

小型光幕传感器 · Type4

SF4B-□C□

使用说明书

(MEMO)

非常感谢您购买小型光幕传感器**SF4B-□C□**。
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) 本说明书内容由原版(日文，英文)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	9
1-4	包装物的确认	10
第2章	使用前	11
2-1	特点	11
2-2	各部分的名称	11
2-3	防护范围	14
2-3-1	检测领域	14
2-3-2	安全距离	15
2-3-3	光泽面的影响	19
2-3-4	本装置的配置方法	20
2-4	安装	22
2-4-1	安装支架的安装	22
2-5	连接	36
2-5-1	电源装置	36
2-5-2	输入与输出电路图和输出波形	37
2-5-3	配线、接线方法与连接器插针排列	43
2-5-4	基本配线	45
2-5-5	手动复位(联锁有效)时的配线	49
2-5-6	自动复位(连锁功能无效)时的配线	53
2-5-7	外部设备监控功能无效时的配线	57
2-5-8	光轴无效功能有效时的配线(仅SF4B-□CA-J05)	61
2-6	调整	63
2-6-1	光轴调整	63
2-6-2	工作状态测试	65
2-6-3	工作状态	66
第3章	功能	71
3-1	自我诊断功能	71
3-2	联锁功能	71
3-3	投光停止功能	72
3-4	补助出力(非安全输出)	73
3-5	外部设备监控功能	73
3-6	光轴无效功能(仅SF4B-□CA-J05)	75
3-7	过逾功能(仅SF4B-□CA-J05)	78
3-8	使用手动控制器(SFB-HC)(另售)的功能	80
第4章	维修	83
4-1	日常检查	83
4-2	定期(6个月)检查	84
4-3	维修本装置后进行的检查	84

第5章	故障排除	85
5-1	投光器侧的故障排除	85
5-2	受光器侧的故障排除	87
第6章	规格与外形尺寸图	89
6-1	规格	89
6-2	选购件(另售)	96
6-3	外形尺寸图	99
6-3-1	使用 MS-SF4BC-1 和 MS-SF4BC-5 进行背部安装时	99
6-3-2	使用 MS-SF4BC-1 和 MS-SF4BC-5 进行侧部安装时	100
6-3-3	使用 MS-SF4BC-2 和 MS-SF4BC-4 进行背部安装时	101
6-3-4	用于 MS-SF4BC-2 和 MS-SF4BC-4 无省空间安装的场合	102
6-3-5	使用 MS-SF4BC-3 和 MS-SF4BC-4 进行侧部安装时	103
6-3-6	用于 MS-SF4BC-3 和 MS-SF4BC-4 无省空间安装的场合	104
6-3-7	使用 MS-SF4BC-6 和 MS-SF4BC-7 时	105
6-3-8	用于 MS-SF4BC-6 和 MS-SF4BC-7 无省空间安装的场合	106
6-3-9	使用 MS-SF4BCH-□ 和 MS-SF4BC-1 时	107
6-3-10	安装支架	108
第7章	其他	119
7-1	术语	119
7-2	CE标记符合声明书	121

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,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询问。
- 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。

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。
- 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。

◆ 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。
- 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+V侧接地。
- 作为韩国S-mark对应品使用时，请务必以0V接地(PNP输出)方式使用。

◆ 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。

1-3 适用规格/规定

本产品适合于以下规格/规定。

< 欧州指令 >

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

< 欧州规格 >

EN 61496-1(型号4), EN 55011, EN 61000-6-2, EN 50178
EN ISO 13849-1 : 2008(范畴4、PLe)

< 国际规格 >

IEC 61496-1/2(型号4), ISO 13849-1 : 2006(范畴4、PLe), IEC 61508-1 ~ 7(SIL3)

< JIS规格 >

JIS B 9704-1/2(型号4), JIS B 9705-1(范畴4), JIS C 0508(SIL3)

< 美国/加拿大规格 >

ANSI/UL 61496-1/2(型号4), ANSI/UL 508
CAN/CSA C22.2 No.14, CAN/CSA E61496-1/2(型号4)

< 美国规制 >

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TÜV SÜD实施的cTÜVus标志。

< 韩国规制 >

S1-G-35-2005, S2-W-11-2003

已取得韩国产业安全卫生公团(KOSHA)的S-mark认证

< 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。

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。

产品本身的  标志表示本装置已取得S-mark认证。

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。

前言

使用本装置时，为确认系统整体的安全性，请构建满足以下要求的控制系统。

在安全范畴4及3的情况下使用时

- 为防止单一故障导致安全功能丧失
请务必使用2个系统的控制输出(OSSD1/2)。
- 为防止故障累积导致安全功能丧失
请监视控制输出(OSSD1/2)，并构建控制系统，一旦检测到不一致，则立即停止装置。
<不一致的检测方法示例>
(例1) 使用继电器单元、光幕传感器用控制器。
(例2) 通过安全PLC监视控制输出(OSSD1/2)。
(例3) 使用安全继电器时，监视接点熔接

在安全范畴2的情况下使用时

仅使用单个系统的控制输出(OSSD)时，为监视本装置的动作，请将辅助输出连接到PLC等，并构建控制系统，一旦检测到控制输出(OSSD)与辅助输出不一致，则停止装置。也可使用另一个系统的控制输出(OSSD)来代替辅助输出。

1-4 包装物的确认

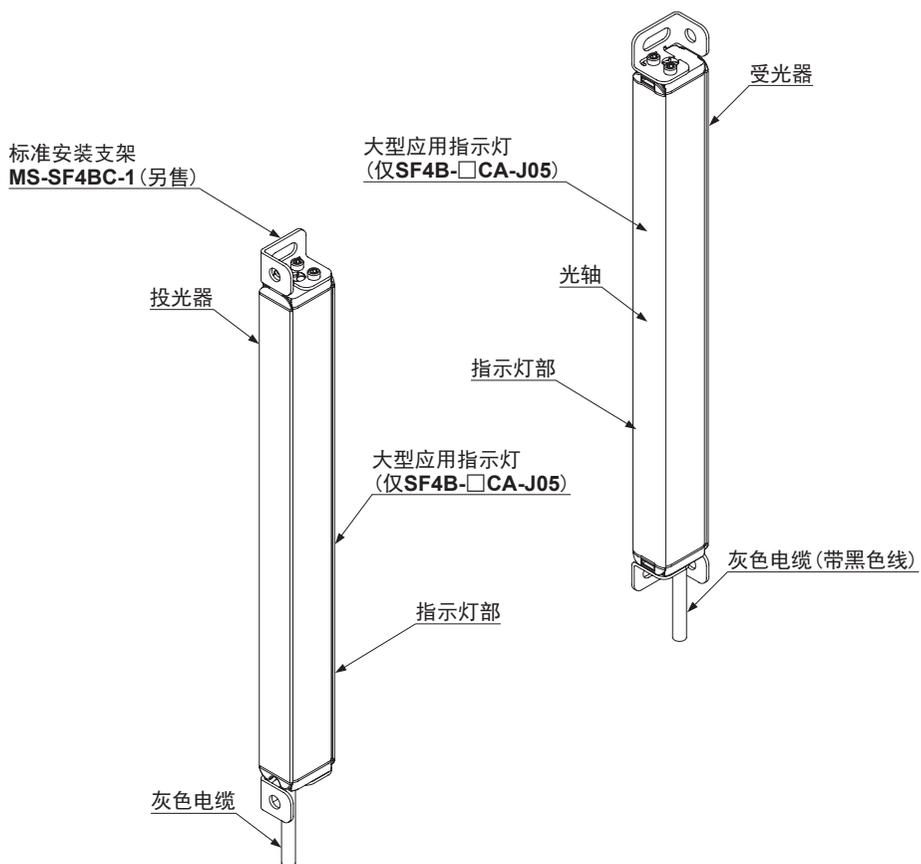
- | | |
|---|-------|
| □ 本体：投光器(EMITTER)、受光器(RECEIVER) | 各1台 |
| □ 测试杆 | 1根 |
| □ SF4B-H□C、SF4B-H□CA-J05：SF4B-TR25(ø25×220mm) | |
| □ 简单使用说明书(日语，英语，中文，韩语) | 各语言1部 |

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。
- 本装置配备有光轴对齐指示灯，可轻松对齐光轴。
- 使用手动控制器 (**SFB-HC**) (另售) 可以进行各种功能设定。详情请参照“3-8 使用手动控制器 (**SFB-HC**) (另售) 的功能”。
- 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



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和受光器的状态。

<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 (OSSD1/2) 为ON，1个光轴以上被遮光时，控制输出 (OSSD1/2) 为OFF。[使用光轴无效功能 (注1)，消隐功能 (注2) 时除外]

还有、指示灯部显示受光器的状态。

(注1)：仅SF4B-□CA-J05配备有光轴无效功能。

使用光轴无效功能时，需要12芯底盖电缆 (SFB-CB05-MU、SFB-CCB□-MU) (另售) 及光轴无效功能用传感器。请另行购买12芯底盖电缆及光轴无效功能用传感器。

(注2)：消隐功能需用手动控制器 (SFB-HC) (另售) 进行设定。请另行购买手动控制器。

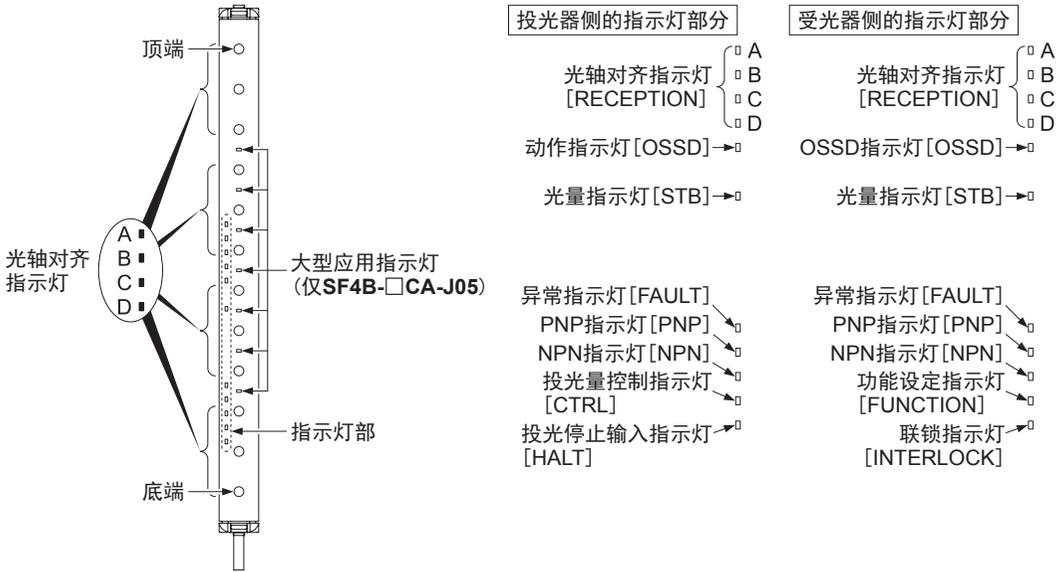
<光轴 >

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 (SF4B-H□C□)、40mm (SF4B-A□C□)。

<标准安装支架MS-SF4BC-1 (另售) >

将投光器及受光器安装到背面或侧面时使用。可使用1个M5内六角螺栓完成安装。

<指示灯部 >



● 投·受光器共通

名称	功能
大型应用指示灯 (橙色) (仅SF4B-□CA-J05)	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
光轴对齐指示灯 (红色/绿色)	A 上部所有光轴入光时: 红灯亮起 顶端光轴入光时: 红灯闪烁 控制输出 (OSSD1/2) ON时: 绿灯亮起
	B 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 中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 下部所有光轴入光时: 红灯亮起 底端光轴入光时: 红灯闪烁 控制输出 (OSSD1/2) ON时: 绿灯亮起
光量指示灯 (绿色/橙色) [STB]	稳定入光时: 绿色亮起 不稳定入光时: 橙色亮起 遮光时 (注1): 熄灯
异常指示灯 (黄色) [FAULT]	出现异常时: 亮起或闪烁
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

● 投光器

名称	功能
动作指示灯 (红色/绿色) [OSSD] (注2)	两端光轴入光时: 红灯闪烁 所有光轴入光时: 绿灯亮起 控制输出 (OSSD1/2) OFF时: 红灯亮起 控制输出 (OSSD1/2) ON时: 绿灯亮起
投光量控制指示灯 (橙色) [CTRL]	控制投光量时: 亮起
投光停止输入指示灯 (橙色) [HALT]	投光停止时: 亮起 投光时: 熄灭

● 受光器

名称	功能
OSSD指示灯 (红色/绿色) [OSSD]	两端光轴入光时: 红灯闪烁 所有光轴入光时: 绿灯亮起 控制输出 (OSSD1/2) OFF时: 红灯亮起 控制输出 (OSSD1/2) ON时: 绿灯亮起
功能设定指示灯 (橙色) [FUNCTION]	连接手动控制器时: 闪烁 使用消隐功能时: 亮起 (注3)
联锁指示灯 (黄色) [INTERLOCK]	联锁时: 亮起 其他: 熄灯

(注1): 遮光时是指检测领域内有遮光物体存在的状态。

(注2): 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称为“OSSD”。

(注3): 消隐功能需用手动控制器 (SFB-HC) (另售) 进行设定。请另行购买手动控制器。

(注4): 本装置本体上标有 [] 内的名称。

防护范围

2-3 防护范围

2-3-1 检测领域

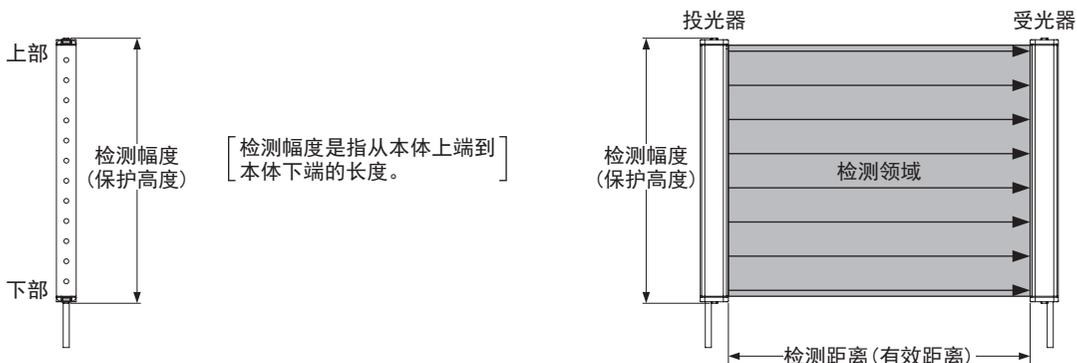
⚠ 警告

- 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。
- 向1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。否则有可能导致死亡或重伤等事故。

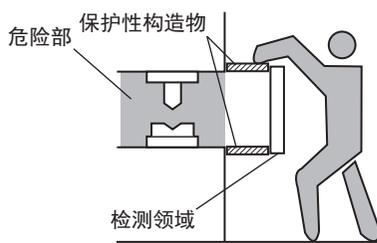
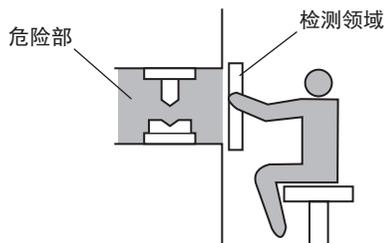
所谓检测领域，是指本装置的检测幅度(防护高度)和投光器·受光器之间的检测距离所包围的领域。

本装置的检测幅度由本装置的光轴数决定。而检测距离(有效距离)为0.3 ~ 7m。

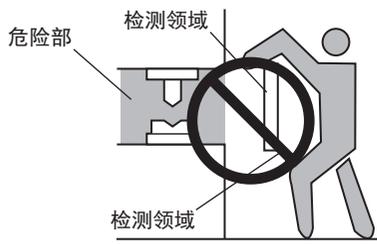
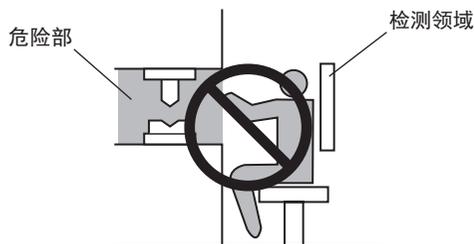
另外请注意、在不足0.3m的情况下使用时、有时会因光学系统影响出现误动作。



<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。
- 本装置的最小检测物体的尺寸根据是否使用浮动消隐功能而有所不同。请根据正确的最小检测物体的尺寸和正确的计算方式计算安全距离。

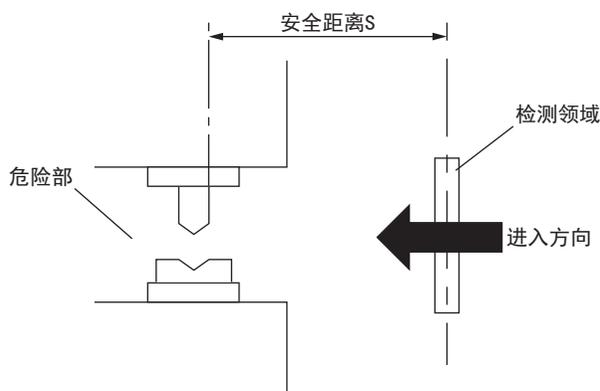
<使用浮动消隐功能时的最小检测物体的尺寸>

	浮动消隐功能			
	未设定	设定(注1)		
		1光轴	2光轴	3光轴
SF4B-H□C□ (光轴间隔20mm型)	φ25mm	φ45mm	φ65mm	φ85mm
SF4B-A□C□ (光轴间隔40mm型)	φ45mm	φ85mm	φ125mm	φ165mm

(注1)：关于浮动消隐功能的详情请参照“3-8 使用手动控制器(SFB-HC)(另售)的功能”。

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。



防护范围

[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)
 $T = T_m + T_{SF4B}$
 - T_m : 机械的最大停止时间 (s)
 - T_{SF4B} : 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, 按上述计算公式中 $K = 2,000$ (mm/s) 来计算。此时的计算结果分为 1) $S < 100$ 、2) $100 \leq S \leq 500$ 、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) $S \leq 500$ 、5) $S > 500$ 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。

<最小检测物体大于：40mm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 1,600 (mm/s) 计算。
 - T : 装置系统整体的反应时间 (s)
 $T = T_m + T_{SF4B}$
 - T_m : 机械的最大停止时间 (s)
 - T_{SF4B} : 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)
 $C = 850$ (mm)

<计算例>

- 计算例①欧洲的情况
(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。

$$\begin{aligned} S &= K \times T + C \\ &= K \times (T_m + T_{SF4B}) + 8 \times (d - 14) \\ &= 2,000 \times (T_m + 0.014) + 8 \times (25 - 14) \\ &= 2,000 \times T_m + 2,000 \times 0.014 + 8 \times 11 \\ &= 2,000 \times T_m + 28 + 88 \\ &= 2,000 \times T_m + 116 \end{aligned}$$

计算结果为

- 1) $S < 100$ (mm) 时
安全距离 S 为100(mm)。
- 2) $100 \leq S \leq 500$ (mm) 时
安全距离 S 为 $2,000 \times T_m + 116$ (mm)。
- 3) $S > 500$ (mm) 时
$$\begin{aligned} S &= K' \times (T_m + T_{SF4B}) + 8 \times (d - 14) \\ &= 1,600 \times (T_m + 0.014) + 8 \times (25 - 14) \\ &= 1,600 \times T_m + 1,600 \times 0.014 + 8 \times 11 \\ &= 1,600 \times T_m + 22.4 + 88 \\ &= 1,600 \times T_m + 110.4 \end{aligned}$$

按以下方式再次计算。

再计算的结果

- 4) $S \leq 500$ (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

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

符合上述5)的条件，故安全距离 S 为750.4(mm)。

防护范围

[美国的情况(根据ANSI/RIA 15.06)]

● 计算公式②

$$D_s = K \times (T_s + T_c + T_{SF4B} + T_{bm}) + D_{pf}$$

D_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 : 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。

T_s : 从最后停止的控制要素(空气阀等)计测的机械停止时间(s)

T_c : 启动机械制动器所需的控制电路的最大反应时间(s)

T_{SF4B} : 本装置的反应时间(s)

T_{bm} : 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。

$$T_{bm} = T_a - (T_s + T_c)$$

T_a : 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 $(T_s + T_c)$ 的20%以上为追加时间。

D_{pf} : 由本装置的最小检测物体尺寸算出的追加距离(mm)

$$\text{SF4B-H} \square \square \square : D_{pf} = 61.2\text{mm}$$

$$\text{SF4B-A} \square \square \square : D_{pf} = 129.2\text{mm}$$

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

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

d : 最小检测物体的直径0.985(inch) ≒ 25(mm) **SF4B-H** □ □ □

d : 最小检测物体的直径1.772(inch) ≒ 45(mm) **SF4B-A** □ □ □

<计算例>

● 计算例② 美国的情况

[OFF反应时间: 14ms以下, 最小检测物体直径: 0.985(inch) ≒ 25(mm)]

$$\begin{aligned} D_s &= K \times (T_s + T_c + T_{SF4B} + T_{bm}) + D_{pf} \\ &= 63 \times (T_a + 0.014) + 3.4 \times (d - 0.276) \text{ (inch)} \\ &= 63 \times (T_a + 0.014) + 3.4 \times (0.985 - 0.276) \\ &= 63 \times T_a + 63 \times 0.014 + 3.4 \times 0.709 \\ &= 63 \times T_a + 0.882 + 2.4106 \\ &= 63 \times T_a + 3.2926 \\ &\approx 63 \times T_a + 3.29 \text{ (inch)} \end{aligned}$$

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,

$$\begin{aligned} D_s &= 63 \times T_a + 3.29 \\ &= 63 \times 0.1 + 3.29 \\ &= 9.59 \text{ (inch)} \\ &\approx 239.75 \text{ (mm)} \end{aligned}$$

根据计算结果, 安全距离 D_s 为239.7(mm)。

<参考>

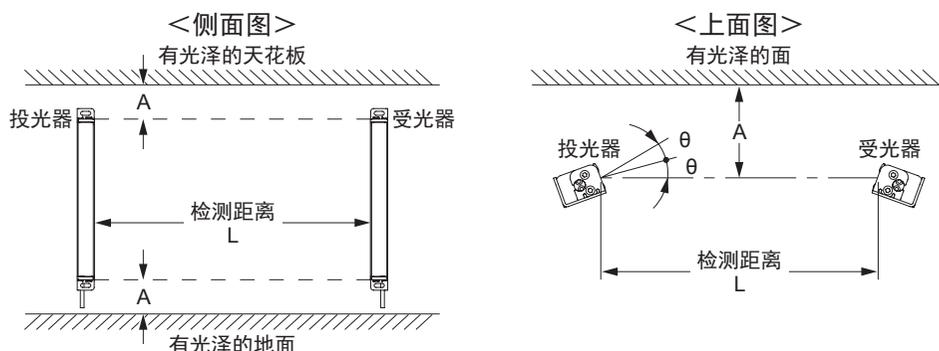
- 使用浮动消隐功能时, 最小检测物体会变大。根据ANSI B11.19当 $d > 64\text{mm}$ (2.5 inches)时 $D_{pf} = 900\text{mm}$ (3ft)
- 上述计算的数字式是按1(inch) = 25.4(mm) 计算的, 用(mm) 的表示和用(inch)表示会产生少许误差。
详情请参照标准。

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。

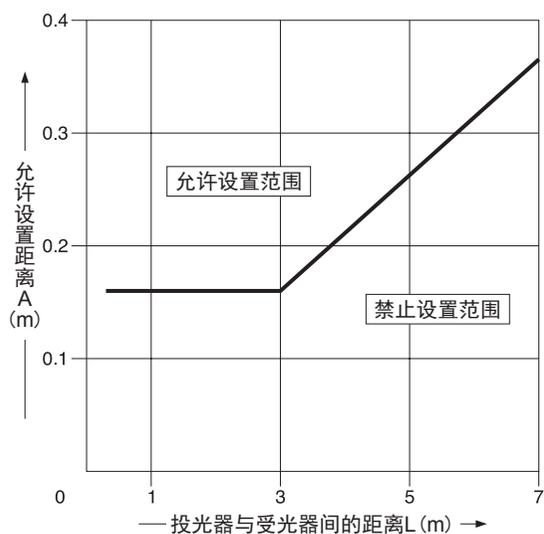
请将本产品设置在距金属制的墙壁、地板、天花板、检测物体等或防护罩、面板、玻璃等的光泽面（光的反射率较高的面）超过如下所示的距离A(m)以上的地方。



投光器与受光器间的距离(检测距离L)	允许设置距离A
0.3 ~ 3m时	0.16m
3 ~ 7m时	$L / 2 \times \tan 2 = L / 2 \times 0.105 (m) (\theta = 3^\circ)$

(注1)：根据IEC 61496-2、ANSI/UL 61496-2，本装置的有效开口角度为±2.5°(L>3m)以下，但考虑到安装时的光轴偏差等，将有效开口角度设为±3°，安装时请远离光泽面。

本装置到光泽面的允许设置距离



2-3-4 本装置的配置方法

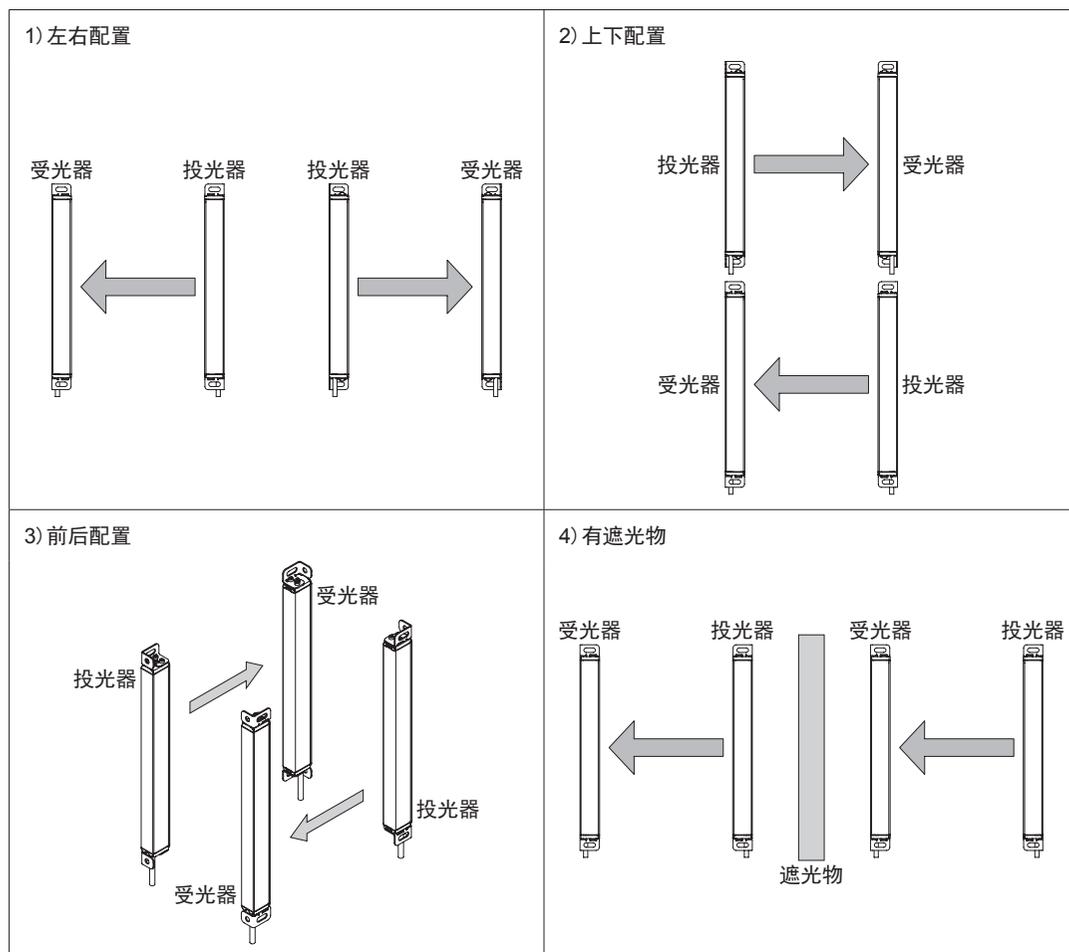
2套以上的投光器和受光器，而采用多台对置的本装置配置方法。配线存在问题，或在对新增设备进行系统评价时使用。

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>

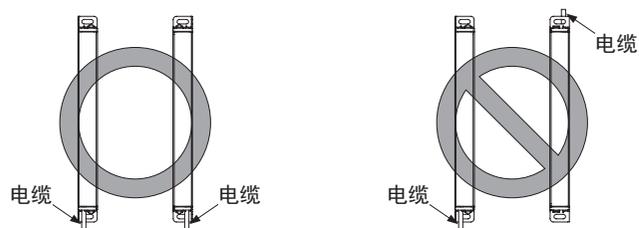


<参考>

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

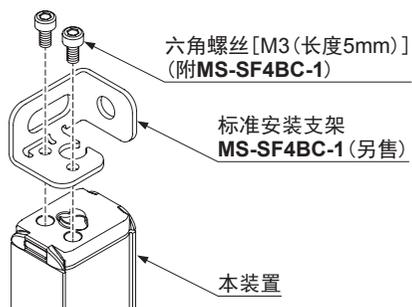
- 请不要对本装置的电缆强行施加弯曲等负荷。否则，将有可能造成断线。
- 电缆的最小弯曲半径为R5mm。安装时请充分考虑电缆的弯曲半径。
- 使用安装支架安装产品后，请务必确认光量指示灯绿灯亮起。

<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±2.5°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，请参照“6-3 外形尺寸图”在安装面上加工安装孔。

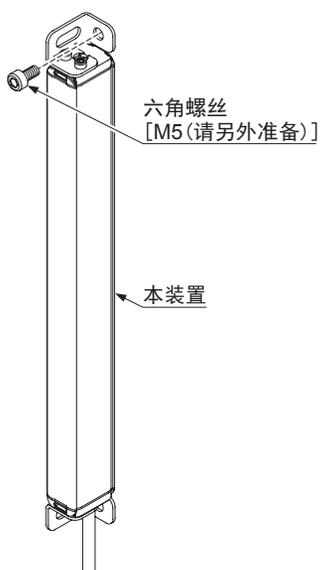
<使用标准安装支架MS-SF4BC-1(另售)时>

步骤1 使用2个六角螺丝[M3(长度5mm)]拧紧。此时，请将紧固扭矩设为 $0.5\text{N}\cdot\text{m}$ 。

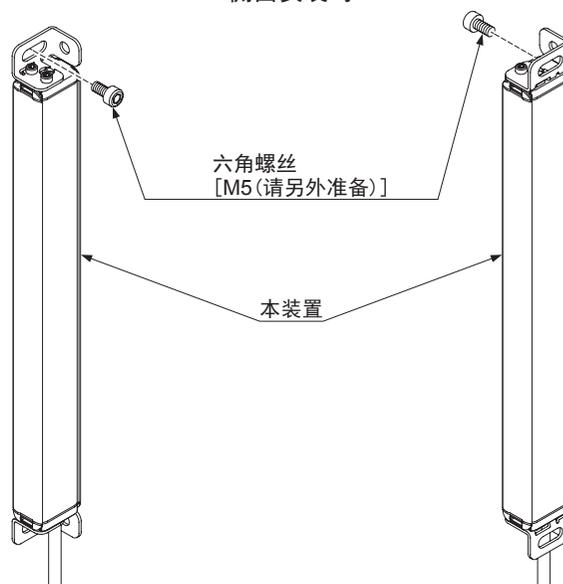


步骤2 请使用内六角螺丝[M5(请另外准备)]，将标准安装支架设置到安装面。

<背面安装时>



<侧面安装时>



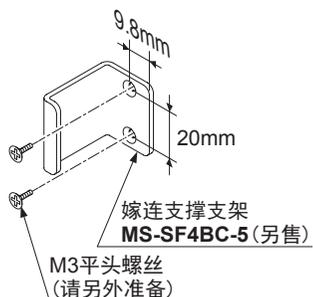
(注1)：安装到铝框上时请使用M5平垫圈(附MS-SF4BC-1)。

安装

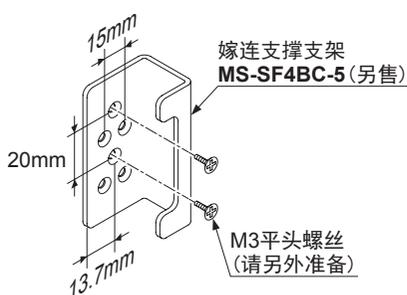
<使用嫁连支撑支架**MS-SF4BC-5**(另售)时>

步骤1 使用2个M3平头螺丝(请另外准备)拧紧。此时, 请将紧固扭矩设为 $0.5\text{N}\cdot\text{m}$ 。

<背面安装时>

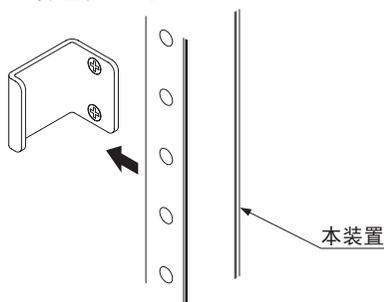


<侧面安装时>

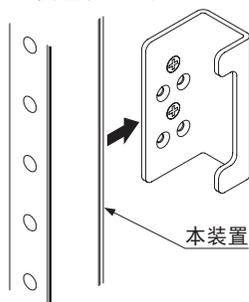


步骤2 本装置插入到嫁连支撑支架。

<背面安装时>



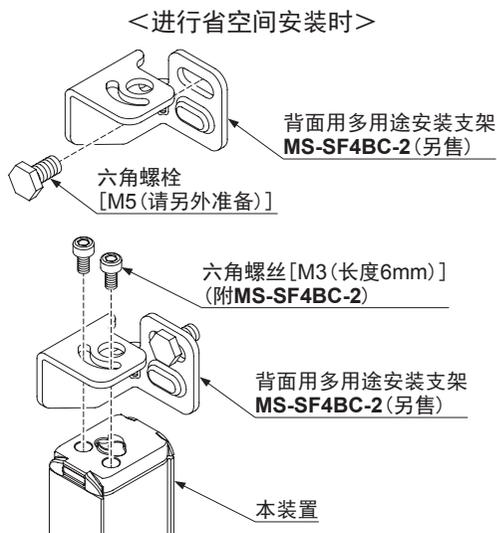
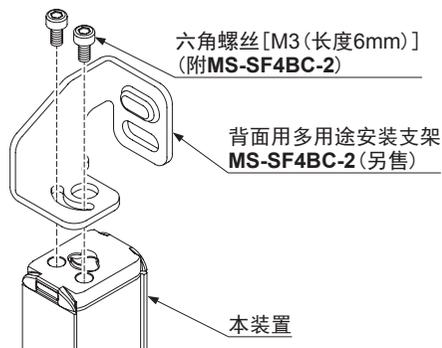
<侧面安装时>



