

南京信息职业技术学院

# 毕业设计论文

作者 范晶晶 学号 11641P07

系部 电子信息学院

专业 物联网应用技术

题目 基于单片机控制的信号放大器

---

指导教师 顾斌

评阅教师 袁迎春

完成时间: 2019年4月30日

## 毕业设计(论文)中文摘要

### 基于单片机控制的信号放大器

**摘要** 随着现代科学技术的不断发展，通信系统的发展逐渐被重视。而在现代通信系统中，放大器作为通信系统的中心，能够有效的放大系统中的信号，然后将获取的信号通过指定的反馈系统将信号发送到指定的位置。通过信号放大器，不仅能够消耗系统中的能量，同时也能够实时反馈信号。因此，本文通过对信号放大器进行研究，结合 PCB 板和相应的原理图设计，阐述了本文的研究课题，通过提高信号放大器实现对射频电路研究以及表明了射频电路中 PCB 板设计的注意事项，从而实现了在一定的控制下，能够将信号放大器完成从原理图到板级的转换，并通过信号发生器等一系列的设对信号放大器进行测试，研究表明测试结果与系统的要求一致。

**关键词：**单片机 控制 信号放大器

## 毕业设计(论文)外文摘要

**Title :** Signal amplifier based on single chip control

Abstract: With the continuous development of modern science and technology, the development of communication systems has gradually been valued. In modern communication systems, the amplifier acts as the center of the communication system, effectively amplifying the signals in the system, and then transmitting the acquired signals to a specified location through a specified feedback system. Through the signal amplifier, not only can the energy in the system be consumed, but also the signal can be fed back in real time. Therefore, this paper studies the signal amplifier, combines the PCB board and the corresponding schematic design, expounds the research topic of this paper, realizes the research on the RF circuit by improving the signal amplifier and shows the precautions of the PCB board design in the RF circuit. Under certain control, the signal amplifier can be converted from schematic to board level, and the signal amplifier is tested by a series of devices such as signal generators. The research shows that the test results are consistent with the requirements of the system.

**Keywords:** single chip microcomputer; control; signal amplifier

# 目录

1.	绪论 .....	1
1.1	研究意义 .....	1
1.2	国内外研究现状 .....	1
2.	放大器概述 .....	2
2.1	工作原理 .....	3
3.	放大器设计 .....	7
3.1	功率放大器的分类 .....	7
3.2	功率放大器的工作原理.....	8
3.2	功率放大器的设计 .....	8
4.	1PCB 电路板绘制 .....	9
4.1.1	射频频率放大器相关的 PCB 设计 .....	11
4.1.12	射频频率放大器实物图.....	12
4.2	放大器实际测试效果 .....	12
4.2.1	测试系统设计 .....	12
4.2.2	功率放大器的测试结果.....	13
5.	信号放大器的优点缺点 .....	15
6.	信号放大器的应用领域 .....	15
	结论 .....	15

# 1. 绪论

## 1.1 研究意义

随着我国 4G 通信网络的大面积普及，如何通过一定的控制手段能实现对通信率的提高以及对信号放大器的控制成为了当前发展的重点。随着我国信息系统不断发展，系统调试方法层出不穷，甚至逐渐趋于复杂。目前，我国大多数的网络都为非恒定的调试网络。此外，越来越的数字传输技术信息放大器的基础上提出了高效率和高线性的信号发生器。

从传统的信号放大器到现在的 TD-LTE，FDD-LT 等高速数字宽带通信系统的实现，从原来放大器的工作频率范围为几千赫兹提高到现在的 2 兆赫兹，频率增加了 10 倍之多，这也给电路设计人员带来了全新的挑战。信号放大器不仅应用与军事，同时也应用与铁路通信中，信号放大器多数被广泛分布在无线通信系统发射机以及军用地雷中。信号放大器通常具有高稳定性，工作频率一般来讲地 1GHZ。通过信号放大器能够将控制器内的电容和电感进行分量，同时形成新的组合方式，大大提高了信号放大器的输出能力，成为了控制器的组主要的信号发生器之一。在发生故障的情况下，其他放大器不受影响，可以继续工作进行，保证能量的继续输出，系统的稳定性和抗干扰能力得到了增强。

