



广州联网科技

LinkPro 定位系统说明书



LinkPro 系统

用户使用手册

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：2023 年 10 月



目 录

1 安全	4
1.1 安全警告事项	4
2 行业背景	5
3 系统应用场景	6
3.1 智能制造	6
3.2 煤矿隧道	7
3.3 办公室/展馆	7
4 系统介绍	8
4.1 系统结构介绍	8
4.2 系统数据结构	9
5 系统硬件说明	10
5.1 D-MAX-BS-S(室内基站)	10
5.2 D-MAX-BS-B(室外防爆基站)	11
5.3 D-MAX-BS-T(隧道基站)	12
5.4 D-MAX-HELMET-A(安全帽标签)	13
5.5 D-MAX-HELMET-B(安全帽分体式标签)	14
5.6 D-MAX-HELMET-C(安全帽内置标签模块)	15
5.7 D-MAX-WATCH-A(人员手环标签)	15
5.8 D-MAX-WATCH-B(心率版人员手环标签)	16
5.9 D-MAX-PER-A(人员工牌标签)	17
5.10 D-MAX-ROBOT-A(机器人标签 A)	18
5.11 D-MAX-ROBOT-B(机器人标签 B)	18
5.12 D-MAX-ASSET-B(物体资产标签)	19
6 定位系统说明	21
6.1 确定基站位置并安装	22
6.2 基站与服务器连接	24
6.3 定位系统软件说明	24
7 注意事项	27
8 售后	28
8.1 质保期限	28
8.2 质保范围	28
8.3 免责范围	28
9 更新日志	29



安全注意

阅读本手册后，请妥善保管以便查阅。



这里展示的是注意事项和安全相关的重大内容，所以请一定要遵守，标志意思如下：



警告 在操作时违反本警告事项所示的内容，可能会导致人员死亡或重伤。



注意 在操作时违反本注意事项所示的内容，可能会导致人员负伤或造成物品损坏。



提醒 在操作时使您能正确使用产品时，所务必遵守的相关使用的事



1 安全

1.1 安全警告事项

这里提示的注意事项，其目的是为了使您能安全、正确地使用产品，并防患于未然，以免给您和他人造成危害和损伤。请您对其内容充分理解以后再使用本产品。



注 意

请勿在爆炸性气体环境、易燃性气体环境、腐蚀性环境、容易沾水的场所以及可燃物附近使用本产品，否则有可能引起火灾或致伤。设置、连接、运转、操作、检查、故障诊断作业请由有适当资格的人实施，否则有可能引起火灾、致伤或造成产品损坏。

设置

请将传感器设置在机框内，否则有可能导致设备损坏。

连接

电源输入电压请务必控制在额定范围内，否则有可能引起火灾。请按照连接图进行连接，否则有可能引起火灾。请勿强行弯曲、拉扯或夹住电缆线，否则有可能引起火灾。请按指定尺寸使用电缆线，否则有可能引起火灾。请遵守驱动器螺丝的紧固转矩，否则有可能引起火灾或造成装置破损。

保养·检查

保养、检查请务必在切断电源后进行，否则有可能致伤。

进行绝缘电阻测量、绝缘耐压测试时，请勿接触，否则有可能引起触电。

修理·拆解·改造

请勿对产品进行拆解或改造，否则有可能致伤或造成装置破损。要检查内部或修理时，请与本公司联系。



2 行业背景

现代制造业厂区面积大、人员数量多、物资设备也在不断增加，随着工业信息化技术的发展，大型制造企业对人员、车辆、物资的管理要求越来越细致。隧道、地下轨道交通、矿井的建筑施工环境艰苦恶劣、事故多发、管理复杂，隧道施工、运营企业面临很大的管理难题，需要一种能够高效、准确的人员安全管理系统。这些需求都需要高精度室内定位的支持，在室内定位领域，超宽带室内定位技术是近年来新兴一项全新的、与传统通信技术有极大差异的通信无线新技术。它不需要使用传统通信体制中的载波，而是通过发送和接收具有纳秒或微秒级以下的极窄脉冲来传输数据，从而具有 3.1~10.6GHz 量级的带宽。其特点为信号穿透能力强、多径分辨能力强、系统安全性高。

