

“双碳”背景下储能科学与工程专业三全育人体系探索与实践

王阳阳 郭力睿 徐立阳 张兴红

重庆理工大学两江国际学院

DOI:10.12238/er.v8i8.6328

[摘要] 随着我国“双碳”目标的提出,我国的经济发展和能源结构都发生了深刻的变革,风能、太阳能、氢能、核能等清洁能源技术迅速发展推动能源结构向低碳、清洁方向转变。能源的“制备用储”问题成为其应用推广的关键,储能科学与工程专业在此背景下迅速发展。本文以“双碳”背景下,重庆理工大学两江国际学院的储能科学与工程专业为载体,开展以产业需求为牵引,贯彻产教协同育人和三全育人理念的育人体系建设与探索工作,并围绕育人体系与建设思路构建了切实可行的保障措施,为国家“双碳”目标的实现和可持续发展的能源战略提供强有力的智力支持和人才支撑。

[关键词] “双碳”; 储能科学与工程; 三全育人; 产教协同

中图分类号: G642.0 **文献标识码:** A

Exploration and Practice of the Three-pronged Education System of Energy Storage Science and Engineering under the Background of "Dual Carbon".

Yangyang Wang, Lirui Guo, Liyang Xu, Xinghong Zhang

Liangjiang International College of Chongqing University of Technology

Abstract: With the proposal of China's "dual carbon" goals, profound transformations have taken place in the country's economic development model and energy structure. The rapid advancement of clean energy technologies such as wind, solar, hydrogen, and nuclear power has driven the energy structure toward a low-carbon and cleaner direction. The issues of energy "production, utilization, and storage" have become key to its widespread application, leading to the rapid development of the Energy Storage Science and Engineering discipline under this backdrop. This article takes the Energy Storage Science and Engineering major of Liangjiang International College, Chongqing University of Technology, as a carrier under the background of "dual carbon". It carries out the construction and exploration of an education system that is driven by industrial demand, implements the concept of industry education collaboration and comprehensive education, and constructs practical and feasible guarantee measures around the education system and construction ideas. It provides strong intellectual and talent support for the realization of the national "dual carbon" goals and the sustainable development of energy strategies.

Keywords: carbon peaking and carbon neutrality; energy storage science and engineering; three-dimensional education; and industry-education synergy

1 研究背景与意义

“中国将提高国家自主贡献力度,采取更加有力的政策和措施,二氧化碳排放力争于2030年前达到峰值,努力争取2060年前实现碳中和^[1-2]。”在“双碳”目标推动下,太阳能、风能、核能、氢能等能源技术迅猛发展,化石能源比重逐步降低,推动能源结构向低碳、清洁方向转变^[3-5]。由于上述清洁能源多具有间歇性、不稳定或并网难等特点,储能技术成为解决问题的关键,各类储能项目纷纷落地,储能产业快速发展。全国范围内,各高校开始面向产业,积极培育与

“双碳”相关的新兴学科方向,推动传统优势学科与新兴交叉学科相融合。

2020年西安交通大学最早获批设立储能科学与工程专业,截至2023年全国已有63所大学开设了储能科学与工程专业。储能科学与工程专业旨在培养面向能源、化工、电网、新能源技术、能源管理、电池技术等专业领域的国家迫切需求的“高精尖缺”人才^[6-7]。储能科学与工程专业是一个典型的多学科交叉的新兴专业,课程体系涉及能源、材料、化学、机械、仪器、物理、电气工程等多个学科领域。2023年9月

重庆理工大学响应国家“双碳”战略布局，面向重庆市能源产业，招收首批储能科学与工程专业本科生。储能科学与工程专业为新办专业，尚未形成成熟的、可供借鉴的经验。面向“双碳”目标，专业建设中仍存在以下问题有待解决：（1）传统的通识教育难以满足培养目标中对复合型人才的需求，人才培养与市场需求不匹配；（2）缺乏产学研合作基础，产教协同育人机制不完善。

因此，本文产业需求为牵引，贯彻产教协同育人理念，实行案例式和项目式教学方法，探索实践育人模式，提升学科建设内涵，促进育人目标，以期探索出一套切实可行育人方法体系，提升育人质量，满足“双碳”目标及产业对复合型人才的要求。

2 专业建设现状分析

2020年，教育部批准西安交通大学首设储能科学与工程专业（专业代码为：080504T），自此开启了我国储能科学与工程专业高等教育的新篇章。自设立以来，储能科学与工程专业发展迅猛，在短短3年时间内，便有60余所院校开设此专业。以上数据充分表明储能科学与工程专业在“双碳”背景和国家能源战略下，越来越受到各大高校的重视，呈现出良好的发展态势。重庆理工大学两江国际学院于2022年通过教育部备案，2023年9月正式开始第一届储能科学与工程专业本科生招生，自此学院开始了中外合作办学与普通专业办学并轨运行阶段。

