SDKELI®

CT6 型安全光栅

（安全 4 级）

使 用 手 册

（2026 年 7 月）



Type Approved
Safety
Regular Production
Surveillance

www.tuv.com
ID 1111320241

CE RoHS

济宁科力光电产业有限责任公司

LRI Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

目录

Ⅰ. 指令与标准 ..... - 1 -
Ⅱ. 用户须知 ..... - 1 -
Ⅲ. 安全注意事项 ..... - 3 -
Ⅳ. 安全使用注意事项 ..... - 3 -
Ⅴ. 标志说明 ..... - 3 -
第 1 部分 产品介绍 ..... - 4 -
1.1. 系统组成 ..... - 4 -
1.2. 规格型号 ..... - 5 -
1.2.1. 系统编号 ..... - 5 -
1.2.2. 传感器编号 ..... - 5 -
1.2.3. 传输线编号 ..... - 5 -
1.3. 传输线 ..... - 6 -
1.4. 应用场合 ..... - 8 -
1.5. 外观信息 ..... - 9 -
1.6. 技术参数 ..... - 10 -
1.7. CT6 型安全光栅规格型号参数一览表 ..... - 12 -
1.8. 零部件外形尺寸 ..... - 16 -
第 2 部分 功能介绍 ..... - 17 -
2.1. 输入、输出接口电路 ..... - 17 -
2.2. 功能说明 ..... - 18 -
2.2.1. 安全自检功能 ..... - 18 -
2.2.2. 外部设备监控功能（EDM） ..... - 19 -
2.2.3. 辅助输出（非安全） ..... - 20 -
2.2.4. 自动复位功能 ..... - 21 -
2.2.5. 级联功能 ..... - 21 -
2.2.5. 上位机配置功能 ..... - 23 -
第 3 部分 安装、接线 ..... - 25 -
3.1. 安装条件 ..... - 25 -
3.1.1. 检测区和安装方法 ..... - 25 -
3.1.2. 安全距离 ..... - 27 -
3.1.3. 反射面的距离 ..... - 29 -
3.1.4. 防干扰措施 ..... - 30 -
3.2. 安装 ..... - 31 -
3.2.1. 安装方式 ..... - 31 -
3.3. 接线 ..... - 36 -
3.3.1. 注意事项 ..... - 36 -
3.3.2. 工作电源 ..... - 36 -
3.3.3. 接线步骤 ..... - 37 -
3.3.4. 传输线与发射器的连接 ..... - 37 -
3.3.5. 传输线与接收器的连接 ..... - 37 -
3.3.6. G 型，线同步接线图 ..... - 38 -
3.3.7. G 型，光同步编码 1 接线图 ..... - 38 -
3.3.8. G 型，光同步编码 2 接线图 ..... - 39 -
3.3.9. M 型，线同步接线图 ..... - 39 -
3.3.10. M 型，光同步编码 1 接线图 ..... - 40 -
3.3.11. M 型，光同步编码 2 接线图 ..... - 40 -
第 4 部分 检查和调试 ..... - 41 -
4.1. 安装条件检查 ..... - 41 -
4.2. 上电前接线检查 ..... - 41 -
4.3. 停机检查 ..... - 42 -

LRI Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

4.4. 开机检查 ..... - 42 -
第 5 部分 维护 ..... - 43 -
5.1. 重新上电或操作者更换时检查 ..... - 43 -
5.2. 受控设备检查 ..... - 43 -
5.3. 每 6 个月或设备配置变化时检查项 ..... - 44 -
第 6 部分 故障诊断 ..... - 45 -
6.1. 故障状态 ..... - 45 -
6.2. 设备制动系统故障 ..... - 46 -
第 7 部分 版本信息 ..... - 47 -

Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

Ⅰ．指令与标准

(1) CT6型安全光栅符合下列标准

- 欧盟指令

  机械安全指令2006/42/EC

  EMC指令2014/30/EU

- 欧洲标准

  EN 61496-1 (Type 4 ESPE)

  EN 61496-2 (Type 4 AOPD)

  EN ISO 13849-1 (Category 4、PL e)

  EN 61326-1

  EN 62061

- 国际标准

  IEC 61496-1 (Type 4 ESPE),

  IEC 61496-2 (Type 4 AOPD)

  IEC 61326-1

  ISO 13855

  IEC 62061

  IEC 61508（SIL 3）

(2) CT6型安全光栅取得了TUV的以下认证

- 根据机械指令进行的EC型式试验

  Type 4 ESPE (IEC 61496-1)

  Type 4 AOPD (IEC 61496-2)

- EMC符合证明
- TUV型式认可

  Type 4 ESPE (EN 61496-1)

  Type 4 AOPD (EN 61496-2)

  Category 4(EN ISO 13849-1/-2)

  PL e(EN ISO 13849-1/-2)

(3) CT6型安全光栅在设计时考虑了下列标准

- EN/IEC 61508
- EN/IEC 61010-1
- EN 60204-1
- EN 60529
- 2014/35/EU (低电压指令)

Ⅱ．用户须知

安装、操作或维护CT6型安全光栅前，请务必仔细阅读本使用手册并通过外观熟悉设备。如有疑问，请拨打我公司免费服务热线进行咨询。

LRI Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

(1) 质量保证

CT6型安全光栅质保期12个月。

在该产品用于特殊用途时，本公司不对其适用性做出任何承诺，用户根据需要自行决定是否使用。对于用于特殊用途的情况，本公司不做任何质量保证。

(2) 责任权限

本公司不对以任何方式与产品相关的特殊、非直接或因果性损坏或商业利润损失承担法律责任，除非产品订购合同中明确规定了以相关法律法规为基础的此类责任。

在任何情况下，本公司对任何行为的责任不应超过所涉及产品的单价。

本公司只针对产品在被正确的操作、储藏、安装和维护的条件下所出现的质量问题进行维护和更换。经公司技术人员检测确认符合以上条件且产品没有受到污染、滥用、误用或不当的改造或维修，我公司将按产品订购合同的规定为使用客户提供优质的售后服务。

(3) 使用注意事项

如果未按本说明书中提供的产品规格正确使用，或擅自对产品进行改造，本公司将不对产品的功能和性能进行任何保证。

应用户要求，本公司可提供CT6型安全光栅相关的第三方证明文件。但这些文件本身不足以充分说明CT6型安全光栅对终端产品、机器或系统的适用性。

如下应用实例必须给予特殊关注：

户外使用、存在潜在化学污染或电气干扰或本使用手册中未描述的应用。

核能控制系统、燃烧系统、铁路系统、航空系统、医药设备、娱乐机器、车辆和有单独的工业或政府规定的设施。

请了解关于CT6型安全光栅的所有应用限制。

不要将CT6型安全光栅用于可能有严重生命或财产危险而又不能保证整个系统安全的应用中。

本产品报废后，应作为工业废品进行处理，废弃时，请务必遵循产品所在国家或地区有关工业废弃物的要求事项及规则、法规规章以及法律进行处置。

(4) 性能数据

本文件中给出的性能数据仅作为用户的选型指南，但不构成质量保证。它仅代表测试条件下的结果，用户必须将其与实际应用相结合。

(5) 规格变更

产品规格和配件可能随时会基于改进和其它原因而改变。

当产品的额定值、性能或结构改变时，产品的规格型号会随之改变。对于产品规格型号的变更，我公司不会另行通知，如有疑问，请拨打免费服务热线进行咨询。

(6) 错误和疏漏

在编制本说明书过程中已经力求内容的正确与完整，但并不保证本说明书没有任何错误或疏漏。本公司将不对本说明书可能出现的错误或者疏漏负责。

(7) 版权及复制权限

未经许可，不得对本文件进行复制用于销售或促销。

本文件受版权保护，仅与CT6型安全光栅一起使用。无论因何目的，以何方式复制或转载本文件之前，均请通知我们。如果需要复制或传送本文件，请确保其内容完整性。

LRI Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

Ⅲ. 安全注意事项

以下特殊信息可能会在本手册或 CT6 型安全光栅设备上的任意地方出现，用来警告潜在的危险或提示对一些用来阐明或简化某一程序的信息加以注意。

安全警示标志，用以警告潜在的人身伤害危险。请务必遵从所有带有此标志的安全信息，以避免可能的伤亡。

! 警告
这是安全警示标志。标志内容非常重要。 作业人员必须严格执行标志提示的安全信息，避免可能发生的人生伤害。

! 注意
这是关键信息提示标志。标志内容很重要。 作业人员必须了解并尽可能按信息要求严格执行，避免可能出现的法律纠纷和产品损坏。

Ⅳ. 安全使用注意事项

为确保产品的安全使用，请务必遵守以下注意事项。

(1) 在使用该产品前，仔细阅读本手册，了解安装程序，操作检查程序，维护程序。

(2) CT6型安全光栅应当由专业人员进行安装、检修和保养。

(3) 专业人员是指经过专业培训并取得认可资格的人员，或者有着丰富的知识、培训和经验且已经被认定拥有解决此类问题能力的人员。

(4) OSSDs必须满足以下条件：

OSSDs不可与24V短路；

OSSDs不可与有源信号短路；

OSSDs输出不应超出额定值。

(5) 不可摔落该产品。

(6) 产品使用时应符合当地国家或地区的相关标准和法律法规。

Ⅴ. 标志说明



发射器标志，在本使用手册中表示发射器。



接收器标志，在本使用手册中表示接收器。

LRI Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

第 1 部分 产品介绍

1.1. 系统组成

CT6 型安全光栅系统包括一个发射器、一个接收器和两根传输线，如图 1.1。系统采用 24V DC 工作，提供两路 PNP 输出、外部设备监控（EDM）功能和一路辅助输出（非安全），配备状态指示功能。根据检测距离主要分为 A 型（0~2m）、B 型（0~5m）、C 型（0~8m）和 D 型（0~15m），检测精度有 14mm、30mm 和 46mm 三种规格，检测高度 232 mm～2872 mm，扩展高度 40mm，详见 1.7。

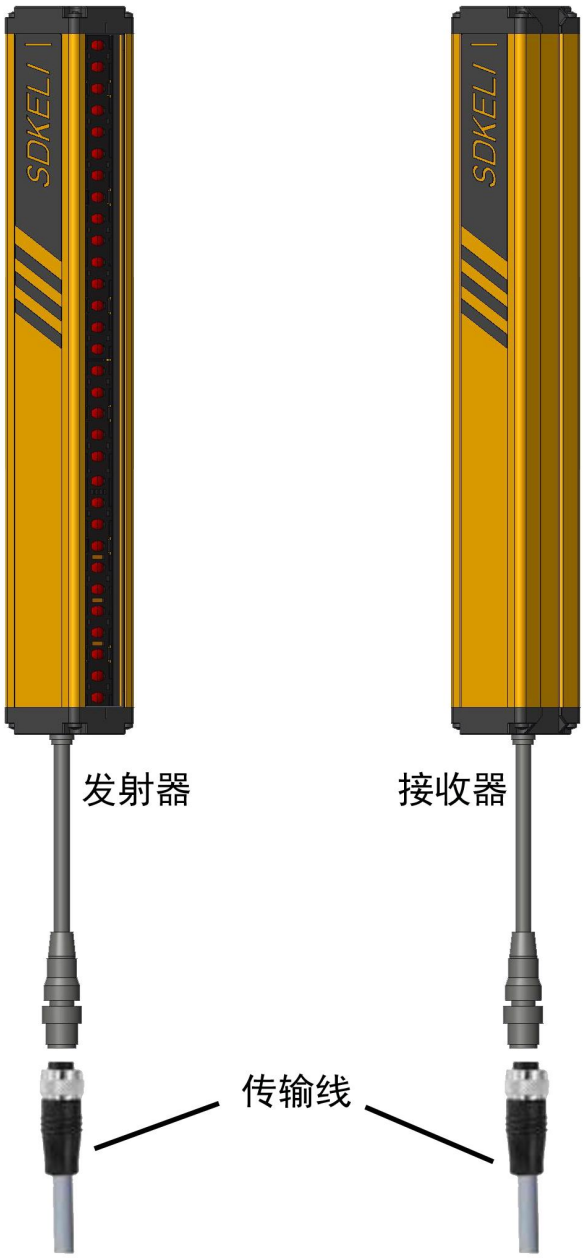
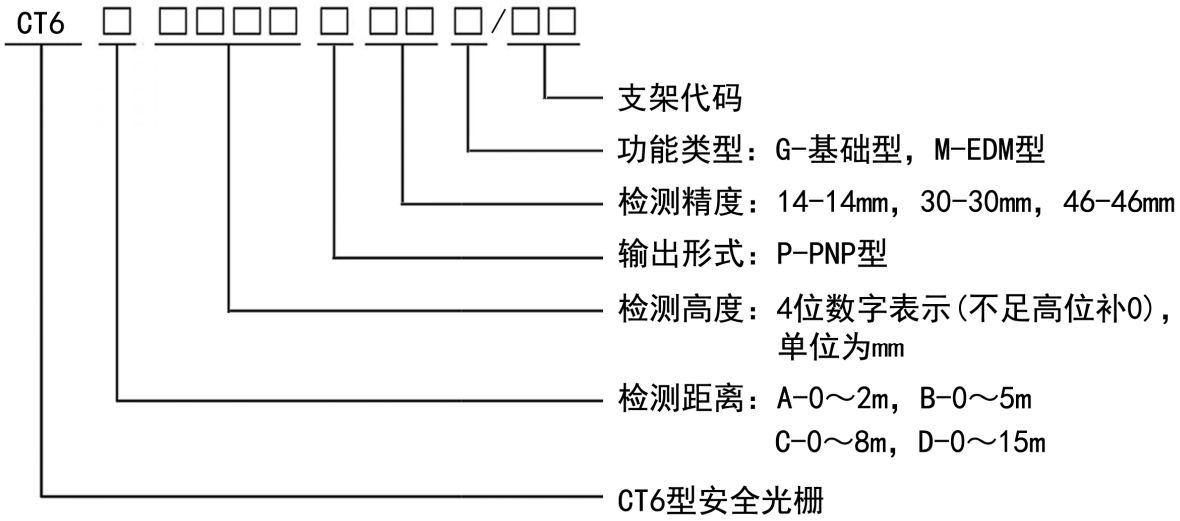


图 1.1　CT6 系统组成

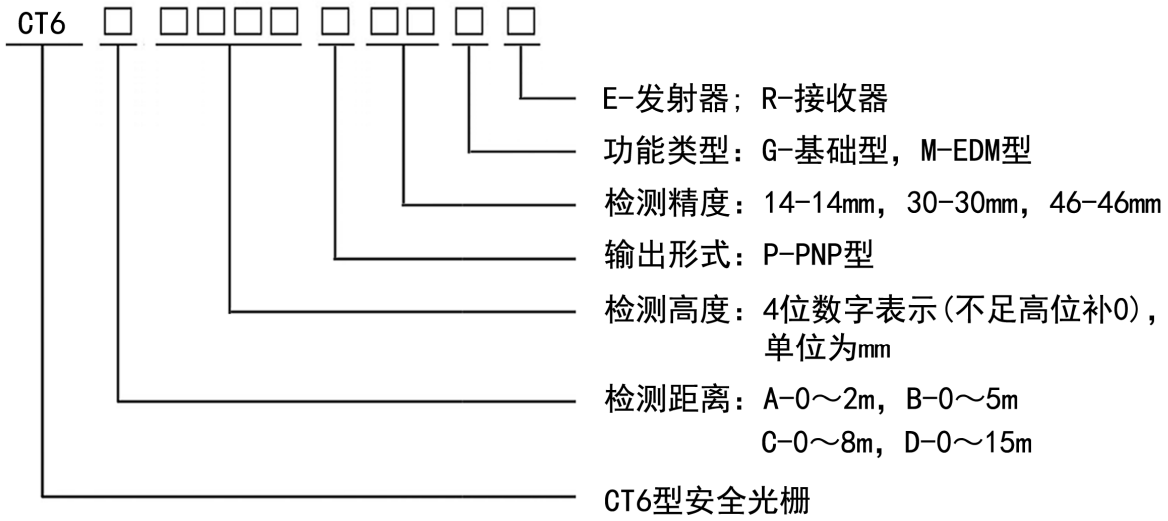
Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

