

产教融合视域下应用型人才培养模式的创新与突破

孙黎明¹, 夏秀营¹, 王萌¹, 尤立霞², 沈斌¹, 李强¹, 宋宏宇³, 宋志君¹

¹黑龙江科技大学, 黑龙江哈尔滨, 中国

²哈尔滨铁道职业技术学院, 黑龙江哈尔滨, 中国

³黑龙江省煤矿安全监察局哈南分局, 黑龙江哈尔滨, 中国

【摘要】随着新工科建设的深入推进和数字经济的蓬勃发展, 应用型本科高校面临如何培养适应产业转型升级需要的高素质人才的共同挑战。本文以计算机专业教学模式改革、现代产业学院育人模式创新、环境工程专业课程过程控制改革三个教研项目为研究对象, 通过综合比较分析, 揭示应用型人才培养的共性规律与差异化路径。研究发现, 三个项目分别从专业整体改革、校企协同平台、课程微观设计三个层面切入, 共同指向“产教深度融合”这一核心命题, 形成了“平台—专业—课程”三级联动的改革逻辑。基于此, 本文提出构建以现代产业学院为依托、专业教学改革为主体、课程过程控制为基础的三位一体应用型人才培养体系, 并从平台建设、课程重构、过程控制、师资融合、评价改革五个维度阐述具体实施路径, 为应用型本科高校人才培养改革提供理论参考与实践借鉴。

【关键词】应用型本科; 计算机专业; 现代产业学院; 环境工程; 产教融合; 过程控制

【项目】黑龙江省教育科学规划领导小组办公室项目(编号: GJB1424049); 黑龙江省高等教育改革研究项目(编号: SJGDB2024007); 黑龙江省高等教育改革研究项目(编号: SJGYB2024552); 黑龙江省高等教育改革研究项目(编号: SJGYB2024564); 黑龙江省教育科学规划领导小组办公室项目(编号: GJB14230099)

1. 引言

当前, 我国高等教育正处于内涵式发展的关键阶段。应用型本科高校作为连接教育与产业的重要纽带, 肩负着培养适应区域经济发展和产业转型升级需要的高素质应用型人才的历史使命[1]。在这一背景下, 如何构建科学有效的教学模式, 打通人才培养与产业需求的“最后一公里”, 成为摆在所有应用型本科高校面前的共同课题。

本文聚焦于三个具有代表性的教研项目: 《应用型本科高校计算机专业教学模式探索与研究》《以现代产业学院为依托的“校企协同、八位一体”育人模式探究与实践》《双创背景下的环境工程专业〈泵站与管网〉课程设计过程控制方式的探讨》。这三个项目看似分属不同领域——计算机专业整体改革、产业学院平台建设、单门课程微观设计, 但在应用型人才培养的底层逻辑上存在着深刻的共通性[2,3]。计算机专业项目关注如何系统重构专业教学模式以适应产业需求; 现代产业学院项目聚焦于如何构建校企协同育人平台以实现深度产教融合; 环境工程课程项目则着眼于如何在具体课程中落实能力培养和创新教育。这三个项目的内在关联在于: 平台建设为专业改革

提供载体, 专业改革为课程优化提供支撑, 课程优化最终落实人才培养目标。三者构成了“平台—专业—课程”三级联动的应用型人才培养改革逻辑[4-6]。本研究通过对这三个项目的综合比较分析, 提炼其共性规律与差异化经验, 进而构建系统化的应用型人才培养框架, 以为同类高校的改革实践提供借鉴。

2. 三个项目的核心内涵与实践探索

2.1 计算机专业教学模式的系统性重构

《应用型本科高校计算机专业教学模式探索与研究》项目聚焦于专业层面的整体改革, 旨在解决传统教学模式中理论与实践脱节、人才培养与产业需求错位等突出问题[7]。

豫章师范学院的实践提供了典型案例。该校构建并实施的“双轴协同·三阶递进·多维融合”计算机类应用型创新人才培养模式, 实现了理论与实践、校园与产业的深度衔接。其核心架构包括: 一是“双轴协同”, 通过“共研人才培养标准、共建特色课程体系、共组师资队伍、共建实践平台”的“四共”机制, 推动校企双主体育人深度绑定; 二是“三阶递进”, 将四年本科教学划分为“基础夯实、专业应用、创新实践”三个阶段, 实现学生能力的阶梯式培养; 三是“多维融合”, 将“课程、

