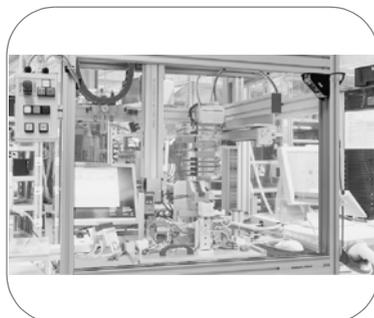
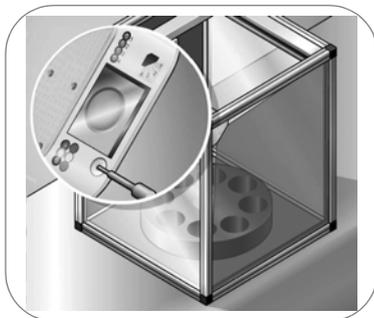


# 安全摄像头 用户手册



## 用户重要须知

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。

没有罗克韦尔自动化的书面授权许可，禁止全部或部分复制此具有版权资料的内容。

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。

<b>警告</b> 	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。
<b>重要事项</b>	标识对成功应用和了解本产品有重要作用的信息。
<b>注意</b> 	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。
<b>触电危险</b> 	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。
<b>烧伤危险</b> 	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

本文档的功能.....	3
目标群体.....	3
信息范围.....	3
范围.....	4
使用的缩写.....	4
使用的符号.....	4

## 安全事项

合格的安全人员.....	6
设备应用范围.....	6
正确使用.....	7
一般安全注意事项和保护措施.....	7
环境保护.....	8
回收处理.....	8

## 产品说明

特性.....	9
设备的工作原理.....	9
应用示例.....	10
可配置的功能.....	10
重启互锁.....	11
外部设备监视 (EDM).....	12
状态指示器.....	13
SC300 的状态 LED.....	13
SC300 的诊断 LED.....	13

## 安装

检查保护区域的尺寸.....	15
20 mm 分辨率下允许的保护区域尺寸.....	15
24 mm 分辨率下允许的保护区域尺寸.....	16
30 mm 分辨率下允许的保护区域尺寸.....	16
测定安全距离.....	16
根据 prEN ISO 13 855 和 EN ISO 13 857 测定的安全距离.....	17
OSHA 和 ANSI 适用时的安全距离.....	19
避免不受监视的区域.....	20
安全摄像头系统的安装步骤.....	22
机架上安装.....	23
机架内安装.....	24
安装反光带.....	24

## 电气安装

M12 × 8 系统连接.....	28
连接 SC300.....	28
两台同步 SC30030.....	31
接线图.....	31
UE10-3OS 上带外部设备监视 (EDM) 和内部重启互锁功能的 SC300 ..	32

<b>应用示例</b>	
使用一台 SC300 的应用 .....	35
使用两台 SC300 的应用 .....	35
三侧可安全接近的应用 (符合人体工学的工作场所设计) .....	36
材料自动传输到工作站的应用 .....	37
<b>调试</b>	
测试注意事项 .....	38
预调试测试 .....	38
由合格的安全人员定期检查保护设备 .....	38
由专业人员或授权人员测试保护设备 .....	38
<b>配置</b>	
示教 .....	40
内部重启互锁 .....	42
外部设备监视 .....	42
锁定内部示教按键 .....	43
<b>保养和维护</b>	
<b>故障诊断</b>	
发生故障或错误时 .....	45
罗克韦尔自动化公司支持 .....	45
LED 指示的警告和错误信息 .....	45
<b>技术规范</b>	
数据表 .....	47
尺寸图纸 .....	50
SC300 尺寸图纸 .....	50
安装套件尺寸图纸 .....	51
<b>订货信息</b>	
安全摄像头系统 .....	52
附件 .....	53
<b>附录</b>	
制造商检查表 .....	54
EC 符合性声明 .....	55
表格目录 .....	56
插图目录 .....	56

# 第1章

## 关于本文档

在使用本文档和 SC300 安全摄像头系统之前，请仔细阅读本章。

### 本文档的功能

这些操作说明面向 *机器制造商的技术人员或机器操作员*，旨在为他们提供 SC300 安全摄像头系统的安全装配、安装、配置、电气安装、调试、操作和维护指导。

这些操作说明并不包括集成 ( 或未来可能集成 ) SC300 安全摄像头系统的机器的操作说明。与此相关的信息请在此类机器的操作说明中查找。

### 目标群体

这些操作说明面向由一个或多个 SC300 安全摄像头系统提供保护的设备和系统的 *规划工程师、机器设计师和操作员*。本文档还适合于将 SC300 集成到机器中、初始化 SC300 使用或负责检修和维护设备的人员使用。

### 信息范围

这些操作说明包括 SC300 安全摄像头系统的下列信息：

- 安装
- 故障诊断和故障处理
- 电气安装
- 零件号
- 调试
- 符合性和认证
- 保养和维护

规划和使用 SC300 等保护设备还需要专门的技术能力，此方面内容未在本文档中进行详述。

操作 SC300 时，必须遵守国家、当地和法定规定和规范。

关于使用光电保护设备时采取的事故防范的一般信息，请参见手册“具有光电保护设备的安全机器”。

注 还可以访问罗克韦尔自动化有限公司互联网网站：  
[www.rockwellautomation.com](http://www.rockwellautomation.com)。

该网站提供以下信息：

- 应用示例及其补充应用报告
- SC300 常见问题列表
- 可供查阅和打印的各语言版本操作说明
- 样机测试证书、EC 符合性声明和其它文档。

## 范围

本文档是原始文档。

**注** 这些操作说明仅适用于 *操作说明* 型号标签上标有以下编号的 SC300 安全摄像头系统：10000202762 Ver 00。

## 使用的缩写

<b>ANSI</b>	美国国家标准协会
<b>EDM</b>	外部设备监视
<b>ESPE</b>	电敏保护设备 (例如, SC300)
<b>LED</b>	发光二极管
<b>OSSD</b>	输出信号开关设备 = 信号从保护设备输出到控制器, 用于停止危险移动
<b>SC300</b>	SC300 安全摄像头系统简写代码

## 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, 为您在制定决策时提供帮助。

**注** 请参见设备特定功能的注意事项。

 LED 符号描述 LED 的状态。示例:

-  LED 熄灭。
-  LED 常亮。
-  LED 匀速闪烁 (亮 0.5 秒, 灭 0.5 秒)。
-  LED 短暂熄灭 (亮 0.9 秒, 灭 0.1 秒...)
-  LED 以很小的占空比闪烁 (灭 0.9 秒, 亮 0.1 秒...)

 这些符号与 LED 符号组合使用, 用于标识所描述的 LED:

-  “停止”LED (OSSD 关闭) 常亮。
-  “警告”LED 闪烁。
-  “正常”LED (OSSD 打开) 熄灭。

➤ **采取操作 ...** 有关需要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。

**注意**

	出现潜在危险情况时, 如果未提供预防措施, 可能会导致人员重伤或死亡。 不遵守说明可能会导致危险操作。
---	--

### 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）始终以运动的机器部件表示。实际操作中存在多种不同的危险状态：

- 机器运动
- 电导体
- 可见或不可见的辐射
- 多种风险和危险组合

## 安全事项

本章讨论的是您自身的安全和设备操作员的安全。

- 在操作 SC300 或操作由 SC300 保护的机器之前，请仔细阅读本章。

### 合格的安全人员

SC300 安全摄像头系统只能由合格的安全人员来安装、调试和检修。合格的安全人员应：

- 受过专业培训，有丰富的经验，充分掌握待检查电力驱动设备的知识

并

- 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

并

- 十分熟悉用于评估电力驱动设备工作安全性的适用官方健康和工作安全法规、指令及普遍认可的工程实践（例如 DIN 标准、VDE 规定、其它 EC 成员国的工程法规）

并

- 能够取用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，或者也可以是经过 ESPE 制造商适当培训的人员，他们主要负责检查 ESPE，由操作 ESPE 的组织分派任务。

### 设备应用范围

SC300 安全摄像头系统是一种电敏保护设备 (ESPE)。

SC300 安全摄像头系统有三种操作分辨率。根据所使用分辨率的不同，最大保护区域尺寸也将相应改变：

分辨率 [mm]	保护区域尺寸 [m]		
	最小值	最大值	注
20	0.40 × 0.40	1.00 × 1.00	在确定保护区域大小时，必须要考虑各侧边的长度比（参见第 15 页的“检查保护区域的尺寸”）。
24	0.40 × 0.40	1.20 × 1.20	
30	0.60 × 0.60	1.50 × 1.50	

表 1 - 最大保护区域尺寸随分辨率发生变化

本设备是符合 EN 61 4961 和 IEC/TR 61 4964 标准的类型 3 ESPE (SC300 安全摄像头)，因此可与符合 EN ISO 13849-1 标准的 3 类控制设备配合使用。本设备适用于危险点保护 (手部保护)。

只能通过保护区域才能接近危险点。只要危险点被占用，便禁止系统启动。有关保护模式的图示说明，请参见第 10 页的“应用示例”。

<b>注意</b> 	<b>安全摄像头系统只能作为间接保护措施！</b> 光电保护设备通过关断危险源的电源等方式提供间接保护。它不能提供部件意外甩出和辐射保护，也无法检测到透明物体。
--	---

根据不同的应用，除安全摄像头系统外，可能还需要使用机械防护装置。

安全摄像头系统仅用于工业环境中。在居民区使用时，可能会导致无线电干扰。

## 正确使用

SC300 安全摄像头系统只能用于第 6 页“设备应用范围”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。

如果将本设备用于任何其它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

<b>注意</b> 	<b>必须重视安全注意事项！</b> 请遵守下列步骤，以确保正确、安全地使用 SC300 安全摄像头系统。
--	--

- 请按照国家 / 国际规定和法规安装和使用安全摄像头系统，并定期对安全摄像头系统进行技术检查，尤其遵守：
  - 机械指令 2006/42/EC
  - 工作设备指令 89/655/EEC
  - 工作安全法规 / 安全规定
  - 其它相关的安全法规
- 使用安全摄像头系统的机器的制造商和操作人员有义务了解并遵守所有适用的安全法规和规定。
- 必须遵守注意事项，尤其是操作说明 (例如关于使用、装配、安装或集成到现有的机器控制器等说明) 中的测试法规 (参见第 38 页的“测试注意事项”)。
- 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。

- 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。
- 摄像头发出的光束可能会被反光表面偏转，导致无法识别物体。为此，反光带上或保护区域中不允许使用反光表面。
- 必须为安装了 SC300 安全摄像头系统的机器的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 61 496-1) 的要求，设备的外部电源 (SELV) 必须能够为短暂的 20 ms 电源故障提供桥接。符合 EN 60 204-1 的电源满足这一要求。罗克韦尔自动化有限公司提供合适的电源附件 (参见第 53 页的“附件”一节)。

## 环境保护

SC300 安全摄像头系统的设计最大程度地降低了对环境的影响。它只使用少量电源和自然资源。

- 工作时，始终以环保方式操作。

### 回收处理

- 应始终根据当地 / 国家规定和法规关于废弃物处置的规定 (例如欧洲废弃物法令 16 02 14) 处置无用的或不可修复的设备。

### 分离材料

在将设备送到合适的回收点之前，必须对 SC300 安全摄像头中不同的材料进行分离。

- 将外壳从其余部件 (特别是电路板) 中分离出来。
- 根据要求将分离的部件回收利用：

组件	回收处理
产品 外壳 电路板、电缆、连接器和电气 连接件	金属回收 (铝) 电子部件回收
包装 卡纸板、纸 聚乙烯包装	纸 / 卡纸板回收 塑料回收

## 第3章

## 产品说明

本章包含 SC300 安全摄像头系统特性及属性方面的信息。其中描述了设备的结构和工作原理，特别介绍了各种不同的工作模式。

- 在装配、安装和调试本设备之前，请阅读本章内容。

## 特性

- 根据 EN 61 496-1，SC300 类型 3 ESPE 符合“可靠控制”安全等级要求。
- 具有内部或外部（由机器实现）重启互锁功能的保护操作
- 用于连接复位按钮的设备
- 用于连接外部设备监视 (EDM) 的设备
- LED 提供状态指示

## 设备的工作原理

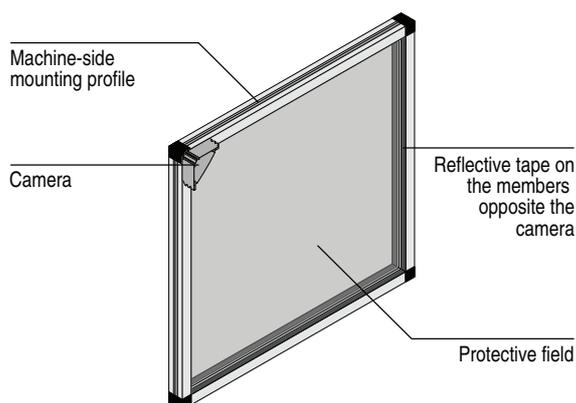


图 1 - SC300 的工作原理

SC300 安全摄像头系统由一台摄像头和一条反光带组成，反光带用于定义要监视的范围。

摄像头监视由其视场和反光带限定的区域 – 保护区域，探测是否有中断。如果 SC300 在保护区域范围内检测到中断，摄像头将关闭安全输出。

请参见第 47 页“技术规范”中的数据表。请参见第 50 页的尺寸图纸。

## 应用示例

注 出于简单直观的目的，仅以下列示意图方式显示设备安装。  
为确保安装正确，请遵循第 15 页的安装注意事项。

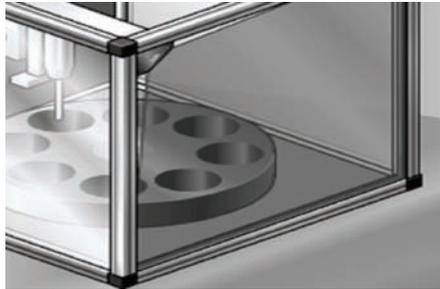


图 2-使用安装在机架中的一台 SC300 对危险点进行保护



图 3-使用安装在机架上的一台 SC300 对危险点进行保护

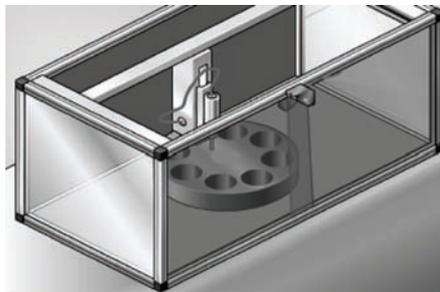


图 4-使用相对放置的两台 SC300 对危险点进行保护

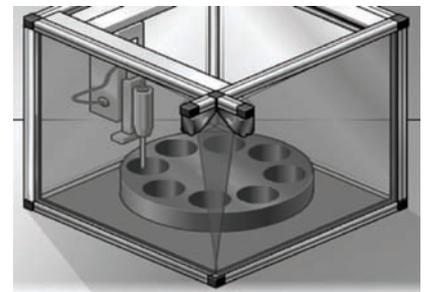


图 5-使用放置在角落的两台 SC300 对危险点进行保护

SC300 安全摄像头系统只有在满足下列条件后才能作为保护设备正确工作：

- 必须通过电气方式控制机器。
- 必须能够随时在机器上实现安全状态。
- 安装摄像头和反光带时，必须确保当有物体穿过危险区域时，SC300 能够可靠地识别出来。
- 复位按钮必须安装在危险区外，确保在危险区内工作的人员不能操作该按钮。操作复位按钮时，操作员必须完全看清掌握危险区域的情况。
- 在安装和使用本设备时必须遵守法规以及当地规定和规范。
- 必需的保护区域尺寸不得超出所允许的各侧边长度比（参见第 15 页的“检查保护区域的尺寸”）。

