

2008北京奥运物流仓库RFID技术规划方案

张静来¹, 王立²

(1. 北京奥运物流中心, 北京 101300; 2. 中国电子工程设计院, 北京 100840)

摘要: 就RFID技术在北京奥运物流仓库中管理应用前景进行了概述, 重点介绍了北京奥运物流仓库中PC工厂的仓储管理流程, 及运用RFID技术对现有管理流程的优化和技术规划方案。

关键词: 北京奥运; 物流中心; RFID; 规划

中图分类号: TP202 文献标识码: B

RFID technology planning program of 2008 Beijing Olympic logistics warehouses

ZHANG Jing Lai, Wang Li

(1. Beijing Olympic Logistics Centre, Beijing 101300, China;
2. China Electronics Engineering Design Institute, Beijing 100840, China)

Abstract: The paper makes an exposition of the application foreground of the RFID technology in the Beijing 2008 Olympic logistics warehouses. The paper puts emphasis on the warehousing management flow of the PC factory, as well as optimization and technology planning program of the current management flows by using RFID.

Key words: Beijing Olympic games; warehouse; RFID; design

近几年, 物流业在我国国民经济发展中起着举足轻重的作用。物流业传统的仓库操作管理系统主要包括: 基于PLC的堆垛机集中控制方式、基于有源传感器布线控制的系统以及采用条形码来辅助管理的各类仓库系统。这使我国物流配送中心普遍存在资源应用不合理、工作效率低、货物进出口管理混乱等诸多问题。

射频识别(RFID)是一项利用射频信号通过空间耦合(交变磁场或电磁场)实现无接触信息传递并通过所传递的信息达到识别目的的技术。RFID技术出现于第二次世界大战之后, 自诞生以来, 以其独特的优势, 逐渐被广泛应用于工业自动化、商业自动化、交通运输控制、物流仓库管理等领域。

基于RFID的智能仓库信息管理系统相比传统控制系统, 具有系统总体成本低、实施方便、自动化程度高、精准性能强、应用效果明显等不可比拟的优势。

2008北京奥运会基于RFID技术开发和使用的“智能化仓储管理系统”, 实现了对“PC工厂”仓储管理业务中“PC裸机”、“网络设备模块”等“原材料”的收货、入库、堆放、仓储管理、分拣、加工(灌装、组装等)、再入

库、再分拣、出库、发货等作业自动化与信息透明化。

1 2008北京奥运会智能化仓储管理系统的解决方案

1.1 解决方案涉及对象

本方案将“PC工厂”仓库按业务功能的目的划分为两大类:

(1)原材料管理

其业务功能的目的是将需要进行加工的“灌装”、“组装”的器材、“PC裸机”、“网络设备模块”等作为原材料来进行管理。划分专门的“原材料”库区, 结合采用RFID和条码技术, 对各种原材料进行单品——包装箱——托盘的定位管理。

(2)产成品管理

其业务功能是对经过物流加工得到的产品进行独立的管理。划分专门的“产成品”库区, 结合采用RFID和条码技术, 对各种产成品进行单品——包装箱——托盘的定位管理。

用于在库区进行物品的转运、储存的载体主要有两类:

①动态载体: 商品包装箱 → 托盘 → 运输车辆 → 周转箱(用于各种小型物品的载体);

应用奇葩 Example of Application

②静态载体：收货区 → 暂存区 → 平面货位 → 分拣区 → 发货区。

另外，仓库内主要的搬运工具有两种：手动叉车和电瓶车。

1.2 本系统的主要内容及创新点

采用RFID和条码兼用手持式数据处理终端，识别商品的动态载体(托盘、包装箱)与静态载体(功能区域、平面货位)，建立仓库内所有相关物体、平面、空间的定位系统。在完成了上述定位系统的基础上，规范仓库管理的业务模式，建立起“原材料库”以及“产成品库”的仓库管理业务模型，实现业务流程的重组。

基于这样的仓库管理业务模型导入基于RFID技术的具有物流加工管理功能的WMS。

本项目需要解决的关键技术点以及创新点有：将奥运PC工厂内部的物流信息彻底透明化，对PC工厂中物流的操作效率与信息准确度有实质性的促进；将奥运物流各环节中的手工操作以自动信息采集技术代替，降低因人为因素产生的错误；将原PC工厂内部管理与奥运物流的其他物流体系联接起来，对于奥组委物流部了解全局物流运转情况有推动作用。

