

# 基于 GSM 技术的立体车库远程管理系统

田 炳,张乃禄

(西安石油大学 电子工程学院,陕西 西安 710065)

**摘要:** 针对城市中立体车库使用效率较低,提出了一种以 GSM 网络为通信桥梁的立体车库远程管理系统。系统采用 RS485 总线方式,通过车位监控器来实现采集车位信息,对车库内车位状态进行监测,然后由 GSM 网络传送给管理计算机。驾驶员可以通过手机发送短消息查询立体车库的库容信息,也可以进行预约存取车辆操作。该技术有效提高了立体车库的智能化程度与利用率。

**关键词:** 立体车库;GSM;TC35i;可编程控制器

中图分类号: TP273

文献标识码: A

文章编号: 1674-7720(2014)04-0045-02

## The remote management system of stereo garage based on GSM technology

Tian Bing,Zhang Nailu

(School of Electronic Engineering,Xi'an ShiYou University,Xi'an 710065,China)

**Abstract:** For lower efficient use of the garage in the city,proposed a method that use GSM network as communication bridge for garage remote management. By way of parking monitor completed condition monitoring for various parking in the garage. System using RS485 bus way collection information of parking. Transmitted by the GSM network to the management computer. The driver can send short messages via mobile phone queries garage storage capacity information, or appointment access to vehicles. The technology improve the intelligence of garage and utilization.

**Key words:** stereo garage;GSM;TC35i;PLC

随着现代化社会的迅速发展,私家车数量与日俱增,立体车库成为解决“停车难”问题的有效途径。但是我国的立体停车<sup>[1]</sup>设备智能化程度尚存在不足,存取车环节均采用刷卡方式,每个刷卡机需配备专人协助操作。这样既造成人员浪费,同时待存入车辆也无法提前得知车库“饱和度”信息,易造成停车设备拥堵或者闲置。

本文介绍了一种以 GSM 网络为信息枢纽的立体车库远程管理系统,实现对立体车库资源的合理利用。系统可以实时获取立体车库信息,存储到管理计算机。然后用户以短消息的方式通过 GSM 网络查询或者预约立体车库中的空位、或者提取已存入的车辆。

### 1 GSM 网络技术简介及特点

GSM(Global System for Mobile Communication)网络技术<sup>[2]</sup>是目前移动通信体系中基于时分多址技术最成熟完善的系统。系统主要由移动台子系统(MS)、网络子系统(NSS)、基站子系统(BSS)等组成。

### 2 系统总体结构

立体车库远程管理系统包括管理计算机、可编程控

制器(PLC)、车库执行机构、RS485-GSM 转接点、车位监控器、手机终端。系统结构如图 1 所示。



图 1 系统架构图

系统中管理计算机用于存储用户数据和车库实时状态信息;同时可以向 PLC 发出控制命令,来控制车库执行机构完成车库的停车、取车等操作。

## 网络与通信 Network and Communication

车位监控器用于监测车库中每个车位的状态,当监测到车库内车位状态改变时,通过 RS485 总线发送给管理计算机存储管理。RS485 总线结构采取一主多从式,在固定时间间隔内循环读取各个车位监控器的状态信息,并将信息收集到管理计算机进行实时管理。

### 3 车位监控器与 GSM 通信模块

#### 3.1 车位监控器与 GSM 通信模块硬件结构

车位监控器的控制器<sup>[3]</sup>采用 DS89C430MCL 微控制器;GSM 无线通信模块采用 TC35i 单元。如图 2 所示。

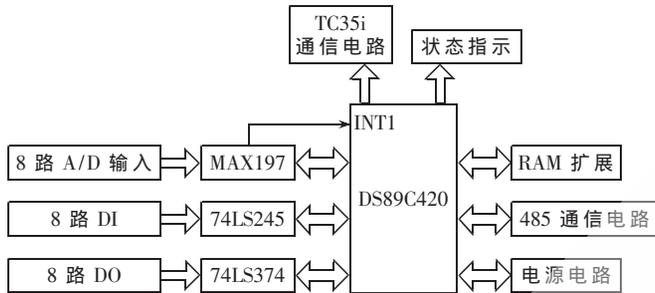


图 2 控制器原理结构图

微控制器使用 Dallas(MAXIM)制造的高速 DS89C430 型单片机。ADC 采集使用 12 位测量精度的高速 A/D 转换芯片 MAX197。状态指示电路是微控制器或者 TC35i 出现工作异常时启动蜂鸣器报警。

TC35i 通信电路实现把通过 RS485 总线收集到的每个车位监控器的状态通过 GSM 网络发送给管理计算机<sup>[4]</sup>,外围接口电路结构图如图 3 所示。

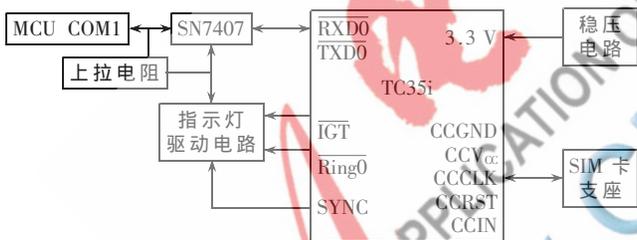


图 3 TC35i 接口电路原理图

TC35i 与 DS89C420 的电平转换由 SN7407 实现。TC35i 的启动方式为:89C420 以 P1.0 为信号路径控制 TC35i 的 IGT 引脚,从而输出 100 ms 低电平满足启动条件。SYNC 的作用是给用来指示工作状态的发光二极管提供驱动信号。