## 可配置的功能

本节介绍 SC300 安全摄像头系统可配置的功能。

<b>注意</b> 	进行任何更改之后都必须测试保护设备。 每次对保护设备或其连接进行修改后，必须检查整个保护设备的有效性(参见第38页的“测试注意事项”)。
--	---

### 重启互锁

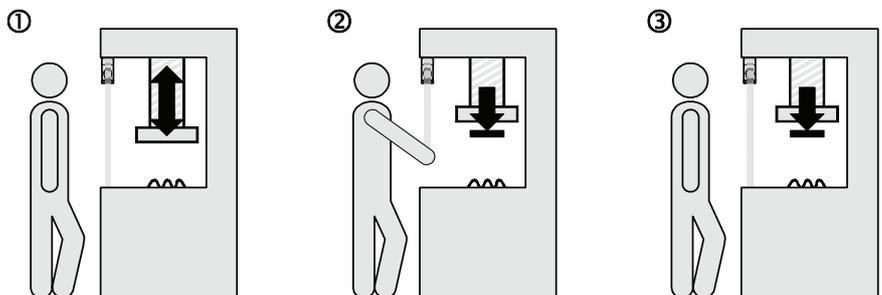


图6-保护操作概略图

SC300 有一个内部重启互锁。保护区域中断(②)时，机器的危险状态(①)被中断，只有在操作员按下复位按钮之后，才会重新启用(③)。

- 注
- 如果使用无内部重启互锁的 SC300，则必须在外部(即机器一侧)实现重启互锁。
  - 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光通路中断后重新启动。

在使用 SC300 时，您可使用两种不同方式实现重启互锁：

- 通过 SC300 的内部重启互锁：  
SC300 控制重启。
- 通过机器的重启互锁(外部)：  
SC300 不控制重启。

下表中是可以采用的组合方式：

SC300 的重启互锁	机器的重启互锁	适用的应用条件
未激活	未激活	仅当... 无法站立到安全摄像头系统之后时。须遵守 EN 60 204-1! 切勿穿戴有反光体的工作服。
未激活	已激活	全部
已激活	未激活	仅当无法站立到安全摄像头系统之后时。须遵守 EN 60 204-1!
已激活	已激活	全部。SC300 的重启互锁操纵复位功能(参见下述内容“复位”)。

表2-SC300 上允许的重启互锁配置

<b>注意</b> 	必须使用重启互锁配置应用项目。 确保始终配备重启互锁功能。SC300 无法验证机器的重启互锁是否已连接。如果同时取消激活内部和外部重启互锁，将会致使机器的用户和操作人员暴露在极大的受伤危险之中。
--	--

## 复位

如果激活 SC300 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按钮。

当启动复位按钮后 ( 对于内部重启互锁 ) ...

- SC300 激活输出信号开关设备。
- 将 SC300 切换为绿色。

只有外部重启互锁能防止机器重启。在按下 SC300 复位按钮后, 操作员还必须按下机器的重启按钮。如果未能按照指定顺序按下复位按钮和重启按钮, 则危险状态必须保持中断。

**建议** 复位按钮能防止意外或不慎按下外部重启按钮。操作员必须先使用复位按钮确认安全状态。

复位按钮的电气连接请见第 27 页的“电气安装”一节。内部重启互锁的配置请见第 42 页。

## 外部设备监视 (EDM)

SC300 有外部设备监视功能。如果激活外部设备监视, SC300 将检查在保护设备触发时接触器是否真的断电。如果在尝试复位 / 重启之后, EDM 未在 300 ms 内检测到开关设备的响应, EDM 将重新取消激活输出信号开关设备。在这种情况下, 安全摄像头系统发出如下信号:

- 系统保持红色。状态 LED  点亮。
- 状态 LED  以很小的占空比闪烁。
- 诊断 LED 2  以很小的占空比闪烁。

**注** 如果系统无法切换至安全操作状态 ( 例如, 在接触器发生故障之后 ), 系统将锁定并完全关闭 ( 参见第 45 页的“上锁” )。外部设备监视的电气连接请见第 28 页的“连接 SC300”一节。外部设备监视的配置请见第 40 页的“配置”一章。

## 状态指示灯

SC300 上的发光二极管 (LED) 以信号指示其操作状态。

### SC300 的状态 LED

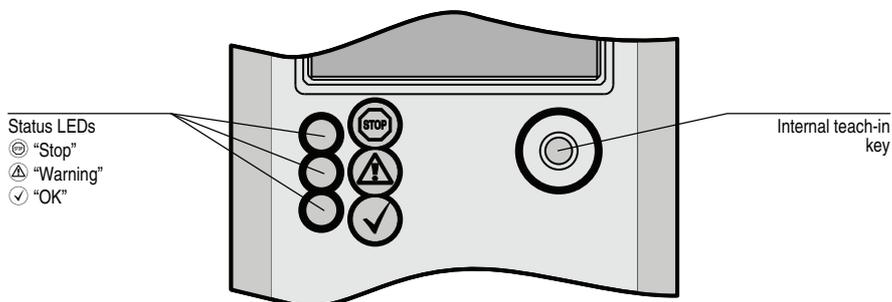


图 7 - SC300 的状态 LED

显示	颜色	含义
	红色	OSSD 关闭 (例如保护区域有物体或“上锁”)
	绿色	OSSD 激活。保护区域未被占用
	黄色	没有示教有效的配置 (默认出厂状态) 执行示教过程 (参见第 40 页的“示教”)。
		匀速闪烁: 需要复位 按下复位按钮。
		警告 执行故障诊断 (参见第 45 页的“故障诊断”)。
		错误 执行故障诊断 (参见第 45 页的“故障诊断”)。

表 3 - SC300 状态 LED 的含义

### SC300 的诊断 LED

摄像头借助四个 LED 指示诊断信息。

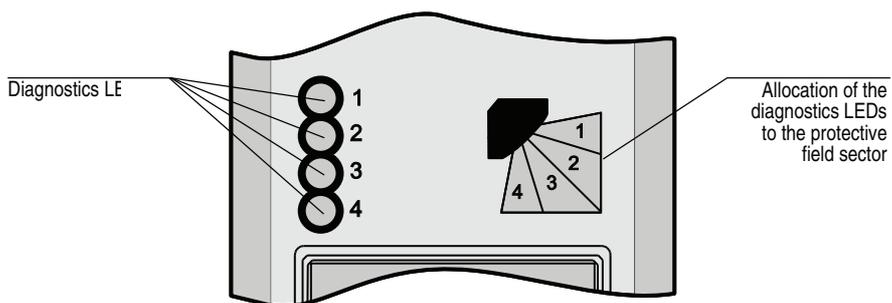


图 8 - SC300 的诊断 LED

显示	含义
	上电顺序：在开启 SC300 之后以及在每次示教过程之后，运行上电顺序。从诊断 LED 1 开始，一秒钟之后，下一个诊断 LED 点亮，依次继续，直到 4 个诊断 LED 全都点亮。
	保护扇区畅通无阻
	所分配的保护扇区中发生保护区域中断 (参见图 8)。保护扇区是 SC300 的四分之一视场。
	示教模式 (参见第 40 页的“示教”)。
	警告 (参见第 45 页的“故障诊断”)。
	错误 (参见第 45 页的“故障诊断”)。

表 4- 诊断 LED 的含义

## 第4章

## 安装

本章介绍安装 SC300 安全摄像头系统的准备工作和完成步骤。安装过程需执行以下步骤：

- 检查保护区域的尺寸 (参见下文)
- 测定安全距离 (参见第 16 页)
- 安装摄像头 (参见第 20 页)
- 安装反光带 (参见第 24 页)

安装后必须执行以下步骤：

- 完成电气连接 (参见第 27 页的第 5 章)
- 测试安装 (参见第 38 页的“测试注意事项”一节)

## 检查保护区域的尺寸

<b>注意</b>	仅在满足保护区域允许的侧边长度比时，才能使用 SC300 安全摄像头系统。
	如果超过侧边的最大长度比，安全摄像头系统可能无法正确运行。这意味着操作员将暴露于危险之中。

注 适用于所有分辨率：

- 受监视的保护区域侧边长度比不得超过 2:1。
- 如果需要更大的保护区域，而单台 SC300 无法实现，可平行安装两台 SC300，以相对的方向放置。这样可以生成两个重叠的保护区域 (参见第 35 页的“使用两台 SC300 的应用”)。

## 20 mm 分辨率下允许的保护区域尺寸

受监视的保护区域侧边的长度不得低于 0.40 m，不得超过 1.00 m。

保护区域的短边	保护区域的长边	
	最小值	最大值
$\geq 0.40 \text{ m} \dots < 0.50 \text{ m}$	= 短边	$2 \times \text{短边}$
$\geq 0.50 \text{ m} \dots \leq 1.00 \text{ m}$	= 短边	1.00 m

表 5-20 mm 分辨率下矩形保护区域的尺寸 (可以使用中间值)

示例 1: 短边长 0.43 m。则长边必须至少为 0.43 m，最大长度允许达到  $2 \times 0.43 \text{ m} = 0.86 \text{ m}$ 。

示例 2: 短边长 0.78 m。则长边必须至少为 0.78 m，最大长度允许达到 1.00 m。

### 24 mm 分辨率下允许的保护区域尺寸

受监视的保护区域侧边的长度不得小于 0.40 m，不得超过 1.20 m。

保护区域的短边	保护区域的长边	
	最小值	最大值
≥0.40 m ... <0.60 m	= 短边	2 × 短边
≥0.60 m ... ≤1.20 m	= 短边	1.20 m

表 6 - 24 mm 分辨率下允许的矩形保护区域的尺寸 ( 可以使用中间值 )

示例 1: 短边长 0.43 m。则长边必须至少为 0.43 m，最大长度允许达到  $2 \times 0.43 \text{ m} = 0.86 \text{ m}$ 。

示例 2: 短边长 0.78 m。则长边必须至少为 0.78 m，最大长度允许达到 1.20 m。

### 30 mm 分辨率下允许的保护区域尺寸

受监视的保护区域侧边的长度不得低于 0.60 m，不得超过 1.50 m。

保护区域的短边	保护区域的长边	
	最小值	最大值
≥0.60 m ... <0.75 m	= 短边	2 × 短边
≥0.75 m ... ≤1.50 m	= 短边	1.50 m

表 7 - 30 mm 分辨率下允许的矩形保护区域的尺寸 ( 可以使用中间值 )

示例 1: 短边长 0.63 m。则长边必须至少为 0.63 m，最大长度允许达到  $2 \times 0.63 \text{ m} = 1.26 \text{ m}$ 。

示例 2: 短边长 0.78 m。则长边必须至少为 0.78 m，最大长度允许达到 1.50 m。

## 测定安全距离

安装安全摄像头系统时，必须在保护区域和危险点之间留有足够的安全距离。该安全距离确保只有在机器的危险状态完全停止后才能进入危险点。

	<p><b>注意</b></p> <p>没有足够的安全距离无法实现保护功能。 要确保安全摄像头系统的保护功能安全可靠，所安装的安全摄像头系统必须与危险点保持足够的安全距离。</p>
---	--

注 如果是垂直安装，保护区域为从摄像头镜头中心到最靠近危险点的反光带边缘之间的区域。( 因此安全距离  $S$  的基准点不是反光带的中心 ( 参见图 9) 。 )

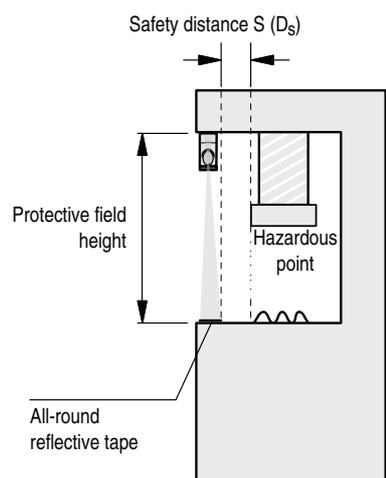
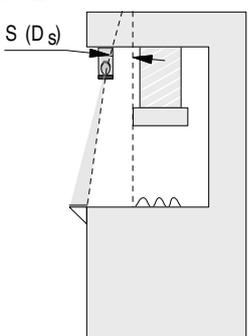


图9- 距离危险点的安全距离

<b>注意</b> 	<p>如果保护区域呈一定角度倾斜，要特别注意确保安全距离。</p> <p>确保此类安全区域内所有位置都满足进入点和危险点之间的必需安全距离。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 注意，在计算此类保护区域的安全距离时，可能要采用不同的规则。</li> <li>➤ 您的罗克韦尔自动化经销商 / 销售办事处将非常乐于为您服务，帮助您实现特殊的应用项目。</li> </ul>	
--	--	--

### 根据 prEN ISO 13 855 和 EN ISO 13 857 测定的安全距离

prEN ISO 13 855 和 EN ISO 13 857 中定义的安全距离取决于：

- 机器或系统的停止 / 停转时间  
(停止 / 停转时间可在机器文档中查找，或必须通过测量确定。)
- 整个保护设备的响应时间 (SC300: 20 ms)
- 到达或接近速度
- 根据不同应用项目，由标准规定的其它参数

如何根据 prEN ISO 13 855 和 EN ISO 13 857 计算最小安全距离 S:

