

(B) 光纤传感器

型号说明	B-1
产品目录	B-3
BF5系列(数字显示型光纤放大器) 新产品	B-6
BF3系列(数字光纤放大器专用通信转换器) 新产品	B-20
BF4系列(高性能光纤放大器)	B-26
BF3系列(通用型光纤放大器)	B-32
FD/FT系列(光纤传感器)	B-36
应用实例	B-42
通用技术	B-43

(A)
光电传感器

(B)
光纤传感器

(C)
门传感器/
区域传感器

(D)
接近开关

(E)
压力传感器

(F)
旋转编码器

(G)
配线/配件

(H)
温度控制器

(I)
SSR/
功率控制器

(J)
计数器

(K)
计时器

(L)
电压/电流
面板表

(M)
转速/线速
脉冲表

(N)
显示单元

(O)
传感器控制器/
开关电源

(P)
步进电机/
驱动器/
运动控制器

(Q)
触摸屏

(R)
远程网络设备

(S)
其他

数显型光纤放大器 BF5系列



型号说明

■ 光纤放大器

BF 5 R - D 1 - N

N	NPN集电极开路输出
1	标准型
D	双显示型
S	单显示型
R	红色发光二极管
5	系列名
BF	光纤传感器

BF 4 R P - E

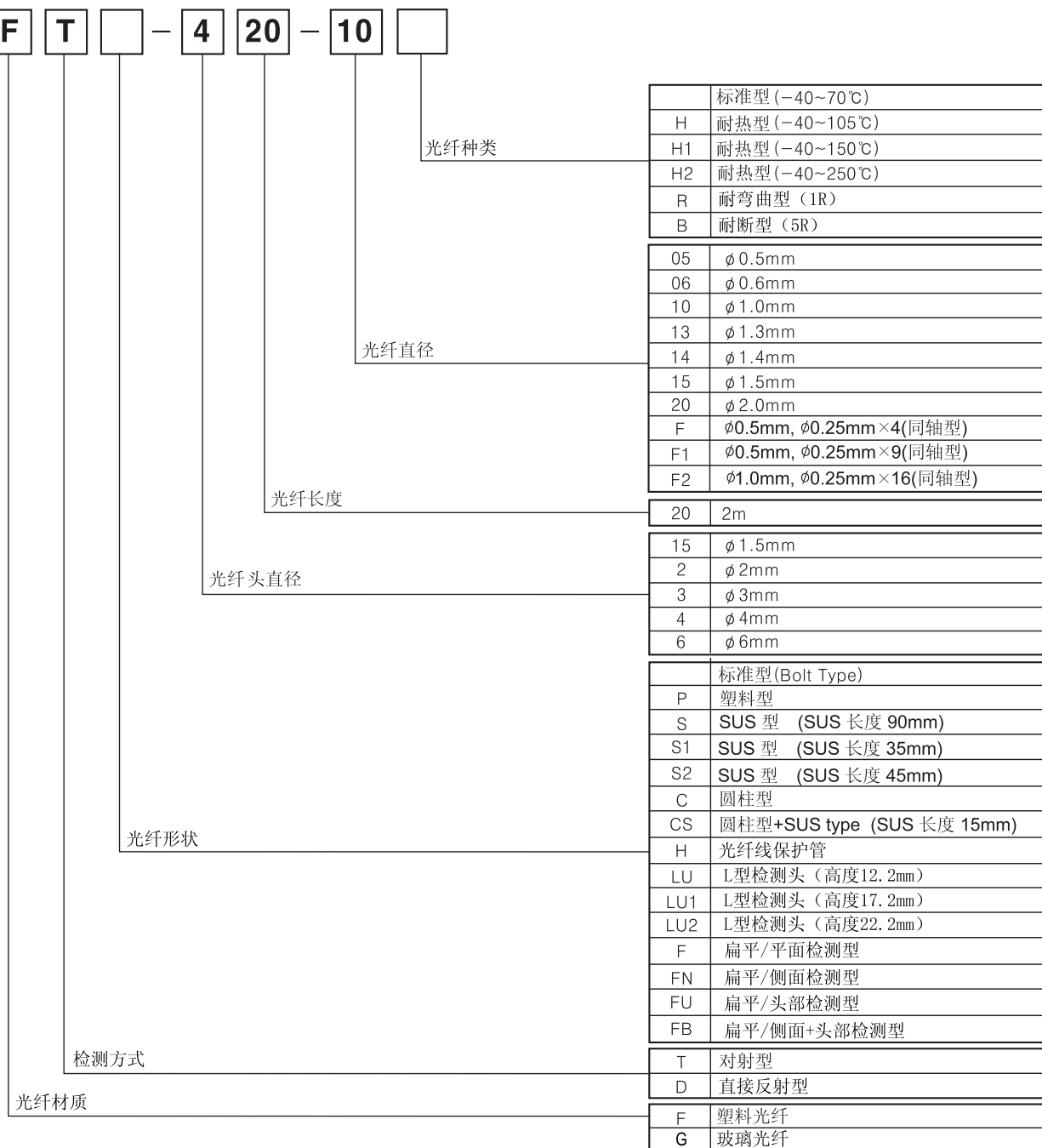
	标准型
E	外部同步型号输入型
R	远程灵敏度调整型
	NPN 集电极开路输出
P	PNP 集电极开路输出
R	红色发光二极管
G	绿色发光二极管
4	系列名
BF	光纤传感器

BF 3 RX - P

	NPN 集电极开路输出
P	PNP 集电极开路输出
RX	红色发光二极管
3	系列名
BF	光纤传感器

■ 光纤线

F T - **4** **20** - **10**



※ 光纤具体型号请参考“光纤选型表”。

(A)
光电传感器

(B)
光纤传感器

(C)
门传感器/
区域传感器

(D)
接近开关

(E)
压力传感器

(F)
旋转编码器

(G)
配线/配件

(H)
温度控制器

(I)
SSR/
功率控制器

(J)
计数器

(K)
计时器

(L)
电压/电流
面板表

(M)
转速/线速
脉冲表

(N)
显示单元

(O)
传感器控制器/
开关电源

(P)
步进电机/
驱动器/
运动控制器




(Q)
触摸屏

(R)
远程网络设备

(S)
其他

产品目录


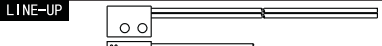
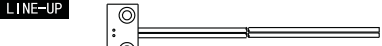
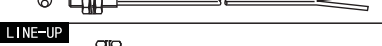

■ 光纤放大器

外形	特点	光源	型号	电源电压	响应速度	控制输出	页数
	双显示型	红	BF5R-D1-N	12-24VDC	超高速模式(50 μ s), 高速模式(150 μ s), 标准模式(500 μ s), 远距离模式(4ms)	NPN集电极 开路输出	B-6 ~ 19
	单显示型	红	BF5R-S1-N				
	标准型	红	BF4R		0.5ms 以下 (频率1)	NPN集电极 开路输出	B-26 ~ 31
		绿	BF4G				
		红	BF4RP			PNP集电极 开路输出	
		绿	BF4GP				
	同步输出型	红	BF4R-E		0.7ms 以下 (频率2)	NPN集电极 开路输出	
		绿	BF4G-E				
远程灵敏度调节型	红	BF4R-R	1ms 以下		NPN集电极 开路输出	B-32 ~ 35	
	绿	BF4G-R					
	内置双旋钮	红	BF3RX	1ms 以下	NPN集电极 开路输出	B-32 ~ 35	
		红	BF3RX-P				

■ 光纤放大器通信转换器

外形	特点	型号	电源电压	通信速度	控制输出	页数
	通过通信转换器模块实现多台 (32台) 光纤放大器同时设置	BFC-N	12-24VDC	1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400bps	NPN集电极 开路输出	B-20 ~ 25
		BFC-P			PNP集电极 开路输出	

■ 光纤线 (直接反射型)

种类	外形	特点	型号	检测距离 (mm) ※注1	长度 (L) ※注2	页数
耐弯 曲型 ※注3		扁平型/ 头部检测	FDFU-210-05R	30mm	1m Free cut	B-36 ~ 41
		扁平型/ 侧面检测	FDFN-210-05R			
		扁平型/ 平面检测	FDF-210-05R	15mm		
		M3 BOLT	FD-320-05R	25mm		
		M4 BOLT	FD-420-05R			
		M6 BOLT	FD-620-10R			
耐断 型 ※注3		M3 BOLT	FD-320-06B	35mm	2m Free cut	B-36 ~ 41
		∅3 圆头	FDC-320-06B			
		M4 BOLT	FD-420-06B			
		M6 BOLT	FD-620-13B			

■ 光纤线（直接反射型）

种类	外形	特点	型号	检测距离 (mm) ※注1	长度 (L) ※注2	页数			
标准型		M3 BOLT	FD-320-05	40mm	1m Free cut	B-36 ~ 41			
		M4 BOLT	FD-420-05						
		ø3 圆头	FDC-320-05						
		ø3 圆头 SUS (90mm)	FDCS-320-05						
		M3 BOLT SUS (90mm)	FDS-320-05						
		M3 BOLT SUS (45mm)	FDS2-320-05						
		M4 BOLT SUS (90mm)	FDS-420-05						
		M4 BOLT SUS (45mm)	FDS2-420-05						
		M6 BOLT	FD-620-10				120mm	2m Free cut	B-36 ~ 41
		M6 BOLT SUS (90mm)	FDS-620-10						
	M6 BOLT SUS (45mm)	FDS2-620-10							
	塑料型	FDP-320-10							
同轴型		M3 BOLT	FD-320-F	40mm	2m Free cut	B-36 ~ 41			
		M3 BOLT	FD-320-F1	60mm					
		M6 BOLT	FD-620-F2	120mm					
耐热型		M6 BOLT	FD-620-10H	120mm	2m	B-36 ~ 41			
		M6 BOLT	FD-620-15H1	160mm					
		M4 BOLT Glass型	GD-420-20H2	100mm					
		M6 BOLT Glass型	GD-620-20H2						

■ 光纤线（对射型）

种类	外形	特点	型号	检测距离 (mm) ※注1	长度 (L) ※注2	页数
耐弯 曲型 ※注3		扁平型/ 头部检测	FTFU-210-05R	80mm	1m Free cut	B-36 ~ 41
		扁平型/ 侧面检测	FTFN-210-05R	75mm		
		扁平型/ 平面检测	FTF-210-05R	30mm		
		扁平型/ 侧面+头部检测	FTFB-210-05R	90mm		
		L型检测头/ 头部检测	FTLU-310-10R	250mm		
			FTLU1-310-10R			
			FTLU2-310-10R			
		M3 BOLT	FT-320-05R	85mm	2m Free cut	B-36 ~ 41
		ø2 圆头	FTC-220-05R	380mm		
		M4 BOLT	FT-420-10R			
	M4 BOLT	FT-420-10R				

- (A) 光电传感器
- (B) 光纤传感器
- (C) 门传感器/区域传感器
- (D) 接近开关
- (E) 压力传感器
- (F) 旋转编码器
- (G) 配线/配件
- (H) 温度控制器
- (I) SSR/功率控制器
- (J) 计数器
- (K) 计时器
- (L) 电压/电流面板表
- (M) 转速/线速脉冲表
- (N) 显示单元
- (O) 传感器控制器/开关电源
- (P) 步进电机/驱动器/运动控制器
- (Q) 触摸屏
- (R) 远程网络设备
- (S) 其他

产品目录

■ 光纤线（对射型）

种类	外形	特点	型号	检测距离 (mm) ※注1	长度 (L) ※注2	页数
耐断型 ※注3		M3 BOLT	FT-320-06B	110mm	2m Free cut	B-36 ~ 41
		φ 1.5 圆头	FTC-1520-06B			
		M4 BOLT	FT-420-13B	400mm		
标准型		M3 BOLT	FT-320-05	150mm	2m Free cut	B-36 ~ 41
		φ 1.5 圆头	FTC-1520-05			
		φ 2 圆头	FTC-220-05			
		φ 2 圆头 SUS (90mm)	FTCS-220-05			
		M3 BOLT SUS (90mm)	FTS-320-05			
		M3 BOLT SUS (35mm)	FTS1-320-05			
		M3 BOLT SUS (45mm)	FTS2-320-05			
		M4 BOLT	FT-420-10	500mm		
		φ 3 圆头	FTC-320-10			
		塑料型	FTP-320-10			
	M4 BOLT SUS (90mm)	FTS-420-10				
	M4 BOLT SUS (45mm)	FTS2-420-10				
耐热型		M4 BOLT	FT-420-10H	300mm	2m	
		M4 BOLT	FT-420-15H1	500mm		
		M4 BOLT Glass型	GT-420-13H2	400		

※(注1) 上述光纤线的检测距离是以和BF4R系列光纤放大器配合使用时的距离，若和BF4G系列配合使用时，检测距离将变为10%，若配合BF3RX使用时，检测距离将变为40%。

※(注2) 标准检测距离外的规格可定做。

※(注3) • 耐弯曲型光纤线

光纤线内部由多束纳米光纤组成，经弯曲后，光传输不易受影响，更适用于狭窄环境中安装使用。

• 耐断型光纤线

光纤线内部每束光纤独立封装，增加抗断性能，更适用于需频繁弯曲的场所。

※ **Free cut** 标注是指光纤线在端面状态不佳时可通过配备的切割器 (FC-2) 进行端面切割处理，若光纤线端面不佳时将影响检测特性。

※ **SUS** 标注+□□mm是指光纤线头部不锈钢材质部分的长度。

双屏幕数字显示型光纤放大器

特点

- 双屏幕显示功能，同时显示收光量和设定值 (BF5R-D)
- 高分辨率 (1/10, 000)，可实现微小物体的检测
- 可实现每秒2万次的高速检测，可轻松检测微小高速运动物体
- 4种响应速度设置模式：超高速模式 (50 μs)，高速模式 (150 μs)，标准模式 (500 μs)，长距离模式 (4ms)
- 采用APC回路不受元件寿命和温度变化的影响，可实现持久使用
- 多种灵敏度设置模式：自动调节，1点 (最大灵敏度)，2点，位置设置
- 通过侧面连接头可实现8台并列使用，防止相互干扰
- 自动通道排列功能，更易于使用
- 小尺寸设计 (W10×H30×L70)



⚠ 使用前请先仔细阅读操作手册上的“安全注意事项”



规格

型号	双屏幕显示	单屏幕显示
	BF5R-D1-N	BF5R-S1-N
光源	红色LED (660nm) 调制光	
电源电压	12-24VDC ±10%	
消耗电流	Max. 50mA	
控制输出	NPN集电极开路输出 (流入电流: Max. 100mA, 允许电压: Max. 24VDC, 残留电压: Max. 1V)	
保护回路	电源反接保护回路, 过电流保护回路, 浪涌保护回路	
响应时间	超高速: 50 μs, 高速: 150 μs, 标准: 500 μs, 长距离: 4ms	高速: 150 μs, 标准: 500 μs, 长距离: 4ms
显示方式	<ul style="list-style-type: none"> ● 收光量: 红色4位7段显示 ● 设定值: 绿色4位7段显示 ● 输出指示灯: 红色LED 	<ul style="list-style-type: none"> ● 收光量/设定值: 红色4位7段显示 ● 输出指示灯: 红色LED ● 稳定指示灯: 绿色LED
显示功能	收光/设定值显示 [4000/10000分辨率], 百分比显示, 最大/最小值显示, 标准显示/反向显示	
灵敏度设置	<ul style="list-style-type: none"> ● 自动调节, 1点设置模式 ● 2点设置, 位置设置模式 	自动调节模式
防止相互干扰功能	最大可允许8台并列安装 (自动识别, 与应答速度无关)	
初始化功能	恢复出厂设置功能	——
节能模式	标准/节能模式1/节能模式2	——
计时功能	OFF, Off delay, On delay, One shot	OFF, 10ms off delay timer, 40ms off delay timer
环境光照	日光灯: Max. 3000 lx, 太阳光: Max. 11000 lx	
环境温度	-10~50°C	
环境湿度	35%RH~85%RH	
绝缘阻抗	Min. 20 MΩ (500VDC)	
耐电压	1000VAC 50/60Hz 1分钟	
耐振动	频率: 10-55Hz, 振幅: 1.5mm 沿X, Y, Z各方向2小时	
耐冲击	500m/s ² (约50G) X, Y, Z方向各3次	
防护等级	IP40 (IEC标准)	
材质	外壳: PBT, 保护盖: PC	
光纤线张力	20kgf/cm ² 以上	
配件	连接头配线 (Φ4, 3P, 2m), 侧面连接器	
认证	CE	
重量	约20g	

※ 重量未包含外包装

(A) 光电传感器

(B) 光纤传感器

(C) 门传感器/区域传感器

(D) 接近开关

(E) 压力传感器

(F) 旋转编码器

(G) 配线/配件

(H) 温度控制器

(I) SSR/功率控制器

(J) 计数器

(K) 计时器

(L) 电压/电流面板表

(M) 转速/线速脉冲表

(N) 显示单元

(O) 传感器控制器/开关电源

(P) 步进电机/驱动器/运动控制器

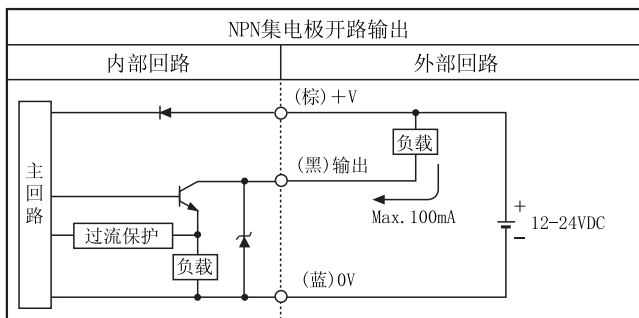
(Q) 触摸屏

(R) 远程网络设备

(S) 其他

BF5系列

控制输出连接图

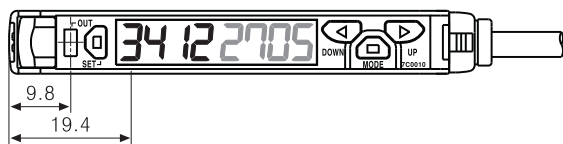


※负载若为感性负载，需在负载上并接反向二极管

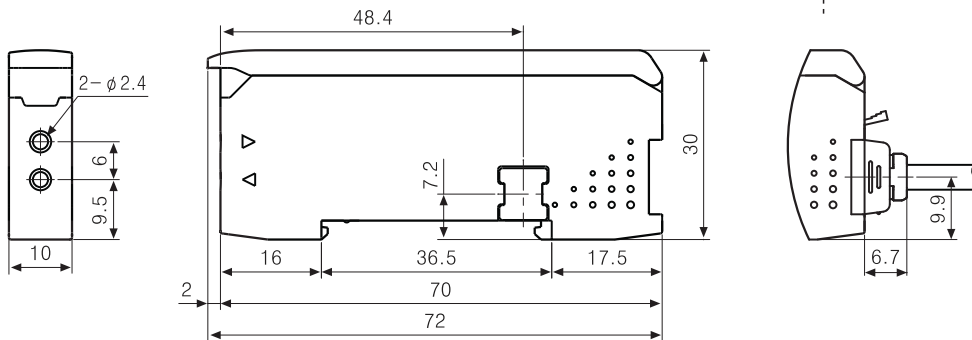
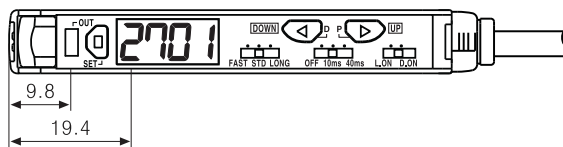
外形尺寸图

(单位:mm)

BF5R-D1-N

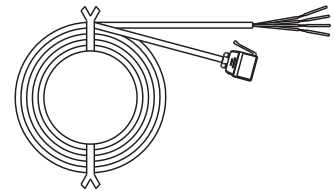


BF5R-S1-N

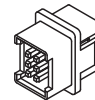


配件

- 接头配线



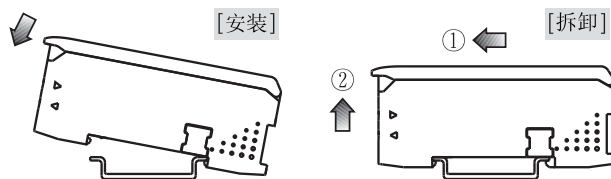
- 侧面接头



产品安装方法

光纤放大器的安装及拆卸

- 安装：将放大器模块的尾部扣住DIN轨道，头部按DIN导轨方向向下压
- 将放大器从尾部向①方向推，放大器沿②方向抬起

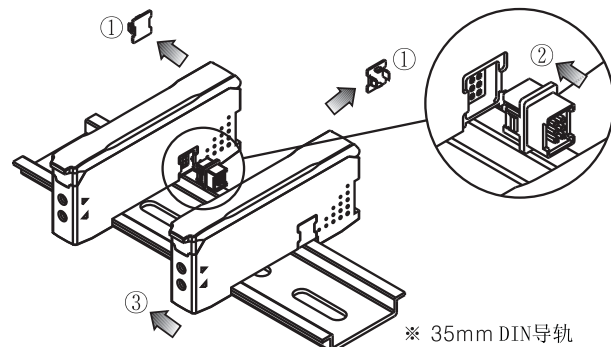


光纤放大器间的结合安装

- 按放大器的结合方向（①方向）拆除塑料盖，并沿②方向插入侧面接头
- 将放大器安装在DIN导轨后，沿③方向推至两个产品紧密结合为止

※ 请务必使各光纤放大器结合紧密，否则通道设置和防相互干扰等功能可能无法正常工作

※ 光纤放大器的相互连接及拆卸时，请务必先切断电源

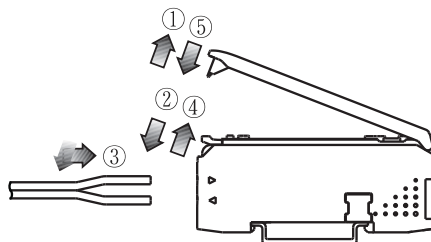


※ 35mm DIN导轨

数字显示型光纤放大器

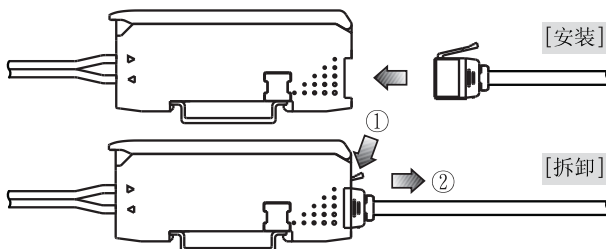
◎ 光纤线的连接

- 将放大器的保护盖沿①的方向拨开，沿②方向松开光纤锁扣
- 将光纤线沿③方向插入放大器，使放大器和光纤线紧密结合。（插入深度：13mm）
- 沿④方向扣上光纤锁扣，固定光纤线，再将保护盖沿⑤方向闭合



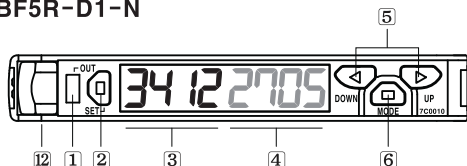
◎ 连接头配线的结合及拆卸

- 将连接头配线如图所示插入固定于DIN导轨上的放大器中，直至听到“嗒”的声音
- 沿①方向按下锁扣，再将光纤线沿②方向拉出



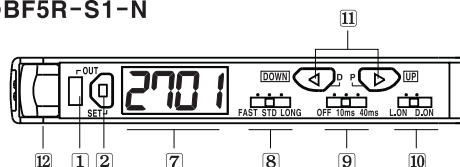
■ 前面部说明

◎ BF5R-D1-N



- ① 控制输出灯(红色)：根据动作模式，随收光量和设定值的比较，相应点亮或熄灭
- ② 灵敏度设定键：灵敏度设置或各模式微调
- ③ PV显示部(4位红色7段显示)：收光量显示，参数显示
- ④ SV显示部(4位绿色7段显示)：设定值显示，参数值显示
- ⑤ 向上/向下键
 - 设定值增加/减少
 - 灵敏度微调
- ⑥ 模式(Mode)键
 - 进入程序设置模式/数据组模式
 - 选择参数

