

# The 解決

## 【光电传感器篇】

必读！为正确发挥光电传感器的性能提供保障

？

原因

&

！

对策

# 介绍

本文根据以往光电传感器:微型光电传感器 (光电遮断器)、限定反射型/扩散反射型传感器相关故障事例,汇总了其推测原因和解决对策。  
请作为使用光电传感器的新设计参考信息、或在发生意外故障时灵活运用。

## 目录

Case No.	故障现象	推测原因	对象机型	记载页
1	电路设计原因所致动作不良	电路设计原因	微型光电传感器	P.3
2	LED开路故障所致动作不良	电气应力	微型光电传感器	P.6
3	光电IC芯片的电路损坏所致动作不良	电气应力	微型光电传感器	P.8
4	外部干扰光所致误动作	外部干扰光	微型光电传感器	P.11
5	物性老化所致传感器机箱裂口/裂纹	机械应力／物性老化	微型光电传感器	P.12
6	过热应力所致单元脱落	过热应力	微型光电传感器	P.14
7	引脚端子的变色所致传导不良	保管环境	微型光电传感器	P.15
8	相互干扰所致误动作	相互干扰	限定/扩散反射型	P.16
9	透明盖板所致动作不良	结构设计原因(透明盖板设置)	限定/扩散反射型	P.19
10	光泽物体的倾斜所致误动作	光泽面倾斜所致入光不足	限定反射型	P.22

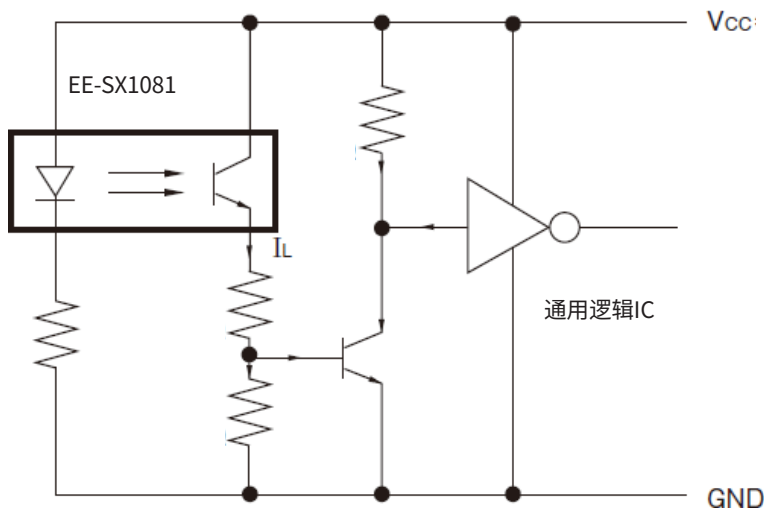
# 电路设计原因所致动作不良

微型光电传感器(光电遮断器)为半导体元件。因此,投光单元(LED)的发光输出、受光单元的受光灵敏度(光电流)等特性存在产品个体差异。此外,LED固有特性、温度变化等使用环境上的变化也需在电路设计时加以考量。

## 故障现象范例

- ◆ 试制时毫无问题,但在批量生产时存在不按设计执行动作的传感器。
- ◆ 产品出厂试验中全部合格,但在几年后的市场上发生传感器动作不良现象。

【光电晶体管输出型 微型光电传感器 应用电路范例】



\*电路设计详情请参阅“[微型光电传感器基础知识: 设计篇 I · II](#)”。

## 推测原因

上述故障可能是在电路设计上未对以下项目等加以考量所致。

- |               |  |
|---------------|--|
| (1) 产品个体差异:   | 如果是光电晶体管输出型, 为光电流( $I_L$ )的规定范围  |
| (2) LED的经时变化: | 发光输出根据通电时间而下降 (=光电流( $I_L$ )的下降)   |
| (3) 使用环境的影响:  | 环境温度、粉尘、外部干扰光等所致光电流( $I_L$ )变化   |
| (4) 检测物体的影响:  | 如果是反射型, 为检测物体的差异(颜色、表面状态等)、<br>物体的位置/角度的变化、物体的黄色、污垢所致反射率变化<br>等导致的光电流( $I_L$ )变化 |

## 解决对策

微型光电传感器的电路设计上需对以下项目加以考量。

详情请查看“[微型光电传感器基础知识: 设计篇 I・II](#)”。

### (1) 对产品个体差异的考量(光电晶体管输出时)

下表记述了代表性槽型微型光电传感器: EE-SX1081的光电流( $I_L$ )。

受光侧							
	光电流	$I_L$	0.5	—	14	mA	$I_F = 20\text{mA}$ $V_{CE} = 10\text{V}$

传感器的电路设计上即使搭载了下限值、上限值在此光电流( $I_L$ ) 规定范围的传感器, 也需验证动作状况。  
在槽型产品上检测不透光(完全遮光)物体时, 如果没有特殊情况, 则只需考量下限值即可。

即使是反射型, 如果只是单纯探测有无检测物体, 考量下限值即可, 但如果存在背景物体、或用于纸面上的标记检测等用途, 则需考量光电流( $I_L$ )的上/下限值。

下表记述了代表性反射型: EE-SY110的光电流( $I_L$ )。

受光侧							
	光电流	$I_L$	200	—	2000	$\mu\text{A}$	$I_F = 20\text{mA}$ $V_{CE} = 10\text{V}$ 反射率90% 白纸 $d = 5\text{mm}$

由此表可见, 光电流( $I_L$ )存在个体差异, 分别分布于 $200\mu\text{A}$ 至 $2,000\mu\text{A}$ 的范围内。

上限值与下限值的比率为 $200/2,000 = 10$ 倍。因此, 在实际应用中, 将物体检测时的光电流设置为 $I_L(S)$ 、非检测时的光电流设置为 $I_L(N)$ 后, 如果此 $S/N$ 比:  $I_L(S)/I_L(N)$ 在10倍以下时, 在阈值被固定的电路上, 有些个体可能不会进行ON/OFF切换。

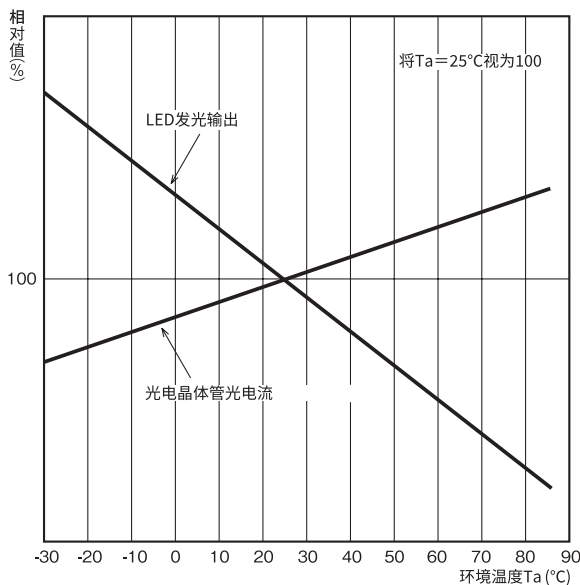
这种情况下,

① 可在产品组装时对各传感器执行阈值调整、或② 根据搭载的传感器光电流值, 使用可自动执行阈值设定的电路进行应对。

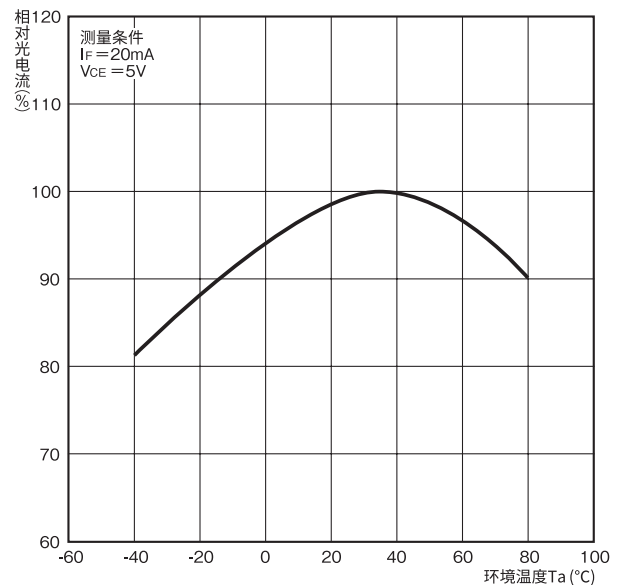
## (2) 考量温度变化或LED经时变化所致光电流的变化范围(光电晶体管输出时)