注 以下是一个安全距离计算示例。该计算以垂直接近保护区域为假设前提。根据应用项目和周围环境条件，可能需要采用不同的计算方法。

- 初始公式:  $S = K \times T + 8 \times (d - 14)$

其中，

$S =$  安全距离 [mm]

$$K = 2000 \text{ mm/s}$$

定义和值符合 prEN ISO 13 855，从人体或人体各部位的接近速度数据获得

$$T = \text{整个系统的停止 / 停转时间 [s]}$$

整个系统的停止 / 停转时间 = 机器的停止 / 停转时间 + 光通路中断之后保护设备的响应时间

$$d = \text{保护设备的检测能力 (分辨率) [mm]}$$

到达 / 接近速度已包含在计算公式中。

K = 2000 mm/s 时，第一个公式为：

$$1. \text{ 计算公式: } S = 2000 \times T + 8 \times (d - 14)$$

- 如果计算结果  $S \geq 100 \text{ mm}$  且  $S \leq 500 \text{ mm}$ ，应使用测定值作为安全距离。

注 根据 prEN ISO 13 855，安全距离 S 不得小于 100 mm。如果计算得到的值  $S < 100 \text{ mm}$ ，请联系罗克韦尔自动化有限公司。

- 如果结果  $S > 500 \text{ mm}$ ，请在公式中使用  $K = 1600 \text{ mm/s}$ ，重新计算 S：

$$2. \text{ 计算公式: } S = 1600 \times T + 8 \times (d - 14)$$

- 如果新值  $S > 500 \text{ mm}$ ，应使用重新测定的值作为最小安全距离。

如果新值  $S \leq 500 \text{ mm}$ ，应使用 500 mm 作为最小安全距离。

示例：

以下为适用值：

机器的停止 / 停转时间 = 290 ms

光通路中断后 SC300 的响应时间 = 20 ms

SC300 的检测能力 (分辨率)  $d = 20 \text{ mm}$

注 SC300 的响应时间和分辨率值请见第 47 页的“技术规范”。

最小安全距离计算：

- 步骤 1：计算整个系统的停止 / 停转时间：  
 $T = 290 \text{ ms} + 20 \text{ ms} = 310 \text{ ms} = 0.31 \text{ s}$
- 步骤 2：将各值插入第一个公式 ( $S = 2000 \times T + 8 \times (d - 14)$ ):  
 $S = 2000 \times 0.31 + 8 \times (20 - 14) = 668 \text{ mm}$
- 步骤 3：检查 S 值。  
 $S > 500 \text{ mm}$ 。因此，必须使用第二个公式。
- 步骤 4：将各值插入第二个公式 ( $S = 1600 \times T + 8 \times (d - 14)$ ):  
 $S = 1600 \times 0.31 + 8 \times (20 - 14) = 544 \text{ mm}$
- 步骤 5：检查 S 值。  
 $S > 500 \text{ mm}$ 。因此，必须使用 544 mm 作为最小安全距离。

### OSHA 和 ANSI 适用时的安全距离

如果 OSHA 和 ANSI 适用，安全距离取决于：

- 机器或系统的停止 / 停转时间  
(停止 / 停转时间可在机器文档中查找，或必须通过测量确定。)
- 整个保护设备的响应时间 (SC300: 20 ms)
- 到达或接近速度
- 根据不同应用项目，由标准规定的其它参数

### OSHA 和 ANSI 适用时如何计算安全距离 $D_s$ ：

注 以下是一个安全距离计算示例。根据应用项目和周围环境条件，可能要采用不同的计算方法。

➤ 使用以下公式计算  $D_s$ ：

$$D_s = H_s \times (T_s + T_c + T_r + T_{bm}) + D_{pf}$$

其中，

$D_s$  = 危险点与保护设备之间的最小距离 (单位为英寸或毫米)

$H_s$  = 用单位英寸 / 秒或毫米 / 秒表示的参数，其值来自人体或人体各部位的接近速度数据。 $H_s$  通常使用 63 in/s (1600 mm/s)。

$T_s$  = 在最后一个控制元件上测得的机械工具停止 / 停转时间。

$T_c$  = 控制系统的停止 / 停转时间

$T_r$  = 光通路中断后整个保护设备的响应时间  
(SC300: 20 ms)

$T_{bm}$  = 制动监视器补偿磨损所允许的附加响应时间

注 在该计算中必须将所有附加响应时间考虑在内。

$D_{pf}$  = 为所需整体安全距离而增加的附加距离。该值以起动光敏保护设备前进入危险点的距离为基础。值范围为 0.25 英寸至 48 英寸 (6 至 1220 毫米)，或者可根据应用项目需要设置更大范围。

示例：

如果采用有效分辨率高于 2.5 英寸 (64 毫米) 的光电保护设备进行垂直保护，可使用以下公式大致确定  $D_{pf}$ ：

$$D_{pf}(\text{英寸}) = 3.4 \times (\text{有效分辨率} - 0.276), \text{但不可小于 } 0.$$

## 避免不受监视的区域

<p><b>注意</b></p> 	<p>应当为不受监视区域提供单独的保护。</p> <p>在安装 SC300 安全摄像头系统期间，如果安装不正确或者多个系统之间相互干扰，可能会导致某些区域不受监视，而操作员通过这些区域可能会到达危险点。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 必须使用机械防护装置保护不受监视的区域。</li> <li>➤ 注意下列警告和预防措施，防止出现不受监视的区域。</li> </ul>
--	--

<p><b>注意</b></p> 	<p>避免安装在机架中。</p> <p>如果安装在机架中，受其工作原理所限，将会产生不受监视的区域，操作员通过这些区域可能会到达危险点。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 将摄像头安装在机架上，而不是安装在机架中，做好避免不受监视区域的第一步（参见第 23 页的“机架上安装”）。</li> <li>➤ 如果不可避免地要安装在机架中，必须借助测试杆识别不受监视的区域，然后使用机械面板为其提供保护。</li> </ul> <p>安装在机架中时，不受监视的区域从安装角内侧一直延伸到能够可靠探测到测试杆的位置（参见图 10）。</p>
--	--

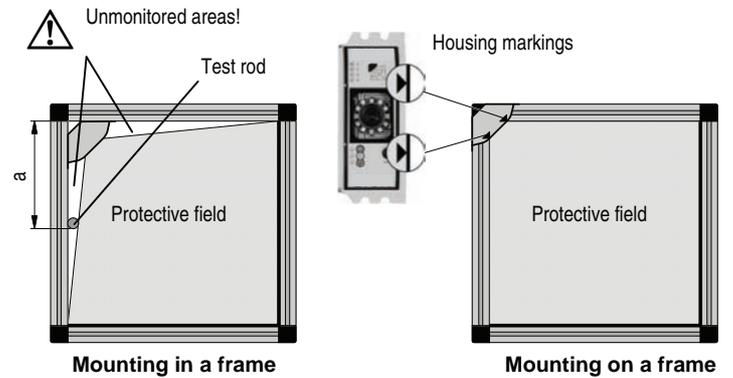


图 10 - 通过机架上安装避免不受监视的区域

分辨率	20 mm	24 mm	30 mm
不受监视区域的长度 <i>a</i>	> 0.40 m	> 0.40 m	> 0.60 m

表 8 - 安装在机架中时不受监视区域的长度

## 注意



安装时，请遵守保护区的最大宽度。

如果安装时超出了一个或两个摄像头系统的最大保护区宽度，摄像头将无法看到对面的反光带，从而产生不受监视的区域，致使操作员面临危险。

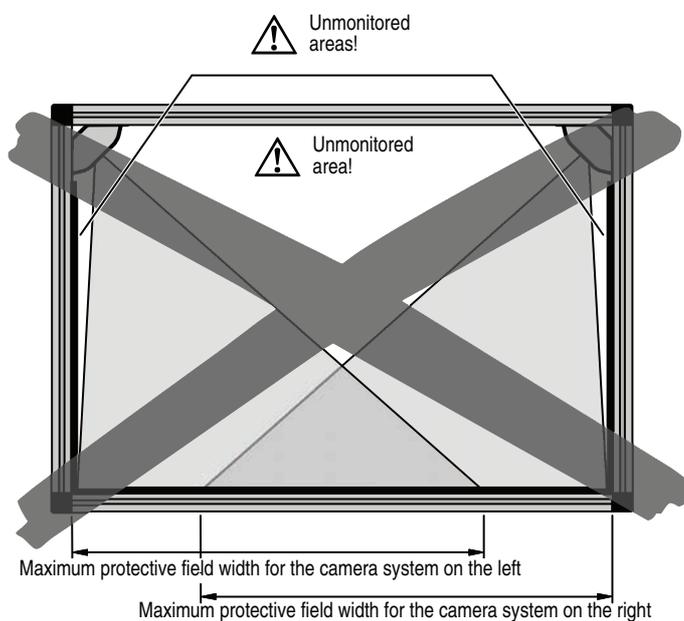


图 11 - 危险的安装错误：超出保护区最大宽度。罗克韦尔自动化有限公司明确表示，建议不要采用此处所示的安装方式。

## 注意



避免临近安装的系统相互干扰。

放置两台 SC300 时，如果它们完全或部分朝向相同的反光带，两台摄像头可能会相互干扰。这会中断系统的保护功能，意味着操作员将暴露于危险之中。

➤ 采取适当措施，避免相互干扰。

- 如果两台摄像头用于不同应用项目中：
  - 反转其中一个系统的朝向即可。
  - 选择不同的安装方式 (参见第 22 页的“安全摄像头系统的安装步骤”一节)。
  - 安装不反光的视场防护装置。
- 如果两台摄像头用于同一应用项目，应使这两个系统同步 (参见第 30 页的“两台同步 SC300”一节)。

## 安全摄像头系统的 安装步骤

### 注意



安装时的特别注意事项:

- 如前一节所述, 避免产生不受监视的区域。
- 始终将摄像头安装在平整表面上。
- 始终将摄像头安装在金属表面上, 确保机械接触良好, 这样才能确保设备充分散热。
- 安装时, 确保摄像头和反光带正确对齐。SC300 允许一定的侧向公差(参见第24页的“安装反光带”)。
- 如果抗冲击性要求超过第47页“数据表”一节中的值, 应采取适当措施减少振动。
- 安装时要遵循系统的安全距离。关于这一主题, 请阅读第16页的“测定安全距离”。
- 安装安全摄像头系统时, 要确保无法从下方、上方够到摄像头, 无法站到摄像头后方, 无法重新定位摄像头。

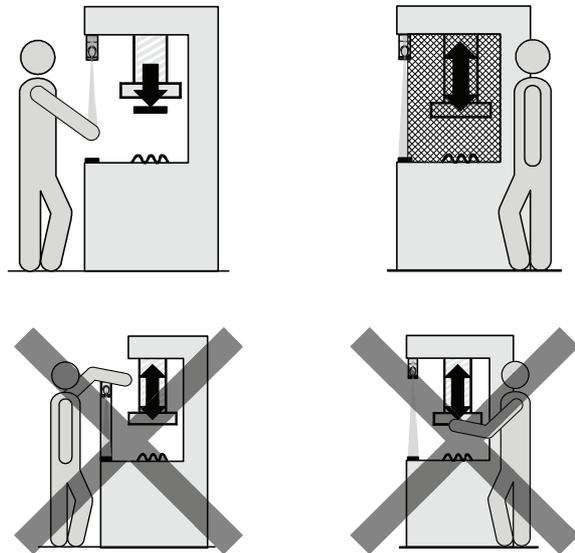


图 12- 正确的安装方式(上方两图)必须消除能够从上方、下方够到摄像头和能够站到摄像头后方这些错误(下方两图)。

- 拧紧两颗固定螺丝, 防止意外松脱。
- 安装好系统后, 必须粘贴一张或多张附带的自粘安全信息标签:
  - 仅粘贴以机器操作员能够理解的语言书写的信息标签。
  - 要将信息标签粘贴在操作员操作时容易看到的地方。连接附加物体和设备后, 不得遮挡信息标签。
  - 在系统上接近安全摄像头系统的地方粘贴“重要信息”信息标签。

最常见的安装方式有:

- 机架上安装
- 机架内安装

注 有关应用项目示例的其它安装方式，请访问 [www.rockwellautomation.com](http://www.rockwellautomation.com)。

### 机架上安装

- 注
- 安装摄像头时必须至少使用两颗螺丝，然后使用外壳相对两侧的紧固开口。
  - 拧紧两颗安装螺丝，防止意外松脱。
  - 螺丝下必须使用垫圈(图 13)
  - 如要安装摄像头，应使用所用型材适用的滑动螺母，或者也可以使用作为附件提供的压耳(参见第 53 页的“附件”一节)。
  - 注意摄像头上法兰的厚度，选择合适的螺丝长度(参见第 50 页的“尺寸图纸”一节)。

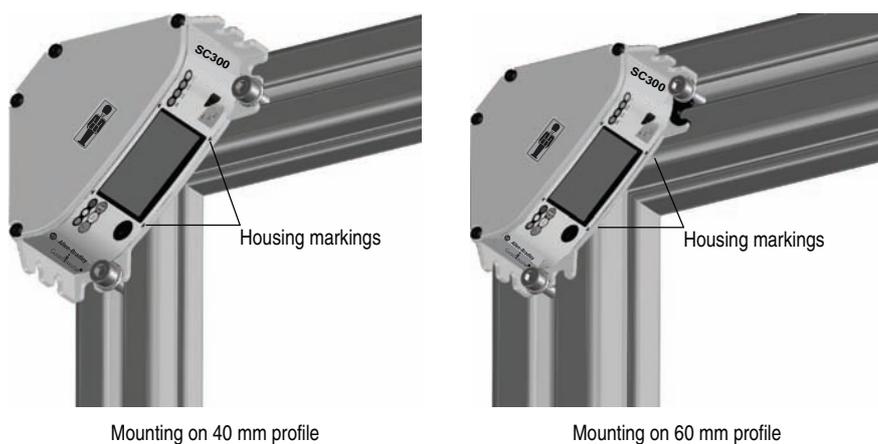


图 13 - 示例：使用滑动螺母在不同厚度的型材上安装

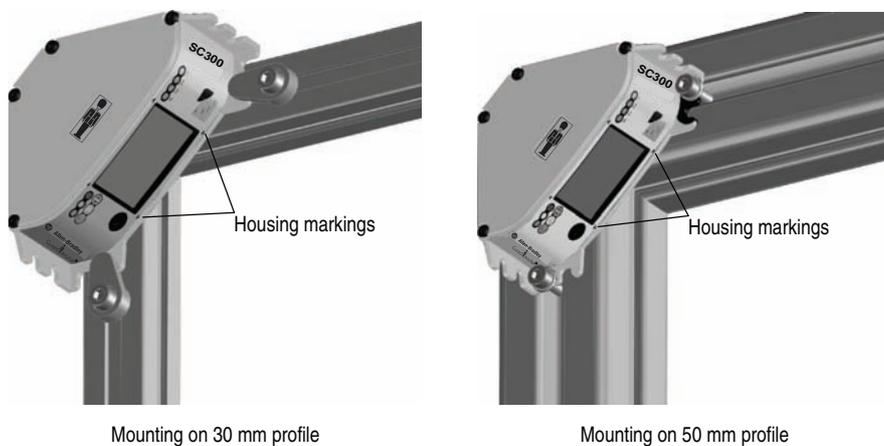


图 14 - 示例：使用压耳在不同厚度的型材上安装

- 对齐摄像头，使外壳标记与机架型材内侧对齐。(保护区域从外壳标记处延伸到反光带末端。)