目前，包括美国、日本、加拿大等在内的国家都在研究这项技术，在无线室内定位领域具有良好的前景。



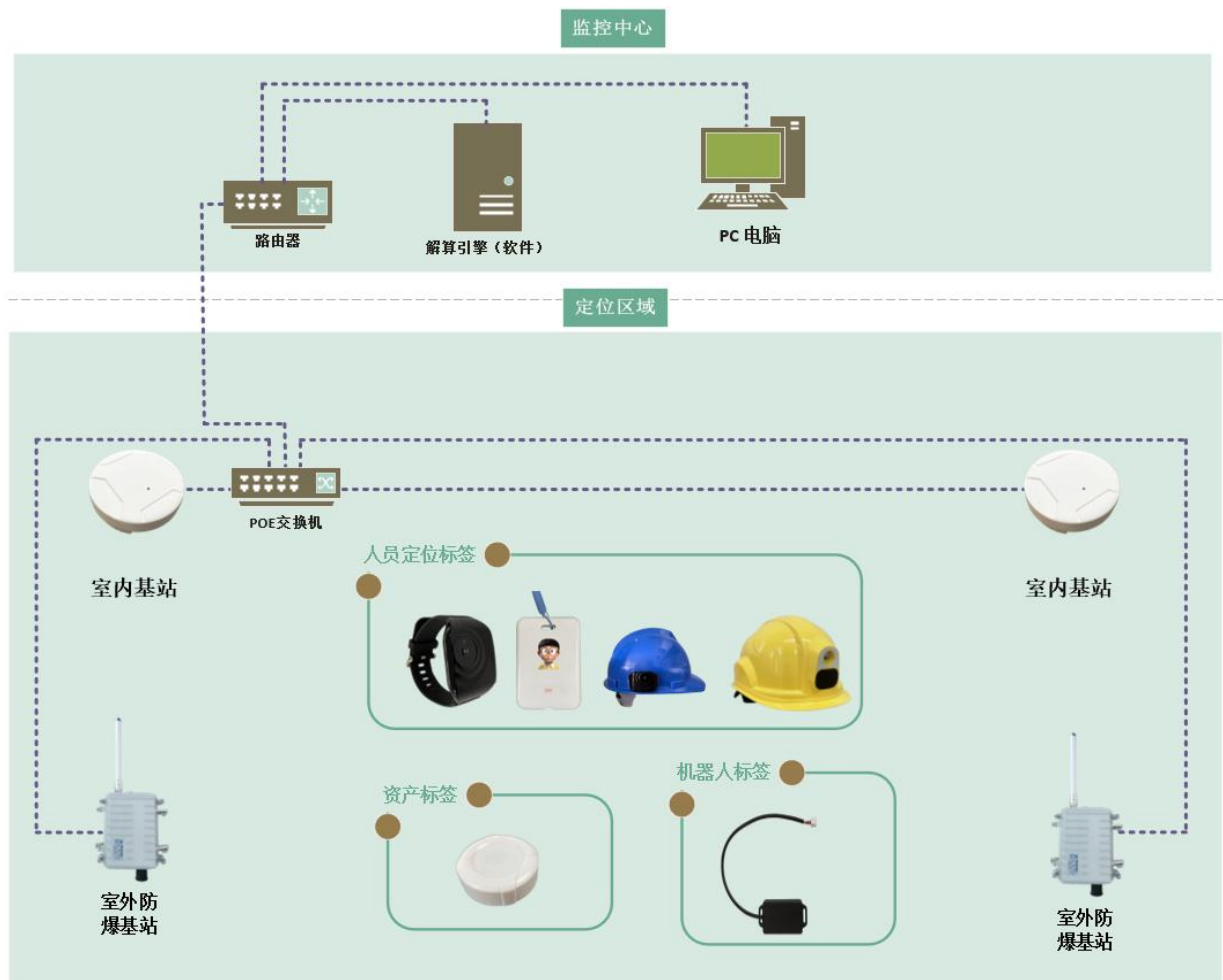
3 系统应用场景

本系统的应用场景为智能制造工厂，煤矿隧道以及办公室环境，通过在场地搭建基站，人员或物品携带标签，从而对人员或物品进行高精度的定位。

3.1 智能制造

随着智能制造工业 4.0 的到来，传统的工厂也在向智能化和信息化迈进。利用工业互联网各项先进技术，提升在工艺优化、过程控制、产业链管理及安全生产等方面的智能管理水平。在整个制造过程中，对人、机、料所在的精确位置也越来越重要，通过精准的位置数据分析，来提高智慧工厂管理水平。

本系统采用 UWB 超宽带定位技术，通过在工厂部署定位基站，人员、车辆、物资佩戴定位标签。这样标签和基站通过 UWB 脉冲信号进行通信，基站将标签的信息数据采集转发给定位服务器，通过 TWR 定位算法精准定位人/车/物的实时位置，将精准的位置信息上传至上层应用，进行人员的轨迹追踪，电子围栏管理，从而提高人员作业效率，协助改善工厂的物料管理，优化工艺流程，提高智慧工厂管理水平。定位框架图如下：

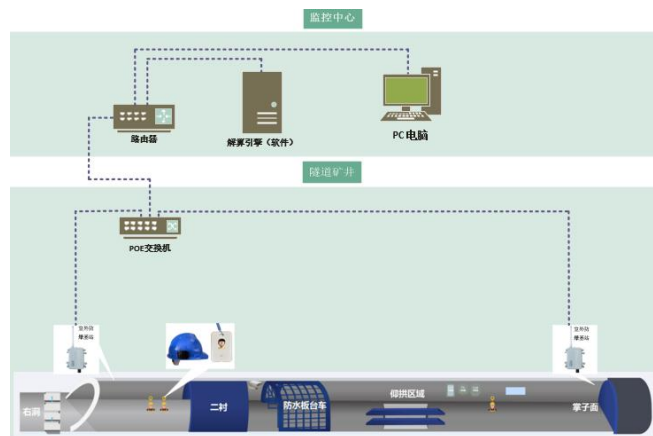




3.2 煤矿隧道

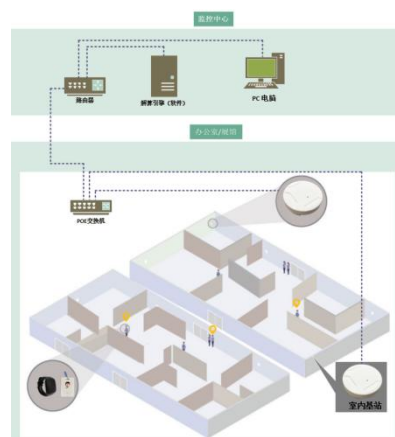
随着我国经济迅速发展，地下空间建设更是日新月异。为确保隧道施工安全及运营管理，需借助各先进的物联网技术改善隧道的生产环境，提高其风险抵御能力。目前隧道监测系统一般包含隧道 LED 门禁系统、隧道视频监控系统、隧道人员定位系统、隧道应急电话系统、隧道气体检测系统。

本系统可实现人员定位，采用无线脉冲 UWB 定位技术，在隧道内部署室外定位基站，向进入隧道内的施工人员分发定位标签，能有效获取进入隧道洞口施工人员的时间信息、数量信息、精准位置信息等。其中，工牌标签配有 SOS 按钮，工作人员遇到紧急情况可直接按下呼救，确保安全。因隧道实际环境，采用一维定位，系统框架图如下：



3.3 办公室/展馆

办公室人员办公时，管理人员会因场地阻隔无法得到员工的具体位置，难以调控。展馆在布展期间，参展人员流动大，需要较多的安保人员维持现场秩序，但展馆规模宏大，安保人员的位置不明，调度难度很大；且人员分散，部分人员工作效率低，不便管理。本系统通过在办公室或展馆布置基站，人员佩戴工牌或手环，可实时查看人员位置，方便管理层实时调度人员，提高工作效率。系统框架图如下：

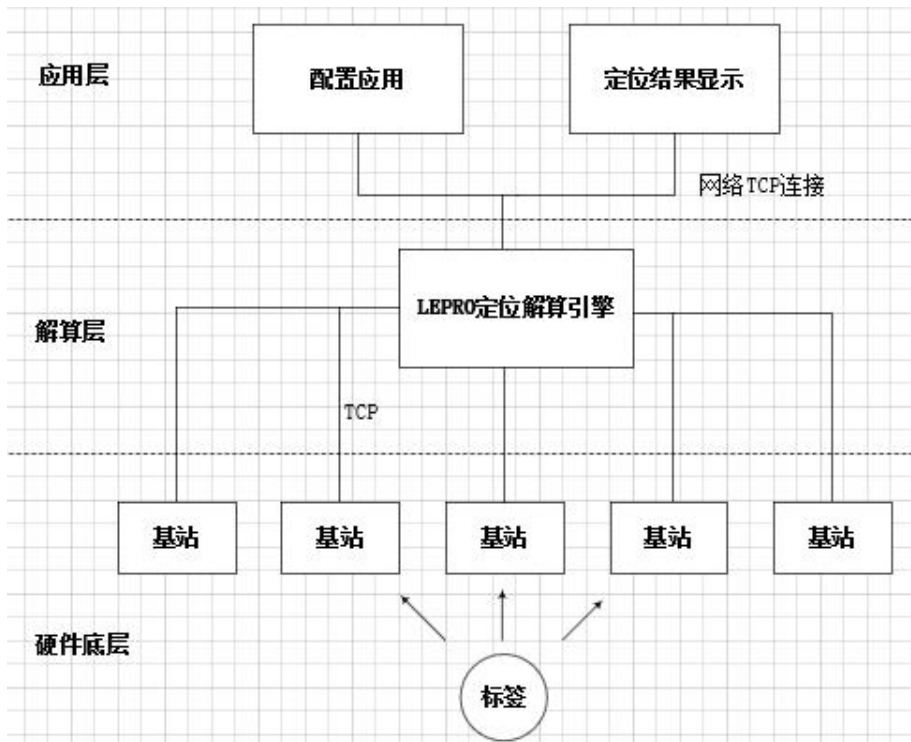




4 系统介绍

4.1 系统结构介绍

◆系统理论工作框架



在布置完基站并利用上位机配置完毕后，标签会与其通信范围内的基站进行测距，基站将测距信息通过网络传输到解算引擎，解算引擎会依据配置的基站坐标信息以及测距信息进行坐标解算，在解算完成之后，解算引擎会将坐标结果传输给软件进行界面显示、电子围栏功能实现等应用。

