

大数据应用下国土资源信息化建设与创新研究

李新宇

承德市自然资源和规划局高新技术产业开发区分局, 河北 承德 067000

[摘要]伴随我国数字中国战略推进,大数据对国土资源管理产生重大影响。本文围绕大数据助力国土资源信息化建设展开论述,在总结目前国土资源信息化存在问题的基础上,从四个方面提出基于大数据的信息化建设思路及两种新型应用方式——智能审批监管、遥感监测评估。研究表明,大数据技术广泛运用可以解决长期以来困扰我国国土资源管理工作中的数据孤岛、决策迟缓等问题,在提高国土空间治理能力和水平上发挥重要作用。

[关键词]大数据; 国土资源; 信息化建设

DOI: 10.33142/sca.v9i2.19116

中图分类号: F301.2

文献标识码: A

Research on the Construction and Innovation of Land and Resources Informatization under the Application of Big Data

LI Xinyu

Chengde Natural Resources and Planning Bureau High-tech Industrial Development Zone Branch, Chengde, Hebei, 067000, China

Abstract: With the advancement of Chinese Digital China strategy, big data has had a significant impact on land and resource management. This article focuses on the use of big data to assist in the construction of land and resources informatization. Based on the summary of the current problems in land and resources informatization, it proposes four ideas for information construction based on big data and two new application methods - intelligent approval supervision and remote sensing monitoring and evaluation. Research has shown that the widespread use of big data technology can solve problems such as data silos and slow decision-making that have long plagued Chinese land and resources management work, and play an important role in improving the capacity and level of land and space governance.

Keywords: big data; land and resources; informatization construction

引言

如今我国正在加快推动数字中国建设步伐。党的二十大提出网络强国、数字中国战略目标,《全国国土空间规划纲要》把建设数字国土作为目标之一。土地资源是社会经济发展的重要支撑,土地管理效率直接影响到国家治理体系与能力提升水平。随着大量、多样以及及时更新的土地信息不断产生,传统的信息化手段已不能满足新时代需求,需要从大数据角度对管理模式进行改造。大数据由于具有大规模汇集、跨域整合、智能化处理等特点,给土地管理工作提供了良好契机。近年来各地也纷纷开展相关探索尝试并取得一定效果,但是同时也存在一些普遍性的问题如平台架构落后、信息安全不足等。本论文总结了大数据对促进国土资源信息化发展的重大作用,分析存在的主要问题,给出了体系构建思路以及发展方向,旨在为加快国土资源管理信息化发展起到一定借鉴作用。

1 大数据赋能国土资源信息化建设的战略意义

大数据技术在国土资源领域广泛应用,对促进国土空间治理现代化起到重要作用。第一,大数据是实施国家大数据战略、推进国土空间治理现代化重要手段。信息化是社会发展的必然要求,利用大数据技术把零散分布在各地国

土资源信息集中起来形成一个整体数据库,可以为科学决策奠定良好基础。第二,大数据应用使我们能够从海量数据中挖掘出有价值内容。只有当这些数据相互之间建立某种联系发生某种变化时才会产生治理智慧。大数据技术可以深刻地发现国土空间变化规律,准确反映人口流动、就业与居住的关系以及城市的活力等现象,有助于国土空间总体规划编制、管理和监督检查等工作,提高以数据为基础进行决策、管理和创新的能力,促进决策科学化、治理精准化和服务高效化。另外,大数据的应用也是完善国土空间规划动态监测预警评价体系的现实要求。传统的管理模式滞后并且覆盖面有限,在一定程度上无法做到真正的动态监管。而利用大数据的技术手段可以实现更为细致、及时以及持续地对规划执行情况进行考核,使国土空间信息化由过去的静态转变为动态。利用遥感影像、手机信令、物联网传感等多种类型的数据进行综合应用可以对耕地保护、生态红线、城市边界等重点内容做到全方位的监控预警。

