

光幕传感器 · Type4 · 牢固

SF4B-□G-01<V2>

使用说明书



厚生劳动省认证合格品
冲压机械 : 型号认证编号 第TA524号
剪切机(纸张裁剪机) : 型号认证编号 第TA522号

(MEMO)

承蒙购买光幕传感器**SF4B-H□G-01<V2>**，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确之处或异常、错页及缺页等时，烦请您通知最近的本公司营业所。
- 4) 本说明书内容由原版翻译而成。

目 录

第1章	前言	6
1-1	警告标志	6
1-2	为了您可以安全地使用	6
1-3	适用规格/规定	10
1-4	包装物的确认	11
第2章	使用前	12
2-1	特点	12
2-2	各部分的名称	12
2-3	防护范围	15
2-3-1	检测领域	15
2-3-2	安全距离	16
2-3-3	光泽面的影响	23
2-3-4	本装置的配置方法	24
2-4	安装	25
2-4-1	安装支架的安装	25
2-4-2	底帽电缆(另售)的安装	27
2-4-3	传感器的增设与拆卸(串联连接)	29
2-4-4	电缆保护管的安装方法	32
2-5	连接	33
2-5-1	电源装置	33
2-5-2	输入与输出电路人和输出波形	34
2-5-3	配线与接线方法	37
2-5-4	基本配线	39
2-5-5	手动复位(联锁有效)时的配线	41
2-5-6	串联连接	43
2-5-7	并联连接	45
2-5-8	串联与并联混合连接	49
2-5-9	自动复位(联锁无效)时的配线	54
2-5-10	外部设备监控功能无效时的配线	56
2-5-11	使用光轴无效功能(MUTING)时的配线	58
2-6	调整	60
2-6-1	光轴调整	60
2-6-2	工作状态测试	62
2-6-3	工作状态	63
第3章	功能	70
3-1	自检功能	70
3-2	联锁功能	70
3-3	投光停止功能	71
3-4	防干扰功能	71
3-5	辅助输出(非安全输出)	72
3-6	外部设备监控功能	73
3-7	光轴无效功能	74
3-8	过逾功能	78

第4章	维修	80
4-1	日常检查	80
4-2	定期(6个月)检查	81
4-3	修本装置后进行的检查	82
第5章	故障排除	83
5-1	投光器侧的故障排除	83
5-2	受光器侧的故障排除	85
第6章	规格与外形尺寸图	87
6-1	规格	87
6-2	选购件(另售)	90
6-3	外形尺寸图	96
6-3-1	使用标准L型支架(MS-SF4BG-1), 安装在背面的时候	96
6-3-2	使用标准L型支架(MS-SF4BG-1), 安装在侧面的时候	97
6-3-3	安装支架	98
第7章	其他	99
7-1	关于术语	99
7-2	CE标记符合声明书	101

在日本国内当作冲压机械或者剪切机(纸张裁剪机)的安全装置使用时

在日本国内当作冲压机械或者剪切机(纸张裁剪机)的安全装置使用时, 注意事项等如以下各条所述。
使用前其他项目也请一并确认。

第1章 1-2	为了您可以安全地使用	6、9
第1章 1-3	适用规格/规定	10、11
第2章 2-2	各部分的名称	13
第2章 2-3	防护范围	20、21
第2章 2-4	安装	27、31、32
第2章 2-5	连接	37
第2章 2-6	调整	62
第3章 3-7	光轴无效功能	76
第4章 4-1	日常检查	81
第6章 6-1	规格	87
第6章 6-2	选购件(另售)	92、93
第6章 6-3	外形尺寸图	95、96

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。
- 暂没有考虑在以下所示的条件和环境中使用。如果无论如何在下方的条件和环境中使用的话，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。
- 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。

在日本国内当作冲压机械或者剪切机(纸张裁剪机)的安全装置使用时

在日本国内将本装置当作冲压机械或者剪切机(纸张裁剪机)的安全装置使用时，请务必组合带保护管的电缆(SFPB-□)(另售)使用。

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)或快速起动荧光灯以及闪光、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。
- 当使用多个本装置时，在设置上要保证不发生互相干扰。详情请参照“2-3-4 本装置的配置方法”或“3-4 防干扰功能”的警告栏。
- 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方向进行设置。

⚠ 警告

◆ 关于设置的机器

- 在“PSDI模式”下使用本装置时，需要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。
- 在韩国请勿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。

◆ 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。
- 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。串联连接的套数或使用光轴无效功能灯时可延长的电缆长度各不相同。详情请参照“2-5-3 配线与接线方法”的警告栏。
- 不可使用控制输出(OSSD1/2)的单侧来控制机器。
- 为避免因控制输出(OSSD1/2)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+24V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。

◆ 其它

- 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。



警告

在日本国内当作冲压机械或者剪切机(纸张裁剪机)的安全装置使用时

在日本国内当作冲压机械或者剪切机(纸张裁剪机)的安全装置使用时，只有满足以下规格的冲压机械或者剪切机(纸张裁剪机)才能使用本装置。

<冲压机械>

项 目	规 格
机械种类	具有紧急停止机构和防止重启机构的冲压机
压力能力	50,000kN以下
紧急停止时间	500ms以下
行程长度	(防护高度-模高) 以内
模具大小范围	垫板宽度以内

<剪切机(纸张裁剪机)>

项 目	规 格
机械种类	具有紧急停止机构和防止重启机构的剪切机(纸张裁剪机)
裁剪厚度	200mm以下
裁剪宽度	5,000mm以下
刀刃长度	5,500mm以下

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2006/42EC

EMC指令2004/108/EC

RoHS指令2011/65/EU

＜欧洲规格＞

EN 61496-1(型号4)、EN 55011、EN 61000-6-2、EN 50178

EN ISO 13849-1:2008(分类4, PLe)

＜国际规格＞

IEC 61496-1/2(型号4)、ISO 13849-1(分类4, PLe)、IEC 61508-1~7(SIL3)

＜JIS规格＞

JIS B 9704-1/2(型号4)、JIS B 9705-1(分类4)、JIS C 0508(SIL3)

＜美国/加拿大规格＞

ANSI/UL 61496-1/2(型号4)、ANSI/UL 508、UL 1998(等级2)

CAN/CSA C22.2 No.14、CAN/CSA C22.2 No.0.8

＜美国规定＞

OSHA 1910.212、OSHA 1910.217(C)、ANSI B11.1~B11.19、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UL实施的cULus Listing Mark。

＜中国规格＞

GB 4584

＜参考＞

对 JIS、OSHA 及 ANSI 规格的适用性以本公司的自我评价为依据。

在加拿大, cULus Listing Mark 与加拿大的 CSA 标志具有同等效力。

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

在日本国内当作冲压机械或者剪切机(纸张裁剪机)的安全装置使用时

＜日本国规定＞

冲压机械或剪切机的安全装置构造规格(1978年9月21日 劳动省告示第102号)

本装置在以下方面符合日本劳动安全卫生法第44条之2规定的“型号认证”。



在日本国内当作冲压机械或者剪切机(纸张裁剪机)的安全装置使用时, 请务必使用另售的带保护管的电缆(SFPB-□)。如果不使用带保护管的电缆(SFPB-□), 就不能当作冲压机械或者剪切机(纸张裁剪机)的安全装置使用。

＜型号认证编号一览＞

型号		型号认证编号	
光幕传感器	与专用控制器	冲压机械	于剪切机(纸张裁剪机)
SF4B-H□G-01<V2>	—	第TA524号	第TA522号
	SF-C11	第TA526号	—
	SF-C13	第TA528号	—
	SF-C14EX-01	第TA530号	—

在日本国内当作冲压机械或者剪切机(纸张裁剪机)的安全装置使用时

- 在**SF4B-H□G-01<V2>**的本体上标记了第TA524号(冲压机械)以及第TA522(剪切机)的型号认证编号。
- 单独使用本装置时的型号认证编号,与将本装置与专用控制器组合使用时的型号认证编号是不一样的。组合使用时,在专用控制器的本体上标记有型号认证编号。
- 请注意本装置与专用控制器组合时,不能用于剪切机(纸张裁剪机)。

使用本装置时,为确保系统整体的安全性,请构建满足以下要求的控制系统。

按安全分类4和3使用时

- 为防止因单一问题而导致安全功能的丧失
请务必使用两套回路的控制输出(OSSD1/2)。
- 为防止因问题累计而导致安全功能的丧失
请构建相应控制系统,以监视控制输出(OSSD1/2),当检测到不一致时停止装置。

<检测不一致的方法示例>
例1: 使用继电器单元、光幕传感器用控制器;
例2: 利用安全PLC监视控制输出(OSSD1/2);
例3: 使用安全继电器时,监视接点的熔化情况。

按安全分类2使用时

只使用一套回路的控制输出(OSSD)时,请构建相应的控制系统,将辅助输出连接到PLC等,以监视本装置的动作情况,当检测到控制输出(OSSD)与辅助输出不一致时停止装置。还可以使用另一套回路的控制输出(OSSD)代替辅助输出。

1-4 包装物的确认

- | | |
|--|------|
| □ 本体:投光器(EMITTER)、受光器(RECEIVER) | 各1台 |
| □ 测试杆
SF4B-TR25 ($\phi 25 \times 220\text{mm}$) | 1根 |
| □ 中间支撑支架(MS-SF4BG-2) | 0~2套 |
| (注1): 中间支撑支架(MS-SF4BG-2)在下列产品中附带。根据产品不同,附带数量如下所述有所区别。
1套: 40~64光轴
2套: 72~96光轴 | |
| □ 简易说明书 | 1份 |

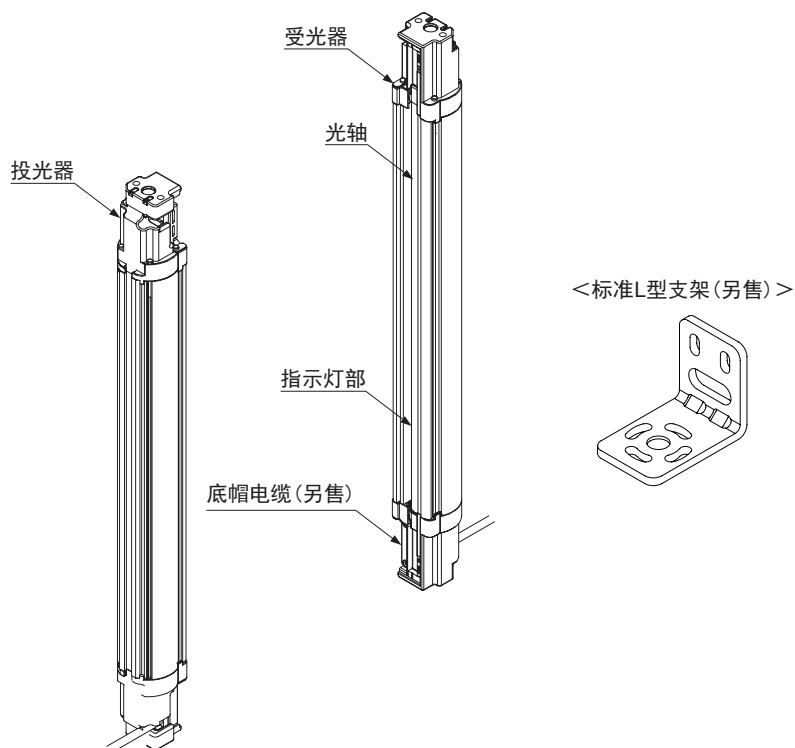
第2章 使用前

2-1 特点

本装置是具有下列特点的光幕传感器。

- 不需要专用控制器。
- 控制输出 (OSSD1/2) 为PNP/NPN输出切换型。
- 安装有便于光轴对齐的光轴对齐指示灯。
- 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>

向对置的受光器投光。并在指示灯部显示投光器和受光器的状态。

<受光器>

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(OSSD1/2)为ON，1个光轴以上被遮光时，控制输出(OSSD1/2)为OFF。

另外，指示灯部显示受光器的状态。

(注1)：使用光轴无效功能时，需要12芯底帽电缆(SFB-CB05-MU、SFB-CCB□-MU)(另售)和光轴无效传感器及光轴无效功能灯。请另行购买12芯底帽电缆、光轴无效传感器及光轴无效功能灯。

在日本国内当作冲压机械或者剪切机(纸张裁剪机)的安全装置使用时

在日本国内当作冲压机械或者剪切机(纸张裁剪机)的安全装置使用时，请使用型号为SFPB-CB05-MU、SFPB-CCB□-MU(另售)的12芯底帽电缆。

<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间隔。

<标准L型支架(另售)>

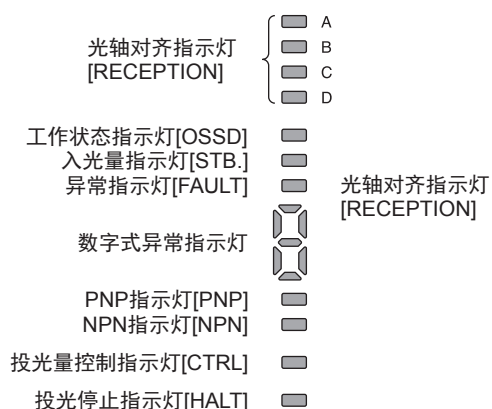
用于将投光器和受光器安装到背面或侧面。

<中间支撑支架>

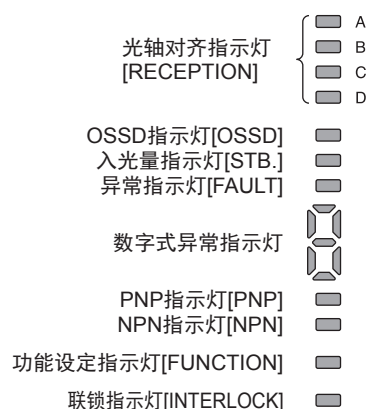
用于安装40光轴以上的本装置。

<指示灯部>

投光器侧的指示灯部分



受光器侧的指示灯部分



名 称	功 能
光轴对齐指示灯 (红色/绿色) [RECEPTION]	A 本装置上部所有光轴入光时：红灯亮起 本装置顶端光轴入光时：红灯闪烁 控制输出 (OSSD1/2) ON时：绿灯亮起
	B 本装置中上部所有光轴入光时：红灯亮起 控制输出 (OSSD1/2) ON时：绿灯亮起
	C 本装置下部所有光轴入光时：红灯亮起 控制输出 (OSSD1/2) ON时：绿灯亮起
	D 本装置下部所有光轴入光时：红灯亮起 本装置底端光轴入光时：红灯闪烁 控制输出 (OSSD1/2) ON时：绿灯亮起
工作状态指示灯 (红色/绿色) [OSSD] (注1)	工作时：亮起 [但，与控制输出 (OSSD1/2) 联动] 控制输出 (OSSD1/2) OFF时：红灯亮起 控制输出 (OSSD1/2) ON时：绿灯亮起
入光量指示灯 (绿色 / 橙色) [STB.]	入光过量时 (入光量130%以上) (注2)： 绿灯亮起 稳定入光时 (入光量115~130%) (注2)： 熄灭 不稳定入光时 (入光量100~115%) (注2)：橙色灯亮起 遮光时：熄灭 (注3)
异常指示灯 (黄色) [FAULT]	出现异常时：亮起或闪烁
数字式异常 指示灯 (红色)	锁定时亮起并显示异常内容 并联时仅从动侧传感器，数字式异常 指示灯下侧灯亮起
PNP指示灯 (橙色) [PNP]	PNP输出设定时：亮起
NPN指示灯 (橙色) [NPN]	NPN输出设定时：亮起
投光量控制指示灯 (橙色) [CTRL]	短路模式时：亮起 正常模式时：熄灭
投光停止指示灯 (橙色) [HALT]	投光停止时：亮起、投光时：熄灭

名 称	功 能
光轴对齐指示灯 (红色/绿色) [RECEPTION]	A 本装置上部所有光轴入光时：红灯亮起 本装置顶端光轴入光时：红灯闪烁 控制输出 (OSSD1/2) ON时：绿灯亮起
	B 本装置中上部所有光轴入光时：红灯亮起 控制输出 (OSSD1/2) ON时：绿灯亮起
	C 本装置下部所有光轴入光时：红灯亮起 控制输出 (OSSD1/2) ON时：绿灯亮起
	D 本装置下部所有光轴入光时：红灯亮起 本装置底端光轴入光时：红灯闪烁 控制输出 (OSSD1/2) ON时：绿灯亮起
OSSD指示灯 (红色/绿色) [OSSD]	控制输出 (OSSD1/2) OFF时：红灯亮起 控制输出 (OSSD1/2) ON时：绿灯亮起
入光量指示灯 (绿色 / 橙色) [STB.]	入光过量时 (入光量130%以上) (注2)： 绿灯亮起 稳定入光时 (入光量115~130%) (注2)： 熄灭 不稳定入光时 (入光量100~115%) (注2)：橙色灯亮起 遮光时：熄灭 (注3)
异常指示灯 (黄色) [FAULT]	出现异常时：亮起或闪烁
数字式异常 指示灯 (红色)	锁定时亮起并显示异常内容 并联时仅从动侧传感器，数字式异常 指示灯下侧灯亮起
PNP指示灯 (橙色) [PNP]	PNP输出设定时：亮起
NPN指示灯 (橙色) [NPN]	NPN输出设定时：亮起
功能设定指示灯 (橙色) [FUNCTION]	平常熄灭
联锁指示灯 (黄色) [INTERLOCK]	联锁时：亮起 其他：熄灭

(注1)：工作状态指示灯因其颜色与控制输出 (OSSD1/2) 的ON/OFF状态联动变化，故在本装置本体上标为“OSSD”。

(注2)：以控制输出 (OSSD1/2) 由OFF变为ON时的阈值作为入光量100%。

(注3)：遮光时是指检测领域内有遮光物体存在的状态。

(注4)：本装置本体上标有[]内的名称。

2-3 防护范围

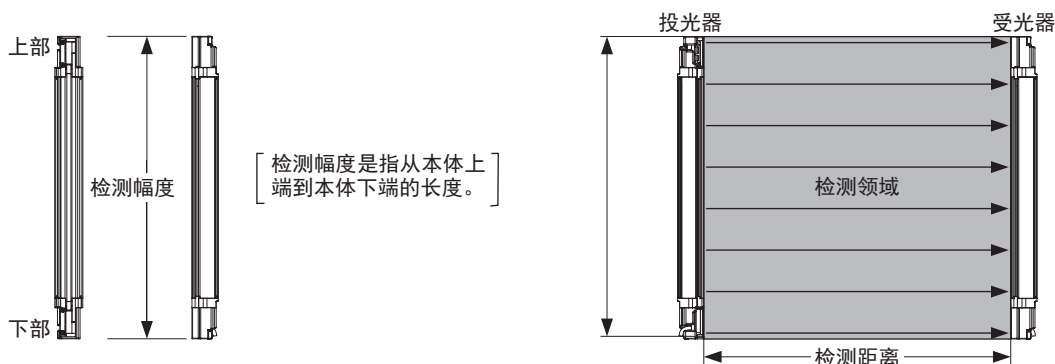
2-3-1 检测领域

警告

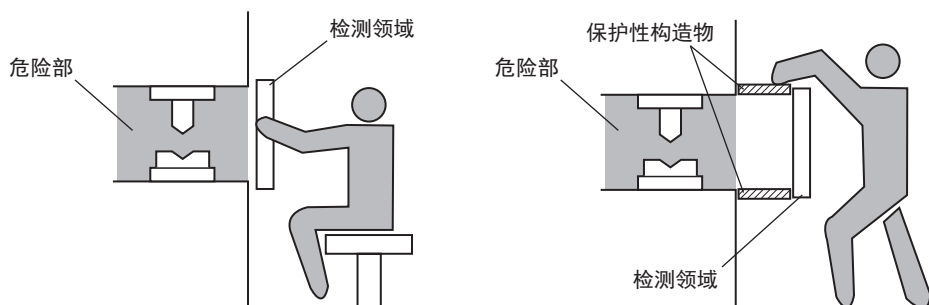
- 机器的构造必须是先通过检测领域，然后才能到达危险部位。并且当作业人员在机器的危险部位进行作业的时候，在构造上必须是人体的一部分或者是全部处于检测领域以内。如果检测不到人体，将有可能导致死亡或者重伤。
- 请不要用于反射型或回归反射型的配置。
- 一个投光器(受光器)对置连接多个受光器(投光器)时，将会出现检测不到的领域、或发生相互干扰现象。由此也会引起重伤或死亡等事故。

所谓检测领域，是指本装置的检测幅度和投光器·受光器之间的检测距离所包围的领域。

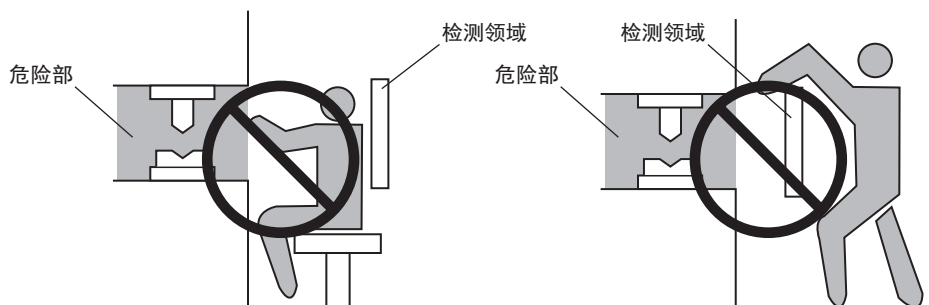
本装置的检测幅度由本装置的光轴数决定。而检测距离则如下所示：12~64光轴时检测距离为0.3~9m、72~96光轴时检测距离为0.3~7m。



<正确的检测领域设定例>



<错误的检测领域设定例>



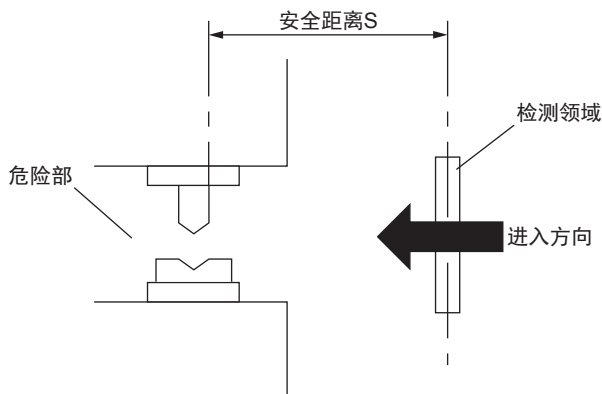
2-3-2 安全距离

⚠ 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。

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。



⚠ 警告

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)。

⚠ 警告

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时为止的时间。机械的最大反应时间请根据实际使用的机械进行计测。

[欧洲(EU)的情况(EN 999以上)](也适用于ISO 13855)
(当垂直进入检测领域时)

● 计算式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)
 $T = T_m + T_{SF4B01}$
T_m: 机械的最大停止时间(s)
T_{SF4B01}: 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5种情况。
- 首先, 按上述计算式中K=2,000(mm/s)来计算。此时的计算结果分为1) S<100、2) 100礫S礫500、3) S>500的三种情况。计算结果3) 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4) S礫500、5) S>500两种情况。
- 详情请参照“计算例①欧洲的情况”。
- 在“PSDI模式”下使用本装置时, 需要算出确切的安全距离S。
- 详情请参照各个国家或地区的相关标准或规定。

<计算例>

- 计算例① 欧州的情况
(OFF反应时间：14ms以下、最小检测物体直径：25mm时)

首先，按 $K=2,000$ 计算。

$$\begin{aligned} S &= K \times T + C \\ &= K \times (T_m + T_{SF4B01}) + 8 \times (d - 14) \\ &= 2,000 \times (T_m + 0.014) + 8 \times (25 - 14) \\ &= 2,000 \times T_m + 2,000 \times 0.014 + 8 \times 11 \\ &= 2,000 \times T_m + 28 + 88 \\ &= 2,000 \times T_m + 116 \end{aligned}$$

计算结果为

- 1) $S < 100$ (mm) 时
安全距离 S 为100 (mm)。
- 2) 100 磅 S 磅 500 (mm) 时
安全距离 S 为 $2,000 \times T_m + 28$ (mm)。
- 3) $S > 500$ (mm) 时
$$\begin{aligned} S &= K' \times (T_m + T_{SF4B01}) + 8 \times (d - 14) \\ &= 1,600 \times (T_m + 0.014) + 8 \times (25 - 14) \\ &= 1,600 \times T_m + 1,600 \times 0.014 + 8 \times 11 \\ &= 1,600 \times T_m + 22.4 + 88 \\ &= 1,600 \times T_m + 110.4 \end{aligned}$$

按以下方式再次计算。

再计算的结果为

- 4) S 磅 500 (mm) 时
安全距离 S 为500 (mm)。
- 5) $S > 500$ (mm) 时
安全距离 S 为 $1,600 \times T_m + 110.4$ (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，

$$\begin{aligned} S &= 2,000 \times T_m + 116 \\ &= 2,000 \times 0.1 + 116 \\ &= 316 \end{aligned}$$

符合上述2) 的条件，故安全距离 S 为316 (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，

$$\begin{aligned} S &= 2,000 \times T_m + 116 \\ &= 2,000 \times 0.4 + 116 \\ &= 916 \end{aligned}$$

符合上述3) 的条件，故安全距离 S 为916 (mm)。

$$\begin{aligned} S &= 1,600 \times T_m + 110.4 \\ &= 1,600 \times 0.4 + 110.4 \\ &= 750.4 \end{aligned}$$

符合上述5) 的条件，故安全距离 S 为750.4 (mm)。

[美国的情况 (ANSI B11.19以上)]

● 计算式②

$$Ds = K \times (Ts + Tc + TSF4B01 + Tbm) + Dpf$$

Ds : 安全距离 (mm)

检测领域的线上(表面)与机械危险部从检测领域到最近场所之间的最小距离。

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

进入速度K在ANSI B11.19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)

TSF4B01 : 本装置的反应时间 (s)

Tbm : 暂停监控能允许的追加停止时间 (s)

机器安装暂停监控时, 计算方式如下。

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

Ta: 停止监控的设定时间 (s)

机械没有安装暂停监控时, 推荐以 (Ts + Tc) 的20%以上为追加时间。

Dpf : 由本装置的最小检测物体尺寸算出的追加距离 (mm)

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

$$\left(\begin{array}{l} Dpf = 3.4 \times (d - 0.276) \text{ (inch)} \\ \text{约 } 3.4 \times (d - 7) \text{ (mm)} \\ d: \text{最小检测物体的直径 } 0.985 \text{ (inch) 约 } 25 \text{ (mm)} \end{array} \right)$$

<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。

<计算例>

● 计算例②美国的情况

[OFF反应时间为14ms以下、最小检测物体直径为0.985 (inch) 约25 (mm) 时]

$$\begin{aligned} Ds &= K \times (Ts + Tc + TSF4B01 + Tbm) + Dpf \\ &= 63 \times (Ta + 0.014) + 3.4 \times (d - 0.276) \text{ (inch)} \\ &= 63 \times (Ta + 0.014) + 3.4 \times (0.985 - 0.276) \\ &= 63 \times Ta + 63 \times 0.014 + 3.4 \times 0.709 \\ &= 63 \times Ta + 0.882 + 2.4106 \\ &= 63 \times Ta + 3.2926 \\ &\text{约 } 63 \times Ta + 3.29 \text{ (inch)} \end{aligned}$$

例如: 在机器的最大停止时间为0.1 (s) 的系统上设置本装置时,

$$\begin{aligned} Ds &= 63 \times Ta + 3.29 \\ &= 63 \times 0.1 + 3.29 \\ &= 9.59 \text{ (inch)} \\ &\text{约 } 243.586 \text{ (mm)} \end{aligned}$$

根据计算结果, 安全距离Ds为243.6 (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。

【在日本国内使用时 动力冲压机械构造规格】

<安全距离(参考)>

日本国依据劳动安全卫生法第44条的规定颁布了《动力冲压机械构造规格》(1977年12月26日 劳动省告示第116号), 其中列出的安全距离计算公式如下所示。请将以下示例当作参考值。

在实际将光线式冲压机械安全装置设置到冲压机械上时, 请遵守《动力冲压机械构造规格》。

公式(依据《动力冲压机械构造规格》第43条)

$$D = 1.6 \times (T_L + T_S) + C$$

上述公式中的D、 T_L 、 T_S 分别代表以下数值。

D : 光线式冲压机械安全装置的光轴与危险界限(危险源)之间的距离(mm)

T_L : 从遮住光线起至冲压机械的紧急停止机构动作止的时间

[本装置的延迟时间(14ms)]

T_S : 从冲压机械的紧急停止机构开始动作起至滑块停止止的时间(ms)

C : 追加距离 (mm)

