

2010年度宁波市自然科学学术著作出版资金资助出版



物联网的触点

——RFID技术及专利的案例应用

汪 浩/著



科学出版社

2010年度宁波市自然科学学术著作出版资金资助出版

物联网的触点

——RFID技术及专利的案例应用

汪 浩 著

科 学 出 版 社

北 京

内 容 简 介

物联网技术是通过射频识别(RFID)、红外感应器、全球定位系统等信息传感设备,按约定协议,将物品与互联网相连接,进行信息交换和通信,以实现智能化识别、定位、追踪、监控和管理。RFID技术是物联网重要的感知触点之一,本书重点围绕作者多个RFID相关专利,向读者详细展示物联网RFID技术在智能交通、物流、零售、服装、图书等多个领域的应用实例。

本书适合物联网技术相关研究人员、物流供应链管理人員、高校物流专业及信息技术专业研究生和高年级本科生选读。

图书在版编目(CIP)数据

物联网的触点:RFID技术及专利的案例应用 / 汪浩著. —北京:科学出版社,2010

ISBN 978-7-03-029533-0

I. ①物… II. ①汪… III. ①互联网络-应用②智能技术-应用
IV. ①TP393.4②TP18

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第225290号

责任编辑:任加林 / 责任校对:王万红

责任印制:吕春珉 / 封面设计:耕者设计工作室

科学出版社出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

双青印刷厂印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2010年12月第一版 开本:B5(720×1000)

2010年12月第一次印刷 印张:10 3/4

印数:1—2 000 字数:207 900

定价:40.00元

(如有印装质量问题,我社负责调换〈双青〉)

销售部电话 010-62136131 编辑部电话 010-62137026(BA08)

版权所有,侵权必究

举报电话:010-64030229; 010-64034315; 13501151303

前 言

信息网络产业是世界经济复苏的重要驱动力,其中最具未来战略意义的当属物联网。物联网是继计算机、互联网与移动通信网之后世界信息产业的第三次浪潮,目前已被我国正式列为国家五大新兴战略性产业之一。

物联网是在计算机互联网的基础上,利用 RFID、无线数据通信等技术,构造一个覆盖世界上万事万物的“Internet of Things”。在这个网络中,物品(商品)能够彼此进行“交流”,而无需人的干预。

而无线射频识别(RFID)技术,正是能够让物品实现“开口说话”的一种技术。在物联网的构想中,RFID 标签中存储着规范而具有互用性的信息,通过无线数据通信网络把它们自动采集到中央信息系统,实现物品(商品)的识别,进而通过开放性的计算机网络实现信息交换和共享,实现对物品的“透明”管理。物联网概念的问世,打破了之前的传统思维。过去的思路一直是将物理基础设施和 IT 基础设施分开:一方面是机场、公路、建筑物,而另一方面是数据中心、个人电脑、宽带等。而在物联网时代,钢筋混凝土、电缆将与芯片、宽带整合为统一的基础设施,在此意义上,基础设施更像是一块新的地球工地,世界的运转就在它上面进行,其中包括经济管理、生产运行、社会管理乃至个人生活。

本书的出版,以作者本人的多项专利技术为基础,以智能交通、物流、零售、服装、图书等多个行业内的具体应用为案例,希望对物联网技术相关研究人员和物流供应链管理人员的工作实践有所帮助和启发,对推动我国 RFID 的普及应用及物联网的发展尽到一份绵薄之力。

在本书出版之际,作者感谢宁波市自然科学学术著作的出版资助,同时感谢宁波雅戈尔服饰公司的领导和同事,在主持雅戈尔服饰自动化物流中心项目过程中,对 RFID 技术在纺织服装领域的具体应用进行了很多有益的探索。最后感谢作者所指导的浙江大学硕士研究生陈超、徐树明,本科生童晓慧、沈眉、鲍倩倩、郑慧苹和江慧,是他们帮助作者进行了大量文献的基础调研,使作者得以在本书的每个章节有针对性地综述业内已经报道的发展现状。本书中关于物联网和 RFID 的应用实践参考了大量国内外相关专业资料,在书稿中作了相应提炼和整理,以便读者更全面的了解业内的技术发展水平;作者在此一并向所有原文的作者致谢。