## 机架内安装



图 15 - 机架内安装

**注**

- 安装摄像头时必须至少使用两颗螺丝，然后使用外壳相对两侧的紧固开口。
- 拧紧两颗固定螺丝，防止意外松脱。
- 螺丝下必须使用垫圈 (图 15)。
- 使用所用型材适用的滑动螺母安装摄像头。
- 注意摄像头上法兰的厚度，选择合适的螺丝长度 (参见第 50 页的“尺寸图纸”一节)。

**注意**



必须使用机械防护装置保护不受监视的区域！

- 采取系统的措施保护不受监视的区域 (参见第 20 页)。

## 安装反光带

在安装反光带之前，要注意以下注意事项：

**注**

- 在粘接反光带之前，应先规划好准确的粘接装置。反光带的粘贴面粘性很强。粘上后便无法再完好无损地撕下。拆除反光带需要使用适当的溶剂 (参见第 53 页的“附件”一节)。
- 如果必须将多条反光带粘接在一起，必须确保连接处无间隙、折叠或偏移。反光带必须沿着受监视区域的轮廓无缝延伸。

SC300 只能习入最长的连续反光带区段。如果反光有间隙，安全摄像头系统将忽略较短的反光带区段。

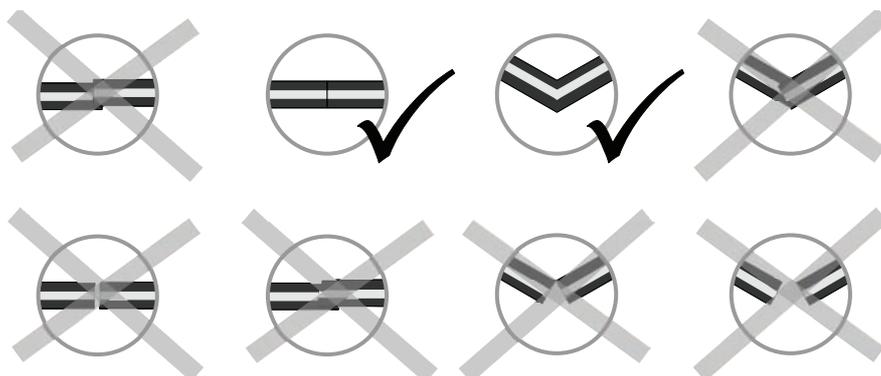


图 16-连接处反光带的正确布置

- 如果预测到在应用中会发生反光带损坏的情况，例如在工作区域上推动重物或尖锐物体，应采用以下方式中的一种进行安装：
  - 在机架底部安装摄像头。
  - 在机架前部接触表面以下安装摄像头。

#### 如何安装反光带：

- 反光带只需粘接到位即可。
- 清洁要粘贴反光带的表面，去除残留物。
- 撕下反光带背面的保护膜，垂直于摄像头光轴粘贴反光带。摄像头可以与光轴有稍许偏移（图 17）。

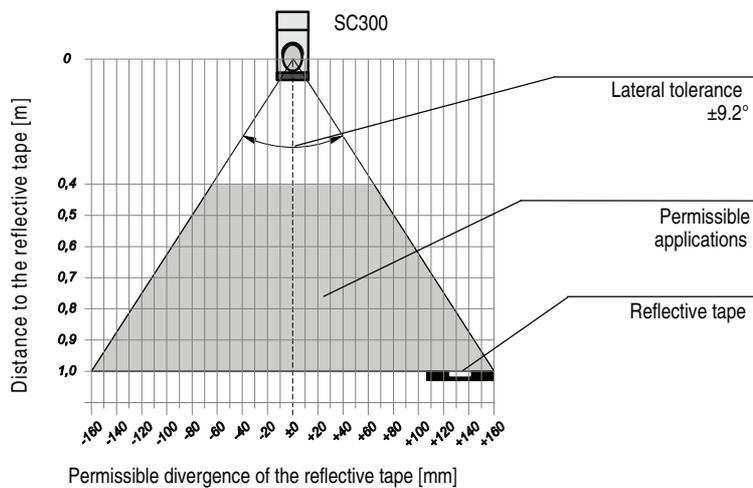


图 17-20 mm 分辨率下允许的反光带与摄像头光轴偏移值随距离变化的情况（非等比例偏移图）

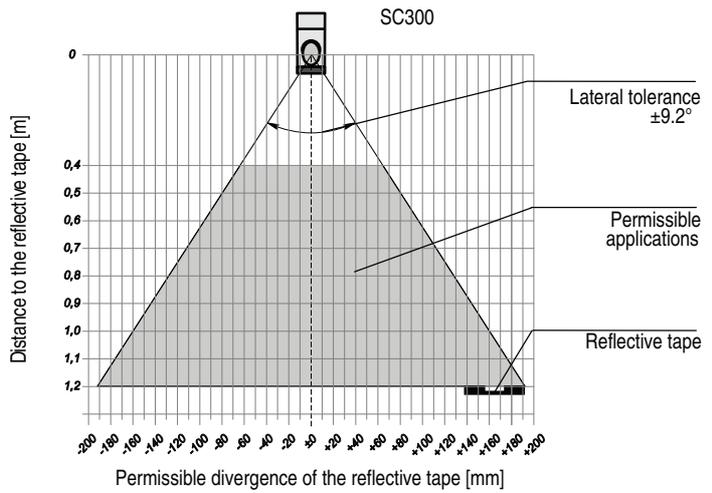


图 18-24 mm 分辨率下允许的反光带与摄像头光轴偏移值随距离变化的情况 (非等比例偏移图)

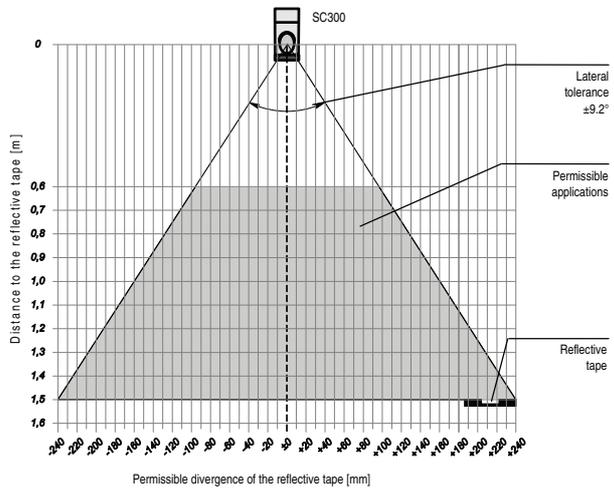


图 19-30 mm 分辨率下允许的反光带与摄像头光轴偏移值随距离变化的情况 (非等比例偏移图)

- 紧按反光带，确保边缘粘贴牢固。这样可防止灰尘和液体进入反光带下方。

## 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。

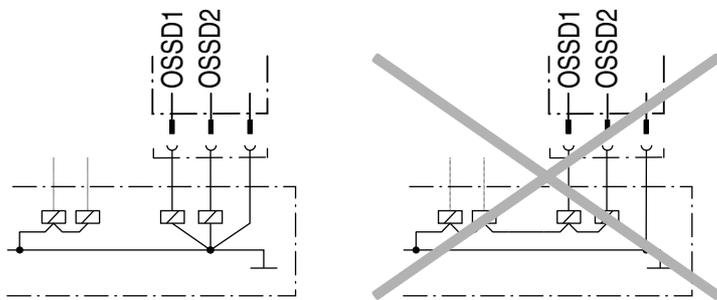
➤ 串联接触器必须为强制断开式，并处于监视之下 (参见第 42 页的“外部设备监视 (EDM)”)。

仅将 OSSD 连接到单个下行开关元件。

➤ 每个输出信号开关设备 (OSSD) 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，必须选择适当的重复接触形式。

防止负载和保护设备之间出现电位差。

➤ 如果将负载连接到无反向极性保护的 OSSD，必须分别将这些负载和相关保护设备的 0V 接头逐个连接到同一 0V 端子上。只有这样，才能确保在发生故障时，负载和相关保护设备的 0V 接头之间不会产生电位差。



- 注
- 两个输出受到保护，以免发生 24V DC 和 0V 短路。光通路畅通时，输出的信号电平为 HIGH DC (电位)，当光通路中断或设备发生故障时，输出为 LOW DC。
  - SC300 安全摄像头系统满足工业应用 (干扰抑制等级 A) 的干扰抑制要求 (EMC)。在居民区使用时，可能会导致无线电干扰。
  - 要实现完全的电磁兼容性 (EMC)，必须连接功能接地 (FE)。

- 为了满足相关产品标准 (例如 EN 61 496-1) 的要求, 设备的外部电源 (SELV) 必须能够为短暂的 20 ms 电源故障提供桥接。符合 EN 60 2041- 的电源满足这一要求。罗克韦尔自动化有限公司提供合适的电源附件 (参见第 53 页的“附件”一节)。
- 确保摄像头电气保护的尺寸与第 47 页“数据表”一节中的信息相符。

## M12 × 8 系统连接

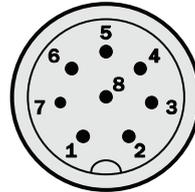


图 20 - SC300 系统连接

SC300 有一条带 M12 × 8 电缆插头的硬接线连接器电缆 (长度: 约为 30 cm)。

引脚	颜色	信号	功能
1	白色	RESTART	复位 / 重启 (可选)
2	棕色	+24V DC	24V DC (电源)
3	绿色	TEACH/SYNC	示教 / 同步
4	黄色	EDM	外部设备监视 (EDM) (可选)
5	灰色	OSSD1	OSSD1 (安全输出信号开关设备 1)
6	粉色	OSSD2	OSSD2 (安全输出信号开关设备 2)
7	蓝色	GND	0V DC (电源)
8	-	FE	功能接地

表 9 - SC300 系统连接: 引脚分配

注 罗克韦尔自动化有限公司提供不同长度的连接电缆附件 (参见第 53 页的“附件”一节)。如果您要使用自行装配的连接电缆, 必须确保连接功能接地 (引脚 8)。

## 连接 SC300

### 无外部设备监视 (EDM)、内部重启互锁和外部钥匙操作式示教按钮

注 如果使用无内部重启互锁的 SC300, 必须在外部 (即机器一侧) 实现重启互锁。

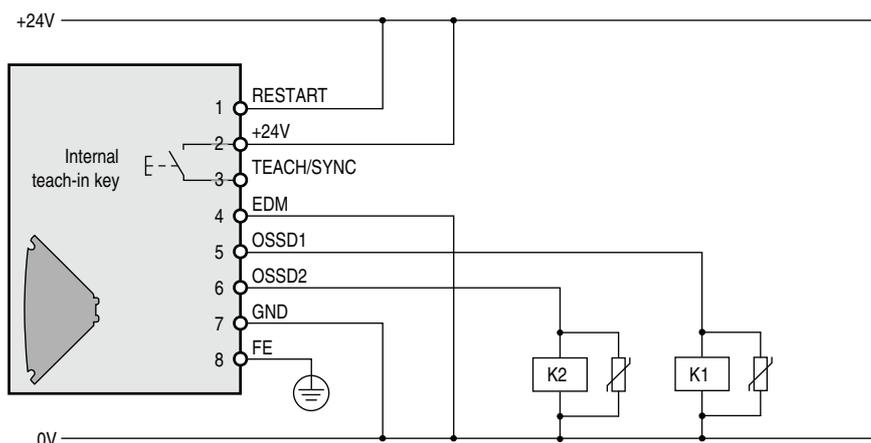


图 21 - 连接无外部设备监视 (EDM)、无内部重启互锁及无外部钥匙操作式示教按钮的 SC300

### 带外部设备监视 (EDM)、内部重启互锁和外部钥匙操作式示教按钮

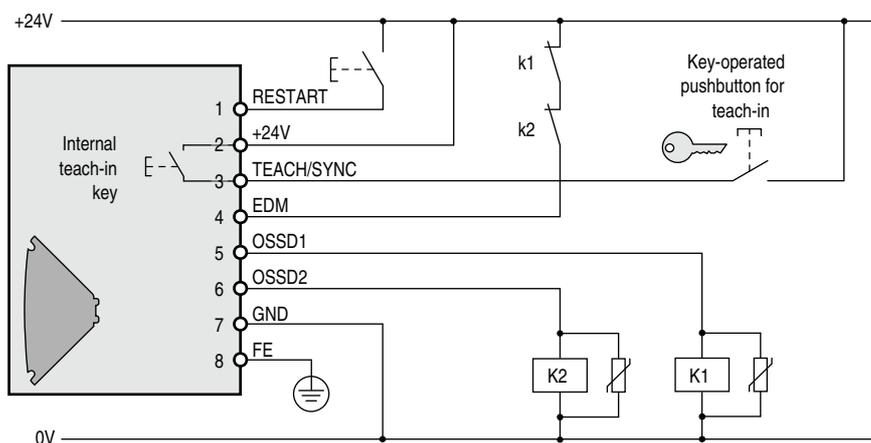


图 22 - 连接带外部设备监视 (EDM)、内部重启互锁和外部钥匙操作式示教按钮的 SC300

### 复位按钮 / 重启

在使用带内部重启互锁 (参见第 11 页的“重启互锁”一节) 的 SC300 时, 操作员必须按下复位按钮才可重启系统。

#### 注意



为复位按钮选择正确的安装位置。

必须将复位按钮安装在危险区域之外, 确保在危险区域内无法操作该按钮。操作复位按钮时, 操作员必须完全看清掌握危险区域的情况。

每次更改连接之后都必须执行示教过程。

SC300 仅在下一次示教过程后激活内部重启互锁。否则系统将不会切换到绿色状态。

内部重启互锁的配置请见第 11 页。

### 外部设备监视 (EDM)

必须按照以下说明以电气方式执行外部设备监视：保护设备做出响应之后，接触元件 (K1、K2) 到达断电位置时，两个强制断开常闭触点 (k1、k2) 必须闭合。随后向 EDM 输入施加 24V 电压。如果在保护设备做出响应后没有 24V 电压，则表明其中一个接触元件发生故障，外部设备监视将阻止机器重新启动。

