



### 基本原理:

激光位移传感器可精确非接触测量被测物体的位置、位移等变化, 主要应用于检测物体的位移、厚度、振动、距离、直径等几何量的测量。

按照测量原理, 激光位移传感器原理分为激光三角测量法和激光回波分析法, 激光三角测量法一般适用于高精度、短距离的测量, 而激光回波分析法则用于远距离测量。



### 中文版激光位移传感器

- 智能中文版激光位移传感器, 摆脱传统繁琐的代码设置
- 模拟量输出电压0-5V/模拟量输出电流4-20mA/开关量输出
- 限位控制、精准定位、微米级精度

▶ 257-260



### CMOS激光位移传感器

- 体积小、光电小、精度高
- 模拟量输出电压0-5V/模拟量输出电流4-20mA/开关量输出
- 限位控制、精准定位、微米级精度

▶ 261-264



### 高精度激光位移传感器

- 重复精度2 $\mu$ m
- 模拟量电压/电流、RS485、开关量三种输出
- 限位控制、精准定位、微米级精度

▶ 265-268



### 远距离激光位移传感器

- LE-TLS系列激光测距传感器, 最远可达30米
- 模拟量电压/电流、RS485、开关量三种输出
- 五个8段显示屏和按钮编程, 易于安装, 故障排除和实时距离测量

▶ 269-272



### 激光雷达传感器 (LE-M10系列)

- 激光雷达探测量程最远可达20米
- 有效扫描角度300°, 扫描频率为25圈/秒
- 可防雨水泼溅和短时浸水, 对日光灯光等环境光的抗干扰力强。

▶ 273-276



### 激光雷达传感器 (LE-ILS-F31-C系列)

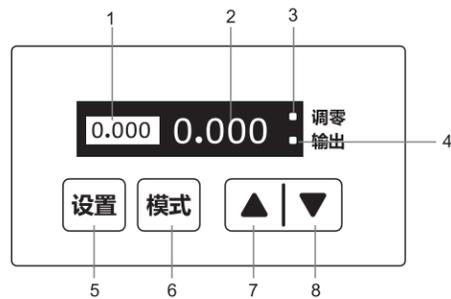
- 激光雷达探测量程最远可达25米
- 有效扫描角度270°, 扫描频率为15Hz
- 可防雨水泼溅和短时浸水, 对日光灯光等环境光的抗干扰力强。

▶ 277-284

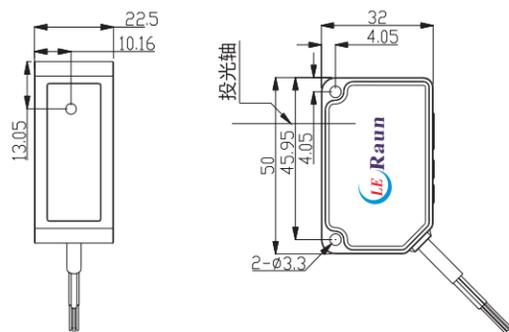
# 中文版激光位移传感器 LE系列

## 显示/控制部分/尺寸图

数值单位：mm



- 1. 基准值
- 2. 测量值
- 3. 调零指示灯
- 4. 输出指示灯
- 5. "设置"键
- 6. "模式"键
- 7. "向上"键
- 8. "向下"键



## 应用示例

视觉系统探头的高度定位	切断机工件的定位
树脂零件的异品种辨别	芯片的双重、有无检测
加压工序的厚度判断	辨别基板的1、2张
树脂零件的异品种辨别	芯片的双重、有无检测

## 产品参数及选型

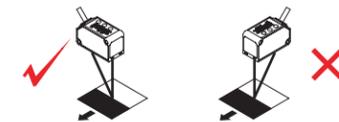
种类	测量中心 30mm	测量中心 50mm	测量中心 100mm	测量中心 200mm
型号	NPN+PNP+模拟量 <b>LE-030-N</b>	<b>LE-050-N</b>	<b>LE-100-N</b>	<b>LE-200-N</b>
测量中心距离	30mm	30mm	100mm	200mm
测量范围	±5mm	±15mm	±35mm	±80mm
重复精度	10μm	50μm	70μm	200μm
线性度	±0.1%FS.	±0.1%FS.	±0.1%FS.	±0.2%FS.
光束直径	约Φ0.05mm	约Φ0.07mm	约Φ0.15mm	约Φ0.3mm
控制输出	<NPN输出型> NPN开路集电极晶体管 •最大流入电流：50mA •外加电压：30V DC以下 (控制输出-0V之间) •剩余电压：1.5V以下 (流入电流50mA下)		<PNP输出型> PNP开路集电极晶体管 •最大源电流：50mA •外加电压：30V DC以下 (控制输出+V之间) •剩余电压：1.5V以下 (流出电流50mA下)	
外部输入	<NPN输出型> •输入条件 无效：+8V ~ +V DC或者开放 有效：0V ~ +1.2V DC •输入阻抗：约10kΩ		<PNP输出型> •输入条件 无效：0V ~ +0.6V DC或者开放 有效：+4V ~ +V DC •输入阻抗：约10kΩ	
模拟输出	电压 输出范围：0V ~ 5V (报警时：+5.2V)，输出阻抗：100Ω 电流 输出范围：4mA ~ 20mA (报警时：0mA)，负载：小于300Ω			
响应时间	1.5ms/10ms/40ms可切换			
温度特性	±0.03%FS./°C			
光源	红色半导体激光，CLASS 2 最大输出功率：1mW，发光波长：655nm			
电源电压	12V ~ 24V DC±10%			
消耗电流	60mA以下(电源电压24V DC时)、100mA以下(电源电压12V DC时)			
保护等级	IP66			
使用环境温度	-10°C ~ +45°C(注意不可结露、结冰)、保存时：-20°C ~ +60°C			
使用环境湿度	35% ~ 85%RH、保存时：35% ~ 85%RH			
使用环境照度	白炽灯：受光面照度3,000lx以下			
电缆	5芯复合电缆2m			
材质	铝、丙烯酸			
适用规格	EMC指令			

## 安装

### 相对于移动体的方向

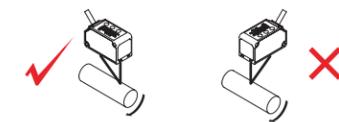
#### <材质、有色差的情况下>

测量时，移动的测量对象物的材质、颜色极端不同的情况下，按照下图所示方向进行安装，从而可将测量误差控制在最小限度。



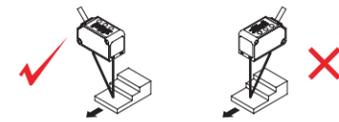
#### <对旋转的对象物进行测量>

对旋转的对象物进行测量时，按照下图所示方向进行安装，从而可抑制对象物的上下振动和位置偏移的影响。



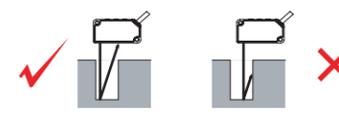
#### <有段差的情况下>

移动的测量对象物存在段差的情况下，按照下图所示方法进行安装，从而可抑制段差边缘的影响。



#### <在狭隘场所和凹陷部分进行测量>

在狭隘场所和凹陷部分进行测量的情况下，安装时，请注意避免遮挡投光部至受光部的光路。



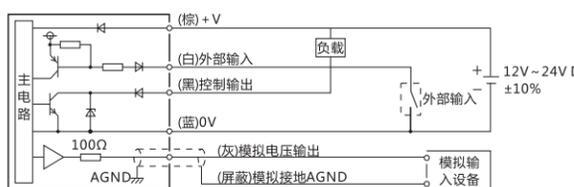
#### <安装到墙面>

将传感器安装到墙面的情况下请按照下图所示方法进行安装，以免墙面产生的多重反射光会入光到受光部。另外，墙面的光反射率较高的情况下，如改为无光泽的黑色，则可获得良好的效果。

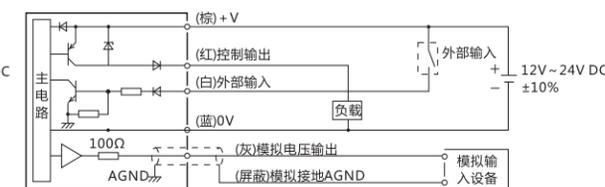


## 输入输出电路图

### NPN+模拟量输出



### PNP+模拟量输出



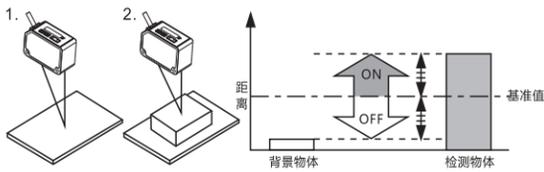
- 微米级精度
- 开关量/模拟量双输出
- 工业级品质
- 限位控制
- 精准定位
- 形变测量

# 中文版激光位移传感器(LE系列)

## ▶ 教导模式设定

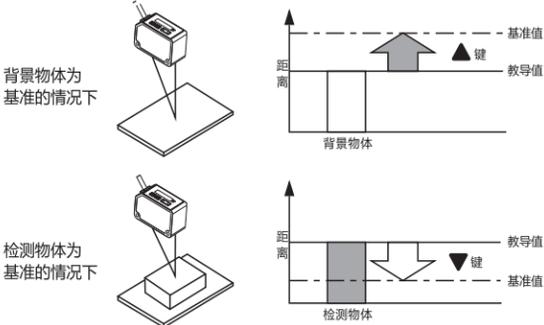
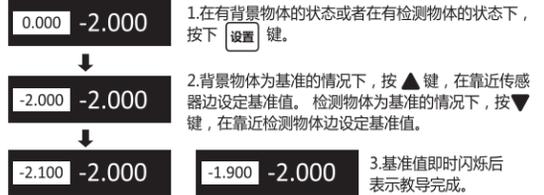
### 2点教导

- 检测物体的有/无。
- 在判别良品和不良品、物体和背景(基准面)、物体A和物体B的高度不同的项目时使用。



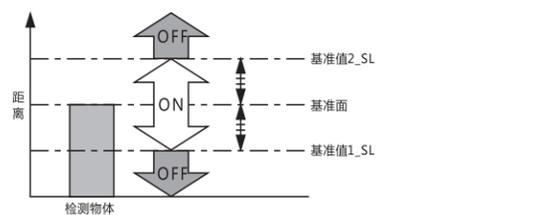
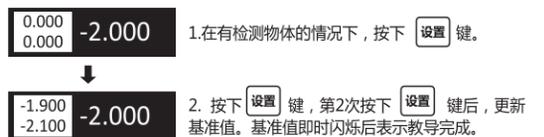
### 限定教导

- 检测物体的有/无。
- 在背景(基准面)已确定,且以此为基准判别物体的有无时使用。



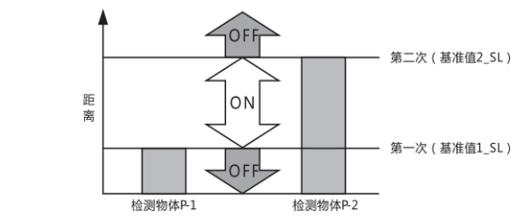
### 1点教导(窗口比较模式)

- 用±设定公差。
- 使用1个实际物体,以此为基准设置上限和下限,并判别是否在范围内使用。
- 实施1点教导(窗口比较模式)的情况下,请事先在[检测模式]中设定为[1点教导(窗口比较模式)]。



### 2点教导(窗口比较模式)

- 希望设定上限和下限。
- 在使用上限物体和下限物体判别是否在范围内使用。
- 实施2点教导(窗口比较模式)的情况下,请事先在[检测模式]中设定为[2点教导(窗口比较模式)]。
- 执行教导时,请使用距离有所不同的检测物体(P-1 P-2)。

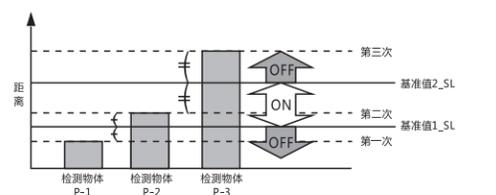


### 3点教导(窗口比较模式)

- 通过执行3点(P-1、P-2、P-3)教导,如下图所示,在第1次和第2次之间设定基准值1,在第2次和第3次之间设定基准值2,来设定基准值范围。
- 实施3点教导(窗口比较模式)的情况下,请事先在[检测模式]中设定为[3点教导(窗口比较模式)]。
- 执行教导时,请使用距离有所不同的检测物体(P-1 P-2 P-3)。教导后,P-1、P-2、P-3将会按照由小到大的顺序自动排列。



- 如果基准值1和步骤2取得的值的差别非常小,教导完成后在基准值区域“----”闪烁。基准值仍被更新,但是可能无法稳定检测

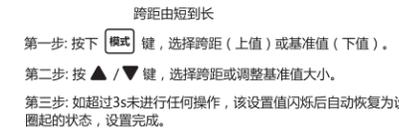
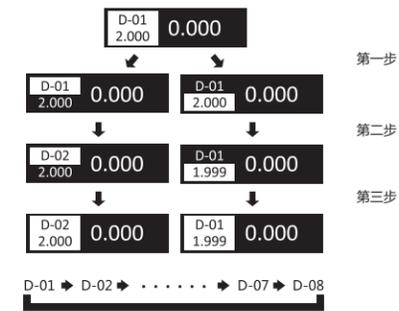


### 上升微分模式或下降微分模式的跨距、基准值调整

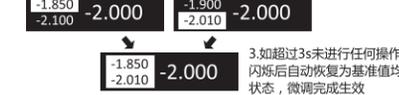
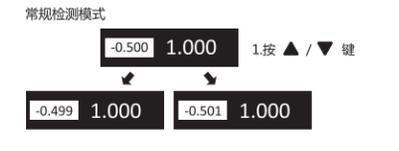
- 取消缓和的测量值变化,只要检测急剧的测量值变化时,请进行使用。
- 使用上升微分或下降微分模式的情况,请事先在[检测模式]中设定为[上升微分]或[下降微分]模式。
- 基准值可以利用基准值微调功能进行设定。

# 中文版激光位移传感器(LE系列)

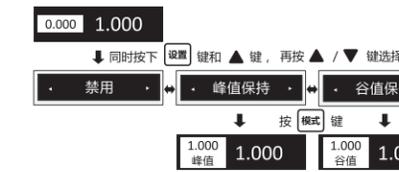
## ▶ 教导模式设定/基本功能设定



### 基准值微调功能



### 峰值、谷值保持功能



### 调零功能

- 调零功能是指使测量值强制“归零”的功能。
- 设定调零时,调零指示灯点亮。
- 峰值、谷值保持功能有效时,一旦执行调零功能,所保持的测量值将复位。
- 表示设定偏移时,调零功能将无法设定。