由于时间仓促,本书的疏漏之处在所难免,恳请广大读者批评指正。

汪 浩

2010 年 9 月完稿于宁波

目 录

前言

第一章 绪论	1
第一节 信息产业的新浪潮——物联网.....	1
第二节 物联网的触点——RFID 技术	3
参考文献	9
第二章 RFID 在图书管理中的专利技术与应用案例	10
第一节 RFID 技术在图书及资料管理中的应用现状	10
第二节 监测图书在书店中关注度分级的方法	21
第三节 图书馆内各种图书利用率的监测跟踪方法	26
参考文献	33
第三章 RFID 在服饰零售卖场的专利技术与应用案例	35
第一节 RFID 在纺织服装供应链中的应用现状	35
第二节 监测衣裤在零售市场中关注度分级的方法	43
第三节 监测服饰产品在零售市场中的组合搭配的方法	50
参考文献	57
第四章 RFID 在旅游服务业中的专利技术与应用案例	58
第一节 RFID 在酒店旅游服务业中的应用现状	58
第二节 游览车自动识别景点的方法	62
第三节 语音导游机	66
参考文献	68
第五章 RFID 在智能交通管理中的专利技术与应用案例	69
第一节 RFID 在智能交通管理中的应用现状	69
第二节 基于 RFID 的公交优先信号的实时控制方法	74
第三节 基于无线射频的公交车实时调度方法	79
参考文献	83
第六章 RFID 在现代仓储物流管理中的专利技术与应用案例	84
第一节 RFID 在现代物流(运输/仓储等)管理中的应用现状	84
第二节 基于 RFID 技术的液压手推车归位装置	88
参考文献	91

附录一 相关专利说明书	92
1. 发明专利：监测图书在书店中关注度分级的方法 (专利号：200810162565.4 发明人：汪浩)	92
2. 发明专利：图书馆内各种图书利用率的监测跟踪方法 (专利号：200810163116.1 发明人：汪浩)	97
3. 发明专利：监测衣裤在零售市场中关注度分级的方法 (专利号：200810162555.0 发明人：汪浩)	107
4. 发明专利：监测服饰产品在零售市场中的组合搭配的方法 (专利号：201010101038.X 发明人：汪浩)	115
5. 发明专利：监测鞋类产品在销售终端的关注度分级的方法 (专利号：200810163118.0 发明人：汪浩)	123
6. 发明专利：利用 RFID 技术监测帽类产品在市场中关注度的方法 (专利号：200810163119.5 发明人：汪浩)	131
7. 发明专利：游览车自动识别景点的方法 (专利号：200810164229.3 发明人：汪浩)	139
8. 发明专利：基于 RFID 的公交优先信号的实时控制方法 (专利号：200810164230.6 发明人：汪浩)	144
9. 发明专利：基于无线射频的公交车实时调度方法 (专利号：200910096528.2 发明人：汪浩)	150
附录二 专利授权书	157
附录三 项目获奖证书	163
后记	164

第一章 绪 论

第一节 信息产业的新浪潮——物联网

信息网络产业是世界经济复苏的重要驱动力,未来最具战略意义的当属物联网。物联网是继计算机、互联网与移动通信网之后世界信息产业的第三次浪潮,目前已被我国正式列为国家五大新兴战略性产业之一。

物联网的英文名称为“The Internet of Things”,就是“物-物相连的互联网”。对于大多数人来说,物联网还是一个较为新鲜的概念。物联网可以被通俗形象地描绘为“智能地球”,把感应器嵌入和装备到电网、铁路、桥梁、隧道、公路、建筑、供水系统、大坝、油气管道等各种物体中,将具备了数字化功能的物体通过网络联为一体,实现人类社会与物理系统的整合,实现科幻小说中的种种智能遥控。

寻常百姓可以通过网络终端进行预先设置而“运筹帷幄”、“坐享其成”。当你驾车出现操作失误时你的汽车会自动报警;每天出门时,你的公文包会提醒你忘带了什么东西;不同种类的衣服会“告诉”洗衣机对颜色和水温的要求等。若您的住处使用了物联网,电视、冰箱、空调、照明等都可用程序来精确地调控、开关,从而实现生活中的低碳节能。例如,你设置家里的吸尘器和除湿器进行每周一次的打扫和吸湿;下班前,你也可以在回家之前,指示冰箱把今晚的食品进行解冻……,你还可以在办公室里通过互联网打开家里浴室的热水开关,为你准备温度适宜的一缸热水……

