

土地工程技术与土地资源的数字化管理

郭栋

乌恰县自然资源局

DOI:10.32629/etd.v6i12.19260

[摘要] 土地工程技术是优化土地配置、提升土地质量的核心支撑,数字化管理为土地资源精细化管控提供技术路径,二者融合是新时代土地资源高效利用的必然选择。本文阐述二者核心理论及支撑技术,分析融合发展现状、现存问题及根源,构建技术、数据、管理三大融合路径,提出针对性优化策略与保障措施,为推动二者深度融合、实现土地资源可持续利用提供理论与实践参考,助力土地管理从经验型向智能型转变。

[关键词] 土地工程技术; 土地资源; 数字化管理

中图分类号: F301.2 文献标识码: A

Land Engineering Technology and Digital Management of Land Resources

Dong Guo

Wuqia County Natural Resources Bureau

[Abstract] Land engineering technology is the core support for optimizing land allocation and improving land quality. Digital management provides a technical path for refined control of land resources. The integration of the two is an inevitable choice for efficient utilization of land resources in the new era. This paper expounds the core theories and supporting technologies of both, analyzes the current situation, existing problems, and root causes of integrated development, constructs three integration paths of technology, data, and management, and proposes targeted optimization strategies and safeguard measures, providing theoretical and practical references for promoting deep integration of the two and achieving sustainable utilization of land resources, helping transform land management from experience-based to intelligence-based.

[Key words] land engineering technology; land resources; digital management

引言

土地是人类生存发展的物质基础,随着工业化、城镇化推进,人地矛盾日益突出,耕地保护、土地利用效率提升成为重要课题。土地工程技术可有效解决土地利用中的现实问题,数字化技术的快速发展为土地资源管理赋能增效提供了可能。当前二者融合已稳步推进,但仍面临技术适配不足、数据碎片化等难题,基于此,本文聚焦融合关键问题,探索优化路径,对推动土地资源精细化、智能化管理具有重要现实意义。

1 相关理论与技术基础

1.1 土地工程技术核心理论与体系

(1) 土地工程技术的内涵与特征: 土地工程技术是围绕土地资源优化配置、质量提升开展的综合性技术,核心范畴涵盖土地开发、整理、复垦等,具有实践性、综合性、地域性特征,以解决土地利用中的现实问题为导向,兼顾资源保护与利用效率。(2) 土地工程技术的核心体系: 核心模块包括土地整理(优化用地结构、改善生产条件)、土地复垦(修复受损土地、恢复利用价值)、

土地整治(统筹城乡用地、提升土地质量),分别应用于耕地保护、矿山修复、城乡规划等场景。(3) 土地工程技术的发展趋势: 当前正朝着智能化(依托技术实现精准管控)、绿色化(践行生态理念,减少资源消耗)、一体化(整合多技术模块,实现全流程管控)方向发展,适配新时代土地资源高效利用需求。

1.2 土地资源数字化管理相关理论

(1) 土地资源管理的核心内涵与目标: 核心是对土地资源的规划、利用、保护等进行统筹管控,核心任务是优化土地配置、保障耕地安全,发展目标是实现土地资源可持续利用与精细化管理。(2) 数字化管理的核心理论: 以数据为核心,依托信息技术实现管理流程数字化、可视化,具有高效性、精准性特征,在资源管理领域可实现数据整合、动态监测与科学决策。(3) 土地工程与数字化管理的融合机理: 二者融合是实现土地精细化管理的必然要求,技术上可通过数字化手段赋能土地工程全流程,核心融合点在于数据共享、流程协同,提升土地工程效率与管理水平^[1]。

1.3 数字化管理支撑技术

(1)地理信息系统(GIS)技术:核心用于土地资源空间数据的采集、存储、分析与可视化,可精准呈现土地利用现状,为土地规划、工程设计提供空间决策支撑。(2)遥感(RS)技术:通过卫星、无人机等设备实现土地资源动态监测,快速提取土地利用类型、植被覆盖等信息,为土地利用变化分析、生态保护提供数据支撑。(3)大数据与人工智能技术:可挖掘土地数据关联规律,实现土地利用趋势预测、风险预警,辅助智能决策,推动土地管理从“经验型”向“智能型”转变。

