

LS 系列激光雷达-避障型
使用说明书
(2020年5月)



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2014/30/EU
- 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。
- 当USB接口打开时, 应防止水汽、灰尘等进入LS。为了在使用中达到IP65防护等级, 请将USB接口上黑色的密封盖压紧盖好。
- 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

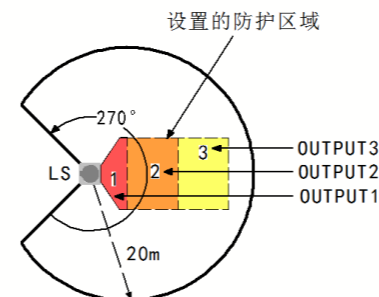
避障型 LS 适用于移动机器人防碰撞, 典型应用为自动导引运输车 (AGV) 和有轨穿梭小车 (RGV)。

- 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。

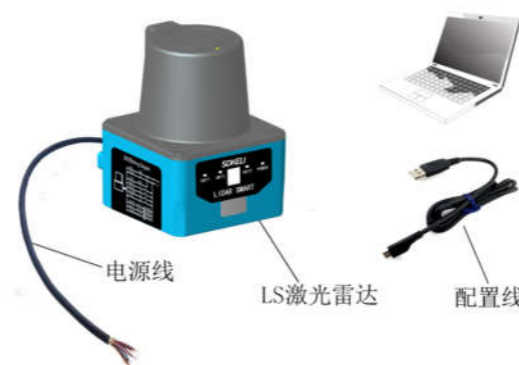


移动机器人避障防区配置介绍

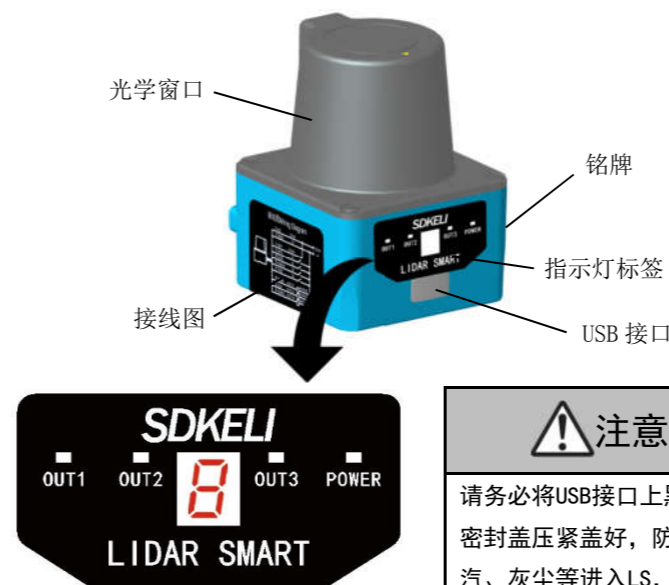
标识	含义	描述
3	用户配置的防区 3	检测到障碍物时 OUTPUT3 进入 OFF 状态
2	用户配置的防区 2	检测到障碍物时 OUTPUT2 进入 OFF 状态
1	用户配置的防区 1	检测到障碍物时 OUTPUT1 进入 OFF 状态
LS	LS 避障型激光雷达	扫描角度 270° , 半径 20m @70%反射率, 半径 8m @10%反射率

2、系统组成

LS 系统包括一台激光雷达、一根电源线、一根配置线和配置软件。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



注意

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	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 (二选一, 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	0: 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
			1: 当前扫描区域为区域组11
			2: 当前扫描区域为区域组12
			3: 当前扫描区域为区域组13
			4: 当前扫描区域为区域组14
			5: 当前扫描区域为区域组15
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 (5), 防区 11 用 2 个竖向段和 3 个横向段组成 (0), 防区 16 用 4 个竖向段组成 (2)。