◆系统构成

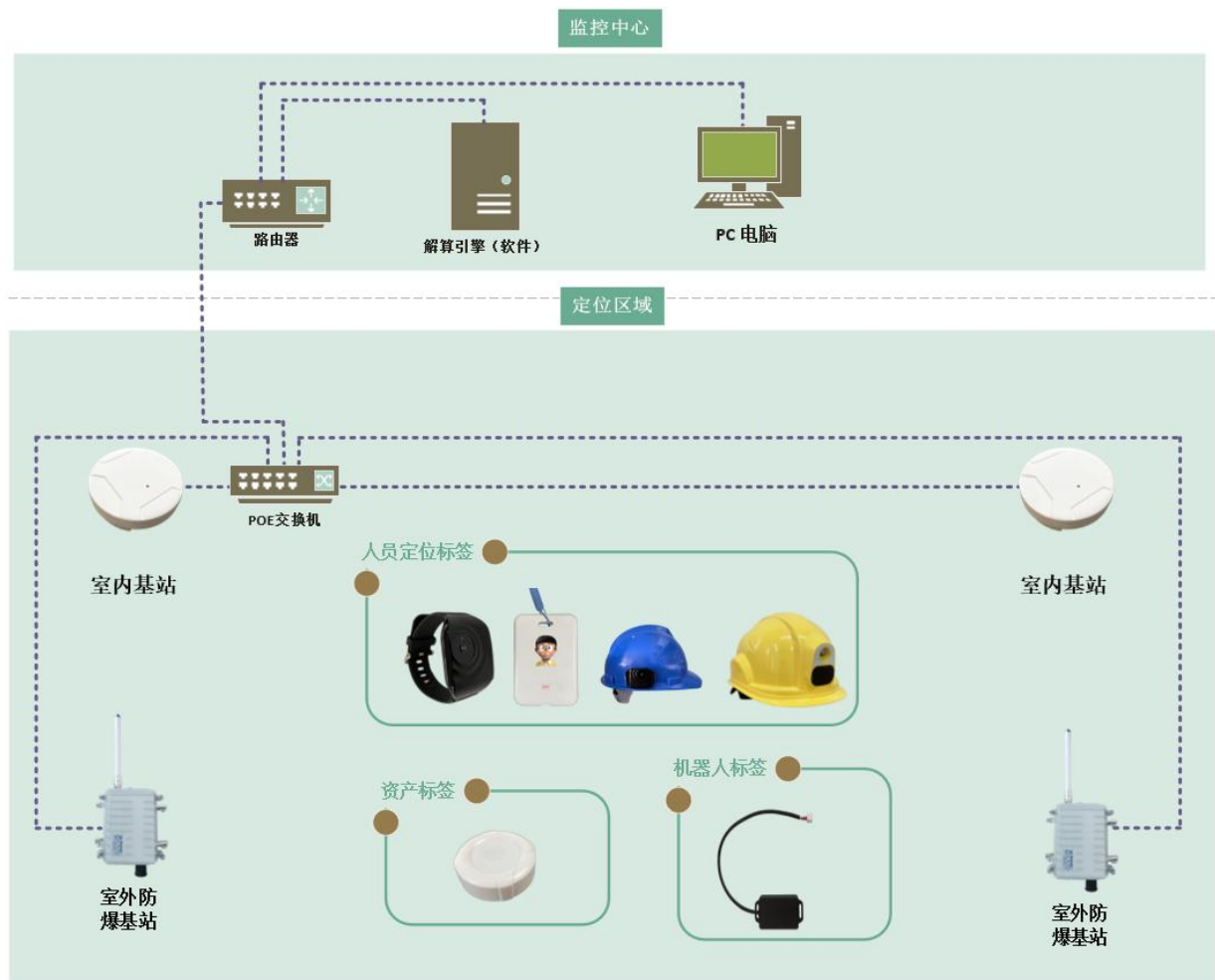
系统组装材料需要：基站、标签、运行解算引擎的 PC 电脑，以及搭建环境需要的网线、支架、POE 交换机、路由器组成。

可选三款基站：D-MAX-BS-S（室内基站）、D-MAX-BS-B（室外防爆基站）以及 D-MAX-BS-B（带 PA 室外防爆基站）。

六种标签：D-MAX-HELMET-A（安全帽标签）、D-MAX-WATCH-A（人员手环标签）、D-MAX-PER-A（人员工牌标签）、D-MAX-ROBOT-A（机器人标签）、D-MAX-ASSET-B（充电式物体资产标签）、D-MAX-ASSET-B（物体资产标签）。



