

基于工业案例和创新模式的软件需求分析 与设计课程建设与实践

任李娟 吴春江

成都信息工程大学软件工程学院 四川成都 610225

摘要: 本文聚焦于《软件需求分析与设计》课程,详细阐述了基于工业案例和创新实践模式的课程建设思路、实施过程及实践效果。通过引入真实工业案例,开展创新实践活动,有效解决了学生理论与实践脱节等问题,提升了学生的实践能力和解决实际问题的能力,为软件工程专业课程教学改革提供了有益参考。

关键词: 工业案例; 创新实践模式; 软件需求分析与设计; 课程建设

1 引言

在软件工程专业教育中,《软件需求分析与设计》课程处于核心地位,对于培养学生的系统化思维、工程化思维和团队协作能力起着关键作用。它不仅是连接软件工程不同领域和阶段的桥梁,还为学生提供了该领域的基础知识和理论基础。然而,传统的《软件需求分析与设计》课程存在诸多不足,如侧重理论知识传授,与实际工作场景结合不紧密;课程内容抽象,缺乏生动实例,学生理解和掌握困难;实践项目和案例支持不足,学生实际操作能力难以提升;教学方法单一,以传统讲授式为主,缺乏互动和实践环节,无法满足学生多样化的学习需求。为了提高课程质量和实效性,本文基于工业案例和创新实践模式^[1],对该课程进行了深入的建设与实践探索。

2 课程建设意义

2.1 增强实践性

工业案例和创新实践模式能够将课程内容与实际工作场景紧密结合^[2],使学生在课堂中获得更为贴近实际的学习体验。通过分析真实的工业案例和参与创新实践活动,学生能够更直观地理解软件需求分析与设计的实际应用方法,有效提升实践能力。

2.2 提升学习兴趣

工业案例往往具有生动的故事性和实践性,能够吸引学生的兴趣,激发其学习的热情。结合实际案例进行教学,可以使学生更加主动地参与到课程学习中,提高学习的积极性和主动性,从而提升学习效果。

2.3 培养解决问题的能力

通过分析工业案例,学生可以接触到各种各样的实际问题,并学习如何运用所学的软件需求分析与设计知识来解决这些问题。这有助于培养学生的问题意识和解决问题的能力,使其在面对复杂的实际需求时,能够灵活运用所学知识,提出有效的解决方案,为未来从事相关工作做好充分准备。

2.4 与行业接轨

工业案例通常来源于真实的行业应用场景,通过分析这些案例,可以使课程内容与行业需求保持接轨。学生能够了解行业的最新发展动态和实际需求,掌握行业内的先进技术和方法,提高自身的就业竞争力,使学生在毕业后能够更快地适应并投入到工作中。

3 课程建设目标

3.1 总体建设目标

基于工业案例和创新实践模式的《软件需求分析与设计》课程从工业领域实际问题出发,强化学生解决问题的能力。课程主要内容包括需求工程、迭代式工业案例需求调研、系统建模和设计、工业案例建模与设计。基于真实案例,强化实践,项目的总体目标是建立完善的实际工业软件应用案例库,并基于案例构建完善的课程体系。

3.2 拟解决的主要问题

解决学生在学习软件需求分析与设计课程时理论与实践脱节的问题。通过工业案例和创新实践模式,让学生能够将课堂理论知识应用到实际工作场景中,加深理解。

解决学生在应对复杂需求时经验不足的问题。通过分

析真实的工业案例，让学生了解不同类型的复杂需求，并学习如何应对和解决这些需求。

解决学生在实际软件需求分析与设计过程中创新性思维的不足问题。通过创新实践模式，培养学生的创新思维和解决问题的能力，让他们能够灵活应对各种需求和挑战。

解决学生在软件需求分析与设计实践经验不足的问题。通过实践项目和工业案例，让学生能够独立完成实际项目的需求分析与设计工作，提高其实践能力和就业竞争力。

4 课程建设内容与实施

4.1 实际工业软件应用案例库建设

收集国内外公开的工业软件项目案例，进行案例规模的合理拆分，构建适合学生个体（群组）学习的工业领域实际应用案例库。案例库涵盖不同需求的案例，使学生接触到各种问题类型，培养学生的灵活性和对复杂项目需求的分析设计能力。对收集的案例进行分析、拆分与分类，设计出适合学生进行需求分析的一系列需求文档，文档中需求的清晰度由模糊到逐渐清晰，逐步提供给学生模拟实际需求调研的过程。同步要求学生采用《软件需求分析与设计》课程中理论方法结合案例内容进行系统架构设计、概要设计、详细设计等，并采用 Axure 原型设计^[3] 软件根据不同阶段提供的需求文件进行原型设计，随后逐步迭代以模拟真实原型设计场景。

