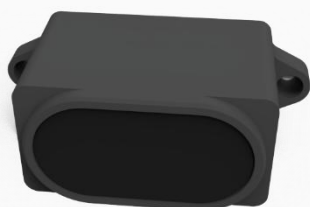




文档编码: 01.13.008001

YDLIDAR SDM15

开发手册^{ALPHA}



www.ydlidar.cn

目录

1	工作机制	1
1.1	模式	1
2	系统通信	1
2.1	通信机制	1
2.2	系统命令	1
2.3	系统报文	2
3	数据协议	3
3.1	开启测距	3
3.2	停止测距	3
3.3	获取版本信息	4
3.4	雷达自检	4
3.5	设置输出频率	5
3.6	设置滤波	5
3.7	设置波特率	6
3.8	设置输出数据格式	6
3.9	恢复出厂设置	7
4	使用注意	7
5	修订	8

1 工作机制

1.1 模式

YDLIDAR SDM15 单点激光雷达（以下简称 SDM15）的系统设置了 3 种工作模式：空闲模式、测距模式、停机模式。

- **空闲模式：**SDM15 上电时，默认为空闲模式；空闲模式时，SDM15 的测距单元不工作，激光器不亮。
- **测距模式：**当 SDM15 进入测距模式时，点亮激光器，实时输出测距数据。
- **停机模式：**当 SDM15 运行有错时，如测距异常，自检不过等状况，SDM15 会自动关闭测距单元，并反馈错误代码。

2 系统通信

2.1 通信机制

SDM15 是通过串口来和外部设备进行命令和数据的交互。当外部设备发送一个系统命令至 SDM15，SDM15 解析系统命令，会返回相应的应答报文，并根据命令内容，来切换相应的工作状态，外部系统根据报文内容，解析报文，便可获取应答数据。



图 1 YDLIDAR SDM15 系统通信机制

2.2 系统命令

外部系统通过发送相关的系统命令，便可设置 SDM15 相应的工作状态，获取相应的数据。SDM15 对外发布的系统命令如下：

表 1 YDLIDAR SDM15 系统命令

命令	描述	模式切换	应答模式
0x60	开启测距	测距模式	持续应答
0x61	停止测距	停机模式	单次应答
0x62	获取版本信息	不切换	单次应答
0x63	雷达自检	不切换	单次应答
0x64	设置输出频率	不切换	单次应答
0x65	设置滤波	不切换	单次应答
0x66	设置串口波特率	不切换	单次应答
0x67	设置输出数据格式	不切换	单次应答
0x68	恢复出厂设置	不切换	单次应答

2.3 系统报文

系统报文是系统根据接收的系统命令反馈的应答报文，不同的系统命令，系统报文的应答模式和应答内容也不一样，其中应答模式有三种：无应答、单次应答和持续应答。

无应答表示系统不反馈任何报文；单次应答表示系统的报文长度是有限的，应答一次即结束；持续应答表示系统的报文长度是无限长的，需要持续发送数据，如进入测距模式时。

单次应答和持续应答的报文采用同一个数据协议，其协议内容为：包头、包类型、数据长度、数据段和校验码，通过串口 16 进制输出。

表 2 YDLIDAR SDM15 系统报文数据协议

包头	包类型	数据长度	数据段	校验码
2 Bytes	1 Byte	1 Byte	N Bytes	1 Byte

- **包头**：SDM15 的报文包头标志为 0x55AA；
- **包类型**：系统命令的类型，见表 1；
- **数据长度**：表示的是应答数据的长度；
- **数据段**：不同系统命令下的应答内容，反馈不同的数据内容，其数据格式也不同；
- **校验码**：校验码（Checksum），除去校验码以外的其他所有数据的和校验。

