新质生产力背景下储能专业跨学科课程体系的构建与创新

朱凌岳，徐颖，施微
东北石油大学新能源与材料学院，黑龙江 大庆 163318
DOI: 10.61369/ETR.2026300020

摘　　要： 在双碳目标与新质生产力发展驱动下，储能科学与工程专业亟需培养高素质跨学科复合型人才。针对当前专业教学存在的学科壁垒突出、知识碎片化、产教衔接不足、人才产业适配性弱等问题，本文以东北石油大学储能专业人才培养实践为基础，依托 OBE 教育理念，构建理论筑基－实践强化－创新赋能三级梯度跨学科课程体系。通过优化跨学科课程模块、深化理实联动、搭建多维实践创新平台，实现多学科知识系统整合，同步培养学生复杂工程问题解决能力与创新实践能力。本文的课程改革实践可为新工科储能专业教学改革提供参考范式，助力培育适配能源产业升级与新质生产力发展需求的复合型储能人才。

关 键 词： 新质生产力；储能专业；课程体系；跨学科；OBE 理念

Construction and Innovation of an Interdisciplinary Curriculum System for Energy Storage Specialty under the Background of New Quality Productive Forces

Zhu Lingyue, Xu Ying, Shi Wei
College of New Energy and Materials Northeast Petroleum University, Daqing, Heilongjiang 163318

Abstract: Driven by the carbon peaking and carbon neutrality goals and the development of new quality productive forces, the Energy Storage Science and Engineering major urgently needs to cultivate high-quality interdisciplinary compound talents. Aiming at the prominent problems in current teaching such as disciplinary barriers, fragmented knowledge, insufficient integration of industry and education, and poor industrial adaptability of talents, this paper constructs a three-level gradient interdisciplinary curriculum system of "theoretical foundation-practical reinforcement - innovation empowerment" based on the talent training practice of Northeast Petroleum University under the guidance of OBE concept. By optimizing interdisciplinary curriculum modules, deepening the linkage of theory and practice, and building a multi-dimensional practical innovation platform, the system realizes the systematic integration of multidisciplinary knowledge and cultivates students' ability to solve complex engineering problems and innovative practice. The curriculum reform practice in this paper can provide a reference for the teaching reform of energy storage majors in emerging engineering education, and help cultivate compound energy storage talents adapted to energy industry upgrading and the development of new quality productive forces.

Keywords: new quality productivity; energy storage science and engineering; curriculum cluster; interdisciplinary integration; OBE concept

新质生产力是以科技创新为核心驱动力、以绿色低碳为本质特征的新形态生产力，在加速全球能源结构转型与落实双碳战略的过程中发挥着关键作用。在此背景下，储能技术作为连接可再生能源与现代能源体系的纽带，已成为支撑新能源革命的核心技术之一[1]。产业的快速迭代对高层次人才的知识结构、创新能力与跨学科素养提出了更高要求，这为储能科学与工程专业（以下简称储能专业）的建设与发展带来了新的机遇与挑战[2]。作为新兴交叉学科，该专业亟需构建符合新质生产力发展要求的课程体系与人才培养模式[3]。

近年来，我国高校积极响应国家战略需求，陆续开设储能专业，持续探索新工科背景下的人才培养模式。何雅玲等学者指出，面向

项目信息：
中国高等教育学会高等教育科学研究规划课题项目（24GR0403）；
黑龙江省教育科学重点规划课题项目（GJB1424075）；
黑龙江省第五批课程思政示范课程和教学团队培育项目。
作者简介：朱凌岳（1987—），男，博士，副教授，新能源绿色化工、储能专业教育。

 | Copyright © This Work is Licensed under A Commons Attribution-Non Commercial 4.0 International License.

教育理论与研究26年30期-版权页：半月刊 第4卷第30期 2026年8月刊.indd 102 2026/10/13 16:03:37

双碳战略培养创新型领军人才，必须构建多学科融合的课程体系与实践教学平台[4-5]。东北石油大学储能专业于2024年获批设立并于同年9月正式招生，致力于培养系统掌握储能专门知识、兼具扎实实践能力与创新精神的工程技术人才，这与新质生产力对高素质储能人才的时代需求高度契合。在新质生产力发展需求的背景下，本文以OBE理念为指导，紧扣专业2025版人才培养方案，聚焦学生跨学科解决复杂工程问题能力与创新能力的培养。通过构建纵向贯通、横向交互的递进式跨学科课程群（三级模块），旨在打破传统课程壁垒，深化产教融合，为新质生产力背景下的储能专业人才培养提供行之有效的实践支撑与改革路径。

