

# 模拟电子线路课程教学改革初探

陈芳妮

(浙江科技学院 信息与工程学院, 杭州 310023)

**摘要:** 结合对模拟电子线路课程的教学实践与体会,探讨了学生一直反映该课程难学的问题。分析了该课程教学现状,提出了在教学模块和组织顺序、例题和习题环节、案例教学、翻转课堂和促进学习源动力等方面的教学改革措施,以期推动模拟电子线路课程的教学改革,进而达到提高教学质量和培养学生分析和设计模拟电路的能力之目的。

**关键词:** 模拟电子线路;教学改革;案例教学;翻转课堂

**中图分类号:** G642.3;TN710

**文献标志码:** A

**文章编号:** 1671-8798(2015)03-0232-04

## About teaching reform for course of analog electronic circuit

CHEN Fangni

(School of Information and Electronic Engineering, Zhejiang University of Science and Technology,  
Hangzhou 310023, China)

**Abstract:** Combining with the experiences in our teaching practice on the course of analog electronic circuit, the problem of why students keep feeling this course difficult is discussed. The present teaching situation of this course is analyzed, the reform measures of teaching modules and orders, examples and practice, case teaching, flipped classroom and motivation promoting strategy are proposed, so as to accelerate the teaching reform and achieve the goal of improving teaching quality and cultivating students.

**Key words:** analog electronic circuit; teaching reform; case teaching; flipped classroom

模拟电子线路课程是电子类专业的重要基础课,该课程的特点是理论性与实践性都很强,课程难度大,学时有限,内容繁多<sup>[1]</sup>。在浙江科技学院的模拟电子线路课程教学实施过程中,也出现如上这些特点,教师难教,学生难学,考试通过率一直处于比较低的水平。因此,该课程一直被学生戏称为“魔鬼电路”。但这门课程作为电子类专业培养方案中至关重要的一环,有着承上启下的关键作用,且绝大多数高校的电子类研究生专业考试中都将此课程列为必考科目<sup>[2]</sup>。因此,如何进行课程教学改革,以全面提高

---

**收稿日期:** 2015-02-11

**基金项目:** 浙江科技学院教学研究项目(2013-K10)

**作者简介:** 陈芳妮(1981—),女,浙江省富阳人,讲师,博士,主要从事通信原理教学和无线通信研究。

教学质量,是模拟电子线路课程教师的首要任务。

## 1 教学现状和背景

作为一所以招收二本学生为主的应用型本科院校,教师首先要认清所教学生的现状,才能找到适合学生的教学方法。影响模拟电子线路教学质量和效果的因素是多方面的,究其原因主要有以下两点:一是教师和学校软件的发展没跟上办学规模的发展。自全国高校扩招后,高校规模发展较快,这种发展主要体现在学生数量和学校硬件上,而教师和学校软件的发展有个过程,一时还难以满足现实需要。特别是新教师的数量增多,虽然他们学历高、知识新,但教学技艺的提高需要长期积累,因此,教学水平的提高与效果的体现也需要一定的时间。二是没有根据生源变动情况调整培养方法。由于扩招,生源差距拉大,教师对所面临的教学对象认识不足,还是用以前所形成的惯性教学思维和单调的培养方法,使得因材施教不到位,不能满足多层次学生的实际需求。

## 2 教学改革实施方案

笔者在模拟电子线路课程的5年教学过程中,不断结合学生的实际接受程度,调整教学方法和教学内容。这几年的教学经验再次证明了教师在教学过程中的“绝对地位”,这里的“绝对地位”并不是指“灌输式”教学,而是指教师要付出大量的时间和精力,根据学生的实际学习情况,来对课程的教学内容、组织安排、教学方法、例题和习题的选择等做好精心的准备。特别是针对学生的实际情况,像“自学”“互助学习”等教学方式是不能作为主要教学手段的,还是要以传统的教学方法为主,突出教师“教”的本质。当然,这就要求教师要多花力气在教学上,准备充分,让学生每堂课都能提起兴趣且学到新知识。以下是笔者在模拟电子线路课程教学过程中实施的改革方案。

### 2.1 调整教学模块和组织顺序,突出主线

课程采用的教材是高等教育出版社出版的由康华光主编的《电子技术基础:模拟部分》<sup>[3]</sup>。该教材为高等教育“十五”国家级规划教材,内容丰富,配套习题集和光盘资料齐全,被许多高校采用。结合近年来的教学情况而知,让学生觉得模拟电子线路难学的一个关键因素,是教师在教学中强调以教材中各章节的单元电路的角度来讲解教学内容,对单元电路之间的关系缺乏必要的交代,导致系统主线不够明确,从而使学生缺乏系统观念,导致所学知识与实际应用无法衔接起来,达不到较好的学习效果。因此,教师在模拟电子线路教学的第一节课中,就要将该课程的主要教学模块和主线介绍给学生,同时在日后各章节的初始都要将该主线重现来加深印象。如此,才能让学生知晓目前在学什么,在模拟电子线路中起到什么作用。经过教学实践而总结归纳的教学模块和主线如图1所示。

