

概要

光电传感器的定义

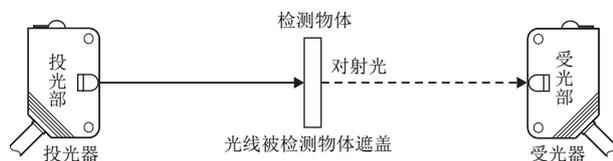
「光电传感器」是利用光的各种性质，检测物体的有无和表面状态的变化等的传感器。

光电传感器主要由发光的投光部和接受光线的受光部构成。如果投射的光线因检测物体不同而被遮挡或反射，到达受光部的量将会发生变化。受光部将检测出这种变化，并转换为电气信号，进行输出。

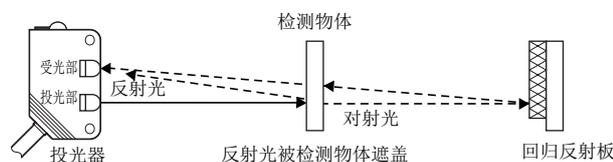
大多使用可见光（主要为红色，也用绿色、蓝色来判断颜色）和红外光。

光电传感器如下图所示主要分为3类。

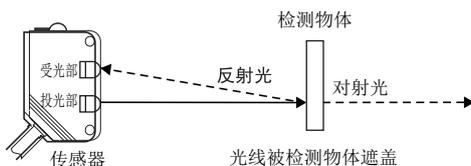
对射型



回归反射型



扩散反射型



特长

①检测距离长

如果在对射型中保留10m以上的检测距离等，便能实现其他检测手段（磁性、超声波等）无法达到的长距离检测。

②对检测物体的限制少

由于以检测物体引起的遮光和反射为检测原理，所以不象接近传感器等将检测物体限定在金属，它可对玻璃·塑料·木材·液体等几乎所有物体进行检测。

③响应时间短

光本身为高速，并且传感器的电路都由电子零件构成，所以不包含机械性工作时间，响应时间非常短

④分辨率高

能通过高级设计技术使投光光束集中在小光点，或通过构成特殊的受光光学系统，来实现高分辨率。也可进行微小物体的检测和高精度的位置检测。

⑤可实现非接触的检测

可以无须机械性地接触检测物体实现检测，因此不会对检测物体和传感器造成损伤。因此，传感器能长期使用。

⑥可实现颜色判别

通过检测物体形成的光的反射率和吸收率根据被投光的光线波长和检测物体的颜色组合而有所差异。利用这种性质，可对检测物体的颜色进行检测。

⑦便于调整

在投射可见光的类型中，投光光束是眼睛可见的，便于对检测物体的位置进行调整。

技术

技术目录
技术指南

概要 特长

原理

分类

术语解说

特性数据的读法

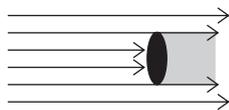
使用方法与数据

使用注意事项

①光的性质

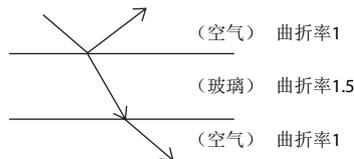
直射

光在空气和水中时，总是直线传播。使用射型传感器外置的开叉来检测微小物体的示例便是运用了这种原理。



曲折

是指光射入到曲率不同的界面上时，通过该界面后，改变行进方向的现象。



反射（正反射、回归反射、扩散反射）

在镜面和玻璃平面上，光会以与入射角相同的角度反射，称为正反射。

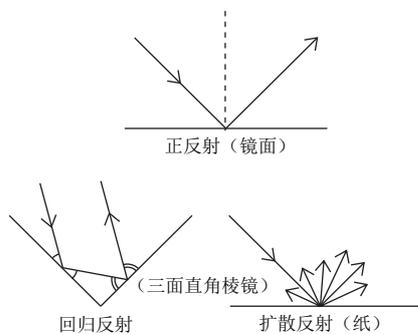
3个平面互相直角般组合的形状称为三面直角棱镜。

如果面向三面直角棱镜投光，将反复进行正反射，最终的反射光将向投光的反方向行进。

这样的反射称为回归反射。

多数的回归反射板都是由数mm角的三面直角棱镜按规律排列而构成的。

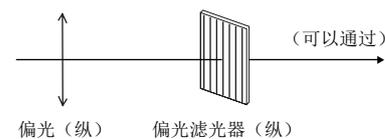
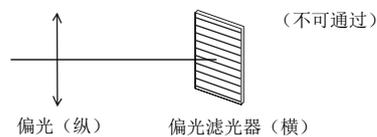
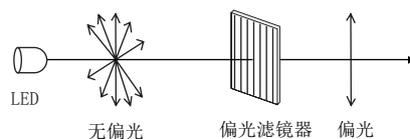
此外，在白纸等没有光泽性的表面上，光线将向各个方向反射，这样的反射称为扩散反射。扩散反射型将该原理作为检测方式。



偏光

光线可以表现为与其行进方向垂直的振动波。作为光电传感器的光源，主要使用LED。从LED投射的光线，会在与行进方向垂直的各个方向上振动，这种状态的光称为无偏光。将无偏光的光的振动方向限制在一个方向上的光学过滤器称为偏光过滤器。即从LED投光，并通过偏光过滤器（光线只在一个方向上振动，这种状态称为偏光（正确地说应为直线偏光）。在某一方向（例如纵方向）上振动的偏光，无法通过限制在其垂直方向（横方向）上振动的偏光过滤器。

回归反射型的M.S.R功能和作为射型配件的防止相互干扰过滤器就是应用了这种原理。

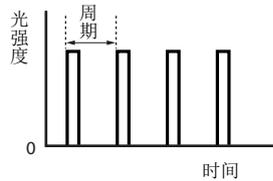


②光源

光的点亮方式

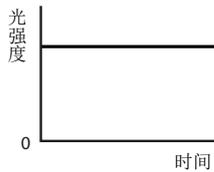
〈脉冲变调光〉

多数光电传感器采用脉冲变调光，基本以一定周期反复投光。由于很容易排除杂乱光的影响，所以可以实现长距离检测。在带防止相互干扰功能的类型中，投光的周期会根据干扰光和杂乱光而在一定范围内变化。

