

《燃料电池与器件》课程教研实践与改革

陈昱 林桂香* 赵凯 陈美龙

(佛山科学技术学院 材料科学与氢能学院, 广东 佛山 528000)

摘要:《燃料电池与器件》是一门面向本科生和硕士生开设的新能源领域的新型课程。燃料电池与器件技术作为清洁、高效的能源转换手段,近年来在新能源领域蓬勃发展。本文全面深入地综合了燃料电池与器件领域的教学与研究现状,系统分析了当前的发展趋势、关键问题以及未来的发展展望。通过对教学体系、实践环节、前沿研究方向的详细考察,为该领域的学术界、教育界和工业界提供了深度的见解,这一领域的教学与研究对于培养新一代的能源科技人才,推动燃料电池与器件技术的进步,解决当前的能源危机和环境问题具有重要的意义。

关键词: 燃料电池与器件; 教学与研究现状; 新能源领域; 教学改革, 理论与实践

一、课程背景的建设

氢能是一种二次清洁能源,被誉为“21世纪终极能源”。在碳达峰、碳中和的大背景下,氢能作为一种清洁能源,加速了其在工业、建筑、交通等领域的开发利用。氢能具有燃烧热值高的特点,是汽油的3倍,酒精的3.9倍,焦炭的4.5倍。而且,氢燃烧的产物是水,是世界上最干净的能源。氢资源丰富,可持续发展,多国先后发布了氢能发展战略路线,主要围绕发电及交通领域推动氢能及燃料电池产业发展。佛山市是我国氢能产业的先行地和示范区,佛山市在氢能产业领域具有明显的政策支持、产业布局、合作发展和产业集群优势。基于地方产业发展的需要,佛山科学技术学院材料科学与氢能学院高度重视培育新能源领域的人才,通过不断探索教学与实践互动,打造更多优质课程,促进产业化发展。

燃料电池与器件是电化学能源转换的前沿领域,其独特的能源转化机制和广泛的应用前景吸引着越来越多的学者和工程师。燃料电池与器件技术是当前能源科学领域的前沿和热点,其高效、环保的特性使其成为未来能源发展的重要方向。目前,燃料电池与器件的研究热点主要包括新型催化剂和电极材料的研发、高效能量转换机制的探索、系统集成和优化等方面。在新型催化剂和电极材料的研发方面,研究者们致力于寻找高效、稳定、低成本的新型材料,以提高燃料电池的效率和寿命。在高效能量转换机制的探索方面,研究者们关注的是如何提高燃料电池的能量转换效率和降低成本。此外,系统集成和优化也是当前研究的热点之一,主要涉及如何将单个组件集成到一个完整的系统中,并实现其高效、稳定运行。本论文旨在回顾该领域的教学和研究,分析其发展趋势。做好产学研高度融合发展、理论与实践协同发展,促进学生全方位提升,探究工程教育人才培养的新模式、新体系。

二、燃料电池与器件的教学现状

在高校和科研机构,燃料电池与器件的教学逐渐形成了系统的体系。从基础课程到高级专业课程,学生能够系统学习燃料电池的基本原理、器件结构和性能优化等内容。通过实验、设计项目等实践环节,学生能够深入理解燃料电池技术的应用。目前,许多高校和科研机构已经将燃料电池与器件作为一门重要的课程,纳入到能源科学、化学工程、材料科学等多个学科的教学体系中。教学内容主要包括燃料电池的基本原理、器件结构、性能优化等

方面,同时也涉及到相关的化学、物理和工程知识。在教学方式上,除了传统的课堂讲授外,还采用了实验、实践、项目等多种形式,使学生能够更深入地理解燃料电池与器件的基本原理和实际应用。此外,一些高校还通过与企业合作,为学生提供实习和就业机会,促进燃料电池与器件技术的产业化发展。总体来说,燃料电池与器件课程的教学效果是良好的。通过该课程的学习,学生能够全面了解燃料电池与器件的基本知识和应用前景,掌握相关的理论知识和实践技能。同时,该课程也有助于培养学生的创新思维和实践能力,为他们未来的学习和工作打下坚实的基础。

