

YDLIDAR TIA-H 开发手册^{BETA}



目录

1 系统通信	1
1.1 通信机制	1
1.2 系统命令	1
2 数据协议	1
2.1 多回波标志解析	2
2.2 角度解析	3
2.3 强度信号解析	3
2.4 距离解析	3
3 修订	5

1 系统通信

1.1 通信机制

TIA 是通过网络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 TIA，TIA 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 TIA-H 系统通信机制

1.2 系统命令

外部系统通过发送相关的系统命令，便可设置雷达相应的工作状态，获取相应的数据。系统命令可通过 TCP 通信发送 JSON 字符串。TIA-H 雷达对外发布的系统命令如下：

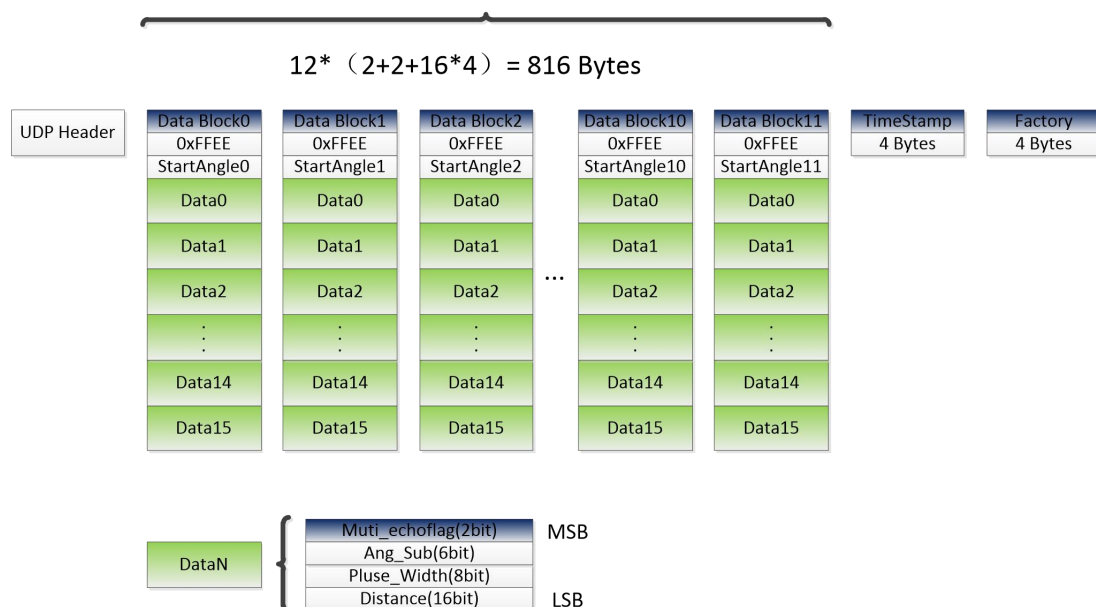
表 1 YDLIDAR TIA-H 雷达系统命令

系统命令	描述	模式切换	应答模式
{"scanType":0}	开始扫描，输出点云数据	扫描模式	持续应答
{"scanType":-1}	停机，停止扫描	停机模式	无应答
{"Read":"Software"}	读取软件版本	不切换	单次应答
{"Read":"Hardware"}	读取硬件版本	不切换	单次应答
{"Read":"MAC"}	读取 MAC	不切换	单次应答
{"Read":"SN"}	读取 SN	不切换	单次应答
{"SetIP":"192.168.111.11"}	配置 IP	不切换	单次应答
{"SetUdpPort":"9000"}	配置 UDP 端口	不切换	单次应答
{"restart":1}	雷达系统软重启	不切换	无应答

2 数据协议

TIA-H 点云数据基于以太网 UDP 协议包进行传输，每一个 UDP 包总长 832 Byte，包含 8 个 UDP 协议信息字段、816 Byte 点云信息字段、4 Byte 保留字段和 4 Byte 工厂自定义字段。

816 Byte 点云信息字段分为 12 组，每组 68 Byte，其中 2 Byte 数据包头（0xFFEE）、2 Byte 的起始角度信息和 64 Byte（16 个点）的点云信息。每个点的点云信息又包含 1 Byte 的多回波标志&角度值增量信息，1 Byte 的强度信号和 2 Byte 的距离值。



设数据包中 Data Block0 为：

```
FF EE 26 25 22 30 01 92 23 31 01 7F 26 30 01 8B 25 30 01 85 23 30 01
90 25 30 01 80 25 31 01 7B 23 30 01 7B 26 2F 01 7B 25 30 01 84 23 34
01 80 23 34 01 80 25 31 01 94 25 31 01 94 23 30 00 00 26 2F 00 00
```

根据数据协议，在 Data Block0 中，起始角度为 26 25，Data0 为 22 30 01 92。

2.1 多回波标志解析

多回波标志解算公式： $Muti_echoflag = DataN[30:31]$

TIA-H 内部集成了多回波识别算法，对多重回波信号的点会在 Muti_echoflag 上打上标记，用户可以根据实际使用情况对多重回波信号的点进行过滤，具体如下：

- 1) $Muti_echoflag = 0$ ，第一次回波
- 2) $Muti_echoflag = 1$ ，第二次回波

数据包中 Data0 为 22 30 01 92，代入公式， $Muti_echoflag = 0$ ，为第一次回波。TIA-H 不支持多重回波， $Muti_echoflag$ 始终为 0。

