

新工科背景下“电路分析”教学模式探索与实践

汪慧兰, 王桂丽, 胡寒筠

安徽师范大学 智能信息与先进制造学院, 安徽 芜湖 241000

DOI: 10.61369/SDME.2026100038

摘 要 : 新工科建设背景下, 电路分析课程作为电子信息类及其相关专业的核心基础课程, 教学模式面临着诸多挑战。针对新的挑战及传统教学模式的不足, 以“立德树人”为主线, 围绕“价值塑造、能力培养、知识传授”三位一体的人才培养模式, 开展以学生为中心的电路分析的教学改革。通过丰富教学内容、改进教学手段、教学方法及实验实践环节、优化教学考核评价体系等方式, 将思政目标、能力目标和知识目标有机融合, 形成全方位育人教学体系, 有效提升学生的综合素质, 培养面向未来的高素质复合型新工科人才。

关 键 词 : 新工科; 三位一体; 电路分析

Exploration and Practice of Teaching Model for "Circuit Analysis" under the Background of New Engineering Education

Wang Huilan, Wang Guili, Hu Hanyun

School of Intelligent Information and Advanced Manufacturing, Anhui Normal University, Wuhu, Anhui 241000

Abstract : Under the background of new engineering education, Circuit Analysis, as a fundamental core course for electronic information and related majors, faces numerous challenges in its teaching model. In response to these new challenges and the shortcomings of traditional teaching methods, takes "cultivating people with moral integrity" as the main thread and focuses on the integrated talent cultivation model of "value shaping, ability training, knowledge imparting". It carries out student-centered teaching reforms in Circuit Analysis. By enriching teaching content, improving teaching methods and means, experimental practice, and optimizing the teaching assessment and evaluation system, the professional, ability, and ideological and political goals are organically integrated, forming a comprehensive educational teaching system. Through teaching practice, this model effectively enhances the overall quality of students, laying the foundation for cultivating high-quality, versatile new engineering talents for the future.

Keywords : new engineering; trinity; circuit analysis

为积极应对新一轮科技革命与产业变革所带来的机遇与挑战, 支持“创新驱动发展”“中国制造 2025”等国家战略的实施, 2017 年 2 月教育部提出了“新工科”建设理念, 全力推进新工科的建设和, 形成“复旦共识”、“天大行动”和“北京指南”^[1-3] 新工科建设的“三部曲”, 为工科教育改革开辟了新路径。新工科专业以互联网和工业智能为核心, 涵盖大数据、云计算、人工智能、区块链、虚拟现实、智能科学与技术等电子信息类相关专业^[4-5]。

电路分析课程作为电子信息类及相关专业的核心基础课程, 主要研究电路中的电磁现象和基本规律, 为学生提供了电路分析、设计、仿真和实验的基本理论和方法^[6]。然而, 面对新工科建设及国内外教学形势的要求, 电路分析课程的教学存在诸多挑战, 如知识传授与价值塑造融合不深入、创新能力培养与工程实践应用能力不足、课程教学团队协作机制不完善、教学内容时代特征欠缺、教学方法较为单一、教学评价机制不健全等问题^[7]。

针对以上问题, 电路分析课程团队提出了一种适应新工科背景的“三位一体”教学改革。立足于“立德树人”的根本任务, 以课程思政为价值塑造, 知识传授为理论基础, 创新实践能力为抓手, 形成以学生为中心的多维度育人框架, 探索出多种反馈机制的多元化课程教学模式。通过新的教学模式, 学生将电路分析的理论方法与工程实践相结合, 培养创新的思维能力和科学思想观, 提升职业素养和爱国情怀, 从而树立文化自信, 感受爱国情怀, 发扬工匠精神, 加强工程伦理, 为后续专业课的理论学习及实践能力培养打下良好的基础, 为培养适应新时代的有理想、有本领、有担当的应用型人才奠定了基础。

项目信息: 2024 年安徽省高等学校省级质量工程项目《新工科背景下电子信息类专业实验创新能力立体化模式研究》; 安徽省新时代育人质量工程项目《信号检测与估计》省级课程思政示范课程 (项目编号: 2022053)。

一、三位一体人才培养模式的教学改革思路

电路分析课程教学团队紧紧围绕新工科建设要求,聚焦科技前沿和关键领域,结合“电路分析”课程特点和本校实际情况,紧密围绕“培养什么人、怎样培养人、为谁培养人”这一根本问题^[8],对教学各个环节进行改革创新。