连续遮光宽度为30mm以下时

$$C=0$$

依据公式计算安全距离(D), 决定设置距离(A), 但是光轴与垫板前沿之间的水平距离超过400mm时、或者虽然不超过这一距离但操作人员仍有可能进入光轴与垫板前沿之间时, 请设置辅助光轴或增设护栏。

<计算示例>

使用**SF4B-H16G-01<V2>**, 冲压机械的最大停止时间被置为 200 (ms) 时

$$D = 1.6 \times (200 + 14) + 0$$

$$= 342.4 \text{ (mm)}$$

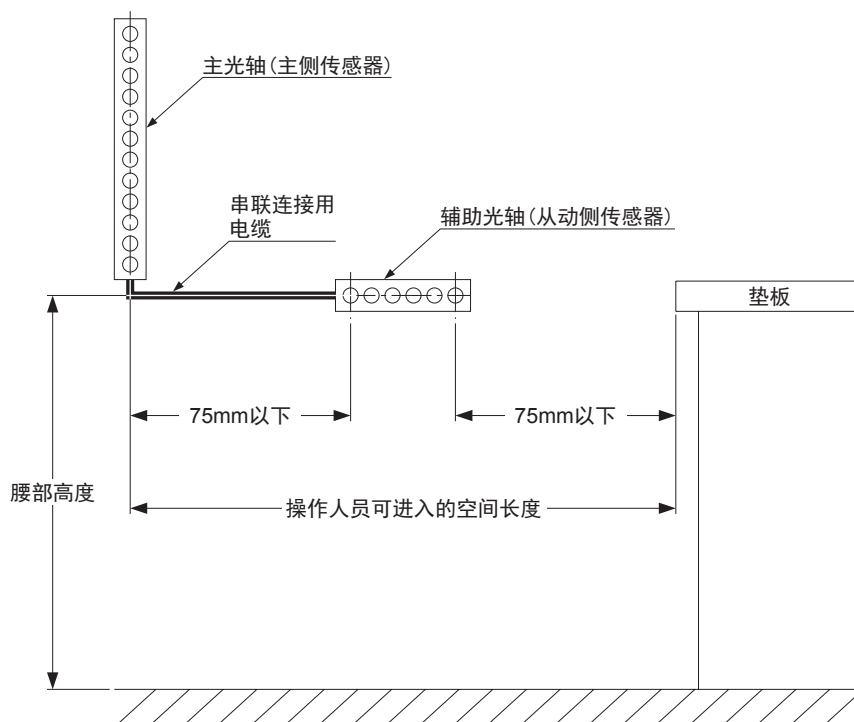
这种情况的安全距离为D=342.4 (mm)。

<辅助光轴的设置方法>

要将本装置用于主光轴(主侧传感器)和辅助光轴(从动侧传感器)时, 建议将本装置串联连接起来。串联连接可以防止相互干扰。

- ① 在设置光线式冲压机械安全装置时确保安全距离, 施加在该安全装置上的主光轴(主侧传感器)与垫板前沿之间存在操作人员等可进入的空间时, 请在设置辅助光轴(从动侧传感器)时保证主光轴(主侧传感器)与辅助光轴(从动侧传感器)之间的水平距离75mm以下、垫板与最靠近垫板的辅助光轴(从动侧传感器)之间的水平距离75mm以下。
- ② 在设置辅助光轴(从动侧传感器)时要与垫板前沿保持水平, 设置高度与操作人员腰部相当。

在日本国内当作冲压机械的安全装置使用时



为了使直接保护达到冲压机械的行程长度与模高之和，设置1对投光器和受光器，称之为“主光轴（主侧传感器）”，基于其他目的而设置的投光器和受光器称为“辅助光轴（从动侧传感器）”。如果要本装置设置为主光轴（主侧传感器），必须使选择光轴的防护高度大于冲压机械的行程长度与模高之和。此外，如果主光轴（主侧传感器）的光轴中心与垫板前沿之间的距离在75mm以上，为了防止操作人员进入，需要在主光轴（主侧传感器）与垫板之间设置辅助光轴（从动侧传感器）。
详细情况请参见《冲压机械的安全装置管理指针》（劳动省 基发第446号之2 1993年7月9日）。

警告

使用辅助光轴（从动侧传感器）时，为了防止机械使用者进入机械与本装置之间，或者绕过本装置的保护范围误入机械的危险区域，请设置辅助光轴（从动侧传感器）。如果不设置辅助光轴（从动侧传感器），也会引起死亡或重伤等事故。

在日本国内当作剪切机（纸张裁剪机）的安全装置使用时

在日本国内当作剪切机（纸张裁剪机）的安全装置使用时，请依照冲压机械或剪切机（纸张裁剪机）的安全装置构造规格（1978年9月21日 劳动省告示第102号），并务必遵守下列事项。

- 请确保安全距离在〔（本装置的延迟时间＋剪切机紧急停止时间）×1.6＋追加距离〕以上。如果安全距离超过270mm，请在主光轴（主侧传感器）与刀刃之间设置辅助光轴（从动侧传感器）。
- 请确保光轴距离桌面的高度在（安全距离×0.67mm）以下，且在180mm以下。

警告

使用辅助光轴（从动侧传感器）时，为了防止机械使用者进入机械与本装置之间，或者绕过本装置的保护范围误入机械的危险区域，请设置辅助光轴（从动侧传感器）。如果不设置辅助光轴（从动侧传感器），也会引起死亡或重伤等事故。

[中国(GB 4584)的情况]

对于滑块能在任意位置上停止的压力机其安全距离S的计算方法由式①给出。

● 计算式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)
当光电保护装置的光幕被水平安装时, 应使用1,600mm/s计算。
当光电保护装置的光幕被垂直安装时, 若安全距离 $S \leq 500\text{mm}$, 则使用2,000mm/s;
若安全距离 $S > 500\text{mm}$ 计算, 则使用1,600mm/s计算。
- T** : 装置系统整体的反应时间(s)
 $T = T_m + T_{SF4B01}$
 T_m : 机械的最大停止时间(s)
 T_{SF4B01} : 本装置的反应时间(s)
- C** : 人手进入光电保护装置的光幕即感应区后, 而未能达到引起光电保护装置感应时的进入长度为依据确定。(mm)
当在压力机上不使用光电保护装置的自保(启动-重启动联锁)功能时, 根据其检测精度, 在计算安全距离时, 至少应使用下表的规定。

检测精度	附加距离	由光电保护装置进行行程启动
>20~30mm	130mm	允许

当在压力机上使用光电保护装置的自保(启动-重启动联锁)功能时, 可取 $C = 0$ 。

对于滑块不能在任意位置上停止的压力机其安全距离S的计算方法由式②给出。

● 计算式②

$$S = K \times T_s + C$$

- 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)
当光电保护装置的光幕被水平安装时, 应使用1,600mm/s计算。
当光电保护装置的光幕被垂直安装时, 若安全距离 $S \leq 500\text{mm}$, 则使用2,000mm/s;
若安全距离 $S > 500\text{mm}$ 计算, 则使用1,600mm/s计算。
- T_s** : 从手离开光幕至压力机的滑块到达下死点的时间(s)
 $T_s = [(1/2) + (1/N)] \times T_n$
 N : 离合器的接合槽数
 T_n : 曲轴回转一周的时间(s)
- C** : 人手进入光电保护装置的光幕即感应区后, 而未能达到引起光电保护装置感应时的进入长度为依据确定。(mm)
当在压力机上不使用光电保护装置的自保(启动-重启动联锁)功能时, 根据其检测精度, 在计算安全距离时, 至少应使用下表的规定。

检测精度	附加距离	由光电保护装置进行行程启动
>20~30mm	130mm	允许

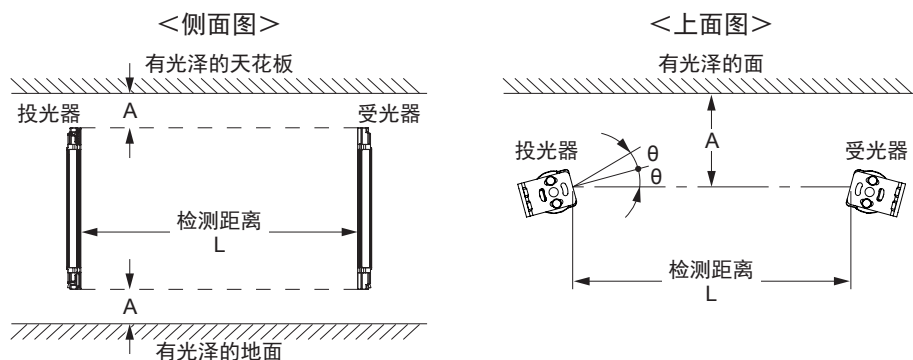
当在压力机上使用光电保护装置的自保(启动-重启动联锁)功能时, 可取 $C = 0$ 。

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、工件等或防护罩、面板、玻璃等的光泽面(光的光泽率较高的面)超过如下所示的距离A(m)以上的地方。

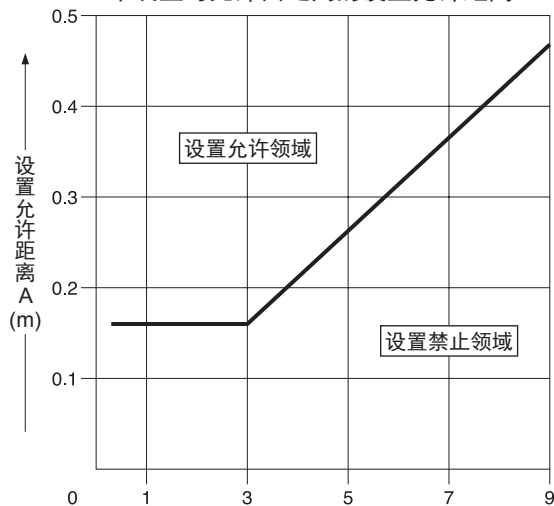


投光器和受光器之间的距离(检测距离L)	设置允许距离A
0.3~3m时	0.16m
3~9m时(注1)	$L/2 \times \tan 2\theta = L/2 \times 0.105$ (m) ($\theta = 3^\circ$)

(注1): 检测距离L为12~64光轴的值。72~96光轴的值3~7m。

(注2): 根据IEC 61496-2、ANSI/UL 61496-2，本装置的有效开口角应为 $\pm 2.5^\circ$ ($L > 3m$) 以下，但考虑到安装时的光轴偏移等因素，要将有效开口角度设定为 $\pm 3^\circ$ ，并在远离有光泽的面的地方进行设置。

本装置与光泽面之间的设置允许距离



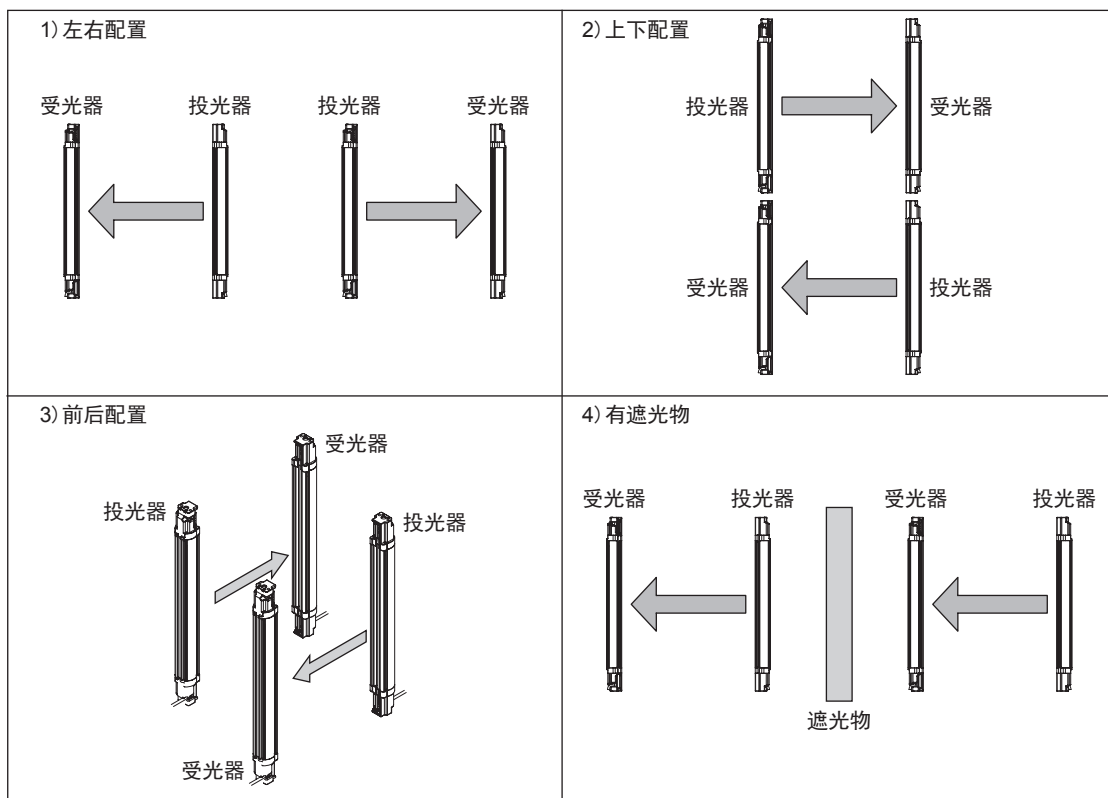
2-3-4 本装置的配置方法

不要串联或并联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>

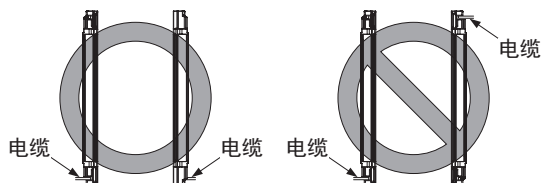


<参考>

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

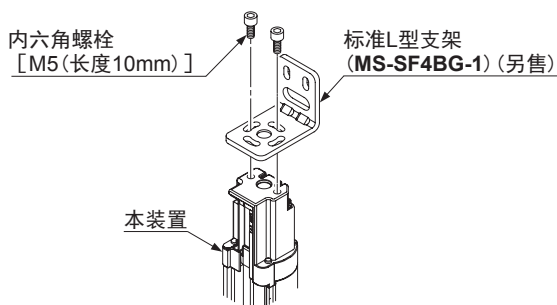
- 安装支架要根据设置环境选用，本装置不附带安装支架。请根据设置环境另外购买安装支架。
- 请不要对本装置的电缆强行施加弯曲等负荷。否则，将有可能造成断线。
- 电缆的最小弯曲半径为R6mm。安装时请充分考虑电缆的弯曲半径。

<参考>

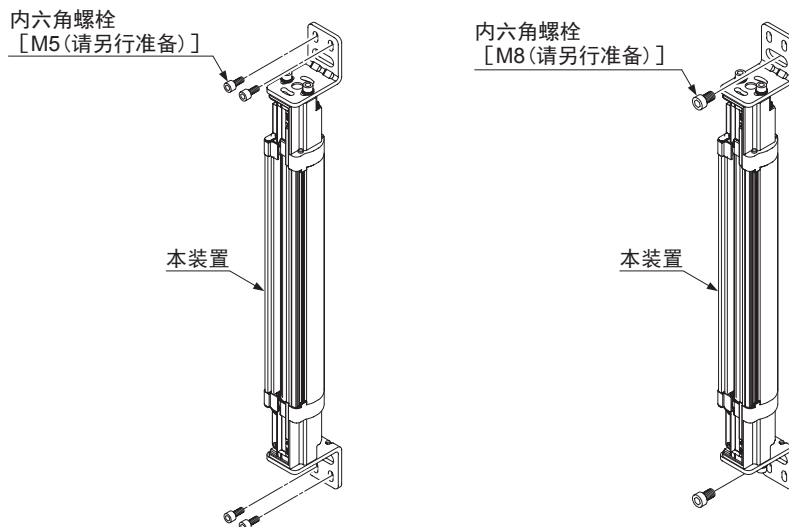
请平行安装投光器和受光器。检测距离超过3m时，本装置的有效开口角度为 $\pm 2.5^\circ$ 以下。只要没有特殊说明，如下所示的安装步骤均为投光器和受光器通用的内容。作为安装的准备工作，请参照“6-3 外形尺寸图”在安装面上加工安装孔。

<使用标准L型支架 (MS-SF4BG-1) (另售) 时>

步骤1 使用2个水平角度调整用内六角螺栓[M5(长度10mm)]暂时固定。



步骤2 用2个内六角螺栓[M5(请另行准备)]或1个[M8(请另行准备)]将标准L型支架设置到安装面上。



步骤3 进行光轴调整后，拧紧2个用于调整水平角度的内六角螺栓[M5(长度10mm)]。此时，紧固扭矩为 $3\text{N}\cdot\text{m}$ 以下。

(注1)：对于附带中间支撑支架 (MS-SF4BG-2) 的机种，同时也要安装中间支撑支架 (MS-SF4BG-2)。详情请参照<使用中间支撑支架 (MS-SF4BG-2) (附带) 时>。

<使用中间支撑支架 (MS-SF4BG-2) (附带) 时>

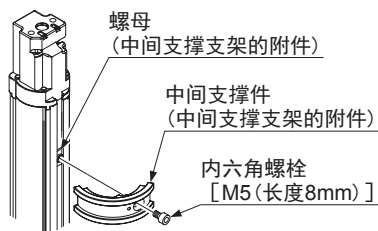
步骤1 将螺母(中间支撑支架的附件)插入本装置的背面。



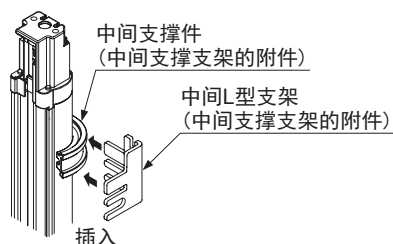
步骤2 使用内六角螺栓[M5(长度8mm)]将插入了本装置背面的螺母和中间支撑件(中间支撑支架的附件)固定在一起。

此时, 紧固扭矩为 $3\text{N}\cdot\text{m}$ 以下。

中间支撑支架的安装位置请参照“6-3 外形尺寸图”。

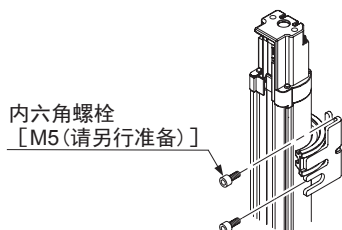


步骤3 将中间L型支架插入中间支撑件的凹部, 使其重合在一起。



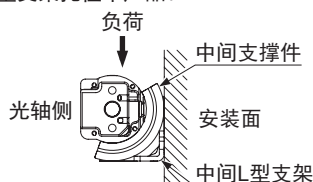
<插入后的状态>

步骤4 用2个内六角螺栓[M5(请另行准备)]或1个六角螺栓[M8(请另行准备)]将中间L型支架设置到安装面上。



<例>

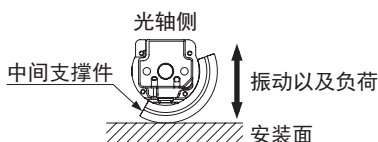
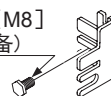
如下图所示, 如果本产品的侧面需要负重, 在安装时应使用中间L型支架托住本产品。



<参考>

- 使用六角螺栓 [M8(请另行准备)] 来设置中间L型支架时, 应在实行步骤3之前将中间L型支架暂时固定在安装面上。
- 当振动以及负荷方向为安装面的垂直方向时, 则不需要安装中间L型支架。

六角螺栓 [M8]
(请另行准备)



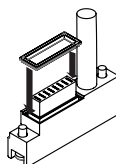
2-4-2 底帽电缆(另售)的安装

本装置不附带电缆。

底帽电缆(另售)的安装步骤如下。

⚠ 注意

- 作业时，请注意不要弄丢小螺钉。
- 底帽电缆根据连接器部分的颜色不同，分为投光器用(灰色)和受光器用(黑色)两种。安装时请注意不要将连接投光器和受光器的电缆接错。
- 底帽电缆的连接器部分装有垫片。如果未能正常安装，按照下图所示，安装好垫片，以后再安装在本装置上。



在日本国内当作冲压机械或者剪切机(纸张裁剪机)的安全装置使用时

⚠ 注意

在日本国内当作冲压机械或者剪切机(纸张裁剪机)的安全装置使用时，请务必使用带保护管的电缆(SFPB-□)。

<参考>

底帽电缆有8芯用和12芯用两种，还可进一步分为散装线型和连接器型。使用时请根据用途选择。

底帽电缆的长度因型号而异。

种 类	型号	电缆长度(m)
8芯用	散装线型	SFB-CCB3
		3
		SFB-CCB7
		7
	连接器型	SFB-CCB10
		10
12芯用	散装线型	SFB-CCB15
		15
		SFB-CB05
		0.5
	连接器型	SFB-CB5
		5
	散装线型	SFB-CB10
		10
		SFB-CCB3-MU
		3
	连接器型	SFB-CCB7-MU
		7
	连接器型	SFB-CB05-MU
		0.5

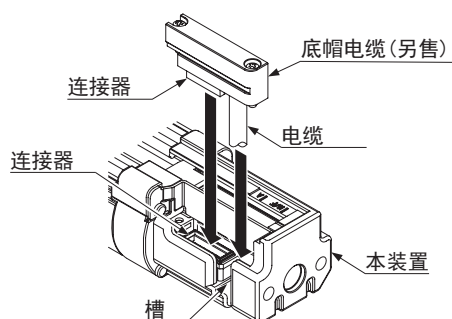
在日本国内当作冲压机械或者剪切机(纸张裁剪机)的安全装置使用时

在日本国内当作冲压机械或者剪切机(纸张裁剪机)的安全装置使用时，请务必使用带保护管的电缆(SFPB-□)。

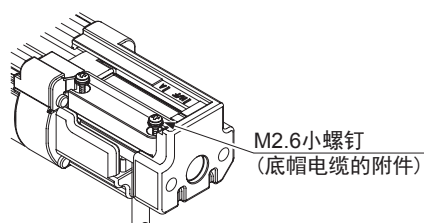
种 类		型号	电缆长度 (m)	备 注
8芯用	散装线型	SFPB-CCB3	3	包装物品中包括电缆保护管。
		SFPB-CCB7	7	
	连接器型	SFPB-CB05	0.5	
		SFPB-CB5	5	
		SFPB-CB10	10	
12芯用	散装线型	SFPB-CCB3-MU	3	
		SFPB-CCB7-MU	7	
	连接器型	SFPB-CB05-MU	0.5	

<安装方法>

步骤1 将底帽电缆(另售)的连接器部分插入本装置的连接器部分。插入时, 请将电缆埋入本装置的槽内。



步骤2 拧入2个M2.6小螺钉。此时, 紧固扭矩为 $0.3\text{N}\cdot\text{m}$ 以下。

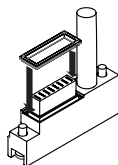


2-4-3 传感器的增设与拆卸(串联连接)

在此，将对使用选购件串联连接的增设方法进行说明。
进行串联连接时，需要进行以下作业。

⚠ 注意

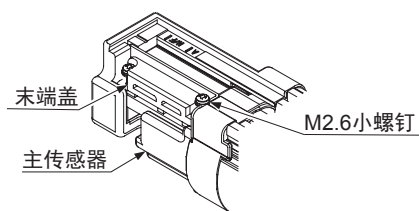
- 作业时，请注意不要弄丢小螺钉。
- 另外，不要将投光器和受光器混合串联连接。
- 串联连接用电缆的连接器部分装有垫片。如果未能正常安装，按照下图所示，安装好垫片，以后再安装在本装置上。



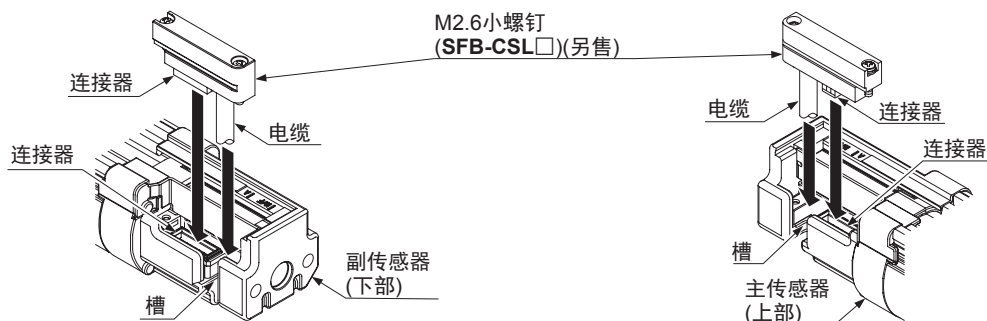
<串联连接用电缆的安装方法>

更换为串联连接用电缆(**SFB-CSL□**)。

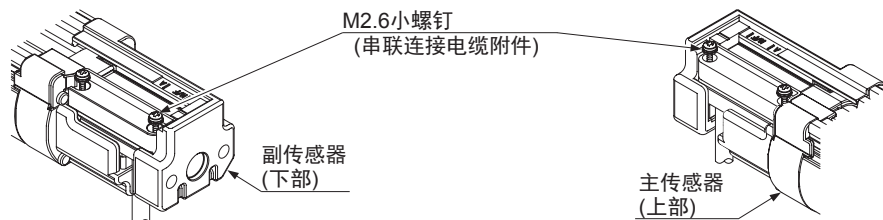
步骤1 拧松主传感器(连接同步线的投光器和受光器)的末端盖的2个M2.6小螺钉，拆下末端盖。



步骤2 将串联连接用电缆(**SFB-CSL□**)(另售)的连接器部插入本装置的连接器部。插入时，要将电缆埋入本装置的槽内。

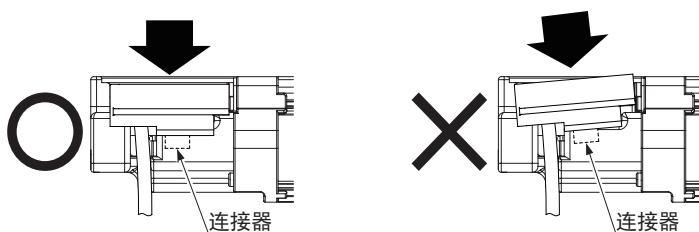


步骤3 拧入2个M2.6小螺钉。此时，紧固扭矩为0.3N·m以下。



⚠ 注意

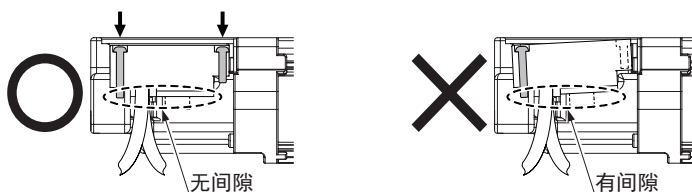
- 串联连接用电缆(SFB-CSL□)的底侧连接器和末端盖侧的连接器形状是不同的。安装时请注意不要搞错。
 - 串联连接用电缆(SFB-CSL□)不能延长。
 - 将串联连接用电缆(SFB-CSL□)插入主传感器时,请注意下列事项。如果随意插入,将有可能造成连接器插针弯曲。
- ① 不要斜着插入连接器部。



- ② 用M2.6小螺钉固定之前,不要拉动电缆。



- ③ 在连接器未完全插入状态下,不要用M2.6小螺钉固定。



<参考>

串联连接用电缆没有投光器和受光器的使用区别。
串联连接用电缆的长度因型号而异。

型号	电缆长度 (mm)
SFB-CSL01	100
SFB-CSL05	500
SFB-CSL1	1,000
SFB-CSL5	5,000

<串联连接用电缆的拆卸方法>

步骤1 拆卸串联连接用电缆时,请按照<串联连接用电缆的安装方法>的相反步骤进行拆卸。

在日本国内当作冲压机械或者剪切机(纸张裁剪机)的安全装置使用时

在日本国内当作冲压机械或者剪切机(纸张裁剪机)的安全装置使用时,请务必使用带保护管的电缆(SFPB-CSL□)。

型号	电缆长度(mm)	备 注
SFPB-CSL05	500	包装物品中包括电缆保护管。
SFPB-CSL1	1,000	
SFPB-CSL5	5,000	

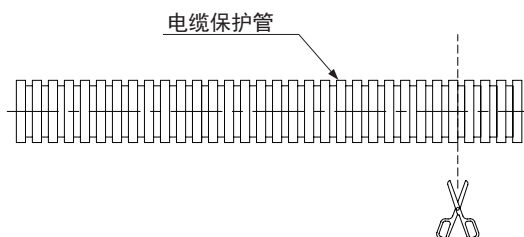
<串联连接用电缆的拆卸方法>

步骤1 拆卸串联连接用电缆时,请按照<串联连接用电缆的安装方法>的相反步骤进行拆卸。

2-4-4 电缆保护管的安装方法

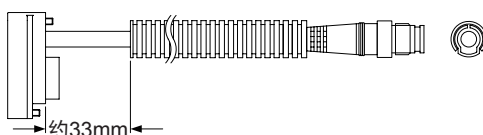
在日本国内当作冲压机械或者剪切机(纸张裁剪机)的安全装置使用时，请务必使用另售的带保护管的电缆(**SFPB-□**)，装配与电缆包装在一起的电缆保护管。