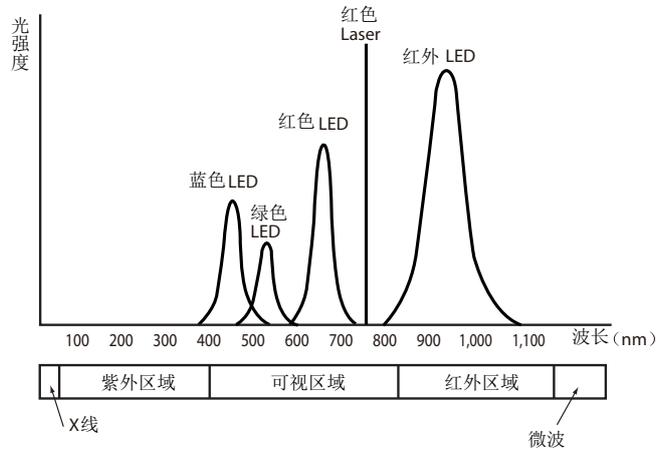


〈直流光〉

是连续投射一定光量的光线，在标记传感器等部分机型中使用。能得到高速响应性，但有检测距离短，容易受杂乱光影响等缺点。



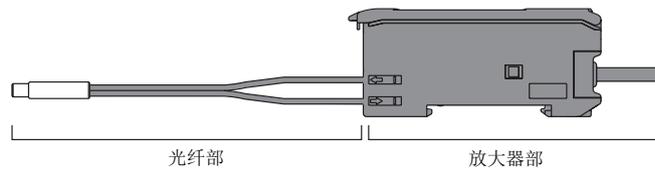
光源色与种类



③光纤型

构造

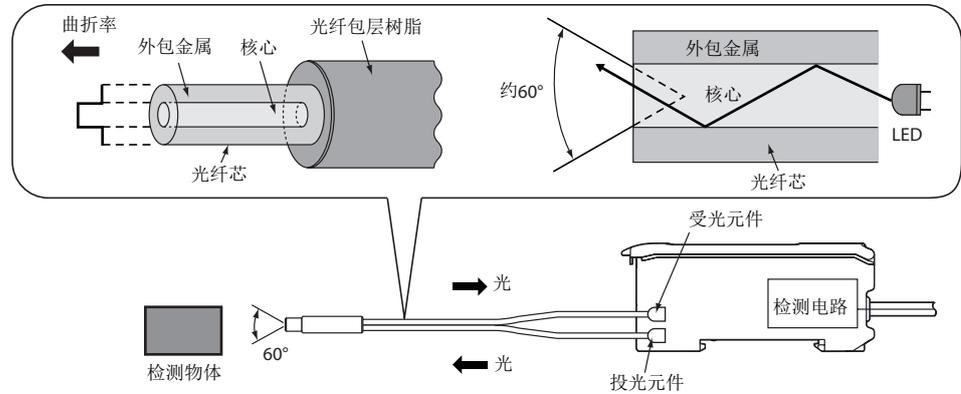
由于检测部（光纤）中完全没有电气部分，所以耐干扰等耐环境性良好。



检测原理

光纤由中间的核心和外围部分折射率较小的外包金属构成。

如果光线入射到核心部分，光线将会在与外包金属的交界面上边反复进行全反射，一边行进。通过光纤内部从端面发出的光线以约60° 的角度扩散，照射到检测物体上。

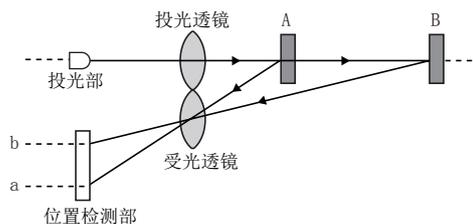


光纤的种类与特性

截面	构造	特长	有效用途
柔软型 (多核心)	新标准 (中间的素线固定)	<ul style="list-style-type: none"> · 很少因弯曲造成光量变动 · 容许弯曲半径: R1mm 	与传统标准型相比 · 柔软, 可像电线般布线 · 弯曲半径可忽略 · 即使碰触到光纤, 光量也不变动
标准型 (单芯)	 (中间的素线固定)	<ul style="list-style-type: none"> · 光的传输效果好 (检测距离较长) · 容许弯曲半径: R25mm或R10mm 	
耐弯曲型 (束)	 (中间的素线分散)	<ul style="list-style-type: none"> · 耐曲折性良好 反复弯曲次数100万次以上(代表例) · 容许弯曲半径: R4mm 	· 即使使用机器人手臂等可动的部分也很难破损

④三角测距

距离设定型光电传感器主要以三角测距为检测原理。下图所示的是三角测距的原理。从投光元件投射的光线将在检测物体上扩散反射。反射光将通过受光透镜在位置检测元件(输出符合光线位置信号的半导体元件)上成像。检测物体在靠近光学系统的位置A的情况下, 反射光会在位置检测元件的a位置上成像。在离光学系统较远的位置B的情况下, 反射光将在b位置上成像。因此, 通过测定位置检测元件上的成像位置, 可以检测与检测物体的距离。

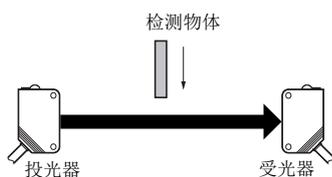


①按检测方式分类

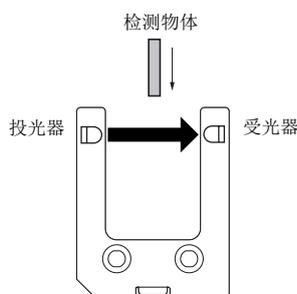
(1)对射型

检测方式

为了使投光器发出的光能进入受光器，对向设置投光器与受光器。如果检测物体进入投光器和受光器之间遮蔽了光线，进入受光器的光量将减少。掌握这种减少后便可进行检测。



此外，检测方式与对射型相同，在传感器形状方面，也有投光受光部一体化，称为槽形的种类。



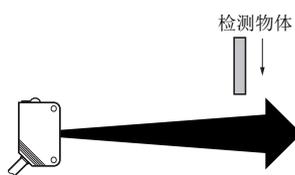
特长

- 动作的稳定度高，检测距离长（数cm~数十m）
- 即使检测物体的通过线路变化，检测位置也不变。
- 检测物体的光泽·颜色·倾斜等的影响很少。

(2)扩散反射型

检测方式

在投受光器一体型中，通常光线不会返回受光部。如果投光部发出的光线碰到检测物体，检测物体反射的光线将进入受光部，受光量将增加。掌握这种增加后，便可进行检测。



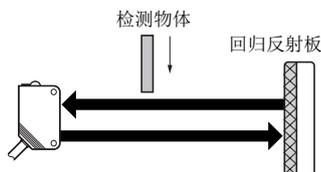
特长

- 检测距离为数cm~数m。
- 便于安装调整。
- 在检测物体的表面状态（颜色、凹凸）中光的反射光量会变化，检测稳定性也变化。

(3)回归反射型

检测方式

在投受光器一体型中，通常投光部发出的光线将反射到相对设置的反射板上，回到受光部。如果检测物体遮蔽光线，进入受光部的光量将减少。掌握这种减少后，便可进行检测。



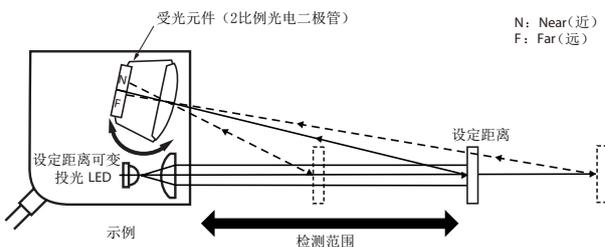
特长

- 检测距离为数cm~数m。
- 布线·光轴调整方便（可节省工时）。
- 检测物体的颜色、倾斜等的影响很少。
- 光线通过检测物体2次，所以适合透明体的检测。
- 检测物体的表面为镜面体的情况下，根据表面反射光的受光不同，有时会与无检测物体的状态相同，无法检测。这种影响可通过MSR功能来防止。

(4)距离设定型

检测方式

作为传感器的受光元件，使用2比例光电二极管或位置检测元件。通过检测物体反射的投光光束将在受光元件上成像。这一成像位置以根据检测物体距离不同而差异的三角测距原理为检测原理。下图所示的是使用2比例光电二极管的检测方式。2比例光电二极管的一端（接近外壳的一侧）称为N（Near）侧，而另一端称为F（Far）侧。检测物体存在于已设定距离的位置上的情况下，反射光将在N侧和F侧的中间点成像，两侧的二极管将受到同等的光量。此外，相对于设定距离，检测物体存在于靠近传感器的位置的情况下，反射光将在N侧成像。相反的，相对于设定距离，检测物体存在于较远的位置的情况下，反射光将在F侧成像。传感器可通过计算N侧与F侧的受光量差来判断检测物体的位置。



距离设定型的特长

- 受检测物体的表面状态·颜色的影响少。
- 不易受背景物体的影响。

BGS(Background Suppression)和FGS(Foreground Suppression)

在G6H中，检测传输带上物体的情况下，可选择BGS和FGS两种功能中的任何一个。

BGS是不会对比设定距离更远的背景（传输带）进行检测的功能。

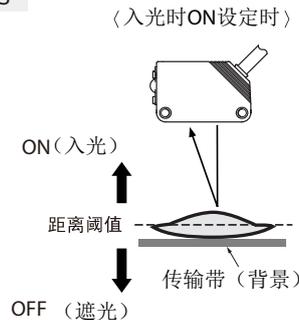
FG是不会对比设定距离更近的物体，以及回到受光器的光量少于规定的物体进行检测的功能。回光量少于规定的物体是指

- ①检测物体的反射率极低，比黑画纸更黑的物体。
- ②反射光几乎都回到投光侧，如镜子等物体。
- ③反射光量大，但向随机方向发散，有凹凸的光泽面等物体。③的情况下，根据检测物体的移动，有时反射光会暂时回到受光侧，所以有时需要通过OFF延迟定时器来防止高速颤动。

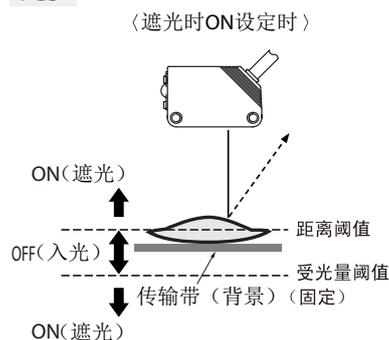
特长

- 可对微小的段差进行检测（BGS、FGS）。
- 不易受检测物体的颜色影响（BGS、FGS）。
- 不易受背景物体的影响（BGS）。
- 有时会受检测物体的斑点影响（BGS、FGS）

BGS



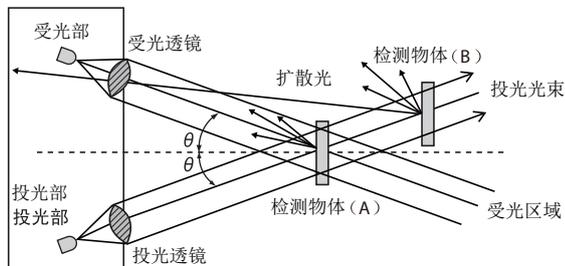
FGS



(5)限定反射型

检测方式

与扩散反射型相同，接受从检测物体发出的反射光进行检测。设置为在投光器和受光器上仅入射正反射光，仅对离开传感器一定距离（投光光束与受光区域重叠的范围）的检测物体进行检测。右图中，可在(A)位置检测物体，但在(B)位置无法检测。



特长

- 可检测微妙的段差。
- 限定与传感器的距离，只在该范围内有检测物体时进行检测。
- 不易受检测物体的颜色的影响。
- 不易受检测物体的光泽、倾斜的影响。

②按检测方式选择点

对射型/回归反射型的确认事项检测物体

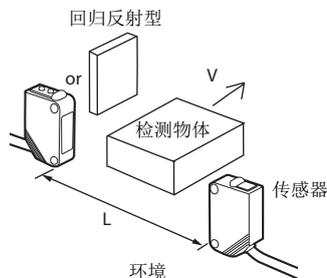
1. 大小·形状（纵×横×高）
2. 透明度（不透明体·半透明体·透明体）
3. 移动速度V（m/s或个/分）