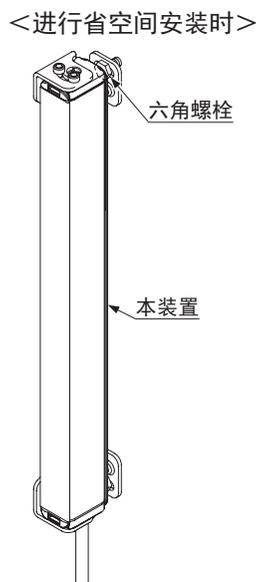
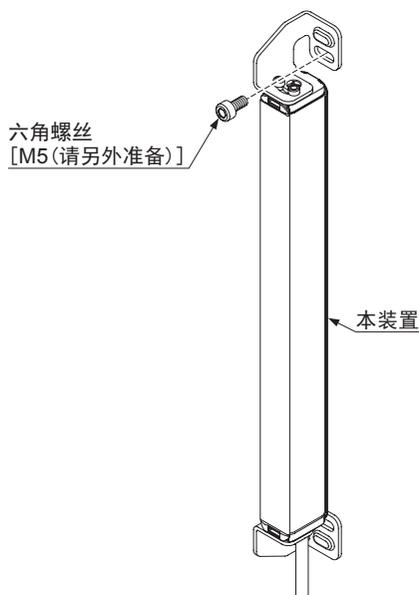
(注1) : **SF4B-H□C□** : 40光轴以上、**SF4B-A□C□** : 20光轴以上还需要中间支撑支架**MS-SF4BC-5**(另售)。
SF4B-H40C□、**SF4B-H48C□**、**SF4B-H56C□**、**SF4B-A20C□**、**SF4B-A24C□**、**SF4B-A28C□** : 1套
SF4B-H64C□、**SF4B-H72C□**、**SF4B-H80C□**、**SF4B-H88C□**、**SF4B-H96C□**、**SF4B-A32C□**、**SF4B-A36C□**、**SF4B-A40C□**、**SF4B-A44C□**、**SF4B-A48C□** : 2套

<使用背面用多用途安装支架MS-SF4BC-2(另售)时>

- 步骤1 使用2个六角螺丝[M3(长度6mm)]拧紧。此时，请将紧固扭矩设为 $0.5\text{N}\cdot\text{m}$ 。
 进行省空间安装时，先将六角螺栓[M5(请另外准备)]插入背面用多用途安装支架后，再使用2个六角螺丝[M3(长度6mm)]拧紧。
 此时，请将紧固扭矩设为 $0.5\text{N}\cdot\text{m}$ 。



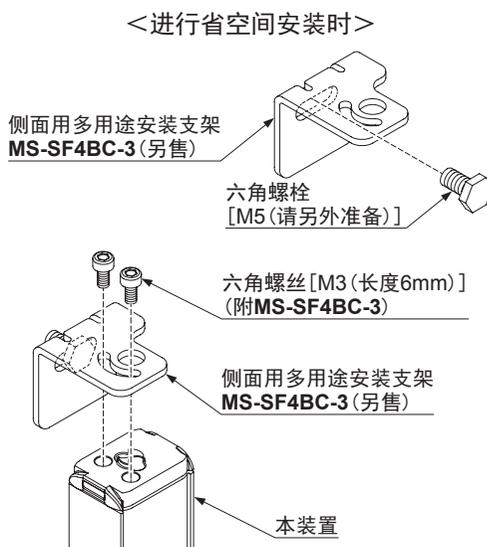
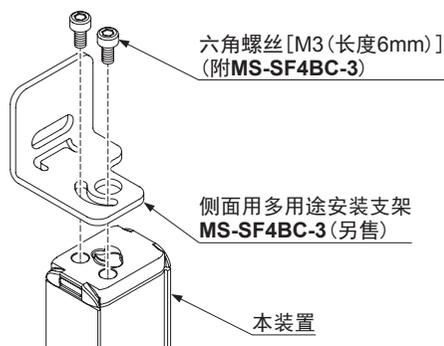
- 步骤2 请使用内六角螺丝[M5(请另外准备)]，将背面用多用途安装支架设置到安装面。
 进行省空间安装时，请使用六角螺栓拧紧后设置到安装面。



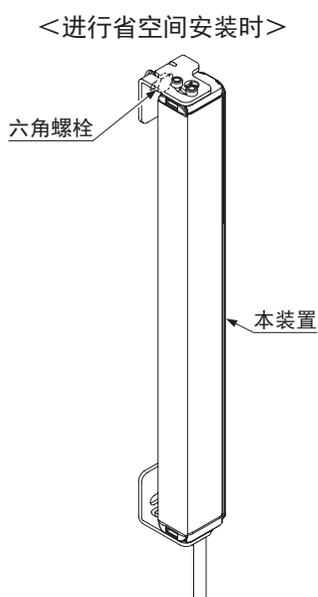
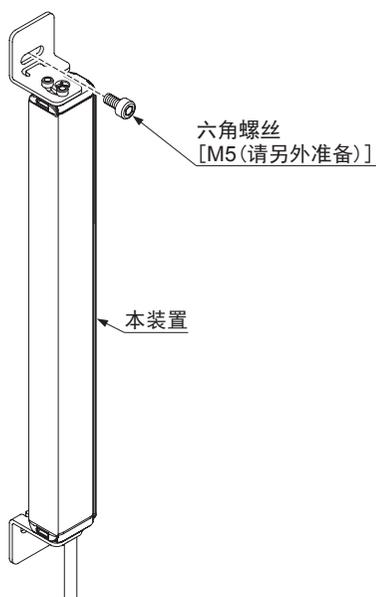
(注1)：安装到铝框上时请使用M5平垫圈(附MS-SF4BC-2)。

<使用侧面用多用途安装支架MS-SF4BC-3(另售)时>

步骤1 使用2个六角螺丝[M3(长度6mm)]拧紧。此时，请将紧固扭矩设为 $0.5\text{N}\cdot\text{m}$ 。
 进行省空间安装时，先将六角螺栓[M5(请另外准备)]插入侧面用多用途安装支架后，再使用2个六角螺丝[M3(长度6mm)]拧紧。
 此时，请将紧固扭矩设为 $0.5\text{N}\cdot\text{m}$ 。



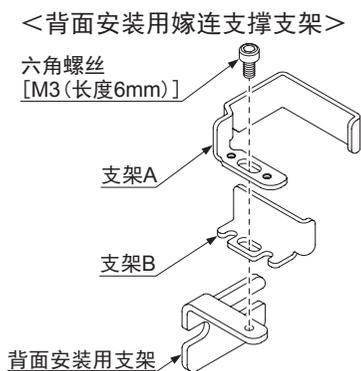
步骤2 请使用内六角螺丝[M5(请另外准备)]，将侧面用多用途安装支架设置到安装面。
 进行省空间安装时，请使用六角螺栓拧紧后设置到安装面。



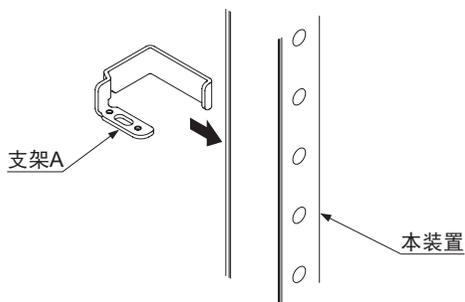
(注1)：安装到铝框上时请使用M5平垫圈(附MS-SF4BC-3)。

<使用多用途安装支架用嫁连支撑支架MS-SF4BC-4(另售)时>

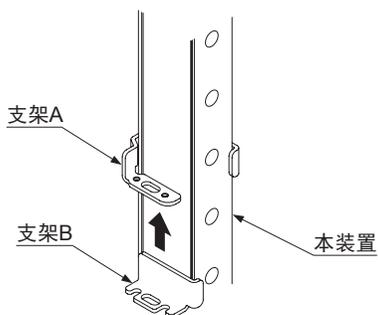
步骤1 拧松固定背面安装用嫁连支撑支架的六角螺丝[M3(长度6mm)], 拆解嫁连支撑支架。



步骤2 将支架A从本装置的背面插入。

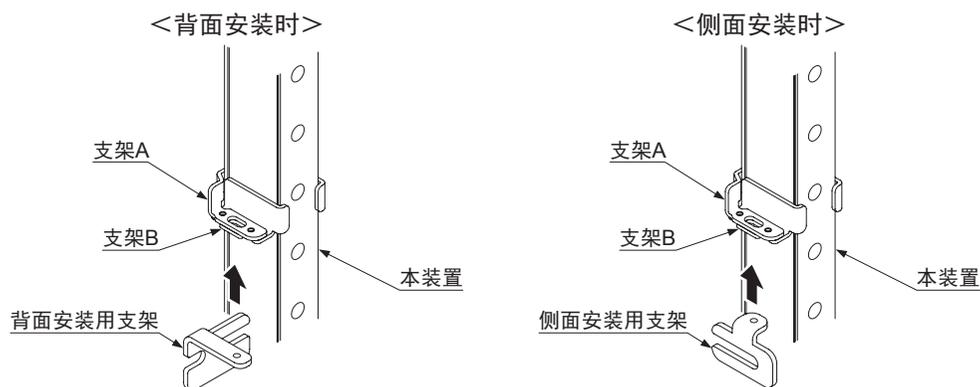


步骤3 将支架B从本装置与支架A的缝隙中插入。

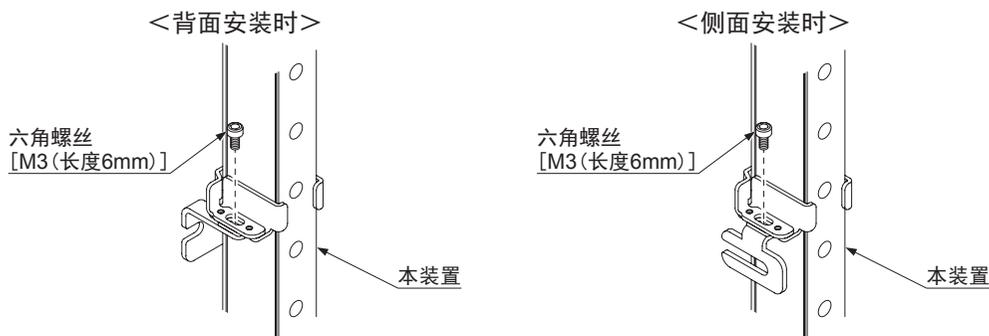


安装

步骤4 选择背面安装用支架或侧面安装用支架。

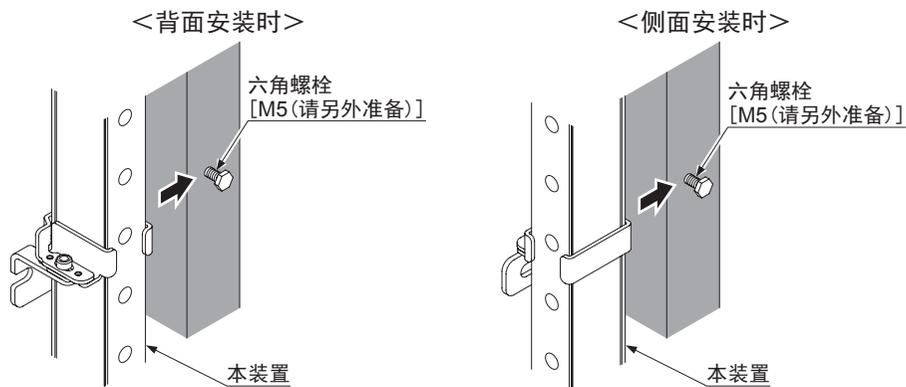


步骤5 使用六角螺丝 [M3 (长度6mm)] 固定支架A、支架B、背面安装用支架或侧面安装用支架。此时，请将紧固扭矩设为 $0.5\text{N}\cdot\text{m}$ 。



步骤6 请将六角螺栓 [M5 (请另外准备)] 暂时固定到安装面。

步骤7 滑动本装置，将背面安装用支架或侧面安装用支架插入六角螺栓。插入后，请紧固六角螺栓。

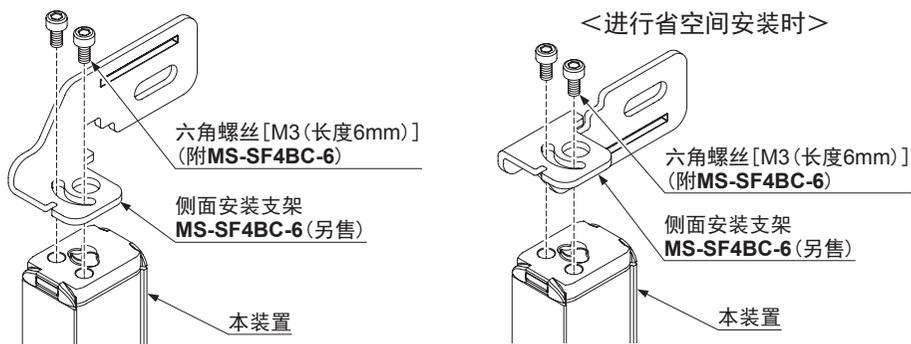


(注1) : SF4B-H□C□ : 40光轴以上、SF4B-A□C□ : 20光轴以上还需要多用途安装支架用嫁连支撑支架 MS-SF4BC-4 (另售)。

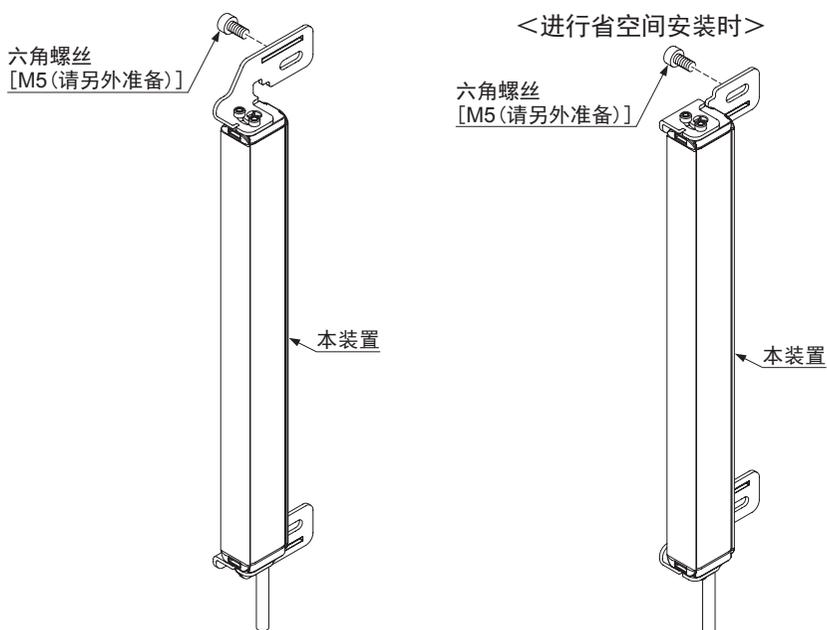
SF4B-H40C□、SF4B-H48C□、SF4B-H56C□、SF4B-A20C□、SF4B-A24C□、SF4B-A28C□ : 1套
SF4B-H64C□、SF4B-H72C□、SF4B-H80C□、SF4B-H88C□、SF4B-H96C□、SF4B-A32C□、
SF4B-A36C□、SF4B-A40C□、SF4B-A44C□、SF4B-A48C□ : 2套

<使用侧面安装支架MS-SF4BC-6(另售)时>

步骤1 使用2个六角螺丝[M3(长度6mm)]拧紧。此时，请将紧固扭矩设为 $0.5\text{N}\cdot\text{m}$ 。

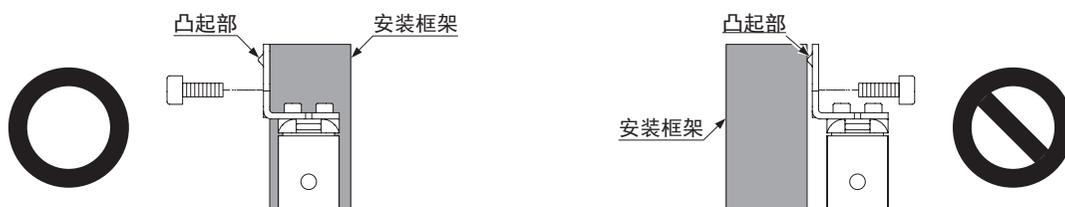


步骤2 请使用内六角螺丝[M5(请另外准备)], 将侧面安装支架设置到安装面。



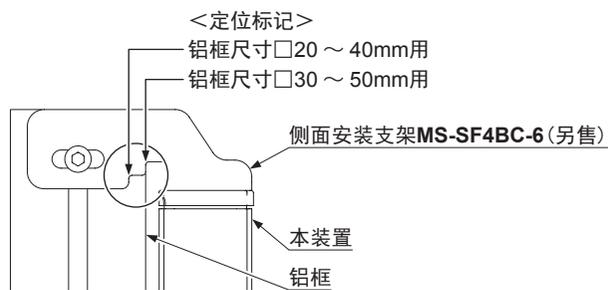
(注1)：安装到铝框上时请使用M5平垫圈(附MS-SF4BC-6)。

(注2)：将侧面安装支架MS-SF4BC-6(另售)安装到铝框等时，请注意安装方向。

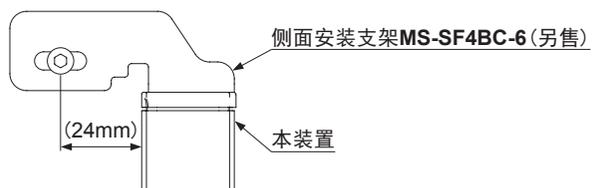


<参考>

- 安装到铝框时，请根据铝框形状，使用侧面安装支架**MS-SF4BC-6** (另售) 的定位标记进行安装。

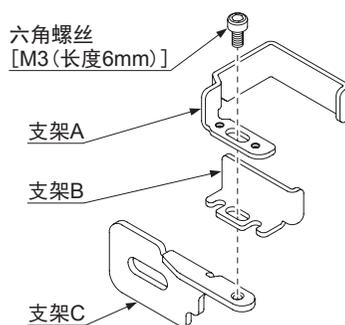


- 安装到铝框以外的安装框架时，请参考下图进行安装。

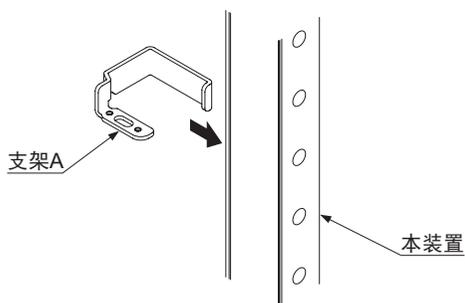


<使用侧面安装支架用嫁连支撑支架MS-SF4BC-7(另售)时>

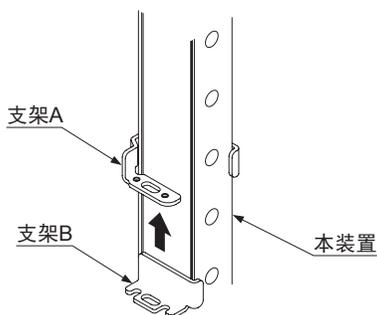
步骤1 拧松固定侧面安装支架用嫁连支撑支架的六角螺丝[M3(长度6mm)], 拆解嫁连支撑支架。



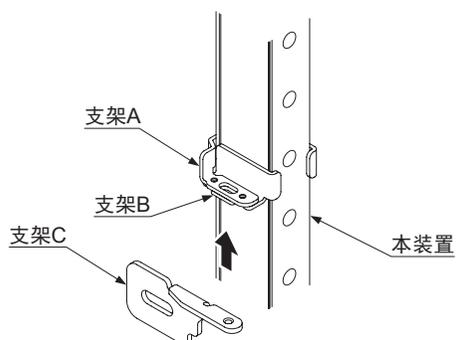
步骤2 将支架A从本装置的背面插入。



步骤3 将支架B从本装置与支架A的缝隙中插入。

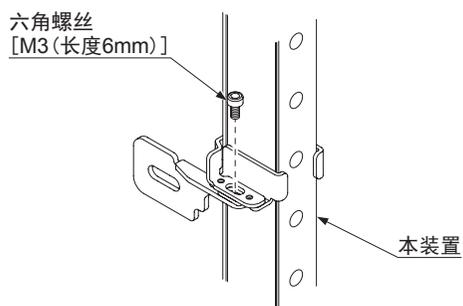


步骤4 对准支架C的孔和支架B的孔。

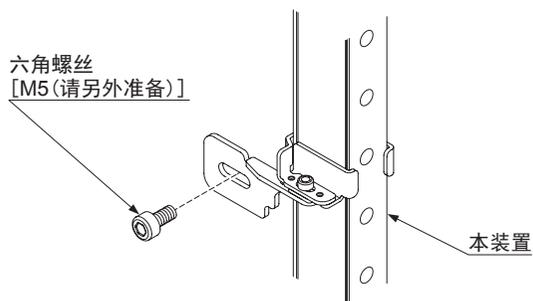


安装

步骤5 使用六角螺丝[M3(长度6mm)]固定支架A、支架B、支架C。
此时，请将紧固扭矩设为 $0.5\text{N}\cdot\text{m}$ 。



步骤6 请使用内六角螺丝[M5(请另外准备)]，将侧面安装支架用嫁连支撑支架设置到安装面。

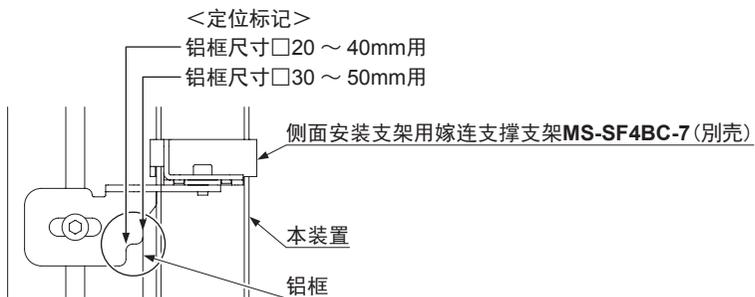


(注1) : SF4B-H□C□:40光轴以上、SF4B-A□C□:20光轴以上还需要侧面安装支架用嫁连支撑支架MS-SF4BC-7(另售)。

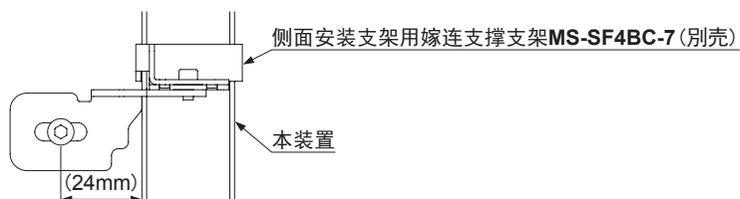
SF4B-H40C□、SF4B-H48C□、SF4B-H56C□、SF4B-A20C□、SF4B-A24C□、SF4B-A28C□ : 1套
SF4B-H64C□、SF4B-H72C□、SF4B-H80C□、SF4B-H88C□、SF4B-H96C□、SF4B-A32C□、
SF4B-A36C□、SF4B-A40C□、SF4B-A44C□、SF4B-A48C□ : 2套

<参考>

- 安装到铝框时，请根据铝框形状，使用侧面安装支架用嫁连支撑支架**MS-SF4BC-7**（另售）的定位标记进行安装。



- 安装到铝框以外的安装框架时，请参考下图进行安装。



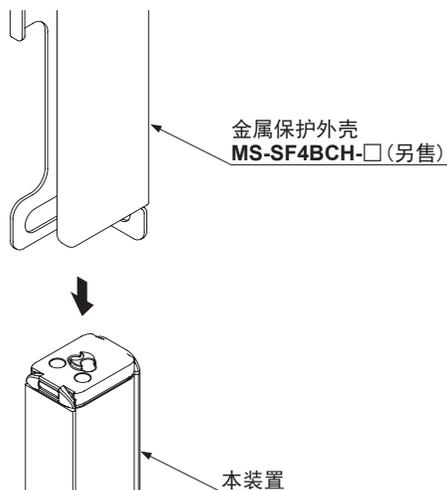
安装

<使用金属保护外壳MS-SF4BCH-□(另售)的情况>

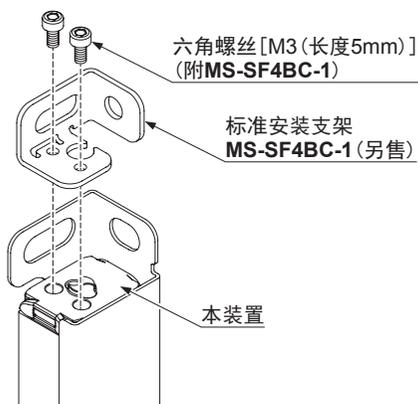
⚠ 注意

使用金属保护外壳MS-SF4BCH-□(另售)时, 请务必与标准安装支架MS-SF4BC-1(另售)组合使用。

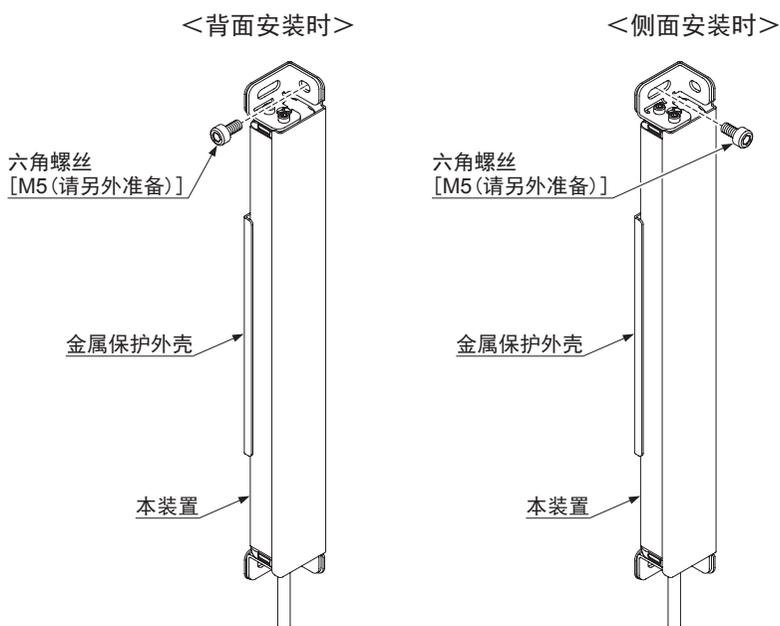
步骤1 确认本装置中是否安装标准安装支架MS-SF4BC-1(另售), 并从本装置上方插入金属保护外壳MS-SF4BCH-□(另售)。



步骤2 使用2个六角螺丝[M3(长度5mm)], 将标准安装支架安装到本装置上。此时, 请将紧固扭矩设为 $0.5\text{N}\cdot\text{m}$ 。



步骤3 请将金属保护外壳的安装孔对准标准安装支架的安装孔，并使用六角螺丝 [M5 (请另外准备)] 将其设置到安装面上。



(注1)：安装到铝框上时请使用M5平垫圈(附MS-SF4BC-1)。

(注2)：请注意，设置到安装面时，有时本装置会从金属保护外壳上滑落。

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。
- 作为韩国S-mark对应品使用时,请务必以0V接地(PNP输出)方式使用。

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>

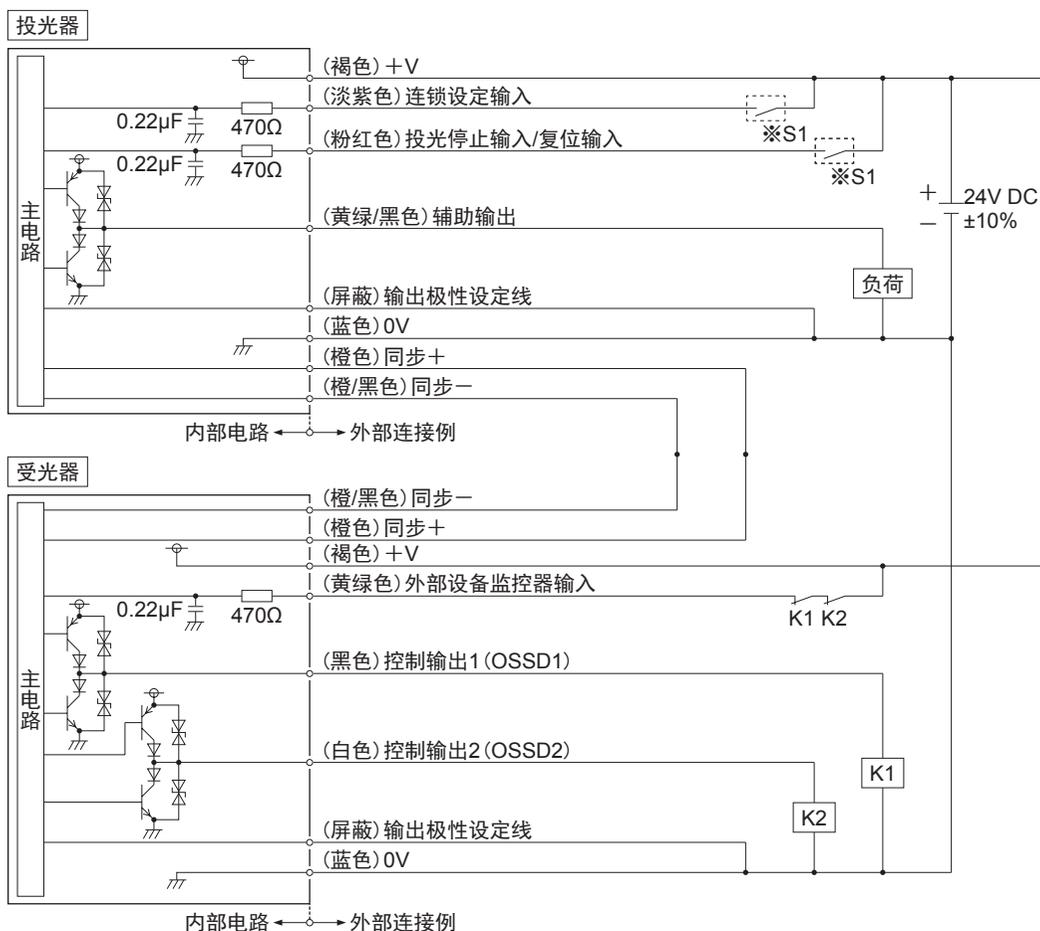
配线要委托专业公司或由专业技术人员进行操作。

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认证标志时)。

2-5-2 输入与输出电路图和输出波形

<将SF4B-□C用于PNP输出时>



※S1

开关S1

● 投光停止输入/复位输入

手动复位时 ··· $V_s \sim V_s - 2.5V$ (流入电流为5mA以下) : 投光停止(注1)、开路 : 投光
 自动复位时 ··· $V_s \sim V_s - 2.5V$ (流入电流为5mA以下) : 投光(注1)、开路 : 投光停止

