



为客户创造价值

# PCR 雷达传感器

## 开发套件上位机演示技术支持

版本 V3.1

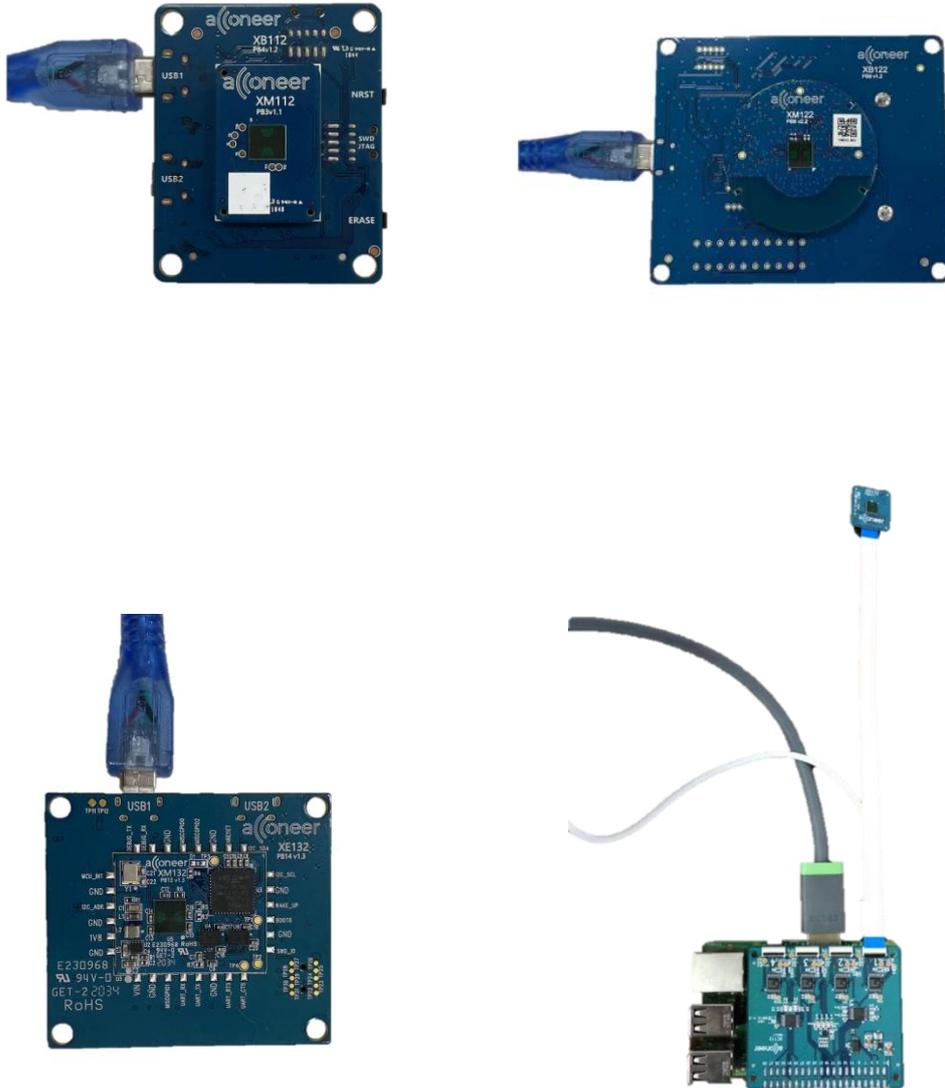
2021/06/10

# 目 录

1、开发套件安装方式	2
2、安装测试所需环境	2
2.1 应用程序下载链接	2
2.2 安装注意事项	3
3、安装模组最新 SW (仅 XR112 树莓派用户需要此步骤)	3
3.1 通过 WiFi 连接树莓派与电脑(3.1 与 3.2 选择一种即可)	3
3.2 通过网线连接树莓派与电脑(3.1 与 3.2 选择一种即可)	4
3.3 打开树莓派接口	5
3.4 安装 SW	7
4、开启树莓派 streaming 模式数据传输 (仅 XR112 树莓派用户需要此步骤)	9
4.1 解压 SW	9
4.2 更新配置树莓派	9
4.3 进入 streaming 数据传输模式	11
5、在 PC 端演示上位机	12
6、上位机界面介绍	13
7、典型演示界面解读——距离检测	15
8、典型演示界面解读——人体存在检测	15
9、典型演示界面解读——呼吸检测	16

# 1、开发套件安装方式

① 将各开发套件按如下图方式安装好，XM112/XM122/XE132 可以直接用一根 USB 数据线连接到电脑，同时进行供电和数据传输；XR112 树莓派模组需要 USB 供电，并通过 HDMI 外接显示器。



# 2、安装测试所需环境

## 2.1 应用程序下载链接

① python: <https://www.python.org/downloads>

② WinSP: <https://winscp.net/eng/download.php> (仅 XR112 树莓派用户需要安装)

③ Putty : <https://www.chiark.greenend.org.uk/~sgtatham/putty/latest.html> (仅 XR112 树莓派用户需要安装)

④ Python 脚本: <https://github.com/acconeer/acconeer-python-exploration>

## 2.2 安装注意事项

① 安装 python 时一定要勾选下方的 Add Python to PATH。其余选项默认设置即可;



② 安装 WinSP 和 Putty 皆可直接用默认选项。

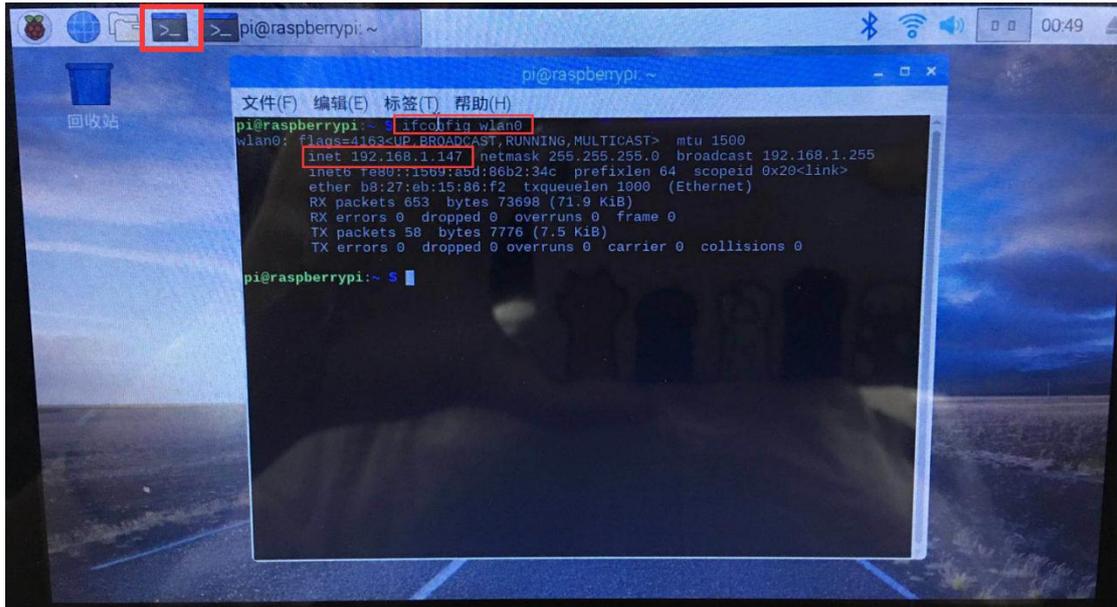
## 3、安装模组最新 SW (仅 XR112 树莓派用户需要此步骤)

ps: 从佰誉达购买树莓派的用户只需执行 3.1 小结, 获取树莓派地址即可, 此章其余部分佰誉达已经调好。

### 3.1 通过 WiFi 连接树莓派与电脑(3.1 与 3.2 选择一种即可)

① 给树莓派接上鼠标与键盘, 连接 WiFi (须与 PC 处于同一网络)

