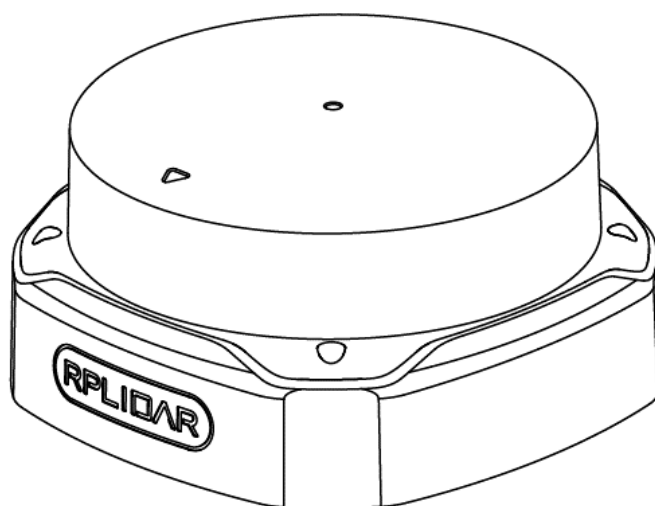


RPLIDAR S2E

低成本 360 度 TOF 激光扫描测距雷达 开发套装使用手册

型号：S2E



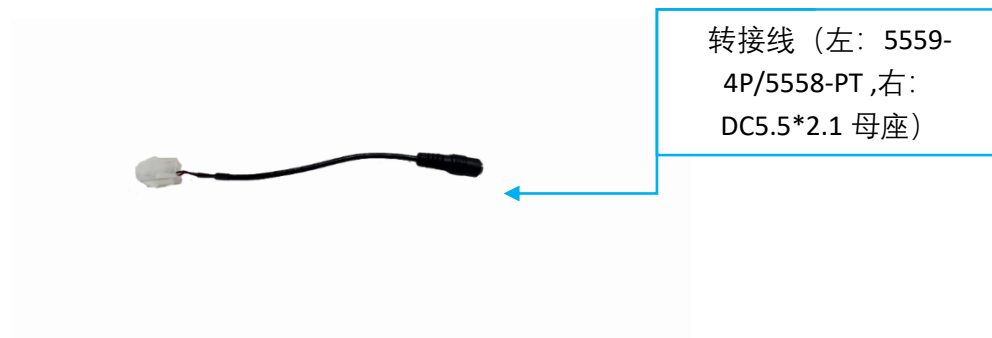
目录	1
简介	3
套件包含的组件.....	3
模组连接与使用介绍	4
设备连接.....	4
网络配置.....	4
使用评估软件.....	6
故障排除.....	9
电机调速.....	9
开发参考与 SDK 使用	11
电源供电规格说明.....	11
使用 SDK 进行开发	11
使用 ROS/ROS2 进行开发	14
操作建议	14
预热与最佳工作时间.....	14
环境温度.....	14
环境光照.....	15
维护及维修.....	15
修订历史	16
附录	17
图表索引.....	17

RPLIDAR S2E 开发套装包含了方便用户对 RPLIDAR S2E 进行性能评估和早期开发所需的配套工具。用户只需要将 RPLIDAR S2E 模组通过网口线与 PC 机连接，并将电源适配器连接至电源和电源转接线，即可通过机器人管理与开发软件 RoboStudio 中的 Lidars 插件观测 RPLIDAR 工作时采集得到的环境扫描点云画面或者使用 SDK 进行开发。

套件包含的组件

RPLIDAR S2E 开发套装包含了如下组件：

- RPLIDAR S2E 模组

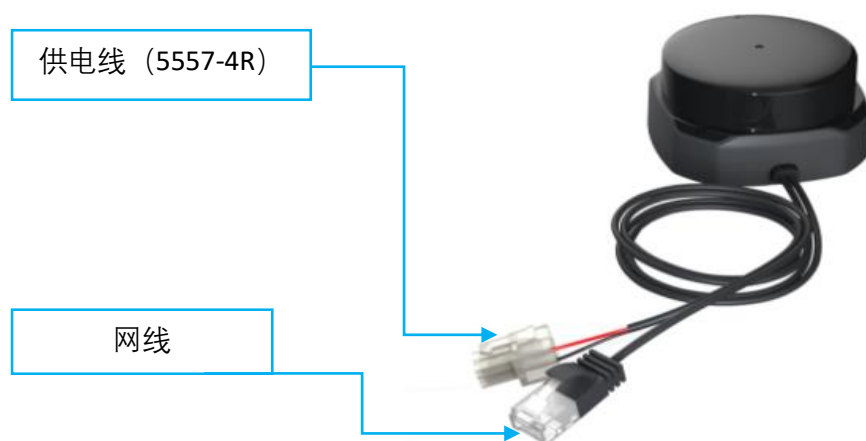


图表 1-1 RPLIDAR S2E 开发套件实物图

RPLIDAR S2E 开发套装中包含了标准版本的 RPLIDAR S2E 模组，RPLIDAR S2E 默认 IP 地址为：**192.168.11.2**，用户以太网地址不能与 RPLIDAR S2E 同地址。

