

仓储物流位置服务应用系统 综合技术方案

(专业级室内定位服务平台)

可行性分析报告

重庆拓慧创智科技有限公司

2018 年度

目 录

| | |
|-------------------------|----|
| 一、系统背景..... | 1 |
| 1.1 需求分析..... | 1 |
| 1.2 室内定位技术于仓储管理的意义..... | 2 |
| 二、系统技术方案..... | 4 |
| 2.1 设计原则..... | 4 |
| 2.2 系统方案概述和实施原理..... | 5 |
| 2.3 数据采集、传输..... | 7 |
| 2.4 深度学习融合定位算法..... | 8 |
| 2.5 GIS 地图引擎..... | 10 |
| 2.6 系统组成..... | 12 |
| 2.6.1 定位基站..... | 12 |
| 2.6.2 定位信标..... | 12 |
| 2.6.3 管理后台（主控台）..... | 12 |
| 2.7 系统工作流程..... | 13 |
| 三、系统可实现功能..... | 13 |
| 3.1 人员/设备/物资实时定位管理..... | 13 |
| 3.2 移动轨迹查询..... | 13 |
| 3.3 物资定位盘点..... | 14 |
| 3.4 物资异常状态预警..... | 14 |
| 3.5 多媒体视频联动..... | 14 |
| 3.6 叉车防撞预警..... | 14 |
| 四、系统建设..... | 15 |
| 五、总结..... | 18 |
| 六、核心团队简介..... | 19 |
| 1、团队概述..... | 19 |
| 2、研发资质..... | 19 |
| 3、产品化成果..... | 20 |

4、团队核心人员介绍..... 21

拓慧创智 Takewiz

拓慧创智 Takewiz

拓慧创智 Takewiz

拓慧创智 Takewiz

拓慧创智 Takewiz

拓慧创智 Takewiz

一、系统背景

随着网络经济的兴起与物流服务业的飞速发展，在各行各业中，货物仓储管理一直是企业比较棘手的问题。面对每天都要重复进行的出入库的工作，仓储管理在企业的整个供应链中起着至关重要的作用，如果不能保证正确的进货和库存控制，将会导致管理费用的增加，服务质量难以得到保证，从而影响企业的竞争力。传统简单、静态的仓储管理已无法保证各种资源的高效利用。如今的仓库作业和库存控制作业已十分复杂化多样化，仅靠人工记忆和手工录入，不但费时费力，而且容易出错，从而给企业造成不必要的损失。目前，许多仓储管理主要是基于相应规范的手工作业及电脑半自动化管理实现的，其不足显而易见，即需要投入大量人力进行规范物品的放置、找料、定期整理盘点以及出入库登记等工作，这使得仓储管理问题十分繁琐，浪费大量时间，企业的生产效率得不到最佳发挥。

仓储管理是现代物流管理的重要环节，是对仓库及仓库内的物资所进行的管理，是仓储机构为了充分利用所具有的仓储资源提供高效的仓储服务所进行的计划、组织、控制和协调过程。具体来说，仓储管理包括仓储资源的获取、仓储商务管理、仓储流程管理、仓储作业管理、保管管理、安全管理多种管理工作及相关的操作。

1.1 需求分析

现代物流的根本宗旨是提高物流效率、降低物流成本、满足客户需求，并越来越呈现出信息化、网络化、自动化、智能化、标准化等发展趋势，其中信息化是现代物流的核心。现代物流充分利用现代信息技术，打破了运输环节独立于生产环节

之外的分业界限，通过供应链管理建立起对企业供产销全过程的计划和控制，从整体上完成优化的生产体系设计和运营，将实现物流、资金流和信息流的有机统一，物流企业的信息化是物流企业发展的必然趋势。从某种角度上讲，现代物流就是传统物流的信息化，即采用信息技术对传统物流业务进行优化整合，达到降低成本、提高服务水平之目的。

基于此，我司采用超宽带（UWB）技术、蓝牙技术、物联网技术等高新技术，构建了革命性的仓储物流位置服务应用系统，系统将室内定位技术和多媒体信息技术相结合，可实现对仓库内外的物资、人员和叉车实时精准定位，获取实时位置信息及历史轨迹。从而实现人员、设备、物资的实时智能化监管，有效的对仓库流程和空间进行管理，帮助厂区构建宝安库存物资的入库、出库、移动、盘点、查找、安保等流程为一体的管理系统。显著提升对于仓库物资、设备、人员的调度及管理水平，有效的利用仓库存储空间，提高仓库的仓储能力，最终提高仓库存储空间的利用率，降低库存成本，提升市场竞争力。

1.2 室内定位技术于仓储管理的意义

借助定位技术系统，诸如仓储、物流企业用户能够实现货物的进出管理、实时位置查询、贵重物资监管、管理人员调度等一系列应用。

1) 位置信息精准化

通过精准的位置信息快速查找存放位置，提高位置管理效率。

2) 任务分配科学化

根据货物、人员、推车的位置信息，实现更科学更合理的工作分配，包括：货物信息采集与编码；提货，封装和归放优化；叉车、货箱停泊与运输管理；货单管理与补给；工人，任务和场地管理。

3) 管理可视化

货物/人员/推车在入库、装载、配送过程中能够实时获取既定目标的具体位置信息动态，跟踪生产进度，可视化管理。

4) 生产安全更加保障

对车辆、人员的实时位置和路线分析，推荐行车路线，保证仓库内人员和生产安全。同时系统具备标签测距技术实现叉车防撞报警功能，有效预防和杜绝叉车碰撞碾压员工等高危事故发生。

