

# 数字化转型下的国土空间数字化治理逻辑研究

吴艳芳

汶上县自然资源和规划局

**摘要：**国土空间治理采取的各项举措应符合国家总体发展战略的指引，确保发展方向符合国家发展整体大势。我国目前正处于新的历史时期，“共同富裕”“国土安全”“绿水青山就是金山银山”“碳达峰、碳中和”“区域协同”等都需要通过国土空间数字化治理来贯彻和落实。

**关键词：**数字化；国土空间；数字化；治理

**【DOI】** 10.12254/j.issn.2096-6539.2022.12.031

## 引言

当前，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、社会治理等数字化智能化水平，成为新形势下支撑国土空间精细化治理的必然选择。

### 一、数字化转型下的国土空间数字化治理背景

人类社会的发展，经历了从物质支撑、能量催化到信息助力的过程，反映了人类从初级智能到高级智能的不断进化。虽然信息是泛在的，但并非所有信息都能称为信息资源。从信息论的角度看，信息是用来消除不确定性的，信息的价值体现在对不确定性的消除程度，这类有价值的信息才能构成资源。发挥信息效用、实现信息价值是信息共享和开发利用的目标。

### 二、数字化转型下的国土空间数字化治理逻辑

#### （一）数字化转型下的信息化架构转变

数字化转型下的国土空间数字化治理逻辑之一是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。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。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。

#### （二）自然资源实景三维应用体系构建

数字化转型下的国土空间数字化治理逻辑之二是自然资源实景三维应用体系构建。基于自然资源实景三维应用的发展现状，在全面构建数字政府、数字城市、智慧自然资源的大背景下，结合自然资源与规划管理工作中的需求和项目实践经验，笔者总结了需要进一步深化和拓展实景三维研究的业务领域与技术方向，提出了面向自然资源与规划的实景三维应用体系。自然资源实景三维应用体系包含基础设施层、数据层、平台支撑层、应用层和用户层五个层级。其中，基础设施层包括实景三维数据采集设备、数据建模与处理软件、硬件基础设施；数据层汇集多源异构的二维三维数据资源，构建基础地理、遥感影像、国土调查、国土空间规划、自然资源和不动产登记等数据库，配套数据标准规范，构建自然资源三维立体“一张图”数据库；平台支撑层的核心是三维GIS引擎，在此基础上，融合规则管理引擎、人工智能、物联网与大数据、沉浸式技术等新兴技术，提升三维GIS在数据融合、可视化效果、智能分析计算等方面的能力，通过国土空间基础信息平台形成搭载、融

合、沟通自然资源各类数据和各种系统的支撑基础；应用层面向自然资源与规划关键业务领域，提供实景三维智能应用支撑，形成立体化、科学化、精细化、智能化的决策方式；用户层包括各级自然资源与规划部门、其他相关政府部门、企事业单位和社会公众等主体。

### （三）标准体系

数字化转型下的国土空间数字化治理逻辑之三是标准体系。为促进自然资源信息化高质量发展，应充分发挥标准化的基础性、战略性、引领性作用，本文借鉴自然资源部发布的《自然资源标准体系》，构建与业务标准相适应、覆盖信息化全生命周期的自然资源信息化标准体系，理清自然资源信息化范围和分类，搭建层次清晰、分类合理、具有开放性和共享性的信息化标准体系框架，初步形成标准文件库。基于信息化标准体系，开展自然资源领域标准的编制、监管及实施等实质性工作，在学习和借鉴基础上形成一套独自的建设规范，确保数据标准一致。

### （四）构建自动化、批量化功能服务

数字化转型下的国土空间数字化治理逻辑之四是构建自动化、批量化功能服务。改变传统的数据单机处理方式，将要素底板提取、数据在线质检、数据入库更新等功能部署在服务器上，用户只需调用服务器上的功能即可实现相关操作，支持用户在线上传数据和指定服务器大文件路径等方式，余下由服务器自动化、批量化的完成数据任务处理，无须人工再次干预，任务完成后，相关下载、质检、入库结果可以在线查看操作日志便于记录和核对。自动化、批量化功能服务的实现，大大减少了人机数据交互过程，提高了数据处理效率，节省了人力和时间成本。