注：SDM15 的数据通信采用的是小端模式，低位在前。

3 数据协议

3.1 开启测距

向 SDM15 发送该命令时，SDM15 进入测距模式，并持续输出测距数据。

发送：

包头		命令类型	数据长度	校验码
0xAA	0x55	0x60	0x00	0x5F

SDM15 有两种输出数据格式，标准数据格式和 Pixhawk 数据格式，可通过指令进行切换（详见 3.8 设置输出数据格式）。

1) 标准数据格式（默认）：

应答：

包头		命令类型	数据长度	数据段			校验码
0xAA	0x55	0x60	0x04	距离 uint16	强度 uint8	干扰 uint8	LSB

设数据段为 92 06 AB 0D，由于本系统是小端模式，距离数据为 0x0692。

- 距离值：0x0692 = 1682mm
- 强度值：0xAB = 171
- 干扰值：0x0D = 13

2) Pixhawk 数据格式：

以字符串形式输出，单位为 m，如测距距离为 1.68m，则输出字符串 1.68。

3.2 停止测距

向 SDM15 发送该命令时，SDM15 停止测距，及进入空闲模式。

发送：

包头		命令类型	数据长度	校验码
0xAA	0x55	0x61	0x00	0x60

应答：

包头		命令类型	数据长度	校验码
0xAA	0x55	0x61	0x00	0x60

3.3 获取版本信息

空闲模式下，向 SDM15 发送该命令，并返回版本信息。

发送：

包头		命令类型	数据长度	校验码
0xAA	0x55	0x62	0x00	0x61

应答：

包头		命令类型	数据长度	数据段	校验码
0xAA	0x55	0x62	0x14	..	LSB

数据长度 = 0x14，即应答内容字节数为 20；本次应答为单次应答，该数据段内容满足以下数据结构：

字节偏移	0	1	2	3	4	5	..	19
	型号	硬件版本	固件版本		序列号			

- **型号：**1 个字节设备机型，如 SDM15 的机型代号是 160；
- **硬件版本：**1 个字节，代表硬件版本；
- **固件版本：**2 个字节，低字节为主版本号，高字节为次版本号；
- **序列号：**16 个字节，唯一的出厂序列号。

3.4 雷达自检

空闲模式下，向 SDM15 发送该命令，SDM15 进行自检，并返回自检结果。

发送：

包头		命令类型	数据长度	校验码
0xAA	0x55	0x63	0x00	0x62

应答：

包头		命令类型	数据长度	数据段	校验码
0xAA	0x55	0x63	0x22	Selftest	LSB

➤ 数据段含义如下表：

表 3 应答报文中数据段含义

自检结果	自检异常码	自检数据
1 Byte	1 Byte	32 Bytes

自检结果：0x01 表示通过，0x00 表示存在异常。

3.5 设置输出频率

空闲模式下，向 SDM15 发送该命令，以配置 SDM15 输出频率。

发送：

包头		命令类型	数据长度	数据段	校验码
0xAA	0x55	0x64	0x01	ScanFreq	LSB

应答：

包头		命令类型	数据长度	数据段	校验码
0xAA	0x55	0x64	0x01	ScanFreq	LSB

其中，数据段为输出频率参数（uint8），包含六种输出频率（ScanFreq），分别为：10Hz、100Hz、200Hz、500Hz、1000Hz、1800Hz 输出频率（默认为 100Hz），代号如下表：

表 4 输出频率设置描述

	0x00	0x01	0x02	0x03	0x04	0x05
ScanFreq	10Hz	100Hz	200Hz	500Hz	1000Hz	1800Hz

3.6 设置滤波

空闲模式下，向 SDM15 发送该命令，以配置 SDM15 输出滤波器的开启或关闭。

发送：

包头		命令类型	数据长度	数据段	校验码
0xAA	0x55	0x65	0x01	Filter	LSB

应答：

包头		命令类型	数据长度	数据段	校验码
0xAA	0x55	0x65	0x01	Filter	LSB

其中，数据段为滤波器开关标志 Filter（uint8），0x00 表示关闭滤波器，0x01 表示开启滤波器（默认开启）。

3.7 设置波特率

空闲模式下，向 SDM15 发送该命令，以配置 SDM15 波特率。

发送：

包头		命令类型	数据长度	数据段	校验码
0xAA	0x55	0x66	0x01	BaudRate	LSB

应答：

包头		命令类型	数据长度	数据段	校验码
0xAA	0x55	0x66	0x01	BaudRate	LSB

其中，数据段为波特率参数（uint8），包含五种波特率（BaudRate），分别为：230400、460800、512000、921600、1500000，代号如下表（默认为 460800）：

表 5 波特率设置描述

	0x00	0x01	0x02	0x03	0x04
BaudRate	230400	460800	512000	921600	1500000

注：设置波特率后，需要重新上电后生效。

3.8 设置输出数据格式

空闲模式下，向 SDM15 发送该命令，以配置 SDM15 输出数据格式。

发送：

包头		命令类型	数据长度	数据段	校验码
0xAA	0x55	0x67	0x01	Format	LSB

应答：

包头		命令类型	数据长度	数据段	校验码
0xAA	0x55	0x67	0x01	Format	LSB

其中，数据段为格式参数（uint8），0x00 表示标准数据格式，0x01 表示 pixhawk 数据格式。

3.9 恢复出厂设置

空闲模式下，向 SDM15 发送该命令，恢复出厂设置。

发送：

包头		命令类型	数据长度	校验码
0xAA	0x55	0x68	0x00	0x67

应答：

包头		命令类型	数据长度	校验码
0xAA	0x55	0x68	0x00	0x67

4 使用注意

在和 SDM15 进行命令交互时，除了停止测距命令，其他命令不能在测距模式下进行交互，这样容易导致报文解析错误。

SDM15 上电不会自动开启测距，需要开启测距时，发送开启测距命令让其进入测距模式，需要停止测距时发送停止测距指令进入空闲模式。

正常启动 SDM15，我们建议的流程为：

第一步，发送获取版本命令，获取版本号；

第二步，发送自检命令，获取自检结果；

第三步，发送启动测距命令，获取测距数据。

5 修订

日期	版本	修订内容
2022-08-29	0.1.0	初撰
2023-01-31	0.1.1	1) 更正校验码的计算方式 2) 更改自检应答包说明 3) 添加设置数据格式的指令
2023-02-08	0.1.2	3.3 章节版本信息增加 SN 码解析