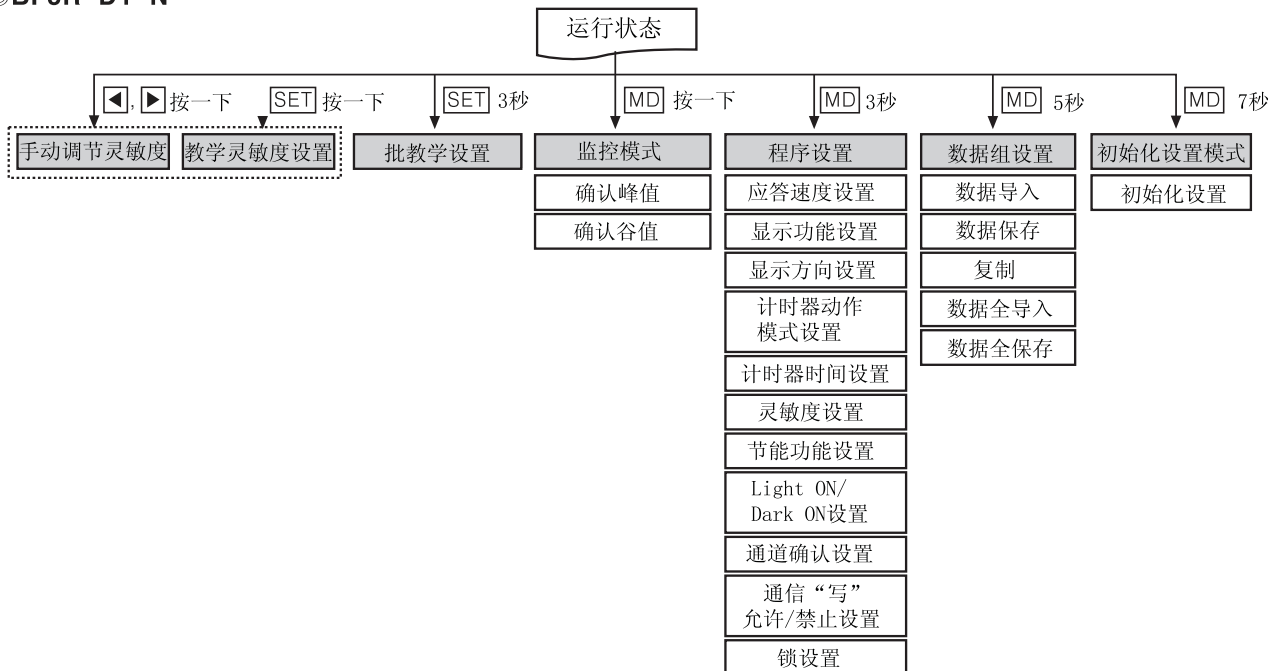
◎ BF5R-S1-N



- ⑦ 控制输出灯(红色)：根据动作模式，随收光量和设定值的比较，相应点亮或熄灭
- ⑧ 应答速度转换开关：FAST, STD, LONG
- ⑨ 计时器设定开关：OFF Delay时间(OFF, 10ms, 40ms)
- ⑩ 动作模式转换开关：Light ON/Dark ON
- ⑪ 向上/向下键
 - 设定值增加/减少
 - 进入各模式 (D: 选择显示功能, P: 监控模式)
 - 灵敏度微调
- ⑫ 锁扣

■ 各模式的设置流程图

◎ BF5R-D1-N



(A) 光电传感器

(B) 光纤传感器

(C) 门传感器/区域传感器

(D) 接近开关

(E) 压力传感器

(F) 旋转编码器

(G) 配线/配件

(H) 温度控制器

(I) SSR/功率控制器

(J) 计数器

(K) 计时器

(L) 电压/电流面板表

(M) 转速/线速脉冲表

(N) 显示单元

(O) 传感器控制器/开关电源

(P) 步进电机/驱动器/运动控制器

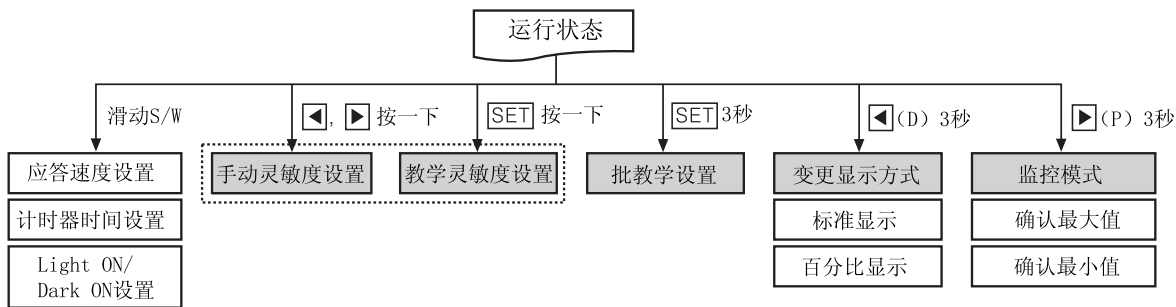
(Q) 触摸屏

(R) 远程网络设备

(S) 其他

BF5系列

◎BF5R-S1-N



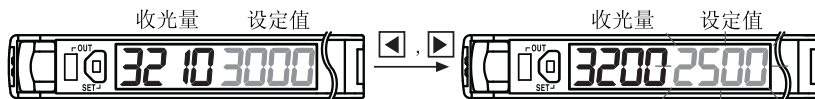
双屏幕显示型

■ 灵敏度设置

※ 灵敏度设置方法有手动灵敏度和教学灵敏度设置2种。
请选用合适的灵敏度设置模式

◎ 手动灵敏度设置(微调)

- 在客户要求手动灵敏度设置时使用
- 在客户教学设置灵敏度后，使用手动灵敏度进行微调
- 在设置设定值时，PV显示部继续显示收光量



- ① ◀键, ▶键调节设定值
- ② 设置完成后，若3秒内没有按键，将闪烁两次并自动保存后返回到运行模式

◎ 教学灵敏度设置(自动调整, 1点, 2点, 位置设置)

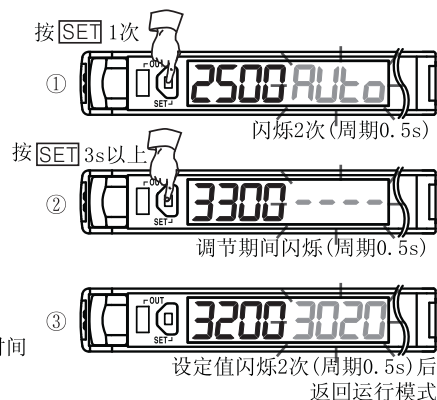
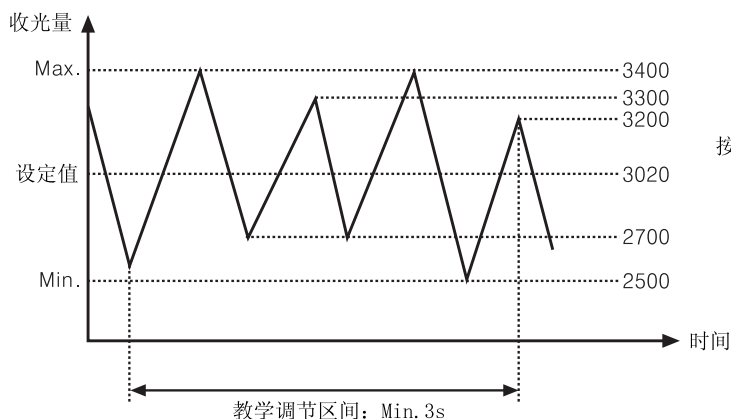
- 运行模式时进入灵敏度设置方法
运行模式时按 **SET** 键进入教学设置模式，在SV显示部闪烁2次原设定的教学设置模式。
※ 具体各种教学设置模式请参考各教学模式的详细说明。
- 教学设置执行时间需3秒
※ 若教学设置未满足3秒时，教学设置参数将闪烁2次后，需再次进行教学设置
- 进行教学设置时，PV显示部显示当前收光量
- 教学设置时，若收光量变化量小于10digit时，闪烁2次[ErrL]后自动返回运行状态，并保持原先的设定值
※ 进入教学模式后60秒未按键，则自动返回运行状态

1) 自动调节教学设置

- ※ 当对检测物的收光量不一定且连续变化时所对应的一种简便的设置方法
- ※ 对一段时间内的收光量，计算其平均值，将该平均值作为设定值的自动教学设置方法

$$\text{设定值} = \frac{P1+P2+\dots+Pn-1+Pn}{n}$$

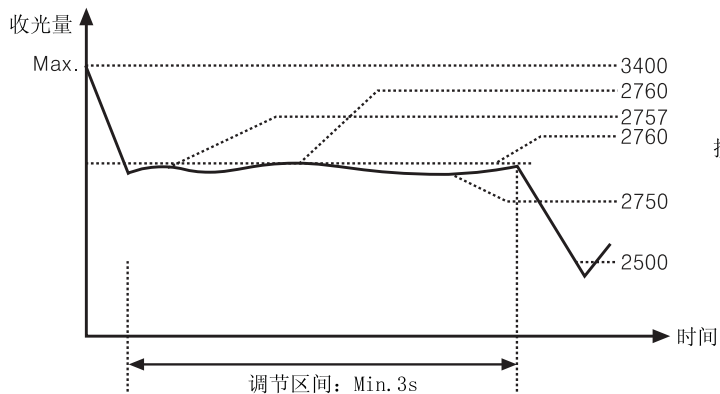
- 在教学灵敏度设置模式中将[SEr5]参数设置为Auto。



2) 1点教学设置

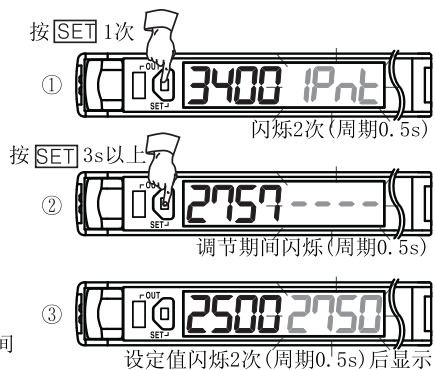
※ 1点教学设置即无检测物体状态(直接反射型)或最小设定值状态(对射型)时,即设置为最大灵敏度(最小收光亮)的方法,该方法可有效避免灰尘等异物的影响

- 在灵敏度设置模式中将[5En5]参数设置为"IPnt"。



※ 随检测距离的变化,相应的设定值范围如下表所示

模式	当收光量显示“0”时	当收光饱和和状态时
UF5t 模式	10 digit	3980 digit
F5t 模式	10 digit	3980 digit
5td 模式	10 digit	3980 digit
LoG 模式	5 digit	9980 digit

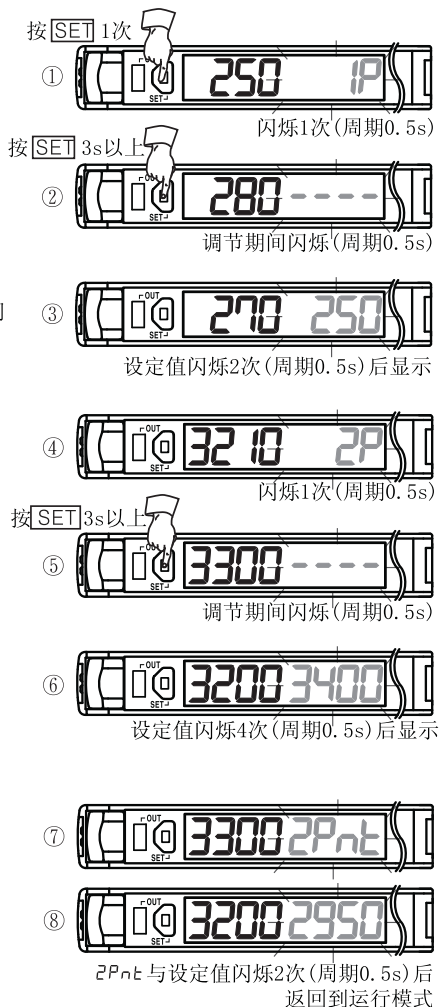
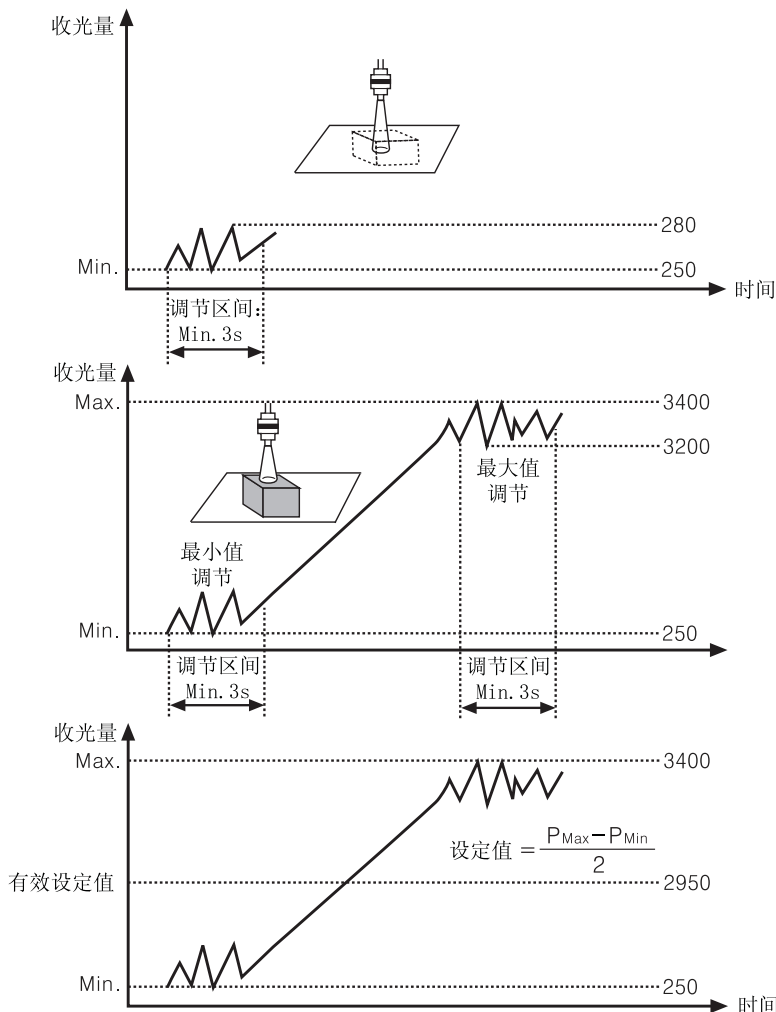


3) 2点教学设置

※ 适用于收光量稳定,检测物体运行缓慢或固定时的简便设置方法

※ 在有检测物和无检测物时的2点进行教学设置,以该2点的中间值设置灵敏度的教学模式

- 在灵敏度设置模式中将参数[5En5]选择为"2Pnt"。



※ 第1点设置后请在60秒以内执行第2点设置,若60秒内未完成将取消设置并返回到运行模式

(A) 光电传感器

(B) 光纤传感器

(C) 门传感器/区域传感器

(D) 接近开关

(E) 压力传感器

(F) 旋转编码器

(G) 配线/配件

(H) 温度控制器

(I) SSR/功率控制器

(J) 计数器

(K) 计时器

(L) 电压/电流面板表

(M) 转速/线速脉冲表

(N) 显示单元

(O) 传感器控制器/开关电源

(P) 步进电机/驱动器/运动控制器

(Q) 触摸屏

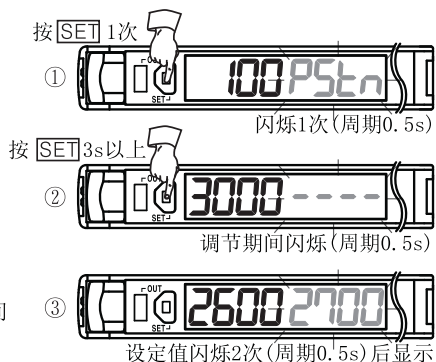
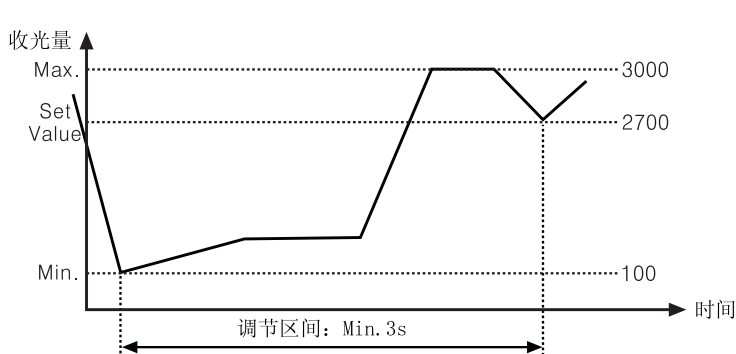
(R) 远程网络设备

(S) 其他

BF5系列

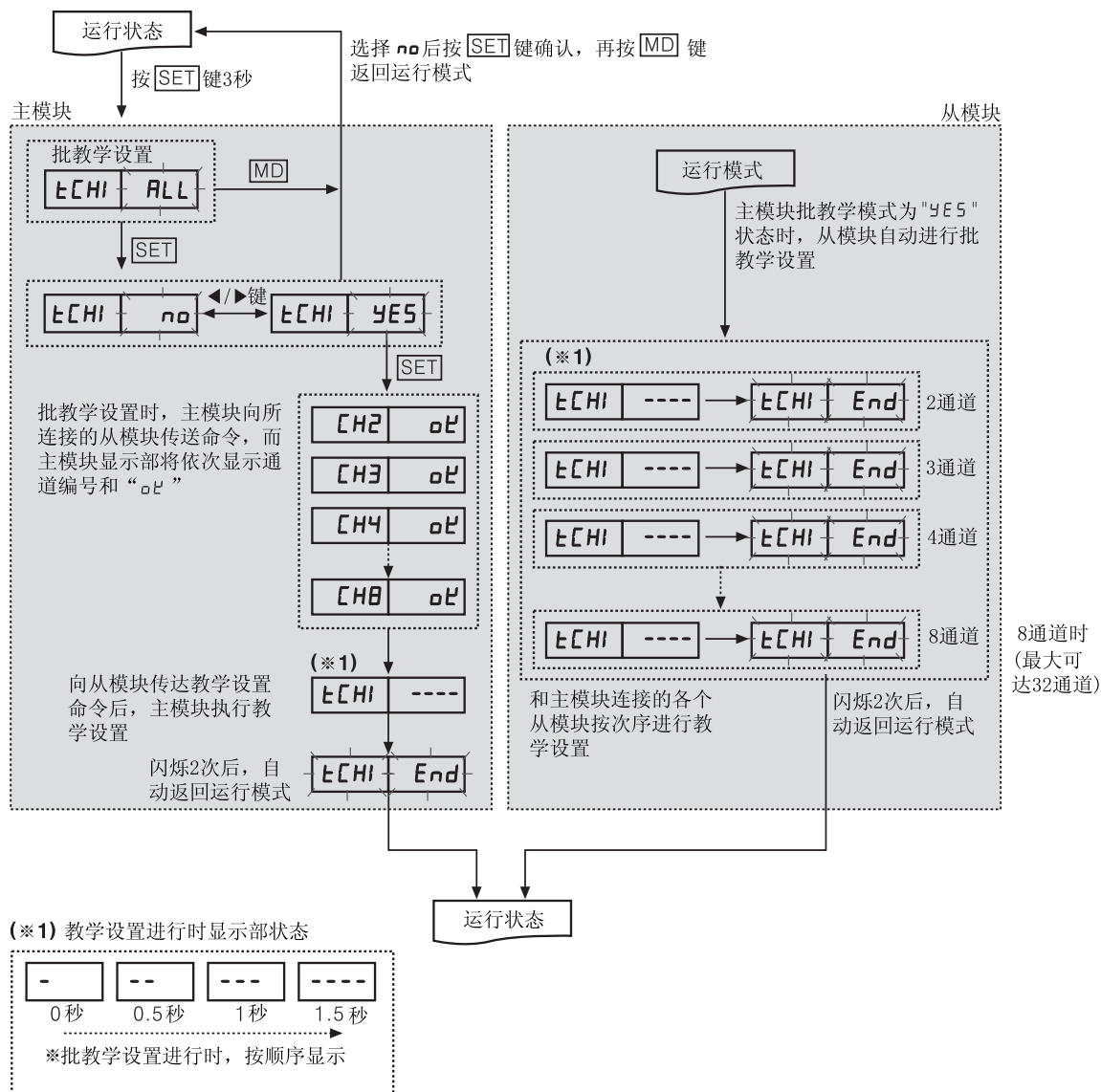
4) 位置教学设置

- ※ 当透过小孔检测(对射型)或检测表面不规则的移动物体(漫反射型)时, 将灵敏度设置为最大收光量的90%的教学设置方法。
- 在灵敏度设置中将参数 [SEn5] 选择为 "P5En"

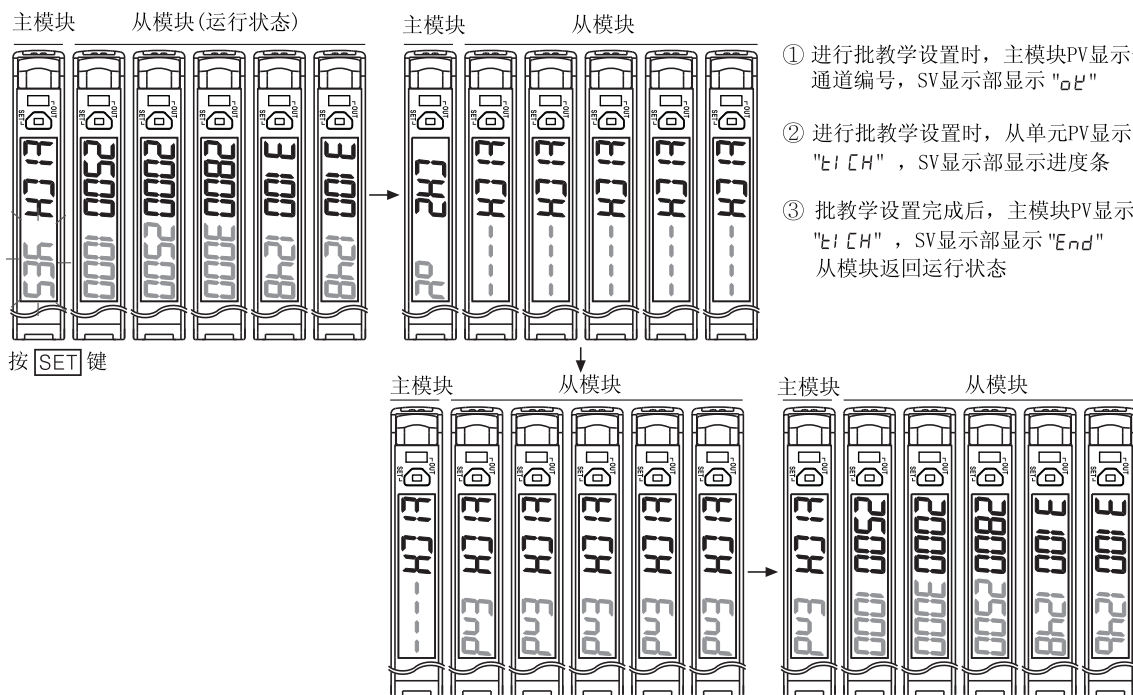


批教学设置功能

主模块(任意放大器模块)可通过侧面连接头对所连接各放大器模块传送命令, 统一进行教学式灵敏度设置。
(注: 2点设置模式不能进行批教学设置)