② 鼠标双击左上角的终端图标; 输入 `ifconfig wlan0`, 即可获得树莓派的 IP 地址。

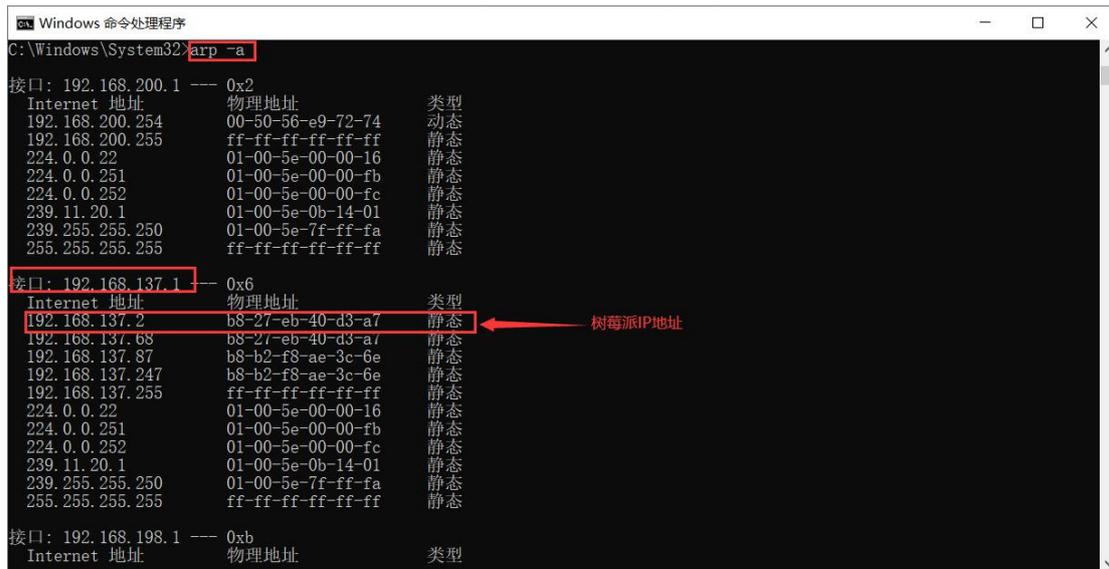


### 3.2 通过网线连接树莓派与电脑(3.1 与 3.2 选择一种即可)

- ①用网线连接树莓派和电脑，将电脑连接上 WiFi。
- ②将电脑 WiFi 把网络共享给“以太网”。在网络和共享中心，点击 无线网络->属性->共享，给“允许其它网络用户通过此计算机的 internet 来连接(N)”打勾，然后确定。



- ③打开 cmd 窗口，执行“arp -a”命令，在接口 192.168.137.1 下的第一个 IP 地址就是树莓派的地址。



```

Windows 命令处理程序
C:\Windows\System32>arp -a

接口: 192.168.200.1 --- 0x2
Internet 地址      物理地址      类型
192.168.200.254    00-50-56-e9-72-74    动态
192.168.200.255    ff-ff-ff-ff-ff-ff    静态
224.0.0.22         01-00-5e-00-00-16    静态
224.0.0.251        01-00-5e-00-00-fb    静态
224.0.0.252        01-00-5e-00-00-fc    静态
239.11.20.1        01-00-5e-0b-14-01    静态
239.255.255.250    01-00-5e-7f-ff-fa    静态
255.255.255.255    ff-ff-ff-ff-ff-ff    静态

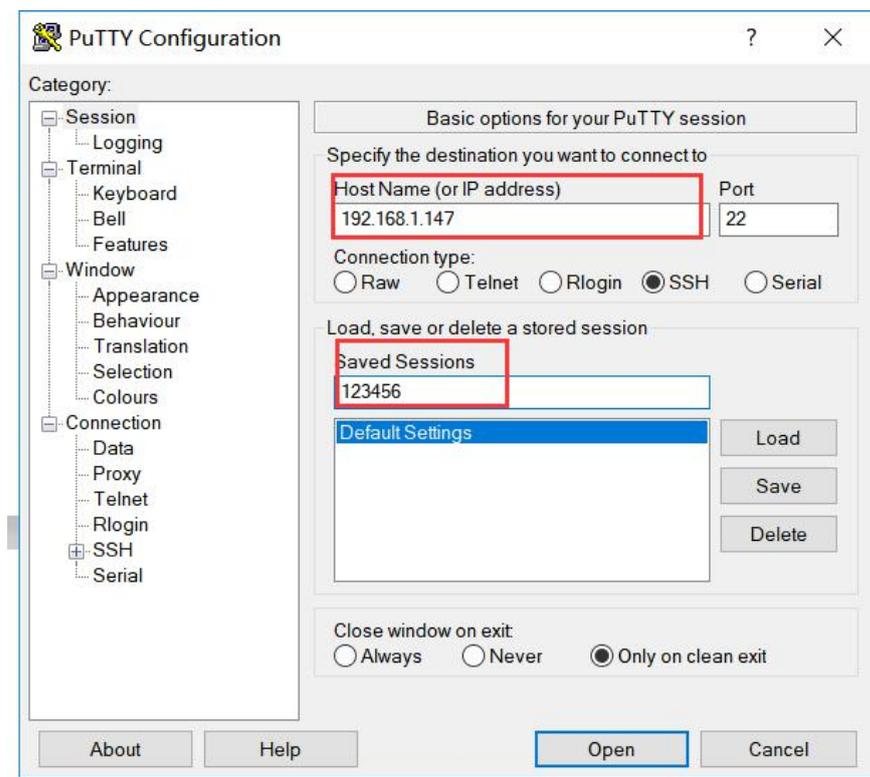
接口: 192.168.137.1 --- 0x6
Internet 地址      物理地址      类型
192.168.137.2     b8-27-eb-40-d3-a7    静态 ← 树莓派IP地址
192.168.137.68    b8-27-eb-40-d3-a7    静态
192.168.137.87    b8-b2-f8-ae-3c-6e    静态
192.168.137.247   b8-b2-f8-ae-3c-6e    静态
192.168.137.255   ff-ff-ff-ff-ff-ff    静态
224.0.0.22         01-00-5e-00-00-16    静态
224.0.0.251        01-00-5e-00-00-fb    静态
224.0.0.252        01-00-5e-00-00-fc    静态
239.11.20.1        01-00-5e-0b-14-01    静态
239.255.255.250    01-00-5e-7f-ff-fa    静态
255.255.255.255    ff-ff-ff-ff-ff-ff    静态

接口: 192.168.198.1 --- 0xb
Internet 地址      物理地址      类型