◆系统实物搭建结构图：



◆系统优点

采用同时进行 TWR 测距的方案，标签容纳量比一般的 TWR 测距定位系统要多。系统基站采用 POE 供电，定位稳定且精度高，一次测距时间为 12ms。

4.2 系统数据结构

可参阅文件“LinkPro 定位系统 API 说明”。此文档为系统 API 指引，供用户参考。

5 系统硬件说明

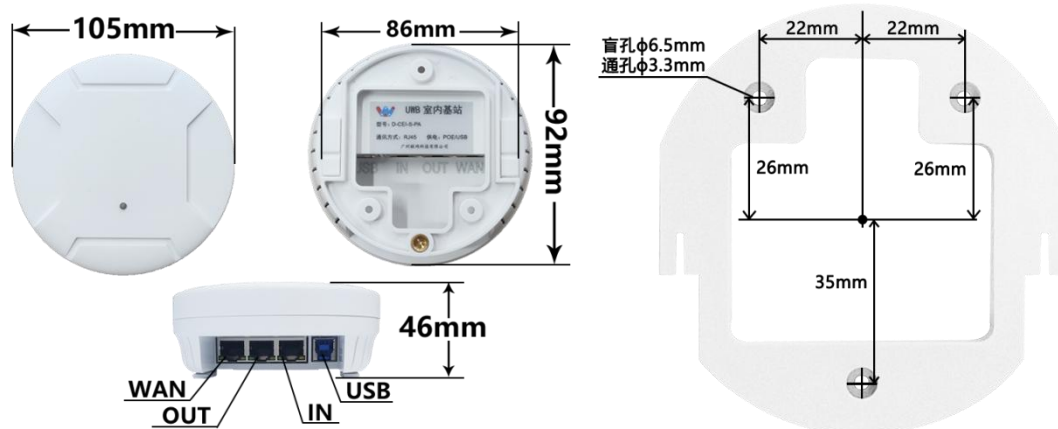
硬件：

本系统可选两种基站：D-PRO-BS-S（室内 PA 基站）以及 D-PRO-BS-W/D-PRO-BS-P（室外防爆基站）。

可选六种标签：D-PRO-HELMET-A（带 PA 安全帽标签）、D-PRO-WATCH-A（带 PA 人员手环标签）、D-PRO-PER-A（带 PA 人员工牌标签）、D-PRO-ROBOT-A（带 PA 机器人标签）、D-PRO-ASSET-K（充电式物体资产标签）、D-PRO-ASSET-B（物体资产标签）。

5.1 D-MAX-BS-S(室内基站)

实物图：



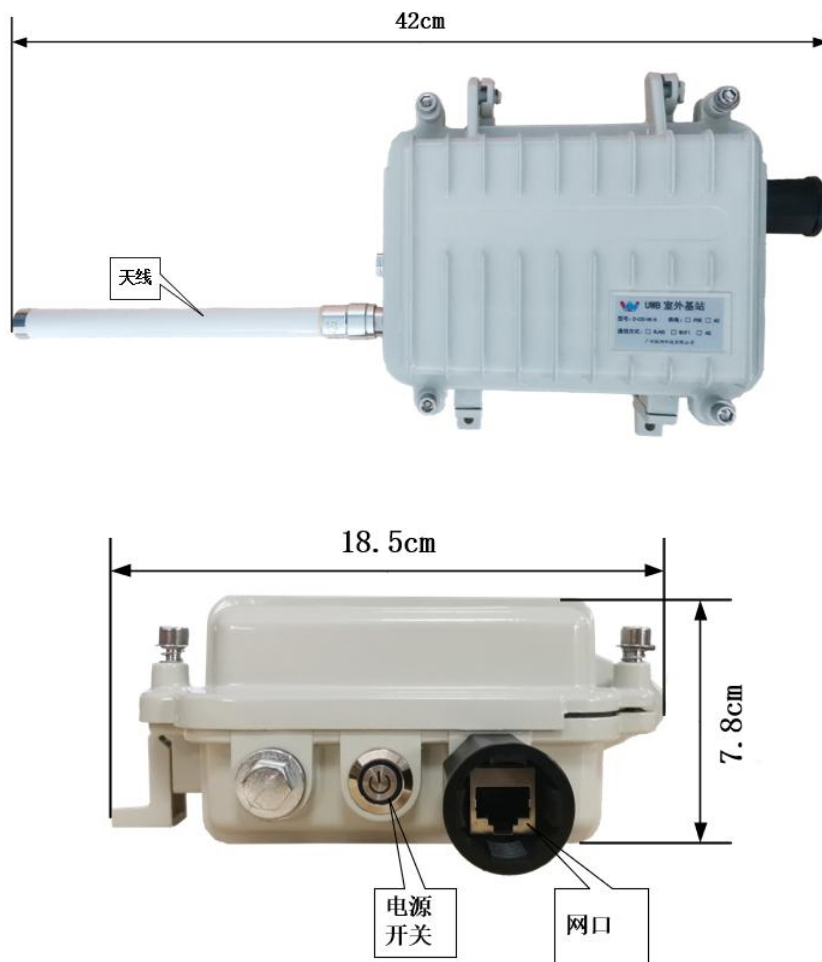
关键参数及外部介绍：

- 定位精度：±15CM
- 通讯距离：150 米
- 通信速率：6M8
- 供电方式：POE、串口 USB 或 DC 5V 电源供电（三选一，不建议多种方式同时使用）
- 标签容纳量：在单区域内，10Hz 情况下可稳定容纳 4~5 个标签；1Hz 情况下可稳定容纳 40~50 个标签
- 指示灯：蓝灯闪烁为正常运行状态
- WAN：POE 网络通讯口
- IN：预留级联输入口
- OUT：预留级联输出口



5.2 D-MAX-BS-B（室外防爆基站）

实物图（以 POE 供电为例）：

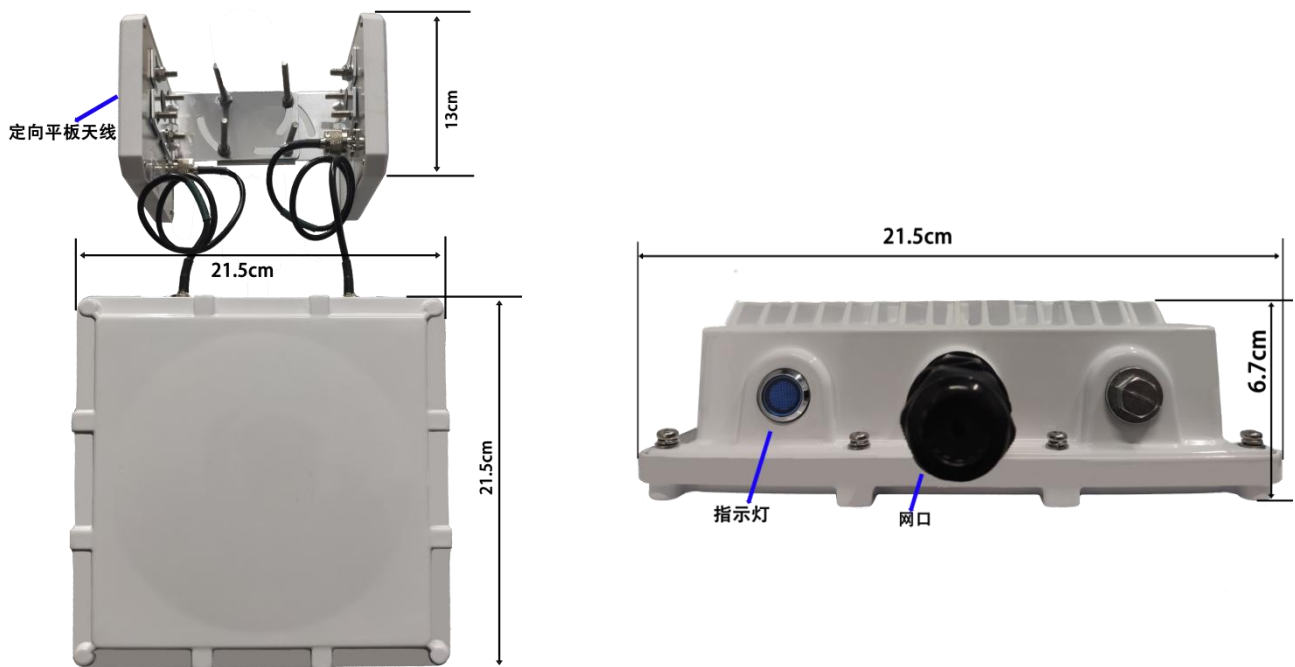


功能简介：

- UWB 通信速率为 6M8,
- D-MAX-BS-B 稳定通信范围为 150m/500m。
- 使用防水外壳和防水棒状玻璃天线。
- 定位精度可达 $\pm 15\text{cm}$ 。
- 系统标签容纳量取决于标签定位频率，在标签定位频率为 10Hz 情况下，单个区域可稳定容纳 4~5 个标签，如果标签数量增加，每个标签的实际定位频率会降低一些（20 个标签时，部分标签定位频率会降为约 5Hz）。在标签定位频率为 1Hz 情况下，单个区域可稳定容纳 40~50 个标签。
- 使用 POE 供电。
- 使用网口通信（RJ45）。