实训、竞赛、证书、创新”五个育人维度深度融合，构建“以课筑基、以训赋能、以证强技、以赛促优、以创提质”的一体化教学运行体系[8]。

长春大学计算机科学技术学院的改革同样具有代表性。该学院坚持“人才培养规格与行业标准相融合、教学实践与生产实践相融合、第一课堂与第二课堂相融合”的人才培养模式定位，构建了基础实验、专业实践、创新实践和综合实训四阶递进的实践教学体系，实施“十万行代码育人工程”、卓越工程师孵化工程等特色举措。2025届毕业设计中超过50%的选题为工程实践类题目，实行校内导师与企业工程师共同指导的双导师制，确保理论与实践相结合。

郑州师范学院的探索则强调“产教研创”深度融合。该校将企业人才需求融入专业人才培养目标，结合信创认证、华为认证等行业认证标准，形成“课证融通”课程体系，与奇安信科技集团等企业建立联合实验室和校外实习实训基地，打造“政企行校”协同发展的专业实践育人共建机制[9]。

2.2 现代产业学院平台的协同育人机制

《以现代产业学院为依托的“校企协同、八位一体”育人模式探究与实践》项目聚焦于平台层面的创新，通过构建产业学院这一新型工程教育组织，实现产教融合从“点状合作”向“系统协同”的跃升[10]。

常熟理工学院作为现代产业学院建设的先行者，从2009年起率先探索行业学院人才培养模式，2017年启动集人才培养、科技研发、社会服务“三位一体”的行业学院2.0版现代产业学院建设，构建了以“三对接、六融合、八共同”为主要内容的现代产业学院人才培养模式。该模式以产教融合型课程为核心，以“双结构型”师资队伍为保障，使产业前沿的技术、工艺、标准成为教学内容，大批产业技术骨干成为授课教师，行业企业先进的设备成为教学资源，教学过程更多的实践环节在企业真实场景中完成[11]。

上海民远职业技术学院与上海森太克汽车电子有限公司共建的“森太克产业学院”，则明确提出“八共”产学研融合机制：专业共建、资源共享、人才共育、师资共培、就业共荐、成果共创、利益共享、责任共担。双方共同制定完善人才培养方案，合作编写相关教材，开展模块化实践课程，在条件成熟情况下接受并完成企业部分产品的生产及交付，推动“产中

教、教中产”模式落地。这种深度绑定的校企协同机制，为应用型人才培养提供了稳定的平台支撑。

山东交通职业学院与潍柴、歌尔股份、北汽福田等企业共建的八个现代产业学院，实现了“入院即入职、毕业即就业”的精准培养，每年为合作企业定向培养学生600余人。该校领导人王心指出，现代产业学院的建设不仅提升了学校的人才培养质量，也为企业的产业转型升级提供了有力支持。

2.3 环境工程课程设计的過程控制改革

《双创背景下的环境工程专业〈泵站与管网〉课程设计过程控制方式的探讨》项目聚焦于课程层面的微观设计，探索如何在具体课程中落实创新创业教育和能力培养目标[12]。

环境工程专业课程改革面临与计算机专业类似的困境：教材内容滞后于行业标准更新，实践教学内容相对陈旧，学生解决实际问题的能力不足。吕龙义等[13]在新工科“工学并举”导的课程改革实践中，针对传统教学存在的课程体系碎片化、实践环节薄弱、学科交叉不足等问题，重构了“水质分析-工艺设计-设备集成-智能控制”四维跨学科课程体系，采用任务驱动教学与虚拟仿真技术相结合的“虚实结合”教学方法，构建了“校内实验-企业实习-科研项目”三级产教融合实践体系，建立了“过程性评价+工程能力认证”的多元化评价机制。教学改革显著提升了学生的知识应用能力与科技创新参与度。

