

教育强国与新工科背景下环境工程专业教材质量评价体系构建研究

孙彩玉¹, 苗雨¹, 李立欣², 盛涛¹, 潘宇¹, 杨帆¹, 杨莉莎¹

1. 黑龙江科技大学环境与化工学院, 黑龙江 哈尔滨 150022

2. 黑龙江科技大学创新创业学院, 黑龙江 哈尔滨 150022

DOI: 10.61369/ETR.2026220029

摘 要 : 教育强国战略与新工科建设的深度推进, 对高校工科专业教材建设提出了贴合国家战略、适配产业需求、融合前沿技术的全新要求。环境工程作为支撑“双碳”战略落地的核心新工科专业, 其教材质量直接影响低碳复合型工程人才培养成效。本文以教育强国与新工科建设为背景, 结合环境工程专业特色与“双碳”战略人才需求, 剖析当前环境工程教材质量评价体系的现存问题, 从评价原则、指标体系、评价机制三个维度, 构建兼具战略性、实践性、创新性的环境工程专业教材质量评价体系, 为新工科背景下工科专业教材建设与质量把控提供参考, 助力教育强国战略下环境工程领域人才培养质量提升。

关 键 词 : 教育强国; 新工科; 环境工程; 双碳; 教材质量评价体系

Research on the Construction of Textbook Quality Evaluation System for Environmental Engineering Major Under the Background of Education Power and New Engineering

Sun Caiyu¹, Miao Yu¹, Li Lixin², Sheng Tao¹, Pan Yu¹, Yang Fan¹, Yang Lisha¹

1. School of Environment and Chemical Engineering, Heilongjiang University of Science and Technology, Harbin, Heilongjiang 150022

2. School of Innovation and Entrepreneurship, Heilongjiang University of Science and Technology, Harbin, Heilongjiang 150022

Abstract : With the in-depth advancement of the education power strategy and new engineering construction, new requirements have been put forward for the construction of textbooks for engineering majors in universities, which should align with national strategies, adapt to industrial needs, and integrate cutting-edge technologies. As a core new engineering major supporting the implementation of the "dual carbon" strategy, the quality of environmental engineering textbooks directly affects the training effect of low-carbon compound engineering talents. Based on the background of education power and new engineering construction, combined with the characteristics of environmental engineering major and the talent demand of the "dual carbon" strategy, this paper analyzes the existing problems of the current environmental engineering textbook quality evaluation system. From three dimensions—evaluation principles, index system and evaluation mechanism—it constructs a strategic, practical and innovative textbook quality evaluation system for environmental engineering major. It provides references for the textbook construction and quality control of engineering majors under the background of new engineering, and helps improve the talent training quality in the field of environmental engineering under the education power strategy.

Keywords : education power; new engineering; environmental engineering; dual carbon; textbook quality evaluation system

一、引言

教育强国战略明确提出“推动教材内容与科技发展前沿、国家重大战略需求对接”^[1], 新工科建设则要求工科专业突破传统

培养模式, 构建“学科融合、产教协同、实践创新”的人才培养体系^[2]。环境工程作为新工科重点建设领域, 是实现“碳达峰、碳中和”目标的核心人才培养载体, 其教材不仅是专业知识传授的核心工具, 更是将国家“双碳”战略转化为工程人才培养具体

项目信息: 黑龙江省大中小学课程教材研究项目“教育强国背景下新工科环境工程领域“双碳”导向课程教材开发与实践研究, 项目编号: 2025SKJ-C09。

作者简介: 孙彩玉(1986—), 女, 黑龙江哈尔滨人, 副教授, 主要从事高等教育、环境教学研究。

目标的重要桥梁。当前，我国环境工程专业教材虽逐步融入低碳相关内容，但经调研国内 20 所高校环境工程专业教材建设情况，发现现有教材及配套评价体系存在多重短板（见表 1），难以满足教育强国与新工科背景下“低碳素养－工程创新－系统思维”三位一体的人才培养需求^[3]。基于此，本文以环境工程专业为例，结合“双碳”战略导向，探索构建适配新时代要求的教材质量评价体系，推动环境工程教材向“战略贴合、内容前沿、产教融合、数字赋能”转型，为新工科专业教材质量评价提供范式参考。

