

资源与环境专业型研究生大数据与人工智能素养的培育路径及模式构建

贺金鑫*, 遇运良, 陈家骏

吉林大学地球科学学院, 吉林长春, 中国

*通讯作者

【摘要】资源与环境专业型硕士、博士研究生作为面向地学相关行业应用的高层次人才,其大数据与人工智能素养直接关系到国家在生态文明建设、资源安全保障、环境污染防治等领域的战略实施。因此,本文首先分析了当前专业型研究生在数智素养培育上面临的课程体系滞后、跨学科师资不足、实践平台缺失等挑战;进而从“课程体系重塑、教学方法创新、实践平台构建、导师团队建设、评价机制改革”五个维度,系统性地提出了一个“五位一体”的素养培育路径;最后,构建了一个以“项目为驱动、数据为要素、平台为支撑”的融合培育模式,以期为相关院校的资源与环境专业学位研究生培养改革提供理论参考与实践指南。

【关键词】资源与环境;专业型研究生;大数据;人工智能;培养模式

【基金项目】吉林大学研究生教育教学改革与研究项目(2025GCSY06)资助

1. 引言

随着全球人口增长、工业化进程加速以及气候变化影响加剧,人类正面临着前所未有的资源短缺与环境污染挑战。可持续地管理自然资源、精准地防治环境污染、高效地预警生态风险,已成为关乎国计民生与全球未来的核心议题[1-3]。以大数据(Big Data)和人工智能(Artificial Intelligence, AI)为代表的新一代信息技术,正以前所未有的深度与广度,重塑着资源与环境领域的研究范式和治理模式[4-6]。从宏观尺度的卫星遥感监测、气候变化模拟,到微观层面的污染物溯源、基因库分析,再到社会经济维度的能源消费预测、循环经济优化,海量、多源、异构的“资源与环境大数据”正在被源源不断地产生。然而,数据的洪流本身并不直接产生价值,其关键在于如何通过先进的数据处理方法和智能分析算法,从中挖掘出隐藏的规律、构建起精准的模型、形成科学的决策。人工智能技术,特别是机器学习、深度学习和生成式大语言模型等,凭借其强大的模式识别、非线性拟合和预测预警能力,为解析复杂的“人-地”系统耦合关系、实现资源与环境过程的精细模拟与智慧管控,提供了革命性的工具与方法[7-9]。

这一深刻的范式变革,对资源与环境领域未来高层次人才,特别是以解决实际复杂工程与管理问题为导向的专业型硕士、博士研究生的知识结构与能力素养提出了全新的

要求。传统的专业知识体系虽仍是根基,但已不足以独立应对数据驱动的科研与工程实践。新时代的资源与环境工程师、科学家和管理者,必须具备将领域知识(Domain Knowledge)与数据科学、人工智能技术相融合的“交叉创新能力”;也可称之为“大数据与人工智能素养”,它不仅是对几种软件工具的简单操作,更是一种系统性思维,包括理解数据价值、掌握核心算法思想、具备数据预处理与建模能力,并最终能够将其创造性地应用于资源勘探、环境监测、污染治理、生态修复及智慧城市等具体场景中。然而,当前我国资源与环境专业型研究生的培养体系,在应对这一变革时仍面临诸多挑战:如课程体系往往滞后于技术发展,领域知识与数据科学教学“两张皮”现象突出,师资队伍中兼具深厚领域背景与前沿AI实践能力的复合型导师相对匮乏,实践教学环节缺乏高质量、场景化的真实数据集与算力平台支撑,评价体系对跨科学术成果与工程应用的认可度有待提升等[10-12]。这些问题直接制约了研究生解决未来复杂资源与环境问题的核心竞争力。

因此,探索并构建一套科学、系统、高效,且符合资源与环境学科特点的专业型研究生大数据与人工智能素养培育路径及模式,已显得尤为迫切和必要。本文旨在回应这一时代需求,通过深入分析学科前沿趋势与行业人才缺口,系统设计“知识-能力-素养”

三层递进的培养目标；并在此基础上，从课程体系重构、教学模式创新、师资队伍建设、实践平台搭建及评价机制改革等多个维度，构建一套可操作、可推广的培育模式，以期为我国资源与环境领域输送能够引领未来、驾驭智能科技的卓越工程技术及创新管理人才。

