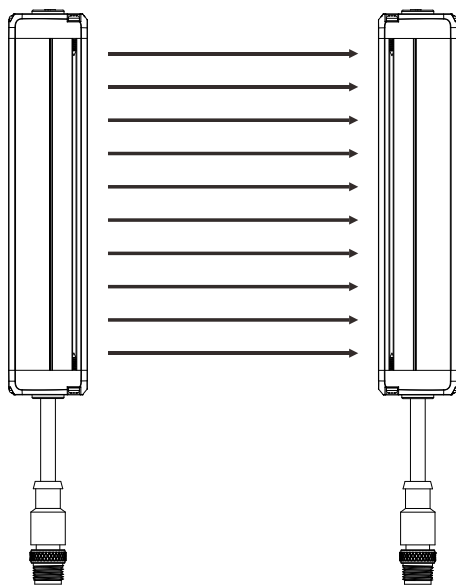


# 产品说明书

*Product Instructions*

## 测量光幕

使用说明书 V1.0



◆本手册是指导用户正确安装、使用及维护测量光幕的重要资料，请代理商、经销商、机床厂务必将本手册随产品一并交付用户！



# 目录

1 安全注意事项.....	1
2 产品概述.....	1
3 技术参数.....	2
4 规格型号说明.....	3
5 电气连接.....	3
5.1 光幕接线图.....	3
5.2 传输线.....	5
5.3 不同型号的接口说明.....	7
6 外观尺寸.....	8
7 光幕显示说明.....	9
8 术语介绍.....	10
8.1 光幕输出数据说明.....	10
9 软件配置.....	11
9.1 调试工具.....	11
9.2 驱动及串口的确认.....	11
9.3 软件的安装.....	11
9.4 软件的使用介绍.....	12
10 通信协议及设置.....	16
10.1 主动模式通信协议.....	16
10.2 应答模式通信协议.....	16
10.3 应答模式下数据读取指令.....	16

10.4 RS485 应答模式与主动模式的切换 .....	18
10.5 设置主动模式下的输出数据 .....	19
10.6 模拟量输出设置 .....	19
10.7 开关量常闭、常开输出设置 .....	20
10.8 光幕地址设置 .....	20
10.9 光幕波特率设置 .....	21
10.10 屏蔽光束设置 .....	21
10.11 脉冲输入型光幕的通信协议 .....	22
10.12 通信举例 .....	23
10.13 其他参数修改 .....	23
11 光幕安装 .....	24
11.1 安装方向 .....	24
11.2 相邻安装时的注意事项 .....	24
11.3 有反射物时的安装位置 .....	26
11.4 侧装支架安装说明 .....	27
11.5 上下安装支架安装说明 .....	28
12 电气调试 .....	29
12.1 测量光幕的调试 .....	29
13 使用维护及故障排除 .....	30
13.1 使用注意事项 .....	30
13.2 检查与保养 .....	30
13.3 故障排除 .....	31

# 1 安全注意事项

- ◆该测量光幕只能由专业人员进行安装、检修和保养。
- ◆在使用测量光幕前，需仔细阅读本说明书，了解必要的安装、操作和检修的程序和要求，用户应建立安全操作制度并有效执行。
- ◆安装时不要私自加长剪短传输线，如加长需使用带屏蔽的传输线，必须有效接好屏蔽，错误的接线有可能导致光幕无法正常工作。
- ◆安装时必须使用我司提供的配件包，使用的螺丝过短会导致安装不稳，使用的螺丝过长会顶坏光幕的壳体，导致光幕失效和无法工作，具体参考安装示意图。
- ◆安装光幕时，请尽量远离反射物，或将反射物覆盖、遮挡，消除干扰，如降低反光物体的光滑度，或贴上磨砂材料，以确保测量精确。
- ◆光幕严禁出现跌落或撞击情况。



- ▲禁止在电源连接情况下插拔光幕电缆插头。
- ▲光幕调试完成后，非专管人员，严禁变动光幕安装位置。
- ▲严禁将测量光幕当作具备保护功能的安全光栅使用。
- ▲严禁用于含有易燃易爆气体、腐蚀性液体环境中。

# 2 产品概述

该测量光幕，主要用于物体的尺寸、轮廓、体积测量；该光幕外形小巧美观，安装方式多样；检测精度最小可达 2.5mm，支持多种参数配置，具备完善的故障自检和故障监测，同时具备数码管功能，可直观显示各种工作状态；支持通过上位机屏蔽灯珠功能；光幕抗干扰能力强，能够在各种伺服电机、马达干扰恶劣的环境中正常工作。

- ◆检测精度高：光幕检测精度最小可达 2.5mm；
- ◆灵活配置方式：支持用户通过上位机修改通信参数、输出数据类型、屏蔽光束等系统参数，支持用户参数恢复出厂设置；
- ◆标准通讯协议：采用 Modbus-RTU 通行协议；
- ◆运行状态直观显示：采用数码管及指示灯显示光幕工作状态；
- ◆抗震能力强：光幕的内部采用抗震结构及铝合金外壳结构设计，抗震性好；
- ◆适应多种环境安装：安装方式多样，多种安装支架选择，适用于更多环境安装使用。

### 3 技术参数

工作电源	DC12V~30V	功率	<5W
光轴间距	2.5mm	5mm	10mm
检测精度	2.5mm	5mm	10mm
对射距离	0.1~3m	0.1~5m	0.1~5m
光轴数量	32、64……640	16、24……640	16、24……400
检测范围	检测高度 $H = (N-1) \times \text{光轴间距}$ , N 为光轴数量		
发射光源	940nm		
响应时间	响应时间 = $(N \times 105\mu\text{s}) + 600\mu\text{s}$ (N 为光轴数量)		
输出方式	开关量输出: NPN*2、PNP*2 模拟量输出: 0~5V、0~10V、4~20mA		
通讯	通讯方式: RS485 波特率: 9600bps(默认)、19200bps、38400bps、57600bps、115200bps 协议: Modbus-RTU 数据发送方式: 主动模式、应答模式		
抗光干扰	10,000 Lux (入射角 $I > 5^\circ$ )		
光幕形式	对射式		
同步方式	线同步		
外壳材质	铝合金		
防护等级	IP65		
截面尺寸	32mm*30mm		
抗振动能力	频率 10Hz~55Hz, 振幅 $0.35 \pm 0.05\text{mm}$ , X、Y 及 Z 方向各 20 次		
工作温度	-10°C ~ 55°C (无凝结)		
储存温度	-30°C ~ 70°C (无凝结)		
工作湿度	温度 20°C 时, 空气相对湿度 <85%		
接口选择为: PP 类型测量光幕参数			
光轴间距	2.5mm	5mm	10mm
脉冲输入型最小检测尺寸	15mm	25mm	45mm
对射距离	0.1~2m	0.1~3m	0.1~3m