● 连锁设定输入

$V_s \sim V_s - 2.5V$ (流入电流为5mA以下) : 有效(注1)、开路 : 无效

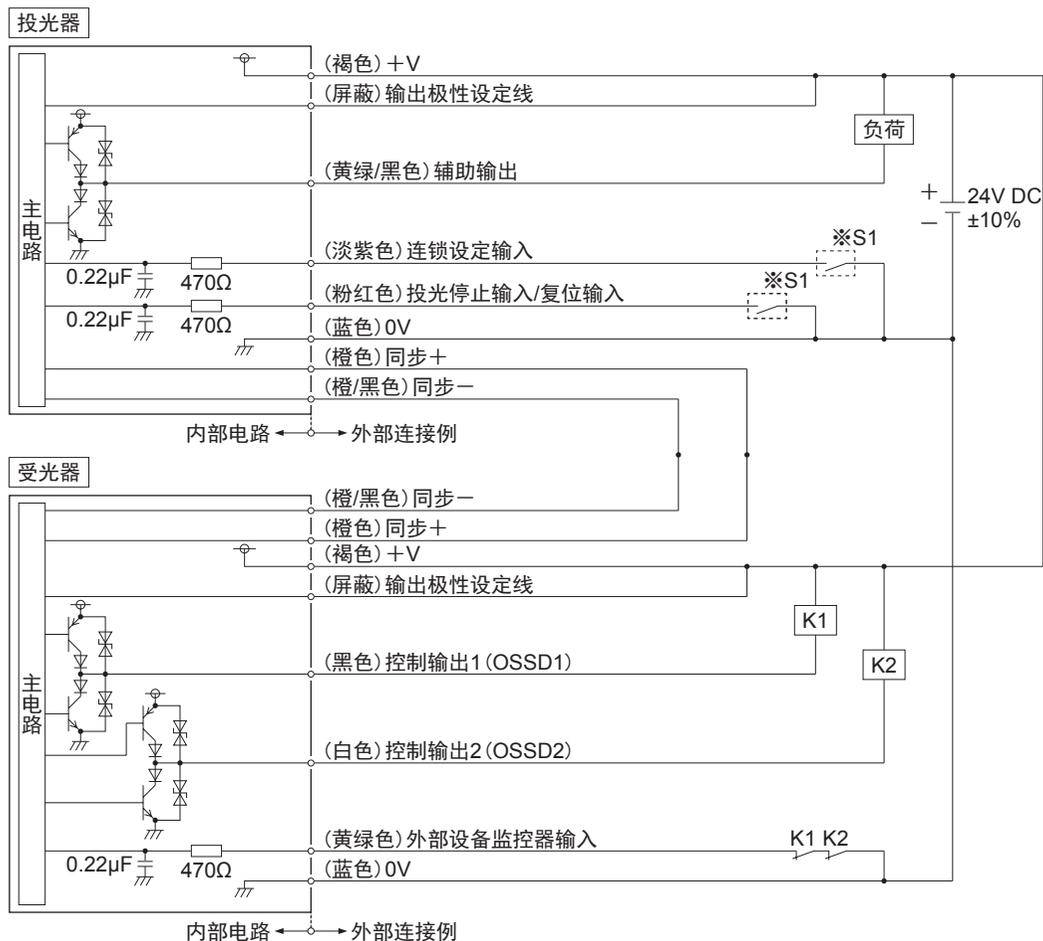
(注1) : V_s 是所使用的电源电压。

<参考>

- K1、K2 : 外部设备(强制引导式继电器或电磁接触器)
- 关于配线请参照2-5-4 以后的内容。

连接

<将SF4B-□C用于NPN输出时>



※S1

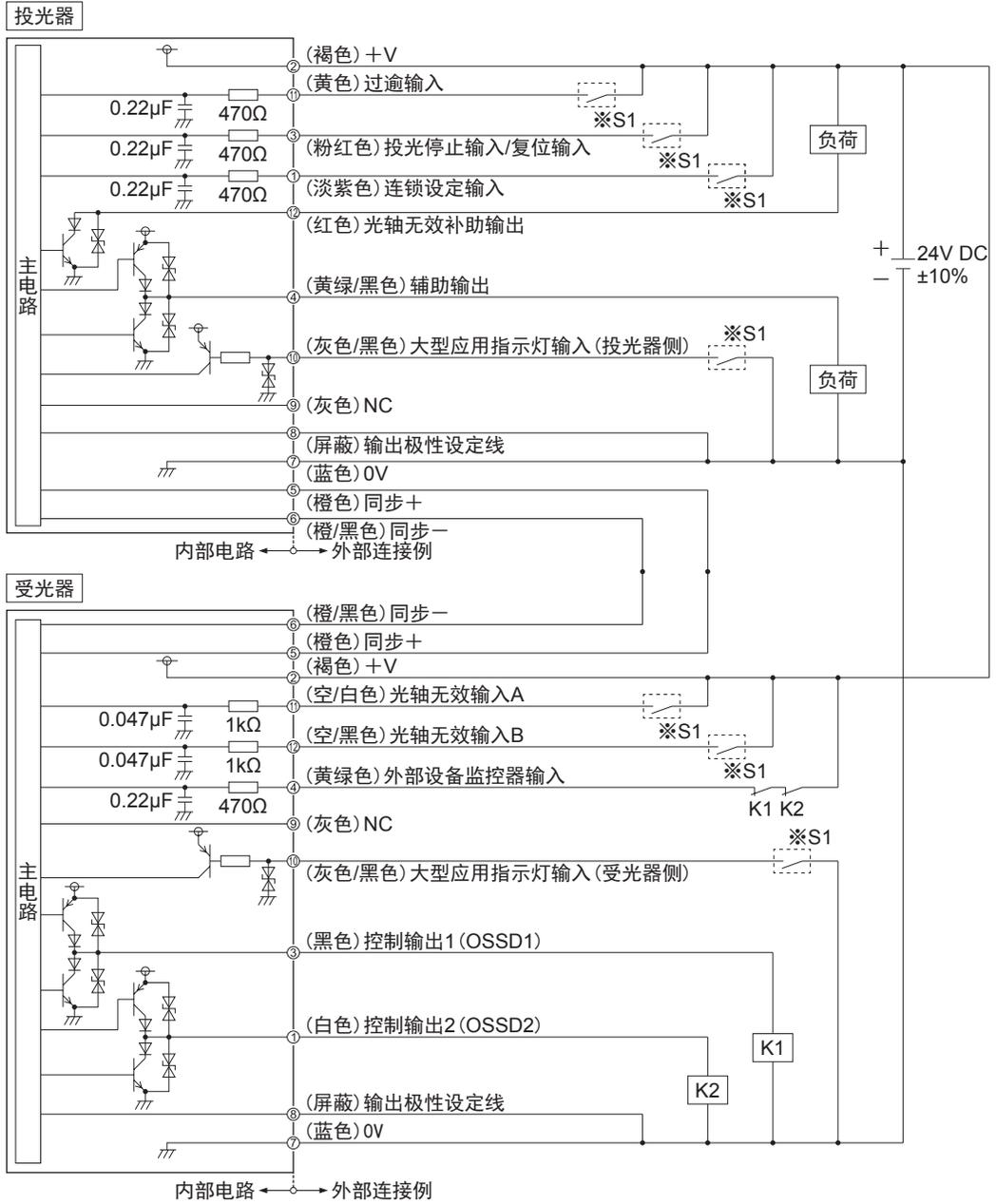
开关S1

- 投光停止输入/复位输入
 手动复位时 ··· 0 ~ +1.5V (流出电流为5mA以下) : 投光停止、开路 : 投光
 自动复位时 ··· 0 ~ +1.5V (流出电流为5mA以下) : 投光、开路 : 投光停止
- 连锁设定输入
 0 ~ +1.5V (流出电流为5mA以下) : 有效、开路 : 无效

<参考>

- K1、K2 : 外部设备 (强制引导式继电器或电磁接触器)
- 关于配线请参照2-5-4 以后的内容。

<将SF4B-□CA-J05用于PNP输出时>



连接

※S1

开关S1

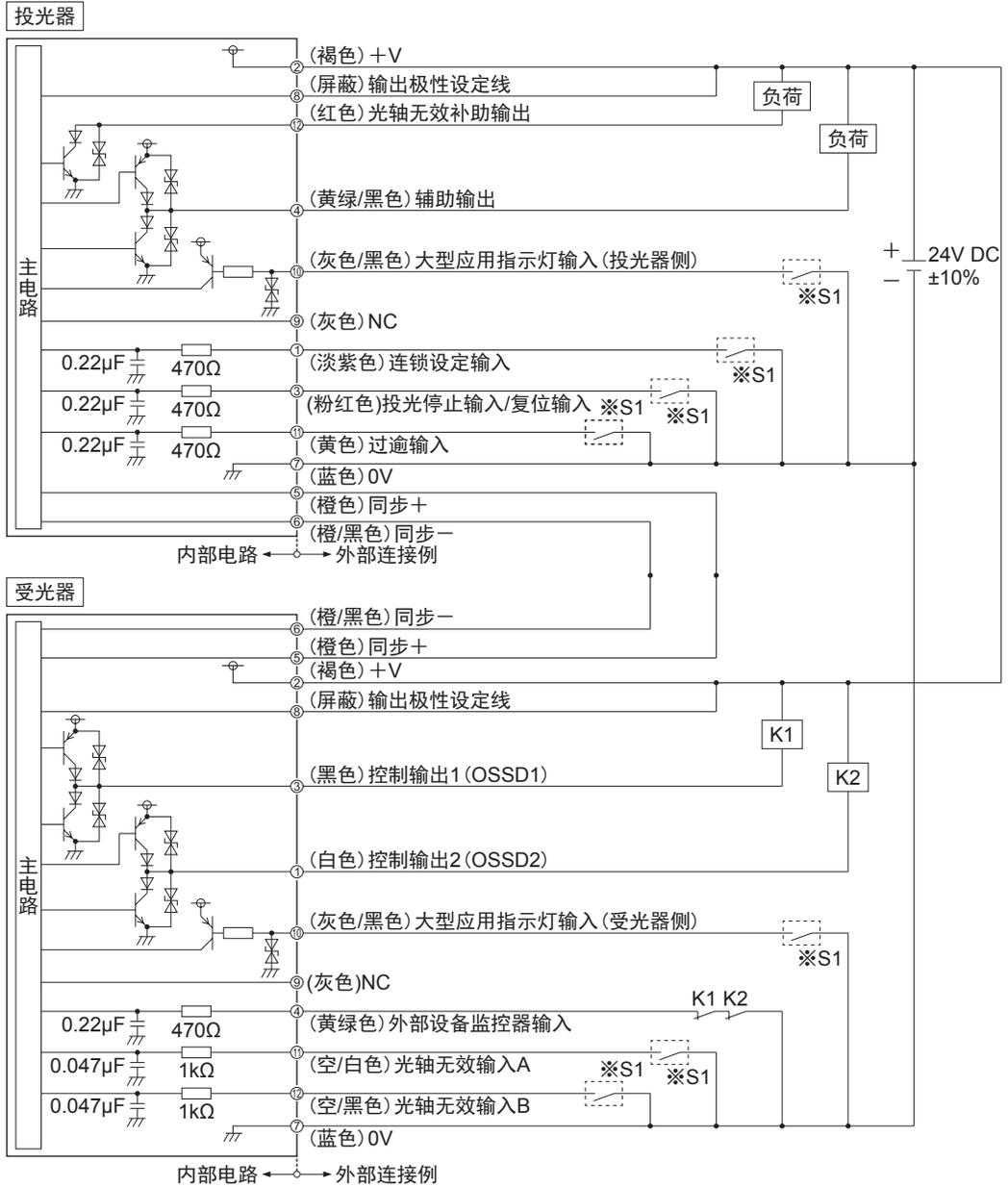
- 投光停止输入/复位输入
手动复位时 ··· $V_s \sim V_s - 2.5V$ (流入电流为5mA以下) : 投光停止(注1)、开路 : 投光
自动复位时 ··· $V_s \sim V_s - 2.5V$ (流入电流为5mA以下) : 投光(注1)、开路 : 投光停止
- 连锁设定输入、过逾输入、光轴无效输入A/B、外部设备监控器输入
 $V_s \sim V_s - 2.5V$ (流入电流为5mA以下) : 有效(注1)、开路 : 无效
- 大型应用指示灯输入
 $0 \sim +1.5V$ (流出电流为5mA以下) : 亮起、开路 : 熄灭

(注1) : V_s 是所使用的电源电压。

<参考>

- K1、K2 : 外部设备(强制引导式继电器或电磁接触器)
- 关于配线请参照2-5-4 以后的内容。

<将SF4B-□CA-J05用于NPN输出时>



连接

※S1

开关S1

- 投光停止输入/复位输入
手动复位时 · · · 0 ~ +1.5V (流出电流为5mA以下) : 投光停止、开路 : 投光
自动复位时 · · · 0 ~ +1.5V (流出电流为5mA以下) : 投光、开路 : 投光停止
- 连锁设定输入、过逾输入、光轴无效输入A/B、外部设备监控器输入
0 ~ +1.5V (流出电流为5mA以下) : 有效、开路 : 无效
- 大型应用指示灯
0 ~ +1.5V (流出电流为5mA以下) : 亮起、开路 : 熄灭

<参考>

- K1、K2 : 外部设备 (强制引导式继电器或电磁接触器)
- 关于配线请参照2-5-4 以后的内容。

<输出波形[控制输出(OSSD1/2) ON时]>

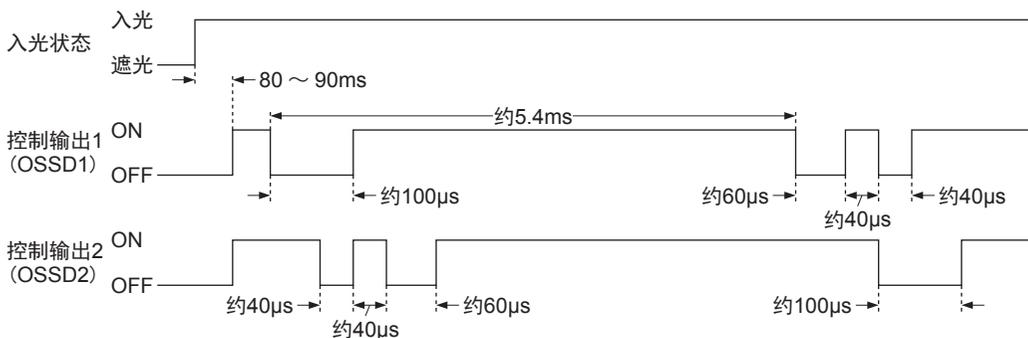
本装置为入光状态ON时，受光器将对输出电路进行自检，因此输出晶体管将周期性地变为OFF状态(参照下图)

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出反应时间。

<时间表>



2-5-3 配线、接线方法与连接器插针排列

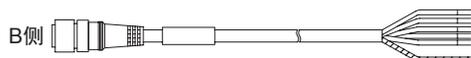
请将**SF4B-□CA-J05**(投光器、受光器)的连接器电缆连接到电缆连接器上。连接器相反侧的配线，请参照以下所示的连接器针脚配置，根据用途进行连接。

⚠ 警告

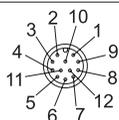
- 延长电缆时，请使用专用电缆，按全长50m以下(投光器、受光器分别)使用。如果全长超过50m，会造成本装置误动作，有可能导致死亡或重伤等事故。
- 用专用电缆以外的电缆延长同步+线(橙色)和者同步-线(橙色/黑色)时，请使用0.2mm²以上的屏蔽双扭线电缆。

连接

带单侧连接器的电缆



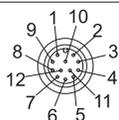
A侧连接器(投·受光器共通)



带两侧连接器的电缆



B侧连接器(投·受光器共通)



<12芯电缆(SFB-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	连锁设定输入
		2	褐色	24V DC
		3	粉红色	投光停止输入/复位输入
		4	黄绿/黑色	辅助输出
		5	橙色	同步+
		6	橙/黑色	同步-
		7	蓝色	0V
		8	(屏蔽)	输出极性设定线
		9	灰色	NC
		10	灰/黑色	大型应用指示灯输入(投光器侧)
		11	黄色	过逾输入
		12	红色	光轴无效辅助输出
受光器	灰色(带黑色线)/黑色	1	白色	控制输出2(OSSD2)
		2	褐色	24V DC
		3	黑色	控制输出1(OSSD1)
		4	黄绿色	外部设备监控器输入
		5	橙色	同步+
		6	橙/黑色	同步-
		7	蓝色	0V
		8	(屏蔽)	输出极性设定线
		9	灰色	NC
		10	灰/黑色	大型应用指示灯输入(受光器侧)
		11	空/白色	光轴无效输入A
		12	空/黑色	光轴无效输入B

<参考>

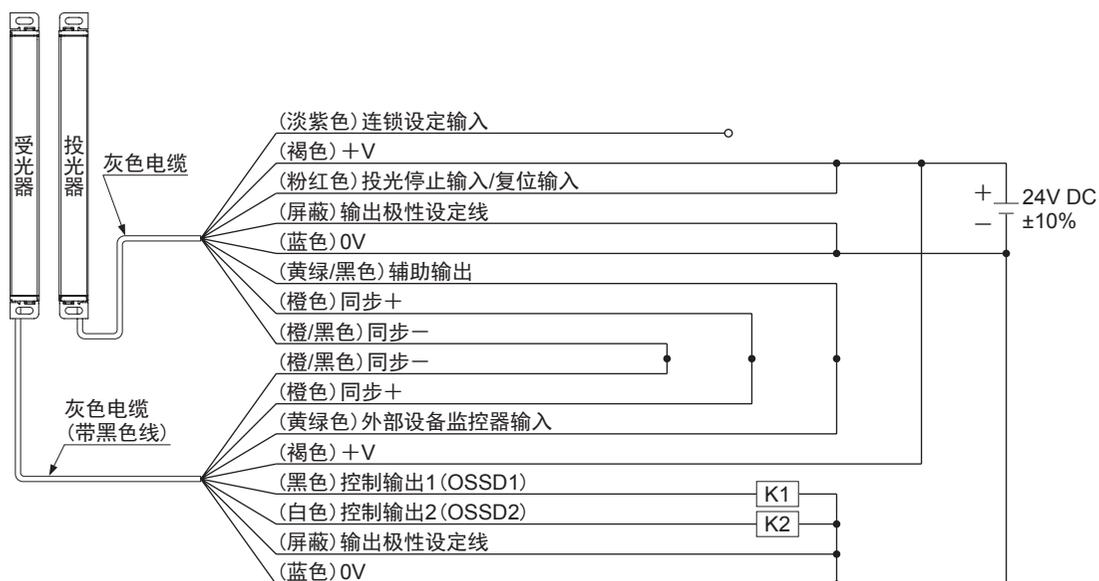
- 连接器的区别为，投光器的连接器部为灰色，受光器的连接器部为黑色。
- 关于单侧带连接器电缆及双侧带连接器电缆的详情，请参照“6-2 选购件(另售)”。

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。

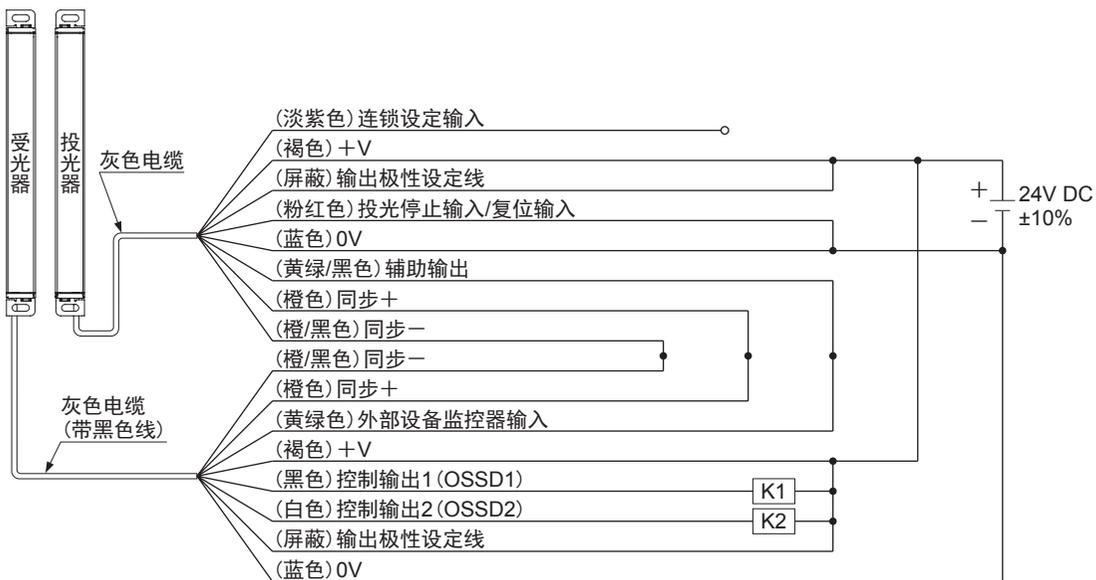
<将SF4B-□C用于PNP输出时>



连锁功能	无效(自动复位)
外部设备监控功能	无效
辅助输出	不可使用

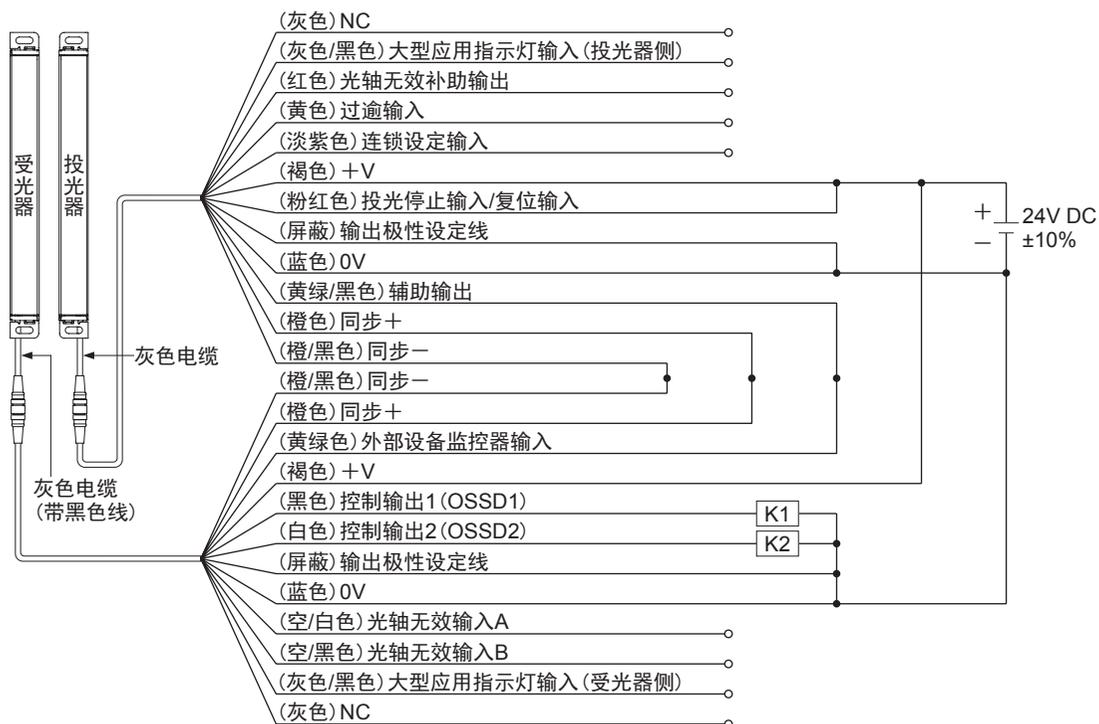
连接

<将SF4B-□C用于NPN输出时>



连锁功能	无效(自动复位)
外部设备监控功能	无效
辅助输出	不可使用

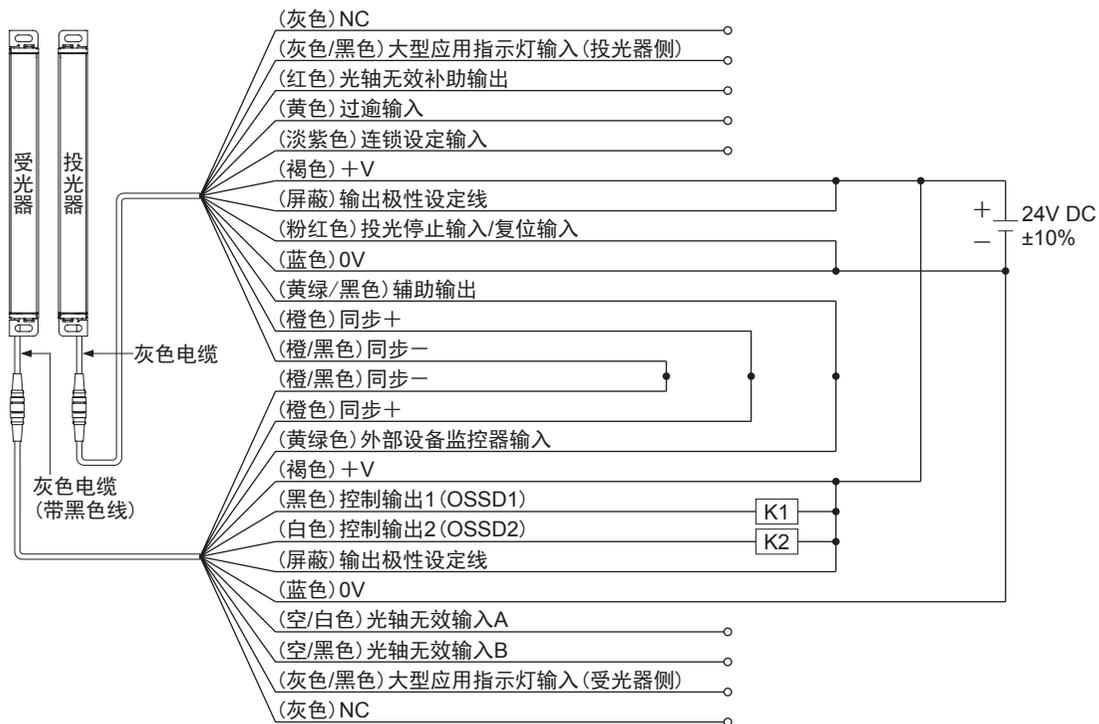
<将SF4B-□CA-J05用于PNP输出时>



连锁功能	无效(自动复位)
外部设备监控功能	无效
辅助输出	不可使用

连接

<将SF4B-□CA-J05用于NPN输出时>

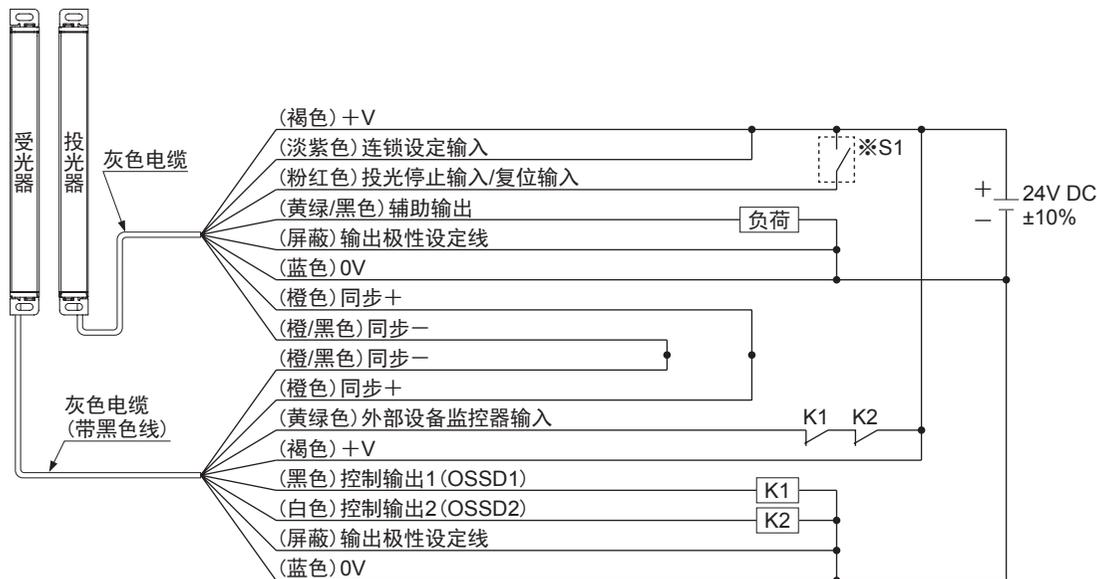


连锁功能	无效 (自动复位)
外部设备监控功能	无效
辅助输出	不可使用

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。

<将SF4B-□C用于PNP输出时>



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。

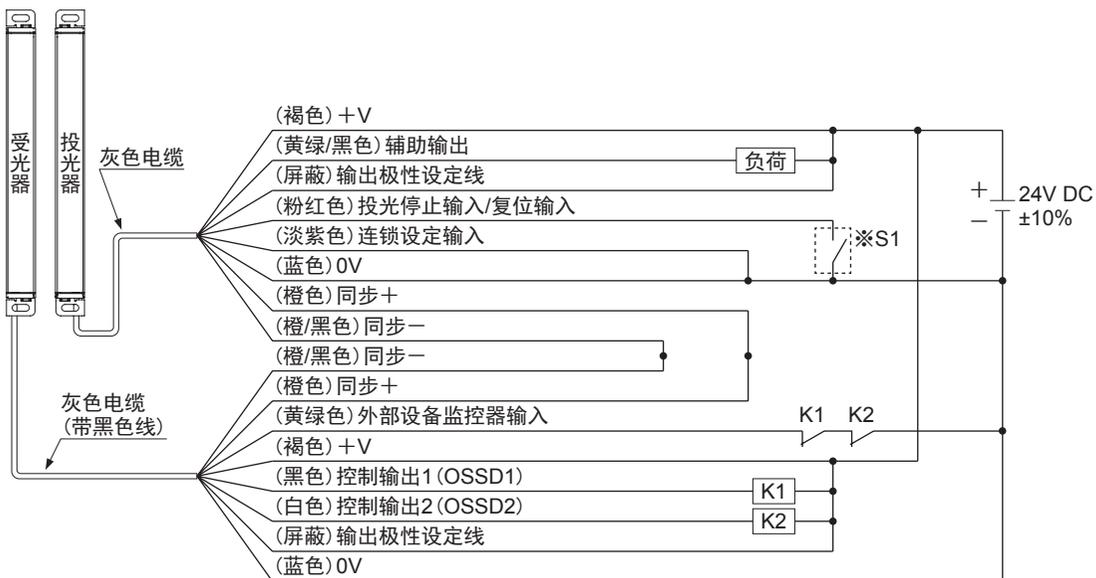
※记号

开关S1
 $V_s \sim V_s - 2.5V$ (流入电流为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) : 关于复位请参照“3-2 联锁功能”。

