Advances in Education 教育进展, 2026, 16(11), 1262-1269
Published Online November 2026 in Hans. https://www.hanspub.org/journal/ae
https://doi.org/10.12677/ae.2026.16112499

Hans汉斯

人机协同背景下土木工程研究生科研创新能力培养模式与实践路径

倪雪倩[1]，张　召[2*]，张　升[1]

[1]中南大学土木工程学院，湖南 长沙
[2]中南大学地球科学与信息物理学院，湖南 长沙

收稿日期：2026年10月9日；录用日期：2026年11月9日；发布日期：2026年11月17日

摘　要

随着生成式人工智能深度嵌入文献分析、方案生成、代码编写和数据处理等科研环节，土木工程研究生的科研过程正由个体主导逐步转向人机共同参与的知识生产。针对AI应用工具化、人机任务边界模糊、证据链易断裂和评价重结果轻过程等问题，本文采用文献分析和逻辑推演方法，结合土木工程研究中试验、数值模拟、工程设计与规范校核等典型任务，提出科研创新能力培养应实现由工具使用向协同增智、由答案获取向问题经营、由结果识别向过程增值转变；进而构建“问题界定－共创方案－证据验证－反思创新”四阶外循环与“人定目标－机拓空间－人作判断－证据反馈”内循环相嵌套的培养模式，并从分层嵌入、项目牵引、三元协同、分级治理和四维评价五方面提出实践路径。该框架旨在将AI的效率优势转化为土木工程研究生的问题发现、工程判断、证据审辨与原创能力。

关键词

人机协同，土木工程研究生，科研创新能力，生成式人工智能，培养路径

Cultivation Model and Practice Path for Research Innovation Capability of Civil Engineering Postgraduates under the Background of Human-AI Collaboration

Xueqian Ni[1], Zhao Zhang[2*], Sheng Zhang[1]

[1]School of Civil Engineering, Central South University, Changsha Hunan
[2]School of Geosciences and Info-Physics, Central South University, Changsha Hunan

[*]通讯作者。

文章引用: 倪雪倩, 张召, 张升. 人机协同背景下土木工程研究生科研创新能力培养模式与实践路径[J]. 教育进展, 2026, 16(11): 1262-1269. DOI: 10.12677/ae.2026.16112499

Received: October 9, 2026; accepted: November 9, 2026; published: November 17, 2026

Abstract

Generative artificial intelligence is increasingly embedded in literature analysis, solution generation, coding, and data processing, shifting civil engineering postgraduate research training from individually completed work toward knowledge production involving both humans and AI. This paper addresses four emerging problems: instrumental use of AI, unclear human-AI task boundaries, fragile evidence chains, and outcome-oriented assessment. Based on literature analysis and logical synthesis of typical tasks in civil engineering research such as experiments, numerical simulations, engineering design, and norm verification, it argues for three shifts in research innovation capability cultivation: from tool use to collaborative augmentation, from answer acquisition to problem development, and from output recognition to process-based capability growth. A nested model is then proposed. Its outer loop comprises "problem framing, solution co-creation, evidence verification, and reflective innovation", while its inner loop consists of "human goal setting, machine expansion, human judgment, and evidence feedback". Practice pathways are further developed through stage-based integration, authentic project tasks, triadic supervision, graded AI-task governance, and four-dimensional evaluation. The framework aims to transform AI-enabled efficiency into civil engineering postgraduates' capabilities for problem finding, engineering judgment, evidence evaluation, and original knowledge creation.

Keywords

Human-AI Collaboration, Civil Engineering Postgraduates, Research Innovation Capability, Generative Artificial Intelligence, Cultivation Path

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

生成式人工智能正由通用辅助工具加速嵌入文献综述、研究假设生成、代码编写、数据分析与学术表达等科研环节。研究生教育的核心并非既有知识的简单再生产，而是在问题发现、证据组织、方法选择与学术判断过程中形成的独立研究能力。周文辉、赵金敏指出，生成式人工智能有助于提升创新知识获取效率并促进研究问题挖掘，但也可能对研究生知识体系建构和创新能力发展带来挑战[1]；万由令等发现，生成式 AI 对科研创造力的影响受到使用动机与信息加工方式的影响[2]；郭仕豪和朱德玲基于 955 份研究生调查数据发现，支持性使用与替代性使用同科研能力之间均呈倒 U 型关系，表明 AI 使用并非强度越高越有利[3]。因此，智能时代研究生培养的关键已由“是否使用 AI”转向“如何通过合理的人机分工将技术效能转化为科研能力增值”。