设备连接

- 1) 将开发套装中提供的 RPLIDAR S2E 模组的网口线与 PC 连接，并将电源线通过电源转接线、电源适配器连接至电源。



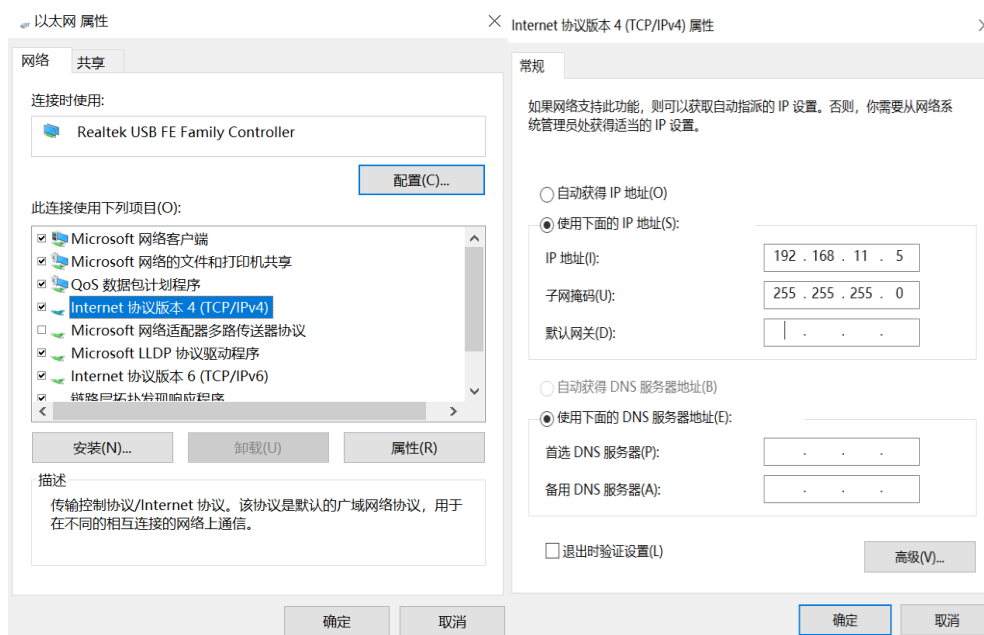
图表 2-1 连接 RPLIDAR S2E 接线图

网络配置

在使用 RPLIDAR S2E 模组前需进行以太网配置，首先确保 RPLIDAR S2E 模组已经通过网口连接至 PC，以太网配置方法如下：

- 1) Windows 网络配置：

如图表 2-2 打开 RPLIDAR S2E 连接的网络接口的以太网属性配置，将本地网络的 IP 修改成 192.168.11.2，与雷达在同一网段（本文是根据雷达默认 IP 192.168.11.2 进行修改）。



图表 2-2 Windows 下的网络配置

2) Linux/MacOs 网络配置:

如图表 2-3，以 Linux 为例，在终端中通过 `sudo ifconfig enp4s0 192.168.11.2` 命令进行网络配置，其中 `enp4s0` 为对应的接口名，请根据实际情况进行修改。

```

yzx@yzx-Baytrail-Series:~/Desktop/rplidar_sdk/rplidar_sdk/output/Linux/Release$ sudo ifconfig enp4s0 192.168.11.5
[sudo] password for yzx:
yzx@yzx-Baytrail-Series:~/Desktop/rplidar_sdk/rplidar_sdk/output/Linux/Release$ ifconfig
enp3s0    Link encap:Ethernet  HWaddr 00:e0:4c:64:89:30
          inet addr:10.8.129.193  Bcast:10.9.255.255  Mask:255.254.0.0
          inet6 addr: fe80::f246:a524:abd4:d052/64  Scope:Link
          UP BROADCAST RUNNING MULTICAST  MTU:1500  Metric:1
          RX packets:880599 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
          TX packets:464169 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
          collisions:0 txqueuelen:1000
          RX bytes:569014035 (569.0 MB)  TX bytes:251302465 (251.3 MB)

enp4s0    Link encap:Ethernet  HWaddr 00:e0:4c:64:89:31
          inet addr:192.168.11.5  Bcast:192.168.11.255  Mask:255.255.255.0
          inet6 addr: fe80::2e0:4cff:fe64:8931/64  Scope:Link
          UP BROADCAST RUNNING MULTICAST  MTU:1500  Metric:1
          RX packets:468542 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
          TX packets:1245 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
          collisions:0 txqueuelen:1000
          RX bytes:385020479 (385.0 MB)  TX bytes:229475 (229.4 KB)

lo        Link encap:Local Loopback
          inet addr:127.0.0.1  Mask:255.0.0.0
          inet6 addr: ::1/128  Scope:Host
          UP LOOPBACK RUNNING  MTU:65536  Metric:1
          RX packets:1255842 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
          TX packets:1255842 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
          collisions:0 txqueuelen:1
          RX bytes:682407798 (682.4 MB)  TX bytes:682407798 (682.4 MB)

```

图表 2-3 IP 地址设置

网络配置完成后可以 `ping 192.168.11.2` 验证网络配置是否成功。

使用评估软件

SLAMTEC 在机器人管理与开发软件 RoboStudio 中提供了可视化插件 Lidars 用于评估和调试。通过该插件，用户可以直观地观测到 RPLIDAR 实时的测距扫描结果，并且可以保存测距结果至外部文件供进一步分析。

