

## 基于 RFID 的门禁系统方案

门禁系统，又称为出入口控制系统，是对重要区域或通道的出入口进行管理与控制的系统。随着社会的发展，它已不局限于简单的对门锁或钥匙的管理，而是集自动识别技术和现代化管理技术与一体的新型现代化安全管理系统，已成为安全防范系统中极为重要的一部分，被广泛应用中智能大厦、办公室、宾馆等场合。目前，门禁系统的控制手段主要有：指纹识别、人脸识别、虹膜识别和射频卡等。前 3 种方式都属于生物识别技术，是以人体某部分的特征为识别载体和手段，其唯一性和不可复制性决定了其是最安全的身份验证方法，但其价格昂贵，难以普及，且涉及到个人隐私，只适用于高端和绝对机密的场所。

射频卡是无线射频技术和智能卡技术相结合的产物，其具有使用简单、维护方便等特点。

为了提高门禁系统的现代化管理和远程监控能力，介绍了一种基于 Web 技术的门禁系统。系统采用无线射频技术，当读写器的射频范围内出现非接触式 IC 卡时，读卡并将信息通过串口通信传送给服务器进行相关的数据处理，并构建了基于 C/S 模式的管理平台，管理员可通过 Web 网页对门禁控制器查询和控制，从而有效地实现在互联网的任何位置对信息的实时监控。

### 1 系统架构

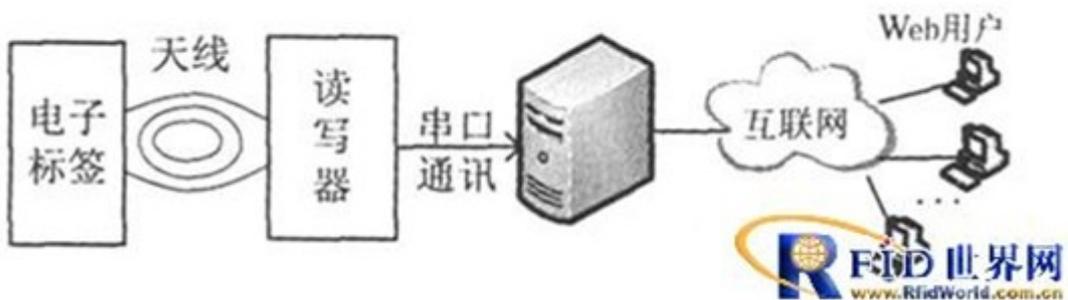
系统采用非接触式 IC 卡，利用无线射频识别技术 RFID(RadioFrequencyIdentification)检测 IC 卡，当 IC 卡靠近读写器时，读写器能准确地对其识别，并将其序列号发送给主控器和 PC 机，通过应用程序连接后台数据库获取与该卡号对应的用户信息。

若该卡已进行注册，则通过验证并通知控制器开门，并记录卡号和开门时间，反之则禁止通行并告知持卡人离开。

系统由电子标签、读写器、串口通讯、服务器和用户终端五部分组成。如图 1 所示。读写器是系统的核心，其通过射频信号与 IC 卡(电子标签)通

信，完成读卡、存储和发送数据的工作，其可以独立工作，也可联网工作，文中采用 RS232 串口通信与服务器相连。

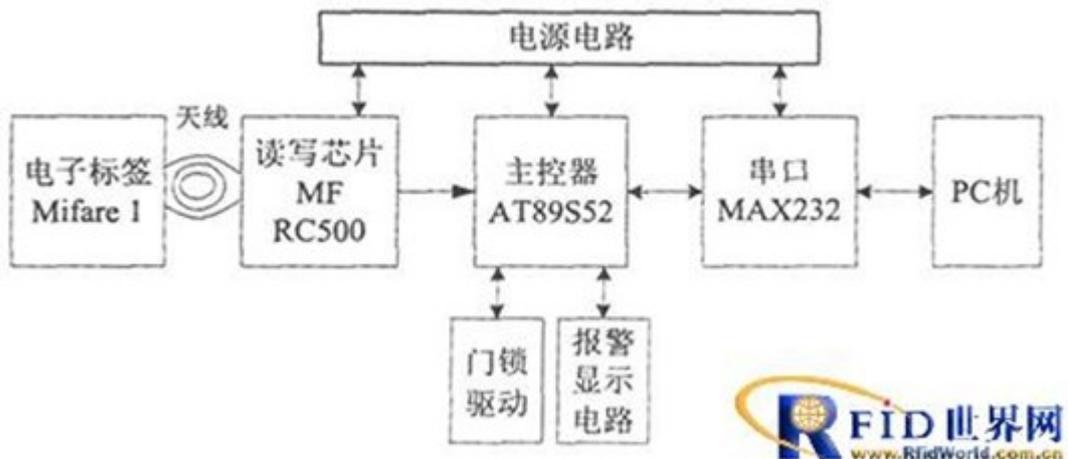
服务器和客户端之间采用 C/S 结构，应用软件与数据库 SQLSERVER2000 连接通过 ADO 对象实现，两者通过局域网实现互联。在系统管理员授予权限的情况下，用户均可以查询、统计、打印管理系统的所有相关记录。



