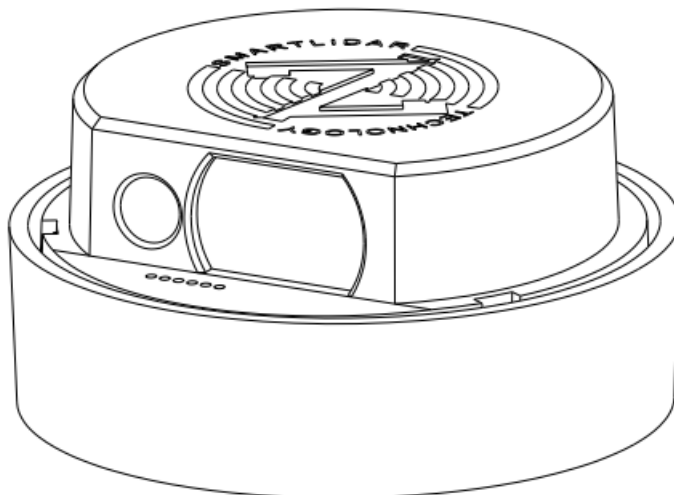




杭州智屹科技有限公司  
Hangzhou Smart Lidar Technology Co.,Ltd.



# Smart LiDAR L1

迷你型 TOF 激光扫描测距雷达系列  
开发套件使用手册

型号：L1006E/L1010S/L1025S/L1050S

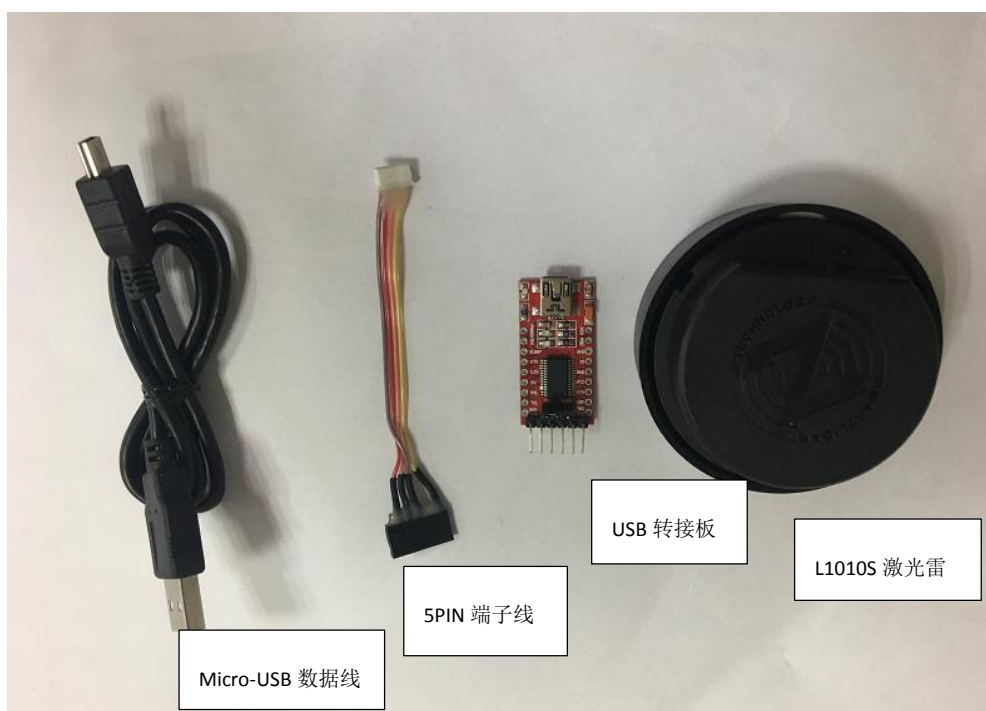
<b>目录</b>	
<b>1. 简介</b> .....	<b>3</b>
<b>2. 硬件套件</b> .....	<b>3</b>
<b>3. Smart Lidar Console For Windows</b> .....	<b>4</b>
<b>3.1 硬件连接</b> .....	<b>4</b>
<b>3.2 Smart Lidar Console 软件安装</b> .....	<b>6</b>
<b>3.3 Smart Lidar Console 功能简介</b> .....	<b>8</b>
<b>3.4 Smart lidar console 功能演示</b> .....	<b>9</b>
<b>4. ROS 驱动 for Linux</b> .....	<b>16</b>
<b>4.1 设备连接</b> .....	<b>16</b>
<b>4.2 ROS 驱动安装</b> .....	<b>16</b>
<b>4.3 RVIZ 安装</b> .....	<b>17</b>
<b>4.4 RVIZ 查看扫描结果</b> .....	<b>17</b>
<b>4.5 修改扫描角度</b> .....	<b>18</b>
<b>附录 1: 图表索引</b> .....	<b>20</b>

## 1. 简介

Smart LiDAR 开发套件是为了方便用户对 L1 系列激光雷达进行性能评估和早期快速开发所配套的工具包。它包含硬件套件，Smart Lidar Console Windows（软件开发工具平台）以及基于 Linux 下的 ROS 驱动。使用硬件开发套件，并配合配套的评估软件 Smart Lidar Console，便可以在 PC 上观测到激光雷达二维扫描所获得的点云数据。或者在基于 Linux 操作系统的 ROS 平台上进行激光雷达应用的开发。

## 2. 硬件套件

Smart LiDAR 开发套件的硬件套件包含如下组件：



图表 2-1 硬件开发套件

硬件套件说明如下：

组建	数量	描述
L1 系列激光雷达	1	可实现 360° 二维平面的距离采集
Micro-USB 数据线	1	PC 机端与转接板相连线，
USB 转接板	1	USB 转串口驱动板
SPIN 端子线	1	雷达模组与驱动板连接线