### 按键锁定功能



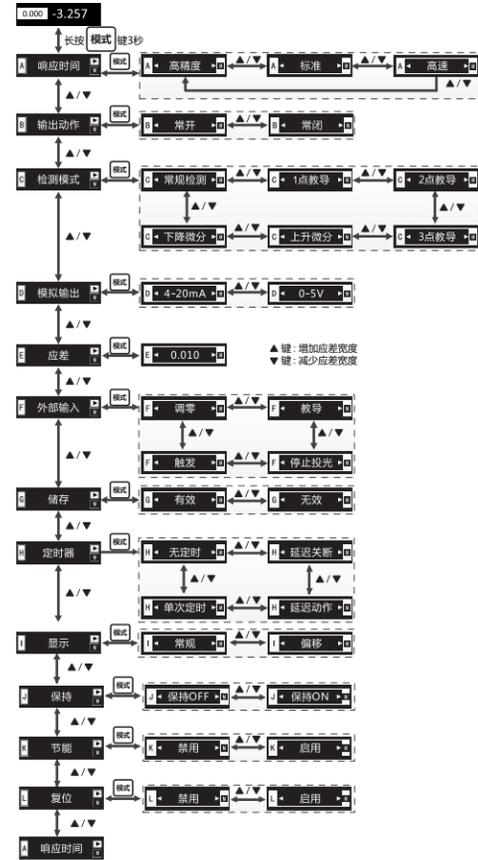
## 模式设定

### 操作流程

- 1.按下 **MODE** 键保持3秒以上
- 2.按下 **▲/▼** 键切换项目(A、B、C...)
- 3.按下 **MODE** 键进行确认
- 4.按下 **MODE** 键保持3秒以上退出菜单完成设定

项目	初始状态	内容
设定反应速度	高精度	设定反应时间。 “高精度”：高精度50ms。“标准”：标准5ms。 “低速”：低速15ms
设定输出动作	常开	选择控制输出的动作模式。 “常开”：传感器输出ON时,输出端子打开 “常闭”：传感器输出ON时,输出端子关闭
设定检测输出	常规检测	设定检测输出。 “常规检测”：常规检测模式。 “1点教导”：1点教导(窗口比较模式) “2点教导”：2点教导(窗口比较模式) “3点教导”：3点教导(窗口比较模式) “上升微分”：上升微分模式 “下降微分”：下降微分模式
设定模拟输出	4-20mA	设定模拟输出方式。 “4-20mA”：恒定输出(4-20mA) “0-5V”：电压输出(0-5V)
设定误差	<SM-H030N>:0.01mm <SM-H100N>:0.07mm <SM-H200N>:0.8mm	设定误差。 SM-H030N:0.01mm~5.00mm SM-H100N:0.07mm~35.00mm SM-H200N:0.2mm~200.00mm
设定外部输入	调整	设定外部输入。 “调整”：调整功能。“教导”：教导 “停止发光”：停止发光功能。“触发”：触发功能
设定存储	无效	根据外部输入,调整的内部存储。 “有效”：存储有效。“无效”：存储无效
设定定时	无定时	设定定时。 “无定时”：无定时。“延迟断开”：延迟断开 “延迟动作”：延迟动作。“单次定时”：单次定时
设定显示	常规	设定显示。 “常规”：常规显示。“峰值”：峰值保持显示 “偏移”：测量偏移显示
设定保持	保持OFF	对发生测量错误(激光不足、光量饱和、测量范围外的控制输出)时以输出动作进行设定。“保持OFF”：输出保持功能关闭。 “保持ON”：输出保持功能开启
环保设定	禁用	30s内如果没有操作按键,则可以进入OLED息屏。 “禁用”：环保禁用,不息屏 “启用”：环保启用,息屏
复位设定	禁用	恢复至初始状态(出厂状态)。 “禁用”：不初始化(不复位)。“启用”：初始化(复位)

### 步骤



### 基错误显示

错误显示	内容	处理
过流错误	输出控制线中流过过大电流	检查负载并在额定范围内减少电流。 检查输出电线使之不接触另一电线和框架。
测量值闪烁	反射光量不足,检测物体超出检测范围。	请确认检测物体是否在测量范围内。 请调整传感器的安装角度
闪存错误	闪存发生损坏,或已到使用寿命	请向本公司咨询。
教导错误	执行教导时,未能正常测量	请确认检测距离是否在规格范围内。
调零错误	•调零时,未能正常测量。 •由于显示设定为偏移,因此不能使用调零功能	•请确认检测距离是否在规格范围内。 •请将显示设定为偏移以外的内容。

# CMOS激光位移传感器

## LE-S系列

### 产品介绍

- 短、中、长三种检测距离可选；
- 体积小、光点小、精度高；
- 同时具备开关量及模拟量双重输出；
- 多种功能、多种检测模式，适用于更多应用场景；

- 通常检测模式      3点教导模式
- 1点教导模式      上升微分模式
- 2点教导模式      下降微分模式

- 顶部超大输出指示灯，更美观；



- 白色数码管显示距离值，清晰明亮；



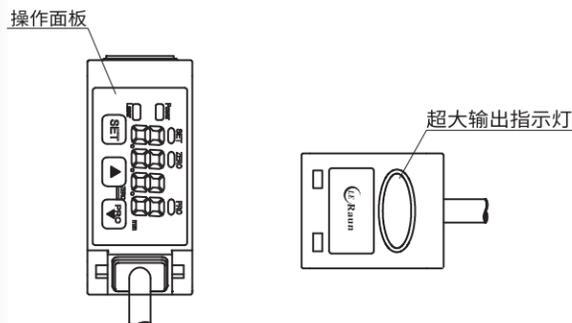
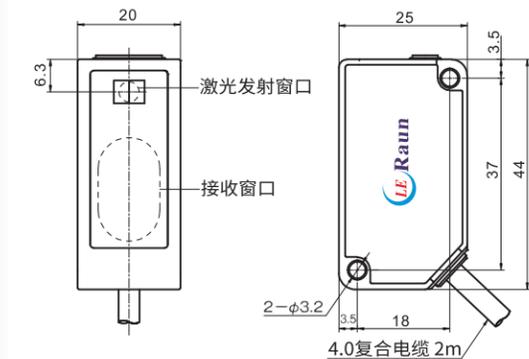
白色数码管  
薄膜按键

- 薄膜按键，操作简单便利；
- 铝合金外壳，坚固耐用。

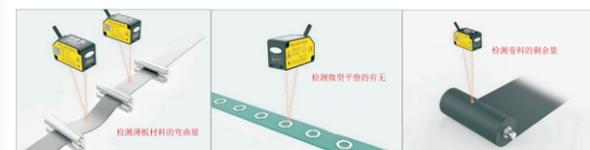
### 产品各部分名称



### 产品尺寸图



### 应用示例



### 产品种类

种类	双重输出型	双重输出型	开关量输出型	双重输出型	开关量输出型	双重输出型	开关量输出型	双重输出型	
型号	NPN 输出	LE-S030MN	LE-S050MN	LE-S100N	LE-S100MN	LE-S200N	LE-S200MN	LE-S400N	LE-S400MN
	PNP 输出	LE-S030MP	LE-S050MP	LE-S100P	LE-S100MP	LE-S200P	LE-S200MP	LE-S400P	LE-S400MP
测量中心距离	30mm	50mm	100mm	200mm	400mm				
检测范围	±5mm	±15mm	±35mm	±80mm	±200mm				
重复精度	10μm	50μm	100μm	200μm	400μm(测量距离 200mm - 400mm) 800μm(测量距离 400mm - 600mm)				
直线性	±0.2%F.S.	±0.2%F.S.	±0.2%F.S.	±0.3%F.S.	±0.2%F.S.				
温度特性	0.03%F.S./°C								
光源	红色半导体激光2类, 最大输出: 1mW, 发光光束波长: 655nm								
光束直径	约 φ50μm	约 φ100μm	约 φ150μm	约 φ300μm	约 φ500μm				
电源电压	12V ~ 24V DC ±10% 脉动 P - P10%								
	40mA 以下(电源电压24V DC时), 60mA以下(电源电压 12V DC时)								
消耗电流	<NPN输出型> NPN开路集电极晶体管 • 最大流入电流: 50mA • 外加电压: 30V DC以下 (控制输出-0V之间) • 剩余电压: 1.5V以下 (流入电流50mA以下) • 漏电源: 0.1mA以下				<PNP输出型> PNP开路集电极晶体管 • 最大源电流: 50mA • 外加电压: 30V DC以下 (控制输出+V之间) • 剩余电压: 1.5V以下 (流出电流50mA以下) • 漏电源: 0.1mA以下				
控制输出									
输出动作	入光时ON/非入光时ON 可切换								
短路保护	配备(自动恢复型)								
模拟量	电压模拟量输出 (警报时: +5.2V)	输出范围: 0V-5V 输出阻抗: 100Ω	输出范围: 0V-5V 输出阻抗: 100Ω	输出范围: 0V-5V 输出阻抗: 100Ω	输出范围: 0V-5V 输出阻抗: 100Ω	输出范围: 0V-5V 输出阻抗: 100Ω	输出范围: 0V-5V 输出阻抗: 100Ω	输出范围: 0V-5V 输出阻抗: 100Ω	输出范围: 0V-5V 输出阻抗: 100Ω
输出	电流模拟量输出 (警报时: 0mA)	输出范围: 4-20mA 负载阻抗: 300Ω或更少	输出范围: 4-20mA 负载阻抗: 300Ω或更少	输出范围: 4-20mA 负载阻抗: 300Ω或更少	输出范围: 4-20mA 负载阻抗: 300Ω或更少	输出范围: 4-20mA 负载阻抗: 300Ω或更少	输出范围: 4-20mA 负载阻抗: 300Ω或更少	输出范围: 4-20mA 负载阻抗: 300Ω或更少	输出范围: 4-20mA 负载阻抗: 300Ω或更少
反应时间	1.5ms/5ms/10ms 可切换								
外部输入	NPN/PNP 无接点输入, 有效: 0V ~ +1.2V DC 输入阻抗: 10KΩ								
保护构造	IP67(IEC)								
污损程度	2								
使用环境温度	-10°C~+40°C (注意不可结露、结冰)、保存时: -20°C~+60°C								
使用环境湿度	35%~85%RH、保存时: 35%~85%RH								
使用环境照度	白炽灯: 受光面照度3000Lx以下								
使用标高	2,000m以下								
电缆	带0.15mmφ5 芯复合电缆 2m								
材质	本体外壳: 铝铸件, 前面盖板: 丙烯酸								
重量	约35g (不含电缆) 约85g (含电缆)								
适用规格	符合EMC指令								

\*未指定测量条件时, 使用条件如下: 电源电压: 24V DC、环境温度: +20°C、反应时间: 10ms、测量中心距离的模拟输出值。  
对象物体: 白色纸。

### 安装

#### 相对于移动体的方向

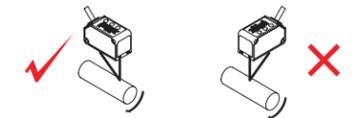
##### <材质、有色差的情况下>

测量时, 移动的测量对象物的材质、颜色极端不同的情况下, 按照下图所示方向进行安装, 从而可将测量误差控制在最小限度。



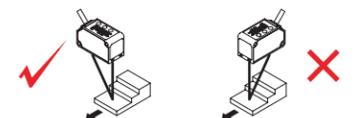
##### <对旋转的对象物进行测量>

对旋转的对象物进行测量时, 按照下图所示方向进行安装, 从而可抑制对象物的上下振动和位置偏移的影响。



##### <有段差的情况下>

移动的测量对象物存在段差的情况下, 按照下图所示方法进行安装, 从而可抑制段差边缘的影响。



##### <在狭缝场所和凹陷部分进行测量>

在狭缝场所和凹陷部分进行测量的情况下, 安装时, 请注意避免遮挡投光部至受光部的光路。



##### <安装到墙面>

将传感器安装到墙面的情况下请按照下图所示方法进行安装, 以免墙面产生的多重反射光会入光到受光部。另外, 墙面的光反射率较高的情况下, 如改为无光泽的黑色, 则可获得良好的效果。



PRO功能配置表

功能操作初始状态

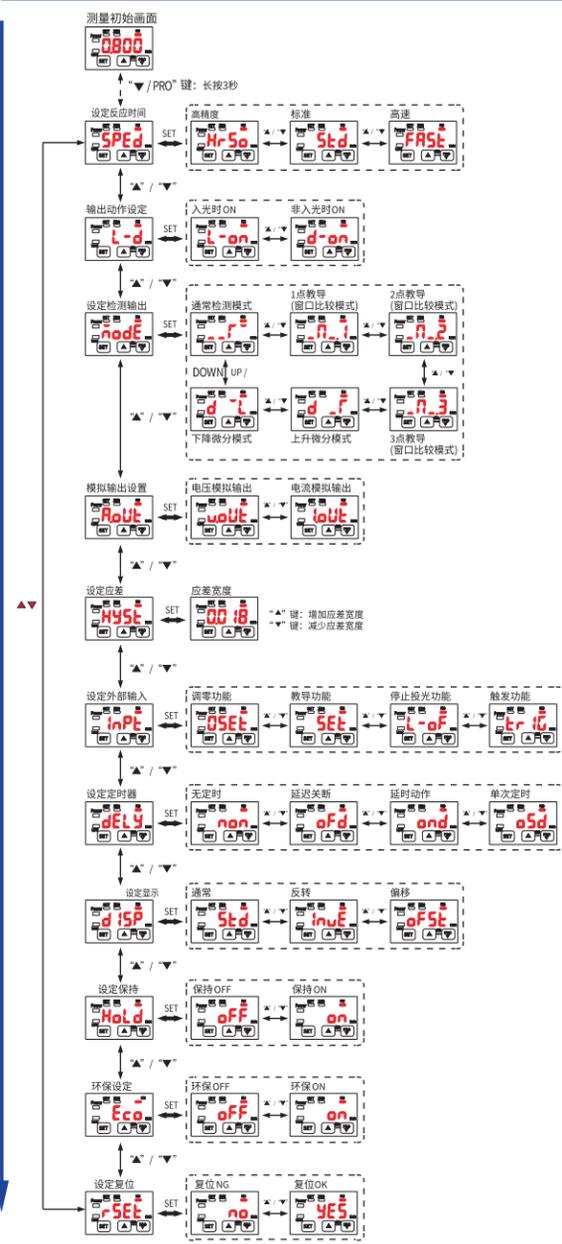


Table with 3 columns: 项目 (Item), 初始状态 (Initial State), 内容 (Content). It lists various sensor parameters and their default values and functions.

