

新工科背景下基于项目导向法的电子技术课程教学探讨

王浩文

长江师范学院, 重庆

收稿日期: 2022年9月1日; 录用日期: 2022年10月2日; 发布日期: 2022年10月9日

摘要

电子技术是高等教育的工学专业基础课之一, 其庞杂的知识体系往往给学生带来难以克服的枯燥感, 不仅如此, 传统教学模式已不再胜任新工科建设对实践操作能力和创新设计能力的要求。本文提出基于“项目导向”的教学改革研讨, 以直流稳压电源的设计作为项目导向法的应用实例, 引导学生收集、整理所涉及的基础知识, 激发学生对相关专业知识的自主探索精神, 培养矢志奋斗、追求卓越的工匠精神。

关键词

电子技术, 教学改革, 项目导向, 新工科

Discussion on the Teaching of Electronic Technology Courses Based on Project-Oriented Method under the Background of New Engineering

Haowen Wang

Yangtze Normal University, Chongqing

Received: Sep. 1st, 2022; accepted: Oct. 2nd, 2022; published: Oct. 9th, 2022

Abstract

Electronic technology is one of the basic courses of engineering majors in higher education. Its

complex academic concepts bring insurmountable boredom to students. Not only that, the traditional teaching mode is no longer qualified for the practical operation ability and innovative design ability of the new engineering construction. This paper proposes a “project-oriented” teaching reform discussion, taking the design of DC regulated power supply as an application example of the project-oriented method to guide students to learn the basic knowledge involved. It can encourage students to independently explore related knowledge, and establish a craftsman spirit of struggle and pursuit of excellence.

Keywords

Electronic Technology, Teaching Reform, Project Orientation, New Engineering

Copyright © 2022 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

新工科建设是当今工科专业建设的重点，新工科概念的提出与实施支持并服务于“中国制造 2025”战略规划，是新时代工程教育改革的重点方向[1] [2]。为了适应新工科建设这一宏伟目标，有必要优化现行的教学思路，以将新的技术、理念、内涵渗透进教育教学活动中。

电子技术是高等教育工学专业的基础课程之一，它在传统的专业分类以及新开设的机器人工程、大数据、人工智能等新工科专业都是必修的专业基础课程，涉及了模拟电子技术和数字电子技术，学生在掌握电学相关理论知识的基础上，还要求锻炼实践操作能力和创新设计能力。因此，在大力推动“新工科”概念的背景下，推广基于项目导向思路的教学方法设计，对于联系产业发展实际，培养全方位发展的专业技术人才具有重要意义。

2. 项目导向法教学模式的优势

项目导向教学模式是指根据专业人才培养的需要，将专业知识点和课程教学设计为具体的电子工程项目，并以任务发布的形式将项目交给学生自主完成的教学方法，其特征在于激励学生在项目实施过程中主动收集信息、在教师引导下设计方案、以小组竞赛的形式实施方案、通过自评与小组互评的方式展示结果、在项目总结与汇报等过程中学习和掌握专业知识，提高应用能力。

相比之下，传统的教学模式多基于知识点的递进式讲解，以教师为主导，虽然在近些年的教学改革努力下逐步强化了学生在教学中的主体化意识，提出了基于“互联网+”等数字化教学理念丰富学生线上、线下的学习方式[3] [4]，扩充了学生的专业视野。但在课程设计方面仍然未能摆脱概念引导 - 电路结构 - 功能分析的老套路，其弊端在于无法从根本上激发学生对专业理论的探索兴趣，难以建立所学知识 with 工程需求的显在联系，即便是基于对所学专业使命的责任感完成了相关内容的学习，也无助于实现“新工科”建设中对研究和实践能力的培养。

综上所述，基于项目导向的教学模式有利于解决“新工科”建设面临的两大问题，即专业基础知识与工程需求的有机融合，以及学生对电子技术专业知识主动探索意识的培养。

3. 基于项目导向的教学理念

电子技术基础这门课程涉及内容丰富，以模拟电子技术部分为例，在传统的教育理念中，通常首先

介绍半导体基础理论，在此基础上阐述放大电路的结构特征及其性能分析，进而引入集成运算放大器概念，讲解其工作特性，最后向同学们介绍基于模拟电子器件的实用化电路——直流稳压电源。这种基于元件 - 电路 - 应用的渐进式教学方式符合学生对新知识的接纳逻辑，即在展示基本模拟电子电路之前首先介绍关键元器件的概念及其性能，在此基础上进一步引申出模拟电子技术的综合应用。然而，这种由知识点逐渐向具体化应用汇聚的授课机制，无法使学生面对庞杂知识点时克服对散乱专业术语的枯燥感，从而无法从根本上激发学生对专业知识点的探索精神。

