

# 高分辨率遥感影像技术在土地工程监测中的应用研究

贺微<sup>1</sup>,雷青静<sup>2</sup>

(1. 湖南省第二测绘院,湖南省长沙市,410000;

2. 湖南允力空间信息技术有限公司,湖南省长沙市,410000)

**摘要** 土地工程是优化土地资源配置、保障粮食安全、推动生态修复的核心手段,其监测需求对时空精度、动态跟踪能力提出了更高要求。高分辨率遥感影像技术凭借高空间分辨率、高光谱分辨率、高时间分辨率的特性,已成为土地工程监测的关键支撑技术。本文系统梳理了高分辨率遥感影像的核心优势,结合土地整治、高标准农田建设、生态修复及城市扩张监测等典型场景,探讨其在土地工程全周期管理中的应用路径,为土地工程的科学化、精细化监测提供理论参考。

**关键词** 高分辨率遥感影像技术;土地工程;监测

中图分类号:P237 文献标识码:B

文章编号:1008-0899(2025)08-0075-02

传统土地工程监测依赖人工巡查、地面测量及低分辨率遥感技术,存在覆盖范围有限、时效性不足、细节捕捉能力弱等问题,难以满足“全域、全要素、全周期”监测需求<sup>[1]</sup>。高分辨率遥感影像技术通过搭载于卫星、无人机或航空平台的传感器,可获得米级甚至亚米级的地表细节信息,其光谱分辨率可达纳米级,时间分辨率可缩短至天级,能够精准识别土地工程实施中的微地貌变化、植被覆盖度差异、建筑物轮廓演变等关键特征。因此,对高分辨率遥感影像技术在土地工程监测中的应用进行总结和分析具有重要的意义。

## 1 高分辨率遥感影像技术的核心优势

高分辨率遥感影像技术的核心优势集中体现在空间、光谱与时间三个维度的显著突破,为其在土地工程监测中的应用奠定了坚实基础<sup>[2]</sup>。在空间维度,其空间分辨率可达米级甚至亚米级,远超传统遥感技术,能够精准识别田块边界、道路网络、建筑物轮廓等微观地物,为土地工程中精细化的要素提取与变化监测提供了“像素级”精度支撑;在光谱

维度,通过多光谱或高光谱传感器,可捕捉地物反射光谱的细微差异,不仅能区分地物类型,如耕地、林地、建设用地,更能反演植被健康状况、土壤湿度、建筑物材质等深层属性,极大拓展了监测的信息维度;在时间维度,借助商业卫星的重访能力或无人机的按需实时获取特性,时间分辨率大幅提升,能够动态跟踪土地工程实施过程中田块合并、灌溉设施建设、植被覆盖变化等关键过程的连续演变,为全周期管理提供了“时序化”数据保障。三者协同作用,使高分辨率遥感从“能看”迈向“看清、看细、看全”,成为土地工程监测的核心技术支撑。

## 2 高分辨率遥感影像技术在土地工程监测中的应用

### 2.1 土地整治项目全周期监测

土地整治项目全周期监测是高分辨率遥感技术在土地工程中的典型应用场景,贯穿“规划-实施-验收-管护”全流程,为项目的高效推进与精准管理提供了关键支撑<sup>[3]</sup>。在规划阶段,高分辨率遥感影像通过提取现状土地利用类型、地形坡度、土壤质地等多维度信息,辅助确定整治区域的科学选址与合理规模,为方案设计提供数据依据;实施阶段,依托多时相遥感影像的动态对比,可实时监测田块合并、道路修建、灌溉渠道铺设等工程的推进进度,并通过光谱特征与纹理分析识别违规占压耕地、超范围取土等行为,确保工程按规划实施;验收

作者简介:贺微(1990~),女,湖南茶陵人,本科,工程师,研究方向:土地规划、国土空间规划。

阶段,基于三维地形模型与高精度分类结果,可量化评估新增耕地面积、田块规整度、灌溉保证率等核心指标,验证工程质量是否达标;管护阶段,通过定期获取遥感影像并跟踪土地利用变化,可及时发现耕地撂荒、转为非农用途等动态问题,为后续补划调整、提质改造等措施提供及时预警。全周期监测实现了土地整治从“被动监管”到“主动干预”的转变,显著提升了项目的管理效能与实施效果。