二、系统技术方案

2.1 设计原则

1) 先进性原则

系统采用先进的设计思想，选用先进的系统设备，采用科学的安装工艺，使智能仓储物流位置服务应用系统在今后一定时期内保持技术上的先进性。

2) 开放性原则

系统设计及系统设备选型遵从国际标准及工业标准，使智能仓储物流位置服务应用系统具有开放性和兼容性。系统所涉及的标签和定位基站采用的硬件模组均经过行业认证的标准产品，可以和其它标准产品很好地兼容。

3) 可扩展性原则

系统硬件及其系统软件设计在充分考虑当前情况的同时，必须考虑到今后较长时期内业务发展的需要，留有充分的升级和扩充的空间。

4) 安全性原则

为了防止来自网络内部和外部的各种非法攻击和访问，设计中必须考虑安全措施，系统将采用私有方式加密，无明文传送用户相关信息，确保了系统数据的安全性。

5) 可靠性原则

所有终端设备应具有很高的可靠性和容错性，具备系统长期稳定工作的能力，同时还考虑到高可靠性和低运行成本两方面的因素；

6) 可管理性原则

系统和终端设备应具有良好的可管理性，使得系统管理人员能方便及时地掌握诸如系统拓扑结构、系统性能统计、终端

设备故障等信息，能简便地对系统进行配置和调整，确保系统工作状态良好。

2.2 系统方案概述和实施原理

系统采用面向服务架构（SOA）的方法。考虑系统的可扩展性和兼容性，采用 5 层架构设计实现，见图 1。

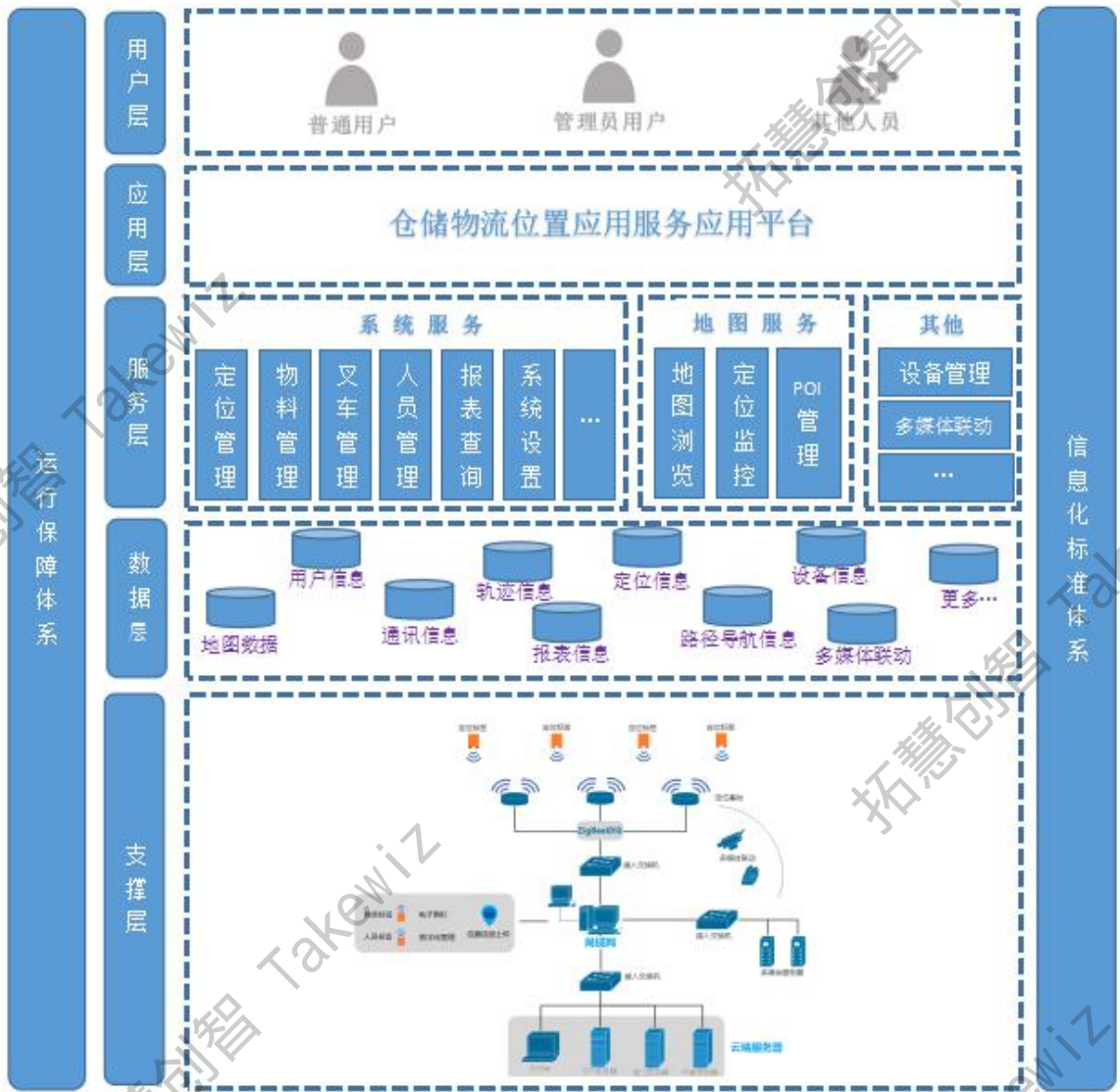


图 3-1 平台总体架构图

● 用户层

即各类的平台用户，智能仓储云服务平台终端业务集成的具象化服务对象，包括管理员用户、普通用户、其他。

● 系统层

提供面向互联网的服务平台及运营的后台，提供人机交互接口。用户通过浏览器 web 页面访问智能仓储平台，与平台进行交互，提供填写信息、提交各类业务请求的操作，请求结果在监护后台界面显示。

