

意普 光电保护装置

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

序言

感谢您选用“ESPE 意普”品牌光电保护装置！

光电保护装置主要用于机械锻压、机械冲压、机械加工以及其他危险工作区域，用来保护操作者人身安全。主要行业有锻压机床厂、汽车制造厂、摩托车制造厂、电器生产厂、五金加工厂、塑胶机械厂、切纸机应用等行业。

本光电保护装置仅限于保护发光器与受光器之间的矩形光幕区域(矩形区域面积 = 保护高度 X 保护长度)。如果其安装位置不正确，或不按照说明书与相关安全作业条例操作，货机床执行机构故障，都可能使其无法起到保护作用。因此，安装光电保护装置之前，请仔细阅读本操作手册，充分理解有关事项，尤其是操作手册中标出的“警告”、“注意”等内容；在使用过程中，请正确理解光电保护装置的工作性能，严格按照本操作手册所提出的要求，制定相应的安全作业条例。

为了介绍方便，本说明书主要介绍光电保护装置在压力机上的应用，当光电保护器装置在其他应用时，可参照本操作手册。

本操作手册内容解释权归深圳市意普兴科技有限公司，阅读或是用手册时，有不明之处，请与本公司联系。

深圳市意普兴科技有限公司

目录

一、 立法和标准

- 1、 欧盟立法
- 2、 欧盟标准
- 3、 国际标准

二、 基本介绍篇

- 1、 术语
- 2、 简介
- 3、 性能特点
- 4、 电气特性
- 5、 部件尺寸图
- 6、 部件功能图
- 7、 规格型号
- 8、 系列选型表
- 9、 接线图

三、 技术安装篇

- 1、 安装前准备工作
- 2、 安全距离的计算
- 3、 安装位置的确定
- 4、 发光器、受光器的安装
- 5、 钢管支架安装方式

四、 调试篇

- 1、 调试前准备工作
- 2、 光电保护装置的调试程序
- 3、 调试运行指示灯状态表

五、 使用维护及故障维修

- 1、 使用注意事项
- 2、 检查与保养
- 3、 光电保护装置故障与机床故障的判别
- 4、 光电保护装置故障及检修

一、立法和标准

1、ESE 系列光幕符合下列法规和标准

1.1 欧盟立法

机械指令 2006/42 / EC

EMC 指令 2004/108 / EC

1.2 欧盟标准

EN 61496-1 (4 型 ESPE)

EN 61496-2 (4 型 AOPD)

EN 61000-6-2

EN 61000-6-3 / A1

EN 50178

1.3 国际标准

IEC 61496-1 (类型 4ESPE),

IEC 61496-2 (4 型 AOPD)

IEC 61000-6-2 IEC 61000-6-3 / A1

二、基本介绍篇

1、术语

光电保护装置 active opto-electronic protective devices

依据光幕中光线的通和断的状态，输出控制压力机滑块机构运行或停止命令的装置，该装置采用冗余技术，具有双路输出信号。

光幕 light curtain

由一条或若干条光束组成的监控屏障。

光束 beam

发光元件所发射的光线束。

光轴 beam center line

发射光束或接收光束的中心线。

光幕平面 light curtain plano

在光幕部件上，由发、受光器件的光轴组成的平面，通常位于与通光平面相垂直的对称中心上。

对射式 through beam principle

光幕中发光元件发出的光直接传递给受光元件的工作形式，对射式光电保护装置由发光器和受光器配合形成光幕。

光电传感器 opto-electronic sensor

由一发光单元和受光单元，或者由若干发光单元和受光单元组成的感应部件，属于光幕（形成）部件，或称光幕装置。

发光器 emitter

由一个发光单元或由若干个发光单元组成的发光器件，属于光幕（形成）部件，或称为光幕装置。

受光器 receiver

由一个受光单元或由若干个受光单元组成的受光部件，属于光幕（形成）部件，或称为光幕装置。

输出信号 output signal switching devices (OSSD)