错误显示

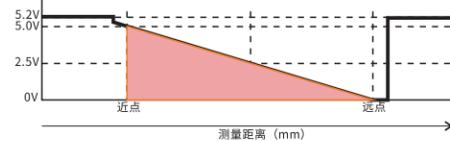
● 错误时应采取下列措施:

Table with 3 columns: 错误显示 (Error Display), 内容 (Content), 处理 (Action). It lists error codes like <保持OFF>, <保持ON>, E00!, E01!, E02!, E03!, and E04! with their meanings and solutions.

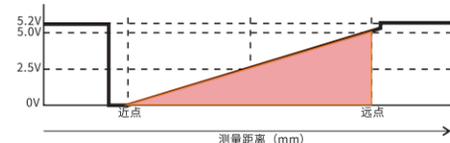
模拟量输出

电压模拟量输出

1、显示设定：通常与偏移

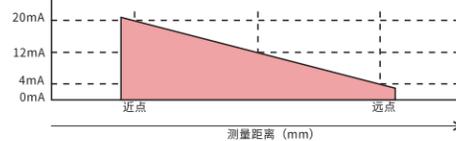


2、显示设定：反转

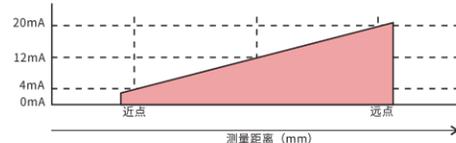


电流模拟量输出

1、显示设定：通常与偏移

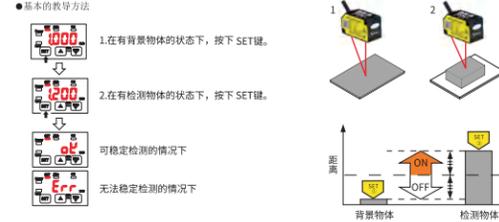


2、显示设定：反转



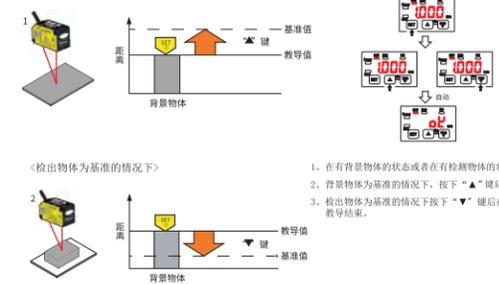
教导操作

● 基本的教导方法



● 限定教导

● 针对小物体和背景物体的情况下,如使用该教导方法,则十分便利。



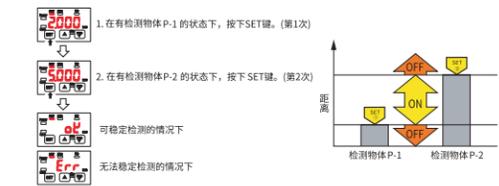
● 1点教导 (窗口比较模式)

- 针对与检测物体基准面之间的距离不实施1点教导,而实行设置上限和下限值的方法。
● 实施1点教导 (窗口比较模式) 的情况下,请事先在PRO模式的检测输出设定中设为【1点教导 (窗口比较模式)】。
● 存在检测物体的状态下,只需按下“SET”键,即可简单地设定基准值。
另外,在2个基准值范围内即为OK,超出范围即为NG。



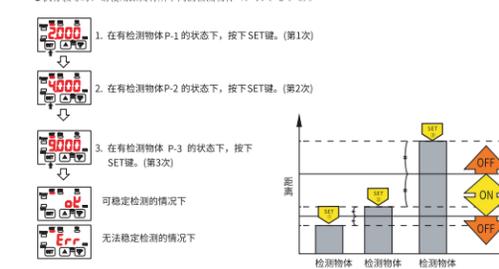
● 2点教导 (窗口比较模式)

- 执行2点教导,设定基准值范围的方法。
● 实施2点教导 (窗口比较模式) 的情况下,请事先在PRO模式的检测输出设定中设为【2点教导 (窗口比较模式)】。
● 执行教导时,请使用距离有所不同的检测物体 (P-1、P-2)。



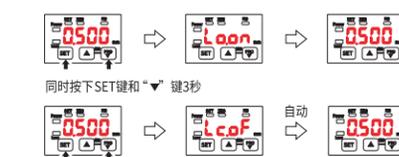
● 3点教导 (窗口比较模式)

- 执行3点教导,教导值会自动按照升序 (教导值P-1、P-2、P-3) 重新排列数值,在教导值1与教导值2之间设定基准值,并在教导值2与教导值3之间设定基准值,从而设定基准值范围。
● 实施3点教导 (窗口比较模式) 的情况下,请事先在PRO模式的检测输出设定中设为【3点教导 (窗口比较模式)】。
● 执行教导时,请使用距离有所不同的检测物体 (P-1、P-2、P-3)。



按键锁定功能

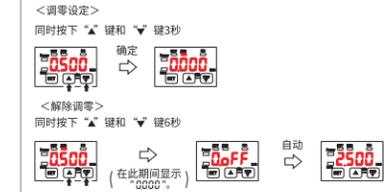
- 按键锁定功能是指不受按键操作,以免错误地更改设定模式下的设定条件。
● 设定按键锁定后,如操作按键,数字显示部分将会出现“888”的显示。
< 设定按键锁定 > 同时按下SET键和“V”键3秒



调零操作

● 调零功能是指使测量值强制“置零”的功能。

- 设定调零时,调零指示灯 (红色) 点亮。
● 峰值、谷值保持功能有效时,一旦执行调零功能,所保持的测定值将复位。
● 表示设定偏移时,调零功能将无法设定。



● 通过外部输入来对调零功能进行设定/解除时,动作如下图所示。

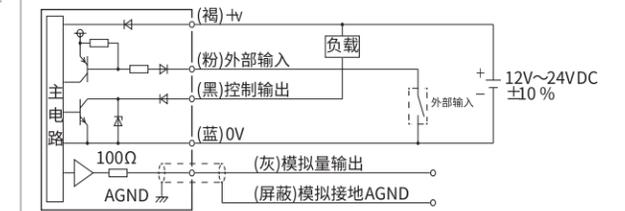


- 通过外部输入设定调零功能时,如重新通电,就解除设定。此时无法保存调零。
● 即使传感器本体已对调零功能进行设定,仍可通过外部输入来设定/解除调零。但是,重新通电后,将会显示传感器本体所设定的调零。

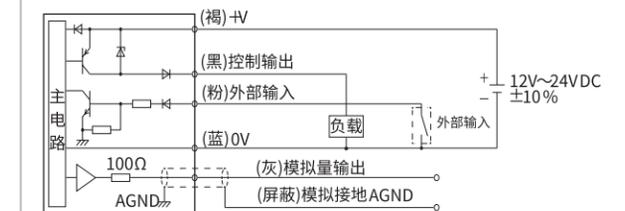
(※) 通过外部输入设定保存至传感器时,通过功能表 PRO 模式设定的“外部输入设定”使保存有效。

产品接线图

NPN+模拟量输出



PNP+模拟量输出

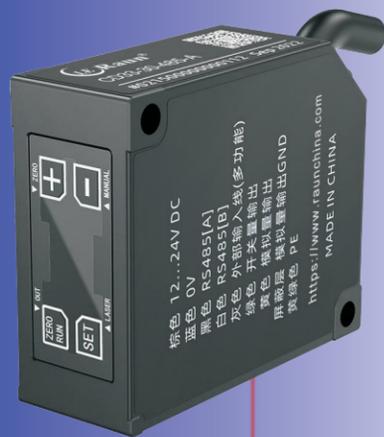


外部输入

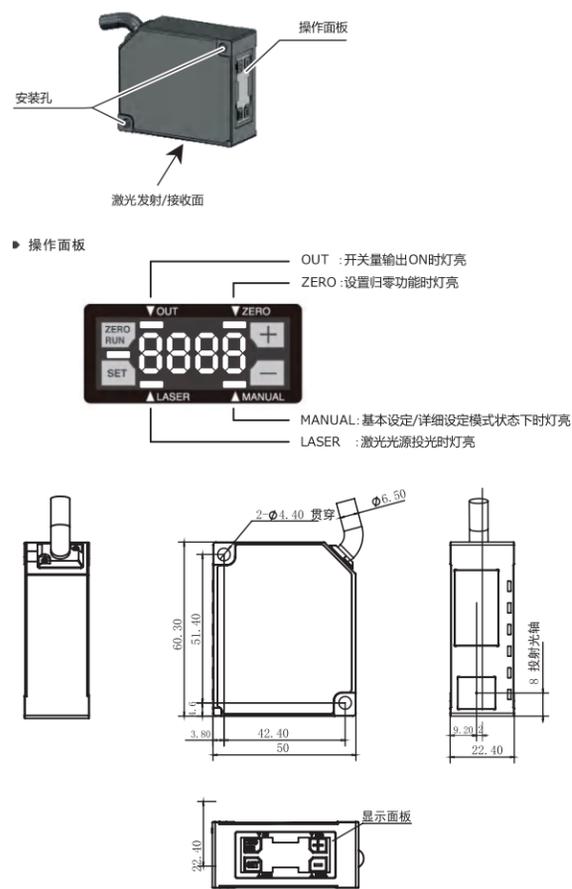


# 高精度激光位移传感器

## CD33系列



### 显示/控制部分/尺寸图

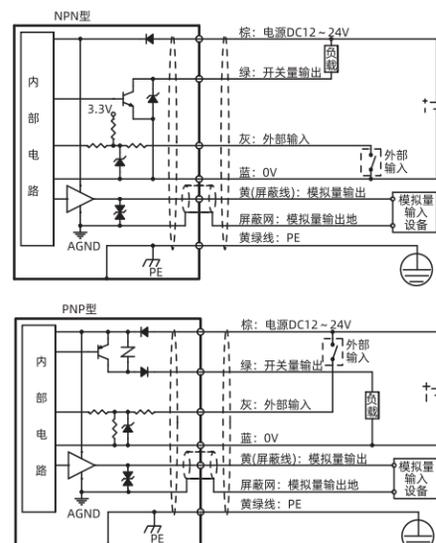


### 输入输出电路图

电缆线的引脚配置如下:

线色	功能
棕色	12...24V DC
蓝色	0V
黑色	RS-485 Data+(A)
白色	RS-485 Data-(B)
灰色	开关量输入 (多功能)
绿色	开关量输出
黄色 (单芯屏蔽线)	模拟量输出
屏蔽层 (单芯屏蔽线)	模拟量参考地 (0V)
黄绿色	PE

输入输出端子的示意图:



# 高精度激光位移传感器(CD系列)

### 产品参数及选型

型号	RS485+电流型4-20mA RS485+电压型0-10V	CD33-30-485-A CD33-30-485-V	CD33-50-485-A CD33-50-485-V	CD33-85-485-A CD33-85-485-V	CD33-195-485-A CD33-195-485-V
测量距离 (中心位置)		30mm	50mm	85mm	195mm
测量范围		±4mm	±10mm	±15mm	±99.98mm
光源	介质·波长	红色半导体激光波长: 655nm			
	最大输出功率	1mW			
光点直径	近端	80*180μm	120*230μm	150*600μm	230*600μm
	参考距离	70*260μm	110*440μm	140*900μm	430*2000μm
	远端	100*400μm	150*670μm	190*1200μm	700*3300μm
激光等级 (GB/IEC)		2类 (Class2)			
线性精度(linearity)		±0.1%F.S.			
重复精度 <sup>1)</sup>		2μm	5μm	10μm	50μm
采样周期		333 μs/500 μs/1000 μs/2000 μs			
温度漂移特性 (参考值)		±0.05%F.S./°C			
通信规格		RS485半双工、支持 Modbus 协议			
外部输入功能:		激光器关闭、远程示教、采样保持、单脉冲触发、归零等			
模拟量输出	电流	输出4-20mA, 容许负载电阻300Ω以下			
	电压	输出0-10V, 输出阻抗 100Ω			
开关量输出		集电极开路输出 (NPN/PNP可切换) Max100mA/DC30V残留电压1.8V			
电源电压		DC12-24V ±10%			
消耗电流		60mA以下 (电源电压为DC24V时)、120mA以下 (电源电压为DC12V时)			
保护电路		过流保护, 反向连接保护			
环境参数	保护等级	IP67			
	使用环境 温度/湿度	-10-50°C/35-85%RH(无结冰结霜)			
	环境照度	白炽灯: 3000lx以下			
	耐振动性	10-55Hz、双振幅1.5mm、X、Y、Z方向各2小时			
	耐冲击性	500m/s <sup>2</sup> (约50G) X、Y、Z方向各3次			
材质		外壳: 压铸铝			
重量		约120g			

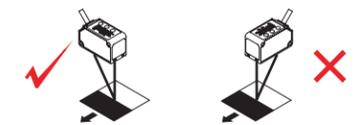
测试条件 无特别指定的条件是: 使用环境温度: 23°C (常温)、电源电压: DC24V、采样周期: 500 μs、平均采样次数: 64次、检测距离: 中心位置、测量标准目标物: 白色陶瓷。  
\* 1 平均采样次数为512次时的测量结果

### 安装

#### 相对于移动体的方向

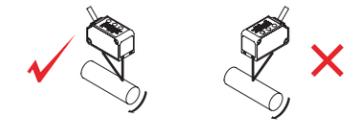
##### <材质、有色差的情况下>

测量时, 移动的测量对象物的材质、颜色极端不同的情况下, 按照下图所示方向进行安装, 从而可将测量误差控制在最小限度。



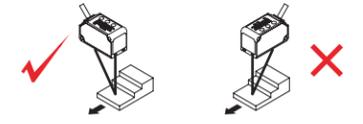
##### <对旋转的对象物进行测量>

对旋转的对象物进行测量时, 按照下图所示方向进行安装, 从而可抑制对象物的上下振动和位置偏移的影响。



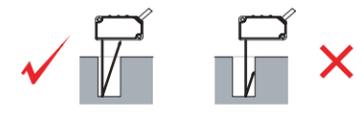
##### <有段差的情况下>

移动的测量对象物存在段差的情况下, 按照下图所示方法进行安装, 从而可抑制段差边缘的影响。



##### <在狭缝场所和凹陷部分进行测量>

在狭缝场所和凹陷部分进行测量的情况下, 安装时, 请注意避免遮挡投光部至受光部的光路。

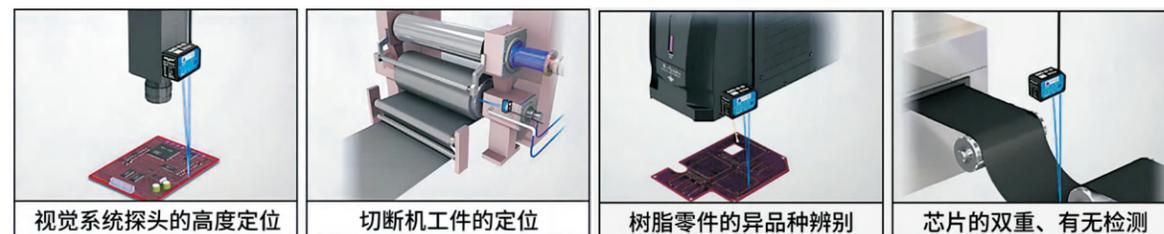


##### <安装到墙面>

将传感器安装到墙面的情况下请按照下图所示方法进行安装, 以免墙面产生的多重反射光会入光到受光部。另外, 墙面的光反射率较高的情况下, 如改为无光泽的黑色, 则可获得良好的效果。



