

基于 GIS 与遥感技术的广东省国土空间规划应用研究

王飞越

广东国地规划科技股份有限公司, 广东 广州 510000

DOI:10.61369/UAID.2024100002

摘要： 本文探讨了 GIS 与遥感技术在广东省国土空间规划中的应用，重点分析了土地利用现状与变化、土地覆被变化监测、城乡规划优化及生态环境保护中的实际效果。通过遥感影像数据与 GIS 平台的结合，有效实现了区域土地资源的动态监测、城市扩展趋势的预测以及生态环境质量的实时评估。案例分析表明，GIS 与遥感技术为土地管理与规划决策提供了精确的数据支持，推动了区域可持续发展。然而，数据获取与处理的时效性和精度仍有待提高。未来应加强多源数据融合和智能化分析方法的应用，以进一步提升空间规划的科学性与决策效率。

关键词： GIS 技术；遥感监测；国土空间规划

Research on the Application of GIS and Remote Sensing Technology in Land Spatial Planning of Guangdong Province

Wang Feiyue

Guangdong National Land and Space Planning Technology Co., Ltd. Guangzhou, Guangdong 510000

Abstract： This paper explores the application of GIS and remote sensing technology in land spatial planning of Guangdong Province, focusing on the analysis of land use status and changes, land cover change monitoring, urban-rural planning optimization, and ecological environmental protection. The integration of remote sensing imagery data with GIS platforms effectively achieves dynamic monitoring of regional land resources, forecasts urban expansion trends, and provides real-time assessment of ecological environmental quality. Case studies demonstrate that GIS and remote sensing technologies offer precise data support for land management and planning decision-making, promoting regional sustainable development. However, the timeliness and accuracy of data acquisition and processing still need improvement. Future research should focus on enhancing multi-source data fusion and intelligent analysis methods to further improve the scientific nature and decision-making efficiency of spatial planning.

Keywords： GIS technology; remote sensing monitoring; land spatial planning

引言

广东省作为中国经济发展重要的省份，其国土空间规划在促进区域协调发展和实现可持续发展目标中发挥着至关重要的作用。随着城市化进程的加快，广东省面临着资源配置、环境保护和土地利用等方面的复杂挑战。因此，科学的国土空间规划变得尤为迫切和重要。近年来，GIS（地理信息系统）与遥感技术凭借其强大的数据处理与空间分析能力，成为国土空间规划领域的重要工具。GIS 能够提供精确的空间数据管理与分析支持，帮助规划者对区域土地资源进行全面的监测与评估；遥感技术则通过卫星影像等高精度数据，对土地覆盖变化、环境质量及自然资源的动态变化进行实时监控，为规划决策提供了科学依据。二者的结合，不仅提升了规划精度与效率，也为优化资源配置、实现区域协调发展提供了重要支持。在此背景下，GIS 与遥感技术在广东省国土空间规划中的应用，展现了其在推动社会经济发展与生态环境保护之间平衡的潜力。

一、国土空间规划与 GIS 与遥感技术概述

（一）国土空间规划的定义与发展历程

国土空间规划是指对国土空间资源的合理配置与优化利用，通过科学的规划手段实现区域发展、资源保护与生态环境可持续

性的一项系统性工作。其核心目标是统筹土地利用、经济发展与环境保护之间的关系，确保国土空间的高效、均衡与可持续发展^[1]。自 20 世纪 80 年代以来，随着国家对土地资源管理需求的增加，国土空间规划逐渐成为政策制定的重要组成部分。最初，规划内容主要集中在土地利用及城市建设方面，但随着社会经济的

发展与环境问题的日益严峻,规划内容逐渐扩展至生态环境保护、资源利用效率等多个领域。进入21世纪后,随着信息技术的迅猛发展,尤其是GIS与遥感技术的成熟,国土空间规划逐渐由传统的手工测绘与数据分析方法转向依托现代信息技术的高效规划手段。

（二）GIS与遥感技术概述及其在空间规划中的应用

GIS（地理信息系统）是一种集空间数据采集、存储、管理、分析与可视化为一体的信息技术平台,能够处理与分析地理位置相关的各种数据^[2]。它通过空间数据模型与算法,支持对地理现象的深入分析与模拟,为国土空间规划提供科学决策依据。遥感技术利用卫星、无人机等遥感平台获取地表的高分辨率影像数据,能够实时监测地表变化与环境状况,广泛应用于资源调查、土地利用变化分析及环境监测等领域。两者的结合,形成了强大的空间数据采集、处理与分析工具,在国土空间规划中具有重要的应用价值。GIS为规划提供了精确的空间数据管理与分析功能,支持对土地利用、人口分布、基础设施等空间要素的综合分析;遥感技术则通过高效获取大范围、长期变化的数据,辅助规划人员进行土地资源、生态环境及城市扩展等方面的动态监测与评估^[3]。