LED与光电晶体管的温度依赖性、以及组合了该元件的光电流的温度依赖性如下所示。

发光/受光单元输出的温度依赖性(代表范例)



光电流的温度依赖性(代表范例)：EE-SX1081



此外,LED具有经时变化会导致发光输出下降的性质。因此,LED的发光输出下降后,光电晶体管光电流( $I_L$ )也会下降。所以除了上述个体差异以外,还需对此些光电流的变动原因加以考量。

LED的经时变化根据使用环境而异,但作为电路设计的参考值,建议结合2万~5万小时的LED经时变化范围和环境温度变化范围,设定即使光电流( $I_L$ )下降至规定下限值的1/2、传感器依然可以执行动作的阈值。

## (3) 考量设备端的变化范围(反射型时)

将反射型组装机于设备时,在设备使用期间,光电流( $I_L$ )可能会因来自检测物体的反射光量变化而减少。设计时需对此进行充分评估、推测光电流( $I_L$ )的下限值,并在电路设计(阈值设定)上进行反映。

- ① 检测不同物体时(颜色、表面状态、大小等)
- ② 检测物体的褪色、污垢、腐蚀等
- ③ 检测距离的变动
- ④ 检测物体的角度变动(尤其在检测光泽物体时容易影响)
- ⑤ 粉尘等侵入、堆积于传感器投/受光部

## (4) 考量外部干扰光所致影响

设备内置专用微型光电传感器(光电遮断器)一般组装机于设备内,设计上以在无外部干扰光的环境下使用为前提。因此,需在设备端采取防止外部干扰光侵入传感器受光单元的对策。

如果在设备的结构设计上无法充分实现遮光效果,请基于对用户设备设置环境的考量,通过实体机进行合理评估。

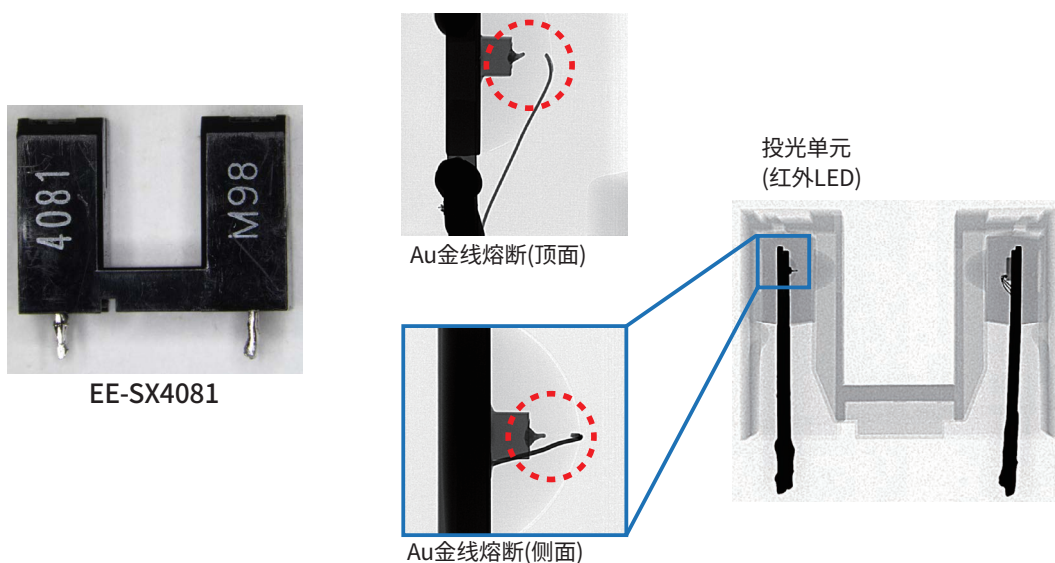
使用反射型传感器时,欧姆龙的设备组装机专用[限定反射型传感器、扩散反射型传感器:B5W型系列](#)上将会搭载可回避一定强度的外部干扰光的功能,故请就此进行探讨。

# LED开路故障所致动作不良

微型光电传感器(光电遮断器)的投光单元(LED)可能会因过电流等电气应力而导致LED的键合金线(Au)熔断、进入开路状态。

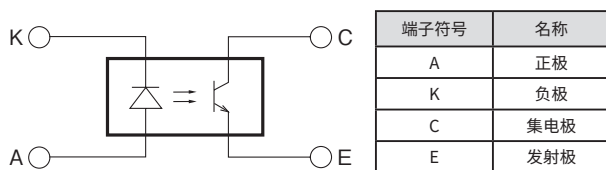
## 故障现象范例

LED的键合金线熔断所致开路故障范例

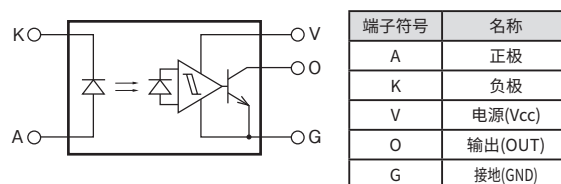


### 【微型光电传感器 内部电路】

光电晶体管输出型



光电IC输出型



## 推测原因

键合金线(Au)在流动数百mA以上的过电流时可能会熔断。LED单元的开路故障可能是以下原因所致。

- (1) 所用电源电压或电流等超出规定额定值时。
- (2) 因异物所致电路短路或错误布线等导致LED在无限制电阻下连接时。
- (3) 因组装时的错误布线等而施加了逆向电压时。
- (4) 电源线上存在浪涌时。
- (5) 组装时的静电破坏了LED的绝缘性能时。

## 解决对策

请在设计或组装、使用时采取以下对策。

(1) 请采用不超出规定额定值的电路设计。

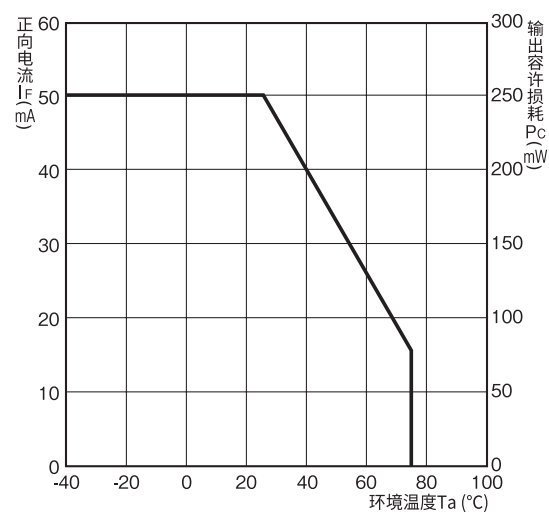
【绝对最大额定值( $T_a=25^{\circ}\text{C}$ )】EE-SX4081

项目	符号	额定值	单位
发光侧	正向电流	$I_F$	50*1
	逆向电压	$V_R$	4
			V

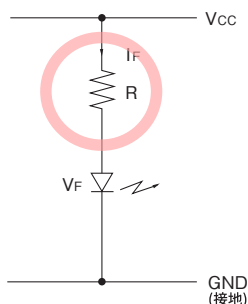
\*1.环境温度超出 $25^{\circ}\text{C}$ 时, 请查看温度额定值图。