连接

<将SF4B-□C用于NPN输出时>



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

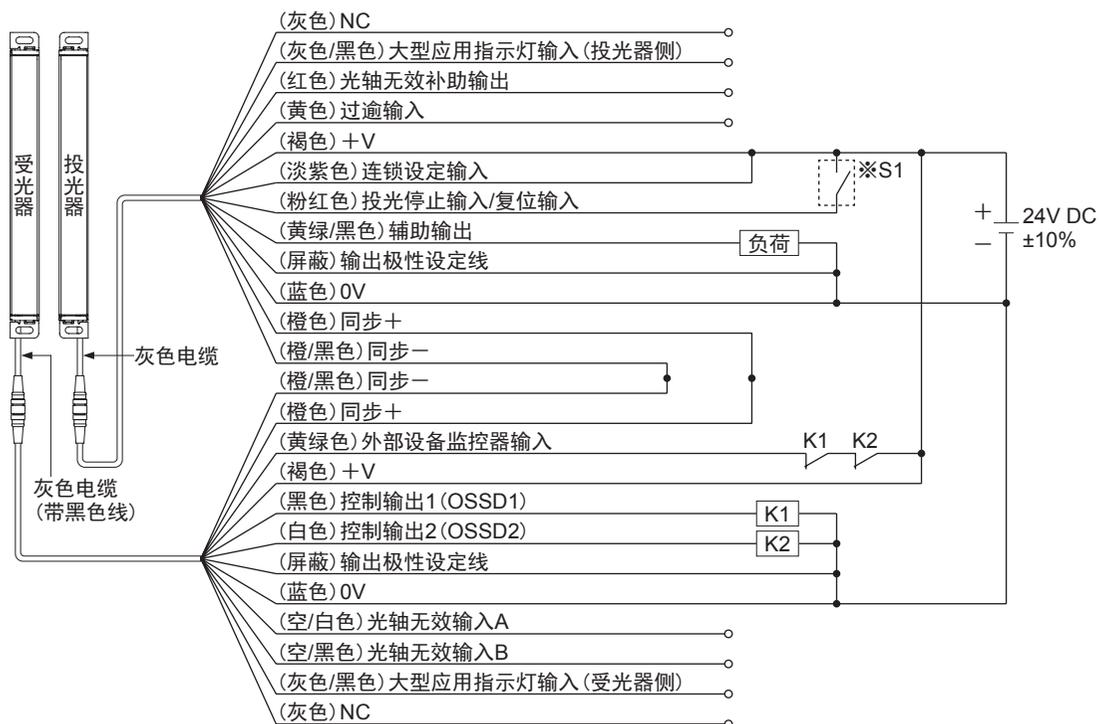
通过输出极性设定线(屏蔽)的连接进行本装置的输出设定。如果配线不正确,将会变为锁定状态。

※记号

开关S1
 0 ~ +1.5V (流出电流为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) : 关于复位请参照“3-2 联锁功能”。

<将SF4B-□CA-J05用于PNP输出时>



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。

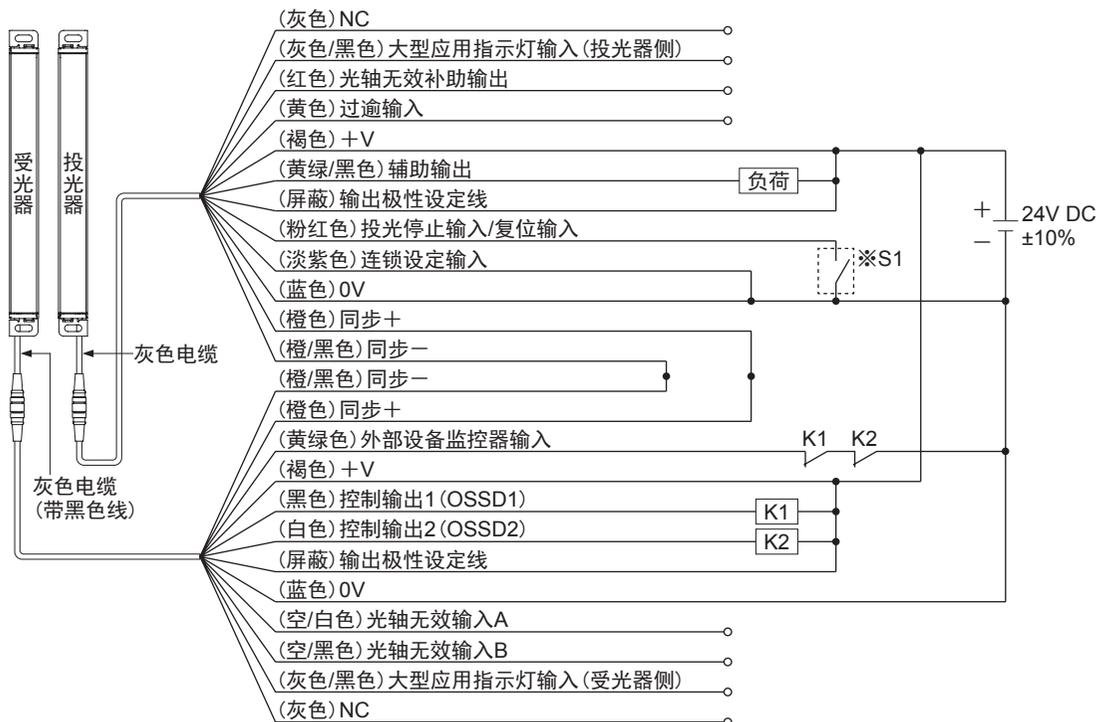
※记号

开关S1
 $V_s \sim V_s - 2.5V$ (流入电流为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) : 关于复位请参照“3-2 联锁功能”。

连接

<将SF4B-□CA-J05用于NPN输出时>



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。

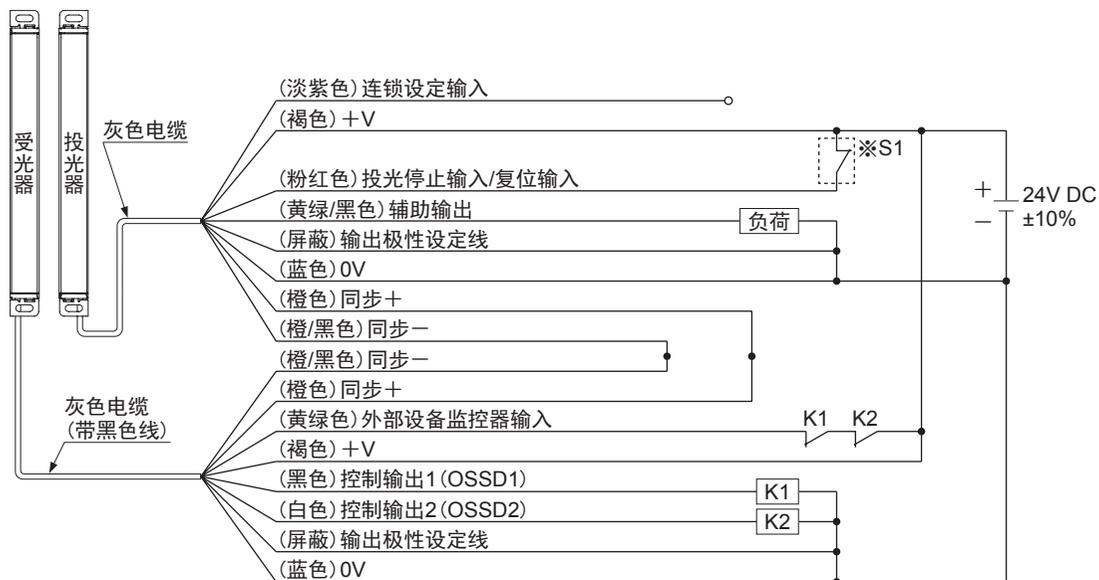
※记号

开关S1
 0~+1.5V(流出电流为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):关于复位请参照“3-2 联锁功能”。

2-5-6 自动复位(连锁功能无效)时的配线(控制范畴4的配线示例)

<将SF4B-□C用于PNP输出时>



连锁功能	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。

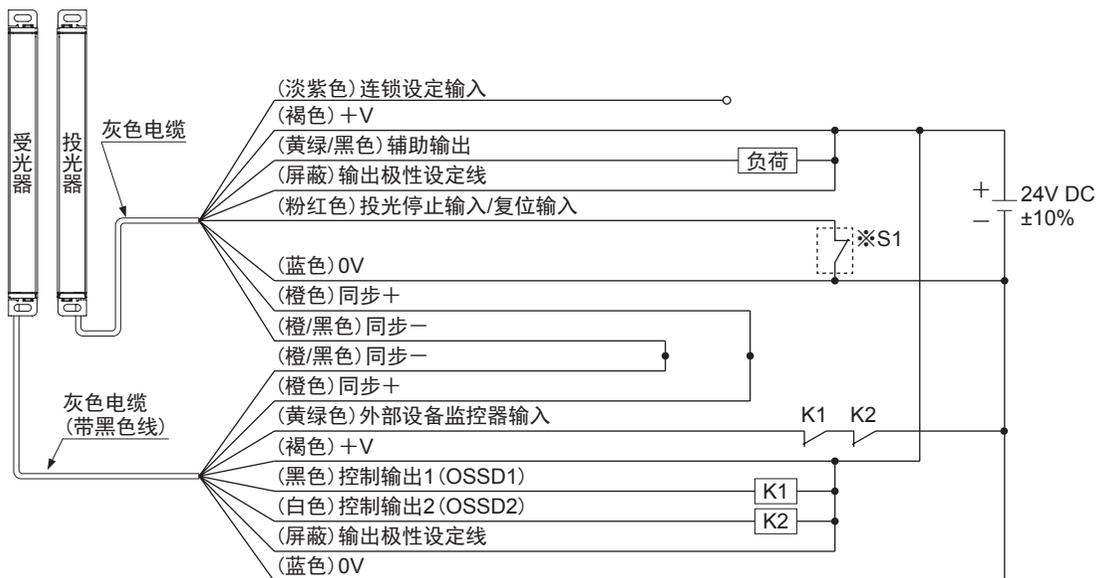
※记号

开关S1
 $V_s \sim V_s - 2.5V$ (流入电流为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) : V_s 是所使用的电源电压。
 (注2) : 关于复位请参照“3-2 连锁功能”。

连接

<将SF4B-□C用于NPN输出时>



连锁功能	无效(自动复位)
外部设备监控功能	有效
辅助输出	可以使用

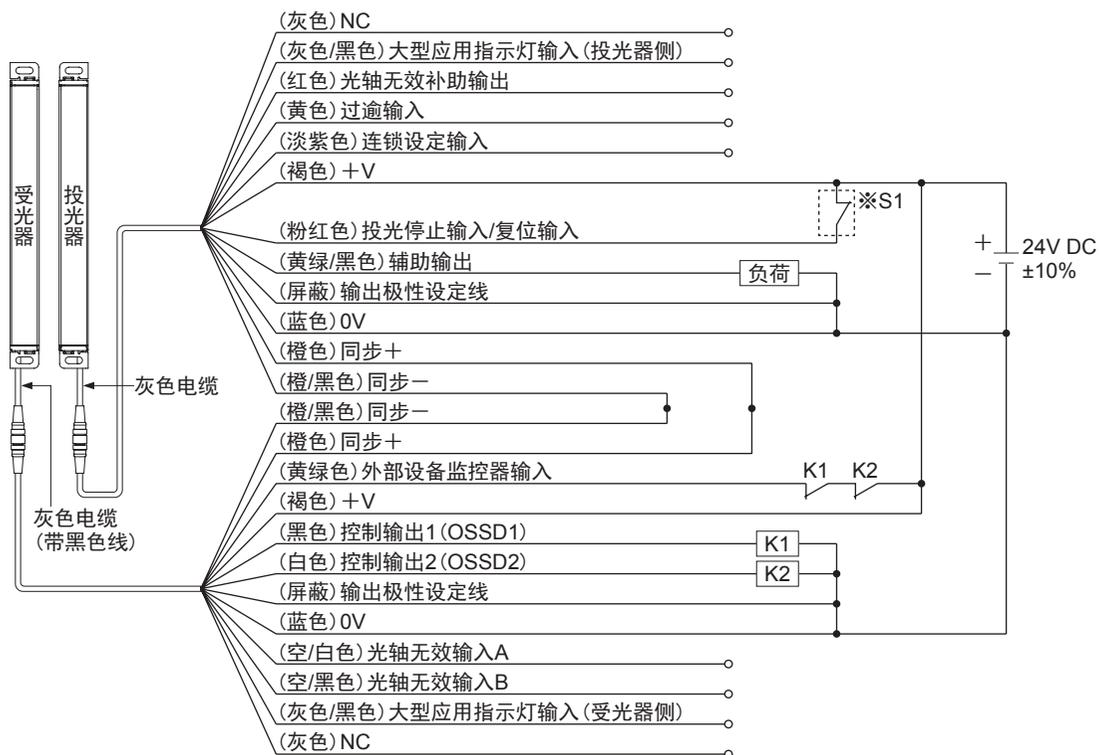
通过输出极性设定线(屏蔽)的连接进行本装置的输出设定。如果配线不正确,将会变为锁定状态。

※记号

开关S1
 0 ~ +1.5V (流出电流为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) : 关于复位请参照“3-2 连锁功能”。

<将SF4B-□CA-J05用于PNP输出时>



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。

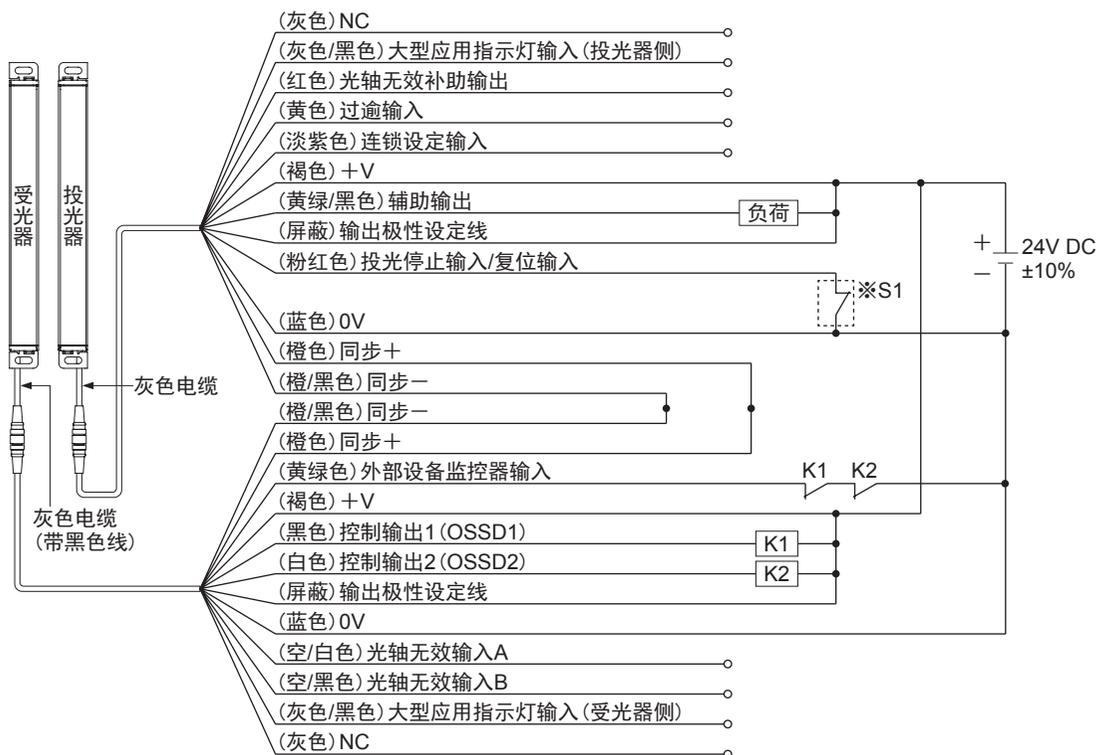
※记号

开关S1
 $V_s \sim V_s - 2.5V$ (流入电流为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) : V_s 是所使用的电源电压。
 (注2) : 关于复位请参照“3-2 联锁功能”。

连接

<将SF4B-□CA-J05用于NPN输出时>



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

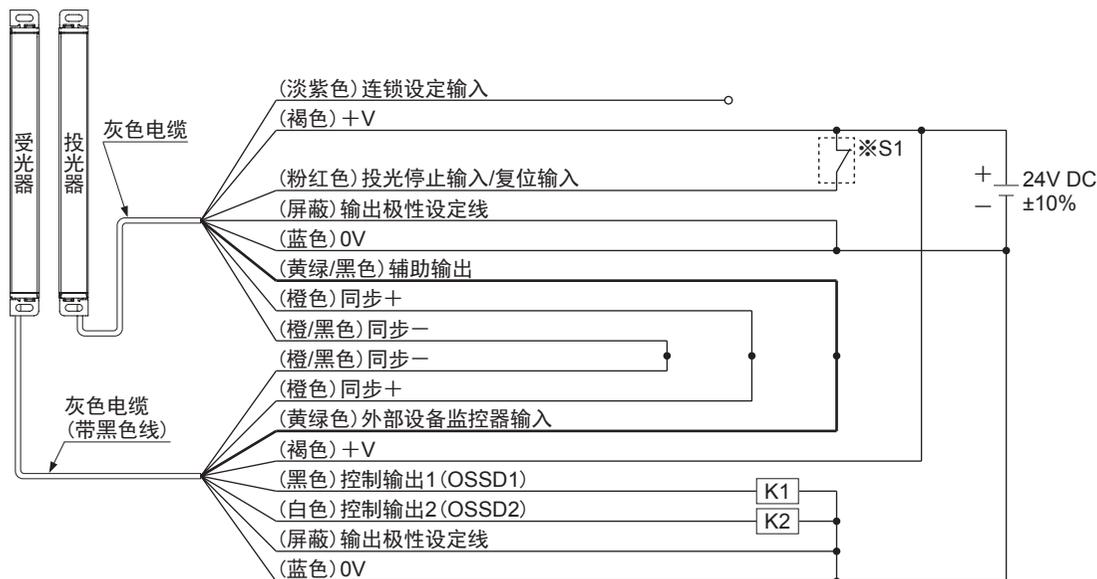
开关S1
 0~+1.5V(流出电流为5mA以下):投光、开路:投光停止
 K1、K2:外部设备(强制引导式继电器或电磁接触器)

(注1):关于复位请参照“3-2 联锁功能”。

2-5-7 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)。[通过手动控制器(SFB-HC)(另售)进行设定。]不能将外部机器连接到辅助输出上。使用手动控制器(SFB-HC)(另售)，可以使外部设备监控功能无效。

<将SF4B-□C用于PNP输出时>



连锁功能	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。

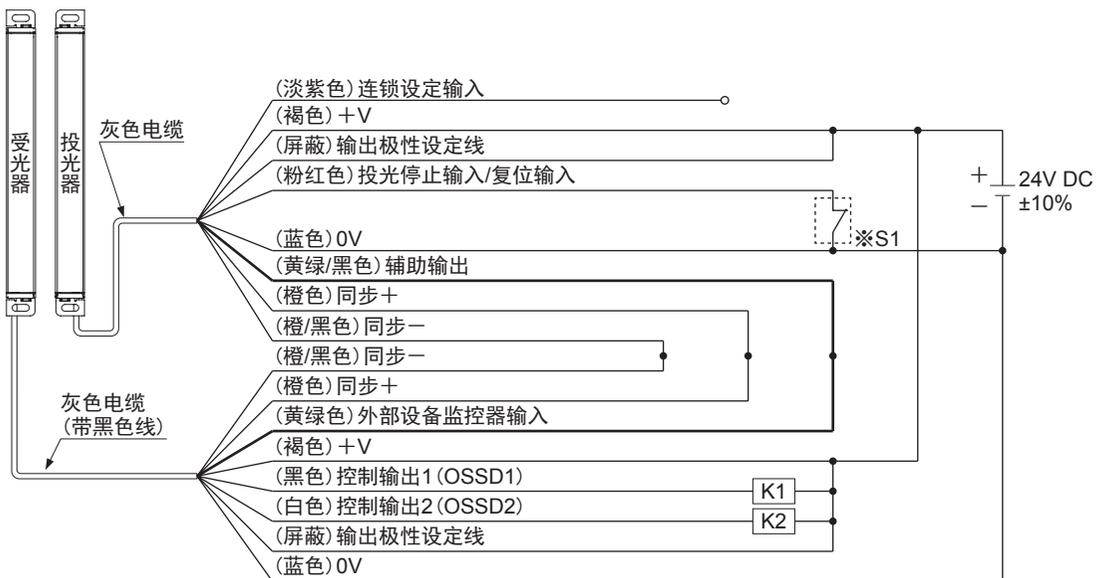
※记号

开关S1
 $V_s \sim V_s - 2.5V$ (流入电流为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。

连接

<将SF4B-□C用于NPN输出时>



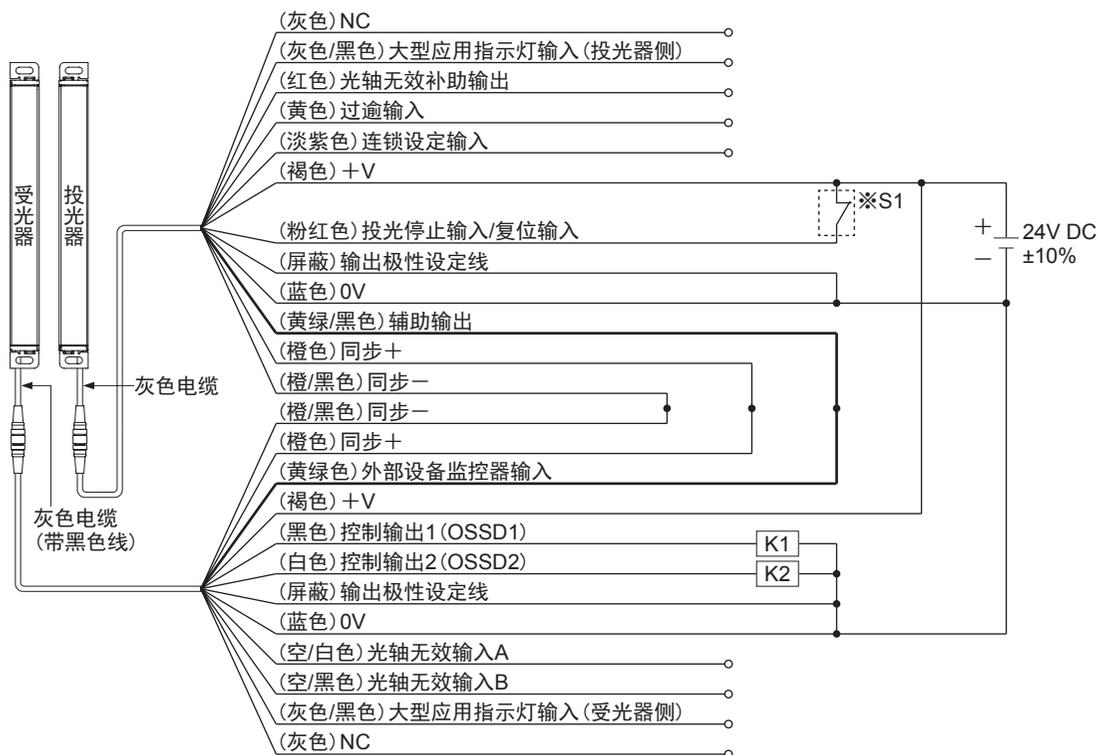
连锁功能	无效(自动复位)
外部设备监控功能	无效
辅助输出	不可使用

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 (流出电流为5mA以下) : 投光、开路 : 投光停止
 K1、K2 : 安全继电器单元等

<将SF4B-□CA-J05用于PNP输出时>



连锁功能	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。

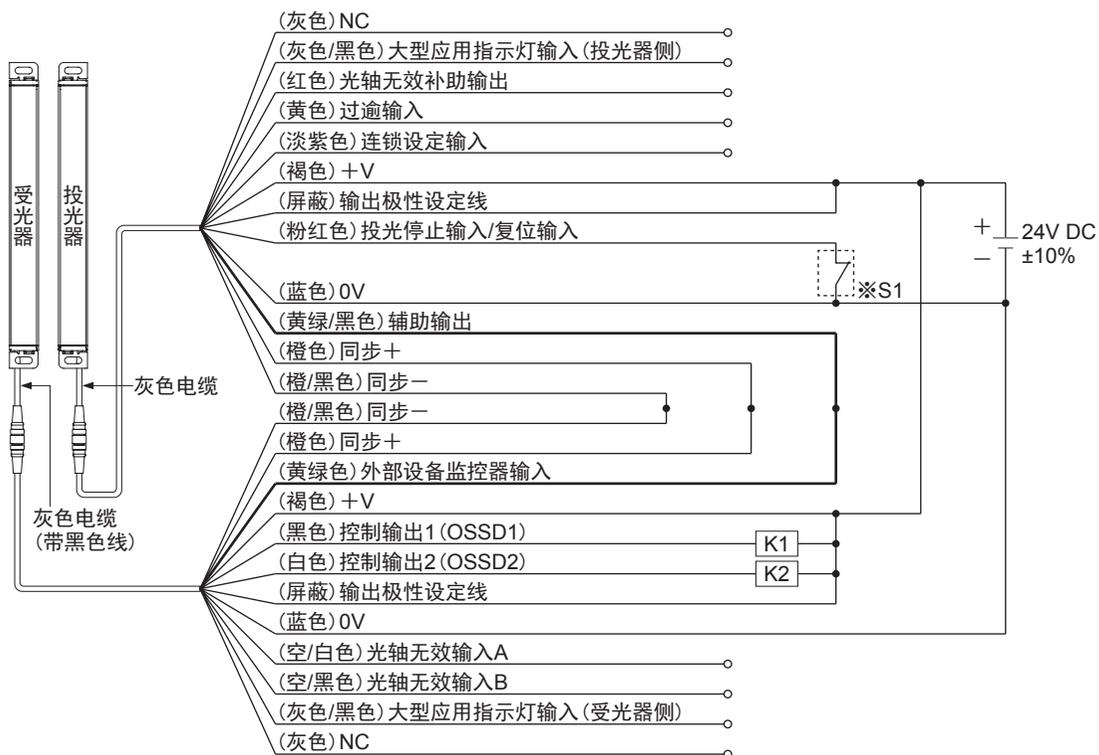
※记号

开关S1
 $V_s \sim V_s - 2.5V$ (流入电流为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。

连接

<将SF4B-□CA-J05用于NPN输出时>



连锁功能	无效 (自动复位)
外部设备监控功能	无效
辅助输出	不可使用

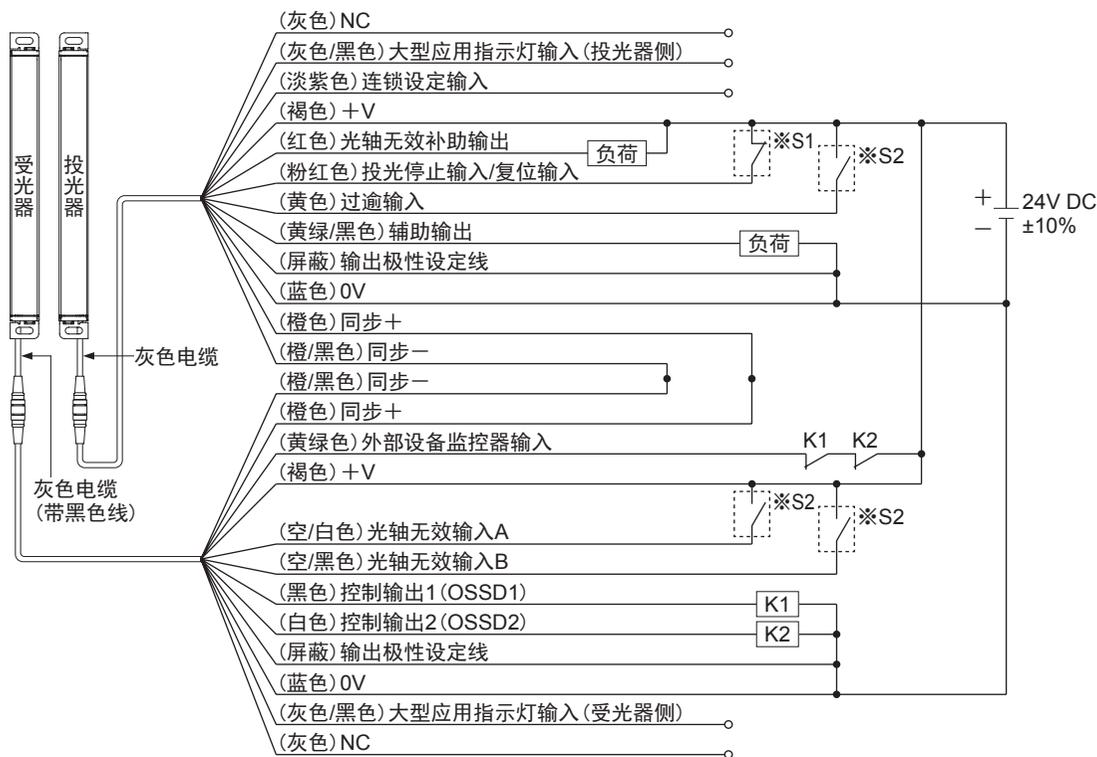
通过输出极性设定线(屏蔽)的连接进行本装置的输出设定。如果配线不正确, 将会变为锁定状态。

※记号

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

2-5-8 光轴无效功能有效时的配线(仅SF4B-□CA-J05) (控制范畴4的配线示例)

<将SF4B-□CA-J05用于PNP输出时>



连锁功能	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。

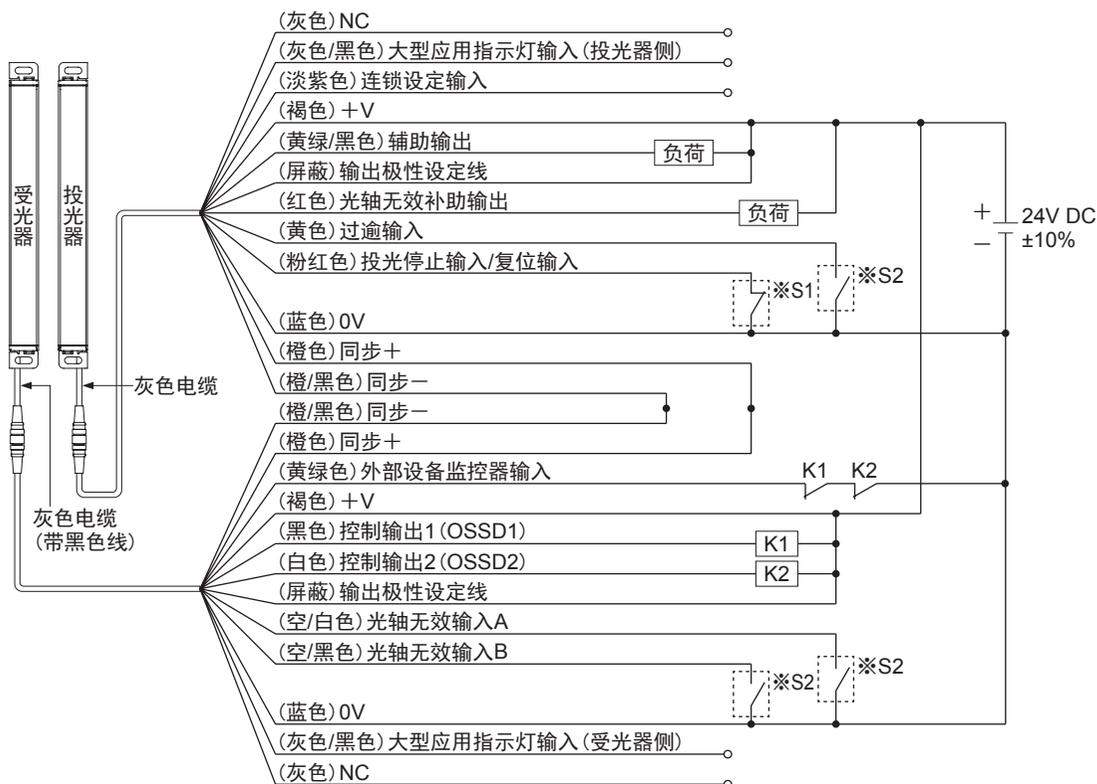
※记号

- 开关S1
- 投光停止输入/复位输入
Vs ~ Vs-2.5V(流入电流为5mA以下) : 投光(注1)、开路: 投光停止
- 开关S2
- 光轴无效输入A/B, 过速输入
Vs ~ Vs-2.5V(流入电流为5mA以下) : 有效(注1)、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) : Vs是所使用的电源电压。

连接

<将SF4B-□CA-J05用于NPN输出时>



连锁功能	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。

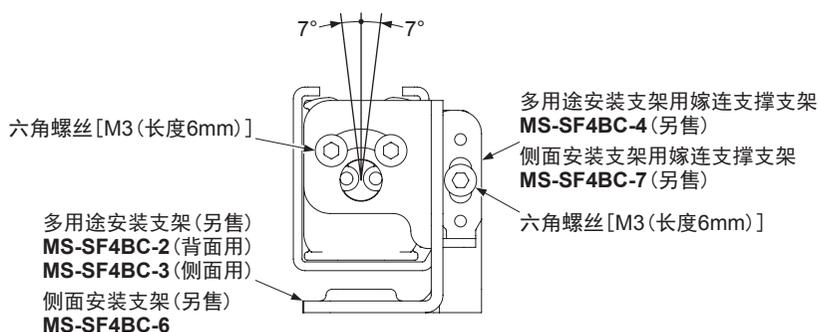
※记号

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

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 使用嫁连支撑支架**MS-SF4BC-4**或**MS-SF4BC-7**进行安装时,请拧松一根六角螺丝[M3(长度6mm)]。
- 步骤4 请拧松固定安装支架的4个内六角螺丝[M3(长度6mm)],旋转投光器及受光器进行位置调整,直至光轴对齐指示灯亮起。投光器和受光器可在 $\pm 7^\circ$ 的范围内进行微调。



