引文格式：王冠,肖昶,徐雯. 空间数据融合下省域规划“一张图”系统建设与应用研究[J]. 地理空间信息, 2024, 22(1): 33-38. doi:10. 3969/j. issn. 1672-4623.2024.01.008

空间数据融合下省域规划“一张图”系统建设与应用研究

王　冠[1]，肖　昶[1*]，徐　雯[1]
（1. 湖北省空间规划研究院，湖北 武汉 430071）

摘　要：针对规划空间落位冲突，规划编制与管理脱节，规划传导管控效力不高，空间数据弱耦合、浅挖掘等问题，以省域范围内各级国土空间规划“一张图”实施监督信息系统建设和功能应用为抓手，兼顾规划的管控刚性和实施弹性，探索系统建立思路：①搭硬件，打造以数据资源汇集、规划流程串联为基底的数字化空间作业平台；②建体系，形成省、市、县、乡镇规划递进传导和自然资源业务流程全线贯通的管控机制；③提效能，联动刚性管控图、动态实施图、监测预警图，建立分级分类规划实施监督体系，为贯彻落实数字中国战略和数字政府建设提供技术支撑。

关键词：国土空间规划；规划实施监督；“一张图”系统；空间数据融合；湖北省
中图分类号：P208　　**文献标志码：**B　　**文章编号：**1672-4623（2024）01-0033-06

Research on Construction and Applications of Provincial Planning “One Map” System Based on Spatial Data Fusion

WANG Guan[1], XIAO Chang[1], XU Wen[1]
(1. Hubei Spatial Planning Research Institute, Wuhan 430071, China)

Abstract: In order to avoid the spatial conflicts of planning, improve the linkage between planning and management, and strengthen the coupling connection among spatial data, we focused on the planning “One Map” system within provincial space. Taking into account the rigidity of management as well as the feasibility of implementation, we explored some applications based on system functions. Firstly, it aims to create a digital platform based on spatial data resources and connect the whole process of planning. Secondly, it establishes a transmission mechanism for various planning in the whole provincial region, and builds the connection through natural resource business at all levels. Thirdly, it creates a hierarchical framework of planning implementation supervision, which is composed of static management map, dynamic implementation map and real-time monitoring map.

Key words: territory spatial planning, supervision of planning implementation, “One Map” system, spatial data fusion, Hubei Province

党的二十大报告指出，要加快建设网络强国、数字中国。党中央、国务院印发的《全国国土空间规划纲要（2021—2035 年）》将建设“数字国土”确立为战略目标。自然资源部进一步规定，依托国土空间规划“一张图”实施监督信息系统（以下简称规划“一张图”系统）实现各级规划编制、审批、修改、实施全过程在线管理。贯彻党中央、国务院、自然资源部决策部署，建设全国、省、市、县 4 级贯通的规划“一张图”系统，是主动贯彻落实数字中国战略和数字政府建设要求，推进国土空间治理数字化转型的重要抓手，是“多规合一”改革落地的标志性成果和特色亮点。2023 年智慧国土空间规划水平（全国规划“一张图”系统建设应用情况）纳入数字中国发展评价指标体系。

1　研究背景

数字政府建设要求以政府及其相关部门为主体，围绕相关工作中产生的信息、数据开展综合分析，增进公共利益，促进政府治理能力[1]。作为贯彻落实网络强国战略和数字政府建设要求的具体抓手，规划“一张图”系统不仅是数据汇集池，还应是可感知、能学习、善治理和自适应的智慧规划管理平台[2]，从而提升自然资源治理能力，实现各级国土空间规划精准落地和用途管制[3]。在自然资源业务管理方面，通过监测分析，对土地供应结构、土地开发结构、土地集约节约利用情况、各类设施建设情况等进行评价，对如何优化用地结构提出针对性意见[4]。在国土空间规划业务方面，对各级规划编制、审查、审批、调整

收稿日期：2023-09-02。
项目来源：国家自然科学基金资助项目（52172309）；自然资源部国土空间规划研究中心研究课题“全国国土空间规划行业发展与管理重点问题研究”。
第一作者简介：王冠（1984—），博士，高级工程师，从事国土空间规划、空间数据分析等工作，E-mail：ballackguan@126.com。
通信作者：肖昶（1978—），硕士研究生，正高级工程师，研究方向为智慧城市，E-mail：23132638@qq.com。

