

后疫情时代及 AIGC 趋势下软件工程人才培养模式探索

吴春江¹ 甘建红¹ 邱士林² 李志斌¹ 任李娟¹

1. 成都信息工程大学软件工程学院 四川成都 610225

2. 成都理工大学计算机与网络安全学院 四川成都 610059

摘要: 面对后疫情时代及 AIGC 趋势下的复合型软件人才需求与智能化软件开发范式的颠覆性变革, 针对传统软件工程高校学生思政教育欠缺、职业规划迷茫、专业技能滞后等问题, 本文提出了一种“思政教育 - 职业规划 - 能力培养”三位一体的软件人才培养模式。该模式不仅能够培养驾驭智能工具、服务国家战略、坚守科技伦理的新一代软件工程人才, 而且能够在破解“就业难”与“人才荒”结构性矛盾的同时, 构建起个人成长与国家战略需求同频共振的可持续发展育人生态。

关键词: 后疫情时代; AIGC; 思政教育; 职业规划; 能力培养; 软件工程; 人才培养

引言

2020 年 6 月, “后疫情时代”一词被首次提及。在后疫情时代下, 中国经济复苏呈现不均衡性, 传统行业恢复缓慢, 新兴行业逆势增长, 供应链重构和绿色经济可持续发展加速了各行业的数字化转型, 软件工程人才的就业形势呈现“市场需求旺盛但就业竞争加剧”的特点。同时, 全球人工智能产业保持高速增长, AIGC 已呈不可逆转的趋势, 在代码生成、代码解释、代码调试等耗时的场景下, 软件工程从业人员已或多或少使用 AIGC 工具提升开发效率, 行业对软件工程人才的要求更高且更加多元化。

在后疫情时代及 AIGC 趋势的双重叠加下, 聚焦软件编码的传统软件工程人才培养模式已不适应行业发展的需要。然而, 软件工程是人类历史上第一次大规模的集体智力协作活动, 其本质的复杂性是软件系统中无法规避的内在特性, 并没有发生太大的变化, 而需要变化的则是顺应时代发展的软件工程人才培养模式。

面对后疫情时代和 AIGC 趋势下的复合型软件人才需求, 软件工程人才培养模式需要从底层逻辑与发展路径上进行重构。本文构建“思政教育 - 职业规划 - 能力培养”三位一体的软件人才培养模式, 探讨后疫情时代和 AIGC 趋势下软件工程人才培养存在的问题及优化路径。

1 后疫情时代及 AIGC 趋势下软件工程人才培养的挑战分析

1.1 市场需求旺盛但就业形势严峻

自新冠疫情发生后到后疫情时代, 我国经济发展面临着

前所未有的挑战, 但各行业的数字化转型却逆势增长^[1]。

国家统计局发布的《中华人民共和国 2024 年国民经济和社会发展统计公报》显示, 2024 年信息传输、软件和信息技术服务业增加值为 63438 亿元, 增长 10.9%; 软件和信息技术服务业完成软件业务收入 137276 亿元, 增长 10.0%^[2]。工信部运行监测协调局发布的信息显示, 2024 年我国软件和信息技术服务业运行态势良好, 软件业务收入平稳增长, 利润总额增长放缓, 软件业务出口保持正增长^[3]。

虽然我国的软件与信息服务产业发展良好, 但整体呈现软件人才过剩、行业结构矛盾的态势。在我国实行大学扩招以来, 我国高校毕业生数量不断攀升。2024 届高校毕业生数量达到 1179 万人, 同比增加 21 万。2025 届高校毕业生数量达到 1222 万人, 创历史新高。每年递增的高校毕业生数量, 使得就业市场竞争变得愈发的激烈。

