

生成式人工智能赋能地方高校动力工程专业学位硕士培养模式改革研究

石 黎*, 宋家胜, 苏 亮, 卢海山, 彭金峰

湘潭大学机械工程与力学学院, 湖南 湘潭

收稿日期: 2026年8月27日; 录用日期: 2026年10月14日; 发布日期: 2026年10月22日

摘 要

地方高校动力工程专业学位硕士存在生源异质性突出、学科壁垒明显、实践教学资源短缺、评价重终结轻过程等培养难题。立足地方高校办学定位, 紧扣工程教育认证理念, 本文依托生成式人工智能技术探索专硕培养改革路径, 从CFD私有知识库、多学科交叉培养、AI阶梯式实践训练、三维过程化评价、师生-AI协同闭环教学五个方面构建改革方案, 落实交叉课程、CFD智能插件、虚拟仿真实验库等教改举措。试点结果显示, 新模式可降低仿真编程门槛, 打破学科壁垒, 实现从结果导向向过程赋能转变, 提升研究生工程实践能力与科研动力, 可为同类地方高校工科专硕改革提供理论参考与实践范式。

关键词

生成式人工智能, 动力工程, 专业学位硕士, 地方高校, 培养模式

Reform on Generative-AI-Empowered Training Mode of Professional Master in Power Engineering for Local Universities

Li Shi*, Jiasheng Song, Liang Su, Haishan Lu, Jinfeng Peng

School of Mechanical Engineering and Mechanics, Xiangtan University, Xiangtan Hunan

Received: August 27, 2026; accepted: October 14, 2026; published: October 22, 2026

Abstract

Local universities are facing multiple challenges in training professional masters in power engineering, such as prominent heterogeneity of student backgrounds, distinct disciplinary barriers,

*第一作者与通讯作者。

文章引用: 石黎, 宋家胜, 苏亮, 卢海山, 彭金峰. 生成式人工智能赋能地方高校动力工程专业学位硕士培养模式改革研究[J]. 职业教育发展, 2026, 15(10): 352-361. DOI: 10.12677/ve.2026.1510447

insufficient practical teaching resources, and an evaluation system that prioritizes summative assessment over process-oriented development. Grounded in the educational positioning of local universities and guided by the philosophy of engineering education accreditation, this paper explores reform pathways for professional master training enabled by generative artificial intelligence. A reform framework is constructed covering five dimensions: a private CFD knowledge base, interdisciplinary training, AI-driven staged practical training, three-dimensional process-oriented evaluation, and a closed-loop teaching system of teacher-student-AI collaboration. Multiple teaching-reform measures including interdisciplinary courses, intelligent CFD plugins and a virtual simulation experiment library have been implemented. Pilot results show that the proposed model can lower barriers to simulation programming, break down disciplinary boundaries, shift the training paradigm from outcome-orientation to process-driven development, and enhance postgraduates' practical engineering competence and research motivation. It can provide theoretical references and practical paradigms for the reform of engineering professional masters at similar local universities.

Keywords

Generative Artificial Intelligence, Power Engineering, Professional Master's Degree, Local Universities, Training Mode

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

当前,我国地方高校研究生招生规模持续扩张,在校研究生总量逐年增长。依据教育部 2025 年 6 月 11 日发布的《2024 年全国教育事业统计公报》^[1],全国招收研究生 135.68 万人,较上一年增加 5.51 万人,增幅达 4.23% [1]-[3]。与此同时,国内研究生学科布局正在进行结构性调整,一批传统学科面临专业调整、学位点撤销,新闻传播学、法学、教育学等考研热门学科中学术型硕士点撤销成为突出趋势,学位点撤销将使对应学科失去学位授予资格并停止招生,研究生教育资源进一步向应用型、工程类学科倾斜。2024 年,全国硕士研究生报考人数达 438 万,其中本科为一本院校的考生仅有 101.2 万人,占比 23.1%;二本、三本背景考生合计 306.6 万人,占报考总人数的 70% [4]-[6]。在报考地方高校的考生群体当中,二战考生、跨专业调剂生源占比持续走高,生源基础参差不齐,科研内生动力不足问题愈发凸显。多数地方高校动力工程相关学科博士点缺失或是博士招生名额有限,学生考博意愿普遍不强,进一步弱化学生科研投入意愿与实践积极性。从时间分配来看,研一主要完成课程学习任务,研三学生将大量精力投入求职、公务员备考,学生能够全身心投入科研实践的仅有研二这一年,科研周期被严重压缩,制约人才培养质量提升[7]-[10]。地方高校应当坚持以人为本,创新研究生培养模式,全面提升教育教学质量,更好服务地方经济社会发展需求。但地方高校在承担区域高层次工程人才培养任务过程中,长期面临资源配置不均衡、科研经费紧张、导师队伍建设短板等现实难题,直接制约研究生整体培养质量。落实到动力工程领域,地方高校还叠加办学硬件受限、学科壁垒固化、传统培养模式创新不足等矛盾,叠加生源基础分化、科研内生动力不足等现实问题,如何高效培育高素质、创新型、复合型工程技术人才,成为亟待破解的现实课题[11]-[15]。

