

# LinkWaveV2.3 说明书





D-TDOA-V2.0 基站 LinkWaveV2.0 系统

# 使用手册

竭诚感谢您使用本公司的产品

本手册就产品的使用方法与安全事项进行说明

\*熟读本手册,并在使用过程中注意安全。

\*保留本手册, 放在合适的地方以便随时查阅。

更新日期: 2021 年5 月





1	产品概要	4
	1.1 D-TDOA-V2.0 基站	4
2 3 4	系统架构 定位安装 基站配置软件	5 7 9
-	4.1 搜索基站	11
	4.2 连接配置	12
	4.3 基站配置	13
	4.4 标签信息界面	15
	4.5 后台管理	16
5	常见问题及解决方法	18



安全注意 阅读本手册后,请妥善保管以便查阅。





## 1 产品概要

本产品套件包含 TDOA 基站, 人员工牌标签、人员手环标签、机器人标签、资产标签。 标签说明见另外的说明书。

### 1.1 D-TDOA-V2.0 基站

基站之间连接采用网线连接。

基站采用无线时间同步进行 TDOA 算法解算标签坐标。

可实现多区域,多标签的情况下的定位,二维定位精度为20cm,三维为30cm。

基站可以使用 POE 或 USB 进行供电。

基站外壳底部和侧面配有螺丝孔,方便安装。

基站通信距离大约为 20m 左右。

1.1.1 基站尺寸





## 2 系统架构

该系统的定位采用 TDOA 方案(Time Difference of Arrival)。由标签相隔一段时间进行数据的发送(Blink),各基站收到标签的数据而计算出标签到达的时间(TOA)。基站将这些时间上传到 CLE(Central Location Engine)进行根据时间差的方程数学解算算出标签的坐标值。由于标签只需要每一段时间发送一次数据,与TWR 定位相比极大地减少了数据的发送量,故可以同时容纳更多的标签工作。

与TWR 相比,发送的数据量减少了,在采用 TDOA 进行计算时间时需要基站与基站间的时钟保持一致,否则会出现误差。本系统时钟同步的方式是无线时钟同步。基站与基站的时钟各自不同,只有在解算坐标时,系统才会将从基站的时间戳换算为其跟随基站(主/次基站)的时钟上的时间戳。

但一个基站的辐射范围有限,若多区域的定位时,主基站不可能在它的时钟同步的范围内辐射所有的基站。这时,系统还可以定义次基站。次基站的作用就是在大范围、多区域的情况下, 它不仅接收主基站或其他次基站的时钟同步包校准时间,而且会为它负责的区域发送时钟同步 包,让该区域的从基站跟随它的时钟来进行计算。这样来实现多区域的定位。





不同的基站之间通过网线连接到同一局域网当中, PC 端连接到这个局域网中。可以通过软件对基站的参数进行配置,控制基站定位功能的起止,获取到标签的位置信息。整体架构如下图所示。





## 3 定位安装说明

基站安装的示意图如下。基站可以使用 POE 和串口进行供电,推荐使用 POE 供电。



(1) 网线连接:所有的基站通过网线连接到交换机中,交换机通过路由器来进行对局域网内的基站 Ip 地址的分配方可得到不同的 Ip 地址,不然会类似出现下图情况:

No dns cle.cfg : use	MDNS discovery	
Anchor (1) discovered	: 82261430D4088B1	at 3000:192.168.1.100
Anchor (2) discovered	: 82261430D4088A7	at 3000:192.168.1.100
Anchor (3) discovered	: 82261434D40881D	at 3000:192.168.1.100
Anchor (4) discovered	: 82261434D4088A7	at 3000:192.168.1.100

(2) 二维基站安装:

基站间的高度在使用二维定位算法的时候需要保持一致,并且统一的高度高于其它干扰 源,并且尽量远离金属干扰,离墙面,天花板有 30cm,建议基站安装高度在 1.5 米及以上。 基站的位置的精确度对定位的精度影响很大,需要准确测量基站所在的位置在所定的坐标轴上 对应的坐标,最好精确到小数点后 3 位。同时,作为主基站的基站需要发送时间同步包 CCP, 它的信号到其它接收 CCP 的基站要求比较高,尽量让主基站发送 CCP 到其它次基站的信号链路 是可视,无干扰存在的。