表 3-1 光幕技术参数表

## 4 规格型号说明

对射距离：1: 0.1-1m、2: 0.1-2m、3: 0.1-3m、5: 0.1-5m

安装支架：L：侧装支架、Q4：上下安装支架

接口选择：N：NPN输出\*2

P：PNP输出\*2

U1：0~5V电压输出

U2：0~10V电压输出

I：4~20mA电流输出

PP：1路P型脉冲输入

光轴间距：025：2.5mm、05：5mm、10：10mm

光轴数量：16、24、32、40……

图 4-1 光幕型号说明示意图

## 5 电气连接

### 5.1 光幕接线图

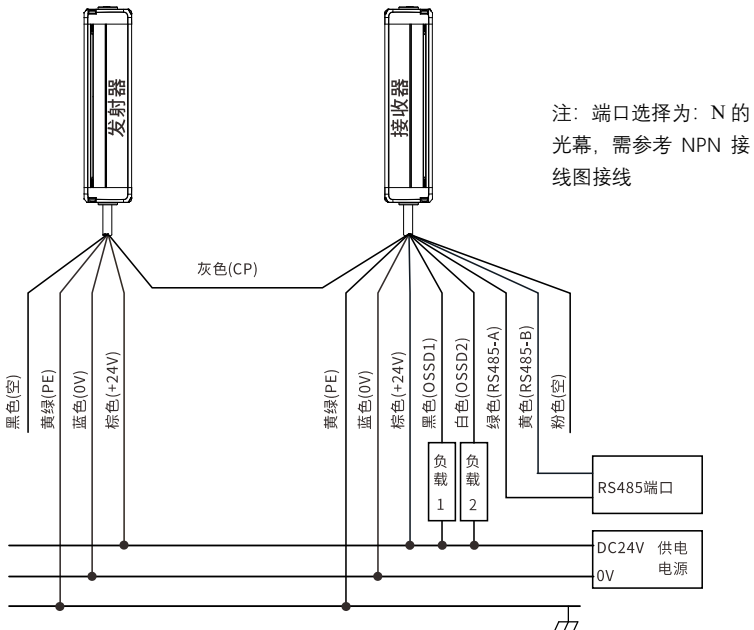


图 5-1 NPN 接线图

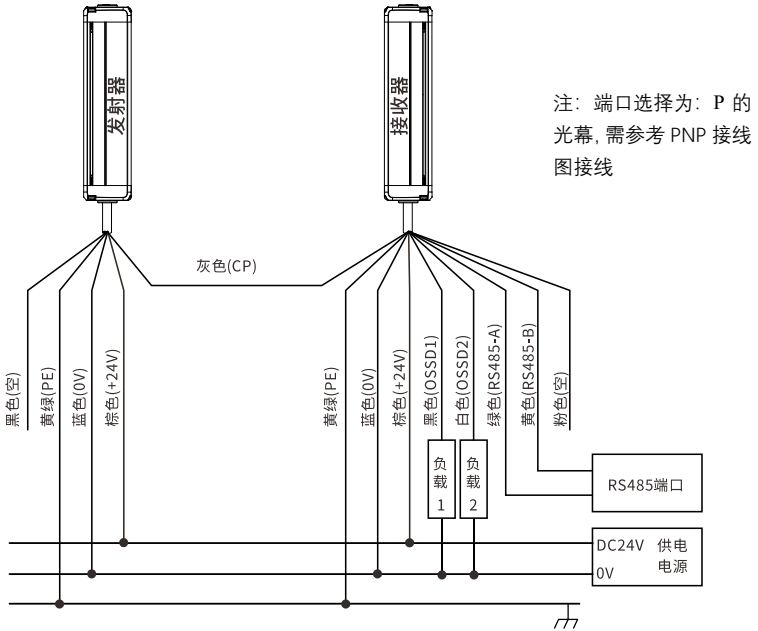


图 5-2 PNP 接线图

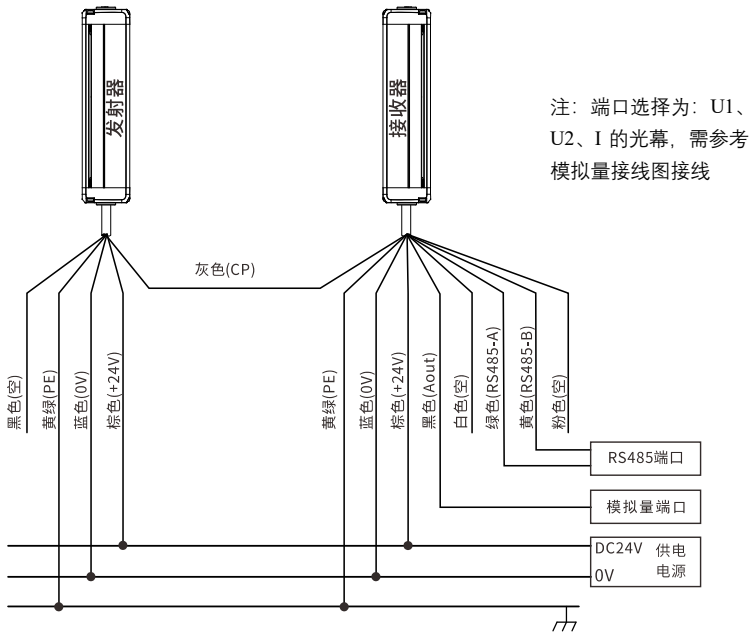


图 5-3 模拟量 (U1/U2/I) 接线图



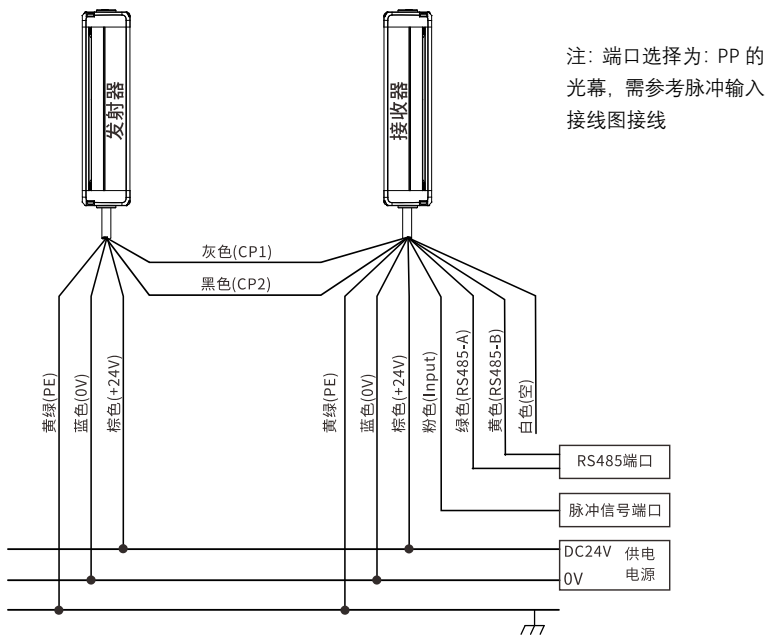


图 5-4 脉冲输入 (PP) 接线图

## 5.2 传输线

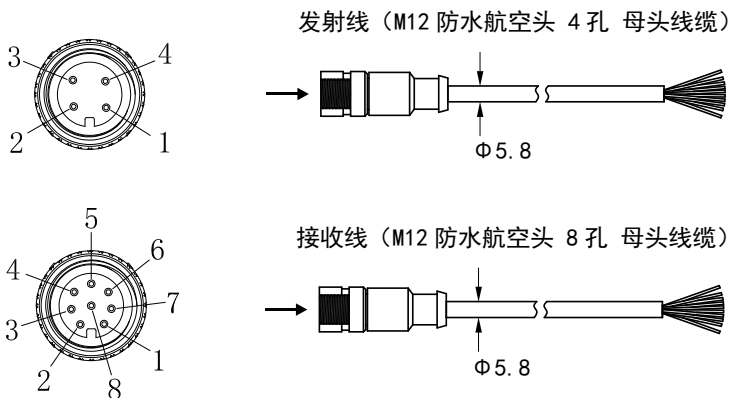


图 5-5 传输线线序图

其连接光幕的传输线颜色以及功能如下表所示：

接口为：N/P/U1/U2/I 类型的光幕				
线缆	引脚	线色	功能	接线说明
发射线	1	棕色	24V电源正极	连接直流电源24V正极
	3	蓝色	0V电源负极	连接直流电源0V负极
	*PE	黄绿	PE屏蔽线	接地/接GND
	2	灰色	CP同步信号线	发射器与接收器CP同步线短接
	4	黑色	空	预留
接收线	2	棕色	24V电源正极	连接直流电源24V正极
	7	蓝色	0V电源负极	连接直流电源0V负极
	*PE	黄绿	PE屏蔽线	接地/接GND
	5	灰色	CP同步信号线	发射器与接收器CP同步线短接
	8	黑色	OSSD1开关量输出端/ Aout模拟量输出端	接开关量信号输入端口1/ 接模拟量信号检测模块
	1	白色	OSSD2开关量输出端/ 模拟量输出时为空	接开关量信号输入端口2/ 模拟量输出时为空
	3	绿色	RS485-A信号输出端	接RS485模块A+
	4	黄色	RS485-B信号输出端	接RS485模块B-
6	粉色	空	预留	

表 5-1 线缆功能表 1

\*PE 引脚为传输线屏蔽网焊在 M12 防水航空头金属外壳上的焊点。



- ▲用户必须在断电的情况下接线，严禁用户私自更换线缆。
- ▲严禁信号线、输出端与电源之间短路，否则会导致光幕损坏。
- ▲用户需在明确所有导线的信号含义后正确接线。
