



UWB DWM3220-EVK 开发板 使用手册 V2.0

目 录

1	UWB DWM3220-EVK 开发板简介	3
1.1	DWM3220-EVK 系列开发板	3
1.2	TWR 定位套件构成.....	7
1.3	PDOA 定位套件构成	7
2	TWR 定位套件测试说明	9
2.1	基站 AT 指令功能配置与设置	9
2.2	测试环境搭建	9
2.3	电脑端 RTLS 上位机.....	10
3	PDOA 定位套件测试说明	17
3.1	测试环境搭建	17
3.2	电脑端 RTLS 上位机.....	17
4	固件更新	19
4.1	STM32 NUCLEO-F429ZI 硬件连接	19
4.2	STLINK 驱动安装	19
4.3	固件更新具体步骤.....	19
5	文档管理信息表	22

1 UWB DWM3220-EVK 开发板简介

1.1 DWM3220-EVK 系列开发板

UWB DWM3220-EVK 系列开发板，有如下 3 种型号，分别搭载研创自研的 DWM3220-IPEX, DWM3220-CA, DWM3220-SMA 模组。模组详细信息，请用户自行参考模组手册 [cn_UM02_DWM3220 系列 UWB 模组用户手册_V1.0](#)。

产品	型号	图片	天线接口
UWB 开发板	DWM3220-CA-EVK		陶瓷天线
UWB 开发板	DWM3220-SMA-EVK		SMA 外螺内孔
UWB 开发板	DWM3220-IPEX-EVK		IPEX 接口 (双天线)

UWB 转接板	DWS3220-CA		陶瓷天线
UWB 转接板	DWS3220-SMA		SMA 外螺内孔
UWB 转接板	DWS3220-IPEX		IPEX 接口 (双天线)

DWM3220-EVK 系列开发板由 [DWS3220 转接板](#)与 [NUCLEO-F429ZI 开发板](#)构成。Arduino Shield 转接板 DWS3220 见 1.1.3 节描述，NUCLEO-F429ZI 开发板见 1.1.4 节描述。

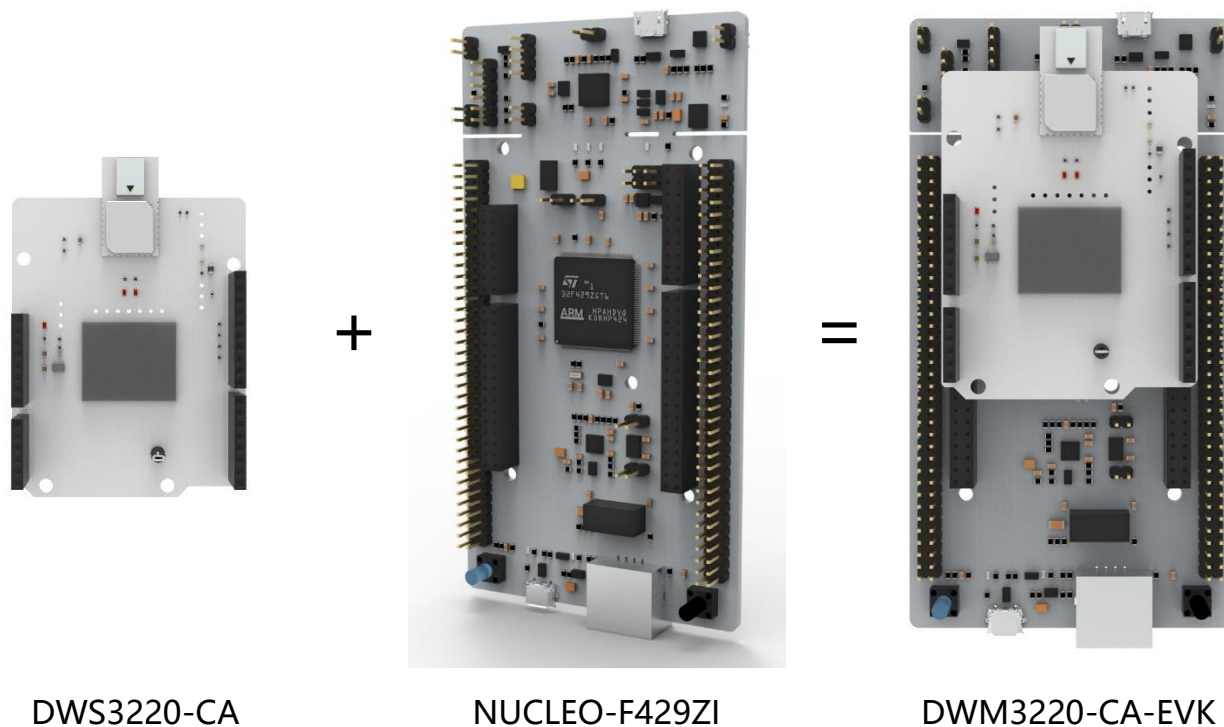


图 1.1 DWM3220-EVK 开发套件

1.1.1 UWB 硬件参数

表 1.1.1 UWB DWM3220-EVK 硬件参数

	基本参数		无线参数
PCB 工艺	4 层板-环氧树脂	通讯速率	850 kbit/s, 6.8 Mbit/s
供电	micro-USB(5.0V)	工作频率	6.0 GHz ~ 9.0 GHz
通讯接口	micro-USB(5.0V)	工作频道	信道 5, 信道 9
下载接口	STLINK-V2	发射功率	-35dbm/MHZ ~ -62dbm/MHZ 可编程
主控制器	STM32F429ZIT6	最大包长	1023 字节
外部晶振	8Mhz	通讯距离	约 30m

1.1.2 DWS3220 转接板

UWB Arduino Shield 扩展板是为了方便 DWM3220 系列模组调试所设计的转接板，DWM3220-CA 模组对应 DWS3220-CA 转接板，DWM3220-SMA 模组对应 DWS3220-SMA 转接板，DWM3220-IPEX 模组对应 DWS3220-IPEX 转接板，DWS3220 原理图设计如图 1.1.2。

