Creative Education Studies 创新教育研究, 2026, 14(11), 217-225
Published Online November 2026 in Hans. https://www.hanspub.org/journal/ces
https://doi.org/10.12677/ces.2026.1411880

Hans汉斯

《遥感原理与应用》课程“四阶四维”思政育人模式创新与实践

胡　金，秦发侣，罗维佳，付　尧，曾　举，尚　敏*

玉溪师范学院地理与国土工程学院，云南　玉溪

收稿日期：2026年9月24日；录用日期：2026年11月2日；发布日期：2026年11月17日

摘　要

《遥感原理与应用》课程历来重视知识传授与技术操作，而与科学认知和价值塑造衔接不足，针对该问题，本文以“结构－信息－感知－识别－预测－决策”的科学认知链为基础，提出结构导向课程设计理念，构建“发现结构、理解机制、形成判断、指导实践”的四阶教学路径和“问题认知、知识建构、能力进阶、价值生成”的四维成长路径，并将“发现规律、认识国土、服务国家”贯穿课程育人过程。围绕植被遥感、遥感找矿及“用遥感影像讲家乡故事”等任务，将地表结构识别、遥感机制解释、证据判断和治理建议纳入教学过程。教学实践表明，该模式能够引导学生建立地表结构与遥感表达之间的联系，提升规律认识、科学判断和实践决策能力，并在生态文明、资源安全与国土治理等议题中形成专业责任意识，为《遥感原理与应用》课程思政教学改革提供可借鉴的实施路径。

关键词

遥感原理与应用，课程思政，四阶四维，教学改革

Innovation and Practice of a “Four-Stage, Four-Dimensional” Ideological and Political Education Model in the Course Principles and Applications of Remote Sensing

Jin Hu, Falv Qin, Weijia Luo, Yao Fu, Ju Zeng, Min Shang*

School of Geography and Land Engineering, Yuxi Normal University, Yuxi Yunnan

Received: September 24, 2026; accepted: November 2, 2026; published: November 17, 2026

*通讯作者。

文章引用: 胡金, 秦发侣, 罗维佳, 付尧, 曾举, 尚敏. 《遥感原理与应用》课程“四阶四维”思政育人模式创新与实践[J]. 创新教育研究, 2026, 14(11): 217-225. DOI: 10.12677/ces.2026.1411880

Abstract

The course Principles and Applications of Remote Sensing has traditionally emphasized knowledge transmission and technical skills, with insufficient integration of scientific understanding and value formation. To address this gap, this study builds on the scientific cognition chain of "structure-information-perception-identification-prediction-decision-making" and proposes a structure-oriented approach to course design. It establishes a four-stage teaching pathway—"discovering structures, understanding mechanisms, forming judgments, and guiding practice"—and a four-dimensional student development pathway—"problem awareness, knowledge construction, competence development, and value formation." The guiding values of "discovering patterns, understanding the land, and serving the nation" are embedded throughout the course. Teaching tasks in vegetation remote sensing, remote sensing for mineral exploration, and "telling hometown stories through remote sensing imagery" integrate the identification of land-surface structures, explanation of remote-sensing mechanisms, evidence-based judgment, and governance recommendations. Teaching practice indicates that this model helps students connect land-surface structures with their remote-sensing representations, develop their ability to interpret patterns, make scientific judgments, and inform practical decisions, and strengthen their sense of professional responsibility in relation to ecological civilization, resource security, and territorial governance. The model offers a practical reference for reforming ideological and political education in the Principles and Applications of Remote Sensing course.