(3) 三维基站安装:

基站间的高度在使用二维定位算法的时候需要保持一致,并且统一的高度高于其它干扰 源。而使用三维算法的时候,基站间的高度不能一致,最好是最高的基站作为主基站。



建议安装布局图例如下图所示:



H表示基站布置在高的水平面,L表示基站布置在低的水平面,基站高度差至少需要3米。 实际安装参考示意图:





# 4 基站配置软件

基站配置软件 LinkwaveV2.0 使用 C#语言的 WPF 平台进行编写,目前实现的功能为配置定位系统的基站坐标信息,控制定位的启停,定位时标签信息详细显示,标签使用信息绑定,背景地图的加入,轨迹显示,轨迹回放和电子围栏功能。具体界面如下图所示。



标签详细信息界面



₩ Linkwave V2.0	)								-		×
标签信息 >	标签绑定										
轨迹回放 >											
	Tag <u>l</u> d	Ta <u>gN</u> umber	Ta <u>gN</u> ame								
	00000AA0000	1	VVV								
	124B0001CADE										
	804811E3072F	2									
	804811E308A0	3									
	804811E31099										
	804811E38C8B	4									
	804811E38CA6	8									
	804811E38E0E	2	张三								
	804811E38F8D	0	а								
	804811E38FB8	0	b								
	F34A0001CADE	0	С								
									_		
									硝	认更改	
											-
₩ Linkwave V2.0									-		×
标签信息 >	轨迹回放								_		
轨迹回放 >	标签选择: 804811	1E308A0 - 7	干始时间: 20	20/04/22 12:09:20	选择	结束时间:	2020/04/23 12:09:20	) 选择…		搜索	
	轨迹显示: 2020/-	4/23 10:37:58	•	2020/4/2	3 10:49:40	0					
				0							
	F		T,								
		ł									
	-	1									
		¥									
			<b>.</b>								
		8	8	r (	3						
			<u>·</u>		5						
		8	8	<u> </u>							
			<u></u>								
		8	8	i ř							
	L	1									

后台信息界面



#### 4.1 搜索基站

当打开软件时,会自动打开 CLE 软件,自动开始进行在此时联网的所有基站 ip 的搜索。 有两种方法,分别为 mdns 搜索和静态 ip 搜索。

当软件所在的文件夹里没有 dns\_cle.cfg 文件时,将会使用 mdns 搜索。电脑 pc 端要求安装 Bonjour 软件并在服务中启动它。在打开软件后的一段时间后,CLE 将自动完成这项工作,若成功搜索到基站 ip,将如下图显示:

$\lambda_{\text{mohor}}$ (1) discovered • 00061424D4000B4 at 2000.100 160 0 120	
MICHOF (1) UISCOVERED . 02201434D4000D4 & 3000.192.100.0.130	
Anchor (2) discovered : 82261434D408831 at 3000:192.168.0.125	
Anchor (3) discovered : 532D0C4D1A50315 at 3000:192.168.0.114	
Anchor (4) discovered : 82261430D408731 at 3000:192.168.0.127	

使用 mdns 搜索方法在有时候会出现问题, 推荐在第一次搜索到基站 ip 后在路由器网关中 将基站的 ip 地址进行绑定, 然后将基站的标识号和 Ip 地址复制到记事本中, 并修改成下图中 的形式并保存为 dns\_cle. cfg 文件到与 CLE 同一目录中。

dns\_cle.cfg - 记事本
 文件(E) 编辑(E) 格式(Q) 查看(V) 帮助(H)
 82261434D4088B4 192.168.0.130
 532D0C4D1A50315 192.168.0.114
 82261430D408731 192.168.0.127

82261434D408831 192.168.0.125

在下一次打开软件的时候,将会使用静态 Ip 搜索:

