

分布式能源与微网技术课程教学改革探讨

董伟杰, 王义龙, 王茂, 范新桥, 曹彦彦, 徐杨梅, 李福东

北京信息科技大学, 北京 100000

摘要： 分布式能源与微网技术集电力电子、电气工程、控制工程等多个重要知识领域，其教学在培养相关专业人才方面起着至关重要的作用。然而，当前分布式能源与微网技术教学存在诸多问题，严重影响了教学效果和学生的学习体验。本文旨在探讨分布式能源与微网技术教学的现状，分析存在的问题，并提出相应的改革措施，以期分布式能源与微网技术教学的发展提供参考。

关键词： 分布式能源；微网技术；教学改革；校企联合；评价体系

Exploration of Teaching Reform in Distributed Energy and Microgrid Technology Course

Dong Weijie, Wang Yilong, Wang Mao, Fan Xinqiao, Cao Yanyan, Xu Yangmei, Li Fudong

Beijing Information Science and Technology University, Beijing 100000

Abstract: Distributed energy and microgrid technology integrate multiple important knowledge fields such as power electronics, electrical engineering, and control engineering, and their teaching plays a crucial role in cultivating relevant professional talents. However, there are many problems in the current teaching of distributed energy and microgrid technology, which seriously affect the teaching effectiveness and students' learning experience. This article aims to explore the current situation of distributed energy and microgrid technology teaching, analyze the existing problems, and propose corresponding reform measures, in order to provide reference for the development of distributed energy and microgrid technology teaching.

Keywords: distributed energy; microgrid technology; educational reform; school enterprise cooperation; evaluation system

随着能源转型和可持续发展的需求日益迫切，分布式能源与微网技术作为电力系统发展的新方向，具有重要的意义和巨大的潜力。它们能够解决传统电力系统的一系列问题，提高电力系统的供电可靠性和能源效率，促进清洁能源的利用。因此，分布式能源与微网技术课程在培养相关领域的专业人才方面发挥着至关重要的作用。然而，当前分布式能源与微网技术教学存在诸多问题，严重制约了教学质量的提高。因此，对分布式能源与微网技术教学进行改革显得尤为重要。

一、教学现状分析

教材内容陈旧：分布式能源与微网技术发展迅速，但教材内容更新滞后，许多新型电路、控制方法和应用案例并未在教材中得到充分体现^[1]。例如，随着 IGBT、MOSFET 等全控型器件的广泛应用，各类构网型分布式逆变器成为主流，然而，在许多教材中，传统的并网型逆变器介绍仍占多数，这导致学生在学习过程中难以接触到最新的技术成果和应用案例，无法将所学知识与实际工程实践相结合。

教学手段单一：当前分布式能源与微网技术教学主要采用课堂讲授和实验验证相结合的方式。然而，这种教学方式存在诸多不足。首先，课堂讲授以理论知识为主，缺乏与实践的结合，导致学生难以理解和掌握抽象的理论知识。其次，实验验证环节往

往过于简单和机械，缺乏创新性和挑战性，无法激发学生的学习兴趣 and 创造力。此外，教学手段单一还表现在缺乏互动性和个性化教学方面，教师往往采用“一刀切”的教学方式，忽视了学生之间的差异性和个性化需求。^[2]

实验环节薄弱：实验环节是分布式能源与微网技术教学的重要组成部分，对于培养学生的实践能力和创新能力具有重要意义。然而，当前分布式能源与微网技术教学的实验环节存在诸多问题。首先，实验设备陈旧、落后，无法满足实验教学需求。其次，实验内容单一、缺乏创新性，无法激发学生的学习兴趣 and 创造力。此外，实验环节缺乏与企业合作的机会，导致学生难以接触到实际工程中的问题和挑战，无法将所学知识应用于实践中。

