

数字化转型下的国土空间数字化治理逻辑研究

□ 罗 亚, 宋亚男, 余铁桥

【摘要】利用信息技术全方位、系统性重塑国土空间治理过程,推动国土空间治理数字化转型,是国土空间智慧治理和治理创新的重要途径。新时期国土空间数字化治理,需要以国家战略为纲领,以信息技术为工具,实现治理对象、治理主体和治理工具的融合与智慧赋能,从而统筹多元空间治理目标、打通多源对象协同链路,从内到外实现治理过程的数字化转型。基于此,文章构建了新的国土空间数字化治理的数字化核心架构,即“数据—数字化治理逻辑—场景”架构,通过理清逻辑、提升能力、做优场景,提升国土空间数字化治理水平。

【关键词】国土空间治理;数字化转型;数字化治理;数字国土;数字组织

【文章编号】1006-0022(2022)08-0111-04 **【中图分类号】**TU984 **【文献标识码】**A

【引文格式】罗亚,宋亚男,余铁桥.数字化转型下的国土空间数字化治理逻辑研究[J].规划师,2022(8):111-114,120.

Research on the Digital Governance Logic of Territorial Space Under Digital Transition/Luo Ya, Song Yanan, Yu Tiejiao

Abstract A comprehensive remolding of territorial space governance with information technology is important to the smart and innovative transition in the field. Digital governance of territorial space shall follow national strategy, coordinates the subjects, objects, and tools of governance with informational technology, integrate multi-stakeholders on the chain of governance, and realize digital transition both internally and externally. The paper establishes a core framework of digital governance of territorial space by “data-digital governance logic-scenario”, and proposes consolidating digital territorial space foundation, improving management efficiency, building digital platform, applying technologies in different scenarios, so as to improve the level of digital governance of territorial space.

Key words Territorial space governance, Digital transition, Digital governance, Digital territorial space, Digital organization

国土空间数字化治理是国家治理体系和治理能力现代化的重要组成内容。2019年5月,《中共中央国务院关于建立国土空间规划体系并监督实施的若干意见》印发,国土空间治理进入新的发展阶段。《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标的建议》提出要实现国土空间治理全过程数字化、网络化、智能化,构建国土空间开发保护新格局。《中共中央国务院关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》明确提出,要构建有利于碳达峰、碳中和的国土空间开发保护新格局。这一系列的政策对国土空间规划编制、国土空间用途管制、生态修复等相关工作提出了更高的要求。依托数字技术推进国土空间治理的数字化转型,强化数字社会、数字政府建设,提升公共服务、社会治理等的数字化、智能化水平,成为新形势下国土空间精细化治理的必然

选择。

数字化转型背景下的国土空间治理,具有特殊的时代特征,其基本逻辑、价值理念和治理方式等相较于以往均发生重大战略性转变^[1]。从逻辑转变上看,我国国土空间治理经历了由国土空间规划管理到国土空间治理的转变,完善空间治理成为现阶段优化国土空间资源配置、提高经济效率的有效途径,也是实现人与自然和谐共生的必然要求^[2]。从价值理念上看,国土空间治理从支撑经济发展的重要抓手转变为推进人与自然和谐共生的核心手段,和谐是现阶段国土空间治理的主题词。从治理方式上看,大数据、人工智能、云计算等新技术手段被深度运用,使碎片化治理逐步转变为全面科学治理^[3]。在多重转变之下,全面深入认识新时期国土空间治理的新趋势、新特点,掌握国土空间数字化治理的核心逻辑,是确保新时期数字化

【基金项目】 国家重点研发计划(2018YFB2100704)

【作者简介】 罗亚,硕士,上海数慧系统技术有限公司联席总裁。

宋亚男,硕士,上海数慧系统技术有限公司售前咨询工程师。

余铁桥,硕士,上海数慧系统技术有限公司业务总监。

赋能国土空间治理的核心要求。

1 国土空间数字化治理需求分析

国土空间治理是以政府、市场、社会等为多元治理主体，利用法规、规划、管制、政策和标准等多种治理手段，对国土空间进行管理、对各类资源和要素进行配置与优化的过程，具有全面性、动态性和复杂性的特征^[2]。在数字化转型过程中，要充分认识这些特点，紧扣新时代国土空间治理的核心要求，理清国土空间数字化治理的主要需求，利用数字技术赋能，推进国土空间治理体系和治理能力现代化。