目前业界关于物联网比较主流的定义是,通过射频识别(RFID)、红外感应器、全球定位系统、激光扫描器等信息传感设备,把任何物品与互联网连接起来,进行信息交换和通信,以实现智能化识别、定位、跟踪、监控和管理的一种网络。

早在1995年,比尔·盖茨在《未来之路》中就初次提及“物联网”这样一个新概念。1999年,在美国召开的移动计算和网络国际会议提出,传感网是21世纪人类面临的又一个发展机遇,这是物联网概念的雏形。

2005年,国际电信联盟(ITU)在信息社会世界峰会上发布了《ITU 互联网报告2005:物联网》,比较鲜明地提出了物联网的概念,指出无所不在的物联网通信时代即将来临。该报告指出,物联网意味着世界上所有的物体,从轮胎到牙刷,从房屋到纸巾都可以通过互联网主动进行“交流”,而无需人的干预。

2009年被称为“物联网元年”,物联网在全球受到热捧,欧盟、日本、韩国都已

经提出了物联网战略,美国也把物联网的发展提到了国家级的战略高度。我国政府也同样重视物联网通信时代给国家发展带来的机遇,已经提出要加大物联网的建设。此前,国家发展和改革委员会(以下简称发改委)、科技部、工业和信息化部(以下简称工信部)等相关部门已经分别支持了一批 RFID(电子标签)、传感器网络和智能传感器项目。

温家宝总理在《让科技引领中国可持续发展》报告中指出,“我们要着力突破传感网、物联网的关键技术,及早部署后 IP 时代相关技术研发,使信息网络产业成为推动产业升级、迈向信息社会的‘发动机’”。同时,温总理还在政府工作报告中提出“今年要大力培育战略性新兴产业,要大力发展新能源、新材料、节能环保、生物医药、信息网络和高端制造产业,积极推进新能源汽车、‘三网’融合取得实质性进展,加快物联网的研发应用,加大对战略性新兴产业的投入和政策支持。”

2009 年 8 月,温家宝总理在江苏无锡考察时做出了要加快传感网研究、加快在无锡建设国家物联网园区的指示。由此,一股物联网的发展热潮迅速在全国各地蔓延:继无锡创建首个“感知中国”中心之后,“感知北京”随即被纳入北京发展规划,而更多的感知城市也在不断涌现中。

目前,我国物联网标准体系已形成初步框架,向国际标准化组织提交的多项标准提案也被采纳。中国物联网标准联合工作组正在着手整合国内物联网相关标准化资源,联合产业各方共同开展物联网技术的研究,积极推进物联网标准化工作,加快制定符合我国发展需求的物联网技术标准,为政府部门的物联网产业发展决策提供全面的技术和标准化服务支撑。我国工信部部长李毅中认为,我国物联网发展已有一定的基础,在国际水平线上,我们并不落后。中国科学院上海微系统与信息技术研究所副所长、国家物联网技术产业联盟筹备组组长刘海涛研究员也表示,我国物联网技术发展与国际同步,并已在诸多行业得到初步应用。

自 2009 年起,智慧地球、智慧城市、物联网、RFID、传感网等几个概念在国内多个部门和行业中受到追捧和热议,很多企业也宣称自己的产品是物联网产品,一些标准也被称为物联网标准,一些机构宣称自己是物联网研究中心。诸如此类的物联网企业和机构恰如雨后春笋,纷纷涌现谋求该领域的一席之地。然而,在物联网概念锣鼓喧天的同时,学界和业界也存有一些不同的观点和争议。

物联网是指各类传感器和现有的互联网相互衔接的一个新技术。

RFID 关系物联网成败。

中国移动的手机支付业务是典型的物联网概念应用。

我国物联网标准体系框架已经初步形成,向国际标准化组织提交的多项标准提案也已经被采纳,这说明中国在传感领域走在世界前列,正与德国、美国、英国等一起成为‘物联网’国际标准制定的主导国。

浙江大学教授刘渊认为,物联网具有很强的产业关联性,是物质、能源和信息

三大资源的融合,未来 20 年内将逐渐渗透到人们生活的方方面面。依照目前传感技术和网络技术的发展趋势。在这个时候倡导物联网的发展,其意义绝对不是炒作,而是对中国未来的忧思及新的国家战略布局。

中国工程院副院长邬贺铨认为,很多物体不一定非要连到网上,而且物联网不是网络而是应用和业务。物联网的主要特征是每一个物件都可以寻址,每一个物件都可以控制,每一个物件都可以通信。