2 土地工程技术与土地资源数字化管理的融合现状及问题

2.1 二者融合的发展现状

(1)融合应用的整体态势:我国土地工程技术与数字化管理的融合已从起步探索迈入稳步推进阶段。随着数字化技术普及,融合覆盖范围持续扩大,从耕地保护、土地整治等核心领域,逐步延伸至城乡建设用地优化、矿山土地复垦等多场景,整体呈现“技术赋能、场景拓展、成效初显”的态势,数字化手段已成为提升土地工程质量与管理效率的重要支撑。(2)典型应用案例分析:选取东部平原耕地整理数字化、西部矿区土地复垦智能化、城市建设用地动态管控三个典型案例。东部依托GIS技术实现耕地整理精准规划与实施,西部通过RS技术监测复垦土地植被恢复,城市借助大数据实现建设用地动态监管,总结出“技术适配场景、数据支撑决策”的实践经验,为后续融合应用提供参考。(3)融合应用的成效:土地利用效率上,数字化管控实现土地精准配置,减少浪费、提升集约化水平;管理成本上,数字化替代传统人工巡查、纸质记录,大幅降低人力物力成本、提高效率;决策科学性上,依托数据挖掘分析,为土地工程规划、实施及管理提供精准依据,避免盲目决策,推动土地管理从“经验型”向“精准型”转变。

2.2 融合过程中存在的主要问题

(1)技术层面问题:数字化技术与土地工程技术适配性不足,部分数字化技术难以满足土地工程现场作业的复杂需求,存在“技术脱节”现象;二者融合的技术标准不统一,不同区域、不同部门采用的技术规范、数据格式不一致,阻碍技术协同应用;基层地区数字化技术应用门槛较高,缺乏专业设备与技术指导,导致技术落地困难。(2)数据层面问题:土地资源数据呈现碎片化特征,各部门数据分散存储、各自为政,缺乏统一的数据共享平台;部分区域土地数据更新不及时,难以反映土地利用实时变化,影响决策准确性;数据共享机制不完善,存在数据壁垒,跨部门、跨区域数据共享难度大;同时,土地数据包含敏感信息,数据安全防护措施不到位,存在泄露、篡改等安全隐患^[2]。(3)管理与人才层面问题:传统土地管理模式滞后,部分地区仍沿用“人工主导、纸质记录”的管理方式,难以适应数字化融合发展需求;专业人才短缺,既掌握土地工程技术,又精通数字化技术的复合型人才供给不足,制约融合应用的深度推进;部门协同不足,土地、自然资源、住建等相关部门缺乏有效联动,导致融合工作推进缓慢、衔接不畅。

2.3 问题产生的根源分析

(1)政策层面:针对二者融合的专项政策支持不足,缺乏系统性的扶持措施与资金保障;相关监管机制不完善,对融合应用的技术标准、数据规范、实施效果缺乏有效监管,难以形成良性发展格局;整体缺乏系统性引导,导致各区域、各部门融合发展不均衡,推进力度差异较大。(2)技术层面:核心技术研发投入不足,企业与科研机构对二者融合的关键技术研发重视不够,技术创新针对性不强;技术转化效率低,科研成果与实际应用脱节,难以将先进技术快速转化为实际生产力,导致融合技术的实用性、可操作性不足。(3)认知层面:部分地方政府、相关部门及从业人员对二者融合的重要性、紧迫性认识不足,仍受传统管理理念制约,重视土地工程施工,忽视数字化管理的赋能作用,缺乏主动推进融合发展的意识,导致融合工作进展缓慢。

3 土地工程技术与土地资源数字化管理的融合路径与优化策略

3.1 融合路径构建

(1)技术融合路径:以“优势互补、场景适配”为核心,构建“土地工程技术+数字化技术”一体化应用体系。明确GIS、RS、大数据等数字化技术与土地整理、复垦、整治等核心工程技术的适配场景,例如将GIS技术应用于土地工程规划设计、RS技术用于工程实施动态监测、大数据与人工智能技术用于工程效果评估,梳理各技术的应用流程,实现从工程规划、现场施工到后期管护的全流程技术协同,打破技术壁垒,推动二者深度融合,提升土地工程实施的精准度与效率。(2)数据融合路径:以“统一标准、共享互通”为目标,建立全国统一的土地资源数据标准,明确土地数据的采集、存储、格式、分类等规范,解决不同区域、不同部门数据格式不统一的问题。搭建一体化土地资源数据共享平台,整合土地工程、自然资源、住建等各部门的土地数据,实现数据集中管理、互联互通,同时建立数据全流程管控机制,覆盖数据采集、更新、共享、应用、销毁等各个环节,确保数据的规范性、完整性与可用性,为二者融合提供数据支撑^[3]。(3)管理融合路径:打破传统土地管理模式的局限,创新土地资源管理模式,推动管理流程数字化、智能化改造,将数字化手段融入土地规划审批、工程监管、资源管控等各个管理环节,实现管理流程简化、效率提升。加强土地、自然资源、住建等相关部门的协同联动,建立跨部门协同工作机制,明确各部门职责分工,打破部门壁垒,实现信息共享、工作联动,形成“上下协同、左右联动”的管理格局,推动二者融合有序推进。