传感器

1. 检测距离（L）
2. 形状·大小的限制
 - a) 传感器
 - b) 回归反射板（回归反射型的情况下）
3. 有无多个紧密安装
 - a) 台数
 - b) 安装间距
 - c) 是否可以交错安装
4. 安装的限制（是否需要角度等）

环境

1. 环境温度
2. 有无水·油·药品等飞散
3. 其他



扩散反射型、距离设定型、限定反射型的确认事项检测物体

1. 大小·形状（纵×横×高）
2. 颜色
3. 材料（铁·SUS·木·纸等）
4. 表面状态（粗糙·有光泽）
5. 移动速度V（m/s或个/分）

传感器

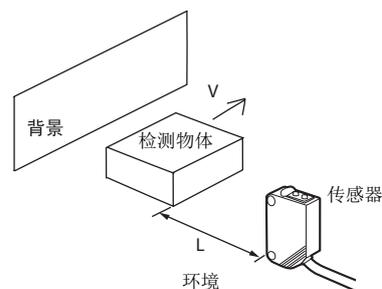
1. 检测距离（与工件之间的距离）(L)
2. 形状·大小的限制
3. 有无多个紧密安装
 - a) 台数
 - b) 安装间距
4. 安装的限制（是否需要角度等）

背景

1. 颜色
2. 材料（铁·SUS·木·纸等）
3. 表面状态（粗糙·有光泽等）

环境

1. 环境温度
2. 有无水·油·药品等飞散
3. 其他



③按构成分类

光电传感器通常由投光部、受光部、增幅部、控制部、电源部构成，按其构成状态可分为以下几类。

(1)放大器分离型

仅投光部和受光部分离，分别作为投光部和受光部（对射型）、或一体的投受光器（反射型）。其他的增幅部、控制部采用一体的放大器单元形。

特长

- 投受光器仅由投光元件、受光元件及光学系统构成，所以可以采用小型。
- 即使在狭小的场所设置投·受光器，也可在较远的场所调整灵敏度。
- 投·受光部与放大器单元间的信号线很容易受干扰。

(2)放大器内置型

除电源部以外为一体。(对射型分为包括投光部的投光器和包括受光部、增幅部、控制部的受光器两种)。电源部单独采用电源单元等形状。

特长

- 由于受光部、增幅部、控制部为一体，所以不需要围绕微小信号的信号线，不易受干扰的影响。
- 与放大器分离型相比，布线工时更少。
- 一般比放大器分离型大，但与没有灵敏度调整的类型相比，绝不逊色。
- 代表机型：G6H、G5H、G5S

(3)电源内置型

连电源部也包含在投光器、受光器中的一体化产品。

特长

- 可直接连接到商用电源上，此外还能从受光器直接进行容量较大的控制输出。
- 投光器、受光器中还包括了电源变压器等，所以与其他形态相比很大。
- 代表机型：
G2H、G6K

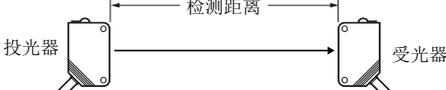
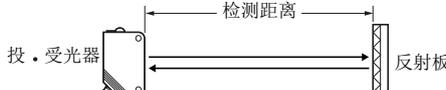
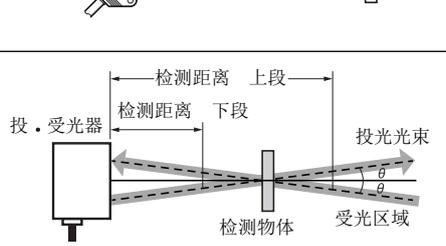
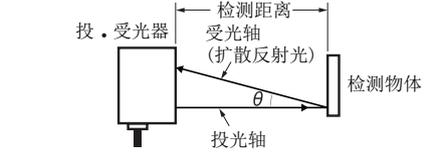
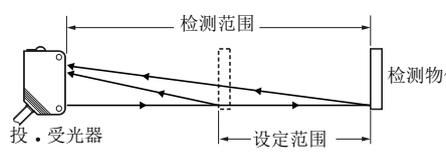
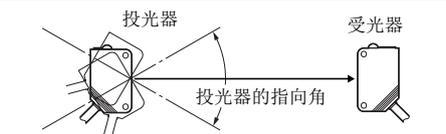
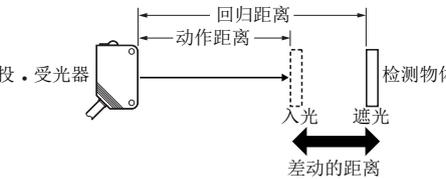
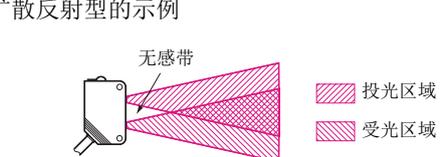
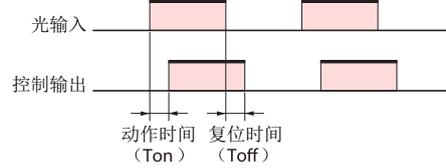
(4)光纤型

是在投光部、受光部上连接光纤的产品。由光纤单元和放大器单元构成，但本公司没有电源内置的放大器单元系列产品。

特长

- 根据光纤探头(前端部分)的组合不同，可构成对射型或反射型。
- 适合于检测微小物体。
- 光纤单元不受干扰的影响。

术语解说

项目	说明图	含义
检测距离	<p>对射型</p>  <p>回归长. 反射型</p>  <p>扩散反射型</p>  <p>限定反射型</p>  <p>标记传感器</p> 	<ul style="list-style-type: none"> 在对射型、回归反射型中考虑到产品的分散和温度变化等，能稳定设定的最大检测距离。标准状态下的实力值无论哪种方式都比额定检测距离更回归长。 在扩散反射型中对标准检测物体（白画纸），考虑到产品的分散和温度变化等，能稳定设定的最大检测距离。标准状态下的实力值无论哪种方式都比额定检测距离更长。 在限定反射型中如左图的光学系统，设计时使投光轴与受光轴在检测物体的表面以同样的倾斜角θ交叉。在该光学系统中，从物体发出的正反射光能稳定检测出的距离范围为检测距离。因此，检测距离根据其下限和上限，表现为「10~35mm」。 在标记传感器中如左图的光学系统，设计时使受光轴相对于和检测物体垂直的投光轴在θ交叉。因此受光部将不受检测物体的正反射光影响，而只接受扩散反射光，可对检测物体的「颜色」进行检测。
设定范围/检测范围		<ul style="list-style-type: none"> 在距离设定型中可对物体的检测位置限度进行设定。相对于标准检测物体（白画纸）可设定的范围称为设定范围。被设定的位置作为限度，将能检测物体的范围称为检测范围。检测范围根据传感器的检测模式而不同，有时存在于设定位置开始的传感器一侧（BGS模式），或远离设定位置的一侧（FGS模式）。
指向角		<ul style="list-style-type: none"> 对射型、回归反射型作为光电传感器可动作的角度范围。
差动的距离		<ul style="list-style-type: none"> 扩散反射型、距离设定型动作距离与回归距离的差。一般用产品样本中相对于额定检测距离的比率来表示。
无感带	<p>扩散反射型的示例</p> 	<ul style="list-style-type: none"> 在标记传感器、距离设定型、限定反射型、扩散发射型、回归反射型中，将离透镜面近且远离投光区域、受光区域的区域称为“无感带”，在无感带中无法检测。
响应时间		<ul style="list-style-type: none"> 从光输入的断续开始，到控制输出动作或回归为止的延迟时间称为「响应时间」。在光电传感器中，一般动作时间 (Ton) = 回归时间 (Toff)

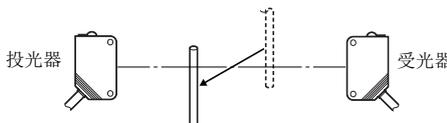
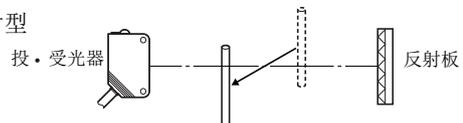
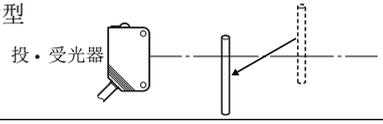
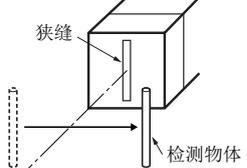
技术

