

# GPRS/RFID 技术在巡更系统中的应用

柳卫林, 官洪运, 张颖, 白文江

(东华大学 信息科学与技术学院, 上海 201620)

**摘要:** 介绍了一种采用通用分组无线业务和无线射频识别技术的巡更管理系统。重点讨论了系统终端巡更机的设计, 并阐述了系统的主要功能、特色及应用前景。巡更机可以支持射频卡读写和 GPRS 通讯。用户可以实时控制和远距离获取信息。该系统界面友好、操作方便安全, 可大幅提高大型园区安防管理工作的效能。

**关键词:** 通用分组无线业务; 无线射频识别; 巡更系统

中图分类号: TP271+.5

文献标识码: A

## Application of GPRS/RFID technology on patrol system

LIU Wei Lin, GUAN Hong Yun, ZHANG Ying, BAI Wen Jiang

(College of Information Science and Technology, Donghua University, Shanghai 201620, China)

**Abstract:** The paper introduced a patrol management system, which combined the technology of RFID and the communication of GPRS. This paper discussed the design of terminal work attendance device, expounded the system's main function, features and application perspective. The patrol system can support MIFARE card for consume and GPRS-based communication. The user can control it in real time and access data from a long distance. Of the system, the interface is friendly, operations convenient and safe. Therefore, this system can enormously improve the management of big community.

**Key words:** GPRS; RFID; patrol system

现代化的大型园区需要一个安全、高效的办公环境, 随着企业规模的逐步扩大, 怎样更好地加强园区内部安全管理, 已成为困扰每一个园区管理者的问题, 而加强保安的管理是确保园区安全的第一要务。因此保安巡更监察系统应运而生, 用于对保安员的巡更点、巡更路线、到达时间和巡更班次等信息进行管理与分配。传统签名簿的巡更签到形式容易出现冒签或补签的问题。在查核签到时费时费力, 对于失盗、失职分析难度较大。采用巡更手机的脱机式巡更方式, 无法实时监控巡更情况, 而且需要配备专门的巡更手机设备。考虑到保安人员工作环境复杂和人员素质参差不齐, 巡更手机易造成人为损坏, 维护起来工作量大。本文介绍了一种新型的实时在线巡更系统, 该系统使巡更管理更为科学、方便, 对监督巡更人员, 保障园区安全起到极其重要的作用。在实际使用时, 由巡更员随身携带一张智能卡, 按事先设定好的巡更线路巡查保护区域, 在指定的时间内到达巡更点, 当巡更员经过事先设定的巡更点时, 巡更机自

动识别并读取保安身上的智能卡信息, 由巡更机通过 GPRS 将保安 ID、到达时间等工作记录信息发送到总监控室, 管理人员在中心电脑上可以及时看到巡更员巡逻情况, 从而实现在线巡更管理功能。

### 1 系统方案

#### 1.1 系统特点

(1) 传统接触式 IC 卡, 工作时需要与读写终端触点接触, 存在易磨损、并行多人刷卡困难等不足。而基于无线射频技术非接触式智能卡具有无接触、可并行处理、与接触式相比可节省 70%~90% 的时间<sup>[1]</sup>。