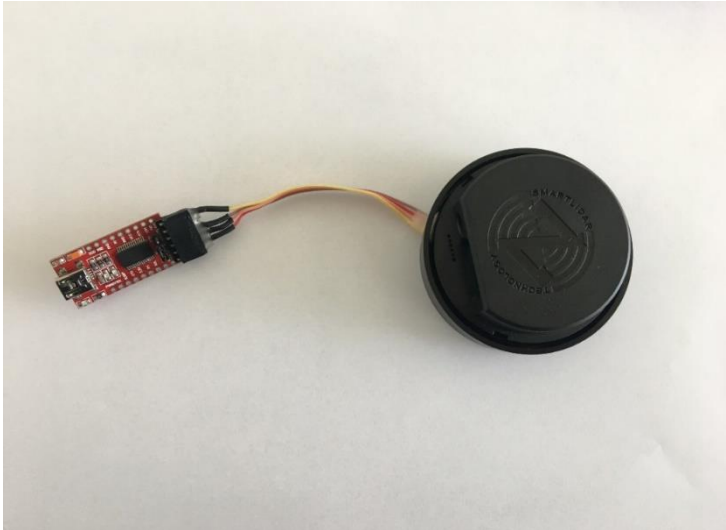
图表 2-2 硬件开发套件说明

### 3. SMART LIDAR CONSOLE FOR WINDOWS

L1 系列激光雷达可经由 Smart Lidar Console 控制旋转，停止，同时按照使用者需求配置电机转速。

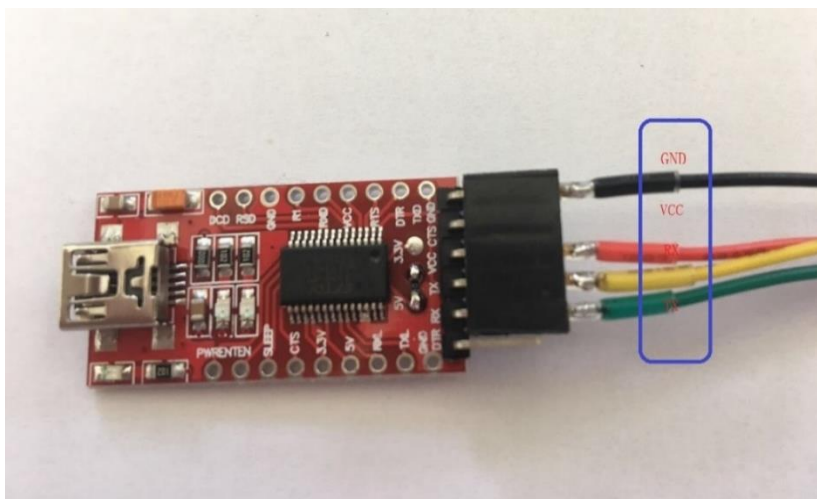
#### 3.1 硬件连接

- 1) 将开发套件中的激光雷达与 USB 转接板进行连接



图表 3-1 L1 系列激光雷达与 USB 转接板相连

接口顺序如下：



图表 3-2 接口详细图

2) 将 USB 转接板 通过 Micro-USB 线缆与 PC 相连。

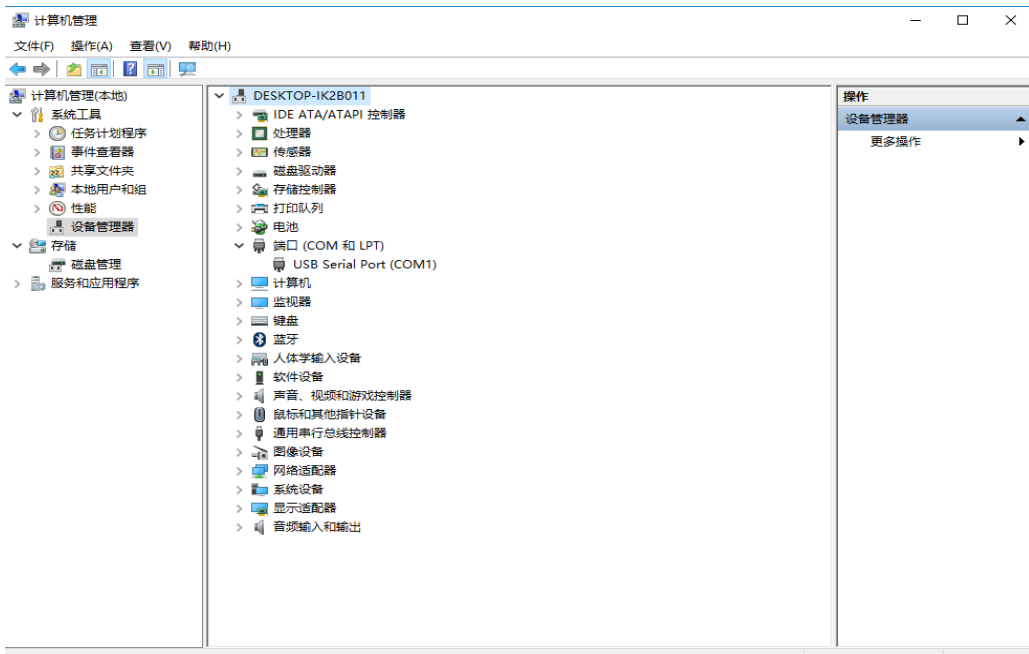


图表 3-3 USB 转接板与 Micro-USB 物理连接图

3) USB 转接板驱动安装

USB 转接板采用 FT232RL 芯片实现串口( UART TTL )到 USB 信号的转换。因此，需要在 PC 系统中安装相应的驱动程序。Windows 将搜索驱动程序并自动安装。如果失败了。请手动安装本文档附带的“FT232 \_ Drivers”。驱动程序可在开发套件中找到。

安装完成后，请在 Windows 设备管理中的“端口（COM 和 LPT）”项目下，确认“USB Serial Port”已经存在。下图显示 COM1 已连接。



图表 3-4 确定串口转接板连接成功

### 3.2 SMART LIDAR CONSOLE 软件安装

Smart Lidar Console 是一个可视化界面软件，用户可以通过该软件直观地观察到激光雷达的实时测距扫描结果，并可以把数据保存到.txt 外部文件中，以便进一步分析。

