

“数字教材+云平台”双驱动下的智慧教学增效机制研究： 以能源电力学术英语为例

张育智, 杜薇

沈阳工程学院外语教学部 辽宁沈阳

【摘要】在教育数智化转型背景下,整合数字教材与云平台以赋能研究生学术英语教学实效,已成为高等教育改革的紧迫议题。本研究以 74 名能源电力工程专业研究生为受试对象,采用前后测准实验与结课问卷调查的混合研究设计,深度探究“数字教材+云平台”双驱动的智慧教学增效机制。研究发现:①受试者学业成绩呈跨越式显著提升($t=32.68, p<.001$);②数字教材覆盖率达 95.95%,云平台应用率达 100%,教学满意度均逾 97%;③高频使用组在成绩增幅与能力自评维度均优于低频组。本研究据此提炼三重增效路径,为工科研究生英语数智化转型提供理论架构与实践范式。

【关键词】数字教材;云平台;双驱教学;研究生学术英语;增效机制;能源电力工程

【基金项目】2024 年度辽宁省研究生教育教学改革研究项目(LNYJG2024344):数智化背景下基于 CLI 理论的应用型高校研究生英语课程改革研究与实践

【收稿日期】2026 年 3 月 16 日

【出刊日期】2026 年 4 月 20 日

【DOI】10.12208/j.ije.20260041

A study on the efficiency-enhancing mechanism of smart teaching driven by “digital textbooks+cloud platforms”: A case study of academic English for energy and power engineering

Yuzhi Zhang, Wei Du

Foreign Language Teaching Department of Shenyang Institute of Technology, Shenyang, Liaoning

【Abstract】 Under the paradigm of digital-intelligence transformation, integrating digital textbooks with cloud platforms to enhance the pedagogical efficacy of graduate academic English has emerged as a critical imperative. This study, involving 74 postgraduates in Energy and Power Engineering, employs a mixed-methods approach comprising pre- and post-test comparisons and post-course surveys to investigate the effectiveness mechanisms of “digital textbook + cloud platform” dual-driven smart pedagogy. The findings indicate that: ① academic performance exhibited significant longitudinal progression ($t=32.68, p<.001$); ② the penetration rate of digital textbooks reached 95.95%, while cloud platform utilization achieved 100%, with satisfaction levels exceeding 97%; ③ the high-frequency usage group demonstrated superior gains in both objective scores and subjective competency self-assessments compared to the low-frequency group. By articulating a triple-layered synergy mechanism, this research provides a robust theoretical framework and empirical reference for the digital-intelligent evolution of academic English instruction for engineering postgraduates.

【Keywords】 Digital textbook; Cloud platform; Dual-driven teaching; Academic English for postgraduates; Effectiveness mechanism; Energy and Power Engineering

1 问题的提出

在“一带一路”倡议深化与“双碳”战略推进的宏观语境下^[1],二十大报告明确提出高素质国际化人才培养目标,研究生学术英语能力遂成衔接全球科技合作的关键素养。针对能源电力工程这一战略型学科,研究

生的学术英语水平直接决定其专业文献研读深度、国际会议参与及技术成果国际化输出质量^[2]。

当前应用型高校研究生学术英语教学深陷三重困境:教学内容“非专业化”,通用英语与能源电力专业场景脱节,缺乏针对性术语与任务设计;技能训练“片

作者简介:张育智,硕士,副教授,主要从事 ESP, EAP 教学与翻译研究。

面化”, 重读写译基础训练, 轻学术听说与思辨能力培养, 难匹配国际交流需求^[3]; 教学手段“智能化滞后”, 信息化工具多为辅助应用, 未实现数据驱动的个性化教学与精准评估。

数字教材与云平台虽应用日益普及, 但存显著局限性: 数字教材多陷于“纸质内容电子化”, 交互与智能适配不足; 云平台功能完备却被边缘化, 未深度融入教学流程; 二者“生态割裂”, 缺乏系统性协同设计, 未能形成闭环赋能^[4]。现有研究多聚焦单一工具效能, 对“数字教材+云平台”双驱动的模式构建、增效效果及内在机制的系统性研究尚属空白^[5]。

鉴于此, 本研究聚焦三个核心问题: ①“数字教材+云平台”双驱动的能量电力工程研究生学术英语教学模式如何构建? ②该模式的增效效果究竟如何? ③其核心作用机制是什么? 研究以能源电力工程专业为实证场域, 旨在填补研究空白, 为工科研究生英语教学数智化转型提供学理支撑与实践参考。