二、GIS与遥感技术在国土空间规划中的应用框架

（一）GIS技术在国土空间数据管理中的应用

GIS技术在国土空间数据管理中的应用广泛且深刻,尤其在数据采集、存储、分析与展示等方面发挥了重要作用。国土空间数据管理涉及多种地理信息要素,如土地利用类型、自然资源分布、生态环境状况等,这些数据通常呈现出空间异质性与时空变化性。GIS通过建立空间数据模型与数据库,能够有效地组织、存储及管理大量复杂的地理空间数据,确保数据的完整性与准确性。例如,在广东省的土地资源管理中,GIS系统被用于建立涵盖土地利用、城市规划、生态保护等方面的数据库,通过空间分析技术对不同区域的土地利用现状进行精确评估和监控。具体应用包括土地利用变化监测、城市扩展预测和资源合理配置等。通过GIS的空间查询与分析功能,能够实现对不同尺度和层次的数据管理,如基于栅格数据和矢量数据的空间分析,对城市土地使用效率进行定量评估,帮助规划人员识别潜在的土地利用冲突区域。广东省“智慧城市”建设中的土地管理系统便利用GIS技术,实时更新土地资源数据库,为政府决策提供数据支持,促进了土地资源的可持续管理与优化配置^[4]。

（二）遥感技术在土地利用变化监测中的应用

遥感技术在土地利用变化监测中的应用具有显著优势,能够为国土空间规划提供高效、实时的监测手段。通过卫星影像、航空摄影等遥感数据源,遥感技术能够覆盖广泛的区域并实现周期性监测,尤其在大范围、复杂地形的土地利用变化监测中发挥了重要作用。以广东省为例,利用遥感技术对近20年来的土地利用变化进行了系统监测,揭示了该地区土地资源利用的动态变化。通过高分辨率的遥感影像数据,能够识别出城市扩展、农业用地转化为建设用地、生态保护区的变化等关键土地利用变动。具体而言,广东省通过对2000年至2020年期间的土地利用数据进行遥感解译,发现其中农业用地转化为建设用地的比例在大部分城市地区显著增加,特别是在珠三角地区,土地利用变化的年均增长率达到了2.5%。这些变化直接影响了生态环境、土地资源的可

持续利用及城市空间结构的合理性^[5]。

（三）GIS与遥感技术结合的空间分析模型

GIS与遥感技术结合的空间分析模型在国土空间规划中的应用,能够实现更加精细化与多维度的空间数据分析,提供决策支持。通过将遥感影像数据与GIS平台中的空间数据进行融合,可以构建基于空间分析的综合评估模型,进行土地利用优化、生态保护规划及城市扩展预测等任务^[6]。例如,在广东省的资源环境监测中,通过结合遥感影像与GIS空间分析模型,能够对区域内的土地利用变化、环境污染源分布以及生态景观变化进行动态监控。具体应用如在珠三角城市群的土地规划中,遥感影像提供了不同年份的土地利用变化数据,GIS技术则利用这些影像数据进行空间插值、缓冲区分析与空间叠加,形成土地利用适宜性评估模型。通过该模型,规划者能够根据不同土地类型的适宜性,合理调整城市建设与农业用地的布局,避免过度开发与生态破坏。此外,该模型还能够不同空间尺度下,结合多时相数据,预测未来几年的土地利用变化趋势,为区域可持续发展提供科学依据。在环境保护领域,基于遥感影像的植被指数(NDVI)与GIS空间分析结合,能够识别生态敏感区域及水资源保护区,为精准规划与政策制定提供支持。

