

“大智移云 + 遥感”赋能遥感科学与技术专业研究生创新人才培养模式研究

谢宝妮, 秦占飞*, 朱 骥, 李 炜, 于淑会

河北地质大学土地科学与空间规划学院, 河北 石家庄

收稿日期: 2025年12月3日; 录用日期: 2026年2月20日; 发布日期: 2026年2月27日

摘 要

针对时空智能背景下, 河北地质大学遥感科学与技术专业特色不足, 跨多个学科, 学习知识点复杂、学生个性化学习需求不同及学情评价精度不足等多个问题, 本研究集成现有国家/省级教学与科研平台, 提升教学环境, 优化教学资源, 构建“理论-技术-应用”三位一体的培养体系, 创建“空间理论-地理智能-行业应用”三级课程体系, 建立“双导师+企业命题”的培养模式。同时基于生成式AI结构化特性的学科知识图谱构建与教学资料重组, 搭建“筑根基-厚地理-精测绘-强遥感-融智能-通开发-用地经”的阶梯式AI+时空智能课程链, 嵌入“机器学习理论-深度建模框架-行业开发实践”的人工智能理论体系。构建智慧课程新生态, 实现个性互动深融合, 对学生学习全过程进行跟踪监测, 因材施教, 最终实现“一生一册”的个性化教学, 提升遥感科学与技术研究生培养质量, 形成可推广的“大智移云+遥感+地经渗透”教育模式。

关键词

遥感科学与技术, 大智移云, 人才培养

Research on the Innovation Talent Cultivation Model for Postgraduates of Remote Sensing Science and Technology Empowered by “Artificial Intelligence, Cloud Tech and Remote Sensing”

Baoni Xie, Zhanfei Qin*, Ji Zhu, Wei Li, Shuhui Yu

*通讯作者。

文章引用: 谢宝妮, 秦占飞, 朱骥, 李炜, 于淑会. “大智移云 + 遥感”赋能遥感科学与技术专业研究生创新人才培养模式研究[J]. 职业教育发展, 2026, 15(3): 37-42. DOI: 10.12677/ve.2026.153123

Abstract

In the context of spatiotemporal intelligence, the remote sensing science and technology major at Hebei GEO University faces several challenges, including a lack of distinctive program characteristics, highly interdisciplinary content, complex knowledge structures, diverse individual learning needs, and insufficient precision in learning assessment. To address these issues, this project integrates existing national and provincial teaching and research platforms to enhance the teaching environment and optimize educational resources. We aim to construct a tripartite cultivation framework encompassing “Theory-Technology-Application”. We also establish a three-tier curriculum system structured around “Spatial Theory-Geographic Intelligence-Industry Application”, and implement a “Dual-Supervisor plus Enterprise-Proposed Projects” training model. Furthermore, by utilizing the structured knowledge representation capabilities of generative AI, we will develop a disciplinary knowledge graph and reorganize teaching materials to form a stepwise curriculum chain from fundamentals to AI and geo-economic applications. Through these efforts, a new smart education ecosystem will be established, facilitating personalized interaction and deep integration. The entire learning process will be tracked and monitored, enabling truly individualized instruction through a “one plan per student” approach. Ultimately, this model aims to comprehensively enhance the quality of graduate education in remote sensing science and technology, forming a replicable educational framework characterized by the integration of AI, remote sensing and geo-economics.

Keywords

Remote Sensing Science and Technology, Artificial Intelligence & Cloud Tech, Talent Cultivation

Copyright © 2026 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

“培养什么人、怎样培养人、为谁培养人”是教育的基本问题和永恒主题。近年来，随着以深度学习为代表的人工智能技术迅速发展，为教育创新和学习方式变革提供了新的契机[1]。2021年教育部等六部门联合发布《关于推进教育新型基础设施建设构建高质量教育支撑体系的指导意见》，强调应以人工智能助推教师队伍建设，助力教学能力提升和教学管理工作优化。此外，习近平总书记多次强调，“中国高度重视人工智能对教育的深刻影响，积极推动人工智能和教育深度融合，促进教育变革创新”[2]。2024年3月，教育部启动人工智能赋能教育行动，促进智能技术与教育教学、科学研究深度融合[3]。在这样的背景下，学生不仅应具有稳固的基础知识，还应建立宽广的跨学科知识视野，还要求培养体系必须突破院系、学科的传统边界，引入企业项目制教学，提升实践教学环节权重，因此AI赋能遥感科学与技术专业人才培养模式改革势在必行[4]。