(2) 采用非接触式智能卡, 巡更员提交出勤信息更加方便, 读卡器自动识别出电子标签信息, 解决了巡更棒方式必须与信息采集点准确接触才能采集信息的缺点。

(3) 采用无线方式传输信息, 解决了传统的采用 RS485、CAN 总线的有线方式中存在的网络施工布线工作量大、线路易受破坏、线路损坏后故障点不易查找等缺点。

(4)GPRS 的网络覆盖面很广,确保了大型园区的可用性,解决了 RS485、CAN 总线通信方式受距离限制的问题。

(5)使用热红外感应式传感器,在巡更人员经过的时候,传感器感受到人体红外光谱变化,通过中断唤醒巡更机,这样既避免能源浪费,又增加巡更机的使用年限。

(6)巡更人员和巡更机统一由控制室管理,便于人员调配和巡更机的管理维护,当有巡更员漏岗,或终端机故障,都可以第一时间通知控制室。

## 1.2 系统组成

实时在线巡更系统由 GPRS 模块、巡更机终端、非接触式 IC 卡、上位机巡更管理软件等构成。GPRS 模块的组网方式一般有公网静态 IP 方案、动态域名解析方案、SMS 通信方案、APN 专线接入方案。考虑系统的安全性,本应用采用 APN 专线接入移动公司的 GPRS 网络,中心采用 APN 专线,各个节点采用内网固定 IP,该方案监控中心通过 1 条 2 M APN 专线接入移动公司 GPRS 网络,双方互联路由器之间采用私有固定 IP 地址进行广域连接,在 GGSN 与移动公司互联路由器之间采用 GRE 隧道。为监控中心分配专用的 APN,普通用户不得申请该 APN。用于 GPRS 专网的 SIM 卡仅开通该专用 APN,限制使用其他 APN。得到 APN 后,给所有监控点及中心分配移动内部固定 IP。巡更机和监控中心之间采用端到端加密,避免信息在整个传输过程中可能的泄漏。双方采用防火墙进行隔离,并在防火墙上进行 IP 地址和端口过滤。此种方案无论在实时性、安全性和稳定性方面较前 3 种方案都有很大提高,适合于安全性要求较高、数据点比较多、实时性要求较高的应用环境。非接触式 IC 卡存储巡更员的信息,巡更机终端负责采集巡更员信息,巡更机通过 GPRS 模块将采集到的信息发送到监控中心,监控中心上位机存取各个巡更点巡更机采集来的信息,进行分类存储。系统框图如图 1 所示。

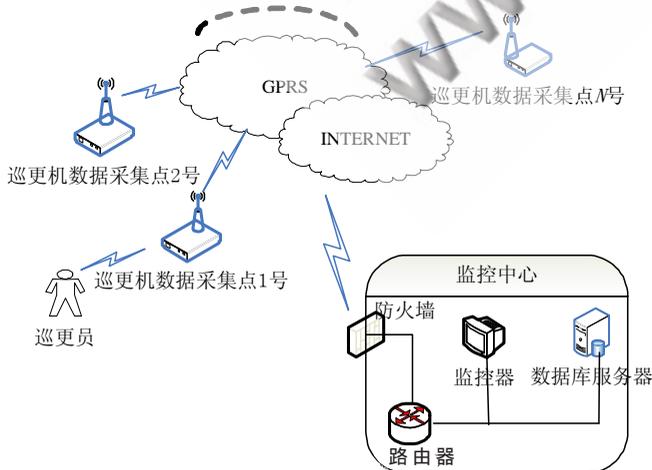


图 1 实时在线巡更系统网络拓扑图

## 1.3 系统工作原理

由监控中心给各个巡更机发送命令,通过终端机返回的信息就可以确定巡更机是否工作正常。当巡更员经过巡更机时,巡更机通过读取巡更员的 IC 卡信息,将巡更员工号等信息发回监控中心,监控中心将工号与数据库进行匹配,确定巡更员的身份,同时将巡更机送来的一些辅助信息(如巡更员的位置、巡更时间、巡更点的治安状况等)同时存入数据库,这样系统可以对巡更工作进行监督。如果当班巡查人员没有在规定的时段内按指定的巡更路线依次逐点到岗,系统会将该情况及时地反映给监控室值班人员,同时巡更机端的传感器也会将本地的安全状况实时提供给监控中心。

## 2 终端巡更机硬件设计

巡更机的硬件部分主要由处理器、GPRS 模块、红外传感器等组成。处理器采用 STC12C5410AD,这是一款增强型 8051 内核的单片机,有多种封装形式,比普通 8051 核单片机快 8~12 倍,硬件看门狗,具有 1 个全双工异步串行通信口,1 个高速 SPI 通信端口,10 位 ADC,8 通道且价格便宜,特别适合小型嵌入式终端使用。GPRS 模块采用 BENQ 22,此模块是台湾明基公司 GSM/GPRS 模块产品系列的主导产品,该模块为带 TCP/IP 协议的 900/1 800/1 900 三频段工业模块,主要用于无线公话、车载系统、监控、防盗系统。由于该模块内嵌了 TCP/IP 协议,这大大降低了对整个系统硬件和软件的要求。BENG22 模块的工作电压为 3.2 V~4.2 V,通话时最小功耗为 230 mA 最大为 260 mA,待机时功耗小于 6 mA;支持 3 V 的 SIM 卡,支持语音、短信息、传真功能,支持 GSM 和 GPRS 2 种模式。读卡器中 MF RC522 是 Philips 公司最新推出的一款非接触式低功耗读写基站芯片,它是应用于 13.56 MHz 非接触式通信中高集成读卡 IC 系列中的一员。该读卡 IC 系列利用了先进的调制和解调概念,完全集成了 13.56 MHz 下所有类型的被动非接触式通信方式和协议。MF RC522 支持 ISO14443A 所有的层,传输速度最高达 424 Kb/s,具有 3 种主机接口方式:SPI 模式、UART 模式、I<sup>2</sup>C 模式。本设计采用 SPI 模式进行读卡器与单片机通信。巡更机硬件框图如图 2 所示。