请根据温度额定值图、并结合使用传感器时的最高环境温度设定LED正向电流( $I_F$ )。电路设计详情请参阅“[微型光电传感器基础知识: 设计篇 I 发光单元](#)”章节。

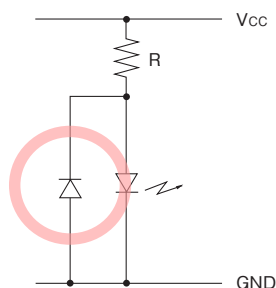
【温度额定值图】EE-SX4081



(2) 请务必将限制电阻插入LED。在无电阻状态下向LED施加偏压时, 即使是瞬间也会导致LED发生开路故障。即使电路上已设限制电阻, 也请在充分确认有无异物所致电路短路或错误布线等情况后再接通电源。



(3) 因组装时的错误布线等而向微型光电传感器施加了大于额定值的逆向电压时, 可能会导致故障。在可能向LED施加包括干扰、浪涌在内的逆向电压时, 请插入与LED逆向并联的整流专用二极管。



(4) 电源线上存在浪涌时, 请根据使用环境连接稳压二极管或电容器等, 并在确认浪涌消失后再使用。

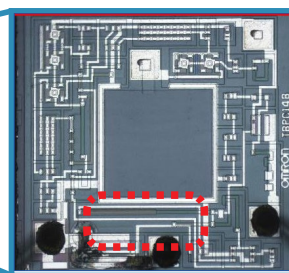
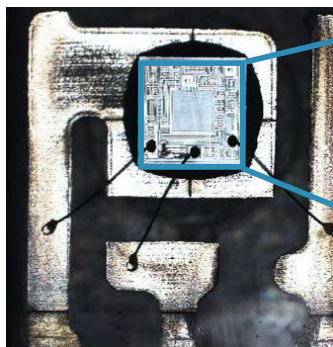
(5) 组装/贴装时, 可能会因静电而损坏LED的绝缘性能, 故请在实施了静电对策的环境下进行组装/贴装。

# 光电IC芯片的电路损坏所致动作不良

微型光电传感器(光电遮断器)的受光单元：光电IC上可能会被施加来自外部的过剩电气应力，由此可能导致IC芯片受损而无法正执行动作。

## 故障现象范例

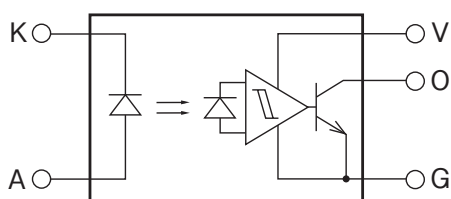
受光单元：光电IC芯片 故障范例



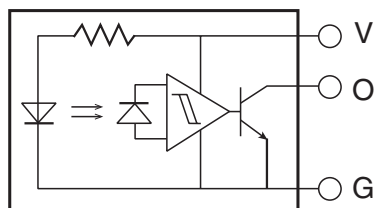
\*过电流或过电压导致  
输出晶体管部烧毁

### 【光电IC型 微型光电传感器 内部电路】

电路板贴装型：EE-SX3081/4081  
EE-SX3350/4350 等



连接器型：EE-SX316□/416□-P  
EE-SX317□/417□-P 等



## 推测原因

光电IC所生电气故障可能是以下原因所致。

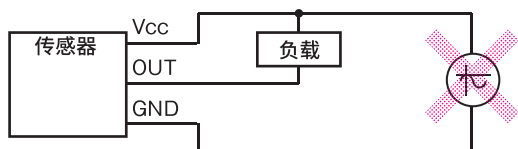
- (1) 所用电源电压或电流等超出规定额定值时。
- (2) 在无负载状态下连接了输出晶体管。
- (3) 因组装时的错误布线等而施加了逆向电压时。
- (4) 电源线上存在浪涌时。
- (5) 传感器布线上存在来自平行布线的高压线或输电线所生感应时。
- (6) 使用了继电器等小型感应负载时。
- (7) 组装时的静电所致损坏。



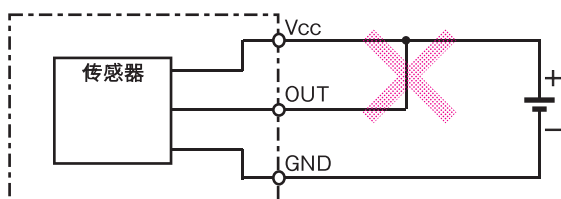
## 解决对策

请在设计或组装、使用时采取以下对策(连接器型时)。

- (1) 请采用不超出规定额定值的电路设计。

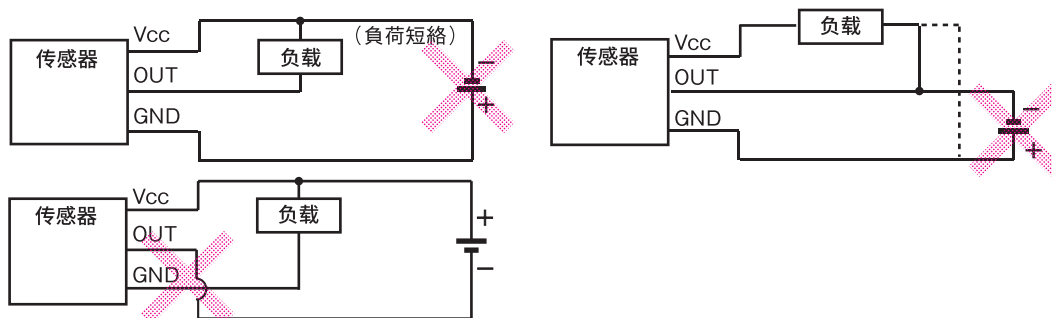


- (2) 请务必在布线时施加负载，否则可能导致内部单元损坏、烧毁的危险。

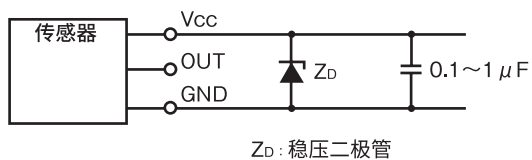


- (3) 因连接器型等产品组装时的错误布线等而向微型光电传感器施加了逆向电压等时，即使是瞬间也可能会导致故障，故请充分加以确认后再接通电源。

代表范例：极性错误

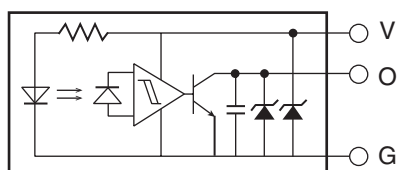


- (4) 电源线上存在浪涌时，请根据使用环境连接稳压二极管(30-35V)或电容器 (0.1-1 $\mu$ F)等，并在确认浪涌消失后再使用。

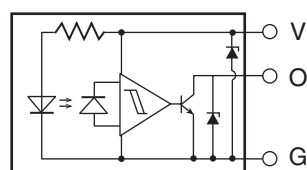


\*同时备有连接器型且搭载了稳压二极管的机型(仅限EE-SX3162/4162-P1-Z、EE-SX3173/4173-P3-Z)。

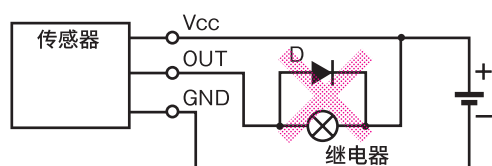
EE-SX3162/4162-P1-Z



EE-SX3173/4173-P3-Z



- (5) 如果微型光电传感器与其他高压线或输电线通过相同配管执行布线则会受到感应，从而导致故障或错误动作，故请分开布线或单独布线，并确认无感应后再使用。
- (6) 不可使用继电器等小型感应负载。



