

省级国土空间规划体检评估智能化系统需求研究

李士江¹ 张小平¹ 王雪萍¹ 陈承振¹ 凌雪² 刘金玉¹

1. 山东省国土空间规划院 山东 济南 250014

2. 金田产业发展(山东)集团有限公司 山东 济南 250109

摘要: 随着各级各类国土空间规划成果的批复,未来规划工作的重点也将逐步转向长期的监督实施。在规划实施过程中,体检评估工作是规划编制实施系统性改革的重要一环,上接规划编制、下接规划管理和反馈,实现规划全生命周期管理,提升治理现代化水平。传统国土空间规划体检评估工作存在成本高、效率低等问题,为了解决传统国土空间规划体检评估工作中的问题,提出采用信息化手段来完成体检评估工作。但是目前已有的国土空间规划体检评估系统都是市级层面的,尚未有基于省级层面的国土空间规划体检评估系统,依据山东省实际需求,结合大数据、人工智能等技术开展省级层面国土空间规划体检评估系统需求研究。

关键词: 国土空间规划; 体检评估; 信息化

引言

2019年中共中央国务院颁布《关于建立国土空间规划体系并监督实施的若干意见》提出“建立国土空间规划定期评估制度”^[1]。2020年自然资源部部署开展城市体检评估并提出改进规划管理的意见^[2]。2021年6月18日,自然资源部正式下发《国土空间规划城市体检评估规程》(以下简称《规程》)。《规程》要求开展国土空间规划城市体检评估,从国土空间格局、国土空间品质、历史文化保护和特色风貌塑造、安全韧性基础支撑、区域开放协调联动五个维度设置5大类,按照“一年一体检、五年一评估”的机制,对城市发展体征及规划实施效果定期进行分析和评价^[3]。随着我国城市进入高质量发展阶段,城市建设和治理的重心发生了转变,建设高品质人居环境和创造美好生活成为核心任务^[4]。在新时代的发展要求和新的技术条件下,规划实施评估正朝着更加注重过程评估、关注指标实时监测、重视反馈优化实施等方向转变,在城市发展建设中将发挥更加重要的作用^[5]。将体检评估结果作为支撑规划编制、调整、优化的判断依据和自然资源执法督察的重要内容,实现国土空间规划的全周期闭环管理;把体检评估成果作为市县国土空间总体规划报批成果同步上报,作为审核国土空间总体规划的重要参考^[6]。

2 国内国土空间规划体检评估研究现状

国内各大城市相继开展了国土空间规划体检评估工作。北京市在城市体检评估工作机制、工作组织、工作内容、保障机制方面做了多方位的探索和实践。构建了“监测—诊断—预警—维护”的城市体检闭环工作体系,打造指标体系“一张表”、空间发展“一张图”、

重点任务“一清单”、居民满意度“一调查”、体检大数据“一平台”的“五个一”核心平台。

3 山东省国土空间规划体检评估智能化系统研究

围绕战略定位、底线管控、规模结构、空间布局、支撑体系、实施保障等六个方面的评估内容要求,结合山东省国土空间规划成果,对山东省国土空间规划体检评估智能化系统建设需求进行研究。

3.1 国土空间规划体检评估指标体系构建

依据《山东省国土空间规划(2021—2035年)》,构建国土空间规划体检评估指标体系。指标体系构建从国土空间格局、国土空间品质、历史文化保护和特色风貌塑造、安全韧性基础支撑、区域开放协调联动5个维度评价维度进行构建。国土空间格局维度包括农业空间、生态空间、城镇空间、海洋空间4个二级指标。国土空间品质维度包括蓝绿体系、城镇建设、乡村建设、公服设施4个二级指标。历史文化保护和特色风貌塑造维度包括历史文化保护线、文保单位、齐鲁文化、特色城乡风貌4个二级指标。安全韧性基础支撑维度包括综合立体交通网络、现代能源保障体系、水利基础设施建设、新型数字基础设施建设、韧性防灾体系、矿产资源保障6个二级指标。区域开放协调联动维度包括高水平对外开放、国家重大战略下的广域合作、省内重点地区协同协作3个二级指标^[7]。

