

新质人才培养导向下应用型高校软件工程“一体两翼”实践教学模式创新研究

魏希三¹, 吴钊¹, 谷琼^{1*}, 陈虎²

1. 湖北文理学院计算机工程学院, 湖北襄阳;

2. 襄阳尚贤信息科技有限公司, 湖北襄阳

摘要: 以人工智能为代表的新一代技术革命正深刻重塑软件产业生态, 对传统以技能训练为核心的软件工程实践教学模式提出严峻挑战。现有模式在培养学生应对复杂动态问题的系统思维、创新设计及人机协作能力方面存在显著短板。本文聚焦软件工程人才从“码农”到“码匠”进而向“AI策略架构师”的跃迁需求, 提出构建“一体两翼、三维递进”的实践教学创新模式。该模式以“产教深度融合的真实项目”为主体, 以“AI赋能的智慧化实践”和“跨学科的场景化实践”为两翼, 通过重构教学内容、方式与评价体系, 系统性锻造学生的审查力、设计力与连接力。研究旨在为应用型高校突破传统实践教学瓶颈, 培育适应和引领新质生产力发展的高素质软件工程人才提供理论参考与实践路径。

关键词: 新质人才; 应用型高校; 实践教学; 人工智能; 软件工程; 产教融合

Innovation Research on the “One Core with Two Wings” Practical Teaching Model for Software Engineering in Application-Oriented Universities Under the Guidance of New-Quality Talent Cultivation

Xisan Wei¹, Zhao Wu¹, Qiong Gu^{1*}, Hu Chen²

1. College of Computer Engineering, Hubei University of Arts and Science, Xiangyang, Hubei;

2. Xiangyang Shangxian Information Technology Co., Ltd., Xiangyang, Hubei

Abstract: The new generation of technological revolution, represented by artificial intelligence (AI), is profoundly reshaping the ecological landscape of the software industry, posing severe challenges to the traditional software engineering practice teaching model centered on skills training. The existing model exhibits significant shortcomings in fostering students' systematic thinking to address complex and dynamic problems, as well as their capabilities in innovative design and human-AI collaboration. Focusing on the transformation needs of software engineering talents—from “code workers” to “code masters” and further to “AI strategy architects”—this study proposes the construction of an innovative practical teaching model characterized by “one core with two wings and three-dimensional progression”. In this model, “real-world projects rooted in in-depth industry-education integration” serve as the core, while “AI-empowered intelligent practice” and “interdisciplinary scenario-based practice” function as the two wings. By reconstructing the teaching content, methodologies, and evaluation system, the model systematically enhances students' critical thinking, design capabilities, and connection-building abilities. This research aims to provide theoretical references and practical pathways for application-oriented universities to break through the

bottlenecks of traditional practical teaching and cultivate high-quality software engineering talents who can adapt to and lead the development of new-quality productive forces.

Keywords: New-Quality Talent; Application-Oriented Universities; Practical Teaching; Artificial Intelligence (AI); Software Engineering; Industry-Education Integration

1 引言

发展新质生产力是推动我国高质量发展的内在要求和重要着力点，其核心在于科技创新与人才驱动。在这一宏大背景下，应用型高校作为培养产业一线高素质技术技能人才的主阵地，其人才培养模式亟需进行系统性变革，以精准对接新质生产力对“新质人才”的迫切需求[1]。

与此同时，人工智能（AI），特别是生成式AI的爆发式发展，正全面渗透和重构软件开发的全生命周期，从根本上改变了软件的生产方式、产品形态和人才能力结构[2,3]。软件工程师的角色正从传统的“码农”（Coder），即代码的编写者，向具备卓越工程思维、系统设计能力和质量意识的“码匠”（Craftsman）乃至“AI策略架构师”（AI Strategist & Architect）演进。