技术目录
技术指南
概要 特长
原理
分类
术语解说
特性数据的读法
使用方法与数据
使用注意事项

术语解说

项目	说明图	含义
遮光动作 (DARK ON)	<p>对射型、回归反射型</p> <p>扩散反射型</p>	<ul style="list-style-type: none"> 遮光动作 (DARK ON) 的定义 是指在对射型中遮蔽投光光束等情况下, 进入受光器的光量减少到标准以下时的输出动作, 表示为动作模式: 遮光时ON, DARK ON。 入光动作 (LIGHT ON) 的定义 是指在扩散反射型中, 接近检测物体等情况下, 进入受光器的光量增加到标准以上时的输出动作, 表示为动作模式: 入光时ON, LIGHT ON。
入光动作 (LIGHT ON)	<p>对射型、回归反射型</p> <p>扩散反射型</p>	
使用环境亮度	<p>使用环境亮度与动作界限亮度的差异</p> <p>受光面亮度</p>	<ul style="list-style-type: none"> 使用环境亮度用受光器的受光面亮度表示, 并将受光输出相对于200lx时的值变化$\pm 20\%$时的亮度定义为「使用环境亮度」。 并不是进行误动作之前的动作界限亮度。
标准检测物体	<p>对射型</p> <p>回归反射型</p> <p>扩散反射型</p>	<p>无论对射型或回归反射型, 都将具有比光学系统的对角线长度更大直径的不透明体测杆作为标准检测物体。一般在对射型中, 将投·受光透镜的对角线长度作为标准检测物体的直径, 而在回归反射型中则使用反射板的对角线长度。</p> <p>根据反射板的标准物体的大小 在扩散反射型中, 将比投光光束直径更大的白画纸作为标准检测物体。</p>

术语解说

项目	说明图	含义
最小检测物体	<p>对射型</p>  <p>回归反射型</p>  <p>扩散反射型</p> 	<p>对射型、回归反射型的情况下，在额定检测距离上将灵敏度调整为稳定入光动作值，将可检测的最小检测物体作为代表例。</p> <p>在反射型中，将灵敏度设定为最大，将可检测的最小检测物体作为代表例。</p>
安装狭缝时的最小检测物体		<p>·对射型</p> <p>在投·受光器两者上都安装狭缝，在额定检测距离上将灵敏度调整为进行正确入光动作的值，如左图所示，将检测物体沿狭缝的较长方向平行移动，将可检测的最小检测物体作为代表例。</p>

技术

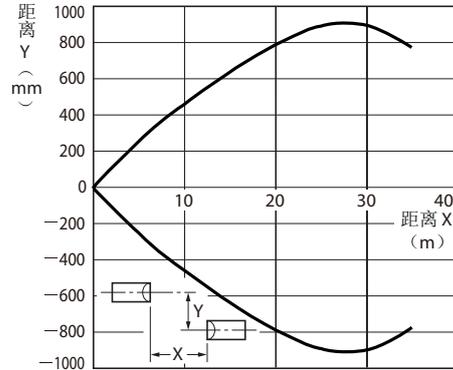
技术目录
技术指南

概要 特长
原理
分类
术语解说
特性数据的读法
使用方法与数据
使用注意事项

使用方法与各种数据

平行移动特性

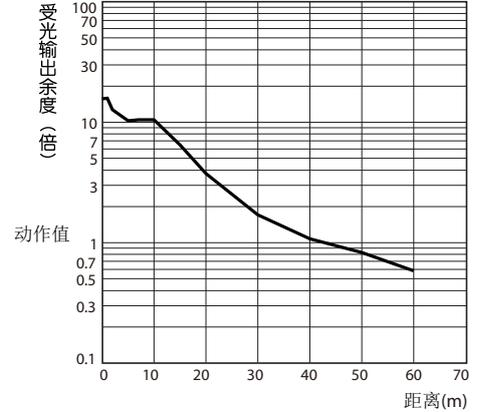
G6H-T 的特性示例



- 对射型的情况下：表示已固定投光器时，受光器的检测界限位置。
- 回归反射型的情况下：表示已固定传感器的位置时，回归反射件的检测界限位置。
- 无论哪种情况下，旋钮均为MAX。被上下两侧的线围住的区域是可检测区域。
- 设置多个对射型的情况下，为了避免相互干扰，需要图示1.5 倍的区域。

受光输出余度—距离特性

G6H-T 的特性示例

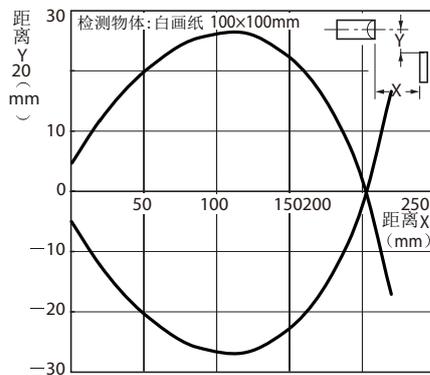


- 受光输出余度用对灵敏度进行最大设定情况下的数值来表示。
- 上述为额定检测距离为15m的机型的示例。在额定检测距离中，能读取约6倍的受光输出余度。

扩散反射型

动作区域特性

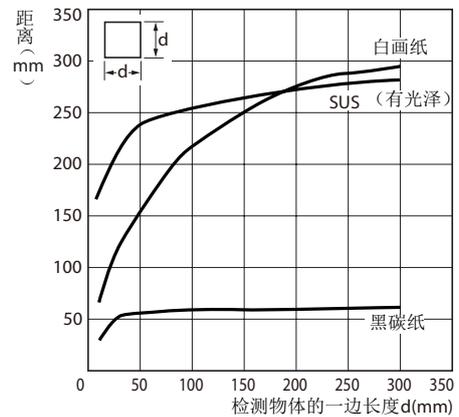
G6H-D的特性示例



- 表示将标准检测物体沿Y方向（与光轴垂直的方向）移动时，检测开始的位置。在图中，向下侧弯曲的图表，是将检测物体从下侧移动时的图表。

检测距离-检测物体的大小特性

G6H-D的特性示例



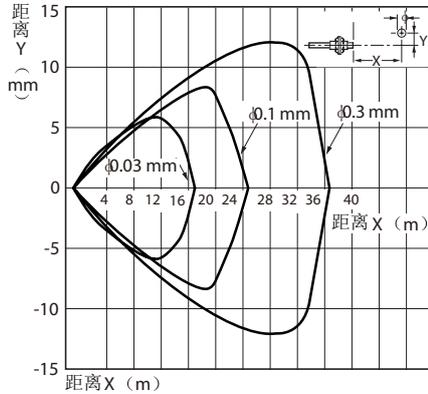
- 表示根据检测物体的大小和表面颜色的不同，检测距离变化的情况。

注. 这些是相对于标准检测物体的值，检测物体如果发生变化，动作区域、检测距离也发生变化。

扩散反射型/回归反射型

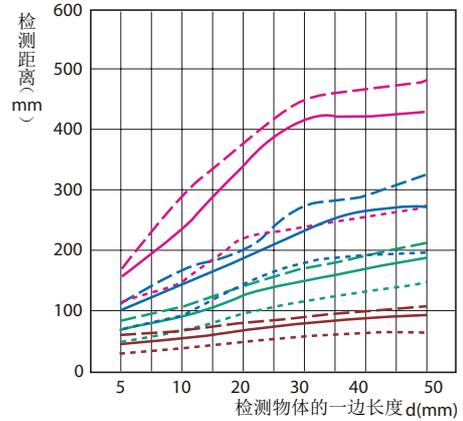
检测物体的宽度与动作区域

检测物体的宽度与动作区域



检测物体的表面颜色与检测距离

检测物体的表面颜色与检测距离

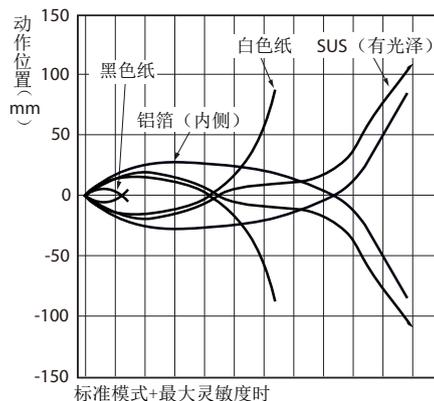


- 标准模式SUS (有光泽)
- 标准模式 白纸
- 标志模式 黑纸
- 标准模式 铝箔 (内侧)
- 长距离模式 SUS (有光泽)
- 长距离模式 白纸
- 长距离模式 黑纸
- 长距离模式 铝箔 (内侧)
- 超高速模式 SUS (有光泽)
- 超高速模式 白纸
- 超高速模式 黑纸
- 超高速模式 铝箔 (内侧)

- 表示根据检测物体的宽度不同，传感器的动作区域的变化。
- 各个图表中围住的区域，是相对于各个检测物体宽度的动作区域。
- 使用反射型的光电传感器时，检测物体的表面颜色和光泽将对检测距离和动作区域产生影响。
- 表示检测物体表面的反射率越高，检测距离越长。

检测物体的表面颜色、光泽与动作区域

检测物体的表面颜色、光泽与动作区域



- 表示反射率最低最黑的检测物体的动作(检测)区域最小。
- 由于SUS和铝箔有光泽，所以检测距离变长，但光在表面不会扩散反射，进行正反射，所以动作区域比使用白纸时更狭窄。

