

分析测绘地理信息技术在国土空间规划中的应用

李建光

弥勒市规划中心

DOI:10.12238/gmsm.v8i3.2191

[摘要] 测绘地理信息技术作为国土空间规划的核心支撑,贯穿规划全流程。本文系统分析其在基础数据获取与处理、空间分析评价、规划方案编制、实施监测评估等关键环节的应用模式与价值。测绘地理信息技术的合理应用提供精准、动态、多尺度的空间信息,有效提升了国土空间规划的客观性、科学性与可操作性,是构建现代化空间治理体系不可或缺的技术基石。

[关键词] 测绘地理信息技术; 国土空间规划; 地理信息系统; 遥感; 全球定位系统

中图分类号: TP7 **文献标识码:** A

Analysis of the application of Surveying and mapping geographic information technology in land spatial planning

Jiangung Li

Maitreya Planning Center

[Abstract] as the core support of land spatial planning, surveying and mapping geographic information technology runs through the whole process of planning. This paper systematically analyzes its application mode and value in the key links of basic data acquisition and processing, spatial analysis and evaluation, planning scheme preparation, implementation monitoring and evaluation. Surveying and mapping technology provides accurate, dynamic and multi-scale spatial information, effectively improves the objectivity, scientificity and operability of land spatial planning, and is an indispensable technical cornerstone for building a modern spatial governance system.

[Key words] Surveying and mapping geographic information technology; Land spatial planning; Geographic information system; Remote sensing; Global positioning system

国土空间规划是国家空间发展的指南,对各类开发保护建设活动具有基础性、约束性作用。科学编制与实施国土空间规划,需要全面、精准、及时的空间信息作为决策依据。测绘地理信息技术,融合了遥感、全球定位系统、地理信息系统、实地测量等现代技术手段,能够高效获取、处理、分析和海量空间地理信息,为国土空间规划提供了坚实的技术支撑。深入理解其在规划各阶段的应用,对提升规划编制效率与质量具有重要意义。

1 测绘地理信息技术概述

测绘地理信息技术构成一个综合性的技术体系,是现代空间信息获取、处理、管理与应用的核心支撑。其核心组成部分包括遥感技术、全球定位系统、地理信息系统、实地测量技术以及空间数据库技术。遥感技术主要利用卫星或航空平台搭载的传感器,以非接触方式大范围、周期性地采集地表覆盖、地形地貌、资源环境及建设状况等多光谱信息。全球定位系统则提供高精度的实时三维位置、速度和时间信息,广泛应用于野外调

查定位、工程放样和动态监测任务,是确保空间位置准确性的关键。地理信息系统作为强大的空间数据平台,具备数据管理、处理、分析和可视化能力,能集成多源地理信息,执行空间叠加分析、缓冲区分析、网络分析和三维建模,是规划分析不可或缺的核心工具^[1]。实地测量技术涵盖大地测量、工程测量和地籍测量等传统与现代手段,包含全站仪、三维激光扫描仪等设备,用于获取高精度地面控制点、地形细节、权属界线和工程要素等关键数据。空间数据库技术则致力于构建统一、标准且可共享的国土空间基础信息平台,实现对海量空间数据的有效存储、高效管理和便捷服务,为信息整合与应用提供基础保障。

2 基础地理空间数据获取的关键作用

高质量的空间数据构成国土空间规划的基石,测绘地理信息技术是实现这一目标的核心手段。遥感技术的应用体现在处理不同时期与分辨率的影像数据上,能够快速提取全域的土地利用现状、植被覆盖、水域分布、城市建成区范围、交通网络及重大基础设施布局等关键基础信息。卫星遥感擅长提供宏观

周期性监测,而航空遥感则能捕捉局部区域更高精度的细节数据。全球定位系统的应用至关重要,在规划前期调查、野外核查、权属界线确认以及重要地物坐标采集等环节,GPS或北斗系统提供厘米级至米级的精确定位服务,有力保障了现场采集数据空间位置的准确性与可靠性。对于规划中要求极高精度的特定区域,例如城市核心区、重要工程选址点等,实地测量技术不可或缺。运用全站仪、水准仪、三维激光扫描仪等设备进行精细地形测绘、建构筑物精确测量以及地下管线探测等工作,能够获得满足严格工程设计需求的详细数据,为后续决策奠定坚实基础。

