

## 基于 RFID 的物流出库智能化管理方案

### 1. 系统概述

#### 1.1. 系统背景

物流出库管理在企业的整个管理流程中起着非常重要的作用，如果不能保证及时准确地发货，将会给企业带来巨大损失，这不仅表现为企业各项管理费用的增加，而且会导致客户服务质量难以得到保证，最终影响企业的市场竞争力。

传统的物流出库管理，一般依赖于一个非自动化的、以纸张文件为基础的系统来记录、追踪出库的货物，完全由人工实施仓库内部的管理，因此物流出库管理的效率极其低下，所能管理的仓库规模也很小。随着企业规模的不断发展，物流出库管理的物资种类机数量在不断增加、出库频率剧增，物流出库管理作业也已十分复杂和多样化，传统的人工仓库作业模式和数据采集方式已难以满足物流出库管理的快速、准确要求，严重影响了企业的运行工作效率，成为制约企业发展的一大障碍。

#### 1.2. 现状及分析

物流仓库管理中出库环节，也采用人工仓库作业模式，人工监督管理、数据输入。由于企业的扩大发展，货物多种多样发送到全球各地，需要大量的管理人员，无法保证快速、准确发货的要求。

采用RFID技术，有效管理物流出库智能化。基于RFID的物流出库智能管理系统，可以实时监控叉车是否正确提货，以及监控叉车运输路线是否正确，并结合报警灯、LED显示屏提醒叉车司机，加上手持机获取装车的所有货物信息，传输到后台服务器，从而提高了出货运输物流整个过程的效率。

### 2. 系统介绍

#### 2.1. 系统原理

本系统工作包括两部分：1) 标签、托盘、叉车及路线匹配；2) 无线数据传输。

##### I 标签、托盘、叉车及路线匹配

通过标签数据与读写器的匹配，管理货物的运输智能化。

##### Ø 托盘与标签的匹配

将货物分批后，放置在托盘中，而粘贴在托盘上的标签通过UHF手持机写入数据，比如对应发往地区的代号数字，简单容易操作。

##### Ø 托盘上的标签与叉车的匹配

叉车内部安装有UHF读写器和有源读写器，UHF读写器读取托盘标签，如果数据匹配，即叉车装载货物无误；否则红色报警灯响起，LED显示屏显示叉车装载货物等提醒语。另可通过后台服务器对有源读写器进行无线配置。

##### Ø 运输路线与门的匹配

门上安装有标签，系统可通过后台服务器对门上的标签进行无线配置，使其与叉车进行匹配。当叉车达到门口，叉车上的有源读写器获取门上的标签信息，如果叉车运往的地方与门对应，绿灯亮；否则，红色报警灯响起，LED显示屏显示叉车运输路线有误等提醒语。

##### I 无线数据传输

##### Ø 标签识别

标签与读写器之间的通信，是采用无线射频识别技术。

##### Ø 无线设置

本系统采用有源读写器和标签组成一个局域无线网络，可通过该局域网网络实现两个功能：1) 数据的无

线传输，即读写器识别信息通过该无线网络发送至后台，避免现场布线施工。2) 读写器和标签的无线配置。

Ø 无线控制

读写器通过识别标签，判断是否匹配，再通过有源设备构成的无线网络无线控制显示屏和报警灯，或反馈服务器后，服务器无线控制显示屏和报警灯。

Ø 无线通信

手持机获取电子标签的信息，通过无线方式，传输到服务器端。

### 2.2. 系统结构

本系统主要有五个部分组成，首先在拖车部分托盘标签数据写入，显示屏和报警灯的安装；然后在叉车部分两台读写器的安装；大门部分有有源标签、显示屏和报警灯的安装；车辆部分有 UHF 手持机获取货物标签的信息；报警部分有标签、报警灯和显示屏。

