

# 工业级二维激光雷达

## RL010

### 介绍与操作指引



版本号：V1.2

## 适用版本说明

版本	增减信息	日期
V1.1	修改传感器电压支持;	20220315
V1.2	修改测程	20220515

# 目录

1	安全事项.....	3
1.1	适用环境注意.....	3
1.2	接线环境注意.....	3
1.3	调试环境注意.....	3
2	功能简介.....	4
2.1	主要特性 .....	4
2.2	功能 .....	5
3	准备.....	7
3.1	包装清单 .....	7
3.2	调试工具 .....	7
3.3	使用步骤 .....	7
4	安装.....	8
4.1	尺寸参数 .....	8
4.2	检测能力 .....	9
4.3	安装要求 .....	10
4.4	LED 状态显示.....	13
5	连线.....	14
5.1	线定义 .....	14
5.2	电源连接 .....	14
5.3	输入输出信号连接.....	15
5.3.1	输入信号连接 .....	15
5.3.2	信号组合.....	16
5.3.3	输出信号连线 .....	17
5.4	数据输出端口 .....	18
5.5	连接实例 .....	18
5.6	区域保护 .....	19
6	故障处理.....	20
6.1	故障状态 .....	20
6.2	故障排除 .....	20
7	售后信息.....	20
7.1	质保期限 .....	20
7.2	质保范围 .....	20
7.3	免责范围 .....	20
7.4	技术支持 .....	20

# 1 安全事项

## 1.1 适用环境注意

在蒸汽、烟雾、尘埃及空气中可见的微粒都可能导致传感器判断错误甚至无法使用。

需定期安排合格的技术人员检查传感器的连接和安装是否正确。

传感器的最长使用期限为 10 年，此后须更换，否则可能会达不到所需的性能要求。

传感器应定期检查和清洁。

本产品任何时候都只允许在规定的限制范围内和指定的技术参数及运行条件下使用。

## 1.2 接线环境注意

请勿将电源接反或接入高于限定的最高工作电压，否则将会导致传感器损坏。

电源接入低于限定的最低工作电压，将会导致传感器无法工作或者工作异常；

请按照手册指导接线，否则传感器可能无法正确检测到输入信号；

输出信号端接入设备请勿超过传感器负载能力，否则将会导致传感器故障；

## 1.3 调试环境注意

仅允许具备资格的授权人员连接、安装、调试和设置激光传感器；

确认与传感器关联的外围设备处于可靠停止运行状态；

确认调试人员自身处于安全位置；

确认其他人员或者物体已经处于设备的活动范围外；

## 2 功能简介

### 2.1 主要特性

基础特性	
检测距离	0.05-10 米
检测范围	270°
检测角度精度	0.5°
光源	红外激光 (905nm)
10%反射率下工作距离	10 米
性能	
响应时间	典型值 50ms
基础误差	40mm
统计误差	30mm
通道数量	15 个 (每个通道内包含 3 个检测区域)
检测输出延时	100ms
检测保持延时	100ms
检测物体大小过滤角度	0.5°
接口	
配置端口	2 个 (USB/网口)
开关量输入	4 个 (NPN)
开关量输出	4 个 (3 个检测信号, 1 个状态信号)
指示灯	4 个 (3 个检测信号灯, 1 个状态灯)
电气性能	
工作电压	DC15V - 36V
消耗电流	200mA 典型值
工作环境	
物体反射率	5%-1000%
工作环境	-10°C - 50°C
环境光强度	小于 150000lx

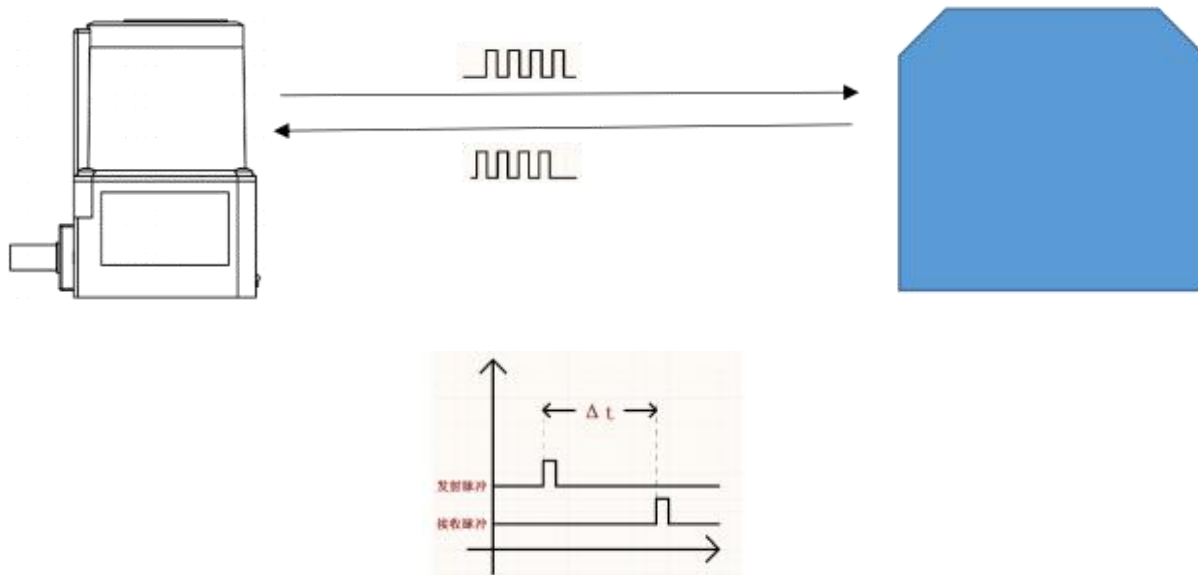
表 1: 规格信息表

注: 1、RL020 在 10%反射率的情况下最远测量 距离 20 米;

2、转速为固定每秒钟 10 圈。

## 2.2 功能

激光扫描传感器是根据飞行时间（TOF）测量原理运行的。在极高的同步时钟下，以均匀的时间间隔发射激光，激光光束遇到物体时会反射回来，扫描传感器接收到反射的光束后，通过发射和接收的时间差  $\Delta t$  来计算从激光传感器到物体的距离。



$$\Delta t = \frac{t}{2}$$

$$S = V * \Delta t$$

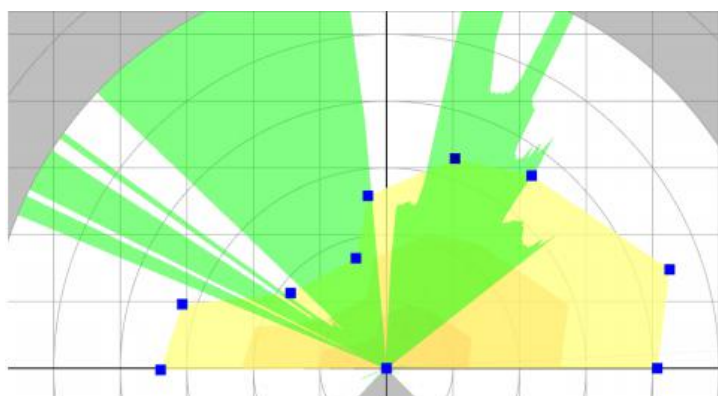
s : 被测的距离

v : 激光飞行的速度

$\Delta t$ : 时间差

t : 激光飞行的时间（往返）

利用激光光束对周围进行二维扫描，获得一个环境轮廓图形。通过软件配置建立保护区范围，一旦有物体处于设定的区域内，传感器就会有对应的输出端口信号输出，上位机获取后信号后进一步做出判断和处理。