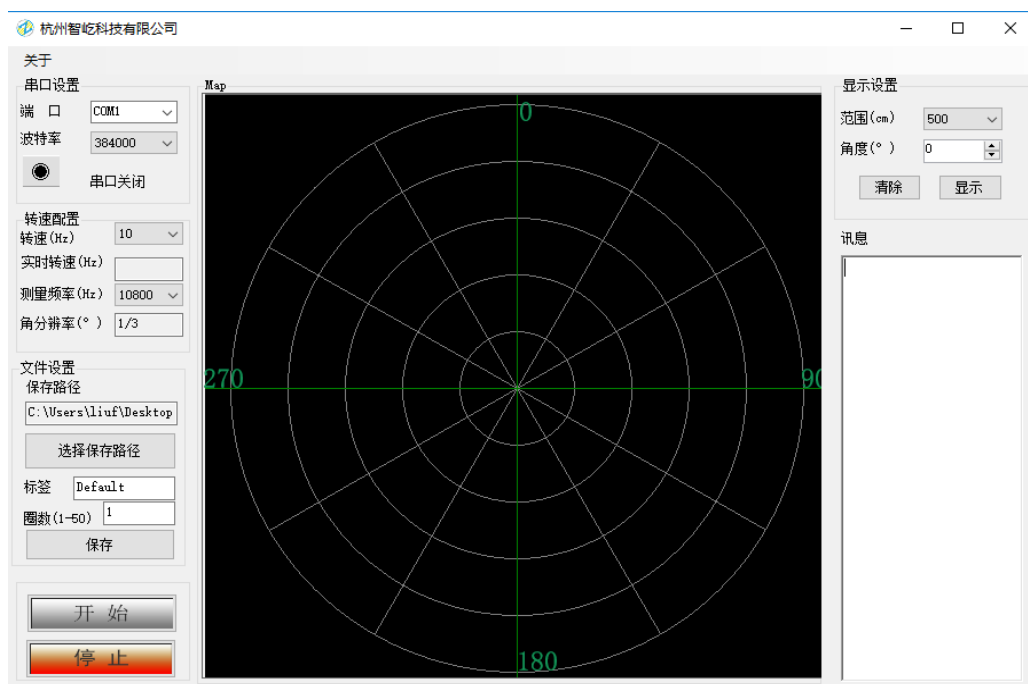
确保激光雷达模块已通过 USB 转接板连接到 PC，并且已安装上述驱动程序。

在 Windows 下运行演示软件：Smart Lidar Console.exe

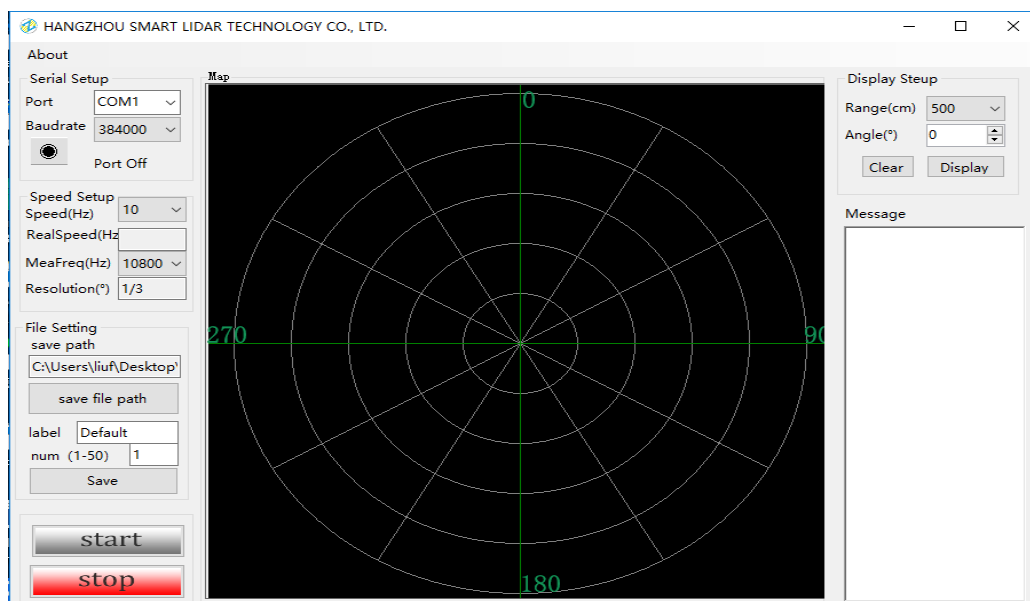
 en	2018/3/13 17:50	文件夹
 config.ini	2018/4/8 19:56	配置设置
 Smart Lidar Console.exe	2018/3/13 17:45	应用程序

图表 3-5 Smart Lidar Console

界面如下（中英文根据系统自动切换）：

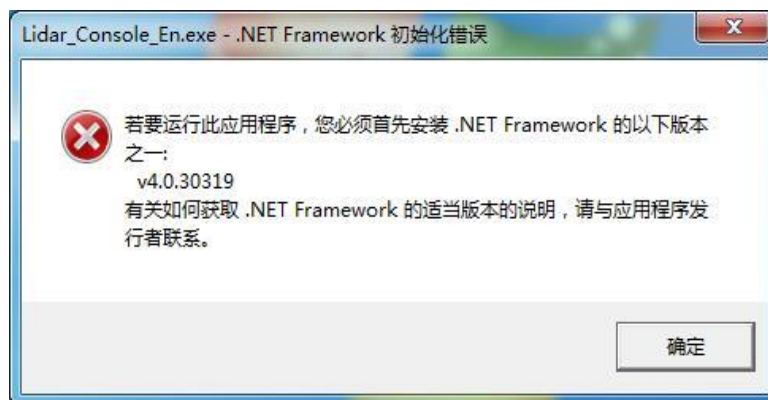


图表 3-6 Smart Lidar Console 初始化界面(中文)



图表 3-7 Smart Lidar Console 初始化界面(英文)

如果出现异常，显示以下错误：



图表 3-8 Smart Lidar Console 初始化错误

请安装 NET Framework\_4.5 以上版本。安装完成，再运行 Smart Lidar Console.exe

## 3.3 SMART LIDAR CONSOLE 功能简介

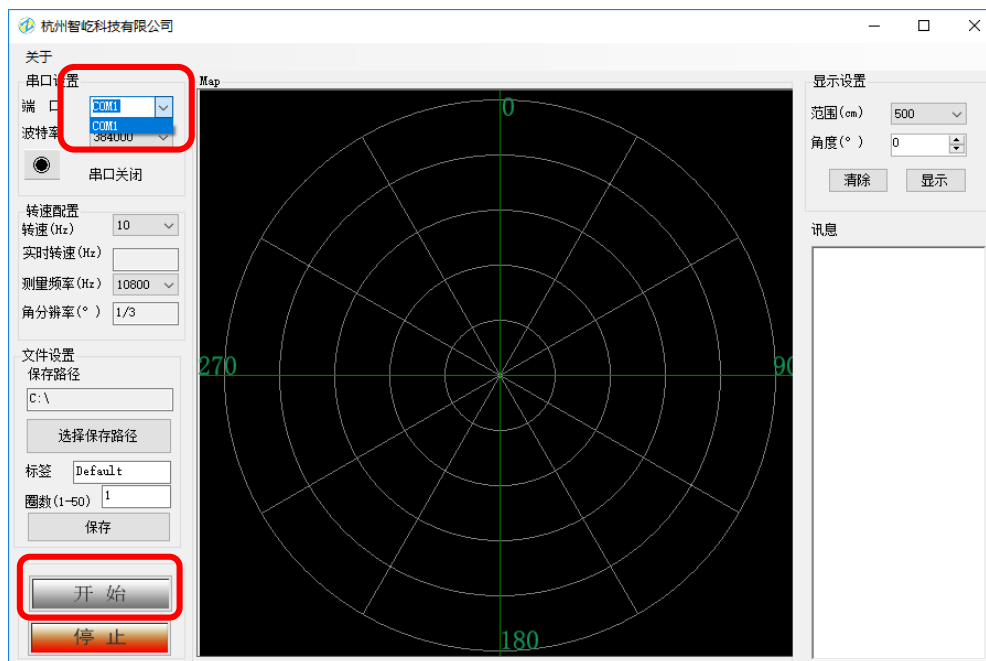
界面模块	操作	描述	备注
关于	语言	中英文切换	语言的手动切换，启动时会根据系统语言自动切换语言
	FW 版本	软件版本	显示软件版本信息，以及公司信息等
	退出	退出软件	退出 Smart Lidar Console 平台，雷达运行时也会停止工作
串口设置	端口	串口号	确定选择正确的串口号，否则启动会不正常
速度设置	转速	配置转速	用户可以选择电机转速；界面运行时，默认 10Hz，也可以配置其它转速
	实际转速	实际转速	由配置转速与实际情况确定
	测量频率	测量频率	测距距离的频率，是测量数据的间隔时间
	角分辨率	角度分辨率	每个角度对应的点数
文件设置	保存路径	选择存储路径	当扫描时，可以选择存储路径
	标签	存储名	改变文件存储名
	圈数	数据存储的圈数	360° 为一圈数据。速度不一样，采集点不一样，存储选项范围(1 - 50)
显示设置	范围	显示范围	选择界面显示距离范围
	角度	显示角度	通过上下键或者手动输入角度
	清除	清除数据	清除消息输出以及图的数据
	显示	显示角度	地图显示角度和消息输出距离
开始	开始	开始扫描	开始扫描，首先打开串口，然后配置转速，显示扫描结果
停止	停止	停止扫描	停止扫描，关串口，关雷达

