

LSMC05 系列高精度测量光幕说明书



目录

G-TEK-089-01-01

一、	产品概述.....	2
二、	产品性能参数.....	3
三、	指示灯说明.....	5
四、	产品外形尺寸和接线图.....	7
五、	测试说明.....	9
六、	串行通讯接口和通讯数据描述.....	10
七、	光幕与 PC 机通讯.....	22
八、	安装方式.....	23

一、 产品概述

1.1、 产品特性

- 1、光幕尺寸小巧，安装简便；
- 2、光轴间距 5mm，测量精度高；
- 3、2 路开关量输出，检测（遮挡）输出和报警输出，NPN/PNP 可选，输出方式（常开/常闭）可选；
- 4、具备自诊断功能，可自动检测出发射器、接收器及部分电路模块失效，在失效状态下发出报警指示和报警输出；
- 5、接收光束强弱检测，4 级光束强弱指示设置，便于现场安装和维护；
- 6、带 MODBUS 协议的 485 串行通讯口。

1.2、 产品组成

- 发射器和接收器；
- 两条带快速接插件的线缆；
- 安装支架；

1.3、 产品工作原理

该产品主要由发射器和接收器组成，采用对射式工作原理，线

同步方式。

发射器和接收器内置相同数量的发光管和光电管，发射器内部的发光器件和接收器内部的受光器件同步触发，并确认光路是否导通。当光路被阻断时，系统即有检测输出。

二、 产品性能参数

表 2.1 产品性能参数

分项内容	性能参数
光轴数	064 ~ 320
最小检测物	9mm
有效检测距离	光轴数 064 ~ 192: 0.8 ~ 5.0m 光轴数 208 ~ 320: 0.8 ~ 3.0m
工作电压、电流	24v DC \pm 20%、 \leq 150mA
开关量输出	晶体管 PNP/NPN (客户指定), 2 路 (检测输出和报警输出), 输出电流小于 150mA (30v DC)
串行通讯 (MODBUS 协议)	RS485 串行通讯接口, 波特率 57600 / 38400 / 19200 / 9600 可选, 半双工异步通

	讯。1 位起始位、8 位数据位、1 位校验位（奇校验/偶校验/无校验可选）、1/2 位停止位（奇/偶校验时 1 位停止位，无校验时 1/2 位停止位）
外形尺寸（长×宽×厚）	见表 2.2
响应时间	7.9 ~ 37.6ms（见表 2.2）
工作环境	温度：-40℃ ~ 75℃，最大相对湿度：95%
外壳材料	铝合金氧化黑外壳。白色亚克力视窗
防护等级	IEC IP65

表 2.2 产品响应时间和外形尺寸

产品系列	光轴数	扫描高度 (mm)	响应时间 (ms)	外形尺寸 (mm ³)
LSMC05064	64	320	7.9	356.5 x 30.2 x 35.3
05080	80	400	9.8	436.5 x 30.2 x 35.3
05096	96	480	11.6	516.5 x 30.2 x 35.3
05112	112	560	13.5	596.5 x 30.2 x 35.3
05128	128	640	15.3	676.5 x 30.2 x 35.3
05144	144	720	17.2	756.5 x 30.2 x 35.3
05160	160	800	19.0	836.5 x 30.2 x 35.3
05176	176	880	20.9	916.5 x 30.2 x 35.3

05192	192	960	22.8	996.5 x 30.2 x 35.3
05208	208	1040	24.6	1076.5 x 30.2 x 35.3
05224	224	1120	26.5	1156.5 x 30.2 x 35.3
05240	240	1200	28.3	1236.5 x 30.2 x 35.3
05256	256	1280	30.2	1316.5 x 30.2 x 35.3
05272	272	1360	32.0	1396.5 x 30.2 x 35.3
05288	288	1440	33.9	1476.5 x 30.2 x 35.3
05304	308	1520	35.7	1556.5 x 30.2 x 35.3
05320	320	1600	37.6	1636.5 x 30.2 x 35.3