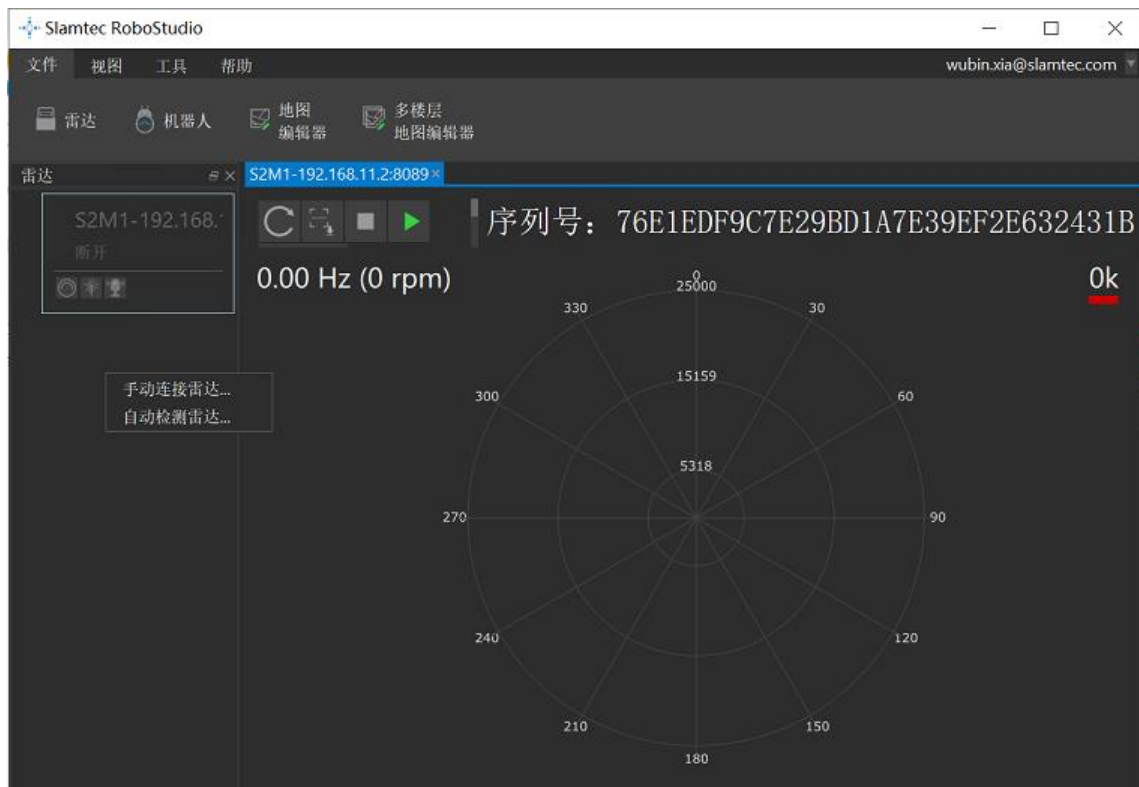
目前该软件需要运行在 Windows 平台下，对于 Linux 和 MacOS 用户，可以使用 SDK 中提供的其他示例程序。

1) 请确保 RPLIDAR S2E 模组已经通过网口连接至 PC，运行 RoboStudio，注册账号并登陆。



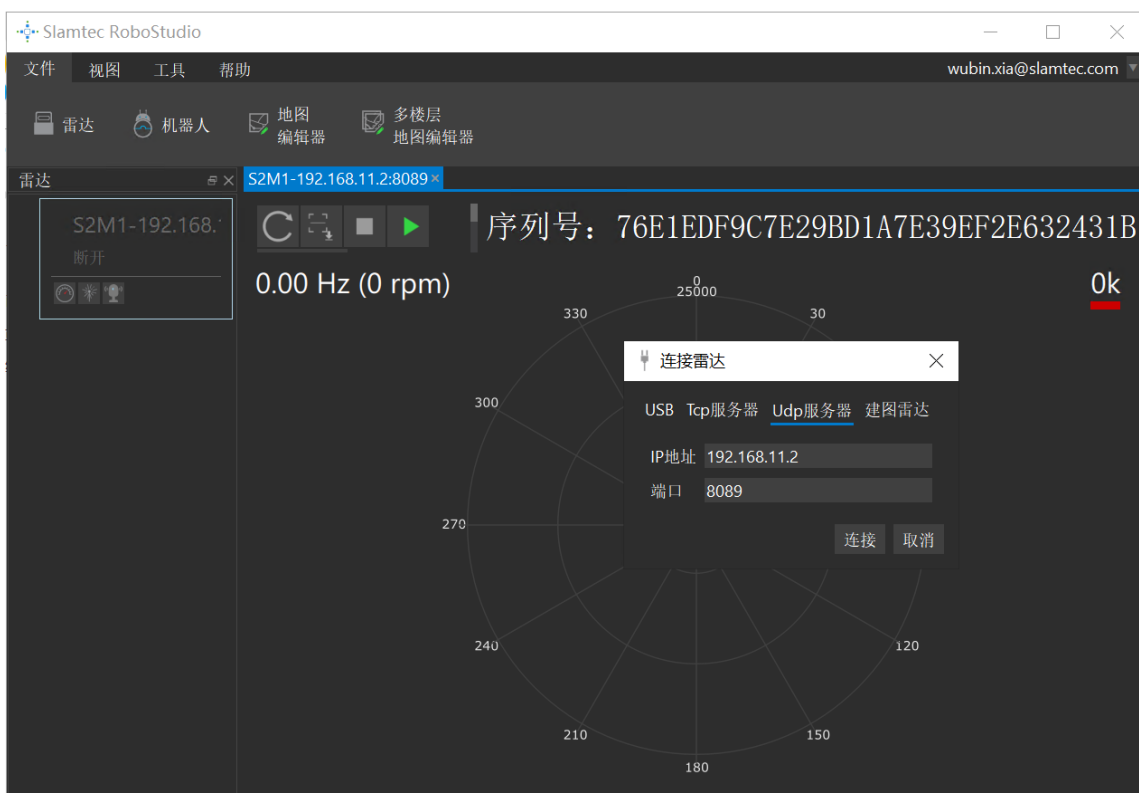
图表 2-4 RoboStudio 登录界面

2) 如果连接正常，则将看到如下界面，点击“**文件**”菜单的“**雷达**”选项，然后右击雷达下图框区域，弹出“**手动连接雷达.../自动检测雷达...**”对话框。