2 “双驱动”的理论逻辑

2.1 数字教材的资源驱动功能

数字教材并非传统纸质载体的数字化迁移, 而是以“纸数融合”为核心, 集成多模态表征与结构化知识体系的新型教学形态^[4]。其核心特征是依托流媒体、虚拟仿真技术实现知识多维呈现, 并按能源电力学科逻辑系统化构建。作为“内容供给引擎”, 数字教材锚定 CLIL 理论对“内容载体”的诉求, 将热能发电等学科前沿转化为语言习得素材; 支持泛在学习与差异化进阶, 满足学习者个性化研习需求; 多模态协同效应可深化对专业英语的认知内化与记忆保留^[6]。

2.2 云平台的进程驱动功能

云平台是集教学活动解构、在线实时测评、行为数据采集与智能反馈于一体的数智化教学场域。作为“过程驱动引擎”, 其功能核心指向教学全链路赋能: 承载签到、交互式研讨及专业英语实训等全流程活动, 捕获预习时效、答题准确率等学习行为数据; 依托自动批改与个性化画像提供即时反馈, 为数据驱动的教学决策提供实证支撑^[7]。

2.3 双驱协同的理论框架

双驱动模式可通过 SAMR 模型与多模态学习理论予以阐释。依据 SAMR 模型, 数字教材实现了对纸质媒介的替代(S), 云平台增强了交互反馈效能(A), 二者协同促成教学流程的重构(M), 为本研究奠定实践基石^[8]。多模态学习理论则论证了双驱协同的合理性: 数字教材负责多模态信息输入, 云平台创设多模态交

互情境, 实现“输入-互动-输出”全链条覆盖^[9]。

基于上述理论, 本研究构建了“双驱动增效”分析框架(见图1): 数字教材的资源驱动与云平台的进程驱动形成协同合力, 通过三大关键机制, 最终实现学生学术英语综合素养、学习获得感及教学问题精准溯源的三维增效目标^[5]。

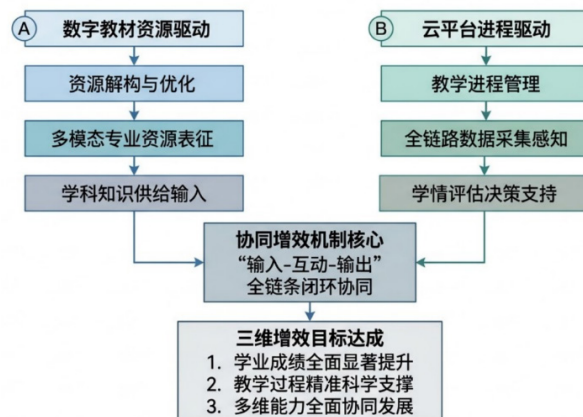


图1 “数字教材+云平台”双驱动增效框架图

3 教学实践设计

3.1 研究对象与教学背景

本研究以某应用型高校2024级电气工程与动力工程专业硕士研究生为样本, 教学初期开展涵盖听力、阅读、翻译的学术英语学情诊断测评, 依据测评常模将学生划分为A、B两个教学层级, 本研究聚焦B层级(二级班)74名受试者。

教学实践依托“能源电力工程学术英语”课程开展, 历时一学期(共32学时)。课程秉持 CLIL 教育理念, 围绕能源生产、电力输送、能源消费及“双碳”战略四大核心模块, 构建“学科内容与语言技能”深度融合的教学体系。技术支撑为集成流媒体、专业术语库、写作范式的新形态数字教材, 及具备教学组织、行为感知、智能测评功能的数智化云平台, 以此实施线上线下混合式教学。

3.2 “课前一课中—课后”三段式双驱教学模式

3.2.1 课前阶段: 数字教材驱动的自主建构

数字教材作为核心资源载体, 引导学生开展前置学习: 通过嵌入式二维码调取“热能发电”“电力输配”等专业微课资源; 完成内嵌的能源电力领域学术术语(如 thermal power, pumped hydro storage)预习任务; 云平台实时同步预习时长、任务达成率等数据, 教师基于量化数据识别认知薄弱点, 优化课堂教学重心。

3.2.2 课中阶段：双驱协同的交互式教学

以“储能技术”单元为例，实施五环节教学：①学情反馈，云平台可视化呈现术语预习正确率及视频完成度；②内容深耕，依托数字教材解析储能文献的逻辑框架与表达范式；③云端交互，以即时竞答、主题投票深化专业句式理解；④情境产出，模拟国际学术会议语境开展“储能技术前景”主旨汇报；⑤即时评价，云平台自动化批改实训任务并生成班级诊断报告。