```

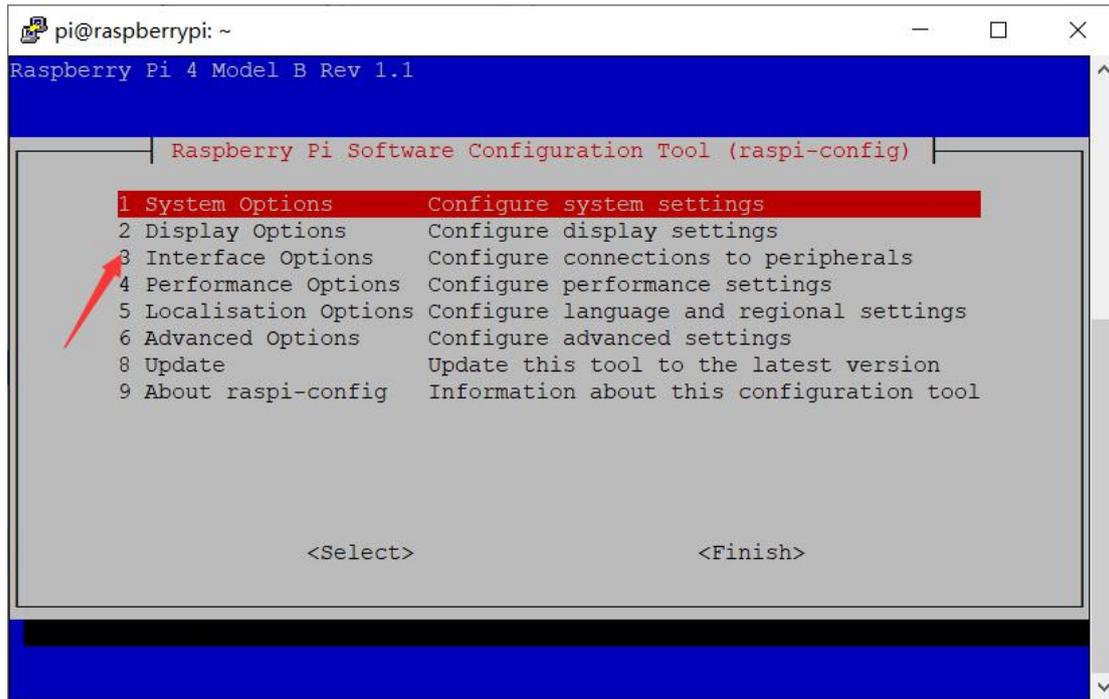
### 3.3 打开树莓派接口

① 打开 putty，在下图红色标注处分别填上树莓派的 ip 地址和密码（此步骤也可省略，直接在树莓派上操作）；

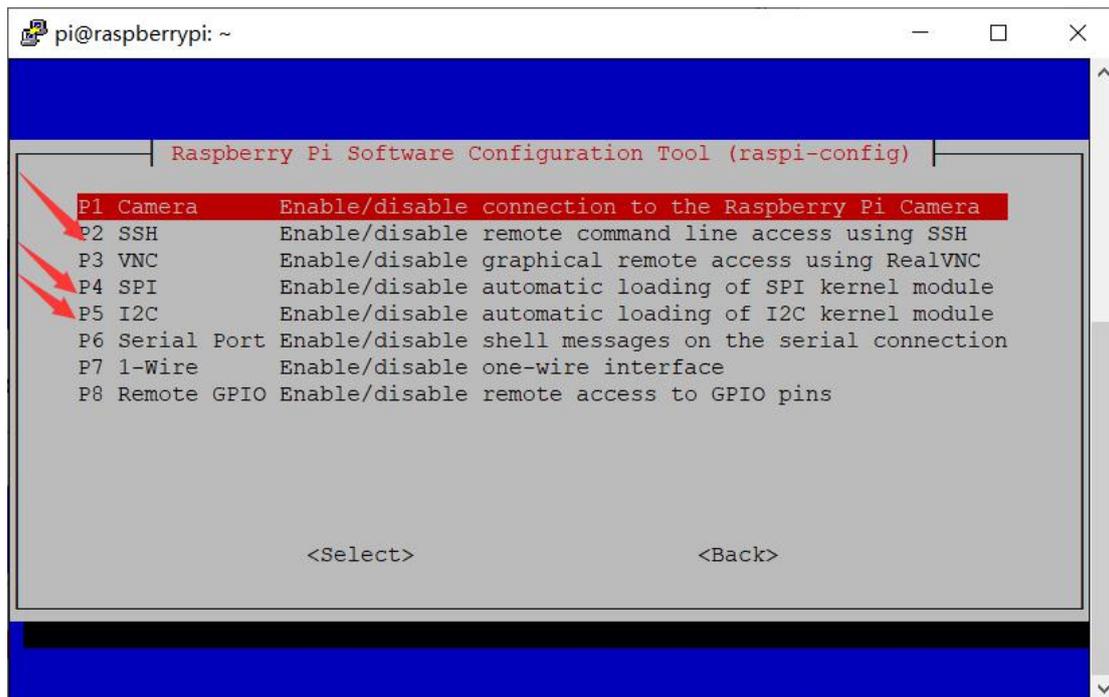


② 进入 putty 后会要求再一次输入名称和密码，分别输入 pi 和 123456 即可；

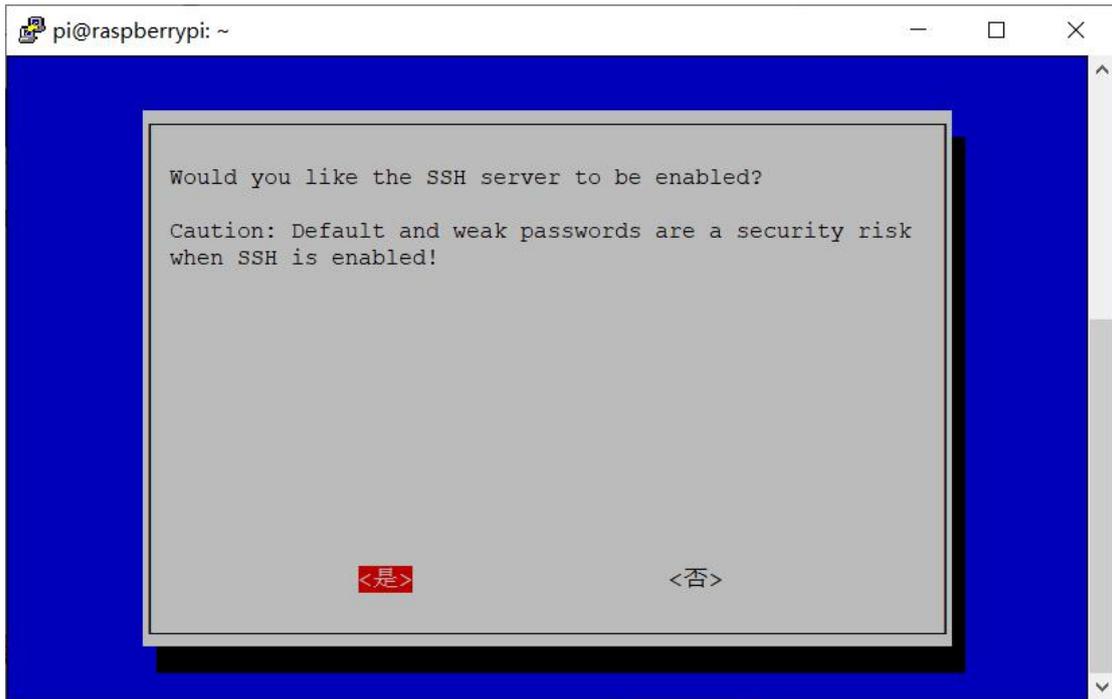
③ 输入 “sudo raspi-config”，将会出现以下配置菜单；



④选择“3 Interfacing Options”出现以下接口菜单；



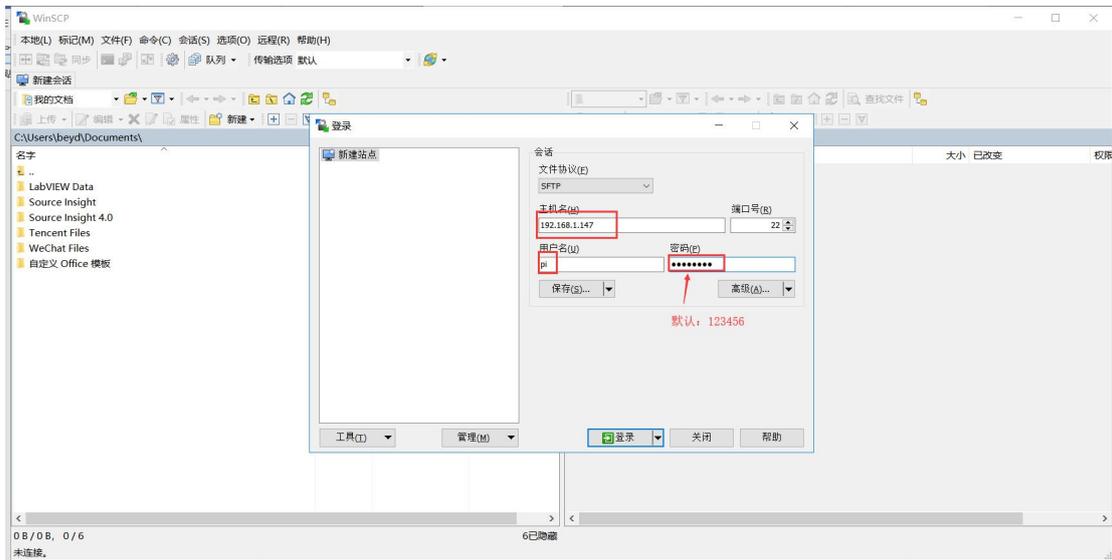
⑤依次选择“P2 SSH”“P4 SPI”和“I2C”，打开接口，选择“是”。

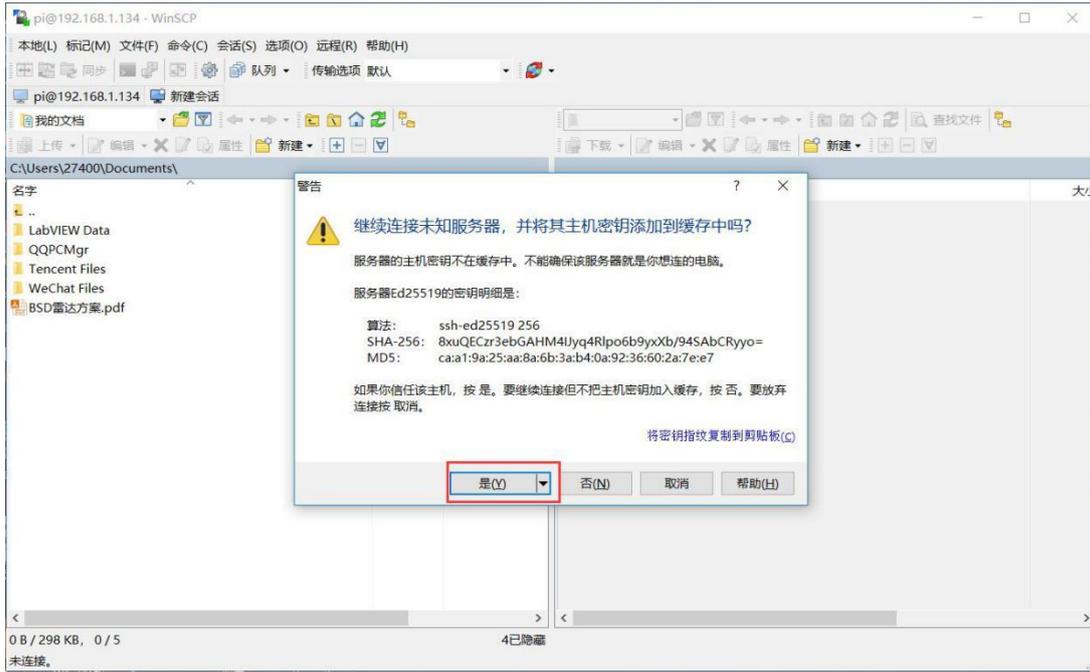


⑥在配置菜单界面选择“finish”。

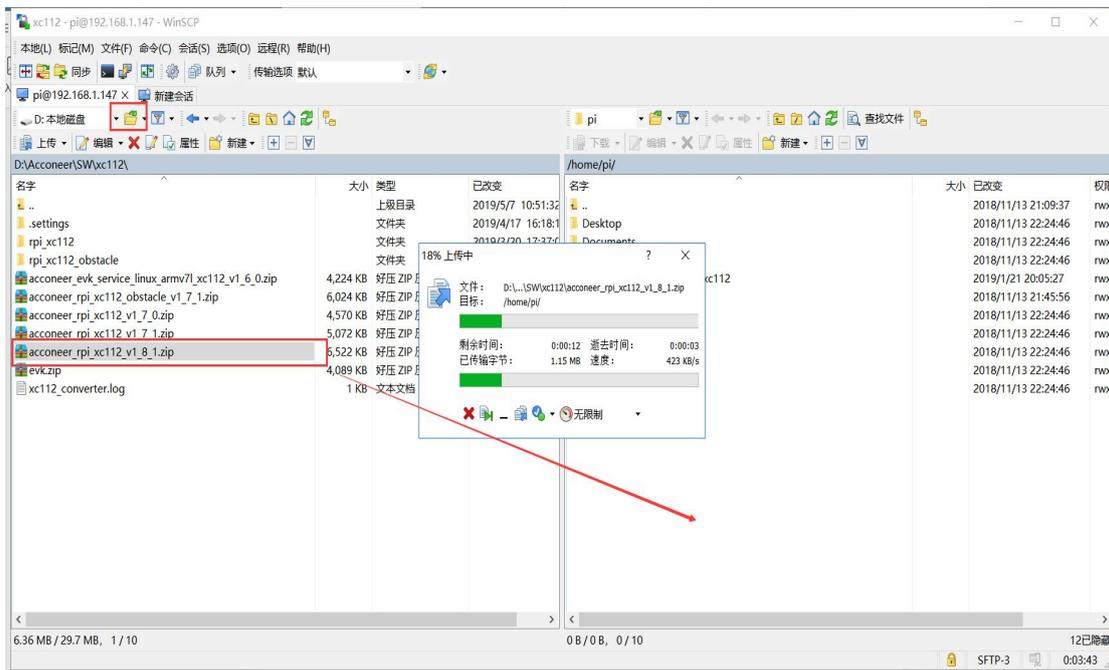
### 3.4 安装 SW

①打开 WinSP，在主机号中填写刚刚获取的树莓派的 IP 地址；在用户名中填写 pi；在密码中填写 123456；若弹出下图中的对话框，请点击“确定”。





②在左侧定位至电脑中存放 XR12 最新 SW 的路径，将最新的 SW 直接拖拽至右侧树莓派目录下。完成后即可关闭 WinSP



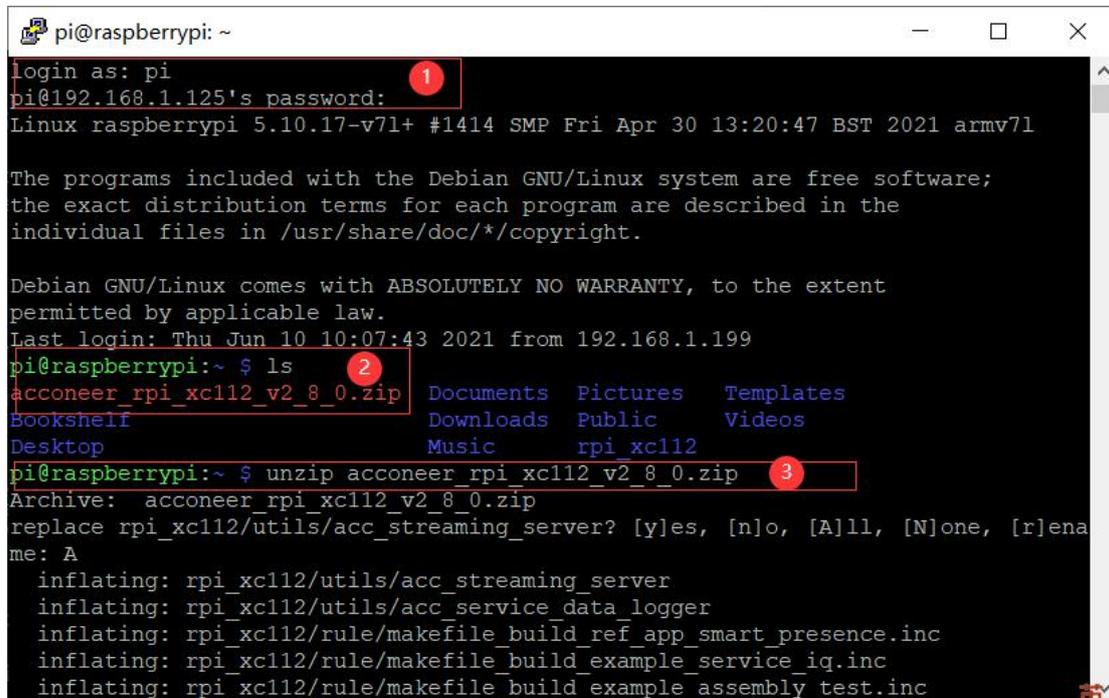
## 4、开启树莓派 streaming 模式数据传输（仅 XR112 树莓派用

户需要此步骤）

### 4.1 解压 SW

ps: 从佰誉达购买树莓派的用户可跳过 4.1 解压步骤

- ①打开 putty（也可直接在树莓派上操作）；
- ②输入命令“ls”查看树莓派的文件；
- ③输入命令“unzip acconeer\_rpi\_xc112\_v1\_8\_1.zip”解压 SW（unzip 后面的 SW 名称根据实际版本可能会有所区别，输入 unzip acc 后按 Tab 键即可自动填充）。



```
pi@raspberrypi: ~  
login as: pi  
pi@192.168.1.125's password:  
Linux raspberrypi 5.10.17-v7l+ #1414 SMP Fri Apr 30 13:20:47 BST 2021 armv7l  
  
The programs included with the Debian GNU/Linux system are free software;  
the exact distribution terms for each program are described in the  
individual files in /usr/share/doc/*/copyright.  
  
Debian GNU/Linux comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY, to the extent  
permitted by applicable law.  
Last login: Thu Jun 10 10:07:43 2021 from 192.168.1.199  
pi@raspberrypi:~$ ls  
acconeer_rpi_xc112_v2_8_0.zip  Documents  Pictures  Templates  
Bookshelf                   Downloads  Public    Videos  
Desktop                      Music      rpi_xc112  
pi@raspberrypi:~$ unzip acconeer_rpi_xc112_v2_8_0.zip  
Archive:  acconeer_rpi_xc112_v2_8_0.zip  
replace rpi_xc112/utils/acc_streaming_server? [y]es, [n]o, [A]ll, [N]one, [r]ena  
me: A  
  inflating: rpi_xc112/utils/acc_streaming_server  
  inflating: rpi_xc112/utils/acc_service_data_logger  
  inflating: rpi_xc112/rule/makefile_build_ref_app_smart_presence.inc  
  inflating: rpi_xc112/rule/makefile_build_example_service_iq.inc  
  inflating: rpi_xc112/rule/makefile_build_example_assembly_test.inc
```

