

光幕传感器 · Type2

## SF2C系列 使用说明书

---

(MEMO)

承蒙购买超薄型光幕传感器**SF2C**系列，非常感谢。  
使用前，请认真阅读本使用说明书，并按照正确的最佳方法使用。  
此外，请妥善保管好本使用说明书。

本装置是从机械的危险部位保护人身安全的光电式安全传感器。

本使用说明书的阅读对象是接受了适当的培训，具有光电式传感器的知识和安全知识的以下人士：

- 担任本装置导入工作的人员
- 担任把本装置导入到系统、进行设计工作的人员
- 对本装置进行设定、连接的人员
- 从事现场管理以及操作的人员

#### 禁止事项

- 1) 禁止擅自复印、转载本使用说明书的部分或全部内容。
- 2) 关于本使用说明书的内容，将来可能因装置改良等原因而进行修改，恕不另行预告。
- 3) 本使用说明书虽经精心制作以期万全，但如果您发现有不明之处或异常、错页及缺页等时，烦请您通知最近的本公司营业所。
- 4) 本使用说明书内容由原版(日文，英文)翻译而成。

# 目 录

第1章	前言	5
1-1	警告标志	5
1-2	为了您可以安全地使用	5
1-3	适用规格/规定	8
1-4	包装物的确认	8
第2章	使用前	9
2-1	特点	9
2-2	各部分的名称	9
2-3	防护范围	11
2-3-1	检测领域	11
2-3-2	安全距离	12
2-3-3	光泽面的影响	15
2-3-4	本装置的配置方法	16
2-4	安装	17
2-4-1	安装支架的安装	17
2-5	连接	23
2-5-1	电源装置	23
2-5-2	输入与输出电路图	24
2-5-3	基本配线	26
2-5-4	使用测试输入功能/大型应用指示灯功能/防干扰功能时的配线	27
2-6	调整	29
2-6-1	光轴调整	29
2-6-2	工作状态测试	30
2-6-3	工作状态	31
第3章	功能	33
3-1	自我诊断功能	33
3-2	测试输入功能	33
3-3	锁定功能	34
3-3-1	锁定输出(SSD)	34
3-3-2	锁定解除功能	34
3-4	防干扰功能	34
3-5	大型应用指示灯功能	35
第4章	维修	36
4-1	日常检查	36
4-2	定期(6个月)检查	37
4-3	维修本装置后进行的检查	37
第5章	故障排除	38
5-1	投光器侧的故障排除	38
5-2	受光器侧的故障排除	39

第6章	规格与外形尺寸图	40
6-1	规格	40
6-2	选购件(另售)	42
6-3	外形尺寸图	43
6-3-1	用于标准安装支架中间安装の場合	43
6-3-2	用于标准安装支架无死角安装の場合	44
6-3-3	多功能安装支架使用的場合	45
6-3-4	用于多功能安装支架无死角安装の場合	46
6-3-5	金属保护外壳使用的場合	47
6-3-6	安装支架	48
第7章	其他	51
7-1	术语	51
7-2	CE标记符合声明书	52

# 第1章 前言

---

## 1-1 警告标志

本使用说明书根据危险程度的不同，有“⚠ 警告”，“⚠ 注意”标志。为使您能够安全地使用本装置，请务必仔细阅读理解这些项目并严格遵守。

⚠ **警告** “警告”表示可能会导致重伤或死亡的误操作。

⚠ **注意** “注意”表示如果发生误操作可能会引起伤害的内容以及发生物件损害的内容。

<参考> “参考”表示为更好地使用本装置而补充的内容。

## 1-2 为了您可以安全地使用

- 请在本装置的规格范围内使用本装置。另外，如果本装置被改造后，无法保证其功能以及性能。
- 本装置是以用于工业环境为目的而开发制造的产品。
- 请勿在户外使用。
- 我们暂没有考虑在以下所示的条件和环境中使用本装置。如果不得不在以下所示的条件和环境中使用时，请您与我们联系。
  - 1) 本使用说明书中未记载的条件和环境
  - 2) 原子能控制、铁路设施、航空设施、车辆、燃烧设备、医疗系统、宇宙开发等
- 当为了在本装置运行的机械的周围所发生的危险中加强人体保护而使用的情况下，有国家或地域的相关安全当局（劳动安全保险局：OSHA、欧洲规格化委员会等）的规定。详细情况请向相应的单位进行问询。
- 在把本装置导入到特定的机械时，请遵守包含适当的使用方法、安装(设置)、操作以及维修项目的安全上的规定。设置人员以及使用责任人员有根据这些项目导入本装置的责任。
- 本装置加上落下等过强的冲击时，可能会破损。请注意。
- 在考虑本装置发生异常时的情况，并实施防止损失的安全对策的基础上使用该装置。
- 在运行本装置前，请对功能以及性能是否按照设计式样的要求正常运行进行确认之后，再进行使用。
- 本装置报废时，请作为产业废弃物处理。

## ⚠ 警告

- ◆ **关于机器设计人员、设置责任人员、使用责任人员以及机器使用人员**
  - 机器设计人员、设置责任人员、使用责任人员以及机器使用人员要遵守与本装置的设置和使用相关的法令，另外，请遵守使用说明书中所包含的设置以及维修检查指示事项。
  - 本装置的功能是按照本公司的意图进行实现的，包含本装置的系统装置是否基于安全基准取决于本装置的合适的应用软件、设置、维修检查以及操作方法。机器设计人员、设置责任人员、使用责任人员以及机器使用人员对于这些项目负有责任。
  
- ◆ **关于专业技术人员**
  - 所谓的专业技术人员就是指那些机器设计人员、设置责任人员以及使用责任人员等具有专业的教育、丰富知识以及经验，可以解决在业务执行中所发生的各种问题的人。
  
- ◆ **关于操作人员**
  - 为了本装置的正常运行，操作人员要熟读本使用说明书，对内容很好地理解之后再按照顺序进行操作。
  - 当操作人员发现本装置无法正常运行时，要向责任人员报告，并立即停止机器。在确认正常运行之前，请不要运行机器。
  
- ◆ **关于使用环境**
  - 请勿在本装置附近使用手机或无线机器。
  - 如果在安装本装置的地方存在光泽面，请在安装本装置时确保从光泽面反射回来的光线不会照射到受光器上，或者对光泽面进行处理(喷漆、遮蔽、粗面处理、更改材料等)。如果不对光泽面采取对策，本装置将会出现检测不到的状态，有可能导致死亡或重伤等事故。
  - 不可设置在以下场所：
    - 1) 高频点灯式(变频器式)或快速启动荧光灯以及闪光、太阳光等外部光线会直接照射到本装置的受光部上的地方
    - 2) 湿度大、易结露的地方
    - 3) 有腐蚀性或有爆炸性气体的地方
    - 4) 有激烈振动和冲击的地方
    - 5) 有水的地方
    - 6) 蒸汽或灰尘多的地方
  
- ◆ **关于设置**
  - 本装置与危险部分之间一定要确保经过正确计算后的安全距离。
  - 通过检测范围，到达机械的危险部分要设置追加安全装置。
  - 在设置时，一定使得在危险部分进行操作时，人体的一部分处于检测范围。
  - 在设置时，本装置的投光和受光面不可受到壁面反射的影响。
  - 在配套使用多个本装置的情况下，设置时要保证不会发生相互间的干扰。  
详情请参照“2-3-4 本装置的配置方法”。
  - 本装置是透过型传感器，所以反射型和回归反射型的配置中不可使用。
  - 在设置相向的投光器和受光器时，请按照相同序号的组合和正确方向进行设置。
  
- ◆ **关于设置的机器**
  - 在“PSDI模式”下使用本装置时，需要在在本装置和机械之间建立适当的控制电路。详情请参照国家或地区的相关规格和规定。
  - 请勿在日本和中国和韩国把本装置作为冲压机安全用装置来使用。
  - 本装置不能在通过紧急停止装置在运行周期中途无法紧急停止的机器中使用。
  - 本装置在电源接通2秒钟后开始运行。此时要调整控制系统使其能够在这—时机正确运行。

### 警告

#### ◆ 关于配线

- 在进行电气配线的时候一定要切断电源进行。
- 所有的电气配线请按照各个地区的电气规定和法律，由专业技术人员来实施。
- 请勿与高压线或动力线一起或在同一电线管内运行线路。否则会因电磁感应而导致误动作。
- 当延长投光器和受光器的电缆时，请分别在全长50m以下使用。如果全长超过50m，会造成本装置误动作，有可能导致死亡或重伤等事故。
- 请使用控制输出(OSSD)和锁定输出(SSD)两者。
- 为避免因控制输出(OSSD)线的接地异常使输出进入ON状态，在以PNP输出方式使用时，请务必在0V侧接地；以NPN输出方式使用时，请务必在+V侧接地。

#### ◆ 关于维修

- 当使用更换部件时，请确保只使用纯正供给的替换部件。如果使用其他厂家的部件做代用部件的话，本装置会处于无法检测状态，可能会发生导致重伤或死亡的情况。
- 定期检查要由专业的技术人员在规定的时间内实施。
- 维修调整之后以及设置机器启动之前，请按照“第4章 维修”中所规定的顺序进行检查。
- 在进行清扫时，不可使用挥发性的药品，要使用干净的抹布等来进行。

#### ◆ 其他

- 切勿把本装置进行任何改造。本装置会处于无法检测状态，可能会发生导致重伤或死亡的情况。
- 请勿用于在检测范围对飞过来的物体进行检测。
- 请勿用于对透明体和半透明体以及小于规定的最小检测物的物体进行检测。

### 1-3 适用规格/规定

本产品适合于以下规格/规定。

<欧洲指令>

机械指令2006/42/EC  
EMC指令2004/108/EC  
RoHS指令2011/65/EU

<欧洲规格>

EN 61496-1(型号2)、EN 55011、EN 61000-6-2、EN 50178  
EN ISO 13849-1 : 2008(范畴2、PLc)

<国际规格>

IEC 61496-1/2(型号2)、ISO 13849-1 : 2006(范畴2、PLc)、IEC 61508-1 ~ 7(SIL1)

<JIS规格>

JIS B 9704-1/2(型号2)、JIS B 9705-1(范畴2)、JIS C 0508(SIL1)

<美国/加拿大规格>

ANSI/UL 61496-1/2(型号2)、ANSI/UL 508  
CAN/CSA 61496-1/2(型号2)、CAN/CSA C22.2 No.14

<美国规制>

ANSI/RIA 15.06

关于机械指令, 已取得第三方认定组织TÜV SÜD的型式认证。

关于美国/加拿大规格, 已经取得第三方认证组织TÜV SÜD实施的cTÜVus标志。

<参考>

对JIS及美国规制的适用性以本公司的自我评价为依据。

cTÜVus标志  表示符合美国的NRTL认证(UL等)和加拿大的CSA认证。

本装置适用于EMC指令和机械指令。而且, 产品本身的  标志表示本装置适用EMC指令。

### 警告

- 本装置不符合日本厚生劳动省卫生法第44条2之“型式检定”。因此日本国内无法适用在同法第44条2规定的“冲压设备、切断机”。
- 本装置使用在上述地域以外的场合、务必确认使用国以及地域的规格/规制。

### 1-4 包装物的确认

- |  |       |
|--|-------|
| <input type="checkbox"/> 本体：投光器 (EMITTER)、受光器 (RECEIVER) | 各1台   |
| <input type="checkbox"/> 测试杆<br>SF4C-TR25 (ø25×220mm)    | 1根    |
| <input type="checkbox"/> 简单说明书(日语, 英语, 中文, 韩语)           | 各语言1部 |

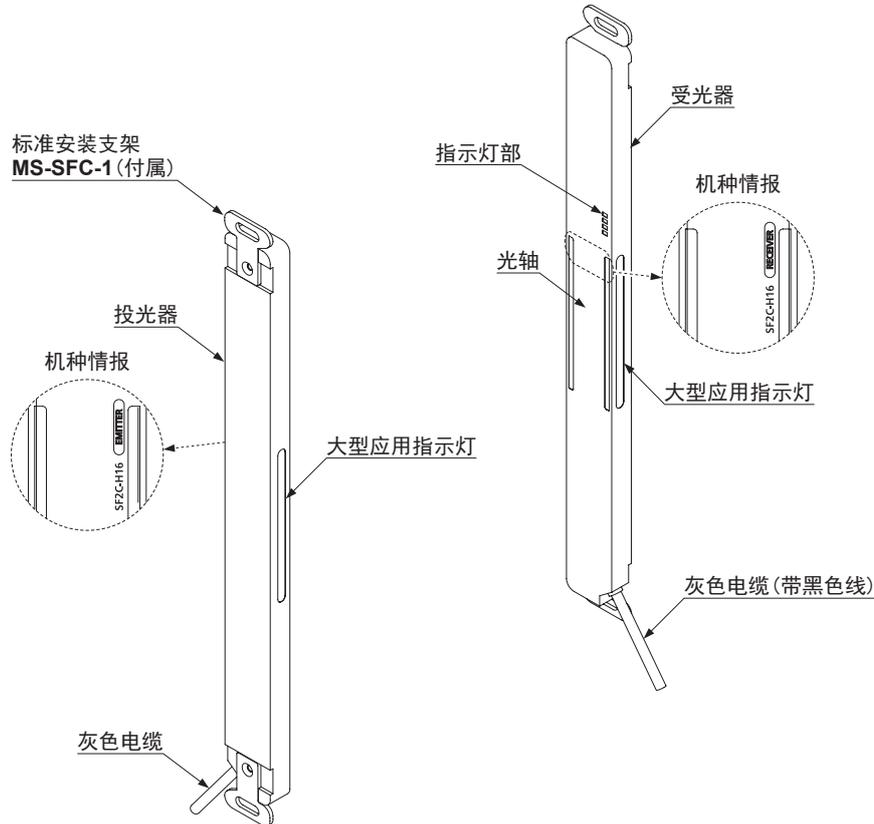
## 第2章 使用前

### 2-1 特点

本装置是具有下列特点的光幕传感器。

- 装备显目的大型应用指示灯(橙色)。
- 选购件(另售)的详情请参照“6-2 选购件(另售)”。

### 2-2 各部分的名称



#### <投光器 (EMITTER) >

向对置的受光器投光。并在指示灯部显示投光器的状态。

#### <受光器 (RECEIVER) >

接受对置的投光器投来的光。同时,从投光器投来所有光轴入光时,控制输出 (OSSD) 为ON, 1个光轴以上被遮光时,控制输出 (OSSD) 为OFF。

还有、指示灯部显示受光器的状态。

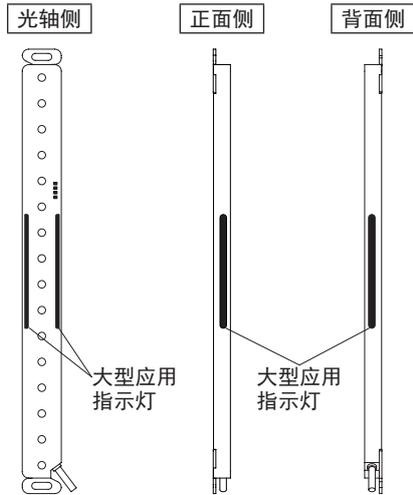
#### <光轴 >

投光器上设有投光元件, 受光器上设有受光元件, 间隔分别为20mm。

#### <标准安装支架MS-SFC-1 (附属) >

本装置备有标准安装支架。用于将投光器和受光器安装。

<指示灯部>



投光器侧的指示灯部分

- 动作指示灯 [POWER]
- 测试指示灯 [TEST]
- 频率设定指示灯 [FREQ]
- 异常指示灯 [FAULT]

受光器侧的指示灯部分

- OSSD指示灯 [OSSD]
- 不稳定入光指示灯 [STB]
- 频率设定指示灯 [FREQ]
- 异常指示灯 [FAULT]

(注1)：遮光时是指检测领域内有遮光物体存在的状态。

(注2)：本装置本体上标有 [ ] 内的名称。

<投·受光器共通>

名称	功能
大型应用指示灯 (橙色)	大型应用指示灯输入有效时：亮起 大型应用指示灯输入无效时：熄灯
频率设定指示灯 (橙色) [FREQ]	频率1设定时：熄灭 频率2设定时：亮起
异常指示灯 (黄色) [FAULT]	正常工作时：熄灭 锁定时：闪烁或亮起

<投光器>

名称	功能
动作指示灯 (绿色) [POWER]	工作时：亮起 测试输入有效时：熄灯
测试指示灯 (红色) [TEST]	测试输入有效时：亮起 测试输入无效时：熄灯

<受光器>

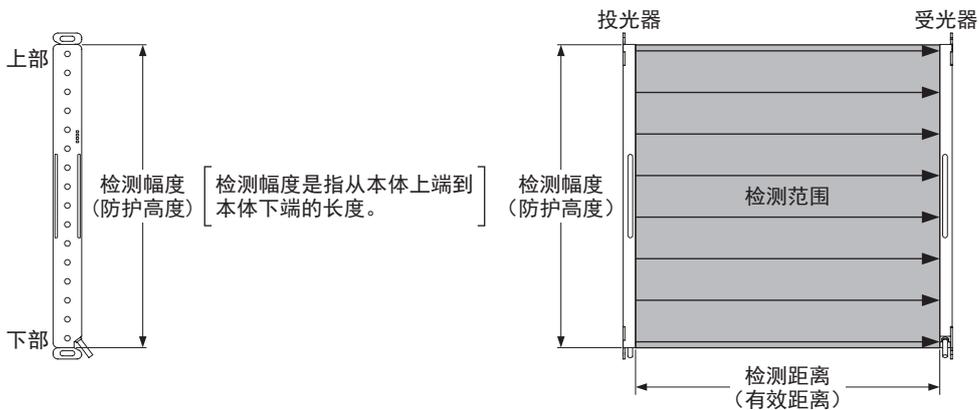
名称	功能
OSSD指示灯 (红色/绿色) [OSSD]	控制输出 (OSSD) OFF时：红灯亮起 控制输出 (OSSD) ON时：绿灯亮起
不稳定入光指示灯 (橙色) [STB]	稳定入光时 (入光量150%以上)：熄灭 [控制输出 (OSSD) ON] 不稳定入光时 (入光量100 ~ 150%)：亮起 [控制输出 (OSSD) ON] 遮光时 (入光量不足100%) (注1)：熄灯 [控制输出 (OSSD) OFF]

