

# 基于MSP430和GSM短消息的 远程抄表系统的设计与实现

李鹏立, 李春雷

(济南钢铁集团公司 计量处, 济南 250101)

[摘要] 文章介绍了基于MSP430和GSM短消息的远程抄表系统的结构设计及具体实现方法, 介绍了AT指令和软件设计思路。实践证明, 系统工作稳定可靠, 具有广阔的应用前景。

[关键词] GSM; MSP430; TC35i; 短消息

[中图分类号] TP37 [文献标识码] B [文章编号] 1002-1183 (2008) 04-0026-03

## Design and Implement of Remote Reading System Based on MSP430 and GSM Short Message

LI Peng-li, LI Chun-lei

(Measurement Department, Jinan Iron and Steel Group Co, Jinan 250101, China)

**Abstract:** Structure design and concrete realization method of remote reading system based on MSP430 and GSM short message are introduced. Design idea of software and AT command is described. Practices show that operation of the system is stable and reliable, and it has wide application vistas.

**Key words:** GSM; MSP430; TC35i; short message

GSM系统是目前基于时分多址技术的移动通信体制中比较成熟、完善、应用最广泛的一种系统, 主要提供语音、短消息、数据等多种业务。SMS短消息业务是一种通过GSM网的控制信道传输用户分组信息的增值业务, 通过短消息业务中心完成短信的存储转发功能, 具有覆盖区域广、运营费用低、可靠性高等特点, 已被逐渐应用于数据采集、远程监控等行业。本文利用MSP430单片机和TC35i GSM模块开发远程抄表系统, 实现了广域、分散仪表的数据采集, 节省了大量的人力和物力。

### 1 系统结构及硬件设计

系统的结构框图如图1, 其中, 远程监控终端主要由单片机系统及GSM模块组成, 监控中心由GSM终端设备和监控计算机组成。远程监控终端与仪表进行RS485通信, 定时采集仪表数据, 通过GSM模块发送信息至监控中心的GSM终端, 监控计算机通过串口和GSM模块通讯, 完成数据的分析与

处理<sup>[1]</sup>。

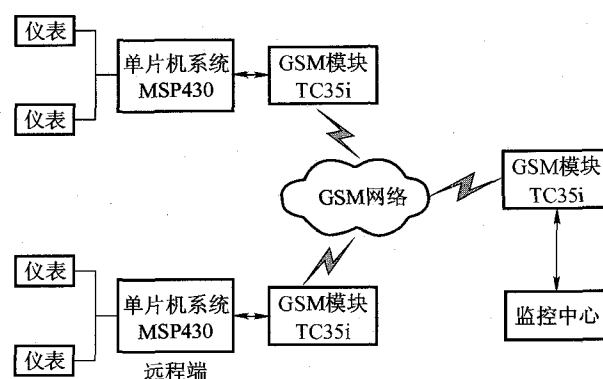


图1 系统结构图

#### 1.1 采集终端MSP430F149

采集终端采用的单片机是MSP430F149, 属于德州仪器公司MSP430系列。MSP430系列是一组超低功耗的微控制器, 可使用电池长期工作, 电源电压范围

[收稿日期] 2007-09-09

[作者简介] 李鹏立 (1973-), 男, 山东定陶人, 高级工程师, 硕士, 毕业于北京科技大学, 从事计算机应用和数据采集工作。

1.8~3.6V。MSP430F149 有 60KB 的 Flash 和 2 KB 的 RAM, 有 48 位可灵活编程的 I/O 接口, 这给系统的软硬件设计带来了极大的便利和灵活; 外部不用扩展存储器和 I/O 口, 外围设备得到了简化。

MSP430F149 与 GSM 通信模块数据通信是通过 RS232 模块实现的。RS232 模块采用 Maxim 公司的 MAX3232A, 是该公司为满足 EIA/TEA 232E 的标准而设计的, 它含有双组 RS232 接收/发送器, 又因 MSP430F149 有两个串行异步通信口, 分别与通信模块和仪表连接, 结构见图 2。

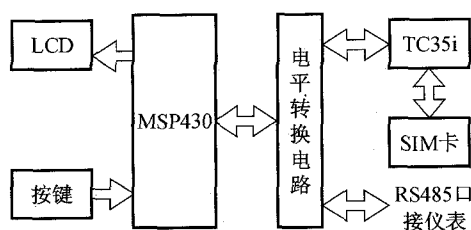


图 2 采集终端组成原理图

为方便用户使用, 终端配备了 4 行 × 8 列的液晶显示屏及简易键盘, 提供一些提示信息, 让用户完成参数设置、浏览数据等。

## 1.2 TC35i 模块介绍

目前, 国内使用的 GSM 模块有很多, 这些模块的功能、用法差别不大。本设计采用的是西门子 TC35 系列的 TC35i。TC35i 具有语音、数据、传真和点对点短消息功能, 工作于 EGSM900 和 GSM1800 频段, 向用户提供标准的 AT 命令接口, 结构见图 3。