指光电保护装置向压力机输送的开关信号。正常情况下输出信号的状态：通光状态时为“接通”，遮光状态时为“断开”。

检测精度 detection capability

光幕对试件大小的分辨能力：是指在光幕内任意位置遮光后，光电保护装置产生感应功能并且在持续遮光的情况下，光电保护装置连续保持遮光状态所用的最小试件的直径值。

试件 test piece

用于检测光电保护装置的检测精度的不透明圆柱体。通常用直径表示大小。

响应时间 response time

从光电保护装置的光幕被遮光到向压力机输出停止信号之间的最长时间。

保护高度 protective height

光电保护装置在传感器（发、受光器）光束排列方向的有效保护范围。

保护长度 protective length

光电保护装置具备感应功能的保护区域在长度方向上的尺寸，是指从发光器前平面到受光器前平面之间的距离。

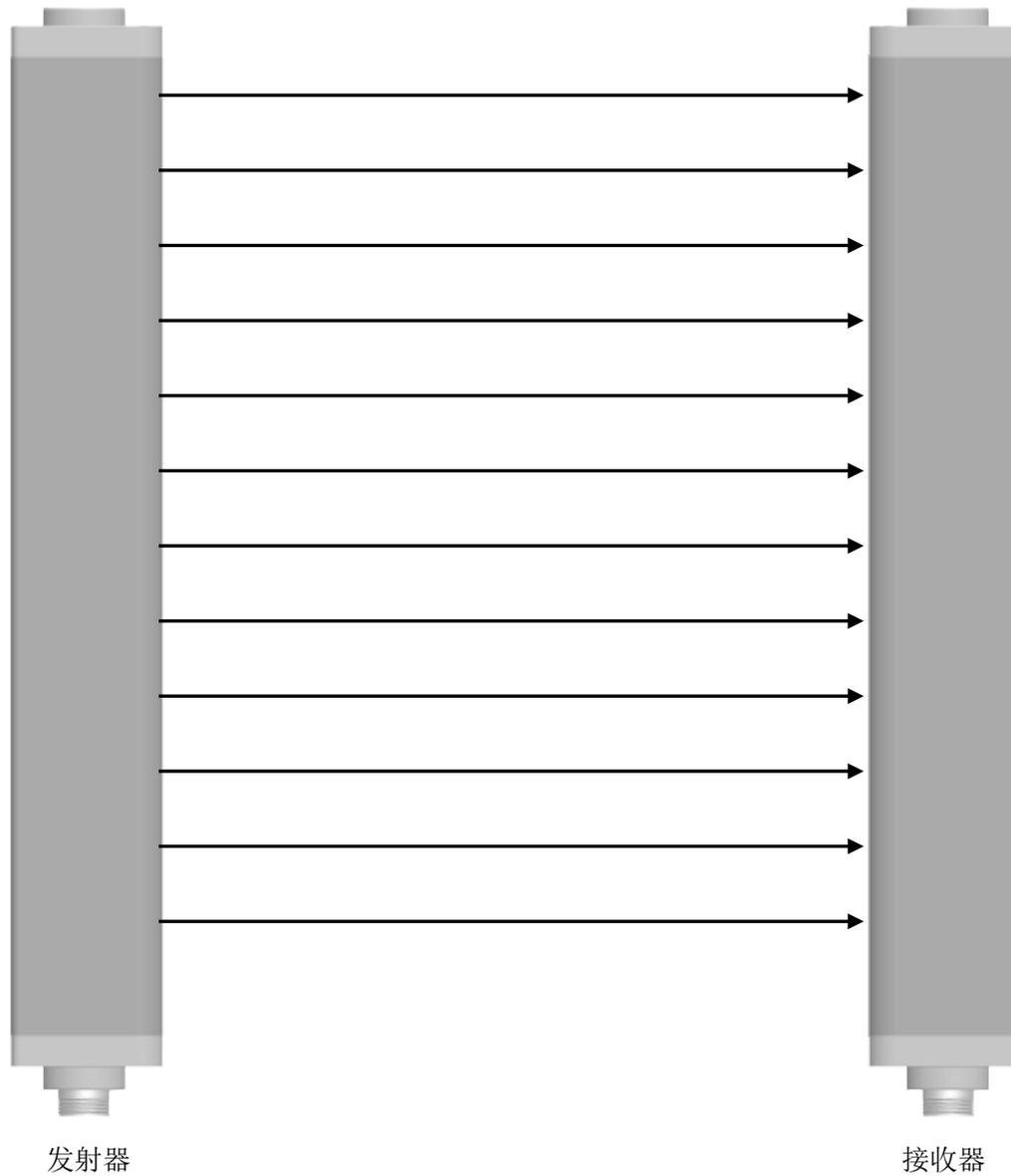
自检功能 self test

光电保护装置对自身发生的故障进行检查和控制并防止出现系统失灵的功能。

2、简介

ESE 系列红外光幕是基于国际标准 IEC61496 设计的光电传感器，由一个发射器和一个接收器组成，不需要单独的控制单元，所有可靠电路集成在接收器与发射器内部，发射器与接收器之间需一条同步线连接进行通讯。

自身具备完善的检测控制功能，DC24V 供电电压，具有反接保护功能，安全可靠检测电路和控制输出回路，具备自身系统故障检测功能和独立双回路输出，具有故障检测功能，输出信号过流或短路检测功能。



ESE 系列光幕图

3、性能特点

- ◆符合 IEC61496 国际标准，通过 CE 安全 4 级认证；
