

# 基于 TC35i GSM 模块的 SMS 设计 and 应用

何光禹, 李太全

(长江大学 物理科学与技术学院, 湖北 荆州 434023)

**摘要:**随着通信事业的发展,基于 GSM 的移动终端应用已日益广泛。在研究 Siemens 公司生产的 TC35i GSM 模块的基础上,给出一种由 TC35i 构成的移动终端硬件电路设计和 SMS 编码方法,包括构成终端的数据通信电路、SIM 卡电路、电源及启动电路,并探讨了在设计过程中遇到的问题和解决的方法。该设计可以完成短消息的收发,与 PC 机进行数据传输等功能。已成功应用在基于 GPS 和 GSM 网络的新型汽车防盗系统中。

**关键词:**GSM 模块; TC35i; AT 指令; SMS; 消息编码

**中图分类号:**TN911-34; TP391

**文献标识码:**A

**文章编号:**1004-373X(2010)16-0157-03

## Design and Application of SMS Based on TC35i GSM Module

HE Guang-yu, LI Tai-quan

(School of Physical Science and Technology, Yangtze University, Jingzhou 434023, China)

**Abstract:** With the development of communications, the application of mobile terminal based on GSM becomes increasingly wide. The hardware circuit design and SMS coding method of TC35i-based mobile terminals (comprised of data communication circuit, SIM card circuit and power supply circuit) are presented based on the research of TC35i module produced by Siemens. The problems encountered in the design process and their solutions are investigated. This design can achieve the transceiving of short messages, data transmission with computers and other functions. It has been successfully applied to the new type of car security system based on GPS And GSM Network.

**Keywords:** GSM module; TC35i; AT command; SMS; message encoding

## 0 引言

GSM(global system for mobile communications)全球移动网络是目前覆盖范围最广的移动通信网络, SMS 短消息服务是 GSM 终端之间通过服务中心进行文本信息收发的应用服务, SMS 服务作为 GSM 网络的一种基本业务, 已经得到越来越多系统运营商和系统开发商的重视。SMS 以其实现简单, 抗干扰能力强, 强通信成本低等特点, 在远程无线监控系统、数据采集系统、远程无线传输、车辆监控定位系统等领域中得到了广泛的应用<sup>[1-6]</sup>。本文选用 Siemens 公司的 GSM 模块 TC35i, 给出其应用方案、外围电路设计及软硬件实现。

## 1 TC35i 模块简介

TC35i 是 Siemens 公司推出的新一代无线通信 GSM 模块, 可以快速安全可靠地实现系统方案中的数据、语音传输、短消息服务(SMS)和传真。模块的工作

电压为 3.3 ~ 4.8 V, 可以工作在 900 MHz 和 1 800 MHz 两个频段。具有 AT 命令集接口, 支持文本和 PDU 模式的短消息、传真。此外, 该模块还具有电话簿功能、多方通话、漫游检测功能。

该模块功能上与 TC35 兼容, 且设计紧凑, 体积大大缩小。通过 40PIN 的 ZIF 连接器, 实现电源连接、指令、数据、语音信号、及控制信号的双向传输。模块集射频电路与基带于一体, 其主要组成结构分为 6 个部分: GSM 基带处理器、GSM 射频模块、供电模块(ASIC)、闪存、ZIF 连接器及天线接口。作为 TC35i 的核心, 基带处理器主要处理 GSM 终端内的语音、数据信号, 并涵盖了蜂窝射频设备中所有的模拟和数字功能。

## 2 硬件设计

### 2.1 数据通信电路

数据通信电路主要完成短消息收发, 以及与 PC 机通信、软件流控制等功能。TC35i 的数据接口采用串行异步收发, 符合 ITU-T RS 232 接口电路标准, 工作在 CMOS 电平(2.65 V)。数据接口配置为 8 位数据位、1 位停止位、无校验位, 波特率在 300 b/s ~ 115 Kb/s 之