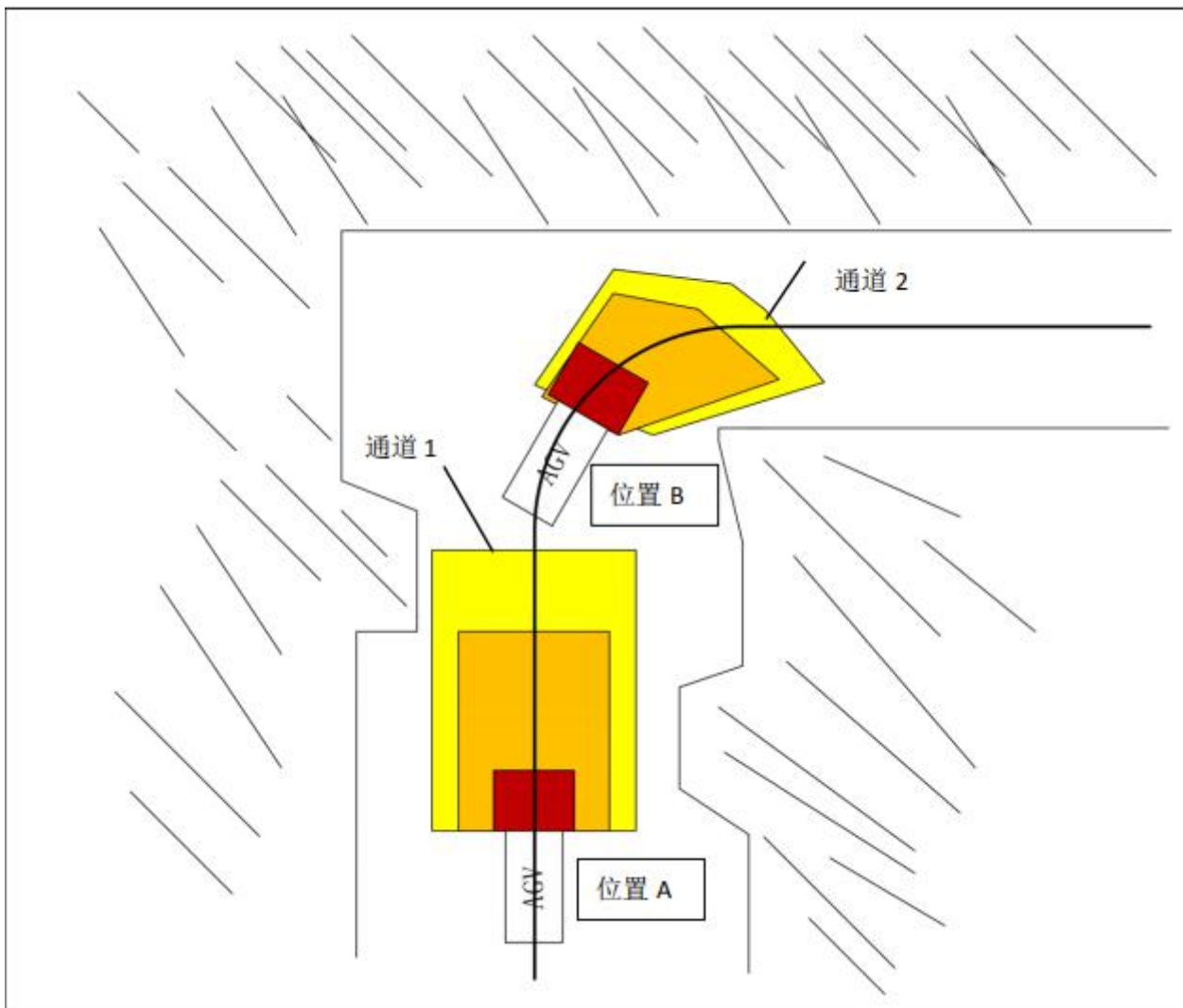
传感器内有 15 个通道，可以最多设置 15 个不同感应范围。满足不同场合下检测需求。

