



OLM500系列安全激光雷达

使用说明书



立宏安全设备工程（上海）有限公司

目录

一、文档使用说明	4
1.1 适用范围	4
1.2 适用人群	4
1.3 文档图标说明	4
1.4 文档术语说明	5
二、产品介绍	7
2.1 产品说明	7
2.2 规格型号	8
2.3 外观信息	8
2.4 输入输出接口	10
2.4.1 带开放式导线头的连接电缆	13
2.4.2 带 RJ45 接头的网络接口延长线	15
三、功能介绍	16
3.1 工作原理	16
3.2 区域种类	16
3.3 安全输出	17
3.4 静态输入端	17
3.5 动态输入端	18
3.6 通用 I/O、通用输入端	18
3.7 应用场合	18
3.7.1 固定式危险区域防护	18
3.7.2 移动式危险区域防护	19
3.7.3 危险点防护	20
四、上位机配置	21
4.1 连接方式	21
4.2 保护区+告警区模式配置	21
4.3 双保护区模式配置	22
4.4 区域组切换	22
五、技术数据	26
5.1 外观尺寸	26
5.2 参数表	26
六、通信协议	29
七、装配	33
7.1 安装注意事项	33
7.1.1 响应时间	33
7.1.2 安全距离	33
7.2 系统描述	37
7.3 接线注意事项	37
7.4 装配环境	37
八、检查与维护	39
8.1 初次检查	39
8.2 窗口检污	40

8.2.1 窗口检污.....	40
8.2.2 窗口清洁.....	40
8.2.3 窗口更换.....	41
8.3 日常检查	41
8.4 常规检查	41
九、故障诊断参考	42
十、标准与声明.....	43
10.1 国际标准与指令.....	43
10.2 法律声明与责任.....	44
十一、版本信息	45

一、文档使用说明

1.1 适用范围

本文档适用于以下产品：

产品名称：OLM500系列安全激光雷达

本文档的一些章节尤其针对特定目标群体。表1-1有助于目标群体快速定位目标章节。

表 1-1

目标群体	本文档中的章节
规划工程师、研发人员、设计人员	第三章 功能介绍 第五章 技术数据
安装人员	第六章 装配
操作人员	第四章 上位机配置
维护人员	第七章 检查与维护 第八章 故障诊断参考

1.3 文档图标说明

本文档使用下列图标和规范：

安全警示标志：如不加以预防可能的危险状况，可能导致重伤甚至死亡的危险状况出现。

关键信息提示标志：如不加以预防存在潜在危险的情况，可能导致轻度或中度受伤的状况出现。

⚠ 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，避免可能发生的人身伤害。

⚠ 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。

1.4 文档术语说明

AGV (自动导航车)	Automated Guided Vehicle (自动导引运输车): 自动导航车。
ESPE	电敏防护设备
OSSD	Output signal switching device (输出信号切换装置): 用于停止危险性运动的防护设备的信号输出装置。
PL	性能等级 (ISO 13849)
Type	控制系统安全架构等级 (EN 61496)
SIL	安全完整性等级 (IEC 61508/IEC 61511)
安全输出端	安全输出端输出安全相关信息。 本产品的 OSSD 为安全输出端。
保护区域	保护区域是本公司所定义的测试对象被电敏保护装置 (ESPE) 检测到的区域。电敏保护装置检测到保护区域内的物体，就会将相关安全输出端切换到关闭状态，例如停止机器或车辆。
告警区	告警区用以监控比保护区更大的区域。 利用警告区域可触发简单的切换功能，例如在人员进入保护区域之前，可在人员接近时触发警告灯或声音信号。 警告区域不得用于安全相关应用。
静态控制输入端	静态控制输入端使用差分输入，一个或多个静态控制输入端的信号状态产生唯一的信号模型，用作切换防区。
动态控制输入端	动态控制输入端是单通道控制输入端。增量型编码器可连接至动态控制输入端，可获取自动导航车的速度。两个控制输入端结合，可实现根据不同速度切换不同防区。
增量型编码器	增量型编码器与移动情况成比例地产生电脉冲。由这些脉冲可导出不同物理量，用以表明速度或行进距离。 如：速度和行进的距离
区域组	一个区域组由一个或多个区域组成。一个区域组的区域同时被监控。 一个区域组可包含不同区域类型，例如保护区和警告区。
通用 I/O	通用 I/O 可配置为通用输入端或通用输出端。

通用输出端	通用输出端的功能可配置为告警输出。部分端口可配置为安全输出。
通用输入端	通用输出端的功能可配置为静态输入，动态输入。
危险区域	危险区域是指可能导致机器内部和/或周围人员发生危险的区域。

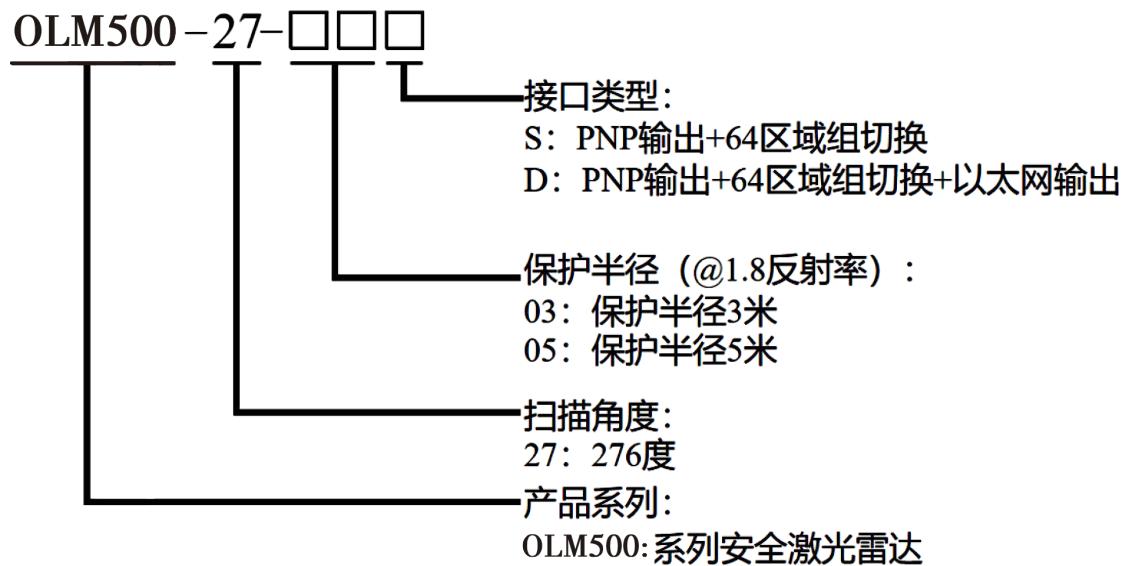
二、产品介绍

2.1 产品说明

OLM500系列安全激光雷达是一种利用脉冲激光漫反射特性确定进入预设监测区域内的物体的光学安全传感器。扫描器内部的转镜总成通过发射脉冲光(光传输路径上的第一个物体会反射脉冲光)扫描监测区域。从传感器到被测物体的距离则是通过测量光线从被测物体返回所需的时间得出的。



2.2 规格型号



不同型号之间的差异在于保护半径和接口类型。

保护半径包括3米@1.8%反射率和5米@1.8%反射率两种。

接口类型包括2种。其中S代表PNP安全输出、64区域组切换（连接器为17芯航插）；D代表PNP安全输出+以太网输出（连接器为17芯航插+5芯航插），其中以太网输出（5芯航插）为非安全输出。

2.3 外观信息



图 2-1 外观信息

表 2-1 外观信息说明

序号	部件名称	说明
1	铭牌	标明与 OLM500系列 相关的技术参数
2	Type-C 接口	雷达通过此接口连接配置线与电脑建立连接
3	指示灯标签	指示灯标签内包含八个指示灯
4	光学窗口	OLM500的检测光束透过光学窗口向外发出，检测角度为276°

表 2-2 指示标识说明

指示标识	指示灯定义	状态	描述
POWER	电源指示	绿	OLM500系列上电成功后绿色灯亮
		灭	OLM500系列上电失败
OSSD1	安全输出 1 指示	绿	保护区1未探测到物体，OSSD1输出ON状态
		红	保护区1探测到物体，OSSD1输出OFF状态
OSSD2	安全输出 2 指示	绿	双保护区模式：保护区2未探测到物体，OSSD2输出ON状态
		红	双保护区模式：保护区2探测到物体，OSSD2输出OFF状态
		灭	未定义保护区+告警区模式：熄灭
ALARM	告警输出指示	绿	保护区+告警区模式：告警区未探测到物体
		红	保护区+告警区模式：告警区探测到物体
		灭	未定义双保护区模式：熄灭
CLEAN	光学窗口状态指示	绿	光学窗口洁净
		红	光学窗口脏污严重
MOTOR	电机状态指示	绿	雷达电机处于正常工作状态
		红	雷达电机出现故障
		绿	雷达激光测量处于正常工作状态

