

大湾区高校电化学能量系统课程教学的比较研究

周学龙

深圳大学化学与环境工程学院, 广东 深圳

收稿日期: 2025年3月13日; 录用日期: 2025年6月12日; 发布日期: 2025年6月20日

摘要

随着电化学能量系统在全球能源结构转型中的重要性日益凸显, 高校相关课程的教学质量对培养高素质人才具有关键作用。本文对大湾区高校“电化学能量系统”课程的教学方法、教材选择、考核体系及助教作用进行了系统比较。研究发现, 有些院校更倾向于研究导向教学, 强调国际化教材及前沿科研内容, 而另外一些高校则更注重实践教学与产业结合, 采用更灵活的考核方式。此外, 大湾区高校在助教制度、教学手段等方面也表现出不同特点。基于此分析, 本文提出优化电化学能量系统课程的建议, 包括引入国际化教材、加强理论与实践结合、完善考核体系以及优化助教制度, 以促进该领域高水平人才的培养。

关键词

电化学, 能量系统, 大湾区高校

Comparative Study of Electrochemical Energy Systems Curriculum across Universities in the Greater Bay Area

Xuelong Zhou

College of Chemistry and Environmental Engineering, Shenzhen University, Shenzhen Guangdong

Received: Mar. 13th, 2025; accepted: Jun. 12th, 2025; published: Jun. 20th, 2025

Abstract

With the growing importance of electrochemical energy systems in the global energy transition, the

quality of related university courses plays a critical role in cultivating high-level talent. This study presents a systematic comparison of the teaching methods, textbook selection, assessment systems, and the role of teaching assistants in electrochemical energy systems courses across universities in the Greater Bay Area. The findings indicate that some institutions adopt a research-oriented teaching approach, emphasizing international textbooks and cutting-edge research content, while others focus more on practical training and industry integration, with more flexible assessment strategies. Additionally, notable differences are observed in teaching assistant systems and instructional approaches among these universities. Based on the analysis, the study proposes recommendations for optimizing electrochemical energy systems curricula, including the adoption of internationalized teaching materials, stronger integration of theory and practice, refinement of assessment mechanisms, and improvements to the teaching assistant framework, aiming to advance the cultivation of high-level professionals in this field.

Keywords

Electrochemistry, Energy System, Universities in the Greater Bay Area

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

随着全球能源结构的转型和可持续能源需求的增长，电化学能量系统课程在高等教育中的重要性日益凸显。该课程涵盖了电池、燃料电池和超级电容器等多种储能和能量转换技术，涉及物理化学、电化学工程和材料科学等多学科交叉领域[1]-[3]。深港地区的高校，由于受不同的教育体系、社会环境以及产业发展需求的影响，在该课程的教学内容、方法以及考核体系等方面展现出各具特色的模式。本文通过深入分析深港高校在电化学能量系统课程教学方面的差异，探讨其优势和不足，并提供可借鉴的经验，以期为内地高校的相关课程改革提供参考。

2. 深港高校“电化学能量系统”课程教学对比分析

2.1 教学形式与内容

深港高校在“电化学能量系统”课程的教学形式和内容方面存在明显差异。香港高校普遍采用英语授课，并强调课程的国际化，教学内容通常涵盖电化学基础理论、能源存储技术(如锂离子电池、液流电池、燃料电池等)，同时结合最新研究进展和产业应用案例，以增强学生的科研素养和实践能力。此外，部分香港高校与国际知名大学或研究机构建立了合作关系，开设联合课程或邀请海外学者进行讲座，提高学生的全球视野[4] [5]。

深圳高校的课程则多采用双语或中文授课，以适应本地学生的学习习惯。教学内容除了涵盖电化学基础和储能技术外，还更加侧重工程应用和产业化进展。例如，部分高校设置了与国内储能企业合作的专题课程，让学生在学习理论知识的同时，也能了解产业界的最新需求与发展趋势。此外，深圳高校在实验教学方面更加强调设备的使用、系统的集成与优化，以培养具备实践操作能力的复合型人才。

2.2. 教材选择

在教材方面，香港高校主要选用国际知名出版社的英文原版教材，如 Bard 和 Faulkner 的《Electrochemical

Methods》、Rahn 和 C.Y. Wang 的《Battery Systems Engineering》等，这些教材系统性强，能够反映国际前沿研究和工程技术的最新发展。

深圳高校虽然也会使用部分国际教材，但更倾向于结合国内权威教材，如《电化学原理》(李荻编)、《储能技术及应用》(中国化工学会储能工程专业委员会编)等，以更贴合国内学术体系和工程需求。此外，部分深圳高校的教师会自编讲义，并结合本地产业发展特点补充案例分析，以增强课程的实用性。

2.3. 教学方法与手段

香港高校普遍采用研究导向教学(Research-led Teaching)，鼓励学生参与课题组的科研项目，并将最新研究成果引入课堂。例如，在讲授锂离子电池时，教师会结合最新的材料开发进展、固态电解质的应用及界面问题等前沿内容，引导学生思考如何突破现有技术瓶颈。此外，香港高校广泛应用案例教学，结合国际能源政策、碳中和目标等热点话题，提升学生的批判性思维和问题解决能力。

深圳高校则更加注重实践教学，广泛应用实验课程、企业合作项目以及在线教学资源。例如，一些高校与储能企业合作，提供短期实习机会或毕业设计课题，学生可以在真实工程环境中完成能量系统的设计、组装和测试。此外，深圳高校较早引入翻转课堂、MOOC (Massive Open Online Courses)等在线教学手段，使学生能够通过线上自主学习基础知识，在课堂上进行更具深度的讨论和实验操作[6] [7]。