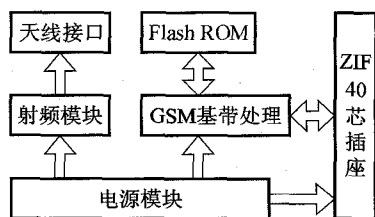


图 3 TC35i 结构图

TC35i 通过独特的 40 引脚的 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。ZIF 连接器引出 40 个引脚可以划分为 5 类, 即电源、数据输入/输出、SIM 卡、音频接口和控制。其中第 1~14 为电源部分; 1~5 为 TC35i 的工作电压输入端 VBATT+; 6~10 为 GND; 24~29 为 SIM 卡引脚, 分别为 CCIN、CCRST、CCIO、CCCLK、CCVCC 和 CCGND; 33~40 为语音接口; 15、30~32 为控制接口、15 为 TC35i 的触发点火信号端/IGT, 用 OC 门

或者一个简单的开关拉低该端电平来开启模块, 低电平有效。32 为 SYNC, SYNC 引脚可以用来输出一个同步信号, 也可以使其来控制一个 LED 灯的输出状态。

TC35i 的 SYNC 引脚可以指示当前工作状态。当 LED 熄灭时, 表明 TC35i 处于关闭或睡眠状态; 当 LED 为 600ms 亮、600ms 熄时, 表明 SIM 卡没有插入或 TC35i 正在进行网络登录; 当 LED 为 75ms 亮、3s 熄时, 表明表示网络注册成功。

TC35 模块数据接口采用串行异步收发, 符合 ITUT RS 232 接口电路标准。数据接口配置为 8 位数据位、1 位停止位、无校验位, 可以在 300b/s ~ 115kb/s 的波特率下运行, 支持的自动波特率为 4.8 ~ 115kb/s (14.4kb/s 和 28.8kb/s 除外)。

## 2 软件设计

### 2.1 短消息的 AT 命令

TC35 模块采用 AT 贺氏指令, 计算机可以通过正确的 AT 指令对 TC35 模块进行初始化和短消息的接收发送, 进行短消息业务的主要 AT 命令如下所示<sup>[2]</sup>。

- AT 判断连接是否正常
- AT + CNGF 选择短消息格式: 1. 文本; 0. PDU
- AT + CMGS 发送短消息
- AT + CNMI 新收到的短消息提示
- AT + CMGR 读取短消息
- AT + CMGL 列举 SIM 卡的短消息: 0. 未读; 1. 已读; 2. 待发; 3. 已发
- AT + CMGW 向 SMS 内存写入未发的短消息
- AT + CMGD 删除 SMS 内存中的短消息

### 2.2 GSM 短消息通信方法的设计

短消息的发送有 Text 模式和 PDU 模式。使用 Text 格式收发短消息代码简单, 实现起来容易, 但不能收发中文信息, 而 PDU 格式可以。考虑到本系统中传输的数据为英文字母和数字的组合, 选用了 SMS 短消息中的 Text 模式。使用 Text 模式发送接收短消息的步骤分为初始化 TC35i 模块、发送文本短信息和接收短消息。

发送:

AT + CMGF = 1 设发送格式为 TEXT 格式

AT + CMGS = 手机号码 [CR]

收到 [ > ] 响应后再发送内容及 [ ctrl - Z ]

例: 向 13923710570 发送 “Hello”

AT + CMGS = " 13923710570" [CR] //直接输入手机号码

>Hello [ ctrl - Z ] //返回 >后发送英文内容

接收:

AT + CMGR = INDEX [ CR ] // INDEX 消息位置, 返回

+ CMGR: "REC UNREAD", " + 8613528426814", "06/02/14,11:09:21 +00"

1234

标识 + 读标识 + 发送手机号 + 时间 + 回车换行 + 内容

### 2.3 终端程序

采集终端通过 RS-485 总线仪表通信规约与所连接的仪表进行通信, 采集数据。然后, 再通过短消息将数据发回管理中心。终端与管理机发送的数据和指令均经编码放在短消息内容之中, 短消息接收后需要进行解码后执行相应的操作。终端程序应用 IAR Embedded Workbench IDE 进行开发, 程序流程如图 4。

