

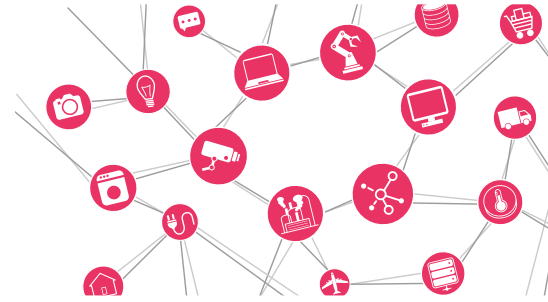
# 智能门控系统

白皮书



白皮书

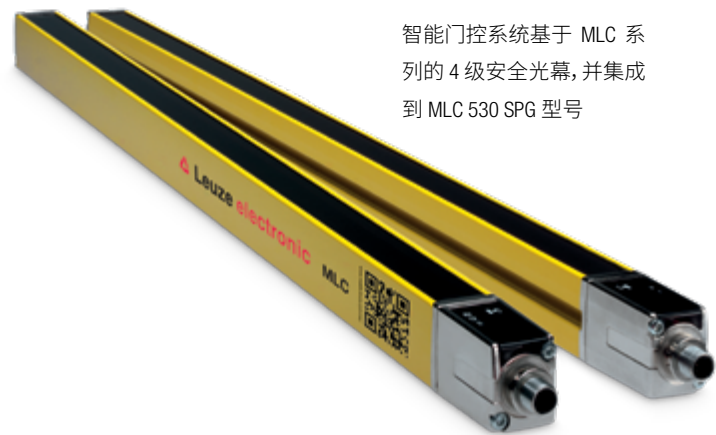
# 智能门控系统



智能门控系统 (SPG) 支持保护区域屏蔽, 无需使用额外的屏蔽传感器。

通常, 搬运和安装系统包含危险区域, 为了安全起见, 必须防止未经授权进入。然而, 材料运输必须能够进入和离开危险区域。此类系统案例在内部物流、汽车行业和包装行业很常见。

实践中, 常使用安装在引导站和分流站的光电防护装置来满足此类要求。这些防护装置必须经过妥善设计, 以便检测运输材料是否到达保护区域, 然后暂时屏蔽保护区域, 以保证运输材料无故障通过。保护区域仅在运输材料到达时进行屏蔽以防止人员进入。