收稿日期: 2010-03-31

基金项目: 全国大学生创新实验计划基金项目(081048911);

湖北省教育厅重点资助项目(D20081202)

间可选,默认 9 600 b/s。TC35i 模块还支持 RTS0/CTS0 的硬件握手和 XON/XOFF 的软件流控制。

在数据通信电路中选用 Sipex 公司的 SP3232 芯片,实现电平转换及串口通信功能。SP3232 芯片供电电压为 3~5.5 V,符合 TIA/EIA-232-F 和 ITU v. 28 标准。该芯片的特性可以满足 TC35i 作为移动终端的电路连接要求。在 SP3232 与 ZIF 连接器相应引脚连接时,要注意发送、接收引脚的连接正确。SP3232 还需要连接 4 个 0.1  $\mu$ F 的电容配合,才能完成电平转换功能。TC35i 模块的第 16~23 引脚为数据 I/O 口,分别为 TXD0,RXD0,RTS0,CTS0,DTR0,DSR0,DCD0 和 RING0。通过 RS 232 接口各引脚的输出信号有 RXD0,CTS0,DSR0,DCD0,RING0,输入信号为 TXD0,RTS0,DTR0。

由于 TC35i 的接口电路使用 9 针串口的全部引脚,使 TC35i 可以获得 DTR0,DSR0,DCD0 和 RING0 控制信号。信号 RING0 用来向蜂窝设备指示接收到的 Unsolicited Result Code (URC)。通过 AT 指令,可以设置 TC35i 的不同运行模式。

TC35i 能否正常通信,可通过 SYNC 引脚接 LED 指示灯观察,当指示熄灭时,表明 TC35i 处于关闭或睡眠状态;当 LED 为 600 ms 亮/600 ms 熄时,表明 SIM 卡没有插入或 TC35i 正在进行网络登录;当 LED 为 75 ms 亮/3 s 熄时,表明 TC35i 已登录进网络,处于待机状态。

## 2.2 SIM 卡电路

SIM(subscriber identity module),即用户识别卡,TC35i 的基带处理器集成了一个与 ISO 7816-3 IC Card 标准兼容的 SIM 接口。为了适合外部的 SIM 接口,该接口通过 ZIF 连接器连接到 TC35i 的第 24~29 引脚。在 GSM11. 11 为 SIM 卡预留 5 个引脚的基础上,TC35i 在 ZIF 连接器上为 SIM 卡接口预留了 6 个引脚,所添加的 CCIN 引脚用来检测 SIM 卡支架中是否插有 SIM 卡。当插入 SIM 卡,该引脚置为高电平,系统方可进入正常工作状态。

SIM 卡工作电压为 3.0 V,从 TC35i 的第 28 脚引出,其接地端(第 4 脚 CCGND)需与 TC35i 的第 29 脚连接,如图 1 所示。如果接地端直接与印刷电路板的 GND 相连,不作任何信号的隔离保护,则会导致进行语音通信时音量很小,十分不清晰,还可能导致模块不能正常登陆网络。考虑到设计中的电磁兼容和静电保护等因素,为了达到最佳的通话效果,采用在 SIM 支架下,在印刷电路板的顶层敷设一层铜隔离网,该层敷铜与 SIM 卡的 CCGND 引脚相连,CCGND 与电路板的 GND 之间通过两个并联的电容和电感耦合。此举为