- ▲测量光幕的线缆一定要远离高压电线和动力线。
- ▲测量光幕的各线不能连接到电压高于 30V 的直流电源上，也不能连接到交流电源上，否则可能导致触电或损坏光幕。

接口为：PP类型的光幕				
线缆	引脚	线色	功能	接线说明
发射线	1	棕色	24V电源正极	连接直流电源24V正极
	3	蓝色	0V电源负极	连接直流电源0V负极
	*PE	黄绿	PE屏蔽线	接地/接GND
	2	灰色	CP1同步信号线	发射器与接收器CP1同步线短接
	4	黑色	CP2同步信号线	发射器与接收器CP2同步线短接
接收线	2	棕色	24V电源正极	连接直流电源24V正极
	7	蓝色	0V电源负极	连接直流电源0V负极
	*PE	黄绿	PE屏蔽线	接地/接GND
	5	灰色	CP1同步信号线	发射器与接收器CP1同步线短接
	8	黑色	CP2同步信号线	发射器与接收器CP2同步线短接
	1	白色	空	预留
	3	绿色	RS485-A信号输出端	接RS485模块A+
	4	黄色	RS485-B信号输出端	接RS485模块B-
	6	粉色	Input脉冲输入信号	接P型脉冲输入模块

表 5-2 线缆功能表 2

\*PE 引脚为传输线屏蔽网焊在 M12 防水航空头金属外壳上的焊点。

### 5.3 不同型号的接口说明

注：U1 和 U2 可以通过上位机软件切换，其余接口之间无法直接通过上位机软件修改。

接口方式	接线图	接收器信号线说明				
		黑线	白线	黄线	绿线	粉线
N	NPN 接线图	NPN	NPN	RS485-A	RS485-B	-
P	PNP 接线图	PNP	PNP	RS485-A	RS485-B	-
U1	模拟量 接线图	0 ~ 5V	-	RS485-A	RS485-B	-
U2		0 ~ 10V	-	RS485-A	RS485-B	-
I		4 ~ 20mA	-	RS485-A	RS485-B	-
PP	脉冲输入接线图	CP2	-	RS485-A	RS485-B	P 型脉冲输入信号

表 5-3 型号功能表

## 6 外观尺寸

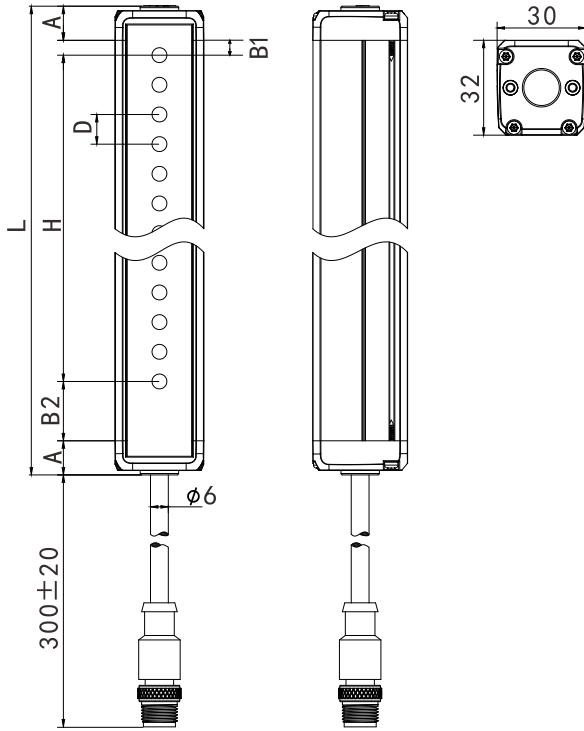


图 6-1 光幕结构尺寸

A: 端盖高度为 11.5mm    B1: 上盲区    B2: 下盲区    D: 光轴间距

光幕检测高度  $H = (\text{光轴数量} - 1) \times \text{光轴间距}$

光幕总高  $L = \text{上下端盖高度} + \text{上下盲点} + \text{检测高度}$

光轴间距与光幕盲点对应表		
光轴间距 D	上盲区 B1	下盲区 B2
2.5mm	1.25mm	16.25mm
5mm	2.5mm	17.5mm
10mm	5mm	20mm