烟台大学在《管网与泵站》课程改革中，明确提出要培养学生的创新思维、实践能力、团队合作能力和终身学习能力。课程建立了多层次实践教学体系，根据行业发展最新趋势和实际工程需求，每学期设置3至4个实践教学模块，实践项目涵盖校内调研、实际工程项目、初步设计等多种类型。同济大学环境工程系与威派格公司联合开展的《AI²X智慧水务创新研讨工坊》，将创新实践能力培养融入本科教育，推动环境工程专业人才从传统工艺型向智能创新型跨越。

郭志等人在《泵站与管道工程》课程改革的提出，通过优化记忆方式、精选教学内容、引入项目教学、加强实际考核等措施，培养学生的工程创新思维能力。这种从课程微观层面切入的改革，虽然范围有限，但触及人才培养的核心环节——课程实施过程。课程设计的過程控制，正是将宏观的人才培养目标转化为学生具体能力的关键环节。

3.三个项目的共性规律与内在逻辑

3.1 产教融合：贯穿三个层面的核心命题

无论是计算机专业整体改革、现代产业学院平台建设，还是环境工程单门课程设计，产教融合都是贯穿其中的核心命题[14]。

在专业层面，产教融合体现为人才培养规格与行业标准相融合、教学实践与生产实践相融合、第一课堂与第二课堂相融合。豫章师范学院的“双轴协同”机制，通过校企共同制定人才培养标准、共建课程体系、共组师资队伍、共建实践平台，实现了校企双主体育人的深度绑定。

在平台层面，产教融合体现为“八共”协同机制——专业共建、资源共享、人才共育、师资共培、就业共荐、成果共创、利益共享、责任共担。现代产业学院作为新型工程教育组织，承载了人才培养、科技研发、社会服务“三位一体”职能，成为产教融合的制度化载体[15]。

在课程层面，产教融合体现为教学内容与生产实践的紧密结合。无论是计算机专业的项目化教学，还是环境工程专业的工程实践模块，都强调以企业真实项目为载体，让学生在解决实际问题的过程中掌握知识、提升能力。同济大学环境工程系的实践工坊中，学生团队在跨学科双师指导下，完成从组队分工、调研学习、头脑风暴到路演评比的进阶式流程，优秀方案直接纳入企业技术升级规划。

3.2 能力递进：人才培养的共同路径

三个项目在人才培养路径上都强调能力阶梯式递进，遵循从基础到综合、从模仿到创新的认知规律[16]。

计算机专业的“三阶递进”模式将四年本科教学划分为基础夯实、专业应用、创新实践三个阶段：基础阶段夯实编程功底与理论基础；专业应用阶段紧扣岗位能力需求，开展项目化教学；创新实践阶段依托商业项目实战、顶岗实习与毕业设计，全面提升学生解决复杂工程问题的能力。长春大学的四阶递进实践教学体系——基础实验、专业实践、创新实践、综合实训——同样体现了这一理念。

天津大学的新工科建设方案也强调能力递进：一二年级设置命题项目，夯实专业基础知识；三年级设置综合项目，开展专业提升训练；四年级引入真实工程项目，打通毕业生与企业之间的“最后一公里”。这种层层递进的设计，确保学生能力成长与产业岗位需求动态匹配、精准适配。

环境工程专业的课程改革同样体现这一逻辑。烟台大学《管网与泵站》课程设置多层次的实践教学模块，从校内调研到实际工程项目再到初步设计，难度逐步提升，让学生在完成不同类型项目的过程中实现能力进阶。