等进行全程在线管理[5]。此外，为保证各级各类规划有机统一，有效管理规划实施行为，需要配置相应传导机制和管控体制[6]，省域范围内可结合自上而下的管控传导和自下而上的数据汇交，在规划“一张图”系统上滚动更新省、市、县、乡镇4级3类规划成果数据，推进国土空间分级分类管控治理[7]。基于规划“一张图”系统，全国开展了众多积极探索实践。一些地方将规划许可要求前置到项目策划阶段，提前引导用地收储、征地拆迁和土地出让等工作，强化空间资源的规划落实[8]；一些地方推行基于“一张图”的规划在线编制审查办法，构建机器审查模型，实现审查过程强制留痕[9]；一些地方强化规划实施监督，在“一张图”上开展城市排水防涝、公共服务设施等专项监测[10]；一些地方强化数据治理，建立空间码，串联各环节审批管理数据[11]。本文以自然资源部发布的省、市级国土空间规划编制指南和规划“一张图”系统功能评定要求为指导，细化落实国家关于开发保护格局、资源要素保护与利用、区域协调与规划传导等的要求，兼顾管控刚性和实施弹性，研究了省域范围内各级规划“一张图”系统的建设思路和场景应用，从而穿透各级规划编制审查的层级壁垒，疏通各类规划空间落位的技术阻碍。

2 国土空间规划下的系统建设要求

近年来，时空数据融合、空间数据治理等引领国土空间规划领域变革。规划“一张图”系统建设不仅是信息化工作，更是以数字化的方式推动规划体系革新、管理流程再造和治理效能提升。

1）对规划编制审查平台功能的要求。针对传统各类规划空间落位冲突的问题，国土空间规划体系对工作方法提出了新要求。在规划编制审查过程中，需要明确规划对象的空间关系，在规划“一张图”系统上统筹各级各类规划，保证相关专项规划与同级国土空间总体规划、详细规划的统一，坚持国土空间的“唯一性”。

2）对规划全周期管理机制的要求。针对传统规划编制与管理脱节、各级规划传导效力不高的问题，国土空间规划体系对规划管控机制提出了要求：需要统一使用规划“一张图”系统实现规划全过程在线、全步骤留痕，规划“一张图”系统与用地审批、规划许可、土地供应、确权登记、执法督查等业务系统数据的互联互通，建立基于各环节管理数据共享的协同管控机制。

3）对数据治理体系效能的要求。针对行业大数据弱耦合、浅挖掘的问题，国土空间规划体系对规划的源头管理效能提出了要求。在更大的尺度，结合规划“一张图”系统的空间数据优势，既统筹山水林田湖草沙等要素保护、开发、利用等行为[6]，又统筹协调各要素之间的时空属性。通过数据治理，逐步提升动态监测预警能力，强化对边界、规模、结构、强度等国土空间管控要求的落实和国土空间品质变化的监测监管能力，使规划“可考核、可审计、可追责”，切实维护国土空间规划的权威性。

3 省域规划“一张图”系统建设思路

《自然资源部办公厅关于印发<国土空间规划“一张图”实施监督信息系统功能评定规则>的通知》要求分两步开展系统功能评定。2022年全国已完成系统功能初步评定，功能框架初步建成。随着省、市、县级国土空间规划的陆续报批，按照全面评定关于“统一底图、统一标准、统一规划、统一平台”的要求，省、市、县级规划“一张图”系统重点强化规划成果数据核验入库，由“建成”转向“用好”，为国土空间全域全要素全生命周期管理奠定基础。

3.1 打造数字化作业平台

1）整合各类空间数据资源。规划“一张图”系统旨在逐步汇集自然资源、行业部门和社会公众的空间数据（图1），实现各类信息资源的联通、共享与融合，破除信息壁垒和数据孤岛，支撑规划实施和效果反馈。首先，夯实自然资源系统内数据共享基础，各级规划“一张图”系统应与同级用途管制、耕地保护、生态修复等自然资源业务系统交互联系，获取历年国土变更调查数据，审批项目的用地预审和选址意见书、规划条件、初步设计、施工图、用地规划许可证、工程规划许可证，划拨或出让合同，成片开发方案，专项规划的批复文件、确权登记和违法处置信息等；其次，通过国土空间基础信息平台，联通同级职能部门审批平台，与生态环境、农业农村、水利、交通等部门业务应用系统进行信息共享和业务协同，并为相关部门积极提供统一规划底图、项目辅助选址等服务，促进空间数据衍生、审批管理信息回流；再次，推动多元主体共同参与管理，向社会公众、企事业单位、科研院所等提供信息查询接口并接受社会公开监督，融合物联网、大数据、手机信令等社会数据和人口经济等统计数据，提高规划实施感知、效果实时反馈能力，促进海量空间数据转化为“数据红利”。