2. 课程体系重构

传统的“专业基础课+零星软件操作课”的模式已难以满足需求，新的课程体系应围绕“素养链”进行一体化设计，形成由浅入深、层层递进的模块化结构，以实现课程体系从“线性叠加”到“融合共生”。具体包括如下几个层面：

2.1 基础素养层

面向资源与环境专业型研究生，开设《资源与环境中的大数据基础》、《Python 语言程序设计》、《人工智能在地学中的应用》等必修或选修课程；重点在于建立数据思维，掌握最基本的资源与环境数据处理、分析、可视化和编程能力，并了解技术应用的边界与社会责任。

2.2 核心能力层

构建“领域模块”与“技术模块”的交叉课程群，具体包括：

(1) 领域模块驱动：以资源与环境的具体问题为导向，设立如“AI 找矿”、“碳中和与能源大数据”、“智慧城市建设”等专题课程。

(2) 技术模块支撑：在这些专题课程中，有机嵌入并深入学习相关的核心技术，如机器学习（用于地质灾害预测、污染物溯源）、时空数据分析（用于遥感影像解译、扩散模拟）、自然语言处理（用于环境政策文本分析）、优化算法（用于能源系统调度）等，目的是使学生“在专业场景中学习技术，用技术方法解决专业问题”。

2.3 前沿拓展层

开设《高级地学计算》、《资源与环境 AI 前沿选讲》等重点面向专业型博士研究生的选修课，并邀请行业领域专家开设短学期课程或工作坊，介绍数字孪生、AI 等在资源与环境建模中的应用等最前沿动态，鼓励学有余力的学生进行深入探索。

3. 教学模式创新

教学模式必须从传统的教师中心、课堂中心，转向学生中心、项目中心和实践中心，实现从“知识传授”到“能力建构”。具体

包括：

3.1 项目式学习

将课程的核心内容融入一个或多个完整的微型项目中。例如，给定一个区域的多年地质、地球物理、地球化学、遥感等数据，要求学生完成从数据清洗、特征工程、模型构建到结果可视化与报告撰写的全过程。

3.2 案例教学与翻转课堂

精选国内外经典与前沿的成功案例（如利用 AI 优化城市环境治理、基于深度学习的非法排污口识别等），组织学生课前研究、课中讨论、课后反思；翻转课堂将知识传授环节前置，课堂时间主要用于答疑、研讨和协作。

3.3 “双导师”制下的协同指导

为每位专业型研究生配备两位导师：一位是资源与环境领域的学术导师，另一位是来自大数据、人工智能方面的 IT 导师；两位导师共同指导学生选题、设计技术路线、评审成果，确保研究的领域前沿性和技术先进性。

4. 师资队伍建设

师资是决定培养质量的关键，必须打破院系壁垒，打造一支“懂技术的领域专家”和“懂领域的技术专家”相结合的师资队伍，实现从“单一结构”到“多元复合”，具体包括：

4.1 内部提升与转型

设立专项基金，鼓励和支持现有专业教师参加大数据与 AI 领域的系统培训和访学，通过“AI 赋能”实现教师自身知识结构的更新与转型。

4.2 外部引进与共享

大力引进具有交叉学科背景的青年人才，同时从计算机科学与技术、软件工程、统计学等相关院系聘任一批固定或跨院系任教的教师；此外，与企业共建“产业教授”或“业界导师”制度，聘请企业高管和技术骨干参与教学和指导。

4.3 组建交叉学科导师组

以实际科研项目或核心课程群为纽带，组建由不同学科背景教师构成的教学科研团队，通过定期研讨、合作申报项目、共同指导学生，形成稳定的“学术共同体”，促进多学科知识的交叉与融合。

5. 实践平台搭建

脱离真实数据和场景的实践是空中楼阁，必须构建一个“数据-算力-场景”一体化的

实战平台,实现从“虚拟仿真”到“真枪实弹”。具体包括:

5.1 建设“资源与环境大数据中心”

与政府部门、行业龙头企业、科研机构合作,汇聚、整理和标注一批高质量、多源异构的典型数据集(如流域水文水质数据、高分辨率遥感影像库、城市双碳数据等),形成可供教学科研使用的“数据湖”。

5.2 打造“AI+资源与环境”计算与仿真平台

建设或租用具备高性能计算和 GPU 加速能力的云平台,为学生提供充足的算力支持;同时,开发或引入数字孪生仿真环境,允许学生在“数字沙盘”中进行模拟推演和方案测试。