● 服务层

用户终端与数据库之间的逻辑层，即综合业务服务调度管理，主要涉及智能物流平台服务各项终端业务，包括物资管理定位盘点、人员/叉车管理、地图浏览、定位监控、轨迹回放、报表查询等等功能模块。

● 数据层

即数据访问层，是平台数据交互与处理中心，提供数据库访问、数据链路交互。主要涉及综合数据信息调度管理，定位数据分配、GIS 地图调用、多楼层数据汇总分析等。

● 支撑层

即硬件设备支撑，通过标签广播无线信号面向其上为数据层提供最底层的基础定位管理数据。综合标签与定位基站之间的不同 RSSI 特征值，并对其进行搜集、传递、过滤、整合最终传递至监护平台的数据层。

2.3 数据采集、传输

在覆盖定位基站的区域，定位标签周期性地发送无线信号，定位基站接收到信号后，通过云端定位算法根据信号的强弱及其它传感器收集到的信号，生成标签所在位置的传感器的特征值，并根据特征值生成标签的位置信息。标签在不同位置的无线信号的特征值不同，通过对比系统生成的特征值与接收到的特征值进行比对，从而判断标签所在位置。

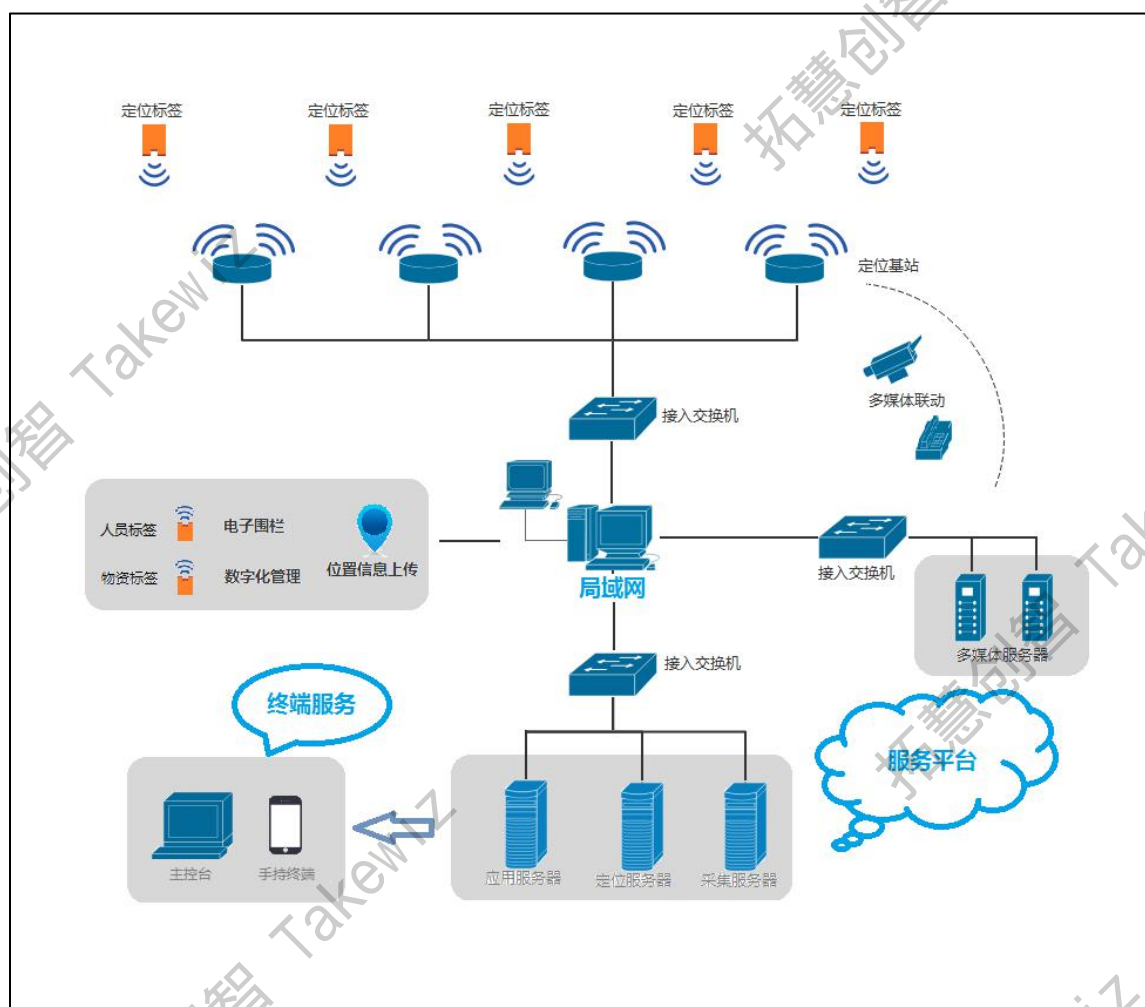


图 3-2 系统框图

- 定位标签：发送标签数据信号，发送定位数据至定位基站。
- 定位基站：一种能阅读电子标签定位数据（反向定位），一般部署在室内天花板，作为定位基础设施。

- 多媒体联动：结合定位基站上传的定位信息对既定区域进行多媒体联动的设备，实现了系统的视频联动监控等功能。
- 多媒体服务器：实现多媒体联动设备的管理和控制。
- 云服务平台：包含定位引擎服务器；地图服务器；多媒体服务器；信息的采集、归档、分类；应用层功能实现等。
- 终端服务：定位信息及其相关应用数据经过云服务平台调度和处理后，最终以终端服务的形式服务于综合管理平台系统以及终端用户。

2.4 深度学习融合定位算法

现市面上室内定位技术大部分采用基于测距的几何算法，如近三角定位算法，多边定位算法等，而基于测距的算法需要获取节点间的距离，即一直发射信号强度，接收节点根据收到的信号强度，利用几何方式等定位。但是，由于室内环境相对复杂，信号穿透力不足，且多径、反射现象严重，RSSI 测距过程中很容易受其影响产生误差，影响定位精度。我司创新性地将深度学习模型融入到定位算法，采用基于深度学习神经网络模型的算法匹配以实现定位，采用回归模型来拟合数据与目标位置之间的关系，保证既定目标的定位精度。

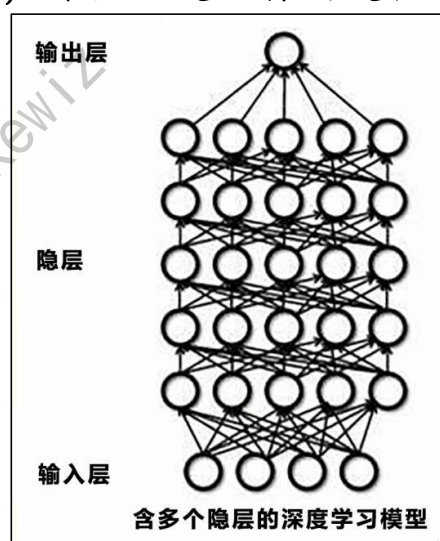


图2 神经网络模型

深度学习神经网络全局训练先进行无监督的特征学习，然后采用基于有监督的 deep neural network 进行标签分类定位，如图所示，输入层向量是样本的指纹向量，输出层向量就是归一化后的射频信号发射端坐标。中间各层是隐藏层，使用梯度下降法对各层参数进行训练，最终达到收敛效果。