<p><b>注意</b></p> 	<p>每次更改连接之后都必须执行示教过程。</p> <p>SC300 仅在在下一次示教过程后激活外部设备监视。将触点连接到外部设备监视 (EDM) 输入之后，如果未执行示教过程就运行系统，则外部设备监视将仍保持取消激活状态。此时即使存在有故障的接触器，系统也会切换到绿色状态。</p>
--	--

外部设备监视的配置请见第 42 页。

### 外部钥匙操作式示教按钮

如要进行远程示教和 / 或保护配置，可以连接外部钥匙操作式示教按钮，并锁定内部示教按键。

- 注
- 按下钥匙操作式示教按钮后，SC300 锁定内部示教按键，并将该配置保存在设备中。示教只能使用外部钥匙操作式示教按钮来执行 ( 参见第 43 页的“锁定内部示教按键” )。
  - 如果在一个应用项目中使用两台 SC300，则两个系统应使用同一外部钥匙操作式示教按钮 ( 参见图 23 )。

## 两台同步 SC300

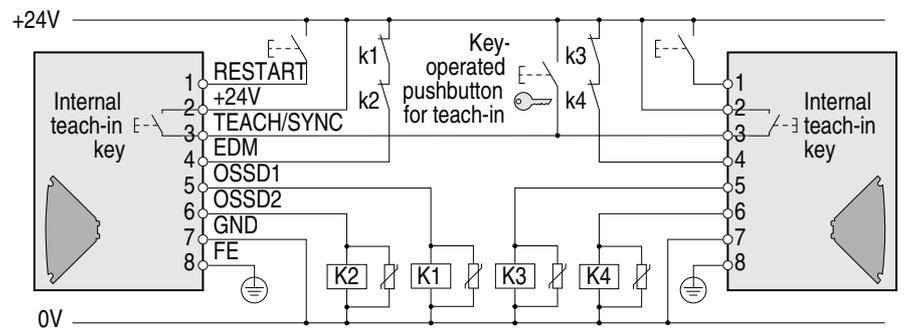


图 23 - 连接两台同步 SC300

放置两台 SC300 时，如果它们完全或部分朝向相同的反光带，两台摄像头可能会相互干扰。要防止这类情况发生，必须使两台摄像头同步。

### 如何同步两台 SC300:

- 将两台摄像头的引脚 3 连接在一起。每次开启后以及每次示教过程后，摄像头将自动同步。
- 注
- 如果起动外部钥匙操作式示教按钮或两个内部示教按键中的一个，两台设备将同时获知它们的保护区。

- 如果使用内部重启互锁，可为两台摄像头分别连接独立的复位按钮或一个共用复位按钮。
- 如果使用外部设备监视，则必须为两台摄像头连接独立的常闭触点 (k1、k2)。

### 接线图

- 注
- 请注意集成设备的相关操作说明！
  - 更多接线图请访问：[www.rockwellautomation.com](http://www.rockwellautomation.com)。

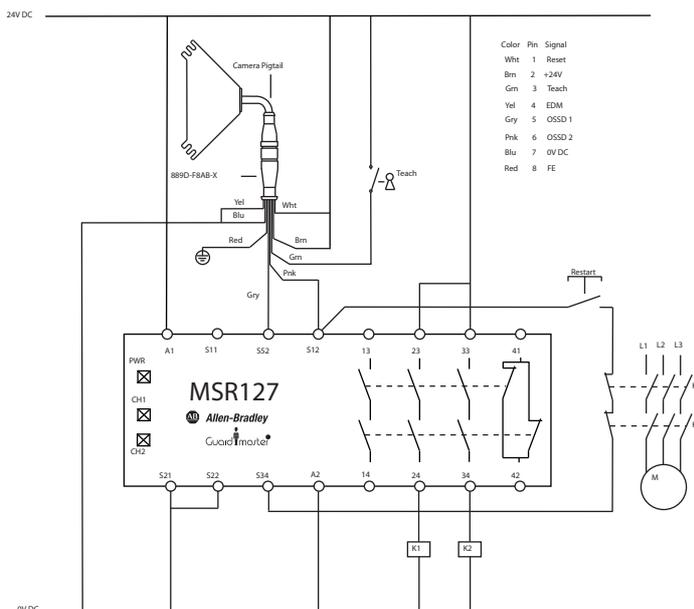


图 24 - SC300 安全摄像头 (带外部示教) 与 MSR127RP (带手动重启监视的接线方式) 的接线图

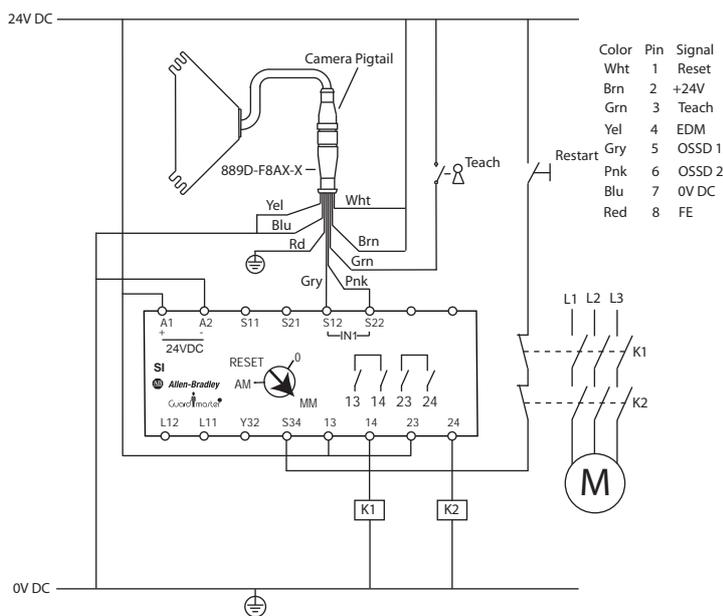


图 25 - SC300 安全摄像头 (带外部示教) 与 GSR SI 安全继电器模块 (带手动重启监视的配置) 的接线图

工作原理 (图 24 和 25)

图 24 和 25 之间唯一的区别在于使用的安全继电器模块不同。这两图的接线方式实现的是相同的整体功能。

当 SC300 上的光通路畅通无阻，且 MSR127 或 GSR SI 的输入条件有效时，系统开启准备就绪，等待输入信号 / 开启信号。按下再释放相关的重启按钮，启用系统相应的逻辑通路。MSR127 或 GSR SI 上相关输出带电。如果不再满足输入条件，MSR127 或 GSR SI 上相关输出将会关闭。

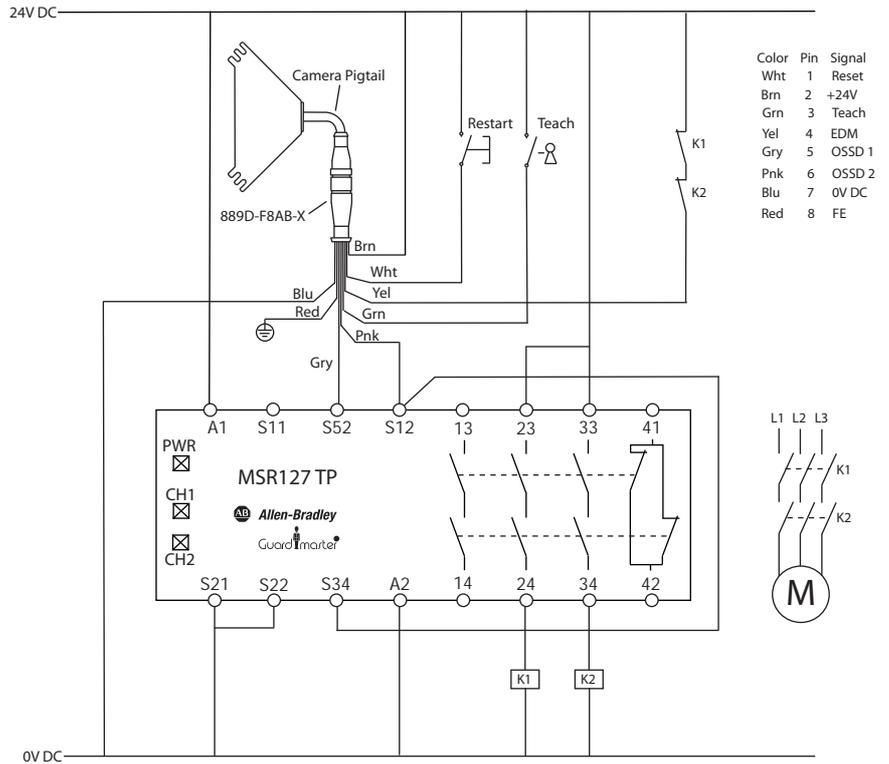


图 26-SC300 安全摄像头 (带手动重启、EDM 和外部示教的配置) 与带自动重启的 MSR127TP 安全继电器模块的接线图

工作原理

当 SC300 安全摄像头上的光通路畅通无阻，且 MSR127TP 的输入条件有效时，系统开启准备就绪，等待输入信号 / 开启信号。按下再释放相关的重启按钮，启用系统相应的逻辑通路。MSR127TP 的相关输出带电。如果不再满足输入条件，MSR127TP 的相关输出会断电。

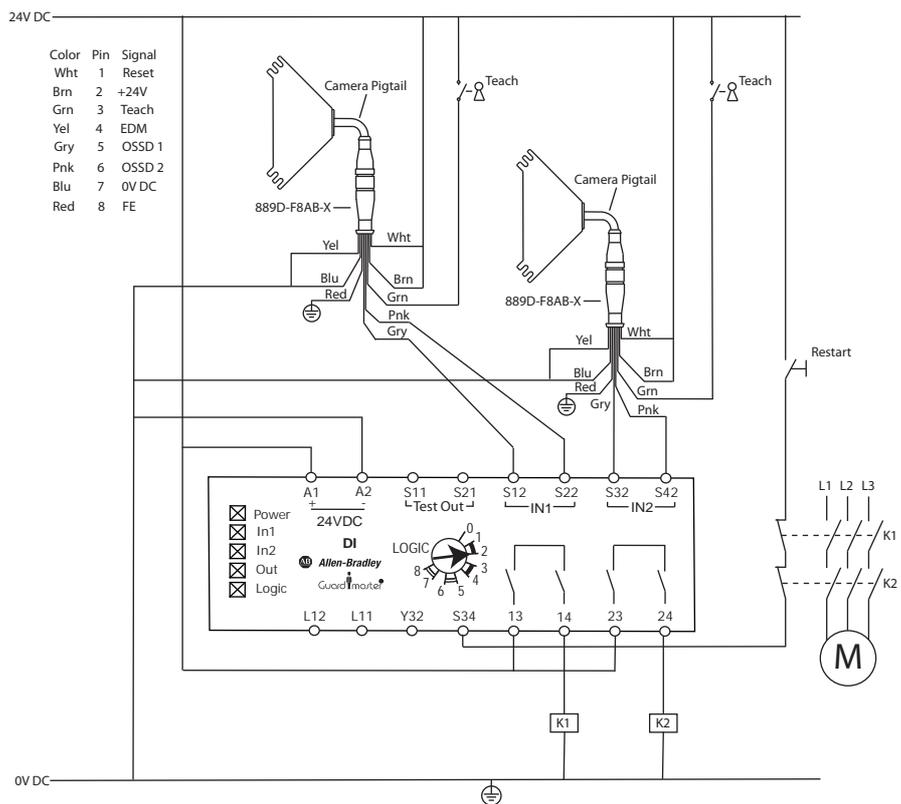


图 27 - 两台 SC300 安全摄像头 (带外部示教) 与 GSR DI 安全继电器模块 (带手动重启监视的配置) 的接线图

### 工作原理

当两台 SC300 安全摄像头上的光通路畅通无阻，且 GSR DI 安全继电器模块的输入条件有效时，系统开启准备就绪，等待输入信号 / 开启信号。按下再释放相关的重启开关，启用系统相应的逻辑通路。GSR DI 的相关输出带电。如果不再满足输入条件，GSR DI 的相关输出会关闭。

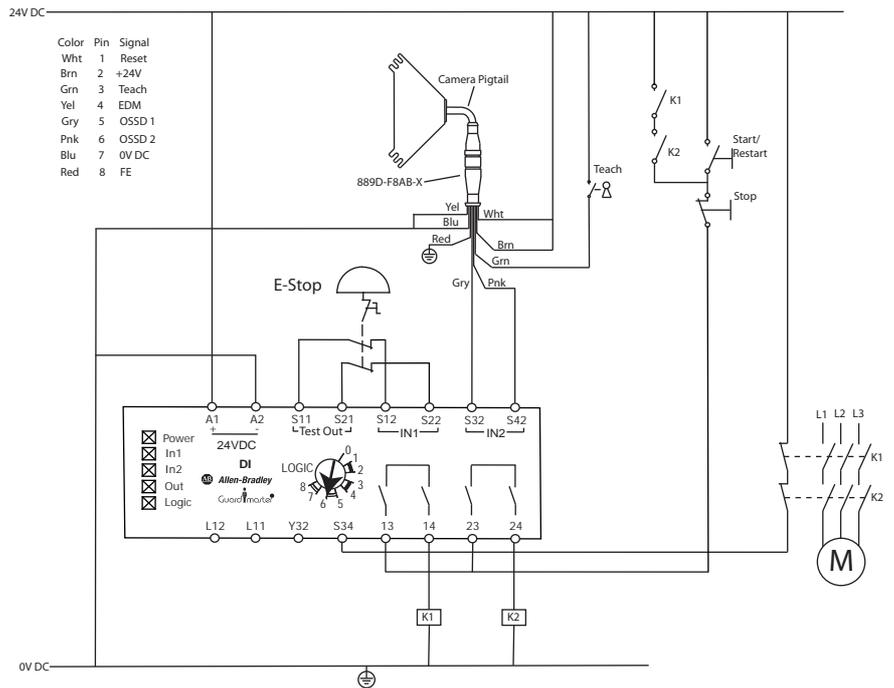


图 28-SC300 安全摄像头 (带自动重启和外部示教配置) 与 GSR DI 安全继电器模块 (带自动重启配置) 的接线图, 并显示急停开关连接。

工作原理

当 SC300 安全摄像头上的光通路畅通无阻, 且 GSR DI 安全继电器模块的输入条件有效时, 系统开启准备就绪, 等待输入信号 / 开启信号。按下再释放相关的重启开关, 启用系统相应的逻辑通路。GSR DI 的相关输出带电。如果不再满足输入条件, GSR DI 的相关输出会关闭。