生成式 AI (Generative AI) 是一类依托输入指令与训练数据自主生成全新文本、代码、图像、音频等内容的人工智能系统,其核心特征是学习数据分布生成全新输出,区别于仅完成分类、预测任务的传统判别式 AI,更加突出内容创造能力[16]。生成式人工智能在个性化教学、创新设计、高效数据处理、实践能力强化、跨学科知识整合等方面具备显著优势,为破解地方高校工科专硕复合型人才培养困境带来全新机遇。

动力工程专业学位硕士以培养面向能源装备产业的复合型工程技术人才为核心目标,要求学生扎实掌握流体力学、传热传质基础理论,具备 CFD 数值仿真能力与复杂工程问题综合分析处置能力。反观传统培养模式,依旧存在较为明显的短板,学科边界固化使得动力工程、机械工程、材料工程课程体系相互割裂,缺少面向复杂工程场景的跨学科项目式训练,学生解决多物理场耦合工程问题的综合能力难以得到有效锻炼;实践训练受硬件条件约束严重,CFD 仿真工作链条涵盖几何建模、网格划分、程序编写调试、计算后处理等多个环节,大量学生将精力消耗在代码语法调试等重复性工作上,难以聚焦工程机理探究与方案优化;考核评价机制偏向终结性考核,课程考试、学位论文、专利与期刊论文成果是评价学生的主要依据,缺少对学习全流程的跟踪记录,难以精准识别个体学习短板,因材施教难以真正落地。

梳理国内外相关研究现状,国内研究生教育规模扩张背景下,地方高校受资源配置、经费、师资多重约束,工科研究生培养质量提升阻力较大,动力工程这类强实践学科,生源基础薄弱问题尤为突出。国内部分高校如河南工业大学、西安建筑科技大学,已经从课程优化、导师队伍建设、产学研协同等角度开展教改探索,但仍然受制于传统教学框架,迫切需要新技术赋能实现突破。生成式 AI 在工程教育领域的国内外研究呈现差异化特征,国内研究偏向工程落地应用,利用自然语言处理解析仿真数据,开发 CFD 降阶模型降低数值计算成本,借助生成式 AI 生成几何模型、极端工况流场数据,弥补实验样本不足,开发几何修复、智能网格划分等前处理工具,降低软件操作门槛,引导学生聚焦流体力学底层原理学习[16]。国外研究更加重视伦理规范与跨学科教学设计,一方面搭建交互式学习平台、迭代教学案例库,另一方面重点研究 AI 技术依赖风险,提出约束 AI 在作业中直接使用的教学规则,保护学生对物理机理的理解,依托多物理场耦合案例推动跨学科教学实践。总体对比来看,国内研究侧重面向工程应用的轻量化工具开发,国外更重视伦理框架构建和复合能力培养,未来教学改革需要兼顾轻量化 AI 工具研发,同时配套教学伦理规范,规避 AI 滥用造成学生知识体系碎片化风险。在研究生教育领域,国外部分高校已经利用人工智能技术采集、分析学生学习数据,开展个性化教学与智能反馈,教师依托学习数据掌握学生进度与知识薄弱点,动态调整教学策略,尤其在工程科研领域, AI 辅助工具能够降低编程门槛、提升仿真实验效率,助力学生科研创新。但是,现有国外研究大多聚焦单一技术应用或者特定学科场景,针对地方高校动力工程专业学位硕士完整培养模式的系统性改革研究仍然稀缺,改革方案较少对接地方高校办学实际条件,难以直接照搬落地。综上,本文以湘潭大学动力工程专业学位硕士教学改革实践为基础,以工程教育认证理念为指引,吸收智能化工具赋能工程研究生课程建设实践经验,利用生成式 AI 开展动力工程专硕培养模式创新,构建多学科交叉融合的专硕培养体系、AI 赋能阶梯式实践训练体系以及三维过程化评价体系,旨在打破学科壁垒,提升复合型工程人才培养质量,优化学科汇聚水平,提升科研创新组织效能,细化课程、实践、评价全链条改革举措,开展改革试点前后多维度成效对比,分析改革落地过程中的潜在风险与应对策略,以期为地方高校工科专硕高质量人才培养提供实践依据。