三、燃料电池与器件教学探索

(一) 实践教学关键—优化教学方式

教学内容丰富: 燃料电池与器件课程的教学内容涵盖了燃料电池的各个方面,包括燃料电池的基本原理、工作机制、不同类型的燃料电池(如质子交换膜燃料电池、碱性燃料电池等)的设计、制造和性能评价等。

理论与实践相结合: 燃料电池与器件课程注重理论与实践相结合的教学方法。通过理论讲授,学生可以深入了解燃料电池的基本原理和工作机制;通过实验操作,学生可以亲手进行燃料电池的实验操作,提高实践能力。此外,教师还会引入案例分析,引导学生理解实际应用中的问题和解决方法,培养他们解决问题的能力。在工艺、原理和材料的理解基础上,

进行二次电池的装配实验,让学以致用,在理论上和实践上互为补充,加深理解和记忆。通过实践教学,可以巩固、加深理论知识,学生一方面可以锻炼自己的操作能力,掌握仪器和设备的使用方法,另一方面出于实践的需要,学生不得不动用自己学习积极性,主动去学习需要用到的知识,可以极大的加快学生对知识的吸收、理解。

教学手段多样化: 为了提高教学效果,教师会采用多种教学手段。除了传统的讲授方式外,教师还会利用多媒体、网络等资源进行教学,通过图片、视频等方式帮助学生更好地理解课程内容。此外,一些先进的实验设备和软件也被引入到课堂中,帮助学生更好地理解和掌握课程内容。详细探讨实践教学在培养学生创新能力和工程实践经验方面的关键作用。案例分析实验室操作、项目设计等实践环节对学生学术和实践能力的深刻影响。优化教学方式—如制作雨课件,雨课堂是一款智慧教学工具,能够很好

地提升课堂教学体验,增强师生互动,让整个教学活动变得轻松明了。教师可根据课程的课时安排,以几节课为单元,制作雨课件,包括课前预习雨课件、课堂教学雨课件、课后练习雨课件等,课件内容涵盖任务布置、疑点反馈、重点难点、讨论互动、随堂测试、课后练习等多种主题,其目的是将课前预习、课堂学习和课后复习紧密联系,高效完成整个教学过程。

(二) 教学与研究的紧密互动

教学与研究在燃料电池与器件领域相辅相成。通过将最新的研究成果纳入教学内容,学生能够更好地理解燃料电池技术的前沿进展。同时,教学中的问题和挑战也为研究者提供了创新的方向,推动着该领域的不断发展。深入剖析教学和研究之间的互动模式。讨论研究成果如何融入教学内容,以及教学中的问题和挑战如何激发研究创新。探讨学术界、工业界和教育界之间的合作机制。在教学与研究的互动方面,高校和科研机构通过开展科研项目、学术交流等方式,加强了彼此之间的合作和交流。例如,教师可以将最新的研究成果引入到教学中,使学生了解最新的技术动态;同时,教学中的问题和挑战也可以作为研究的新方向,进一步推动燃料电池与器件技术的发展。通过参与研究,学生可以亲身经历从实验设计、操作到数据分析的全过程,这不仅有助于他们掌握相关技能,也有助于培养他们的创新思维和实践能力。同时,参与研究项目也可以帮助学生更好地理解课程内容,将理论知识与实践相结合,提高学习效果。此外,高校与企业之间的合作也使得教学和研究的成果能够更快地转化为实际的产品和服务,推动技术的产业化进程。