● 批教学设置时，主/从模块的状态

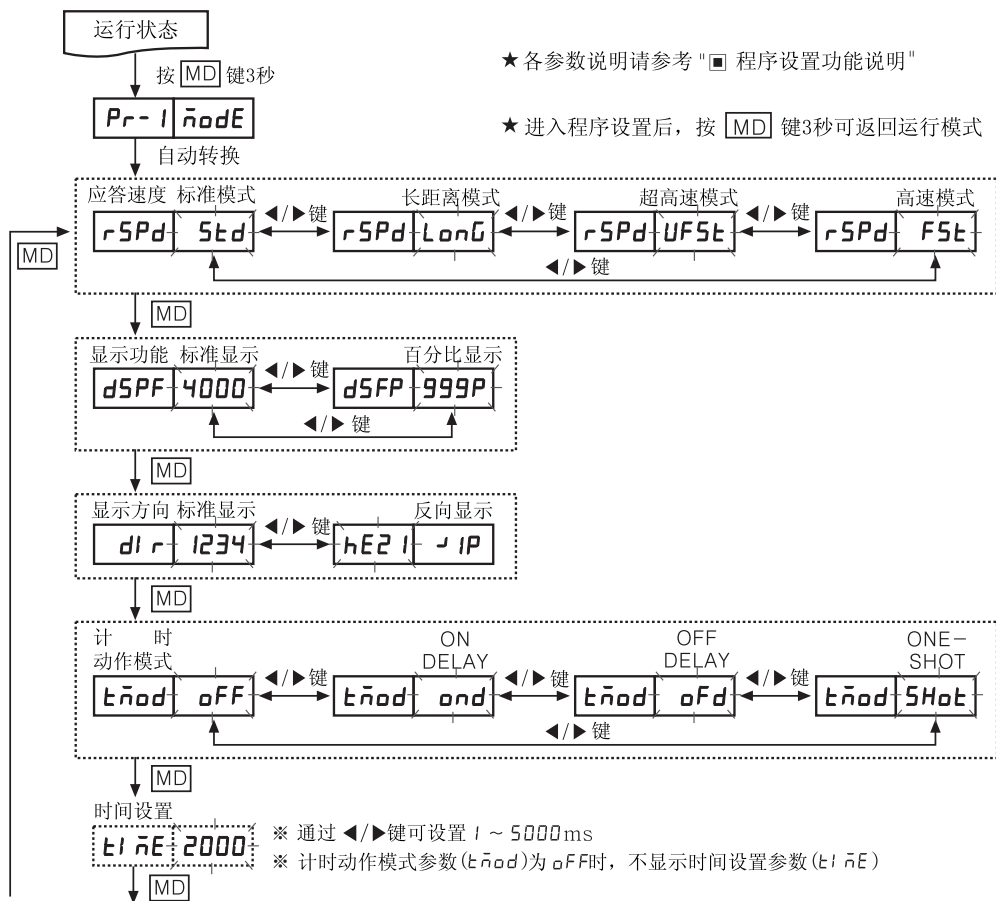


- ① 进行批教学设置时，主模块PV显示部显示通道编号，SV显示部显示"000"
- ② 进行批教学设置时，从单元PV显示部显示"H31A"，SV显示部显示进度条
- ③ 批教学设置完成后，主模块PV显示部显示"Pv3 End"，SV显示部显示"End"从模块返回运行状态

■ 程序设置

- ◎ 进入程序设置时，PV显示部显示参数，SV显示部以周期0.5s闪烁显示设定值
- 按 **◀** 和 **▶** 键选择相应参数
- ◎ 参数设置后，按 **[MD]** 键保存设定值，并进入下一个参数
- ◎ 若按键被锁定，必须先解锁后再进行参数设置

● 程序设置流程图



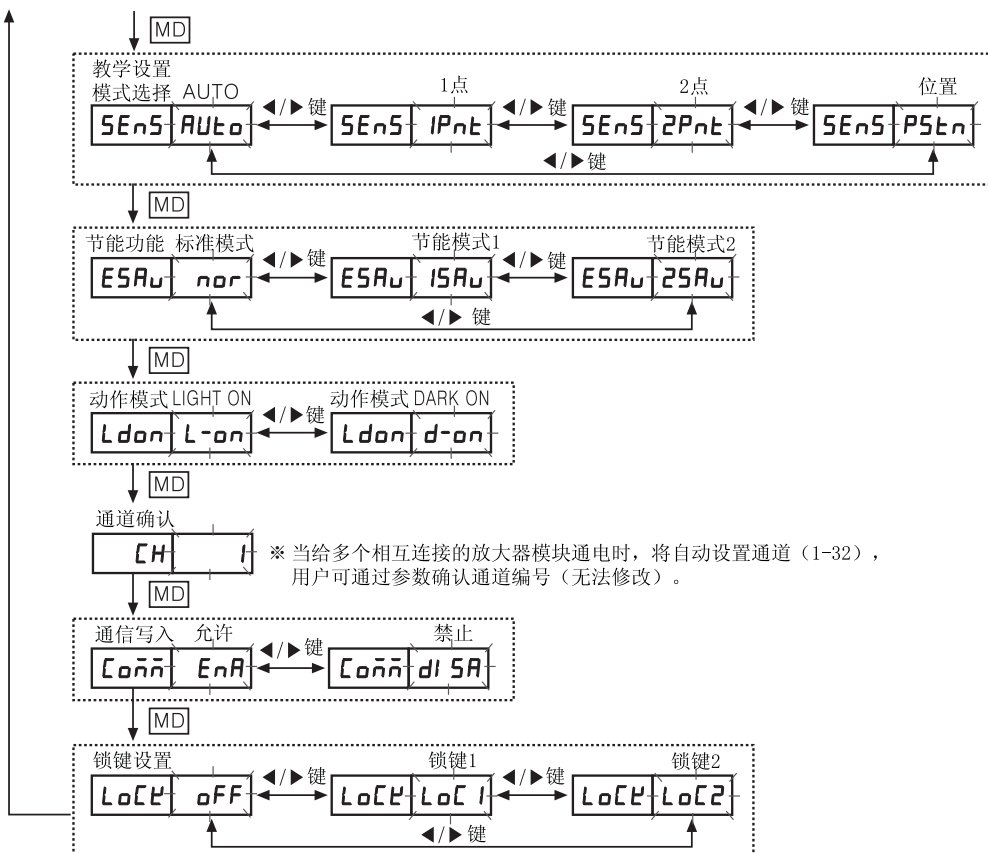
★ 各参数说明请参考 "■ 程序设置功能说明"

★ 进入程序设置后，按 **[MD]** 键3秒可返回运行模式

※ 通过 **◀/▶** 键可设置 1 ~ 5000ms
 ※ 计时动作模式参数 (tñod) 为 oFF 时，不显示时间设置参数 (tñE)

(A)	光电传感器
(B)	光纤传感器
(C)	门传感器/区域传感器
(D)	接近开关
(E)	压力传感器
(F)	旋转编码器
(G)	配线/配件
(H)	温度控制器
(I)	SSR/功率控制器
(J)	计数器
(K)	计时器
(L)	电压/电流面板表
(M)	转速/线速脉冲表
(N)	显示单元
(O)	传感器控制器/开关电源
(P)	步进电机/驱动器/运动控制器
(Q)	触摸屏
(R)	远程网络设备
(S)	其他

BF5系列



※ 当给多个相互连接的放大器模块通电时，将自动设置通道（1-32），用户可通过参数确认通道编号（无法修改）。

程序设置功能说明

◎ 应答速度设置功能 [rSPd]

控制输出的应答速度可由下列4种模式中选择

- 超高速 (UF5t) 模式：50 μ s
- 高速 (F5t) 模式：150 μ s
- 标准 (Std) 模式：500 μ s
- 长距离 (LoNG) 模式：4 ms

◎ 显示功能 [dSPF]

PV显示部显示当前检测的收光量，两种显示方式可供选择：标准显示 (4000) 和百分比显示 (999P)

- 标准显示时显示范围：0 - 4000 (长距离模式时：0 - 9999)
- 百分比显示时显示范围：0P - 999P (小数点不显示)

◎ 显示方向设置功能 [dl r]

可自行选择放大器模块的显示方向，分为标准显示和反向显示。

※ 反向显示即为标准显示值旋转180°后显示

◎ 计时器功能 [计时动作模式选择：tñod, 计时时间设置：tI ñE]

当外部所连接设备的应答速度较慢或检测物体较小而导致输出时间较短等情况时，可通过下列计时动作模式中选择设置

- Timer Off [off]：计时功能不使用
- On Delay [ond]：控制输出OFF转ON的时间延迟
- Off Delay [ofd]：控制输出ON转OFF的时间延迟
- One Shot [Shot]：按预先设置的脉冲时间控制输出
- 设置时间 [tI ñE]：1~5000ms

● 时序图



※ 设置时间：T > Ta, T > Tb, T > Tc > Tb

◎ 节能功能 [ESR]

启动节能功能后，若60s内未按键，将进入节能状态

● 节能功能

- ☞ 标准模式 [nor] : 输出灯 (OUT), 显示部全部点亮
- ☞ 节能模式1 [1SR] : 仅输出灯 (OUT), 收光显示部点亮
- ☞ 节能模式2 [2SR] : 仅输出灯 (OUT) 点亮

◎ Light ON / Dark ON 转换功能 [Ldon]

通过设置Light ON或Dark ON, 使收光量大于设定值时输出为ON或小于设定值时输出为ON

◎ 允许/禁止通信写入设置功能 [Con]

当主模块(放大器模块)运行数据组中的LOAD/SAVE/COPY和批教学设置等命令时, 若从模块中通信写入命令设置为 (En) 时, 可执行主模块的命令。若设置为 (di SR) 时, 将不执行主模块的命令。

◎ 锁键功能 [Lock]

可在2种锁键功能中选择, 以防止误操作。

	off	Lock 1	Lock 2
灵敏度设定	●	◐	◐
数据组设置	●	○	○
程序设置	●	◐	○
参数初始化	●	○	○

※ ●: 可显示, 可设置
◐: 可显示, 无法设置
○: 无法显示和设置

■ 数据组设置

数据组设置功能是指通过侧面连接头将所连接的多个或单个放大器模块按命令进行保存, 以备日后可导入该数据组, 使设置更简便。

- LOAD [Load] : 从原先保存的 (bARD, 1, 2) 中选择一组数据组导入使用, 或进行浏览并修正后使其适用于光纤放大器。
- SAVE [Save] : 可将放大器中所设置的数据组保存于 (bARD, 1, 2) 中。
- COPY [Copy] : 可将主模块 (任意放大器模块) 中已保存的数据组通过侧面连接头复制给其它的某个放大器模块 (1:1) 或所有已连接的放大器模块 (1:M)。
- LOAD ALL [Load All] : 主模块 (任意放大器模块) 通过侧面连接头对所有已连接的放大器模块传送命令, 将当前放大器中选中的数据组导入到从模块中。
- SAVE ALL [Save All] : 主模块 (任意放大器模块) 通过侧面连接头对所有已连接的放大器模块传送命令, 将数据组保存于每个放大器所选中的数据组中。

※ BF5R-D1-N可保存3组数据组 (bARD, 1, 2), 使用者可对相应的数据组进行浏览或修正, 并选择其中一组数据组进行使用, 该功能可使一个光纤放大器无需重复设置即可从3种检测方案中导入一种进行使用, 提高便利性。

※ 通信功能仅在所连接的模块在运行状态下才可执行。

※ COPY/LOAD ALL/SAVE ALL等功能仅在放大器的侧面连接头上已连接有放大器模块时显示。

※ 当放大器的锁键功能 (Lock 1 / Lock 2) 被设定或所连接的放大器模块中的通信写入命令 (di SR) 被禁止时, 将不可执行导入保存命令。

(A)
光电传感器

(B)
光纤传感器

(C)
门传感器/
区域传感器

(D)
接近开关

(E)
压力传感器

(F)
旋转编码器

(G)
配线/配件

(H)
温度控制器

(I)
SSR/
功率控制器

(J)
计数器

(K)
计时器

(L)
电压/电流
面板表

(M)
转速/线速
脉冲表

(N)
显示单元

(O)
传感器控制器/
开关电源

(P)
步进电机/
驱动器/
运动控制器

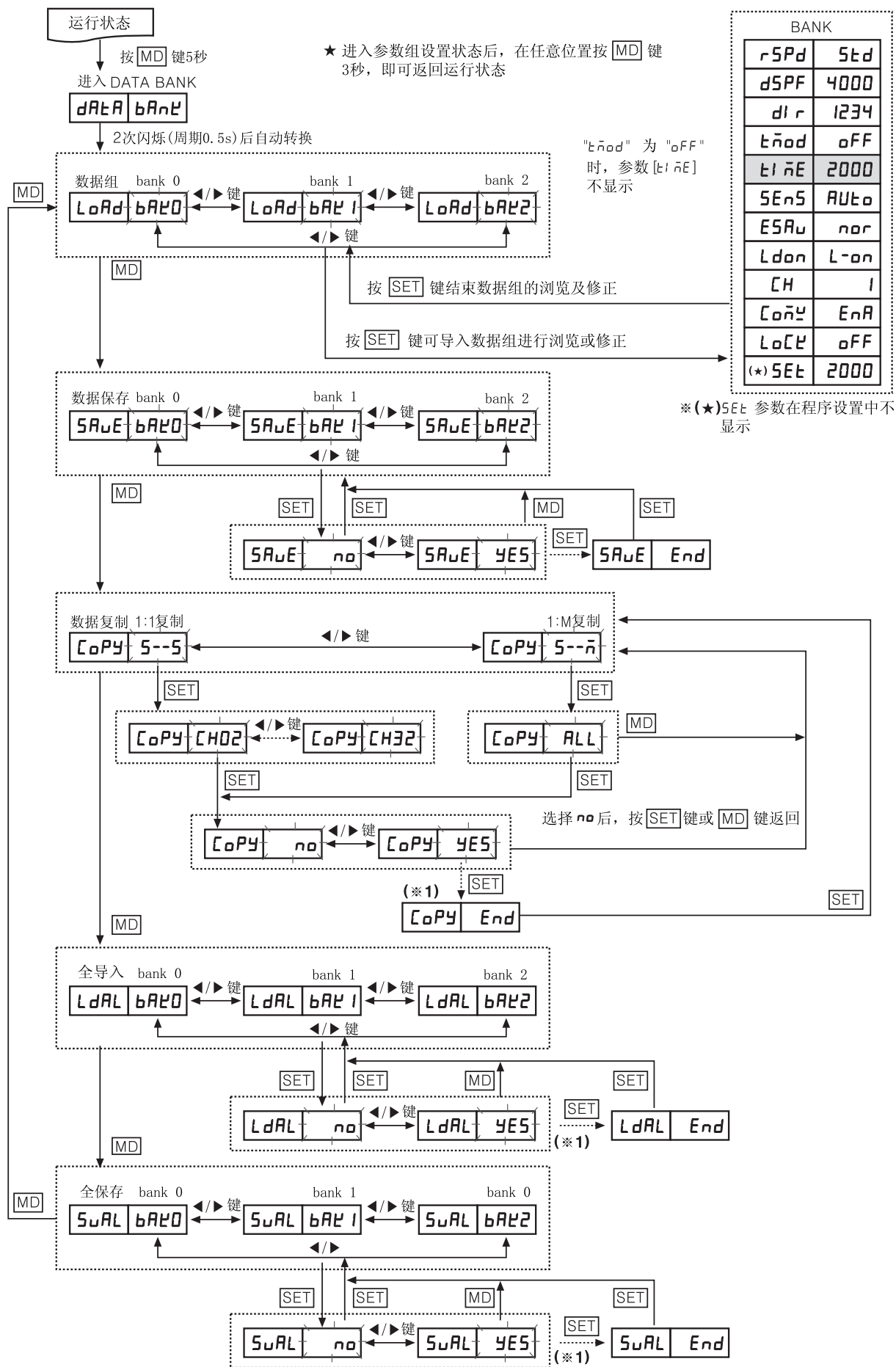
(Q)
触摸屏

(R)
远程网络设备

(S)
其他

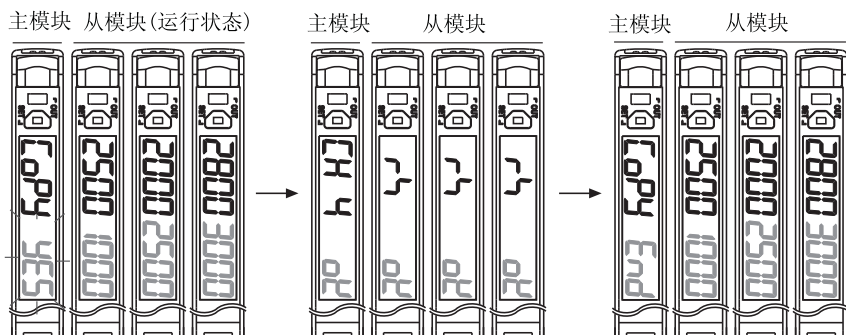
BF5系列

● 参数设置流程图



● 数据组设置时，各主从模块的显示状态

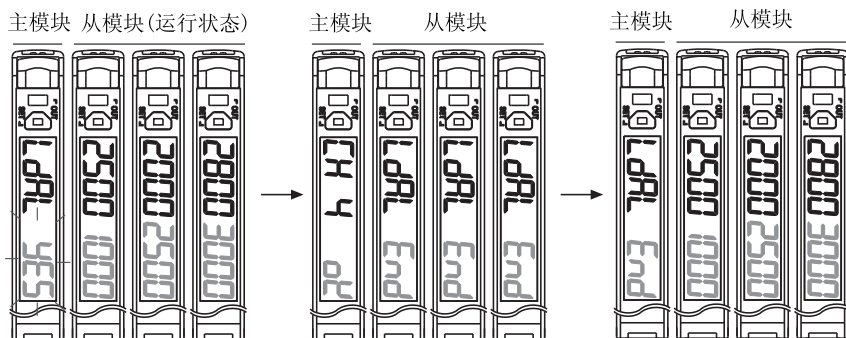
■ 全复制时



按 **SET** 键

- ① 进行复制时，主模块PV显示部显示通道编号，SV显示部依次显示 "oE"
- ② 进行复制时，从模块PV显示部显示 "r4"，SV显示部显示 "oE" 后，自动返回运行状态
- ③ 复制结束后，主模块PV显示部显示 "Copy"，SV显示部显示 "End"，按 **SET** 键确认后返回

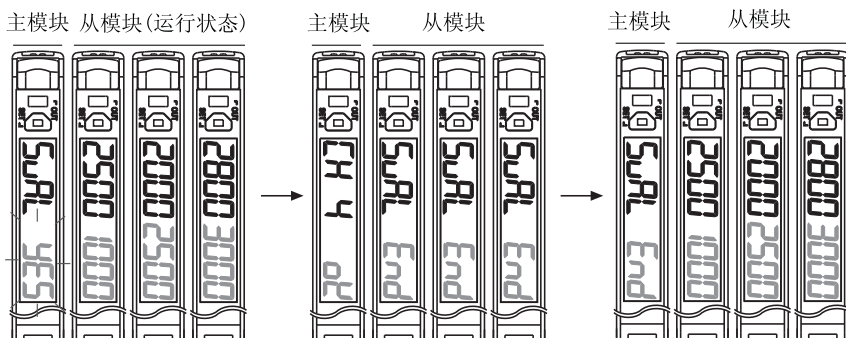
■ 全导入



按 **SET** 键

- ① 进行全导入时，主模块PV显示部显示通道编号，SV显示部依次显示 "oE"
- ② 进行全导入时，从模块PV显示部显示 "LdRL"，SV显示部显示 "End" 后，自动返回运行状态
- ③ 全导入完成后，主模块PV显示部显示 "LdRL"，SV显示部显示 "End"，按 **SET** 键确认后返回

■ 全保存



按 **SET** 键

- ① 进行全保存时，主模块PV显示部显示通道编号，SV显示部依次显示 "oE"
- ② 进行全保存时，从模块PV显示部显示 "SuRL"，SV显示部显示 "End" 后，自动返回运行状态
- ③ 全保存结束后，主模块PV显示部显示 "SuRL"，SV显示部显示 "End"，按 **SET** 键确认后返回

※ 在执行全保存，全导入，复制等命令时，若侧面接头连接的从模块中允许/禁止通信写入 (C0n̄n̄) 参数中选择为 "d1 5R" 时，主模块PV显示部显示通道编号，SV显示部显示 "d1 5R"

(A) 光电传感器

(B) 光纤传感器

(C) 门传感器/
区域传感器

(D) 接近开关

(E) 压力传感器

(F) 旋转编码器

(G) 配线/配件

(H) 温度控制器

(I) SSR/
功率控制器

(J) 计数器

(K) 计时器

(L) 电压/电流
面板表

(M) 转速/线速
脉冲表

(N) 显示单元

(O) 传感器控制器/
开关电源

(P) 步进电机/
驱动器/
运动控制器

(Q) 触摸屏

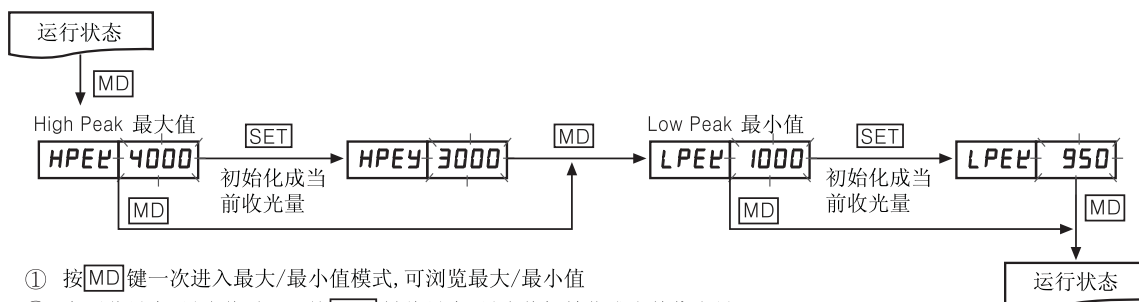
(R) 远程网络设备

(S) 其他

BF5系列

High Peak, Low Peak 监控功能及初始化

可确认收光量的最大值和最小值，并可初始化成当前收光量



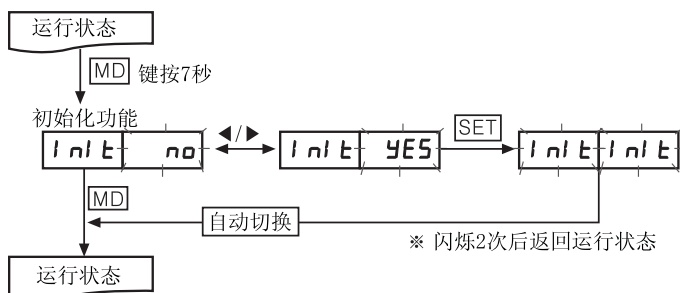
- ① 按[MD]键一次进入最大/最小值模式,可浏览最大/最小值
- ② 在浏览最大/最小值时,可按[SET]键将最大/最小值初始化成当前收光量
- ③ 设置结束后,按[MD]键返回到运行状态

参数初始化功能

当使用时无设置或其它原因时,可将参数初始化为出厂设置

- ※ 仅当锁键 [LoCl] 设置为 OFF 时,才可进行参数初始化
- ※ 最大值 [HPEL], 最小值 [LPEL] 不被初始化

参数初始化方法



- ① 操作模式下按 [MD] 键7秒将进入 "Init" 模式, 参数 "no" 以0.5秒为周期闪烁
- ② 若不进行初始化则按 [MD] 键返回运行状态
- ③ 按 ◀ 和 ▶ 键选择 "YES" 后再按 [SET] 键, 显示部和设定值部显示 "Init" 并闪烁2次
- ④ 完成初始化后自动返回运行状态

初始化后参数值 (出厂设置)

参数	初始值	参数	初始值	参数	初始值
rSPd	Std	tnod	OFF	Ldon	L-on
dSPF	4000	SEnS	AUTO	Loññ	EnR
dIr	1234	ESRu	nor	LoCl	OFF

设定值: 2000 bank 0 ~ 2: 初始化

单屏幕显示型

灵敏度设置

※ 灵敏度设置方法有手动灵敏度和教学灵敏度设置2种。请选用合适的灵敏度设置模式

手动灵敏度设置 (微调)