步骤1 根据所用电缆的长度剪切电缆保护管。

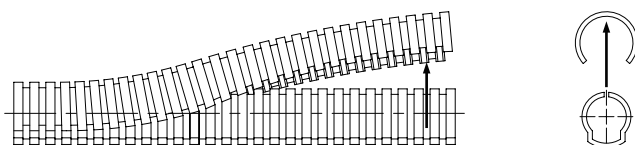


(注1): 在剪切电缆保护管时, 要保证管子具有能够包裹整个电缆(连接器部分以外)的长度。

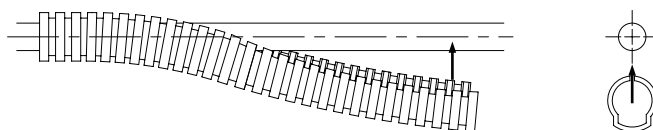
但是, 如果使用的是底帽电缆(**SFPB-CCB□**、**SFPB-CB□**)以及串联连接用电缆(**SFPB-CSL□**), 在装配到本装置上时, 与本装置重叠部分(大约33mm)的电缆不需要保护管。



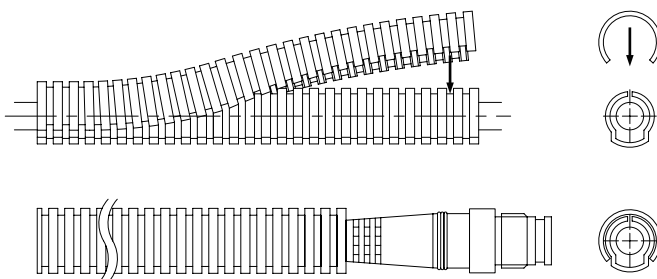
步骤2 按照下图所示的方法分离保护管。



步骤3 将电缆夹在保护管中。



步骤4 将保护管嵌合成原来的状态。



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。如果在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 (OSSD1/2) 线的接地异常而使输出为ON, 以PNP输出方式使用时要在0V侧接地, 以NPN出力方式使用时要在+24V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

警告

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>

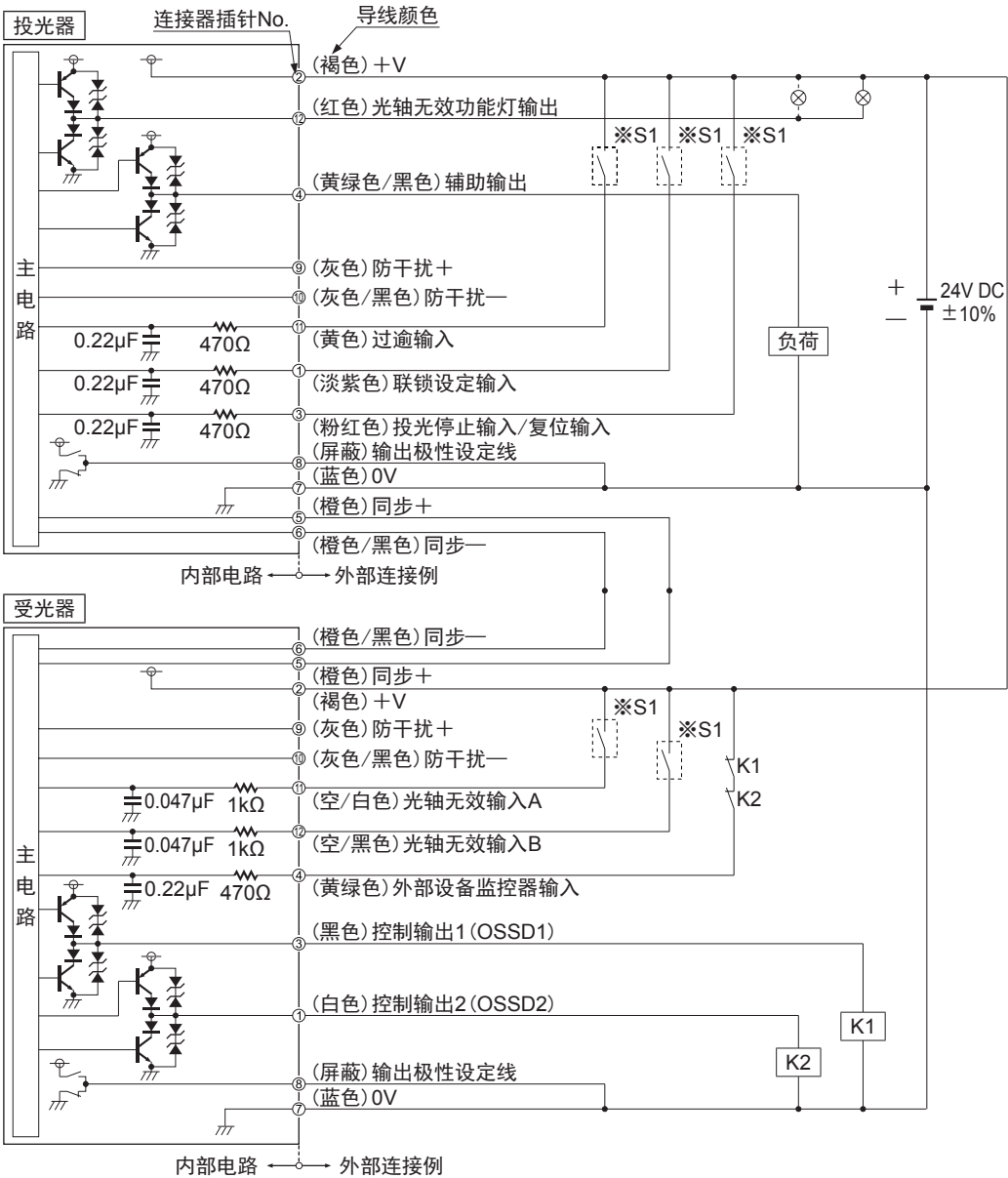
配线要委托专业公司或由专业技术人员进行操作。

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) 对应CLASS 2的电源装置(需符合cULus标志时)。

2-5-2 输入与输出电路人和输出波形

<以PNP输出方式使用时>



※S1

- 开关S1
- 投光停止输入/复位输入
手动复位时：Vs~Vs-2.5V(流入电流5mA以下)：投光停止(注1)、开路：投光
自动复位时：Vs~Vs-2.5V(流入电流5mA以下)：投光(注1)、开路：投光停止
 - 联锁设定输入、过逾输入、光轴无效输入A/B、外部设备监控输入
Vs~Vs-2.5V(流入电流5mA以下)：有效(注1)、开路：无效

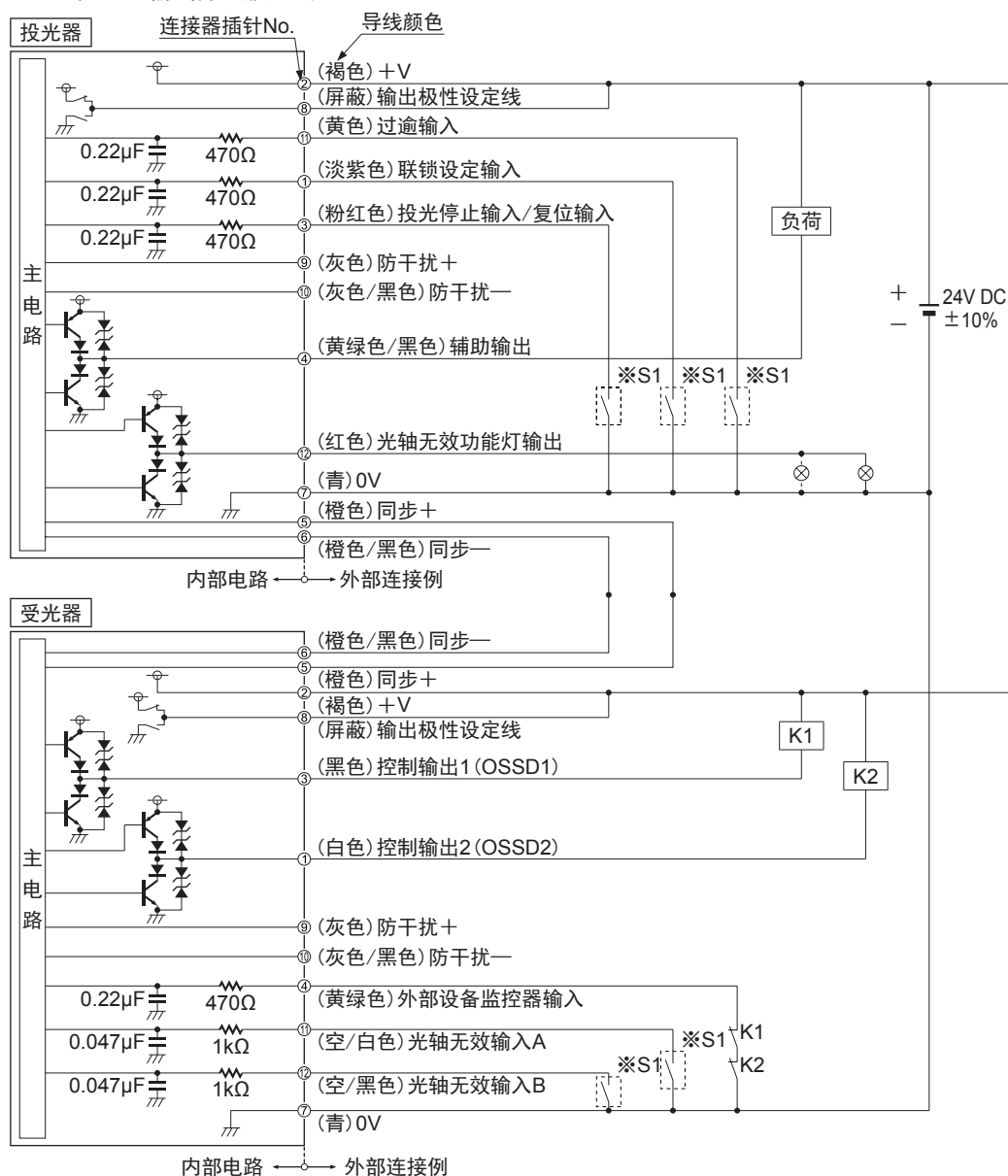
(注1)：Vs是所使用的电源电压。

(注2)：上图为使用12芯电缆时的情况。使用8芯电缆时，没有红色、黄色、灰色、灰色/黑色、空/白色、空/黑色导线。

<参考>

K1、K2：外部设备(强制引导式继电器或电磁接触器)

<以NPN输出方式使用时>



※S1

开关S1

- 投光停止输入/复位输入
手动复位时：0~+1.5V(流出电流5mA以下)：投光停止、开路：投光
自动复位时：0~+1.5V(流出电流5mA以下)：投光、开路：投光停止
- 联锁设定输入、过逾输入、光轴无效输入A/B、外部设备监控输入
0~+1.5V(流出电流5mA以下)：有效、开路：无效

(注1)：上图为使用12芯电缆时的情况。使用8芯电缆时，没有红色、黄色、灰色、灰色/黑色、空/白色、空/黑色导线。

<参考>

K1、K2：外部设备(强制引导式继电器或电磁接触器)

<输出波形[控制输出 (OSSD1/2) ON时]>

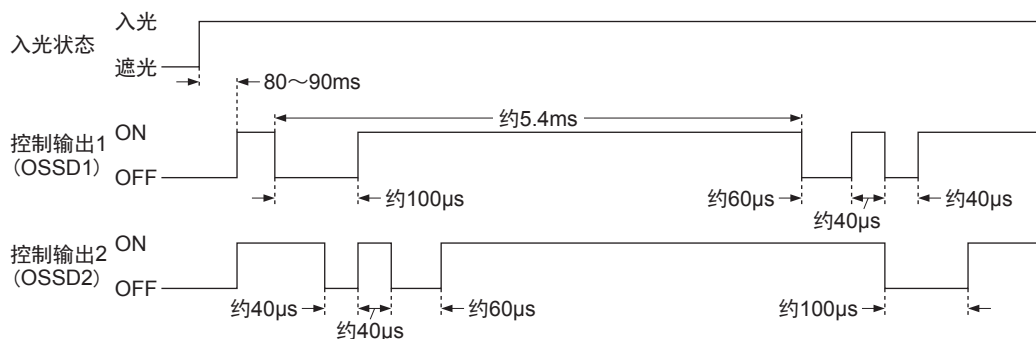
本装置为入光状态 (ON状态) 时, 受光器将对输出电路进行自检, 因此, 输出晶体管将周期性地变为OFF状态。(参照下图)

OFF信号被反馈后, 受光器判断输出电路正常。而OFF信号没有被反馈时, 受光器判断输出电路或配线异常, 控制输出 (OSSD1/2) 保持OFF状态。

⚠ 注意

本装置的OFF信号可能会导致机械误动作, 因此, 进行连接时要注意连接本装置的机械的输入反应时间。

<时间表>



2-5-3 配线与接线方法

将连接电缆(带单侧连接器、带双侧连接器)的连接器连接到从本体(投光器、受光器)上引出的连接器。

与已连接好的连接器相反一侧的配线, 请参考以下所示的连接器插针排列情况, 根据用途连接。

警告

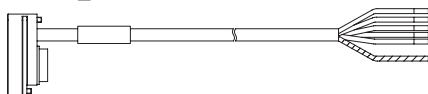
- 延长电缆时, 请使用专用电缆, 按全长50m以下(投光器·受光器各)使用。如果全长超过50m, 会造成本装置误动作, 有可能导致死亡或重伤等事故。另外, 串联连接2套时, 电缆全长为30m以下(投·受光器各), 串联连接3套时, 电缆全长为20m以下(投光器·受光器各)。电缆全长超过规格时, 会造成本装置误动作, 有可能导致死亡或重伤等事故。
- 使用光轴无效指示灯时, 按电缆全长为40m以下(投光器·受光器各)使用。
- 用专用电缆以外的电缆延长同步线时, 请使用0.2mm²以上的屏蔽双扭线电缆。

在日本国内当作冲压机械或者剪切机(纸张裁剪机)的安全装置使用时

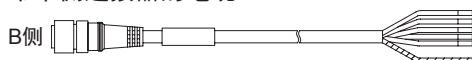
警告

在日本国内当作冲压机械或者剪切机(纸张裁剪机)的安全装置使用时, 请务必使用带保护管的电缆(SFPB-□)。关于电缆保护管的安装方法, 请参见“2-4-4 电缆保护管的安装方法”。

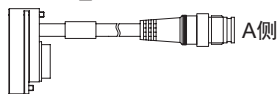
底帽电缆 _ 散装线



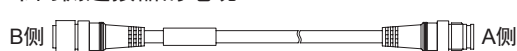
带单侧连接器的电缆



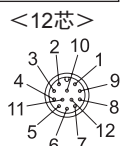
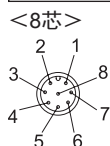
底帽电缆 _ 连接器



带两侧连接器的电缆



A侧连接器(投光器·受光器通用)



B侧连接器(投光器·受光器通用)



<8芯电缆(SFB-CC□、SFPB-CC□)>

	电缆颜色/连接器颜色	连接器插针No.	导线颜色	名 称
投光器	灰色/灰色	1	淡紫色	联锁设定输入
		2	褐色	+V
		3	粉红色	投光停止输入/复位输入
		4	黄绿色/黑色	辅助输出
		5	橙色	同步+
		6	橙色/黑色	同步—
		7	蓝色	0V
		8	(屏蔽)	输出极性设定线
受光器	灰色(带黑色线)/黑色	1	白色	控制输出2(OSSD2)
		2	褐色	+V
		3	黑色	控制输出1(OSSD1)
		4	黄绿色	外部设备监控输入
		5	橙色	同步+
		6	橙色/黑色	同步—
		7	蓝色	0V
		8	(屏蔽)	输出极性设定线

<12芯电缆(SFB-CC□-MU、SFPB-CC□-MU)>

	电缆颜色/连接器颜色	连接器插针No.	导线颜色	名 称
投光器	灰色/灰色	1	淡紫色	联锁设定输入
		2	褐色	+V
		3	粉红色	投光停止输入/复位输入
		4	黄绿色/黑色	辅助输出
		5	橙色	同步+
		6	橙色/黑色	同步—
		7	蓝色	0V
		8	(屏蔽)	输出极性设定线
		9	灰色	防干扰+
		10	灰色/黑色	防干扰—
		11	黄色	过逾输入
		12	红色	光轴无效功能灯输出
受光器	灰色(带黑色线)/黑色	1	白色	控制输出2(OSSD2)
		2	褐色	+V
		3	黑色	控制输出1(OSSD1)
		4	黄绿色	外部设备监控输入
		5	橙色	同步+
		6	橙色/黑色	同步—
		7	蓝色	0V
		8	(屏蔽)	输出极性设定线
		9	灰色	防干扰+
		10	灰色/黑色	防干扰—
		11	空/白色	光轴无效输入A
		12	空/黑色	光轴无效输入B

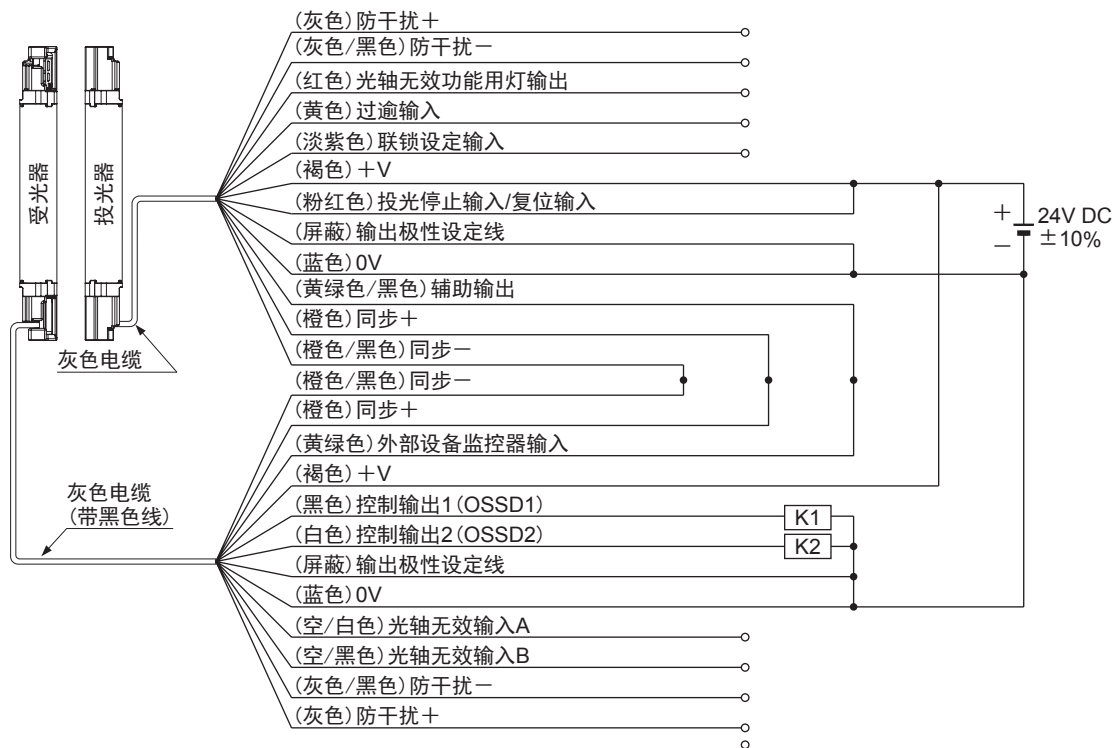
<参考>

- 连接器的区别为，投光器的连接器部为灰色，受光器的连接器部为黑色。
- 有关底帽电缆及单侧连接器电缆、双侧连接器电缆的详情请参照“6-2 选购件(另售)”。

2-5-4 基本配线

是将投光器和受光器各1台相向对置的一般性连接方法。控制输出 (OSSD1/2) 进入遮光状态后 OFF，进入入光状态后自动ON。
辅助输出用于使外部设备监控功能无效。请将此时的辅助输出设为“控制输出 (OSSD1/2) 的负逻辑”(出厂时设定)。不能将外部机器连接到辅助输出上。

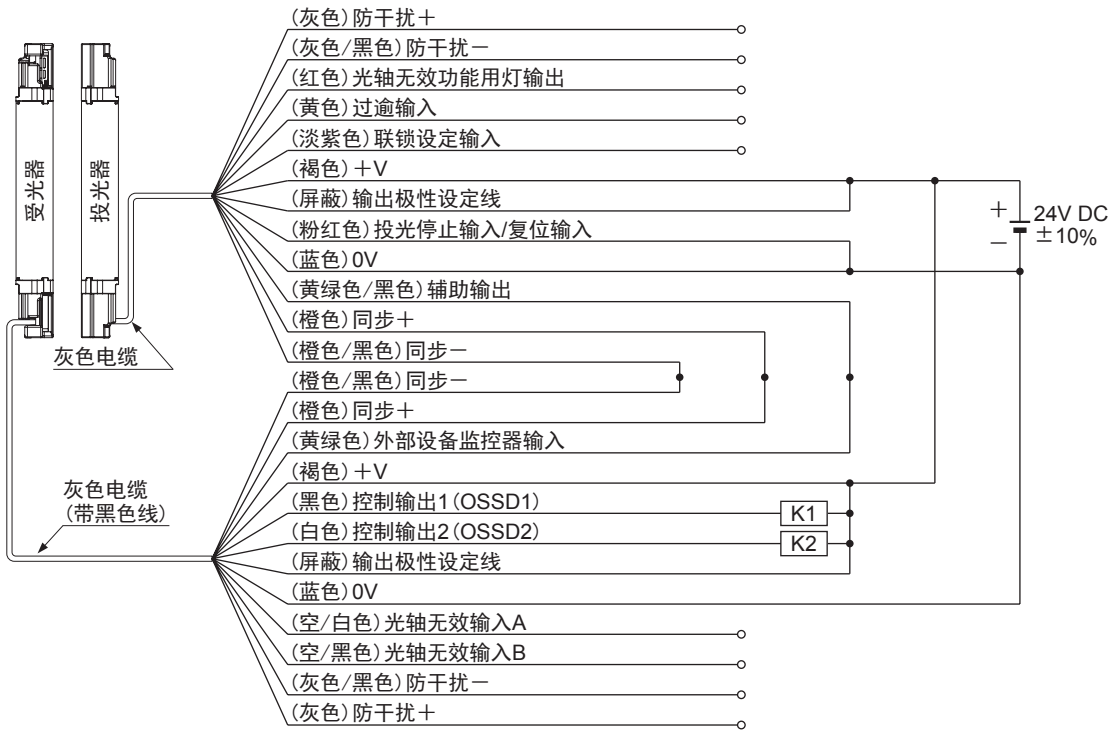
<以PNP输出方式使用时>



联锁功能	无效 (自动复位)
外部设备监控功能	无效
辅助输出	不可使用

(注1): 上图为使用12芯电缆时的情况。使用8芯电缆时，没有红色、黄色、灰色、灰色/黑色、空/白色、空/黑色导线。

<以NPN输出方式使用时>



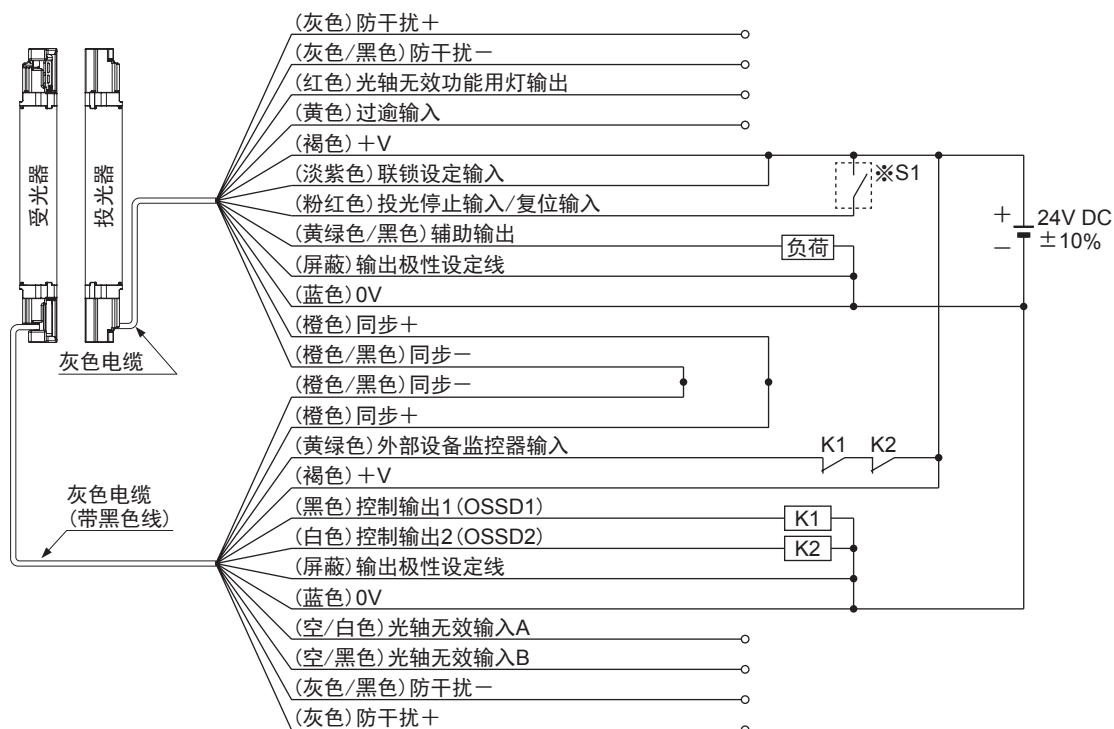
联锁功能	无效(自动复位)
外部设备监控功能	无效
辅助输出	不可使用

(注1): 上图为使用12芯电缆时的情况。使用8芯电缆时, 没有红色、黄色、灰色、灰色/黑色、空/白色、空/黑色导线。

2-5-5 手动复位(联锁有效)时的配线(控制范畴4的配线例)

是将投光器和受光器各1台相向对置的一般性连接方法。在遮光状态下，控制输出(OSSD1/2)为OFF。

<以PNP输出方式使用时>



联锁功能	有効(手动复位)
外部设备监控功能	有効
辅助输出	可以使用

通过输出极性设定线(屏蔽)的连接进行本装置的输出设定。如果配线不正确，将会变为锁定状态。

※记号

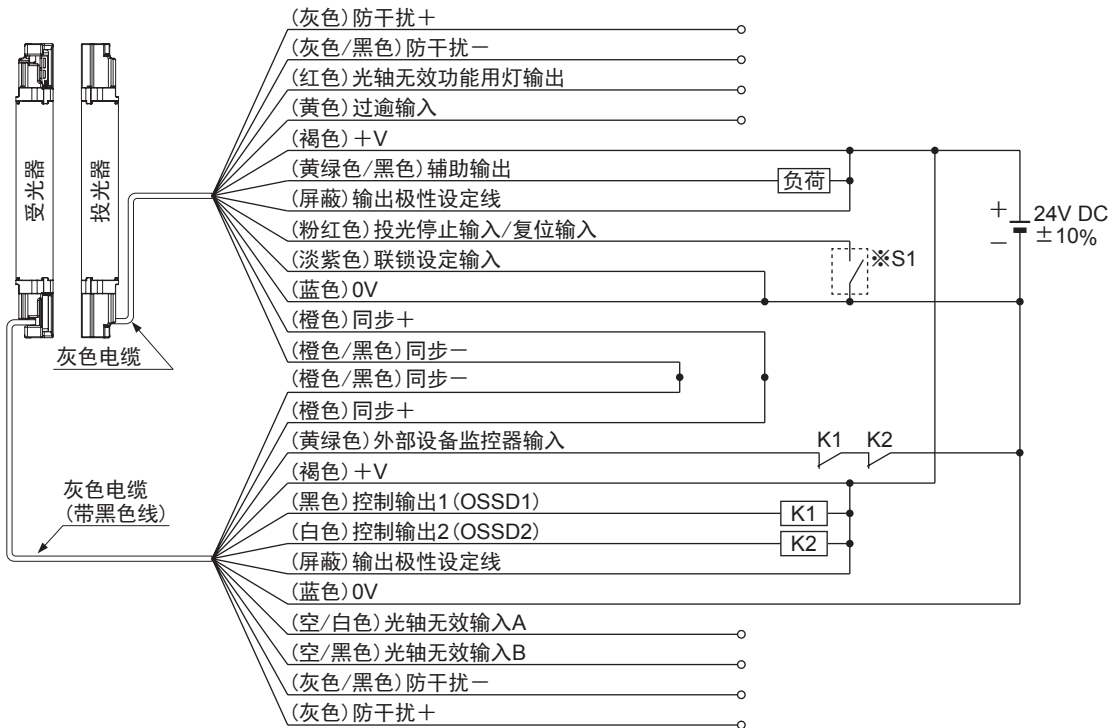
开关S1
 $V_s \sim V_s - 2.5V$ (流入电流5mA以下)：投光停止(注1)、开路：投光
 K1、K2：外部设备(强制引导式继电器或电磁接触器)