评价体系不完善：当前分布式能源与微网技术教学的评价体系主要以考试成绩为主，忽视了对学生实践能力、创新能力和综

合素质的评价。这种评价体系存在诸多不足。首先，考试成绩难以全面反映学生的学习情况和实践能力。其次，过于注重考试成绩会导致学生忽视实践能力和创新能力的培养。此外，评价体系不完善还表现在缺乏对学生学习过程的评价和反馈方面。教师往往只关注学生的学习结果，忽视了学生在学习过程中的表现和进步情况。^[3-4]

二、教学改革措施

更新教材内容：针对教材内容陈旧的问题，应加强对分布式能源与微网技术教材的建设和更新工作。首先，应组织专家对现有的教材进行评估和修订工作，剔除陈旧、过时的内容，增加新型电路、控制方法和应用案例的介绍^[5]。其次，应鼓励教师和企业合作编写教材，或根据已有项目经验和工程经验编写教学案例集等辅助教材资源，为学生提供更加丰富、实用的学习材料。此外，还应加强对教材资源的整合和共享工作，建立分布式能源与微网技术教材资源库或在线平台等资源共享机制，方便教师和学生获取最新的教材资源和学习资料。

多样化教学手段：针对教学手段单一的问题，应探索多样化的教学手段和方法。首先，可以采用案例教学、项目驱动等教学方式将理论知识与实践相结合。通过选取实际工程中的典型案例或项目让学生进行分析和解决问题，提高学生的实践能力和创新

能力。其次，可以引入现代教育技术如多媒体教学、虚拟现实技术等手段提高教学效果和学生的学习兴趣。例如，可以利用虚拟现实技术模拟分布式能源与微网技术电路的运行情况让学生直观地了解其工作原理和特性；还可以利用多媒体技术制作生动形象的动画或视频帮助学生理解和掌握抽象的理论知识。此外，还应注重个性化教学满足学生的差异性需求。例如，可以采用分层教学或个性化辅导等方式针对不同学生的学习情况进行有针对性的指导和帮助^[6]。

强化实验环节：针对设备过时造成的实验环节薄弱的问题，应加强对分布式能源与微网技术实验教学的重视和投入力度。首先，应更新实验设备提高实验教学的质量和水平^[7]。例如，可以引入先进的分布式能源与微网技术实验装置或仿真软件等现代化实验手段让学生更加深入地了解分布式能源与微网技术的实际应用情况。其次，应丰富实验内容增加实验的创新性和挑战性。例如，可以设计一些综合性的实验项目让学生综合运用所学知识进行设计和调试工作；还可以鼓励学生参与教师的科研项目或企业的实际工程项目中锻炼自己的实践能力和创新能力。此外，还应加强与企业合作的机会让学生更加深入地了解分布式能源与微网技术的实际应用情况并积累实践经验。例如，可以与业内企业合作建立实习基地或产学研合作平台等方式为学生提供更多的实践机会和资源支持。以实际项目的实际案例可以为学生带来更为直观的感受。某分布式微网实际案例管理软件系统如图1所示。

