

大连海事大学  
(二号, 宋体, 居中)

# 电子线路课程设计

(初号, 宋体, 居中)

题目: (四号, 宋体, 加粗) 多功能音响放大器

专业班级: 通信工程 3 班

姓名: 魏麟

学号: 2220214318

指导老师: 于凡

时间: 3 月 4 日

## 一、 概述

本实验主要考察了对 LM324 和 LM386 作用的理解以及应用,分别是由 LM324N 构成的运算放大电路和音调控制电路, 以及由 LM386 构成的功率放大电路。当接收到输入语音信号时, 将语音信号转换为电信号, 经过运算放大电路将电信号进行放大, 然后可通过音调控制电路进行调节, 最后通过功率放大电路将进行功率放大后再输出。

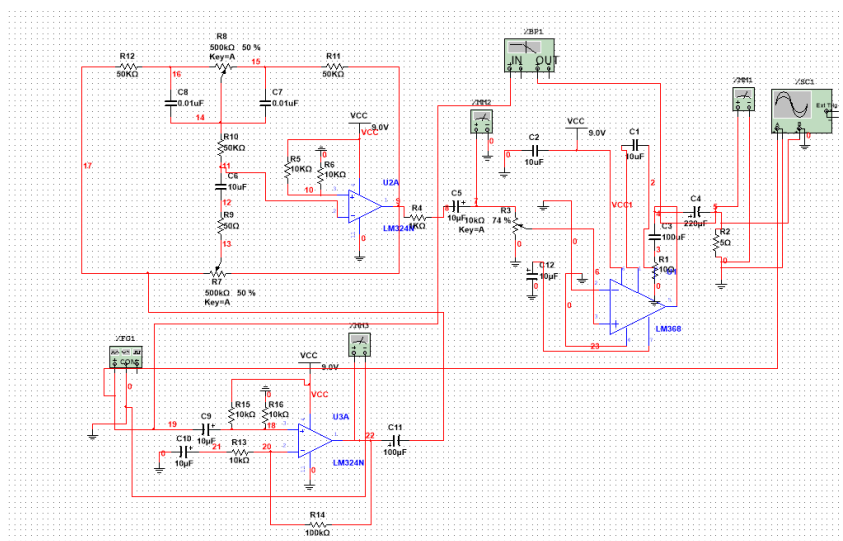
## 二、 设计任务及要求:

1. 基本要求, 利用 LM324、LM386 芯片, 输入信号为 5mV 的正弦波音频信号, 经过放大后, 实现带宽 50Hz-20kHz, 输出功率: 0.5W, 负载阻抗:  $5\Omega$ , 输入阻抗:  $>20k\Omega$ ; 整机电压增益:  $>50\text{dB}$ , 音量可调的基本音响放大功能。
2. 进阶要求, 将基本部分的输出信号, 进行, 带通滤波器设计, 中心频率 5.00kHz, 电压增益为 1; 频带宽度: 6kHz。带阻滤波设计, 通频带区域电压增益为 1; 中心频率: 5.00kHz; 频带宽度: 6kHz。同时展现。
3. 扩展设计, 对基本放大的信号进行幅频特性的控制, 1kHz 处增益为 0dB, 无放大。200Hz 处有减小 10dB, 6kHz 处有增大 10dB 的调节范围。4. 组合实现完整的多功能音响放大器, 将电脑中的音乐信号作为输入信号 进行验证。

LM386 自己封装 用波特仪展示幅频特性, 完成基本功能各项测试计算; 基本要求, 进阶要求, 扩展要求。 输入信号用信号发生器。

## 三、 方案设计

实验电路由两个 LM324 分别组成运算放大电路和音调调控电路, 再由一个 LM386 构成功率放大电路, 实现对声音信号的放大。电路的参数设置如下图所示



## 四、 实验仪器和设备

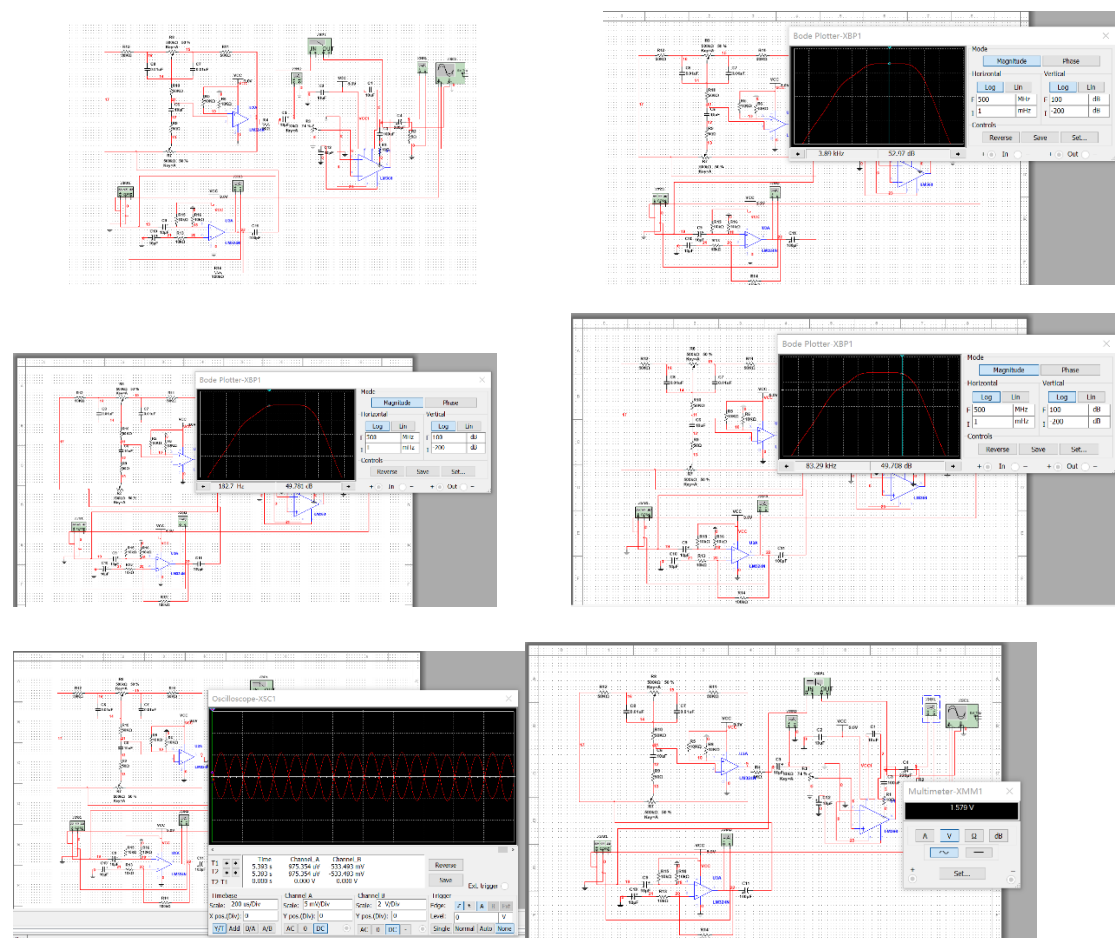
100 千欧电阻、10 千欧电阻、10 欧电阻、50 千欧电阻、8 欧姆喇叭、LM324、LM386、10 $\mu$ F 电容、100 $\mu$ F 电容、220 $\mu$ F 电容、0.01 $\mu$ F 电容、500 千欧滑动变阻器、10 千欧滑动变阻器、波形发生器、毫伏表、示波器、面包板