4.2 创新实践教学活动策划

结合建设的实际工业软件应用案例库和系列需求文档，设计创新模式的实践性活动或项目。选择学生感兴趣的实际问题，涵盖不同阶段的项目，激发学生的兴趣和实践能力。

组织需求分析与设计的比赛，分组学生针对不同阶段的需求文档进行分析和设计，随后进行成果演示和答辩，让学生在竞争中学习和提升需求分析与设计的能力。

4.3 具体实施思路

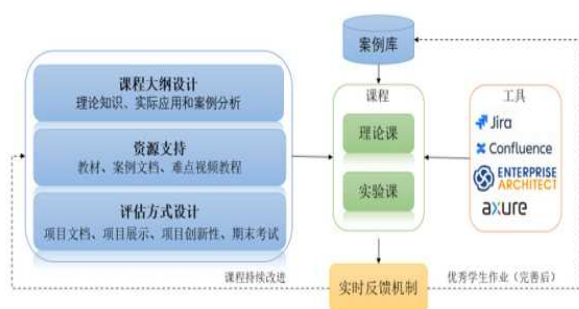


图 1. 课程具体实施思路

课程的实施包括课程大纲设计、资源支持、评估方式设计、理论和实践结合、实际案例引入、需求分析与设计工具应用、团队项目设计、实时反馈机制，如图 1 所示。

课程大纲设计：制定详细的课程大纲，包括每个章节的主题、需求工程、软件设计、实际案例、实践项目等，确保课程内容既包含软件需求分析与设计的理论知识，也涵盖实际应用和案例分析。资源支持：提供学生必要的学习资源，包括教材、案例文档、难点视频教程等，确保学生能够在学习过程中获得充分支持。评估方式设计：设计多样化的评估方式，全面反映学生对软件需求与设计理论和实际应用的掌握程度，包括实践项目文档、项目展示、项目创新性、期末考试。理论和实践结合：安排理论课程与实践课程相结合，在每个理论部分之后安排相应的实践操作，通过调研实际案例的需求并进行软件设计，让学生深入理解和应用所学的理论知识。实际案例引入：选择工业领域实际案例展示软件设计模式在实际场景中的应用，案例选择注重激发学生兴趣，同时涉及不同难度级别的问题。需求分析与设计工具应用：以真实案例驱动学生完成软件需求和设计的实战，并采用需求分析与设计工具，如 Jira、Enterprise Architect、Axure RP 等，帮助学生深入了解和实践需求分析、系统建模、设计的全过程。实时反馈机制：设立实时反馈机制，包括定期的文档评估，以及及时的学生问题解答。同时，课程完成后选取优秀生作业完善后加入案例库。

5 课程执行情况

5.1 选题环节

鼓励学生选择生活中自己感兴趣的工业问题作为项目内容，如无人机、智能家居等，教师提供工业软件选题参考资料，鼓励学生挑战新技术。最终学生自选题目的类型包括管理系统、服务系统、工业软件等。学生选题涵盖教育领域（如学生成绩学分管系统、在线教育平台系统）、校园服务领域（如校园二手书交易系统、校园餐饮服务评价系统）、工业系统领域（如能源管理系统、无人机农业作业管理系统）、社会服务类（如法律咨询系统、餐厅外卖系统）等。

5.2 翻转课堂

教师颁布“翻转课堂列表”^[4]，采用每组自愿报名的形式，由组长协商召集活动，成员积极参与。对于主动报

名的小组给予一定加分，若出现无报名情况的题目，则由老师上课随机指定。教师提供学习参考资料，包括文档、视频等。最后，小组轮流展示内容，学生展示完成后，先邀请 1 - 2 名学生从内容质量、结构设计、视觉效果、演讲技巧、创新与亮点等 5 个方面进行点评，教师再从查漏补缺的角度对学生的工作进行总结和评价，同时对其中的重难点进行再次深化。

5.3 场景化模拟

学生通过参与角色扮演活动，分别扮演产品经理、需求工程师、软件设计师和用户等不同岗位角色，深入理解软件开发的全生命周期^[5]。明确不同岗位职责与考核标准，如产品经理负责市场调研、制定产品规划文档、协调团队资源等，考核标准包括市场调研报告详细准确、产品规划文档清晰完整、项目进度符合预期等；需求工程师负责与客户沟通、收集需求、编写需求规格说明书等，考核标准包括需求规格说明书详细准确完整、需求与业务目标一致等；软件设计师负责设计系统架构、编写设计文档、选择技术工具框架等，考核标准包括设计文档详细清晰完整、系统架构满足需求且具有可扩展性和可维护性、选择的技术工具框架适合项目需求等；用户负责提供用户反馈、参与产品改进讨论等，考核标准包括指出的问题准确有代表性、提出的改进建议合理可行等。课程执行中，学生自行选择角色，班级中角色分布较为均匀。最后匿名收集学生在场景化模拟中的感受与建议，学生表示存在一些问题，如团队协作时沟通工具使用不顺畅、与客户沟通缺乏真实感、很难梳理出清晰的旧系统痛点、感觉内容和需求有些重合、成本核算不了解实际金额范围等。