## 2 硬件设计

### 2.1 硬件总体设计

射频读写器是系统的核心，由主控电路、射频读写电路、天线耦合电路和天线等电路组成，负责对射频信号的处理和数据的传输，完成对 IC 卡序列号读取的任务，如图 2 所示。



电子标签，即射频卡，由 IC 卡片、感应天线组成，封装在一个标准的



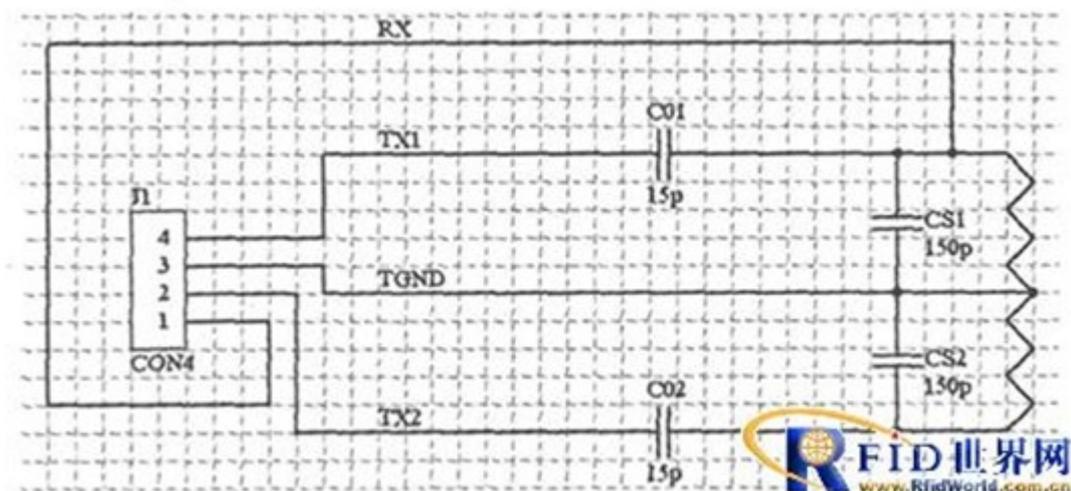
IRQ 脚相连。MFRC500 内部有 64 个寄存器，单片机通过往寄存器里写入控制命令来对其进行配置和操作，其中掉电检测引脚 RSTPD 连接单片机 P2.0 脚，NCS 脚连接 P2.7 脚，NWR、NRD 分别连接至单片机读写端口 WR、RD 脚，数据口 D0~D7 连接至单片机 P0 口石英晶体振荡器产生 13.56MHz 的工作频率，L1、L2、C5、C6 构成的低通滤波器用于抑制晶振电路同时产生的高次谐波。接收电路由 R1、R2、C3、C4 组成，采用 MFRC500 内部产生的 VNID 电势作为 RX 脚的输入电势，为了减少干扰，VIND 脚连接一电容 C3 到地，且必须在 RX 和 VNID 之间连接一个分压器(R1)，最好还在天线线圈和反压器之间串连一个电容(C4)。为了获得更好的性能，在电路板布线时，这些元件应紧靠 MFRC500 芯片天线引脚 RX、TX1、TX2。

### 2.3 天线电路设计

为了获得稳定可靠的射频信号，天线的性能至关重要，其直接影响了读写器的作用距离和灵敏度。天线的性能与其品质因数 Q 有关，Q 与天线的几何形状、大小、圈数等因素有关。