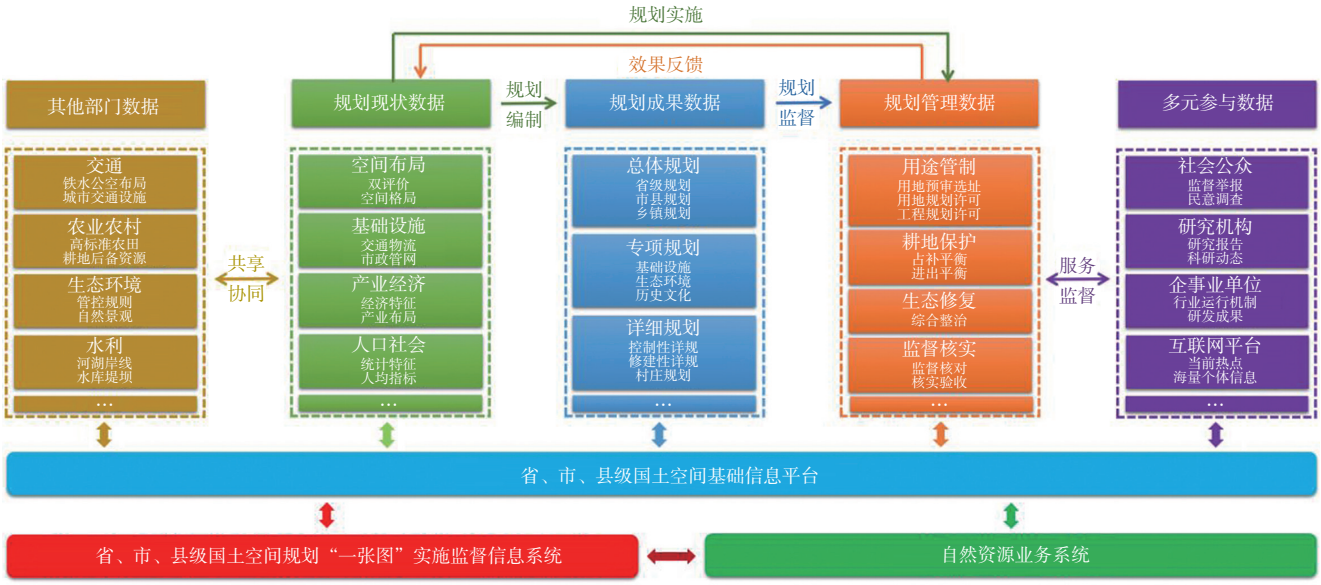


图1　省域规划“一张图”系统空间数据融合体系

2）支撑全省规划编制审查。基于自动沉淀至规划“一张图”系统的各类数据，遵循规划编制、审查流程，为成果本地建库、入库质检和审查报批等环节提供统一作业平台。通过空间信息处理，以全国第三次国土调查为统一底板开展各项规划工作。采用多因子综合评价范式，耦合资源环境承载能力和国土空间开发适宜性评价[12]，支持“双评价”结果与各类规划图件的比对分析，落实国家主体功能分区管控要求。编制统一的技术规范，支持省、市、县、乡镇4级国土空间总体规划、各类专项规划、详细规划“上图”落位，从数据规范性、规划符合性、图数一致性等方面对规划指标、分解指标、各类边界管控范围进行检查，落实传导要求。运用空间匹配和语义技术，关联空间位置、时间序列、数据规则等，由乡镇、县、市逐级汇交至省级系统，实现审批流程的数字化回溯。