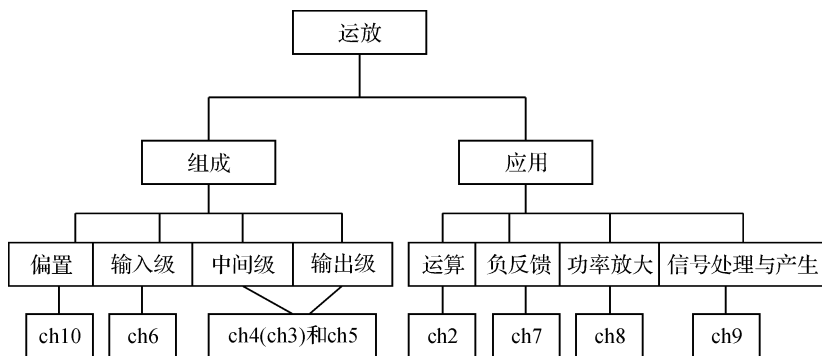


图1 教学模块与主线图

Fig.1 Teaching modules and principal line

如图1所示,模拟电子线路最主要的内容就是放大电路,而目前的放大电路都是以集成运放的形式出现,课程的主线就是集成运放的组成和应用这两大部分。第一部分——运放的组成为偏置、输入级、中间级和输出级四大模块。输入级通常使用差分放大电路来实现,其优势是克服零漂,这部分内容在第

6 章中体现。中间级和输出级通常由基本放大电路来实现,这部分内容在第 3、4、5 章中体现。其中,第 3 章二极管是第 4 章三极管的基础,可由三极管组成基本放大电路,或由场效应管(第 5 章)组成基本放大电路,而第 4 章的内容是课程的重中之重,要花大篇幅来讲解。在电子电路中,通常都需要合适、稳定的直流电源供电,因此,偏置电路在运放中也是必不可少的,这部分内容在第 6 章和第 10 章中体现。第二部分——运放的应用有运算电路(第 2 章)、负反馈稳定电路(第 7 章)、功率放大电路(第 8 章)和信号处理与产生电路(第 9 章)四大模块。针对这些内容的主次来调整教学顺序,如表 1 所示。

表 1 教学内容和课时安排

Table 1 Contents and class hour arrangement

教学安排	教学内容	课时数	教学安排	教学内容	课时数
1. 第 1 章	绪论+主线图	2	9. 第 2 章	运算放大器	6
2. 第 3 章	二极管及其基本电路	4	10. 第 7 章	负反馈放大电路	6
3. 第 4 章	双极结型三极管 及放大电路基础	8	11. 习题课	2、7 章习题课	4
4. 习题课	1、3、4 章习题课	4	12. 第 8 章	功率放大电路	6
5. 第 5 章	场效应管放大电路 (不具体分析电路,只讲原理)	2	13. 第 9 章	信号处理与产生电路	6
6. 第 6 章	模拟集成电路	6	14. 习题课	综合案例	6
7. 第 10 章	直流稳压电路	2	总课时数		64
8. 习题课	5、6、10 章习题课	2			

如表 1 所示,采用先集中、后分散、再集中的教学方法后,学生普遍反映能更好地理解课程各章节间的关联和各单元电路间的连接方式及相互影响,在学习过程中可以主线明确,自觉进行归纳、比较,能有的放矢地针对自己薄弱的环节加以巩固。从而避免了以前学生一学期结束后连课程内容都说不清楚的尴尬局面。

## 2.2 加强例题和习题环节,突出重点,让学生听懂能做

例题和习题是本科教学过程中必不可少的环节,但由于目前高校普遍存在教学课时压缩的局面,很多教师只能重点讲理论,没有时间或很少在课堂上进行练习。这样必然导致学生课后对该如何做题、做什么题型都比较盲目。因此,笔者认为即使课时再紧,课堂上也必须有相应配套的例题和练习巩固环节。对教学内容应主次分明,对重点内容必须达到让学生听懂能做的目标。在讲解例题和习题时教师应放弃 PPT,而以传统的板书来画图、推导和分析。这样,才能加强学生对课堂知识的消化和理解。课后,学生可以通过独立做题来增强学习的自信心,这也有利于提高学生的考试通过率。

所用教材的课后习题很多,包括了对所有知识的复习和巩固,而各个专业的学生并不是所有方面的知识都要掌握。为了能够突出重点,有的放矢,教师应根据不同专业的培养要求,挑选出相应的作业习题。另外,还可从其他参考教材或网络上精挑细选出一些合适的习题给学生课后练习。如此,学生普遍反映在学习的过程中目的性更明确,重点更突出。

