

Teaching Reform and Research of Simulated Electronic Technology Experimental System

Yu Lin

Chengdu Institute of Technology, Chengdu, Sichuan, 611730, China

Abstract

This paper to simulate electronic technology experiment as an example, now the experimental education teaching facing many problems, find out the disadvantages of traditional offline experimental teaching, put forward a new experimental teaching mode based on MOOC background, stimulate students' interest in learning, cultivate students' practical ability, independent analysis and problem solving ability, improve the quality of experimental teaching, realize the experimental teaching reform.

Keywords

simulation of electronic technology experiment; MOOC; teaching reform

模拟电子技术实验教学改革与研究

林宇

成都工业学院, 中国·四川 成都 611730

摘要

论文以模拟电子技术实验为例,对现在实验课教育教学面临的诸多问题进行分析,找出传统线下实验教学存在的弊端,提出一种基于MOOC背景下新的实验课教学模式,激发学生的学习兴趣,培养学生动手能力、独立分析问题和解决问题能力等,提高实验教学质量,实现实验教学改革。

关键词

模拟电子技术实验; MOOC; 教学改革

1 引言

模拟电子技术是一门非常重要的专业必修课程,它强调学生的自主性、老师的导向性;教师从目的出发,引导学生将学习过的经典理论和电路进行综合。而且课程能在不同的时间和情境下将思政元素融入到教学中,立足学科及行业领域,培养学生的工匠精神。有了良好的模电理论基础,学生从毕业设计、电子竞赛、到从事硬件工作等都提供了知识保障。其中学习模拟电子技术课程过程中除了基本原理的理解和掌握,实验更是关键环节,由于学生动手能力不强、实验内容多、实验课时少等因素。

2 传统实验教学模式存在的问题

2.1 理论知识和实验操作脱节严重

①由于教学计划安排的不恰当,一是理论课和实验课在空间上没有很好的衔接,导致理论课程知识学习很久后

才有相应实验的安排;甚至可能会有实验安排在相应理论课前面。二是实验课时安排严重不足,模拟电子技术实验项目数量至少8个。而教学计划安排16~20个学时,平均一个实验2个学时,学时安排明显不足。

②担任两种教学的不是同一个老师,上课的风格、重难点的把控等因素可能导致学生的理论知识和实践操作不能很好的衔接,做实验时脑海中无法形成系统的理论体系,不知道从哪里下手,动手能力变弱,导致对实验失去兴趣,达不到实验课教学要求。

2.2 实验教学形式单一

传统实验教学还是跟理论教学一样以教师为中心,一上来就是老师讲实验原理、实验内容、实验步骤的演示,学生被动地接受学习,没有思考的空间,对着指导书讲义一味地还原老师的教学操作,也不带着“电路怎么搭建、为什么这样搭建、不这样搭建会怎样”等一系列问题去思考,应付式的完成老师交代的任务,实践能力并没有得到真正地提高。

2.3 考核机制不完善

传统实验考核中没有通过网络平台推送课前预习资料,缺乏预习指标要求,不能激励学生自主学习的能力。一般

【基金项目】成都工业学院“2021—2022年人才培养质量和教育教学改革项目”(项目编号:20210415)。

【作者简介】林宇(1989-),男,中国四川遂宁人,硕士,从事电子线路设计与制作、信号系统处理研究。

的考核指标就是考勤、实验表现、实验报告3项组成,实验表现指标过浅,主要看学生听课的态度,忽略学生实验操作,容易导致学生动手能力差,实验报告所占比例偏高,容易导致学生实验报告抄袭。