2 2008北京奥运会智能化仓储管理系统方案的业务架构与信息架构

2.1 仓库管理的整体业务架构

北京奥运会仓储管理系统的业务范围不仅包括实务过程管理也包括信息管理。奥运物资的信息分类、加工和存储都通过仓储系统实现，如图1所示。同时系统也参与物资上架、码放、配货、盘点等物资管理关键环节。



图1 仓库管理整体业务架构图

在上述业务基本构架中，全部采用托盘管理，主要聚集在以下方面：

(1)原材料管理业务

PC工厂的原材料主要是指技术设备供应商提供的没有灌装系统的裸机及其配件等。原材料管理主要包括收货、配货、拣货、入库及盘点等关键业务。表1详细说明了各关键业务的具体操作方法。

表1 原材料管理关键业务分解表

业务名称	业务内容概要
收货	PC工厂根据奥运物流中心的入库单，在RFID手持终端上进行收货、拆板、上架计算
货物上架	叉车工根据来自于待上架托盘上RFID标签的信息，通过智能叉车上的车载终端处理得到该托盘的上架(PutAway)目的货位信息，实施上架操作，RFID手持终端提供同样功能上架，将确认后信息返回给奥运物流中心
流通加工配货	PC工厂根据奥组委的指示，在WMS系统中录入加工单，系统进行库存满足情况检查并生成拣货指令
流通加工拣货	在RFID手持终端上根据指令进行拣货，确认后系统将库存转入流通加工缓冲区
流通加工入库	在RFID手持终端上根据加工单确认加工数量，对成品进行收货、拆板、上架计算，相应原材料的库存从流通加工缓冲区中扣减
货物移动	在RFID手持终端上读取托盘标签、核对货物信息、再读取目的库位标签，确认后实施库存移动
盘点	在RFID手持终端上核对帐面与实际库存的差异

(2)成品管理业务

PC工厂的成品主要是指灌装操作系统或赛时系统可以交付场馆使用的技术设备等。成品管理不仅包括拣货、发货及盘点等关键业务，还包括了技术设备从场馆的回收管理等。表2详细说明了各关键业务的具体操作方法。

表2 成品管理关键业务分解表

业务名称	业务内容概要
流通加工入库	在RFID手持终端上根据加工单确认加工数量，对成品进行收货、拆板、上架计算，相应原材料的库存从流通加工缓冲区中扣减
成品回收	PC工厂根据奥运物流中心的回收入库单，先进行质检，质检通过后，在RFID手持终端上进行收货、拆板、上架计算
成品上架	叉车工根据来自于待上架托盘上RFID标签的信息通过智能叉车上的车载终端处理得到该托盘的上架(PutAway)目的货位信息，实施上架操作，如为回收入库单，上架确认后信息返回给奥运物流中心
配货	PC工厂根据奥运物流中心的发货单，在WMS系统中进行配货运算，生成拣货指令按包装箱打印出货RFID标签，将场馆、发货单号、SKU等重要信息写入标签中。
拣货	在RFID手持终端上根据指令进行拣货，在每个包装箱上的指定位置粘贴出货标签
发货	将经过分拣的货物送至转运处并实施装卸，在业务的交接点上采用手持RFID数据终端实施发运确认，确认后信息返回给奥运物流中心
货物移动	在RFID手持终端上读取托盘标签、核对货物信息、再读取目的库位标签，确认后实施库存移动
盘点	在RFID手持终端上核对帐面与实际库存的差异。叉车工根据车载终端指示，在RFID定位系统的指示下到达指定货位，通过车载终端系统对货位RFID标签与托盘RFID标签的识别，正确地 from 货架上将货物下架并直接按照车载终端指示及导航将货物送到各指定货物拣货点实施分拣作业。

