

国土空间规划视角下的地理信息全流程管理：调查、规划与实景三维建设

黄波

旭普云智慧空间信息技术有限公司，四川 成都 610000

DOI:10.61369/UAID.2025010002

摘要： 国土空间规划是实现可持续发展的重要战略工具，其核心在于优化国土空间开发保护格局，协调生态、生产、生活三大空间功能。本文探讨了国土空间规划与地理信息管理的深度融合，阐述了地理信息调查、规划编制、实景三维建设等在国土空间规划中的作用，强调其对生态保护、资源利用和区域发展的支撑。

关键词： 国土空间规划；地理信息管理；三维建设

Geographic Information Full Process Management from the Perspective of National Spatial Planning: Investigation, Planning and Realistic 3D Construction

Huang Bo

Xupuyun Smart Space Information Technology Co., Ltd. Chengdu, Sichuan 610000

Abstract： National spatial planning is an important strategic tool for achieving sustainable development, with its core being to optimize the pattern of national spatial development and protection, and coordinate the three major spatial functions of ecology, production, and life. This article explores the deep integration of national spatial planning and geographic information management, elaborating on the role of geographic information investigation, planning formulation, and real-time 3D construction in national spatial planning, emphasizing their support for ecological protection, resource utilization, and regional development.

Keywords： national spatial planning; geographic information management; realistic 3D construction

引言

国土空间规划是实现可持续发展的重要手段，它通过系统性布局和统筹安排，优化国土空间开发保护格局，协调生态、生产、生活三大空间功能。地理信息管理作为国土空间规划的技术支撑，其核心内容涵盖数据采集、存储、处理、分析与应用，通过整合多源数据与先进技术，为国土空间规划提供精准、高效的空间决策支持。近年来，实景三维建设的兴起为国土空间规划提供了新的技术手段，推动了国土空间规划向智能化、精细化方向发展。同时，相关政策如《关于全面推进实景三维中国建设的通知》，也为地理信息管理技术的发展和实景三维建设提供了有力的政策支持和保障。这些政策不仅明确了实景三维建设的目标和任务，还强调了地理信息在国土空间规划中的重要作用，为推动国土空间规划与地理信息管理的深度融合提供了政策依据。

一、国土空间规划与地理信息管理的理论基础

（一）国土空间规划的基本概念与框架

国土空间规划是国家为实现可持续发展对国土空间进行系统性布局和统筹安排的工作。其核心目标是优化国土空间开发保护格局，协调生态、生产、生活三大空间功能，实现资源高效利用与生态保护的平衡。国土空间规划按照“五级三类”体系构建，即国家、省、市、县、乡镇五个层级，以及总体规划、详细规划和专项规划三类规划类型^[1]。总体规划侧重宏观战略，

详细规划聚焦具体实施，专项规划则针对特定领域（如生态修复、交通布局等）提供专业指导。规划编制需遵循“生态优先、底线管控、多规合一”的原则，通过科学分析和公众参与，形成具有法律效力的空间蓝图，为国土开发、保护与修复提供依据。

（二）地理信息管理的核心内容与技术体系

地理信息管理是国土空间规划的重要技术支撑，其核心内容包括数据采集、存储、处理、分析与应用。数据采集涵盖土地利用现状、自然资源属性、生态环境指标等多源信息，通过遥感、无人机、地面调查等手段实现^[2]。数据存储与管理采用空间数据

库技术，确保数据的标准化与规范化。地理信息系统（GIS）是地理信息管理的核心技术，能够实现空间数据的可视化、分析与建模，支持国土空间规划中的空间布局优化、资源承载力评估等工作。此外，遥感技术用于动态监测土地利用变化，大数据技术则为规划决策提供数据驱动的智能支持。地理信息管理通过整合多源数据与先进技术，为国土空间规划提供精准、高效的决策支持，推动国土空间治理的科学化与智能化^[9]。

二、国土空间规划中的地理信息调查

（一）地理信息调查的内容与方法

地理信息调查是国土空间规划的基础环节，其内容涵盖土地利用现状、自然资源属性、生态环境特征以及人文社会经济数据等多个维度^[4]。土地利用现状调查通过实地测绘与遥感影像解译相结合，获取土地覆盖类型、用途分类及空间分布特征；自然资源调查则聚焦于水资源、森林、矿产等要素的存量与质量评估，为资源开发与保护提供依据。生态环境调查重点关注生态系统的完整性、生物多样性及环境承载力，识别生态敏感区与脆弱区。人文社会经济数据采集涉及人口分布、产业布局、基础设施现状等，反映区域发展需求与空间利用效率。调查方法综合运用遥感技术获取大面积连续数据，无人机技术实现高分辨率局部补充，地面调查校验数据准确性，抽样调查优化统计精度。多源数据融合技术确保调查结果的全面性与可靠性，为国土空间规划提供精准的本底数据支撑。

