

## 操作手册

- ◆光电保护装置的使用关系人身安全，使用前请仔细阅读本操作手册！
- ◆操作手册是指导用户正确安装、使用及维护光电保护装置的重要资料，请代理商、经销商、机床厂务必将本操作手册随光电保护装置一并交付用户！

深圳市意普兴科技有限公司

# 目录

## 一、 基本介绍篇

- (一) 原理
- (二) 组成
- (三) 特点
- (四) 用途
- (五) 组成说明
- (六) 技术参数
- (七) 选型说明及规格

## 二、 技术安装篇

- (一) 安装前准备工作
- (二) 安全距离的计算
- (三) 安装位置的确定
- (四) 控制器的安装
- (五) 发光器、受光器的安装

## 三、 电气接线篇

- (一) 外置式控制器（X 型）的接线
- (二) 内置式控制器（Q 型）的接线图

## 四、 调试篇

- (一) 调试准备工作
- (二) 光电保护装置的调试程序
- (三) 回程不保护角度的调试

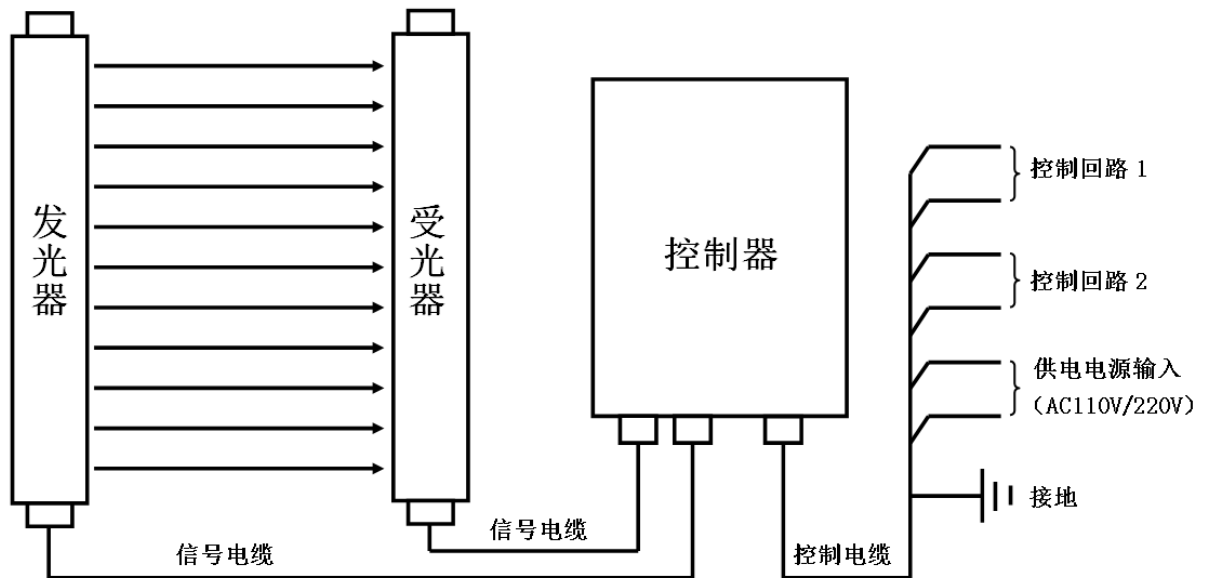
## 五、 使用维护及故障维护

- (一) 使用注意事项
- (二) 检查与保养
- (三) 光电保护装置故障判断流程
- (四) 光电保护装置故障与机床故障判别
- (五) 控制器故障及检修
- (六) 传感器（发光器、受光器）故障及检修

## 一、 基本介绍篇

### (一) 原理

发光器发出的光直射到受光器，形成保护光幕。当光幕被遮挡时，受光器产生一遮光信号，通过信号电缆传输到控制器，控制器将此信号进行处理，产生一控制输出信号，控制机床的制动控制回路或其他设备的报警装置，实现机床停止运行或安全报警。



### (二) 组成

- ◆发光器：由若干发光器件组成，发射红外光线；
- ◆受光器：由若干受光器件组成，接受红外光线，与发光器的发光器件一一对应，形成保护光幕，产生通光、遮光信号，同时通过信号电缆将信号传输给控制器对外部设备进行控制；
- ◆控制器：为发光器、受光器供电，并接收受光器传送的通光、遮光信号，输出控制信号，控制机床的制动控制回路或其他设备的报警装置，实现机床停止运行或安全报警。控制器有内置式控制器（Q）和外置式控制器（P）两种类型，内置式控制器结构小巧紧凑，可安装在设备的控制箱内；外置式控制器结构美观牢固，可直接安装在设备上，方便操作及光幕通光、遮光状态的观察；
- ◆信号电缆：用来传输控制器和发光器、受光器之间的信号；
- ◆控制电缆：用来连接控制器和机床、设备，以实现机床或其他设备的安全控制；
- ◆安装支架：把发光器与受光器固定在机台上。

### （三） 特点

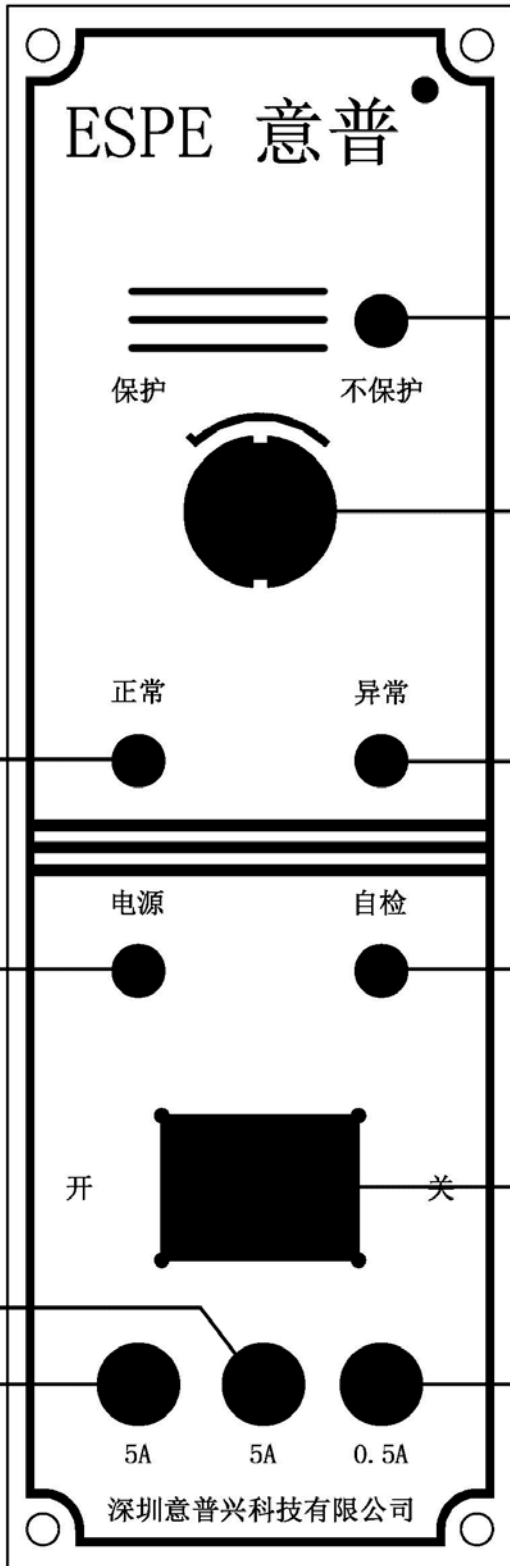
- ◆保护长度：ESA 系列：0-3500mm，适合应用于 3.5 米以内的机床台面或保护区；  
ESB 系列：0-10000mm，适合应用于 10 米以内的机床台面或保护区；
- ◆保护高度：100mm 到 1640mm，其他高度可定做；
- ◆光轴间距：10mm，20mm，40mm；分辨率：15mm，25mm，45mm
- ◆完善的自检功能：当光电保护装置失电或自身出现故障时，确保不向所控制的电器发出错误信号；
- ◆长寿命：继电器有效输出次数大于 100 万次，继电器达到使用寿命后，可更换；
- ◆抗干扰能力强：对电磁信号、频闪灯光、焊接弧光及周围光源具有良好的抗干扰能力；
- ◆良好的抗震性：采用 SMD 技术，并有多项抗震措施。
- ◆防撞击能力强：采用金属堵头防护，有效防止外力对传感器的撞击；
- ◆采用对射式设计，小巧美观，安装方便；