- ◆完善自检功能：能够进行内部系统自检与输出信号自检功能；
- ◆保护长度：最长可达 25000mm；
- ◆保护高度：100mm 到 2880mm，其他高度可定做；
- ◆光轴间距：10mm，20mm，40mm；
- ◆分辨率：20mm，30mm，50mm；
- ◆具有反向脉冲的双路 PNP/NPN 输出；
- ◆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。

4、电器特性

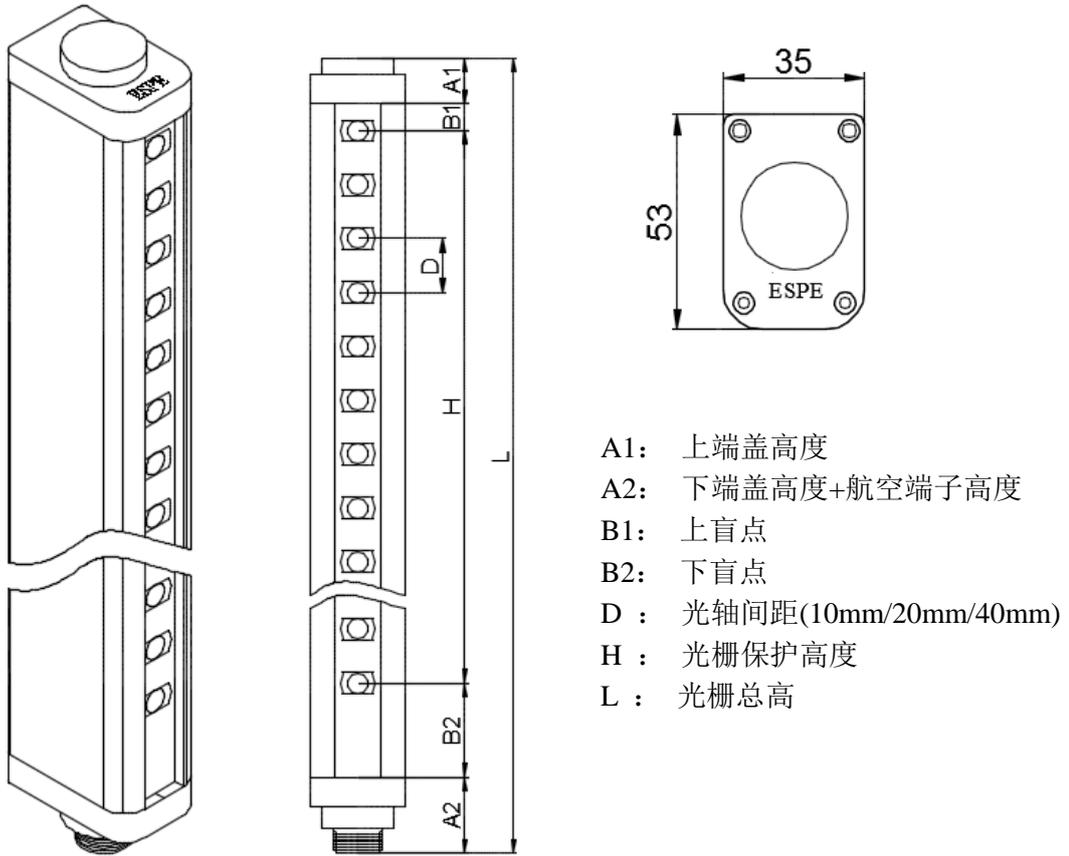
执行标准	2014/30/EU (EMC 指令) 2006/42 / EC (机械指令) EN / IEC 61496-1 (4 型 ESPE) EN / IEC 61496-2 (4 型 AOPD) EN 61000-6-2 执行标准 EN 61000-6-3 / A1 EN 50178 ISO 13855
相关标准	EN / IEC 61508 EN / IEC 61010-1 EN 60204-1 EN 60529
工作电源	DC24V ± 15%
安全等级	安全 4 级
保护高度	100mm 到 2880mm (常规)
光轴间距	10mm/20mm/40mm
分辨率	20mm/30mm/50mm
光轴数量	6~72
发射光源	940ns
功率	<5W
响应时间	光点数小于 36 光束时：<10ms; 光点数小于 72 光束时：<20ms;
绝缘电阻	≥100MΩ
安全输出 (OSSD)	两个PNP晶体管输出，负载电流120mA以下，残余电压1V以下（因电缆延长导致的电压降除外），漏电流1mA以下； 两个NPN晶体管输出，负载电流120mA以下，残余电压1V以下（因电缆延长导致的电压降除外），漏电流1mA以下。