(注1)： V_s 是所使用的电源电压。

(注2)：上图为使用12芯电缆时的情况。使用8芯电缆时，没有红色、黄色、灰色、灰色/黑色、空/白色、空/黑色导线。

(注3)：关于复位请参照“3-2 联锁功能”。

<以NPN输出方式使用时>



联锁功能	有效(手动复位)
外部设备监控功能	有效
辅助输出	可以使用

通过输出极性设定线(屏蔽)的连接进行本装置的输出设定。如果配线不正确,将会变为锁定状态。

※记号

开关S1
 0~+1.5V(流出电流5mA以下):投光停止、开路:投光
 K1、K2:外部设备(强制引导式继电器或电磁接触器)

(注1): 上图为使用12芯电缆时的情况。使用8芯电缆时,没有红色、黄色、灰色、灰色/黑色、空/白色、空/黑色导线。

(注2): 关于复位请参照“3-2 联锁功能”。

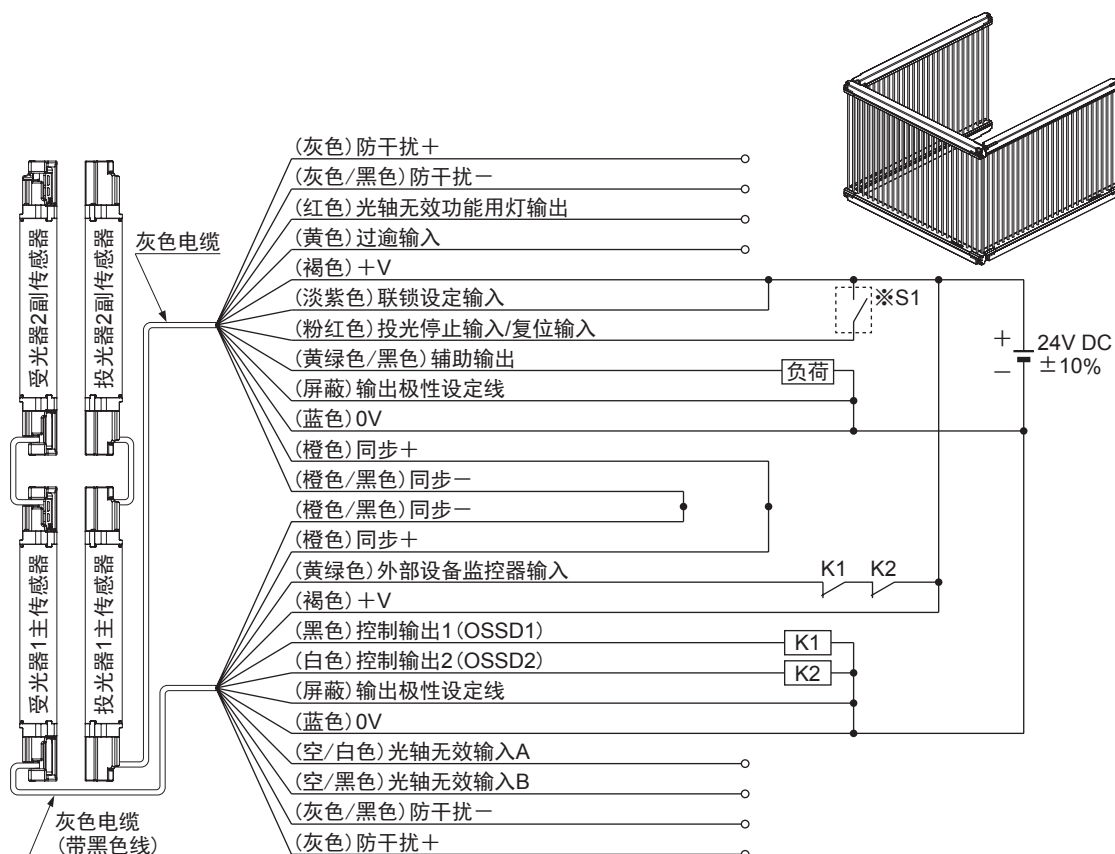
2-5-6 串联连接(控制范畴4的配线例)

[最多可以连接3套(但合计光轴数最多为192光轴)]
是将多台投光器和受光器串联对置的连接方法。当到达危险部的路径有2个以上时使用本连接方法。无论哪一组进入遮光状态,控制输出(OSSD1/2)都会OFF。

警告

串联连接时,请使用专用的串联连接电缆(SFB-CSL□)将投光器与投光器、受光器与受光器连接起来。如果连接不正确,将会出现检测不到的领域,有可能导致死亡或重伤等事故。

<以PNP输出方式使用时>



联锁功能	有効(手动复位)
外部设备监控功能	有効
辅助输出	可以使用

通过输出极性设定线(屏蔽)的连接进行本装置的输出设定。如果配线不正确,将会变为锁定状态。

※记号

开关S1

$V_s \sim V_s - 2.5V$ (流入电流5mA以下): 投光停止(注1)、开路: 投光

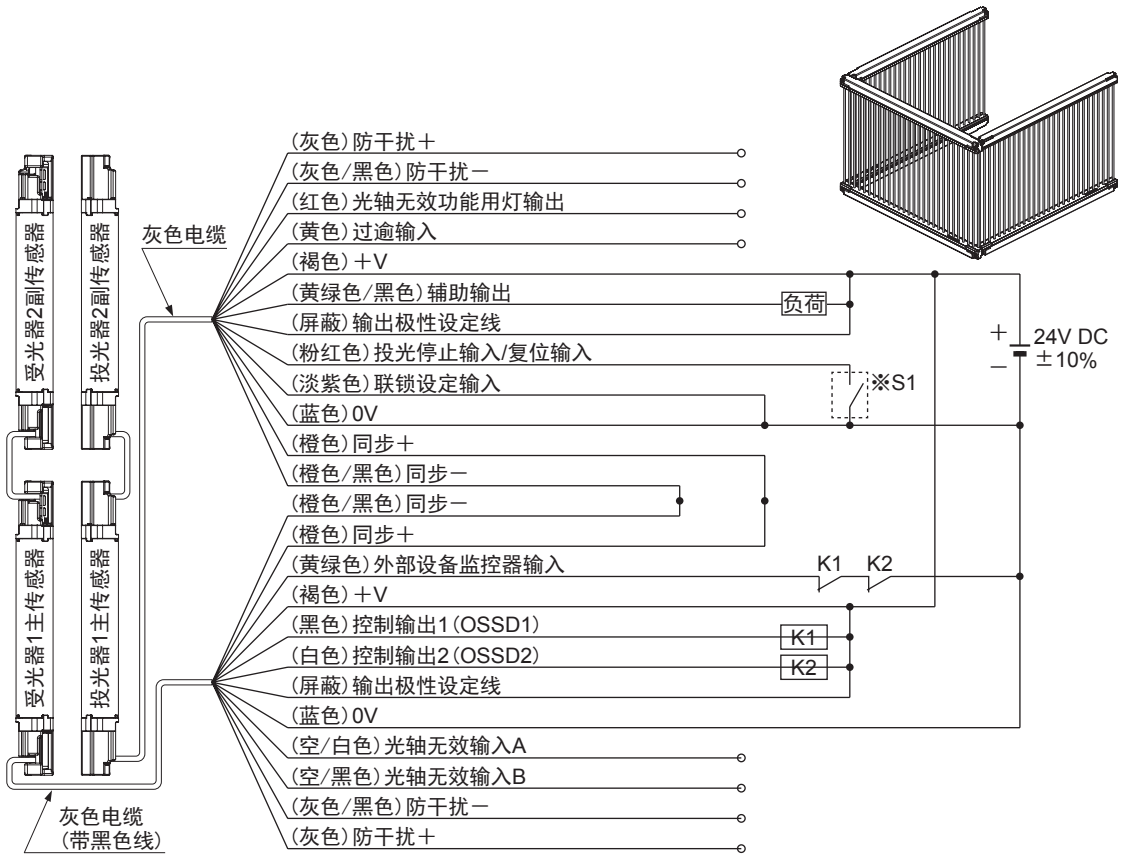
K1、K2: 外部设备(强制引导式继电器或电磁接触器)

(注1): V_s 是所使用的电源电压。

(注2): 上图为使用12芯电缆时的情况。使用8芯电缆时,没有红色、黄色、灰色、灰色/黑色、空/白色、空/黑色导线。

(注3): 关于复位请参照“3-2 联锁功能”。

<以NPN输出方式使用时>



联锁功能	有效(手动复位)
外部设备监控功能	有效
辅助输出	可以使用

通过输出极性设定线(屏蔽)的连接进行本装置的输出设定。如果配线不正确,将会变为锁定状态。

※记号

开关S1
 0~+1.5V(流出电流5mA以下):投光停止、开路:投光
 K1、K2:外部设备(强制引导式继电器或电磁接触器)

(注1): 上图为使用12芯电缆时的情况。使用8芯电缆时,没有红色、黄色、灰色、灰色/黑色、空/白色、空/黑色导线。

(注2): 关于复位请参照“3-2 联锁功能”。

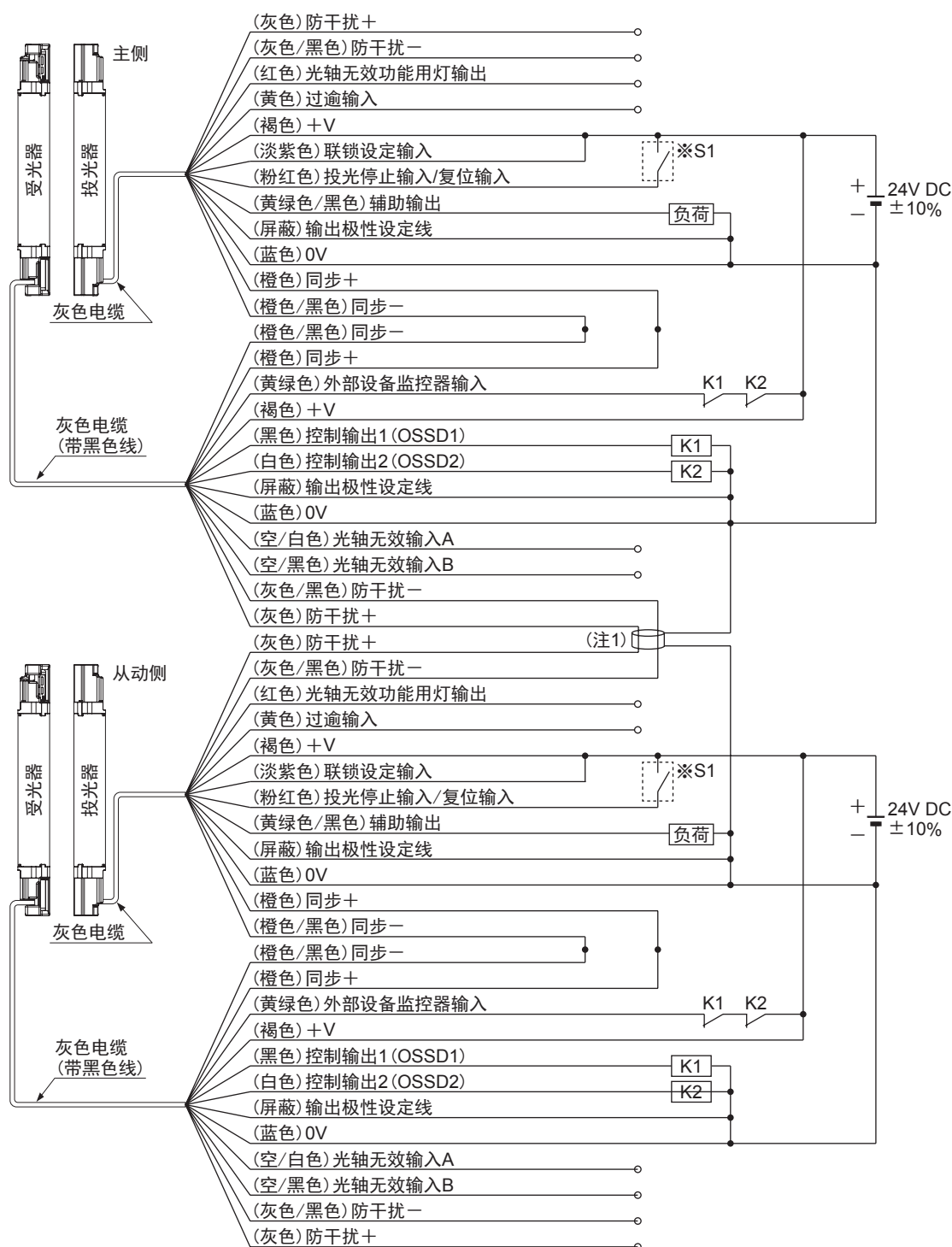
2-5-7 并联连接(控制范畴4的配线例)

是将多台投光器和受光器并联对置的连接方法。当有两处危险部、到各危险部的路径只有一个方向时使用该连接方法。通过连接本装置的防干扰线，最多可以并联连接3套。只有进入遮光状态的组的控制输出(OSSD1/2)才会OFF。



并联连接时，要按下图所示连接一侧的受光器和另一侧的投光器的防干扰线。如果异常连接，将会产生检测不到的领域，从而有可能导致死亡或重伤等事故。

<以PNP输出方式使用时>



联锁设定功能	有效(手动复位)
外部设备监控器功能	有效
辅助输出	使用可

通过输出极性设定线(屏蔽)的连接进行本装置的输出设定。如果配线不正确,将会变为锁定状态。

※记号

开关S1

$V_s \sim V_s - 2.5V$ (流入电流5mA以下): 投光停止(注2)、开路: 投光

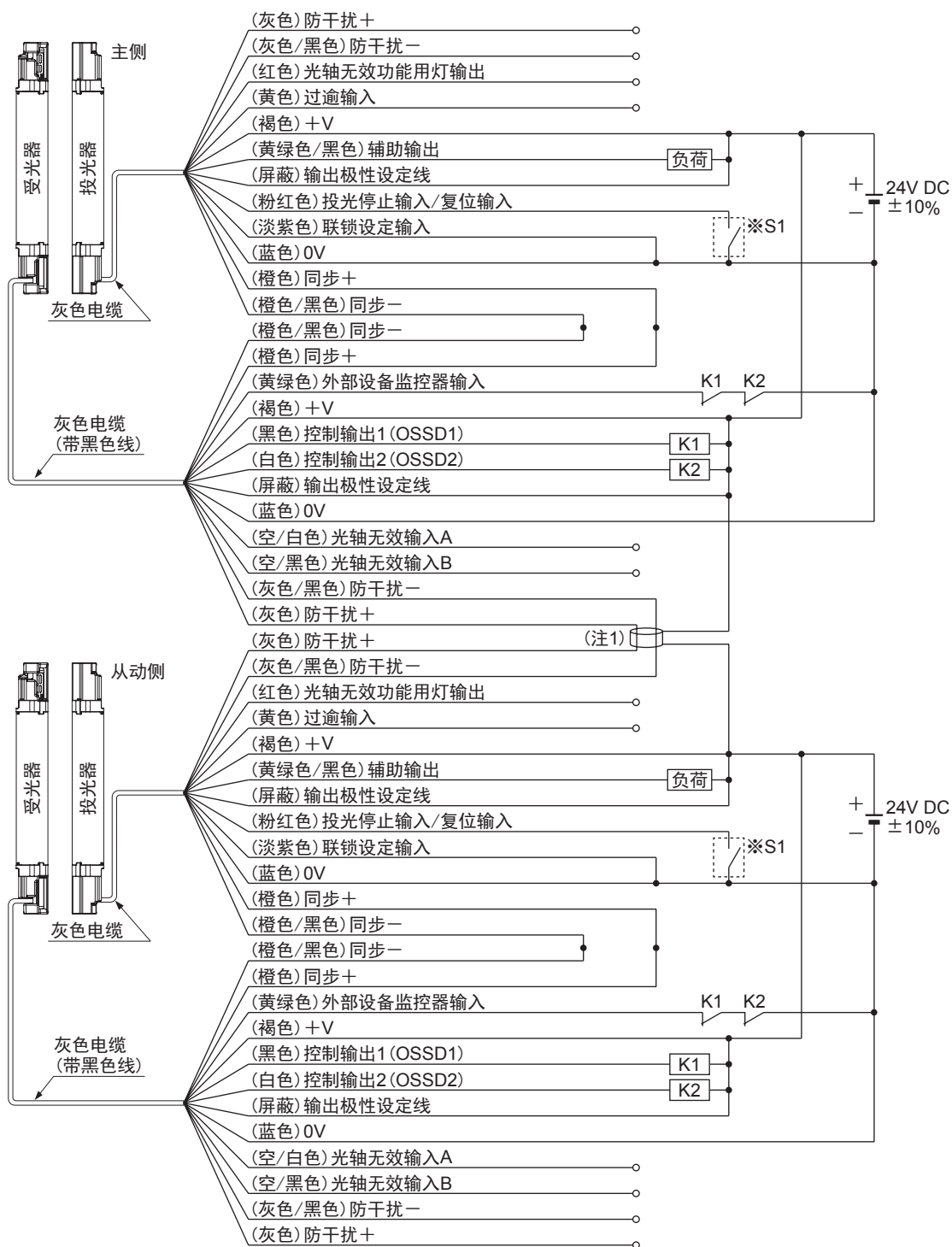
K1、K2: 外部设备(强制引导式继电器或电磁接触器)

(注1): 延长防干扰线时,请使用 0.2mm^2 以上的屏蔽双扭线电缆。

(注2): V_s 是所使用的电源电压。

(注3): 关于复位请参照“3-2 联锁功能”。

<以NPN输出方式使用时>



联锁设定功能	有效(手动复位)
外部设备监控器功能	有效
辅助输出	使用可

通过输出极性设定线(屏蔽)的连接进行本装置的输出设定。如果配线不正确,将会变为锁定状态。

※记号

开关S1

0~+1.5V(流出电流5mA以下):投光停止、开路:投光

K1、K2:外部设备(强制引导式继电器或电磁接触器)

(注1): 延长防干扰线时,请使用0.2mm²以上的屏蔽双扭线电缆。

(注2): 关于复位请参照“3-2 联锁功能”。

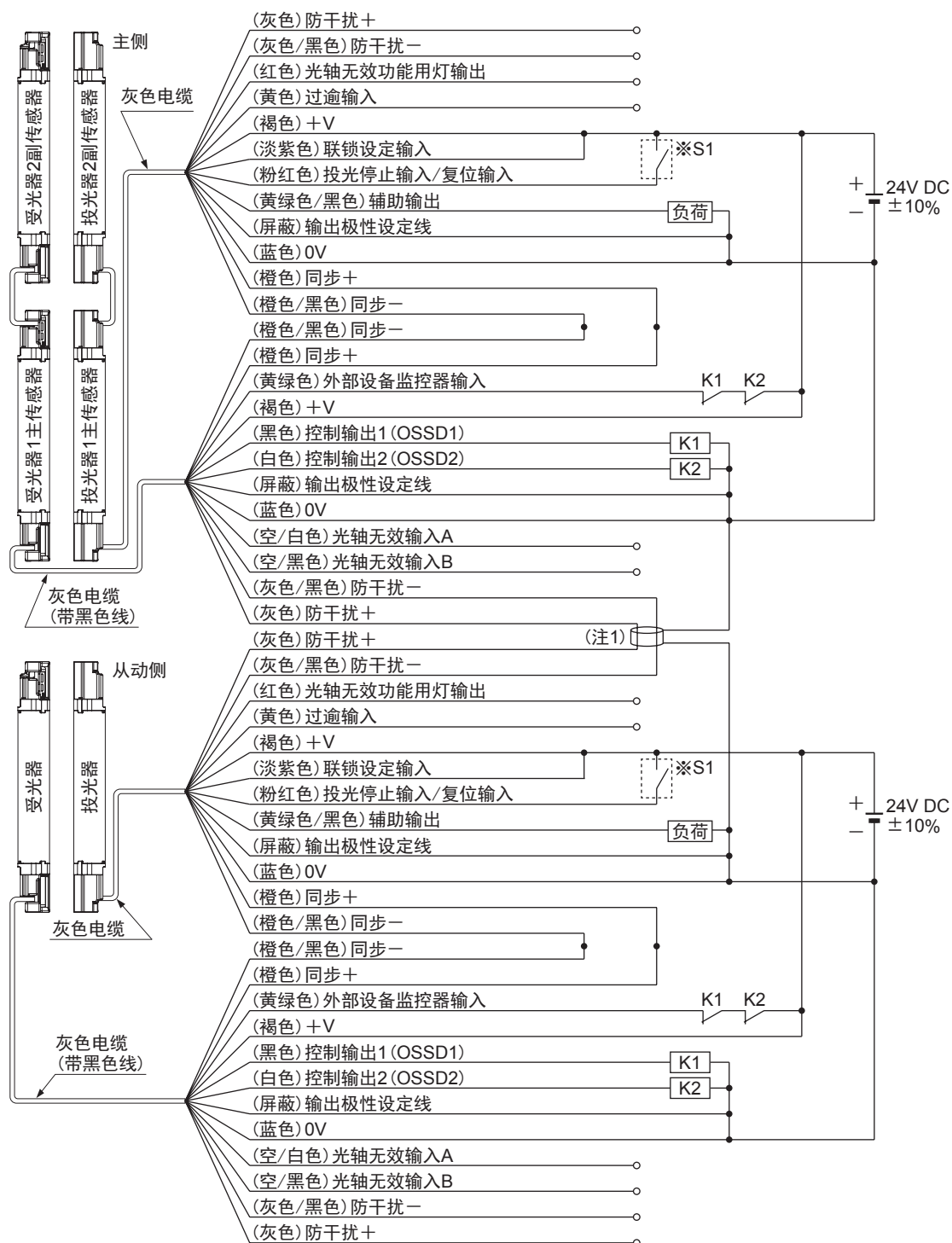
2-5-8 串联与并联混合连接(控制范畴4的配线例)

是将多台投光器和受光器以串联、并联组合对置的连接方法。当有2处以上危险部、到达危险部的路径为2个以上的方向时使用该连接方法。根据组合,串联连接和并联连接合计可以连接3套。但是,合计光轴数最大为192光轴数。如果采用串联连接,无论哪一组进入遮光状态,控制输出(OSSD1/2)都会OFF。如果采用并联连接,只有进入遮光状态的组的控制输出(OSSD1/2)才会OFF。

警告

- 串联连接时,请使用专用的串联连接电缆(**SFB-CSL□**、**SFPB-CSL□**)将投光器与投光器、受光器与受光器连接起来。如果进行了异常连接,将会出现检测不到的领域,有可能导致死亡或重伤等事故。
- 并联连接时,要按下图所示连接一侧的受光器和另一侧的投光器的防干扰线。如果异常连接,将会产生检测不到的领域,从而有可能导致死亡或重伤等事故。

<以PNP输出方式使用时>



联锁设定功能	有效(手动复位)
外部设备监控器功能	有效
辅助输出	使用可

通过输出极性设定线(屏蔽)的连接进行本装置的输出设定。如果配线不正确,将会变为锁定状态。

※记号

开关S1

$V_s \sim V_s - 2.5V$ (流入电流5mA以下): 投光停止(注2)、开路: 投光

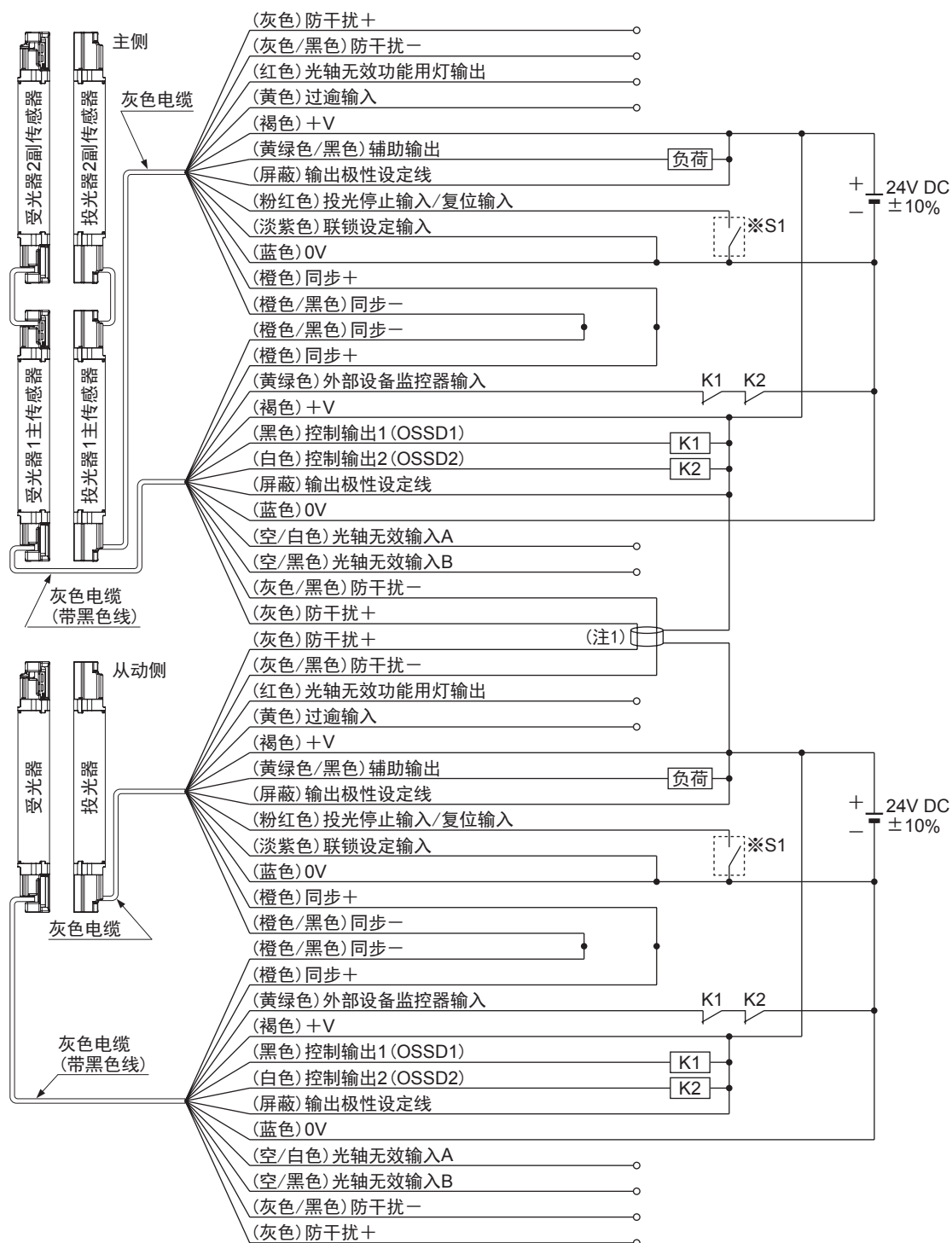
K1、K2: 外部设备(强制引导式继电器或电磁接触器)