麦可思研究院发布的《2024 中国本科生就业报告》显示, 虽然软件工程专业应届毕业生的就业率仍居前五^[4], 但是随着高校毕业生人数的不断攀升, 软件工程专业应届毕业生的就业形势不容乐观。同时, 软件工程行业虽然整体就业规模增长, 但是结构性失业突出, 低代码工具普及导致基础编码岗位减少。后疫情时代下企业 IT 支出转向“降本增效”, 全球软件工程岗位缩减, 新兴领域需求与传统岗位萎缩并存。

1.2 人才要求更高且要求更多元化

在后疫情时代下, 数字化转型已成为各产业变革的核心引擎, 信息技术应用创新已成为国家发展的战略规划,

我国的软件与信息技术服务业已由以往的应用软件、系统集成逐步聚焦于信息技术的自主可控。

国家战略聚焦核心技术“卡脖子”难题，强化信息技术自主创新能力成为重点任务。为突破技术封锁，国家实施了“信创工程”等系列战略举措，计划三年内培养百万信创专业人才。同时，随着人工智能技术的快速发展，AI 技术已推动软件工程领域范式重构，基础编码岗位需求呈现下降趋势。

软件工程领域范式重构必定带来软件产业的结构变革，软件产业对于软件人才的要求更高且要求更加多元化。据工信部数据显示，软件行业人才缺口仍高达 200 万人，但需求结构已发生显著变化，传统编码岗位需求下降 40%，而云原生开发、AI 工程化等新兴方向人才需求激增 220%。在关键领域，操作系统研发人才缺口达 8 万人，工业软件领域 CAE/EDA 工程师供需比高达 1:5，呈现严重失衡状态。企业用人更倾向于具备全栈能力、掌握分布式架构的复合型人才。

2 后疫情时代及 AIGC 趋势下软件工程人才培养的困境分析

在后疫情时代下，一方面就业环境日趋复杂，行业竞争日趋激烈，另一方面国内软件产业面临结构性变革，亟需多元化复合性的软件工程人才。

为了提升软件工程专业应届毕业生的就业竞争力，破解教育供给与岗位需求矛盾的问题，学术界和教育界都进行了多方面的研究和努力。陈裕先等人^[5]认为新工科教育应紧密贴合时代新人培育要求，并构建了“思政融入、理实融通、产教融合”的新工科应用型人才培养模式。何钦铭^[6]认为随着人工智能技术以及科技与产业的发展，计算机类专业的系统能力面临学科交叉、学习方式及创新能力的挑战。彭鑫^[7]认为软件工程的根本性困难是大模型技术无法深入并产生质变的，智能化时代的软件人才培养对于任务拆解与问题表达的能力将愈发重要。尹良泽等人^[8]认为大语言模型的发展改革了代码编程的范式，研发人员应该更加专注于实现程序的逻辑，注重创新与问题的解决。Guo 等人^[9]认为现有的软件工程课程应鼓励学生积极使用 AIGC 工具来进行软件开发，并借助 AI 工具进行项目流程管理与优化。本文认为，以上问题的出现，主要原因是当前高校软件工程教育的传统培养模式与数字化转型需

求不匹配，存在产教协同滞后、价值引导缺失等弊端，具体表现在以下几个方面。

(1) 思政教育与职业素养：高校软件工程教育的思政与职业素养培养不足，制约国家自主可控战略的人才供给。软件工程专业的本科生在校期间几乎未曾接受过系统的工程伦理教育，对于国家在信息技术领域的战略规划了解甚少，缺乏对国产化技术发展的使命感和责任感。并且，软件工程专业的学生毕业后更愿意选择互联网高薪岗位，而非投身国家重点单位、国防单位进行基础性软件开发。

(2) 职业规划与就业指导：高校软件工程专业的职业规划与就业指导不足，导致学生就业迷茫与认知偏差。高校的职业指导老师大多数由辅导员兼任，其自身缺乏市场和行业的从业经验，传递给学生的职业规划指导也是浮于表面，导致学生对软件行业的职业发展方向认知模糊，其突出表现为许多学生将软件工程狭隘地等同于“码农”职业，忽视了产品经理、系统架构师、测试开发工程师等多元化发展方向。