1.1 落实国家发展战略要求

国土空间治理采取的各项举措应以国家总体发展战略为指引，确保发展方向符合国家发展的整体趋势。我国目前正处于新的历史时期，“共同富裕”“国土安全”“碳达峰、碳中和”“区域协同”等战略目标都需要通过国土空间数字化治理来贯彻和落实。党的十九届五中全会提出了优化国土空间布局的战略目标，从战略层面明确了新时代国土空间治理格局优化的目标和路径，是推进国土空间用途管制制度改革、推动区域经济优化布局的基本遵循和重要依据。紧扣党和国家对国土空间治理的战略定位，“十四五”时期国土空间数字化治理应按照国家空间开发保护新格局的战略目标要求，遵循客观经济规律，发挥优势地区的空间集聚效应，推动空间治理与宏观经济治理有效衔接，提高治理效能^[3]；推动建立空间利用绩效考核机制，完善空间治理法律法规体系；鼓励各类主体积极参与，构建空间治理的全方位要素支撑体系，形成与高质量发展相适应的区域经济布局和国土空间开发保护新格局^[4]。

1.2 统筹多元国土空间治理要素

国土空间是一个包括土地、水、矿产、

生态、社会经济等不同资源要素的复杂地理空间，其既是自然资源依附的载体，也是开发建设的物质基础^[3]。国土空间治理的关键在于如何更好地利用好这一地理空间，提高空间利用效率，优化资源的配置^[5]。国土空间数字化治理的一项重要工作便是将山、水、林、田、湖、草等自然资源要素纳入治理体系，融入治理核心战略，统筹协调多元空间治理的需求。具体来说，国土空间数字化治理需要实现治理对象的数字化，统筹国土空间治理要素，落实生态文明建设战略；立足国土空间命运共同体视角，促进人类活动空间与自然本底空间的适配；利用新一代信息技术的科学决策与系统调控作用，推动国土空间多要素协同开发，提升国土空间利用效率、功能和品质；统筹高质量发展的多元空间需求，强化对国土空间系统的全生命周期维护，提升国土空间治理体系和治理能力现代化水平。

1.3 打通多元对象协同链路

国土空间治理是多主体、多层次、多对象共同参与，多流程、多环节全面互联的治理^[6]。首先，国土空间治理过程涉及治理主体、行政相对人、平行部门、社会智库等多种对象，良好的国土空间治理结果必然是这些对象共同参与、协同共商的结果。利用数字化转型的连接能力，串接不同对象，建立良性互动、共同成长的国土空间治理生态圈，实现科研—管理—决策—落实的闭环串接，推动国土空间治理过程智慧化。其次，国土空间治理环节众多、流程复杂，每个部门承担的责权不同，交互流程也不尽相同，通过流程优化再造和数字化转型的智慧赋能，纵向上打通部、省、市、区/县交互链路，横向上做好系统内部各行政主体的交互协同。管理部门的数字化转型是国土空间数字化治理的基石，运用数字化思维和技术等，使国土空间治理实现管理理念、管理思维、管理模式、管理手段的数字化融合。

1.4 拥抱信息技术革新动能

新一代信息技术是支撑新一轮科技革命和产业革命的关键力量，正在引领多领域技术的交叉创新与产业融合应用，驱动产业组织逻辑和体系深刻变革^[7]。信息技术革命推动下的国土空间治理数字化变革，客观上要求将国土空间治理体系和治理能力现代化建设置于数字化浪潮的大背景下。这使得国土空间治理领域的数字化变革不仅体现为借助信息技术提升国家治理体系和治理能力现代化水平，还体现为国家治理体系和治理能力以自身的变革来适应乃至促进整个社会的数字化转型^[5]。因此，新时期国土空间数字化治理需要借助当前信息技术的强大动能：一方面，要持续探索先进信息技术与国土空间治理的黏合点，持续引入人工智能、区块链等新技术手段，增强国土空间治理的数字化、智能化、智慧化；另一方面，需强化国土空间治理的理论和模式创新，使理论创新与技术创新契合，通过技术创新推动模式创新，通过模式创新孵化理论创新，促使国土空间数字化治理持续向前推进。