## 2.2 高标准农田建设效果评估

高标准农田建设效果评估是高分辨率遥感技术在土地工程中支撑农业现代化与生态安全的重要应用环节,其通过多维度信息提取与量化分析,全面验证建设成效。一方面,遥感技术通过识别农田破碎化程度、分析道路与沟渠的空间分布特征,精准定位田间基础设施对农田的切割效应,为优化田间道路硬化方案、调整灌溉系统布局提供空间参考,助力实现“田成方”的布局目标;另一方面,基于高光谱影像的归一化植被指数、增强型植被指数反演,可动态监测农田植被覆盖度的时空变化,并结合土壤湿度数据评估农田生态系统的稳定性,为生态友好型建设模式提供科学依据;此外,通过融合土地利用现状图与土壤肥力数据,遥感技术可量化分析整治后耕地连片性对机械化作业效率、灌溉均匀性的提升效果,同步测算粮食产能增益,验证建设成果是否达到“旱涝保收、高产稳产”的核心目标。多维度评估不仅为高标准农田的后期管护与提质改造提供数据支撑,更推动了农田建设从“规模扩张”向“质量提升”的转型。

## 2.3 生态脆弱区土地修复监测

矿山、湿地、石漠化地区等生态脆弱区因生态系统敏感脆弱、自我修复能力弱,其土地修复工程需长期跟踪与精准评估。高分辨率遥感技术凭借多维度、动态化的监测能力,成为此类工程的关键支撑:在植被恢复监测中,通过高光谱影像提取植被覆盖度、叶面积指数等指标,结合归一化植被指数时间序列分析,可量化植被群落的演替规律,判断修复措施的有效性;在土壤侵蚀评估中,利用修正通用土壤流失方程模型整合数字高程模型、降雨数据及遥感反演的植被覆盖信息,精准计算不同修

复区域的土壤侵蚀模数,验证工程对水土保持的实际成效;在地貌稳定性监测中,通过合成孔径雷达干涉测量技术,实时捕捉修复区域边坡位移、地面沉降等地质灾害隐患,为工程安全提供预警。这些技术手段不仅实现了从“修复实施”到“效果验证”的全链条跟踪,更能根据监测结果动态调整修复方案,确保生态脆弱区的土地修复从“短期治理”向“长期稳定”转变,为区域生态安全筑牢屏障。

## 2.4 城市扩张与土地利用转型监测

城市扩张与土地利用转型监测是高分辨率遥感技术在土地工程中服务国土空间规划、保障生态安全的关键应用。它借助精准识别与动态跟踪,为遏制城市无序扩张、推动集约发展提供支撑。在建设用地扩张监测里,利用高分辨率遥感影像的光谱和纹理特征,能自动提取新增建设用地边界,精准识别城市“摊大饼”式外延扩张。在耕地“非农化”监测中,通过多时相影像对比,可快速定位耕地违规转变行为,结合“耕地占补平衡”政策,评估违法占用规模与影响,为执法监管提供依据。在生态空间侵占预警方面,结合生态保护红线等数据,能实时监测生态空间侵蚀,识别潜在风险。这些监测成果为城市规划修编、提升土地利用效率提供数据,还能助力城市转型,构建理想国土空间格局。

## 3 结语

高分辨率遥感影像技术已成为土地工程监测的核心支撑技术,在土地整治、高标准农田建设、生态修复及城市扩张监测中展现出不可替代的优势。通过实证案例验证,该技术可实现土地工程全周期、多要素的精准监测,为土地资源的科学管理提供数据支撑与决策依据。未来,随着AI、数字孪生等技术的深度融合,高分辨率遥感将在土地工程监测中向“更智能、更高效、更全面”方向发展,助力我国土地资源的高质量利用与生态安全保障。

## 参考文献

- [1] 楚水滔,向玉,刘欣悦.高分辨率遥感影像在土地工程监测中的应用[J].长江信息通信,2024,37(11):46-48.
- [2] 许风成.卫星遥感技术在国土资源调查中的应用探讨[J].工程技术研究,2023,8(07):228-230.
- [3] 李国辉.遥感信息技术在国土调查监测中的应用[J].工程建设与设计,2024,(16):107-109.