### （四） 用途

- 1、对于滑块能在行程的任意位置制动停止的压力机，可实现全程保护，或与凸轮开关配合，实现 30° ~180° 之间行程的保护；
- 2、对于滑块不能在行程的任意位置制动停止的压力机，只能在单次工作时实现上死点保护，即上一行程结束后，下一行程尚未启动，如果光电保护装置处于遮光状态，下一行程无法启动（必须保证足够的安全距离）；
- 3、该装置主要应用于锻压机械设备上；
- 4、对于工业机械手、注塑机、包装设备、切纸机械、压滤机、自动化设备、焊装流水线等危险工作区域，可实现区域保护；
- 5、可用于检测和防盗。

### （五） 组成说明

- 1、外置式控制器（P 型）面板说明



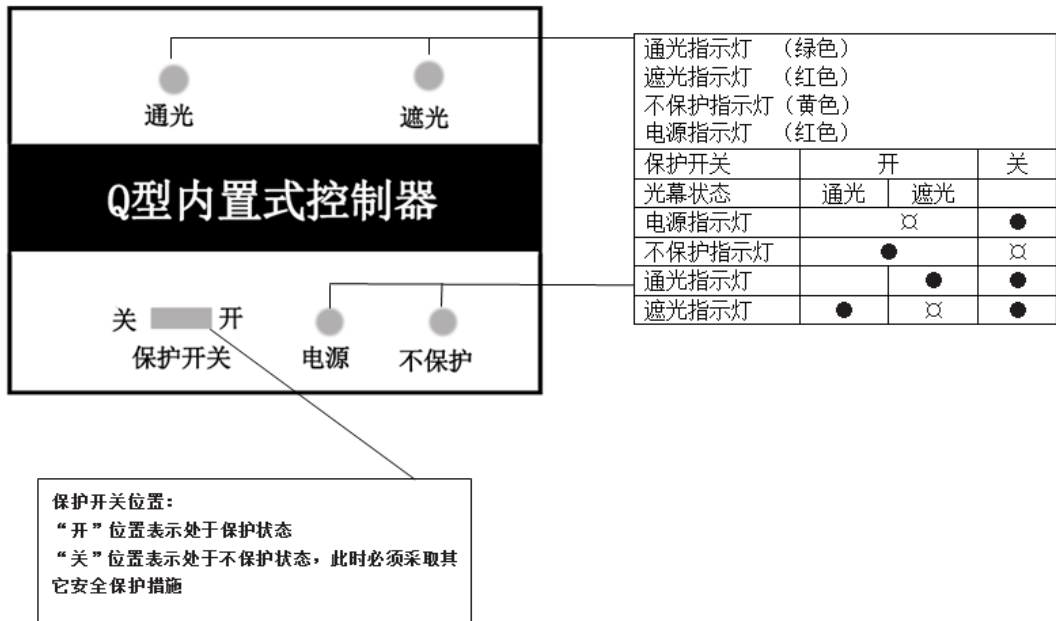
1. 不保护指示灯（黄色）
  - ◆ 钥匙开关置于“安全保护”位置时，不保护指示灯灭，装置处于保护状态；
  - ◆ 钥匙开关置于“不保护”位置时，不保护指示灯亮，装置处于不保护状态。此时一定要采取其它安全保护措施；

2. 控制器钥匙开关（保护与不保护切换）
3. 正常指示灯（绿色）
4. 异常指示灯（红色）
5. 电源指示灯（红色）

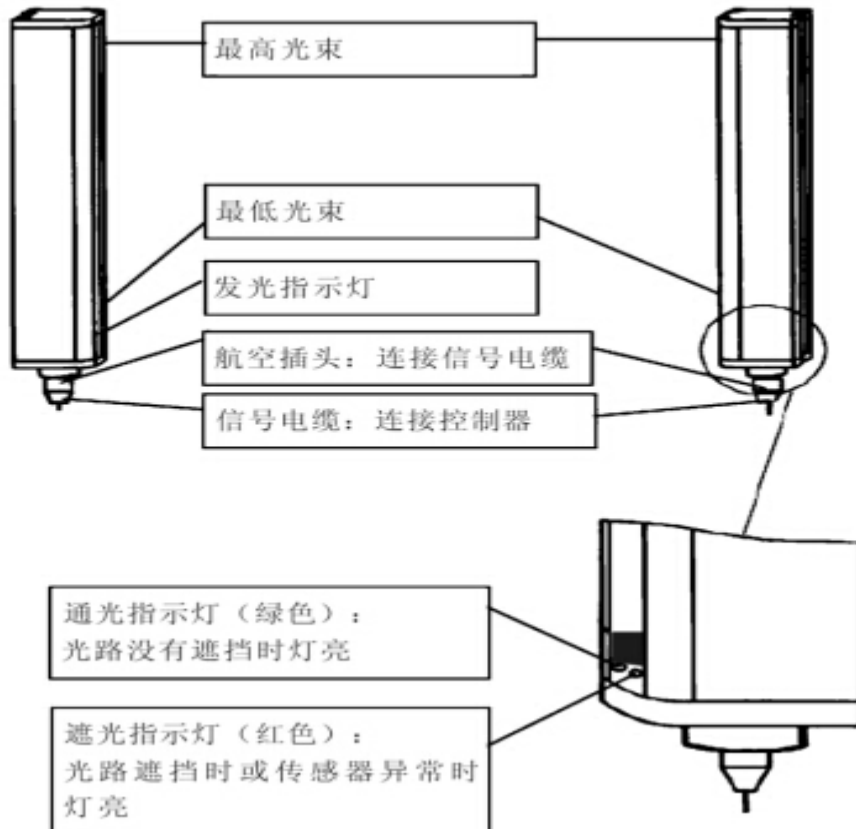
光幕、指示灯状态表		
光幕状态	正常指示灯	异常指示灯
透光	□	●
遮光	●	□

6. 自检指示灯（黄色），接收、发射相互通讯故障时自检灯闪烁。
7. 电源开关
8. 输出保险  
输出触点 OSSD1 过流保护，5A
9. 输出保险  
输出触点 OSSD2 过流保护，5A
10. 电源保险  
交流电源输入过流保护，0.5A

## 2、内置式控制器（Q型）面板说明



## 3、发光器、受光器部件说明

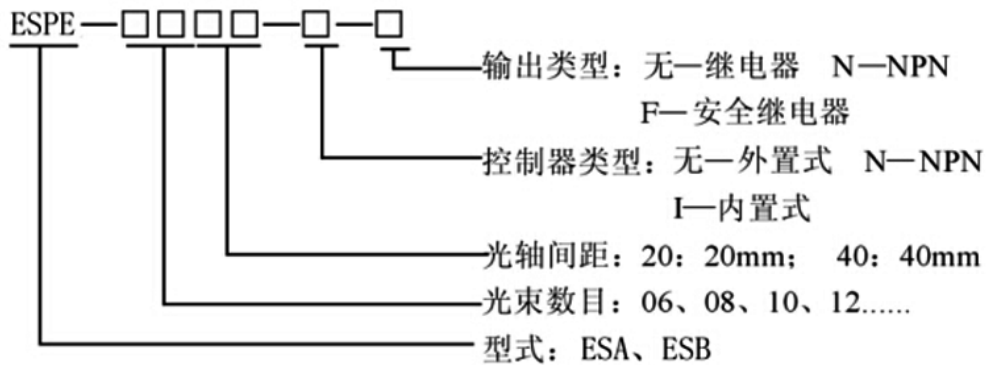


## (六) 技术参数

工作电源	AC110V/220V 50/60Hz
输出触点容量	AC250V/5A
功耗	<15W
适用温度	-10℃~50℃
环境湿度	RH≤85% (20℃)
响应时间	<15ms
继电器寿命	≥100 万次 (可更换)
绝缘电阻	>100MΩ
介电强度	AC1500V/60s
抗光干扰	10000Lux (入射角≥5°)