保护距离	A:0.1-5m; B:0.1~10m; C:0.1-15m D:0.1-20m
工作环境温度	-10℃-55℃
储存环境温度	-25℃-70℃
工作环境湿度	温度 20℃时，空气相对湿度<85%
抗光干扰	10000Lux(入射角 I>5°)
介电强度	ACI500V.60S.无击穿或闪烁
光幕形式	对射式
外壳防护等级	IP65
截面尺寸	35*50mm



本红外安全保护装置不具备防爆性，不能在易燃易爆环境中使用或只能在增加响应的防爆措施后使用。

5、部件尺寸图



- A1: 上端盖高度
- A2: 下端盖高度+航空端子高度
- B1: 上盲点
- B2: 下盲点
- D : 光轴间距(10mm/20mm/40mm)
- H : 光栅保护高度
- L : 光栅总高

ESE 系列尺寸图

A1 尺寸为 17mm;A2 尺寸为 28mm

当 D 尺寸为 10mm 时: B1 尺寸为 5mm;B2 尺寸为 30mm.

当 D 尺寸为 20mm 时: B1 尺寸为 10mm;B2 尺寸为 35mm.

当 D 尺寸为 40mm 时: B1 尺寸为 30mm;B2 尺寸为 35mm.

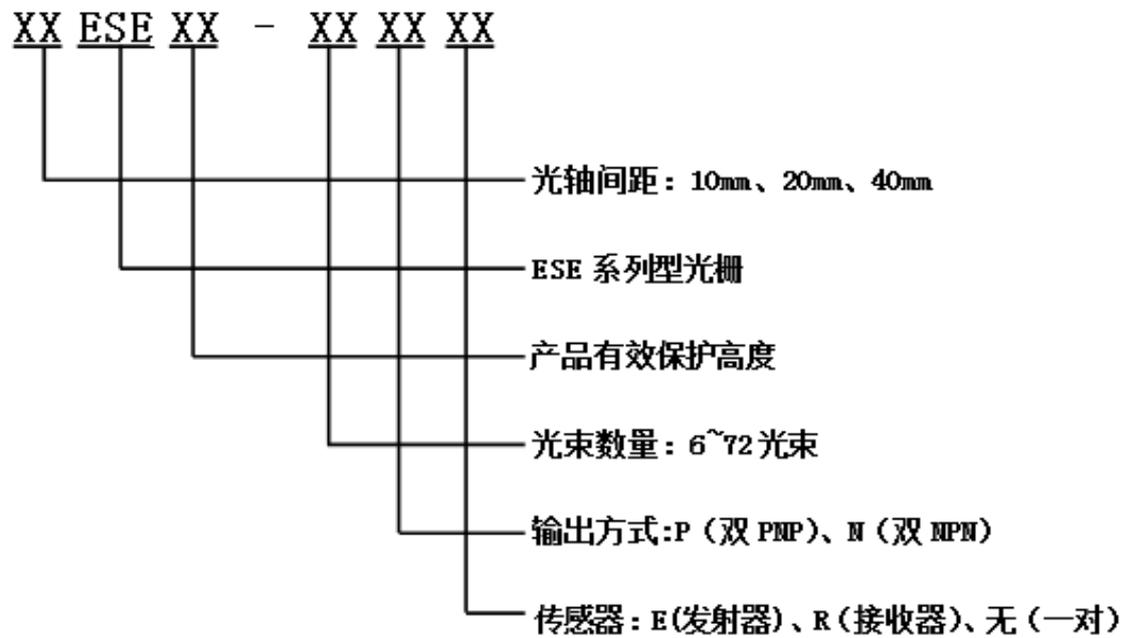
L 为光栅总高度: $L = \text{上下端盖高度} + \text{上下盲点} + \text{保护高度}$

H 为光栅的保护高度: $H = (\text{光轴数量} - 1) * \text{光轴间距}$

6.1 功能状态表

功能器件	指示灯	功能	描述
发光器	绿色	电源指示灯	发射器正常通电时发光
受光器	绿色	通光指示灯	通光：ON 挡光：OFF
	红色	挡光指示灯/ 故障指示灯	通光：OFF 挡光：ON 故障指示： 光幕输出信号短路时闪烁； 光幕内部电路出现故障时闪烁； 光幕输出信号不同步时闪烁；

7、规格型号



8、系列选型表

10mm 光轴间距			
光束数量 (n)	保护高度 (mm)	NPN 输出型号	PNP 输出型号
12	110	10ESE110-12N	10ESE110-12P
16	150	10ESE150-16N	10ESE150-16P
20	190	10ESE190-20N	10ESE190-20P
24	230	10ESE230-24N	10ESE230-24P
28	270	10ESE270-28N	10ESE270-28P
32	310	10ESE310-32N	10ESE310-32P
36	350	10ESE350-36N	10ESE350-36P
40	390	10ESE390-40N	10ESE390-40P
44	430	10ESE430-44N	10ESE430-44P
48	470	10ESE470-48N	10ESE470-48P
52	510	10ESE510-52N	10ESE510-52P
56	550	10ESE550-56N	10ESE550-56P
60	590	10ESE590-60N	10ESE590-60P
64	630	10ESE630-64N	10ESE630-64P
68	670	10ESE670-68N	10ESE670-68P
72	710	10ESE710-72N	10ESE710-72P