LASER	激光测量状态指示	红	雷达激光测量工作故障
OTHER	其他状态指示	绿	雷达处于正常工作状态
		红	雷达出现其他工作故障

2.4 输入输出接口

OLM500系列电源/输出接口为M12-17芯针头，线长0.3m。网络连接接口为M12-4芯孔头，线长0.3m。

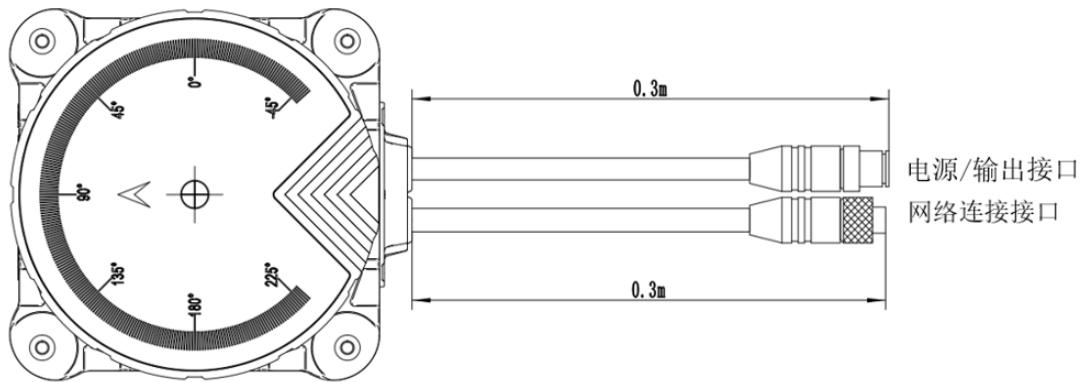


图 2-2 OLM500系列连接线缆

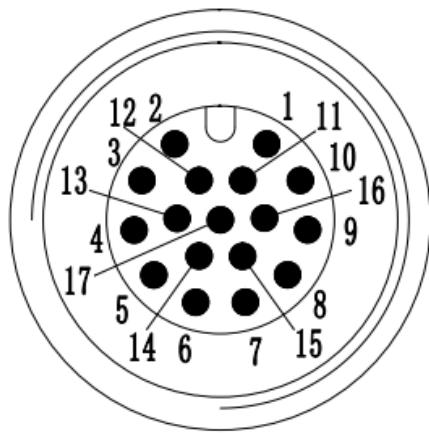


图 2-3 电源/输出接口

表 2-3 电源/输出接口

引脚	信号定义	信号描述	
1	DC24V	工作电压 V_{cc} : DC24V $\pm 20\%$	
2	0V		
3	OSSD1. A	两路独立的 PNP 输出, ON 状态: 最大 $I_{OUT}=100mA$, $V_{OUT} \geq V_{cc}-2V$, OFF 状态: $I_{OUT}<1mA$, $V_{OUT}<2V$ 。	
4	OSSD1. B	保护区域无物体时处于 ON 状态, 有物体或故障时处于 OFF 状态。	
5	General I/O 1	通用 I/O 1, 可配置: 1. 静态控制输入端 B1; 2. 辅助输出--告警	1) 作为静态控制输入端时, 通过输入信号 $A^{\sim}F$ 的变化实现防区切换, 输入阻抗 2.7K 欧; 2) 作为辅助输出时, PNP 输出, ON 状态: 最大 $I_{OUT}=100mA$, $V_{OUT} \geq V_{cc}-2V$, OFF 状态: $I_{OUT}<1mA$, $V_{OUT}<2V$ 。
6	General I/O 2	通用 I/O 2, 可配置: 1. OSSD2. A (第二对 OSSD 中的 OSSD A); 2. 静态控制输入端 A1; 3. 辅助输出--告警	1) 作为 OSSD 输出时, 两路独立的 PNP 输出, ON 状态: 最大 $I_{OUT}=100mA$, $V_{OUT} \geq V_{cc}-2V$, OFF 状态: $I_{OUT}<1mA$, $V_{OUT}<2V$ 。防区域无物

7	General I/O 3	<p>通用 I/O 3, 可配置:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. OSSD2.B (第二对 OSSD 中的 OSSD B); 2. 静态控制输入端 A2; 3. 辅助输出--告警 	<p>体时处于 ON 状态, 有物体或故障时处于 OFF 状态。</p> <p>2) 作为静态控制输入端时, 通过输入信号 A~F 的变化实现防区切换, 输入阻抗 2.7K 欧;</p> <p>3) 作为辅助输出时, PNP 输出, ON 状态: 最大 I_{OUT}=100mA, V_{OUT}≥V_{cc}-2V, OFF 状态: I_{OUT}<1mA, V_{OUT}<2V。</p>
8	General I/O 4	<p>通用 I/O 4, 可配置:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 静态控制输入端 B2; 2. 辅助输出--告警 	同 General I/O 1
9	Input 1	<p>通用输入端 1, 可配置:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 静态控制输入端 C1; 2. 动态控制输入 1a (0°) 	
10	Input 2	<p>通用输入端 2, 可配置:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 静态控制输入端 C2; 2. 动态控制输入端 1b (90°) 	<p>1) 作为静态控制输入端时, 通过输入信号 A~F 的变化实现防区切换, 输入阻抗 2.7K 欧;</p> <p>2) 作为动态控制输入端时, 通过 1a/1b 和 2a/2b 输入信号从增量型编码器接收获取车辆速度的信息, 实现防区切换。</p>
11	Input 3	<p>通用输入端 3, 可配置:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 静态控制输入端 D1; 2. 动态控制输入端 2a (0°) 	
12	Input 4	<p>通用输入端 4, 可配置:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 静态控制输入端 D2; 2. 动态控制输入端 2b (90°) 	

13	Input 5	通用输入端 5, 可配置 1. 静态控制输入端 E1 2. 动态控制输入端 3a (0°)	1) 作为静态控制输入端时, 通过输入信号 A~F 的变化实 现防区切换, 输入阻抗 2.7K 欧; 2) 作为动态控制输入端时, 通过 3a/3b 和 4a/4b 输入信 号增量型编码器接收取车 辆速度的信息, 实现防区切 换。
14	Input 6	通用输入端 6, 可配置: 1. 静态控制输入端 E2; 2. 动态控制输入端 3b (90°)	
15	Input 7	通用输入端 7, 可配置 1. 静态控制输入端 F1 2. 动态控制输入端 4a (0°)	
16	Input 8	通用输入端 8, 可配置 1. 静态控制输入端 F2 2. 动态控制输入端 4b (90°)	
17	/	/	
网络连接接口	引脚	信号定义	功能
	1	TX+	发射数据+
	2	RX+	接收数据+
	3	TX-	发射数据-
	4	RX-	接收数据-

2.4.1 带开放式导线头的连接电缆

电源/控制接口延长线标准线长1m, 线芯颜色及对应的接口分配见表2-4。

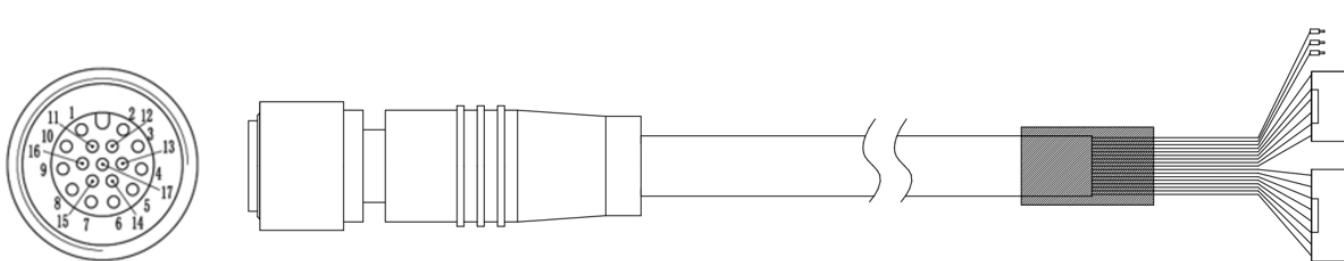


图 2-4 电源接口延长线

表 2-4 带开放式导线头的电源/控制接口延长线接口分配

引脚	线芯颜色	信号定义	功能
1	棕	24V	工作电压 (+24V DC)
2	蓝	0V	工作电压 (0V DC)
3	白	OSSD1.A	第一对 OSSD, OSSD1.A
4	绿	OSSD1.B	第一对 OSSD, OSSD1.B
5	粉	General I/O_1	可配置： 静态控制输入端: B1 通用输出端: 告警输出 1/告警输出 2
6	黄	General I/O_2	可配置： 静态控制输入端: A1 通用输出端: 告警输出 1/告警输出 2/第二对 OSSD
7	黑	General I/O_3	可配置： 静态控制输入端: A2 通用输出端: 告警输出 1/告警输出 2/第二对 OSSD
8	灰	General I/O_4	可配置： 静态控制输入端: B2 通用输出端: 告警输出 1/告警输出 2
9	红	Input 1	可配置： 静态控制输入端: C1 动态控制输入端: 编码器 1a(0°)
10	紫	Input 2	可配置： 静态控制输入端: C2 动态控制输入端: 编码器 1b(90°)
11	灰粉	Input 3	可配置： 静态控制输入端: D1 动态控制输入端: 编码器 2a(0°)

12	红蓝	Input 4	可配置: 静态控制输入端: D2 动态控制输入端: 编码器 2b(90°)
13	白绿	Input 5	可配置: 静态控制输入端: E1 动态控制输入端: 编码器 3a(0°)
14	棕绿	Input 6	可配置: 静态控制输入端: E2 动态控制输入端: 编码器 3b(90°)
15	白黄	Input 7	可配置: 静态控制输入端: F1 动态控制输入端: 编码器 4a(0°)
16	黄棕	Input 8	可配置: 静态控制输入端: F2 动态控制输入端: 编码器 4b(90°)
17	白灰	/	/

2. 4. 2 带 RJ45 接头的网络接口延长线

网络接口延长线为4芯工业网络连接电缆，一端为M12-4芯针头，一端为RJ45接头，标准线长为1m。

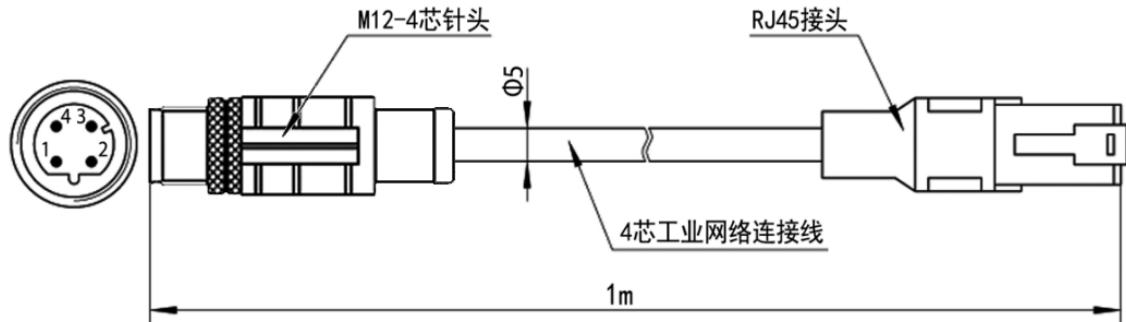


图 2-5 网络接口延长线

三、功能介绍

3.1 工作原理

OLM500系列安全激光全雷达是电敏防护设备（ESPE），基于激光测距原理，通过旋转扫描实现二维区域防护。

激光测距原理基于对飞行时间的测量：雷达以均匀和极短的间隔发射光脉冲，光遇到物体时会反射回来被雷达接收。通过发射和接收时间点(Δt)之间的时间差，雷达可计算出其到物体的距离，实现对目标位置的精准探测。

OLM500系列安全激光雷达采用不可见的激光光束来建立一个保护区域，主要用于保护危险区域，确保危险点、访问和危险区域的保护。当物体进入这个设定的保护区域内，安全雷达会关断安全输出端的信号，这一信号的变化会被监控中的设备或其控制单元接收。后者会对收到的信号进行安全分析（如通过一个安全控制系统或安全继电器），并采取必要的措施来消除存在的威胁，比如停止危险操作。

3.2 区域种类

安全激光扫描仪利用激光光束在运行时，持续检查一个或多个区域中是否存在人员或物体。如表3-1所说明，待检查的范围称为“区域”。根据应用类型不同，区分为下列区域类型：