2 国土空间数字化治理逻辑

2.1 数字化转型下的信息化架构转变

一直以来，典型的信息化核心逻辑是“数据—平台—应用”三层架构，即在数据库的支撑下，实现各前端的信息化应用，在这一过程中各类公共技术可能会在平台层面做简单的归集。这类架构主要是以数据支撑信息系统，以支撑信息系统运行的信息化技术为核心。随着应用需求的升级、信息技术的不断发展，“数据—平台—应用”三层架构的不足日益突显，具体体现在以下两方面：①缺少敏捷的业务应对能力。随着我国治理体系和治理能力现代化建设的逐步深入，“放管服”改革的深化让业务的变化和调整成为常态，这就需要信息化架构能够随着业务进行灵活调整，传统的架构

显然不能满足这个要求。②缺少强大的场景集成能力。国土空间治理是一个动态、复杂、综合的过程，更多地强调数据的共享、业务的协同。这就意味着国土空间数字化治理所需要的不仅仅是一个个独立的系统，还要对跨部门、跨层级的业务场景进行综合呈现，其需要提供一体化的集成服务。

国土空间治理数字化转型的核心是通过技术和业务对齐，推动业务创新、管理创新，因此业务创新、场景赋能是其突出特征。“数据—平台—应用”三层架构难以匹配新形势、新要求。为此，国土空间治理数字化转型需要重点强化两个关键部分的能力：一是在平台层实现公共技术能力沉淀的基础上，增加业务公共能力的沉淀，在支撑层形成数字化转型的关键能力；二是在应用层实现从功能集成到场景集成的转变，实现功能服务的业务增值。在此背景下，形成了国土空间数字化治理的“数据—数字化治理逻辑—场景”逻辑架构，该架构实现了三大转变，体现了数字化转型的主体价值。①从“技术为核”到“逻辑为核”。将业务要素和技术要素放在同等重要的位置，沉淀具有共性的、基础的业务和技术能力，并将其融合，构建数字化治理的逻辑体系。②从“功能服务”到“场景服务”。在数据和数字化治理的逻辑之上，搭建匹配跨系统、跨部门、跨层级的各类业务的应用场景，且强调场景的整体性、关联性和适应性。③从“被动扩展”到“敏捷适应”。通过对组织、业务的深度把控，融入最新技术理念，灵活拓展满足实际需要的应用场景，并以场景应用驱动业务创新。

在数字化转型下的信息化架构中(图1)，数字化治理逻辑层是将空间实体数字化表达转变为信息化场景应用的核心和关键，抓住国土空间治理数字化的核心逻辑，有助于各级国土空间治理部门在数字政府建设逐步深入、职能融合后，立足全新政策和职能定位，掌握灵活应对的办法和思路，面对层出不穷的