表 6-1 光幕盲区对应表

## 7 光幕显示说明

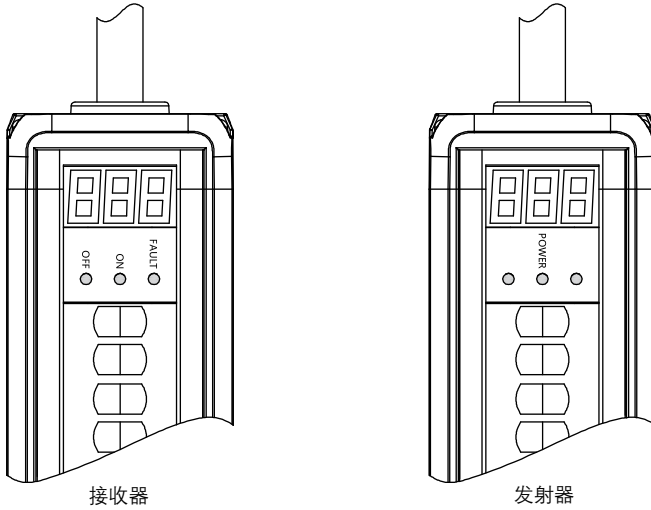


图 7-1 指示灯显示外形示意图

### 光幕接收器显示编码说明

上电显示：  
所有LED点亮1S时间，  
用于判断LED是否能  
正常工作。



EEPROM参数错误：  
数码管显示：E0  
红灯灭，绿灯灭，  
橙灯1Hz频率闪烁。



上电，设备通信参数显示：  
如波特率：9600，  
无奇偶校验：None，  
数码管显示：96N



CP断路故障：  
数码管显示：CP  
红灯灭，绿灯灭，  
橙灯1Hz频率闪烁。



配置参数：  
数码管显示：SET  
系统参数被修改后，  
红/绿/橙灯以2.5Hz频率闪烁。



CP过流故障：  
数码管显示：OC  
红灯灭，绿灯灭，  
橙灯1Hz频率闪烁。



正常工作，透光  
数码管显示：000  
红灯灭，绿灯亮，橙灯灭。



电源电压过压故障：  
数码管显示：OV  
红灯常亮，绿灯灭  
橙灯1Hz频率闪烁。



光点遮挡显示：显示最下挡  
光点位置为第111颗灯珠。  
数码管显示：111  
红灯亮，绿灯灭，橙灯灭。



电源电压欠压故障：  
数码管显示：UV  
红色灯常亮，绿色灯灭，  
橙灯1Hz频率闪烁。



## 光幕发射器显示编码说明

上电显示:

所有LED点亮1S时间,  
用于判断LED是否能  
正常工作。



电源电压过压故障:

数码管显示:OV  
红灯常亮,绿灯灭,  
橙灯0.5Hz频率闪烁。



正常工作:

数码管无显示,  
红灯灭,绿灯常亮,橙灯灭。



电源电压欠压故障:

数码管显示:UV  
红灯常亮,绿灯灭,  
橙灯0.5Hz频率闪烁。



图 7-2 指示灯显示示意图

## 8 术语介绍

### 8.1 光幕输出数据说明

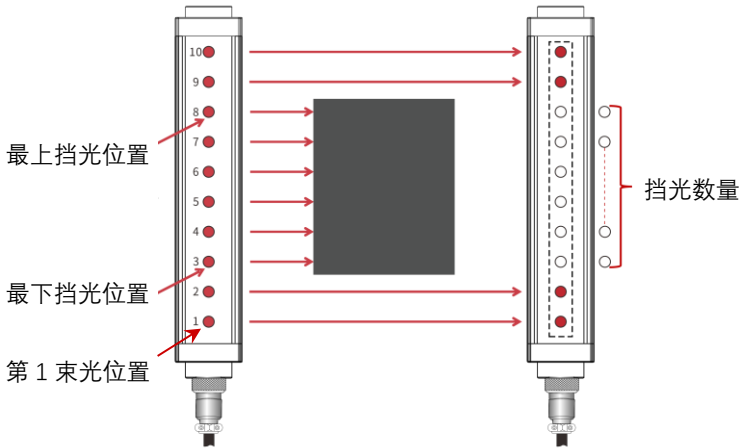


图 8-1 光幕遮挡示意图

挡光数量: 光束被遮挡的总数。

最下挡光位置: 光幕初始被物体遮挡的位置。

最上挡光位置: 光幕最后一束被遮挡的位置。

光点状态: 光幕所有光束的通光和遮挡状态。

## 9 软件配置

### 9.1 调试工具

软件工具	ESPE EMLCC.exe（咨询销售或技术人员获取）
电源	DC24V 电源
工具	USB 转 RS485 转换器（驱动可咨询销售或技术人员获取）
电脑	系统要求 Windows XP 以上系统，分辨率 1280*720 以上

表 9-1 产品调试工具清单表

### 9.2 驱动及串口的确认

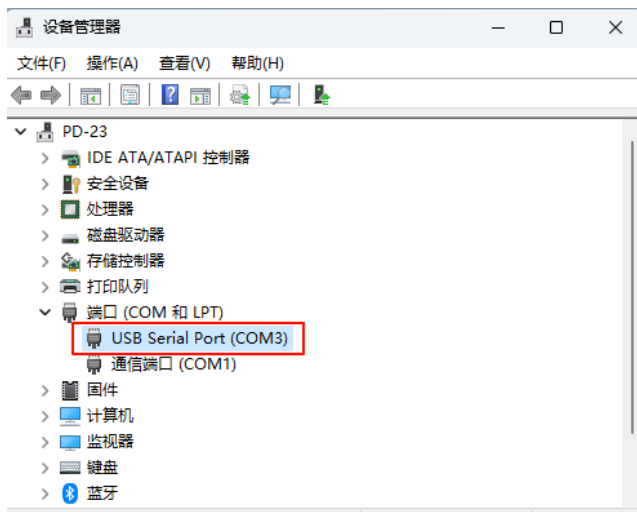


图 9-1 设备管理器示意图

将 USB 转 RS485 转换器与电脑 USB 口连接，如电脑驱动自动获取后，可在设备管理器中查看驱动是否有效安装。

例：如上图所示驱动为有效安装，串口号为 COM3，不同接口其串口号可能不同。请参考第 5 章 电气连接，完成光幕与电源和 USB 转 RS485 转换器的正确连接。

### 9.3 软件的安装

- ① 先获取相应的配置软件安装包文件：ESPE EMLCC.exe（版本号以实际为准）
- ② 解压后，按照“ESPE EMLCC 配置软件说明书.chm”指引安装上位机软件。

## 9.4 软件的使用介绍

### 1、登录界面



图 9-2 登陆界面示意图

2、通讯设置：型号：ESM，串口号：COM3，波特率：出厂值为 9600bit/s 完成设置后点击连接。（串口号以设备管理器中实际显示为准）



图 9-3 通讯设置界面示意图



3、数据显示界面，可直接显示每个光点的通光与挡光状态，选择正确的光轴间距后可显示挡光高度。



图 9-4 数据显示界面示意图

4、参数设置界面，选择需要设置的功能，点击确认修改来进行设置。



图 9-5 参数设置界面示意图

5、串口工具界面，可参考第 10 章，进行通过发送指令的方式进行设置。



图 9-6 串口工具界面示意图

本章所介绍的 ESPE EMLCC.exe 上位机软件包含第 10 章所有设置功能。

## 10 通信协议及设置

### 10.1 主动模式通信协议

▲参考 ModBus-RTU 协议，不需要通过上位机发送读取指令，采用主动上传数据方式通讯(间隔≤20ms 重复上传)，数据帧格式参考应答应答模式通信协议。

▲波特率：115200bit/s, 57600bit/s, 38400bit/s, 19200bit/s, 9600bit/s, 4800bit/s。  
 <无特殊订货说明时，出厂时默认值为 9600bit/s>

### 10.2 应答模式通信协议

▲数据位：8 位，无奇偶校验，停止位：1 位。

1、挡光数量数据读取指令：**01 03 00 9F 00 01 B4 24**（读取指令格式如下表）

空闲	1	2	3	4	5	6	7	8	空闲
≥20ms	设备地址 0x01	读取数据指令 0x03	起始寄存器高字节 0x00	起始寄存器低字节 0x9F	寄存器数量高字节 0x00	寄存器数量低字节 0x01	CRC16 校验低字节 0xB4	CRC16 校验高字节 0x24	≥20ms

2、应答数据（主动式不需发送读取指令，光幕主动发送应答数据）

空闲	1	2	3	4	5	6	7	空闲
≥20ms	设备地址 0x01	读取指令 0x03	帧字节总数 0x02	挡光数高字节位	挡光数低字节位	CRC16 校验低字节	CRC16 校验高字节	≥20ms

