** **

Southwest University of Science and Technology

信息工程学院

本科课程设计报告

**课程名称：**  电子技术课程设计

**设计题目：** 三极管音频放大电路

**专业班级：**  通信1601

**学生姓名****： 兰昌俊**

**联系电话： 18780503148**

**学生学号： 5120164195**

**指导教师： 詹曦**

**教师职称：**

**起止日期：**

**学生邮箱：** [**2974842462@qq.com**](mailto:2974842462@qq.com)

西南科技大学信息工程学院制

2018年03月

西 南 科 技 大 学

**电子技术课程设计任务书与学生日志**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 专业班级 | 通信1601 | 学生姓名 | | 兰昌俊 | 学　号 | 5120164195 |
| 设计题目 | 三极管音频放大电路 | | | | | |
| 设  计  任  务  书 | 设计要求：  1．有两个MIC放大电路，第一种、第二种，完成仿真，将电源电压调整为5V后，实现与3.7V类似的效果，完成实物测试；注意，扬声器不能长时间通直流电，否则会烧掉，因此第一个电路可能要稍微设计一下。MIC在multisim中可以用信号源来替代，用什么样的信号源，需要你们自己测试或者上网多了解一下MIC的真实输出  2.由于电路的特殊性需要添加负载匹配电路或者功放电路，需要对负载匹配电路或功放电路进行设计和仿真  3．成电路的仿真及关键参数、波形的获取  4．完成电路原理图绘制与PCB设计  5完成硬件电路的制作与调试、参数及功能测试  **交稿形式**：手写稿；打印稿；软件；图纸；其他  指导教师签名： 年 月 日 | | | | | |
| 学生日志 | 时间 | | 设计内容 | | | |
| 2018年10月25日-2018年10月27日 | | 按照资料中的参数对所给出的两种电路进行仿真实验，所假定的麦克风输入为Vpp = 6mV的正弦波。  仿真结果：两种电路都有失真。第一种电路出现了饱和失真。第二种电路同样出现了饱和失真。  原因：两个电路中的太大而Rc分得了太多电源电压而太小，导致波形上部分出现饱和失真。但是按照资料所述和理论推导两个电路的 = = 1.85V，在这种输入情况下理论上不会出现失真。 | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 2018年10月28日-2018年10月29日 | 按照要求对电路进行修改：电源电压改为5V。经过计算（相关计算见正文）对于β为100的PNP三极管，要使得 = = 2.5V则算得各电阻阻值。 仿真结果：电路依旧存在饱和失真。 |
| 2018年10月30日-2018年11月1日 | 无意间测量发现与的比值即β≠100而等于50,即使我已经修改了仿真三极管的BF值为100。这也就是导致理论与实际不符的原因。经过修改后发现输出波形与信号波形很好的匹配。并且开环输出峰峰值能达到1V左右。  但是也有问题：两个对于30Ω的负载电路的输出峰峰值很小，都只有不到10mV。  原因：由于输出电阻不匹配。  但是由于我们组所有人都认为只是几个电阻取值的问题，因此决定先把pcb做出来。 |
| 2018年11月2日--2018年11月5日 | 经群里讨论发现：我们只有8Ω 3W的扬声器，负载电阻太小了，如果按照之前的电路负载两端的电压就太小，基本上不可能驱动扬声器。现在急需方案解决。有人提出使用达林顿管，但是经过理论推导后发现达林顿只是增大了β值导致大幅提高，但是没有解决负载不匹配的问题，并且由于扬声器只有8Ω，输出性能并没有改善。 |
| 2018年11月5日-2018年11月10日 | 按照之前的结论：开环增益是足够的。但是闭环增益严重不足，我们需要提高负载电阻或减小电路的输出电阻。因此需要一个输出电阻匹配电路。按照教材指示找到了共集电路（由于期望使用三极管因此没考虑MOS管的跟随器）。因此问题变为如何设计一个性能良好的共集电路。  这时候我已经意识到之前做的pcb可能是废品。并且在pcb到了之后心怀侥幸心理焊接电路之后调试，结果完全没有输出。 |
| 2018年11月10日--2018年12月29日 | 由于对共集电极电路的不熟悉因此化了很长时间去学习，并且也了解到了共集电极电路对于负载的要求也是有极限的，负载电阻不能太小。对于8Ω的负载经过设计之后虽然输出峰峰值能达到200mV以上，但是具有比较严重的失真。  为了解决这个问题，也考虑过使用MOS管构成放大电路，但是问题是输出电阻，因此MOS管和三极管在这个问题上的表现是差不多的。之后经过多方查找资料视频之后，决定采用推挽电路。经过仿真发现：如果采用理想信号源的输入经过设计的推完电路在8Ω的负载上能产生非常好的波形与信号能达到很好的匹配。但是由于前置放大电路具有误差累积，因此在实际工程仿真的时候输出波形也有比较大的失真但峰峰值能达到400-500mV。 |
| 2018年12月30日-2018年12月31日 | 由于具有推完电路和共集电极电路两个输出电路的帮助比较好的解决了问题（虽然具有较大的失真）并且做出了仿真电路，因此在调试无误后决定重新制作pcb。 |
| 2018年12月31日-2019年1月2日 | 开始进行收尾工作。对电路进行最后的调试，但是由于新的pcb还没到只能用洞洞板进行硬件实现了。 |
| 学生签名： 年 月 日 | |