3.2 国土空间规划体检评估指标数据采集

数据是国土空间规划体检评估工作的基础。在传统的体检评估工作中存在数据采集安全性低、效率低、易出错、成本高、数据获取进度无法跟踪的问题。

为保障数据的科学性、有效性和合理性,在系统建

设中需包括以下四类数据,即统计数据、空间数据、大数据和调查数据,实现多类数据互为补充、互相校核。统计数据具有权威性和准确性,通过与省市统计年鉴、人口普查公报、政府公报相关系统对接,各部门提报等方式获取。空间数据包括土地数据、卫星影像数据、POI数据等,基于自然资源相关部门的法定空间数据,引入互联网数据抓取等新技术,分析获得空间矢量和栅格数据。大数据包括手机信令数据、交通出行数据等,其对分析城市经济繁荣度、交流活跃度、交通情况、人口聚集度、通勤时间等具有重要意义。调查数据主要通过问卷调查获取居民对城市建设的满意度数据,可全面了解居民的真实需求。

通过在线填报、系统对接、矢量数据上传入库、台账导入等多种方式获取指标数据,支持实时获取、定期获取等不同频率周期,实现指标数据多种方式采集。

3.3 国土空间规划体检评估数据质检入库

为保证体检成果的真实性和准确性,在整个国土空间规划体检工作实施过程中,需要对指标空间数据质量进行管控,只有经过检查校验的指标数据才能进行入库更新并作为量化计算分析的依据。

在数据质检中利用质量校核工具事先对数据进行校核,确保上报的空间、属性、文件等数据符合标准质量要求。制定体检指标数据检查校验程序,提供空间几何拓扑和属性字段等多个方面的数据质量校核功能,保障成果数据质量和数据库质量。

面向国土空间规划体检数据库管理人员,提供对指标空间数据管理工具,提供入库更新、版本管理等功能。数据管理模块具体功能包括数据校核、标注输出、入库更新、数据版本功能。数据质检入库流程如图8。

3.4 国土空间规划体检评估量化分析模型研究

在通过指标体系构建、数据采集、数据质检入库环节之后,下一步为国土空间体检评估智能化系统闭环体系建设中的量化分析模型阶段。

传统体检评估工作中,对指标项及指标维度的分析耗时长、效率低、需要人工提取、汇总分析信息。因此通过信息化手段需要设计评估分析模型,包括单指标评估模型、多指标评估模型以及预警分析模型。

构建国土空间规划体检评估量化分析模型,需要进行数据源管理、算法注册、模型构建分析、模型库设计、评估分析模型设计和模型动态监控六大方面的建设。以实现系统能够进行数据源管理、算法注册,并根据模型计算规则,动态构建分析模型。同时进行模型运行状态的动态监控与操作,对于超标的指标及时预警并

利用人工智能整合大数据进行问题分析并提供修正建议,提升体检评估效能。

3.5 国土空间规划体检评估展示及应用

传统体检评估工作中,评估结果的展示及应用需要人工制图、而且分析维度和论点单一、耗费人力和时间、最终需要生成纸质报告。

传统体检评估工作中,在做完数据搜集、数模型分析后需要生成城体检评估报告,报告中包含大量专题图,需要人工制作专题图,专题图的种类有限,且需要花费较高的时间和人力成本。通过国土空间规划体检评估智能化系统建设,可以实现对每个指标值的一张图分析,并且可以生成、输出专题图,节省了大量的制图时间和成本。

传统体检评估工作中,体检评价分析维度单一,通过人工进行比对,历年统计数据整理搜集工作繁琐。而通过信息化技术可以实现以行政区、年份作为统计维度的多维度统计分析,并且能够选择具体指标项和指标维度依据后台算法自动生成山东省指标评价结果和指标值并展现在统计图中,节省大量人工统计生成统计图的时间和人力成。

传统体检评估工作中,规划评价结论与建议通过专家论证得出,论点较单一,人力、时间成本高。通过信息化手段利用人工智能技术,通过海量判例式数据学习,自动生成指标项和指标维度的评价结论与建议,构建“虚拟专家”,辅助决策。

传统体检评估工作中,需要耗费大量的人力和时间来生成纸质报告,纸质报告的对于国土空间规划全流程闭环工作中的可利用率也有较强的局限性。通过信息化手段可以通过导入体检评估报告模版,结合文本挖掘技术和人工智能技术,辅助生成体检评估报告。可以通过信息化方式实现对历年体检报告可追溯、可回顾、可对比查看,辅助生成体检报告设计。