遥感科学与技术作为一门新兴学科，与测绘科学与技术、计算机科学、电子信息工程、地理信息科学、环境科学、农业与林业科学、空间科学、智能科学等学科息息相关，具有明显的交叉学科特点。生成

式人工智能、机器学习和深度学习能为遥感科学的教学和数据应用提供更精确的解决方案。随着人工智能技术的发展,“大智移云”(大数据、智能化、移动互联网和云计算)的融合不仅推动了各个领域的数字化转型[5],也带来了对高层次应用型人才的新需求。遥感科学与技术作为一种数据密集型学科,正在积极吸纳 AI 技术来提升数据分析、图像识别、模式识别等核心能力。因此,将人工智能融入遥感科学的研究生培养,是提高教育质量和科研水平的关键。河北地质大学遥感科学与技术硕士点于 2024 年获批并实现首届招生,系河北省率先开展遥感科学与技术高层次人才培养的硕士点。通过将人工智能技术深度融入“遥感机理-智能解译-行业应用”全链条培养体系,构建“大智移云+遥感”创新型人才培养模式,在学科建设、人才培养和区域辐射等层面可产生显著提升效应。

2. 人才培养模式现状

人工智能赋能教与学,通过人工智能(Artificial Intelligence, AI)赋能,不断进行教学改革,目前在高等教育领域得到广泛应用。在全球范围内, AI 技术已经成为遥感科学与技术中不可或缺的一部分。美国、欧洲和日本等国家的高等教育机构早在几年前就着手将 AI 技术融入遥感学科的教学。尤其是在遥感数据分析方面, AI 技术如深度学习、机器学习等已被广泛应用于图像分类、目标识别、变化检测等任务中。例如,美国麻省理工学院(MIT)将深度学习与遥感图像解译结合,开设“AI+遥感”交叉课程[6];欧洲空间局利用 AI 优化卫星数据处理流程,培养兼具遥感技术与算法开发能力的研究生。许多遥感相关课程已经开始涵盖深度学习、AI 图像处理和数据分析等内容。这些技术广泛应用于环境监测、城市规划和农业监控等领域,推动了遥感学科教育的国际化发展。

在中国,遥感科学与技术的研究生教育也在逐步引入人工智能技术。近年来,随着遥感数据量的激增和数据处理需求的提升, AI 技术的引入成为了研究生教育改革的重要组成部分。清华大学、北京大学等高校已构建 AI 赋能的课程体系,利用自然语言处理和机器学习实现教学动态调整[7][8]。此外, AI 工具如智能写作助手、数据分析平台显著提高了学生的学术创作效率[9]。中国科学院遥感所通过 AI 技术提升遥感数据解译精度,并联合高校开发智能教学平台;湖南农业大学在 2024 年举办的“人工智能赋能研究生培养研讨会”中,提出构建 AI 驱动的遥感课程体系[10]。尽管国内部分高校已经开展相关探索,整体来看, AI 与遥感学科的结合仍处于初步阶段。大多数高校的遥感课程尚未完全涵盖 AI 相关内容,多数把 AI 技术作为遥感技术的附加模块,尚未形成系统的课程体系。遥感与 AI 技术的融合,不仅能够提高研究生的创新能力和技术应用能力,还能增强学生的就业竞争力。

人工智能的快速发展和遥感技术的广泛应用使得传统的遥感教育模式面临严峻挑战。为了适应未来科技发展和行业需求的变化,遥感科学与技术专业需要引入 AI 技术,推动教学模式和培养体系的改革。结合 AI 的遥感专业教育,能够培养具有创新精神、实践能力和跨学科知识体系的高素质人才,为社会、环境保护、农业发展和灾害监测等领域提供有力支持。这也是当前和未来遥感学科研究生教育改革的重要方向。因此,本项目拟在分析目前遥感科学与技术学科人才培养模式现状的基础上,构建“遥感机理-智能解译-行业应用”三级课程体系,建立“双导师+企业命题”的培养模式,同时应用生成式 AI 结构化特性的学科知识图谱构建与教学资料重组,实现对学生学习全过程的跟踪监测,因材施教,最终实现“一生一册”的个性化教学,全面提升遥感科学与技术专业研究生培养质量。