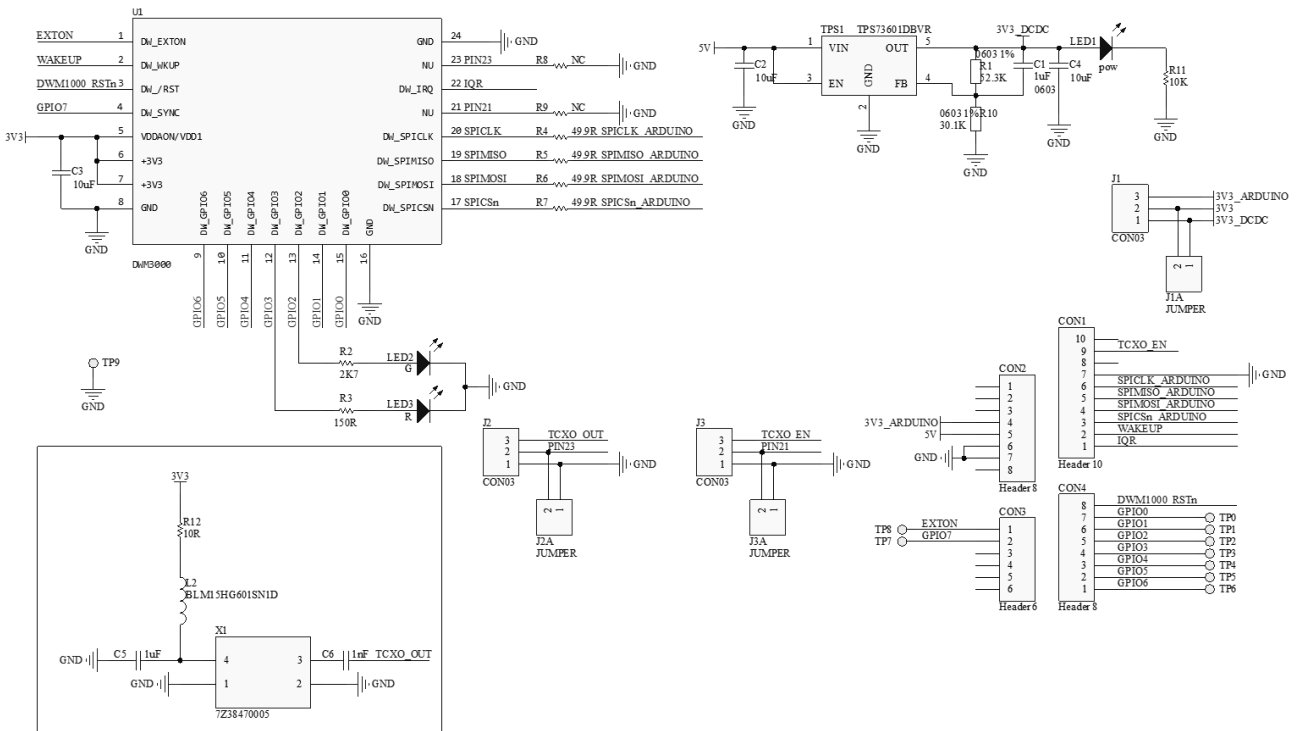
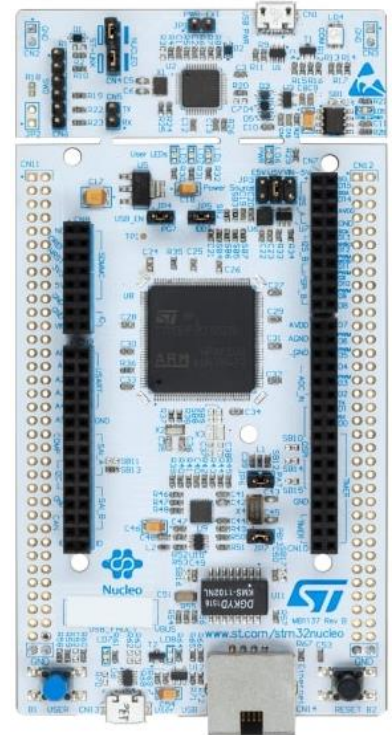


图 1.1.2 DWS3220 转接板原理图

1.1.3 STM32 NUCLEO-F429ZI 开发板

NUCLEO-F429ZI 是意法半导体公司推出的一款基于 STM32F429 的评估板，并集成了 ST-LINK 仿真器可在线调试，可对接研创 DWS3220 转接板，其通用特性如下：

- 采用 LQFP144 封装的 STM32 微控制器
- 3 个用户 LED
- 2 个用户按钮和复位按钮
- 32.768 kHz 晶体振荡器
- 板连接器：SWDST Zio 扩展连接器，包括 ARDUINO® Uno V3ST morpho 扩展连接器
- 灵活的供电选项：ST-LINK、USB VBUS 或外部电源
- 具有 USB 重新枚举功能的板上 ST-LINK 调试器/编程器：大容量存储器、虚拟 COM 端口和调试端口
- 提供了全面的免费软件库和例程，可从 STM32Cube MCU 软件包获得
- 支持多种集成开发环境 (IDE)，包括 IAR™、Keil®、和 STM32CubeIDE



特定板功能

- 外部或内部 SMPS 生成 Vcore 逻辑电源
- 符合 IEEE-802.3-2002 规范的以太网
- USB OTG 全速或仅设备
- 板连接器：具有 Micro-AB 或 USB Type-C™的 USB 以太网 RJ45
- 兼容 Arm® Mbed Enabled™

STM32 NUCLEO-F429ZI 开发板随附 STM32 全面的免费软件库和 STM32Cube MCU 软件包示例。

1.2 TWR 定位套件构成

TWR 定位套件可由多个基站（不多于 4 个）多个标签组成 1 套定位演示系统，DWM3220-CA-EVK 开发板可以在 TWR 定位系统中，通过 AT 指令设置为定位基站或者定位标签。

