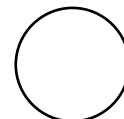




中北大学电工电子实验教学中心 电子系统设计与开发项目报告



签到序号

项目名称： 音频放大电路

班级： 19050142 学号： 1905041547 姓名： 张乐平 项目完成时间： 2021.10.18

指导教师： 成绩：

一、项目目的：

通过本项目熟悉小信号放大器、加法器、功率放大器、直流稳压电源、AD、单片机工作原理，并能够用以上电路构成一个实用的电子系统。

二、项目内容

设计并制作一个具有以下功能的音频功率放大器：将来自麦克风的音频信号送入前置放大器中进行电压放大，然后经过功率放大器进行功率放大后推动扬声器工作，该放大器具有电源电量指示功能。

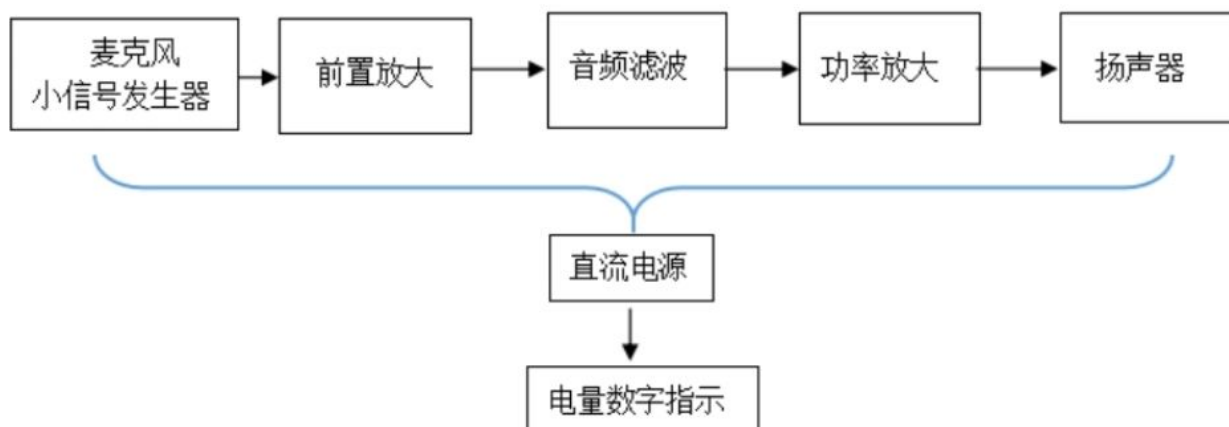