5.3 D-MAX-BS-T(隧道基站)



D-MAX-BS-T 是广州联网为 UWB 定位研发的一款远距离通讯基站，支持 TWR 测距，主要用于远距离、高精度定位，应用于工厂、地铁、管廊、隧道等领域。基站供电采用 POE IEEE 802.3af 协议标准。

产品外观部件说明如下：

定向平板天线	增强 UWB 信号，扩大信号传输距离
指示灯	电源指示灯，用于查看基站是否正常工作
网口	RJ45，用于基站 POE 供电以及将基站信息传输回服务器

基站规格：

类型	工业型
射频	3.993GHz
功率	-41.3dBm/MHz
天线增益	12dBi
数据接口	RJ45
供电	POE IEEE 802.3af
额定功率	< 5W
覆盖范围	700m（双向覆盖）
工作温度	-20℃ ~ 65℃



防护等级	IP65
安装方式	锁墙/抱柱

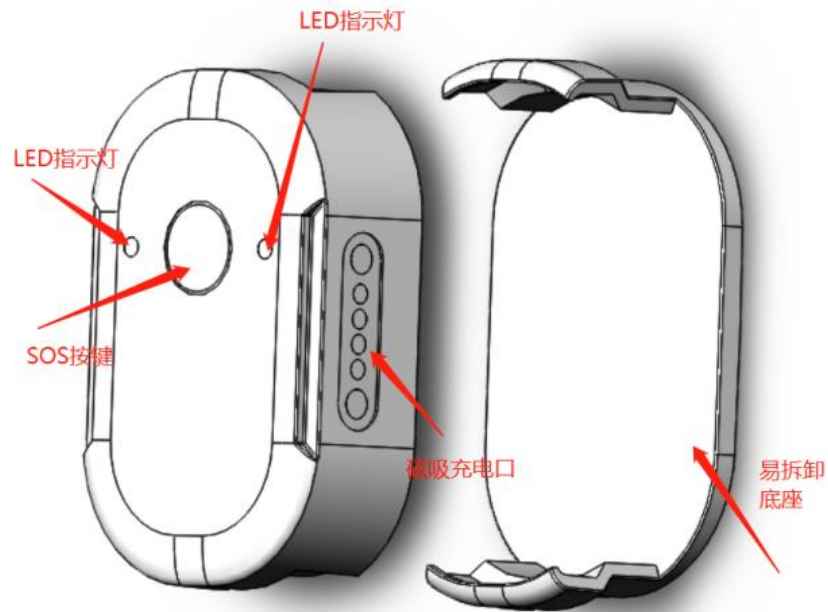
5.4 D-MAX-HELMET-A（安全帽标签）



功能简介：

- SOS 紧急报警按键；内置蜂鸣器。
- 二维定位精度可达±15cm，通讯距离：200 米
- 符合 GB 2811-2019《头部防护 安全帽》检验，重量约为 680 克。
- 内置 6000mAh 可充电锂电池，2 小时充满电，无需工作时自动休眠。1Hz 动态刷新频率下每天工作 8 小时可工作 20 天。
- 可配置工作刷新频率范围（默认 10hz）：0.1Hz~20Hz 。

5.5 D-MAX-HELMET-B（安全帽分体式标签）

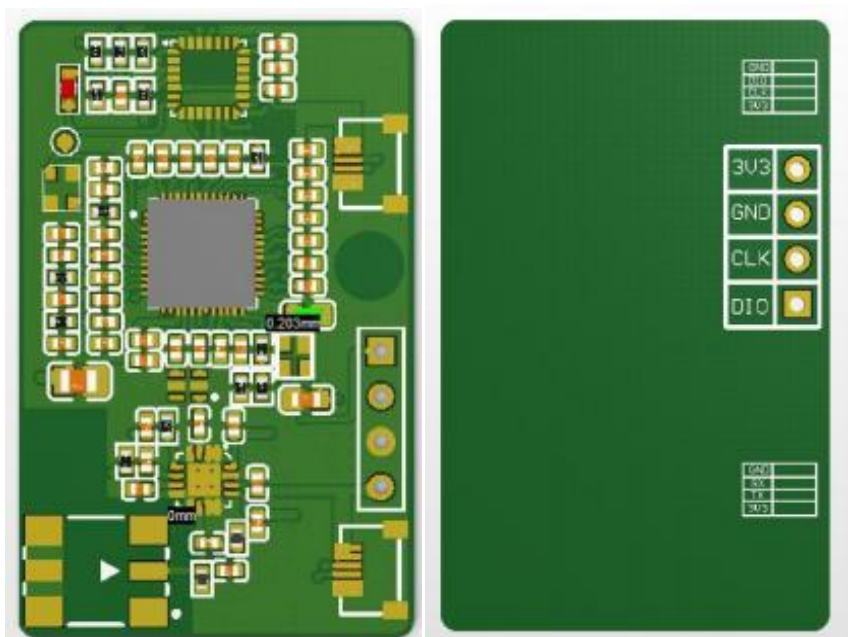


功能简介：

- 充满电后，在 1Hz 的刷新频率，每天工作 8 小时的情况下，可以工作 10 天。
- SOS 紧急报警按键。
- 内置蜂鸣器、震动电机。
- ABS 材料的外壳，耐摔耐刮，防水防尘。
- 重量约为 26 克。
- 底座尺寸：55*33*18.5mm，主壳尺寸：34*53*15mm
- 二维定位精度：2D 模式下±15CM。
- 通讯距离：200 米
- 内置 600mAh 可充电锂电池。电池充满时间：1.5 小时。



5.6 D-MAX-HELMET-C（安全帽内置标签模块）



功能简介：

- 标签默认定位频率： 10Hz
- 标签尺寸： 22.2mm * 34.5mm * 2.4mm
- 最远通讯距离： 200 米
- 供电电压： 3.3V
- 供电电流： 200mA

