

DeepSeek 赋能：船海专业国产工业软件人才培养新路径^{*}

郎大鹏 郑可心

张桥

哈尔滨工程大学计算机科学与学院
哈尔滨 150001

北京世冠金洋科技发展有限公司
北京 100089

刘金路

哈尔滨工程大学船舶工程学院，哈尔滨 150001

摘要 工业软件研发由于技术门槛高、人才培养难度大，各国在工业软件研发领域均面临人才短缺的困境。深入分析工业软件人才培养的现状与挑战，在“产学研”协同育人的基础上，提出基于搭建DeepSeek本地资源库与国产商用工业软件实践平台相结合的教学路径；定制符合专业特色和行业特色的课程体系；对行业特点和工业软件使用等专业问题进行智能化解答；解决工业软件人才培养过程中知识无体系、教学无抓手、学习无方向的窘境。多轮教学实践证明，利用AI技术优化教学资源取得了显著成效。在教学互动方面，翻转课堂中学生发言人数明显增加；在校企联动方面，3项课堂实验应用与企业产品中；在学生解决实际问题能力方面，通过项目实践考核，学生完成项目的代码量增加30%。

关键字 工业软件，DeepSeek，本地知识库，船海专业，人才培养

DeepSeek Empowers: A New Path for Cultivating Talents in Domestic Industrial Software for Naval Architecture and Ocean Engineering^{*}

Lang Dapeng Zheng Kexin

Zhang Qiao

College of Computer Science & Technology
Harbin Engineering University,
Harbin 150001, China;

BEIJING SHI GUAN JIN
YANG TECHNOLOGY CO.
Beijing 100083, China

Liu Jinlu

College of Shipbuilding Engineering, Harbin Engineering University
Harbin 150001, China;

Abstract—Due to the high technological threshold and difficulty in talent cultivation, industrial software research and development faces a shortage of talent in various countries. Deeply analyze the current situation and challenges of talent cultivation in industrial software, and propose a teaching path based on the combination of building a DeepSeek local resource library and a domestic commercial industrial software practice platform on the basis of "industry university research" collaborative education; Customize a curriculum system that conforms to professional and industry characteristics; Provide intelligent solutions to professional issues related to industry characteristics and industrial software usage; Resolve the dilemma of lack of knowledge system, teaching methods, and learning direction in the process of cultivating industrial software talents. Multiple rounds of teaching practice have proven that utilizing AI technology to optimize teaching resources has achieved significant results. In terms of teaching interaction, the number of student speakers in flipped classrooms has significantly increased; In terms of school enterprise collaboration, three classroom experiments are applied to enterprise products; In terms of students' ability to solve practical problems, through project practice assessment, the amount of code completed by students has increased by 30%.

Keywords—Industrial software, DeepSeek, Local knowledge base, marine engineering, talent cultivation

***基金资助:** 本文得到教育部产学合作协同育人 2024 年项目，“面向新工科的船舶工业软件人才培养方案建设”支持，项目编号 231107538012，同时得到哈尔滨工程大学教学改革项目，“新工科背景下的计算机专业敏捷型人才培养方法研究”支持，项目编号 JG2023B0607。

1 引言

随着我国制造业加速迈向数字化和智能化，国产工业软件正逐步成为推动产业升级的重要支撑。2020

年国务院发布《新时期促进集成电路产业和软件产业高质量发展的若干政策》从财税、投融资、研究开发、国际合作等方面为软件产业包括工业软件的高质量发展提供了全方位的政策支持。2024年工信部发布《工业重点行业领域设备更新和技术改造指南》，明确了工业软件和工业网络设备的更新目标，到2027年将更新约200万套工业软件和80万台套工业操作系统，覆盖石油、化工、航空、船舶等关键行业。工业软件行业将迎来前所未有的发展机遇，市场需求旺盛，人才培养迫在眉睫。

然而，现有的工业软件生态体系尚未完全成熟，技术壁垒较高以及人才培养模式相对滞后等问题也日益凸显。尤其在高端工业软件领域，人才缺口更为明显，传统培养模式难以满足市场需求。我国高校大多未开设工业软件专业，培养的软件人才以计算机工程、软件工程专业为主，难以满足工业软件发展需求。