例：01 03 02 00 10 B9 88（16 进制数表示）

01：地址位为 01

03：读取数据指令 03

02：返回字节数 2 个字节

00 10：挡光数为 16

B9：CRC16 校验低位

88：CRC16 校验高位

### 10.3 应答模式下数据读取指令

（其中，光幕地址默认为 01，指令最后两个字节为 CRC16 校验码。以下所有指令都是假设光幕地址为 01，如果光幕地址不同，需要更改指令中的地址。）

1、最下挡光位置、最上挡光位置和挡光数量数据读取指令：

**01 03 00 9D 00 03 94 25**

2、光点状态数据读取指令：

**01 03 00 A0 XX XX XX XX**

空闲	1	2	3	4	5	6	7	8	空闲
≥20ms	设备地址 0x01	读取数据指令 0x03	起始寄存器高字节 0x00	起始寄存器低字节 0xA0	寄存器数量高字节 0xFF	寄存器数量低字节 0xFF	CRC16 校验低字节	CRC16 校验高字节	≥20ms

光点状态数据的起始寄存器地址为 0x00A0（固定值），假设灯珠数为 32 颗，则光点状态数据所占寄存器数量为  $32/16=2$ （不能整除时需加 1），用十六进制表示为 0x02，则查询光点状态数据读取指令为：**01 03 00 A0 00 02 C4 29**

3、光点状态应答数据（主动模式数据帧格式与下表应答模式数据帧格式相同）

空闲	1	2	3	4	5	--	R	R+1	R+2	空闲
≥20ms	设备地址 0x01	读取数据指令 0x03	帧字节总数	数据 1	数据 2	--	数据 n	CRC16 校验低字节	CRC16 校验高字节	≥20ms

每一个字节数据表示 8 个光束的状态，每束光状态由 1bit 表示：0 表示通光，1 表示遮光(或遮挡此路)。以 32 个光束(点)发送一帧数据为例，应答数据帧如下：

空闲	1	2	3	4	5	6	7	8	9	空闲
≥20ms	设备地址 0x01	读取数据指令 0x03	帧字节总数 0x04	数据 1 0x00	数据 2 0x06	数据 3 0x00	数据 4 0x06	CRC16 校验低字节 0x9A	CRC16 校验高字节 0x30	≥20ms

#### 4、其光点状态字节数据的每一位与光束位置对应关系：

(第 1 束光束位置，如图 8-1 所示)

数据寄存寄存器地址	0x00A0															
对应 Bit 数值	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
对应光束	第 1 束	第 2 束	第 3 束	第 4 束	第 5 束	第 6 束	第 7 束	第 8 束	第 9 束	第 10 束	第 11 束	第 12 束	第 13 束	第 14 束	第 15 束	第 16 束
光束状态	透光	透光	透光	透光	透光	透光	透光	透光	透光	透光	透光	透光	透光	遮光	遮光	透光
对应 8 位数值	0x00							0x06								
对应 16 位数值	0x0006															
数据寄存寄存器地址	0x00A1															
对应 Bit 数值	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
对应光束	第 17 束	第 18 束	第 19 束	第 20 束	第 21 束	第 22 束	第 23 束	第 24 束	第 25 束	第 26 束	第 27 束	第 28 束	第 29 束	第 30 束	第 31 束	第 32 束
光束状态	透光	透光	透光	透光	透光	透光	透光	透光	透光	透光	透光	透光	透光	透光	透光	透光
对应 8 位数值	0x00							0x06								
对应 16 位数值	0x0006															

### 10.4 RS485 应答模式与主动模式的切换

应答模式是指通过上位机发送对应读取指令，光幕才返回数据。主动模式是指不需要通过上位机发送读取指令，光幕主动按照设定周期发送数据。本产品支持，用户通过上位机软件发送设置指令来修改光幕的部分参数。由于在主动模式下，只有在光幕上电前 10 秒内允许用户发送设置指令，因此建议用户先将产品切换为应答模式后，再通过上位机发送设置指令来修改参数，切勿多次重复发送设置指令。

设置指令格式如下：

1	2	3	4	5	6	7	8
设备地址 0x01	写入数据指令 0x06	写入寄存器高字节	写入寄存器低字节	写入数据高字节	写入数据低字节	CRC16 校验低字节	CRC16 校验高字节

### 1、从主动模式切换到应答模式

需给光幕重新上电，在光幕上电 10 秒内发送设置指令：**01 06 00 05 00 00 99 CB**，待光幕正确响应后生效。

### 2、从应答模式切换到主动模式

发送设置指令：**01 06 00 05 00 01 58 0B**，待光幕正确响应后，5 秒后生效。

## 10.5 设置主动模式下的输出数据

如果需要设置 RS485 主动模式下的输出数据，则应先将主动模式修改为应答模式，然后在应答模式下，设置输出数据的**起始寄存器地址**和**寄存器数量**，完成输出数据修改后再设置为主动模式。

### 1、设置主动模式下输出数据数据为：最下挡光位置、最上挡光位置和挡光数量

(1) 起始寄存器地址设置指令：**01 06 00 07 00 9D F9 A2**

(2) 寄存器数量的设置指令：**01 06 00 08 00 03 48 09**

### 2、设置主动模式下输出数据数据为：光点状态

(1) 起始寄存器地址设置：**01 06 00 07 00 A0 38 73**

(2) 寄存器数量的设置需根据灯珠数量来设置。

假设灯珠数量为 160，则寄存器数量为  $160/16=10$ 。不能整除时加 1。则设置指令为：

**01 06 00 08 00 0A 88 0F**

在应答模式下，设置好起始寄存器地址和寄存器数量两个参数后，可通过设置指令：

**01 06 00 05 00 01 58 0B**（正确响应后 5 秒生效）设置为主动模式。

## 10.6 模拟量输出设置

默认输出方式为：以实际光幕型号的接口选择为准，其输出数据为：挡光数量。

注：仅接口为 U1、U2、I 类型的光幕，具备模拟量输出设置功能。电压输出与电流输出存在硬件差异，无法通过设置指令直接修改。

### 1、输出方式设置（模拟量）：

接口选择	输出方式（模拟量）	设置指令
U2	0~10V 电压输出	<b>01 06 <u>00 15 00 00</u> 98 0E</b>
U1	0~5V 电压输出	<b>01 06 <u>00 15 00 01</u> 59 CE</b>
I	4~20mA 电流输出	<b>01 06 <u>00 15 00 02</u> 19 CF</b>

## 2、输出数据设置（模拟量）：

输出数据（模拟量）	设置指令
最下挡光位置	<b>01 06 <u>00 16</u> <u>00 00</u> 68 0E</b>
最上挡光位置	<b>01 06 <u>00 16</u> <u>00 01</u> A9 CE</b>
挡光数量	<b>01 06 <u>00 16</u> <u>00 02</u> E9 CF</b>

