

LS 系列激光雷达-避障型
使用说明书
(2023 年 5 月)



(图片仅供参考, 以实物为准)

山东科力光电技术有限公司

指令和标准

LS 系列激光雷达 (简称 LS) 符合下列标准的要求

- 欧盟指令 EMC指令2014/108/EC
- 国际标准

EMI: EN61326-1: 2013

EN55011: 2009+A1:2010

EMS: EN61326-1: 2013

EN61000-4-2: 2009

EN61000-4-3: 2006+A1:2009+A2:2010

EN61000-4-4: 2004+A1:2010

EN61000-4-6: 2009

EN61000-4-8: 2010

EN61000-4-11: 2004

- GB标准 GB 4028

安全注意事项

以下安全警示标志, 用以警告潜在的人身伤害危险, 请务必遵从所有带有此标志的安全信息, 以避免可能的伤害。



注意

这是关键信息提示标志。

标志内容很重要。

作业人员必须了解并按内容要求严格执行, 避免可能出现意外的安全事件。



警告

这是安全警示标志。

标志内容非常重要。

作业人员必须严格执行标志提示的安全信息, 避免可能出现意外的安全事件。

安全使用注意事项



注意

- 在使用LS前, 仔细阅读本说明书, 了解安装、操作及设置的程序和要求。
- LS应当由专业人员进行选型、安装、检修和保养。专业人员是指经过专业培训并取得认可资格的人员, 或者有着丰富的知识、培训和经验且已经被证明拥有解决此类问题能力的人员。
- 为避免光路打在地面上, LS的安装高度应 $\geq 200\text{mm}$ 。安装时尽量使LS远离振动区域。
- 通过USB端口对雷达进行配置操作时, 须首先确认雷达外壳是否带电, 确保雷达外壳在不带电的条件下进行连接操作。用万用表测量雷达非漆面外壳 (例如安装螺纹孔处) 和雷达供电电压0V之间的电压值, 确认该值 $\leq 10\text{V}$ 。
- 不可跌落LS。
- LS使用时应符合当地的相关标准和法律法规。
- 用户应当建立安全操作管理的规章制度并有效执行。

应用场合

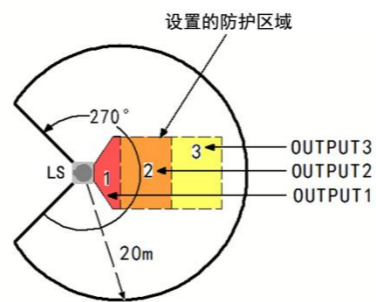
避障型 LS 适用于移动机器人防碰撞, 典型应用为自动导引运输车 (AGV) 和有轨穿梭小车 (RGV)。

- LS 的保护对象必须符合以下条件:
 - 1) 仅对侵入保护区域内的物体进行保护。
 - 2) LS 无法检测透明、半透明的物体。
 - 3) 侵入保护区域内的物体的尺寸必须大于等于 LS 的检测能力。
- 请勿将 LS 安装在下列类型的环境中:
 - 1) 本说明书所规定的环境 (温度、湿度、干涉光、冲击振动等) 范围之外的地方。
 - 2) 有易燃、易爆性气体的地方。
 - 3) 有浓烟、微粒、腐蚀性化学剂等物质的地方。
 - 4) 可能会对 LS 产生强光干扰 (如直射光) 的地方。

