

测绘地理信息技术在国土空间规划中的应用

孔冬梅 巴敬敏 吴红丽
 郸城县自然资源局 河南 周口 477150

摘要：测绘地理信息技术在国土空间规划中发挥着关键作用。该技术通过高效、准确地收集、整理和分析地理信息数据，为国土资源的科学配置和规划提供了坚实的基础。在国土空间规划中，测绘地理信息技术不仅提升了规划的科学性和合理性，还促进了生态环境的保护与修复，确保了国土资源的可持续利用。其应用涵盖了土地所有权与使用权区分、规划设计、耕地与建设用地管理等多个方面，为构建绿色、健康的国土空间环境提供了有力支持。

关键词：测绘地理信息技术；国土空间规划；应用

引言：测绘地理信息技术作为现代空间信息技术的核心，在国土空间规划中扮演着不可或缺的角色。该技术深度融合了测量、遥感、GIS等先进技术，为规划提供了高精度、实时性的地理空间数据支持。通过测绘地理信息技术的应用，国土空间规划得以更加科学、精准地实施，有效促进了资源的合理配置与环境的可持续发展。本文旨在探讨测绘地理信息技术在国土空间规划中的具体应用及其带来的深远影响。

1 测绘地理信息技术概述

1.1 测绘地理信息的定义

测绘地理信息技术是一门集计算机科学、空间科学、信息科学、测绘遥感科学和管理科学于一体的综合性学科。它融合了多种技术手段，主要包括测量、遥感（RS）、全球定位系统（GPS）、地理信息系统（GIS）等。这些技术共同构成了测绘地理信息技术体系，为获取、处理、分析和应用地理空间信息提供了强有力的支撑。测量技术作为测绘地理信息技术的基石，通过实地测量和观测，获取地表和地下空间的位置、形状、大小等几何信息。遥感技术则利用卫星、飞机等平台上的传感器，在不接触被测目标的情况下，远距离获取地表目标及其环境的几何与物理信息。全球定位系统则提供了全球范围内的高精度定位服务，使得空间位置信息的获取变得更加便捷和精准。而地理信息系统作为核心，将采集到的空间数据进行处理、分析、存储和管理，为各种应用提供所需的地理空间信息支持。

1.2 测绘地理信息技术的特点与优势

（1）数据获取的高效性与准确性：借助现代化的测绘设备和技术手段，如无人机、高精度测量仪器和遥感卫星等，测绘地理信息技术能够在短时间内高效、准确地获取大量的地理空间数据。这些数据不仅覆盖范围广，而且精度高，为国土空间规划提供了坚实的数据基

础。（2）数据处理的自动化与智能化：地理信息系统等技术的应用，使得测绘数据的处理过程变得更加自动化和智能化。通过预设的算法和模型，系统能够自动完成数据的分类、存储、分析和可视化等操作，大大提高了数据处理的速度和效率。同时，智能化技术的应用还能帮助识别和处理数据中的异常值和误差，提高数据的准确性和可靠性。（3）空间信息表达的直观性与可视化：测绘地理信息技术能够将抽象的地理空间数据转化为直观、形象的图形和图像。通过地理信息系统平台，用户可以方便地查看和分析地理空间信息，了解其分布、变化规律和相互关系。这种直观性和可视化的表达方式，不仅有助于提高用户的理解和认知，还为决策制定提供了有力的支持。

2 测绘地理信息技术在国土空间规划中的应用

2.1 数据采集与预处理

（1）空间数据采集。在国土空间规划中，数据采集是首要环节，它直接关系到规划的科学性和准确性。遥感（RS）技术和全球定位系统（GPS）技术作为测绘地理信息技术的重要组成部分，在此环节中发挥着关键作用。遥感技术通过搭载在卫星、飞机等平台上的传感器，对地表目标进行远距离、非接触式的测量和成像，能够快速、大量地获取地表信息。在国土空间规划中，遥感技术常被用于地形测绘、资源调查、环境监测等领域。通过遥感影像的获取，可以全面了解规划区域内的地形地貌、植被分布、水系走向等自然特征，为规划提供基础数据。而全球定位系统（GPS）技术则提供了一种高精度、全天候、实时性的定位服务。通过GPS接收机接收卫星信号，可以精确测定地面上任意点的三维坐标（经度、纬度、高程），为规划中的空间定位提供有力支持。在国土空间规划中，GPS技术常被用于测量控制点的位置、规划线路的走向等^[1]。（2）数据预处理。采集