课程教学改革思路如图1所示,为培养面向未来的高素质“新工科”人才,以“立德树人”为主线,基于新技术、新方法、新理念、新内容,将能力目标、知识目标和思政目标有机融合,形成三位一体人才培养模式。梳理课程体系,制定新的课程目标,融入科学思想观和思政元素丰富课程内容,深化改革教学方法,采用线上线下混合式教学手段,引入自主学习、案例分析、精讲点拨、仿真演示、工程实践、课后思考等教学策略,将教学内容深入到各个模块当中,优化考核评价机制,形成体现工科的应用特征的多元化考核,促进考核的公平公正。

从教学改革的思路中可以看出,电路分析课的教学寓价值观于知识传授和能力培养之中,将思政元素融入到教学大纲、电子教案、教学课件、教学评价、工程实践等教学全过程。课程在“厚植爱国情怀、强化求真务实、弘扬工匠精神、增强科学精神、培养团队精神和开拓创新意识”中,让学生在学习专业知识和实践能力训练过程中提升思想修养,从而形成了“价值塑造、知识传授、能力培养”三位一体的闭环人才培养模式。

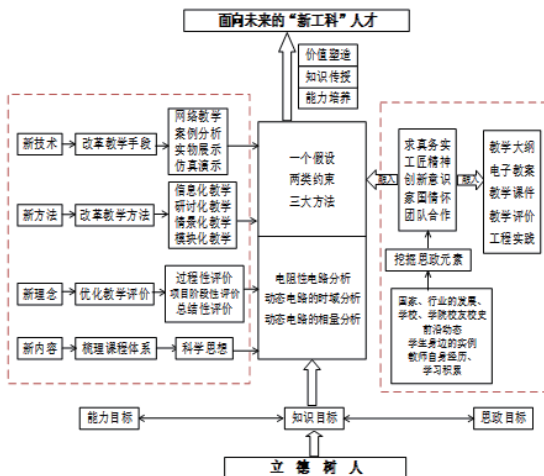


图1 三位一体人才培养模式的教学改革思路

二、三位一体人才培养模式的教学改革举措

（一）坚持课程思政实践，培养热爱祖国，能为国所用的专业人才

新工科人才担负着民族复兴的伟大历史使命,要求德才兼备,既要有过硬的专业能力和创新能力,又要有热爱祖国、心系人民的家国情怀。课程思政是实现新工科人才培养的重要举措^[9]。电路分析课程以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导,秉承安徽师范大学“特色、开放、创新”的办学理念,全面落实全国教育大会精神,把立德树人贯彻始终,做到课程有思政,教师

人人讲育人。

1. 完善团队协作机制,强化“三全育人”理念

做好课程思政,就是在培养学生全过程中,发挥每个教师的积极作用,让专业教师和思政教师一道,形成育人合力,并从专业的角度引导学生树立正确的价值观、职业观、道德观,帮助学生建立服务社会、服务国家的责任感和担当意识^[10-11]。因此电路分析课程确立教师团队建设的长远目标和阶段性目标,并确保与“三全育人”理念相结合。

教师队伍是“主力军”,团队让每位专业教师守好自己一段渠、种好自己责任田,在协同育人过程中发挥应有的积极作用作为长远目标。同时积极完善团队协作机制,推进教学、管理、服务部门协同联动,形成了基层党组织、教学管理团队、专业课程团队(含实践教学)共同建设课程的协同育人模式。在基层党组织的带头引领作用下,充分发挥管理人员的调研反馈机制,调动专业教师(包括实践教师)的教学积极性,从而让课程的建设与思政教育紧密结合,建立全员全过程全方位“三全育人”,扎实服务于立德树人根本任务,为课程的建设提供了强有力的保障,其中团队协同育人框架图如图2所示。



图2 团队协同育人框架图

2. 梳理课程体系,丰富课程内容

通过分析新工科专业建设的方向和人才培养要求,以课程思政建设为推手,进一步梳理课程体系,设定新课程目标,精心设计课程内容,融入科学思想观与思政元素,拓展课程的深度与广度,加强学生科学思维和工程能力的培养,同时引导学生关注国家重大战略方向和行业前沿。

电路分析课程在“一个假设、两类约束、三大基本方法”的基本结构下,分为电阻性电路的分析、动态电路的时域分析和动态电路的相量法分析三大模块,其中电阻性电路的分析方法是整个课程的基础,为动态电路的分析提供理论支撑。通过梳理课程体系,让学生不但清楚课程体系的全貌,同时深刻认识到本课程开设的合理性和重要性,进而能在教师的引导下主动地去把握住本课程的核心知识点。