<参考>

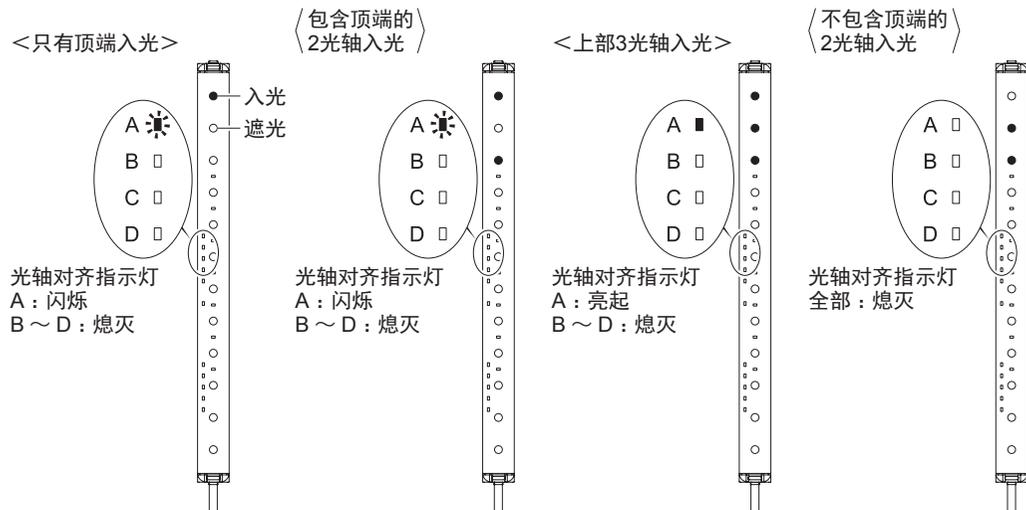
光轴对齐指示灯显示将本装置分为4个区块的各部位的入光状态。

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12光轴时，1个区块为 $12 \div 4 = 3$ 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12光轴の場合光轴时



被分配给各区块的3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 工作状态测试”。

步骤5 调整后，紧固4个内六角螺丝[M3(长度6mm)]，将安装支架固定在本装置上。
此时，紧固扭矩为 $0.5N \cdot m$ 以下。

步骤6 紧固1个嫁连支撑支架的内六角螺丝[M3(长度6mm)]。
此时，紧固扭矩为 $0.5N \cdot m$ 以下。
请确认位于投光器和受光器指示灯部的光轴对齐指示灯和光量指示灯绿灯亮起。

⚠ 注意

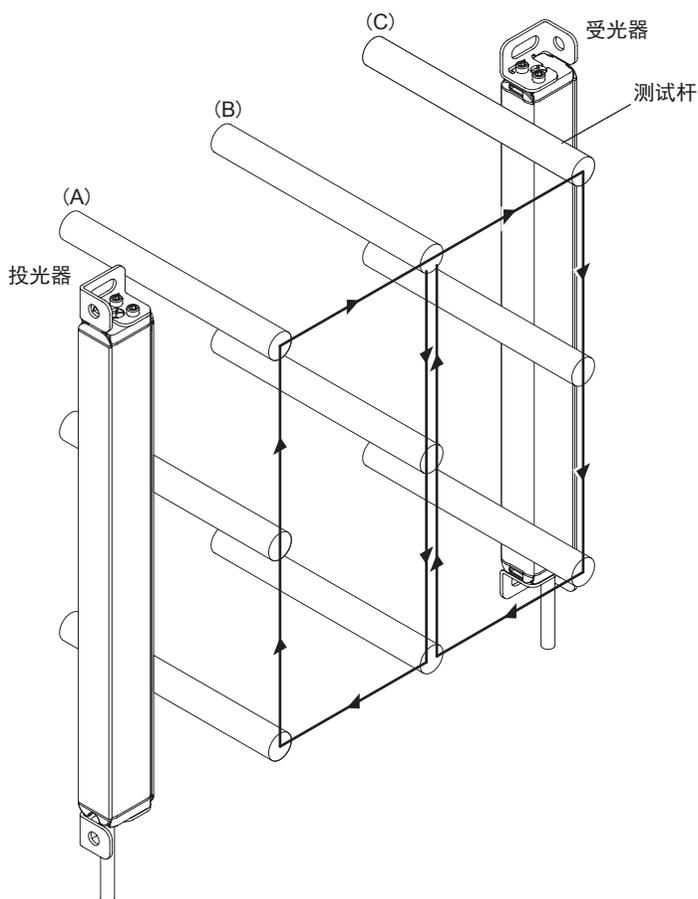
光轴调整完毕后，请确认所用螺栓均用规定扭矩紧固好了。关于各螺栓的紧固扭矩，请参见“2-4 安装”。

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”,将该内容通知专业技术人员。

步骤3 将测试杆(SF4B-H□C□ : $\phi 25\text{mm}$ 、SF4B-A□C□ : $\phi 45\text{mm}$)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,还请确认受光器的OSSD指示灯(红色)和投光器的工作指示灯(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。

2-6-3 工作状态

1) 正常工作时

正常工作时投光器与受光器的各指示灯如下所示。

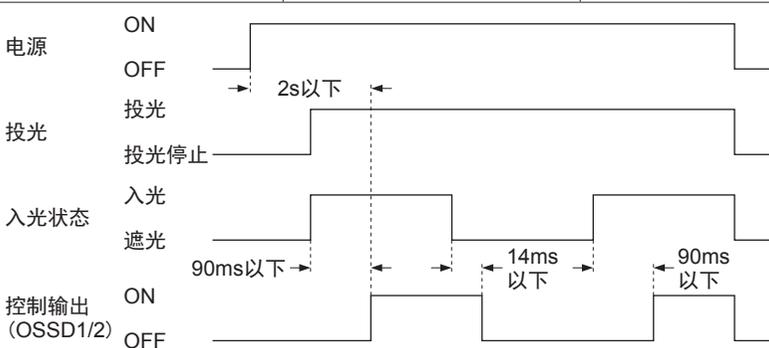


本装置的状态	指示灯部		控制输出	
	投光器	受光器	OSSD1	OSSD2
入光状态 (全光轴入光)	RECEPTION {     } (注1) OSSD  STB  FAULT  (注2) PNP  NPN  CTRL  HALT 	RECEPTION {     } OSSD  STB  FAULT  (注2) PNP  NPN  FUNCTION  INTERLOCK 	ON	
遮光状态 1光轴以上遮光	RECEPTION {     } (注1) OSSD  STB  FAULT  (注2) PNP  NPN  CTRL  HALT 	RECEPTION {     } OSSD  STB  FAULT  (注2) PNP  NPN  FUNCTION  INTERLOCK 	OFF	

(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。

 : 红灯闪烁、
  : 红灯亮起、
  : 橙灯亮起、
  : 绿灯亮起、
  : 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	最顶端体外遮光 RECEPTION    (注1) OSSD  STB  FAULT  (注2) PNP  NPN  CTRL  HALT 	RECEPTION    OSSD  STB  FAULT  (注2) PNP  NPN  FUNCTION  INTERLOCK 	OFF	
	最低端体外遮光 RECEPTION    (注1) OSSD  STB  FAULT  (注2) PNP  NPN  CTRL  HALT 	RECEPTION    OSSD  STB  FAULT  (注2) PNP  NPN  FUNCTION  INTERLOCK 	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。

调整

2) 使用投光停止功能时

本装置具有投光停止功能。使用该功能可以模拟遮光状态。

<参考>

将投光停止输入/复位输入开路（手动复位时，连接到0V、+V）时，投光器将停止投光。此时如果本装置正常工作，则受光器的控制输出(OSSD1/2)变为OFF。

 : 橙灯闪烁、
  : 红灯亮起、
  : 橙灯亮起、
  : 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	
	投光器	受光器	OSSD1	OSSD2
1 电源投入前 将投光停止输入/复位输入连接到Vs (注3)	RECEPTION     (注1) OSSD  STB  FAULT  PNP  NPN  CTRL  HALT 	RECEPTION     OSSD  STB  FAULT  PNP  NPN  FUNCTION  INTERLOCK 	OFF	
2 受光器控制输出 受光器控制输出(OSSD1/2)为ON (正常工作状态)	RECEPTION     (注1) OSSD  STB  FAULT  (注2) PNP  NPN  CTRL  HALT 	RECEPTION     OSSD  STB  FAULT  (注2) PNP  NPN  FUNCTION  INTERLOCK 	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。

 : 橙灯闪烁、
  : 红灯亮起、
  : 橙灯亮起、
  : 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	
	投光器	受光器	OSSD1	OSSD2
3 将投光停止输入/复位输入开路 受光器控制输出(OSSD1/2)为OFF (投光停止输入有效) (正常工作状态)	RECEPTION {     (注1) OSSD  STB  FAULT  (注2) PNP  NPN  CTRL  HALT 	RECEPTION {     OSSD  STB  FAULT  (注2) PNP  NPN  FUNCTION  INTERLOCK 	ON	
4 将投光停止输入/复位输入连接到Vs (注3) 受光器控制输出(OSSD1/2)为ON (正常工作状态)	RECEPTION {     (注1) OSSD  STB  FAULT  (注2) PNP  NPN  CTRL  HALT 	RECEPTION {     OSSD  STB  FAULT  (注2) PNP  NPN  FUNCTION  INTERLOCK 	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”。

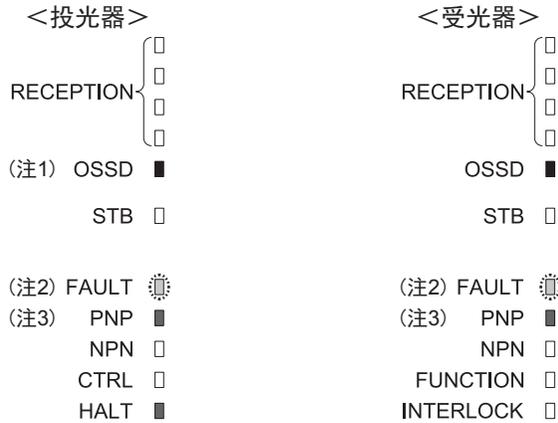
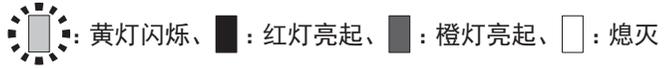
(注2)：是指设定为PNP输出时的情况。设定为NPN输出时，NPN指示灯(橙色)亮起。

(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，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。



(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)：关于异常指示灯的闪烁次数的详情，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。

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 (OSSD1/2) 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。

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)的不同配线方式，可以选择手动复位/自动复位。

选择手动复位则连锁有效。

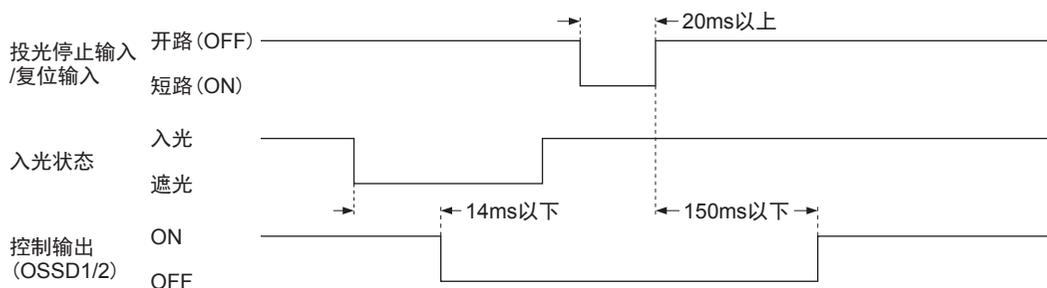
连锁设定输入线(淡紫色)	连锁功能
使用PNP输出时：连接到+V 使用NPN输出时：连接到0V	手动复位
开路	自动复位

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。
- 设置复位按钮时，请保证设置后可始终掌握整个危险区域，并可在危险区域外操作。
- 使用本装置的自动复位时，请使用安全继电器单元等防止切断安全输出后系统自动复归。(根据EN 60204-1)

手动复位：即使本装置为入光，控制输出(OSSD1/2)也不会自动变为ON。本装置为入光状态时，进行复位[投光停止输入/复位输入开路→0V或+V短路→开路]，控制输出会(OSSD1/2) ON。

<时间表>



自动复位：在本装置入光时，控制输出(OSSD1/2)会自动变为ON。

<参考>

使用手动控制器(SFB-HC)(另售)，可以变更连锁的条件。

3-3 投光停止功能

停止投光器投光动作的功能。

投光停止输入/复位输入线的状态中，可选择投光/投光停止。

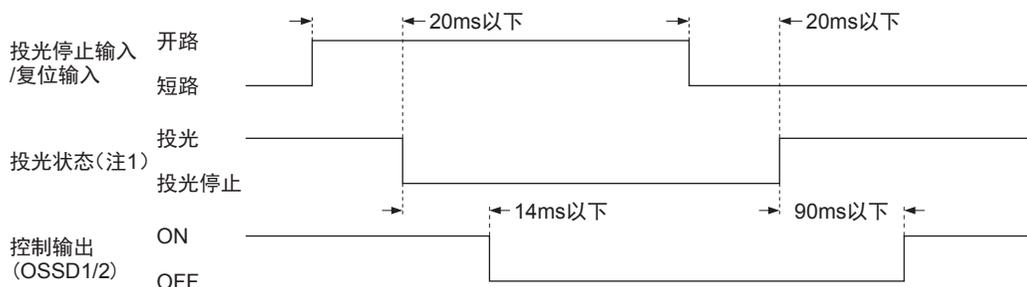
连锁功能	投光停止输入/复位输入线(粉红色)	投光停止输入	控制输出(OSSD1/2) 状态
手动复位	开路	无效	ON
	使用PNP输出时：连接到+V 使用NPN输出时：连接到0V	有效	OFF
自动复位	开路	有效	OFF
	使用PNP输出时：连接到+V 使用NPN输出时：连接到0V	无效	ON

投光停止时，控制输出(OSSD1/2)将关闭。

使用本功能，可在装置侧确认不必要的外来噪音导致的误动作，或控制输出(OSSD1/2)及补助输出的异常。

将投光停止输入/复位输入线连接到0V或+V(手动复位时为开路)，则复位至正常工作状态。

<时间表>



(注1)：表示自动复位模式下的动作。手动复位模式下，开路时投光，短路时停止投光。

⚠ 警告

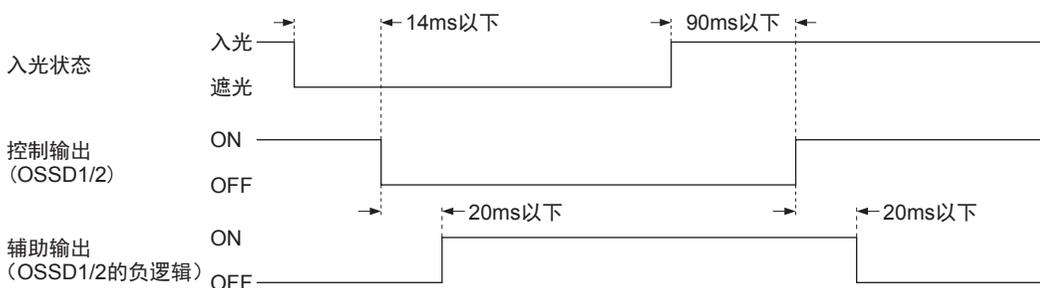
请勿将投光输入功能用于停止设置有SF4B-□C□的机器。
否则可能导致死亡或重伤等事故。

3-4 补助出力(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
	投光停止输入	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

请勿将补助输出功能用于停止设置有**SF4B-□C□**的机器。否则可能导致死亡或重伤等事故。

<参考>

使用手动控制器(**SFB-HC**) (另售)，可切换补助输出的输出动作设定。

3-5 外部设备监控功能

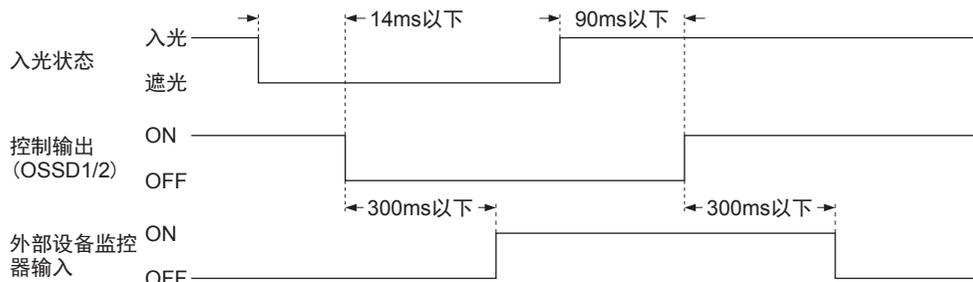
是可以检查连接在控制输出(OSSD1/2)上的外部安全继电器是否随控制输出(OSSD1/2)正常工作的功能。监控外部安全继电器b接点，检测到因接点焊着等动作不良而引起的异常状态时，就会将本装置切换至锁定状态，使控制输出(OSSD1/2)变为OFF。

- 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)。此时，请将辅助输出设为[控制输出(OSSD1/2)的负逻辑](出厂时设定)[通过手动控制器(**SFB-HC**) (另售)进行设定]。外部设备监控功能设定为无效时，不能将外部机器连接到辅助输出上。

<参考>

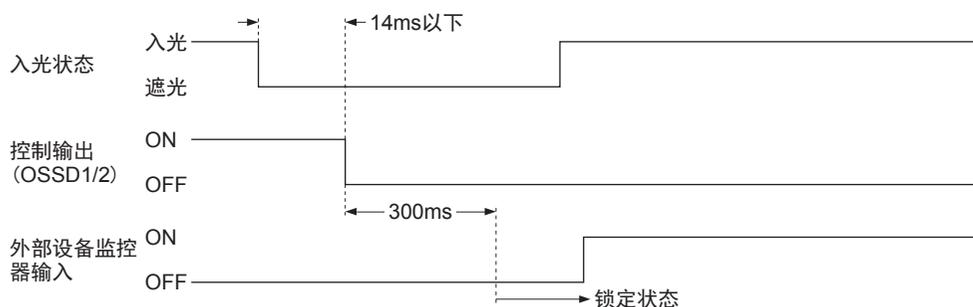
使用手动控制器(**SFB-HC**) (另售)可以将外部设备监控功能设为无效。

<时间表(正常)>

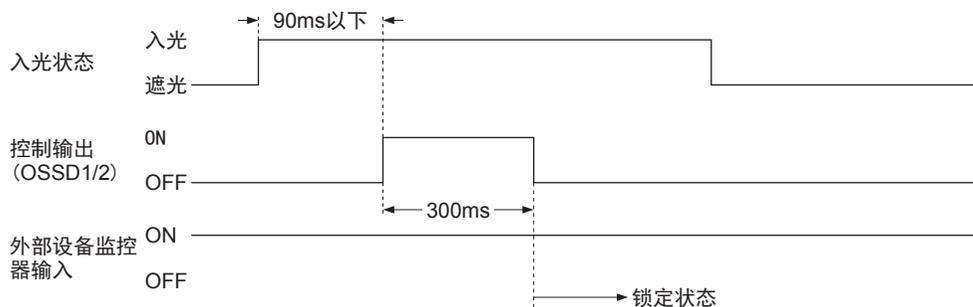


设备监控的设定时间是300ms以下。超过300ms就会变为锁定状态。使用手动控制器 (**SFB-HC**) (另售)，可在100 ~ 600ms(以10ms为单位)的范围内设定。

<时间表(异常①)>



<时间表(异常②)>



3-6 光轴无效功能 (仅SF4B-□CA-J05)

⚠ 警告

- 错误地使用光轴无效控制有可能导致事故。请在充分理解光轴无效控制的基础上正确使用。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”
- 光轴无效控制应在没有危险的机器循环中使用。光轴无效控制中的安全性要通过其它的方法来保持。
- 当用途为有检测物体通过则光轴无效控制有效时，配置光轴无效功能用传感器时，应考虑不论是人体与检测物体一起进入，还是检测物体未进入而人体进入时，光轴无效控制的条件不应该成立。
- 请实施风险评估，需要光轴无效指示灯时，请确认所在国家或地区的相关规格/规制后使用。
- 在使用光轴无效功能之前必须确认工作状态。

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。
- 光轴无效输入A、B从OFF（开路）变为ON。此时，光轴无效输入A、B变为ON的时间差为0.03～3s(注1)。

光轴无效功能用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。

(注1)：使用Ver.2.1的手动控制器(SFB-HC)(另售)，且将光轴无效输入A连接到NO(常开)型的光轴无效功能用传感器，将光轴无效输入B连接到NC(常闭型)的光轴无效功能用传感器，则0～3s内即可使用。

(注2)：Ver.2以上版本的手动控制器(SFB-HC)(另售)可设定光轴无效功能用指示灯诊断功能，使用时请设定为无效。设定为有效后则无法使用光轴无效功能。

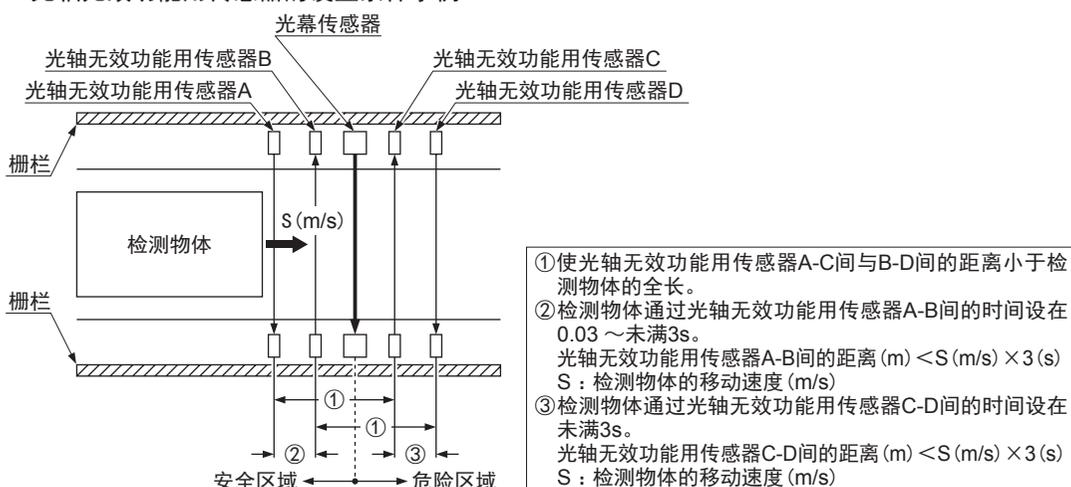
<光轴无效功能用传感器的输出工作>

	ON时的工作	OFF时的工作
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

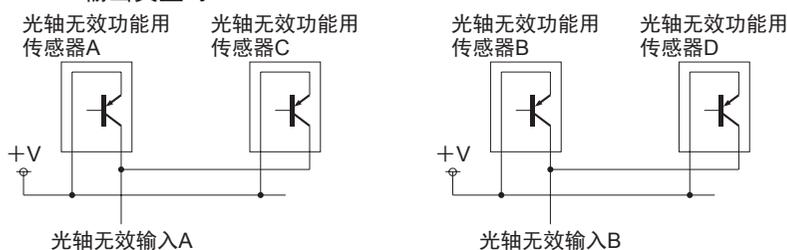
警告

必须使用满足上表<光轴无效功能用传感器的输出动作>的光轴无效功能用传感器。使用了上表以外的光轴无效功能用传感器时，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。

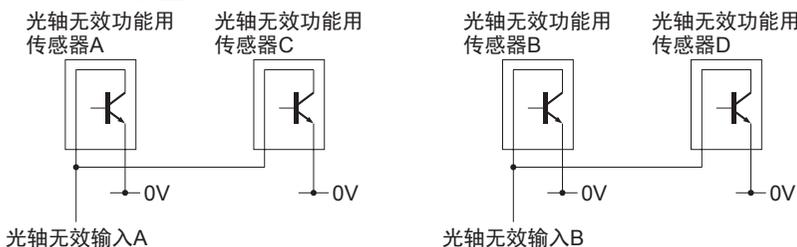
<光轴无效功能用传感器的设置条件示例>



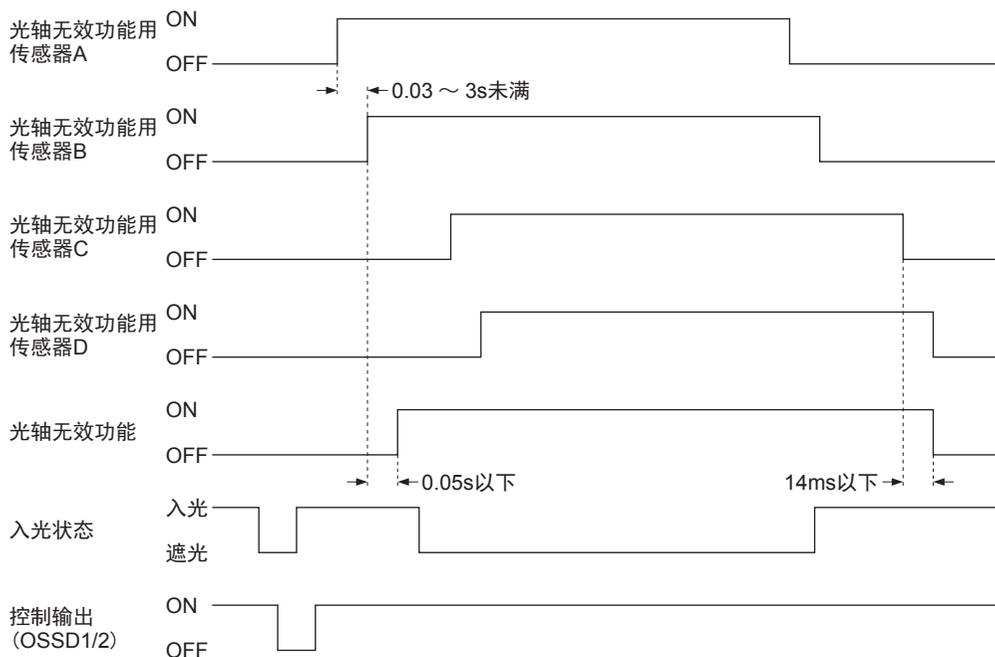
<PNP输出类型时>



<NPN输出类型时>



<时间表>



<参考>

使用手动控制器 (SFB-HC) (另售) 可以分别设定各个光轴的光轴无效功能无效, 可指定使光轴无效功能有效的光轴无效输入A、B的输入顺序。

<光轴无效辅助输出的配线>

光轴无效工作时, 若要使大型应用指示灯亮起, 请按如下方法进行操作。除了下述以外的导线, 根据用途, 请配线。详情请参照、“2-5 连接”。



3-7 过逾功能(仅SF4B-□CA-J05)

⚠ 警告

- 错误地使用光轴无效控制有可能导致事故。请在充分理解光轴无效控制的基础上正确使用。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”
- 光轴无效控制应在没有危险的机器循环中使用。光轴无效控制中的安全性要通过其它的方法来保持。
- 当用途为有检测物体通过则光轴无效控制有效时，配置光轴无效功能用传感器时，应考虑不论是人体与检测物体一起进入，还是检测物体未进入而人体进入时，光轴无效控制的条件不应该成立。
- 请实施风险评估，需要光轴无效指示灯时，请确认所在国家或地区的相关规格/规制后使用。
- 在使用光轴无效功能之前必须确认工作状态。
- 使过逾功能启动时，请务必采用手动操作装置。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。

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功能用传感器是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。

- 光轴无效功能用传感器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，使投光停止输入/复位输入开路。
(持续3s)

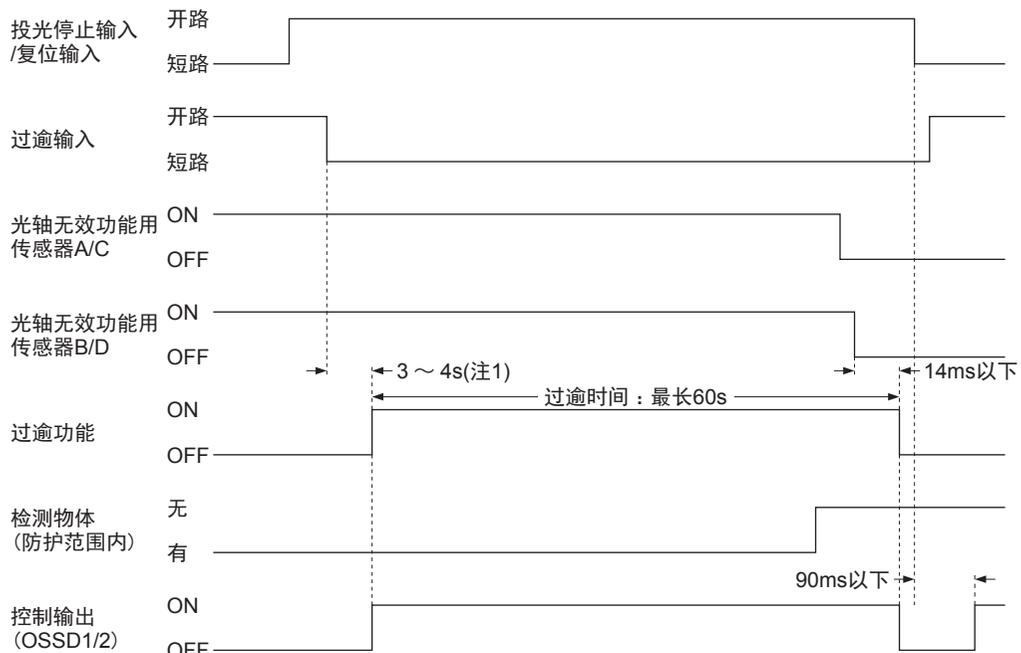
2个条件中只要有1个变为无效，或者经过60s(注1)，则后过逾功能将变为无效。

(注1)：使用Ver.2.1的手动控制器(SFB-HC) (另售)，可以10s为单位在60 ~ 600s范围内更改。

(注2)：Ver.2.1的手动控制器(SFB-HC) (另售)可设定光轴无效功能用指示灯诊断功能，使用时请设定为无效。设定为有效后则无法使用光轴无效功能。

(注3)：过逾功能只在自动复位(联锁无效)时工作。

<时间表>



(注1)：光轴无效功能用指示灯诊断功能有效时，经过1s以上光轴无效功能用指示灯仍未亮起时，则过逾功能将变为无效。光轴无效功能用指示灯诊断无效时，在光轴无效功能用传感器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。

3-8 使用手动控制器(SFB-HC) (另售) 的功能

本装置通过使用手动控制器(SFB-HC) (另售) 可以设定各种功能。可设定的功能及其设定方法如下。详情请参照手动控制器附带的使用说明书。

警告

在功能中，最小检测物体的尺寸等与安全距离相关的内容会有所变化。在设定各种功能时，请重新计算安全距离，并预留安全距离以上的空间后进行设置。没有预留充分的空间时，可能会造成在到达机械危险部之前机械无法紧急停止，从而导致死亡或重伤等事故。

- **固定消隐功能**
是在特定光轴被遮光后，控制输出(OSSD1/2)仍不变为OFF的功能。
出厂时的设定为固定消隐功能无效。
 - **浮动消隐功能**
是在被遮光的光轴数少于设定的光轴数时，控制输出(OSSD1/2)不变为OFF的功能。无效设定光轴数可以设定为1光轴、2光轴、3光轴。
出厂时的设定为浮动消隐功能无效。
- 固定消隐功能和浮动消隐功能可同时设定。
- **投光量控制功能**
通过控制投光量，可更改为常开模式、常闭模式2种模式。出厂设置为常开模式。
 - **辅助输出切换功能(非安全输出)**
作为辅助输出，可以切换以下输出。
 - 0：控制输出(OSSD1/2)的负逻辑(出厂时的设定)
 - 1：控制输出(OSSD1/2)的正逻辑
 - 2：投光时：输出ON，非投光时：输出OFF
 - 3：投光时：输出OFF，非投光时：输出ON
 - 4：不稳定入光时：OFF(注1)
 - 5：不稳定入光时：ON(注1)
 - 6：光轴无效时：ON
 - 7：光轴无效时：OFF
 - 8：入光时：ON、遮光时：OFF(注2)
 - 9：入光时：OFF、遮光时：ON(注2)

