

城市轨道交通大数据智能化仓储运维平台

最佳实践案例

中铁通轨道运营有限公司

一、背景与挑战

中铁通轨道运营有限公司（以下简称“中铁通公司”）是由中国中铁电气化局集团有限公司和中国铁路通信信号上海工程局集团有限公司两家央企联合一家地方国企温州市铁路与轨道交通投资集团有限公司合资设立的专业从事铁路与轨道交通运营的国有全资企业。截止目前，中铁通公司运营范围涵盖了铁路与轨道交通车辆、机务、车务、工务、电务、牵引供电、机电及房建专业，业务遍及浙江、福建、安徽、江苏、广东、云南、内蒙古、河北、上海、陕西、山东、重庆等 12 个省市，年新签运营合同额 5.5 亿元，年产值突破 4 亿元，尤其承担了温州市域铁路两条线 38 个车站、3 个车辆段、117 正线公里线路的运营任务，运营能力在铁路与轨道交通行业名列前茅，并通过了国家三标体系和高新企业认证，获得了业主单位的一致认可和赞誉。

中铁通公司随着业务规模扩大，传统仓储管理模式面临严峻挑战，随着物联网技术的飞速发展，数字信息化管理技术需求也日益提高，综合大数据分析技术，为各行各业也带来了新的技术变革。本解决方案正是基于物联网技术开发的服务管理平台，将最新的技术与仓储管理相结合，以增强企业的竞争优势，提高仓库管理的效率和准确性，满足客户对设备、工具及仪器管理需求，摒弃原记帐式的管理模式，

利用先进的物联网技术手段，从实用角度出发将自动化、信息化和智能化技术整合起来，提供数据采集、存储、统计、分析及预警等管理功能，实现对仓库物资的全面监控、调度、管理和优化。中铁通公司在基于仓储建设标准化、生产管理规范化的基础上，依托现有仓库的实际情况进行改造升级，通过创新应用物联网技术而搭建的智慧仓储管理系统，基本实现了仓储业务全流程精细化管理，打造高效可靠的智能化作业平台。



核心痛点分析



传统纸质台账管理模式效率低下

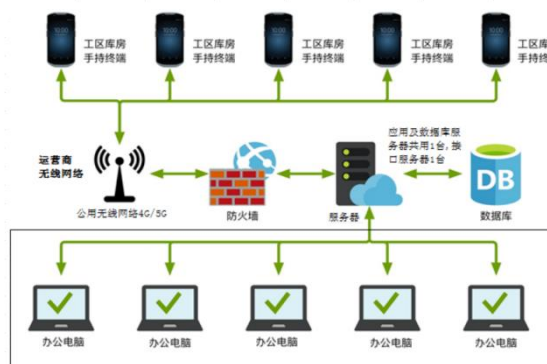
- **人工依赖弊端**：60 余个标准化库房完全依靠手工录入，单据、报表、统计等工作均由人工完成，效率低下。
- **库存数据问题**：人工管理导致库存数据不精确，账实不符，影响物资调配和采购决策。
- **响应速度迟缓**：物资消耗和成本支出只能通过事后报表掌握，无法获取实时数据。
- **安全与浪费问题**：物料遗落轨行区事件、油漆等材料过期等，每年损失约 50 万元。

转型需求

- 提升物资管理精准度、响应速度与空间利用率。
- 响应国家"十四五"智能制造发展规划对智能物流的政策支持。
- 解决传统仓储管理模式下的各种痛点问题，实现高效运营。