2-3 防护范围

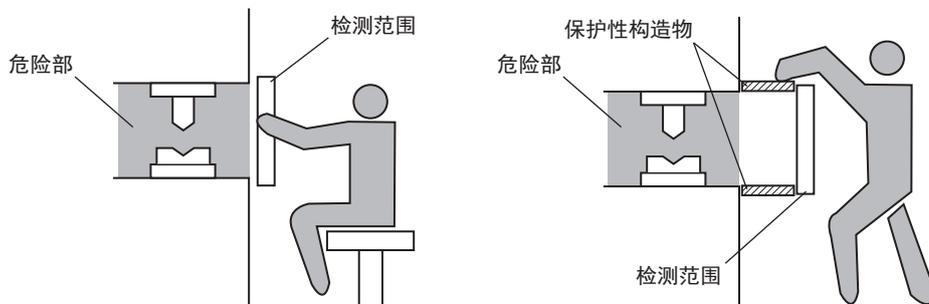
2-3-1 检测领域

⚠ 警告
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 机器的构造必须是先通过检测领域，然后才能到达危险部位。并且当作业人员在机器的危险部位进行作业的时候，在构造上必须是人体的一部分或者是全部处于检测领域以内。如果检测不到人体，将有可能导致死亡或者重伤。</li> <li>● 请不要用于反射型或回归反射型的配置。</li> <li>● 1个投光器（受光器）不可对置连接多个受光器（投光器）。</li> </ul>

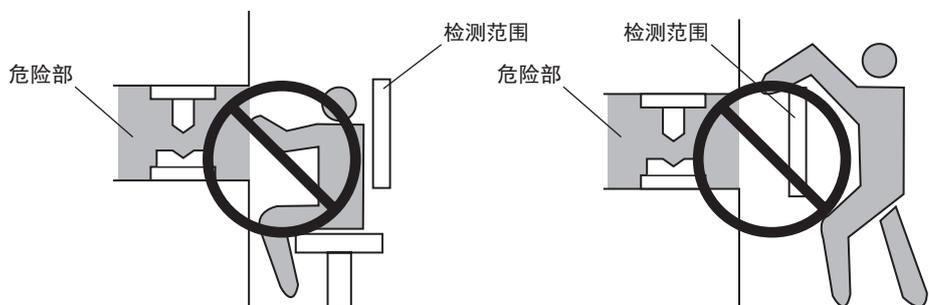
所谓检测领域，是指本装置的检测幅度(防护高度)和投光器·受光器之间的检测距离所包围的领域。本装置检测幅度由本装置的光轴数决定。而检测距离(有效距离)为0.1 ~ 3m。另外请注意、在不足0.1m的情况下使用时、有时会因光学系统影响出现误动作。



<正确的检测领域设定例>



<错误的检测领域设定例>

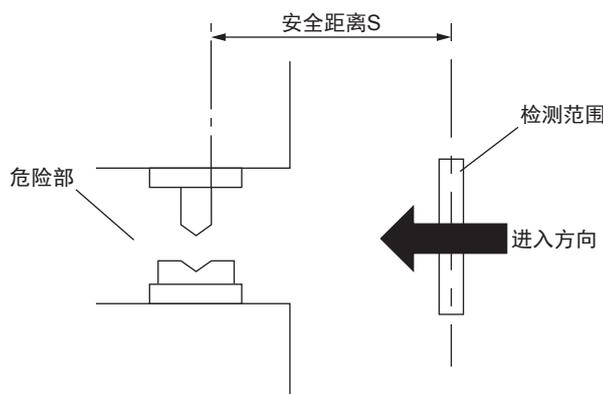


## 2-3-2 安全距离

## ⚠ 警告

- 请正确计算安全距离，并在机械危险部和本装置的检测领域之间设置安全距离以上的空间。安全距离的计算方法异常时，或没有预留充分空间时，将有可能造成在到达机械危险部之前机械不紧急停止，从而导致重伤或死亡等事故。
- 在实际设计系统之前，请参照使用本装置的地区的相关标准设置本装置。  
另外，下一页中的计算式只对垂直进入检测领域时有效，进入方向不垂直时，请务必确认相关标准（地区、机械的标准等）。
- 所谓机械的最大反应时间，是指机械从接收到本装置的停止信号开始到机械危险部停止为止的时间。机械的最大反应时间请根据实际使用的机械进行计测。

所谓安全距离，是指为了在人体或物体到达机械危险部之前使机械紧急停止，本装置和危险部必须离开的最短距离。人体垂直（通常）进入本装置的检测领域时，按下一页的计算式算出安全距离。



[ 欧州 (EU) 的情况 (根据 EN 999) ] (也适用于 ISO 13855/JIS B 9715)  
(当垂直进入检测领域时)

< 最小检测物体为: 40mm 以下时 >

- 计算公式①  $S = K \times T + C$

S : 安全距离 (mm)

检测领域的线上 (表面) 与机器危险部从检测领域到最近场所之间所需的最小距离。

K : 人体或物体的进入速度 (mm/s)

通常按 2,000 (mm/s) 计算。

T : 装置系统整体的反应时间 (s)

$T = T_m + T_{SF2C}$

$T_m$ : 机械的最大停止时间 (s)

$T_{SF2C}$ : 本装置的反应时间 (s)

C : 由本装置的最小检测物体尺寸算出的追加距离 (mm)

其中, C 为非 0 未满值。

$C = 8 \times (d - 14)$

d: 最小检测物体的直径 (mm)

< 参考 >

- 计算安全距离 S 时，可以分为以下 4 种情况。  
首先，按上述计算公式中  $K = 2,000$  (mm/s) 来计算。此时的计算结果分为 1)  $100 \leq S \leq 500$ 、2)  $S > 500$  的三种情况。计算结果 2)  $S > 500$  时，再次按上式中  $K = 1,600$  (mm/s) 来计算。此时的计算结果分为 3)  $S \leq 500$ 、4)  $S > 500$  两种情况。  
详情请参照“计算例① 欧州的情况”。
- 在“PSDI 模式”下使用本装置时，需要算出确切的安全距离 S。  
详情请参照国家或地区的相关规格和规定。

### <计算例>

- 计算例①欧洲的情况  
(OFF反应时间：20ms以下，最小检测物体直径：25mm时)

首先，按 $K=2,000$ 计算。

$$\begin{aligned} S &= K \times T + C \\ &= K \times (T_m + T_{SF2C}) + 8 \times (d - 14) \\ &= 2,000 \times (T_m + 0.020) + 8 \times (25 - 14) \\ &= 2,000 \times T_m + 2,000 \times 0.020 + 8 \times 11 \\ &= 2,000 \times T_m + 40 + 88 \\ &= 2,000 \times T_m + 128 \end{aligned}$$

计算结果为

1)  $100 \leq S \leq 500$  (mm) 时  
安全距离为  $2,000 \times T_m + 128$  (mm)。

2)  $S > 500$  (mm) 时  
$$\begin{aligned} S &= K' \times (T_m + T_{SF2C}) + 8 \times (d - 14) \\ &= 1,600 \times (T_m + 0.020) + 8 \times (25 - 14) \\ &= 1,600 \times T_m + 1,600 \times 0.020 + 8 \times 11 \\ &= 1,600 \times T_m + 32 + 88 \\ &= 1,600 \times T_m + 120 \end{aligned}$$

按以下方式再次计算。

再计算的结果

3)  $S \leq 500$  (mm) 时  
安全距离 $S$ 为500 (mm)。

4)  $S > 500$  (mm) 时  
安全距离 $S$ 为  $1,600 \times T_m + 120$  (mm)。

例如：在机械最大停止时间为0.1 (s) 的系统上设置本装置时，

$$\begin{aligned} S &= 2,000 \times T_m + 128 \\ &= 2,000 \times 0.1 + 128 \\ &= 328 \end{aligned}$$

符合上述1)的条件，故安全距离 $S$ 为328 (mm)。

例如：在机械最大停止时间为0.4 (s) 的系统上设置本装置时，

$$\begin{aligned} S &= 2,000 \times T_m + 128 \\ &= 2,000 \times 0.4 + 128 \\ &= 928 \end{aligned}$$

符合上述2)的条件

$$\begin{aligned} S &= 1,600 \times T_m + 120 \\ &= 1,600 \times 0.4 + 120 \\ &= 760 \end{aligned}$$

符合上述4)的条件，故安全距离 $S$ 为760 (mm)。

[美国的情况(根据ANSI/RIA 15.06)]

● 计算公式②

$$Ds = K \times (Ts + Tc + TSF2C + Tbm) + Dpf$$

Ds : 安全距离(mm)

检测领域的线上(表面)与机器危险部从检测领域到最近场所之间所需的最小距离。

K : 进入速度{OSHA的推荐值为63(inch/s) [≒1,600(mm/s)]}。

进入速度K在ANSI/RIA 15.06中未被定义。在确定K值时,应考虑包括操作人员身体能力在内的所有因素。

Ts : 从最后停止的控制要素(空气阀等)计测的机械停止时间(s)

Tc : 启动机械制动器所需的控制电路的最大反应时间(s)

TSF2C: 本装置的反应时间(s)

Tbm : 制动监控功能允许的追加停止时间(s)

机器安装制动监控器时,计算方式如下。

$$Tbm = Ta - (Ts + Tc)$$

Ta : 制动监控器的设定时间(s)

机械没有安装制动监控器时,推荐以(Ts+Tc)的20%以上为追加停止时间。

Dpf : 由本装置的最小检测物体尺寸算出的追加距离(mm)

$$Dpf = 61.2\text{mm}$$

$$Dpf = 3.4 \times (d - 0.276) \text{ (inch)}$$

$$= 3.4 \times (d - 7) \text{ (mm)}$$

$$d : \text{最小检测物体的直径} 0.985 \text{ (inch)} \approx 25 \text{ (mm)}$$

<计算例>

● 计算例② 美国的情况

[OFF反应时间为: 20ms以下、最小检测物体的直径: 0.985(inch) ≒ 25(mm)时]

$$\begin{aligned} Ds &= K \times (Ts + Tc + TSF2C + Tbm) + Dpf \\ &= 63 \times (Ta + 0.020) + 3.4 \times (d - 0.276) \text{ (inch)} \\ &= 63 \times (Ta + 0.020) + 3.4 \times (0.985 - 0.276) \\ &= 63 \times Ta + 63 \times 0.020 + 3.4 \times 0.709 \\ &= 63 \times Ta + 1.26 + 2.4106 \\ &= 63 \times Ta + 3.6706 \\ &\approx 63 \times Ta + 3.68 \text{ (inch)} \end{aligned}$$

例如: 在机械最大停止时间为0.1(s)的系统上设置本装置时,

$$\begin{aligned} Ds &= 63 \times Ta + 3.68 \\ &= 63 \times 0.1 + 3.68 \\ &= 9.98 \text{ (inch)} \\ &\approx 253.49 \text{ (mm)} \end{aligned}$$

根据计算结果,安全距离Ds为253.5(mm)。

<参考>

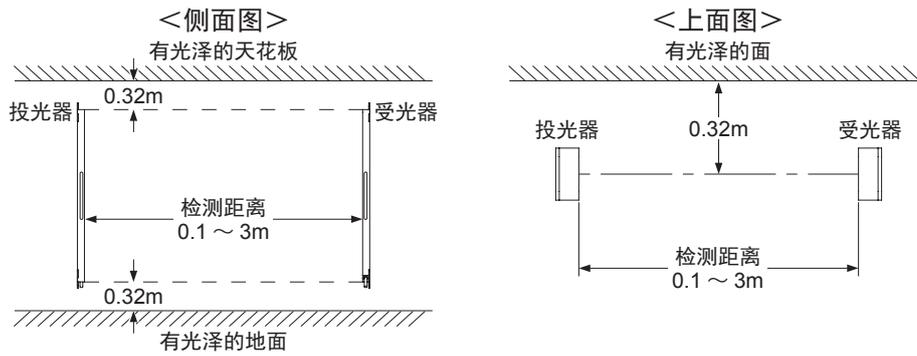
上述计算的数字式是按1(inch) = 25.4(mm)计算的,用(mm)的表示和用(inch)表示会产生少许误差。详情请参照标准。

## 2-3-3 光泽面的影响

### 警告

如果在安装本装置的地方存在光泽面，请在安装本装置时确保从光泽面反射回来的光线不会照射到受光器上，或者对光泽面进行处理（喷漆、遮蔽、粗面处理、更改材料等）。如果不对光泽面采取对策，本装置将会出现检测不到的状态，有可能导致死亡或重伤等事故。

请将本产品设置在距金属制的墙壁、地板、天花板、检测物体等或防护罩、面板、玻璃等的光泽面（光的反射率较高的面）超过如下所示的距离0.32(m)以上的地方。



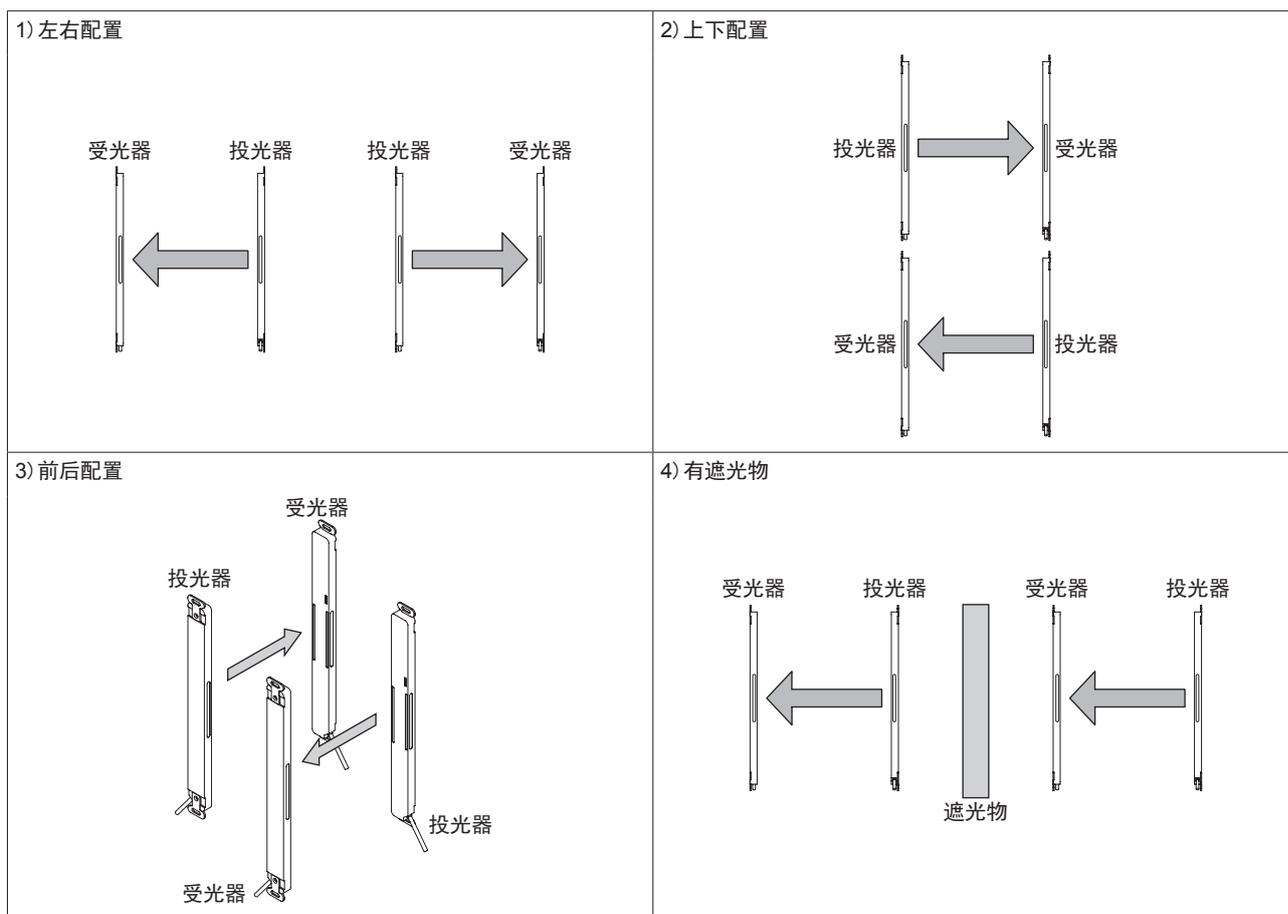
### 2-3-4 本装置的配置方法

2套以上的投光器和受光器,而采用多台对置的本装置配置方法。可用于配线出现问题时、或追加设备后的系统评价时。请参照“2-6-2 工作状态测试”,使用测试杆进行工作状态测试。

#### ⚠ 警告

- 本装置的配置方法,请参考以下图例,在充分理解的基础上进行配置。如果配置不当,将有可能导致重伤或死亡等事故。
- 在配套使用多个本装置的情况下,设置时要保证不会发生相互间的干扰。如果发生相互干扰,将有可能导致死亡或重伤等事故。

