

新型电力系统背景下应用型院校《电力系统分析》课程教学改革研究

刘攀, 赵晓艳, 樊建强, 董燕丽, 张虎

晋中信息学院, 山西 晋中 030800

摘 要 : 新型电力系统强调智能化、网络化与可再生能源的深度融合, 对课程内容、教学方法、实验条件、师资队伍及评价体系均提出新要求。通过分析当前教学存在的挑战, 提出一系列改革策略, 包括更新教学内容以对接技术前沿、创新教学方法以提升实践性与创新性、升级实验条件以满足实验需求、优化师资队伍以提升教学能力、完善评价体系以注重实践与创新能力培养。旨在构建适应新型电力系统发展需求的课程体系, 培养具备扎实理论基础、实践能力和创新精神的电力系统专业人才。

关 键 词 : 新型电力系统; 应用型院校; 教学改革; 实践能力; 创新能力

Research on teaching reform of "Power System Analysis" course in applied colleges under the background of new power system

Liu Pan, Zhao Xiaoyan, Fan Jianqiang, Dong Yanli, Zhang Hu

Jinzhong College of Information, Jinzhong, Shanxi 030800

Abstract : The new power system emphasizes the deep integration of intelligence, networking, and renewable energy, posing new requirements for course content, teaching methods, experimental conditions, teaching faculty, and evaluation systems. By analyzing the current challenges in teaching, a series of reform strategies are proposed, including updating teaching content to align with technological frontiers, innovating teaching methods to enhance practicality and innovation, upgrading experimental conditions to meet experimental needs, optimizing the teaching faculty to improve teaching ability, and improving the evaluation system to focus on cultivating practical and innovative abilities. The aim is to build a curriculum system that meets the development needs of the new power system and cultivate professional talents in the power system with a solid theoretical foundation, practical abilities, and innovative spirit.

Keywords: new power system; applied colleges; teaching reform; practical ability; innovative ability

引言

随着能源转型和电力体制改革的深入推进, 新型电力系统应运而生, 其技术特征与市场趋势发生了显著变化。作为电气工程及其自动化专业核心课程的《电力系统分析》, 在新型电力系统背景下面临着前所未有的挑战与机遇。该课程不仅承载着传授电力系统基础知识的重任, 更是培养学生解决复杂工程问题、紧跟技术前沿、推动行业创新发展的关键平台。

一、新型电力系统对应用型院校《电力系统分析》课程的新要求

(一) 新型电力系统的技术特征与市场趋势

新型电力系统作为能源转型和电力体制改革的产物, 在技术层面, 强调智能化、网络化与可再生能源的深度融合, 如通过物

联网、大数据、人工智能等技术手段, 实现电力系统的实时监测、智能调度与高效运维。分布式能源、微电网、电动汽车等新兴元素的广泛接入, 对电力系统的稳定性、灵活性和互动性提出更高要求。随着电力交易的市场化进程加速, 用户侧参与电力市场的程度不断加深, 电力系统的运营不再仅仅是供需平衡的简单问题, 而是涉及到多元主体的利益协调与市场机制的设计^[1]。

基金项目: 山西省高等学校教学改革创新项目: 新型电力系统背景下《电力系统分析》课程教学改革研究与实践, 项目编号: J20241756。山西省高等学校教学改革创新项目: 工程认证背景下电机拖动与控制课程群建设探索, 项目编号: J20241758。山西省“十四五”规划项目: 应用型院校机电类专业“赛企融合驱动”创新人才培养模式研究, 项目编号: GH-220497。山西省一流课程《电力系统分析》, 线上线下混合式, 项目编号: K2024698。

作者简介: 刘攀 (1985.10-), 女, 汉族, 副教授, 研究生学历, 硕士学位, 山西省晋中市太谷区, 晋中信息学院, 研究方向: 电气工程及其自动化。