欧洲联盟(以下简称欧盟)认为,物联网是未来互联网的一部分,能够被定义为基于标准和交互通信协议的具有自配置能力的动态全球网络设施,在物联网内物理和虚拟的“物件”具有身份、物理属性、拟人化等特征,它们能够被一个综合的信息网络所连接。

2010 年,我国的政府工作报告所附的注释中指出:物联网是通过传感设备按照约定的协议,把各种网络连接起来,进行信息交换和通信,以实现智能化识别、定位、跟踪、监控和管理的一种网络。

上面的陈述在一定程度上反映了物联网目前正处于概念导入期,对其原理、本质等的认识还没有权威的认定,各相关方都提出自己的看法,并努力与自身的原有业务结合,形成百家争鸣的局面。与此同时,物联网相关技术为“低碳生活”提供了到目前为止最有力的支撑,各种应用也将渗透到国家安全战略、军事反恐、城建交通、楼宇家庭、社会民生等各个领域。目前,对物联网的研究无论是在实践还是在理论,都处于刚刚起步的阶段,但物联网的发展无疑给我们展现了一幅美妙的远景。

第二节 物联网的触点——RFID 技术

一、物联网的感知触点——RFID 技术原理与优点

互联网的网络功能再强大,网络世界再丰富,也终究是虚拟的,它与我们所生活的现实世界还是相隔的。在网络世界中,很难感知现实世界,很多事情还是不可能的,时代呼唤着新的网络技术。

物联网正是在这样的背景下应运而生。物联网在技术层面上,主要是通过将新一代 IT 技术充分运用在各行各业之中,将具备了数字处理功能的传感器嵌入和装备到各行各业的各种物体(如电网、交通网、交通工具及个人数字产品)中,然后通过现有的互联网将其整合起来,以求达到实现人类社会与物理系统的整合。

物联网在组成上主要分为两个层面:一个是以传感和控制为主的硬件部分,主要由无线射频识别(RFID)、传感网等技术构成;另一个是以软件为主的数据处理技术,其中包括搜索引擎技术、数据挖掘、人工智能处理、实现人机交流的标准

化机器语言等。

对于物端的远程控制,主要分为两种形式,即一种是有线,另一种是无线,而无线远程控制,主要采用了射频识别技术,射频识别技术是 20 世纪 90 年代开始兴起的一种自动识别技术,射频识别技术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。

1. RFID 基本概念

RFID 是一种非接触式的自动识别技术,它通过射频信号自动识别目标对象并获取相关数据,识别工作无需人工干预。作为条形码的无线版本,RFID 技术具有条形码所不具备的防水、防磁、耐高温、使用寿命长、读取距离大、标签上数据可以加密、存储数据容量更大、存储信息更改自如等优点,已经被世界公认为 21 世纪十大重要技术之一。

一个最基本的 RFID 系统如图 1.1 所示。一般包括以下几个部分。

一个载有目标物相关信息的 RFID 标签 在读写器及 RFID 单元间传输 RF 信号的天线。

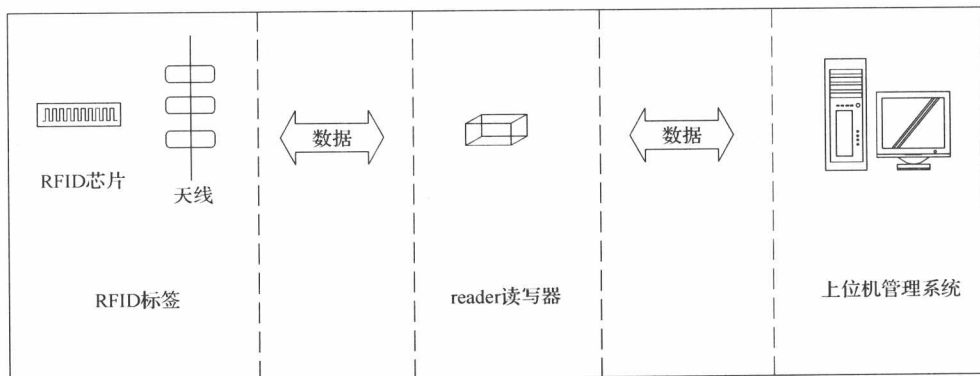


图 1.1 基本的 RFID 系统

一个接收从 RFID 单元上返回的 RF 信号并将解码的数据传输到主机系统以供处理的读写器。

电子标签、天线、读写器及主机可局部或全部集成为一个整体,或集成为少数的部件。不同制造商有各自不同的集成方法。当然,在以上基本配置之外,还应包括相应的应用软件。

RFID 产业链包括七个技术方面:标准的制订、芯片设计与制造技术、天线设计与制造技术、芯片封装技术、读写设备开发与生产技术、系统集成和数据管理软件平台和应用系统开发。