系统设计的是近距离耦合式 IC 卡，天线制作选用 PCB 天线，即直接在 PCB 板上制作天线电路板，该法稳定性较好。

天线连接到读写芯片时，需要外加匹配电路。如图 4 所示。系统对天线进行了大致估算，并通过改变匹配电路的电容值，以达到最佳的读写距离。



### 3 软件设计

系统软件包括下位机和上位机管理系统两个部分。其中下位机以 AT89S52 单片机为核心，实现对读写器的读取、门禁的控制和串口通信。采用的编程语言是 C 语言，编译器是 KeilC51。上位机管理软件运行在服务器上，采用 VisualC++6.0 和 SQLSever2000 进行系统管理和数据库开发，包括串口通信、监控管理和信息发布三部分。其中监控管理软件用于实现用户注册、记录查询、删除等任务，信息发布用于管理员通过 web 网页来查看门禁的日志记录等工作。

### 3.1 下位机软件设计

软件运行在单片机上，完成对卡号的读取、门锁及附属电路的控制和串口通信。如图 5 所示流程图。软件核心是实现 MFRC500 与 Mifare1 卡之间的通信，通信需遵循 ISO14443TYPEA 标准传输协议。读卡过程必须严格按照固定的顺序进行，即复位应答防碰撞选卡认证读写卡。由于该卡是可读式，只需读出卡的序列号即可，不需对相应扇区做写操作，故可忽略认证这一步。主要代码如下：

```
status1 = M500PiccCommonRequest ( PICC _  
REQALL, tt1); //向 IC 卡发出请求信号并等待应  
答  
if ( status1 == MI_OK)  
{ status1= M500PiccCascAnticoll(0, CardSnr);  
//若返回 MI_OK 则寻卡成功,后启动防碰撞  
if ( status1 == MI_OK)  
{ status1 = M500PiccCascSelect ( CardSnr,  
sak1);  
} //在工作区域内选择一张卡与其建立通信关  
系  
M500PiccHalt(); // 停止  
return status1;
```

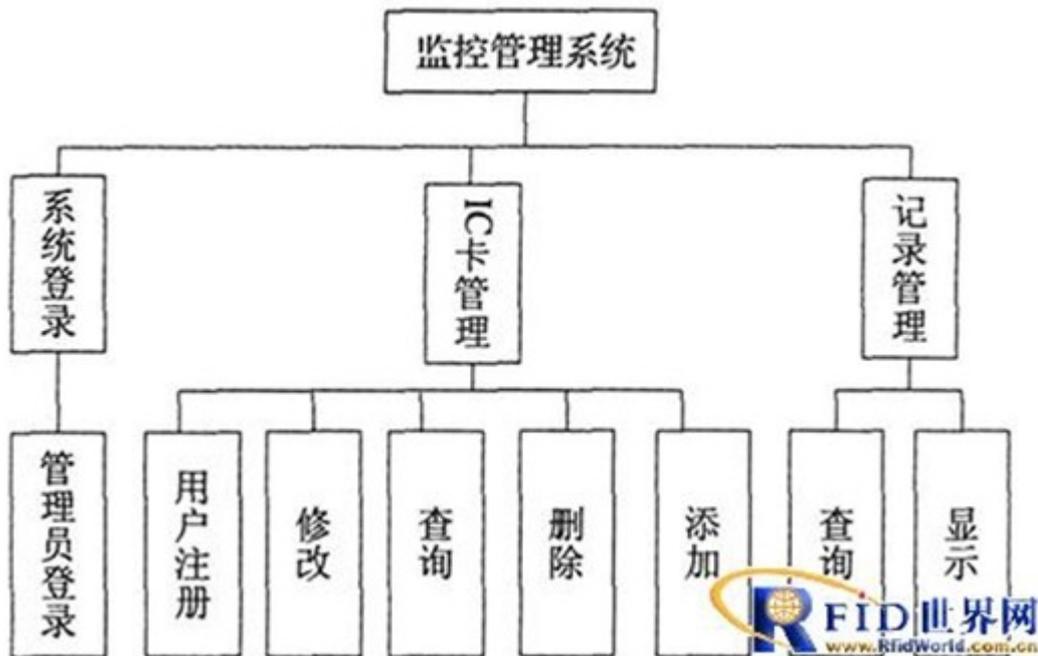


### 3.2 上位机软件设计

在 VC++6.0 编程环境下，利用 CSerialPort 类来实现串口通讯，接收发送而来的 IC 卡序列号，而后通过 ADO 技术访问数据库获取该卡对应的用户

