

项目式人工智能课程建设实践

——以《环境辐射监测与评价》课程为例

凌永生

南京航空航天大学，江苏 南京 211100

DOI: 10.61369/VDE.2025070044

摘 要： 在“项目式”课程和“人工智能+”课程建设体系下，《环境辐射监测与评价》课程，对教学大纲、教学内容、教学方法和考核模式进行相应的优化，在2024和2025年分别进行项目式人工智能课程建设实践，结果表明：课程建设，不仅增强了学生对课程理论知识的掌握，更使学生对理论课知识在实践中如何应用有深入的了解，并激发了学生的学习热情和主动性。

关 键 词： 项目式课程；人工智能；辐射防护与核安全专业；课程建设；教学实践

Project-based Construction Practice of Artificial Intelligence Courses — Taking the Course “Environmental Radiation Monitoring and Evaluation” as an Example

Ling Yongsheng

Nanjing University of Aeronautics and Astronautics, Nanjing, Jiangsu 211100

Abstract： Under the framework of “project-based” courses and the “AI +” curriculum construction system, the “Environmental Radiation Monitoring and Evaluation” course has undergone corresponding optimizations in its syllabus, teaching content, teaching methods, and assessment models. In 2024 and 2025, project-based AI courses were implemented respectively. The results show that the curriculum construction not only enhanced students' mastery of theoretical knowledge but also provided them with a deeper understanding of how to apply theoretical knowledge in practice, and further stimulated their enthusiasm and initiative for learning.

Keywords： project-based courses; artificial intelligence; radiation protection and nuclear safety major; course construction; teaching practice

引言

近年来，我国核能发展全面加速，截止2025年5月，我国大陆地区在运核电机组达到58台，装机容量6096万千瓦，正在建设的机组26台，装机容量约3270万千瓦，2030年目标装机容量达到1.4亿千瓦^[1-2]。随着核电规模不断扩大，核设施对环境的影响也日益受到关注。作为本科生专业辐射防护与核安全的特色专业知识课程，《环境辐射监测与评价》的教学在新工科背景下也面临着诸多挑战。目前，项目教学法已成为高等教育教学研究中的热点问题^[3-5]，其发展趋势之一是开发基于人工智能的项目教学内容^[6-11]。在南京航空航天大学“项目式”课程和“人工智能+”课程建设项目资助下，本课程针对目前教学模式中存在的问题，通过项目式和人工智能+相结合优化教学内容和教学模式，并在2024和2025学年进行了教学实践，取得了良好的效果。

一、课程建设解决的主要问题

《环境辐射监测与评价》作为一门高度专业化、跨学科且与国家安全密切相关的领域，其课程教学面临一些共性和特有的挑战。（1）目前，因为核工程专业具有显著的特殊性，我校核工程专

业课程普遍存在教学内容理论性强，教学实践困难的特点^[12-13]。然而，在新工科背景下，这种教学现状不能满足新经济、新产业需求的创新型、复合型工程人才培养需求，更无法满足国防事业发展的需求。长期实践难的问题使核工程专业课程教学滞后于行业发展，未能及时对接新型核能技术、核安全标准等前沿领域，

基金：2023年南京航空航天大学本科教学“项目式”课程建设项目（2023JG0223X）；2025年南京航空航天大学人工智能+系列课程建设项目（2025AIJC17）

导致教学内容与产业实际需求存在明显差距^[14-15]。(2)课程仍过度依赖理论讲授和单向灌输模式,缺乏案例教学、项目驱动等多元化方法,难以激发学生主动学习和创新能力。考核方式过度依赖理论考试,忽视对实践能力、创新思维等综合素养的过程性评价,缺乏与行业实际需求的结合。

综上,拟解决的主要问题包括:

(1)通过案例教学、项目驱动的多元教学模式解决核工程专业课程实践环节少的难题,有效地拓展学生创新性思维和提升学生运用专业知识解决实际问题的能力。

(2)通过案例教学、项目驱动的多元考核评价模式引导学生自主学习,注重实践过程中的能力培养。

二、课程建设的目标

围绕着培养适应新经济、新产业需求的创新型、复合型工程人才目标,建立一套完整的、标准化项目案例式驱动核工程专业本科生课程《环境辐射监测与评价》的教学模式,以科研、科创项目为牵引组建知识体系,以学生为中心,围绕项目传授基础知识,将学科前沿、创业实践融入教学全过程,周期性调整和持续改进课程设计,在教学内容、教学模式、教学资源等方面融入人工智能元素,开展基于AI的项目案例库建设,培养学生利用AI工具分析和解决本领域相关问题的能力,探索实验实践新形式促进学生个性化发展,采用多元评价指标科学合理地评价学生学习过程及效果。

三、课程建设的教学实践

(一) 课程建设选题

好的选题不仅能有效地传授和强化专业知识的学习,还能提升学生分析问题和应用专业知识解决问题的能力,并且还可以锻炼学生利用计算机编程实现人工智能算法来研究本课程领域的难点问题的能力。根据《环境辐射监测与评价》课程的教学大纲中的重点教学内容,本课程建设开发了“项目式”案例库2项:核事故剂量评价计算、基于长短期记忆神经网络的核事故源项重建。前者要求学生通过辐射评价计算程序开展事故情况下的剂量计算和评价,在项目中明确放射性核素源项的概念,掌握气载放射性物质在大气中的迁移扩散过程以及放射性物质对人的照射途径和各种剂量的计算方法。后者则是人工智能和项目式的结合案例,主要要求学生通过Python编程实现长短期记忆神经网络算法和优化以及网络训练数据的收集,对严重核事故下多种放射性核素释放率、释放时间进行估算。

(二) 教学模式优化

本课程在调研“项目式”课程教学法的基础上,对现有的教学大纲、教学内容、教学方法和考核模式进行了优化。在教学大

纲中根据“项目式”课程建设的要求,减少8个理论授课学时,增加8个研讨课时用于介绍、沟通和交流项目案例内容、项目实施进展以及项目结题报告。在教学内容编排上,对项目案例中涉及到的教学内容进行了重新组织,使其根据项目进行模块化整理,方便学生统一学习。在教学方法上,把部分专业知识的介绍融入到项目案例中。在学生完成项目案例的过程中,让学生逐渐了解、掌握和应用这些知识点。在考核模式上,将原有的30%平时成绩加70%期末考试成绩的考核模式,改为30%平时成绩加30%人工智能项目加40%期末考试。

(三) 教学实践举例

以本课程中环境辐射剂量的估算与评价这个重要教学内容为例,教学目标为掌握境辐射剂量估算及评价的理论、过程与方法,培养学生具有综合应用多种方法处理环境辐射监测及评价实际问题的能力。在原教学大纲中该教学内容为6个理论学时,现在调整4个理论学时加2个实践学时。在涉及项目案例专业知识章节讲授之前,向学生提前发放课程案例说明书,使学生对本项目有初步了解,要求学生在理论课上关注项目中涉及的重要知识点,例如源项、环境输运和扩散模式及剂量模式等。理论授课结束后开展实践课程,介绍项目背景、项目内容和实施方式,阐述理论课程和项目实施中重合的知识点,对比异同点,突出其在项目实践中的应用,并要求学生在课外时间以小组为单位实施项目,开展线上线下结合的实践指导学生完成项目。在实践中发现,学生的表现具体有以下几个方面的变化:专业知识掌握地更加牢固,通过期末考试结果发现,学生在相关知识点的考核上取得较好的成绩,说明他们对于该教学内容的理解较以往有较大地提升;实践能力更强,学生能在项目实施过程中,借助人工智能工具和辐射评价专业软件解决本课程的典型问题,综合应用专业知识和专业工具的实践能力明显提升;学习模式更主动合理,在课程建设后,学生对教师的理论讲授依赖信息里减弱,更加能主动的进行创新探索,并且和其他同学合作的意识显著增强;综合素质提升,通过完成课程建设的项目案例,学生对真实的项目有更加深入的了解,同时也使他们对未来的职业定位更加清晰。

