

新工科背景下电子信息类专业人才培养能力培养研究

王敏¹ 陈正川² 郑佳³ 罗伟¹ 冉佳¹

1 重庆邮电大学电子科学与工程学院, 重庆, 400065;

2 重庆大学微电子与通信工程学院, 重庆, 400044;

3 重庆邮电大学人工智能学院, 重庆, 400065;

摘要: 在新一轮科技革命与产业变革的驱动下, 电子信息领域新工科人才培养模式亟需实现创新突破。当前高校在创新创业能力培养过程中, 面临着学生学习积极性不足、教学模式滞后于产业需求、考核机制单一化等现实困境。为破解上述难题, 构建多维度协同的育人路径, 通过系统性优化人才培养全流程, 为高校培育兼具技术攻坚能力与产业服务意识的复合型电子信息人才提供方法论支撑, 助力新工科教育质量实现提升。

关键词: 新工科; 电子信息; 创新能力

DOI: 10.69979/3041-0673.25.10.071

引言

新工科建设作为我国高等教育改革的重要战略方向, 是应对新一轮科技革命与产业变革、服务国家创新驱动发展战略、落实立德树人根本任务的必然选择^[1]。新工科改革的核心是提升学生的实践能力和创新能力, 根据《国务院办公厅关于深化高等学校创新创业教育改革的实施意见》要求, 教育部印发了《国家级大学生创新创业训练计划管理办法》, 通过深化高校创新创业教育改革, 培育具有原始创新能力的高素质人才梯队, 为突破集成电路设计、智能通信、工业自动化等领域的关键核心技术瓶颈提供人才支撑^[2]。作为现代科技革命的战略支点, 电子信息类专业承载着破解我国高端芯片、先进通信技术等“卡脖子”难题的历史使命^[3]。所以, 针对当前人才培养体系仍存在创新能级不足、产教融合深度不够、知识迭代滞后于技术发展等问题, 导致毕业生难以完全适应数字经济时代的产业变革需求, 基于新工科理念的电子信息工程人才培养进行研究与探索。

1 电子信息类新工科人才培养能力培养面临的问题

1.1 未有效调动学生的学习积极性

电子信息类专业课程因其突出的工程性和实践性特点, 亟需突破传统“以教师为中心、知识传授为导向”的教学模式^[4]。当前教学过程中, 由于实践环节设置缺乏系统性关联, 课程间知识衔接与综合应用训练不足,

导致学生虽能掌握单科知识却难以形成体系化认知, 在课程设计、实验操作及工程实践中普遍存在思路不清、应用能力薄弱的问题。这种割裂式的教学方式不仅削弱了知识体系的连贯性, 更因缺乏多学科协同的综合性实践平台, 使得学生无法体验理论知识向工程实践的转化过程, 直接影响了其参与深度和学习主动性, 最终导致专业素养塑造受阻、创新实践能力发展滞后的双重困境, 形成“学用脱节-动力不足-能力欠缺”的恶性循环。

1.2 教学方式不适应社会需求

传统教学模式在电子信息类专业教学中显现出明显局限性, 集中表现为三个方面: 一是以教师为中心的“灌输式”教学长期占据主导地位, 忽视学生主体性认知规律, 导致课堂吸引力不足, 学生参与度持续偏低; 二是单向知识传递模式制约学生创新能力培养, 难以满足科技迭代加速背景下产业对实践型人才的需求; 三是单一化教学手段与数字化时代教育生态适配性不足, 影响专业人才培养质量。教学实践表明, 单纯采用传统或新兴的单一教学模式均存在效能瓶颈。

1.3 考核方式存在弊端

电子信息类专业现行考核体系存在结构性缺陷, 其核心矛盾体现在评价维度单一性与能力考核片面性两个方面。在评价维度层面, 尽管教学改革已逐步引入过程性考核机制, 但期末卷面考试仍占据主导地位, 导致评价重心偏离学习过程。部分课程的过程性评价存在形式化倾向, 仅以出勤率或简单作业作为考核依据, 未能

建立与知识掌握度关联的动态监测体系，使得阶段性学习成效难以精准量化。在能力考核维度，传统模式陷入“记忆导向”的评估误区，过度强调公式定理的机械复现，而忽视知识迁移能力、创新应用能力以及系统整合能力的考察。这种评价导向直接导致学生学习行为异化，表现为考前突击复习战术盛行，而日常学习中缺乏对知识内在逻辑的探究及跨领域应用场景的拓展，对复合型创新人才的需求形成结构性错位，亟待构建以能力矩阵为核心的多元化评价体系。