图 2.1 设计流程

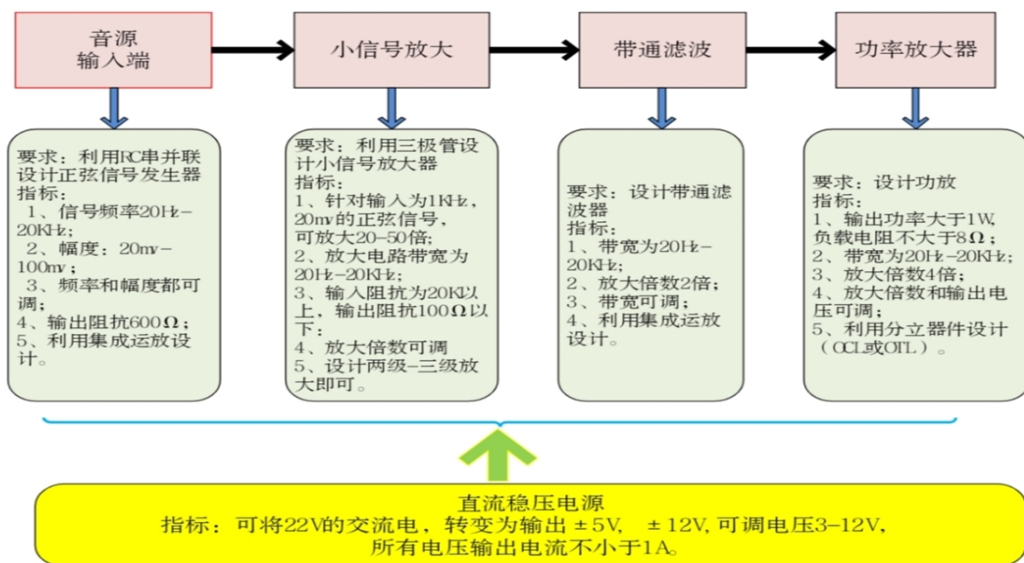


图 2.2 设计指标

三、项目用仪器及元器件清单

元器件清单：

相应电阻若干，相应电容若干，二极管若干，三端稳压器若干，卧式滑动变阻器若干，集成运放（主要为 NE5532），变压器（220V 转 24V），印制电路板，导线（杜邦线若干），接线端子，排针排母，IC 插座等。

使用仪器：

双通道示波器，双路信号发生器，数字万用表，学生电源

四、项目电路图或仿真图

1. 电源模块可供给±12V 及 5V 的电压(A 通道为 5V,B 通道为-12V,C 通道为 12V) ;

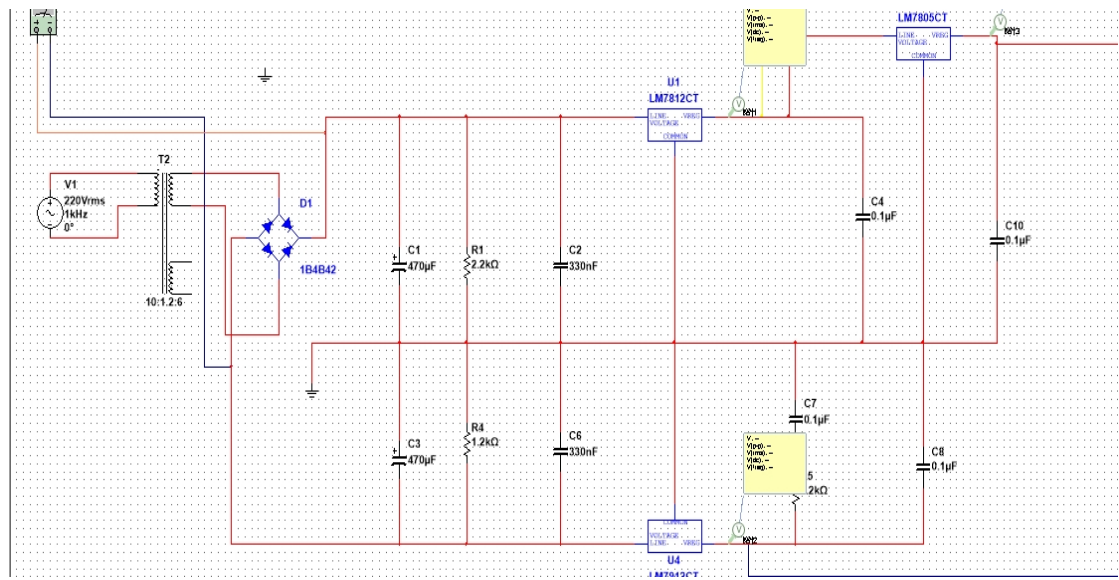


图 4.1 电源(1)