SIM 卡构成了一个隔离地,屏蔽了其他信号线对 SIM 卡的干扰。再进行语音通信时,话音清晰。

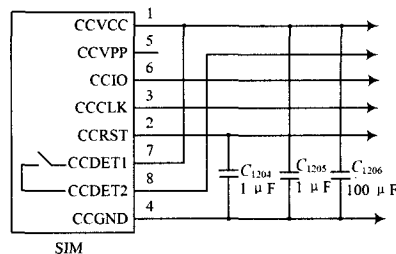


图 1 SIM 卡接口电路

## 2.3 电源及启动电路

TC35i 电源供电范围为 DC3. 3~4. 8 V,推荐使用 DC4. 2 V。有 3 种电源管理模式,休眠状态电流消耗为 3. 5 mA,空闲状态为 25 mA,发射状态平均为 300 mA,瞬时值可能达到 2 A,如图 2 所示。在发射状态,电源电压瞬时压降不能超过 400 mV,必须考虑线路上的电压损耗,线路电阻最大不可超过 200 m $\Omega$ ,因此在布线时必须注意这些问题。在 TC35i 的接口上,第 1~5 的引脚为电源引脚,第 6~10 的引脚为地线。另外,还有一个 VDDL 引脚(引脚编号为 30)用于模块掉电时实时时钟的供电。

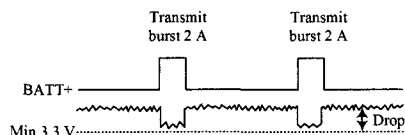


图 2 TC35i 供电要求

在实际应用中一般有 2 种供电方案,一种是采用外接电源供电,需将电源电压转换为模块所需电压(推荐 4. 2 V)。可选用 LM2941CS,它是开关型可调高性能微波电路专用稳压芯片,通过外围两个电阻的分压比能灵活改变输出电压,通过控制引脚可开启/关闭电源模块,如图 3 所示;另一种是采用普通手机电池供电,电池电压一般在 3. 6~4. 0 V,可选用 LM2577 电源芯片。LM2577 可将电池电压(3. 6~4. 0 V)稳定在 4. 2 V 左右,同时能输出最大电流 3 A,以保证峰值时的电流消耗,如图 4 所示。

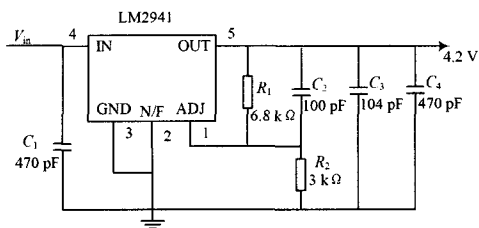


图 3 外接电源供电电路

模块上电 10 ms 后(电池电压必须大于 3. 3 V),为

使之正常工作,必须在启动引脚(IGT)时加长至少为 100 ms 的低电平信号,且该信号下降沿时间小于 1 ms。启动后,第 15 引脚的信号应保持高阻抗。启动电路由开漏极晶体管和上电复位电路组成,若该模块与 MCU 组合,则可以直接与 MCU 的引脚连接,通过控制引脚输出的电平来简化电路。

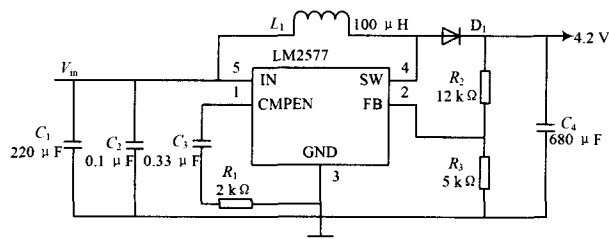


图4 手机电池供电电路

SIM 卡内,在数据读取时直接从 TC35i 模块中得到符合 GSM 规范的数据,需经过提取得到 7 b 编码的有用数据。然而,这些 7 b 编码数据是以 ASCII 字符的形式存在的,要转换成 8 位的十六进制形式的 7 b 编码,再解码成可用的 ASCII 码数据,这样得到 GSM 网络发送来的原始数据,如图 6 所示。