(3) 技术技能与工程实践：高校软件工程教育存在“重理论、轻实践”倾向，导致学生实践能力与行业需求脱节。主要原因有三，首先，课程设置上实践环节占比偏低；其次，实践教学内容陈旧，与企业主流的技术栈存在代差；再者，校企合作深度不足，只有少数院校能提供稳定的企业实习机会。这就导致大多数软件工程专业学生在毕业时缺乏实际项目经验，其工程实践、毕业设计大多数来源于自拟题目，缺乏实际的需求来源和应用场景。

(4) 课程体系与教学方法：高校软件工程专业课程体系与教学方法更新滞后，导致教育供给无法适应新时代技术发展需求。首先，核心课程仍以传统软件工程方法为主，缺少 AI 辅助开发、云原生架构等前沿内容。其次，教学手段单一，大多数课程仍采用“教师讲、学生听”的被动模式，缺乏项目驱动的互动实践。再者，评估方式落后，大部分课程仍以笔试为主要考核方式，难以真实反映学生的工程实践能力。

3 后疫情时代及 AIGC 趋势下软件工程人才培养的路径优化

随着信息化技术和人工智能技术的快速发展，软件工程领域对于人才的需求已经从单纯的编程技能转向对算法理解、数据分析、系统架构设计以及项目管理等多方面的

综合要求。同时，随着行业市场数字化转型的需要和信息技术自主创新的战略规划，软件人才无疑是最炙手可热的资源之一。

面对后疫情时代的复合型软件人才需求与智能化软件开发范式的颠覆性变革，软件工程人才培养模式需要从底层逻辑与发展路径上进行重构。针对软件工程专业高校学生思政教育欠缺、职业规划迷茫、专业技能滞后等问题，本文设计了一个“思政教育 - 职业规划 - 能力培养”三位一体的软件人才培养模式，如图 1 所示。

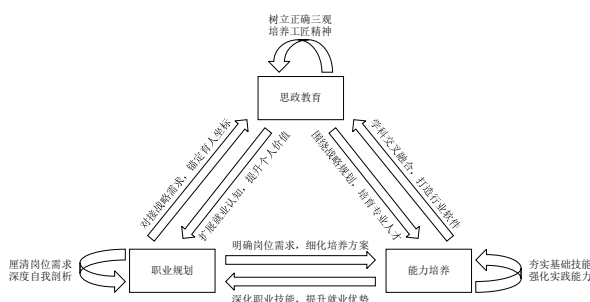


图 1 “思政教育 - 职业规划 - 能力培养”三位一体的软件人才培养模式

通过思政教育，首先帮助学生树立正确的世界观、价值观和人生观，培养敬业专注、精益求精、守正创新、追求卓越的工匠精神。其次，明晰国家战略规划及软件人才需求，扩展学生就业去向和职业规划认知。同时，基于信息技术自主创新战略规划，优化“新工科”建设方案和人才培养实施方案。通过职业规划，首先帮助学生厘清软件工程全生命周期的岗位需求，并进行深刻的自我剖析，清楚自身兴趣所在以及能力上的不足。其次，明确岗位能力培养需求，精准细化岗位能力培养方案。同时，对接国家战略人才需求，锚定育人坐标。通过能力培养，首先帮助学生夯实软件工程领域的基础技术技能，强化软件工程实践能力。其次，针对软件工程全生命周期的岗位需求，培养匹配不同岗位的职业软件工程人才。同时，围绕国家战略人才需求，培养特色化或专业化的软件工程人才。

3.1 思政教育的本职工作

思政教育的本职工作是帮助学生树立正确的世界观、价值观和人生观，同时培养学生敬业专业、精益求精、守正创新、追求卓越的工匠精神。树立正确的三观，其本质就是帮助学生构建起一个符合社会发展规律与人类根本利益的认知体系，辩证看待世界本质与发展规律，以社会主

