



物流园区 **UWB** 高精度定位解决方案

物流园区 **UWB** 高精度定位 解决方案

——上海攻壳物联网科技有限公司



目录

一、 客户需求	3
二、 需求分析	4
三、 方案设计	5
3.1 UWB 定位技术.....	7
3.2 自组网技术.....	8
3.3 物流仓储模拟图.....	9
3.4 系统拓扑图.....	10
3.5 定位基站部署.....	11
3.6 软件功能.....	13
3.7 二次开发接口.....	23
3.8 售前/售后服务支持.....	24
四、 产品详细介绍	25
4.1 通讯网关.....	25
4.2 室外基站.....	29
4.3 定位标签.....	31

一、 客户需求

国外的亚马逊、国内的菜鸟物流、京东物流等物流的企业的高速发展，物流的科技水平也越来越高，顺丰和四通一达等物流企业也大规模的采用高科技来提升物流的效率。在物流企业中，关键点就是人、货物、车的三者的效率关系。所以改进的 WMS 软件的目标也是加入了大数据优化等功能来提升人、货物、车的效率。

物流企业的流程再造，大数据是基础中的基础，所有的抽象的结构都需要数据进行建模和拟合，最后确定模型的正确性和量化的偏移率。因此，基于四维时空的基础数据的采集是所有工作的前提，目前的 WMS 系统是基于 RFID 或者条码技术的，主要的目的是将货物进行标准化和信息化，以追求流转过程中的高效。而目前所有企业的智能化流水线分解、AGV 自动搬运都是基于这个前提来开展的。

在物流企业的工业 4.0 改造过程中，需要对全要素的数据进行采集，需要在基础技术的引入上获得突破才行，以往的 RFID 只能提供一维信息，无法胜任四维时空坐标的信息收集，所以需要引入全新的技术，而 UWB 技术能够提供厘米级别的高精度要求，能够按照目标个体的三维空间坐标外加时间戳进行采集，生成四维空间数据。突破了以往仓储系统的二维平面化作业，形成了四个维度上的作业系统。

UWB 技术能够提供厘米级别精度的系统要求，能够按照额定时间进行三维坐标采集，形成货物、人员、运输车辆在四维空间上的定向分布和历史轨迹。用户通过在仓储物流的仓库中部署 UWB 定位基站，结合 UWB 定位标签和定位引擎就能够非常准确的采集大量的定位元素的数据。为进一步的流程优化打下数据基础。

另外在定位管理的基础上结合 RFID、条形码等信息，实现货品仓储过程全要素数据的感知与追踪，打造并不断优化大数据分析平台，大幅提高企业物流仓储作业能力及效率；开发高度开放的 API 接口，通过与 WMS、CRM、PMS 等进行集成应用，提高电商企业整体供应链中人、车、物、料的无缝追踪、智能调配与高效协同。

二、需求分析

采用 UWB 定位技术，通过在仓储物流区部署一定数量的定位基站，仓储物流区重要物资加装 UWB 定位标签，可直接实现对重要物资的实时定位管理。车辆加装定位防撞基站或定位标签，对车辆的实时位置进行精确监控，结合车辆调度系统，可以实现仓储物流区内，车辆进行状态监控和调度管理。库内载具加装定位标签，结合 RFID 或条码信息，配合 PDA 扫码配对，可提高仓储物流管理中出入库、移库等环节的自动化程度，提高个业务环节效率。



物流园区具体需求如下：

1、 人员智能管理

仓储物流企业内部有各种人员构成，叉车工、搬运工、管理人员等等。每个人员的效率决定了物流的总的效率。人员的位置和存、放货的过程都需要进行有效的路径优化，而人员的位置无法收集就会造成优化过程出现问题，不得不通过管理介入来实现，比如规定搬运人的初始位置。导致灵活性的丧失，因此人员的位置信息是物流优化的基础。

2、 叉车等工具的精准化管理

叉车在仓储物流中有两个问题，一个和路径优化有关系，包括叉车的位置，货架的位置，怎么放货的次序是最优的。其次是和叉车的安全相关，在货架比较高的情况下，因为叉车司机的视野受限导致了叉车和人员的碰撞重大事故。

3、 安全预警管控

通过区域超员/禁区/滞留告警、电子围栏、门禁出入管控、巡检管理、一键报警呼救、数据化分析等功能，实现对园区的智能化管控，大幅提高园区的安全性和管理效率，降低园区生产安全隐患，降低人员安全生产风险。

4、 重点区域精准化管理

对重点区域的人员在岗、人员超员\缺岗\在岗信息\在岗数据分析等智能化监管，可联动生产管理系统，对重点区域进行联动监测管控和智能报警提醒，实现重危区域的精准化管理和精准化监督。

5、 多系统融合

在所有的移动的人或生产工具、货物的轨迹目前无法有效采集，就无法构建大数据的系统平台，导致优化的手段缺失。支持与 WMS、WCS、ERP、RFID 系统对接，结合 RFID、WMS 进行出入库、移库、盘点管理。

三、 方案设计

相对于其他定位技术，UWB 技术本身具有以下几个优势：

1) 定位精度高，10cm 精确定位

UWB 定位技术是目前室内定位行业定位精度最高的定位技术。因定位算法、硬件设备等原因，不同企业研发的 UWB 定位系统精度会略有差异。比如，上海巨视 UWB 精确定位系统采用了宽带窄脉冲通讯技术（时间分辨率极高，使定位误差减小）、多源数据融合（有效提升定位系统的抗干扰能力）以及时间序列信号处理技术（在强多径复杂环境中，提取出首达路径信号），可实现 10cm 高精度定位。

2) 工作时间短、设备功耗低

UWB 定位技术使用间歇的脉冲来发送数据，脉冲持续时间很短，一般在 $0.20\text{ns}\sim 1.5\text{ns}$ 之间，有很空的占空因数，系统耗电可以做到很低，在高速通信时系统的耗电量仅为几百 $\mu\text{W}\sim$ 几十 mW 。民用的 UWB 设备功率一般是传统移动电话所需功率的 $1/100$ 左右，是蓝牙设备所需功率的 $1/20$ 左右。因此，UWB 设备的电池寿命，相对于传统无线设备有着很大的优越性。

3) 对其他设备干扰小

由于 UWB 脉冲极窄、频带极宽，其带宽相当于 1000 个电视频道或 3 万个 FM 广播频道，因此单位频宽内的功率密度相当低。美国 FCC 对 UWB 的发射功率做了严格限制，其功率密度甚至低于一般的噪声水平（比如，低于一部笔记本电脑的辐射）。因此，UWB 定位技术对其他设备的影响微乎其微。

相对于其他 UWB 厂商，上海巨视 UWB 定位产品具有以下几个特点：

1) 高精度三维定位

物流园区环境具有设备众多，环境复杂的特点，内部是各类大型运转设备和运输叉车，都有严格的安全工作距离要求，达不到安全距离，容易发生人车碰撞，机器伤人等安全事故。多数 UWB 厂家能够实现二维平面的精度，但是在高度上的误差较大，只能做到 1 米以上，导致空间防御体系直接降级成为平面防御体系。

我司的 UWB 定位技术方案，采用针对性的天线选型方案和 PA 设计，同时标签以及基站集成了气压传感器，并采取了气压传感的实时动态补偿修正。最大限度的保证了 X/Y/Z 三维定位精度。

2) 系统可靠和实用性

基于位置服务的物流园区安全生产最重要的就是电子围栏功能，传统 UWB 技术方案厂家，电子围栏的定义以及定位算法结算都是中心实现的，当前端与中心通讯出现故障或者中心结算服务器出现故障，都会导致电子围栏功能失效。

我司的 UWB 定位的技术方案创新性将电子围栏信息同时存储在中心和前端定位基站，基站支持自测距和自定位，定位算法边缘化以及电子围栏边缘化定位，保证了电子围栏功能的可靠性和及时性。同时基站支持输出联动声光报警设备现场警示。