### 应用示例

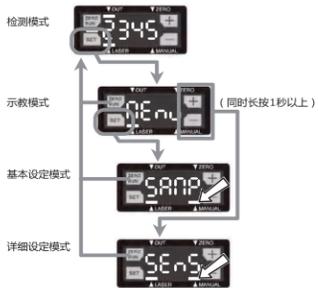


产品基本功能设置

各模式和基本操作

CD33系列各模式之间的切换:

各模式之间的切换方法: 按一下[ZERO/RUN]键则返回检测模式。在基本设定模式或详细设定模式状态下时[MANUAL]指示灯亮。



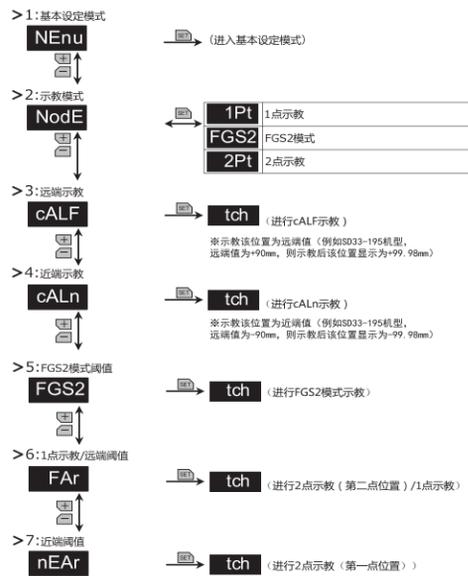
参数设定方法

[+][ ] [-] 设定项目的选择, 设定值的调整。[SET] 键: 确定键; [ZERO/RUN] 键: 按一下则返回检测模式。



示教模式

按[SET]键进入示教模式, 选择所需的示教项目。

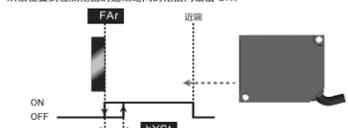


示教模式详解

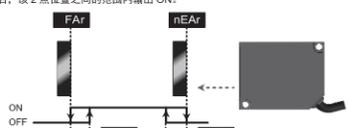
CD33系列有3种示教模式。通过设定基本设定模式中的[输出极性 Acti]参数可以实现常开/常闭的输出反转。

下面是在指定为[Acti]常开时的动作。

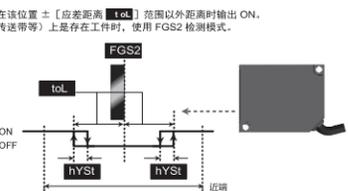
1. 1点示教: 在指定位置进行示教之后, 从该位置到检测范围的近端之间的范围内输出 ON。



2. 2点示教: 指定2点位置进行示教之后, 该2点位置之间的范围内输出 ON。

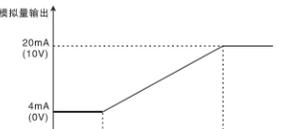


FGS2 示教: 指定位置进行示教之后, 在该位置±[应差距离 toL]范围以外距离时输出 ON。



模拟量输出

模拟量输出产品可以将测量结果转换成模拟量信号输出。



注: 1. 报警时, 模拟电压输出11V/模拟电流输出24mA; 2. 使用模拟电压输出时, 供电电源电压不能小于12V;

外部输入(多功能输入)

通过外部输入线可以实现多种功能的设定。通过外部输入线输入时间的不同来执行某些设定功能。

示教

Table with 2 columns: 外部输入时间(秒) and 示教对象(对当前的测量值进行示教). Rows include 0-0.5, 0.5-1.5, 1.5-2.5, 2.5-3.5, 3.5-4.5, and 4.5以上.

归零

Table with 2 columns: 外部输入(采样次数) and 执行内容. Rows include 0-1800, 1800-2200, and 2200以上.

基本设定模式

基本设定模式: 在设定状态下按[-]键切换至[NEnu], 再按[SET]键进入基本设定模式。

1. 波特率的设定

Table for baud rate setting (bAud) with values from 9.6 to 1250 bps and their corresponding bit rates.

2. 近端阈值

Table for near-end threshold (nEAR) with values from 0.123 to 18.00.

3. 1点示教 远端阈值

Table for 1-point teaching far-end threshold (FAr) with values from 0.123 to 18.00.

4. FGS2模式阈值

Table for FGS2 mode threshold (FGS2) with values from 0.123 to 0.00.

5. 示教极性

Table for teaching polarity (NodE) with values 1Pt, FGS2, and 2Pt.

6. FGS2模式应差距离

Table for FGS2 mode tolerance distance (toL) with values from 0.123 to 18.00.

7. 采样频率

Table for sampling frequency (SANP) with values 333, 500, 1000, and 2000.

8. 输出极性

Table for output polarity (Acti) with values L on, D on, and 2Pt.

9. 平均采样次数

Table for average sampling frequency (AUG) with values 1, 8, 64, and 512.

10. 异常报警(无法测量)输出选择

Table for alarm output selection (ALrN) with values cLNp, hoLD, and hoLD.

11. 异常报警时HOLD计数

Table for alarm hold count (hdct) with value 0000.

12. 初始化

Table for initialization (reSt) with values YES and no.

产品基本功能设置/模式设定

基本设定模式



详细设定模式

在示教模式显示[NEnu]的状态下, 同时长按[+]键1秒以上, 切换到详细设定模式。详细设定模式中的项目参数设定不恰当时, 很可能导致无法正确检测或无法通信。



其他功能

归零设定

在检测模式(RUN)状态下, 长按[ZERO/RUN]键2秒以上执行归零设定, 此时当前测量值显示为0.000。

取消归零设定: 在检测模式(RUN)状态下, 长按[ZERO/RUN]键4秒以上取消归零设定。

报警设定: 在检测模式(RUN)状态下同时长按[ZERO/RUN]键1秒以上执行报警功能。此时, 显示器显示Loc。

解除报警: 解除报警功能之外, 其余所有操作无效。在基本设定模式状态下, 按一下[ZERO/RUN]键, 返回到检测模式(RUN)。

解除报警: 在检测模式下, 同时长按[ZERO/RUN]键3秒以上取消报警功能。此时, 显示器显示uLoc。

解除报警: 解除报警功能之外, 其余所有操作无效。

通信格式

下表为CD33系列的通信格式。

Table with 2 columns: 通信方式 and 传输格式. Rows include RS-485 (半双工), 二进位, 8bit, 1bit, 无。

MODBUS RTU 协议: 支持的通信地址: 1-128。Modbus地址分配表:

Table for Modbus address allocation with columns: 地址, 支持功能, 属性, 描述, 说明。

自定义协议: 通信命令格式: 发送命令: STX [命令] [数据1] [数据2] ETX BCC

接收命令(启动通信): STX ACK [接收数据1] [接收数据2] ETX BCC

接收命令(结束通信): STX NAK [接收数据1] [接收数据2] ETX BCC

命令种类: C[39h] 读取测量值, 判定结果; W[57h] 写入设定值; R[52h] 读取设定值。

错误代码表: 02H 地址错误, 04H BCC值错误, 05H 指定命令不是[C]/[W]/[R]模式的命令, 06H 设定值错误(参数格式错误), 07H 设定值错误(超出设定范围)。

通信格式

命令C [读取测量值·判定结果]的数据表

Table for command C data with columns: 功能, 发送/接收, 数据1(高位), 数据2(低位), 描述。

注: 1. 不同型号, 测量值的显示方式也不同, 如下表所示:

Table showing measurement value display formats for different models: CD33-30, CD33-50, CD33-85, CD33-195.

注: 当测量值显示为报警信号(9999)时, 接收数据都为7FFFh。

写入设定值的方法: 按照以下步骤写入设定值。

1. 读取设定值: 选择所需写入设定值的项目, 读取其当前的设定值(命令"R")。

2. 写入设定值: 根据数据表中的[设定值], 写入所需的[数据1]·[数据2]设定值。

例: 更改采样频率的设定值 [2000Hz]: 发送命令: STX [02h] R [52h] 40h 06h ETX [03h] BCC [14h]

接收命令: STX [02h] ACK [06h] 00h 00h ETC [03h] BCC [06h]

3. 更改设定值: 发送命令: STX [02h] W [57h] 00h 03h ETX [03h] BCC [54h]

接收命令: STX [02h] ACK [06h] 00h 00h ETC [03h] BCC [06h]

※执行W·R(写入/读取设定值)的信息表

Table for W·R information with columns: 功能, 地址/参数值, 数据1(高位), 数据2(低位), 描述。

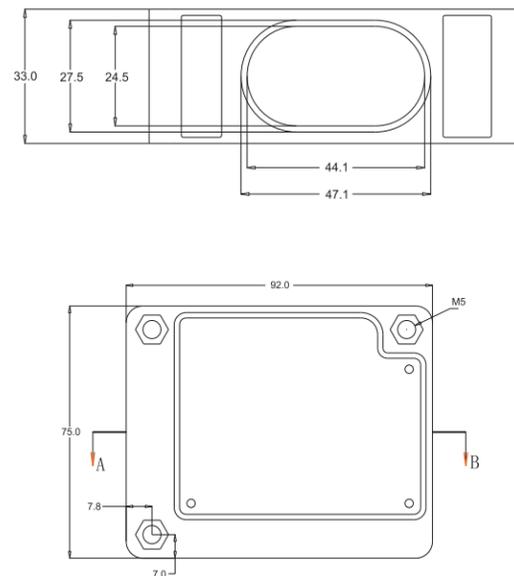
# 远距离激光位移传感器

## LE-TLS系列

### 产品特点

- ▶ 劳恩LE-TLS系列激光测距传感器可在30米范围内检测垂直或倾斜的目标，不受颜色、材料或光泽度影响。
- ▶ 越限继电器输出，支持NPN/PNP、电压、电流模拟输出；RS485输出。
- ▶ 优异的范围、重复精度和准确度组合可实现高度可靠的目标检测和精确的距离测量。
- ▶ 五个8段显示屏和按钮编程，易于安装、故障排除和实时距离测量。
- ▶ 耐用的IP67外壳、高度抗环境光干扰和各种温度下稳定的性能在有挑战性的环境中提供可靠的性能。

### 产品尺寸图



### 引出线定义

颜色	定义	说明
棕色	DC24V	直流电源+
蓝色	GND	直流电源-
白色	IOUT+	0-10V 电压输出
灰色	IOUT-	4-20mA 电流输出
红色	PNP 1	第一路输出
黑色	PNP 2	第二路输出
绿色	RS485-A	RS485-A 接线
黄色	RS485-B	RS485-B 接线



mm

毫米级高精度



三种输出模式



工业级品质



限位控制



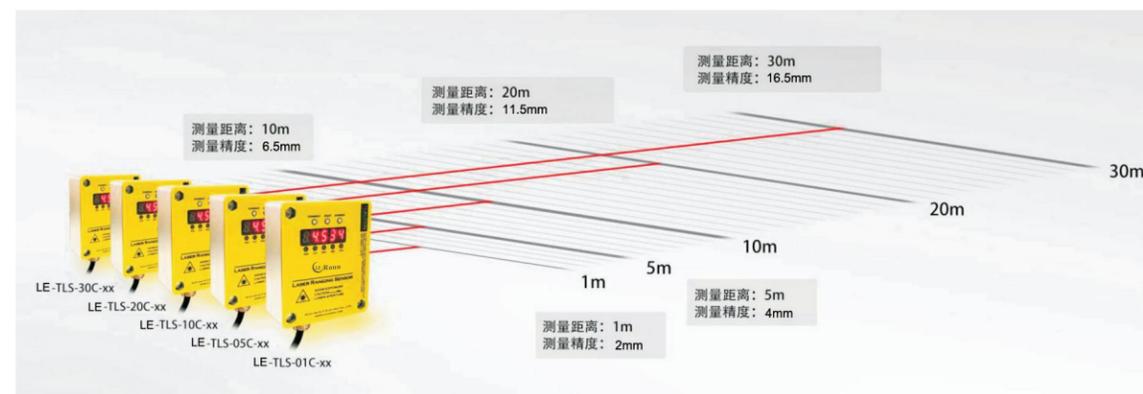
精准定位



形变测量

## 远距离激光位移传感器(LE-TLS系列)

### 产品参数及选型



型号	可调范围	输出/输出参数
LE-TLS-01C-A1	0-1m 可调	输入: 电压 10-30VDC (±10%) 输出: 一路模拟量 (0-10V), 一路开关量
LE-TLS-01C-A2	0-1m 可调	输入: 电压 10-30VDC (±10%) 输出: 一路模拟量 (4-20MA), 一路开关量
LE-TLS-01C-A3	0-1m 可调	输入: 电压 10-30VDC (±10%) 输出: 一路模拟量 (4-20MA) + RS485
LE-TLS-01C-A4	0-1m 可调	输入: 电压 10-30VDC (±10%) 输出: 2路开关量
LE-TLS-05C-B1	0-5m 可调	输入: 电压 10-30VDC (±10%) 输出: 一路模拟量 (0-10V), 一路开关量
LE-TLS-05C-B2	0-5m 可调	输入: 电压 10-30VDC (±10%) 输出: 一路模拟量 (4-20MA), 一路开关量
LE-TLS-05C-B3	0-5m 可调	输入: 电压 10-30VDC (±10%) 输出: 一路模拟量 (4-20MA) + RS485
LE-TLS-05C-B4	0-5m 可调	输入: 电压 10-30VDC (±10%) 输出: 2路开关量
LE-TLS-10C-C1	0-10m 可调	输入: 电压 10-30VDC (±10%) 输出: 一路模拟量 (0-10V), 一路开关量
LE-TLS-10C-C2	0-10m 可调	输入: 电压 10-30VDC (±10%) 输出: 一路模拟量 (4-20MA), 一路开关量
LE-TLS-10C-C3	0-10m 可调	输入: 电压 10-30VDC (±10%) 输出: 一路模拟量 (4-20MA) + RS485
LE-TLS-10C-C4	0-10m 可调	输入: 电压 10-30VDC (±10%) 输出: 2路开关量
LE-TLS-20C-D1	0-20m 可调	输入: 电压 10-30VDC (±10%) 输出: 一路模拟量 (0-10V), 一路开关量
LE-TLS-20C-D2	0-20m 可调	输入: 电压 10-30VDC (±10%) 输出: 一路模拟量 (4-20MA), 一路开关量
LE-TLS-20C-D3	0-20m 可调	输入: 电压 10-30VDC (±10%) 输出: 一路模拟量 (4-20MA) + RS485
LE-TLS-20C-D4	0-20m 可调	输入: 电压 10-30VDC (±10%) 输出: 2路开关量
LE-TLS-30C-E1	0-30m 可调	输入: 电压 10-30VDC (±10%) 输出: 一路模拟量 (0-10V), 一路开关量
LE-TLS-30C-E2	0-30m 可调	输入: 电压 10-30VDC (±10%) 输出: 一路模拟量 (4-20MA), 一路开关量
LE-TLS-30C-E3	0-30m 可调	输入: 电压 10-30VDC (±10%) 输出: 一路模拟量 (4-20MA) + RS485
LE-TLS-30C-E4	0-30m 可调	输入: 电压 10-30VDC (±10%) 输出: 2路开关量