3.2.3 课后阶段：云平台驱动的测评与迁移

云平台发布分层拓容任务：基础维度为文献翻译与学术听力，进阶维度聚焦主题短文撰写；数字教材提供延展性阅读支撑；月度开展阶段性测试并生成个性化评估画像，标注语言偏误与专业表达问题；期末采用等值信度的云端考试，全面检核教学实效。

3.3 数据采集与分析方法

本研究采集三类定量数据：①前测数据，学情测评的听、阅、翻分项及总成绩；②后测数据，期末同质等难度考试成绩；③结课问卷，投放 26 题结构化量表，有效回收 74 份，覆盖六维能力自评、学习满意度、工具效用评价及学习阻碍诊断。运用 SPSS 27.0 实施统计分析：通过配对样本 t 检验对比前后测成绩验证教学干

预成效；对问卷数据进行描述性统计，测度能力感知与满意度水平；按技术介入频率分组（高频 vs 低频），探究使用强度与教学成效的关联特征。

4 增效机制的实证检验

4.1 学术英语能力的显著提升

4.1.1 前后测成绩对比

配对样本 t 检验结果显示（见表 1），学生学术英语总分从入学摸底的 36.33 ± 12.81 分显著提升至期末的 86.56 ± 10.95 分， $t(73) = 32.68, p < 0.001$ ，效应量 $Cohen's d = 4.82$ ，达极强效应水平。分项维度中，阅读成绩提升幅度最大（前测 19.13 ± 7.87 分 → 后测 28.15 ± 3.83 分），翻译成绩从 3.92 ± 1.44 分提升至 20.34 ± 3.61 分；写作维度前测未单独设项，后测平均 2.19 ± 0.61 分（满分 3 分）。

4.1.2 六维能力进步自评

结课问卷显示（见表 2），六维能力“非常大+较大”进步认同率均超 80%，均值均高于 4.4 分（5 分制），与客观成绩相互印证。其中思辨能力（94.59%）、翻译能力（94.60%）和阅读能力（93.24%）进步感知最强，均值达 4.62 分以上；听力（82.43%）和写作（82.43%）认同率相对较低，仍处于高正面评价区间。

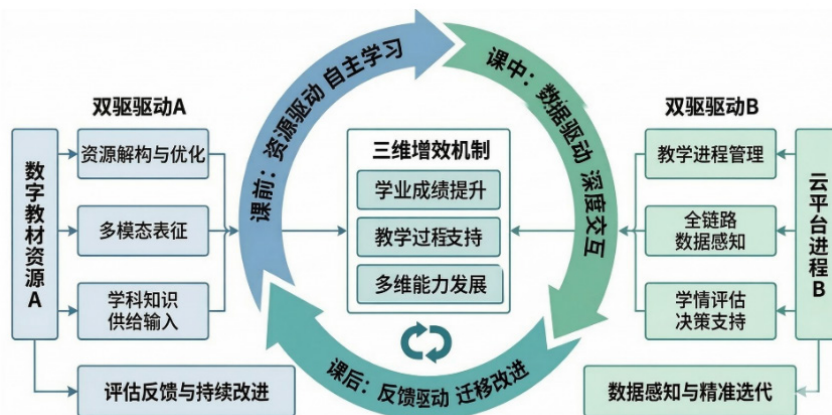


图 2 三段式双驱教学模式图

表 1 前后测成绩配对 t 检验结果

| 维度 | 前测 M (SD) | 后测 M (SD) | t 值 | p 值 | 效应量 d |
|----|---------------|---------------|-------|--------|-------|
| 总分 | 36.33 (12.81) | 86.56 (10.95) | 32.68 | <0.001 | 4.82 |
| 听力 | 13.28 (5.88) | 18.67 (4.21) | 10.35 | <0.001 | 1.53 |
| 阅读 | 19.13 (7.87) | 28.15 (3.83) | 9.72 | <0.001 | 1.44 |
| 翻译 | 3.92 (1.44) | 20.34 (3.61) | 38.51 | <0.001 | 5.71 |
| 写作 | - | 2.19 (0.61) | - | - | - |

注：n=74；M 为均值，SD 为标准差；效应量 $Cohen's d \geq 0.8$ 为强效应， $0.5 \leq d < 0.8$ 为中等效应， $d < 0.5$ 为弱效应；写作维度前测未单独设项，故无对应数据。

