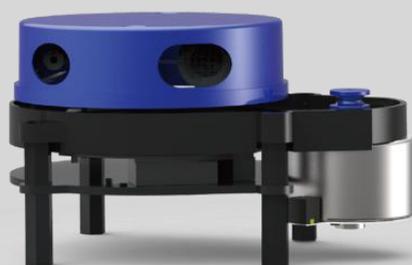




# YDLIDAR X4

## 使用手册



文档编码: 01.13.000003

## 目录

YDLIDAR x4 开发套件 .....	2
开发套件.....	2
Windows 下的使用操作 .....	3
设备连接.....	3
驱动安装.....	4
使用评估软件.....	5
开始扫描 .....	6
系统设置 .....	6
数据保存 .....	7
测距频率 .....	8
角度校准 .....	8
固件升级 .....	8
软件升级 .....	8
Linux 下基于 ROS 的使用操作 .....	9
文件说明.....	9
配置说明.....	10
设备连接.....	11
ROS 驱动包安装.....	11
RVIZ 安装.....	11
RVIZ 查看扫描结果.....	11
修改扫描角度问题 .....	12
使用注意 .....	13
环境温度.....	13
环境光照.....	13
供电需求.....	13
修订 .....	14

## YDLIDAR X4 开发套件

YDLIDAR X4（以下简称：**X4**）的开发套件是为了方便用户对**X4**进行性能评估和早期快速开发所提供的配套工具。通过**X4**的开发套件，并配合配套的评估软件，便可以在**PC**上观测到**X4**对所在环境扫描的点云数据或在**SDK**上进行开发。

### 开发套件

X4的开发套件有如下组件：

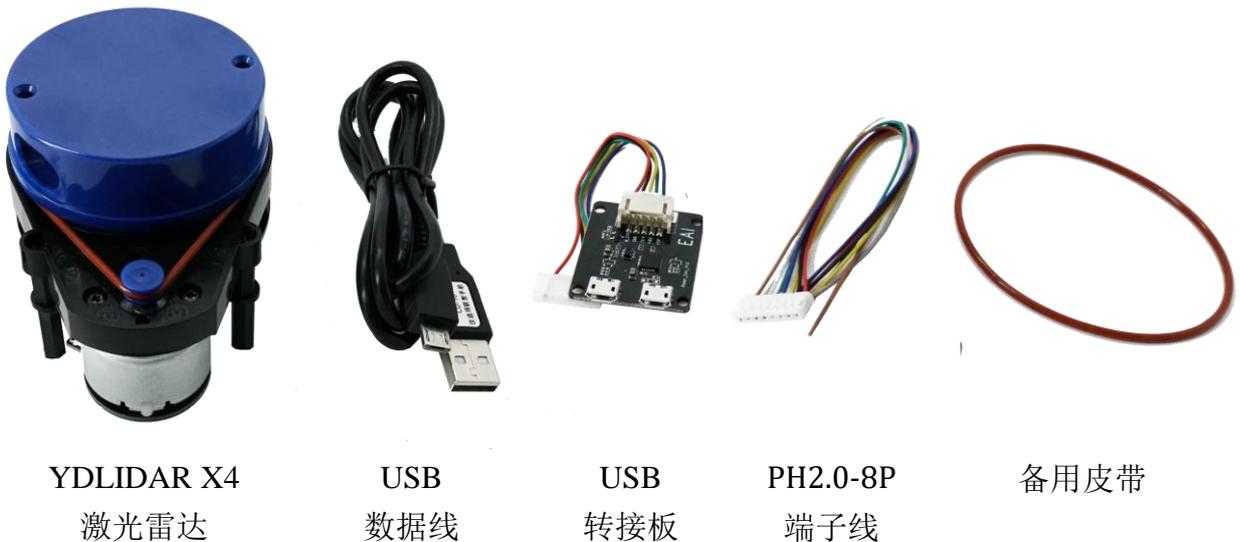


图 1 YDLIDAR X4 开发套件

表 1 YDLIDAR X4 开发套件说明

组件	数量	描述
X4 激光雷达	1	标准版本的 X4 雷达，内部集成电机驱动，可实现对电机的停转控制和电机控制。
USB 数据线	1	配合 USB 转接板使用，连接 X4 和 PC 既是供电线，也是数据线
USB 转接板	1	该组件实现 USB 转 UART 功能，方便 X4、PC 快速互联同时，支持串口 DTR 信号对 X4 的电机转停控制 另外提供用于辅助供电的 MicroUSB 电源接口（PWR）
PH2.0-8P 端子线	1	该组件满足用户的多平台环境下的开发需求
备用皮带	1	备用皮带，提高雷达寿命

