

数字化技术在土地动态监管中的应用实践

王晗

武汉天恒信息技术有限公司

DOI:10.32629/gmsm.v9i3.2487

[摘要] 国土空间治理现代化背景下,土地资源高效管控与精准利用成为自然资源管理的核心任务。传统土地监管模式依赖人工巡查与阶段性核查,存在监管滞后、覆盖面不足和数据更新缓慢等问题,难以适配当前土地动态变化快监管精度要求高的工作形势。数字化技术的普及为土地动态监管体系升级提供了技术支撑,依托遥感大数据人工智能地理信息等技术,能够实现土地变化实时感知数据智能分析风险精准预警。本文阐述土地动态监管的发展背景,探究各类数字化技术的应用优势与实践路径,梳理当前数字化监管落地存在的问题并提出优化对策,旨在完善数字化土地动态监管体系,提升国土空间治理精细化与现代化水平。

[关键词] 数字化技术; 土地监管; 动态监测; 国土治理

中图分类号: TK01+2 **文献标识码:** A

Application Practices of Digital Technology in Dynamic Land Supervision

Han Wang

Wuhan Tianheng Information Technology Co., Ltd.

[Abstract] Under the backdrop of modernizing territorial space governance, efficient management and precise utilization of land resources have become core objectives in natural resource administration. Traditional land supervision models rely on manual inspections and periodic verifications, suffering from issues such as delayed monitoring, limited coverage, and slow data updates, making them inadequate for the current demands of rapid land dynamics and high-precision supervision. The widespread adoption of digital technologies provides essential support for upgrading dynamic land supervision systems. Leveraging remote sensing big data, artificial intelligence, and geographic information technologies enables real-time detection of land changes, intelligent data analysis, risk assessment, and precise early warnings. This paper examines the developmental context of dynamic land supervision, explores the advantages and implementation approaches of various digital technologies, identifies existing challenges in digital supervision practices, and proposes optimization strategies to enhance the digital land supervision framework and elevate the precision and modernization level of territorial space governance.

[Key words] Digital technology; Land supervision; Dynamic monitoring; Territorial governance

引言

土地资源属于社会经济发展所必需的基石性自然资源,土地科学规划、高效利用和严格管控,对于推进城乡建设有序开展,落实生态保护目标以及保障国土资源可持续发展有着极其重要的作用。城镇化快速发展时期,土地利用结构不断变化,违法占地、违规用地、闲置土地等现象时有发生,给土地监管的及时性、准确性提出更高的要求。传统的手工监管方式效率低、存在监管盲区,不能做到全域全天候的动态管理。数字化技术同土地监管工作深度交融之后,可重新塑造土地监管工作方式,促使由被动查核转变为积极预警,由事后整改转向事前把控,这对于改进土地资源治理水平有着十分重要的实际意义。

1 数字化土地动态监管核心技术体系

1.1 遥感监测技术

遥感技术属于土地动态监管的基础核心技术,依靠航空航天遥感设备获取全域国土高清影像数据,可以完成大面积土地地表信息的快速采集。该技术可以全天候获取各个时段的土地影像,清楚地显示出土地地表植被、建筑、地形等各个方面的利用情况^[1]。用多期影像叠加对比可以准确找到土地用途变更的地表建设新增土地、损毁等动态变化情况。遥感技术克服了人工巡查的时空限制,对全域国土实施全域覆盖、常态化的监测,给土地动态监管提供了全方位的直观基础影像数据。

1.2 地理信息技术

地理信息技术具有很强的空间数据存储、整合、分析和可视化能力,可以创建标准化的国土空间信息数据库。该技术可以把土地权属、土地类型、规划用途、利用现状等各种信息做空间匹配,从而达到对土地数据进行系统分类的目的^[2]。依靠地理信息平台可以准确找到土地变化的区域,计算出变更面积来分析空间分布特点,产生标准的土地监测台账。还可以对接国土空间规划体系,快速判断土地利用行为是否符合规划要求,给土地合规性审查提供技术支持。

1.3 大数据分析技术

大数据技术可以将土地监测数据、审批数据、巡查数据、执法数据等大量的数据整合起来,从而解决以往数据分散、孤立的局面。利用大数据算法将多源数据进行融合清洗对比分析,可以迅速找出异常的土地变化信息,准确找到闲置土地违规占地未批先建等问题。同时大数据技术可以挖掘土地利用变化规律,分析区域土地利用趋势,预测土地监管风险点。海量数据系统化分析可以提高土地监管的准确性、前瞻性,给土地治理决策提供数据支持。

1.4 人工智能识别技术

人工智能技术依靠深度学习算法,可以对土地影像数据进行智能识别、自动研判,代替人工目视解译和人工核查^[3]。经过专门的识别模型训练之后,可以对耕地、林地、建设用地等不同类型的土地进行准确的区分,并且可以准确地找到违建搭建、土方开挖、植被破坏等违规行为。人工智能技术可以大大提高数据处理的速度,缩短土地变化核查的时间,降低人工识别的误差。而且可以做到24小时不间断的智能监测,克服了人工监管的缺点,使土地动态监管更上一个层次。

