

# 图书馆实现射频识别自动化管理的应用研究

马新军<sup>1</sup>, 曹永军<sup>1</sup>, 李丽丽<sup>2</sup>

(1. 广东省科学院 自动化工程研制中心, 广东 广州 510070;

2. 广东北电通信设备有限公司, 广东 广州 510220)

**摘要:**为了实现图书馆的自动化管理,提出基于无线射频识别技术(RFID)的解决方案。无线射频识别技术,通过射频信号自动识别目标对象并获取相关数据,能对多个物体批量、快速的识别。其支持的可读写功能,可以实现图书信息处理的自动化,实现图书的藏、借、阅一体化,从而有效地简化图书管理的流程、提高图书管理的效率。

**关键词:**无线射频识别;图书管理;图书标识

**中图分类号:**TP27

**文献标识码:**A

**文章编号:**1673-629X(2009)01-0211-03

## Application Research of Library Realizes RFID Automated Management

MA Xin-jun<sup>1</sup>, CAO Yong-jun<sup>1</sup>, LI Li-li<sup>2</sup>

(1. Automation Engineering R&M Center, Guangdong Academy of Sciences, Guangzhou 510070, China;

2. Guangdong Nortel Telecommunications Equipment Co. Ltd., Guangzhou 510220, China)

**Abstract:** To achieve the library automated management, a solution based on RFID is proposed. RFID gains the correlation data through the radio-frequency signal automatic diagnosis target plentiful and fast. Its support for the read-write function, could realize the books information processing automated and books' stow, borrow and read integration, thereby predigest the process of library management effectively and enhance the efficiency of library management.

**Key words:** RFID; book management; book identify

## 0 引言

近十多年来,以计算机为代表的现代化技术在图书馆的广泛应用,改变了传统图书馆的管理模式和服务方式。无线射频识别(Radio Frequency Identification, 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,识别工作无须人工干预,能对多个物体批量、快速的识别,RFID标签不容易损坏、信息量大、读取方便、可重复写入<sup>[1]</sup>,这些优点使RFID在图书馆的管理中具有广阔的应用前景。

## 1 RFID技术概述

最基本的RFID系统由三部分组成:标签(Tag):由耦合元件及芯片组成,每个标签具有唯一的电子编

码,附着在物体上标识目标对象;阅读器(Reader):读取(有时还可以写入)标签信息的设备,可设计为手持式或固定式;天线(Antenna):在标签和读取器间传递射频信号。阅读器通过天线发送出一定频率的射频信号,当标签进入磁场时产生感应电流从而获得能量,发送出自身编码等信息被读取器读取并解码后送至电脑主机进行有关处理。

通常阅读器发送时所使用的频率被称为RFID系统的工作频率,基本上划分为3个范围:低频(30kHz-300kHz)、高频(3MHz-30MHz)和超高频(300MHz-3GHz)。常见的工作频率有低频125kHz、134.2kHz及高频13.56MHz等等。

通过使用防碰撞技术,RFID系统可以同时处理多个标签,例如TI的13.56MHz系统每秒钟能处理大约50张标签。

## 2 图书馆流通管理现状与RFID效益分析

### 2.1 借还书流程繁琐,流通效率较低

现有的借还书流程仍然需要人工打开图书扉页并

收稿日期:2008-04-29

基金项目:广东省科技计划项目(2006A25008001)

作者简介:马新军(1972-),男,新疆人,助理研究员,博士,研究方向为RFID、机器视觉等。

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,同时也会影响读者对图书馆的满意程度<sup>[2,3]</sup>。

RFID 技术可构建自助借还书系统,支持一次借还 10 本以上(可灵活设定限制)的图书,效率大为提高。

## 2.2 图书盘点、图书查找工作量繁重

依靠人工的图书盘点工作,特别是书架图书的盘点工作量太大而且效率很低。图书管理员盘点书架图书要凭自身的记忆对图书进行分类放置和记录,费时劳神却又很难达到目的。

RFID 非接触、远距离、快速读取多个标签的特点,可实现图书盘点自动化或半自动化。

## 2.3 借阅管理和防遗漏流程脱节

图书馆防盗系统现在还是孤立的防盗系统,图书归还和上架之前要经过上磁处理,图书借出时则要进行消磁处理,工作量较大,直接影响了图书流通以及图书管理的工作效率。在发现丢书的同时无法记录丢失图书的信息,对图书的日常盘点、补缺工作影响极大。

RFID 系统对现有的管理系统进行改进,将防遗漏系统与图书流通管理系统联系起来,记录每本图书的进出库历史记录,从而可以与借还书的历史记录进行匹配。

## 2.4 图书馆工作人员和读者的满意度较低

图书馆工作人员由于积年累月的重复性劳动,加上图书馆工作本身就很繁重,很容易让图书馆工作人员对图书馆工作产生一定的消极思想。由于借还书的效率较低,借还书排队等候时间太长,同时借还书中出现信息读取错误、条码无法读出等,都会增加读者等待时间,导致读者不满意。