Keywords

Principles and Applications of Remote Sensing, Curriculum-Based Ideological and Political Education, Four-Stage, Four-Dimensional Model, Teaching Reform

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

智能时代，人工智能、大数据与卫星技术持续推动遥感应用，遥感技术由数据获取和信息提取，走向智能感知、规律发现与决策支持。遥感技术人才不仅需要掌握传感器、影像处理和信息提取等基础知识，还应具备从遥感信息理解地表变化，并面向资源环境问题形成决策的能力[1]-[3]。《遥感原理与应用》课程是连接地理基础、技术方法与资源环境实践的桥梁，是培养学生空间思维、科学思维和专业责任的重要课程。本课程改革不是构建复杂的教育理论模型，而是以“结构导向学习”为核心理念，形成可实施的“四阶四维”课程设计，并通过典型专题阐明专业学习与价值生成的内在连接。

2. 《遥感原理与应用》课程教学改革的现实问题

2.1. 知识模块完整，但结构化认知不足

课程主要按照“基本原理、数据处理、信息提取、综合应用”组织教学，能够解决“是什么”和“怎么做”等问题[4]-[7]，但各模块之间缺少基于地表结构的内在联系。学生虽能完成波段运算、指数计算和影像分类，却难以解释遥感方法与真实地表之间的关系，尚未形成“地表结构、遥感表达、方法选择、结

果解释”的整体认知框架，知识迁移能力不足。

2.2. 技术训练充分，但规律解释能力不足

现有实践较多以算法运行、分类精度和成果制图为终点，学生能够获得遥感结果，却较少解释其形成机制、地学意义及适用条件。例如，能够计算植被指数，却难以解释植被变化原因；能够提取矿化异常，却难以联系岩性、构造和成矿作用指导勘查方向。因此，学生虽具备一定信息提取能力，但规律发现、机制解释和科学判断能力仍需加强。

2.3. 思政内容有所融入，但价值生成机制不足

课程已融入生态文明、资源安全、耕地保护和国土治理等内容，但部分思政教育仍以背景介绍和案例总结为主，专业学习与价值生成缺少明确路径[15]。价值认同应形成于事物认识、规律解释和实践判断之中。因此，课程改革的关键不是增加思政内容，而是建立“科学认知、实践判断、价值认同”递进形成的育人机制。