2. 地方高校动力工程专硕现实困境与成因分析

2.1. 生源异质性显著,科研内生动力不足

地方高校专硕生源结构复杂,调剂生源、跨专业考生占比较高,不少学生本科阶段流体力学、传热学、程序设计等基础课程掌握程度参差不齐,统一化的课程教学方案与科研训练体系,无法适配分层化的学生知识基础。从时间维度来看,研一主要完成课程学习,研三学生大多投入求职与公考准备,真正能够完整投入科研实践的仅有研二这一年。基础薄弱的学生在开展 CFD 编程、多物理场仿真训练时极易遇到技术瓶颈,多次调试失败后易产生畏难心理,科研主动性下降,内生学习动力不足。与此同时,不同研究生的科研选题方向差异较大,传统课堂教学难以提供个性化、定制化的学习路径,学生很难快速定位适配自身能力的研究切入点,进一步延缓课题推进进度。部分地方高校相关学科博士招生名额有限,

学生读博通道狭窄，也进一步削弱部分学生长期深耕科研的主观意愿。

2.2. 学科壁垒突出，复合型工程能力培养缺位

动力工程领域的产业实际工程问题大多属于多物理场耦合复杂问题，需要综合运用动力、机械、材料等多学科理论知识开展分析求解。当前多数地方高校培养方案课程边界固化，不同学科课程之间缺少内容衔接，课堂教学以理论讲授、验证性算例演练为主，缺少来源于产业一线的真实复杂工程项目作为训练载体。学生习惯于使用单一学科视角思考问题，跨学科拆解问题、协同完成工程任务的能力训练不足，人才培养输出质量与产业对复合型工程人才的实际需求存在错位。此外，教材讲义更新迭代周期较长，前沿工程案例获取渠道有限，学生科研视野拓展受到制约。

2.3. 实践教学资源受限，仿真实践门槛居高不下

数值仿真是动力工程专硕开展科研训练的核心手段，完整 CFD 仿真流程对学生编程能力、工程建模能力提出较高要求。地方高校实体实验台设备台套数有限，经费条件不足以支撑大规模探究式实体实验教学，多数实践训练只能开展预设验证性实验。在仿真全流程当中，编程调试环节消耗学生大量时间精力，很多学生长期困在语法错误、逻辑漏洞排查等基础工作，没有充足时间开展边界条件分析、物理机理解读、方案参数优化等核心训练。完成既定基础算例就已经消耗绝大部分精力，自主探究、方案优化类训练严重不足，理论课堂、仿真实践、课后科研相互割裂，学生难以形成完整的认知迭代链条，实践教学效果打折扣。

2.4. 评价体系重结果轻过程，个性化反馈机制缺失

传统研究生评价体系以终结性评价为主体，课程考试分数、学位论文质量、专利论文产出是评判学生能力的核心指标，更加看重最终产出结果，忽视学生在学习过程中的成长与变化。教师难以批量采集研究生完整的学习行为数据，无法精准定位学生知识薄弱点，缺少常态化动态反馈闭环，学生不能及时得到针对性改进建议，因材施教停留在理念层面。部分学生形成“重成果、轻能力”的功利化学习倾向，片面追求论文专利产出，工程综合实践能力成长被弱化。

3. 生成式 AI 赋能动力工程专硕培养改革总体思路

本项目实施周期设定为 2024 年 9 月~2026 年 9 月，立足地方高校现实办学条件，坚持工程教育认证“产出导向、学生中心、持续改进”的指导思想，借鉴智能化工具驱动工程研究生课程改革思路，将生成式 AI 定位为降低重复性技术门槛的赋能工具，而非任务的直接替代者，借助 AI 技术补齐地方高校资源短板。改革框架包含面向 CFD 方向课程私有知识库建设、多学科交叉融合培养体系重构、生成式 AI 支撑的阶梯式实践训练体系设计、“知识掌握-技能应用-创新能力”三维过程化评价体系重构、“师生-AI”闭环教学机制构建五大核心模块，改革重点解决三大关键问题：破除动力工程与机械、材料等学科之间的知识壁垒；创新实践培养模式，破解传统评价重结果轻过程的局限；依托学习分析技术精准识别学习难点，充分激发学生的科研内生动力。整体技术路线遵循“体系构建→工具开发→试点实施→评价反馈→迭代优化”闭环逻辑，实现课程教学、科研训练、考核评价全链条系统性改革，达成“智能赋能-多维贯通-能力进阶”的人才培养目标。