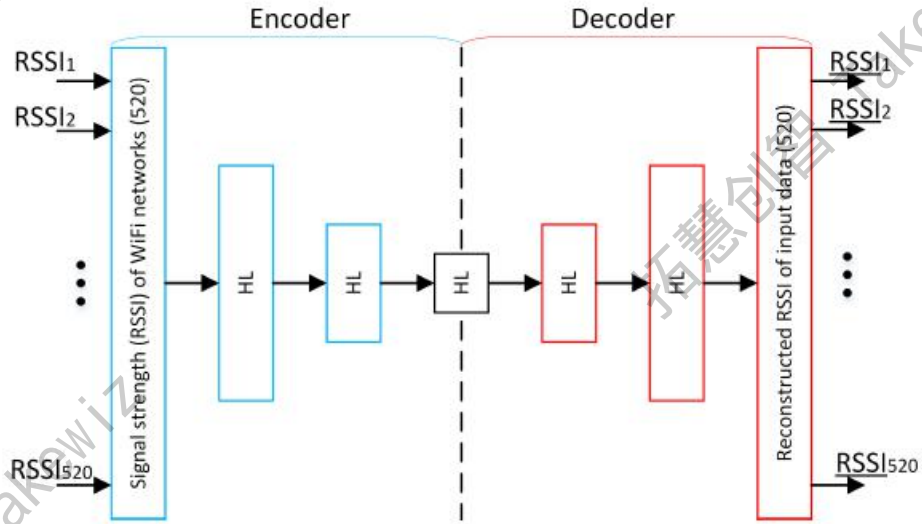


图 1 特征表达学习

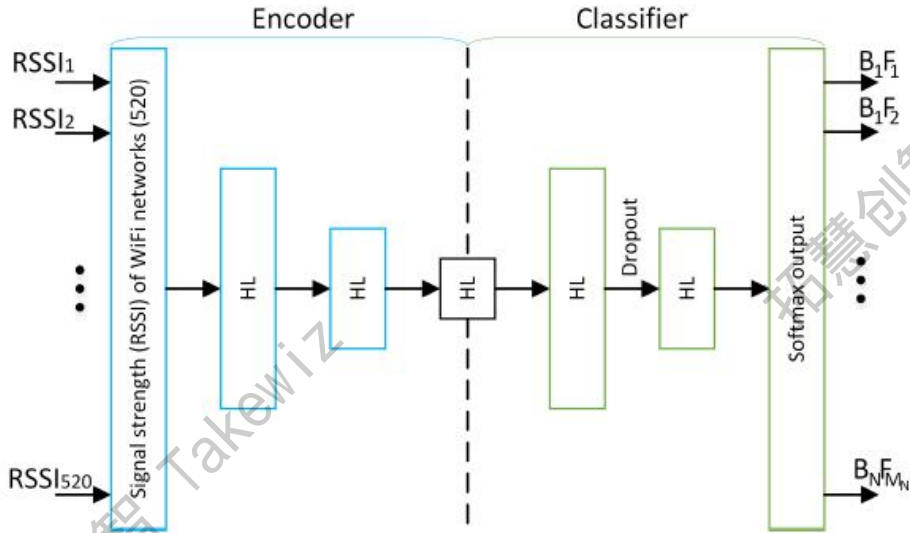


图 2 有督导进行分类定位

同时在深度学习融合模型定位方法的基础上，结合室内定位的特点，我们还优化了算法中的预训练部分使之具备一定的降噪性能，大幅度降低了回归模型对指纹定位算法性能的影响，使得其更适合室内定位的任务。

2.5 GIS 地图引擎

目前市面上室内地图 GIS 产品并不十分成熟，功能不全面。系统基于传统 GIS 平台，根据室内地图和室内定位的特点，完成室内电子地图矢量化，在坐标体系和功能定义方面进行有针对性的扩展开发，形成更专业的室内 GIS（地理信息系统）引擎。

a. 数据来源

地图数据是制作室内地图的基础，数据来源于网络、线下搜集、用户提供等。

b. 坐标系

采用平面坐标系完整支持空间分析、语义关联、拓扑关系和地图展现，尤其是能够综合楼层高度标识室内三维空间的区域性位置。

c. 格式

地图支持多种格式，shp、gdb、png、dwg 等多种。

d. 数据模型

规定地图数据所包含的要素、属性和关系，并说明数据分层、分类、编码与拓扑关系表达等。图层划分为地图显示图层和数据分析图层。编码方面，地图数据的基本对象是房间、走廊、POI、公共设施等，采用从楼宇到楼层再到房间、走廊、POI、公共设施等的分层级编码方法对数据进行分类和编码，由上往下、由主到次的顺序形成系统的整体。

e. 表达方式

采用两种表达方式，一个是平面的 2 维视图，为了概观完整的信息和建模，第 3 维是合并在一起的；另一个是透视图，不同楼层分开定位，等同于在 3 维现实中的楼层定位。

f. 网络分析

一种空间分析功能，模拟现实的网络问题。网络数据集是网络分析的基础，包含了简单要素（线和点）和转弯要素的源要素创建而成，而且存储了源要素的连通性。

根据网络模式选择创建网络数据集的方式，基于 shp 的网络数据集可为用户提供快速迁移的机会，此方式不能支持多个

边缘，不能用于构建多模式网络；基于地理数据库的要素数据集中的要素类创建网络数据集，由于一个要素数据集可以与多个要素类一起存储并可轻松的与这些要素类进行通信，此方式支持多个源并构建多模式网络。

g. 拓扑