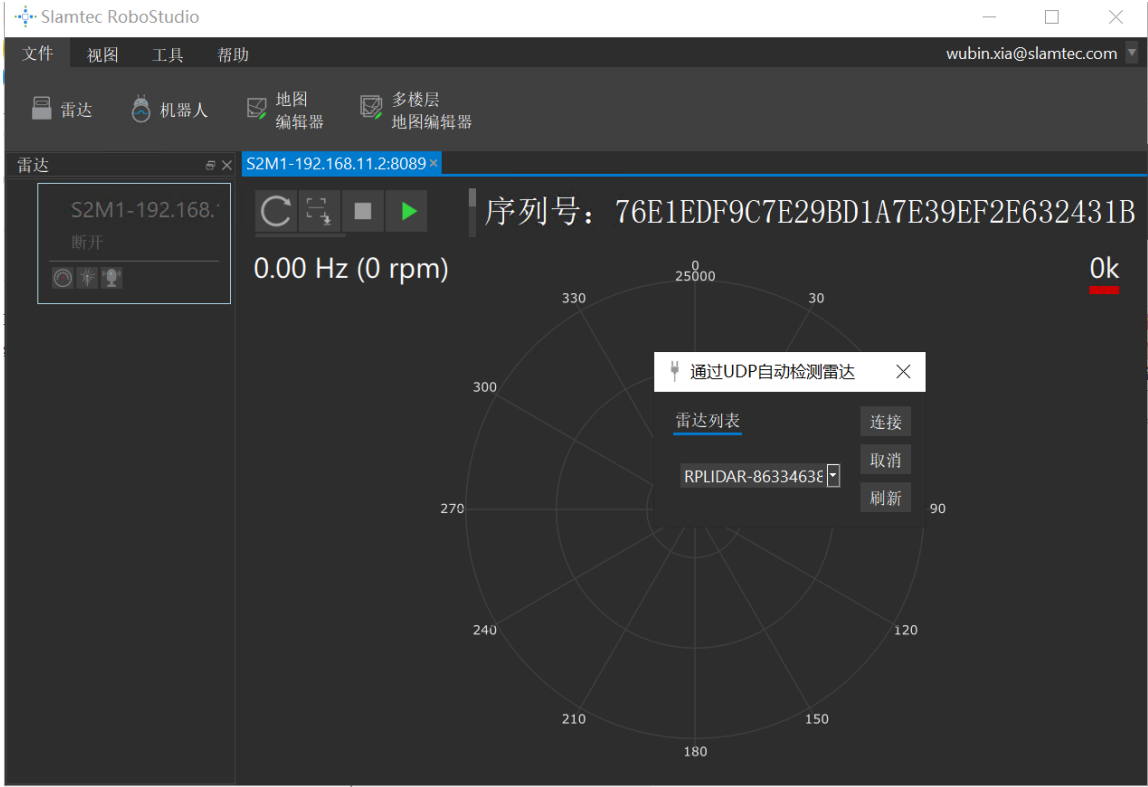
图表 2-5 RoboStudio 的手动连接菜单

3) 点击“手动连接雷达..”，选择对话框中的“Udp 服务器”连接方式，配置雷达 ip 地址（192.168.11.2）和端口（port），然后点击“连接”。







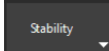

图表 2-6 RoboStudio 的 Udp 连接方式界面

4) 同样也可以点击“**自动检测雷达...**”利用 RPLIDAR S2E 设备发现功能寻找自动检测雷达，连接至 PC 的雷达将出现在列表中，点击该雷达图标即可在雷达下方展开工具图标列表，右侧为工具栏按钮，点击工具栏按钮可在主工作界面上打开工具栏选项，如下图所示：