（二）课程在新型电力系统知识体系中的位置

在新型电力系统的知识体系中,《电力系统分析》课程处于承上启下的核心地位。一方面,其建立在电工学、电路理论等基础课程之上,为学生提供深入理解电力系统运行机制的基石;另一方面,为后续的专业课程如电力市场运营、智能电网技术、新能源发电技术等提供必要的理论基础与分析工具。该课程不仅是学生掌握电力系统专业知识的关键环节,也是培养其解决实际问题能力的重要平台。

（三）对学生实践能力与创新能力的要求

新型电力系统的发展对学生的实践能力与创新能力提出更高要求。实践能力方面,学生需要掌握电力系统仿真软件的使用,能够进行电力系统的潮流计算、短路分析、稳定性评估等实际操作,应对复杂多变的电力系统运行场景,以及具备参与电力工程项目设计、调试与运维的能力,能够将理论知识转化为解决实际问题的能力。创新能力方面,新型电力系统鼓励学生探索未知领域,提出新的解决方案^[2]。学生不仅需要具备扎实的专业基础,还要拥有广阔的视野和敏锐的洞察力,能够紧跟技术前沿,发现并提出新问题、新挑战。通过参与科研项目、创新竞赛等活动,学生可以锻炼自己的创新思维,培养解决问题的能力,为未来的电力系统发展贡献自己的力量。

二、新型电力系统背景下应用型院校《电力系统分析》课程教学的挑战

（一）教学内容与新型电力系统技术的脱节

随着新型电力系统的快速发展,其技术体系已发生显著变化,当前应用型院校《电力系统分析》课程的教学内容滞后于这一技术变革。传统知识体系主要聚焦于常规电力系统的稳态与暂态分析,对于智能电网、分布式能源、电动汽车等新兴技术的涉及较少,导致学生难以全面理解新型电力系统的运行机理与特点,更无法掌握其前沿技术与发展趋势^[3]。

（二）教学方法与新型电力系统人才培养的不匹配

传统的教学方法通常注重理论知识的传授与灌输,缺乏实践性与创新性的培养能力。在新型电力系统背景下,难以满足人才培养的需求。新型电力系统要求学生不仅具备扎实的理论基础,更要具备解决实际问题的能力与创新思维。当前的教学方法过于单一,缺乏多样化的教学手段与互动环节,导致学生的学习兴趣不高,实践能力与创新精神得不到有效培养^[4]。

（三）实验条件与新型电力系统实验需求的不足

实验是《电力系统分析》课程的重要组成部分,对于培养学生的实践能力与创新能力至关重要。当前应用型院校的实验室条件难以满足新型电力系统的实验需求。一方面,实验室设施与资源有限,无法完全覆盖新型电力系统中的各项技术与设备;另一方面,实验内容与方法相对陈旧,无法与新型电力系统的实际运行场景相匹配。

（四）师资队伍与新型电力系统教学能力的欠缺

教师是课程教学的主体,其教学能力与实践经验直接影响着

教学效果与人才培养质量。在当前应用型院校的师资队伍中,普遍存在对新型电力系统技术理解不深、教学经验不足的问题。部分教师仍停留在传统电力系统的知识框架内,对于新型电力系统的前沿技术与动态缺乏深入了解^[5]。由于缺乏与新型电力系统相关的实践经验与项目经历,教师在教学过程中难以将理论知识与实际应用相结合,导致学生的知识体系与实际操作能力之间存在脱节。

（五）评价体系与新型电力系统人才培养目标的偏离

评价体系是检验教学效果与人才培养质量的重要手段。当前应用型院校《电力系统分析》课程的评价体系过于注重理论知识的考核,忽视对学生实践能力、创新能力以及综合素质的评估,导致学生过于追求考试成绩而忽视自身能力的全面发展。

三、新型电力系统背景下应用型院校《电力系统分析》课程改革的策略

（一）更新教学内容,对接新型电力系统技术前沿

在新型电力系统背景下,应用型院校《电力系统分析》课程须紧跟技术发展的步伐,更新教学内容,确保课程的前沿性与实用性。课程内容的更新需聚焦于新型电力系统的关键技术与发展趋势,包括智能电网技术、分布式能源技术、电动汽车技术、储能技术以及电力市场运营等,使学生能够全面了解新型系统的技术特征与市场环境,为未来的职业发展奠定坚实基础。

