

新工科背景下环境工程专业外语工程实践与科研前沿双融合教学行动研究

李丽华

辽宁科技大学化工学院, 辽宁 鞍山

收稿日期: 2026年9月3日; 录用日期: 2026年10月6日; 发布日期: 2026年10月12日

摘 要

针对当前环境工程专业外语教学存在内容脱离工程实际、学科前沿融入不足、学生英文应用能力薄弱等问题, 本文提出“工程实践筑基、科研前沿赋能”的双融合教学改革思路。通过重构教学内容、引入工程案例与前沿科技成果、搭建项目驱动式双语实践体系、优化考核机制, 在一定程度上改善传统教学固化弊端。实践表明, 该模式可有效提升学生专业英文阐释与文献研读能力, 契合行业国际化人才培养需求, 可为工科专业外语教学改革提供参考。

关键词

环境工程专业外语, 工程实践, 科研前沿, 项目驱动, 教学改革

A Teaching Action Research on the Dual Integration of Engineering Practice and Research Frontiers in Environmental Engineering Professional English under the Background of New Engineering Education

Lihua Li

School of Chemical Engineering, University of Science and Technology Liaoning, Anshan Liaoning

Received: September 3, 2026; accepted: October 6, 2026; published: October 12, 2026

Abstract

Addressing the prevalent issues in current Environmental Engineering Professional Foreign Language

文章引用: 李丽华. 新工科背景下环境工程专业外语工程实践与科研前沿双融合教学行动研究[J]. 教育进展, 2026, 16(10): 232-239. DOI: 10.12677/ae.2026.16102103

teaching, including disconnection from engineering practice, insufficient integration of scientific frontiers, and weak English application competence of students, this paper proposes a dual-integration reform approach featuring engineering practice foundation building and scientific frontiers empowerment. By reconstructing teaching content, introducing engineering cases and cutting-edge research achievements, establishing a project-driven bilingual practice system, and optimizing the assessment mechanism, the reform alleviates the drawbacks of traditional teaching to a certain extent. Practice demonstrates that this model contributes to enhancing students' professional English interpretation and literature reading abilities, aligns with the demand for cultivating internationally-oriented professionals, and provides a reference for professional foreign language teaching reform in engineering disciplines.

Keywords

Environmental Engineering Professional Foreign Language, Engineering Practice, Scientific Frontiers, Project-Driven Approach, Teaching Reform

Copyright © 2026 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

新工科建设背景下, 环境工程行业技术迭代持续加快, 水污染深度治理、固废资源化利用、碳中和技术、新型污染物管控等领域国际化技术交流日趋频繁, 行业对本科生工程英文应用、外文文献检索、国际工艺解读与专业学术表达能力的培养要求不断提升。环境工程专业外语作为衔接公共基础英语与专业科研、工程应用的核心工具课程, 是学生开展外文文献研读、毕业设计翻译、科创项目研究、国际技术交流的重要载体, 兼具工具性、专业性与实践性多重育人属性[1] [2]。

传统专业外语教学长期依托固定教材开展授课, 以章节翻译、词汇释义、语法讲解为核心内容, 教学内容固化、更新滞后, 授课模式以教师单向理论讲授为主, 普遍存在“理论与工程脱节、语言与科研割裂”的突出问题[1] [3]。课程内容多聚焦基础理论知识, 缺乏市政污水处理、工业废气处理、固废资源化利用等真实工程工艺的英文解读, 极少融入学科前沿技术与最新科研成果, 导致学生仅掌握零散专业词汇, 难以结合工程场景、科研机理开展系统化、规范化的专业英文表达。同时, 课程实践性、探究性训练环节缺失, 学生外文文献应用、工程英文阐释、技术方案英文表述能力薄弱, 无法适配新时代环境工程国际化工程应用与科研创新人才培养需求[4] [5]。