3. 基于结构导向学习的“四阶四维”课程教学模式构建

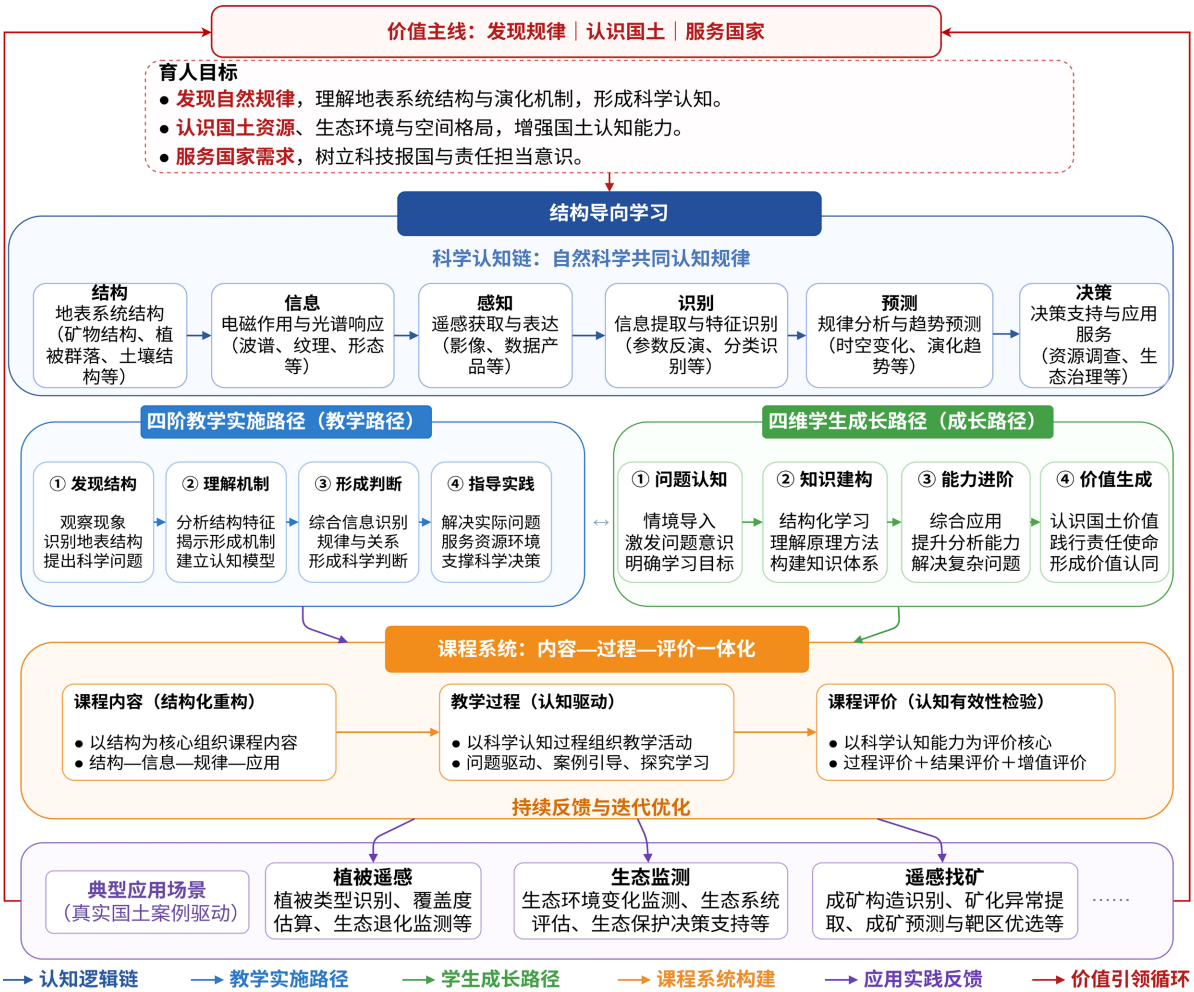


Figure 1. Structure-oriented “four-stage, four-dimension” teaching model for the course
图 1. 基于结构导向学习的“四阶四维”课程教学模式图

针对课程中结构化认知不足、规律解释较弱和价值生成机制不清等问题，本文提出结构导向课程设计理念，构建“四阶四维”教学模式。“四阶”用于组织教师教学过程，“四维”用于表征学生学习发展，并以“发现规律、认识国土、服务国家”为价值主线，通过内容、过程与评价协同，实现科学认知与思政育人统一，整体模式见图 1。

3.1. 结构导向学习

“结构导向学习”是指以地表系统的组成要素、空间关系及作用联系为认知起点，引导学生理解遥感信息形成、表达与应用的课程设计理念。其核心不是增加知识内容，而是以结构关系重组既有知识，使学生由识别单一地物转向认识地表系统。

不同专题具有不同的结构表现：植被遥感体现为植被类型、空间分布和生长状态；矿产资源遥感体现为矿物组合、岩性分布、构造格局和蚀变分带等成矿系统结构[8]-[13]；土地利用/土地覆盖遥感体现为地类分布、景观组合及其与地形、水系和人类活动的关系[14]-[16]。

课程将地表结构经电磁作用形成遥感信息、经传感器感知并通过分析服务决策的过程概括为“结构、信息、感知、识别、预测、决策”，引导学生实现由遥感表达认识地表状态、由遥感信息反推地表规律的双向认知。

3.2. 四阶教学路径：科学认知过程的组织

课程将遥感问题解决过程转化为“发现结构－理解机制－形成判断－指导实践”四阶路径。

“发现结构”阶段，依托真实区域、影像和问题，引导学生识别研究对象及空间关系，将影像中的现象转化为科学问题。

“理解机制”阶段，围绕电磁辐射、光谱响应、传感成像和尺度效应，解释地表结构与遥感信息之间的关系，明确数据与方法选择依据。

“形成判断”阶段，运用信息提取、多源融合和时空分析解释地表状态及变化，并结合数据质量、尺度差异和不确定性形成有依据的科学结论。

“指导实践”阶段，面向生态治理、资源调查、耕地保护和国土管理等需求，将规律认识转化为方案设计和决策建议，实现由信息处理向问题解决的迁移。

3.3. 四维成长路径：学生学习发展的表征

与四阶教学路径对应，学生形成“问题认知、知识建构、能力进阶、价值生成”四维成长路径。

问题认知强调从影像现象中发现对象、关系与问题；知识建构强调围绕问题重组遥感原理、数据特征和分析方法；能力进阶强调将知识迁移至陌生情境，完成信息提取、规律解释和方案论证；价值生成强调在科学判断和实践选择中形成生态文明、国土责任、资源安全和专业使命意识。