### 4.2 更新配置树莓派

ps: 从佰誉达购买树莓派的用户可跳过 4.2 更新配置树莓派步骤

- ①输入“sudo apt-get update”检查树莓派系统是否是最新；
- ②输入“sudo apt-get dist-upgrade”进行更新，当出现提示询问时，输入“Y”；

```

pi@raspberrypi: ~
pi@raspberrypi:~$ sudo apt-get update ①
命中:1 http://raspbian.raspberrypi.org/raspbian buster InRelease
命中:2 http://archive.raspberrypi.org/debian buster InRelease
正在读取软件包列表... 完成
pi@raspberrypi:~$ sudo apt-get dist-upgrade ②
正在读取软件包列表... 完成
正在分析软件包的依赖关系树
正在读取状态信息... 完成
正在计算更新... 完成
下列软件包是自动安装的并且现在不需要了:
  python-colorzero
使用'sudo apt autoremove'来卸载它(它们)。
下列【新】软件包将被安装:
  libpipewire-0.2-1 xdg-desktop-portal xdg-desktop-portal-gtk
下列软件包将被升级:
  libjavascriptcoregtk-4.0-18 libpq5 libraspberrypi-bin libraspberrypi-dev
  libraspberrypi-doc libraspberrypi0 libvlc-bin libvlc5 libvlccore9
  libwebkit2gtk-4.0-37 libx11-6 libx11-data libx11-dev libx11-xcb1
  linux-libc-dev pi-bluetooth python-gpiozero python-spidev python3-gpiozero
  python3-spidev raspberrypi-bootloader raspberrypi-kernel rp-bookshelf
  rp-prefapps rpi-EEPROM ruby-activesupport thonny vlc vlc-bin vlc-data
  vlc-l10n vlc-plugin-base vlc-plugin-notify vlc-plugin-gt vlc-plugin-samba
  vlc-plugin-skins2 vlc-plugin-video-output vlc-plugin-video-splitter
  vlc-plugin-visualization
升级了 39 个软件包, 新安装了 3 个软件包, 要卸载 0 个软件包, 有 0 个软件包未被升级。
需要下载 253 kB/148 MB 的归档。
解压缩后会消耗 4,708 kB 的额外空间。
您希望继续执行吗? [Y/n] Y 如果有提示询问, 输入Y后回车

```

③输入“cd rpi\_xc112”进入文件夹目录;

④输入“sudo apt install libgpod2”安装运行 demo 所需的库 libgpod2;

⑤输入“sudo nano /boot/config.txt”编辑 config.txt; (ps:nano 后面有个空格, 不能漏! 否则无法正确执行)

```

pi@raspberrypi:~$ cd rpi_xc112/
pi@raspberrypi:~/rpi_xc112$ sudo apt install libgpod2
正在读取软件包列表... 完成
正在分析软件包的依赖关系树
正在读取状态信息... 完成
libgpod2 已经是最新版 (1.2-3+rpi1)。
升级了 0 个软件包, 新安装了 0 个软件包, 要卸载 0 个软件包, 有 39 个软件包未被升级。
pi@raspberrypi:~/rpi_xc112$ sudo nano /boot/config.txt

```

⑥在打开的文本下方空白处输入“dtoverlay=spi0-1cs,cs0\_pin=8”,然后按 ctrl+s 保存, 再点击右上角关闭文本; (输入字符不能错字漏字! 否则 demo 不能正常运行)

```

pi@raspberrypi: ~/rpi_xc112
GNU nano 3.2 /boot/config.txt

# Uncomment this to enable infrared communication.
#dtoverlay=gpio-ir,gpio_pin=17
#dtoverlay=gpio-ir-tx,gpio_pin=18

# Additional overlays and parameters are documented /boot/overlays/README

# Enable audio (loads snd_bcm2835)
dtparam=audio=on

[pi4]
# Enable DRM VC4 V3D driver on top of the dispmanx display stack
dtoverlay=vc4-fkms-v3d
max_framebuffers=2

[all]
#dtoverlay=vc4-fkms-v3d

dtoverlay=spi0-1cs,cs0_pin=8

```

按ctrl+s保存后出现框内字样

已写入 70 行

求助 写入 搜索 剪切文字 对齐 光标位置  
离开 读档 替换 还原剪切 拼写检查 跳行

⑦重新打开命令行，输入“sudo reboot”，重启树莓派。

```

pi@raspberrypi:~ $ sudo reboot

```

### 4.3 进入 streaming 数据传输模式

①重启后打开命令行，输入“ls”查看解压后的树莓派文件，可以看到多出了一个 rpi\_xc112 文件夹，这就是之前解压的 SW；

②输入“cd rpi\_xc112”进入到此文件夹；

③输入“./utils/acc\_streaming\_server\_rpi\_xc112\_r2b\_xr112\_r2b\_a111\_r2c”，出现“Waiting for new connections...”字样，即已进入 streaming 模式，XR112 模组已经准备完毕。

```

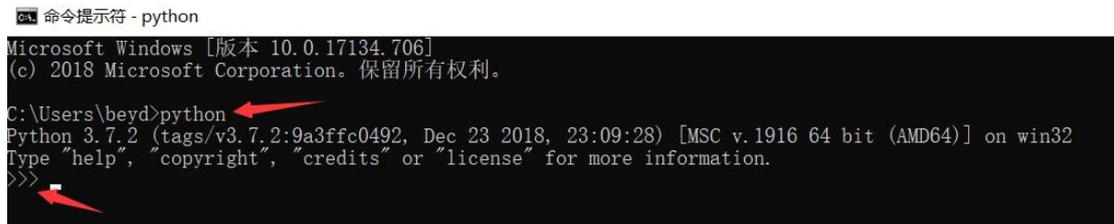
pi@raspberrypi:~ $ ls
aconeer_rpi_xc112_v1_8_1.zip  evk_service_linux_armv7l_xc112  Public
Desktop                    MagPi                             rpi_xc112
Documents                  Music                             Templates
Downloads                  Pictures                           Videos

pi@raspberrypi:~ $ cd rpi_xc112
pi@raspberrypi:~/rpi_xc112 $ ./utils/acc_streaming_server_rpi_xc112_r2b_xr112_r2b_a111_r2c
acc_board_init: Board data from EEPROM: HW: XC112, HW rev: R2B, Production test
version: v.
Server version v1.8.1 (76527874ff36)
Waiting for new connections...

```

## 5、在 PC 端演示上位机

①打开 cmd 窗口，输入“python”，若返回“>>>”字样，即已安装好 python，关闭 cmd 窗口；

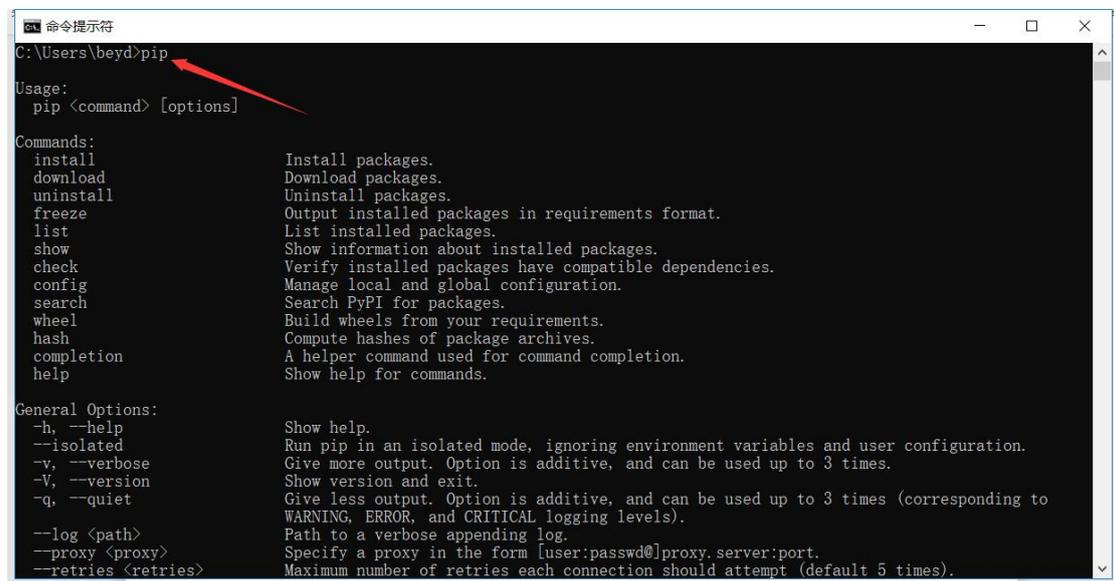


```

命令提示符 - python
Microsoft Windows [版本 10.0.17134.706]
(c) 2018 Microsoft Corporation. 保留所有权利。

C:\Users\beyd>python
Python 3.7.2 (tags/v3.7.2:9a3ffc0492, Dec 23 2018, 23:09:28) [MSC v.1916 64 bit (AMD64)] on win32
Type "help", "copyright", "credits" or "license" for more information.
>>>
  