1.2. 规格型号

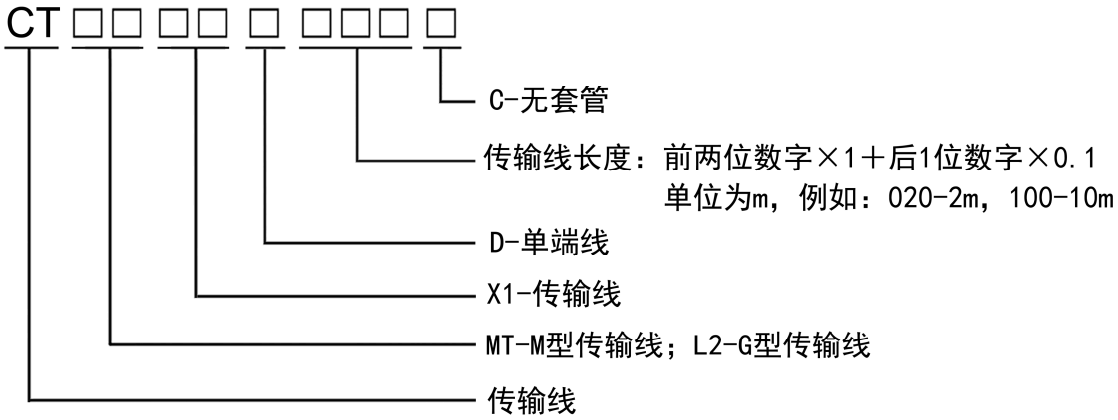
1.2.1. 系统编号



1.2.2. 传感器编号



1.2.3. 传输线编号



LRI Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

表 1.2 安装支架代码一览表

序号	安装方式	安装支架代码
1	正侧装一体安装方式	ZC
2	管装支架侧装方式	GC
3	双臂支架侧装-T 型槽安装方式	SCT
4	T 型槽侧装方式	TC
5	防护罩正侧装安装方式	FZC
6	管装支架配防护罩方式	GF
7	双臂支架配防护罩方式	SF
8	磁吸安装方式	CX
10	磁吸防护罩安装方式	CF
11	双旋臂支架侧装方式	G1

1.3. 传输线

M型传输线采用耐油PVC护套8芯屏蔽电缆，G型传输线采用耐油PVC护套6芯屏蔽电缆；一端为8芯M12孔型插件与传感器连接，另一端每股线芯剥出线头后上锡，与设备相连。标准线长为：3m/5m/10m/20m。

M 型传输线各接点连接情况见图 1.3.1：

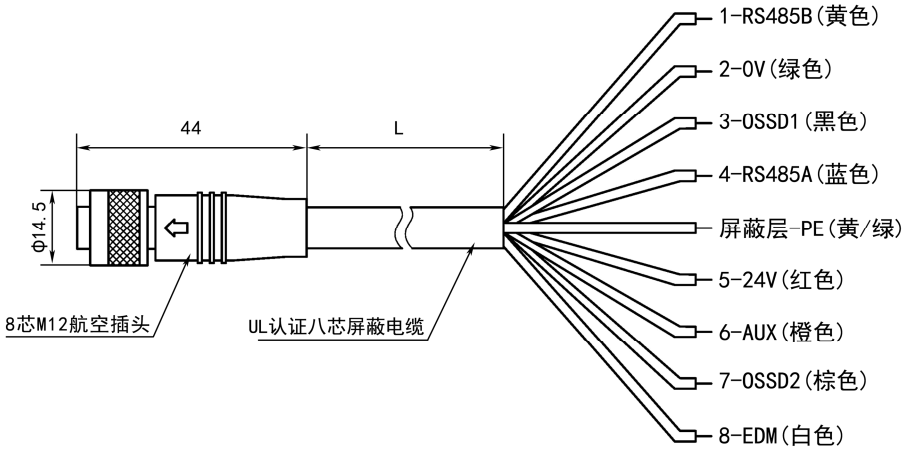


图 1.3.1　M 型传输线各接点连接示意图

LRI Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

G 型传输线各接点连接情况见图 1.3.2：

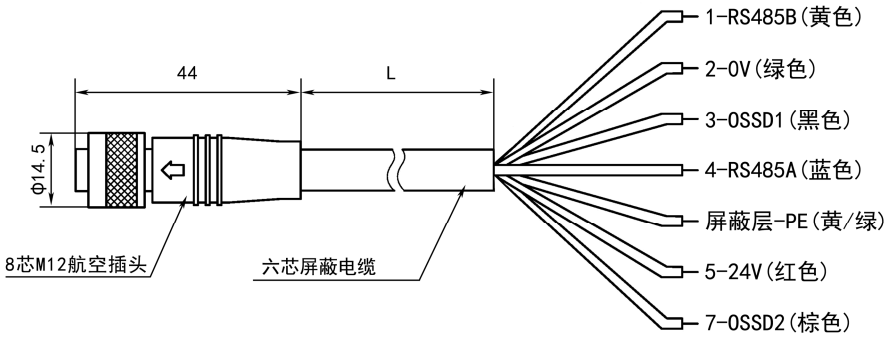


图 1.3.2　G 型传输线各接点连接示意图

若传输线标准线长配置不能满足使用要求的，可选择增加传输电缆延长线。延长线一端为孔座，一端为针座，其标准长度为 5m，10m 和 20m。线缆规格见表 1.3：

表 1.3　CT6 型安全光栅线缆规格一览表

传感器型号	名称	规格型号	单/双端	长度
M 型	M12-8×24AWG 传输线-单端 3 米	CTMTX1D030C	单端	3m
	M12-8×24AWG 传输线-单端 5 米	CTMTX1D050C	单端	5m
	M12-8×24AWG 传输线-单端 10 米	CTMTX1D100C	单端	10m
	M12-8×24AWG 传输线-单端 20 米	CTMTX1D200C	单端	20m
	传输电缆延长线-双端 5 米	CTC4X2S050C	双端	5m
	传输电缆延长线-双端 10 米	CTC4X2S100C	双端	10m
	传输电缆延长线-双端 20 米	CTC4X2S200C	双端	20m
G 型	LCSⅡ传输线-单端 3 米	CTL2X1D030C	单端	3m
	LCSⅡ传输线-单端 5 米	CTL2X1D050C	单端	5m
	LCSⅡ传输线-单端 10 米	CTL2X1D100C	单端	10m
	LCSⅡ传输线-单端 20 米	CTL2X1D200C	单端	20m
	传输电缆延长线-双端 5 米	CT6MX3S050C	双端	5m
	传输电缆延长线-双端 10 米	CT6MX3S100C	双端	10m
	传输电缆延长线-双端 20 米	CT6MX3S200C	双端	20m

LRI Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

1.4. 应用场合

CT6 型安全光栅实现其保护功能针对的对象必须符合以下条件：

(1) 仅对侵入检测区的物体进行保护。检测区是指介于发射器和接收器之间以检测高度和检测距离为边长的矩形区域。

(2) CT6 型安全光栅无法检测透明和/或半透明的物体。

(3) 侵入检测区的物体尺寸必须大于等于安全光栅的检测精度。检测精度是指供方规定的能够引起安全光栅动作的最小物体尺寸。CT6 型安全光栅的检测精度有 14mm、30mm 和 46mm 三种类型。

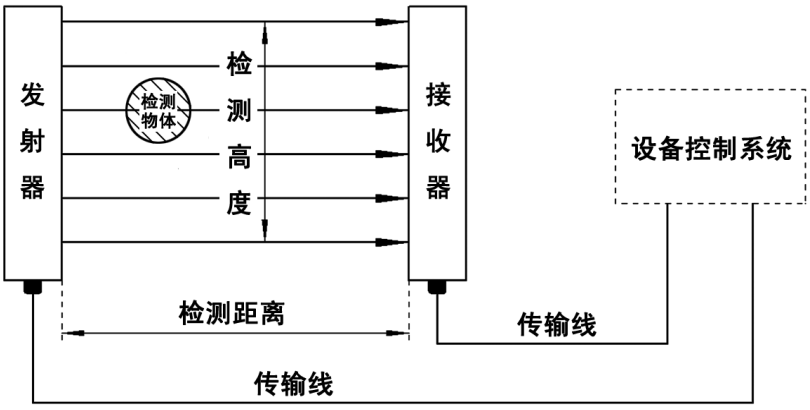


图1.4　CT6型安全光栅工作示意图

使用 CT6 型安全光栅，必须遵守下述要求：

- 配套设备应能在工作行程的任意位置制动停止，对于刚性设备只能实现上死点保护。
- 配套设备不得存在滑车危险。
- 配套设备应处于良好的运行状态，且能够在规定的制动时间内停车。
- 企业负责人和使用者有责任遵守任何适用的全国性的和地方性的法律、法规和规范。
- 配套设备与安全相关的部分均应进行正确的设置，以确保控制逻辑错误或控制回路失效不会导致 CT6 型安全光栅产生失效危险。
- 请不要在 CT6 型安全光栅附近使用无线接收设备，如移动电话、无绳电话或无线电收发机等。
- 不要在如下环境中使用 CT6 型安全光栅：

  浓烟、高粉尘、高腐蚀性的应用环境

  具有强干扰光的环境

  可能发生凝露的潮湿环境

  振动或冲击程度高于规定的环境

  产品可能长时间泡水的环境

  产品可能接触到能够溶解产品上所用胶的有机物的环境

  易燃、易爆环境

警告

某些情况需要采取额外的防护措施，以防止人员或者工件等经由未被 CT6 型安全光栅保护的区域进入危险区域。

LRI Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

1.5. 外观信息

CT6 型安全光栅由发射器和接收器组成，如图 1.5 所示。

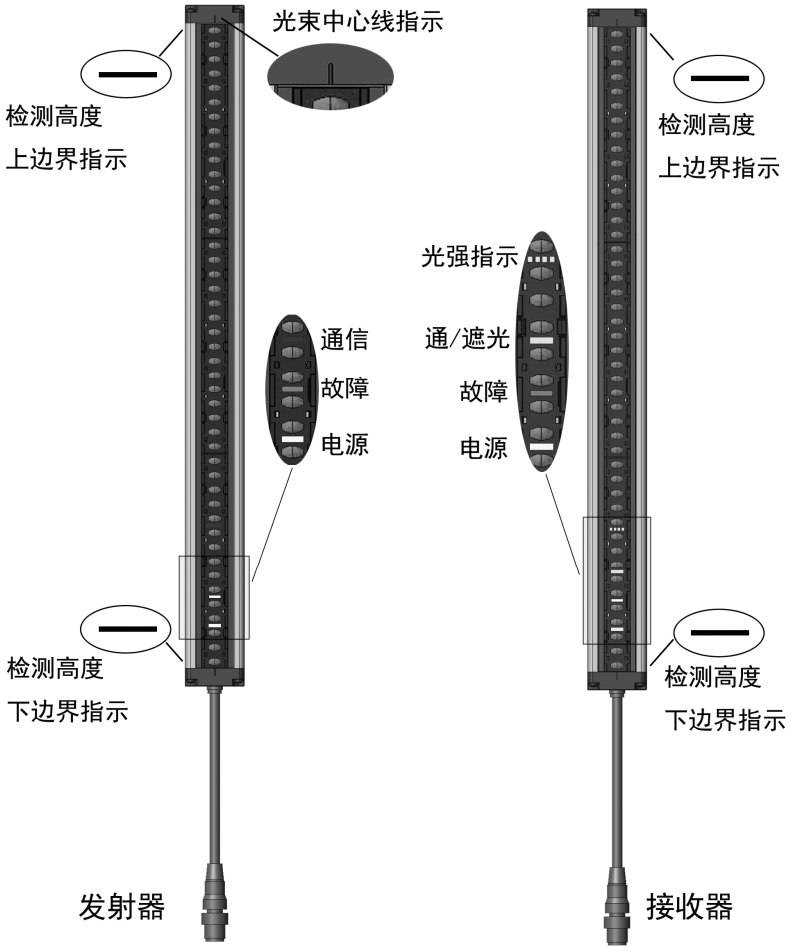


图 1.5　CT6 型安全光栅外观信息

表 1.5 指示灯信息描述一览表

安全光栅	LED 指示灯	颜色	描述
发射器	电源	黄色	电源接通时，灯亮
	通信	蓝色	发射器和接收器进行信号传输时，灯亮（线同步）
	故障	红色	自检故障、发射器故障或通信错误时，灯亮
接收器	电源	黄色	光栅的电源接通时，灯亮
	故障	红色	光栅系统故障时，灯亮。此时，OSSDs 输出 OFF 状态，不允许受控设备运行。OSSDs 输出故障和外部光干扰时，故障灯闪烁
	遮光	红色	OSSDs 输出 OFF 状态时，灯亮。此时，不允许受控设备运行
	通光	绿色	OSSDs 输出 ON 状态时，灯亮。此时，允许受控设备运行
	光强指示	绿色	OSSDs 输出 ON 状态时，灯亮，对光时指示对光强度状态

Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

1.6. 技术参数

执行标准	EN 61496-1 (Type 4 ESPE) EN 61496-2 (Type 4 AOPD) EN ISO 13849-1 (Category 4、PL e) EN 61326-1 IEC 61496-1 (Type 4 ESPE), IEC 61496-2 (Type 4 AOPD) IEC 61326-1 ISO 13855		
参考标准	2014/35/EU(低电压指令) EN/IEC 61508 EN/IEC 61010-1 EN 60204-1 EN/IEC 62061		
安全类别			
安全等级	Type 4　Category 4　PL e　SIL3		
DC_{avg}	99%		
CCF	100		
$MTTF_D$ /PFH_D	（见CT6型安全光栅规格型号参数一览表）		
光学特性			
检测精度（不透明物体：）	14 mm	30 mm	46 mm
检测距离	A 型：0～2 m；B 型：0～5 m；C 型：0～8 m；D 型：0～15 m；		
检测高度	232 mm～2872 mm（见 CT6 型安全光栅规格型号参数一览表）		
有效孔径角(EAA)	满足 IEC61496-2 要求，检测距离在 3m 以上时，EAA＜2.5°		
光源	红外 LED（波长 850nm）		
环境特性			
环境温度	工作温度	-10～55℃(无结霜及凝雾)	
	存储温度	-40～70℃	
环境湿度	工作湿度	35%～85%RH	
	存储湿度	35%～95%RH	
环境照度	白炽灯	不小于 3000 Lux	
	荧光灯	不小于 3000 Lux	
	太阳光	不小于 10000Lux	
同源光干扰	相同设计的发射元件的干扰光，不会导致 CT6 型安全光栅产生危险失效		

LRI Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

防护等级	IP65/IP67		
抗振动能力	频率 5～150Hz，振幅 3.5mm，加速度 1g，X、Y 及 Z 方向各 10 次		
抗冲击能力	加速度 15g，脉冲持续时间 6ms，X、Y 及 Z 方向各 100 次		
材料	外壳：硬质铝合金	端盖：加强尼龙	传输线：RVVP
	光学盖板：A/B 型-浅灰色聚碳酸酯;C/D 型-透明聚碳酸酯		
外形尺寸	33×38×Jmm（J 为发射/接收器长度）		
电气特性			
电源电压	24V DC±20% (纹波±5%)		
消耗电流 (无负载时)	发射器	＜200 mA	
	接收器	＜200 mA	
响应时间	6 ms～147 ms（见 CT6 型安全光栅规格型号参数一览表）		
同步方式	光同步兼容线同步		
安全输出（OSSD）	PNP 晶体管输出×2，ON 状态时，负载电流≤300mA，输出电压≥Vcc-3V OFF 状态时，漏电流≤1mA，残留电压≤1V（排除导线延长的影响） 容性负载：0.9uF，感性负载：2H		
启动时间	＜2s		
检测功能	上电自检，工作过程中实时自检		
保护电路	过压过流保护，输出短路保护		
防止相互干扰功能	回避光干扰算法		
附加功能			
辅助输出（AUX）	非安全输出，一路 PNP 输出，与 OSSD 反相，遮光状态输出电流≤300mA，电压≥Vcc-2V，通光状态输出电流＜2mA，电压＜2V		
外部设备监控（EDM）	外接继电器或接触器负载时，监控负载常闭触点的状态;ON状态输入电压：0～7V或开路;OFF状态输入电压： 9V～24V		
手动复位功能	在EDM回路中，串入一组常开触点，可实现手动复位功能；默认功能为自动复位		
485 配置功能	光栅通过 485 通信线与上位机建立通信连接，配置浮动屏蔽、固定屏蔽等功能		
级联功能	支持 4 组光栅进行级联。常规光栅需通过增加扩展模块连接，可实现级联功能。		
附件			
附件	使用手册、安装附件、产品合格证、装箱清单		

LRI Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

1.7. CT6 型安全光栅规格型号参数一览表

H 表示检测高度，J 表示传感器长度，L 表示钢管长度，C 表示防护罩长度（单位：mm）

检测精度 14mm 系列									
规格型号	光束数	H	J	L	C	响应时间(ms)	$MTTF_D$ (年)	PFH_D (1/h)	MTTF（年）
CT6□0232P14△	30	232	260	500	330	＜15	364	6.44E-09	43
CT6□0272P14△	35	272	300	750	370	＜17	332	7.04E-09	42
CT6□0312P14△	40	312	340	750	410	＜19	305	7.76E-09	41
CT6□0352P14△	45	352	380	750	450	＜21	282	8.67E-09	40
CT6□0392P14△	50	392	420	750	490	＜23	263	8.67E-09	39
CT6□0432P14△	55	432	460	750	530	＜25	246	9.81E-09	38
CT6□0472P14△	60	472	500	750	570	＜27	231	1.08E-08	37
CT6□0512P14△	65	512	540	1000	610	＜29	218	1.08E-08	36
CT6□0552P14△	70	552	580	1000	650	＜31	206	1.19E-08	36
CT6□0592P14△	75	592	620	1000	690	＜33	195	1.19E-08	35
CT6□0632P14△	80	632	660	1000	730	＜35	186	1.33E-08	34
CT6□0672P14△	85	672	700	1000	770	＜37	177	1.33E-08	33
CT6□0712P14△	90	712	740	1000	810	＜39	169	1.50E-08	33
CT6□0752P14△	95	752	780	1000	850	＜41	162	1.50E-08	32
CT6□0792P14△	100	792	820	1200	890	＜43	155	1.61E-08	32
CT6□0832P14△	105	832	860	1200	930	＜45	149	1.61E-08	31
CT6□0872P14△	110	872	900	1200	970	＜47	143	1.61E-08	30
CT6□0912P14△	115	912	940	1200	1010	＜49	138	1.87E-08	30
CT6□0952P14△	120	952	980	1200	1050	＜51	133	1.87E-08	29
CT6□0992P14△	125	992	1020	1500	1090	＜53	129	1.87E-08	29
CT6□1032P14△	130	1032	1060	1500	1130	＜55	124	2.03E-08	28
CT6□1072P14△	135	1072	1100	1500	1170	＜57	120	2.03E-08	28
CT6□1112P14△	140	1112	1140	1500	1210	＜59	117	2.03E-08	27
CT6□1152P14△	145	1152	1180	1500	1250	＜61	113	2.23E-08	27
CT6□1192P14△	150	1192	1220	1500	1290	＜63	110	2.23E-08	27
CT6□1232P14△	155	1232	1260	1500	1330	＜65	107	2.23E-08	26
CT6□1272P14△	160	1272	1300	1750	1370	＜67	104	2.47E-08	26
CT6□1312P14△	165	1312	1340	1750	1410	＜69	101	2.47E-08	25
CT6□1352P14△	170	1352	1380	1750	1450	＜71	98	2.47E-08	25
CT6□1392P14△	175	1392	1420	1750	1490	＜73	96	2.47E-08	25

Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

CT6□1432P14△	180	1432	1460	1750	1530	＜75	94	2.74E-08	24
CT6□1472P14△	185	1472	1500	1750	1570	＜77	91	2.74E-08	24
CT6□1512P14△	190	1512	1540	2000	1610	＜79	89	2.74E-08	24
CT6□1552P14△	195	1552	1580	2000	1650	＜81	87	3.08E-08	23
CT6□1592P14△	200	1592	1620	2000	1690	＜83	85	3.08E-08	23
CT6□1632P14△	205	1632	1660	2000	1730	＜85	83	3.08E-08	23
CT6□1672P14△	210	1672	1700	2000	1770	＜87	81	3.08E-08	22
CT6□1792P14△	225	1792	1820		1890	＜93	80	3.08E-08	22
CT6□1912P14△	240	1912	1940		2010	＜99	78	3.41E-08	22
CT6□2032P14△	255	2032	2060		2130	＜105	76	3.41E-08	21
CT6□2152P14△	270	2152	2180		2250	＜111	68	3.80E-08	20
CT6□2272P14△	285	2272	2300		2370	＜117	61	4.22E-08	19
CT6□2392P14△	300	2392	2420		2490	＜123	56	4.73E-08	17
CT6□2512P14△	315	2512	2540		2610	＜129	47	5.76E-08	15
CT6□2632P14△	330	2632	2660		2730	＜135	45	6.37E-08	15
CT6□2752P14△	345	2752	2780		2850	＜141	42	7.11E-08	15
CT6□2872P14△	360	2872	2900		2970	＜147	39	7.11E-08	14

注：“□”表示检测距离系列号，A型：0～2m；B型：0～5m;C型：0～8m；D型：0～15m;“△”表示功能类型，G-基础型；M-EDM型;

检测精度 30mm 系列									
规格型号	光束数	H	J	L	C	响应时间 (ms)	$MTTF_D$ (年)	PFH_D (1/h)	MTTF（年）
CT6□0232P30△	11	232	260	500	330	＜8	439	5.38E-09	44
CT6□0272P30△	13	272	300	750	370	＜9	420	5.38E-09	44
CT6□0312P30△	15	312	340	750	410	＜9	411	5.38E-09	44
CT6□0352P30△	16	352	380	750	450	＜10	394	5.94E-09	43
CT6□0392P30△	18	392	420	750	490	＜11	378	5.94E-09	42
CT6□0432P30△	20	432	460	750	530	＜11	364	6.44E-09	42
CT6□0472P30△	21	472	500	750	570	＜12	357	6.44E-09	42
CT6□0512P30△	23	512	540	1000	610	＜13	344	6.44E-09	41
CT6□0552P30△	25	552	580	1000	650	＜13	332	7.04E-09	41
CT6□0592P30△	26	592	620	1000	690	＜14	326	7.04E-09	41
CT6□0632P30△	28	632	660	1000	730	＜15	315	7.04E-09	40
CT6□0672P30△	30	672	700	1000	770	＜15	305	7.76E-09	39
CT6□0712P30△	31	712	740	1000	810	＜16	300	7.76E-09	39
CT6□0752P30△	33	752	780	1000	850	＜17	291	7.76E-09	39

LRI Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

CT6□0792P30△	35	792	820	1200	890	＜17	282	8.67E-09	38
CT6□0832P30△	36	832	860	1200	930	＜18	278	8.67E-09	38
CT6□0872P30△	38	872	900	1200	970	＜19	270	8.67E-09	37
CT6□0912P30△	40	912	940	1200	1010	＜19	263	8.67E-09	37
CT6□0952P30△	41	952	980	1200	1050	＜20	259	9.81E-09	37
CT6□0992P30△	43	992	1020	1500	1090	＜21	252	9.81E-09	36
CT6□1032P30△	45	1032	1060	1500	1130	＜21	246	9.81E-09	36
CT6□1072P30△	46	1072	1100	1500	1170	＜22	243	9.81E-09	36
CT6□1112P30△	48	1112	1140	1500	1210	＜23	237	9.81E-09	35
CT6□1152P30△	50	1152	1180	1500	1250	＜23	231	1.08E-08	35
CT6□1192P30△	51	1192	1220	1500	1290	＜24	228	1.08E-08	35
CT6□1232P30△	53	1232	1260	1500	1330	＜25	223	1.08E-08	34
CT6□1272P30△	55	1272	1300	1750	1370	＜25	218	1.08E-08	34
CT6□1312P30△	56	1312	1340	1750	1410	＜26	215	1.08E-08	34
CT6□1352P30△	58	1352	1380	1750	1450	＜27	210	1.19E-08	33
CT6□1392P30△	60	1392	1420	1750	1490	＜27	206	1.19E-08	33
CT6□1432P30△	61	1432	1460	1750	1530	＜28	203	1.19E-08	33
CT6□1472P30△	63	1472	1500	1750	1570	＜29	199	1.19E-08	33
CT6□1512P30△	65	1512	1540	2000	1610	＜29	195	1.19E-08	32
CT6□1552P30△	66	1552	1580	2000	1650	＜30	193	1.19E-08	32
CT6□1592P30△	68	1592	1620	2000	1690	＜31	189	1.33E-08	32
CT6□1632P30△	70	1632	1660	2000	1730	＜31	186	1.33E-08	32
CT6□1672P30△	71	1672	1700	2000	1770	＜32	184	1.33E-08	31
CT6□1792P30△	76	1792	1820		1890	＜34	180	1.33E-08	31
CT6□1912P30△	81	1912	1940		2010	＜36	177	1.33E-08	31
CT6□2032P30△	86	2032	2060		2130	＜38	175	1.50E-08	31
CT6□2152P30△	91	2152	2180		2250	＜40	160	1.50E-08	29
CT6□2272P30△	96	2272	2300		2370	＜42	148	1.61E-08	28
CT6□2392P30△	101	2392	2420		2490	＜44	137	1.87E-08	27
CT6□2512P30△	106	2512	2540		2610	＜46	120	2.03E-08	25
CT6□2632P30△	111	2632	2660		2730	＜48	109	2.47E-08	23
CT6□2752P30△	116	2752	2780		2850	＜50	100	2.47E-08	21
CT6□2872P30△	121	2872	2900		2970	＜52	91	2.74E-08	20

注：“□”表示检测距离系列号，A型：0～2m；B型：0～5m;C型：0～8m；D型：0～15m;“△”表示功能类型，G-基础型；M-EDM型;

LRI Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

检测精度 46mm 系列									
规格型号	光束数	H	J	L	C	响应时间 (ms)	$MTTF_D$ (年)	PFH_D (1/h)	MTTF （年）
CT6□0232P46△	7	232	260	500	330	＜6	461	4.91E-09	45
CT6□0272P46△	8	272	300	750	370	＜7	450	4.91E-09	44
CT6□0312P46△	9	312	340	750	410	＜7	439	5.38E-09	44
CT6□0352P46△	10	352	380	750	450	＜7	429	5.38E-09	44
CT6□0392P46△	11	392	420	750	490	＜8	420	5.38E-09	43
CT6□0432P46△	12	432	460	750	530	＜8	411	5.38E-09	43
CT6□0472P46△	13	472	500	750	570	＜9	402	5.94E-09	43
CT6□0512P46△	14	512	540	1000	610	＜9	394	5.94E-09	42
CT6□0552P46△	15	552	580	1000	650	＜9	386	5.94E-09	42
CT6□0592P46△	16	592	620	1000	690	＜10	378	6.44E-09	42
CT6□0632P46△	17	632	660	1000	730	＜10	371	6.44E-09	41
CT6□0672P46△	18	672	700	1000	770	＜11	364	6.44E-09	41
CT6□0712P46△	19	712	740	1000	810	＜11	357	6.44E-09	41
CT6□0752P46△	20	752	780	1000	850	＜11	350	6.44E-09	40
CT6□0792P46△	21	792	820	1200	890	＜12	344	7.04E-09	40
CT6□0832P46△	22	832	860	1200	930	＜12	338	7.04E-09	40
CT6□0872P46△	23	872	900	1200	970	＜13	332	7.04E-09	39
CT6□0912P46△	24	912	940	1200	1010	＜13	326	7.04E-09	39
CT6□0952P46△	25	952	980	1200	1050	＜13	321	7.04E-09	39
CT6□0992P46△	26	992	1020	1500	1090	＜14	315	7.76E-09	38
CT6□1032P46△	27	1032	1060	1500	1130	＜14	310	7.76E-09	38
CT6□1072P46△	28	1072	1100	1500	1170	＜15	305	7.76E-09	38
CT6□1112P46△	29	1112	1140	1500	1210	＜15	300	7.76E-09	38
CT6□1152P46△	30	1152	1180	1500	1250	＜15	296	7.76E-09	37
CT6□1192P46△	31	1192	1220	1500	1290	＜16	291	7.76E-09	37
CT6□1232P46△	32	1232	1260	1500	1330	＜16	287	7.76E-09	37
CT6□1272P46△	33	1272	1300	1750	1370	＜17	282	8.67E-09	37
CT6□1312P46△	34	1312	1340	1750	1410	＜17	278	8.67E-09	36
CT6□1352P46△	35	1352	1380	1750	1450	＜17	274	8.67E-09	36
CT6□1392P46△	36	1392	1420	1750	1490	＜18	270	8.67E-09	36
CT6□1432P46△	37	1432	1460	1750	1530	＜18	266	8.67E-09	36
CT6□1472P46△	38	1472	1500	1750	1570	＜19	263	8.67E-09	35

LRI Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

CT6□1512P46△	39	1512	1540	2000	1610	＜19	259	9.81E-09	35
CT6□1552P46△	40	1552	1580	2000	1650	＜19	256	9.81E-09	35
CT6□1592P46△	41	1592	1620	2000	1690	＜20	252	9.81E-09	34
CT6□1632P46△	42	1632	1660	2000	1730	＜20	249	9.81E-09	34
CT6□1672P46△	43	1672	1700	2000	1770	＜21	246	9.81E-09	34
CT6□1792P46△	46	1792	1820		1890	＜22	243	9.81E-09	34
CT6□1912P46△	49	1912	1940		2010	＜23	240	9.81E-09	34
CT6□2032P46△	52	2032	2060		2130	＜24	237	1.08E-08	34
CT6□2152P46△	55	2152	2180		2250	＜25	220	1.08E-08	32
CT6□2272P46△	58	2272	2300		2370	＜27	206	1.19E-08	31
CT6□2392P46△	61	2392	2420		2490	＜28	193	1.19E-08	30
CT6□2512P46△	64	2512	2540		2610	＜29	172	1.50E-08	28
CT6□2632P46△	67	2632	2660		2730	＜30	161	1.50E-08	27
CT6□2752P46△	70	2752	2780		2850	＜31	150	1.61E-08	26
CT6□2872P46△	73	2872	2900		2970	＜33	139	1.87E-08	26

注：“□”表示检测距离系列号，A型：0～2m；B型：0～5m;C型：0～8m；D型：0～15m;
“△”表示功能类型，G-基础型；M-EDM型;

1.8. 零部件外形尺寸

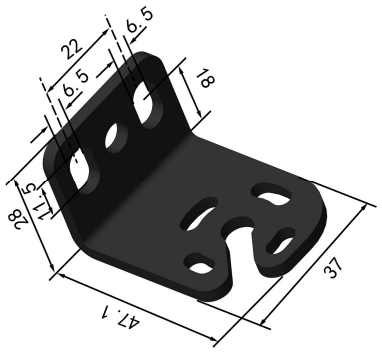


图 1.8.1 安装支架

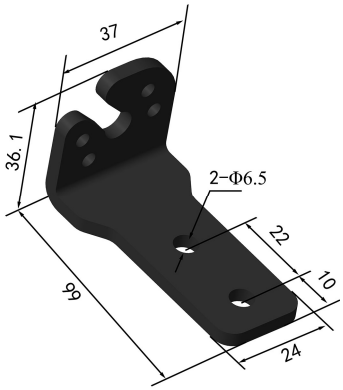


图 1.8.2 旋转支架

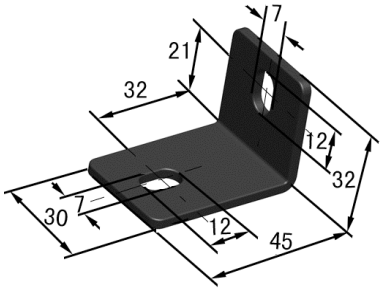


图 1.8.3 L 型弯板支架

Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

第 2 部分 功能介绍

2.1. 输入、输出接口电路

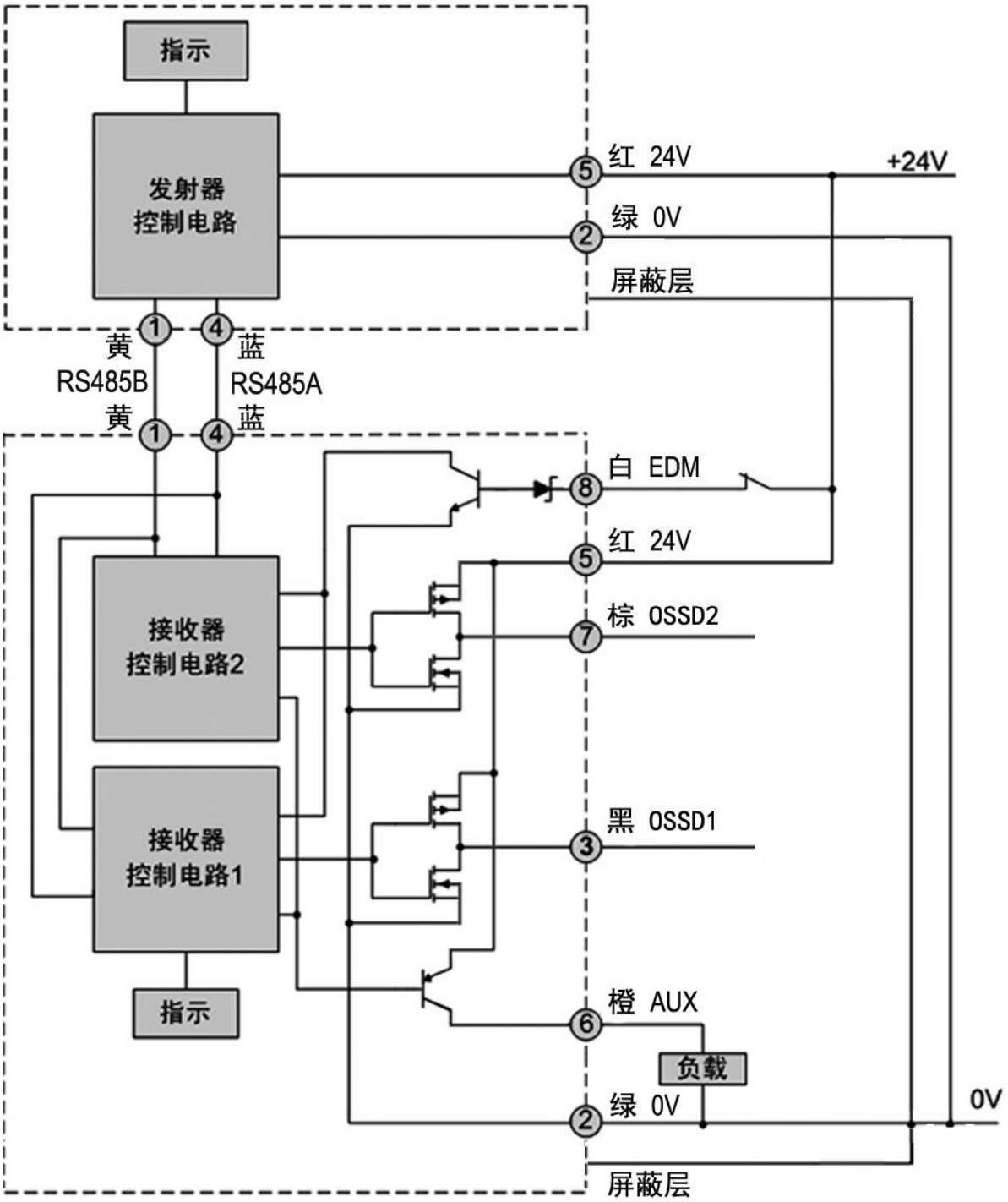


图 2.1 输入、输出接口电路示意图

Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

表 2.1 信号及接线说明：

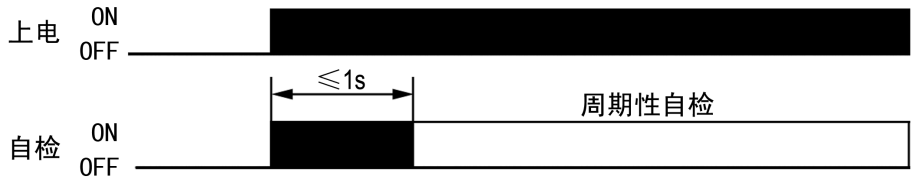
线色	信号含义	接线说明
红色	输入直流 24V 电源的正极	接输入 24V DC 电源的正极
绿色	输入直流 24V 电源的负极	接输入 24V DC 电源的负极
黄色	发射器和接收器之间的 RS485B 通信接口	线同步时发射器和接收器之间的 RS485B 分别对接， 光同步时悬空并绝缘处理
蓝色	发射器和接收器之间的 RS485A 通信接口	线同步时发射器和接收器之间的 RS485A 分别对接， 光同步时悬空并绝缘处理
白色	外部设备监控输入接口	通过外部设备的常闭触点与 24V 正极相连
橙色	辅助输出接口	非安全输出，不允许用于安全功能
黑色	控制输出接口	安全输出接口，可提供一路安全输出
棕色	控制输出接口	安全输出接口，可提供一路安全输出

