



# UWB DWM3220-EVK 开发板 使用手册 V2.0



# 目 录

1 U	WB 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 T	WR 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 P	DOA 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

#### 1.1 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 <u>DWS3220 转接板</u>与 <u>NUCLEO-F429ZI 开发板</u>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。

<mark>У</mark> УСНІОТ









DWS3220-CA

NUCLEO-F429ZI 图 1.1 DWM3220-EVK 开发套件

DWM3220-CA-EVK

#### 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
下共位口			-35dbm/MHZ ~ -62dbm/MHZ 可
下我按口	STLIINK-VZ	反别切罕	程控
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



😕 үсніот



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

 0 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。



💛 үсніот





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++。

**CN13** 

#### um09-研创物联 UWB DWM3220-EVK 开发板使用手册 V2.0

DeceRangeRTLS     Yiew Help Settings	Anchor ID Ø 0 0 Ø 1 1 Ø 2 0 3 5	X Y Z (m) (m (m 1.50 0.00 0.00 1.50 0.00 0.00 0.00 1.50 0.00 5.00 5.00 0		自 TAC	力找到- g ID/Laber (m) hg 0 0.955	Y (m) 0.300 -0.224	R95 (m) 0.497 1 002	标签距 <sup>(m)</sup> range (m) range (m) 基站的	新年2 Anc 2 Inge (m) 百离	-
Zone 1 (m) 2.00 ‡ Zone 2 (m) 4.00 ‡	j)-	+	• <sup>2</sup>	++17 ⊕	「昇 X /	Υ / <b>Ζ</b>	Ŧ	+	+	+
Alarm Outside     Alarm Jissoe     Alarm Jissoe     Idse Auto - Positioning     Fitering options: None	<b>У</b> <sub>∔</sub> †	+	÷	+	+	+	÷	-	÷	÷
Logging disabled. Start	÷	+	Ŧ	-1		+	÷	÷	÷	Ŧ
Show Tag Table Show Anchor Table Show Anchor Table Show Anchor Tab Correction Table	÷	+	0				4	+	÷	-
2 Charles and Charles and a set										
	3-	+	+	<u>.</u>	÷	+		+	÷	K
		i	Ť	7	7	+	Ŧ	Ť	75	→ +

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

<mark>У</mark> үсніот



#### Graphics

• Tag and Anchor Tables

Tag Table 包含 Tag 的 ID、测距信息、定位坐标。



• Tag 解算的位置是根据标签-基站距离解算得来。

Ar	nchor ID	X (m)	Y (m)	Z (m)	
1	0	0.00	0.00	3.00	
1	1	6.00	0.00	3.00	
1	2	0.00	4.00	3.00	
	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	定位模式
Mode	
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 Decitioning	自动定位模式,在这个模式下,基站位置不需要设置,进
Auto Positioning	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
V Scala 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
X Scale button	际距离,设置 X 的缩放值
V Scala 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

🕞 serial-com8 - SecureCRT	_	>
File Edit View Options Tra	ansfer Script Tools Window Help	
📲 🗲 🛱 🖓 Enter host <alt+f< td=""><td>&gt; 🛛 🗂 滿 🖨 🌣 📾 🏹 🔗 🌃</td><td></td></alt+f<>	> 🛛 🗂 滿 🖨 🌣 📾 🏹 🔗 🌃	
Session Manager 🛛 🕂 💌	✔ serial-com8 🛛	٩
Image: Constraint of the session name < Alt	$ \begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	

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	с0	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	RANGEØ	RANGE1	RANGE2	RANGE3	NRANGES	RSEQ	DEBUG	aT:A
			表 2.3.3 T	OF 数据格式	式表			
内容				IJ	助能			
MID	消息	、ID, 一共有3	三类,分别	刂为 mr, m	ic, ma			
	mc ⁄	代表标签-基	站距离(1	优化修正过	过的数据	,用于	定位标签	<b>~</b> )
MASK	表示	RANGEO, F	RANGE1,	RANGE2	, RANGE	3 有哪	几个消息	急是有效的;
	例如	: MASK=7	(0000 01	11) 表示 F	RANGE0	, RANG	GE1, RA	NGE2 都有效
RANGE0	如果	MID = mc	,表示标	签 x 到基站	占0的距	离,单	位:毫米	Ŕ
RANGE1	如果	MID = mc	,表示标	签 x 到基站	占1的距	离,单	位:毫米	Ŕ
RANGE2	如果	MID = mc	,表示标	签 x 到基站	占2的距	离,单	位:毫米	Ŕ
RANGE3	如果	MID = mc	,表示标	签 x 到基站	占3的距	离,单	位:毫米	Ŕ
NRANGES	unit	raw range	计数值(	会不断累加	四)			
RSEQ	rang	ge sequence	e numbe	r 计数值	(会不断緊	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	只是一个 s	hort ID,	完整的 I	D 是 6₄	4 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yyyymmdd\_hhmmssRTLS\_log.txt 文本格式的日志文件,含义如下:

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

表 2.3.4 Log 文件对应的含义



T:151734600:AP:3:-2.4:11.5:0	
T:151734614:RR:0:0:8808:8808:147:27185	RR: Range Report: TagID:
T:151734614:RR:0:1:9174:9174:147:27185	AnchorID: Reported Range:
T:151734614:RR:0:2:5668:5668:147:27185	Corrected Range: Sequence# :
T:151734614:RR:0:3:4815:4815:147:27185	Range Number
T:151734614:LE:0:2627:146:[0.743669,7.9919,-	LE: Location Estimate: TagID: LE
1.89245]:8794:9160:5687:4773	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	TS: Tag Statistics: TagID: Average X:
avz:-1.93044 r95:0.0732666	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。

um09-研创物联 UWB DWM3220-EVK 开发板使用手册 V2.0

Hel	р																Settings
, ID/L	abel	Joined	X (m)	Y an	ige (m ls	e IMI rat	Fast te (Hz)										Configuration Floor F
			()	()		101	ce (rizy										Collination
																	Calibrate
																	PDOA Off 0.00 dear
																	Range Off 0.00 mete
										0.0	Node						Eurotion Ontions
																	Motion Filte
																	Display Options
																	Show Tag I 20
																	Center Screen
																	Logging Options
																	Start Logging

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。

Tag ID	/label	loined	X	Y	ion de la		Fast																		Settings		
lay ib	Laber	Joined	(m)	(m)	ange (n	ise inte	rate (Hz																		Configuration	Floor Plan	Grid
45c4	541d	V	2.370	-1.410	2.750		10 •																		Calibration		
																									Calbrate		0%
+	÷	+		+		*	Ψ.	4	1911	÷	+	4		÷	- (¥ ).	4	+	*	*	- W	э.	*	*	-	PDOA Offset: Range Offset:	0.00 degre	rs
ř.	-F		+	+		÷		+	+	÷		00	Node	9		÷	+	+	÷	+	+	+	+		Function Options		
																									Motion Filt	ø	
																									Display Options		
																	÷								Show Tag I	nistor 20	\$
																	•								Logging Options		
																									Start Logging	9	

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"。

STM32 ST-LIN	K Utility		_		×
File Edit View	Target ST-LINK External Loader Hel	p			
Memory display	Connect Disconnect CTRL+D	Device	STM32F42xxx/F43xxx		
Address: 0x08	Erase Chip CTRL+E Erase Bank1	32 bits V Device ID Revision I Flash size	0x419 D Rev 3 2MBytes		
Device Memory E	a Erase Bank2			Live	Updat
Device Memory	Erase Sectors			_	
	Program				
	Program & Verify CTRL+P				
	Blank Check				
	Memory Checksum				
	Target memory compare with file				
	Option Bytes CTRL+B				
	MCU Core				
	Automatic Mode				
	Settings				
23:30:09 : ST-LINK 23:30:09 : V2129M 23:30:09 : Connect 23:30:09 : SWD Fr 23:30:09 : Connect 23:30:09 : Connect 23:30:09 : Device I 23:30:10 : Device I 23:30:10 : Device f	SH 1066EFF323304434257105427 18 ted via SVID. equency # 40 MHz. ton mode : Normal. 1 low Power mode enabled. 0:0x419 Jaint Size : 2M8/tes amily : STM32F42socc/F43socc				
Pebug in Low Power	r mode enabled. Device ID:	0x419	Core State : No Memory Loaded		

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

Memory dis	🖶 🐨 🔇	9 🕸 🙆 🔜		Device	STM32E42vvv /E43vvv	
Address:	0x08000000	✓ Size: 0x1BDF4	] Data Width: 32 bits 🗸	Device ID Revision	0 0x419 ID Rev 3 e 2MBytes	
Device M D	ownload [ twr_	_demo.hex ]		×	e zhoyica	LiveUpdat
Addr	Start address	0x08000000				
x08000	File path	C:\Decawave\DW3000\C0	sampling_release_CR3.0_10	Browse	¢	
0x08000 0x08000	Extra options	Skip Flash Erase	Skip Flash Protection ve	nification 9		
0x08000 0x08000	Verification	Verify while programming	O Verily after programming	A «	 ¥«	
x08000 x08000	Flash memory pr	ogramming and verification			aZ aZ	
x08000					a Z	
x08000	After programm	ning Reset after programming	Full Flash memory Check	csum	aZ	>
0:01:47		Start	Cancel	55	ocì faxoaosagoo oxooospiaocì	
0:02:01:P 0:02:02:P 0:02:03:P 0:02:17:F 0:02:25:N 0:02:25:V	rogramming erro rogramming erro rogrammed men lash memory erro demory program /erificationOK	In the 0x080100001 or @ 0x080298001 nory Checksum: 0x00839034 ased, imed in 2s and 15ms.				

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。

Address: 0x0800	00000 v Si	ize: 0x1BDF4	Data Width: 32 bits 🗸	Device ID 0x419 Revision ID Rev 3	
Device Memory @ 0	x08000000 :	Download [ twr_c	demo.hex ]	×	LiveUp
arget memory, Addr	ess range: [0)	Start address	0x08000000		
Address	0				
0x08000000	20000000	File path	C:\Decawave\DW3000\C0_sampling_	_release_CR3.0_10/ Browse	
0x08000010	08008B29	Extra options	Error	×	
0x08000020	00000000			ion verification	
0x08000030	08008B49	Verification		×08000001	
0x08000040	08000801			nming	
0x08000050	08000801	Flash memory pro	2		
0x08000060	08000821			OK	
0x08000070	08008811		L		
0x08000080	08000841	After programmi	ing Din La Constant		
			Reset arter programming	Full Flash memory Lhecksum	
1.33.02 . Device 11a	SIT SIZE . 21109		Start Cance	al	
1.33.02 . Device na	sil Size . ZMDy		Start Cance	el	

#### 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
	DW3000 User Manual
金本子之	DW3000 Datasheet
<u> </u>	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