四维发展相互贯通，价值教育并非独立发生于最后阶段，而是贯穿问题提出、方法选择、证据分析和方案比较全过程，实现知识、能力与价值认同的递进统一。

3.4. 内容、过程与评价协同的闭环机制

课程依据“目标、教学、评价”原则，将教学内容、学习活动和评价标准纳入统一框架。课程内容围绕“地表结构、遥感信息、变化规律、实践决策”组织；教学过程依托四阶路径完成问题提出、机制解释、规律判断和方案设计；评价依据四维目标，考查学生结构识别、机制解释、科学判断和方案设计能力。

采用形成性评价与表现性评价相结合的方式，不仅评价图件和技术结果，还关注问题分析、方法依据、解释过程、方案论证及价值权衡，并将评价反馈用于修正问题认识、调整分析方法和完善实践方案，

形成“教学实施、学习表现、评价反馈、认知改进”的闭环机制。

4. “发现规律–认识国土–服务国家”的思政育人实施

《遥感原理与应用》课程思政不是在专业知识之外增加政策讲解或价值口号，而是从遥感科学认识地表、解释变化和服务决策的学科功能中提炼育人内容。课程以“发现规律、认识国土、服务国家”为价值主线，将科学认知、国情认知与责任行动贯穿专题学习和实践任务，使学生在分析真实资源环境问题的过程中形成专业认同、国土意识和社会责任。

4.1. 思政内容

课程思政内容按照“科学认知、国土认知、价值判断、责任行动”的递进关系进行重构。

“发现规律”是思政育人的认知基础。遥感学习不能停留在影像处理和信息提取层面，而应引导学生依据数据识别地表结构、解释信息形成机制并分析时空变化规律。在这一过程中，学生逐步形成尊重事实、重视证据、审慎解释和系统分析的科学精神。

“认识国土”是专业知识与现实国情之间的连接。植被、土地、水体、生态环境和矿产资源既是遥感观测对象，也是国家自然资源禀赋、生态环境质量和国土空间格局的具体体现。学生通过分析不同区域的资源环境特征和发展问题，将抽象的遥感知识转化为对国土资源、生态本底和区域差异的具体认识。

“服务国家”是价值生成的实践指向。学生在理解规律和认识国土的基础上，进一步面向生态保护、耕地安全、资源保障、灾害防治和国土空间治理等需求提出决策建议。价值塑造由此不再依赖外在灌输，而是在证据分析、方案比较和利益权衡中转化为专业责任与行动选择。

