

学科发展视角下化学类教材迭代规律与创新路径

——基于第二届全国教材建设奖获奖名单的分析

张大伟^{1,2}, 师怡然², 赵子惠³, 王艳^{2*}, 郭玉鹏^{1,2}, 王梅艳²

¹国家教材建设重点研究基地(高等学校理学教材研究), 吉林 长春

²吉林大学化学学院, 吉林 长春

³吉林大学植物科学学院, 吉林 长春

收稿日期: 2026年8月14日; 录用日期: 2026年10月5日; 发布日期: 2026年10月15日

摘要

以第二届全国教材建设奖高等教育类获奖名单中的化学类及相关教材为研究对象, 运用纵向比较法、横向比较法与案例研究法, 系统分析教材版次迭代的时间特征、内容修订重点及驱动因素, 探究教材与化学学科“绿色化、智能化、跨学科”发展趋势的适配关系。研究发现, 获奖化学类教材呈现出“修订周期稳定化、内容更新前沿化、编写团队协同化、呈现形式立体化”的迭代规律, 同时存在部分传统教材内容滞后、跨学科融合深度不足、数字资源应用表层化等问题。基于此, 从内容体系、呈现形式、编写机制三个维度提出教材建设新路径, 为新时代高等教育化学类教材高质量建设提供理论支撑与实践参考。

关键词

化学学科发展, 教材迭代, 创新路径, 全国教材建设奖, 跨学科融合

The Iterative Patterns and Innovation Paths of Chemistry Textbooks from a Disciplinary Development Perspective

—Analysis of the List of Winners of the 2nd National Textbook Development Award

Dawei Zhang^{1,2}, Yiran Shi², Zihui Zhao³, Yan Wang^{2*}, Yupeng Guo^{1,2}, Meiyang Wang²

¹National Research Center for Educational Materials (Higher Education Natural Sciences Teaching Materials)

*通讯作者。

文章引用: 张大伟, 师怡然, 赵子惠, 王艳, 郭玉鹏, 王梅艳. 学科发展视角下化学类教材迭代规律与创新路径[J]. 社会科学前沿, 2026, 15(10): 119-126. DOI: 10.12677/ass.2026.1510820

Research), Changchun Jilin

²College of Chemistry, Jilin University, Changchun Jilin

³College of Plant Science, Jilin University, Changchun Jilin

Received: August 14, 2026; accepted: October 5, 2026; published: October 15, 2026

Abstract

This study takes the chemistry-related textbooks awarded in the Second National Textbook Development Award (Higher Education Category) as its research object, employing the longitudinal comparison method, the horizontal comparison method, and the case study method to systematically analyze the temporal characteristics of textbook edition iterations, the key areas of content revision, and their driving factors, while exploring the alignment between textbooks and the “greenification, intelligentization, and interdisciplinary integration” trends within the field of chemistry. The findings reveal that award-winning chemistry textbooks exhibit an iterative pattern characterized by “stable revision cycles, cutting-edge content updates, collaborative editorial teams, and multi-dimensional presentation formats”; however, some traditional textbooks also face challenges such as lagging content, insufficient depth of interdisciplinary integration, and superficial application of digital resources. Based on these findings, this study proposes innovative pathways for textbook development across three dimensions—content system, presentation format, and editorial mechanism—providing both theoretical support and practical references for the high-quality development of chemistry textbooks in higher education in the new era.

Keywords

Development of the Chemistry Discipline, Textbook Iteration, Innovation Pathways, National Textbook Development Award, Interdisciplinary Integration

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

1.1. 研究背景

教材作为高等教育的核心教学资源，是学科知识体系的重要载体，更是连接学科发展与人才培养的关键纽带。教材建设受到国家高度重视并将其视为“培根铸魂、启智增慧”的铸魂工程[1]。《普通高等学校教材管理办法》明确要求，教材编写应，“反映相关学科教学和科研最新进展”[2]。

近年来，化学学科正经历深刻变革，呈现出三大鲜明发展趋势：绿色化学理念全面普及，从源头上减少污染的合成技术与工艺成为研究热点；化工过程智能化加速推进，人工智能、大数据等技术与化学工程深度融合；跨学科交叉日益深化，化学与生物、材料、环境、医学等学科的边界不断模糊，形成了食品化学、药物化学、环境化学等一系列交叉领域[3][4]。学科发展的新动态对化学类教材提出了全新要求，亟需通过教材迭代实现知识体系的更新与教学模式的适配。