- 保护区
- 警告区

OLM500系列有两种保护模式，默认为保护区+告警区模式，如图 3-1 所示。

如需配置两个独立的保护区，OLM500系列可通过上位机配置如图 3-2 所示的双保护区模式。

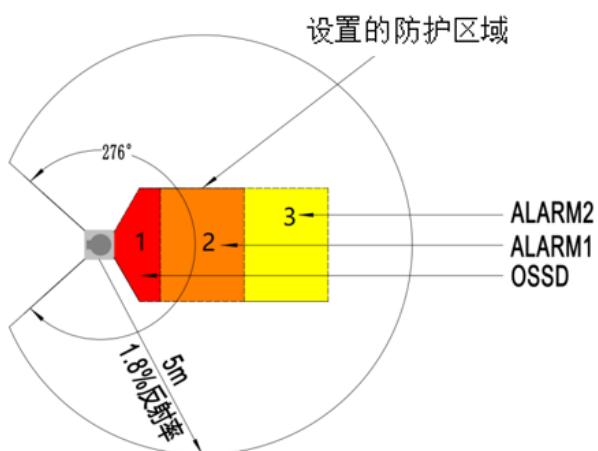


图 3-1 保护区+告警区模式

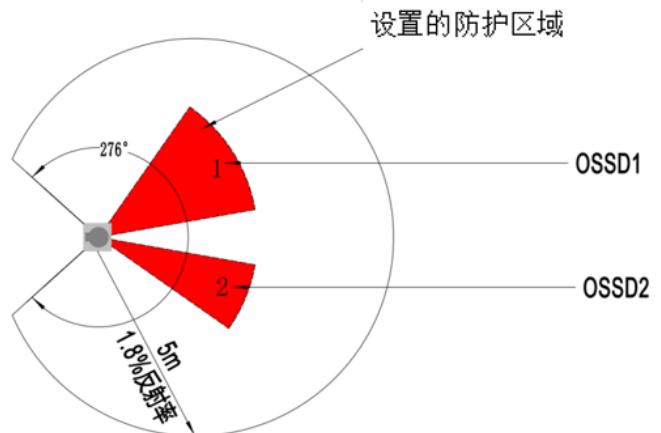


图 3-2 双保护区模式

表 3-1 指示标识说明

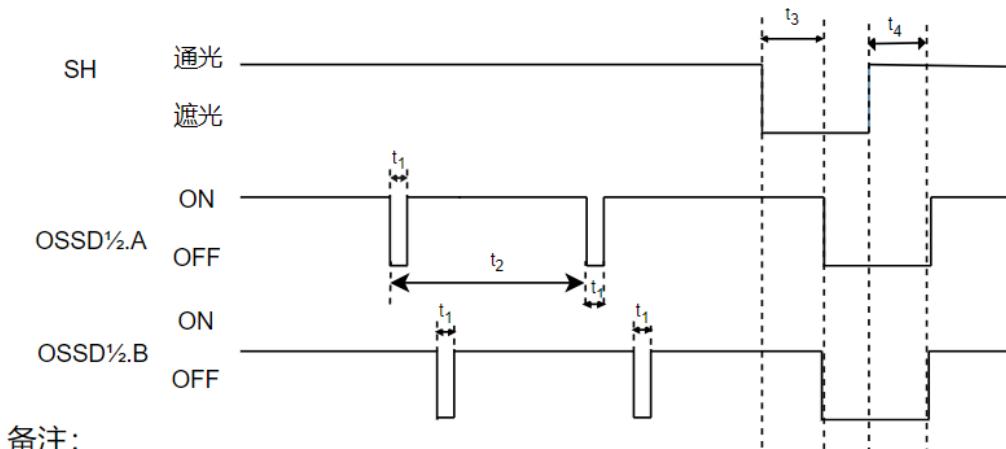
	保护区域	警告区域
安全关闭	是 (PL d)	否
安全雷达的最大扫描范围	3m/5m	10m/20m
使用目的	识别和保护人员	功能用途 (非安全相关应用)
说明	保护区设定区域内检测到障碍物存在, 安全输出开关装置 (OSSDs) 进入 OFF 状态	告警区设定区域内检测到障碍物存在, 辅助输出(配置为告警输出时) 进入 OFF 状态

3.3 安全输出

保护区未检测到物体时, OSSD发出开启状态(ON)信号, 此时受防控设备正常工作。

保护区检测到物体或雷达故障时, OSSDs处于OFF状态时, 此时受防控设备停止运行。

输出周期的OFF状态信号如图3-3所示:



备注:

t₁: 检测脉冲时间, 约200us;

t₂: 检测脉冲周期, 雷达旋转一圈的时间, 40ms;

t₃: 遮光响应时间, 最小100ms (可配置) ;

t₄: 遮光恢复时间, 最小300ms (可配置) ;

图 3-3 OSSD 状态图

3.4 静态输入端

静态控制输入端采用冗余互补方式, 双通道反转切换静态控制输入端的状态。

为定义相应控制输入端上的逻辑输入状态1和0, 静态控制输入端的通道状态由下表3-2展示。(输入端B~F定义和A相同)

表 3-2 静态控制输入端的通道状态

A1	A2	逻辑输入状态（输入端 A）
0	1	1
1	0	0
0	0	故障
1	1	故障

3.5 动态输入端

动态控制输入端通过 (1a/1b; 2a/2b) 和 (3a/3b; 4a/4b) 输入信号从增量型编码器接收获取车辆速度的信息，与雷达设置的速度信息进行比较，根据比较结果进行区域组的切换。

增量型编码器的其他要求：

- 带 90° 相位差的双通道编码器
- 输出：推挽式
- 屏蔽电缆
- 最大脉冲频率：200kHz
- 最小脉冲数：每厘米 100 个脉冲

与增量型编码器的连接：

- 每个增量型编码器上的速度信息仅允许传输到一个安全激光雷达。
- 为获得准确的速度信息，雷达须同时监控 2 个或 4 个增量编码器。增量型编码器必须有一个 0° 输出和一个 90° 输出，仅连接在单独一个控制输入端。

3.6 通用 I/O、通用输入端

通用 I/O 可配置为通用输入端/输出端。此外，可将引脚 6 和 7 所在的通用 I/O 端口 成对用作 OSSD2 对，作为一个独立防护区域的控制输出。

输入端可根据设备用于静态控制输入、动态控制输入。

通用 I/O 配置为输出端（告警输出）时不得用于安全相关应用。

3.7 应用场合

3.7.1 固定式危险区域防护

OLM500 系列通过不可见的激光光束建立可定义的保护区域，可对固定位置的危险区域进行防护，防止人员或物体进入危险区域而受到伤害。

保护区域可在最大半径 5 米（根据型号）、276 度的扇形区域范围内根据实际需求进行定

义，当雷达配置完实际所需的保护区范围后，雷达通电开始正常运转。若在保护区内未检测到物体，OLM500系列输出的输出信号切换装置：OSSD(s)处于ON状态，保护区内的受防护设备正常工作；若在保护区内检测到物体，OLM500系列输出的OSSD(s)进入OFF状态，控制受防护设备的安全关停，实现入侵安全防护。

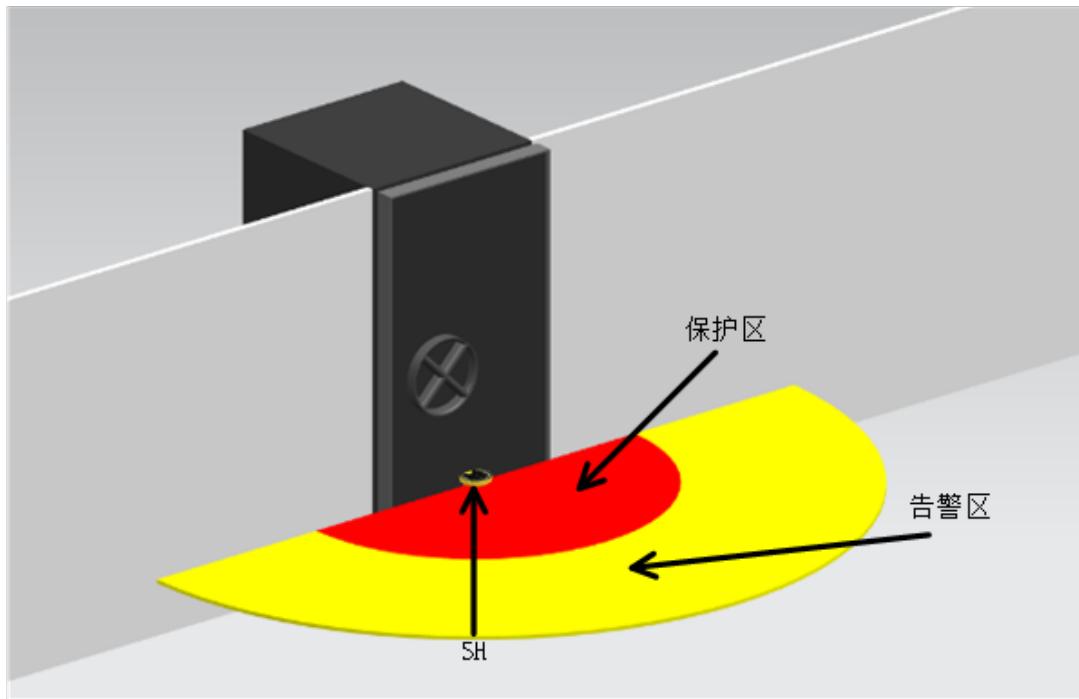


图 3-4 固定式危险区域防护

3.7.2 移动式危险区域防护

OLM500系列可以通过安装在移动设备上来实现对保护区域的危险防护，如自动导引运输车(AGV)和叉车等。

在行驶过程中，OLM500系列可通过不可见的激光光束对行驶方向区域进行实时监控。在保护区内检测到物体时，OLM500系列输出的OSSD(s)在响应时间内进入OFF状态，控制车辆的停止行驶。

