

# GSM 无线接入终端的设计\*

彭仁明<sup>1</sup>, 贺春林<sup>2</sup>

(1. 绵阳师范学院 物理与电子工程学院, 四川 绵阳 621000 ; 2. 西华师范大学 计算机学院, 四川 南充 637002)

**摘要** GSM 无线接入技术是采用数字蜂窝技术为用户提供电信业务的技术,其特点是经济、能迅速提供业务、灵活可变、容量大和安全可靠。本文是基于台湾义隆 EM78 系列单片机和 GSM 接收模块的硬件电路,采用先进的软件算法,设计了一种 GSM 无线接入终端(GFRA)设备。它主要由电源电路、通话及控制电路、键盘及检测电路、MCU 控制模块、显示及控制电路、存储器及 GSM 模块等电路组成。电源电路对整个系统进行供电,键盘及检测电路是完成电话号码及相关信息的输入,MCU 控制模块完成通信的相关控制,存储器完成对拨号及来电信息的存贮,显示及控制电路主要完成来拨号及来电信息、信号强弱等信息的显示。实验证实了该设计的可行性和有效性,对解决我国偏远山区布线困难的通信问题有工程参考意义。

**关键词** GSM 模块;无线接入;EM78P447;接入终端

中图分类号:TN92

文献标识码:A

文章编号:1672-6693(2010)04-0077-03

GSM 无线接入(GSM fixed radio access, GFRA)技术又称 GSM 无线用户环路(WLL),是采用 GSM 数字蜂窝技术替代传统固话来为用户提供电信业务的技术。随着电信市场开放竞争格局的形成,联通、网通、移动和电信等无线运营商都获得了公用电话经营权。GSM 无线固定电话<sup>[1]</sup>就是在这种竞争格局下诞生的一种语音接入设备,它能在 GSM 蜂窝网络覆盖范围内,快速、经济、廉价地提供电信业务,与传统的固定电话接入方式相比主要有以下特点:1)经济。运营维护费大大低于有线系统,且成本与距离无关,对农村和边远地区优势明显。2)能迅速提供业务。GFRA 在很短的时间即可投入使用。3)灵活可变。无须预测话务量,可随时按需进行变更、扩容方便。在偏远地区、城区人口密集等布线困难和易受到自然灾害破坏等地区推行具有传统网络无可比拟的优势。4)容量大。采用小区覆盖、频率再用等技术。可扩大用户容量。5)安全可靠。保密性好等<sup>[2]</sup>。

市场已经出现了多款无线接入设备,主要缺点是抗干扰能力差,容易掉线,有的甚至无法建立呼叫等,本文从硬件和软件等方面对其进行了改进和优化,达到了设计要求。

## 1 方案设计

无线终端设备的硬件结构主要由通话及控制电

路、键盘检测电路、MCU、存储器和 GSM 模块等电路组成,其框图如图 1。

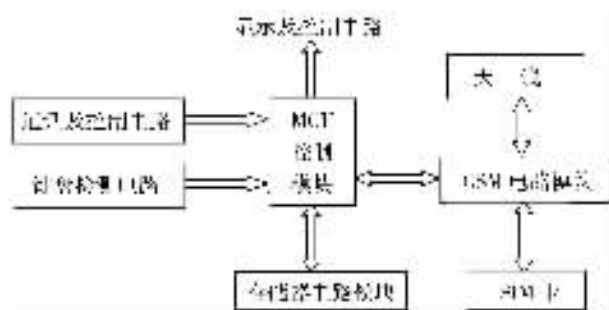


图 1 硬件框图

## 2 硬件电路设计

### 2.1 电源电路设计

系统的供电主要有 CPU 控制及 GSM 模块电源 4.2 V,液晶显示及语音电源供电电源 3.3 V,还对备用电源进行充电。电源电路采用 MIC29302BT 作为稳压供电核心器件,它是一个低电压、电流可以达到 1 A 以上,精度高的电源模块,电源电路如图 2。

### 2.2 MCU 最小系统与存储电路设计

MCU 控制模块采用台湾义隆的 EM78P447SBP,它主要有:1)先进的单片机结构;2)优越的数据处理性能;3)强大的单片机功能,通俗易懂的指令系统<sup>[3]</sup>,最小系统设计如图 3。

\* 收稿日期 2009-09-28 修回日期 2010-02-10

资助项目:四川省教育厅基金项目(No. 2006B097)