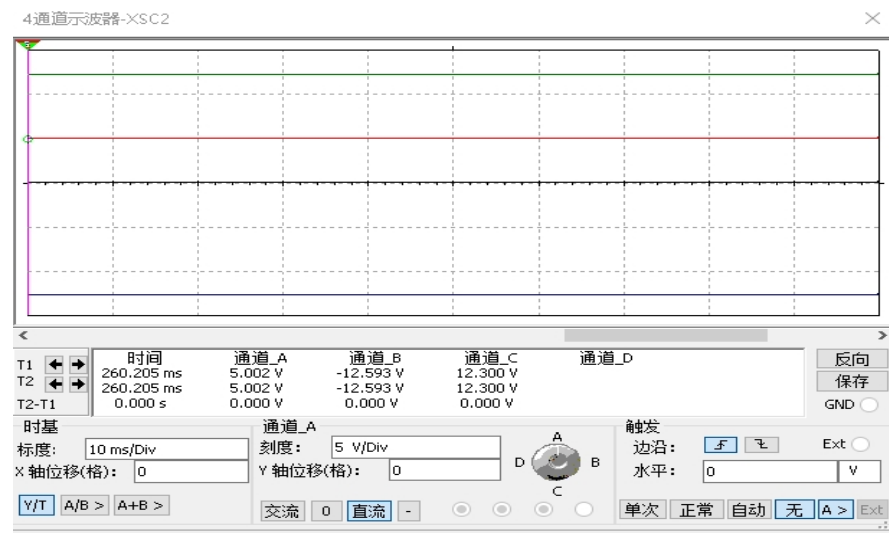


图 4.1 电源(2)

2. 放大电路最终放大倍数为 25--60 倍(如图所示, 此时放大了 24 倍);

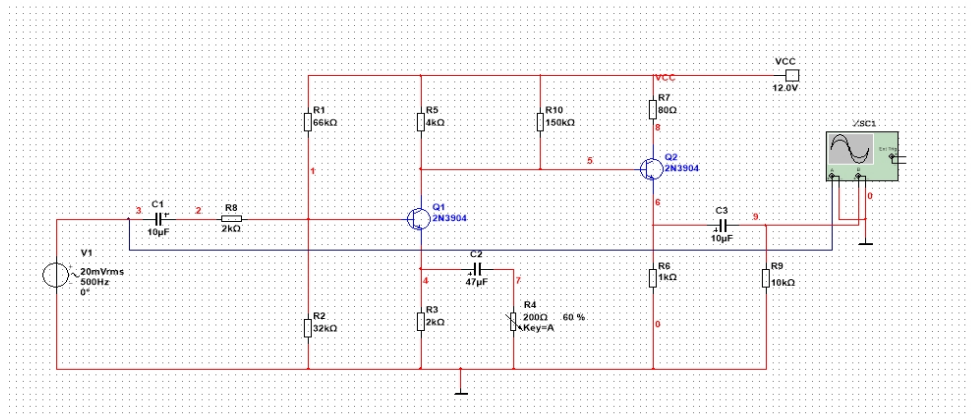


图 4.3 放大电路

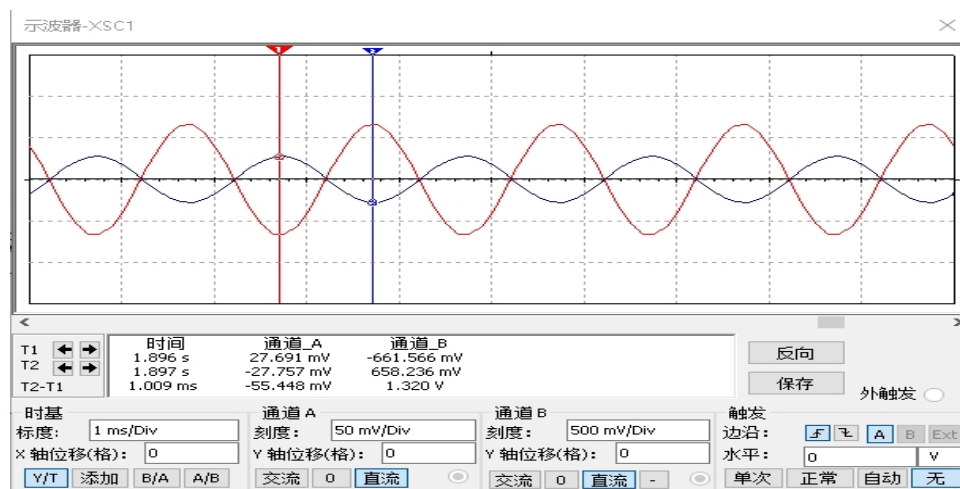


图 4.4 输入输出波形对比

3. 功率放大电路实测放大倍数(电压放大倍数)为 1.7 倍(B 通道为输入信号,A 通道为输出信号);

