

面向产业需求的软件工程专业导论课程改革^{*}

任萌^{1**} 马利¹ 李梦瑶² 赵长宽²

1. 广州应用科技学院计算机学院, 肇庆 511370

2. 东北大学计算机学院, 沈阳 110819

摘要 针对粤港澳大湾区软件产业快速发展背景下应用型人才培养需求, 提出“二元驱动、三阶递进、四维评价”的软件工程专业导论课程改革模式。通过产业需求与AI技术的双元驱动, 构建“基础认知-工程实践-创新应用”三阶能力培养体系, 并建立“知识-能力-思维-发展”四维评价机制。两年教学实践表明, 该模式提升了学生的工程实践能力和创新思维, 在学科竞赛获奖率、企业项目参与度和学业成绩等方面取得明显成效, 为大湾区应用型软件人才培养提供了可借鉴的改革路径。

关键字 软件工程, 应用型高校, 课程改革

Curriculum Reform of the Introductory Software Engineering Course: Driven by Industrial Demands

Ren Meng¹ Ma Li¹ Li Mengyao² Zhao Changkuan²

1. School of Computer Science, Guangzhou College of Applied Science and Technology, Zhaoqing 511370

2. School of Computer Science and Engineering, Northeastern University, Shenyang 110819

Abstract — Against the background of the rapid development of the software industry in the Guangdong-Hong Kong-Macao Greater Bay Area, and in response to the demand for cultivating application-oriented talents, this paper proposes a curriculum reform model for the "Introduction to Software Engineering" course featuring "dual-drive, three-stage progression, and four-dimensional evaluation". Driven by both industrial demands and AI technology, the model constructs a three-stage competence development system of "basic cognition - engineering practice - innovative application" and establishes a four-dimensional evaluation mechanism covering "knowledge, competence, thinking, and development". Two years of teaching practice show that this model has improved students' engineering practice ability and innovative thinking, achieving remarkable results in aspects such as the award rate in discipline competitions, participation in enterprise projects, and academic performance. It provides a referenceable reform path for the cultivation of application-oriented software talents in the Greater Bay Area.

Keywords—Software Engineering, Application-Oriented Universities, Curriculum Reform

1 引言

粤港澳大湾区作为我国开放程度最高、经济活力最强的区域之一, 在数字经济时代正发挥着重要的创新引领作用。软件与信息服务产业作为广东省十大战略性新兴产业, 近年来呈现跨越式发展态势: 产业规模从2010年的2445亿元跃升至2024年的2.27万亿元, 实现超8倍增长; 2024年软件业务收入同比增长12%, 增速领先全国平均水平2个百分点^[1]。

在这一发展背景下, 作为大湾区应用型高校, 培养适应产业需求的软件工程人才具有重要战略意义。软件工程专业导论课程作为专业教育的奠基性课程, 其教学质量的提升直接关系到人才培养的成效。本课

程以实践能力培养为核心导向, 通过系统化的教学设计, 致力于培育具备工程实践能力和创新思维的应用型复合人才, 为大湾区软件产业的高质量发展提供人才支撑。

2 教学现状分析

2.1 课程体系与产业需求的适配性问题

(1) 课程内容与企业实践脱节

在软件工程专业教育中, 理论与实践之间的不平衡是一项重大挑战^[2]。一方面, 当前课程内容更新滞后于行业发展, 尚未系统性地引入AI开发工具链(如代码生成、智能测试等)及DevOps等现代工程实践方法, 导致学生所学知识与实际工作需求存在代差; 另一方面, 教学中的实践案例多采用简化示例, 与企业真实项目的复杂度和技术要求相去甚远。这种理论与实践之间的断层, 使得学生毕业后需要花费较长时间