在这一背景下，DeepSeek、通义千问、豆包和Manus等一众面向终端用户的人工智能产品，为解决跨专业人才培养提供了新的解决方案。与传统的搜索引擎不同，基于AI的推理和检索工具可能够深度整合文本、图像信息，实现高效的推理和解答，成为科研教学的有力工具^[1,2]。学生可以基于AI结果进行二次理解，可以更直观地理解复杂算法和应用场景，缩短理论与实践的差距，从而培养出更符合行业需求的专业人才。

本研究针对工业软件人才培养这一需求，开展以下工作：

- (1) 以“协同育人”项目为契机，与国内工业软件厂商合作，获得完整版商业工业软件批量授权，做为教学实验平台；
- (2) 建立联合备课机制，与“船舶与海洋工程”和“水声工程学院”等专业课教师共同设置实验题目，做为实验教学内容；
- (3) 基于DeepSeek模型搭建本地资源库，促进自主学习和实现智能辅助教学。

本研究在高级语言程序设计课程中开展工业软件人才培养教学改革，为具有工业行业特色的高校，在工业软件人才培养方面提供了实践参考。

2 研究现状

2.1 国产工业软件面临挑战

国内工业软件在智能制造和工业互联网时代的重要性日益凸显，但在底层算层面仍面临核心技术落后、算法与模型研究薄弱等挑战。首先，在处理大规模、复杂的集成电路设计领域，国产EDA软件的算法在进

行电路仿真、时序分析、功耗分析等方面效率和精度有待提高，其核心技术主要被国外公司垄断，这导致我国在超大规模集成电路和系统级芯片设计方面落后于西方发达国家^[3]；第二，在处理复杂曲面建模、大规模装配设计时，国产CAD软件算法的稳定性和效率都与国外软件有较大差距，在处理复杂模型时可能会出现卡顿、计算速度慢等问题^[4,5]，因此在航空航天、船舶设计等高端制造业，长期依赖进口工业软件；第三，在CAM软件研发中，我国在刀具路径规划、切削参数优化、工艺仿真等方面的算法方面不够成熟^[6,7]；因此，我国急需在核心算法、底层软件架构等方面开展基础研究，培养相关专业人才，推动国产工业软件的自主可控。

2.2 高校工业软件课程及专业设置

面对国产工业软件的技术短板，高校在工业软件人才培养方面承担着重要责任。2021年教育部、工信部公布首批建设33所高校建设首批特色化示范性软件学院，包括其中11所高校重点聚焦“大型工业软件”。2024年3月，工程软件专业已被正式纳入普通高等学校本科专业目录，标志着工业软件领域人才培养进入一个新的发展阶段，为国内高校提供了更清晰的课程建设方向^[8]。目前国内多所高校已在工业软件人才培养方面展开布局，如清华大学、北京航空航天大学、浙江大学、华中科技大学等，涉及软件工程、计算机科学与技术、机械工程、自动化、人工智能等多个专业领域。河南工程学院充分依托地方制造业优势，构建“工业软件+工科”特色专业体系，推动“工科专业+工业软件应用”与“软件专业+工业场景”融合发展，持续培养相关产业发展急需的软件人才^[9]。在此背景下，人工智能技术的快速发展，特别是大模型的广泛应用，为工业软件人才培养提供了新的机遇。

2.3 高校工业软件课程及专业设置

近年来，各种生成式AI大模型技术也逐步运用于教学中^[10]。2025年1月DeepSeek-R1模型正式发布，以其开放性、成本低、兼容性好的特点迅速受到关注。西安建筑科技大学基于教育垂直大模型，开发了一款高度交互性的智能平台-AI“千问千答”^[11]。该平台通过大模型技术训练，具备感知、理解、行动和学习能力，能够更好地处理复杂查询，分析海量数据，并提供精准的答案。华南理工大学借助希冀平台的AI助教，构建了AI赋能的C++编程基础个性化教学体系，将机器人AI助教与教师协同配合，实现针对性的辅导^[12]；为了满足对复合型人才的需求，高校和企业正在将人工智能技术逐步融入到学校特色人才培养体系中。天津大学在船舶与海洋工程专业的教学改革中提出了“三个AI智能应用”^[13]，通过大数据和人工智能技术，结合前沿的海洋工程智能技术，旨在构建个性