#### <本装置的配置例>

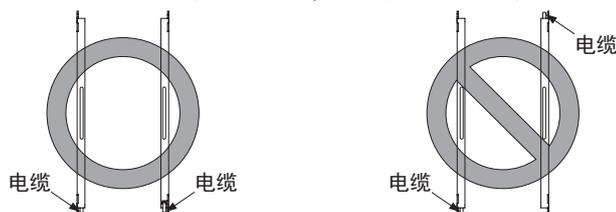


#### <参考>

上述仅为示例,如有不明之处或疑惑之处,请与本公司联系。

#### ⚠ 警告

请将投光器和受光器的电缆位置对齐。如果电缆位置未对齐,则可能导致误动作。



## 2-4 安装

### 2-4-1 安装支架的安装

#### ⚠ 注意

- 请不要对本装置的电缆强行施加弯曲等负荷。否则，将有可能造成断线。
- 电缆的最小弯曲半径为R5mm。安装时请充分考虑电缆的弯曲半径。

#### <参考>

- 请平行安装投光器和受光器。检测距离3m时，本装置的有效开口角度为±5°以下。
- 只要没有特殊说明，如下所示的安装步骤均为投光器和受光器通用的内容。作为安装的准备工作的，请参照“6-3 外形尺寸图”在安装面上加工安装孔。

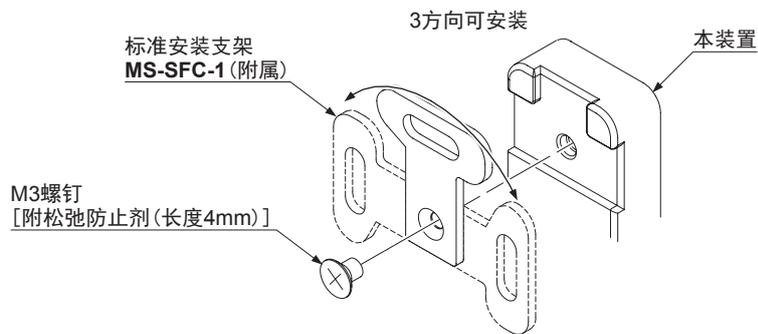
#### <使用标准安装支架MS-SFC-1(附属)时>

- 使用本装置附属的标准安装支架MS-SFC-1，根据安装位置可变更方向。

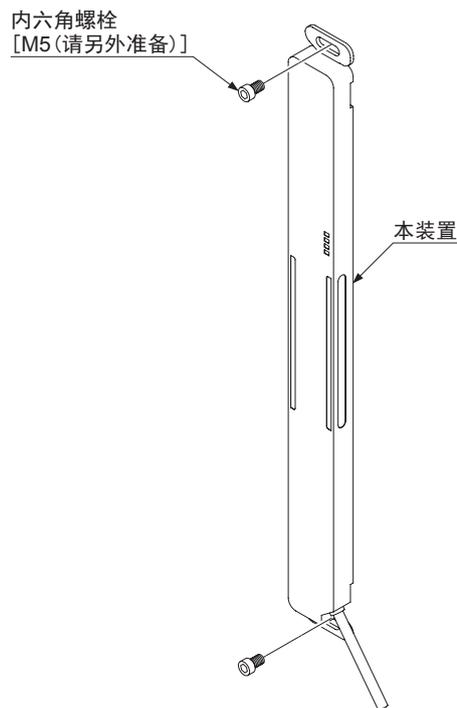
步骤1 拆下本装置背面的M3螺钉[付松弛防止剂(长度4mm)]。

步骤2 决定安装支架的方向。

步骤3 拧紧M3螺钉[付松弛防止剂(长度4mm)]。此时,紧固扭矩为0.3N·m。

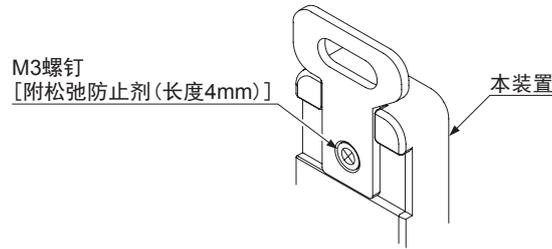


- 用2个内六角螺栓[M5(请另外准备)]将安装支架设置到安装面上。

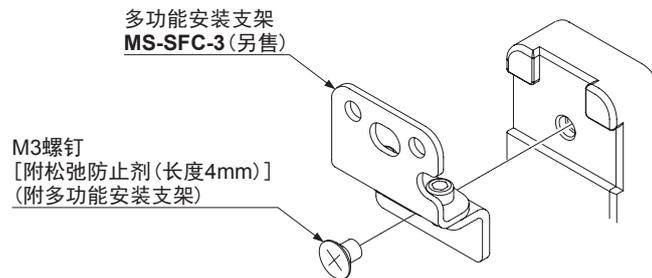


<使用多功能安装支架MS-SFC-3(另售)时>

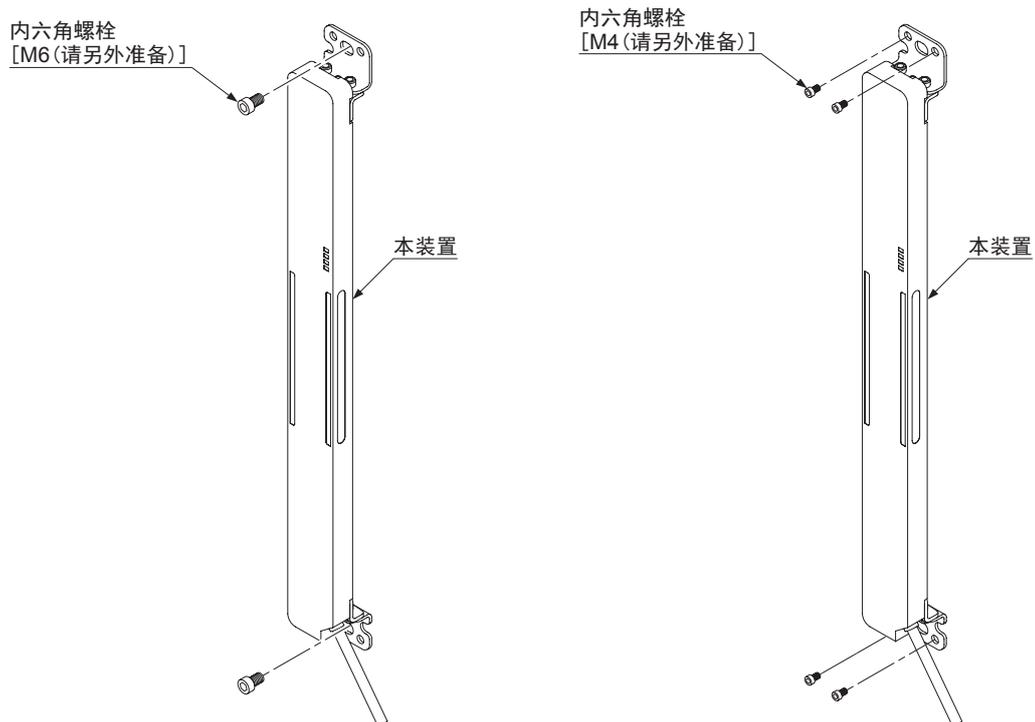
步骤1 拆下本装置背面的M3螺钉[附松弛防止剂(长度4mm)],取下标准安装支架MS-SFC-1(附属)。



步骤2 拧紧M3螺钉[附松弛防止剂(长度4mm)](附多功能安装支架)固定多功能安装支架。此时,紧固扭矩为0.3N·m。



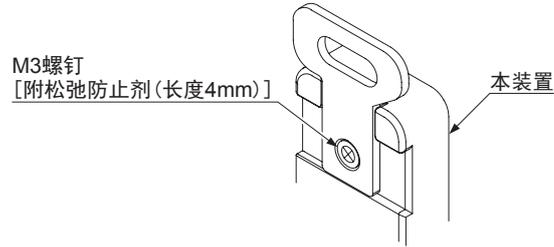
步骤3 用2个内六角螺栓[M6(请另外准备)]或4个内六角螺栓[M4(请另外准备)]将安装支架设置到安装面上。



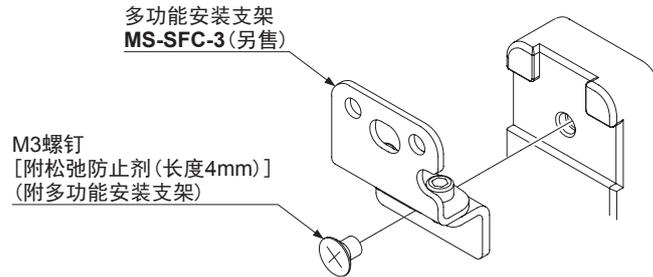
(注1) : SF2C-H28□及SF2C-H32还需要多功能中间支撑支架MS-SFC-4(另售)。详情请参照<多功能中间支撑支架MS-SFC-4(另售)使用时>。

<多功能安装支架MS-SFC-3(另售)作为无死角支架时>

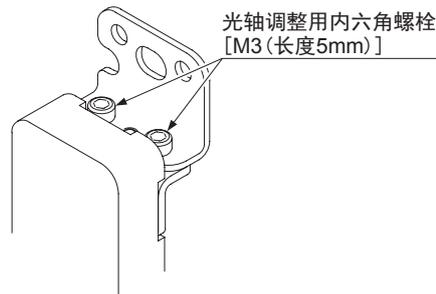
步骤1 拆下本装置背面的M3螺钉[附松弛防止剂(长度4mm)],取下标准安装支架MS-SFC-1(附属)。



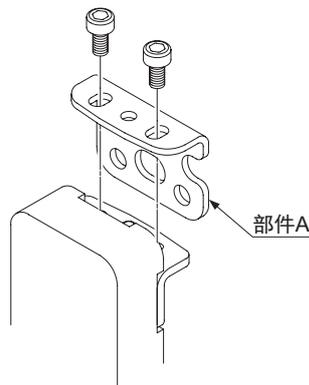
步骤2 拧紧M3螺钉[附松弛防止剂(长度4mm)](附多功能安装支架)固定多功能安装支架。此时,紧固扭矩为 $0.3\text{N}\cdot\text{m}$ 。



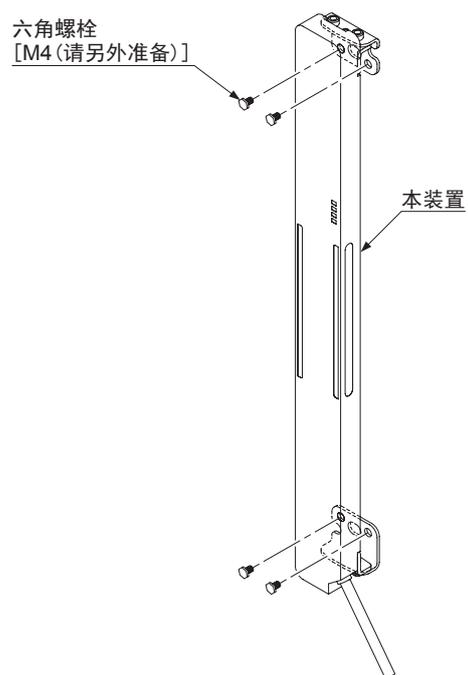
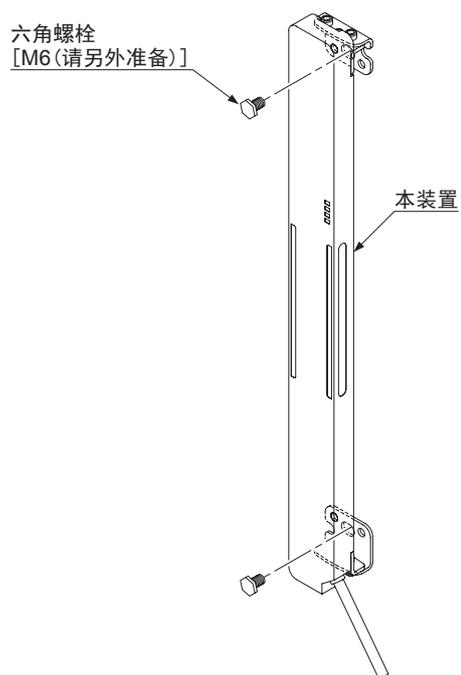
步骤3 取下2个光轴调整用内六角螺栓[M3(长度5mm)]。



步骤4 变更多功能安装支架的部件A的方向、拧紧2个光轴调整用内六角螺栓[M3(长度5mm)]。此时,紧固扭矩为 $2\text{N}\cdot\text{m}$ 。



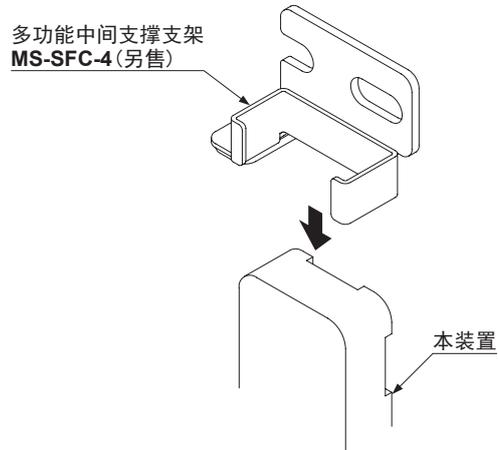
步骤5 用2个六角螺栓[M6(请另外准备)]或4个六角螺栓[M4(请另外准备)]将安装支架设置到安装面上。



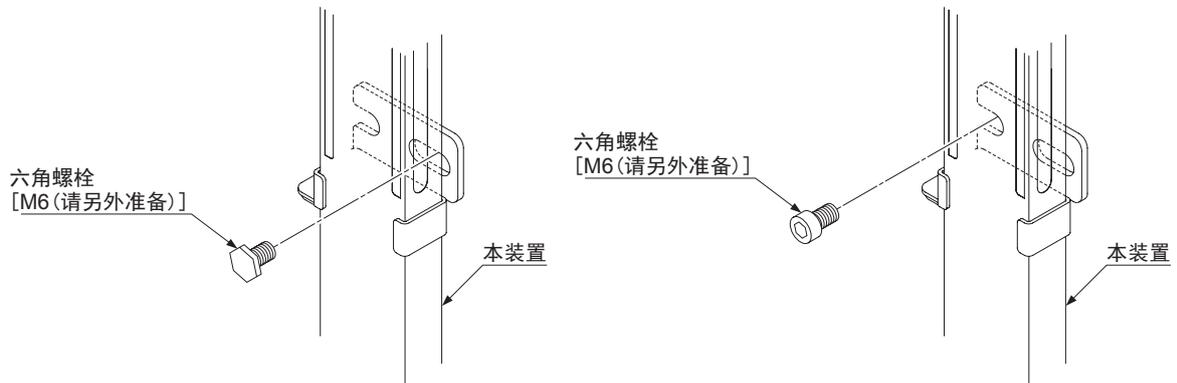
(注1)：SF2C-H28□及SF2C-H32还需要多功能中间支撑支架MS-SFC-4(另售)。详情请参照<多功能中间支撑支架MS-SFC-4(另售)使用时>。

## <多功能中间支撑支架MS-SFC-4(另售)使用时>

步骤1 先确认本装置上没有安装支架, 从本装置上侧或下侧, 插入多功能中间支撑支架MS-SFC-4(另售)。



步骤2 用1个六角螺栓[M6(请另外准备)]或1个内六角螺栓[M6(请另外准备)]将多功能中间支撑支架设置到安装面上。



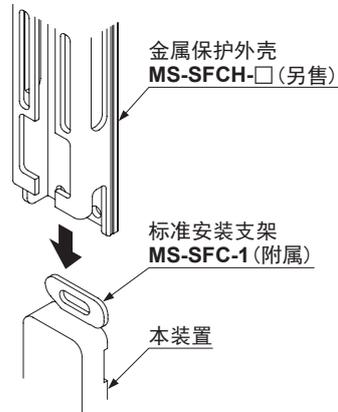
(注1) : 关于多功能安装支架MS-SFC-3(另售)的安装方式, 详情请参照<多功能安装支架MS-SFC-3(另售)使用时>或者<多功能安装支架MS-SFC-3(另售)作为无死角安装支架时>。

### ⚠ 注意

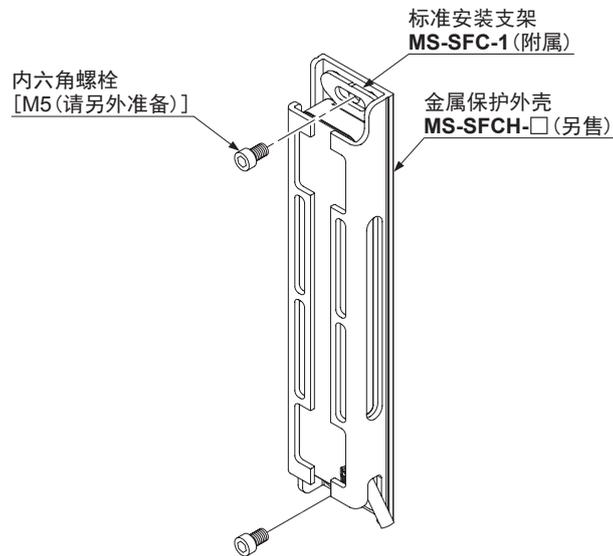
请把多功能中间支撑支架MS-SFC-4(另售)与多功能安装支架MS-SFC-3(另售)搭配使用。  
不能与标准安装支架MS-SFC-1(附属)搭配使用。

<使用金属保护外壳MS-SFCH-□(另售)的情况>

步骤1 先确认本装置安装的标准安装支架MS-SFC-1(附属)是否中心位置,从本装置上侧插入金属保护外壳MS-SFCH-□(另售)。



步骤2 对好金属保护外壳的安装孔和标准安装支架的安装孔的位置,用2个内六角螺栓[M5(请另外准备)]将安装支架设置到安装面上。



⚠ 注意

- 使用金属保护外壳MS-SFCH-□(另售)时, 请和标准安装支架MS-SFC-1(附属)搭配。无法和多功能安装支架MS-SFC-3(另售)搭配使用。
- 安装金属保护外壳MS-SFCH-□(另售)时, 标准安装支架MS-SFC-1(附属)的位置务必在中心。标准安装支架MS-SFC-1(附属)作为有死角安装的情况, 无法安装金属保护外壳MS-SFCH-□(另售)。