地理数据库拓扑确保数据完整性，对数据执行完整性检查，地理数据库中验证和保持更好的要素表示。点、线和多边形要素共享几何的方式的排列的布置。

h. 缓存地图

利用缓存地图提高地图浏览效率，加快显示速度。

缓存结构可以选择使用 ArcGIS Online/Bing Maps/Google Maps 的格式，也可以试用已发布地图服务的格式，或者自定义格式。

缓存格式为 Compact 紧凑型格式，将一系列的切片地图组成一个 Bundle 的文件存储，每个 Bundle 最多可存储 16000 个图片，图片格式支持 png、png8、png24、png32、jpeg、MIXED。

i. 服务类型

| 服务类型 | 所需的 GIS 资源 |
|---------------------|-----------------------------------|
| 地图服务 | 地图文档 (.mxd) |
| 地理编码服务 | 地址定位器 (.loc、.mxs、SDE 批量定位器) |
| 地理数据服务 | 数据库连接文件 (.sde) 或文件地理数据库 |
| 地理处理服务 | ArcGIS for Desktop 中来自结果窗口的地理处理结果 |
| Globe 服务 | Globe 文档 (.3dd) |
| 影像服务 | 栅格数据集、镶嵌数据集，或者引用栅格数据集或镶嵌数据集的图层文件 |
| 搜索服务 | 想要搜索的 GIS 内容所在的文件夹和地理数据库 |
| Workflow Manager 服务 | ArcGIS Workflow Manager 资料档案库 |

表 3-3 GIS 服务类型

2.6 系统组成

系统主要由 3 大部分组成：定位基站、定位信标、管理后台（主控台）。

2.6.1 定位基站

定位基站是我司自主研发的一种半双工制式的定位基站设备，可持续接收定位标签发送的无线数据（反向定位）并将定位信息上传云服务平台的自动识别设备。一般部署在室内天花板，作为定位基础设施，同时可以对系统内一定范围的被定位终端进行在线管理。

2.6.2 定位信标

定位信标是指基于可穿戴式的定位设备，是定位基站覆盖范围中的被定位终端。可发送定位数据至定位基站，定位基站将接收到的标签信号特征值上传服务器，收集定位信标的位置等信息，并将获取到的数据通过网络上传到服务器端（反向定位）。形态可定制，多以卡片、工牌、腕表形式使用。