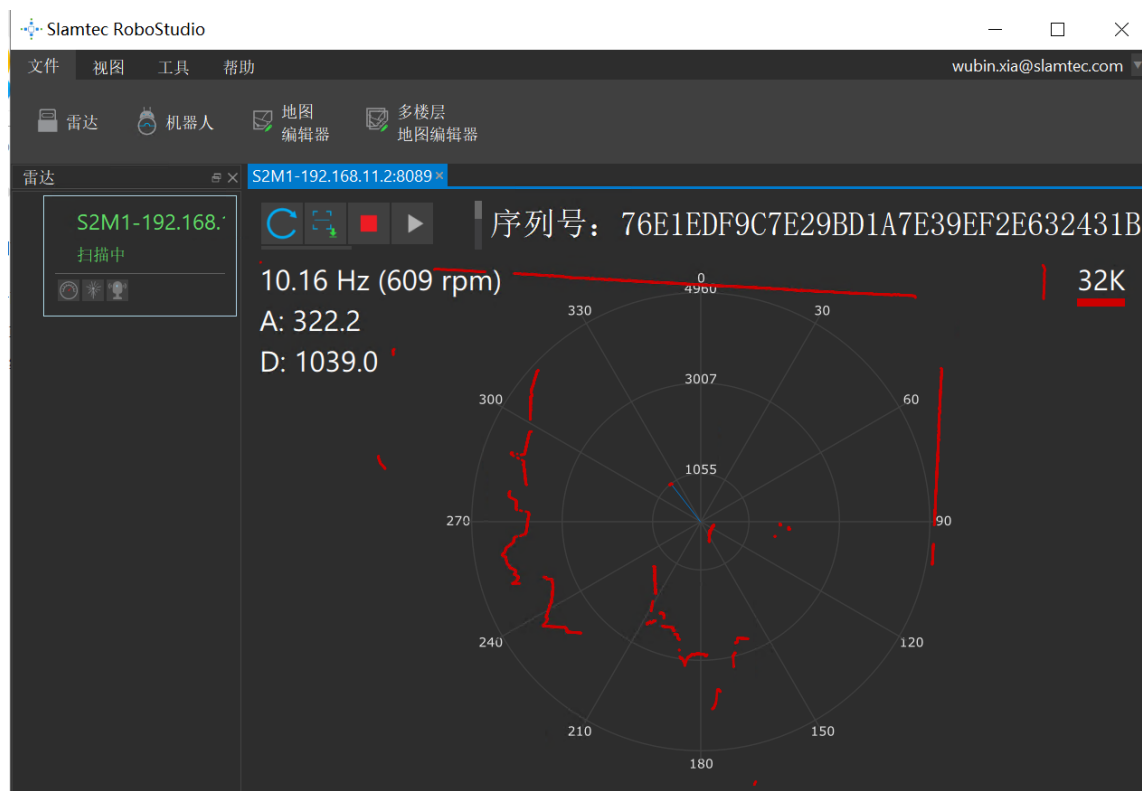
图表 2-7 RoboStudio 的 Lidars 插件工作界面

其中雷达显示窗显示了当前连接雷达的序列号、版本及型号信息。所有对 RPLIDAR 可进行的操作均已在工具栏列出：

按钮	操作	说明
	重启 RPLIDAR	命令测距核心重启，用于清除内部错误
	数据采样保存	采集当前测距结果到外部文本文件
	停止扫描	测距核心将进入节电空闲模式
	开始扫描	扫描数据将在测距核心开始转动并稳定后显示
	切换工作模式	在不同的工作模式间切换以适应具体的工作环境
	调节电机转速	调节电机转速至实际需要的旋转速度状态