化的学习路径和动态调整的课程体系。依托智能化的教学数据采集和 AI 技术的应用,建立高效的反馈与迭代机制,以培养适应未来技术和产业需求的卓越工程科技人才。西南交通大学计算机与人工智能学院将人工智能(AI)融入轨道交通数据分析等相关应用领域^[14],并与实践课程有效结合,通过人工智能过程方法训练,达到启发学生人工智能开发能力的和培养学生智能素质的目的。西北工业大学软件学院融生成式人工智能技术于“三阶段六环节”模型,做到全学程价值多元量化考核^[15]。

2.4 AIGC 在教学中的技术选型

与其他大模型相比,DeepSeek 的开放性使其更易于与高校现有的教学系统集成,成本低的特点降低了高校引入的门槛,兼容性好的优势则能适应多种教学场景和软件工具^[7]。在工业软件人才培养过程中,DeepSeek 可以深度融合到课程教学、实践操作、课后辅导等各个环节。在课程教学中,教师可以借助 DeepSeek 辅助备课,生成更丰富的教学案例和讲解思路;在实践操作中,学生可以利用 DeepSeek 解决遇到的技术难题,优化项目设计;在课后辅导中,DeepSeek 能够随时为学生提供答疑服务,弥补教师时间和精力的不足。DeepSeek 作为一款具有代表性的人工智能产品,可以快速检索并整合相关资料,为学生构建个性化的学习路径。

3 面临的挑战

本节主要从教学角度出发,深入分析工业软件人才培养过程中面临的体系繁杂、大纲固化、案例陈旧等关键问题。与传统软件人才培养相比,工业软件人才培养学科融合性更强、实践指导性更鲜明、技术迭代性更迅速,还有极强的行业定制性。

(1) 体系繁杂,多专多级多课致教学无抓手

工业软件作为典型的跨年级、跨专业、跨课程的交叉学科,以船舶工业软件为例,船舶学院专注于船舶制造工艺、结构设计、船舶动力学等专业课程;理学院着重高等数学、数值分析、计算数学等基础数学课程;计算机学院则聚焦编程语言、算法设计、数据库等课程。在这种情况下,专业课教师在很难融合所有学科内容,甚至无法开展课堂教学^[16]。目前,超星、智慧树、MOOC 等在线教育平台通过构建知识图谱、知识库的形式展现知识体系^[17],但是在知识融合、知识推理,回答具有挑战性的跨学科问题上,显然无法达到实际应用的程度。

(2) 大纲固化,课程难以适应工业软件发展

从高校教学大纲设置角度来讲,由于各学院课程体系具有相对独立性与专业性,当要将这些分散于不

同学院、不同年级的课程有机整合,形成连贯且科学的工业软件人才培养教学大纲,会遭遇课程衔接难题。不同学院课程在知识深度、广度及教学进度安排上存在差异,难以达成协同一致,导致教学大纲难以兼顾各学科知识的系统性与逻辑性,不利于学生构建完整且扎实的工业软件知识体系,进而影响工业软件人才培养的质量与成效。

(3) 案例陈旧,课堂实验难以体现行业难题

高校计算机专业教学过程中采用的编程实践平台,专注于基础算法、编程语言及编程技巧,却缺乏具有工业背景的实践题目。而工业软件的开发高度依赖特定行业知识,其参数设置、开发流程与算法实现紧密围绕实际工业场景。现有平台与工业软件在这些关键环节完全脱节,导致学生无法接触和理解真实工业软件开发中的核心要素。

在实践维度,现有平台未能提供面向工业软件的实践环境,学生难以积累大规模工业软件开发的实战经验。此外,一些面向高校的工业软件为签约的教育版或称阉割版,与商业版相比,功能差异显著。这使得学生在实践过程中无法全面了解和运用工业软件的完整功能,难以达到工业软件人才在实践能力上的要求。