作者简介:彭仁明,男,副教授,硕士,研究方向为电子信息。

### 2.3 听筒与免提电路设计

电路主要是对接收的语音信号进行放大,并能在听筒与免提间进行转换。电路采用 34119 功放模

块电路,它是一块低功耗放大电路,其开环增益可达 80 dB 以上,电路如图 4。

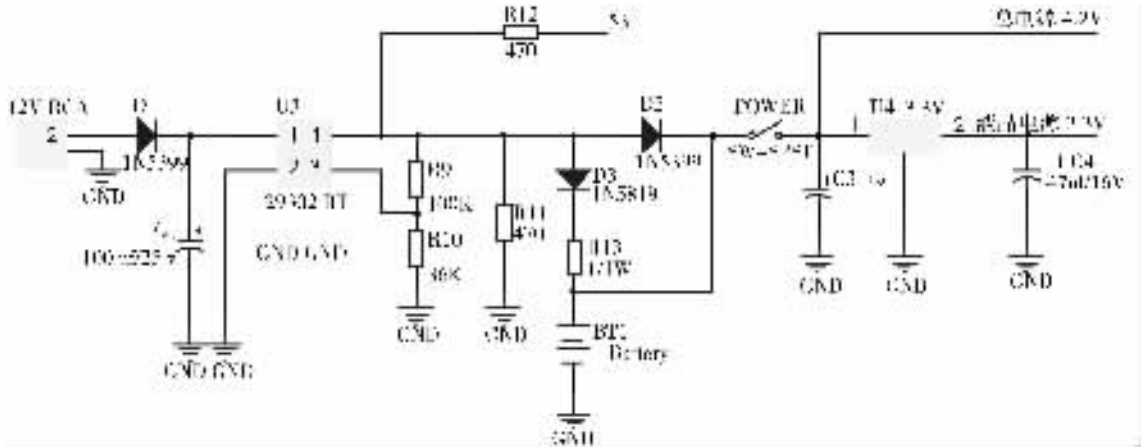


图 2 电源电路设计

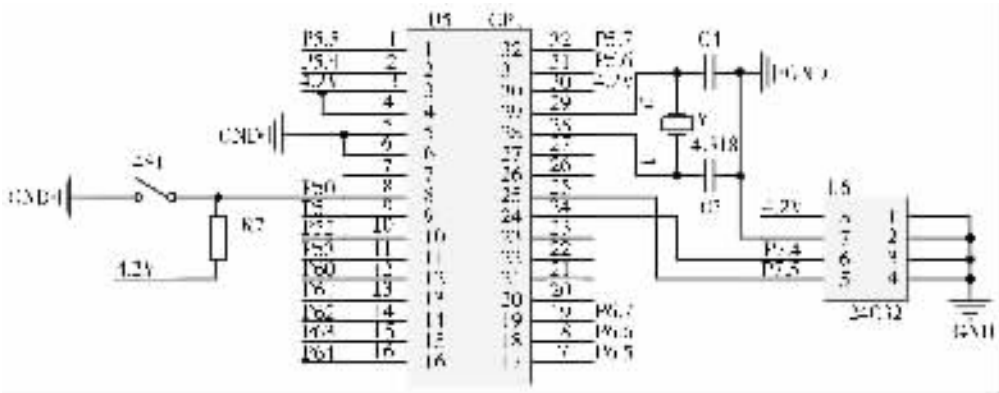


图 3 MCU 最小系统与存储电路

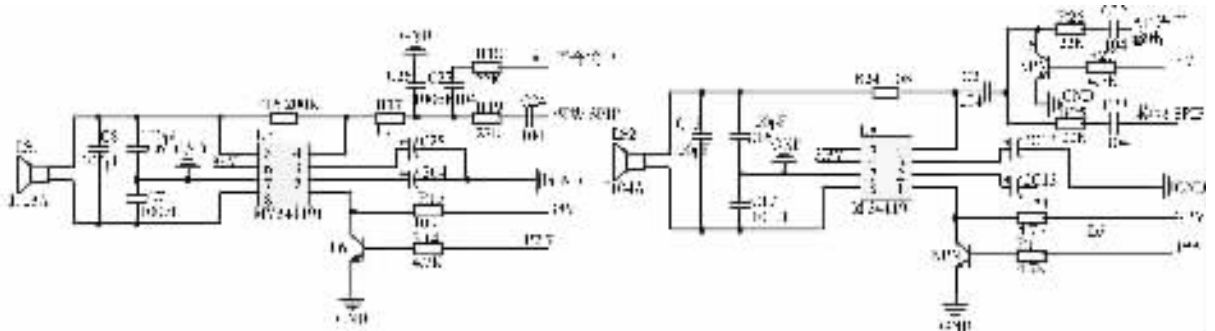


图 4 听筒与免提电路

### 2.4 GSM 模块电路设计

GSM 模块采用法国 WAVECOM 公司产 VISM02C-G900/1800 接收模块,它是一个功能完整的 GSM 模块,MCU 通过 UART 对它进行控制和数据传输,它的特点是:电路交换(CSD)、支持语音和 