图表 2-8 Lidar 插件操作按钮说明


点击扫描采集按钮，则可以在主工作区中看到当前的扫描图，默认 10 ± 0.5 Hz：




图表 2-9 Lidar 插件显示的雷达扫描的轮廓

在主工作区鼠标右键菜单中可以选择不同的测距范围从而实现对扫描画面的缩放。测距核心的实时扫描速度（转速）会显示在界面中（如：10.16Hz(609rpm)）。

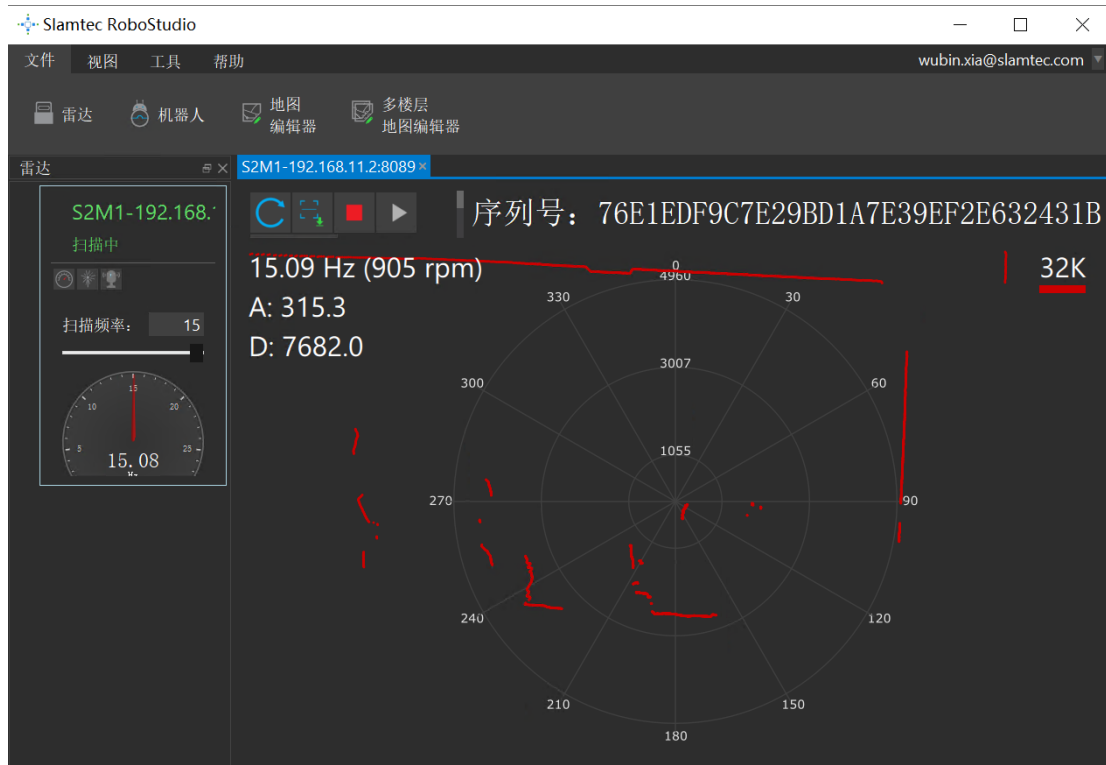
故障排除

在内部测距系统工作异常时，测距核心将自动进入保护状态。演示工具以及 SDK 接口可以获得当前测距核心的工作状态。如果发生故障，则可发送重启命令要求测距核心重启。

电机调速

在实际运行中，为了适应不同的工作环境，满足特定的工作需要，用户如果需要不同的电机旋转速度，可以通过按钮来实现。

点击此按钮后，按钮下方会弹出速度调节的对话框和仪表盘，用户可以直接填入数字来指定具体的转速，填写完成后，电机将自动按照设定的转速旋转；用户也可以直接拖动进度条至指定的转速。主工作区左上方将显示当前的实际转速。例如，下图主工作区右上方显示的转速为 15.09Hz。



图表 2-10 Lidar 插件的电机调速对话框

电源供电规格说明

RPLIDAR S2E 采用唯一的外部供电同时驱动测距核心以及使得测距核心旋转的电机系统。外部系统需要确保该供电电源的电流输出能力以及纹波特性以确保雷达正常使用。详情请参考 Datasheet.

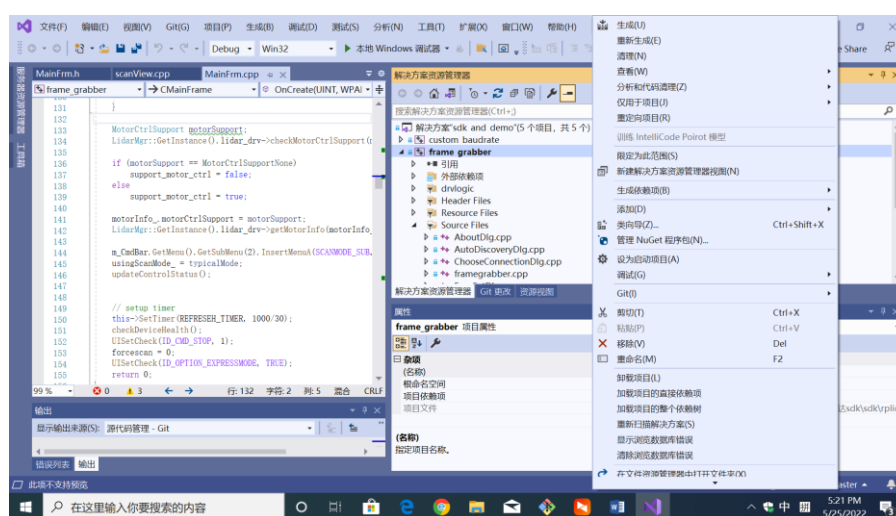
RPLIDAR S2E	最小值	典型值	最大值	备注
供电电压	9V	12V	28V	超过最大电压可能导致核心损坏
启动电流		600mA	750mA	12V 供电，低电压启动需要更大的电流
工作电流		100mA	110mA	12V 供电

图表 3-1 RPLIDAR S2E 供电规格

使用 SDK 进行开发

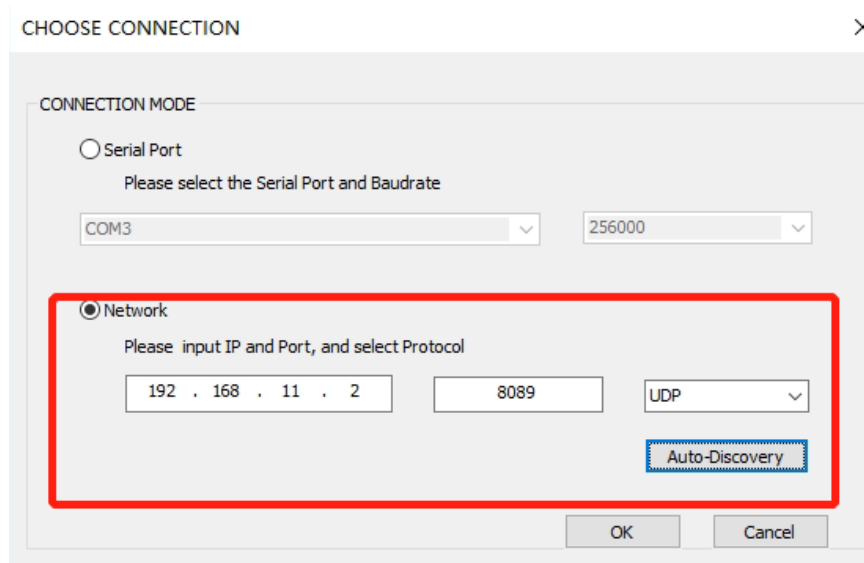
RPLIDAR S2E 可以使用思岚提供的开源代码 RPLIDAR SDK 进行快速开发和验证，https://github.com/Slamtec/rplidar_sdk，详细说明请参考官网 SDK 用户手册。本章节将简单介绍 Windows 下的可视化点云显示 Demo(frame_grabber)。