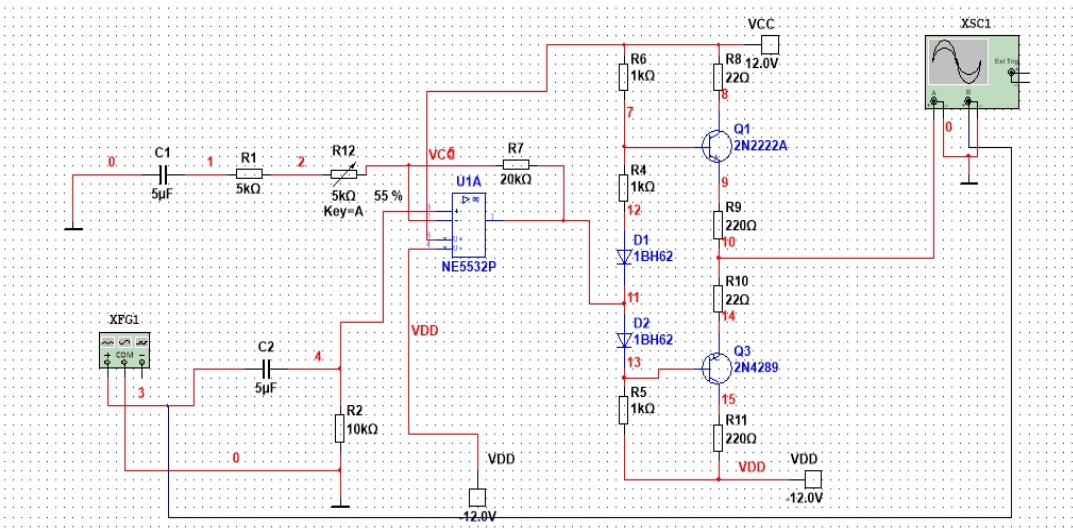


图 4.5 功率放大电路

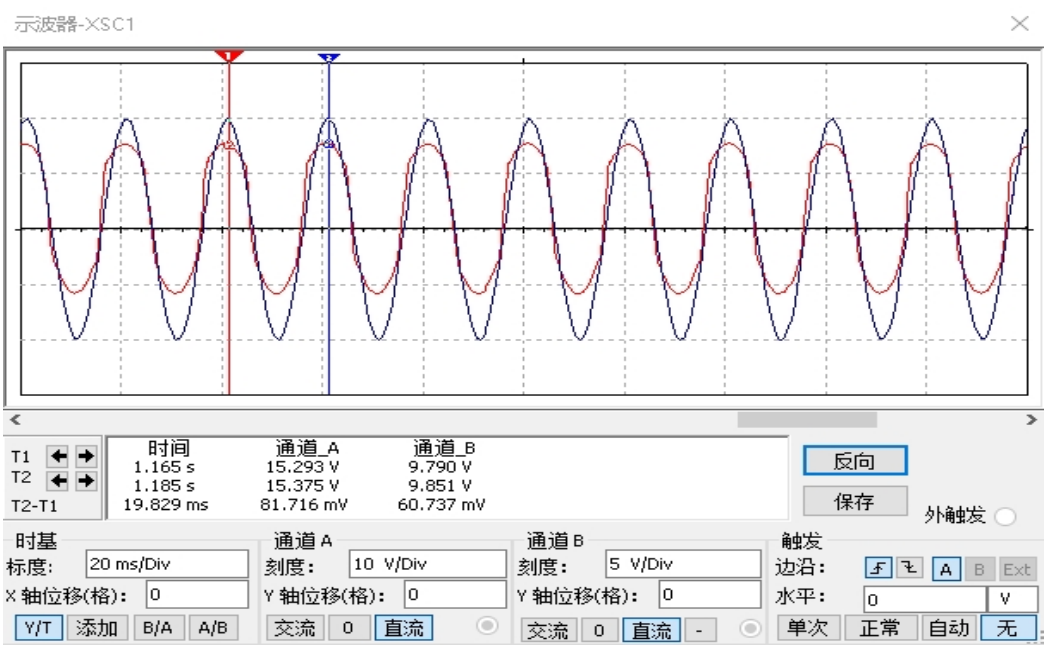


图 4.6 输入输出波形对比

4. 信号发生器为可调信号实际频率范围为 10Hz--18KHz (图中为 1.588KHz)