必须使用重启开关 / 按钮重启系统。

## 应用示例

注 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。

### 使用一台 SC300 的应用

如果使用单台 SC300 即可满足必要的保护区尺寸，可将摄像头安装在机架一角上方或机架一角内侧。然后在对面粘贴反光带。

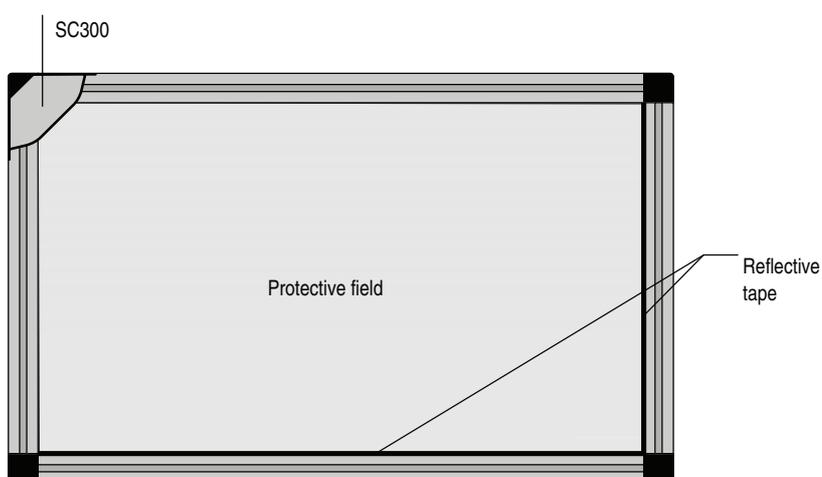


图 29 - 小型保护区的应用 (1 × SC300)

### 使用两台 SC300 的应用

如果应用项目需要较大的保护区宽度，使用一台 SC300 无法实现，或者需要以人体工学的方式保护危险点，可在相对方向上平行安装 (参见图 27) 或在角落上安装 (参见图 28) 两台 SC300。这样，您可实现两块重叠的保护区。

注

- 按照图示的重叠方式安装设备 (即不要背对背)。否则会产生不受监视的区域。
- 确保对齐两台摄像头上的外壳标记。
- 必须同步两台 SC300，使它们彼此之间不会产生干扰 (参见第 30 页)。

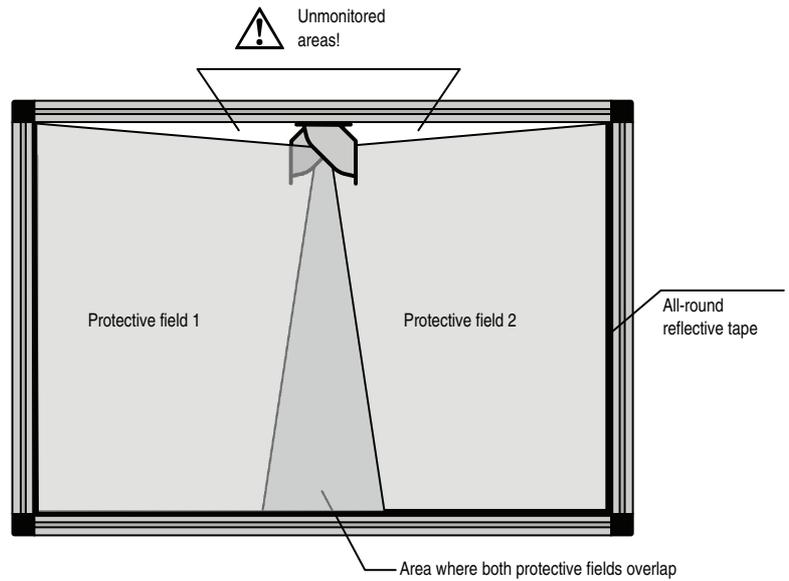


图 30 - 大型保护区域的应用 (2 × SC300)

### 三侧可安全接近的应用 (符合人体工学的工作场所设计)

要实现既符合人体工学又具有高效率的工作场所，可将两个安全摄像头系统成对角线方向安装。这样可从三侧安全接近危险点。

注 在这种应用中，由于保护区域的对角线布置和必要的安全距离，操作员的工作距离可能更大。

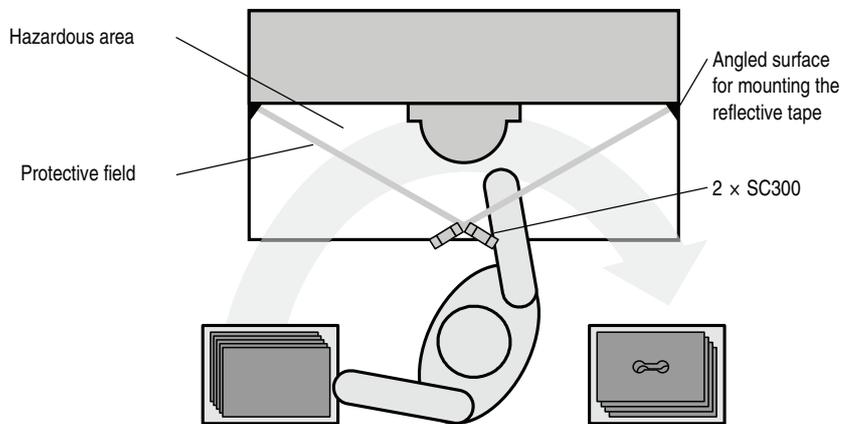


图 31 - 使用两台 SC300 的人体工学工作场所设计 (从上方观察)

- 注
- 在这种应用中，要特别注意按图中所示方法正确安装反光带。反光带必须始终垂直于保护区域。
  - 在这种应用中，受监视的区域绝大多数小于可用的工作区域。因此，如果反光带未提供标记，应在工作区域中标出受监视区域的轮廓。

## 材料自动传输到工作站的应用

如果应用项目需要将材料自动传输到工作站，安装安全摄像头系统时，可使其只监视传输材料上方的区域。

### 注意



采取其它措施保护材料传输。

这种安装方式下，SC300 不监视材料传输。

- 使用机械防护装置在材料传输通道两侧保护不受监视的区域。
- 采取系统措施(例如增大安全距离)，防止人员通过材料传输通道接触到危险点。

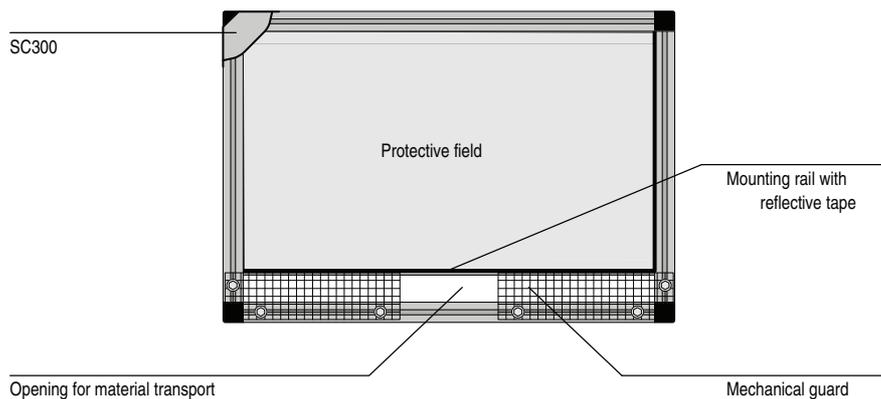


图 32 - 材料自动传输到工作站应用中的安装

## 调试

<b>注意</b> 	<p>调试需要由合格的安全人员执行彻底的检查。</p> <p>在首次操作使用 SC300 安全摄像头系统保护的系统之前，确保先由合格的安全人员检查系统并批准放行。请阅读第 6 页的“安全事项”章节。</p>
--	---

### 测试注意事项

下文所述测试的目的在于确认设备符合国家 / 国际规定和法规中所指定的安全要求，特别是机器和工作设备指令 ( 欧盟符合性 ) 的安全要求。

这些测试还用于确认保护是否受到外界光源或其它异常环境效应的影响。

因此必须始终执行这些测试。

### 预调试测试

- 使用附录检查表 ( 参见第 55 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。
- 在操作由安全摄像头系统进行保护的机器之前，确保机器的操作人员已由合格安全人员进行了正确的指导。指导操作人员是机器所有者的责任。

### 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。这一步骤有助于确认是否在初始调试之后检测到机器变更或保护设备操作。
- 如果机器或保护设备有过修改，或者如果安全摄像头系统经过更改或维修，必须根据附录检查表中的规定重新检查系统。

### 由专业人员或授权人员测试 保护设备

<b>注意</b> 	<p>测试期间，如果绿色或黄色 LED 点亮，不得操作机器。检查期间，仅允许⊕红色 LED 点亮。</p> <p>如果⊙或⊕ LED 在测试期间点亮，即使时间很短，也必须停止机器上的工作。出现这种情况时，必须由合格的安全人员检查安全摄像头系统的安装。</p>
--	---

### 什么时候必须检查保护设备？

- 每天都必须由专业人员或授权人员检查保护设备。
- 每次更换操作员时必须检查保护设备。

### 如何检查保护设备：

- 检查保护设备的位置是否准确，是否有损坏，特别是安装、电气连接、前防护屏和反光带是否正确。
- 检查并确定人员或身体部位只有通过 SC300 保护区域才能进入危险区域（例如在移除机械防护装置之后）。
- 检查保护设备对所设置的工作模式是否有效。
- 选择与所用分辨率匹配的测试杆。测试杆的直径必须符合系统在所用分辨率套件下实现的实际分辨率。
- 如图 30 所示，沿着保护区域外沿缓慢移动测试杆。

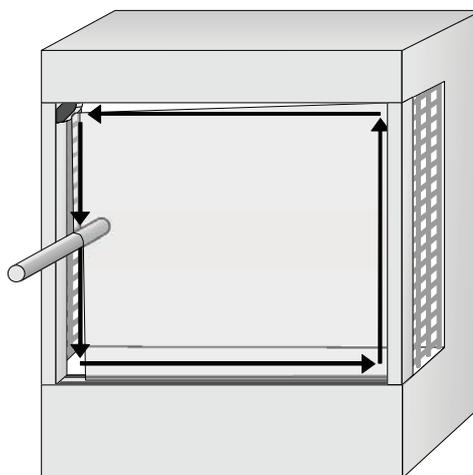


图 33 - 使用测试杆对保护设备进行日常测试

## 配置

<b>注意</b> 	<p>确保机器处于安全状态！</p> <p>在配置安全摄像头系统时，确保机器不会意外启动。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 确保在配置过程中整个系统处于安全状态。</li> </ul>
--	---

## 示教

在初次调试之前，必须先执行一次新的示教过程。示教过程中将执行以下操作：

- SC300 检测当前的连接配置，配置内部重启互锁和外部设备监视并锁定相应的内部示教按键。在默认出厂状态下，这些功能都已被取消激活。
- SC300 根据反光带检测保护区域。在默认出厂状态下，SC300 未配置保护区域。

如何示教当前的配置和保护区域的形状：

- 确保摄像头和反光带已正确安装，电气连接已正确连接。
- 开启 SC300。Ⓐ LED 常亮。

<b>注意</b> 	<p>确保示教过程中保护区域内没有任何物体。</p> <p>SC300 只能习入最长的连续反光带区段。如果反光有间隙，例如由于反光带损坏或由于保护区域中有物体，安全摄像头系统将忽略较短的反光带区段。</p>
--	---

- 按照如下步骤开始示教过程：

使用内部示教按键	使用钥匙操作式示教按钮
<p>根据以下说明，使用示教引脚启动内部示教按键：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>启动约 5s (诊断 LED 4  闪烁 5 次)。</li> </ul> <p>如果 SC300 没有反应，说明内部示教按键可能被锁定。使用钥匙操作式示教按钮启动示教过程，或解锁示教按键 (参见第 43 页的“锁定内部示教按键”)。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>释放约 2s (诊断 LED 4  闪烁 2 次)。</li> <li>启动约 5s (诊断 LED 4  闪烁 5 次)。</li> <li><b>重要事项：</b>现在将您的手从保护区域移开，使 SC300 可以完全检测到保护区域。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>按下外部钥匙操作式示教按钮至少 0.5 秒。 诊断 LED 4 ● 点亮。</li> <li>释放钥匙操作式示教按钮。 诊断 LED 4 ○ 熄灭。</li> </ul>

表 11- 启动示教过程

SC300 现在开始示教当前配置和保护区域的形状。该过程大约需要 15 秒钟。示教期间，诊断 LED 闪烁表示检测到配置：

显示	含义
1 	检测到 OSSD，状态正常
2 	检测到外部设备监视 (EDM)，该功能已激活
3 	检测到复位按钮，重启互锁已激活
4 	内部示教按键已解锁

表 12- 示教期间诊断 LED 的含义

- 使用 LED 检查示教过程是否成功。

状态 LED			诊断 LED				含义
			1	2	3	4	
○	○	●	○	○	○	○	示教成功。如果保护区域畅通无阻且重启互锁已取消激活，SC300 将切换到绿色状态。
●		○	○	○	○	○	示教成功。如果保护区域畅通无阻且重启互锁已激活，SC300 将在按下复位按钮前处于等待状态。
●	●	○	○	○	○	○	示教过程失败 (应对措施请见下文)。