2.6.3 管理后台（主控台）

管理后台是智能仓储物流系统应用平台，相关工作管理人员可通过管理后台掌握工作人员、设备、物资等实时位置动态，能够很好的解决库存物资的入库、出库、移动、盘点、查找、等流程难题，帮助企业实时掌握厂区内的人员、物资情况，为企业提供高效的管理服务，规避隐患，以彻底实现大型仓储仓库内的移动物联管理功能。

系统平台主要分四个部分，即仓库部分、仓储物流管理运营服务部分、数据服务中心部分、数据交换服务部分。

- a. 仓库部分主要涉及仓库本身基本资料，包括仓库室内电子地图、定位引擎、标签信息登记管理等。
- b. 仓储物流管理运营服务系统主要涉及运营管理服务系统，实现仓储物流的高效智能化管理，该系统包括定位子系统、多数据汇总分析子系统、多媒体联动系统；

- c. 数据服务中心部分主要涉及综合业务调度管理系统，该系统包括业务分配、业务进度管理、业务状态统计管理等子系统；
- d. 数据交换服务部分主要涉及数据库接口、数据链路交换子系统。

2.7 系统工作流程

基于实时定位的智能仓储物流位置服务管理系统的工作流程是：在示范区域内架设基站，为需定位的推车、货物以及人员配置定位标签，定位标签通过定位基站将实时定位数据传回后台服务中心，后台服务中心通过优化的高精度定位算法，解算出设备和人员精确的实时位置信息及运动轨迹，并将位置信息示范区域地上显示，实现实时高精度定位，保证操作人员可以在系统界面中实现对物资的实时监控、配送、管理和智能化调度等任务。

三、系统可实现功能

3.1 人员/设备/物资实时定位管理

系统采用精准定位技术，可以对工作人员、移动设备、贵重物资进行实时定位。通过系统中的 2D/3D 地图，可以随时查看所在位置，便于在使用时快速调用；对于不同类型、不同等级的物资，系统中可以进行分类标记，实现有序管理。

3.2 移动轨迹查询

系统可全面记录被定位物品的入库、出库时间、移动路线、在某区域的停留时间等数据。通过在系统中输入时间段，可以查询物资在某一个时段的移动轨迹，实现历史事件的回溯，便于实现仓储物资调用流程的优化。

3.3 物资定位盘点

对仓库内的货物进行统计盘点，通过对仓储物资进行定位，可以查询物资总数、剩余数量、调用动态图等数据，系统可生成可视化数据报表，便于工作总结与汇报；系统支持多终端查看，随时了解仓库货物的实时状态以及实现对重要物资的监督。

3.4 物资异常状态预警

基于高灵敏度的位置感知技术，可实时探知物资位置状态变化。通过在重要区域设置电子围栏，可实现越界智能预警。当物资未经允许被移出规定区域，定位系统会立即弹出预警信息；管理人员可依据预警物资、所在区域进行及时干预，保障物资安全。

3.5 多媒体视频联动

通过联动监控摄像头，可以将物资的位置信息与实时画面相结合。当某个设备或物资被非法移动，定位系统在预警的同时弹出现场实时画面，让管理者可以依据实际情况作出更加科学的决策，轻松掌握所有仓储物资的每一个精准动态。

3.6 叉车防撞预警

在进入叉车工作区域的人员佩戴上防撞标签，当人靠近危险范围时，触动叉车上的测距防撞报警器，从而发出声光报警，有效预防、杜绝叉车碰撞碾压员工等高危事故发生。

四、系统建设

目前市场上存在多种室内定位的技术路径,对于技术路径的考量的在于性能、稳定性、部署难易度和成本等。综合各方面的考量,系统采用蓝牙技术作为低精度、低成本的定位模式;采用 UWB 技术作为高精度、高成本的定位模式。

| 技术路径 | 原理 | 性能 | 稳定性 | 部署难易度 | 成本 |
|-------------|-----------|------------------|--------------|------------------|-------------|
| 蓝牙定位 | RSSI 测距方法 | 精度 1-3 米, 并发数无上限 | 较好, 但有距离范围限制 | 一般, 高密度基站部署 | 部署成本和后期维护成本 |
| 超宽带定位 (UWB) | TOF 测距方法 | 精度分米级, 并发数较高 | 较好, 但定位受距离限制 | 一般, 需要同时部署基站和接收器 | 部署成本和后期维护成本 |

表 4-1 定位技术路径

蓝牙定位基站接收半径约为 5-15 米, 根据空间为 2000m² 的面积进行设计, 为有效覆盖所有覆盖区域, 共需安装 40-80 个定位基站, 定位基站安装越密集定位精度越高。在定位基站射频接收覆盖范围内, 不应存在信号接收的“盲区”。

按 2000m²计算, 系统硬件设备拟布置, 价格预算:

| 名称 | | 数量 | 预算单价 | 说明 | 预算总价 |
|----------|-----------|----|------|--------------------|------|
| 硬件部分 | 定位标签 (蓝牙) | 若干 | | 发送定位数据至定位基站 | |
| | 定位基站 (蓝牙) | 60 | | 接收定位数据, 转发至服务器进行计算 | |
| 定位技术服务部分 | 服务器 | 3 | | 数据的存储、交互、管理等 | |
| | 定位引擎 | 1 | | 定位数据的处理以及计算 | |
| | GIS 地图系统 | 1 | | 地理信息系统 | |

| | | | | | |
|--------|---------------|----|--|--------------------------------|--|
| 系统应用部分 | 仓库资料子系统 | 1 | | 包含仓库本身基本资料, 标签信息的登记管理等 | |
| | 仓储物流管理营运服务子系统 | 1 | | 包含运营管理服务模块, 包括定位展示模块、多数数据汇总模块等 | |
| | 综合业务调度管理系统 | 1 | | 包括业务分配模块、业务进度管理模块、业务状态统计管理模块等 | |
| | 数据交换共享服务子系统 | 1 | | 包含数据库接口模块、数据链路交换模块 | |
| 其他 | 叉车防撞标签 | 50 | | 供测距基站实时测量两者之间的相对距离, 全网唯一 ID 标识 | |
| | 叉车测距基站 | 50 | | 实时监控 100 米半径范围内防撞标签的相对距离 | |
| | 声光报警器 | 20 | | 叉车防撞报警系统的配件 | |
| 总计 | | | | | |