2 国土资源信息化建设面临的关键问题

虽然大数据技术在国土资源领域具有很大发展潜力,但是目前信息化建设还存在很多问题。技术更新换代的速

度跟不上管理需要是其中一个主要问题。现有的系统都是基于传统的技术开发而成的，不能适应日益增多的应用场景，而且这些系统的建设和运维代价高昂，在大量数据情况下反应效率低下，不同应用间以及上下级之间数据交互共享不足。数据标准缺乏一致性也是很大一个问题。各地的土地、地质、矿产等相关信息分布在各个部门之间，存在数据来源多样、标准不统一、更新不到位、关联性差等现象，不同的单位所采用的空间坐标系统也不同，造成汇总困难，而在土地资源调查与管理上又存在标准缺乏、体系不健全、利用不足的问题，不能实现真正的“一张图”。数据的安全以及个人隐私保护需进一步完善。在自然资源方面主要包括基本的地形地貌、卫星图片、自然资源调查监测成果、国土空间规划及用途管制、不动产登记等相关资料，如果被恶意篡改或者泄露，会对国家安全和社会稳定造成威胁。目前数据分类分级管理未得到有效落实，全生命周期安全管理尚不完善，同时信息化发展不平衡以及重复建设的问题仍然突出，各地区之间发展程度不同，缺少统一协调，存在大量重复建设和低效使用的信息系统和功能，造成大量财政资金的浪费，一些系统功能实用性较差，不能很好地服务于一线的工作需求。

3 大数据驱动的国土资源信息化体系构建路径

3.1 健全数据资源管理体系

建立完备的国土资源数据资源管理制度是大数据应用的前提条件。第一，要有一套统一的数据获取方式。将基础测绘、土地、矿产、海洋、地质环境等各种类型的数据以及林业、生态环境、水利等部门的相关管理数据进行收集，形成全覆盖的数据资源池。而湖南省的“一张图”，就是把测绘地理信息、土地矿产、规划管控等核心的数据，还有交通、水利、农业农村等各个部门的数据都集成到一起，形成了五大类 6800 多个图层的自然资源与地理空间数据库，包含 31.82 亿个要素、300TB 以上大小的数据。表 1 总结了国土资源核心数据资源种类、来源、规模以及需关注的问题，较为清晰地看出这个“数据家底”由哪些部分组成。第二方面加强数据清洗与整合治理，在数据标准不一致、数据质量较差情况下，制定一套完整数据治理方案，通过对数据清洗、转换、融合等方式提高数据一致性以及可利用程度，安徽省利用地理实体 MA 标识节点将同一个地理实体在不同图层、不同业务

系统中不同表现形式进行空间上统一，从而达到“一码关联”。第三方面是构建分布式存储及有效管理模式，根据不同数据类型和应用目的选择合适存储方式来应对大量数据同时被读取问题。

3.2 统一标准规范与云平台建设

统一标准规范是实现数据互联互通和业务协同的基础。要遵循“统一底图、统一标准、统一规划、统一平台”原则，形成涵盖数据采集、处理、共享、应用全流程标准规范。对已有数据进行清理、转换等工作，使其符合统一标准要求；运用 GIS、BIM 等相关技术，建立城市三维模型，便于管理者直观了解城市空间情况进行相关工作。在有统一标准基础上加快推动国土空间云平台建设。采用微服务理念重新设计原有系统，把各个业务划分为一个个小的服务单元，每个小的服务都可以单独进行开发、调试、上线以及伸缩变化，从而使整个系统更加灵活方便。同时，有序推进基础软硬件的国产化替代。服务器优先使用基于国产处理器的产品，操作系统使用国产操作系统，数据库使用国产数据库产品，地理信息系统软件使用具有自主知识产权的 GIS 平台，在云计算平台上部署，形成统一的空间底座，供各类型的应用提供底图、底数、底线。