## (七) 选型说明及规格

其含义如下：



注明：

1、保护范围选择：

ESA 系列适用于保护长度为 3.5 米以内的机床（机床台面）或保护区域。

ESB 系列适用于保护长度为 10 米以内的机床（机床台面）或保护区域。

2、保护高度选择：

对于冲床其保护高度应不小于：机床滑块行程+调节量；对于其他机械或危险区域，应根据需要保护的区域高度，选择相应规格的光电保护装置。

3、控制器的选择：

P 型外置式控制器一般适用于外部安装、易于操作、需要外部可以直接观察光幕工作状态的情况；

Q 型内置式控制器一般安装于控制箱内部；

4、电缆的选择：

信号电缆：ESA2.5 米，3.5 米各一根；

控制电缆：外置 2.5 米，内置 1 米；

光束数量	光轴间距 (10mm)		光束数量	光轴间距 (10mm)		光束数量	光轴间距 (10mm)	
	规格型号	保护高速 (mm)		规格型号	保护高速 (mm)		规格型号	保护高速 (mm)
12	ESA1210	110	6	ESA0620	100	6	ESA0640	200
16	ESA1610	150	8	ESA0820	140	8	ESA0840	280
20	ESA2010	190	10	ESA1020	180	10	ESA1040	360
24	ESA2410	230	12	ESA1220	220	12	ESA1240	440
28	ESA2810	270	14	ESA1420	260	14	ESA1440	520
32	ESA3210	310	16	ESA1620	300	16	ESA1640	600
36	ESA3610	350	18	ESA1820	340	18	ESA1840	680
40	ESA4010	390	20	ESA2020	380	20	ESA2040	760
44	ESA4410	430	22	ESA2220	420	22	ESA2240	840
48	ESA4810	470	24	ESA2420	460	24	ESA2440	920
52	ESA5210	510	26	ESA2620	500	26	ESA2640	1000
56	ESA5610	550	28	ESA2820	540	28	ESA2840	1080
60	ESA6010	590	30	ESA3020	580	30	ESA3040	1160
64	ESA6410	630	32	ESA3220	620	32	ESA3240	1240

## 二、 技术安装篇

### (一) 安装前准备工作

1、安装前，请按装箱清单核对装箱器件；开始安装时，要关闭机床电源，避免发生危险；

2、备齐安装工具

◆电钻、钻头（规格：Φ3.2、Φ5.0、Φ6.8、Φ10）、丝锥（规格 M4、M6、M8）、十字头和一字头螺丝刀、六棱板手（规格：4、5、6）、活口板手、尖嘴钳等。