Found dns_cle.cfg : us	e anchors IP configuration
Ping to 192.168.0.130 :	ping time=Oms
Anchor (1) discovered :	82261434D4088B4 at 3000:192.168.0.130
Ping to 192.168.0.114 :	ping time=Oms
Anchor (2) discovered :	532D0C4D1A50315 at 3000:192.168.0.114
Ping to 192.168.0.127 :	ping time=Oms
Anchor (3) discovered :	82261430D408731 at 3000:192.168.0.127
Ping to 192.168.0.125 :	ping time=Oms
Anchor (4) discovered :	82261434D408831 at 3000:192.168.0.125

注: 每个基站可以通过串口来设置使用固定的 ip, 具体的操作步骤见附件《设置基站固 定静止 IP 方式》。



### 4.2 连接配置

该部分作用是与 Central Location Engine (CLE) 连接, 获取联网的基站信息和控制基站。

IP: 127.0.0.1 算法选择: 2D 滤波选择: 去极值均值滤波 👻 断开连接 开始定位	
基站列表	保存配置
<sup>4</sup> 82261434d4088b4	\
<sup>2</sup> 82261430d408731	读取配直
<sup>5</sup> 1aa6083cf910320	重启基站

名称	功能描述	注释
IP	填入运行 CLE 的 PC 地址	默认为本机地址
算法选择	选择使用二维或三维定位算法	每次更改后需要重启软件
滤波选择	选择使用的滤波方式	可以在定位过程中即时修改
连接	将上位机与 CLE 连接	连接后才可进行基站配置
保存配置	将当前所有基站配置保存在本地	
读取配置	读取上一次基站保存在本地的配置	读取后仍需要写入配置
重启基站	初始化基站	初始化过程需要一定时间

重启基站说明:初始化基站是应用于当发现基站功能异常时可尝试通过重启基站来恢复基 站的正常工作。重启基站的对象是向 CLE 写入了定位配置的基站。初始化需要一定的时间,当 弹出窗口重启完成也不是证明重启真的完成,只是代表 CLE 对重启基站这个命令的响应。具体 的重启完成的判断方法可以是观察基站的指示灯情况,若出现了指示灯的绿色灯慢闪就说明是 基站已经完成了网络通信,而 CLE 也会显示像如下的界面:

Anc		pong at	t 192.168.0	. 129											
Anc	2	pong at	t 192.168.0	. 121											
Anc	3	pong at	t 192.168.0	. 125											
Anc	1	pong at	t 192.168.0	. 131											
Anc		: 8226	61430d40889	a [0.000000	0.000000	0.000000]	(16492)	16492)	(VERSION: 4. 14. 191	129 C	COMPILED:Nov	29	2019	20:08:25)	
Anc		: 8226	61430d40888	9 [4. 200000	2.400000	0.000000]	(16492)	16492)	(VERSION: 4. 14. 191	129 C	COMPILED:Nov	29	2019	20:08:25)	
Anc		: 8226	61434d40881	7 [4. 200000	0.000000	0.000000]	(16492)	16492)	(VERSION: 4. 14. 191	129 C	COMPILED:Nov	29	2019	20:08:25)	
Anc		: 8226	61434d40880	a [0.000000	2.500000	0.000000]	(16492)	16492)	(VERSION: 4. 14. 191	129 C	COMPILED:Nov	29	2019	20:08:25)	
															$\sim$

即表示基站的重启完成,可以使用。



### 4.3 基站配置

该部分作用是配置各个基站的相关信息,为定位解算位置设置参数。

基站列表	:							
<sup>4</sup> 82261434d4088b4	通讯测试							
<sup>2</sup> 82261430d408731	Twr测试							
<sup>5</sup> 1aa6083cf910320								
1 532d0c4d1a50315 基站参数 基站编号 5	Ŷ							
X 0 m Y 4.5 m Z 0	m							
✔ 选择使用								
<ul> <li>从基站</li> <li>主基站</li> <li>次基站</li> </ul>								
532d0c4d1a50315								
532d0c4d1a50315								
添加           清除								
写入配置								

