

新能源技术快速发展背景下电化学教学改革探索

杨柳, 石月丹, 王楠, 于海辉

东北电力大学化学工程学院, 吉林 吉林 132012

DOI: 10.61369/ETR.2026160011

摘 要 : 在全球能源向清洁低碳能源转型的当下, 以锂离子电池、固态电池等为代表的新能源技术发展态势迅猛, 对电化学领域人才提出了新的要求, 既要具备扎实的理论知识, 又要具有良好的工程素养和创新能力。目前, 高校电化学教学普遍存在一些不足, 如理论未能跟上产业发展步伐、交叉融合深度不足等, 导致培养出来的人才无法满足产业发展需求。本文从该技术发展需求出发, 系统分析电化学教学改革的重要意义, 并从课程体系重构、教学模式改革等维度提出了改革路径, 以期能够为电化学教学提供有益参考和借鉴。

关 键 词 : 新能源技术; 电化学教学; 教学模式; 教学改革

Exploration on the Reform of Electrochemistry Teaching Under the Rapid Development of New Energy Technologies

Yang Liu, Shi Yuedan, Wang Nan, Yu Haihui

School of Chemical Engineering, Northeast Electric Power University, Jilin, Jilin 132012

Abstract : Amid the global transition to clean and low-carbon energy, new energy technologies represented by lithium-ion batteries, solid-state batteries and others are developing rapidly, putting forward new requirements for talents in the field of electrochemistry. They are expected to have a solid knowledge structure and continuously improve their engineering literacy and innovative ability. At present, there are widespread shortcomings in electrochemistry teaching in universities, such as theories failing to keep pace with industrial practice and insufficient depth of interdisciplinary integration, resulting in graduates who cannot meet industrial demands. Based on the development needs of new energy technologies, this paper systematically analyzes the significance of electrochemistry teaching reform and proposes reform paths from the perspectives of curriculum system reconstruction and teaching mode reform, so as to provide useful references for electrochemistry teaching.

Keywords : new energy technologies; electrochemistry teaching; teaching model; teaching reform

新能源技术的快速发展, 在改变全球能源格局的同时, 也对产业生态产生了重要影响。电化学能够为新能源技术提供核心支撑, 其理论和应用的不断拓展, 促进了技术创新。而每一次创新既需要电化学基础理论的不断深化, 又离不开工程转化能力的有效提升。面对此变革, 高校电化学教学应积极转变理念, 改变教育教学策略, 更新教学内容, 以使培养出来的人才符合产业需求^[1]。

一、新能源技术快速发展背景下电化学教学改革意义

(一) 适应新能源产业技术迭代的迫切需求

当下, 新能源产业已全面进入技术变革期。持续提升的锂离子电池能量密度, 固态电池、钠离子电池等新兴技术的不断涌现, 为该产业发展提供了动力。这些进展使得电化学知识体系也进入到了快速更新期, 产业更青睐具备较高知识储备的人才^[2]。然而, 传统电化学教学的主干内容以经典热力学、动力学等为主, 尚未涉及产业前沿知识, 如锂离子电池嵌入脱出机理、固体电解质界面膜演化规律, 教学内容滞后于技术和产业发展, 导致学生

在毕业后无法适应行业、企业岗位需求。因此, 电化学教学改革的重要意义之一便是构建和产业发展同步的知识更新机制, 通过转化产业前沿技术, 使其成为一种教学资源, 让学生所学的知识和技能不再滞后于产业发展, 有利于提高其核心竞争力^[3]。

(二) 回应工程实践能力培养的时代呼唤

对新能源技术产业化进程进行分析, 发现其本质为一个复杂工程, 想要工程顺利完工, 对从业者的理论功底和解决实际工程问题的综合能力提出了较高的要求^[4]。如锂离子电池的制造涉及诸多环节, 包括设计电极浆料配方、控制涂布工艺等, 每个环节都和电化学原理、工程实践二者的深度融合息息相关。传统的电化

学教学重点为理论推导、经典实验验证,实验内容以基础性项目为主,和制备、测试真实电池等工程场景差距巨大,导致学生实践能力不足。在新能源企业转型升级的当下,其所需的人才也发生了显著变化,具备工程思维、质量意识和解决问题的能力的人才往往更受企业青睐^[6]。因此,电化学教学改革应紧跟时代潮流,重视对学生工程实践能力的培养,借助多种方式如更新教学内容、重构实验体系、注重项目式训练等,助力学生成长与发展。