1) 将 frame_grabber 设为启动项目并编译



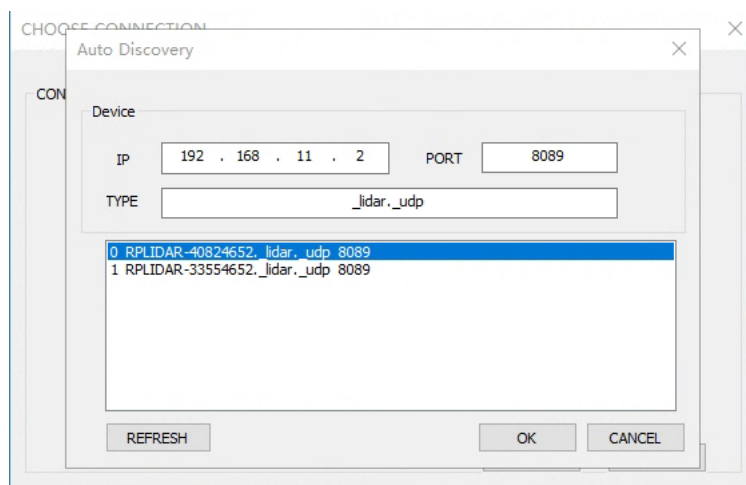
图表 3-2 frame grabber 编译

2) .\output\win32\Debug 或者 .\output\win32\Release 路径下找到 frame_grabber.exe, 并双击运行, 若遇到 dll 相关报错, 可以将 dll.rar 中的 dll 拷贝运行目录下, 启动程序, 选择“**Network**”连接, 按照 RPLIDAR S2E 的接口参数进行手动填写。




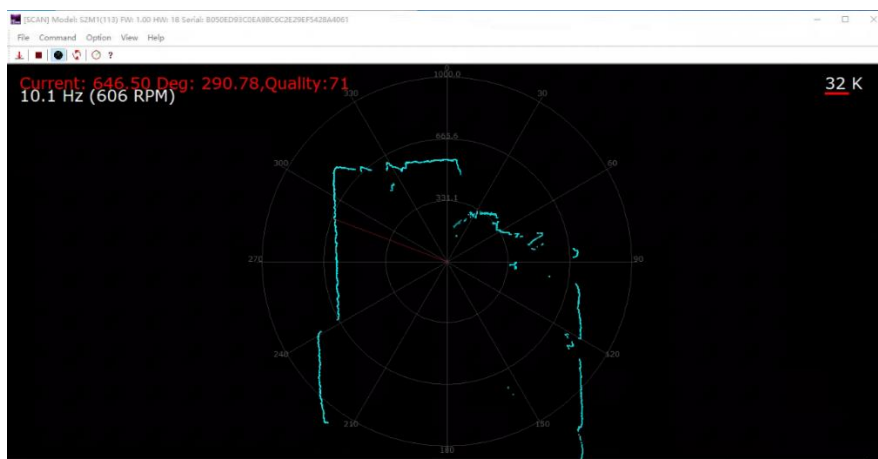
图表 3-3 雷达连接选择界面

3) 如果 Windows 上已经安装了 **bonjour** (SDK 目录下包含安装包 **bonjour.rar**) , 可以利用 RPLIDAR S2E 设备发现功能, 点击 “**Auto-Discovery**” ,等待 2~3 秒, 如图双击选择对应的雷达设备, 并点击 “**OK**” 。



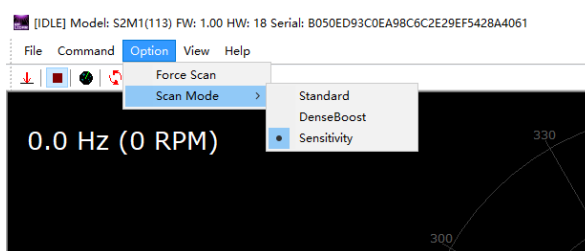
图表 3-4 雷达设备发现功能

4) 点击图表 3-3 “**OK**” 后, 点击  进行点云扫描, 如图表 3-5, SDK 请查看 startScanExpress 及 grabScanDataHq




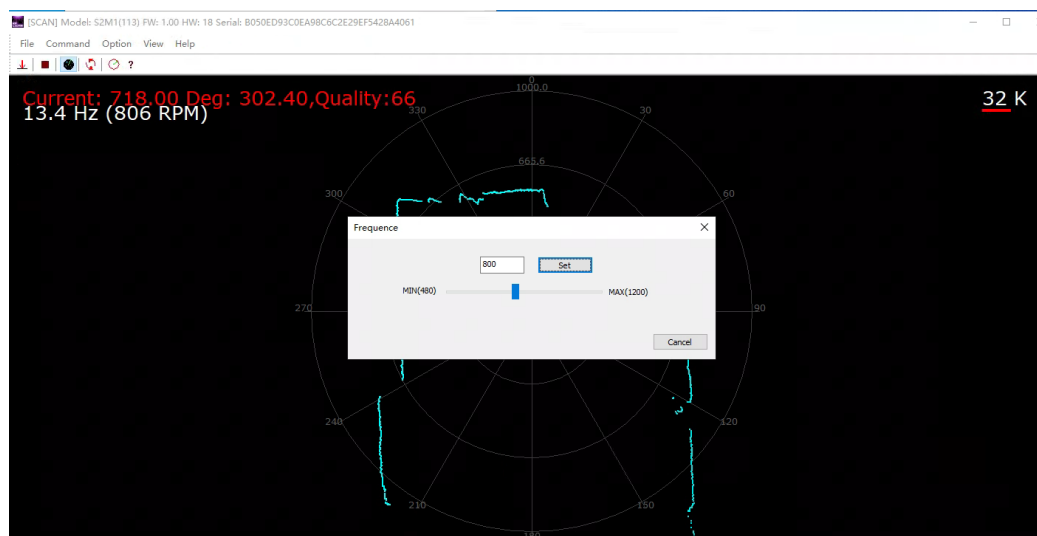
图表 3-5 点云显示界面

5) RPLIDAR S2E 支持 3 种扫描模式，其中 Sensitivity 模式既能输出距离，角度和强度信息，还能每个 96 个点云数据输出一帧雷达内部时间戳，详情请参考官网通信协议文档