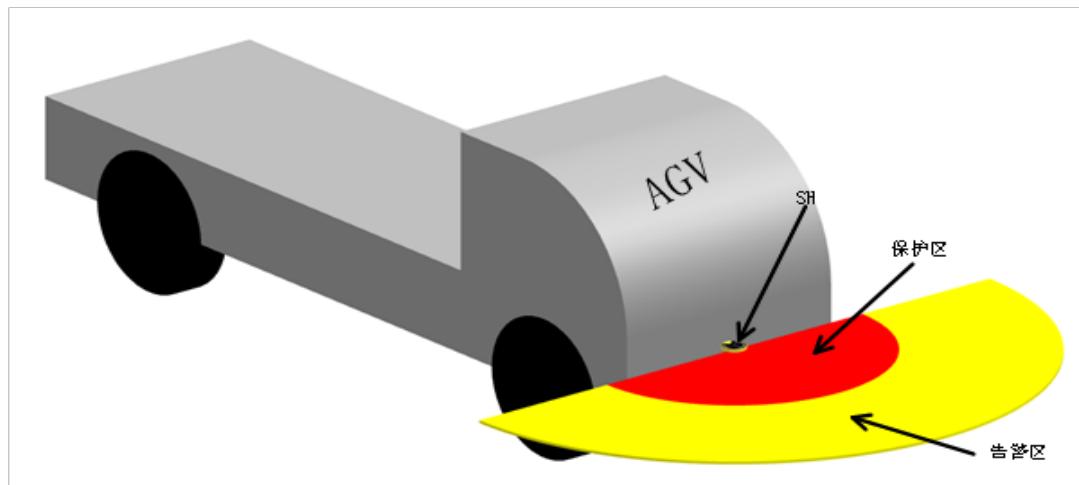


图 3-5 移动式危险区域防护

3.7.3 危险点防护

在危险点保护中会检测危险点附近的靠近行为。当检测到有任何物体接近危险点时，OLM500系列的安全输出端信号进入OFF状态，控制受防护设备安全关停。

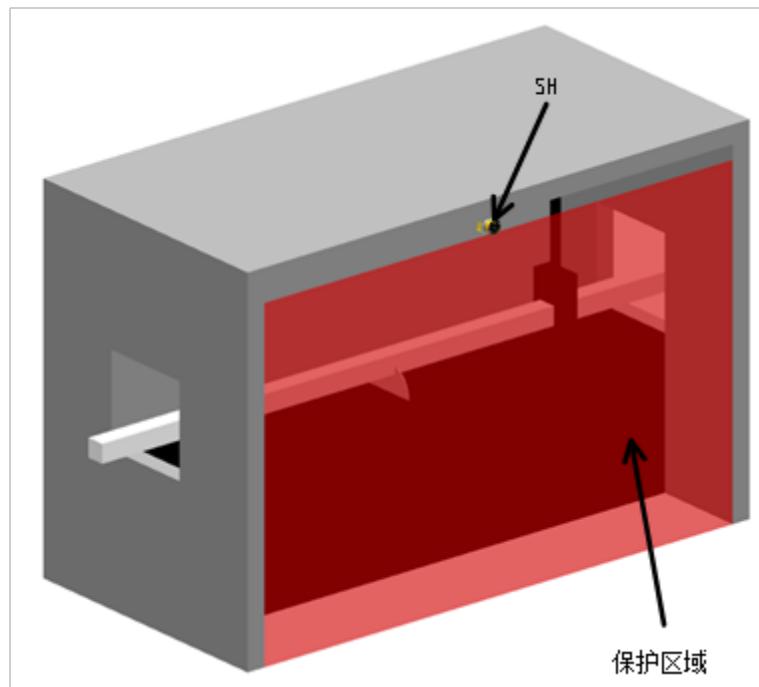


图 3-6 危险点防护

四、上位机配置

注意

- 请在仔细阅读完本文档后在进行上位机配置
- 请在专业人员的指导下进行上位机配置

4.1 连接方式

根据型号的不同，OLM500系列有两种方式连接至上位机软件。

S型：可通过前置USB Type-C接口连接电脑、进行防区等参数配置。

D型：可通过前置USB Type-C接口或后置以太网口连接电脑、进行防区等参数配置。

4.2 保护区+告警区模式配置

系统预设的防分区组运行于保护区+告警区模式，该模式包含一个保护区及两个告警区（告警区1和告警区2）。用户可借助配置工具将通用I/O端口05-08中的任意两路指定为ALARM1与ALARM2信号通道。在此配置状态下，OSSD对2的监控输出信号不再分配给通用I/O端口。

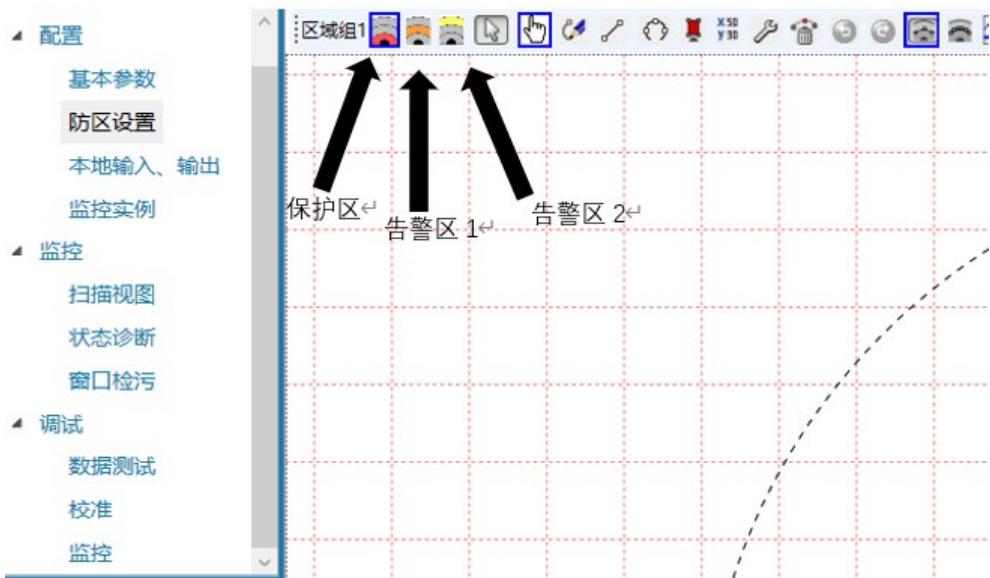


图 4-1 保护区+告警区模式防区设置

保护区+告警区模式运行时，操作界面中的防区设置模块将动态显示为“保护区”、“告警区1”和“告警区2”三个配置单元。通过点击对应功能模块即可进入各区域的配置界面，具体操作流程详见图4-1所示的工作面板示意图。

4.3 双保护区模式配置

当需要构建双防区独立保护时，操作人员可通过【本地输入、输出】配置界面将 06 与 07 引脚指定为第二组 OSSD 信号输出通道。该配置生效后，防护区组运行模式将自动从保护区+告警区模式切换至双保护区模式，该模式下每个区域组由两个独立防区（防区 1 和防区 2）构成。

在双保护区模式运行状态下，【防区设置】功能面板的交互控件将同步更新为防区 1 与防区 2。通过点击对应的功能单元即可进入各防区的独立参数配置界面，具体布局逻辑及操作路径详见图 4-2 所示系统配置流程图。

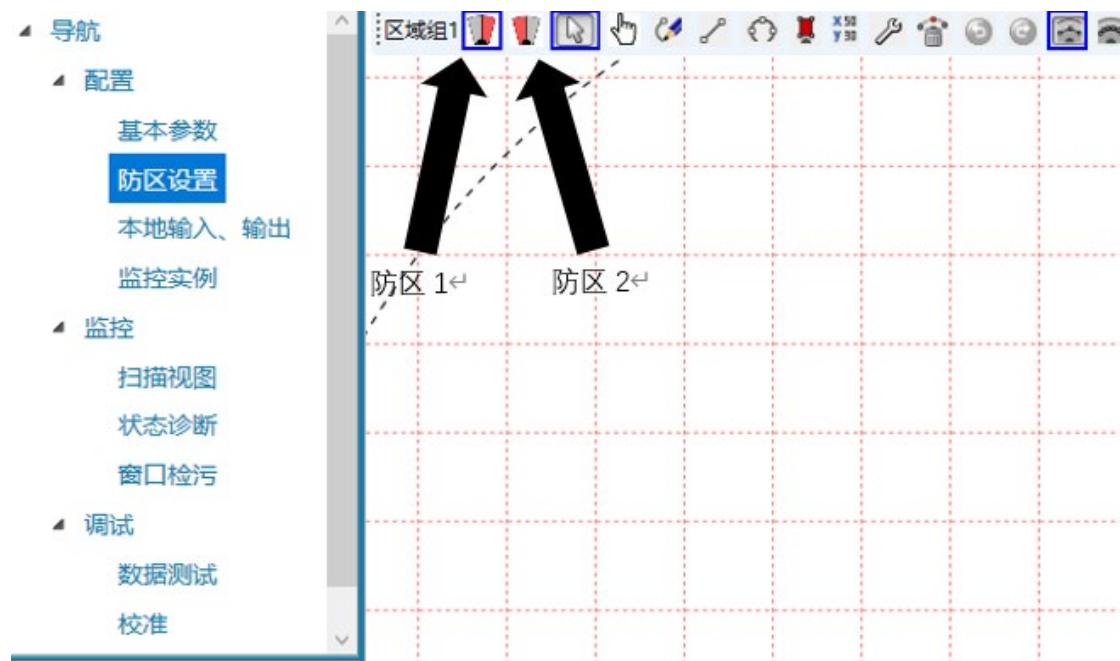


图 4-2 双防区模式区域设置

注意

- 原告警区（告警区 1 和告警区 2）的相关配置将会在防护区组模式由保护区+告警区模式进入双保护区模式时被清空。
- 防护区组模式由双保护区模式进入保护区+告警区模式时，原保护区 2 的相关配置将被清空。

4.4 区域组切换

OLM500 系列系统支持最大 64 个不同形状的区域组。用户可依据需求将各区域组分配到所需的

【监控实例】，并设置对应的触发条件。当条件满足时，系统将自动执行区域组切换操作。OLM500系列系统提供静态/动态控制输入两种方式实现区域组切换。配置界面如图4-3所示：



图4-3 监控实例

①-添加/删除监控事例 ②-监控事例命名 ③-静态控制输入条件 ④-动态控制输入条件 ⑤-区域组分配

静态控制输入对应静态监测端口的电平状态检测，通过读取预设IO端口的稳定电平信号实现逻辑判断；动态控制输入监控配置为增量编码器输入端口的速度值信号。

通过静态控制输入切换区域组

静态控制输入配置区包含6个配置项，分别与【本地输入、输出】界面中的A-F端口一一对应。未启用的端口其配置项自动禁用。实际输入信号需与预设状态完全匹配时，系统才会执行关联区域组的激活操作。配置选项提供“0”、“1”、“/”三种逻辑状态。静态控制端的配置参考图4-4。

引脚	可选信号	分配的信号	信号类型
1	DC 24V	DC 24V	/
2	DC 0V	DC 0V	/
3	OSSD1.A	OSSD1.A	输出
4	OSSD1.B	OSSD1.B	输出
6	OSSD2.A A1 Alarm	静态输入A1	输入
7	OSSD2.B A2 Alarm	静态输入A2	输入
5	B1 Alarm	静态输入B1	输入
8	B2 Alarm	静态输入B2	输入
9	C1 Encoder 1 (0°)	静态输入C1	输入
10	C2 Encoder 1 (90°)	静态输入C2	输入
11	D1 Encoder 2 (0°)	静态输入D1	输入
12	D2 Encoder 2 (90°)	静态输入D2	输入
13	E1 Encoder 3 (0°)	静态输入E1	输入
14	E2 Encoder 3 (90°)	静态输入E2	输入
15	F1 Encoder 4 (0°)	静态输入F1	输入
16	F2 Encoder 4 (90°)	静态输入F2	输入
17	NC	NC	/
18	PE	PE	/