第二届全国教材建设奖作为全国教材建设领域的最高奖项，其获奖名单集中体现了当前我国高等教育教材的最高水平[5][6]。系统分析获奖化学类教材的迭代特征与创新实践，对于把握教材建设规律、推

动教材与学科发展同频共振具有重要意义。

1.2. 研究问题

基于上述背景,本研究聚焦以下核心问题:一是获奖化学类教材的版次迭代周期与内容修订重点呈现何种规律?二是教材迭代如何响应化学学科“绿色化、智能化、跨学科”的发展趋势?三是当前化学类教材在适配学科发展过程中存在哪些不足?四是如何构建学科发展导向下化学类教材的创新路径?

1.3. 研究方法

1) 纵向比较法:选取《物理化学》《化工原理》等经典教材的不同版次,对比分析其章节设置、知识点调整、案例更新等内容,梳理教材迭代的时间特征与内容变化逻辑。

2) 横向比较法:对比化学核心课程教材与交叉学科教材(如环境化学、药物化学)在编写理念、知识体系、融合方式等方面的差异,分析学科交叉对教材建设的影响。

3) 案例研究法:选取特等奖、一等奖代表性教材(如天津大学《物理化学》第7版、北京化工大学《化工原理》第5版)作为重点案例,深度剖析其迭代过程、创新亮点与应用效果。

4) 数据统计法:对获奖教材的版次分布、修订周期、编者单位、出版单位等基础数据进行统计分析,为研究结论提供数据支撑。

1.4. 数据统计方法

本研究引入伯恩斯坦知识结构理论、梅里尔首要教学原理作为分析框架:借助伯恩斯坦知识结构理论区分教材中“水平知识”与“垂直知识”,判断跨学科内容的整合深度;依托梅里尔首要教学原理,评估教材“问题导向、激活旧知、示证新知、应用、整合”的教学设计水平,以此深化对教材内容组织、呈现形式的分析。

2. 化学学科发展趋势与教材需求演变

2.1. 学科发展三大核心趋势

1) 绿色化学引领行业变革:绿色化学强调“原子经济性”与“环境友好性”,已成为化学学科的核心指导理念。从绿色催化剂的研发到清洁生产工艺的设计,从可再生资源的利用到污染物的高效处理,绿色化学的思想贯穿于化学研究与工业生产的全过程,相关技术与成果亟需纳入教材体系[7]。

2) 智能化重塑化工流程:人工智能技术在化学合成路线设计、反应条件优化、化工过程控制等方面的应用日益广泛,大数据分析为材料筛选、药物研发提供了全新方法。化工智能化不仅改变了化学学科的研究范式,也对人才培养的知识结构提出了新要求,需要教材补充相关技术原理与应用案例。

3) 跨学科融合深度拓展:化学作为中心学科的地位愈发凸显,与生物学、材料科学、环境科学、医学等学科的交叉融合不断加深[8]。这种融合不再是简单的知识叠加,而是形成了新的研究领域与人才需求,要求教材构建跨学科的知识体系与思维方式。

2.2. 教材需求演变特征

1) 从“知识传递”到“能力培养”:传统化学教材以知识点的系统传递为核心,而当前学科发展要求教材更加注重学生创新思维、实践能力与跨学科解决问题能力的培养,需通过案例设计、探究活动等形式实现知识向能力的转化。

2) 从“单一学科”到“跨学科融合”:学科交叉的发展趋势要求教材打破单一学科的知识边界,构建“化学原理+学科应用”的一体化知识体系,避免知识的碎片化呈现。

3) 从“理论主导”到“实践导向”：工业界对化学人才的实践能力要求不断提高，教材需强化理论与工业实践的衔接，增加真实工业案例、实验操作指导与虚拟仿真资源，提升教材的实用性与可操作性[9]。

4) 从“静态呈现”到“动态更新”：化学学科知识更新速度加快，每年有大量新成果、新技术涌现，要求教材建立灵活的修订机制，缩短修订周期，实现内容的动态更新与迭代优化。