到的原始数据往往存在噪声、畸变等问题,需要进行预处理以提高数据的可靠性和可用性。数据预处理主要包括数据校正、去噪、融合等步骤。数据校正是指对原始数据进行误差修正,以消除由于仪器误差、大气影响等因素造成的测量误差。在遥感数据处理中,常采用几何校正和辐射校正等方法来消除图像畸变和失真;在GPS数据处理中,则通过差分定位、多路径效应消除等方法来提高定位精度。去噪是指去除数据中的噪声信号,以提高数据的信噪比。在遥感图像处理中,常采用滤波、平滑等方法来去除图像中的噪声点;在GPS数据处理中,则通过数据平滑、异常值剔除等方法来提高数据的稳定性。融合是指将多种数据源的数据进行综合处理,以获取更全面、准确的信息。在国土空间规划中,常将遥感影像、GPS数据、地形图等多种数据源进行融合处理,以生成综合地理空间数据库,为规划提供全面的数据支持。

2.2 数据处理与分析

(1) 地理信息系统(GIS)的核心作用。地理信息系统(GIS)作为测绘地理信息技术的核心工具,在数据处理与分析中发挥着重要作用。GIS能够集成多种数据源的数据,并进行空间分析、查询、统计等操作,为用户提供直观、形象的空间信息展示和决策支持。在国土空间规划中,GIS被广泛用于数据处理、空间分析、规划设计等环节。通过GIS平台,可以对采集到的遥感影像、GPS数据等进行集成处理和分析;利用GIS的空间分析功能,可以进行土地权属划分、空间承载力评估、生态红线划定等工作;同时,GIS还支持规划方案的三维展示和动态模拟,有助于决策者更好地了解规划效果并作出科学决策。(2) GIS在国土空间规划中的具体应用。以土地权属划分为例,GIS可以通过叠加遥感影像、土地调查数据等多种数据源的信息,对规划区域内的土地权属进行精确划分。在划分过程中,GIS能够自动识别不同权属的地块边界,并生成权属地图;同时,还可以对权属信息进行查询和统计,为规划中的土地管理和利用提供依据。在空间承载力评估方面,GIS可以通过分析地形地貌、水资源分布、交通条件等因素对规划区域的承载能力进行评估。通过构建空间承载力评估模型,GIS可以模拟不同规划方案下的人口密度、经济活动强度以及环境压力等指标,评估其对区域承载能力的影响。这样,决策者可以在规划初期就识别出潜在的问题区域,并调整规划方案以避免过度开发或资源耗尽。生态红线划定是保护生态环境、维护生态平衡的重要措施。GIS通过整合生态敏感性分析、生物多样性评估以及环境影响预测等数据,能够科学划定生态红线的边界。这些红线不仅限

制了开发活动的范围和强度,还确保了重要生态系统和生态廊道的完整性和连通性,为可持续发展提供了有力保障^[2]。

2.3 规划设计与方案优化

(1) 科学性与合理性的实现。测绘地理信息技术为国土空间规划设计提供了科学依据和技术支持。通过高精度的空间数据采集和预处理,以及GIS的深度数据处理和分析,规划人员能够全面了解规划区域的自然条件、社会经济状况以及生态环境等因素,从而制定出更加科学合理、切实可行的规划方案。同时,测绘地理信息技术还支持规划方案的多方案比较和优选。利用GIS的空间模拟和预测功能,可以对比不同规划方案在土地利用、交通组织、环境保护等方面的效果,选出最优方案或进行方案组合优化,确保规划设计的科学性和合理性。

(2) GIS和RS技术的具体应用及效果。在规划方案优化过程中,GIS和RS技术发挥着重要作用。RS技术通过持续监测规划区域的自然环境和社会经济变化,为规划调整提供及时、准确的数据支持。例如,利用高分辨率遥感影像分析土地利用变化、植被覆盖情况等指标,可以为规划调整提供直观的证据。GIS技术则通过空间分析和模拟功能,对规划方案进行精细化调整和优化。通过构建三维地形模型、交通网络模型等,GIS可以模拟不同规划方案下的空间布局和交通流动情况,评估其对区域发展的影响和潜在问题。这样,规划人员可以根据模拟结果对规划方案进行针对性调整,提高规划方案的可行性和效益。