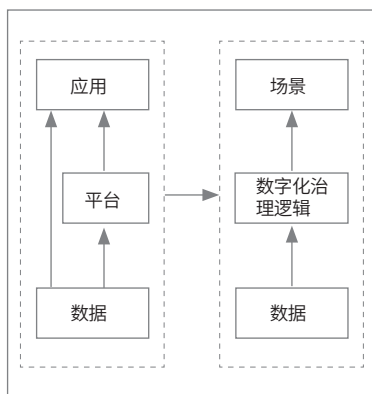


图1 数字化转型下的信息化架构转变

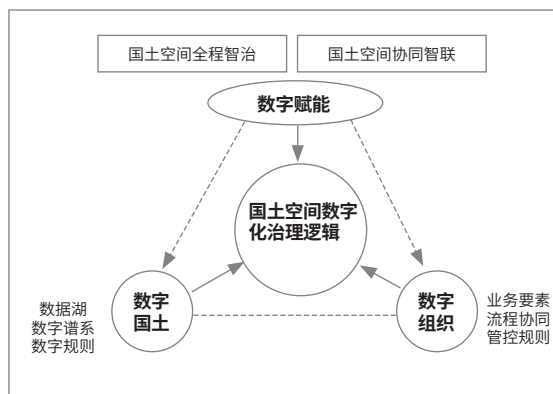


图2 国土空间数字化治理“三位一体”模型

技术理念和繁杂的治理需求“以不变应万变”。

2.2 数字化转型下的国土空间治理逻辑

党的十八届三中全会提出了国家治理体系和治理能力现代化的重大命题。国家治理体系和治理能力现代化的基本逻辑框架是在制度及科技的驱动下，遵循人本治理、系统治理、依法治理和智慧治理等治理理念，协调好治理对象、治理主体和治理工具之间的关系，结合统筹组织、创新发展、综合治理和精细治理等治理手段，用数字化技术推动治理体系和治理能力持续升级^[6]。在这个框架中，治理理念是行动的先导，创新社会治理，首先要创新社会治理理念，将系统治理、依法治理和智慧治理等治理理念贯穿于治理的全过程；治理体系是落脚点，包括明确治理主体(谁来治理)、治理工具(如何治理)、治理对象(治理什么)，三者的持续协调优化是实现治理体系现代化的关键；治理能力是“底盘”，是实现治理目标的基础，需要持续提升治理能力，确保能够顺利达成目标；制度和科技的完善与发展是实现治理体系及治理能力现代化的驱动力，社会的进步和发展往往是科技及制度进步的结果。

国土空间治理作为国家治理体系的重要组成部分，其数字化治理逻辑的构建需符合国家治理体系与治理能力的基

本逻辑，并聚焦于国土空间治理范畴。对于国土空间数字化治理而言，治理主体是管理部门，治理对象是国土空间，治理工具是数字化的技术方法手段。所以，国土空间数字化治理的核心逻辑可以归纳为：通过组织业务要素、协同流程和管控规则的数字化转译，打造数字组织实现国土空间治理的组织赋能，提升治理主体的组织效能；通过国土空间要素数字孪生，构建数据湖、数字谱系、数字规则，打造数字国土，实现国土空间治理的决策赋能，提升治理效能。简而言之，国土空间数字化治理逻辑可概括为“数化、连接、赋能”，即利用数字化转型思维，“数化”国土空间，形成数字国土，通过人机“连接”，建设数字组织，将AI等技术与数据融合并嵌入业务环节，实现“数字赋能”，支撑面向国土空间全程智治和国土空间协同智联的场景创新(图2)。

3 国土空间数字化治理框架

在国土空间数字化治理“三位一体”模型中，数字国土和数字组织是国土空间数字化治理的基础，实现了治理对象和治理主体的数字化，构成了国土空间的数字化治理基座。此外，建设数字化治理的中枢平台——数字中台，通过能力、规则、服务的集中管控和灵活调用，利用数字中台赋能搭建数字化应用场景，促进国土空间治理战略目标落地，助推治理创新(图3)。



图3 国土空间数字化治理框架

3.1 数字底座

3.1.1 构建数字国土

数字国土是以国土空间数据湖为底、以空间要素数字谱系为网，以空间治理数字规则为核，承载国土空间要素时空状态和运行秩序，可感知、可视、可分析计算、可管控决策的数字化空间，也是国土空间数字化治理的载体。数字国土的构建应包括全域感知、数据治理和规则转译三个层次。可通过数据湖、空间图谱和智控规则建设，实现空间要素和规则的全面“数字化”：首先，通过动态汇集自然资源全要素信息和推进数据治理工程，构建三维立体数据湖，实现时空多维全覆盖、人地要素全覆盖；其次，通过数字空间图谱的构建，建立全域全要素数字对象的关联逻辑；最后，通过完善规则库、指标库、模型库和推理库，建立数字智控规则，支撑国土空间治理决策路径全链条的智能化。

3.1.2 建立数字组织

对于数字组织，应通过构建要素模型、流程模型和管控模型，推进组织“数字化”和“协同”。首先，需要按照层层深入的逻辑将所有业务要素信息对象化、关联化，构建业务要素模型；其次，需要分别以组织—部门—职能—业务活动为对象，构建内部无缝贯穿、外部互通衔接、组织协同高效的流程协同模型；最后，需根据要素模型和流程模型，将管控依据分解为管控行为，逐级传导到管控要素，进而分解为管控指标，构建

数字化管控模型。

3.2 数字赋能

3.2.1 建立数字中台

数字中台作为公共能力的中台和国土空间数字化治理的新型基础设施，承担了数字化能力引擎的职能，使数字技术全方位赋能国土空间治理。

(1) 多元技术融合。

在技术架构方面，数字中台可以通过采用微服务、微前端和容器等云原生技术，实现数字化能力的沉淀、管理、编排和调用，为国土空间治理全过程业务应用提供统一支撑。同时，可将大数据、人工智能、三维智能等技术融入空间数据管理、空间分析、流数据处理与可视化等方面，基于分布式空间数据引擎，提供密度分析、聚合分析等空间大数据算子和各类模型算法，为国土空间治理提供更智能的技术支撑。

