



VL53L1X Distance Sensor

用户手册

产品概述

VL53L1X Distance Sensor 是基于 VL53L1X 设计的飞行时间(ToF)测距模块，精确测距范围可达 4 米，快速测距频率可达 50Hz，I2C 接口通信，低功耗。

VL53L1X 是 ST 推出的第三代 FlightSense 技术的飞行时间传感器，同二代 VL53L0X 相比，VL53L1X 将 TOF 测距长度扩至 4 米，测距频率可达 50Hz。

与传统的测距传感器不同，VL53L1X 采用 ST 最新的 ToF 技术，集成了物理红外滤波器和光学元件，无论目标颜色和反射率如何，都可以进行距离测量，抗干扰能力更强。

特点

- 支持 I2C 接口通信，可通过 IO 口控制模块开关
- 板载电平转换电路，可兼容 3.3V/5V 的工作电平
- 提供完善的配套资料手册(Raspberry/Arduino/STM32 示例程序和用户手册等)

产品参数

工作电压：3.3V/5V

产品尺寸：20mm × 24mm

通孔尺寸：2.0mm

测距范围：40 ~ 4000mm

测距精度：±5%

测距时间(min)：20ms (短距离模式)，33ms (中距离/长距离模式)

测距角度：27°

激光波长：940nm

工作温度：-20 ~ 80° C

接口说明

VCC : 电源正 (3.3V/5V 电源输入)

GND : 电源地

SDA : I2C 的数据引脚

SCL : I2C 的时钟引脚

SHUT : 引脚, 可接 IO 口

INT : 中断输出引脚, 可接 IO 口

硬件说明

VL53L1X

VL53L1X 是最先进的飞行时间 (ToF) 激光测距传感器, 增强了 ST FlightSense™ 产品系列。它是市场上最快的微型 ToF 传感器, 精确范围可达 4 米, 快速测距频率可达 50 Hz

它采用微型可回流封装, 集成了 SPAD 接收阵列, 940 nm 不可见 Class1 激光发射器, 物理红外滤波器和光学元件, 可在各种环境照明条件下实现最佳测距性能, 并提供一系列覆盖窗选项。

与传统的红外传感器不同, VL53L1X 采用意法半导体最新一代 ToF 技术, 无论目标颜色和反射率如何, 都可以进行绝对距离测量。

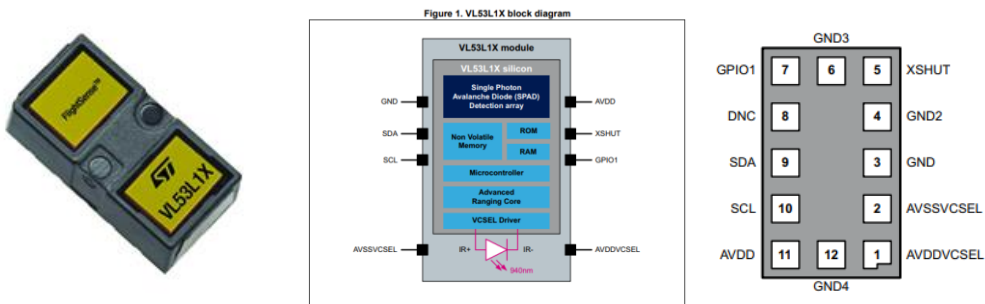
还可以对接收阵列上的 ROI 大小进行编程, 从而减小传感器 FoV。

主要特征:

- 完全集成的微型模块
 - 尺寸: 4.9x2.5x1.56 毫米
 - 发射器: 940 nm 不可见激光器 (Class1)
 - SPAD (单光子雪崩二极管) 接收阵列, 集成镜头
 - 运行高级数字固件的低功耗微控制器
- 与 VL53L0X FlightSense™ 测距传感器引脚兼容
- 快速准确的长距离测距
 - 长达 400 厘米的距离测量
 - 高达 50 Hz 的测距频率
- 典型的全视场 (FoV): 27°

- 接收阵列上可编程的感兴趣区域 (ROI) 大小，可以减小传感器 FoV
- 接收阵列上的可编程 ROI 位置，从主机提供多区域操作控制
- 易于集成
 - 单个可回流组件
 - 可以隐藏在许多封面窗口材料后面
 - 交钥匙测量的软件驱动程序和代码示例
 - 单电源 (2v8)
 - I²C 接口 (高达 1 MHz)
 - 关机和中断引脚