二、解决方案与创新点

1. 平台整体架构

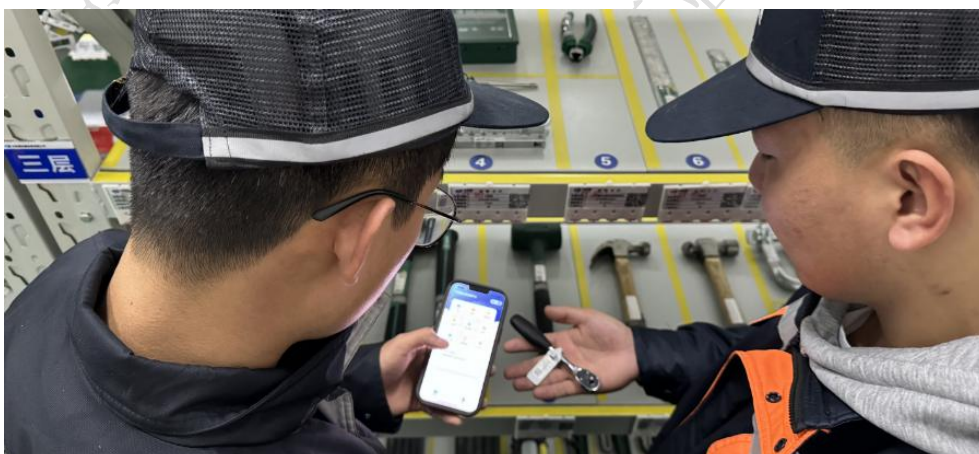


智能化仓储运维平台整体架构

平台按"大平台、微服务"架构模式设计，运用分布式、微服务、云计算等技术，构建高性能、可扩展的分布式应用系统：

- 采用 MVC 分层架构与 Java 工作流引擎
- 支持 Windows 客户端、手持终端、手机 APP 等多种接入方式
- 终端层包括 PC 端、移动端、RFID 设备、打印机等多种硬件

2. 核心技术亮点

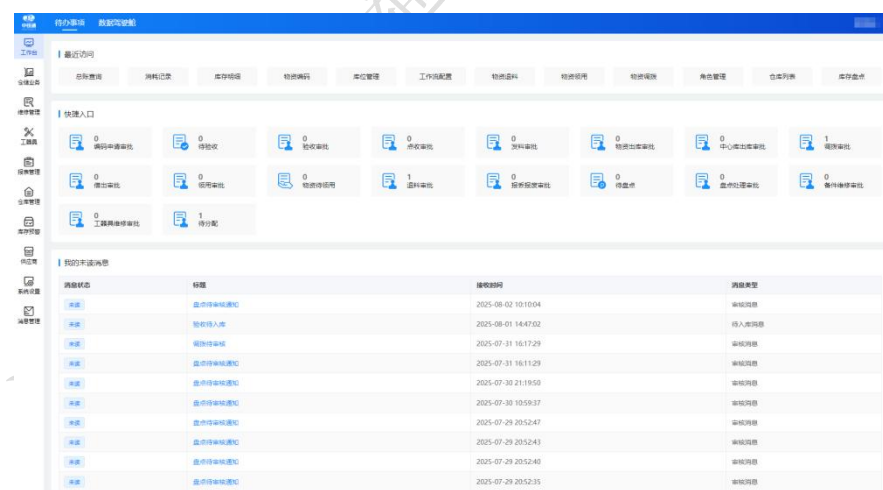


多模态物资标识技术应用

- **多模态物资标识：**采用“二维码+RFID+出厂编号”方案，普通物资用二维码，工器具双重标识，贵重资产用 RFID，实现全生命周期追溯。
- **全流程数字化管理：**实现物资从计划到报废全流程数字化，各环节可追溯。

- **动态货位算法**：基于数字孪生和强化学习，实时监控库位，仓库空间利用率提升 25%，查找时间减少 60%。

3. 业务功能创新



The screenshot displays a warehouse management system (WMS) interface. At the top, there's a navigation bar with tabs like '工作台' (Workbench), '数据看板' (Data Dashboard), and '系统设置' (System Settings). Below this, a '最近访问' (Recently Visited) section lists various modules. The main area features a '快捷入口' (Quick Entry) section with icons for different tasks, each accompanied by a count. Below this is a '我的任务提醒' (My Task Reminders) section, which contains a table of tasks.

任务状态	标题	接收时间	提醒类型
未读	库存待处理提醒	2025-08-02 10:10:04	系统提醒
未读	货物入库提醒	2025-08-01 16:47:02	系统提醒
未读	货物出库提醒	2025-07-31 16:17:29	系统提醒
未读	库存待处理提醒	2025-07-31 16:11:29	系统提醒
未读	库存待处理提醒	2025-07-30 21:19:50	系统提醒
未读	库存待处理提醒	2025-07-30 10:58:37	系统提醒
未读	库存待处理提醒	2025-07-29 20:52:47	系统提醒
未读	库存待处理提醒	2025-07-29 20:52:43	系统提醒
未读	库存待处理提醒	2025-07-29 20:52:40	系统提醒
未读	库存待处理提醒	2025-07-29 20:52:35	系统提醒

平台任务待处理提醒机制

- **智能预警机制**：建立多层次预警，包括库存、临期、送检、遗落预警，每年减少约 50 万元安全风险费用。
- **移动化作业支持**：支持移动端操作，开发手持终端应用和手机 APP，一人可完成原两人两天工作量，降低人力依赖。
- **大数据分析决策**：具备强大数据分析能力，统计料耗、分析工具使用频率，助力企业从经验驱动转向数据驱动。