(3)PC工厂整体管理业务

PC工厂的核心业务流程主要分为原材料收货、设备组装、成品发货和成品退货4个环节，共20个步骤，详见图2。

图2中20个步骤可以分为PC工厂手工操作、奥运会原

表3 PC工厂整体管理业务

	原材料收货	设备组装	成品发货	成品退货
手工操作	无	3	4	2
奥运会原系统	1、4	无	1、6	1、5
RFID系统	2、3	1、2、4、5	2、3、5	3、4

应用奇葩

Example of Application



图2 PC工厂整体业务流程图

系统操作和本项目WMS系统中的操作。表3详细列出了核心业务各步骤的操作环境。从表中可以看出，RFID系统的设计使PC工厂的管理更加科学和规范。

2.2 信息架构

作为一个相对独立的RFID信息系统与传统的WMS对接，形成一个完整的建立在RFID技术基础上的仓库管理系统，需要将一部分业务信息从传统WMS中剥离出来，由RFID信息系统进行相关的处理并与传统的WMS系统进行双向的信息交换。构成这样架构的软件系统主要包括：操作系统(Windows 2003 Server 或Linux)、数据库系统(Oracle)、仓库管理系统(WMS)、RFID系统、手持终端子系统、车载终端子系统、标签信息预处理子系统、标签打印子系统、WMS信息接口系统。

3 2008北京奥运会智能化仓储管理系统方案的硬件架构

采用了RFID技术之后，原有WMS的硬件架构基本不变，需要增加、调整的设备器材有：库区无线网络设备(AP、电缆、交换机等)，用于移动数据终端与WMS的信息交换；固定式RFID读写器以及天线(视环境可选)，用于电瓶车改造；手持式RFID读写器，替换传统WMS所需RF读写器；RFID标签打印设备，用于包装箱上RFID/条码标签的打印；托盘用RFID标签以及标签安装Set、Gen2标签；平面货位用RFID标签以及标签安装Set、Gen2标签；成品箱上RFID标签以及标签安装Set、Gen2标签。

4 无线网络实施

4.1 需求分析

为满足对奥组委物流部PC工厂及IT存储区内RFID识别、扫描及其他灵活移动作业时数据传送的要求，需要对场区进行有效的WLAN覆盖，需满足以下需求：

- (1) AP分散部署，集中管控，不单独配置AP；
- (2) 实现强大射频管理，能够自动调节频段、频点和发射功率，减少自身同频干扰，实现高效覆盖；
- (3) 稳定可靠的无线覆盖，在出现单一故障点可以自动愈合恢复；
- (4) 提供AP间的快速平滑无缝漫游，解决场区内移动中的数据传送问题；
- (5) 具备安全能力，保证用户接入、数据传送的安全，保证网络自身管理的安全，有效抵御恶意的无线攻击和干扰；
- (6) 必须符合IEEE 802.11abg标准，经过Wi-Fi认证。

4.2 无线网络设计规划

本方案采用无线网络产品集中式、可管理架构的无线局域网架构解决方案来实现无线网络的部署。解决方案将最新的行业标准与一种集中架构和先进功能结合起来，创建出安全、经济有效并且极具扩展性的无线局域网(WLAN)基础设施。

无线网络规划中采用由一台中央无线控制器控制和管理“瘦”接入点的集中式无线局域网部署模式。规划中的3个主要构件包括1个多频点接入点(AP)、无线控制器(WLC)

应用奇葩

Example of Application

组合和1套无线管理软件系统(WCS)。

(1)无线接入点:支持802.11a/b/g多种连接技术,对无线数据进行加/解密,对不同应用的数据进行优先级控制和排队。同时支持无线频率监控管理,包括非法AP的身份识别和限制,无线接入点和无线控制器之间进行控制和数据的交互。

(2)无线控制器:执行多AP的安全控制,包括:安全、联网、QoS以及用户的漫游(Roaming)。无线控制器对多个AP的无线数据进行转发,并对AP改变无线频率和收到攻击进行响应。

(3)WLAN管理软件(WCS):是1套全面的WLAN设计和管理软件,帮助用户确定AP的部署位置、管理和配置所有网络中的AP以及实时监控和汇报WLAN系统的运作情况。AP的部署位置如图3所示。

图3中括号内数字为IT存储区和PC工厂相对各自(0,0)所在坐标位置,单位为m。这是一个紧凑型配置,可以在任何1个甚至2个AP失效时仍能通过控制器自动调节临近AP的功率实现全覆盖。