注：USB 转接板有两个 MicroUSB 接口：USB\_DATA、USB\_PWR。

USB\_DATA: 数据供电复用接口，绝大多数情况下，只需使用这个接口便可以满足供电和通信需求。

USB\_PWR: 辅助供电接口，某些开发平台的 USB 接口电流驱动能力较弱，这时就可以使用辅助供电。

## WINDOWS 下的使用操作

### 设备连接

在 windows 下对 X4 进行评估和开发时，需要将 X4 和 PC 互连，其具体过程如下：

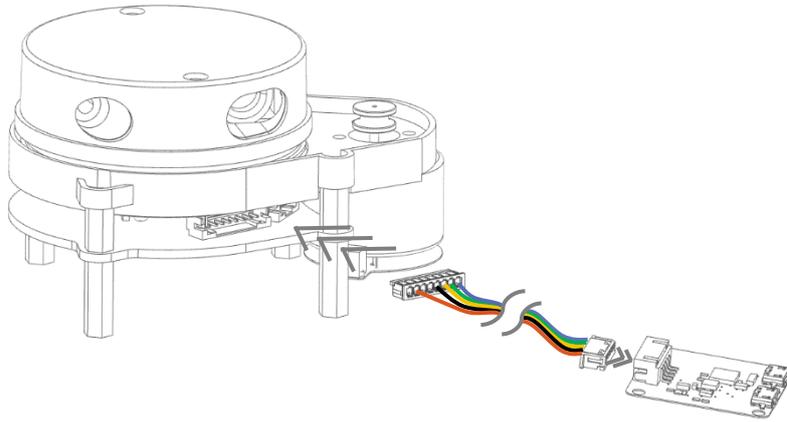


图 2 YDLIDAR X4 设备连接 STEP 1

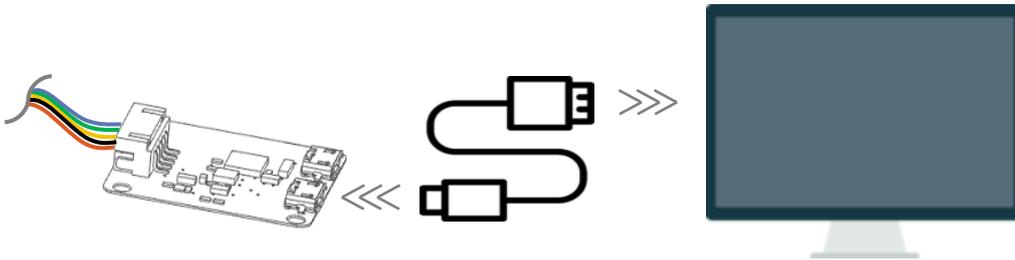


图 3 YDLIDAR X4 设备连接 STEP 2

先将转接板和 X4 接好，再将 USB 线接到转接板和 PC 的 USB 端口上，注意 USB 线的 Micro 接口接 USB 转接板的 USB\_DATA，且 X4 上电后进入空闲模式，电机不转。

部分开发平台或 PC 的 USB 接口的驱动电流偏弱，X4 需要接入+5V 的辅助供电，否则雷达工作会出现异常。

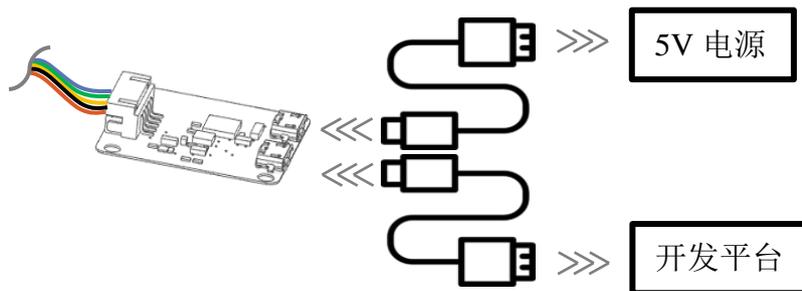


图 4 YDLIDAR X4 辅助供电

## 驱动安装

在 windows 下对 X4 进行评估和开发时，需要安装 USB 转接板的串口驱动。本套件的 USB 转接板采用 CP2102 芯片实现串口(UART)至 USB 信号的转换。其驱动程序可以在我司官网下载，或者从 Silicon Labs 的官方网站中下载：

<http://eaibot.com/>

<http://cn.silabs.com/products/development-tools/software/usb-to-uart-bridge-vcp-drivers>