构建模块化课程体系是更新教学内容的有效途径^[6]。模块化课程体系可以根据技术的发展与市场的变化进行灵活调整,确保课程内容的时效性与针对性。将《电力系统分析》课程分为基础模块、专业模块与拓展模块。基础模块涵盖电力系统的基本原理与分析方法,为后续学习奠定理论基础;专业模块聚焦于新型电力系统的关键技术与应用领域,如智能电网技术模块、分布式能源技术模块等;拓展模块结合行业热点与未来趋势,提供前沿技术的介绍与探讨,如电力市场运营模块、新能源发电技术模块等。

（二）创新教学方法,提升实践性与创新性

在新型电力系统背景下,应用型院校《电力系统分析》课程的教学方法亟须创新,以提升课程的实践性与创新性,更好地培养学生的综合素质与专业能力。项目式学习是一种将理论知识与实际应用紧密结合的教学方法。在《电力系统分析》课程中,教师可以设计一系列与新型电力系统相关的项目任务,如智能电网的规划与优化、分布式能源的接入与管理、电动汽车充电站的布局与运营等。学生以小组形式参与项目,从需求分析、方案设计到实施评估,全程参与项目的各个环节,不仅能够激发学生的学习兴趣与积极性,还能够使学生在实践中深化对理论知识的理解,提升解决实际问题的能力。

案例教学也是提升课程实践性与创新性的有效途径。教师可以选取新型电力系统中的典型案例,如大规模风电并网运行、电动汽车充电负荷预测等,进行深入剖析与讲解。通过案例的分析和讨论,学生能够了解新型电力系统的实际运行状况与问题挑

战,培养批判性思维与问题解决能力^[7]。

（三）升级实验条件，满足新型电力系统实验需求

随着新型电力系统的快速发展,应用型院校《电力系统分析》课程的实验条件亟须升级,满足日益增长的实验需求。加强实验室建设是提升实验条件的基础。针对新型电力系统的技术特点与实验需求,应用型院校需加大对电力系统实验室的投入,更新实验设备,完善实验体系^[8]。引进先进的智能电网仿真系统、分布式能源控制系统、电动汽车充电站模拟装置等,为学生提供更加真实、全面的实验环境。加强实验室的安全管理与维护,确保实验过程的顺利进行与学生的安全。

在实验室建设过程中,注重实验项目的创新与实用性。结合新型电力系统的研究热点与应用领域,设计一系列具有挑战性、前瞻性的实验项目,如智能电网的故障诊断与恢复、分布式能源的协调优化、电动汽车充电负荷的预测与管理等,不仅能够加深学生对理论知识的理解,还能够提升其实践能力与创新能力。

拓展校企合作实训基地是升级实验条件的重要途径。应用型院校应积极与电力企业、科研机构等建立紧密的合作关系,共同建设实训基地,实现资源共享与优势互补。通过校企合作,学生可以走进企业一线,了解电力系统的实际运行状况与问题挑战,参与企业的技术研发与项目实施,更加深入地理解电力系统分析与运营的实际需求。

（四）优化师资队伍，提升新型电力系统教学能力

随着新型电力系统的蓬勃发展,对应用型院校《电力系统分析》课程的教学能力提出更高要求。加强教师培训是提升教学能力的基础。针对新型电力系统的技术特点与教学需求,应用型院校需定期组织教师参加专业培训与研讨会,更新知识结构,掌握前沿技术。培训内容可以涵盖智能电网技术、分布式能源管理、电动汽车充电技术等多个方面,确保教师能够紧跟技术发展的步伐。注重教学方法与技巧的培训,引导教师采用项目式学习、案例教学等多元化教学方法,提升教学效果与学生的学习兴趣^[9]。

