

# 基于 RFID 的图书信息系统设计研究

赵吉文

(河南机电职业学院, 河南 郑州 451192)

**摘要:** 在我国, 图书管理所采用的主要技术为应用条码识别, 这种管理方式虽然有成本低廉、操作便捷的优势, 但在使用期间却必须借助人来实现数据采集, 而且条码质量问题也会对图书管理造成影响。RFID (射频识别) 能够利用射频信号来实现数据远距离传输, 不仅数据写入时间更少, 必要时还能动态调整标签内容, 可以进一步提高图书管理效果。本文对以RFID技术为核心的图书信息系统设计进行分析。

**关键词:** RFID 图书管理 图书信息系统设计

**DOI:** 10.12319/j.issn.2096-1200.2022.10.159

## 一、引言

图书馆数据信息采集是提高图书管理质量的关键, 通过使用RFID来代替传统条形码技术, 可以让图书信息采集效率大幅提高。而且以RFID为核心的图书馆还能够实现图书的大规模处理, 图书流通效率将会变得更加方便。因此, 有必要对基于RFID的图书信息系统设计进行分析, 以此来发挥出图书信息系统应有的价值。

## 二、RFID技术

RFID技术属于自动识别技术发展后的产物, 因为RFID技术具有很多优点, 所以在各行各业均能发挥良好的作用, 诸如物流交通、门禁安防等领域, 都有RFID技术的身影。RFID在使用中可以通过雷达、无线电等方式在电子标签、阅读器中传输数据, 数据传输可以快速实现目标识别。从图书馆角度出发, RFID技术的优势十分明显, 因为RFID可以在使用期间促进图书馆智能化管理, 即利用RFID能够为读者带来较为简单、迅捷的自助服务, 进而达到提高图书管理效率的目的<sup>[1]</sup>。对于图书馆管理系统而言, 借助RFID技术来实现图书管理优化属于发展阶段的必然趋势。RFID作为非接触自动识别技术, 单独使用能够快速获取目标信息, 若与互联网配合进行使用, 则可以实现对目标的实时跟踪与信息分享, 无论图书所处环境多么恶劣, 都能够能够在RFID技术下无所遁形。

RFID系统的主要组成如下。第一, 电子标签。RFID可以通过电子标签来记录识别物品的数据信息, 因此一般会被放置在需要进行识别处理的图书上, 电子标签中的信息可以利用读写器在非接触的情况下获取。在图书信息系统中, 电子标签将会代替原有的条码, 成为表明图书身份的重要组成部分。第二, 读写器。读写器的主要作用就是利

用射频技术来读取标签中的数据信息, 所有读取出的数据信息都可以在信息技术的支持下进行管理传输。第三, 天线。RFID系统在接收、发送信号都需要利用天线来完成。

## 三、基于RFID的图书信息系统原理

RFID系统原理如下: 在RFID运行期间, 读写器可以将要发送的数据信息在编码后加载到载波信号中, 然后通过天线开展信号定向发送。当电子标签进入读写器覆盖范围后, 就可以接收到读写器的电磁波并对开展整流转换。电子标签可以将储存电能作为核心, 并实现对信号的调制与解码, 并对各种命令以及其他密码、权限进行分析。需要对命令进行阅读, 就要对逻辑电路进行控制, 以此来获取存储器中的重要数据信息。所有的数据信息都可以在加密、编码完成后利用天线重新发送至阅读器。而阅读器则会在接收信号后对数据进行解码并送往中央系统来开展数据处理工作。若面对的是修改数据信息时的写命令, 就要利用相关控制逻辑来提高工作电压并对EEPROM数据进行改写调整, 如果经过判断后发现密码与权限存在明显差异, 则要将其返回至出错信息。

从图书馆的需求角度出发, 因为RFID技术在使用中要远远强于传统条形码技术, 所以为了能让图书管理质量得到进一步提高, 就需要在图书馆中加强对RFID的应用。RFID虽然只是对条形码技术的优化, 但却能大幅提高而图书馆信息管理水平, 通过打造出切实可行的图书信息系统, 可以实现对图书馆管理的全方位优化<sup>[2]</sup>。RFID下的图书信息系统主要价值如下。第一, 图书管理规范化。采用RFID技术能够有效取代条形码与磁条, 而且还不用对图书进行消磁、上磁处理, 通过规范化的图书管理可以大幅强化图书管理效率。第二, 为读者预览提供便利。图书馆最