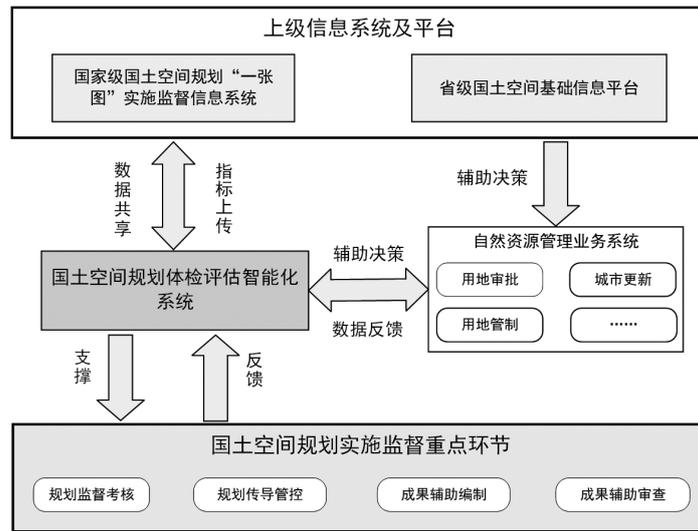
3.6 数据共享交换

传统体检评估工作中,仅体检评估相关人员掌握数据,数据应用范围有限。采用信息化手段通过系统维护的数据可以推送给相关部门,实现数据互联互通与数据共享,实现结果反馈、实时反馈,指导下一年国土空间规划工作。

为了提高国土空间规划体检评估的效率和准确性,国土空间采取了数据共享交换的方式。具体而言,通过对接上级国土空间规划“一张图”实施监督信息系统,指标和报告得以上传和共享,从而提升了体检评估的日常工作效率和准确性。同时,与山东省本级的用地审

批、城市更新、用途管制等规划和自然资源管理业务系统进行对接，通过规则配置和系统分群管理，将评估成果精准化、个性化地推送给相关部门，从而辅助日常业务办理。此外，还通过与下级规划实施系统的对接，以目标指标进程管控为核心，根据体检评估成果落实规划传导，并加强对规划实施的监督。数据共享交换方式能

够更好地利用各级规划和自然资源管理系统的数据库资源，提高国土空间规划体检评估工作的效率和准确性。这些举措不仅为山东省的高质量发展、高品质生活和高水平治理提供了决策参考，也为规划实施的监督和落实提供了有力支持。对国土空间规划及各项管理工作进行反馈和指导，真正形成“闭环”如下（图1）。



4 结语

按照“一年一体检、五年一评估”的要求，每年政府需要投入固定经费进行体检、评估，通过信息化系统的建设，实现一次投入解决一年一体检、五年一评估的重复工作，总体经济效益显著。

采用信息化系统代替人工进行多种方式获取指标数据，实时获取、定期获取等不同频率周期的指标数据，将复杂问题简单化，提高工作效率的同时降低工作强度。信息系统量化分析模型，能够进行数据源管理、算法注册，并根据模型计算规则自动计算各项指标，确保评估工作的准确性、时效性、真实性。

国土空间规划体检评估智能化系统可以为报告的编制工作中提供数据支持、分析评估、决策支持和监测更新等功能，提高规程的科学性、准确性和可操作性，推动山东省国土空间规划工作的高效进行。并通过数据标准化与共享、指标体系建设、智能化评估模型、决策支持工具以及监测与反馈机制等方式，健全国土空间规划体检评估机制。

选择适当的模型技术和算法方法来进行指标计算和分析是系统建设关键。这可能涉及地理信息系统（GIS）、人工智能、数据挖掘、模型优化等技术。根据具体需求，选择合适的技术和方法，以确保系统能够高

效地处理和分析大量的数据，并提供准确的评估结果。该数据分析算法模型构建的过程需要投入专业的研究团队进行研究，并邀请计算机及规划专业相关专家对模型进行评估，再应用于系统建设。

参考文献

- [1] 中共中央办公厅秘书局. 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[S]. 北京: 中共中央办公厅秘书局, 2019.
- [2] 自然资源部. 关于认真抓好〈国土空间规划城市体检评估规程〉贯彻落实工作的通知[R]. 北京: 自然资源部, 2021.
- [3] 自然资源部. 国土空间规划城市体检评估规程[S]. 北京: 自然资源部, 2021.
- [4] 叶超, 于洁, 张清源, 等. 从治理到城乡治理: 国际前沿、发展态势与中国路径[J]. 地理科学进展, 2021, 40(1): 15-27.
- [5] 张文忠, 何炬, 谌丽. 面向高质量发展的中国城市体检方法体系探讨[J]. 地理科学, 2021, 41(1): 1-12.
- [6] 石晓冬, 杨明, 金忠民, 等. 更有效的城市体检评估[J]. 城市规划, 2020, 44(3): 65-73.
- [7] 程辉, 黄晓春, 喻文承, 等. 面向城市体检评估的规划动态监测信息系统建设与应用[J]. 北京规划建设, 2020(S1): 123-129.