三、 指示灯说明

LED 指示灯用于指示产品的工作状态和故障状态，发射器和接收器配置有相同数量的指示灯。LED 指示灯置于发射器和接收器的上端，其布置图见图 3.1。



图 3.1
指示灯布置

表 3.1 发射器指示灯说明

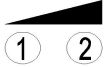
序号	POWER (红色)	WORK (红色)			含义
			①红色	②黄色	
1	亮	灭	--	--	发射器正常
2	亮	亮	--	--	发射器异常
3	亮	--	亮	--	不能收到接收器同步信号
4	亮	--	--	亮	接收器异常
5	灭	灭	灭	灭	发射器没电

表 3.2 接收器指示灯说明

序号	POWER (红色)	WORK (红色)			含义
			①红色	②黄色	
1	亮	灭	--	--	光幕对准(未遮挡)
2	亮	亮	--	--	光幕未对准(遮挡)
3	亮	闪	--	--	接收器异常
4	闪	--	--	--	485 串行异步 通讯异常
5	--	--	灭	灭	接收光束强
6	--	--	亮	灭	接收光束较强
7	--	--	灭	亮	接收光束较弱

8	--	--	亮	亮	接收光束弱
9	灭	灭	灭	灭	接收器没电

说明：1) 485 异步串行通讯异常：在主机通讯模式下（从机通讯模式下无）发出数据后，未接收到通讯数据或接收到的通讯数据错误。

2) 2 个强弱指示灯的状态与产品工作距离有关。随着工作距离的加长，接收光束随之变弱，强弱指示灯随之点亮；

3) 工作距离在最大距离的 50%以内，强弱指示灯①灭、②灭；

4) 工作距离超过最大距离的 85%，强弱指示灯①亮、②亮；

四、 产品外形尺寸和接线图

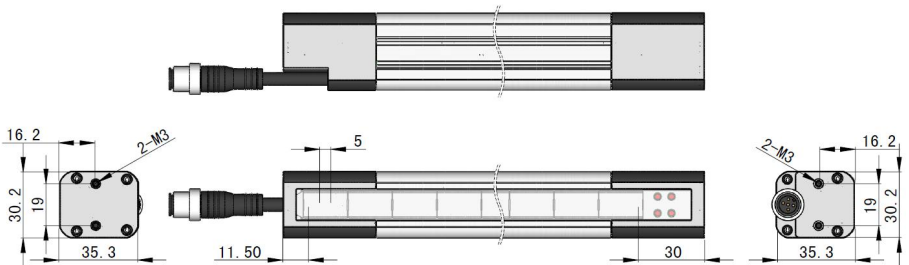


图 4.1 LSMC05 系列产品外形图

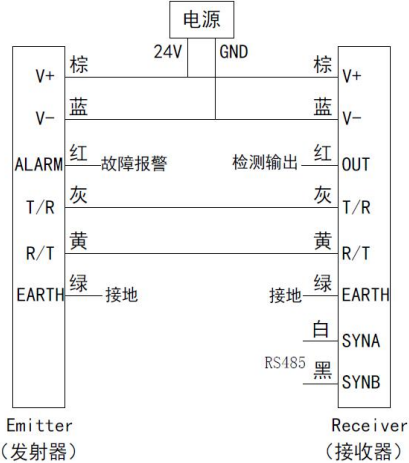


图 4.2 光幕接线图

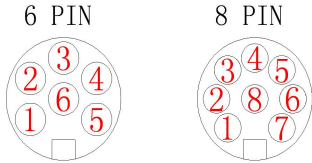


图 4.3 接插件 Pin 针序示意图

类别	1	2	3	4	5	6	7	8	线缆	接插件
发射	棕	红	灰	黄	绿	蓝	-	-	六芯	六芯
接收	棕	红	灰	黄	绿	蓝	白	黑	八芯	八芯

表 4.1 图 4.3 序号所对应的导线颜色

五、 测试说明

5.1、接线

将光幕发射器和接收器按照光幕接线图（见图 4.2）接线并检查接线是否正确（接线时必须断开电源），然后将光幕发射器和接收器在有效工作距离内面对面放好。

5.2、光幕对准

打开直流电源（24v），光幕发射器、接收器指示灯闪烁两次后，若发射器、接收器 POWER 灯（红色）亮，发射器其余指示灯灭，接收器 WORK 灯（红色）灭，表明光幕已对准。慢慢移动或转动发射器或接收器并观察接收器强弱指示灯①、②状态，当 2 个指示灯都灭时，光幕对准到最佳状态。**注意：对光幕时不要有遮挡物存在。**