以重庆理工大学为例，储能科学与工程专业课程包括传热学、储能原理、储氢技术及应用、电化学基础、热工测量技术、储能材料基础、电力系统储能应用技术、燃料电池技术、制氢工艺与技术、新能源与分布式发电、太阳能存储工程、纳米材料、能源环境工程、电子技术基础、工程制图、电路原理、燃料电池综合应用实践、热工过程数值模拟、储能系统仿真实践、生产实习等。总体来看，课程内容涵盖了化学、材料、电气、机械、仪器等学科基础理论和方法，数值模拟、仿真建模等实践课程，注重培养适应社会发展需求，具备扎实理论基础，系统掌握新型储能设备原理与开发利用、能源洁净高效转化利用的应用型复合人才。

但是，通过上文不难发现储能科学与工程专业涉及多学科知识，学习难度较大。学生需要具备扎实的物理、化学基础，掌握多门专业课程知识，学习任务较为繁重。同时，由于储能科学、能源技术相关领域技术迭代迅速，学生和教师都需要不断学习新知识、新技能，以适应行业发展需求。

3 育人体系探索与实践

为了解决在储能科学与工程专业建设中仍存在的传统的通识教育难以满足培养目标中对复合型人才的需求，人才培养与市场需求不匹配和缺乏产学研合作基础，产教协

同育人机制不完善的问题。重庆理工大学两江国际学院以课程团队为单位，将课程改革和课程建设作为抓手，“促”三全育人体系建设。在教学过程中，课程教学团队和辅导团队紧密合作，教学团队负责专业课程教学和学科前沿案例打造，辅导员团队负责政策解读和思政元素挖掘，学院教学督导组负责学风建设、组织集体备课，学院领导则定期巡视教学工作作为教学运行提供资源保障和支持。学院持续强化以思想政治教育贯穿人才培养体系，全面推进学院课程思政建设，发挥好每门课程的育人作用，提高人才培养质量；畅通第一二三四课堂融汇渠道，实现专业课教学与课程思政全员、全方位、全过程立德树人。育人体系与建设思路如下：

（1）破除畏难情绪。在教师群体中充分宣传专业课程与课程思政同步建设的必要性和重要意义，在推进储能科学与工程专业课程与课程思政同步建设的过程中，部分教师可能对教学改革存在畏难心理，认为专业课程应以技术知识传授为主，思政元素的融入会增加备课难度，或担心生硬结合影响教学效果。因此，必须从思想引导、政策激励和教学支持等多方面入手，帮助教师转变观念，增强信心，使其充分认识到课程思政建设的重要性和可行性。牢固树立教师以课堂为主渠道开展“三全育人”人才培养体系建设的目标导向，建立“知识技能”“工程素养”“人文涵养”“道德标准”“家国情怀”之间的协调联动，充分认识到课堂教学改革的必要性。在思想上，破除教师对教学工作实施的畏难情绪。

（2）为适应“双碳”目标下储能行业对高素质创新型人才的需求，储能科学与工程专业需持续优化课程体系，推动教学内容的动态更新，并充分发挥科研反哺教学的作用，构建产学研深度融合的育人模式。升级课程架构，教学内容，以科研反哺教学，开展产学研深度合作。建立课程反馈机制，寓教于学、寓学于练、寓练于做，建立学生与教师之间的桥梁，以提高课程效果和展示度、学生获得感为目标，以知识点、思政元素、思维养成等角度完善课程大纲和架构。引进青年教师，鼓励科学研究，实施激励措施，促进青年教师将科研项目转化为教学案例，通过项目式教学、案例式教学提升学生对宽泛的理论知识的形象化理解，提升学生掌握知识和运用知识能力。积极与企事业单位开展产学研合作，建立联合培养基地、联合实验室、大学生创新实践基地。

（3）在“双碳”战略背景下，储能科学与工程专业需突破传统专业教育的局限，深入挖掘课程、科研、实践中的育人新元素，构建“全员育人、全程育人、全方位育人”的协同体系，培养兼具专业能力、创新精神和社会责任感的高素质人才。深入挖掘育人新元素、建立全员育人、全程育人、全方位育人的育人理念与体系。探求各个课程之间的关联，建立知识图谱，解构专业课程的学科体系和社会需求之间的

关系，建立价值导向、创新意识、积极呼应时代和社会主题，传递正能量。

为了保障育人体系与建设思路的顺利实施，并取得良好的育人效果，学院采取了如下举措：

（1）完善教学督导机制，构建动态反馈优化体系

为确保储能科学与工程专业课程建设的有效实施和持续改进，学院建立了系统化的教学督导与反馈机制，通过多维度、多阶段的动态评估，全面提升课程质量和育人成效。学院在定期教学例会的基础上，每学期组织课程建设汇报会，由课程负责人围绕实施思路，汇报课程推进和落实情况。学院教学督导团不定期对实施专业课程开展听课、谈话促提升活动不少于3次，并及时将听课结果和建议反馈课程团队。举办中期座谈、期末座谈活动分别从教师、学生的角度开展课程评价与反馈建议。