3 MOOC+ 仿真 + 实作的教学模式

基于以上几个不足问题提出了 MOOC+ 仿真 + 实作三位一体的模拟电子技术实验教学改革,以学生为中心,结合新的教学模式达到一个新的高度,如图1所示。

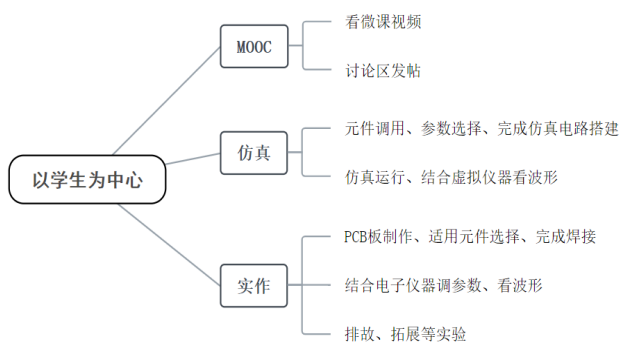


图1 MOOC+ 仿真 + 实作的教学模式

3.1 MOOC

依托 MOOC 平台以及“微助教”网络平台、“雨课堂”工具,推送上课前的 MOOC 视频,包括网络教学视频,任课老师的录屏视频等。

首先,微课视频时间不宜太长,学生从开始接受到养成好习惯,通过手机何时何地都能自主预习,方便有效。

其次,学生可以在平台上分组,MOOC 后可以通过在组里发言讨论,提出疑问,组里学生可以分享心得及时解答,也可以发帖,老师看到留言可以点对点地解答。老师也可以设置奖励制度,对按时按量完成任务或者组里讨论激烈,活跃度高的学生给与小金额的红包奖励。

最后,通过平台数据可以知道学生参与度,了解学生课前预习的态度和及时检验学生的学习效果^[1]。

3.2 仿真

Multisim 是 NI 公司推出的一款仿真工具,拥有多个版本。论文用集成运算放大电路应用为例,介绍利用 Multisim 进行实验教学研究^[2]。本实验是基于模电基础知识的理论与实际的综合应用,项目难度适中,并具有进阶型,实现方法多样性,满足不同层次学生的需求,适合日常教学实验案例。

该实验是一个设计性比较强的实验,实验学时在 6~8 个小时比较合适。该实验要求设计一个两级电路,当输入正弦波 1HZ、1Vp 的信号时,LED 灯随着输入信号闪烁。输入的正弦波正半周点亮 LED 灯,负半周 LED 灯不亮。运算放大器的增益=6。计算上拉电阻的阻值时取 LED 的压降=2V,电流=5mA。框图如图2所示。

实验之前的预习工作很重要,可以提高学生在课堂的学习效率,更好吸收老师所讲解的知识点,因此对学生课前

应查阅相关资料,了解正弦波信号产生电路的设计方法、原理、步骤以及他们各自的优缺点,并做出总结;学习集成运算放大器、比较器工作原理及使用方法,并查阅相关中英文资料,了解 uA741、LM393 芯片各引脚功能及使用方法;总结不同比较器的应用场景,包括过零比较器、单限比较器、双限比较器以及滞回比较器。

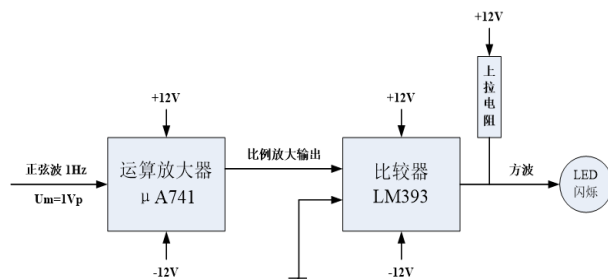


图2 仿真框图

设计电路时首先任务分析、明确思路;其次根据实验原理,设计参考方案、确定完成各功能的具体电路;最后根据具体指标计算电路中各元件参数。这是一个两级电路,首先确定第一级用同相输入比例运算电路,求出电路增益;再在根据电压比较器原理电路和传输特性,确定第二级用同相输入单门限电压比较器。运行 Multisim 创建原理图文件,选择所需要的元器件并改其参数;调用示波器,信号源等测量仪器;电路布局并连线,基础比较差的同学可以先搭建好每一级的仿真电路,验证每一级电路功能,成功后再搭建两级仿真电路,验证完整电路功能,学生亲自动手调节改变输入电压值,亲眼观测输出波形的变化。完成仿真电路搭建和仿真结果如图3所示。