4 基于 DeepSeek 的工业软件人才培养教学实践

本节介绍教学过程中的关键节点需要完成的工作。各项工作形成一个完整的教学闭环,确保学生在理论学习与实践操作中紧密衔接,逐步构建起系统的工业软件知识架构。本节以船舶工业软件人才培养为例,通过多门学科课程整合、将工业案例引入及实践平台搭建,向培养出既懂理论又具备实战经验的复合型人才的目标更近一步。

4.1 基于 DeepSeek 本地知识库的构建

本部分重点介绍基于 DeepSeek 构建本地知识库的具体方法和流程,包括知识整理与分类、模型集成与知识检索等关键环节,旨在为教学和学习提供有力的辅助工具。与 RAG (Retrieval-Augmented Generation) 共同搭建知识库,为教师教学、学生学习及实践应用提供有力辅助工具,满足师生对专业知识及软件操作的深入查询需求。知识库构建流程如图 1 所示:

(1) 知识整理与分类

文献库尽量做为教材知识的补充,包括国内外经典船舶与海洋工程专业教材,如《船舶原理》《船舶设计原理》《海洋平台设计》等;以及造船行业的行

业标准与规范,如IMO国际海事组织标准、中国船级社规范等;最后是用于支撑国产工业软件GCAir &

GCKontrol的官方使用手册、操作指南、案例教程等资料,供学生随时查阅和提问。



图 1 搭建本地知识库导入不同格式的文档的界面

(2) DeepSeek 集成与知识检索

在模型训练过程中,本研究不仅使用了船舶与海洋工程领域大量专业文本数据,还结合了实际教学过程中收集的学生问题和解答数据,对DeepSeek-r1模型进行有针对性的微调。通过不断优化模型参数,提高其对专业术语和复杂问题的理解能力。同时,将DeepSeek与课程教材、在线教学平台等教学资源深度融合,为学生提供全方位的学习支持。在成效评估方面,通过对比使用DeepSeek前后学生的学习成绩、作业完成质量、课堂表现等指标,发现学生在专业知识理解和应用能力上有了显著提升。例如,在高级语言程序设计课程的期末考试中,使用DeepSeek辅助学习的班级平均成绩比未使用的班级高出4.7分,在涉及工业软件应用的作业中,学生的完成质量更高,创新性更强。提问和生成答复流程如图2所示。

4.2 构建面向船海专业的工业软件知识体系

为了完善针对工业软件的教学体系,本课题组教师建立了联合备课机制。任课教师将海洋工程专业、

水声工程专业以及数学专业教师共同参与课程设计,构建涵盖船舶设计、流体力学、数值计算等多学科交叉的知识体系,确保教学内容贴近实际应用需求。

以船舶专业选修高级语言程序设计的学生为例。教学内容数学专业知识主要涵盖微积分、线性代数、数值分析等基础理论,在本科阶段学生已经有所涉猎;船舶专业和水声专业学生则已经对本专业相关知识和理论有较深理解,通过课程整合,进一步强化其在工业软件中的应用能力;而程序设计知识,在本科教学和专业选修课中已经有所涉及,通过本课程进一步深化,使其能够熟练运用编程技能解决实际问题。

课程采用案例教学,结合实际工程项目(来自企业实践平台,由企业技术人员与教师共同筛选),帮助学生在实践中巩固知识;教学过程中,学生通过分组实践的方式,分别负责不同专业知识的补充,重点攻关,培养其创新思维和团队协作能力。图3为本课程在教学过程中涉及到不同专业的核心知识模块。通过模块化教学,学生能系统掌握船海工业软件的核心技术,提升综合应用能力。

