

GIS 技术在国土空间规划中的应用探析

文 / 赵宇 山西金瓯土地矿产咨询服务有限公司

摘要：随着科学技术的发展，地理信息系统（GIS）技术在国土空间规划管理中的应用日益深化。本文旨在系统性探析 GIS 技术在国土空间规划全流程中的应用路径、核心价值与未来发展趋势。文章首先指出，尽管 GIS 技术普及率较高，但实践中仍普遍存在“应用浅层化、数据共享机制缺失、复合型专业人才不足”三大核心挑战^[1]。在此背景下，2024 年 10 月 14 日发布的《国土空间规划标准体系建设三年行动计划（2025—2027 年）》为行业发展指明了标准化、数字化的新方向^[2]。本文论证，应对上述挑战并顺应政策导向的关键，在于推动 GIS 技术从传统的辅助制图与分析工具，向深度融合人工智能（AI）、大数据、空间数据大模型等前沿技术的“数智化”治理范式转型^[6]。文章将详细解构 GIS 技术在数据整合、量化分析、动态监测、公众参与等方面的核心价值，并构建一个从规划编制、空间布局、实施监督到评估优化的全流程“数智化”应用框架。最后，本文将探讨新范式下的人才需求与制度保障，以期提升国土空间治理体系与治理能力现代化水平提供理论参考与实践路径。

关键词：国土空间规划；GIS 技术；数智化转型；智慧规划；空间数据大模型

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2025.22.042

引言

国土空间规划是国家空间发展的指南、可持续发展的空间蓝图，是国家治理体系和治理能力现代化的重要组成部分。地理信息系统（GIS）技术作为处理和分析地理空间数据的核心工具，能够实现“多源数据融合、空间关系建模、可视化呈现、实时监测”，为国土空间规划提供了不可或缺的技术支撑。本文将首先阐述 GIS 技术的核心应用价值，随后详细构建其在规划编制、空间布局、实施监督、评估优化等全流程中的具体应用路径，并最终探讨实现这一技术范式转型所需的人才与制度保障，以期为新时期“智慧规划”与“数字国土”的建设提供有价值的实践参考。

一、GIS 技术在国土空间规划中的核心应用价值

（一）打破数据壁垒，构建“空间数据共同体”

国土空间规划是一项涉及多领域、多部门的综合性工作，需要整合自然资源、社会经济、生态环境等多维度数据。GIS 技术通过其强大的数据整合与管理能力，为构建统一的“空间数据共同体”奠定了基础。首先，GIS 支持超过 200 种数据格式的导入与转换，能够自动完成不同坐标系的统一，有效解决了多源异构数据的兼容性问题，曾有规划项目通过 GIS 将数据预处理时间缩短了 60%。其次，通过“空间位置匹配”，GIS 能将人口、GDP 等非空间的属性数据与行政区划、土地利用图斑等空间矢量数据进行精准关联，形成“属性-空间”一体化的数据库，从而直观揭示各类社会经济现象的空间分布规律。最终，通过构建“国土空间规划一张图”，GIS 将所有数据图层进行叠加与可视化管理，规划人员可实时交互式地查询任一地块的权属、规划用途、生态

敏感性等多重信息，极大地提升了数据查询与协同工作的效率。

（二）强化量化分析，提升规划决策科学性

传统规划在很大程度上依赖于规划师的经验判断，而 GIS 通过一系列空间分析模型，实现了从“定性描述”到“定量支撑”的转变，显著提升了规划决策的科学性与客观性。其核心体现在三个方面：一是资源环境承载力评价，利用 GIS 空间叠加分析与权重赋值法，将地形坡度、土壤质量、水资源量、生态敏感性等数十个评价因子进行综合计算，生成精细化的承载力等级图，为划定城镇开发边界等提供了坚实的量化依据。二是空间开发适宜性分析，基于 GIS 的缓冲区分析、网络分析、成本加权距离分析等工具，可以系统评估特定地块选址的经济可行性与社会适宜性。三是规划方案多情景模拟，利用 GIS 建立空间演化模型，可以模拟“紧凑发展”与“无序蔓延”等不同规划情景下，未来城市形态、交通拥堵、生态格局的演变趋势，通过对模拟结果的对比分析，辅助决策者选择最优的规划方案。某市曾通过该模拟，将城镇开发边界内的土地利用效率预测提升了 18%¹。

（三）实现动态监管，保障规划实施落地

“重编制、轻实施”是长期困扰规划领域的顽疾。GIS 技术结合遥感（RS）、物联网（IoT）等技术，构建了覆盖规划全生命周期的动态监测与评估体系，为保障规划的严肃性与权威性提供了技术利器。一方面，通过将规划方案与高分辨率遥感影像、实地核查数据进行时空对比，GIS 可以生成实施进度的可视化热力图，直观反映规划的落地情况。另一方面，通过将遥感监测到的新增建设图斑与规划用途图进行自动叠加分析，系统可