3. “大智移云+遥感”的人才培养方案特色

针对时空智能背景下遥感科学与技术硕士专业人才培养改革的迫切需求,综合文献研究法、问卷调查法和实证研究法,集成现有国家/省级教学与科研平台,提升教学环境,优化教学资源,构建“遥感机理-智能解译-行业应用”三级课程体系。人才培养模式特色如图 1 所示。

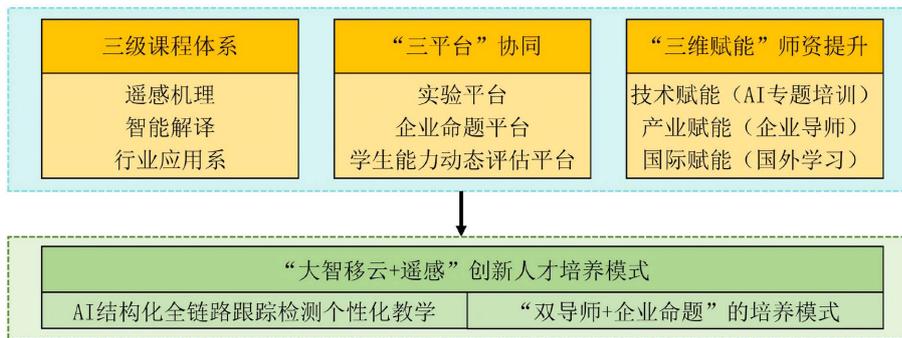


Figure 1. Diagram of the talent training program of “artificial intelligence, cloud tech and remote sensing”

图 1. “大智移云 + 遥感” 的人才培养方案特色

3.1. 人才培养目标

以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻落实党的教育方针，坚持立德树人根本任务，培养德智体美劳全面发展的社会主义事业建设者和接班人，遵循学科发展和硕士研究生成才规律，着力培养德才兼备、全面发展、勇于创新、务实担当的高层次应用创新人才。培养掌握遥感科学与技术学科相关理论与技术，具备遥感科学研究、技术开发与遥感综合应用能力的复合型、实践型、应用型创新人才，毕业生能在航空航天、测绘、国土、自然资源、规划、应急管理、水利、生态环境、地质矿产、农业、林草、海洋、气象、公共卫生等政府相关部门、高校、科研院所、企事业单位从事遥感系统与应用相关的规划、管理、科研、教学和技术研发与应用等工作。

3.2. 分层次构建课程体系

分析目前遥感科学与技术专业研究生培养存在的问题，构建“遥感机理 - 智能解译 - 行业应用”三层次课程模块，形成省级特色“大智移云 + 遥感”课程群。在遥感科学的基础层、工具层和应用层设计不同的核心课程、教学系统及教学应用场景，设计“遥感 + AI”交叉课程模块，涵盖机器学习、遥感大数据分析、智能解译算法等核心内容。其中，基础层课程包括遥感物理与定量遥感、热红外遥感、高光谱遥感、InSAR 原理与应用、摄影测量与激光雷达等课程，工具层包括科研论文写作、遥感图像智能处理、遥感大数据与云计算方法、时空数据智能分析与建模和 GIS 软件二次开发等课程，应用层包括遥感信息分析与地学应用、国土空间生态修复、遥感地质等学院和学校特色应用课程。

进行“地经渗透”模式下的教学升级，将经济地理学、空间经济学、地质学理论与方法深度渗透到课程培养体系中，通过领域问题驱动与双视角理论嵌入双路径，实现经济学与地质学视角的深度渗透，课程具体案例设计如表 1 所示。

Table 1. Case design for geographical and economic penetration courses

表 1. “地经渗透” 课程案例设计

课程名称	经济学视角渗透案例	地质学视角渗透案例
遥感信息分析与地学应用	<p>案例：城市热岛效应监测与绿色基础设施经济价值评估</p> <p>具体内容：利用遥感影像反演地表温度，分析热岛时空格局。融合房价、能源消费、GDP、人口等数据，通过空间回归模型，量化热岛强度对社区能耗和房产价值的边际影响，进一步评估不同绿地规划方案的潜在经济回报。</p>	<p>案例：重大线性工程沿线地质灾害易发性评价</p> <p>具体内容：利用高分和 InSAR 遥感影像识别线性工程沿线滑坡、崩塌隐患点，提取地形、植被、水文因子，结合区域地质图，分析隐患点与断裂带、岩性、斜坡结构的空关系，同时基于深度学习模型，估算不同路段的工程治理潜在成本与风险等级。</p>