相较于一般学习任务，土木工程研究生科研具有鲜明的复杂工程问题导向和多源证据约束。无论是岩土工程中的本构建模与室内试验、结构工程中的受力分析与数值模拟，还是道路桥梁工程中的方案设计与性能评估，研究结论均需接受理论分析、试验数据、数值计算、工程规范与现场条件的共同检验。杨卫等指出，新时代工科研究生教育应面向复杂工程问题，强化创新能力与工程实践能力培养[4]。Dai 基于 403 名学生的自然实验发现，在工程设计任务中，学生主要利用生成式 AI 开展创意生成、知识补充和

方案优化，而是否采纳 AI 输出则取决于任务特征、个体判断和情境约束[5]。由此，评价生成式 AI 在土木工程科研训练中的作用，不宜局限于生成效率或文本质量，而应进一步考察其能否促进研究生问题发现、工程判断、证据审辨与原创解释能力的发展。

国内相关研究已从培养模式、科研能力与制度治理等层面展开探索。知识生产的智能化转型正在推动研究生培养由传统师生二元互动向人机协同的新情境演进[6]，数智时代研究生教育也面临人才培养模式与质量保障机制重构的要求[7]。基于大样本调查的研究表明，AIGC 能够提高资料检索与语言处理效率，但当其过度介入研究设计等高阶认知任务时，也可能抑制研究生学术写作能力的发展[8]。与此同时，生成式 AI 引发的数据隐私、知识产权、学术诚信与责任归属等问题，正推动研究生教育由单纯的技术应用转向技术应用与制度治理协同[9] [10]。相关研究还从人机协同视角讨论了生成式 AI 参与学位论文写作的任务边界与责任配置[11]；中国学位与研究生教育学会发布的相关指南进一步对研究生使用 AI 提出诚信、科学、安全以及核验与披露等要求[12]。

国际研究则从人机互补与 AI 素养等方面为协同而非替代提供了理论基础。Hybrid Intelligence 强调通过整合人的情境判断与机器的信息处理能力实现异质智能互补[13]；AI Literacy 相关研究将理解、使用、评价和伦理意识视为智能时代的重要能力构成[14] [15]；UNESCO 亦倡导在教育与科研领域坚持以人为本的生成式 AI 治理原则[16]。总体而言，现有研究已较充分讨论生成式 AI 的赋能效应、潜在风险与一般性 AI 素养，但对于 AI 深度进入工程科研全过程后的人机任务边界、关键判断的主体责任，以及如何将证据核验与反思过程转化为可训练、可评价的科研能力，仍缺乏针对性讨论。基于此，本文聚焦土木工程研究生科研训练，分析人机协同背景下科研创新能力培养的基本逻辑与现实困境，构建双循环培养模式，并提出贯穿科研全过程的实践路径。

2. 人机协同重塑土木工程研究生科研创新能力培养的基本逻辑

2.1. 从工具替代走向认知协同

数智时代知识获取、组合和表达成本显著下降，AI 开始参与知识生产全过程[6]。但共同参与不意味着研究主体地位的平均分配。Hybrid Intelligence 强调异质智能的优势互补[13]：机器擅长高容量信息处理、模式识别和快速生成，人则更擅长目标设定、情境理解、因果解释、价值判断与责任承担。对土木工程研究生而言，人机协同应体现为 AI 拓展文献检索、参数敏感性分析、代码生成和方案空间，研究生负责工程边界条件、力学机理、试验设计、方法取舍及最终结论。培养重点也应该从“会不会用工具”转向“能否合理配置人机认知任务”，用技术增益推动学生的认知增益。