通过对图书馆 RFID 系统的应用,可以把工作人员从图书馆日常繁重的重复劳动中解放出来,同时可使读者借还书更方便更快捷,避免排队等候。

## 2.5 条码效率较低

条码是一种应用非常广泛的自动识别技术,目前在图书馆的应用中大部分是应用条码技术<sup>[4]</sup>,但 RFID 的电子标签较条码有更多的优越性。

(1)资料可更新:条码印刷之后就无法更改,RFID 电子标签则可读写 10 万次,EEPROM 内存,有全球唯一的 ID 号,还给用户提供内存,来存储用户信息。

(2)方便资料识别:条码阅读器在近距离而且没有物体阻挡下,要使扫描光源照射在条码上才能辨读,RFID 电子标签只要在磁场的范围内,即可完成读写器与电子标签之间的通讯。

(3)信息容量大:一维条码是 50 字节,RFID 的电

子标签最大容量可以达到数兆字节。

(4)可重复使用:条码随着商品的寿命结束而结束;RFID 的电子标签因为用户的数据内容可以重复读写,所以可以不断重复利用。

(5)可同时读取多个资料:条码阅读器一次只能读取单一条码资料,RFID 的电子标签可以同时读取多个标签。

## 3 RFID 图书馆自动化管理系统方案

整个 RFID 图书馆自动化管理系统包括:智能流通标签初始化转换系统、馆员工作站应用功能集成系统、安全门禁系统、读者自助借阅系统、读者自助还书系统、查询、顺架及盘点系统、智能检测系统等。

完整的 RFID 系统层次包括 RFID 设备层、控制器层、中间件层和管理应用层。其中,RFID 设备层是 RFID 信息采集实现的层次,图书电子标签的读写操作在这一层完成;控制器层是 RFID 电子标签数据初步解析和条件判断和监控触发的层次;中间件层是 RFID 系统和其他管理系统联系的纽带,中间件层屏蔽了应用层软件接口、数据等差异;管理应用层则与具体的操作流程和业务相关。

基于上述 RFID 系统层次,针对图书馆 RFID 项目的具体要求,RFID 图书馆的系统架构如图 1 所示。

### 3.1 柜台服务工作站

柜台工作站组成共分成三个部分:天线、读卡器及软件程序,本工作站提供工作人员处理借书、还书等服务,可结合现有流通柜台计算机设备做相关服务。

### 3.2 借还书系统

由于 RFID 技术是非接触式自动识别技术,在借还书时无需人工操作,而是使用无线频率通信进行自动识别、追踪和管理。使用该系统后,读者只要将自己的借阅证和文献放在借阅设备下方,RFID 借阅系统就会自动扫描并识别读者个人信息和文献标签信息。在完成借阅过程后,打印机机会自动打印出借阅清单,由读者保存。归还时,读者将文献送到回收设备,设备安装的 RFID 读写器能自动对书籍标签进行扫描记录。文献由一条传送带送至回收车中,统一整理后上架,以备再次借阅。

### 3.3 图书清点盘点系统

由于条形码阅读机必须在近距离且没有物体阻挡的情况下才能辨别条形码,因此,清点时需要将每本书从书架上取下。RFID 标签以无线电波传递信号,且可一次读取多个 RFID 标签的资料,简化了清点工作。