2 数字化技术在土地动态监管中的具体应用实践

2.1 全域土地动态变化常态化监测

依靠遥感和地理信息技术创建全域土地动态监测体系,定时获取区域国土高清遥感影像,达成月度、季度、年度的常态化监测。采用系统自动比对的方式,可以快速得到不同时段的影像数据,进而提取出土地利用的变化图斑,准确找到土地变更的位置范围和变更类型^[4]。系统自动产生国土空间规划数据与土地审批数据之间的关联关系,对变更行为做出初步的判定,是否符合有关的法律规定。对耕地、建设用地、生态用地等重要的变化区实行自动识别和标记,彻底消除由于监管盲区、更新滞后造成的遗漏情况,达成全域土地动态变化的即时掌握。

2.2 耕地保护智能精准监管

耕地保护属于土地动态监管的重点内容,利用数字化技术创建耕地专项动态监管体系,筑牢耕地保护红线。利用数字化平台划定永久基本农田保护范围,创建耕地专属数据库,精确保存耕地位置、面积、地类等基本信息^[5]。用人工智能遥感识别技术对耕地“非农化”、非粮化情况实行实时监测,发现耕地违建挖沙取土、植被破坏等违规现象。系统会自动锁定违规耕地的位置,并将核查任务下发到基层管理人员,从而保证耕地问题能够及时得到发现和处理,从各方面来保障耕地资源的安全。

2.3 建设用地全程动态管控

就建设用地审批开发利用竣工全过程来说,创建数字化全程监管体系,达成建设用地动态跟踪闭环管理。建设用地项目审批信息统一录入数字化平台,建立项目专属档案,记载审批范围用地性质和建设时限等主要信息。利用遥感监测和现场巡查的数据对比来追踪项目建设的进程,发现因缺少批文而进行超占土地建设的项目、存在违法变更用途的项目等。项目竣工后用数字化技术进行用地核验,规范建设用地开发秩序,提高建设用地节约集约利用水平。

2.4 闲置土地智能排查盘活

闲置土地排查盘活属于提高土地利用效率的手段,数字化技术可以达到闲置土地精准识别、动态管理的目的。平台整合土地审批数据、项目建设数据、遥感监测数据,用大数据比和分析来筛选出长期闲置未开发的低效利用闲置土地。系统可对闲置土地位置、面积、闲置时长进行统计并形成闲置土地台账,对闲置原因做标注分类。依靠数字化平台推送闲置土地整改任务,对闲置土地的整改开发进度进行跟踪,从而达到闲置土地排查、管控、盘活全流程数字化闭环管理的目的,提高存量土地资源的利用率。

3 当前数字化土地动态监管应用存在的问题

3.1 数字化监管体系建设不够完善

部分地区土地数字化监管建设缺少系统的整体规划,平台建设的碎片化问题比较严重。不同的部门所建立的土地监管系统彼此之间是孤立的,数据标准也不一致,接口不能互相连接,造成了严重的数据孤岛现象。国土规划执法巡查等各方面的数据不能实现共享互通,多源数据难以融合分析。监管平台的功能比较单一,大部分都停留在数据采集的基础监测上,智能研判的风险预警、辅助决策等高端功能的应用很少,数字化监管体系的系统性、整体性较差。

3.2 技术应用深度与精度有待提升

现阶段部分地区数字化技术的应用还处在浅层监测阶段,技术的优势没有得到充分发挥。遥感影像智能识别精度低、小规模隐蔽性违规用地识别不准,需要大量人工复核。人工智能算法模型适应性差,对于复杂的地形、复杂的用地场景的识别研判能力较弱。大数据分析大多只是停留在数据统计上,对于规律的挖掘以及风险的预测能力较弱,技术应用程度不高,智能化、精准化的监管水平还有待提高。

3.3 基层数字化实操能力较为薄弱

基层土地监管人员一直沿用传统的管理方式,缺少数字化的思维方式和使用智能化设备的能力。部分基层工作人员对于遥感大数据、人工智能等技术认识不深,不能很好地利用数字化平台完成监测核查数据的上报工作。地方对于基层人员的数字化专项培训很少,培训内容比较粗放,不能针对操作难题提出具体的解决办法。专业技术人才缺乏造成数字化监管设备和平台不能充分发挥应用价值,影响了数字化监管的落地效果。

3.4 数据更新与运维机制不健全

土地动态监管要依靠及时、准确的动态数据来进行支撑,部分地区的数据更新机制存在着不足之处,影像数据、业务数据的更新周期是不定的。存在历史数据更新不及时、新增数据录入滞后的问题,造成平台数据与土地实际现状之间存在差异。并且数字平台日常维护体系不完备,设备故障系统卡顿、数据错误等问题不能及时得到解决。