5.3、光幕测试

测试应在光幕有效检测距离和检测高度范围内进行。使用 200 * 9mm 检测体测试光幕。可在发射器和接收器之间的任何位置测试，一般在接收器端，以便于观察。

测试时，检测体长边垂直于光束、水平居中、自上而下或自下而上、匀速（>2cm/s）反复测试 2 次。测试过程中，接收器 WORK

灯（红色）应一直点亮，对应检测输出的状态不应有变化，满足上述要求，说明光幕工作正常。

六、 串行通讯接口和通讯数据描述

6.1、 串行通讯接口

- MODBUS 协议 485 串行通讯接口，半双工；
- 波特率：57600 / 38400 / 19200 / 9600 可选（初始为 57600）；
- 字符格式：1 位起始位、8 位数据位、1 位校验位（奇校验/偶校验/无校验可选。初始为偶校验）、1/2 位停止位（奇/偶校验时 1 位停止位，无校验时 1/2 位停止位），发送和接收数据首先从低位开始。

6.2、 寄存器分配

- 每个寄存器可存储 2 个字节；
- 有两种类型的寄存器，一类为只读寄存器，存放光幕光轴信息等。另一类为读写寄存器，存放设备（光幕）地址（初始为 0x01）、状态信息等。寄存器地址分配见表 6.1。

表 6.1 寄存器地址分配

寄存器	地址	类型	存储值	备注
	0x00	只读	0x0000	备用寄存器
循环次数	0x01	只读	0x0000 ~ 0xFFFF	每个循环（扫描周期） 加 1
光轴信息	0x02 ~ 0x19	只读	0x0000 ~ 0xFFFF	<p>每个寄存器存储 16 光轴信息，共 24 个寄存器，最多存储 384 光轴信息。</p> <p>寄存器 0x02 存储第 1 ~ 16 光轴信息，0x03 存储第 17 ~ 32 光轴信息，以此类推。</p> <p>对于任何 1 个光轴，1 遮挡，0 未遮挡。</p> <p>例：LSMC05064 光幕有 64 光轴，LSMC05080 光幕有 80 光轴，...</p>
光幕状态	0x30、 0x31、 0x32	读写	7 ~ 0 位： 0x30 ~ 0x3F 15 ~ 8 位： 0x04 ~ 0x18	<p>0 位：检测输出常开/常闭标志，0 常开，1 常闭；</p> <p>1 位：从机/主机通讯模式，0 从机，1 主机；</p> <p>2 位：报警输出常开/常闭标志，0 常开，1 常闭；</p> <p>3 位：扫描方式标志，</p>

				0 常规扫描, 1 交叉扫描; 7~4 位: 固定为 0011; 15~8 位: 光轴数/16。 4~24, 对应光轴数 64 ~ 384, 增量为 16。
设备地址	0x33、 0x34、 0x35	读写	0x0001 ~ 0x00F6	可用设备 (光幕) 地址为 0x0001 ~ 0x00F7, 其中 0x00F7 用于特殊目的
异步串行 通讯	0x36、 0x37、 0x38	读写	0x0000 ~ 0x000F	1、0 位: 校验位设置。 00 无校验 (2 个停止位), 01 奇校验, 10 偶校验, 11 无校验 (1 个停止位); 3、2 位: 波特率设置。 00 波特率 19200, 01 波特 率 38400, 10 波特率 57600, 11 波特率 9600。