一、新质生产力导向跨学科课程体系的OBE转化路径

新质生产力的学科交叉、创新驱动、工程导向核心特征，决定了储能专业课程改革需遵循三大逻辑，实现知识－能力－素养的协同培养。培养方案以11项毕业要求为核心，构建了知识－能力－素养三位一体的培养目标体系，为跨学科课程体系的构建提供了坚实的逻辑支撑，实现了跨学科理念与毕业要求的深度融合。

（一）知识整合逻辑：跨学科知识的系统构建

储能系统作为典型的多物理场耦合体系，其运行机制并非单一学科知识的简单叠加，而是涉及电化学动力学、传热传质学、材料科学等多学科知识的非线性耦合交互作用。通识基础层以数学、自然科学类课程为核心，为跨学科知识整合提供方法支撑；学科核心层整合材料科学、能源工程、自动控制等学科核心知识，形成储能专业的核心知识模块；跨学科拓展层引入信息技术、工程经济、环境科学等领域的交叉课程，实现知识体系的横向拓展。

（二）能力进阶逻辑：跨学科能力的阶梯培养

OBE理念强调培养目标－毕业要求－课程体系的反向设计逻辑。人才培养方案中的11项毕业要求呈现从掌握数学、自然科学与工程基础，到分析、解决复杂工程问题，再到具备工程伦理与持续学习能力。依托基础理论课程培养学生识别储能复杂工程问题中多学科关键影响因素的能力；通过专业核心课程与跨学科实践课程，引导学生整合多学科知识提出创新性解决方案；借助科研训练与毕业设计环节，培养学生通过科学研究验证方案可行性的能力，形成阶梯式、递进式的能力培养体系。

（三）实践育人逻辑：跨学科实践的多维融合

储能系统的多尺度、强耦合特性（如从纳米级材料结构到兆瓦级储能电站），导致传统单一学科实验无法反映工程真实场景，易增加学生因知识碎片化、场景复杂度高产生的的认知缺陷。需构建理论－仿真－实物三位一体的实践体系，紧密结合理论课程建立耦合模型，基于AR、数字孪生等数字技术呈现多场景交互过程，通过综合实物实验实现模型验证，阶梯式降低认知难度，提升对复杂系统的认知与调控能力。

二、跨学科课程体系的模块化架构设计

面向新质生产力需求，基于OBE理念，专业结合储能技术基础理论－技术应用－系统创新的发展逻辑，构建理论筑基－实践强化－创新赋能三级递进的跨学科课程体系，各层级课程模块既相互独立又紧密关联，实现理论与实践的同步开设、跨学科知识与能力的协同培养。

（一）第一级：理论筑基层—跨学科知识的系统铺垫

本层级聚焦跨学科理论基础搭建，总学分占比44%，其中跨学科模块占比35%，包含通识、学科基础、专业核心三大课程模块。通识模块开设数理基础、工程化学、人工智能、Python编程等课程，夯实自然科学与数字化应用基础；学科基础模块整合材料、热工、电化学、自动控制等核心课程，增设《储能跨学科基础导论》，帮助学生建立跨学科思维；专业核心模块围绕储能原理、器件材料、系统设计等核心课程，融入多学科交叉知识，构建完整的专业理论体系。

（二）第二级：实践强化层—跨学科应用能力的专项培养

本层级聚焦理论知识工程应用，实践学分占比30%，打造基础实验－综合实践－校企协同三位一体实践体系。基础实验配套理论课程，开展材料性能测试、电化学实验等跨学科实操训练；综合实践依托数字孪生技术开展虚拟仿真教学，结合油田储能、工业余热储能等特色场景开展生产实习，破解真实工程场景可视化不足的教学难题；校企协同模块联合行业企业开设特色实践课程，引入企业工程案例与行业标准，邀请行业专家授课，强化学生工程应用能力。

（三）第三级：创新赋能层—跨学科创新能力的高阶提升

本层级聚焦高阶创新能力培育，学分占比26%，包含创新训练、科研实践、毕业设计三大模块。创新训练以企业真实需求为导向，开展全流程跨学科创新设计训练；科研实践依托校内科研平台，引导学生参与储能数字化、多技术融合等前沿科研项目；毕业设计聚焦储能复杂工程问题，要求学生整合多学科知识完成系统设计、优化与创新，全面提升学生跨学科创新与工程攻坚能力。

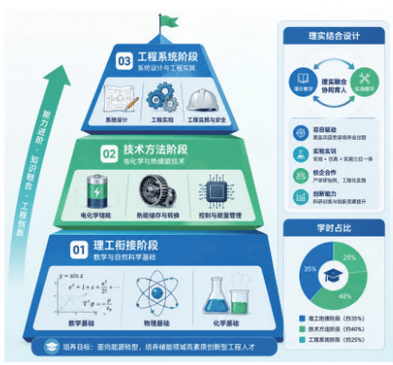


图1 递进式跨学科课程体系架构与核心内容

Copyright © This Work is Licensed under A Commons Attribution-Non Commercial 4.0 International License.