3.3 完善数据共享交换与协同机制

数据价值充分释放需要便捷共享交换途径。要以国土空间基础信息平台为基础，建立上下级联通、横向到边的共享交换机制。纵向方面，连接国家、省、市、县、乡五级自然资源管理部门之间的数据流通；横向方面，连接发展改革委员会、住房和城乡建设局、水利局、农业农村局、林业和草原局等单位之间。利用不动产单元代码链接规划、划拨土地使用权取得、供地、测绘、执法、验收、登记等工作中的地籍调查成果数据，在系统内部各业务间一脉相承、互相借鉴使用，实现全方位覆盖业务监管支持系统。还要加强业务协作配合，推进跨部门业务流程优化。黄山市在工程建设项目管理中应用地理实体空间身份编码实现 52 项综合性审批事项以及 13 个相关业务系统之间的“一码贯通”，工程建设项目行政审批事项由原来的 11 个精简为 7 个，办理环节由原来的 48 个减少为 13 个，这得益于基于数据共享进行业务协同所带来的便利性和高效性。

表 1 国土资源核心数据资源分类与治理清单

数据大类	数据子类	数据来源	数据格式	数据量级	更新频率	治理要点
基础地理数据	遥感影像	卫星中心/测绘部门	栅格	150+ TB	月度/季度	几何校正、影像融合、云掩膜
地政管理数据	土地利用现状	年度变更调查	矢量	8200 万图斑	年度	拓扑检查、地类一致性衔接
国土空间规划数据	三区三线	各级规划编制	矢量	560+核心图层	动态更新	合规性审查、空间冲突检测
不动产登记数据	权籍信息	登记平台	结构化	1.2 亿条	实时	数据清洗、落宗关联、一码贯通
矿政管理数据	矿业权登记	审批系统	结构化	8.6 万条	实时	唯一性标识、有效期预警
地质环境数据	地质灾害点	普查/监测	空间/属性	3.8 万处	不定期	动态更新、风险评级

表 2 智能化审批实施前后关键指标对比

对比维度	具体指标	传统模式（基线）	智能化模式（应用后）	提升幅度
审批效率	单宗建设用地审批平均耗时	30 个工作日	4 个工作日	↓ 86.7%
审批效率	工程建设项目全流程办理时间	68 个工作日	18 个工作日	↓ 73.5%
审批质量	一次性通过率	45%	80%	↑ 77.8%
审批环节	工程建设项目办事环节	48 个	13 个	↓ 72.9%
监管覆盖	动态巡查覆盖率	60%	95%	↑ 58.3%
决策时效	异常预警响应时间	2 小时	15 分钟	↓ 87.5%
群众办事	不动产登记办理时限	7 个工作日	1 个工作日/60 分钟	↓ 85.7% 以上

3.4 构建全流程数据安全保障体系

数据安全是信息化的生命线。须以《自然资源领域数据安全管理办法》为依据，在“谁主管业务，谁负责管理数据，谁负责管理数据安全”的基础上履行数据安全职责。一是建立完善的数据分类分级制度。结合行业的实际情况以及业务的需求，自然资源领域的数据可分为地理信息、自然资源调查监测、国土空间规划、自然资源管理等类别，根据其对国家和社会的重要程度、精确度、大小以及面临的安全威胁等因素进行综合考量后对其进行划分，一般数据、重要数据、核心数据。二是建立覆盖整个数据生命周期的安全保障机制。在数据采集的过程中要保证数据来源可靠；在数据传输、存储方面，使用我国自主研发商用密码加密手段对涉密信息进行保护，在数据应用层面，设置健全的数据访问控制系统根据不同人员及其职责授予相应权利，在数据开放过程中做好脱敏工作防止个人信息泄露等，在安徽实际工作中形成了从“合规指引到平台底座再到能力提升以及安全防护”的时空数据共享安全保障方案，共开放时空数据接口 1481 个，安全共享时空数据 908GB，这对保障数据安全具有积极意义。

