

多学科交叉视角下遥感大数据云计算课程教学模式构建

李楠¹ 崔耀平^{2,3} 曹萌萌³

1. 郑州师范学院地理与旅游学院, 中国·河南 郑州 450044

2. 河南大学国际(欧美)理工学院, 中国·河南 开封 475004

3. 河南大学地理科学学院, 中国·河南 开封 475004

摘要: 在数字经济蓬勃发展的当下, 遥感大数据云计算的融合应用已渗透至资源环境监测和气候变化等多个跨学科领域, 多学科交叉融合成为高等教育人才培养改革的核心方向, 遥感大数据云计算课程正是在此背景下, 为衔接技术发展前沿与跨学科人才需求而设立的关键课程。本文以多学科交叉为核心导向, 紧扣卓越工程技术人才的跨学科胜任力培养目标, 重点探索遥感大数据云计算课程教学模式的创新构建路径。课程摒弃传统学科割裂的教学逻辑, 打造涵盖多学科理论模块、技术实操模块、交叉应用实训模块的一体化课程内容体系, 兼具学科融合的系统性、技术应用的实用性与人才培养的针对性。该教学模式的构建旨在破解传统教学中知识碎片化、实践与理论脱节、跨学科协同能力培养不足等痛点, 助力学生形成跨学科知识体系, 熟练运用遥感大数据与云计算核心技术解决跨领域难题, 为相关行业领域培育具备综合竞争力的交叉型人才。

关键词: 遥感; 云计算; 工程技术人才; 教学改革

Construction of Teaching Mode for Remote Sensing Big Data and Cloud Computing Course from the Perspective of Interdisciplinary Integration

Li Nan¹, Cui Yaoping^{2,3}, Cao Mengmeng³

1. School of Geography and Tourism, Zhengzhou Normal University, China Henan Zhengzhou 450044

2. International School of Technology, Henan University, China Henan Kaifeng 475004

3. College of Geographic Science, Henan University, China Henan Kaifeng 475004

Abstract: In the current era of thriving digital economy, the integrated application of remote sensing big data and cloud computing has permeated multiple interdisciplinary fields such as resource and environmental monitoring and climate change. The cross-disciplinary convergence has become the core direction of talent cultivation reform in higher education. Against this backdrop, the remote sensing big data and cloud computing course was established as a key curriculum to bridge the frontier of technological development with the demand for interdisciplinary talent. Centering on multidisciplinary integration, this study closely aligns with the training objectives of interdisciplinary competencies for outstanding engineering and technical professionals, focusing on exploring innovative pathways for constructing the teaching model of the remote sensing big data and cloud computing course. The course discards the fragmented teaching logic of traditional disciplines, establishing an integrated curriculum framework that encompasses multidisciplinary theoretical modules, technical practice modules, and cross-disciplinary application training modules. It combines the systematic nature of disciplinary integration, the practicality of technological application, and the specificity of talent cultivation. The construction of this teaching model aims to address pain points in traditional education, such as fragmented knowledge, disconnection between practice and theory, and insufficient development of cross-disciplinary collaboration skills. It empowers students to form a multidisciplinary knowledge system, proficiently apply core technologies of remote sensing big data and cloud computing to solve cross-domain challenges, and cultivate interdisciplinary talents with comprehensive competitiveness.

Keywords: Remote sensing; Cloud computing; Engineering and technical talent; Teaching reform

0 引言

在数字经济与信息技术深度融合的浪潮中, 遥感大数据与云计算技术的协同演进正引发地球观测与资源环境治理领域的颠覆性变革。遥感大数据凭借广覆盖、高时效、

多维度的独特优势, 为国土空间规划、生态环境监管、自然灾害预警、气候变化应对等关键领域提供了精准化、实时化的数据支撑; 云计算技术则以其高效并行、分布式存储的核心特性, 突破了传统计算模式在海量遥感数据处理、

分析与挖掘中的效率瓶颈与资源限制。在此背景下,“遥感大数据云计算”课程作为衔接前沿技术与人才培养的关键载体应运而生,其核心目标在于帮助学生构建跨学科知识体系,扎实掌握技术的理论精髓与工程应用方法,进而能够处理复杂工程问题。这一课程不仅直接关系到学生跨学科核心竞争力的塑造,更对支撑国家生态文明建设等重大发展需求具有重要现实意义^[1]。