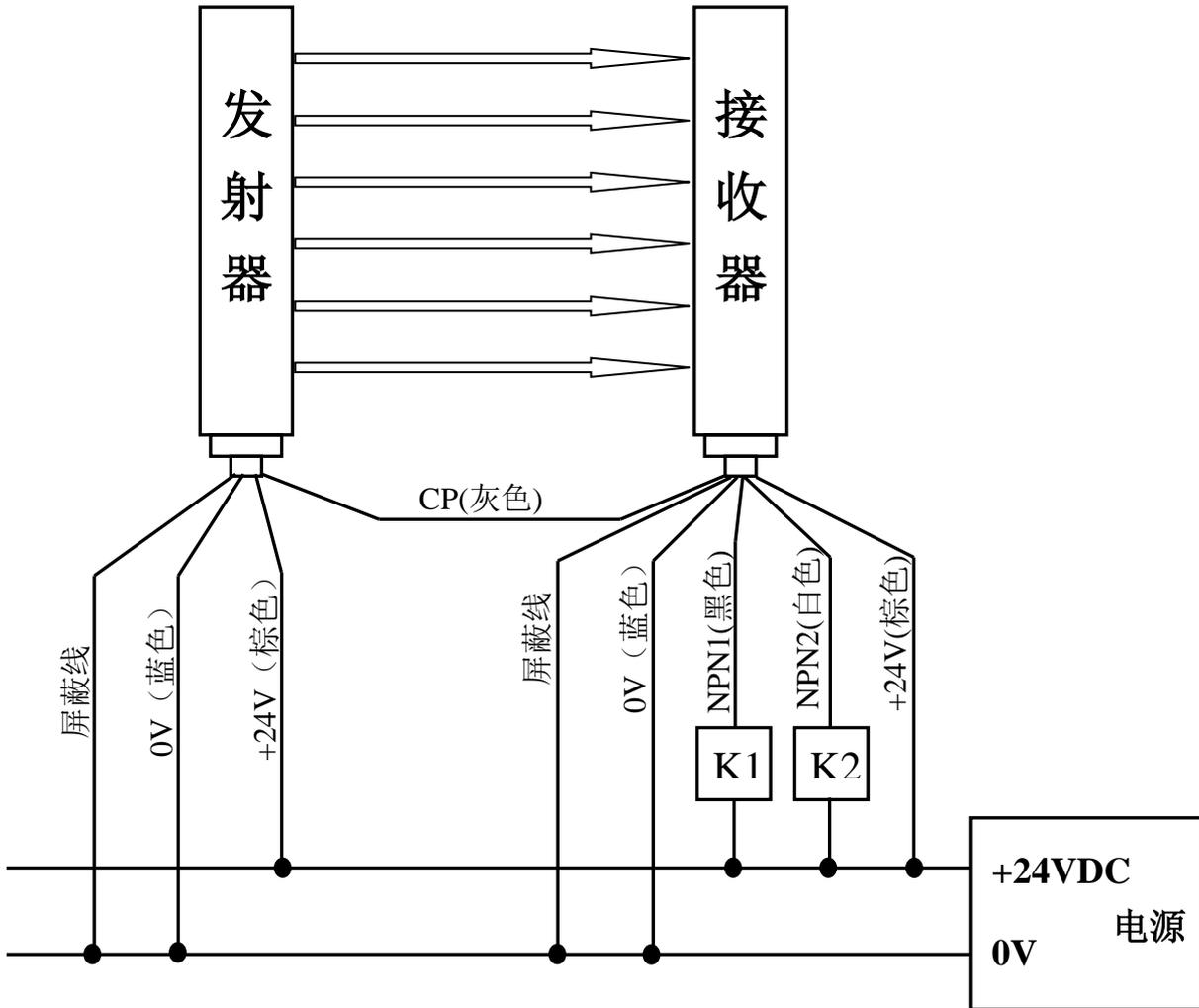
20mm 光轴间距			
光束数量 (n)	保护高度 (mm)	NPN 输出型号	PNP 输出型号
8	140	20ESE140-08N	20ESE140-08P
10	180	20ESE180-10N	20ESE180-10P
12	220	20ESE220-12N	20ESE220-12P
14	260	20ESE260-14N	20ESE260-14P
16	300	20ESE300-16N	20ESE300-16P
18	340	20ESE340-18N	20ESE340-18P
20	380	20ESE380-20N	20ESE380-20P
22	420	20ESE420-22N	20ESE420-22P
24	460	20ESE460-24N	20ESE460-24P
26	500	20ESE500-26N	20ESE500-26P
28	540	20ESE540-28N	20ESE540-28P
30	580	20ESE580-30N	20ESE580-30P
32	620	20ESE620-32N	20ESE620-32P
34	660	20ESE660-34N	20ESE660-34P
36	700	20ESE700-36N	20ESE700-36P

38	740	20ESE740-38N	20ESE740-38P
40	780	20ESE780-40N	20ESE780-40P
42	820	20ESE820-42N	20ESE820-42P
44	860	20ESE860-44N	20ESE860-44P
46	900	20ESE900-46N	20ESE900-46P
48	940	20ESE940-48N	20ESE940-48P
50	980	20ESE980-50N	20ESE980-50P
52	1020	20ESE1020-52N	20ESE1020-52P
54	1060	20ESE1060-54N	20ESE1060-54P
56	1100	20ESE1100-56N	20ESE1100-56P
58	1140	20ESE1140-58N	20ESE1140-58P
60	1180	20ESE1180-60N	20ESE1180-60P
62	1220	20ESE1220-62N	20ESE1220-62P
64	1260	20ESE1260-64N	20ESE1260-64P
66	1300	20ESE1300-66N	20ESE1300-66P
68	1340	20ESE1340-68N	20ESE1340-68P
70	1380	20ESE1380-70N	20ESE1380-70P
72	1420	20ESE1420-72N	20ESE1420-72P