1、工作原理和防护区域配置

LS 基于脉冲激光测距原理, 通过旋转扫描实现角度 270° 、半径 20m (以 LS-2027BP 为例) 的二维区域检测。

用户可以通过配置软件对防护区域模式和形状进行配置。

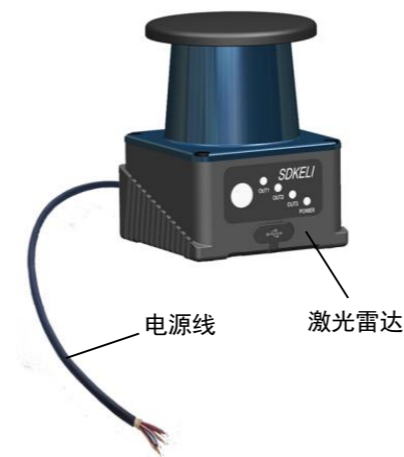


移动机器人避障防区配置介绍

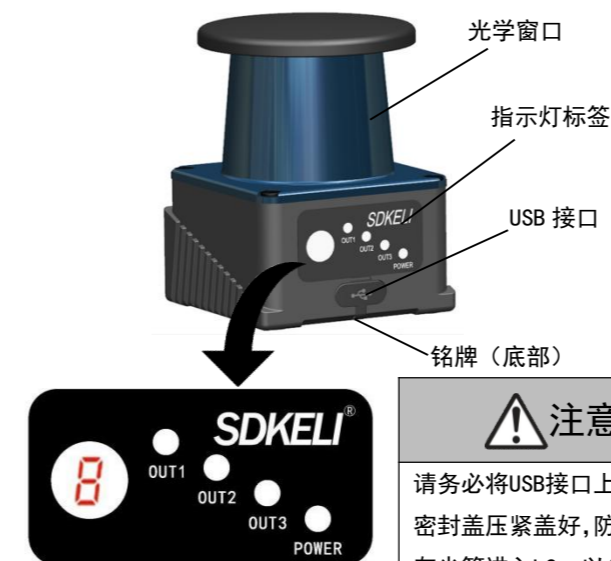
标识	含义	描述
3	用户配置的防区 3	检测到障碍物时 OUTPUT3 进入 OFF 状态
2	用户配置的防区 2	检测到障碍物时 OUTPUT2 进入 OFF 状态
1	用户配置的防区 1	检测到障碍物时 OUTPUT1 进入 OFF 状态
LS	激光雷达	扫描角度 270° , 半径 20m @70%反射率, 半径 8m @10%反射率

2、系统描述

LS 通过电源线给系统供电并与外部监控设备连接。用户可使用配置线连接激光雷达与电脑, 通过配置软件对防护区域等相关参数进行设置。



3、外观信息和指示标识



请务必将USB接口上黑色的密封盖压紧盖好, 防止水汽、灰尘等进入LS, 以免影响雷达的使用和寿命。

标识	指示灯	颜色	描述
OUT1	输出 1	红色	防区 1 状态指示灯, 检测到障碍物时点亮
OUT2	输出 2	红色	防区 2 状态指示灯, 检测到障碍物时点亮
OUT3	输出 3	红色	防区 3 状态指示/系统故障指示 (二选 1, 可通过工作模式配置), 防区 3 检测到障碍物/系统故障时点亮
POWER	电源	红色	电源接通时点亮
8	数码管	红色	□: 未配置防区, 或输入信号故障
			1: 当前扫描区域为区域组1
			2: 当前扫描区域为区域组2
			3: 当前扫描区域为区域组3
			4: 当前扫描区域为区域组4
			5: 当前扫描区域为区域组5
			6: 当前扫描区域为区域组6
			7: 当前扫描区域为区域组7
			8: 当前扫描区域为区域组8
			9: 当前扫描区域为区域组9
			0: 当前扫描区域为区域组10
			11: 当前扫描区域为区域组11
			12: 当前扫描区域为区域组12
			13: 当前扫描区域为区域组13
			14: 当前扫描区域为区域组14
			15: 当前扫描区域为区域组15
16: 当前扫描区域为区域组16			
6: 和电脑建立通信连接			
8: 上电初始化时闪烁 (间隔1秒)			
9: LS配置成功			
F: LS系统故障			
多种状态并存时, 多个状态字循环显示 (间隔1秒)			

注: 针对区域组 5~16, 数码管标识定义原则为: 7 段数码管由竖向 4 段和横向 3 段组成。我们定义竖向每段代表数值 4, 横向每段代表数值 1。例如区域组 7 用 1 个竖向段和 3 个横向段组成 (7), 防区 11 用 2 个竖向段和 3 个横向段组成 (11), 防区 16 用 4 个竖向段组成 (16)。