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 — □□ 27 □□/ □ □□/ □□

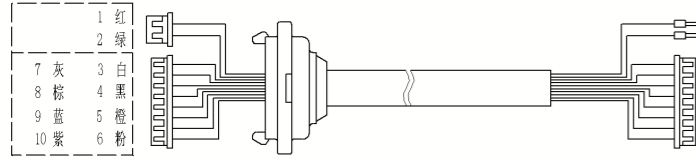
型号	检测半径	输出形式	测量精度	角分辨率
LS-0627BP/M05	6米@70%反射率,	PNP	$\pm 4\text{cm}@1\sigma$	0.5°
LS-0627BN/M05	2米@10%反射率			
LS-1027BP/M05	10米@70%反射率,	PNP	$\pm 4\text{cm}@1\sigma$	0.5°
LS-1027BN/M05	4米@10%反射率			
LS-2027BP/M05	20米@70%反射率,	PNP	$\pm 4\text{cm}@1\sigma$	0.5°
LS-2027BN/M05	8米@10%反射率			

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。

5、传输线

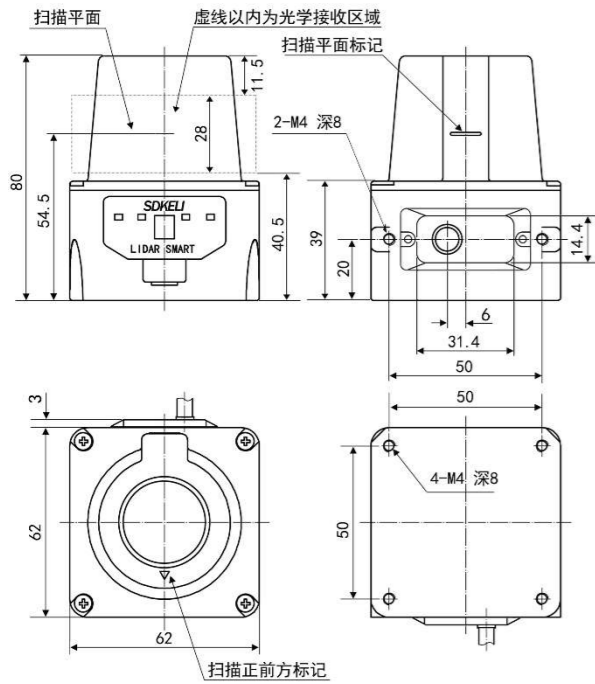
配置线为标准 micro USB 数据线，一端为 micro USB 接口，一端为 USB 接口，线长 1.5 米。

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	

6、外形尺寸



注意

用户设置的扫描区域内，扫描光轴在任意角度时须确保光学接收区域无遮挡物。

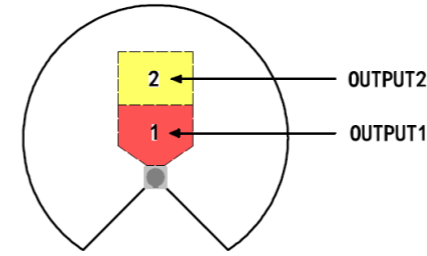
7、技术参数

光学特性			
激光光源	波长 905nm，一类激光产品		
最大检测范围	半径 20m@70%反射率（白色物体） 半径 8m@10%反射率（黑色物体）		
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	典型值 6s		
功耗	<3W（输出端无负载）		
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	62mm×62mm×80mm		
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		

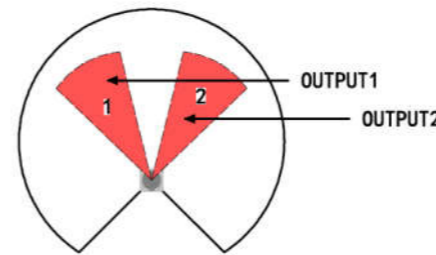
8、工作模式

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》。

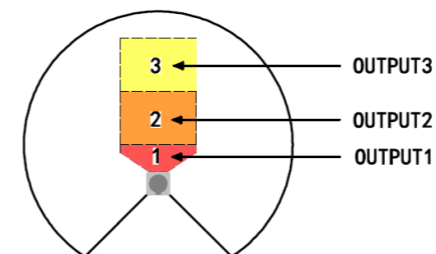
模式 1：用户可配置由远及近 2 个防区，对应输出为 OUTPUT2、OUTPUT1；同时提供系统故障输出 OUTPUT3。



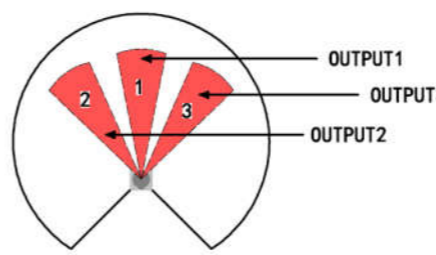
模式 2：用户可配置相互独立的 2 个防区，对应输出为 OUTPUT1、OUTPUT2；同时提供系统故障输出 OUTPUT3。