- 在客户要求手动灵敏度设置时使用
- 在客户教学设置灵敏度后, 使用手动灵敏度进行微调
- 在设置设定值时, PV显示部继续显示收光量



- ① 运行状态下, 按 ▶ 键1次, 设定值以0.5s为周期闪烁两次后固定显示
- ② 通过 ◀ 键, ▶ 键调整设定值
- ③ 由于未设置专用的结束按键, 若3秒内没有按键输入, 则设定值闪烁2次(周期0.5s)后自动储存并返回到运行状态

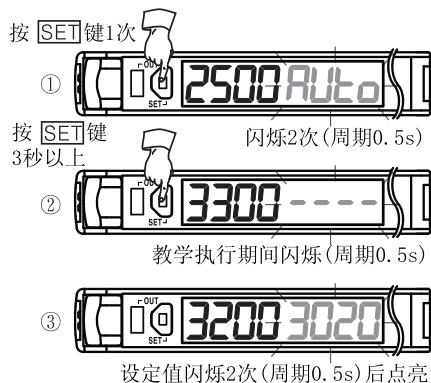
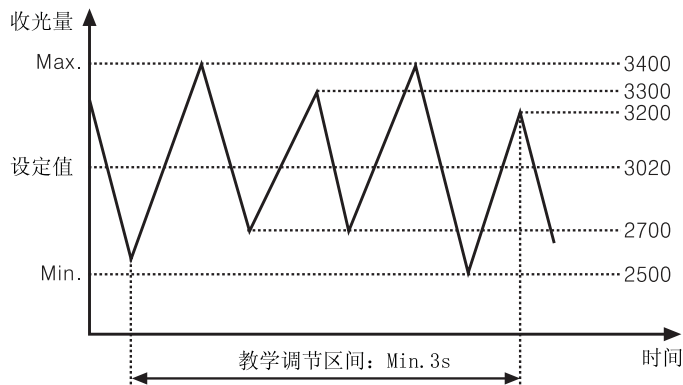
◎ 教学灵敏度设置(自整定教学)

- BF5R-S1-N内置自整定教学设置功能

※ 自整定教学设置是指当收光量持续变化，被检测物体在连续运动中时的简便设置方法
 ※ 在一定时间内连续读取收光量，计算其平均值，并以此平均值为设定值的灵敏度设置方式

$$\text{设定值} = \frac{P1+P2+\dots+Pn-1+Pn}{n}$$

- 在教学灵敏度设置模式中将 [SE n5] 参数设置为 "Auto"



■ 功能说明

◎ 应答速度设置功能

可使用滑动开关选择应答速度

- 高速 (FAST) 模式: 150μs
- 标准 (STD) 模式: 500μs
- 长距离 (LONG) 模式: 4 ms

◎ 显示功能(出厂设置:标准显示)

可在如下2种显示方式中选择一种方式来显示当前收光量

- 标准显示时显示范围: 0 - 4000 (长距离模式 0 - 9999)



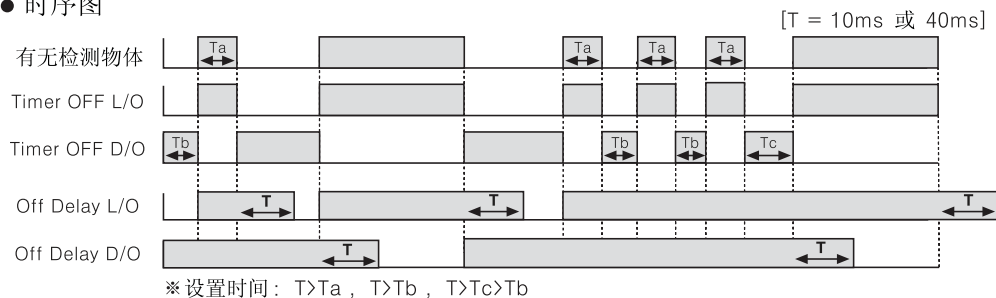
- 百分比显示时显示范围: 0P - 999P (小数点不显示)



◎ 计时功能

※ BF5R-S1-N(单屏幕显示型)内置 Off Delay 功能，可使用滑动开关在 Off / 10ms / 40ms 中选择其中一种时间

● 时序图



※ 设置时间: T > Ta, T > Tb, T > Tc > Tb

◎ Light ON / Dark ON 转换功能

通过设置Light ON或Dark ON使收光量大于设定值时输出为ON或小于设定值时输出为ON
 BF5R-S1-N(单屏幕显示型)通过滑动开关选择Light ON/Dark ON

(A) 光电传感器

(B) 光纤传感器

(C) 门传感器/
区域传感器

(D) 接近开关

(E) 压力传感器

(F) 旋转编码器

(G) 配线/配件

(H) 温度控制器

(I) SSR/
功率控制器

(J) 计数器

(K) 计时器

(L) 电压/电流
面板表

(M) 转速/线速
脉冲表

(N) 显示单元

(O) 传感器控制器/
开关电源

(P) 步进电机/
驱动器/
运动控制器

(Q) 触摸屏

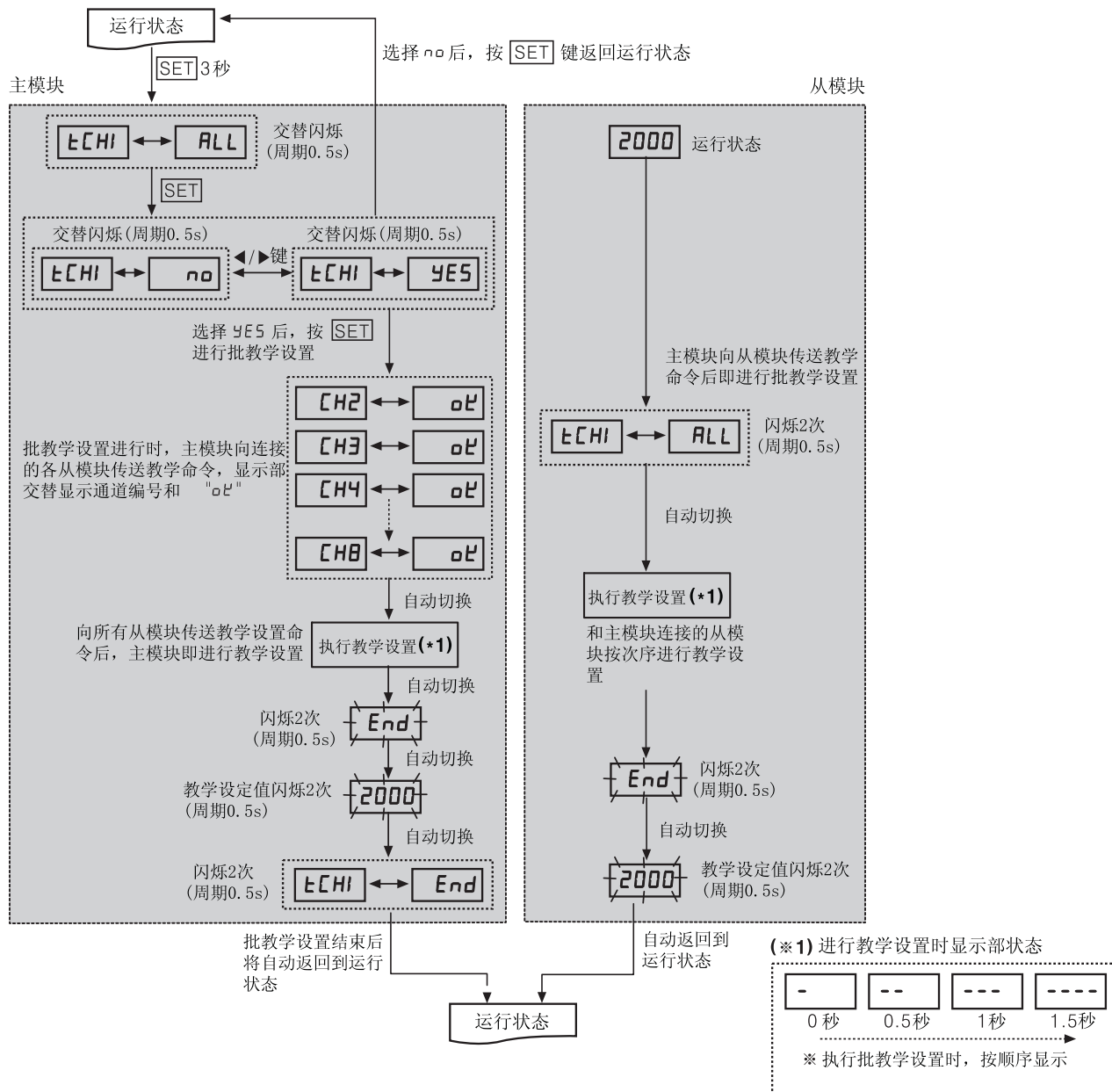
(R) 远程网络设备

(S) 其他

BF5系列

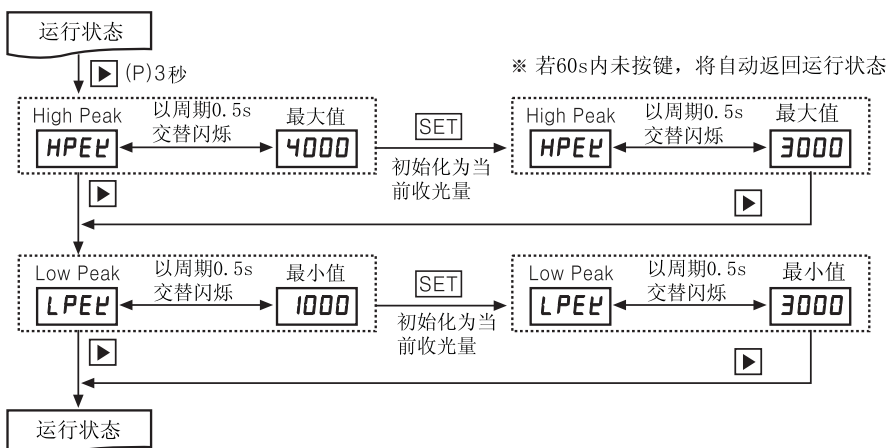
批教学设置功能

主模块(任意放大器模块)可通过侧面连接头对所连接各放大器模块传送命令, 统一进行教学式灵敏度设置。
(注: 2点设置模式不能进行批教学设置)



High Peak, Low Peak 监控功能和初始化


可确认收光量的最大值和最小值, 并可初始化成当前收光量



数字光纤放大器专用通信转换器

特点

- 通过连接外部设备（PC,PLC等）实现BF5系列远程参数设置及监控功能
- 支持多种通信功能:RS485通信, 串行通信, SW输入
- 最多可连接32台放大器模块（BF5系列）
- 10mm厚超薄设计（W10×H30×L70mm）

 使用前请先仔细阅读操作手册上的“安全注意事项”。



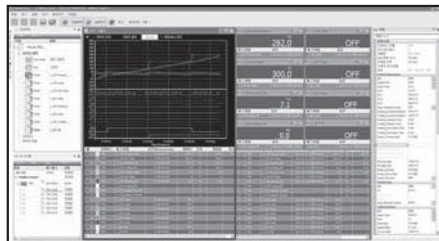
软件（DAQMaster）

- PC加载程序DAQMaster为本司专用的设备统一管理软件，可实现产品参数设置和数据监控功能。
- 用户指南和PC加载程序DAQMaster请到本公司网站（www.autonics.com）下载使用。

＜ PC所需配置 ＞

项目	标准配置
处理器	Pentium III 以上的 IBM PC 互换机
操作系统	Windows 98/NT/XP/Vista/Windows 7
内存	256MB 以上
硬盘	1GB(可用空间)
分辨率	1024×768 以上
通信端口	RS232 串行端口 , USB 端口

＜ DAQMaster 运行画面 ＞



规格/性能

型 号	NPN无接点输入		PNP无接点输入	
	BFC-N		BFC-P	
电 源 电 压	(★1) 12-24VDC ±10%			
消 耗 电 流	40mA 以内			
S W 输 入 (S W 1 , S W 2)	LOW : 0-1V, HIGH : 5-24V			
	SW1/SW2 - HH : 待机状态, HL : BANK0, LH : BANK1, LL : BANK2		SW1/SW2 - LL : 待机状态, LH : BANK0, HL : BANK1, HH : BANK2	
通 信 功 能	RS485通信, 串行通信, SW 输入			
通 信 速 度	1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400bps			
显 示	<ul style="list-style-type: none"> ● 参数显示:红色4位7段码显示 ● 设置值显示:绿色4位7段码显示 ● 灯:TX灯 (红色), RX灯 (绿色) 			
功 能	<ul style="list-style-type: none"> ● 实时监视功能 (收光量, 输出状态) ● 通过连接外部设备 (PC、PLC) 实现BF5系列远程参数设置及监控功能 			
环 境 温 度	工作时: -10 ~ 50℃, 储存时: -20 ~ 50℃ (未结冰状态)			
环 境 湿 度	工作及储存时: 35 ~ 85%RH (未结露状态)			
耐 振 动	10-55Hz(周期1分钟) 振幅 , 1.5mm X, Y, Z 各方向2小时			
耐 冲 击	500m/s ² (约50G) X, Y, Z 各方向3次			
防 护 等 级	IP40(IEC规格)			
材 质	外壳: PBT, 保护盖: PC			
附 件	接插型配线(φ4, 3P, 2m, 导线截面 AWG 22, 绝缘体直径: φ 1.25), 侧面接插型			
重 量	约15g			

(★1)侧面连接器和连接的放大器模块使用的电压

* 以上重量未包含外包装

(A) 光电传感器

(B) 光纤传感器

(C) 门传感器/区域传感器

(D) 接近开关

(E) 压力传感器

(F) 旋转编码器

(G) 配线/配件

(H) 温度控制器

(I) SSR/功率控制器

(J) 计数器

(K) 计时器

(L) 电压/电流面板表

(M) 转速/线速脉冲表

(N) 显示单元

(O) 传感器控制器/开关电源

(P) 步进电机/驱动器/运动控制器

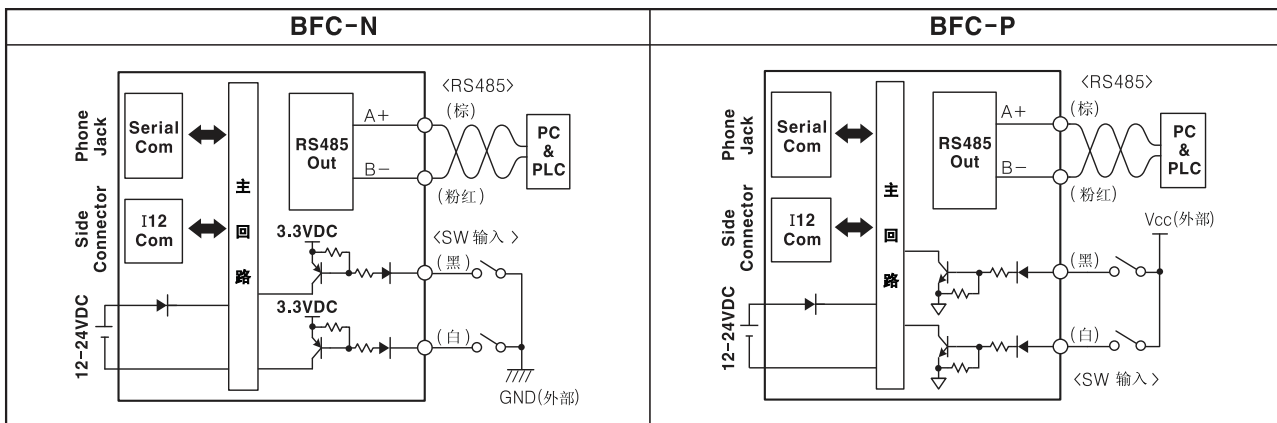
(Q) 触摸屏

(R) 远程网络设备

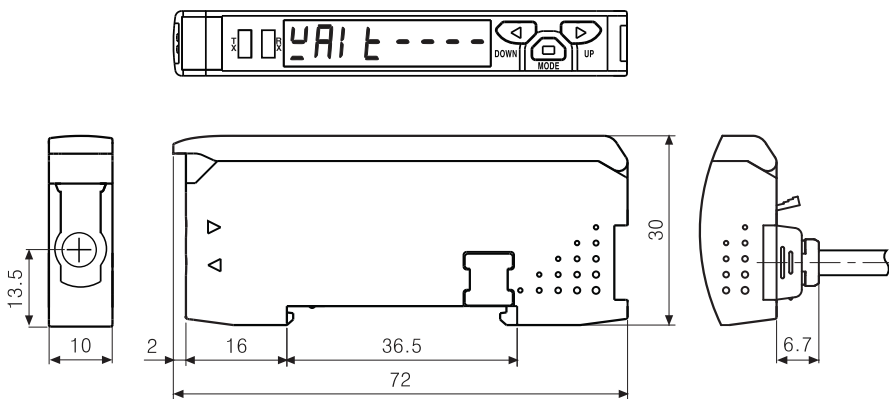
(S) 其他

BFC系列

控制输出电路图及接线图



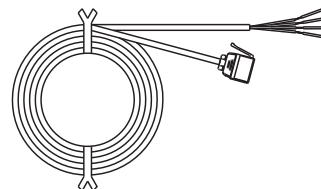
外形尺寸图



附件

(单位:mm)

- 连接头配线 (长度:2m)



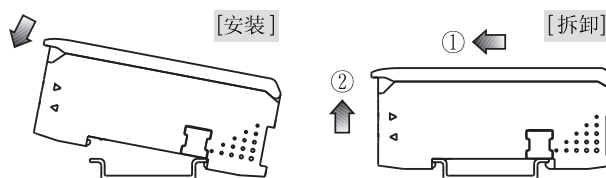
- 侧面连接头



产品安装方法

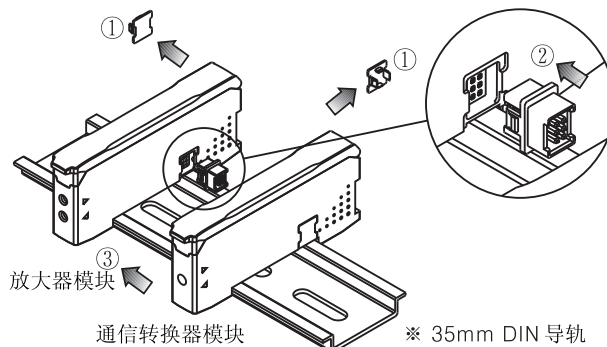
◎ DIN导轨安装及拆卸

- 安装: 将转换器模块的尾部扣住DIN轨道, 按住头部向DIN导轨方向压
- 拆卸: 将转换器从尾部向①方向推, 转换器沿②方向抬起



◎ 通信转换器模块和放大器模块间的相互连接

- 将通信转换器模块和放大器模块将侧面的塑料盖沿①方向拆除
- 将放大器模块安装在DIN导轨后, 沿②方向将侧面连接头插入放大器模块
- 将通信转换器安装在DIN导轨后, 沿③方向推至两个产品紧密结合为止

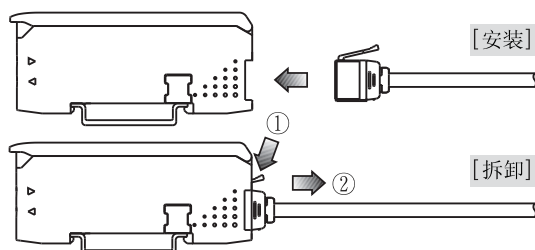


※ 请务必使各产品间紧密结合, 否则通道设置和防相互干扰等功能可能无法正常工作

※ 模块相互连接及拆卸时, 请务必先切断电源

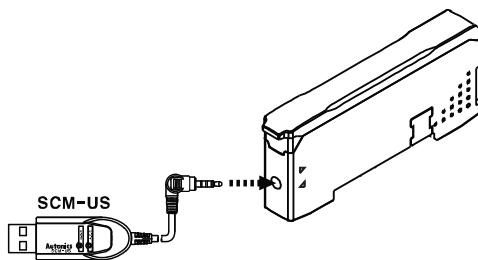
◎ 连接头配线的安装及拆卸

- 安装: 将连接头配线如图所示插入固定于DIN导轨上通信转换器中, 直至听到“嗒”的声音
- 拆卸: 沿①的方向按下锁扣, 再将连接头配线沿②的方向拉出



◎ 专用连接线缆（SCM-US）安装及拆卸

- 将专用配线SCM-US（另售）插入PC设置专用端口进行连接

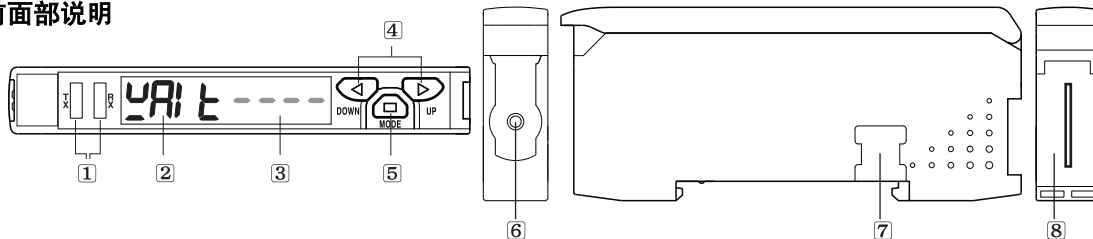


■ 另售

- 通信转换模块 [SCM-381(RS232 ↔ RS485)]
- 通信转换模块 [SCM-US481(USB ↔ RS485)]
- 通信转换专用线缆 [SCM-US(USB ↔ Serial)]



■ 前面部说明

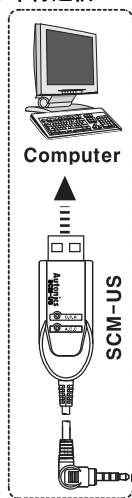


- ① TX (发送, 红色LED), RX (接收, 绿色LED) 指示灯:通信及SW输入时闪烁
- ② 参数显示 (4为红色7段显示):显示参数及通信指令/执行过程
- ③ 设定值显示 (4位绿色7段显示):显示设定值及通信命令/执行过程
- ④ UP, DOWN 键:变更设定值
- ⑤ MODE键:进入参数设置模式, 参数移动及选择等功能
- ⑥ PC设置专用端口:通信转换专用线缆SCM-US (另售) 专用端口, 实现与PC的通信功能
- ⑦ 侧面塑料盖:拆除塑料盖后, 通过使用侧面连接头 (附件) 与放大器模块进行连接
- ⑧ 连接头配线接入端口:连接头配线接入端口, RS485通信或者SW输入时使用

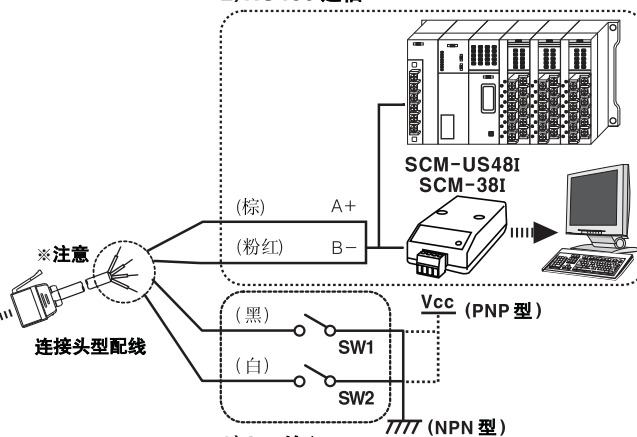
■ 通信方式

通信转换器模块支持如下图所示的串行通信、RS485通信方式及SW输入方式, 三种方式不可同时使用。

1) 串行通信



2) RS485 通信



3) SW 输入

※ 注意
请注意, 连接了电源的放大器模块 (BF5系列) 的连接头型配线不能和通信转换器模块 (BFC) 连接 (否则会导致产品损坏)

1) 串行通信

- ① 将专用转换线缆 (SCM-US, 另售) 插入PC设置专用端口进行连接
- ② 采用设备统一管理软件DAQMaster (免费), 可轻松实现放大器模块 (BF5系列) 的参数设置及数据监控功能