如下图 AGV 使用过程应用。

当 AGV 运行到线路 A 位置时候，使用通道 1 设置的感应范围检测；

当 AGV 运行到线路 B 位置时候，由于外部空间变换原来的通道 1 感应范围无法通过，则切换到感应范围设置

较小一些的通道 2 就可以运行通过。



### 3 准备

#### 3.1 包装清单

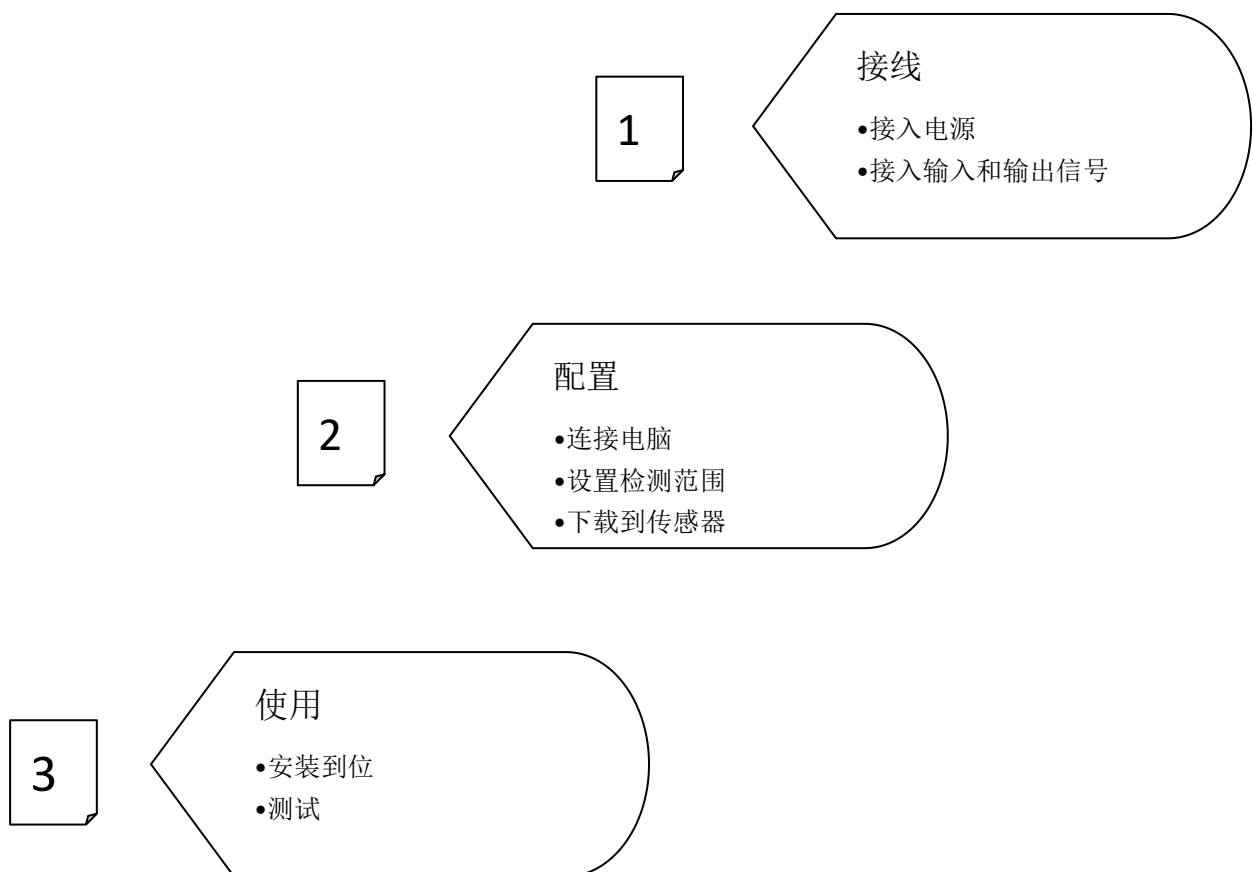
请确认产品包装箱外部标签上的产品名称和产品型号是否与您购买的一致；  
请确认通过产品外部标签来确定产品名称和型号；  
请确认开箱后以下部分的物品是否齐全，如不齐全请联系供应商：