注 1：图中圆圈内的数字表示连接器的芯号。

2.2. 功能说明

2.2.1. 安全自检功能

CT6 型安全光栅上电时，执行自检功能（≤1 S），检查 CT6 型安全光栅的功能和接线是否正确。光栅工作期间，进行周期性检测，防止输出危险失效信号。



自检中检测到故障时，CT6 型安全光栅进入锁定状态，保持 OSSDs 输出 OFF 状态。因接线错误或外部光干扰引起的故障，故障指示灯闪烁；OSSDs 接线错误导致的故障，故障解除后需重新上电，其它原因导致的故障；故障解除后，CT6 型安全光栅可自动解除故障锁定状态。

1） 自检功能详细说明

自检检测的故障类型如下：

LRI Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

发射器

(1) 线缆短路或开路

(2) 通信故障

(3) 内部电路故障

接收器

(1) 外部电源电压异常

(2) OSSDs 接线故障

(3) EDM 接线故障

(4) 通信故障

(5) 外部光干扰

(6) 内部电路故障

2) 安全输出检测

CT6 型安全光栅处于通光状态时，OSSDs 输出 ON 状态，输出周期性的 OFF 状态信号，如图 2.2.1 所示。当 OSSDs 输出回路故障或与其它接口信号短路时，检测信号发生变化，反馈错误状态，系统进入锁定状态，故障指示灯闪烁，故障解除后需重新上电解除故障状态。

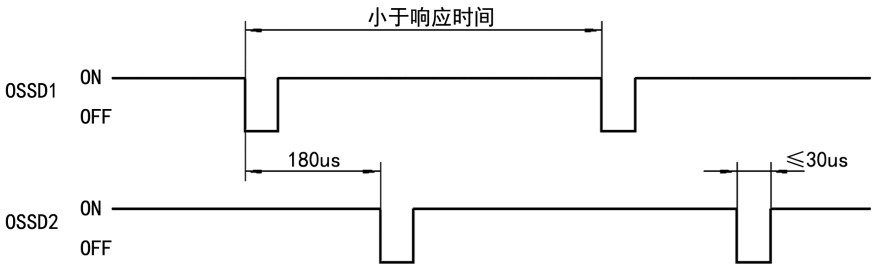


图 2.2.1 安全输出检测示意图

3) 光干扰检测

检测到外界致险光干扰时，系统进入 OFF 状态，故障指示灯闪烁，故障排除后系统自动解除故障状态。

4) 通信检测

发射器和接收器之间通信接线错误或信号传输错误时，系统进入 OFF 状态，故障指示灯亮，故障排除后系统自动解除故障状态。

5) 内部电路检测

系统内部信号错误时，进入锁定状态，故障指示灯亮。

2.2.2. 外部设备监控功能（EDM）

警告

使用外部设备监控功能时，严禁 EDM 和 AUX 信号短路，否则，无法实现外部设备监控功能。

EDM 功能用于监控控制机器危险部件的继电器（或接触器）的故障状态，如粘连。

LRI Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

接收器通过监视 EDM 信号接口的电压判断外部设备的工作状态，EDM 信号故障时，CT6 型安全光栅进入锁定状态，故障指示灯闪烁，故障排除后系统自动解除故障状态。

例如，OSSDs 由 ON 状态进入 OFF 状态 500ms 后，外部设备的常闭触点没有闭合，规定的电压没有输入到 EDM 信号接口，接收器判断为外部设备故障而进入锁定状态。

为保证 EDM 功能的安全性，需要使用带有强制导向的安全继电器或接触器。

1) 功能实现

使用 EDM 功能时，外部电压信号（9V～24V）通过被监控设备的常闭触点输入到 EDM 信号接口，接线方式见 2.2.1、2.2.2、2.2.5、2.2.6。

不使用 EDM 功能时，接线方式见 2.2.3、2.2.4、2.2.7、2.2.8。

2) 工作时序

上电后，CT6 型安全光栅读取 EDM 接口信号，安全输出信号的状态变化时，500ms 内 EDM 输入信号状态未变化，CT6 型安全光栅进入锁定状态，如图 2.2.2。

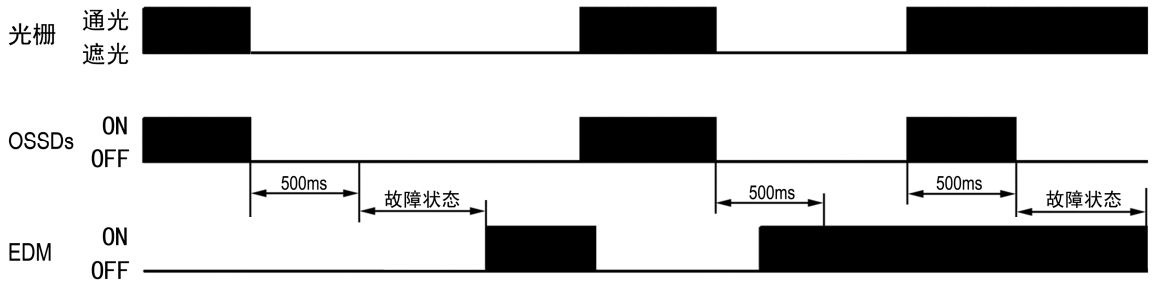


图 2.2.2 工作时序示意图

2.2.3. 辅助输出（非安全）

警告

- **辅助输出不能被应用于安全控制回路，否则可能导致人身伤害。**
- **辅助输出负载能力≤300mA，过载使用可能导致 CT6 型安全光栅故障。**

辅助输出用于不使用 EDM 功能时，为 CT6 型安全光栅提供 EDM 输入信号。也可被用作 CT6 型安全光栅的状态监视信号，可以驱动继电器、指示灯、PLC 等（数据型光栅无辅助输出功能）。工作时序如图 2.2.3。

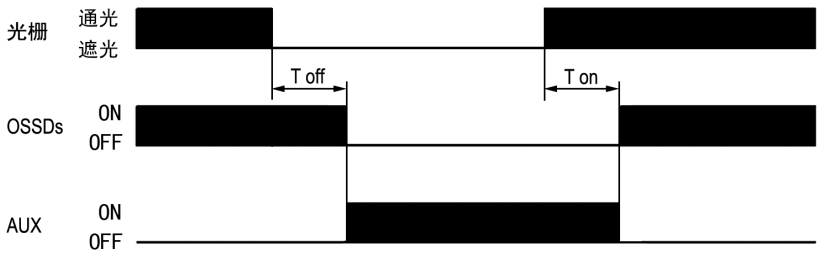


图 2.2.3 工作时序示意图

Toff：安全输出由 ON 状态进入 OFF 状态的响应时间，详细信息见 1.7。

Ton：安全输出由 OFF 状态进入 ON 状态的响应时间，Ton≥80ms。

Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

2.2.4. 自动复位功能

遮光物体撤除后，OSSDs 自动输出 ON 状态。

2.2.5. 级联功能

CT6 型安全光栅，可以实现 4 套光栅串联，还可以实现检测高度加大的“串行设置”、多面保护的“L 型设置”和“U 型设置”等，简化安装布线空间，并为用户节约成本。

主光栅可通过扩展模块与副光栅连接。一套主光栅最多支持与 3 套副光栅级联，主、副光栅的级联位置由扩展模块的拨码位置来识别。其输出形式与安全光栅保持一致，可提供 2 路 PNP 输出。

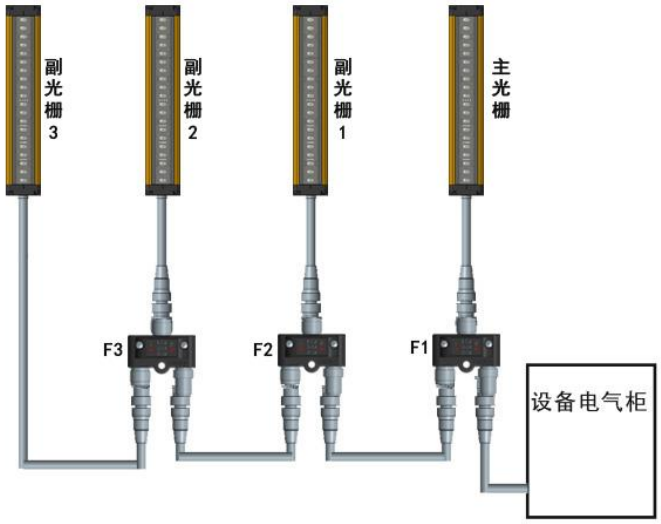


图2.2.4 级联示意图

使用级联模块时，请按以下步骤操作：

1.将模块与光栅正确连接，并拧紧传感器接插件。

2.使用十字槽螺丝刀（优选 PH1 型）拧开级联模块密封盖上的两个 M2.5 型螺钉。

3.取下上盖。注：螺钉与密封盖为不松脱结构，当螺钉完全拧出模块主体后，即可直接取下上盖（如图 2.2.5 所示）。

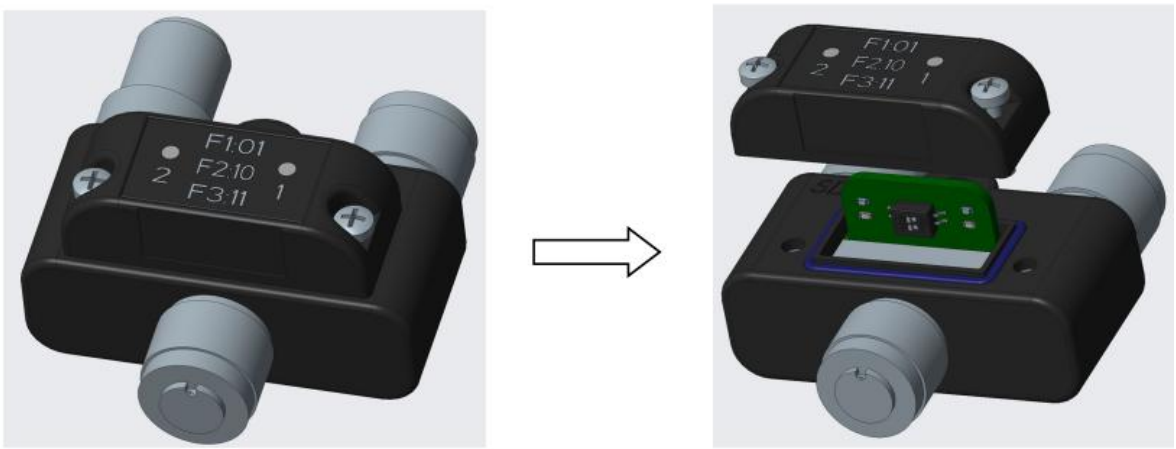


图2.2.5 打开密封盖示意图

Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

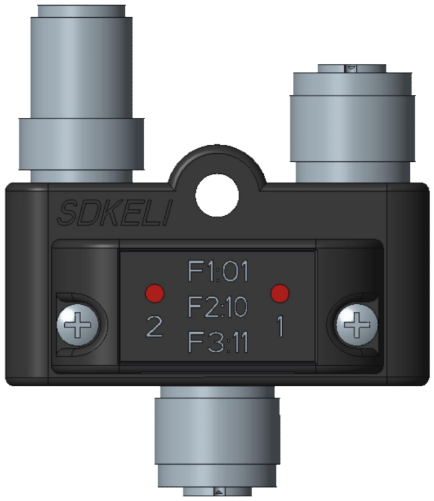


图2.2.6 扩展模块外观示意图

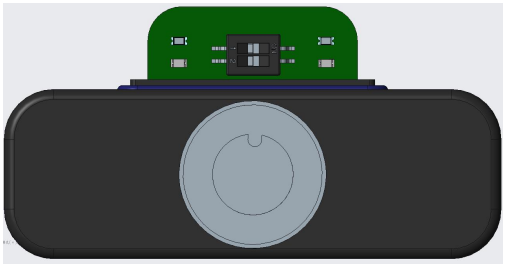


图2.2.7 扩展模块拨码示意图

光栅位置与扩展模块拨码对应表：

F1:01	副光幕 1	仅拨码开关 1 拨至 ON，指示灯 2 灭，指示灯 1 亮
F2:10	副光幕 2	仅拨码开关 2 拨至 ON，指示灯 2 亮，指示灯 1 灭
F3:11	副光幕 3	拨码开关 1、2 均拨至 ON，指示灯 1、2 均亮

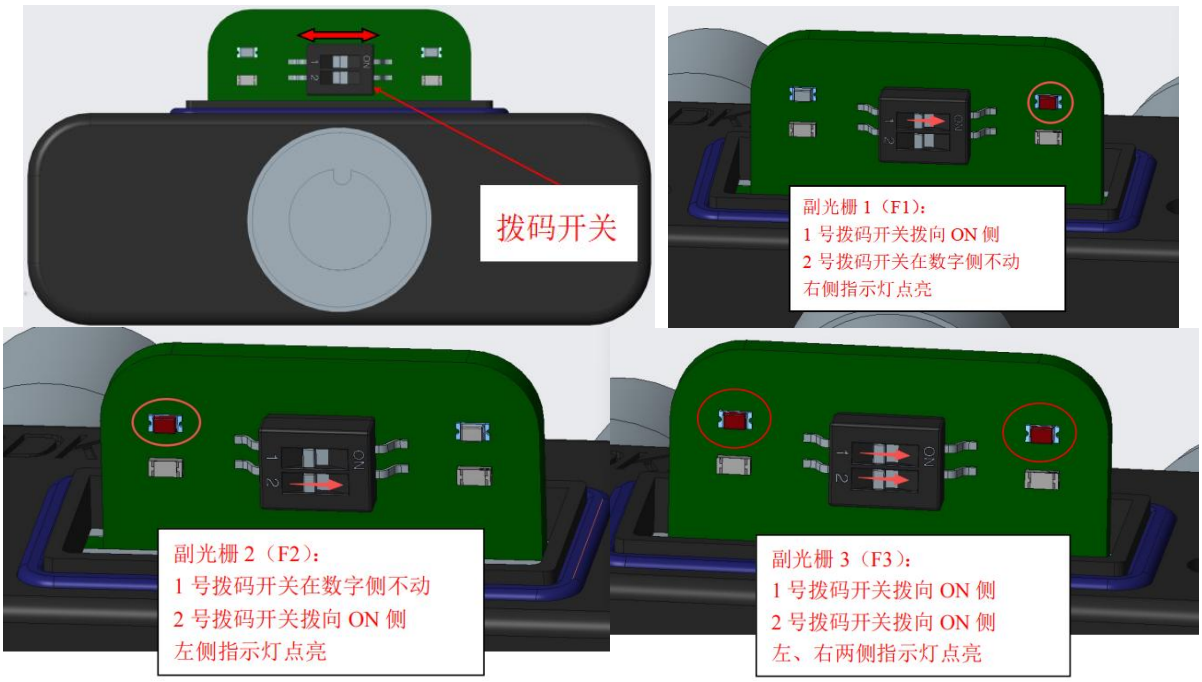


图 2.2.8 拨码操作示意图

最后，设置完成后装上级联模块密封盖，拧紧螺钉(拧紧力矩：0.25-0.35Nm)，通电即可。

在使用过程中，如需增加级联数量，需进行以下操作：

Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

1. 在最后一级光栅后方加装新的副光栅及扩展模块；
2. 对扩展模块进行配置；
3. 配置完成后重新上电，即可生效。

在使用过程中，如需减少级联数量，例如从4级联改为3级联，需进行以下操作：

1. 拆除最后一级光栅及其对应的扩展模块；
2. 对主光栅执行以下复位操作：

（1）将主光栅发射器和接收器传输线中的黑线（或棕线）与控制回路断开后，与24V电源短接；

（2）安全光栅上电，保持2秒后断电；

（3）断开黑线（或棕线）与24V的连接；

（4）再次重新上电，光栅即可恢复正常运行。

2.2.5. 上位机配置功能

通过 485 通信线与上位机通信，能够实现固定屏蔽、浮动屏蔽等功能。

配置工具：笔记本电脑（Windows10/windows11系统），配置软件（Configure Tool V1.0.exe），USB转RS485模块。

配置过程如下：

（1）硬件接线

CT6光栅的蓝线（RS485A）与USB转RS485模块的485A接口连接；CT6光栅的黄（RS485B）与USB转RS485模块的485B接口连接。

（2）建立连接

连接好硬件后，打开配置软件Configure Tool，按照以下步骤进行连接。

首先，选择对应的串口号，点击“打开串口”按钮，然后选择正确的机器型号，点击“建立连接”按钮，建立成功后，软件状态栏左下角会有“连接成功”状态提示，配置界面如图2.2.9所示。