3.2　建立全流程管控体系

1）纵向落实规划传导管控要求。省级国土空间规划强调主体功能定位和政策单元划分，反映以“三生空间”为基础的国土空间开发保护格局。市、县、乡镇级国土空间总体规划强调功能分区和传导规则，布局规划刚性管控要素。详细规划明确用地分类和用途管制措施，落实上位规划管控要求。按照自然资源部印发的《市级国土空间总体规划编制指南（试行）》要求，在落实国家级和省级主体功能定位的前提下，市、县级国土空间总体规划按照保护与保留、开发与利用功能组织规划分区，一级分区包括7项子类，其中城镇发展区、乡村发展区、海洋发展区应细分至二级分区。在此基础上，按照自然资源部发布的《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南（试行）》要求，对各类二级分区的用地用海类型进行细化（图2），如根据功能用途，设定居住生活区的主导型用地（海）类型为居住用地和商业服务业用地，兼容型用地（海）类型为公共管理与公共服务用地、绿地与开敞空间用地以及公用设施用地等，作为片区级和地块级详细规划编制和审批的指引。省域主体功能布局，市、县、乡镇全域规划分区、全域详规单元的逐级传导和管控要求，均需在规划“一张图”系统上建立统一的数据规范和空间表达方式。

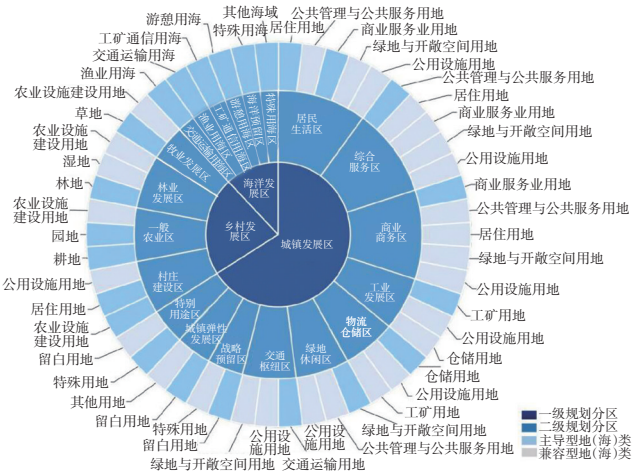


图2　市县规划分区与用地用海分类传导示意图

2）横向串联自然资源业务管理流程。通过省、市、县规划“一张图”系统穿透各级国土空间规划管理层级，支撑各级规划编制、项目审批、实施监督等，监督本级及以下部门在审批规划时是否依据上位法定规划、建设项目是否按照详细规划确定的建设方案等有关要求组织实施。通过全流程用途管制与监

管，将管理环节数据纳入规划实施监督流程，串联地理测绘、国土调查、权籍权属等现状底图以及土地征收、用途管制、执法督查等规划延伸信息，支撑规划管理从宏观到微观的直接贯通，实现到地块、到项目的分类管制（图3）。

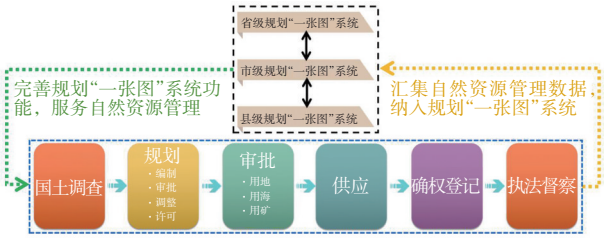


图3 基于规划“一张图”系统的省域自然资源业务流程串联示意图

3.3 提升自适应治理效能

基于规划“一张图”系统串联“调、编、征、用、督”等各环节数据，打通数据壁垒，兼顾管控刚性和实施弹性，提升治理能力的感知、学习和适应效能，逐步形成“刚性管控图+动态实施图+监测预警图”联动的分层级、多维度管控模式。首先，严守底线，将“三区三线”划定成果、国土空间规划强制性内容等纳入“刚性管控图”，实现国土空间规划刚性管控要素的总量控制和空间落位；其次，支撑发展，在实施层面，对于实施全域综合整治、耕地占补平衡等政策产生的图斑变化，及时更新规划“一张图”系统数据，形成“动态实施图”，作为建设项目用地用海审批依据，在管理层面，建立规划管理政策的动态更新机制和异常问题响应预案，如当建设项目不符合最新的规划许可、准入条件时，提供问题环节提示或空间冲突展示，纳入异常管理；再次，强调反馈，将规划指标、体检评估、空间范围、管制规则等纳入“监测预警图”，对国土空间用途管制以及建设项目规划审批、行政许可等规划管理全过程进行监测预警，对城乡建设用地批而未供、供而未用、低效利用实施动态预警，通过批后管理、现场巡查和卫片执法等方式，对重要管控区间内的开发保护情况和节约集约用地情况进行监测，对可能出现的违法违规趋势进行综合研判和预警反馈，作为规划合规调整的技术参考。