名称	功能描述	注释
基站名称	基站硬件的唯一名称	
X, Y, Z	基站的 X、Y、Z 坐标	要求尽可能精确
基站编号	基站在软件上的 ID	要求基站间不可重复
基站功能	设定基站的不同功能	必须要有一个主基站
跟随基站	设定基站跟随时钟同步的基站	该项仅次基站有效
跟随列表	设定基站跟随基站来解算坐标列表	对次基站和从基站有效
写入配置	将当前所有基站配置发送到基站上	修改后必须写入配置一次
添加	打开添加跟随基站列表窗口	一次只能添加一个
清除	清除此时所有基站列表基站	
通讯测试	选择1个基站对其它基站进行通信测试	可以用于辅助主基站设置
TWR 测试	选择至少2个基站进行测距	可以用于辅助基站位置设定



补充说明:

(1) 通信测试

选择1个基站(A基站)与其它基站分别进行1000次的通信测试,会返回每一次通信1000 个帧,收到的帧的数量,以此判断A基站发送的信息能否被其它基站有效地接收到。一般来说, 在900以上的结果是很优秀,500以下就是通信比较差了。通过这个判断可以设定由哪个基站 来发送时钟同步包来同步次基站。目前测试中发现,不能连续多次使用该功能,会在第二次测 试后出现不正确的结果。在启停一次定位后就可以再次正常使用该功能了。

(2) Twr 测试

选择不少于两个基站让它们进行 twr 测距测出它们的距离,辅助基站坐标的设定。测量的 结果会从显示界面中直接画出和在主界面上的右键选择弹出具体的基站 TWR 信息。做完一次测 距后,该测距值会在后台数据库保存,下一次相同的基站会自动读取上一次的测距值。

(3) 跟随列表

列表中的基站是该基站跟随发送时钟同步包的主基站或次基站的列表,用于设定该基站加入到哪个主/次基站的定位解算中。作为次基站的基站必须在列表中加入跟随基站的基站。在 一个定位系统中,除了主基站外,从基站和次基站都需要至少在跟随列表中选择一个基站让系统可以知道该基站跟随哪个主/次基站进行定位计算,不然会出现无法定位的错误。

(4) 配置基站后的界面显示

在配置了基站位置参数后选择另外一项后会在右边空白区域画出该基站的位置示例图,这时候,可以通过点击该基站的图片来快速获取该基站的配置信息并更改。

(5) 建议的基站设置步骤

1) 输入准确的基站坐标,尽量选择基站附近没有太大干扰的基站作为主基站/次基站,然 后写入配置,在没有标签的情况下选择主/次基站进行通信测试。若通信测试的结果是它和其 它基站的通信良好(至少是它和传递时钟同步包链路的基站的接收良好),那么表示主/次基站 发送时钟同步包的链路没有问题。若测试发现主基站与某个基站通信不良,建议更换基站位置, 减少干扰或选择其它基站作为主基站。要求是作为主基站的基站与跟随它的基站通信是良好的, 定位的效果才会理想。

2) 对所有定位的基站进行 TWR 测距。在 TWR 测试结束后,可以从显示界面清楚地看到测距的理论结果和实测结果。一般来说,TWR 的实测值与理论值相差 0.5m 左右即为正常。若发现实测值和理论值相差过大,表示这两个基站之间的通信存在较大的干扰或者是基站的位置输入有误。可从上述说的两个方面检查和修正。



## 4.4 标签信息界面

🐭 Linkwave V	/2.0									_	
≡											
ID	x(m)	y(m)	z(m)	电量	Blink		X轴偏移: 14		坐标轴比例: 2.15 📫	载入地图	保存地图
B04811E38E0E	1.23629	4.21292	0	7	55.4(	地图	Y轴偏移: 11	重标	X轴原点: 35 🔶		
804811E38FB8	-38.6971	30.16318	0	4	0	配罟	X轴比例: 0.99	, 轴 一 配	Y轴原点: 86 🛟	打开地图	清除地图
804811E31099	-57.43881	30.89288	0	0	0 ↓ →		Y轴比例: [1.36 ]· ✓ 显示标签	置	□ 显示基站 ✔ 显示坐标轴	轨迹显示	电子围栏
	标签信息	显示列表	Ę	地图力	大小位置	设置	设基站坐标	比例	原点位置设置		
8.60rπ 6.45rπ 4.30rπ 2.15rπ 2					主位显示 拖动来移	运运运动区	ť, 可根据鼠 <sup>[</sup> 域	标滚	轮放大缩小和		
		<u> </u> _		1				1	I		
0m	₽2.15n	n4.	30m ≪ (	5.45m	8.60m		10.75m	12.90r	n 15.05m	17.20m	19.35m