## 1.2 国内外研究现状

信号放大器是电子电路的重要组成部分，尤其是通信接收器的前端电路，其主要目的是放大信号。放大器根据光谱带宽窄程度分为窄带放大器和宽带放大器，根据电路形式分为单级放大器和级联放大器，根据负载的性质分为谐振放大器和非谐振放大器。其中，谐振放大器的负载具有放大滤波和频率选择的谐振电路。由于 LC 并联谐振回路的阻抗随频率的变化不断变化，理论上可以分析并联电路在谐振频率处呈现出纯电阻并达到最大值。也就是说，放大器在环路的谐振频率处具有最大的电压增益，并且如果它偏离谐振频率，则输出增益减小。综上所述，放大器不仅对特定频率信号具有放大效应，而且还起到滤波和频率选择的作用。前置放大器的输出缓冲到次级放大器中，该级是可编程的增益放大器。滤波放大

的信号可以获得有效的频率响应。滤波器是一个低阶滤波器，可以进行编程。将截止频率设置为 10Hz 至 100kHz，二次滤波器为二阶有源低通滤波器，用于消除数字干扰，低通滤波二次选择带通滤波器，下限截止频率由拉线开关设定，可以通过过程控制访问或跳过低通和带通滤波器。信号放大器可以按一定比例根据设计参数放大输入的 AC 小信号。由信号产生的 AC 电压从输入线借到焊接电路板的输入端，并且电路的电容被滤波，并且三极管被放大。信号以一定比例放大。在信号放大器中，很容易影响各个器件的不同功能，表明射极跟随器具有共发射极电路的高输出阻抗，并且通常连接到共发射极和公共基极的后缀。电路降低输出阻抗。使整个电路具有良好的负载能力。

## 2. 放大器概述

在现代通信系统中，信号放大器已经成为了组成系统中的重要部分，基于领导部分。放大器，简而言之就是把信号进行放大，使其更加的稳定，方便工作时更加直观的分析 and 进行整改。其中，要调整一些工作参数，比如在设计过程中需要考虑的参数是线性，工作效率和输出功率等。另外，要确保为了稳定和安全地操作放大器，还应该注意到最高电压和最大集电极电流。

常见的射频功率放大器系统框图如图 2.1 所示：

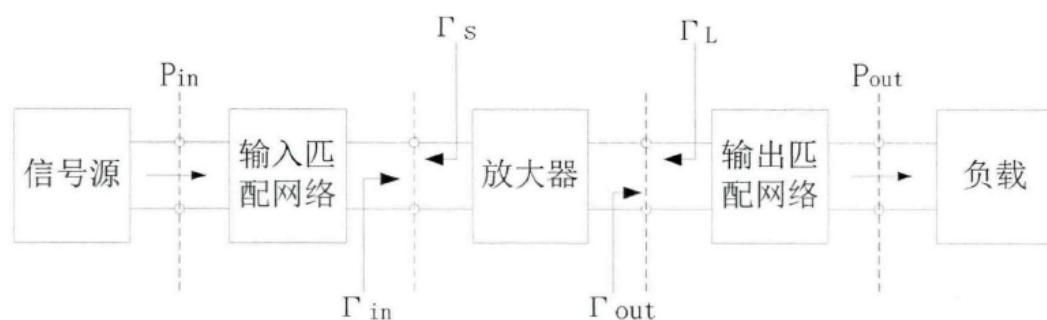


图 2.1 射频功率放大器系统图

### 2.1 工作原理

51 单片机的机脚端口由锁存器、输入缓冲器、切换开关、一个与非门、一个与门及场效应管驱动电路构成。再看图的右边 标号为 P0.X 引脚的图标 也

就是说 P0.X 引脚可以是 P0.0 到 P0.7 的任何一位 即在 P0 口有 8 个相同的电路组成。

要实现想要的波形，要把数字信号转换为模拟信号。数字信号就是简单的由数字组成的，其中，每位代表一定的权。模拟信号就是把有权代表的数字进行转换，把数字模拟化，变成模拟量，再把所需要的模拟量进行相加，得到我们最终的模拟总量就是模拟信号。51 单片机其实是微小型的计算机，它本身具有和计算机一样的内部结构和组成，只是比其更加方便的运用到各个方面。运用单片机信号发生器构成系统框图如图 2.2 所示。