激光雷达传感器	1PCS	
TYPE-C 连结线	1PCS	
说明书	1PCS	
配置软件	上位机、驱动软件	

#### 3.2 调试工具

激光雷达传感器	1PCS	
配置软件	上位机、驱动软件	

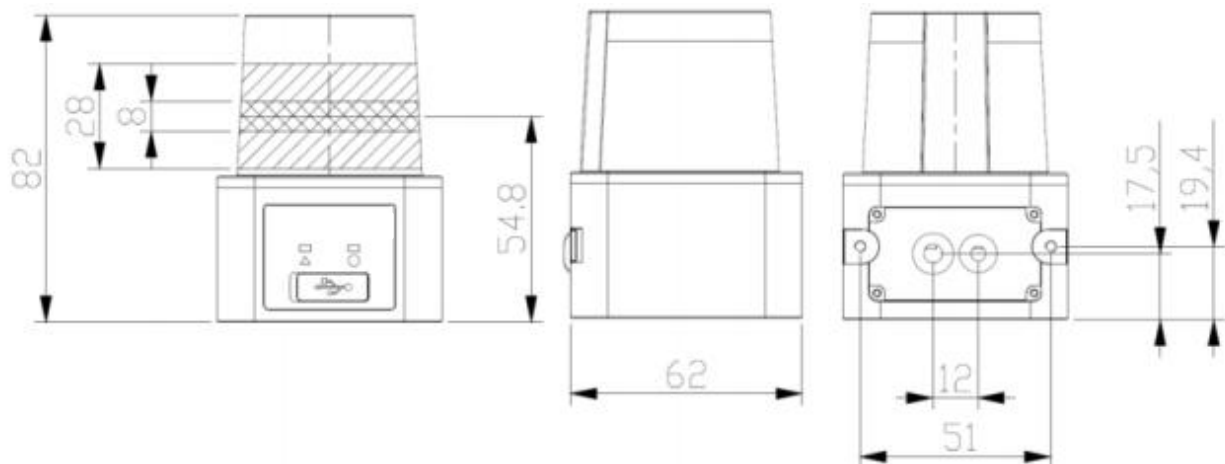
#### 3.3 使用步骤



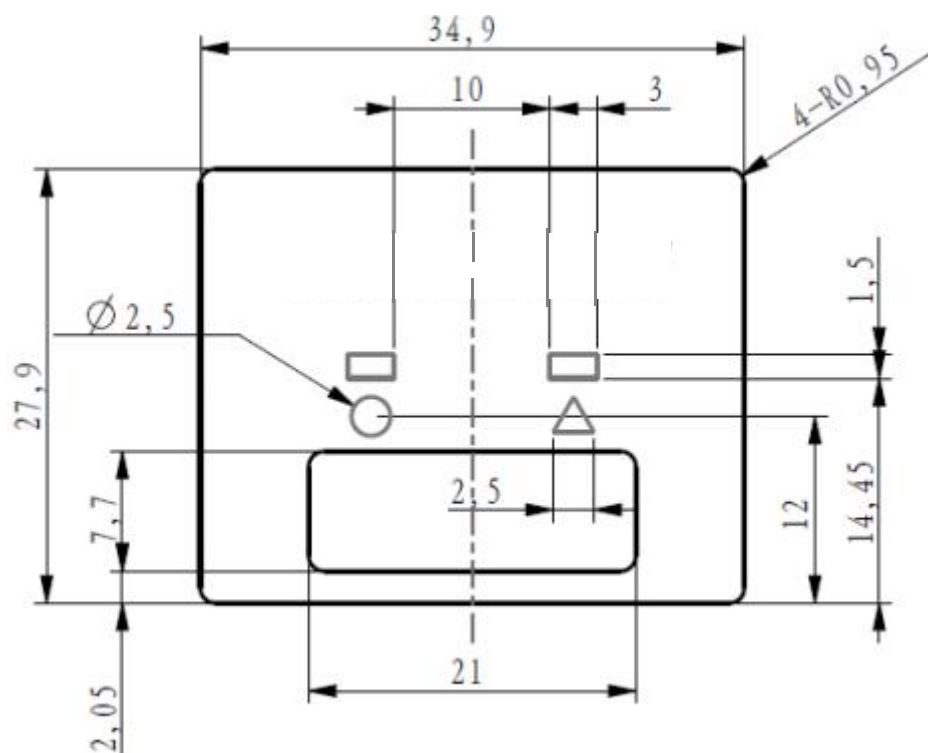


## 4 安装

### 4.1 尺寸参数

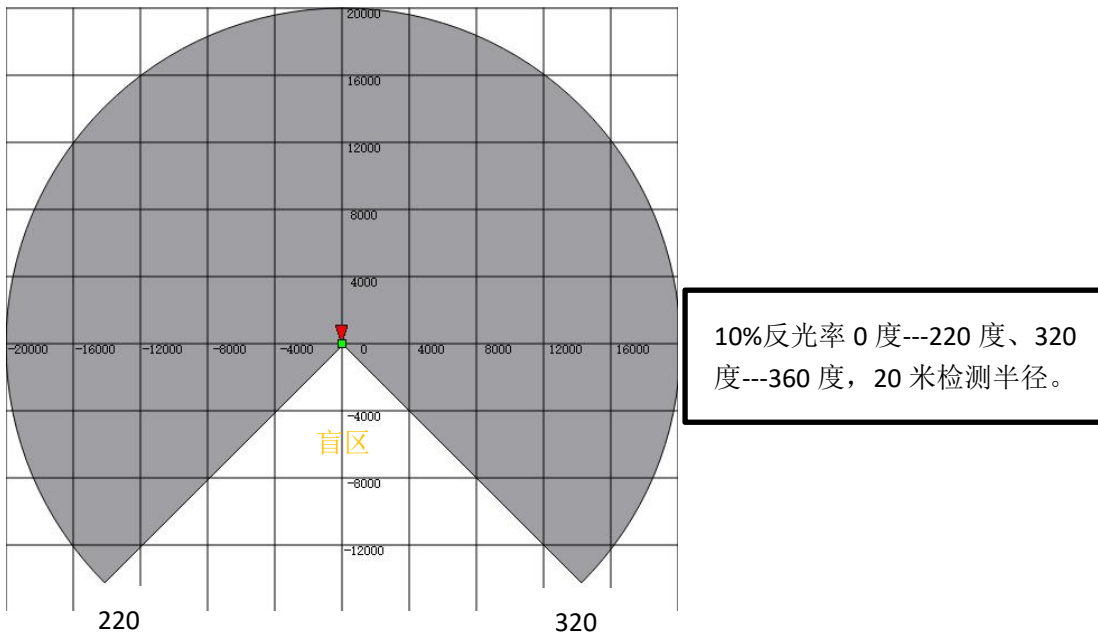


机械尺寸图

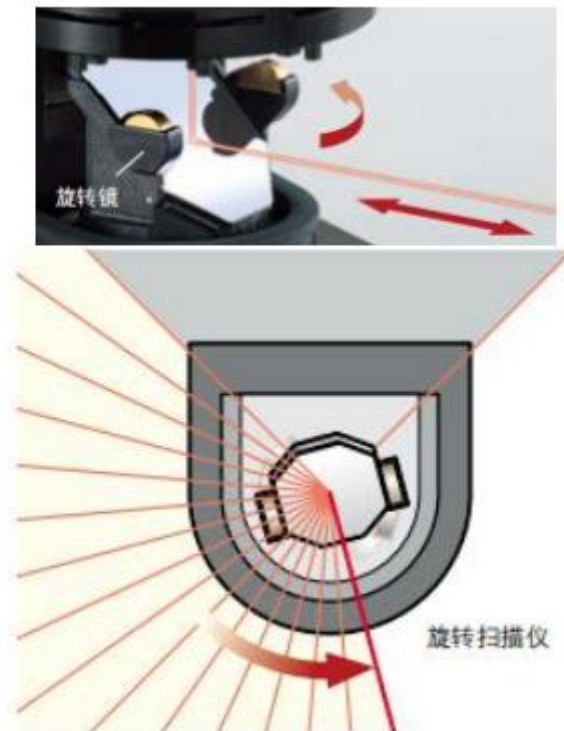


## 4.2 检测能力

### 检测范围



检测物体大小激光扫描传感器中有一个旋转镜，激光光束脉冲会随这旋转镜不停的以 0.33 度转角发射，从而可以扫描一个扇形的区域。发射出的激光光束会覆盖一个扇形面，从而可在最大 260°的区域内识别物体。



① 角度分辨率是 0.33 度。

② 检测物体最小分辨率 D，单位 mm

分辨率 D 试算公式

$$\text{分辨率 } D = 2\pi L \frac{0.33}{360}$$

L: 任意点到激光传感器的距离，也是被测点到激光传感器的距离。

如：当设置的长度 L 为 1000mm 时，此时能检测物体最小分辨率为 5.76mm。

由于激光扫描传感器采用主动扫描原理，所以无需外部接收器和反射器。这样可以带来以下优点：

※安装工作量更少

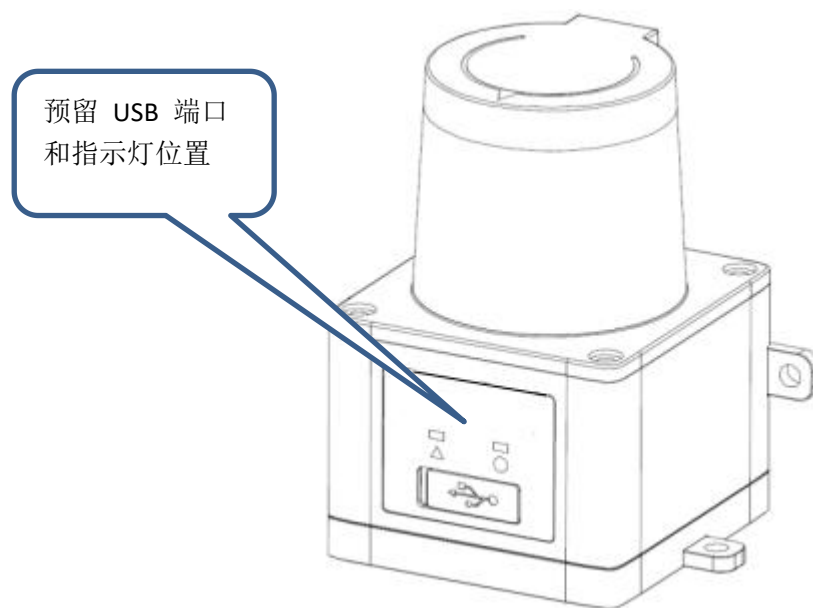
※可以简单地调整监视区使之适应机器的需要保护的区域

※与接触式传感器（接触式防撞）相比，非接触式扫描几乎没有磨损

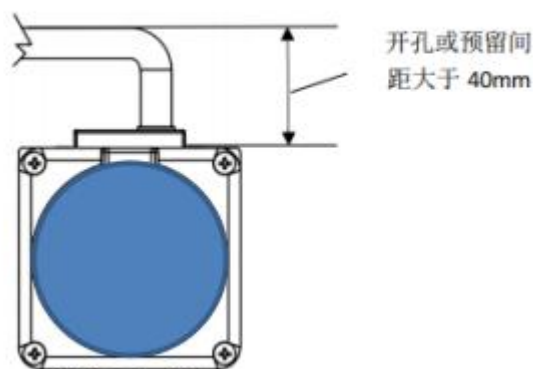
### 4.3 安装要求

激光扫描传感器自带电缆，电缆位置需要预留出线位置，避免电缆过度折弯。激光扫描传感器底座前方应该留出 TYPE-C 插孔位置和指示灯位置，方便进行连接调试和观察传感器状态。