图表 3-9 操作界面说明



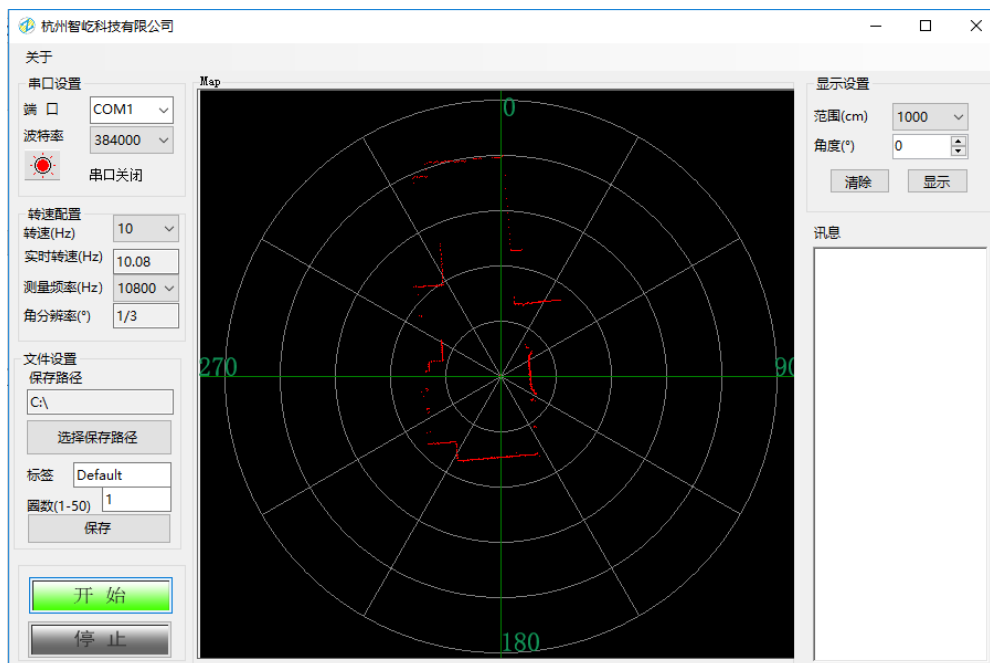
### 3.4 SMART LIDAR CONSOLE 功能演示

- 1) 首先选择串口端口号，然后单击开始按钮。



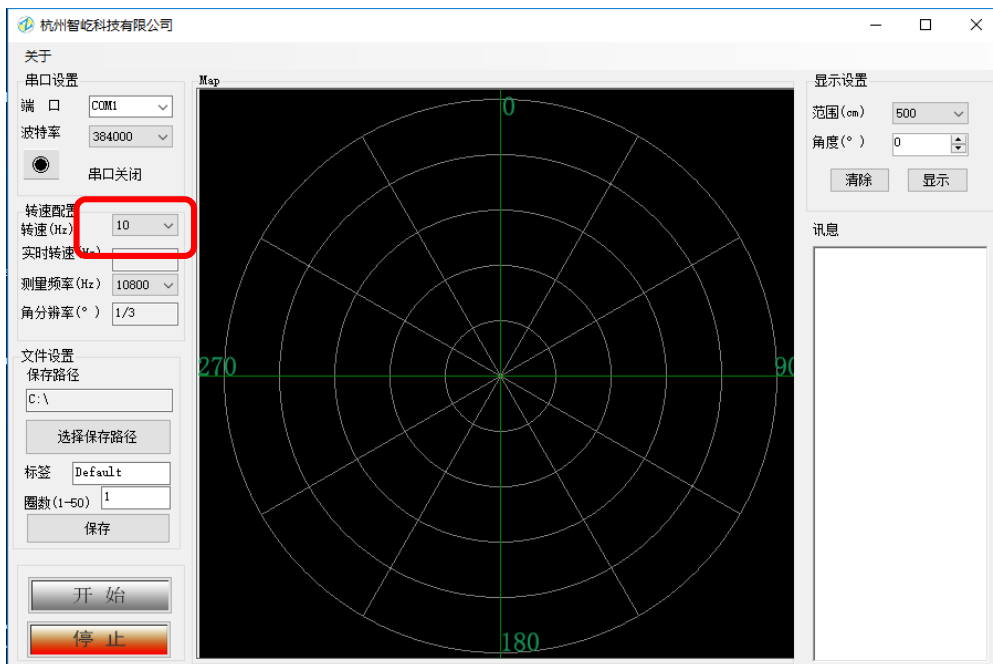
图表 3-10 Smart Lidar Console 配置界面 (中文)

界面如下:



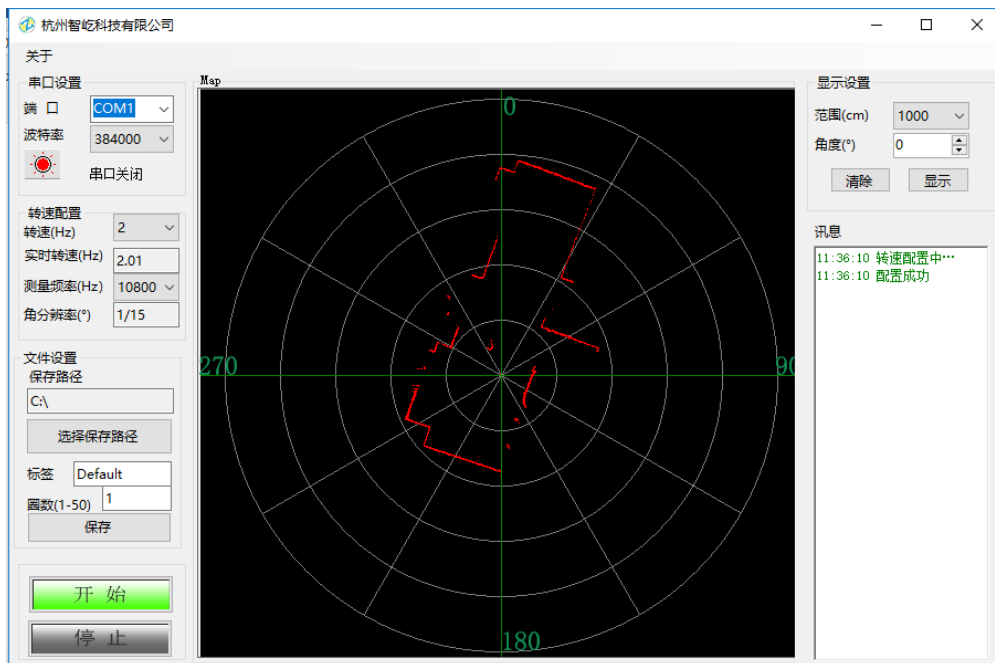
图表 3-11 Smart Lidar Console 扫描界面 (中文)