(注1): 延长防干扰线时,请使用 0.2mm^2 以上的屏蔽双扭线电缆。

(注2): V_s 是所使用的电源电压。

(注3): 关于复位请参照“3-2 联锁功能”。

<以NPN输出方式使用时>



联锁设定功能	有效(手动复位)
外部设备监控器功能	有效
辅助输出	使用可

通过输出极性设定线(屏蔽)的连接进行本装置的输出设定。如果配线不正确,将会变为锁定状态。

※记号

开关S1

0~+1.5V(流出电流5mA以下):投光停止、开路:投光

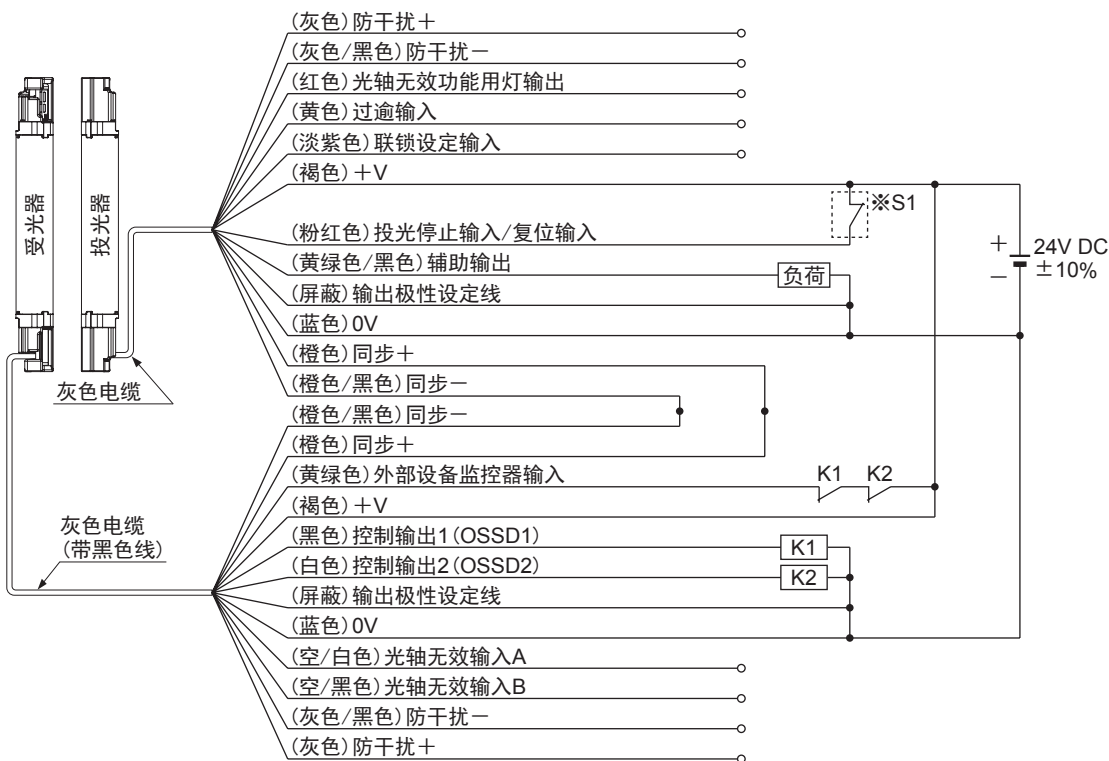
K1、K2:外部设备(强制引导式继电器或电磁接触器)

(注1): 延长防干扰线时,请使用0.2mm²以上的屏蔽双扭线电缆。

(注2): 关于复位请参照“3-2 联锁功能”。

2-5-9 自动复位(联锁无效)时的配线(控制范畴4的配线例)

<以PNP输出方式使用时>



联锁功能	无效(自动复位)
外部设备监控功能	有效
辅助输出	可以使用

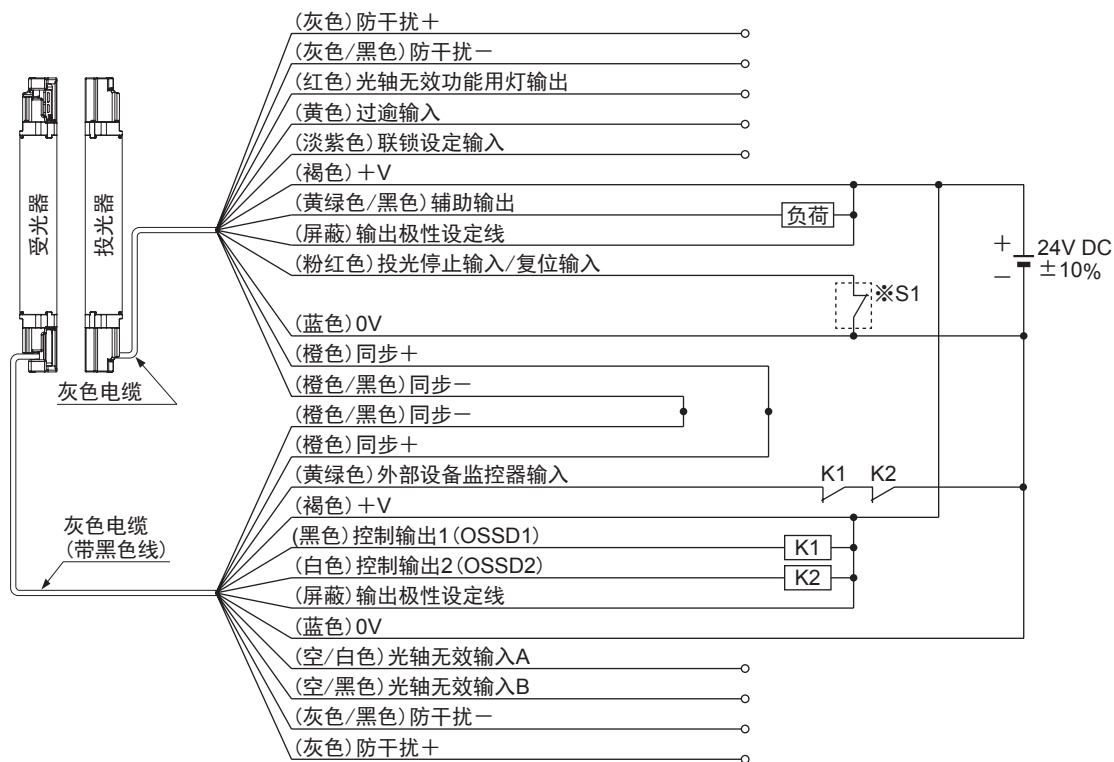
通过输出极性设定线(屏蔽)的连接进行本装置的输出设定。如果配线不正确,将会变为锁定状态。

※记号

开关S1
Vs~Vs-2.5V(流入电流5mA以下): 投光(注1)、开路: 投光停止
K1、K2: 外部设备(强制引导式继电器或电磁接触器)

(注1): Vs是所使用的电源电压。
(注2): 上图为使用12芯电缆时的情况。使用8芯电缆时, 没有红色、黄色、灰色、灰色/黑色、空/白色、空/黑色导线。
(注3): 关于复位请参照“3-2 联锁功能”。

<以NPN输出方式使用时>



联锁功能	无效(自动复位)
外部设备监控功能	有効
辅助输出	可以使用

通过输出极性设定线(屏蔽)的连接进行本装置的输出设定。如果配线不正确, 将会变为锁定状态。

※记号

开关S1
0~+1.5V(流出电流5mA以下): 投光、开路: 投光停止
K1、K2: 外部设备(强制引导式继电器或电磁接触器)

(注1): 上图为使用12芯电缆时的情况。使用8芯电缆时, 没有红色、黄色、灰色、灰色/黑色、空/白色、空/黑色导线。

(注2): 关于复位请参照“3-2 联锁功能”。

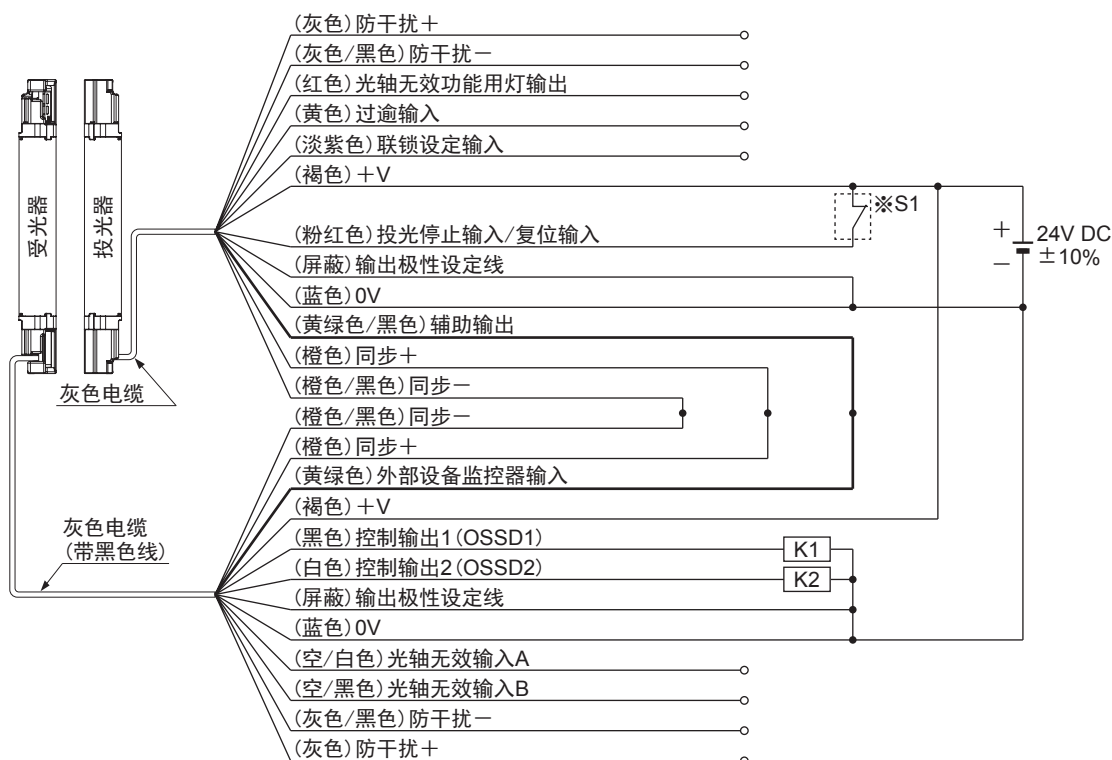
2-5-10 外部设备监控功能无效时的配线(控制范畴4的配线例)

连接辅助输出和外部设备监控输入。

请将此时的辅助输出设为“控制输出(OSSD1/2)的负逻辑”(出厂时设定)。

不能将外部机器连接到辅助输出上。

<以PNP输出方式使用时>



联锁功能	无效(自动复位)
外部设备监控功能	无效
辅助输出	不可使用

通过输出极性设定线(屏蔽)的连接进行本装置的输出设定。如果配线不正确,将会变为锁定状态。

※记号

开关S1

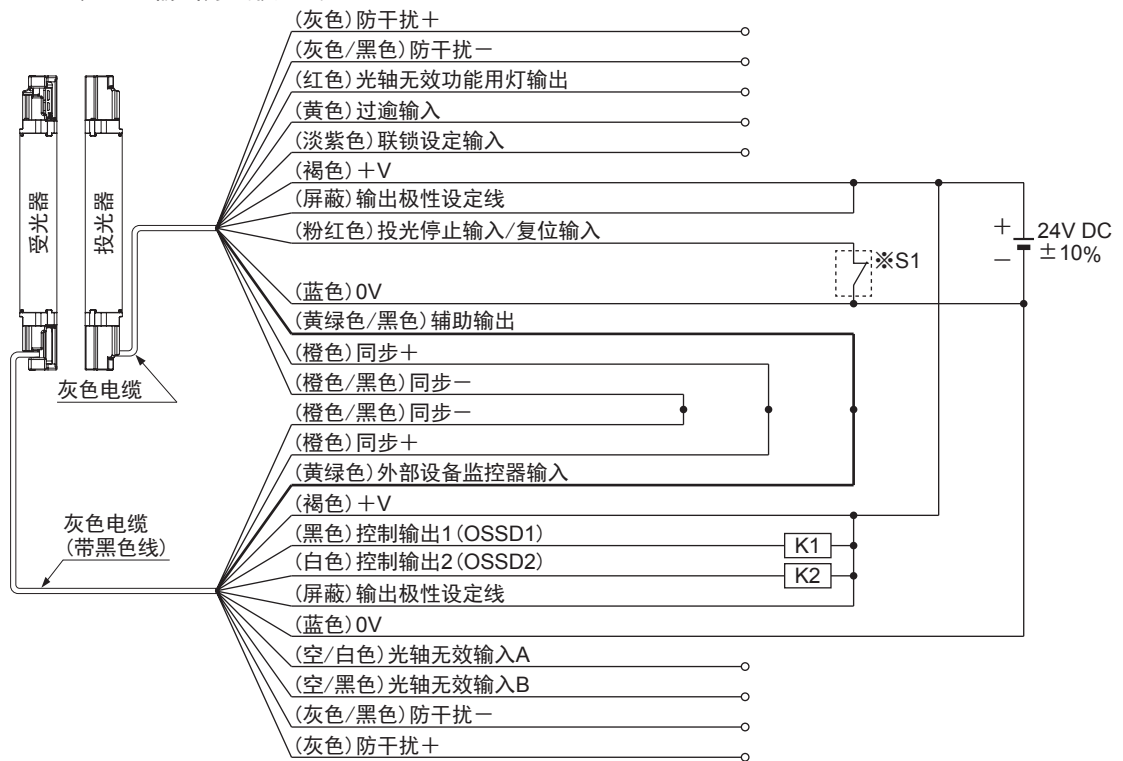
$V_s \sim V_s - 2.5V$ (流入电流5mA以下): 投光(注1)、开路: 投光停止

K1、K2：安全继电器单元等

(注1): V_s 是所使用的电源电压。

(注2): 上图为使用12芯电缆时的情况。使用8芯电缆时, 没有红色、黄色、灰色、灰色/黑色、空/白色、空/黑色导线。

<以NPN输出方式使用时>



联锁功能	无效 (自动复位)
外部设备监控功能	无效
辅助输出	不可使用

通过输出极性设定线 (屏蔽) 的连接进行本装置的输出设定。如果配线不正确, 将会变为锁定状态。

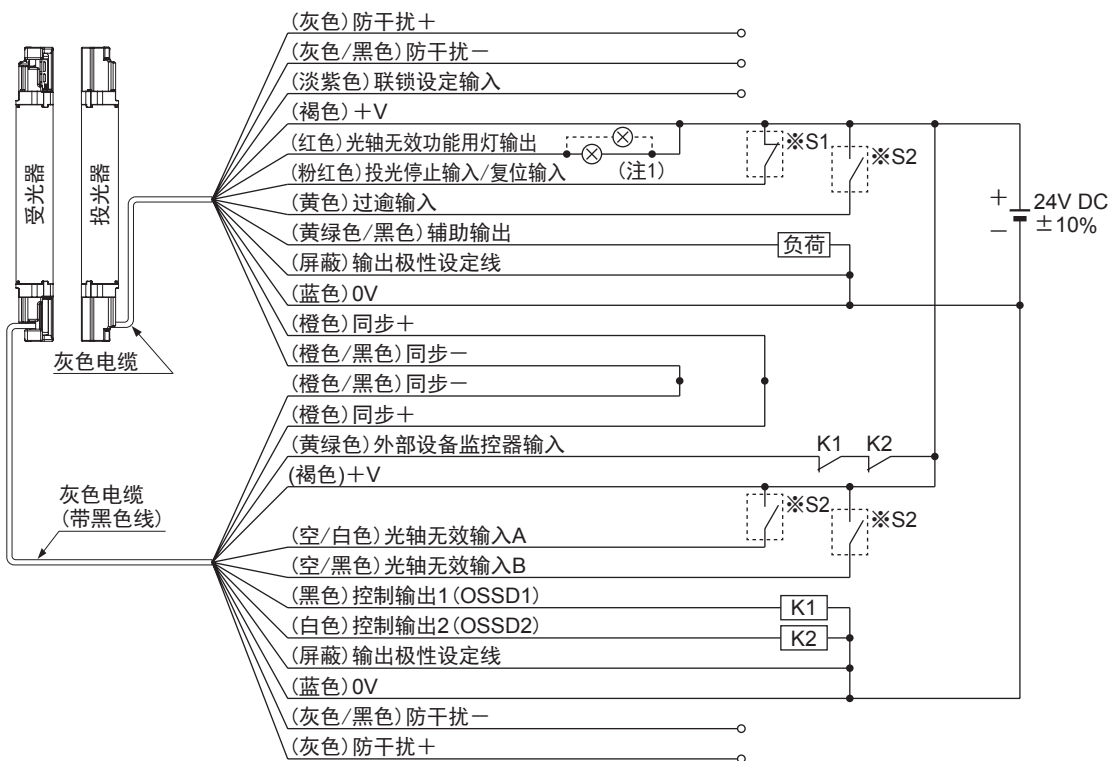
※记号

开关S1
 0~+1.5V (流出电流5mA以下): 投光、开路: 投光停止
 K1、K2: 安全继电器单元等

(注1): 上图为使用12芯电缆时的情况。使用8芯电缆时, 没有红色、黄色、灰色、灰色/黑色、空/白色、空/黑色导线。

2-5-11 使用光轴无效功能 (MUTING) 时的配线 (控制范畴4的配线例)

<以PNP输出方式使用时>



联锁功能	无效 (自动复位)
外部设备监控功能	有效
辅助输出	可以使用

通过输出极性设定线 (屏蔽) 的连接进行本装置的输出设定。如果配线不正确, 将会变为锁定状态。

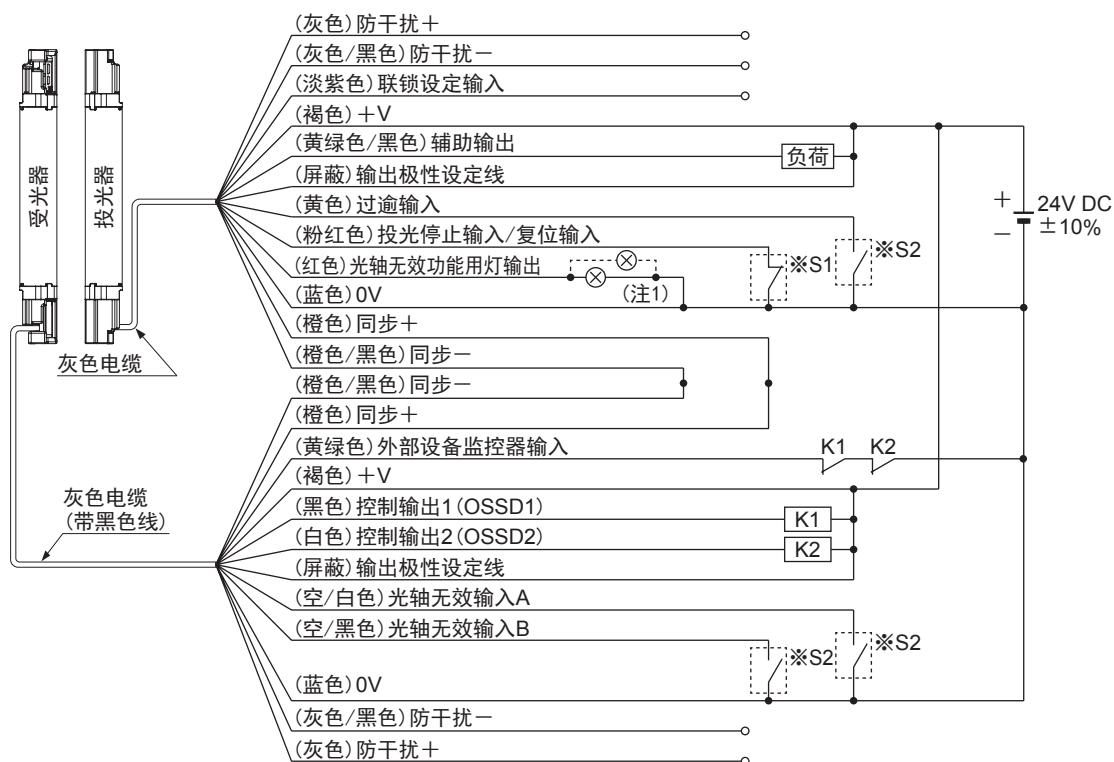
※记号

开关S1
 $V_s \sim V_s - 2.5V$ (流入电流5mA以下) : 投光 (注2)、开路: 投光停止
开关S2
光轴无效输入、过逾输入
 $V_s \sim V_s - 2.5V$ (流入电流5mA以下) : 有效 (注2)、开路: 无效
K1、K2 : 外部设备 (强制引导式继电器或电磁接触器)

(注1) : 光轴无效功能用灯输出必须连接3~10W的白炽灯。如果没有连接光轴无效功能用灯, 光轴无效功能将不起作用。

(注2) : V_s 是所使用的电源电压。

<以NPN输出方式使用时>



联锁功能	无效(自动复位)
外部设备监控功能	有效
辅助输出	可以使用

通过输出极性设定线(屏蔽)的连接进行本装置的输出设定。如果配线不正确,将会变为锁定状态。

※记号

开关S1
 0~+1.5V(流出电流5mA以下): 投光、开路: 投光停止
 开关S2
 光轴无效输入、过逾输入
 0~+1.5V(流出电流5mA以下): 有效、开路: 無效
 K1、K2: 外部设备(强制引导式继电器或电磁接触器)

(注1): 光轴无效功能用灯输出必须连接3~10W的白炽灯。如果没有连接光轴无效功能用灯,光轴无效功能用灯功能将不起作用。

2-6 调整

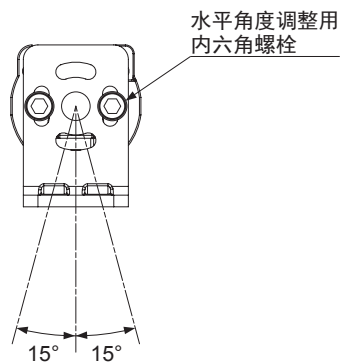
2-6-1 光轴调整

步骤1 请向本装置供给电源。

步骤2 确认投光器和受光器的数字式异常指示灯(红色)及异常指示灯(黄色)分别为熄灭状态。数字式异常指示灯(红色)及异常指示灯(黄色)亮起或闪烁时,请参照“第5章 故障排除”,将该内容通知专业技术人员。

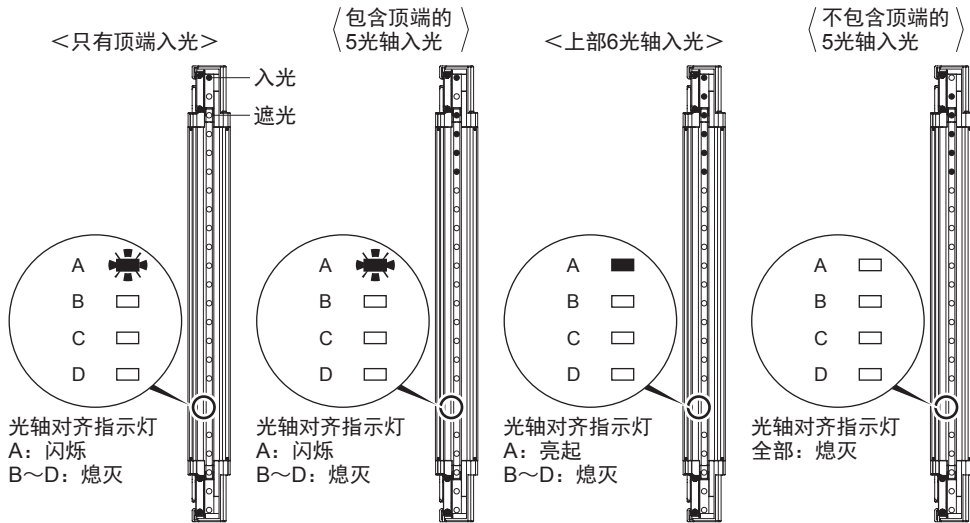
步骤3 将本装置上下部的2个水平角度调整用内六角螺栓[M5(长度10mm)]拧松后,旋转投光器以及受光器进行位置调整,直到光轴对齐指示灯点亮。

投光器和受光器可在 $\pm 15^\circ$ 的范围内进行微调。



＜参考＞

光轴对齐指示灯显示将本装置分为4个区块的各部位的入光状态。
此外，A(D)指示灯还显示本装置的顶端(底端)的入光状态。
例如，本装置的24光轴时，1个区块为 $24 \div 4 = 6$ 光轴。
本装置的顶端(底端)入光时，光轴对齐指示灯A(D)为红灯闪烁。
(例) 本装置为24光轴时



被分配给各区块的6光轴的所有光轴入光时，光轴对齐指示灯红灯亮起。
红色灯依次从光轴对应的区块亮起，所有的光轴变为入光状态且控制输出(OSSD1/2)变为ON的状态时，光轴对齐指示灯(4个)全部变为绿灯亮起。
详细内容请参照“2-6-3 工作状态”。

步骤5 调整后，紧固本装置上下部的2个水平角度调整用内六角螺[M5(长度10mm)]。
此时，紧固扭矩为 $3\text{N}\cdot\text{m}$ 以下。

⚠ 注意

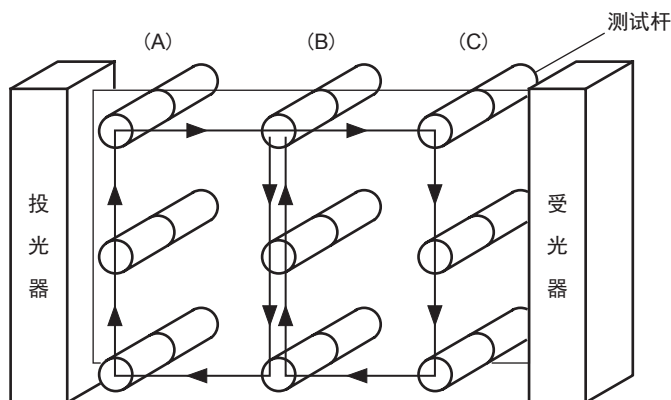
光轴调整完毕后，请确认所用螺栓均用规定扭矩紧固好了。关于各螺栓的紧固扭矩，请参见“2-4 安装”。

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数字式异常指示灯(红色)及异常指示灯(黄色)分别为熄灭状态。数字式异常指示灯(红色)及异常指示灯(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 将测试杆为 $\phi 25\text{mm}$ 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1,600mm/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(OSSD1/2)就为OFF状态。此外,还请确认受光器OSSD指示灯(红色)和投光器的工作状态指示灯(红色)亮起。

控制输出(OSSD1/2)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。

在日本国内当作冲压机械的安全装置使用时

在日本国内当作冲压机械的安全装置使用时,请遵守下列项目,正确使用。

- 根据冲压机械的最大停止时间确保安全距离。
- 确认启动冲压机械,遮住光线时,滑块能够停下来。
- 避免阳光直射到受光器上。
- 如果要使用上升无效电路(光轴无效功能),以使滑块上升时即使遮住光线滑块也不紧急停止,则要确认当滑块下降时安全装置能够有效动作,安全装置只在上升时无效。
- 调整好投光器和受光器,避免因作业内容、作业姿态等导致身体的一部分从最上方光轴以上或者最下方光轴以下进入危险界限内。

详细情况请参见《冲压机械的安全装置管理指针》(劳动省 基发第446号之2 1993年7月9日)。

2-6-3 工作状态

1) 正常工作时

正常工作时投光器・受光器的各指示灯如下所示。

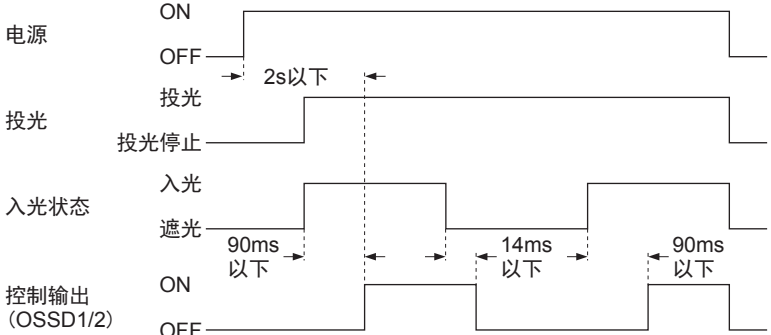
: 红色灯闪烁、: 红色灯亮起、: 绿色灯亮起、: 橙色灯亮起、: 熄灭

本装置的状态		指示灯部				控制输出	
		投光器		受光器		OSSD1	OSSD2
入光状态 (所有光轴入光)		光轴对齐指示灯 (绿色)	   	光轴对齐指示灯 (绿色)	   	ON	
		工作状态指示灯 (绿色) (注1)		OSSD指示灯 (绿色)			
		入光量指示灯 (绿色)		入光量指示灯 (绿色)			
		异常指示灯		异常指示灯			
		数字式异常指示灯	 	数字式异常指示灯	 		
		PNP指示灯 (橙色) (注2)		PNP指示灯 (橙色) (注2)			
		NPN指示灯		NPN指示灯			
		投光量控制指示灯		功能设定指示灯		OFF	
		投光停止指示灯		连锁指示灯			
遮光状态	1光轴以上遮光	光轴对齐指示灯 (红色)	   	光轴对齐指示灯 (红色)	   		
		工作状态指示灯 (红色) (注1)		OSSD指示灯 (红色)			
		入光量指示灯		入光量指示灯			
		异常指示灯		异常指示灯			
		数字式异常指示灯	 	数字式异常指示灯	 		
		PNP指示灯 (橙色) (注2)		PNP指示灯 (橙色) (注2)			
		NPN指示灯		NPN指示灯			
		投光量控制指示灯		功能设定指示灯			
		投光停止指示灯		连锁指示灯			