^{*} **基金资助:** 2024年广东省教学改革项目“以学生学习成果为导向的《软件工程专业导论》课程的过程性评价改革与实践”(编号:2024JG003)。

^{**} 通讯作者: 任萌 renmeng1@gzasc.edu.com。

适应企业开发环境，凸显了课程内容与产业需求对接不足的问题。

(2) 传统课程体系与应用型培养定位不匹配

课程设计中理论教学占比过高，实验课时不足且内容碎片化，未能形成系统的工程能力培养链条。课程设置缺乏清晰的“基础-应用-创新”能力递进关系，各教学模块之间衔接松散。实践环节多停留在演示性、验证性实验层面，项目规模和复杂度远低于企业真实开发需求，既未模拟真实工作场景，也未引入企业级开发规范和工具链，导致学生工程实践能力培养效果欠佳。同时，也造成学生自主学习能力薄弱，表现为知识迁移能力不足、问题解决能力欠缺。针对这些问题，采用案例牵引的项目化教学模式，通过真实产业项目驱动探究式学习。使学生养成自主探究和终身学习的习惯，培养分析问题并解决问题的能力，强化创新意识^[3]。

2.2 新技术变革与教学创新挑战

(1) AI 工具赋能实践教学的探索不足

课程内容未能及时响应 AI 时代对软件工程师的新要求，特别是 Prompt 工程、AI 辅助测试等新兴技能的教学缺失。同时，课程缺乏对人机协同开发模式的系统性教学设计，学生不具备评估和优化 AI 生成代码质量的能力，这种教学空白将直接影响毕业生在智能化开发环境中的职业竞争力。

(2) 学生多样化需求响应不足

目前多数高校在教学方法上仍主要依赖传统的课堂讲授，缺乏启发式、讨论式和案例驱动等多样化教学手段，学生学习过程较为被动^[4]。课程采用统一化的教学方案，未能针对开发、测试、产品管理等不同职业方向设计差异化教学内容，导致学生个性化发展需求得不到满足。在课程设计上缺乏弹性化的学习路径，所有学生被迫接受相同的学习进度和内容安排，难以适应个体差异化的学习节奏和能力基础。同时，课程尚未建立完善的自适应学习支持体系，既缺少针对不同基础学生的分级教学资源，也缺乏智能化的学习推荐系统，这种“一刀切”的教学模式严重制约了学生的个性化成长和专业发展潜力。

2.3 改革目标与问题导向

基于上述教学现状分析，本课程改革旨在实现以下目标：

(1) 解决课程内容与企业实践脱节的问题，构建与粤港澳大湾区软件产业发展需求高度适配的课程体系。

(2) 突破传统课程体系与应用型人才培养定位不匹配的瓶颈，建立“基础认知-工程实践-创新应用”三阶递进的能力培养路径。

(3) 应对 AI 技术变革对软件工程教育带来的挑战，将 AI 工具与智能平台系统融入教学全过程，提升学生的人机协同开发能力。

(4) 构建多元、动态、量化的“知识-能力-思维-发展”四维评价体系，实现对学生综合素养的科学评估。

3 “双元驱动、三阶递进、四维评价”教学模式的构建与实践

3.1 教学模式总体思路

通过“双元驱动”实现产教深度融合，产业需求驱动侧重动态调整课程内容，对接大湾区金融科技、跨境电商和乡村文旅等特色产业；AI 智能技术驱动则双向赋能教学，教师端运用大模型构建智能实践平台，学生端强化人机协作能力培养。“三阶递进”能力体系包含认知层的基础理论训练、实战层的模块化项目实践和创新层的跨学科复杂问题求解。“四维评价”体系从知识、能力、思维和发展四个维度，引入企业参与的多主体评价机制。该模式的设计旨在系统提升学生的工程实践能力和综合职业素养。