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。

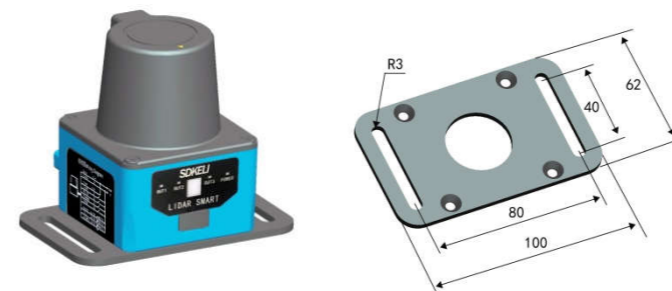


模式 4：用户可配置相互独立的 3 个防区，对应输出为 OUTPUT1、OUTPUT2、OUTPUT3；不提供系统故障输出。

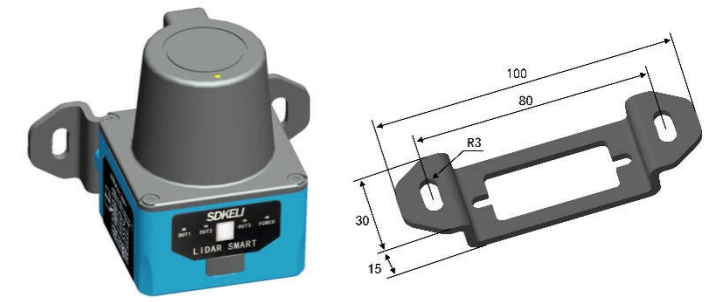


9、安装

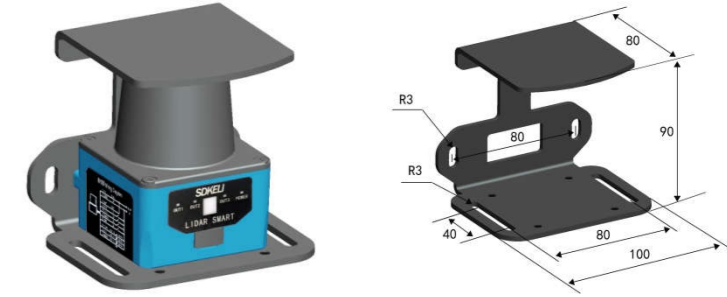
■ 水平安装方式 (SZ)



■ 垂直安装方式 (CZ)

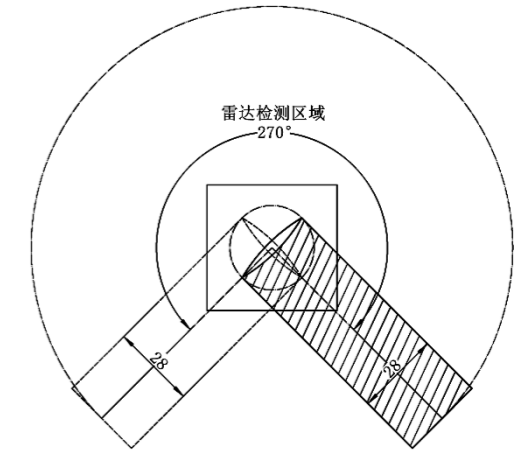


■ 防护罩安装方式 (FZ)

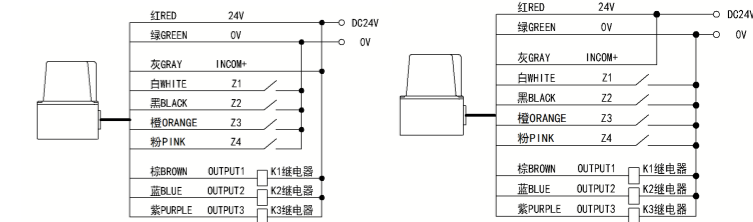


■ 安装注意事项

- 1) 为避免光路打在地面上，LS 的安装高度应 $\geq 200\text{mm}$ 。
- 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



NPN 输出形式接线图

PNP 输出形式接线图

⚠ 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