4 大数据驱动的国土资源管理模式创新

4.1 智能化审批与全周期监管

大数据技术的应用，对国土资源审批和管理产生巨大影响，在审批上，利用智能审查规则实现从“人审”到“机审”的改变。福建省国土空间用途管制系统设置有 34 条自检规则，尽量做到“机审”代替“人审”，用地审批时间从原来的三十个工作日缩短至十五个工作日，实际审查用时仅四天，一次通过率达到百分之八十以上。智能化审批大大提高了工作效率同时也减少了人为因素造成的偏差^[1]。而在全流程监管中，则是基于不动产单元代码等唯一性标识进行全流程覆盖，在规划、审批、供地、登记以及执法等方面都可以实现无缝衔接。黄山市采用“一码管地”，将地籍调查结果作为业务办理的重要依据，地籍调查成果未入库不允许进行下一步工作，这样就使各个业务之间相互联系、互相监督，极大地改善了工程建设项目的土地、规划管理中存在的“错、漏、重、慢”等问题，同时通过对数据的比对及分析可以及时发现违规情况并发出警报，使监管工作从原来的消极应对到积极预防的变化

(见表 2)。

4.2 遥感监测与国土空间动态评估

遥感监测由于其宏观、快捷、客观的特点，在国土空间变化监测中发挥重要作用^[2]。利用长的时间序列、多种类型、不同时间和空间分辨率的遥感数据和地面观测数据，运用机器学习、人工智能等方法建立针对国土空间变化监测的方法与技术体系。粤港澳大湾区开发的该监测平台可实现即时获取卫星遥感影像、实时计算遥感生态参数、自动识别地表要素、分析区域变化、评估生态环境风险、浏览灾害信息、对生态红线内的要素进行监控等功能。对于耕地保护而言，遥感监测让“人巡”变为“天空看、地面查、网络管”。福建省建设“天空地一体化”自然资源执法监察系统，对耕地等国土空间变化做到“早发现、早制止、严查处”，建立耕地保护常态化工作机制^[3]。利用高频率遥感影像对比，可以迅速发现耕地“非农化”“非粮化”现象，防止违法占地行为发生。在国土空间动态评价中，大数据助力更精准的规划执行监督。湖南省依托“一张图”，搭建全省统一国土空间基础信息平台，形成统一的空间底板、工作底图，重新设计应用场景，让资源得到有效管理并被充分利用。通过对监测指标进行设置并对其开展不定期检查主体功能区、城市开发边界、生态保护红线等方面落实情况以供制定相应政策参考；另一方面，手机信令、互联网地图等高频率时空大数据出现使人们可以及时掌握人口流动情况、就业与居住匹配度以及城市活跃程度等变化，因此，对于国土空间治理而言已不再是单纯地控制而是要根据实际情况作出相应改变。

5 结语

大数据技术广泛应用对国土资源管理以及信息化建设带来全方位影响，在本文中笔者从四个方面分析大数据背景下国土资源信息化建设的相关内容。即大数据视角下国土资源信息化建设的意义、存在的主要问题、解决措施及发展方向等。本文认为要解决平台架构落后、数据安全性差的问题，就需要在数据资源管理、标准规范、资源共享、安全保障等方面齐抓共管，形成符合大数据时代的信息化格局。此外，智能化审批监管和遥感监测评估是未来大数据助力国土空间治理的重要方向。展望未来，在实景三维中国、城市信息模型、人工智能大模型等新

技术迅速发展的背景下，国土资源信息化工作也必将迎来智能化、精准化、高效化的崭新时代。不断推进数据由“机房里”到“场景中”的转变，持续丰富和发展大数据应用场景，无疑将对提高国土空间治理体系和治理能力现代化水平起到巨大的推动作用，也将为数字中国建设提供有力支撑。

[参考文献]

[1]吴莉.大数据应用下国土资源信息化建设与管理模式的

创新研究[J].西部资源,2025(4):93-96.

[2]鲁欣.基于国土资源大数据应用的土地资源管理模式创新[J].销售与管理,2025(19):18-20.

[3]夏长青.基于国土资源大数据应用的土地资源管理模式创新研究[J].居业,2022(9):172-174.

作者简介：李新宇（1978.5—），毕业院校：中央党校函授学院，所学专业：法律专业，当前就职单位：承德市自然资源和规划局高新技术产业开发区分局，职务：局长。