技术

技术目录
技术指南

概要 特长
原理
分类
术语解说
特性数据的读法
使用方法与数据
使用注意事项

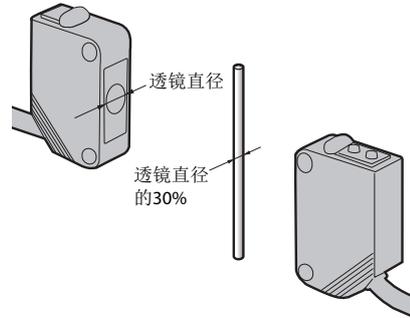
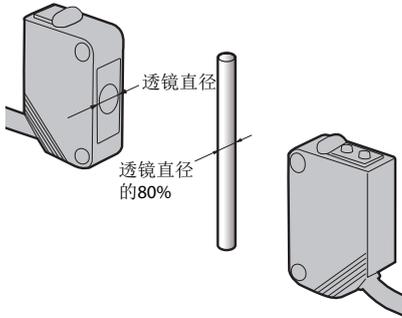
使用方法与各种数据

①最小检测物体与透镜直径、灵敏度的关系

- 使用对射型光电传感器的情况下，最小检测物体的大小由透镜直径决定。
 - 对射型的情况下，与投·受光器的间隙相比，投·受光器的中间更能检测出小物体。
 - 作为一般标准，通过改变灵敏度旋钮，能检测出透镜直径30~80%的物体。
 - 关于详细内容，请确认各商品的「额定值/性能」表。
- 反射型的光电传感器中记载的最小检测物体的大小，是在无背景物体的状态下，用最大灵敏度检测出的值。

灵敏度旋钮max.时

若对灵敏度进行调节



能检测透镜直径80%的物体。

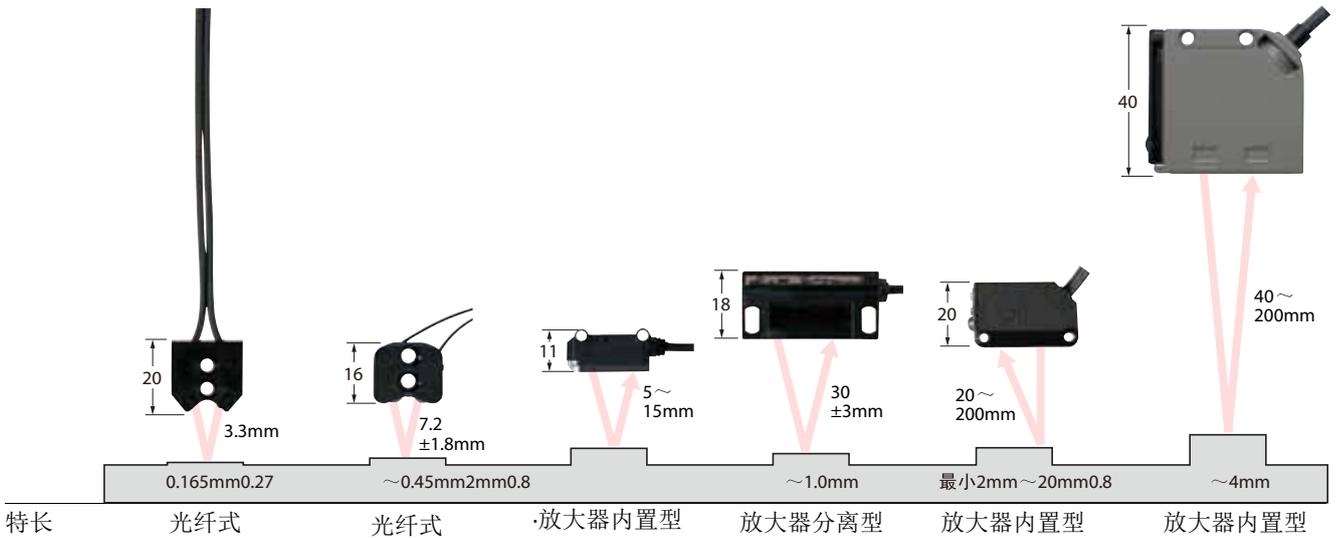
能检测透镜直径30%的物体。

②段差检测

通过可检测段差和设定距离进行选择（代表例）

检测距离 段差

形状



使用方法与各种数据

③M.S.R.功能 (Mirror Surface Rejection: 镜面体光泽清除)

(原理)

利用回归反射型的光电传感器内置的偏光过滤器和回归反射板的特性, 只接受回归反射板的反射光的功能、结构。

·通过投光侧偏光过滤器的光将变为横向偏光。

·反射到回归反射板三面直角棱镜的光线, 其偏光方向将从横向变为纵向。

·其反射光将通过受光侧的偏光过滤器, 到达受光元件。

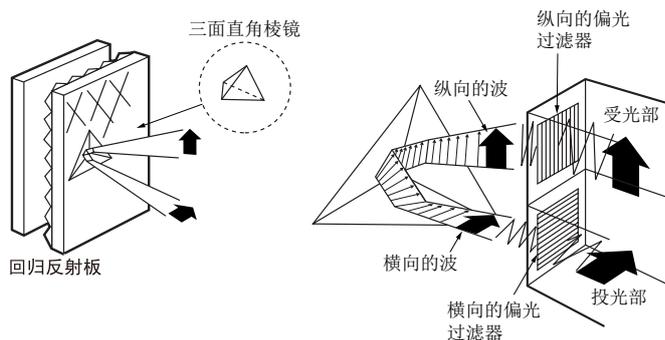
(目的)

用于对表面为镜面状的检测物体进行稳定检测的一种方法。

这种检测物体发出的反射光, 其偏光方向保持横向, 所以无法通过受光侧的偏光过滤器。

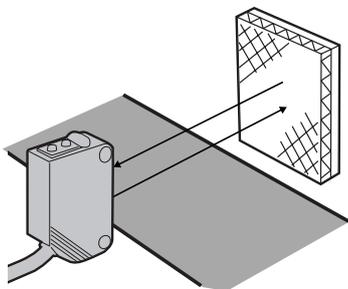
(例)

检测物体的表面粗糙, 没有光泽的情况下(②), 即使没有M.S.R.功能也能检测。相反, 检测物体的表面光滑且带光泽的情况下(③), 没有M.S.R.功能则无法进行稳定检测。



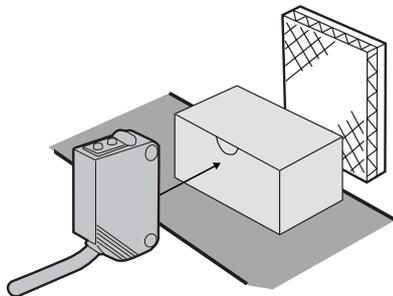
①没有检测物体的情况下

投光部发出的光照射到反射板, 并回到受光部。



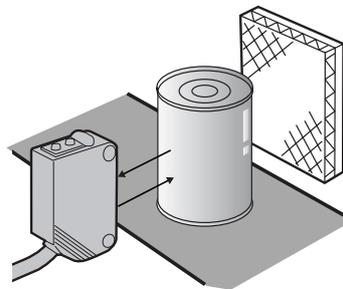
②检测物体没有光泽的情况下

投光部发出的光被检测物体遮蔽, 不到达反射板, 也不回到受光部。



③检测物体的表面光滑且有光泽的情况下 (例: 电池、瓶罐等)

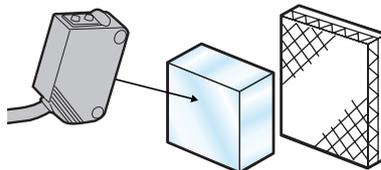
投光部发出的光通过检测物体反射, 该反射光将回到受光部。



(注意)