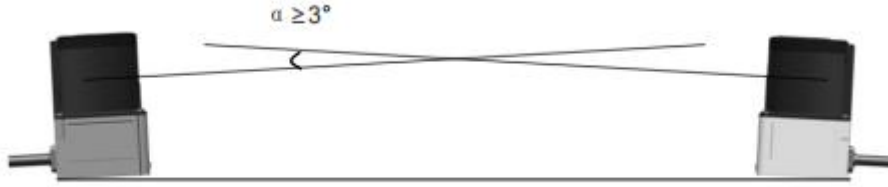
预留前部空间要求



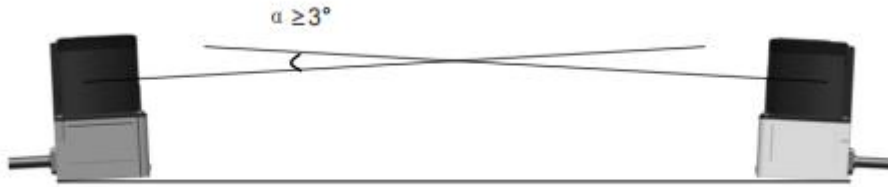
预留后部空间要求



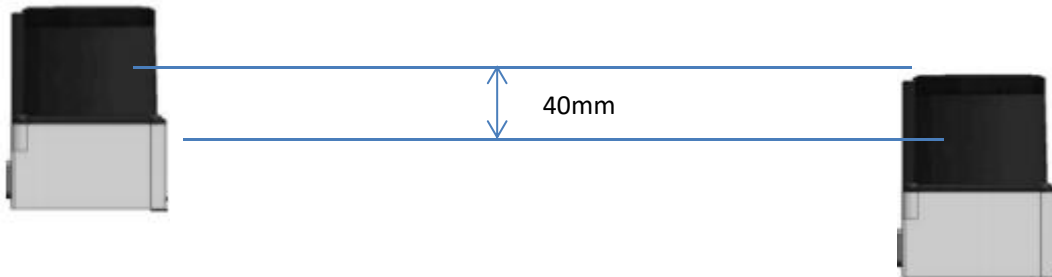
1，两个以上传感器错开安装时，建议倾角 3 度以上，防止互相干扰。



2, 两个以上传感器交叉安装时, 建议倾角 3 度以上, 防止互相干扰。



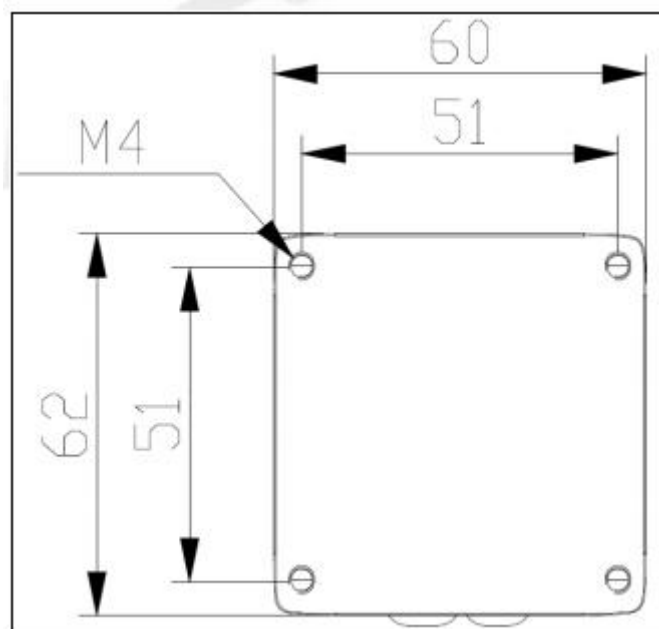
3, 两个以上传感器交叉安装时, 建议错开 40mm 以上, 防止互相干



由于传感器光斑锥形发散状发射, 建议激光扫描传感器安装离地高度  $\geq 200\text{mm}$ , 若安装离地高度  $< 200\text{mm}$  时, 请将 激光扫描传感器向上倾斜  $1\sim 3^\circ$



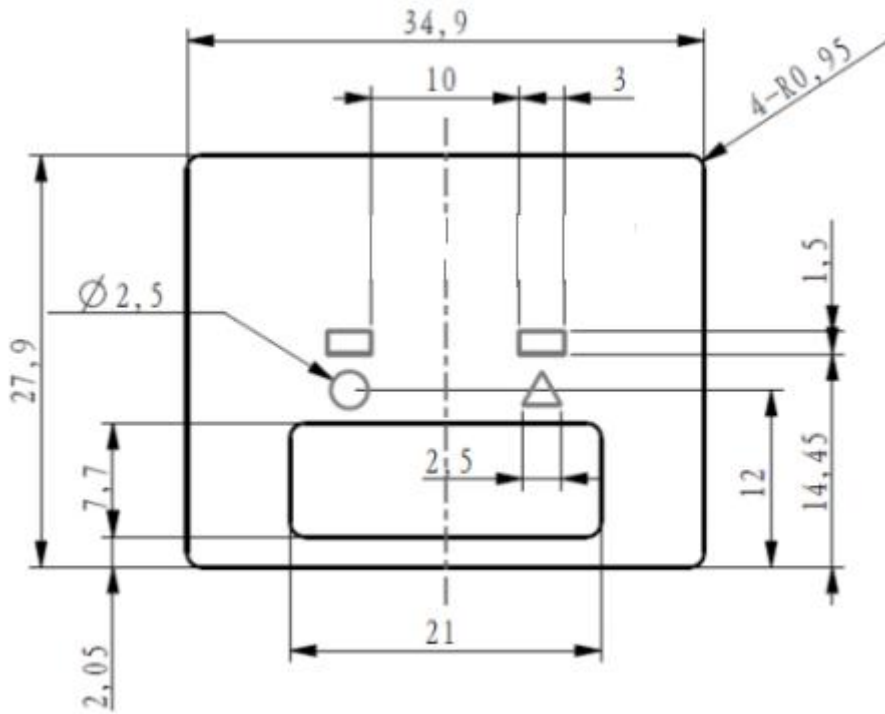
底部安装示意图



使用螺丝规格

螺丝规格	紧固力矩
M4*10mm	0.1N.M

#### 4.4LED 状态显示



NO	名称	功能说明
1	电源指示灯	激光传感器获得正确的供电时点亮，为绿色指示灯。当发生内部故障时，电源指示灯闪烁
2	红色 指示灯	激光传感器 OUT3 的设置范围内检测到入侵， <b>红色</b> 指示灯点亮，未检测入侵则不亮
3	黄色 指示灯	激光传感器 OUT2 的设置范围内检测到入侵， <b>黄色</b> 指示灯点亮，未检测入侵则不亮
4	橙色 指示灯	激光传感器 OUT1 的设置范围内检测到入侵， <b>橙色</b> 指示灯点亮，未检测入侵则不亮