图4-4 静态控制端的配置

示例：

区域组1激活的静态输入条件为静态控制输入端口A~F对应的电平信号为“110100/”，可进行如图4-5的配置。



图 4-5 静态控制输入配置示例

通过动态控制输入切换区域组

动态控制输入配置采用四通道绑定机制：Input 01-04构成第一信号组，Input 05-08构成第二信号组。当任意一个接口被指定为编码器输入通道时，其所属组内接口自动绑定为编码器通道。其中，Input 01/02对应编码器1，Input 03/04对应编码器2；Input 05/06对应编码器3，Input 07/08对应编码器4。

速度参数的逻辑规则为：当编码器1/2通道组完成配置，系统自动启用速度1监控；码器3/4通道组配置后则激活速度2监控功能。该逻辑关系的工作流程详见系统架构图4-6。

引脚	可选信号	分配的信号	信号类型	速度
1	DC 24V	DC 24V	/	增量编码器1(引脚9) 脉冲 100 每 10 mm行程
2	DC 0V	DC 0V	/	增量编码器2(引脚11) 脉冲 100 每 10 mm行程
3	OSSD1.A	OSSD1.A	输出	增量编码器3(引脚13) 脉冲 100 每 10 mm行程
4	OSSD1.B	OSSD1.B	输出	增量编码器4(引脚15) 脉冲 100 每 10 mm行程
6	OSSD2.A A1 Alarm	未分配	/	测量公差 25 %
7	OSSD2.B A2 Alarm	未分配	/	范围 从 -20000 mm/s 至 20000 mm/s
8	B1 Alarm	未分配	/	
9	C1 Encoder 1 (0°)	动态输入端1A	输入	
10	C2 Encoder 1 (90°)	动态输入端1B	输入	
11	D1 Encoder 2 (0°)	动态输入端2A	输入	
12	D2 Encoder 2 (90°)	动态输入端2B	输入	
13	E1 Encoder 3 (0°)	动态输入端3A	输入	
14	E2 Encoder 3 (90°)	动态输入端3B	输入	
15	F1 Encoder 4 (0°)	动态输入端4A	输入	
16	F2 Encoder 4 (90°)	动态输入端4B	输入	
17	NC	NC	/	
18	PE	PE	/	

图 4-6 动态控制端的逻辑输入状态

示例：

区域组1激活的动态控制输入条件速度1的范围在-2000~1000mm/s，速度2的范围在1000~2000mm/s，可进行如图4-7的配置。

监控实例	输入条件				关断路径		
	速度1	速度2	轮廓识别区	OSSD1	Alarm1	Alarm2	
编号 名称	1 monitoring case 1	Speed1 mm/s 范围 -2000 1000 1000 2000	Speed2 mm/s 范围	识别区 未选择	区域组 区域组2 防区1	Alarm1 防区2	Alarm2 防区3

图 4-7 动态控制输入配置示例



注意

在【本地输入、输出端】界面配置编码器信号时，需同步完成速度脉冲参数定义。系统根据已配置增量编码器的最低转速参数自动生成基准速度域值，该域值将直接影响监控模块的实时速度判定区间。操作人员可自定义阈值区间，但需确保其处于编码器脉冲参数定义的允许工作范围内。

五、技术数据

5.1 外观尺寸

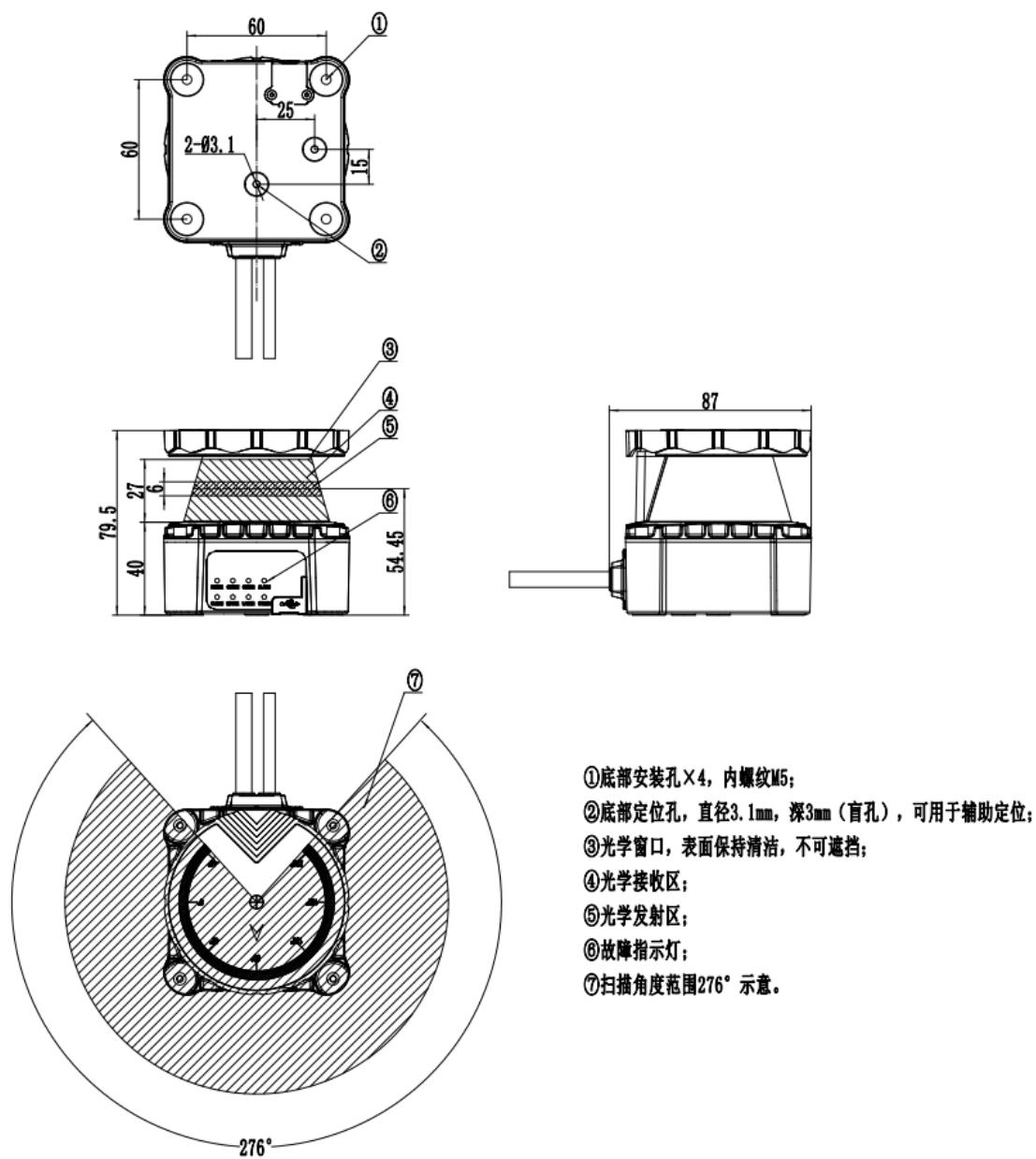


图 5-1 外观尺寸

5.2 参数表

表 5-1 安全相关特征参数

类型	Type 3 (IEC 61496)
安全完整性等级	SIL 2 (IEC 61508)
类别	Cat. 3 (ISO 13849)
性能等级	PL d (ISO 13849)

表 5-2 功能参数

型号	SH27-03S SH27-03D	SH27-05S SH27-05D
激光光源	波长 905nm, 一类激光产品	
最大保护半径	3m@1.8%反射率	5m@1.8%反射率
告警区域半径	10m	20m
扫描角度范围	276°	
角度分辨率	0.1°	
响应时间 ¹⁾	100ms (可配)	
物体分辨率 (检测能力)	70mm@保护区域最大半径处	
容差区 (TZ=安全激光雷达的公差范围)	65mm	
延伸距离ZR ²⁾	350mm	
工作电压	DC 24V±20%	
上电启动时间	10s (典型值)	
刷新频率	25Hz	
功耗	<4W (无负载)	
输出形式	S 系列: PNP D 系列: PNP+以太网	
安全输出 (OSSD ³⁾)	PNP 输出 (ON 状态: 最大 $I_{OUT}=100mA$, $V_{OUT}\geqslant V_{CC}-2V$, OFF 状态: $I_{OUT}<1mA$, $V_{OUT}<2V$) , 过流保护, 容性负载≤0.5uF。保护区域无物体时处于 ON 状态, 有物体或故障时处于 OFF 状态。	
辅助输出	PNP 输出, 最大 $I_{OUT}=100mA$, $V_{OUT}\geqslant V_{CC}-2V$, OFF 状态: $I_{OUT}<1mA$, $V_{OUT}<2V$), 过流保护	
外形尺寸	80mm*80mm*80mm	
外壳颜色	黄色	

环境温度	工作: -10°C ~ 50°C (无结霜及凝露); 存储: -40°C ~ 70°C
环境湿度	工作: 35%RH~95%RH; 存储: 35%RH~95%RH
抗光干扰(白炽灯)	3000Lux
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 5M1 (IEC 60721-3-5) 50m/s ² , 11ms
抗振动	频率 10Hz~55Hz; 振幅: 0.35±0.05mm; 扫描次数: 三轴, 每轴 20 次 5M1 (IEC 60721-3-5) 正弦: 1.5mm 2~9Hz
防护等级	IP65
电磁兼容性(EMC)	EN61326-1: 2013 EN61000-4-2: 2009 EN61000-4-3: 2006+A1:2008+A2:2010 EN61000-4-4: 2004+A1:2010 EN61000-4-6: 2014 EN61000-4-8: 2010
	<p>1) 响应时间可配置, 详见 6.1.1</p> <p>2) 延伸距离 ZR, 是针对反射造成的测量误差。如果回射器处于防护设备附近 (回射器与保护区域的距离≤6m), 应当考虑会出现延伸距离, 延伸距离 ZR=350mm</p> <p>3) OSSD 成对输出, 文中命名 OSSD1.A 和 OSSD1.B 作为一对 OSSD 输出, OSSD2.A 和 OSSD2.B 作为一对 OSSD 输出。文中 OSSD(s) 代表一对或两对 OSSD (可通过管脚配置)。</p>