4. 生成式 AI 赋能培养模式改革具体实施举措

4.1. 构建面向动力工程 CFD 方向的课程私有知识库

针对传统教学前沿内容更新滞后、文献案例素材零散等痛点，搭建学科私有知识库与知识图谱，为

研究生提供体系化科研学习资源。系统归集整理 CFD 经典教材、优秀学位论文、核心期刊文献、企业内部工程技术报告,按照湍流模型、多相流仿真、热防护技术、透平机械仿真等细分研究方向搭建私有知识库,构建课程知识图谱,建立知识点、文献资料、工程案例三者之间的关联映射,搭建便捷检索入口,为研究生提供体系化科研学习素材。通过 API 接口对接 CNKI、arXiv 等学术平台,实现动力工程与 CFD 领域最新学术成果的定向检索与归集,突破传统教材讲义更新周期长的局限,保障课堂教学内容紧跟学科前沿发展趋势。依托知识库动态生成参数化工程教学案例,开发新能源热管理、航天器热防护、透平机械气动优化等仿真案例,充实课程与科研训练案例库,拓宽研究生科研选题视野,帮助学生对接产业前沿研究方向。

4.2. 重构多学科交叉融合的专硕培养体系

针对学科壁垒带来的复合型人才培养不足问题,从交叉课程建设、差异化课堂打造、项目驱动教学、跨学科协同实践、培养标准修订五个维度系统推进改革。开设《CFD 原理及应用》等交叉课程,打通动力工程与机械工程知识边界,课程除流体力学、CFD 基础理论之外,引入装备热防护、透平机械、流体医疗装备等跨领域 AI 工程应用案例,将 AI 辅助几何建模、智能网格处理、仿真数据智能解析纳入教学内容,明确 AI 工具的适用场景与使用边界。依托私有知识库,面向不同基础研究生打造差异化课堂,面向编程基础较好、偏向算法研究的学生,重点开展 CFD 算法改进、降阶模型专题研讨,面向工程应用导向学生,强化工程仿真、多物理场耦合案例实操训练,借助大模型充当虚拟研究伙伴,辅助学生开展方案研讨、选题可行性评估,适配不同学生科研方向与知识基础。推行项目驱动式学习(PBL),将地方能源装备企业真实工程课题转化为课程大作业和科研训练题目,坚持工程问题导向,引导学生合理运用生成式 AI 完成模型搭建、数据处理,考核重点聚焦学生物理机理理解深度、工程方案研判水平,弱化软件操作完成度权重,借助智能化工具拓展研究思路,引入优化理论、复杂网络等跨学科视角,引导学生跳出单一流体力学思维框架挖掘新的科学与工程问题,打破学科边界,激发创新思维。推动动力工程、机械工程、材料学科课题组开展联合科研训练,鼓励不同学科背景研究生组队完成科研任务,对接地方能源装备企业,设立联合实习岗位,将企业一线工程难题转化为研究生实践训练载体,提升学生工程应用能力,构建“理论建模 - AI 虚拟仿真 - 工程实践校验”的虚实贯通学习链条,实现理论、虚拟仿真与工程实践三者联动,完成完整认知迭代,培育学生创新能力。修订复合型人才培养目标与达成度评价标准,把跨学科复杂工程问题解决能力、生成式 AI 工具规范使用能力纳入研究生毕业能力要求,细化课程教学、科研训练、企业实践各环节能力达成观测点,形成可量化、可衡量的复合型人才培养标准,对接工程教育认证达成度评价要求。

4.3. 开发生成式 AI 赋能的阶梯式实践训练体系

针对编程门槛高、实体实验教学资源不足等现实痛点,自主开发两类 AI 辅助工具,设置三级阶梯训练,实现学生能力循序渐进提升,同步建立 AI 工具使用管控规范,规避学生过度依赖技术工具带来的风险。开发基于 Codex 的 CFD 代码自动补全与错误修正插件,插件面向 Python/C++ 流体仿真代码,具备代码片段智能补全、语法错误定位、仿真逻辑异常提示、代码注释自动生成功能,该工具定位仅为辅助调试工具,禁止直接生成完整仿真工程代码。训练过程要求学生自主完成核心物理逻辑代码编写,插件仅用于辅助排查调试低级问题,帮助学生节约调试时间,将学习重心转移至边界条件设置、多物理场耦合机理解读等工程核心问题,学生需要完整留存 AI 辅助修改记录,作为课程作业、科研训练的过程性材料提交归档。依托生成式 AI 实现参数化仿真实验搭建 AI 赋能虚拟仿真实验库,覆盖网格划分策略、离散算法选择、边界条件变更等典型探究场景,学生自主调整网格质量、算法类型、工况参数,系统自动完