### 2.4 监控软件

监控中心是由管理机、TC35i 短消息模块、打印机和 UPS 电源等构成, 通过 GSM 模块利用短消息与分散在不同位置的采集终端相互联系。监控中心向采集终端发送控制命令并接收采集终端上报的数据, 管理机采用 VB 编制的管理软件完成信息的提取、发送及分析处理、显示等功能。

### 3 结束语

利用 GSM 短消息业务通信可以节约设备投资成本和维护费用, 扩容方便, 传输可靠, 无线网络使用费用低, 是一种性价比较高的通信方式, 适合承担实时性要求不高的自动抄表的通信业务。我国的 GSM 网络已经覆盖全国, 随着 GSM 向 GPRS、CDMA 发展,

基于短消息的无线系统将在数据采集与传输方面有着十分广阔的发展前景。

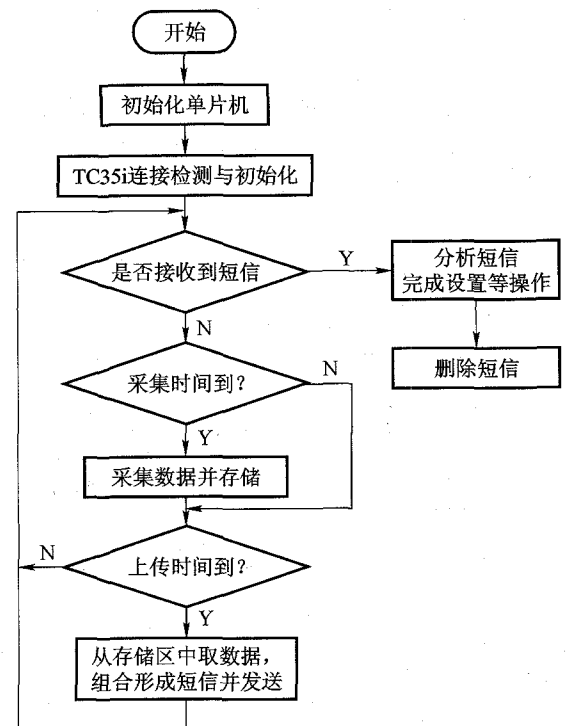


图 4 采集终端程序流程图

#### [参考文献]

- [1] 李栋梁, 等. 基于 SMS 的远程数据采集系统的设计与实现 [J]. 仪器仪表学报, 2006, 27 (6): 131.
- [2] 张瑞华, 袁东风. 基于 GSM 短消息的加油站税务数据控制系统 [J]. 山东大学学报 (工学版), 2006, 36 (2): 119.

[编辑: 曹微言]

(上接第 19 页)

量测试所产生的各种数据, 这些数据涉及到大量的图表、文档、数据, 既有规范的、结构化数据, 又有不规范的、非结构化数据, 计量信息管理系统可以科学地管理这些各种类型的数据, 实现各种数据的无缝链接, 保障数据的一致性和安全性。

(2) 实现办公规范化。由于信息化建设起步较晚, 目前大多数单位还停留在仅应用计算机和 Microsoft Office 系列应用软件进行人工办公而没有使用联网的状态上, 没有从根本上改变过去复杂、低效的办公方式, 办公方式远没有实现规范化和制度化。该系统的办公自动化功能可以使办公方式规范化和制度化, 办公模式基于 workflow 方式, 使用现代统筹学合理安排工作, 采用计算机技术处理办公业务, 使内部人员能够方便快捷地共享、交流信息, 高效地协同工作, 既兼顾个人办公效率的提高, 又可以实现群体协

同工作, 同时又能实现迅速、全方位的信息采集、信息处理, 为管理和决策提供科学的依据。

### 5 结束语

计量信息管理系统充分考虑到军事计量单位的实际需求, 开发规模适中, 成本低, 实用性强, 系统结构严谨可靠, 易于维护升级, 面向用户端程序只需使用 Internet Explorer 和 Microsoft Word 即可完成所有工作, 操作简单, 功能强大。该系统的开发对军事计量单位建设信息管理系统, 具有实用和参考价值。

#### [参考文献]

- [1] 陈惠贞, 陈俊荣. ASP.net 程序设计 [M]. 北京: 中国铁道出版社, 2003.
- [2] 萨师焯, 王珊. 数据库系统概论 [M]. 北京: 高等教育出版社, 1997.

[编辑: 薛 敏]