为破解传统教学痛点, 本次改革立足工程应用与科研创新双导向, 将一线环境工程工艺案例、校企实践项目、学科前沿成果系统融入课堂教学, 构建“工程案例落地 + 科研前沿拓展 + 项目任务驱动 + 全过程考核”的新型教学体系[6] [7], 推动课程从单一“语言翻译课”向复合型“专业应用赋能课”转型, 全方位提升学生专业英文综合应用能力与创新实践素养[8] [9]。

2. 研究设计与方法

2.1. 研究方法

本研究采用教育领域主流的教学行动研究法[10] [11], 遵循“计划设计 - 课堂实施 - 效果观测 - 反思优化”的闭环研究范式[12], 依托真实本科教学场景迭代完善双融合教学体系。同时融合量化研究与质性研究方法, 结合课程测试、问卷调查、成果分析、课堂观察等方式, 全方位评价教学改革成效, 提升研究

的科学性与规范性。

2.2. 研究对象与实施周期

本研究选取辽宁科技大学 2022 级、2023 级环境工程专业本科学生为研究对象，其中 2022 级 60 名学生采用传统教学模式作为对照组，2023 级 62 名学生采用本文双融合改革教学模式作为实验组，两组学生高考英语基础、专业认知水平无显著差异，具备对照研究条件。本次教学改革实施周期为 2 个完整学年，覆盖课程课前筹备、课堂教学、课后实践、期末考核、成果复盘全流程。

2.3. 数据收集工具

研究数据通过多元化工具系统收集，具体包括：一是标准化课程测试试卷，包含阶段性随堂测试与期末综合考试，用于量化考核学生专业词汇掌握、工程英文阐释、前沿文献解读等核心能力[13]；二是自编教学效果调查问卷，采用 Likert 5 级量表，从课程内容实用性、课堂参与度、能力提升效果、考核体系合理性四个维度设置调研题目[13]；三是质性成果材料，涵盖学生课程作业、小组英文调研报告、全英文课堂汇报视频、文献综述成果等[8]；四是课堂观察记录，全程记录学生课堂互动、研讨表现及学习状态[8]。

2.4. 数据分析方法

本研究采用量化与质性相结合的分析方式。量化数据通过 Excel、SPSS 软件进行统计分析，对比实验组与对照组学生成绩均值、优良率、能力指标提升幅度，量化验证改革成效；质性材料采用内容分析法，梳理学生英文表达规范性、科研思辨能力、工程应用思维的变化特征，结合课堂反馈总结教学改革的优势与现存不足，为教学体系持续优化提供依据。

3. 传统教学存在的核心问题

3.1. 教学内容固化，脱离工程应用场景

传统教学内容高度依赖固定教材，以经典污染治理基础理论为主，内容更新迭代缓慢，与市政污水厂运营管理、工业废水深度治理、VOCs 治理、固废资源化利用等真实工程场景衔接不足[1][4]。教材英文表述偏向理论化、通用化，缺少工程工艺流程图、核心设备参数、运行工况说明、工艺优劣对比等实践性英文内容，学生难以掌握工程现场高频专业表达，普遍出现“会单词、不会工艺，懂理论、不懂工程”的学用脱节问题，导致专业外语无法有效支撑课程设计、实习实践与一线工程应用[3][6]。

3.2. 内容前沿性不足，科研反哺教学机制缺失

环境工程学科新技术、新机理、新材料迭代迅速，高级氧化催化、生物耦合治理、固废高值资源化、双碳减排、新污染物治理等前沿研究方向持续涌现，但传统课程内容更新滞后，未及时纳入最新科研成果与国际研究热点[2][5]。学生接触的外文教学素材老旧滞后，难以匹配毕业设计、学科竞赛、科创研究所需的前沿文献研读需求，课程对学生科研创新能力的支撑作用严重不足[7][9]。当前环境科学与工程领域前沿成果多以英文文献为主要传播载体，专业英语教学亟需对接科研前沿与国际化发展需求，强化学生综合实践应用能力培养[8]。

3.3. 教学模式单一，学生英文输出训练匮乏

传统课堂采用“教师主讲、学生被动听讲”的翻译式授课模式，课堂互动形式单一，缺乏专业主题研讨、工程案例分析、全英文汇报、外文文献深度解读等输出型训练环节[1][4]。学生长期处于单向知识