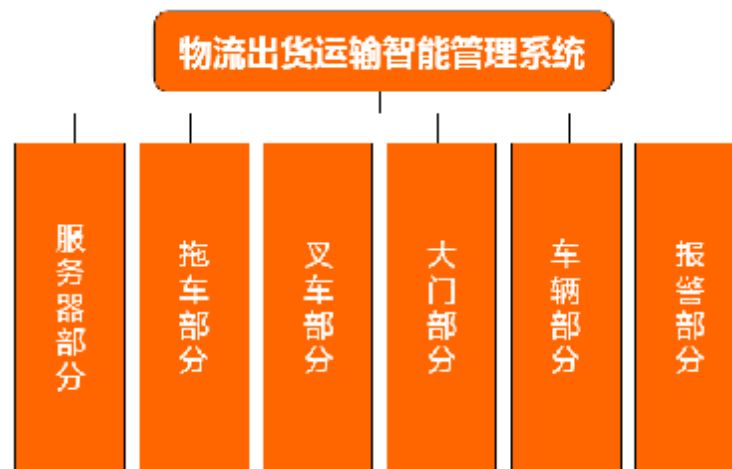


图 1 系统结构

### 2.3. 系统拓扑图



图 2 系统拓扑图

## 2.4. 系统流程

### 2.4.1. 电子标签数据写入

电子标签数据写入程序是整个系统的第一步操作，在托盘上进行贴标 ID 标识，并将货物名称、数量和运往地方等货物信息与电子标签一一对应，信息通过 UHF 手持机上传服务器端。

### 2.4.2. 电子标签自动识别

电子标签识别部分是整个应用系统的基础，主要保证货物准确出库、货物信息准确录入。分布在货物运输经过的三个关键环节的 RFID 识别系统，通过识别标签将货物准确快速地上装载货物车，货物信息反馈服务器端。

电子标签自动识别系统的基本配置为 UHF 读写器和有源读写器，安装在每辆叉车内，通过车载电源供电；每个门对应安装一张有源标签。

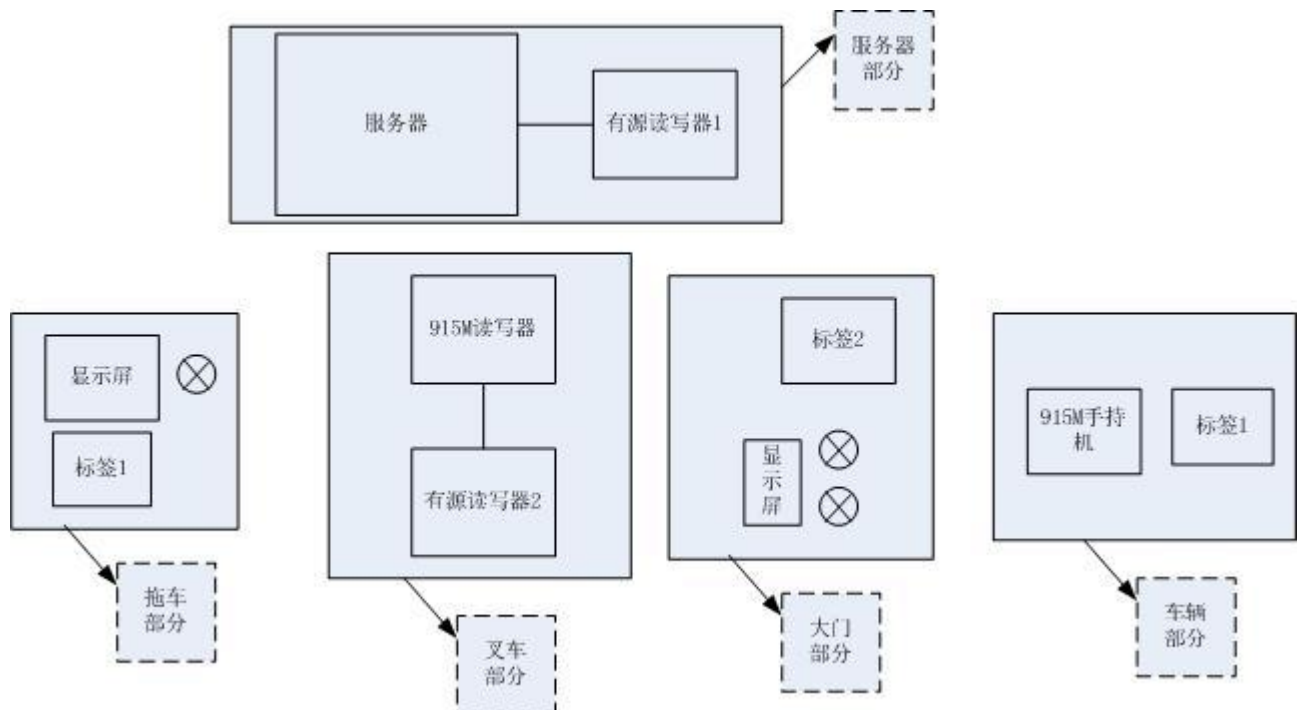


图 3 系统结构图

### 2.4.3. 无线传输通信

#### I 无线配置

系统主要由服务器软件控制有源读写器无线配置参数的方法，完成各个模块的数据对接和各个模块的匹配。

#### I 无线数据传输

无线传输通信是连接上级和下级的中间桥梁。它主要负责将前端 RFID 系统（叉车内的读写器）采集到货物数据信息无线传输并无缝接入到后端信息服务器中，进行数据的交换和处理，并及时将后台处理结果及指示传递给前台（报警灯和显示屏）进行操作和执行。