表 13- 示教之后的 LED 显示情况

- 在示教之后，必须检查保护区域 (参见第 38 页“由专业人员或授权人员测试保护设备”)。

如果示教失败：

- 检查下列因素，并采取必要措施予以纠正：
  - 反光带是否已安装？是否干净？
  - 反光带是否垂直于保护区域？
  - 反光带或反光带各分段是否过短？

- 附近是否有其它反光物体干扰系统 (例如安全服上的反光条、包装膜等)?
- 消除原因。
- 重新执行示教。

## 内部重启互锁

重启互锁的配置由在第一次或最后一次执行的示教过程中所设的接线确定。

### 如何激活内部重启互锁:

- 接好复位按钮的电气连接 (参见第 28 页的“连接 SC300”)。
- 开启 SC300。
- 执行示教过程。

如果复位/重启输入没有信号,安全摄像头系统将激活内部重启互锁,并将该配置保存到设备中。此时设备等待按下复位按钮。

- 根据第 38 页“测试注意事项”所述,检查保护设备的有效性。

### 如何取消激活内部重启互锁:

- 将复位/重启输入永久连接到 24V (参见第 28 页的“连接 SC300”)。
- 开启 SC300。
- 执行示教过程。

如果复位/重启输入存在 24V 电压,安全摄像头系统将取消激活内部重启互锁,并将该配置保存到设备中。

- 根据第 38 页“测试注意事项”所述,检查保护设备的有效性。

## 外部设备监视

在默认出厂状态下,外部设备监视已被取消激活。

### 如何激活外部设备监视:

- 接好电气连接 (参见第 28 页的“连接 SC300”)。
- 开启 SC300。
- 执行示教过程。

如果要监视的触点连接到外部设备监视(EDM)输入,安全摄像头系统将激活外部设备监视,并将该配置保存到设备中。

<b>注意</b> 	如果不进行示教,外部设备监视将仍保持取消激活状态。 将触点连接到外部设备监视(EDM)输入之后,如果未执行示教过程就运行系统,则外部设备监视将仍保持取消激活状态。此时即使存在有故障的接触器,系统也会切换到绿色状态。
--	--

- 根据第 38 页“测试注意事项”所述,检查保护设备的有效性。

### 如何取消激活外部设备监视:

- 将外部设备监视(EDM)输入永久连接到 0V (参见第 28 页的“连接 SC300”)。
- 开启 SC300。
- 执行示教过程。

如果外部设备监视 (EDM) 输入没有信号或电压为 0 V，安全摄像头系统将取消激活外部设备监视，并将该配置保存到设备中。

- 根据第 38 页“测试注意事项”所述，检查保护设备的有效性。

## 锁定内部示教按键

在默认出厂状态下，内部示教按键已解锁，也就是说，可使用该按键。如要进行远程示教和 / 或保护配置，可以连接外部钥匙操作式示教按钮，并锁定内部示教按键。

### 如何锁定内部示教按键：

- 连接外部钥匙操作式示教按钮 (参见第 28 页的“连接 SC300”)。
- 开启 SC300。
- 使用钥匙操作式示教按钮执行示教过程。  
SC300 锁定内部示教按键，并将该配置保存到设备中。此时只能使用钥匙操作式示教按钮来执行示教。
- 根据第 38 页“测试注意事项”所述，检查保护设备的有效性。

### 如何解锁内部示教按键：

- 开启 SC300。
- 按下钥匙操作式示教按钮至少 60 秒。  
SC300 解锁内部示教按键，并将该配置保存到设备中。
- 如果不再需要钥匙操作式示教按钮，可将它从电气安装装置上拆下。否则下一次启动钥匙操作式示教按钮后，SC300 将会再次锁定内部示教按键。
- 根据第 38 页“测试注意事项”所述，检查保护设备的有效性。

## 保养和维护

SC300 安全摄像头系统操作过程中无需维护。SC300 的前防护屏以及反光带应定期清洁，如有污物，应立即清除。

- 不得使用刺激性清洗剂。
- 不得使用磨蚀性清洗剂。

如何清洁前防护屏和反光带：

- 使用干净的软刷扫去前防护屏和反光带上的灰尘。
- 然后使用干净的湿布擦拭前防护屏和反光带。

**注** 清洁之后应检查摄像头的位置和反光带的状况，确保无法从上方、下方接触到保护设备，也无法站到保护设备后方。

根据第 38 页“测试注意事项”所述，检查保护设备的有效性。

## 第 10 章

## 故障诊断

本章介绍如何识别和纠正安全摄像头系统运行期间出现的错误和故障。

## 发生故障或错误时

<b>注意</b> 	<p>如果无法明确识别故障原因，必须停止操作。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 如果无法明确识别或定位错误，也无法可靠地纠正故障，必须停止机器。</li> </ul>
--	--

## 系统状态“上锁”

当发生某些故障或者使用错误配置时，系统会进入“上锁”状态。状态 LED  将以很小的占空比闪烁  (短时间亮起 / 长时间熄灭)。要使设备重新进入运行状态：

- 根据本章提供的下列信息纠正故障原因。
- 关断 SC300 的电源，然后重新接通 (例如拔下系统插头再重新插上)。

## 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销售办事处或 Allen-Bradley 经销商。

## LED 指示的警告和错误信息

本节介绍出现警告和错误时 LED 指示灯的含义以及如何进行处理。

各种警告  和错误  的故障处理步骤仅在最后一步有所不同：如果发生错误，必须在纠正错误后重新启动 SC300。

状态 LED			诊断 LED				含义	错误纠正措施
			1	2	3	4		
●		○		○	○	○	警告	OSSD 短路或过流
●		○		○	○	○	错误	
●		○	○		○	○	警告	外部设备监视
●		○	○		○	○	错误	
●		○	○	○		○	警告	复位按钮
●		○	○	○		○	错误	
●		○	○	○	○		警告	示教输入
●		○	○	○	○		错误	
●		○					错误	系统错误

表 14- 完成示教后的指示情况

## 第 11 章

## 技术规范

## 数据表

	最小值	典型值	最大值
常规系统数据			
保护区域尺寸	参见第 15 页的“检查保护区域的尺寸”。		
类型			
SC300 安全摄像头	3 (EN 61 496-1、 IEC/TR 61 496-4)		
安全完整性等级 ①			
SC300 安全摄像头	SIL2 (IEC 61 508)、 SILCL2 (EN 62 061)		
类别			
SC300 安全摄像头	3 (EN ISO 13 849-1)		
性能等级 (安全完整性等级)			
SC300 安全摄像头	PL d (EN ISO 13 849-1)		
测试速率	50 1/s (EN ISO 13 849-1)		
要求的速率 ②	30 1/min (EN ISO 13 849-1)		
PFHd (每小时平均危险失效概率)	3.2 × 10 <sup>-9</sup>		
T <sub>M</sub> (使用时间)	20 年 (EN ISO 13 849)		
保护等级	III (EN 50 178)		
外壳防护等级	IP 54 (EN 60 529)		
分辨率	20 mm、 24 mm 或 30 mm		
视场	103° ± 3°		
工作环境温度	0 °C		+50 °C
存储温度	-25 °C		+70 °C (≤24 h)
湿度 (考虑工作温度范围)	EN 61 496-1, 第 5.1.2 节和第 5.4.2 节以及 IEC/TR 61 496-4, 第 5.4.2 节		
空气湿度 (不结露)	15 %		95 %
正弦振动	5 g, 10–55 Hz (EN 60 068-2-6)		
抗冲击性	10 g, 16 ms (EN 60 068-2-27)		
照明			
波长	850 纳米		
视觉安全性	光生物学无害 (IEC 62 471-7)		

① 关于机器 / 系统具体设计的详细信息，请联系您当地的罗克韦尔自动化销售办事处或 Allen-Bradley 经销商。

② SC300 安全摄像头采用下列规则：在对设备提出新的安全相关反应要求之前，必须至少执行 100 次内部或外部测试。

表 15 - SC300 数据表

	最小值	典型值	最大值
外壳			
材质	压铸铝		
尺寸	请参见第 50 页上的“尺寸图纸”。		
总重量	0.355 千克		
不同分辨率使用的反光带 (长×宽):			
20 mm	1.00 m × 37 mm		
24 mm	1.20 m × 37 mm		
30 mm	1.50 m × 48 mm		
连接电源后的上电延时			6 s
电气数据			
设备上的电源 $V_s$ (SELV) ①	19.2V	24V	28.8V
供电电缆上允许的电缆阻抗			1 Ω
残余波动 ②			
工作电流			
24V 下无输出负载时			165 mA
最大输出负载时			690 mA
功耗			
24V 下无输出负载时			4 W
最大输出负载时			19 W
电气连接	M12 × 8 (参见第 28 页的“系统连接”)		
电线横截面积为 0.25 mm <sup>2</sup> 的 电缆长度			7.5 m
同步	电气 (参见第 28 页的“系统连接”)		
外部设备监视 (EDM) 输入			
高阻抗		2 kΩ	
电容		15 nF	
电压 (IEC 61 131-2)			
高	11 V	24 V	30 V
低	-3 V	0 V	5 V
静态电流	6 mA		15 mA

① 为了满足相关产品标准 (例如, EN 61 496-1) 的要求, 设备的外部电源 (SELV) 必须能够为短暂的 20 ms 电源故障提供桥接。符合 EN 60 204-1 的电源满足这一要求。罗克韦尔自动化有限公司提供合适的电源附件 (参见第 53 页的“附件”)。

② 在  $V_s$  限值范围内。

表 15 - SC300 数据表

	最小值	典型值	最大值
复位/重启输入 (RESTART)			
高阻抗		2 k $\Omega$	
电容		15 nF	
电压 (IEC 61 131-2)			
高	11 V	24 V	30 V
低	-3 V	0 V	5 V
静态电流	6 mA		15 mA
控制开关输入的起动时间	120 ms		
示教/同步 (TEACH/SYNCH) 输入	输入必须通过钥匙操作式开关 (触点) 来操作。		
高阻抗		2 k $\Omega$	
电容		15 nF	
高电压	11 V	24 V	30 V
静态电流	6 mA		15 mA
输出信号开关设备 (OSSD)	2 个 PNP 半导体, 有短路保护 <sup>①</sup> 和交接电路监视		
250 mA 时的高开关电压 (活动, $U_{rms}$ )	$V_S - 2.7 V$		$V_S$
低开关电压 (非活动状态)	0 V	0 V	3.5 V
源切换电流	6 mA		250 mA <sup>②</sup>
漏电流 <sup>③</sup>			250 $\mu A$
负载电感			2.2 H
50 W 时的负载电容			2.2 $\mu F$
设备和负载之间允许的线路阻抗 <sup>④</sup>			2.5 $\Omega$
测试脉冲日期 <sup>⑤</sup>			
测试脉冲宽度		230 $\mu s$	300 $\mu s$
测试频率		120 ms	
响应时间			20 ms
掉电时间	100 ms		
从红色变为绿色时 OSSD 的上电延时			30 ms
接触器			
允许的释放时间			300 ms
允许的吸合时间			300 ms

表 15 - SC300 数据表

① 适用于  $U_V$  到 0 V 的电压范围。

② 允许切换电流短时间 (100 ms)  $\leq$  500 mA。

③ 发生故障 (0 V 电缆开路) 时, 流入 OSSD 电缆的最大漏电流。下游控制器必须将该状态检测为 LOW (低)。安全 PLC (可编程逻辑控制器) 必须能够识别该状态。

④ 必须将下游控制器各条电缆的阻抗限制为该值, 以确保能可靠检测到输出之间是否存在交接电路。(还要注意遵守 EN 60 204 电气机器设备, 第 1 部分: 一般要求。)