鼓励教师参与行业实践与科研项目是提升教学能力的有效途径。应用型院校应积极与电力企业、科研机构等建立合作关系,为教师提供参与行业实践与科研项目的机会。通过实践,教师可以深入了解电力系统的实际运行状况与问题挑战,积累宝贵的实

践经验,为课堂教学提供生动的案例与素材。参与科研项目还可以提升教师的科研能力与学术水平,为教学注入新的活力与深度。

（五）完善评价体系，注重新型电力系统人才培养目标

在新型电力系统快速发展的背景下,应用型院校《电力系统分析》课程的人才培养目标需与时俱进,注重培养学生的实践与创新能力。完善评价体系是确保人才培养质量的关键。应用型院校需构建包含知识掌握、实践能力、创新思维、团队协作等多个维度的多元化评价体系,全面评估学生的学习成效与综合素质。

在知识掌握方面,除基础的电力系统理论知识外,还应考察学生对新型电力系统技术、政策、法规的掌握情况,确保学生具备扎实的专业基础。在实践能力方面,通过实验操作、项目实训、企业实习等多种方式,评估学生的实际操作能力、问题解决能力和技术应用能力。在创新思维方面,鼓励学生参与科研项目、创新竞赛等活动,通过成果展示、论文发表等形式,评价学生的创新思维与科研能力。在团队协作方面,通过小组作业、团队项目等合作形式,考察学生的沟通协调能力和团队合作精神^[10]。

强化实践与创新能力考核是提升人才培养质量的有效途径。应用型院校需加大实践与创新能力在评价体系中的比重,引导学生积极参与实践活动与科研项目,培养其实践操作能力与创新思维。例如,可以设立创新实践学分,鼓励学生参与科技创新、社会实践等活动,并将学分计入总成绩。建立创新成果奖励机制,对在科研项目、创新竞赛中取得优异成绩的学生给予表彰与奖励,以激发学生的创新动力。

四、结语

通过更新教学内容、创新教学方法、升级实验条件、优化师资队伍和完善评价体系,旨在构建一个与时俱进、理论与实践相结合、注重创新能力培养的课程体系,不仅有助于提升学生的综合素质与专业能力,更为电力系统的未来发展储备了高质量的人才资源。随着新型电力系统的不断演进,应用型院校需持续探索与改革,确保《电力系统分析》课程始终走在技术前沿,为培养更多优秀的电力系统专业人才贡献力量。

参考文献

- [1]刘冬梅,谭丽,李洋,等.工程应用型人才培养模式在“电力系统分析”教学中的研究与实践[J].无线互联科技,2019,16(20):139-140.
- [2]彭小圣,刘欢欢.建设以新能源为主体的新型电力系统自动化课程改革[J].中国现代教育装备,2024,(11):114-116.
- [3]刘盟,张沛,倪平浩,等.新工科背景下《电力系统分析》课程教学设计研究[J].中国电力教育,2024,(05):53-54.
- [4]张弦,李文立.新型电力系统背景下的《电力系统分析》课程教学模式改革[J].秦智,2023,(09):130-132.
- [5]李晓露,李宏仲,孙欣,等.新型电力系统背景下“电力系统分析”实践教学改革探索[J].中国电力教育,2021,(S1):145-146.
- [6]来文豪,李平,顾煜林,等.新工科和“双碳”背景下的“煤矿供电”课程教学改革探索[J].科技风,2023,(16):96-98.
- [7]齐先军,张晶晶,杨熙,等.面向新型电力系统的《电力系统仿真》课程教学研究[J].中国电力教育,2023,(05):71-72.
- [8]张宏,王洪坤,赵咪,等.双碳目标下电力系统建模与仿真课程教学改革研究与实践[J].中国教育技术装备,2023,(02):109-112.
- [9]陈飞雄,陈煜超,邵振国.新型电力系统电能质量案例教学改革[J].电气电子教学学报,2024,46(03):14-18.
- [10]毛晓明,周永旺,陈璟华,等.“电力系统分析”课程设计改革实践[J].中国电力教育,2023,(12):75-76.