4、系统编号

产品系列 检测半径 扫描角度 输出形式 测量精度 角分辨率 安装方式
LS(2) — □□ 27 □□ / □ □□ / □□

型号	检测半径	输出形式	测量精度	角分辨率
LS-0627BP/M05	6 米@70%反射率, 2 米@10%反射率	PNP	$\pm 4\text{cm@1}\sigma$	0.5°
LS-0627BPH/M05		PNP		
LS-0627BN/M05		NPN		
LS-1027BP/M05	10 米@70%反射率, 4 米@10%反射率	PNP	$\pm 4\text{cm@1}\sigma$	0.5°
LS-1027BPH/M05		PNP		
LS-1027BN/M05		NPN		

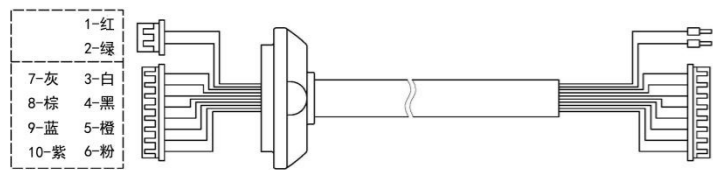
LS-2027BP/M05	20米@70%反射率, 8米@10%反射率	PNP	±4cm@1sigma	0.5°
LS-2027BPH/M05		PNP		
LS-2027BN/M05		NPN		
LS2-0627BP/M05	6米@70%反射率, 2米@10%反射率	PNP	±4cm@1sigma	0.5°
LS2-0627BPH/M05		PNP		
LS2-0627BN/M05		NPN		
LS2-1027BP/M05	10米@70%反射率, 4米@10%反射率	PNP	±4cm@1sigma	0.5°
LS2-1027BPH/M05		PNP		
LS2-1027BN/M05		NPN		
LS2-2027BP/M05	20米@70%反射率, 8米@10%反射率	PNP	±4cm@1sigma	0.5°
LS2-2027BPH/M05		PNP		
LS2-2027BN/M05		NPN		

扫描角度 270°

安装方式: 水平/垂直/防护罩安装可选, 代号分别为 SZ/CZ/FZ。

6、电源线

电源线结构见下图, 标配线长 1 米。



序号	线芯颜色	信号定义	信号描述
1	红色	24V	工作电源
2	绿色	0V	
3	白色	Z1	区域组选择信号, 通过 Z1、Z2、Z3、Z4 输入信号的变化实现多组保护区域之间的切换
4	黑色	Z2	
5	橙色	Z3	
6	粉色	Z4	
7	灰色	INCOM+	区域组切换信号输入共端(接 DC 电源正极)
8	棕色	OUTPUT1	输出信号, OUTPUT1: 防区 1 检测到障碍物时进入 OFF 状态。OUTPUT2: 防区 2 检测到障碍物时进入 OFF 状态。OUTPUT3: 防区 3 检测到障碍物/系统故障(二选一, 用户可配置)时进入 OFF 状态。
9	蓝色	OUTPUT2	
10	紫色	OUTPUT3	

7、技术参数

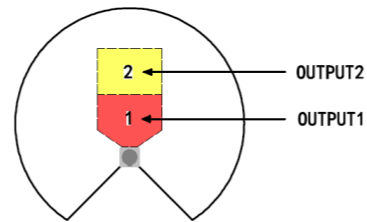
光学特性	
激光光源	波长 905nm, 一类激光产品
最大检测	半径 20m@70%反射率
扫描角度范围	270°
角度分辨率	0.5°
测量误差	±4cm
电气/机械参数	
工作电压	DC9V~DC30V
上电启动时间	6s (典型值)
功耗	3W (典型值)