生成式 AI 最容易改变答案获得方式，却未必能提高问题的质量。科研创新能力的形成，本质上是把模糊现象加工成可研究问题，再通过方法和证据不断缩小解释空间。谢日安、戴吾蛟关于研究生创新能力培养的研究表明，项目、平台和交叉创新场域是能力生成的重要载体[17]；段永杰进一步强调，应把选题形成、证据筛选、论证推进与持续修改过程纳入学术能力培养[18]。在 AI 环境中，研究价值、变量关系是否真实、方法是否适用以及结论是否过度外推，都必须回到原始文献、力学理论、试验数据、数值结果、工程规范和现场事实中校验。对学生的科研训练由此应从得到答案转向经营问题并构造证据闭环。

2.2. 从结果导向走向问题－证据－能力导向

AI Literacy 通常强调理解、使用、评价和伦理意识[14] [15]，这些是研究生使用智能工具的基础，却不足以覆盖工程科研创新的全部要求。工程研究生还需要在 AI 输出、专业机理与工程约束之间完成二次判断。Hou 等发现，批判性思维与反思性、谨慎性和协作性 AI 使用显著相关[19]。因此，人机协同科研能力至少应包含四个相互关联的方面：面向复杂工程情境的问题提炼能力、基于优势互补的任务组织能

力、以多源证据校验 AI 输出的审辨能力，和在失败与反馈中重构方案并形成原创解释的反思创新能力。

当 AI 能够参与写作、代码和方案生成，仅以论文、程序或最终结果判断研究生能力的局限性更加突出。蔡芬等发现，AIGC 在不同科研任务中的作用存在明显差异[8]；张晓可、罗英姿也指出，学术成果不能替代培养过程中的能力增值[20]。因此，评价必须进一步回答：研究问题由谁提出，关键方法由谁选择，AI 输出如何核验，错误如何被发现，原创贡献如何形成。中国学位与研究生教育学会要求对 AI 生成内容进行事实检查、核实、验证并按规定披露[12]。由此，过程记录不仅是规范工具，也应成为能力培养和评价的工具。

3. 土木工程研究生人机协同科研训练的主要困境

3.1. 认知替代与人机边界失焦

生成式 AI 首先显现的是效率优势，也最容易诱发科研任务“外包化”。当综述、假设、代码框架和结果解释均可快速生成时，研究生原本用于阅读、比较、推演与试错的认知过程可能被压缩为提示、接受和修改。研究显示，过度使用生成式 AI 会导致 AI 的功能由赋能转向能力削弱[3]；李靓等进一步揭示了 AI 促进创新思维中的放大与替代双重机制，只有在足够挑战与支持的环境中，技术才更可能通过学习投入促进创新[21]。由此，真正需要控制的不是学生的 AI 使用频率，而是其在关键科研任务中是否保留了必要的认知挑战。

现有培养方案通常明确课程、学分和成果要求，却较少规定科研过程中 AI 可以参与到何种深度。学生面临哪些任务可直接交给 AI、哪些只能由 AI 提供候选方案、哪些必须本人完成的边界问题，也面临工具性贡献与原创贡献如何区分、错误结论由谁负责等问题。相关研究已指出，人机协同写作可能带来路径依赖和责任失衡[11]。如果缺乏清晰分工，学生容易把“AI 能做”误解为“AI 可以替代我做”，作为导师也难以判断学生真实能力。

3.2. 证据链脆弱与培养评价机制滞后

大语言模型的语言连贯性与事实真实性并非同一概念。Kasneci 等强调，大语言模型教育应用必须配套批判性思维、事实核查和持续的人类监督[22]。这一风险在工程科研中更具实质性：虚构文献会削弱理论基础，代码或公式错误会直接改变有限元、离散元或数据分析结果，不合理的边界条件会造成模型失真，忽略荷载工况、材料离散性、安全储备和规范条文的所谓最优方案则可能无法用于真实工程。如果学生只对 AI 输出进行表层修改，而不回到原始文献、基本理论、测试算例、试验数据和工程规范，科研就会出现生成与直接使用的证据断点。