4 湖北省省域规划“一张图”体系建设与应用

围绕“努力建设全国构建新发展格局先行区”的奋斗目标，湖北省以数字化、网络化、智能化方式积极推进省域国土空间规划治理方式变革，由省自然资源厅牵头组织，采取统分结合的模式建设全省规划“一张图”体系，包括1个省级系统、13个市级系统和103个县级系统（含统建系统规模），覆盖省域范围内自然资源业务管理单元（图4）。

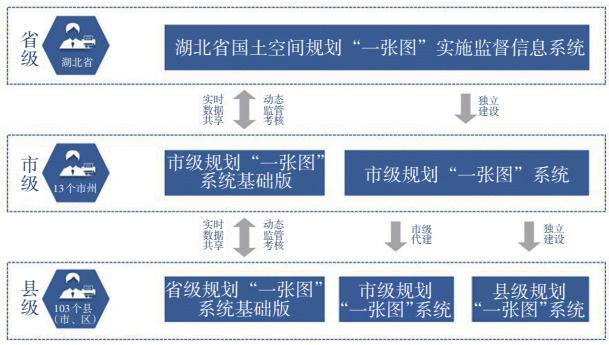


图4 湖北省域规划“一张图”体系架构图

4.1 政策引导先行

2020年湖北省政府印发《全省国土空间规划编制与实施的若干措施》，要求各主管部门在专项规划编制过程中按照统一技术要求，做好与国土空间规划的衔接，相关专项规划报批前需在规划“一张图”系统上核查是否符合“三线”管控要求和有关约束性指标等，批复后再将规划成果叠加到规划“一张图”系统上，在省域范围内明确规划“一张图”系统的法定地位。

4.2 功能体系建立

按照汇数据、定标准、建系统、强管控的思路，以规划要素传导为主线，构建省域连通的规划“一张图”功能体系。

1）整合数据体系。汇集省域范围3类空间数据170余项，包括国土空间规划成果、原土地利用规划、原城市总体规划、第三轮矿产资源规划等规划类数据，遥感影像、年度变更调查、地理国情普查等现状类数据，用地审批、土地供应、增减挂钩、采矿权、探矿权、土地整治等管理类数据。

2）统一标准体系。制定业务管理、数据管理、信息化管理等一系列标准规范，包括市、县、乡镇级国土空间总体规划和村庄规划编制导则，市、县级国土空间总体规划数据库技术规范，市、县级规划“一张图”系统技术规范等。

3）构建系统架构。在该数据的基础上，建立覆盖规划编制、审批、修改和实施监督全流程的系统框架，实现省、市、县3级系统贯通。按照《国土空间规划“一张图”实施监督信息系统技术规范》要求，形成以指标模型管理子系统和运维管理子系统为基础功能，以分析评价、“一张图”管理应用、规划成果管理与审查、公共服务、监测评估预警、资源环境承载能力监测预警等子系统为核心功能，以辅助决策子系统和项目策划管理子系统为扩展功能的系统架构

（图5）。

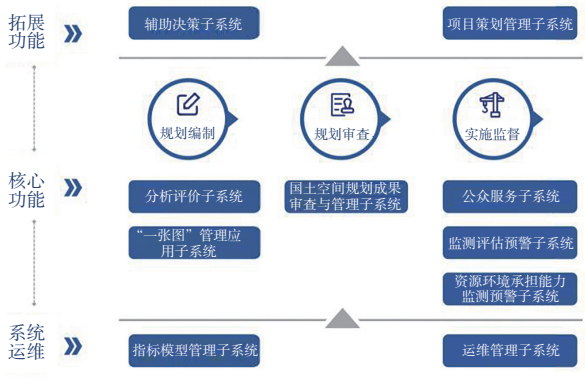


图5　湖北省域规划“一张图”功能架构图

4）强化传导管控。基于全省统一的数据标准和技术要求，形成由5个方面构成的规划传导管控体系（表1），纵向实现省、市、县、乡镇4级规划要素的传导管控，横向形成总、专、详3类规划空间的协调衔接。①指标类传导管控，对耕地和永久基本农田保护任务、生态保护红线面积、城镇建设用地规模等指标的校核反馈与分解细化；②名录类传导管控，对主体功能、历史文化保护、自然保护地、无居民海岛等的整理与汇集，强调图数一致性；③底线类传导管控，确定全域耕地和永久基本农田保护红线、生态保护红线、城镇开发边界、历史文化保护线和中心城区（开发边界内镇区）内洪涝风险控制线、“四线”等的精准坐标；④布局类传导管控，加强全域主体功能区布局、自然保护地范围、造林绿化空间、用地用海规划分区、详细规划编制单元以及中心城区（开发边界内镇区）内规划用地用海分类、开发强度分区等的空间落位，作为国土空间用途管制的基础；⑤设施类传导管控，对全域重大基础设施和交通廊道的具体空间予以落实，对于中心城区（开发边界内镇区）的公服设施、防灾减灾设施等相关的空间用途分类层级进行细化。