LRI Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

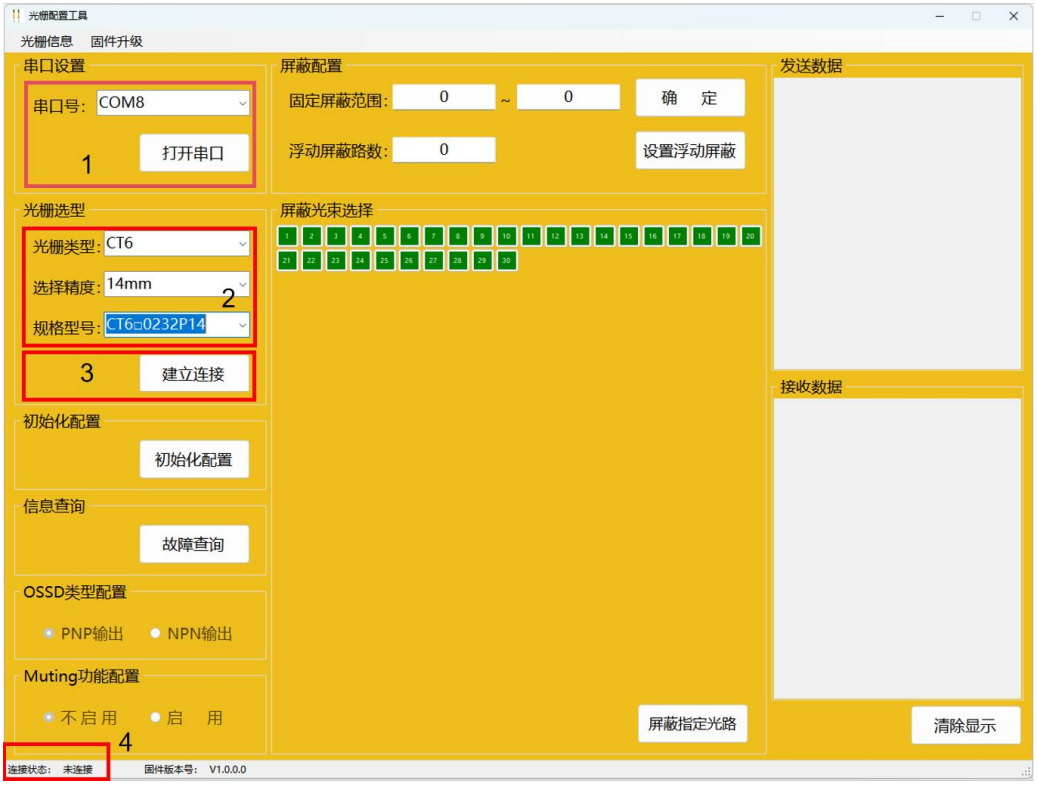


图 2.2.9 上位机配置软件界面

（3）功能配置

➢ 初始化配置

点击"初始化配置"按钮，观察右侧发送数据区和接收数据区。当出现正确的数据回复时，表示配置成功，此时光栅已恢复为出厂设置。

➢ 固定屏蔽设置

在屏蔽配置功能区中，输入需要屏蔽的起始光束位置和结束光束位置，点击"确定"按钮后，屏蔽光束选择区域中对应的预屏蔽光束按钮背景色会变为红色。确认屏蔽的光束数量无误后，点击"屏蔽指定光路"按钮，并观察右侧的发送数据区与接收数据区。当出现正确的数据回复时，表示配置成功。

➢ 浮动屏蔽设置

在屏蔽配置功能区中，输入浮动屏蔽路数，点击"设置浮动屏蔽"按钮，观察右侧的发送数据区与接收数据区。当出现正确的数据回复时，表示配置成功。

➢ 信息查询功能

点击信息查询功能区的"故障查询"按钮，观察右侧的发送数据区与接收数据区。当出现正确的数据回复时，表示查询到故障信息。

LRI Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

第 3 部分 安装、接线

安装前，请仔细阅读本手册中的警示信息，避免错误安装造成人身伤害。

3.1. 安装条件

警告

- 安装期间确保机器处于停止状态，否则，可能造成人身伤害。
- CT6 型安全光栅不能应用于非电气控制设备的危险防护。例如，不能应用于旋转型离合器的压力机。否则，在操作者触及危险部件之前，机器无法停止而造成严重的伤害。
- CT6 型安全光栅的安装不应受到反射性表面的影响，否则可能影响系统检测功能而导致严重伤害。
- 不要在易燃、易爆的环境中使用CT6型安全光栅，否则，可能会引起爆炸。
- 确保水、油或灰尘等异物不能进入 CT6 型安全光栅接插件内部。
- 在产品附近使用无线电收发机等无线装置时，请务必确认产品不受无线装置发生的电磁波的影响，可正常工作。
- 如果在烟尘或者微粒子严重或者腐蚀性化学药品飘逸的空气媒介中使用本产品，可能会导致产品质量的下降。
- CT6 型安全光栅不具备飞溅物防护功能，危险区域存在对人体造成伤害的飞溅物时，应加装安装防护罩或防护网。

3.1.1. 检测区和安装方法

警告

- 安装 CT6 型安全光栅后，操作者只能通过 CT6 型安全光栅检测区域进入机器的危险区域，操作者在机器的危险区域工作时，应确保操作者一直处于 CT6 型安全光栅检测区域内且遮挡光栅。
- 如果操作者可以经过 CT6 型安全光栅检测区域进入机器的危险区域，且保持在 CT6 型安全光栅检测区域外进行工作时，应采用其它措施防止机器重新启动。否则，可能造成人身伤害。

避免如图 3.1.1.1 使用反光镜构成反射系统，否则可能影响正常的检测功能。

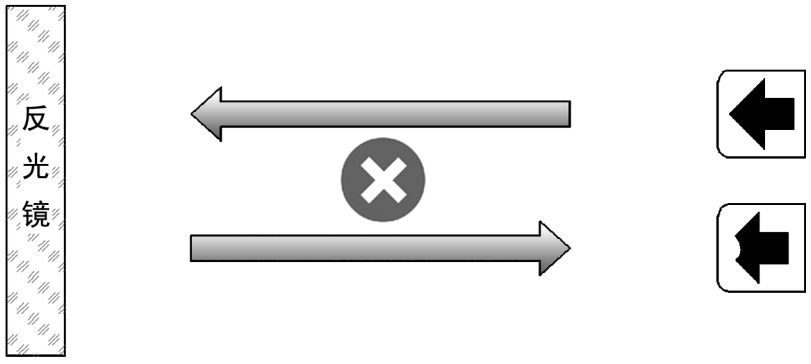


图 3.1.1.1 反光镜构成发射系统示意图

LRI Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

正确安装示意图

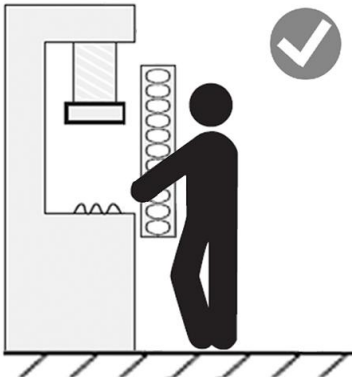


图 3.1.1.2 操作者只有通过 CT6 型安全光栅检测区域才能进入危险区域

错误安装示意图

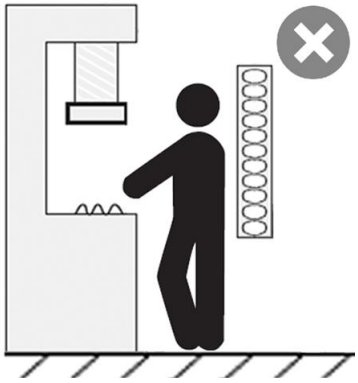


图 3.1.1.3 操作者可以处于 CT6 型安全光栅检测区域和设备危险区域之间

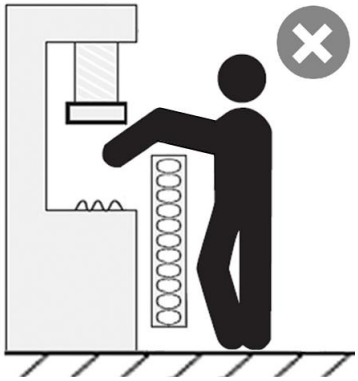


图 3.1.1.4 操作者可以经过 CT6 型安全光栅检测区域的上方进入危险区域（ESPE 偏低）



图 3.1.1.5 操作者可以经过 CT6 型安全光栅检测区域的下方进入危险区域（ESPE 偏高）

Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

3.1.2. 安全距离

警告

必须正确设置CT6型安全光栅和设备危险区域的安全距离，否则，人体进入危险区域时无法停止设备而造成伤害。

注意

机器的响应时间为接收到停止信号到危险部件停止动作的时间，必须测量机器的响应时间并定期检查机器的响应时间是否发生变化。

为保证人或物体进入危险区域时，危险设备进入停止状态，需在危险区域和 CT6 型安全光栅之间设置安全距离（如图 3.1.2 所示）。根据不同的国家标准和设备特性确定的安全距离不同，安装时必须按照相关标准设置安全距离。

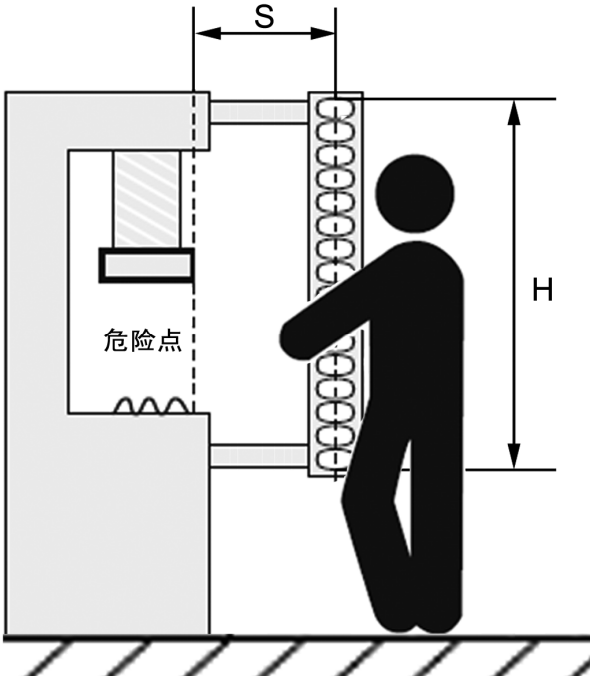


图 3.1.2 安全距离示意图

EN ISO 13855（欧洲标准EN 999）规定的安全距离的计算方法（参考）

人体垂直侵入CT6的检测区域时

S = K × T ＋ C . . . 公式 (1)

•S: 安全距离

•K: 侵入检测区域的速度

•T: 机器与CT6的合计响应时间

•C: 由CT6的最小检测物体直径计算的附加距离

（1）最小检测物体直径小于等于40mm的系统

K = 2,000mm/s， C = 8 × (d－14mm) 用(1)式 来计算。

S = 2,000mm/s×(Tm＋Ts)＋8 × (d－14mm)

• S = 安全距离 (mm)

• Tm = 机器的响应时间 (s)

Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

• Ts = CT6由ON→OFF的响应时间 (s)

• d = CT6 的最小检测物体直径 (mm)

[计算例]

Tm = 0.29s, Ts = 0.02s, d= 14mm:

S= 2,000mm/s×(0.29s+0.02s) +8 × (14mm − 14mm)

= 620mm . . . (2)式

若计算结果 < 100mm, S = 100mm.

若计算结果 > 500mm，设定K = 1,600mm/s，用下式重新计算。

S= 1,600mm/s × (Tm + Ts) + 8×(d − 14mm) . . . (3)式

得S= 496mm

若(3)式的计算结果 < 500mm, S = 500mm

（2）最小检测物体直径大于40mm的系统

将 K = 1,600mm/s、C = 850mm 代入(1)式进行计算:

S = 1,600mm/s × (Tm + Ts) + 850 . . . (4)式

• S = 安全距离 (mm)

• Tm = 机器的响应时间 (s)

• Ts = CT6 由 ON→OFF 的响应时间 (s)

[例]

Tm = 0.29s，Ts = 0.02s:

S = 1,600mm/s × (0.29s + 0.02s) + 850mm

= 1346mm

美国标准ANSI B11.19规定的安全距离的计算方法（参考）

人体垂直侵入 CT6 的检测区域时，安全距离用如下所示的方法来计算。

S = K × (Ts + Tc + Tr + Tbm) + Dpf

•S: 安全距离

•K: 侵入检测区域的速度（OSHA 标准的推荐值为 1600mm/s ）

侵入速度 K 在 ANSI B.11.29 标准中未作定义。决定适用的 K 值时，请考虑到包括操作人员的身体内的一切因素。

•Ts = 机器的停止时间 (s)

•Tr = CT6 由 ON→OFF 的响应时间 (s)

•Tc =使机器的制动器动作所需的机器控制电路的最大响应时间 (s)

•Tbm = 附加时间 (s)

机器装备有制动器监控时，“Tbm=制动器监控设定时间− （Ts+Tc）”，不装备制动器监控时，推荐附加（Ts+Tc）的 20%以上的时间。

•Dpf = 附加距离

ANSI 的公式中，计算 Dpf 的方法如下：

Dpf = 3.4 × (d − 7.0): d 是 CT6 的最小检测物体直径（单位：mm）

[计算例]

LRI Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

K = 1,600mm/s, Ts + Tc = 0.07s, 制动器监控设定时间 = 0.1s,

Tr = 0.02s, d = 14mm:

Tbm = 0.1 — 0.07 = 0.03s

Dpf = 3.4 × (14 — 7.0) = 23.8mm

S = 1,600 × (0.07 + 0.02 + 0.03) + 23.8 = 215.8mm

3.1.3. 反射面的距离

警告

系统安装后应避免光泽面反射的影响。一旦进入无法检测的状态，则有可能造成严重的人身伤害！

距金属制成的墙壁或工件等光泽面(反射率高的面)的距离请设置为超过如图 3.1.3 所示的距离 D 以上。

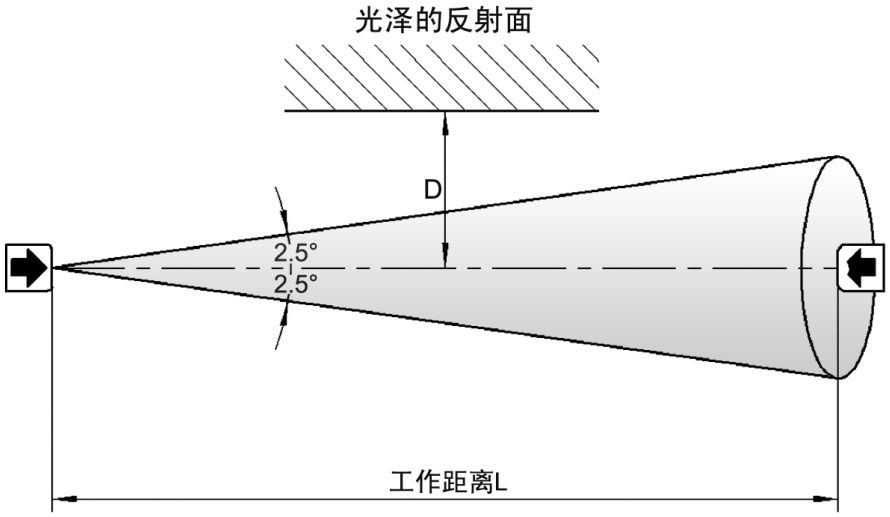


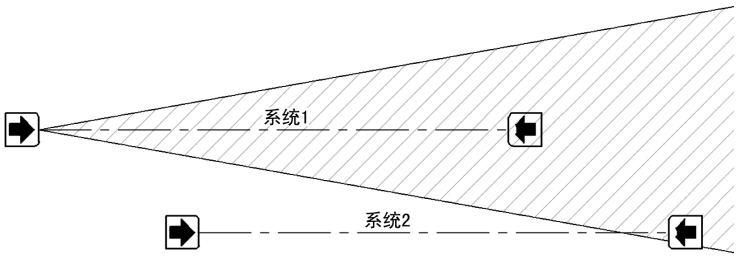
图 3.1.3 反射面距离示意图

发射器和接收器之间的工作距离L	容许距离D
0～3m	0.13m
＞3m	L×tan2.5° = L×0.044 (m)