- (7) 组装/贴装时，微型光电传感器可能会因静电而损坏故请在实施了静电对策的环境下进行组装/贴装。

## 外部干扰光所致误动作

设备内置专用微型光电传感器(光电遮断器)一般组装于设备内,设计上以在无外部干扰光的环境下使用为前提。因此,需在设备设计时采用防止外部干扰光侵入传感器受光单元的设备结构。

### 故障现象范例

- ◆ 因设备被设置于阳光直射场所,从而导致反射型传感器发生误动作。
  - \* 因设置于窗边,阳光(夕阳等)从预料外方向照射至设备。
- ◆ 因来自相同设备内的相机照明或其他传感器光线而导致反射型传感器发生误动作。
- ◆ 槽型产品因外部干扰光反射至遮光板而导致传感器发生误动作



### 推测原因

可能是来自设备内/外部的干扰光所致。除了来自发光源的直接光以外,设备内部框架或元件等的反射所生间接光也可能导致误动作。

- ① 来自设备外部的干扰光所致误动作时  
例:太阳光、照明装置等
- ② 来自设备内部发光源的干扰光所致误动作时  
例:传感器相机等的照明、其他光电传感器等

### 解决对策

请探讨以下对策以防止外部干扰光所致传感器的误动作。

#### (1) 重建设备结构

请采用可防止来自设备外部或设备内部发光源的干扰光射入微型光电传感器(光电遮断器)受光面的设备结构设计。尤其是反射型产品,与槽型产品相比,其受光面积较大、且受光入射角度大多较大,易受外部干扰光的影响,故请多加注意。

此外,除了直接光以外,有时可能还需考虑设备内部框架或元件反射所生的间接光。

这种情况下,可采取将不锈钢等具有光泽的高反射率金属元件换为低反射率的材料、或粘贴低反射率的黑色胶带等对策。

如果在设备结构设计上无法对传感器受光单元采取充分的遮光对策,则请基于对用户设备设置环境的考量,通过实体机对有无受到外部干扰光影响进行合理评估。

#### (2) 使用附带外部干扰光回避功能的传感器

使用反射型传感器时,欧姆龙的设备组装专用[限定反射型传感器](#)、[扩散反射型传感器: B5W型系列](#)上将会搭载可回避一定强度的外部干扰光的功能,故请就此进行探讨。

## 物性老化所致传感器机箱裂口/裂纹

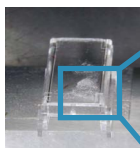
微型光电传感器(光电遮断器)上可能会因机械应力、以及机油或溶剂等附着而导致机箱物性老化、螺钉安装孔附近出现裂纹、透明盖板上出现小裂口等,从而导致传感器故障。

### 故障现象范例

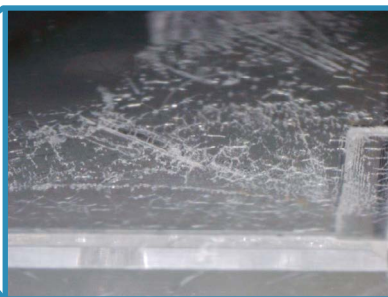
溶剂等所致化学反应/裂口



微型位移传感器  
Z4D-C01



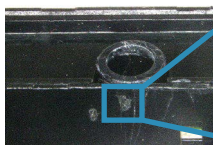
透明盖板上的小裂口



机油或有机溶剂等所致机箱裂纹



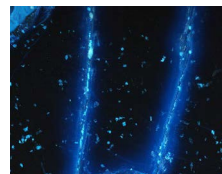
EE-SX4009-P10



螺钉孔部裂口



UV照射照片



### 推测原因

大半的欧姆龙设备内置专用微型光电传感器机壳材质均使用了聚碳酸酯成分。  
螺钉安装孔附近的机箱裂纹或透明盖板上的小裂口一般可能是以下原因所致。

- ① 螺钉紧固扭力值超出规定值时。
- ② 振动/冲击等可能会导致安装发生松动/摇晃现象、机械应力集中于机箱的螺钉安装孔周围时。
- ③ 使用了附着切削油等的螺钉或安装托架时。
- ④ 清洗时使用了有机溶剂等药品时。

## 解决对策

请在微型光电传感器(光电遮断器)的组装、使用时采取以下对策。

- (1) 关于螺钉安装型设备内置专用微型光电传感器上的紧固扭力,请按下表所定条件进行紧固。如果规格书中另有规定,则请按该规定执行操作。

孔径	螺钉直径	紧固扭力值
φ2.1	M2	0.34N·m
φ3.2	M3	0.54N·m
φ4.2	M4	0.54N·m

- 紧固螺钉时,建议使用可执行扭力管理的扭力螺丝刀。
- 2件套型(螺钉、弹簧垫圈套件)可能会使螺钉安装部位产生裂口。建议使用3件套型(螺钉、弹簧垫圈、扁平垫圈套件)。

- (2) 如果使用附着了切削油等的螺钉或安装托架,则可能因机箱材质(大半为聚碳酸酯)的物性老化而使螺钉安装部位产生裂口。故请使用完全脱脂的元件。

- (3) 以下药品类都会导致聚碳酸酯(PC)的物性老化,请多加注意。

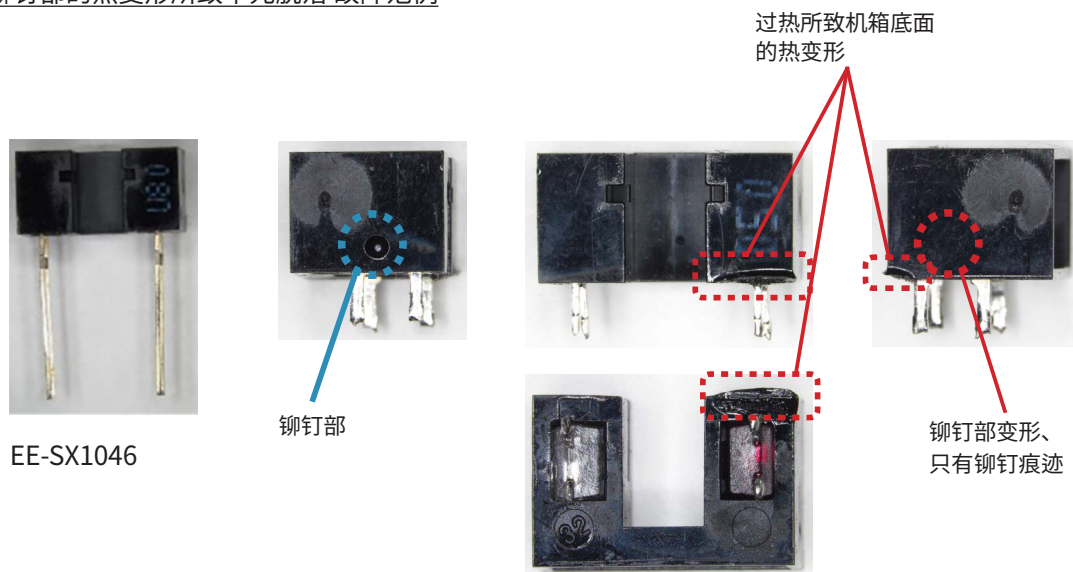
汽油、稀释剂类、甲苯、环己烷、四氯乙烷、环己酮、三氯乙烯、丙酮、二甲苯、苯、松节油、三氯甲烷、福尔马林、氨、氢氧化钾、切削油等

## 过热应力所致单元脱落

大半微型光电传感器(光电遮断器)以冷铆接方式固定投/受光单元。焊接时会向传感器机箱施加过大的热应力,从而可能导致此铆钉部变形、机箱上的单元脱落(电路板贴装后的机箱起翘)。

### 故障现象范例

铆钉部的热变形所致单元脱落 故障范例



### 推测原因

大半的欧姆龙设备内置专用微型光电传感器机壳材质均使用了聚碳酸酯成分。焊接等加热时,可能会因铆钉部的温度超出本塑料热变形温度而导致固定投/受光单元的铆钉凸起部变形,从而因支撑力的下降而使电路板贴装后的机箱起翘。