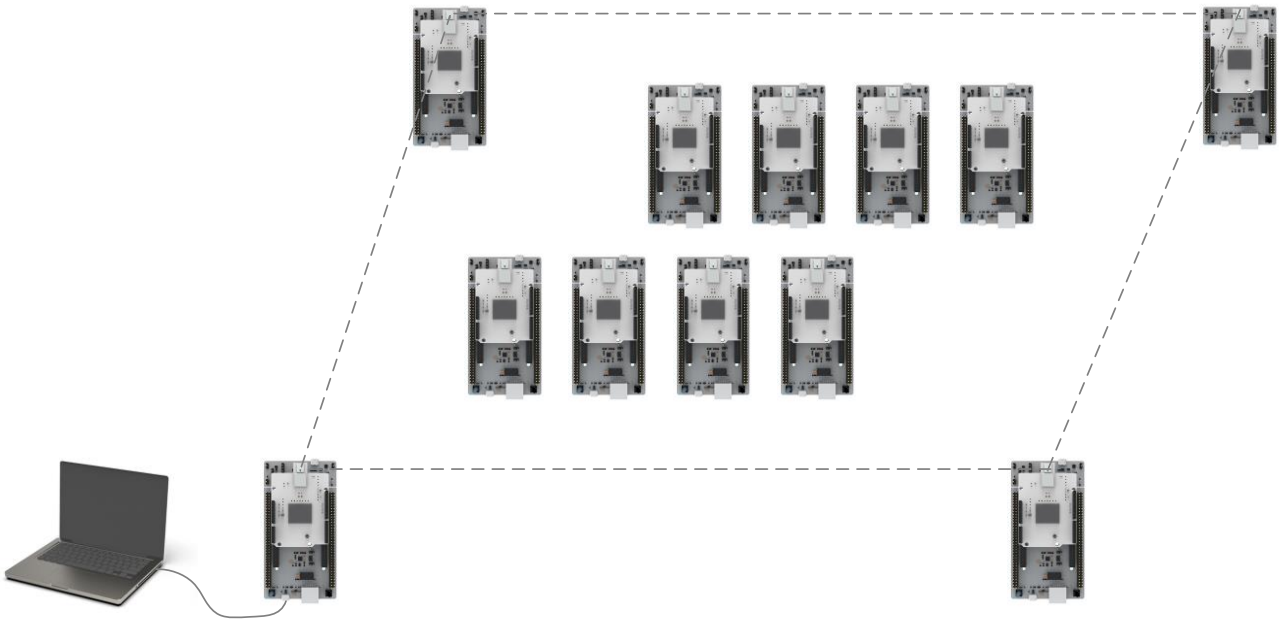


图 1.2 TWR 定位套件系统示意图

1.3 PDOA 定位套件构成

PDOA 定位套件，由 1 个 DWM3220-IPEX-EVK 基站和 1 个 DWM3220-CA-EVK 标签组成。默认情况下，两个设备都已经配备了所需的通道 5 天线。[基站和标签的部署朝向问题](#)，见 3.1 节描述。

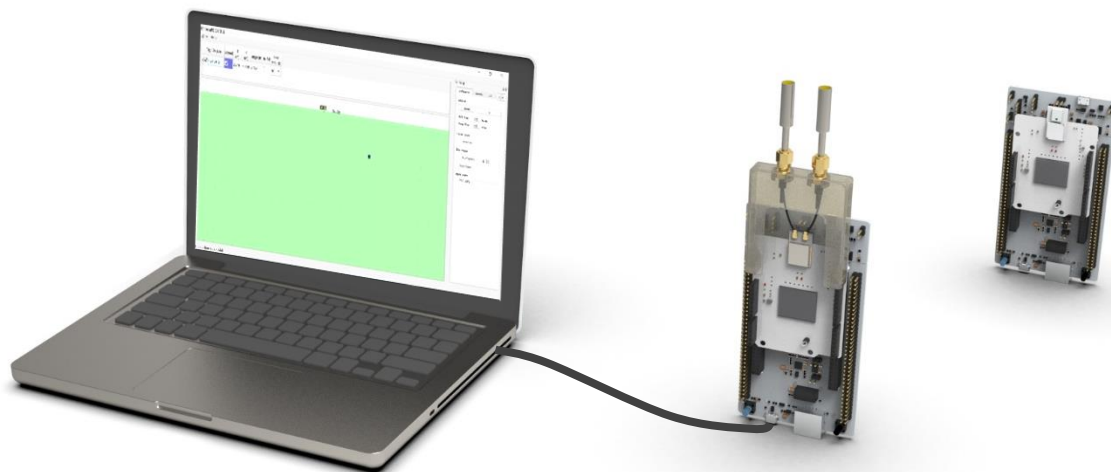


图 1.3 PDOA 套件构成示意图

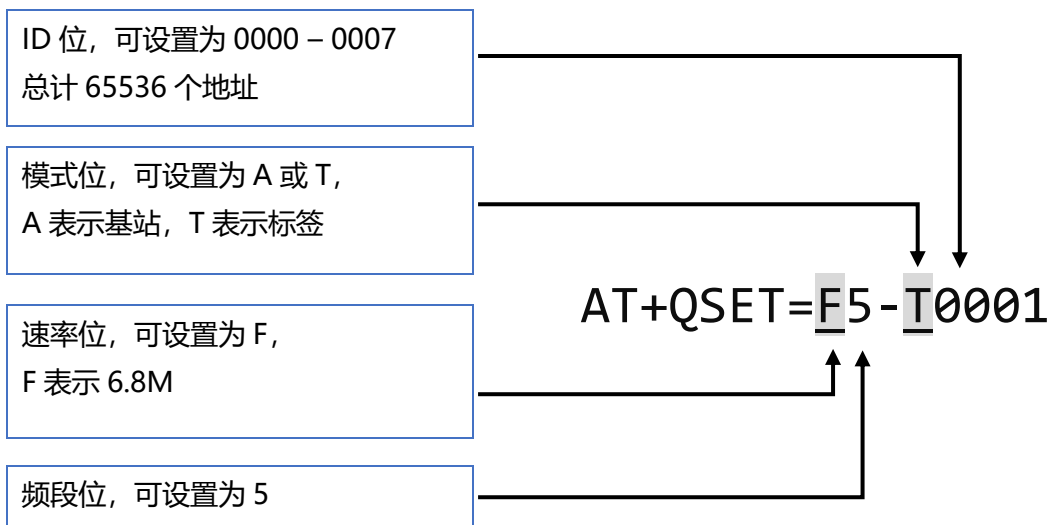
2 TWR 定位套件测试说明

一个 UWB 定位系统至少由四个单元组成，即 3 个基站+1 个标签。此后，可购买标签和基站，实现该系统标签和数量的扩展。具体可支持的基站、标签数量，视所购买的固件版本而定。