AI 进入科研过程后，导师在不同专业、不同技术熟悉程度和不同风险态度下，容易出现完全放任或全面禁止两种极端；传统评价主要聚焦论文、专利和阶段成果，较少评价问题形成、方案取舍、验证过程、AI 使用边界与反思质量。邓方等提出，AI 赋能研究生教育需要培养流程再造和制度机制保障[23]。因此，真正需要建设的并非单独的 AI 平台，而是任务设计、导师指导、过程记录和评价规则之间的协同机制。

4. 人机协同科研创新能力培养的双循环模式

本文将科研与人机协同设计为两个嵌套循环。外层为“问题界定－方案共创－证据验证－反思创新”的科研任务的循环，体现从问题形成到知识生成的基本逻辑，见表 1；内层为“人定目标－机拓空间－人作判断－证据反馈”的认知协同循环，并根据证据结果反复迭代。基本原则是：研究生始终把握科研目标和负责关键判断，AI 承担信息扩展与计算辅助，关键结论必须进行证据核验，最终创新成果能够说明问题来源、判断依据和人工改进过程。

(1) 问题界定。以机器拓展问题空间，以人的判断形成研究边界。生成式 AI 能够快速聚合跨学科文献、比较技术路线和提供问题候选，但研究较少并不等于值得研究。研究方向确定阶段可采用“工程现象－AI 辅助扩展－原始证据回查－人工收敛定题”的路径。例如，可从地基变形异常、边坡灾变、结构损伤或道路病害等真实现象出发，由 AI 辅助梳理潜在机制和研究空白，再由学生依据已有试验、监测资料及工程条件判断问题是否成立。研究生首先从真实工程现象、导师课题或产业需求中找到初始矛盾，再借助 AI 扩大知识搜索半径，随后回到核心文献、工程规范和已有数据判断问题是否真实存在，最终从科学意义、工程价值、可研究性和资源条件等方面确定方向。导师的角色要追问问题是否解决、变量联系是否可靠、特定工程条件下研究的必要性，把 AI 的知识扩展能力转化为学生的问题发现与边界判断能力。

(2) 方案共创。用机器拓展可能解，用工程约束筛选科学解。方案设计阶段可利用 AI 快速给出试验变量组合、数值模型候选、参数设置和代码框架，但方案成立与否仍取决于力学假设、试验设备能力、监测精度、参数可辨识性以及安全与规范要求。例如岩土试验中的排水条件、结构分析中的边界约束和荷载路径，均不能由 AI 直接替代专业判断。工程教育实证研究表明，学生确实会借助 AI 进行头脑风暴和方案优化，但会根据任务需求与自身判断选择是否采用输出[5]。因此，可采用多方案生成、约束清单、反证筛选、人工重构的训练方式：AI 负责发散，研究生依据专业知识和工程条件说明保留或否决理由，同时识别隐藏假设与潜在风险。评价重点由方案是否漂亮转向学生能否解释为什么这样设计。

(3) 证据验证。构建多源交叉校验链。证据验证是防止人机协同滑向自动化替代的关键。文献性输出应回到原文、数据库和上下文核验；理论公式和模型应检查来源、基本假设、量纲与适用范围；AI 生成代码应通过经典算例、网格或步长敏感性、边界条件及关键算法进行人工核验；数据分析与模型预测应与原始试验、监测数据、已有模型或独立计算交叉比较；涉及工程可行性的结论还应接受现行规范、施工条件和安全约束检验。为避免过程过度行政化，可仅对关键输出建立简短证据卡，记录输出内容、采用与否、验证来源、发现的问题及修正方式。“为什么相信”成为比“AI 这样说”更重要的科研训练问题。

(4) 反思创新。从 AI 辅助完成走向人主导知识生成。科研创新往往产生于假设被否定、结果与预期冲突、模型失效或工程约束迫使方案重构的过程。反思创新阶段应要求学生区分 AI 提供了什么、本人否定或修改了什么、验证中出现了哪些新现象，以及最终形成了什么新的解释或方法。可形成“初始方案－人工修正－证据结果－失败解释－二次协同－创新输出”的迭代链。机器在二次协同中基于新证据接受更明确约束，研究生则通过比较前后方案深化机理认识。由此，AI 由结果生产工具转化为暴露认知不足、促进反思和推动再设计的外部认知资源。