六、通信协议

表 6-1 数据格式概要表

数据格式描述	概要	
<pre>struct cmd_frame { uint8_t start_code[4]; uint16_t length; uint8_t check_sum; uint8_t cmd_type; uint8_t data[]; } __attribute__((packed));</pre>	1、使用 UDP 通讯协议; 2、端口号 2112 3、距离数据、回波强度数据使用小端格式; 4、除了距离数据、回波强度数据之外统一使用大端格式;	
名称	字节数	描述
start_code	4	传感器起始码 0xFE 0x5A 0xA5 0x55
length	2	length 字段后续的数据长度, 高字节在前, 低字节在后
check_sum	1	1byte 校验和, 计算从 cmd_type 开始, 到帧尾的所有数据的异或值
cmd_type	1	指令类型 0x01: 获取雷达实时数据
data[M]	M	指令数据, 每条指令类型下详细的数据格式, 可以为空

SH 型安全激光全雷达默认角度分辨率为 0.1 度, 雷达在收到获取雷达实时指令之后, 周期性发送雷达距离、回波强度数据。

角度分辨率为 0.1 度: 在 $-48^\circ \sim 228^\circ = 276$ 度范围内共采集 $276/0.1 + 1 = 2761$ 个样点, 每个样点数据占用 4 个字节存储 (距离数据 2 字节, 回波强度 2 字节, 距离数据单位 1mm), 采样点数据总共占用 $2761*2$ (距离数据) + $2761*2$ (回波强度数据) = 11044 个字节, 外加 512 字节设备信息字段, 总共为 11556 字节, 超出 UDP (1472) 传输长度, 所以在应用层主动分成 9 个包传输 (4 个距离数据包, 4 个回波强度数据包, 1 个附加信息字段报)。

表 6-2 PC 端实时数据指令表

PC 端获取实时数据指令

类型	start_code[4]	length	check_sum	cmd_type
获取实时数据	0xFE 0x5A 0xA5 0x55	0x00 0x02	0x01	0x01

表 6-3 雷达回复实时数据表 (不含 sensor data 部分)

雷达回复实时数据 (不含 sensor data 部分)					
雷达实时数据	start_code[4]	length	check_sum	cmd_type	sensor data
frame_num_1	0xFE 0x5A 0xA5 0x55	0xxx 0xxx	0xXX	0x01	...
frame_num_2	0xFE 0x5A 0xA5 0x55	0xxx 0xxx	0xXX	0x01	...
...
frame_num_N-2	0xFE 0x5A 0xA5 0x55	0xxx 0xxx	0xXX	0x01	...
frame_num_N-1	0xFE 0x5A 0xA5 0x55	0xxx 0xxx	0xXX	0x01	...
frame_num_N	0xFE 0x5A 0xA5 0x55	0xxx 0xxx	0xXX	0x01	...

接上表 sensor data 部分

表 6-4 sensor data 表

sensor data 部分					
total_index	sub_pkg_num	sub_index	sub_data_type	data_len	data
0xxx 0xxx	0x09	0x00	0x01	0xxx 0xxx	0xxx 0xxx ... 0xxx 0xxx
同上	0x09	0x01	0x01	0xxx 0xxx	0xxx 0xxx ... 0xxx 0xxx
...	0xxx 0xxx	0xxx 0xxx ... 0xxx 0xxx
同上	0x09	0x06	0x02	0xxx 0xxx	0xxx 0xxx ... 0xxx 0xxx
同上	0x09	0x07	0x02	0xxx 0xxx	0xxx 0xxx ... 0xxx 0xxx
同上	0x09	0x08	0x03	0xxx 0xxx	add_info[512]

表 6-5 sensor data 数据格式

关于 sensor data 数据格式描述

total_index:
长度为 2 个字节，用于记录总包序号，依次递增，范围 0-65535，高字节在前，低字节在后

sub_pkg_num:	长度为 1 个字节，用于记录该总包序号下包含的子包数
sub_index:	长度为 1 个字节，用于记录该总包号下的分包序号，由分合并成一帧完整的一帧雷达数据
sub_data_type:	长度为 1 个字节，用于记录数据类型 0x01: 距离数据；0x02: 回波数据；0x03: 附加信息；
data_len:	长度为 2 个字节，用于记录该字段后续采样点数据字节数或者是附加信息字节数，高字节在前，低字节在后；
data[]:	长度不固定，用于记录雷达采样距离数据或回波强度数据或附加信息字段。根据数据类型字段分别距离数据和回波数据。每个距离数据占用 2 字节，低字节在前，高字节在后；每个回波数据占用 2 字节，低字节在前，高字节在后。

附加信息详见下表：

表 6-6 附加信息数据表

附加信息数据 512byte

名称	字段序号	字段长度 (BYTE)	描述
dev_type	0~39	40	设备类型
dev_sn	40~71	32	设备 SN
角度分辨率	72~75	4	(1000) -- 0.01 度 高字节在前，低字节在后
采样点数目	76~77	2	高字节在前，低字节在后 表示扫描 276 度范围采样点总个数
软件版本	78~81	4	4 个字节版本信息
硬件版本	82~85	4	4 个字节版本信息
系统工作状态	86	1	0x00: 正常工作状态 其他：故障状态

			0x01: 存储故障 0x03: 电机故障 0x04: 自检故障
角度分辨率倍数	87~90	4	角度分辨率倍数（对应上面的角度分辨率）：100000
扫描时间 scan_time	91~94	4	4字节，整圈时间（0.1us 为单位） 高字节在前，低字节在后
rev	95~96	2	rev
采样点时刻时间 sample_time	97~100	4	4字节时间戳，（1ms 为单位） 高字节在前，低字节在后
rev	101~511	xx	rev

七、装配

⚠ 注意

- 请在仔细阅读完本文档后在进行装配
- 请在专业人员的指导下进行装配

7.1 安装注意事项

7.1.1 响应时间

防护设备的响应时间为发生导致传感器响应的事件和提供关断信号给防护设备接口（例如 OSSD 对关闭状态）之间的最长时间。

OLM500系列的响应时间取决于设置的采样周期。可通过下列公式计算响应时间：

$$t_R = n \times m + 20 \text{ ms}$$

- t_R = 响应时间
- n = 设置的扫描周期
- m = 设置的扫描次数

扫描周期由电机转速决定，默认为25Hz，对应的扫描周期为 $(1000/25) \text{ ms} = 40\text{ms}$ 。

用户可通过设置扫描次数的方式配置响应时间，设定范围是100ms-660ms，对应2-16次扫描。

扫描次数	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
响应时间 (ms)	100	140	180	220	260	300	340	380	420	460	500	540	580	620	660

响应时间短时，可缩短安全距离。

响应时间长时，扫描次数增加，在光环境波动或瞬时物体侵入场景下，OLM500系列仍可持续保持安全输出状态(ON)，避免保护区的非必要停机响应。

7.1.2 安全距离

安全距离随指定的最小检测物体与响应时间的不同而不同。保护区域的设定应依据相关国家和地区的法律、条例以及标准计算出的最小安全距离。

⚠ 注意

如果安全激光雷达附近有回射器，则在计算安全距离时必须考虑补充附加距离 $ZR = 350 \text{ mm}$ 。

固定保护区防护安全距离

依据标准ISO 13855计算最小安全距离S的示例如图6-1所示。

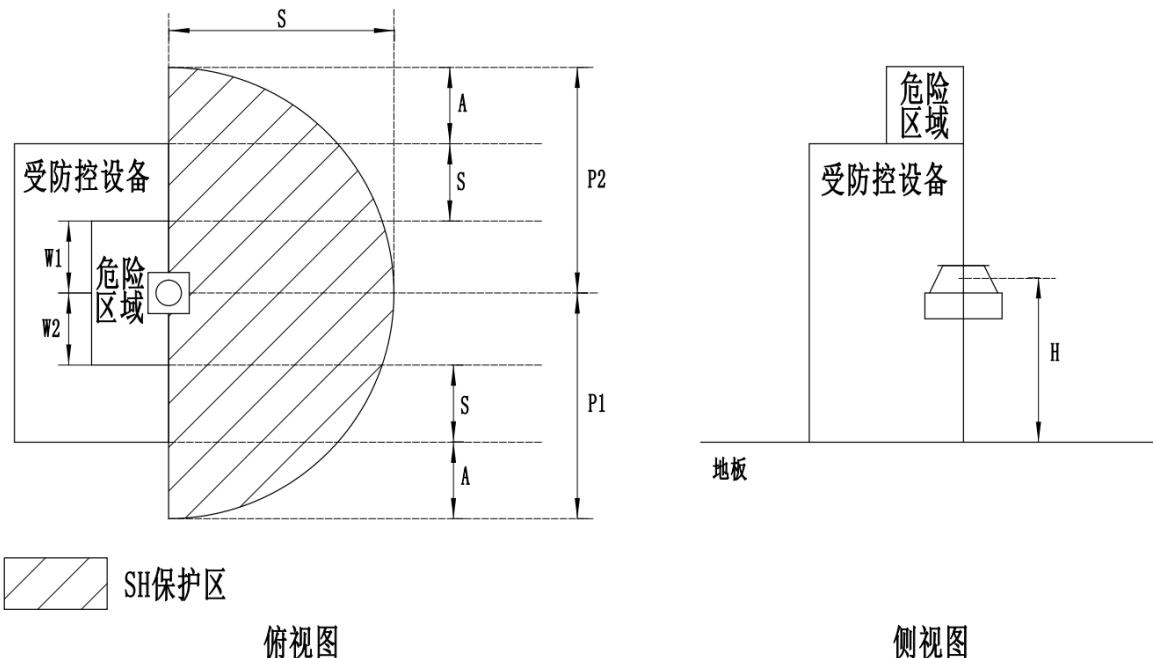


图 6-1 固定保护区防护的安全距离计算

$$S = K \times T + C + TZ + Z_R$$

- S : 安全距离 (mm)
- K : 物体侵入保护区域的速度 (mm/s); K=1600 mm/s
- T : 总响应时间 ($t_1 + t_2$) (s)
- t1 : OLM500系列 响应时间 (s)
- t2 : 从 OLM500系列 收到 OSSD 信号后, 受防控设备停止所需的时间 (s)
- C : 用于防止伸手到检测平面上方的延附加距离
危险区域前的空间充足时, 使用 $C=1200$ mm;
如果最小距离尽可能小, 则使用公式 $C=1200-0.4 \times H$ ($C \geq 850$ mm)。
- H : 检测平面距参考平面的高度 (mm)
 1000 mm $\geq H \geq 15 \times (d-50)$ mm
- d : OLM500系列 最小检测物体大小 (mm)
计算结果 $C \geq 850$ mm 时, 使用算出的值作为附加距离。
计算结果 $C < 850$ mm 时, 使用 $C=850$ mm。
- TZ: 安全雷达的容差区的附加距离 (mm), $TZ=65$ mm
- Z_R : 基于反射的测量误差的补充距离 (mm), $Z_R=350$ mm
- P1、P2 : 要设定为保护区域的保护距离
- W1、W2 : 危险区域的宽度