## 2-5 连接

### ⚠ 警告

- 安装本装置的机械或支柱要连接到机架地线 (F.G.) 上进行接地。如果不连接的情况下即开始使用, 将会因噪音而引起误动作, 从而导致重伤或死亡等事故。另外, 配线应该在连接到机架地线 (F.G.) 的金属制配线箱内进行处理。
- 使用本装置的系统要充分考虑避免因接地异常而引起的危险动作。否则, 可能造成系统无法停止, 从而导致重伤或死亡等事故。
- 为避免因控制输出 (OSSD) 线的接地异常使输出进入ON状态, 在以PNP输出方式使用时, 请务必在0V侧接地; 以NPN输出方式使用时, 请务必在+V侧接地。

### ⚠ 注意

不使用的导线末端必须进行绝缘处理。

#### <参考>

FSD上要使用安全继电器或具有同等安全性的控制电路。

### 2-5-1 电源装置

### ⚠ 注意

电源装置要按照使用本装置的地区的法律 (标准) 进行正确配线。如果使用不符合该地区法律 (标准) 的产品或进行了异常配线时, 将会损害本装置, 并引起误动作。

#### <参考>

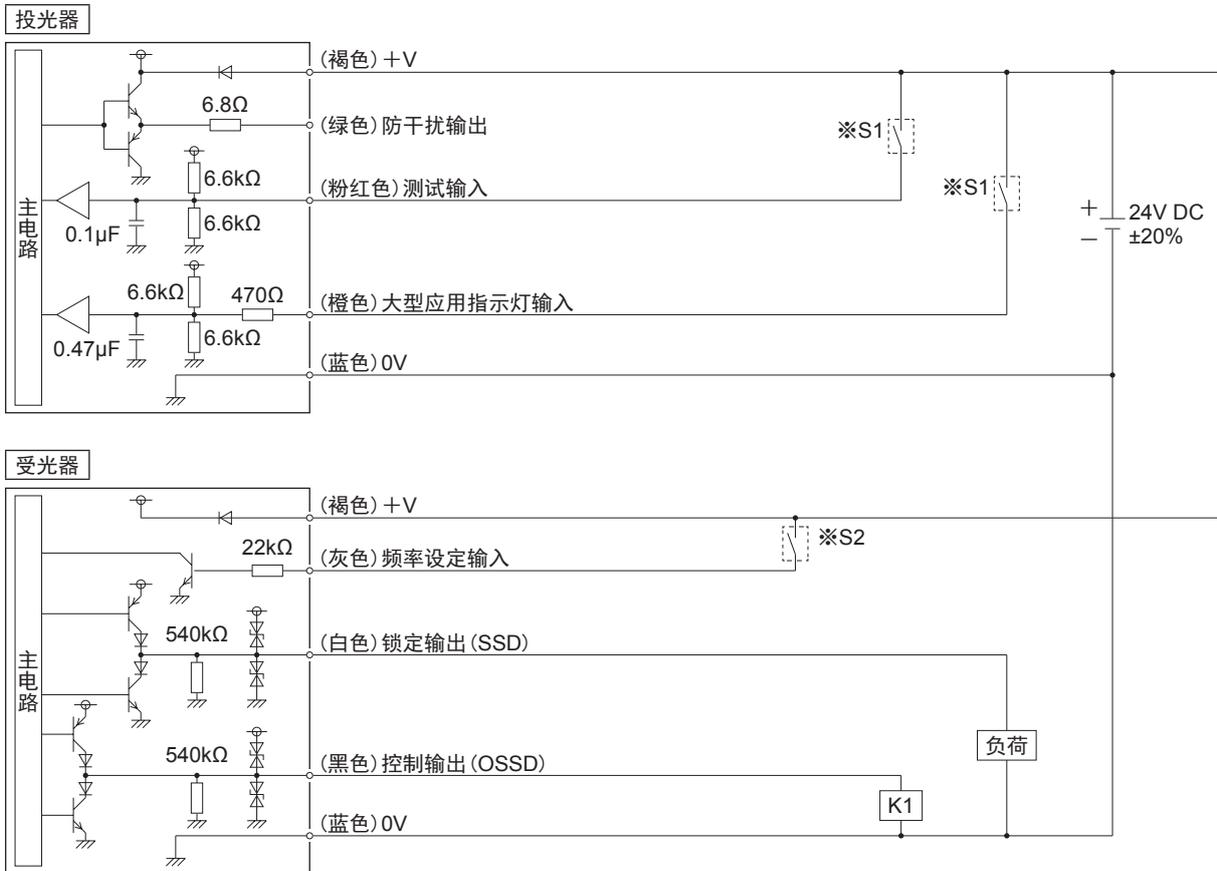
配线要委托专业公司或由专业技术人员进行操作。

电源装置要满足以下项目。

- 1) 经使用地区认定的电源装置。
- 2) 符合EMC指令、低电压指令的SELV (安全特低电压) / PELV (保护特低电压) 的电源装置。  
(于需要满足CE标记要求的情况下)
- 3) 符合低电压指令、输出为100VA以下的电源装置。
- 4) 使用市面销售的开关稳压器时, 要连接机架地线 (F.G.) 端子进行接地。
- 5) 输出保持时间为20ms以上的电源装置。
- 6) 发生电涌时, 要采取在发生源连接电涌吸收器的对策。
- 7) 支持CLASS 2的电源单元 (需符合cTUVus标志时)。

2-5-2 输入与输出电路图

<PNP输出型/SF2C-H□-P>



※开关

- 开关S1
- 测试输入、大型应用指示灯输入
  - ON :  $V_s - 2.5V \sim V_s$
  - OFF : 开路
- 开关S2
- 频率设定输入
  - 频率1设定 : 开路
  - 频率2设定 : +V

<参考>

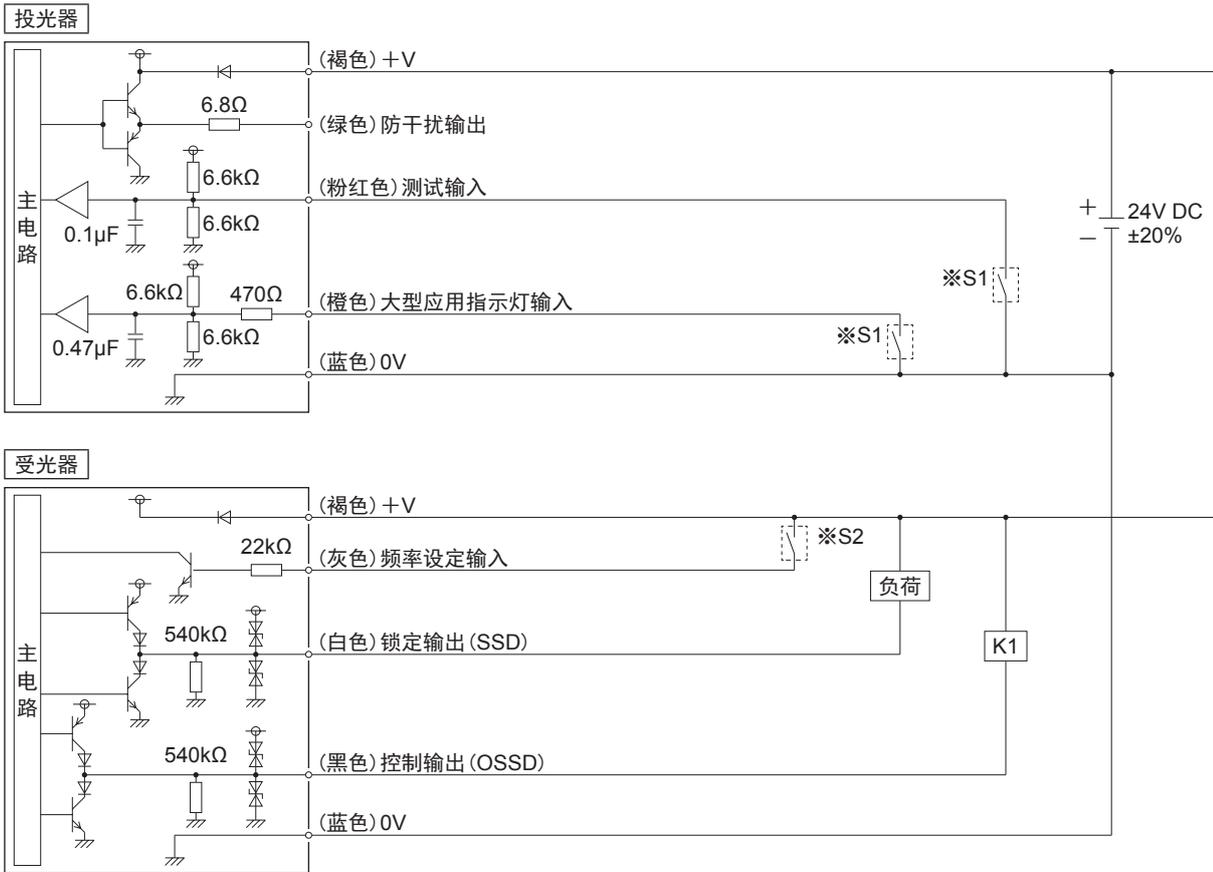
K1 : 外部设备(强制引导式继电器或电磁接触器)

(注1) : 大型应用指示灯输入线(橙色)和+V连接时橙色亮起, 开路时熄灭。

(注2) :  $V_s$ 是所使用的电源电压。

# 连接

## <NPN输出型/SF2C-H□-N>



### ※开关

- 开关S1**
- 测试输入、大型应用指示灯输入
  - ON : 0 ~ +2.5V
  - OFF : 开路
- 开关S2**
- 频率设定输入
  - 频率1设定 : 开路
  - 频率2设定 : +V

### <参考>

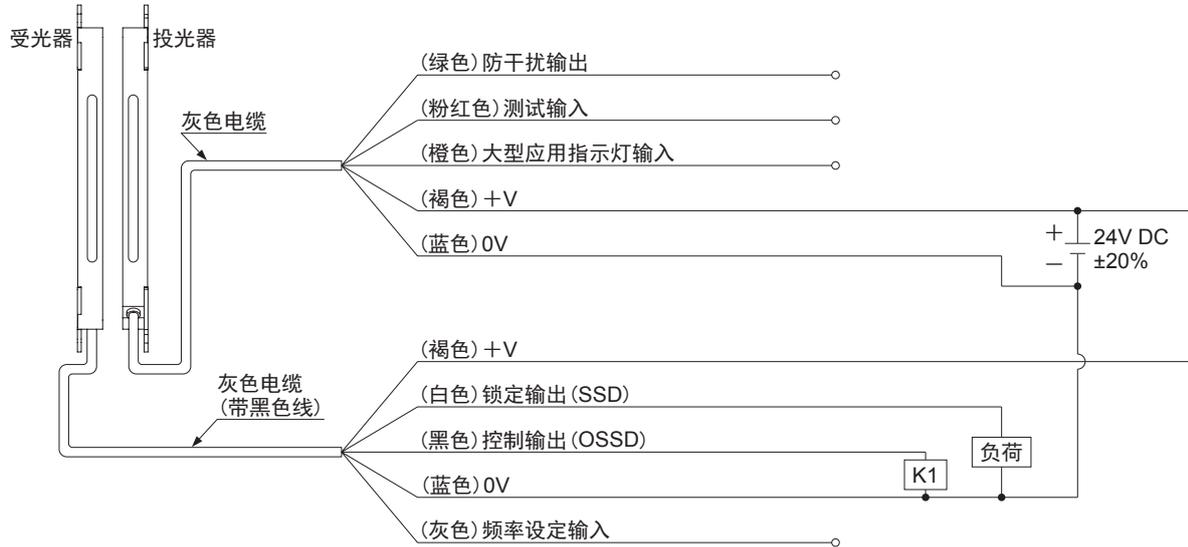
K1 : 外部设备 (强制引导式继电器或电磁接触器)