2 电子信息类新工科人才创新能力培养的意义

2.1 适应科技创新发展与人才需求

在“新工科”建设背景下，人工智能、机器人技术、ChatGPT、大数据分析等前沿领域的快速发展，对电子信息类专业人才提出了更高要求。传统培养模式在跨学科知识整合、新兴技术应用等方面存在明显局限。通过改革课程体系、融入多学科交叉内容，可有效培养具备系统思维和工程实践能力的复合型人才，从而满足新一代信息技术发展对专业人才的知识结构与技术素养需求。

2.2 培养学生综合素质与创新能力

当前技术革新速度的持续加快，使得单一学科知识已难以应对复杂的技术挑战。改革后的培养模式着重构建“专业知识+创新素养+协作能力”三位一体的能力框架：在夯实专业基础的同时，通过创新项目实践、跨学科团队协作等教学环节，系统性提升学生的技术融合能力、批判性思维和创新创业意识，增强其在多变技术环

境中的适应能力。

2.3 强化工程实践能力培养

针对传统教学偏重理论传授、实践环节薄弱的问题，新型培养模式构建“理论-实践-创新”螺旋递进的教学体系。通过增加项目式课程、校企联合实训等环节，将工程案例贯穿于教学全过程。这种“做中学”的培养方式不仅加深学生对专业知识的理解，更显著提升其技术方案设计、系统调试优化等实践能力，有效缩短从理论学习到工程应用的转化距离。

3 电子信息类新工科人才创新能力培养的策略

3.1 教学体系改进

天线原理作为电子信息类专业核心课程，与该课程配套的实践软件是CST电磁场仿真软件，在课程改革中展现出显著应用价值。通过整合学习通智慧教学平台与CST仿真工具，构建了“课前-课中-课后”三维立体化教学模式，着力培养学生的工程实践能力和创新思维。

图1所示教学体系包含三个递进阶段：在课前环节，教师依托学习通平台构建目标导向型预习体系。通过设置行业前沿议题激发学习动机，设计启发式工程案例引导学生建立知识关联，并借助CST仿真任务实现预习效果的可视化评估。课中教学实施动态化内容更新机制，将可重构天线、智能超表面等天线前沿技术融入理论讲解，配合学习通在环实验开展翻转课堂，显著提升教学互动性。为强化过程考核，建立课堂测验积分激励机制，将实时学习成效纳入课程评价体系。



图1 教学体系框架

课后巩固阶段采用双轨制作业体系：理论作业通过学习通实现智能批改与数据采集，实践环节则依托 CST 完成电路仿真与参数优化。平台自动整合学习轨迹数据，生成个性化学习分析报告，包含思维导图构建、知识薄弱点诊断等功能模块。该模式创新性地将移动终端（学习通 APP）与专业工具（CST）相结合，依据知识图谱推送模块化学习资源，构建形成性评价体系，实现教学内容的动态优化迭代。

3.2 整合优质资源构建数字化教学平台，创新“一核双维三阶四能”混合教学模式

重点建设“电磁场与电磁波”“微波工程”“天线原理”“射频微波电路”四大专业课程，集成各大国家级精品优质课程资源。经教学实践验证，构建出契合当代学情的“一核双维三阶四能”任务驱动型混合教学模式（见图 2）。

该模式以学习者为中心，适应数字原住民碎片化学习特征，依托学习通、中国大学 MOOC 等智能平台，实施线上线下双空间融合教学。通过重组慕课资源与校本课程，构建“课前自主探究-课中深度研讨-课后拓展提升”三阶段教学闭环。采用项目任务驱动机制，将典型工程案例贯穿教学全过程，线上平台展示优秀设计作品，有效激发学生实践创新意识。教师基于平台采集的课堂互动、章节测试、论坛讨论等全维度学习数据，实施精准学情诊断。通过该模式系统培养工程实践能力、自主学习能力、创新设计能力，同步提升教师信息化教学能力，形成师生协同发展的良性循环。

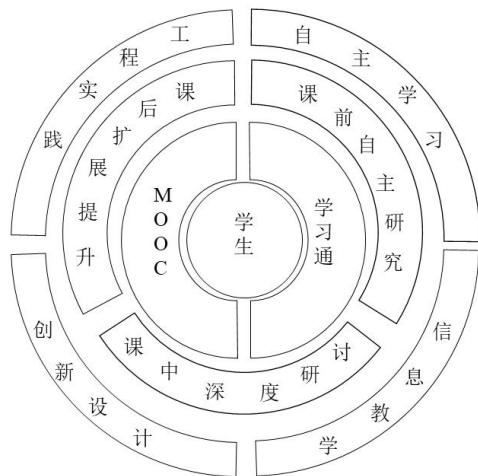


图 2 “一核双维三阶四能”任务驱动型混合教学模式

3.3 构建基于实验教学创新与产学联动的电子信息类工程创新能力培养体系

第一，实验教学是提升学生自主探究能力、工程实践素养与创新意识的有效手段。针对天线设计核心知识点，设置基于 CST 平台的参数优化实验项目，要求学生在仿真环境中自主构建天线模型并完成电磁特性分析，继而通过实物制作验证理论设计，在突破传统性能瓶颈的探索中深化学生的工程认知并发展创新性解决方案设计能力。