### 电气参数

供电电压 UV	DC 10V...30V
残余纹波	≤ 5 V
功耗	≤ 2.1W (4)
初始化时间	≤ 250ms
预热时间	≤ 10s
外壳材料	铝合金 (AL), 有机玻璃 (PMMA)
连接类型	M12 防水接头, 引线
显示器	5 位数码管, 5 x LED
外壳防护等级	IP65
防护等级	III
重量	360g

- 1、极限值，反极性保护在具备短路保护的电路中运行时：最大 8 A。
- 2、对于 TLS-xxxx：UV > 15 V。
- 3、不得低于或超出 UV 公差。
- 4、无负荷。

激光位移传感器

安全区域传感器

测量光幕

车辆分离光幕

纠偏光幕

槽型传感器

光电传感器

激光传感器

接近传感器

光纤传感器

超声波位移传感器

激光位移传感器

颜色传感器

压力传感器

磁性传感器

编码器

## 远距离激光位移传感器 (LE-TLS系列)

## 性能参数

测量范围	0-5M ,0-10M,0-15M ,0-20M,0-30M
测量物体	自然物体
分辨率	1mm
精度	精度 1.5 mm+d 0.5%

- ▶ 量程可设置，最大30米；
- ▶ 数码管实时显示测量结果；
- ▶ LED状态显示；
- ▶ 电压模拟输出；
- ▶ 超限继电器输出 (支持NPN/PNP)；
- ▶ 测量距离矫正；
- ▶ 基本参数设定；
- ▶ RS485接口，支持 Modbus-RTU协议；

频率	5Hz , 10Hz, 20Hz, 30Hz
输出时间	≥ 4 ms
光源	红色激光
激光等级	1 (IEC 60825-1:2014, EN 60825-1:2014)
典型光电尺寸距离	15 mm x 15 mm (10m)
其他功能	可设置的滑动平均值：快/慢, 切换模式：距离对象 (DtO), 可示教、参数化和反转的数字输出, 可调节滞后现象, 示教式、可参数设置、可逆式模拟输出端, 多功能输入：激光关闭/外部示教/禁用, 关闭显示屏, 恢复出厂设置, 锁定用户操作界面
平均激光使用寿命 (25°C 时)	100,000 h

- ▶ 对应于1σ, 6% ... 90% 反射率, 取决于设置的平均值形成方式：快/慢.
- ▶ 90% 反射率, 将物体从侧面引入测量范围, 持续在测量范围内更改至物体的距离.
- ▶ 波长：658nm; 最大功率：120mW; 脉冲持续时间：2.5ns;
- ▶ 接触率：1/400

## 环境参数及接口参数

运行环境温度	-15 °C ... +50 °C
存储环境温度	-20 °C ... +60 °C
最大相对空气湿度 (非冷凝)	≤ 85 %
类型抗环境光能力	40,000 lx
抗振动性	EN 60068-2-6, EN 60068-2-64
抗冲击能力	EN 60068-2-27

数字输出	
数量	1 1) 2) 3)
类型	PNP, NPN 可选择
最大输出电流 IA	≤100 mA
模拟输出端	
数量	1
类型	电压/电流输出可选
电压/电流	0V-10V/4mA-20mA, ≤300Ω
分辨率	12bit
多功能输入 (MF)	1 x3) 4)
滞后	10mm...1000mm

## 使用说明

## 快速开始

通过以下几个步骤，可以快速入手本产品。

1. 量程设定
2. 零位校准
3. 设置采样模式
4. 设置工作模式与限值
5. 安装测试电压模拟输出和继电器驱动输出

## 激光测距传感器产品应用：

- 测量各种板材，如钢板，中板，橡胶板，塑料板等的长度、宽度、厚度和位置
- 测量各种容器、大型罐体中的散装固体、液体、防腐材料、辐射物体的准确位置
- 测量各种运动中特别是轨道上运动的物体，如起重机械、轨道运输车的位置
- 桥梁静态挠度在线（无线）监测系统
- 隧道整体变形在线（无线）监测系统，隧道关键点变形在线（无线）监测系统
- 平衡监测系统
- 厚度尺寸监测系统
- 矿井电梯，大型液压活塞高度监测，定位监测系统

## 使用说明

## ■ 限值模式

本产品支持 2 路继电器输出，产品支持 4 个限值设置，分别对应两路输出的上下限值。设置好限值，根据动作模式（具体在 2.3.5 节说明）决定继电器执行的动作。

输出	动作下限	动作上限
输出 1	限值 0~30 (Limit0~30)	限值 0~30 (Limit0~30)
输出 2	限值 0 (Limit0~30)	限值 0~30 (Limit0~30)

## 2 路输出动作上下限说明

## ■ 动作模式设定 (MODE1/MODE2)

工作模式设定了继电器动作的上下限，动作模式用来设定产品在上下限时继电器的动作。通过设置动作模式可以设定继电器在不同距离范围区间的动作。

动作模式	小于下限	大于下限小于上限	大于上限	通用场景
模式 1 (1.mod1)	继电器输出	继电器不输出	继电器输出	超限报警
模式 2 (2.mod2)	继电器不输出	继电器输出	继电器不输出	防撞系统
模式 3 (3.mod3)	继电器不输出	继电器状态不变	继电器输出	排水系统
模式 4 (4.mod4)	继电器输出	继电器状态不变	继电器不输出	排水系统

## 不同的动作模式说明

在菜单选择界面选择进入动作模式设定界面，通过上下键选择需要的动作模式，按下 SET 确认修改。如果想要取消修改，按下 ESC 即可直接返回菜单选择界面。

模式 1 (MODE1) 模式 2 (MODE2) 分别对应输出 1 和输出 2 的动作模式设定。

## ■ Modbus 通讯地址设定 (addr)

本产品可以对 Modbus 通讯地址进行设置，Modbus 通讯地址范围为 1 到 247，默认值 95。从菜单选择界面选择进入 Modbus 通讯地址设定界面，通过上下键增加或减小地址。通过左右键可以选择要修改的数字，修改中的数字会以闪烁提醒。

按下 SET 保存修改并返回菜单选择界面；按下 ESC 取消修改并返回菜单选择界面。

## ■ Modbus 通讯波特率设定 (baud)

本产品可以对 Modbus 通讯的波特率进行设置，波特率支持 1200bps、2400bps、4800bps、9600bps、19200bps、38400bps、57600bps，默认值 38400；从菜单选择界面选择进入 Modbus 通讯波特率设定界面，通过上下键选择所需的波特率。按下 SET 保存修改并返回菜单选择界面；按下 ESC 取消修改并返回菜单选择界面。

## ■ 量程设定 (range)

本产品可以根据需求，设定不同的量程。目前支持的范围有 1m、3m、5m、10m、15m、20m 和 30m 默认值 30m。

在菜单选择界面选择进入量程设定界面，通过上下键选择不同的量程。按下 SET 保存修改并返回菜单选择界面；按下 ESC 取消修改并返回菜单选择界面。

## ■ 模拟输出设定 (aoMin/aoMax)

本产品支持 电流 4~20mA 或电压 0V~10V 模拟量输出，模拟量输出与激光距离线性关系其中电流 4mA ~ 20mA，电压 0V~10V 对应的距离可以单独设置

当前距离 distance	模拟量输出	备注
<aoMin	4mA/0V	默认值 0
>=aoMin 且 <=aoMax	4mA~20mA/ 0V~10V	线性变化：4mA+16mA / 0V+10V
>aoMax	20mA/10V	默认 30

## ■ 恢复出厂设置 (defau)

在菜单选择界面选择进入恢复出厂设置界面，在显示 DEFAU 恢复出厂默认菜单下按下 SET 进入恢复出厂默认配置，弹出 CONFIRM SAVE 短按 SET 确认即恢复出厂设置，按 ESC 即退出不恢复出厂设置；

## ■ 附录 A 数码管显示效果图例

A	b	C	d	E	F	G	H	I	J	K	L
A	b	c	d	E	F	G	H	I	J	K	L
n	n	o	P	q	r	S	t	U	v	W	X
M	n	o	P	q	r	S	t	U	v	W	X
4	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Y	Z	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0

## 远距离激光位移传感器 (LE-TLS系列)

## ■ 附录 B 485 通信协议

本产品预留 RS485 接口，支持通过 Modbus RTU 协议实时读取传感器数据。默认波特率 38400bps，数据位 8 位，停止位 1 位，无校验。

地址	内容	说明	命令
0x0000	产品型号	产品主型号代码	
0x0008	硬件版本号	BCD 码，如 0x0101 硬件版本为 V1.0.1	03,04
0x0009	软件版本号	BCD 码，如 0x0110 软件版本为 V1.1.0	
0x0010	Modbus 地址	Modbus 通讯地址，默认为 0x01	
0x0011	波特率	使用波特率/100，比如 96 表示波特率是 9600bps	03
0x0012	数据位	8 或者 7	
0x0013	停止位	1 或者 2	
0x0014	校验	0 表示无校验，1 表示奇校验，2 表示偶校验	

0x0020	当前测量距离	单位：毫米，表示范围为 0.001m~65.535m	03,04
0x0021	当前测量距离	单位：厘米，表示范围为 0.01m~655.35m	
0x0022	当前测量距离	单位：分米，表示范围为 0.1m~6553.5m	
0x0028	传感器状态	1 表示正常，0 表示异常	

0x0030	量程	单位米，支持 1、3、5、10、15、20 和 30	
0x0031	动作模式	支持 1-4，分别对应 4 种动作模式	
0x0032	采样模式	始终为 1，写入无效	
0x0033	限值 1	单位：厘米	03
0x0034	限值 2		
0x0035	限值 3		
0x0036	限值 4		

0x0040	校零	本产品不支持	06
0x0041	恢复出厂设置	写入 0x0001，恢复出厂设置	06

## Modbus 命令说明

命令	作用	备注
03	读取保持寄存器值	
04	读取输入寄存器值	
06	写单个保持寄存器值	
16	写多个保持寄存器值	

# 激光雷达传感器

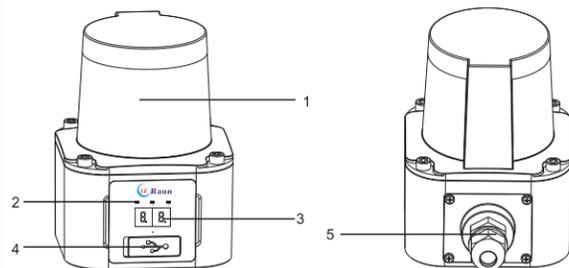
## LE-M10系列



- 25Hz/s**  
扫描频率25圈/秒
- 16**  
16组预配置告警区
- 300°**  
300°扫描角度
- IP65**  
IP65防护等级
- 1类安全激光**  
1类安全激光
- 外形小巧, 便于安装**

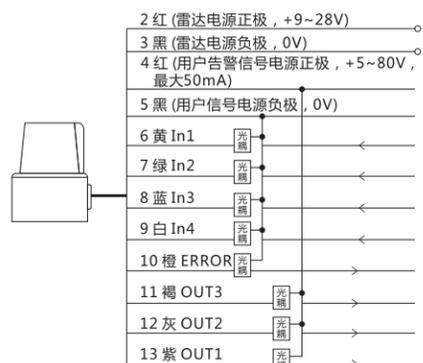
### 产品特点/面板说明

- 激光雷达探测量程最远可达20米。
- 有效扫描角度300°,扫描频率为25圈/秒。
- 可通过配套软件设置最多16组告警区域,每一组告警区域包含3个用户可自定义的告警区。
- 激光雷达集成物体扫描探测与数据传输功能,可装于移动车辆或者固定机位上,外型设计精巧,占用空间小,便于安装、维护和拆卸。
- 可防雨水泼溅和短时浸水,对日光灯光等环境光的抗干扰力强。



1. 环形扫描光学窗口;
2. 三个告警区报警灯;
3. 数码管显示屏;
4. USB数据接口;
5. 航插电缆插座。

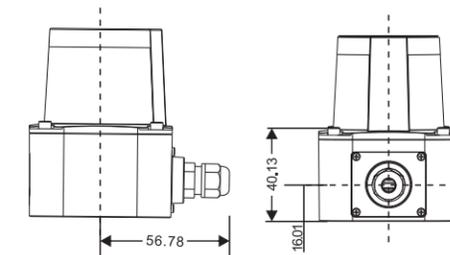
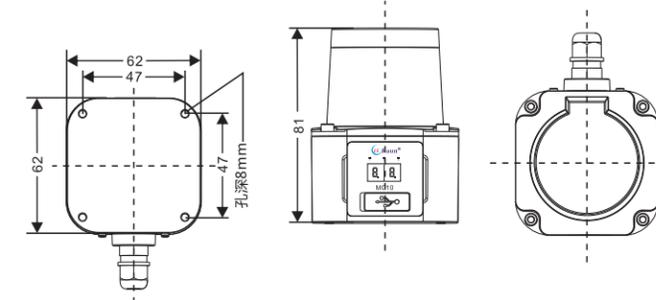
### 输入输出电路图