(注1) : 大型应用指示灯输入线 (橙色) 和 0V 连接时橙色亮起, 开路时熄灭。

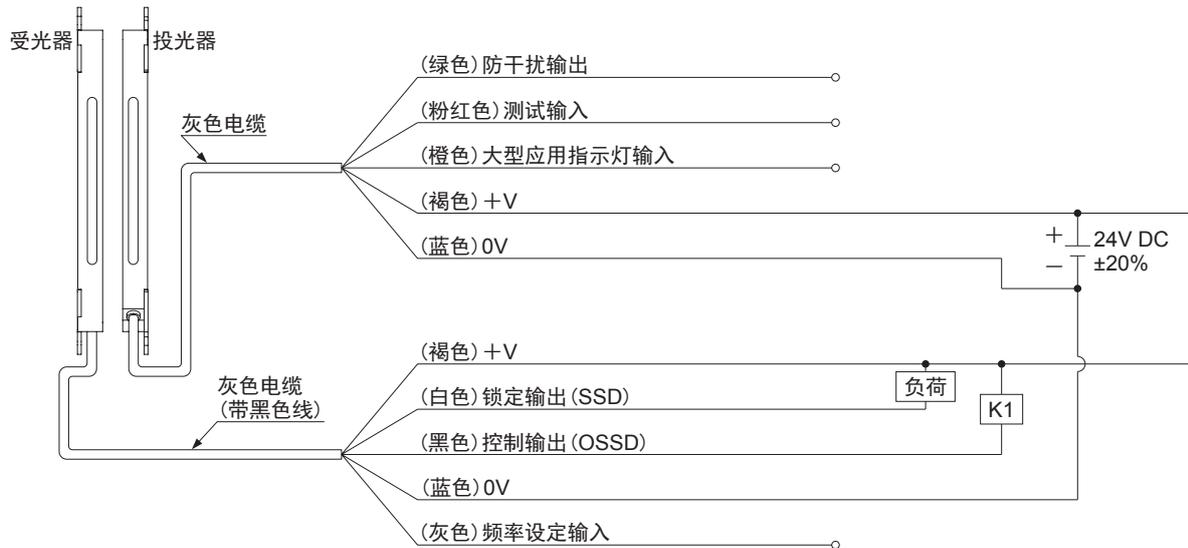
### 2-5-3 基本配线

是将投光器和受光器各1台相相对置的一般性连接方法。控制输出(OSSD)进入遮光状态后OFF，进入入光状态后ON。

#### <PNP输出型/SF2C-H□-P>

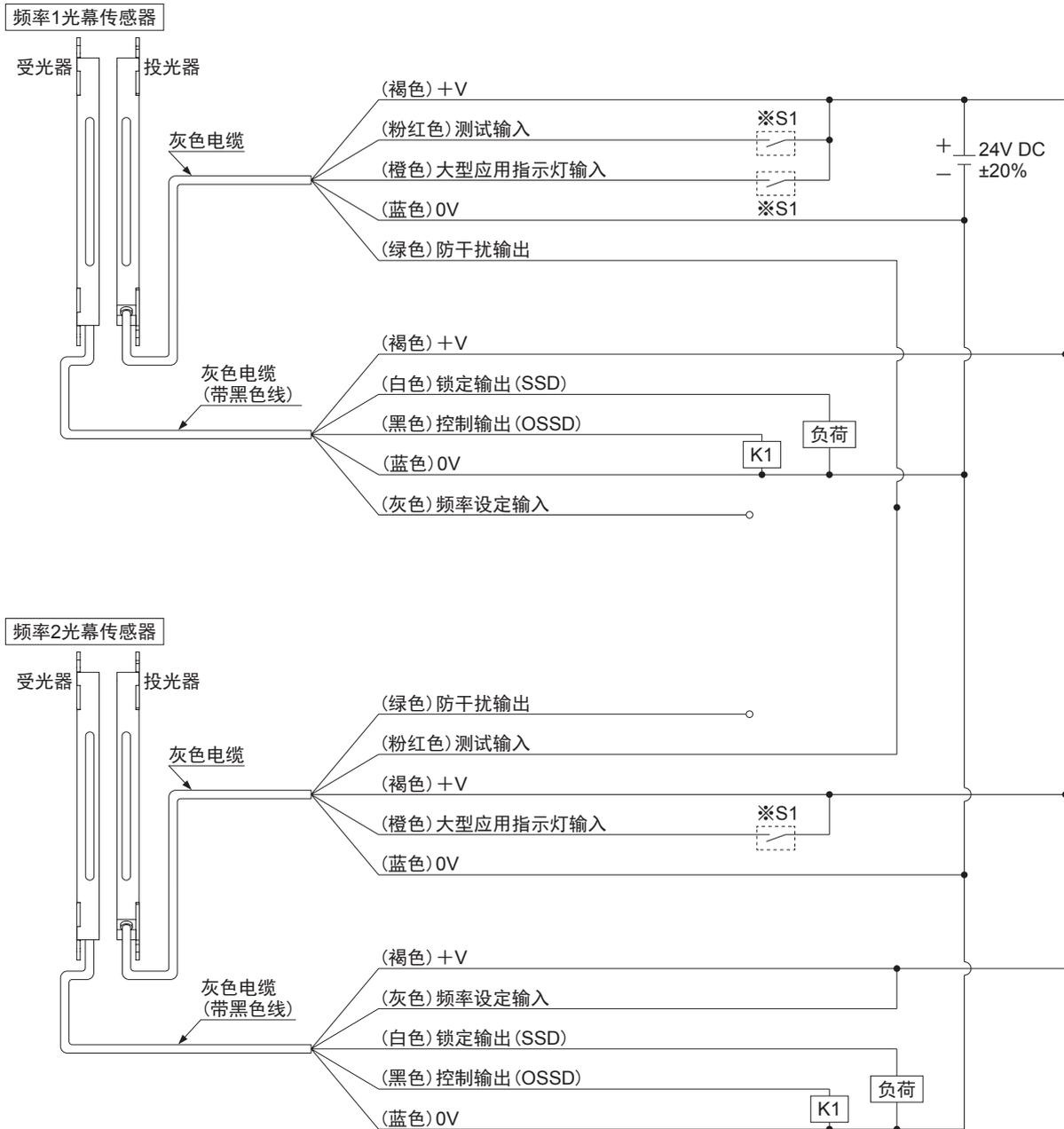


#### <NPN输出型/SF2C-H□-N>



2-5-4 使用测试输入功能/大型应用指示灯功能/防干扰功能时的配线

<PNP输出型/SF2C-H□-P>



※S1

ON :  $V_s - 2.5V \sim V_s$   
OFF : 开路

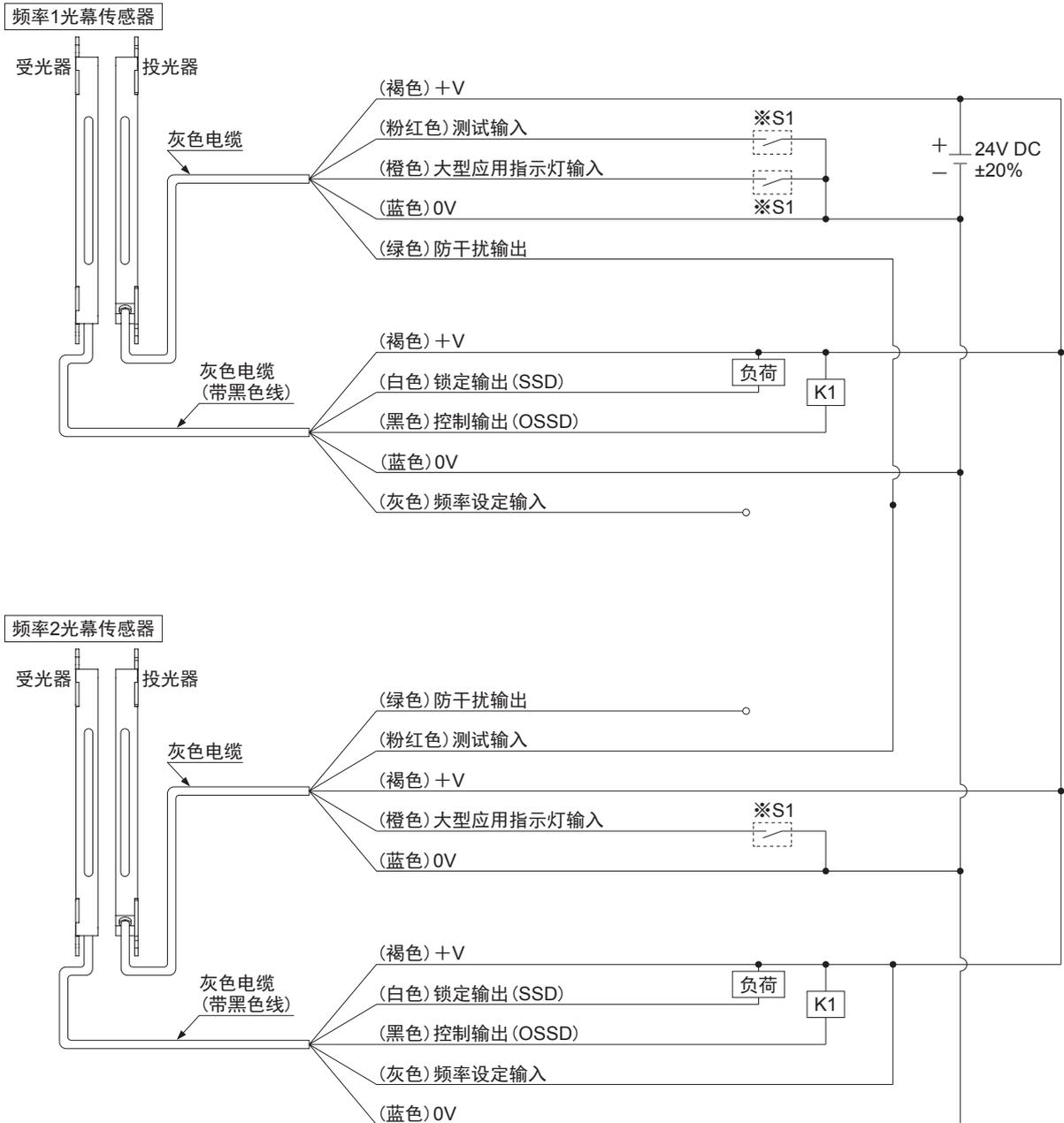
<频率设定输入>

频率1设定 : 开路  
频率2设定 : +V

<参考>  
K1 : 外部设备 (强制引导式继电器或电磁接触器)

(注1) : 大型应用指示灯输入线 (橙色) 和 +V 连接时橙色亮起, 开路时熄灭。  
(注2) :  $V_s$  是所使用的电源电压。

<NPN输出型/SF2C-H□-N>



※S1  
ON : 0 ~ +2.5V  
OFF : 开路

<频率设定输入>  
频率1设定 : 开路  
频率2设定 : +V

<参考>  
K1 : 外部设备(强制引导式继电器或电磁接触器)

(注1) : 大型应用指示灯输入线(橙色)和0V连接时橙色亮起, 开路时熄灭。

## 2-6 调整

### 2-6-1 光轴调整

步骤1 请向本装置供给电源。

步骤2 确认投光器及受光器的异常指示灯(黄色)分别为熄灭状态。

- 异常指示灯(黄色)亮起或闪烁时, 请参照“第5章 故障排除”, 将其内容通知专业技术人员。

[标准安装支架MS-SFC-1(附属)使用时]

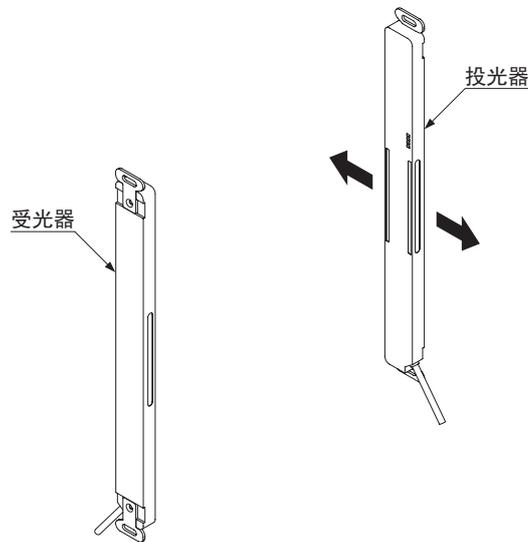
步骤3 拧松标准安装支架MS-SFC-1固定的内六角螺栓[M5(请另外准备)]。

步骤4 在水平方向上移动投光器, 调整至能使其处于入光状态的位置。

步骤5 和步骤4同样, 受光器也要作光轴调整。

步骤6 用内六角螺栓[M5(请另外准备)]拧紧标准安装支架MS-SFC-1。

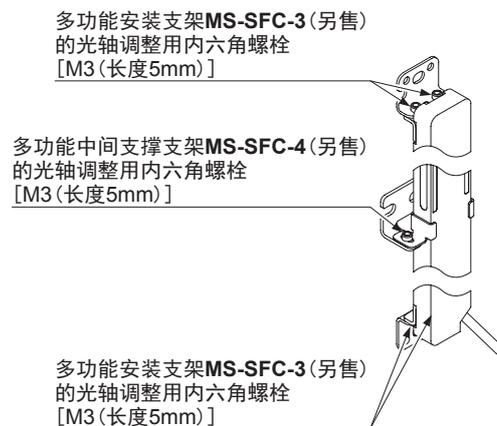
步骤7 确认投光器的工作指示灯(绿色)及受光器的OSSD指示灯(绿色)亮起。



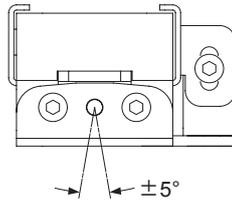
[多功能安装支架MS-SFC-3(另售)及多功能中间支撑支架MS-SFC-4(另售)使用时]

步骤3 拧松4个多功能安装支架MS-SFC-3的光轴调整用内六角螺栓[M3(长度5mm)]。

步骤4 使用多功能中间支撑支架MS-SFC-4时, 拧松1本多功能安装支架用光轴调整内六角螺栓[M3(长度5mm)]。



- 步骤5 旋转投光器及受光器进行位置调整。  
投光器和受光器可在 $\pm 5^\circ$ 的范围内进行微调。



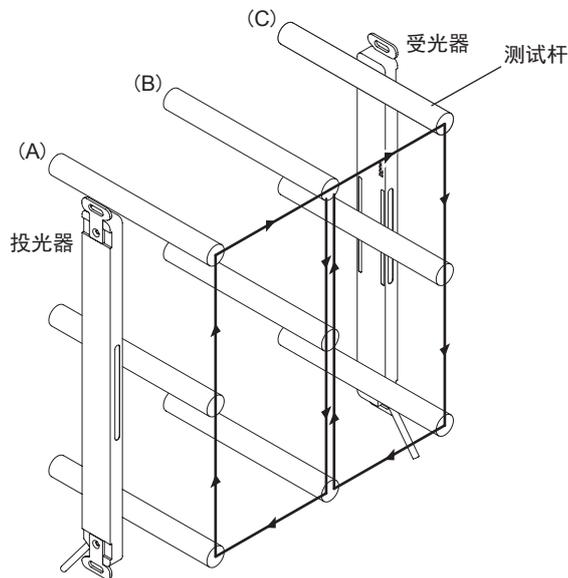
- 步骤6 调整后，紧固多功能安装支架的光轴调整用内六角螺栓。  
此时，紧固扭矩为 $2\text{N}\cdot\text{m}$ 以下。
- 步骤7 拧紧多功能中间支撑支架的内六角螺栓[M3(长度5mm)]。
- 步骤8 确认投光器的工作指示灯(绿色)及受光器的OSSD指示灯(绿色)亮起。

### ⚠ 注意

光轴调整完毕后，请确认所用螺栓均用规定扭矩紧固好了。关于各螺栓的紧固扭矩，请参见“2-4 安装”。

## 2-6-2 工作状态测试

- 步骤1 请向本装置供给电源。
- 步骤2 确认投光器和受光器的异常指示灯(黄色)分别为熄灭状态。
- 异常指示灯(黄色)亮起或闪烁时，请参照“第5章 故障排除”，将其内容通知专业技术人员。
- 步骤3 将测试杆( $\phi 25\text{mm}$ )在投光器正前方(A)、投光器和受光器的中间(B)、受光器正前方(C)三处以 $1,600\text{mm/s}$ 以下的速度上下移动。



- 步骤4 在步骤3的动作中，请确认只要测试杆存在于检测领域内，控制输出(OSSD)就为OFF状态。此外，还请确认受光器OSSD指示灯(红色)亮起。
- 控制输出(OSSD)的工作状态及投光器、受光器各自的指示灯与测试杆的动作不一致时，请参照“第5章 故障排除”，将该内容通知专业技术人员。

### <参考>

即使用测试杆遮光，指示灯仍显示入光状态时，请确认周边是否有反射物或外部光线。



## 3) 发生异常时

本装置被确认异常时，本装置变为锁定状态。

- 投光器被确认异常时，投光器和受光器变为锁定状态，控制输出(OSSD)和锁定输出(SSD)变为OFF。此外，投光器的异常指示灯(黄色)亮起或闪烁，受光器的异常指示灯和不稳定入光指示灯(橙色)交替闪烁。
- 受光器被确认异常时，受光器变为锁定状态，控制输出(OSSD)和锁定输出(SSD)变为OFF。此外，受光器的异常指示灯(黄色)亮起或闪烁。

 黄灯闪烁、 橙灯闪烁、 : 红灯亮起、 : 绿灯亮起、 : 熄灭

本装置的操作步骤及确认事项		指示灯部		控制输出(OSSD)	锁定输出(SSD)
		投光器	受光器		
正常状态		<input checked="" type="checkbox"/> POWER <input type="checkbox"/> TEST <input type="checkbox"/> FREQ <input type="checkbox"/> FAULT	<input checked="" type="checkbox"/> OSSD <input type="checkbox"/> STB <input type="checkbox"/> FREQ <input type="checkbox"/> FAULT	ON	ON
异常状态	投光器异常	<input type="checkbox"/> POWER <input type="checkbox"/> TEST <input type="checkbox"/> FREQ  FAULT	 OSSD  STB <input type="checkbox"/> FREQ  FAULT 交替闪烁	OFF	OFF
	受光器异常	<input checked="" type="checkbox"/> POWER <input type="checkbox"/> TEST <input type="checkbox"/> FREQ <input type="checkbox"/> FAULT	<input checked="" type="checkbox"/> OSSD <input type="checkbox"/> STB <input type="checkbox"/> FREQ  FAULT	OFF	OFF

由于排除异常原因后仍不能自动复位，因此需要重新接通电源。

(异常原因)：控制输出(OSSD)短路、检测到外部光线、传感器异常等

请参照“第5章 故障排除”，排除异常原因。

## 第3章 功能

### 3-1 自我诊断功能

本装置装备有自我诊断功能。  
接通电源时以及控制输出(OSSD)从ON变为OFF后,将执行自我诊断。  
发现异常的时候,即刻变为锁定状态,控制输(OSSD)会被固定在OFF上。  
此时,请参照“第5章 故障排除”,排除异常原因。

#### ⚠ 警告

- 为确保安全,请每天至少检查1次本装置的遮光状态。
- 不进行自我诊断则无法及时发现异常,使危险性增加,会造成本装置误动作,有可能导致死亡或重伤等事故。

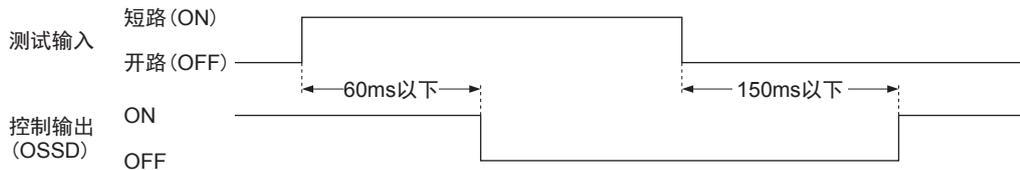
### 3-2 测试输入功能

在投光器的光入光状态下,使受光器的控制输出(OSSD)强制地变为ON/OFF,确认其是否正常工作功能。  
可通过测试输入线(粉红色)的配线,进行ON/OFF选择。

测试输入线(粉红色)	测试输入	控制输出(OSSD)状态	锁定输出(SSD)状态
开路	无效	ON	ON
PNP输出型:连接到+V NPN输出型:连接到0V	有效	OFF	ON

测试输入有效时,控制输出(OSSD)变为OFF。  
使用本功能,还可以在装置侧确认外来噪音引起的误动作或控制输出(OSSD)的异常情况。  
开路测试输入线(粉红色)后即可复位至正常工作状态。

#### <时间表>



#### ⚠ 警告

请勿将测试输入功能用于停止装有SF2C系列的机械。  
否则可能导致死亡或重伤等事故。

#### <参考>

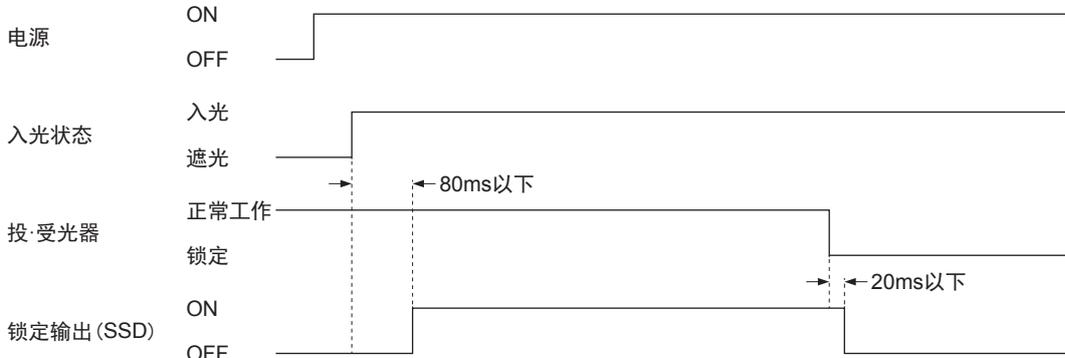
使用防干扰功能时,若将测试输入功能设为有效,则连接的所有传感器的控制输出(OSSD)均将变为OFF。

### 3-3 锁定功能

#### 3-3-1 锁定输出 (SSD)

锁定输出 (SSD) 在正常运行时为ON，锁定时为OFF。

<时间表>



(注1)：投光器锁定时，若投光器的光照射到受光器，则锁定信息将传递到受光器，锁定输出 (SSD) 变为OFF。

#### 3-3-2 锁定解除功能

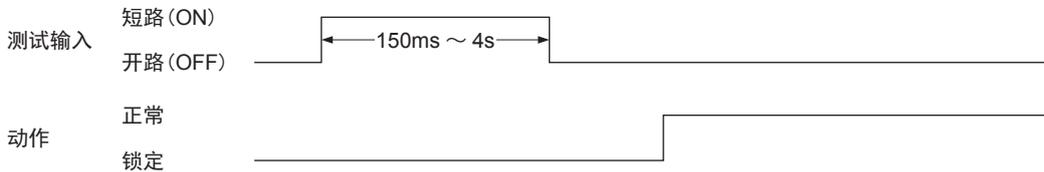
使本装置从锁定状态复位至正常工作状态的功能。

在所有光轴入光且已排除本装置异常的状态下使用“3-2 测试输入功能”后，将复位至正常工作状态。

<参考>

重新接通本装置电源也可从锁定状态中复位。

<时间表>



### 3-4 防干扰功能

将光幕传感器1·投光器的防干扰输出线(绿色)与光幕传感器2·投光器的测试输入线(粉红色)连接，并将光幕传感器1·受光器的频率设定输入线(灰色)设为开路，将光幕传感器2·受光器的频率设定输入线(灰色)连接到+V，则防干扰功能有效。