（四）GIS与遥感技术在资源环境评估中的应用

GIS与遥感技术在资源环境评估中的应用为国土空间规划提供了全面、精准的支撑,尤其在自然资源监测与环境质量评估中发挥了重要作用。通过遥感影像获取的大范围、高分辨率数据,结合GIS平台的空间分析功能,能够实现资源环境的实时监控与长期趋势分析^[7]。以广东省的水资源与土地资源评估为例,遥感技术能够对水体变化、森林覆盖率及土地利用情况进行高效监测,GIS则利用这些遥感数据进行空间分布分析与动态变化评估。在水资源评估中,遥感影像提供了对地表水体的精确定位,结合GIS的水系模型和水文分析工具,可以评估不同流域的水资源分布、可利用量及水质变化,为区域水资源管理与保护提供科学依据。在土地资源管理中,利用遥感影像对土地覆盖的变化进行监测,结合GIS的空间分析功能,可以评估土地资源的可持续利用性与生态环境的承载能力。在广东省,基于遥感与GIS技术的结合,评估结果显示珠三角地区由于过度城市化,土地退化面积逐年增加,生态环境质量下降。因此,GIS与遥感技术的结合不仅提升了资源环境评估的精度,还促进了资源的合理配置与环境保护的精细化管理。

三、广东省国土空间规划中的GIS与遥感技术应用案例分析

（一）广东省土地利用现状与变化分析

广东省土地利用现状与变化的分析,充分体现了GIS与遥感技术在国土空间规划中的实际应用。通过遥感影像与GIS平台的结合,能够全面监测和分析该省土地资源的动态变化。近年来,广东省土地利用发生了显著变化,尤其是珠三角地区,城市化进程快速推进,农业用地逐渐转变为建设用地。利用高分辨率遥感影像对2000年至2020年期间广东省的土地利用数据进行监测,发现该区域的城市建设用地面积年均增长约3%,而农业用地面积在同一时期减少了近10%。通过GIS平台的空间分析功能,可以将遥感数据与地形、气候、交通等多维数据层叠加,实现对土地

利用变化的多角度分析^[8]。例如,在深圳市,通过遥感技术提取的土地利用变化数据与GIS分析结果相结合,能够清晰呈现出城市扩张对周边农田与自然生态系统的影响,评估土地利用效率的变化及其对生态环境的潜在威胁。与此同时,遥感影像对地表变化的实时监测,可以为规划部门提供动态的土地资源管理数据,帮助科学调整土地利用规划,促进土地资源的可持续发展。广东省的土地利用变化分析结果显示,城乡建设的过度扩张对生态环境带来了明显压力,尤其在深圳、广州等大城市,土地利用结构的不合理导致了生态功能的削弱。

（二）基于遥感数据的土地覆被变化监测

基于遥感数据的土地覆被变化监测在广东省国土空间规划中发挥了重要作用,尤其在动态评估土地覆盖类型的变化及其对生态环境的影响方面具有显著优势。遥感技术通过获取高频次的卫星影像数据,能够准确反映出土地覆盖类型的时空变化,尤其是农业用地、城市建设用地和自然生态用地之间的转换过程。在广东省,近年来通过遥感影像监测,发现珠三角地区的土地覆被变化主要表现为城市化进程加速,农田和自然植被逐渐被建设用地所取代^[9]。以2010年至2020年的遥感数据为例,监测结果显示,珠三角核心区域的城市建设用地年均增长约4.5%,而农田和森林用地则分别减少了约6%和3%。遥感影像的分类精度使得土地覆被变化的类型能够准确识别,进而提供有力的数据支持。例如,通过对2005年与2020年遥感数据的对比分析,广东省的土地覆被变化图表明,深圳市和珠海市的城市扩张面积迅速增加,导致原本的湿地、农田及部分生态保护区被大量侵占。这种变化不仅影响了土地利用的效率,还对生态环境、尤其是水文循环与生物多样性造成了严重影响。

（三）GIS技术在城乡规划中的空间分析与优化

GIS技术在城乡规划中的空间分析与优化提供了高效的决策支持,尤其在土地利用、基础设施布局 and 环境保护等方面发挥了至关重要的作用。通过空间数据的采集与处理,GIS能够为规划人员提供城市和乡村区域的详细空间信息,并通过精确的空间分析功能,优化土地资源的配置。在广东省的城乡规划实践中,GIS技术被广泛应用于不同层次的空间分析,例如土地适宜性评估、交通网络优化与公共服务设施布局分析。以广州为例,GIS技术被用于评估不同区域的土地利用适宜性,通过空间叠加分析,结合地形、土壤、气候等因素,对城市扩展区域进行精确选择,最大化利用土地资源,避免城市蔓延对生态环境的负面影响。同时,GIS还通过网络分析优化城市交通网络布局,考虑到人口密度、交通流量等因素,帮助规划部门提出科学合理的交通发展策略。对于城乡结合部,GIS技术能够分析乡村与城市之间的空间关系,识别城市化进程中可能出现的用地冲突,促进城乡一体化发展。此