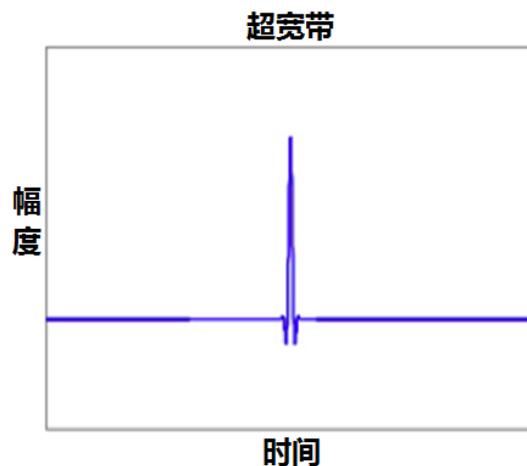
3) 部署实施简单

物流园区属于密集型区域，因此定位系统应安装简单，无需大量布电线、网线，才可杜绝因布线造成的安全隐患。

我司的 UWB 定位技术方案，无需部署网线、交换机等设备，基站只需要通电就可以工作，同时基站支持自测距、自动生成距离拓扑，大大方便基站的位置标定，方便施工和维护。

3.1 UWB 定位技术

定位系统基于 UWB（Ultra-Wideband 超宽带）技术。



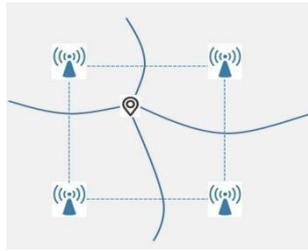
UWB 信号的时域波形如上图所示。不同于传统的无线射频信号有固定频率的载波（如蓝牙 2.4G），UWB 在不发送数据时是完全静态的，要发送数据时才发送宽度很窄（如 1ns）的脉冲信号。该窄脉冲在频域上很宽，所以叫超宽带。因为 UWB 时域信号脉冲较窄，所以在时间、空间上有较大分辨力，比较容易抵抗室内信号传输常见的多径效应（信号因为反射造成的多路径传播）的影响，因此测距和定位精度较高。

TDOA 和 TOF 两种定位方法为无线定位技术的基本方法，其中 TDOA 需要基站之间进行精确的时间同步，本系统采用目前最先进的无线同步方法，有效的减少了线缆铺设工作量。

TDOA 定位方法：

基站已经完成了时间同步的前提下，只需要标签发送一次 UWB 信号，基站收到该信号的时间差即可转化为标签到基站之间的距离差。标签到两个基站之间的距离差，代表标签在以两个基站为焦点的双曲线的其中一根上，如果标签在多个基站的双曲线焦点上，那么可以根据基站的位置解出标签的位置。

TDOA 方法只需要标签发送一次 UWB 信号，因此 TDOA 算法具有容量高和功耗低的优势。TDOA 算法一个最小定位单元最少需要 4 个基站。



TDOA 定位原理示意图

TOF 定位方法:

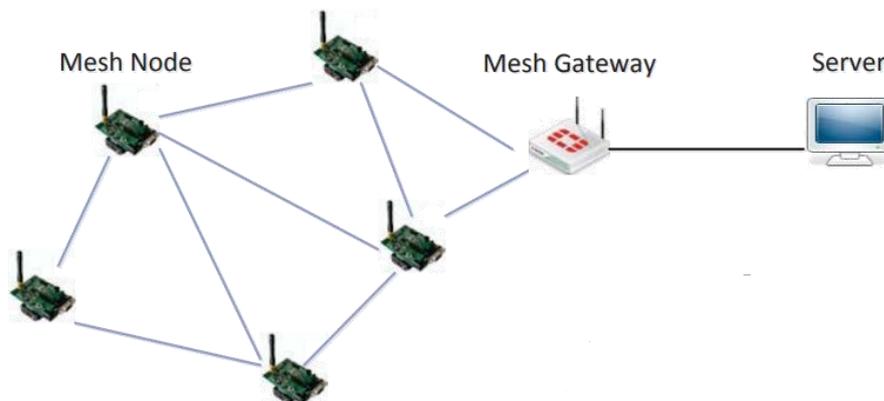
标签与每个基站来回发送一次 UWB 信号，可以轻易获取标签到该基站之间的距离，那么该标签就在该基站为圆点的一个圆上，如果标签同时在多个圆上，那么可以轻易获取标签的位置。

TOF 算法标签需要和每个基站进行测距，因此相对于 TDOA 方法，TOF 算法系统容量较低，功耗较大。TOF 算法一个最小定位单元最少需要 3 个基站。



TOF 定位方法示意图

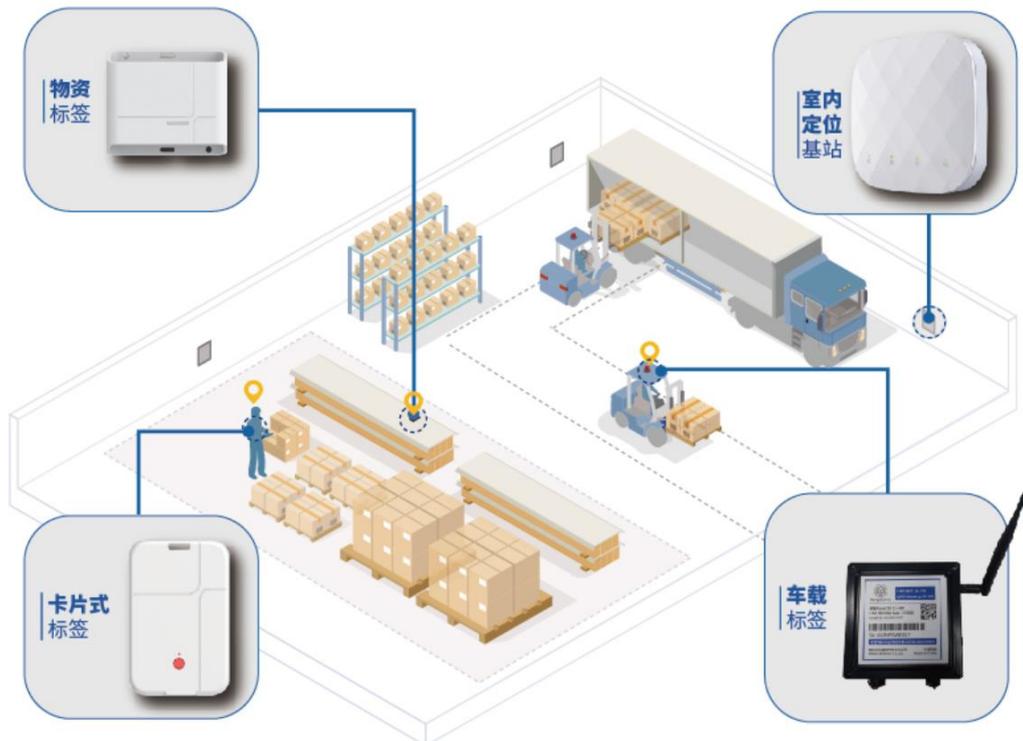
3.2 自组网技术



- 基于先进的自组网通讯技术，各个节点自动中继，从而大大提高覆盖效果何传输距离
- 多级网状中继，网络自愈能力强

- 工作频率 400MHZ~450MHZ，抗干扰能力强，绕射性能强
- 传输距离 500m-2Km
- 最大跳数：16 跳，节点数：32/64
- 动态拓扑收敛：1 毫秒
- 加密方式：AES128/256
- 带宽 500Kbps/200Kbps

3.3 物流仓储模拟图



定位系统由数据采集端、服务器端、客户端共同组成，通过三个部分的有机结合，分别实现定位数据的采集上传、定位数据解算、定位数据展示等。

数据采集端：包括定位标签、定位基站、通讯网关。定位标签和定位基站之间通过 **UWB** 信道实时测距及定位，位置数据通过无线网络上传到通讯网关，通讯网关通过 **4G/有线网络**上传本地或云端服务器。