## 2) 配置转速



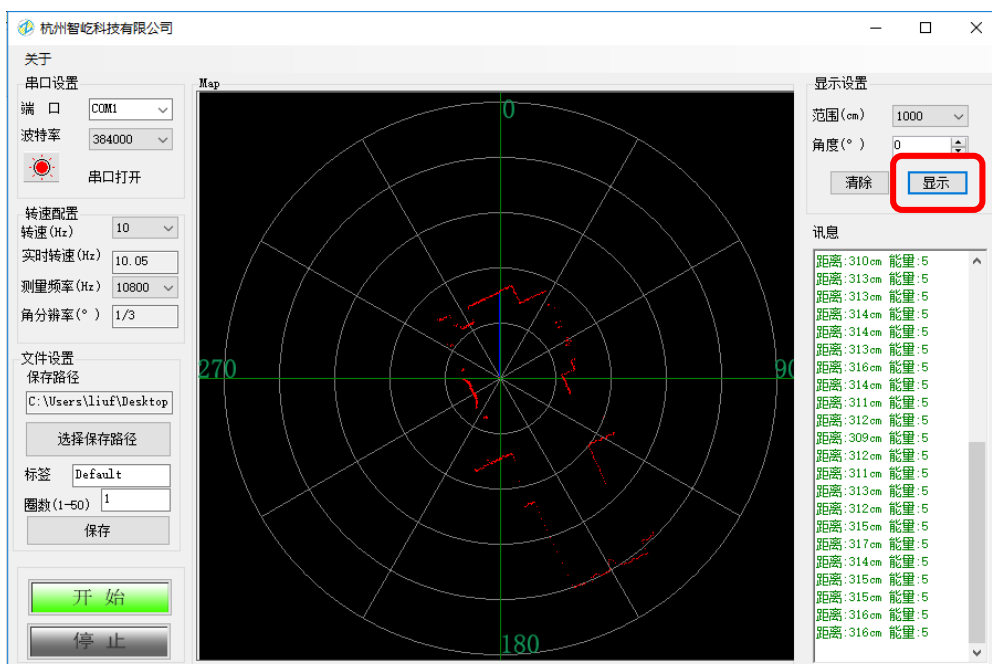
图表 3-12 Smart Lidar Console 转速配置 (中文)

界面如下:



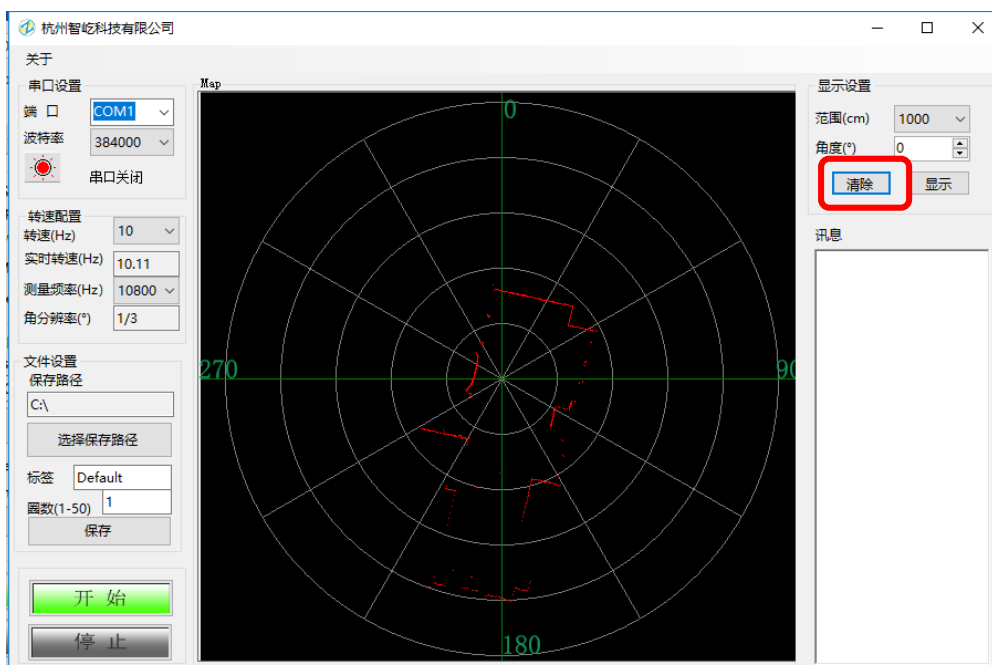
图表 3-13 Smart Lidar Console 转速配置成功(中文)

3) 显示对应角度的实时距离，能量。按显示/Display 按键。



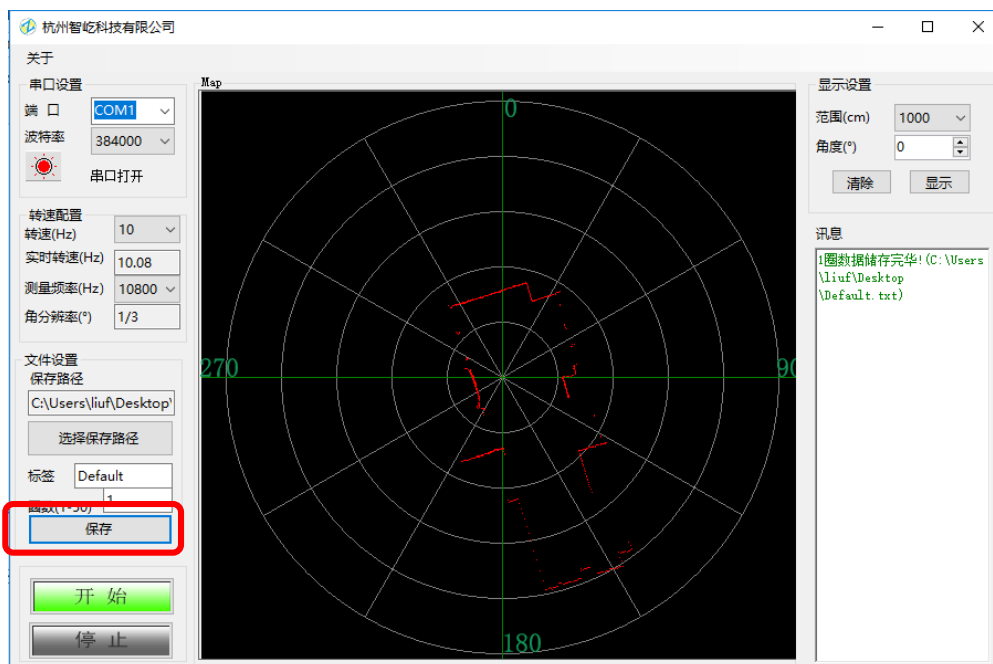
图表 3-14 Smart Lidar Console 角度对应的距离显示 (中文)