(注1)：在使用固定消隐功能、浮动消隐功能、光轴无效功能时不能使用该功能。

(注2)：与固定消隐功能、浮动消隐功能、光轴无效功能无关，输出检测领域的入光/遮光状态。

<例>

使用固定消隐功能时，设定领域内有遮蔽物存在，如果其他领域为入光状态，则控制输出(OSSD1/2)为ON状态，但辅助输出切换功能被设定为No.8时，因传感器自身会检测物体，所以将变为OFF状态。

- **联锁设定变更功能**

可从以下3种连锁中选择1种。

- **启动/重启联锁**

接通电源后、及将本装置遮光时变为联锁状态。
出厂时的设定为启动/重启联锁。

- **启动联锁**

只在接通电源时为联锁状态。复位后，不再是联锁。

- **重启联锁**

接通电源时不联锁。只有在接通电源后，本装置入光，且控制输出(OSSD1/2)变为ON后将本装置遮光时，才变为联锁状态。

- **外部设备监控设定变更功能**

可更改外部设备监控器的设定。

1. 反应时间的允许时间：100 ~ 600ms(10ms单位)

出厂时的设定为300ms。

2. 可以选择外部设备监控功能的有效/无效。

出厂时的设定为外部设备监控功能有效。

- **光轴无效设定变更功能(仅SF4B-□CA-J05)**

可更改光轴无效功能的设定。

1. 为使光轴无效功能有效，可指定光轴无效输入A、B的输入顺序。

出厂设置为与光轴无效输入A和B的输入顺序无关，光轴无效功能均为有效。

2. 可以选择每个光轴的光轴无效功能的有效/无效。(注1)

出厂时的设定为全部光轴的光轴无效功能有效。

3. 使用时请将光轴无效功能用指示灯诊断功能设定为无效。(注2)(注3)

4. 可设定本装置的光轴无效输入连接的光轴无效功能用传感器的输出动作。(注4)(注5)

- **NONO(常开与常开)**

出厂时设定的状态。

- **NONC(常开与常闭)**

为光轴无效输入A连接输出动作为NO(常开)型号的传感器或者开关，为光轴无效输入B连接输出动作为NC(常闭)型号的传感器或者开关。

光轴无效功能有效的条件是光轴无效输入信号A从OFF(开路)转为ON的时间与光轴无效输入信号B从ON转为OFF(开路)的时间相差0 ~ 3s。

<光轴无效功能传感器的输出动作 (NONC设定时)>

	光轴无效输入	ON时的工作	OFF时的工作
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)	A	0V或+V	开路
NC(常闭)型 入光时ON(光电传感器等) 非接近时ON(接近传感器等) 非接触时ON(位置开关等)	B		

(注1)：设定为无效的光轴在光轴无效中遮光时，控制输出 (OSSD1/2) 变为OFF，解除光轴无效功能。

(注2)：Ver.2.1的手动控制器 (SFB-HC) (另售) 可设定光轴无效功能指示灯诊断功能，使用时请设定为无效。设定为有效后则无法使用光轴无效功能。

(注3)：使用手动控制器 (SFB-HC) (另售) 的初始化功能时，光轴无效功能指示灯诊断功能有效，若要使用光轴无效功能请将其设为无效。

(注4)：可用Ver.2.1的手动控制器 (SFB-HC) (另售) 设定。

(注5)：如果连接到本装置的光轴无效输入信号线上的光轴无效功能传感器与手动控制器 (SFB-HC) (另售) 所设定的输出动作不同，光轴无效功能将变为无效。

- 过逾功能设定变更功能 (仅SF4B-□CA-J05)
可以变更过逾功能的最大连续有效时间的设定。
最大连续有效时间可在60 ~ 600s范围 (以10s为单位) 内设定。
(注1)：可用Ver.2.1的手动控制器 (SFB-HC) (另售) 设定。
- 保护功能
只有输入密码才允许改变本装置设定的功能。
出厂时的设定为保护功能无效。

<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(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。
<input type="checkbox"/>	<p>以1,600mm/s以下的速度移动测试杆(SF4B-H□C□:φ25mm、SF4B-A□C□:φ45mm)，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处均可检测得到。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)和投光器的工作状态指示灯(红色)就会持续亮灯。</p> <div style="text-align: center;"> </div>
<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，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"/>	请确认投光停止输入/复位输入线(粉红色)开路(手动复位时，连接到0V或+V)时，控制输出(OSSD1/2)变为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。
<input type="checkbox"/>	在使用光轴无效功能之前必须确认工作状态。此外，还要确认光轴无效功能用指示灯的状态(污渍和亮度)。

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，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。
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
[亮起] 本装置的设定数据异常。	确认本装置周围的噪音环境。 使用了手动控制器(SFB-HC)(另售)时,要重新进行功能设定。
[闪烁1次] 投光器和受光器之间系统异常。	内部出现了故障。 请与本公司联系。
[闪烁4次] 连锁设定异常。	投光器与受光器之间的系统不一致。 请统一投光器与受光器的传感器数/光轴数和输出极性设定线(屏蔽)的配线。
[闪烁5、9次] 光轴无效补助输出异常。	连锁设定输入线/复位输入线(淡紫色)或投光停止输入/复位输入线(粉红色)的电压不稳定。 请正确连接连锁设定输入线/复位输入线(淡紫色)与投光停止输入/复位输入线(粉红色)。请参照“2-5 连接”。
[闪烁6次] 输出极性设定线(屏蔽)配线异常。	与其他输入/输出线发生短路。 有过大的浪涌电流流向光轴无效补助输出。 请参照“2-5 连接”。 请在使用中保证光轴无效补助输出的电流值在规格范围内。
[闪烁10次以上] 噪音、电源等的影响或内部电路故障。	输出极性设定线(屏蔽)和光轴无效补助输出线(红色)配线不正确。 请对输出极性设定线(屏蔽)进行正确配线。(0V:PNP输出、+V:NPN输出) 请对光轴无效补助输出线(红色)进行正确配线。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。
	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)。
	确认本装置周围的噪音环境。 请确认配线、电源电压及电源容量。 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 以上的屏蔽双扭线电缆。 以上对策均无法使装置恢复正常工作时,请在确认异常指示灯(黄色)的闪动次数后,与本公司联系。

故障排除

<投光停止指示灯（红色）亮起>

原因	处理	
为投光停止状态。(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。	请确认异常指示灯的内容。
	选择自动复位时,投光停止输入/复位输入线(粉红色)为开路状态。	请将投光停止输入/复位输入线(粉红色)连接到0V或+V。 请参照“2-5 连接”。
	选择手动复位时,投光停止输入/复位输入线(粉红色)连接到0V或+V。	请使投光停止输入/复位输入线(粉红色)开路。 请参照“2-5 连接”。

<光轴对齐指示灯(红色)全部亮起>

原因	处理
有效设定了固定消隐功能的光轴入光。	请确认设定状态后,重新接通电源。

<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。
由于投光量控制功能的作用,检测距离变短。	请使用手动控制器(SFB-HC)(另售)还原为出厂设定(CLR)。
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”。

(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”。

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。

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
[亮起] 本装置的设定数据异常。	<p>确认本装置周围的噪音环境。 使用了手动控制器(SFB-HC)(另售)时,要重新进行功能设定。</p> <p>内部出现了故障。 请与本公司联系。</p>
[闪烁1次] 投光器和受光器之间系统异常。	请统一投光器与受光器的传感器数/光轴数和输出极性设定线(屏蔽)的配线。
[闪烁4次] 外部光线异常。	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”。
[闪烁5、9次] 控制输出(OSSD1/2)异常。	<p>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)。 请参照“2-5 连接”。</p> <p>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)的电流在规格范围内。 请参照“6-1 规格”。</p> <p>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。</p> <p>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”。</p> <p>输出电路异常。 输出电路破损。请更换本装置。</p>
[闪烁6次] 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) 请正确连接投光器侧的输出极性设定线(屏蔽)。

故障排除

原因		处理	
[闪烁7次] 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。	请更换反应时间合适的继电器。 可利用手动控制器(SFB-HC)(另售)进行设定。 请参照“3-5 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。
	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)。 请用手动控制器(SFB-HC)(另售)将外部设备监控功能设定为未使用状态。
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。 请用手动控制器(SFB-HC)将辅助输出设定恢复到出厂时的状态(模式0)。	
[闪烁10次以上] 噪音、电源等的影响或内部电路故障。	受到噪音、电源等的影响。 内部电路发生了故障。	确认本装置周围的噪音环境。 请确认配线、电源电压及电源容量。 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 以上的屏蔽双扭线电缆。 以上对策均无法使装置恢复正常工作时,请在确认异常指示灯(黄色)的闪动次数后,与本公司联系。	

<光轴对齐指示灯(红色)全部亮起>

原因	处理
有效设定了固定消隐功能的光轴入光。	请确认设定状态后,重新接通电源。

<工作状态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。
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”。

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

SF4B - □ □ C □ - □

<电缆规格>

无：电缆型、**J05**：中继连接器型

<大型应用指示灯、光轴无效功能>

无：未配备，**A**：配备

<光轴数>

<光轴间距>

H：20mm，**A**：40mm

例：SF4B-H32CA-J05の場合

光轴数：32光轴

光轴间距：20mm

大型应用指示灯：配备

电缆规格：中继连接器型

规格

个别规格

<20mm间隔型>

种 类		20mm间隔型			
型号	电 缆 型	SF4B-H12C	SF4B-H16C	SF4B-H20C	SF4B-H24C
	中 继 连 接 器 型	SF4B-H12CA-J05	SF4B-H16CA-J05	SF4B-H20CA-J05	SF4B-H24CA-J05
光 轴 数		12	16	20	24
检测幅度(保护高度)		263.4	343.4	423.4	503.4
消耗 电流	电 缆 型	投光器：65mA以下、受光器：75mA以下			投光器：70mA以下 受光器：85mA以下
	中 继 连 接 器 型	大型应用指 示灯熄灭时			投光器：70mA以下 受光器：85mA以下
	中 继 连 接 器 型	大型应用指 示灯亮起时			投光器：80mA以下 受光器：95mA以下
PFHd		1.9×10^{-9}	2.1×10^{-9}	2.4×10^{-9}	2.6×10^{-9}
MTTFd		100年以上			
质 量 (投光/ 受光器 合计)	电 缆 型	约700g	约770g	约860g	约930g
	中 继 连 接 器 型	约360g	约430g	约520g	约590g

种 类		20mm间隔型			
型号	电 缆 型	SF4B-H28C	SF4B-H32C	SF4B-H36C	SF4B-H40C
	中 继 连 接 器 型	SF4B-H28CA-J05	SF4B-H32CA-J05	SF4B-H36CA-J05	SF4B-H40CA-J05
光 轴 数		28	32	36	40
检测幅度(保护高度)		583.4	663.4	743.4	823.4
消耗 电流	电 缆 型	投光器：70mA以下 受光器：85mA以下	投光器：75mA以下、受光器：95mA以下	投光器：80mA以下 受光器：100mA以下	投光器：80mA以下 受光器：100mA以下
	中 继 连 接 器 型	大型应用指 示灯熄灭时	投光器：75mA以下、受光器：95mA以下	投光器：80mA以下 受光器：100mA以下	投光器：80mA以下 受光器：100mA以下
	中 继 连 接 器 型	大型应用指 示灯亮起时	投光器：85mA以下、受光器：105mA以下	投光器：90mA以下 受光器：110mA以下	投光器：90mA以下 受光器：110mA以下
PFHd		2.8×10^{-9}	3.0×10^{-9}	3.3×10^{-9}	3.5×10^{-9}
MTTFd		100年以上			
质 量 (投光/ 受光器 合计)	电 缆 型	约1,000g	约1,100g	约1,200g	约1,300g
	中 继 连 接 器 型	约680g	约750g	约840g	约910g

PFHd：每小时危险侧故障率、MTTFd：平均危险侧故障时间

种 类		20mm间隔型			
型号	电 缆 型	SF4B-H48C	SF4B-H56C	SF4B-H64C	SF4B-H72C
	中 继 连 接 器 型	SF4B-H48CA-J05	SF4B-H56CA-J05	SF4B-H64CA-J05	SF4B-H72CA-J05
光 轴 数		48	56	64	72
检测幅度(保护高度)		983.4	1,143.4	1,303.4	1,463.4
消耗电流	电 缆 型	投光器：80mA以下 受光器：100mA以下	投光器：85mA以下、 受光器：120mA以下	投光器：95mA以下 受光器：130mA以下	投光器：95mA以下 受光器：130mA以下
	中 继 连 接 器 型	大 型 应 用 指 示 灯 熄 灭 时	投光器：80mA以下 受光器：100mA以下	投光器：85mA以下、 受光器：120mA以下	投光器：95mA以下 受光器：130mA以下
		大 型 应 用 指 示 灯 亮 起 时	投光器：90mA以下 受光器：110mA以下	投光器：95mA以下、 受光器：130mA以下	投光器：105mA以下 受光器：140mA以下
PFHd		3.9×10^{-9}	4.4×10^{-9}	4.8×10^{-9}	5.3×10^{-9}
MTTFd		100年以上			
质 量 (投 光 器 受 光 器 合 计)	电 缆 型	约1,400g	约1,600g	约1,700g	约2,000g
	中 继 连 接 器 型	约1,100g	约1,300g	约1,400g	约1,600g

种 类		20mm间隔型		
型号	电 缆 型	SF4B-H80C	SF4B-H88C	SF4B-H96C
	中 继 连 接 器 型	SF4B-H80CA-J05	SF4B-H88CA-J05	SF4B-H96CA-J05
光 轴 数		80	88	96
检测幅度(保护高度)		1,623.4	1,783.4	1,943.4
消耗电流	电 缆 型	投光器：95mA以下 受光器：130mA以下	投光器：100mA以下 受光器：140mA以下	投光器：105mA以下 受光器：145mA以下
	中 继 连 接 器 型	大 型 应 用 指 示 灯 熄 灭 时	投光器：95mA以下 受光器：130mA以下	投光器：100mA以下 受光器：140mA以下
		大 型 应 用 指 示 灯 亮 起 时	投光器：105mA以下 受光器：140mA以下	投光器：110mA以下 受光器：150mA以下
PFHd		5.7×10^{-9}	6.2×10^{-9}	6.6×10^{-9}
MTTFd		100年以上		
质 量 (投 光 器 受 光 器 合 计)	电 缆 型	约2,000g	约2,100g	约2,200g
	中 继 连 接 器 型	约1,700g	约1,800g	约1,900g

PFHd：每小时危险侧故障率、MTTFd：平均危险侧故障时间

规格

<40mm间隔型>

种 类		40mm间隔型			
型号	电 缆 型	SF4B-A8C	SF4B-A12C	SF4B-A16C	SF4B-A20C
	中 继 连 接 器 型	SF4B-A8CA-J05	SF4B-A12CA-J05	SF4B-A16CA-J05	SF4B-A20CA-J05
光 轴 数		8	12	16	20
检测幅度(保护高度)		343.4	503.4	663.4	823.4
消耗 电流	电 缆 型	投光器：60mA以下、受光器：70mA以下		投光器：65mA以下、受光器：75mA以下	
	中 继 连 接 器 型 大 型 应 用 指 示 灯 熄 灭 时	投光器：60mA以下、受光器：70mA以下		投光器：65mA以下、受光器：75mA以下	
	大 型 应 用 指 示 灯 亮 起 时	投光器：70mA以下、受光器：80mA以下		投光器：75mA以下、受光器：85mA以下	
PFHd		1.7×10^{-9}	1.9×10^{-9}	2.2×10^{-9}	2.4×10^{-9}
MTTFd		100年以上			
质 量 (投 光 器 / 受 光 器 合 计)	电 缆 型	约770g	约930g	约1,100g	约1,300g
	中 继 连 接 器 型	约430g	约590g	约750g	约910g

种 类		40mm间隔型			
型号	电 缆 型	SF4B-A24C	SF4B-A28C	SF4B-A32C	SF4B-A36C
	中 继 连 接 器 型	SF4B-A24CA-J05	SF4B-A28CA-J05	SF4B-A32CA-J05	SF4B-A36CA-J05
光 轴 数		24	28	32	36
检测幅度(保护高度)		983.4	1,143.4	1,303.4	1,463.4
消耗 电流	电 缆 型	投光器：70mA以下、受光器：85mA以下		投光器：75mA以下、受光器：95mA以下	
	中 继 连 接 器 型 大 型 应 用 指 示 灯 熄 灭 时	投光器：70mA以下、受光器：85mA以下		投光器：75mA以下、受光器：95mA以下	
	大 型 应 用 指 示 灯 亮 起 时	投光器：80mA以下、受光器：95mA以下		投光器：85mA以下、受光器：105mA以下	
PFHd		2.7×10^{-9}	2.9×10^{-9}	3.2×10^{-9}	3.4×10^{-9}
MTTFd		100年以上			
质 量 (投 光 器 / 受 光 器 合 计)	电 缆 型	约1,400g	约1,600g	约1,700g	约2,000g
	中 继 连 接 器 型	约1,100g	约1,300g	约1,400g	约1,600g

PFHd：每小时危险侧故障率、MTTFd：平均危险侧故障时间

种 类		40mm间隔型		
型号	电 缆 型	SF4B-A40C	SF4B-A44C	SF4B-A48C
	中 继 连 接 器 型	SF4B-A40CA-J05	SF4B-A44CA-J05	SF4B-A48CA-J05
光 轴 数		40	44	48
检测幅度(保护高度)		1,623.4	1,783.4	1,943.4
消耗电流	电 缆 型	投光器：75mA以下 受光器：95mA以下	投光器：80mA以下、受光器：100mA以下	
	中 继 连 接 器 型	大 型 应 用 指 示 灯 熄 灭 时	投光器：75mA以下 受光器：95mA以下	
		大 型 应 用 指 示 灯 亮 起 时	投光器：85mA以下 受光器：105mA以下	
PFHd		3.7×10^{-9}	3.9×10^{-9}	4.2×10^{-9}
MTTFd		100年以上		
质 量 (投 光 器 / 受 光 器 合 计)	电 缆 型	约2,000g	约2,100g	约2,200g
	中 继 连 接 器 型	约1,700g	约1,800g	约1,900g

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	20mm间隔型		40mm间隔型	
	电缆型	中继连接器型 (带大型应用指示灯)	电缆型	中继连接器型 (带大型应用指示灯)
型 号	SF4B-H□C	SF4B-H□CA-J05	SF4B-A□C	SF4B-A□CA-J05
检测距离(有效距离)	0.3 ~ 7m			
最小检测物体	ø25mm的不透明体		ø45mm的不透明体	
有效开口角	检测距离超过3m时为±2.5°以下(根据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)			
	<选择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(包括电源OFF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		<选择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(包括电源OFF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 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：14ms以下、ON时：80 ~ 90ms			
辅 助 输 出 (AUX)(非安全输出)	PNP晶体管、开路/NPN晶体管、开路(切换式)			
	<选择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)		<选择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 动 作)	OSSD ON时：OFF, OSSD OFF时：ON(出厂设定) [可用手动控制器(SFB-HC)(另售)更改工作模式]			
保 护 电 路 (短 路 保 护)	装备			
光 轴 无 效 补 助 输 出 (仅SF4B-□CA-J05)	NPN晶体管、开路 •最大流入电流：100mA •外加电压：同电源电压(光轴无效补助输出-0V之间) •剩余电压：2.5V以下(流入电流100mA、电缆长20m时)			
	光轴无效时：ON			
保 护 电 路 (短 路 保 护)	装备			
保 护 构 造	IP65(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1)			
耐 电 压	AC1,000V 1分钟 有电部分全部与外壳之间			
绝 缘 电 阻	DC500V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 ² (约30G) XYZ各方向3次			

种 类	20mm间隔型		40mm间隔型	
	电缆型	中继连接器型 (带大型应用指示灯)	电缆型	中继连接器型 (带大型应用指示灯)
型 号	SF4B-H□C	SF4B-H□CA-J05	SF4B-A□C	SF4B-A□CA-J05
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=850nm)			
电 缆	电缆型：附截面积为0.15mm ² (电源线为0.2mm ²) 8芯耐热PVC电缆5m 中继连接器型：附截面积为0.15mm ² (电源线为0.2mm ²) 12芯带连接器耐热PVC电缆0.5m			
电 缆 延 长	电缆型：使用0.2mm ² 以上的电缆，投光器和受光器全长可各延长至50m(注2) 中继连接器型：使用另售的连接电缆，投光器和受光器全长可各延长至50m			
材 质	本体外壳：聚碳酸酯、MS-SF4BC-1 (标准安装支架)：SUS			
附 件	SF4B-TR25 (测试杆)：1根		—	
适 合 标 准	EN 61496-1(类型4)、EN 55011、EN 61000-6-2、EN 50178 EN ISO 13849-1：2008(范畴4、PLe)、IEC 61496-1/2(类型4) ISO 13849-1：2006(范畴4、PLe)、IEC 61508-1~7(SIL3)、JIS B 9704-1/2(类型4) JIS B 9705-1(范畴4)、JIS C 0508(SIL3)、ANSI/UL 61496-1/2(类型4) ANSI/UL 508			

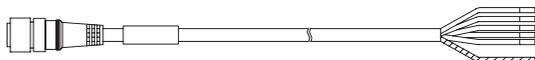
(注1)：不可在标高0m的大气压以上的环境使用而保存。

(注2)：用专用电缆以外的电缆延长同步十线(橙色)和者同步一线(橙色/黑色)时，请使用0.2mm²以上的屏蔽双扭线电缆。

选购件

6-2 选购件(另售)

- 12芯延长用带单侧连接器电缆：2根1套



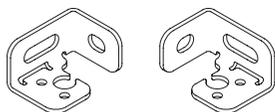
种类	型号	电缆长度	备注
散线	SFB-CC3-MU	3m	希望延长SF4B-□CA-J05的电缆时使用。 投光器用：灰色连接器、12芯屏蔽电缆 受光器用：黑色连接器、12芯屏蔽电缆
	SFB-CC7-MU	7m	
	SFB-CC10-MU	10m	

- 12芯延长用带双侧连接器电缆：1根



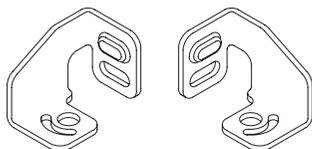
种类	型号	电缆长度	备注
投光器用	SFB-CCJ3E-MU	3m	希望延长SF4B-□CA-J05的电缆时使用。 电缆的两侧都具有连接器。
	SFB-CCJ10E-MU	10m	
受光器用	SFB-CCJ3D-MU	3m	投光器用：灰色连接器、12芯屏蔽电缆 受光器用：黑色连接器、12芯屏蔽电缆
	SFB-CCJ10D-MU	10m	

- 标准安装支架：4个1套[L型：2个、R型：2个]



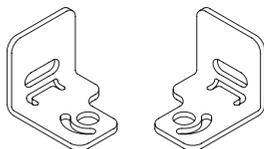
型号	备注
MS-SF4BC-1	本装置可以安装在背面或者侧面。 用1个内六角螺栓[M5]。 <附件> 六角螺丝[M3(长度5mm)]：8个 M5平垫圈：4个

- 背面用多用途安装支架：4个1套[L型：2个、R型：2个]



型号	备注
MS-SF4BC-2	可进行光轴调整，且可对本装置进行省空间安装。 用1个内六角螺栓[M5]。 进行省空间安装时，请使用1个六角螺栓[M5]。 <附件> 六角螺丝[M3(长度6mm)]：8个 M5平垫圈：4个

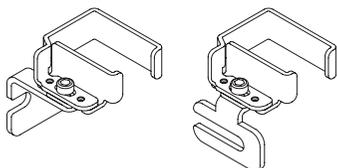
- 侧面用多用途安装支架：4个1套[L型：2个、R型：2个]



型号	备注
MS-SF4BC-3	可进行光轴调整，且可对本装置进行省空间安装。 用1个内六角螺栓[M5]。 进行省空间安装时，请使用1个六角螺栓[M5]。 <附件> 六角螺丝[M3(长度6mm)]：8个 M5平垫圈：4个

- 多用途安装支架用嫁连支撑支架：[背面安装用：2个、侧面安装用：2个] (注1)

<背面安装用> <侧面安装用>



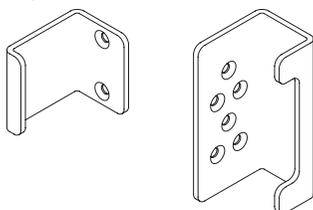
上图为装配图。

型号	备注
MS-SF4BC-4	该工具是用来在使用多用途安装支架安装本装置时，确保其保持在装置中间的。 可将本装置安装在背面或侧面。 可进行光轴调整，且可对本装置进行省空间安装。 用1个内六角螺栓[M5]。 <附件> M5平垫圈：2个

(注1)：SF4B-H□□□：40光轴以上及SF4B-A□□□：20光轴以上需要以下套数。
SF4B-H40C□、SF4B-H48C□、SF4B-H56C□、SF4B-A20C□、SF4B-A24C□、SF4B-A28C□：1套
SF4B-H64C□、SF4B-H72C□、SF4B-H80C□、SF4B-H88C□、SF4B-H96C□、SF4B-A32C□、
SF4B-A36C□、SF4B-A40C□、SF4B-A44C□、SF4B-A48C□：2套

- 标准安装支架用嫁连支撑支架：[背面安装用：2个、侧面安装用：2个] (注1)

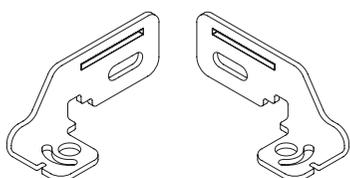
<背面安装用> <侧面安装用>



型号	备注
MS-SF4BC-5	该工具是用来在使用标准安装支架安装本装置时，确保其保持在装置中间的。 可将本装置安装在背面或侧面。 用2个M3平头螺丝。

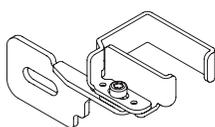
(注1)：SF4B-H□□□：40光轴以上及SF4B-A□□□：20光轴以上需要以下套数。
SF4B-H40C□、SF4B-H48C□、SF4B-H56C□、SF4B-A20C□、SF4B-A24C□、SF4B-A28C□：1套
SF4B-H64C□、SF4B-H72C□、SF4B-H80C□、SF4B-H88C□、SF4B-H96C□、SF4B-A32C□、
SF4B-A36C□、SF4B-A40C□、SF4B-A44C□、SF4B-A48C□：2套

- 侧面安装支架：4个1套[L型：2个、R型：2个]



型号	备注
MS-SF4BC-6	可进行光轴调整，且可对本装置进行省空间安装。 用1个内六角螺栓[M5]。 <附件> 六角螺丝[M3(长度6mm)]：8个 M5平垫圈：4个

- 侧面安装支架用嫁连支撑支架：2个1套(注1)



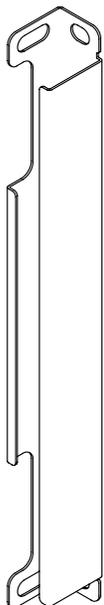
上图为装配图。

型号	备注
MS-SF4BC-7	该工具是用来在使用侧面安装支架安装本装置时，确保其保持在装置中间的。 可进行光轴调整，且可对本装置进行省空间安装。 用1个内六角螺栓[M5]。 <附件> M5平垫圈：2个

(注1)：SF4B-H□□□：40光轴以上及SF4B-A□□□：20光轴以上需要以下套数。
SF4B-H40C□、SF4B-H48C□、SF4B-H56C□、SF4B-A20C□、SF4B-A24C□、SF4B-A28C□：1套
SF4B-H64C□、SF4B-H72C□、SF4B-H80C□、SF4B-H88C□、SF4B-H96C□、SF4B-A32C□、
SF4B-A36C□、SF4B-A40C□、SF4B-A44C□、SF4B-A48C□：2套

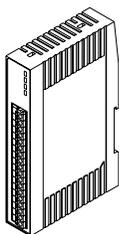
选购件

- 金属保护外壳：2个1套



型号	适用機種		质量 (合计)	备注
MS-SF4BCH-12	SF4B-H12C (A-J05)	—	约400g	保护本装置，防止受到检测物体的冲击。 使用金属保护外壳时，请务必与标准安装支架MS-SF4BC-1 (另售) 组合使用。
MS-SF4BCH-16	SF4B-H16C (A-J05)	SF4B-A8C (A-J05)	约510g	
MS-SF4BCH-20	SF4B-H20C (A-J05)	—	约620g	
MS-SF4BCH-24	SF4B-H24C (A-J05)	SF4B-A12C (A-J05)	约730g	
MS-SF4BCH-28	SF4B-H28C (A-J05)	—	约840g	
MS-SF4BCH-32	SF4B-H32C (A-J05)	SF4B-A16C (A-J05)	约950g	
MS-SF4BCH-36	SF4B-H36C (A-J05)	—	约1,100g	
MS-SF4BCH-40	SF4B-H40C (A-J05)	SF4B-A20C (A-J05)	约1,200g	
MS-SF4BCH-48	SF4B-H48C (A-J05)	SF4B-A24C (A-J05)	约1,400g	
MS-SF4BCH-56	SF4B-H56C (A-J05)	SF4B-A28C (A-J05)	约1,600g	
MS-SF4BCH-64	SF4B-H64C (A-J05)	SF4B-A32C (A-J05)	约1,800g	
MS-SF4BCH-72	SF4B-H72C (A-J05)	SF4B-A36C (A-J05)	约2,000g	
MS-SF4BCH-80	SF4B-H80C (A-J05)	SF4B-A40C (A-J05)	约2,300g	
MS-SF4BCH-88	SF4B-H88C (A-J05)	SF4B-A44C (A-J05)	约2,500g	
MS-SF4BCH-96	SF4B-H96C (A-J05)	SF4B-A48C (A-J05)	约2,700g	

- 薄型控制单元：1台



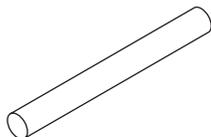
型号	备注
SF-C13	该控制单元符合欧洲、北美的安全规格。

- 手动控制器：1台



型号	备注
SFB-HC	可以设定各种功能的手动控制器。 用于电缆型SF4B-□C□时，需要电缆型连接专用电缆套件SFC-WNC1 (另售)。

- 测试杆：1根

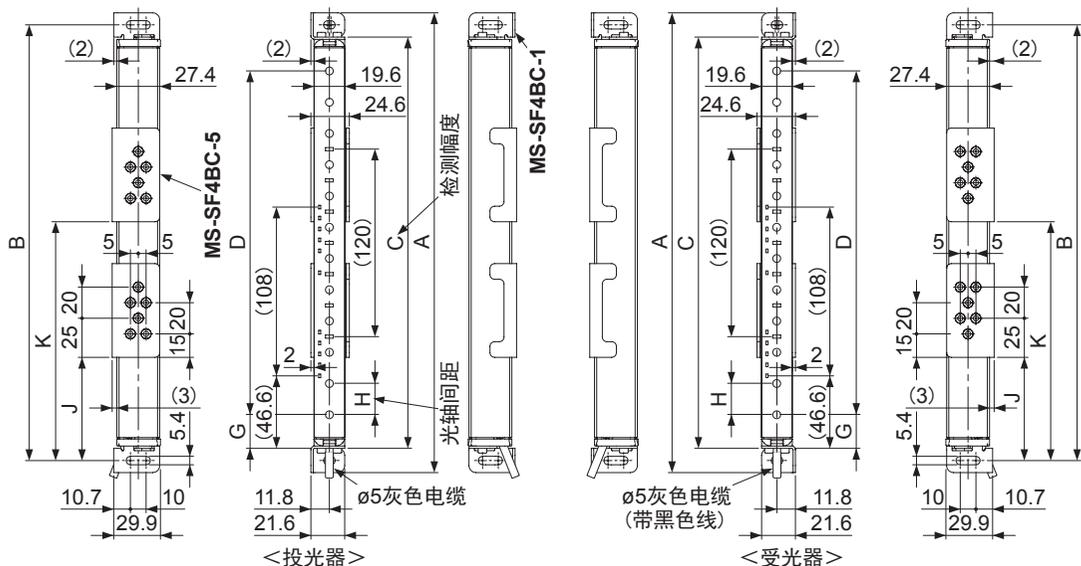


型号	备注
SF4B-TR45	用于SF4B-A□C□。ø45mm。 也可用于SF4B-H□C□的1光轴浮动。

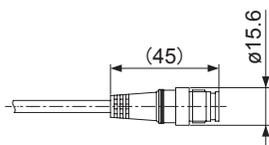
外形尺寸图

6-3-2 使用MS-SF4BC-1和MS-SF4BC-5进行侧部安装时

(单位: mm)