6.3、出厂设置

- 出厂时, 产品初始设置为: **设备地址 0x01。波特率 57600, 偶校验 (1 位停止位)。从机通讯模式;**
- 上述设置可方便的修改 (只有串行通讯口空闲时才能进行修改), 具体见下面 6.4.2 的描述。

6.4、从机模式时，接收和发送数据描述

- 光幕初始化设置为串行通讯接收方式，准备接收数据。每接收到 1 组数据，根据接收数据的功能码，设置发送数据内容并将串行通讯方式设置为发送，进行数据发送。数据发送完成后，再将串行通讯方式设置为接收；
- 只有接收数据正确时，才进行数据发送。接收数据错误包括：地址码错、校验码错；
- 所有数据为 16 进制。光幕接收和发送数据根据功能码设置，共有 0x03、0x06 等 2 种功能码，分别描述如下（以 LSMC05 064NONO 光幕为例）：

6.4.1、功能码 0x03 读寄存器

光幕接收

地址码	1 个字节	0x01 ~ 0xF6 / 0xF7	读设备地址（寄存器 0x33 / 0x34 / 0x35）时可以是 0xF7
功能码	1 个字节	0x03	
寄存器起始地址	2 个字节	0x30 ~ 0x38 之一或 0x00 ~ 0x19 之一	高字节在前
寄存器数量	2 个字节	0x01 ~ 0x09 之一或 0x01 ~ 0x1A 之一	（寄存器起始地址+寄存器数量-1）应为 0x30

			~ 0x38 之一或 0x00 ~ 0x19 之一。高字节在前
CRC 校验码	2 个字节		低字节在前

光幕发送（正常）

地址码	1 个字节	0x01 ~ 0xF6 / 0xF7	与接收到的地址码相同
功能码	1 个字节	0x03	
字节数	1 个字节	2 * N	N 接收到的寄存器数量
寄存器值	N * 2 个字节		每个寄存器 2 个字节，高字节在前 其中 0x02~0x19 中的数据低字节在前
CRC 校验码	2 个字节		低字节在前

光幕发送（异常）

地址码	1 个字节	0x01 ~ 0xF6 / 0xF7	与接收到的地址码相同
差错码	1 个字节	0x083	
异常码	1 个字节	0x01、0x02、0x03 之一	
CRC 校验码	2 个字节		低字节在前

- 注：异常码 0x01 未定义的功能码；
 异常码 0x02 寄存器地址超出规定范围；
 异常码 0x03 寄存器数量超出规定范围。

举例 1：读取设备地址和光幕状态信息（设备地址 0x01，光轴数 $4*16 = 64$ 、光幕状态 0x0430）

光幕接收		光幕发送	
地址码	0x01	地址码	0x01
功能码	0x03	功能码	0x03
寄存器起始地址	0x00 0x30	字节数	0x0C
寄存器数量	0x00 0x06	寄存器值（0x30）	0x04 0x30
CRC 校验码	0xC5 0xC7	寄存器值（0x31）	0x04 0x30
		寄存器值（0x32）	0x04 0x30
		寄存器值（0x33）	0x00 0x01
		寄存器值（0x34）	0x00 0x01
		寄存器值（0x35）	0x00 0x01
		CRC 校验码	0x14 0x5B

举例 2：读取设备异步串行通讯信息（设备地址 0x01，波特率 57600、偶校验 0x0A）

光幕接收		光幕发送	
地址码	0x01	地址码	0x01
功能码	0x03	功能码	0x03

寄存器起始地址	0x00 0x36	字节数	0x06
寄存器数量	0x00 0x03	寄存器值 (0x36)	0x00 0x0A
CRC 校验码	0xE5 0xC5	寄存器值 (0x37)	0x00 0x0A
		寄存器值 (0x38)	0x00 0x0A
		CRC 校验码	0x19 0x71

举例 3：读取循环次数计数值以及光束信息（循环次数 0x36，
4*16 = 64 个光轴，4 组光束信息 0xFFFF、0x0000、0x0000、0x0000）