另一方面,结合电子信息类专业特色,抓住电路分析课程的特点,从国家、行业的发展,学院、学校的相关领域发展史、电子信息行业前沿动态及高端应用领域、深入挖掘符合专业和课程特色的有关人工智能、航天工程、大国重器、国家重大战略需求工程的素材,同时通过挖掘课程内容中蕴含的科学探究方法、工程案例、培养学生科学研究的思维、解决复杂工程问题的能力与创新能力,培养学生探索未知、追求真理的使命感以及精益求精的大国工匠精神,激发学生科技报国的家国情怀和使命担当。例如:结合中国晶体管诞生、集成电路的发展、5G 技术的自主研

发、大疆无人机等典型事例，突出电路设计的工匠精神，并让学生了解很多关键技术还需要不断攻坚克难，继续前行。通过讲述变压器和中国电力系统的腾飞，电网稳定性世界领先，融入文化自信，通过中国“电力”精神，提升学生的学习热情和民族自豪感，在分析谐振电路的特征时，掌握同频共振，电容、电感上有高电压，有大电流、电力系统要避免谐振，但电子技术中要应用谐振，从而引导学生辩证的思考问题，培养科学的思维能力以及团队协作的能力。

因此通过坚持课程思政，可以实现电路课程的价值塑造作用，既“教书”又“育人”的效果^[12]，符合新工科背景下创新人才培养的需求。

（二）以知识传授为基础，改革教学手段和优化教学方法

以新工科建设为背景，以课堂知识传授为基础的教学策略需要与时俱进，适应新技术、新产业和新模式的发展需求。因此课程以电路分析的基本理论和分析方法为主线，通过优化教学方法和改革教学手段，紧跟行业发展趋势，将最新的科技成果和工程实践融入教学内容。构建系统的理论知识体系，基于“查漏补缺，避免重复，理解升级”的原则，重组电路分析课程的教学内容，进行重新审视和合理的学时分配。同时使学生能通过有限的专业课程的学习，领会科学思想，掌握认识和分析问题的基本方法，引导学生“知其然知其所以然”，在课堂知识传授的基础上，提升学生认识问题的能力和思维方式，做到课堂是教师的传道场，是学生的铸魂场，是知识传递的主渠道。

三位一体教学模式的实施过程如图3所示，教学实施过程中不断改革教学手段，课前课中课后采取导课、讲授、演仿、练习、实践等环节将电路理论知识的传授融入到各模块当中。运用Matlab、Multisim等仿真软件，将“看不见”“摸不着”的电路现象形象化直观化，如在介绍动态电路的时域分析时，课上动态演示不同激励下的过渡过程与稳态过程，直观易懂，学生接受度很好。在“互联网+”背景下，充分应用我校的赓麓学堂线上平台，建设课程线上资源，包括课件资源、录制的视频资源，网上优秀教学参考资源，利用线上线下混合式多元化教学形式，结合慕课、翻转课堂等模式，让课堂更“智慧”。线上平台的建设可以加强与学生沟通与学习反馈，促进学生主动学习，激发学生学习兴趣，做到了以学生为中心。另一方面，深化改革教学方法和优化教学目标，采用“信息化教学”“研讨化教学”“情景化教学”“模块化教学”等教学方法，加强课程能力目标、知识目标和思政目标的有机融合。

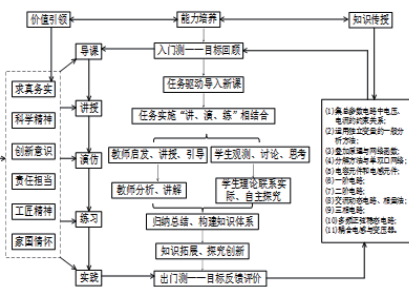


图3 三位一体教学模式教学实施过程

（三）以创新实践能力提升为抓手，优化实验环节

紧密结合全国大学生电子设计竞赛、全国大学生智能车竞赛、大学生创新创业计划等，依托安徽省智能机器人信息融合与控制工程实验室，以智能机器人控制技术、信息感知技术、信息融合技术及其应用为研究方向，加强电路分析课程的工程实践，让高年级的学生走进科研创新实验室。同时，加强与本专业对口科技含量高的大型企业、企事业单位合作，加强实地实践，形成“产学研”融合协同发展的模式^[13]。基于以上措施，课程将基础性实验与创新实验相结合，将现实场景实验与虚拟场景实验相结合，经典理论的验证实验与当前的前沿科学理论研究实验相结合，形成了“实验室+实践基地”、“基础训练—单项实训—综合实习”，建立了一个多层次、立体化的符合“新工科”标准的电路分析实验实践教学体系，为激发学生的创新意识提供硬件平台。通过《电路分析》实验实践不仅能够培养学生分析问题和解决问题的能力，验证所学理论，而且对所学内容能够提出一些新的见解，从而提高学生的动手能力、思维能力与创新能力^[14]。