(A) 光电传感器

(B) 光纤传感器

(C) 门传感器/区域传感器

(D) 接近开关

(E) 压力传感器

(F) 旋转编码器

(G) 配线/配件

(H) 温度控制器

(I) SSR/功率控制器

(J) 计数器

(K) 计时器

(L) 电压/电流面板表

(M) 转速/线速脉冲表

(N) 显示单元

(O) 传感器控制器/开关电源

(P) 步进电机/驱动器/运动控制器

(Q) 触摸屏

(R) 远程网络设备

(S) 其他

BFC系列

2)RS485 通信

- 连接PLC：①通信转换器模块的RS485通信线缆直接和PLC连接
②可以通过PLC对放大器模块（BF5系列）进行控制
- 连接PC：①通过通信转换模块（SCM-38I或者SCM-US48I，另售）和PC连接使用
②采用设备统一管理软件DAQMaster，轻松实现放大器模块（BF5系列）的参数设置及数据监控功能

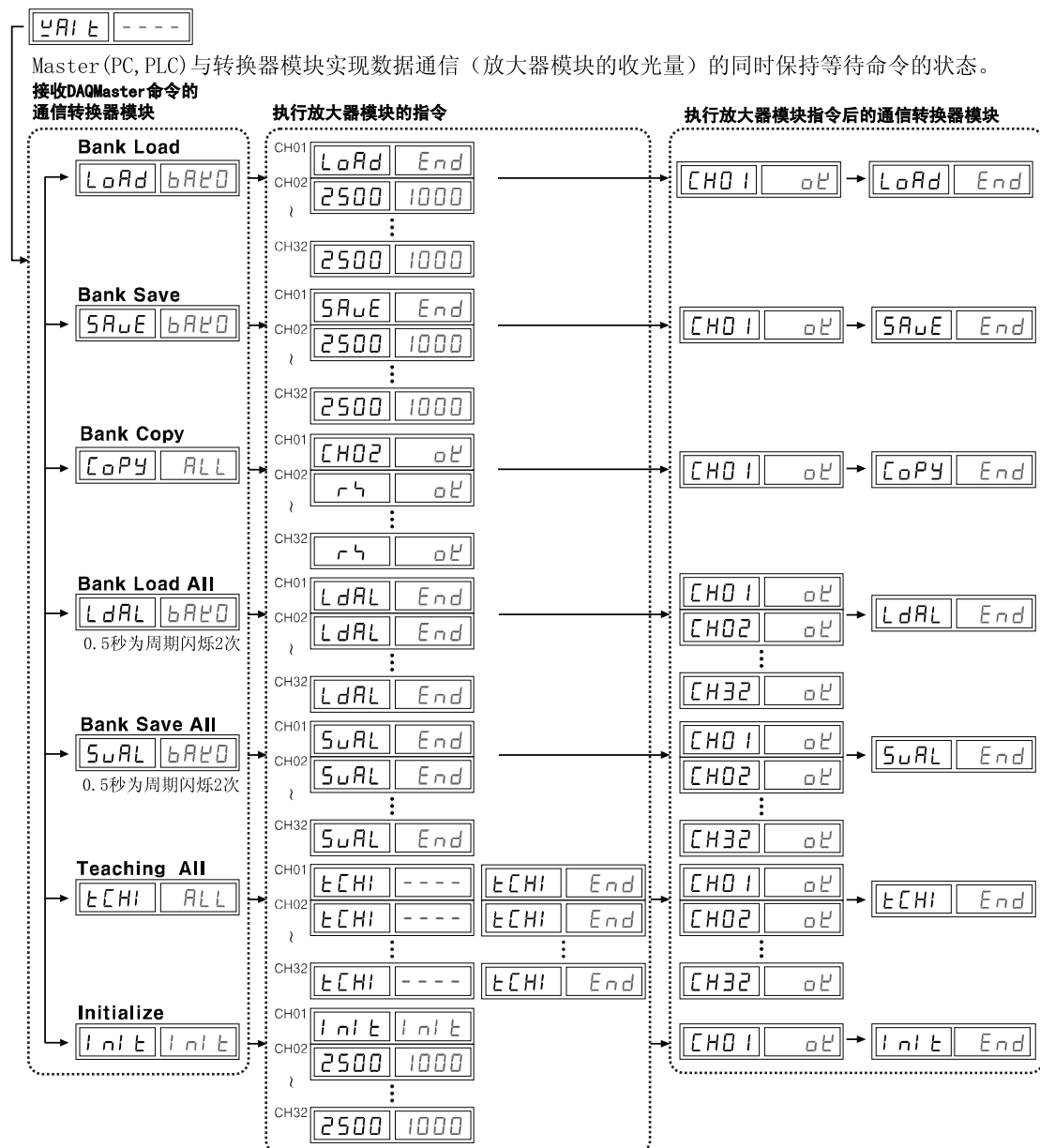
※下图是通信转换器模块和计算机通信连接后，出现的DAQMaster属性画面



- ① **Config**
显示通信转换器（BFC）模块所连接的放大器模块的个数
- ② **Status**
点击目录下的通信转换器（BFC）模块所连接的放大器模块，可显示对应放大器模块的信息（单显，双显）
- ③ **Program group**
变更放大器模块的设置值。如果变更了所连接的放大器模块的设置组中的设定值，那么BFC模块的TX灯（红色），RX灯（绿色）闪烁，同时所对应的放大器模块的设置值生效。
- ④ **Data Bank Group**
可以设置放大器模块的参数组和批教学功能，也可设置放大器模块的初始化功能

※根据指令转换器模块和放大器模块的动作与以下相同

通信等待状态



④ 数据组 Data Bank

可存储数据组（Bank 0, Bank 1, Bank 2）的设置值

3) SW 输入

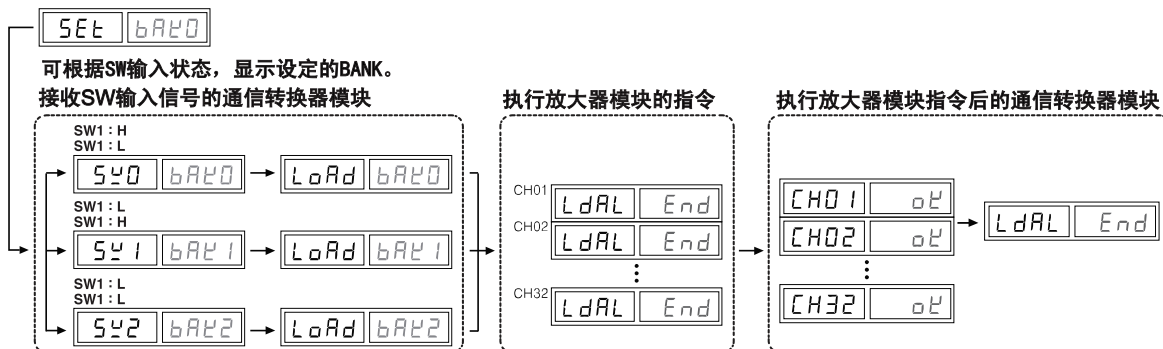
SW输入是指通过SW1(黑色), SW2(白色)线缆选择通信转换器模块和其所连接放大器模块所设置的数据组功能, 变更Bank方式请参考[表一].
(SW输入需长按3秒以上)

[表1]根据SW输入选择Bank

项目	NPN		PNP	
	SW1	SW2	SW1	SW2
1 信号等待 (适用已设定的bank)	H	H	L	L
2 Bank 0	H	L	L	H
3 Bank 1	L	H	H	L
4 Bank 2	L	L	H	H

※ 如下图所示, 按指令操作转换器和放大器模块。

SW输入等待状态

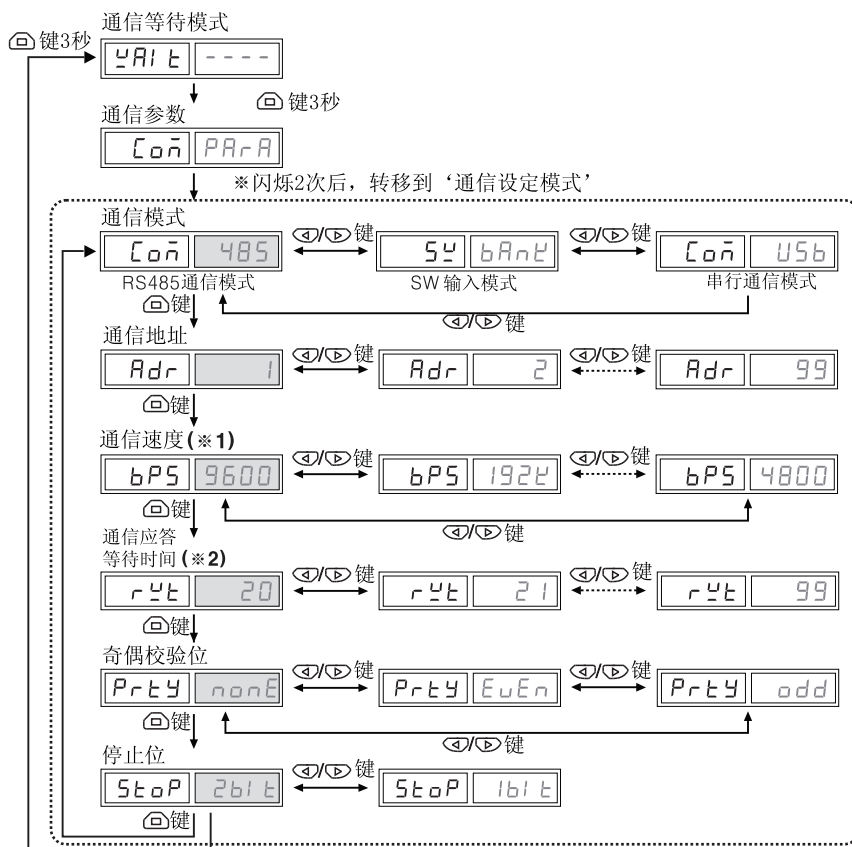


< 通信设置 >

适用规格	EIA RE485标准	适用规格	EIA RE485标准
最大连接数	31台 (通信地址设置:01~99)	通信应答等待时间	20~99ms
通信方式	2线式半双工(Half Duplex)	起始位	1bit(固定)
同步方式	异步	停止位	1bit, 2bit
通信有效距离	最大 800m	奇偶校验位	无 (出厂设置), 奇, 偶
通信速度	1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400bps	数据位	8bit(固定)
		协议	Modbus RTU

※ 在同一通信线路中, 通信地址不能重复
※ RS485通信时请使用专用双绞线

参数设定



(※1) 通信速度显示

速度	显示
1200	1200
2400	2400
4800	4800
9600	9600
19200	1920
38400	3840

(※2): 通信应答等待时间的设定范围是20~99ms。(随放大器模块扩展数量的增加, 通信等待时间将会延长, 最大可延长至350ms)

※ [] : 输出

(A) 光电传感器

(B) 光纤传感器

(C) 门传感器/区域传感器

(D) 接近开关

(E) 压力传感器

(F) 旋转编码器

(G) 配线/配件

(H) 温度控制器

(I) SSR/功率控制器

(J) 计数器

(K) 计时器

(L) 电压/电流面板表

(M) 转速/线速脉冲表

(N) 显示单元

(O) 传感器控制器/开关电源

(P) 步进电机/驱动器/运动控制器

(Q) 触摸屏

(R) 远程网络设备

(S) 其他

BFC系列

■ 错误显示及处理方式

错误代码	原因	处理方式
ErA	在放大器模块内部存储器中，读取/写入数据时发生不良	检查内部存储器外围接线是否出现脱落现象
ErB	<ul style="list-style-type: none"> ● 根据通信线缆连接执行Copy/load/Save/Teaching功能时，由于通信线缆在Slave上无法稳定连接导致Maste的指令无法执行 ● 其它通信错误发生时 	<ul style="list-style-type: none"> ● 检查转换器模块和放大器模块的连接状态 ● 检查侧面连接头的周边电路以及硬件等的连接

通信连接错误时处理方式

- 1) 串行通信或者RS485通信连接时通信错误
 - 在设置环境中确认通信转换器模块的通信模式是否正确
 - 确认通信转换器模块和DAQMaster的地址是否一致
 - 在DAQMaster中确认所设定的通信端口和通信转换器模块的通信端口是否一致
- 2) SW输入时通信错误
 - 确认通信转换器模块是否通过SW输入模式 (SW BANK) 进行设置。
 - 确认NPN, PNP输入方式接线是否正确连接。

使用方便/高效的光纤传感器

特点

- 高应答速度：0.5ms以下
- 自动灵敏度设定（按钮设定）/远端灵敏度设定
- 外步同步输入，相互干扰保护，自诊断功能
- 内置输出端过电流保护及电源反接保护回路
- 内置计时功能：约40ms固定OFF延迟（仅标准型、远端设定型）
- 自动可选择Light ON/Dark ON 模式
- 适合小型物体的检测



(A) 光电传感器

(B) 光纤传感器

(C) 门传感器/区域传感器

(D) 接近开关

(E) 压力传感器

(F) 旋转编码器

(G) 配线/配件

(H) 温度控制器

(I) SSR/功率控制器

(J) 计数器

(K) 计时器

(L) 电压/电流面板表

(M) 转速/线速脉冲表

(N) 显示单元

(O) 传感器控制器/开关电源

(P) 步进电机/驱动器/运动控制器

(Q) 触摸屏

(R) 远程网络设备

(S) 其他

⚠ 使用前请先仔细阅读操作手册上的“安全注意事项”



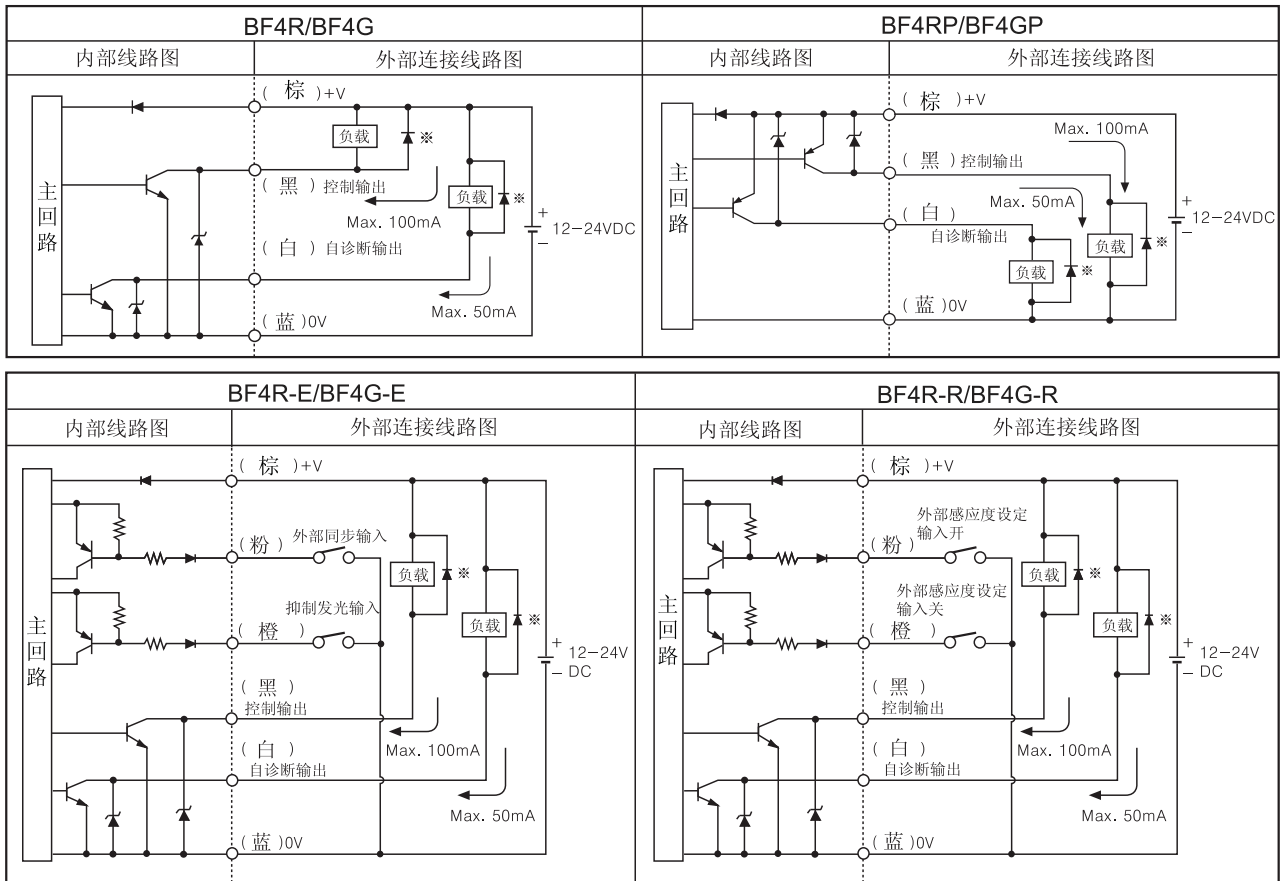
规格

型号	标准型		外部同步输入型	远端灵敏度设定型
	BF4RP/BF4GP	BF4R/BF4G	BF4R-E/BF4G-E	BF4R-R/BF4G-R
响应频率	Max. 0.5ms(FREQ.1), Max. 0.7ms(FREQ.2)			
电源电压	12-24VDC ±10%, 纹波P-P:Max. 10%			
消耗电流	45mA 以下			
使用光源	红色LED(可调制)			
感度调整	可选的感度调节按钮			
操作模式	按钮设置顺序 自动选择light on/dark on模式			
控制输出	PNP O·C 输出		NPN O·C 输出	
	负荷电流 :Max. 100mA 负载电压 :Max. 30VDC 输出电压 :Min. (电源电压-2.5V)		负荷电流:Max. 100mA, 负载电压:Max. 30VDC 残留电压:Max. 1V(负荷电流100mA) Max. 0.4V(负荷电流16mA)	
自诊断输出	开状态下互动检测(检测物在检测区域停留300ms以上), 控制线路输出短路时自动开状态			
	负荷电流 :Max. 50mA 电源电压 :Max. 30VDC 输出电压 :Min. (电源电压-2.5V)		负荷电流 :Max. 50mA, 电源电压 :Max. 30VDC 残留电压:Max. 1V(负荷电流50mA) Max. 0.4V(负荷电流16mA)	
保护回路	电源反接保护回路, 输出端过流保护回路			
指示灯	动作指示灯 :红色LED, 稳定状态指示灯 :检测物停留在稳定检测区域后绿色LED灯闪亮			
抑制发散输入功能	——	——	内置	——
外部同步功能	——	——	内置(门触发)	——
远端感度设定功能	——	——	——	内置
抗干扰功能	(注1) 内置(通过开关按钮可选 FREQ.1 或 FREQ.2)			
计时功能(可选)	OFF 延迟计时器(约40ms)		——	OFF 延迟计时器(约40ms)
绝缘阻抗	20MΩ以上(以500VDC为基准)			
环境光照	太阳光: Max. 11,000lx, 日光: Max. 3,000lx			
抗干扰	由干扰器产生的方形波干扰(脉冲宽度1μs) ±240V			
耐电压	1,000VAC 50/60Hz 1分钟			
耐振动	10~55Hz(周期1分钟) 振幅1.5mm X, Y, Z各方向2小时			
耐冲击	500m/s ² (50G) X, Y, Z各方向3次			
环境温度	-10 ~ +50℃(未结冰状态)			
储存温度	-20 ~ +70℃			
环境湿度	35 ~ 85%RH			
材质	外壳: 耐热ABS, 保护盖: PC			
配线	φ4, 4P, 长度 :2m		φ4, 6P, 长度 :2m	
认证	CE			
重量	约 65g			

※(注1) 频率1(标准模式):0.5ms以下, 频率2:0.7ms以下
 ※上述重量未包含外包装

BF4系列

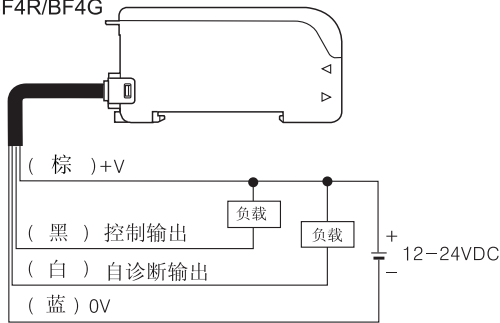
控制输出图



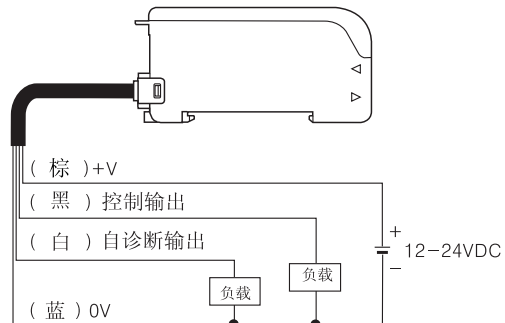
* 使用感性负载时, 请在外部连接二极管.