Table 1. Human-AI task allocation and capability gains in the “four-stage dual-cycle” model
表 1. “四阶双循环”中人机任务分工与能力增值

阶段	研究生主体任务	AI 协同任务	关键验证	能力增值
问题界定	观察现象、判断价值、收敛边界	文献扫描、主题聚类、跨域关联	原始文献、工程需求、已有数据	问题发现、边界意识
方案共创	机理判断、约束设定、方法取舍	多方案生成、模型/参数候选	理论假设、试验条件、工程约束	方案设计、工程判断
证据验证	核查事实、复现实验/计算、解释差异	辅助检索、计算、测试与对比	文献－理论－计算－试验－工程事实	证据审辨、科研严谨性
反思创新	归纳失败、重构解释、明确原创贡献	基于新证据二次生成与方案扩展	前后方案对比、贡献可归属	反思创新、原创意识

5. 面向土木工程研究生的实践路径

模式构建解决培养什么与如何协同的问题，实践路径进一步回答这一模式如何嵌入培养全过程并形成稳定运行机制。其核心是以真实科研任务为载体，以研究生主体性为边界，以导师关键节点指导为支撑，将零散的 AI 使用转化为贯穿选题、方案、实施、论证和成果形成全过程的科研训练。

5.1. 全过程嵌入：以真实科研任务组织分层训练

人机协同能力不是集中在一次培训或单门 AI 工具课中，而是在学生的科研成长阶段中分层嵌入。课程与科研入门阶段重点解决工具理解、文献核验、数据安全和学术伦理；开题阶段重点训练问题界定和知识重组，要求学生说明 AI 参与文献扫描和选题收敛的过程，并用原始证据证明问题成立；研究实施阶段重点训练方案共创和证据验证，将模型假设、代码测试、数据真实性和工程约束纳入导师检查范围；成果形成阶段重点训练原创贡献识别和 AI 使用披露，使研究生能够明确说明“AI 做了什么、本人判断了什么、证据如何支持结论”。

土木工程研究生科研创新能力尤其依赖真实工程问题、真实试验与监测数据、明确边界条件和可复核的工程验证。AI 协同训练可以嵌入导师纵向课题、企业横向项目、学位论文和跨学科联合课题。已有研究表明，项目、平台和交叉创新场域有利于研究生创新能力形成[17]；基于 7093 名工科博士生的调查也显示，校企联合培养能够促进创新意识和创新成果[24]。因此，导师布置的实践任务应尽量选择有真实边界但没有标准答案的土木工程问题，例如复杂地基处理方案比选、边坡稳定性评价、结构损伤识别、道路材料性能优化或灾害风险判识，让 AI 参与资料扩展和方案比较，让学生承担机理分析、条件约束和结果验证，使人机分工直接接受工程事实检验。

以土木工程科研训练为例，可将上述模式嵌入工程问题识别、试验与数值方案设计、结果验证与机理解释的完整研究思路。例如，研究生针对地基变形、边坡失稳或结构损伤等现象提出初始问题后，可利用 AI 辅助检索相关理论、归纳影响因素并生成若干试验或数值分析方案；随后由学生依据力学机理、试验条件、参数可测性及规范要求筛选方案，自主确定关键变量、边界条件和验证方法。在研究实施阶段，AI 可参与代码编写、数据整理和敏感性分析，但关键结果须通过原始试验数据、经典理论、独立计算或工程规范进行交叉核验。当试验现象与模型预测不一致时，应进一步追溯假设、参数和边界条件，由学生解释偏差来源并修正方案。这一过程使 AI 的作用由直接生成答案转变为拓展研究空间和暴露认知盲点，从而将工程判断、证据意识和反思创新真正落实到科研训练全过程。