2.1 基站 AT 指令功能配置与设置

出厂已经写入默认配置，无需修改。如需修改，请参考 2.1.1 节的设置方式。

2.1.1 设置方式



2.1.2 举例说明

例子：将该模块设置成标签，6.8M 传输速率，通道 5，地址是 7 号，那么应该发送 $AT+QSET=F5-T0007$

注意：基站的地址，只能是 0/1/2/3，暂不支持超过 4 个基站；默认速率是 6.8M，信道 5，在 1 套系统中，基站和标签的传输速率、频段应该要保持一致。

2.2 测试环境搭建

- 1) 硬件平台搭建组网。将开发板安装在支架上。并按 1.2 节中所述的网络结构进行搭建。





- 2) 安装虚拟串口驱动 VCP1.4.0。该操作步骤请参考我司微信公众号中的操作视频。



- 3) A0 基站与 USB 直接连接，进行供电，该 USB 口亦可以进行数据通讯；



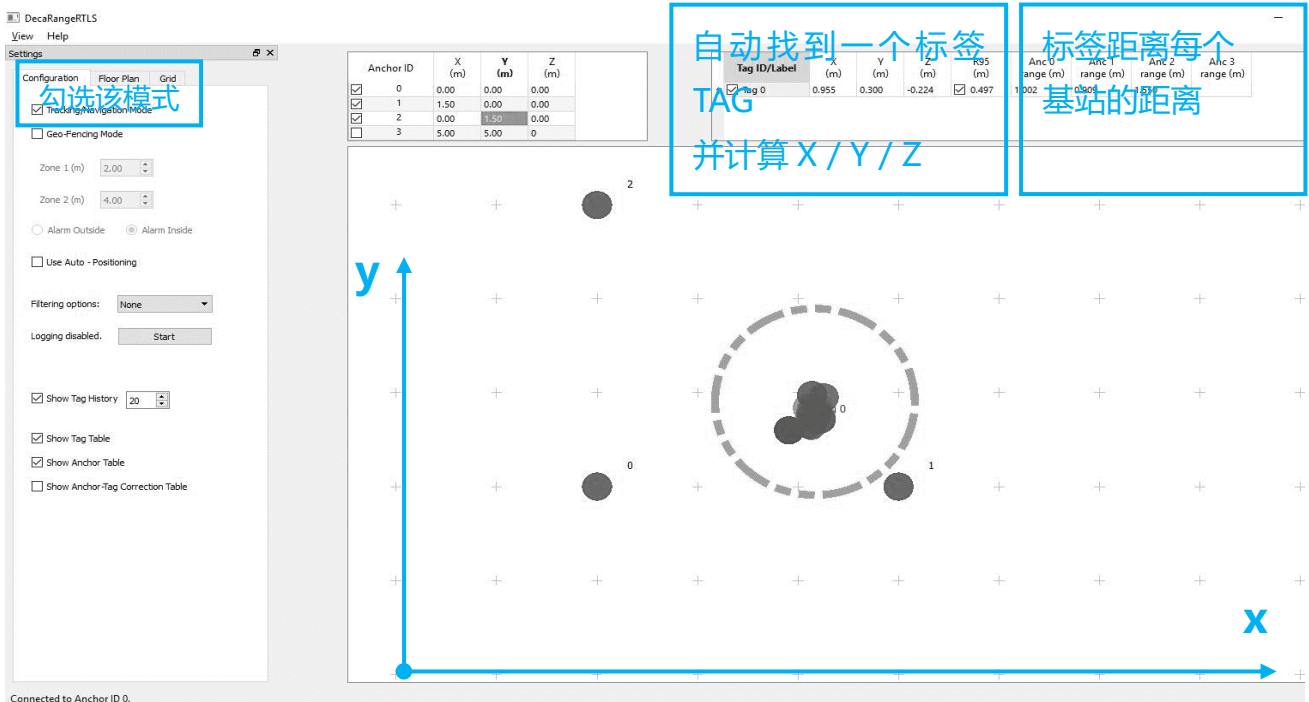
- 4) 打开上位机软件 DecaRangeRTLS.exe；如无法打开，可参考我司微信公众号文章。



- 5) 所有标签 Tag 用充电宝供电；
6) A1/A2 基站用充电宝供电；

2.3 电脑端 RTLS 上位机

本章节介绍一下 PC 上位机的使用。本上位机软件使用 [QT 5.7.0](#) [MinGM](#) 开发，编写语言为 C++。



本上位机实现的主要功能有：

- 1) 与 UWB 模块的虚拟串口 *Virtual COM Port* 建立连接；
- 2) 读取来自 UWB 模块的 TOF report message；
- 3) 基站列表，在该列表可以设置基站的实际摆放位置；
- 4) 标签列表，该列表可以显示标签距离基站的距离、以及标签的位置 (XYZ 坐标)；
- 5) 地图显示，支持自定义导入一张 PNG 格式的地图，能实现缩放与坐标微调；
- 6) 其他参数设置；

2.3.1 RTLS 上位机界面

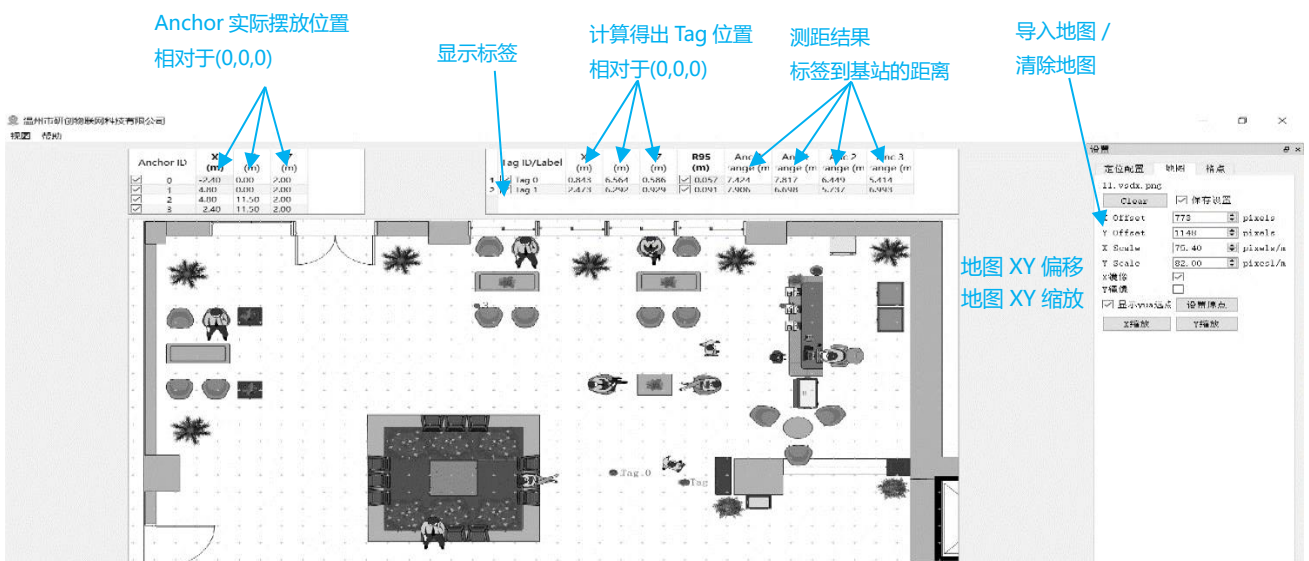


图 2.3.1 RTLS 上位机界面

■ Graphics

- Tag and Anchor Tables

Tag Table 包含 Tag 的 ID、测距信息、定位坐标。

Tag 标签双击可修改 R95 统计学变量

	Tag ID/Label	X (m)	Y (m)	Z (m)	R95 (m)	Anc 0 range (m)	Anc 1 range (m)	Anc 2 range (m)	Anc 3 range (m)
1	<input type="checkbox"/> Tag 6	3.846	2.628	2.272	<input type="checkbox"/>	4.736	3.484	4.169	

是否显示 Tag Table Tag 解算的位置 来自模块的测距值 (标签-基站距离)

图 6.2.2 Tag Table

- R95 统计学变量参考资料:



- Tag 解算的位置是根据标签-基站距离解算得来。

	Anchor ID	X (m)	Y (m)	Z (m)
<input checked="" type="checkbox"/>	0	0.00	0.00	3.00
<input checked="" type="checkbox"/>	1	6.00	0.00	3.00
<input checked="" type="checkbox"/>	2	0.00	4.00	3.00
<input type="checkbox"/>	3	5.00	5.00	3.00