连接

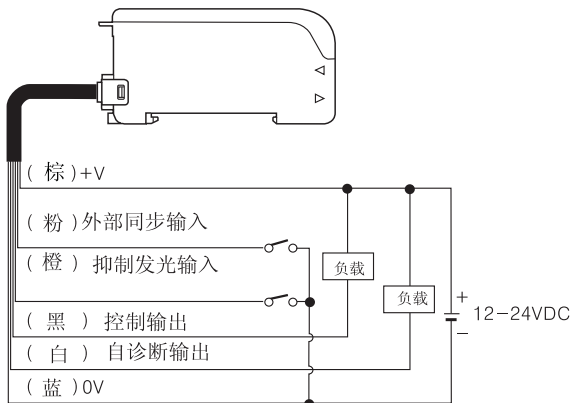
●BF4R/BF4G



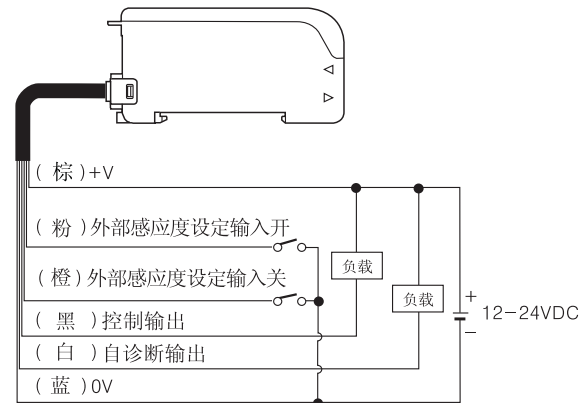
●BF4RP/BF4GP



●BF4R-E/BF4G-E



●BF4R-R/BF4G-R

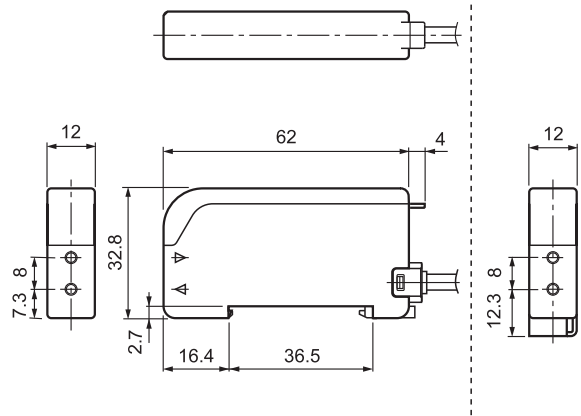


高性能光纤放大器

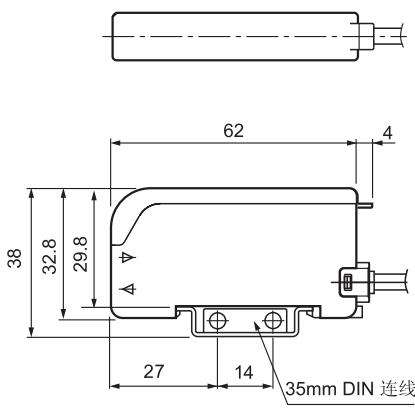
外形尺寸图

(单位:mm)

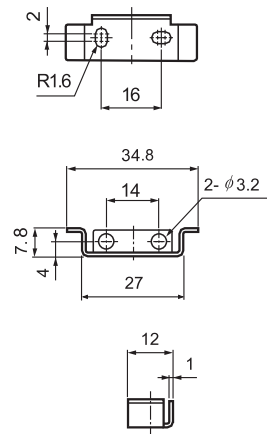
●放大器



●支架

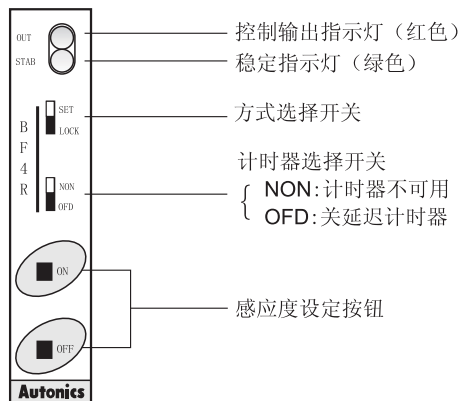


●支架

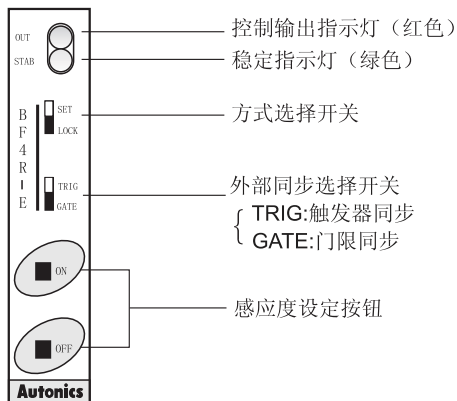


前面部说明

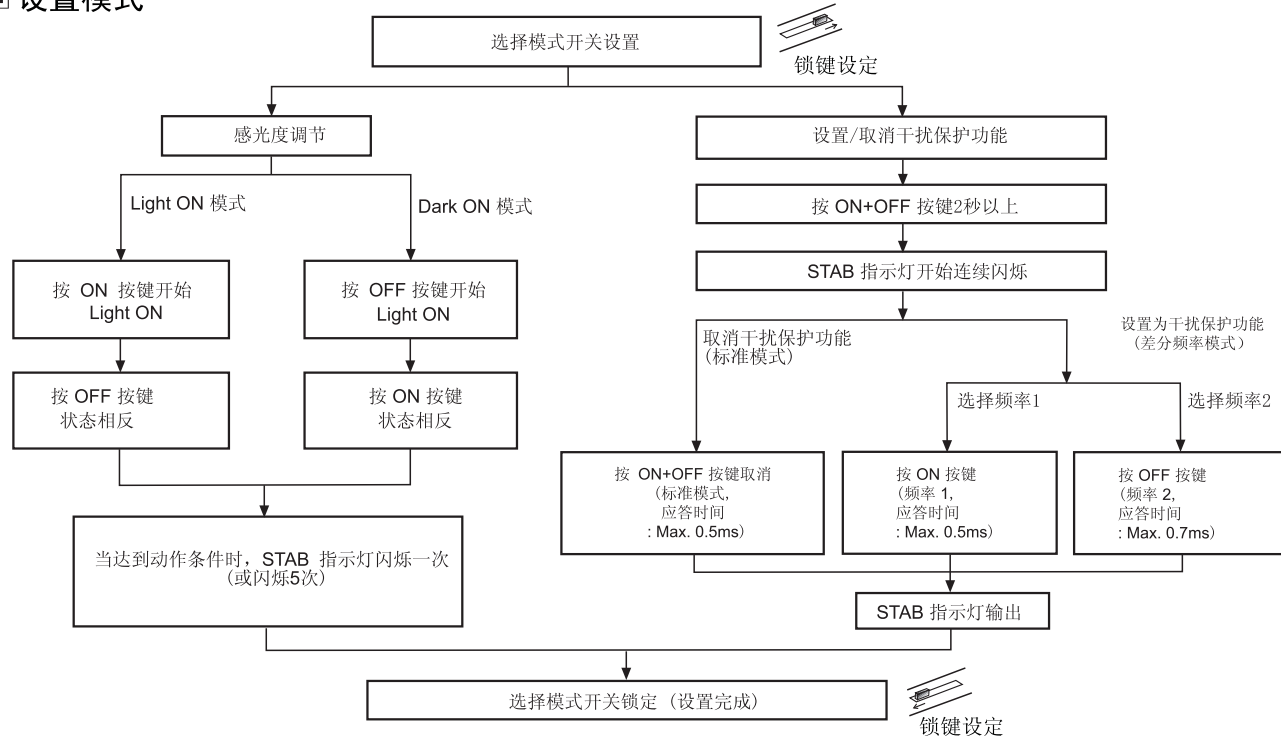
●BF4R / BF4G / BF4RP / BF4GP / BF4R-R / BF4G-R



●BF4R-E / BF4G-E



设置模式



- (A) 光电传感器
- (B) 光纤传感器
- (C) 门传感器/区域传感器
- (D) 接近开关
- (E) 压力传感器
- (F) 旋转编码器
- (G) 配线/配件
- (H) 温度控制器
- (I) SSR/功率控制器
- (J) 计数器
- (K) 计时器
- (L) 电压/电流面板表
- (M) 转速/线速脉冲表
- (N) 显示单元
- (O) 传感器控制器/开关电源
- (P) 步进电机/驱动器/运动控制器
- (Q) 触摸屏
- (R) 远程网络设备
- (S) 其他


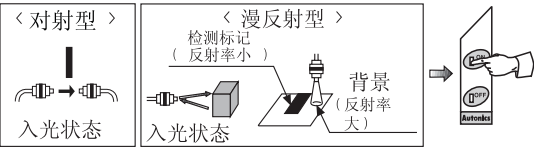

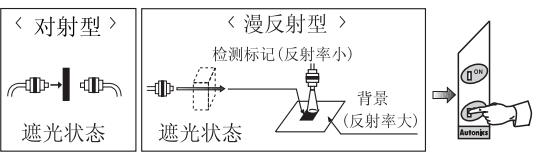

BF4系列

■ 灵敏度调节

◎ 通过灵敏度设定按钮来调节 (适合所有类型)

● Light ON 方式

控制输出变亮时 (入光) 及熄灭时 (遮光)

序号	设定方法
①	光电传感器检测距离的设定
②	将选择开关置于[SET]模式 
③	漫反射型-- 在有检测目标时按ON键 对射型-- 在没有检测目标时按ON键 
④	ON状态稳定工作指示灯 (绿色) 闪烁 (确定位置) 
⑤	漫反射型-- 在没有探测目标时按下OFF键 对射型-- 在有检测目标时按下OFF键 
⑥	• 在ON状态与OFF状态, 当传感器的接收灵敏度足够高时, 工作在稳定区域的传感器STAB指示灯仅显示一次 • 在ON状态与OFF状态, 当传感器的接收灵敏度不足时, 工作在非稳定区域的传感器STAB指示灯闪烁5次 (注1)
⑦	锁定传感器的模式选择开关, 当有意或无意触动设定按钮时, 已设定的灵敏度不会改变 

注1) 灵敏度可以设置在非稳区域

● Dark ON 方式

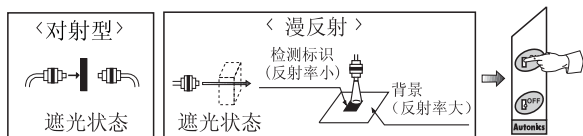
控制输出变亮时 (入光) 及熄灭时 (遮光)

< 如何调节灵敏度 >

调节方法除③、⑤项外与Light ON方式一样

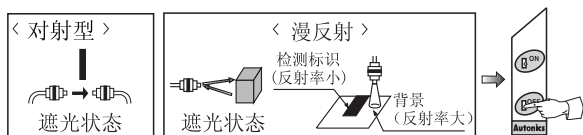
☞ ③ 方式

- 漫反射: 无检测物时按ON按钮
- 对射型: 有检测物时按ON按钮



☞ ⑤ 方式

- 漫反射: 有检测物时按OFF按钮
- 对射型: 无检测物时按OFF按钮



◎ 灵敏度设定最大状态

- ① 模式开关选择到SET模式
- ② **Light ON** 模式: 无检测物时, 顺序按下ON和OFF

(置ON遥控灵敏度设定键低电平, 置OFF遥控灵敏度设定键低电平)

Dark ON 模式: 无检测物时, 顺序按下OFF和ON
(置OFF遥控灵敏度设定键低电平, 置ON遥控灵敏度设定键低电平)

③ 置模式选择开关LOCK方式

※ 外部灵敏度设定

● **LIGHT ON** 方式 (接上③)

外部灵敏度设定 **ON** 输入 (高 → 低 → 高),
外部灵敏度设定 **OFF** 输入 (高 → 低 → 高)

● **DARK ON** 方式 (接上③)

外部灵敏度设定 **OFF** 输入 (高 → 低 → 高)
外部灵敏度设定 **ON** 输入 (高 → 低 → 高)

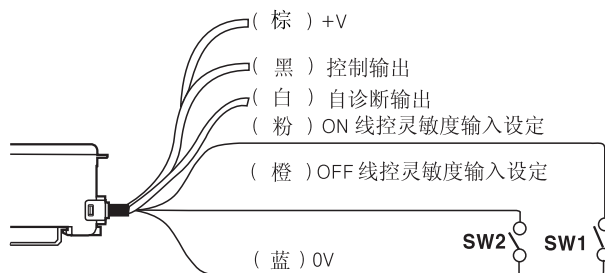
< 应用 >

● 这种状态下可以延长漫反射型的检测距离

● 这种状态下透过型可以适应差的环境

◎ 遥控调节灵敏度 (BF4R-R/BF4G-R)

BF4R(G)-R 用输入信号线设定灵敏度, 可以根据以下图表选择模式



① SW1 (ON 线控灵敏度输入设定):
SW1 开和关取代③灵敏度设定键

② SW2 (OFF 线控灵敏度输入设定):
SW2 开和关取代⑤灵敏度设定键

< 外部灵敏度设定输入信号条件 >

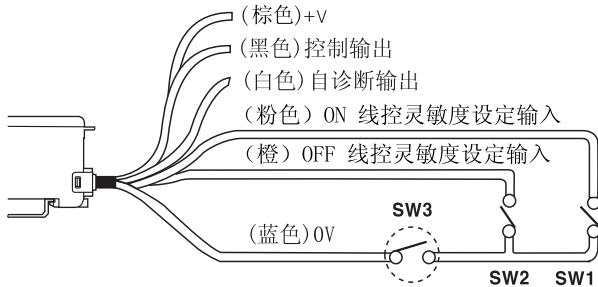
状态	信号条件
高	4.5-30VDC 或开路
低	0-1VDC

※ 输入阻抗: 10kΩ

◎ 禁止外部灵敏度设定 (BF4R-R/BF4G-R)

虽然模式开关处于锁定位置, 但当SW1和SW2开关是ON状态时候同样可以进行外部灵敏度设定. 因此设置SW3就是为了避免如下故障:

- * SW3 - OFF : 不能设定灵敏度
- * SW3 - ON : 能设定灵敏度

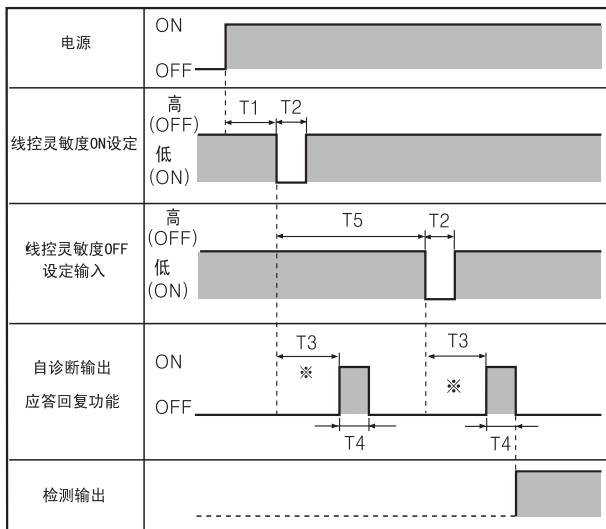


◎ 应答回复功能 (BF4R-R/BF4G-R)

当应用线控设定传感器的灵敏度时, 经过300ms自诊断输出, 经过40ms后传感器转入正常状态

- * 如果ON与OFF灵敏度设定无差别时, 自诊断无输出. 稳定感应不存在.
- 经340ms后稳定感应急动作输出

< 时序图 : Light ON 方式 >



※ 在T3时(大约300MS)不会因为移动目标而改变接受光值.

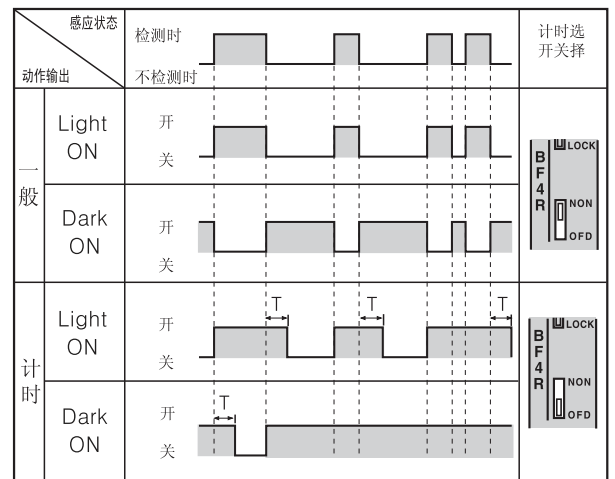
1. T1 ≥ 1,000ms 电源启动1秒后可以设定
2. T2 ≥ 5ms 线控灵敏度ON与OFF设定时间最小5ms
3. T3 ≈ 300ms 线控灵敏度设定后经过300ms自诊断输出
4. T4 ≈ 40ms 自诊断输出时间
5. T5 ≥ 500ms 灵敏度ON时间设定后经过500msOFF时间设定

■ 停止时间延迟功能

(BF4R/BF4RP/BF4R-R/BF4G/BF4GP/BF4G-R)

标准类型BF4R/BF4RP灵敏度遥控设定类型BF4R-P内置40ms固定延迟时间, 延迟选择开关设定为OFD时, 有延时功能, 经过40ms的延时后, 输出转换为OFF状态. 当连接设备的响应时间很慢或传感器检测的目标很小, 时间很短时, 延时时非常有用的.

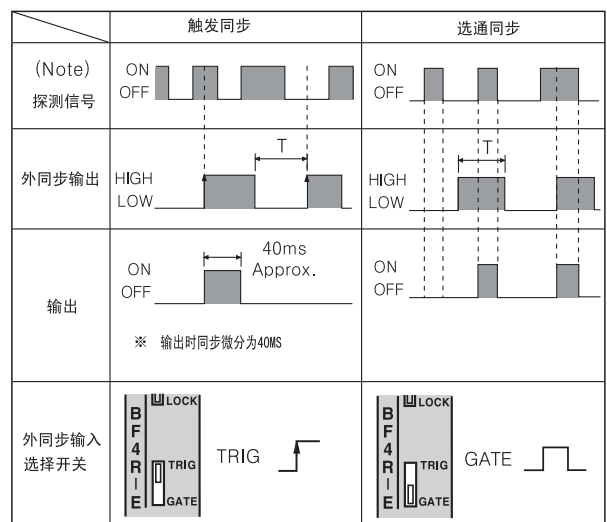
< 时序图 >



■ 外同步输入功能 (BF4R-E/BF4G-E)

当应用外同步时, 外同步信号的检测时间要具体说明.

触发外同步或选通外同步



※ T ≥ 0.5ms (应用防干扰保护时: T ≥ 0.7ms)

(Note) 传感器探测到的实际信号.

< 外同步时输入信号状态 >

状态	信号条件
高	4.5-30VDC 或开路
低	0-1VDC

(A) 光电传感器

(B) 光纤传感器

(C) 门传感器/区域传感器

(D) 接近开关

(E) 压力传感器

(F) 旋转编码器

(G) 配线/配件

(H) 温度控制器

(I) SSR/功率控制器

(J) 计数器

(K) 计时器

(L) 电压/电流面板表

(M) 转速/线速脉冲表

(N) 显示单元

(O) 传感器控制器/开关电源

(P) 步进电机/驱动器/运动控制器

(Q) 触摸屏

(R) 远程网络设备

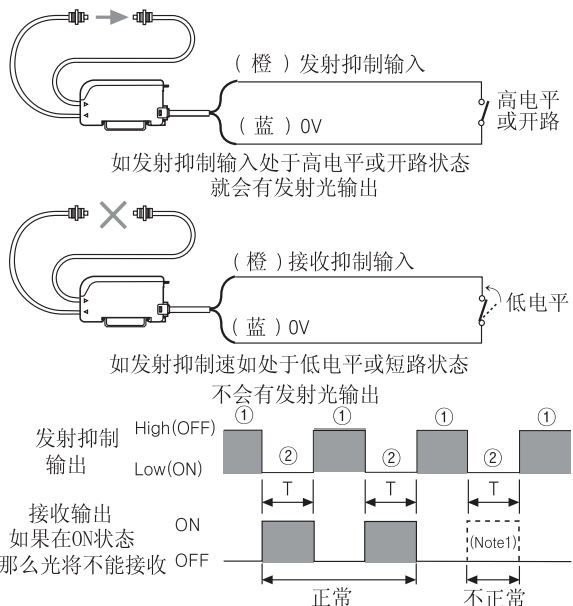
(S) 其他

BF4系列

■ 发射抑制功能 (BF4R-E/BF4G-E)

— 动作检测

- 在入光状态检测
- 如发射抑制输入在低电平状态，发射光会被抑制
- 在不移动目标的情况下，可以测试传感器的正常或不正常

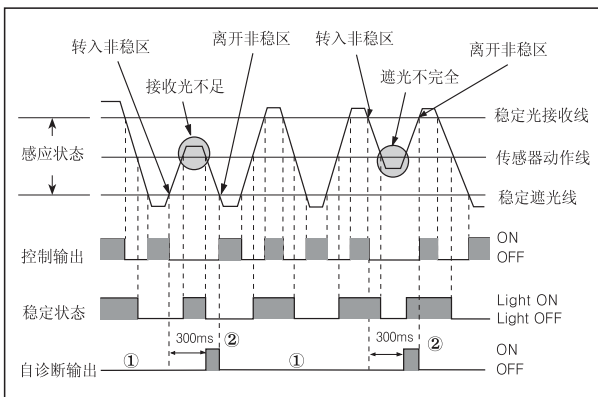


※ ①：发射区域 ②：发射截止区
 ※ (Note1) 如果在ON状态，那么光将不能接收

※ T ≥ 0.5ms
 (应用防干扰保护时 T ≥ 0.7ms)
 ※ 发射抑制输入： High: 4.5-30VDC or Open
 Low : 0-1VDC

■ 自诊断功能 (所有型号)

※ Light ON



- ① 在稳定工作时传感器自诊断不输出 (① 位置)
- ② 在稳定的接收光与稳定的遮光之间的非稳区域检测状态保持300ms后自诊断输出，当进入稳定的遮光区域或稳定的接收光区时，自诊断输出转换 (② 位置)
- ③ 在控制输出出现过流时，自诊断输出转换。

■ 防干扰保护功能 (所有型号)

BF4R 系列内置防干扰保护功能，2只传感器安置的很近时因设置发射频率不同，不会产生干扰，

- 防干扰保护功能—双频模式

第一只传感器 -FREQ.1 (响应时间:Max. 0.5ms)

- ① 置选择开关SET方式
- ② 同时按ON与OFF键2秒
- ③ STAB指示灯连续闪烁
- ④ 按下ON键
- ⑤ STAB指示灯熄灭

第二只传感器 -FREQ.2 (响应时间:Max. 0.7ms)

- ① 置模式选择开关SET方式
- ② 同时按ON与OFF键2秒
- ③ STAB指示灯连续闪烁
- ④ 按下OFF键
- ⑤ STAB指示灯熄灭

- 防干扰保护功能 (正常工作方式)

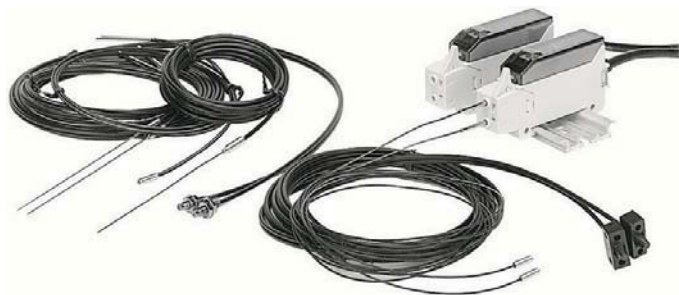
- ① 置模式开关SET方式
- ② 同时按住ON和OFF键2秒
- ③ 稳定指示灯连续闪烁
- ④ 同时按住ON和OFF键
- ⑤ STAB指示灯熄灭
- ⑥ 置模式选择开关LOCK方式

※ 在应用防干扰功能时，延时时间和响应时间要比正常方式的时间长

内置双灵敏度调节，高精度型光纤放大器

■ 特点

- 方便的DIN连线安装
- 高应答速度：1ms以下
- 灵敏度调节有粗、细两种调节方式
- 依据配线转换Light ON/Dark ON方式
- 内装输出端过电流保护线路、电源反连接保护线路
- 适合小型物体的检测
- 托架方式，采用光缆



使用前请先仔细阅读操作手册上的“安全注意事项”

■ 规格

型号	BF3RX	BF3RX-P
应答速度	Max. 1ms	
电源电压	12-24VDC ±10% (纹波 P-P:Max. 10%)	
消耗电流	Max. 40mA	
光源	红色 LED (调制)	
灵敏度调节	VR调节 (两种调节方式：1、粗调 2、细调)	
动作方式	由控制线选择Light ON/Dark ON方式	
控制输出	<ul style="list-style-type: none"> ● NPN集电极开路输出 ☞ 负荷电压 : Max. 30VDC, 负荷电流 : Max. 200mA, 残余电压 : Max. 1V 	<ul style="list-style-type: none"> ● PNP集电极开路输出 ☞ 输出电压 : Min. (电源电压 - 2.5)V 负荷电流 : Max. 200mA
保护电路	电源逆连接保护线路, 输出端过电流保护线路	
指示灯	动作指示灯: 红色 LED	
连接方式	配线连接2m	
绝缘阻抗	Min. 20MΩ (以500VDC为基准)	
抗干扰	±240V 由于干扰模拟器产生的方波 (脉冲宽度: 1μs)	
耐电压	1,000VAC 50/60Hz 1分钟	
耐振动	振幅1.5mm, 频率10~55Hz X, Y, Z方向各2小时	
耐冲击	500m/s ² (50G) X, Y, Z 方向各三次	
环境光照	太阳光: Max. 11,000lx, 日光灯: Max. 3,000lx	
环境温度	-10 ~ +50℃ (未结冰状态), 储存时: -25 ~ +70℃	
环境湿度	35 ~ 85%RH, 储存时: 35 ~ 85%RH	
材质	外壳: ABS, 保护盖: PC	
配线	4P, φ5mm, 线长: 2m	
附件	调节器, 支架, 螺丝/螺母	
重量	约 90g	