## 5 连线

### 5.1 线定义

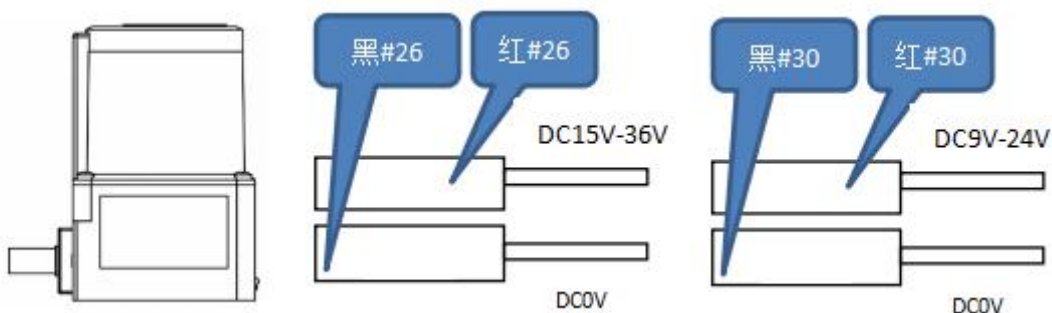
传感器线缆引出 16 芯线，线色定义按照如下表格对应

颜色	型号类型	功能	功能说明
红	雷达工作电源	DC+	电源正极 15-32V，线径#26
黑		DC0	电源负极，线径#26
红	I/O 供电电源	DC+	I/O 供电，线径#30
黑		DC0	I/O 接地，线径#30
黄	I/O 输入端口	IN 1	输入端口 1
绿		IN 2	输入端口 2
蓝		IN 3	输入端口 3
白		IN 4	输入端口 4
橙色	I/O 输出端口	OUT1	输出端口 1
棕黑		OUT2	输出端口 2
灰色		OUT3	输出端口 3
紫色		OUT4	输出端口 4
浅蓝	TP/IP 端口	RX+	接收信号+
乳白		RX-	接收信号-
金色		TX+	发射信号+
浅棕		TX-	发射信号-

备注：两组工作电源，线径#26 的红色、黑色线提供激光雷达工作电源，线径#30 的红色、黑色线提供 I/O 端口电源。

### 5.2 电源连接

接入电源：两组工作电源，线径#26 的红色、黑色线提供激光雷达工作电源电压范围 15V--36V，线径#30 的红色、黑色线提供 I/O 端口电源电压范围 9V--24V。

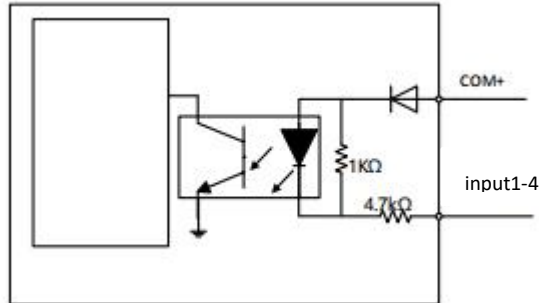


## 5.3 输入输出信号连接

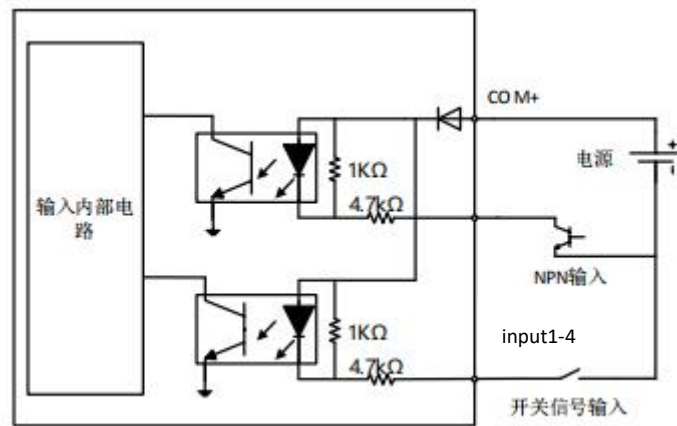
### 5.3.1 输入信号连接

输入为集电极开路（NPN）信号，采用光耦隔离输入。

使用外部的电源：COM+输入 DC9V--DC24V±20%，100mA 以上；



传感器有 16 个通道，通过 4 个 IO 口输入信号组合，切换到指定编号的通道。通道的检测范围需要预先通过配置软件进行设置。外部设备通过输入信号进行区域选择和切换。





### 5.3.2 信号组合

传感器提供 4 个输入端口组合信号。

OFF: 输入无信号或者开关断开开路;

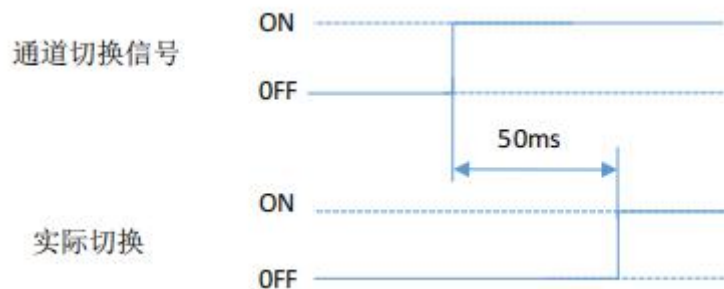
ON: 输入有信号或者开关闭合短路到地;

通道编号	In4	In3	In2	In1
01	OFF	OFF	OFF	OFF
02	OFF	OFF	OFF	ON
03	OFF	OFF	ON	OFF
04	OFF	OFF	ON	ON
05	OFF	ON	OFF	OFF
06	OFF	ON	OFF	ON
07	OFF	ON	ON	OFF
08	OFF	ON	ON	ON
09	ON	OFF	OFF	OFF
10	ON	OFF	OFF	ON
11	ON	OFF	ON	OFF
12	ON	OFF	ON	ON
13	ON	ON	OFF	OFF
14	ON	ON	OFF	ON
15	ON	ON	ON	OFF
0	ON	ON	ON	ON