解压驱动包后，执行 CP2102 的 Windows 驱动程序安装文件（CP210x\_VCP\_Windows 下的 exe 文件）。请根据 windows 操作系统的版本，选择执行 32 位版本(x86)，或者 64 位版本(x64)的安装程序。

x64	2013/10/25 11:39	文件夹	
x86	2013/10/25 11:39	文件夹	
CP210xVCPInstaller_x64.exe	2013/10/25 11:39	应用程序	1,026 KB
CP210xVCPInstaller_x86.exe	2013/10/25 11:39	应用程序	901 KB
dpinst.xml	2013/10/25 11:39	XML 文档	12 KB
ReleaseNotes.txt	2013/10/25 11:39	文本文档	10 KB
SLAB_License_Agreement_VCP_Windo...	2013/10/25 11:39	文本文档	9 KB
slabvcp.cat	2013/10/25 11:39	安全目录	12 KB
slabvcp.inf	2013/10/25 11:39	安装信息	5 KB

图 5 YDLIDAR X4 驱动版本选择

双击 exe 文件，按照提示进行安装。



图 6 YDLIDAR X4 驱动安装过程

安装完成后，可以右键点击【我的电脑】，选择【属性】，在打开的【系统】界面下，选择左边菜单中的【设备管理器】进入到设备管理器，展开【端口】，可看到识别到的 USB 适配器所对应的串口名，即驱动程序安装成功，下图为 COM3。（注意要在 X4 和 PC 互连的情况下检查端口）

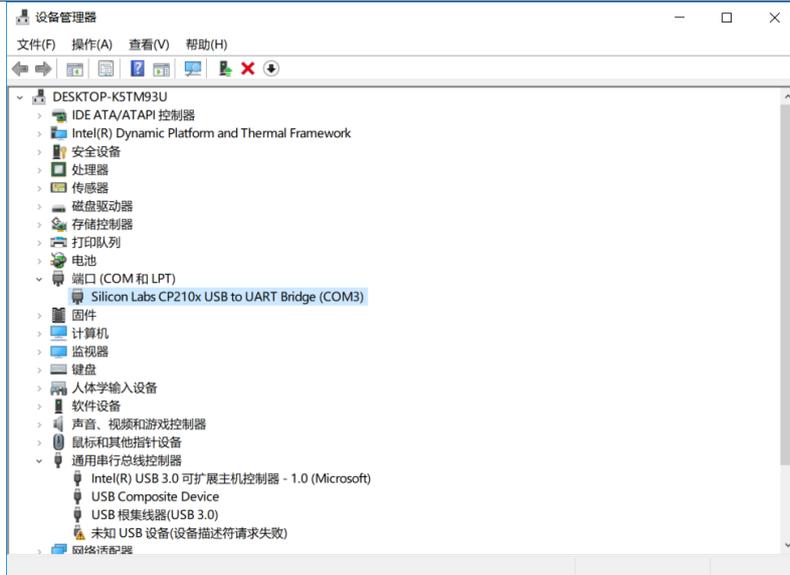


图 7 YDLIDAR X4 驱动安装检查

### 使用评估软件

YDLIDAR 提供了 X4 实时扫描的点云数据可视化软件 **PointCloud Viewer**，用户使用该软件，可以直观的观察 X4 的扫描效果图。YDLIDAR 上提供了 X4 实时点云数据和实时扫描频率，同时可以读取到 X4 的版本信息，并且可以离线保存扫描数据至外部文件供进一步分析。

使用 YDLIDAR 前，请确保 X4 的 USB 转接板串口驱动已安装成功，并将 X4 与 PC 的 USB 口互连。运行评估软件：**PointCloudViewer.exe**，选择对应的串口号和型号，以及是否选择心跳功能。同时，用户也可以根据个人情况，选择语言和软件风格（右上角）。



图 8 YDLIDAR X4 运行评估软件

*注: 雷达默认不开启心跳功能，该功能需要持续发送扫描命令，雷达才会正常工作，如果停止发送扫描频率，雷达会停止扫描。目前 G4、F4 兼容该功能，X4、S4 不兼容。*

