

基于 RFID 的图书管理方案

1. 系统概述

1.1. 系统背景

图书管理是 RFID 技术应用的一个重要方面，图书馆是图书管理需求最为集中的应用场所。据调研分析，目前全国共有 1 万多家图书馆，且大多数图书馆已经从纯手工管理方式过渡到了采用条形码识别、计算机网络、计算机软件技术的数字化管理模式。

基于 RFID 图书馆管理系统采用射频识别 RFID 技术，读者一卡在手，可自由进出各个借阅室。图书将采用电子数字标签自动化借还书。自助借还书机以及还书箱的出现，特别是其一次可以做多本借还书服务和 24 小时还书服务等功能，大大节省了馆员的工作量和读者等待的时间。RFID 能更好地提高图书流通管理和典藏管理的工作效率，使得图书馆管理员可以有更多的时间来为读者提供服务，为图书馆行业的发展带来新的机遇

1.2. 现状与分析

目前，图书馆基本上都采用条形码技术作为识别方法来实现这些功能。然而，条形码虽然价格便宜、制作方便等优点，但是也存在一些先天的难以克服的缺点，如容易磨损、存储空间小、必须贴在书内等给使用带来不便，并不完全适合图书馆。

当今图书馆应用的 RFID 技术主要集中于 HF 和 UHF 频段的 RFID 技术。从各个方面分析，在图书管理应用中，UHF 频段的 RFID 技术较 HF 频段的 RFID 技术更具优势，也是未来图书馆图书 RFID 技术管理发展的一个方向。

2. 系统介绍

2.1. 系统原理



图 1：系统工作原理图

通过把书籍的条码与电子标签关联的方式，实现对图书的关联管理。可采用不干胶或者芯片内置方式把电

子标签放置在书籍当中，读者通过自动借还书机壳实现自主借还，管理员用盘点机定期对图书馆的书籍盘点，还可实现查找顺架等功能。装带有超高频读写器的安全门，可实现对进出图书数据采集，防止图书非法丢失。

2.2. 系统结构

RFID 图书管理系统硬件包含射频采集设备、自动借还书设备、数据库服务器、交换机、安全门检测，这些设备通过交换机中 RS-485、以太网或 GPRS 等传输接口，使各个设备有效融合，共同服务于图书馆管理系统。

