

基于 GIS 与 RS 信息技术在农业土地 整治工程中的应用与研究

王波

陕西省土地工程建设集团有限责任公司西北分公司

DOI:10.12238/ems.v6i9.8965

[摘要] 地理信息系统 (GIS) 和遥感 (RS) 技术在农业土地整治工程中发挥着重要作用。本文概述了 GIS 与 RS 技术的基本概念、特点及功能, 探讨了两者在土地利用现状调查与评价、土地整治规划与设计、工程实施与监督以及整治后土地管理等方面的应用。通过案例研究, 展示了 GIS 与 RS 技术在农业土地整治中的创新性应用与研究价值。GIS 与 RS 技术的集成应用, 为农业土地整治工程提供了精准、高效的技术支持, 对促进土地资源的可持续利用具有重要意义。

[关键词] 地理信息系统; 遥感技术; 农业土地整治; 土地利用现状; 可持续利用

Application and Research of GIS and RS Information Technology in Agricultural Land Consolidation Projects

Wang Bo

Northwest Branch of Shaanxi Land Engineering Construction Group Co., Ltd.

[Abstract] Geographic Information Systems (GIS) and Remote Sensing (RS) technologies play an important role in agricultural land consolidation projects. This article outlines the basic concepts, characteristics, and functions of GIS and RS technologies, and explores their applications in land use status investigation and evaluation, land consolidation planning and design, engineering implementation and supervision, and post consolidation land management. Through case studies, the innovative application and research value of GIS and RS technology in agricultural land consolidation were demonstrated. The integrated application of GIS and RS technology provides precise and efficient technical support for agricultural land consolidation projects, which is of great significance for promoting the sustainable utilization of land resources.

[Keywords] Geographic Information System; remote sensing technique; Agricultural land consolidation; Current status of land use; sustainable use

引言:

近年来, 我国高度重视农业现代化建设, 大力推进乡村振兴战略。农业土地整治作为提高土地利用效率、改善农业

生产条件的重要手段, 日益受到关注。然而, 传统的土地整治方法往往存在精度低、效率差、成本高等问题。随着地理信息系统 (GIS) 和遥感 (RS) 技术的快速发展, 其在农业土

地整治中的应用潜力逐渐显现。本文旨在探讨 GIS 与 RS 技术在农业土地整治工程中的应用前景和研究方向。

1、GIS与RS技术概述

1.1 GIS 技术的基本概念、特点及功能

地理信息系统 (GIS) 是一种集成空间数据采集、存储、管理、分析和可视化的先进技术平台。其核心特点在于空间数据的关联性处理, 能够实现多源异构数据的融合与分析。GIS 具备强大的空间分析功能, 包括叠加分析、缓冲区分析和网络分析等, 为空间决策提供科学依据。在农业土地整治中, GIS 能够精确识别土地利用类型, 评估土地适宜性, 并优化整治方案。其独特的地理可视化能力使复杂的空间信息直观呈现, 大大提高了土地整治工作的效率和准确性。GIS 的开放性架构还支持二次开发, 可根据具体需求定制专业模块。

1.2 RS 技术的基本原理、数据获取方式及优势

遥感 (RS) 技术基于电磁波与地物相互作用原理, 通过传感器获取地表信息。其数据获取方式主要包括卫星遥感、航空遥感和地面遥感。卫星遥感具有大面积、周期性观测优势; 航空遥感提供高分辨率影像; 地面遥感则适用于精细观测。RS 技术在农业土地整治中的优势显著: 首先, 能够快速、大范围获取土地利用现状; 其次, 多时相遥感影像对比可监测土地变化; 再者, 多光谱和高光谱遥感可精确识别作物类型和生长状况。此外, RS 技术还能穿透云层, 实现全天候观测, 为土地整治提供及时、全面的数据支持。