为明显的特征就是具有丰富的馆藏资源，由于每个图书馆的图书分类均有差异，所以读者初次入馆很难顺利找到所需图书。而在RFID技术的支持下，则可以通过网络来优化图书检索，让读者阅览图书变得更加简单。第三，提高图书资源安全性。RFID在使用中可以结合安检设备来跟踪图书，如果图书没有办理借阅手续，就会在出门时报警，图书安全性将会在RFID技术的作用下得到大幅提高。因此，RFID技术可以看作图书馆的未来发展趋势，具有极为广阔的发展前景。

#### 四、基于RFID的图书信息系统设计方案

##### (一) 软件设计

嵌入式系统的软件设计是RFID图书信息系统的核心，通过对软件设计进行研究，可以大幅提高设计方案的整体质量。由于软件系统包含的内容较多，所以要结合实际重点分析部分更具价值的软件。

##### 1. 图书采集系统与PC机通信帧格式设计

信息采集系统可以利用异步串行口来与PC开展通信，所以对双方的通信形式作出约定，让双方在通信协议下交流。针对书籍而言，其重要性的数据信息包括编号、书名、出版社等，各种信息而字节数能够组成完善的通信数据包。不同数据信息所占用的字节数存在明显差异性，由于图书各种信息的字节数往往存在明显差异，所以数据包需要在每一项信息读取之前，添加表示信息长短的字节。在标签中填写书籍信息时，PC管理软件要将信息封装并按照协议来进行打包。打包后的数据格式在转换为十六进制之后，便可以结合异步串行口来进行发送。微处理器可以将这部分数据加入到数据缓冲区，并在取出数据包后将数据包写入电子标签。若要在标签中读取信息，图书PC软件需要将读命令发送到微处理器，而在处理器读出字节后，就能够结合字节内容来从电子标签处，读取对应字节数，信息采集系统不负责对数据进行封装、打包。这种设计模式能够让记录长度发生改变，基本存储内容长度也将发生变化，不会导致溢出问题的发生，因此，这种模式可以大幅增强系统稳定性。

##### 2. 读写模块设计

在软件模块设计时模拟通信的额重要性毋庸置疑，只有能够实现底层通信，才能进一步加强对读写卡的控制。在设计阶段，应该理清MFRC500的读写时序，以此来提高设计效果。STC11F32单片机可以利用调整基本函数的方式来实现复杂读写控制，而利用模拟总线通信则能够借助C语言代码来移植其他并不支持总线扩展的单片机，并强

化软件可复用性、可移植性。当底层通信实现后，就可以对软件模块进行编写与调试。在系统通电后，应该优先对STC单片机I/O引脚以及串行口进行初始化，通过I/O设置能够将特殊引脚定义成为通用I/O，这样便可以让MDRC500的复位变得更加简单，在复位结束后，还需要针对MDRC500寄存器进行设置，并在ICD初始化后显示各种数据信息。此时便可以等待用户输入命令并开展相关操作，并将操作结果反馈至用户。

在应用程序正式运行前，应该注意对STC11F32XE开展初始化处理，STC11F32XE系统需要借助启动代码来进行初始化。启动代码能够通过初始化系统来为后续的各个程序提供良好的运行环境。从STC11F32XE芯片角度出发，初始化期间需要对各个端口进行设置。而且除了系统初始化以外，还需要针对串口进行初始化，并在设定通信帧数、波特率的同时对寄存器进行重点管理<sup>[3]</sup>。

##### 3. MDRC500读写模块命令集

读写模块的寄存器组是用以控制MDRC500的关键，通过对MDRC500寄存器按照页数进行分配，能够结合功能需求来实现页数划分。微控制器在运行期间，可以对寄存器读写进行分析，以此来预置并掌握系统情况。寄存器能够在芯片复位的情况下预制初始参数，MDRC500芯片运行时的所有行为都可以利用内部状态机来决定，状态机额通过将指令代码写入寄存器后便能进行命令执行。在指令执行期间需要携带部分参数与数据，这部分数据能够利用FIFO来交换，如果命令需要特定数量参数，就会在收到对应数量参数后执行命令。需要注意的是，FIFO缓冲区在启动命令后并不会自行清零，所以要将命令变量以及相关数据计入FIFO缓冲区后再启动，每个命令都可以在微处理器写入新命令后中断。

##### (二) 硬件设计

通过对MFRC500芯片与STC11F32XE微处理器进行分析，可以设计出适合图书馆需求的硬件平台，硬件系统的搭建情况将会关系到图书信息系统的性能与运行稳定性，因此要对硬件进行详细规划。

##### 1. 总体硬件设计

STC11F32XE是一种低功耗、加密性强的微控制器，该控制器在使用中不仅带有51体系结构的核心特征，还具有高速、宽电压、低功耗等多种优势。在进行硬件系统设计时，MFRC500与STC11F32XE接口设计属于核心内容。由于采集系统在运行期间要利用串行口来将数据发送至PC机，因此在设计STC11F32XE串行接口时要强调电平转换能力。