第二，以“科技驱动、研教互促”为指导思想，将教师科研产出整合到实践课程中，实现教学内容的动态更新。在教学实施层面，教师角色转变为项目引导者，通过设定任务框架与提供技术支持，驱动学生开展独立研究或组建团队攻克实际问题。依托“互联网+”“挑战杯”“电子设计大赛”“数学建模大赛”等国家级赛事平台，构建“赛训结合”培养机制：教师通过解构竞赛案例、指导作品重现与优化训练方案，系统性提升学生团队协作与问题处理能力。针对赛事成果建立三级转化通道：优质项目升级为创新创业课题，成熟方案转化为毕业设计选题，具备市场价值的技术成果提供专利申报支持。通过贯通产业技术链与跨学科知识体系，激励学生基于实际需求开展融合创新，形成“实践-优化-应用”的良性循环。

3.4 优化教学过程测评

传统教学评估普遍存在“重理论轻实践”的评测偏差，难以全面映射专业人才培养成效。构建包含实操技能评测（15%权重）、混合式学习参与度（25%权重）、学科知识测试（60%权重）的三维评估模型，其中混合式学习维度依托与课堂和学习通等智能教学平台，通过在线学习轨迹跟踪（含视频学习、论坛交互、随堂测试等）、课堂作品展示等多元数据，形成过程性评价矩阵。构建师生协同、生生互促的激励型学习共同体，使学习者在获得认知提升的同时，培育专业自信与持续发展能力，最终达成“评价-改进-成长”的良性循环。

4 结语

电子信息类“新工科”创新能力培养以服务国家战略与区域经济发展为导向，通过深化课程改革、强化实践教学、融合课程思政与专业教育，构建了“知识-实践-创新”三位一体的育人模式，以多学科交叉为基础，以科技竞赛为驱动，以校企协同为支撑，有效提升了学生的工程实践能力、创新应变能力和创业服务意识，培

养出具有扎实专业基础、多学科视野和综合素养的复合型人才。通过持续优化教学资源、引入前沿技术方法、完善实践平台建设,进一步强化了人才培养与社会需求的适配性,为新时代电子信息产业发展提供了高素质人才储备。

参考文献

- [1] 王立华,曾庆田,李超新.工科背景下电子信息类专业学生科技创新能力培养模式[J].实验技术与管理,2020(02):24-27.
- [2] 李怀珍,武俐,袁军伟.新工科背景下地方高校创新创业人才培育体系探索:以河南理工大学为例[J].大学教育,2021(11):22-24.
- [3] 吕守向.面向智能制造的电子信息类专业新工科课程体系改革与实践[J].家电维修,2025(04):43-45.
- [4] 孙晓红,张晓东.面向新质生产力发展的高校电子信息类专业教育研究[J].科技风,2024(34):44-46.
- [5] 张雄,上官宏,乔建华等.电子信息类大学生创新创业能力培养体系构建与实践[J].创新创业理论研究与实践,2022(20):110-112.

作者简介:王敏,1990年出生,女,博士,副教授,博士/硕士生导师,长期从事电磁场理论、天线技术研究。

基金项目:

- 1. 重庆市高等教育教学改革研究项目:基于新工科的电子信息类专业人才培养研究,项目号:243125。
- 2. 重庆邮电大学教育教学改革项目:“大思政”背景下课程思政教育机制建设研究与实践(立德树人专项)项目号:XJG23233。
- 3. 重庆市高等教育教学改革研究项目:B5G技术背景下《信息论与编码》课程教学改革研究与实践,项目号:243008。
- 4. 重庆市高等教育考试招生研究课题项目:新工科复杂工程问题解决能力评估方法,项目号:CQZSKS2024057。
- 5. 重庆邮电大学教育教学改革项目:面向新工科人才培养的机械类工业机器视觉技术课程教学体系优化与内容改革研究与实践,项目号:XJG21217。
- 6. 重庆邮电大学2024年课程思政示范建设项目:无线传播与网络规划,项目号:XKCSZ2419。
- 7. 重庆邮电大学2024年课程思政示范建设项目:电磁学基础(美方授课),项目号:XKCSZ2417。
- 8. 重庆邮电大学2024年教学改革研究项目:电子信息类专业虚实一体化教学改革与创新实践,项目号:XJG23228。