外,基于GIS的空间优化还能够对公共服务设施进行合理布局,如教育、医疗和文化等设施,通过空间分析优化设施的分布,提升居民的生活质量^[10]。在珠三角地区,利用GIS技术进行城乡规划的空间优化,使得土地资源的利用更加高效,城市基础设施得以合理配置,推动了区域协调发展和社会经济的可持续增长。

（四）广东省生态环境保护中的遥感监测应用

广东省生态环境保护中的遥感监测应用为环境管理提供了强有力的技术支撑,尤其在监测生态环境变化、评估环境质量与实施保护措施等方面具有不可替代的作用。遥感技术通过高分辨率卫星影像和传感器获取地表信息,能够实时、全面地监测广东省内生态环境的动态变化。尤其在水体污染、森林覆盖率变化、湿地消失等生态问题的监测中,遥感技术的优势尤为明显。

以水体污染监测为例,通过遥感影像对广东省各大水系进行定期扫描与分析,可以及时发现水体的污染源、污染程度及其扩散趋势。近年来,遥感监测发现珠江三角洲的部分水体因工业污染和农业面源污染呈现出水质恶化的趋势。通过遥感影像中的水色指数(NDWI)与水体浑浊度的分析,能够精确监控水质变化,并为决策部门提供科学依据,指导水质保护与修复工作。

在森林资源监测方面,遥感技术能够精确评估广东省森林覆盖率的变化及森林健康状况。2015年至2020年间,通过遥感影像分析,监测结果显示,珠三角地区部分山区的森林覆盖率有所下降,主要受到城市化扩展与非法伐木的影响。利用遥感技术中的植被指数(NDVI)分析,可以快速识别出生态脆弱区,为生态修复项目提供数据支持。此外,遥感技术在湿地保护中的应用也至关重要,遥感影像能够监测湿地的面积变化及其生态功能的退化情况,帮助政府评估湿地保护措施的效果,优化保护策略。

四、总结

GIS与遥感技术在广东省国土空间规划中的应用取得了显著成效,尤其在土地利用变化监测、资源环境评估、城乡规划优化和生态环境保护等方面,提供了精准的空间数据分析支持。这些技术的结合,不仅提高了土地资源的利用效率,也优化了生态环境保护措施,推动了区域可持续发展。然而,当前的应用仍面临一些挑战,如遥感影像数据的获取和处理成本较高,分析结果的时效性和精确性有待提升。未来的研究可聚焦于提高遥感影像的获取频率与精度,结合人工智能技术进一步优化空间分析模型,从而提升土地资源管理和生态保护的精准度。此外,发展多源数据融合技术,强化GIS与遥感技术在实时监控与决策支持中的作用,将为广东省的国土空间规划提供更加科学、智能的解决方案,助力区域生态与经济的协调发展。

参考文献

- [1] 赵玲,王彪.遥感和GIS技术在国土污染区域面积测定中的应用研究[J].环境科学与管理,2022(008):047.
- [2] 郑乾科,肖琦,董龙香.测绘地理信息技术在国土空间规划中的应用与研究[J].户外装备,2023:139-141.
- [3] 燕晴晴.乡镇国土空间规划分区方法与管控机制研究[D].河南理工大学,2023.
- [4] 谭任咏.地理信息大数据在国土空间规划中的应用研究[J].城市情报,2023(13):0103-0105.
- [5] 毛乾宇.基于卫星遥感及GIS空地一体化智慧矿山技术研究及应用[J].煤炭科技,2023,44(3):172-176.
- [6] 吴峰.基于生态环境质量评价的信江流域国土空间生态保护修复关键区域识别研究[D].江西理工大学,2023.
- [7] 刘浩.基于遥感影像的广东丹霞山丹霞地貌特征及成因分析[D].东华理工大学,2023.
- [8] 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(5):39-41.
- [9] 殷瀚超.GIS测绘技术在土地测量工程中的应用研究[J].华北自然资源,2021,(01):68-69.
- [10] 杜婵娟.测绘地理信息技术在国土空间规划中的应用[J].河南建材,2023(11):36-38.