2. RFID 的发展历史

早期 RFID 技术的萌芽与尝试,最初发端于军事方面。RFID 在历史上的首次应用可以追溯到第二次世界大战期间(约 1940 年),其当时的功能是用于分辨出敌方飞机与己方飞机。己方的飞机上装载有高耗电量的主动式标签(active tag),当雷达发出询问的讯号,这些标签就会发出适当的响应,借以识别出自己是友军或是敌军。此系统称为 IFF(identify: friend or foe)。

这种技术后来在 20 世纪 50 年代成为现代空中交通管制的基础,目前世界上的飞安管制系统仍是以此为概念。

20 世纪 60 年代后期和 70 年代早期,某些公司(如 Sensormatic 和 Checkpoint Systems)开始推广不复杂的 RFID 系统的商用,主要用于电子物品监控(electronic article surveillance, EAS),即保证仓库、图书馆等等的物品安全和监视。这种早期的商业 RFID 系统,称为 1-bit 标签系统,相对容易构建、部署和维护。但是这种 1 比特系统只能检测被表示的目标是否在场,不能有更大的数据容量,甚至不能区分被标识目标之间的差别。

在 20 世纪 70 年代,制造、运输、仓储等行业都试图研究和开发基于 IC 的 RFID 系统的应用,如工业自动化、动物识别、车辆跟踪等。在此期间,基于 IC 的标签体现出了可读写存储器、更快的速度、更远的距离等优点。但这些早期的系统仍然是专有的设计、没有相关标准、也没有功率和频率的管理。

到了 1970 年代末期,美国政府透过 Los Alamos 科学实验室将 RFID 技术转移到民间。RFID 技术最先在商业上的应用是在牲畜身上。

到了 1980 年代,美国与欧洲的几家公司开始着手生产 RFID 标签。在 20 世纪 80 年代早期,更加完善的 RFID 技术和应用出现,如铁路车辆的识别、农场动物和农产品的跟踪。

20 世纪 90 年代,道路电子收费系统在大西洋沿岸得到广泛应用,从意大利、法国、西班牙、葡萄牙、挪威,到美国的达拉斯、纽约和新泽西。这些系统提供了更完善的访问控制特征,又因为它们集成了支付功能,也成为综合性的集成 RFID 应用的开始。

从 20 世纪 90 年代开始,多个区域和公司开始注意这些系统之间的互操作性,即运行频率和通信协议的标准化问题。只有标准化,才能将 RFID 的自动识别技术得到更广泛的应用,如这时期美国出现的 E-ZPass 系统。

同时,作为访问控制和物理安全的手段,RFID 卡钥匙开始流行起来,试图取代传统的访问控制机制。这种称为非接触式的 IC 智能卡具有较强的数据存储和处理能力,能够针对持有人进行个性化处理,也能够更灵活地实现访问控制策略。

在 20 世纪末期,大量的 RFID 应用指数般地试图扩展到全球范围。

在美国, Texas Instruments 则是这方面的推动先锋。TI 从 1991 年开始建立德州仪器注册和识别系统(texas instruments registration and identification systems, TIRIS)。该系统如今称为 TI-RFid (texas instruments radio frequency identification system), 已经是一个主要的 RFID 应用开发平台。

在欧洲, EM Microelectronic-Marin 从 1971 年开始研究超低功率的集成电路。1982 年, Mikron Integrated Microelectronics 开始了 ASIC 技术, 并在 1987 年由其奥地利分公司开始开发识别和智能卡芯片。1995 年, Philips Semiconductors 收购了 Mikron Graz。如今 EM Microelectronic 和 Philips Semiconductors 是欧洲的主要 RFID 厂商。