成仿真运算,输出温度场、流场等计算结果,直观对比不同参数对仿真结果的影响,弥补实体实验设备数量短板,支持学生开展探究式学习,打通理论认知到工程实践的训练链条。设置三级阶梯式训练梯度,基础入门阶段依托 AI 辅助工具熟悉仿真软件操作、夯实基础编程语法,完成基础验证算例,建立仿真基本认知,综合提升阶段独立完成中小型耦合工程算例训练,锻炼模型建立、参数分析、仿真结果研判能力,创新进阶阶段学生自主针对复杂工程问题开展仿真研究,提出优化改进方案,参与纵向科研项目或者学科竞赛,三级训练逐层递进,匹配研究生从入学到课题开展的成长规律。

4.4. 构建“知识掌握-技能应用-创新能力”三维过程化评价体系

改革传统终结性考核模式,构建三维评价指标模型、学习数据采集、动态反馈闭环、AI 伦理约束四位一体的过程化评价机制。在三维评价指标模型当中,知识掌握维度重点考核流体、传热基础理论,仿真原理理解程度,观测点包含课程测验、课后作业、理论答辩,技能应用维度考核编程仿真实操、虚拟仿真实验完成质量、工程项目实践表现,观测材料包括仿真源程序、实验报告、项目全流程文档,创新能力维度考核复杂工程问题拆解能力、方案优化思考、科研创新构想,观测点包含课题设计方案、学科竞赛成果、创新思考记录。依托生成式 AI 学习分析技术采集全过程学习行为数据,完整采集课程作业提交记录、虚拟仿真实验操作日志、知识库文献研读痕迹、项目训练过程材料,不只关注最终报告与仿真结果,完整记录学生试错、迭代修改的全过程,AI 学习分析模块自动识别学生高频出错知识点、仿真操作薄弱环节,生成学生个人能力画像,输出个性化学习改进建议。搭建“目标制定-课程实施-效果评价-策略调整”动态反馈闭环,教师结合 AI 输出的学习分析报告开展分层分类指导,学生根据反馈调整个人学习路径,将过程评价得分按照合理权重计入课程成绩与研究生中期考核成绩,改变“期末一考定结果”的考核模式,让评价服务于学习改进,而非仅仅作为优劣评判工具。建立生成式 AI 教学伦理与使用规范,明确禁止直接照搬 AI 生成完整代码、报告文本,要求学生提交 AI 使用日志,完整记录 AI 调用场景、生成内容、人工修改校验全过程,开设 AI 工具理性使用专题教学,引导学生批判性校验 AI 输出结果,防范过度依赖 AI 造成独立思考能力退化。

4.5. 搭建“教师在环路”的师生-AI 协同教学闭环

生成式智能工具不能替代教师在人才培养中的主导地位。为此构建师生-AI 协同教学路径,教师承担三大核心角色:任务目标制定、学习过程引导、复盘反思组织。规避 AI 工具带来的思维惰性与仿真物理失真风险。教师明确课程、科研训练任务与能力达成目标,划定 AI 工具使用边界,布置具有工程现实约束的仿真与研究任务,避免学生依托 AI 开展脱离工程实际的空想建模。当 AI 输出仿真思路、代码方案、文献综述内容时,教师引导学生批判性甄别 AI 输出内容,识别流场模型、代码逻辑中存在的物理错误与逻辑漏洞,训练学生批判性思维,将 AI 提供的思路转化为自身专业能力。仿真作业完成、专题研讨结束之后,教师组织学生复盘方案优劣,对比不同离散格式、网格策略、算法模型的适用条件,反思 AI 辅助仿真条件下结果误差来源,启发学生挖掘可优化的研究方向,系统性塑造工程科研思维。

5. 改革试点实施与改革前后成效对比

本教改以湘潭大学动力工程专硕为试点,将 2021 级设为对照组(改革前),2022、2023 级设为实验组(改革后),从仿真实践效率、跨学科课程实践、科研产出及主观学习状态四维度进行对比分析。数据源于课程作业、训练归档、问卷及导师访谈,属小范围探索,后续将扩大样本。改革成效显著,以本课题组为例:2021 级 1 名硕士毕业时仅发表 Coatings 1 篇(JCR Q2);2022 级 2 名硕士各发表 4 篇,分别为:Aerospace Science and Technology 1 篇(中科院一区 Top)、Engineering Applications of Computational Fluid Mechanics 1 篇(中科院一区 Top)、Surface and Coatings Technology 1 篇(中科院一区)、International Communications