（二）地理信息调查的技术与工具

地理信息调查的技术与工具体系以遥感、地理信息系统（GIS）、全球定位系统（GPS）为核心，辅以无人机、激光雷达等新兴技术，形成多维度、高精度的数据采集与处理能力^[6]。遥感技术通过卫星与航空平台获取大面积影像数据，支持土地利用分类与变化检测；无人机技术以其灵活性与高分辨率，适用于小范围精细调查与动态监测。激光雷达技术通过点云数据生成数字高程模型，为地形地貌分析提供基础。GIS平台整合多源数据，实现空间分析、数据存储与可视化表达，支持调查成果的标准化管^[6]。数据处理流程中，影像预处理技术消除噪声与几何畸变，分类算法提升解译精度，空间插值方法优化连续性数据生成。调查工具的协同应用确保数据采集的高效性与准确性，技术体系的持续迭代进一步推动地理信息调查向智能化、自动化方向发展，为国土空间规划提供动态更新的时空数据基础。

三、国土空间规划中的地理信息规划与决策支持

（一）地理信息在规划编制中的应用

1. 数据整合与空间分析

地理信息在国土空间规划编制中的应用首先体现在数据整合与空间分析环节。多源数据整合通过标准化处理与空间配准，将遥感影像、地形地貌、土地利用现状及社会经济数据等异构数据集统一至同一空间参考系，形成完整的国土空间信息底板。空间

分析技术在此基础上发挥核心作用，缓冲区分析可识别生态敏感区与服务覆盖范围，叠加分析则用于评估土地适宜性与资源承载力，网络分析支持交通可达性与廊道优化。数据整合与空间分析的协同作用，不仅提升规划编制的科学性，还为生态红线划定、建设用地布局及专项规划提供量化依据。地理信息系统（GIS）平台通过算法优化与模型构建，实现复杂空间关系的精准解析，确保规划方案的合理性与可操作性^[7]。

2. 规划方案的可视化与模拟

规划方案的可视化与模拟是地理信息在规划编制中的另一关键应用。三维建模技术结合地形数据与建筑信息，生成直观的实景三维模型，支持规划方案的空间展示与公众参与。动态模拟技术通过参数化调整，对不同规划情景进行模拟推演，如城市扩张模拟、生态流量变化预测及灾害风险评估。可视化与模拟的结合不仅增强规划方案的可理解性，还为方案比选与优化提供科学依据。基于地理信息的模拟结果可量化评估规划方案的环境影响与经济效益，辅助决策者识别潜在风险，优化资源配置，最终实现规划方案的科学编制与高效实施^[8]。

（二）地理信息在规划实施中的监测与评估

1. 实施过程中的动态监测

地理信息在国土空间规划实施中的动态监测功能，通过实时数据采集与更新，确保规划执行的精准性与适应性。遥感技术与无人机监测提供高频率、高分辨率的影像数据，用于土地利用变化检测与违法建设识别。物联网传感器网络则实时采集生态指标、交通流量及环境质量等动态数据，构建全方位的监测体系。地理信息系统（GIS）平台整合多源监测数据，通过时空分析技术识别规划实施偏差，支持及时调整。动态监测体系的构建不仅提高规划执行的透明度，还为后续评估提供连续的数据支持，确保国土空间规划在动态环境中保持有效性和可持续性。

2. 规划效果的评估与反馈

规划效果的评估与反馈机制依托地理信息实现量化分析与持续优化。评估模型基于多指标体系，综合考量生态、经济与社会效益，通过空间分析技术量化规划实施后的土地利用效率、生态系统服务提升及社会公平性改善^[9]。地理信息平台支持评估结果的可视化表达，直观呈现规划成效与问题区域。反馈机制通过将评估结果嵌入规划调整流程，实现规划方案的动态迭代。基于地理信息的评估与反馈体系，不仅确保规划目标的达成，还推动国土空间治理向精细化、智能化方向发展，为实现高质量发展与高水平保护提供科学支撑。

四、实景三维建设在国土空间规划中的应用

（一）实景三维建设的技术框架与流程

1. 实景三维数据采集与处理

实景三维数据采集是构建三维模型的基础环节，通常采用倾斜摄影、激光扫描和无人机技术等手段获取高质量的三维空间数据。倾斜摄影通过多角度拍摄生成高分辨率的三维点云数据，激光扫描则通过发射激光束精确测量目标物体的几何形状和位置，

无人机技术则结合高清摄像设备快速获取大范围地理数据，尤其适用于复杂地形和难以到达的区域。数据处理阶段，专业软件对采集的图像和点云数据进行拼接、过滤和整合，生成三维模型的原始数据。处理过程中，特征点提取与匹配技术用于空间配准，确保不同数据源在统一坐标系下的准确性与一致性。