然而，双重挑战交织凸显了当前应用型高校实践教学困境。一方面，服务于新质生产力的人才目标要求实践教学必须超越传统技能训练模式；另一方面，AI带来的产业变革使得传统的、滞后于技术的实践教学内容迅速失效[1,2]。如何寻找一条培养“懂技术、懂设计、懂协作、懂伦理”的高阶人才新路径，成为应用型高校软件工程专业亟待破解的核心课题。本文基于此背景，探索并构建一种创新的实践教学模式。

2 人工智能驱动的软件产业变革对实践教学提出的新挑战

人工智能对软件工程的重组，不仅是工具的迭代，更是对开发范式、工程能力乃至思维方式的颠覆[3]。

2.1 软件工程范式重构带来的挑战

生成式AI将软件开发周期从以“月”计压缩至以“周”计，开发范式从瀑布式转向敏捷智能迭代。传统编程 workflow 各环节相对独立，呈现出线性特征。人工智能介入后，编程 workflow 演变为动态、协同的智能流程。在需求分析阶段，AI可以通过分析业务文档和用户反馈，提取关键需求并转化为技术规格；设计阶段，AI能够根据需求生成系统架构图，推荐合适的技术方案；编码阶段，AI辅助工具实时提供代码建议；测试阶段，AI自动执行测试并定位问题；部署阶段，AI实现自动化部署和监控[4,5]。

这一变革对实践教学提出了严峻挑战。传统基于“小型、完整、从零编写”的课程设计项目，已无法模拟当前“模型驱动、人机协同、快速迭代”的真实开发场景，导致学生在校所学与企业所用脱节[1]。工程师角色需要从“编码者”转向“审核者”与“连接者”，要求从业者具备评估、集成、优化AI生成内容的能力，而这恰是传统实践教学的盲区。

2.2 编程能力内涵演进带来的挑战

AI技术使编程工作的重心发生转移。基于上下理解的代码生成工具，能够自动构建函数乃至模块；AI测试与运维工具则实现了自动化用例生成与故障预测。这意味着，单纯的编码、调试技能的价值被大幅降低[2,4]。传统实践教学过分强调语法记忆、调试经验、代码量积累，而忽视意图工程（将复杂需求精确传达给AI）、提示工程、架构设计和人机协作等新兴核心能力的培养（见表1）。

表1. 面向新质生产力的软件工程人才能力演进

传统能力要求	新质能力要求	实践教学转型方向	转型驱动因素
语法记忆与熟练度	意图工程与AI协作	从语法练习转向需求建模实践	LLMs语法抽象化
手工调试经验	智能提示与错误分析	从错误修复转向系统诊断实践	错误模式转变
代码量产出	架构设计与系统优化	从编码实验转向设计实践	生成式编程普及
团队开发能力	人机协作与团队协作	从团队项目转向人机协同实践	协同开发范式
技术工具使用	伦理意识与责任担当	从技能训练转向监督评估合理生成AI实践	AI伦理要求提升

3 新质软件人才的核心素养与实践教学目标重塑

面对产业变革，应用型高校的实践教学目标必须从培养合格的“码农”，转向塑造能够引领技术应用的“码匠”。这意味着人才培养的核心，在于构建以高阶思维和综合素养为内核的新能力模型。

3.1 “码匠”精神：新质人才的工程化能力内核

在智能时代，工程化能力被赋予了贯穿系统全生命周期管理的新内涵。“码匠”不再是“写代码的工匠”，而是以AI为协作伙伴的系统质量架构师。其职责不再局限于代码实现，而是拓展至以下方面：

AI辅助的质量管理：利用AI工具对代码的架构合规性、性能、安全性进行深度审查。

系统韧性构建：通过AI模拟各类故障场景，设计和实现系统的自检与容错能力。

数据驱动的流程优化：运用AI分析开发过程数据，识别瓶颈并推动工程流程的持续改进。

这种以系统质量为最高纲领、以AI工具为认知延伸、以全生命周期治理为工作范围的复合型技术角色，是新质时代软件人才区别于普通开发者的核心标志，也应成为实践教学的灵魂。