从技术上看, 数年前, 所部署的 RFID 应用基本上都是低频(LF) 和高频(HF) 的被动式 RFID 技术。LF 和 HF 系统都具有优先的数据传输速度和有效距离。因此, 有效距离限制了可部署性。数据传输速度则限制了其可伸缩性。因此, 20 世纪 90 年代后期, 开始出现甚高频(UHF) 的主动式标签技术, 提供更远的传输距离, 更快的传输速度。基于此, 重载的企业应用才开始使用这种技术, 如供应链管理中的托盘和包装跟踪、存货和仓库管理、集装箱管理、物流管理等, 并且逐渐试图成为合成的企业应用(包括 ERP、SCM、CRM、EAM、B2B 等) 的数据和语义基础。

从 20 世纪 90 年代末期到现在, 零售巨头如 Wal-Mart、Target、Metro Group 及一些政府机构, 如美国国防部 (DoD), 都开始推进 RFID 应用, 并要求他们的供应商也采用此技术。同时, 标准化的纷争出现了多个全球性的 RFID 标准和技术联盟, 主要有 EPCglobal、AIM Global、ISO/IEC、UID、IP-X 等。这些组织主要在标签技术、频率、数据标准、传输和接口协议、网络运营和管理、行业应用等方面试图达成全球统一的平台。

如今 RFID 技术已经被广泛应用于各个领域, 从门禁管制、牲畜管理, 到物流管理, 皆可以见其踪迹。

3. RFID 工作原理介绍

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。其核心部件是一个电子标签, 分为有源和无源两种, 通过相距几厘米到几米, 甚至十几米的距离内读写器发射的无线电波, 读取电子标签内的储存信息。无源 RFID 标签是将读写器发送的射频能量转化为直流电源为芯片电路供电的。

从信息传递的基本原理来说, 射频识别技术在低频段基于变压器耦合模型(初级与次级之间的能量传递及信号传递), 在高频段基于雷达探测目标的空间耦合模型(雷达发射电磁波信号碰到目标后携带目标信息返回雷达接收机)。1948 年, 哈

里斯托克曼发表的“利用反射功率的通信”奠定了射频识别技术的理论基础。

4. RFID 的特点和优势

(1) 穿透性和无屏障阅读。在被覆盖的情况下, RFID 能够穿透纸张、木材和塑料等非金属或非透明的材质, 并能够进行穿透性通信。

(2) 数据的记忆容量大。RFID 最大的容量则有数兆字节。随着记忆载体的发展, 数据容量也有不断扩大的趋势。未来物品所需携带的资料量会越来越大, 对卷标所能扩充容量的需求也相应增加。

(3) 安全性。由于 RFID 承载的是电子式信息, 其数据内容可经由密码保护, 使其内容不易被伪造及编造。

(4) 快速扫描。RFID 辨识器可同时辨识读取数个 RFID 标签。

(5) 体积小、形状多样化。RFID 在读取上并不受尺寸大小与形状限制, 不需为了读取精确度而配合纸张的固定尺寸和印刷品质。此外, RFID 标签更可往小型化与多样形态发展, 以应用于不同产品。

(6) 抗污染能力和耐久性。RFID 对水、油和化学药品等物质具有很强抵抗性。RFID 卷标是将数据存在芯片中, 因此可以免受污损。

(7) 可重复使用。RFID 标签则可以重复地新增、修改、删除 RFID 卷标内储存的数据, 方便信息的更新。

二、国内外 RFID 技术应用现状

目前, RFID 在世界各个地区和国家日益融入社会的多个领域, 该技术的推广与创造性的使用对改善人们生活质量、提高企业效益、加强公共安全产生着重要影响。RFID 技术应用比较广泛的有智能交通、医疗卫生、零售流通、生产制造, 物流仓储、证照防伪、电子支付、食品烟草、资产追踪管理等行业。随着物联网技术与应用的发展, RFID 必将进入一个飞速的发展阶段。

1. 国外 RFID 的应用现状

美国海军应用 RFID 进行反向物流试验, 改善物流管理。美国推出 RFID 叉车托盘读取系统, 在读取托盘标签时使用传感器进行识别, 减少了潜在的误差, 适应于配销及制造等行业。美国得克萨斯州 El Paso 县的 911 中心, 利用 RFID 系统进行自动化管理, 为当地 70 多万居民服务, 那里的工作人员每月处理 45 000 多个紧急呼叫。位于华盛顿科克兰德地区的 Virginia Mason 医疗中心, 利用 RFID 技术, 可以让诊所员工追踪患者和工作人员的位置, 帮助诊所定位标签所在的房间, 软件可实时监测哪位医生与哪位患者见面以及他们在检查室呆了多长的时间, 帮