（三）推动多学科交叉融合创新的必然选择

新能源技术的发展在现阶段呈现出多学科交叉融合特征,是多门学科如物理化学、材料力学、固态物理、人工智能等的深度融合,如固态电池研发包含固态电解质材料设计、界面稳定调控、热管理等。针对这一交叉融合趋势,需要改变传统的人才培养方式^[6]。电化学教学往往基于本学科知识体系,未系统呈现和其他学科之间的关联性,导致学生所学的知识结构较为单一,面对复杂问题时,往往束手无策。电化学教学改革意义之一便是打破学科之间的壁垒,引导学生从交叉融合视角构建知识体系,在课程设置时,增加材料表征技术、电化学-热耦合仿真等相关内容,以利于培养学生多维度分析问题的能力,为其成长为具备交叉学科视野的复合型人才创造有利条件^[7]。

二、新能源技术快速发展背景下电化学教学改革路径

（一）重构课程体系：实现基础理论与前沿技术的有机融合

传统的电化学主要围绕电极过程动力学、电化学热力学等经典内容展开,未系统覆盖新能源技术涉及的核心电化学体系^[8]。为此,改革应注重顶层设计,在组织课程内容时,不应简单罗列,而是要注重其递进关系,在讲授基础理论之后,延伸到前沿课题,如锂离子电池嵌入脱出机理、固体电解质界面膜形成与演化规律、水系离子电池电极材料设计合成与储能机理等,在夯实学生基础理论知识的同时,加强他们对新能源技术的理解。此外,重构的课程体系还应具备学科交叉特征,通过增添交叉课程或内容,帮助学生树立系统思维^[9]。

在重构课程体系时应协同推进理论和实验教学,打破二者割裂局面。传统教学中,理论课和实验课所属的教学周期不同,内容缺乏关联性,导致学生无论是理论学习还是实验操作都处于一个较低的水平,如理论学习未建立直观认知,实验操作无法验证理论原理。因此,改革中针对课程单元重构,可从模块化思路入手,基于特定电化学体系、技术主题,有机整合理论讲授和实验训练。如教师在讲授锂离子电池工作原理之后,可为学生同步安排扣式电池组装与性能测试实验,并引导学生仔细观察,如首次充放电曲线,对不可逆容量损失进行深入分析,以加深他们对嵌锂机理的理解。该课程模式将理论和实验进行了深度融合,有利于学生的理实贯通。与此同时,应更新实验内容,特别是基于科研课题研究成果设置综合性、设计性实验^[10]。

（二）创新教学模式：构建以学生为中心的深度参与机制

电化学教学想要提高学生自主学习主动性,激发其创造力,应注重教学模式创新,不能仅重视知识传授,而是要向能力培养转

变。传统的电化学教学课堂多采用灌输式教学模式,课堂气氛沉闷,学生学习态度消极、被动,加上枯燥、难懂的理论内容,导致学生的学习效果差强人意。为此,可采用问题导向式教学方法,将新能源技术发展中的真实问题作为切入点,激发学生学习 and 探究热情。如对于电动车在寒冷季节续航衰减的行业痛点,引导学生深入思考低温对于锂离子电池动力性能的影响机制,深入理解阿伦尼乌斯方程在电极反应中的应用。借助问题导入,把抽象的电化学原理和具体工程问题联系起来,通过分析问题,引导学生建立健全知识体系。

教学模式创新需充分利用数字技术手段,不断拓展教学时空界限,提升教学成效。新能源技术中的电化学反应涉及微观尺度上的离子迁移、电子转移和界面演化,依靠传统教学手段,无法直观呈现,导致学生无法深入理解。虚拟仿真技术的应用有利于解决此难题。借助构建电化学过程虚拟仿真平台,可视化呈现锂离子等载流子在电极材料中的嵌入脱出过程、固体电解质界面膜的生长演化等,深化学生对理论知识,特别是抽象概念的理解,使其变得直观可感,在此过程中,教师应引导学生在新的环境中反复观察、交互操作,以加深他们对理论知识的理解。此外,通过数字化平台和科研场所,为学生创设接触电化学测试系统等先进仪器的机会,提高教学针对性。