(注1)：工作状态指示灯因其颜色与控制输出 (OSSD1/2) 的ON/OFF状态联动变化，故本体上的工作状态指示灯标为“OSSD”。

(注2)：是指设定为PNP输出时的情况。设定为NPN输出时，NPN指示灯 (橙色) 亮起。

: 红色灯闪烁、
 : 红色灯亮起、
 : 绿色灯亮起、
 : 橙色灯亮起、
 : 熄灭

本装置的状态		指示灯部		控制输出	
		投光器	受光器	OSSD1	OSSD2
遮光状态	顶端以外遮光	光轴对齐指示灯 (红色)  工作状态指示灯 (红色) (注1)  入光量指示灯  异常指示灯  数字式异常指示灯  PNP指示灯 (橙色) (注2)  NPN指示灯  投光量控制指示灯  投光停止指示灯 	光轴对齐指示灯 (红色)  OSSD指示灯 (红色)  入光量指示灯  异常指示灯  数字式异常指示灯  PNP指示灯 (橙色) (注2)  NPN指示灯  功能设定指示灯  联锁指示灯 	OFF	
	底端以外遮光	光轴对齐指示灯 (红色)  工作状态指示灯 (红色) (注1)  入光量指示灯  异常指示灯  数字式异常指示灯  PNP指示灯 (橙色) (注2)  NPN指示灯  投光量控制指示灯  投光停止指示灯 	光轴对齐指示灯 (红色)  OSSD指示灯 (红色)  入光量指示灯  异常指示灯  数字式异常指示灯  PNP指示灯 (橙色) (注2)  NPN指示灯  功能设定指示灯  联锁指示灯 	OFF	
时间表					

(注1): 工作状态指示灯因其颜色与控制输出 (OSSD1/2) 的ON/OFF状态联动变化, 故本体上的工作状态指示灯标为“OSSD”。

(注2): 是指设定为PNP输出时的情况。设定为NPN输出时, NPN指示灯 (橙色) 亮起。

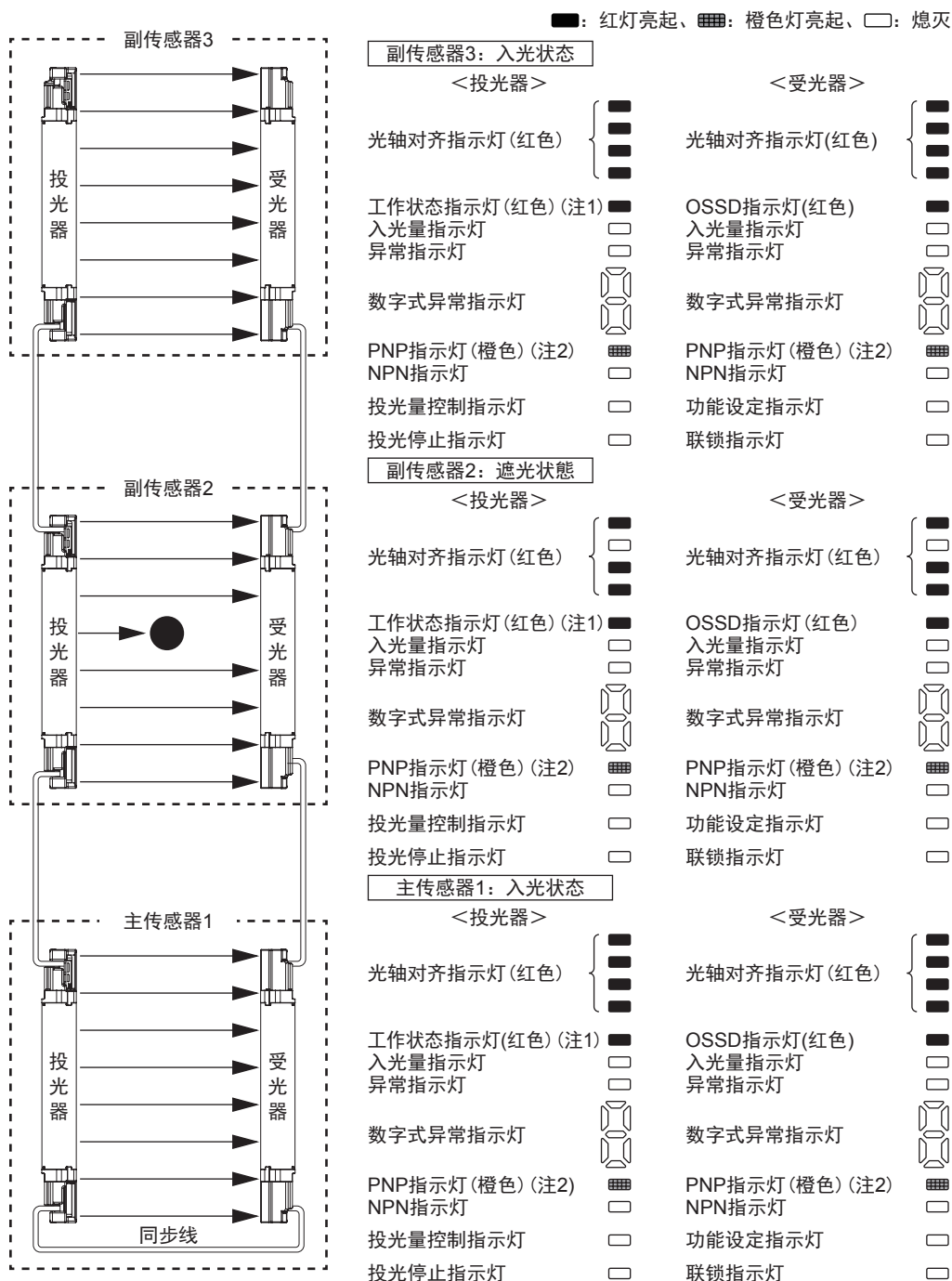
<串联连接时>

如果采用串联连接，无论哪一组进入遮光状态，控制输出(OSSD1/2)都会OFF。

<参考>

投光器、受光器各自的指示灯显示输出状态。

下图显示副传感器2遮光时的指示灯部状态。



(注1)：工作状态指示灯因其颜色与控制输出(OSSD1/2)的ON/OFF状态联动变化，故本体上的工作状态指示灯标为“OSSD”。

(注2)：是指设定为PNP输出时的情况。设定为NPN输出时，NPN指示灯(橙色)亮起。

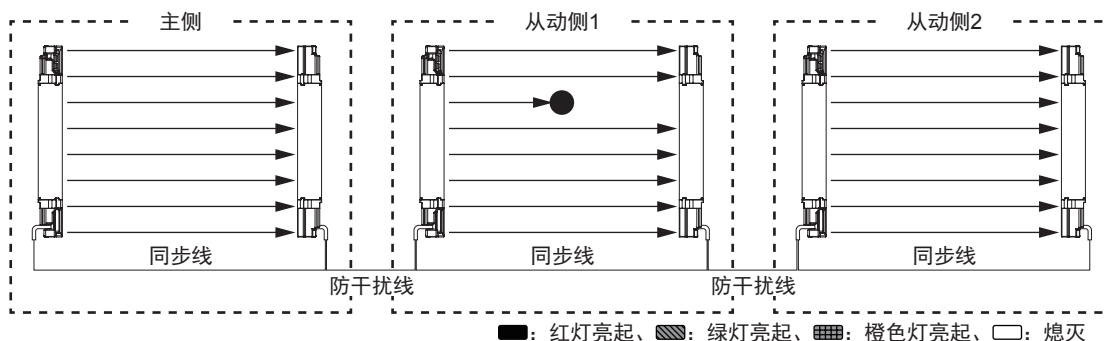
<并联连接时>

如果采用并联连接，只有进入遮光状态的组的控制输出(OSSD1/2)才会OFF。

<参考>

投光器、受光器各自的指示灯显示输出状态。

下图显示从动侧1遮光时的指示灯部状态。



主侧：入光状态

<投光器>

光轴对齐指示灯(绿色) { ▨
▨
▨
▨

工作状态指示灯(绿色)(注1) ▨

入光量指示灯(绿色) ▨

异常指示灯 □

数字式异常指示灯 { □
□

PNP指示灯(橙色)(注3) ▤

NPN指示灯 □

投光量控制指示灯 □

投光停止指示灯 □

<受光器>

光轴对齐指示灯(绿色) { ▨
▨
▨
▨

OSSD指示灯(绿色) ▨

入光量指示灯(绿色) ▨

异常指示灯 □

数字式异常指示灯 { □
□

PNP指示灯(橙色)(注3) ▤

NPN指示灯 □

功能设定指示灯 □

联锁指示灯 □

从动侧1：遮光状态

<投光器>

光轴对齐指示灯(红色) { ■
■
■
■

工作状态指示灯(红色)(注1) ■

入光量指示灯 □

异常指示灯 □

数字式异常指示灯 { □
□

PNP指示灯(橙色)(注3) ▤

NPN指示灯 □

投光量控制指示灯 □

投光停止指示灯 □

<受光器>

光轴对齐指示灯(红色) { ■
■
■
■

OSSD指示灯(红色) ■

入光量指示灯 □

异常指示灯 □

数字式异常指示灯 { □
□

PNP指示灯(橙色)(注3) ▤

NPN指示灯 □

功能设定指示灯 □

联锁指示灯 □

从动侧2：入光状态

<投光器>

光轴对齐指示灯(绿色) { ▨
▨
▨
▨

工作状态指示灯(绿色)(注1) ▨

入光量指示灯(绿色) ▨

异常指示灯 □

数字式异常指示灯 { □
□

PNP指示灯(橙色)(注3) ▤

NPN指示灯 □

投光量控制指示灯 □

投光停止指示灯 □

<受光器>

光轴对齐指示灯(绿色) { ▨
▨
▨
▨

OSSD指示灯(绿色) ▨

入光量指示灯(绿色) ▨

异常指示灯 □

数字式异常指示灯 { □
□

PNP指示灯(橙色)(注3) ▤

NPN指示灯 □

功能设定指示灯 □

联锁指示灯 □

(注1): 工作状态指示灯因其颜色与控制输出(OSSD1/2)的ON/OFF状态联动变化, 故本体上的工作状态指示灯标为“OSSD”。

(注2): 并联连接时, 从动侧的数字式异常指示灯下侧的红灯亮起。但, 从动侧串联时只显示主侧。

(注3): 是指设定为PNP输出时的情况。设定为NPN输出时, NPN指示灯(橙色)亮起。

2) 使用投光停止功能时

本装置配有投光停止功能。使用该功能可以模拟遮光状态。

<参考>

如果使投光停止输入开路(手动复位时, 连接到0V、+V), 投光器将停止投光。此时如果本装置正常动作, 从受光器发出的控制输出(OSSD1/2)将OFF。

: 橙色灯闪烁、: 红色灯亮起、: 绿色灯亮起、: 橙色灯亮起、: 熄灭

本装置的操作步骤及确认事项		指示灯部				控制输出	
		投光器		受光器		OSSD1	OSSD2
1	电源投入前 将投光停止输入连接到Vs (注3)	光轴对齐指示灯		光轴对齐指示灯		OFF	
		工作状态指示灯(注1)		OSSD指示灯			
		入光量指示灯		入光量指示灯			
		异常指示灯		异常指示灯			
		数字式异常指示灯		数字式异常指示灯			
		PNP指示灯		PNP指示灯			
		NPN指示灯		NPN指示灯			
		投光量控制指示灯		功能设定指示灯			
投光停止指示灯		联锁指示灯					
2	电源投入后 受光器控制输出 (OSSD1/2) 为ON (正常工作状态)	光轴对齐指示灯(绿色)		光轴对齐指示灯(绿色)		ON	
		工作状态指示灯(绿色)(注1)		OSSD指示灯(绿色)			
		入光量指示灯(绿色)		入光量指示灯(绿色)			
		异常指示灯		异常指示灯			
		数字式异常指示灯		数字式异常指示灯			
		PNP指示灯(橙色)(注2)		PNP指示灯(橙色)(注2)			
		NPN指示灯		NPN指示灯			
		投光量控制指示灯		功能设定指示灯			
投光停止指示灯		联锁指示灯					

(注1): 工作状态指示灯因其颜色与控制输出(OSSD1/2)的ON/OFF状态联动变化, 故本体上的工作状态指示灯标为“OSSD”。

(注2): 是指设定为PNP输出时的情况。设定为NPN输出时, NPN指示灯(橙色)亮起。

(注3): Vs是所使用的电源电压。

: 橙色灯闪烁、: 红色灯亮起、: 绿色灯亮起、: 橙色灯亮起、: 熄灭

本装置的操作步骤及确认事项		指示灯部		控制输出	
		投光器	受光器	OSSD1	OSSD2
3	开路投光停止输入受光器的控制输出 (OSSD1/2) 为OFF (停止投光) (正常工作)	光轴对齐指示灯     工作状态指示灯 (红色) (注1)  入光量指示灯  异常指示灯  数字式异常指示灯  PNP指示灯 (橙色) (注2)  NPN指示灯  投光量控制指示灯  投光停止指示灯 (橙色) 	光轴对齐指示灯     OSSD指示灯 (红色)  入光量指示灯  异常指示灯  数字式异常指示灯  PNP指示灯 (橙色) (注2)  NPN指示灯  功能设定指示灯  联锁指示灯 	OFF	
4	将投光停止输入连接到Vs (注3) 受光器的控制输出 (OSSD1/2) 为ON (正常工作)	光轴对齐指示灯 (绿色)     工作状态指示灯 (绿色) (注1)  入光量指示灯 (绿色)  异常指示灯  数字式异常指示灯  PNP指示灯 (橙色) (注2)  NPN指示灯  投光量控制指示灯  投光停止指示灯 	光轴对齐指示灯 (绿色)     OSSD指示灯 (绿色)  入光量指示灯 (绿色)  异常指示灯  数字式异常指示灯  PNP指示灯 (橙色) (注2)  NPN指示灯  功能设定指示灯  联锁指示灯 	ON	

(注1): 工作状态指示灯因其颜色与控制输出 (OSSD1/2) 的ON/OFF状态联动变化, 故本体上的工作状态指示灯标为“OSSD”。

(注2): 是指设定为PNP输出时的情况。设定为NPN输出时, NPN指示灯 (橙色) 亮起。

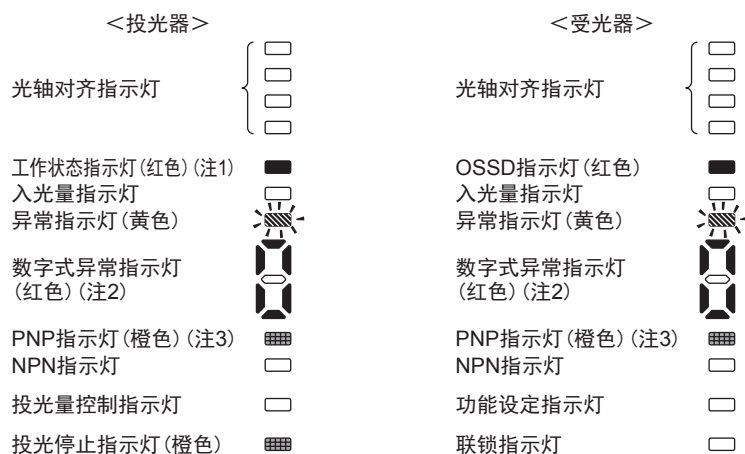
(注3): Vs是所使用的电源电压。

3) 发生异常时

本装置被确认异常时，本装置的控制输出 (OSSD1/2) 为OFF状态，数字式异常指示灯 (红色) 亮起，异常指示灯 (黄色) 亮起或闪烁。

- 投光器被确认异常时，投光器变为锁定状态。此外，因停止投光，控制输出 (OSSD1/2) 变为OFF状态。
- 受光器被确认异常时，受光器变为锁定状态，控制输出 (OSSD1/2) 状态为OFF。此外，投光器的投光停止指示灯 (橙色) 亮起。

: 黄色灯闪烁、: 红色灯亮起、: 橙色灯亮起、: 熄灭



(注1): 工作状态指示灯因其颜色与控制输出 (OSSD1/2) 的ON/OFF状态联动变化，故本体上的工作状态指示灯标为“OSSD”。

(注2): 关于数字式指示灯的详情请参照“第5章 故障排除”。

(注3): 是指设定为PNP输出时的情况。设定为NPN输出时，NPN指示灯 (橙色) 亮起。

排除异常原因后仍不能自动复位时，需要重新接通电源。

(异常原因): 控制输出 (OSSD1/2) 短路、检测到外部光线、本装置异常等
请参照“第5章 故障排除”，排除异常原因。

第3章 功能

3-1 自检功能

本装置装备有自检功能。
接通电源时及工作过程中将定期实施自检。
发现异常的时候，即刻变为锁定状态，控制输出(OSSD1/2)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。

3-2 联锁功能

根据联锁设定输入线(淡紫色)的配线，可以选择手动复位 / 自动复位。选择了手动复位后，联锁变为有效。

联锁设定输入线(淡紫色)	联锁功能
PNP出力使用：+V连接 NPN出力使用：0V连接	手动复位
开路	自动复位

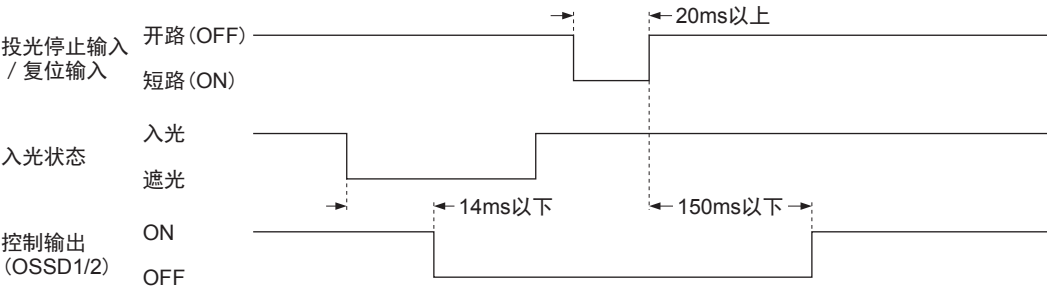


警告

使用联锁功能时，请务必确认没有操作人员进入危险区域。否则会引起重伤或死亡等事故。

手动复位：本装置即使入光，控制输出(OSSD1/2)也不会自动变为ON。本装置在入光状态时，通过复位[开路停止投光输入 / 开路复位输入→与0V或+V短路→开路]、控制输出(OSSD1/2)为ON。

<时间表>



警告

请将复位按钮设置在能够始终掌握整个危险区域状况、且能够在危险区域外操作的地方。

自动复位：在本装置入光时，控制输出(OSSD1/2)会自动变为ON。



警告

在自动复位模式下使用本装置时，要通过安全继电器等防止安全输出遮断后的系统自动复位。(依据EN 60204-1)

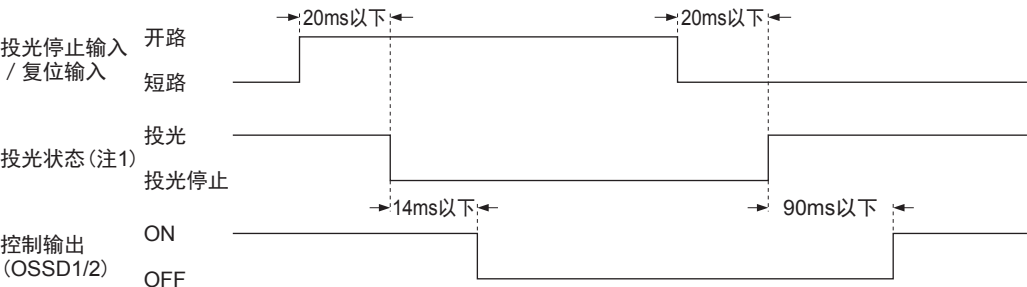
3-3 投光停止功能

是可以使投光器停止投光的功能。
在投光停止输入线的状态下，可以选择投光 / 投光停止。

联锁功能	投光停止输入/复位输入线(粉红色)	投光停止输入	控制输出(OSSD1/2) 状态
手动复位	开路	无效	ON
	PNP出力使用: +V连接 NPN出力使用: 0V连接	有效	OFF
自动复位	开路	有效	OFF
	PNP出力使用: +V连接 NPN出力使用: 0V连接	无效	ON

在投光停止中，控制输出(OSSD1/2)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(OSSD1/2)及辅助输出的异常情况。
将投光停止输入 / 复位输入线连接到0V或+V，即刻复位至正常工作状态。

<时间表>



(注1): 显示自动复位模式下的工作状态。手动复位模式下: 开路时投光、短路时投光停止。

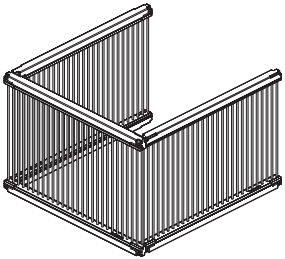


警告

请勿将投光停止功能用于停止**SF4B-H□G-01<V2>**设置的机械。可能导致死亡或重伤等事故。

3-4 防干扰功能

为了防止本装置之间的光相互干扰发生误动作，可以构建防干扰系统。
防干扰系统在串联·并联混合连接时最大可以建成3套。
串联·并联混合连接的光轴总数最大为192光轴。
关于详细的连接方法，请参照“2-5 连接”。

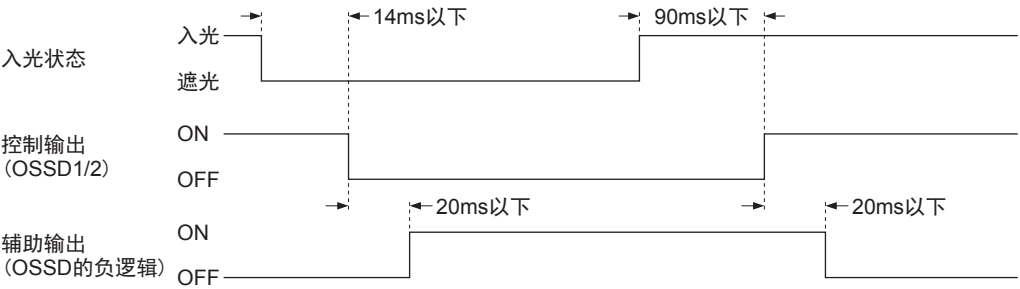


3-5 辅助输出(非安全输出)

作为非安全用途，本装置装备有辅助输出。
辅助输出装备在投光器上。

辅助输出	正常工作			锁定
	投光停止入力	控制输出 (OSSD1/2) 状态		
		入光	遮光	
控制输出 (OSSD1/2) 的负逻辑	ON	OFF	ON	ON

<时间表>



警告

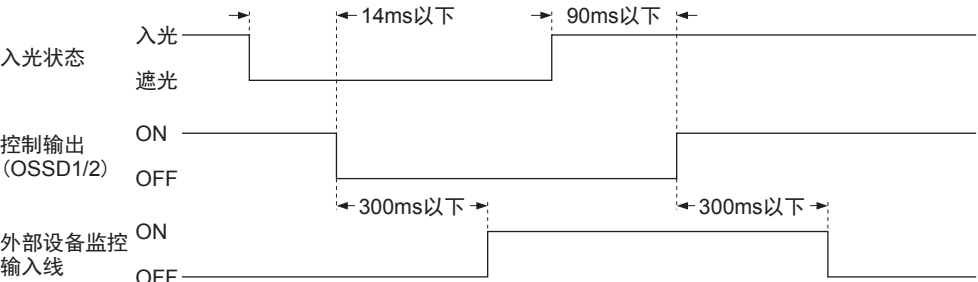
请勿将辅助输出功能用于停止**SF4B-H□G-01<V2>**设置的机械。可能导致死亡或重伤等事故。

3-6 外部设备监控功能

是可以检查连接在控制输出(OSSD1/2)上的外部安全继电器是否随控制输出(OSSD1/2)正常工作的功能。监控外部安全继电器b接点,发现因接点焊着等动作不良而引起的异常状态时,就会将本装置切换到锁定状态,使控制输出(OSSD1/2)变为OFF。

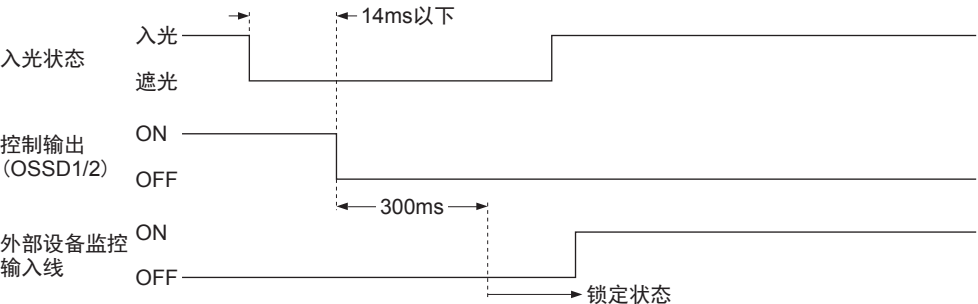
- 将外部设备监控功能设为有效时
请将外部安全继电器连接到控制输出1(OSSD1)线(黑色)以及控制输出2(OSSD2)线(白色),然后再将外部设备监控输入线(黄绿色)连接到外部安全继电器上。
- 将外部设备监控功能设为无效时
请勿连接外部设备监控输入线(黄绿色)和辅助输出线(黄绿色/黑色)。辅助输出采用“控制输出(OSSD1/2)的负逻辑”。外部设备监控功能设定为无效时,不可将外部机器连接到辅助输出上。

<时间表(正常)>

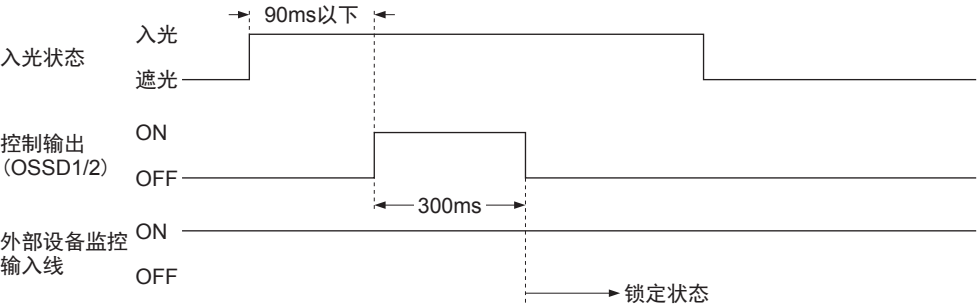


设备监控的设定时间是300ms以下。超过300ms就会变为锁定状态。

<时间表(异常①)>



<时间表(异常②)>



3-7 光轴无效功能

警告

- 异常使用光轴无效控制会导致事故。请在充分理解光轴无效控制的基础上再正确使用。光轴无效控制有以下国际标准所要求的事项。
ISO 13849-1 (EN ISO 13849-1、JIS B 9705-1) :
“控制系统安全关联部：第1部·设计的一般原则、5.9项 光轴无效”
IEC 61496-1 (ANSI/UL 61496、JIS B 9704-1) :
“电气检测保护设备：第1部·一般要求事项和试验、附件书A、A7 光轴无效”
IEC 60204-1 (JIS B 9960-1) :
“机械类的安全性——机械的电气设备——第1部·一般要求事项、9.2.4 安全防护的中断”
EN 415-4:
“Safety of packaging machines - Part 4: Palletizers and depalletizers, Annex A, A2.2 Muting”
ANSI B11.19-1990:
“for Machine Tools-Safeguarding When Referenced by the Other B11 Machine Tool Safety Standards-Performance Criteria for the Design, Construction, Care, and Operation” 4.2.3 Presence-Sensing Devices: Electro-Optical and Radio Frequency (R.F.)
ANSI/RIA R15.06-1999:
“产业用机器人以及机器人系统的相关美国标准—安全性要求事项：10.4.5 光轴无效”
- 光轴无效控制用于机器循环中没有危险的期间。光轴无效控制中的安全性要通过其它的方法来保持。
- 在应用工件通过时光轴无效控制有效这一功能时，要设置光轴无效传感器，以保证人在与工件同时或工件没有通过时进入的情况下，光轴无效控制条件不成立。
- 光轴无效功能灯要放在设定和调整作业人员可随时看到的地方。
- 在使用光轴无效功能之前必须确认工作状态。另外，也要确认光轴无效功能灯的状态(污渍和亮度等)。

光轴无效功能可使本装置的安全功能暂时无效，控制输出(OSSD1/2)ON时，需要在不停止机械的情况下让检测物体通过本装置的检测区域时，使用光轴无效功能。

满足以下所有条件时，光轴无效功能有效。

- 控制输出(OSSD1/2)为ON。
- 光轴无效功能灯输出上连接有3~10W的白炽灯。
- 光轴无效输入信号A和B从OFF(开路)状态转为ON，此时光轴无效输入信号A和B的ON时间差应为0.03~3s。