确认后，客户端的页面如下：

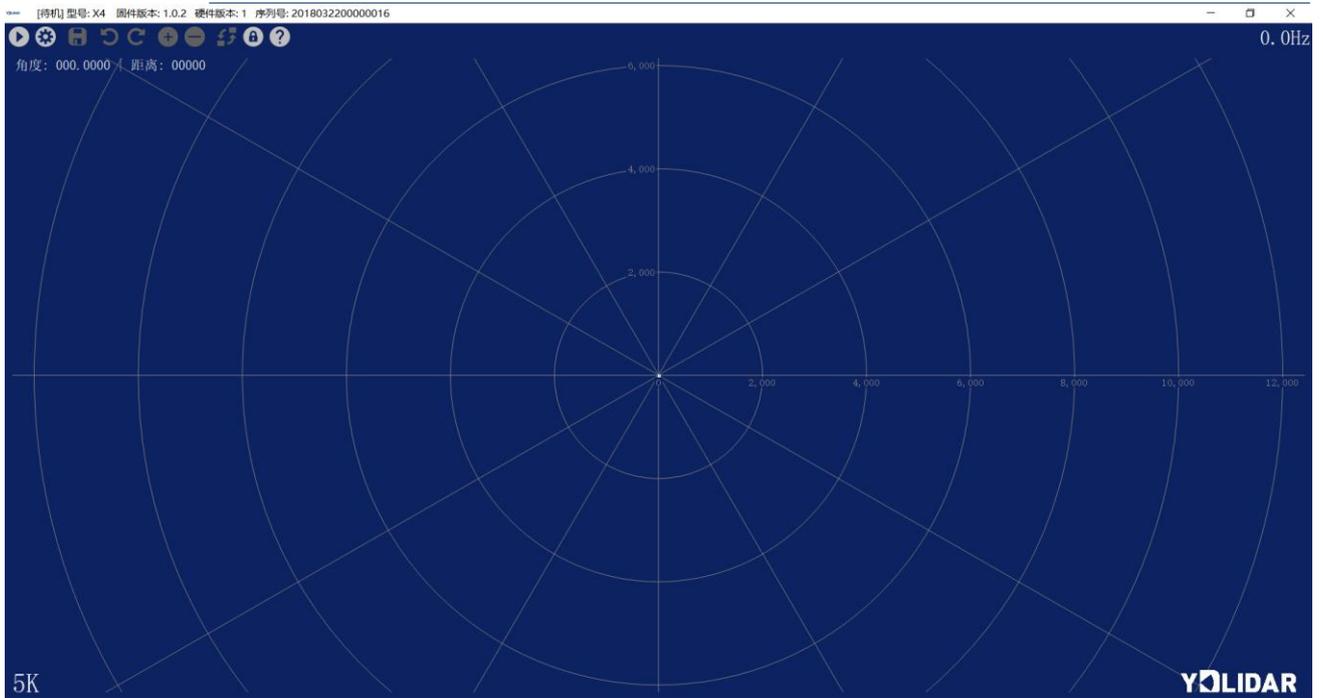


图 9 客户端软件界面

### 开始扫描

在停止状态下点击启动/停止 按钮  雷达会自动开始扫描，并显示环境点云，再点击一下  雷达会停止扫描，如下图：

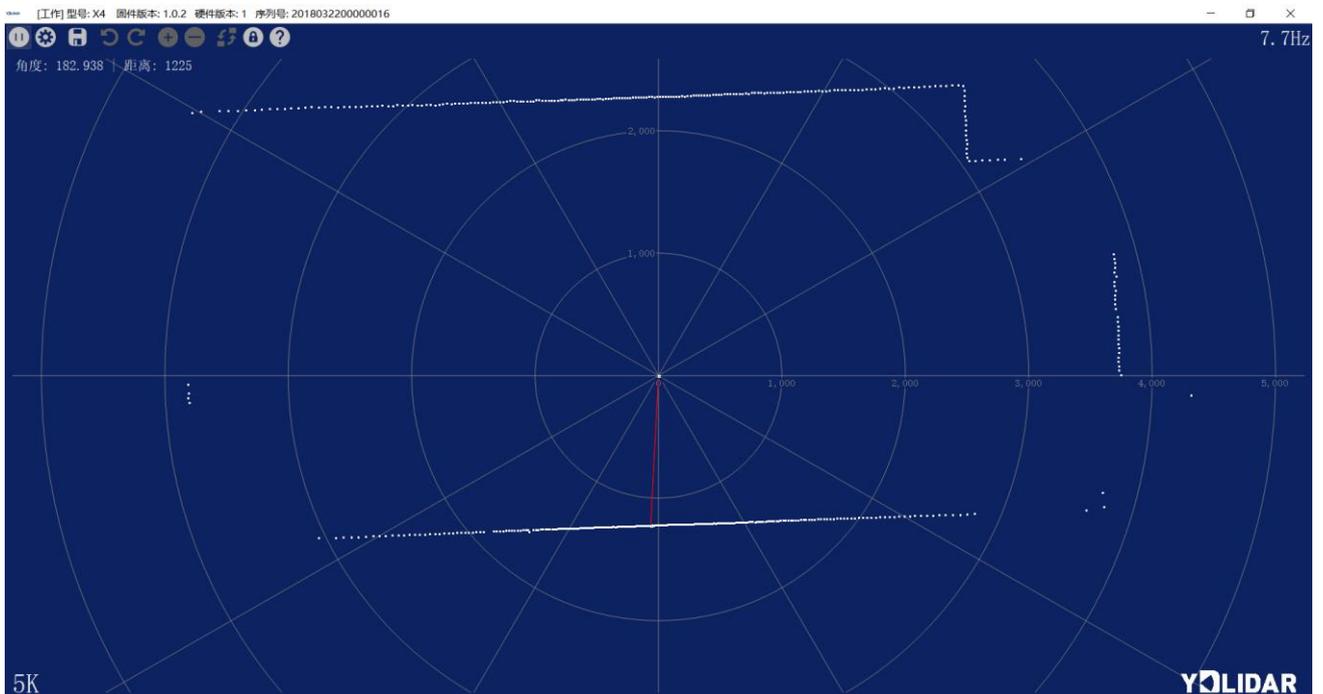


图 10 雷达扫描点云显示

### 系统设置

点击系统设置  ，会弹出如下设置框：

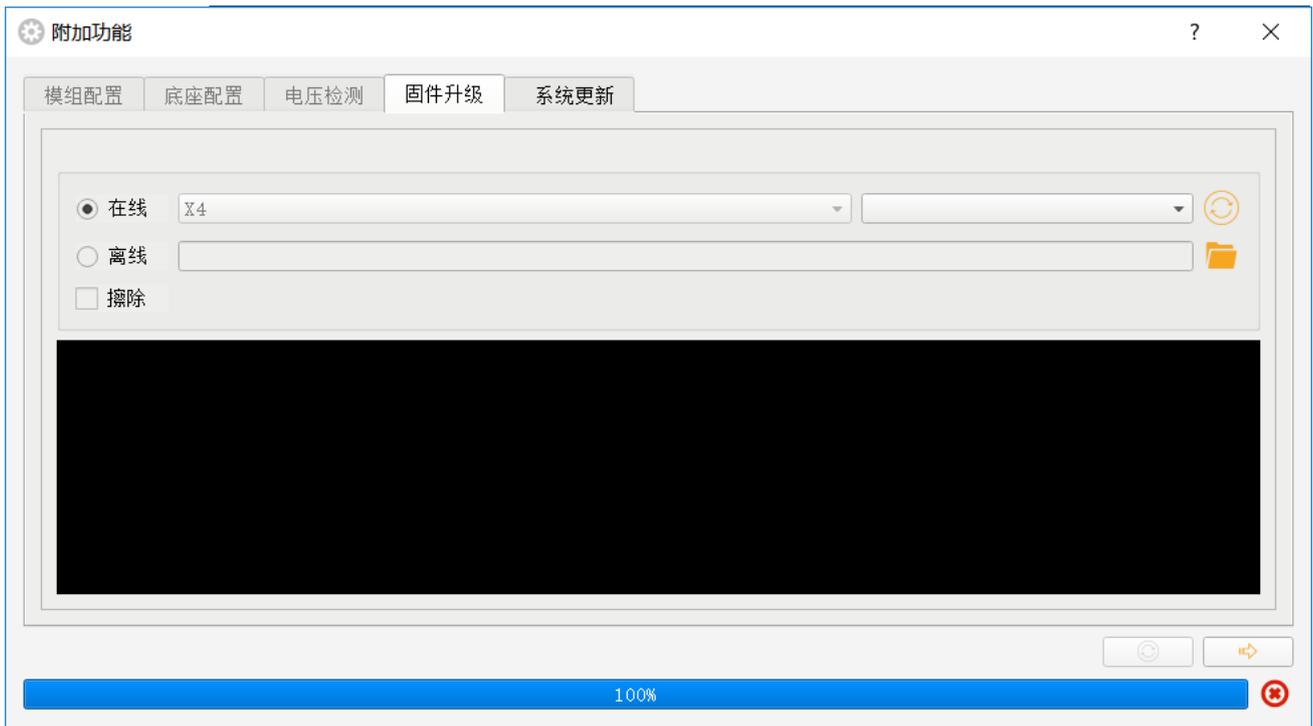


图 11 客户端设置框

如图所示，可在此设置页面对雷达进行相关的配置和检测，以及雷达固件升级，客户端软件升级等操作。

### 数据保存

在雷达扫描时，点击 ，按提示保存点云数据，系统便会按照如下格式保存扫描一圈的点云信息。

```

angle:9.5469 , distance:4654
angle:9.8125 , distance:4709
angle:10.094 , distance:4763
angle:10.625 , distance:4947
angle:11.125 , distance:6204
angle:11.203 , distance:0
angle:11.391 , distance:6253
angle:11.766 , distance:0
angle:12.609 , distance:0
angle:12.719 , distance:7895
    
```

图 12 点云数据保存格式

## 测距频率

 控件用于切换雷达的测距频率，X4 支持 4K、8K、9K 的测距频率切换，F4Pro 支持 4K、6K 的扫描频率切换，其他版本雷达不支持该功能，点击无效。当雷达处于扫描状态时，切换测距频率后需要重新点击扫描控件。