跨学科融合已成为破解全球性复杂难题、推动高等教育高质量发展的核心趋势^[2]。当前,全球气候变化应对、区域生态安全保障、新型城镇化精细管控等重大议题,均需整合遥感科学、地理科学、计算机工程、生态学等多领域的理论与技术支撑,单一学科的人才培养模式已难以适配这一需求^[3]。面对这一变革趋势,全球顶尖高校纷纷探索跨学科教学的创新路径。法国 MPSI (数学-物理-工程科学) 预科体系在数理逻辑、工程能力和跨学科建构方面的课程理念^[4]; 澳大利亚维多利亚大学调整课程设计,开展模块化教学设计的同时也加入了更多人工智能课程。国内方面,高校也在积极探索转型,山东大学通过设立书院,系统整合多学科的教学资源; 河南大学则依托地球系统科学优势,将遥感大数据分析融入地理国情监测等模块课程。但深入剖析可见,多数高校的相关课程建设仍有多重障碍: 跨学科知识整合缺乏内在逻辑关联,多为不同学科知识点的简单堆砌,未形成完整的知识闭环; 同时,教学模式固化于“理论讲授+验证性实验”的传统框架,缺乏源于产业一线的真实问题驱动,实践教学内容与企业岗位需求脱节,学生的技术应用能力难以得到有效锤炼。此外,教学过程中忽视对学生批判性思维和前沿探索能力的引导,难激发学生的创新潜能。这些问题直接导致课程育人成效与行业人才需求、家国情怀和国家战略发展诉求不匹配,迫切需要构建新教学模式^[5]。

基于上述教学困境,本研究以多学科深度融合为核心导向,聚焦遥感大数据云计算课程教学模式的创新重构。立足课程育人本质,从跨学科内容体系重构、场景化教学方法创新、产教融合实践体系搭建等关键维度展开系统设计,旨在突破传统教学的固有局限,构建一套可推广的跨学科课程教学模式。

1 多学科交叉视角下课程教学现状与问题诊断

1.1 遥感大数据云计算课程的跨学科属性

遥感大数据云计算课程具有鲜明的跨学科属性,其知识体系涵盖遥感科学、数据科学、计算机科学、地理学等

多个学科领域。从知识构成来看,课程既需要遥感科学的基础理论支撑,保障学生对遥感数据获取、成像原理的理解; 又需要数据科学的核心方法,实现对多源异构遥感大数据的清洗、挖掘与分析; 还需要计算机科学中云计算的技术体系,完成海量数据的存储与并行处理。这种多学科知识的交叉融合,决定了课程并非单一学科知识的简单叠加,而是要构建各学科内在关联的系统性知识框架。

1.2 多学科交叉对课程教学的核心要求

多学科交叉视角下,遥感大数据云计算课程教学需满足三大核心要求: 一是知识整合的系统性,需打破学科壁垒,梳理各学科知识点的内在关联,构建逻辑连贯的跨学科知识体系; 二是教学过程的协同性,需采用多元化教学方法,引导学生主动整合多学科知识,提升跨学科思维能力; 三是实践环节的应用性,需设计跨学科实践场景,结合行业实际需求,锤炼学生的综合应用能力^[6]。

1.3 课程教学存在的主要问题

(1) 知识体系: 碎片化拼接,缺乏系统融合。当前多数高校的遥感大数据云计算课程知识体系存在明显的碎片化问题。课程内容多为遥感基础、大数据技术、云计算平台等不同学科知识点的简单拼接,缺乏对各学科知识内在逻辑关联的梳理与整合。例如,部分课程在讲解遥感数据处理时,未有效衔接大数据挖掘算法与云计算并行处理技术,导致学生难以形成“数据获取—云端处理—分析应用”的完整知识链条。这种碎片化的知识体系,不仅增加了学生的学习难度,也难以培养学生的跨学科思维与系统解决问题的能力。

(2) 教学实践: 与产业脱节,跨学科场景不足。教学实践环节存在两大突出问题: 一是与产业实际需求脱节,现有实践案例多为验证性实验,缺乏源于行业一线的真实问题驱动,学生难以了解技术在实际场景中的应用逻辑; 二是跨学科实践场景设计不足,实践环节多聚焦单一学科技术的应用。这导致学生的实践能力局限于单一技术应用,难以适应行业对跨学科综合应用能力的的需求。

(3) 评价机制: 单一化导向,忽视综合能力。课程评价机制仍以单一化的终结性评价为主,主要通过期末考试、课程论文等方式考核学生的理论知识掌握程度,缺乏对学生实践能力、跨学科思维能力、创新能力的全面考量。这种评价导向导致学生过度关注理论知识的记忆,忽视实践技能的锤炼与跨学科知识的整合应用,难以实现复合型人才的培养目标。