### 解决对策

在浸焊(波峰焊)工序等高温环境下,请注意进行温度管理,以防超出微型光电传感器(光电遮断器)的绝对最大额定值(保存温度上限)。此外,焊接贴装后的电路板余热可能会导致传感器机箱发生热变形,尤其在使用较大热容量的电路板(环氧玻璃电路板等)时,请充分确认机箱有无变形后,再根据需要使用相应的冷却装置。尤其是铆钉部接近机箱底面的机型(EE-SX1046等),因铆钉部的温度容易上升,故请注意温度管理。

# 引脚端子的变色所致传导不良



根据微型光电传感器(光电遮断器)的保管状态,引脚端子可能会因氧化或硫化而发生变色现象。这种情况下,将会因焊锡的浸润性下降而导致贴装后发生传导不良现象。

## 故障现象范例

引脚端子的变色所致浸润性下降



焊锡浸润性试验结果 (依据J-STD-002D)  
- 将端子浸没于焊锡槽, 230°C 5秒

试验前	试验后
	
判定结果: NG (判定基准: 依据J-STD-002D)	

## 推测原因

大半的欧姆龙设备内置专用微型光电传感器均对引脚端子进行了镀银处理。端子可能会因氧化或硫化等而变黑。尤其是下述保管状态将会导致变色。

- ① 在高湿度场所保管导致氧化
- ② 纸板箱等所含硫磺成分(S)导致硫化

## 解决对策

欧姆龙的设备内置专用微型光电传感器并未以长期保管为前提而进行特殊打包。因此,长期保管可能会因引脚端子的变色而导致焊接性劣化,故请在购买后尽快使用。

关于保管场所,请置于不会受到高温、多湿及腐蚀气体影响的场所进行保管。

如需长期保管,则需采取下述防腐对策。

- 使用铝箔积层膜包装袋进行封装。
- 在厚质尼龙袋中放入硅胶等干燥剂后进行封装。

此外,常用的纸板箱可能含有硫磺成分(S)或残留加工时的酸性成分等,所以不建议用于保管。



# 相互干扰所致误动作

欧姆龙的限定反射型传感器及扩散反射型传感器：B5W型系列采用调制光(脉冲亮灯)方式，以便实现低反射率物体、或长距离的检测。检测距离长于微型光电传感器，所以在设备或装置上设置多个传感器时，可能会因相互干扰而导致误动作。

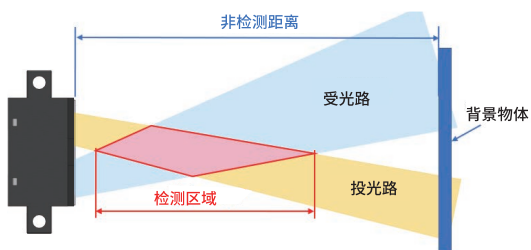
## 故障现象范例

- ◆ 无论有无检测物体，传感器输出均不稳定。
- ◆ 即使没有检测物体，传感器输出依然为入光状态。
- ◆ 传感器输出始终为入光状态。

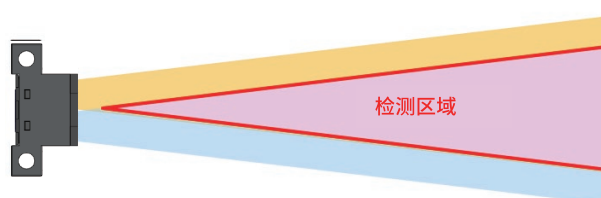


【限定/扩散反射型传感器的投受光路示意图】

限定反射型传感器



扩散反射型传感器



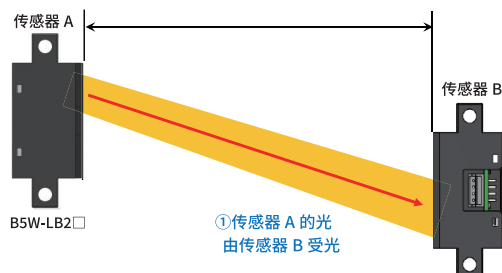
## 推测原因

相互干扰是指并排设置多个传感器时会受到邻接传感器的发光影响，从而导致动作的不稳定。这种现象在传感器的脉冲亮灯同步时会发生。

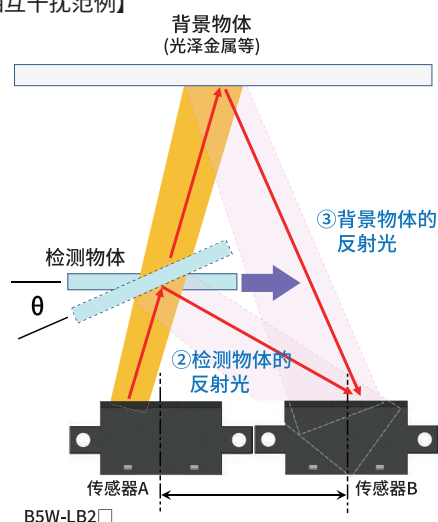
将邻接的传感器分别视为传感器A、传感器B，传感器B在以下状况下将会因相互干扰而导致动作不良。

- ① 传感器A的光直接射入传感器B时(相向设置)
- ② 传感器A的光反射至检测物体后射入传感器B时(并排设置等)
  - \* 检测物体倾斜、物体形状非平面时(球状等)。
- ③ 传感器A的光反射至背景物体等后射入传感器B时(并排设置等)

【相向设置的相互干扰范例】



【并排设置的相互干扰范例】





## 解决对策

欧姆龙的限定/扩散反射型传感器采用光束密度较高的光学透镜设计。因此，使用多个传感器时可防止相互干扰，

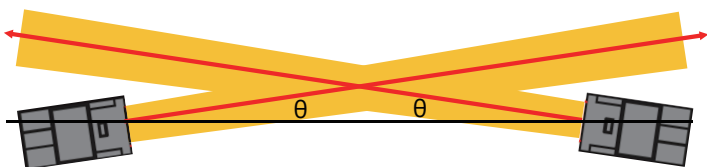
- ① 来自其他传感器的直接光
- ② 为了防止来自其他传感器的光通过检测物体或背景物体

反射出的间接光射入传感器，需在传感器设置场所或设备的结构设计方面下功夫。

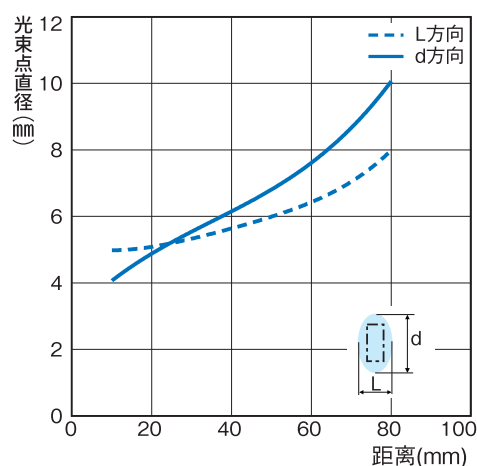
### (1) 相向设置时

将本传感器进行相向设置时，即使设置超出规定的非检测距离，传感器的光依然可能射入与其相向的其他传感器。因此，作为对策可基于对本传感器所射光的范围考量，在传感器之间相互设置一定的角度来避免相互干扰(参照下图)。传感器所射光的范围请参考规格书中记载的光束点直径-距离特性或动作区域特性的图表，通过实体机进行确认。