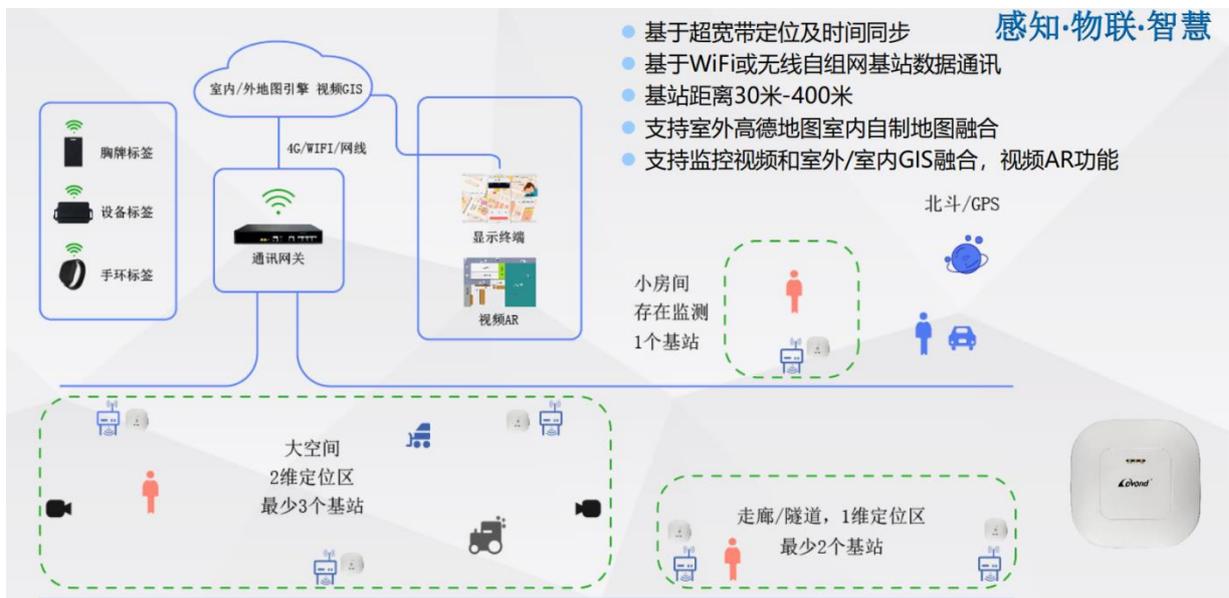
服务器端：主要用于存储、大数据分析基站上报的位置数据。

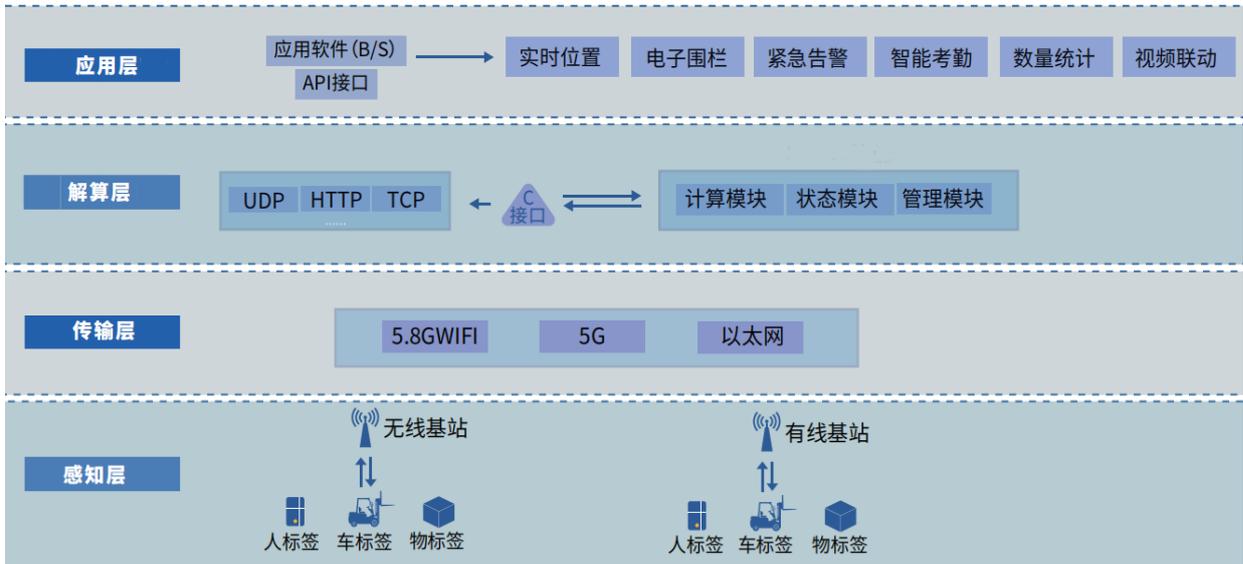
客户端：客户端主要负责基本信息的录入及数据展示的界面。录入的信息包括人员及定位

卡的基本信息、设备的信息、地图的基本信息；显示的信息包括地图显示、人员图标及位置显示、各类报警信息、各类查询结果显示、各分类统计信息显示等。



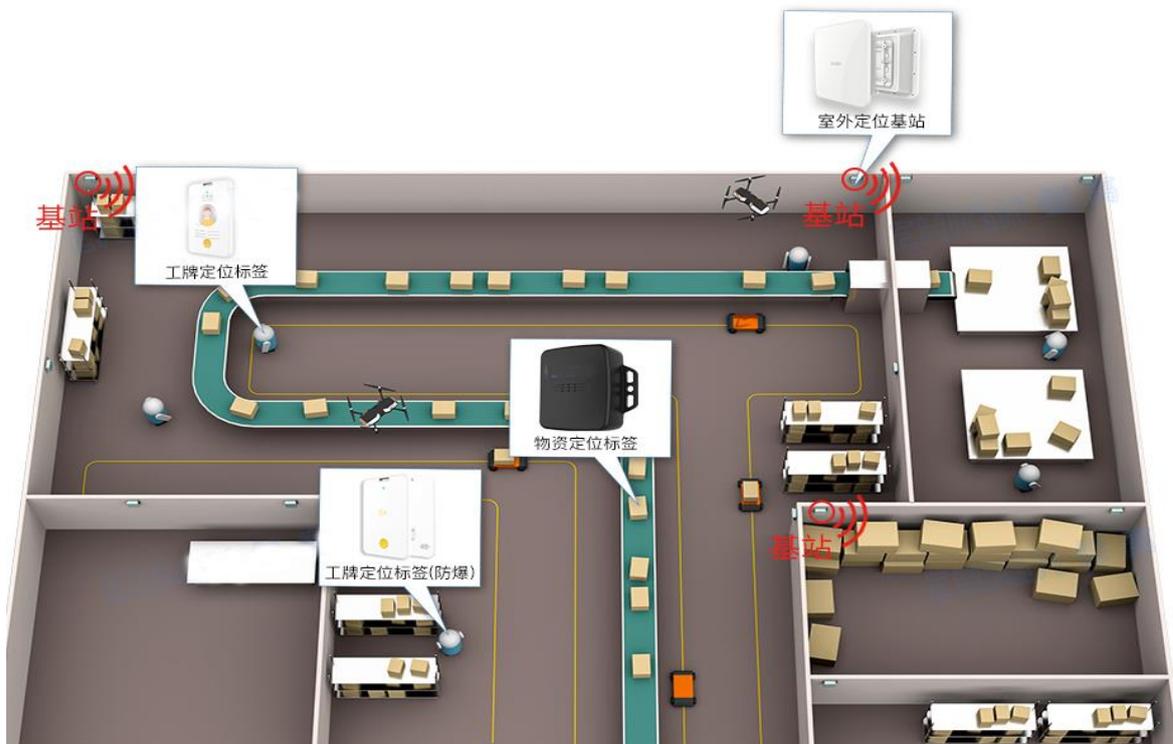
3.4 系统拓扑图





3.5 定位基站部署

UWB 定位管理平台，既可以部署在本地服务器，也可以部署在公有云上，平台包含：基站和标签配置、定位呈现和管理等信息。



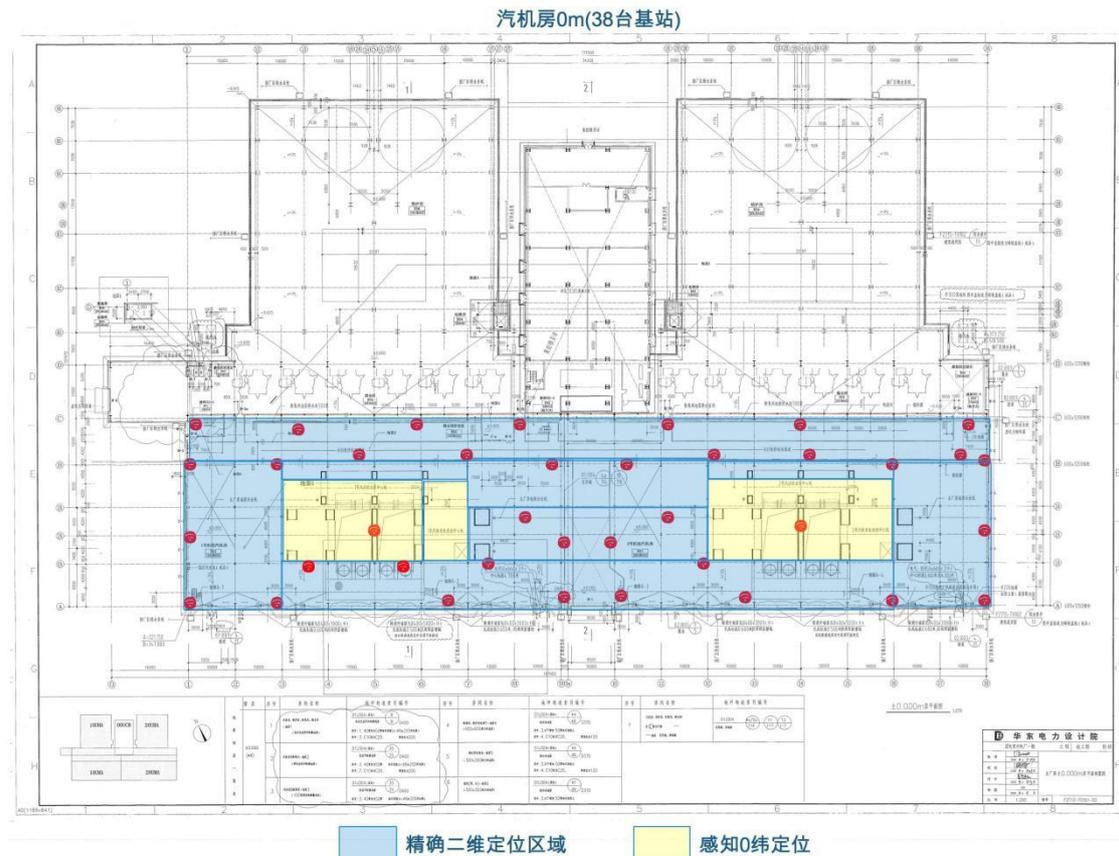
3.5.1 定位基站统计

定位区域	数目统计	定位基站	备注说明
入库区	38	室内	主要区域二维、部分感知
存储区	34	室内	主要区域二维