GPRS,MCU 对模块的控制采用 AT 指令<sup>[4-5]</sup>,符合 ETSI 标准 GSM07.07 和 GSM07.05,电路如图 5。

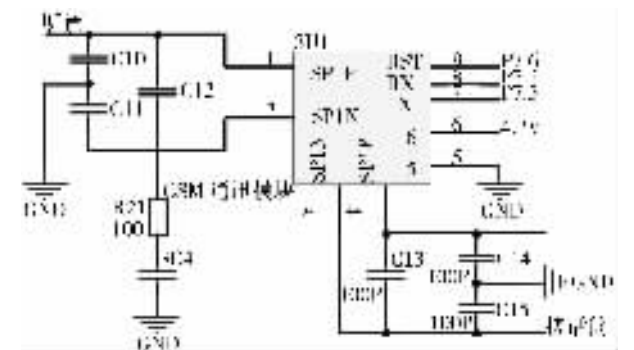


图 5 GSM 模块电路

## 3 软件设计

当该设备通电开机时,MCU控制芯片初始化,

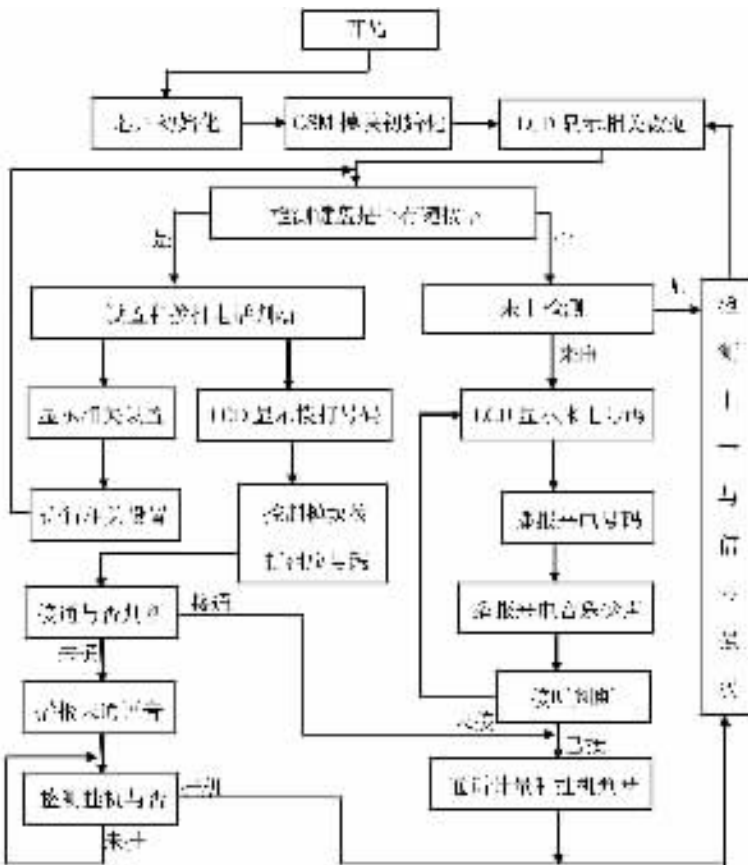


图 6 程序流程总图

测电量和信号强弱并显示相关数据 ,重新检测键盘是否有操作。每步操作超时均会返回检测电量和信号强弱并显示相关数据 ,重新检测键盘是否有操作 ,如图 6。

### 4 结论

GSM 网络是目前世界上覆盖面最广的通信网络 ,数字终端设备具备功能完备、漫游方便、音质清晰、使用方便等特点。实验表明设计完全达到预期的研究目标 ,对解决我国偏远山区布线困难的通信问题有工程参考意义。