3、当光幕输出数据为：**最下挡光位置**时，如图 8-1 所示，

模拟量输出电压=(最下挡光位置/光轴总数)×量程

例：测量光幕光轴总数为 10，输出信号为 0~10V，量程为 10V-0V=10V，最下挡光位置为 3，光束信号与模拟量输出电压的对应关系为：

模拟量输出电压=(3/10)×10V=3V

4、当光幕输出数据为：**最上挡光位置**时，如图 8-1 所示，

模拟量输出电压=(最上挡光位置/光轴总数)×量程

例：测量光幕光轴总数为 10，输出信号为 0~10V，量程为 10V-0V=10V，最上挡光位置为 8，光束信号与模拟量输出电压的对应关系为：

模拟量输出电压=(8/10)×10V=8V

## 10.7 开关量常闭、常开输出设置

开关量默认输出方式为常闭输出。

开关量输出	设置指令
OSSD1 设置常开输出	<b>01 06 <u>00 09</u> <u>00 01</u> 98 08</b>
OSSD1 设置常闭输出	<b>01 06 <u>00 09</u> <u>00 00</u> 59 C8</b>
OSSD2 设置常开输出	<b>01 06 <u>00 0E</u> <u>00 01</u> 29 C9</b>
OSSD2 设置常闭输出	<b>01 06 <u>00 0E</u> <u>00 00</u> E8 09</b>

注：仅接口为 N、P 类型的光幕，具备开关量常闭、常开输出设置功能。

## 10.8 光幕地址设置

光幕支持的地址设置范围为：0x01~0xF7，光幕地址默认为 0x01。光幕地址对应的寄存器地址为 0x0000，如：修改光幕地址为 0x02，需发送如下指令：

**01 06 00 00 00 02 08 0B**



## 10.9 光幕波特率设置

波特率对应设置表		
对应波特率	寄存器内容	设置指令
4800bit/s	0x0000	<b>01 06 <u>00 01 00 00</u> D8 0A</b>
9600bit/s	0x0001	<b>01 06 <u>00 01 00 01</u> 19 CA</b>
19200bit/s	0x0002	<b>01 06 <u>00 01 00 02</u> 59 CB</b>
38400bit/s	0x0003	<b>01 06 <u>00 01 00 03</u> 98 0B</b>
57600bit/s	0x0004	<b>01 06 <u>00 01 00 04</u> D9 C9</b>
115200bit/s	0x0005	<b>01 06 <u>00 01 00 05</u> 18 09</b>

光幕波特率默认为：9600bit/s。例：波特率参数对应的寄存器地址为 0x0001，修改光幕波特率为 115200 bit/s 需发送如下指令：**01 06 00 01 00 05 18 09**

## 10.10 屏蔽光束设置

屏蔽数据和光束位置关系对应表：（被屏蔽的光束不再具有测量作用。）

数据寄放寄存器地址	0x0050																
对应 Bit 数值	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
对应光束位置	第 1 束	第 2 束	第 3 束	第 4 束	第 5 束	第 6 束	第 7 束	第 8 束	第 9 束	第 10 束	第 11 束	第 12 束	第 13 束	第 14 束	第 15 束	第 16 束	
是否屏蔽	否	否	否	否	否	否	否	否	否	否	否	否	是	是	是	是	
对应 8 位数值	0x00								0x0F								
对应 16 位数值	0x000F																
数据寄放寄存器地址	0x00A1																
对应 Bit 数值	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
对应光束	第 17 束	第 18 束	第 19 束	第 20 束	第 21 束	第 22 束	第 23 束	第 24 束	第 25 束	第 26 束	第 27 束	第 28 束	第 29 束	第 30 束	第 31 束	第 32 束	
是否屏蔽	否	否	否	否	否	否	否	否	否	否	否	否	否	否	否	否	
对应 8 位数值	0x00								0x00								
对应 16 位数值	0x0000																

如：屏蔽第 13、14、15、16 光束，向寄存器 0x0050 写入数据 0x000F 可完成屏蔽操作。则屏蔽光束设置指令为：**01 06 00 50 00 0F C9 DF**

注：接口为 PP 类型的光幕，不具备屏蔽光束功能。

## 10.11 脉冲输入型光幕的通信协议

▲接口为：PP 类型的光幕，其波特率：出厂时默认值为 115200bit/s

### 1、光幕主动模式下输出数据格式（算法 1）：

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
设备地址 0x01	读取数据指令 0x03	帧字节总数 0x08	最下档光高位 0xXX	最下档光低位 0xXX	最上档光高位 0xXX	最上档光低位 0xXX	挡光数量高位 0xXX	挡光数量低位 0xXX	脉冲数高位 0xXX	脉冲数低位 0xXX	CRC16 校验低字节	CRC16 校验高字节

该算法的光幕输出数据特性为：光幕被遮挡后编码器输出的脉冲数量，光幕从挡光变为通光时连续保持3次最终脉冲数量，然后清零脉冲数。

### 2、光幕主动模式下输出数据格式（算法 2）：

1	2	3	4	5	6	7	8	9	--	R(灯数/8)	R+1	R+2
设备地址 0x01	读取数据指令 0x03	帧字节总数	脉冲数高位 0xXX	脉冲数低位 0xXX	光点状态数据1 0XXX	光点状态数据2 0xXX	光点状态数据3 0xXX	光点状态数据4 0xXX	--	光点状态数据n 0xXX	CRC16 校验低字节	CRC16 校验高字节

该算法的光幕输出数据特性为：光幕被遮挡后编码器输出的脉冲数量，光幕从挡光变为通光时连续保持3次最终脉冲数量输出，然后清零脉冲数。

## 10.12 通信举例

例：假设光幕地址为 02，RS485 通信模式为应答式，向光幕发送查询挡光数指令和光幕回复如下：

发送：02 03 00 9F 00 01 B4 17

成功回复：

02 03 02 00 10 FD 88 （返回数据 00 10 代表挡光数为 16）

失败回复：

功能码错误：02 83 01 70 F0 或

寄存器地址错误：02 83 02 30 F1 或

寄存器数值错误：02 83 03 F1 31

读取异常回复数据格式如下：

1	2	3	7	8
设备地址 0x01	差错码 0x83	异常码 0xXX	CRC16 校 验低字节 0xXX	CRC16 校 验高字节 0xXX

## 10.13 其他参数修改

关于修改地址、波特率、RS485 通信模式、输出数据等参数，建议使用我司提供的相应上位机软件进行配置。

## 11 光幕安装

### 11.1 安装方向

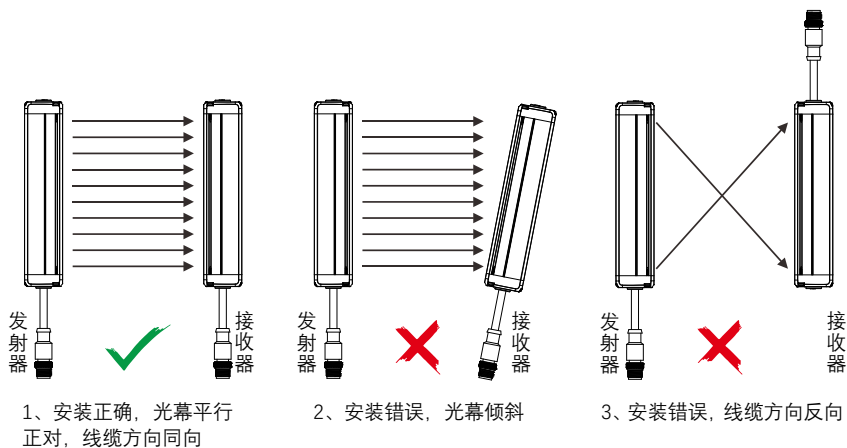


图 11-1 安装方向示意图

发射器和接收器传输线接口必须指向同一方向；发射器和接收器必须平行，保持正对；接收器不能相对发射器调转 180°安装。

### 11.2 相邻安装时的注意事项

当两套或多套光幕装置的安装位置相邻时，光幕装置之间容易产生相互干扰，如图 11-2 所示，系统①发射单元的红外线光可能影响到系统②的接收单元，这可能会干扰系统②的检测功能，因此需参照图 11-3 安装。即在没有挡光隔板的情况下应避免相邻光幕安装于同一侧，否则发射器发出的光线容易照射到邻近的另一套接收器上。