出库区	21	室内	主要区域二维、部分感知、走廊一维
合计	93	室内	根据实际业务与危险区域进行部分调整

(某物流园项目部分点位统计)

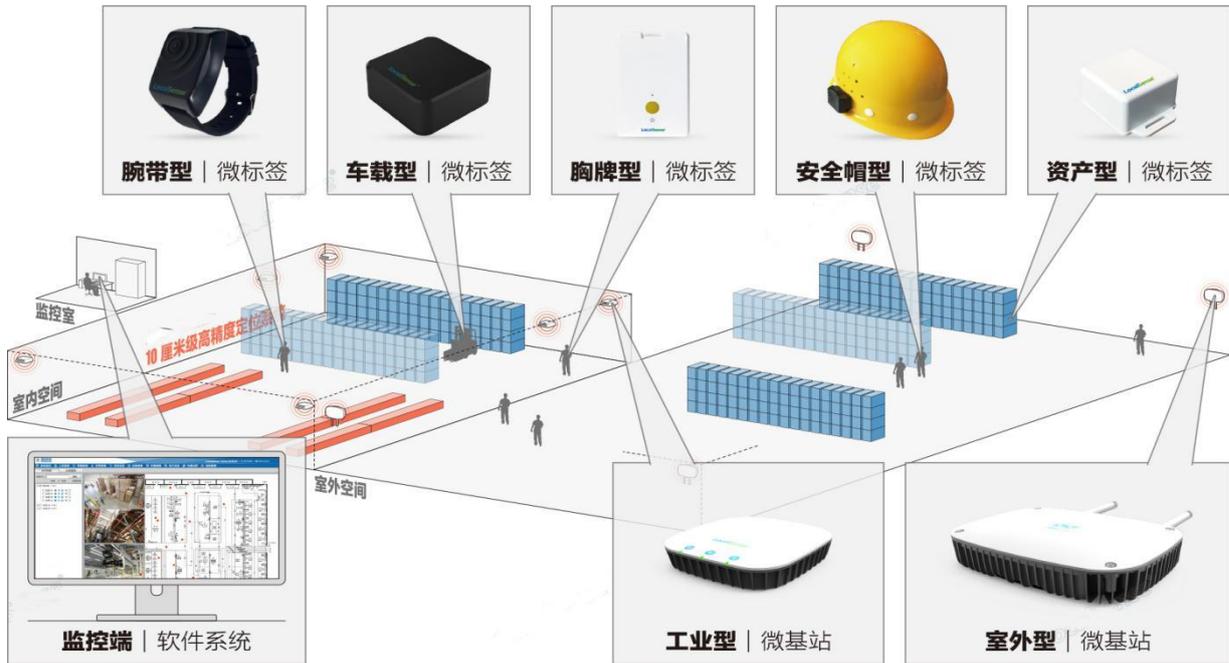
3.5.2 定位基站布局

根据园区厂房内平面图，结合各区域的分布情况，设计基站部署点位，以下为某物流园区汽车房平面图为举例：



3.6 软件功能

UWB 定位管理平台，既可以部署在本地服务器，也可以部署在公有云上，平台包含：基站和标签配置、定位呈现和管理。根据客户的需求可定制 2D\3D 物流园区效果图。平台具备：实时定位、人员信息录入、电子围栏/危险边界、轨迹回放、电子点名/智能考勤、视频联动、智能巡检等功能。



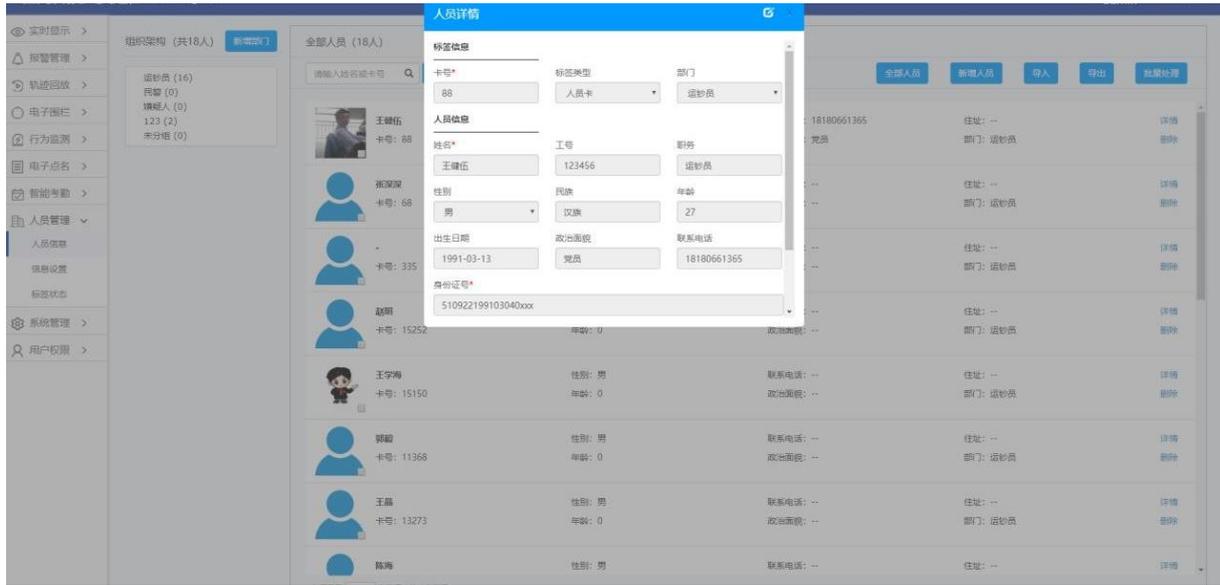
3.6.1 实时定位

软件可通过平面、立体和列表三种视图方式实时显示定位区域内不同类型人员（标签卡）的实时位置，方便管理人员随时了人员（标签卡）的实时状态，可以分区域、楼层显示人员（标签卡）精确坐标及位置。