3.2 能力跃迁：从“使用者”到“AI策略架构师”

从“码农”到“码匠”的转型，本质是推动学生从被动的“AI工具使用者”，向主动的“AI策略架构师”转变。此转变的核心在于锻造三大核心能力：

设计力（DesignPower）：在人机协同环境下，跳出具体的代码实现，进行更高层级的系统架

构、模块划分与接口设计的能力。这是驾驭复杂系统的核心。

连接力（ConnectionPower）：将多种AI服务、传统代码模块与真实的业务场景进行有效集成与整合的能力，并能与不同背景的团队高效协作。这是技术产生价值的关键。

审查力（ReviewPower）：面对AI生成的大量代码与方案，具备批判性审视、深度评估其正确性、安全性、合规性和性能的洞察力。这是确保系统质量的最后防线。

这三大能力的培养，要求实践教学必须实现从“技”到“道”的跨越，将重心放在思维和战略层面的训练。

4 “一体两翼”：应用型高校软件工程实践教学创新模式构建

为实现上述人才培养目标的转型，我们提出构建一种“一体两翼、三维递进”的实践教学创新模式，旨在系统性地破解当前困境。

4.1 指导思想：以产教融合为根基，向新质而行

本模式以培养适应新质生产力的高素质应用型人才为核心目标，遵循OBE（成果导向教育）理念。其根本在于打破校园与产业的壁垒，将实践教学的“场”从校内实验室，延伸到准产业、真产业环境中，实现理论与实践、学习与应用的协同进化。

4.2 模式架构：“一体两翼”实践教学内容体系

该模式的核心架构包含一个主体和两个相互支撑的侧翼。

1.主体：产教深度融合的应用型项目实践。这是模式的基石。彻底摒弃与产业脱节的“模拟”项目，通过建立产学合作基地、引企入教等方式，将企业的真实需求、真实项目、真实数据和评价标准引入实践教学全过程。学生在企业工程师与校内教师共同组成的“双师”指导下，组建团队，在企业级代码仓库和AI工具线上，完成一个具有商业价值或社会价值的应用型项目。这旨在根本上解决实践教学“场景不真、问题不实”的问题。

2.左翼：AI赋能的智慧化实践。将AI工具深度融入实践教学流程，实现“人机协作编程”。例如，在编码阶段，要求学生使用Cursor、GitHubCopilot等工具，记录、反思其使用过程，学习高效的提示工程；在测试阶段，利用AI工具自动生成测试用例与质量保障；在评价环节，采用“AI预审+师生复审”的模式。此举旨在让学生熟练掌握智能时代的新型工作范式，在实践中系统性地锻造其核心的“审查力”。

3.右翼：跨学科整合的场景化实践。新质生产力呼唤复合型人才。围绕地方支柱产业或新兴产业链（如智能制造、数字文旅、智慧医疗），设立跨专业、跨学院的实践项目。软件工程专业的学生将与来自机械、电子、管理、设计等专业的学生混合编组，共同解决一个复杂的、跨领域的真实问题。此举旨在打破专业孤岛，在真实的协作与整合中沉浸式地培养学生的跨领域融通“连接力”。