### （五）融合人工智能技术

数字化转型下的国土空间数字化治理逻辑之五是融合人工智能技术。人工智能（AI）技术可以大幅提高识别、计算、分析、预测等方面的能力，提升地理信息服务的精确化、智能化水平，给实景三维应用带来了新的机遇和挑战。遥感影像智能解译技术作为人工智能在遥感领域的关键技术之一，大幅提高了遥感影像解译的效率与质量。以多样化、高精度、海量的遥感影像样本库作为人工智能引擎的训练样本，基于深度学习算法，可对遥感影像进行高效、准确地分类、识别、检索、提取。例如，在某市城市体检项目中，基于AI技术，从高分辨率遥感影像中提取建筑基底轮廓与建筑层数信息，从而实现徐州市全域建筑白模的自动化生成，使用户能够以较低成本快速获取基础数据底板。另外，也可以采用特征搜索分析算法，对比和分析不同时相的遥感影像

数据，可应用于耕地“非农化、非粮化”识别、城市低效用地识别等多个场景。知识图谱是一种基于多源、海量数据构建的语义网络（Semantic Network），为“可解释的人工智能”提供了全新的视角和机遇，能够实现地理知识的形式化描述及推理计算，可促进地理空间数据与丰富的语义信息的结合。

### （六）聚焦职责，注重多元场景应用

数字化转型下的国土空间数字化治理逻辑之六是聚焦职责，注重多元场景应用。数据“用”起来、数字“智”起来，是数字化治理体系建设的亮点。常德市紧密结合自然资源“两统一”职责，不断强化多元场景应用的横向拓展和纵深推进。一是耕地“智保”。将田长制与综治网格化管理体系、问题分级办理体系有机结合，组织研发“田长手账”小程序，及时更新耕地数据，加强日常巡查打卡，畅通问题线索上报，形成耕地保护“神经末梢”。二是地灾“智治”。建立地质灾害可视化监测中心，通过“空天地”监测、智能感知和影像识别等技术，汇聚全天候的风险识别和监测预警数据，创建地质灾害可视化监测系统，健全高效可靠的地质灾害防治数据共享机制，完善独立且耦合的决策应用系统，形成“家底清”“信息明”“决策快”的地质灾害防治体系。三是违法“智督”。基于国土空间基础信息平台，充分运用全市耕地“一张图”，以查阅资料、随机走访、现场核查等方式，全面督查耕地抛荒、耕地“非农化”“非粮化”等问题，并通过各类数据叠加分析，对各类违法违规行为做到早发现、早处置，有效提升耕地保护督查的精准度和工作效率。

### （七）搭建核心数据共享服务平台

数字化转型下的国土空间数字化治理逻辑之七是搭建核心数据共享服务平台。（1）优化应用架构，搭建核心数据共享服务平台，其原则就是要尽量减少模块间业务数据传输，所有核心业务数据都必须通过共享平台来获取。本文为业务应用设计了统一的基于标准模型的数据API和数据视图，通过统一的数据API实现了数据服务与应用的解耦，简化了数据接入的复杂性，减少上游数据结构调整对下游数据应用的影响，提高了后续数据集成与利用的效率。同时平台对数据API进行统一的授权和监控，形成完整的数据访问链路，有助于构建数据全生命周期血缘关系，以及提高数据安全性。（2）建立空间数据插拔式、配置式服务针对国土空间规划数据空间性特征，建立了服务“可插拔、可配置”的空间数据服务引擎，通过插拔式可扩展技术实现了服务适配能力、需求反应能力、数据处理能力的快速提升，利用空间数据服务引擎可以快速搭建不同需求的空间数据处理