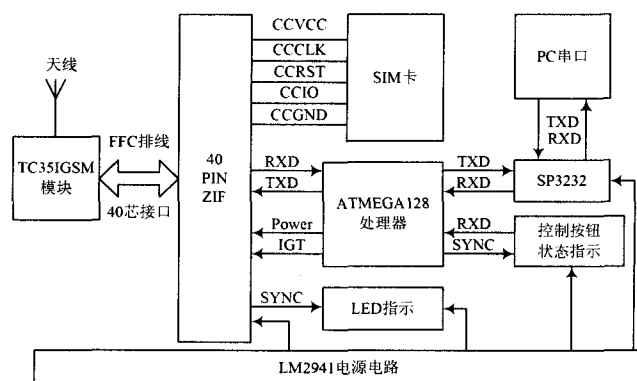


图6 GSM Modem

### 3 软件设计

#### 3.1 AT 指令

TC35i GSM 模块提供的命令接口符合 GSM07.05 和 GSM07.07 规范。GSM07.07 中定义的 AT Command 接口,提供了一种移动平台与数据终端设备之间的通用接口。在短消息模块收到网络发来的短消息时,能够通过串口向数据终端设备发送指示消息,数据终端设备可以使用 GSM AT 指令通过串口向 GSM 模块发送各种命令。通过 AT 指令(见表 1),可以控制 SMS 消息的接收与发送。

表1 AT 指令表

命令	功能
AT+CMGD	删除短消息
AT+CMGF	设置消息格式
AT+CMGL	列出内存中的消息
AT+CMGR	读取短消息
AT+CMGS	发送短消息
AT+CNMI	设置消息提示
AT+CSCA	设置消息中心地址

#### 3.2 SMS 消息的发送与接收

SMS 消息的发送一般采用 PDU(protocol data unit)模式,如图 5 所示。

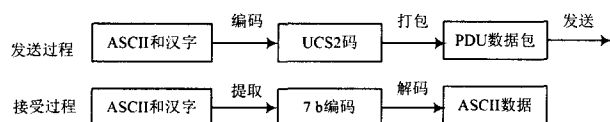


图5 SMS消息发送过程

在消息发送前,要将消息中的 ASCII 字符及汉字统一编码成 UCS2 码,以 PDU 数据包的形式发送。接收到的数据是以 7 b 的编码形式存储在 TC35i 模块或

#### 3.3 PDU 格式发送短信息

TC35i 支持 Text 和 PDU(protocol data unit)2 种消息模式,TEXT 模式是基于 ASCII 码形式字符的一种结构模式,代码较为简单,但不支持中文字符。PDU 模式也是基于十六进制形式字符的,数据和代码都经过编码,所以无法直接读懂;但 PDU 模式同时支持中英文两种短信,PDU 模式收发短信包括 3 种编码:7 位、8 位和 UCS2 编码。7 位编码用于发送普通的 ASCII 字符;8 位编码用于发送数据信息;UCS2 编码用于发送 Unicode 字符。一般的 PDU 编码由 A,B,C,D,E,F,G,H,I,J,K,L,M 共 13 项组成。例如,发送“监控系统已开启!”到用户手机 15826652893,对应用的数据编码为:

“0891683108706105F011000D91685128662598  
F30008A71076D163A77CFB7EDF5DF25F00542FFF01”

编码分析:

- A:08--消息服务中心地址长度
- B:91--消息服务中心号码类型
- C:683108706105F0--消息中心号码
- D:11--文件头字节
- E:00--信息类型
- F:0D--目的地址长度
- G:91--目的地址类型
- H:685128662598F3--目的地址
- I:00--协议标识
- J:08--数据编码方案
- K:A7--有效期
- L:10--用户数据长度

(下转第 163 页)

```

{
while (Water_L==1);
RunLed=0;
DCF=0;
while (Water_H==1);
DCF=1;
RunLed=1;
Hour_Buf=0;
}

```

通过实际工作环境下的多次试验,系统运行良好,红外监测误检率小于0.2%,冲厕迟滞时间小于1 s。表1是本节水系统在检测周期为3 min时的一年耗水量,以及与普通冲水器的耗水情况比较。

表1 试验结果数据

冲水器	每天冲水次数	年有效天数	年冲水次数	年耗水/m <sup>3</sup>	年节水/m <sup>3</sup>	年节水率/%
普通冲水器	288	365	105 120	2 102	—	—
智能节水器	63	195	12 455	249	1 853	88

