态,继而关闭机器或停止车辆。

重启互锁 重启互锁是一种保护装置。在特定情况下,它可防止机器自动重启。这适合(例如) 在危险机器状态时触发扫描器功能之后、在变更机器工作模式或激活方式之后、或 在变更机器启动控制装置之后使用。

反射率 反射的亮度。反射率指标即反射水平,它的定义为测量方向上表面反射的亮度与哑光 白色表面(标准白)亮度之间的比率。

分辨率 / 物体分辨率 保护设备可识别的物体的最小尺寸,由制造商担保。

光学器件护罩 带透光窗口的塑料部件。光学器件护罩作为备件提供。

警告区域 警告区域是一个半径可达 8 m (26.25 ft) 的区域 (请参见第 12 章第 55 页 "技术规格")。使用 该区域,可控制较大的区域,并触发简单的切换功能 (例如,警告功能)。不允许将 警告区域用于与人员保护相关的任务。

区域组合 保护区域和警告区域组成了所谓的区域组合。

通用 I/O SafeZone 迷你型有两个通用 I/O 连接。可将这两个连接配置为输入(例如,用于待机、EDM 或复位)或输出(例如,用于设备错误、污染或第二警告区域)。

外部设备监视 (EDM) 在每次重新启动之前,以电气方式监视由保护设备操作的继电器或接触器。

表格目录

# 1	加伊伊苗型柳冲	0
	组件处置概述	
表2:	SafeZone 迷你型 的可能应用	13
表3:	SafeZone 迷你型上的 状态指示灯	14
表4:	移动和静止应用比较	16
表5:	不同分辨率下的 最大保护区域范围	16
表6:	发生接触器故障时 SafeZone 迷你型的行为	18
表7:	建议的多次采样设置	23
表8:	不同安装方式的优势和劣势 [mm (in.)]	26
表9:	SafeZone 迷你型的 引脚分配	40
表 10:	SafeZone 迷你型电缆的线芯分配	41
表 11:	配置连接端 M8×4的 引脚分配	41
表 12:	初次调试时,上电序列期间及之后七段显示屏的显示	47
表13:	上电序列之后 SafeZone 迷你型的 LED 指示	47
表 14:	SafeZone 迷你型上 LED 的 错误和状态指示	52
表15:	七段显示屏的错误和状态指示	53
表16:	多次采样的补偿量	56
表 17:	SafeZone 迷你型数据表	58
表 18.	订货信息	65

插图目录

冬	1:	工作原理 — SafeZone 迷你型 的时差测距法	10
冬	2:	工作原理 — SafeZone 迷你型的旋转	11
冬	3:	包括一个保护区域和两个警告区域的区域组合	11
冬	4:	设备组件	12
冬	5:	保护区域范围	12
冬	6:	SafeZone 迷你型上的 状态指示灯	14
冬	7:	SafeZone 迷你型通用 I/O 连接配置示例	17
冬	8:	带重启互锁时的工作示意图	19
		在 SCD 软件中 创建区域组合	
冬	10:	配置保护区域和警告区域	20
冬	11:	读取保护区域	21
		以轮廓作为基准的示意图	
		垂直工作方式下以轮廓作为基准	
		水平静止应用	
		最小距离S	
		扫描平面的不同 安装方式 [mm (in.)]	
冬	17:	分辨率与保护区域安装高度之间的关系	27
		进入保护	
		到危险区域的最小距离	
		停车距离	
		停车距离作为车辆速度的函数	
		由于缺少离地间隙的补偿量	
		车辆离地间隙图	
冬	24:	安装高度 [mm (in.)]	33
		无保护区域	
冬	26:	防止出现无保护区域	34
冬	27:	行进方向上进行前侧和后侧保护的安装示例	34
冬	28:	在所有行进方向上进行全方位保护的安装示例	34
		防止从下方爬入、站到后方或从上方爬入	
		直接安装	
		使用安装套件2(包括光学器件护罩保护装置)安装	
		使用安装套件 2 安装	
		相对安装	
冬	34:	平行偏移安装	37
		交叉安装	
		反向安装,平行偏移	
		两个 SafeZone 迷你型 反向安装,平行偏移	
		SafeZone 迷你型的 圆形插入式连接器	
		配置连接端 M8×4的 引脚分配	
		通过 SafeZone 迷你型 实现危险区域保护	
		通过 SafeZone 迷你型 实现进入保护	
		使用 SafeZone 迷你型 进行车辆监视	
夂	43.	带重启互锁和外部设备监视的 Safe7one 迷你型接线图	44