3.3 平台—专业—课程三级联动的改革逻辑

三个项目的内在关联在于，它们分别从不同层面切入，构成了“平台—专业—课程”三级联动的改革逻辑。

现代产业学院作为平台层面的创新，为专业改革提供了制度载体和资源支撑。常熟理工学院依托现代产业学院搭建“项目+平台+师资+组织+文化”的“五维驱动”机制，可持续地推进创新课程建设与实施。产业学院不仅提供行业企业真实项目选题，还通过校企师资融通、共建实践教育基地等方式，为专业和课程改革提供保障。

计算机专业作为专业层面的改革，将平台资源转化为系统的培养方案和课程体系。豫章师范学院的“五维融合”将课程、实训、竞赛、证书、创新五个维度有机结合，形成完整的育人闭环。专业层面的改革决定了人才培养的整体框架和质量标准。

课程设计作为微观层面的改革，是人才培养目标的最终落脚点。环境工程课程的过程控制改革，关注如何在具体教学环节中落实能力培养，如何通过过程性评价引导学生主动学习。郭志等人提出的优化记忆方式、精选教学内容、引入项目教学、加强实际考核等措施，对于所有应用型专业的课程改革都具有普遍借鉴意义。

3.4 创新创业教育：贯穿始终的培养主线

三个项目都将创新创业教育作为人才培养的重要主线，致力于培养学生的创新精神和创业能力[17]。

计算机专业的创新创业教育呈现“项目孵化-竞赛打磨-企业落地”的完整链条。豫章师范学院学子斩获“互联网+”大学生创新创业大赛国赛铜奖、“一带一路”国际技能大赛金牌等国家级奖项15项。长春大学构建了“1+1+N”的创新创业教育体系，大一学生全员参加校级创新创业学科竞赛，大二学生全员参加大创项目，大三学生根据专业选择性参加多个学科竞赛。

环境工程专业的创新创业教育更侧重于创新思维培养。同济大学环境工程系的实践工坊中，学生完成从组队分工、调研学习、头脑风暴到路演评比的进阶式流程，优秀方案直接

纳入企业技术升级规划,构建从创新思维到生产应用的快速通道。

常熟理工学院的“项目中心”创新课程模式,将创新教育融入专业教育常规课程,规定每个专业须开设3-4门项目化的创新课程,推动创新课程与专业教育紧密衔接、相互印证、融合开展。这种“专创融合”的理念,有效解决了创新教育和专业教育“两张皮”问题。

4.人工智能时代的新挑战与应对

以大模型为代表的人工智能技术正在深刻改变所有专业的教育生态,三个项目共同面临如何应对AI时代挑战的新课题[18]。

在教学内容层面,需要增加AI素养相关内容。长春大学已开始部署2026版培养方案修订工作,要求充分考虑以DeepSeek为代表的AIGC对计算机类人才培养的影响,实现培养方案中课程体系设定与实施能达到“接口标准、接口职业、接口就业”的人才培养规格定位。天津大学建立“AI+X”交叉课程群,将机器学习、数字孪生、智能传感等模块嵌入传统工程课程,强化智能技术交叉应用能力。

在教学方式层面,探索AI辅助教学模式。天津大学发布的“天大方案”3.0首次明确构建人类智能(HI)与人工智能(AI)协作创新生态,提出“师一生一AI共生”教学改革,建设未来学习中心与智能化学习空间。同济大学将AI技术融入智慧水务创新课程,推动环境工程与人工智能的深度融合。

在能力培养层面,更加注重高阶思维能力的训练。当基础性工作可以由AI辅助完成时,人才培养的重点应向系统设计能力、创新思维能力、跨学科整合能力等高阶能力转移。南开大学的探索表明,“新工科”建设的核心在于培养能够解决复杂工程问题的卓越人才,这需要基础研究 with 工程实践的深度融合。

