

# 电路分析基础与模拟电子线路基础贯通教学

陈健,刘雪芳,王平

(西安电子科技大学 通信工程学院,陕西 西安 710000)

**摘要:**《电路分析基础》及《模拟电子线路基础》课程是工科电气信息类专业必修的专业基础课,对后续的专业课学习及工程电路理解、设计等至关重要。然而,由于一些传统因素,在大多现有的课程体系中,这两门课程在教学上被分割开,这一点对学生后续专业课的学习带来了一定阻碍,同时和专业认证理念不符。因此,文章在两门课程的贯通教学方面进行了实践,并就贯通教学的方法、手段及作用进行相关讨论。

**关键词:**贯通教学;电路分析基础;模拟电子线路基础

**中图分类号:**G642.0

**文献标志码:**A

**文章编号:**1674-9324(2019)34-0194-02

## 一、引言

本文笔者均是多年从事《电路分析基础》及《模拟电子线路基础》课程教学的一线教师,主持及参加了多项涉及硬件电子电路设计的科研项目,具有较丰富的工程应用背景。本文将以西安电子科技大学通信工程学院卓越班进行的《电路分析基础》与《模拟电子线路》贯通教学为例,介绍在贯通教学实践中的具体做法,以及结合工程专业认证要求实施的以学生学习为中心的教学方法。

## 二、《电路分析基础》与《模拟电子线路》贯通方案

### (一)优化课程内容,加强课程间的联系

笔者在进行《电路分析基础》及《模拟电子线路基础》贯通教学时,除了梳理知识点、注意知识点间的联系外,在讲述《电路分析基础》时,还采取了一些措施:对电阻、电感、电容器件的介绍,不仅仅限制在理想模型,而是给出实际模型,包括容差、分布参数等均要进行说明,使得学生清楚实际器件在不同应用下有不同的等效模型;对繁杂的电路,侧重要求学生掌握分析方法,列出回路方程或节点方程,借助计算机编程将学生从题海中解放出来;介绍二端口线性网络时,将它看成一个线性系统,不需要知道系统内部的具体电路,只要分析、计算出该系统输入、输出端的电流、电压关系;借助计算机辅助软件让学生进行电路设计、分析、测试,提高学生的学习兴趣以及分析问题、解决问题的能力。

在讲述《模拟电子线路基础》时要注意引导学生,采用电路分析基础中的分析方法去分析问题,比如将放大器电路等效成二端口网络,学生很容易理解放大

器的输入电阻、输出电阻等放大器的参数;负反馈放大器电路中,采用二端口网络概念将放大器与反馈网络分离,进而很容易估算出深度负反馈条件下的闭环放大倍数,学生学习起来简单、易懂。由于《模拟电子线路基础》中涉及的模拟信号处理电路一般工作原理和过程不易直观理解和观察,学生普遍反映比较难学,更需借助计算机辅助软件进行辅助教学,增强课堂的生动性、趣味性,并布置大作业,让学生设计小的模拟信号处理系统,激发学生的学习兴趣 and 主动性,提高教学效果。

### (二)以学生学习为中心设计教学内容

成立于1989年的《华盛顿协议》提出的工程专业教育标准和工程师职业能力标准,是国际工程界对工科毕业生和工程师职业能力公认的权威要求。我国于2013年6月成为《华盛顿协议》预备成员,2014年初提交转正申请,2016年6月我国正式成为《华盛顿协议》成员国。中国工程教育认证协会是中国科协成立的认证机构,是按照华盛顿协议的要求,由30多家全国性行业组织参与的非政府、非营利性第三方组织,获得了中国教育部授权和支持,是中国开展工程教育认证工作的唯一合法组织。目前,西安电子科技大学通信工程学院通信工程和信息工程两个专业已经通过了工程教育专业认证。

专业认证中强调以全体学生为中心,即以学生能力的培养和达成为中心,培养方案的设计、教学活动和资源投入的绩效最终落脚在学生能力培养是否达成;对全体学生进行是否合格的评价,不是针对少数优秀的学生,也不是对抽样的学生。为此,西安电子科

收稿日期:2018-11-08

基金项目:西安电子科技大学2016年度教改重点项目(A1602)