“新工科”教学方法的改革应基于激发学生兴趣，笔者认为，可以通过实际工程需求出发调动学生的积极性，培养学生对专业知识的探索精神。因此，针对电子技术课程的改革应打破固有的教学逻辑，首先从激发学生的求知热情出发，变被动接纳为主动探索，才能发挥多元教学途径的优势。

针对工科专业从工程实际中来，面向产出为本的特殊属性，采用“项目导向”作为电子技术课程的教学模式，赋予学生工程师角色，通过发布具体任务的形式要求学生完成某一具体的电子电路设计，以项目需求引导学生收集、整理所涉及的基础知识，激发学生对相关专业知识的自主探索精神。

在“项目导向”教学模式下，提出了基于需求分析 - 模块筛选 - 电路设计 - 参数求解的课程教学理念，通过分析任务需求，引导学生开展模块化电路设计竞赛；通过研究和对比各功能模块的作用和优缺点，筛选最优模块组合形式；针对各功能模块的特点，引导学生探索常见的电路设计方案，在了解和对比中掌握每种设计方案的优缺点，进而确定最佳设计方案；基于选取的电路模式，讲解关键电子元器件的参数特征和工作点求解方法，最终完成电路参数的优化工作。

4. 基于项目导向的教学策略

在“项目导向”教学理念基础上，通过在项目发布的整个过程中让学生感受到专业知识对解决当前国内国际问题的重要意义与迫切需求，引导学生以奉献社会为己任，积极参与课程任务的探索与实践，在小组竞赛中树立主人翁意识，提升集体荣誉感和责任感[5][6]，从而在最大程度上增强电子技术课程教学的专业质量。

本小节分别从课堂知识导入、教学目标设计、课堂组织形式和课堂目标考核四个方面简述项目导向法教学策略。

① 课堂知识导入：结合我国近期发生的重要新闻事件，以西南地区抗旱和森林防火为切入点，提出可以解决实际问题的电子设计任务，激发学生的学习热情与使命感，引导学生建立所学电子技术知识与实际生产需求的相关性，达成将专业讲授和价值引领有机结合的教学改革目标。

② 教学目标设计：以解决现阶段突出事件为切入点，以完成实用化电路设计为课堂教学目标，引导学生熟悉半导体电子器件的物理特性，以工程需求为导向培养学生设计电子电路，掌握器件参数、电路结构对装置性能的影响，基于所学知识完成指定电路的设计与调试，培养学生辩证思维、创新能力和工匠精神。

③ 课堂组织形式：以“项目导向化”的方式引导学生熟悉相关专业背景知识，通过小组竞赛的方式完成教师发布的任务，提升学生的沟通意识与合作能力。采用线上自学与线下教授相结合的形式，借助雨课堂等教辅手段监督学生完成相关专业背景知识的线上学习，通过线下课堂检测学生对基础的掌握程度。

④ 课堂目标考核：通过项目实施报告、项目答辩以及提交已经完成的项目成果等方式来对学生的学习情况进行考核。建立多方位的评价体系，借助“雨课堂”等教辅工具开展线上、线下测试，检测学生对基本概念的掌握程度，构件基于各小组设计的直流电源作品及其说明书的项目成果评价机制，引导各竞赛小组完成在线自评、互评等。通过对各组提交方案的自评与互评，使得学生们深刻理解到专业知识点在整体方案中的作用和价值，切实体会到不同电子电路设计方案在各种实际应用中的优缺点，充分感

受到专业技术在工程需求的驱动下不断创新的过程，从而在小组竞赛过程中实现同学之间相互学习、相互促进的良性竞争。

5. 案例展示

本案例从项目设计与发布、项目操作引导、项目考核与拓展等三方面展示基于“项目导向”思维的教学方案。

5.1. 项目设计与发布

任务背景：西南地区持续的高温天气造成局部地区电力供应紧张，部分偏远地区的电力稳定性面临严峻挑战，为了保障广大人民群众的日常生活动用电，市政府为限电地区提供了内燃发电机组，可在电力中断期间持续提供高压正弦交流电。然而，你所在的山地防火小分队的防灾指挥通讯设备在连续工作的情况下已多次出现直流电源故障的预兆。