**提醒** 如不需要用到全部 16 个通道，则可以根据所需通道数量确定接入的输入信号;

### 切换时间

传感器在接收到通道切换信号后，由于扫描周期影响存在切换延时。切换延时如下图。



### 5.3.3 输出信号连线

输出信号使用功能

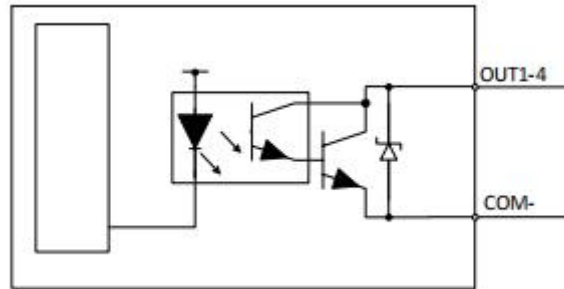
OUT1: 用于远端障碍物警告提示和减速;

OUT2: 用于正常障碍物检测正常停止;

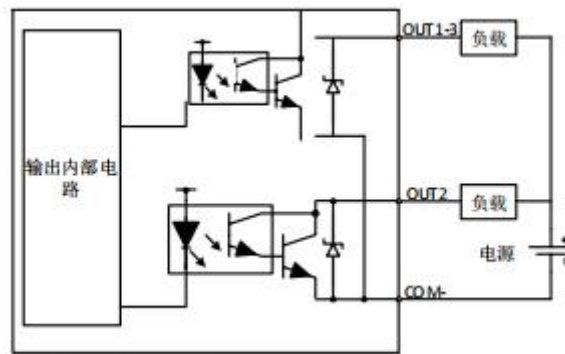
OUT3: 用于近端紧急停止;

OUT4: 用于故障报警;

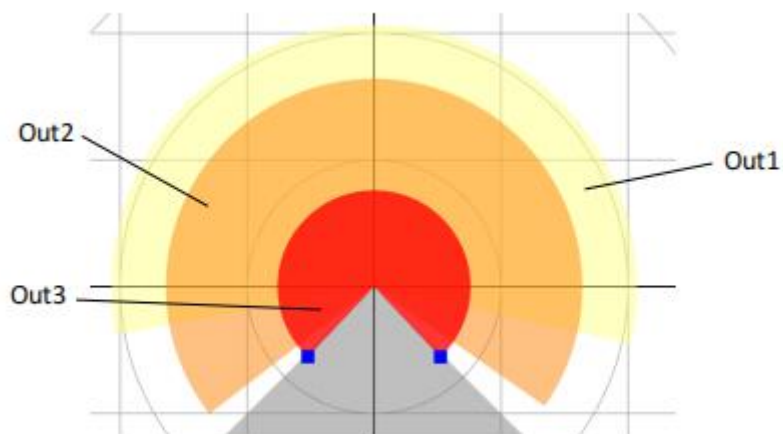
输出为集电极开路 (NPN) 信号, 采用光耦隔离输出, 输出有信号时候电压为 0V-, 输出端口最大带负载能力为 100mA。



输出端口均为 NPN 输出。输出原理图请参考下图:



传感器输出端口与配置软件内绘制的图形对应。



**注意** 对应输出有绘制图形时, 才会有检测输出;

## 5.4 数据输出端口

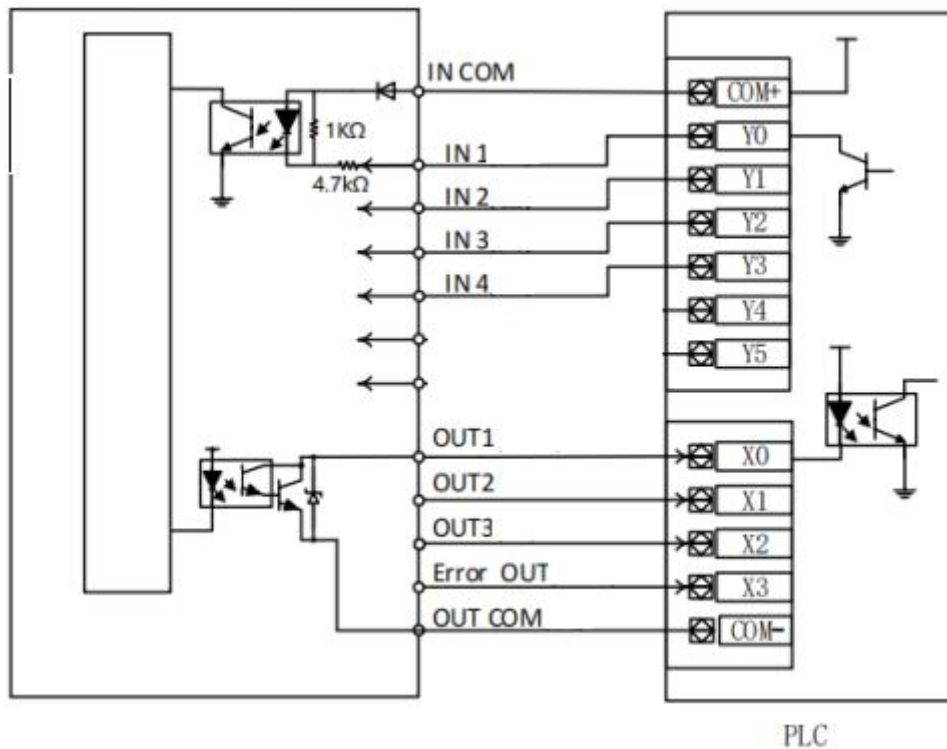
使用 TYPE-C 端口/UDP 网络接口进行数据交互.

## 5.5 连接实例

根据所有的 16 个通道全部使用上和所有输出全部使用时候的接线。

### NPN 信号接线

下图说的是上位机通过 NPN 型晶体管输出信号和接收信号。



X0-3 为 PLC 的信号输入端口；

Y0-Y3 为 PLC 的信号输出端口；

IN1-IN4 输入电流大于 10mA；

Out1-Out4 输出电流小于 100mA；

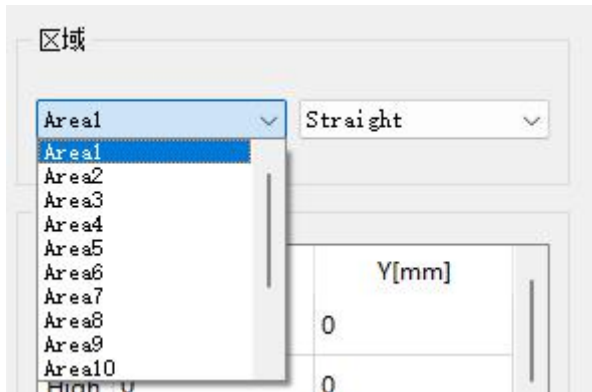
**注意** 输入输出端口不能短路或者接入超过规定电流的负载，不然会造成传感器损坏。