2.4 规划实施与动态监管

(1) 基于GIS的国土空间规划实施管理系统。为了有效实施国土空间规划并进行动态监管,需要建立基于GIS的国土空间规划实施管理系统。该系统集成了GIS的空间数据管理、空间分析以及地图可视化等功能,为规划实施提供了一体化的管理平台。通过该系统,可以实时更新规划区域内的各类空间数据(如土地利用现状、建设项目进展等),确保数据的准确性和时效性。同时,系统还支持规划实施情况的查询和统计分析,为决策者提供全面的规划实施信息^[3]。(2) 动态监管与调整。在规划实施过程中,测绘地理信息技术为动态监管和调整提供了有力支持。通过遥感技术的持续监测和GIS的实时分析功能,可以及时发现规划实施过程中的问题和偏差。例如,通过比较规划图与实际建设图的差异,可以识别出违法建设或不符合规划要求的行为;通过分析交通流量和人口分布的变化情况,可以评估规划方案的实际效果并预测未来的发展趋势。针对发现的问题和偏差,可

以利用GIS的模拟和预测功能制定调整方案。通过模拟不同调整方案的效果和影响范围,选择最优的调整方案并付诸实施。同时,系统还支持规划调整的自动化处理和实时监测功能,确保调整方案的及时性和有效性。

3 测绘地理信息技术在国土空间规划应用中存在的问题与对策

3.1 存在的问题

(1) 数据更新周期较长:地理空间数据具有时效性,然而由于数据采集、处理和分析过程的复杂性,导致数据更新周期较长,难以满足快速变化的规划需求。特别是在快速发展的城市和地区,这一问题尤为突出。

(2) 技术人员能力不足:尽管测绘地理信息行业已培养了一批专业人才,但面对快速发展的技术和日益复杂的规划需求,部分技术人员的知识和技能仍显不足。特别是在新技术、新方法的掌握和应用上,存在一定的滞后性。(3) 数据共享与安全难题:各部门之间在地理空间数据共享方面仍存在障碍,导致数据孤岛现象严重。同时,地理空间数据的安全问题也日益凸显,如何在保证数据安全的前提下实现数据共享成为一大难题。(4) 技术创新不足:尽管我国在测绘地理信息技术方面取得了显著进展,但与发达国家相比,在技术创新方面仍有一定差距。特别是在核心技术和关键设备的自主研发上,对外依赖性较强。

3.2 对策与建议

(1) 加强技术创新:加大对测绘地理信息技术研发的投入,鼓励产学研合作,推动技术创新。特别是要聚焦核心技术和关键设备的自主研发,提高我国测绘地理信息产业的自主创新能力。(2) 提高技术人员培训力度:建立完善的培训体系,定期开展技术培训和交流活

动,提高技术人员的专业素养和技能水平。同时,加强与高校、科研院所的合作,吸引更多高素质人才加入测绘地理信息行业。(3) 完善数据更新机制:建立定期与不定期相结合的数据更新机制,确保地理空间数据的时效性和准确性。利用遥感、无人机等新技术手段,提高数据采集的效率和精度,缩短数据更新周期。(4) 推进数据共享与安全保障:加强部门之间的沟通协调,推动地理空间数据的共享和开放。同时,建立完善的数据安全保障体系,采用先进的加密技术和访问控制策略,确保数据在共享过程中的安全性。(5) 加强政策支持和资金投入:政府应出台更多支持测绘地理信息产业发展的政策措施,加大资金投入力度,为行业发展提供有力保障。同时,鼓励社会资本参与测绘地理信息产业建设,推动产业多元化发展。

结束语

测绘地理信息技术在国土空间规划中的应用,不仅极大地提升了规划的科学性与效率,更为实现土地资源的优化配置与可持续发展奠定了坚实基础。随着技术的不断进步与创新,我们有理由相信,测绘地理信息技术将在未来发挥更加重要的作用,为国土空间规划注入新的活力与动力。让我们携手共进,推动测绘地理信息技术与国土空间规划的深度融合,共创美好未来。

参考文献

- [1]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):146-147.
- [2]俞倩,麻万金.测绘地理信息在国土空间规划编制中的应用研究[J].江西建材,2021(07):116-118.
- [3]王伟,金贤锋.面向国土空间规划的测绘地理信息技术及数据成果服务应用展望[J].测绘通报,2020(12):58-64.