

# 基于 GSM 短消息的自动抄表系统设计

www.cnki.net  
山东师范大学传播学院 魏 勋 熊昌会 胡海涛

随着电子技术及通信技术在建筑物中的应用, 智能小区、智能大厦已经成为现代办公的主要领域。为了实现建筑自动化的要求, 对建筑物中诸如水、电、暖、煤气等各种计数仪表的自动数据采集和监控, 本文设计了一种基于 GSM 短消息的自动抄表系统, 解决了传统人工抄(电)表方式的低效率和高误差的情况。

## 一、结构和工作原理

该系统由下位机和中心管理机两部分组成。中心管理机通过 TC35 无线通信模块, 通过 GSM 无线网络与各集中站的以 P87LPC767 单片机为核心的下位机构成星型结构网络, 对各个采集点的计数仪表实现数据的采集和监控。集中站中的下位机模块, 通过 TC35 无线通信模块用短消息与管理中心进行通信。当中心发出采集指示后, 下位机中的 P87LPC767 单片机通过 RS-485 总线按照三相电子式多功能电表通信规约与所连接的电表进行通信, 采集电表存储的电力数据。然后, 再通过短消息将数据发回管理中心。通过这种方式实现了管理中心和下位机之间信息的传输。系统结构如图 1 所示。

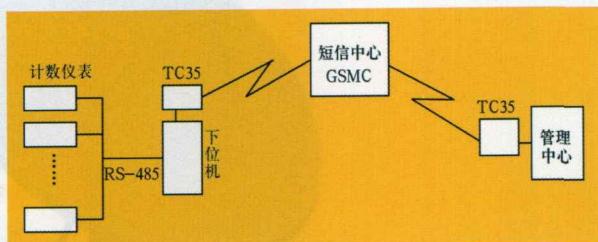


图 1 基于 GSM 短消息的自动抄表系统结构

## 二、功能部件介绍

### 1. 管理中心

监控中心是由管理机、GSM 短消息模块(选用 TC35 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下位机相互通信。管理中心向下位机发送控制命令并接收下位机上报的数据, 管理机可采用 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, 包括口令认证、口令设置、时间及日期设置与显示、集中器编号与名称设置、提取集下位机数据等功能。

### 2. 下位机硬件电路及相关器件

(1) 下位机的硬件结构。下位机由 P87LPC767, 74HC245, MAX202, MAX485, 24WC32 和 DC-DC 电源模块等构成, 通过 RS-485 接口接入计数仪表, 通过 RS-232 接口接入 TC35。同时下位机具有电源监控模块, 用于下位机的电源监控及蓄电池的充电控制。该部分的设计使用了 P87LPC767 作为主控制单元(MCU), 其内部采用 I<sup>2</sup>C 总线外扩存储器和时钟芯片, 因此结构简单, 成本较低。该下位机的硬件结构如图 2 所示。

(2) P87LPC767 结构和性能。P87LPC767 是 PHILIPS 半导体公司推出的 51PLC 系列 OPT 单片机的一种。它在基本结构、汇编指令等方面与 80C51 系列兼容, 采用 80C51 加速器结构, 时钟频率高达 20MHz。有 20 个引脚, I/O 口的功能丰富, 有两个模拟比较器、看门狗电路、I<sup>2</sup>C 总线、



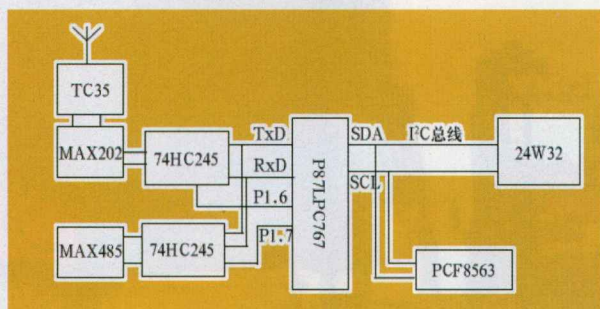


图2 下位机硬件结构

4个8位A/D，内部有4K OTP程序存储器，串行的EPROM允许在线编程。

(3) RS-485接口。RS-485接口采用MAX485，用于与计数仪表和数据采集系统通信。通过数据采集系统，可完成对环境及电网的监控。RS-485接口距离可超过1km。每个下位机最多可采集128路的输入信息，从而满足多路信息采集的目的。