2 多学科交叉导向的课程教学模式构建

2.1 课程目标与教学模式构建原则

本研究构建的教学模式以跨学科复合型工程技术人才培养为核心目标，具体涵盖三个层面：知识层面，助力学生构建系统的跨学科知识体系，熟练掌握遥感大数据云计算相关的基础理论与核心技术；能力层面，提升学生的跨学科思维能力、海量数据处理能力、复杂工程问题解决能力与创新能力；素养层面，培养学生的团队协作意识与行业责任意识，适配行业发展与国家战略需求。

教学模式构建遵循三大核心原则：一是需求导向，对接行业发展，确保课程内容与教学目标的实用性；二是学科协同，以知识内在关联为核心，实现相关学科深度融合，避免碎片化；三是实践赋能，强化实践教学设计，通过真实场景驱动与项目实践，提升学生的综合应用能力与素养。

2.2 教学模式核心内容设计

基于多学科交叉理念，将课程内容重构为三大模块化体系，实现知识的系统融合。各模块的具体内容、学时分配及核心目标见图 1。一是基础理论模块，涵盖遥感基础原理、大数据核心概念、云计算基础架构等内容，为学生搭建跨学科知识基础；二是核心技术模块，聚焦遥感数据预处理技术、大数据挖掘算法（如聚类分析、深度学习）、云计算平台应用等核心技术，强化学生的技术掌握；三是跨学科应用模块，结合资源环境监测、城市规划、灾害应急等行业场景，设计多学科融合应用案例，如“基于云计算的全球气候变化遥感数据分析”“城市扩张遥感监测与大数据预测”等，引导学生整合多学科知识解决实际问题。各模块之间通过知识图谱梳理内在关联，形成“基础—技术—应用”的递进式知识链条。

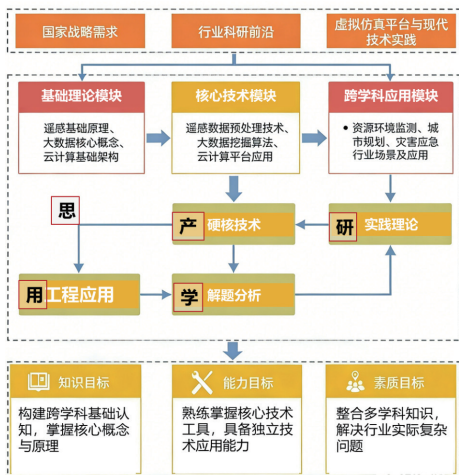


图1 课程体系“思-产-研-学-用”逻辑闭环重构

3 教学模式的方法创新与实践路径

3.1 教学方法的多元化尝试

采用“案例驱动 + 项目式学习 + 混合式教学”的多元化教学方法融合模式。案例驱动教学以行业真实案例为切入点，如在讲解大数据挖掘算法时，结合“遥感影像土地利用分类”案例，引导学生思考如何整合遥感原理与算法知识解决问题；项目式学习围绕跨学科综合项目展开，如设置“区域生态环境遥感监测与云端分析”项目，让学生以小组形式完成数据获取、云端处理、结果输出的全流程实践，培养团队协作与问题解决能力；混合式教学依托线上学习平台，采取虚拟仿真实验等资源，实现线上自主学习与线下互动教学的有机结合。

3.2 产教协同实践体系搭建

整合校内外资源，构建“校内实训—校企联合—科研协同”的多层次产教协同实践体系。其中，校内依托教育部产学研合作协同育人基地（PIE 遥感大数据云计算）、嵩山卫星真实性检验站等资源，科研协同依托高校科研团队，引导学生参与遥感大数据分析相关的科研项目，如国家自然科学基金项目、地方合作项目等，培养学生的科研思维与创新能力。校外与企业共建实习基地，包括：河南空港数字城市开发建设有限公司、河南省豫地科技集团有限公司等，校企联合引入行业真实数据与项目需求，促进学生对行业应用流程的理解和实践^[7,8]。

3.3 培养成效和实践效果评估

基于教学模式构建目标，设定三类核心评价指标：一是知识掌握指标，通过期末考试成绩、课堂测验正确率衡量学生对跨学科知识的掌握程度；二是能力提升指标，通过项目实践完成质量、复杂问题解决案例分析得分，评价学生的实践能力与跨学科思维能力；三是教学满意度指标，通过问卷调查收集学生对课程内容、教学方法、实践环节的满意度评价。同时，收集企业专家对学生实践项目成果的评价意见，辅助验证教学模式的实践适配性。