教育理论与研究26年30期-版权页：半月刊 第4卷第30期 2026年8月刊.indd 103 2026/10/13 16:03:37

三、跨学科课程体系的运行机制

为保障三级跨学科课程体系的有效落地，建立纵向贯通－横向融合－项目驱动的三维运行机制，实现跨学科知识的系统传导、能力的综合培养与创新的精准赋能。

（一）纵向贯通机制：跨学科知识的阶梯式传导

以理论筑基、实践强化、创新赋能的课程层级为脉络纵向贯通，实现跨学科知识从基础到应用、从单一到综合的阶梯式传导。以储能系统优化设计为例，理论筑基层通过多门课程分别讲授基本原理、控制策略基础与系统分析优化方法；实践强化层通过虚拟仿真实践搭建跨学科实践场景，模拟系统设计优化过程；创新赋能层通过创新设计训练和毕业设计，整合多学科知识完成储能系统创新设计与性能优化，最终形成理论学习－实践应用－创新转化的纵向贯通链条。

（二）横向融合机制：多学科资源的协同整合

横向融合打破多类边界，实现多维度资源协同整合，首先是学科资源融合，组建涵盖多个领域的跨学科教学团队，共同承担跨学科课程教学与实践指导；其次是校企资源融合，共建跨学科实践教学基地与课程资源库，企业提供案例、标准与平台，学校提供理论教学与科研支撑；最后是虚实资源融合，依托相关课程整合虚拟与实物资源，构建跨学科实践闭环，降低学生认知负荷，提升实践效果。

（三）项目驱动机制：跨学科能力的精准培养

以跨学科项目为核心，构建靶向教学模式，精准培养跨学科能力，分为三类驱动方式：一是课程内项目驱动，在跨学科理论课中设置小型项目任务，要求学生结合多学科知识完成设计；二是实践类项目驱动，在实践课程中以真实场景为导向设置跨学科综合项目，组织多学科学生团队协同完成；三是科研类项目驱动，依托揭榜挂帅引导学生对接科研导师，参与跨学科科研项目，将科研成果转化为教学内容，培养学生科研创新能力。

四、结 论

针对传统储能人才培养的学科壁垒、理实脱节与产业适配不足等问题，本专业构建梯度递进式跨学科课程体系。体系以“三级模块－三维机制－质量管控”为骨架，实现纵横向有机联动：通过跨学科课程群与理实联动打破知识壁垒；依托阶梯路径与项目驱动实现能力进阶，强化复杂工程问题解决能力；借力校企协同与场景教学精准对接产业，提升岗位胜任力。

立足新质生产力需求，专业将深化四维改革：产教融合，建立技术－教学动态转化闭环，建强“研教践”资源库；数智赋能，引入数字孪生与 AI 技术打造沉浸式实践场域；跨域协同，组建高校课程联盟推动知识深度交叉；贯通培养，衔接本科设计与研究生科研，构建本硕博全链条生态。全面赋能储能领域新质生产力发展。

参考文献

[1] 何雅玲 . 储能科学与工程专业的建设与实践 [J]. 中国大学教学 , 2021(5): 4-8.

[2] 李威 . 储能科学与工程本科教育模式的创新与探索 : 新质生产力要求下的新工科教育 [J]. 高等工程教育研究 , 2024(2): 45-51.

[3] 巨星 . 储能科学与工程新工科本科培养模式探讨 [J]. 电气电子教学学报 , 2022, 44(3): 1-5.

[4] 何雅玲 . 服务 " 双碳 " 战略 培养储能创新型领军人才 [J]. 中国高等教育 , 2022(17): 12-15.

[5] 饶中浩 , 孔凡厚 . 储能科学与工程专业人才培养现状调研与思考 [J]. 高等工程教育研究 , 2022(4): 78-84.

 | Copyright © This Work is Licensed under A Commons Attribution-Non Commercial 4.0 International License.

教育理论与研究26年30期-版权页：半月刊 第4卷第30期 2026年8月刊.indd 104 2026/10/13 16:03:37