序号	颜色	信号定义	信号描述
1	/	专用RJ45网线插头	
2	红色	正极	雷达电源正极, +9~28V
3	黑色	负极	雷达电源负极, 0V
4	红色	VDD	用户告警信号电源正极, +5~80V, 最大50mA
5	黑色	GND	用户告警信号电源负极, 0V
6	黄色	IN1	告警区域选择控制输入
7	绿色	IN2	
8	蓝色	IN3	
9	白色	IN4	
10	橙色	指示	雷达出现错误时置低电平
11	褐色	OUT3	告警电平输出 (高电平=该告警区里有障碍)
12	灰色	OUT2	
13	紫色	OUT1	

### 产品参数/型号/尺寸图

型号	LE-M10	
最大量程	20/40m	
精度	±2cm	
扫描角度	300°	
扫描频率	25圈/秒	
角度分辨率	0.1°/0.25°可选	
响应时间	40毫秒	
输出方式	USB/以太网	
输出点频	20千个/秒	
电源电压	直流9-30伏	
功耗	< 3W (典型2.4W)	
环境条件	工作: -10°C~55°C (无结霜及凝露), 35%~85%相对湿度 存储: -40°C~70°C, 35%~95%相对湿度	
区域组切换	4组外部输入信号 (Z1/Z2/Z3/Z4) 实现16个区域的切换	
防水防尘等级	IP65	
激光类型	红外905nm波长, 安全型类激光, 无需做特殊防护	
抗环境光干扰	30000Lux	
电磁兼容性 (EMC)	EMI	EN61326 1:2013
	EMS	EN61326 1:2013 EN61000-4-4:2012
外形尺寸	62mm*62mm*80mm	



工作模式①

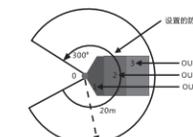
### 数码管显示含义/工作模式

#### 数码管显示含义表

数码管显示	内容含义和描述
00	开机后显示
0.0至9.9	连接网络后显示IP地址最后两位数, 一个小数点代表百位数1, 两个小数点代表百位数2, 如IP地址192.168.1.168, 数码管显示“6.8”, 且一直闪烁, 表示IP地址尾数“168”。
01	当前告警区域为区域组1
02	当前告警区域为区域组2
03	当前告警区域为区域组3
04	当前告警区域为区域组4
05	当前告警区域为区域组5
06	当前告警区域为区域组6
07	当前告警区域为区域组7
08	当前告警区域为区域组8
09	当前告警区域为区域组9
10	当前告警区域为区域组10
11	当前告警区域为区域组11
12	当前告警区域为区域组12
13	当前告警区域为区域组13
14	当前告警区域为区域组14
15	当前告警区域为区域组15
16	当前告警区域为区域组16
FF	表示机器故障, 不能正常工作。
22	表示机器配置成功, 并保存数据。(闪烁两次)

#### 工作模式

300°x20米扇形探测区里的3块告警区预设区和警告信号表

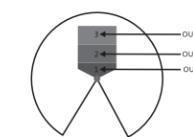


序号	含义	描述
0	避障型/导航型激光雷达	扫描范围300°, 扫描半径20米 (70%反射率) 或半径8米 (10%反射率)。需注意: 不适用于反光微弱的透明或碳纤维等细小物体。
1	用户配置的告警区1	当检测到某告警区里有障碍时对应的OUTPUT1/2/3告警线高低电平转换, 可用配置软件选择是低变高NPN还是高变低PNP, 出厂默认是低变高NPN, 即有障碍=告警线有电, 无障碍=告警线无电
2	用户配置的告警区2	
3	用户配置的告警区3	

- 型激光雷达提供 种工作模式, 用户可通过配置软件修改工作模式, 最多可设置 组告警区, 并选用其一。

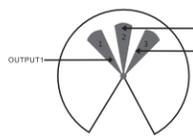
#### 工作模式①

用户可配置由远及近任意1~3个告警区, 对应输出信号为OUTPUT1、OUTPUT2、OUTPUT3; (图示仅画了三块小扇区, 在软件设置中可以画任一扇区覆盖任意角度)。



#### 工作模式②

用户可配置相互独立的1~3个扇形告警区, 对应输出信号为OUTPUT1、OUTPUT2、OUTPUT3; (图示仅画了三块小扇区, 在软件设置中可以画任一扇区覆盖任意角度)。



激光雷达配置软件使用说明

软件运行环境要求

安装本软件的个人电脑必须安装有.net Framework 4.0及以上版本,并支持XP/win7以上Windows系统

一、软件主界面介绍

软件安装完毕并启动之后,主页面如下图所示:



二、软件功能操作介绍

(一) 打开设备

点击“设备”-“打开设备”



(二) 选择设备连接方式,可支持两种连接模式(串口/网口)

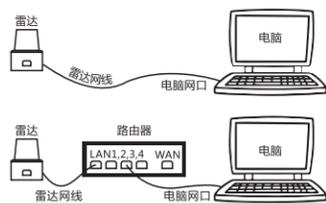


(三) 选择连接方式

串口:按照下面的串口接线图接好线。选择端口号,在示例图中是COM3 (不同电脑会给雷达的CP210x 串口分配不同COM号。如果下拉框中没有显示正确的COM号,则需安装随雷达软件附带的CP210x驱动程序,或检查是否雷达没开机、USB线没接好而检测不到),波特率保持921600不变,点击连接设备即可。注意其它波特率不可用。



网口:按照下面的网口接线图接好线,雷达网线直连到电脑网口,中间可接入路由器或交换机做延长接力。UDP传输协议,电脑本地地址是自动获取;远端地址(指雷达地址),根据雷达面板所显示的IP进行配置。



(四) 设备连接

1、设备连接成功,会在界面左下方看到“设备在线”,开始按钮处于激活(可用)状态; 2、如果设备在线,开始按钮不处于激活状态,则设备处于假连接状态,请检查设备连接参数及连接线是否松动。

软件运行环境要求

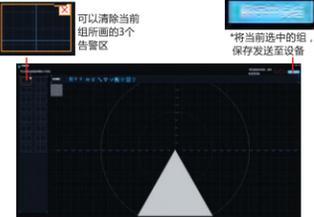
4.设备连接成功后,开始按钮处于启用状态(颜色是黄色)



设备在线: 3.连接成功,则会显示设备在线

如果设备中预存有告警区数据,则会显示(默认显示的是第一组)。

(五) 告警区绘制(支持直线多边形、扇形、鼠标自由绘三种模式)



1、区域设置

在区域设置下方最多可设置16组防护区域,每组区域可设置3个告警区数据,每个告警区用不同颜色表示。

2、导航条



(1) 扇形告警区绘制

选中即可绘制扇形告警区,左到右的顺序,依次表示告警区一,告警区二,告警区三

(2) 还原

可将放大拖动的图表区还原至原始大小

(3) 删除选中的坐标点区域

点击后选中绘图区坐标点,点击删除图标即可删除,如果当前为不显示告警区坐标点状态,删除选择无效。只有显示坐标点,才能用鼠标选中需要删除的坐标点,选中的坐标点显示为绿色,如图(1)所示。

(4) 绘制直线多边形

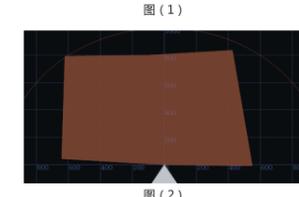
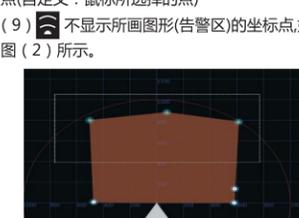
(5) 绘制扇形

(6) 鼠标自由绘功能

(7) 显示所画图形(告警区)的所有坐标点

(8) 显示所画图形(告警区)的自定义的坐标点(自定义:鼠标所选择的点)

(9) 不显示所画图形(告警区)的坐标点,如图(2)所示。



(六) 保存并发送功能

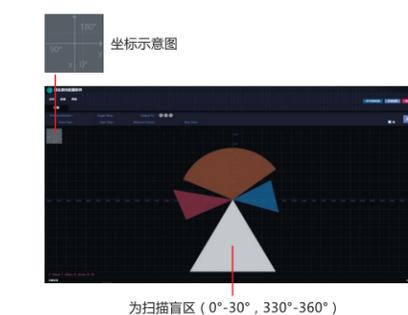
绘制好告警区后,点击保存并发送,即可将当前选中的区域组的告警区的数据写入设备中。提示:必须设备连接成功后,才可以进行保存和发送操作!雷达关机重启后,新存的告警区才生效。

激光雷达配置软件使用说明

软件运行环境要求

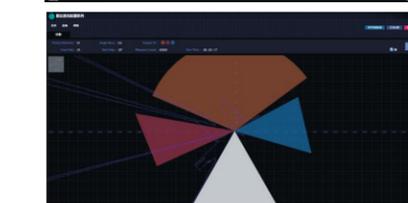
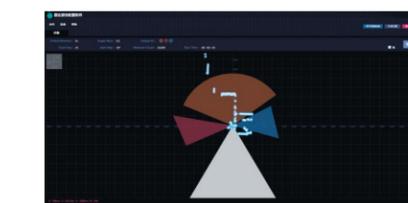
三、测量操作介绍

1、点击右侧“开始”按钮开始测量



2、点击“暂停”,设备停止

设备工作显示的两种状态如下:点、线。保存测量数据,可将当前状态下测量的图形(数据)保存至软件安装目录下的MeasureData文件夹下,文件名以当前时间命名



3、数据记录区域,会显示30-330°的测量数据,只有处于测量状态时,列表中才会出现实时数据显示。



四、断开设备和退出

点击左上角菜单“设备”,点击“断开设备”



点击左上角菜单“文件”,点击“导入测量数据”可导入测量时保存的txt数据文本 点击左上角菜单“文件”,点击“退出”当前系统



软件运行环境要求

五、网口设置

点击“设备”-“网口信息”进入静态IP配置,设置IP地址、子网掩码、网关和端口,点击确定,即可将IP信息保存至设备。注意:进行网口设置必须先连接设备,在停止测量的状态下进行IP配置



当IP Address设置成0.0.0.0时是动态获取IP模式,其它是静态IP模式,如192.168.1.1mn (雷达开机后数码管一直显示m.n,例如显示0.0则把雷达IP Address设置成192.168.1.100)。建议把电脑的IP和Port都设置得与雷达相近但不能相同,例如仅末位数不同,则二者容易连通。下图是雷达数码管显示自己地址为0.0时的一种设置样例。



六、主题设置

点击“帮助”-“主题”进行设置,目前只支持0-暗背景和1-亮背景两种主题,选择好后,会自动进行配置。



七、关于设备

点击“帮助”-“关于”-“设备详细信息”即可查看雷达和内置程序的版本信息。



注:请以最新软件版本为准。

- 安全区域传感器
测量光幕
车辆分离光幕
纠偏光幕
槽型传感器
光电传感器
激光传感器
接近传感器
光纤传感器
超声波位移传感器
激光雷达传感器
颜色传感器
压力传感器
磁性传感器
编码器

# 激光雷达传感器

## LE-ILS-F31-C系列



15Hz/s

扫描频率15Hz

16

16组预配置告警区

270°

270°扫描角度

IP65

IP65防护等级

1

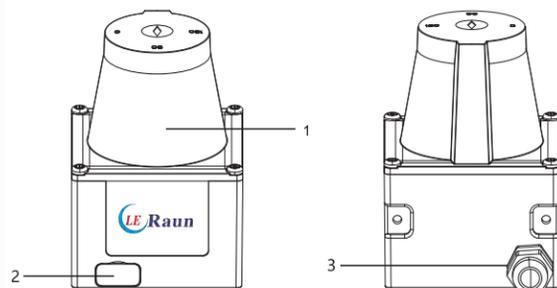
1类安全激光

小巧

外形小巧, 便于安装

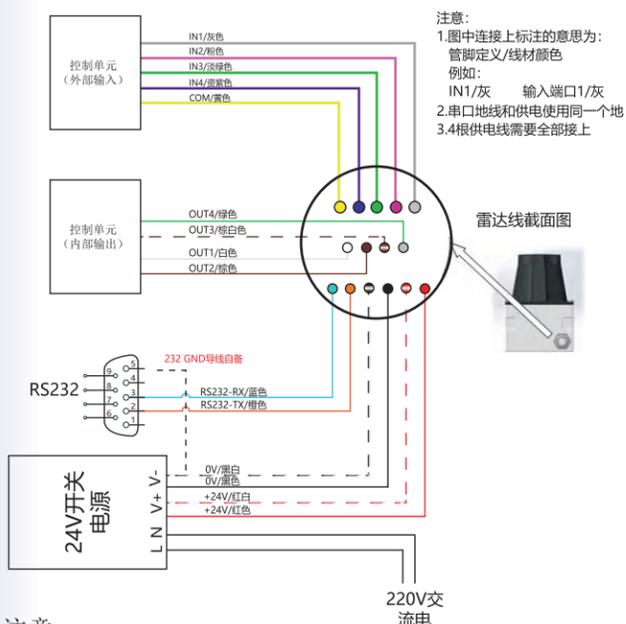
### 产品特点/面板说明

- ▶ 激光雷达探测量程最远可达25米。
- ▶ 有效扫描角度270°,扫描频率为15Hz
- ▶ 可通过配套软件设置最多16组告警区域, 每一组告警区域包含3个用户可自定义的告警区。
- ▶ 激光雷达集成物体扫描探测与数据传输功能, 可装于移动车辆或者固定机位上, 外型设计精巧, 占用空间小, 便于安装、维护和拆卸。
- ▶ 可防雨水泼溅和短时浸水, 对日光灯光等环境光的抗干扰力强。



1. 环形扫描光学窗口;
2. USB数据接口;
3. 航插电缆插座。

### 输入输出电路图



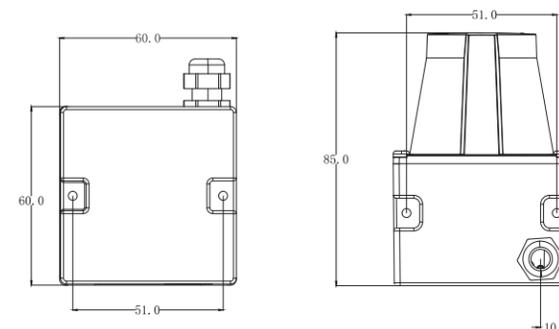
注意:

1. 4根供电线需要全部接上, 不能只接两根线。
2. 串口地线和供电使用同一个地。
3. 控制单元: 设备输出信号到雷达, 用于区域组切换。COM端如果接V-, 输入引脚则需要接V+; COM端如果接V+, 输入引脚则需要接V-。输入只需要输入两端有一个大于等于9V的压差, 就能检测到。
4. 被控单元: 从雷达输出信号到设备, 用来提示当前是否存在障碍物, 输出高电平与雷达供电电压一致。
5. 被控单元输出信号测量: 输出信号OUT1, OUT2, OUT3, OUT4是相对于供电地而言, 测量方式: 将万用表调至直流电压档, 黑表笔接触雷达供电V-, 红表笔接触输出信号进行测量。

## 激光雷达传感器 (LE-ILS-F31-C)

### 产品参数/型号/尺寸图

型号	LE-ILS-F31-C	
工作模式	避障型	
精度	±3cm	
扫描角度	270°	
扫描频率	15Hz	
角度分辨率	0.25°/0.33°/0.5°/1°可选	
响应时间	60毫秒	
输出方式	RS232/Type-C	
开关量输出	4组外部输入信号(IN1/IN2/IN3/IN4)实现16个区域的切换	
电源电压	DC9-28V	
功耗	< 4W (典型2.4W)	
环境条件	工作: -25°C~50°C (无结霜及凝露), 35%~85%相对湿度 存储: -40°C~70°C, 35%~95%相对湿度	
区域组切换	4组外部输入信号(IN1/IN2/IN3/IN4)实现16个区域的切换	
防水防尘等级	IP65	
激光类型	红外905nm波长, 安全型类激光, 无需做特殊防护	
抗环境光干扰	80000Lux	
电磁兼容性 (EMC)	EMI	IEC61000-6-4:2011
	EMS	IEC61000-6-2:2005 IEC61000-6-2:20054
外形尺寸	60mm*60mm*85mm	



工作模式①

### 区域选择

LE-ILS-F31-C可通过切换输入IO信号或者通过上位机选择当前工作的区域组, 注意两种方式不兼容, 注意根据需求选择正确的雷达。

当雷达为IO信号切换区域组时, 由开关量输入IN1、IN2、IN3、IN4控制, 可切换16种区域选择信号, 选择情况如下所示。

	IN4	IN3	IN2	IN1
区域组1	0	0	0	0
区域组2	0	0	0	1
区域组3	0	0	1	0
区域组4	0	0	1	1
区域组5	0	1	0	0
区域组6	0	1	0	1
区域组7	0	1	1	0
区域组8	0	1	1	1
区域组9	1	0	0	0
区域组10	1	0	0	1
区域组11	1	0	1	0
区域组12	1	0	1	1
区域组13	1	1	0	0
区域组14	1	1	0	1
区域组15	1	1	1	0
区域组16	1	1	1	1

当雷达为上位机切换区域组时, 参考“软件操作”。串口波特率为115200, 8位数据位, 1位停止位, 无校验位。

具体通信协议如下:

设置工作区域组		
字节序号	内容	说明
0-3	AA 88 88 AA	帧头
4	主命令号	0xE3
5	子命令号	0x13
6月9日	数据帧长度	包含帧头、帧尾所有字节, 高位在前
10	区域组	1月16日
11	异或校验	第4字节到第10字节(含)的异或校验
12月15日	88 AA AA 88	帧尾
说明: 1、设备收到该指令后回复指令执行状态, 成功00, 失败01。		

设置工作区域组-回复		
字节序号	内容	说明
0-3	AA 88 88 AA	帧头
4	主命令号	0xF3
5	子命令号	0x13
6月9日	数据帧长度	包含帧头、帧尾所有字节, 高位在前
10	数据	0-成功 1-失败
11	异或校验	第4字节到第10字节(含)的异或校验
12-15	88 AA AA 88	帧尾
说明: 1、设备收到该指令后回复指令执行状态, 成功00, 失败01。		

查询工作区域组		
字节序号	内容	说明
0-3	AA 88 88 AA	帧头
4	主命令号	0xE4
5	子命令号	0x13
6-9	数据帧长度	包含帧头、帧尾所有字节, 高位在前
10	异或校验	第4字节到第9字节(含)的异或校验
11-14	88 AA AA 88	帧尾

查询工作区域组-回复		
字节序号	内容	说明
0-3	AA 88 88 AA	帧头
4	主命令号	0xF4
5	子命令号	0x13
6-9	数据帧长度	包含帧头、帧尾所有字节, 高位在前
10	数据	1-16当前工作区域组
11	异或校验	第4字节到第10字节(含)的异或校验
12-15	88 AA AA 88	帧尾

激光雷达配置软件使用说明

区域选择

Table with 3 columns: 字节序号, 内容, 说明. Lists hex data for various sensor parameters like status, region groups, and trigger states.

软件操作

一、概述

LE-ILS-F31-C 避障型激光传感器支持 RS232 串口及 Type-C 进行数据通信。连接方式选择串口连接, RS232 及 Type-C 都将显示在软件中, 波特率默认为 115200。

以下 LE-ILS-F31-C 避障型激光传感器皆简称为 F31-C。

二、软件界面

启动软件

- 1. 选择对应型号的雷达产品
2. 点击继续进入软件操作界面



图1 上位机软件主界面

软件操作界面如下图所示

共包含四个区域: 连接, 操作区, 菜单栏, 图像区。

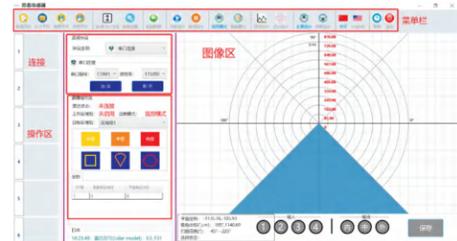


图2 上位机软件主界面

- 1. 连接: 根据实际连接情况选择对应连接方式
2. 操作区: 用于进行区域绘制图形选择及坐标显示修改
3. 菜单栏: 用于切换视图显示及参数配置等功能。
4. 图像区: 用于显示雷达点云及当前区域信息, 以及绘制区域避障图形, 通过鼠标滚轮进行放大缩小, 按下鼠标左键进行拖动, 编辑模式下不可以拖动

三、详细说明

设备连接

使用 RS232 或 Type-C 连接时, 软件启动后将自动识别设备中已经连接的串口线, 并以串口号的形式显示。用户可直接选择对应的正确串口号进行连接, 使用串口时需选择串口波特率为 115200。



图3 串口连接

串口连接成功后, 软件会自动进行初始化, 初始化过程会有软件左下角如下提示。当初始化完成后, 再进行其他操作。



图4 连接成功

菜单区功能介绍

区域导入导出

F31-C 提供一键配置设备轮廓参数的功能, 用户只需要配置在当前环境下使用的第一台机器, 后续新设备的安装替换可直接通过配置文件将区域轮廓设置直接下载到新设备中。

点击“区域导入导出”按钮, 弹出如下子界面。第一台设备配置完成后, 通过“雷达配置存入本地”功能, 可将设备当中的已设置轮廓参数生成配置文件保存在移动设备当中, 然后通过“配置文件导入雷达”将生成的配置文件直接导入到新安装的设备中, 重启后即可直接工作。

“雷达配置存入本地”成功后, 会生成一个名为“AreaConfig.ini”的配置文件



图5 区域导出

“配置文件导入雷达”该过程大约耗时 150s, 注意过程中不要断电, 当配置完成后, 按照提示进行断电重启。



图6 区域导入

参数设置

点击“参数设置”按钮, 弹出如下子界面。



图7 避障参数设置

激光雷达配置软件使用说明

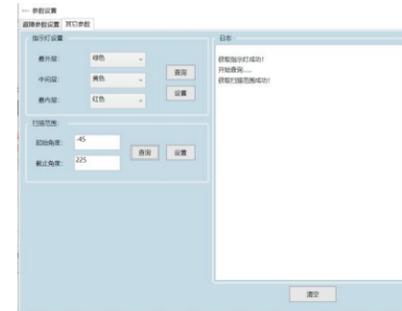


图8 其他参数配置

探测宽度

最小探测宽度默认为禁止状态, 即最小探测宽度限制为 0mm, 该状态下设备的物体探测最小宽度为自适应状态, 最大限度发挥 F31-C 障碍探测的能力。

最小探测宽度可设置为 30mm、40mm、50mm、70mm、150mm 以及 170mm、190mm、210mm、250mm 共计九种使能工作状态, 手动设置最小探测宽度为任意一种使能状态时, 将强制限定保护区域内障碍物的触发宽度, 低于该宽度的物体将不会触发保护区报警。

设置为任意一种最小探测宽度使能时, 实际屏蔽保护区报警的障碍物宽度受物体与 F31-C 雷达间距以及物体反射面的影响, 距离越远, 能够识别的最小探测宽度越大。

恢复延时

检测恢复延时即障碍物离开保护区后, 输出信号切换为无障碍状态的延长时间, 目的是防止因激光雷达平面扫描的限制, 无法探测立体空间环境而发生的立体空间上的设备碰撞, 增加恢复延时是为了保证设备障碍物触发区域报警信号后, 在设备开始运动前障碍物能够完全离开保护区所在的立体空间。

检测恢复延时默认为 2000ms, 可在 0~60000ms 之间调整。设置为 0 时, 障碍物离开 F31-C 的扫描截面后输出信号将立刻切换到无障碍状态, 建议用户在收到无障碍信号后增加延时保护。

区域参数

区域检测响应时间代表的是 F31-C 对进入区域轮廓范围内物体的触发时间。一级时间约为 60ms。

区域检测灵敏度代表的是激光扫描到障碍物上的触发点数, 当扫描到障碍物上的激光点数大于设定值时, 雷达才输出触发信号, 用于屏蔽环境中噪点对雷达的影响。该参数和最小探测宽度都可以控制检测物大小, 两者可以独立设置分别生效, 区别在于, 最小探测宽度是档档的, 而该参数更加灵活和细腻, 当需要在扫描区域内过滤特定物体, 可以通过波形查看该物体的触发点数从而针对性的滤除, 注意波形中要区分对待过滤物体和真实障碍物, 防止误操作。例如: 当前可设置响应时间为 120ms, 灵敏度位 3 级。则需要连续 120ms 检测到障碍物且每次至少有 3 个激光点扫描到障碍物上, 雷达输出触发信号。

协议切换区域组

F31-C 避障型雷达分别支持两种方式切换区域组。1. 通过输入 I0 切换区域组 2. 通过上位机切换区域组。两种方式不可兼容, 请根据使用需求选择正确的雷达。雷达默认为通过 I0 切换区域组。

当雷达通过 I0 信号切换区域组时, 参考本章 3.4 节 (区域设置) 进行设置。当雷达通过上位机切换区域组时, 选择当前要使用的区域组, 点击设置。

其它参数

1. 指示灯设置
用户可根据自身需求自定义内中外三层触发指示灯颜色, 默认内层红色、中层黄色、外层绿色。支持白、绿、蓝、红、紫、黄、青共七种颜色指示灯配置。

2. 扫描范围设置
坐标轴上原点代表激光发射点。-45° 代表激光扫描范围左边界, 即 X 轴负半轴。225° 代表激光扫描范围右边界, 即 X 轴正半轴。

视图恢复

一键恢复到图形的初始状态; 在监控模式 (下文有介绍) 下, 图像区可以进行缩放及移动, 在点击此功能后能方便的返回到初始样式, 注意视图恢复不会影响雷达参数, 只是显示视角的恢复。

开始显示/暂停显示

雷达连接成功后, 软件默认处于开始显示状态, 此时可以通过软件直观的观察点云数据及区域信息。可以手动点击暂停显示, 这时软件不再实时更新点云数据及区域信息, 注意处于暂停显示状态下, 不会影响雷达正常避障使用。

监控模式/编辑模式

雷达连接成功后, 软件默认处于监控模式。

监控模式: 进行观察点云及避障结果信息, 可进行绘制及修改区域但不能保存避障区域。

编辑模式: 不仅可以观察点云及避障信息, 同时可以进行绘制及修改区域形状并保存

连线显示/点云显示

在画布中雷达测量数据的两种显示方式, 雷达连接成功后, 软件默认处于连线显示。

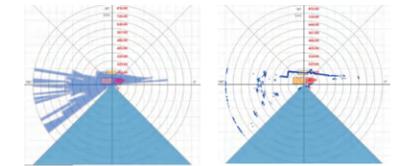


图9 连线显示

图10 点云显示

正装显示/倒装显示

雷达连接成功后, 雷达默认为正装显示。当雷达倒装时, 手动点击“倒装显示”, 此时点云图会与环境保持匹配。



图11 正装/倒装显示

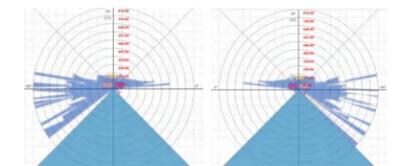


图12 正装显示

图13 倒装显示

区域设置及图像显示操作区



图14 操作区

激光雷达配置软件使用说明

1. 雷达状态: 连接雷达后, 雷达实时上传当前工作状态, 如有异常会显示错误编码。
2. 工作区域组: 由雷达的输入I0或协议切换, 显示当前雷达工作区域组。
3. 当前模式: 在菜单栏中选择的编辑模式和监控模式一个消息提示
4. 目标标区域组: 用户在操作过程对不同区域组中的一个选择进行查看和编辑。
5. 区域选择: 每个区域组包含三个区域, 外层、中层、内层。可以选择其中一个区域进行编辑。
6. 图形选择: 当前软件支持三种图形绘制, 矩形、扇形、多边形。可以根据不同区域选择不同形状进行绘制, 满足多样化需求
7. 坐标显示: 显示当前区域每个点详细坐标数据, 可以进行修改微调。
8. 日志纪录: 显示当前操作信息。
9. 滚动条: 鼠标移动到边界时有滚动条, 可以上下移动。右侧的分隔线可以左右移动, 改变操作区的大小。