图片:



更多详细请参考数据手册;

用于树莓派

安装必要的函数库

树莓派示例程序需要安装 `wiringPi` 库，否则以下的示例程序可能无法正常工作，安装详见:

http://www.waveshare.net/wiki/Pioneer600_Datasheets

硬件连接

以下为树莓派 BCM 管脚编码硬件连线 (树莓派三代 B+) :

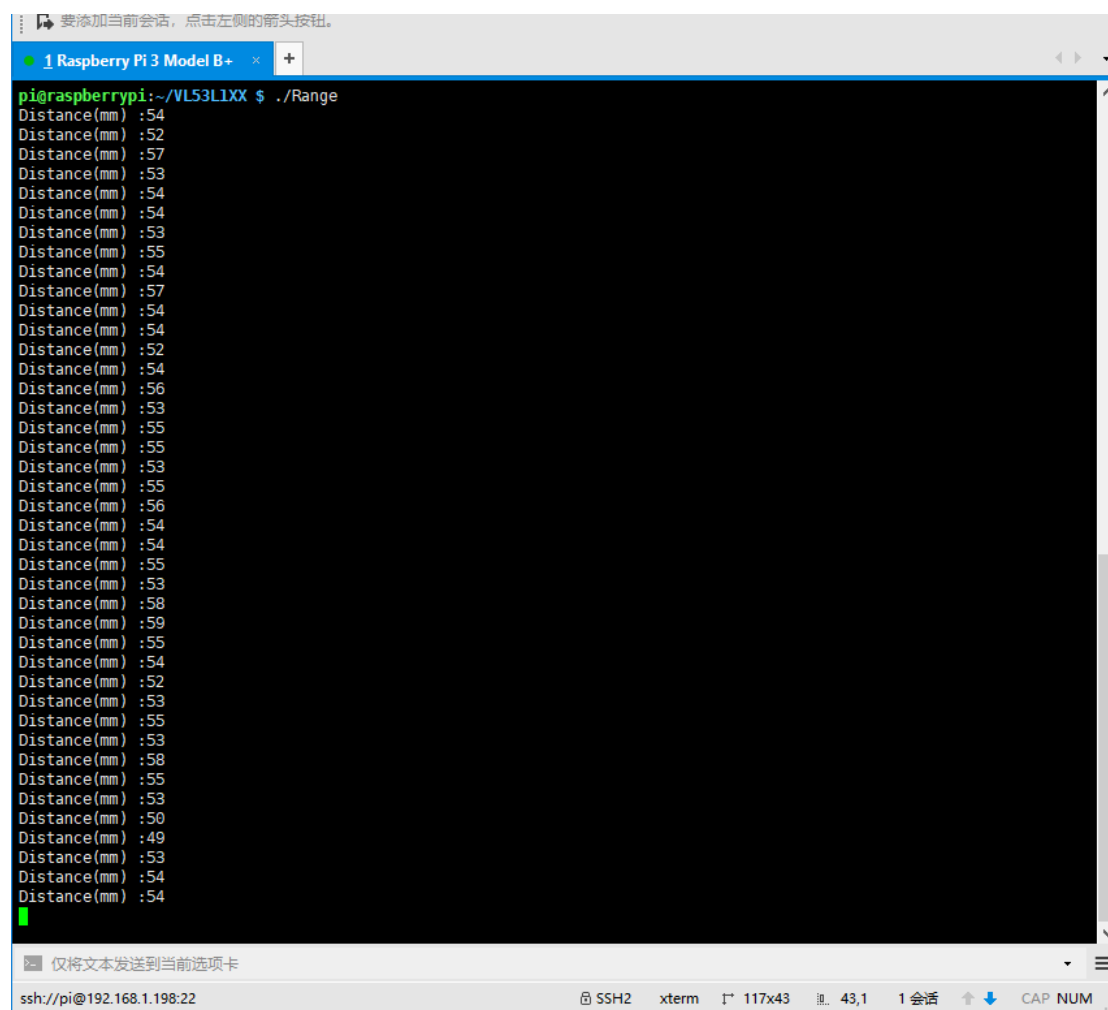
VL53L1X Distance Sensor	Raspberry Pi
VCC	3.3V
GND	GND
SDA	SDA.1
SCL	SCL.1