5.7 D-MAX-WATCH-A（人员手环标签）

实物图：



手表尺寸图



功能简介：

- SOS 紧急报警按键；内置蜂鸣器。
- 二维定位精度可达±15cm，通讯距离：200 米
- ABS 材料的外壳，耐摔耐刮，防水防尘，重量约为 26 克。
- 内置 300mAh 可充电锂电池，2 小时充满电，无需工作时自动休眠。1Hz 动态刷新频率下每天工作 8 小时可工作 5 天。
- 可配置工作刷新频率范围（默认 10hz）：0.1Hz~20Hz 。

5.8 D-MAX-WATCH-B（心率版人员手环标签）



实物图：

功能简介：

- SOS 紧急报警按键。
- 可检测血氧、心率、血压数据。
- 内置蜂鸣器、震动电机。
- ABS 材料的外壳，耐摔耐刮，防水防尘。

动态频率	工作时长
10Hz	12 小时
1Hz	48 小时



5.9 D-MAX-PER-A（人工工牌标签）



- SOS 紧急报警按键；内置蜂鸣器和振动器。
- 二维定位精度可达±15cm。通讯距离：200 米
- ABS 材料的外壳，耐摔耐刮，防水防尘，重量约为 60 克。
- 内置 1200mAh 可充电锂电池，磁吸接口 2 小时充满电，无需工作时自动休眠，1Hz 动态刷新频率下每天工作 8 小时可工作 24 天。
- 可配置工作刷新频率范围（默认 10hz）：0.1Hz~20Hz 。
- 磁片门禁感应报警（可选）。

5.10 D-MAX-ROBOT-A（机器人标签 A）



- 标签外部 5V 供电。
- 二维定位精度可达 $\pm 15\text{cm}$ 。 通讯距离：200 米
- ABS 材料的外壳，耐摔耐刮，防水防尘，重量约为 35 克。
- 可配置工作刷新频率范围（默认 10hz）：0.1Hz~20Hz 。

5.11 D-MAX-ROBOT-B（机器人标签 B）





- 标签外部 5V 供电。
- ABS 材料的外壳，耐摔耐刮，防水防尘。
- SMA 接口
- 外接天线
- 二维定位精度：2D 模式下 $\pm 15\text{CM}$ 。通讯距离：400 米

5.12 D-MAX-ASSET-B（物体资产标签）

实物图：



功能简介：

- 二维定位精度可达 $\pm 15\text{cm}$ ，通讯距离：15 米
- ABS 材料的外壳，耐摔耐刮，防水防尘，重量约为 50 克。
- 内置 300mAh 可充电锂电池，2 小时充满电，无需工作时自动休眠，1Hz 动态刷新频率下每天工作 8 小时可工作 6 天。
- 可配置工作刷新频率范围（默认 10hz）：0.1Hz~20Hz。



- 二维定位精度可达 $\pm 15\text{cm}$ ，通讯距离：15 米。



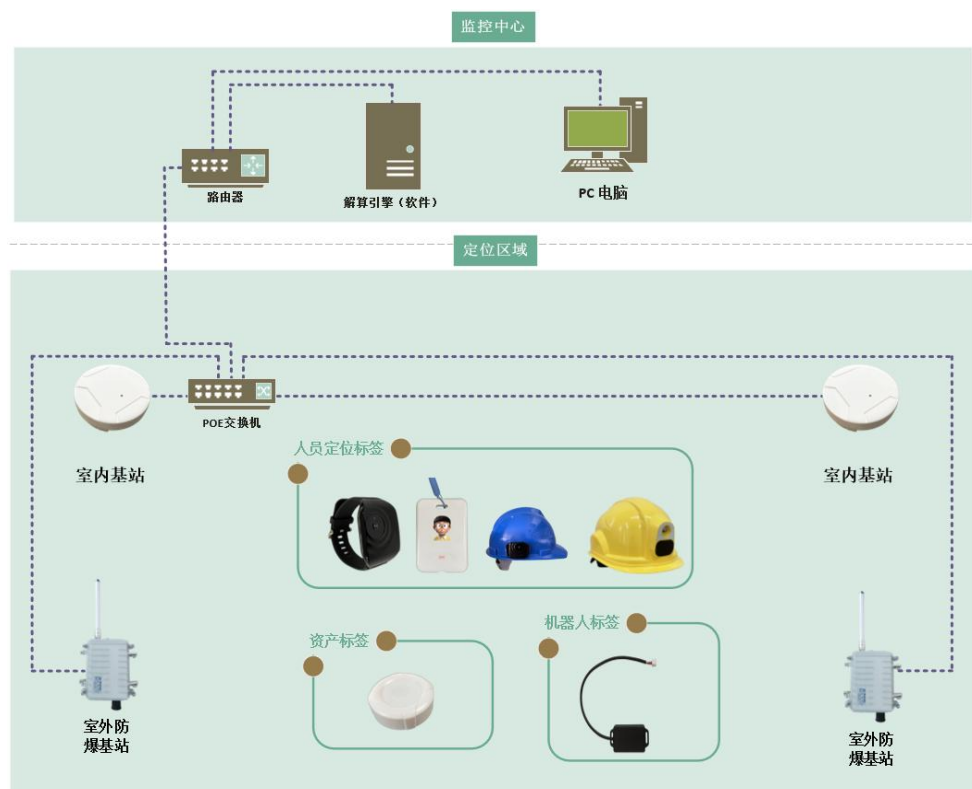
- ABS 材料的外壳，耐摔耐刮，防水防尘，重量约为 50 克。
- 内置 2 节 7 号电池座（建议使用 7 号 1.5V 碱性电池），无需工作时自动休眠。普通 1.5V 碱性电池可正常使用 2 个月(实际时间根据电池材质决定)。
- 可配置工作刷新频率范围（默认 10hz）：0.1hz~20hz。



6 定位系统说明

材料清单：基站，标签，网线，POE 交换机，路由器，PC 服务器，螺丝，锁墙支架（室外基站用），POE 级联器（可选），光纤（可选），光纤交换机（可选），光纤收发器（可选）。

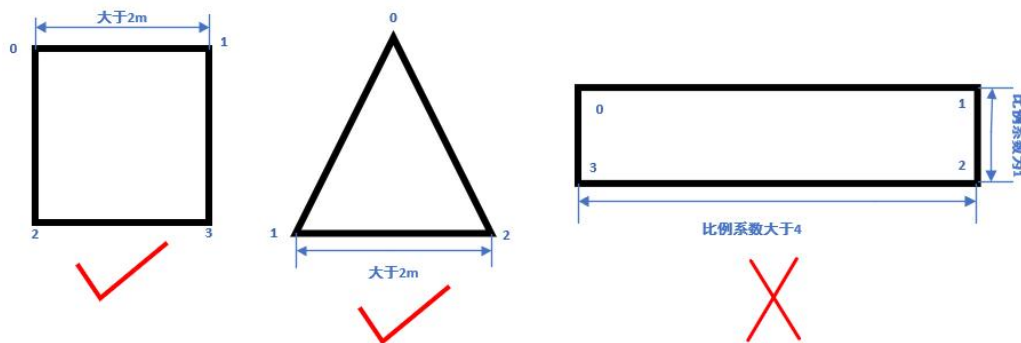
搭建定位系统所需的基站数量以及标签数量取决与用户的定位维度以及定位区域大小：系统安装示意图如下。基站位置的选定建议用户参照 6.1 的说明进行摆放。