4) 清除数据



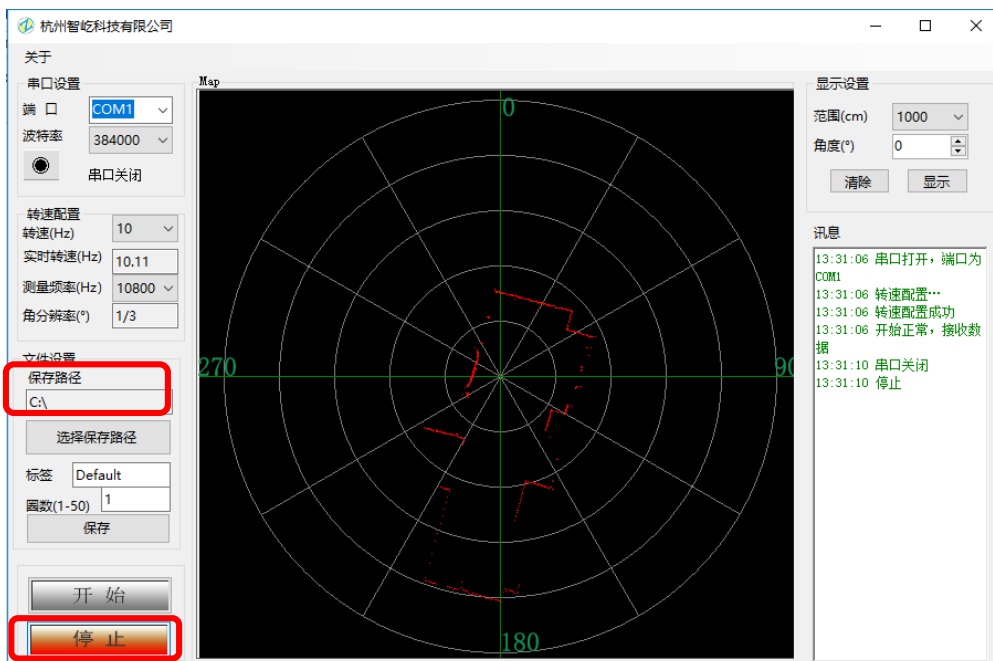
图表 3-15 Smart Lidar Console 清除数据 (中文)

5) 按照一定格式保存数据在.txt 文件中



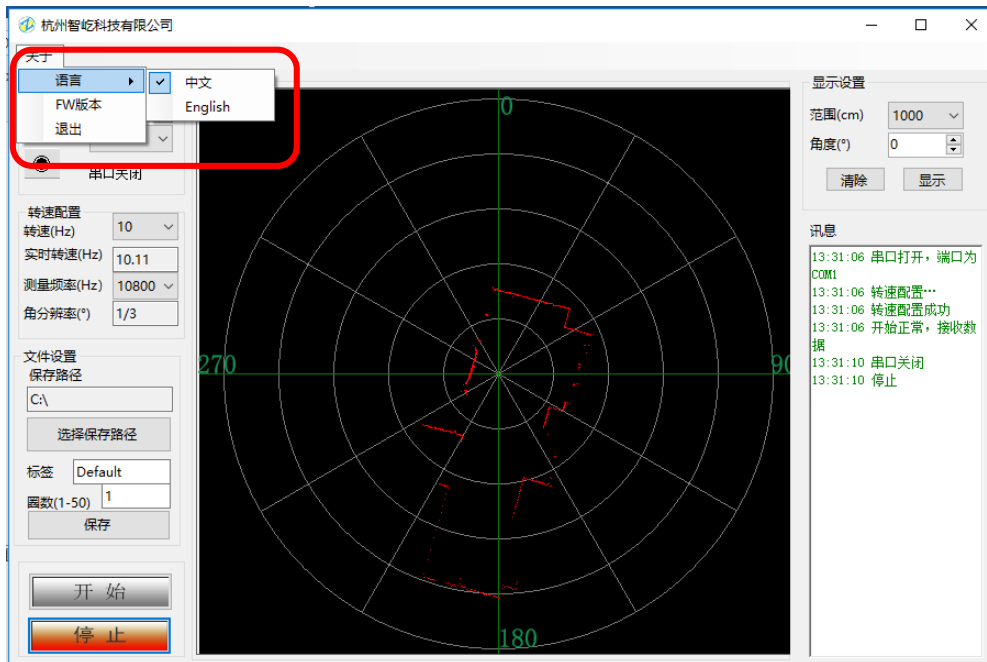
图表 3-16 Smart Lidar Console 保存数据 (中文)

6) 按下停止/stop 按键，停止扫描，关串口



图表 3-17 Smart Lidar Console 停止扫描 (中文)

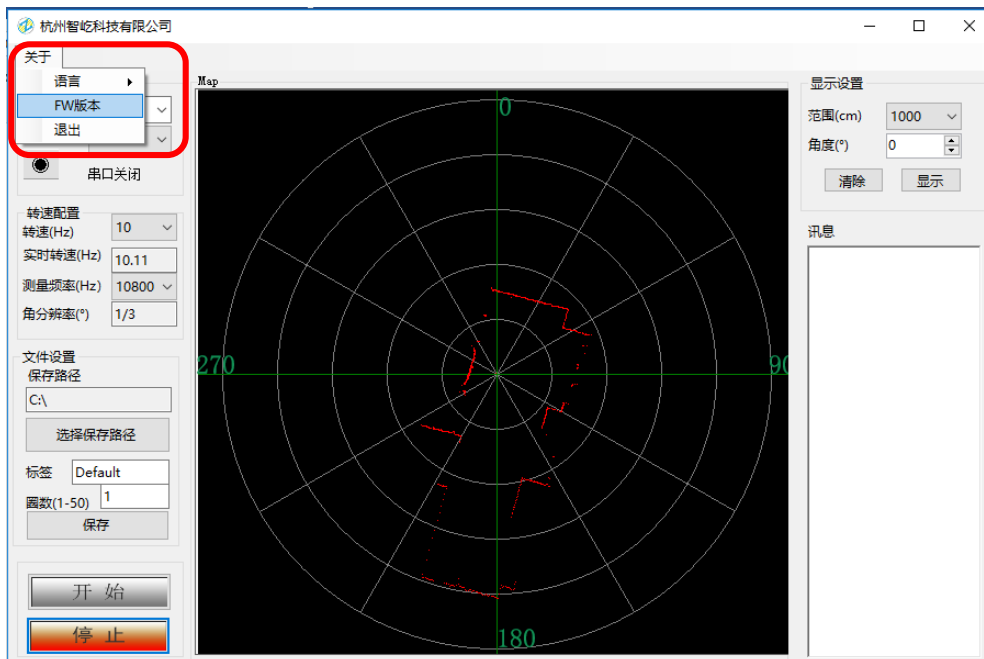
7) 中英文切换



图表 3-18 Smart Lidar Console 中英文切换选择 (中文)