图15 滚动条

图像区

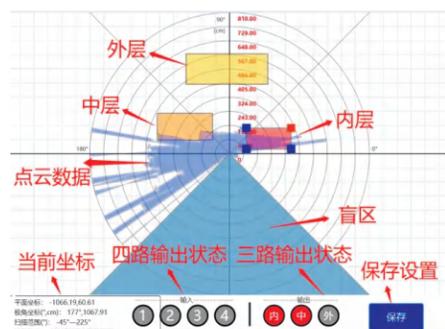


图16 图像区

区域设置

区域信号选择

当F31-C为通过切换输入I0信号选择当前工作的区域组时, 切换到对应的区域组后, 对应的区域组自动切换的使能工作状态开始检测轮廓范围内状态, 由开关量输入信号IN1、IN2、IN3、IN4控制, 可切换16种区域选择信号, 选择情况如下所示。

	IN4	IN3	IN2	IN1
区域组1	0	0	0	0
区域组2	0	0	0	1
区域组3	0	0	1	0
区域组4	0	0	1	1
区域组5	0	1	0	0
区域组6	0	1	0	1
区域组7	0	1	1	0
区域组8	0	1	1	1
区域组9	1	0	0	0
区域组10	1	0	0	1
区域组11	1	0	1	0
区域组12	1	0	1	1
区域组13	1	1	0	0
区域组14	1	1	0	1
区域组15	1	1	1	0
区域组16	1	1	1	1

区域轮廓绘制

图像区可同时进行数据监控以及区域轮廓设置, 由四路输入决定当前工作区域组, 单个区域组可最多同时检测三个不同的区域。设置单个区域组需要对“外层”区域、“中层”区域以及“内层”区域三个区域进行设置, 其默认初始区域为宽100cm, 长500cm的矩形区域。

软件打开默认为“监控模式”, 需手动在菜单栏切换到“编辑模式”。坐标轴上原点“0”代表激光发射点, -45°代表激光扫描范围左边界, 225°代表激光扫描范围右边界。可在编辑模式下完成对区域轮廓的设置, 对区域组内的区域进行设置时, 需要先选定目标区域层级, 即“外层”、“中层”或“内层”中的一个。

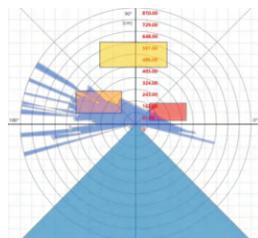


图17 图像区

1. 矩形绘制

- 切换模式为编辑模式, 如果雷达已经处于编辑模式, 则不需要切换。
- 选择需要修改的区域组以及需要修改的区域(外层/中层/内层)
- 选择图像为矩形, 此时图像区会生出一个默认矩形。
- 左侧坐标区显示当前矩形四个顶点坐标。

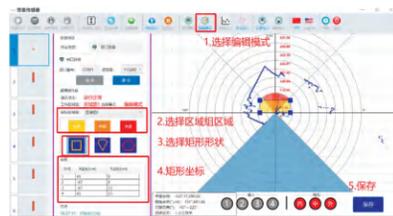


图18 矩形绘制步骤

- 矩形修改, 将鼠标放到需要拖拽的顶点位置处, 此时鼠标变成十字形, 点击鼠标左键, 此时顶点变成橘红色, 进行拖拽, 达到目标位置后, 抬起鼠标左键。此时左侧坐标实时显示当前顶点坐标, 可以手动进行微调坐标, 输入新坐标后, 点击回车。

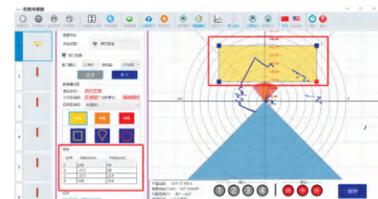


图19 矩形拖动

- 绘制完成后, 点击保存按钮, 点击按钮后弹出如下图窗口, 最高可以同时保存外层、中层、内层三个图形, 保存过程中切勿断电, 保存完成自动关闭。因此, 可以三层全部绘制完成后, 点击保存。



图20 矩形图形绘制

2. 扇形绘制

- 切换模式为编辑模式, 如果雷达已经处于编辑模式, 则不需要切换。
- 选择需要修改的区域组以及需要修改的区域(外层/中层/内层)
- 选择图像为扇形, 此时图像区会生出一个默认矩形。
- 左侧坐标区显示当前扇形2个顶点坐标

激光雷达配置软件使用说明

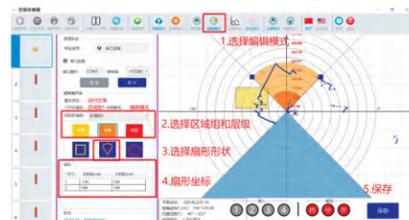


图21 扇形绘制步骤

- 扇形修改, 将鼠标放到需要拖拽的顶点位置处, 此时鼠标变成十字形, 点击鼠标左键, 此时顶点变成橘红色, 进行拖拽, 达到目标位置后, 抬起鼠标左键。此时左侧坐标实时显示当前顶点坐标, 可以手动进行微调坐标, 输入新坐标后, 点击回车, 输入坐标时, 确保最后两个半径一样才能绘制成扇形。

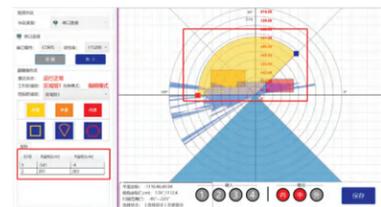


图21 扇形拖动

- 修改完成后, 点击保存按钮进行保存。

3. 多边形绘制

- 切换模式为编辑模式, 如果雷达已经处于编辑模式, 则不需要切换。
- 选择需要修改的区域组以及需要修改的区域(外层/中层/内层)。
- 选择图像为多边形, 此时图像区会生出一个默认多边形。
- 左侧坐标区显示当前多边形顶点坐标。

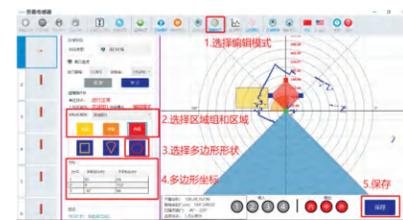


图22 多边形绘制步骤

- 多边形拖拽, 将鼠标放到需要拖拽的顶点位置处, 此时鼠标变成十字形, 点击鼠标左键, 此时顶点变成橘红色, 进行拖拽, 达到目标位置后, 抬起鼠标左键。

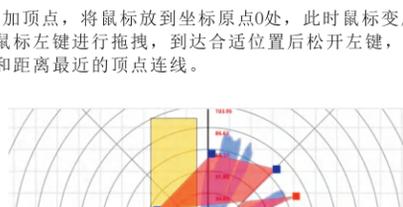


图23 多边形拖动过程中

- 增加顶点, 将鼠标放到坐标原点0处, 此时鼠标变成十字形, 点击鼠标左键进行拖拽, 到达合适位置后松开左键, 此时顶点会自动和距离最近的顶点连线。

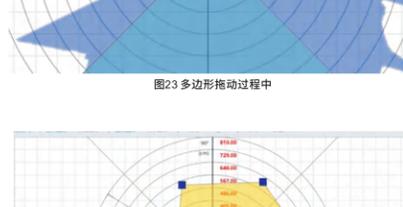


图24 多边形拖动完成

- 删除顶点, 鼠标点击要删除的顶点, 此时顶点变成橘红色, 点击Delete按钮进行删除。

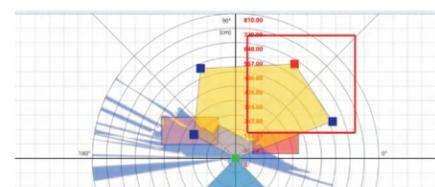


图25 多边形删除顶点

4. 区域组图形复制

- 切换模式为编辑模式, 如果雷达已经处于编辑模式, 则不需要切换。
- 选择需要复制的区域组并右键复制到需要粘贴区域组进行右键粘贴。
- 粘贴完成后在图像区点击保存即可

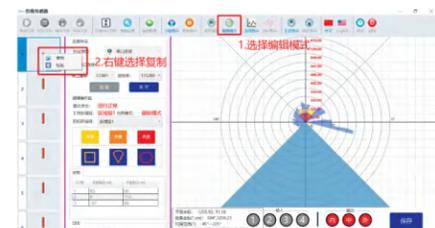


图26 区域复制



图27 区域粘贴

离线配置文件

- 进入软件操作界面, 可选择新建文件或者打开之前雷达导出的配置文件。新建文件可自定义保存路径及文件名字(下面操作以新建文件为例)

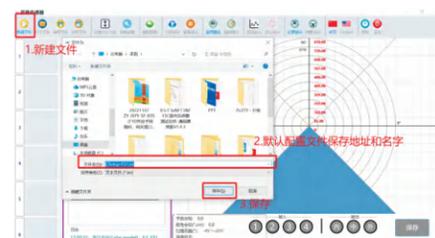


图28 选择打开文件

- 根据自身实际需要, 修改避障区域和参数设置中的安全区参数, 设置完毕后点击保存文件即可



图29 保存文件

激光雷达配置软件使用说明

- c. 点击参数配置根据场地环境可配置最小检测宽度、恢复延时、区域组以及内中外障碍区域响应时间以及灵敏度等级。详细参数含义可参照“参数设置”。
- d. 保存后文件可根据“区域导入导出”流程把配置文件导入雷达



图30 避障参数设置

系统状态与检测结果

激光设备在通电7s左右初始化完毕，开始进入检测状态。根据用户设置的参数，持续检测目标区域内是否存在物体。设备上电启动完成后自动开始激光云点数据、区域检测结果以及系统工作状态的上传。

数据监控界面的内容包括当前雷达状态显示、输入输出状态显示、当前工作区域组显示、激光云点显示模式、鼠标位置信息以及轮廓展示区域组。

当前雷达状态显示雷达是否正常工作，如果显示异常编码“Exx (xx值任意数字)”，请联系我司人员进行解析判断。工作区域指当前正在使用的区域组信息。

输入输出状态显示包括四路输入以及三路输出。四路输入选择当前工作区域组，三路输出对应各区域组不同层级区域的检测状态，当前区域触发时，对应状态指示灯显示红色，未触发，对应状态指示灯显示灰色。

鼠标位置信息显示内容包括“坐标位置”以及“角度位置”，其中坐标位置是将扫描角度以及扫描距离转换后在坐标系中的位置，角度位置则是直接显示当前鼠标在雷达扫描范围中对应的角度以及距离，除角度外，位置信息的单位均为cm。

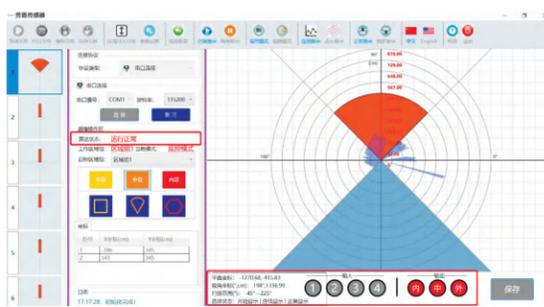


图31 数据监控显示信息

在日志区域显示多条操作日志记录，也可以进行日志清除。日志记录区域右键可以清除日志。

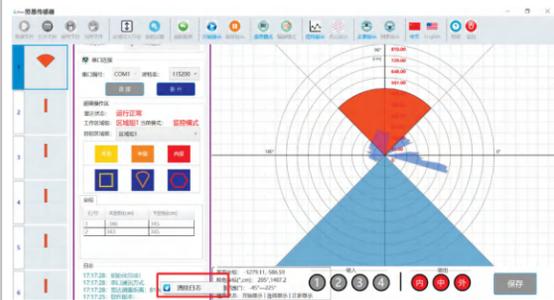


图32 日志信息清除

四、使用操作

设备启动前，要确保工作电源线已连接到开关电源上；确保设备窗口片清洁。

对开关电源上电，设备即可启动并正常工作。断开开关电源，设备即可关闭。

多色灯雷达默认颜色：最外层--绿色 中间层--黄色 最内层--红色

设备状态	电源指示灯 (红色)	运行指示灯 (绿色或其他)					
无障碍	常亮	常亮					
有障碍	常亮	最外层	<table border="1"> <tr> <th>多色灯</th> <th>单色灯</th> </tr> <tr> <td>200ms 闪烁</td> <td>2000ms 闪烁</td> </tr> </table>	多色灯	单色灯	200ms 闪烁	2000ms 闪烁
		多色灯	单色灯				
		200ms 闪烁	2000ms 闪烁				
中间层	200ms 闪烁 / 800ms 闪烁						
最内层	200ms 闪烁 / 200ms 闪烁						

五、装配要求

1. 注意事项

LE-ILS-F31-C避障型激光传感器安装时需要注意以下几点：

- 请注意传感器安装后的上下仰角、左右偏角，安装角度偏差将导致设备无法正常工作。当设备运行在100cm的狭窄环境时，即使检测区域设置为以雷达为中心，左右各40cm的区域，若传感器安装左右偏角偏差过大，运行过程中可能因检测到左右墙面而报警，若传感器安装上下仰角偏差过大，运行过程中可能因检测到地面或高空其他物体导致报警。
- 请保证安装环境干燥，无烟雾或其他空气杂质，以免装置受污或影响设备正常工作。当空气中杂质颗粒过大，烟雾、蒸汽等过于强烈，设备将无法正常工作。
- 请注意不要将频率观测灯、荧光灯或其他强光源直接对准扫描平面，因为它们特定的情况下会影响到传感器的正常工作。
- 请注意保持足够的最小距离，只有与危险区域之间形成足够的最小距离时，才能通过ILS-F31-C起到保护作用。其中最小距离取决于身体或身体部位的接近速度、机器或设备的运行速度、ILS-F31-C安全区域保护的灵敏度、扫描平面的高度以及监控区域组之间的可能的切换时间。
- 请确认监控区域组之间的切换时间点。考虑到输入延迟以及在切换时间点就有可能有人处于保护区域内，必须及时切换保护区域（在对人员在该处造成危险之前）才能确保保护机制的有效性。

激光雷达配置软件使用说明

2. 安装方式

- 两个以上传感器相向安装时，建议倾斜1.5°以上，防止互相干扰。



- 两个以上传感器同一平面向向安装时，建议倾斜1.5°以上，防止互相干扰。



- 由于传感器光斑锥形散状发射，建议激光障碍物传感器安装离地高度≥200mm，若安装高度离地面小于200mm，建议倾斜1.5°。



六、用户须知

在使用过程中，请严格按照技术参数规范使用激光设备，超出技术参数规定范围的使用场景下，设备将无法正常工作，因设备使用环境不符合技术参数规范导致的设备损坏需要使用者自行负责。

将本机器用于任何其它用途以及在机器上做任何改变，哪怕只是在装配与安装的范围均将导致您丧失对本激光设备的任何保证权利，请确保激光设备的正确使用以及在特殊应用场景下的保护装置的使用和安装。