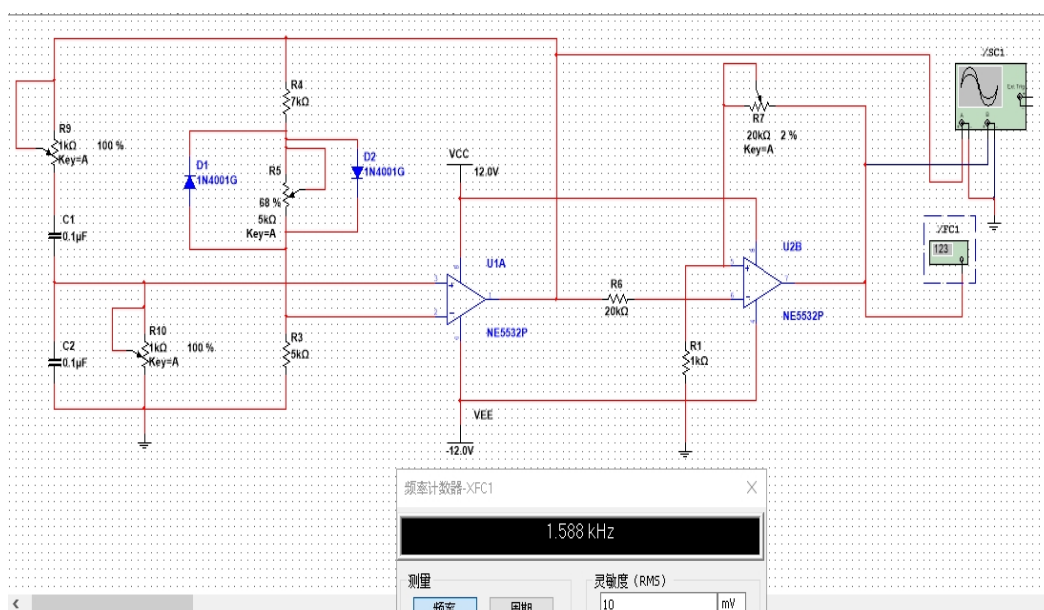


图 4.7 信号发生器

五、实物图及仿真

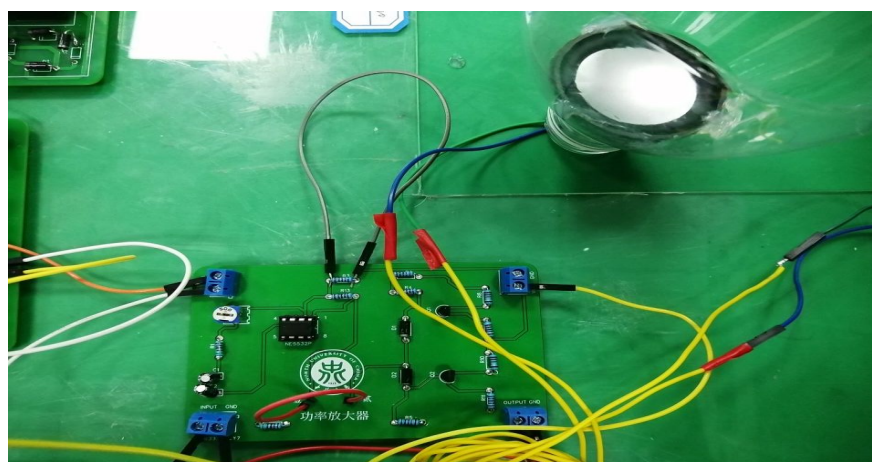


图 5.1 功率放大电路

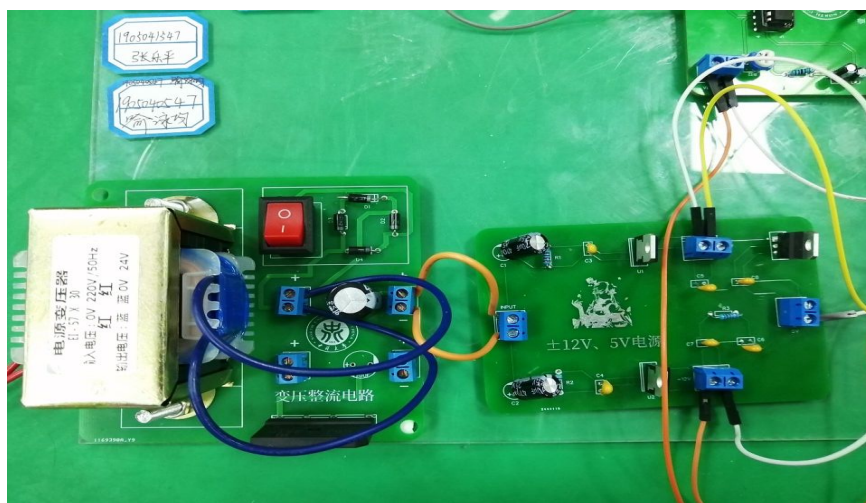


图 5.2 电源及变压器

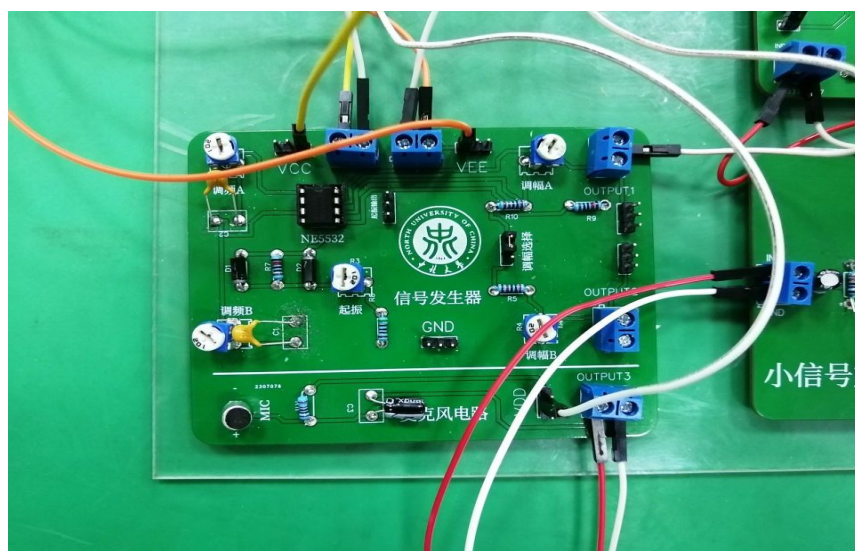


图 5.3 信号发生器

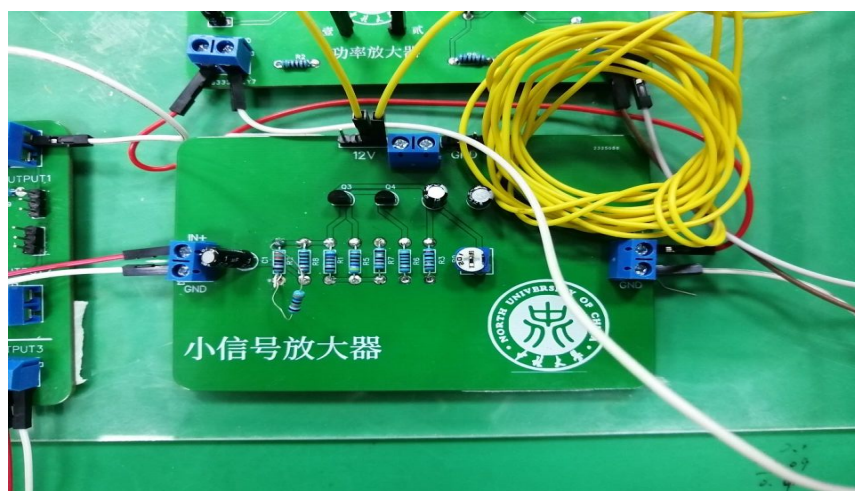


图 5.4 小信号放大器（放大电路）

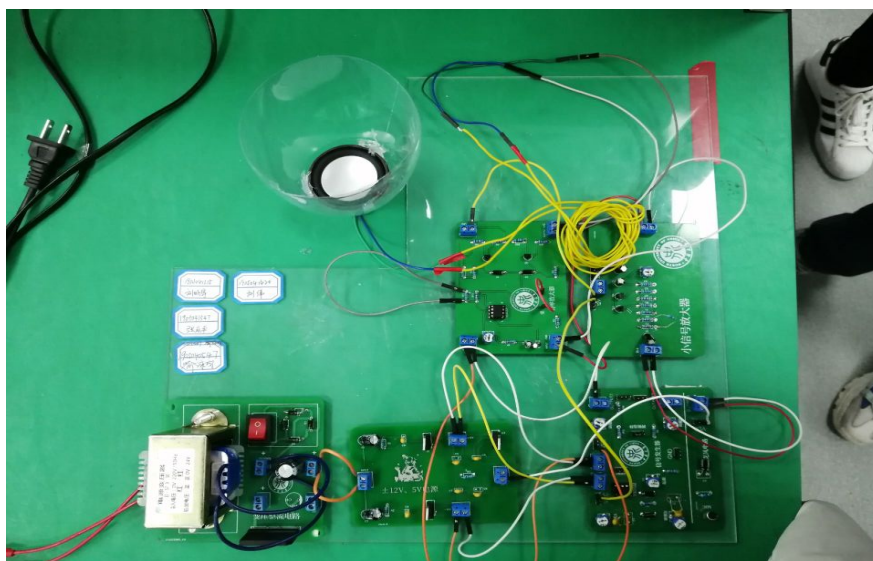


图 5.5 整体实物图

六、项目设计方案及计算过程或相关程序及仿真结果

1、小信号放大电路：利用三极管设计多级放大电路，要求输出电阻较大，输出电阻较小，可采用两级放大电路：第一级为共发射极放大电路增加输入电阻，第二级为共集电极放大电路减小输出电阻。