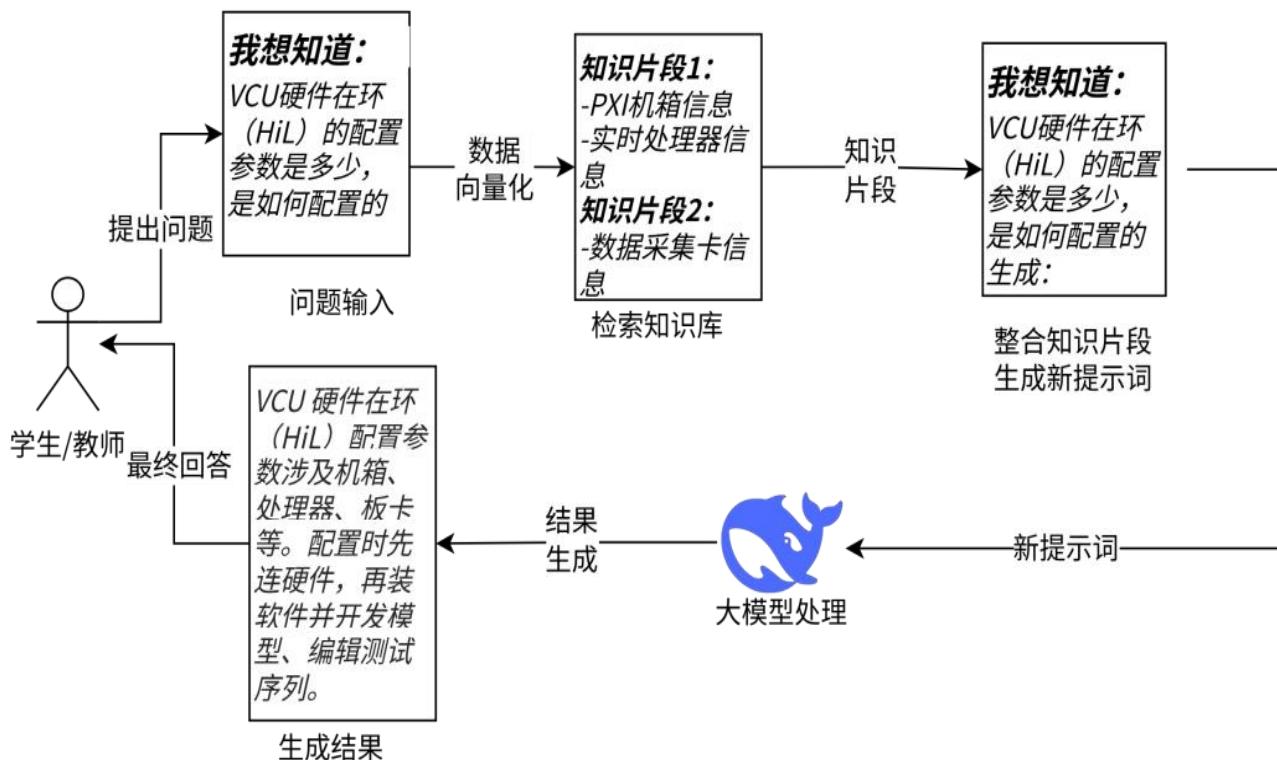


图 2 基于大模型的推理问答系统流程图

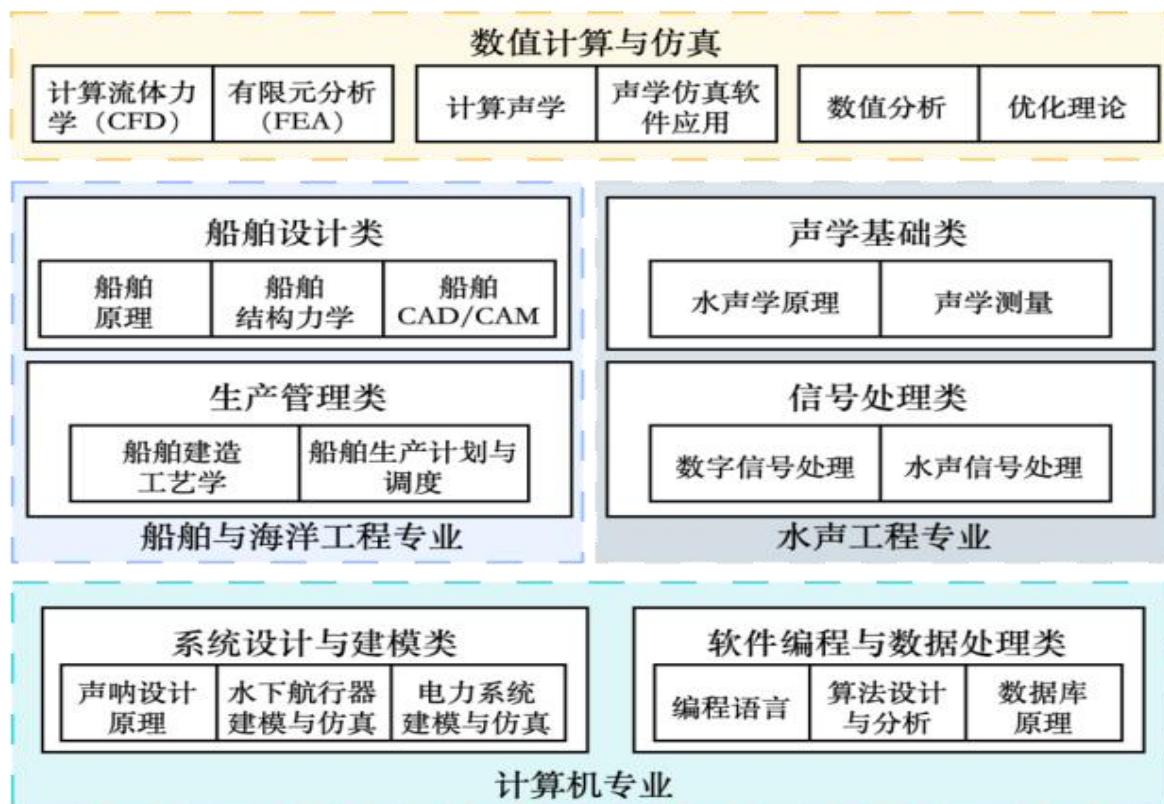


图 3 围绕程序设计课程的工业软件人才培养的知识

这一体系的构建，对于学生培养同样具有重要意义。在学术研究方面，多学科交叉的知识体系为学生开展深入的工业软件相关研究提供了广阔的视野和扎实的理论基础。比如在船舶设计优化的研究中，学生可以综合运用流体力学、数值计算、编程等知识，提出创新性的研究方法和解决方案。在工程实践能力培养上，通过参与实际工程项目和案例实践，学生能够积累丰富的项目经验，提升解决复杂工程问题的能力，更好地满足工业界对高端工业软件人才的需求。在创新能力培养方面，课程中的分组实践和案例教学鼓励学生发挥创新思维，探索新的技术应用和解决方案，培养其独立思考和创新实践的能力。

4.3 依托国产工业软件的案例实践

在案例开发环节，课题组与国内工业软件厂商世冠金洋科技进行深度合作，引入最新的工业软件开发平台 GCAir 和 GCKontrol，并将软件说明引入案例库，形成 DeepSeek 本地库的参考资料和案例。如船舶阻力计算、螺旋桨设计优化等，并在课程中进行了实验验证。考虑到学生虽然具备一定专业素养和编程能力，但是对于复杂的大型工业软件缺乏整体的了解，不具备系统的操作经验。因此，课程设计注重从基础操作入手，逐步深入到高级应用，帮助学生逐步熟悉软件功能，并通过实际项目演练；来自不同专业的指导教师，结合自身专业背景，提供针对性指导，确保学生在完成实验过程中能正确理解应用场景和使用流程。部分实验题目如下表 1 所示：

表 1 工业软件综合实践选题列表（部分）

船舶专业实验题目	水声专业实验题目
水下航行器凸轮发动机凸轮机构的接触应力分析	基于距离聚类和网络竞争状态的水声通信 MAC 协议
船舶结构强度计算系统	相干多途信道特性及 CW 脉冲波形分析仿真
海洋机器人避障控制系统	水下声音监测与分析系统
基于 Copula-BN 的海上船舶碰撞风险评估系统	基于 COMSOL Multiphysics 的水下目标回波特征建模与分析
船体波浪载荷作用下的疲劳损伤演化机理研究	结合 AutoCAD 和 SolidWorks 的水下传感器阵列结构优化设计