任务目标：为了进一步保障通讯设备的电力供应，要求设计一款直流稳压电源，借助 200V 交流内燃发电机为两种电子仪器分别提供输出电压为 9 伏特和 12 伏特的直流电源。

任务要求：维修工具箱内的物资包含小型单相变压器、二极管、电容器、电位器、干电池、晶体振荡器、稳压二极管。1) 请小队成员在学习直流稳压电源设计原理的前提下，从维修工具箱内筛选所需零件；2) 在零件参数允许的假设下，分别设计电压为 9 伏特和 12 伏特的直流电源。

5.2. 项目操作引导

在具体实施过程中，基于 Multisim 数字仿真平台提供电路模块辅助学生完成电路的搭建，借助“雨课堂”等教辅软件将电路的设计权交给学生，通过分组竞赛的方式，分配小组独立完成电路的设计方案，培养学生的团队设计能力和问题分析能力。而后在课堂上展示每小组设计方案的实施效果，并点评各方案的优缺点，并将各小组的自评与互评结果计入平时成绩。

1) 模块筛选

提供全波整流、桥式整流电路的 Multisim 仿真模块，在实际电路搭建的过程中可以让学生体会到两种方案对单相变压器结构、整流二极管数量等方面的差异，并以小组作业的形式敦促学生观察不同方案对二极管参数的需求，切实让学生感受到工业生产中理论向实践的过程。

2) 电路设计

为了培养学生对电路故障的排查能力，可以改变学生所选电路设计方案中某个元器件的参数，引导学生针对电路波形分析问题所在，通过限时竞赛的形式。例如：在课堂操作中设置陷阱，稳压模块的电路设计方案，通过让学生自行对比稳压模块存在与否对输出波形的影响。

3) 参数求解

发现工具箱内的二极管可承受的最大反向电压只有 20 伏特，向同学们抛出可否采用非桥式全波整流设计方案的问题，将枯燥的参数求解置于实际工程问题中，在实践中让学生体会到电路模块及其参数对输出结果的影响，打磨学生理论联系实际的能力。

5.3. 项目考核与拓展

采取过程性考核与终结性考核相结合的方式，注重项目实施过程中学生的平时表现，并参考项目答辩以及项目成果等成绩给予考核，把过程性考核与终结性考核成绩权重划分为百分之六十和百分之四十，结合对学生的评价结果来指导学生以后的学习，进而推动学生的全面发展。

为了体现以技术发展革新电子教学内容的新工科精神,在项目的最后以市场上热销的 65 W 多功能直流电源为例子,向同学们拓展介绍输出整流电压可调的串联式稳压电路,加强对课程相关知识的了解深度,引导学生关注科技前沿,了解产业发展动态,培养学生观察猜想归纳和分析电路的能力。例如,以 W7800、W7900 系列三端式集成稳压器为例,展示集成式半导体工艺的优势与发展,在对比中引导学生建立对科技强国的使命感,树立探索高端技术的责任感,培养矢志奋斗、追求卓越的工匠精神。

6. 案例展示

《中国制 2025》工业强基计划的提出对高等教育工学学科建设更新了要求,同时也对教学模式提出了更高的标准,针对现有教学方案的不足,本文介绍了以“项目导向”为基础的电子技术授课新思路,改变了以往由点到面的教学设计方法,通过发布具体任务的形式要求学生完成某一具体的电子电路设计,以项目需求引导学生收集、整理所涉及的基础知识,激发学生对相关专业知识的自主探索精神,助力高等教育强国建设。

参考文献

- [1] 寇志伟,崔啸鸣,刘月文,等. “新工科”背景下“电工学”课程混合式教学模式研究[J]. 工业和信息化教育, 2021(8): 47-52.
- [2] 段凌飞,姚敏,李翔. 新工科背景下电子技术课程设计的教学改革[J]. 中国现代教育装备, 2021(15): 107-109.
- [3] 郎振红. 线上线下“混合式”教学模式实施方案设计——以数据库设计与实现课程为例[J]. 天津职业院校联合学报, 2018, 20(9): 45-48+57.
- [4] 林伟,李彬,杨莉,等. “互联网+”下电工电子技术基础课程教学改革与人文素质培养[J]. 中国现代教育装备, 2021(21): 98-100.
- [5] 张凯,段妩迪,辛海燕. 课程思政研究综述[J]. 职业技术, 2021, 20(4): 1-6.
- [6] 林喜扬. 产教融合高职院校维度建设的思考[J]. 福建教育学院学报, 2019(4): 90-92.