

国土空间规划中大数据应用的探讨

王静

安徽省大地建设工程施工图审查有限公司

摘要：国土空间规划工作是当前国家发展重要保障，对促进各项保护建设活动有序高效实施意义重大。国土空间规划工作需要有机融合上位主体功能区规划、城乡规划、土地利用规划等各类空间性规划，实现“多规合一”，需要考虑和纳入的规划内容相对传统规划多很多，工作开展难度较大，使用更为先进的大数据，可以为国土空间规划提供更为充足的信息支持。针对以上背景，本文首先提出国土空间规划中大数据应用重点，分析大数据技术在国土空间规划中应用的重要作用，阐述国土空间中大数据应用方法以及大数据技术在国土空间规划中的应用对策，以供参考。

关键词：大数据；国土空间规划；应用方法；框架

【DOI】 10.12254/j.issn.2096-6539.2023.21.040

前言

国土空间规划工作实施过程中需要明确地区主体功能区，逐步落实土地利用及城乡规划等规划内容，通过统一整合处理地理数据形成全面国土规划方案，促进国土空间规划多规合一目标实现。由于国土空间规划工作的系统性较强，应配合先进大数据手段，为城市战略定位、城市空间边界、城市规模预测、功能划分等工作的开展提供重要信息支持。

一、国土空间规划大数据应用重点

（一）新时代国土空间规划概念

我国特色社会主义建设现已进入全新时代，在国土空间规划过程中也应当践行建设人与自然和谐共生的现代化绿色发展理念，统一行使国土空间用途管制及生态环境保护修复职责。

传统规划工作主要单一围绕城市功能区规划、土地利用规划、城乡规划或环境保护规划，采用统计、空间的静态数据调查方式，整合国土物质空间层次结构，建立生态保护红线、基本农田保护线等。新时期的国土空间规划工作不仅需要保障大众生产生活质量，还需要坚持不懈的走绿色生态发展道路，实现真正的“多规合一”。

从规划主体角度分析，现阶段国土空间规划工作需要融合政府发展战略目标及居民、企业的切实需求，充分评估国家、地区及城市发展的自然资源空间开发利用潜力，结合国土空间居民、企业日常活动规律及需求，应该合理公平的分配国土资源；从数据及方法角度分析，当下国土空间规划工作涉及更多的居民、企业活动大数据，需要做好资源承载与适宜性的静态评估工作，

还需要动态仿真模拟国土空间格局，强调国土资源应用方式及空间变化。

（二）国土空间规划要求

国土空间规划体系分为五级，不同层级的规划侧重点存在一定差距，编制内容应具有一定的承接性。其中，国家与省级国土空间规划多是在双级评价基础上的三生空间划分以及三类控制线界定；城市、区县及乡镇规划以三生空间与控制线落实为中心，适用于三类空间内部规划与设计，侧重于国土空间规划与设计。

国土空间资源环境承载力是评价一定国土空间内自然资源、环境容量和生态服务功能对人类活动的综合支撑水平。资源环境承载能力评价是对自然资源禀赋和生态环境本底的综合评价，确定国土空间在农业生产、生态保护、城镇建设等功能指向下的承载能力等级，需要收集土地、水资源、环境及地质灾害等基础数据，评估生物多样性、水土流失、光热条件、地形起伏等情况。国土空间开发适宜性主要是评价国土空间对农业生产、生态保护、城镇建设等不同开发保护利用方式的适宜程度。国土空间开发适宜性评价是在资源环境承载能力评价的基础上，评价国土空间进行生态保护的重要程度，以及农业生产、城镇建设的适宜程度。原有国土空间开发适宜性的评价工作主要评估内容为国土空间板块集中度、廊道、区位条件等功能权利，没有充分考虑人类已发生的活动，导致许多城市居民活动区的公园绿地被划入到了禁止开发的红线段，导致大众日常生活受到不利影响。