串行接口属于UART接口，具有极高的便利性，该接口可以与计算机实现异步串行通信。STC11F32XE中的串行口0可以在与PC机通信时使用，而串行口1则不会经常使用，所以要重点分析串行口0的设计方式，可以在电路中利用MAX232芯片将TTL电平转换成232电平来实现系统、PC通信。

从存储器扩展角度出发，因为微处理器的内存储空间有限，所以还需要选用外部总线来进行扩展设计，可以将Flash存储器W25X80作为设计存储器，这样不仅使用起来更加方便，还能让方案设计变得更加灵活。除了这部分硬件，传统中还设计有两个按键，按键课程利用中断的设计方式来进行操作，每次数据读写结束后，都可以借助蜂鸣器来表示是否成功<sup>[4]</sup>。

## 2.MFRC500芯片与STC11F32XE接口设计

STC11F32单片机具有低功耗、抗干扰能力强的优势，其指令代码不仅能兼容传统8051，反应速度也将有所提高。MFRC500集成了被动非接触式通信协议，基本没有增加有源电路，同样可以直接驱动近距离天线。在接口设计中，为了让单片机扩展SRAM，可以将P0口与MFRC500芯片相连，然后将EA、WR等特殊线作为控制线来与芯片NCS、ALE等进行连接。在模拟总线时，要注意在P0口加入上拉电阻，以此来避免总线冲突的情况发生。需要注意的是，命令配置位、标志都能够利用微处理器接口来进行访问，MFRC500需要使用6条地址线，但却只有3条专用总线引脚。因此在访问不同寄存器时可以利用分页机制来进行寻址。除此之外，因为系统使用了中断工作模式，因此STC11F32XE能够使用MFRC500来获取中断信息，根据系统需求还可以利用查询方式来操作MFRC500。

### (三) 系统实现

系统实现需要通过软硬件测试来分析性能，只有软硬件能够协同开展各项工作，就可以让图书信息系统发挥出应有的作用。在进行系统测试时，需要利用各个模块来实现与串口调试助手之间的可视化分析。在打开调试软件后，需要注意配置串口，选择COM1且波特率为9600BPS，在整个通讯阶段都要严格遵循MFRC500的通信协议来运行。在通讯阶段，通过对寻卡通信协议、密码校验等功能

进行测试，可以发现最终获得的结果与协议预期结果具有一致性，因此下位机软件程序与硬件系统具有较高的契合度，图书信息系统可以在RFID技术的影响下发挥出良好的作用。某高校图书馆采用了以STC11F32XE与MFRC500为核心的图书信息系统，图书馆管理质量得到了大幅提高。

RFID技术的出现能够改变图书馆原有的服务模式，在解放管理人员的同时提高图书管理效率。而且RFID技术的广泛应用还是图书馆数字化发展的基础。在图书信息系统中，利用STC11F32XE微控制器，可以在降低成本的同时提高图书管理效果。而且通过对MFRC500芯片进行接口设计，还可以借助STC11F32XE来加强系统性能与运行效率。PC机与STC11F32XE的串行通信控制则能够借助PC机上位机来完成电子标签读写与管理。采用以RPID为核心的图书管理系统取代条形码与磁条，能够借助RPID来让图书流通效果得到进一步提高<sup>[5]</sup>。

## 五、结语

总而言之，RPID技术在各行各业中均有使用，通过将其作用在图书管理中，可以在加强图书管理质量的同时让图书流通变得更加安全，采用适合的使用方式能够让RPID技术发挥出真正的价值。相信随着更多人意识到RPID技术在图书管理中的作用，图书管理系统一定会变得更加完善。

## 参考文献

- [1]张丽宁.基于RFID技术的图书盘点机顺架应用问题分析——以山东理工大学图书馆为例[J].电子世界,2021(17):59-60.
- [2]杨学红,贺玢,王鲁燕.基于图书智能管理系统的流通工作探讨——以中国农业大学图书馆为例[J].农业图书情报学报,2021,33(07):92-99.
- [3]张海亮.国内图书情报界对RFID技术在图书馆的应用研究文献统计分析[J].中国科技信息,2021(14):15-16.
- [4]吴加明.基于“信息系统”学科大概念的项目教学探究——以简易版“班级图书管理系统”项目设计为例[J].中国信息技术教育,2021(11):32-34.
- [5]刘儒平.基于UHFRFID技术的智能书架管理系统研究与设计[D].太原理工大学,2021.