对光泽度非常高的检测物体和粘贴胶片等的光泽物体进行检测的情况下, 有时动作会不稳定。

这样的情况下, 请将传感器相对于检测物体的表面倾斜安装。

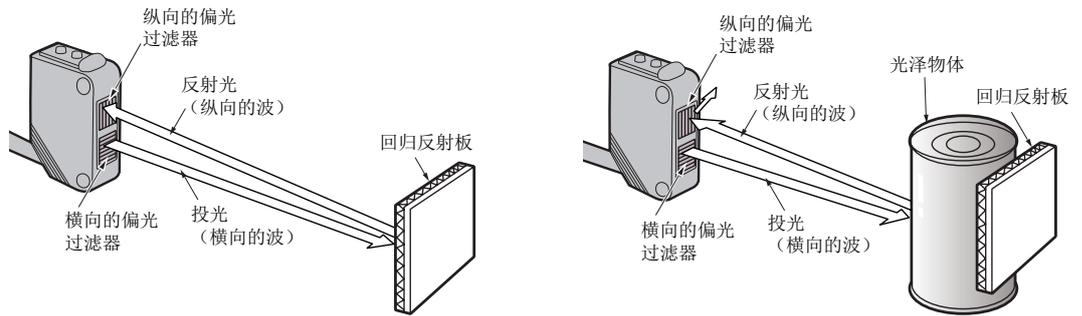


技术

技术目录
型号指南

概要 特长
原理
分类
术语解说
特性数据的读法
使用方法与数据
使用注意事项

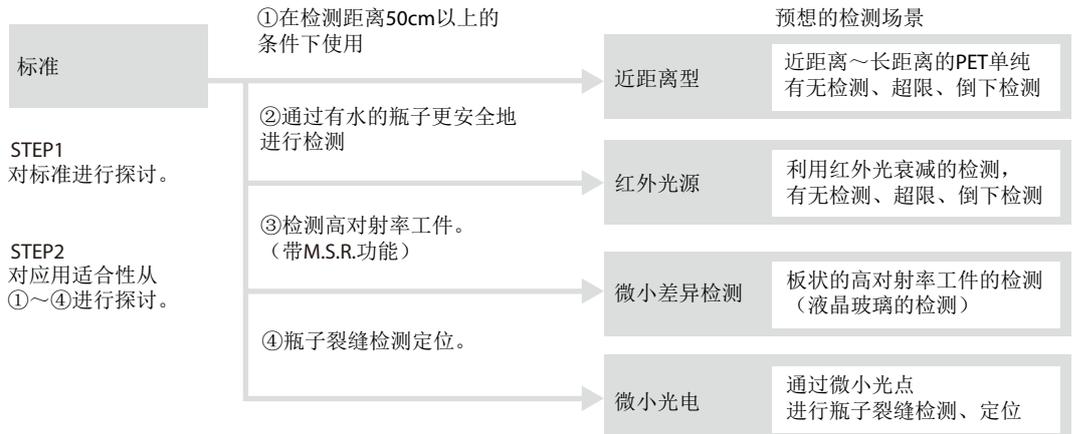
带M.S.R.功能的回归反射型



无M.S.R.功能的回归反射型

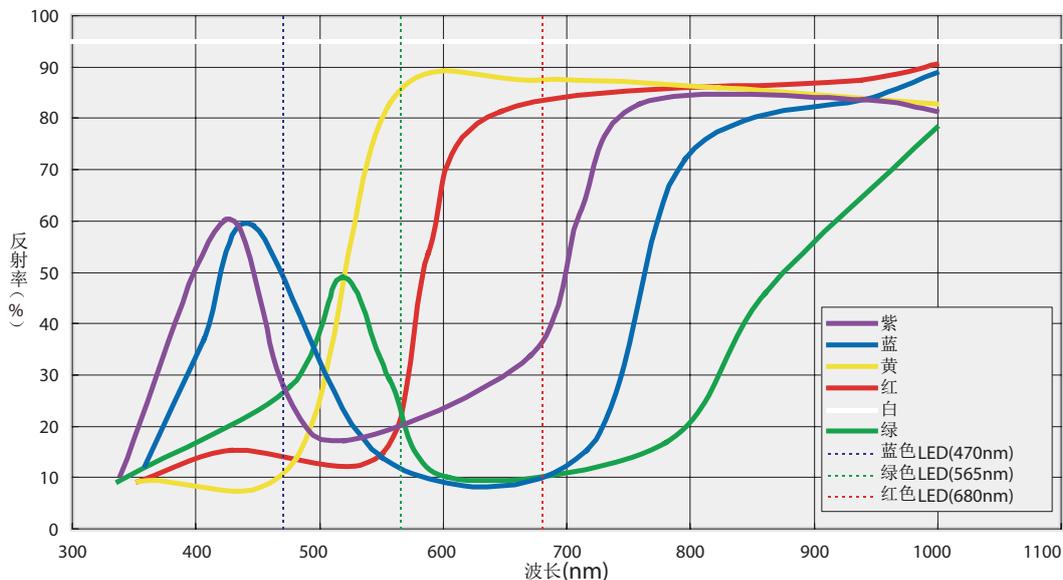
无M.S.R.功能的回归反射型对有光泽的物体进行检测的情况下，请将传感器相对于检测物体倾斜设置，避免正反射。

透明体传感器选定方法
请按以下步骤选定。



④表面颜色与光源的反射率
表面颜色的反射率特性

相对于光源波长的各色反射率



可判别颜色标记的颜色

适用传感器光源色： ●：红色光源 ●：绿色光源 ●：蓝色光源

RGB光源型能满足所有组合。

红色光源

	白	红	黄	绿	蓝	紫	黑
白				9:1	9:1	3:1	10:1
红				4:1	4:1	3:1	10:1
黄				9:1	8:1	3:1	10:1
绿	1:9	1:9				1:3	
蓝	1:9	1:8				3:1	
紫	1:3		1:3	3:1	1:3		10:1
黑	1:10	1:10				1:10	

绿色光源

	白	红	黄	绿	蓝	紫	黑
白		5:1		5:1	8:1	5:1	10:1
红	1:5		1:4				
黄		4:1		4:1	8:1	4:1	10:1
绿	1:5		1:4				10:1
蓝	1:8		1:8			1:2	
紫	1:5		1:4		2:1		10:1
黑	1:10		1:10	1:10		1:10	

蓝色光源

	白	红	黄	绿	蓝	紫	黑
白		6:1	9:1	4:1	2:1	3:1	10:1
红	1:6				1:3	1:2	
黄	1:9			1:2	1:5	1:2	
绿	1:4		2:1		1:2		10:1
蓝	1:2	3:1	5:1	2:1		2:1	10:1
紫	1:3	2:1	2:1		1:2		10:1
黑	1:10			1:10	1:10	1:10	

数值是根据底色和标记的反射光比率的代表例。

⑤自我诊断功能

自我诊断功能，是指对设置后的环境变化，特别是环境温度变化的余度进行自我诊断，通过显示灯和输出进行通知的功能。有利于提早发现因故障和长年变化引起的传感器污染、光轴偏位等。

(原理)

对从传感器的稳定状态向不稳定状态的变化进行通知的功能，可与显示功能和输出功能明显区分。

• 稳定显示灯 (绿色LED)

对设置后的环境变化 (温度、电压、灰尘等) 的余度进行自我诊断后，用显示灯显示。(如果余度足够，则会亮灯)。

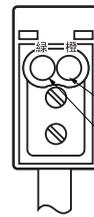
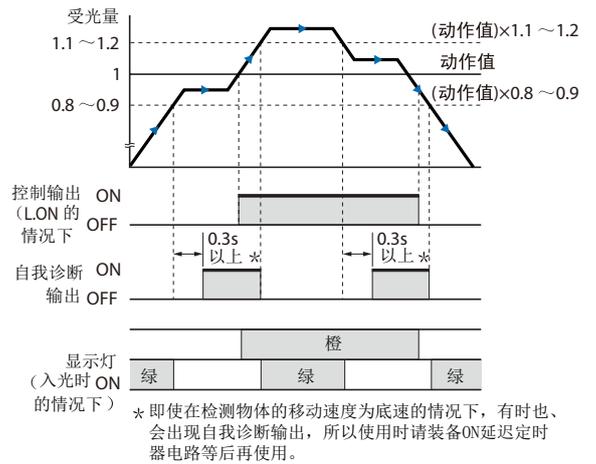
• 动作显示灯 (橙色LED)

显示输出的状态。

对显示灯表示的余度进行输出后，进行通知。

(目的)

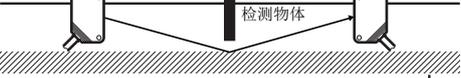
能预测光电传感器的光轴偏离、透镜面 (传感器面) 的污染、地面和背景的影响、外部干扰的状态等传感器的异常和故障，有利于进行养护，以便设备稳定工作。



动作显示灯*：橙色
稳定显示灯*：绿色

* 根据机型不同，还有入光显示灯型 (红色或橙色)

(例) 入光时ON的情况下

显示灯的状态	橙色显示灯所表示的入·遮光状态	绿色显示灯显示的温度变化所对应的余度	自我诊断输出	诊断情况示例
 <p>动作值 ×1.1~1.2</p>	<p>(入光 橙色显示灯 : 灯亮)</p>	<p>可稳定使用。 (余度 10~20% 以上) (绿色显示 灯: 灯亮)</p>	--	--
 <p>动作值</p>		<p>稳定余度 不充分。 (绿色显示 灯: 灯灭)</p>	<p>这种状 态持续 一定时 间以上 时, 可 通过输 出通知 该情况。</p>	<p>·入光时不稳定时的示例</p> <p>①由于振动等光轴出现稍微偏离的情况下</p>  <p>②因灰尘等的附着 透视污染的情况下</p>  <p>污染</p>
 <p>动作值 ×0.8~0.9</p>	<p>(遮光 橙色显示灯 : 灯灭)</p>	<p>可稳定使用。 (余度 10~20% 以上) (绿色显示 灯: 灯亮)</p>	--	--
		<p>·遮光时不稳定时的示例</p> <p>①检测物体出现漏光的情况下(对射型、回归反射型)</p>  <p>②受到地面、背景物体发出的反射光的情况下(扩散反射型)</p>  <p>③受到外部干扰影响的情况下</p>  <p>干扰</p>		