◆外置控制器固定架及钢管支架底座的安装需用Φ6.8的钻头，M8的丝锥。

内置控制器固定安装需用Φ3.2的钻头，M4的丝锥。

◆L型支架安装需用Φ5.0的钻头，M6的丝锥。

◆电缆的走线孔需用Φ10的钻头。

### (二) 安全距离的计算

1、安全距离的计算

为确保操作者人身安全，光电保护装置的安装位置必须符合安全距离的规定要求。否则，仍存在发生事故的可能。



◆安全距离是指光电保护装置的光幕与模具刃口间的最小距离，其计算方法应根据压力机的制动方式依公式计算，或参照下表确定。

◆对于滑块能在行程的任意位置制动停止的压力机，安全距离： $D_s=1.6(T_1+T_2)$

式中： $D_s$ ——安全距离，单位米（m）

1.6——人手的伸展速度，单位米/秒（m/s）

$T_1$ ——光电保护装置的响应时间，0.02 秒（s）

$T_2$ ——压力机的制动时间，即从制动开始到滑块停止的时间，单位秒（s），从实际制动情况测定

◆对于滑块不能在行程的任意位置制动停止的压力机，安全距离：

$$D_s=1.6T_s$$

式中： $D_s$ ——安全距离，单位（m）

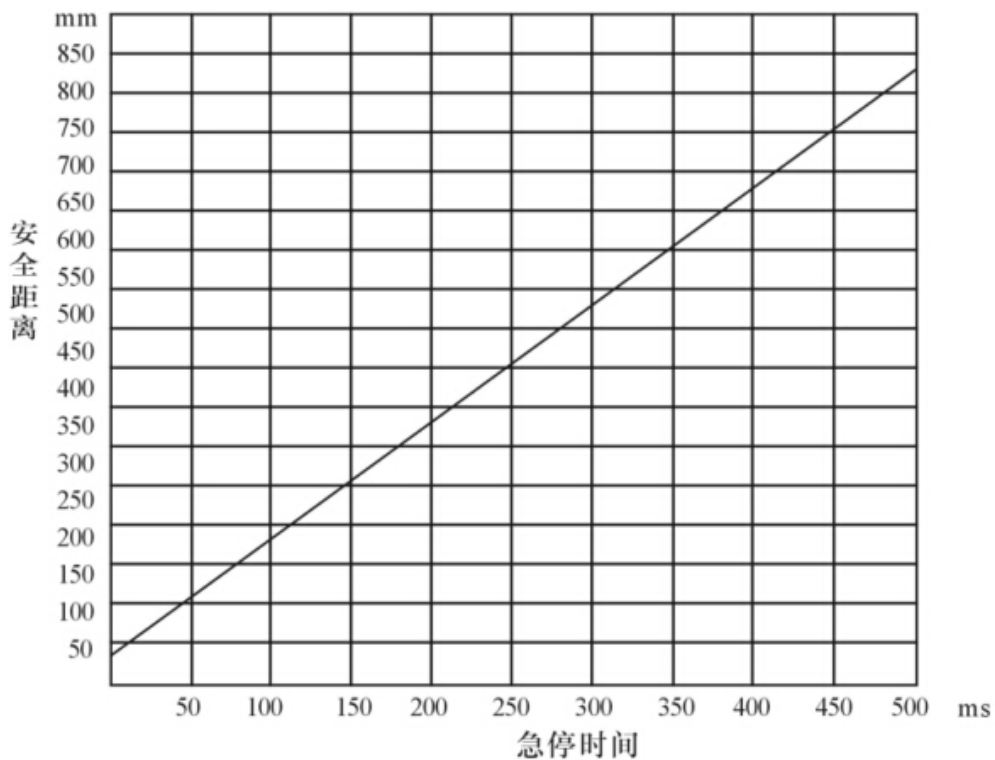
1.6——人手伸展速度，单位米/秒（m/s）

$T_s$ ——从人手离开光幕（即允许起动滑块）至压力机滑块到达下死点的时间，即滑块的下行程时间，单位秒（s）。可依下面公式计算或实际测定

$$T_s=(1/2+1/N) T_n \quad (3)$$

式中： $N$ ——离合器的接合槽数

$T_n$ ——曲轴回转一周的时间，单位秒（s）

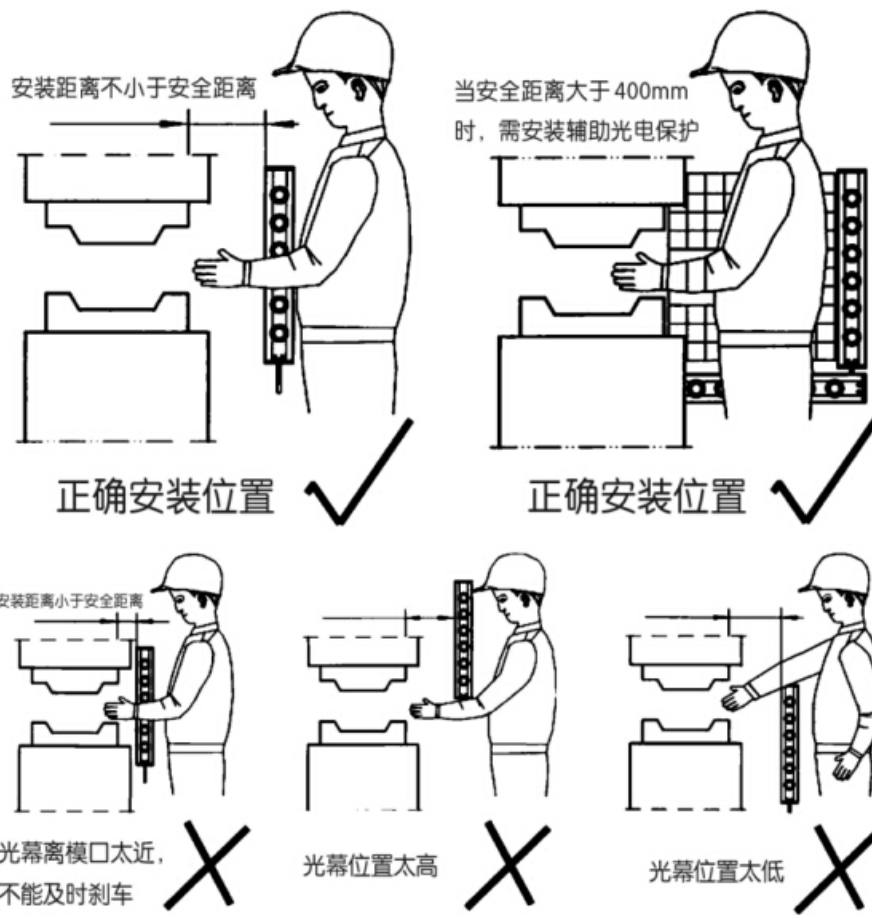




安全距离是确保光电保护装置实现保护功能的必要条件之一，安装时必须确保安全距离！！把光幕保护而紧贴危险区域的做法是非常错误的。

### （三）安装位置的确定

安装位置是指光电保护装置的光幕相对于机床上下模口的位置，即在保证安全距离的前提下，光电保护装置的最下一束光不得高于下模口的下边缘，最上一束光不得低于上模口的上边缘。这就涉及到光电保护装置保护高度的选择。



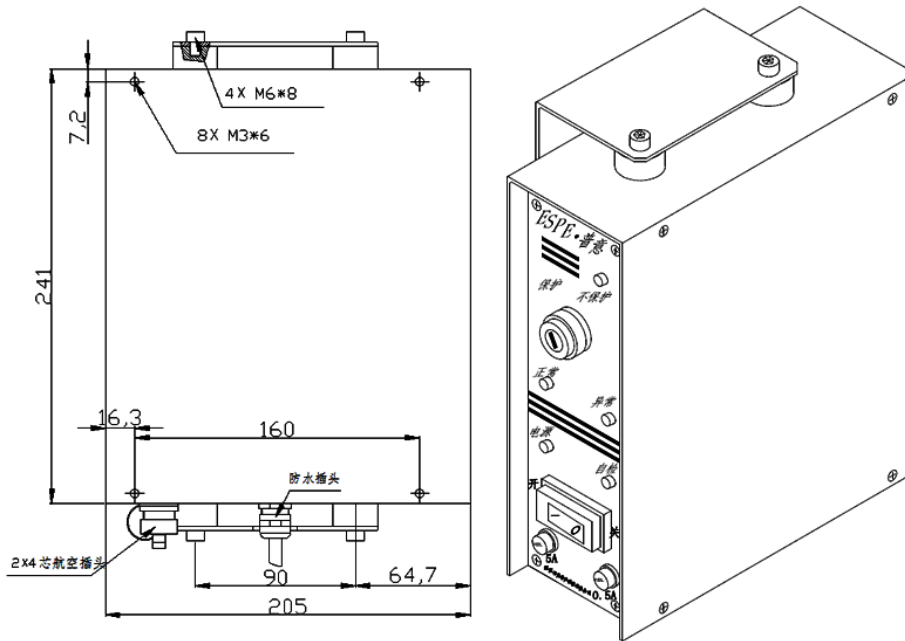
 警告

- A、使用过程中如果更换模具，必须按照以上两项要求重新调整安全距离和安装位置
- B、若机床有滑车现象，必须及时检修调整好机床，否则，光电保护装置安装位置正确也无法确保安全（光电保护装置只能控制电控部分，无法避免滑车、断裂等事故）
- C、安全距离超过 400mm 时，有必要采取其他辅助防护措施。
- D、高度位置是确定光电保护装置实现保护功能的必要条件之一，安装时必须确保高度位置的正确。