(2) 多源能力集成。

在能力支撑方面，数字中台应沉淀国土空间治理过程中积累的包括数据管理、智能分析、服务共享、业务管理和应用支撑等在内的各类公共能力，在数字国土层面实现数据的集中管理、智能分析和共享交互，并在数字组织层面实现业务领域能力的原子化、服务化和编排化。积极完善数字国土构建、时空大数据并行计算、智能化决策分析以及跨层级、跨部门协同联动与信息安全防护等关键技术，促进数据归集共享和业务

协同共治，使数字中台发挥“穿针引线”的作用，满足国土空间治理核心业务管理、政府部门业务协同及面向社会公众服务的需求，实现全方位赋能，支撑国土空间数字化治理^[6]。

3.2.2 搭建数字场景应用

利用数字中台的支撑作用，面向治理对象和治理主体，分别搭建国土空间全程智治和国土空间协同智联两大场景应用体系，将数字赋能、数字创新的能力注入国土空间治理的全方位、全过程。

(1) 国土空间全程智治应用体系。

以“国土空间，智慧治理”为目标，将智慧治理贯穿数字化规划、数字化实施、数字化监督和仿真模拟的全过程，助力形成“用数据审查、用数据预判、用数据监管、用数据决策”的智慧治理工作模式。

在空间规划环节，依托数字化手段，建立国土空间规划编制审批的数字化、智能化管理模式，做好“五级三类”国土空间规划的逐级传导，以及国土空间规划与城市设计的衔接融合，形成规划二三维一体化传导管控体系，从而实现统一规划、统一底版，以规划引领国土空间的精细化治理^[7]。在用途管制环节，基于三维立体的国土空间规划“一张图”底版，以及数字化用途管制规则，将各类数字化工具嵌入国土空间用途管制的各个阶段，确保依规实施，落实空间管控，保障要素落地。在绩效考核环节，建立动态监测、定期体检评估和及时预警的数字化、动态化的监督监管体系，以及仿真模拟反馈优化路径，为绩效考核、规划动态维护提供依据和支撑。

(2) 国土空间协同智联应用体系。

国土空间治理是政府、市场和社会多元主体的多方博弈、协同共荣的过程，需建立国土空间协同智联应用体系，以政府为主导、以问题为导向、以场景为枢纽，实现多元主体协同共治与“数字组织，协同治理”目标。

面向政府治理主体，利用“土地码+项目谱”促进业务管理创[下转第120页]

街道类型精细化识别和分布特征研究——以福州主城区为例 [EB/OL]. <http://kns.cnki.net/kcms/detail/61.1295.TU.20220402.1128.002.html>, 2022-05-09.

- [10] 刘丙乾, 熊文, 郭一凡. 新技术在北京副中心街道环境评价中的应用 [C]// 活力城乡 美好人居——2019 中国城市规划年会论文集 (05 城市规划新技术应用), 2019.
- [11] 蒋柱, 戚智勇, 肖滢楠. 基于多源数据的城市避难场所服务能力评价与规划应对 [J]. 中外建筑, 2020(1): 53-57.
- [12] Wu Mingbo, Pei Tao, Wang Wenlai, et al. Roles of Locational Factors in the Rise and Fall of Restaurants: A Case Study of Beijing with POI Data [J]. Cities, 2021(1): 103-185.
- [13] 冯永恒, 赵鹏军, 伍毅敏, 等. 基于手机信令数据的大城市功能疏解的人口流动影响——以北京动物园批发市场为例 [J]. 城市发展研究, 2020(12): 38-44.
- [14] 张顺. 职住空间关系视角下的总体规

划实施评估量化研究——以南京市为例 [C]// 面向高质量发展的空间治理——2021 中国城市规划年会论文集 (20 总体规划), 2021.