助诊所分析医生花费在患者身上的时间及哪间检查室最有效率。

德国汉莎航空公司则开始试用 RFID 芯片卡作为飞机票,改变了传统的机票购销方式,简化了机场人关的手续。德国 BMW 公司为保证汽车在流水线各位置准确地完成装配任务,将射频识别系统应用在汽车装配生产线的自动化及过程控制上。德国弗劳恩霍夫协会科学家研发出可在金属零件内安装的射频识别 (RFID) 芯片,存储外界可读的智能信息,增强重要设备的安全性。新方法可将 RFID 芯片无痕地封存在金属体内部。该芯片与传感器或检测仪结合具有更大的应用潜力,可以通过温度或压力传感器检测零件内部的温度或机械应力。

日本利用 RFID 技术,在东京的快速路上实现了不停车收费,对解决交通阻塞起到了很好的作用。在食品生产加领域,利用 RFID 进行从原料管理、生产过程到出厂产品等全面的管理。日本农业水产省利用 RFID 技术,进行了综合型食品跟踪系统开发和验证。通过使用 RFID 技术,对多种产品从生产到消费的多种流通渠道内进行了食品跟踪系统的验证试验。

韩国在首尔的 600 辆公共汽车上安装射频识别系统用于电子月票,实现了非现金结算,方便了市民出行。在釜山港建立的 RFID 系统用于货物追踪。在集装箱沿着供应链移动的时候,标签将收集从方位和安全状况到集装箱内照明、温度和湿度的各种信息。这些信息将被实时收集,并上传到一个可以通过互联网访问的监视网络进行货物的监控管理。韩国还将 RFID 应用在停车管理系统,为百货店的 VIP 顾客提供“智能型停车服务”。在服装供应链中,制造厂、配送中心和商店测试和采用一套 RFID 系统,RFID 系统根据更精确的库存盘点,帮助公司更好地预测和规划服装的制造和运送,减少公司商店的缺货现象。

此外,澳大利亚和英国的西思罗机场将射频识别技术应用于旅客行李管理中,大大提高了分拣效率,降低了出错率。

2. 国内 RFID 的应用现状

我国射频卡应用最大的项目将是第二代公民身份证。国内应用 RFID 技术较为普遍的领域包括门禁保安、汽车防盗、电子物品监视系统、商品生产销售领域、生产线自动化、仓储管理、产品防伪、RFID 卡收费。结合 GPS 系统利用射频卡,还可以对货柜车、货舱等进行有效跟踪。上海、深圳、北京等地陆续采用了射频公交卡。

此外,2010 年 5 月份开始的上海世博会的门票系统将全部采用 RFID 技术,每张门票内都含有一颗具有自主知识产权的“世博芯”,通过采用特定的密码算法技术,确保数据在传输过程中的安全性,外界无法对数据进行任何篡改或窃取。香港“驾易通”采用的就是射频识别技术,用于高速公路收费及智能交通管理,装有射频标签的汽车能被自动识别,无须停车缴费,大大提高了行车速度和效率。

参 考 文 献

千家网. 浅析物联网 RFID 技术在国内外的行业应用[EB/OL]. <http://info.secu.hc360.com/2010/04/141244271060-2.shtml>

苏一骅, 杜新华. RFID 技术及其行业应用[EB/OL]. http://tech.rfidworld.com.cn/2007_10/20071010172484321.html

国内外射频识别技术应用状况对比[EB/OL]. http://www.5648.cc/Tech_news/Detail/1269.html

RFID 的发展历史[EB/OL]. <http://www.lenx.cn/r23.htm>

第二章 RFID 在图书管理中的专利技术与应用案例

在被称为“信息爆炸”时代的现代社会,知识与资讯的高度密集,时常令人应接不暇。日常工作学习中,人们对资料管理的重视也日益加强。但是现实生活中,在各类大型图书馆、政府机构档案馆和企事业单位人员档案管理处,资料管理人员为了获取某些特定的档案资料或者相关管理信息而疲于奔命,错误百出的状况还是屡见不鲜。

长久以来,记录图书或档案流动过程,快速找到该资料,使人们费尽周折。传统做法是在资料上和记录本中做大量的文字记录,但这种做法效率低,查看又不便捷,而且存在着被盗和丢失的隐患。在一个越来越追求成本与效率的时代,人们不断地寻找更好的技术和方法进行图书、文献、资料管理工作。RFID 作为一种非接触式的自动识别技术,以其读取方便快捷、识别速度快、数据容量大、使用寿命长、安全性强等特点,正越来越多地被政府、企业、个人运用到实践中去。