3.5 监管协同与闭环机制不完善

土地动态监管牵涉到自然资源乡镇政府执法部门等许多主体,目前的部门协同监管机制还不顺畅。数字化平台缺少跨部门协同功能,问题推送、核查、反馈、整改、公示等环节之间不能很好地衔接。部分土地违规问题在发现之后的整改跟踪督办机制不健全,造成存在问题处理缓慢、整改不到位、重复违规等情况的发生。

4 优化数字化技术土地动态监管应用的对策

4.1 统筹完善数字化监管平台体系

地方政府和自然资源部门要统筹规划土地数字化监管建设,整合各种分散独立的监管平台,统一数据标准和接口规范,创建一体化综合性土地动态监管平台。打通规划审批、巡查、执法、整改各个环节的数据通道,实现各部门数据的实时共享和互通。改进平台的功能模块,更新智能识别风险预警数据分析辅助决策等功能。整合全域土地监测资源,创建起覆盖全区域、智能化、闭环式的数字化监管体系,改善土地监管的系统化、整体化程度。

4.2 深化核心数字化技术创新应用

不断更新遥感监测、人工智能、大数据三大核心技术,提高土地监管的准确性、智能化程度。提高高清遥感影像的采集频次,缩短数据更新周期,保证数据的及时有效。对隐蔽违规用地复杂的地形环境进行适应性的调整,在智能识别的模型上做改进,提高智能识别的准确率。深入到大数据深度挖掘的应用中,对区域土地利用变化的趋势进行分析,预测出可能存在的监管风险。采用物联网北斗定位技术加强重点区域的动态监测能力,从各方面提高数字化监管技术的精度和应用深度。

4.3 强化基层数字化人才队伍建设

常态化开展基层土地监管人员数字化技能专项培训,根据岗位实际需要设置培训内容,主要对平台操作、数据采集、智能核查、问题处置等实操技能进行讲解。定期开展技术交流、实操演练等活动,解决基层工作中出现的操作难题,提高工作人员使用数字化手段的水平。引进信息化、数字化专业技术人才充实基层技术队伍,承担平台运维技术更新、数据分析等工作。创建起专业技术过硬、实操能力强的复合型监管队伍,给数字化监管落地赋予人才支撑。

4.4 健全数据更新与长效运维机制

制定土地数据动态更新标准,确定影像数据、业务数据、变更数据的更新周期,保证平台数据与现场实际相符一致。建立常态化数据审核校验机制,及时清理无效数据,修正错误数据,保证数据准确可靠。健全平台日常运维管理规章制度,安排专人负责系统的日常维护工作,对设备进行检修、故障排查,保证平台正常运转。建立数据安全管理制度、规范数据调取、使用、存储程序、防止数据泄露和丢失情况出现、保障数字化监管体系稳定持续运转。

4.5 构建多部门协同闭环监管机制

创建自然资源执法乡镇属地多部门协同监管机制,确定各部门的监管职责和工作程序。依托数字化平台打通问题推送、现场核查、整改、督办、结果反馈全流程通道,完成土地违规问题闭环处置。创建常态化的联合巡查、联合执法机制,依靠数字化数据准确地开展专项整治行动。完善监管考核评价体系,把数字化监管成效问题整改情况作为工作考核内容之一,倒逼各部门落实监管职责,全面提升土地动态监管治理实效。

5 结论

数字化技术的深度应用彻底改变了传统土地监管滞后、片面、低效的工作方式,依靠遥感地理信息大数据和人工智能等技术,创建起全域实时智能精准的土地动态监管体系,切实提高耕地保护建设用地管控闲置土地盘活违法风险预警工作效果。目前土地数字化监管还存在着体系不健全、技术应用不足、基层能力欠缺、协同机制不畅等各方面的不足。统筹平台建设,深化技术创新,加强人才培养,健全运维机制,完善协同闭环,可以不断改善数字化监管模式。数字化技术会不断推进国土治理的更新升级,给土地资源高效利用和国土空间高质量发展赋予有力的技术支撑。

[参考文献]

- [1]孙书伟.“3S”集成技术对土地整治项目实施动态监测的影响[J].南方农机,2022,53(2):162-164.
- [2]周志诚,李静,史晓明,等.基于遥感影像的土地利用动态巡查监管应用方法探讨[J].地理空间信息,2023,21(3):41-43+58.
- [3]胡敏.融合时空大数据土地全生命周期监管平台建设研究[J].测绘与空间地理信息,2024,47(6):133-136+140.
- [4]张中强,陈吴陆,郸城县:让自然资源监管“长牙带电”[J].资源导刊,2024,(21):27.
- [5]杨添淇.测绘地理信息技术在耕地保护动态监管协同中的应用——以茂名市国土变更调查为例[J].黑龙江国土资源,2025,23(12):62-67.

作者简介:

王晗(1997—),男,汉族,湖北武汉人,本科,土地管理工程师,土地管理。