四、课程建设成效

《环境辐射监测与评价》课程通过项目式教学与人工智能技术深度融合,取得显著成效。实践能力提升:采用项目式案例教学后,学生完成环境辐射剂量计算、数据分析等全流程实践,在该方向上2024年和2025学年新增校级自由探索和大学生创新创业项目10项;人工智能技术赋能:引入人工智能和数据分析工具,学生掌握Python建模的方法和通过机器学习解决问题的技能,案例作业准确率较高;学生评价:学生评教百分位次从上年度的31%提升至本年度的23%。学生对本课程的评价“能够灵活地运用各种教学方法和手段,帮助学生更好地理解和掌握知识”、

“上课内容丰富有趣，和同学们有很多的互动”说明，课程建设不仅增强了学生对课程理论知识的掌握，更使学生对理论课知识在实践中如何应用有深入的了解，并激发了学生的学习热情和主动性。

五、结束语

在新工科建设背景下，核工程专业课程项目驱动教学模式的探索与实践具有重要的现实意义和战略价值。该模式能通过深度

融合信息技术与工程教育，重构传统教学范式，为培养适应核能产业变革的高素质人才提供了创新路径。该模式的实践不仅解决了传统核工程教育中理论与实践脱节、创新能力培养不足等痛点，为新工科建设提供了可复制的专业改革范式。通过产教深度融合的项目实施，既能加速高校科研成果转化，又能为核能行业输送具备“解决真问题、真解决问题”能力的卓越工程师。

参考文献

[1] 覃阳, 谢慧明, 李玉洁, 等. 人工智能项目式综合实验教学平台设计与实践 [J]. 实验室研究与探索, 2024, 43(9): 135-141.

[2] 刘森林, 吴仁杰, 张欣钰, 等. 放射性核素生态运移与辐射剂量评价研究现状及趋势 [J]. 原子能科学技术, 2024, 58(10): 1989-2007. DOI: 10.7538/yzk.2024.youxian.0641.

[3] 杜文霞, 边永乐, 潘霞. 我国项目式教学研究现状、热点与趋势的可视化分析 [J]. 教育观察, 2024, 13(12): 28-33.

[4] 何宝群, 程少波. 项目式课程的体系建构与教学模式创新 [J]. 中国基础教育, 2024, 1: 59-63.

[5] 赵世伟, 张鹏, 樊智勇. 工程教育认证背景下项目式课程教学改革与研究 [J]. 实验室科学, 2018, 21(06): 125-129.

[6] 杨衍波, 秦月梅. 新工科背景下自动化专业人工智能课程群建设研究 [J]. 高教学刊, 2025, 11(10): 19-22.

[7] 王彬彬, 许秀军. 基于大数据与人工智能的跨境电商课程建设模式创新研究 [J]. 中国信息化, 2025, 3: 111-112.

[8] 王笑颖. 人工智能背景下专创融合课程建设 [J]. 中国冶金教育, 2025(01): 590-60+3.

[9] 孙晓坤, 胡黎彬, 项德良, 马飞. 人工智能及应用项目式实验课程建设与教学改革探索 [J]. 高教学刊, 2024, 10(13): 130-134.

[10] 冯竞慧, 李楠舟, 董巍, 刘宁. 人工智能背景下职业本科教学改革探究——以长春职业技术学院机器学习概论课程建设为例 [J]. 武汉职业技术学院学报, 2024, 23(02): 18-24.

[11] 闫永权, 裴沛. 人工智能背景下的新文科课程建设 [J]. 文化产业, 2024, 05: 160-162.

[12] 彭帮保, 田瑞峰, 王庆宇, 高璞珍. 工程教育认证背景下核工程与核技术专业实验教学改革研究与实践 [J]. 黑龙江科学, 2019, 10(9): 1-3.

[13] 何丽华, 屈国普, 李小花, 谢金森, 刘紫静. 核工程与核技术专业工程应用型人才培养的课程设计教学改革与实践 [J]. 兰州教育学院学报, 2015, 31(2): 79-80+83.

[14] 刘丽艳, 修良, 屈国普, 程晶晶, 周超, 李小花. 核工程与核技术专业课程设计教学改革 [J]. 科技资讯, 2015, 18: 174-176.

[15] 张翠珍, 王红艳, 马敏阳. 核工程与核技术专业虚拟仿真实实践教学探索 [J]. 中国电力教育, 2024, 5: 55-56.