光轴无效传感器可以使用半导体输出的光电传感器或接近传感器、NO(常开)接点的位置开关等。

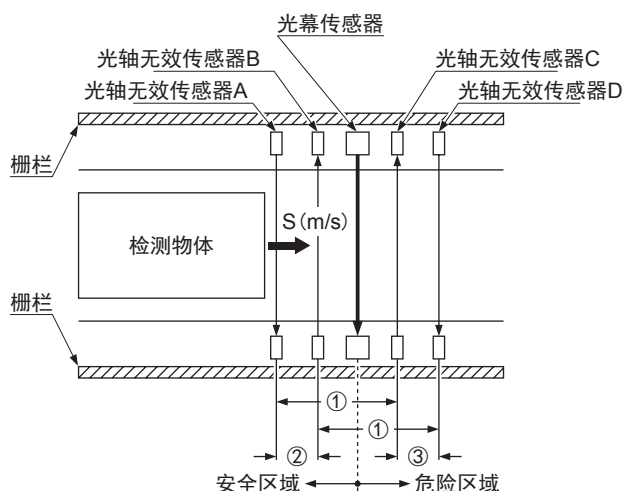
<光轴无效传感器的输出动作>

	ON时的动作	OFF时的动作
NO(常开)型 非入光时ON(光电传感器等) 接近时ON(接近传感器等) 接触时ON(位置开关等)	0V或+V	开路

警告

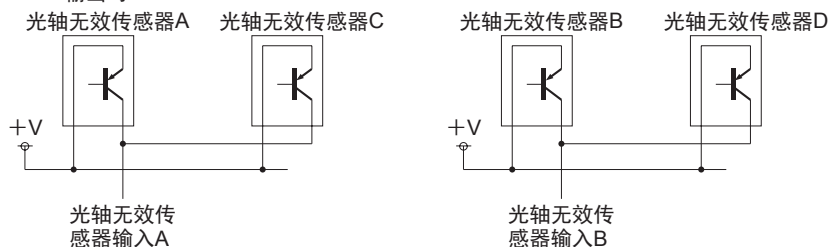
必须使用满足上述<光轴无效传感器的输出动作>的光轴无效传感器。使用了上述以外的光轴无效传感器时，光轴无效功能可能会在机械设计者设计意图之外的时机变为有效，从而导致工作人员死亡或重伤等事故。

<光轴无效传感器的设置条件>

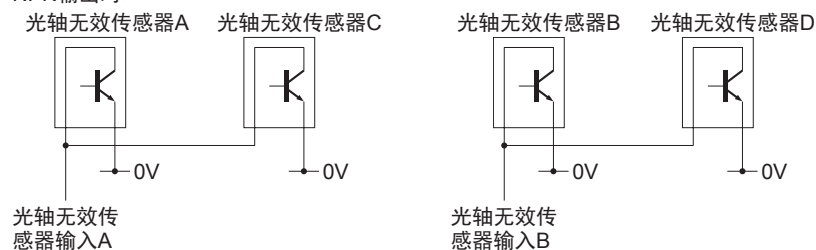


- ①使光轴无效传感器A-C间与B-D间的距离小于检测物体的全长。
- ②检测物体通过光轴无效传感器A-B间的时间设在0.03~3s未滿。
光轴无效传感器A-B间的距离 (m) $< S \text{ (m/s)} \times 3 \text{ (s)}$
S: 检测物体的移动速度 (m/s)
- ③检测物体通过光轴无效传感器C-D间的时间设在3s未滿。
光轴无效传感器C-D间的距离 (m) $< S \text{ (m/s)} \times 3 \text{ (s)}$
S: 检测物体的移动速度 (m/s)

<PNP输出时>



<NPN输出时>

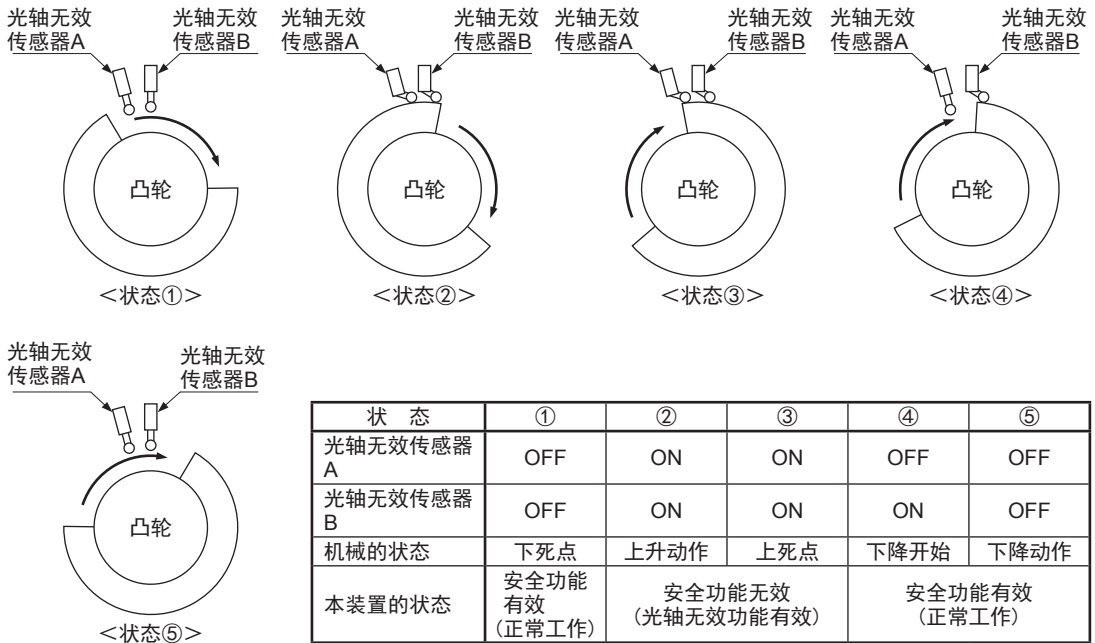


在日本国内当作冲压机械的安全装置使用时

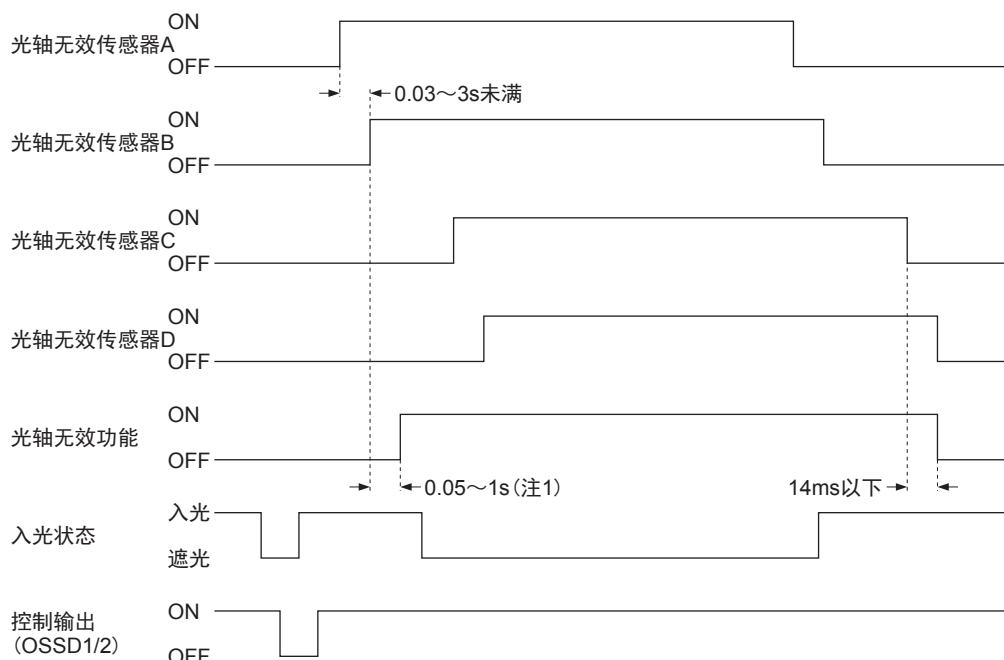
<光轴无效传感器设置示例>

在日本国内当作冲压机械的安全装置使用时，请在满足下列设置条件的情况下使用。

但是，光轴无效功能只在滑块上升时可用。详细情况请参见《动力冲压机械构造规格及冲压机械或剪切机的安全装置构造规格》。



<时间表>



(注1): 光轴无效功能灯诊断功能有效时, 经过1s以上光轴无效功能灯仍未亮起时, 则光轴无效功能将变为无效。
光轴无效功能灯诊断无效时, 光轴无效传感器A(C)、B(D)的输入条件成立0.05s之后, 光轴无效功能将变为有效。

<参考>

建议将两个光轴无效功能灯并联连接。但, 不可超过10W。

3-8 过逾功能

警告

- 异常使用光轴无效控制会导致事故。请在充分理解光轴无效控制的基础上再正确使用。光轴无效控制有以下国际标准所要求的事项。
ISO 13849-1 (EN ISO 13849-1、JIS B 9705-1) :
“控制系统安全关联部：第1部·设计的一般原则、5.9项 光轴无效”
IEC 61496-1 (ANSI/UL 61496、JIS B 9704-1) :
“电气检测保护设备：第1部·一般要求事项和试验、附件书A、A7 光轴无效”
IEC 60204-1 (JIS B 9960-1) :
“机械类的安全性——机械的电气设备— 第1部 一般要求事项、9.2.4 安全防护的中断”
EN 415-4:
“Safety of packaging machines - Part 4: Palletizers and depalletizers, Annex A, A2.2 Muting”
ANSI B11.19-1990:
“for Machine Tools-Safeguarding When Referenced by the Other B11 Machine Tool Safety Standards-Performance Criteria for the Design, Construction, Care, and Operation” 4.2.3 Presence-Sensing Devices: Electro-Optical and Radio Frequency (R.F.)
ANSI/RIA R15.06-1999:
“产业用机器人以及机器人系统的相关美国标准—安全性要求事项：10.4.5 光轴无效”
- 光轴无效控制用于机器循环中没有危险的期间。光轴无效控制中的安全性要通过其它的方法来保持。
- 在应用工件通过时光轴无效控制有效这一功能时，要设置光轴无效传感器，以保证人在与工件同时或工件没有通过时进入的情况下，光轴无效控制条件不成立。
- 光轴无效功能灯要放在设定和调整作业人员可随时看到的地方。
- 在使用光轴无效功能之前必须确认工作状态。另外，也要确认光轴无效功能灯的状态(污渍和亮度等)。

过逾功能强制性地使本装置的安全功能无效；在光轴无效功能使用中控制输出(OSSD1/2)是OFF状态时、或者是生产线启动时光轴无效传感器是ON状态时，如果想要启动机械就要使用过逾功能。

满足以下的所有条件时，过逾功能有效。

- 光轴无效功能灯输出上连接有3~10W的白炽灯。
- 光轴无效传感器A、B的其中一方或双方都有信号输入。
- 将过逾输入与0V或+V短路，并将投光停止输入/复位输入开路(持续3s)。

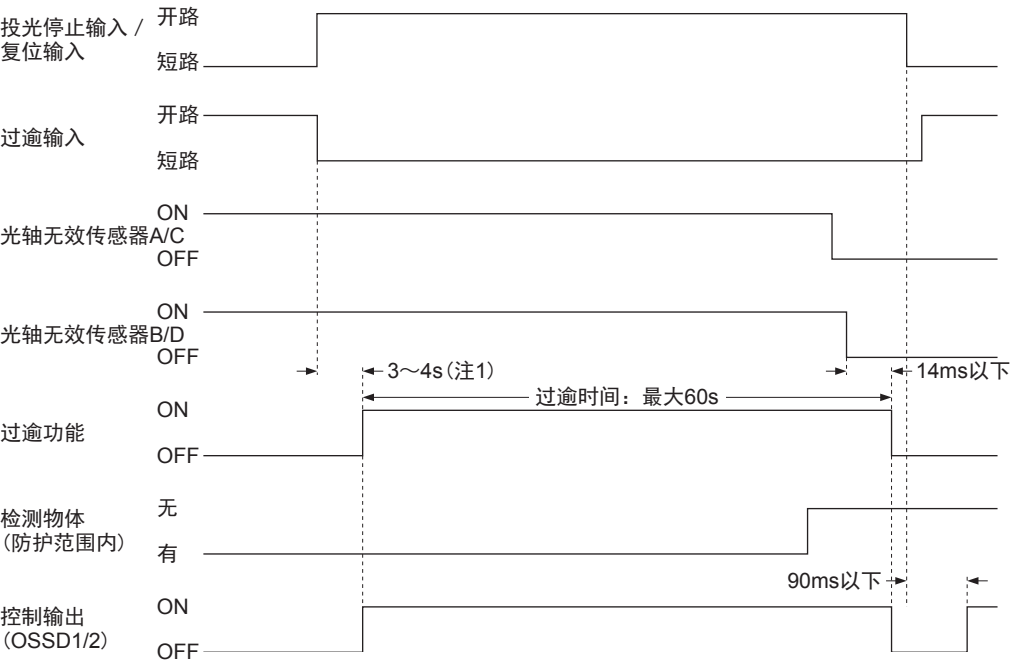
3个条件中只要有1个变为无效，或者经过60s，则后过逾功能将变为无效。

(注1)：过逾功能只在自动复位(联锁无效)时工作。

警告

- 请务必采用手动操作装置，使过逾功能启动。此外，还将启动过逾功能的装置设置在能够始终掌握危险区域的整个状况、且能够在危险区域外操作的地方。
- 使用过逾功能时，请务必确认没有操作人员进入危险区域。否则会引起重伤或死亡等事故。

<时间表>



(注1): 光轴无效功能灯诊断功能有效时, 经过1s以上光轴无效功能灯仍未亮起时, 则过逾功能将变为无效。光轴无效功能灯诊断无效时, 在光轴无效传感器A(C)、B(D)的输入条件成立3s之后, 光轴无效功能将变为有效。

第4章 维修

<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，请与本公司联络。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
☐	只有通过本装置的检测领域，才能到达机械的危险部。
☐	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。
☐	本装置的设置领域在计算得出的安全距离以上。
☐	护栏和保护构体无破损。
☐	配线无损伤、断裂、破损。
☐	连接器连接牢固。
☐	本装置的光轴面上没有污渍和破损。
☐	测试杆无变形和破损。
☐	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(OSSD1/2)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。
☐	以1,600mm/s以下的速度移动测试杆为 $\phi 25\text{mm}$ 在投光器正前方(A)、投光器和受光器的中间(B)、受光器的正前方(C)3处均可检测到。 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)和工作状态指示灯(红色)就会持续亮灯。
☐	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)。
☐	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，危险部会紧急停止。
☐	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。
☐	切断本装置的电源时，危险部会紧急停止。
☐	将投光停止输入 / 复位输入线(粉红色)开路后，请确认控制输入(OSSD1/2)处于OFF状态。此时，可以检查外来噪音的影响。如果有外来噪音影响时，请排除原因后进行重新检查。
☐	在使用光轴无效功能之前，一定要确认工作状态。此外，还要确认光轴无效功能灯的状态(污渍和亮度)。

在日本国内当作冲压机械的安全装置使用时

在将本装置当作日本国内的冲压机械的安全装置使用时，要由冲压机械操作主负责人或者负责履行劳动安全卫生规则第134条第1款、第2款、第4款规定事项的人员在开始作业前进行检查，并实施定期检查。冲压机械操作主负责人等要在开始作业前检查以下事项，记录并保存检查结果。

本装置的投光器

- ☐ 安装是否可靠
- ☐ 安装位置是否恰当(安全距离以及上下位置)
- ☐ 有无损伤
- ☐ 外部电线有无异常
- ☐ 投光部位有无污渍
- ☐ 检测状态是否可靠

本装置的受光器

- ☐ 安装是否可靠
- ☐ 安装位置是否恰当(安全距离以及上下位置)
- ☐ 有无损伤
- ☐ 外部电线有无异常
- ☐ 投光部位有无污渍
- ☐ 检测状态是否可靠

专用控制器**SF-C11**、**SF-C13**

专用应用扩展器**SF-C14EX-01**

- ☐ 外部配线
- ☐ 指示灯
- ☐ 开关等有无动作异常现象
- ☐ 安装是否可靠

详细情况请参见《冲压机械的安全装置管理指针》(劳动省 基发第446号之2 1993年7月9日)。

4-2 定期(6个月)检查



警告

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，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(定期检查)

确认栏	检查项目
☐	机械的构造对停止、紧急停止等的安全装置没有妨碍。
☐	机械的控制系统未进行对安全装置有所妨碍的改造和更改。
☐	本装置的输出可以被正确地检测到。
☐	本装置的配线正确无误。
☐	机械整体的反应时间在计算值以下。
☐	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。
☐	与本装置相关的小螺钉、连接器等没有松动。
☐	没有追加会产生外部光线、反射光线等的物体。

4-3 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。

第5章 故障排除

<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。
连接器连接不良。	请正确连接连接器。

<异常指示灯(黄色)亮起或闪烁>

原 因	处 理
[数字式异常指示灯: 0] 本装置的设定数据异常。	串联连接不正确。
	承受的噪音超过了规格的范围。
	内部出现了故障。
[数字式异常指示灯: 1] 投光器和受光器之间系统异常。	请确认本装置周围的噪音环境。
	请更换本装置。
[数字式异常指示灯: 2] 串联连接异常。	投光器与受光器之间的系统不一致。
	请统一投光器和受光器的传感器数量 / 光轴数量、输出极性设定线(屏蔽)。
[数字式异常指示灯: 2] 串联连接异常。	串联信号短路或断线。
	请确认末端盖的安装是否正确。 请确认串联连接用电缆有无断线, 或者是否连接到正确的位置(投光器之间、受光器之间)。 请确认用串联连接用电缆连接的本装置的异常内容。
[数字式异常指示灯: 3] 传感器总数/光轴总数异常。	主传感器/副传感器中的某一个发生了故障。
	请确认传感器总数/光轴总数超过了规格规定的范围。 请将串联连接条件设定在规格值范围内。 请参照“2-5-6 串联连接”。
[数字式异常指示灯: 4] 联锁设定异常。	联锁设定输入线(淡紫色)或者投光停止输入/复位输入线(粉红色)的电压不稳定。
	请正确连接联锁设定输入线(淡紫色)和投光停止输入 / 复位输入线(粉红色)之间的配线。 请参照“2-5 连接”。
[数字式异常指示灯: 5、9] 光轴无效指示灯异常。	光轴无效功能灯输出线(红色)与0V或+V短路
	请正确连接光轴无效功能灯输出线(红色)。 请参照“2-5 连接”。
	与其他输入和输出线短路。
	光轴无效功能灯输出线有过大的冲击电流流过。
	请在使用中保证光轴无效功能灯输出电流值在规格规定的范围内。
	输出极性设定线(屏蔽)和光轴无效功能灯输出线(红色)接线不正确。
	请正确连接输出极性设定线(屏蔽)。(0V: PNP输出、+V: NPN输出) 请正确连接光轴无效功能灯输出线(红色)。 请参照“2-5 连接”。
	输出电路异常。
	输出电路破损。请更换本装置。

原 因	处 理
[数字式异常指示灯: 5] 输出极性设定线(屏蔽)配线异常。	请正确连接输出极性设定线(屏蔽)。 (0V: PNP输出、+V: NPN输出) 请正确连接受光器侧的输出极性设定线(屏蔽)。
[数字式异常指示灯: 6] 噪音、电源等的影响或内部电路的异常。	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。 用专用电缆以外的电缆延长同步+线(橙色)和者同步-线(橙色/黑色)时, 请使用0.2mm ² 以上的光轴无效双扭线电缆。 以上对策均无法使装置恢复正常作业时, 请在确认异常指示灯(黄色)的闪动次数后, 与本公司联系。

<数字式异常指示灯“ 5 ”亮起>

原 因	处 理
同步+线(橙色)或者同步-线(橙色/黑色)异常。 同步+线(橙色)或者同步-线(橙色/黑色)短路或者断线。	请正确连接同步+线(橙色)和同步-线(橙色/黑色)。 请参照“2-5 连接”。
受光器发生了异常。	请确认受光器一侧的动作情况。

<投光停止指示灯(橙色)亮起>

原 因	处 理
处于投光停止状态。 (处于异常状态或者联锁设定异常)	异常指示灯(黄色)亮起或闪烁。
	选择自动复位时, 投光停止输入/复位输入线(粉红色)转为开路状态。
	选择手动复位时, 投光停止输入/复位输入线(粉红色)被连接到0V或者+V。
	请确认数字式异常指示灯的内容。
	请将投光停止输入/复位输入线(粉红色)连接到0V或者+V。 请参照“2-5 连接”。
	请开路投光停止输入/复位输入线(粉红色)。 请参照“2-5 连接”。

<工作状态指示灯保持红灯亮起状态(不入光)(注1)>

原 因	处 理
光轴未对齐。	请进行光轴调整。 请参照“2-6 调整”。 请对正投光器和受光器的上部/下部。

(注1): 工作状态指示灯因其颜色与控制输出(OSSD1/2)的ON/OFF状态联动变化, , 故本体上工作状态指示灯标为“OSSD”。

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>

异常指示灯的闪动周期开始时大约熄灭2秒钟, 请确认周期内的闪烁次数。

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。
连接器连接不良。	请正确连接连接器。

<异常指示灯(黄色)亮起或闪烁>

原 因	处 理	
[数字式异常指示灯：0] 本装置的设定数据异常。	串联连接不正确。	请确认串联连接用电缆有无断线，或者是否连接到正确的位置(投光器之间、受光器之间)。
	承受的噪音超过了规格的范围。	确认本装置周围的噪音环境。
	内部出现了故障。	请更换本装置。
[数字式异常指示灯：1] 投光器和受光器之间系统异常。	投光器与受光器之间的系统不一致。	请统一投光器和受光器的传感器数量 / 光轴数量、输出极性设定线(屏蔽)。
[数字式异常指示灯：2] 串联连接异常。	串联信号短路或断线。	请确认末端盖的安装是否正确。 请确认串联连接用电缆有无断线，或者是否连接到正确的位置(投光器之间、受光器之间)。
	主传感器/副传感器中的某一个发生了故障。	请确认用串联连接用电缆连接的本装置的异常内容。
[数字式异常指示灯：3] 传感器总数/光轴总数异常。	传感器总数/光轴总数超过了规格规定的范围。	请将串联连接条件设定在规格值范围内。 请参照“2-5-6 串联连接”。
[数字式异常指示灯：4] 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”，或者实施“3-4 防干扰功能”。
[数字式异常指示灯：5、9] 控制输出 (OSSD1/2) 异常。	控制输出1 (OSSD1) 线(黑色)或者控制输出2 (OSSD2) 线(白色)与0V或+V短路。	请正确连接控制输出1 (OSSD1) 线(黑色)和控制输出2 (OSSD2) 线(白色)。
	控制输出1 (OSSD1) 线(黑色)和控制输出2 (OSSD2) 线(白色)之间短路或与其他输入输出线短路。	请参照“2-5 连接”。 请在使用中保证流过控制输出1 (OSSD1) 线(黑色)和控制输出2 (OSSD2) 线(白色)的电流在规格的范围。
	控制输出1 (OSSD1) 线(黑色)或者控制输出2 (OSSD2) 线(白色)有过电流流过。	请参照“6-1 规格”。
	输出极性设定线(屏蔽)与控制输出1 (OSSD1) 线(黑色)及控制输出2 (OSSD2) 线(白色)的连接不正确。	请正确连接输出极性设定线(屏蔽)。(0V: PNP输出、+V: NPN输出) 请正确连接控制输出1 (OSSD1) 线(黑色)和控制输出2 (OSSD2) 线(白色)。(0V: PNP输出、+V: NPN输出) 请参照“2-5 连接”。
	输出电路异常。	输出电路破损。请更换本装置。
[数字式异常指示灯：6] 输出极性设定线(屏蔽)配线异常。	输出极性设定线(屏蔽)断线或者与其他输入和输出线短路。 投光器和受光器的输出极性设定线(屏蔽)连接不对。	请正确连接输出极性设定线(屏蔽)。(0V: PNP输出、+V: NPN输出) 请正确连接投光器侧的输出极性设定线(屏蔽)。

原 因		处 理
[数字式异常指示灯: 7] 外部设备异常。	使用了安全继电器时	继电器接点烧熔粘接了。
		请更换继电器。
		继电器的反应时间慢。
	外部设备监控功能被设定为无效时	请更换反应时间合适的继电器。请参照“3-6 外部设备监控功能”。
		继电器的b接点上没有接线。
		请正确连接继电器的配线。
[数字式异常指示灯: 7] 外部设备异常。	外部设备监控功能被设定为无效时	辅助输出线(黄绿色/黑色)与外部设备监控输入线(黄绿色)没有接上。
		请接上辅助输出线(黄绿色/黑色)与外部设备监控输入线(黄绿色)。
	辅助输出动作不正常。	请确认辅助输出线(黄绿色/黑色)是否断线或短路。
[数字式异常指示灯: 7] 外部设备异常。	投光器与受光器的底帽电缆接反。	请确认底帽电缆的连接位置。
		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。
[数字式异常指示灯: 7] 噪音、电源等的影响或内部电路的异常。	受到了噪音和电源等的影响。内部电路发生了故障。	用专用电缆以外的电缆延长同步+线(橙色)和者同步-线(橙色/黑色)时, 请使用0.2mm ² 以上的光轴无效双扭线电缆。
		以上对策均无法使装置恢复正常作业时, 请在确认异常指示灯(黄色)的闪动次数后, 与本公司联系。

<数字式异常指示灯“7”亮起>

原 因	处 理
同步+线(橙色)或者同步-线(橙色/黑色)异常。	请正确连接同步+线(橙色)和同步-线(橙色/黑色)。
同步+线(橙色)或者同步-线(橙色/黑色)短路或者断线。	请参照“2-5 连接”。
受光器发生了异常。	请确认受光器一侧的动作情况。

<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”。请对正投光器和受光器的上部/下部。

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>

异常指示灯的闪动周期开始时大约熄灭2秒钟, 请确认周期内的闪烁次数。

第6章 规格与外形尺寸图

6-1 规格

型号

SF4B - H □ G-01<V2>

光轴数

个别规格

<20mm间距型>

种类	20mm间距型					
型号	SF4B-H12G-01<V2>	SF4B-H16G-01<V2>	SF4B-H20G-01<V2>	SF4B-H24G-01<V2>	SF4B-H28G-01<V2>	SF4B-H32G-01<V2>
光轴数	12	16	20	24	28	32
检测距离(有效距离)	0.3~9m					
光轴间距	20mm					
检测幅度(防护高度)	230mm	310mm	390mm	470mm	550mm	630mm
在日本以及中国当作冲压机械的安全装置使用时	220mm	300mm	380mm	460mm	540mm	620mm
消耗电流	投光器: 70mA以下、受光器: 95mA以下			投光器: 80mA以下、受光器: 115mA以下		
PFHd	1.8×10^{-9}	2.0×10^{-9}	2.2×10^{-9}	2.4×10^{-9}	2.6×10^{-9}	2.8×10^{-9}
MTTFd	100年以上					
质量(投光器・受光器合计)	约510g	约660g	约810g	约960g	约1,110g	约1,260g

种类	20mm间距型					
型号	SF4B-H36G-01<V2>	SF4B-H40G-01<V2>	SF4B-H48G-01<V2>	SF4B-H56G-01<V2>	SF4B-H64G-01<V2>	SF4B-H72G-01<V2>
光轴数	36	40	48	56	64	72
检测距离(有效距离)	0.3~9m					0.3~7m
光轴间距	20mm					
检测幅度(防护高度)	710mm	790mm	950mm	1,110mm	1,270mm	1,430mm
在日本以及中国当作冲压机械的安全装置使用时	700mm	780mm	940mm	1,100mm	1,260mm	1,420mm
消耗电流	投光器: 80mA以下 受光器: 115mA以下	投光器: 90mA以下 受光器: 140mA以下		投光器: 100mA以下 受光器: 160mA以下		投光器: 110mA以下 受光器: 180mA以下
PFHd	3.0×10^{-9}	3.2×10^{-9}	3.6×10^{-9}	4.0×10^{-9}	4.4×10^{-9}	4.8×10^{-9}
MTTFd	100年以上					
质量(投光器・受光器合计)	约1,420g	约1,570g	约1,870g	约2,170g	约2,470g	约2,770g

种类	20mm间距型		
型号	SF4B-H80G-01<V2>	SF4B-H88G-01<V2>	SF4B-H96G-01<V2>
光轴数	80	88	96
检测距离(有效距离)	0.3~7m		
光轴间距	20mm		
检测幅度(防护高度)	1,590mm	1,750mm	1,910mm
在日本以及中国当作冲压机械的安全装置使用时	1,580mm	1,740mm	1,900mm
消耗电流	投光器: 110mA以下 受光器: 180mA以下	投光器: 120mA以下 受光器: 200mA以下	
PFHd	5.2×10^{-9}	5.6×10^{-9}	6.0×10^{-9}
MTTFd	100年以上		
质量(投光器・受光器合计)	约3,070g	约3,370g	约3,670g

