

[文章编号] 1671-802X(2009)04-0023-02

# 基于MSP430数据传输水位监测仪的设计

耿晓明

(安徽电子信息职业技术学院, 安徽 蚌埠 233030)

**[摘要]** 本文提出了在水位监测方面,利用全球移动通信(GSM)作为远程信号的传输平台,以短消息方式实现无线数据传输。采用TI公司的MSP430F149低功耗单片机,围绕GSM系统进行了硬件和软件设计,目的就是设计实现一个具有一定实用性的实时数据采集系统。

**[关键词]** 水位监测; GSM(TC35); 单片机; 传感器

**[中图分类号]** TN919.3

**[文献标识码]** B

## 引言

我国幅员辽阔,东西南北跨度大,水资源丰富,为了合理地开发和利用地下水资源,遏制地下水环境进一步恶化,在加强勘查研究的基础上,必须对地下水动态变化进行监测。随着科学技术的不断发展,我国的监测仪器已具有一定研究、开发和生产能力,但我国的地下水环境监测仪器,从技术力量和工艺装备,从行业生产水平和专业化水平等方面来看,与发达国家相比还存在一定差距。因此,应深入对相关仪器进行研制和改造,提高设备的综合性能。

## 1 系统总体设计

无线数据传输水位监测仪要求是长时间无人职守的监测系统,需要及时采集数据,即从传感器和其它待测设备等模拟和数字被测单元中自动采集信息的过程。数据采集系统是结合基于计算机的测量软硬件产品来实现灵活的、用户自定义的测量系统。监测仪的水位传感器的量程范围为0-2m;水位分辨率为1mm;在采集数据后,系统需要将数据传向远端服务器。

系统应用一种高性能、低功耗的单片机,对各个部分进行自动控制,以降低仪器的整体功耗。定时部分完成监测周期的时间设定。当定时时间到达时,仪器内部的自控电路将自动接通单片机、传感器、放大器和A/D转换器的电源,依次选通各路模拟信号,完成放大和A/D转换,并将A/D转换后得到的数字信号经单片机的数据总线调入单片机内部,由单片机处理后存入RAM(数据存储)内保存。当通讯程序启动后,按照通讯程序的指令将存储器内的数据进行发送,或按指令将计算机的当前时间及下次数据采集时间和间隔下传至时钟芯片或相应的寄存器中。系统设计原理如图1所示。

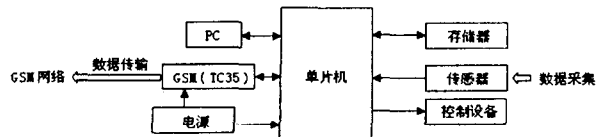


图1 系统设计原理图

## 2 系统器件选择

### 2.1 MSP430系列单片机选择

MSP430系列单片机是美国德州仪器公司(TI)近几年开发的新一代16位单片机,具有强大的处理能力、系统工作稳定、丰富的片上外围模块、方便高效的开发环境、多种时钟模块,适应工业级运行环境。其突出优点是低电源电压、超低功耗、较高的性能价格比,非常适合各种功耗要求较低场合的应用。该系列单片机典型应用是智能仪器仪表、医疗设备、保安系统和家电等方面。本系统采用MSP430F149单片机。

### 2.2 GSM模块

目前,我国已基本建成了可以覆盖全国大多数省区面积的移动通讯网络,特别是在人口众多、经济发达的城市周边地区,移动通讯网络覆盖面积几乎接近100%。TC35是Siemens公司推出的新一代无线通信GSM模块,自带RS-232通讯接口,可以方便地与PC机、单片机连机通讯,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(Short Message Service)和传真。TC35模块的工作电压为3.3-5.5V,可以工作在900MHz和1800MHz两个频段,所在频段功耗分别为2w(900M)和1w(1800M)。

TC35模块主要由GSM基带处理器、GSM射频模块、

\*[收稿日期] 2009-03-20

[作者简介] 耿晓明,男,安徽蚌埠人,安徽电子信息职业技术学院讲师。

供电模块(ASIC)、闪存、ZIF 连接器、天线接口六部分组成。通过 ZIF 连接器独特的 40 引脚及 50Ω 天线连接器,可分别连接 SIM 卡支架和天线,实现电源连接、指令、数