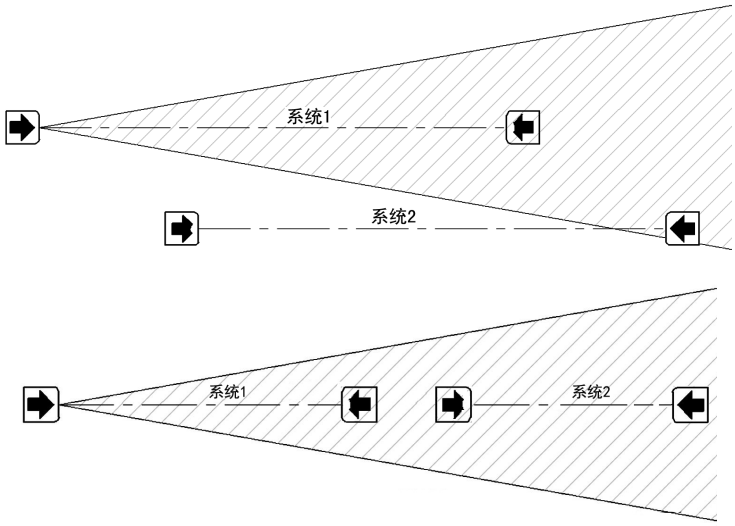
LRI Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

3.1.4. 防干扰措施

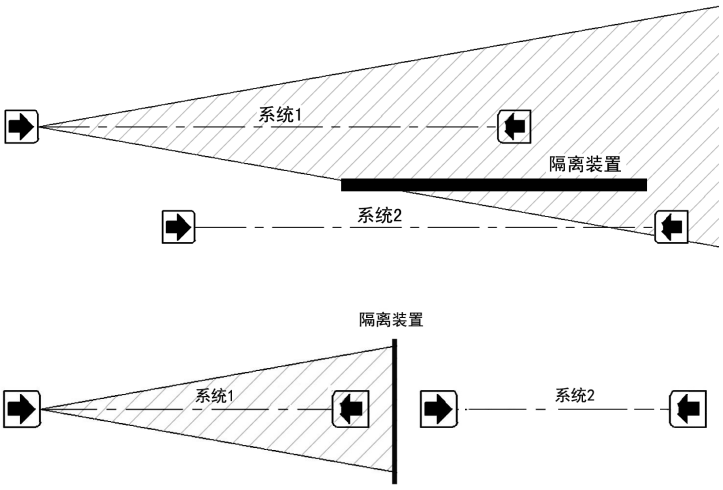
当在相邻的保护区域安装多套 CT6 型安全光栅时，应注意避免系统之间的光干扰。按照下图 3.1.4.1 的布局方式，系统之间存在相互干扰，会造成系统无法正常工作。改为 3.1.4.2 的布局方式，或者在系统 1 和系统 2 之间设置隔离装置（见 3.1.4.3），可以有效的避免此类干扰。



3.1.4.1 系统之间的相互干扰



3.1.4.2 调换系统 2 发射器和接收器的位置消除干扰



3.1.4.3 在系统之间设置隔离装置消除干扰

Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

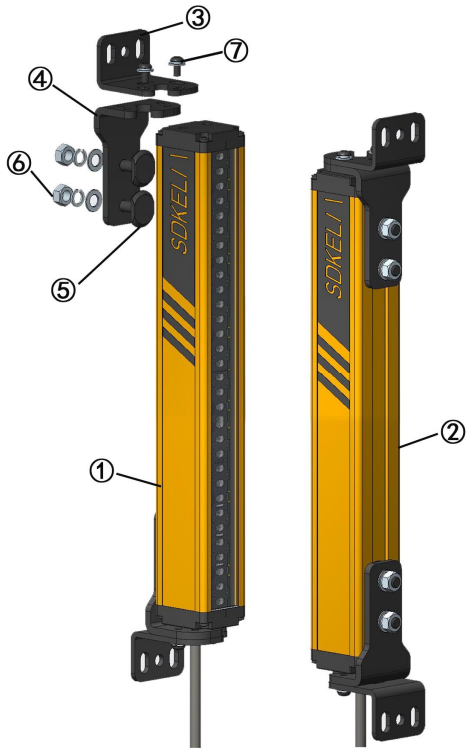
3.2. 安装

警告

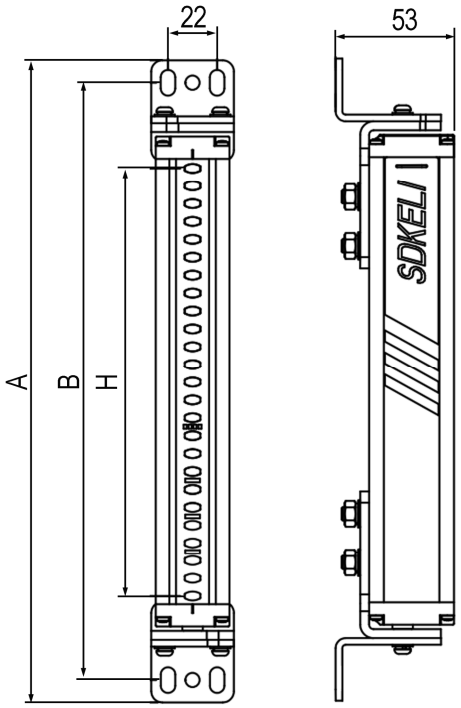
- 发射器和接收器平行安装。
- 安装发射器和接收器时，安装高度一致。
- 现场工作环境的振动超出了技术参数表中规定的值，应采取其他措施降低安全光栅受到的振动。
- 安装时，严格遵守安全距离的规定。实际安全距离的计算参照3.1.2安全距离一节的内容。
- 安全光栅的安装应避免操作人员从检测区的下面、上面以及后面到达机器的危险点，并且应保证安全光栅安装完成后其位置无法随意改变。
- 安装保护性的结构，使机器的危险部件必须通过安全光栅的检测区才能到达。安装安全光栅的位置应使人员在机器的危险区域工作时，其身体的某个部分始终在检测区内，否则可能导致严重伤害。
- 确保安全光栅安装牢固，接线正确。