表 4-2 蓝牙定位方案预算

为保证精准的三维定位需每隔 50-100 米步骤一个定位基站 UWB 定位基站, 根据空间为 2000m²的面积进行设计, 为有效覆盖所有覆盖区域, 共需安装 8 个定位基站。

按 2000m²计算, 系统软硬件设备拟布置, 价格预算:

| 名称 | | 数量 | 预算单价 | 说明 | 预算总价 |
|------|------------|----|------|--------------------|------|
| 硬件部分 | 定位标签 (UWB) | 若干 | | 发送定位数据至定位基站 | |
| | 定位基站 (UWB) | 8 | | 接收定位数据, 转发至服务器进行计算 | |

| | | | | | |
|----------------------|---------------|----|--|--------------------------------|--|
| 定位 技术 服务 部分 | 服务器 | 3 | | 数据的存储、交互、管理等 | |
| | 定位引擎 | 1 | | 定位数据的处理以及计算 | |
| | GIS 地图系统 | 1 | | 地理信息系统 | |
| 系统 应用 部分 | 仓库资料子系统 | 1 | | 包含仓库本身基本资料, 标签信息的登记管理等 | |
| | 仓储物流管理营运服务子系统 | 1 | | 包含运营管理服务模块, 包括定位展示模块、多数数据汇总模块等 | |
| | 综合业务调度管理系统 | 1 | | 包括业务分配模块、业务进度管理模块、业务状态统计管理模块等 | |
| | 数据交换共享服务子系统 | 1 | | 包含数据库接口模块、数据链路交换模块 | |
| 其他 | 叉车防撞标签 | 50 | | 供测距基站实时测量两者之间的相对距离, 全网唯一 ID 标识 | |
| | 叉车测距基站 | 50 | | 实时监控 100 米半径范围内防撞标签的相对距离 | |
| | 声光报警器 | 20 | | 叉车防撞报警系统的配件 | |
| 总计 | | | | | |

表 4-2 UWB 定位方案预算

五、总结

市场竞争日益激烈，提高生产效率、降低运营成本，对于企业来说至关重要。仓储管理广泛应用于各个行业，设计及建立整套的仓储管理流程，提高仓储周转率，减少运营资金的占用，使冻结的资产变成现金，减少由于仓储淘汰所造成的成本，是为企业提高生产效率的重要环节。

随着物流产业的高速发展，IT技术的不断更新，现代仓储物流的智能化、数字化、自动化建设与物联网位置服务息息相关，系统的建设完善了仓库工作人员、重要物资、叉车等设备的管理机制，很好的解决库存物资的入库、出库、移动、盘点、查找等流程难题，帮助企业实时掌握厂区内的人员、物资、设备情况，为仓储物流提供高效的管理服务，规避隐患。

系统为中大型仓库建立全面信息化管理，实现了较远距离、多标签深圳在快速移动的状态下进行自动监控与追踪功能，系统利用超宽带（UWB）技术、蓝牙技术、物联网技术、室内定位等高新技术，改变了传统的管理模式，实现了对仓库内外的物资、人员和叉车实时精准定位，获取既定目标实时位置信息及历史轨迹，对人员、设备、物资进行实时智能化监管，有效的对仓库流程和空间进行管理，帮助厂区构建仓储库存物资的入库、出库、移动、盘点、查找、安保等流程为一体的管理系统。显著提升对于仓库物资、设备、人员的调度及管理水平，有效的利用仓库存储空间，提高仓库的仓储能力，最终提高仓库存储空间的利用率，降低库存成本，使得大型仓储对物资、设备以及人员的管理数字化、逻辑化、智能化、高效化。

六、核心团队简介

1、团队概述

拓慧创智是一支具有独立研发能力的高科技、高素质的创新技术团队，团队成立至今专注于移动定位技术基础技术和关键技术研究的研究，并且在物联网、云技术、GIS 地图、室内外定位引擎、智能 AI 算法、LBS 定位等方面取得了一系列的突破，基本实现了用户与智能可穿戴设备的智能互联以及协同服务。目前团队已经形成了一套完整的专利体系，移动定位服务相关的知识产权已达 10 余项。

团队荣誉：

2016 年 4 月，团队荣获国家发改委颁发的 2015 年度中国创新创业金钻奖；

2017 年 8 月，团队荣获深圳区大梧桐杯创新创业大赛二等奖。

2、研发资质

随着移动互联网行业的快速发展和广泛应用，现代社会已经走入全自动智能时代。而移动位置感知作为新一代信息技术的重要组成部分，团队突破了现有的技术瓶颈，将物联网智能识别技术、云技术、人工 AI 技术、全媒体信息传输等高新技术应用于移动定位服务中，期间也陆续得到一些大公司、战略合作伙伴在研发和技术方面的支持。