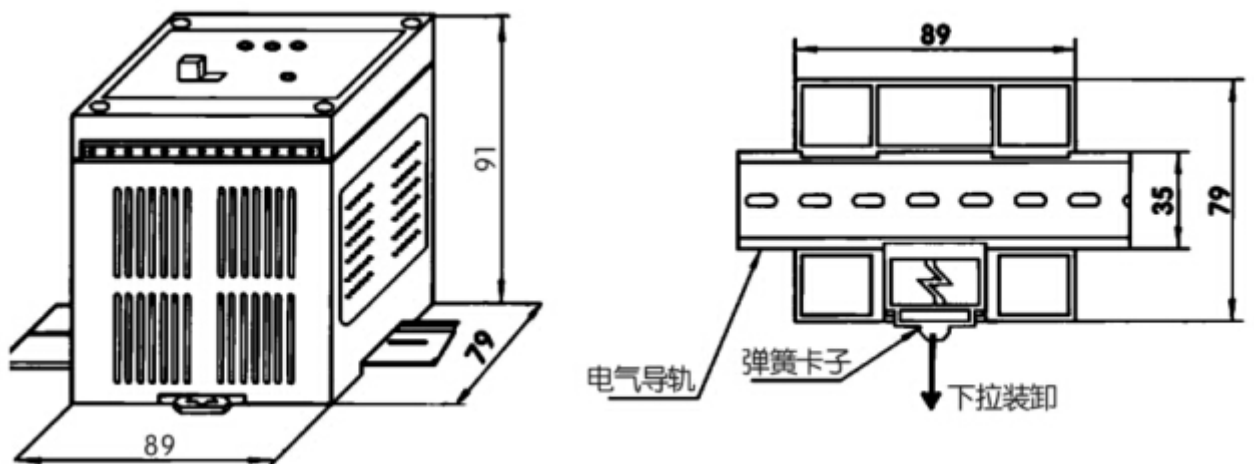
#### (四) 控制器的安装

##### 1、外置式控制器的安装

根据控制器的外形尺寸选择合适的位置安装，一般安装在容易观察到的位置，同时要注意防止碰撞，便于操作，易于维护。



##### 2、内置式控制器的安装

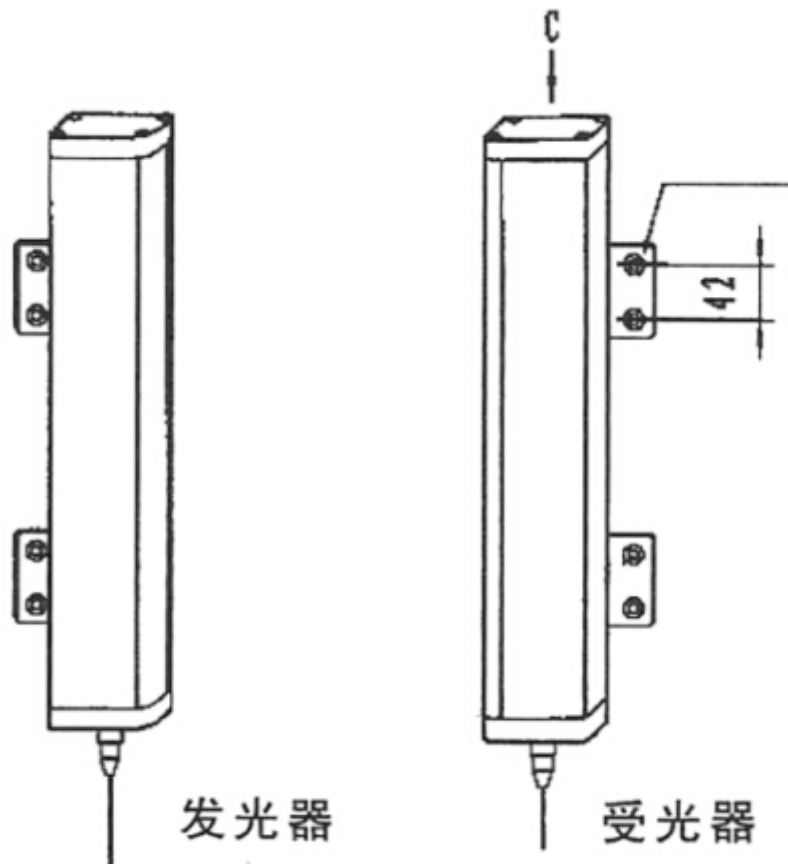


直接将控制器卡接在 35mm 的电气导轨上，若安装在控制箱外部时，应加装防护罩。

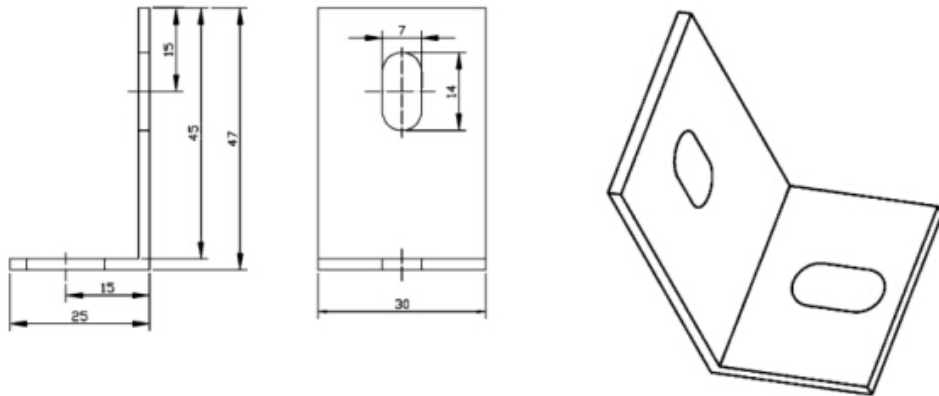
## (五) 发光器、受光器的安装

### 1、弯角板固定架安装方式

将发光器、受光器通过固定架直接安装于机床身上的安装方式，一般适用于框架结构的闭式压力机。

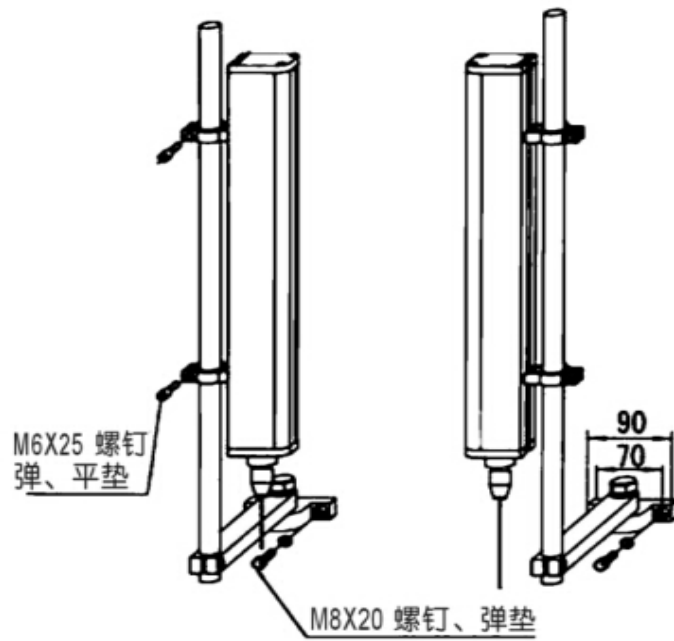


## (六) 支架尺寸图

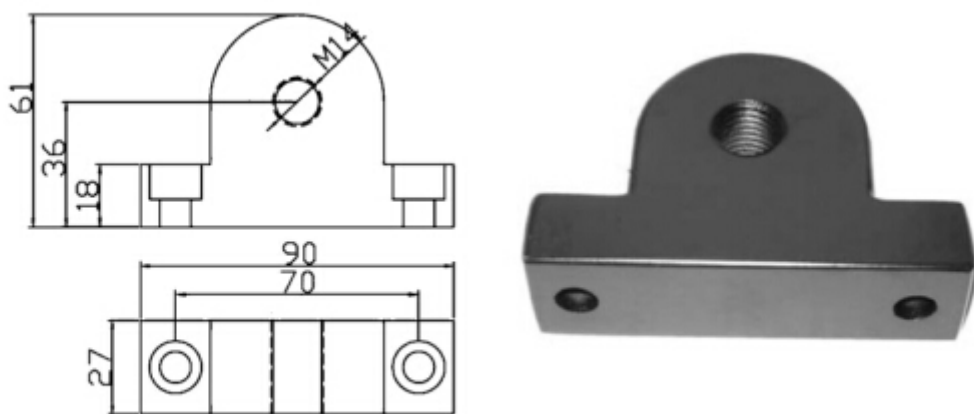


## 2、钢管支架安装方式

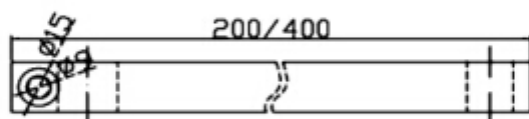
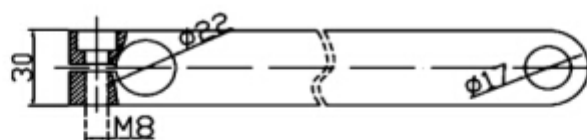
通过钢管支架将发光器、受光器安装于机床上，一般适用于开式压力和四柱式液压机。



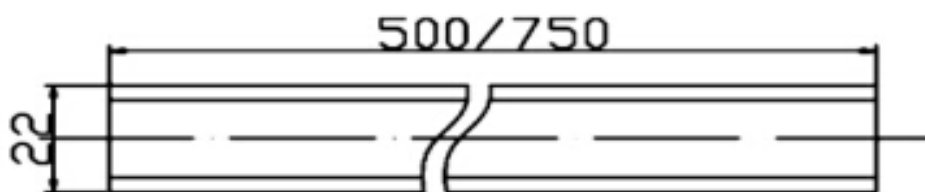
- A、要使发光器、受光器上下平行，发光面与受光面一垂直平面内、对正。
- B、受光器应安装在靠近控制器的一侧。