## 角度校准

用户在对雷达进行机械装配过程中，可能会出现零位角度有偏差，这时可以采用客户端的角度校准功能按实际需求来进行校准。具体操作如下：

### (1) 解锁校准功能

点击解锁控件 ，系统会弹出登入框，默认密码为 eaibot。解锁后  这些控件的作用将有变化。

### (2) 设置基线

点击  控件，系统会提供相应大小的基线用作调整的参考线。

### (3) 调整角度

点击  控件，调整角度到合适位置。

### (4) 保存配置

调整结束后，点击  控件，系统会自动保存校准参数，保存后校准生效。

### (5) 上锁校准功能

校准保存后，再次点击  控件，给该功能上锁，防止误操作。上锁后，

 这些控件将恢复正常功能。

## 固件升级

点击系统设置，选择固件升级，如图 11。点击  控件，获取最新固件。当有新版本时，用户可以点击  控件，对雷达进行固件更新。

---

*注：固件升级过程中，保持雷达供电正常、通信稳定、网络正常，不可随意拔插雷达串口*

---

## 软件升级

客户端软件会进行版本更迭，用户可以更新到最新版本使用，以获得更佳体验。

点击系统设置，选择软件更新，如下图：

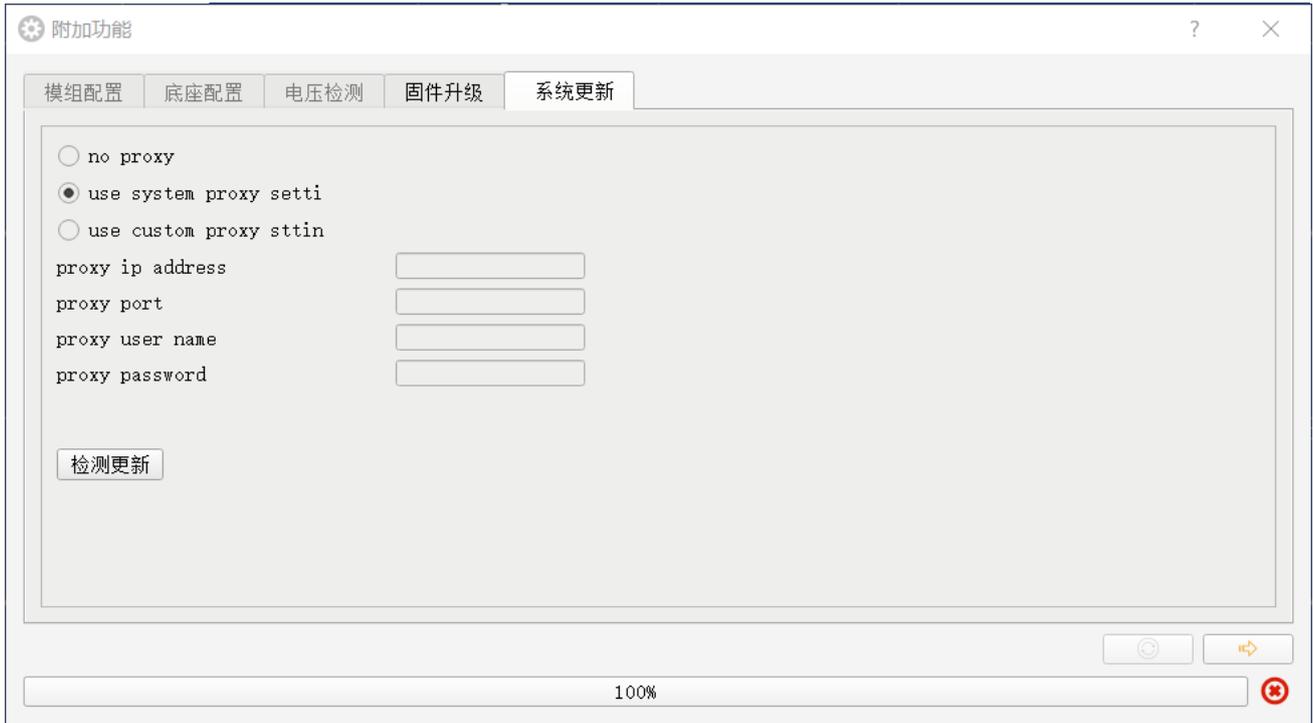


图 13 系统更新页面

选择如上图配置，点击 检测更新，如无新版本，系统会提示无需更新；当有新版本，软件版本信息会填入信息框，点击 ➡ 控件，对客户端软件进行更新。

## LINUX 下基于 ROS 的使用操作

Linux 发行版本有很多，本文仅以 Ubuntu16.04、Kinetic 版本 ROS 为例。

### 文件说明

于官网下载 YDLIDAR 的最新 ROS 驱动包 <http://www.eaibot.com/download>;