输出	OUTPUT1: 防区 1 检测到障碍物时进入 OFF 状态 OUTPUT2: 防区 2 检测到障碍物时进入 OFF 状态 OUTPUT3: 防区 3 检测到障碍物/系统故障(二选一, 可配置)时进入 OFF 状态	
外形尺寸	62×64×84.2mm	
电缆长度	≤30m	
环境特性		
环境温度	工作: -10℃~50℃ (无结霜及凝雾) 存储: -40℃~70℃	
环境湿度	工作: 35%RH~85%RH 存储: 35%RH~95%RH	
抗光干扰	15000Lux	
抗冲击	加速度 10g; 脉冲持续时间: 16ms; 碰撞次数: 三轴, 每轴 1000±10 次	
抗振动	频率 10Hz~55Hz; 振幅: 0.35±0.05mm; 扫描次数: 三轴, 每轴 20 次	
防护等级	IP65	
电磁兼容性(EMC)	EMI	EN61326-1: 2013 EN55011: 2009+A1:2010
	EMS	EN61326-1: 2013 EN61000-4-2: 2009 EN61000-4-3: 2006+A1:2008+A2:2010 EN61000-4-4: 2004+A1:2010 EN61000-4-6: 2009 EN61000-4-8: 2010 EN61000-4-11: 2004
可配置功能		
防区配置	用户可通过配置软件, 将 LS 的防区配置为所需形状	
响应时间	可调 (40ms/圈)	
区域组切换	4 组外部输入信号 (Z1、Z2、Z3、Z4) 实现 16 个区域组的切换, 默认 Z1、Z2、Z3、Z4 不接时区域组 15 工作	
工作模式	LS 提供 4 种工作模式, 默认工作模式 4	

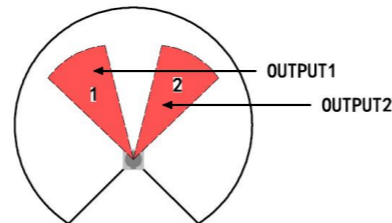
8、工作模式

LS 提供 4 种工作模式, 默认工作模式 4, 用户可通过配置软件修改工作模式, 详见《LS 型激光雷达-配置软件使用说明书》。

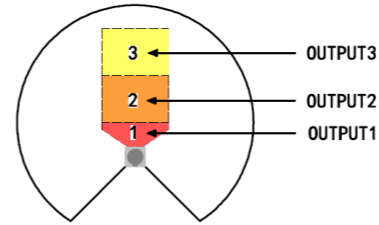
模式 1: 用户可配置由远及近 2 个防区, 对应输出为 OUTPUT2、OUTPUT1; 同时提供系统故障输出 OUTPUT3。



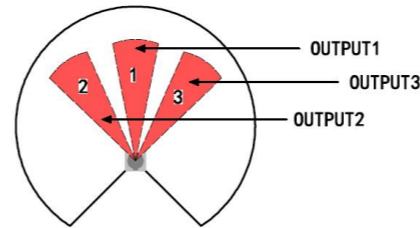
模式 2: 用户可配置相互独立的 2 个防区, 对应输出 OUTPUT1、OUTPUT2; 同时提供系统故障输出 OUTPUT3。