同时,RFID 技术还可以创造性地来帮助图书馆管理员或者书店经营者了解图书在图书馆或书店中受读者的关注度以及畅销情况迅速做出判断,有利于对馆内书籍或者书店中的图书迅速进行调整,从而提升书店的经营效益,帮助图书馆更好地服务于读者。

本章第一节首先阐述国内外 RFID 技术在图书/文件管理中的应用现状,在第二节中基于发明专利(专利号:200810162565.4)着重介绍了监测图书在书店中关注度分级的方法,第三节则是基于另外一个类似专利(专利号:200810163116.1),向读者展示了图书馆内各种图书利用率的监测跟踪方法。

第一节 RFID 技术在图书及资料管理中的应用现状

一、国内应用现状

1. 杭州市图书馆

杭州市图书馆新馆位于浙江省杭州市钱江新城,从 2008 年 10 月 1 日起正式对外开放。杭州图书馆新馆全面启用了 RFID 系统,并作为杭州地区公共图书馆大流通的中心馆为整个大流通系统服务(RFID 图书与非 RFID 图书混合大流通)。杭州图书馆项目包含各类标签 190 万张,RFID 专用设备 72 套,是一次性建成最大的 RFID 图书馆。

杭州图书馆 RFID 的创新体现在以下六个方面。

(1) 多种标签的混合使用。3 种共 190 万标签被使用到系统中,为将来系统中多种标签混用打下了基础。同时,可以实现稳定读取 10 本书。

(2) 创造性的标签数据格式使小小的一枚 RFID 标签上就能储存大流通环境下的离线、所在馆、所属馆等丰富信息。

(3) 城市区域范围下的复杂网络环境支持。ACS 软件架构。

(4) 三合一盘点的创新,摒弃了原有小车的笨重,并使用计算机代替国外的 PDA 模式。

(5) 多读者证。市民卡、第二代居民身份证、条形码老读者证、无实体读者证等都可使用。

(6) 在不闭馆情况下,顺利实施新馆搬迁(新加坡国立图书馆搬迁闭馆 3 个月;深圳图书馆搬迁闭馆 1 个月)。在新馆、老馆、少儿图书馆同步实施 RFID 技术的同时,并没有影响到其他分馆的正常业务。

杭州市图书馆新馆实施方案是全球首创的城市范围图书馆集群系统分步实施 RFID 的解决方案。目前该网络覆盖 300 多个图书馆服务点,远期会达到 10 000 个服务点、每个服务点 5000 册图书的规模。由于杭州地区公共图书馆集群系统已经实行通借通还,而目前实施的项目尚未覆盖图书馆所有的流通图书,其他实行通借通还的图书馆仍采用条码加磁条的模式,包括实施项目的图书馆的图书也保留条码和磁条,因此其 RFID 应用模式非常特殊。建成后的系统能够完全兼容这两种应用模式,在管理性、方便性、安全性、可靠性等方面都能够很好衔接,使得不同应用模式的图书能够完全地、方便地通借通还,没有任何使用上的障碍,同时考虑了今后其他图书馆逐步实施 RFID 所带来的需求变化。

杭州图书馆 RFID 系统的成功,是图书馆行业对 RFID 技术应用的进一步发展,除了前述诸多技术和应用创新之外,其最大的意义在于:

(1) 成功解决了城市区域内图书馆集群分步实施 RFID 的问题,解决了多个 RFID 图书馆与多个非 RFID 图书馆混合大流通的难题,搭建了复杂网络条件下 RFID 系统的架构,这在全球范围内也属于首创。

(2) 更好地促进杭州地区公共图书馆服务,建设真正的市民大书房。RFID 在图书馆的应用,会加快图书流通效率,并真正实现遍布全市图书的 24h 归还,将来可以进一步实现遍布全市 24h 无人图书馆;而且,今后市民可以方便地使用身份证、市民卡等进行图书借还,市民可以随时使用图书馆各项服务,而不必顾虑是否携带了读者证。

(3) 简化借还书流程,提高流通效率。现有的借还书流程仍然需要人工打开图书扉页并找到条码位置然后才能扫描条码。这样的操作流程仍然较为繁琐,借还书效率比较低。同时,条码容易破损,这样不仅会影响借还书的效率,同时,也会