现阶段国土空间适宜性的在工作应当配合使用先进的数字技术手段，结合数据分析结果，科学预测空间资源的利用率，还需要考虑现状社会经济活动对国土资源未来利用率的影响，采集人类活动位置、规律、轨迹、情感意愿等大数据。建立起涵盖活动强度、活动联系、活动偏好等社会经济适宜指标。充分利用自然开发评估结果，划分生态红线与基本农田保护线。由于城镇开发边界的划定还与人类社会经济活动存在密切关联，在使用大数据技术收集城市规划大数据过程中还需要关注居民活动范围、企业生产集群分布、基础公共服务设施等多因子时空影响，更为科学的指导三类空间具体空间结构优化、功能分区以及用地分布。

二、大数据在国土空间规划中的作用

国土空间规划主要是对一定区域内的土地资源进行专项开发、保护，结合空间与时间层次作出相应安排。在国土空间规划过程中应当充分分析地理环境、社会需

求与历史条件等因素，合理规划及安排特定区域内的国土空间，确保国土资源的利用率及开发率能够得到根本提升。随着科技技术发展速度不断加快，在国土空间规划环节可使用更为先进的大数据，收集、分析、预测相关数据信息，增强国土空间规划水平，使国土空间规划工作能够更好适应社会信息化发展趋势。

（一）辅助国土开发及整治等规划工作

国土规划是国家建设及国土空间发展的重要基础，在规划过程中需要配合使用切实可行的国土资源调查技术梳理现有空间结构特征，明确未来规划编制实施要点，细化区域内各空间功能。确立土地空间发展建设轴线，结合区域实施方案，优化土地规划内容。通过开展在国土规划过程中使用大数据，收集现有土地资料及成果，获取自然资源数据及空间分布状况等信息，确立不同尺度多元数据库，也可以提高规划质量水平，辅助国土开发及整治规划方案编制工作高效开展。

（二）推动国土空间规划数据化发展

传统规划工作存在数据不足、过于依赖规划人员个人经验、规划效果与实际预期目标存在一定差距等问题。制定出的规划设计方案缺乏真实数据支撑，导致后续规划与建设过程中存在较大出入。在推动国土规划数据化发展过程中，需要在建设规划设计方案以及评价方案内容时配合使用大数据，增强项目总体规划水平，从根本上保障国土规划方案的可行性，控制国土规划成本。各样的大数据手段也能够从根本上提升各类资源利用率，切实国土保障国土建设期间的经济效益，推动国土建设工作信息化、数字化发展进程。

当前大数据在国土资源调查中的应用范围日渐扩大，但面对国土快速发展以及转型工作，资源调查环节的数据利用以及可视化系统仍然需要进一步完善。针对大数据可视化的表现维度，可以将大数据以及大数据可视化软件融为一体，更好提取兴趣点以及多维数据。

三、国土空间规划大数据应用方法框架

国土空间规划工作需要做好农业、生态、城镇三类空间的适宜性评价。在生态适宜性评价环节，结合生态景观指数等方式测算生态板块数据的集中度。利用生态适宜性评价数据，结合成本阻力分析生态走廊建设重要性，结合评价生态空间的适宜性；在农业适宜性评价工作中，应当对地块的连片度进行分析，结合农业板块矢量数据以及生态景观指数展开测算；城镇空间评价应采集城镇斑块矢量数据，利用城市形态指数分析。着重研究区域条件及交通路网的物质空间优势，避免出现城镇物质空间与活动空间现状不匹配问题。

（一）城镇物质空间优势测度

城镇物质空间发展优势不仅体现在区位条件、路网密度方面，更体现在产业布局、公共服务设施布局以及共享性上，以吸引城市空间扩张及人口迁移。在具体计

算环节需要对距城市中心、交通干线、交通枢纽距离等可达性数据、可达性分析。城镇物质空间的原始数据获得烦琐且工作量巨大，城镇物质空间的相关定量研究成果也比较少见，结合大数据在产业布局前采集企业POI数据、兴趣大数据，利用核密度分析以及强度控制方式，获得单个地块产业布局强度值；公共服务设施布局以及设施共享性应当考虑设施布局数量、密度以及对居民生活的辐射能力，考虑服务设施的类型差异以及服务质量对居民的吸引力，借利用核密度分析、差异度分析、引力模型等方式分析公共服务设施POI与居民网络评价数据。城镇物质空间结合大数据手段进行数据抓取、分析、预测等将大大提高城镇物质空间研究效率及可行性。