图 2.3.2 Anchor Table

Anchor Tables 包含基站 Anchor 的 ID, 基站的位置信息。

■ 状态栏 Status Bar

左下角状态栏显示的内容如下:

- “DecaRangeRTLS Anchor/Tag ID Mode” –打开软件, 并且 COM 口连接成功.
- “Connected to Anchor/Tag/Listener ID” –标签/基站已连接并在接收 TOF 数据
- “No location solution” – 根据测距数据软件无法解算坐标
- “Open error” – 软件打开虚拟串口失败

■ 视图设置 View Settings

视图设置包括三个表：configuration, floorplan 和 grid。

● Configuration Table

名字	描述
Tracking/Navigation Mode	定位模式
Geo-Fencing Mode	超范围报警模式
Zone1	范围 1
Zone2	范围 2
Alarm Outside/Inside	在圈外/圈内报警
Show Tag History (N)	显示最近的 N 个历史点
Show Tag Table	显示 Tag Table
Show Anchor Table	显示 Anchor Table
Auto Positioning	自动定位模式，在这个模式下，基站位置不需要设置，进行
Filtering	设置数据过滤
Logging	是否生成日志

● Grid Table

名字	描述
Width	宽度，单位米
Height	高度，单位米
show	是否显示格点

● Floor Plan tab

名字	描述
Open	打开一张地图，并导入软件
X offset	在 X 方向上以像素为单位，平移地图
Y offset	在 Y 方向上以像素为单位，平移地图
X scale	在 X 方向上以像素为单位，缩放地图
Y scale	在 Y 方向上以像素为单位，缩放地图

Flip X	在 X 轴为对称轴，进行镜像
Flip Y	在 Y 轴为对称轴，进行镜像
show	是否显示原点
Set Origin	设置原点
X Scale button	点击这个按钮会产生一个小工具，用于测量地图上距离，输入实际距离，设置 X 的缩放值
Y Scale button	点击这个按钮会产生一个小工具，用于测量地图上距离，输入实际距离，设置 Y 的缩放值

2.3.2 DWM3220-EVK 虚拟串口输出数据各式解析

设置波特率 115200bps，数据位 8 位，停止位 1 位，无校验位。将 USB 口连到电脑，在电脑端打开 XCOM 串口调试助手，即可观察到 [TOF Report Message](#) 数据流。

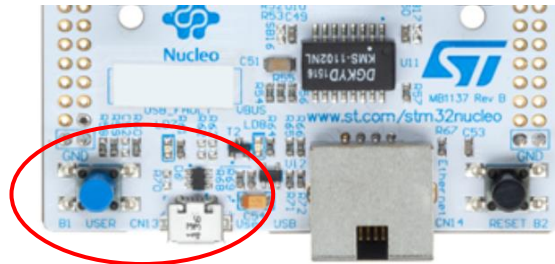


图 2.3.2.1 STM32 USB 虚拟串口

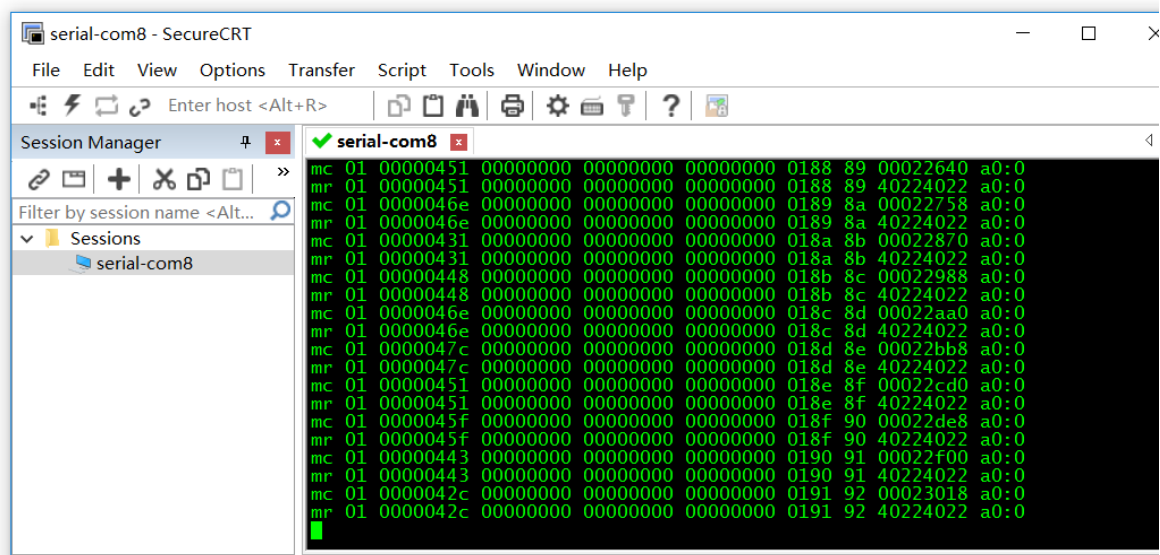


图 2.3.2.2 STM32 USB 虚拟串口数据内容截图

数据流格式内容，见 2.3.3 节描述。

2.3.3 TOF Report Message

打开任意串口调试助手，无需设置波特率等参数，可以观察到基站 A0 通过 USB 虚拟串口给 PC 端的 USB 传送数据格式如下：

1. mr 0f 000005a4 000004c8 00000436 000003f9 0958 c0 40424042 a0:0
2. ma 07 00000000 0000085c 00000659 000006b7 095b 26 00024bed a0:0
3. mc 0f 00000663 000005a3 00000512 000004cb 095f c1 00024c24 a0:0

MID MASK RANGE0 RANGE1 RANGE2 RANGE3 NRANGES RSEQ DEBUG aT:A

表 2.3.3 TOF 数据格式表

内容	功能
MID	消息 ID, 一共有三类, 分别为 mr, mc, ma mc 代表标签-基站距离 (优化修正过的数据, 用于定位标签)
MASK	表示 RANGE0, RANGE1, RANGE2, RANGE3 有哪几个消息是有效的; 例如: MASK=7 (0000 0111) 表示 RANGE0, RANGE1, RANGE2 都有效
RANGE0	如果 MID = mc, 表示标签 x 到基站 0 的距离, 单位: 毫米
RANGE1	如果 MID = mc, 表示标签 x 到基站 1 的距离, 单位: 毫米
RANGE2	如果 MID = mc, 表示标签 x 到基站 2 的距离, 单位: 毫米
RANGE3	如果 MID = mc, 表示标签 x 到基站 3 的距离, 单位: 毫米
NRANGES	unit raw range 计数值 (会不断累加)
RSEQ	range sequence number 计数值 (会不断累加)
DEBUG	如果 MID=ma, 代表 TX/RX 天线延迟
aT:A	T 是标签 ID, A 是基站 ID 此处提到的 ID 只是一个 short ID, 完整的 ID 是 64 bit 的 ID