因此，“发现规律、认识国土、服务国家”并非三个彼此分离的思政目标，而是由事实认识走向价值判断、由专业学习走向责任行动的连续育人过程。

4.2. 课程专题与思政内容重构

遥感应用	发现结构（问题认知）	理解机制（知识建构）	形成判断（能力进阶）	指导实践（价值生成）
植被遥感	识别植被类型、覆盖度、生长状态及其空间差异，提出植被退化区与恢复区的判别问题	理解植被叶片与冠层结构对红光、近红外反射及植被指数的影响机制	综合多时相遥感、地形和人类活动信息，判断植被退化、恢复及演替规律	提出生态监测和分区修复建议，在理解生态规律的基础上形成生态保护与绿色发展意识
土地利用/土地覆盖遥感	识别耕地、林地、建设用地和水域等地类及其空间组合，发现土地利用冲突与变化问题	理解不同地类的光谱、纹理、形态和邻域差异及分类机理	分析城市扩张、耕地变化和景观格局演变，判断土地利用变化的主要驱动因素	面向国土调查、耕地保护和空间规划提出管控建议，形成珍惜土地资源和维护粮食安全的责任意识
水体遥感	识别水体边界、水色差异和水质空间异常，提出水环境变化问题	理解水体组分、悬浮物和叶绿素等因素对光谱响应的影响	结合时序影像分析水体边界、水质状况和污染扩散规律	提出水环境监测与治理建议，认识水资源保护与公共环境治理的社会责任
生态环境遥感	识别植被、土地、水体和人类活动等生态要素及其空间关系	理解多源遥感信息对生态系统组成、功能和质量状态的综合表达机制	评价区域生态质量及其时空变化，解释自然条件与人类活动的共同作用	面向生态保护修复和区域可持续发展提出对策，形成系统治理和人与自然和谐共生理念
遥感地质	识别岩性组合、构造格局、蚀变分带和矿物异常等成矿系统结构	理解矿物组成、晶体结构及岩石组合与光谱吸收特征之间的关系	综合遥感、地质和地形信息解释成矿规律，判断异常可信度并圈定找矿靶区	提出调查验证与绿色勘查方案，在统筹资源开发和生态保护中认识国家资源安全与科技报国责任

Figure 2. Integration of the “four-stage, four-dimension” teaching model across course topics
图 2. “四阶四维”教学模式在不同课程专题中的融合应用

课程依托植被遥感、土地利用/土地覆盖遥感、水体遥感、生态环境遥感和遥感地质等专题，将“四阶”教学路径与“四维”成长路径对应起来，见图 2。学生在发现结构的过程中形成问题意识，在理解机制的过程中建构专业知识，在形成判断的过程中发展科学解释能力，在指导实践的过程中实现专业责任和价值认同。由此，价值塑造不再表现为案例结束后的总结性说教，而是在完成专业任务、解释国土问题和提出实践方案的过程中自然完成。