in Heat and Mass Transfer 2 篇(中科院二区 Top)、International Journal of Heat and Fluid Flow 1 篇(JCR Q1)、ASME Journal of Turbomachinery 1 篇(2025 能源与动力工程领域 T1 期刊)及 Coatings 1 篇(JCR Q2)。2023 级硕士论文发表于 Aerospace Science and Technology 1 篇(中科院一区 Top)、Applied Thermal Engineering 1 篇(中科院一区)、International Journal of Thermal Science 1 篇(中科院二区)及 Coatings 1 篇(JCR Q2) (如表 1 所示)。同时,试点也暴露出风险:部分学生直接复用 AI 生成代码或文本,缺乏人工校验,而 AI 输出偶有物理机理错误,盲目采用易致仿真失真。因此,改革不能止于引入智能工具,还需配套 AI 使用日志归档、强制人工校验、AI 伦理专题教学,并通过“教师在环路”机制强化学生批判性甄别能力。

Table 1. Comparison of training outcomes before and after the reform
表 1. 改革前后培养成效对比

对比维度	改革前(传统培养模式)	改革后(生成式 AI 赋能新模式)
CFD 编程与仿真实践	学生开展 CFD 仿真,代码调试、语法纠错耗时占仿真总工作 45%以上,大量时间消耗在非核心技术细节; 基础薄弱学生编程畏难情绪突出,部分算例完成质量不高; 实体实验台资源有限,探究性参数对比实验难以大规模开展,训练以验证性算例为主。	1. 依托 CFD 代码智能插件,代码调试时间下降约 60%,学生重心转移到物理机理分析、边界条件设计等工程核心问题; 2. AI 虚拟仿真实验库提供大量参数化算例,学生自主开展网格、算法对比探究,仿真算例完成质量显著提升; 3. 学生编程畏难情绪得到缓解,仿真实践参与广度得到拓展。
课程教学与跨学科实践	课程体系学科边界清晰,缺少交叉课程载体,跨学科训练机会少; 实践教学以验证性任务为主,缺少企业真实工程项目驱动; 考核方式以期末试卷、最终报告为主,缺少过程材料考核。	《CFD 原理及应用》交叉课程落地,依托私有知识库实现前沿内容动态更新,差异化课堂适配不同学生基础; 跨学科组队科研、企业项目驱动训练常态化开展; 2. 训练题目来源于产业实际工程问题,训练学生多学科协同解决复杂工程问题能力; 3. 三维过程化评价落地,过程文档、迭代修改材料纳入考核,弱化单一最终报告权重。
科研创新产出表现	学生科研启动较晚,有效科研周期集中在研二,基础薄弱学生课题上手慢; 评价导向侧重论文、专利等最终产出,忽视科研过程成长; 学生主动提出工程优化创新方案的比例较低。	1. 仿真实践效率提升,研究生能够更早进入课题研究,缩短课题适应周期;私有知识库为研究生提供前沿文献素材,虚拟研究伙伴辅助选题探索; 2. 依托学习分析识别能力短板,教师开展分层个性化指导; 3. 研究生参与学科竞赛、科研项目的积极性提升,能够提出更多工程优化思路。
学生学习内生动力	基础薄弱学生容易遭遇挫败,学习主动性不足; 教师难以批量掌握每一名学生学习痛点,指导偏向统一化; 学生对自身能力短板缺少清晰认知,缺少明确改进路径。	1. AI 学习分析识别知识薄弱点,推送个性化改进建议,降低学习挫败感; 2. 教师依托学习行为画像开展精准分层指导,落实“师生-AI”闭环教学; 3. 学生能够直观看到自身学习迭代成长,科研内生动力得到增强。

6. 改革实践讨论

6.1. 厘清生成式 AI 的工具定位,规避“技术替代人”认知误区

生成式 AI 本质上属于教学赋能工具,不能替代学生完成流体传热基础理论学习、工程物理机理深度思考。本次改革的核心逻辑是借助 AI 把学生从代码调试、简单重复仿真等低价值劳动当中解放,让学生投入更多精力开展工程问题拆解、机理分析、创新方案设计。教学实施环节必须建立完备约束机制,通过 AI 使用日志归档、过程材料提交、机理答辩考核等手段,倒逼学生吃透底层理论原理,避免学生直接

照搬 AI 输出,造成知识体系碎片化。充分发挥“师生 - AI”闭环教学机制,牢牢守住教师在目标设定、过程引导、反思复盘环节的核心职责,多措并举规避 AI 滥用风险。