安装底座



旋臂



钢管

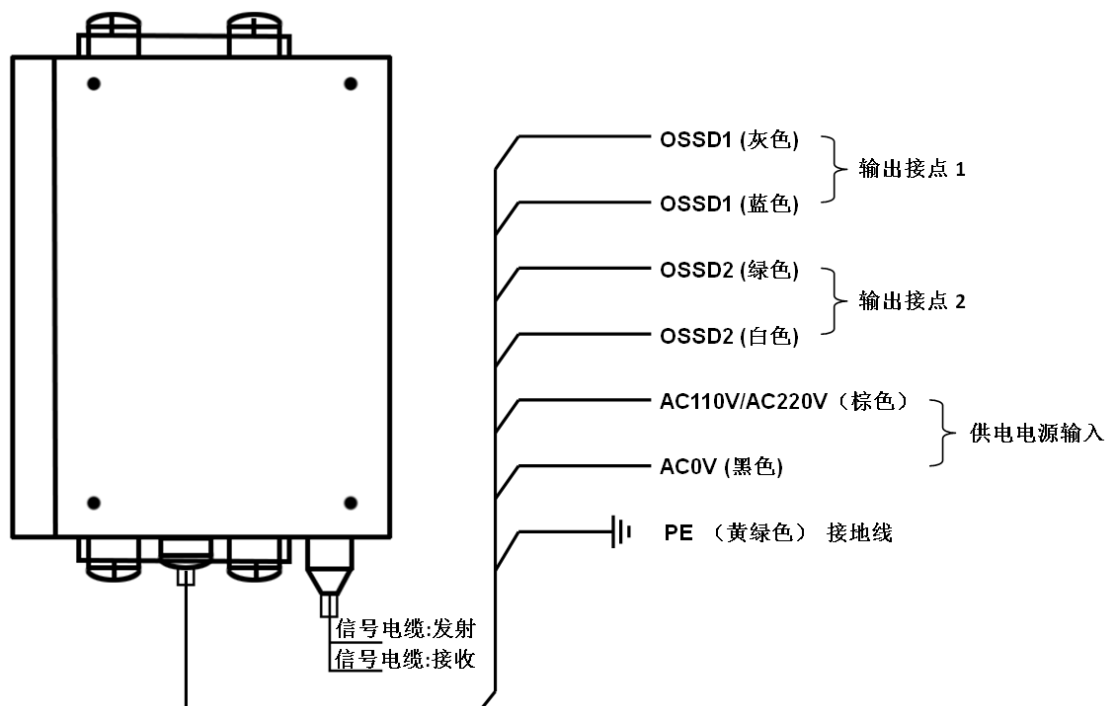
### 三、电气接线篇



为避免发生危险，接线前，必须先关掉机床电源，不得带电操作，严格按照机床接线图接线，（对于电路作过改动的机床，同时要注意观察机床内部电器的动作，确保控制正确）光电保护装置线路不允许改造。

控制器电源额定电压为 AC220V，过高或过低可能烧坏光电保护装置。

#### （一）、外置式控制器（P 型）的接线



#### 1. 电源

AC220/110V（棕色线）和0（黑色线）为电源输入引线，应按标识接入电源，切勿接错！

如果在订货时特殊说明，需要DC24V电源输入，产品出厂时，设置DC24V输入端子，“24V”（棕线）为DC24V正极，“0”（黑色线）为DC24V负极。



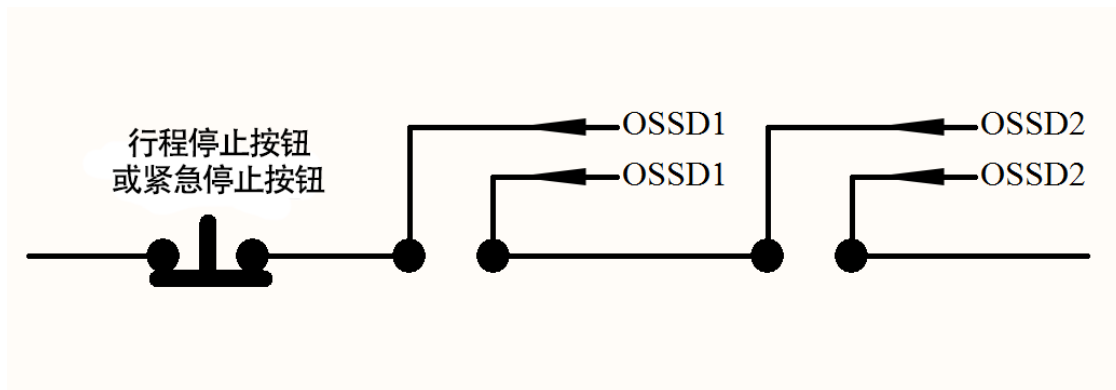


PE（黄绿色线）为接地线，与设备的电气接地点牢固连接，必须良好接入大地！

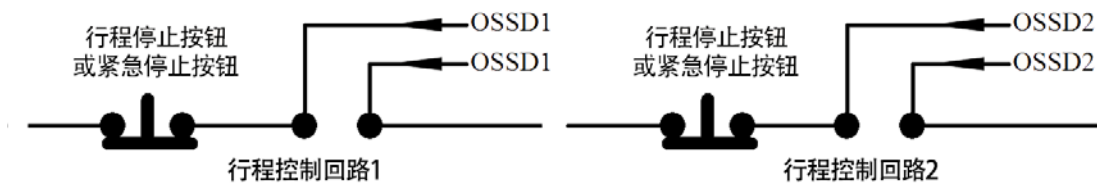
### 1. 冲床与输出节点 OSSD1、OSSD2 的连接

OSSD1（灰色和蓝色）、OSSD2（绿色和白色）应按下图所示的连接方式接入机床行程停止控制回路中。通光状态时，OSSD1 和 OSSD2 接通，可使机床运行；遮光状态时，OSSD1 和 OSSD2 断开，使机床停止。

#### ▲单控制回路连接



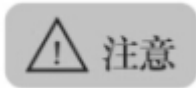
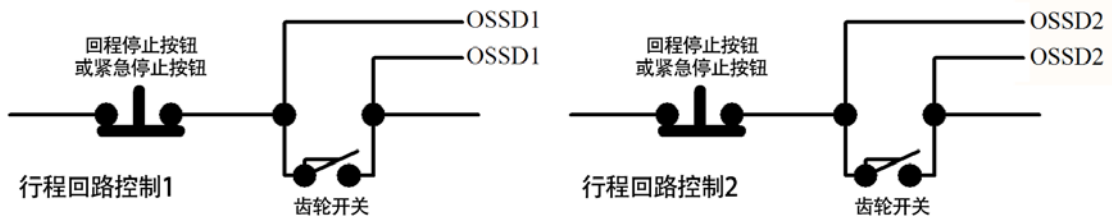
#### ▲双控制回路连接



### 3、回程不保护连接

▲输出接点 OSSD1、OSSD2 默认是继电器常闭输出，若需继电器常开输出应在订货时特别说明；

▲回程不保护功能一般由机床自身实现，无需另外接线；回程不保护功能需要借助光电保护装置实现时，接线可按以下方式进行。凸轮开关的两对常开触点分别与 OSSD1、OSSD2 常开输出并接。