```

②再次打开 cmd 窗口，输入“pip”，安装数据描图模块组件；



```

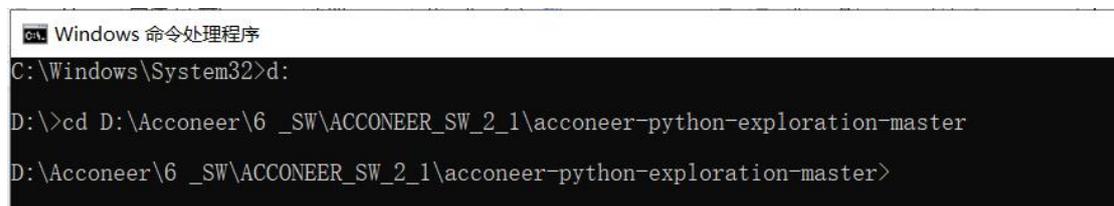
命令提示符
C:\Users\beyd>pip
Usage:
  pip <command> [options]

Commands:
  install           Install packages.
  download          Download packages.
  uninstall         Uninstall packages.
  freeze           Output installed packages in requirements format.
  list             List installed packages.
  show             Show information about installed packages.
  check            Verify installed packages have compatible dependencies.
  config           Manage local and global configuration.
  search           Search PyPI for packages.
  wheel            Build wheels from your requirements.
  hash            Compute hashes of package archives.
  completion       A helper command used for command completion.
  help            Show help for commands.

General Options:
  -h, --help       Show help.
  --isolated       Run pip in an isolated mode, ignoring environment variables and user configuration.
  -v, --verbose    Give more output. Option is additive, and can be used up to 3 times.
  -V, --version    Show version and exit.
  -q, --quiet      Give less output. Option is additive, and can be used up to 3 times (corresponding to
WARNING, ERROR, and CRITICAL logging levels).
  --log <path>   Path to a verbose appending log.
  --proxy <proxy> Specify a proxy in the form [user:passwd@]proxy.server:port.
  --retries <retries> Maximum number of retries each connection should attempt (default 5 times).
  
```

③找到下载的 python 脚本，解压；

④输入“cd 路径”进入到存放的 python 脚本的路径，如下图所示；



```

Windows 命令处理程序
C:\Windows\System32>
D:\>cd D:\Acconeer\6_SW\ACONEER_SW_2_1\acconeer-python-exploration-master
D:\Acconeer\6_SW\ACONEER_SW_2_1\acconeer-python-exploration-master>
  
```

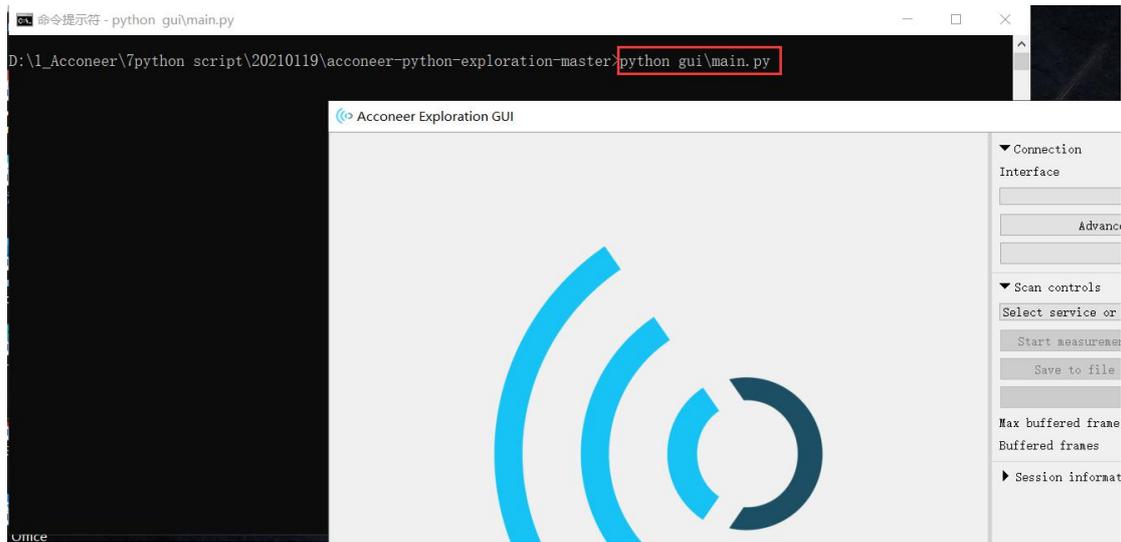
⑤输入“python -m pip install -U --user -r requirements.txt”后回车，利用 pip 安装所有 python 依赖项；

⑥输入“python -m pip install -U --user .”后回车，安装程序模块；

ps: ⑤和⑥中的命令一定要执行成功，没有报错，全部返回 **successfully installed** 才可以进入下一条演示步骤。如果中途自行停止，显示橙色警告，向您建议升级 pip，先执行建议中的命令再执行⑤和⑥。

⑦输入“python gui\main.py”后回车，打开上位机主界面；

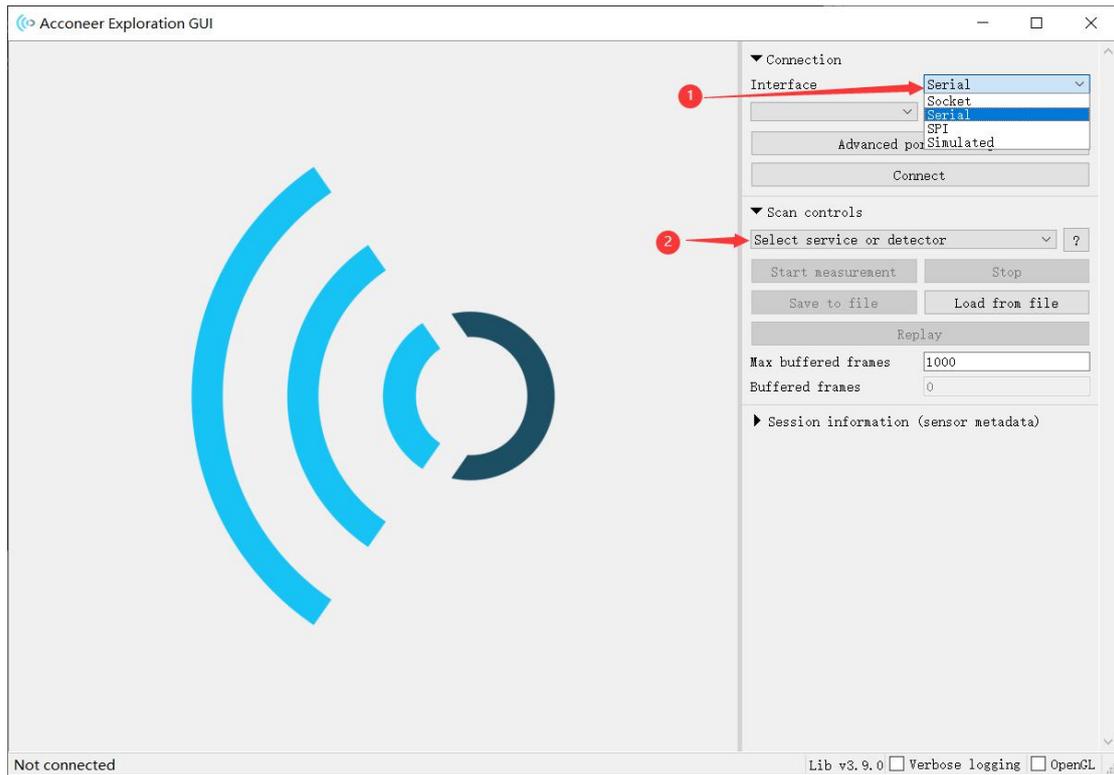
ps: 前面步骤中的插件全部安装好后, 后续打开上位机可以直接从 cmd 进入 Python 脚本路径, 并执行⑦中的命令, 无需再重复执行安装命令。