5.三位一体应用型人才培养体系的构建

基于上述分析,本研究提出构建以现代产业学院为依托、专业教学改革为主体、课程过程控制为基础的三位一体应用型人才培养体系。

5.1 平台建设:深化现代产业学院协同机制

现代产业学院是产教融合的制度化载体,应着力构建深度协同的校企合作机制[19]。

一是完善“八共”协同机制,在专业共建、资源共享、人才共育、师资共培、就业共荐、成果共创、利益共享、责任共担等方面形成制度化安排。

二是推动“产中教、教中产”模式落地,

将企业真实生产任务引入实践教学,让学生在完成生产任务的过程中掌握技能。

三是构建“教学-实训-就业”一体化人才培养体系,实现学生从学校到职场的平稳过渡。四是拓展产业学院功能,从单一的人才培养向科技研发、社会服务延伸,形成“三位一体”的新型工程教育组织。

5.2 专业改革:构建能力递进的课程体系

专业层面应围绕应用型人才培养目标,系统重构课程体系和教学模式[20]。

一是明确“三阶递进”能力培养路径,将四年本科教学划分为基础夯实、专业应用、创新实践三个阶段,实现学生能力的阶梯式培养。二是推进“五维融合”,将课程、实训、竞赛、证书、创新五个育人维度深度融合,构建一体化教学运行体系。三是落实“三个融合”,坚持人才培养规格与行业标准相融合、教学实践与生产实践相融合、第一课堂与第二课堂相融合。四是建立四阶递进实践教学体系,从基础实验、专业实践、创新实践到综合实训,形成完整的能力培养链条。

5.3 课程实施:强化过程控制与项目载体

课程层面应关注教学实施过程,通过项目化教学和过程性评价落实能力培养目标[21]。

一是推进项目式教学改革,将企业真实项目引入课堂,让学生在解决实际问题的过程中掌握知识、提升能力。天津大学构建的以“课程项目—课程组项目—本科生研究计划—多学科团队项目—毕业设计与研发项目”为核心链条的一体化项目式课程体系,为项目化教学提供了系统框架。二是强化过程控制,通过优化记忆方式、精选教学内容、引入项目教学、加强实际考核等措施,确保每个教学环节都能有效促进学生能力提升。三是建立多元化考核评价体系,改变单一依赖期末笔试的做法,增加过程性评价、成果性评价的比重。

5.4 师资融合:打造校企互通的双师资队伍

师资队伍是应用型人才培养的关键支撑,应着力打造校企互通、专兼结合的双师型教学团队[22]。

一是建立校企师资双向流动机制,聘请企业工程师担任兼职教师,参与课程教学和实践指导。长春大学共聘请8位企业工程师担任学院“企业教授”,7位教师被聘为省市企业“科创专员”。二是选派校内教师到企业挂职锻炼,提升工程实践能力。三是共建“产教融合创新课程教研室”,促进校企师资融通和产学研能力融合。四是在绩效考核、职称评聘等

方面向项目式教学岗、产业教授、新工科教学团队倾斜，激发教师参与教学改革的积极性。

5.5 评价改革：建立产出导向的质量保障

评价质量保障评价机制改革是推动人才培养质量持续提升的重要保障[23]。

一是引入 OBE 理念，以学生能力达成为核心评价标准。郑州师范学院的实践表明，将 OBE 理念引入专业课程教学，能够形成专业教育与思政教育高效协同、线上线下教学场景融通、课堂内外有机融合的新型教学模式。二是建立多维动态评价机制，通过竞赛、项目成果、特殊才能推荐等多元渠道评价学生能力。三是完善过程性+成果性的多维评价体系，解决评价单一化问题。四是健全专业群对接产业的建设发展机制，根据产业发展趋势及时调整专业结构和培养方案。

6. 结论与展望

应用型本科高校计算机专业教学模式改革、现代产业学院育人模式创新、环境工程专业课程过程控制改革三个教研项目，分别从专业整体改革、校企协同平台、课程微观设计三个层面切入，共同指向“产教深度融合”这一核心命题，形成了“平台—专业—课程”三级联动的改革逻辑。

三个项目的比较研究表明，应用型人才培养具有以下共性规律：必须坚持产教融合，将企业资源深度融入人才培养全过程；必须遵循能力递进规律，构建从基础到综合、从模仿到创新的培养路径；必须强化创新创业教育，将创新思维培养贯穿始终；必须关注课程实施过程，通过过程控制确保培养目标的落实。