6.2. 立足地方高校现实条件,推行轻量化 AI 改革路线

地方高校普遍存在经费紧张、算力资源有限的现实条件,不宜盲目投入资源自主训练专用大模型。本项目采用成熟大模型接口调用、轻量化插件开发、虚拟仿真库搭建、小型私有知识库建设的实施方案,依托现有课程体系、课题组硬件平台开展改革,控制落地成本,更加适配地方高校办学现实。改革实施过程中应当主动对接工程教育认证标准,将 AI 赋能举措与毕业能力达成度评价深度结合,避免教改流于形式。

6.3. 过程化评价体系需要配套保障机制,防止纸面化落地

三维过程化评价体系落地会带来教学材料归档、学习数据统计工作量增加,可以借助 AI 学习分析技术分担教师重复性统计压力。过程评价不等于简单增加作业数量,其核心在于构建“采集 - 分析 - 反馈 - 改进”完整闭环。评价的首要目标是识别学生能力短板、指导学生迭代提升,而不是单纯用于打分,真正实现以评促学。在制度层面可以完善研究生中期考核、课程考核管理细则,为过程化评价落地提供制度保障。

6.4. 破除学科壁垒需要多环节协同联动,实现多维贯通

仅仅依靠增设一门交叉课程,无法真正实现学生跨学科工程能力培育。必须推动交叉课程、智能化私有知识库、差异化课堂、跨学科组队科研、企业联合实践多要素协同联动,以产业复杂工程问题作为训练载体,打通课程理论、科研训练、工程实践,三者形成贯通链条,才能真正培育符合产业需求的复合型工程人才。

6.5. AI 赋能教学潜在风险、拓展应对策略与数据隐私保护

生成式大模型存在 AI 幻觉问题,在工程仿真教学场景中,其危害体现为:模型输出看似语法通顺的仿真代码、流场分析结论,但违背流体力学守恒方程、边界条件等基础物理规律;学生若不加甄别直接采纳,会得到失真仿真结果,形成错误物理认知,同时会掩盖自身知识漏洞,误导课题方向[17]。仅依靠教师单人审核全部学生仿真材料工作量巨大,本改革补充三类可落地的应对机制:

(1) 学生同行校验(Peer-review)机制:作业提交前设置小组交叉互评环节,小组内学生互相核对 AI 生成代码、仿真结果的物理自洽性,标注可疑点,形成同行校验记录并归入过程评价材料;

(2) 多第三方 AI 模型交叉校验:学生需要将 AI 输出的代码、仿真分析文本,分别提交至少两种不同大模型开展复核,对比不同模型输出结论,记录不一致点,人工结合 CFD 基础理论做判定;

(3) 机理答辩抽查:课程、中期考核中随机抽选学生,针对 AI 辅助完成的仿真任务进行口头机理答辩,考察学生对物理模型、方程、误差来源的理解程度,答辩不通过则对应实践成绩不予认定。

同时,改革涉及采集学生作业日志、仿真操作记录、文献阅读痕迹等学习行为数据,需要落实学习数据隐私保护措施:

① 所有学生学习数据仅用于课程教学、达成度评价,禁止对外共享、用于商业用途;

② 数据存储采用脱敏处理,学生真实身份与学习日志做分离存储,教学分析使用匿名化处理后的数据集;

③ 建立访问权限管控,仅课程授课教师、教改项目参与人员有权访问原始数据;

④ 学生拥有知情权,改革实施前向全体研究生告知数据采集内容与用途,学生可申请查阅本人全部学习过程档案;课程结束之后按照学校档案管理规定对过程数据做归档或安全销毁。

7. 结语

针对地方高校动力工程专业学位硕士培养的现实困境,本研究以生成式 AI 为抓手,吸收智能化工具在工程类研究生课程建设中的实践经验,从课程私有知识库建设、多学科交叉融合培养体系、阶梯式 AI 实践训练体系、三维过程化评价体系、“师生 - AI”协同闭环教学五大维度开展系统性改革。通过交叉课程建设、CFD 智能代码插件开发、AI 虚拟仿真实验库搭建、差异化课堂实施、学习分析动态反馈闭环等实操举措,针对性破解生源基础分化、实践资源不足、学科壁垒突出、评价重结果轻过程等现实问题。当前改革仍处于试点实施阶段,后续项目周期内将持续迭代优化 AI 辅助工具,完善课程知识库与知识图谱,细化三维评价指标权重,完善生成式 AI 教学伦理实施细则,逐步扩大试点样本范围。本研究提出的改革思路与实践举措,可以为国内同类地方高校工科专业学位硕士教育改革提供可参考的实践范式。