表1　基于规划“一张图”系统的湖北省规划传导管控体系

类型	省级	市级	县级	乡镇级
指标类传导管控	规划指标表	规划指标表	规划指标表	规划指标表
	规划指标分解表	规划指标分解表	规划指标分解表	–
	–	国土空间功能结构调整表	国土空间功能结构调整表	国土空间功能结构调整表
	–	城镇建设用地结构规划表	城镇建设用地结构规划表	城镇建设用地结构规划表
名录类传导管控	国家和省级主体功能名录	乡级行政区主体功能名录	乡级行政区主体功能名录	–
	历史文化保护名录	历史文化保护名录	历史文化保护名录	历史文化保护名录
	自然保护地名录	自然保护地名录	自然保护地名录	自然保护地名录
底线类传导管控	“三区三线”	“三区三线”	“三区三线”	“三区三线”
	历史文化保护线	历史文化保护线	历史文化保护线	历史文化保护线
	–	中心城区“四线”	中心城区“四线”	开发边界内镇区“四线”
	–	中心城区道路红线	中心城区道路红线	开发边界内镇区道路红线
	–	洪涝风险控制线	洪涝风险控制线	洪涝风险控制线
布局类传导管控	国家级和省级主体功能区	乡级行政区主体功能区	乡级行政区主体功能区	–
	自然保护地	自然保护地	自然保护地	自然保护地
	–	规划造林绿化空间	规划造林绿化空间	规划造林绿化空间
	–	全域规划分区	全域规划分区	全域规划分区
	–	中心城区用地用海	中心城区用地用海	开发边界内镇区用地用海
	–	中心城区开发强度分区	中心城区开发强度分区	开发边界内镇区开发强度分区
设施类传导管控	防灾减灾设施	防灾减灾设施	防灾减灾设施	防灾减灾设施
	重大能交水基础设施	重大能交水基础设施	重大能交水基础设施	重大能交水基础设施
	–	中心城区公服设施	中心城区公服设施	开发边界内镇区公服设施

注：“–”表示该级规划中该类传导管控类型暂不涉及。

4.3　应用服务探索

1）辅助规划决策管理。系统提供国土空间规划辅助决策支撑，围绕国土空间规划综合管理的相关指标数据，提供对规划实施现状、过程、效果等关键要素的信息总览，支撑动态展示、监测预警和趋势研判等。例如，应用规划“一张图”系统的城市交通空间信息，累积了行业管理部门掌握的车辆定位、出行OD等动态信息，可模拟中微观区域城市交通运行趋势（图6），支撑常态化交通拥堵点段治理和突发性交通事故响应等。

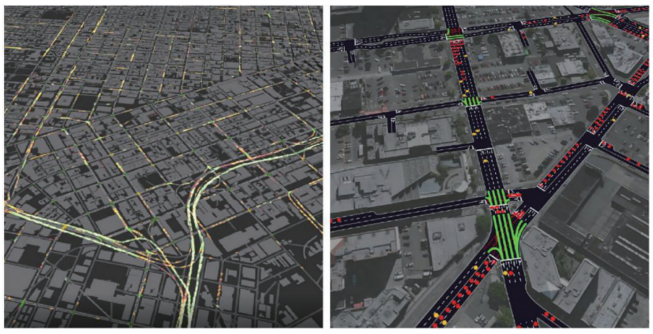


图6　系统的交通运行仿真界面

2）支撑项目依规落地。为优化营商环境，湖北省自然资源厅印发《湖北省国土空间规划实施年度项目库建设和管理暂行办法》，按照共建共享的原则，采用内外网协同的工作模式，通过对国土空间规划数据的远程服务调用，为省发改、交通、能源、水利等有关部门提供基础设施选址选线、建设项目用地预审的合规性协同会审、年度用地计划填报等应用服务，辅助全省重大项目资源汇集与编制（图7），实现重大项目服务保障清单的信息化管理，全面汇集展示重点项目数据资源，形成图数一体化展示的重点项目管理“一张图”。