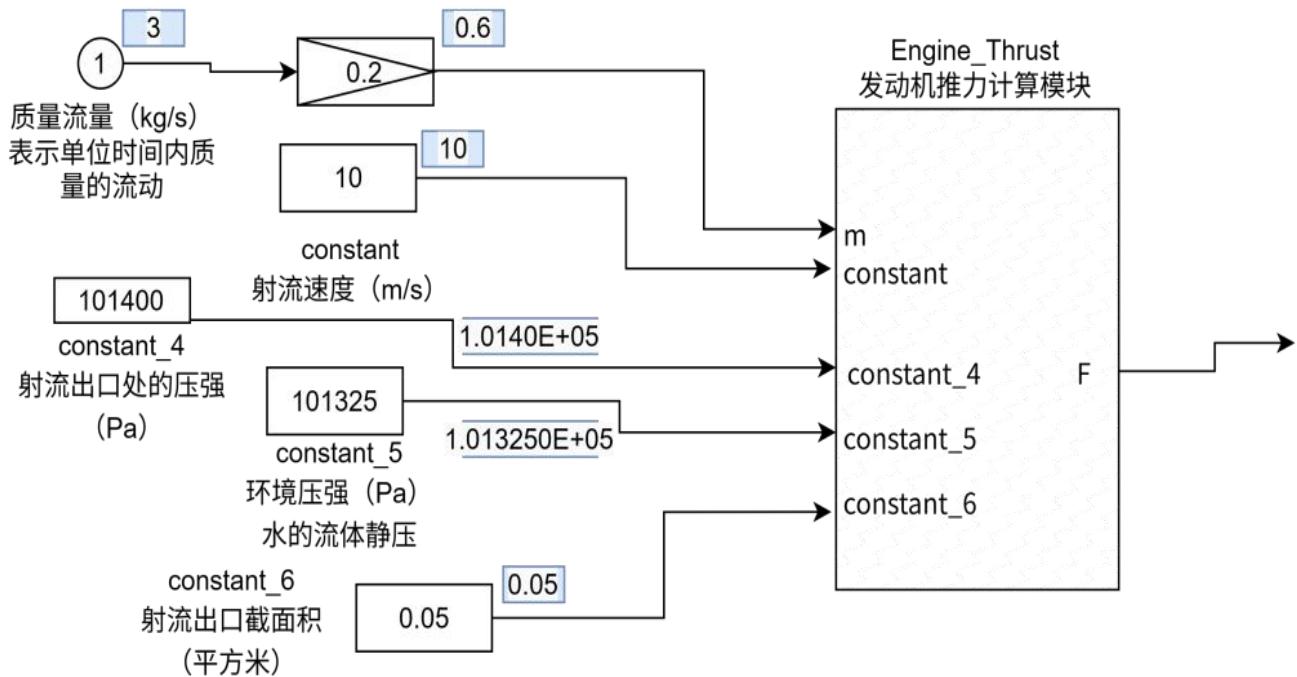
图 4 水声工程学院和船舶工程学院实验关键词云图

图 4 展示了来自船海和水声专业的工业软件实验研究报告中出现的关键词绘制的云图：

在案例实践过程中，我们进一步挖掘 DeepSeek 在项目开发各阶段的应用潜力。在项目需求分析阶段，利用 DeepSeek 辅助学生理解项目需求，分析行业标准和规范，提高需求分析的准确性。在项目设计和开发阶段，学生借助 DeepSeek 获取技术方案和代码示例，优化项目设计和实现过程。通过对学生项目成果的评

估，发现使用 DeepSeek 的学生团队在项目功能完整性、代码质量、创新性等方面表现更优。

与行业相关的综合实验项目训练学生在船舶设计、流体力学分析等方面的综合应用能力；基于 GCAir &GCKontrol 开发平台实现具体功能模块，涵盖从概念设计到性能优化的全流程，确保理论与实践的无缝对接。图 5 为学生基于 GCAir 实现的海洋机器人水下运动状态仿真系统中的发动机推力计算功能模块图。



输入质量流量、射流速度、射流出口处的压强、环境压强、射流出口截面积，以及发动机安装的两个偏置角，输出发动机施加的推力

图 5 发动机推力计算模块图

对学生而言，这些案例实践项目为他们提供了接触真实工业场景和前沿技术的机会。在项目实践过程中，学生需要运用所学知识，对复杂的工业问题进行深入分析和研究，提出创新性的解决方案，这有助于培养他们的科研能力和创新精神。同时，与企业技术人员的合作交流，也能让学生了解行业最新需求和发展趋势，为其未来的学术研究和职业发展奠定良好基础。