3.2 核心优化策略

(1)技术优化策略:加大核心技术研发投入,引导企业、科研机构聚焦二者融合的关键技术、瓶颈技术开展攻关,重点研发适配土地工程现场作业的数字化技术装备,推动数字化技术与土地工程技术的适配性改造,解决技术脱节问题。完善技术标准体系,制定统一的融合技术规范、应用标准,明确技术应用的流程、要求与评价指标,规范二者融合的技术应用,推动技术应用标准化、规范化,降低技术应用门槛,推动技术在基层落

地生根^[4]。(2)数据优化策略:建立健全土地资源数据更新机制,明确数据更新责任主体、更新频率与更新流程,依托RS、无人机等技术实现土地数据实时采集与动态更新,确保数据能够及时反映土地利用现状与工程实施情况。完善数据共享机制,打破数据壁垒,推动跨部门、跨区域数据共享,明确数据共享的范围、权限与流程,提升数据共享效率。强化数据安全保障,建立数据安全防护体系,加强数据加密、访问控制、安全审计等措施,防范数据泄露、篡改等安全隐患,同时提升数据质量,开展数据清洗、校验工作,剔除无效、错误数据,确保数据精准可靠。(3)人才与管理优化策略:加强专业人才培养与引进,构建“高校培养+企业实训+在职培训”的人才培养体系,高校增设相关复合型专业,培养既掌握土地工程技术,又精通数字化技术的复合型人才;企业加强与高校、科研机构合作,开展实训教学,提升人才实践能力;同时出台优惠政策,引进高端复合型人才,补齐人才短板。转变传统管理理念,强化数字化管理意识,引导相关从业人员树立“数字化赋能土地工程”的理念,主动接受并应用数字化技术。完善政策支持与监管机制,出台针对性政策扶持二者融合发展,同时建立健全监管机制,加强对融合应用效果的监督考核,确保融合策略落地见效。

3.3 融合应用的保障措施

(1)政策保障:出台针对二者融合发展的专项政策,明确融合发展的目标、任务与重点方向,加大政策扶持力度,引导各区域、各部门主动推进融合工作。完善监管与考核机制,建立融合应用评价指标体系,对融合工作的实施进度、技术应用效果、数据共享情况等进行全面监管与考核,将考核结果与相关部门绩效挂钩,倒逼融合工作落地。同时加强政策宣传与引导,普及二者融合的重要意义与相关政策,营造良好的融合发展氛围。(2)资金保障:建立多元化资金投入机制,整合政府财政资金、企业自有资金、社会资本等多种资金来源,加大对技术研发、数据共享平台建设、人才培养、设备购置等方面的资金投入,保障二者融合发展的各项资金需求。政府加大财政专项投入,重点支持核

心技术研发与基层技术应用;鼓励企业加大投入,推动技术创新与成果转化;引导社会资本参与,形成“政府引导、企业主导、社会参与”的资金投入格局,为融合发展提供坚实的资金支撑^[5]。(3)技术保障:建立健全技术研发与转化体系,加强企业、高校、科研机构的协同合作,搭建技术研发平台,推动科研成果快速转化为实际生产力,提升融合技术的实用性与可操作性。加强技术交流与合作,引进国内外先进的数字化技术与土地工程技术,结合我国土地资源管理实际进行本土化改造,同时推动国内技术成果交流共享,提升整体技术应用水平。建立技术服务体系,为基层提供技术指导、设备维护、人员培训等服务,解决技术应用过程中遇到的难题,推动融合技术全面落地应用。

4 结束语

土地工程技术与土地资源数字化管理的深度融合,是破解土地利用难题、保障耕地安全、实现土地资源可持续利用的关键举措。本文系统梳理二者融合的理论基础、现存问题及优化路径,明确政策、资金、技术三大保障方向。未来需强化技术创新、完善数据体系、培育复合型人才,推动融合模式完善,发挥技术赋能作用,助力构建高效精准绿色的土地资源管理体系,为土地事业高质量发展提供支撑。

[参考文献]

- [1]陈丽丽,傅勇.土地资源管理与耕地保护策略探讨[J].价值工程,2025,44(2):59-62.
- [2]魏闯.土地管理与资源保护是当务之急[J].村委主任,2025,(1):107-109.
- [3]陆庆龙.测绘地理信息技术在土地调查监测中的应用研究[J].林业科技情报,2024,56(4):201-203.
- [4]王蓓蓓.数字技术在土地利用和管理中的应用[J].农村科学实验,2024,(20):61-63.
- [5]李倩.数字化技术在土地资源管理中的应用与前景探索[J].高科技与产业化,2025,31(2):53-55.