移动保护区防护安全距离

安全距离（保护区域长度）的计算方法可参考下文：

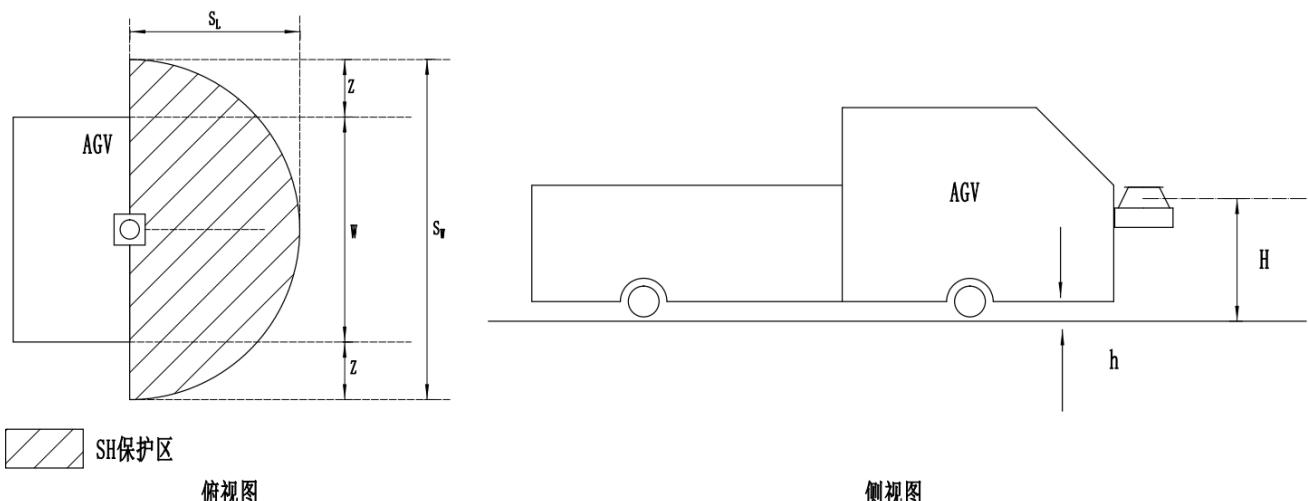


图 6-2 移动保护区防护的安全距离计算

$$S_L = V \times T + S_B \times L + TZ + Z_F$$

- S_L : 最小安全距离 (mm)
- V : AGV 最大速度 (mm/s)
- T : 总响应时间 ($t_1 + t_2$) (s)

t_1 : OLM500系列 响应时间 (s)

t_2 : AGV 响应时间 (s)

- S_B : AGV 的制动距离 (mm)
- L : AGV 制动距离的安全系数 (基于制动磨损)
- TZ : 安全雷达的容差区的附加距离 (mm)

● Z_F : 关于 h 的补充性必要距离, 如果 h 不够的话

h : 参考平面 (地面) 与 AGV 底部之间的间距, 如果 h 不够, 脚可能会伸到 AGV 或 OLM500 系列下方, 引起危险。针对 h 低于 120mm 的总计延伸距离为 150 mm。此延伸距离在个别情况下可进一步减小, 参见图 6-3。

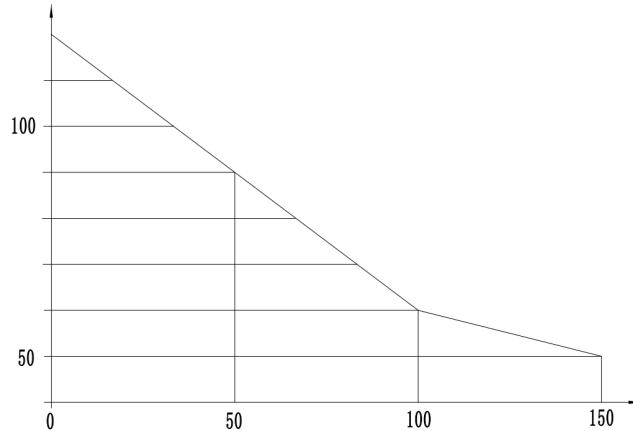


图 6-3 h 与 Z_F 的关系图

保护区宽度的计算方法(参考)：

$$S_w = W + 2 \times (TZ + Z_F + Z_R)$$

- S_w : 保护区域宽度
- W: AGV 的宽度
- TZ : 安全雷达的容差区的附加距离 (mm), TZ=65 mm
- Z_F : 关于 h 的补充性必要距离, 如果 h 不够的话
- Z_R : 基于反射的测量误差的补充距离 (mm), $Z_R=350$ mm
- H: KLM 检测平面距参考平面 (地面) 的高度, 必须在各处处于最大 200mm 的高度上, 否则躺着的人可能不会被检测到。通常状况下, H 的推荐值为 150mm。

危险点防护安全距离

依据标准 ISO 13855 规定的安全距离的计算方法如下 (参考):

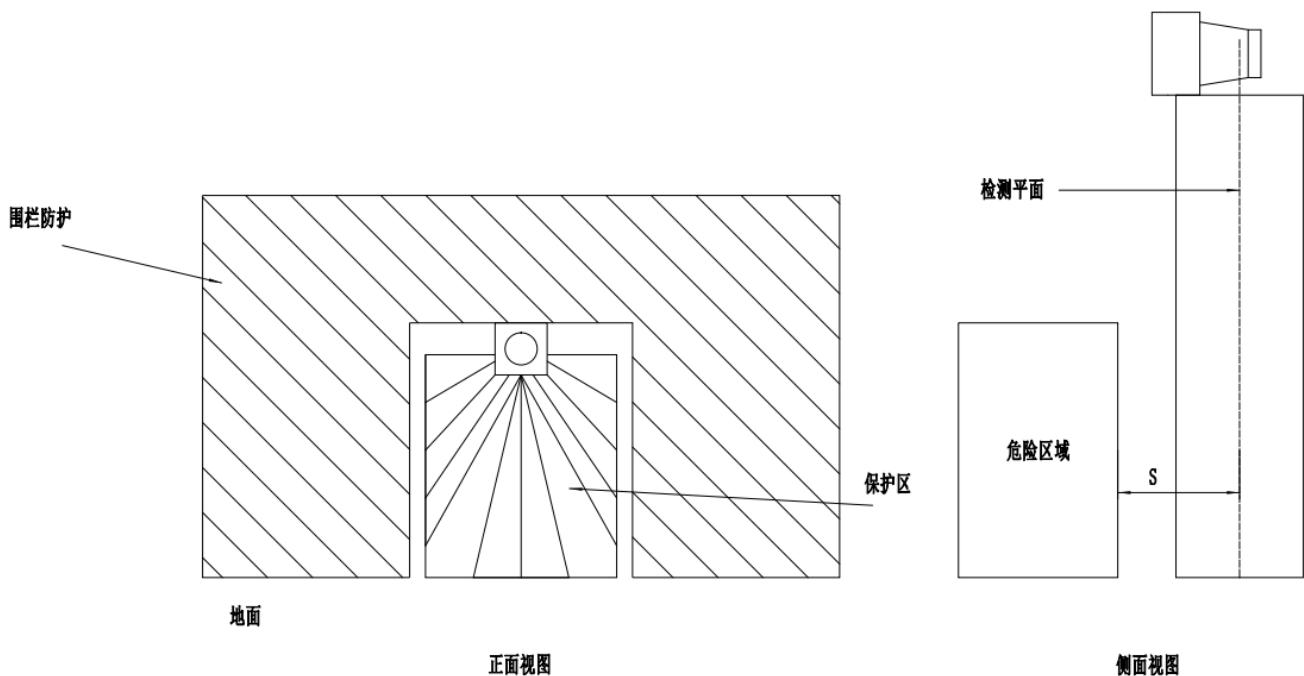


图 6-4 危险点防护的安全距离计算

$$S = K \times T + C$$

- S : 最小安全距离 (mm)
- K : 物体侵入保护区域的速度 (mm/s); $K=1600$ mm/s
- T : 总响应时间 ($t_1 + t_2$) (s)
- t_1 : OLM500 系列 响应时间 (s)
- t_2 : 包括机器控制系统响应时间在内的机器的停止时间 (s)
- C : 考虑到防护设备激活之前发生入侵时的额外距离 (mm); $C=850$ mm

7.2 系统描述

OLM500系列通过后部的电源/输出接口线与电源延长线（另配）连接后接入监控设备的控制系统。D型雷达可通过网络连接接口或前置USB接口与电脑的上位机软件连接，进行安全相关应用的配置。S型雷达通过前置USB接口与电脑的上位机软件连接，进行安全相关应用的配置。

7.3 接线注意事项

- 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。
- OLM500系列的线缆一定要远离高压电线和动力线。
- 两OSSD必须同时使用，否则会降低系统的安全性。
- 严禁用户私自更换线缆。
- 在明确所有端子的信号名称后正确接线。

电源

OLM500系列的直流电源必须满足以下所有要求：

- 输出电压在OLM500系列的额定电压范围内 (DC 24V±20%)。
- 满足负载电流的需求。
- 初级和次级之间采用双重绝缘或加强绝缘。
- 外界电压波动或跌落时，输出保持时间 $\geq 20\text{ms}$
- 具有自动恢复的过流保护特性。
- 供电电源必须具有输出过压过流保护功能。
- 必须满足用户当地关于EMC和电气设备安全要求的法令法规。

接线步骤

- 1) 将电源线插头与扫描仪插座连接好。
- 2) 根据功能要求按照表7-2进行接线。
- 3) 使用配置线连接扫描仪和电脑，进行各项功能配置。

7.4 装配环境

1. OLM500系列的保护对象必须符合以下条件：

- 非透明、半透明的物体。
- 侵入保护区域内的物体的尺寸必须大于等于OLM500系列的物体分辨率（检测能力）。

2. 确保 OLM500系列实现安全防护的安装环境符合以下条件：

- 规定的环境（温度、湿度、干涉光、冲击振动等）范围之内。
- 无易燃、易爆性气体。
- 无烟雾、微粒、腐蚀性化学剂等物质。
- 保护区域内不存在镜子或其他强反光物体，不会对OLM500系列产生强光干扰(如直射光)。
- 不得使用额外的透明保护盖，防止光路受到影响。
- 保护区域内不存在较小物体（如电缆），即使其不会触发区域中断。

警告

- 不符合以上规定的安装环境可能会导致防护设备失效。
- 特殊的光学和电磁环境可能会影响 OLM500 系列 并降低雷达的防护性能，如：
光学窗口上的冷凝焊接电缆或感应电缆造成的强电场。

3. 辅助防护措施：

- 若保护区域内存在不可避免的障碍物干扰视野，则需要使用附加防护措施。
- 如果人员可以在防护设备和危险点之间停留且未被识别到，需采取额外防护措施。
- 通过选取正确的安装位置或使用附加防护措施，排除伸手到安全激光扫描仪上下方、跨越以及推移安全雷达等情况。