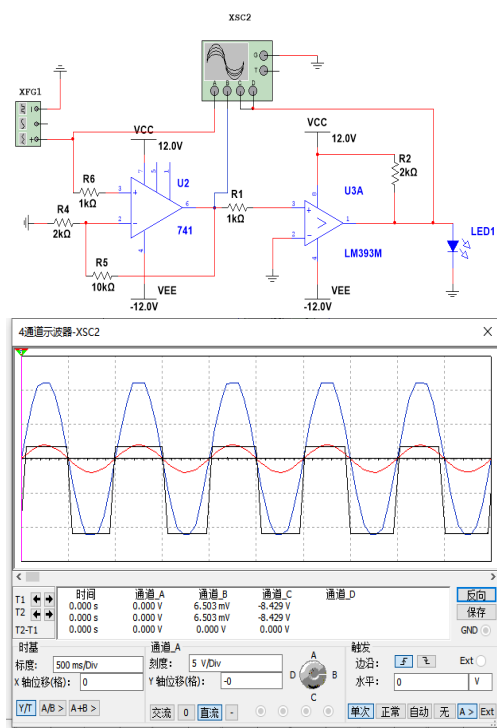


图3 完成仿真电路搭建和仿真结果

完成该实验仿真后学生可以自由想象,拓展思考,比如如何改变运算放大器的增益,任意改变信号源的波形,改变电源电压值,观察输出波形的变化情况,引导学生用理论知识去解释这些变化,整个过程可以激发学生做实验兴趣,提高学生分析解决问题的能力,达到实验教学的良好效果^[3]。

3.3 实作

当学生完成了电路设计与仿真环节后,可以进入实验室开展集成运算放大电路的测试工作,本学院的学生一般要求自制PCB板、焊接元器件,外学院的学生结合仿真电路直接用实验室制作好的电路板搭建电路进行测试。教师的主要工作是指导学生完成电路的测试环节,针对测试环节出现的问题单独予以指导,出现共性问题 and 疑难问题集中讲解,尽可能多的学生顺利完成调试,学有余力的同学还可以自行扩展设计。该实验用到的实验板和学生在示波器上输出的波形如图4所示。

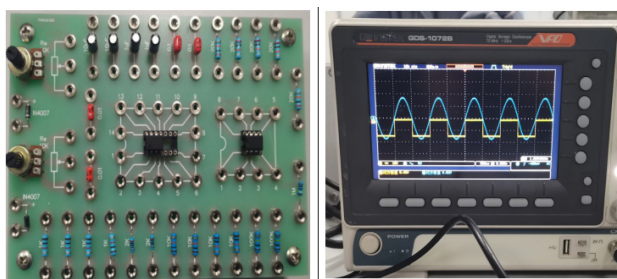


图4 实验用到的实验板和学生在示波器上输出的波形

4 考核内容与方式

实验验收时学生方面:线下分组讨论、分布实验验证、实物功能演示、撰写报告。老师方面:总结本次设计、分析问题及提出解决方法、应用扩展。还可以组织学生以答辩、

评讲的形式进行交流,了解不同方案及其特点,拓展知识面。实验考核内容采取分布验收,综合评价。预习情况占10%,通过雨课堂查看预习情况,及预留的问题回答情况。电路设计占30%,查看学生电路设计与仿真的合理性、正确性。电路验收占30%,查看实物功能与性能指标的完成程度。成本及安全意识占10%,有无损坏元器件,用材是否经济合理。实验报告占20%,检查格式正确,原理清晰,步骤完整,数据分析准确,结论表述到位^[4]。

5 结语

开展MOOC+仿真+实作模式下的模拟电子技术实验教学能充分调动学生的积极性,增强学生发现问题、分析问题和解决问题的能力。采用线上线下混合式教学模式,在进行线上教学时,教师对授课平台操作熟练、运用自如,能利用雨课堂、微助教等教学平台对学生进行测试,及时检验学生的学习效果,对学生课堂听课进行有效的管理。线下教学时,教师采用翻转课堂,教师点拨,知识板书等教学方式,提升学生独立分析问题解决问题的能力。帮助学生扩展认知的角度和思考问题的宽度,从应用和要达成的目标出发,让本科大学的实验课程落地,做到教学相长,和谐发展。

参考文献

- [1] 王波,张岩,王美玲.模拟电子技术实验课程的改革[J].实验室研究与探索,2013(7):2.
- [2] 郑三婷.浅谈Multisim仿真软件在模拟电子技术课程教学中的应用[J].电子测试,2020(6):5.
- [3] 王秀杰,李林.模拟电路课程教学改革与实践[J].教育现代化,2017(7):3.
- [4] 孙筠.Multisim应用于电子技术实验教学的研究[J].科技信息,2007(4):2.