⑤ 当激活时, 将周期性地测试输出 (短时 LOW)。在选择下游控制器时, 必须确保测试脉冲在使用上述参数时不会导致取消激活。

尺寸图纸

SC300 尺寸图纸

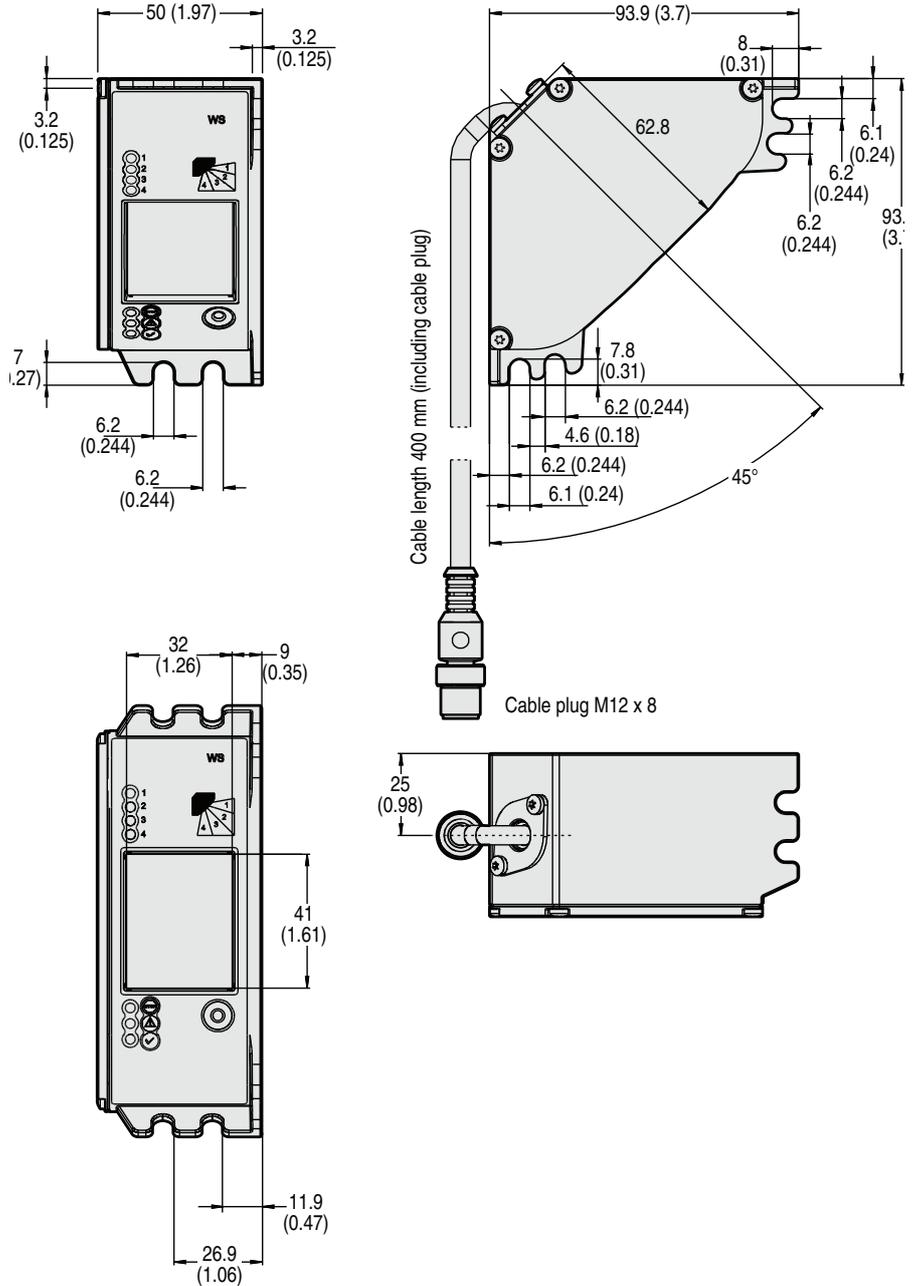


图 34 - SC300 尺寸图纸

安装套件 442L-ACAMBRK1 的尺寸图纸

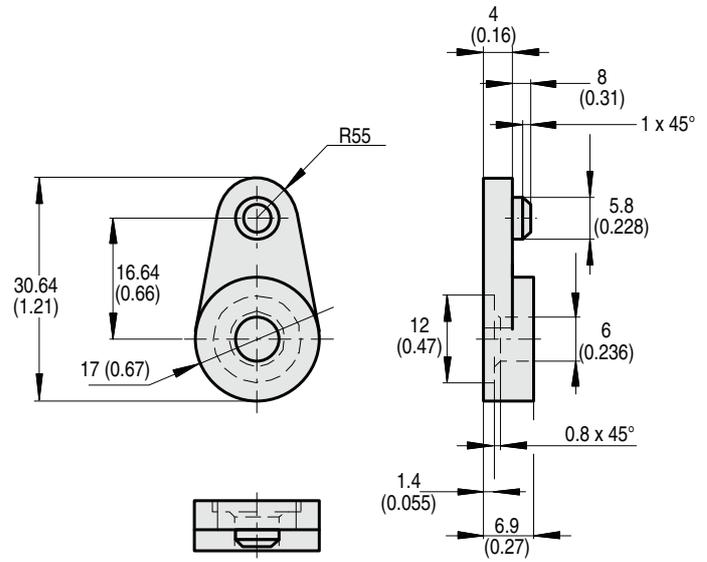


图 35 - 安装套件尺寸图纸

## 订货信息

### 安全摄像头系统

注 除安全摄像头系统之外，还需要订购以下一种分辨率套件。

描述	零件号
SC300 安全摄像头系统，包括摄像头、示教引脚、“重要信息”标签、多语言操作说明 CD 光盘和快速入门操作说明 (快速调试说明)	442L-SAFCAM1
分辨率套件 包括测试杆 (适合相应的分辨率) 和 2 条反光带	
用于 20 mm 分辨率的分辨率套件	442L-ACAM20MMKIT
用于 24 mm 分辨率的分辨率套件	442L-ACAM24MMKIT
用于 30 mm 分辨率的分辨率套件	442L-ACAM30MMKIT

表 16- 安全摄像头系统零件号

#### 订购示例

如果要在应用项目中使用分辨率为 20 mm 的 SC300 安全摄像头，则必须订购以下产品：

- SC300 安全摄像头 (符合 EN ISO 13849-1, 3 类, PL d) 442L-SAFCAM1
- 用于 20 mm 分辨率的分辨率套件 442L-ACAM20MMKIT

## 附件

描述	零件号
<b>反光带</b>	
牢固型。适用于反光带需承受摩擦或重压的应用项目。	
<b>测试杆</b>	
对于 20 mm 分辨率, 1 根, $\varnothing$ 20 mm	442L-ATRD20MM
对于 24 mm 分辨率, 1 根, $\varnothing$ 24 mm	442L-ATRD24MM
对于 30 mm 分辨率, 1 根, $\varnothing$ 30 mm	442L-ATRD30MM
<b>安装套件</b>	
要在型材机架上安装 SC300, 需要 2 个压耳和配套螺丝	442L-ACAMBRK1
<b>电源</b>	
24V, 100/240V AC, 50 W 电源	7028789
24V, 100/240V AC, 95 W 电源	7028790
<b>连接电缆</b>	
带电缆插座 M12 $\times$ 8, 直式插座 / 剥皮电缆	
2 m	889D-F8FB-2
5 m	889D-F8FB-5
7.5 m	889D-F8FB-10
<b>其它附件</b>	
示教引脚	442L-ACAMTS

表 17 - 附件零件号

## 附录

## 制造商检查表

用于安装电敏保护设备 (ESPE) 的制造商 / 安装商检查表		
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 / 安装商自行控制。 该检查表应妥善保管, 与机器文档放在一起, 供后续测试参考。		
1.	是否按照机器适用的指令 / 标准遵守安全规定和法规?	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
2.	是否在符合性声明中列出应用的指令和标准?	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
3.	根据 EN ISO 13 8491/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 EN 61 496-1 标准?	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
4.	是否只能通过 ESPE 的保护区域进入危险点?	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
5.	对于危险点的保护, 是否已采取适当措施防止出现不受保护的区域 (机械操作点防护) 或对危险区域中的不受保护区域进行监视? 是否已将这此保护措施固定牢靠?	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
6.	是否安装并固定附加机械保护措施, 防止从下方、上方或周围接近 ESPE 而造成误操作?	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
7.	是否已测得、指定并记录机器的最大停机和 / 或停止 / 停转时间 (在机器上和 / 或在机器文档中)?	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
8.	安装 ESPE 时是否已确保与最近的危险点保持所需的安全距离?	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
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 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
10.	所需的防电击保护措施是否有效 (达到所需保护等级)?	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
11.	是否存在并已正确安装用于复位保护设备 (ESPE) 或重启机器的控制开关?	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
12.	ESPE (OSSD、AS-Interface 安全运行系统) 的输出是否按照 EN ISO 13 849/EN 62 061 要求的 PL/SILCL 集成? 它们的连接是否与电路图相符?	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
13.	是否已根据本文档的测试注意事项检查保护功能?	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
14.	提供的保护功能是否对于每种工作模式选择开关设置都有效?	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
15.	开关元件是否由接触器、阀门等 ESPE 激活并受到监视?	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
16.	ESPE 是否在整个危险状态期间均有效?	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
17.	启用后, 在开启或关闭 ESPE 并更换工作模式时, 或者在切换到另一个保护设备时, 危险状态是否会停止?	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
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 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
该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。		

## *EC Declaration of Conformity*

The undersigned, representing the manufacturer

**Rockwell Automation, Inc.**  
**2 Executive Drive**  
**Chelmsford, MA 01824**  
**U.S.A.**

and the authorised representative established within the  
 Community

**Rockwell Automation B.V.**  
**Rivium Promenade 160**  
**2909 LM Capelle aan den IJssel**  
**Netherlands**

Herewith declare that the Products: **SC300 Safety Camera**

Product identification (brand and catalogue number/part number): **Allen-Bradley / GuardMaster 442L-SAFCAM1**

---

Product Safety Function: **442L-SAFCAM1 safety camera is a vision based protection device (VBPD). The safety camera is a non-contact safety device and can be used in applications up to Safety Category 3/PL d (EN ISO 13849-1), SIL2/SIL CL2 (EN 61496-1, EN 61508 and EN 62061), and Type 3 (IEC 61496-1).**

---

are in conformity with the essential requirements of the following EC Directive(s) when installed in accordance with the installation instructions contained in the product documentation:

2006/42/EC	Machinery Directive
2004/108/EC	EMC Directive

---

and that the standards and/or technical specifications referenced below have been applied:

EN 61000-6-2:2005	Electromagnetic Compatibility (EMC) – Part 6-2: Generic standards – Immunity for industrial environments
EN 61000-6-4:2007	Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 6-4: Generic standards – Emission standard for industrial environments
EN 61496-1:2004 + A1:2008 + AC:2010	Safety of machinery – Electro-sensitive protective equipment – Part 1: General requirements and tests
IEC TR 61496-4:2007	Safety of machinery – Electro-sensitive protective equipment - Part 4: Particular requirements for equipment using vision based protective devices (VBPD)
EN ISO 13849-1:2008 + AC:2009	Safety of Machinery – Safety related parts of control systems – Part 1: General principles for design
EN 62061:2005 + AC:2010	Safety of machinery – Functional safety of safety-related electrical, electronic and programmable electronic control systems
EN 61508 Parts 1-7:1998-2000	Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems

---

Conformance of a type sample with the regulations from the EC Machinery Directive has been certified by:

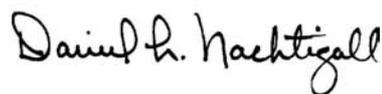
IFA Institut für Arbeitsschutz  
 der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung  
 53757 Sankt Augustin, Germany

EC Type Examination  
 Registration No: IFA 1101217  
 Report No: 2011 24124

---

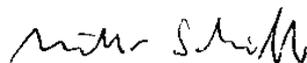
Manufacturer:

Authorised Representative in the Community:



**Signature**

Name: Daniel L. Nachtigall  
 Position: Supv – Product Certification Engineering  
 Date: 28-Dec-2011



**Signature**

Name: Viktor Schiffer  
 Position: Engineering Manager  
 Date: 13-Jan-2012

---

图 36-EC 符合性声明

表目录

表 1: 最大保护区域尺寸随分辨率发生变化 .....6

表 2: SC300 上允许的重启互锁配置 ..... 11

表 3: SC300 状态 LED 的含义 ..... 13

表 4: 诊断 LED 的含义 ..... 14

表 5: 20 mm 分辨率下矩形保护区域的尺寸 ..... 15

表 6: 24 mm 分辨率下矩形保护区域的尺寸 ..... 16

表 7: 30 mm 分辨率下矩形保护区域的尺寸 ..... 16

表 8: 安装在机架中时不受监视区域的长度 ..... 20

表 9: SC300 系统连接: 引脚分配 ..... 28

表 10: 启动示教过程 ..... 41

表 11: 示教期间诊断 LED 的含义 ..... 41

表 12: 示教之后的 LED 显示情况 ..... 41

表 13: 完成示教后的指示情况 ..... 46

表 14: SC300 数据表 ..... 47

表 15: 安全摄像头系统零件号 ..... 52

表 16: 附件零件号 ..... 53

插图目录

图 1: SC300 的工作原理 .....9

图 2: 使用安装在机架中的一台 SC300 对危险点进行保护 (左图) ..... 10

图 3: 使用安装在机架上的一台 SC300 对危险点进行保护 (右图) ..... 10

图 4: 使用相对放置的两台 SC300 对危险点进行保护 (左图) ..... 10

图 5: 使用放置在角落的两台 SC300 对危险点进行保护 (右图) ..... 10

图 6: 保护操作概略图 ..... 11

图 7: SC300 的状态 LED ..... 13

图 8: SC300 的诊断 LED ..... 13

图 9: 距离危险点的安全距离 ..... 17

图 10: 通过机架上安装避免不受监视的区域 ..... 20

图 11: 危险的安装错误: 超出保护区域最大宽度 ..... 21

图 12: 正确的安装方式 (上方两图) 必须消除能够从上方、下方够到摄像头和能够站到摄像头后方这些错误 (下方两图)。 ..... 22

图 13: 示例: 使用滑动螺母在不同厚度的型材上安装 ..... 23

图 14: 示例: 使用压耳在不同厚度的型材上安装 ..... 23

图 15: 机架内安装 ..... 24

图 16: 连接处反光带的正确布置 ..... 25

图 17: 20 mm 分辨率下允许的反光带与摄像头光轴偏移值随距离变化的情况 ..... 25

图 18: 24 mm 分辨率下允许的反光带与摄像头光轴偏移值随距离变化的情况 ..... 26

图 19: 30 mm 分辨率下允许的反光带与摄像头光轴偏移值随距离变化的情况 .....	26
图 20: SC300 系统连接 .....	28
图 21: 连接无外部设备监视 (EDM)、内部重启互锁和外部钥匙操作式示教按钮的 SC300 .....	29
图 22: 连接带外部设备监视 (EDM)、内部重启互锁和外部钥匙操作式示教按钮的 SC300 .....	29
图 23: 连接两台同步 SC300 .....	30
图 24: UE410 Flexi 上的 SC300 连接图 .....	31
图 25: UE10-3OS 上的 SC300 连接图 .....	32
图 26: 小型保护区的应用 (1 × SC300) .....	35
图 27: 大型保护区的应用 (2 × SC300) .....	36
图 28: 使用两台 SC300 的人体工学工作场所设计 .....	36
图 29: 材料自动传输到工作站应用中的安装 .....	37
图 30: 使用测试杆对保护设备进行日常测试 .....	39
图 31: SC300 尺寸图纸 .....	50
图 32: 安装套件尺寸图纸 .....	51
图 33: EC 符合性声明 (第 1 页) .....	56

注意事项:

注意事项:

注意事项:





## www.rockwellautomation.com

---

### 动力，控制与信息解决方案

美国: 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)65182535 传真: (8610)65182536 www.rockwellautomation.com.cn  
青岛 - 青岛市香港中路40号数码港旗航大厦2206室 邮编: 266071 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号裕达国际贸易中心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号远东国际广场A幢7楼 邮编: 200051 电话: (8621)61206007 传真: (8621)62351099  
南京 - 南京市中山南路49号简茂世纪广场44楼A3-A4座 邮编: 210005 电话: (8625)86890445 传真: (8625)86890142  
武汉 - 武汉市建设大道568号新世界国贸大厦1座2202室 邮编: 430022 电话: (8627)68850233 传真: (8627)68850232  
广州 - 广州市环市东路362号好世界广场2703-04室 邮编: 510060 电话: (8620)83849977 传真: (8620)83849989  
深圳 - 深圳市深南东路5047号深圳发展银行大厦15L 邮编: 518001 电话: (86755)25847099 传真: (86755)25870900  
厦门 - 厦门市湖里区湖里大道41号联泰大厦4A单元西侧 邮编: 361006 电话: (86592)2655888 传真: (86592)2655999  
成都 - 成都市总府路2号时代广场A座906室 邮编: 610016 电话: (8628)86726886 传真: (8628)68726887  
重庆 - 重庆市渝中区邹容路68号大都会商厦3112-13室 邮编: 400010 电话: (8623)63702668 传真: (8623)63702558  
沈阳 - 沈阳市沈河区青年大街219号新华国际大厦15-F单元 邮编: 110015 电话: (8624)23961518 传真: (8624)23963539  
大连 - 大连市西岗区中山路147号森茂大厦2305层 邮编: 116011 电话: (86411)83687799 传真: (86411)83679970  
哈尔滨 - 哈尔滨市南岗区红军街15号奥威斯发展大厦七层E座 邮编: 150001 电话: (86451)84879066 传真: (86451)84879088