表 1 国内环境类专业教材及现有评价体系现存问题

问题类型	教材建设问题	评价体系问题
内容层面	知识体系滞后，“双碳”前沿内容覆盖率不足 30%；跨学科整合不足，未融合能源、AI 等交叉知识	评价指标偏重知识完整性，忽视战略契合度与跨学科融合性
实践层面	实践场景缺失，缺乏企业真实工程参数与案例；与产业需求对接不紧密	未将产教融合度、案例真实性纳入核心评价维度
形式层面	仍以传统纸质教材为主，数字化配套资源匮乏；内容更新滞后于技术迭代	忽视数字赋能性、动态发展性评价，评价维度单一
主体层面	教材开发以高校教师为主，政产学研用协同不足	评价主体仅为高校教师 / 督导，未引入企业、科研院所等主体

二、教育强国与新工科背景下教材质量评价体系构建的核心原则

教育强国与新工科建设要求，决定了评价体系需突破传统“知识本位”思维，树立“战略导向、素养核心、实践支撑、创新驱动”理念，确立五大核心原则，构成评价体系理论基础。

战略契合原则：以服务国家重大战略为核心，将“双碳”契合度、教育强国政策适配度作为核心指标，确保教材贴合低碳人才培养需求。

素养导向原则：转向“素养本位”，构建“知识－能力－素养”一体化体系，重点考量跨学科整合、工程实践、低碳创新等核心素养培养成效。

产教协同原则：紧扣产教融合要求，将产业适配性、案例真实性作为重要维度，打通课堂教学与产业实践壁垒。

动态创新原则：适配“双碳”技术快速迭代特点，纳入内容更新机制、数字化创新指标，保障教材紧跟科技前沿。

多元参与原则：整合教育管理部门、高校、企业、科研院所、学生等主体，规避单一评价局限性，保障评价全面客观。

教育强国与新工科背景下环境工程专业教材质量评价指标体系设计

结合五大原则，采用层次分析法（AHP）与专家咨询法，构建“一级指标－二级指标－评价要点－评分标准”四层级、可量化评价体系，含 7 个一级指标、22 个二级指标，实行百分制，凸显战略契合与素养培养核心地位^[4-5]。

该体系具备四大特点：一是权重梯度化，战略契合度（20%）、素养培养性（18%）权重最高；二是评价可量化，各指标设清晰评分区间，避免模糊评价；三是特色鲜明化，深度融入“双碳”导向与新工科特征；四是体系完整性，覆盖教材全维度质量要求，形成逻辑闭环。

表 2 教育强国与新工科背景下环境工程专业教材质量评价指标体系（百分制）

一级指标	权重	二级指标	评价要点	评分标准（分）
一、战略契合度（核心指标）	20%	双碳战略贴合度	贴合工科人才培养总体要求，服务环境工程高质量人才培养	0-8
		教育强国适配度	系统融入“双碳”关键技术、政策，将国家战略目标分解为教学量化指标	0-6
		新工科建设契合度	突破传统范式，体现跨学科、创新型人才培养理念	0-6
二、内容科学性	15%	知识准确性	业知识、技术原理、工程参数无知识性错误	0-5
		知识系统性	构建“基础理论－专业核心－双碳前沿”有机衔接的知识体系	0-5
		知识前沿性	构建“基础理论－专业核心－双碳前沿”有机衔接的知识体系	0-5
三、素养培养性（关键指标）	18%	跨学科整合性	融入能源、计算机、经济管理等跨学科知识，培养跨学科解决问题能力	0-5
		工程实践能力培养	设计工程设计、方案优化等实践模块，引导解决实际环境工程问题	0-4
		创新思维培养	设置探究性问题、创新设计课题，培养低碳技术与工程方案创新能力	0-4
		低碳素养培养	传递绿色低碳理念，培养碳管理、碳减排方案设计等核心素养	0-5
四、产教融合性	15%	企业案例真实性	引入环保 / 能源集团真实工程案例（如 CCUS、工业园区碳中和项目）	0-5
		行业标准适配度	贴合环境工程最新技术标准、碳排放核算标准与绿色发展规范	0-5
		校企资源配套	配套校企协同开发的实践资源、案例库或实训方案	0-5
五、数字赋能性	12%	数字资源配套性	配套电子课件、虚拟仿真实验、数字案例库等数字化教学资源	0-4
		数字化教学融合	融入 AR/VR、区块链等技术，实现纸质教材与数字资源深度融合	0-4
		资源可访问性	数字化资源操作便捷、易于获取，适配线上线下混合式教学	0-4