A、凸轮开关接点必须是无源的。  
 B、凸轮角度调整不正确，或凸轮开关有故障，都会造成严重后果。如无必要，应尽量作全程保护。

## (二)、内置控制器（Q 型）的接线

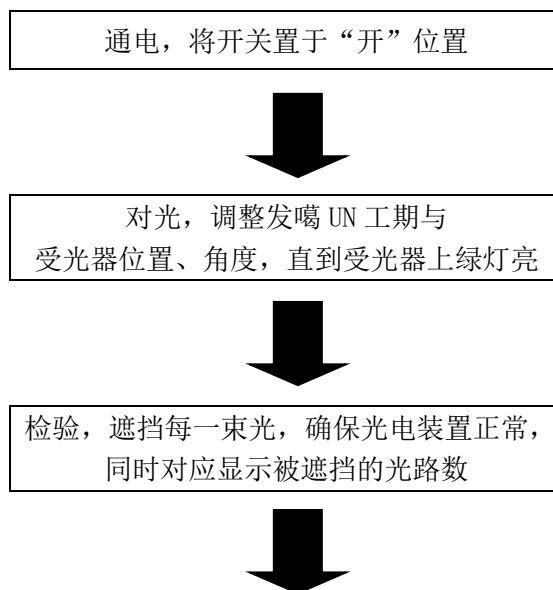
与外置控制器（P 型）的接线方法一样，请参照。

## 四、调试篇

### (一) 调试前准备工作

- ◆ 检查接线是否正确；
- ◆ 检查电源是否正确，确认电压。（控制器电源先不要打开）；
- ◆ 有些模具可能需要撤卸掉才可以试机，否则可能损坏模具；


### (二) 光电保护装置的调试程序



确定安装位置及安全距离，  
确保光电保护装置能够可靠保护



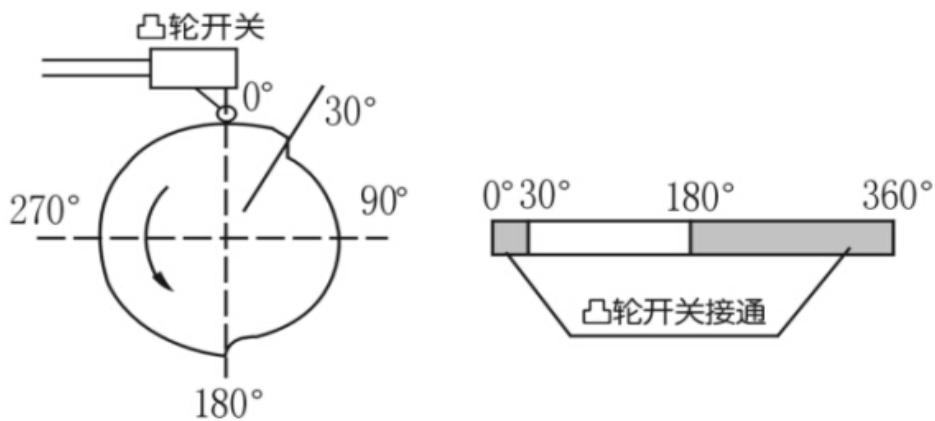
紧固螺钉，调试完毕


 注意

- C、光电保护装置调试完成后，非专管人员，严禁变动其他安装位置。
- D、控制器上的开关处于“不保护”位置时，光电保护装置不起保护作用，应采取其他安全措施。

### （三）回程不保护角度的调整

若安全允许，需要实现机床回程不保护时，必须按下面所示的状态调整凸轮有角度。



 警告

凸轮角度的调整决定了机床的不保护区域，关系到操作者的人身安全，请谨慎！

	受光器指示灯	控制器指示灯	继电器触点
--	--------	--------	-------

光幕状态	绿灯	红灯	透光	遮光	输出状态
透光状态	○	●	○	●	闭合
遮光状态	●	○	●	○	断开

2、对于需要回程不保护的压力机，在保护区域内（行程 30°~180 °之间，回程不保护凸轮开关处于断开状态），遮挡光幕，机床滑块应能立即停止。

警告：A、对于只能实现死点保护的压力机，机床不能出现离合失灵及机床滑块不受控制的连冲现象。

B、如存在滑车现象，必须维修机床。

C、当机床出现滑车时，光电保护装置无法确保安全

3、滑块在下死点时（180 °），遮挡住光幕，机床滑块应能回程。

4、对于只能实现上死点保护的压力机，在滑块停在上死点时，遮挡光幕，启动压力机，滑块不动为正常。

警告：A、对于滑块能在形成任意位置制动停止的压力机，制动时滑块不能出现滑车就刹车失灵。

B、如存在滑车现象，必须维修机床。

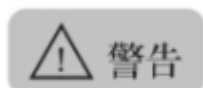
C、当机床出现滑车时，光电保护装置无法确保安全！

5、对于滑块能在行程位置任意停止的机床。满足 1、2、3 条，则调试成功。可投入使用；对于只能实现上死点保护的机床，满足 1、4 条，则调试成功，可投入使用。

## 五、使用维护及故障维护

### （一）使用注意事项

- ◆每班使用之前必须检查光电保护装置对机床的控制是否正常，步骤参照调试中的第四步试运行。
- ◆使用过程中不得随意变动保护光幕的位置。
- ◆控制器的锁开关键匙应由专人保管。
- ◆更换模具后，必须由专管人员调整保护光幕的安全距离和安装位置。
- ◆拆装、维修光电保护装置及电缆时，应先关掉电源，由专业人员操作。
- ◆控制器内继电器寿命为>100 万次，达到使用寿命，或使用满一年，应予更换。
- ◆使用过程中，注意不要让工件、工具、废料等碰撞光电保护装置。
- ◆使用配备复位按钮的光电保护装置，每次遮光致机床滑块停止后，再恢复透光时，必须按一下复位按钮，机床滑块才能再运行（或机床才能再次启动）