续表

国土空间生态修复	<p>案例：流域生态修复工程的成本效益分析与生态补偿机制设计</p> <p>具体内容：利用遥感影像计算植被恢复工程实施前后植被覆盖和水源涵养时空变化。进一步计算碳汇和水源供给价值，评估生态系统服务价值增量，分析生态补偿标准的经济可行性。</p>	<p>案例：矿山废弃地生态修复的地质基础与稳定性评价</p> <p>具体内容：利用高光谱、激光雷达和地质勘察数据，识别尾矿库类型、酸性排水区、岩土裸露区、不稳定边坡、废弃物化学特性、地下水文条件等信息，进一步评估地质稳定性，针对评估结果设计工程固坡、物种选育等修复方案。</p>
遥感地质	<p>案例：战略性矿产资源勘查靶区优选中的经济可行性初筛</p> <p>具体内容：利用多源遥感数据提取蚀变矿物异常信息，圈定找矿靶区。收集靶区交通、电网、生态红线、植被等数据，进行区位与开发条件评估，构建保护地质和经济多条件指标体系，确定优先开发区域。</p>	<p>案例：基于多源遥感数据的沉积盆地铀矿找矿模型构建</p> <p>具体内容：结合多源遥感数据，解译盆地构造和氧化-还原过渡带，结合成矿理论，分析古河道和地质条件对铀矿成矿的控制作用，进一步结合深度学习模型，形成成矿远景图。</p>

3.3. 创建“三平台”协同的新型教学体系

创建 AI 算法实现的虚拟融合实验平台，集成 AI 辅助的遥感数据处理工具(如深度学习框架 TensorFlow、PyTorch 等)；设计 AI 模型轻量化部署的企业命题驱动平台；基于知识图谱构建学生能力动态评估平台。基于云实验平台，集成 TensorFlow、PyTorch 等深度学习框架及 GDAL、TorchGeo 等专业工具链，为学生提供预配置的 GPU 算力与标准化遥感数据集。企业命题平台聚焦产教融合，引入行业真实需求作为项目源头，从而贯通从算法研发到产业落地的实践闭环。在此基础上，基于智慧课程平台知识图谱学生能力动态评估体系，构建“基础概念 - 核心技能 - 综合素养”多维节点的专业知识图谱，为学生推荐自适应学习路径，最终形成“教学 - 实践 - 评估 - 优化”的可持续改进循环，保障人才培养质量与行业需求的动态契合，具体技术框架图如图 2 所示。