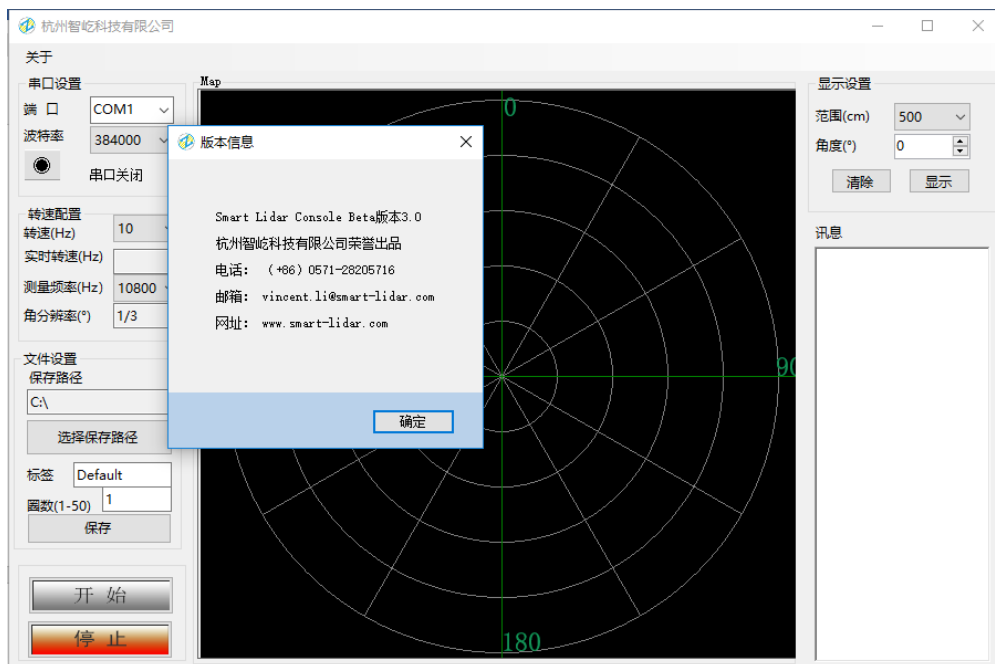
8) 版本信息

在关于下面可以查找版本信息



图表 3-19 Smart Lidar Console 版本信息选择 (中文)

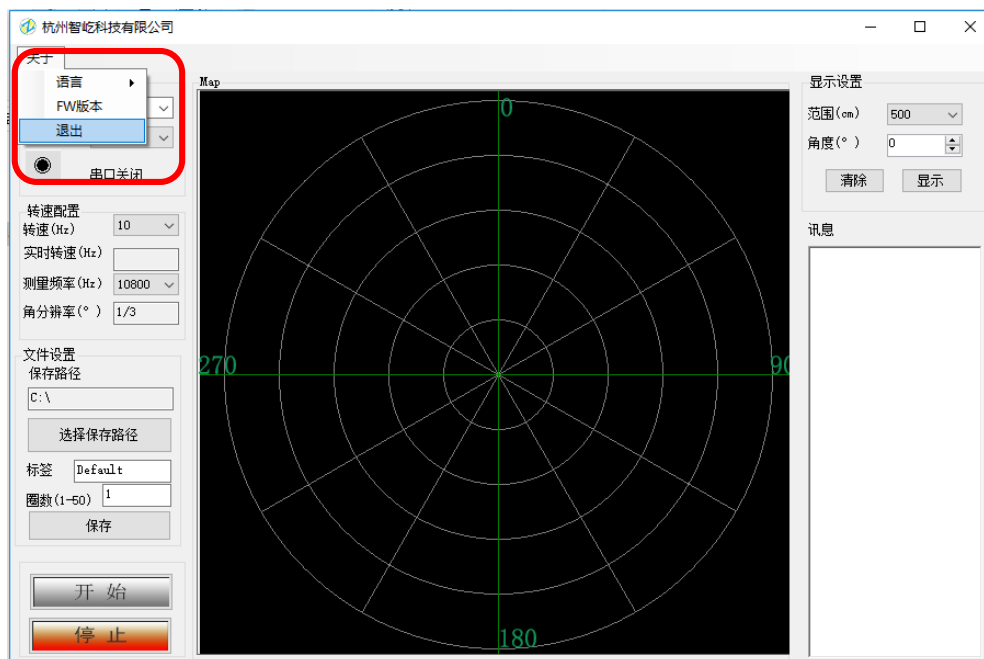
界面如下:



图表 3-20 Smart Lidar Console 版本信息 (中文)

9) 退出

在关于中选择退出 Smart Lidar Console，雷达扫描时，退出系统，雷达也停止。



图表 3- 21 Smart Lidar Console 退出 (中文)

## 4. ROS 驱动 FOR LINUX

Linux 发行版本很多，本文仅以 Ununtu14.04 ， Indigo 版本为例

### 4.1 设备连接

Linux 下，L1010S 在 Linux 系统下的连接，跟 Windows 下操作一致。参考 Windows 下的设备连接

### 4.2 ROS 驱动安装

在进行以下操作前，请确认 Indigo 版本 ROS 环境安装正确。

具体步骤如下：

- 1) 使用命令创建 smtlidar\_ws 工作空间，并将 L1010S 的 ROS 驱动包 smartlidar 复制到 smartlidar\_ws/src 目录下，切换到 smartlidar\_ws/src 目录下，切换到 smartlidar\_ws 工作空间下并重新进行编译。

```
$ mkdir -p ~/smartlidar_ws/src
$ cd ~/smartlidar_ws
$ catkin_make
```

- 2) 编译完成后，添加 smartlidar 环境变量道~/.bashrc 文件中，并使其生效。

```
$ echo "source ~/ydlidar_ws/devel/setup.bash" >> ~/.bashrc
$ source ~/.bashrc
```

- 3) 为 L1010S 的串口添加一个设备名 /dev/smartlidar

```
$ cd ~/smartlidar_ws/src/smartlidar/startup
$ sudo chmod +x initenv.sh
$ sudo sh initenv.sh
```



### 4.3 RVIZ 安装

在安装 ROS 时，如果安装桌面版的完整版，会默认安装 rviz。如果没有，那就需要单独安装。安装方式包括一下两种：

1) 从 debian 仓库安装

```
$ sudo apt-get install ros-fuerte-visualization  
$ sudo apt-get install ros-indigo-rviz
```

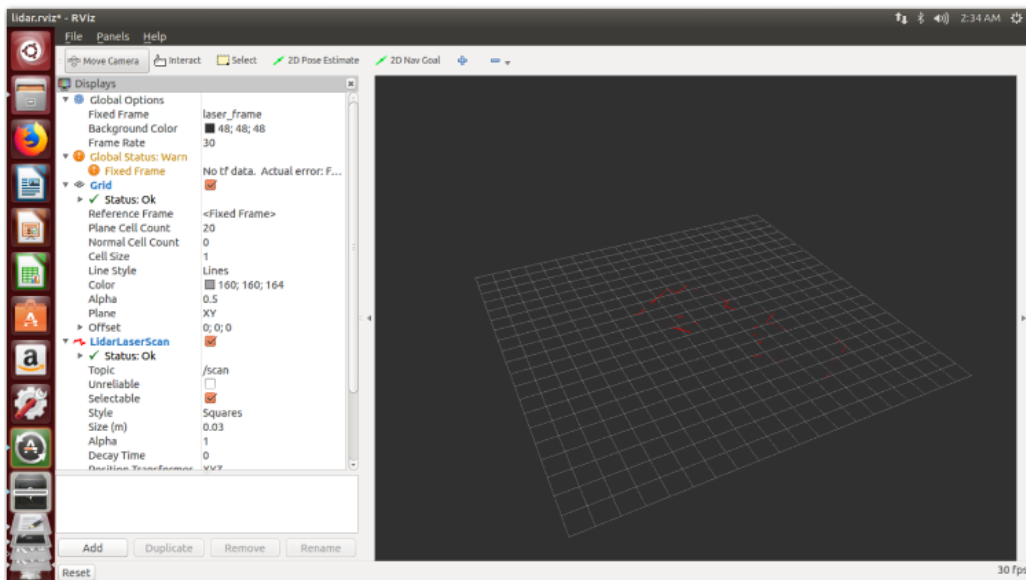
2) 从源码安装

```
$ rosdep install rviz  
$ rosmake rviz
```