- [15] 林文棋, 蔡玉衡, 李栋, 等. 从城市体检到动态监测——以上海城市体征监测为例 [J]. 上海城市规划, 2019(3): 23-29.
- [16] 黄永进, 张滔, 廖兴国, 等. 基于时空数据挖掘的城市体检评估方法与实践——以无锡市为例 [J]. 测绘通报, 2021(12): 134-139, 157.
- [17] 王伊倜, 王熙蕊, 窦箬. 城市人居环境质量评价指标体系的应用探索——基于城市体检试点的实践 [J]. 西部人居环境学刊, 2021(6): 50-56.
- [18] 刘小平. 基于遥感和大数据的城市体检研究 [EB/OL]. <https://mp.weixin.qq.com/s/OYEhHcnarefbpiKWaaktoA>, 2020-11-16.
- [19] 王吉力, 杨明, 邱红. 新版北京城市总体规划实施机制的改革探索 [J]. 城市规

划学刊, 2018(2): 44-49.

- [20] 金忠民, 陈琳, 陶英胜. 超大城市国土空间总体规划实施监测技术方法研究——以上海为例 [J]. 上海城市规划, 2019(4): 9-16.
- [21] 黄慧明, 韩文超. 面向全球城市的广州发展评估体系构建研究 [J]. 规划师, 2019(15): 72-78.
- [22] 黄玫, 张敏. “城区范围”概念解析及其确定方法探讨——以 115 个城市为实践对象 [EB/OL]. <http://kns.cnki.net/kcms/detail/11.2378.TU.20220126.1409.002.html>, 2022-05-12.

[收稿日期] 2022-06-24

[上接第 114 页] 新, 通过政务审批一体化、业务管理一体化、监督决策一体化和综合调度一体化, 推进形成“全流程贯通、全信息集成、全环节监管、内外互联互通”的国土空间协同治理工作模式。面向社会治理主体, 应推进全程智治, 实现协同共治。需要坚持以人为本, 借助泛在计算技术在 PC、大屏、移动、穿戴设备等多端平台形成政府、市场、社会的交互与反馈信息链。通过改变思维方式、转变业务模式、建立多元协同形式, 使各类治理主体对国土空间治理的认知“调频”相近、“步调”一致。

4 结语

在全新的历史阶段, 国土空间治理被赋予了更丰富的内涵, 需要充分掌握其核心逻辑, 才能顺发展之势、握治理之脉。新时期的国土空间数字化治理与以往的空间治理信息化建设在思路和方法上有一定的区别, 需深刻把握“数字化赋能、全程智治、多元连接”的核心逻辑,

以数据为基础, 强化数字化治理逻辑和场景应用两方面的重要支撑能力, 构建“数据—数字化治理逻辑—场景”的新型数字化逻辑框架, 实现国土空间治理从数字化、智能化向智慧化的跨越。

未来, 国土空间数字化治理在具体实践中需要把握三大关键内容: 一是利用数字赋能, 构建数字国土, 使其成为国土空间数字化治理的空间基座; 二是将数字工具嵌入国土空间治理关键环节实现数字赋能, 以规划为引领, 实现国土空间治理的全程智治; 三是打造国土空间治理的数字组织, 建立协同平台连接政府、市场、社会等多元主体, 促进多元主体协同共治。整体上, 通过治理主体、治理对象和治理工具/方法的数字化转型能力同步提升, 打造国土空间数字化治理新模式, 并在各地建立独具特色的数字化治理逻辑, 支撑积极有为、精准作为、制度创新的社会治理新模式建构。□

[参考文献]

- [1] 黄征学, 王丽. 国土空间治理体系和治

理能力现代化的内涵及重点 [J]. 中国土地, 2020(8): 16-18.

- [2] 陈美球, 刘桃菊, 林雯璐. 以新发展理念引领国土空间治理 [J]. 中国土地, 2022(3): 20-22.
- [3] 汪彬. 完善国土空间治理的逻辑及进路 [J]. 开放导报, 2021(6): 90-96.
- [4] 李由君, 韩卓希, 乔天宇, 等. 数字化转型中的国家治理变化 [J]. 西安交通大学学报 (社会科学版), 2022(3): 1-14.
- [5] 朱从谋, 王珂, 张晶, 等. 国土空间治理内涵及实现路径——基于“要素—结构—功能—价值”视角 [J]. 中国土地科学, 2022(2): 10-18.
- [6] 张耘逸, 罗亚. 规划引领数字国土空间全程智治总体框架探讨 [J]. 规划师, 2021(20): 60-65.
- [7] 吴洪涛. 自然资源信息化总体架构下的智慧国土空间规划 [J]. 城乡规划, 2019(6): 6-10.

[收稿日期] 2022-05-20;

[修回日期] 2022-06-24