（二）城镇活动空间优势

依照活动主体划分，城镇活动主要涉及人口活动、产业活动与公共服务活动。依照活动维度划分，城市活动空间可分为活动分布与活动连续两种类型。在评价城镇活动空间区域时，人口活力越高，说明该地块的城镇开发优势越明显。人口活动联系与产业活动联系，保地块人口和产业活动联系密切。人口活动分布、可以利用手机、互联网等手段采集活动位置数据，借助和密度分析法设置刻度。人口活动联系可以利用社会网络分析以及居民活动格局大数据的方式挖掘，产业活动联系，可通过企业POI大数据及股份大数据，分析产业之间的关系网络与网络中心性。

（三）生态空间规划大数据

生态空间规划工作要做好生态空间评价、生态空间结构划分、生态用地布局规划等工作，需要开展生态空间承载力评价及适宜性评价工作。生态资源自身也具备自然属性，要利用生态资源数据对空间服务能力与质量展开综合测度，为生态空间结构规划及用地布局提供重要技术支持。生态空间结构状态及生态用地分布不仅需要关注生态资源基础以及发展规律，还应当明确分析生态环境受人类活动的影响后果，注重考量生态空间及人类活动变化的内在关联，判断各类生态资源等级、优化生态廊道、精准识别生态用地类型，制定生产用地规模。

四、国土空间规划大数据应用要点

（一）国土空间规划涉及的大数据种类

国土规划需要开展统筹考量工作，在实际规划过程中涉及了诸多类型的数据，需要充分发挥出大数据技术的分析及处理能力，为国土空间规划方案的制定提供重要依据。当下国土空间规划涉及的大数据内容主要体现在以下几方面：

第一，交通大数据。交通规划是国土空间规划重要内容，规划环节也需要配合使用大数据技术手段。规划部门应当分析当下国土空间发展现状以及城市建设要

求,总结居民出行方式及地区经济交通发展模式。配合使用大数据分析方式,跟踪空间内交通流量与流速变化情况,掌握交通运行状态,合理规划交通路网结构;

第二,环境大数据。为确保国土空间规划工作能够践行绿色生态发展道路,避免城乡建设对周边环境造成巨大影响,还需要采集环境大数据,制定切实可行的环保对策。例如,现有城镇道路两侧都安装了噪声检测设施,通过采集需要运行期间的噪声值,通过交通造型图,分析存在于现阶段道路规划—城市管理环节的各类问题,优化噪声管理方式方法;

第三,国土空间形态与结构大数据。国土空间形态与结构大数据可借助百度热力图、互联网开放数据以及手机指令等,根据检测人群的散布情况,展示国土空间形态以及空间散布效果。例如使用百度热力图数据,能够有效分析地区人口分布程度、分布位置,并将所获得的结果应用在后续国土空间规划方案中。

(二) 国土空间规划中大数据技术种类

大数据技术主要就是将体量大、种类更为复杂的数据以图像及图形的方式展现出来,为人们提供来自图像中的隐藏规律,确保数据内容能够在提供科学决策过程中发挥出重要作用。在国土空间规划过程中使用可视化技术手段,也可以将多种技术结合在一起,例如将GIS技术与可视化技术结合在一起,结合计算机设备综合管理空间地理数据,确保用户能够更为清晰的了解到数据的位置信息以及相关属性。现有大数据技术日渐成熟,国土空间大数据的维度也进一步增长。例如日常开销、社交网络以及数字地图等维度均可以使用叠加式可视化手段进行分析,为国土空间规划开展提供相应的数据支撑。