义核心价值观为导向，弘扬爱国、敬业、诚信、友善等积极理念，将个人价值与社会价值有机统一，并形成一种明确学习目标的内生驱动力。同时，软件工程作为一个工科特性非常明显的专业，其目标就是培养工程师，这就要求我们的学生具备追求极致、精益求精的工作态度，具备专注执着、一丝不苟的职业操守，具备突破创新、追求卓越的进取精神，构筑个人成长与社会进步的精神支柱。针对软件工程专业学生的思政教育，需要从培养学生的国家使命感、社会责任感入手。

(1) 解读国家规划，洞察发展趋势。在专业课中不仅向学生传授软件行业前沿技术，更要解读国家对于软件与信息服务业的相关规划，介绍中国软件产业高质量发展的趋势，做好对学生的价值引领，树立学生对于数字中国建设的使命感。

(2) 宣贯人物事迹，弘扬工匠精神。开设“数字中国建设中的工程师使命”系列讲座，介绍在软件工程领域默默耕耘、精益求精、勇于创新的杰出人物案例，让学生了解到工匠精神不仅仅是一种工作态度，更是一种人生追求。

(3) 创设特色课程，构建实践体系。开设“国产软件进校园”系统课程，介绍国产软件替代的重要性，讲解国产软件替代成功案例，体验国产软件的操作使用，了解国产软件的“卡脖子技术”，让学生深刻认识到技术话语权的重要性。

3.2 职业规划的本职工作

职业规划的本职工作是帮助学生厘清软件工程全生命周期有哪些岗位，每个岗位的能力需求是什么，同时帮助学生认清自己，清楚自身的兴趣所在，以及能力上的不足。

(1) 厘清岗位需求，扩展就业认知。传统的软件工程专业人才培养模式，往往聚焦于软件开发，导致了很多学生认为软件工程就是软件开发，也限制了软件工程专业学生的就业认知。软件工程全生命周期主要包括问题定义、可行性研究、需求分析、系统设计、详细设计、软件开发、软件测试、运行维护等阶段，包括了项目经理、产品经理、架构设计、程序开发、软件测试、系统运维等多个岗位。帮助学生厘清软件工程全生命周期各个阶段的岗位以及岗位能力需求，不仅有助于学生全面了解软件工程专业的职业体系，也有助于学生扩展自我的就业认知，做好自我的职业规划。

(2) 深刻剖析自我, 评估自身能力。在厘清软件工程专业全生命周期的岗位及岗位能力需求后, 可以采用心理学、认知学的方法, 帮助学生进行深刻的自我剖析。比如, 采用 GATB 职业能力倾向评估, 评估自身的学习、语言、算术、空间判断等能力; 采用 MBTI 十六型人格评估, 帮助个人理解自身行为偏好、沟通风格及职业适配方向; 采用霍兰德职业性格测试, 帮助学生更好的理解个人的兴趣; 采用 VARK 学习风格测试, 帮助学生更好地了解个人的学习偏好。通过深刻的自我剖析, 对标软件工程全生命周期不同岗位的能力需求, 才能帮助学生更好地评估自身适合什么样的岗位。

3.3 能力培养的本职工作

能力培养的本职工作是帮助学生夯实软件工程专业技能, 同时, 在 AIGC 趋势下, 还需要帮助学生熟悉并掌握 AIGC 工具矩阵, 强化 AIGC 实践能力。

传统的软件工程能力培养, 包含了知识学习与应用、实践与工具运用、系统设计与开发、项目管理与协作、复杂问题研究与解决、持续学习与发展等多方面能力的培养。而在大模型时代, 有大量的基础技能会被替代, 软件开发人员的技能都有可能被 AIGC 大幅度提升。