4. 防止干扰：

- 避免扫描平面上的外部光源，如阳光直射扫描平面或在扫描平面上直接布置卤素头灯、红外光源和频闪仪等。
- 错位安装，使扫描平面位于不同平面或略微倾斜安装，使扫描平面相切，从而避免多台OLM500系列同时固定于同一平面上时可能存在的互相干扰。

5. 避免无保护区域：

在安全雷达后面，可能出现未被检测到的区域。如果雷达通过安装组件进行安装，未检测到的区域会更大。建议采取以下措施进行弥补：

- ① 安装折向板以防护未检测到的区域；
- ② 安装OLM500系列到机器或车辆挡板内。

八、检查与维护

8.1 初次检查



警告

受控设备首次运行时，可能会发生意外导致人员受伤，请确保没有人员停留在危险区域内！

如果 OLM500 系列的操作情况不符合下列检查项中任意一项，请勿使用受控设备，否则可能会发生意外，严重伤及机器操作员安全！

在产品首次投入使用、长期停机后、对受控设备进行改装后、重新配置 OLM500 系列后的四种情况下，在使用本产品前需进行初次检查。

安装条件的预先检查

- 1) 窗口表面清洁，没有任何损坏。
- 2) 在没有外部光源干扰（如白炽灯、频闪灯）的位置安装。
- 3) OSSD 处于 OFF 状态时，确保受控设备停止运行。
- 4) 安装完成后紧固 OLM500 系列的螺丝没有松动。
- 5) OLM500 系列安装后，确保在有人或者物体存在于危险区域内时，受控设备无法操作。
- 6) 当两个或多个 OLM500 系列安装在相邻位置时，采取措施防止相互干扰。
- 7) 确保最小安全距离计算符合安装国家或者地区的法律、条规及标准。

布线预检查

- 1) OLM500 系列的电源是 DC 24V ± 20%，且检查电源极性。
- 2) 布线时，OSSD1 和 OSSD2 都要接到受控设备控制系统的安全相关部分。
- 3) 传输电缆绝缘层没有任何损坏。

受控设备停止时的 OLM500 系列检测

- 1) 为保证在受控设备停止运行时，OLM500 系列仍正常工作，应使用相应的试件（应符合可检测的时间最小尺寸）来执行以下检测。在上述情况下，需要只给 OLM500 系列正常供电，并确保受控设备已经停止运行。
- 2) 接通电源之后正常工作，未在保护区域内检测到物体时，OSSD1、OSSD2 指示灯正常点亮绿色。
- 3) 试件出现在指定保护区域时，OSSD1、OSSD2 指示灯正常点亮红色。必须对整个保护区域进行此测试。

受控设备运行时的 OLM500 系列检测

为保证在受控设备正常运行时，OLM500 系列正常工作并可以对受控设备的运行状态进行管控，应使用相应的试件（应符合可检测的时间最小尺寸）来执行以下检测。在上述情况下，需要给 OLM500 系列及其受控设备正常供电，并且对整个保护区进行检测。

- 1) 断开 OLM500 系列的电源，受控设备停止运行。
- 2) OLM500 系列在保护区检测到试件入侵，OLM500 系列的 OSSD 安全输出变为 OFF 状态，受控设备停止运行。
- 3) 整个安全相关控制系统的响应时间（从试件入侵保护区到机器停止）小于计算安全距离的总响应时间。

8.2 窗口检污

8.2.1 窗口检污

光学窗口是OLM500系列的重要组成部分，如果窗口受到污染，那么雷达的检测能力会由于光线衰减而减弱。污染严重时，雷达会误判污染物为靠近保护区的物体，导致安全输出段进入OFF状态。

OLM500系列在检测到窗口脏污时，底端的脏污指示灯和窗口顶端对应的脏污指示灯由绿变红，并关断OSSD(s)的安全输出，如图7-1所示。

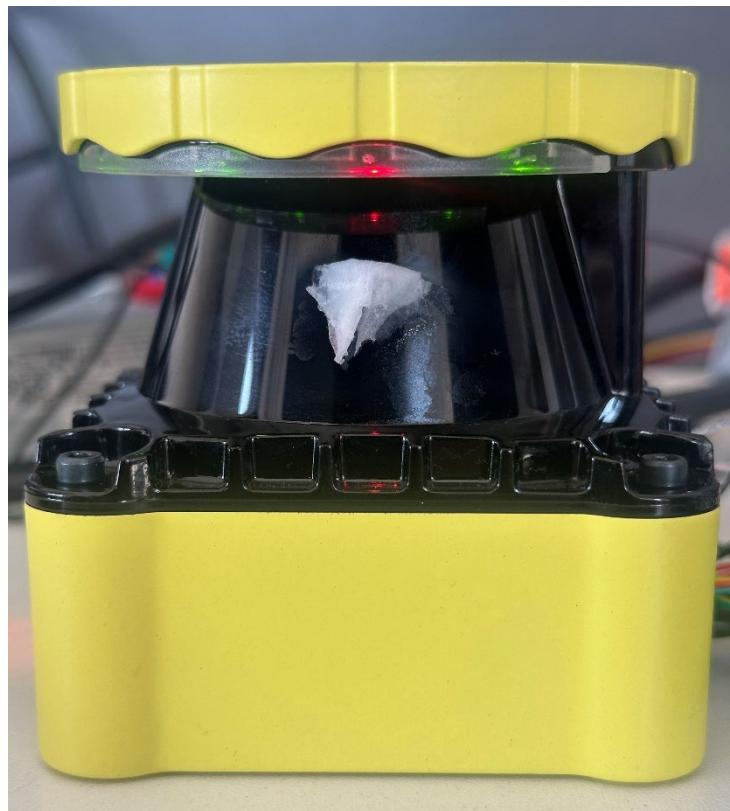


图7-1 OLM500系列窗口检测脏污



注意

- 必须保持光学窗口清洁。若窗口受污染，应及时使用蘸有不会侵蚀聚碳酸酯的中性清洁剂的软布来擦拭污染物。
- 窗口损伤时应及时联系专业人员进行更换。

8.2.2 窗口清洁

窗口是检测系统的关键组成部分，根据环境条件的不同，必须定期和在脏污情况下清洁光学窗口。例如因静电作用灰尘颗粒可能会吸附在光学窗口上。

使用蘸有不会侵蚀聚碳酸酯的中性清洁剂的软布来擦拭污染物。

如果光学窗口受到污染，则OLM500的检测能力会由于光线强度的衰减而减弱。当污染严重

时，OLM500系列会将污染物检测为靠近或已进入保护区的物体，从而关断安全输出OSSD控制受控设备停止工作，造成不必要的损失。当OLM500系列检测到光学窗口上存在的脏污时，顶端脏污提示灯会变红，用于提示脏污所处位置；且壳体所展示的CLEAN灯也会变红，用于提示光学窗口受到污染。

注意

- 避免使用腐蚀性或摩擦力强的清洁剂清洁窗口。
- 建议使用抗静电清洁剂。

8.2.3 窗口更换

如果窗口有损伤，则应联系专业人员进行更换。

8.3 日常检查

操控设备的操作人员在每次设备重新运行前，应对安全雷达进行日常检查：

- 1) 安装后的OLM500系列是否存在松动的紧固螺丝。
- 2) OLM500系列窗口表面清洁，没有任何损坏。
- 3) OSSD处于OFF状态时，受控设备停止运行。

8.4 常规检查

相关安全负责人至少每六个月对设备进行一次常规检查：

- 1) 安装后的OLM500系列是否存在松动的紧固螺丝。
- 2) OLM500系列的位置是否发生任何的改变。
- 3) OLM500系列窗口表面清洁，没有任何损坏。
- 4) 传输电缆绝缘层没有任何损坏。
- 5) 所有信号正确接到外部设备上，并且连接效果安全可靠。
- 6) OSSD处于OFF状态时，确保受控设备停止运行。

九、故障诊断参考

状态指示灯	正常工作	出现故障	故障原因	解决措施
POWER	绿色	熄灭	雷达未正常供电	检查供电装置
CLEAN	绿色	红色	光学窗口检测到脏污情况	及时清洁光学窗口，必要时需更换窗口，或联系专业人员进行处理
MOTOR	绿色	红色	雷达内部电机出现故障	联系专业人员进行处理
LASER	绿色	红色	雷达出现测量错误	联系专业人员进行处理
OTHER	绿色	红色	其他故障	联系专业人员进行处理

⚠ 注意

- 若 OSSD 持续处于 OFF 状态，请检查上位机设置，确保防区已正确配置。
- 出现故障可尝试重启 OLM500 系列若无法解决，应及时联系专业人员进行处理。

十、标准与声明

10.1 国际标准与指令

本公司在此声明，OLM500系列安全激光雷达符合下列欧盟指令和标准的要求（包括所有相关改动），并以欧盟合规性声明中所述的标准和/或技术规格为基础生产。

- 欧洲标准：

EN 61326-1:2013

EN 61496-1:2020 (Type 3 ESPE)

EN 61496-3:2019 (Type 3 AOPDDR)

EN ISO 13849-1:2015 (Cat. 3、PL d)

EN ISO 13849-2:2012 (Cat. 3、PL d)

- 欧盟指令：

机械安全指令 2006/42/EC

EMC 指令 2014/108/EC

- 国际标准：

IEC 61496-1:2020 (Type 3 ESPE)

IEC 61496-3:2019 (Type 3 AOPDDR)

IEC 61508-1~7: 2020 (SIL 2)

IEC 61326-1

IEC 62061

ISO 13855

本公司在设计OLM500系列时同时参照了

下列标准： EN 60529 (IP65)

IEC 60825-1 (1类激光产品)

10.2 法律声明与责任

质量保证:

OLM500系列质保期为12个月，从产品发送到购方指定地点之日算起。

该产品用于规定外的特殊场合时，本公司不对其适用性做出任何承诺，用户根据需要自行决定是否使用。对于用作特殊用途的情况，本公司不做任何质量保证。

责任权限:

- 本公司对于因产品使用导致的间接损失、商业利益损失等连带责任，除合同特别约定外，我司不承担法律责任，且任何情况下的赔偿金额不超过所涉产品的合同成交价。
- 产品手册中的技术参数为实验室测试参考值，不构成质量担保，用户需结合实际工况验证参数有效性。
- 本公司只针对产品在被正确的操作、储存、安装和维护的条件下出现的质量问题，经技术检测确认产品符合以上条件且未经非授权改造，无污染损坏，我公司将按产品订购合同的规定为使用客户提供优质的售后服务。
- 客户未按照说明书要求的违规操作导致的损失本公司不承担任何责任。
- 由于火灾、地震和洪水等自然灾害，或异常电压等外部因素造成的故障，我公司不负责保修

十一、版本信息

版本号	发布日期	更改内容
V1.0	2025-03	