输入状态,专业英文思辨、技术机理阐释、学术观点总结能力得不到有效锻炼,普遍存在“看得懂外文文献、写不出规范摘要、讲不清核心机理”的能力短板[3][8]。

3.4. 过程考核细化不足,育人导向性模糊

原有课程考核体系为30%平时成绩+70%期末开卷考试,虽设置了过程性考核模块,但考核标准笼统、评价维度粗放,未结合课程日常教学实际细化量化评分细则[9][13]。以往平时成绩多为笼统打分,未贴合课后习题训练、课堂课文翻译、专业术语考核、课堂互动研讨等常规教学环节,无法精准反映学生日常学习态度与基础专业英文掌握程度[7]。同时期末考核以机械翻译题型为主,侧重词汇记忆与短句翻译能力考查,忽视工程英文阐释、前沿文献解读、学术表达等核心应用能力,考核“重结果、轻过程、重记忆、轻应用”,育人导向弱化,难以全面客观评价学生综合能力[13][14]。

4. 双融合教学改革理论支撑与体系构建

4.1. 核心教育理论支撑

本改革深度融合成果导向教育(OBE)理论、情境学习理论与建构主义学习理论,形成科学的育人逻辑支撑。OBE理论以学生能力产出为核心,反向倒逼课程内容、教学模式与考核体系优化[3],契合新工科应用型人才培养目标;情境学习理论强调知识源于真实场景应用[6],通过引入真实工程场景,让学生在沉浸式双语环境中内化专业语言体系,破解理论与实践脱节问题;建构主义理论主张学生通过自主探究、小组协作、成果建构完成知识积累[9],为本研究项目驱动式实践教学、学生主动输出训练提供核心理论依据。相较于传统单一翻译教学、纯理论专题教学等现有模式,本研究将工程实践与科研前沿双向融合,实现“语言夯实-工程应用-科研创新”的递进式能力培养,具备差异化创新价值与理论实践意义。

4.2. 双融合模式内在作用逻辑

“工程实践筑基、科研前沿赋能”双融合模式具备闭环互补、双向赋能的核心内在逻辑,有效弥补传统教学的双重短板。一方面,工程实践为科研前沿学习夯实应用基础,依托成熟的污水治理、固废资源化等工程工艺场景,让学生依托具象的工艺机理、设备参数、运行逻辑理解前沿技术的创新切入点,避免前沿文献研读、学术表达空洞化,解决学生“看不懂前沿机理、不会应用前沿理论”的问题;另一方面,科研前沿反向赋能工程认知,通过引入学科新技术、新机理、新方法,引导学生基于国际科研热点反思传统工程工艺的短板与优化方向,打破学生对传统工艺的固化认知,拓宽工程应用创新思维。二者相互融合、层层递进,实现学生工程应用能力与科研创新素养的协同提升。

4.3. 总体改革框架

针对传统环境工程专业外语教学存在工程应用脱节、前沿融入不足、实践训练薄弱、考核体系粗放等问题,本文秉持“工程实践筑基、科研前沿赋能”的核心改革思路,立足新工科育人理念,构建双融合教学改革体系。通过重构课程教学内容、融入真实工程案例与学科前沿科技成果、搭建项目驱动式双语实践体系、优化全过程考核机制,打破传统单一翻译式教学模式,形成“工程场景赋能+科研成果反哺+项目任务驱动+多元考核保障”的闭环育人体系[6][8],切实解决课程学用脱节、创新赋能不足等痛点,全方位提升学生专业英文综合应用能力与创新实践素养[9][13]。该体系的具体实施路径可细分为五个模块:

4.3.1. 重构模块化教学内容,兼顾工程应用与科研前沿

立足OBE理念,贴合新工科人才培养目标,重构四大特色教学模块,科学分配学时,兼顾基础夯实、

工程落地、前沿拓展与综合应用[2] [6]。

模块一：基础术语模块(约 25%学时)。系统梳理水污染、大气治理、固废处置、环境监测等核心专业术语与基础句式，筑牢学生专业外语基础[1] [4]。

模块二：工程案例模块(约 30%学时)。依托校企合作资源，引入市政污水处理、工业废水高级氧化、VOCs 治理、固废资源化等真实工程案例，结合国际工程报告、工艺手册的英文流程图、设备参数与运行说明，开展工程场景化英文表达教学[3] [6]。