【对策范例：挪动光轴进行设置】



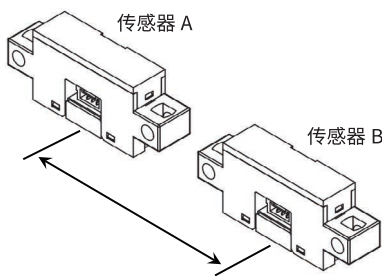
■ 光束点直径-距离特性：B5W-LB2□



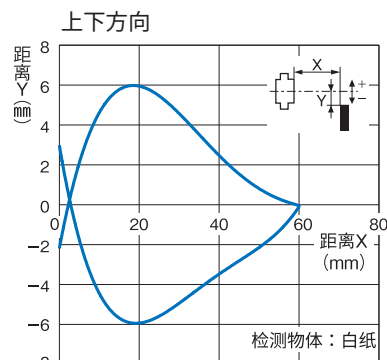
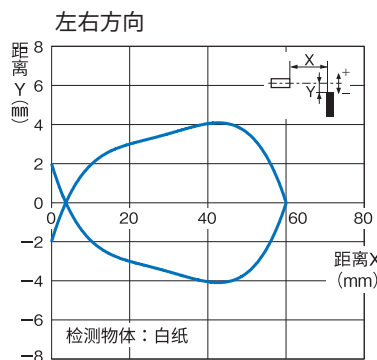
### (2) 并排设置时

一般请设置于不会干扰邻接传感器的距离范围以外。传感器所射光的范围请参考规格书中记载的动作区域特性或光束点直径-距离特性的图表。

■ 并排设置：A



■ 动作区域特性：B5W-LB2□



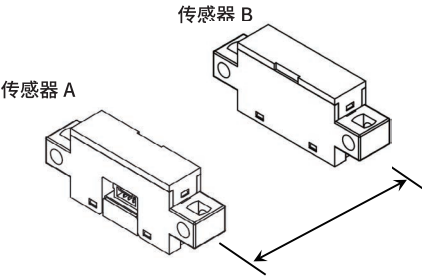
如上述【并排设置的相互干扰范例】中所示，限定反射型传感器的投光轴为倾斜状态。

因此，检测物体的角度或形状、以及各传感器与背景物体的位置关系可能会导致其与邻接传感器相互干扰，请对此加以考量。

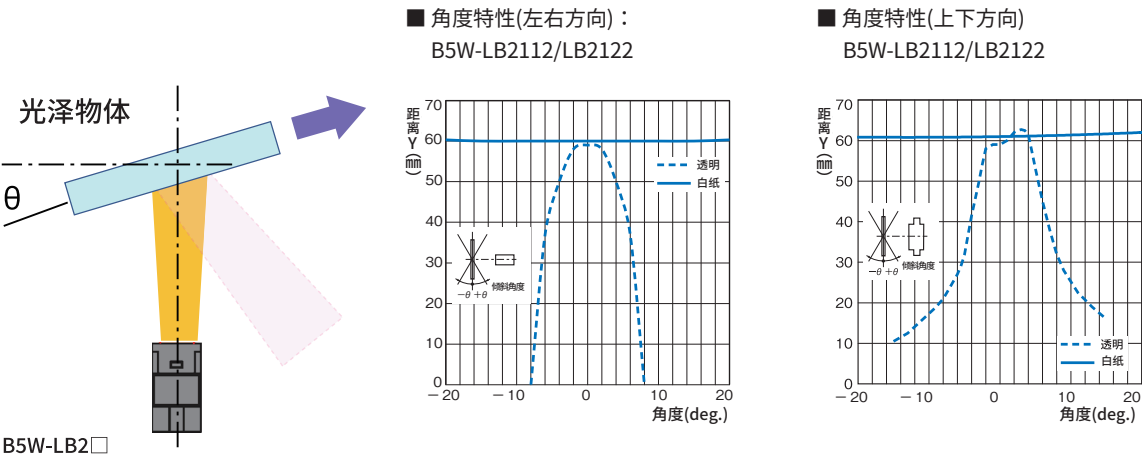
尤其是背景物体为高反射率的光泽金属等时，即使远离规定的非检测距离范围，也可能会相互干扰，故请多加注意。作为防止光反射的对策，通过在背景物体上开孔、粘贴低反射率(黑色、粗面等)贴纸的方式可以得到改善。

此外，基于对本传感器投光轴倾斜方向的考量，请考虑使传感器相对于并排设置：A旋转90度进行设置。如下图所示，使传感器B相对于传感器A旋转180度进行设置后，可进一步得到改善。

■ 并排设置：B



**注意事项**  
无论是相向设置、还是并排设置，为了避免相互干扰，倾斜设置传感器时，检测物体如果是玻璃板或薄膜等光泽物体，反射光则可能不会射入传感器，从而无法进行检测(参阅下图)。传感器的设置角度请参考规格书中的角度特性图表，并务必通过实体机进行评估。



(3) 因设备结构设计上的原因而无法避免相互干扰时，请探讨使用附带防止相互干扰功能的光电传感器。

# 透明盖板所致动作不良

将欧姆龙的限定反射型传感器及扩散反射型传感器：B5W型系列组装于设备时，为了确保设备的防尘、防水效果并实现设备表面的平整化(便于清扫)，有时会在传感器正面设置透明盖板。这种使用方法可能会导致传感器无法正常动作。

## 故障现象范例

- ◆ 无论有无检测物体，传感器输出均为入光状态。
- ◆ 透明盖板上一旦附着异物、伤痕或污垢，传感器输出则会变为入光状态。

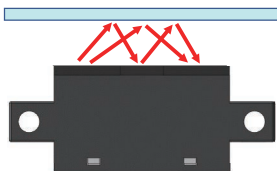


## 推测原因

即使是玻璃板、薄膜等透明体，欧姆龙的限定反射型传感器对其也具有可以检测的光学特性。因此，如下所示，设置于传感器正面的透明盖板可能会因设置距离或板厚等而使其反射光射入传感器，从而导致误动作。

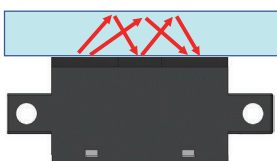
### ① 透明盖板内侧表面的反射光所致影响

#### ■ 传感器远离透明盖板时



### ② 透明盖板外侧表面的内部反射光所致影响

#### ■ 透明盖板的板厚较大时

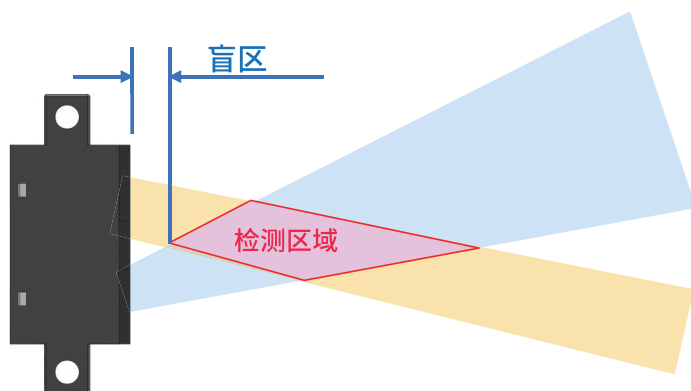


## 解决对策

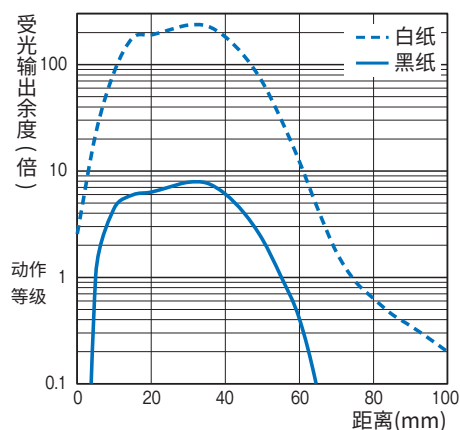
将透明盖板设置于欧姆龙的限定反射型/扩散反射型传感器：B5W型系列的正面时，请注意以下事项，并通过实体机充分评估能否正常动作后再使用。