<SF4B-□CA-J05の場合>

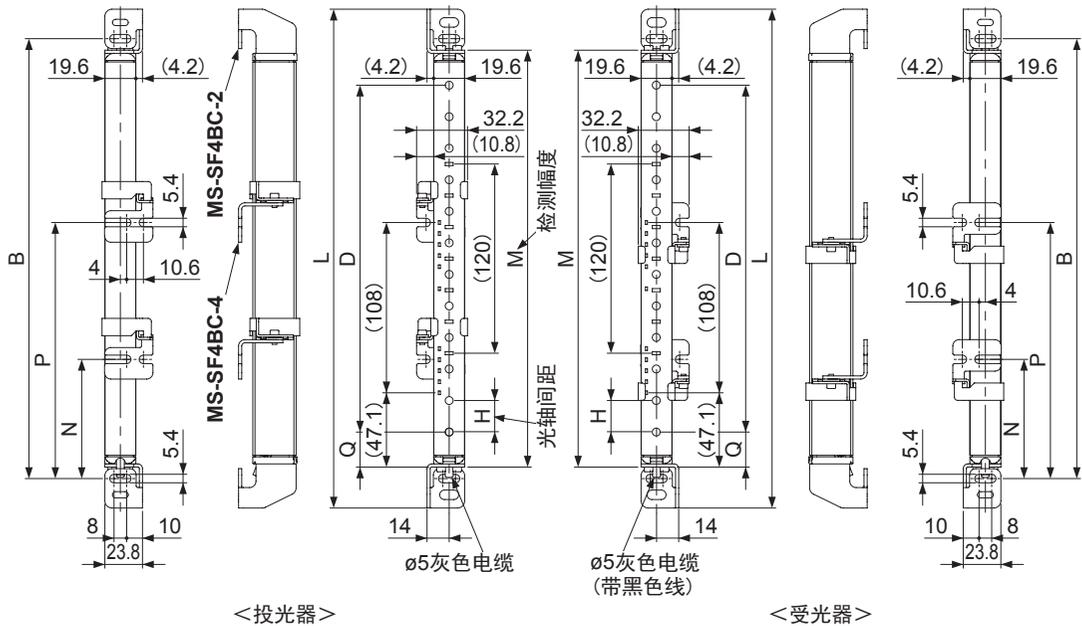


型号	A	B	C	D		J	K
				SF4B-H□C□	SF4B-A□C□		
SF4B-H12C (A-J05)	—	294.4	279	263.4	220	—	—
SF4B-H16C (A-J05)	SF4B-A8C (A-J05)	374.4	359	343.4	300	280	—
SF4B-H20C (A-J05)	—	454.4	439	423.4	380	—	—
SF4B-H24C (A-J05)	SF4B-A12C (A-J05)	534.4	519	503.4	460	440	—
SF4B-H28C (A-J05)	—	614.4	599	583.4	540	—	—
SF4B-H32C (A-J05)	SF4B-A16C (A-J05)	694.4	679	663.4	620	600	—
SF4B-H36C (A-J05)	—	774.4	759	743.4	700	—	—
SF4B-H40C (A-J05)	SF4B-A20C (A-J05)	854.4	839	823.4	780	760	390
SF4B-H48C (A-J05)	SF4B-A24C (A-J05)	1,014.4	999	983.4	940	920	470
SF4B-H56C (A-J05)	SF4B-A28C (A-J05)	1,174.4	1,159	1,143.4	1,100	1,080	550
SF4B-H64C (A-J05)	SF4B-A32C (A-J05)	1,334.4	1,319	1,303.4	1,260	1,240	410 849
SF4B-H72C (A-J05)	SF4B-A36C (A-J05)	1,494.4	1,479	1,463.4	1,420	1,400	463 956
SF4B-H80C (A-J05)	SF4B-A40C (A-J05)	1,654.4	1,639	1,623.4	1,580	1,560	516 1,063
SF4B-H88C (A-J05)	SF4B-A44C (A-J05)	1,814.4	1,799	1,783.4	1,740	1,720	569 1,170
SF4B-H96C (A-J05)	SF4B-A48C (A-J05)	1,974.4	1,959	1,943.4	1,900	1,880	622 1,277

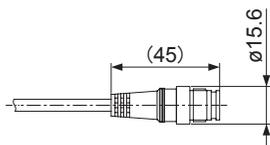
种类	G	H
SF4B-H□C□	21.7	20
SF4B-A□C□	41.7	40

6-3-3 使用MS-SF4BC-2和MS-SF4BC-4进行背部安装时

(单位: mm)



<SF4B-□CA-J05の場合>



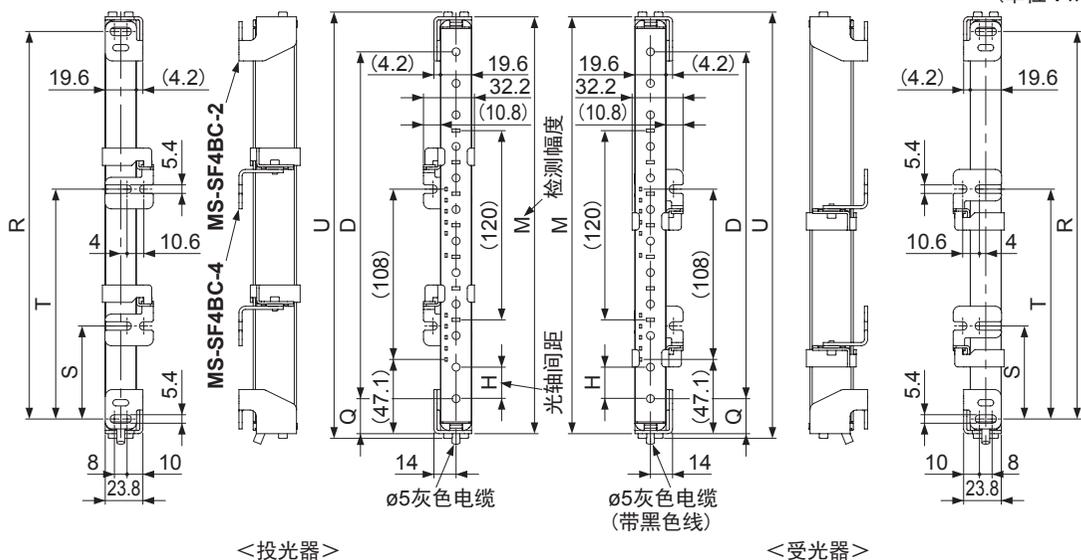
型号	B	D		L	M	N	P
		SF4B-H□C□	SF4B-A□C□				
SF4B-H12C (A-J05)	—	279	220	—	316.4	264.4	—
SF4B-H16C (A-J05)	SF4B-A8C (A-J05)	359	300	280	396.4	344.4	—
SF4B-H20C (A-J05)	—	439	380	—	476.4	424.4	—
SF4B-H24C (A-J05)	SF4B-A12C (A-J05)	519	460	440	556.4	504.4	—
SF4B-H28C (A-J05)	—	599	540	—	636.4	584.4	—
SF4B-H32C (A-J05)	SF4B-A16C (A-J05)	679	620	600	716.4	664.4	—
SF4B-H36C (A-J05)	—	759	700	—	796.4	744.4	—
SF4B-H40C (A-J05)	SF4B-A20C (A-J05)	839	780	760	876.4	824.4	399.5
SF4B-H48C (A-J05)	SF4B-A24C (A-J05)	999	940	920	1,036.4	984.4	479.5
SF4B-H56C (A-J05)	SF4B-A28C (A-J05)	1,159	1,100	1,080	1,196.4	1,144.4	559.5
SF4B-H64C (A-J05)	SF4B-A32C (A-J05)	1,319	1,260	1,240	1,356.4	1,304.4	419.5
SF4B-H72C (A-J05)	SF4B-A36C (A-J05)	1,479	1,420	1,400	1,516.4	1,464.4	472.5
SF4B-H80C (A-J05)	SF4B-A40C (A-J05)	1,639	1,580	1,560	1,676.4	1,624.4	525.5
SF4B-H88C (A-J05)	SF4B-A44C (A-J05)	1,799	1,740	1,720	1,836.4	1,784.4	578.5
SF4B-H96C (A-J05)	SF4B-A48C (A-J05)	1,959	1,900	1,880	1,996.4	1,944.4	631.5

种类	H	Q
SF4B-H□C□	20	22.2
SF4B-A□C□	40	42.2

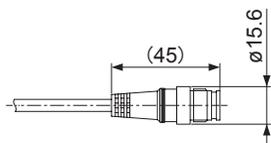
外形尺寸图

6-3-4 用于MS-SF4BC-2和MS-SF4BC-4无省空间安装的情况

(单位: mm)



<SF4B-□CA-J05の場合>

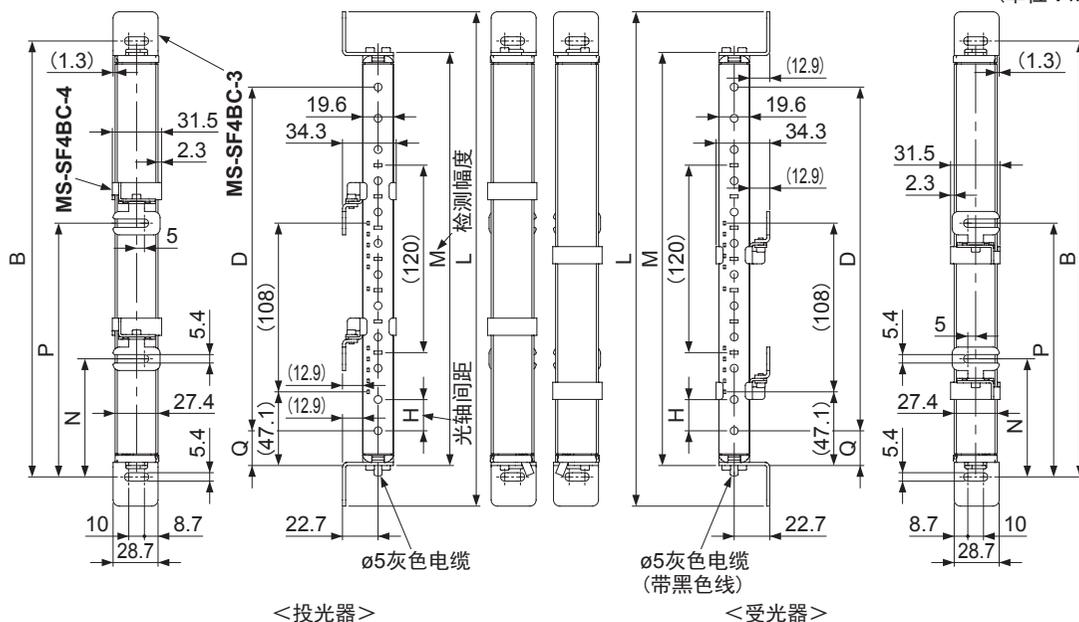


型号	D		M	R	S	T	U
	SF4B-H□C□	SF4B-A□C□					
SF4B-H12C (A-J05)	—	220	264.4	245.8	—	—	270.4
SF4B-H16C (A-J05)	SF4B-A8C (A-J05)	300	280	344.4	325.8	—	350.4
SF4B-H20C (A-J05)	—	380	—	424.4	405.8	—	430.4
SF4B-H24C (A-J05)	SF4B-A12C (A-J05)	460	440	504.4	485.8	—	510.4
SF4B-H28C (A-J05)	—	540	—	584.4	565.8	—	590.4
SF4B-H32C (A-J05)	SF4B-A16C (A-J05)	620	600	664.4	645.8	—	670.4
SF4B-H36C (A-J05)	—	700	—	744.4	725.8	—	750.4
SF4B-H40C (A-J05)	SF4B-A20C (A-J05)	780	760	824.4	805.8	382.9	830.4
SF4B-H48C (A-J05)	SF4B-A24C (A-J05)	940	920	984.4	965.8	462.9	990.4
SF4B-H56C (A-J05)	SF4B-A28C (A-J05)	1,100	1,080	1,144.4	1,125.8	542.9	1,150.4
SF4B-H64C (A-J05)	SF4B-A32C (A-J05)	1,260	1,240	1,304.4	1,285.8	402.9	841.9
SF4B-H72C (A-J05)	SF4B-A36C (A-J05)	1,420	1,400	1,464.4	1,445.8	455.9	948.9
SF4B-H80C (A-J05)	SF4B-A40C (A-J05)	1,580	1,560	1,624.4	1,605.8	508.9	1,055.9
SF4B-H88C (A-J05)	SF4B-A44C (A-J05)	1,740	1,720	1,784.4	1,765.8	561.9	1,162.9
SF4B-H96C (A-J05)	SF4B-A48C (A-J05)	1,900	1,880	1,944.4	1,925.8	614.9	1,269.9

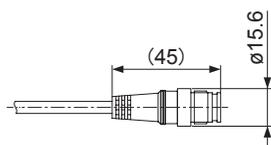
种类	H	Q
SF4B-H□C□	20	22.2
SF4B-A□C□	40	42.2

6-3-5 使用MS-SF4BC-3和MS-SF4BC-4进行侧部安装时

(单位: mm)



<SF4B-□CA-J05の場合>



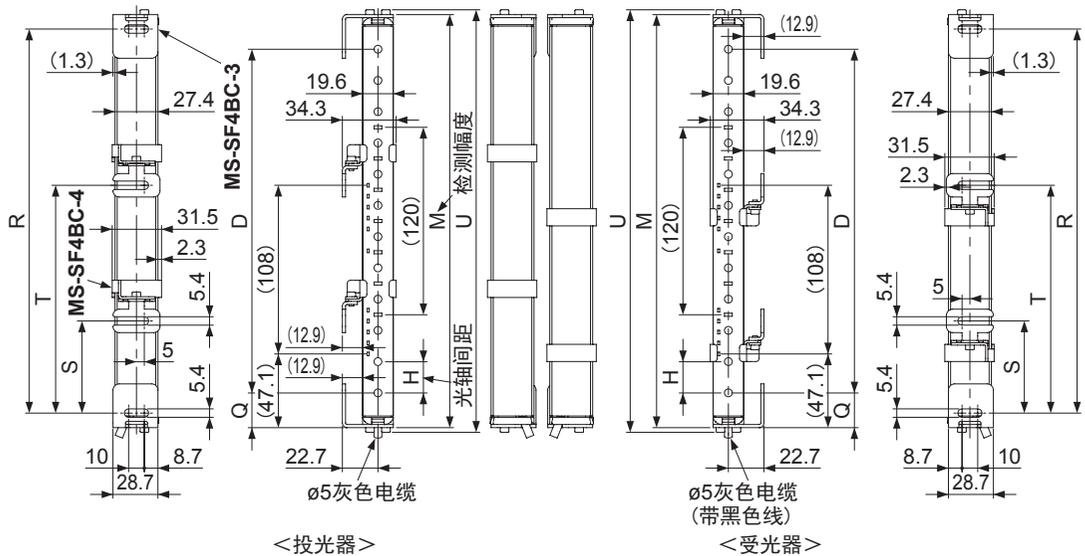
型号	B	D		L	M	N	P
		SF4B-H□C□	SF4B-A□C□				
SF4B-H12C (A-J05)	—	279	220	—	316.4	264.4	—
SF4B-H16C (A-J05)	SF4B-A8C (A-J05)	359	300	280	396.4	344.4	—
SF4B-H20C (A-J05)	—	439	380	—	476.4	424.4	—
SF4B-H24C (A-J05)	SF4B-A12C (A-J05)	519	460	440	556.4	504.4	—
SF4B-H28C (A-J05)	—	599	540	—	636.4	584.4	—
SF4B-H32C (A-J05)	SF4B-A16C (A-J05)	679	620	600	716.4	664.4	—
SF4B-H36C (A-J05)	—	759	700	—	796.4	744.4	—
SF4B-H40C (A-J05)	SF4B-A20C (A-J05)	839	780	760	876.4	824.4	399.5
SF4B-H48C (A-J05)	SF4B-A24C (A-J05)	999	940	920	1,036.4	984.4	479.5
SF4B-H56C (A-J05)	SF4B-A28C (A-J05)	1,159	1,100	1,080	1,196.4	1,144.4	559.5
SF4B-H64C (A-J05)	SF4B-A32C (A-J05)	1,319	1,260	1,240	1,356.4	1,304.4	419.5
SF4B-H72C (A-J05)	SF4B-A36C (A-J05)	1,479	1,420	1,400	1,516.4	1,464.4	472.5
SF4B-H80C (A-J05)	SF4B-A40C (A-J05)	1,639	1,580	1,560	1,676.4	1,624.4	525.5
SF4B-H88C (A-J05)	SF4B-A44C (A-J05)	1,799	1,740	1,720	1,836.4	1,784.4	578.5
SF4B-H96C (A-J05)	SF4B-A48C (A-J05)	1,959	1,900	1,880	1,996.4	1,944.4	631.5

种类	H	Q
SF4B-H□C□	20	22.2
SF4B-A□C□	40	42.2

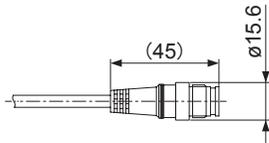
外形尺寸图

6-3-6 用于MS-SF4BC-3和MS-SF4BC-4无省空间安装的情况

(单位: mm)



<SF4B-□CA-J05の場合>

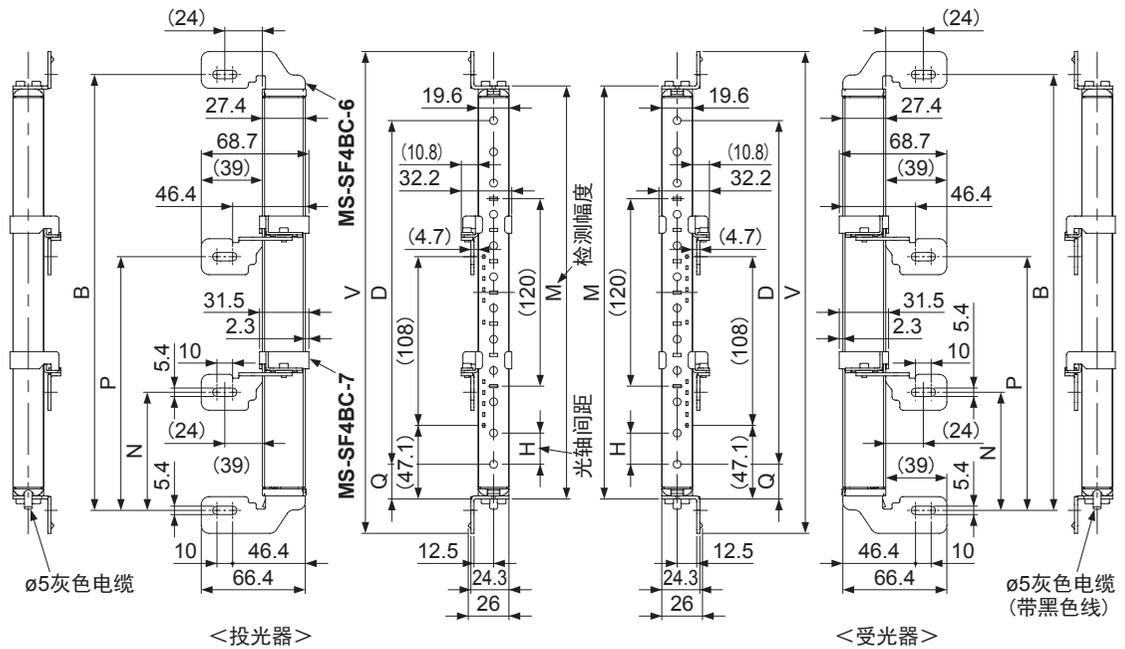


型号	D		M	R	S	T	U
	SF4B-H□C□	SF4B-A□C□					
SF4B-H12C (A-J05)	—	220	264.4	245.8	—	—	270.4
SF4B-H16C (A-J05)	SF4B-A8C (A-J05)	300	280	344.4	325.8	—	350.4
SF4B-H20C (A-J05)	—	380	—	424.4	405.8	—	430.4
SF4B-H24C (A-J05)	SF4B-A12C (A-J05)	460	440	504.4	485.8	—	510.4
SF4B-H28C (A-J05)	—	540	—	584.4	565.8	—	590.4
SF4B-H32C (A-J05)	SF4B-A16C (A-J05)	620	600	664.4	645.8	—	670.4
SF4B-H36C (A-J05)	—	700	—	744.4	725.8	—	750.4
SF4B-H40C (A-J05)	SF4B-A20C (A-J05)	780	760	824.4	805.8	382.9	830.4
SF4B-H48C (A-J05)	SF4B-A24C (A-J05)	940	920	984.4	965.8	462.9	990.4
SF4B-H56C (A-J05)	SF4B-A28C (A-J05)	1,100	1,080	1,144.4	1,125.8	542.9	1,150.4
SF4B-H64C (A-J05)	SF4B-A32C (A-J05)	1,260	1,240	1,304.4	1,285.8	402.9	841.9
SF4B-H72C (A-J05)	SF4B-A36C (A-J05)	1,420	1,400	1,464.4	1,445.8	455.9	948.9
SF4B-H80C (A-J05)	SF4B-A40C (A-J05)	1,580	1,560	1,624.4	1,605.8	508.9	1,055.9
SF4B-H88C (A-J05)	SF4B-A44C (A-J05)	1,740	1,720	1,784.4	1,765.8	561.9	1,162.9
SF4B-H96C (A-J05)	SF4B-A48C (A-J05)	1,900	1,880	1,944.4	1,925.8	614.9	1,269.9

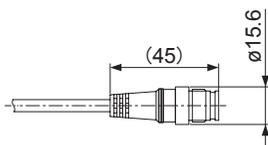
种类	H	Q
SF4B-H□C□	20	22.2
SF4B-A□C□	40	42.2

6-3-7 使用MS-SF4BC-6和MS-SF4BC-7时

(单位：mm)



<SF4B-□CA-J05の場合>



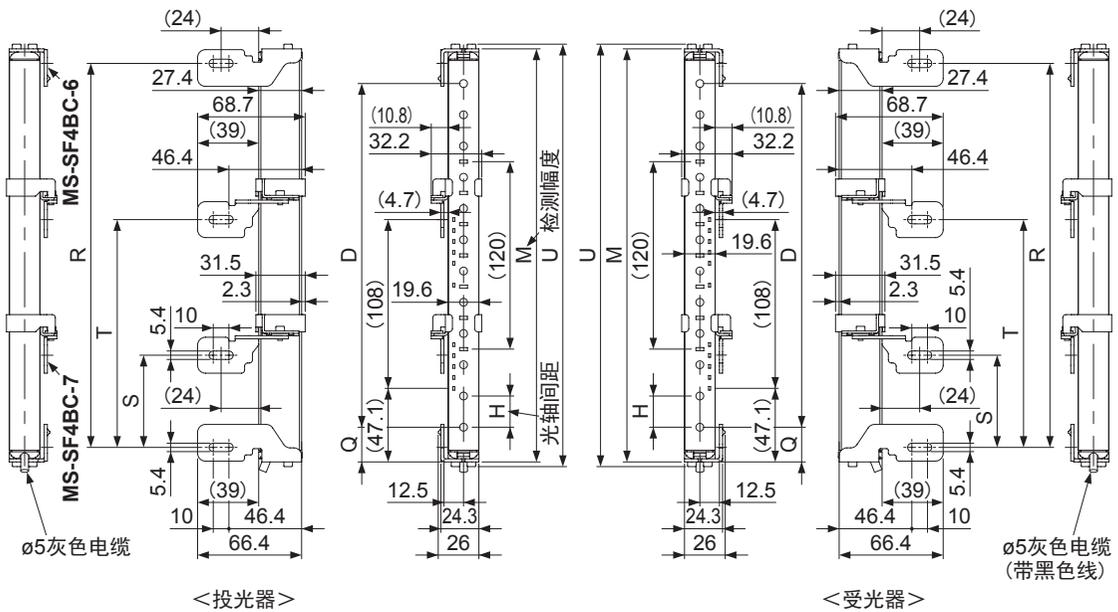
型号	B	D		M	N	P	V
		SF4B-H□C□	SF4B-A□C□				
SF4B-H12C (A-J05)	279	220	—	264.4	—	—	308.4
SF4B-H16C (A-J05)	359	300	280	344.4	—	—	388.4
SF4B-H20C (A-J05)	439	380	—	424.4	—	—	468.4
SF4B-H24C (A-J05)	519	460	440	504.4	—	—	548.4
SF4B-H28C (A-J05)	599	540	—	584.4	—	—	628.4
SF4B-H32C (A-J05)	679	620	600	664.4	—	—	708.4
SF4B-H36C (A-J05)	759	700	—	744.4	—	—	788.4
SF4B-H40C (A-J05)	839	780	760	824.4	399.5	—	868.4
SF4B-H48C (A-J05)	999	940	920	984.4	479.5	—	1,028.4
SF4B-H56C (A-J05)	1,159	1,100	1,080	1,144.4	559.5	—	1,188.4
SF4B-H64C (A-J05)	1,319	1,260	1,240	1,304.4	419.5	858.5	1,348.4
SF4B-H72C (A-J05)	1,479	1,420	1,400	1,464.4	472.5	965.5	1,508.4
SF4B-H80C (A-J05)	1,639	1,580	1,560	1,624.4	525.5	1,072.5	1,668.4
SF4B-H88C (A-J05)	1,799	1,740	1,720	1,784.4	578.5	1,179.5	1,828.4
SF4B-H96C (A-J05)	1,959	1,900	1,880	1,944.4	631.5	1,286.5	1,988.4

种类	H	Q
SF4B-H□C□	20	22.2
SF4B-A□C□	40	42.2

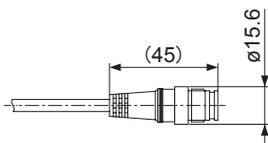
外形尺寸图

6-3-8 用于MS-SF4BC-6和MS-SF4BC-7无省空间安装の場合

(单位: mm)



<SF4B-□CA-J05の場合>

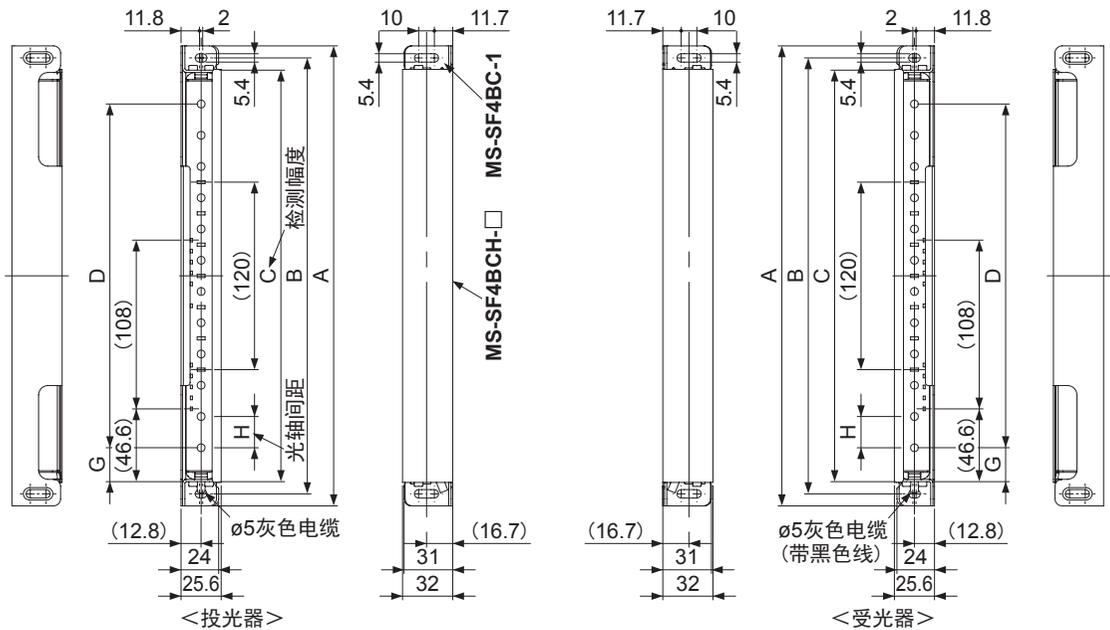


型号	D		M	R	S	T	U	
	SF4B-H□C□	SF4B-A□C□						
SF4B-H12C (A-J05)	—	220	—	264.4	245.8	—	—	270.4
SF4B-H16C (A-J05)	SF4B-A8C (A-J05)	300	280	344.4	325.8	—	—	350.4
SF4B-H20C (A-J05)	—	380	—	424.4	405.8	—	—	430.4
SF4B-H24C (A-J05)	SF4B-A12C (A-J05)	460	440	504.4	485.8	—	—	510.4
SF4B-H28C (A-J05)	—	540	—	584.4	565.8	—	—	590.4
SF4B-H32C (A-J05)	SF4B-A16C (A-J05)	620	600	664.4	645.8	—	—	670.4
SF4B-H36C (A-J05)	—	700	—	744.4	725.8	—	—	750.4
SF4B-H40C (A-J05)	SF4B-A20C (A-J05)	780	760	824.4	805.8	382.9	—	830.4
SF4B-H48C (A-J05)	SF4B-A24C (A-J05)	940	920	984.4	965.8	462.9	—	990.4
SF4B-H56C (A-J05)	SF4B-A28C (A-J05)	1,100	1,080	1,144.4	1,125.8	542.9	—	1,150.4
SF4B-H64C (A-J05)	SF4B-A32C (A-J05)	1,260	1,240	1,304.4	1,285.8	402.9	841.9	1,310.4
SF4B-H72C (A-J05)	SF4B-A36C (A-J05)	1,420	1,400	1,464.4	1,445.8	455.9	948.9	1,470.4
SF4B-H80C (A-J05)	SF4B-A40C (A-J05)	1,580	1,560	1,624.4	1,605.8	508.9	1,055.9	1,630.4
SF4B-H88C (A-J05)	SF4B-A44C (A-J05)	1,740	1,720	1,784.4	1,765.8	561.9	1,162.9	1,790.4
SF4B-H96C (A-J05)	SF4B-A48C (A-J05)	1,900	1,880	1,944.4	1,925.8	614.9	1,269.9	1,950.4

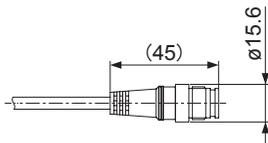
种类	H	Q
SF4B-H□C□	20	22.2
SF4B-A□C□	40	42.2

6-3-9 使用MS-SF4BCH-□和MS-SF4BC-1时

(单位: mm)



<SF4B-□CA-J05の場合>



型号	A	B	C	D		
				SF4B-H□C□	SF4B-A□C□	
SF4B-H12C (A-J05)	—	294.4	279	263.4	220	—
SF4B-H16C (A-J05)	SF4B-A8C (A-J05)	374.4	359	343.4	300	280
SF4B-H20C (A-J05)	—	454.4	439	423.4	380	—
SF4B-H24C (A-J05)	SF4B-A12C (A-J05)	534.4	519	503.4	460	440
SF4B-H28C (A-J05)	—	614.4	599	583.4	540	—
SF4B-H32C (A-J05)	SF4B-A16C (A-J05)	694.4	679	663.4	620	600
SF4B-H36C (A-J05)	—	774.4	759	743.4	700	—
SF4B-H40C (A-J05)	SF4B-A20C (A-J05)	854.4	839	823.4	780	760
SF4B-H48C (A-J05)	SF4B-A24C (A-J05)	1,014.4	999	983.4	940	920
SF4B-H56C (A-J05)	SF4B-A28C (A-J05)	1,174.4	1,159	1,143.4	1,100	1,080
SF4B-H64C (A-J05)	SF4B-A32C (A-J05)	1,334.4	1,319	1,303.4	1,260	1,240
SF4B-H72C (A-J05)	SF4B-A36C (A-J05)	1,494.4	1,479	1,463.4	1,420	1,400
SF4B-H80C (A-J05)	SF4B-A40C (A-J05)	1,654.4	1,639	1,623.4	1,580	1,560
SF4B-H88C (A-J05)	SF4B-A44C (A-J05)	1,814.4	1,799	1,783.4	1,740	1,720
SF4B-H96C (A-J05)	SF4B-A48C (A-J05)	1,974.4	1,959	1,943.4	1,900	1,880