3. 获奖化学类教材的迭代规律分析

3.1. 版次迭代周期特征

本研究对筛选后的获奖化学类教材样本开展统计，结果见表1。按照教材定位划分为基础核心类、工程应用类、新兴交叉类三个类别，基于统计结果可见，不同类型教材修订周期差异明显：

1) 核心课程教材：《无机化学》《有机化学》《物理化学》等化学核心课程教材的修订周期相对稳定，平均为5~6年。例如，天津大学《物理化学》从第5版到第7版的修订间隔分别为6年和5年，大连理工大学《无机化学》第5版至第6版的修订间隔为5年，与国际先进教材的修订周期(5~7年)基本一致。

2) 新兴交叉课程教材：环境化学、材料化学、药物化学等交叉学科教材的修订周期相对较短，平均为3~4年。如南开大学《环境化学》第3版的修订间隔仅为3年，反映出交叉学科知识更新速度快、行业需求变化频繁的特点。

3) 工程应用类教材：《化工原理》《化学反应工程》等工程应用类教材的修订周期介于核心课程与交叉课程之间，平均为4~5年，既保证了基础理论的稳定性，又能及时吸纳工业界的新技术与新案例。

从版次分布来看，获奖教材中修订版占比高达75%，仅25%为第1版教材，且多集中在新材料、碳中和金融等新兴交叉领域，体现了经典教材的传承与新兴教材的创新并行发展的格局。

Table 1. Sample statistics of chemistry textbooks awarded in the 2nd National Textbook Development Award

表1. 第二届全国教材建设奖化学类获奖教材样本统计

教材类型	平均修订周期	典型代表	版次特征
化学核心课程教材	5~6 年	《物理化学》《无机化学》 《有机化学》	以修订版为主，理论体系稳定
新兴交叉学科教材	3~4 年	《环境化学》《药物化学》 《材料化学》	部分为第1版，知识更新快
工程应用类教材	4~5 年	《化工原理》《化学反应工程》	介于二者之间，侧重工业案例更新

3.2. 内容修订重点方向

1) 传统知识点的优化整合：对经典理论知识进行精炼与优化，删除过于陈旧或数学推导过于复杂的内容，突出核心概念与基本原理。如《食品工艺学》第2版教材修订适度删减高深数学推导，重心回归工艺原理与生产实践，适配本科教学。进一步选取《物理化学》《化工原理》《无机化学》等多本多次再版的获奖经典教材，逐版对比章节架构、知识点增删、案例替换情况，梳理版本迭代时间线与内容演变逻辑。以天津大学《物理化学》第6、7版为例：第6版偏重于传统热力学计算例题；第7版新增绿色催化、能源材料前沿专题，删减部分繁琐经典力学推导，配套数字资源模块扩容，章节结构发生明显调整。

2) 学科前沿内容的系统增补：及时将绿色化学、智能化技术等学科前沿内容纳入教材体系。例如，《物理化学》第7版在原有热力学、动力学板块拓展新能源材料、催化相关前沿案例；《化工原理》第5版在各单元操作中融入清洁生产、过程强化案例，强化绿色化工理念；《食品工艺学》第2版增设独立章节《未来食品》，完善食品包装技术内容，同步配套视频资源、在线题库等数字化新形态教学资源。

3) 实践案例的更新替换：大量引入国内工业企业的真实案例，替换过时的国外案例，增强教材的本土化与实用性。如《化学反应工程》第6版新增了我国化工企业的催化反应工艺案例，《环境化学》第3版补充了我国典型污染物的治理案例。

4) 跨学科知识的有机融合：在教材内容中融入相关学科的基础知识与思维方法，实现多学科知识的有机衔接。如《食品化学》第2版将化学分析方法与食品营养学知识相结合，《药物化学》第4版整合了化学合成技术与药理学原理。

3.3. 迭代驱动因素分析

1) 学科发展驱动：化学学科的新理论、新技术、新方法是教材迭代的核心动力。绿色化学的发展推动了教材中环境友好型反应与工艺内容的增加，人工智能技术的兴起促进了教材中智能化分析与控制内容的补充[10]。

2) 政策要求驱动：国家教育政策与行业标准的变化对教材修订提出明确要求。如《普通高等学校教材管理办法》等政策文件强调“教材编写依据教材建设规划以及学科专业或课程教学标准，服务高等教育教学改革和人才培养。”[2]。