2、功率放大电路：为使更好的加入反馈条件，在第一级采用负反馈运算放大电路，同时增加耦合电容稳定输入功率放大电路的电压，第二级为 OTL 功率放大电路，消除交越失真以及起放大功率的作用，且第二级电路中电阻值较小，以提高其功率驱动能力。

3、直流稳压电源：由于需要将 22V 电压转变为可调电压 3-12V，将变压器匝数比调为 11: 6: 6 使输入电压为 12V。利用全波整流将交流电压转变为脉动直流电，通过并联一个较大电容和电阻起到滤波作用。选。稳压电路则选用型号为 LM7812CT 的稳压器，其稳压器能输出+12V 的直流电压。为使直流电源能产生-12V 和 5V 的直流电压，选用型号为 LM7912CT 和 LM7805CT 的稳压器。

4、信号发生器：由于要求采用集成运放，可以选用 RC 正弦振荡电路。在文氏电桥 RC 振荡电路中 $R_1=R_2$, $C_1=C_2$, 其中振荡频率 $f=1/(2\pi RC)$ 。题目要求频率可调，所以 RC 振荡电路的两个电阻为滑动变阻器，当调节滑动变阻器时，该电路频率可调。RC 振荡电路之后的起振电路与放大电路均采用运放构成，通过调节滑动变阻器，可使得输出信号幅值可调。

七、项目总结及体会

1、学会运用 EDA 软件进行电路原理图的绘制及 PCB 板的制作，熟悉了立创 EDA 的一整套制版的操作流程，同时对 PCB 板和直插分立元件的焊接、调试有了更进一步的实操，熟练度有了很大的提高。

2、学会了熟练运用 multisim 软件设计仿真模电课程里的经典电路，如三极管放大电路，RC 震荡电路，运放放大电路，直流电源电路，功率放大电路等，对其自带的示波器、信号发生器、波特仪，万用表有了更熟练的运用。

3、在本次课程中，我从原本的模电知识不太扎实的情况一步步到的能充分运用理论知识对出现的问题和不足进行校正和修改，在提高实际动手能力的同时，对模电课程理论知识的掌握也更加牢靠。