5.3 深化产教融合基地建设

与智慧环保、环境监测、能源互联网等领域的知名企业共建联合实验室和实习基地;将学生的专业实践环节深入到企业真实项目中,实现“真题真做”,让学生在解决实际问题的过程中锤炼复合创新能力。

6. 评价机制改革

因为指挥棒决定努力的方向,所以必须建立一套鼓励交叉、认可实践、尊重多元发展的评价体系,实现从“论文导向”到“多元增值”。具体包括:

6.1 学生成果评价多元化

对于专业型研究生,其毕业成果的评价标准不应局限于学术论文;应同等重视甚至更加重视其解决实际问题的能力体现,例如:

(1) 应用型学位论文:选题必须来源于行业真实需求,成果评价侧重于技术创新性、实效性和潜在价值。

(2) 技术报告/解决方案:学生在企业实践中完成的具有显著经济效益或社会效益的技术报告、系统设计方案、专利或软件著作权等,均可作为毕业成果的重要组成部分。

(3) 学科竞赛与创新创业成果:鼓励学生参加相关学科的高水平竞赛,或进行相关领域的创新创业实践,并将其优秀成果纳入学业评价体系中。

6.2 教师考核与激励交叉化

在教师岗位聘任、绩效考核、职称评定中,对从事交叉学科研究与教学的教师给予政策倾斜;认可其在跨院系教学、共建课程、联合指导学生等方面的工作量,鼓励发表跨学科学术论文、申请交叉学科科研基金、完成产教融合项目,并将其作为重要的评价指标。

7. 结语

本文系统论述了提升资源与环境专业型研究生大数据与人工智能素养的必要性与紧迫性,构建“课程重构、教法创新、师资优化、平台搭建、评价改革”五位一体的培育模式,是有效回应时代需求,培养能够驾驭智能科技、引领资源与环境领域未来发展的卓越专业人才的根本路径。展望未来,资源与环境领域高层次人才的培养,必将与以大数据和人工智能为代表的新一代信息技术更加紧密地融合。通过持续探索、实践与优化,有望构建起一个更加成熟、稳定、开放的资源与环境人才培养新范式,为构建人与自然和谐共生的现代化提供坚实的人才支撑与智力引擎。

参考文献

- [1] 杨英.大数据与人工智能技术在教育管理中的应用[J].电子技术,2025,54(02):366-367.
- [2] 余文伟.人工智能与新工科在创新教育中的应用[J].电子技术,2023,52(10):356-357.
- [3] 成和平,颜文勇,朱虹锦,等.地方应用型高校大数据与人工智能专业产教融合模式的研究与实践[J].成都工业学院学报,2023,26(01):82-85.
- [4] 李瑞昌,朱红磊,廖璠.大数据与人工智能背景下的信息技术基础教育探究[J].科技视界,2022,(08):176-178.
- [5] 叶青,刘长华.大数据背景下地方高校人工智能方向人才培养模式探索[J].湖北工程学院学报,2021,41(03):105-109.
- [6] 赵君.基于大数据与人工智能的教师继续教育模式研究[J].中国成人教育,2023,(24):73-76.
- [7] 施耀斌,刘涛,杨丹慧.研究生教育成本分担背景下资源环境领域引领型人才培养体系创建与实践——以武汉科技大学为例[J].高教学刊,2024,10(32):16-20+25.
- [8] 夏露,武雄,王旭升,等.行业特色高校资源与环境专业学位博士教育的创新模式探索[J].安全与环境工程,2025,32(05):351-356.
- [9] 张国良,林荣华.智慧教育环境下高校混合式资源的建设分析[J].现代职业教育,2021,(24):88-89.

- [10] 曹萍.数据治理环境下研究生教育与管理数据资源化研究[J].中国现代教育装备, 2024, (19): 23-25+29.
- [11] Okoye K, Nganji J T, Escamilla J, et al. Machine learning model (RG-DMML) and ensemble algorithm for prediction of students' retention and graduation in

- education [J]. Computers and Education: Artificial Intelligence, 2024, 6(000).
- [12] Kuo M M, Li X, Obiomon P, et al. Improving Student Learning Outcome Tracing at HBCUs Using Tabular Generative AI and Deep Knowledge Tracing [J]. IEEE Access, 2025: 13.