PFHd: 每小时危险失效概率、MTTFd: 平均无危险故障时间

通用规格

种类	20mm间距型
型号	SF4B-H□G-01V2>
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±2.5°以下(依据IEC 61496-2, ANSI/UL 61496-2)
电源电压	24V DC±10% 脉动P-P10%以下
控制输出 (OSSD1/2)	PNP晶体管·开路 / NPN晶体管·开路(切换式) <PNP输出时> - 最大流出电流: 200mA - 外加电压: 同电源电压(控制输出-+V之间) - 剩余电压: 2.5V以下 (流出电流200mA、电缆长20m时) - 漏电流: 0.1mA以下(含在关电源时) - 最大负荷容量: 0.22μF (从无负荷到最大输出电流) - 负荷配线电阻: 3Ω以下 <NPN输出时> - 最大流入电流: 200mA - 外加电压: 同电源电压(控制输出-0V之间) - 剩余电压: 2.5V以下 (流入电流200mA、电缆长20m时) - 漏电流: 0.1mA以下(含在关电源时) - 最大负荷容量: 0.22μF (从无负荷到最大输出电流) - 负荷配线电阻: 3Ω以下
工作模式 (输出工作)	所有光轴入光时ON, 1光轴以上遮光时OFF(注1) (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	正常工作时…OFF 反应时间: 14ms以下, ON反应时间: 80~90ms
辅助输出 (非安全输出)	PNP晶体管·开路 / NPN晶体管·开路(切换式) <PNP输出时> - 最大流出电流: 60mA - 外加电压: 同电源电压(辅助输出-+V之间) - 剩余电压: 2.5V以下 (流出电流60mA、电缆长20m时) <NPN输出时> - 最大流入电流: 60mA - 外加电压: 同电源电压(辅助输出-0V之间) - 剩余电压: 2.5V以下 (流入电流60mA、电缆长20m时)
工作模式 (输出工作)	OSSD ON时: OFF, OSSD OFF时: ON
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~+70°C
使用周围湿度	30~85%RH、保存时: 30~95%RH
使用周围照度	白炽灯: 受光面照度3,500lx以下
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 X, Y和Z各方向2小时
耐冲击	加速度: 300m/s ² (约30G) X, Y和Z各方向3次
SFF(安全侧故障率)	99%
HFT(硬体故障容许范围)	1
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: 870nm)
连接方式	连接器连接
电缆延长	用另售的连接电缆可将全长延长至投光器和受光器各最大50m(注2)
材质	本体外壳: 铝, 上下外壳: SPCC, 检测面: PC/聚酯树脂, 盖: PBT
附件	MS-SF4BG-2(中间支撑支架): (注3) SF4B-TR25(测试杆): 1根
引用标准	EN 61496-1(类型4), EN 55011, EN 61000-6-2, EN 50178 EN ISO 13849-1: 2008(分类4, PL _e), IEC 61496-1/2(类型4) ISO 13849-1: 2006(分类4, PL _e), IEC 61508-1~7(SIL3) JIS B 9704-1/2(类型4), JIS B 9705-1(分类4), JIS C 0508(SIL3) ANSI/UL 61496-1/2(类型4), UL 1998(等级2)

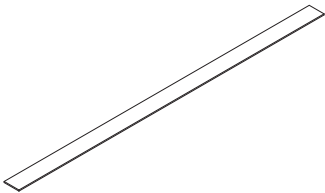
- (注1)：在光轴无效过程中，即使遮住光轴也不会变为OFF。
- (注2)：延长电缆时，请遵守以下内容：串联连接2套时，请将电缆全长控制在30m以下(投光器·受光器各)，串联连接3套时，请将电缆全长控制在20m以下(投光器·受光器各)。另外，使用光轴无效指示灯时，请将电缆全长控制在40m以下(投光器·受光器各)。
- (注3)：中间支撑支架(**MS-SF4BG-2**)在下列产品中附带。根据产品不同，附带数量如下所述有所区别。
- 1套：40～64光轴
- 2套：72～96光轴

 注意

在出厂时，投光器·受光器已经过调整，使用时要按序号相同的组合配套使用。序号标示在投光器和受光器的标牌上。(型号下面。)

6-2 选购件(另售)

- 前面保护罩：1个

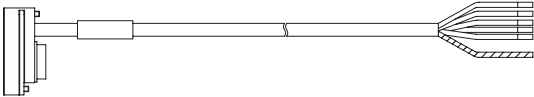


型号	适用機種	备注
FC-SF4BG-H12	SF4B-H12G-01<V2>	保护本装置检测面免受污损等。 <附件> 边挡(注1) 顶挡 底挡 (注1)：根据产品的不同，所附带边挡的个数也不相同。
FC-SF4BG-H16	SF4B-H16G-01<V2>	
FC-SF4BG-H20	SF4B-H20G-01<V2>	
FC-SF4BG-H24	SF4B-H24G-01<V2>	
FC-SF4BG-H28	SF4B-H28G-01<V2>	
FC-SF4BG-H32	SF4B-H32G-01<V2>	
FC-SF4BG-H36	SF4B-H36G-01<V2>	
FC-SF4BG-H40	SF4B-H40G-01<V2>	
FC-SF4BG-H48	SF4B-H48G-01<V2>	
FC-SF4BG-H56	SF4B-H56G-01<V2>	
FC-SF4BG-H64	SF4B-H64G-01<V2>	
FC-SF4BG-H72	SF4B-H72G-01<V2>	
FC-SF4BG-H80	SF4B-H80G-01<V2>	
FC-SF4BG-H88	SF4B-H88G-01<V2>	
FC-SF4BG-H96	SF4B-H96G-01<V2>	

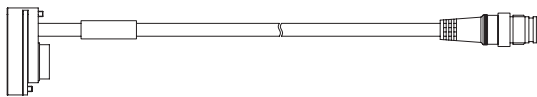
使用前面保护罩时，检测距离会变短。

- 8芯底帽电缆：2根1套

<散装线>



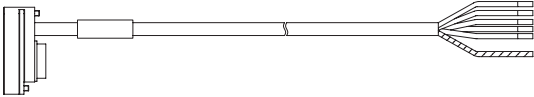
<连接器>



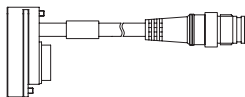
种类	型号	电缆长度	备注
散装线	SFB-CCB3	3m	通常使用这种电缆。 投光器用：灰色连接器、8芯屏蔽电缆 受光器用：黑色连接器、8芯屏蔽电缆
	SFB-CCB7	7m	
	SFB-CCB10	10m	
	SFB-CCB15	15m	
连接器	SFB-CB05	0.5m	
	SFB-CB5	5m	
	SFB-CB10	10m	

- 12芯底帽电缆：2根1套

<散装线>

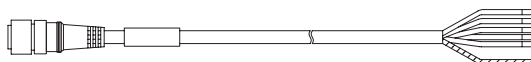


<连接器>



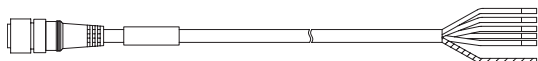
种类	型号	电缆长度	备注
散装线	SFB-CCB3-MU	3m	使用光轴无效功能时使用这种电缆。 投光器用：灰色连接器、12芯屏蔽电缆 受光器用：黑色连接器、12芯屏蔽电缆
	SFB-CCB7-MU	7m	
连接器	SFB-CB05-MU	0.5m	

● 8芯延长用带单侧连接器电缆：2根1套



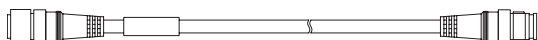
种 类	型 号	电缆长度	备 注
散装线	SFB-CC3	3m	通常延长电缆时使用这种电缆。 投光器用：灰色连接器、8芯屏蔽电缆 受光器用：黑色连接器、8芯屏蔽电缆
	SFB-CC10	10m	

● 12芯延长用带单侧连接器电缆：2根1套



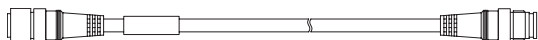
种 类	型 号	电缆长度	备 注
散装线	SFB-CC3-MU	3m	使用光轴无效功能的情况下需要延长电缆时使用这种电缆。 投光器用：灰色连接器、12芯屏蔽电缆 受光器用：黑色连接器、12芯屏蔽电缆
	SFB-CC7-MU	7m	
	SFB-CC10-MU	10m	

● 8芯延长用带双侧连接器电缆：1根



种 类	型 号	电缆长度	备 注
投光器用	SFB-CCJ3E	3m	通常延长电缆时使用这种电缆。 电缆的双侧都具有连接器。 投光器用：灰色连接器、8芯屏蔽电缆 受光器用：黑色连接器、8芯屏蔽电缆
	SFB-CCJ10E	10m	
受光器用	SFB-CCJ3D	3m	
	SFB-CCJ10D	10m	

● 12芯延长用带双侧连接器电缆：1根



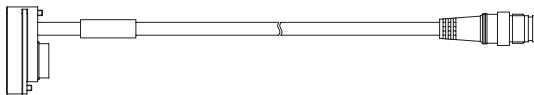
种 类	型 号	电缆长度	备 注
投光器用	SFB-CCJ3E-MU	3m	通常延长电缆时使用这种电缆。 电缆的双侧都具有连接器。 投光器用：灰色连接器、12芯屏蔽电缆 受光器用：黑色连接器、12芯屏蔽电缆
	SFB-CCJ10E-MU	10m	
受光器用	SFB-CCJ3D-MU	3m	
	SFB-CCJ10D-MU	10m	

● 串联连接用电缆：2根1套



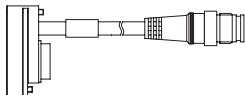
型 号	电缆长度	备 注
SFB-CSL01	0.1m	串联连接本装置时使用这种电缆。 投光器、受光器通用
SFB-CSL05	0.5m	
SFB-CSL1	1m	
SFB-CSL5	5m	

● 应用扩展单元**SF-C14EX**专用连接电缆：2根1套



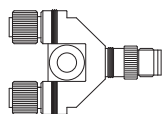
种 类	型 号	电缆长度	备 注
连接器	SFB-CB05-EX	0.5m	将本装置连接到应用扩展单元 SF-C14EX (另售)上时使用这种电缆。 投光器用：灰色连接器、8芯屏蔽电缆 受光器用：黑色连接器、8芯屏蔽电缆
	SFB-CB5-EX	5m	
	SFB-CB10-EX	10m	

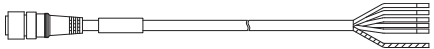
● 转换电缆：2根1套



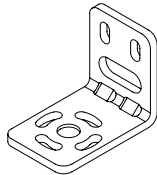
种 类	型 号	电缆长度	备 注
连接器	SFB-CB05-A-P	0.5m	这是转换 SF4-AH 系列产品的PNP输出信号所用的电缆。
	SFB-CB05-A-N		这是转换 SF4-AH 系列产品的NPN输出信号所用的电缆。
	SFB-CB05-B-P		这是转换 SF2-EH 系列产品的PNP输出信号所用的电缆。
	SFB-CB05-B-N		这是转换 SF2-EH 系列产品的NPN输出信号所用的电缆。

● 省配线Y型连接器：1个



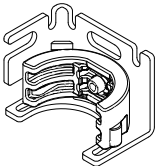
型 号	备 注
SFB-WY1	将投光器和受光器的电线并在一起，与控制器 SF-C13 或者是安全PLC等相连接时，可以节省配线。 请与下述的电线配套使用。 • 带单侧连接器电缆 WY1-CCN3 、 WY1-CCN10 ：1根 

● 标准L型支架：4个1套



型 号	备 注
MS-SF4BG-1	内六角螺栓 [M5] 2个用或者六角螺栓 [M8] 1个用。

● 无死角安装支架：4个1套



型 号	备 注
MS-SF4BG-3	用于消除死角的安装支架。

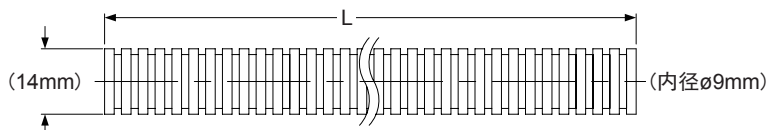
- 带保护管的电缆：参照下表



警告

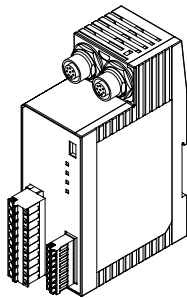
在日本国内当作冲压机械或者剪切机(纸张裁剪机)的安全装置使用时, 请务必使用带保护管的电缆。

带保护管的电缆附带以下保护管。

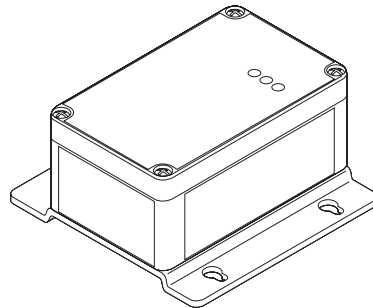


型号	电缆保护管的长度L (m)	包装数
SFPB-CB05	1	2根
SFPB-CB05-MU		2根
SFPB-CB05-A-P		2根
SFPB-CB05-A-N		2根
SFPB-CB05-B-P		2根
SFPB-CB05-B-N		2根
SFPB-CSL05		2根
SFPB-CB05-EX		2根
SFPB-CSL1	1.5	2根
SFPB-CCB3	4	2根
SFPB-CCB3-MU		2根
SFPB-CC3		2根
SFPB-CC3-MU		2根
SFPB-CB5	6	2根
SFPB-CSL5		2根
SFPB-CB5-EX		2根
SFPB-CCB7	8	2根
SFPB-CCB7-MU		2根
SFPB-CB10	11	2根
SFPB-CC10		2根
SFPB-CC10-MU		2根
SFPB-CCJ10E		1根
SFPB-CCJ10D		1根
SFPB-CCJ10E-MU		1根
SFPB-CCJ10D-MU		1根
SFPB-CB10-EX		2根

● 在日本国内当作冲压机械或者剪切机(纸张裁剪机)的安全装置使用时

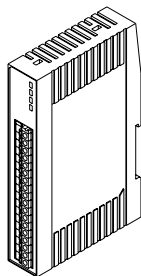


型号	备 注
SF-C11	是符合欧洲、北美安全标准以及日本国内的冲压机械安全规格的控制器。 可对应8芯连接器电缆。



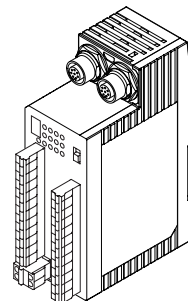
型号	备 注
SF-C12	是符合欧洲、北美安全标准的IP65型控制器 可对应12芯连接器电缆。

● 薄型控制器：1台



型号	备 注
SF-C13	是符合欧洲、北美安全标准以及日本国内的冲压机械安全规格的控制器。

● 应用扩展器：1台



型号	备 注
SF-C14EX (注1)	是符合欧洲、北美安全标准以及日本国内的冲压机械安全规格的扩展器。 具有光轴无效控制功能及紧急停止输入等，可扩展光幕传感器的应用。
SF-C14EX-01 (注2)	

(注1)： **SF-C14EX**不能在日本国内当作冲压机械的安全装置使用。

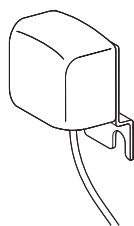
(注2)： **SF-C14EX-01**不可与手动控制器(**SFB-HC**) (另售)组合使用。



警告

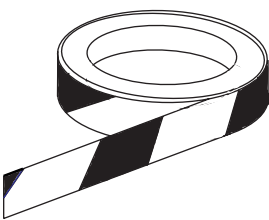
控制器(**SF-C12**)和扩展器(**SF-C14EX**)没有取得劳动安全卫生法第44条之2规定的“型号认证”。如果要将本装置与**SF-C12**或者**SF-C14EX**组合使用，不能在日本国内将其当作劳动安全卫生法第44条规定的“冲压机械或剪切机的安全装置”使用。

● 光幕传感器大型显示器



型号	备 注
SF-IND-2	连接到光幕传感器的辅助输出，即可从多个方向来确认检测状态。

● 黄黑双色警示胶带



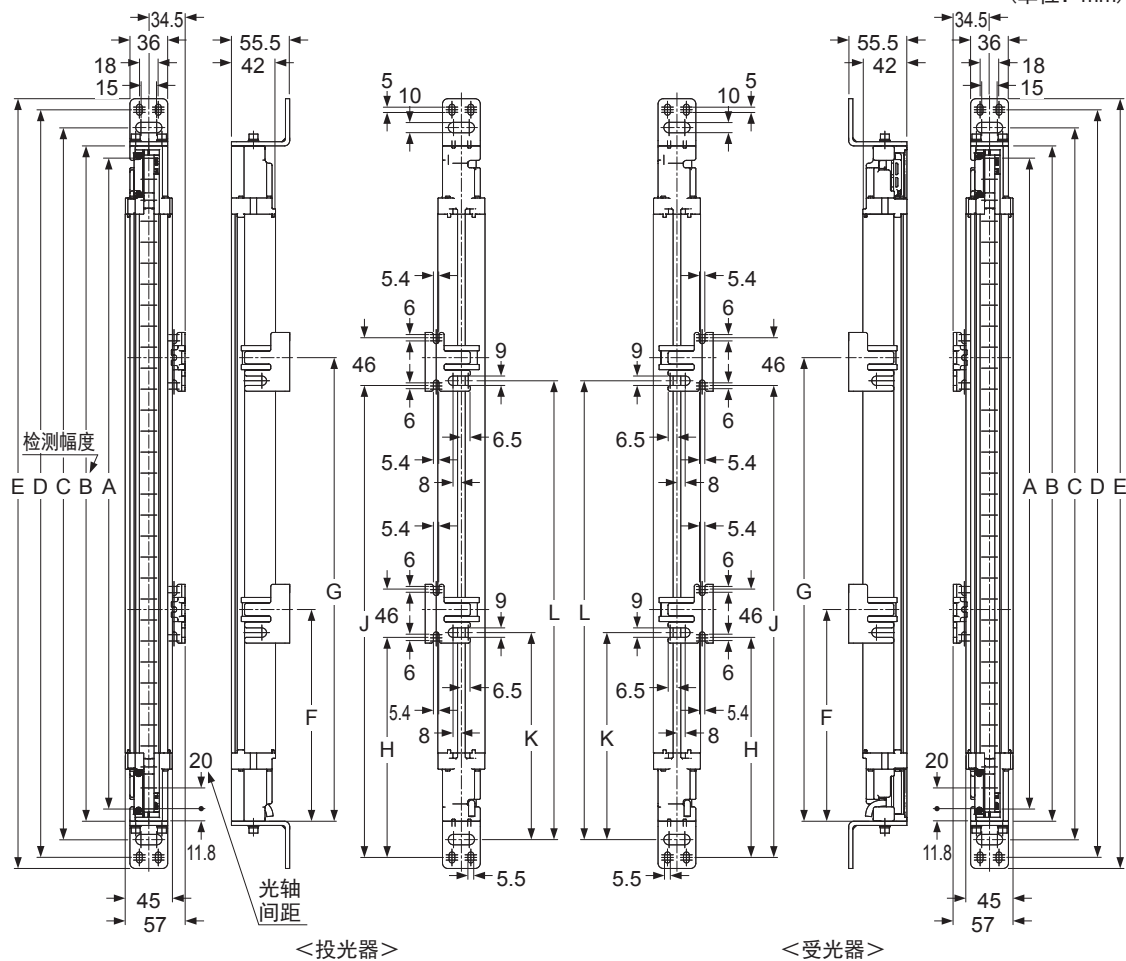
型号	备 注
SF-TP-BG10	贴在光幕传感器的侧面，以唤起作业人员对危险源的注意。长度10m。

在日本国内当作冲压机械的安全装置使用时

6-3 外形尺寸图

6-3-1 使用标准L型支架 (MS-SF4BG-1)，安装在背面的时候

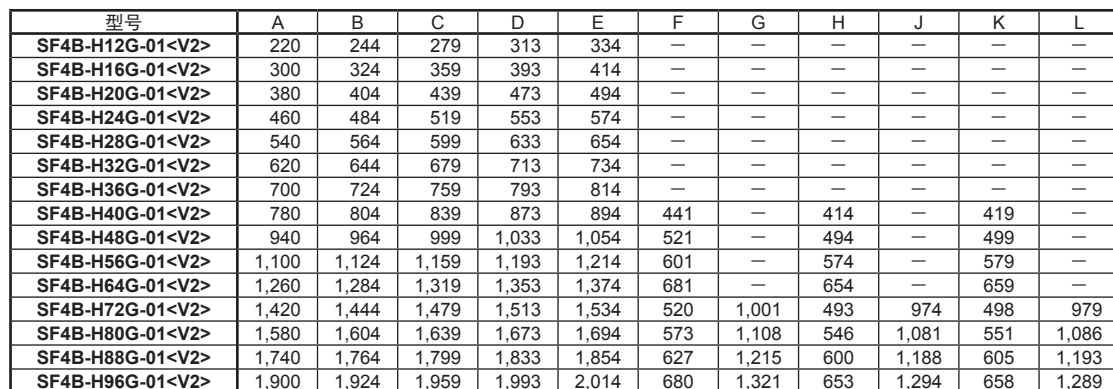
(单位: mm)



型号	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L
SF4B-H12G-01<V2>	220	244	279	313	334	—	—	—	—	—	—
SF4B-H16G-01<V2>	300	324	359	393	414	—	—	—	—	—	—
SF4B-H20G-01<V2>	380	404	439	473	494	—	—	—	—	—	—
SF4B-H24G-01<V2>	460	484	519	553	574	—	—	—	—	—	—
SF4B-H28G-01<V2>	540	564	599	633	654	—	—	—	—	—	—
SF4B-H32G-01<V2>	620	644	679	713	734	—	—	—	—	—	—
SF4B-H36G-01<V2>	700	724	759	793	814	—	—	—	—	—	—
SF4B-H40G-01<V2>	780	804	839	873	894	441	—	414	—	419	—
SF4B-H48G-01<V2>	940	964	999	1,033	1,054	521	—	494	—	499	—
SF4B-H56G-01<V2>	1,100	1,124	1,159	1,193	1,214	601	—	574	—	579	—
SF4B-H64G-01<V2>	1,260	1,284	1,319	1,353	1,374	681	—	654	—	659	—
SF4B-H72G-01<V2>	1,420	1,444	1,479	1,513	1,534	520	1,001	493	974	498	979
SF4B-H80G-01<V2>	1,580	1,604	1,639	1,673	1,694	573	1,108	546	1,081	551	1,086
SF4B-H88G-01<V2>	1,740	1,764	1,799	1,833	1,854	627	1,215	600	1,188	605	1,193
SF4B-H96G-01<V2>	1,900	1,924	1,959	1,993	2,014	680	1,321	653	1,294	658	1,289

(注1)：中间支撑支架 (MS-SF4BG-2) 已附带在产品中。产品不同其附件的个数也不同。

(单位: mm)

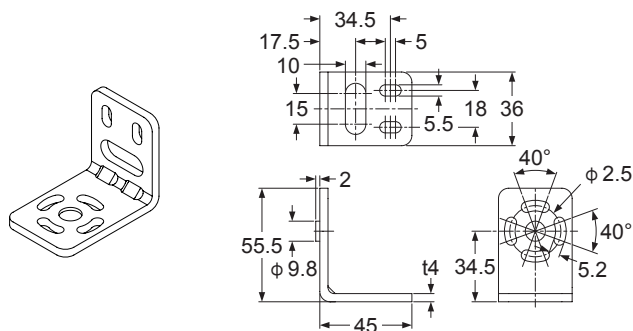


97

6-3-3 安装支架

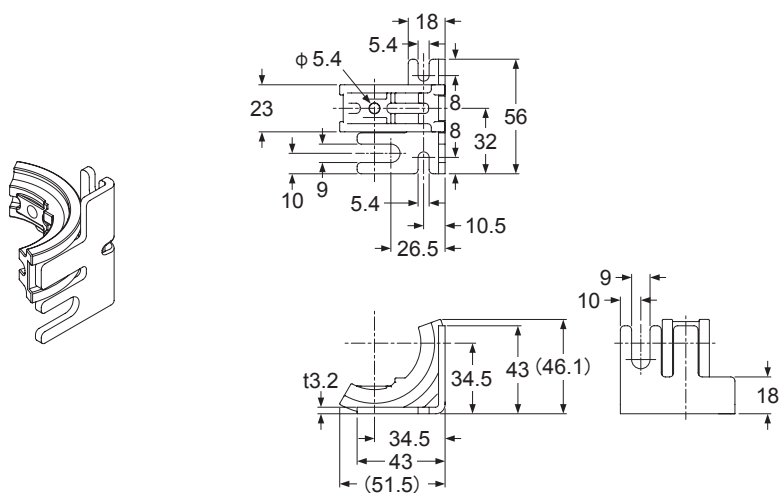
(单位: mm)

1) 标准L型支架 / **MS-SF4BG-1**



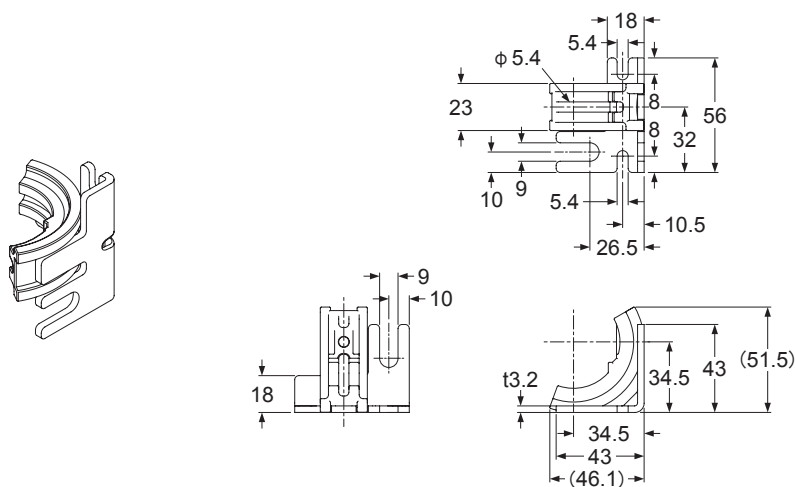
材质: 铁(三价铬酸盐镀层)

2) 中间支撑支架 / **MS-SF4BG-2**(背面安装)



材质: 中间L型支架…铁(三价铬酸盐镀层)、中间支撑件…PPS

3) 中间支撑支架 / **MS-SF4BG-2**(侧面安装)



材质: 中间L型支架…铁(三价铬酸盐镀层)、中间支撑件…PPS

第7章 其他

7-1 关于术语

机械指令	该指令适用于以电气及气压、液压为能源、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等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,规定了对累积异常的影响评价以及对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)及有效开口角或抗外部光线的要求事项等。
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	规定了机械的安全性、控制系统的安全相关部标准。 规定了结构和障碍检测的可靠性水平(分类)、安全功能执行能力的水平(PL:性能水平)等。
UL 1998	规定了可编程序组件的安全相关软件的UL标准。
型号认证	厚生劳动省的安全装置构造规格。
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。 通过连接到机械控制系统的ESPA部件,在正常运转期间,当检测设备工作时,以变为OFF状态的形式进行反应的装置。
FSD	最终开关设备(Final Switching Device)的简称。 通过OSSD发出变为OFF状态的信号时,便切断与机械1次控制要素(MPCE)连接的线路的机械控制部件。
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。
主传感器/副传感器	在串联连接状态,将连接电源和输出线的传感器叫做主传感器,除此之外的传感器叫做副传感器。
主侧/从动侧	在并联连接状态,将控制投光和受光处理时间的一侧叫做主侧,除此之外的叫做从动侧。
锁定	本装置的安全状态之一。自检结果判断为不可恢复异常(OSSD不能正常工作时)后停止工作的状态。投光器在锁定状态时,停止投光,将受光器的OSSD变为OFF。受光器为锁定状态时,将OSSD变为OFF。
安全距离	为在人体到达机器危险部之前紧急停止危险部,光幕传感器和危险部之间必须分离的最小距离。
检测幅度(防护高度)	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+10mm(上端+5mm、下端+5mm)[但是,如果要本装置当作日本国内的冲压机械安全装置使用,则为本装置的第1光轴中心至最终光轴中心的长度。]

检测距离(有效距离)	对置的投光器和受光器的距离。
检测领域	一对本装置可以检测到的人体或物体进入的领域。检测幅度×检测距离的全部领域。
投光停止功能	通过停止投光来确认受光器工作的功能。将输入端子开路后，可停止投光，连接到－V(选择NPN输出时为＋V)后可切换到正常投光。
PSDI	带控制功能的光电式安全装置(Presence Sensing Device Initiation)的简称。 检测到危险后，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。

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: SF4B 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

修订记录

初版	2013/9/25
两版	2014/5/15
三版	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，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失。

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

© Panasonic Industrial Devices SUNX Co., Ltd. 2015

2015年10月发行 在日本印刷 WUMC-SF4BG01V2-3