40mm 光轴间距			
光束数量 (n)	保护高度 (mm)	NPN 输出型号	PNP 输出型号
4	120	40ESE120-04N	40ESE120-04P
6	200	40ESE200-06N	40ESE200-06P
8	280	40ESE280-08N	40ESE280-08P
10	360	40ESE360-10N	40ESE360-10P
12	440	40ESE440-12N	40ESE440-12P
14	520	40ESE520-14N	40ESE520-14P
16	600	40ESE600-16N	40ESE600-16P
18	680	40ESE680-18N	40ESE680-18P
20	760	40ESE760-20N	40ESE760-20P
22	840	40ESE840-22N	40ESE840-22P
24	920	40ESE920-24N	40ESE920-24P
26	1000	40ESE1000-26N	40ESE1000-26P
28	1080	40ESE1080-28N	40ESE1080-28P
30	1160	40ESE1160-30N	40ESE1160-30P
32	1240	40ESE1240-32N	40ESE1240-32P
34	1320	40ESE1320-34N	40ESE1320-34P
36	1400	40ESE1400-36N	40ESE1400-36P

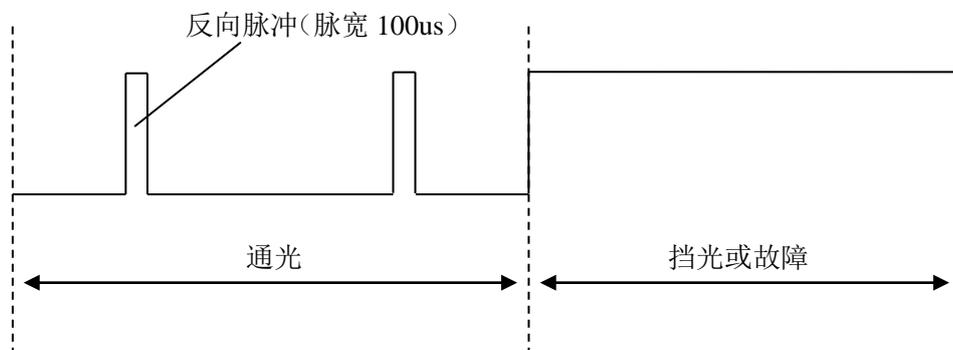
9、接线图

9.1 NPN 输出接线图



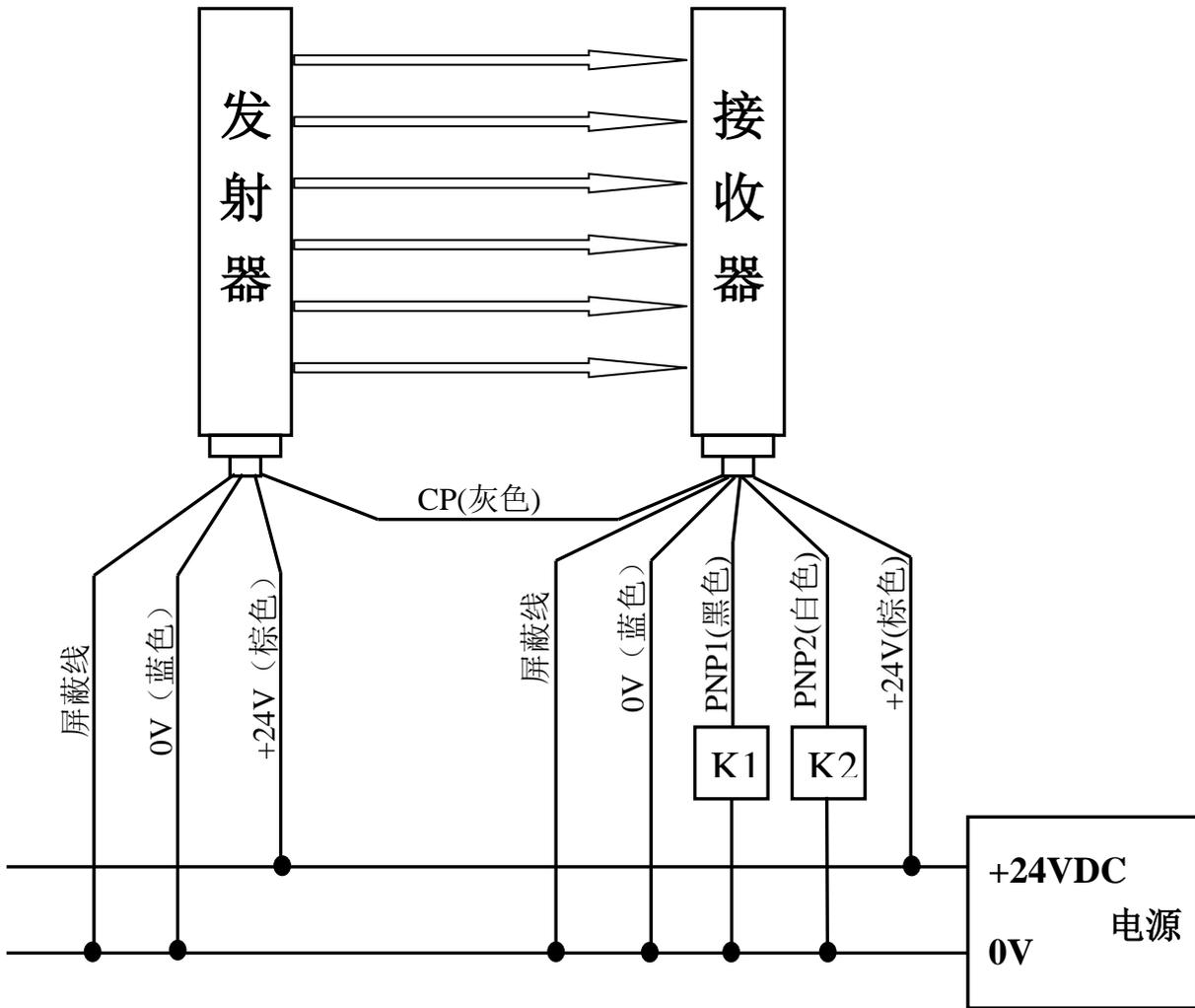
注：K1、K2 表示继电器或设备检测端口。

当光幕透光状态时，NPN 输出具有周期性反向脉冲信号（脉宽 100us），当光幕被遮挡或系统出故障时，输出信号被锁。



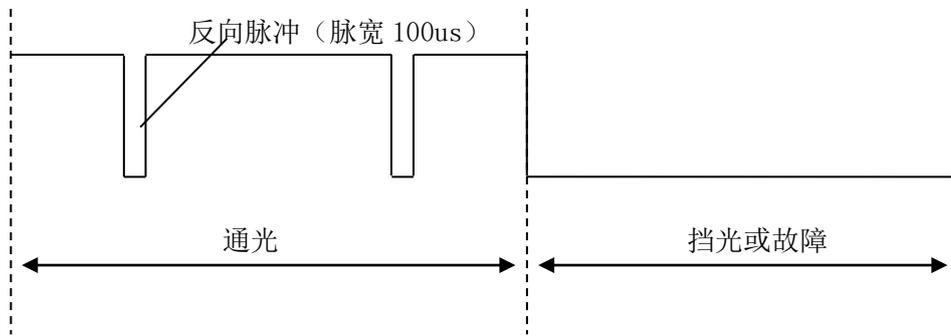
NPN 输出波形图

9.2 PNP 输出接线图



注：K1、K2 表示继电器或设备检测端口。

当光幕通光状态时，PNP 输出具有周期性反向脉冲信号（脉宽 100us），当光幕被遮挡或系统出故障时，输出信号被锁。



PNP 输出波形图

9.3 NPN 接线说明

部件	线标	颜色	功能	连接
发射器	VCC	棕色	电源正极	连接直流电源 24V 正极
	CP	灰色	同步信号线	与接收器 CP 同步线短接
	GND	蓝色	电源负极	连接直流电源 0V 负极
接收器	VCC	棕色	电源正极	连接直流电源 24V 正极
	CP	灰色	同步信号线	与接收器 CP 同步线短接
	NPN1	黑色	NPN 输出通道 1	安全通道连接 1
	NPN2	白色	NPN 输出通道 2	安全通道连接 2
	GND	蓝色	电源负极	连接直流电源 0V 负极

9.4 PNP 接线说明

部件	线标	颜色	功能	连接
发射器	VCC	棕色	电源正极	连接直流电源 24V 正极
	CP	灰色	同步信号线	与接收器 CP 同步线短接
	GND	蓝色	电源负极	连接直流电源 0V 负极
接收器	VCC	棕色	电源正极	连接直流电源 24V 正极
	CP	灰色	同步信号线	与接收器 CP 同步线短接
	NPN1	黑色	PNP 输出通道 1	安全通道连接 1
	NPN2	白色	PNP 输出通道 2	安全通道连接 2
	GND	蓝色	电源负极	连接直流电源 0V 负极

三、技术安装篇



- ▲在安装之前，请仔细阅读手册安装说明。
- ▲安装前，要确保机床电源处于关闭状态，避免发生事故危险。

1. 安装前准备工作

1.1 安装前，请按装箱清单核对装箱器件；

1.2 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。
- ◆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。