从表1可以看出,权控智能节水器在检测周期为3 min的情况下,节水率高达88%,大大节约了水资源,符合设计初衷。

#### 4 结 语

提出的权控智能节水方案有效解决了现有节水产

作者简介:王志强 男,1974年出生,四川广元人,讲师,工程师,硕士研究生,获国家专利一项。主要研究方向为嵌入式系统和电源技术。

(上接第159页)

M:76D1 63A7 7CFB 7EDF 5DF2 5F00 542F FF01 为用户数据,Unicode字符(监控系统已开启)。

#### 4 应用实例

在TC35i应用过程中通常要结合微处理器或通过电平转换直接与PC串口通信。因此给出一个由TC35i与AVR微处理器构成的GSM Modem实例。该GSM Modem已经使用于GPS汽车防盗系统中。

#### 5 结 语

本设计已通过调试,并在实际应用中验证了它的可行性。相信随着通信事业的发展,移动通信应用领域不断扩大,基于TC35i的移动终端将有广阔的应用前景。

#### 参 考 文 献

[1] 周艳丽,魏宗寿.利用TC35i和PC机实现短消息的收发[J].现代电子技术,2007,30(24):188-190.

作者简介:何光禹 男,1988年出生,湖北荆州人。研究方向为嵌入式系统开发与应用。

李太全 男,1961年出生,湖北荆州人,博士,副教授。研究方向为嵌入式系统开发与应用。

品冲厕不及时、误冲厕、漏冲厕等技术缺憾,极大地提高了节水率,获得了比较满意的结果。随着信号处理技术的发展,这种基于热释电红外移动传感器和单片微处理器的权控智能节水器将有着十分广阔的应用前景。

#### 参 考 文 献

- [1] 刘学红.建立节水型社会,实现可持续发展[J].甘肃水利水电技术,2003,39(3):180-182.
- [2] 田文艳.节水是社会可持续发展的必然选择[J].山西水利,2004,20(1):30-31.
- [3] 朱虹.合理利用水资源,建立节水型社会[J].江西能源,2003(4):9-10,16.
- [4] 孙余凯.稳压电源设计与技能实训教程[M].北京:电子工业出版社,2007.
- [5] 周继明,江世明.传感技术与应用[M].长沙:中南大学出版社,2005.
- [6] 徐惠民,安德宁,延明.数字电路与逻辑设计[M].北京:人民邮电出版社,1983.
- [7] 赵亮,侯国锐.单片机C语言编程与实例[M].北京:人民邮电出版社,2003.
- [8] 韩志军.单片机应用系统设计:入门向导与设计实例[M].北京:机械工业出版社,2005.

- [2] 马玉春,孙冰,王建明.GSM模块的综合应用研究[J].计算机应用与软件,2008,25(2):68-70.
- [3] 叶卫,胡俊达.基于TC35i GSM模块的短消息收发系统设计[J].电子质量,2008(5):27-29.
- [4] 柏业超,杨波,张兴敢.基于GSM模块TC35的智能门控安防系统设计[J].电子测量技术,2008,31(1):130-132.
- [5] 田丰,敦旭峰,孙小平,等.基于TC35的无线传感器网络远程监控系统[J].计算机工程,2008,34(23):105-109.
- [6] 任凤娟,郑萍.基于TC35i的远程直流电源监控系统[J].国外电子元器件,2008(4):32-35.
- [7] 赵立燕,许亮.基于GSM短消息的温室环境监测系统[J].电子设计工程,2009,17(7):29-31.
- [8] 孙磊,陈新.基于TC35模块的数据通信的实现及应用[J].中国数据通信,2005,7(5):72-76.
- [9] 连翔,张小军.基于GSM模块TC35i的机房温度测控系统[J].电子工程师,2008,34(9):65-67.
- [10] 许伦辉,刘风磊,睦相林.基于TC35i公交站信息显示系统设计[J].交通与计算机,2008,26(3):108-110.