（四）以学生为中心的多元化的考核评价机制

传统考核评价通常是学期末的一次性闭卷笔试和平时作业、课堂表现等组成，这种评价机制主要考核学生书本知识掌握的水平，而对学生实践能力、知识应用能力、创新能力、团队能力反映不够，难以体现“新工科”背景下高素质复合性人才培养目标的要求。为此电路分析课程以学生为中心，从知识、能力、价值三个维度来建立多元化评价机制。改革后的评价机制包括过程性评价、项目阶段性评价和总结性评价，通过平台学习、课堂表现、作品展示、项目实践、学习反馈和期末考试等多样化评价形式，结合线上线下形式完成，同时将思政考核点纳入其中考核全过程，使教学评价更有力度。改革前后的考核评价机制如图4所示。

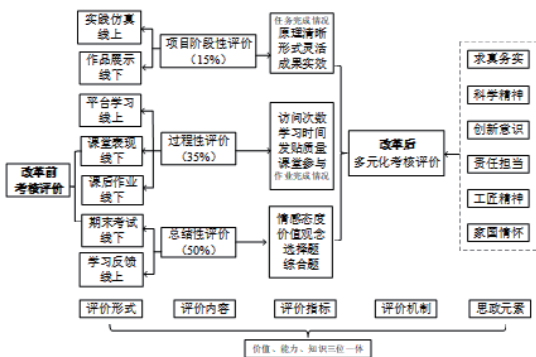


图4 改革前后的考核评价机制

三、结束语

电路分析课程通过教学内容的精心设计与重组，教学方法的相互协同，学习成效评价精准定位，坚持教师队伍“主力军”、课程建设“主战场”、课堂教学“主渠道”，形成了“价值—知识—能力”三位一体教学模式。通过教学模式的探究与实践，电路分析课程在本校电子信息类专业教学质量得到了显著提升，学生学

习的积极性更高。该模式有助于培养学生的价值观、理论知识、实践创新能力于一体，可为新工科背景下电子信息类的相关专业课程的人才培养提供了有益借鉴。今后，团队将继续深化教学模式改革，激发大学生创新创业的科学思维能力，培养更多符合时代发展要求的高质量的新工科人才。

参考文献

[1]http://www.moe.gov.cn/s78/A08/tongzhi/201702/t20170223_297158.html.
[2]http://www.moe.gov.cn/srcsite/A08/s7056/201707/t20170703_308464.html.
[3]https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2018-12/31/content_5443324.html.
[4] 林健. 面向未来的中国新工科建设 [J]. 清华大学教育研究, 2017(2): 26-35.
[5] 钟登华. 新工科建设的内涵与行动 [J]. 高等工程教育研究, 2017(3): 6.
[6] 张宇娇, 黄雄峰, 刘良成, 等. 教育信息化背景下电路理论课程混合式教学研究 [J]. 高教学刊, 2023, 9(25): 54-57.
[7] 李鑫, 周巍, 段哲民, 等. "电路基础"课程三位一体教学改革与实践——以西北工业大学为例 [J]. 工业和信息化教育, 2024(6): 15-20.
[8] 教育部关于印发《高等学校课程思政建设指导纲要》的通知 [EB/OL]. (2020-5-05-28) [2022-08-20]. http://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2020-06/06/content_5517606.html.
[9] 习近平在全国高校思想政治工作会议上强调把思想政治工作贯穿教育教学全过程开创我国高等教育事业发展新局面 [N]. 人民日报, 2016-12-09(1).
[10] 李柳, 王晓红. 高校理工专业"课程思政"教育的引入和研究: 以电路分析课程为例 [J]. 高教学刊, 2020(20): 183-185.
[11] 陈龙. 基于课程思政理念的"电路原理"课程教学案例设计研究 [J]. 工业和信息化教育, 2022(05): 57-60.
[12] 刘婵梓, 陈琼, 胡君. "电路分析基础"推动课程思政教学改革实施路径 [J]. 教育教学论坛, 2023(24): 61-64.
[13] 于歆杰, 朱桂萍, 陆文娟, 等. "电路原理"课程教学改革的理念与实践 [J]. 电气电子教学学报, 2012, 34(1): 1-8.
[14] 赵建勇, 于彦雪, 吴敏, 等. "新工科"背景下电气工程专业课程实验教学改革研究 [J]. 实验科学与技术, 2024(4): 25-33.