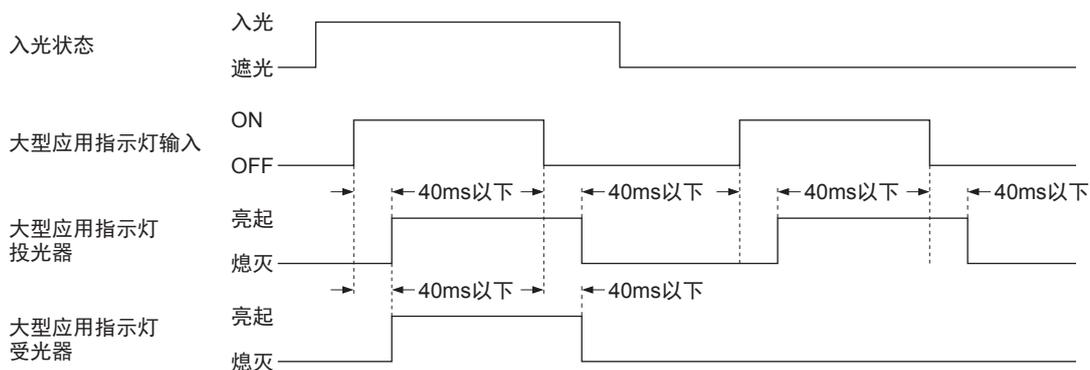
关于连接方法，请参照“2-5-4 使用测试输入功能/大型应用指示灯功能/防干扰功能时的配线”。

### 3-5 大型应用指示灯功能

利用大型应用指示灯输入线(橙色)的配线,可选择亮起/熄灭。

大型应用指示灯输入线(橙色)	大型应用指示灯的动作
PNP输出型: 连接到+V NPN输出型: 连接到0V	橙色亮起
开路	熄灭

<时间表>



(注1): 若投光器的光照射到受光器, 则受光器的大型应用指示灯会亮起。

<参考>

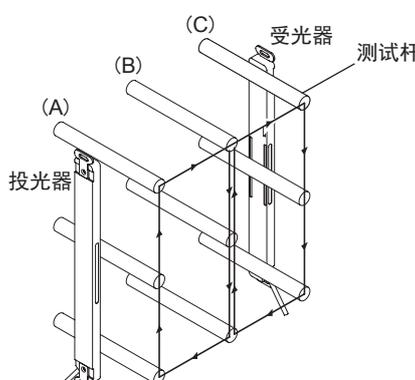
发现异常时，请参照“第5章 故障排除”，把相关内容告知专业技术人员。  
不知道处理方法时，请与本公司联系。  
请复制检查项目表，填写确认栏后，进行保管。

4-1 日常检查

**警告**

在开始作业前，请检查以下的项目，确认有没有异常。如果疏于检查，在异常状态下启动本装置，将有可能导致死亡或重伤等事故。

检查项目表(日常检查)

确认栏	检查项目
<input type="checkbox"/>	只有通过本装置的检测领域，才能到达机械的危险部。
<input type="checkbox"/>	在机械的危险部进行作业时，人体的部分或全部处在本装置的检查领域内。
<input type="checkbox"/>	本装置的设置领域在计算得出的安全距离以上。
<input type="checkbox"/>	护栏和保护构体无破损。
<input type="checkbox"/>	配线无损伤、断裂、破损。
<input type="checkbox"/>	连接器连接牢固。
<input type="checkbox"/>	本装置的光轴面上没有污渍和和破损。
<input type="checkbox"/>	测试杆无变形和破损。
<input type="checkbox"/>	在测试领域内没有任何物体的状态下，投光器的工作状态指示灯(绿色)和受光器的OSSD指示灯(绿色)亮起。控制输出(OSSD)为ON状态。此时可以检查外来噪音的影响。如果有外来噪音的影响时，请排除原因后进行重新检查。
<input type="checkbox"/>	<p>以1,600mm/s以下的速度移动测试杆(φ25mm)，在投光器正前面(A)、投光器和受光器的中间(B)、受光器的正前面(C)3处均可检测到。</p> <p>测试杆(A)～(C)只要存在于检查领域内，受光器的OSSD指示灯(红色)就会持续亮灯。</p> 
<input type="checkbox"/>	使机械进入工作状态，在检查领域内没有任何物体的状态下，危险部应处于工作状态(不停止)。
<input type="checkbox"/>	使机械进入工作状态，在投光器正前面(A)、投光器和受光器的中间(B)、受光器的正前面(C)的3处地方放入测试杆(φ25mm)，危险部会紧急停止。
<input type="checkbox"/>	只要测试杆存在于检查领域内，危险部就一直保持停止状态。
<input type="checkbox"/>	切断本装置的电源时，危险部会紧急停止。
<input type="checkbox"/>	请确认接通测试输入线(粉红色)(PNP输出型：连接到+V，NPN输出型：连接到0V)时，控制输出(OSSD)为OFF。此时可以检查外来噪音的影响。如果有外来噪音的影响时，请排除原因后进行重新检查。

### 4-2 定期(6个月)检查

 <b>警告</b>
请每6个月进行一次以下项目的检查，确认没有异常情况。如果疏于检查，或在异常状态下启动本装置时，将有可能导致死亡或重伤等事故。

#### 检查项目表(定期检查)

确认栏	检查项目
<input type="checkbox"/>	机械构造是不会妨碍停止或紧急停止等安全机构的。
<input type="checkbox"/>	在机械控制系统上、所妨碍安全机构的改造及更改不可进行。
<input type="checkbox"/>	本装置的输出可以被正确地检测到。
<input type="checkbox"/>	本装置的配线正确无误。
<input type="checkbox"/>	机械整体的反应时间在计算值以下。
<input type="checkbox"/>	有使用期限的部件(继电器等)的实际工作次数(时间)应在限定次数(时间)以下。
<input type="checkbox"/>	与本装置相关的小螺钉、连接器等不能松动。
<input type="checkbox"/>	没有追加会产生外部光线、反射光线等的物体。

### 4-3 维修本装置后进行的检查

请在如下所示的状态下，对“4-1 日常检查”、“4-2 定期(6个月)检查”的全部项目进行检查。

- 1) 更换过本装置部件时。
- 2) 感觉本装置工作状态异常时。
- 3) 调整过投光器和受光器的光轴时。
- 4) 本装置的设置位置、设置环境发生变化时。
- 5) 更改配线或改变过配线方法时。
- 6) 更换过FSD的部件时。
- 7) 更改过FSD的设定时。

<参考>

- 请确认配线。
- 请确认电源电压和电源容量。

## 5-1 投光器侧的故障排除

### <所有指示灯熄灭>

原因	处理
未供给电源。	请确认电源容量是否充足。 请正确连接电源。
电源电压不在规格值范围内。	请正确设定电源电压。

### <异常指示灯(黄色)亮起或闪烁>

排除异常后，请重新接通电源或使用“3-3 锁定解除功能”。  
若无其他异常，本装置将正常工作。

原因	处理
异常指示灯(黄色)8回闪灭。 电源电压异常	未供给额定电源。 请确认配线, 电源电压, 电源容量。
其他	噪音、电源等的影响或内部电路故障 请确认本装置周围的噪音环境。 请确认配线, 电源电压, 电源容量。 如果仍无法正常运行, 请咨询本公司。

### <测试指示灯红色亮起>

原因	处理
处于测试输入状态。	请开路测试输入线(粉红色)。

### <测试指示灯红色亮起但不入光>

原因	处理
测试输入线异常。 测试输入线短路或者断线。 测试输入线与防干扰输出线短路。	请确认测试输入线(粉红色)的配线后, 重新接通电源。

确认以上的事项后，仍不能正常工作时，请与本公司联系。

<参考>

异常指示灯大约熄灭2秒钟后开始周期性闪烁，请确认周期内的闪烁次数。

## 故障排除

### 5-2 受光器侧的故障排除

#### <所有指示灯熄灭>

原因	处理
未供给电源。	请确认电源容量是否充足。 请正确连接电源。
电源电压不在规格值范围内。	请正确设定电源电压。

#### <异常指示灯(黄色)和不稳定入光指示灯(橙色)交替闪烁>

原因	处理
投光器被锁定。	请确认投光器侧的异常指示灯(黄色)。

#### <异常指示灯(黄色)亮起或闪烁>

排除异常后, 请重新接通电源或使用“3-3 锁定解除功能”。  
若无其他异常, 本装置将正常工作。

原因	处理	
异常指示灯(黄色) 2回闪灭 锁定输出(SSD)异常	锁定输出(SSD)线(白色)与0V或+V发生短路。 与其他输入/输出线发生短路。 锁定输出(SSD)线(白色)有过电流流过。 输出电路异常	请正确连接锁定输出(SSD)线(白色)。 请参照“2-5 连接”。 请在使用中保证流过锁定输出(SSD)线(白色)的电流在规格的范围內。 请参照“6-1 规格”。
异常指示灯(黄色) 4回闪灭 外部光线异常	有外部光线投入, 或者有其他机种的光线投入。	接通电源时, 外来光线不可向受光器入光。 如果有其他机种的光线投入, 请实施“2-3-4 本装置的配置方法”。
异常指示灯(黄色) 5回或9回闪灭 控制输出(OSSD)异常	控制输出(OSSD)线(黑色)与0V或+V发生短路。 控制输出(OSSD)线(黑色)和锁定输出(SSD)线(白色)之间发生短路或与其他输入/输出线发生短路。 控制输出(OSSD)线(黑色)有过电流流过。 输出电路异常	请正确连接控制输出(OSSD)线(黑色)。 请参照“2-5 连接”。 请在使用中保证流过控制输出(OSSD)线(黑色)的电流在规格的范围內。 请参照“6-1 规格”。
异常指示灯(黄色) 8回闪灭 电源电压异常	未供给额定电源。	请确认配线, 电源电压, 电源容量。
其他	噪音、电源等的影响或内部电路故障	请确认本装置周围的噪音环境。 请确认配线, 电源电压, 电源容量。 如果仍无法正常运行, 请咨询本公司。

#### <频率设定指示灯(橙色)亮起>

原因	处理
频率设定输入线异常。 频率设定输入线与+V发生短路。	不使用防干扰功能时, 请断开频率设定输入线(灰色)。 请确认频率设定输入线(灰色)的配线后, 重新接通电源。

#### <OSSD指示灯保持红灯亮起状态(不入光)>

原因	处理
光轴未对齐。	请进行光轴调整。 请参照“2-6 调整”。 请对齐投光器和受光器的上部/下部方向。
频率设定错误。	请确认投光部和受光部的频率设定指示灯(橙色)。 请确认投光器的测试输入线(粉红色)和受光器的频率设定输入线(灰色)的配线, 使频率正确。 请参照“2-5-4 使用测试输入功能/大型应用指示灯功能/防干扰功能时的配线”。 请确认配线后, 重新接通电源。

确认以上的事项后, 仍不能正常工作时, 请与本公司联系。

#### <参考>

异常指示灯大约熄灭2秒钟后开始周期性闪烁, 请确认周期内的闪烁次数。

6-1 规格

型号

SF2C - H □ □ - □

<输出型>  
P : PNP输出型、N : NPN输出型

<光轴数>

例：SF2C-H32-P时  
光轴数：32光轴  
输出型：PNP输出型

个别规格

种	类	20mm间隔型			
型号	PNP输出型	SF2C-H8-P	SF2C-H12-P	SF2C-H16-P	SF2C-H20-P
	NPN输出型	SF2C-H8-N	SF2C-H12-N	SF2C-H16-N	SF2C-H20-N
光轴数		8	12	16	20
检测幅度(保护高度)		160mm	240mm	320mm	400mm
消耗电流	大型应用指示灯熄灭时	投光器：25mA以下 受光器：25mA以下	投光器：30mA以下、受光器：30mA以下		投光器：35mA以下 受光器：35mA以下
	大型应用指示灯亮起时	投光器：35mA以下 受光器：30mA以下	投光器：35mA以下 受光器：35mA以下	投光器：40mA以下 受光器：35mA以下	投光器：40mA以下 受光器：40mA以下
PFHd	PNP输出型	$3.60 \times 10^{-9}$	$3.66 \times 10^{-9}$	$3.73 \times 10^{-9}$	$3.79 \times 10^{-9}$
	NPN输出型	$3.74 \times 10^{-9}$	$3.80 \times 10^{-9}$	$3.86 \times 10^{-9}$	$3.93 \times 10^{-9}$
MTTFd		100年以上			
质量(投光/受光器合计)		约280g	约340g	约400g	约460g

种	类	20mm间隔型		
型号	PNP输出型	SF2C-H24-P	SF2C-H28-P	SF2C-H32-P
	NPN输出型	SF2C-H24-N	SF2C-H28-N	SF2C-H32-N
光轴数		24	28	32
检测幅度(保护高度)		480mm	560mm	640mm
消耗电流	大型应用指示灯熄灭时	投光器：35mA以下、受光器：35mA以下		
	大型应用指示灯亮起时	投光器：45mA以下 受光器：40mA以下	投光器：45mA以下 受光器：45mA以下	投光器：50mA以下 受光器：45mA以下
PFHd	PNP输出型	$3.85 \times 10^{-9}$	$3.92 \times 10^{-9}$	$3.98 \times 10^{-9}$
	NPN输出型	$3.99 \times 10^{-9}$	$4.05 \times 10^{-9}$	$4.12 \times 10^{-9}$
MTTFd		100年以上		
质量(投光/受光器合计)		约520g	约580g	约640g

PFHd：每小时危险侧故障率、MTTFd：平均危险侧故障时间

# 规格

## 规格

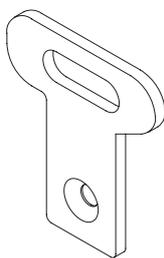
种 类	PNP输出型	NPN输出型	
型 号	SF2C-H□-P	SF2C-H□-N	
检测距离(有效距离)	0.1 ~ 3m		
光 轴 间 隔	20mm		
最 小 检 测 物 体	ø25mm的不透明体		
有 效 开 口 角	检测距离超过3m时为±5°以下(根据IEC 61496-2、ANSI/UL 61496-2)		
电 源 电 压	24V DC±20% 脉动P-P10%以下		
控 制 输 出 (OSSD)	<ul style="list-style-type: none"> <li>最大流出电流：200mA</li> <li>外加电压：同电源电压(控制输出-+V之间)</li> <li>剩余电压：2.5V以下 (流出电流200mA、电缆长10m时)</li> <li>漏电流：200µA以下(包括电源OFF时)</li> <li>最大负荷容量：2.2µF(从无负荷到最大输出电流)</li> <li>负荷配线电阻：3Ω以下</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>最大流入电流：200mA</li> <li>外加电压：同电源电压(控制输出-0V之间)</li> <li>剩余电压：2.5V以下 (流入电流200mA、电缆长10m时)</li> <li>漏电流：200µA以下(包括电源OFF时)</li> <li>最大负荷容量：2.2µF(从无负荷到最大输出电流)</li> <li>负荷配线电阻：3Ω以下</li> </ul>	
	工 作 模 式 (输 出 动 作)	所有光轴入光时ON, 1光轴以上遮光时OFF (传感器或同步信号有异常时也为OFF。)	
	保 护 电 路 (短 路 保 护)	装备	
反 应 时 间	OFF时：20ms以下, ON时：80 ~ 100ms以下		
锁 定 输 出 (SSD)	<ul style="list-style-type: none"> <li>最大流出电流：60mA</li> <li>外加电压：同电源电压(锁定输出-+V之间)</li> <li>剩余电压：2.5V以下 (流出电流60mA、电缆长10m时)</li> <li>漏电流：200µA以下(包括电源OFF时)</li> <li>最大负荷容量：2.2µF(从无负荷到最大输出电流)</li> <li>负荷配线电阻：3Ω以下</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>最大流入电流：60mA</li> <li>外加电压：同电源电压(锁定输出-0V之间)</li> <li>剩余电压：2.5V以下 (流入电流60mA、电缆长10m时)</li> <li>漏电流：200µA以下(包括电源OFF时)</li> <li>最大负荷容量：2.2µF(从无负荷到最大输出电流)</li> <li>负荷配线电阻：3Ω以下</li> </ul>	
	工 作 模 式 (输 出 动 作)	正常运行时为ON, 锁定时为OFF(注1)	
	保 护 电 路 (短 路 保 护)	装备	
保 护 构 造	IP65、IP67(IEC)		
污 损 度	3		
使 用 周 围 温 度	-10 ~ +55°C(不结露、不结冰), 保存时：-25 ~ +60°C		
使 用 周 围 湿 度	30 ~ 85%RH、保存时：30 ~ 85%RH		
使 用 周 围 照 度	白炽灯: 受光面照度5,000lx以下		
使 用 标 高	2,000m以下(注2)		
耐 电 压	AC1,000V 1分钟 有电部分全部与外壳之间		
绝 缘 电 阻	DC500Vm时为20MΩ以上 有电部分全部与外壳之间		
耐 振 动	频率10 ~ 55Hz 多振幅0.75mm XYZ各方向2小时		
耐 冲 击	加速度300m/s <sup>2</sup> (约30G) XYZ各方向3次		
SFF(安全侧故障率)	99%		
HFT (硬体故障容许范围)	0		
副 系 统 型	Type B(IEC 61508-2)		
使 命 时 间	20年		
投 光 元 件	红外线LED(投光峰值波长=850nm)		
电 缆	附截面积为0.16mm <sup>2</sup> 5芯耐热PVC电缆, 长3m		
电 缆 延 长	0.3mm <sup>2</sup> 以上的电缆全长可延长至50m		
材 质	本体外壳：聚碳酸酯合金, 检测面：聚碳酸酯合金, <b>MS-SFC-1</b> (标准安装支架)：SUS		
附 件	<b>MS-SFC-1</b> (标准安装支架)：1套, <b>SF4C-TR25</b> (测试杆)：1根		
适 合 标 准	EN 61496-1(类型2)、EN 55011、EN 61000-6-2、EN 50178、EN ISO 13849-1：2008(范畴2、PLc) IEC 61496-1/2(类型2)、ISO 13849-1：2006(范畴2、PLc)、IEC 61508-1 ~ 7(SIL1) JIS B 9704-1/2(类型2)、JIS B 9705-1(范畴2)、JIS C 5058(SIL1)、ANSI/UL 61496-1/2(类型2) ANSI/UL 508		