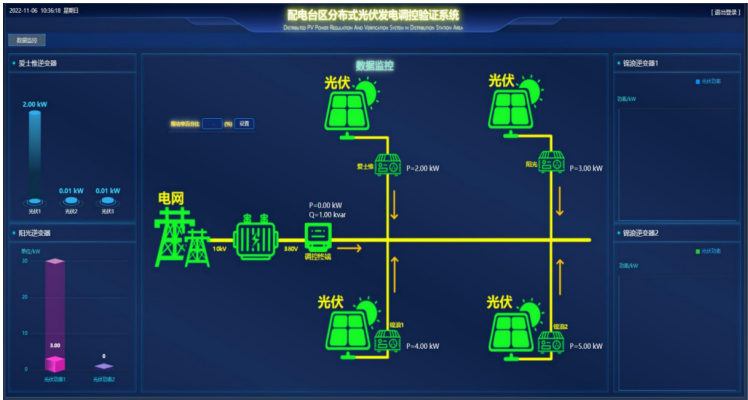


图1 某分布式微网实际案例管理软件系统

完善评价体系：针对评价体系不完善的问题，应构建多元化、全面化的评价体系。首先，应注重对学生实践能力、创新能力和综合素质评价。例如，可以采用实验报告、课程设计、创新竞赛等多种方式对学生的实践能力进行评价；还可以通过组织学术讲座、研讨会等活动培养学生的综合素质和创新能力。其次，应注重对学生学习过程的评价和反馈工作。例如，可以采用课堂讨论、小组作业等方式及时了解学生的学习情况和进步情况并给予及时的指导和帮助；还可以利用网络平台或在线学习系统等方式为学生提供个性化的学习反馈和建议。此外，还应加强对教师教学效果的评价和激励工作提高教师的教学积极性和创造力。例如，可以建立教学质量评价机制和激励机制对教师的教学效果进行评估和奖励；还可以鼓励教师积极参与教学改革和学术研究活动提高自身的专业水平和教学能力。^[8-9]

分布式能源与微网技术课程教学的改革措施流程如图2所示。

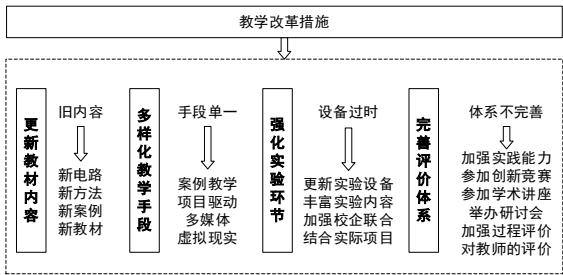


图2 分布式能源与微网技术课程教学的改革措施流程如图

三、结论

针对分布式新能源快速发展的现状，总结了分布式能源与微网技术课程教学中存在的问题，从教材内容、教学手段、实验环节和评价体系四个方面分别阐述了问题的来源以及解决方法，并

分别提出了改革措施，结合最新的技术发展现状，总结了教材的内容更新方向，提出教学手段应结合实际案例，在实验环节除了增加新设备外，还应结合实际项目，加强校企联合，在完善评价指标体系方面，需结合实践创新、过程引导以及强化对教师的参与度评价。^[10]

参考文献

[1] 黄璜, 汤梦阳, 雍涛. 工程教育认证背景下油气高校课程教学改革研究——以“智能电网与微电网”课程为例 [J]. 牡丹江教育学院学报, 2024, (09): 93-95.

[2] 王书征, 高铁峰, 李先允. 新型电力系统背景下电力电子技术实验课程教学改革探索 [J]. 科技视界, 2024, 14 (27): 32-35.

[3] 赵上林. 《智能微电网技术》课程教学改革探索 [J]. 中国电力教育, 2024, (09): 84-85.

[4] 刘鹏辉, 杨天宇. 基于微电网系统与案例的新能源实验教学探究 [J]. 江西电力职业技术学院学报, 2024, 37 (08): 30-34.

[5] 范大鸣. 高职智能微电网应用技术课程建设探究 [J]. 船舶职业教育, 2023, 11 (05): 41-43.

[6] 李忠文, 程志平, 苏士美, 等. 基于项目和计算机仿真驱动的智能微电网教学改革 [J]. 大学教育, 2022, (10): 122-126.

[7] 吴必瑞, 韩梁. 智能微电网并网控制虚拟仿真实验平台的构建与实践 [J]. 宁德师范学院学报 (自然科学版), 2022, 34 (02): 210-213.

[8] 和思铭, 郑文, 曲诺亚, 等. 新工科院校“微电网技术”课程的混合式教学设计 [J]. 长春工程学院学报 (社会科学版), 2022, 23 (02): 143-147.

[9] 喻宙, 胡斌, 郝会霞, 等. 职业技能等级证书与专业人才培养方案融通路径设计——以用户侧微电网工程应用职业技能等级证书与分布式发电与微电网技术专业衔接为例 [J]. 中国职业技术教育, 2021, (24): 85-90.

[10] 刘光宇, 朱凌, 俞玮捷, 等. 面向智慧微电网的最大功率点跟踪控制实验教学 [J]. 中国现代教育装备, 2021, (13): 51-53+57.