4.3. 典型案例教学实施

课程选取植被遥感和遥感找矿作为典型案例，分别对应生态文明与资源安全主题，按照“四阶四维”模式组织教学。

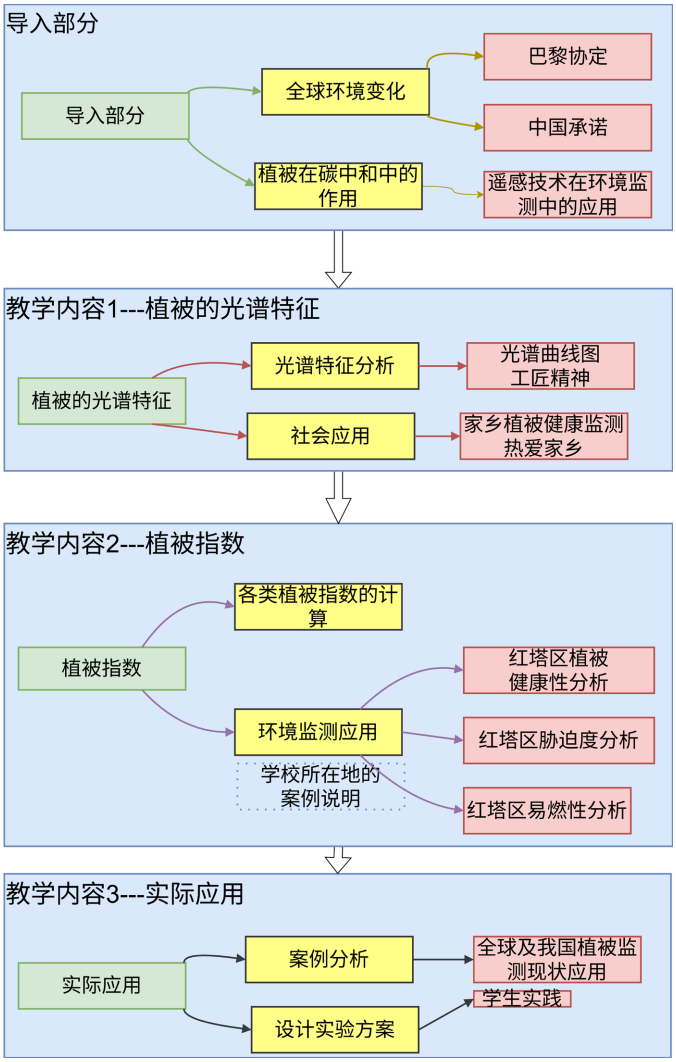


Figure 3. Teaching content and activities for the vegetation remote sensing case
图 3. 植被遥感案例的教学内容与活动安排

植被遥感案例以植被状态识别与环境监测为主线。教学从全球环境变化、植被在碳循环中的作用及遥感技术在环境监测中的应用切入，引出植被遥感的现实意义。随后围绕植被光谱特征和常用植被指数

开展教学，帮助学生理解遥感信息与植被状态之间的联系。在实践环节，学生以学校所在地及周边区域为案例，计算植被指数，开展玉溪市红塔区植被健康、胁迫度或易燃性等专题分析，并依据遥感结果解释植被空间差异。课程还组织学生开展云南生态保护实践和家乡环境变化讨论，由教师引导学生围绕数据证据、环境问题及监测应用进行交流。最后，学生根据所选问题设计植被遥感分析或监测方案。该案例将植被结构识别、光谱与指数解释、环境信息分析和方案设计纳入同一教学过程，并将生态环境议题融入专业任务。其教学内容与活动安排见图 3。

遥感找矿案例以区域矿产资源调查为任务，引导学生识别岩性组合、构造格局、蚀变信息和矿物异常，结合光谱特征与多源遥感数据解释异常形成机制，并将其与地质背景、构造通道和成矿条件联系起来。学生需说明证据来源、结果可信度及不确定性，避免将单一异常直接等同于矿体，并进一步提出调查验证方案，同时认识绿色勘查、生态保护与资源保障之间的关系，使专业技术学习与资源安全责任相结合。

课程设置“用遥感影像讲家乡故事”综合任务，学生自主选择土地利用、生态环境、城市扩张或资源开发问题，利用多时相遥感数据完成变化分析、科学解释和治理建议，将专业知识、地方认知与国家需求相连接，增强专业认同和责任意识。

4.4. 思政育人评价

课程思政评价不以价值口号复述为依据，而以学生能否在真实问题中形成科学判断为核心，采用形成性评价与表现性评价相结合的方式，将问题分析、数据处理、规律解释、方案论证和反思改进纳入全过程。

评价主要包括四个维度：科学认知，考查地表结构识别及遥感信息形成机制解释；证据运用，考查能否基于多源数据形成有边界、有条件的结论；实践决策，考查能否将规律认识转化为可行的治理或调查方案；价值责任，考查能否统筹资源开发、生态保护与社会需求进行合理权衡。

评价载体包括问题清单、过程记录、专题图件、研究报告、课堂汇报和决策建议，并通过同伴互评、成果答辩和修改反思促进改进。由此将思政育人成效转化为可观察的学习表现，使价值塑造进入课程目标、教学过程和评价标准。

5. 教学评价与实施成效

课程以学生在真实任务中的学习表现为主要依据，通过专题作业、成果图件、研究报告、课堂汇报、项目实践和反思记录，对“四阶四维”模式进行综合评价。评价重点由软件操作和技术流程，转向结构认知、机制解释、科学判断和实践决策。

5.1. 学习成果评价

课程以专题作业、成果图件、研究报告、课堂汇报、项目实践和反思记录为主要评价材料，并结合学生问卷了解其对课程教学的反馈。问卷结果显示，57.8%的学生认为利用多源遥感影像有助于拓展视野、理解理论内容，82.57%的学生认为实践课程设计有助于加深对遥感技术系统的理解；66.06%的学生希望增加案例研究，63.30%的学生希望增加实时数据分析。这些反馈表明，学生总体认可通过多源影像和实践任务加强理论与应用联系的教学安排，同时希望课程提供更多案例和数据分析机会。