3 数据处理与空间数据库建设

3.1 数据预处理与整合

获取的原始空间数据需经过系统化处理才能有效支撑规划分析工作。首要任务是对各类数据进行预处理。对于遥感影像,需进行辐射校正以消除传感器误差和大气影响,进行几何精校正,以消除几何畸变,并确保空间位置精度,进而实施影像融合以提升信息质量。全球定位系统采集的原始数据需经过差分处理,消除误差源,获得精确点位坐标。各类实地测量数据则需要进行平差计算,优化观测值并评估精度。更为关键的是数据整合环节,必须将来源各异、格式多样、坐标系不同的多源数据,通过数据转换、坐标统一、空间配准等技术手段,统一到国土空间规划所要求的基准框架和标准格式之下,形成逻辑一致、空间位置准确的基础数据集,为后续分析奠定坚实基础^[2]。

3.2 空间数据库建设与管理

构建稳定高效的空间数据库是推进国土空间规划信息化的核心基础。核心任务在于运用成熟的地理信息系统数据库技术,将经过严格预处理与整合的基础地理信息数据,与规划过程中产生的各类专题信息,如用地规划、设施布局、生态保护红线等,以及关联的社会经济统计数据,进行系统化地整合与入库管理。目标是建立结构设计清晰、标准规范统一、属性信息完备的国土空间规划“一张图”数据库。该数据库能够实现海量空间数据的集中存储、高效组织管理与快速检索调用。同时,它支持数据的动态更新机制,确保信息的现势性,并提供安全可控的数据共享服务功能,为规划编制、审批、实施、监督全流程提供统一权威的数据底板和共享平台^[3]。

3.3 信息提取与制图表达

在数据预处理整合和数据库建设的基础上,需进一步挖掘数据价值,服务于具体的规划分析决策与成果表达。这主要依托地理信息系统强大的空间分析功能和专业的制图模块来实现。利用空间分析工具,可以从整合好的基础地理数据中,提取并生成规划所需的关键专题信息层。例如,基于数字高程模型分析得到坡度图、坡向图,通过多因子综合评价模型生成用地建设适宜性评价图或用地潜力评价图等。这些分析成果是支撑规划方案科学决策的重要依据。紧接着,利用地理信息系统的制图功能,严格按照国土空间规划制图规范的要求,将分析结果、规划方案要素,如用地布局、交通网络、设施点位、生态保护区域等,叠加

在基础地理底图上,进行符号化、注记配置和整饰,最终生成各类符合规范要求的标准化规划工作底图、分析图件以及正式规划成果图件,实现规划意图的清晰、准确和直观表达。

4 空间分析与规划方案编制支持

4.1 资源环境承载力评价

测绘地理信息技术为科学评估区域资源环境承载力提供了核心工具。该过程依托高精度地形数据、遥感获取的生态关键参数以及详实的土地利用现状数据。利用地理信息系统的空间叠加分析功能和专业模型计算能力,能够量化评估特定区域内土地资源、水资源以及生态系统等核心要素的承载力上限^[4]。其核心价值在于精准识别生态保护的关键区域与开发建设的适宜区域,为规划决策中平衡发展与保护提供客观的数据支撑和科学依据,避免过度开发带来的环境风险。

4.2 国土空间开发适宜性评价

在国土空间规划中,开发适宜性评价是划定城镇空间、农业空间、生态空间以及生态保护红线、永久基本农田、城镇开发边界的关键基础。该评价整合了地形地貌、地质条件、水文特征、生态敏感性、灾害风险、区位交通便利度以及现状建设情况等多源因子数据。利用地理信息系统的多准则评价功能,对评价区域划分的空间单元进行评估,对每个单元的开发建设适宜性进行等级评定。评价结果直接服务于三区三线的科学划定,是约束开发强度、引导空间布局的重要依据。

4.3 空间布局模拟与优化

地理信息系统的空间建模与可视化能力,极大地支持了规划方案的模拟生成与优化选择。规划师可以结合既定的规划发展目标和资源环境等约束条件,在系统中构建不同的发展情景模型。例如模拟城镇未来可能的扩展方向与规模,优化产业功能区的空间布局,或者为重大基础设施如道路、管线寻找最优的选址选线方案。通过模拟不同情景下的空间布局效果及其潜在影响,辅助规划师进行多方案的直观比选和科学决策,从而优化最终的空间规划方案。

4.4 规划成果可视化表达

将抽象的规划意图清晰直观地表达出来至关重要。基于地理信息系统平台,可以将规划方案中的核心要素,如各类用地布局、道路网络结构、公共服务设施和市政基础设施的具体点位等,准确地叠加在真实的地理空间底图之上。系统能够生成符合规范要求的二维规划图纸,并进一步构建三维场景模型。这种强大的可视化手段显著增强了规划成果的可读性、直观性和表现力,便于不同专业背景的人员理解规划意图,也提升了规划成果的汇报与沟通效果^[5]。