解压后进入 launch 文件夹，该目录下有如下文件：

表 2 LAUNCH 目录文件说明

文件	描述
f4.launch	F4 雷达运行该文件，雷达开始扫描，无数据无点云显示
f4_view.launch	F4 雷达运行该文件，雷达开始扫描，并显示点云
X4.launch	X4 雷达运行该文件，雷达开始扫描，无数据无点云显示
X4_view.launch	X4 雷达运行该文件，雷达开始扫描，并显示点云
x4.launch	X4 雷达运行该文件，雷达开始扫描，无数据无点云显示
x4_view.launch	X4 雷达运行该文件，雷达开始扫描，并显示点云
Lidar.launch	F4、X4、X4 雷达运行该文件，雷达开始扫描，无数据无点云显示

注1：需要选择正确的文件运行，如：X4 不能运行f4\_view.launch，可以运行x4\_view.launch 和 Lidar\_view.launch；

注2：运行Lidar\_view.launch 和Lidar.launch，需要确认 Lidar.launch 的配置信息是否正确，详见配置说明

### 配置说明

X4 的配置文件保存在 x4.launch 中，在修改 Lidar.launch 的参数时，可参考 x4.launch 中的配置。配置说明如下表：

表 3 配置说明

文件	描述
port	雷达串口号，默认为 ydlidar，接多个雷达时串口会出现重名错误
baudrate	雷达串口波特率， X4 默认为：128000
frame_id	雷达坐标系，默认为 laser_frame
angle_fixed	角度修正设置，默认为 ture
intensities	雷达信号强度，开关量，X4、X4、F4 固定为 false
angle_min	雷达扫描起始角度软设置，方向默认为顺时针方向
angle_max	雷达扫描结束角度软设置，方向默认为顺时针方向
range_min	雷达最小测距范围，默认为 0.08
range_max	雷达最大测距范围，默认为 10.0
ignore_array	雷达扫描角度硬设置，默认不设置，系统默认使用软设置

一般的，X4 按以下配置即可：

```
<launch>
  <node name="ydlidar_node" pkg="ydlidar" type="ydlidar_node" output="screen">
    <param name="port" type="string" value="/dev/ydlidar"/>
    <param name="baudrate" type="int" value="128000"/>
    <param name="frame_id" type="string" value="laser_frame"/>
    <param name="angle_fixed" type="bool" value="true"/>
    <param name="intensities" type="bool" value="false"/>
    <param name="angle_min" type="double" value="-180" />
    <param name="angle_max" type="double" value="180" />
    <param name="range_min" type="double" value="0.08" />
    <param name="range_max" type="double" value="10.0" />
    <param name="ignore_array" type="string" value="" />
  </node>
  <node pkg="tf" type="static_transform_publisher" name="base_link_to_laser4"
    args="0.2245 0.0 0.2 0.12 0.0 0.0 /base_footprint /laser_frame 40" />
</launch>
```

图 14 X4.LAUNCH 默认配置

## 设备连接

Linux 下，X4 和 PC 互连过程和 Windows 下操作一致，参见 Window 下的[设备连接](#)。

## ROS 驱动包安装

在进行以下操作前，请确保 Kinetic 版本 ROS 环境安装正确。

具体步骤如下：

- (1) 使用命令创建 ydlidar\_ws 工作空间，并将 X4 资料包内的 ROS 驱动包 ydlidar 复制到 ydlidar\_ws/src 目录下，切换到 ydlidar\_ws 工作空间下并重新进行编译。

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

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

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

- (3) 为 X4 的串口增加一个设备别名 /dev/ydlidar。

```
$ cd ~/ydlidar_ws/src/ydlidar/startup
$ sudo chmod +x initenv.sh
$ sudo sh initenv.sh
```

## RVIZ 安装

- (1) 联网安装依赖包。

```
$ sudo apt-get install python-serial ros-kinetic-serial g++ vim \
ros-kinetic-turtlebot-rviz-launchers
```

- (2) 若安装有问题，先更新源缓存再重新安装。

```
$ sudo apt-get update
```

## RVIZ 查看扫描结果

运行 launch 文件，打开 rviz 查看 X4 扫描结果，如下图所示：

```
$ roslaunch ydlidar x4_view.launch
```