1.3 GIS 与 RS 技术的集成应用

GIS 与 RS 技术的集成应用代表了空间信息科学的前沿发展方向, 在农业土地整治中发挥着协同增效作用。RS 技术为 GIS 提供最新、高质量的空间数据输入, 而 GIS 则为 RS 数据提供处理、分析和可视化平台^[1]。两者结合实现了从数据获取到决策支持的全流程优化: RS 获取的多时相影像经 GIS 处理后可直观展示土地利用变化; GIS 的空间分析功能与 RS 的光谱分析能力相结合, 能够更精确地评估土地适宜性; 基于 RS 数据的 GIS 模型可模拟不同整治方案的效果。这种集成应用不仅提高了土地整治的科学性和精确度, 还为土地资源的可持续管理提供了强有力的技术支撑。

2、GIS与RS技术在农业土地整治工程中的应用

2.1 土地利用现状调查与评价

土地利用现状调查与评价是农业土地整治的基础性工作。遥感技术以其快速获取、宏观尺度、动态更新的优势, 为土地利用现状调查提供了高效、经济的技术手段。通过获取多时相、多光谱、高分辨率的遥感影像, 并结合实地调查数据, 可以全面、系统、精准地掌握土地利用现状信息, 包括土地利用类型、数量、质量、分布等。在此基础上, 应用 GIS 技术对获取的土地利用现状数据进行科学分类、编码与入库, 建立完善的土地利用现状数据库, 并借助 GIS 强大的制图功能, 生成直观、准确的土地利用现状图, 直观展示土地利用的空间格局与分布特征。同时, 充分利用 GIS 的空间分析功能, 从土地利用结构、布局、效率等多个维度, 综合评价土地利用现状, 系统识别土地利用中存在的问题, 如耕地破碎化、农田基础设施落后、土地利用粗放低效等, 深入剖析问题的成因与机理, 为土地整治提供精准的问题导向, 奠定坚实的基础。

2.2 土地整治规划与设计

科学合理的土地整治规划与设计是确保土地整治工程实施成效的关键。基于 GIS 平台, 充分考虑整治区的自然条件 (地形、土壤、水文等)、社会经济条件 (人口、产业结构等)、生态环境条件 (生态脆弱区、生物多样性等) 等多方面因素, 开展精细化、量化的土地整治适宜性评价, 识别土地整治的重点区域与关键任务, 为整治规划提供科学依据。在此基础上, 发挥 GIS 的空间规划优势, 对土地整治工程进行系统性、针对性的布局优化, 包括土地平整、灌溉排水、田间道路、农田防护等各项工程措施, 提高整治工程的系统性、协调性与可操作性, 增强整治规划的科学性与可行性^[2]。同时, 遥感技术可提供高精度、高分辨率的地形数据 (如高分 DEM)、土壤数据 (如高光谱反演的土壤理化性质) 等基础数据支撑, 为整治工程设计提供精准的参数输入, 优化工程设计方案, 提升工程设计的精细化水平, 确保设计方案的科学性、合理性与适用性。

2.3 土地整治工程实施与监督

土地整治工程实施与监督是保障整治效果的关键环节。遥感技术可动态监测整治工程实施进度, 利用多时相高分影像, 对比分析整治前后土地利用变化, 及时掌握工程进度, 发现进度滞后等问题, 为工程管理提供依据。在工程质量监督方面, 高分遥感影像可清晰反映整治区地物细节, 借助纹

理、光谱等特征识别质量问题,如土地平整不达标、渠系工程漏洞等。将监测结果导入GIS平台,利用空间分析功能量化评估工程质量,生成质量评估报告,及时预警隐患,把控工程质量^[3]。此外,在整治工程完工验收阶段,遥感与GIS技术可客观评估整治效果,定量分析整治前后土地利用、农业生产、农民收入等方面的变化,多维度展示整治工程的综合效益,为验收提供科学依据。

2.4 整治后土地的管理与利用

整治后土地的科学管理与合理利用是发挥整治效益、实现可持续发展的关键。遥感技术可持续监测整治后土地利用动态变化,及时掌握耕地质量、农田设施运行等状况,预警耕地撂荒、设施退化等问题,为整治效益持续发挥提供动态监测保障。基于GIS平台,整合土地权属、土地利用、农业生产等多源数据,构建整治后土地管理信息系统,支撑土地管理的信息化、精细化、智能化,为管理部门提供高效的管理工具,减轻管理成本,提高管理效率^[4]。在整治后土地利用优化方面,应用GIS的空间分析功能,综合考虑区域资源禀赋、市场需求、农业政策等因素,优化调整整治后土地利用结构与布局,因地制宜发展特色农业,提升土地利用的集约化水平,增强整治效益,促进农业可持续发展。