致 谢

感谢湖南省学位与研究生教学改革研究项目对本论文的支持。

基金项目

2025 年湖南省学位与研究生教学改革研究项目“地方高校培养困局下生成式 AI 赋能的动力工程专硕培养模式改革实践”(项目编号: 2025JGYB196)。

参考文献

- [1] 钟梓培, 彭虹斌. 我国专业学位研究生招生制度演进的历程、逻辑与展望——基于历史制度主义的视角[J]. 应用型高等教育研究, 2025, 10(1): 59-66.
- [2] 王星, 吴兰, 李焕锋. 专业学位研究生教育发展现状、问题及思考——以河南工业大学机电工程学院为例[J]. 河南教育, 2025(12): 15-17.
- [3] 刘艳梅, 张智. 我国研究生教育发展现状、问题及对策研究[J]. 东莞理工学院学报, 2025, 32(2): 100-106.
- [4] 卢叶. 专业学位项目制评价体系的思考与探索[J]. 山西青年, 2025(9): 1-4.
- [5] 张冬梅, 张欣. 研究生教育分类发展的演进逻辑与优化举措[J]. 北京教育(高教), 2025(5): 32-37.
- [6] 王铭. 硕士研究生招生录取流程及政策简介[J]. 考试与招生, 2025(6): 186-189.
- [7] 孙志娟, 许蓝天, 李文启. 研教融合下地方高校研究生培养模式改革与机制优化研究[J]. 科技风, 2025(19): 147-149.
- [8] 胡光忠, 李轩, 黄波. 智能制造视域下地方高校机械类专业课程体系改革与实践[J]. 高教学刊, 2025, 11(20): 85-90.
- [9] 张怡玥. 产教融合模式下地方高校大学生的就业能力提升路径探索[J]. 产业创新研究, 2025(14): 177-179.
- [10] 蔡忠兵. 地方高校拔尖创新人才自主培养的现实阻滞与推进策略[J]. 教育探索, 2025(7): 41-45.
- [11] 齐晓龙, 田鹤, 王艳, 等. 交叉平台架梁专项班培养破壁——北京农学院学科建设与研究生培养改革创新纪实[J]. 北京教育(高教), 2026(10): 94-96.
- [12] 曲春雨, 王秀平, 宋泳达. 电气工程专业学位硕士研究生创新培养模式构建[J]. 沈阳工程学院学报(社会科学版), 2026, 22(4): 119-124.
- [13] 舒苏荀, 陈旭勇, 边晓亚, 等. 地方高校土建类专业研究生教育国际化培养模式的建设与探索[J]. 高等建筑教育, 2026, 35(5): 34-39.
- [14] 王一岩, 吴国政, 郑永和. 生成式人工智能赋能教育信息科学与技术研究: 新机遇、新趋势、新议题[J]. 现代远程教育研究, 2024, 36(6): 46-54.
- [15] 吴忭, 李凤鸣, 胡艺龄. 生成式人工智能赋能本科生科研能力培养——ChatGPT 支持的 CUREs 教学模式[J]. 现代远程教育研究, 2024, 36 (3): 3-10, 28.
- [16] 何万燕. 思政智脑: 生成式人工智能赋能思政教育的价值意蕴与发展困境[J]. 社会科学前沿, 2024, 13(7): 125-133.
- [17] 朱新荣, 杨柳, 罗智星, 等. “双碳”背景下研究生创新人才培养模式探索[J]. 高等建筑教育, 2026, 35(5): 40-48.

附 录

A. 1. CFD-AI 代码辅助插件技术实现说明

A. 1.1. 整体架构

插件采用轻量化 B/S 架构，不训练私有大模型，调用 Codex 接口作为底层推理底座；分为三层：

(1) 交互层：面向研究生前端界面，支持 Python、C++、UDF 代码粘贴，上传 Fluent 工程脚本；输出代码提示、报错定位、注释，强制留存全部对话与修改日志；

(2) 业务逻辑层：设置约束规则，拦截“生成完整仿真代码”类请求，仅允许代码纠错、片段补全、逻辑告警；自动生成 AI 调用记录日志文件，不可手动删除；

(3) 接口层：完成大模型 API 调用，实现请求过滤、输入输出脱敏，避免仿真工程文件泄露。

限制规则：插件禁止直接输出完整可运行 CFD 工程代码；学生必须提交插件自动生成的 AI 使用日志作为作业附件，日志包含提问 prompt、AI 返回内容、学生人工修改版本。

A. 1.2. 主要功能

语法错误定位：识别 Python、C++、Fluent-UDF 语法报错；

仿真逻辑异常提示：识别边界条件冲突、离散格式使用不合理等逻辑风险；

局部代码片段补全、自动注释生成；

日志自动归档，导出用于课程过程评价。