5 规划实施监测与评估

5.1 规划实施动态监测

测绘地理信息技术是监督规划落地的关键工具。其核心在于定期获取覆盖全域的最新遥感影像数据,并借助变化检测技术手段,自动或半自动地识别土地利用类型变化、新增建设活动范围以及生态保护修复区域的动态。通过将监测发现的实际情

况与已批准的法定规划图纸进行空间比对分析,能够及时发现潜在的、违反规划管控要求的苗头性问题,为早期干预提供依据。

5.2 规划实施效果评估

评估规划实施效果依赖于测绘地理信息技术的支撑。通过整合连续多期的遥感监测数据、实地核查获取的信息以及相关的社会经济统计数据,并运用地理信息系统空间分析功能,可以定量评估关键规划目标的实际达成度。例如分析耕地保有量是否达标、生态保护红线范围是否被侵占、区域开发强度是否得到有效控制等,从而科学判断空间发展是否符合规划设定的预期目标。

5.3 辅助执法督察

在规划执法督察环节,测绘地理信息技术显著提升了效率与精准性。利用高分辨率遥感影像快速发现地表变化图斑,结合移动地理信息系统和全球定位系统定位技术,能够迅速精确定位疑似违法用地或违法建设的具体位置^[6]。这为现场核查和执法行动提供了明确的目标指向,有效缩短了响应时间,大大提高了督察工作的针对性和处置效率。

6 面临的挑战与发展建议

测绘地理信息技术在国土空间规划中深入应用的同时,也面临若干现实挑战。首要挑战在于高精度高频次空间数据获取与更新成本高昂,特别是依赖航空遥感和精细化实地测量的项目投入巨大。其次,多源数据融合难度显著,不同部门不同时期产生的数据在标准格式精度方面存在显著差异,其有效整合面临技术和管理的双重壁垒。专业复合型人才短缺问题突出,同时精通测绘地理信息技术与国土空间规划核心业务的复合人才供给不足。此外,在推动数据开放共享的大趋势下,如何有效保障涉密地理信息数据安全成为必须妥善解决的关键问题。为更好发挥测绘地理信息技术的支撑效能,建议采取以下发展建议:需着力加强统筹协调与资源共享,建立更高效的跨部门数据共享机制并推行统一的数据标准体系,最大限度避免资源重复投入^[7]。应深化技术融合与应用创新,探索倾斜摄影测量、激光雷达、人工智能、大数据分析等新兴技术在规划全流程中的应用。必须强化人才培养与队伍建设,加强对现有规划从业人员的

地理信息技术培训,并着力培养更多具备跨学科知识背景的复合型人才。同时要不断完善标准规范与安全保障体系,持续健全相关技术标准和数据安全管理制度,确保技术应用的规范有序与数据安全可控,为国土空间规划提供坚实可靠的技术保障。

7 结语

测绘地理信息技术已深度融入国土空间规划的全生命周期,从基础数据底板的构建,到空间格局的分析模拟,再到规划实施的动态跟踪,其支撑作用不可或缺且日益增强。它显著提升了规划工作的效率、精度和科学性,使规划决策更加“心中有数”。面对新的发展要求和技术变革,需要持续推动测绘地理信息技术的创新应用与深度融合,加强数据共享与安全保障,培养复合型人才,从而更有效地服务于国家空间治理体系和治理能力现代化,为构建安全、和谐、富有竞争力的国土空间新格局提供坚实可靠的技术保障。

[参考文献]

- [1]崔云明.测绘地理信息技术在国土空间规划中的应用分析[J].科学与信息化,2025(10):43-45.
- [2]李涛.测绘地理信息技术在国土空间规划中的应用分析[J].工程建设与设计,2023(8):89-91.
- [3]陶青旺.测绘地理信息技术在国土空间规划中的应用[J].智能建筑与智慧城市,2025(5):37-39.
- [4]魏亚雄.测绘地理信息技术在国土空间规划中的应用研究[J].四川建材,2024,50(12):59-61.
- [5]郝致显.测绘地理信息在国土空间规划中的应用探析[J].中国住宅设施,2024(1):79-81.
- [6]段志伟.测绘地理信息大数据背景下的国土空间规划应用[J].中国信息界,2025(4):121-123.
- [7]丁松江.试析测绘地理信息技术在国土空间规划中的应用[J].低碳世界,2023,13(6):55-57.

作者简介:

李建光(1974--),男,彝族,云南弥勒人,本科,地质测绘工程/测绘和地理信息,高级工程师,研究方向:测绘工程。