智能门控系统基于 MLC 系列的 4 级安全光幕, 并集成到 MLC 530 SPG 型号

现有方案需要额外的传感器来检测运输材料, 以及区分运输材料和操作人员。

这类传感器也被称为“屏蔽传感器”。

“智能门控系统”原理满足上述要求, 但无需额外的传感器。



图 1: 采用智能门控系统 (SPG) 的内部物流出入口防护过程控制



图 2: 即使在  $-30^{\circ}\text{C}$  的冷冻区, SPG 也可以对物料闸进行极为紧凑的系统布置

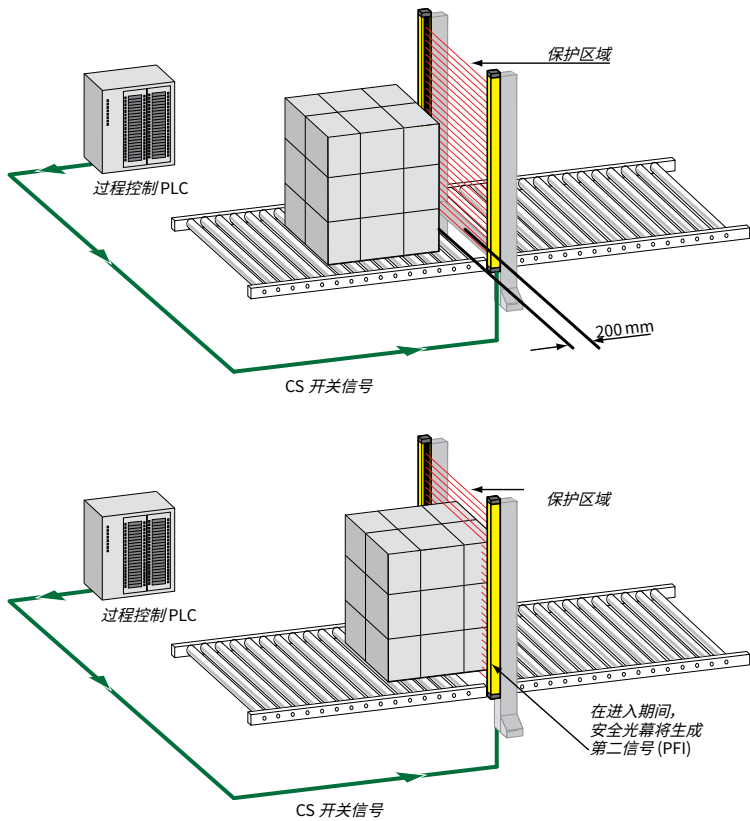


图 3: 工作原理概述

### 智能门控系统工作原理

智能门控系统 (SPG) 基于劳易测电子 MLC 500 系列的 4 级安全光幕, 且集成在 MLC 530 SPG 型号中。

在基本原理中, SPG 原理使用两个控制信号 (图 3) :

- 第一信号 (CS 开关信号) 将由系统控制 (PLC) 提供。
- 第二信号 (PFI, 保护区域中断) 将由安全光幕自身在运输材料中断保护区域时生成。

为了屏蔽安全光幕的保护区域以允许运输材料通过, 第一开关信号 (CS) 在进入保护区域前通过智能门控系统迅速从过程控制 (PLC) 传输到安全光幕。必须设置时间点, 并使运输材料在保护区域的 200mm 范围内。这对防止人员偷偷溜入非常重要。因此, SPG 原理需要了解运输货物的位置, 以便需要的 PLC 开关信号在安全光幕的正确时间窗口内。在运输材料进入保护区域时, 安全光幕将生成第二信号 (PFI)。这将开始保护区域的屏蔽操作。屏蔽将在设置的固定时间段  $t$  后结束, 或在运输材料再次离开保护区域后结束; 或通过主动复位/主动复位开关信号 CS 结束。

### 信号响应的详细信息

系统控制 (PLC) 将开关信号 (CS) 发送到安全光幕后, 运输材料必须在 4 秒内进入保护区域 ( $t_1$ , 图 4)。在进入期间, 安全光幕将生成第二信号 (PFI), 并开始屏蔽保护区域 (门控)。通过基本设置, 运输材料必须在 10 分钟内通过; 否则, 安全光幕的接收器将进入互锁状态。或者, 可激活最长 100 小时的超时延长, 在不阻止门控序列的情况下, 在换班期间或者周末停止工作时, 门控系统依然有效。

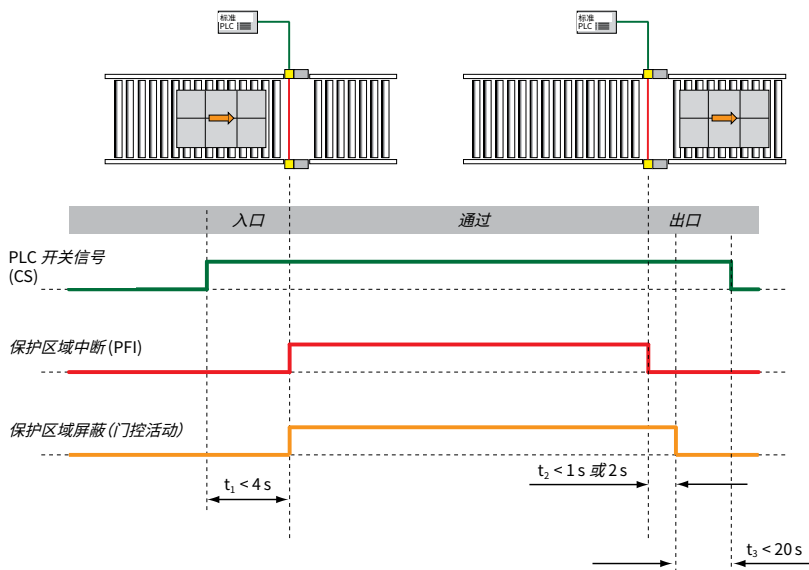


图 4: 运输材料通过保护区域时的典型信号传输

在运输材料离开保护区域时，安全光幕将在运输材料离开保护区域后立即复位生成的信号 (PFI)。根据选定运行模式，保护区域可在安全光幕 1 或 2 秒 (t2) 或通过控制操作结束门控后自动重新打开。这时，出入口防护将重新激活。