流程和发布数据处理服务,实现了把数据处理能力转化为服务的应用方式。真正实现了让数据处理脱离代码,只需通过添加、修改、删除空间数据服务引擎转换器就可以进行配置和需求的快速反应,从空间精度和时间精度两个维度全面提升了数据处理能力。

### (八) 国土空间规划与治理智能服务机器人

数字化转型下的国土空间数字化治理逻辑之八是国土空间规划与治理智能服务机器人。未来时空信息将与自然资源管理业务紧密融合,发展形成以全面动态感知、系统精准认知及全域智慧管控为主线的自然资源时空信息技术,为自然资源管理提供高质量的时空信息、高层次的时空分析和高水平的时空赋能。强化时空信息赋能自然资源管理和国土空间智慧治理,基于“一张图”和国土空间基础信息平台,统筹建设智能分析决策“知识中台”,以算法库、模型库、知识库为核心,为智能分析决策提供地理空间感知、自然资源认知、管理决策预知支撑。形成基于“感知、传输、融合、分析、决策”五要素闭合链路的土地资源智能管控技术体系,从而实现土地资源的精确感知、全网共享、多维融合、精明利用、精准调控,实现人、物在任何时间、地点之间的连接和交互,实现物理世界实时监测、管理和决策。随着空间数据挖掘能力的逐步发展,以及自然资源科学决策需求的不断强化,“数据+知识”的服务模式将逐步成为主流。

### (九) 国土空间协同智联应用体系

数字化转型下的国土空间数字化治理逻辑之九是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,做到多元主体协同共治,实现“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,做到协同共治。坚持以人为本、为人所用,借助泛在计算技术在PC、大屏、移动设备、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、建立多元协同体系,让各类治理主体对国土空间治理的认知“调频”相近、“步调”一致。

### 结语

国家“十四五”规划明确提出“加快建设数字经

济、数字社会、数字政府,以数字化转型整体驱动生产方式、生活方式和治理方式变革”,利用数字化转型势能,加快推进数字中国、数字政府建设,已经成为国家治理体系和治理能力现代化建设的重要抓手。总之,未来,在国土空间数字化治理的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,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/方法的数字化转型和能力提升,打造国土空间数字化治理新模式,并建立各地独具特色的数字化治理逻辑,支撑“积极有为、精准作为、制度创行”社会治理新模式的建构。

### 参考文献

- [1] 庄澜.上海市土地登记编码系统优化研究[J].上海国土资源,2015,36(2):55-59.
- [2] 宋唯,刘利锋,龚威,等.规划和国土资源综合信息监管平台关键技术研究与应用[J].上海国土资源,2015,36(4):52-54.
- [3] 江威,谭仁春,卢丹丹,等.国土空间规划编制与管理“一张图”建设[J].测绘地理信息,2021,46(S1):170-173.
- [4] 付天新,乔占明.智慧农业时空“一张图”管理平台建设综述[J].北方农业学报,2019,47(3):129-134.
- [5] 张红旗,许尔琪,朱会义.中国“三生用地”分类及其空间格局[J].资源科学,2015,37(7):1332-1338.
- [6] 郭仁忠,林浩嘉,贺彪,等.面向智慧城市的GIS框架[J].武汉大学学报(信息科学版),2020,45(12):1829-1835.
- [7] 郝庆,彭建,魏冶,等.“国土空间”内涵辨析与国土空间规划编制建议[J].自然资源学报,2021,36(9):2219-2247.
- [8] 韩青,孙中原,孙成苗,等.基于自然资源本底的国土空间规划现状一张图构建及应用:以青岛市为例[J].自然资源学报,2019,34(10):2150-2162.
- [9] 邓颂平,周俊杰,范延平,等.自然资源三维立体“一张图”建设思路探讨[J].自然资源信息化,2022(2):1-7.