#### I 无线报警装置

如图 4，服务器通过有源读写器无线改写标签标识位，从而控制报警灯报警。



图 4 无线报警装置

## 2.5. 系统安装

### 2.5.1. 托盘标签

标签安装在托盘侧面或上面非货物遮挡位置。标签可以粘贴安装，根据托盘情况选取合适安装方式。

### 2.5.2. 叉车读写器

UHF 读写器安装在叉车前下端，有源读写器安装在后端。读写器可通过铆钉或螺钉等固定。



图 5 读写器安装建议图

### 2.5.3. 大门标签安装

根据实际情况，将标签安装在仓库大门内侧的上端或侧端位置。标签可以悬挂安装，或粘贴安装。

## 3. 系统特点

基于 RFID 的物流出库智能管理系统具有如下特点：

- | 系统实现自动化匹配管理，简单易操作；
- | 系统通过无线传输方式，实现配置和数据交换。
- | 系统自动获取货物信息，提高工作效率；
- | 减少人为操作漏洞，由于采取了自动读取数据的方式，所有装车的货物信息自动记录，免除了人工干预，自动记录数据。
- | 缩短各个操作环节的操作时间，减轻劳动强度，节省人力成本。

#### 4. 其它应用领域

- | 大型企业物料成品出库管理
- | 机场托运货物配送管理
- | 港口、码头集装箱货物出库管理

#### 5. 硬件设备选型

产品图片	型号	简介	作用
	无源一体化读写器 NFC-9801	<ul style="list-style-type: none"> <li>  频率：902~928MHz，一体化封装便于安装</li> <li>  标配多种通信接口，用户可自由选择</li> </ul>	识别标签
	有源RFID读写器 NFC-2411 NFC-4311	<ul style="list-style-type: none"> <li>  频率：2400MHz~2483MHz 391MHz~464MHz</li> <li>  小巧美观便于安装</li> <li>  可实现全方向读取标签</li> <li>  优秀的防冲突性能</li> <li>  通信距离远，接收灵敏度高</li> <li>  优越的距离可控性</li> <li>  标配多种通信接口，用户可自由选择</li> </ul>	识别标签、无线传输
	915M 标签 NFC-912 NFC-962	<ul style="list-style-type: none"> <li>  工作频率:902-928 MHz</li> <li>  协议:ISO18000-6B/C</li> <li>  数据保存期限:10年(在+25℃)</li> <li>  读取距离:8 米(配合功率1W 的读写器及12dBi天线)</li> <li>  防护等级:IP67</li> <li>  工作温度:-40℃-75℃</li> <li>  工作湿度:10%~75%</li> <li>  安装方式:可用双面胶、玻璃胶或螺钉直接固定于物体表面。</li> </ul>	托盘标签
	有源RFID 标签 NFC-2432 NFC-4332	<ul style="list-style-type: none"> <li>  频率:2400MHz~2483MHz 391MHz~464MHz</li> <li>  超低功耗、使用寿命长</li> <li>  空中防冲突性能好，可同时存在500 张以上标签</li> <li>  IP 防护等级高</li> <li>  大容量用户区，可满足不同应用</li> </ul>	路线标识、无线传输

	<p>9221 手持机</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>  频率范围: 902-928 MHz</li> <li>  64M Flash ROM</li> <li>  64M SDRAM</li> <li>  单卡识别小于 8ms</li> <li>  读卡大于 50cm</li> <li>  3.5 吋 240X320 数字彩色 TFT 触摸屏, 配触摸笔</li> <li>  1700mAh 锂电池, 正常运行 10 小时, 待机 100 小时, 备用电池一块, 便捷式充电</li> </ul>	<p>盘点、检查、 托盘信息录入</p>
---	-----------------	---	--------------------------