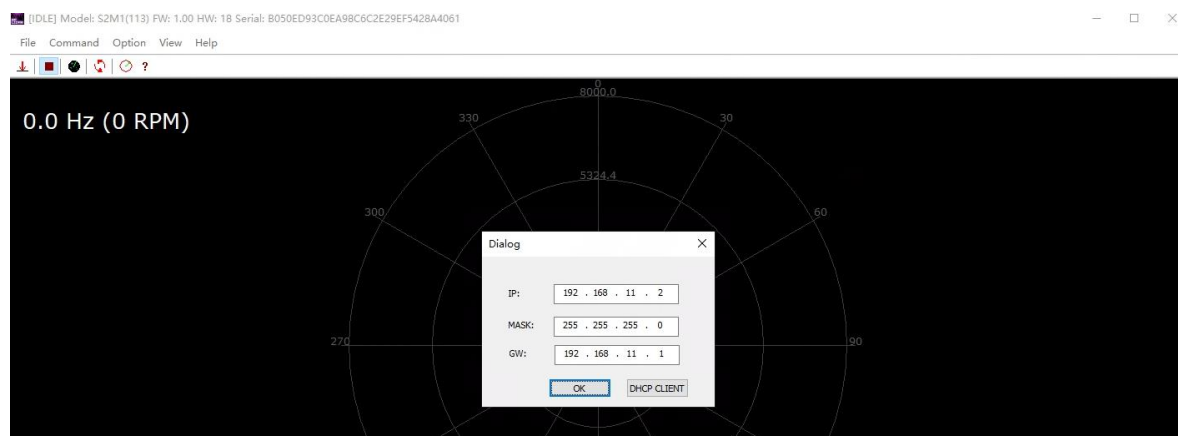
图表 3-6 扫描模式选择

6) 启动雷达扫描后，可点击  进行转速调节，SDK 请查看 checkMotorCtrlSupport 和 setMotorSpeed



图表 3-7 雷达转速调节

7) IP 配置, 请点击 Command->IP Config, 如图表 3-7 进行 IP 配置, 配置完成后请进行设备复位。SDK 请查看函数 setLidarIpConf 和 reset



图表 3-8 IP 配置

8) 可以点击  下载下载单圈点云数据

使用 ROS/ROS2 进行开发

- 1) ROS 请参考 https://github.com/Slamtec/rplidar_ros, 运行
roslaunch rplidar_ros view_rplidar_s2e.launch 进行可视化测试
- 2) ROS2 请参考 https://github.com/Slamtec/sllidar_ros2,
ros2 launch sllidar_ros2 view_sllidar_a3_launch.py 进行可视化测试

详情请参考 Slamtec github。

预热与最佳工作时间

由于测距核心在工作中将产生热量, 建议在 RPLIDAR 工作 (开启扫描模式、扫描电机开始运转) 2 分钟后使用。此时测距精度将达到最佳水平。

环境温度

当环境温度与常温差距过大将影响测距系统的精度, 并可能对扫描系统的结构产生损害。请避免在高温 (>50 摄氏度) 以及低温 (<-10 摄氏度) 的条件中使用。

环境光照

相较于 RPLIDAR A 系列雷达，RPLIDAR S2E 具备更强的抗环境光干扰能力 (80Klux)，支持在室外环境下正常工作。

维护及维修

请不要擅自打开本设备外壳进行维修，否则保修将会失效。

在使用过程中，注意保持设备外壳清洁，以保证雷达正常使用。

日期	版本	描述
2022-07-25	1.0	RPLIDAR S2E 初始版本

图表索引

图表 1-1 RPLIDAR S2E 开发套件实物图	3
图表 2-1 连接 RPLIDAR S2E 接线图	4
图表 2-2 WINDOWS 下的网络配置	5
图表 2-3 IP 地址设置	5
图表 2-4 ROBOSTUDIO 登录界面	6
图表 2-5 ROBOSTUDIO 的手动连接菜单	7
图表 2-6 ROBOSTUDIO 的 UDP 连接方式界面	7
图表 2-7 ROBOSTUDIO 的 LIDARS 插件工作界面	8
图表 2-8 LIDAR 插件操作按钮说明	8
图表 2-9 LIDAR 插件显示的雷达扫描的轮廓	9
图表 2-10 LIDAR 插件的电机调速对话框	10
图表 3-1 RPLIDAR S2E 供电规格	11
图表 3-2 FRAME GRABBER 编译	11
图表 3-3 雷达连接选择界面	12
图表 3-4 雷达设备发现功能	12
图表 3-5 点云显示界面	13
图表 3-6 扫描模式选择	13
图表 3-7 雷达转速调节	13
图表 3-8 IP 配置	14