### 应用优化的运行模式

SPG 原理可在三种运行模式下工作，以适应不同的应用领域。

这些通过 MLC 530 SPG 安全光幕 (表 1) 实施。

	运行模式 “标准”	运行模式 “合规停止”	运行模式 “部分门控”
必要控制/性能等级	标准 PLC/PL d 安全 PLC/PL e	安全 PLC/PL e	安全 PLC/PL e
保护区域滤光时间 (负载中允许的间隙)	1s	2s	2s
自动结束门控的 最大输送速度	0.2 m/s	0.1 m/s	0.1 m/s
通过控制操作 结束门控 (在 100 毫秒内)	■	■	■
通过控制操作合规 停止/ 重新启动		■	■
部分门控 (前 4 个光束 始终运行)			■
应用的典型领域	内部物流和包装行业	汽车行业	汽车行业

表 1: 运行模式概述

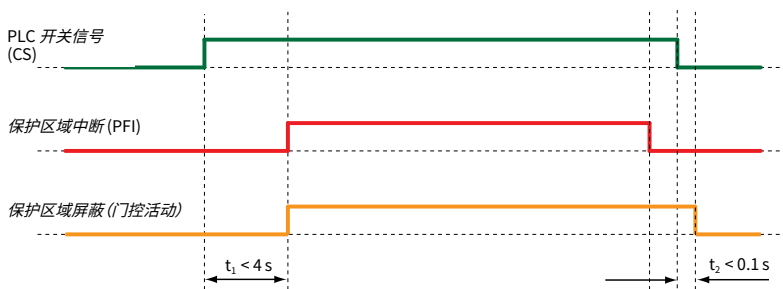


图 5: 支持“通过控制操作结束”功能的信号响应

“标准”运行模式主要应用在内部物流。允许滤光时间是 1 秒，光幕的光线出现闪通时间小于 1 秒时，即运输材料不会将其中断。这表示，运输材料允许存在间隙，例如在装载托盘时出现的间隙，这不会终止门控系统。运输材料离开保护区域后，在使用自动门控结束后 1 秒重新激活保护功能。

此外，在运输材料离开保护区域时，必须确保运输材料与保护区域之间的间隙不超过 200 mm，以防止人员进入。如果运输材料在 1 秒重新激活时间内从保护区域移动超过 200 mm，可使用“通过控制操作结束”功能提前终止门控。这将通过复位 CS 信号完成。门控将在 0.1 秒内终止；然后，重新激活保护功能 (图 5)。根据所需性能等级要求，可通过标准 PLC 或安全 PLC 实现“标准”运行模式。支持超时延长至 100 小时。