3.2.1. 安装方式

普通正装



普通正装方式

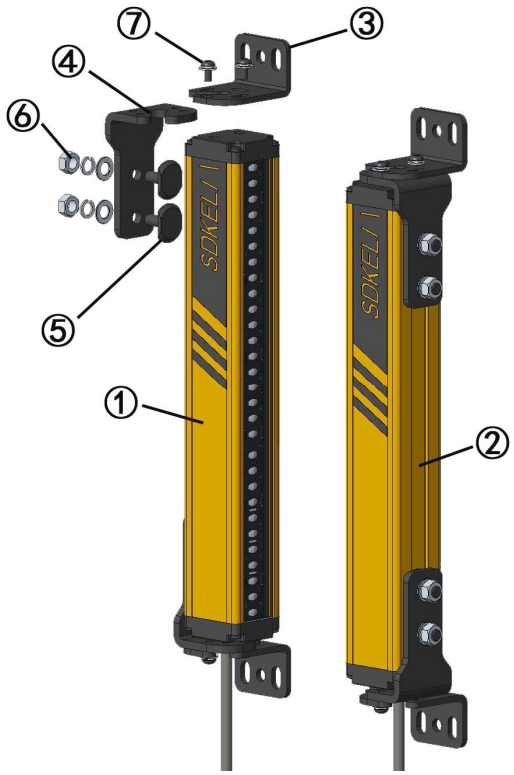


安装尺寸图

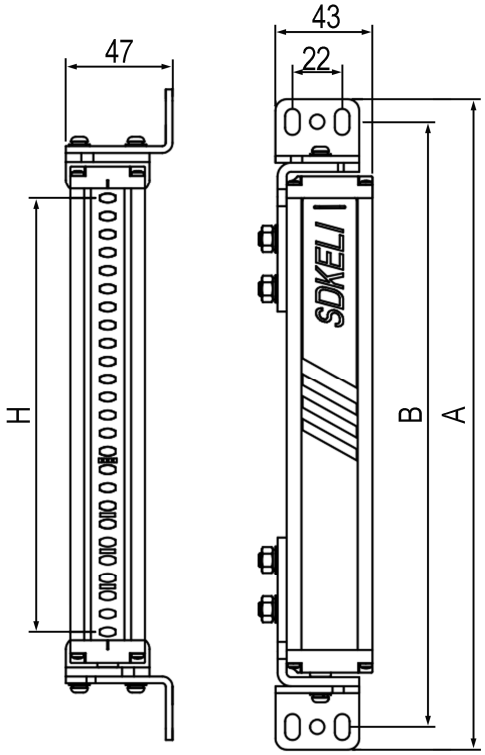
图 3.2.1.1 普通正装示意图

Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

普通侧装



普通侧装方式



安装尺寸图

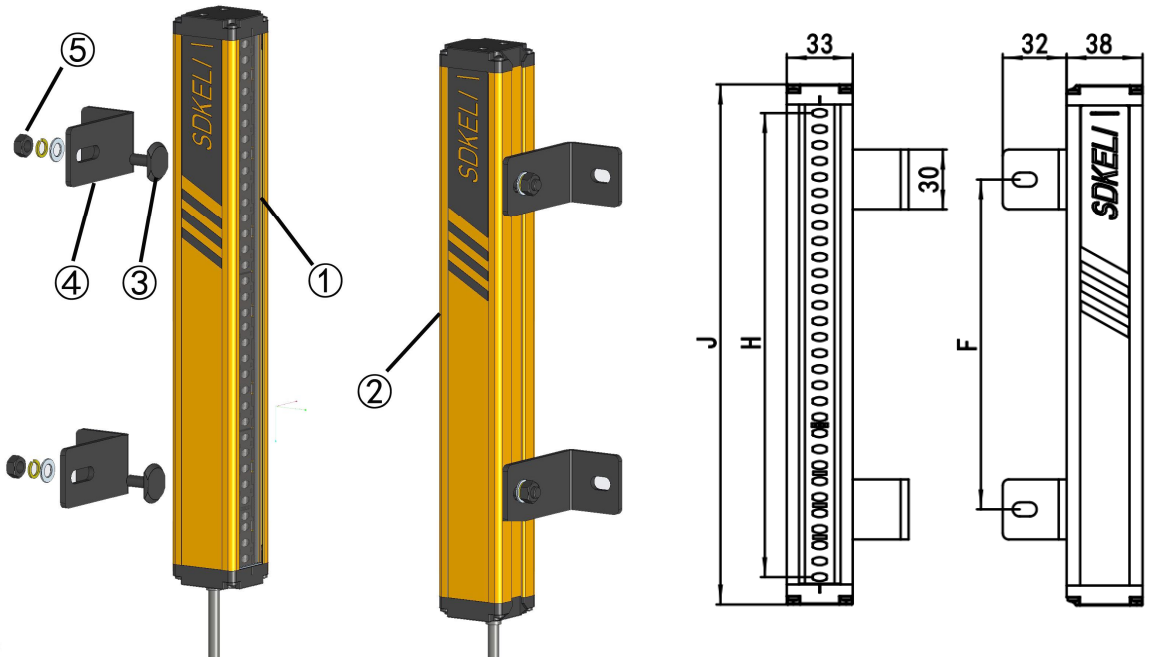
图 3.2.1.2 普通侧装示意图

①发射器　②接收器　③正侧装支架　④M4×8 内六角盘头螺钉配弹平垫

H	检测高度（见 CT6 型安全光栅规格型号参数一览表）
A	H＋92mm（最小）
B	H＋72mm（最小）

Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

T 型槽侧装安装



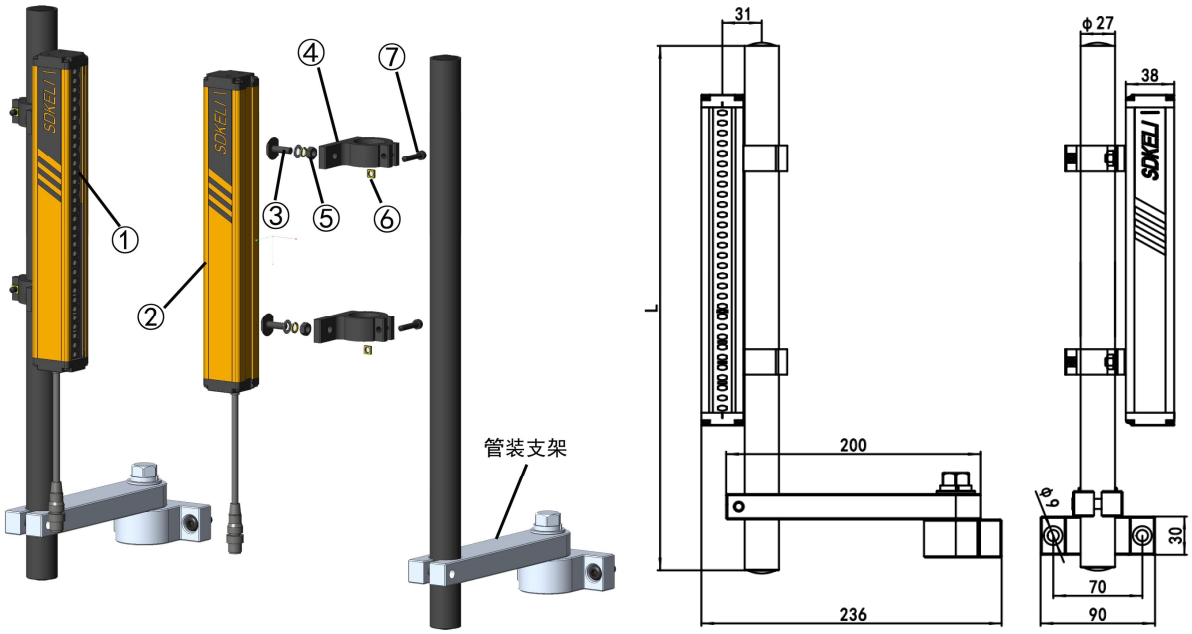
T 型槽侧装方式　　安装尺寸图

图 3.2.1.3 T 型槽侧装示意图

①发射器　②接收器　③T 型螺栓　④L 型弯板支架　⑤M6 六角螺母配弹平垫

H	检测高度（见 CT6 型安全光栅规格型号参数一览表）
J	传感器长度（见 CT6型安全光栅规格型号参数一览表）
F	J/2＜F＜J

管装支架侧装安装



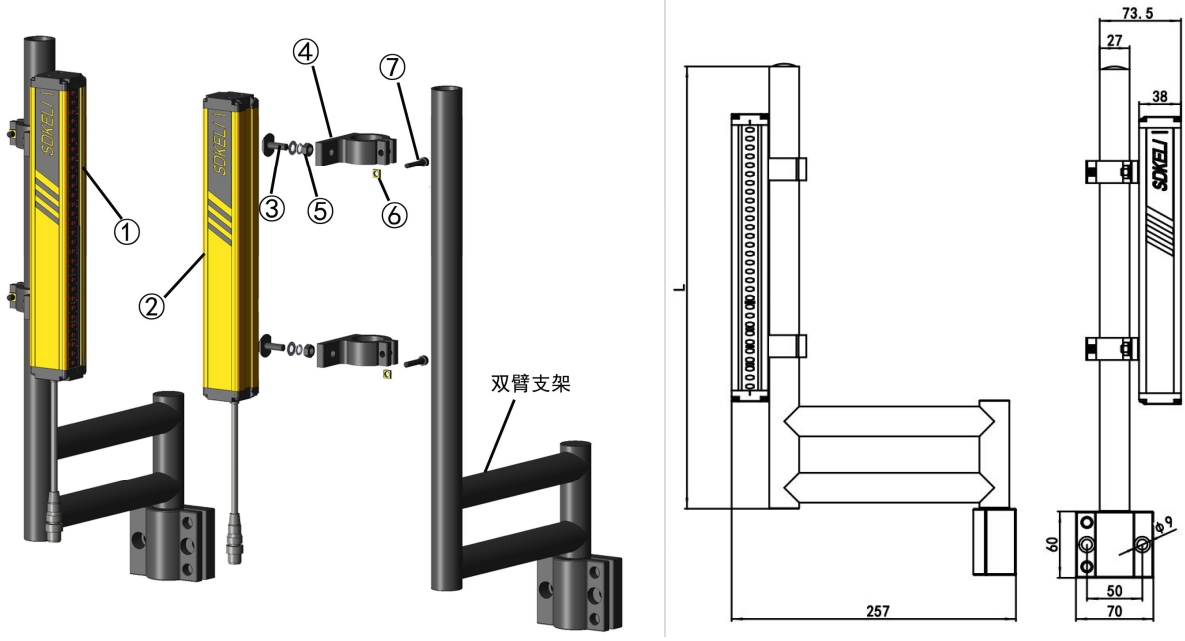
管装侧装方式　　安装尺寸图

图 3.2.1.4 管装支架侧装示意图

Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

①发射器　②接收器　③T型螺栓　④Q型管夹　⑤M6六角螺母配弹平垫
⑥M5方螺母 ⑦M5×25内六角圆柱头螺钉配弹簧垫圈

双臂支架侧装——T 型槽安装



双臂支架侧装　　安装尺寸图

图 3.2.1.5 双臂支架侧装——T 型槽安装示意图

①发射器　②接收器　③T 型螺栓　④Q 型管夹　⑤M6 六角螺母配弹平垫
⑥M5方螺母　⑦M5×25 内六角圆柱头螺钉配弹簧垫圈

防护罩正装

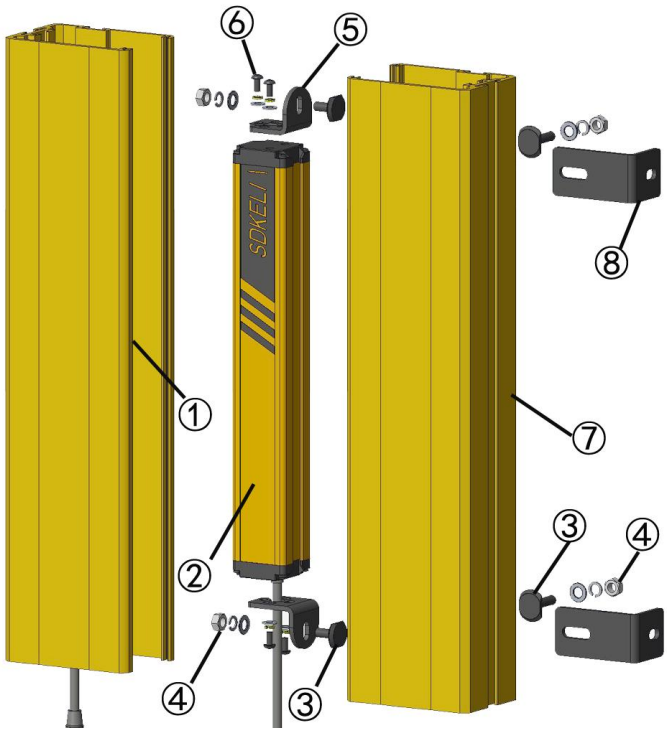


图 3.2.1.6 防护罩正装示意图

Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

防护罩侧装

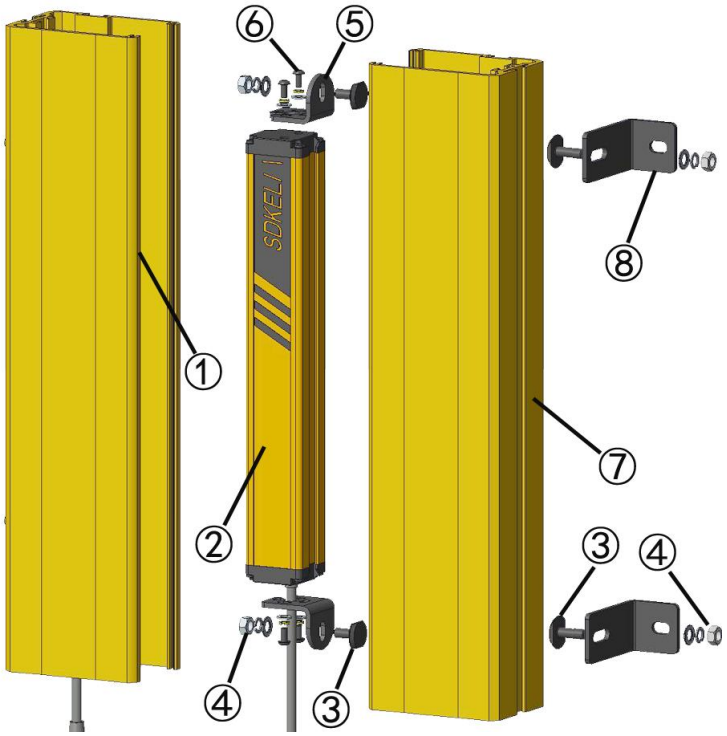


图 3.2.1.7 防护罩侧装示意图

①发射器　②接收器　③T 型螺栓　④M6 六角螺母配弹平垫　⑤正侧装支架
⑥M4×8 内六角盘头螺钉配弹平垫　⑦L 型弯板支架　⑧防护罩

钢管支架配防护罩安装

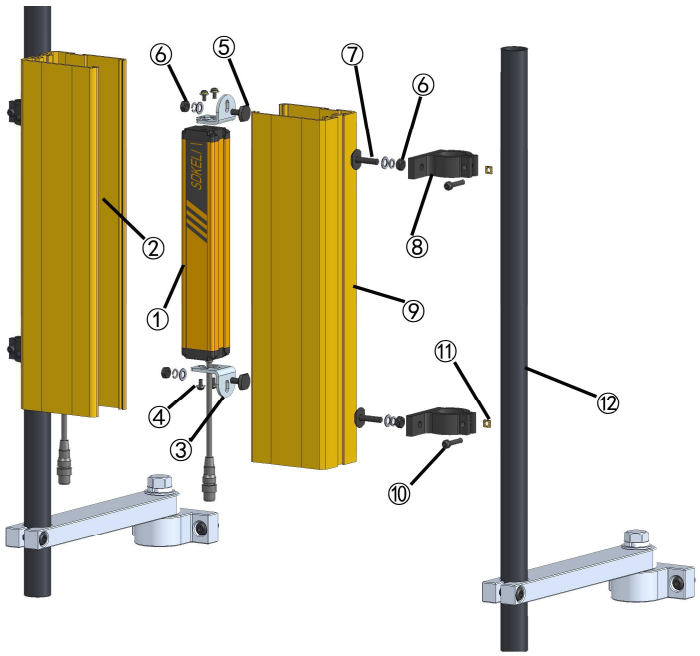


图 3.2.1.8 管装支架配防护罩示意图

①发射器　②接收器　③正侧装支架　④M4×8 内六角盘头螺钉配弹平垫　⑤M6×14.5 T 型螺栓　⑥M6 六角螺母配弹平垫 ⑦M6×24 T 型螺栓 ⑧Q 型管夹 ⑨ 防护罩 ⑩M5×25 内六角圆柱头螺钉配弹簧垫圈 ⑪ M5 方螺母 ⑫ 钢管支架

Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

注：以上安装方式（除管装支架侧装外）都需用 M6×16 内六角圆柱头螺钉（配弹/平垫）将安装支架固定在机床壁上；管装支架侧装需用 M8×20 内六角圆柱头螺钉（配弹垫）将安装支架固定在机床壁上。

3.3. 接线

3.3.1. 注意事项

警告

- 必须在断电的情况下接线。
- 所有输入输出接口和危险电压之间必须采用双重绝缘或加强绝缘，否则可能导致触电。
- 避免 OSSDs 与电源之间短路，否则，OSSDs 始终输出 ON 状态信号。
- 两安全输出必须同时使用，否则降低系统的安全性。
- CT6 型安全光栅的各信号线不能连接到输出电压高于 24V+20%的直流电源上，另外，不能连接到交流电源上，否则可能导致触电。
- CT6 型安全光栅的工作电源不应超出 24V±20%，否则可能影响 CT6 的稳定性。
- 使用外部设备监控功能时，严禁 EDM 与 AUX 短路。否则，外部设备监控功能丧失。
- 用其它类型的连接器更换电缆连接器时，应使用保护级别为 IP67 或更高的连接器。
- 在明确所有导线的信号定义后正确进行接线。
- CT6 型安全光栅的线缆一定要远离高压电线，或放进专门的导管中。
- 进行电气布线时，务必遵循产品使用国家或地区的有关电气规范、法规、规章以及法律。

注意

严禁带电插拔 CT6 型安全光栅的接插件！
发射器和接收器应同时上电！

3.3.2. 工作电源

警告

必须按照以下要求配置 CT6 型安全光栅的工作电源，否则，可能造成危害。

为保证 CT6 型安全光栅符合 EN 61496-1 的要求，直流电源必须满足以下所有要求：

- 输出电压在 CT6 型安全光栅的额定电压范围内（24V DC±20%）
- 满足负载电流的需求
- 满足 EMC 指令（工业环境）
- 初级和次级之间采用双重或加强绝缘
- 外界电压波动或跌落时，输出保持时间≥20ms
- 输出电流动态特性≥1A，具有自动恢复的过流保护特性
- 供电电源必须具有输出过压过流保护功能
- 必须满足用户当地关于 EMC 和电气设备安全要求的法令法规，例如，在欧盟，供电电源必须满足 EMC 指令和 LVD 指令

LRI Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

3.3.3. 接线步骤

警告

延长线缆时，应采用相同或更高规格的电缆，且不要超出规定的最长值，否则可能造成伤害或影响CT6型安全光栅的稳定性。

接线步骤：

1) 发射器线缆连接到发射器（8 芯）。

2) 接收器线缆连接到接收器（8 芯）。

3) 根据功能要求按照 2.2 进行接线。

3.3.4. 传输线与发射器的连接

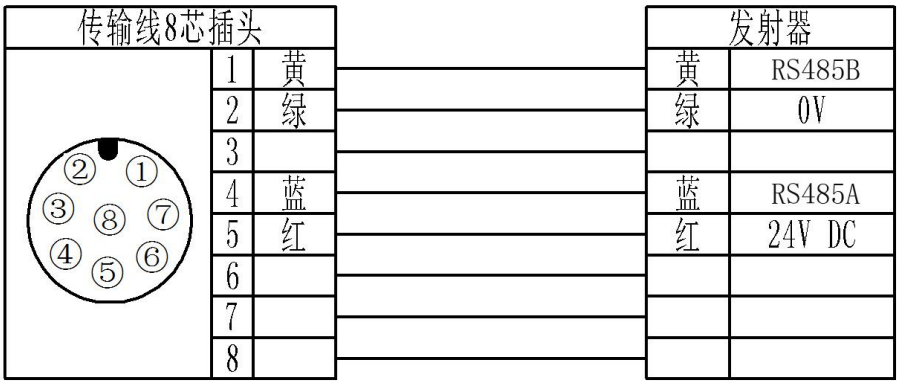


图 3.3.4 传输线与发射器连接示意图

3.3.5. 传输线与接收器的连接

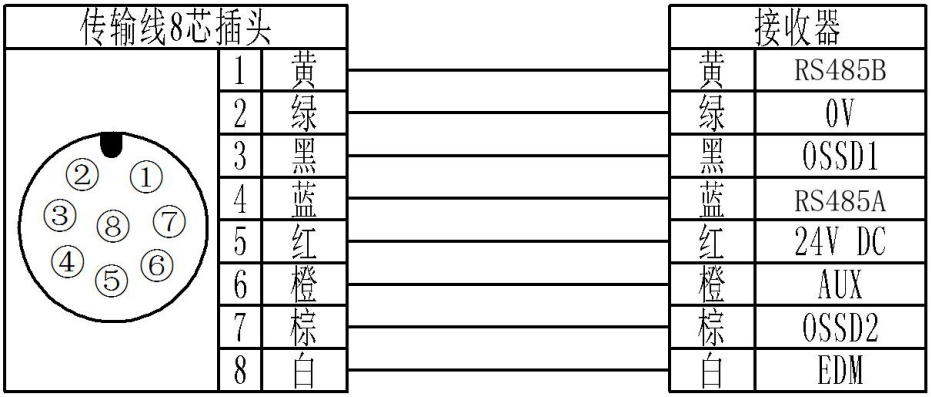
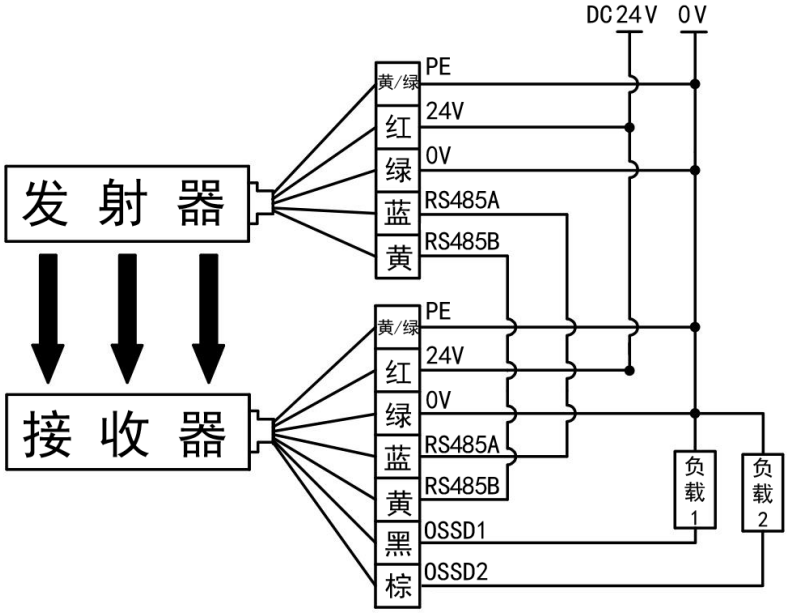


图 3.3.5 传输线与接收器连接示意图

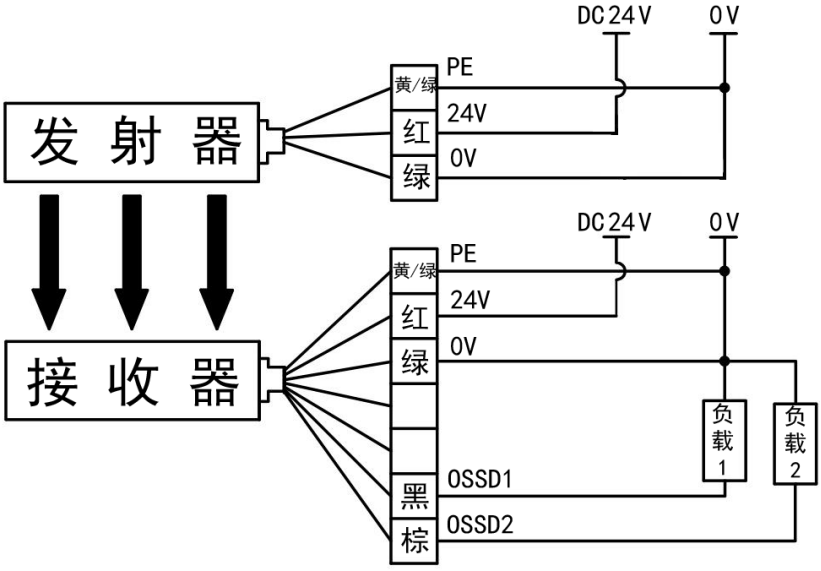
Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

3.3.6. G 型，线同步接线图



负载 1、负载 2：控制机器危险部件的继电器或其它设备；

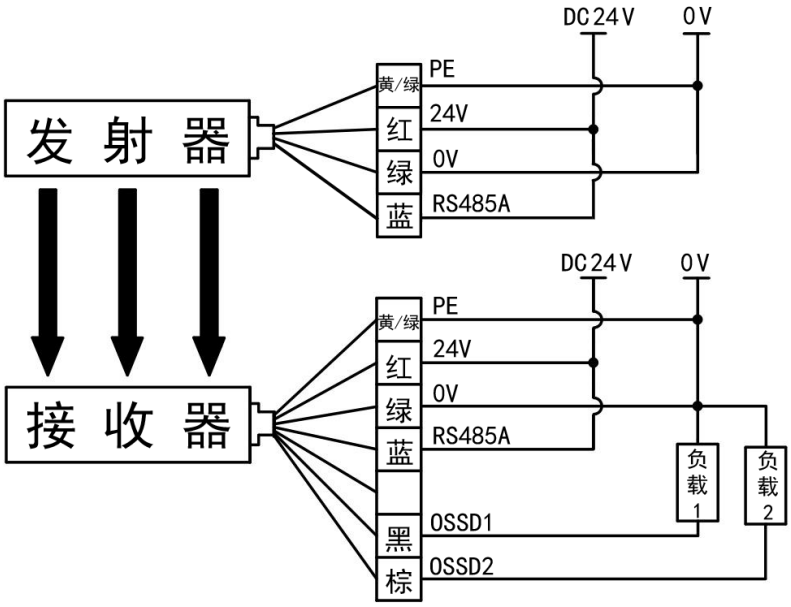
3.3.7. G 型，光同步编码 1 接线图



负载 1、负载 2：控制机器危险部件的继电器或其它设备；

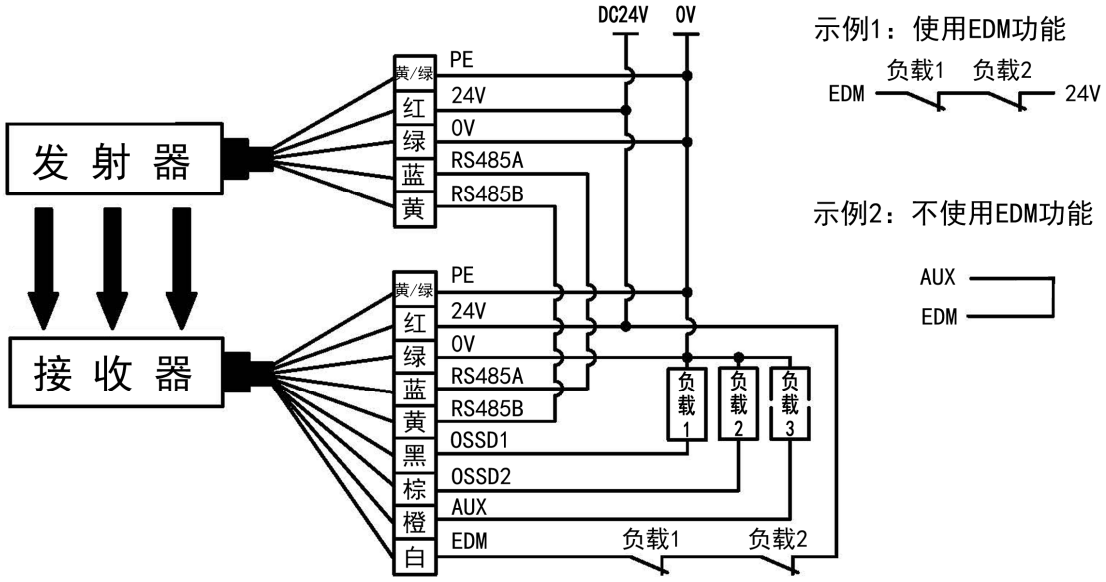
Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