5.2. 导师－研究生－智能工具协同：强化关键节点指导与任务分工

AI 进入科研过程后，传统的导师与研究生二元关系需要转化为导师、研究生与智能工具三元协同，但三者并非同等主体。研究生是科研活动、学术判断和结果责任的第一主体；导师负责设计有挑战度的任务、把握关键方法节点和识别替代风险；智能工具承担高容量信息处理、方案扩展和计算辅助。在问题形成、方法决策和结论形成三个节点设置导师质询，分别要求学生说明选题证据、方案取舍、人机分工、关键验证和原创贡献。导师评价由是否采用 AI 转向为什么相信或否定 AI，证据是什么。

5.3. 分级治理与多维评价：兼顾创新增值和责任可追溯

根据 AI 任务对原创性和结论责任的影响，可划分为低风险辅助、受限协同和核心判断三类。语言润色、格式整理、非关键代码解释等可作为低风险辅助；文献归纳、方案候选、代码生成、数据分析等属于受限协同，必须经过事实核验、人工修改和证据校验；研究问题最终确定、关键假设、核心数据真实性、主要结论和创新点认定属于核心判断，应由研究生本人完成并承担责任。这一分级与现行研究生 AI 使用

指南关于诚信、科学、安全使用以及披露和核验的要求相衔接[12]。过程追溯则坚持必要、轻量和服务学习，只记录关键任务目标、AI 用途、采纳或否决理由、验证方式和人工修改。

人机协同背景下，评价不能只看最终论文、代码或方案，还要判断学生是否在 AI 参与过程中实现能力增值。过程维度关注任务配置、证据链完整性和迭代深度；能力维度关注问题发现、工程判断、证据审辨和反思创新；成果维度关注方案科学性、模型与试验质量、创新贡献及工程价值；规范维度关注引用真实性、AI 披露、数据安全、知识产权和贡献归属。评价主体可由导师评价、同行评议、学生自评和过程材料互证构成，并在开题、中期和答辩环节增加简短的人机协同质询。以“能说明、能复现、能负责”检验真实科研能力，有助于把评价从结果审查转向过程和能力审查。

6. 结语

生成式人工智能对土木工程研究生教育的真正挑战，不是技术是否进入科研，而是学生科研能力在技术参与后如何继续成长。本文基于国内外研究提出，工程研究生科研创新能力培养应由工具使用转向协同增智、由答案获取转向问题经营、由成果识别转向过程增值，并据此构建“问题界定－方案共创－证据验证－反思创新”的外层科研循环与“人定目标－机拓空间－人作判断－证据反馈”的内层协同循环，进一步形成分层嵌入、项目牵引、三元协同、分级治理和四维评价相衔接的实践路径。其关键不在于增加更多 AI 使用场景，而在于把 AI 参与转化为发现问题、工程判断、审辨证据和原创的训练机会。本文重在培养模式与实践路径构建，后续研究可在土木工程不同二级学科和培养阶段开展实践应用，进一步检验人机任务边界、过程性评价指标和三元协同机制的适切性，并通过纵向追踪考察相关训练能否转化为稳定、可迁移的科研创新能力。

基金项目

本文受中南大学研究生教育教学改革研究项目“‘智能+’背景下道路工程研究生研教融合培养模式的构建与实践(2026JGB062)”、“跨学科融合视角下‘环境 + 地质’学科交叉研究生人才培养模式的整体优化与实践探索”(2025JGB041)和湖南省学位与研究生教学改革研究项目(2025JGYB052)资助。

参考文献

[1] 周文辉, 赵金敏. ChatGPT 对研究生创新能力培养的价值与挑战[J]. 高校教育管理, 2024, 18(2): 42-52.

[2] 万由令, 孔兰兰, 李钊, 等. 生成式 AI 使用动机对研究生科研创造力的影响研究——信息加工模式的中介作用[J]. 高校教育管理, 2025, 19(3): 73-84.

[3] 郭仕豪, 朱德玲. 赋能抑或危机: 生成式人工智能使用对研究生科研能力的影响[J]. 清华大学教育研究, 2025, 46(6): 143-152.

[4] 杨卫, 王孙禺, 吴小林, 等. 改革工科研究生教育——着力培养卓越工程师[J]. 学位与研究生教育, 2023(1): 1-15.