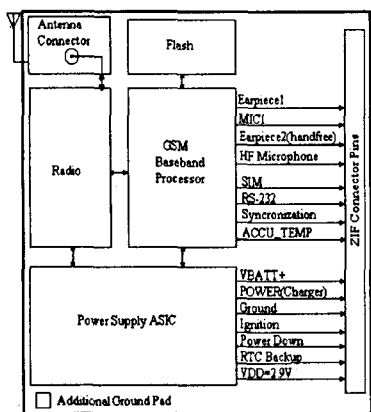


图 2 TC35 功能框图

### 2.3 传感器选型

传感器是指能感受规定的被测量并按照一定的规律将其转换成可用输出信号的器件或装置。水位监测仪的传感器长期置于水井内,一般的传感器极易结垢和腐蚀氧化。故传感器的主体材料应为特制合金,工作环境的水温要求在-20~60℃之间。压力式水位传感器的输出为 4~20mA(4mA 对应最大水位,20mA 对应最小水位)电流信号,只需二芯电缆即可传输该信号,且压力式水位传感器体积小,一般其直径约为 30mm,长度约为 150mm,安装时只要简单地将其投入至水中即可。即使为了保护传感器免受外力损坏,也只需直径为 50mm 的镀锌钢管作为护套,费用较低,故决定选择压力式水位传感器,如图 3 所示。

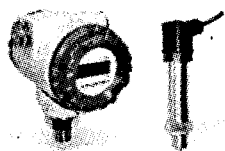


图 3 TCYB 投入式扩散硅压力变送器

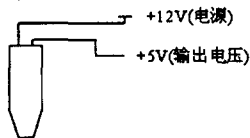


图 4 压力传感器原理图

TCYB 系列投入式扩散硅压力变送器选用著名美国 IC Sensors 公司高精度、高稳定性扩散硅压力传感器组件,变送器由扩散硅压力芯片和信号处理电路组成,当外加压力时,被测介质的压力直接作用于传感器的压力芯片上,使压力芯片产生与介质压力成正比的微小位移,电子线路检测这一位移量后,即把这一位移量转换成对应于这一压力的标准工业测量信号,再经信号处理电路对其补偿、放大,并转换为与输入压力成线性对应关系的标准电压输出信号,可直接与 MSP430F149 单片机 A/D 输入

通道 P6 口连接,单片机的 A/D 转换模块将输入的模拟量转换为相应的数字量。原理如图 4 所示。

### 3 系统硬件电路设计

通过系统框图可以看出:整个系统包括电源及复位模块、串口模块、A/D 采集模块、控制模块、GSM 模块和串行存储器模块。整个系统的供电电压为 5V,单片机等芯片的供电电源电压为 3.3V,而 TC35 的供电电源电压为 3.6V,这样电源部分有两个稳定的电压输出,并且 3.6V 电压的供电电流必须能达到 2A 以上,这是由 GSM 模块的峰值电流所要求的。复位监控部分为系统在开机时提供复位信号,并监控系统工作的电压是否正常,当不正常时使系统复位,系统通过串口 0 与 GSM 模块接口,通过串口 1 与 PC 通信,在与 PC 通信时,需要考虑电平转换。系统通过单片机的 A/D 通道采集来自传感器的数据;通过控制继电器的状态来控制设备的工作状态。此外,系统通过串行存储器来记录数据。

硬件系统主要包括电源模块、串口模块、采集控制模块、GSM 模块、串行存储器模块及 CPU 控制模块。

### 4 系统软件设计

主要由数据采集、通信两大模块组成,通信又分为 GSM 通信和 PC 机通信两种,设计上主程序由数据采集、与 GSM 通信处理两部分,而与 PC 机通信(配置命令)则通过中断方式实现。

主程序流程框图如图 5 所示。

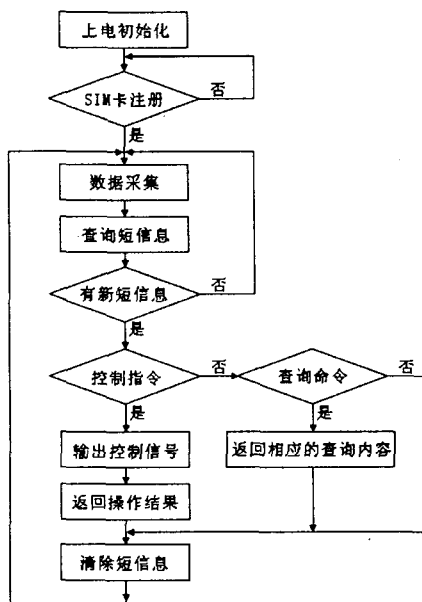


图 5 主程序流程框图

通过本系统的设计,为我国水情的有效实时监测提供了帮助。由于 GSM 短消息进行监控,用户无需另外组网,具有投资少、成本低、可靠性高等特点,因而应用前景十分广阔。