3) 教学反馈驱动：教材使用过程中师生的反馈意见是修订的重要依据。通过问卷调查、座谈会等形式收集的教学难点、内容适配性等问题，直接指导教材的内容调整与结构优化。如科学出版社的化学教材在修订前均开展多轮试教试用，根据一线反馈完善内容表达与呈现形式。

4) 行业需求驱动：工业界对化学人才知识结构与能力要求的变化，推动教材强化实践导向与应用能力培养。化工企业对智能化操作、绿色生产等技能的需求，直接反映在教材的案例选取与实验设计中。“双碳”目标的提出推动了教材中低碳技术、可再生能源等内容的更新[11]。

4. 获奖教材的创新实践与存在的不足

4.1. 创新实践亮点

1) 跨学科内容融合模式创新：部分获奖教材突破单一学科局限，形成了三种有效的融合模式。一是知识叠加型，如《环境化学》将化学原理与环境治理知识相结合；二是方法渗透型，如《药物化学》将化学分析方法与医学检测技术融合；三是体系重构型，如《生物制药工艺学》整合化学合成与生物工程知识，构建全新的知识体系。

2) 立体化资源配套完善：越来越多的获奖教材构建了“纸质教材+数字资源+在线课程”的立体化资源体系。如科学出版社的化学教材配套有实验视频、教学课件、在线题库等数字资源，通过二维码嵌入纸质教材，实现线上线下资源的有机融合，弥补了纸质教材静态呈现的不足。

3) 编写机制协同化：获奖教材有些采用“高校 + 科研院所 + 行业企业”的协同编写机制，编者团队涵盖学科专家、一线教师与行业技术骨干。这种多元协同的编写模式既保证了教材的学术性与前沿性，又提升了教材的实用性与可操作性。

4) 呈现形式情景化：教材呈现方式更加注重情景化与探究性，通过真实生活情景引入主题，采用“提出问题 - 解决问题 - 得出结论”的问题解决式编写逻辑，增强了教材的趣味性与互动性。如部分教材每节以工业生产或日常生活中的化学问题为切入点，引导学生通过探究活动掌握知识。

4.2. 存在的主要不足

为进一步凸显获奖教材优势与领域共性问题，本研究引入对照组：选取国内高校广泛使用、未获得全国教材建设奖的《有机化学》本科教材作为参照。对比发现，获奖教材普遍具备编写团队多元协同、

配套立体化资源完善的优势；但无论获奖教材还是普通教材，都普遍存在跨学科融合表层化、AI 化学相关内容偏少的共性问题。同时，“教材大量增加前沿内容会增加教学负担”这一局限，也是前沿创新编写方案带来的潜在实施障碍。

1) 部分传统教材内容滞后：少数经典核心课程教材受限于编写惯性与修订周期，内容更新不及时，未能充分反映学科前沿进展[12]。如化学类基础课程同类教材中，部分《有机化学》相关读本对绿色合成方法介绍较为简略，内容仍偏重传统合成路线，与绿色化学、可持续化工的发展趋势存在差距。

2) 跨学科融合深度不足：部分理工交叉类教材跨学科融合仍停留在表层叠加，学科知识有机衔接不足、呈现碎片化。部分化工、轻工交叉方向教材，基础理论与工程应用割裂，基础化学原理与工艺应用场景缺乏机理串联，学生难以建立贯通式跨学科思维。

3) 数字资源应用表层化：虽然多数教材配套了数字资源，但部分资源存在形式单一、质量不高的问题，且与纸质教材内容的关联性不强，未能真正实现“线上线下融合教学”。如部分实验视频仅为操作过程的简单记录，缺乏对实验原理与注意事项的深入解读[13]。

4) 实践导向有待强化：部分教材的案例选取与工业实际结合不够紧密，实验内容以验证性实验为主，探究性与设计性实验占比不足，难以满足学生实践能力培养的需求。

5. 学科发展导向的化学类教材建设新路径

5.1. 内容创新：构建“核心知识 + 前沿专题 + 实践案例”三维体系

1) 优化核心知识结构：以化学学科核心素养为导向，精炼传统核心知识，突出基本概念、原理与方法，构建逻辑清晰、层次分明的核心知识体系，为学生打下扎实的学科基础。

2) 增设前沿专题模块：针对绿色化学、人工智能在化学中的应用、新型功能材料等学科前沿领域，设立独立的专题模块，及时吸纳最新研究成果与行业技术，保持教材的前沿性。专题模块可采用灵活的编写方式，便于后续修订更新。