课程评价关注的不仅是数据处理结果，也包括问题提出、方法选择、结果解释及其适用条件。在植被遥感、土地利用/土地覆盖和遥感地质等专题作业中，学生需要结合地形、地质、土地利用和人类活动等信息解释空间差异，并说明分析结论的依据。部分研究报告和课堂汇报已由展示图件、技术流程拓展到对研究问题和结果意义的说明，体现出课程评价由操作结果向综合学习表现的延伸。

5.2. 能力发展与育人成效

课程通过自主选题和主题项目实践，引导学生综合运用遥感原理、地学知识与空间分析方法。问卷中，68.81%的学生表示愿意根据兴趣选择应用专题，86.24%的学生认为主题项目式实践有助于学习解决实际问题的技能。在“用遥感影像讲家乡故事”等任务中，学生自主确定问题、选择数据、设计分析流程，并据此解释区域变化、提出建议；相关作品通过线上平台展示。问卷反馈反映了学生对自主选题和项目实践的接受度，课程作品则呈现了学生完成实际问题分析的过程。例如，一项课程项目以云南省元江县滑坡地质灾害为主题，尝试整合 InSAR 形变信息、多源遥感资料和地质环境数据开展易发性评价。该项目展示了学生从确定区域问题、整合多源信息到开展空间分析和解释结果的实践过程，体现了课程对综合应用能力的训练。

课程还将生态保护、耕地保护、资源保障和灾害防治等议题融入专题学习，引导学生依据遥感和地学证据分析问题、解释结果并提出建议。线上平台用于展示课程资源、实践指导和学生作品；相关教学实践也形成了教改项目、论文及学生实践成果。总体来看，问卷与课程作品表明，学生认可自主选题和综合实践的教学安排，部分项目成果体现了从数据分析到问题解释和应用建议的完整过程。

5.3. 实施局限与改进方向

“四阶四维”模式的实施对教师的综合教学能力和课程时间安排有一定要求。教师需要将遥感原理、地学问题解释、实践任务设计与价值引导结合起来；学生也需要有足够时间完成数据处理、证据核查和方案论证。面对遥感基础较弱或专业背景差异较大的学生，可通过分层任务、示例数据、操作指引和分析模板提供必要支架；在课时有限时，可优先选择具有代表性的专题，循序推进问题识别、机制解释和方案论证。

本研究的实践主要基于玉溪师范学院《遥感原理与应用》课程及相关专题案例，现有评价依据包括学生问卷和课程作品，尚缺少不同院校、不同专业背景学生之间的比较，以及对学习变化的长期跟踪。因此，该模式的适用范围和持续育人效果仍需在更多课程情境中检验。后续应用应结合院校资源条件、学生基础、课程学时和区域案例调整任务难度与评价重点，并通过连续教学实践积累评价证据。

将“服务国家”等价值目标融入专业教学，也需要落实到学生能够分析的具体问题中。课程可围绕生态保护与土地利用、资源保障与生态约束、灾害识别与风险防控等议题，引导学生依据数据和地学证据比较方案、说明判断依据与现实影响。评价时应关注学生能否形成有证据支持的专业判断和责任认识，使价值引导建立在课程问题分析与实践决策过程中。

6. 结语

本研究表明，遥感课程的育人价值不仅体现在学生能否完成数据处理和专题制图，还体现在能否依据遥感证据解释地表问题、结果判断，并提出有依据的实践建议。将这些要求纳入课程任务与评价，有助于使专业知识学习、实际问题分析和责任意识培养相互衔接。元江县滑坡灾害课程项目也展示了学生综合运用遥感与地学信息分析区域问题的实践过程。

后续教学可进一步完善跨专题任务设计与学习成果评价，围绕植被、土地、水体、生态环境、遥感地质和灾害监测等内容建设递进式案例，引导学生持续练习问题界定、数据选择、机制解释、证据判断与方案论证，推动课程育人模式在更多真实任务中深化应用。