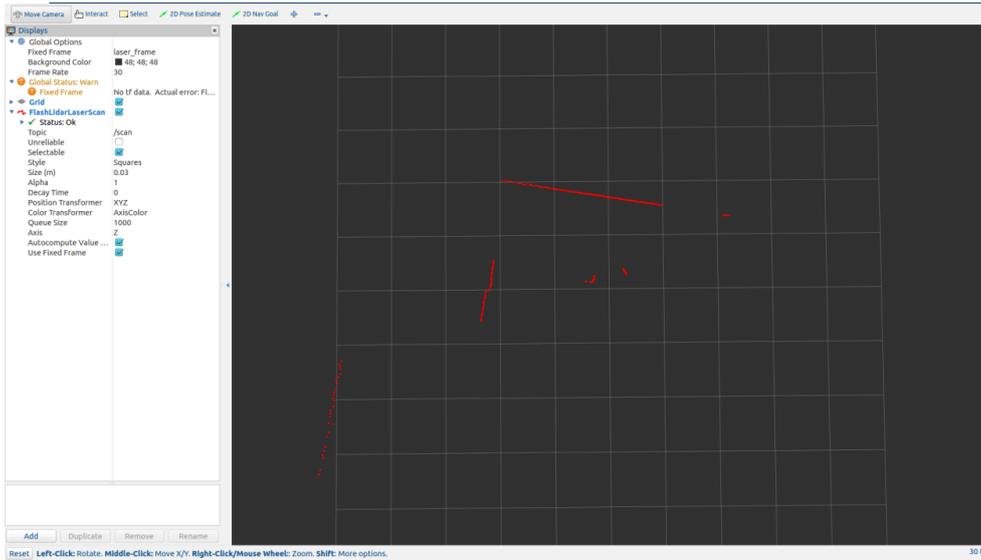


图 15 YDLIDAR X4 RVIZ 运行显示

### 修改扫描角度问题

运行 launch 文件看到的扫描数据，默认显示的是 360 度一圈的数据，若要修改显示范围，则修改 launch 内的配置参数，具体操作如下：

- (1) 切换到 x4.launch 所在的目录下，并使用 vim 编辑 x4.launch，其内容如图所示：

```
$ roscd ydlidar/launch
$ vim x4.launch
```

```
<launch>
  <node name="ydlidar_node" pkg="ydlidar" type="ydlidar_node" output="screen">
    <param name="port" type="string" value="/dev/ydlidar"/>
    <param name="baudrate" type="int" value="128000"/>
    <param name="frame_id" type="string" value="laser_frame"/>
    <param name="angle_fixed" type="bool" value="true"/>
    <param name="intensities" type="bool" value="false"/>
    <param name="angle_min" type="double" value="-180" />
    <param name="angle_max" type="double" value="180" />
    <param name="range_min" type="double" value="0.08" />
    <param name="range_max" type="double" value="10.0" />
    <param name="ignore_array" type="string" value="" />
  </node>
  <node pkg="tf" type="static_transform_publisher" name="base_link_to_laser4"
    args="0.2245 0.0 0.2 0.12 0.0 0.0 /base_footprint /laser_frame 40" />
</launch>
```

图 16 LIDAR.LAUNCH 文件内容

- (2) X4 雷达坐标在 ROS 内遵循右手定则，角度范围为 $[-180, 180]$ ，“angle\_min”是开始角度，“angle\_max”是结束角度。具体范围需求根据实际使用进行修改。

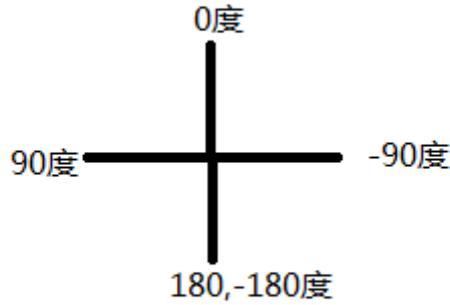


图 17 YDLIDAR X4 坐标角度定义

## 使用注意

### 环境温度

当 X4 工作的环境温度过高或过低，会影响测距系统的精度，并可能对扫描系统的结构产生损害，降低雷达的使用寿命。请避免在高温（>40 摄氏度）以及低温（<0 摄氏度）的条件中使用。

### 环境光照

X4 的理想工作环境为室内，室内环境光照（包含无光照）不会对 X4 工作产生影响。但请避免使用强光源（如大功率激光器）直接照射 X4 的视觉系统。

如果需要在室外使用，请避免 X4 的视觉系统直接面对太阳照射，这将这可能导致视觉系统的感光芯片出现永久性损伤，从而使测距失效。

X4 标准版本在室外强烈太阳光反射条件下的测距会带来干扰，请用户注意。

### 供电需求

在开发过程中，由于各平台的 USB 接口或电脑的 USB 接口的驱动电流可能偏低，不足以驱动 X4，需要通过 USB 转接板上的 USB\_PWR 接口给 X4 接入+5V 的外部供电，不建议使用手机充电宝，部分品牌电压纹波较大。

## 修订

日期	版本	修订内容
2017-12-5	1.0	初撰
2018-01-22	1.1	新增辅助电源接法、文件说明、配置说明、供电需求
2018-04-03	1.2	适配 PointCloud Viewer2.0 使用说明