系统搭建需要将所有基站连到同一个局域网，局域网内可架设 pc 或者服务器来运行 LECore 定位解算引擎。之后在软件对系统进行配置后，就可以对基站范围内工作的标签进行定位了。

6.1 确定基站位置并安装

为保证测距精度，基站间距离需大于 2 米，且推荐基站摆放为正方形或等边三角形，对于长方形的基站摆放，长方形长度不能大于宽度的四倍，若大于则定位效果会在靠近两端处误差较大。如下图示（图中的 0、1、2、3 均为基站）：



所有基站的高度建议保持一致（处于同一个二维平面），并且基站高度高于其它干扰源（建议将基站摆放在离地板 2m 以上的位置），同时尽量远离金属干扰，离墙面，天花板有 30cm 为宜。标签必须与附近至少三个基站进行成功有效测距，且这些基站之间要形成良好的数学模型，才可以实现有效的二维定位。基站详细安装说明见手册：“LinkPro 基站安装说明书”

在摆放基站的过程中，用户还需记录基站 ID 及基站对应的坐标信息，一般基站 ID 会贴在基站的外壳处。基站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的坐标，最好精确到小数点后 3 位，单位为 m。

D-MAX-BS-S（室内 PA 基站）安装参考示意图（POE 供电）：





D-MAX-BS-B（室外防爆基站）实际安装参考示意图：



D-MAX-BS-T（隧道基站）实际安装参考示意图：

使用锁墙支架安装至墙上（锁墙支架不包含在发货清单内，按需自行选购）



使用上述材料将基站安装到锁墙支架上（总体安装效果如下）：





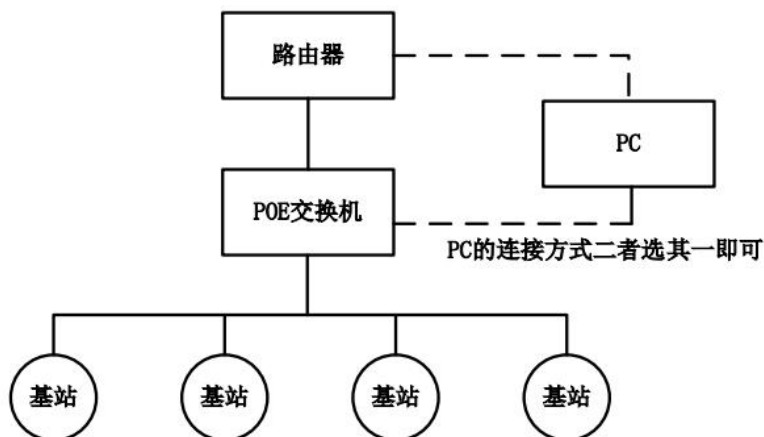
6.2 基站与服务器连接

基站与服务器的连接方式为网口通信。WIFI 通信以及 4G 通信即将开放，敬请期待。

●6.2.1 网口通信

使用此方式通讯时，建议用户使用 POE 交换机对基站进行供电以及传输数据。

推荐的联网方式如下：



建议的接线顺序为：先将 POE 交换机接入路由器，之后再将基站接入 POE 交换机！

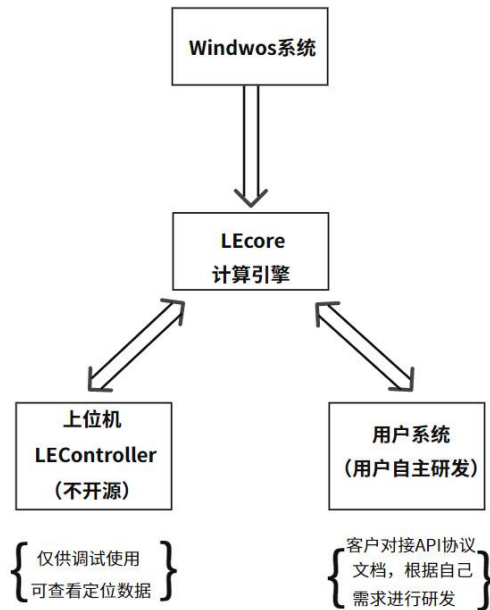
如果不使用路由器，基站可以设置静态 IP，这样联网可不需使用路由。但是静态 IP 需要提前由用户根据现场的网络环境进行设置。设置的方式请看“LinkProNet 网络配置说明”。

对于室内款基站，可以使用普通交换机传输数据，然后基站通过 usb5V 进行供电。而室外基站只能使用 POE 供电。

支持 TCP 通信的基站有：D-MAX-BS-S（室内 PA 基站）、D-MAX-BS-B（室外防爆基站）。

6.3 定位系统软件说明

LinkPro 为应用级别系统，配套免费的计算引擎 LECore 和 API 接口。为了方便用户调试，我们还提供用于配置的软件 LEController，用户可以使用这个软件配置基站参数和调试定位效果。