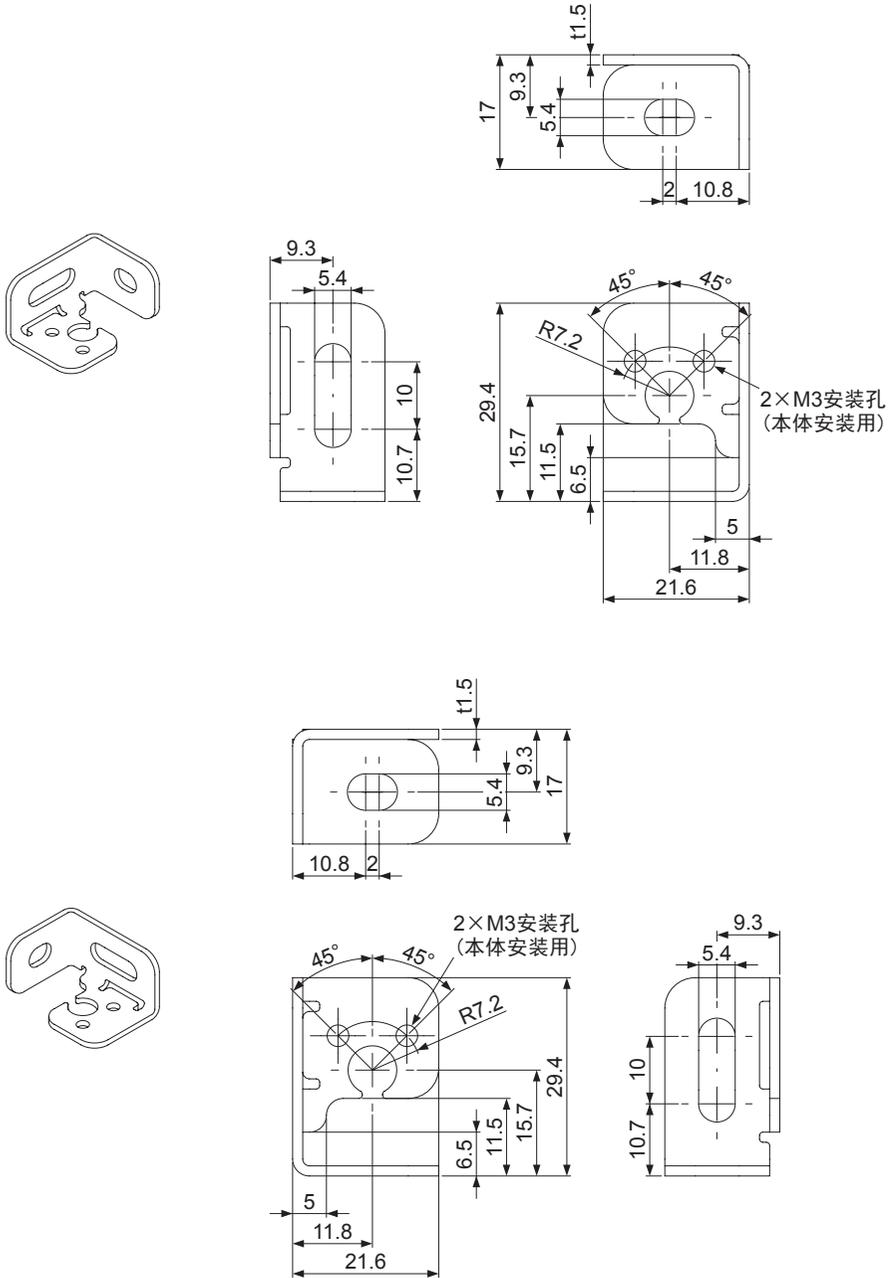
种类	G	H
SF4B-H□C□	21.7	20
SF4B-A□C□	41.7	40

外形尺寸图

6-3-10 安装支架

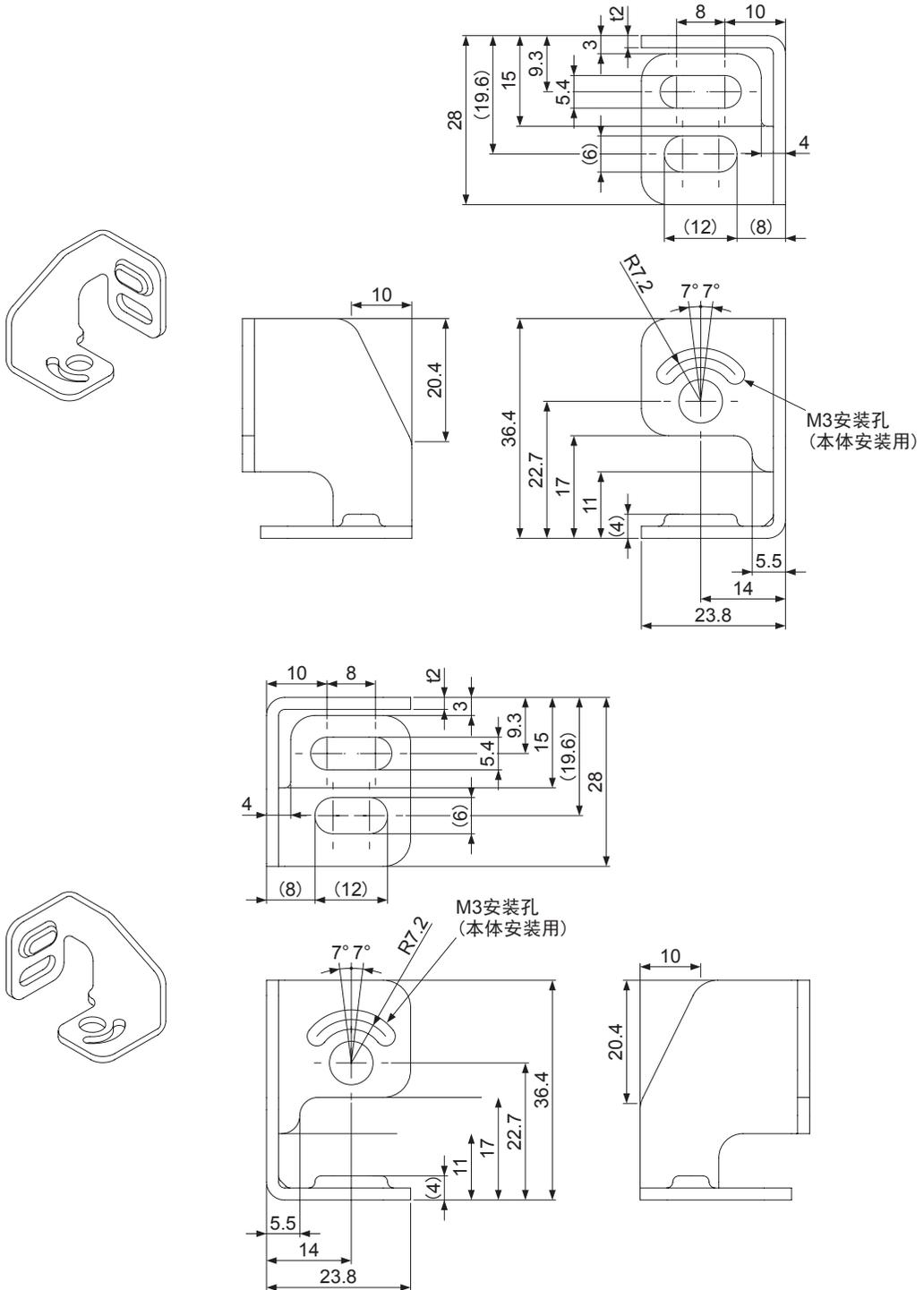
(单位 : mm)

1) 标准安装支架 / MS-SF4BC-1



材质 : SUS304

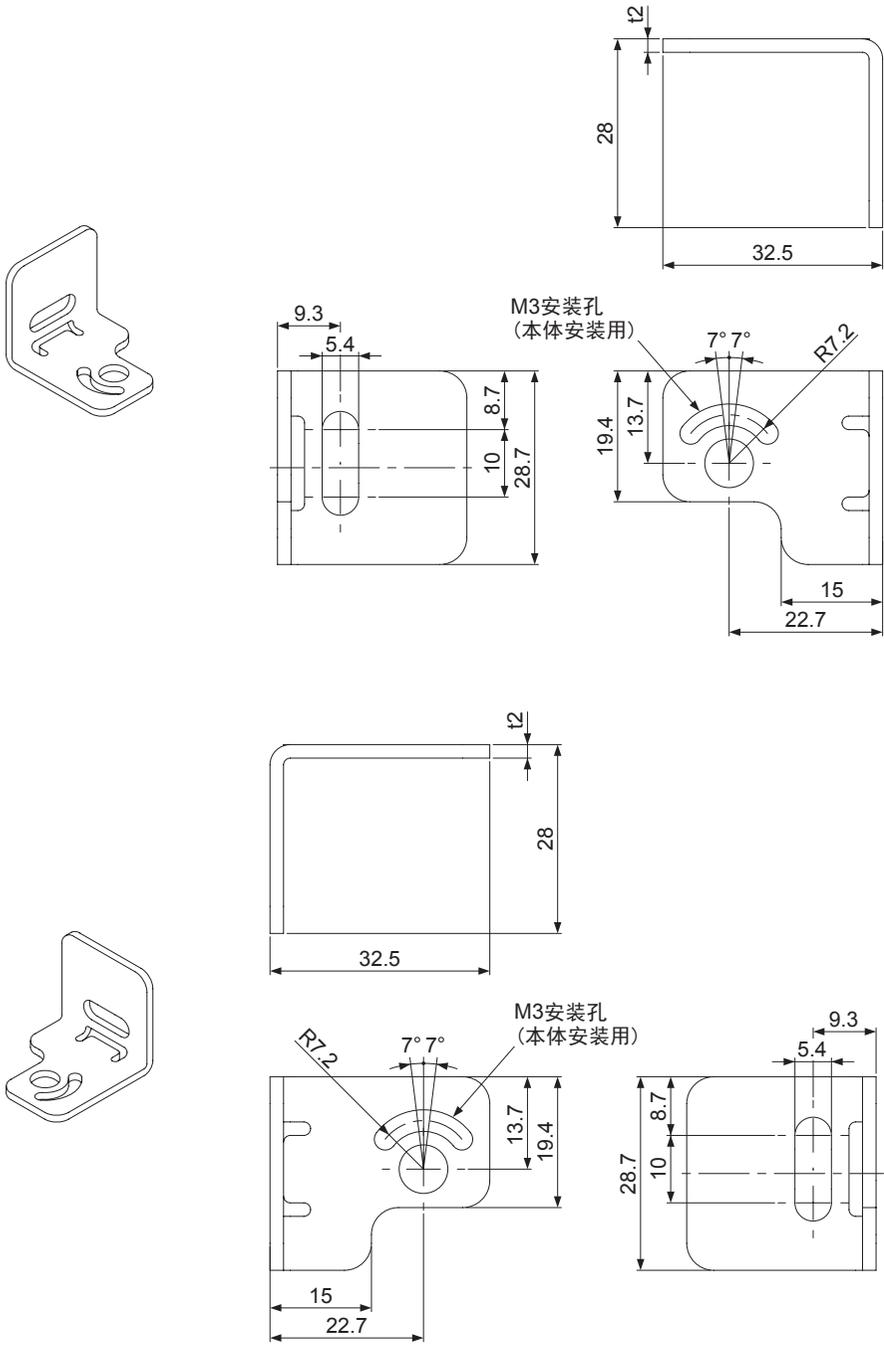
2) 背面用多用途安装支架 / MS-SF4BC-2



材质 : SUS304

外形尺寸图

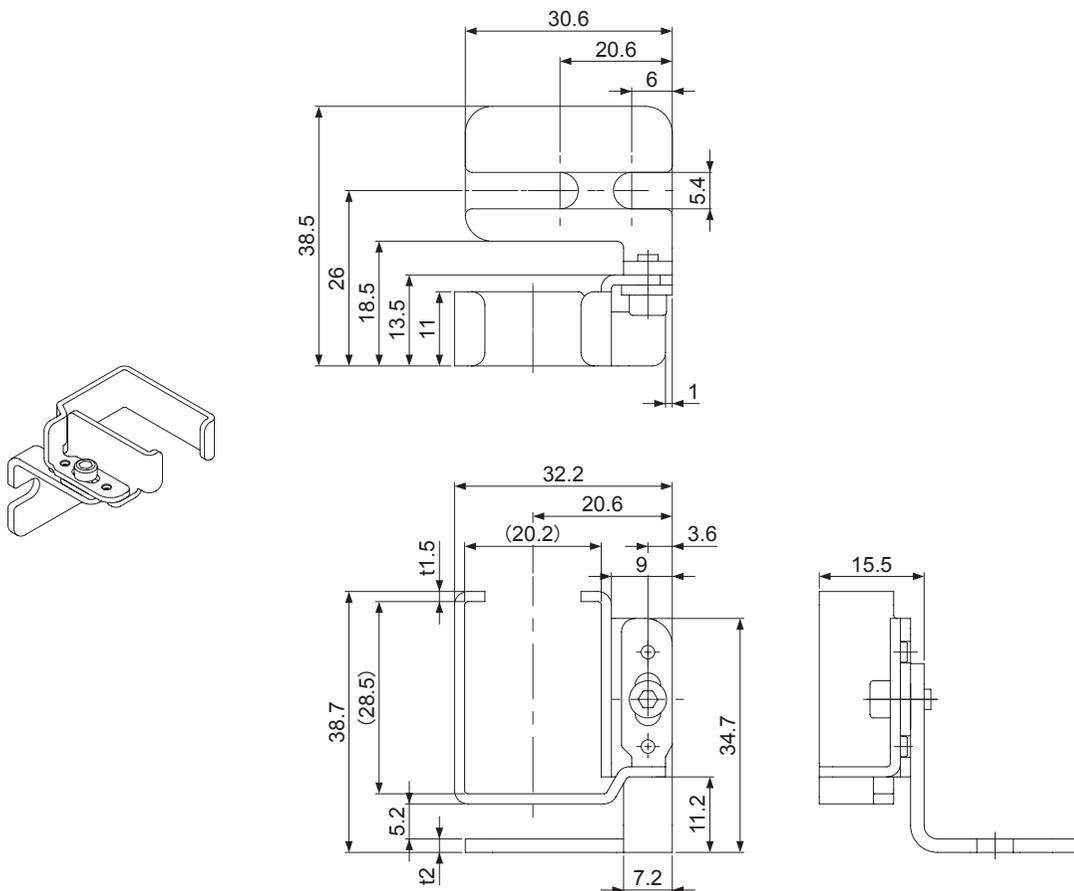
3) 侧面用多用途安装支架 / MS-SF4BC-3



材质：SUS304

4) 多用途安装支架用嫁连支撑支架 / MS-SF4BC-4

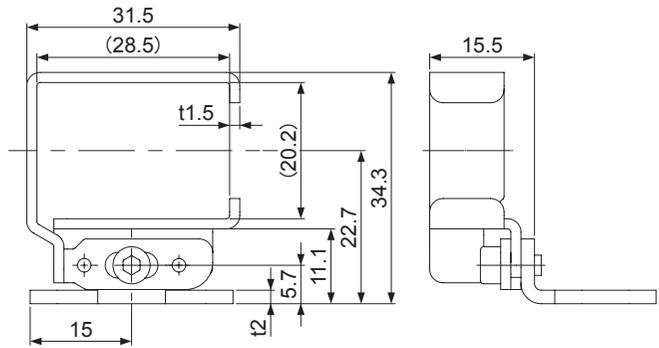
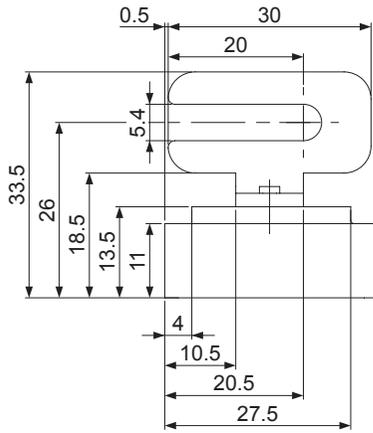
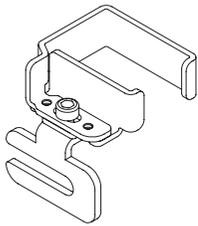
<背面安装用>



材质 : SUS304

外形尺寸图

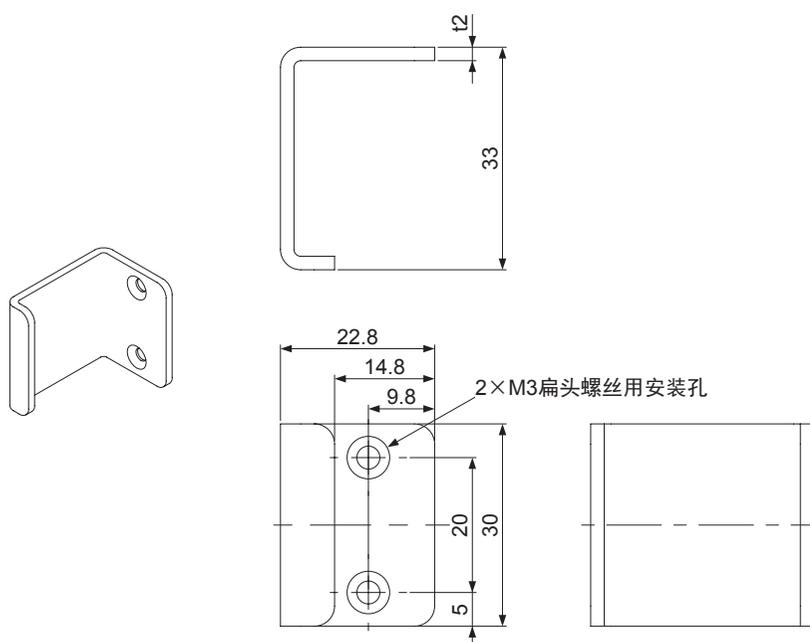
<侧面安装用>



材质 : SUS304

5) 标准安装支架用嫁连支撑支架 / MS-SF4BC-5

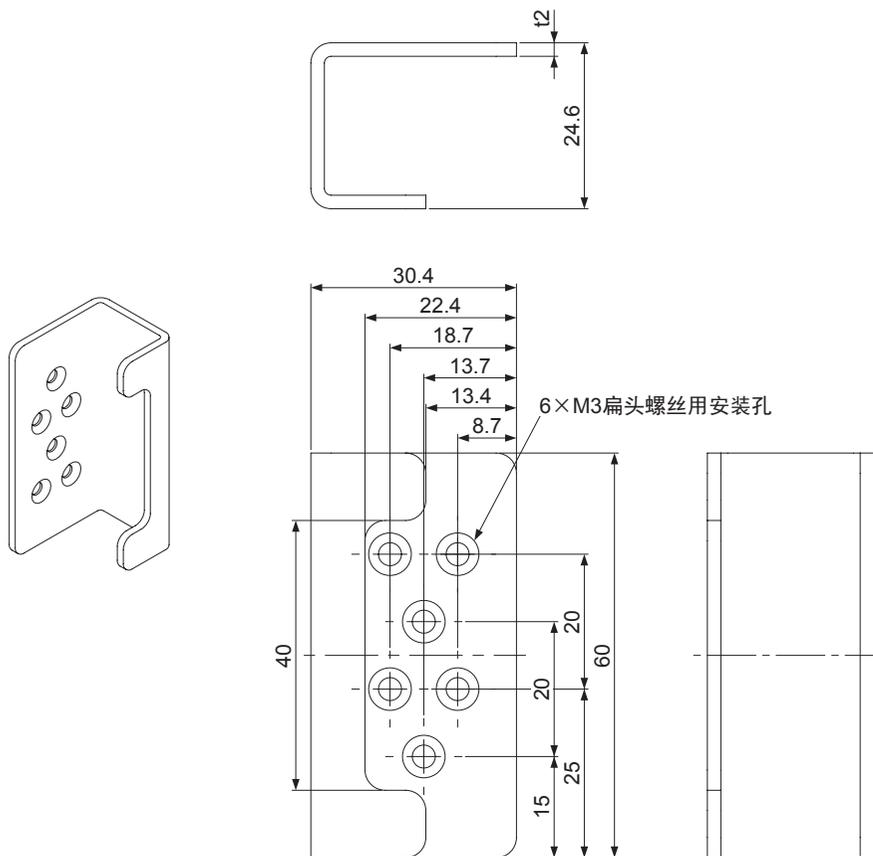
<背面安装用>



材质 : SUS304

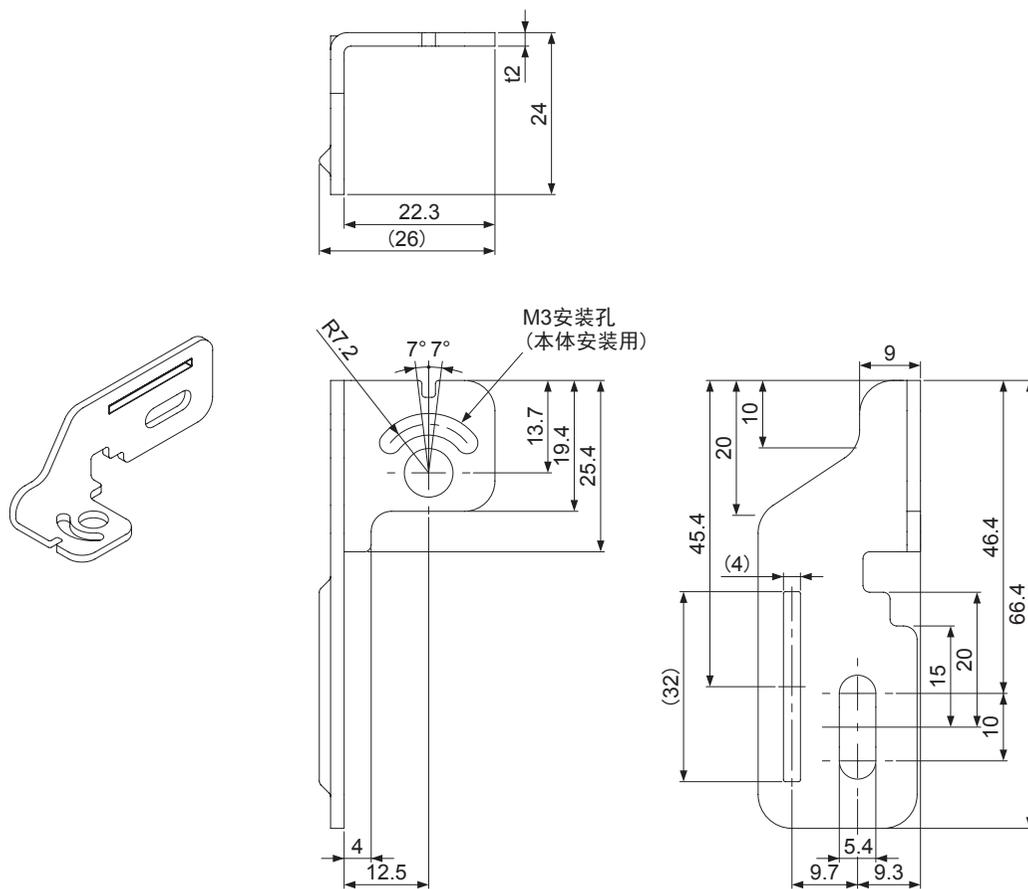
外形尺寸图

<侧面安装用>



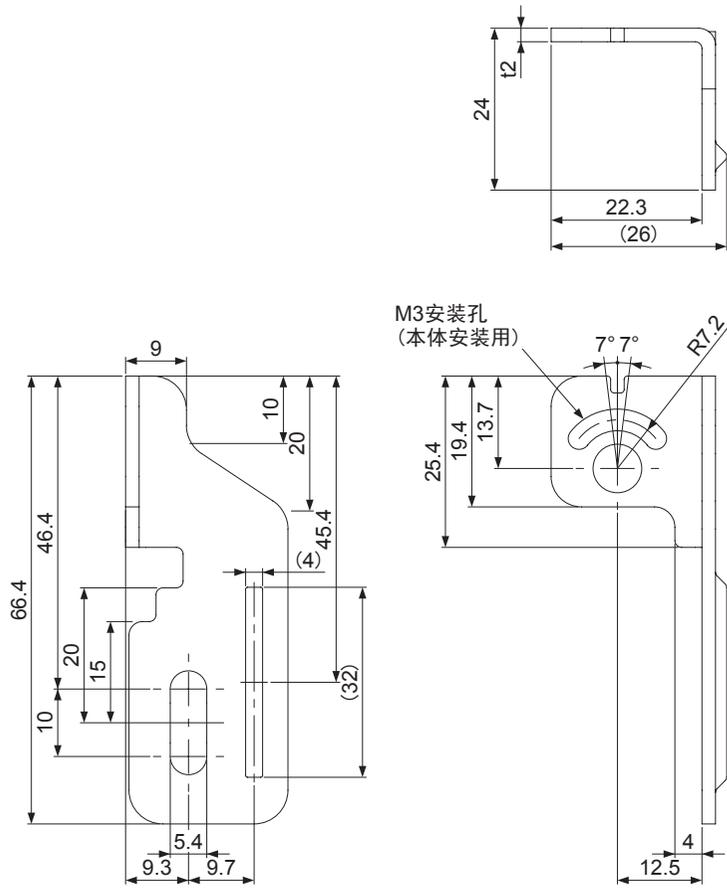
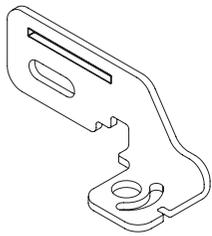
材质 : SUS304

6) 侧面安装支架 / MS-SF4BC-6



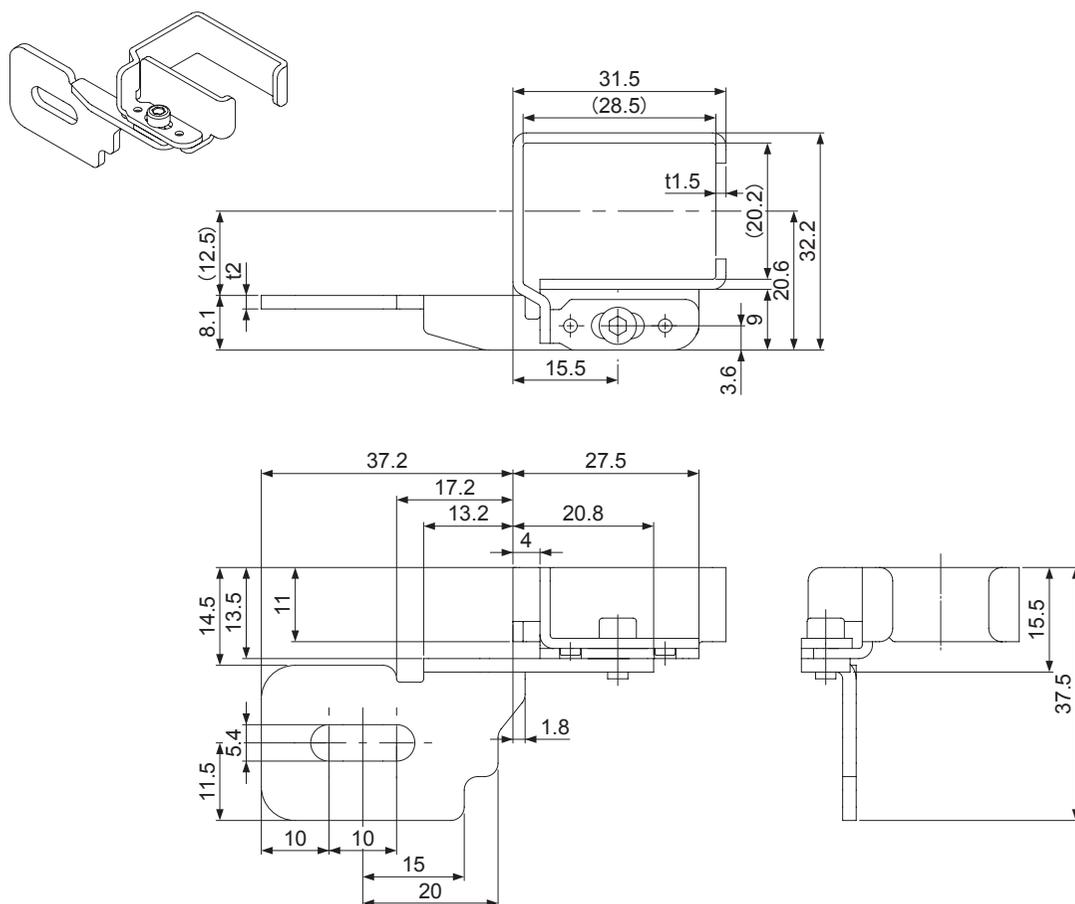
材质 : SUS304

外形尺寸图



材质 : SUS304

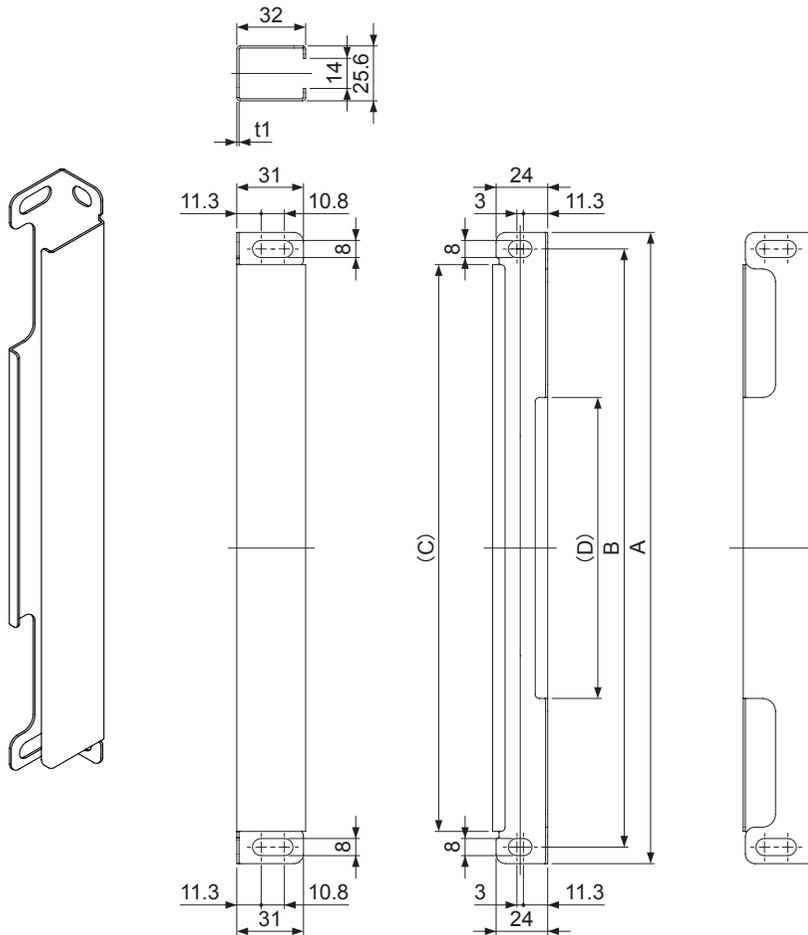
7) 侧面安装支架用嫁连支撑支架 / MS-SF4BC-7



材质 : SUS304

外形尺寸图

8) 金属保护外壳 / MS-SF4BCH-□



材质 : SUS304

型号	A	B	C	D
MS-SF4BCH-12	294.4	279	264.4	140.4
MS-SF4BCH-16	374.4	359	344.4	220.4
MS-SF4BCH-20	454.4	439	424.4	300.4
MS-SF4BCH-24	534.4	519	504.4	380.4
MS-SF4BCH-28	614.4	599	584.4	460.4
MS-SF4BCH-32	694.4	679	664.4	540.4
MS-SF4BCH-36	774.4	759	744.4	620.4
MS-SF4BCH-40	854.4	839	824.4	700.4
MS-SF4BCH-48	1,014.4	999	984.4	860.4
MS-SF4BCH-56	1,174.4	1,159	1,144.4	1,020.4
MS-SF4BCH-64	1,334.4	1,319	1,304.4	1,180.4
MS-SF4BCH-72	1,494.4	1,479	1,464.4	1,340.4
MS-SF4BCH-80	1,654.4	1,639	1,624.4	1,500.4
MS-SF4BCH-88	1,814.4	1,799	1,784.4	1,660.4
MS-SF4BCH-96	1,974.4	1,959	1,944.4	1,820.4

7-1 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。
IEC 61508-1 ~ 7 JIS C 0508-1 ~ 7	电子以及可编程电子安全相关系统的功能安全性。规定了可容许范围的危险(RISK)确率的抵减手段及安全等级(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	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。
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ESPE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。
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(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。

术语

投光停止输入功能	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。 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。

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: 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

改定履历
初版 2013/5/22
两版 2013/8/30
三版 2013/11/15
四版 2014/5/15
五版 2014/6/30
六版 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

© Panasonic Industrial Devices SUNX Co., Ltd. 2015
2015年10月发行 在日本印刷 WUMC-SF4BC-6