(注1)：投光器锁定时, 如果投光器的光射入受光器, 将传递锁定信息, 锁定输出(SSD)会变为OFF。

(注2)：不可在标高0m的大气压以上的环境使用而保存。

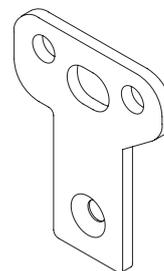
## 6-2 选购件(另售)

- 标准安装支架：4个1套



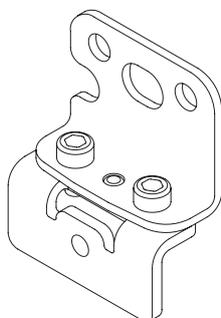
型号	备注
MS-SFC-1	用内六角螺栓[M5(请另外准备)]1个。

- NA2-N互换安装支架：4个1套



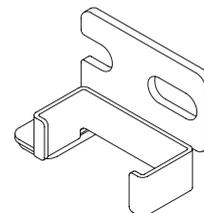
型号	备注
MS-SFC-2	本公司区域传感器NA2-N系列替换时的安装支架。 用M4螺丝(请另外准备)2个或内六角螺栓[M6(请另外准备)]1个。

- 多功能安装支架：4个1套



型号	备注
MS-SFC-3	可以调整光轴。 也可用于消除死角支架。 用六角螺栓[M5(请另外准备)]1个或六角螺栓[M3(请另外准备)]2个。

- 多功能中间支撑支架：2个1套



型号	备注
MS-SFC-4	使用多功能安装支架MS-SFC-3(另售)时,可防止本装置的弯曲。 用多功能安装支架MS-SFC-3(另售)安装SF2C-H28-□或SF2C-H32-□时,请务必使用。

- 金属保护外壳：2个1套



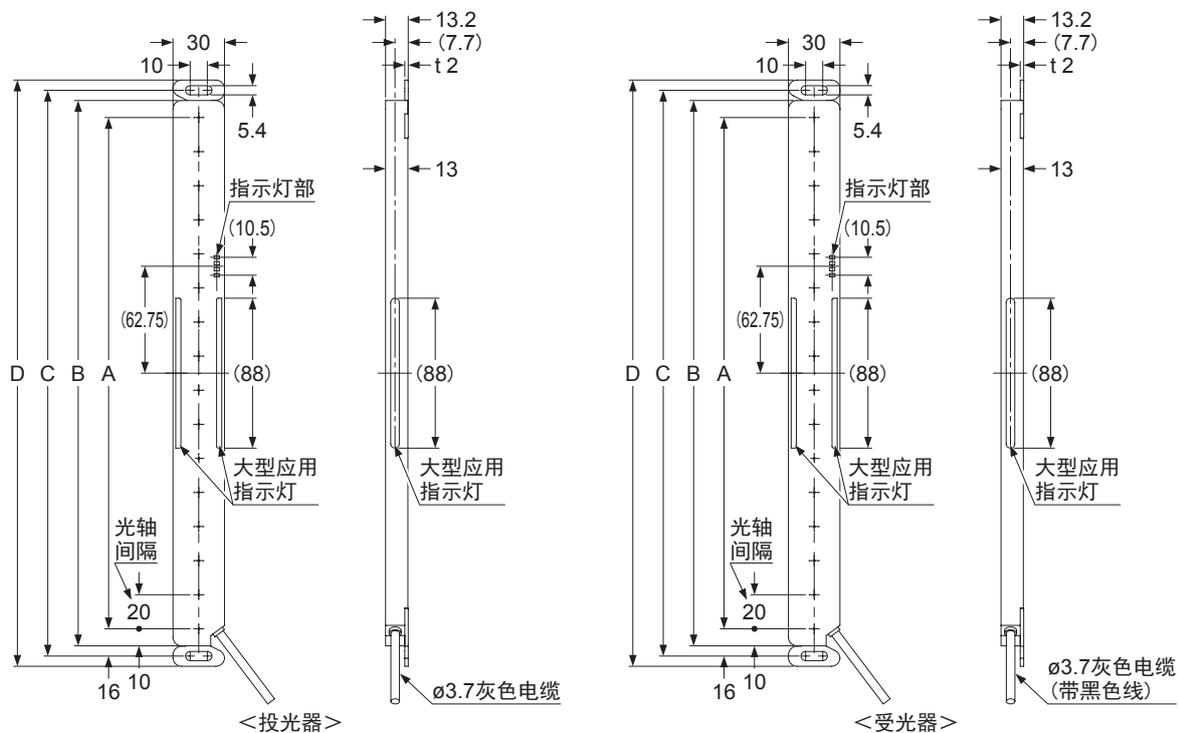
型号	适用機種		备注
MS-SFCH-8	SF2C-H8-P	SF2C-H8-N	从冲击及振动保护本装置。
MS-SFCH-12	SF2C-H12-P	SF2C-H12-N	
MS-SFCH-16	SF2C-H16-P	SF2C-H16-N	
MS-SFCH-20	SF2C-H20-P	SF2C-H20-N	
MS-SFCH-24	SF2C-H24-P	SF2C-H24-N	
MS-SFCH-28	SF2C-H28-P	SF2C-H28-N	
MS-SFCH-32	SF2C-H32-P	SF2C-H32-N	

# 外形尺寸图

## 6-3 外形尺寸图

### 6-3-1 用于标准安装支架中间安装的情况

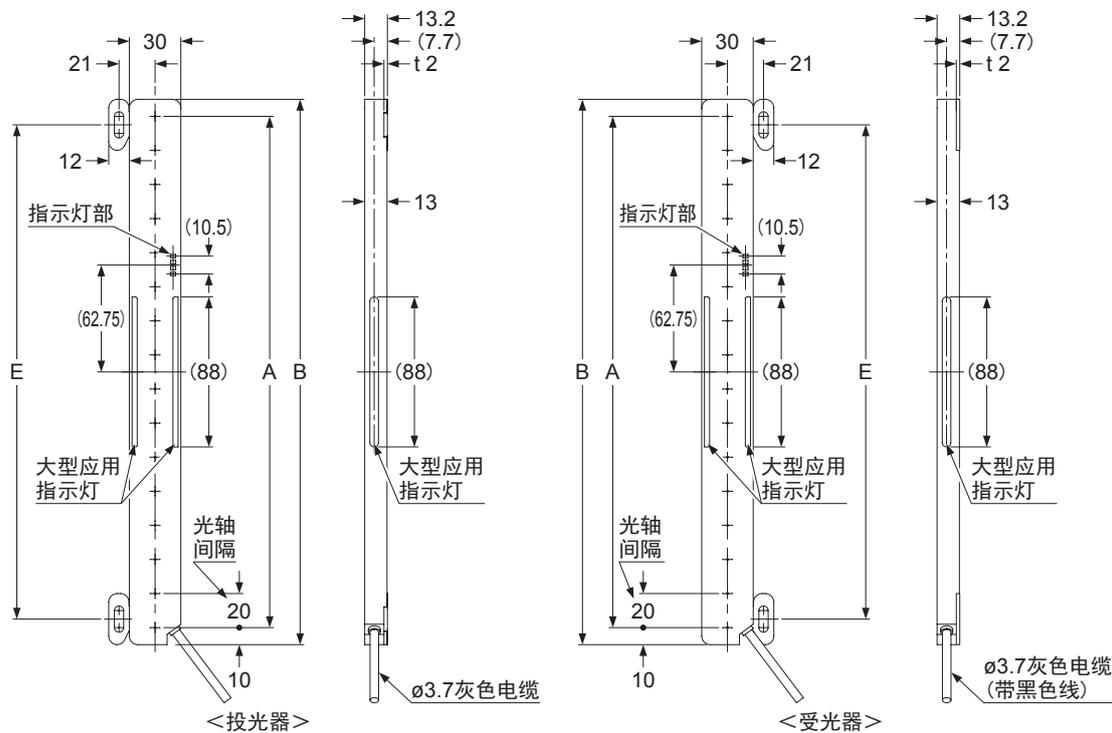
(单位 : mm)



型号		A	B	C	D
SF2C-H8-P	SF2C-H8-N	140	160	172	184
SF2C-H12-P	SF2C-H12-N	220	240	252	264
SF2C-H16-P	SF2C-H16-N	300	320	332	344
SF2C-H20-P	SF2C-H20-N	380	400	412	424
SF2C-H24-P	SF2C-H24-N	460	480	492	504
SF2C-H28-P	SF2C-H28-N	540	560	572	584
SF2C-H32-P	SF2C-H32-N	620	640	652	664

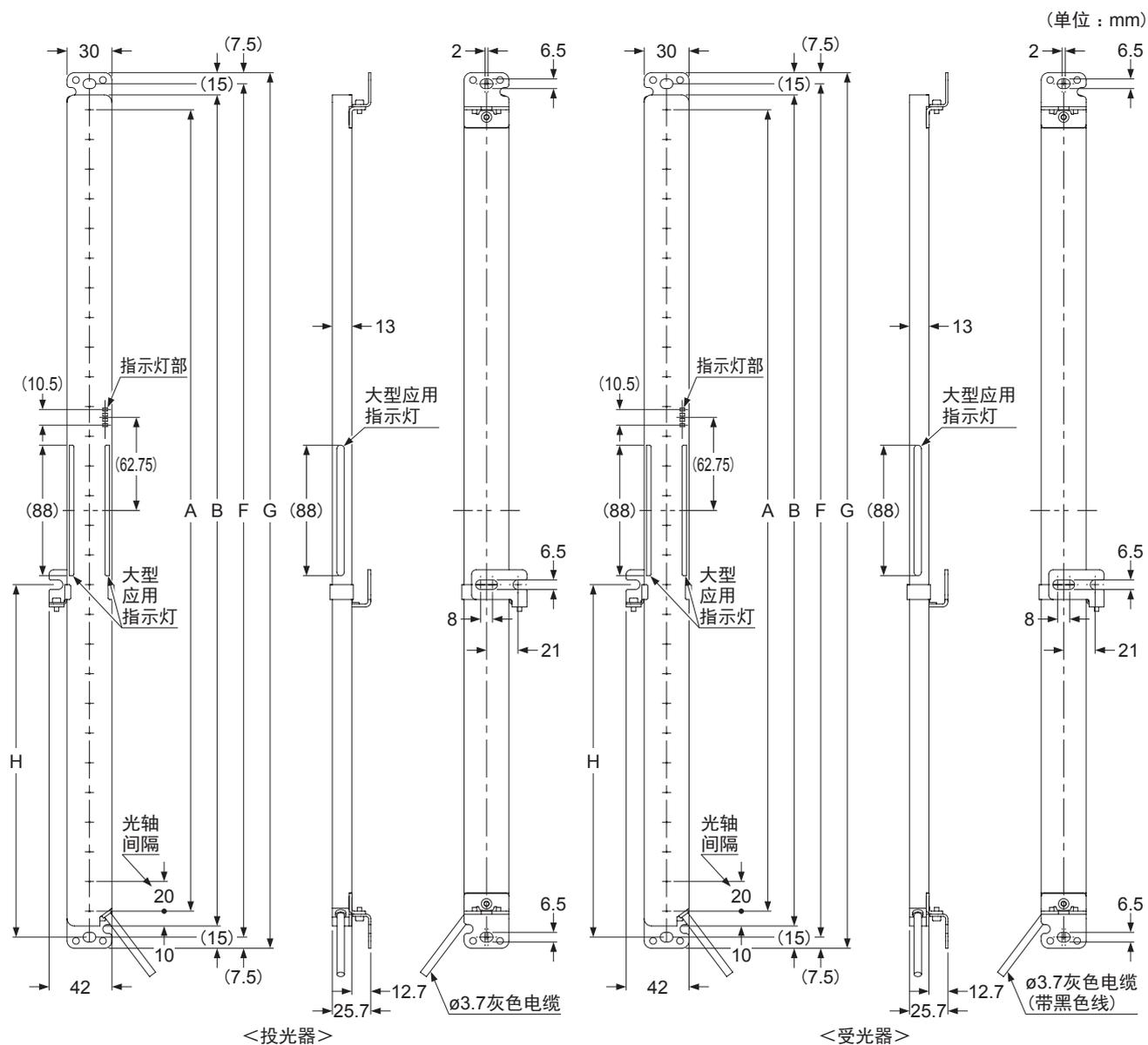
6-3-2 用于标准安装支架无死角安装的情况

(单位 : mm)



型号		A	B	E
SF2C-H8-P	SF2C-H8-N	140	160	130
SF2C-H12-P	SF2C-H12-N	220	240	210
SF2C-H16-P	SF2C-H16-N	300	320	290
SF2C-H20-P	SF2C-H20-N	380	400	370
SF2C-H24-P	SF2C-H24-N	460	480	450
SF2C-H28-P	SF2C-H28-N	540	560	530
SF2C-H32-P	SF2C-H32-N	620	640	610

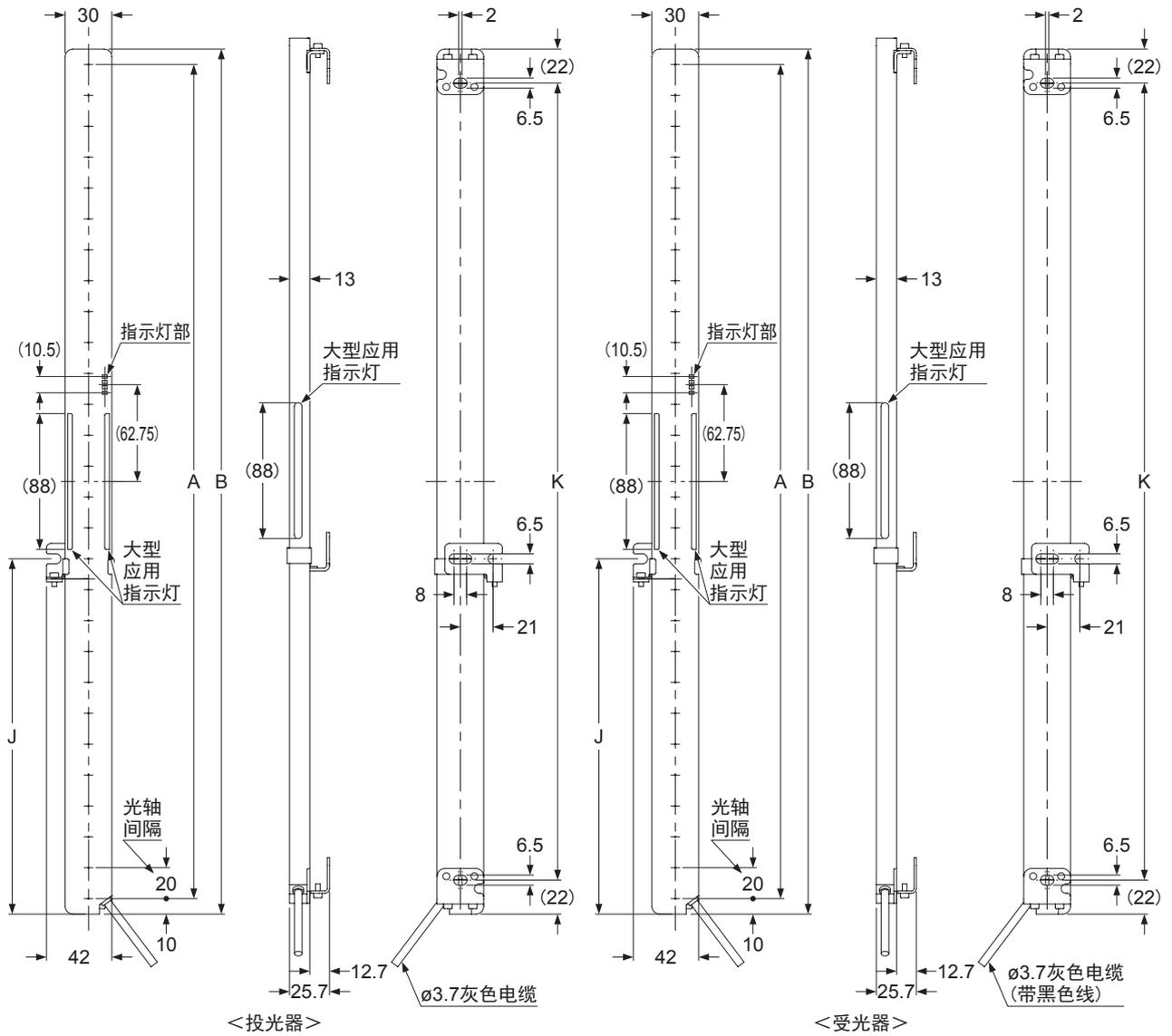
6-3-3 多功能安装支架使用的场合



型号		A	B	F	G	H
SF2C-H8-P	SF2C-H8-N	140	160	175	190	—
SF2C-H12-P	SF2C-H12-N	220	240	255	270	—
SF2C-H16-P	SF2C-H16-N	300	320	335	350	—
SF2C-H20-P	SF2C-H20-N	380	400	415	430	—
SF2C-H24-P	SF2C-H24-N	460	480	495	510	—
SF2C-H28-P	SF2C-H28-N	540	560	575	590	238 ~ 338
SF2C-H32-P	SF2C-H32-N	620	640	655	670	278 ~ 378