※上述重量未包含外包装

(A) 光电传感器

(B) 光纤传感器

(C) 门传感器/区域传感器

(D) 接近开关

(E) 压力传感器

(F) 旋转编码器

(G) 配线/配件

(H) 温度控制器

(I) SSR/功率控制器

(J) 计数器

(K) 计时器

(L) 电压/电流面板表

(M) 转速/线速脉冲表

(N) 显示单元

(O) 传感器控制器/开关电源

(P) 步进电机/驱动器/运动控制器

(Q) 触摸屏

(R) 远程网络设备

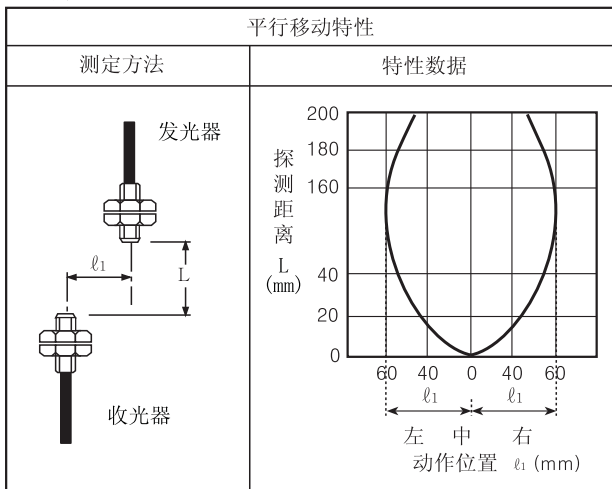
(S) 其他

BF3系列

特性参数

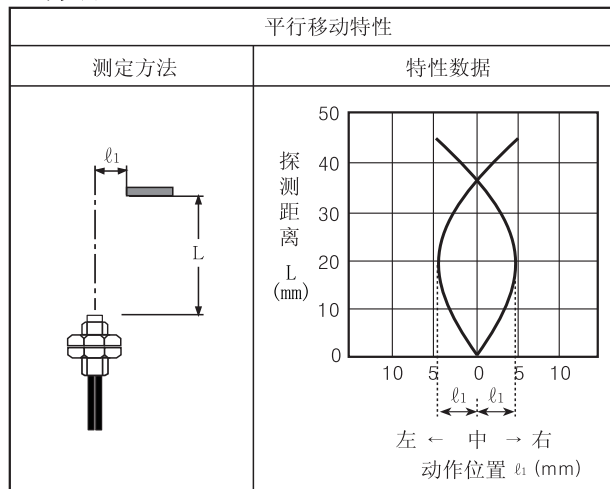
对射型

● 方法：BF3RX + FT-420-10



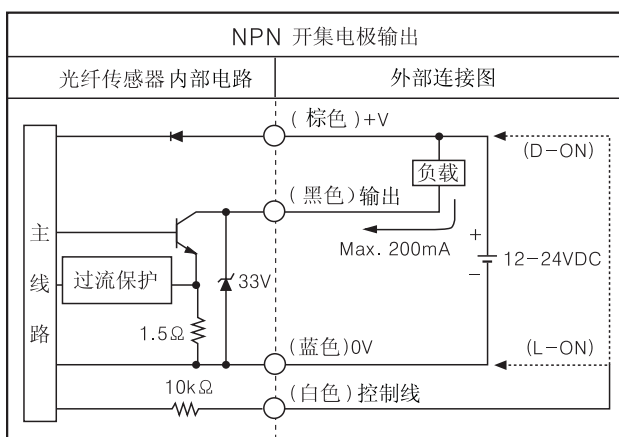
漫反射型

● 方法：BF3RX + FD-620-10

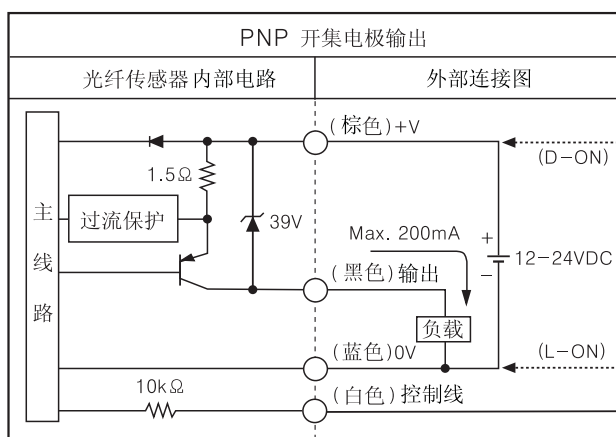


控制输出图

BF3RX

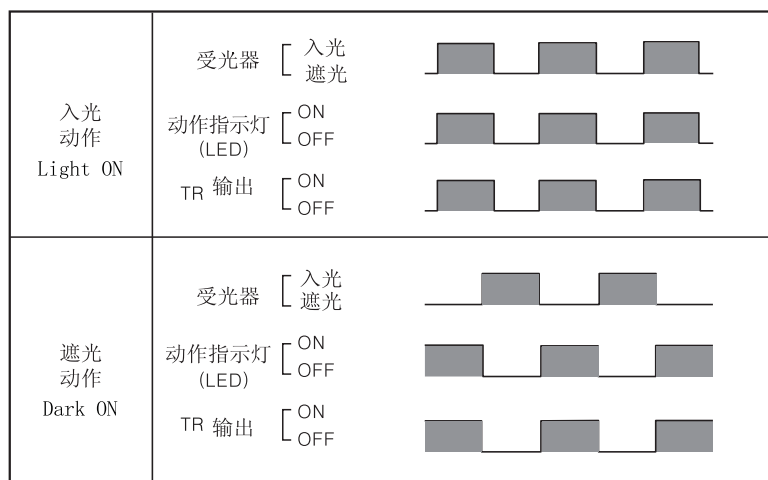


BF3RX-P



※ 当选择Light ON和Dark ON时，请使用白色控制线(白色) Light ON：白线接 0V
Dark ON：白线接 +V

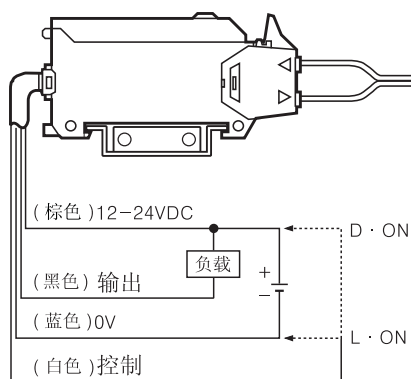
动作模式



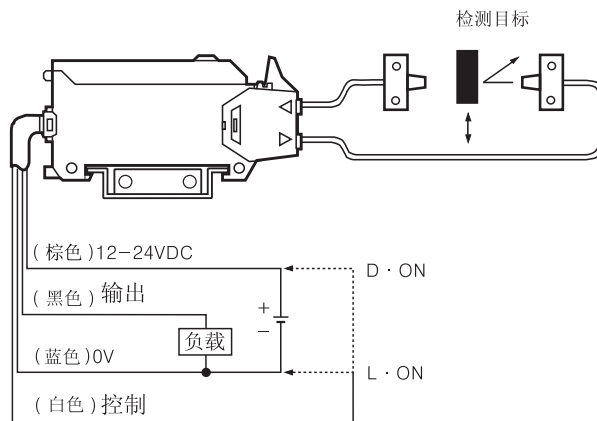
通用型光纤放大器

连接

◎ BF3RX



◎ BF3RX-P

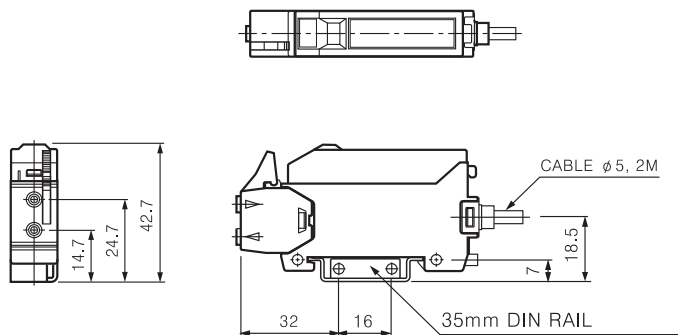
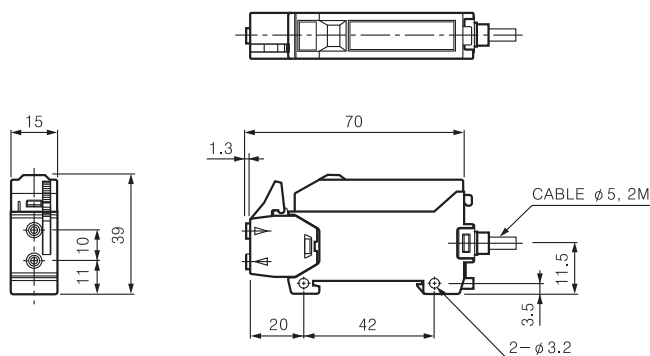


※ 漫反射型或者对射型由所连接光纤线决定。

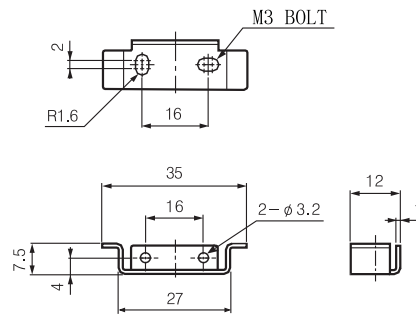
※ Adapter 市场上的光纤线应该和适配器一块使用 ()。

外形尺寸图

(单位: mm)



◎ 支架



(A) 光电传感器

(B) 光纤传感器

(C) 门传感器/
区域传感器

(D) 接近开关

(E) 压力传感器

(F) 旋转编码器

(G) 配线/配件

(H) 温度控制器

(I) SSR/
功率控制器

(J) 计数器

(K) 计时器

(L) 电压/电流
面板表

(M) 转速/线速
脉冲表

(N) 显示单元

(O) 传感器控制器/
开关电源

(P) 步进电机/
驱动器/
运动控制器

(Q) 触摸屏

(R) 远程网络设备

(S) 其他

BF3系列

灵敏度调节

- 根据下表的方法调整灵敏度后在使用
- 请通过操作指示灯调整，请仔细观察下表，因为某些操作可以使指示灯的状态发生变化。

顺序	探测类型		调节	VR	
	漫反射型	对射型		粗调	细调
1	内部设定		VR(粗调)应该固定在最小位置, VR(细调)应该固定在中心(▼)		
2	受光 	受光 	当有光被接收时，慢慢的顺时针调节VR(粗调)到ON位置		
3	受光 	受光 	转动VR(细调)直到OFF对着(-), 然后继续转动, 直到ON对着(+), 确定此位置为A		
4	遮光 	遮光 	接着调VR(细调)直到 ON 对着 (+), OFF 对着 (-), 在没有接收光的情况下, 确定该位置为B位置。 (当不在ON位置时, 最大的位置将是B)	粗调 VR不需要向后转	
5	—	—	装在A和B的中间位置, 这个位置是最容易设定		
6	受光 	受光 	如果按照上面的方法都不能调节的话, 设定VR(细调)在 max. 位置对准(+), 然后再从顺序1操作。		

■ 光纤线（直接反射型）

种类	外形	特点	型号	检测距离 (mm) ※注1	最小检测 物体 (mm) ※注2	额定弯曲 半径	线缆长度 (L) ※注3	使用环境温度
耐弯 曲型		扁平型/ 头部检测	FDFU-210-05R	30	φ0.0125	1R	1m Free cut	-40~60℃ (湿度:35~ 85%RH)
		扁平型/ 侧面检测	FDFN-210-05R					
		扁平型/ 平面检测	FDF-210-05R	15	φ0.04			
		M3 BOLT	FD-320-05R	25	φ0.0125			
		M4 BOLT	FD-420-05R					
		M6 BOLT	FD-620-10R				80	
耐断 型		M3 BOLT	FD-320-06B	35	φ0.0125	5R		
		φ3 圆头	FDC-320-06B					
		M4 BOLT	FD-420-06B	100				
		M6 BOLT	FD-620-13B					
标准 型		M3 BOLT	FD-320-05	40		15R		
		M4 BOLT	FD-420-05					
		φ3 圆头	FDC-320-05					
		φ3 圆头 SUS (90mm)	FDCS-320-05			15R (SUS部 10R)	2m Free cut	-40~70℃ (湿度:35~ 85%RH)
		M3 BOLT SUS (90mm)	FDS-320-05					
		M3 BOLT SUS (45mm)	FDS2-320-05					
		M4 BOLT SUS (90mm)	FDS-420-05					
		M4 BOLT SUS (45mm)	FDS2-420-05	120	φ0.03	30R		
		M6 BOLT	FD-620-10					
		M6 BOLT SUS (90mm)	FDS-620-10					
	M6 BOLT SUS (45mm)	FDS2-620-10	30R (SUS部 10R)					
	塑料型	FDP-320-10						30R

※(注1)上述光纤线的检测距离是以和BF4R系列光纤放大器配合使用时的距离，若和BF4G系列配合使用时，检测距离将变为10%，若配合BF3RX使用时，检测距离将变为40%。

※(注2)最小检测物体是指在检测物体的灵敏度设置为最大时的值，此时的检测距离可能和额定最大检测距离不同。

※(注3)额定光纤线长度以外的规格可定做。

※ **Free cut** 标注是指光纤线在端面状态不佳时可通过配备的切割器 (FC-2) 进行端面切割处理，若光纤线端面不佳时将影响检测特性。

※ **SUS** 标注+□□mm是指光纤线头部不锈钢材质部分的长度。

- (A) 光电传感器
- (B) 光纤传感器
- (C) 门传感器/区域传感器
- (D) 接近开关
- (E) 压力传感器
- (F) 旋转编码器
- (G) 配线/配件
- (H) 温度控制器
- (I) SSR/功率控制器
- (J) 计数器
- (K) 计时器
- (L) 电压/电流面板表
- (M) 转速/线速脉冲表
- (N) 显示单元
- (O) 传感器控制器/开关电源
- (P) 步进电机/驱动器/运动控制器
- (Q) 触摸屏
- (R) 远程网络设备
- (S) 其他

FD/FT系列

■ 光纤线（直接反射型）

种类	外形	特点	型号	检测距离 (mm) ※注1	最小检测 物体(mm) ※注2	额定弯 半 径	线缆长度 (L) ※注3	使用环境温度
同轴型		M3 BOLT	FD-320-F	40	∅ 0.03	R15	2m Free cut	-40~70℃ (湿度:35~85%RH)
		M3 BOLT	FD-320-F1	60				
		M6 BOLT	FD-620-F2	120				
耐热型		M6 BOLT	FD-620-10H	120		R30	-40~105℃	
		M6 BOLT	FD-620-15H1	160				
		M4 BOLT Glass型	GD-420-20H2	100		2m	-40~250℃	
		M6 BOLT Glass型	GD-620-20H2					

■ 光纤线（对射型）

种类	外形	特点	型号	检测距离 (mm) ※注1	最小检测 物体(mm) ※注2	额定弯 半 径	线缆长度 (L) ※注3	使用环境温度
耐弯 曲型		扁平型/ 头部检测	FTFU-210-05R	80	∅ 0.04	R1	1m Free cut	-40~60℃ (湿度:35~85%RH)
		扁平型/ 侧面检测	FTFN-210-05R	75				
		扁平型/ 平面检测	FTF-210-05R	30				
		扁平型/ 侧面+头部检测	FTFB-210-05R	90				
		L型检测头/ 头部检测	FTLU-310-10R	250	∅ 0.06			
			FTLU1-310-10R					
			FTLU2-310-10R					
		M3 BOLT	FT-320-05R	85	∅ 0.3			
		∅ 2 圆头	FTC-220-05R					
		M4 BOLT	FT-420-10R	380	∅ 0.5	2m Free cut		
耐断 型		M3 BOLT	110	∅ 0.3				
		∅ 1.5 圆头			FTC-1520-06B			
		M4 BOLT	400	∅ 0.6				

※(注1)上述光纤线的检测距离是以和BF4R系列光纤放大器配合使用时的距离，若和BF4G系列配合使用时，检测距离将变为10%，若配合BF3RX使用时，检测距离将变为40%。



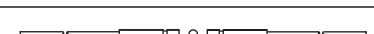

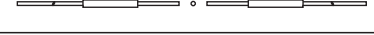

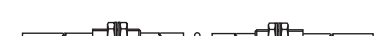



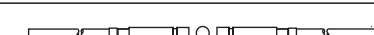

※(注2)最小检测物体是指在检测物体的灵敏度设置为最大时的值，此时的检测距离可能和额定最大检测距离不同。

※(注3)额定光纤线长度以外的规格可定做。

※ **Free cut** 标注是指光纤线在端面状态不佳时可通过配备的切割器（FC-2）进行端面切割处理，若光纤线端面不佳时将影响检测特性。

※ **SUS** 标注+□□mm是指光纤线头部不锈钢材质部分的长度。

■ 光纤线（对射型）

种类	外形	特点	型号	检测距离 (mm) ※注1	最小检测 物体(mm) ※注2	额定弯曲 半径	线缆长度 (L) ※注3	使用环境温度					
标准型		M3 BOLT	FT-320-05	150	φ0.5	R15	2m	-40~70℃ (湿度:35~85%RH)					
	LINE-UP 	φ1.5圆头	FTC-1520-05										
		φ2圆头	FTC-220-05										
		φ2圆头 SUS (90mm)	FTCS-220-05										
		M3 BOLT SUS (90mm)	FTS-320-05										
		M3 BOLT SUS (35mm)	FTS1-320-05										
		M3 BOLT SUS (45mm)	FTS2-320-05										
		M4 BOLT	FT-420-10						500	φ1	R30	2m Free cut	
		φ3圆头	FTC-320-10										
		塑料型	FTP-320-10										
	M4 BOLT SUS (90mm)	FTS-420-10											
	M4 BOLT SUS (45mm)	FTS2-420-10											
耐热型		M4 BOLT	FT-420-10H	300		R30		-40~105℃					
		M4 BOLT	FT-420-15H1	500		R50		-40~150℃					
		M4 BOLT Glass型	GT-420-13H2	400		R25	2m	-40~250℃					

※(注1)上述光纤线的检测距离是以和BF4R系列光纤放大器配合使用时的距离，若和BF4G系列配合使用时，检测距离将变为10%，若配合BF3RX使用时，检测距离将变为40%。

※(注2)最小检测物体是指在对检测物体的灵敏度设置为最大时的值，此时的检测距离可能和额定最大检测距离不同。

※(注3)额定光纤线长度以外的规格可定做。

※ **Free cut** 标注是指光纤线在端面状态不佳时可通过配备的切割器（FC-2）进行端面切割处理，若光纤线端面不佳时将影响检测特性。

※ **SUS** 标注+□□mm是指光纤线头部不锈钢材质部分的长度。

(A) 光电传感器

(B) 光纤传感器

(C) 门传感器/
区域传感器

(D) 接近开关

(E) 压力传感器

(F) 旋转编码器

(G) 配线/配件

(H) 温度控制器

(I) SSR/
功率控制器

(J) 计数器

(K) 计时器

(L) 电压/电流
面板表

(M) 转速/线速
脉冲表

(N) 显示单元

(O) 传感器控制器/
开关电源

(P) 步进电机/
驱动器/
运动控制器

(Q) 触摸屏

(R) 远程网络设备

(S) 其他

FD/FT系列

外形尺寸图

(单位: mm)

型号	直接反射型	型号	对射型												
FD-210-05R M2-D0.5 ※头部护管材质: :SUS304 Free cut		FTFU-210-05R M2-D0.5 ※头部护管材质: :SUS304 Free cut													
FD-210-05R M2-D0.5 ※头部护管材质: :SUS304 Free cut		FTFN-210-05R M2-D0.5 ※头部护管材质: :SUS304 Free cut													
FD-210-05R M2-D0.5 ※头部护管材质: :SUS304 Free cut		FTF-210-05R M2-D0.5 ※头部护管材质: :SUS304 Free cut													
FD-320-05(R) M3-D0.5 Free cut Adapter		FTFB-210-05R M2-D0.5 ※头部护管材质: :SUS304 Free cut													
FD-320-06B M3-D0.6 Free cut Adapter		FTLU-310-10R M3-D0.5 ※头部护管材质: :SUS304 Free cut													
FD-420-05(R) M4-D0.5 Free cut Adapter		FTLU1-310-10R M3-D0.5 ※头部护管材质: :SUS304 Free cut	<table border="1"> <thead> <tr> <th>型号名</th> <th>L1</th> <th>L2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>FTLU-310-10R</td> <td>12.2</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>FTLU1-310-10R</td> <td>17.2</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>FTLU2-310-10R</td> <td>22.2</td> <td>20</td> </tr> </tbody> </table>	型号名	L1	L2	FTLU-310-10R	12.2	10	FTLU1-310-10R	17.2	15	FTLU2-310-10R	22.2	20
型号名	L1	L2													
FTLU-310-10R	12.2	10													
FTLU1-310-10R	17.2	15													
FTLU2-310-10R	22.2	20													
FD-420-06B M4-D0.6 Free cut Adapter		FTLU2-310-10R M3-D0.5 ※头部护管材质: :SUS304 Free cut													
FD-620-10(R) M6-D1.0 Free cut		FT-320-05(R) M3-D0.5 Free cut Adapter													
FD-620-13B M6-D1.3 Free cut		FT-320-06B M3-D0.6 Free cut Adapter													
FDC-320-05 M3-D0.5 Free cut Adapter		FT-420-10 M4-D1.0 Free cut													
FDC-320-06B M3-D0.6 Free cut Adapter		FT-420-10R M4-D1.0 Free cut													
FDCS-320-05 φ3-D0.5 SUS φ1.5×15mm Free cut Adapter		FT-420-13B M4-D1.3 Free cut													
FDS-320-05 M3-D0.5 SUS φ1.5×90mm Free cut Adapter		FTC-1520-05 φ2-D0.5 Free cut Adapter													

外形尺寸图

(单位: mm)

型号	直接反射型	型号	对射型
FDS2-320-05 M3-D0.5 SUS $\phi 1.5 \times 45\text{mm}$ Free cut Adapter		FTC-1520-06B $\phi 2-D0.6$ Free cut Adapter	
FDP-320-10 D1.0 x 2 Plastic Free cut		FTC-220-05(R) $\phi 2-D0.5$ Free cut Adapter	
FDS-420-05 M4-D0.5 SUS $\phi 1.5 \times 90\text{mm}$ Free cut Adapter		FTCS-220-05 $\phi 1.0-D0.5$ SUS $\phi 1 \times 15\text{mm}$ Free cut Adapter	
FDS2-420-05 M4-D0.5 SUS $\phi 1.5 \times 45\text{mm}$ Free cut Adapter		FTC-320-10 $\phi 3-D1.0$ Free cut	
FDS-620-10 M6-D1.0 SUS $\phi 2.5 \times 90\text{mm}$ Free cut		FTS-320-05 M3-D0.5 SUS $\phi 1.0 \times 90\text{mm}$ Free cut Adapter	
FDS2-620-10 M6-D1.0 SUS $\phi 2.5 \times 45\text{mm}$ Free cut		FTS1-320-05 M3-D0.5 SUS $\phi 1.0 \times 35\text{mm}$ Free cut Adapter	
FD-320-F Co-axial M3 $\phi 0.5, \phi 0.25 \times 4$ Free cut Adapter		FTS2-320-05 M3-D0.5 SUS $\phi 1.0 \times 45\text{mm}$ Free cut Adapter	
FD-320-F1 Co-axial M3 $\phi 0.5, \phi 0.25 \times 9$ Free cut Adapter		FTP-320-10 D1.0 Plastic Free cut	
FD-620-F2 Co-axial M6 $\phi 1.0 \phi 0.265 \times 16$ Free cut		FTS-420-10 M4-D1.0 SUS $\phi 1.5 \times 90\text{mm}$ Free cut	
FD-620-10H M6-D1.0 Heat Resistant 105°C Free cut		FTS2-420-10 M4-D1.0 SUS $\phi 1.5 \times 45\text{mm}$ Free cut	
FD-620-15H1 M6-D1.5 Heat Resistant 150°C Free cut		FT-420-10H M4-D1.0 Heat RESISTANT 105°C Free cut	
GD-420-20H2 M4-D0.05 x 1000 Heat Resistant 250°C		FT-420-15H1 M4-D1.0 Heat Resistant 150°C Free cut	
GD-620-20H2 M6-D0.05 x 1000 Heat Resistant 250°C		GT-420-13H2 M4-D1.3 Heat Resistant Max. 250°C Glass Free cut	