5 结束语

本研究探索出基于 DeepSeek 的工业软件人才培养教学方法，经多轮实践，在提升学生成绩、实践能力等方面成效显著。课题组逐步摸索出一条针对计算机等相关专业的工业软件人才培养的教学方法。通过多轮教学实践，基于 DeepSeek 的教学模式的学生期末平均分提高 7.4 分，优秀率从 24.34% 提升至 35.7%；

在实践能力方面，学生参与的实际项目中，成功应用所学知识解决关键问题的项目比例达到 70%，项目成果得到企业认可。从代码量上来看，学生提交的编程实践代码量与前一届相比从平均 1300 行提升至 1613 行。方法通过构建本地知识库、完善知识体系、依托国产软件案例实践，为相关专业人才培养提供了新路径。

参 考 文 献

- [1] GJB,PAN ,Holly A,et al.Artificial intelligence takes center stage: exploring the capabilities and implications of ChatGPT and other AI-assisted technologies in scientific research and education[J].Immunology and cell biology,2023,101(10):923-935.
- [2] Funai A A,Gabay E A R .Policy guidelines and recommendations on AI use in teaching and learningA meta-synthesis study[J].Social Sciences & Humanities Open,2025,11101221-101221.

- [3] 夏金祥,廖勇,甘涛,等.特色软件工程专业EDA方向建设探索[J].软件导刊,2024,23(10):61-65.
- [4] 程锦,叶虎强,谭建荣,等.三维CAD技术研究进展及其发展趋势综述[J].机械工程学报,2023,59(23):158-185.
- [5] Linlin F ,Junyi W ,Zhigang X , et al.A ReverseModeling Method Based on CAD Model Prior and Surface Modeling[J].Machines,2022,10(10):905-905.
- [6] 周佳锴.激光切割的CAM软件关键技术研究与实现[D].电子科技大学,2024.
- [7] Hamiche Y ,Zeroudi N .Predicting cutting forces in 5-axis milling of sculptured surfaces directly from a CAM tool path[J].Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part B:Journal of Engineering Manufacture,2024,238(5):655-668.
- [8] 丹聃,王刘安,司远.支持国防高校学科试点推动工业件人才培养[J].平安校园,2024,(10):64-69.
- [9] 徐源音,吴昊,张黎砾.新工科背景下工业软件复合型人才培养路径探析——以河南工程学院“特色化示范性软件学院”为例[J].科教文汇,2024,(17):104-108.
- [10] An Y ,Yu H J ,James S .Investigating the higher education institutions' guidelines and policies regarding the use of generative AI in teaching, learning, research, and administration[J].International Journal of Educational Technology in Higher Education,2025,22(1):10-10.
- [11] 张龙,张翔,来炳恒,等.大模型驱动AI“千问千答”精准服务师生个性化需求[J].通信学报,2024,45(S2):277-284.
- [12] 董敏,毛爱华,毕盛,等.AI赋能+通专融合+产教融合的C++编程基础课程教学探索[J].计算机教育,2025,(02):60-65.DOI:10.16512/j.cnki.jsjjy.2025.02.023.
- [13] 徐万海,周丽丹.基于AI技术的船舶与海洋工程专业教学改革与探索[J].高教学刊,2025,11(04):21-24.DOI:10.19980/j.CN23-1593/G4.2025.04.006.
- [14] 喻琇瑛,杨燕.基于人工智能与轨道交通实践课程的创新探索[C]//2021中国高校计算机教育大会.全国高等学校计算机教育研究会;教育部, 2021.
- [15] 汪彦婷,成研,王丽.生成式AI背景下“科技论文写作”课程改革探索与实践[C]//全国高等学校计算机教育研究会.第32届计算机新科技与教育学术会议论文集.西北工业大学软件学院,;2025:45-50.DOI:10.26914/c.cnkihy.2025.012264.
- [16] 李荣辉,樊沁娜.基于超星学习通平台构建智慧课堂的研究与实践[J].中国信息技术教育,2024,(21):109-112.
- [17] 曹小兰.基于知识图谱的MOOC个性化课程推荐方法研究[D].安徽建筑大学,2024.