3.3.8. G 型，光同步编码 2 接线图



负载 1、负载 2：控制机器危险部件的继电器或其它设备；

3.3.9. M 型，线同步接线图

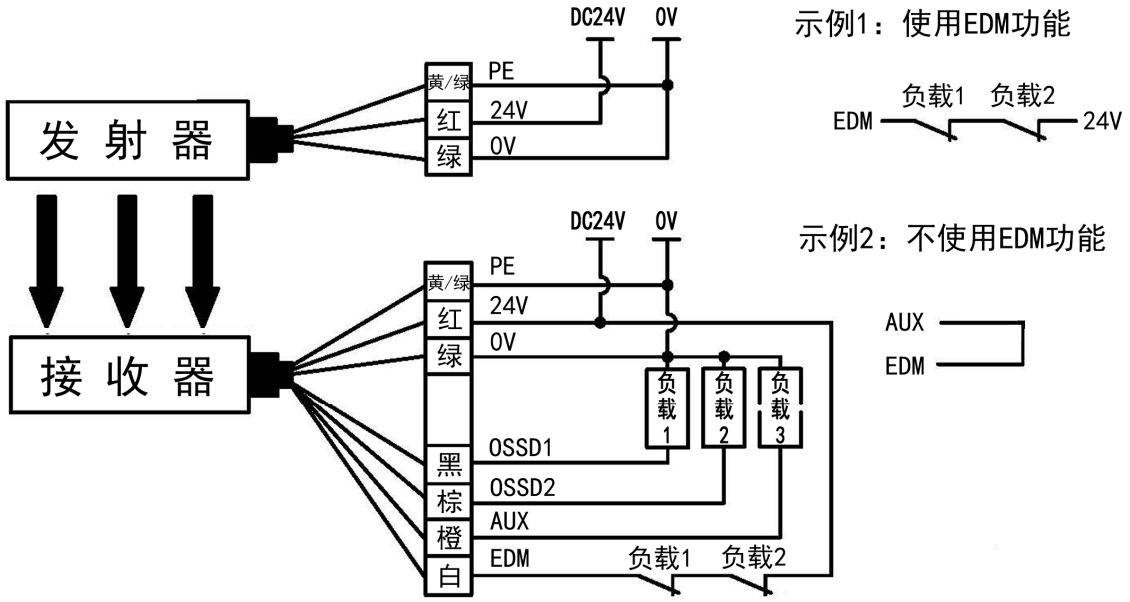


负载 1、负载 2：控制机器危险部件的继电器或其它设备；

负载 3：负载或 PLC（用于监测）。不使用负载 3 时，CT6 光栅可以正常工作，AUX 悬空。

LRI Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

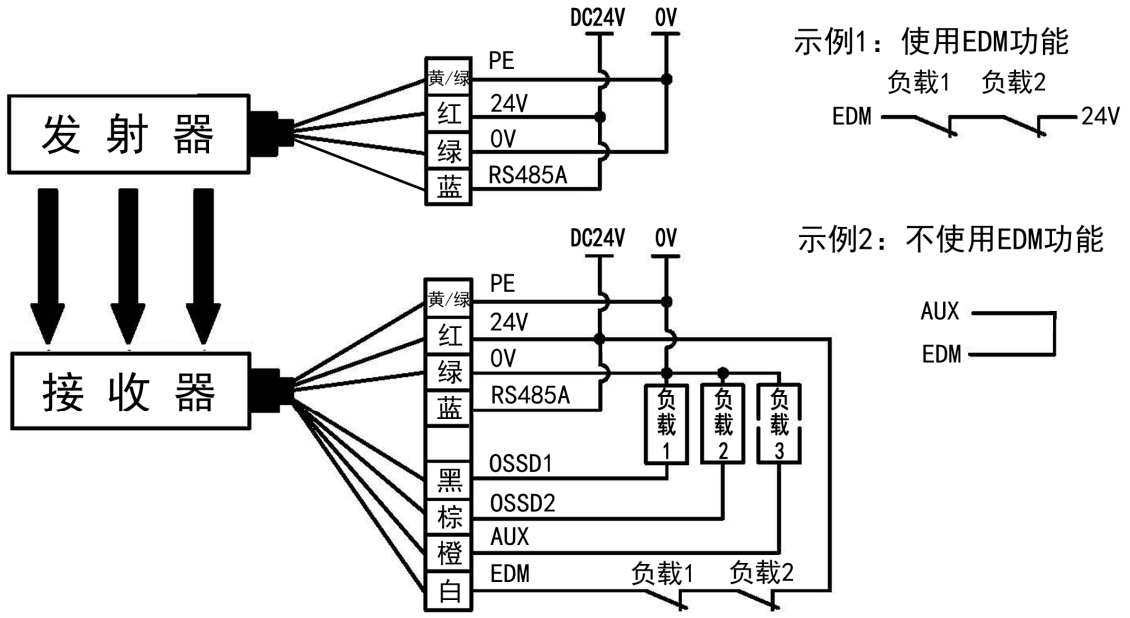
3.3.10. M 型，光同步编码 1 接线图



负载 1、负载 2：控制机器危险部件的继电器或其它设备；

负载 3：负载或 PLC（用于监测）。不使用负载 3 时，CT6 光栅可以正常工作，AUX 悬空。

3.3.11. M 型，光同步编码 2 接线图



负载 1、负载 2：控制机器危险部件的继电器或其它设备；

负载 3：负载或 PLC（用于监测）。不使用负载 3 时，CT6 光栅可以正常工作，AUX 和 EDM 短接。

LRI Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

第 4 部分 检查和调试

警告

CT6 型安全光栅安装后，需进行检查和调试，确保 CT6 型安全光栅实现预期的安全防护功能。调试期间确保机器处于停止状态，否则，可能造成人身伤害。

CT6 型安全光栅安装完毕后，设备管理者必须按照下列条款进行检查，详细记录检查结果。

4.1. 安装条件检查

☐ 机器自身不能阻碍安全功能的执行，例如阻止机器进入停止状态

☐ 只能通过 CT6 型安全光栅检测区域进入机器的危险区域

☐ CT6 型安全光栅可以始终检测到处于危险区域的操作者

☐ 准确计算安全距离，安全距离 S=_____mm

☐ 实际安全距离大于或等于计算值，实际安全距离=_____mm

☐ 安装禁区内无反射物体

☐ 不在易燃易爆的环境中使用 CT6 型安全光栅

4.2. 上电前接线检查

☐ 为 CT6 型安全光栅提供专用工作电源，如果其它设备使用同一电源，电源功率满足要求且其他设备不影响 CT6 型安全光栅工作的状态。

☐ CT6 型安全光栅供电的 24V DC 电源，满足 EMC 指令、低电压指令和输出要求规范

☐ 电源连接正确，无反接

☐ 发射器、接收器线缆连接正确，各信号线接线正确

☐ I/O 线和潜在危险信号（如危险电压）之间采用双重绝缘或加强绝缘

☐ 负载没有连接到 24V DC 上

☐ OSSDs 与 24V DC 之间不发生短路现象

☐ 所有信号线都没有连接到危险电压上

☐ 发射器和接收器型号一致

☐ 使用 2 套或多套 CT6 型安全光栅时，采取合适的措施避免相互干扰

☐ 辅助输出不能用作安全输出

☐ 电源 0V 和屏蔽层必须接地

☐ 使用科力公司提供的线缆，且线缆长度不超出规定值

☐ 接插件、压线端子连接牢固，无松动

☐ 线缆不能扭曲、断裂或损坏，接插件端线缆保持松弛，避免拉力损坏接插件

LRI Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

4.3. 停机检查

☐ 试件直径与 CT6 型安全光栅的检测精度一致

☐ 试件进入检测区域时，CT6 型安全光栅保持 OFF 状态，试件撤离后，光栅恢复 ON 状态
如图①，将试件插入检测区，并按规定的路径移动，接收器上的红色 OFF 状态指示灯亮；
如图②，将试件插入检测区，并沿检测区的边界移动，接收器上的红色 OFF 状态指示灯亮；移除试件，接收器上的 ON 状态指示灯亮。

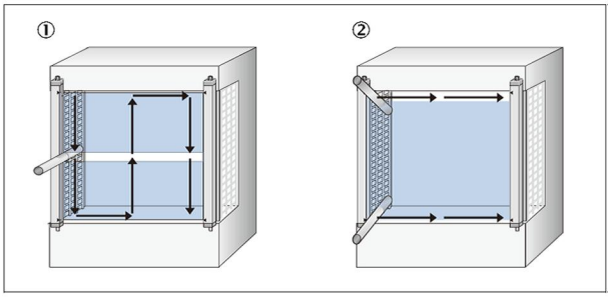


图 4.3 试件在检测区内的检测方式示意图

☐ 使用外部设备监控功能时，CT6 型安全光栅输出 OFF 状态，外部设备监控信号 EDM 输入为低电平时，CT6 型安全光栅进入锁定状态，故障指示灯闪烁

4.4. 开机检查

☐ 使用满足检测精度的试件，分别插入接收器正前方、发射器正前方、发射器和接收器中间位置时，机器的危险部件立即停止动作

☐ 只要试件在检测区，机器的危险部件保持停止状态

☐ 断开 CT6 型安全光栅的工作电源时，机器的危险部件保持停止状态

☐ 机器的实际响应时间小于或等于计算值

! 警告

- **对于滑块能在行程的任意位置制动停止的设备，制动时滑块不能出现滑车－即刹车失灵现象！**
- **对于只能实现上死点保护的设备，设备不能出现离合器失灵－即设备滑块不受操控的连冲现象！**
- **如存在滑车现象，必须维修设备！**
- **当设备出现滑车时，安全光栅无法确保安全。**

Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

第 5 部分 维护

警告

- 对 CT6 型安全光栅进行日常和定期 6 个月的维护检查，否则，系统可能无法正常工作，导致危险。
- 严禁用户自行拆装、维修或更改本产品，否则，可能导致 CT6 型安全光栅无法实现其安全功能，出现危险。

注意

严禁带电插拔 CT6 型安全光栅的接插件！

为保证安全，需对 CT6 型安全光栅按照下列条款进行维护检查，详细记录检查结果。当操作者不是安装或设计人员时，应对操作人员进行适当的维护培训。

5.1. 重新上电或操作者更换时检查

☐ 只能通过 CT6 型安全光栅检测区域进入机器的危险区域

☐ CT6 型安全光栅可以始终检测到处于危险区域的操作者

☐ 实际安全距离大于或等于计算值

☐ 安装禁区内无反射物体

☐ 通光面清洁无破损

☐ 试件无变形，满足检测精度的检测要求

☐ 检测区域内无遮光物体时，打开 CT6 型安全光栅电源，1S 内输出 ON 状态

☐ 试件如下图在检测区域移动时，光栅保持 OFF 状态

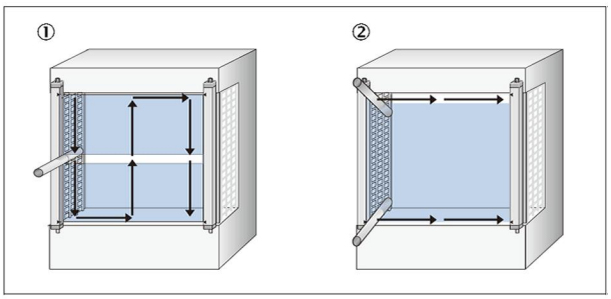


图 5.1 试件在检测区内的检测方式示意图

☐ 使用外部设备监控功能时，CT6 型安全光栅输出 OFF 状态，外部设备监控信号 EDM 输入为低电平时，CT6 型安全光栅进入锁定状态，故障指示灯闪烁

5.2. 受控设备检查

☐ 检测区内无遮光物体时，设备的危险部件能够正常动作

☐ 将试件插入检测区时，设备的危险部件立即停止运动

☐ 试件存在于检测区时，设备的危险部件保持静止状态

☐ 关闭安全光栅的电源时，设备的危险部件应停止动作

☐ 设备自身的安全功能（如制动）没有被阻止

LRI Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

5.3. 每 6 个月或设备配置变化时检查项

除 4.1 和 4.2 规定的检查项外，还必须验证以下检查项。

☐ 验证 CT6 型安全光栅的输出控制和受控设备的连接良好

☐ 控制机器危险部件的继电器或接触器切换的次数远远低于额定值

☐ 无干扰光

☐ 屏蔽层接地

☐ 线缆无扭曲、开裂或破损现象

☐ CT6 型安全光栅固定牢固，无松动

☐ 设备配置的变化影响其控制系统的安全性

Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

第 6 部分 故障诊断

警告

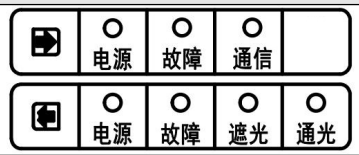
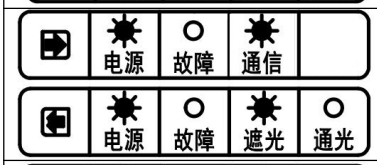
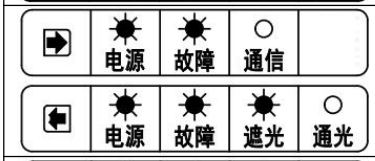
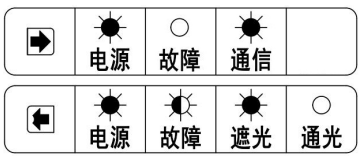
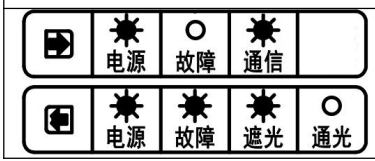
严禁用户自行拆装、维修或更改本产品，否则，可能导致 CT6 型安全光栅无法实现其安全功能，出现危险。

注意

CT6 型安全光栅工作时，屏蔽层必须良好接地！

6.1. 故障状态

CT6 型安全光栅检测到任何故障时，进入故障状态，OSSDs 输出 OFF 状态。OSSDs、EDM 或 CAN 信号线接线错误或检测到光干扰时，接收器的故障指示灯闪烁，检测到其它故障时，故障指示灯常亮。OSSDs 接线错误导致的故障，故障解除后，需重新上电才能解除故障状态，其它接线错误导致的故障，故障解除后，系统自动解除故障状态。

故障现象	故障原因	解决措施
	无工作电源	检修接线回路
	对光不良	重新对光
	通光面污浊	用干净、质软的棉纱擦拭滤光板表面
	通信故障	检修接线回路
	发射器故障	更换发射器
	发射器故障	更换发射器
	检测禁区内存在光干扰	排除干扰源
	OSSDs 与其他信号线短路	检修接线回路
	使用 EDM 时，外部继电器响应时间延时或故障	更换外部设备
	电源电压低于规定值或供电电流不足	更换电源
	接收器故障	更换接收器
	电源电压低于规定值或供电电流不足	更换电源
	接收器故障	更换接收器

LRI Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

注：☀表示灯亮　○表示灯不亮　☀表示闪烁

6.2. 设备制动系统故障

故障现象	故障原因	解决方法
CT6 型安全光栅指示灯转换正常，设备不能工作	安全光栅控制输出与设备电气系统的连接断路或连接错误	检修与控制输出回路
	设备电气故障	检修设备线路
CT6 型安全光栅指示灯转换正常，遮挡安全光栅，设备不能停车	设备电气系统故障	检修设备线路
	设备制动失灵	检修设备
CT6 型安全光栅指示灯转换正常，遮挡安全光栅，设备不能立即停车	设备滑车	检修设备

LRI Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

第 7 部分 版本信息

版本号	发布日期	更改
V1.0	2026-07	

Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

欧共体内特约经销商

请查询公司官网：***www.sdkeli.com***

电话： 86-537 2168110 传真： 86-537 2331667
网址： www.sdkeli.com 服务热线：400 666 0416
地址： 山东省济宁市高新区海川路 46 号激光研究所园区 E2 栋

LRI Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000