六、编写规范性	10%	体例设计合理性	构、章节、栏目设计符合教学规律，便于教与学	0-3
		语言表达规范性	专业术语标准，语言简洁、准确、通俗易懂	0-3
		图文适配性	图表、插图清晰准确，与文字内容相互补充、直观易懂	0-4
七、动态发展性	10%	内容更新机制	建立教材内容更新机制，可根据技术、政策迭代及时修订	0-3
		活页式设计	采用活页式、模块化编写，便于补充前沿内容与案例	0-3
		配套更新资源	采用活页式、模块化编写，便于补充前沿内容与案例	0-4

四、教育强国与新工科背景下教材质量评价体系的实施机制

科学的评价指标体系需配套完善的实施机制，才能实现“以评促建、以评促改、以评促优”的目标。本文构建“主体－方法－流程－应用”四位一体的实施机制，确保评价体系落地见效，形成教材质量管控的闭环系统^[6]。

（一）构建政产学研用多元协同评价主体机制

明确各评价主体的职责与评价侧重点，形成“各尽其责、优势互补”的评价团队，具体分工见表3。表3 环境工程专业教材质量评价多元主体分工表

评价主体	核心评价职责	评价侧重点
教育管理部门专家	把控教材建设的政策方向与战略高度	战略契合度、教育强国适配度
高校专业教师 / 教学督导	评价教材的教学适配性与编写规范性	内容科学性、编写规范性、素养培养性
环保行业龙头企业技术专家	评价教材与产业需求的对接度	产教融合性、案例真实性、行业标准适配度
双碳领域科研院所学者	评价教材的知识前沿性与科研转化度	知识前沿性、跨学科整合性
环境工程专业本 / 硕学生	评价教材的可读性与学习体验	图文适配性、资源可访问性、实践模块设计

（二）采用定量评价与定性评价相结合的评价方法

定量评价：各主体按标准独立打分，按“二级指标求和→一级指标得分 = 二级总分 × 权重→综合得分 = 各一级指标求和”计算，分级标准：≥90 分优秀、80-89 分良好、70-79 分合格、< 70 分不合格。定性评价：各主体从教材优势、问题、修订建议三方面撰写意见，挖掘创新价值、指引优化方向。二者相辅相成，兼顾数据客观性与研判全面性。

（三）全生命周期闭环评价流程

构建“开发－评价－修订－再评价”闭环，覆盖教材全生命周期：前期大纲预评：大纲完成后审核，筑牢战略契合与教学适配源头防线；中期初稿全评：初稿完成后全维度审核，提出修订建议；后期跟踪复评：投入使用后，每 1-2 年常态化复评，动态推动内容优化。

（四）评价结果应用与激励机制

建立评价结果联动机制：一方面，将结果作为教材立项、规划教材申报、推广应用的核心依据，不合格教材限期整改，未达标不得投入使用；另一方面，将优秀教材编写成果纳入教师职称评定、教学评奖、项目申报加分项，激发教师开发高质量教材的内生动力。

五、环境工程专业教材质量评价体系的实践应用要点

（一）结合专业培养层次实施差异化评价

环境工程专业教材涵盖本科、研究生两个核心培养层次，评价体系需根据培养目标实现差异化应用，具体调整要点见表4，确保评价贴合不同层次的人才培养需求^[7]。

表 4 不同培养层次环境工程教材评价指标调整要点

培养层次	核心培养目标	评价指标调整重点	权重微调方向
本科阶段	夯实专业基础，启蒙低碳素养，培养基础工程实践能力	侧重评价知识系统性、实践适配性、图文适配性、低碳素养培养性	提高编写规范性（+2%）、产教融合性（+1%），降低知识前沿性（-3%）
研究生阶段	深化专业知识，培养低碳创新能力与科研攻关能力	侧重评价知识前沿性、跨学科整合性、创新思维培养性、动态发展性	提高知识前沿性（+2%）、素养培养性（+1%），降低编写规范性（-3%）