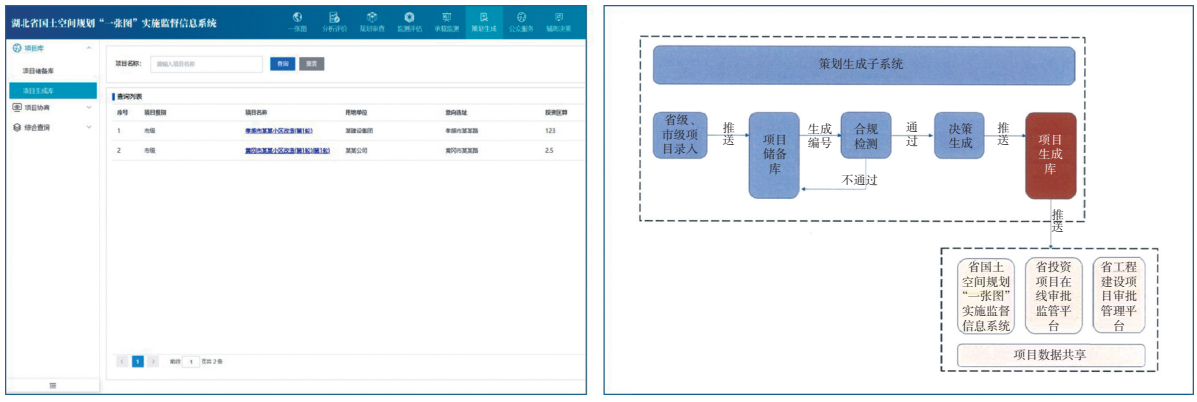


图7　系统项目策划管理子系统功能界面

5　结　语

本文以省域范围规划“一张图”系统建设思路研究为主线，研究规划业务体系与信息化系统的链接模式，探索如何搭建国土空间规划数字化监管平台、建立规划传导与业务串联机制、强化分层级分类型的规划数据治理等问题，通过数字化引领国土空间治理方式变革。下一步，建议以“系统用起来，数据治起来”为重点进行推进：①进一步强化系统对规划业务的支撑，真正在规划“一张图”系统上运行管理业务，并结合实际管理需求始终保持功能供给和业务需求的动态匹配；②进一步强化空间数据治理能力，结合全国国土空间规划实施监测网络建设，夯实国土空间规划实施动态监测评估预警能力。

参考文献

[1]　崔海波，曾山山，陈光辉，等. “数据治理”的转型:长沙市“一张图”实施监督信息系统建设的实践探索[J]. 规划师，2020，36(4):78-84

[2]　喻文承，李晓烨，高娜，等. 北京国土空间规划“一张图”建设实践[J]. 规划师，2020，36(2):59-64

[3]　秦晓莉，范琰. 省级国土空间规划“一张图”实施监督信息系统设计与实践[J]. 国土资源导刊，2021，18(2):1-7

[4]　任娟. 国土空间规划背景下规划全周期管理一张图的建设探讨:以长沙市望城经开区多规合一建设为例[J]. 城市建筑，2021，18(22):84-86

[5]　张恒，于鹏，李刚，等. 空间规划信息资源共享下的“一张图”建设探讨[J]. 规划师，2019，35(21):11-15

[6]　孙施文. 从城乡规划到国土空间规划[J]. 城市规划学刊，2020(4):11-17

[7]　曾元武，史京文，罗宏明，等. 省市县三级联动国土空间规划实施监督信息系统建设研究:以广东省为例[J]. 测绘通报，2022(4):145-148

[8]　何子张，旺姆，陈芳莉. 厦门国土空间要素保障行动规划思考[J]. 规划师，2020，36(18):52-56

[9]　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(增刊1):170-173

[10]　王冠，肖昶，代琦. 基于时空数据的武汉市绿色交通出行模型研究[J]. 地理空间信息，2023，21(1):20-25

[11]　黄芸璟，余辉，余颖. 城乡规划全生命周期智能化探讨[J]. 规划师，2018，34(11):26-33

[12]　罗彦，蒋国翔，陈少杰，等. 基于“双评价”和主体功能区优化的国土空间规划探索[J]. 城市规划，2022，46(1):7-17