## 5.6. 区域保护

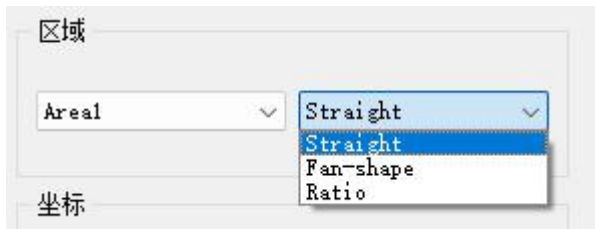
运行“Bo\_Guangrui\_Lian.exe”程序，弹出通讯设置窗口，选择设备类型为 RLS010，程序可以自动识别已经接入电脑的串口，选择设备对应的串口号，波特率为 921600。点击确认即可进入监控界面。



进入区域设定窗口分别选定 1-16 个区域



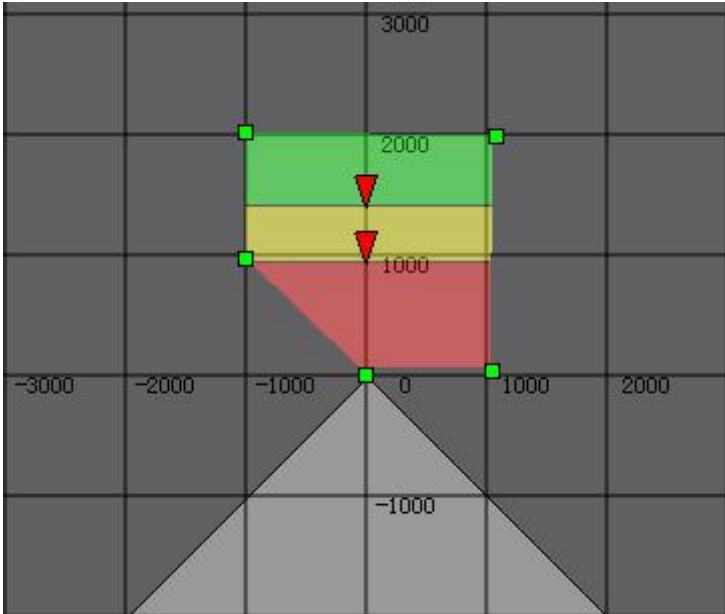
选择各边界模型



在“坐标”栏输入 1-16 各区域的边界坐标值或主窗口绘制边界

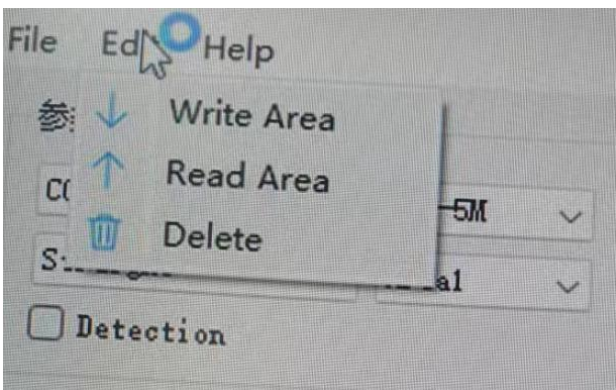
坐标显示

Id	X	Y
hight	0	1400
low	0	933.333
0	1008.33	75
1	1041.67	2025
2	-1041.67	2058.33
3	-1041.67	1008.33



坐标设定：监控界面是二维坐标系，系统默认坐标点的连线顺序是  $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow E \rightarrow A$ ，如果不满足设置五个点，则从最后一个点连回到  $A$ ，例如：设置  $A$ 、 $B$ 、 $C$  个点，系统自动连接  $A \rightarrow B \rightarrow C$ ，然后从  $C$  默认回到  $A$  点。注意不可以隔开设置，例如： $A \rightarrow C \rightarrow D$ ，这样设置保存无效，必须严格按照  $ABCDE$  的顺序填写坐标，即设置三角形要在  $ABC$  输入坐标，设置四边形要在  $ABCD$  输入坐标，设置五边形要在  $ABCDE$  输入坐标。

通过  $Edit/Write Area$  可将 1-16 各区域的边界坐标值写入激光雷达 flash，通过  $Edit/Read Area$  可将激光雷 1-16 各区域的边界坐标值读出到上位机。



保护区域由第 1-16 组可选，组别由 I/O 输入电平决定，每组可设置 4 种不同的区域保护范围。在 I/O 输入没有外接任何电路的情况下，默认当前输入为第 16 组。设置保护范围前须点击暂停按钮使设备暂停运行。点击  $Edit/Write Area$ ，1-16 各区域的边界坐标值写入激光雷达 flash 后，雷达开始检测区域内障碍物。检测到障碍物的区域会由绿色变成红色，同时 I/O 输出口电平改变。

## 6 故障处理

### 6.1 故障状态

传感器通过传感器电源状态的绿色 LED 灯提示故障，在绿色 LED 闪烁状态下传感器将停止输出信号；

LED 闪烁	传感器故障
LED 常亮	正常状态

### 6.2 故障排除

当传感器出现无法正常工作，或者无法确定传感器状态，按照以下流程进行故障排除和确认。

故障	解决
无法检测到物体	使用配置软件查看和监控当前通道状态和绘制的检测区域。
通道无法切换	检查 IN1-IN4 信号输入是否正确；
输出信号闪烁	1) 可能感应范围处于临界点时，输出端口可能会出现不稳定，必要时应该考虑扩大保护区域范围。 2) 传感器外窗口存在灰尘；

## 7 售后信息

### 7.1 质保期限

提供限期质保，质保期间因产品本身质量问题，设计缺陷等原因造成的不能正常使用的，我们将免费进行售后维护。

■ 保固期：自出售起 1 年。

### 7.2 质保范围

产品在质保期内，属于质保条件范围内的，我们将免费进行维修或者更换

- 本产品质保及售后只限在中国大陆境内；
- 由于运输途中造成的产品开箱无法正常使用；
- 产品本身元器件损坏造成的无法正常工作；
- 产品设计缺陷造成无法正常使用；

### 7.3 免责范围

产品在使用过程中请注意以下条件范围内，我们将不提供无偿售后和质保。

- 未正确按照说明书安装产品，造成产品损坏；
- 在不适合的环境和条件下使用本产品，造成产品损坏；
- 因不按产品说明书规范操作导致产品的损坏；
- 未经本公司允许，擅自拆解或维修产品；
- 自然灾害，火灾等不可抗拒的外界力造成的产品损坏。

### 7.4 技术支持

技术支持 WX:

20/20