LECore 为定位计算引擎，主要负责与底层基站的通信和定位解算。其主要参数和功能如下：

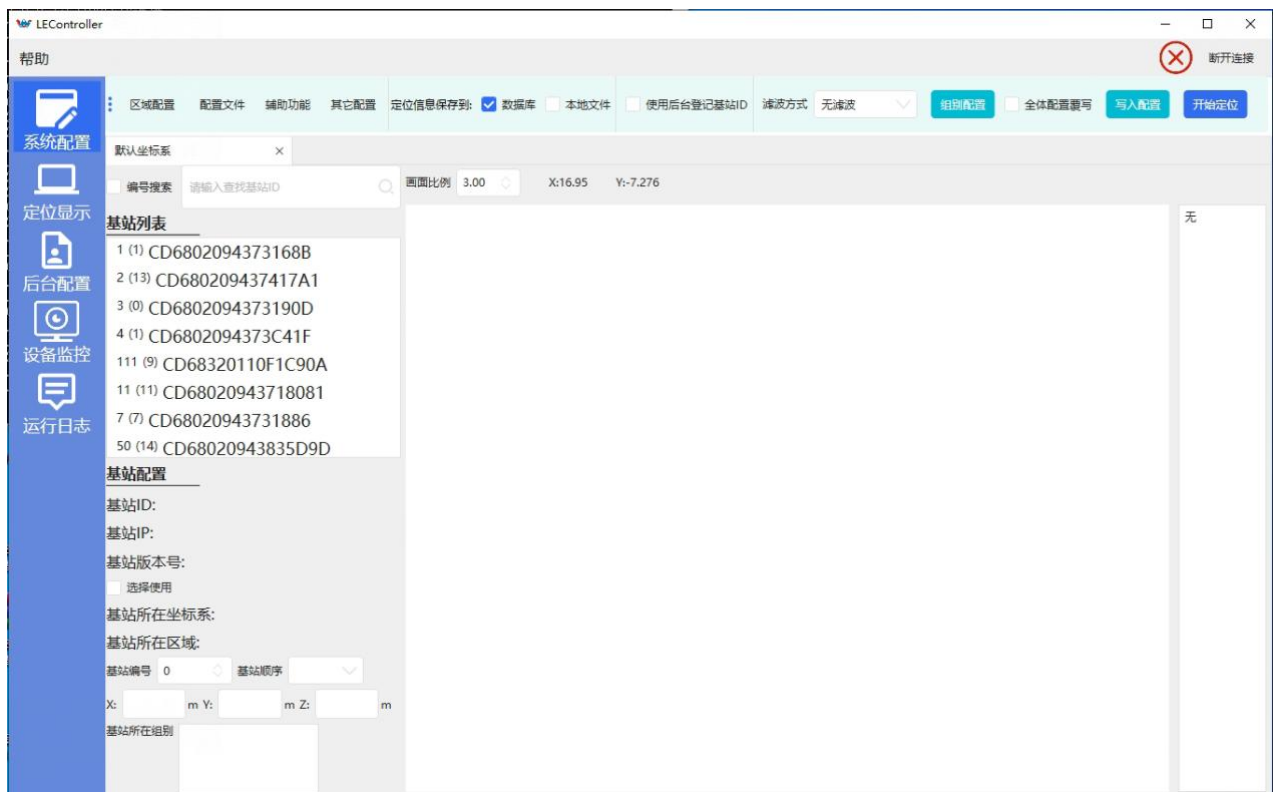
- (1) 运行架构：.net6
- (2) 可实现定位算法：零维、一维、二维、三维定位
- (3) 可选择使用多种定位模型计算，定位坐标系可设置多层
- (4) 输出数据方式可选择 TCP、UDP、MQTT
- (5) 配置接口方式可选择 TCP、HTTP
- (6) 可控制标签报警功能
- (7) 默认为控制台程序运行，提供以服务形式部署运行方式

```
C:\Users\Server\Desktop\LinkPro软件\20230911LinkProV3.0.2\V3.0.2\LECore\LECore.exe
版本号:3.6.0.0
PC ip: 192.168.0.122
检测到CLE_Config.xml文件, 读取设置成功
检测到Sys_Config.xml文件, 读取设置成功
/***** CLE参数 *****/
计算方式:CLE解算
定位标签高度:1.1 m
卡尔曼滤波Q系数:150
卡尔曼滤波R系数:600
基站通讯方式:Server
测距时后台显示信息:否
输出计算时补偿/调整后的距离信息
Data端数据输出格式:Json
开启自启动定位:否
自启动定位滤波:无滤波
自启动定位超时重试次数:10
是否使用本机局域网网段:是
配置端口为:3334
Http服务器已启动, 可使用下列地址连接
http://127.0.0.1:7790
TCP数据端口为:3335
TCP数据端口监听最大连接数:10
Websocket服务器已启动, 可使用下列地址连接
ws://127.0.0.1:7789/ws
websocket监听最大连接数为:10000
Data端输出数据方式为: TCP Websocket
/***** CLE参数 *****/
检测到Search_Config.xml文件, 读取设置成功!
读取本地Ip_cfg.cfg文件失败, 将周期搜索Ip...
如果Control或Data端口连接上客户端 则停止搜索...
```



LEController 为定位系统的配置软件，基于 LECore 的 api 协议进行交互通信，可用于配置定位系统和调试定位结果。其主要参数和功能如下：

- (1) 运行架构：.net6
- (2) 上位机平台：WPF
- (3) 可配置定位系统参数、基站内部参数
- (4) 可实时显示定位二维坐标，实时轨迹显示
- (5) 可后台绑定基站标签信息，可快捷更换基站配置
- (6) 具有历史轨迹回放



关于 LEController（LinkPro 调试配置软件）说明，请查阅说明书“LinkPro 配置软件说明”。



7 注意事项

- ◆ 基站摆放注意事项请参照 6.1 节
- ◆ 在使用网口通信时，需要将所有基站通过网线连接到同一局域网当中，然后 PC 服务器端也连接到这个局域网中，这样才可以通过软件对基站的进行参数配置，控制基站的定位功能的起止，获取到标签的位置信息等。
- ◆ 基站与交换机相连时，先将交换机接入路由器，之后再将基站接入交换机！
- ◆ 定位系统需要软件上配置好才可正常工作，用户可查阅文件
“LinkPro 定位系统调试软件使用说明”对系统进行配置。
- ◆ “LinkPro 定位系统 API 说明”文档为系统 API 指引，供用户对接数据协议。



8 售后

8.1 质保期限

LinkPro 定位系统提供限期质保，质保期间因产品本身品质问题，设计缺陷等原因造成的不能正常使用的，我们将免费进行售后维护。

■ 保固期：自出售起一年。

8.2 质保范围

产品在质保期内，属于质保条件范围内的，我们将免费进行维修或者更换。

- 本产品质保及售后只限在中国大陆境内；
- 由于运输途中造成的产品开箱无法正常使用；
- 产品本身元器件损坏造成的无法正常工作；
- 产品设计缺陷造成无法正常使用；

8.3 免责范围

产品在使用过程中请注意以下条件范围内，我们将不提供无偿售后和质保。

- 未正确按照说明书安装产品，造成产品损坏；
- 在不适合的环境和条件下使用本产品，造成产品损坏；
- 因不遵循产品说明书规范操作导致产品的损坏；
- 未经本公司允许，擅自拆解或维修产品；
- 自然灾害，火灾等不可抗拒的外界力造成的产品损坏。



9 更新日志

更新日期	修改内容	版本号
2020/10/20		V1.3
2020/10/26		V1.6
2020/12/10		V1.7
2020/12/25	完善对系统安装的具体步骤 对应软件版本 V1.6.0，对应修改说明书	V1.8
2021/1/15	软件升级至 V1.6.2，对应修改说明书	V1.9
2021/2/22	软件升级至 V2.0.0，对应修改说明书	V2.0
2022/5/18	软件升级至 V2.0.4，对应修改说明书	V2.1
2022/7/11	软件升级至 V2.0.5.1，对应修改说明书 加入 UDP 设置发送目标的说明	V2.2
2023/6/15	修改 PRO 系列产品名称，全部更新。 人员工牌更新图片和产品内容	V3.0
2023/9/12	基于软件 v3.0.2 版本匹配更新	V3.1

广州联网科技有限公司

广东省广州市黄埔区莲花砚路1号902室

020-82000797

www.gzlwkj.com