## 3 终端巡更机软件设计

系统软件主要包括单片机与 GPRS 模块的通信,以及读卡器读取数据给单片机两大部分。

在系统初始化完成后,应用程序对外围电路发出的信号进行监测、识别、处理。考虑事件的多发,不定时的特性,本应用将  $\mu\text{C}/\text{OS II}$  操作系统移植到软件系统上,采用该实时操作系统来实现多任务处理。监控系统大多都是后台程序,系统运行起来就开始进行监听,当有信号触发时则进行相应的服务进程,例如,巡更人员到岗,周围环境突发警情等。软件流程图如图 3 所示。

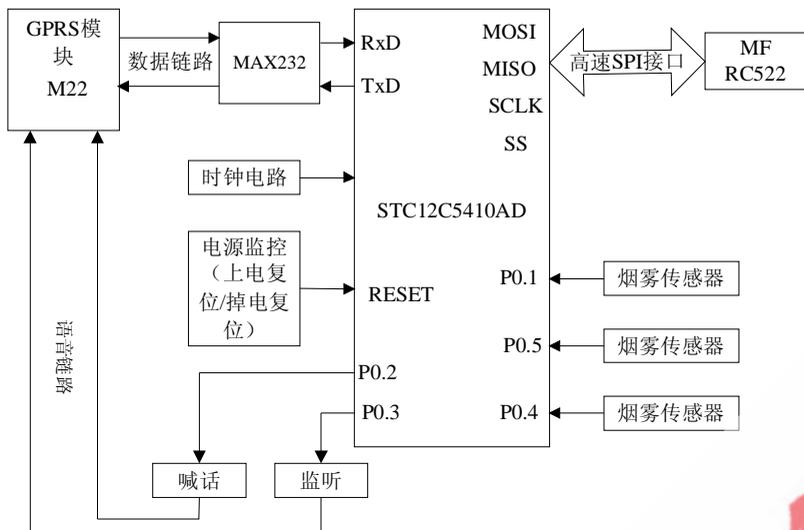


图2 巡更机硬件框图

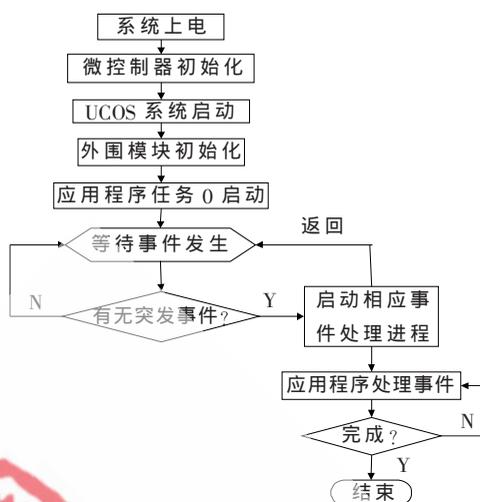


图3 巡更机软件流程图

### 3.1 GPRS 模块的软件设计

GPRS 与单片机通信的关键部分是该模块的初始化,初始化完成后,单片机向 GPRS 模块发送数据,步骤如下:

(1)运用命令 AT+IPR=9 600(默认)设置波特率,可自由用此命令切换通信速率。支持掉电保存,因此只需要设 1 次,不需要每次开机重设。

(2)运用命令 AT+CGDCONT=1,“IP”,“CMNET”命令设置 GPRS 接入网关。

(3)运用命令 AT+CGCLASS=“B”设置移动终端的类别为 B 类,即同时监控多种业务,但只能运行 1 种业务。

(4)运用命令 AT+CGACT=1,1 命令激活 GPRS 功能,如果返回 OK,则 GPRS 连接成功;如果返回 ERROR 则意味着 GPRS 失败。

(5)运用命令 AT+CIPSTART=“TCP”,“客户端 IP”,“端口号”来连接客户端服务器。

(6)AT%CGPC0=1,“PAP”,1(PAP 验证,默认的用户名和密码)AT\$DESTINFO=“XXXX.XXXX.XXXX.XXXX”,1,1234 这 1 条指令中 XXXX.XXXX.XXXX.XXXX 指的是远端的 1 个 IP 地址,这个 IP 地址必须是正确的,1234 指的是端口号,这个端口号是远端的接收程序默认或者设定的端口号。这里设定的端口号必须要和远端接收程序的端口号一致。