面向未来，人工智能技术的快速迭代正在深刻改变所有专业的教育生态。如何在 AI 时代更加注重高阶思维能力的训练，如何将 AI 素养培养融入各专业课程体系，如何构建人工智能与人工智能协作创新的育人生态，是应用型本科高校需要持续探索的重要课题。期待更多高校在“平台—专业—课程”三级联动改革中取得新的突破，为培养适应新质生产力发展的高素质应用型人才贡献力量。

参考文献

- [1] 王建国.产教融合视域下地方高校应用型人才培 养探究[J].科教导刊, 2024 (7): 23-25.
- [2] 陈志刚, 李敏.面向新工科的计算机专业创新人才 培养的探索与研究[J].教育教学论坛, 2025 (17): 153-156.
- [3] 邹继颖, 王丹锋, 刘辉, 等.基于“政行企校”四方 协同的现代产业学院建设研究[J].吉林化工学院学 报, 2025, 42 (4): 1-4.
- [4] 谢华清, 经晓峰, 刘亚琦.新时代应用型高校人才 培养模式创新及破解结构性就业矛盾研究[J].中国 大学生就业, 2025 (10): 41-48.
- [5] 张建华.产教融合背景下高校计算机类课程教学 模式改革[J].计算机教育, 2025(1): 56-59.
- [6] 刘卫东.现代产业学院产教融合育人模式研究[J]. 中国现代教育装备, 2024 (23): 78-81.
- [7] 赵丽华.基于产教融合的高校应用型人才培 养路径优化[J].吉林广播电视大学学报, 2024 (5): 44-46.
- [8] 孙晓峰.产教融合视域下应用型高校创新 人才培养共同体的探索[J]. Journal of Higher Education Teaching, 2025, 2 (1): 45-48.
- [9] 吴俊杰.新工科背景下计算机专业产教融 合育人模式研究[J].计算机工程与科学(教育与社会), 2024, 46 (增刊 1): 12-16.
- [10] 郑晓东.应用型本科高校产业学院建设的 路径与机制[J].高等工程教育研究, 2024 (6): 89-94.
- [11] 钱国英.现代产业学院“三对接六融合八共 同”人才培养模式构建[J].中国高等教育, 2025 (3): 56-59.
- [12] 郭志, 李强, 王磊.环境工程专业课程设 计过程控制改革探索[J].环境工程, 2024, 42 (增刊 2): 234-237.
- [13] 吕龙义, 高文芳, 孙丽, 等.新工科“工学 并举”导向的水污染控制课程实践[J].中国 给水排水, 2026, 42 (6): 49-56.
- [14] 周洪宇.产教融合视域下应用型人才培 养的逻辑与路径[J].教育发展研究, 2024, 44 (17): 33-38.
- [15] 徐国庆.产业学院: 产教融合的制度创新与 组织变革[J].江苏高教, 2025 (2): 67-72.
- [16] 石伟平.应用型人才培养中能力递进式课 程体系构建[J].中国职业技术教育, 2024 (28): 45-50.
- [17] 王占仁.创新创业教育与专业教育融合的 机制与路径[J].高等工程教育研究, 2025 (1): 112-118.
- [18] 焦建利.人工智能时代高等教育人才培养 模式变革[J].中国电化教育, 2025 (4):

- 23-30.
- [19]和震.现代产业学院协同育人机制创新研究[J].教育与职业, 2024(22): 67-71.
- [20]徐涵.应用型本科专业课程体系重构的逻辑与实践[J].职教论坛, 2025(3): 45-51.
- [21]赵志群.项目式教学在应用型人才培养中的应用研究[J].教育学术月刊, 2024(9): 78-84.
- [22]李梦卿.应用型高校双师型教师队伍建设路径[J].教师教育研究, 2025, 37(2): 89-95.
- [23]姜大源.OBE理念下应用型人才培养质量保障体系构建[J].中国高教研究, 2024(11): 56-61.