- (1) 为了避免透明板所生反射光的影响，透明板设置(紧贴安装)于传感器投受光面附近的盲区。
- (2) 为了避免透明板所生内部反射光的影响，尽量使用薄型透明板。

## 【反射型传感器的盲区】



## ■ 受光输出-检测距离: B5W-LB2112/2122



此外,通过实体机进行评估时,请留意

- 传感器与透明盖板的组装不均
- 使用设备时可能出现的透明盖板的伤痕、附着物等,确认传感器能否对隔着盖板的检测物体正常执行动作。

## 透明盖板所致影响相关 试验数据

传感器盲区附近的透明板影响相关 试验数据如下所示。

数据根据实际环境而异,本数据仅供参考,请通过实体机进行评估。

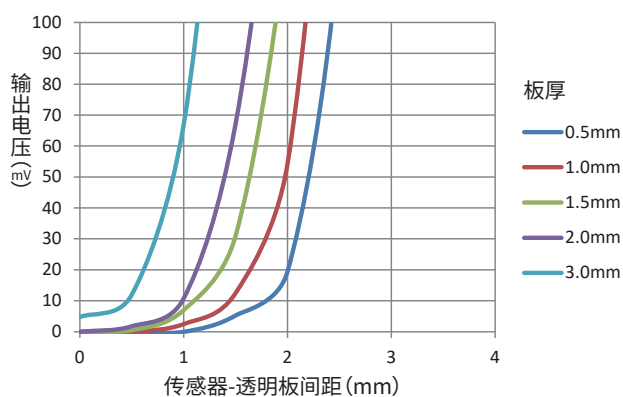
## ■ 限定反射型传感器: B5W-LB2101(模拟输出型)

本测试结果表明,①传感器-透明板间距和②透明板厚越小,传感器的输出电压(透明盖板的影响所致受光量)将会越小。



## 测量结果

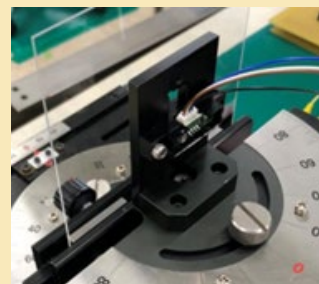
传感器-透明板间距		输出电压 [mV]				
	板厚 [mm]	t=0.5	t=1.0	t=1.5	t=2.0	t=3.0
0	mm	0.0	0.0	0.0	0.0	4.8
0.5	mm	0.0	0.0	0.5	1.8	12.0
1	mm	0.0	2.5	7.0	10.8	67.0
1.5	mm	5.3	12.5	31.0	67.3	212.3
2	mm	19.5	54.3	129.0	191.8	316.8
2.5	mm	124.8	217.8	300.5	336.3	432.5
3	mm	373.0	432.0	497.3	524.0	628.0
3.5	mm	595.0	644.0	697.5	754.5	834.0
4	mm	735.0	794.5	848.3	896.5	968.5
4.5	mm	913.0	956.0	1000.5	1047.5	1119.0
5	mm	1053.3	1094.5	1139.5	1187.0	1252.0



## 【测量条件】

测量传感器-透明板间距(0-5mm)时的输出电压。

- 检测物体：透明板(PMMA)  
板厚: 0.5, 1.0, 1.5, 2.0, 3.0 mm
- 电源电压：5.0V
- 脉冲周期：2000μs
- 脉冲宽度：800μs
- 样品数量：n=4 (数据数值为平均值)



## ■ 限定反射型传感器: B5W-LB11□□

ON/OFF输出型传感器无法如同模拟输出型那样通过输出电压测量传感器的受光量，所以测量动作距离(使检测物体靠近传感器时，传感器的移动距离)。

通过测试结果，可以了解透明板所生动作距离与板厚的关系。

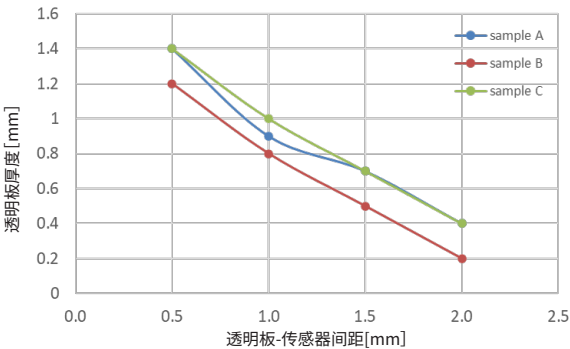
与B5W-LB21□□相比，本商品体积小、投受光间距接近、且盲区较小，所以建议尽量使用薄型透明板，并在安装时使其紧贴传感器。



### 测量结果

透明板厚度 [mm]	动作距离		
	sample A	sample B	sample C
t = 0.5	1.4 mm	1.2 mm	1.4 mm
t = 1.0	0.9 mm	0.8 mm	1.0 mm
t = 1.5	0.7 mm	0.5 mm	0.7 mm
t = 2.0	0.4 mm	0.2 mm	0.4 mm
t = 3.0	×	×	×

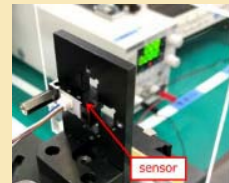
X 表示即使传感器与透明体紧贴也为检测状态



#### 【测量条件】

使透明板逐渐靠近传感器，测量传感器的移动距离(动作距离)。

- 检测物体 : 透明板(PMMA)  
板厚 : 0.5, 1.0, 1.5, 2.0, 3.0 mm
- 电源电压 : 24.0V
- 样品数量 : n=3



## ■ 扩散反射型传感器(距离可变速): B5W-DB11A1-A

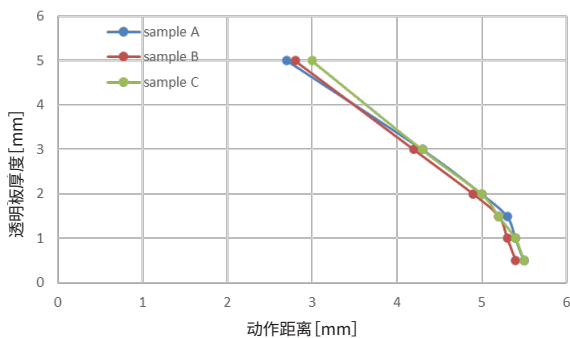
扩散反射型传感器也与限定反射型一样，测量透明板的动作距离。与限定反射型相比，扩散反射型因其光学设计的原因而使盲区较大，所以测量板厚：5mm内的透明板。

此处表示距离可变速在流动大量LED电流时(外置限制电阻值：R2=0Ω)的测试结果。



### 测量结果

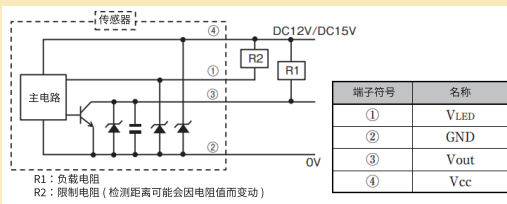
透明板厚度 [mm]	动作距离		
	sample A	sample B	sample C
t = 0.5	5.5 mm	5.4 mm	5.5 mm
t = 1.0	5.4 mm	5.3 mm	5.4 mm
t = 1.5	5.3 mm	5.2 mm	5.2 mm
t = 2.0	5.0 mm	4.9 mm	5.0 mm
t = 3.0	4.3 mm	4.2 mm	4.3 mm
t = 5.0	2.7 mm	2.8 mm	3.0 mm



#### 【测量条件】

使透明板逐渐靠近传感器，测量传感器的移动距离(动作距离)。

- 检测物体 : 透明板(PMMA)  
板厚: 0.5, 1.0, 1.5, 2.0, 3.0, 5.0 mm
- 电源电压 : 12.0V
- LED外置限制电阻值 : R2 = 0 Ω
- 样品数量 : n=3