2.2 角度解析

$$\text{角度解算公式: } Angle_i = StartAngle + \sum_{i=0}^{i+1} Ang_sub_i \quad (i = 0,1,2...15)$$

$$\text{起始角度解算公式: } StarAngle = \frac{Si}{100}$$

$$\text{角度增量解算公式: } Ang_Sub_i = \frac{DataN[24:29]}{100} \quad (i = n)$$

数据包中起始角度为 26 25, Data0 为 22 30 01 92, 代入公式, 得:

$$StartAngle_0 = 97.65^\circ, Ang_Sub_0 = 0.34^\circ$$

$$Angle_0 = 97.65^\circ + 0.34^\circ = 97.99^\circ$$

2.3 强度信号解析

强度解算公式: $Pluse_Width = DataN[16:23]$, TIA-H 中, 该字段为保留字段, 数值仅供工厂使用。

2.4 距离解析

$$\text{距离解算公式: } Distance = DataN[0:15]$$

数据包中 Data0 为 22 30 01 92, 代入公式, $Distance = 402\text{mm}$ 。

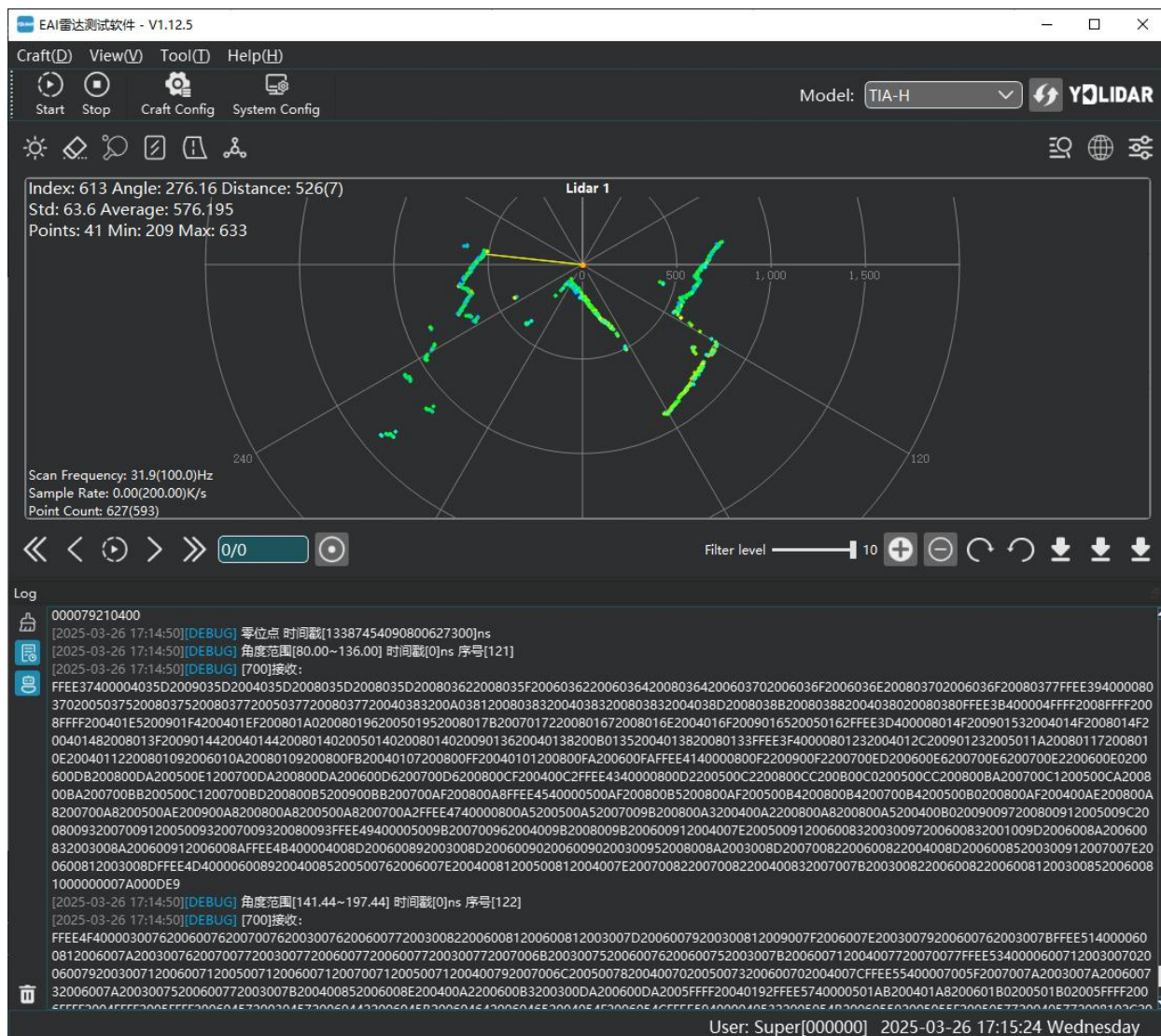


图 2 UDP 数据包解析实例

根据数据协议，在图 2 中，TimeStamp 为 13 42 1f 55。

时间计算信息如下：

- 1) 提取 UDP 包中时间戳的 16 进制：0x13, 0x42, 0x1f, 0x55；
- 2) 换算十进制为 32310050.1us。

3 修订

日期	版本	修订内容
2023-04-26	0.1.0	初撰
2023-07-19	0.1.1	更新 2.1 章节
2023-10-27	0.1.2	新增 1.2 章节
2025-3-26	0.1.3	修改时间戳