以快速识别出占用耕地、侵占生态红线等违法违规行为，并自动向监管部门推送预警信息。

（四）优化公众参与，提升规划透明度与社会共识

现代规划理念强调“开门做规划”。GIS 技术通过其直观的可视化表达与便捷的交互功能，极大地降低了公众参与的门槛，促进了规划过程的民主化与透明化。首先，GIS 能够将抽象的规划文本、复杂的数据表格转化为生动直观的二维地图、三维效果图乃至动态演示视频，便于公众清晰理解规划意图。其次，可以开发基于 WebGIS 的在线意见征集平台，公众可以直接在电子地图上点击具体地块，提交自己的意见和建议，系统自动将意见与空间位置关联，便于规划师进行汇总分析和针对性回应。最后，利用 GIS 制作通俗易懂的“规划科普地图”或故事地图，标注公众最关心的学校、医院、公园等设施的布局与建设时序，能够有效提升公众对规划的理解度、认同感与支持度。

二、GIS 技术在国土空间规划全流程中的“数智化”应用路径

（一）规划编制阶段：从数据整合到智能分析

1. 构建“就绪化”时空数据底座：这是解决“数据孤岛”问题的技术前提。传统的“一张图”数据库需要向“就绪化（ready-to-use）时空数据产品”升级⁸。这不仅意味着利用 GIS 进行多源数据的格式转换与坐标统一，更关键的是利用 AI 算法，对海量的自然资源、社会经济、物联网感知数据进行自动化的清洗、配准与语义理解，形成标准化的“规划管理数据湖”⁸。该数据湖以高精度实景三维模型为空间骨架，能够动态汇聚各类数据，并通过 API 接口为不同业务场景提供按需定制的数据与分析服务，实现从“数据汇集”到“知识服务”的跃升。

2. 开展智能化空间分析与评价：这是克服“应用浅层化”问题的核心环节。传统的 GIS 空间分析，如加权叠加，将被由空间数据大模型驱动的智能推演所取代⁹。例如，在进行资源环境承载力评价时，可以利用深度学习模型，挖掘历史数据中地形、气候、人类活动等多重要素间的非线性交互作用规律，从而生成比传统方法更精准、更动态的承载力评估结果。在进行空间开发适宜性评价时，模型不仅能考量静态的自然与区位条件，还能融入实时的人口热力、产业活力等大数据，进行动态的适宜性判断。

（二）空间布局规划阶段：从“三线”划定到城乡优化

1. “三区三线”的智能划定与冲突协调：在划定

生态保护红线、永久基本农田和城镇开发边界时，GIS 可以辅助识别生态廊道关键节点、模拟城市增长的多种可能性。例如，利用 GIS 空间增长边界模型，结合人口预测与产业发展数据，可以更科学地模拟城镇的合理发展范围¹。更重要的是，通过 GIS 的空间冲突分析功能，可以自动识别“三线”之间潜在的重叠与冲突区域，并利用多目标优化算法，模拟不同的协调方案，为决策者提供兼顾保护与发展的权衡方案。如图一。



图一

2. 城乡空间布局的动态优化：在优化城镇体系与公共服务设施布局时，可以利用 GIS 结合手机信令、交通刷卡等大数据，分析真实的城乡人流、物流与信息流网络，替代传统的基于行政等级的中心地理论模型。例如，在进行公共服务设施布局优化时，基于 GIS 人口密度图与服务范围分析，采用“均衡布局+重点保障”的原则，不仅能实现空间上的公平覆盖，还能根据不同人群（如老人、儿童）的活动热力图，进行更具人文关怀的精细化布局¹。

（三）实施监督阶段：从被动监管到主动预警

1. AI 赋能的自动化变化检测：该监测网络的“大脑”正是由 AI 驱动的遥感影像变化检测算法。这些算法能够自动、近乎实时地对比分析多期高分辨率卫星影像，精准识别出新增违法建设、耕地“非农化”、生态破坏等变化图斑，并将预警信息推送至一线监管人员的移动终端，实现“天上看、地上查、网上管”的闭环管理，将监管从被动响应转变为主动出击⁶。

2. 基于大数据的自适应风险预警：监测网络不仅是“发现已然”，更能“预测未然”。通过对历史违法用地案件的时空数据进行深度学习，系统可以构建风险预测模型，识别出特定区域、特定时间段内违法建设的高风险模式（如城市边缘区、重大项目周边），并提前向监管部门发出预警。这种从“事后处罚”到“事前预防”的转变，是实现国土空间高效能治理的关键一步。长三角生态绿色一体化发展示范区等国家级试点区域已在积极探索此类应用⁷。