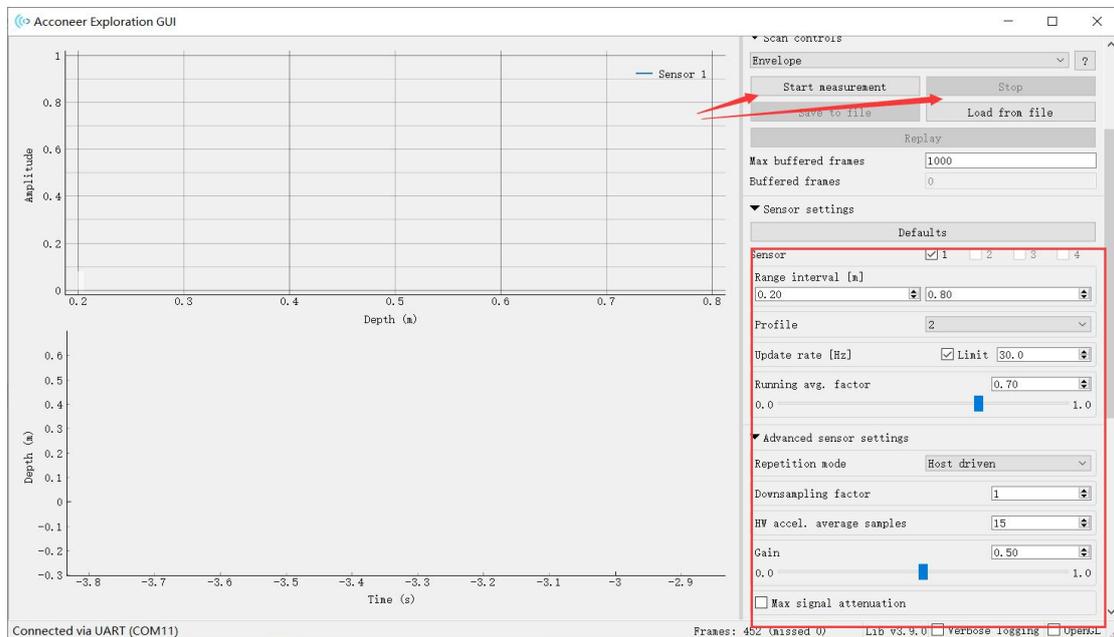
## 6、上位机界面介绍

①在下图中①处选择连接方式。若使用 XM112/XM122/XE132 套件, 选择 serial, 随后选择对应的 COM 口, 再点击 connect 即可; 若使用 XR112 树莓派套件, 选择 socket, 随后在框中输入对应的 ip 地址, 再点击 connect 即可;

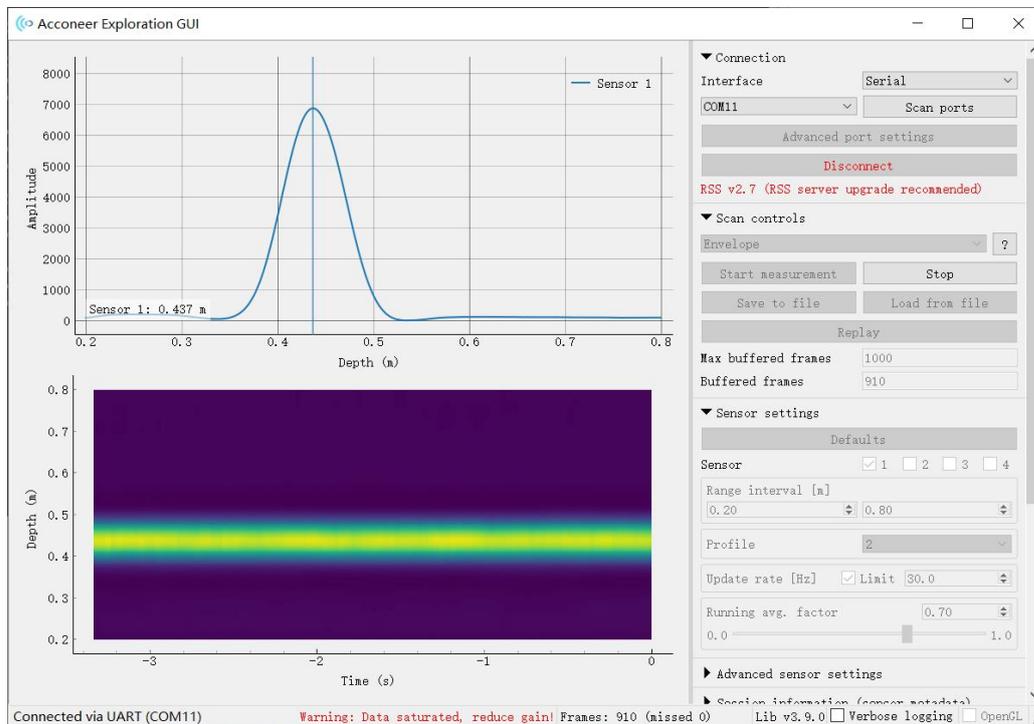
②连接到套件后, 在下图中②处点击选择演示项目。例如, 需要演示距离测量可以选择 Envelope 或者 Distance Detector; 需要演示人体存在感应可以选择 Presence detector; 需要演示呼吸检测可以选择 Breathing 或者 sleep breathing 等等;



③选择好演示项目后，还有许多参数可以自定义设置，如检测范围，刷新速率、增益等等，详细见下图方框内容；参数设置好后，点击箭头处的 Start measurement 和 Stop 即可开始和结束演示；



## 7、典型演示界面解读——距离检测



以上图为例，分为上下两个部分解读。

①上半部分的曲线图的横坐标代表距离，纵坐标代表信号强度。当某一处的信号强度明显大于其它部分时，即可认为此处存在一个目标。如图，曲线最高峰的信号强度接近 7000，对应横坐标的距离为 0.437m，即可认为在距离雷达 0.437m 处存在一个信号强度约为 7000 的目标。

②下半部分的模拟图的横坐标代表时间，纵坐标代表距离。此图可以实时显示目标的距离和信号比。黄色部分即是目标，蓝色部分即是背景噪声。黄色部分越明显，与背景对比越明显，则信噪比越高，反之则越低。