[5] Dai, Y. (2025) Why Students Use or Not Use Generative AI: Student Conceptions, Concerns, and Implications for Engineering Education. *Digital Engineering*, **4**, Article ID: 100019. https://doi.org/10.1016/j.dte.2024.100019

[6] 邹洪森, 廖婧茜. 知识生产智能转型中的研究生培养模式: 机制创新与优化路径[J]. 高校教育管理, 2026, 20(3): 111-124.

[7] 马永红, 于妍. 数智时代研究生教育高质量发展的创新选择[J]. 清华大学教育研究, 2025, 46(1): 40-47.

[8] 蔡芬, 贾枭, 沈文钦. 生成式人工智能在我国研究生学术写作中的应用现状及其影响[J]. 中国高教研究, 2025, 41(1): 75-82.

[9] 杨清望, 唐乾. 生成式人工智能赋能研究生教育: 理论逻辑、法律风险和治理路径[J]. 研究生教育研究, 2025(2): 26-33.

[10] 蔺跟荣, 张泽慧. AI 赋能研究生教育治理体系现代化建设[J]. 学位与研究生教育, 2024(12): 9-15.

[11] 程雁雷, 陈冀敏. 人机协同范式下生成式人工智能参与学位论文写作的风险及规制路径[J]. 学位与研究生教育,

2026(7): 52-59.

[12] 中国学位与研究生教育学会. 规范研究生学位论文与实践成果中人工智能工具使用指南[EB/OL]. https://www.acge.org.cn/aiCase/enter, 2026-05-14.

[13] Dellermann, D., Ebel, P., Söllner, M. and Leimeister, J.M. (2019) Hybrid Intelligence. *Business & Information Systems Engineering*, **61**, 637-643. https://doi.org/10.1007/s12599-019-00595-2

[14] Long, D. and Magerko, B. (2020) What Is AI Literacy? Competencies and Design Considerations. *Proceedings of the* 2020 *CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, Honolulu, 25-30 April 2020, 1-16.

[15] Ng, D.T.K., Leung, J.K.L., Chu, S.K.W. and Qiao, M.S. (2021) Conceptualizing AI Literacy: An Exploratory Review. *Computers and Education*: *Artificial Intelligence*, **2**, Article ID: 100041. https://doi.org/10.1016/j.caeai.2021.100041

[16] Miao, F. and Holmes, W. (2023) Guidance for Generative AI in Education and Research. UNESCO.

[17] 谢日安, 戴吾蛟. 场域理论视域下研究生创新能力培养探索——以中南大学“五场协同”创新实践为例[J]. 学位与研究生教育, 2023(1): 16-23.

[18] 段永杰. 研究生学术能力培养的过程导向转型: 顶刊独作发表的经验研究[J]. 学位与研究生教育, 2026(8): 70-76.

[19] Hou, C., Zhu, G. and Sudarshan, V. (2025) The Role of Critical Thinking on Undergraduates' Reliance Behaviours on Generative AI in Problem-Solving. *British Journal of Educational Technology*, **56**, 1919-1941. https://doi.org/10.1111/bjet.13613

[20] 张晓可, 罗英姿. “成果为王”还是“能力居上”: 博士生培养质量的异质性分化及效应研究[J]. 学位与研究生教育, 2025(9): 84-93.

[21] 李靓, 张蓝文, 史静寰. 生成式人工智能对大学生创新思维的影响及机制研究[J]. 中国高教研究, 2026, 42(2): 20-27.

[22] Kasneci, E., Sessler, K., Küchemann, S., Bannert, M., Dementieva, D., Fischer, F., *et al*. (2023) ChatGPT for Good? On Opportunities and Challenges of Large Language Models for Education. *Learning and Individual Differences*, **103**, Article ID: 102274. https://doi.org/10.1016/j.lindif.2023.102274

[23] 邓方, 陈晨, 何洪文, 等. 人工智能赋能研究生教育高质量发展: 矛盾解构与智慧变革路径[J]. 学位与研究生教育, 2025(9): 19-27.

[24] 魏丽娜, 陈洪捷. 校企联合培养对工科博士生创新能力的影响——基于“全国博士毕业生调查”数据的分析[J]. 研究生教育研究, 2026(3): 108-117.