### 参考文献 :

[ 1 ] 方芳. 一种 GSM 固定无线接入设备的设计 [ J ]. 单片机与嵌入式系统应用 , 2005( 8 ) 54-57.  
 [ 2 ] 周驰岷. 一种 GSM 无线固定电话设计方案 [ J ]. 微型电

脑应用 , 2005 21( 6 ) 25-29.  
 [ 3 ] 沈小峰. EM78 系列单片机原理与应用设计 [ M ]. 北京 : 北京航空航天大学出版社 , 2002. 17-38.  
 [ 4 ] WAVECOM Corp. WISM02C hardware specification reference guide version 8.4 ,ATI version[ Z ]. 2000.  
 [ 5 ] WAVECOM Corp. AT commands inrdrface reference ,guide , version 8.4 ,ATI version[ Z ]. 2000.  
 [ 6 ] 杨于村 ,冯穗力 ,季新生 ,等. 加密语音在 GEM 语音业务信道传输的一种实现方法 [ J ]. 重庆邮电大学学报( 自然科学版 ) 2009 21( 5 ) 578-583.  
 [ 7 ] 郝瑞晶 ,郝瑞东 ,杨济安. GSM-R 无线网络中分量规划的研究 [ J ]. 重庆邮电大学学报( 自然科学版 ) 2007 , 19 ( 2 ) :177-183.  
 [ 8 ] 李小文 ,余海车. RPE-LTP 算法在第三代移动通信系统中的应用与实现 [ J ]. 重庆邮电大学学报( 自然科学版 ) 2008 20( 5 ) 510-513

MCU 发出 AT 指令让 GSM 模块初始化 , LCD 显示相关数据 , MCU 检测键盘是否有操作 , 没操作就检测是否有来电 , 无来电就检测电量和信号强弱并显示相关数据 , 重新检测键盘是否有操作 , 有操作再判断是进行设置还是拨打电话 , 如果是设置就显示设置选项并进行相关设置 , 设置完成返回重新检测键盘是否有操作 , 有操作再判断是进行设置还是拨打电话 , 如果是拨打电话就显示拨打号码并通过 AT 指令控制 GSM 模块拨打相应电话 , 接着判断电话接通与否 , 未通就播报未通语音提示 , 再判断挂机否 , 挂机就返回检测电量和信号强弱并显示相关数据 , 重新检测键盘是否有操作 , 如接通就进行计时和挂机检测 , 未挂机就计时 , 挂机就返回检测电量和信号强弱并显示相关数据 , 重新检测键盘是否有操作 , 没操作就检测是否有来电 , 如有来电就让 LCD 显示来电号码并播报号码或铃声 , 接着判断接听和对方停止拨打与否 , 接听就进入计时 , 对方停止计时就返回检

---

## ~~Design of Wireless Terminal Based on GSM~~

---

*PENG Ren-ming<sup>1</sup> , HE Chun-lin<sup>2</sup>*

( 1. School of Physics & Electronical Engineering , Mianyang Normal University , Mianyang 621000 , China ;

2. College of Computer , China West Normal University , Nanchong 637002 , China )

**Abstract** : GSM network is currently the widest telecommunication network all over the world. GSM radio access technology acts as an important service item of mobile communication services. Using the digital cellular technology , it can provide telecommunication services in the coverage of the GSM cellular network. It has the characteristics of inexpensiveness , rapid service , flexibility , high capacity and safety. In this paper , the advanced software algorithms has been used and GSM radio access terminal ( GFRA ) devices have been designed based on Taiwan ELAN Microcontroller ( EM78 ) and the hardware circuits of GSM receiver module. It is mainly from the power supply circuit , cell and control circuit , keyboard and detection circuit , MCU control module , display and control circuit , memory device and GSM module circuit , and so on. Power supplies circuit of the whole system. Keyboard and detection circuit are completed telephone numbers and related information to input. MCU control module carries through the related control of the communication. Memory device is to complete the dialing and caller information storage. Display and control circuit to the main completed dial - up and call information , signal strength and other information are displayed. Experiment confirms the feasibility of the design and effectiveness of China's remote mountain route to solve difficult problems of communication engineering reference value.

**Key words** : GSM module ; wireless access ; EM78P447 ; access terminal

( 责任编辑 游中胜 )