表 2 六维能力进步自评

| 能力维度 | “非常大”+“较大”认同率 (%) | 均值 (M) |
|------|-------------------|--------|
| 听力 | 82.43 | 4.42 |
| 口语 | 85.14 | 4.5 |
| 阅读 | 93.24 | 4.62 |
| 写作 | 82.43 | 4.46 |
| 翻译 | 94.6 | 4.62 |
| 思辨 | 94.59 | 4.68 |

注：n=74；采用 5 点李克特量表评分（1=没有进步，2=进步较小，3=一般，4=进步较大，5=进步非常大）；均值越高表示学生感知的进步幅度越大。

4.2 “双驱工具”的高接受度与高评价

双驱工具获得极高认可度（见表 3）：云平台使用率 100%，数字教材使用率 95.95%。评价维度中，云平台帮助度正面认同率 97.29%，均值 4.81 分，显著高于数字教材易用性（91.89%，4.57 分），说明学生更认可云平台的互动反馈与数据支撑价值，数字教材在操作便捷性上仍有优化空间。教学过程评价中，85.14% 学生对授课方式“非常满意”，78.38% 认为教学方法“非常有效”，98.65% 认可师生互动“频繁且有成效”。

4.3 使用强度与增效幅度的关联分析

以云平台使用频率分组（经常使用组 n=62，每周 ≥3 次；偶尔使用组 n=12，每周 <3 次），非参数检验结果显示（见表 4），经常使用组成绩提升幅度（49.87 ± 8.62 分）显著高于偶尔使用组（38.23 ± 10.15 分），U=243.50，p=0.003；能力自评均值（4.58 ± 0.31 分）和满意度均值（4.72 ± 0.28 分）也显著优于后者（4.21 ± 0.45 分、4.35 ± 0.42 分），p 均 < 0.01，表明双驱工具使用强度与增效幅度呈显著正相关。

表 3 数字教材与云平台的使用与评价

| 评价维度 | 使用率 (%) | 正面评价率 (%) | 均值 (M) |
|---------|---------|-----------|--------|
| 数字教材使用率 | 95.95 | — | — |
| 数字教材易用性 | — | 91.89 | 4.57 |
| 云平台使用率 | 100 | — | — |
| 云平台帮助度 | — | 97.29 | 4.81 |

注：n=74；使用率统计“经常使用+偶尔使用”占比；正面评价率统计“非常满意/非常有效/非常易用/非常有帮助+满意/有效/易用/有帮助”占比；均值基于 5 点李克特量表评分。

表 4 不同使用强度组关键指标比较

| 指标 | 经常使用组 (n=62) | 偶尔使用组 (n=12) | U 值 | p 值 |
|--------|--------------|---------------|-------|-------|
| 成绩提升幅度 | 49.87 ± 8.62 | 38.23 ± 10.15 | 243.5 | 0.003 |
| 能力自评均值 | 4.58 ± 0.31 | 4.21 ± 0.45 | 228 | 0.002 |
| 满意度均值 | 4.72 ± 0.28 | 4.35 ± 0.42 | 219.5 | 0.001 |

注：n=74；采用 Mann-Whitney U 检验（偶尔使用组样本量较小，不满足正态分布假设）；数据以“均值±标准差”呈现；p < 0.01 表示差异极显著。

4.4 学习困难的靶向诊断

实证数据精准定位核心难点：68.92% 学生认为听力理解存在困难，虽 82.43% 认可听力有进步，但增效幅度相对有限；专业术语学习呈“链式困难”，72.97% 反映术语量大使记忆困难，51.35% 认为缺乏应用场景，37.84% 存在使用不准确问题。针对听力困难可增加专业听力素材与分级任务，针对术语痛点可引入间隔重复

算法与虚拟仿真场景，形成“诊断-优化-反馈”闭环。

5 增效机制的理论提炼

5.1 机制一：资源供给—活动转化机制

该机制遵循“资源解构—活动映射—素养生成”的核心逻辑。数字教材作为结构化多模态专业资源库，提供能源电力术语矩阵与学术文献，为语言习得构建本体支撑；云平台作为转化中枢，将静态资源解构为预习

模组、情境口语等交互式教学活动, 驱动学习者从“知识输入”向“能力产出”深度迁移。数字教材的高覆盖率与内容高认可度, 印证了资源供给的有效性; 高比例的课堂高效互动, 验证了“优质资源+高保真活动”的协同增效价值。