2016 年 10 月，团队加入闪联信息产业协会会员，获得闪联标准工作组信息产业部支持。闪联涵盖 3C 产业链上下游的重要企业，形成了产学研一体化的产业集群。目前，闪联信息产业协会共有会员单位 222 家。

2017年4月，团队与国内知名地图服务商——上海图聚达成战略合作伙伴协议，获得上海图聚地图引擎、定位算法相关的技术支持以及资源共享等协作方式。

2017年7月，团队与香港中文大学工程学院开展技术交流会，结合工程学院的技术优势和学科特色，以及实际社会现状，围绕室内定位技术、电子地图引擎技术等方面开展了技术讲座。

2018年4月，团队与北京邮电大学博士生导师——赵方教授达成共识，着手于深圳建设北邮产学研基地，专注研究移动定位技术、LBS关键技术、物联网关键技术等等技术；同时提供优质教育资源，为深圳、珠江三角洲及华南地区培养高层次人才。

3、产品化成果

团队自成立以来坚持以高新信息技术研发为发展方向，近年来使用团队研发技术成果，从事室内外位置感知技术产品化、智能可穿戴应用产品化的开发，创新研发有室内外融合定位系统、蓝牙室内定位系统（低成本）、UWB高精度定位系统（高成本）、博物馆/展会人员定位导航系统、婴幼儿防盗防失联安保系统、医院人员物资定位导航管理系统、仓储管理定位系统、大中型船舶仓内外定位管理系统、监狱人员监控电子围栏和定位管理系统、汽车停车场导航&寻车系统等等产品。

2018年3月，团队与深圳最大的民营妇产医院远东妇幼医院合作建设深圳市科技应用示范项目，以实现婴幼儿室内位置感知以及防盗等功能。

2017年9月，团队参与并主导香港科技馆定位系统项目事宜，实现室内人员位置管理以及游客定位导航等功能；

2017 年 5 月，团队参与并主导香港亚洲国际博览馆参展人员定位管理系统，实现对参展人员的信息流采集，包括展会实时人流统计、人流热度采集、展位停留时间统计等；

2016 年 7 月，团队参与湛江市第二人民医院智慧医院建设，协助院方建设医院室内导航导诊项目。

2016 年 4 月，团队参与广州美亚信息科技有限公司车联网 OBD 产品——车智汇 OBD 盒子的研发，主要负责车联网定位的研发工作。

.....

4、团队核心人员介绍

团队负责人：顾国雄

毕业于国防科技大学，计算机和通信专业，硕士学历。通信领域、物联网领域知名专家。多项定位技术专利的发明人。

2015 年度“中国自主品牌领军人物”荣誉称号获得者 受到李克强总理接见。

现任中国扶贫开发协会“妇幼精准医疗帮扶”援助项目副主任、中国萧军研究会臻慈精准扶贫基金副会长。

闪联国家重点实验室 CTO（首席技术官）、世纪网通公司 CTO（首席技术官）。

团队负责人：卢晓

东京帝国大学及法国第六大学双博士学位。参与“七五国家科技攻关计划——镭射拉曼光谱技术”的研究。曾任深圳市奥谱太赫兹技术研究院常务副院长。

与 LG 集团/万向集团/金义集团/视得安集团等企业在企业股份改造、研发生产、市场营销及资本运作等方面有深层次

的合作，有丰富的高校/研发及外企/民企全面经营管理的丰富实战经验。

团队核心人员：顾芷菁

香港中文大学计算机专业硕士。长期从事用户需求分析和市场调研以及产品原型设计。

团队核心人员：李宇杰

香港中文大学计算机专业硕士。擅长 ios 开发、安卓开发、算法研发(室内定位、音频降噪、深度学习)

团队核心人员：Henry

香港大学电子工程专业硕士。专攻 C&C++ 开发，擅长开发系统集成解决方案，对于软硬件结合开发有独到见解。

团队技术顾问：孙育宁|博士

闪联信息技术工程中心有限公司总裁，闪联国家工程实验室主任，闪联标准工作组组长，闪联信息产业协会理事长，中国物联网标准联合工作组副组长，中国开源软件联盟副主席，中国计算机学会普适计算专业委员会委员、青年工作委员会委员。作为闪联标准工作组组长，孙育宁博士牵头制定的信息设备资源共享协同服务标准已经获得了原信息产业部的批准，成为国家行业推荐性标准。2010 年，该标准的国际提案被国际标准化组织/国际电工委员会(ISO/IEC)正式发布为国际标准，填补了十余年来国内信息企业在 ISO 国际标准方面的空白。

团队技术顾问：李涛|硕士

从事通信技术行业 20 年，是国内 IP 通信行业的先行者，在中国邮电科学研究院攻读完成工学硕士后，曾先后在国家 863 项目、深圳华为公司、UT 斯达康从事通信领域从事研究开发工作。2004 年创立世纪网通公司，是国内研制 IP 语音网关的第

一人，在下一代融合通信领域中，拥有多项发明专利，并主导开发多个产品，其中部分产品在国内明显领先。IP 通信先行者，多次在中国 exCom 下一代网络通信展暨 CECC 中国企业通信大会作主题技术演讲，对融合通信技术有独到见解，对于中国融合通信发展有清晰认识。