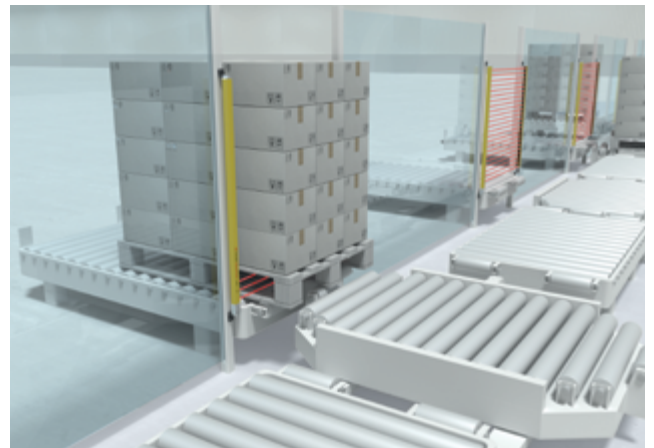


图 6: 在内部物流中使用“标准”运行模式的示例

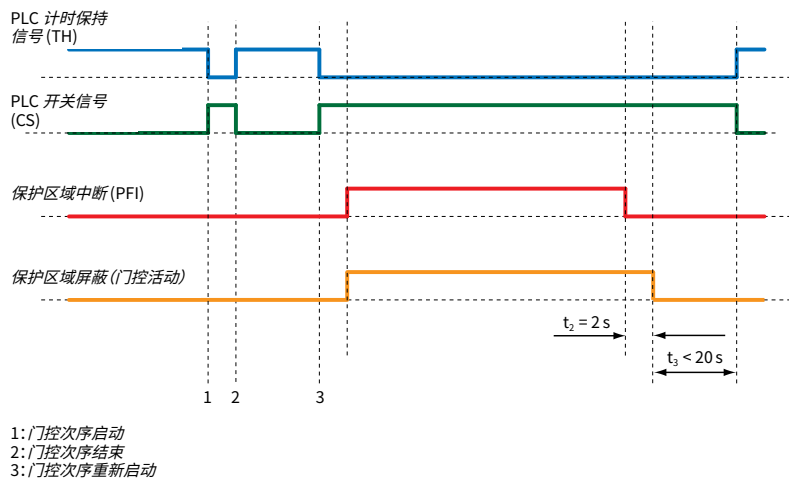


图 7: 在运输材料通过保护区时的信号传输

低速输送带在汽车等领域非常常见，“合规停止”和“部分门控”运行模式专为满足这一需求而设计。低速时，输送带过程可以非常快地停止。鉴于 SPG 过程要求在通过开关信号 (CS) 激活后的保护区的中断时间不超过 4 秒，因此这些运行模式配有附加功能“合规停止/重新启动”。这允许启动的门控序列在 4 秒（合规停止）内中断，然后重新启动。因此，过程可在没有干扰的情况下继续运行，即使出现意外停止。

在这些运行模式中，PLC (图 7) 使用两个带有非等价信号边缘的开关信号 (CS 和 TH) 来启动门控序列并控制合规停止和重新启动。

计时停止信号 (TH) 必须在 0.5 秒内与 PLC 开关信号 (CS) 一起切换。此运行模式需要配合使用安全 PLC。支持超时延长至 100 小时。

对于次序，“部分门控”运行模式对应于“合规停止”运行模式；但对于部分门控，前 4 个光束将从门控中排除。这些光束中断将导致关闭 OSSD。因此，光幕也可以同时监控旋转门的闭合状态 (图 8)，或检测随运输材料一起的未授权进入。

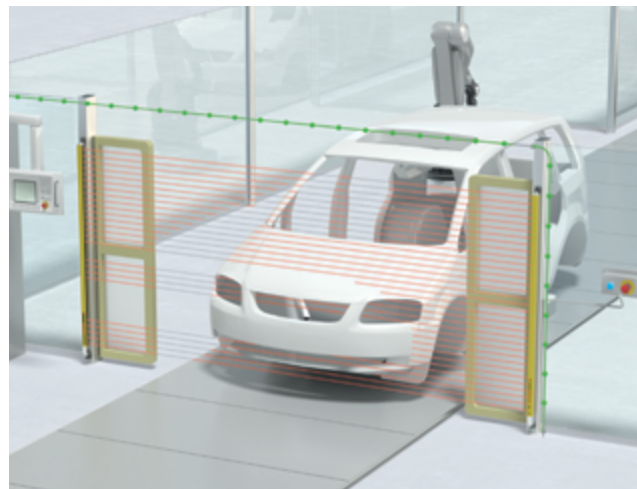


图 8: 在汽车行业中使用“合规停止”和“部分门控”运行模式的示例

## 安全解决方案的要求

就安全技术而言，将 SPG 应用程序集成到系统之中被认为是一种有效的系统解决方案。这源于安全光幕的相互作用、系统控制以及必要的机械元件。为此，系统制造商要求有安全设计经验，因为制造商需要将门控序列编程到 PLC 并创建安全系统解决方案，并负责实施整个系统。因此，在 SPG 安装时必须考虑必要的安全相关要求。有关相关描述，请查看相应的操作说明。