光幕接收		光幕发送	
地址码	0x01	地址码	0x01
功能码	0x03	功能码	0x03
寄存器起始地址	0x00 0x01	字节数	0x0A
寄存器数量	0x00 0x05	寄存器值 (0x01)	0x00 0x36
CRC 校验码	0xD4 0x09	寄存器值 (0x02)	0xFF 0xFF
		寄存器值 (0x03)	0x00 0x00
		寄存器值 (0x04)	0x00 0x00
		寄存器值 (0x05)	0x00 0x00
		CRC 校验码	0x1B 0x1C

6.4.2、功能码 0x06 写单个寄存器

光幕接收

地址码	1 个字节	0x01 ~ 0xF6 / 0xF7	写设备地址（寄存器 0x33 / 0x34 / 0x35）
-----	-------	-----------------------	----------------------------------

			时可以是 0xF7
功能码	1 个字节	0x06	
寄存器地址	2 个字节	0x30 ~ 0x38 之一	高字节在前
寄存器值	2 个字节		高字节在前
CRC 校验码	2 个字节		低字节在前

光幕发送（正常）

地址码	1 个字节	0x01 ~ 0xF6 / 0xF7	
功能码	1 个字节	0x06	
寄存器地址	2 个字节	0x30 ~ 0x38 之一	高字节在前
寄存器值	2 个字节		高字节在前
CRC 校验码	2 个字节		低字节在前

光幕发送（异常）

地址码	1 个字节	0x01 ~ 0xF6 / 0xF7	与接收到的地址码 相同
差错码	1 个字节	0x86	
异常码	1 个字节	0x01、0x02、0x03、 0x04 之一	
CRC 校验码	2 个字节		低字节在前

注：异常码 0x01 未定义的功能码；

异常码 0x02 寄存器地址超出规定范围；

异常码 0x03 寄存器值超出规定范围。

异常码 0x04 寄存器写入异常（写 EEPROM 出错）。

举例 1: 写光幕状态信息（设备地址 0x01, 寄存器值低 8 位 0x30, 高 8 位 0x04, 对应光轴数 $4*16 = 64$ ）

光幕接收		光幕发送	
第 1 组数据			
地址码	0x01	地址码	0x01
功能码	0x06	功能码	0x06
寄存器地址	0x00 0x30	寄存器地址	0x00 0x30
寄存器值	0x04 0x30	寄存器值	0x04 0x30
CRC 校验码	0x8B 0x11	CRC 校验码	0x8B 0x11
第 2 组数据			
地址码	0x01	地址码	0x01
功能码	0x06	功能码	0x06
寄存器地址	0x00 0x31	寄存器地址	0x00 0x31
寄存器值	0x04 0x30	寄存器值	0x04 0x30
CRC 校验码	0xDA 0xD1	CRC 校验码	0xDA 0xD1
第 3 组数据			
地址码	0x01	地址码	0x01
功能码	0x06	功能码	0x06
寄存器地址	0x00 0x32	寄存器地址	0x00 0x32
寄存器值	0x04 0x30	寄存器值	0x04 0x30
CRC 校验码	0x2A 0xD1	CRC 校验码	0x2A 0xD1

注：1) 3 组数据必须按顺序连续写入，否则无法写入光幕状态信息。

2) 高 8 位数值计算的光轴数必须与实际产品光轴数相同，否则产品无法正常工作。需要重新上电后产品才能正常工作。

举例 2：修改设备通讯地址（设备地址更改为 0x03）

光幕接收		光幕发送	
第 1 组数据			
地址码	0xF7	地址码	0xF7
功能码	0x06	功能码	0x06
寄存器地址	0x00 0x33	寄存器地址	0x00 0x33
寄存器值	0x00 0x03	寄存器值	0x00 0x03
CRC 校验码	0x2D 0x52	CRC 校验码	0x2D 0x52
第 2 组数据			
地址码	0xF7	地址码	0xF7
功能码	0x06	功能码	0x06
寄存器地址	0x00 0x34	寄存器地址	0x00 0x34
寄存器值	0x00 0x03	寄存器值	0x00 0x03
CRC 校验码	0x9C 0x93	CRC 校验码	0x9C 0x93
第 3 组数据			
地址码	0xF7	地址码	0x03
功能码	0x06	功能码	0x06
寄存器地址	0x00 0x35	寄存器地址	0x00 0x35