3.6.2 人员信息录入

通过人员管理模块可以新增、删除、修改等人员信息（员工信息录入、来访人员信息录入、维护人员录入、巡检人员录入），也可以通过 Excel 文件（xls、xlsx 等格式）批量导入、导出人员信息；可自定义对不同标签及人员进行分组，可以通过人员姓名及卡号查询人员位置。鼠标悬停在地图标签上时即显示定位人员详细信息（姓名、性别、年龄、照片、部门等等）



3.6.3 电子围栏/危险边界

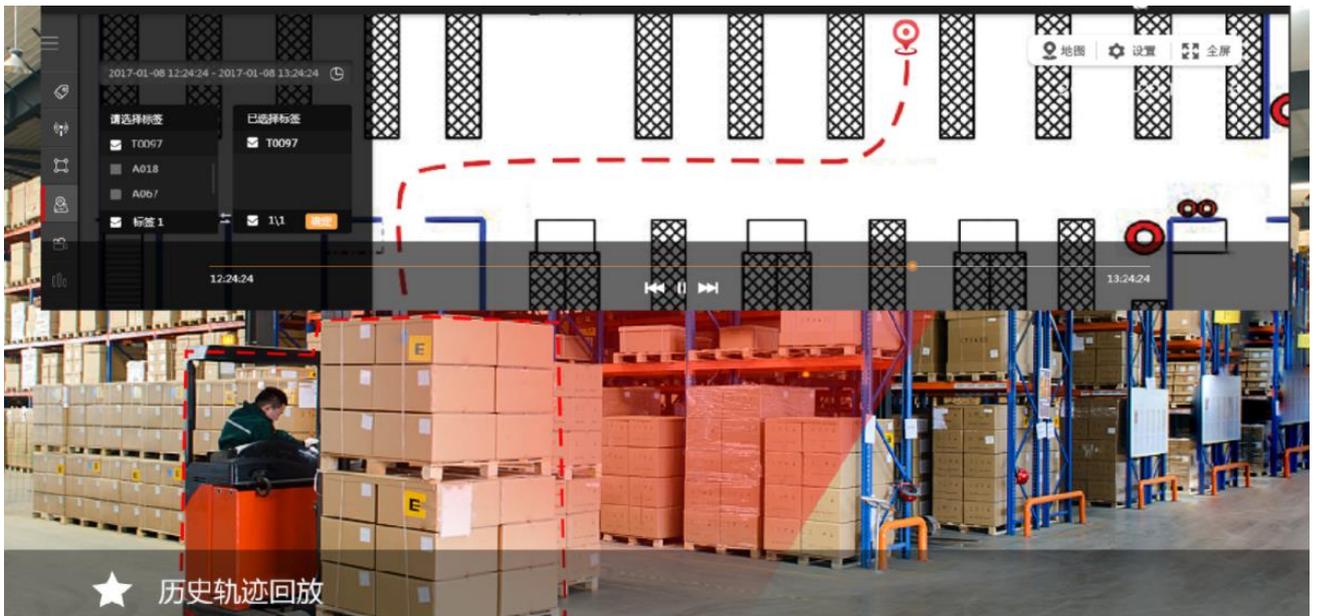
通过定位系统将对危险区域设置电子围栏，一旦有人员接近这区域系统将会报警提醒管理人员、定位标签也会报警，同时可与现场监控及 IP 广播联动，中控室及时查看触发报警区域视频，可通过 IP 广播对对应区域进行广播提醒。具体围栏区域设置根据现场实际情况决定。可以是矩形、圆形、多边形等。

<input type="checkbox"/>	告警区域启用时间	告警区域停用时间	告警区域关联对象	告警区域类型	告警区域显示
<input type="checkbox"/>	2016.01.23/23:33:47	2016.01.24/00:33:47			<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	2016.02.23/01:33:47	2016.02.23/10:12:47			<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	2016.02.24/12:33:47	2016.02.24/20:39:47			<input type="checkbox"/>

- 电子围栏告警、按键 / 剪断 / 消失告警
- 告警事件在标签端与监控端双重提示
- 告警记录多维精确查询
- 新告警消息处理人，处理时间及处理办法存档
- 进围栏区域 / 出围栏区域告警模式
- 告警任务绑定人员及人员分组
- 处理人，处理时间及处理办法存档

3.6.4 轨迹回放

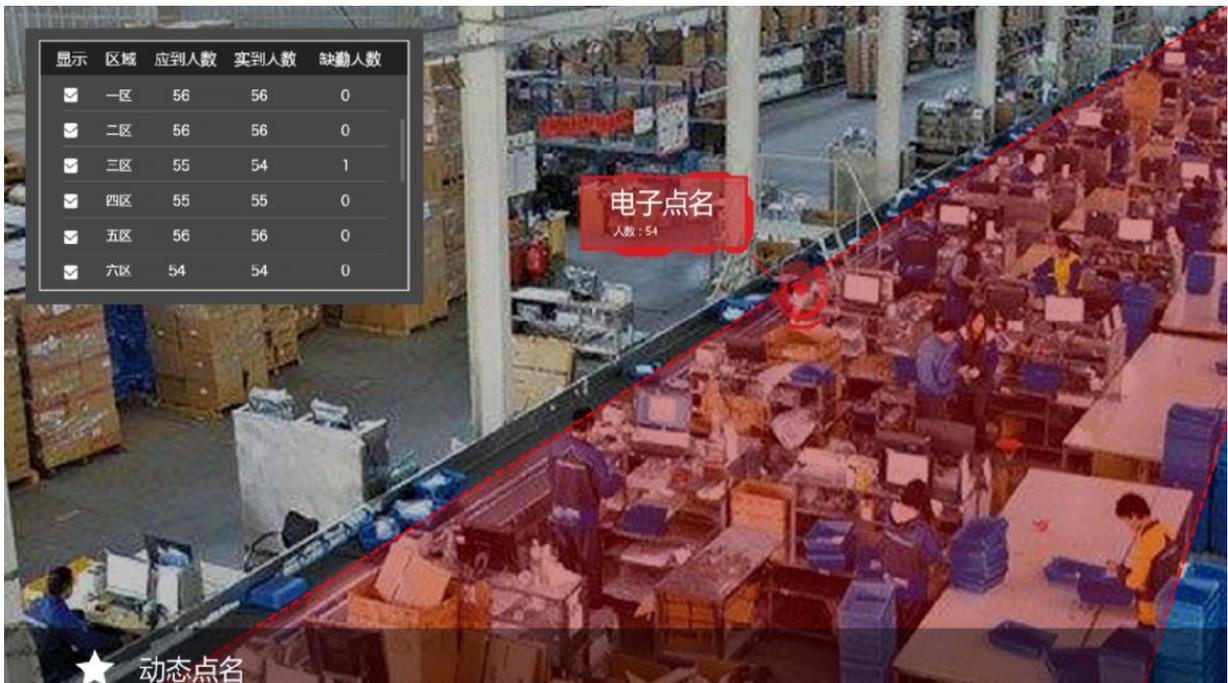
软件自动保存人员的运动轨迹，管理者可以通过姓名或者卡号查看人员在某个时间段内的运动轨迹，支持多倍数调节回放，运动轨迹数据保存时长可根据客户需求定制。