### 4.4 RVIZ 查看扫描结果

运行 launch 文件，打开 rviz 查看 L1010S 扫描结果，如下图所示：

```
$ roslaunch smartlidar lidar_view.launch
```



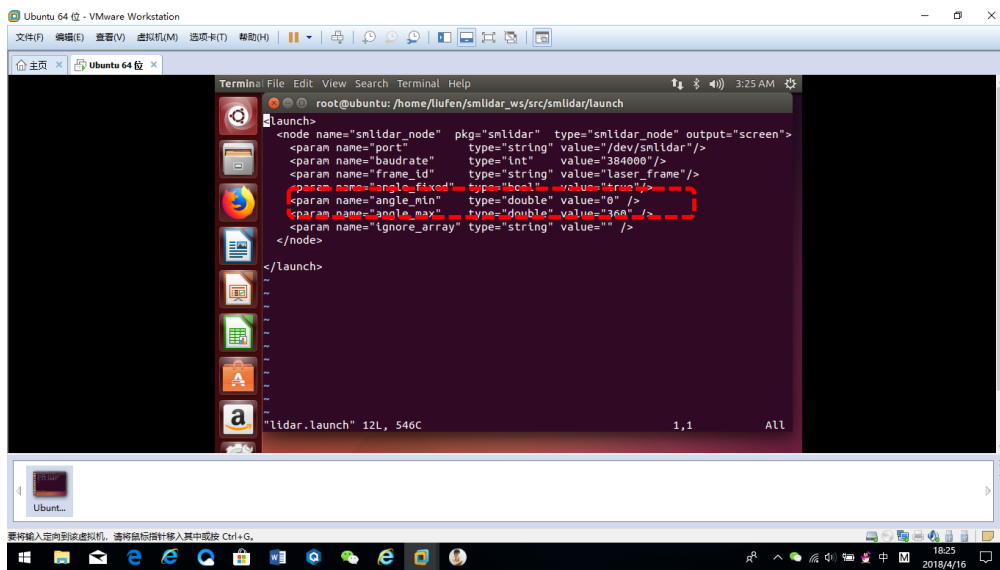
图表 4-1 RVIZ 中查看 L1010S 扫描结果

### 4.5 修改扫描角度

运行 launch 文件看到的扫描数据，默认显示的是 360° 一圈的数据，若要修改显示范围，则修改 launch 文件内的配置参数，具体操作如下：

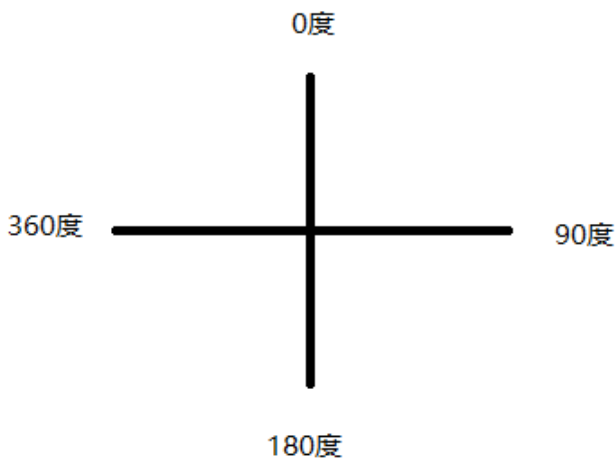
- 1) 切换到 lidar.launch 所在的目录下，并使用 vim 编辑器 lidar.launch，其内容如图所示：

```
$ roscd smartlidar/launch  
$ vim lidar.launch
```



图表 4-2 lidar.launch 文件内容

- 2) L1 系列激光雷达旋转遵循右手法则，角度范围[0,360)，"angle\_min"是起始角，"angle\_max"是结束角，具体显示范围用户可以自行修改。



图表 4-3 L1 系列激光雷达坐标角度定义

- 3) ROS 驱动中提供了 5 个 service，客户端可以控制雷达。详细介绍如下：

Service	服务名	描述
启动	start_smartlidar	启动雷达
停止	stop_smartlidar	停止雷达
配置转速 2Hz	speed2Hz_smartlidar	转速配置成 2Hz
配置转速 5Hz	Speed5Hz_smartlidar	转速配置成 5Hz
配置转速 10Hz	Speed10Hz_smartlidar	转速配置成 10Hz

图表 4-4 Service 详细介绍

- 4) 在 ROS 中 可以使用 rosservice 命令，来运行雷达。

```
$ rosservice call /服务名
```

附录 1：图表索引

图表 2-1 硬件开发套件..... 3

图表 2-2 硬件开发套件说明..... 3

图表 3-1 L1 系列激光雷达与 USB 转接板相连..... 4

图表 3-2 接口详细图..... 4

图表 3-3 USB 转接板与 Micro-USB 物理连接图..... 5

图表 3-4 确定串口转接板连接成功..... 5

图表 3-5 Smart Lidar Console..... 6

图表 3-6 Smart Lidar Console 初始化界面(中文)..... 6

图表 3-7 Smart Lidar Console 初始化界面(英文)..... 7

图表 3-8 Smart Lidar Console 初始化错误..... 7

图表 3-9 操作界面说明..... 8

图表 3-10 Smart Lidar Console 配置界面（中文）..... 9

图表 3-11 Smart Lidar Console 扫描界面（中文）..... 9

图表 3-12 Smart Lidar Console 转速配置（中文）..... 10

图表 3-13 Smart Lidar Console 转速配置成功(中文)..... 10

图表 3-14 Smart Lidar Console 角度对应的距离显示（中文）..... 11

图表 3-15 Smart Lidar Console 清除数据（中文）..... 11

图表 3-16 Smart Lidar Console 保存数据（中文）..... 12

图表 3-17 Smart Lidar Console 停止扫描（中文）..... 12

图表 3-18 Smart Lidar Console 中英文切换选择（中文）..... 13

图表 3-19 Smart Lidar Console 版本信息选择（中文）..... 14

图表 3-20 Smart Lidar Console 版本信息（中文）..... 14

图表 3-21 Smart Lidar Console 退出（中文）..... 15

图表 4-1 RVIZ 中查看 L1010S 扫描结果..... 17

图表 4-2 lidar.launch 文件内容..... 18

图表 4-3 L1 系列激光雷达坐标角度定义..... 19

图表 4-4 Service 详细介绍..... 19