(三) 燃料电池与器件教学改革

更新教学内容:随着燃料电池技术的快速发展,教学内容需要不断更新,以反映最新的科研成果和技术进展。

强化实践教学:燃料电池与器件是一门实践性很强的课程,因此应增加实验、实训等实践教学环节,让学生亲自动手操作,加深对理论知识的理解,提高实践技能。

引入项目式学习:通过引入项目式学习,让学生在解决实际问题的过程中,综合运用所学知识,提高解决问题的能力。这有助于培养学生的创新能力和团队合作精神。

加强师资队伍建设:教师是教学改革的关键,应加强对教师的培训,提高他们的专业素养和教学能力。同时,积极引进优秀人才,优化师资结构。

完善评估体系:建立科学、全面的评估体系,对学生的学习成绩进行全面、客观的评价。这有助于发现教学过程中存在的问题,及时调整教学策略,提高教学效果。

加强产学研合作:通过加强产学研合作,将教学与科研、产业紧密结合,为学生提供更多的实践机会和职业发展资源。同时,通过与企业合作,可以及时了解行业需求和发展趋势,为教学改革提供有力支持。

推动国际化发展:加强与国际知名高校和企业的交流合作,引进先进的教学理念和方法,提高课程的国际化水平。同时,鼓励学生参加国际交流和学术竞赛,拓宽国际视野。

总之,推进教研方式改革是新时代提高教育质量的现实要求。

燃料电池与器件教学改革需要从多个方面入手,通过不断更新教学内容、强化实践教学、引入项目式学习、加强师资队伍建设和完善评估体系、加强产学研合作以及推动国际化发展等措施,提高教育质量,培养更多适应现代燃料电池技术发展的高素质人才。

四、结语

在教学方面,应加强实践环节,培养学生的创新能力;在研究方面,需要跨学科合作,深入研究材料、催化剂、系统集成等关键问题,推动技术的商业化和工程化应用。通过对燃料电池与器件的教学与研究进行全面的综述,希望能够为该领域的学者、教育者和工程师提供有益的参考,共同促进这一领域的健康发展。未来,随着科学技术的不断进步和社会对环保、可持续发展的日益重视,燃料电池与器件技术在教学与研究方面将迎来更多的机遇和挑战。我们应进一步加强跨学科合作,深入开展基础研究,提高燃料电池与器件技术的核心竞争力,为人类社会的可持续发展做出更大的贡献。同时,我们也应关注技术发展中的挑战和问题,包括教学方法的创新、跨学科研究的深入、商业应用的推动等多方面的预测,加强国际合作与交流,共同应对能源危机和环境问题,提出国际合作的必要性,并呼吁共同努力推动技术的发展。

参考文献:

- [1] 张财志,胡晓松,王一纯,等.工程教育专业认证背景下“动力电池与燃料电池”课程建设[J].西部素质教育,2023,9(15):181-184.
- [2] 郝惠莲,李文尧,顾文.浅析《新能源材料与器件》研究生课程学习与能力培养[J].科教导刊:电子版,2020(29):2.
- [3] 饶中浩,刘新健,刘臣臻,等.储能科学与工程专业建设与人才培养模式进展与探讨[J].储能科学与技术,2023:0841.
- [4] 陶有堃,邵静,焦震钧,等.氢燃料电池课程教学改革与实践[J].广东化工,2022,49(17):2.
- [5] 皮阳雪,吴欣.“互联网+教研”职教课程改革的实践研究[J].数字印刷,2020(3):7.
- [6] 徐贵亮,朱成东,王伟.课程改革视域下的联合教研:背景、路径及实践方略[J].课程·教材·教法,2022,42(9):108-115.
- [7] 李伏虎,武成利,张晔等.新能源环境下“燃料电池”课程的教学与实践探索[J].安徽化工,2023,49(06):145-147+151.
- [8] 毛景,胡俊华,姚志强,等.《能源材料》课程的教学实践与改革探索[J].课程教育研究,2019(9):2.
- [9] 赵凯,陈旻,常萌蕾,等.燃料电池课程教学改革与初探[J].广东化工,2021,48(13):2.
- [10] 宋更新.《燃料电池基础》课程教学方法探索[J].内蒙古煤炭经济,2021(20):3.
- [11] 杨宏训,熊维伟,郑绍军,等.新能源材料与器件课程改革初探[J].中国新通信,2019,021(019):184.

作者简介:陈旻(1981),男,广东佛山,博士研究生,佛山科学技术学院,副教授,主要研究方向为新能源材料与器件。

*为通讯作者。