（三）深化产教融合：创设人才培养与产业需求对接通道

针对人才培养和产业需求脱节这一问题,应深化产教融合,抓住其核心,即转化产业资源为教育资源,构建以校企协同为特色的育人长效机制。新能源产业发展迅猛,最新技术动态、产业标准等往往是由企业掌握的,而教学内容更新速度慢,远未能跟上产业实践。因此,深化产教融合,应从课程开发机制入手,该机制包含学校和企业两大主体,学校在修订教学大纲、编写教材时,可邀请企业的技术专家参与,在教学体系中,融入产业前沿技术、工程案例。例如,针对电池制造工艺这部分内容的讲授,可引入涂布均匀性控制、极片压实密度优化等工艺要点。此外,鼓励企业参与高校人才培养,通过建立校企联合实训基地,改变学生实习实训环境,丰富其学习体验。针对学生毕业设计,可由企业提供实际研发项目,指导教师除包含校内导师外,还可安排企业导师,由二者共同指导,让学生通过完成毕业设计,了解企业研发流程。

深化产教融合还应注重纵向推进,基于校企协同构建师资培养和科研反哺机制。教师虽然理论功底较为深厚,但工程实践经验不足,无法及时把握产业技术现状。深化产教融合应从建立教师企业实践机制入手,鼓励青年教师走出校门,到合作企业进行短期访学、挂职锻炼,通过参与企业实际项目,了解一线工艺技术,掌握工程方法,并将产业实践当中的问题转化为教学内容。与此同时,将企业技术骨干聘为兼职教授,在进行课堂教学的同时,参与科研指导,拓展师生视野。针对科研反哺教学,应转化校企合作项目为教学资源,由教师提炼、转化科研问题,使其成为探究性实验内容,为学生接触前沿科研创造条件,培养创新意识。

三、结语

总之，新能源技术的快速迭代使电化学教学面临新挑战，也使得教学改革有了新动力。产业变革对人才知识结构、实践能力和创新素养提出了更高要求，在电化学教学中，教师应积极转变理念，

从被动适应向主动引领转变，通过针对性改革，提升人才培养质量。本文重点探讨了电化学教学改革意义和路径，并基于一个核心逻辑展开：以课程体系重构和教学内容更新为基础，创新教学模式以激发学生学习活力，通过产教深度融合创新人才培养路径，三者之间层层递进，相互支撑，为人才培养助力和奠基。

参考文献

[1] 马小航, 瞿振发, 魏义永, 等. " 锂离子电池 " 课程教学改革探索 [J]. 合肥师范学院学报, 2019, 37 (6) : 111 - 113.

[2] 李磊, 许燕. 锂离子动力电池发展现状及趋势分析 [J]. 中国锰业, 2020, 38 (5) : 9-13.

[3] 陈燕. 新工科研究进展与前瞻 [J]. 天津大学学报 (社会科学版), 2020, 22 (3) : 214-222.

[4] 邓秋玲, 刘婷, 谢秋月, 等. 新工科背景下新能源科学与工程专业人才培养研究与实践 [J]. 湖南工程学院学报, 2023, 33 (1) : 113-118.

[5] 郁亚娟, 李宁, 苏岳锋. 材料电化学工程基础课程的理论和工程实践本研一体化教学探索 [J]. 当代化工研究, 2024 (14) : 117-119.

[6] 黄银晓. 全球气候变化对陆地生态系统的影响 [J]. 环境化学, 1993, 14(6): 79-81.

[7] 李自然. 高层次创新创业人才的引进和培养研究 —— 以南宁高新技术产业开发区为例 [J]. 企业科技与发展, 2019, (7): 7-8.

[8] 罗文, 王文广, 王乃光. 新能源材料发展背景下 " 材料科学基础 " 课程教学改革探索 —— 以新能源材料与器件专业为例 [J]. 湖北第二师范学院学报, 2020, 37(2): 101-104.

[9] Yue X, He C, Zhong C, et al. Fluorine-Doped and Partially Oxidized Tantalum Carbides as Nonprecious Metal Electrocatalysts for MethanolOxidation Reaction in Acidic Media[J]. Advanced Materials, 2016, 28(11): 2163-2169.

[10] 吴敏. 应用信息化技术推动教学改革 [J]. 福建电脑, 2021, 37(1): 146-147.