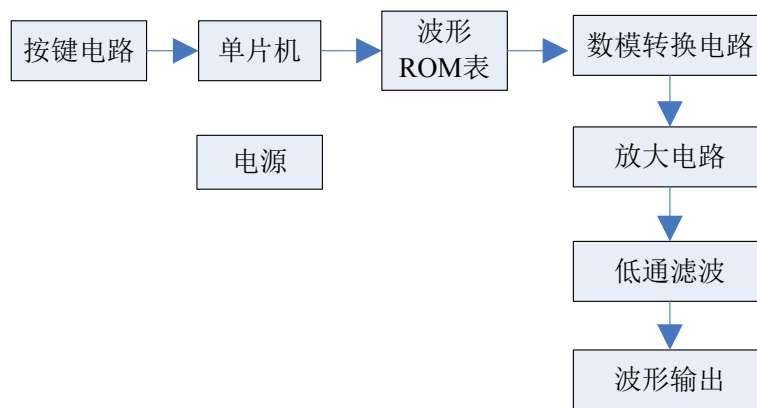


图 2.2 使用单片机的信号发生器系统框图

## 2.2 单元电路设计与分析

### 2.2.1 主控电路

设计中主要采用 STC89C51 型单片机，它具有如下长处：（1）拥有完整的外部扩展总线，通过使用这些外部扩展总线，可以快捷方便的进行外围单元的扩展，进行一些外围的接口的扩大。（2）该 MCU 内部拥有 4K 字节的 FLASH ROM 程序存储器空间和 256 字节的 RAM 数据存储空间，对于一些程序的要求，是完全可以满足的。

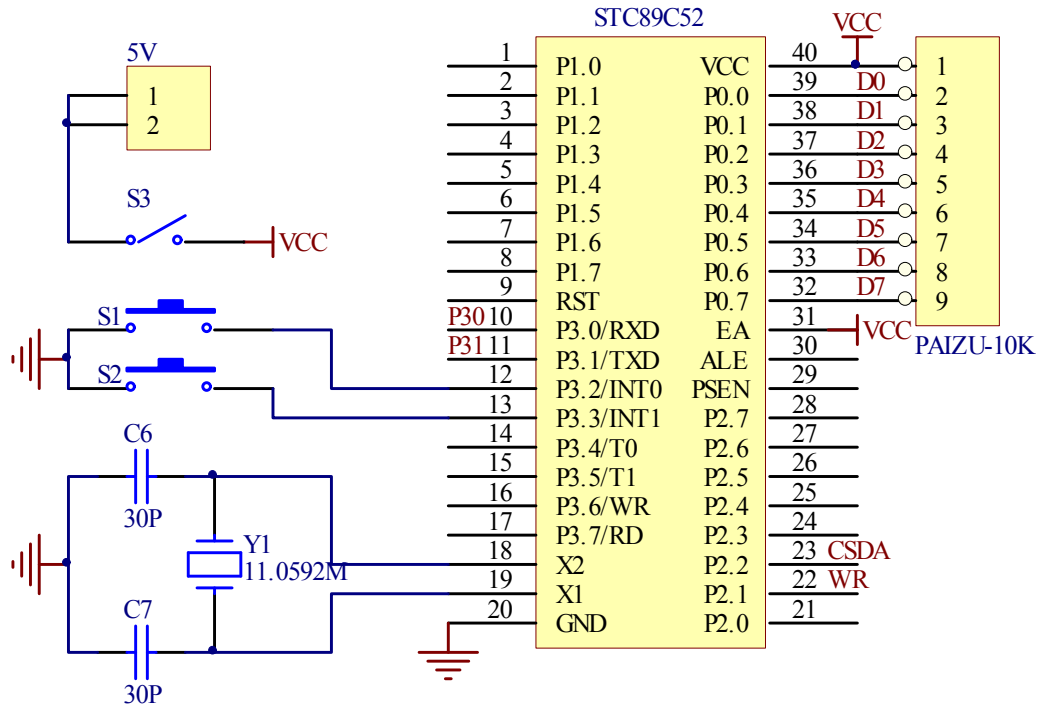


图 2.3 主控电路图

### 2.2.2 数/模转换电路

放大器所需要的是模拟电路，而单片机产生的信号是数字信号，需要进行数字电路与模拟电路的转换，所以这篇文章选用的是操作简单，方便进行转换和价格相对于低一点的数模转换器 DAC0832。