3) 强化实践案例设计：增加本土化、行业化的实践案例，注重案例的典型性与启发性。案例选取应覆盖不同规模、不同类型的企业，体现我国化学工业的发展现状；同时设计案例分析思考题，引导学生运用所学知识解决实际问题。

4) 深化跨学科知识整合：对于交叉学科教材，应打破学科边界，构建“核心共性知识 + 学科特色知识”的整合框架，梳理跨学科知识的内在逻辑，实现不同学科知识的有机融合，避免碎片化呈现。

5.2. 形式创新：推进“教材 + 技术 + 资源”立体化建设

1) 创新教材呈现形式：采用情景化、探究性的编写逻辑，通过真实问题引入、探究活动设计、思维导图总结等形式，增强教材的互动性与可读性。优化教材的语言表述与插图设计，做到图文互补、表达精准，提升教材的视觉效果与信息传递效率。

2) 深化数字资源融合：围绕纸质教材构建高质量的数字资源体系，包括虚拟仿真实验、在线题库、教学课件、拓展阅读等[14]。数字资源应与纸质教材内容深度关联，如虚拟仿真实验应对应教材中的核心实验，在线题库应覆盖教材的重点知识点，实现线上线下教学的无缝衔接。

3) 探索模块化教材设计：针对不同高校的人才培养目标与教学需求，采用模块化设计理念，核心模块为必修内容，拓展模块供不同专业、不同层次的高校自主选择，增强教材的灵活性与适配性。

5.3. 编写机制创新：建立“多元协同 + 动态优化”长效机制

1) 组建跨学科编写团队：强化“高校 + 科研院所 + 行业企业”的协同编写机制，确保编写团队既

包含学科专家、一线教师，也涵盖行业技术骨干与企业管理人员[15]。跨学科教材应组建多学科背景的编者团队，促进不同学科知识的深度融合。

2) 完善教材调研反馈机制：建立常态化的教材使用调研机制，通过问卷调查、座谈会、在线反馈等多种形式，收集师生与行业企业对教材的使用意见。将调研反馈作为教材修订的重要依据，形成“编写-使用-反馈-修订”的闭环优化机制。

3) 优化教材修订周期：根据教材类型优化修订周期，核心课程教材修订周期可维持在 5~6 年，确保基础理论的稳定性；交叉学科与工程应用类教材修订周期可缩短至 3~4 年，及时跟进学科发展与行业需求变化。建立教材内容动态更新平台，对于时效性强的前沿内容，可通过线上平台进行实时更新，弥补纸质教材修订周期长的不足。

6. 结论与建议

6.1. 核心结论

1) 获奖化学类教材的迭代呈现出鲜明规律：版次迭代周期因教材类型而异，核心课程教材为 5~6 年，交叉学科教材为 3~4 年；内容修订聚焦传统知识点优化、前沿内容增补、实践案例更新与跨学科知识融合；迭代驱动因素包括学科发展、政策要求、教学反馈与行业需求。

2) 获奖教材在跨学科融合、立体化资源配套、协同编写机制等方面进行了有益创新，有效响应了化学学科“绿色化、智能化、跨学科”的发展趋势。

3) 当前化学类教材仍存在部分内容滞后、跨学科融合深度不足、数字资源应用表层化、实践导向不强等问题，需要通过系统性创新加以解决。

6.2. 具体建议

1) 对教材编写者：应密切关注化学学科发展前沿与行业需求变化，主动吸纳绿色化学、人工智能等新技术与新成果；加强跨学科交流与合作，提升跨学科知识整合能力[16]；注重教材的情景化与探究性设计，增强教材的互动性与实用性。

2) 对出版单位：应加大对数字资源建设的投入，提升数字资源的质量与多样性，推动纸质教材与数字资源的深度融合；建立教材修订的快速响应机制，缩短修订周期，确保教材内容的时效性；加强与高校、行业企业的合作，搭建协同编写平台[17]。

3) 对高校教材管理部门：应建立教材选用的评价体系，优先选用内容前沿、形式创新、实践导向强的优质教材；鼓励教师参与教材编写与修订工作，将教材建设纳入教学成果评价体系；加强教材使用反馈机制建设，及时向编写者与出版单位反馈使用意见。