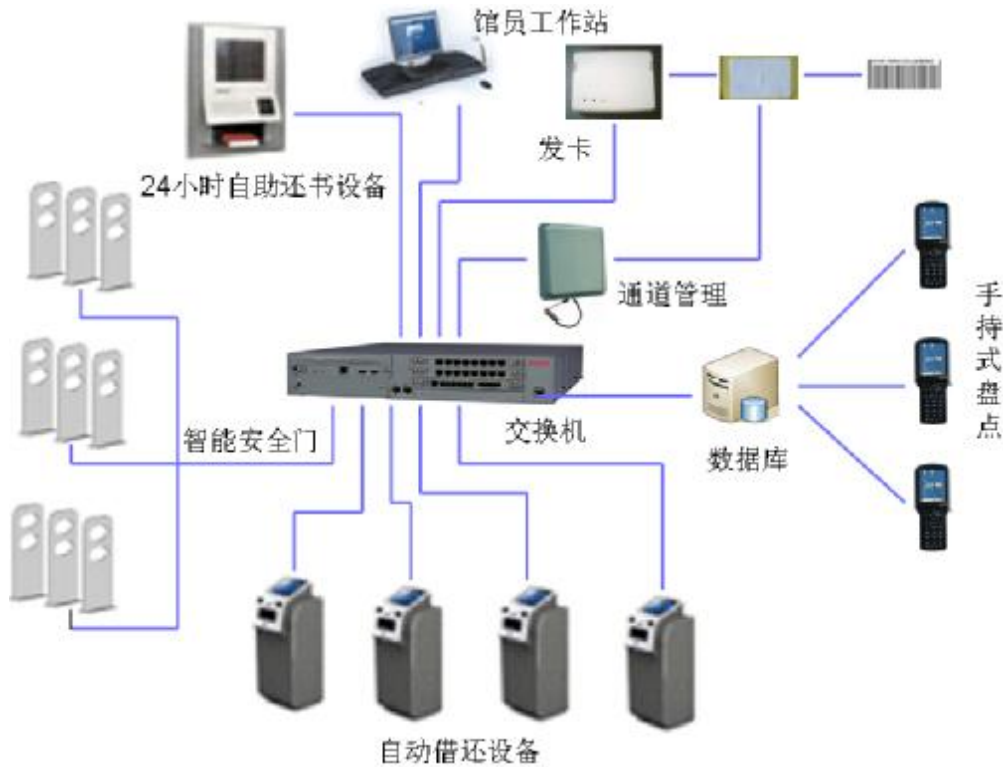


图 2: 系统结构拓扑图

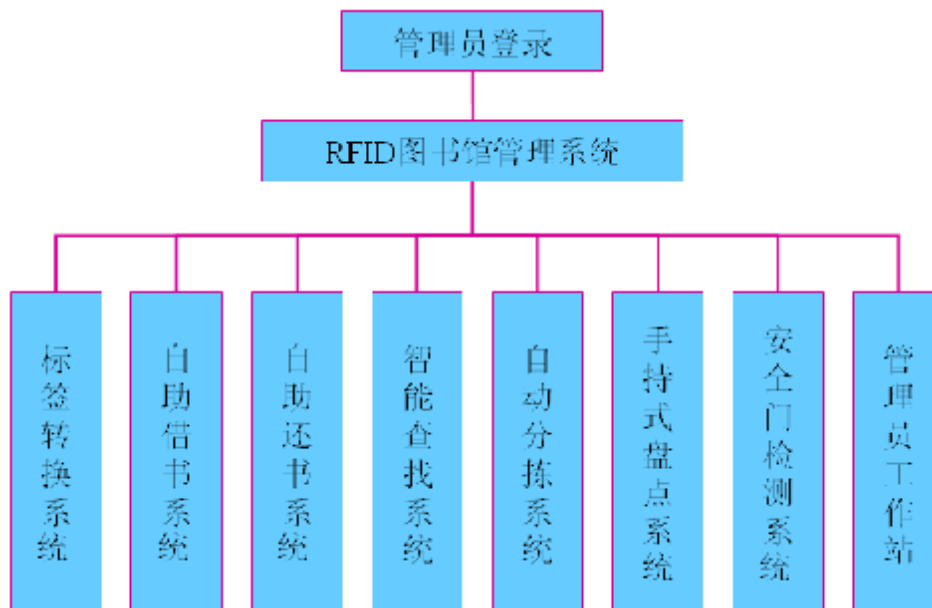


图 3: 系统功能模块图

2.3. 系统功能模块

RFID 图书管理系统包括：标签转换系统、自助借书系统、自助还书系统、智能查找系统、自动分拣系统、手持式盘点系统、安全门检测系统和管理员工作站，各个子系统相互独立却又紧密相连。

2.4. 工作流程图

2.4.1. 标签转换系统

标签转换系统是无线射频识别技术与现有图书馆管理系统之间的一座桥梁，通过标签转换系统将 RFID 唯一识别号与图书唯一编码实施绑定，将 RFID 技术与现有图书馆管理系统的对接，实现对图书、读者详细信息的访问，从而将 RFID 技术集成到现有图书馆系统当中。



图 4：标签转换流程图

标签转换系统完成图书电子标签、架标标签以及借书证电子标签的转换工作。标签转换系统由硬件和软件系统 2 部分。

I 硬件组成

标签转换系统硬件包括：控制主机和标签转换装置。控制主机用于安装标签转换软件系统控制对图书标签、借书证标签进行数据转换，实现标签信息与条形码等其他信息的绑定。通过绑定能够实现对图书及读者详细信息的访问。

I 标签转换软件系统

标签转换软件系统采用 B/S 结构实现对标签的转换。采用 B/S 结构的目的是尽量降低图书馆管理人员的后期维护工作，任何一台计算机连接上标签转换装置，通过 IE 浏览器即可实现对标签的转换工作。

2.4.2. 自助借还书系统

在没有采用 RFID 技术以前，有个别图书馆采用条形码和磁条技术实现了图书的自助借还，但由于条形码和磁条技术的限制，不但一次只能借还一本图书，而且还存在一定的漏洞，使得自助借还书的效率大打折扣，并没有给图书馆的工作带来实质性的提升。无线射频识别技术的出现，很圆满地解决了上述问题。RFID 自助借还系统一次可实现多本图书的自助借还，并且不会出现基于条形码和磁条技术的漏洞，大幅度提升了图书馆人性化服务水平和工作效率。