模块三：科研前沿模块(约 25%学时)。融入高级氧化催化、新型功能材料、双碳管控、新污染物治理等前沿成果，选取 Water Research、ES & T 等权威期刊优质素材，讲解前沿机理、测试表征、数据分析的标准化学术表达，提升学生前沿文献研读能力[2] [8]。

模块四：综合应用模块(约 20%学时)。聚焦外文摘要撰写、文献综述梳理、工程方案英文阐释、学术汇报表达，开展针对性应用型训练[8] [9]。

4.3.2. 推行场景化双语教学，破解工学脱节难题

依托校企工程实践平台，推行案例式双语教学[3] [6]。以氧化沟、SBR、MBR 等主流污水处理工艺，以及工业固废再生利用、污泥减量化等工程为载体，结合英文工艺流程、设备参数、运行优势与适用场景，引导学生用规范英文阐释污染治理机理、工艺流程与工程特点。通过真实工程场景代入，让学生熟练掌握一线工程高频专业句式与表达，实现学以致用，有效解决传统教学理论与工程实践脱节的问题[4] [9]。

4.3.3. 前沿成果反哺课堂，拓宽学术研究视野

将学科热点科研成果转化为本科适配教学素材，筛选精简英文文献、机理示意图、试验数据图，指导学生解读研究思路、试验方法、核心结论与创新点，熟练掌握学术论文标准英文句式[2] [8]。围绕环境领域前沿研究方向设置英文专题研讨主题，引导学生自主检索外文文献、梳理研究进展、凝练学术观点、开展全英文汇报，培养学生科研外文应用能力与创新思辨思维[8] [9]。

4.3.4. 实施项目驱动教学，强化学生英文输出能力

设置贯穿学期的双语小型实践项目，以 4~6 人小组为单位开展探究式学习，推动学生从被动翻译向主动应用转变[6] [9]。项目选题紧扣工程应用与科研前沿，涵盖工艺英文对比分析、前沿材料文献综述、资源化技术英文调研、双碳政策英文解读等方向。本文以核心项目“高级氧化工艺处理难降解废水的外文调研与英文报告撰写”为典型案例，完整展示实践教学实施流程，具体如下：

1) 任务发布：结合工程应用与科研前沿需求，明确项目目标，要求学生掌握难降解废水工艺英文表达、梳理高级氧化工艺研究进展，完成英文调研报告与课堂汇报。

2) 小组分工：采用 4~6 人小组协作模式开展探究式学习，设置文献检索、工艺分析、机理梳理、文稿撰写、课堂汇报等岗位，确保全员参与、分工明确。

3) 过程指导：分阶段开展针对性指导，前期指导文献筛选与术语识别，中期规范工艺表述与机理句式，后期优化英文文稿与汇报逻辑。

4) 成果展示：小组完成全英文调研报告、英文汇报 PPT，开展全英文课堂展示，系统阐述工艺优势与前沿研究价值。

5) 评价反馈：采用多维量化评分标准，从术语规范、工程逻辑、科研准确性、英文表达、团队协作五个维度打分，当堂点评优化，形成“实践 - 评价 - 提升”的闭环训练。学生独立完成文献检索、内容梳理、机理分析、英文报告撰写、全英文课堂汇报等任务，教师针对性点评术语使用、句式规范、逻辑表达与专业准确性，全方位强化学生专业英文输出与综合应用能力[9] [11]。

4.3.5. 细化分层考核体系，贴合真实教学育人导向

结合本校环境工程专业外语课程真实教学与考核标准，优化完善多元化全过程考核体系，固化 30% 平时成绩 + 70% 期末开卷考试成绩的考核权重，贴合日常教学实际细化评分细则，解决传统考核标准模糊、落地性弱的问题，形成过程积累与终结应用相结合的科学评价模式[13] [14]。