⑥外部诊断输入功能（投光停止功能）

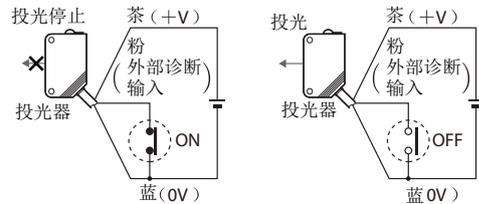
（原理）

通过对射型投光器的导线「粉」—「蓝」间短路，可在任意时间使投光停止。
投光器和受光器间没有检测物体时，即使对投光器进行ON/OFF设置，如果受光器侧的输出没有ON/OFF，说明传感器发生异常。

（目的）

通过该功能，在工作前可进行传感器的动作检查。

（例）G6H-T10-L 投光器

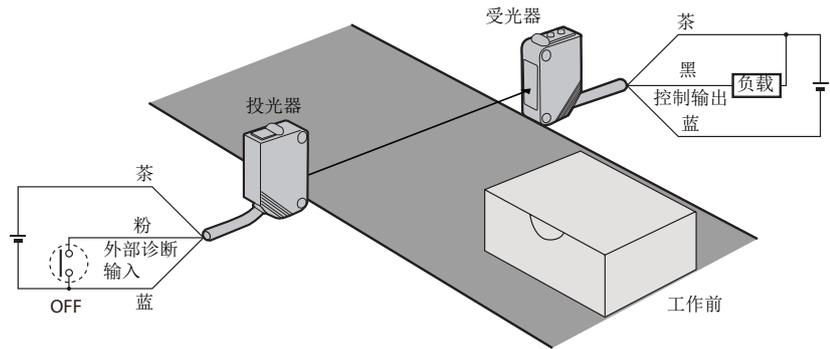


（例）（遮光时ON模式）的情况下

对外部诊断输入进行ON/OFF时，若控制输出变化，则传感器为正常。控制输出保持OFF的情况下，传感器发生故障。

注. 使用外部诊断输入功能的情况下，其前提是传感器没有因检测物而处于射光状态。

G6H-T10

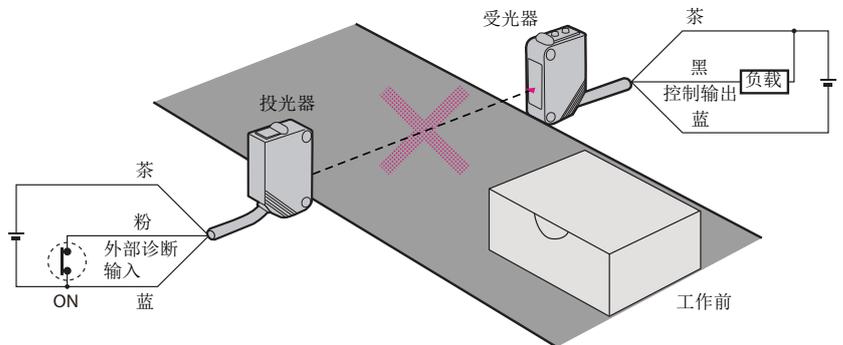


外部诊断输入OFF（蓝—粉 开放）

投光

控制输出OFF

外部诊断检查 ↓



外部诊断输入ON（蓝—粉 短路）

投光停止
（通过检测物体，形成电气性的遮光状态）。

控制输出ON

正常

控制输出OFF

异常

共通注意事项

警告

不能作为冲压的安全装置或其他人体保护用安全装置使用。
本产品与安全性无关，主要用于工件和作业者的检测用途。



安全要点

为了确保安全，请务必遵守以下各项目的内容。

布线时

项目	代表例
关于电源电压 使用时请勿超过使用电压范围。 如在使用电压范围以上施加电压，或在直流电源型的传感器上施加交流电源（AC100V以上），则可能导致破裂或烧毁。	<ul style="list-style-type: none"> DC3线型的NPN输出传感器
关于负载短路 请避免使负载短路。 否则可能引起破裂或烧毁。	<ul style="list-style-type: none"> DC3线型的NPN输出传感器 AC2线型传感器
关于误布线 需考虑电源的极性等，请勿错误布线。 否则可能引起破裂或烧毁。	<ul style="list-style-type: none"> DC3线型的NPN输出传感器（例）极性间错误 DC3线型的NPN输出传感器（例）极性间错误与布线间错误
关于无负载的连接 因为无负载情况下，直接连接电源会引起内部元件破裂或烧毁，所以请务必在有负载的情况下进行布线。	<ul style="list-style-type: none"> DC3 线型传感器 AC2 线型传感器

使用环境

请勿在有易燃易爆气体的环境下使用。

技术

技术目录
技术指南
概要 特长
原理
分类
术语解说
特性数据的读法
使用方法与数据
使用注意事项

使用注意事项

使用注意事项

设计时

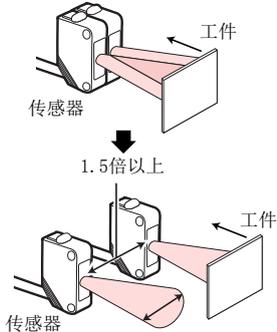
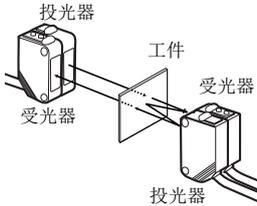
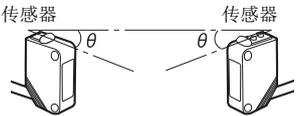
关于电源复位时间
传感器在电源接通后100ms以内进入可检测状态。
负载与传感器连接在不同电源时，请务必先接通传感器的电源。此外，不同的情况在各商品的「请正确使用」中有所记载。

关于电源OFF时
请先关闭负载或负载线路的电源，否则在关闭电源时会发生输出脉冲。

关于电源的种类
不能使用无平滑的全波整流、半波整流电源。

关于相互干扰

相互干扰，是指受到相邻传感器的光的影响，发生输出不稳定状态的现象。以下是避免相互干扰的方法。

对策	思考方法	对射型	反射型
1	使用带防止干扰功能的传感器。	在需要紧密排列安装传感器时，请使用附带防止相互干扰功能的传感器。 传感器为10个以内……………光纤式传感器 但是，根据条件不同而有所差异 5个以内……………光纤式传感器 2个以内……………放大器内置光电（对射型除外） 放大器分离光电	
2	安装防止干扰的过滤器。	只通过使用型号防止相互干扰偏光过滤器，就可进行紧密安装。 （最多2台） 防止相互干扰偏光过滤器	— —
3	只隔开不发生干扰的距离。	请根据样本目录确认平行移动距离特性范围，确认相邻传感器间的设定距离，请在平行移动距离特性范围的约1.5倍以上进行设置。	当工件由远及近移动时，因为在动作点前后可能会引起输出震荡，所以在进行以上应用时，请将传感器间设定为动作区域范围设定在1.5倍以上。 
4	投光器与受光器相互并列。	通过投·受光器的间隔配置，可以进行紧密安装。（最多2台）但是，检测工件接近光电开关时，可能会受到相邻投光器的光，而成为入光状态。 	— —
5	错开光轴	当受光器有可能受到来自其他传感器的入光时，为了防止其他传感器的光，请改变投光器和受光器的位置，设置遮光板等。 （因为即使隔开检测距离以上，也可能会有入光）	将传感器相对安装时，请按下图所示进行倾斜安装。 （因为即使离开传感器的检测距离以外，也会受到相互影响而引起输出震荡） 
6	调整灵敏度	一般情况下通过调低灵敏度可得到改善。	

共通注意事项

关于干扰

根据干扰的不同侵入路径、频率成分、波峰值等采取不同的对策。代表性示例如下所示。

干扰的影响	干扰侵入路径及对策	
	对策前	对策后
共通模式干扰 (变换器干扰) (分别施加在+V线路、0V线路与安装台之间的干扰)	从干扰源经过安装台(金属)侵入。 	<ol style="list-style-type: none"> ①将变频器电机接地。(D种接地) ②将干扰源与电源(0V侧)进行电容器接地。(薄膜电容器0.22μF 630V) ③在电容器与安装台(金属)之间插入绝缘体。(塑料、橡胶等)
辐射干扰 高频率的电磁波直接侵入传感器内部和电源线路等	从干扰源通过空气传播直接侵入传感器。 	<ul style="list-style-type: none"> 在传感器与干扰源(开关电源)之间插入屏蔽板(铜)。 使干扰源与传感器的设置距离设定在不受影响的场所。
电源线干扰 高压线发出的电磁感应和开关电源发出的开关干扰等侵入	从干扰源通过空气传播直接侵入传感器。 	<ul style="list-style-type: none"> 在电源线路间, 插入电容器(薄膜电容器)、干扰过滤器(铁氧体磁芯、绝缘变压器等)、可变电阻等。

布线时

关于导线

未记录导线延长的长度的情况下, 采用0.3mm²以上的导线, 且在100m以内。
其他情况在各商品的「请正确使用」中有所记载。

关于导线的拉伸强度

布线时请不要超过下表所示的力。

导线直径	拉伸力
小于 φ4	30N以下
大于 φ4	50N以下

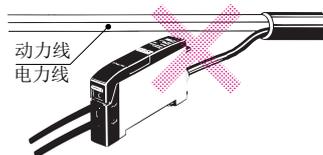
注. 同时, 请不要在屏蔽线、同轴线上施加拉伸力

关于反复弯曲使用

通常传感器的导线不能反复弯曲使用。

关于与高电压的区别(布线方法)