#### 3.2 车位监控器与 GSM 通信模块软件流程

控制软件的主要功能为:模拟量、数字量信号的采集与处理;TC35i 工作状态监控;与外围设备及 TC35i 的串口通信;短消息的编码解码;TC35i 工作异常时的应急处理。程序采用基于中断的任务调度方法,运行时主程序自检并初始化,然后中断并进入等待状态。当 89C420 收到中断信号时,硬件启动中断功能单元,实现所需的目标功能。程序对 TC35i 的工作状态采用循环监测<sup>[5]</sup>的方式,若检测不成功则程序判断为异常,进入到异常中断,执行异常中断处理程序。软件流程图如图 4 所示。

#### 4 短消息收发处理

基于 GSM 技术的立体车库远程管理系统的核心是短消息数据的编码与解码。短消息的收发主要有 TEXT 格式和 PDU 格式<sup>[6]</sup>,其中 TEXT 格式不能用于中文模式,而 PDU 格式兼容了中英文格式数据。故采用 PDU 格式。每条短消息容量为 140 个字符,来自现场设备的各数据长度计算、分段工作由 TC35i 模块的设定程序完成。

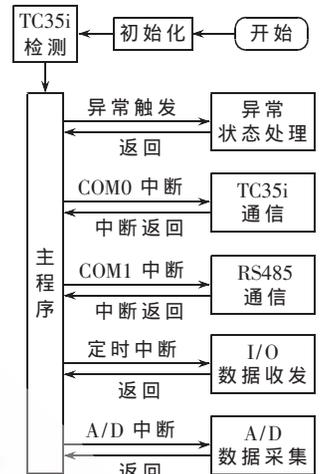


图 4 软件流程图

TC35i 通信采用的主要功能及语句为:首先初始化 TC35i,AT+CMGF=0<CR>“设置编码模式为 PDU 格式”;AT+CNMI=1,1,2<CR>“收到短消息时自动提示设定”;AT+CMGD=<index><CR>“删除所有位置已接收到的短消息,准备再次接收”。其次为消息的发送处理,AT+CMGS=<Len, char><CR>“设定数据长度”;收到“>”符号后开始发送短消息格式帧,发送过程以检测到 ASCII 码中的“\A”为结束信号,其中短消息服务中心地址、对方地址、短消息存在时间及必要数据内容均包含在格式帧中,应用 BCD 编码的方法对地址、日期进行压缩处理。短消息发送过程中,程序语句之间需要设定合理的时间间隔以免 TC35i 出现错误信息提示。再次为短消息接收过程,+CMPT:‘SM’,<index>“当检测出有新的短消息时,TC35i 自动向串口发出提示”;AT+CMGR=<index><CR>“MCU 接收到信号开始读消息”,TC35i 返回短消息格式帧,并且由程序分解格式帧中包含的数据。AT+CMGD=<index><CR>“短消息由 SIM 卡中读取完毕后被删除”。最后一个关键过程即为 TC35i 出现异常时的处理方案,TC35i 异常包括物理损坏、接线故障、SIM 卡损伤、SIM 卡余额不足、收到不匹配信息;当主程序检测到这些异常状态时发出报警并转入异常状态处理模块进行处理;实际工况中常遇到多个短消息同时需要接收,从而可能出现某个短消息丢失的情况,故采用保护语句“T+CMGL=0<CR>”根据反馈消息帧“+CMGL=<index>,<stat>”中<index>锁定的位置重新读出未读的短消息。

#### 5 远程终端控制的实现

系统的远程控制终端为手机。用户使用手机终端可以通过 GSM 网络向通信模块发送短信,管理计算机接收来自 TC35i 的手机短消息后,将来自车位监控器的各项数据以短消息形式通过通信模块回复到手机终端。通过回复短消息,用户可以得知目标车库的库容情况,由此决定是否可以前往目标车库存车。也可以通过手机终端向计算机发送特定字符实现对空车位在周期为  $T$  时

间段内的预约功能;亦可由已经存车入库的用户通过手机向计算机发送代表取车含义的字符,计算机收到取车字符后在时间  $T$  内向 PLC 发出取车执行信号,用户在时间  $T$  内到达车库门口并手动确认取车,则计算机向 PLC 发送取车信号,执行取车操作。

针对现代化都市停车难、立体车库未能完全发挥作用的问题。本文提出了一种基于 GSM 技术的立体车库远程管理系统。系统能够实现合理分配车位资源,避免驾车员行至车库门口却没有车位,或者有空位而无人知晓造成浪费的现象。提高了立体车库智能化管理水平,为立体车库的大量使用奠定了基础,在城市交通智能化管理中具有良好的应用前景。

#### 参考文献

- [1] 刘晓娟,潘宏侠.垂直升降式立体车库系统设计与研究[J].机械设计与制造,2011,5(2):79-85.

- [2] 叶朝辉,华成英.可编程片上系统(PSoC)原理及实训[M].北京:清华大学出版社,2008.
- [3] 龚建伟,熊光明.Visual C++/Turbo C 串口通信编程实践(第2版)[M].北京:电子工业出版社,2007.
- [4] 姚维,张国柱,章玮,等.GSM 网络在车位管理系统中的应用[J].控制工程,2011,18(5):829-832.
- [5] 刘西秀,张民,刘勇.GSM 技术在远程监测系统中的应用[J].仪表技术与传感器,2012,17(10):79-81.
- [6] 宣彩平,王皓,邹国良.利用 GSM 无线模块发送短消息[J].计算机应用,2004,24(5):148-150.

(收稿日期:2013-09-29)

#### 作者简介:

田炳,男,1987年生,硕士研究生,主要研究方向:检测技术与自动化控制系统。

张乃禄,男,1961年生,教授,硕士研究生导师,主要研究方向:自动化检测与过程控制技术。

电子技术应用  
APPLICATION OF ELECTRONIC TECHNOLOGY  
www.ChinaAET.com