# 光泽物体的倾斜所致误动作

欧姆龙的限定反射型传感器: B5W-LB型系列时, 如果检测镜面体或玻璃板等光泽物体, 该倾斜可能会使射入传感器的入光量明显减少, 从而无法进行检测。因此, 需留意光泽物体的设置角度。

## 故障现象范例

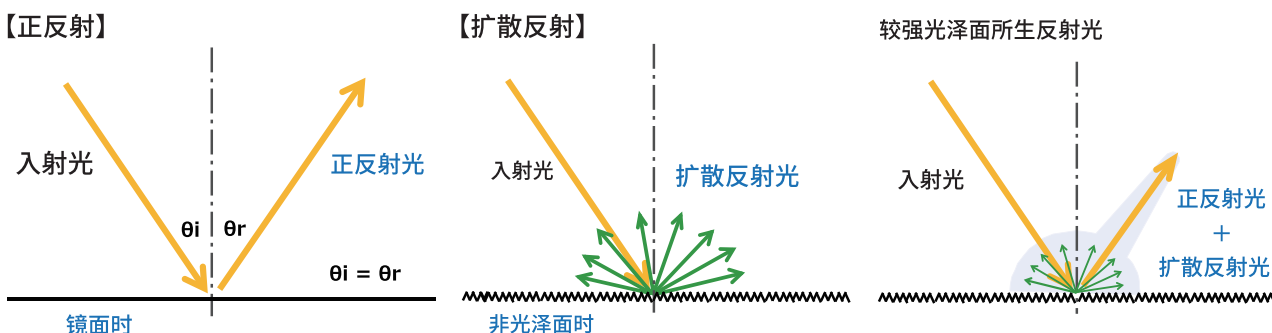
- ◆ 检测物体无法检测。
- ◆ 检测物体晃动而无法进行稳定检测。



## 推测原因

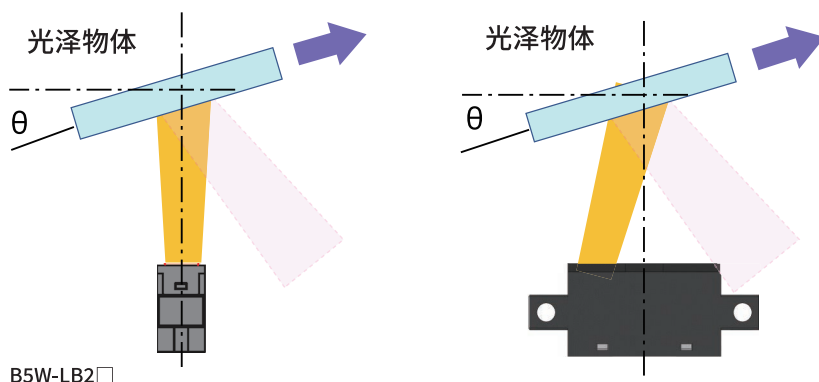
关于扩散反射和正反射

反射包括正反射和扩散反射。检测物体为镜面时, 通过入射角( $\theta_i$ )射入的光以相同角度进行反射。这种光称为正反射光。此外, 如果是非光泽面(粗面), 反射光将会向各个角度扩散。这种光称为扩散反射光。普通检测物体所生反射光同时包含这种正反射光和扩散反射光, 如果是光泽较强的面, 正反射光的成分则会较多。



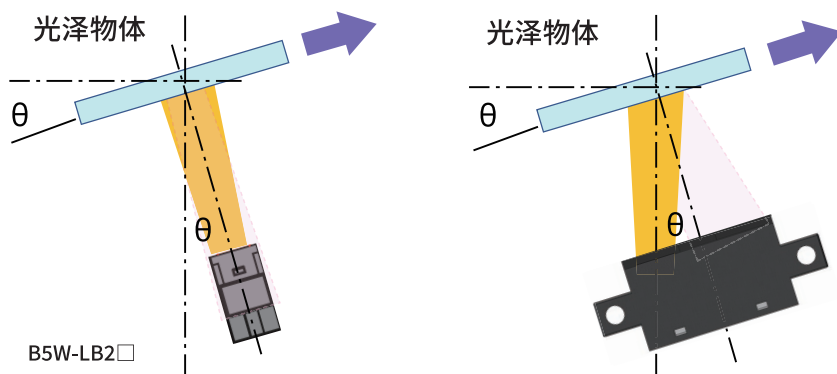
为了实现低反射率物体的检测, 欧姆龙的限定反射型传感器: B5W-LB型系列采用可筛选光路、接收正反射光的光学设计。检测类似玻璃板的光泽物体时, 射入传感器的入光量会根据该光泽面的倾斜度而发生大幅度变化。

因此, 检测物体为光泽物体(尤其是镜面)时, 如果检测面相对传感器呈倾斜状态, 正反射光则可能不会射入传感器, 从而无法检测物体(参照下图)。



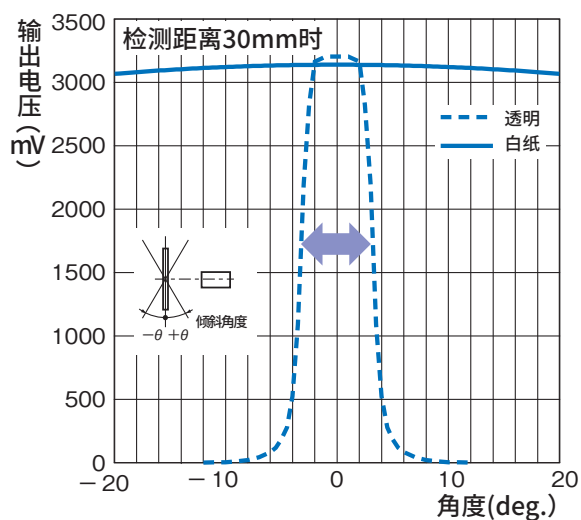
## 解决对策

如上所述，欧姆龙的限定反射型传感器：B5W-LB型系列采用了接收正反射光的光学设计，在检测光泽物体时，一般建议采用检测面与传感器的投受光面保持平行的设备设计。因设备结构上的原因导致检测面与传感器相对倾斜时，可使传感器倾斜进行解决(参照下图)。

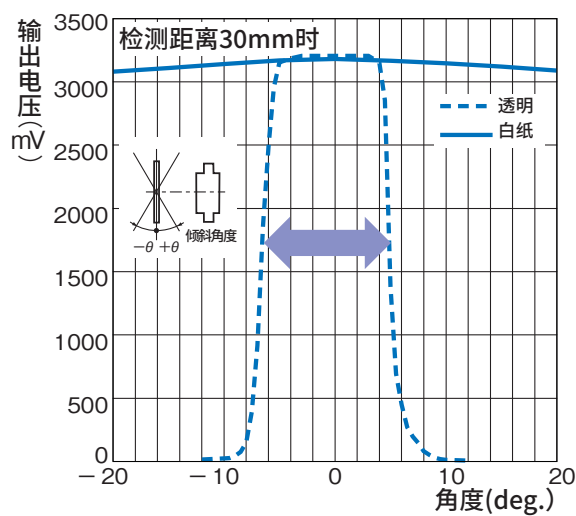


此外，因设备设计上的组装不均、检测物体的晃动而使检测物体的倾斜度发生变化时，请参考规格书中记载的角度特性。检测物体的倾斜容许度请通过实体机进行充分评估。

■ 角度特性(左右方向): B5W-LB2101



■ 角度特性(上下方向): B5W-LB2101









订购前请务必阅读我司网站上的“注意事项”。

欧姆龙电子部品 (中国) 统辖集团

网站

欧姆龙电子部品贸易 (上海) 有限公司

<https://components.omron.com.cn>

Cat. No. **CEWP-CN1-129A** 2023年2月

© OMRON Corporation 2023 All Rights Reserved.  
规格等随时可能更改，恕不另行通知。