平时成绩 30% 细化为三项均等考核内容，完全贴合课程常规教学环节：

1) 课后作业(10%)。以教材课后习题为核心考核内容，考查学生专业术语积累、基础段落翻译与教材知识点掌握规范性，夯实课程基础[1] [4]。

2) 课堂讨论(10%)。围绕工程案例、学科前沿主题设置研讨任务，评价学生专业英文表达、逻辑思辨与团队协作能力，侧重考查学生英文输出与专业应用素养[8] [9]。评分标准细化为四个维度：预习完成度(20%)、英文发言规范性(30%)、研讨逻辑深度(30%)、小组协作能力(20%)。

3) 课堂提问及随堂测试(10%)。以课堂随机点名课文翻译、专业学术术语翻译为主要形式，实时考核学生教材内容掌握程度与术语翻译基本功，倒逼学生常态化落实课堂学习[3] [4]。

上述三项考核均依据教师课堂记录与作业批改情况进行量化评分。

期末开卷考试(70%)优化命题结构，摒弃传统机械短句翻译题型，大幅增加工程工艺英文阐释、前沿文献段落解读、学术摘要规范撰写、工程技术英文简述等综合应用型考题[13] [14]，聚焦学生工程应用与科研适配能力，规避“重记忆、轻应用”的弊端，充分发挥考核“以考促学、以考促练”的育人闭环作用。

5. 教学改革成效分析

5.1. 课程内容实用性与前沿性显著提升

通过工程案例与科研前沿双融合改革，在一定程度上改善了传统教材内容老旧、脱离实践的问题，教学内容紧密贴合环境工程行业主流工艺、一线技术应用与学科科研热点[2] [6]，有效打通课堂教学与工程实践、科研创新之间的壁垒，课程的专业性、实用性与前沿性得到全方位提升[7] [8]。

5.2. 学生专业英文应用能力全面增强

项目驱动与场景化教学大幅增加学生专业英文输出训练频次，学生可熟练掌握工程工艺运行、设备维护管理、科研机理分析的标准化英文表达，具备独立完成外文文献研读、英文报告撰写、全英文成果汇报的能力，在一定程度上缓解了传统教学“学用脱节”的核心痛点[4] [9]，能够较好地适配毕业设计外文翻译、科创项目研究、工程国际技术交流等实际应用场景[8] [13]。

5.3. 学生科研与工程创新意识有效激发

科研前沿成果反哺课堂教学，帮助学生提前接触学科前沿研究思路与国际学术规范，有效拓宽学术视野，提升外文文献检索、研读与转化应用能力[2] [8]，为学生参与大创项目、学科竞赛、毕业设计科研探究提供有力支撑，学生科研创新主动性与工程实践意识显著提升[9] [13]。

5.4. 课程考核体系更加科学规范、贴合教学实际

优化细化后的考核体系完全贴合本校课程日常教学场景，将平时成绩与教材习题、课堂翻译、专题研讨等常规教学环节深度绑定[13] [14]，实现学生日常学习全流程量化评价，在一定程度上改善了传统过程考核模糊、主观性强、导向薄弱的问题[9]。同时期末应用型题型改革，有效引导学生摒弃机械记忆、侧重能力提升，形成“重视过程、强化应用、学用结合”的良好教学氛围，考核育人导向更加精准、科学、落地[13] [14]。

6. 改革局限性与未来展望

6.1. 改革现存局限性

本次双融合教学改革取得了阶段性实践成效,但仍存在一定局限性与待优化空间。其一,课堂学时有限,工程案例与前沿科研素材资源丰富,难以实现所有素材的全覆盖深度教学,部分前沿内容仅能以拓展形式开展浅层教学;其二,学生个体基础差异较大,部分学生英文基础薄弱、专业认知不足,读前沿文献、复杂工程英文素材的解读难度较高,分层教学的精准度仍需提升;其三,环境学科技术迭代速度快,科研热点更新频繁,动态化、常态化的教学素材更新机制尚未完全完善,素材时效性有待持续优化。