## 五、 实验步骤

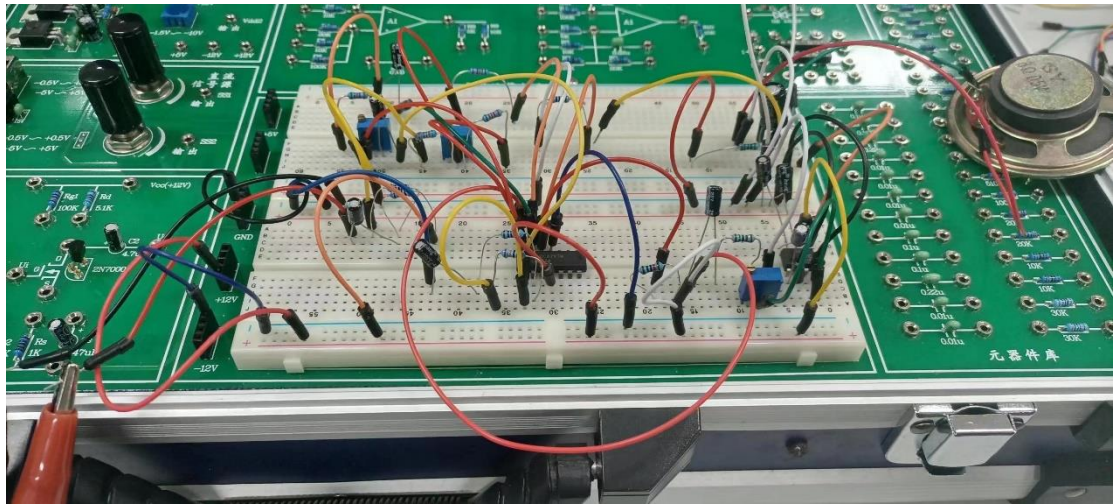
接通电路后，使输入波形为峰-峰值 5mV 的正弦波，用交流毫伏表测喇叭的输出电压，达到 1.5V 则满足输出电压。接入示波器，调滑动变阻器得到合适的波形，得到输出的峰-峰值和有效值及电路增益

## 六、 功能仿真

左下是运算放大电路 左上是音调调控电路 右边的是功率放大电路，



## 七、 电路搭建



## 八、 电路调试和结果



LM324 输出的电压，与仿真基本一致

## 九、 实验总结

本实验搭建的电路在现实生产中也广泛应用在声音处理设备中。虽然我没有完成本次实验的全部目标，但是在仿真的建立和电路的建立中，我更深入地学习了相关放大器电路的知识，更加熟悉了电路的搭建。

## 参考文献

(2 条消息) 基于 LM324 的音调放大电路\_lm324 音频放大电路\_qq\_42159467 的博客-CSDN 博客

(2 条消息) Multisim 中创建 LM386 元件\_multisim 怎么添加 lm386\_weixin\_45545395 的博客-

[CSDN 博客](#)

[模拟电子技术课程设计-音响放大器设计 - 综合文库网 \(cmpx.com.cn\)](#)

[\(2 条消息\) 模拟电路课程设计【音响系统设计】\\_DreamBoy@的博客-CSDN 博客](#)

[\(2 条消息\) LM324 运放电路图讲解, 详细解读 LM324 引脚图及功能, 几分钟就搞懂\\_过河的蜗牛的博客-CSDN 博客](#)

[\(2 条消息\) LM324 的运放芯片的放大电路 \(四运放\) 运算-简单理解\\_四运算放大器什么意思\\_FFT 变换的博客-CSDN 博客](#)

## 补充说明:

### 1. 音响放大器:

实验报告补充: 仿真和实物的带宽, 说明测量带宽的步骤; 计算实物的输出功率。

仿真带宽 88kHz。仿真由波特仪得到频带宽度, 实物先测得输出电压  $U_0$ , 然后调

整输入频率, 当输出电压为  $\sqrt{2}U_0$  时得到频带宽度。