(三) 国土空间规划中大数据应用方式

可视化分析是当前交叉研究领域的重要典范,具体可以采用人机交互、数据分析以及可视化分析。借助数据变换手段,全面保存数据中,借助相应算法以及可视化手段,做好结果变化设计,直观呈现出设计结。在设计期间的各项内容以及不合理之处也能够结合信息内容实施反馈,为后续事项决策提供参考。

用户在可视化过程中也起到了关键作用,在构建并使用模型过程中可以通过系统构建协调模型。在大数据可视化过程中,同一国土空间地理空间、人文风俗不一样,呈现的结构特征也不一致。应当结合不同需求,做好可视化分析操作。在人机交互环节,用户能够借助大数据可视化系统的数据处理结果开展各项操作,并将操作意图反馈给系统,找到自己需要的数据资源,切实提升了交互模型的分析质量效率。

(四) 国土空间规划中大数据技术发展趋势

现有大数据技术日渐成熟,能更好的应用在国土空间规划全过程中。由于国土空间发展速度进一步加快,正处于关键化转型时期,现有大数据可视化理念以及可

视化系统仍然需要不断优化。结合大数据可视化维度展现情况,用户需要使用更加专业的大数据可视化软件提取兴趣点以及多维数据,然后使用适宜的渲染软件,增强可视化技术在大数据技术中的实际应用效果。

由于国土空间规划以及决策工作更为繁杂,仅使用简单图形与图像设计手段无法满足现有国土空间规划设计要求,需要在国土空间规划过程中加强关于大数据技术的理论及实践研究力度,做好大数据技术的推广工作。结合数据特有应用语境以及含义,充分挖掘大数据利用价值,数据展示过程也极为艰难,应当配合更加成熟的业务语义模型,辅助大数据可视化应用。

总结

总而言之,当下国土空间化发展速度不断加快,党中央作出的重大决策部署实现“多规合一”等要求,使得涉及国土空间规划中的各类因素也更为复杂。通过充分发挥出大数据技术中的多细节、多维度优势,能够国土空间规划提供新方法,进一步增强国土空间规划期间的数据全面性、精准度与预测预警性,确保规划人员能够及时发现并解决国土空间规划及国土空间发展期间的各类问题,为从根本上提升国土空间规划设计水平奠定坚实技术基础。

参考文献

- [1] 晨光. 信息化环境下大数据技术在国土空间规划中的应用研究[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2023(16): 13-15.
- [2] 刘昊然. 国土空间规划大数据应用方法框架探讨[J]. 智能建筑与智慧城市, 2023(05): 39-41.
- [3] 杜潇诣, 刘潇然. 激活大数据“富矿”, 让规划更“智慧”[N]. 中国自然资源报, 2023-04-11(002).
- [4] 丁彩萍. 国土空间规划中大数据技术的应用分析[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2023(07): 9-11.
- [5] 穆瑞欣. 基于国土空间规划的测绘地理信息大数据应用研究[J]. 华东科技, 2023(01): 79-81.
- [6] 蒋陈. 浅析测绘地理信息大数据背景下的国土空间规划应用[J]. 测绘与空间地理信息, 2022, 45(12): 150-151+157.
- [7] 刘禹麒, 钟镇涛, 周广明等. 国土空间规划监测评估预警关键技术研究及应用[J]. 国土资源导刊, 2022, 19(04): 87-92.
- [8] 刘亚萍. 地理信息大数据在国土空间规划中的技术设备应用探析[J]. 中国设备工程, 2022(16): 235-237.
- [9] 胡兆平, 游建标. 国土空间规划体系下的“一张图”建设[J]. 北京测绘, 2022, 36(08): 1040-1045.
- [10] 范伟斌. 地理信息大数据在国土空间规划中的应用分析[J]. 甘肃科技, 2022, 38(15): 43-45.