- (A) 光电传感器
- (B) 光纤传感器
- (C) 门传感器/区域传感器
- (D) 接近开关
- (E) 压力传感器
- (F) 旋转编码器
- (G) 配线/配件
- (H) 温度控制器
- (I) SSR/功率控制器
- (J) 计数器
- (K) 计时器
- (L) 电压/电流面板表
- (M) 转速/线速脉冲表
- (N) 显示单元
- (O) 传感器控制器/开关电源
- (P) 步进电机/驱动器/运动控制器
- (Q) 触摸屏
- (R) 远程网络设备
- (S) 其他

FD/FT系列

■ 远距离检测用透镜（另售）

◎ 型号: **FTL-M26**



〈透镜〉

〈安装在光纤上时〉

◎ 透镜安装方法

安装于光纤前端3mm突出部分。

◎ 使用环境

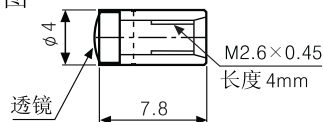
透镜使用环境温度范围为 $-40^{\circ}\text{C} \sim +100^{\circ}\text{C}$
(不可在 100°C 以上的高温环境中使用)

◎ 可配合使用透镜的光纤型号及最大检测距离

FT-420-10 : 2500mm

FT-420-10H : 1500mm

◎ 外形尺寸图



(单位:mm)

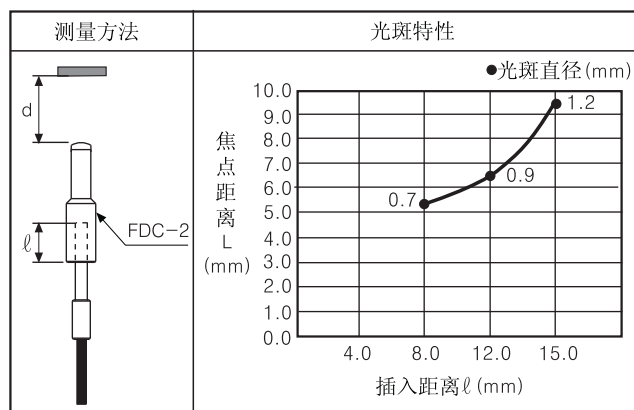
■ 小光斑用透镜（另售）

◎ 型号

配合使用光纤线: **FDC-320-F**

小光斑用透镜模块: **FDC-2**

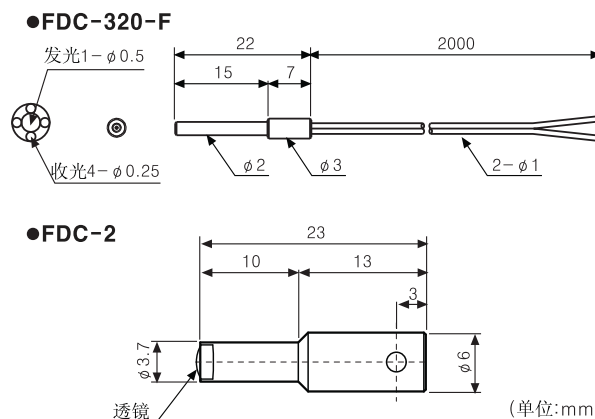
◎ 特性



◎ 使用环境

透镜使用环境温度范围为 $-40^{\circ}\text{C} \sim +100^{\circ}\text{C}$
(不可在 100°C 以上的高温环境中使用)

◎ 外形尺寸图



(单位:mm)

■ 光纤线保护管（另售）

◎ 用途: 保护光纤线缆, 避免受到冲击

(单位:mm)

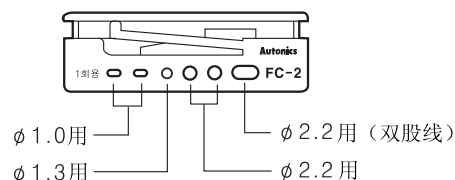
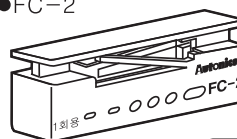
型号	外形尺寸图
FTH-310	
FTH-410	
FDH-610	

■ 附件

◎ 光纤剪

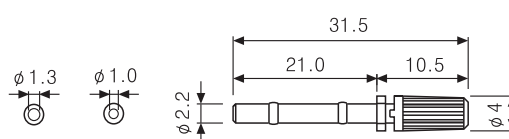
用途: 修剪光纤线

● FC-2



◎ Adapter

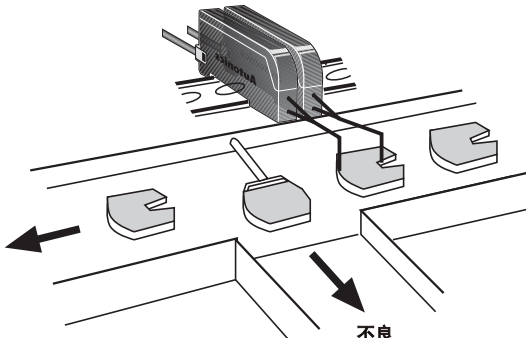
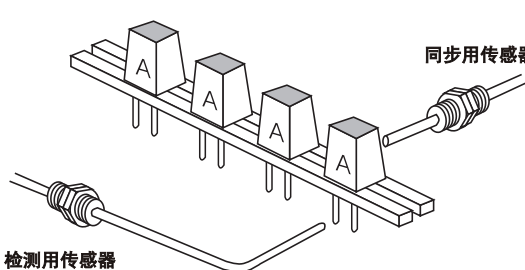
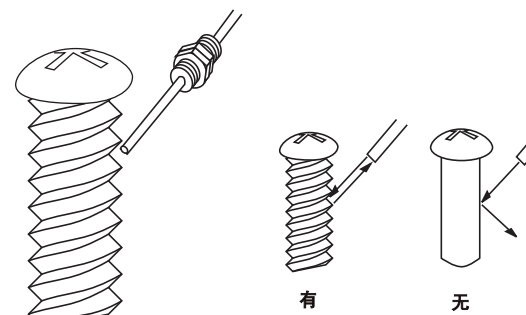
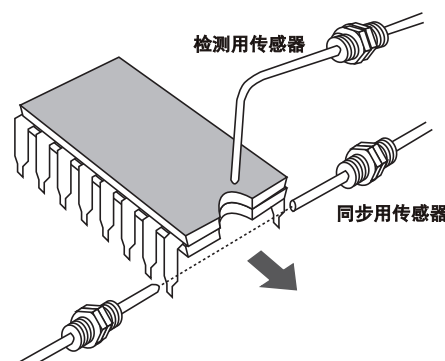

Adapter 标注的型号请配合 使用



(单位:mm)

* Adapter适配器内径: $\phi 1.0$ 标准型, 黑色

Adapter适配器内径: $\phi 1.3$ 仅适用于FD-320-F1收光部, 灰色

<p>判别配件的状态</p> 	<p>检测配件的引脚</p> 
<p>检测螺纹的有无</p> 	<p>判别IC的方向</p> 
<p>可在水中或气体中检测（放大器外置）</p> 	

- (A) 光电传感器
- (B) 光纤传感器
- (C) 门传感器/区域传感器
- (D) 接近开关
- (E) 压力传感器
- (F) 旋转编码器
- (G) 配线/配件
- (H) 温度控制器
- (I) SSR/功率控制器
- (J) 计数器
- (K) 计时器
- (L) 电压/电流面板表
- (M) 转速/线速脉冲表
- (N) 显示单元
- (O) 传感器控制器/开关电源
- (P) 步进电机/驱动器/运动控制器
- (Q) 触摸屏
- (R) 远程网络设备
- (S) 其他

通用技术

■ 光纤传感器概要

光纤传感器属于光电传感器的一种，光纤传感器的光纤线作为普通光电传感器的透镜，将光线控制在一定的路线，可检测印刷标记、微小物体的有无等，光纤传感器以其优秀的性能以及可安装于狭小空间的特性，被广泛使用于工业以及其他领域的各种场合。

■ 光纤的种类

光纤传感器中通常使用的光纤线有塑料光纤和石英（玻璃）光纤两种。

	塑料光纤	石英（玻璃）光纤
材质	亚克力合成树脂构成 φ0.5~φ1mm的单线或多线	不锈钢管中充入多股 30~50μ的玻璃纤维
外皮	聚乙烯或硬塑料	硅胶管， 螺旋型不锈钢管， 耐热耐压管
优点	轻，价格低	透光率高，耐高温
缺点	透光率较低，耐热性不高	重，易断，价格高

● 分隔型

被分隔成发光部和收光部两部分，采用玻璃光纤材质，适用于检测印刷标记等。



● 同轴型

被分成中间较粗的发射部和周围较小的收光部，其特殊性能无视于检测物体的运动方向，均能在同一时间检出物体。



● 平行型（普通型）

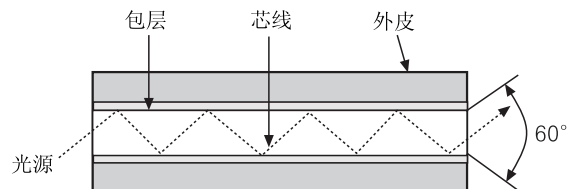
仅用于塑料光纤线，发光部和收光部平行的构造方式，具价格优势。



■ 塑料光纤线的特性

◎ 塑料光纤线的构成

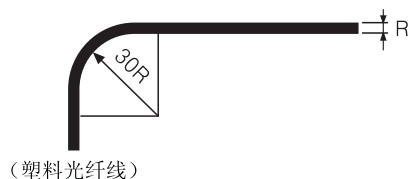
如下图所示，光纤线主要由中间折射率极高的芯线和折射率极低的包层构成，光线从光纤线的一端进入，通过芯线和包层所构成的镜面的重复反射，直至传输到光纤线的另一端并射出，射出光线以60°角度扩散。



◎ 额定弯曲半径

利用光纤线的柔软特性，其可以进行适当的弯曲安装，但光纤线的弯曲对光的传送率将有相应的下降，当弯曲半径在额定弯曲半径以下使用时，光纤的光传送率将急剧下降，请使用时必须注意尽量避免光纤线过度弯曲。

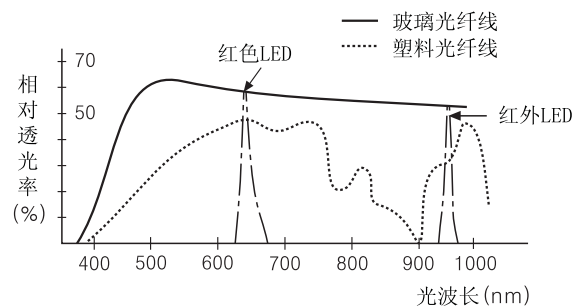
塑料光纤线的额定弯曲半径为光纤线半径的30倍。



◎ 透光率

光纤线的透光率主要由使用的光源、光线的波长、光纤的材质以及距离决定。光线波长以及光纤的材质和相应的透光率特性如下图所示。

通常塑料光纤线和玻璃光纤线相比，在各个波长时其透光率有较大的差异，但在红外光和红光时效率较高。

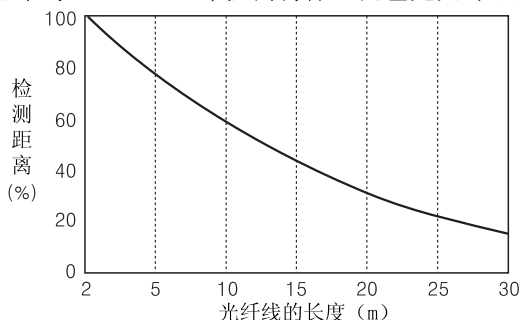


光纤线的距离和使用光源将影响光纤的透光率，光纤线距离越远，透光率越低。

◎ 光纤线长度和检测距离特性

光纤检测距离随光纤线长度不同有相应的变化，光纤线切断后其头部的平整程度也会影响检测距离，不同种类的光纤受影响程度稍有差异。

- 光纤线：FD-620-10，检测物体：白色无光泽纸



■ 光纤传感器

光纤传感器属于光电传感器，但其没有普通光电传感器的透镜，而采用光纤线。利用光纤线的柔软性，可轻松使用于如狭窄空间等各种场合。

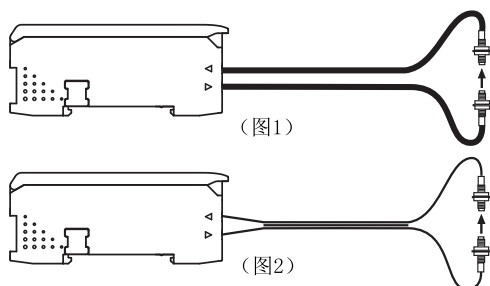
◎ 光纤传感器的特点

- 柔软性
 - 空间狭窄或安装困难的场所均可自由安装。
 - 对光纤放大器的安装方向无任何要求。（光纤放大器的安装和检测物体基本无关）
- 超小型的检测头
 - 可检测微小物体（小直径物体）。
 - 检测物体较近时，可紧贴安装。
 - 对于安装空间的要求低。
- 线缆特性（耐热材质，张力等）
 - 可在环境温度较高场所检测。（耐热光纤线）
 - 光纤线包括检测头无需通电，个别型号具防爆特性。
 - 不受干扰的影响，可稳定接收到检测信号。

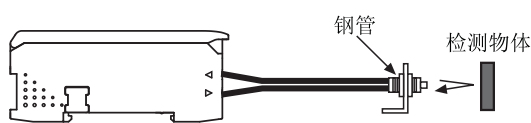
◎ 光纤传感器的检测方法

光纤传感器根据检测方式有对射型和直接反射型，请根据具体情况选择。

- 对射型的光纤线如图1所示，两根光纤线完全分开使用，或如图2所示根据具体使用场合适当分开光纤线安装使用。



- 直接反射型光纤传感器是由两根光纤线平行并结合在一起安装，通过检测物体的反射光的检测方式检测，检测物体的颜色将影响检测距离，使用时请注意防止背景的干扰。

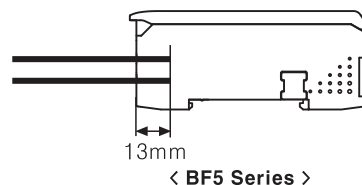
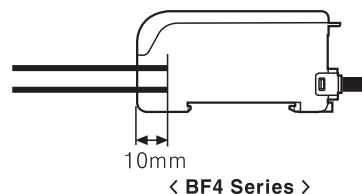
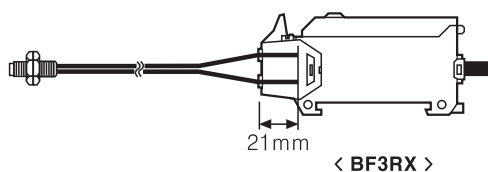


■ 使用注意事项

◎ 光纤线的插入深度

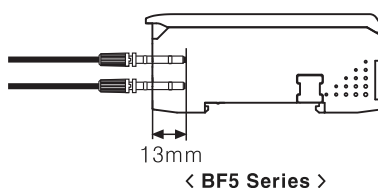
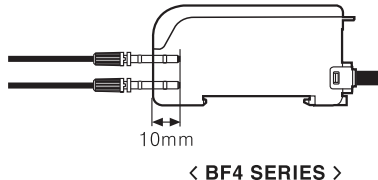
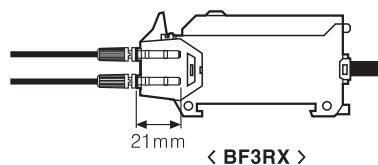
光纤线插入光纤放大器时，请如下图所示小心使用。若光纤线未充分插入时，将影响检测距离。

- 外径 $\phi 2.2\text{mm}$ 的光纤线



- 外径 $\phi 1.0\text{mm}$ 的光纤线

外径 $\phi 1.0\text{mm}$ 的光纤线在结合时，请配合光纤适配器使用。



(A) 光电传感器

(B) 光纤传感器

(C) 门传感器/
区域传感器

(D) 接近开关

(E) 压力传感器

(F) 旋转编码器

(G) 配线/配件

(H) 温度控制器

(I) SSR/
功率控制器

(J) 计数器

(K) 计时器

(L) 电压/电流
面板表

(M) 转速/线速
脉冲表

(N) 显示单元

(O) 传感器控制器/
开关电源

(P) 步进电机/
驱动器/
运动控制器

(Q) 触摸屏

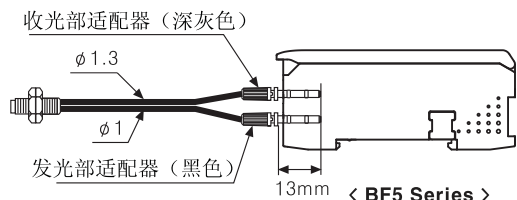
(R) 远程网络设备

(S) 其他

通用技术

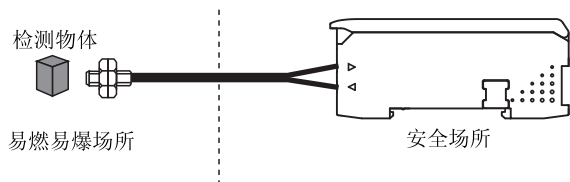
● 同轴型光纤线

同轴型光纤线中的GD-320-F1线缆的外径--发射部为 $\phi 1\text{mm}$, 收光部为 $\phi 1.3\text{mm}$ 。
将光纤线插入放大器时, 发射部 ($\phi 1$) 和收光部 ($\phi 1.3$) 不能交叉插入。
(包括BF3RX, BF4R系列)

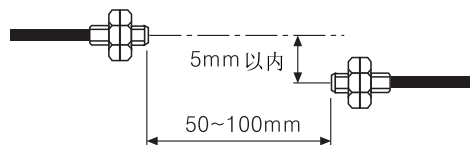


◎ 光纤传感器的安装

- 光纤传感器的配线若和高压线, 动力线等一起布线时, 将产生误动作或损坏, 请务必分开布线。
- 若光纤传感器需要在危险场所使用时, 请注意务必将光纤放大器设置于安全场所。



- 光线从光纤线的头部以约 60° 的角度扩散, 当检测距离远时, 将降低收光量, 请尽量缩短检测距离。
- 光纤线收光部的指向角范围内请避免有强光 (太阳光, 聚光灯等)。
- 对射型光纤传感器在设置时, 请务必确认光轴的偏差在5mm以内。

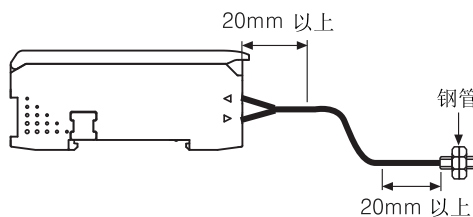


- 光纤线的头部若有异物时, 请使用干布等小心擦除, 务必不要使用有机溶剂。
- 光纤线的头部请勿施加过大的拉力。

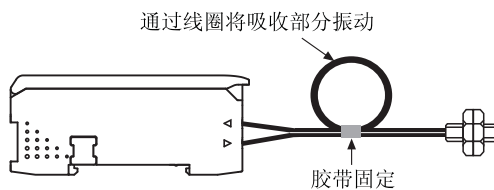
光纤线张力	
光纤线直径	张力
$\phi 0.5\text{mm}$	1kg · f 以下
$\phi 1.0\text{mm}$	3kg · f 以下

※ 注意: 若对光纤线施加超过额定值的张力时将损坏光纤线。

- 从放大器开始20mm以内和从光纤头钢管开始20mm以内的光纤线请勿使其弯曲。

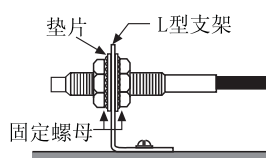


- 光纤传感器安装完成后, 请将多余的光纤线部分如下图处理。(若由于振动等造成光纤线弯折等情况时, 将减少光亮)



- 为固定光纤线, 使用螺母等固定时, 请勿施加过大的力。(参照各种光纤线的扭矩)

<螺丝型>

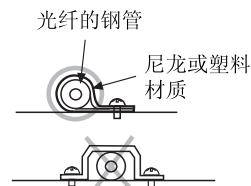
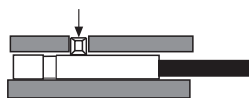


光纤钢管固定螺母扭矩	
钢管直径	扭矩
M3	3kg f · cm 以下
M4	8kg f · cm 以下
M6	10kg f · cm 以下

※ 注意: 当安装时, 施加过大的扭矩时, 将损坏光纤。

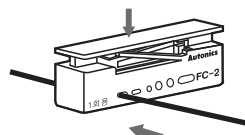
<圆柱形>

- 固定螺丝 (M3以下)
- 扭矩 (2kgf · cm以下)



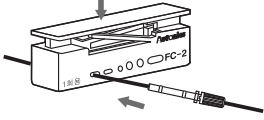



◎ 光纤传感器的切断

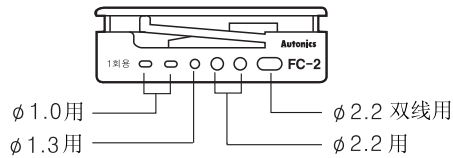
- 剪切光纤线时, 请插入相应规格的孔后, 切断适当的长度。
若使用过长的光纤线时, 将影响检测距离。
- 请一次性切断光纤, 若剪切不平整时将影响检测距离。
- 铡刀每个孔只能使用一次。
若切断后切面不理想时, 需要更换孔后再切断。
- 请使用本公司提供的专用铡刀 (FC-2), 勿使用老虎钳, 文具钳 (剪刀, 工具刀等) 等其他工具切断光纤。



- 外径 $\phi 1\text{mm}$ ($\phi 1.3\text{mm}$) 的光纤线按照下图所示步骤切断。

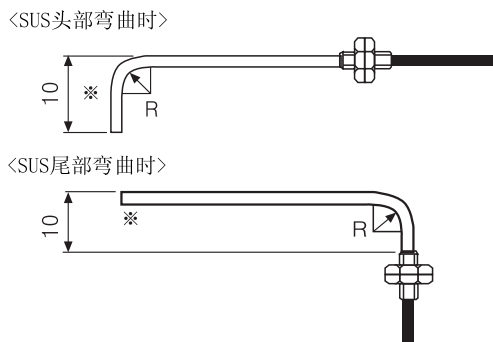
①	右图所示为适配器正常状态	
②	如图方向拧松螺母后使适配器向后移动适当距离。	
③	使用光纤线专用铡刀 (FC-2) 切断	
④	如右图所示留有适当距离后完成切断。	

- 光纤线专用铡刀 (FC-2)



◎ SUS型光纤线的弯曲半径

在使用时请注意不锈钢管 (SUS) 的弯曲半径 (R)。若弯曲半径小于额定半径时, 将影响检测距离。



- 注1) SUS弯曲时“※”标注位置部分10mm距离处勿进行弯曲。
- 注2) FTS-320-05型SUS长度为35mm, 请尽量不用弯曲。

◎ 光纤线的使用环境温度

- 光纤线普通型的使用温度范围为 $-40\sim 70^{\circ}\text{C}$, 若环境温度超过额定温度时, 将降低透光率。若需要使用在高温环境时, 请选用耐热型光纤线。

- 耐热光纤线

检测方式	光纤材质	型号	使用温度范围
直接反射型	塑料	FD-620-10H	$-40\sim +105^{\circ}\text{C}$
		FD-620-15H1	$-40\sim +150^{\circ}\text{C}$
	玻璃	GD-420-20H2	$-40\sim +250^{\circ}\text{C}$
		GD-620-20H2	$-40\sim +250^{\circ}\text{C}$
对射型	塑料	FT-420-10H	$-40\sim +105^{\circ}\text{C}$
		FT-420-10H1	$-40\sim +150^{\circ}\text{C}$
	玻璃	GT-420-14H2	$-40\sim +250^{\circ}\text{C}$

(A) 光电传感器

(B) 光纤传感器

(C) 门传感器/区域传感器

(D) 接近开关

(E) 压力传感器

(F) 旋转编码器

(G) 配线/配件

(H) 温度控制器

(I) SSR/功率控制器

(J) 计数器

(K) 计时器

(L) 电压/电流面板表

(M) 转速/线速脉冲表

(N) 显示单元

(O) 传感器控制器/开关电源

(P) 步进电机/驱动器/运动控制器

(Q) 触摸屏

(R) 远程网络设备

(S) 其他