2. 实景三维模型的构建与优化

实景三维模型的构建基于处理后的数据，通过三维建模软件生成精确的三维模型。模型构建过程中，制作者可根据需求对模型进行细节调整，以提高精度和视觉效果。模型优化阶段，通过纹理调整、缺陷修复和轻量化处理，提升模型的可视化效果和应用效率。轻量化技术通过减少数据量和优化存储结构，确保模型在不同平台上的高效运行，同时支持多源数据的无缝融合^[10]。

（二）实景三维建设在国土空间规划中的应用实践

1. 实景三维在规划编制中的应用

实景三维模型在国土空间规划编制中具有重要应用价值。其直观性和精确性能够支持规划方案的可视化与模拟，为生态红线划定、建设用地布局和专项规划提供科学依据。通过实景三维模型，规划者可以动态模拟城市扩张、生态流量变化及灾害风险，量化评估规划方案的环境影响与经济效益，优化资源配置，提升规划方案的科学性和可操作性。

2. 实景三维在规划实施中的应用

在规划实施阶段，实景三维模型通过动态监测和实时更新，为规划执行提供精准支持。模型结合物联网传感器网络，实时采集生态指标、交通流量及环境质量等动态数据，构建全方位的监测体系。通过时空分析技术，模型能够识别规划实施偏差，支持及时调整，确保规划目标的达成。

（三）实景三维建设的挑战与未来发展方向

1. 技术瓶颈与解决方案

实景三维建设面临多项技术瓶颈，包括数据精度验证困难、

多源数据融合复杂性及海量数据的存储与管理挑战。针对这些问题，改进融合技术方法、统一数据融合的空间精度匹配与接边方法，以及规范数据轻量化处理成为关键解决方案。此外，智能化测绘技术的发展为解决这些瓶颈提供了新的思路，如通过“大算力+大数据+大模型”构建高效的时空基础设施。

2. 实景三维建设的未来趋势

未来，实景三维建设将向智能化、融合化和泛在化方向发展。智能化测绘技术将推动实景三维从数字化向智能化转型，形成全链条的测绘装备研发体系，支撑新型时空信息基础设施建设。融合化发展将实现物理空间、网络空间和社会空间的精准定位与动态获取，构建权威统一的三维数字空间。泛在化应用则通过无处不在的时空连接和无时不用的时空计算，为国土空间规划提供高品质数据及高水平服务。

五、总结

地理信息全流程管理在国土空间规划中发挥着关键作用，贯穿调查、规划与实景三维建设的全过程。地理信息调查为规划提供精准的本底数据，涵盖土地利用现状、自然资源属性及社会经济要素，通过多源数据融合与空间分析技术，确保规划编制的科学性。实景三维建设作为新兴技术手段，在规划编制中提供直观的可视化支持与动态模拟能力，在规划实施中实现动态监测与效果评估，推动国土空间治理向智能化、精细化方向发展。地理信息管理的系统性应用，不仅提升了国土空间规划的精准性与适应性，还为生态保护、资源利用与区域发展提供了量化依据，构建了支撑国土空间可持续发展的技术体系。

参考文献

- [1] 刘一萍, 齐共同, 刘鹏超, 等. 城市更新中全景影像监测数据管理与应用 [J]. 自然资源信息化, 2023(3): 34-38.
- [2] 马存明. 国土空间规划领域地理信息大数据的实践研究 [J]. 中国厨卫, 2023, 22(5): 251-253.
- [3] 程晋宝. 新时期国土空间规划中地理信息大数据的重要性 [J]. 电脑乐园, 2022(1): 0124-0126.
- [4] 李蒙. 测绘地理信息技术在国土空间规划中的应用 [J]. Engineering Science Research & Application, 2023, 4(16).
- [5] 卢亚龙. 测绘地理信息技术在国土空间规划中的应用 [J]. 黑龙江科学, 2022, 13(2): 146-147.
- [6] 程颖. 空间地理信息数据在县级国土空间规划管理中的应用研究 [J]. 电脑乐园, 2022(7): 0142-0144.
- [7] 李茜, 杨桦, 朱剑. 基于空间地理信息的政务信息资源整合初探——以国土空间规划为例 [J]. 南方国土资源, 2019(11): 5.
- [8] 陈鸿斌. 新时期厦门市国土空间规划全流程管理探索 [J]. 中国建筑金属结构, 2023, 22(8): 169-171.
- [9] None. 智慧国土空间规划全流程解决方案 [J]. 中国领导科学, 2019(3): 1.
- [10] 韩科成. 国土空间规划与实景三维融合纳入“三维立体自然资源一张图”的技术路径与难点 [J]. 科技创新导报, 2022(002): 019.