2.3.4 Log Files

在使用上位机时, 点击 “Start”, 在 Log 文件夹下, 生成 yyyyymmdd_hhmmssRTLS_log.txt 文本格式的日志文件, 含义如下:

表 2.3.4 Log 文件对应的含义

Log 内容	含义
T:151734568:DecaRangeRTLS:LogFile:Ver. 2.10 TREK:Conf:Anchor0:1:Chan2	15:17, 34 秒, 568ms, 版本号 V2.10; 当前连接到 A0, 6.8M, Channel 2
T:151734600:AP:0:-2.4:0:0 T:151734600:AP:1:4.8:0:0 T:151734600:AP:2:4.8:11.5:0	15:17, 34 秒, 600ms, Anchor Position 0 (X, Y, Z)

T:151734600:AP:3:-2.4:11.5:0	
T:151734614:RR:0:0:8808:8808:147:27185 T:151734614:RR:0:1:9174:9174:147:27185 T:151734614:RR:0:2:5668:5668:147:27185 T:151734614:RR:0:3:4815:4815:147:27185	RR: Range Report: TagID: AnchorID: Reported Range: Corrected Range: Sequence# : Range Number
T:151734614:LE:0:2627:146:[0.743669,7.9919,-1.89245]:8794:9160:5687:4773	LE: Location Estimate: TagID: LE Count: Sequence #:[x,y,z]: Range to A0: Range to A1: Range to A2: Range to A3:
T:151734614:TS:0 avx:0.786397 avy:8.00351 avz:-1.93044 r95:0.0732666	TS: Tag Statistics: TagID: Average X: Average Y: Average Z

3 PDOA 定位套件测试说明

3.1 测试环境搭建

测试环境在搭建中，需要注意 DWM3220-IPEX-EVK 基站和 DWM3220-CA-EVK 标签的朝向，图 3.1 描述了正确与错误的部署方式。

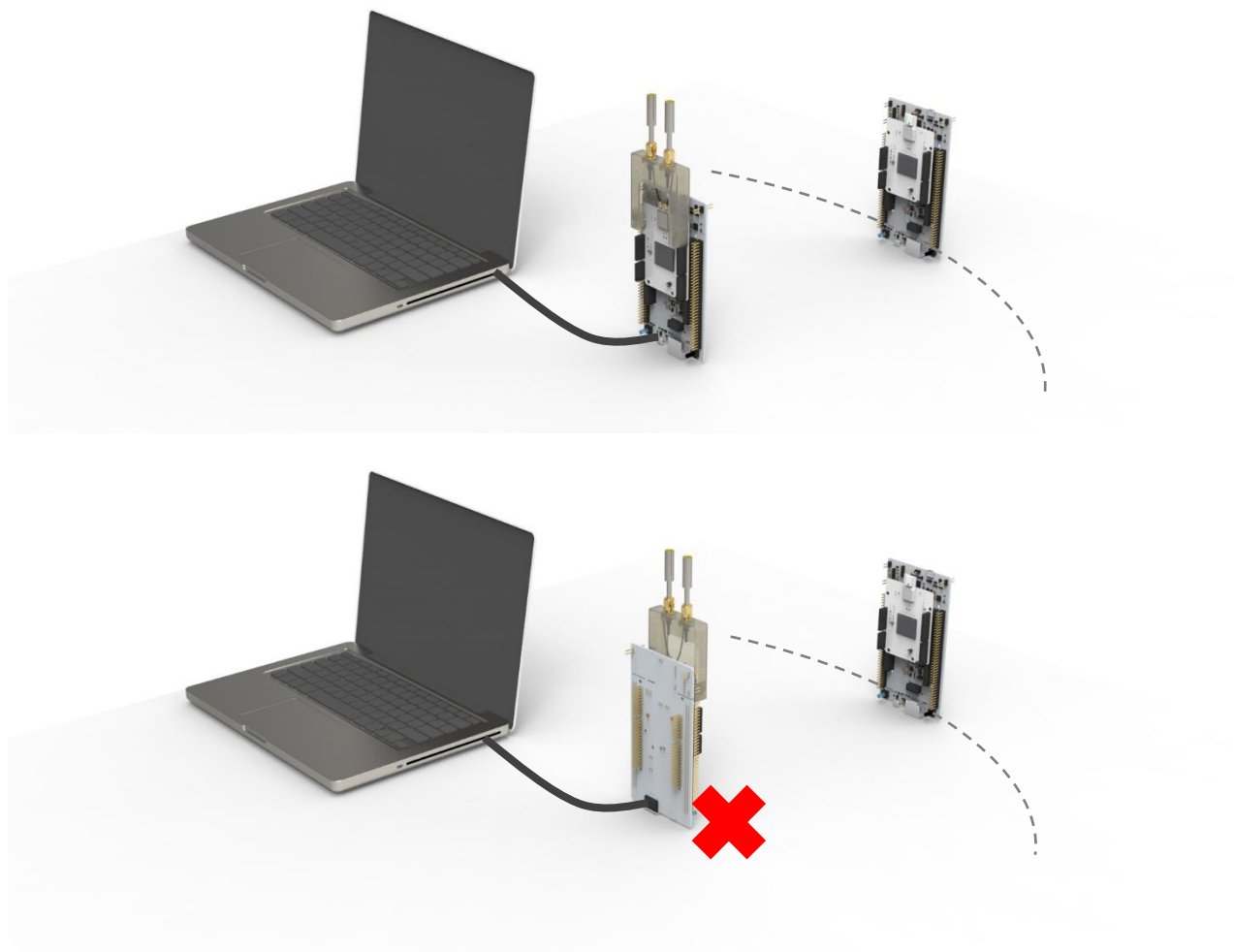


图 3.1 PDOA 定位套件环境搭建

3.2 电脑端 RTLS 上位机

通过 USB 将 DWM3220-IPEX-EVK 基站连接到 PC，并启动 PDOARTLS 应用程序/ GUI 可执行文件。屏幕应该出现如下内容显示。见图 3.2.1。



图 3.2.1 PDoA 图形用户界面演示

应用程序启动后，打开 DWM3220-CA-EVK 标签的电源，标签将启动，定期用其 LEDS 指示它正在传输。单击“Joined”复选框，标签的位置将显示在屏幕上。见图 3.2.2。