(4) 存储电路和时钟电路。存储器采用CATALYST公司生产的基于I<sup>2</sup>C总线的24WC EPROM芯片。具有1.6~6.0V的全电压范围和100万次重写及擦除周期，可存储4KB数据；时钟电路采用基于I<sup>2</sup>C总线的PCF8563时钟芯片。

### 3. TC35的功能介绍

TC35是SIEMENS公司推出的新一代无线通信GSM模块。自带RS232通信接口，可以方便地与PC机、单片机连机通信。可以快速、安全、可靠地实现系统方案中的数据、语音传输、短消息服务和传真。工作电压为3.3~5.5V，可以工作在900MHz和1800MHz两个频段。以文本格式(TEXT)采用AT命令对短消息进行发送(AT+CMGS)、接收(AT+CMGR/AT+CMGL)和删除(AT+CMGD)等操作。

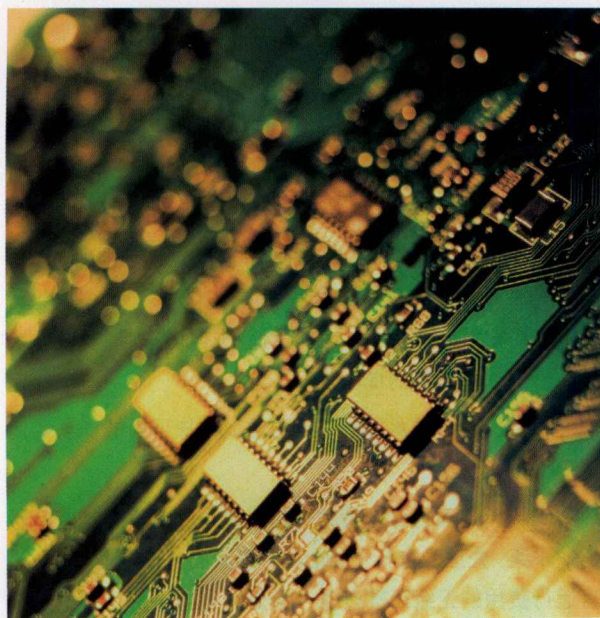


图3 数据采集系统硬件结构图

## 三、数据采集系统硬件结构

数据采集系统以AT89C51单片机为核心，与8路A/D转换器TLC0838一起构成数据采集系统，完成对非智能化模拟技术仪表的监控。每个数据采集系统有8路模拟量输入，外加电量传感器，可采集电网电压、电流等数据。另外还有2路开关量I/O接口，适合对一部智能仪表的控制；同时数据采集系统也可以对温度及电网进行监控。每个数据采集系统均采用RS-485接口与下位机相连。系统结构如图3所示。

(1) 采集模拟量。多路数据采集电路采用TLC0838完成A/D转换。TLC0838为8路A/D转换，前端接有LM324组成的缓冲电路。由于LM324运放输入电压为0~4伏，所以电路中加入两个分压电阻，用来扩展测量范围，具体输入范围由用户现场确定。将非智能化的模拟仪表经A/D变化后输入到AT89C51中，从而完成了对模拟信号的采集并发出相应的控制。

(2) 开关量的输入/输出。开关量输出电路可驱动继电器完成对设备电源、供电电路的开关控制和相应的检测，并能够适时的向管理中心发出故障信息。

## 四、系统特点及应用前景

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，无线网络使用费用低，是一种性价比比较高的通信方式，适合承担实时性要求不高的自动抄表的通信业务。由于是基于GSM网络实现的自动抄表，其覆盖范围广，通信距离远，数据传输可靠性高。但当无线信道发生拥塞时，短消息SMS的信道延时不可预测。

目前我国的GSM网络已经覆盖全国，各地短消息系统也基本实现互通，随着GSM向GPRS、CDMA发展，基于短消息的无线系统将会有更多新功能出现，在电力系统实时大数据量数据传输方面有着十分广阔的发展前景。■