当不需要使用光电保护装置时，只需将控制器上的锁开关置于“关”位置，此时光电保护装置不起保护作用，应采取其他安全防护措施。

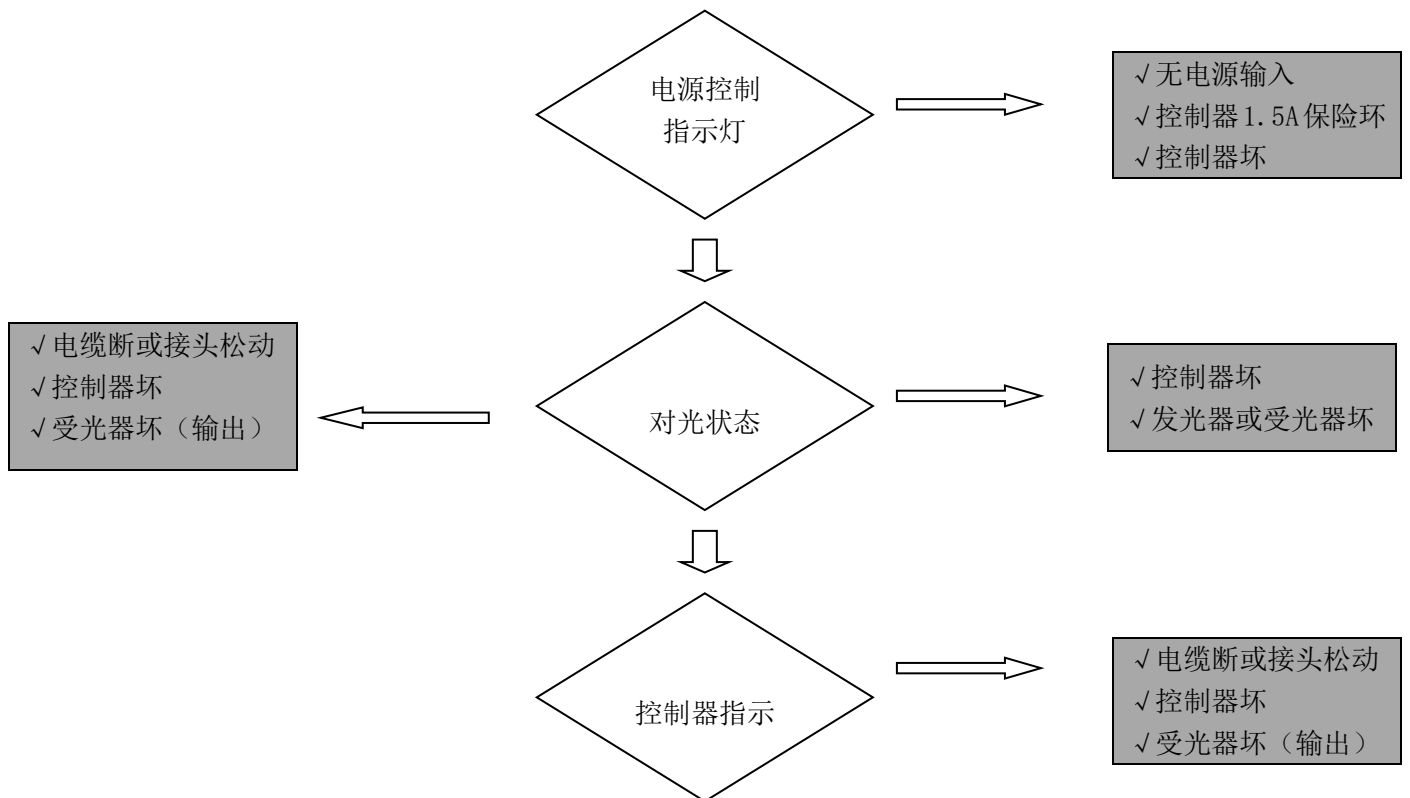
注意：电源插头严禁带电插拔。

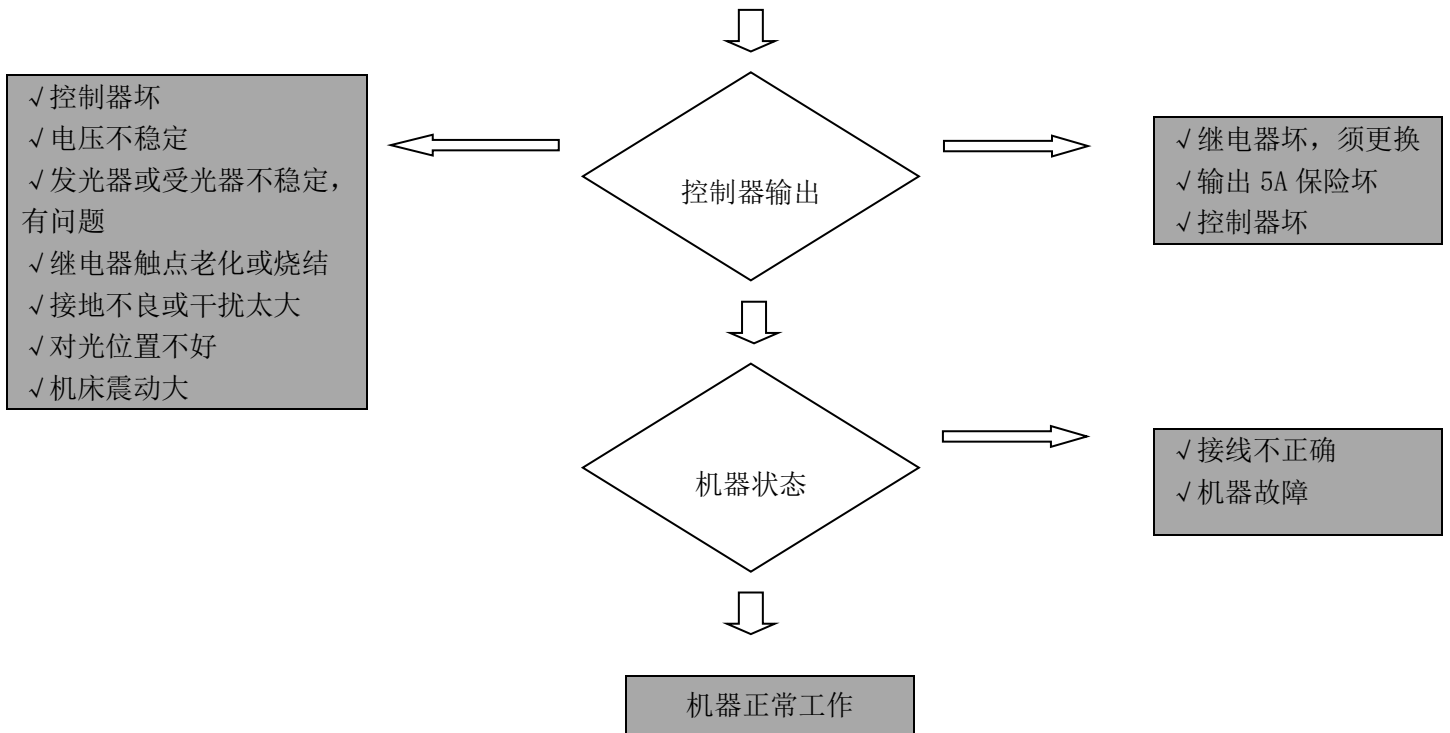
### （二）检查与保养

光电保护装置的检查和保养对保证安全作业是非常重要的，为了充分有效地使用光电保护装置，应对其进行定期检查和保养。具体检查和保养要求见下表：

项目	内容	要求	实施周期
检查	滤光板的检查	确认通光、反光表面清洁无破损	作业开始前
	遮光确认（光束遮光试验）	利用遮挡物逐个遮挡每一光束，查看指示灯状态指示是否正常	作业开始前
	有效保护范围的检查	在 30°~180 °范围内遮挡光线，机床滑块应立即停止；对于只能实现上死点保的压力机，在滑块停在上死点时，遮挡光幕，启动压力机，滑块不动	作业开始前
	紧固件的检查	检查确认全部紧固件连接牢靠	6 个月
	接线端子检查	确认螺丝未松动，导线接触良好	6 个月
	继电器的检查	确认继电器安装牢固，接触良好，动作正常	6 个月
保养	继电器的更换	更换继电器	一年或使用 100 万次
	发、受光器通光表面的清洁	用干净柔软棉纱粘中性清洗剂清洗（禁止使用有机溶剂）	根据情况进行
	发、受光器滤光板的更换	若磨损严重或破损，影响通光，应更换	根据情况进行
	紧固件的紧固及更换	将松动的螺丝拧紧，损坏的立即更换	根据情况进行

### （三）光电保护器装置故障判断流程





注意：电源插头严禁带电插拔

#### （四）光电保护装置故障与机床故障的判别

故障现象	故障原因	解决方法
光电保护装置不工作，各指示灯均不亮	无电源电压	检查电源及接线处，提供电源
	控制器故障	参照控制器故障及检修
光电保护装置断续工作，指示灯时断时通	控制电缆连接处接触不良	紧固控制电缆压线螺钉
	光电保护装置光幕对光不好	重新调整，使对光良好
	接地不良或地线受干扰	可靠接地或排除干扰地
	发光器、受光器的通光表面有油污或破损等	清洗通光面或更换
光电保护装置指示灯转换正常，压力机不能工作	光电保护装置输出端 OSSD1、OSSD2 信号线与压力机之间的连接断开	重新接线，并保护接线牢固
	压力机电气故障	检修压力机电气
	控制器故障	参照控制器故障及检修

光电保护装置指示灯转换正常，遮挡光幕压力机不停止运行	OSSD1、OSSD2 接点间的压力机线路断路	检修 OSSD1、OSSD 间的压力机线路
	机床回程不保护电路里凸轮开关短路，成凸轮角度调整不正确	检修机床回程不保护线路或调整凸轮至正确角度
将控制器的锁开关置于“不保护”位置，压力机仍不能工作	OSSD1、OSSD 接点间的压力机线路断路	检修 OSSD1、OSSD 间的压力机线路
	压力机行程回路断路	检修压力机电路
	控制器故障	参照控制器故障及检修
将控制器的锁开关置于“安全保护”位置，压力机不能工作，将控制器锁开关置于“不保护”压力机工作正常	控制器故障	参照控制器故障及检修
	受、发光器故障	参照发、受光器故障及检修
	控制电缆故障	

### （五） 控制器故障及检修

故障现象	故障原因	解决方法
制光电保护装置不工作，所以指示灯均不亮	电源保险管断	更换同等规格保险管，外置式控制器存而极后上方，规格：5*20/5A
	电源板坏	更换电源板
光电保护装置指示类转换正常，压力机不能工作	OSSD1、OSSD 间保险管熔断	更换同规格保险管，外置式控制器在面板后下方，规格：5*20/5A
	控制器内断电器触点老化或解除不良	更换同型号继电器
电源指示灯（红）及遮光指示灯（红）亮，通光指示灯（绿）灯亮	继电器坏	更换同型号继电器

### (六) 传感器（发光器、受光器）故障及检修

故障现象	故障原因	解决方法
受光器绿色指示灯不亮， 红色指示灯亮	发光器、受光器没有对好	重新调整对光
	发光器、受光器通光表面污浊，影响通光	用干净、质软棉纱擦拭干净，或更换滤光板
	发光器、受光器故障	用同规格型号的发光器、受光器替换，或与供应商联系

快速故障排除法：

- 1、检查电缆、航空插头是否存在破损迹象；
- 2、利用同型号的其他机床上的发光器、受光器、控制器逐个检查，若无同型号的发光器、受光器，也可用另一种型号规格的发光器、受光器来检查；
- 3、判断同故障出电缆、发光器、受光器、控制器的其中一个环节后，再具体维修或更换。