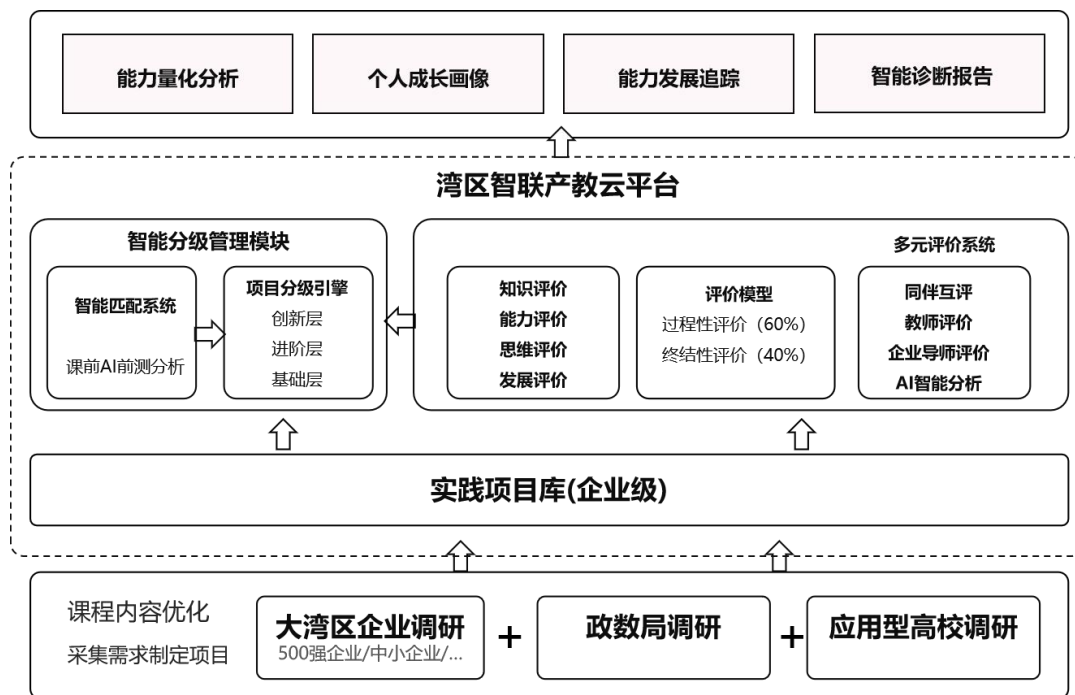
3.2 双元驱动：产业需求与 AI 技术融合

(1) 产业需求驱动

构建“湾区智联产教云平台”，建立“企业需求-课程调整-效果反馈”的 PDCA 闭环优化机制。具体实施路径包括：首先，平台整合大湾区地方龙头企业和中小微企业资源，通过定期校企联合教研活动，系统采集企业技术痛点和岗位能力需求；其次，依托人工智能技术，平台实现企业需求的智能分析和快速转化，在短时间内生成教学实施方案，经行业专家评估确认后，动态调整课程内容和实训项目。

(2) AI 智能技术驱动

基于应用型高校的人才培养定位，将 AI 技术深度融入教学全过程。针对应用型高校学生以实践能力见长的特点，重点构建“AI 全流程赋能”的教学体系：在教学环节，引入 AI 编程助手；在学习环节，通过“湾区智联产教云平台”，培养学生人机协作能力；在项目开发环节，将传统企业项目改造为 AI 工具开发项目，指导学生运用 AI 技术解决实际工程问题。通过 AI 技术在教学、学习、项目开发三个维度的系统化应用，提升学生的智能技术应用能力，使学生能够快速适应 AI 时代的软件开发新模式。



3.3 三阶递进：能力培养的阶梯路径

政府数据管理部门的“湾区智联产教云平台”上进行项目发布。具体实施中,基础认知层着重建立工程思维,工程实践层强化全流程开发能力,创新应用层培养复杂问题解决能力,形成循序渐进的能力提升路径。软件工程专业导论课程开设在大一第一学期,共32学时,其中16学时设置为实验课时。图1为项目化教学实施路径。

考核阶段	考核维度	评价内容	权重	评价主体
课前	发展维度	预习完成度、前期知识储备	5%	平台自动监测
	知识维度	技术文档规范性、架构设计合理性	15%	专业教师评审
课中	能力维度	AI 辅助工具使用熟练度	5%	平台行为分析
	能力维度	代码提交频率、缺陷修复响应速度	15%	Git 日志分析
	思维维度	复杂问题解决路径的创新性	10%	AI 解决方案对比分析
	知识维度	代码质量（SonarQube 扫描）、测试覆盖率	10%	专业教师
课后	能力维度	系统功能完整性（双盲互评）	5%	同伴评审
	能力维度	开发效率（单位需求实现耗时）	5%	AI 时序分析
	思维维度	工程应用价值与商业创新性	20%	企业导师
	发展维度	拓展学习报告（新技术调研）	10%	教师+企业联合评分