3.6.5 电子点名/智能考勤

系统支持针对特定场景自定义绘制多边形电子点名区域，自定义点名时间，定时统计当前场景人员、设备、资产数量报表，也可以通过电子点名随时自定义查看任意区域人员报表。

通过自定义绘制考勤区域并设定考勤规则，系统自动统计班组成员自动上下班时间确认暨考勤功能，持续累计工时统计。



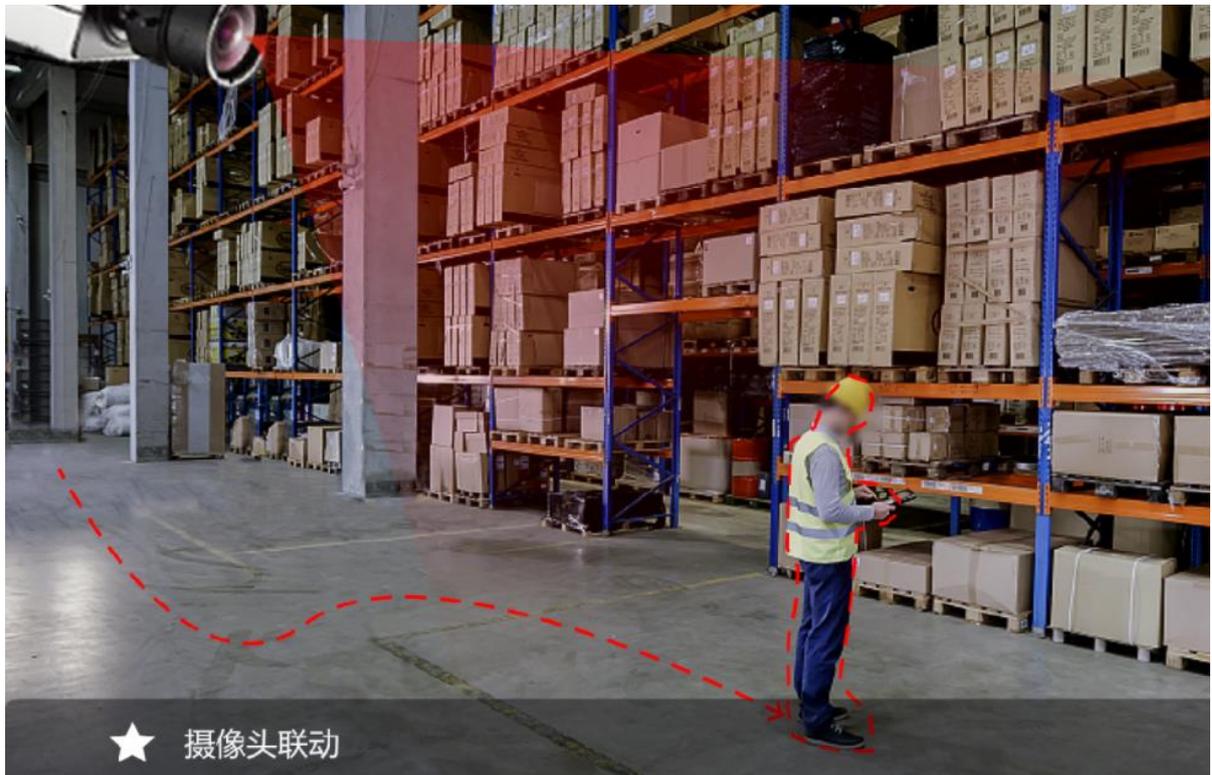
3.6.6 视频联动

系统支持接入已有视频监控系统，将已有摄像头设备集成到管理监控系统中，充分发挥视频监控系统功能，降低整体系统成本。管理监控系统可实时显示各摄像头的视频画面，管理人员通过管理监控系统可随时查看各摄像头视频画面，确认现场情况。

系统可根据各种报警情况实现视频联动，即当紧急情况发生时，例如出入口出现陌生人、

人员进入无权限区域、人员接近危险源、人员求救等，若紧急事件发生地点有视频监控，监控摄像头及时联动在软件管理端实时弹出现场视频画面显示并进行拍照记录现场情况以便以后查阅。

视频联动为企业提供现场画面，极大方便了企业的管理效率以及应对紧急情况的能力。



3.6.7 紧急呼救一键报警

当现场发生灾情或其他异常情况时，管理人员在软件实时监控界面点击撤离后，通过鼠标选定需要撤离的区域，软件后台会向在该区域的人员发送撤离命令，人员携带的标签收到撤离命令后，通过声光报警提示人员撤离。

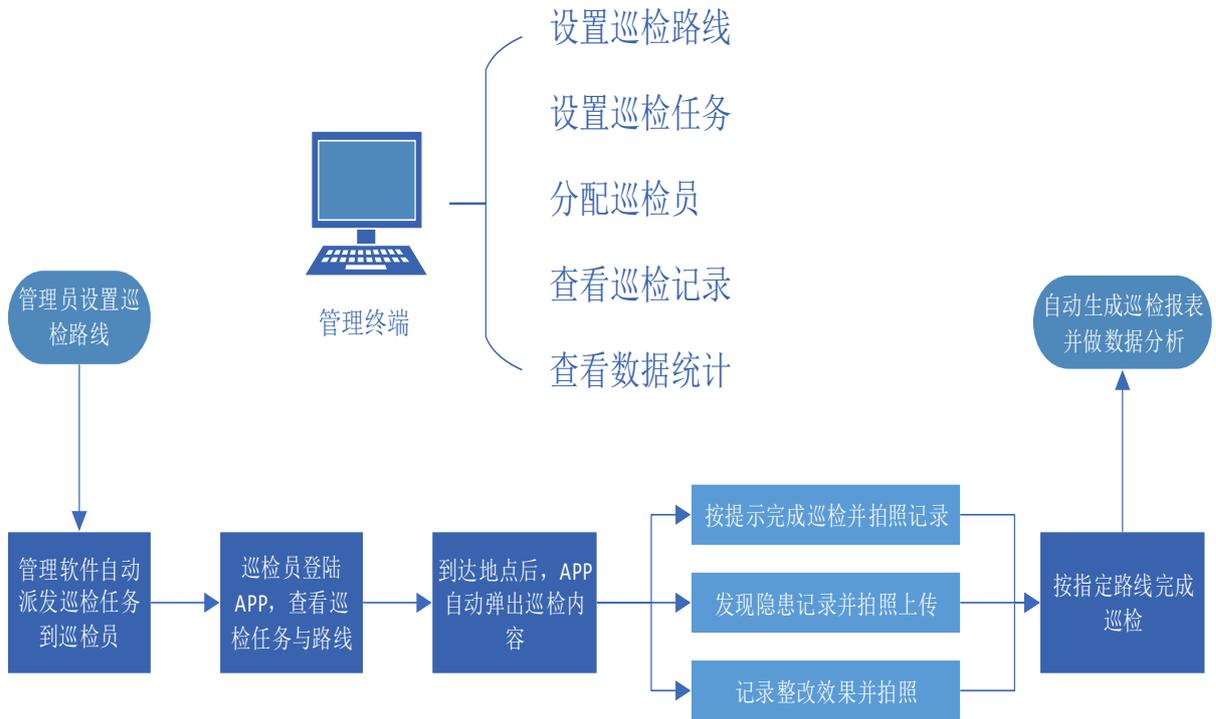
如人员遇到紧急情况发生时，可以长按标签中的“呼救”按键，发送求救请求，管理软件接收到求救信号后会弹出窗口提示管理人员及时进行处理，当系统与视频监控、IP 广播联动时可以实时查看报警位置监控画面，通过 IP 广播对现场喊话。