如在同一配管、同一槽内进行高压线、动力线与光电传感器的布线, 则可能因感应而导致误动作或破损。原则上请使用其他线路布线或单独金属配管或屏蔽导线



关于未布线的引线处理

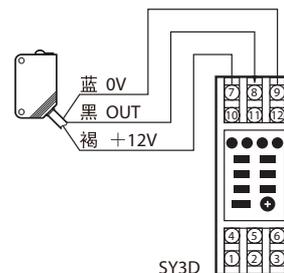
使用自我诊断输出规格的机型等中, 请切断不使用的导线, 包上绝缘带等, 使其不与其他端子接触。

关于电源

使用市售的开关调整器时, 请将FG(机架接地端子)及G(接地端子)进行接地。请注意, 如不进行接地, 可能因电源的开关干扰而导致误操作。

传感器控制器 与SY3D的连接示例

直流3线式NPN输出型
SY3D的信号输入切换开关可进行动作的反转。



技术

技术目录
技术指南

概要 特长
原理
分类
术语解说
特性数据的读法
使用方法与数据
使用注意事项

使用注意事项

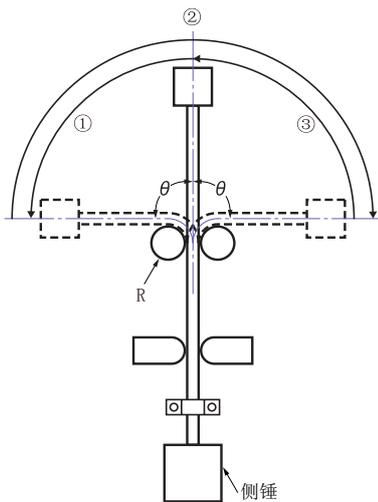
安装时

与可动部的安装

对机械手等可动部进行光电传感器的安装时，请讨论使用耐弯曲性导线（机械手导线）的机型。

耐弯曲次数标准导线：相对于约1.3万次
机械手导线：约50万次为优良。

导线的弯曲破坏试验（强韧度断线试验）一边通电，一边反复「弯曲」，检测到电流被切断为止的「弯曲次数」。



测试材料	标准绝缘线 VR(H)3×18/0.12	机械手导线 强韧导体导线 2×0.15mm ² 屏蔽
试验内容		
弯曲角度(°)	左右各90°	左右各45°
弯曲次数	—	60次/min
条件		
负重	300g	200g
弯曲1次的动作	图①~③为1次	图①~③为1次
支点的曲率半径(R)	5mm	2.5mm
结果	约13,000次	约500,000次

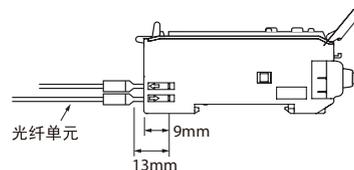
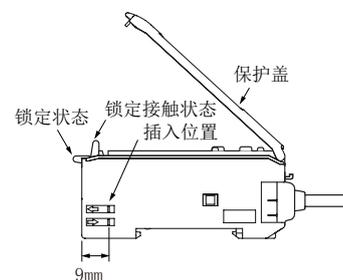
弯曲角度、负重、支点的曲率半径等，标准导线与机械手导线的试验条件不同。
实际使用条件下的耐弯曲性能，请参考上表记录的数值。

关于光纤的固定

G5X光纤放大器单元采用单触式锁定方式。请用以下方法进行光纤的安装及拆卸。

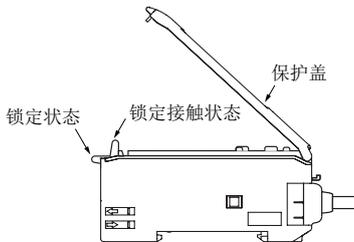
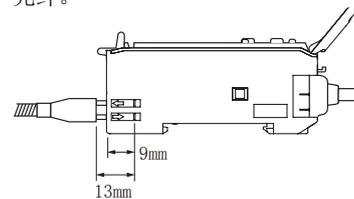
①光纤的安装

提起保护盖，将光纤按放大器单元侧面的插入位置标记插入后，放下锁杆。



②光纤拆卸

提起保护盖，提起锁杆，即可拉出光纤。



注1. 为了保持光纤的特性，请先确认锁定是否已接触，再拔除光纤。

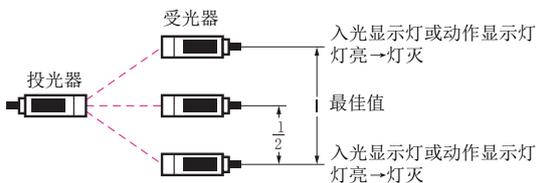
2. 请在-10~+40℃的温度范围内进行光纤的锁定、锁定解除。

共通注意事项

调整时

关于光轴调整

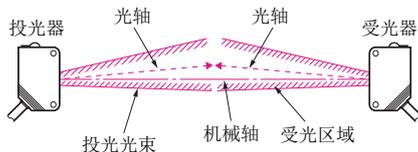
将光电开关上下左右移动，将其设定在动作显示灯亮（或灯灭）的范围中央。此外，在使用中，由于光轴与机械轴合并在一起，所以安装时只需对照机械轴，便能对光轴进行简单调整。



光轴：投光器中连接透镜中心和投光光束中心的轴叫光轴。

受光器的光轴是连接透镜中心和受光区域中心的轴。

机械轴：从透镜中心垂直伸出的轴称为机械轴。



使用环境

关于耐水性

请避免在水中、降雨时及室外使用。

关于环境

安装在以下场所时，会引起误动作和故障，所以请避免使用。

- ①尘埃多的场所。
- ②阳光直接照射的场所。
- ③产生腐蚀性气体的场所。
- ④接触到有机溶剂等的场所。
- ⑤有振动·冲击的场所。
- ⑥直接接触到水、油、药品的场所。
- ⑦湿度高，可能会结露的场所。

耐环境型传感器（特氟龙*型）

*特氟龙是为杜邦和 Du Pont-Mitsui Fluorochemicals 的氟化树脂的注册商标。

爆炸性环境下的光纤式光电传感器可将光纤单元设置在危险场所，将放大器单元设置在非危险场所进行使用。

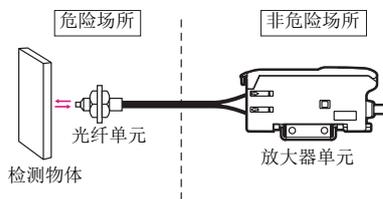
〈理由〉

电气设备的爆炸或火灾的发生，必定是因为同时存在危险环境和火源。由于光能不会成为火源，所以不会引起爆炸和火灾。

但是，由于透镜、本体外壳、光纤的包层等使用的是塑料，沾上溶剂后会造造成腐蚀或劣化（模糊等），所以不能使用。

〈火源〉

是指在危险场所，带有能引起爆炸的能量的电火花和高温部。



外部电界的影响

无线电收发机在接近光电传感器及其布线附近时，有可能会引起误动作，所以禁止接近。

技术

技术目录
技术指南

概要 特长
原理
分类
术语解说
特性数据的读法
使用方法与数据
使用注意事项

使用注意事项

保养与检查

不动作时的确认项目

- 不动作时，请确认以下几点。
- ①是否按规定进行布线及连接。
- ②螺钉是否有松动。
- ③光轴调整、灵敏度调整是否已完成。
- ④检测物体·工件速度是否符合额定规格。
- ⑤投·受光器的透镜面上是否附着有垃圾·灰尘等异物。
- ⑥受光器是否被太阳光（墙壁等的反射）等强光直接照射。
- ⑦绝对不能分解、修理。

关于透镜外壳

光电传感器的透镜外壳基本上是塑料的。请用干布轻轻擦拭污渍。请不要使用稀释剂等有机溶剂。

- 产品外壳是金属的，透镜是塑料的。

附件

反射板

关于使用时

- ①使用内侧粘带时，请先将使用场所附着的油·灰尘等用清洗剂等清洗干净后再粘贴。如有残留油污，将无法安装。
- ②请不要用金属和指甲等用力按压。否则会引起功能的劣化。
- ③请不要在容易接触到油和药品的场所使用。

关于M8、M12接插件

- 请务必在切断电源后进行接插件的插拔。
- 请务必拿住接插件盖的部分进行接插件的插拔。
- 固定工具要用手来紧固。如使用钳子等，则会造成破损。
- 如果紧固不充分，有时会因振动而导致松动，保护构造将无法发挥效用。

其他

代表示例的记载数值

代表例中所记载的各种数据、数值不是作为「额定值·性能」来进行保障的数值，而是某个批量中任意抽取的样值，所以请作为参考的标准进行使用。「最小检测物体」「各种特性数据」「段差检测数据」「不同规格的选择一览表」等都是代表例的对象。

关于清扫

- 有机溶剂会腐蚀产品表面，所以请勿使用。
- 请用柔软的干布进行清扫。