6.2. 未来展望

后续将持续迭代完善双融合教学体系,深化课程育人成效。一是搭建线上拓展学习平台,整合工程案例、前沿文献、学术句式模板等优质资源,实现课内外联动、线上线下互补的常态化教学模式;二是细化分层教学任务设计,针对不同基础学生设置梯度化研读、实践、汇报任务,精准落实因材施教;三是持续吸纳行业最新工程技术与学科前沿科研成果,动态迭代教学素材库,深化专业外语与工程实践、科研创新、学科竞赛的深度融合,打造适配新工科国际化、应用型创新人才培养的特色精品课程。

7. 结论

针对传统环境工程专业外语教学内容滞后、学用脱节、实践训练薄弱、科研赋能不足、考核体系粗放等突出问题,本文构建了工程实践与科研前沿双融合的教学改革体系。通过重构课程教学内容、融入真实工程案例与前沿科研成果、搭建项目驱动式双语实践教学体系、优化考核机制,在一定程度上改善了传统教学“重理论轻应用、重输入轻输出、重结果轻过程”的固化痛点。教学实践表明,该模式有助于提升学生工程英文阐释、外文文献研读与学术综合应用能力,强化课程对工程实践与科研创新的支撑作用,契合新工科环境工程复合型、国际化、创新型人才培养目标,可为同类工科专业外语应用型、前沿化教学改革提供可复制、可借鉴的实践路径。

参考文献

- [1] 卢会霞,唐雪娇,鲁金凤. 新工科背景下环境工程专业英语课程教学改革探索[J]. 教改新论,2021,7(z1): 123-125.
- [2] 杨静. 《环境工程专业英语》专题式教学的探索[J]. 教育教学论坛,2018(36): 187-189.
- [3] 刘忻,金龙,袁怡,李勇. 成果导向理念下环境工程专业英语改革探索[J]. 教育教学论坛,2023(28): 81-85.
- [4] 陆少兵. 数智化时代的外语教育与教学: 问题、目标与赋能[J]. 上海理工大学学报(社会科学版),2025,47(1): 22-28.
- [5] 陶月,赵龙威,朱广雪,等. 环境工程专业英语教学改革研究[J]. 创新创业理论与实践,2023,6(23): 116-118+122.
- [6] 赵姗姗,吕慧,孙连鹏,等. 基于专业英语听、说、读、写能力与创新能力综合提升的环境工程进展(全英)课程教学改革探索与实践[J]. 高教学刊,2023,9(11): 57-60.
- [7] 徐爽,等. “互联网+”背景下环境科学与工程专业英语课程改革实践探索[J]. 科教导刊,2024(10): 14-16.
- [8] 赵远,徐航,汤红妍,等. 科技论文写作导向下的环境工程专业英语教学改革与探索[J]. 中国教育技术装备,2024(8): 45-47+51.
- [9] 许家金,赵冲. 大语言模型在英语教学中的角色与应用边界[J]. 外语教育研究前沿,2024(1): 3-10+88.
- [10] 张红霞. 教育“行动研究”的原理及其应用[J]. 南京晓庄学院学报,2003,19(2): 33-36.
- [11] 马拴莹. 应用型本科院校外语教师的反思性教学行动研究[J]. 山西能源学院学报,2024,37(2): 34-36.

-
- [12] Mora-Pablo, I. and González, M. (2025) Centering English as a Foreign Language (EFL) Teachers' Research Skills to Enhance Their Teaching Practice: An Examination of a Teacher Education Program in Mexico. *System*, **131**, Article 103677. <https://doi.org/10.1016/j.system.2025.103677>
- [13] 刘建达. 人工智能时代的语言测评: 机遇与挑战[J]. 现代外语, 2024, 47(6): 859-869.
- [14] Barrot, J.S. (2023) Using ChatGPT for Second Language Writing: Pitfalls and Potentials. *Assessing Writing*, **57**, Article 100745. <https://doi.org/10.1016/j.asw.2023.100745>