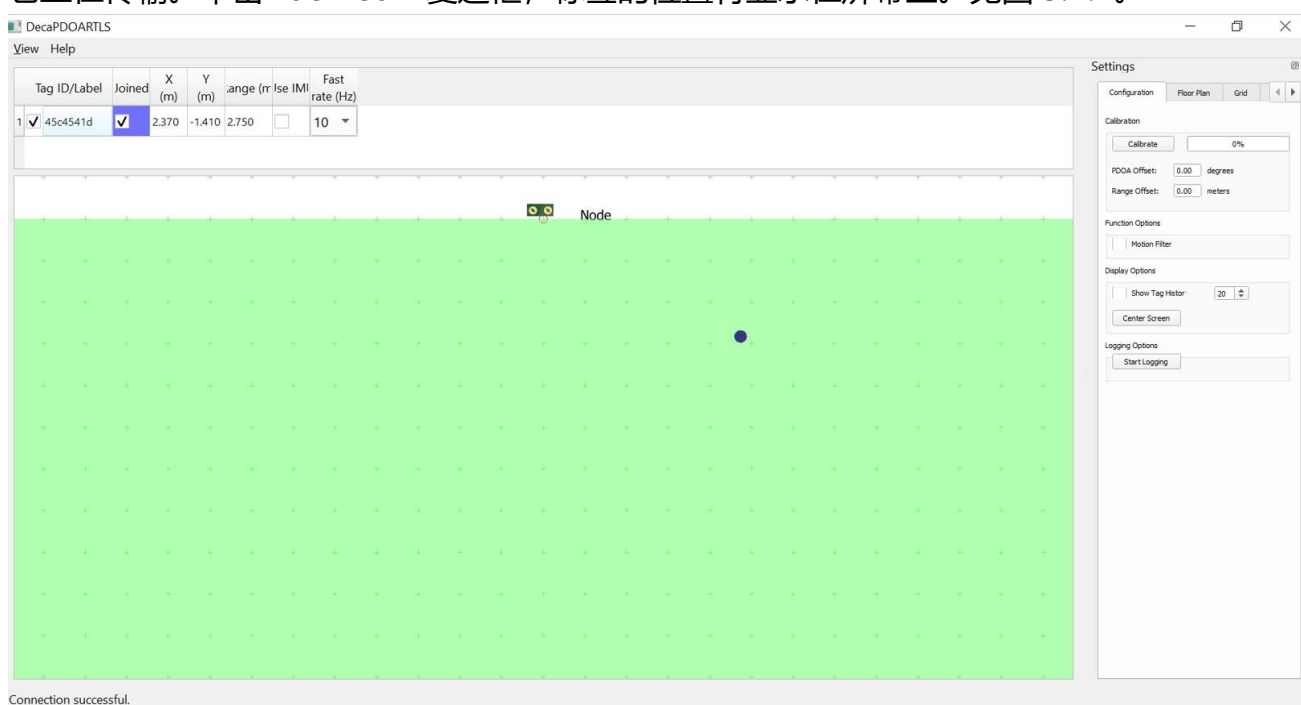


图 3.2.2 PDoA 图形用户界面演示

4 固件更新

4.1 STM32 NUCLEO-F429ZI 硬件连接

如果需要对 UWB DWM3220-EVK 进行固件升级或者修改，需要使用 STLINK 对其进行固件更新，开发板上已经集成了下载器，可用 USB 线连接如图所示的口，进行固件更新。更多信息，请参考手册 ST 手册 [STM32 Nucleo 软件开发工具入门](#)。

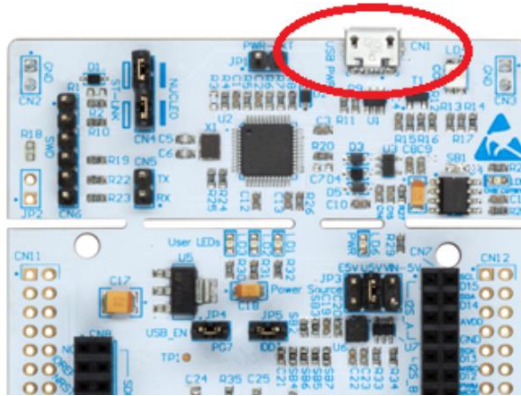


图 4.1 DWM3220-EVK 硬件接线方法

4.2 STLINK 驱动安装

在通过 USB 将 NUCLEO-F429ZI 板连接到 Windows PC 之前，必须安装 ST-LINK/V2-1 的驱动程序。可以从 www.st.com 网站下载。

4.3 固件更新具体步骤

板和扩展板的 STM32 NUCLEO-F429ZI 部分默认由 CN13 用户 USB 连接供电。

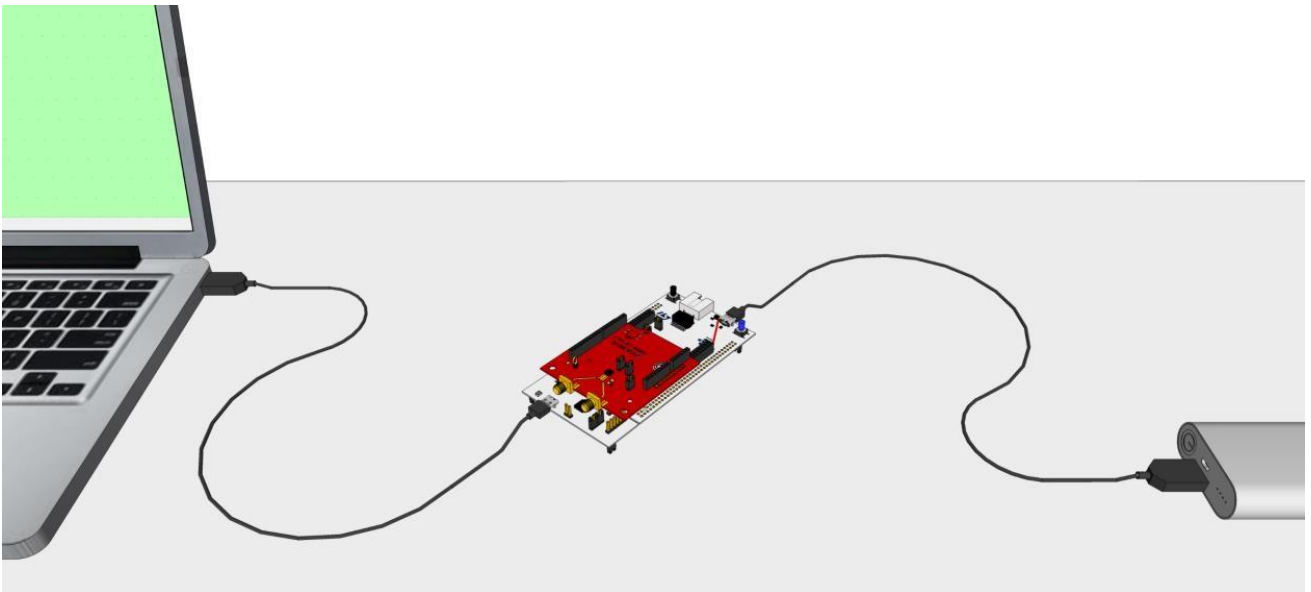


图 4.3.1 将 ST-Link (CN1) 连接到 PC 并将用户 USB (CN13) 连接到电源

为了对 NUCLEO-F429ZI 进行下载程序，ST-LINK 部分需要使用标有 "CN1 "的 USB 连接器连接到 PC。这将为该部分供电，并实现对电路板的下载程序。