寄存器值	0x00 0x03	寄存器值	0x00 0x03
CRC 校验码	0xCD 0x53	CRC 校验码	0xD8 0x27

注：3 组数据必须按顺序连续写入，否则无法修改设备通讯地址。

举例 3：修改设备异步串行通讯信息（设备地址 01，波特率 38400、无校验（2 位停止位））

光幕接收		光幕发送	
第 1 组数据			
地址码	0x01	地址码	0x01
功能码	0x06	功能码	0x06
寄存器地址	0x00 0x36	寄存器地址	0x00 0x36
寄存器值	0x00 0x04	寄存器值	0x00 0x04
CRC 校验码	0x68 0x07	CRC 校验码	0x68 0x07
第 2 组数据			
地址码	0x01	地址码	0x01
功能码	0x06	功能码	0x06
寄存器地址	0x00 0x37	寄存器地址	0x00 0x37
寄存器值	0x00 0x04	寄存器值	0x00 0x04
CRC 校验码	0x39 0xC7	CRC 校验码	0x39 0xC7
第 3 组数据			
地址码	0x01	地址码	0x01
功能码	0x06	功能码	0x06
寄存器地址	0x00 0x38	寄存器地址	0x00 0x38

寄存器值	0x00 0x04	寄存器值	0x00 0x04
CRC 校验码	0x09 0xC4	CRC 校验码	0x090xC4

注：3 组数据必须按顺序连续写入，否则无法修改异步串行通讯信息。
重新上电后才会使用设置的波特率、校验位与上位机通讯。

6.5、主机模式时，发送和接收数据描述

- 用于控制 KBM-30G-1 (MODBUS 通讯, 4~20mA 电流输出模块)。通讯数据格式：波特率 9600, 1 位起始位, 8 位数据位, 无校验, 1 位停止位；
- 有物体遮挡光幕时，记录最大遮挡光轴数（物体在检测方向上的最大轮廓）。物体通过后，将最大遮挡光轴数通过以下公式转换为模拟量输出：

$$I_{out} = COUNT * 16000 / AMOUNT + 4000$$

其中：COUNT 最大遮挡光轴数。AMOUNT 光轴总数，取值为 192。I_{out} 转换的模拟量，单位 0.001mA。

- 发送数据：03 06 00 00 COUNT (2 个字节, 高字节在前) CRC 校验码 (2 个字节, 低字节在前)。接收数据与发送数据相同；
- 发送数据后，设置超过 60ms 的接收数据时间，在规定时间内接收数据与发送数据相同，本次通讯结束。若接收数据错误或接收不到数据，重新发送数据。若连续 5 次出现错误，

POWER 指示灯闪烁，指示错误信息。

七、光幕与 PC 机通讯

7.1、光幕与 PC 机连接

使用 RS485→RS232 转换器进行连接，将转换器 9 芯插座与 PC 机 9 针串口连接到一起，转换器另一端通过转接板与光幕 RS485 串行接口线（2 线）进行连接（见图 4.2），将转接板的 TX+与光幕接收器的 SYNA（白线）连接到一起，TX-与光幕接收器的 SYNB（黑线）连接到一起。

7.2、光幕与 PC 机通讯

1、光幕接线：将光幕发射器和接收器按照光幕接线图（见图 4.2）接线并检查接线是否正确（接线时必须断开电源），然后将光幕发射器和接收器面对面放好并对准；

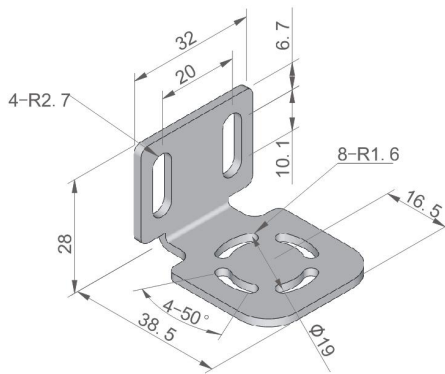
2、光幕通电：打开直流电源（24V），等待光幕进入正常工作状态（具体内容参见第五节 — 测试说明）；