编译运行

示例程序复制到树莓派相应的路径上，输入：`sudo make clean && sudo make && ./Range`

```
pi@raspberrypi:~/VL53L1XX $ sudo make clean && sudo make && ./Range
rm Range
g++ -Wall -o Range Range.cpp VL53L1X.cpp -lwiringPi
```

树莓派会打印出模块测试到的距离值



```
pi@raspberrypi:~/VL53L1XX $ ./Range
Distance(mm) :54
Distance(mm) :52
Distance(mm) :57
Distance(mm) :53
Distance(mm) :54
Distance(mm) :54
Distance(mm) :53
Distance(mm) :55
Distance(mm) :54
Distance(mm) :57
Distance(mm) :54
Distance(mm) :54
Distance(mm) :52
Distance(mm) :54
Distance(mm) :56
Distance(mm) :53
Distance(mm) :55
Distance(mm) :55
Distance(mm) :53
Distance(mm) :55
Distance(mm) :56
Distance(mm) :54
Distance(mm) :54
Distance(mm) :55
Distance(mm) :53
Distance(mm) :58
Distance(mm) :59
Distance(mm) :55
Distance(mm) :54
Distance(mm) :52
Distance(mm) :53
Distance(mm) :55
Distance(mm) :53
Distance(mm) :58
Distance(mm) :55
Distance(mm) :53
Distance(mm) :50
Distance(mm) :49
Distance(mm) :53
Distance(mm) :54
Distance(mm) :54
```

用于 Arduino

硬件连接

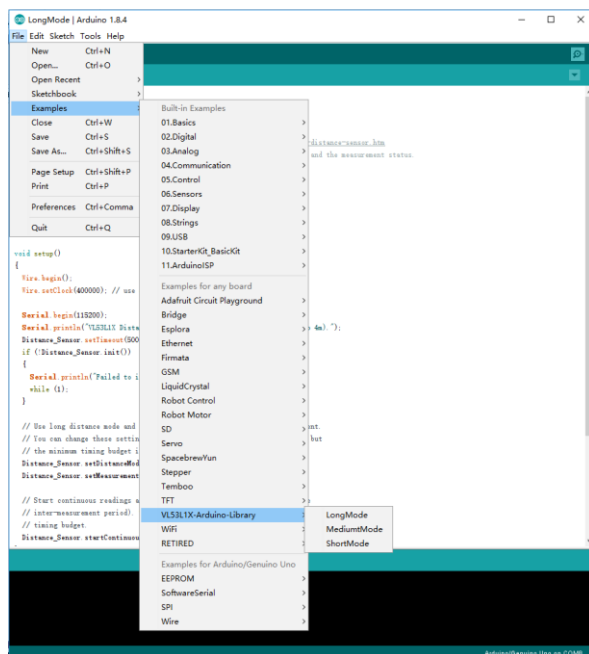
硬件连接到开发板 UNO PLUS:

VL53L1X Distance Sensor	Arduino
VCC	3.3V
GND	GND
SDA	SDA
SCL	SCL

预期结果

把示例程序 VL53L1X-Arduino-Library 整个文件夹复制到 Arduino IDE 安装路径下的 Library 目录下

打开 Arduino IDE --> File -->Examples -->VL53L1X-Arduino-Library

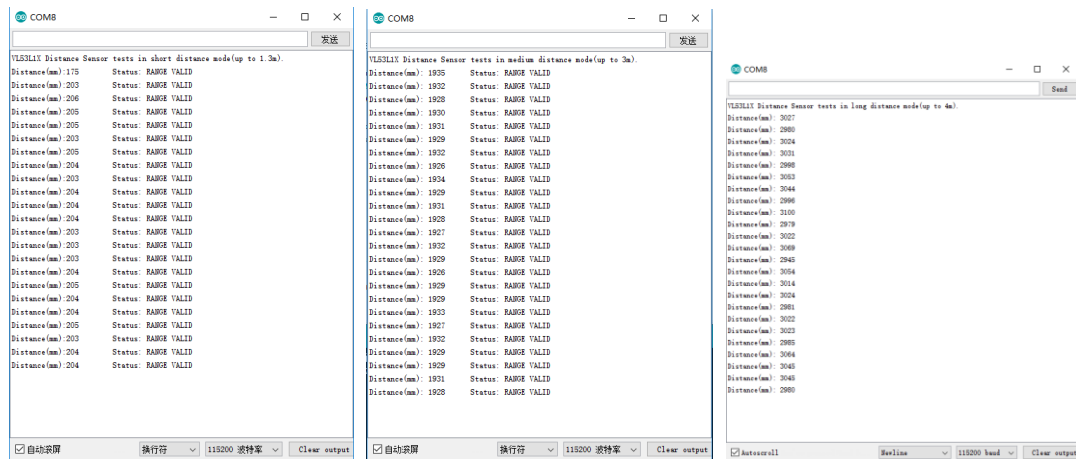


编译下载三个 Short、Medium、Long 三个模式下的示例程序，详细如下：

Short mode: 适用于短距离测距，测量范围：0 ~ 1.3m

Medium mode: 适用于中距离测距，测量范围：0m ~ 3m

Long mode: 适用于长距离测距，测量范围：0m ~ 4m



用于 STM32

本例程使用的开发板为 NUCLEO-F401RE 和 XNUCLEO-F411RE

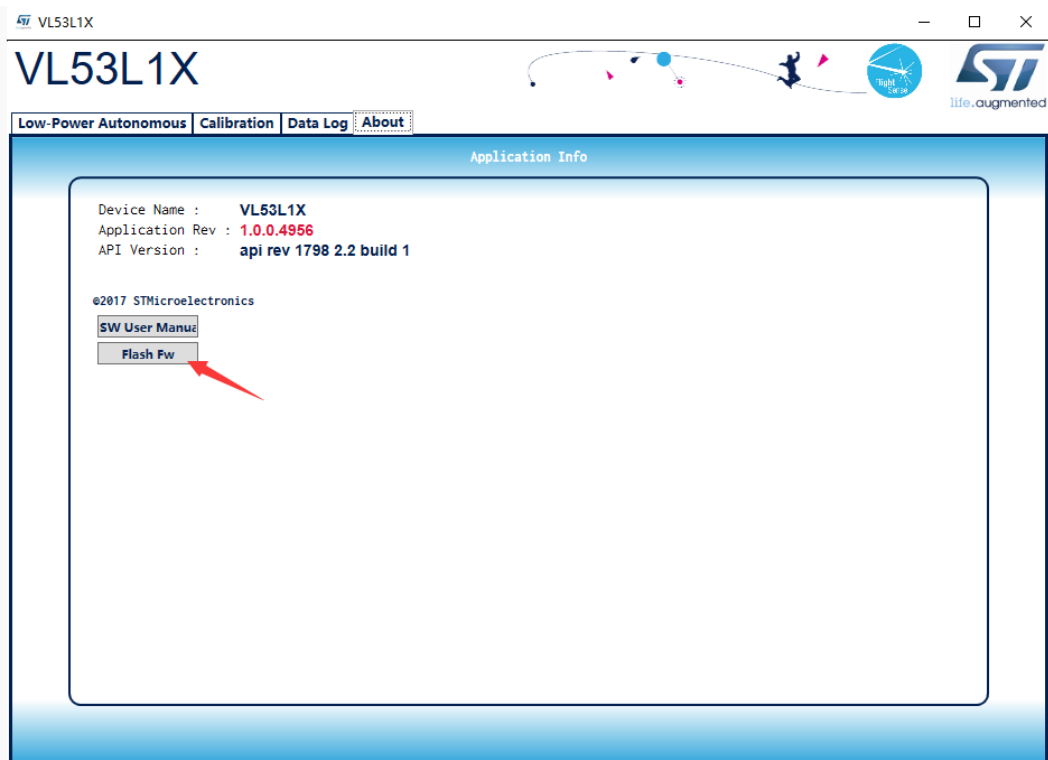
硬件连接

硬件连接到开发板 XNUCLEO-F411RE / NUCLEO-F401RE:

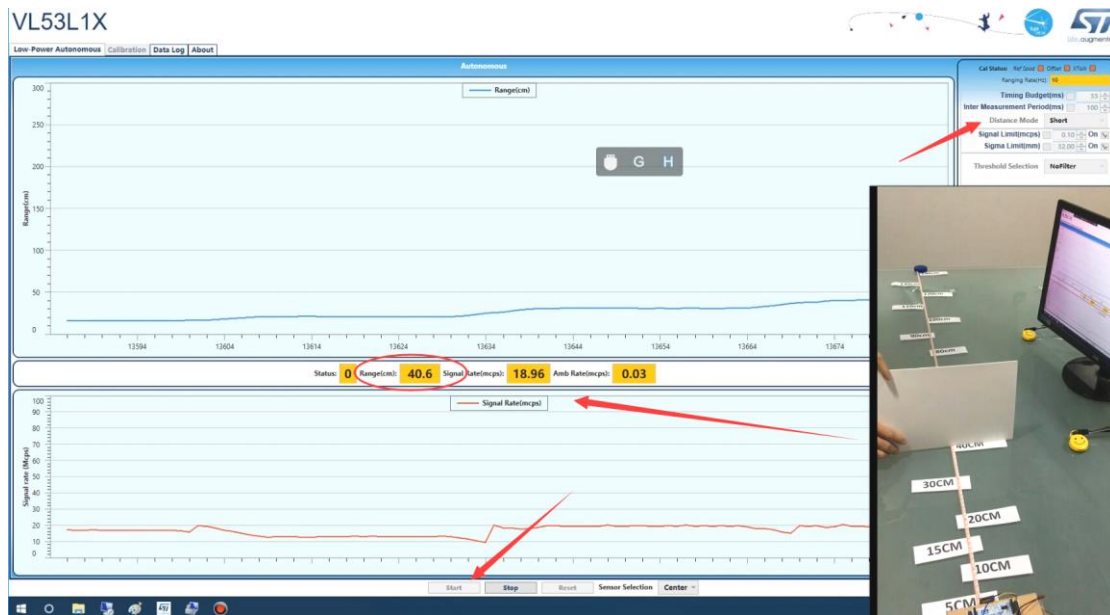
VL53L1X Distance Sensor	XNUCLEO-F411RE/NUCLEO-F401RE
VCC	3.3V
GND	GND
SDA	SDA
SCL	SCL

VL53L1X_GUI 演示预期结果

- 1、按硬件连接说明接上 NUCLEO-F401RE 开发板
- 2、安装并运行 ST 官方的 VL53L1X_GUI 工具，通过软件烧写固件：切换到 About -> Flash Fw
(说明：本例只能用 NUCLEO-F401RE 板子，且示例程序源码 ST 不开源)



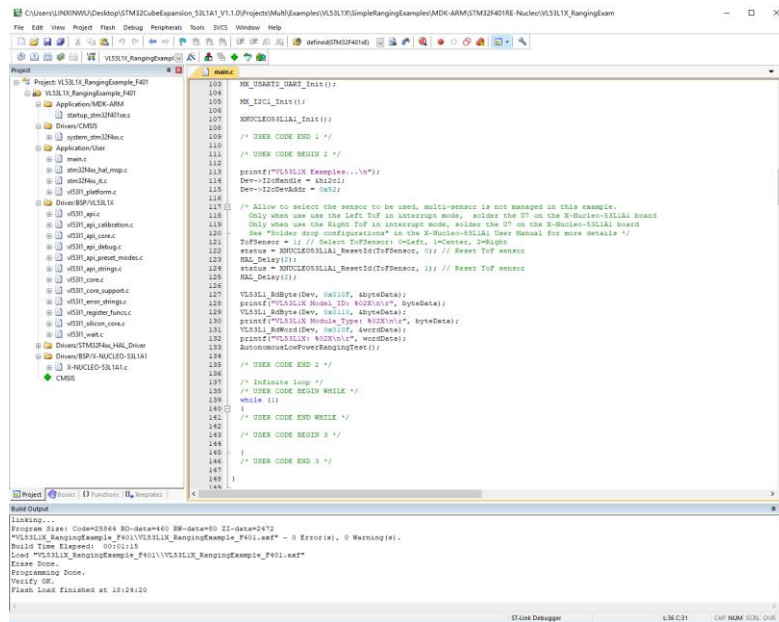
3、切换到 Low-Power Autonomous，Distance Mode 选择 Short，点击 Start，软件显示距离曲线