实施新教学模式后，教学数据显示，92%的学生能够独立绘制至少 18 个跨学科知识节点及其逻辑关联，知识融合深度较改革前提升显著。具体而言，在知识掌握层面，实验班级期末考试平均成绩较对照班级提升 12.1%，课堂测验正确率提升 20.1%，表明模块化跨学科内容体系有助于学生系统掌握知识；在能力提升层面，实验班级项目实践优秀率较对照班级提升显著，在复杂问题解决案例分析中，实验班级平均得分高于对照班级，且 81.7% 的实验班级学生能够精准整合多学科知识提出解决方案，得到企业

专家的认可；教学满意度层面，实验班级学生对课程内容、教学方法与实践环节的满意度分别为 95.5%、92.0%、87.5%，均高于对照班级。

表1 实验组与对照组核心指标对比

评价指标	实验组	对照组	提升幅度
期末平均成绩(分)	85.5	73.4	12.1%
课堂测验正确率(%)	93.1	73.0	20.1%
项目实践优秀率(%)	79.8	65.6	14.2%
复杂问题解决平均成绩(分)	81.7	69.5	12.2%
课程内容满意度(%)	95.5	80.2	15.3%
教学方法满意度(%)	92.0	70.5	21.5%
实践环节满意度(%)	87.5	67.0	20.5%

新教学模式的优势在于实现了多学科知识的系统融合与教学环节的协同优化，有效破解了传统教学的碎片化、脱节化问题。但实践中也存在部分不足，如部分学生跨学科基础薄弱，导致初期学习难度较大；校企合作项目的深度与广度有待提升，难以满足所有学生的实践需求。针对这些问题，后续需进一步优化分层教学策略，加强学生前期跨学科基础铺垫，同时拓展校企合作资源，丰富实践项目类型。

4 结语

本研究基于多学科交叉视角，构建了涵盖模块化内容体系、多元化教学方法、产教协同实践体系、及多维度评价机制的遥感大数据云计算课程教学模式。该模式能够有效提升学生的跨学科知识掌握程度、综合实践能力与创新能力，提升学生对课程的满意度，适配复合型工程技术人才的培养需求。模式构建过程也可以为同类课程的跨学科改革提供参考。未来将进一步拓展课程内容，增加更多人工智能和低空经济等内容；并完善长效协同机制，构建“高校—科研院所—企业”三位一体的协同育人平台，持续

优化实践教学资源，为构建更加完善的工程技术人才培养体系提供支撑。

参考文献：

- [1] 陈杰, 邓敏, 侯东阳. 大数据智能时代遥感课程实践教学模式的改革与探索[J]. 测绘通报, 2023, (06): 176-179.
 - [2] 刘仲林, 程妍. “交叉学科”学科门类设置研究[J]. 学位与研究生教育, 2008(06): 44-48.
 - [3] 申力, 肖锐, 贾涛等. “新工科”背景下测绘地理信息双语课程的教学创新与实践[J]. 测绘通报, 2025,(S2):368-372.
 - [4] 张巍, 刘磊, 唐珊珊. 新工科视域下大学化学教材建设理论框架——借鉴法国工程教育理念[J/OL]. 大学化学, 1-8[2025-12-26].
 - [5] 韩瑞梅, 丁圆婷, 杜云霞. 融合课程思政理念的“遥感概论”教学改革探索[J]. 教育教学论坛, 2025,(39):73-76.
 - [6] 杨梦诗, 吴昊, 刘蕊等. 新工科导向下“理论—实践—应用”一体化的“微波遥感”课程教学改革研究[J]. 测绘通报, 2025,(S2):196-200+261.
 - [7] 刘俊颖, 王一威, 关新雅. 新文科与新工科价值共创模式研究: 共生、场景与实践[J]. 天津大学学报(社会科学版), 2023,25(01):1-6.
 - [8] 邓仕雄, 王晓红, 秦星敏. GEE 平台遥感课程项目化教学研究与实践[J]. 福建电脑, 2025,41(12):103-109.
- 基金项目：河南省本科高校研究性教学精品课程和研究生精品教材项目(YJS2023JC22)，教育部产学合作协同育人项目(230902313171729)，河南大学本科和研究生课程与教改项目(2025YXKC31, 2025YXKCQ0101, SYLJC2022001)。