6-3-4 用于多功能安装支架无死角安装の場合

(单位 : mm)



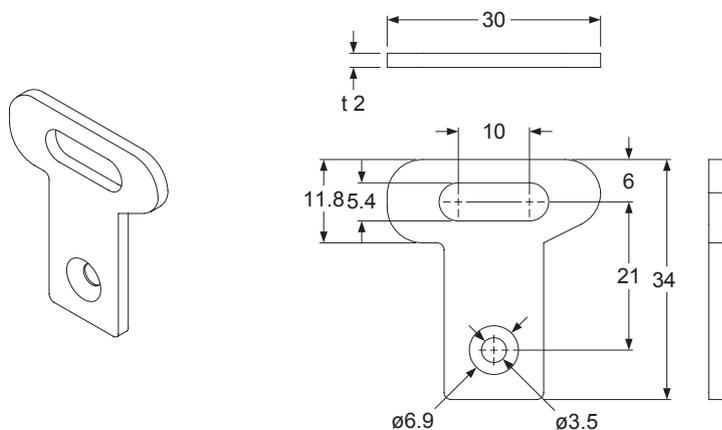
型号		A	B	J	K
SF2C-H8-P	SF2C-H8-N	140	160	—	116
SF2C-H12-P	SF2C-H12-N	220	240	—	196
SF2C-H16-P	SF2C-H16-N	300	320	—	276
SF2C-H20-P	SF2C-H20-N	380	400	—	356
SF2C-H24-P	SF2C-H24-N	460	480	—	436
SF2C-H28-P	SF2C-H28-N	540	560	209 ~ 309	516
SF2C-H32-P	SF2C-H32-N	620	640	249 ~ 349	596



6-3-6 安装支架

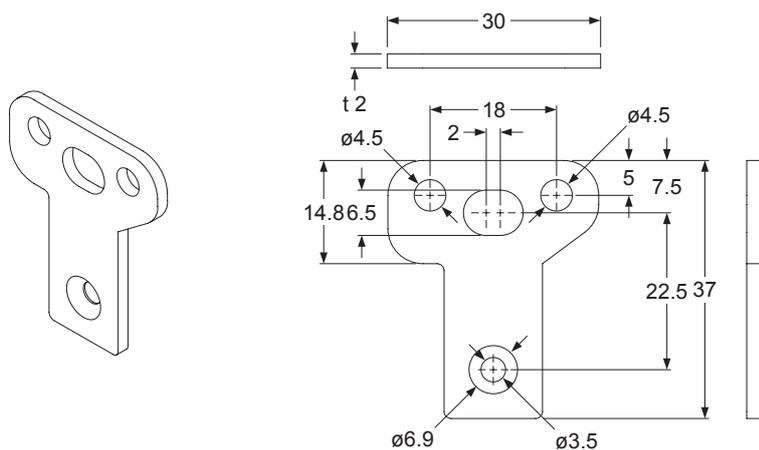
(单位 : mm)

1) 标准安装支架 / MS-SFC-1



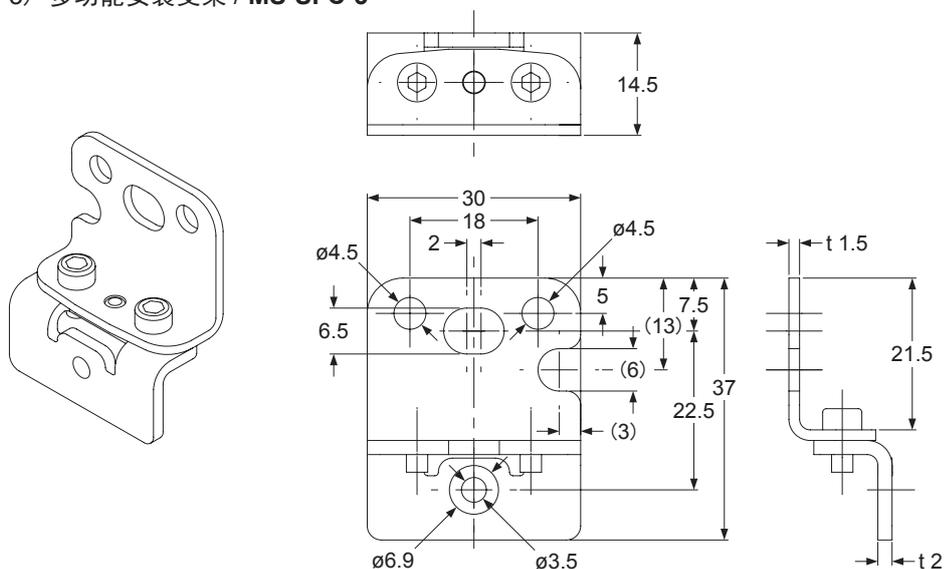
材质 : SUS304

2) NA2-N互换安装支架 / MS-SFC-2



材质 : SUS304

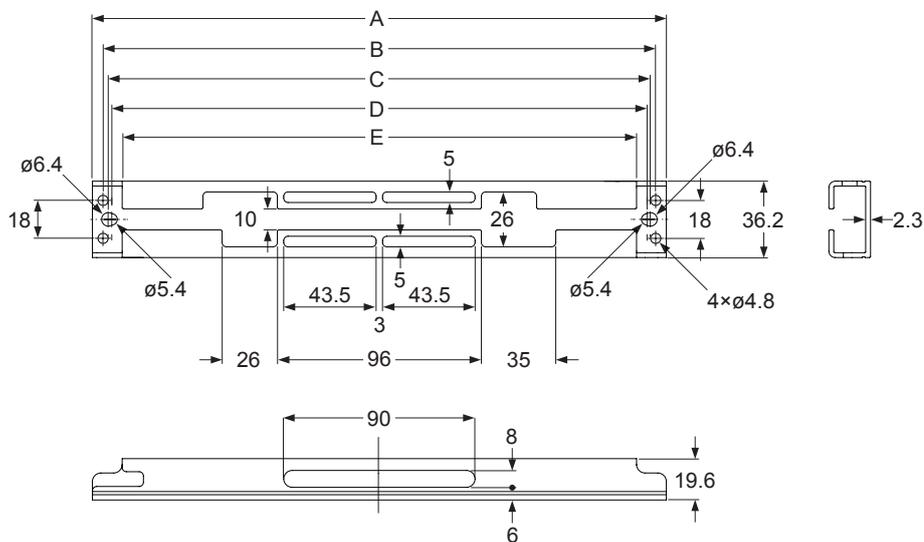
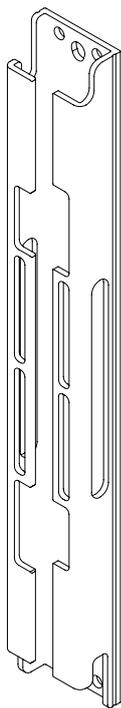
3) 多功能安装支架 / MS-SFC-3



材质 : SUS304



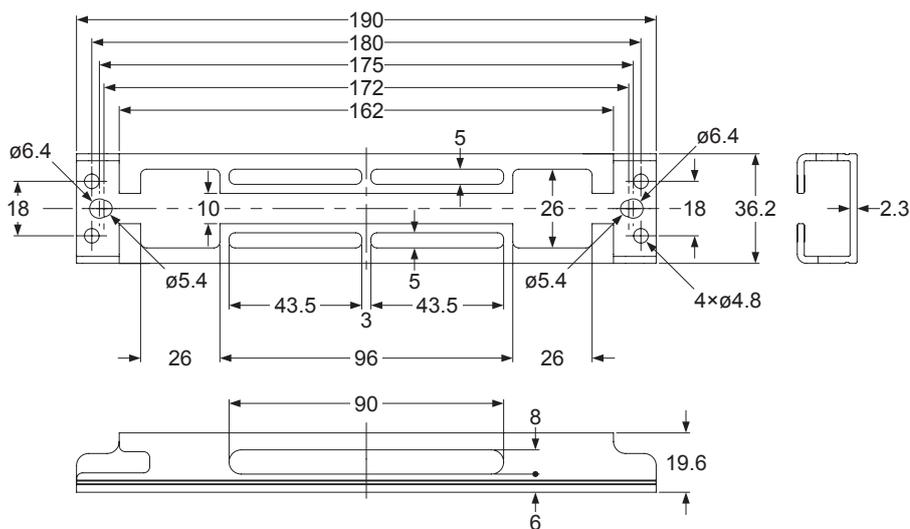
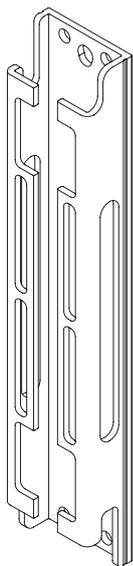
6) 金属保护外壳 / MS-SFCH-□ (MS-SFCH-8除外)



型号	A	B	C	D	E
MS-SFCH-12	270	260	255	252	242
MS-SFCH-16	350	340	335	332	322
MS-SFCH-20	430	420	415	412	402
MS-SFCH-24	510	500	495	492	482
MS-SFCH-28	590	580	575	572	562
MS-SFCH-32	670	660	655	652	642

材质：铝

金属保护外壳 / MS-SFCH-8



材质：铝

## 第7章 其他

### 7-1 术语

机械指令	该指令适用于以电气及气压、液压等为能源、有至少一个可动部的机器(机械类)和确保机械类安全的部件以单体形式在市场销售的安全部件。
EMC指令	该指令适用于可能引起电磁妨害或其性能可能受到电磁妨害影响的机器。
EN 61496-1 IEC 61496-1/2 ANSI/UL 61496-1/2 JIS B 9704-1/2	规定机械安全性、特别是电气传感式保护装置(ESPE)安全性的标准。 EN 61496-1、IEC 61496-1、ANSI/UL 61496-1、JIS B 9704-1作为总则,规定了对累积故障的影响评价以及对EMC的要求事项等。IEC 61496-2、ANSI/UL 61496-2、JIS B 9704-2规定了能动性光电保护装置(AOPD)及有效开口角度或抗外部光线的要求事项等。
IEC 61508-1 ~ 7 JIS C 0508-1 ~ 7	这些标准就电气、电子以及可编程电子安全相关系统的功能安全性作出了规定。 规定了把危险(RISK)的概率降低至可容许范围的手段及安全等级(SIL)等。
EN 55011	规定了工业用、科学及医用(ISM)无线频率机器的妨害特性允许值及测量方法。
EN ISO 13849-1 ISO 13849-1 JIS B 9705-1	这些标准就机器的安全性、控制系统的安全相关部件作出了规定。 规定了结构和障碍检测的可靠性水平(范畴)、安全功能执行能力的水平(PL:性能水平)等。
ESPE	电气传感式保护装置(Electro-Sensitive Protective Equipment)的简称。
控制输出(OSSD)	Output Signal Switching Device的简称。 连接在机器控制系统上的ESPE部件,其作用是在正常运转中,当检测设备工作时,以切换到OFF状态的方式进行反应。
锁定输出(SSD)	Secondary Switching Device的简称。 ESPE为锁定状态时,以切换到OFF状态的方式进行反应。
锁定	本装置的安全状态之一。自我诊断的结果判断为不可恢复的故障(OSSD不能正常工作时等)后停止工作的状态。投光器在锁定状态时,将受光器的OSSD和SSD变为OFF。 受光器在锁定状态时,将OSSD和SSD变为OFF。
FSD	最终开关设备(Final Switching Device)的简称。 该部件的作用:在OSSD发出切换到OFF状态的信号后,切断与机器1次控制要素(MPCE)连接的电路。
测试杆	检查本装置检测能力的棒。 大小相当于本装置的最小检测物体。
安全距离	为确保在人体到达机器的危险部前,及时停止该危险部,光幕传感器应安装在离开危险部的最短距离。
检测幅度(保护高度)	检测最小检测物体的光轴方向的长度。 从本装置的第1光轴中心到最终光轴中心的长度+20mm(上端+10mm、下端+10mm)。
检测距离(有效距离)	对置的投光器和受光器的距离。
检测范围	一对本装置可以检测人体或物体进入的范围。 检测幅度×检测距离的整个范围。
测试输入功能	在投光器的光入光状态下,使受光器的控制输出(OSSD)强制地变为ON/OFF,可进行工作确认的功能。
PSDI	带控制功能的光电式安全装置(Presence Sensing Device Initiation)的简称。 当检测到危险,为确保安全而停止后,无需作业人员重启而可以自动重启的安全装置。

## 7-2 CE标记符合声明书

**Itemized Essentials of EU Declaration of Conformity**

**Manufacturer's Name:** Panasonic Industrial Devices SUNX Co., Ltd

**Manufacturer's Address:** 2431-1, Ushiyama-cho, Kasugai, Aichi 486-0901, Japan

**EU Representative's Name:** Panasonic Marketing Europe GmbH Panasonic Testing Center

**EU Representative's Address:** Winsbergring 15, 22525 Hamburg, Germany

**Product:** Active Opto-electronic Protective Device (Light Curtain)

**Model Name:** SF2C Series

**Trade Name:** Panasonic

**Application of Council Directive:**

- 2006/42/EC Machinery Directive
- 2004/108/EC EMC Directive
- 2011/65/EU RoHS Directive

**Harmonized standards:**

- EN 61496-1: 2013
- EN ISO 13849-1: 2008
- EN 55011: 2009+A1: 2010
- EN 61000-6-2: 2005
- EN 50581: 2012

**Type Examination:** Certified by TÜV SÜD Product Service GmbH Ridlerstrasse 65 80339  
München Germany

改定履历  
初版 2013/2/28  
两版 2013/6/28  
三版 2013/9/25  
四版 2014/5/15  
五版 2015/10/20

#### [有关产品用途的注意事项]

- 本公司产品是为在工业环境下使用而开发、制造的。
- 将本公司产品用于系统、机器、装置时，请确认其适用的标准、法规以及规定。
- 关于本公司产品的适用范围，请用户自行确认。  
另外，若用户未实施以上确认，对于因本公司产品的适用而引发的责任，本公司概不承担。
- 在下述用途使用本公司产品时，请与本公司咨询窗口联络，并将相关规格书提交本公司。在使用时，请采取相应的安全设计，如冗余设计、延烧对策设计、误动作防止设计等，以避免因本公司产品故障而导致人身事故、火灾、以及社会性损害等。
  - 在规格、环境、条件范围可能超出本产品目录记载的场所，如室外、有化学污染、或受电磁影响的环境下使用时。
  - 在原子能控制系统、运输设施设备(铁路、车辆、航空、船舶等)、医疗器械、安全装置等可靠性要求极高、且关系到生命及财产安全的系统、机械、装置以及24小时连续运行的系统中使用时。
  - 其他类似上述情况、要求具有高安全性的用途。
- 本产品目录中记载的用途仅供参考。在实际应用时，请事先充分确认设备、装置的功能及安全性。除了安全用传感器以外，其他产品一律不得用于以人身保护为目的的检测，请充分注意。
- 请严格遵守本产品目录以及使用说明书中记载的使用注意事项，以避免因不正确使用本公司产品而对用户及第三者造成的意外损害。

#### [收货检查]

- 对购买品以及交货品应尽快实施收货检查。同时还应对收货检查前以及检查中的产品进行充分的管理和维护。

#### [保修期限]

- 若没有特别约定，本公司产品的保修期为购买后或产品运至客户指定场所后1年内。但电池及光源灯具等消耗品及补充材料除外。

#### [保修范围]

- 在保修期内，若本公司产品明确因本公司原因而发生故障或缺陷时，在购买或交货地点，本公司将无偿提供产品更换、部件更换或缺陷部位的零件更换和修理。  
但，若故障或缺陷是因下列原因造成的，则不在保修范围内。
  - (1) 因贵公司制定的标准、规格、操作方法等造成的故障。
  - (2) 购买或交货后因与本公司无关的结构、性能、规格等方面的改变而引发的故障。
  - (3) 因某些不能被购买或签订合同时已经实用化的技术所预期的现象而引发的故障。
  - (4) 在超出产品目录或规格书记载的条件、环境下使用时造成的故障。
  - (5) 在将本公司产品与贵公司设备组合使用时，若业界常识认为贵公司产品如拥有某些功能、结构便可避免损害时。
  - (6) 因天灾或不可抗力而造成的损害。

另外，此处所谓的保修是针对购买或交货的本公司产品单体而言，因本公司产品故障或缺陷而引发的其他损害不在此限。

#### [服务范围]

- 本公司产品的价格不包括派遣技术人员等服务费用。  
若客户需要相关服务，请与营业人员联系。

以上内容仅限于在中国国内购买及使用本公司产品时。

在中国以外的国家购买或使用本公司产品时，有关规格、保修以及服务等方面的要求和疑问请与本公司咨询窗口联络。

• 敬请垂询

---

**松下电器机电(中国)有限公司**

中国(上海)自由贸易试验区马吉路88号7,8号楼二层全部位  
电话: 021-3855-2000

---

元器件客服中心

---

客服热线: 400-920-9200

---

**松下神视株式会社**

海外销售部(总公司)

地址: 日本国爱知县春日井市牛山町2431-1

电话: +81-568-33-7861

传真: +81-568-33-8591

URL: [panasonic.net/id/pidsx/global](http://panasonic.net/id/pidsx/global)

© Panasonic Industrial Devices SUNX Co., Ltd. 2015  
2015年10月发行 在日本印刷

WUMC-SF2C-5