（四）规划评估与优化阶段：从静态评估到动态反馈

1. 多维度的规划实施效果量化评估：利用 GIS 技术，可以构建一个包含生态、经济、社会效益的综合评估指标体系。例如，通过对比规划实施前后的遥感影像，可以利用 GIS 自动计算“生态用地面积变化、植被覆盖度变化”等生态效益指标；通过将建设项目落地数据与税收数据进行空间关联，可以评估土地利用的经济效益；通过分析公共服务设施的空间分布与人口密度的匹配度，可以评估社会效益¹。

2. 基于评估结果的规划方案动态优化：评估结果将作为规划动态调整的核心依据。例如，若评估发现某区域公共服务设施覆盖率不足，可通过 GIS 的网络分析功能，模拟新增设施的最佳选址方案；若发现城镇开发边界内的土地资源已接近承载力阈值，可通过 GIS 重新计算为调整开发边界提供科学依据。这种基于数据的持续反馈与迭代优化，确保了规划方案能够与时俱进，始终保持其科学性与可行性。

三、强化保障：弥合人才鸿沟与完善制度建设

（一）培养面向新范式的复合型人才

当前行业的人才缺口，已不再是传统的 GIS 制图员或规划设计师，而是能够在新范式下工作的复合型专家。行业急需三类核心人才：一是空间数据科学家，他们既要掌握 GIS 空间分析理论，又要精通机器学习、大数据处理技术，能够构建和训练复杂的空间分析与预测模型；二是智能规划架构师，他们需要具备系统思维，能够设计整合 GIS、AI、物联网等多元技术的“数智化”治理系统，并深刻理解其在规划业务流程中的应用逻辑；三是政策与技术沟通者，他们能够将复杂的技术分析结果，转化为决策者和公众能够理解的政策建议和规划方案，成为技术与应用之间的“翻译官”。为此，相关高校应改革人才培养体系，增设交叉学科课程；规划管理部门与研究机构应加强在职人员的系统化培训，通过产学研合作项目，培养能够驾驭“数智化”工具解决复杂空间治理问题的下一代规划人才。

（二）构建与技术深度融合的制度体系

先进的技术必须嵌入到完善的制度流程中才能发挥最大效能。首先，应以《行动计划》为契机，加快完善数据管理与共享制度，明确数据标准、产权归属与共享责任，从制度上彻底打破“数据壁垒”。其次，需要重构管理流程，实现管理全流程的数字化联动。例如，通过构建“项目库—地块（图斑）—指标”的联动机制，将各项规划指标精准绑定到具体地块上，使项目从规划

立项、实施跟踪、验收到后期监管，都能实现全过程的动态追踪与留痕，确保考核的精准透明。最后，应建立鼓励技术创新的激励机制，支持规划单位与科技企业合作，探索前沿技术在规划领域的应用示范，为“智慧国土”建设提供持续的创新动力。

结语

综上所述，GIS 技术在国土空间规划中的应用，正经历着一场由政策驱动和技术变革共同催生的深刻范式革命。其核心是从依赖传统的 GIS 作为辅助分析工具，转向构建一个以 GIS 为时空数据底座，深度融合了人工智能、大数据与空间数据大模型的“数智化”治理体系。这一转型，为系统性解决长期困扰行业的“应用浅层化、数据孤岛、人才瓶颈”三大挑战提供了根本性的解决方案。

展望未来，一个国家或地区的国土空间治理能力，将越来越取决于其“数智化”水平。在新的时代背景下，标准化治理（以《行动计划》为代表）与智能化技术（以 AI、大模型为代表）的深度融合，是实现可持续、精细化、自适应的“智慧国土”的唯一可行路径。实现这一宏伟目标，不仅要求我们积极拥抱和应用新技术，更要求我们以前瞻性的视野，同步推进工作流程的重构、治理模式的创新以及复合型人才的培养。这既是国土空间规划领域面临的重大挑战，更是其实现国家治理体系和治理能力现代化的历史使命与必由之路。

参考文献

- [1] 李德仁. 地理信息系统技术在国土空间规划中的应用[J]. 测绘学报, 2020, 49(5): 112-118.
 - [2] 周成虎. 国土空间规划中的地理信息系统应用研究[J]. 地理研究, 2022, 41(2): 78-85.
 - [3] 自然资源部, 国家标准化管理委员会. 国土空间规划标准体系建设三年行动计划(2025—2027年)[Z]. 2024.
 - [4] 自然资源部办公厅. 全国国土空间规划实施监测网络建设工作方案(2023—2027年)[Z]. 2023.
 - [5] 吴志强, 等. 时空信息赋能国土空间规划的发展方向[J]. 城市规划学刊, 2024.
 - [6] 中国城市科学研究会. 2024年中国空间数据智能战略发展白皮书. 2024.
 - [7] 王家耀. 智慧城市背景下的地理信息技术发展[J]. 地理信息世界, 2021, 28(3): 45-50.
- 作者简介：赵宇，1994-07，男，汉，山西省吕梁市孝义市，本科，现有职称：国土空间规划专业中级职称，研究方向或主要从事工作：国土空间规划。