4. 实施过程与问题解决

- **解决分配难题：**通过 Excel 导入和优化界面，解决班组物资分配难题，以及通过二维码扫描出入库、每月盘点等，解决繁琐的物资管理难题等，整体效率提升 50%以上。
- **高效一期改造：**仅用 6 个月就搭建了一期智能化仓储运维平台，展现了高效的项目执行能力，为企业快速带来效益。
- **保障系统稳定：**出厂编号精准定位工器具、批次管理物资全周期追溯、冗余设计保障数据安全、多级权限控制操作全流程追溯、采用分布式架构确保 99.9%可用性、扫码异常时支持手动选择，确保出库流程顺畅。

三、成果与效益

1. 作业效率提升



手持终端扫码盘点操作

- 盘点时间从原来 2 人 2 天缩短至 1 人 0.5 天，效率提升 75%。
- 仓储管理效率显著提升 50% 以上。
- 库存准确率达到 100%，实现零差错管理。

2. 经济效益

- **直接经济效益：**人年降低综合成本 600 余万元，涵盖人工、物资浪费、安全风险等多方面成本。
- **库存周转率提升：**库存周转率提升 30%，减少资金占用，提高资金使用效率。

3. 质量安全效益

领用单详情

基本信息

物资信息

作业进场前清点

作业出场前清点

回收说明

审核信息

作业进场前清点

上传时间

2025-08-14 23:34:26

上传人

林

进场前物料照片



作业出场前清点

上传时间

2025-08-15 03:36:36

上传人

林

出场前物料照片



物资出入场清点

- 智能盘点误差<0.1%，远低于行业平均水平，精准盘点保障物资质量。
- 物料遗落轨行区事件降为零，降低安全风险，保障运营安全。
- 工器具和故障件报修、计量器具送检等响应及时，库存安全定额预警及时，确保设备运营安全可靠。

4. 管理效益

- 实现 10 余个不同权限角色的精细化管理，明确职责分工，提升管理精准度。
- 建立标准化作业流程，提升管理水平，让各项工作有章可循。
- 数据驱动决策，提升管理科学性，为企业决策提供有力依据，奠定数字化转型基础。

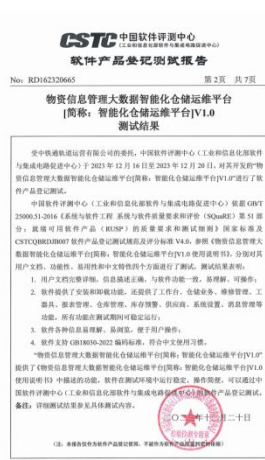
5. 社会效益

- 推动轨道交通行业仓储智能化转型，树立行业标杆。
- 响应国家智能制造发展战略，助力产业升级。
- 减少纸张使用，促进绿色环保；为行业培养智能化仓储人才，提供人才支持。

6. 技术认证

- 计算机软件著作权登记证书 1 项，证书编号：软著登字第 12483131 号；

- 中国软件测评中心 CMA 认证软件产品登记测试报告 1 项，证书编号:RD162320665;
- 浙江省科技信息研究院科技查新报告 1 项，证书编号：202333B2119224;
- 浙江省科技厅制科学技术成果登记证书 1 项，登记号:DJ103002024Y0083;



四、可复制性与展望

1. 可复制性分析

- **成功实践验证：**本项目在公司 60 余个库房成功实施，充分验证了解决方案的实用价值，为其他企业提供了可靠参考。
- **模块化设计优势：**各模块可灵活组合，便于根据不同需求进行调整和扩展。
- **高度可配置性：**能快速适配不同行业、不同规模的仓储需求，降低实施成本和难度。

2. 未来发展路线图

年度	重点方向	具体内容
2024 年	2026 年：模块优化	• 优化专业物资管理模块，提升行业针对性。 • 升级表格引擎，数据联动与智能校验。 • 完善 AI 预测算法，深入探索 AI 应用场景
2025 年	2027 年：智能升级	• 整合数据库，建立智能问答系统。 • 优化移动端表格交互体验。 • 深化 AI 预测模型。
2026 年	2028 年：交互优化	• 优化 AI 预测模型 • 优化智能问答系统。 • 建立设备健康度评估体系

五、项目团队

	单位	项目名称	项目负责人	项目人员	联系人	联系电话
项目团队	中铁通轨道运营有限公司	城市轨道交通大数据智能化仓储运维平台	廖福强	尚利涛、程鸿博、曾海良、黄潇逸、岳栓、曹永海、刘宝存、程统锐、顾万彬、蒋中杰、李晓虎	黄潇逸	15868088236