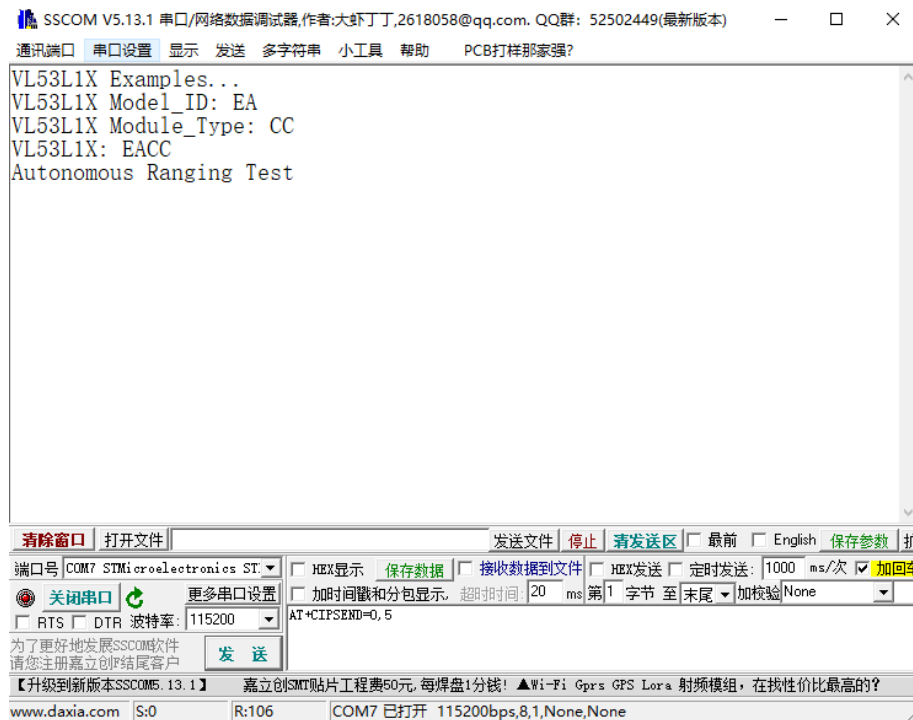
SimpleRangingExamples 演示预期结果

VL53L1X 模块按硬件连接说明接上 NUCLEO-F401RE 开发板（或用 XNUCLEO-F411RE）

打开并运行: ..\VL53L1X\SimpleRangingExamples\MDK-ARM\STM32F401RE-Nucleo:



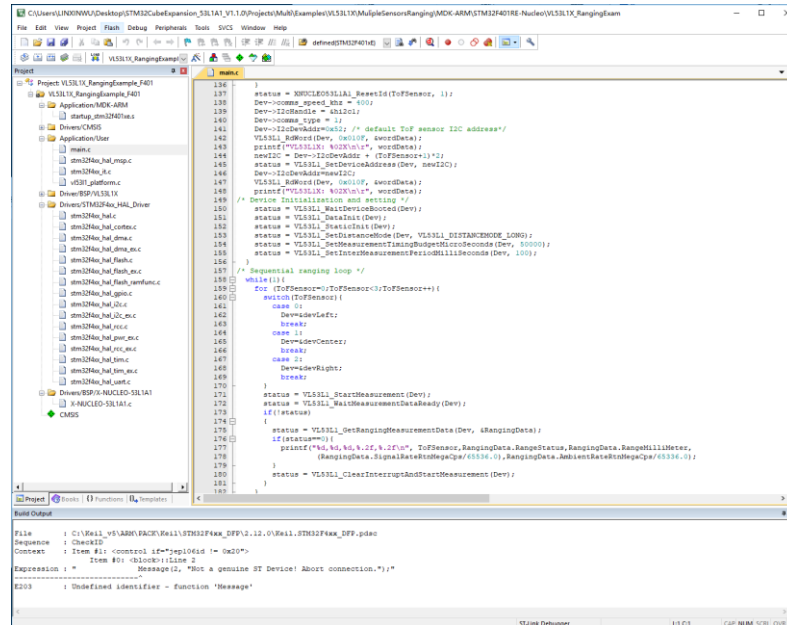
打开串口调试助手，选择开发板的串口，波特率选择 115200，然后按复位键：



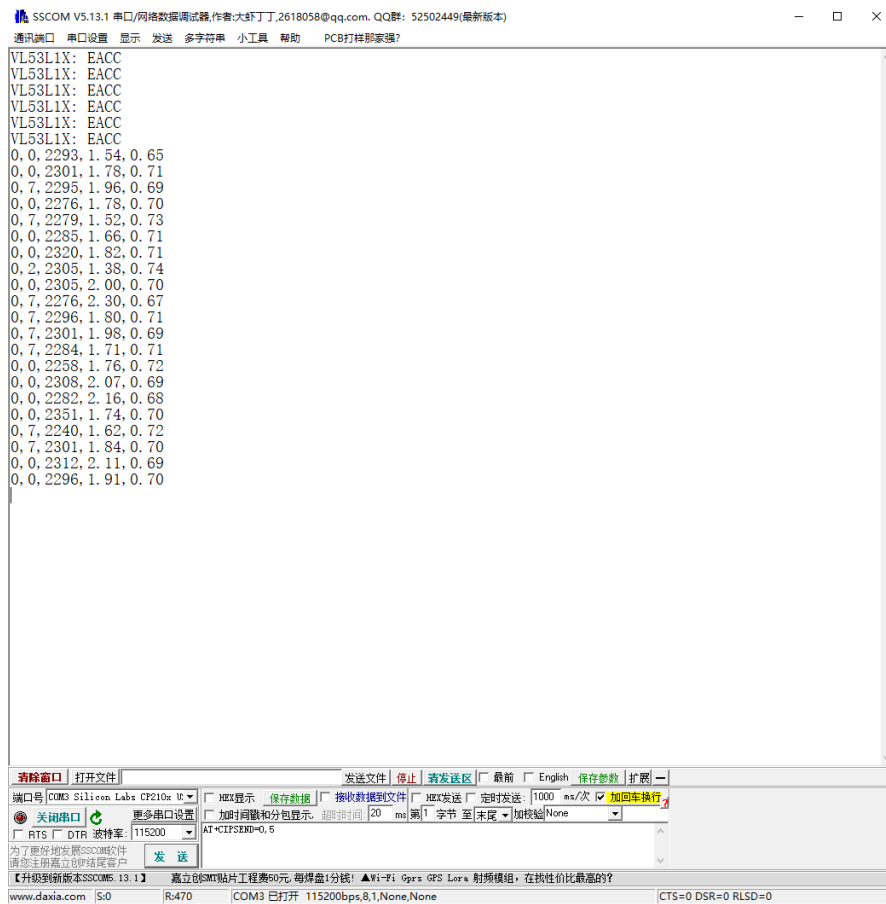
MultipleSensorsRanging 演示预期结果

VL53L1X 模块按硬件连接说明接上 NUCLEO-F401RE 开发板（或用 XNUCLEO-F411RE）

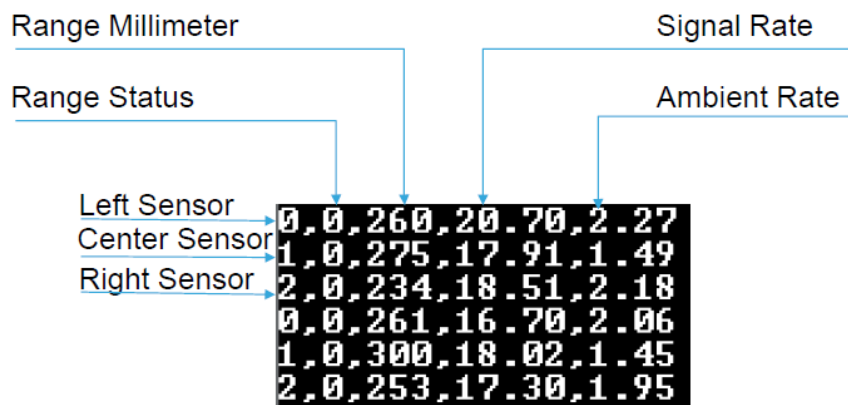
打开并运行：..\VL53L1X\MultipleSensorsRanging\MDK-ARM\STM32F401RE-Nucleo:



打开串口调试助手，选择开发板的串口，波特率选择 115200，然后按复位键：



串口打印的参数说明如下：



更多关于 STM32 示例程序相关的说明可参考 Documentation 目录下的文档说明。