信息进行验证处理。

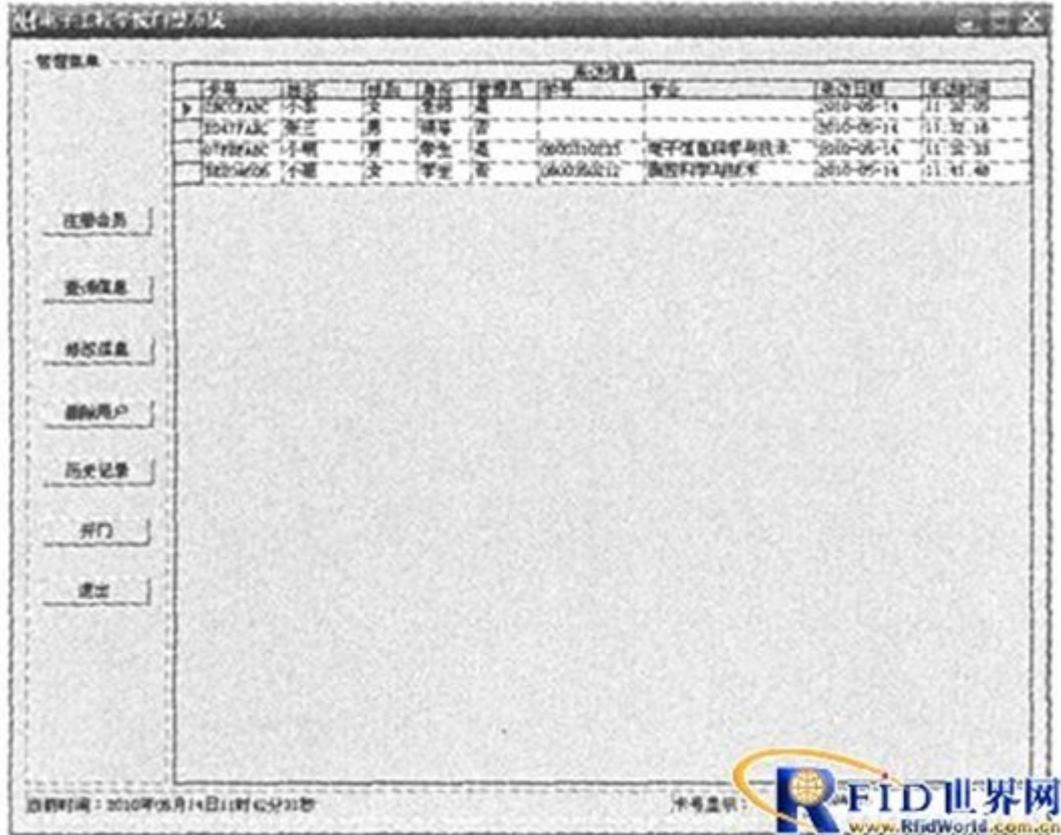
系统基于 SQLSERVER2000 进行数据库开发，管理员进入系统必须输入帐号和密码，以阻止非系统管理员非法登录系统。之后管理员可完成对卡号信息的注册、查询、修改和删除等工作，并将来访信息(用户和通行时间)记录在数据库中，以便进行数据统计和查询等。监控管理软件的功能模块如图 6 所示。



信息发布模块基于 ASP.net 实现，实现过程主要是通过 ado.net 读取 SQLServer 数据库的监控管理信息表，做成信息发布网站部署到 IIS 服务器，这样，用户就可以以访问网页的形式在任何位置查看系统信息和门禁记录。

#### 4 程序运行

以桂林电子科技大学电子工程学院实验室门禁管理为例，实现了系统的软硬件设计。管理员输入帐号和密码后，进入如图 7 所示的监控管理软件主界面。



经测试，IC卡有效工作距离为6cm。当IC卡响应时，系统自动显示卡号、持卡用户信息以及进入时间，并自动存入后台数据库。由于Mifare1卡具有全球唯一的序列号，故会员注册时可将会员信息与IC卡序列号捆绑在一起存入数据库。这样查阅信息时可按照时间或直接按照姓名进行精确查找。

## 5 结语

提出的基于RFID和Web服务的门禁管理系统为重要部门的出入提供了智能化控制和远程管理机制。采用无线射频技术RFID实现无钥匙化出入，不易损失、可重复使用；采用SQL数据库和Web服务实现门禁的远程监控，操作方便、灵活且安全，在智能家居、办公室出入、物流等场合具有广阔的应用前景。