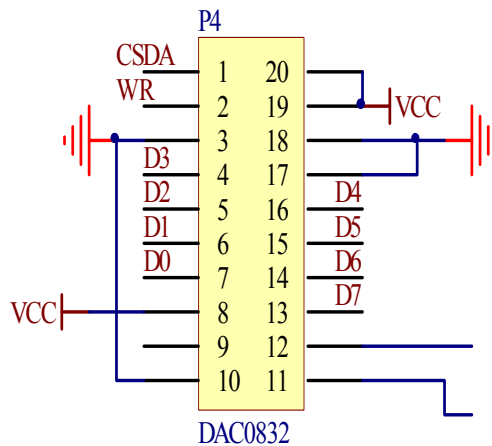


图 2.4 数模转换电路图

### 2.2.4 串口通信电路



通用异步收发器 (UART) 是一种最普通的串行接口，一般微处理器中都带有这样的外设接口。为了更好的实现通信，电平转换器 MAX232 需要加入进行，因为这样串口就可以能用在 RS232 和 RS485 等网络中实现通信，不需要其它任何的对方的信息就可以成功的进行数据传输。

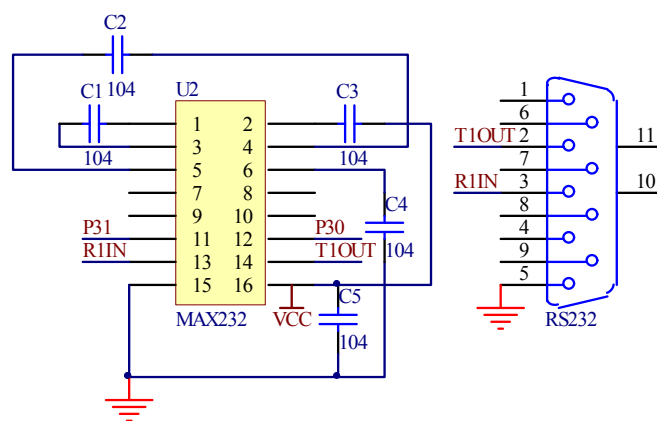
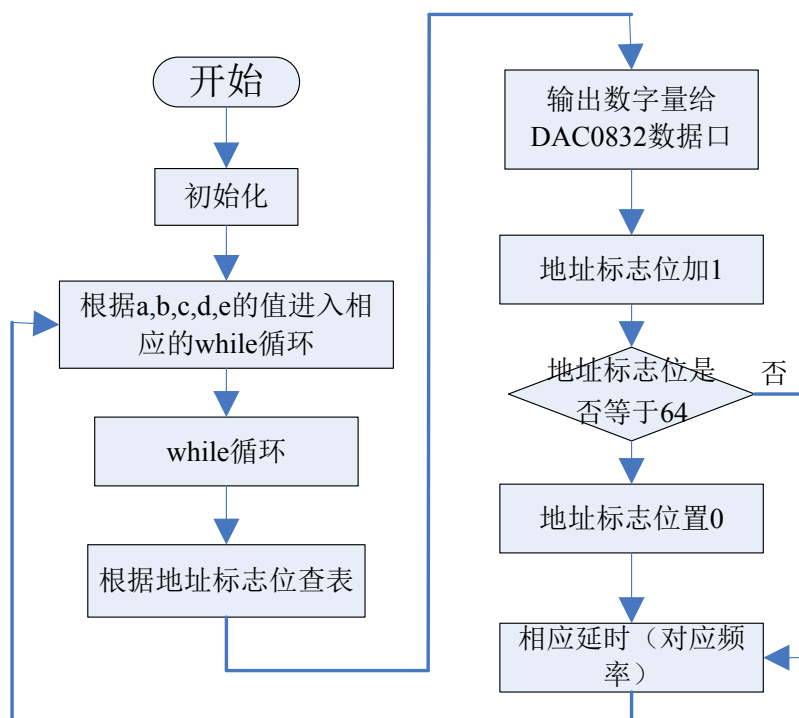


图 2.5 串口通信电路图

### 2.3 系统软件设计

软件设计上，这边文章分了 3 的主要的模块。模块分别是有：主程序模块、外部中断 0 模块，外部中断 1 模块。



以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/005041104321011230>