4.3 实现路径：“三维递进”的评价与保障体系

为支撑“一体两翼”模式的有效运行，需要对传统的评价体系进行改革，建立一个“三维递进”的科学化评价模型（图1）：

1.技术方案维度：引入系统复杂度、代码复用率、架构合理性等指标，替代“代码行数”考核，重点评估学生在复杂问题面前的“设计力”。

2.工程实践维度：引入CI/CD（持续集成/持续部署）流程得分，将代码能否通过自动化测试、安全扫描和成功部署作为核心评价依据，量化学生的工程化能力和码匠精神。

3.价值贡献维度：引入同行评审、企业导师评价和项目交付物对业务/用户的实际贡献度评估，衡量学生的业务理解能力、团队协作与技术伦理意识。

同时，依托大数据和学习分析技术，为每个学生构建个性化能力图谱，动态调整其在“一体两翼”中的学习路径与资源，实现从“千人一面”到“一人一策”的精准培养。



图1. “一体两翼、三维递进”的软件工程实践教学创新模式

5 未来发展与展望

5.1 模式的持续演进与风险

人工智能技术日新月异，本文构建的实践教学模式也必须是一个开放、自适应的“活”系统。未来，从聚焦于引导模型输出的提示工程，向以Test-TimeScaling为核心的多尺度深度推理训练演进，将对教学提出更高要求。提示工程主要是通过设计合适的提示词来引导模型生成期望的结果，而Test-TimeScaling则侧重于在测试阶段对模型的推理过程进行优化，通过调整模型在不同尺度下的计算资源分配，实现更深入、更精准的推理。这种转变要求教师和学生都需要具备更高的技术理解和应用能力。

同时，AI生成代码的合规性、安全漏洞、算法偏见等风险，也必须通过在实践教学嵌入强化的技术伦理教育和“专家审核+机器过滤”的双重审查机制来加以防范。技术伦理教育应贯穿整个教学过程，培养学生的道德责任感和法律意识。专家审核能够凭借丰富的经验和专业知识，对AI生成代码

进行全面评估；机器过滤则可以利用先进的算法和规则，快速筛选出潜在的风险代码。

5.2 新型人才的持续发展

本模式旨在引导学生锻造“审查力、设计力与连接力”，实现从“代码实现者”向“AI策略架构师”的跃迁。对于从业者而言，应遵循“三阶段发展策略”持续精进：基础阶段精通人机协同编程与审查；进阶阶段主攻特定领域的AI系统设计与集成；资深阶段向技术领袖转型，驱动复杂业务与前沿AI技术的深度融合。应用型高校应与行业头部企业合作，构建贯穿职前职后的终身学习支持体系，为学生提供持续学习和成长的机会，确保他们能够适应不断变化的技术和市场需求。

6 结语

在发展新质生产力的时代浪潮下，软件工程人才培养正处在一个关键的十字路口。对于应用型高校而言，推动学生从“码农”到“码匠”的转型已成为应对时代挑战的关键。本文所构建的“一体两翼、三维递进”实践教学创新模式，核心在于回归工程本质、拥抱智能技术、打破学科壁垒，将实践教学从一个封闭的知识传授环节，转变为一个开放的、动态的、高阶能力生成的“孵化器”。

教学模式创新要求学术界、产业界和政策制定

者协同发力：高校需有壮士断腕的决心重构课程与评价体系；产业需更深度地参与到人才培养的全链条中；政策层面则需为新型实践教学模式的探索提供资源与制度保障。唯有如此，我们才能为软件人才从“代码实现者”到“智能架构师”的集体跃迁提供坚实支撑，培养出适应新兴生产力技术、具备卓越工程素养的“新质人才”。

致谢

本文由基金项目：湖北文理学院教学研究项目（JY2024029）资助。

参考文献

- [1]蔡美玲, 马华, 李强, 等. 面向工程教育认证的软件工程专业实践教学改革[J]. 计算机教育, 2025, (05): 150-155.
- [2]梁朝. 生成式AI赋能计算机课程体系改革与探索[J]. 现代教育与实践, 2025, 7(08): 70-72. DOI:10.12417/2705-1358.25.08.023.
- [3]Wang, Lei. AI in Software Engineering: Case Studies and Prospects[J]. arXiv, 2023, DOI:10.48550/arXiv.2309.15768.
- [4]Jiang X, Dong Y, Wang L, et al. Self-Planning Code Generation with Large Language Models [J]. ACM Transactions on Software Engineering and Methodology, 2024, 33(7): 1-30.
- [5]Dinh T, et al. Contextual Code Completion Accuracy in Presence of Bugs[J]. Software Quality Journal, 2023, 31(4): 1567-1589.