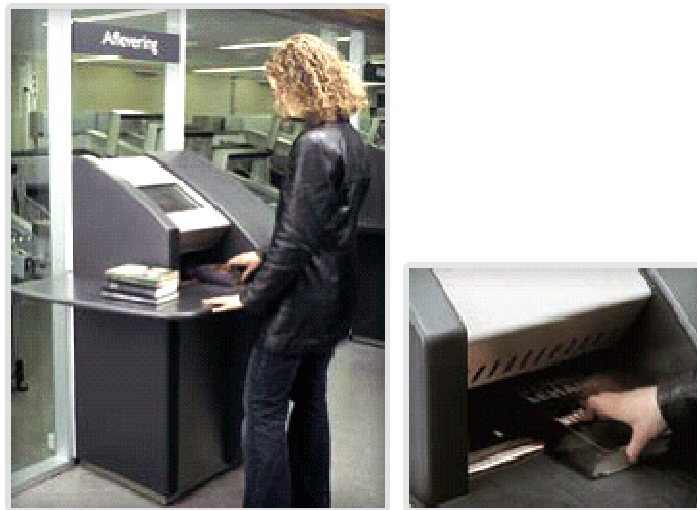


图 5：自助借还书机

自助借还系统结合射频识别、计算机、网络、软件以及触摸屏控制操作技术，实现对安装有电子标签的图书进行自助借还功能。该系统组成包括：控制主机、液晶触摸显示器、RFID 射频模块、嵌入式打印机、多媒体语音系统，通过安装在控制计算机上的自助借还书软件实现图书自助借还。自助借还书机具有外形美观，系统操作简便，借还书一体，可实现多本图书同时借还，识别速度快，借还效率高，设备安装维护方便等特点。

2.4.3. 智能查找系统

在很多时候，读者知道书籍的部分名称或者类型，找了很多书架和阅览室也没有找到想要的书籍。这个时候就需要采用 RFID 智能查找功能了，可以在较短的时间内检索出读者想要的书籍。



图 6：智能查找流程图

智能查找系统完成对图书的快速查找。查找图书信息录入采用 2 种方式：手工方式和数据下载方式。

- 1 手工方式录入指直接将需要查找的图书信息录入到便携式查找终端上，一次可录入多本图书信息。
- 1 数据下载方式是指通过无线局域网与业务系统联接，将管理员提前录入的需查找的图书信息下载到手持终端上，进行图书的查找。

2.4.4. 自动分拣系统

目前图书馆有许多图书资料在账面上反映是存在的，读者通过检索系统找到了图书信息，并根据此书的类别到书架上取书时，却往往找不到图书，这种情况的发生是由于图书没有按类别摆放造成的。采用 RFID 技术对图书进行管理后，上述问题能很好得到解决。

工作人员只需将读者归还的书统一放进自动分拣机里面，自动分拣机综合书中电子标签和条码信息，根据设定好的程序，自动分拣图书，实现图书馆大量书籍快速分类，提高了工作效率，极大程度上减少图书乱归位，错分类的现象。

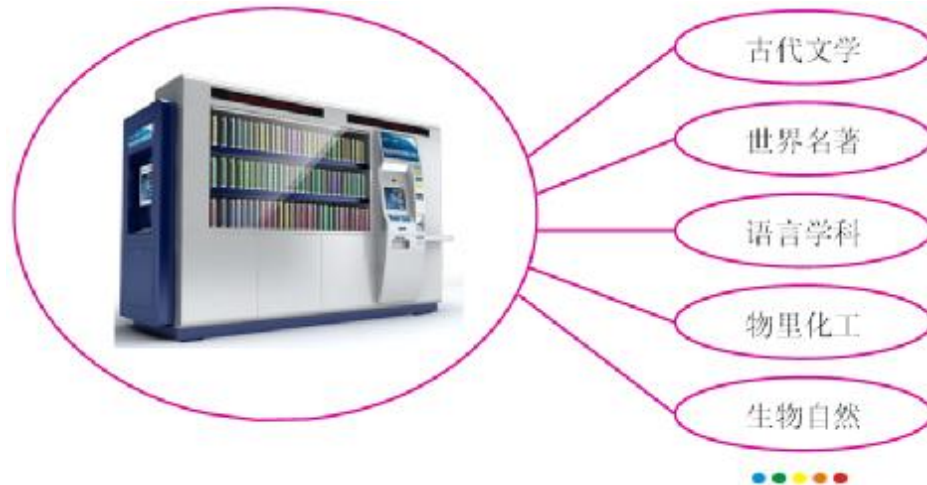


图 7：自动分拣系统

2.4.5. 自动盘点系统

图书馆的盘点工作一直以来都是非常头疼的事情，因为盘点工作需要大量的人力和时间，有的图书馆 10 年都没有盘点过。基于 RFID 图书馆管理系统，通过通道读写器和手持机读写器进行图书馆的盘点审核。

分拣机分拣出来的书由工作人员推车进入借阅室，在经过装有通道式读写器道门时，车里面的标签信息被读取到，并上传至数据库服务中心。通过后期工作管理员用手持式读写器的盘点核查，为图书馆盘点管理带来了极大的方便，使得图书馆管理工作人员能更为高效、频繁地进行图书盘点工作。



图 8：自动盘点流程图

2.4.6. 安全门检测系统

RFID 电子监控门主要用于检测任何非法离开图书馆的书籍、光盘等。



图 9：图书馆安全门

RFID 安全检测门的功能：

- l 检测安全位(EAS)激活的标签，并发出警报声，闪动警报灯
- l 记录读者数量与警报数量
- l 可读取显示触发警报的书籍序号并更新至管理工作站
- l 每日自动清零
- l 自我诊断修复功能