图 44:	SafeZone 迷你型与 GSR SI 安全继电器组合使用时的接线图	44
图 45:	SafeZone 迷你型与 GSR DI 安全继电器组合使用	45
图 46:	配置连接端	46
图 47:	拧下光学器件护罩的安装螺丝	50
图 48:	SafeZone 迷你型 扫描范围图	55
图 49:	OSSD 测试脉冲图	56
图 50:	开启 OSSD 后的电压测试	57
图 51:	关机测试	57
图 52:	电压测试	57
图 53:	SafeZone 迷你型尺寸图	61
图 54:	安装套件1尺寸图	61
图 55:	安装套件2尺寸图	62
图 56:	安装套件3尺寸图	62
图 57:	安装套件4尺寸图	63
图 58:	带安装套件1、3和4的扫描平面尺寸图	64



www.rockwellautomation.com

动力,控制与信息解决方案

奏国: Rockwell Automation, 1201 South Second Street, Milwaukee, WI 53204-2496 USA, 电话: (1) 414.382.2000, 传真: (1) 414.382.4444 欧洲中东/非洲地区: Rockwell Automation NV, Pegasus Park, De Kleetlaan 12A, 1831 Diegem, Belgium, 电话: (32) 2 663 0600, 传真: (32) 2 663 0640 亚太地区: Rockwell Automation, Level 14, Core F, Cyberport 3, 100 Cyberport Road, Hong Kong, 电话: (852) 2887 4788, 传真: (852) 2508 1846 北京 - 北京市建国门内大街18号恒基中心办公楼1座4层 邮编: 100005 电话: (8610)65182536 传真: (8610)65182536 www.rockwellautomation.com.cn 青岛 - 青岛市香港中路40号数码港旗舰人厦2206室 邮编: 100005 电话: (86532)86678338 传真: (86532)86678339 西安 - 西安市高新区科技路33号高新国际商务中心数码大厦1201,1202,1208室 邮编: 710075 电话: (8629)88152488 传真: (8629)88152466 郑州・郑州市中原中路220号沿达国际贸易中心A座1216-1218室 邮编: 450007 电话: (86371)67803366 传真: (86371)67803388 上海 - 上海市仙霞路319号市茂世纪广场4楼74楼A3-A4座 邮编: 210005 电话: (8627)167803540 传真: (8625)86890142 武汉・市政市安路362号所世界1回贸大厦1座2202室 邮编: 430022 电话: (8627)68850232 广州・广州市环市东路363号所世界1回贸大厦1座2202室 邮编: 430022 电话: (8627)68850232 「州 - 广州市环市东路363号所世界10万304室 邮编: 510060 电话: (8628)8849977 传真: (8620)83849989 深圳・深圳市深南东路5047号深圳发展银行大厦151、邮编: 518001 电话: (8627)8585388 传真: (86575)25870900 厦门1・厦门市湖里区郊田生大道41号联条大厦434座151 邮编: 361006 电话: (8627)85888 传真: (86575)25870900 厦门1・厦门市湖里区郊田土大道41号张泰大厦445元西側 邮编: 361006 电话: (8623)63702668 传真: (8623)63702558 沈阳・沈阳市法河区青年大街219号华新国际大厦151-毕草、邮编: 400010 电话: (8623)63702668 传真: (8623)63702558 沈阳・沈阳市法河区青年大街219号华新国际大厦151-甲市编: 11011 电话: (8627)85935181 传真: (8621)23965399 大连 - 大连市西岗区中山路147号森茂大厦230层 邮编: 116011 电话: (8628)86726887