通过上面的初始化,单片机读取的读卡器信息就可以通过 GPRS 数据业务将巡更员的信息发到监控中心<sup>[2]</sup>。

### 3.2 读卡器软件设计

读卡器软件设计是单片机控制 MF RC522 对 MIFARE 卡的操作,包括主控程序、PIC 单片机初始化、读卡器核心模块 RC522 初始化、RC522 读写子程序、防冲突子程序和数据块操作子程序等<sup>[3]</sup>。

单片机与 MIFARE 卡进行通信是通过天线发送协

议 ISO14443A 所规定的指令代码和数据格式来实现的。例如向卡片发送数据是通过向读卡器核心模块 RC522 内的 FIFOData 寄存器写入待发送数据,Command 寄存器装入命令 Transceive 的代码 0x1e,RC522 就会将数据发送出去。卡中返回数据则存放在 FIFOData 寄存器中,由单片机读取后写入串口通过 GPRS 发送到控制中心。读卡器对 MIFARE 卡的操作流程如图 4 所示<sup>[4]</sup>。

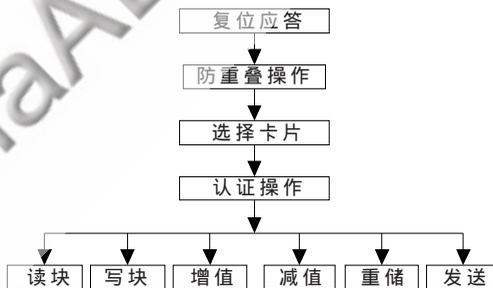


图4 MIFARE 卡初始化流程图

(1)复位应答操作通知 MF RC500 有效工作范围(距离)内寻找 MIFARE 卡片。

(2)如果多余 1 张的 MIFARE 卡片在读卡器天线的有效工作范围(距离)内,必须执行防重叠操作,返回 1 张卡片的序列号,作为本次操作的对象,而其他卡片处于等待状态。

(3)在成功执行防重叠操作之后或在任何时候,当程序员想与已知序列号的卡片进行通信时,必须执行选择卡片操作,以建立与所选卡片的通信,同时返回该卡片的字节数。

(4)为保证对卡片操作的合法性,在对卡片操作前必须在卡片和读卡器之间进行认证操作。

### 3.3 上位机软件设计

监控中心的上位机软件采用 VC 6.0 实现,主要作

用是监控各个巡更机信息,并通过 GPRS 数据链路给各个巡更机发送命令。本系统不属于重点讨论对象,只简要概述。

通过具体分析小区的物业管理特征,针对现有巡更机特点进行改进设计,提出了一种新式的在线式巡更管理系统,实现小区巡更信息采集的网络化、无线化。采用非接触式 IC 卡操作及信息获取简便,极大地提高了社区管理效能和办公工作效率。采用 GPRS 业务作为数据传输载体,使得系统安装简便,调试维护较容易,性能价格比好。同时系统结构紧凑、易于扩充连接,有很好的灵活性,具有很好的应用前景。

#### 参考文献

[1] FLAIG J, HAMANN U, WEITZEL J. Memory IC with contactless interface, CombiCard IC; Great prospects for smart

cards [J]. Comon. Siemens AG, Mnnich, Germany: 1996 (315):34-37.

[2] 钟章队,蒋文怡,李红君.GPRS 通用分组无线业务[M].北京:人民邮电出版社,2002.

[3] 何立民.MCS51 系列单片机应用系统设计系统配置与接口技术[M].北京:北京航空航天大学出版社,1998.

[4] 孙明星.智能卡技术在物流园区车辆管理系统中的应用[D].北京:北京理工大学,2006.

(收稿日期:2009-08-03)

#### 作者简介:

柳卫林,男,1983 年生,硕士研究生,主要研究方向:嵌入式系统设计,无线通信。

官洪运,男,1960 年生,副教授,主要研究方向:通信工程,网络系统集成,光纤通信等。

张颖,女,1985 年生,硕士研究生,主要研究方向:嵌入式系统开发。

电子技术应用  
APPLICATION OF ELECTRONIC TECHNIQUE  
www.chinaAET.com