置匿名化同伴互评，聚焦系统功能实现；专业教师评审聚焦软件架构设计、代码质量和文档完备性；企业导师评审聚焦项目的工程应用价值与商业创新性。

4 改革效果评估

通过两年教学实践验证，基于“双元驱动、三阶递进、四维评价”教学模式在应用型人才培养方面取得显著成效。在学科竞赛方面，学生参加蓝桥杯全国软件和信息技术专业人才大赛的获奖率从实施前的13%提升至28%，其中一等奖获奖人数实现3倍增长；在中国大学生计算机设计大赛中，获得国家级奖项的项目数量从年均2项增至7项，且作品技术复杂度显著提升。

表 2 学生学习效果对比

指标	教改前	教改后
期末平均成绩	76.5	84.2
AI 辅助工具使用熟练度	35.5%	98.5%
实践案例完成度	67.8%	94.7%
工程应用价值	35.3%	68.9%
困难学生不及格率	14.5%	3.5%
学生满意度	73%	87.5%

在企业实践层面，参与校企合作真实项目开发的学生比例从不足3%增长至27%，项目验收通过率由68%提升至74%。据合作企业对学生工程实践能力的认可度从实施前的58分（百分制）提高到76分，特别在代码规范、架构设计和问题解决等维度进步明显。学业成绩分析表明，课程平均分从76.5分提升至84.2分，且成绩分布更趋合理。这些数据充分证明，该评价体系有效促进了学生实践创新能力与企业需求的对接。

5 结束语

经过两轮的教学实践验证，在粤港澳大湾区应用型高校软件工程人才培养中取得了显著成效。实践表明，该模式通过产业需求与AI技术的双元驱动，实现了课程内容与区域经济发展的动态适配；通过“基础认知-工程实践-创新应用”三阶能力培养路径，有效提升了学生的工程实践能力；基于“知识-能力-思维-发展”的四维评价体系，为应用型人才培养提供了科学的质量保障机制。但研究仍面临两个关键挑战：

(1) 产业技术快速迭代与课程内容相对稳定的矛盾尚未完全破解，需要建立更敏捷的课程动态调整机制；

(2) 现有评价体系对创新性解决方案的识别存在局限性，需要建立校企专家复核机制，对AI评估结果进行人工校验。

参 考 文 献

[1] 广东软件协会发布《2024 年广东省软件产业发展报告》[EB/OL].[2025-06-19].
<http://www.gdsia.org.cn/publicfiles/business/htmlfiles/gdsia/zxtz/202506/19703.html>.

[2] 杜晓婷,傅湘玲,王伟,邝坚.新工科背景下软件工程专业导论课程教学改革[J].计算机教育,2025(5):100-104.

[3] 陈孜孜,玄玉波,李兆玺,等. 基于百度飞桨 AI Studio 的机器学习教学新模式实践与探索[J]. 计算机教育, 2021(9): 46-50.

[4] 覃希,陈燕,姚怡,唐春艳.“教评双驱”教学实验平台赋能人工智能通识教育路径探索[J].计算机技术与教育 学报,2025(13):119-124.

[5] 张广泉.新时代软件卓越工程师人才培养研究与探索[J].计算机技术与教育 学报,2025(13):108-112.

[6] 卢宇,章志,王德亮,陈鹏鹤,余胜泉（2022）.可解释人工智能在教育中的应用模式研究 [J]. 中国电化教育,(8):9-15+23.

[7] 向凌云,史长琼,夏卓群.新工科背景下地方高校网络工程人才培养模式创新研究[J].计算机技术与教育 学报,2024(12):37-43.