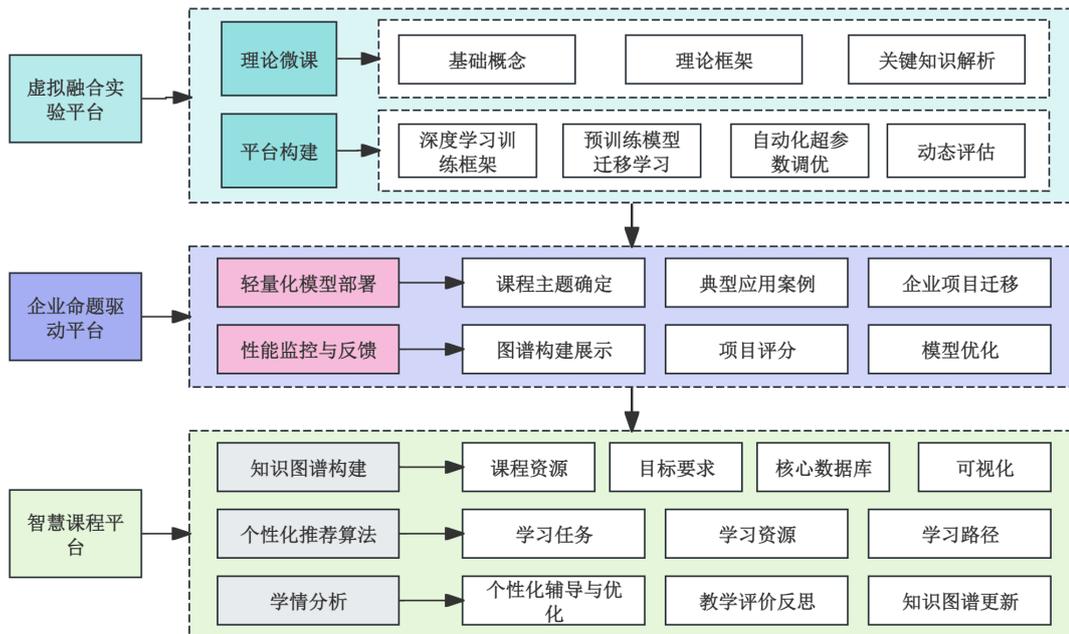


Figure 2. A new teaching framework based on the synergy of three platforms
图 2. “三平台”协同的新型教学框架

3.4. 实现“三维赋能”师资提升工程

为有效支撑“大智移云 + 遥感”的教学模式，亟需同步构建一个系统化、多维化的师资赋能体系。一是实现教师技术赋能，通过开展以 AI 算法与遥感大数据为核心的前沿技术专题研修，重点提升教师在深度学习、模型轻量化及云原生开发等方面的实操与课程转化能力。二是建立“双聘导师制”，引进企业工程师参与智能遥感系统开发等课程设计，实现产业赋能，确保课程内容与行业技术演变及真实场景需求实时同步；三是深化国际赋能，有计划地选派优秀教师赴海内外在遥感人工智能领域具有较高学术声誉的院校进行访学或课程研修，吸纳理解前沿教学理念、课程体系与科研方法，实现教师国际赋能。

4. 结语

本研究对遥感科学与技术硕士“大智移云 + 遥感”的人才培养方案研制特色进行了系统性探讨，其创新性体现在以学生和行业实际需求为导向，强调通过构建智慧课程新生态，产学研协同教学，人工智能师资建设能路径，实现学生个性化互动培养，有助于为遥感与地理信息产业持续输送具备扎实理论、工程素养和行业视野的复合型领军人才。

基金项目

本文系“河北省高等教育教学改革研究与实践重点项目——时空智能背景下 AI 赋能遥感地学分析个性化知识图谱建设研究(2025GJJG014)”和“河北地质大学 2025 年度研究生教育教学改革研究项目——‘大智移云 + 遥感’赋能遥感科学与技术专业研究生创新人才培养模式研究(YJGX2025003)”基金资助。

参考文献

- [1] 钟卓. 人工智能支持下的智慧学习模型构建及应用研究[D]: [博士学位论文]. 长春: 东北师范大学, 2023.
- [2] 吴丹. 人工智能促进教育变革创新[N]. 人民日报, 2022-12-22(005).
- [3] 新华社. 教育部发布 4 项行动助推人工智能赋能教育[EB/OL]. <http://www.news.cn/politics/20240328/57b4edef76914274a619c84056f1744e/c.html>, 2024-03-28.
- [4] 刘进, 吕文晶. 人工智能时代应深化研究生课程的学科融合——基于对 MIT 新工程教育改革的借鉴[J]. 学位与研究生教育, 2021(8): 40-45.
- [5] 张小燕, 王开田. “大智移云”与研究生培养创新研究[J]. 中国高等教育, 2023(Z1): 45-48.
- [6] 刘潇濛, 杨涛. 美国麻省理工学院 STEM 研究生培养模式研究[D]: [硕士学位论文]. 保定: 河北大学, 2018.
- [7] 马永红, 于妍. 数智时代研究生教育高质量发展的创新选择[J]. 清华大学教育研究, 2025, 46(1): 40-47.
- [8] 翟亚军, 王战军. 数智赋能我国研究生教育管理组织形态的变革与建构[J]. 清华大学教育研究, 2023, 44(6): 63-73.
- [9] 林健武, 周毅, 田雅芳. 以立体式实践教学体系培养金融工程硕士研究生的探索[J]. 学位与研究生教育, 2020(3): 28-34.
- [10] 人工智能高质量赋能研究生培养研讨会在我校成功召开[EB/OL]. https://xky.hunau.edu.cn/xyxw/202412/t20241202_438443.html, 2024-12-02.