5.2 机制二: 数据感知—精准教学机制

此机制依托云平台的全链路行为采集, 解构传统教学的“经验依赖”局限, 重塑“数据驱动”的精准教学范式^[10]。云平台通过捕获课前预习时效、课中交互正确率等粒度数据, 使学习过程具象化, 赋能教学策略动态调适。实证数据表明, 97.30%的学生认同教学目标导向性, 97.29%满意环节设置科学性; 对听力、术语等核心认知障碍的精准锁定, 实现了教学决策从“模糊定性”向“精准定量”的转向。

5.3 机制三: 即时反馈—持续改进机制

该机制依托云平台的瞬时测评与自动批改功能, 缩短“习得—偏误定位—迭代”的认知周期, 构建螺旋上升的学习闭环。云平台在随堂实训与课后作业环节输出即时评价, 辅助学生快速识别知识残缺, 高频反馈循环形成显著增益效应。云平台 97.29%的促学支撑评价及前后测成绩的跨越式提升, 确证了反馈机制的底层价值; 95.95%的积极课堂氛围, 反映出即时反馈对学生学习积极性的激发作用。

5.4 三重机制的协同作用

三重机制耦合形成“本体支撑—决策导向—迭代动力”的协同系统, 分别界定教学内容、明确教学目标、注入教学迭代动力。三者呈现逻辑递进的闭环关系, 驱动教学从 SAMR 模型的“替代”与“增强”阶段迈向“修改”阶段, 为未来教学模式的“重塑”奠定理论与实践基础^[8]。

6 结论与启示

本研究构建了“数字教材+云平台”双驱联动的“课前一课中—课后”三段式智慧教学范式, 实证表明该模式在能源电力专业硕士学术英语教学中成效斐然: 学生综合成绩由 36.33 分跃升至 86.56 分, 六维能力自评均值均逾 4.4 分, 双驱工具覆盖率达 95.95%以上, 满意度突破 97%, 且工具使用强度与增效幅度呈显著正相关, 此增益效应源于“资源供给—活动转化”“数据感知—精准教学”及“即时反馈—持续改进”三重机制的协同闭环。

后续实践需优化双驱工具的协同设计, 厘清功能边界以规避应用割裂; 强化“数据—教学”耦合逻辑, 依托平台粒度数据驱动决策科学化; 靶向加固听力实

训与术语内化等薄弱环节, 提升学生数字素养。本研究受限于单组前后测设计、样本规模及自评数据的主观性, 未来可引入准实验对照设计, 开展跨校域验证, 并深度挖掘平台后台客观行为流数据, 为工科研究生英语教学的数智化转型提供理论支撑与实践路径。

参考文献

- [1] 中共中央. 高举中国特色社会主义伟大旗帜为全面建设社会主义现代化国家而团结奋斗——在中国共产党第二十次全国代表大会上的报告[R]. 北京: 人民出版社, 2022.
- [2] 蔡基刚. 转型时期的我国大学英语教学特征和对策研究[J]. 外语教学与研究. 2007 (01): 27-32+80-81.
- [3] Hyland, K. *Second Language Writing* (2nd ed.) [M]. Cambridge: Cambridge University Press, 2019.
- [4] 祝智庭, 彭红超. 技术赋能智慧教育之实践路径[J]. 中国教育学刊. 2020 (10): 1-8.
- [5] 文秋芳. 构建“产出导向法”理论体系[J]. 外语教学与研究, 2015, 47(04): 547-558+640.
- [6] Coyle, D., Hood, P., & Marsh, D. *CLIL: Content and Language Integrated Learning*[M]. Cambridge: Cambridge University Press, 2010.
- [7] Li, S., & Zhang, J. (2024). Data-driven precision teaching: An integrated framework for online learning behavior analysis and intervention. *Computers & Education*, 210, 104953. [8] Hamilton, E. R., Rosenberg, J. M., & Akcaoglu, M. The Substitution Augmentation Modification Redefinition (SAMR) Model: A Critical Review and Suggestions for Its Use[J]. *TechTrends*, 2016, 60(05): 433-441.
- [8] Mayer, R. E. *Cognitive Theory of Multimedia Learning*[M] // Mayer, R. E. (Ed.). *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning* (2nd ed.). Cambridge: Cambridge University Press, 2014: 43-71.
- [9] Zhu, Z. T., & Peng, H. C. (2020). Smart education in the era of AI: Framework and implementation. *Journal of Educational Technology Development and Exchange*, 13(1), 1-16.

版权声明: ©2026 作者与开放获取期刊研究中心(OAJRC)所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。
<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



OPEN ACCESS