## 8、典型演示界面解读——人体存在检测

以下图为例，分为上中下三个部分解读。

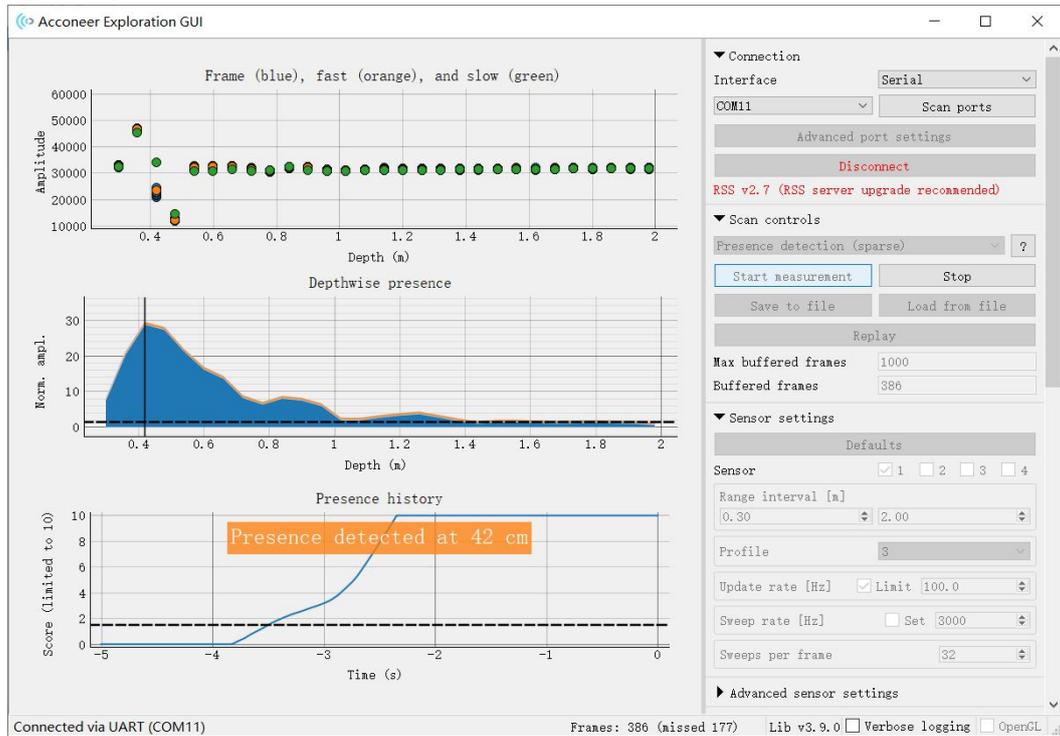
①上部分的点图的横坐标代表距离，纵坐标代表信号强度，此部分来自于雷达原始信号。当雷达检测范围内无存在无干扰时，所有点的信号强度都约为 30000 左右。当出现存在或干扰时，部分点的值会出现明显跳动或者明显偏离 30000 的现象。

②中间部分的曲线图的横坐标代表距离，纵坐标代表归一化后的信号强度，此部分来自于经过存在感应算法后的信号。此图可以实时显示是否检测到存在目标。黑色虚线部分表示阈值，当蓝色/橙色阴影面积超过阈值时，表示检测到存

在，反之则无。

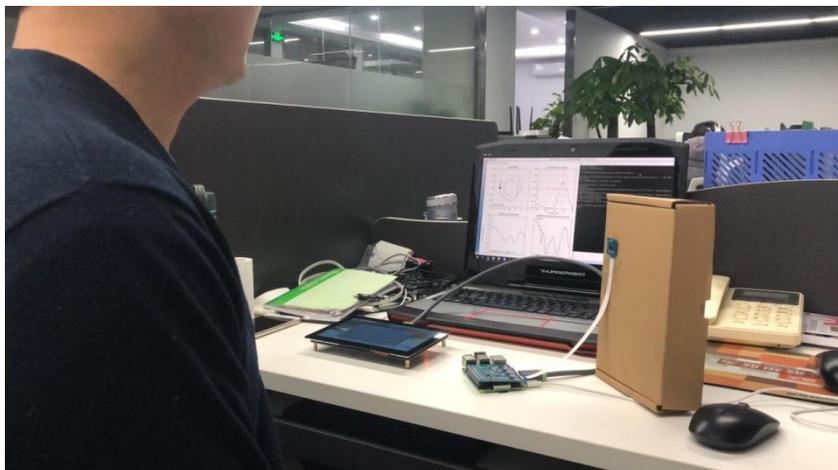
③下部分的曲线图的横坐标代表时间，纵坐标代表最终输出的信号值。黑色虚线部分表示阈值，当雷达检测到存在目标时，蓝色曲线会超过阈值，并出现“Presence detected at xxcm”字样；反之则蓝色曲线不会超过阈值，并出现“No presence detected”字样。

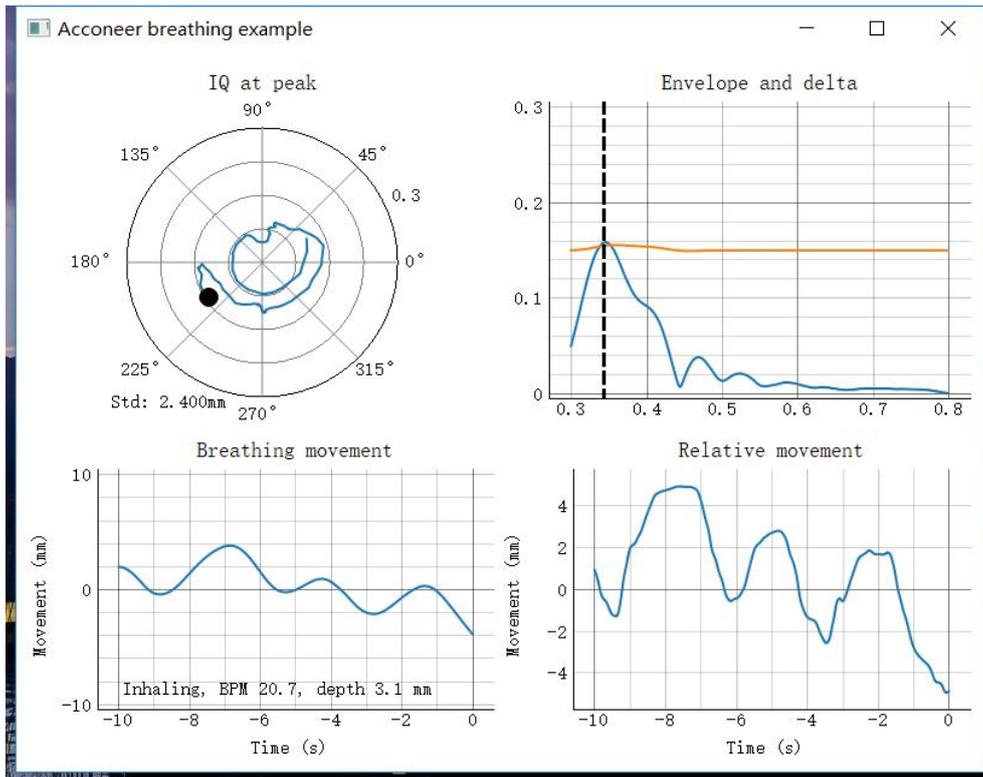
ps: 下部分图中的纵坐标是通过取中间图中纵坐标的最大值并对其进行低通滤波得到的，并不完全相同。



## 9、典型演示界面解读——呼吸检测

由于呼吸信号十分微弱，容易被其他信号淹没，利用开发套件演示呼吸时，需要将开发套件固定，并对准被测人的胸膛，如下图：





以上图为例，下面分为四个部分解读呼吸心跳脚本结果。

①IQ at peak: 小黑点运动轨迹表示被测人的相位变化，顺时针表示呼气，逆时针表示吸气，并且小黑点运动一整个圈表示被测人的胸腔移动了 2.5mm；Std 表示均方差。

②Envelope and delta: 蓝色的线表示当前测到的包络数据，黑色的线表示检测到的峰值，可以看到被测人到 A1 的距离，如上图示，现在被测人距离 A1 传感器 0.34m 左右。橙色的线的波动表示被测人的胸腔移动。

③Breathing movement: BPM 表示现在测到的呼吸速度（次/每分钟）；depth 表示此次被测人胸腔的移动距离。如上图，此次吸气被测人的胸腔移动了 3.1mm。图中曲线上升表示呼气，被测人胸腔与 A1 越离越远；下降表示吸气，被测人胸腔与 A1 越离越近。

④Relative movement: 这同样表示是胸腔的运动，它和左边那张图非常相似。不过这张图的比例会自动缩放。如果被测人屏住呼吸，这张图可以看到被测人的心跳信号。

## 更新历史

版本	更新日期	更新日志
v1.0	2019/01/03	首次发布
v2.0	2019/05/10	更正格式；增加 6、呼吸算法界面解读
v2.1	2019/05/16	增加 3.3 打开树莓派接口配置
v2.2	2020/03/02	增加 3.2 通过网线连接树莓派 修改 5、在 PC 端演示呼吸算法 中⑤和⑥中的命令
v3.0	2021/02/25	增加 XM112/XM122/XE132 等模组的演示步骤及典型演示界面解读
v3.1	2021/06/10	增加 4.3 更新配置树莓派

# THANK YOU!

如有问题，请通过以下方式联系我们！

**beyd** 佰誉达

深圳市佰誉达科技有限公司

0755-23282845/23592633

深圳市龙岗区龙城街道腾飞路9号创投大厦3006

[www.beyd.com.cn](http://www.beyd.com.cn)

Acconeer中国区总代理

温馨提示：技术资料会不定时更新，请联系我们获取最新文档