基金项目

玉溪师范学院校级教学研究与改革实践项目(202406)；玉溪师范学院 2025 年校级智慧课程(2025zh02)；

云南省教育厅科学研究基金项目(2025J0845)；玉溪市科技计划自筹研发类项目(YF2024091)；云南省地方本科高校基础研究联合专项(202501BA070001-126; 202301BA070001-085)；云南省高校服务重点产业科技项目资助(FWCY-ZNT2025017)。

参考文献

[1] 王星东, 杨震, 刘茜茜. 《遥感原理与应用》课程教学创新设计[N]. 山西科技报, 2025-12-29(B06).

[2] 王丹丹, 王臻, 王跃宾. 大地学背景下遥感原理与应用课程教学改革与实践[J]. 科教导刊, 2025(18): 58-60.

[3] 岳林蔚, 刘修国, 许凯, 等. “遥感原理与应用”线上线下混合式教学体系设计[J]. 科教文汇, 2025(3): 112-115.

[4] 蔡宏, 汪泓, 杨隆珊, 等. 遥感原理与应用课程混合式教学改革实践[J]. 创新创业理论研究与实践, 2026, 9(4): 98-100.

[5] 张吉栋, 寇晓康. “育人为本, 能力为重”——“遥感原理与应用”课程教学改革探索[J]. 科技风, 2026(4): 68-71.

[6] 李旺, 吴学群, 陈国平, 等. “高原山区”特色下遥感原理与应用课程改革与实践[J]. 高教学刊, 2025, 11(12): 117-121.

[7] 田静, 田泽宇, 李丹, 等. 融合创新创业教育教学模式的“遥感原理与应用”课程构建与实践[J]. 测绘工程, 2025, 34(3): 73-80.

[8] 秦发侣, 郭春平, 陈红, 等. 杞麓湖盆地土壤有机质多时相空间分布与演变[J]. 土壤学报, 2020, 57(6): 1548-1555.

[9] Fu, Y., Liu, C., Yang, X., Li, Z., Zhou, R. and Wang, T. (2025) Identifying Priority Zones for Carbon Management in the Central Yunnan Agglomeration. *Scientific Reports*, **15**, Article No. 45557. https://doi.org/10.1038/s41598-025-29681-0

[10] Hu, J., Zhang, D., Zhou, J.-X. and Wang, M. (2025) Identification of Regolith-Hosted Nb-REE Deposits in Alkaline Rocks Using Multisource Spectroscopic System: A Case Study of the Puxiong Deposit, Yunnan Province, China. *Ore Geology Reviews*, **186**, Article ID: 106860. https://doi.org/10.1016/j.oregeorev.2025.106860

[11] 胡金, 周家喜, 徐萃. 基于 ALOS 遥感影像与 PCA 分析云南风化壳矿床地形地貌特征及有利风化成矿区预测[J]. 矿物学报, 2025, 45(5): 913-927.

[12] 胡金, 刘燕华, 贺皎皎, 等. 基于 geemap 和 MSI/Sentinel-2 对露天采矿区遥感识别与提取——以云南省个旧市为例[J]. 玉溪师范学院学报, 2024, 40(3): 64-72.

[13] 胡金, 莫美仙, 吕伟, 等. 基于多光谱 ASTER 和高光谱 GF5 对峨山花岗岩体遥感解译与成矿预测[J]. 矿产与地质, 2022, 36(6): 1278-1286.

[14] 吴利, 阳利永, 李兰, 等. 课程思政示范项目教学改革实践探索——以不动产估价课程为例[J]. 高教学刊, 2026, 12(14): 31-34.

[15] 吴利, 柳德江. 基于 GA-BP 神经网络的玉溪市耕地生态安全评价[J]. 云南农业大学学报(自然科学), 2019, 34(5): 874-883.

[16] 吴利, 杨艳俊, 阳利永. 我国土地利用/土地覆盖变化研究的特点和问题[J]. 安徽农业科学, 2016, 44(22): 196-199.