利用无线电波感应设备,图书寻找工作变得非常容易。只需要用手持阅读器在书架上横扫一遍即可读

取全部图书数据,盘点时间将大大缩短。

能,能够在图书馆方面的应用中达到单品级别的自动识别和跟踪。

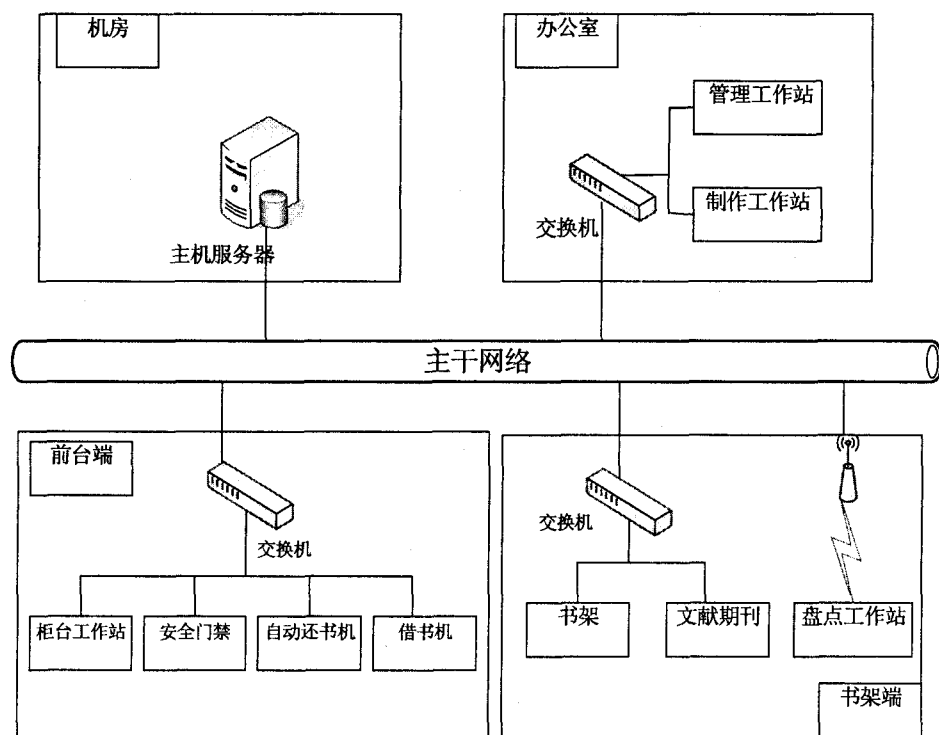


图1 系统架构图

### 3.4 安全门禁系统

RFID无线电波式防盗侦测门禁系统具备EAS(电子防盗)功能,将RFID阅读器整合在内,让图书馆防盗系统更容易处理。未经许可的馆藏被带离图书馆将自动报警,馆员提醒读者回馆完成借书程序。除报警器外,还可触发摄影系统;这样也避免了磁条检测设备因存在盲区,造成图书被带出馆而检测不到的弊端。

### 3.5 RFID标签频段选择

RFID的主要应用频段分为低频(LF)、高频(HF)、极高频(UHF)、微波(Microwave)。高频射频识别技术已于1999年制定了ISO 15963和ISO 18000的国际标准,对高频技术实施进行了规范,而13.56MHz的高频波段也成为了世界范围有效的RFID高频波段。ISO 18000系列,规定了各个频率下的物品管理用RFID的物理层、抗冲突系统和协议参数,定义了传输芯片(chip)和读取设备之间合适的操作范围。其中第3部分,ISO 18000—3标准,规定了图书馆所用13.56MHz空中接口通讯类参数。在实际应用上,几乎所有实施RFID技术的图书馆都是使用高频技术的,其主要优点在于:标签的体积足够小;标签之间不相互干扰;抗液体、金属干扰的能力强;能保持较高的阅读准确率;识读距离短相对带来的隐私安全性好等。相对于其他频段而言,高频技术的读取范围、构成要素、成熟度、全球标准和全球实用性更加适合于图书馆行业,它可以用最低的成本和最低的业务风险实现最高的效

## 4 RFID技术在图书馆自动化管理中的应用前景展望

限制RFID技术在图书馆应用的主要因素是标签价格高,资金问题是目前阻碍RFID系统在图书馆推广的头等难题<sup>[5]</sup>,随着技术的进步和使用数量的不断增加,芯片的价格一定会不断下降。

新加坡国立图书馆是世界上第一个使用RFID标签的图书馆,现在已经有澳大利亚、印度、荷兰和马来西亚等十余个国家的近100家机构采用了这项技术。

可见,RFID技术在图书馆应用的前景还是很光明的。深圳图书馆新馆是国内第一家全面使用RFID设备的图书馆,从文献的采访、分编、加工到流通、典藏和读者证卡,RFID标签和阅读器已经完全取代了原有的条码、磁条等传统设备,目前深圳图书馆的全部业务工作均在RFID技术的基础上进行,效果显著。越来越多的图书馆已认识到RFID技术所带来的伟大变革,不久的将来,会有更多的图书馆开始应用RFID技术。

图书馆RFID自动化管理系统给馆员和读者带来了耳目一新的图书借阅模式,也简化了图书借阅流程,大大提升了图书馆管理及服务的水平。随着图书馆管理自动化和信息数字化进程的不断加快,RFID技术一定会得到更广泛的应用,并最终取代条形码。

### 参考文献:

- [1] 游战清,李苏剑.无线射频识别技术(RFID)理论与应用[M].北京:电子工业出版社,2004.
- [2] 王晓波.新时期高校图书馆流通工作的分析[J].黑龙江科技信息,2008(2):106-108.
- [3] 蔡孟欣.RFID在图书馆应用的可行性[J].大学图书馆学报,2006(4):91-96.
- [4] 刘白秋,彭为楚,吴惠萍.射频识别技术在图书馆中的应用及系统国产化趋势[J].中国电子商情(RFID技术与应用),2007(5):38-42.
- [5] Marie W D. March: RFID systems[J]. Computers in Libraries,2004(3):19-24.