在产品设计层面, AIGC 可以将产品经理的需求描述转化为原型图, 辅助架构师生成微服务组件关系图, 实现从需求到设计的无缝衔接。在代码生成环节, AIGC 工具基于海量开源代码训练, 可根据自然语言描述自动生成函数实现、数据库操作模板等, 将初级开发者从重复编码中解放出来, 聚焦业务逻辑设计。代码解释工具通过代码语义理解, 将遗留系统的复杂模块转化为自然语言说明, 帮助程序员快速掌握大型项目架构。在代码调试环节, AIGC 能基于错误堆栈自动定位问题, 并提供修复建议, 缩短问题排查周期; 可根据需求文档生成边界值、异常场景等测试用例, 实现自动化测试执行, 提升测试覆盖率与效率。

3.4 思政教育与职业规划

思政教育对于职业规划来说, 就是扩展就业认知, 提升个人价值; 职业规划对于思政教育来说, 就是对接战略需求, 锚定育人坐标。

(1) 熟悉信创体系, 扩展就业渠道。除了帮助学生介绍传统的软件开发公司、互联网公司之外, 高校教育还需要帮助学生了解国产芯片、国产服务器、国产操作系统、

国产数据库、国产中间件等国家信息技术自主创新的相关企业。通过帮助学生构建信创企业认知体系, 了解各个信创企业的具体业务和方向, 才有助于学生扩展就业认知, 同时结合自身专业方向, 扩展未来就业的渠道。

(2) 明晰人才缺口, 制定职业规划。在互联网经济火爆的时代, 软件工程专业的毕业生大多是奔着互联网大厂的高薪去的, 导致信创领域软件人才缺口较大。近年来, 操作系统/数据库研发缺口、党政 IT 替代项目岗位均有增长, 平均薪资涨幅高于传统 IT, 信创产业正经历从“政策驱动”向“市场驱动”的关键转型, 人才争夺已进入白热化阶段。鼓励学生投身信创领域, 把握国产化替代的历史性机遇, 不失为一种更好的职业规划。

3.5 职业规划与能力培养

职业规划对于能力培养来说, 就是明确岗位需求, 细化培养方案; 能力培养对于职业规划来说, 就是深化职业技能, 提升就业优势。

(1) 对标岗位职责, 培养岗位技能。在软件工程全生命周期中, 不同的岗位需要具备不同的岗位技能, 这就要求培养方式上, 需要针对不同岗位的需求, 开设针对这些岗位特点的理论课程和实践课程, 让学生具备基础的岗位知识性技能和工具性技能。

(2) 融入职业教育, 培育职业素养。职业素养是职场人在专业领域表现出的综合品质与能力集合, 是知识、技能、态度、价值观的系统性整合。对于软件工程专业的学生来说, 除了培养代码工匠精神、系统思维能力、敏捷协作能力、持续学习能力等技能, 还需要补充技能领导能力、工程伦理道德、职业健康能力、商业敏感能力等职业素养。

3.6 思政教育与能力培养

思政教育对于能力培养来说, 就是围绕国家战略, 培养专业人才; 能力培养对于思政教育来说, 就是学科交叉融合, 打造行业软件。行业软件是专门针对特定垂直领域需求开发的软件系统, 具有鲜明的领域特征和技术壁垒, 软件工程专业与行业应用的交叉融合需要构建“技术深度+领域知识+应用生态”的能力体系, 这就要求实现“软件行业”向“行业软件”的转变, 要求高校采用“引进来、走出去”的策略。

(1) 引进来。就是将行业的知识引进来, 构建行业知识图谱, 构建行业知识与软件知识的关联关系; 将行业的

专家引进来,吸纳为高校的企业导师、客座教授,通过专题讲座的方式,宣讲行业软件的前沿技术、发展趋势;将行业的课程引进来,校企共建行业软件研发平台,升级、改造、补充现行的软件工程专业课程,使其真正能为行业所用。