（2）强化党建引领，推动课程思政高质量发展

在新时代的教育征程中，充分发挥党员的模范带头作用显得尤为重要。党员教师们以身作则，积极投身于教学研讨会的各项活动中，在党支部活动中更是主动担当，将专业课程“课程思政”建设这一重要议题摆上桌面，进行深入且富有成效的研讨。在教学研讨会和党支部活动时增加对专业课程“课程思政”建设的研讨。以专题报告、案例演示、参观学习等形式推进课程团队各专业课程的案例库建设。通过这些形式多样的活动，课程团队的教师们积极参与到案例库建设中来。大家相互学习、相互借鉴，共同挖掘专业课程中的思政元素，收集和整理了一系列具有针对性和实效性的案例。

（3）构建“四位一体”课程建设体系，全面提升人才培养质量

为全面提升储能科学与工程专业课程建设质量，学院建立了以专业课程主讲教师为核心的课程负责人制度，系统推进“四位一体”课程改革。各课程团队由专业教师、思政教师和企业导师共同组成，通过“一课一策”制定个性化建设方案，重点开展思政元素与专业知识的深度融合，建立“专业知识-思政要点”映射矩阵，开发具有专业特色的思政案例库。以专业课程主讲教师为负责人，建立课程建设课题，加强开展思政元素与专业知识的融入，加强以科研反哺教学、以产业需求导向教学内容改革，以产教融合促进教学质量提升。鼓励教师跨校、跨区域交流学习，每学年开展教学大纲的修订和优化工作；设立课程建设经费，促进落实课程目标设计、教学大纲修订、案例库设计、实现一二三四课堂融会贯通。

4 结语

重庆理工大学两江国际学院自储能科学与工程专业建设，以社会需求和学生发展为培养的目标导向，积极开展全

员育人、全程育人、全方位育人的三全育人体系建设，持续深化教学改革，强化以产业需求为牵引，贯彻产教协同育人理念，实行案例式和项目式教学方法，实施基于“双碳”战略背景下的专业教育与思政教育的融合。随着“双碳”目标的持续推进、储能领域的技术进步和国家政策支持，储能科学与工程专业将在能源转型中发挥重要作用，为国家和社会的可持续发展提供强有力的智力支持和人才支撑。

[参考文献]

- [1] 本刊编辑部. 为力争二氧化碳排放于2030年前达到峰值，努力争取2060年前实现碳中和而奋斗！[J]. 中国能源, 2020, 42(10): 1.
- [2] 周孝信, 赵强, 张玉琼. “双碳”目标下我国能源电力系统发展前景和关键技术[J]. 中国电力企业管理, 2021(31): 14-17.
- [3] 邹才能, 熊波, 李士祥, 等. 碳中和背景下世界能源转型与中国式现代化能源革命[J]. 石油科技论坛, 2024, 43(1): 1-17.
- [4] 赵宁宁, 王伟. “双碳”目标下我国清洁能源发展路径分析[J]. 现代营销(经营版), 2021(10): 107-109.
- [5] 王双明, 刘浪, 赵玉娇, 等. “双碳”目标下赋煤区新能源开发——未来煤矿转型升级新路径[J]. 煤炭科学技术, 2023, 51(1): 59-79.
- [6] 李建林, 梁忠豪, 王力. 储能学科体系建设与思考[J]. 储能科学与技术, 2022, 11(5): 1667-1676.
- [7] 何雅玲, 陶文铨, 郑庆华, 等. 储能科学与工程专业的建设与实践[J]. 高等工程教育研究, 2023(S01): 14-16.

作者简介：

王阳阳（1986-），男，汉族，吉林农安人，工学博士，重庆理工大学讲师，研究方向为机电装备精密测试技术与智能运维、清洁能源技术。

郭力睿（1991-），女，汉族，重庆铜梁人，工学硕士，重庆理工大学实验师，研究方向：电力系统储能应用技术。

徐立阳（1989-），女，汉族，山东莒县人，工学博士，重庆理工大学讲师，研究方向为人工智能与储能高分子材料。

张兴红（1970-），男，汉族，甘肃武威人，工学博士，重庆理工大学教授，研究方向：计算机辅助测试技术，现代超声波精密测试技术。

基金项目：

重庆理工大学2025年度本科教育教学改革研究项目（2025ZD37）；重庆理工大学研究生教育高质量发展项目（gzljg2024310）；重庆理工大学“一院一品”大思政育人品牌建设项目（2023YYYP15）。