3.6.8 智能巡检

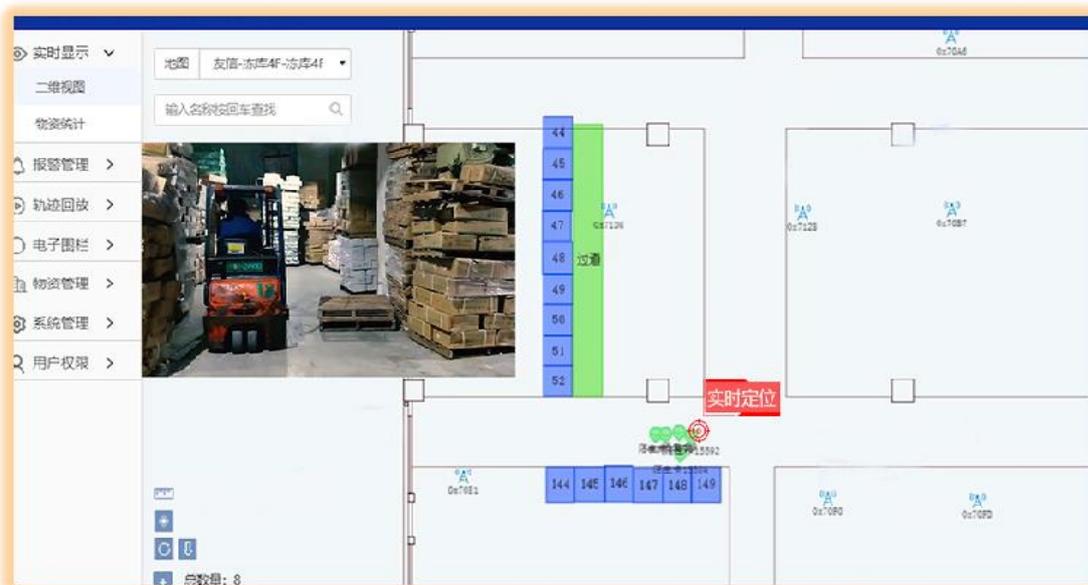
通过该系统可以对运维作业进行工作评审，运维人员的行走路径、检测点停留时间、与带电设备的有效距离、报警处理等行为都可以根据电网作业规则进行评审。





3.6.9 物资定位与管理

经过给物资托盘上安装物资定位标签，实时定位物资和载具的位置，统计物资在库分布情况，快速查找物资。





3.6.10 人/车防碰撞

人佩戴的防撞工卡和防撞基站之间会进行实时的无线脉冲相互测距，他们之间的有效测距半径大于 100 米，通过无线脉冲测距可以得到两者之间的实时距离，这种无线脉冲测距精度高达 10 厘米，当两者之间的距离小于预先设置的预警距离时候就会触发声光报警器工作提醒驾驶员注意安全，这种无线脉冲测距是 360 度的无死角测距，还受各种恶劣天气、粉尘影响。



3.6.11 物流园区车辆/来访车辆定位

车载标签支持 UWB 定位和 GPS 定位,因此根据需要可以采用 UWB 定位和 UWB 结合 GPS 定位,同时通信方式也分为两种,ZigBee 通信和 GPRS 通信。实现车辆信息互通,位置信息互通等,基于电子围栏的基本功能,对于外来车辆授予一定的权限,用来管控关键区域的出入和停留时间限制,根据车牌号和所属公司等信息,快速查找车辆的行驶轨迹与停留时间。



3.7 二次开发接口

提供 SDK 开发包及 API 接口供客户进行二次开发,客户可通过 websocket 及 API 获取标签实时 XY 楼层、电量、区域、报警等信息,同时也可以使用我司提供的 SDK 客户端获取数据,SDK 服务端目前提供三种数据操作的交互形式,第三方可以通过 HTTP Post 请求,访问 SDK 服务端的 HTTP 接口,获取实时和非实时的数据,以及进行接口提供的相关数据操作。第三方还可以提供 HTTP 接口,SDK 服务端会主动通过 HTTP Post 请求,把实时数据发送给第三方的 HTTP 接口。第三方还可以直接监听 MQTT 服务端获取实时数据。

SDK 服务端提供 HTTP API 接口,同时提供 PHP 和 JAVA 和 C#的 SDK 客户端框架,让第三方在项目上高效的集成 SDK 服务。第三方也可以通过 HTTP Post 请求,直接调用 SDK 服务端的 HTTP 接口进行开发,但是在调用 API 接口前,必须先进行第三方授权登录。



第三方平台例举

3.8 售前/售后服务支持

- 7*24 小时产品及技术咨询服务
- 1 小时响应，24 小时内到达现场售后支持服务
- 项目完成后，售前售后本地化运维培训支持服务
- 常态化备品备件（北京/上海/深圳）服务支持
- 公司建立健全了一整套完善的售后服务体系及服务流程，并配备专业的技术人员，保证整个售后服务能及时全面地实施

除此之外，上海巨视还会为客户重点提供以下服务：

- 1、**项目经理负责制：**根据通信工程的施工特点，本项目实施管理方面将采用项目经理负责制。设立专门的项目经理，在项目部建立完整的施工管理体系，使施工中及施工前后的每一个环节的实施都在管理体系的控制之中，杜绝管理上的漏洞。同时具有丰富项目实施经验的为该工程负责人，负责项目实施的组织和管理工作并配合发包人进行工程协调工作。
- 2、**技术支持系统：**为保证顺利完成工程施工任务，我公司将组建技术专家小组，建立了技术支持系统。技术专家小组由经验丰富的无线、有线传系统专家组成，并且专家都是长期从事各技术支持工作、五年以上通信实施经验。
- 3、**信息系统/沟通：**为加强公司与发包人的沟通，及时掌握工程施工的全面情况，了解发包人对工程施工的意见，我公司项目部经理将在整个施工期间定期向发包人了解工程施工的实施情况，并随时接受发包人提出的意见。对于发包人提出的意见，项目经理将及时进行跟踪、处理并将结果反馈给发包人。为保证信息沟通的及时性、准确性，将采用书面、手机、短信、邮件全方位进行，项目组设专职信息员对信息进行处理。也可以根据项目要求定期召开工作会议

四、 产品详细介绍

4.1 通讯网关





物流园区 UWB 高精度定位解决方案

工业级通讯网关是一款工业级多业务物联网无线路由器，设计完全满足工业级标准和工业用户的需求，采用高性能的工业级 32 位通信处理器，软件多级检测和硬件多重保护机制来提高设备稳定性。支持中国电信 4G，中国联通 4G/2G、中国移动 4G/2G 网络，同时支持多种 VPN 协议（OpenVPN、IPSEC、PPTP、L2TP 等）来保证数据传输的安全性。支持 5 口千兆以太网接口和 2.4G Wifi 功能，支持 SUBG 无线通讯，最大支持 32/64 个 UWB 基站，内置位置数据过滤算法。同时支持 RS232、RS485 数据接口、IO 接口，满足不同设备的数据接入及控制。

产品特点

- 支持远程管理网络通讯设备
- 支持 4G\WIFI\SUBG 传输，支持自组网，最大支持 32/64 个 UWB 基站
- 支持端口 VLAN 划分，支持 VLAN 下行业务隔离
- 支持 802.1X 认证机制、ARP 控制机制、MAC 地址认证机制
- 支持 MAC 地址自动学习和老化、支持静态、动态、支持源 MAC 地址过滤
- 支持多种 VPN 协议（OpenVPN、IPSEC、PPTP、L2TP 等）来保证数据传输的安全性
- 支持 LTE/3G/PPPoE/DHCP/静态地址等连接方式，有线无线互为备份，多种工作模式选择

功能选择

- 支持 DHCP server, DHCP, DDNS, 防火墙, NAT, DMZ 主机, QoS, 流量统计等功能
- 支持 TCP/IP、UDP、FTP、HTTP 等多种网络协议
- 可设置端口工作状态
- 支持 WAN 口复用，可以利用 WAN 口改为 LAN 口
- 支持带内管理、SNMP、WebServer
- 支持基于 MAC 地址的端口锁定，防止非法入侵
- 支持 SPI 防火墙，DoS 攻击，VPN 穿越，访问控制，端口映射、DMZ 映射、访问控制功能（ACL）等功能