(2) 走出去。首先要求高校的专业教师走出去,走出固有的教学思维,走出传统的教学方式,主动拥抱行业;其次要求高校的学生走出去,在思政教育和职业规划的教育下,主动走向行业软件,不再局限于传统的通用软件;再次要求科研和生态走出去,不仅校企共同攻关行业软件的关键技术,更要将这些技术软件化、应用化,只有通过行业的不断检验,才能将行业软件淬炼成钢,形成国产软件生态。

4 结语

面对后疫情时代及 AIGC 趋势下的复合型软件人才需求与智能化软件开发范式的颠覆性变革,本文针对后疫情时代和 AIGC 趋势下,软件工程专业高校学生思政教育欠缺、职业规划迷茫、专业技能滞后等问题,提出了一种“思政教育-职业规划-能力培养”三位一体的软件人才培养模式。该模式下,思政教育、职业规划、能力培养三者相辅相成,不仅能够培养驾驭智能工具、服务国家战略、坚守科技伦理的新一代软件工程人才,而且能够在破解“就业难”与“人才荒”结构性矛盾的同时,构建起个人成长与国家战略需求同频共振的可持续发展育人生态。顺应时代变化,服务国家战略,软件工程人才培养不是一朝一夕的事情。“思政教育-职业规划-能力培养”三位一体软件人才培养模式仍然是以学生为中心的一种体系,需要多维度、多专业领域的人员共同参与,探索更多创新的合作模式,培养具备跨界整合能力的复合型人才,形成全社会共同支持教育创新的良好氛围。

参考文献:

- [1] 中华人民共和国中央人民政府. 中华人民共和国 2024 年国民经济和社会发展统计公报 [EB/OL]. 2025-02-28. https://www.gov.cn/lianbo/bumen/202502/content_7008605.htm.
- [2] 国家统计局. 中华人民共和国 2024 年国民经济和

社会发展统计公报 [EB/OL]. 2025-02-28. <http://news.cctv.com/2020/06/17/ARTIZGRYxkTXfyIbXUPvt5xU200617.shtml>.

[3] 中华人民共和国工业和信息化部. 2024 年软件业运行良好 [EB/OL]. 2025-01-26. https://www.miit.gov.cn/jgsj/yxj/xxfb/art/2025/art_82c3dba8d5f442beb4c49b04fbfd0e33.html.

[4] 麦可思研究院. 2024 年中国本科生就业报告 [R]. 社会科学文献出版社, 2024(No.16).

[5] 陈裕先, 谢禾生. 时代新人视域下新工科应用型人才培养路径研究 [J]. 教育学术月刊, 2025 年 (第 1 期): 54-59.

[6] 何钦铭. 数智新时代下计算机教育的挑战与应对 [J]. 计算机教育, 2025, (02): 9-11.

[7] 彭鑫. 智能化时代的软件人才培养 [J]. 计算机教育, 2025, (07): 5-9.

[8] 尹良泽, 徐建军, 李姗姗, 等. 人工智能时代下的计算机程序设计课程教学探索 [J]. 计算机教育, 2025, (02): 123-127.

[9] Jun Guo, Yixian Liu, Xiaochun Yang, Dongming Chen, Zhiliang Zhu. Construction and Implementation of Team Task Mechanism for Software Engineering Courses Empowered by AI and Collaborative Competition——A Case Study of Software Project Management Course[J]. Computer Education, 2025, (03): 48-54.

作者简介: 吴春江, (1982—), 男, 汉族, 四川省成都市人, 博士, 成都信息工程大学, 副教授, 研究方向: 人工智能、工业软件、交通仿真。

甘建红, 男, 成都信息工程大学软件工程学院副教授, 主要从事医疗大健康、空间信息智能分析领域的科研工作。

邱士林, 女, 成都理工大学计算机与网络安全学院讲师, 主要人工智能安全领域的科研工作。

李志斌, 男, 成都信息工程大学软件工程学院讲师, 主要从事人工智能、进化学习领域的科研工作。

任李娟, 女, 成都信息工程大学软件工程学院讲师, 主要从事人工智能、医疗大健康领域的科研工作。