AP安装固定于仓库顶部管道,采用AP 1242型,对恶劣的室内条件和射频环境具有较强的适应能力。天线使用双集全向2.4GHz 2.2dB偶级天线,直接用绞链安装于AP外接天线端口,该天线水平为全向,垂直俯仰角为 65° (3dB角),非常适于吊装覆盖。

本文所述物流仓库管理系统在管理面积不增加、建设成本相对降低的前提下,提高了仓库的转运业务能力及货物管理精度,降低了仓库管理费用。由于自动化程度提高,可以减少操作人员数量,并降低人工操作的复杂程

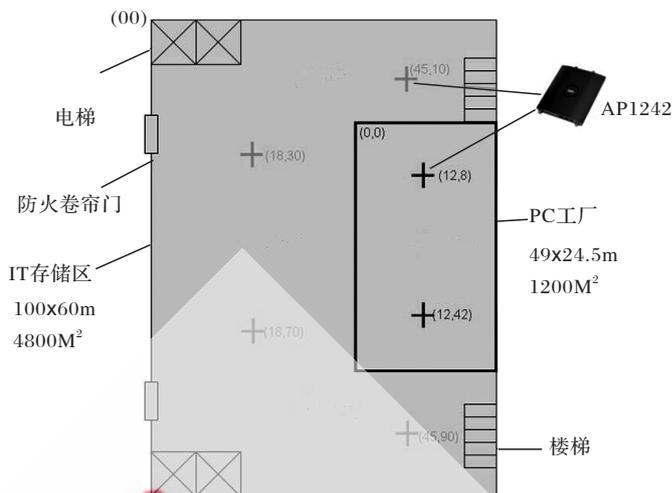


图3 无线接入点位置图

度。相对于传统的标准仓库,通过本项目的实施可以达到比传统仓库高出1倍以上的转运效率。

参考文献

- [1] 周晓光.射频识别(RFID)系统设计、仿真与应用[M].北京:人民邮电出版社,2008.
- [2] 郑维强,译.RFID的现状和发展趋势[M].北京:人民邮电出版社,2007.
- [3] 游战清.无线射频识别技术(RFID)规划与实施[M].北京:电子工业出版社,2005.
- [4] 夏火松.物流管理信息系统[M].北京:科学出版社,2007.
- [5] 吴清一.物流管理[M].北京:中国物资出版社,2005.

(收稿日期:2009-02-21)

(上接第69页)

通过采用以上配置,系统便能在表单创建以及遭到更改时提取其中的有用文本信息,并同步更新表单所对应的Lucene索引为检索提供条件。Hibernate Search技术的采用为系统提供了包括表单在内多种格式文本文件的数据库全文检索服务。

本文通过研究现有政府、企业当中行政与商业事务处理需要,提出了一种基于智能表单的事务处理系统,并结合了工作流,树形权限访问控制机制以及Hibernate Search等技术。在下一步的工作中,将改进系统中的业务流程调度,让系统在实际运作过程中变得更为灵活高效。

参考文献

- [1] PYKE J. Fore word. 2008 BPM & Workflow Handbook [M]. 2008.
- [2] 唐文忠,莫伟栋.面向领域的模型驱动智能表单系统的框架设计[J].北京航空航天大学学报,2007,33(9).

- [3] 曾炜,阎保平. workflow模型研究综述[J].计算机应用研究,2005,33(9).
- [4] LADD S, DAVISON D. Expert Spring MVC and Web Flow [M]. 2006: 7-8.
- [5] Hibernate.org - Hibernate Search [Z]. <http://www.hibernate.org/410.html>.
- [6] HATCHER E, GOSPODNETIC O. Lucene in action [M]. Manning Publications Co. 2005: 42-43.
- [7] FERRAILOLO D, KUHN R. Role-based access controls[C] // Proc. of the 15th NIST-NCSC National Computer Security Conference. altimore, Maryland, USA: NIST-NCSC, 1992: 554-563.
- [8] 王真星,顾宁,施伯乐.基于本体的半结构化数据的柔性查询[J].计算机研究与发展,2003,40(11).

(收稿日期:2008-12-17)