- 支持 IPSec VPN、L2TP VPN、PPTP VPN、OPEN VPN
- 内置惯导补偿修正算法，位置数据过滤算法，辅助提高定位精度

产品参数

通讯网关规格描述

电气规格	标准电源	DC 12V/1.5A	
	供电范围	DC12~36V	
	电池	内置 16340 三元锂电池 1500mA, 支持外部断电持续工作, 外置电池按键 (按下电池启动)	
	保护	反接、过压、过流保护	
CPU	处理器	工业级 32 位处理器	
	DRAM 容量	128MB	
	Flash 容量	16MB	
接口	SIM/UIM 卡接口	标准的抽屉式接口 支持 1.8V/3V SIM/UIM 卡 内置 15KV ESD 保护	
	以太网	WAN*1: 10/100/1000Mbit/s 自适应, 内置 1.5KV 电磁隔离保护 LAN*4: 10/100/1000Mbit/s 自适应, 内置 1.5KV 电磁隔离保护	
	WiFi	支持 IEEE 802.11n/b/g/n 2.4GHZ 支持 AP/Client 模式 支持开放系统、共享密钥、WPA/WPA2 认证 支持 WEP/TKIP/AES 加密	
	4G	支持中国移动/联通 2G/3G/4G、电信 4G 支持频段: TDD-LTE: Band38/39/40/41 FDD-LTE: Band1/2/8 WCDMA: Band1/8 TD-SCDMA: Band34/39 GSM: Band3/8	
	SUBG	内置天线 490MH 频段 传输距离 1KM	
	天线	3 个外置天线接口 (标准 SMA 阴头, 特性阻抗 50 欧), 1 个 4G 天线, 1 个 WIFI 天线、1 个 SUBG 天线	
	串口	2*RS485 内置 15KV ESD 保护 1*RS232 内置 8KV ESD 保护 (工端子, 可外接空调、UPS、自动重合闸等设备)	
	I/O	2 路光耦 IO 无源输入 (可接门磁、防雷器)	
		2 路继电器输出, 最大切换电流电压 4A @ 5-30VDC/250VAC (可接风扇 40° 开启、低于 35° 关闭)	
	水浸接口	工业端子接口, 外接水浸检测线, 箱内积水报警	
LED 指示灯	PWR 电源指示灯 SYS 系统指示灯 WIFI 指示灯 SUBG 指示灯 4G 指示灯		

		ETH*5 网络指示灯
	Reset 复位按钮	按一下重启, 按住 5 秒恢复出厂设置
温湿度	内置	SHT20 温湿度芯片, 精度±2%, 支持温湿度上限报警
硬狗	内嵌	设备运行自检
实时时钟	内置	RTC
环境特性	工作温度	-30~+75℃
	存储温度	-40~+85℃
	相对湿度	5~95%(不结露)
物理特性	安装方式	壁挂式、导轨式安装
软件规格描述		
网络接入		APN, VPDN
接入认证		CHAP/PAP/MS-CHAP/MS-CHAPV2
LAN 协议		ARP, Ethernet
WAN 协议		支持静态 IP、DHCP、PPPoE
云协议		支持私有 MQTT Broker
IP 应用		Ping, Traceroute, DHCP Server/Relay/Client, DNS Relay, Dynamic DNS
IP 路由		静态路由, RIP
VPN		IPsec, L2TP/PPTP, GRE, OpenVPN, N2N
防火墙		NAT, PAT, DMZ, 端口映射 IP 过滤, 端口过滤, MAC 过滤
链路检测		TCP/Ping 心跳检测, VPN 链路检测, 断线自动连接
串口		支持透明通道 支持波特率 2400~115200bps
QoS		上下行带宽限制
内嵌看门狗		设备运行自检, 设备运行故障自修复
流量统计		实时流量统计 月流量统计 流量上限设置
配置维护		Web 管理 Telnet 和 SSH 终端 系统状态监控 配置导入导出 网络工具: Ping, Tracert
云服务		支持动环检测、设备状态监控 设备添加、删除、修改、配置、搜索 支持 OTA 设备固件升级 支持 WEB、手机端查看
固件管理		固件升级, 支持本地和远程升级
事件告警		系统日志, 应用日志

4.2 室外基站



产品特点

- ✚ 支持宽电压输入 DC12-36V
- ✚ 提供双路 10/100/1000M 自适应网口
- ✚ 面板采用三颗不同颜色 LED 指示灯，显示设备运行状态
- ✚ 802.15.4a UWB 无线
- ✚ 内置 UWB 全向 360° 天线
- ✚ 采用 IR - UWB 脉冲的方式，抗干扰能力强且功耗低
- ✚ 内置气压传感器、IMU 惯导补偿修正算法
- ✚ 内置边缘化定位算法，提高定位精度
- ✚ 视距传输 10m-1KM 米
- ✚ 定位精度厘米级（无遮挡：10 厘米、普通遮挡：≤30 厘米、强遮挡：1 米以内）
- ✚ 支持 2D、3D 定位、1D 测距以及区域存在检测模式
- ✚ 1 个区域可以允许每秒数百个标签定位，丢包率<1%
- ✚ 基站及系统可远程维护升级，无需拆卸

产品参数

UWB 基站规格描述		
电气	标准电源	DC12V/1.5A
	供电范围	DC12~36V
规格	保护	反接、过压、过流保护

CPU	处理器	工业级 32 位处理器，主频：880MH/双核
	DRAM 容量	64MB
	Flash 容量	16MB
接口	以太网	2 个 10/100/1000Mbit/s 自适应，内置 1.5KV 电磁隔离保护 可扩展到 5 口千兆，POE 可选
	SUBG	内置全向 360° 天线*1 490MH 频段 传输距离 1KM
	UWB	内置全向 360° 天线*1 工作频段：3.25GHz~6.75GHz 天线增益：5dBi
	LED 指示灯	SYS 系统指示灯 SUBG 指示灯 LAN*2 网络指示灯
	Reset 复位按钮	按一下重启，按住 5 秒恢复出厂设置
存储	内置	内置
温湿度	内置	SHT20 温湿度芯片，精度±2%，支持温湿度上限报警
硬狗	内嵌	设备运行自检
实时时钟	内置	RTC
环境特性	工作温度	-30~+75℃
	存储温度	-40~+85℃
	相对湿度	5~95% (不结露)
物理特性	安装方式	壁挂、吸顶安装
软件规格描述		
UWB 模式	TOF/TDOA	
UWB 有效距离	30M~1KM	
测试精度	无遮挡：10 厘米、普通遮挡：<30 厘米、强遮挡：1 米以内)	
时间同步	无线时间同步	
防火墙	NAT, PAT, DMZ, 端口映射 IP 过滤, 端口过滤, MAC 过滤	
内嵌看门狗	设备运行自检, 设备运行故障自修复	
配置维护	Web 管理 Telnet 和 SSH 终端 系统状态监控 配置导入导出	
固件管理	固件升级, 支持本地和远程升级	
事件告警	系统日志, 应用日志	

4.3 定位标签



标签采用“主动”式进行工作，标签主动发射信号，其具有读写距离远，识别准确率高、防冲突能力强、低功耗等优点，内置 IMU 惯导补偿修正，支持手臂、安全帽、铲车、等配带安装方式，适合各种环境应用场所。

产品特点

- ✚ 一体化集中充电，配有集中充电箱
- ✚ 标签电池分离装置，电池更换方便，便于充电
- ✚ LED 指示灯（指示工作状态、电量状态）
- ✚ 系统指令上传（支持高低压电量上传，消息送达上传、运动状态上传）
- ✚ 自动切换模块（运动、静止频率自动切换）
- ✚ 标签具有防水、防腐、防爆
- ✚ 内置惯导补偿修正算法，辅助提高定位精度

产品参数

UWB 标签规格描述	
定位距离	0-150m
定位精度	优于 0.1 米，空旷无遮挡场地。 优于 0.5 米，一定遮挡环境下。 优于 0.8 米，严重遮挡环境下（通常有大面积金属遮挡，标签需要

	包含 IMU)。
天线	内置板载天线
指示灯	工作状态、电量
抗干扰性	频道隔离技术，多个设备互不干扰
续航时间	3-6 个月
防护等级	IP67
工作温度	-20~70℃
工作湿度	<90%无凝结
防护等级	IP65
射频规格	
工作频段	3.5GHz ~ 6.5GHz
物理速度	110Kbps, 850Kbps, 6.8Mbps
输出功率	默认≤-41dBm/MHz (可配置)
接收灵敏度	-100dBm/500MHz@850Kbps
信道带宽	≥500MHz
天线增益	全向 2.6dBi