模式 3: 用户可配置由远及近 3 个防区, 对应输出为 OUTPUT3、OUTPUT2、OUTPUT1; 不提供系统故障输出。

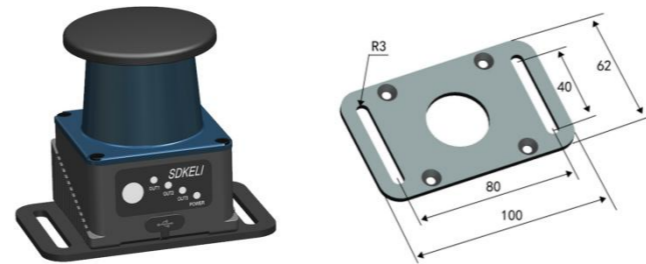


模式 4: 用户可配置相互独立的 3 个防区, 对应输出为 OUTPUT1、OUTPUT2、OUTPUT3; 不提供系统故障输出。

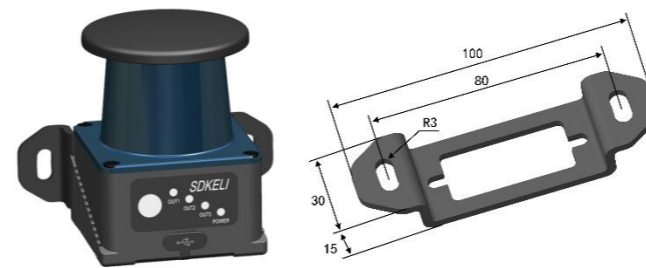


9、安装

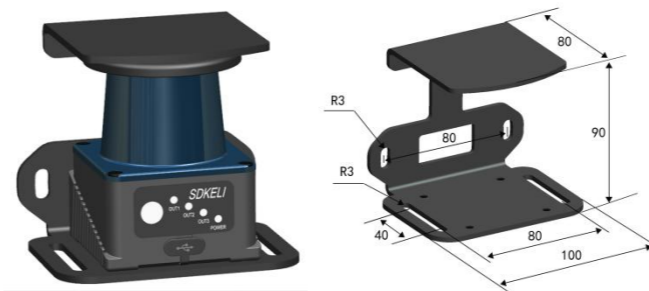
■ 水平安装方式 (SZ)



■ 垂直安装方式 (CZ)

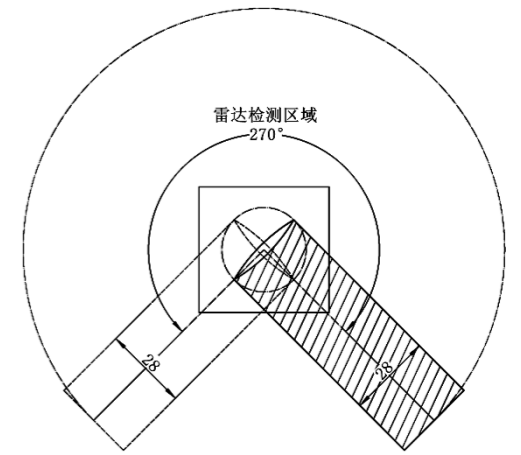


■ 防护罩安装方式 (FZ)

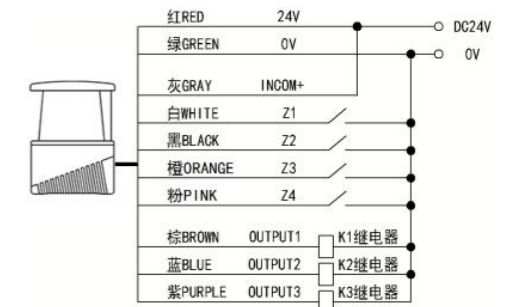


■ 安装注意事项

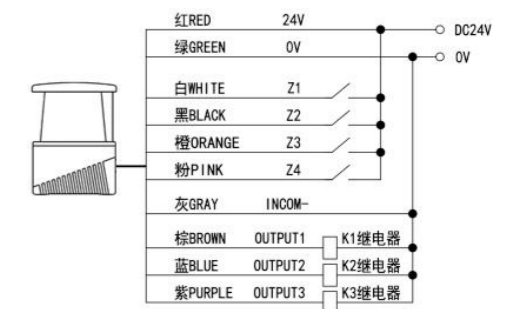
- 1) 为避免光路打在地面上, LS 的安装高度应 ≥ 200 mm。
- 2) 安装时尽量远离振动区域。
- 3) 安装时下图所示的光学接收区域内不应有障碍物遮挡。



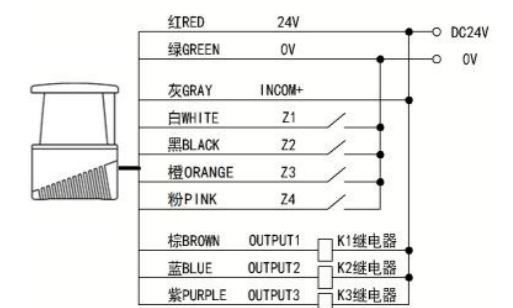
10、接线



PNP 输出



PNP 输出 (BPH 型)



NPN 输出

⚠ 警告

- 接线前仔细阅读本说明书。
- 必须在断电的情况下接线。
- 所有输入输出接口和危险电压之间必须采用双重绝缘或加强绝缘, 否则可能导致触电。
- LS 的电缆一定要远离高压电线和动力线。
- 严禁用户私自更换电缆。
- 在明确所有端子的信号含义后正确接线。