一个重要要求是系统控制 (PLC) 必须知晓运输材料的当前位置。PLC 需要了解有关运输材料进入和离开保护区的时间，以在正确时间点将必要开关信号传输到安全光幕。这些信息至关重要，因为保护区需要在 PLC 开关信号抵达的 4 秒内被遮挡。此外，在门控次序 (入口) 开始时和门控结束 (出口) 时，需要在运输材料和光幕之间保持最大为 200mm 的距离。开关信号可通过控制生成，但无法通过人工直接触发控制。

对于采集信息, 没有特殊要求。例如, 可从已知过程或附加信号源采集信息。特别是在出口应用场景中, 通常可轻松推断关于位置的知识。例如: 交叉输送带上的出口站、加工中心的出口以及使用有源输送带时的出口。

通过选定运行模式和允许控制组合, 可确定解决方案的可实现性能等级为 PL d 或 PL e (请见表 1)。

### 同步光束和保护区域

安全光幕的发射器和接收器必须保持同步, 才可以接收有效的保护区域信号。安全光幕的最上层和最下层光束是同步光束, 主要用于同步。当保护区域 (门控) 的有效屏蔽时间超过 60 秒, 同步光束可能不会同时中断, 以便门控功能保持正常工作以确保安全。

这对内部物流的典型应用有何影响? 在内部物流应用场

景中, 门控功能仅在几秒内有效, 仅够运输材料通过光幕。鉴于此持续时间明显低于允许的 60 秒, 因此同步光束对保护区域长度没有任何特定要求。特别是, 运输材料的高度不影响该设计 – 运输材料可能会高于顶部保护区域。

如果运输材料需要超过 60 秒才可以通过光幕或者超过最大允许超时值 (10 分钟或 100 小时), 必须确保至少有一个同步光束正常运行。这可以通过以下两种方式实现 (图 9):

1. 最上层光束用作同步光束。选择光幕高度, 以便同步光束始终高于运输材料的最高点 (图 10 右)。
2. 最下层光束用作同步光束。安排保护区域布局, 以便同步光束在传送带下方 (例如)。通过执行此操作, 传送带会部分中断安全光幕的光束。通过“具有 1 个光束公差”的固定光束消隐”功能 (图 10 左) 隐藏此区域。