## 2.3 综合案例教学,加强理论与实践的结合

模拟电子线路课程虽然理论知识很多,但终究是一门与实践应用紧密联系的技术基础课<sup>[4]</sup>。在传统教学中,多数学生都有这样一个疑问:现在学的这些知识除了应付考试外还有什么用?通常考试结束了,学生就将所学知识抛在脑后,更谈不上学以致用<sup>[5]</sup>。通过一些综合案例来提升学生的理论水平和实践技能是应用型人才培养的有效途径。在课程讲完之后,学生对每章介绍的各类单元电路,如共射基本放大电路、振荡电路、功率放大电路等有所掌握,但对实际电路即由多个单元电路搭建的完整电路的分析能力还是比较欠缺的。因此,如表 1 所示,笔者在教材内容结束后安排了综合案例课时,通过对综合案例整体电路图的讲解和分析,来提升学生对电路的读图能力和整体分析能力。常用的综合案例有超外差式收音机、函数信号发生器和多功能电子锁等。以函数信号发生器为例,函数发生器是能产生多种波形的信号发生器,一般至少要求产生三角波、方波和正弦波。其电路主要由振荡器和波形变换器两部分组成。振

荡器利用集成运放构成的积分器和迟滞比较器组成,由迟滞比较电路产生方波信号,由RC无源积分电路产生三角波信号。波形变换器可利用二极管的非线性将三角波转换成正弦波的简单方案。实践证明,通过整体电路的分析与讲解,学生的读图和分析能力得到了明显的提高。

## 2.4 “翻转课堂”教学,提高学习兴趣

“翻转课堂”是指重新调整课堂内外的时间,将学习的决定权从教师转移给学生。在这种教学模式下,教师不再占用课堂的时间来讲授信息,从知识传授的过程中解脱出来,变成了学习的设计者、指导者和检测者<sup>[6]</sup>,对学生的学习活动过程及结果进行测量,以检测其知识掌握的程度。根据学生的实际学习能力,在一学期的课程中可安排1~2次“翻转课堂”,例如选择课程难度不大的第2章运放电路或第7章负反馈放大电路的4种组态来进行“翻转课堂”教学。教师将章节的教学内容分解,并让学生自由分组,将分解后的教学内容和提纲交给每组学生,让学生利用课后时间从教材、教辅、网络等一切可以利用的资源来学习章节内容,并安排学生在课堂上进行角色扮演,以教师的身份来讲解学习内容。教师则以学生的身份,对“老师”的讲授作出评分。实践证明,通过“翻转课堂”教学,学生大大提高了学习兴趣,从传统的被动学习转变为主动学习,学习效果有所提升。同时,实践经验证明,“翻转课堂”不适合应用于理论难度大的章节,教师应从学生的实际情况出发,认真挑选“翻转课堂”内容。如此,才能达到好的课堂效果。

## 2.5 学以致用,促进学习源动力

模拟电子线路是一门理论性和实践性并重的课程,理论课难度大,实践课的验证性实验缺乏新意,这些都让学生对学习模拟电子线路课程提不起兴趣。因此,要激发学生的学习动力,必须要从源头出发,即为什么而学?学了有什么用?笔者认为,积极鼓励学生去参加各类电子设计竞赛不失为一条好的途径。这些电子类竞赛的目的在于培养大学生的实践创新意识与基本能力,有助于学生工程实践素质的培养,提高学生针对实际问题进行电子设计制作的能力,有助于吸引、鼓励广大青年学生勤奋学习理论知识,学以致用<sup>[7]</sup>。参加竞赛也需要一个经验积累的过程,一届带一届,正在学习模拟电子线路的学生可去参观应战的师兄师姐的备战过程,有了目标,自然会主动投入到学习中去。经过近几年的培育,学生在电子竞赛中成绩年年攀升,培养了独立思考和动手创新能力,这也从侧面体现了电子类课程改革的必要性和重要性。

## 3 结 语

模拟电子线路这门课程的确难度较大。因此,教师更要做好课程改革,积极调整教学思路,根据学生的实际不断探索新的易于被学生接受的教学方法,因材施教,引导学生从易到难,从部分到整体,不断总结、归纳,以充分调动学生的学习积极性,让他们主动投入学习。如此,才能学好模拟电子线路这门课程。

### 参考文献:

- [1] 朱海霞,钟丽娜,李陈康.应用人才培养模式下的模电课程教改浅析[J].中国教育技术装备,2014(22):111-112.
- [2] 李翠花,谭敏,胡敏.以第二课堂为依托项目驱动教学在模电课程中的应用[J].教育教学论坛,2014(46):218-220.
- [3] 康华光,陈大钦,张林.电子技术基础:模拟部分[M].5版.北京:高等教育出版社,2006.
- [4] 马强.模拟电子技术教学改革初探[J].时代教育,2013,27(3):94.
- [5] 陈芳妮.面向应用型人才培养的通信原理课程改革探讨[J].浙江科技学院学报,2014,26(1):68-71.
- [6] 谢东垒,李端.模拟电子课程的多元化教学与考试改革[J].科教园地,2014(8):127-128.
- [7] 全国大学生电子设计竞赛总则[EB/OL].[2015-01-08].[http://baike.baidu.com/link?url=r3iC76qnVg-BrTGEouIPrWyMUSFnNDrrdmqFVL\\_Ck1QHvAuNfZ1a8dbIqzf2UACpq-D0E4go\\_HhQHmkuYaBJg](http://baike.baidu.com/link?url=r3iC76qnVg-BrTGEouIPrWyMUSFnNDrrdmqFVL_Ck1QHvAuNfZ1a8dbIqzf2UACpq-D0E4go_HhQHmkuYaBJg).