2.4. 对学生的考核体系

考核方式是衡量课程教学质量的重要指标。香港高校通常采用多元化的考核模式，包括期末考试、课程论文、实验报告、项目展示等，以全面评估学生的理论掌握程度及应用能力。例如，在实验考核方面，香港高校不仅要求学生完成实验报告，还可能要求他们进行数据分析、推导电化学反应机理，并提出改进实验方案。

深圳高校在此基础上，更加注重过程性评价。例如，课堂讨论、阶段性测验、平时作业占据较大比重，目的在于强化学生的学习过程。此外，一些高校还引入“学习成果展示”环节，要求学生以小组形式完成综合项目，并进行公开答辩，以培养其团队协作能力和创新思维。

2.5. 助教的作用

在教学辅助方面，深港高校均设有助教制度，但其职责略有不同。香港高校的助教主要承担实验指导、作业批改、答疑等基础工作，同时部分助教会协助教师进行研究导向教学，如组织科研研讨会、指导学生文献阅读等[8]。

深圳高校的助教除了承担常规工作外，还在部分课程中负责组织小组讨论，并在实验教学中承担更主动的指导角色。例如，在储能系统实验课上，助教不仅需要解答学生的问题，还需协助他们进行数据采集、分析实验误差，并提供改进建议。此外，一些深圳高校还设立了“学长助教”制度，让优秀的高年级学生担任助教，以便更好地帮助低年级学生适应课程要求。

2.6. 对比分析结果

通过以上分析，可以得出深港高校的教学特点存在明显差异：香港高校的优势体现在国际化视野和研究导向教学的培养上，有利于提升学生的科研能力与国际竞争力；而深圳高校则在实践教学、产业合作与教学模式创新方面具有明显优势，有助于培养学生的实际工程能力与创新实践能力。具体而言，香港高校在前沿科研的融入、国际教材的使用以及综合素质考核方面值得深圳高校进一步借鉴；而深圳高校在实践与产业结合的教学模式、多元化的过程考核和助教参与教学的积极性上，则为香港高校提供了良好的实践参考。

3. 借鉴与启示

基于上述分析,提出以下具体的改进与实施建议,以提升课程建设的深度和实际操作性:

1) 国际化教材与本土教材融合策略:为适应新能源产业国际化趋势与本土化需求,应深入探讨国际知名教材与本土教学资源的有效整合方式。具体而言,高校应系统地审视现有国际教材的优势与不足,结合粤港澳大湾区的产业特色,开发与国际教材相辅相成的补充讲义或教学案例。通过引进先进的国际化教学资源并融合本地产业实践经验,教材内容既可保持学术前沿性,又兼具工程实践导向,更有效培养符合地区特色需求的复合型人才。

2) 理论与实践融合的教学机制优化:为深入推动理论与实践相结合,高校应积极与产业界建立长期稳定的合作关系,如设立校企联合实验室和校外实训基地,推动企业专家进课堂。通过强化实训项目的深度与广度,设置实践教学的阶段性目标与成果评价体系,让学生能真正参与到工程实际问题的解决过程中,提升其综合工程能力与就业竞争力。

3) 多维度教学模式的实施与研究实践结合:为实现研究导向与实践导向教学的有机结合,高校可建立跨学科、跨专业的教学与科研联动机制。教师不仅需要引导学生参与前沿科研项目,还应主动将研究成果转化为教学资源。与此同时,学校也可提供配套政策和资金支持,鼓励学生结合科研与实践成果,申请专利或开展自主创新创业项目,推动理论学习与实际创新之间的良性互动。

4) 综合性与过程导向的考核体系完善:考核体系的深度优化对课程建设至关重要。应设计更具体化、多样化的评价指标,如阶段性测试、科研与实践项目的综合报告、创新设计竞赛与公开答辩环节等。通过建立完整的学生学习与发展档案,全面、科学地评估学生的综合能力与成长轨迹,进一步激发学生的主动性与创新能力。

5) 助教制度的多维度优化策略:应构建更具结构性与明确责任的助教制度,明确区分研究型助教与实践型助教的具体职责,提供相关培训与激励机制。研究型助教应侧重于科研项目协助与学术指导,实践型助教则着重于实验指导、工程实践指导及学生实训项目的组织协调。通过建立动态调整机制与评估制度,不断优化助教配置,充分发挥助教在提升教学效果与学生培养质量方面的积极作用。

综上所述,通过深港高校经验的深入分析与具体实践探索,高校可以有效提升“电化学能量系统”课程的建设质量与人才培养水平,促进地区新能源产业的可持续发展。

参考文献

- [1] 谈鹏,胡茂彬.储能科学与工程本科专业核心课程建设探讨[J].储能科学与技术,2022,11(2):726.
- [2] 张强,韩晓刚,李泓.储能科学与技术专业本科生培养计划的建议[J].储能科学与技术,2020,9(4):1220.
- [3] 饶中浩,刘臣臻,霍宇涛,赵佳腾,刘昌会.面向储能技术的跨学科拔尖创新人才培养教学实践与探索[J].储能科学与技术,2021,10(3):1206.
- [4] 张文峰,钟丽萍,何斌.香港高等教育国际化对内地高校发展的启示[J].教育学术月刊,2009(7):38-40.
- [5] 刘芳,赵明.高等教育国际化和高校国际合作与交流[J].继续教育研究,2007(1):113-115.
- [6] 姚其,张璐.基于UOOC平台的多维度一体化,多课程联动式教学方式探索与实践——以深圳大学“视觉与色彩”MOOC为例[J].工业和信息化教育,2017(7):38-44.
- [7] 李清泉.全国地方高校UOOC联盟MOOC建设的探索与实践综述[J].工业和信息化教育,2016(8):1-5.
- [8] 汪晴.香港高校教学方式解析与借鉴[J].唯实:现代管理,2016(5):49-51.