6 持续改进

6.1 加强工业案例的多样性与技术前沿性

当前课程选取的工业案例较少，部分案例缺乏前沿技术引入。改进措施为拓展工业案例库，涵盖无人机、智能家居、自动驾驶、医疗设备等不同领域的典型案例，满足学生多样化兴趣；引入人工智能、大数据分析、云计算、边缘计算等当前工业界前沿技术作为部分案例的核心内容，鼓励学生进行技术创新探索。每学年更新案例库，邀请企业专家或学院老师提供案例，鼓励学生参与案例筛选与讨论，选取符合课程教学目标且具备挑战性的优秀学生文档加入案例库^[6]。

6.2 完善过程性考核，增加多维度评价机制

当前考核方式过于依赖最终报告，忽略学生在项目开发过程中的参与度、学习过程和团队协作能力。改进措施为引入多维度考核标准^[7]，增加过程性评价权重，涵盖项目进度、课堂表现、团队合作和创新能力等。通过阶段性汇报（每个案例模块结束后，要求学生进行阶段性成果展示，评估学生的进度与理解程度）、学生互评（在团队项目中，学生之间进行互评，评估每个成员的贡献与协作情况）、教师评审（结合学生的过程记录、阶段汇报与最终成果，综合评估学生的学习表现）等方式进行评价。明确评价标准和各部分考核权重（如阶段性汇报 20%、学生互评 10%、教师评价 70%），考虑通过线上工具（如项目管理平台）记录学生的项目进展，形成数据化评估。

6.3 加强场景化模拟

当前课程中用户角色存在定位不清晰、多角色混淆等问题，导致对软件的需求和设计不够真实。改进措施为重新梳理并明确课程用户的核心角色定位，去除与实际使用场景不符的冗余角色设定，避免用户角色同时被赋予需求分析师或产品经理等相互冲突的角色；针对存在多角色混淆的用户组，进行深入调研分析，了解用户在不同场景下的行为模式与需求差异，按照实际业务流程重新划分用户组别，使每个组内的用户角色单一且清晰。要求改进后的用户角色基于真实的课程使用场景与用户行为习惯，具有真实性、简洁性和一致性。实施路径包括要求学生设计详细的用户调查问卷，教师争取向真实用户发放问卷，收集有效反馈。

6.4 选题设置一定范围

在课程实践教学，学生自由选题模式虽能激发主动性与创造力，但引发教师指导难题。改进措施为在学生正式确定选题前，给出指定范围内的选题；增设选题申报流程，可对给定选题进行微调；对选题进行审核评估，确保选题既具创新性又符合教学要求。要求改进措施具有及时性、针对性和可操作性，确保教师能够在学生最需要指导的关键节点迅速介入，围绕学生自由选题所带来的用例图、类图绘制指导难题，根据每个小组的独特需求提供精准帮扶，且易于在现有教学资源与条件下落地实施。

7 结论

基于工业案例和创新实践模式的《软件需求分析与设

计》课程建设与实践,通过引入真实工业案例和开展创新实践活动,有效解决了传统课程存在的问题,提升了学生的学习兴趣、实践能力和解决实际问题的能力。课程目标达成情况良好,学生对课程满意度较高。然而,课程仍存在一些需要改进的地方,如工业案例的多样性和技术前沿性有待加强,过程性考核和场景化模拟需要进一步完善等。未来,将持续推进课程改革,不断优化课程内容和教学方法,为培养高素质的软件工程专业人才提供有力支持

参考文献:

- [1] 王海峰,何淑庆,王九如,等. 软件需求工程实验室建设与教学改革探索 [J]. 计算机教育,2025,(01):220-224.
- [2] 侯雪梅,李志博,于磊,等. 软件工程课程群案例库建设和实践教学方法研究 [J]. 大学教育,2019,(10):11-13.
- [3] 张家良. 软件原型设计在软件开发过程中的重要性 [J]. 电脑编程技巧与维护,2019,(12):24-25+55.
- [4] 杨昊,王至秋,张鹏. 信息技术驱动下的翻转课堂在电子技术实验教学中的应用 [J]. 电脑知识与技

术,2025,21(17):169-173.

- [5] 王雪原,刘娜,冯贵. 地方高校专精特新人才场景化培养模式研究 [J]. 黑龙江教育(高教研究与评估),2025,(07):9-11.

- [6] 段雷,金松昌. 关于前沿性重要人工智能软件质量管理的思考 [J]. 中国标准化,2022,(13):113-116.

- [7] 周唇唇. 构建多维度评价机制,在活动中培养学习兴趣 [J]. 新教育,2024,(S2):121-122

作者简介:任李娟,女,(1993—),女,汉族,四川省雅安人,博士,成都信息工程大学,讲师,研究方向:人工智能、机器学习、可解释深度学习。

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。

基金项目:成都信息工程大学,校级教改项目,编号:JYJG2024123。