2.4.7. 管理员工作站

管理员工作站主要负责图书馆借书卡的账户管理、图书馆监控设备管理、日常设备维护和保养、设定节假日与特殊节日、编辑工作站广播信息等需要人工干预的行为操作。其中还包括对日常报告的提供、整理和分析，更好的为客户服务。

3. 系统特点

- l 流程简化，提高了效率

目前的借还书流程普遍采用条码扫描系统，条码数据的采集是通过固定的或手持的条形码扫描器完成的，扫描操作需要人工翻开图书并找到条码位置才能扫描，操作流程较为繁琐，借还书效率低。引入 RFID 技术可以实现动态、快速、大数据量、智能化的图书借还流程，提高信息存储的安全性、信息读写的可靠性、借还书的高效快捷。

- l 系统改进，提高了安全性

通过 RFID 智能化图书管理系统优化现有的图书管理系统，将防盗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。

可以有效提高防盗系统的准确性，确保图书安全。

- l 降低工作量，提高了工作满意度

图书馆工作人员由于积年累月的重复性劳动，工作本身很繁重，如依靠人工图书盘点工作量大，很容易对工作产生一定的消极思想。加上读者对图书馆借还书复杂流程不满，导致图书馆工作满意度有所下降。通过 RFID 智能化图书管理系统，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，还可以为不同的读者定制个性化的服务，实现人性化的操作流程，提高读者对图书馆工作的满意程度。

I 标签数据保持力强，寿命长




条码存储数据有限，且易受潮、污染等局限因素，导致在很大的程度上制约了图书馆的管理工作。而电子标签存储区间大，数据保持力可达 100 年以上，加上具有防水、防磁、耐高温的特性，RFID 电子标签的寿命比条形码长得多。由于采用了非接触式的读取方式，每个电子标签最少能被读取十万次以上，电子标签一旦贴上后就可以长期使用。

4. 其他应用领域

- I 档案智能化管理；
- I 纸质文件智能化管理；
- I 资产租借智能化管理

5. 硬件设备选型推荐

| 产品图片 | 型号 | 性能 | 用途 |
|---|-----------------|--|----------------|
|  | 图书标签 | 工作频率:902-928 MHz (可选美国、欧洲及日本标准) 数据保存期限:10 年(在+25℃) 读取距离:8 米 (配合功率 1W 的读写器及 12dBi 天线) 工作温度:-40℃-75℃ 储藏温度:-55℃-105℃ 工作湿度:10%-75% 安装方式:可直接粘贴或用双面胶、玻璃胶固定 | 存储图书条码信息, 标示书籍 |
|  | NFC-9801 远距离读写器 | 频率范围: 902-928 MHz 天线功率: 20dbm -30 dbm 最大读取距离: 8 到 12 米 协议: EPC, ISO18000-6B 读卡速度:每天线每秒读卡数量 100 张以内 数据接口: RS-485、RS-232、Wiegand 工作电压: 9V DC | 读取标签信息 |
|  | NFC-9814 四通道读写器 | 频率范围: 902-928 MHz 天线功率: 20dbm ~30 dbm 最大读取距离: 8 到 12 米 协议: EPC, ISO18000-6B 读卡速度:每天线每秒读卡数量 100 张以内 数据接口: RS-485、RS-232、Wiegand 工作电压: 5V DC | 读取标签信息 |

| | | | |
|---|------------------------------|--|----------------|
|  | <p>NFC-9801T RFID 天线</p> | <p>频率: ISM 902~928 MHz 极化: 线极化水平 3db 波束范围: 65°±2° 垂直 3db 波束范围: 34°±1° 增益: 12.0dBi 连接头: N-F 雷电防护: 直流接地</p> | <p>配合读写器读卡</p> |
|  | <p>NFC-9603R RFID 天线</p> | <p>频率: ISM 902~928 MHz 极化: 圆极化 水平 3db 波束范围: 65°±5° 垂直 3db 波束范围: 65°±5° 增益: 9.0dBi 连接头: N-F 雷电防护: 直流接地</p> | <p>配合读写器读卡</p> |
|  | <p>NFC-9221 手持机</p> | <p>频率范围: 902-928 MHz 64M FlashROM 64M SDRAM 单卡识别小于 8ms 读卡大于 50cm 3.5 吋 240X320 数字彩色 TFT 触摸屏,配触摸笔 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</p> | <p>盘点、检查</p> |
|  | <p>NFC-9211B 台式发卡机</p> | <p>频率范围: 902-928 MHz 天线功率: 20dbm~30 dbm 协议: EPC, ISO18000-6B 数据接口: RS-485 、 RS-232 、 Wiegand 工作电压: 5V DC</p> | <p>发卡授权</p> |