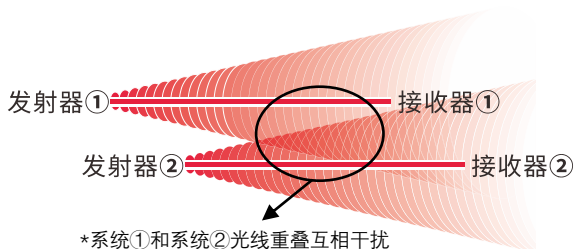
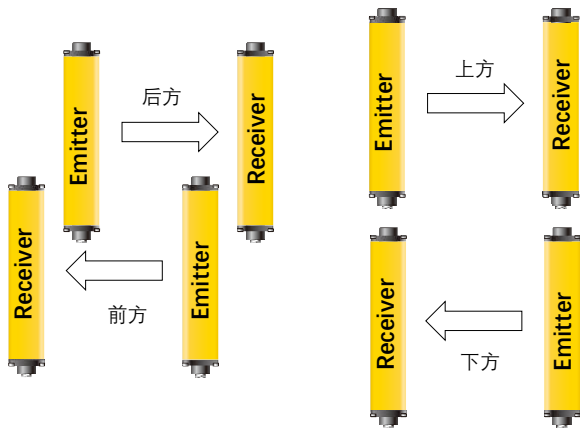
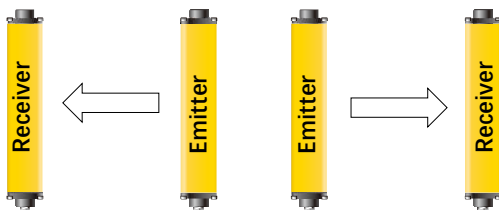


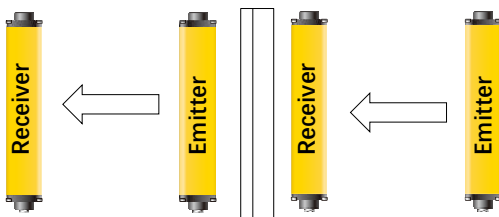
图 11-2 避免系统①和系统②之间相互干扰示意图



- 1、使发射器相对，前后放置      2、使发射器相对时，上下放置



- 3、使发射器相背



- 4、发射器同向时，应在中间增加隔板

图 11-3 防止光幕与光幕之间相互干扰的安装位置示意图



- ▲光幕之间的相互干扰，会使其失去正常功能，无法起到保护作用。
- ▲请根据具体情况，采用正确的安装方式，消除光幕装置之间的干扰，以确保安全。

### 11.3 有反射物时的安装位置

如果光幕装置的周围有物体上具有光滑反射面，如金属板、地板、天花板、加工件、覆盖物、隔板、玻璃板等，光幕的安装位置距反射面应大于  $A$  (m)， $A$  的数值可由表格中的公式计算得出，或由坐标图查到。如图 11-4 所示，圆锥体有一个孔径角  $\alpha$ ，它形成在光轴与位于光圆锥体边缘的光束之间。其中  $\alpha$ =光束的孔径角， $L$ =发射器和接收器之间的距离，且  $L$ <光幕最远对射距离。

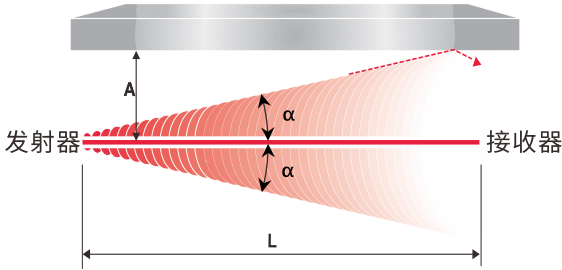


图 11-4 反射物干扰示意图

保护长度 $L$ (m)	允许安装距离 $A$ (m)
0.3 至 3m	0.262m
3m 以上	$L \times \tan \alpha = L \times 0.0875$ ( $\alpha = 5^\circ$ )

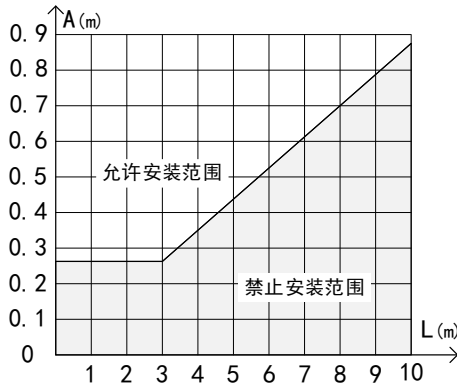


图 11-5 反射物对光幕产生影响的安装位置坐标

▲周围反射物的光滑反射面或散射介质，会改变光幕发出光线的传播方向，可能导致被检测物体被绕过因而不被检查到，从而光幕无法起到精确测量作用。(散射介质包括灰尘、雾、烟等)

▲安装光幕时，请尽量远离反射物，或将反射物覆盖、遮挡，消除干扰，如降低反光物体的光滑度，或贴上磨砂材料，以确保测量精确。

### 11.4 侧装支架安装说明

将光幕通过侧装支架安装于设备床壁上或铝型材上，如图 11-6。安装步骤如下：

- A. 根据被检测区域宽度和高度位置，确定光幕在设备上的安装位置（安装在设备床壁上时需钻孔攻丝，钻孔定位时，应注意确保可使发射器、接收器安装后平行、对正）；
- B. 分别将光幕通过 M5\*6 内六角螺丝组合 M5 滑块与侧装支架装配；
- C. 使用 M6\*16 内六角螺丝、M6 平垫弹垫将侧装支架安装在设备床壁上或支架型材上；
- D. 调整光幕的位置，使其平行、对应、对正，并适当拧紧安装螺丝；
- E. 给光幕连接线缆并开机调试完毕后，紧固所有安装螺丝。

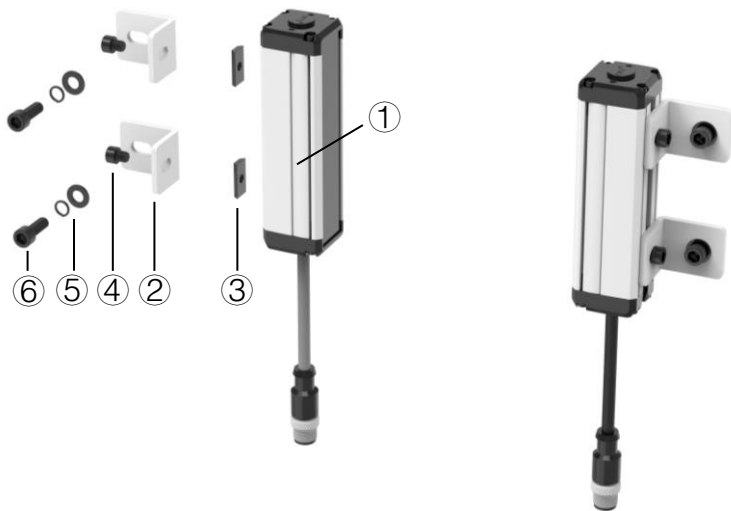


图 11-6 L 侧装支架安装示意图

#### 【光幕安装配件】

- ①: 发射器或接收器；
- ②: L 型支架 4 个；
- ③: M5 滑块 4 个；
- ④: M5\*6 内六角螺丝 4 个；
- ⑤: M6 平垫 4 个、M6 弹垫 4 个；
- ⑥: M6\*16 内六角螺丝 4 个