3、农业土地整治中GIS与RS技术应用研究案例

3.1 案例选取与背景分析

本文选取位于西北黄土高原区的陕西省某县为案例区,该区地处陕西北部沟壑区,地形复杂多样,土地利用类型以农田为主,但受地形、水土流失等因素影响,耕地质量不高,农业生产条件较差,土地利用效率有待提升。案例区具有黄土高原区典型的自然地理特征,社会经济发展相对滞后,迫切需要开展农业土地整治,改善农业生产条件,提高土地利用效益。通过系统分析案例区的自然条件、土地利用现状、农业发展水平等背景信息,明确土地整治的重点任务,为后续的GIS与RS技术应用研究提供切入点。

3.2 GIS与RS技术在案例研究中的应用

在案例研究中,充分发挥GIS与RS技术的空间分析与动态监测优势,构建了适用于黄土高原区农业土地整治的技术应用体系。利用高分辨率遥感影像,提取案例区耕地、林地、草地等土地利用信息,结合GIS空间分析,评价土地利用现状,识别水土流失严重区、土地撂荒区等问题区域。在土地整治规划中,应用GIS的空间决策功能,在坡耕地退耕还林

还草、沟壑区梯田化改造等整治措施布局中提供精准的空间决策支持。整治工程实施中,利用无人机倾斜摄影测量获取高精度地形数据,指导工程设计,并通过卫星遥感监测,掌握整治工程进度与质量动态。整治后,基于GIS构建智能化管理系统,利用多时相遥感影像动态监测整治区的土地利用与植被恢复状况,实现整治后土地的精化管理。

3.3 案例研究的创新性与研究价值

本案例研究的创新性体现在:①针对黄土高原区土地整治的特殊需求,构建了因地制宜的GIS与RS技术应用模式,实现了技术方法的区域适应性;②创新性地将无人机倾斜摄影测量引入土地整治工程,获取了高精度的地形数据,提升了工程设计的精准性;③开发了智能化的整治后土地管理系统,实现了整治区土地利用与生态恢复的实时监测与动态管理,为整治效益的持续发挥提供了技术保障。案例研究丰富了西北黄土高原区农业土地整治的技术方法,对于推动区域土地整治水平的提升具有重要借鉴意义。同时,研究成果可为陕西省土地工程建设集团西北分公司在区域内开展农业土地整治提供直接的技术支撑,助力公司业务拓展,提升市场竞争力,具有显著的应用价值。

结束语:

GIS与RS技术在农业土地整治工程中的应用,为解决传统方法存在的问题提供了新思路。这些技术不仅提高了土地整治的精确度和效率,还为土地资源的可持续利用提供了科学依据。未来,随着技术的不断进步,GIS与RS在农业土地整治中的应用将更加广泛和深入。然而,我们也应注意到技术应用中可能存在的局限性,并在实践中不断完善和创新,以充分发挥GIS与RS技术在农业土地整治中的潜力。

[参考文献]

- [1] 万坤. GIS在农业和土地资源管理中的应用研究[J]. 粮油与饲料科技, 2024(02): 204-206.
- [2] 胡欣雨, 王升红, 陈舒玲, 等. 基于GIS和RS的郑州市土地利用变化及景观格局分析[J]. 黑龙江生态工程职业学院学报, 2022, 35(02): 18-24.
- [3] 马金峰, 张文春. 基于GIS与RS的大安市土地利用变化分析[J]. 四川建材, 2022, 48(02): 31-33.
- [4] 李斌, 李辉, 曹珂. 基于GIS和RS的重庆市万州区土地利用变化及建成区景观格局研究[J]. 重庆工商大学学报(自然科学版), 2021, 38(04): 102-110.