- 1) 运行 ST-link “STM32 ST-LINK Utility” ，从 “Target” 菜单选择 “Program & Verify” 。

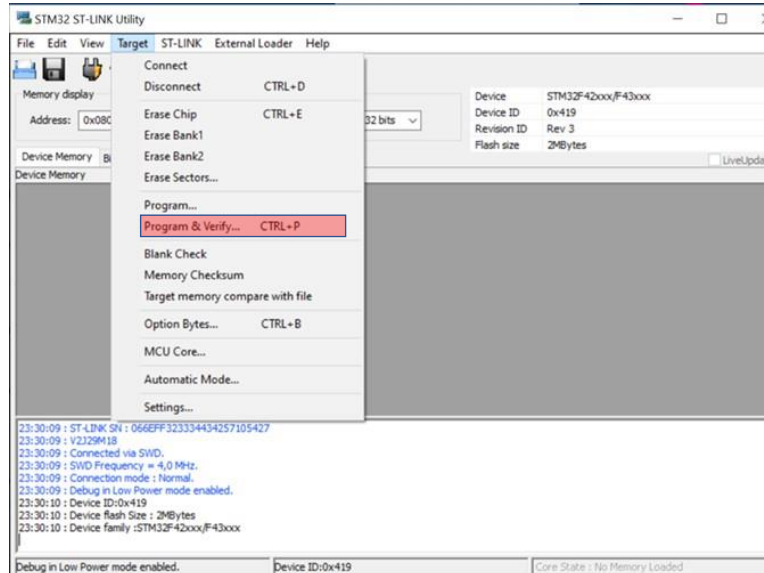


图 4.3.2 STM32 ST-LINK Utility 图

- 2) 接下来，打开 “File” 菜单，使您能够浏览并找到要对电路板进行下载的.hex 文件。
- 3) 下载和验证将完成，底部的进度/状态窗格将通知您进度：
00:04:17 : Memory programmed in 1s and 688ms.
00:04:17 : Verification...OK
00:04:17 : Programmed memory Checksum: 0x00B39037

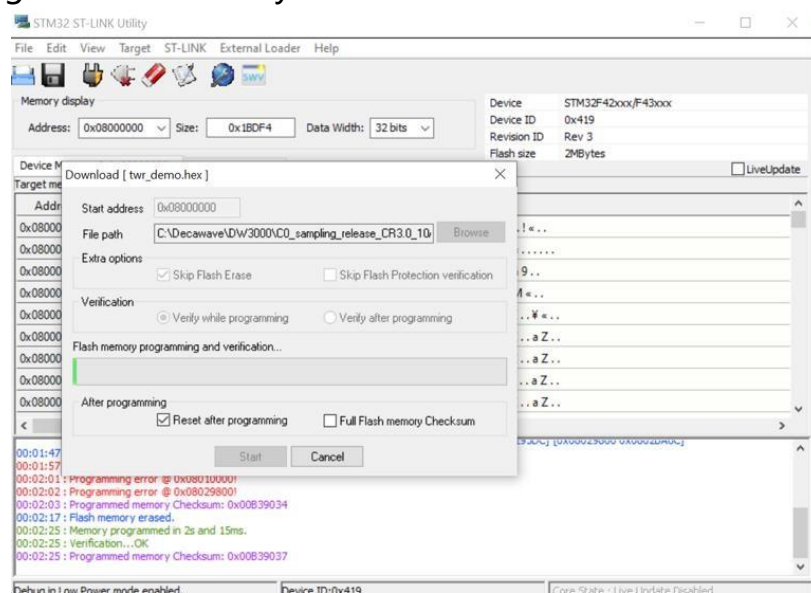


图 4.3.3 STM32 ST-LINK Utility 下载成功

- 4) 下载完成后，您可以断开 ST-Link 并重置设备以开始执行新加载的固件。

- 5) 如果发生“Programming”错误, 请先尝试“erase”芯片 (Ctrl+E), 然后再次尝试按照上一节所述对电路板进行编程。

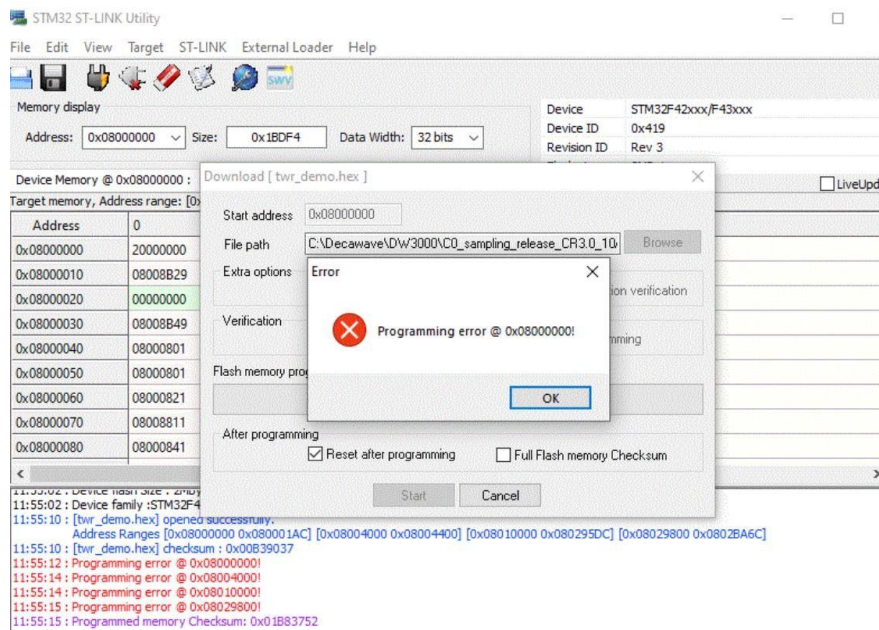


图 4.3.4 STM32 ST-LINK Utility 下载异常图

5 文档管理信息表

主题	研创物联 UWB_DWM3220-EVK 使用手册
版本	V2.0
参考文档	DW3000 User Manual DW3000 Datasheet Production Tests for DW3000-Based Products Guide_for_bulding_API_Examples
创建时间	2021/10/01
创建人	Lynn
最新发布日期	2023/01/01

更改人	日期	文档变更纪录
Lynn	2021/10/01	V1.0 产品说明手册
Lynn	2023/01/01	V2.0 增加 PDOA 开发板的说明 重绘第 1, 2, 3, 4 章节图片