6.3. 研究展望

本文仅基于第二届全国教材建设奖获奖名单进行分析，研究对象的覆盖面存在一定局限。未来可扩大研究范围，纳入更多不同层次、不同类型高校的化学类教材，进行更全面的对比分析；同时可采用问卷调查、深度访谈等方法，收集师生与行业企业对教材的使用反馈，为教材创新提供更直接的实证支撑。

随着化学学科的持续发展与教育教学改革的不断深化，化学类教材将朝着更加前沿化、跨学科化、立体化、实践化的方向发展。通过各方协同努力，有望构建起适应新时代要求的高质量化学类教材体系，为化学相关人才培养提供有力支撑。

基金项目

国家级：理学教材数字化转型与智能化应用研究——国家教材建设重点研究基地重大项目(项目号：

2025GH-ZDA-GJ-Y-032);

校级: 教学竞赛案例转化赋能化学课堂教学创新实践研究——吉林大学教师教学发展研究项目(项目编号: JFZX2025030)。

校级: 青年教师教学竞赛能力培养路径研究——吉林大学教师教学发展研究项目(项目编号: JFZX2025029)。

参考文献

- [1] 邓晖. 一本优秀教材是怎样炼成的[N]. 中国教育报, 2021-12-07(001).
- [2] 教育部关于印发《中小学教材管理办法》《职业院校教材管理办法》和《普通高等学校教材管理办法》的通知[EB/OL]. http://www.moe.gov.cn/srcsite/A26/moe_714/202001/t20200107_414578.html#03, 2019-12-19.
- [3] 胡涛, 李先锋, 陶胜洋, 等. 人工智能革命——重塑化学化工前沿研究与教育的新范式[J]. 大学化学, 2025, 40(12): 112-118.
- [4] 张树永, 郭新华, 丁里, 等. 国内化学类核心课程教材出版情况调研与分析[J]. 大学化学, 2023, 38(6): 1-9.
- [5] 989种! 教育部公示第二届全国教材建设奖拟奖励名单[EB/OL]. https://news.eol.cn/yaowen/202511/t20251103_2697824.shtml, 2026-08-10.
- [6] 李晨. 高质量教材的核心特征与发展趋势——基于第二届全国教材建设奖奖励名单的分析[J]. 出版参考, 2026(2): 48-51.
- [7] 龙德清, 唐传球. 新时代背景下高等师范院校《有机化学实验》教材结构体系的重新构建[J]. 广东化工, 2021, 48(11): 223-224.
- [8] 刘扬, 陈鹏, 刘磊. 化学“101计划”——化学生物学教材设计与建设[J]. 大学化学, 2024, 39(10): 45-51.
- [9] 肖海波. 增强实用性、综合性和设计性的有机化学实验教材改革[J]. 化学教育(中英文), 2026, 47(12): 7-12.
- [10] 张婉玉, 岳珊珊, 彭殿宝, 等. 绿色化学与可持续发展: 化工教育的转型与创新[J]. 黑龙江国土资源, 2026, 24(4): 172-175.
- [11] 赵云, 任树行, 刘清雅. “双碳”目标背景下能源化工专业实验教学改革探索[J]. 化工高等教育, 2026, 43(3): 84-90.
- [12] 丁里, 赵晓霞. 科学出版社化学类核心课程教材建设的历史经验和工作思考[J]. 大学化学, 2023, 38(6): 15-20.
- [13] 雷宁, 崔梦婕. 高等学校线上线下混融教学模式实践应用研究[J]. 才智, 2026(21): 21-24.
- [14] 张来英, 吴伟泰, 袁汝明, 等. “101计划”《化学测量学实验动态电子教案》数字化教材的设计与建设[J]. 大学化学, 2026, 41(6): 237-243.
- [15] 张晋. 新时代高校教材建设的发展历程与时代要求[J]. 黑龙江高教研究, 2020, 38(8): 11-16.
- [16] 刘洪涛. 跨学科教学团队知识聚合机制与优化路径[J]. 辽宁师专学报(自然科学版), 2026, 28(2): 49-53.
- [17] 满建康. 数字化转型背景下新兴交叉学科教材出版策略分析[J]. 科技传播, 2026, 18(13): 72-75.