画面显示为定位时标签位置的显示信息和加入地图,设定电子围栏的功能。

名称	功能描述	注释
X轴偏移	载入的地图离左上角起始点偏移x	
Y轴偏移	载入的地图离左上角起始点偏移y	
X 轴比例	载入的地图 X 轴比例	
Y轴比例	载入的地图 Y 轴比例	
坐标轴比例	基站、标签所在坐标轴缩放比例	可通过鼠标滚轮修改
X轴原点	基站、标签所在坐标轴原点 x	可通过鼠标拖动画面修改
Y轴原点	基站、标签所在坐标轴原点 y	可通过鼠标拖动画面修改
显示标签	显示标签的文字	没有后台绑定前为自身 ID
显示坐标轴	显示标签所在的坐标轴	
显示基站	显示基站位置	
载入地图	载入地图图片	
打开地图	打开上一次保存了的地图图片	



保存地图	保存地图配置比例和坐标信息	
清除地图	清除地图显示	
轨迹显示	显示标签移动轨迹	取消后将会擦除轨迹
电子围栏	在定位显示区域画出矩形电子围	离开区域标签会报警,最
	栏区域	好在缩放比例为1时设立

### 4.5 后台管理

(1)标签信息

该界面用于标签信息的绑定,可以将标签的出厂 ID 和自定义的标签号码和标签姓名进行 绑定。打开该界面可能会有些卡顿后才显示类似下图的信息。

W Linkwave	V2.0						×
标签信息	>	标签绑定					
轨迹回放	>						
		Tag <u>I</u> d	Ta <u>gN</u> umber	Tag <u>N</u> ame			
		00000AA0000	1	WW			
		124B0001CADE					
		804811E3072F	2				
		804811E308A0	3				
		804811E31099					
		804811E38C8B	4				
		804811E38CA6	8				
		804811E38E0E	2	张三			
		804811E38F8D	0	a			
		804811E38FB8	0	b			
		F34A0001CADE	0	c			
					đ	认更改	

其中, TagNumber 为标签号码, 输入为整数有效; TagName 为标签姓名, 输入字符即可。每次更改完后需要点击确认更改才可以让更改生效。而更改的时候, 若标签号码留空, 则会自动补上 0; 若时标签姓名留空, 则认为标签没有姓名。



(2) 轨迹回放

通过选择轨迹回放的标签 ID, 开始时间和结束时间来回放这段时间中该标签所有的运动轨迹。





## 5 常见问题及解决方法

#### ■ [串口问题]

1.检查是否成功安装 CP2102 串口驱动。

2.若采用自行串口模块,请检查是否为 TTL 型串口并且成功安装驱动。

3.串口模块是否与设备共 GND (USB 接口通讯无需检查)。

4.将设备断开,将串口模块 RXD 与 TXD 短接,用电脑串口助手自发自收自检。

5.固件是否正常。

#### ■[标签固件下载问题]

采用 ST-LINK 下载失败:

1.检查 KEIL 仿真器设置,具体可参照 ST-LINK 说明书。

2.若设备内部固件程序损坏无法正常工作会导致无法使用 ST-LINK 下载固件,需要将设备排针上 BTO 与 GND 短接并重新上电进入下载模式即可。

采用 TTL 串口模块下载失败:

1.检查上述[下载问题]的处理方法

#### ■ [网络无法搜索全基站问题]

1. 检查路由器, POE 交换机是否工作正常, 网线是否可以通信。

2. 重启基站,观察基站指示灯是否为蓝灯快闪->蓝绿灯交替闪->绿灯快闪->绿灯慢闪。若符合上述过程,在 绿灯慢闪后再重新打开软件尝试。若不是,请联系我司技术人员。

3. 电脑是否安装 Bonjour 软件或尝试重启 Bonjour 软件和上位机软件。

## 广州联网科技有限公司

广东省广州市天河区车陂西路212号前进商

务中心七层 777 室

020-82011771

www.gzlwkj.com