2、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）

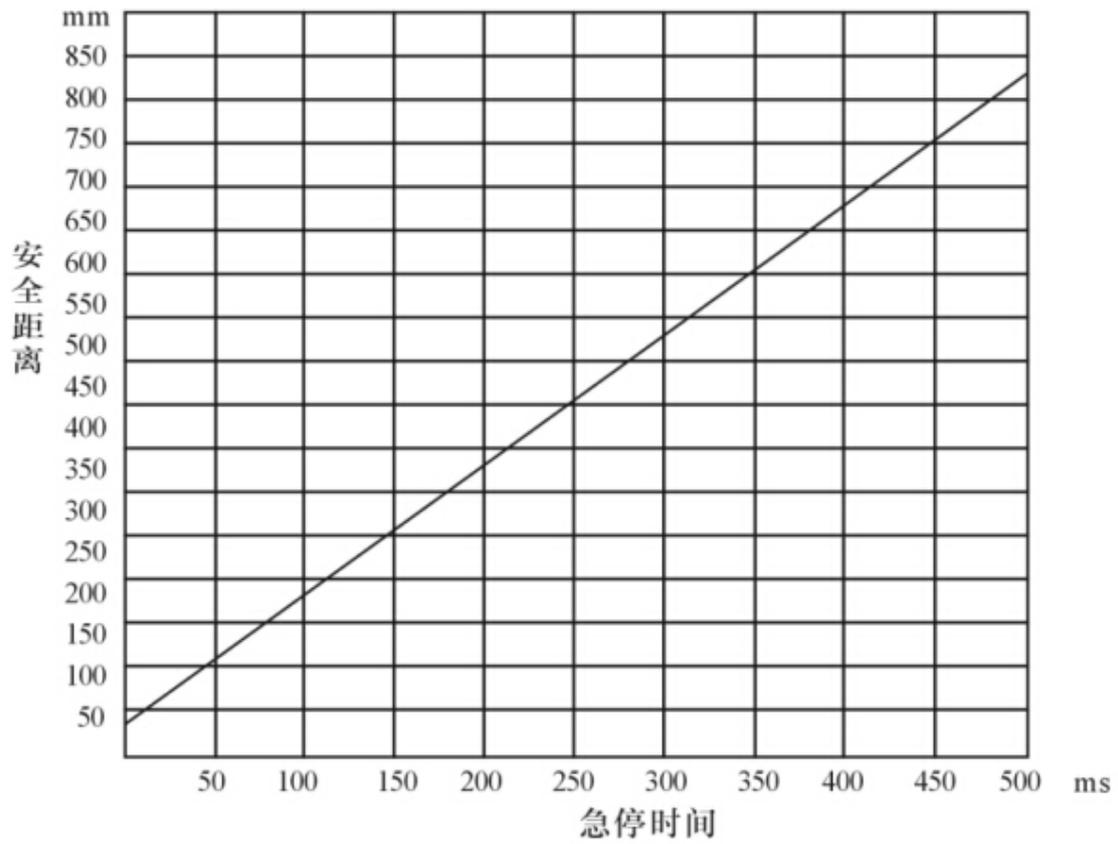
1.6—人手伸展速度，单位米/秒（m/s）

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

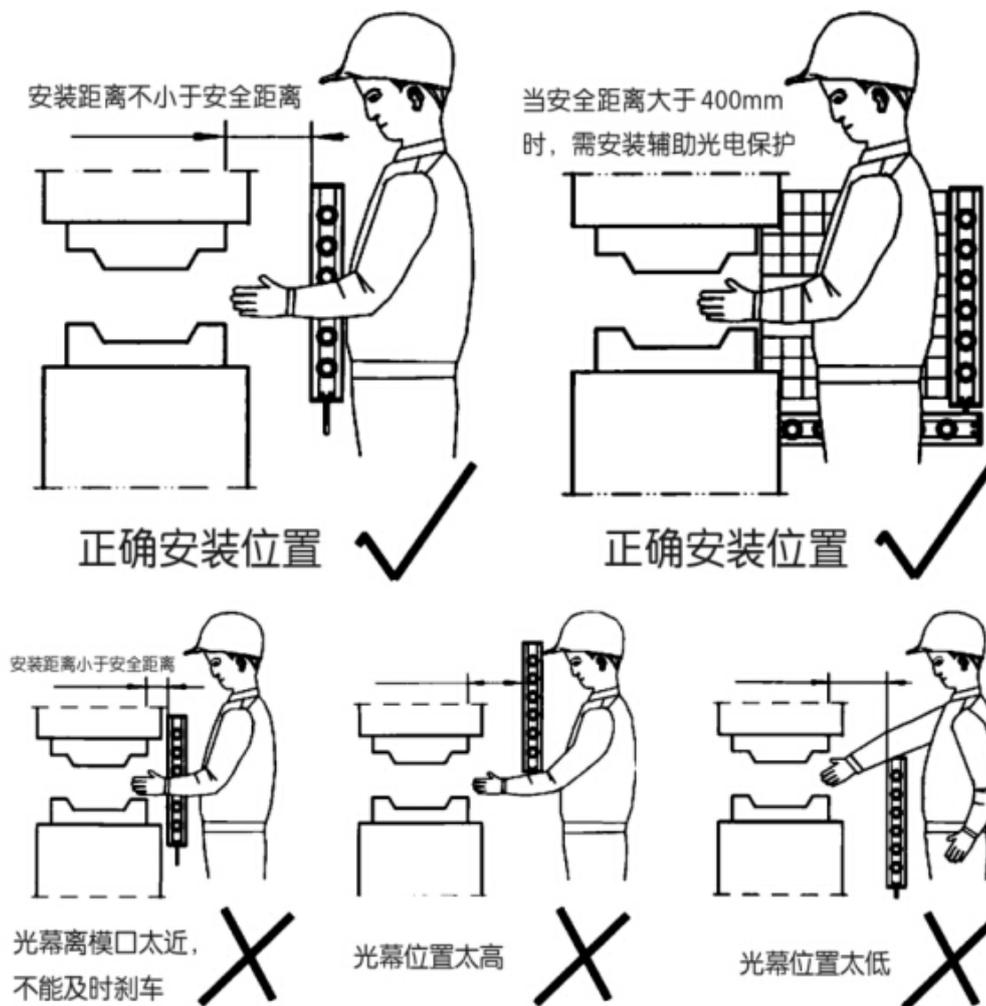
T_n —曲轴回转一周的时间，单位秒（s）



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。

3. 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。



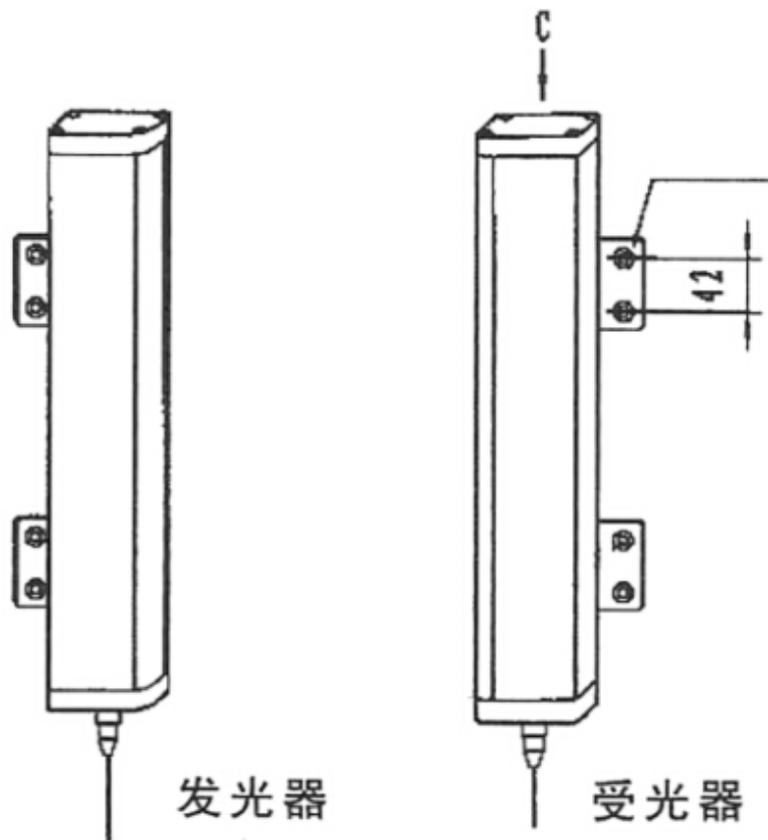
! 警告

- ▲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。
- ▲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）。
- ▲安全距离超过 400mm 时，有必要采取其他辅助防护措施。
- ▲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。