作者简介:陈健(1968-),男(汉族),江苏如东人,博士,教授,研究方向:无线通信及信号处理。

技大学通信工程学院提出培养的学生应掌握对复杂工程问题的分析、研究、方案设计与开发方法,能运用专业知识、工程技能及现代工具解决工程问题或设计合理的问题解决方案。

笔者在进行《电路分析基础》及《模拟电子线路基础》贯通教学中为落实工程教育专业的认证要求,除了梳理教学内容外,还采取了如下措施。

1.教学方式改革——增强在线仿真教学。《电路分析基础》和《模拟电子线路基础》课程的特点是在学习电路分析方法过程中,需要用到的电路图较多,目前,主要是传统的板书教学 and 多媒体教学互相补充,通过板书完成理论推导,通过多媒体动画播放可以形象、生动地呈现各种电路,这种方式可以有效增加学生的学习兴趣。然而,仅做到板书与多媒体教学的融合还不够,电路中参数的变化会导致电路的功能变化,这一点仅仅通过板书计算结论或者多媒体中的图示,还不足以理解这种变化性,而这一点对电路后期调试很重要。

2.设计与讨论。硬件工程师不仅仅会分析电路,还应该设计电路,学生学习的目的也应该是应用。国外的一些教材中课后的练习有很多是属于开放类的题目,即没有固定的求解,也称为Design类的题目。笔者在教学中要求学生三人一组,自由组合,《电路分析基础》和《模拟电子线路基础》课程中各完成一项设计类作业。验收时,由各组同学先汇报设计思路,说明电路的组成等,其他同学可以自由提问、探讨设计的合理性,最后进行作品的演示。这些题综合性很强,而且也具有一定的灵活性,比如放大器及功率放大器的设计均可以采用分立元件,也可以采用集成放大器。每组的设计各有特点,通过合理选择所需的电路结构或合理地修改电路结构,给出满足要求的设计方案。通过设计性作业的练习,锻炼了学生分析和解决问题的能力。

3.课后作业改革。电路课程课后作业的基本模式是给出电路及一些必要的已知条件,分析电路的性能,这种方式是掌握基本知识必须进行的分析验证过

程。为了让学生体会理论分析和仿真设计之间的差异,笔者尝试精简课后习题,但每次选择1—2道题,要求学生除了理论分析外,必须进行仿真验证,以此培养学生综合分析问题的能力。同时,需要进一步对理论分析和仿真结论进行比较分析并得出相关结论,这一点正是对学生科研手段的培养,真正做到了理论联系实际。实践表明,这种方式可以有效提高学生的学习兴趣 and 积极性。

4.应用现代化手段,增强师生互动。笔者充分利用网络优势,比如利用学校的在线课堂推送随堂录像等资源,并开通了微信公众号(西电通院模拟电子线路),撰写了每一章的学习方法,并将知识点、难点等问题进行推送,录制典型的习题讲解等,每天安排教师进行在线答疑,增加与学生的互动,调动学生学习的积极性,提高学习兴趣。

上述措施,对认证要求的全体学生是否合格的评价也起到了积极的作用,强调了对学生的过程培养,在每一个环节虽然教师有较多的付出,但学生的获得感以及成就感显著增强,主动学习的自觉性也显著提高。笔者通过对最终成绩的分析以及与学生交流,可以欣喜地看到学生成绩的提高及能力的提升。

### 三、总结

西安电子科技大学通信工程学院《电路分析基础》和《模拟电子线路基础》课程组通过三年多的实践,厘清了两门课程知识点的关系,并将课程内容前后紧密联系在一起,取得了一定的效果。下一步,在培养学生的动手能力和解决问题的能力方面,将积极与课程实验教师一起,争取创造条件,将仿真设计内容制成实物,进一步提高培养学生的工程思维模式,以适应学生未来工程实践的需要。

### 参考文献:

- [1]王志功,沈永朝,赵鑫泰,徐建.“电路”与“电子线路”两门课程的贯通教学[J].电气电子教学学报,2014,(1).
- [2]樊华,陈伟建,张进,张怀武,刘益安.电子电路(电路分析与模拟电路)课程的贯通教学与实验平台建设[J].西南师范大学学报(自然科学版),2018,(2).

## Coherent Teaching in Fundamentals of Circuit Analysis and Fundament of Analog Electronics Circuits

CHEN Jian,LIU Xue-fang,WANG Ping

(School of Telecommunications Engineering,Xidian University,Xi'an,Shaanxi 710000,China)

**Abstract:**The "Fundamentals of Circuit Analysis" and "Analog Electronic Circuits" courses are compulsory basic courses for engineering electrical information majors,which are essential for subsequent professional course learning and engineering circuit understanding and design.However,due to some traditional factors,in most of the existing curriculum systems,the two courses are divided in two parts,which has hindered the students' follow-up professional courses,and at the same time does not conform to the professional certification concept.Therefore,this paper carried out the practice of the coherent teaching of the two courses,and discussed the methods,meaning and effect.

**Key words:**coherent teaching;Fundamentals of Circuit Analysis;Fundament of Analog Electronics Circuits