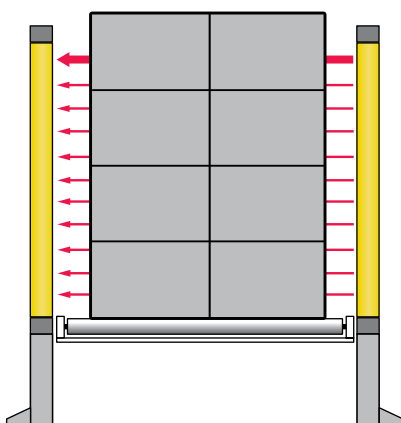


图 9: 门控时间长达 60 秒时的光幕布置

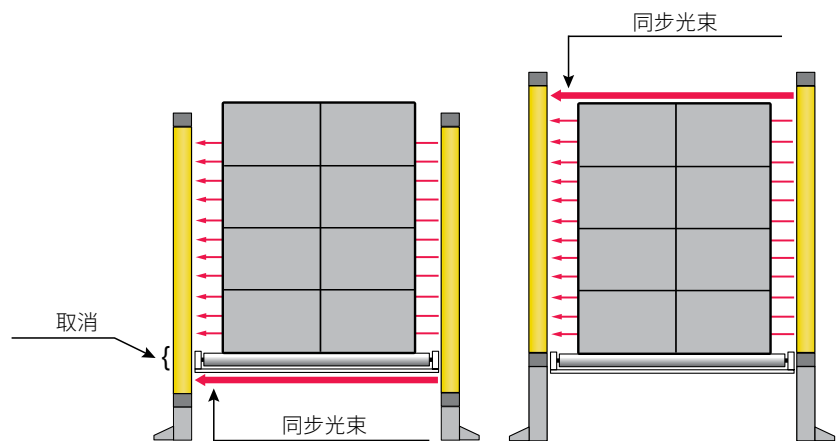


图 10: 门控时间大于 60 秒时的光幕布置

## 空托盘的可靠检测

为可靠检测空托盘无意通过, 光幕必须在托盘通过的区域具有相应的高分辨率 (14 mm)。另一方面, 在上方区域中, 通常可以接受较低的分辨率 (例如, 90 mm)。通过计算出入口防护的安全距离可获取所需分辨率。

混合分辨率的安全光幕 (图 11) 是此类用途的最佳解决方案。在此情况下, 光幕包含两个不同区域, 其中分辨率根据每个区域的要求自定义设置。这可以避免两个区域都使用 14-mm 分辨率的安全光幕可能产生的不必要成本。

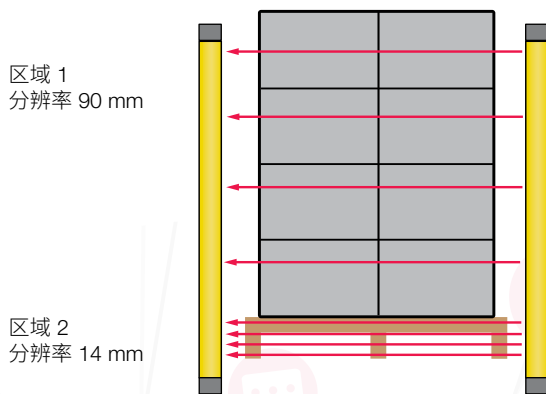


图 11: 通过混合分辨率光幕可靠检测托盘

## 标准和技术规范

MLC 530 SPG 安全光幕的设计符合安全相关的国际标准。传感器的数据是 4 型 (IEC/EN 61496)、性能等级 PL e /类别 4 (EN ISO 13849-1) 和 SIL 3 (IEC 61508)。关于解决方案集成的传感器和关联文档已经过独立认证。有关系统使用的注意事项, 请参阅操作说明。



### 智能门控系统的优势

- 系统紧凑和节省空间, 因为无需在光幕前/后为屏蔽传感器预留安装空间
- 卓越的可靠性和可用性, 安装和维护成本更低 (无需设置/校准/重新校准屏蔽传感器)
- 人员篡改的风险更低
- 可靠运输带有开口和托盘及在装载之间存在距离的部件

## 销售与服务

[www.leuze.com.cn](http://www.leuze.com.cn)

全国服务热线 4009308626

劳易测传感器技术(深圳)有限公司

**Leuze Sensor Technology (Shenzhen) Co., Ltd.**

深圳市南山区深云西二路天健云途·创智中心A栋塔楼第9层

9/F, Tower A, Tagen Yoto Community Knowledge & Innovation Center,

Nanshan District, Shenzhen 518074 P.R. China

Tel: +86 (0) 755 8626 4909

E-mail: [info.cn@leuze.com](mailto:info.cn@leuze.com)

劳易测传感器技术(深圳)有限公司上海分公司

**Leuze Sensor Technology (Shenzhen) Co., Ltd. Shanghai Branch**

上海市杨浦区政立路 497 号国正中心办公楼 1 幢 806、807 室

Room 806 & 807, Tower 1, Innov Center, No.497 Zhengli Road,

Yangpu District, Shanghai 200433 P. R. China

Tel: +86 (0) 21 5508 5630

劳易测传感器技术(深圳)有限公司北京分公司

**Leuze Sensor Technology (Shenzhen) Co., Ltd. Beijing Branch**

北京市朝阳区望京保利国际广场T1-1501A

T1-1501A, Wangjing Poly International Plaza,

Chaoyang District, Beijing 100102 P.R. China

Tel: +86 (0) 10 8416 4540



官方微信号