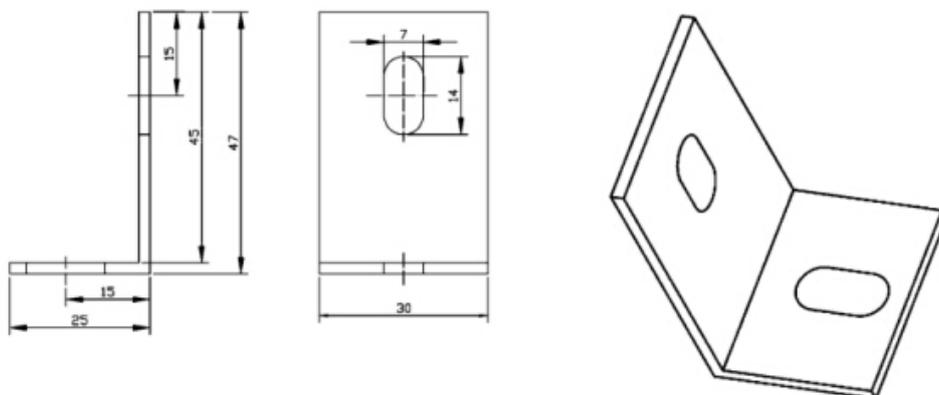
4. 发光器、受光器的安装

4.1 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。

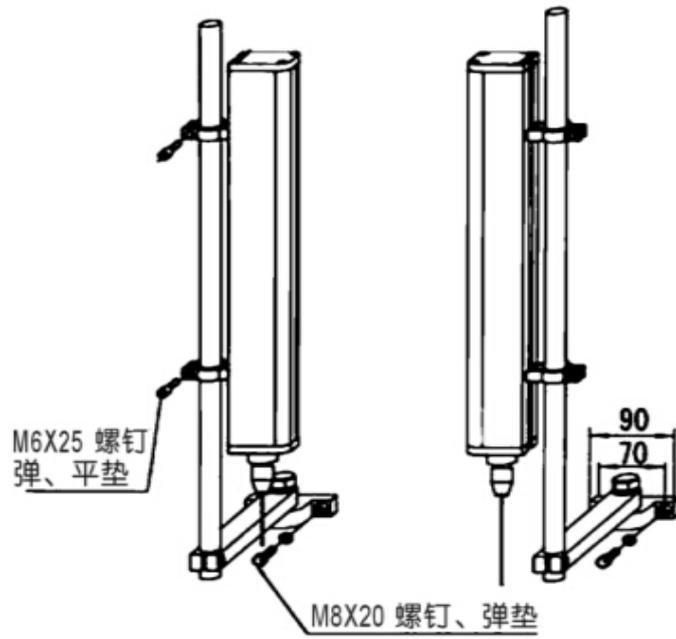


4.2 支架尺寸图



5. 钢管支架安装方式

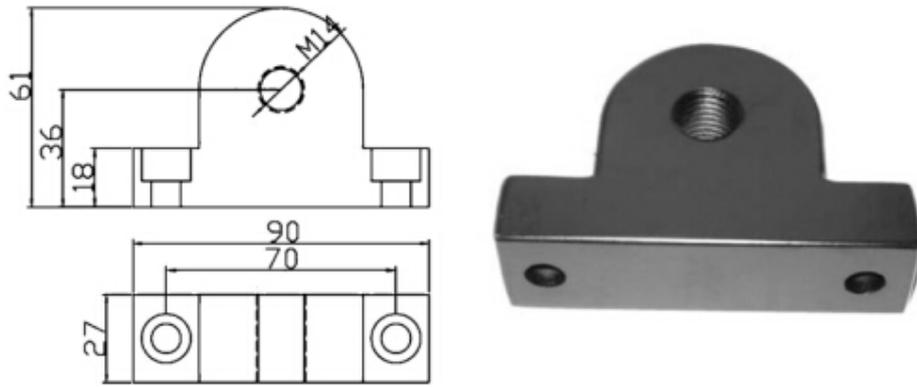
5.1 通过钢管支架将发光器、受光器安装于机床上，一般适用于开式压力和四柱式液压机。



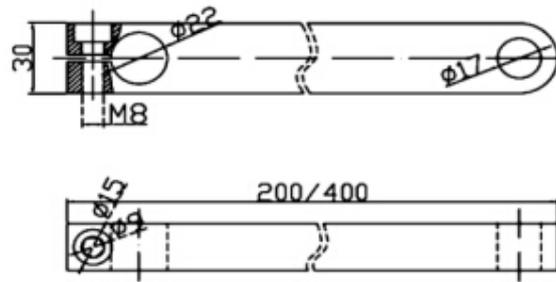
! 警告

- ▲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。
- ▲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。

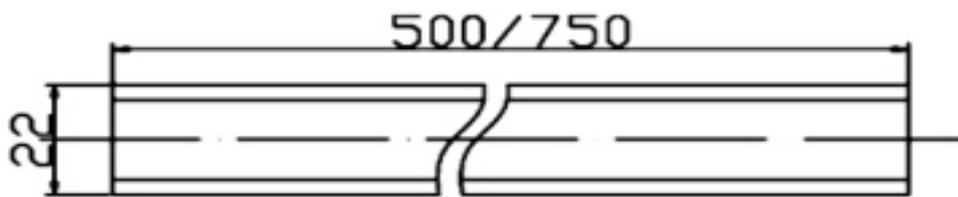
5.2 支架尺寸图



安装底座



旋臂



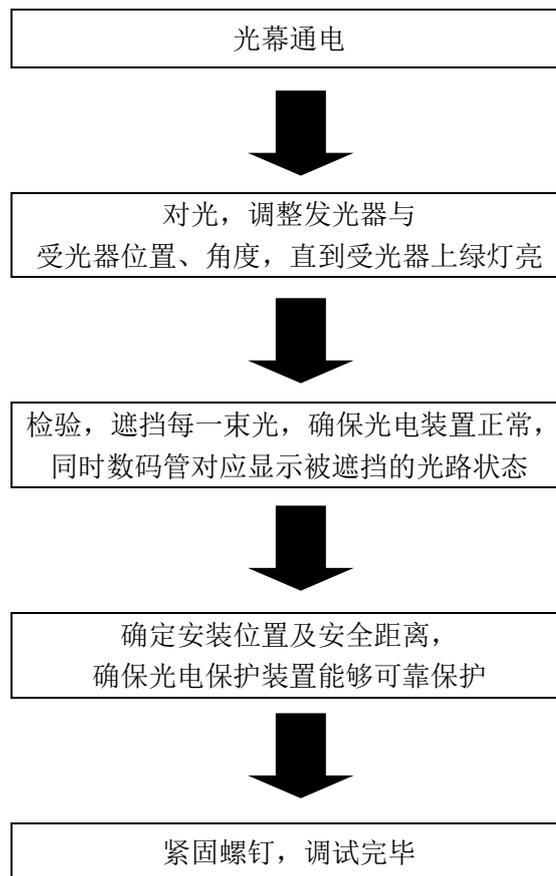
钢管

四、调试篇

1. 调试前准备工作

- 1.1 检查接线是否正确；
- 1.2 检查电源是否正确，是否满足额定电压（DC24V±15%以内）；
- 1.3 有些模具可能需要撤卸掉才可以试机，否则可能损坏模具；

2. 光电保护装置的调试程序



3. 调试运行指示灯状态表

光幕状态	受光器指示灯		信号输出状态
	绿灯	红灯	
通光状态	○	●	输出
遮光状态	●	○	断开



- ▲禁止在电源连接情况下插拔光幕电缆插头。
- ▲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。

五、使用维护及故障维护

1. 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三步试运行。
- ◆使用过程中不得随意变动保护光幕的位置。
- ◆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。
- ◆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，再恢复通光时，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）

2. 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
保养	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

3. 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
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
	光电保护装置故障	更换或维修
接收器红色指示灯闪烁	OSSD1、OSSD2 短路	检修 OSSD1、OSSD2 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
	光电保护装置故障	进行更换或维修

4. 光电保护装置故障及检修

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、受光器的其中一个环节后，再具体维修或更换。