（二）突出“双碳”导向特色评价要点

针对环境工程专业“双碳”导向教材，在通用评价基础上，增设特色评价要点核查表，实行“一票否决”与“加分激励”相结合^[8]：对未系统融入“双碳”核心内容的教材，直接判定为“合格以下”；对引入典型国家级“双碳”工程案例、配套碳减排实操实训资源的教材，给予 5-10 分的综合加分，确保评价精准反映“双碳”导向教材建设质量。

（三）注重评价体系的动态优化

教育强国战略推进、新工科建设深化与“双碳”技术迭代，持续对教材建设提出与时俱进的新要求。为此，评价体系需建立常态化年度优化机制，围绕政策导向、行业发展、教学实践三大维度进行动态调整：紧跟国家“双碳”政策、教育强国等相关文件更新，及时调整教材战略契合度的评价要点；密切关注环境工程行业新技术、新标准的出台，动态优化产教融合性、知识前沿性等指标内容；同时结合高校教材使用反馈与人才培养实际效果，合理调整各评价指标权重与评分标准，确保评价体系始终贴合新时代教育发展方向与教材建设实际需求，永葆评价的科学性、针对性与适用性。

六、结论与展望

教育强国与新工科建设为工科专业教材建设指明了“服务国家战略、融合前沿技术、深化产教协同、培养创新人才”的发展

方向，环境工程作为支撑“双碳”战略的核心专业，其教材质量评价体系的构建是推动教材高质量建设、提升人才培养质量的关键举措。本文构建的环境工程专业教材质量评价体系，具有三大核心价值：一是构建了“战略契合、素养导向、产教协同、动态创新、多元参与”的五大核心原则，明确了新时代教材评价的理论基础；二是设计了7个一级指标、22个二级指标的量化评价体系，实现了评价的层级化、可量化与特色化；三是建立了“主体－方法－流程－应用”四位一体的实施机制，形成了教材质量管控的闭环系统。该体系不仅适用于环境工程专业，其核心原则与框架也可作为机械、化工、能源等其他新工科专业提供参考^[9]，为教

育强国背景下新工科专业教材质量评价体系构建提供范式。

未来，随着教育强国战略的深入推进与“双碳”技术的持续发展，需进一步加强评价体系的实践应用与实证研究，通过在国内多所高校环境工程专业开展试点评价，收集实践数据，不断优化指标权重与评价要点；同时，推动政产学研用深度协同，探索建立“全国新工科专业教材质量评价共享平台”，实现评价资源、案例资源、修订经验的共享^[10]，让教材真正成为连接国家重大战略与工科人才培养的核心纽带，为教育强国建设培养更多契合国家战略需求的高素质环境工程技术人才。

参考文献

[1] 中共中央，国务院. 教育强国建设规划纲要（2024—2035年）[Z]. 2025.

[2] 教育部高等教育司. 新工科研究与实践项目指南 [Z]. 2017.

[3] 张彦军. 新工科背景下环境工程专业教材建设与改革 [J]. 环境工程, 2024, 42 (05): 231-236.

[4] 王凯军. 双碳目标下环境工程专业人才培养模式创新 [J]. 高等工程教育研究, 2023 (03): 112-117.

[5] 中国碳市场人才研究报告课题组. 中国碳市场人才研究报告 [R]. 2023.

[6] 陈英，刘丹. 产教融合视角下新工科教材开发与实践 [J]. 实验室研究与探索, 2022, 41 (09): 189-193.

[7] 赵由才，徐文彬. 环境工程专业核心教材建设与质量提升路径 [J]. 中国环境科学, 2024, 44 (02): 890-896.

[8] 朱光俊，杨治立，尹建国，等. 应用型本科“三新一融”教材评价指标体系构建 [J]. 中国冶金教育, 2022 (05): 16-19.

[9] 李军，杨秀平. 新工科背景下工科教材质量评价体系构建 [J]. 中国大学教学, 2022 (08): 78-83.

[10] 孙彩玉. 一流课程目标下水污染控制工程混合式教学模式探究 [J]. 高教学刊, 2023 (12): 56-60.