3、与 PC 机通讯：可使用“串口调试助手”或类似的软件（从网上下载）。

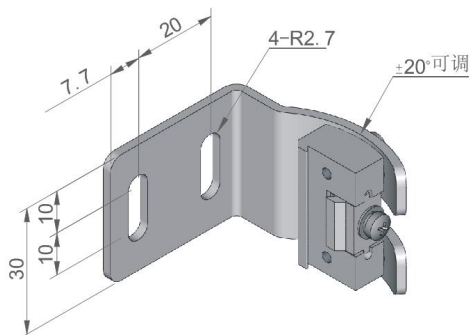
八、 安装方式

8.1、光幕安装支架

光幕安装支架分为上下支架与侧支架两种；侧支架安装需要有大夹块跟小夹块与其配合使用。



8.1.1 光幕安装支架上下支架尺寸图



8.1.2 光幕安装支架侧支架尺寸图

8.2、光幕安装方式

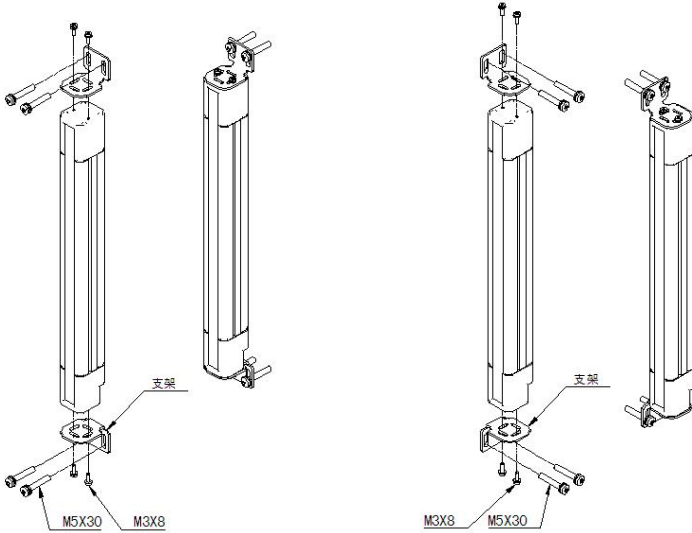


图 8.2.1 光幕背面（左）、侧面（右）安装（上下支架）示意图

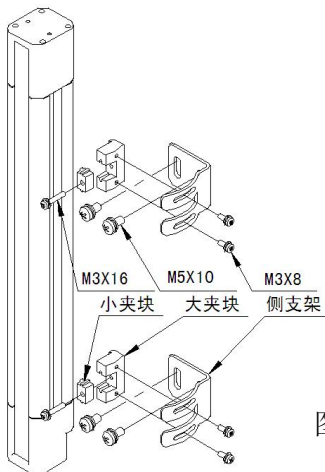


图 8.2.2 光幕侧支架安装示意图

8.3、对准及调整

确认光幕已安装好并接线正确，接通电源，光幕指示灯闪烁两次后，发射器和接收器 POWER 灯（红色）亮，发射器其余指示灯灭，接收器 WORK 灯（红色）灭，说明光幕已对准。如未对准，需要调整光幕。

调整方法：

- 1、垂直方向：松开光幕支架与安装面固定的螺丝（M5 螺丝），上下调整光幕高度；
- 2、水平方向：松开光幕与光幕支架固定的螺丝（M3 螺丝），可以沿水平方向旋转调整光幕角度；
- 3、观察光幕指示灯的状态，直到光幕对准，拧紧所有固定螺丝。