## 11.5 上下安装支架安装说明

将光幕通过上下装支架安装于设备床壁上或铝型材上，如图 11-7 所示。安装步骤如下：

- A. 根据被检测区域宽度和高度位置，确定光幕在设备上的安装位置（安装在设备床壁上时需钻孔攻丝，钻孔定位时，应注意确保可使发射器、接收器安装后平行、对正）；
- B. 分别将光幕上下端盖通过 M3\*6 圆头十字带垫螺丝与上下装支架装配；
- C. 使用 M6\*16 内六角螺丝、M6 平垫弹垫将上下装支架安装在设备床壁上或支架型材上；
- D. 调整光幕的位置，使其平行、对应、对正，并适当拧紧安装螺丝；
- E. 给光幕连接线缆并开机调试完毕后，紧固所有安装螺丝。

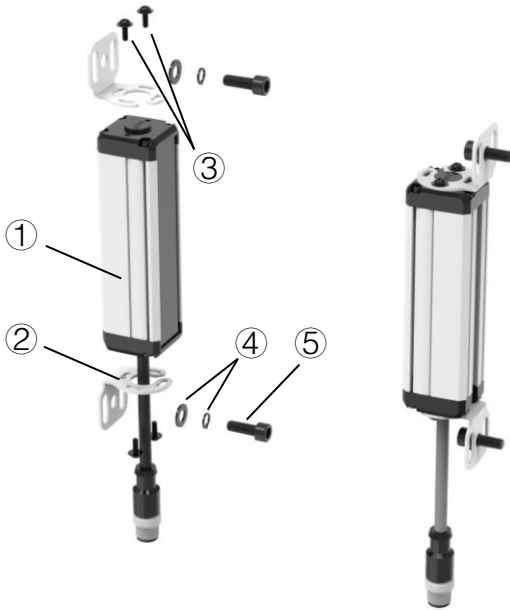


图 11-7 Q4 上下安装支架安装示意图

### 【光幕安装配件】

- ①: 发射器或接收器；②: Q4 支架 4 个；③: M3\*6 圆头十字带垫螺丝 8 个；  
④: M6 平垫 4 个、M6 弹垫 4 个；⑤: M6\*16 内六角螺丝 4 个



## 12 电气调试

### 12.1 测量光幕的调试

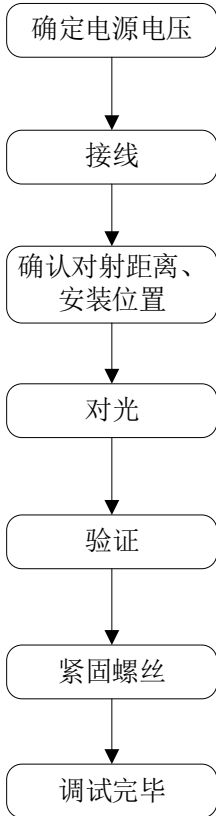


图 12-1 调试流程图

#### 1、确认电源电压

使用万用表确认电源与铭牌标识电压相符，波动范围不超过  $DC24V \pm 20\%$ 。

#### 2、接线

断开电源，将光幕线缆按照接线图与电源正确连接，检查接线无误后方可通电。

#### 3、确认对射距离和安装位置

确保测量光幕能够有效发挥测量作用。

#### 4、对光

用户根据自己的现场环境，调整发射器与接收器的位置、角度，使接收器亮绿灯（正常对光时，接收器指示灯常亮绿灯）。

#### 5、验证

用检测棒遮挡每一束光，确认测量光幕状态正常；查看接收器指示灯，遮光时，OFF 红色指示灯亮，ON 绿色指示灯灭；通光时，ON 绿色指示灯亮，OFF 红色指示灯灭。读取 RS485 输出数据、模拟量信号或者开关量信号（OSSD），确认光幕全通光与挡光时的数据或信号是否正确。

#### 6、紧固螺丝

固定测量光幕的安装位置，使之可靠工作。

#### 7、调试完毕。



- ▲安装前须检查安装环境是否符合产品使用环境。
- ▲安装接线完成后，应做详细检查，确保接线正确，核查无误，方可进行通电调试。
- ▲线缆插头上的连接螺帽需与光幕的插座拧紧，避免线缆插头脱落，否则，会使光幕无法起到保护作用。
- ▲安装时注意正确使用我司配件包的螺丝，避免造成螺丝顶坏外壳，造成短路等情况。

## 13 使用维护及故障排除

### 13.1 使用注意事项

- ◆ 拆装、维修光幕及电缆时，应先关掉电源由专业人员操作。
- ◆ 每次使用之前必须检查光幕对设备的控制是否正常。
- ◆ 使用过程中不得随意变动光幕的位置，如有移动必须由专管人员调整光幕的安装位置。
- ◆ 使用过程中，注意不要让工件、工具、废料等碰撞光幕以及其插头、线缆等。

### 13.2 检查与保养

光幕的检查和保养对保证装置性能是非常重要的，为了充分有效地使用光幕，应当对其进行定期检查和保养。

检查项目	方法	检查周期
光幕光学表面的检查	确认各通光面清洁且无破损	作业开始前检查
遮光确认（逐个光束遮光试验）	利用遮挡物遮挡每一光束，查看指示灯状态是否正常	作业开始前检查
有效控制检查	确认测量光幕检测到物体时，能有效控制设备（或者控制报警装置）	作业开始前检查
紧固件的检查	检查并确认全部紧固件连接牢固	1个月
接线端子的检查	确认螺丝未松动，导线接触良好	1个月
保养项目	方法	保养周期
光幕光学表面的清洁	定期对光幕表面进行清洁处理，确保通光面干净整洁（严禁使用有机溶剂擦拭）	根据情况
紧固件的紧固	将松动的螺丝拧紧	根据情况

表 13-1 光幕检查保养表

### 13.3 故障排除

故障现象	故障原因	解决方法
光幕不工作，各指示灯均不亮	无电源电压	检查电源是否正常连接，接线处是否松动
光幕断续工作，FAULT 指示灯熄灭，但 ON/OFF 指示灯频繁闪烁	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
	光幕的通光表面有油污或破损等	清洗通光面或更换滤光片
数码管显示 CP，FAULT 指示灯 1Hz 闪烁	CP 线未有效连接	重新接线，并确保接线牢固
	机械电气故障	检修机械电气
	光幕内部故障	更换或维修
数码管显示 OV 或则 UV，FAULT 指示灯 1Hz 闪烁	电源电压过压或欠压故障	检查并调整电源电压至 DC24V
数码管显示 E0，FAULT 指示灯 1Hz 闪烁	EEPROM 参数错误	连接配置软件，重新配置
数码管显示 OC，FAULT 指示灯 1Hz 闪烁	CP 电路过流	请检查 CP 线缆是否与其他线缆短路，并排除该短路异常

表 13-2 光幕故障判断表

光幕的具体显示说明可参考，**第7章** 光幕显示说明。

