

基于遥感技术的城市规划与勘测研究

赵拴波¹ 魏 喆²

1. 河北省城乡规划设计研究院有限公司 河北 石家庄 050000

2. 新疆生产建设兵团第二师自然资源和规划服务中心 新疆 库尔勒 841007

摘 要：本文探讨了遥感技术在城市规划与勘测中的关键应用。遥感技术作为高效、大面积的地表信息采集手段，基础涵盖数据源、类型及图像处理技术。在城市规划中，遥感技术助力数据采集分析、建筑物识别分类及城市扩展监测。在城市勘测中，它发挥地形地貌勘测、地质勘查预警及建筑物变形监测的重要作用。最后，遥感技术与GIS结合，在城市规划与勘测中展现出强大的协同效应，为城市可持续发展提供技术支持。

关键词：遥感技术；城市规划；勘测；空间数据；地理信息系统（GIS）

引言：随着城市化进程的加速，城市规划与勘测工作的重要性日益凸显。遥感技术，作为一种先进的非接触式探测手段，为城市规划与勘测带来了新的机遇。该技术通过高效采集和分析地表信息，能够精准反映城市的空间结构、地形地貌及土地利用状况，为城市规划师和勘测工程师提供了有力的数据支持。本文旨在探讨遥感技术在城市规划与勘测中的具体应用，以期为推动城市的可持续发展贡献力量。

1 遥感技术基础

1.1 遥感数据源与类型

遥感数据源主要来源于卫星、飞机和无人机等平台搭载的各类传感器。卫星遥感数据源因其覆盖范围广、更新周期短而备受青睐，包括高分辨率光学影像、雷达影像、红外影像等多种类型。光学影像能够提供地表详细的纹理和颜色信息，适用于土地利用分类、植被覆盖监测等；雷达影像则不受天气和光照条件限制，能够穿透云层，对地表进行全天候监测；红外影像则主要用于温度分布、火灾监测等方面。飞机和无人机遥感虽然覆盖范围相对较小，但能够提供更高的分辨率和灵活性，适用于特定区域或紧急任务的快速响应^[1]。

1.2 遥感图像处理技术

遥感图像处理是将原始遥感数据转换为有用信息的关键步骤。这一过程包括数据预处理、图像增强、特征提取、分类与识别等多个环节。数据预处理主要是对原始数据进行校正和格式化，以确保数据的准确性和一致性；图像增强则是通过调整图像的对比度、亮度和色彩等参数，提高图像的视觉效果；特征提取旨在从图像中提取出有用的地表特征信息，如边缘、纹理和形状等；分类与识别则是对提取出的特征进行自动或半自动的分类，以区分不同的地表覆盖类型或目标对象。随着人工

智能和机器学习技术的发展，遥感图像处理技术正向着更自动化、智能化的方向发展，极大地提高了遥感数据的应用效率和准确性。在遥感图像处理的各个环节里，每一步都至关重要。比如在数据预处理阶段，要格外注意辐射校正和几何校正的细节，确保校正参数准确无误。而在图像增强中，针对不同类型的遥感图像，需要灵活选用直方图均衡化、同态滤波等多种方法，以实现最佳视觉效果，助力后续处理流程。

2 基于遥感技术的城市规划研究

2.1 城市空间数据采集与分析

城市规划的核心在于对城市空间的合理布局与优化，而这一切的基础则是对城市空间数据的准确采集与深入分析。通过卫星、无人机等遥感平台搭载的高分辨率相机和传感器，可以轻松地获取到城市地表的高精度影像数据，这些数据不仅包含了丰富的纹理和色彩信息，还能够反映出地表的高程、坡度等物理特征，为城市规划提供了详实的数据基础。在数据采集的基础上，遥感图像处理技术成为了将原始数据转化为有价值信息的桥梁。通过对遥感影像进行预处理、增强、特征提取等步骤，可以提取出城市空间中的道路网络、建筑物轮廓、绿地分布等关键信息。这些信息为城市规划师提供了直观的城市空间结构视图，有助于他们更好地理解城市现状，发现存在的问题，并提出合理的规划方案。同时，利用地理信息系统（GIS）等技术手段，可以将遥感数据与城市规划的其他相关数据进行整合，形成多维度的城市空间数据库，为城市规划的量化分析和模拟预测提供了有力支持。在城市空间数据分析方面，遥感技术同样发挥着重要作用；通过对比分析不同时间点的遥感数据，可以揭示出城市空间结构的演变规律和趋势，为城市未来的发展方向提供参考；利用遥感数据进行城市

空间功能的划分和识别,也是城市规划中不可或缺的一环。通过遥感影像的纹理特征、色彩信息等,可以对城市的不同区域进行功能划分,如商业区、工业区、住宅区等,为城市的功能布局 and 空间优化提供科学依据。

2.2 建筑物识别与分类

遥感技术凭借其高空间分辨率和光谱分辨率的特点,在建筑物识别与分类方面展现出了独特优势。通过提取遥感影像中的建筑物特征信息,如形状、大小、高度、纹理等,可以实现建筑物的自动识别。同时,结合机器学习和深度学习算法,可以对识别出的建筑物进行精细分类,如住宅楼、商业楼、厂房等,为城市规划提供更加详细的建筑信息。建筑物识别与分类的结果不仅可以用于城市空间结构的可视化展示,还可以为城市规划决策提供支持^[2]。例如,在城市更新和改造中,通过遥感技术可以快速识别出老旧、破损的建筑物,为政府提供优先改造的参考;在城市扩张和新区规划中,可以根据建筑物的类型、密度等信息,评估新区的建设容量和配套需求,避免过度开发和资源浪费。另外,建筑物识别与分类还可以为城市的灾害评估和风险管理提供支持。在地震、洪水等自然灾害发生时,通过遥感技术可以快速评估建筑物的受损情况,为救援和重建工作提供决策依据。在城市规划中,也可以利用遥感数据进行建筑物的抗震、防洪等风险评估,为城市的安全规划提供科学依据。

2.3 城市扩展与土地利用变化监测

遥感技术以其宏观、连续、动态的监测能力,在城市扩展和土地利用变化监测方面发挥着重要作用。通过对比分析不同时间点的遥感数据,可以清晰地看出城市的扩展趋势和土地利用类型的转变。在城市扩展方面,遥感技术可以帮助城市规划师了解城市的扩张速度、方向和空间形态,评估城市的扩张是否符合规划要求。通过对城市扩展过程中土地利用类型变化的监测,可以揭示出城市扩张对生态环境、农业用地等方面的影响,为城市的可持续发展提供预警和建议;在土地利用变化监测方面,遥感技术可以用于监测城市内部不同土地利用类型之间的转换情况,如商业用地向住宅用地的转变、工业用地向绿地的转型等。这些监测结果有助于城市规划师了解城市的土地利用现状和未来趋势,为城市的用地规划和调整提供依据。同时,遥感技术还可以用于监测城市的违法建设和违章用地行为,为城市管理和执法提供技术支持。

3 遥感技术在城市勘测中的应用

3.1 地形地貌勘测

地形地貌是城市规划与建设的重要基础,直接关系到城市的空间布局、交通规划、防洪排涝以及生态环境保护等多个方面。在传统的地形地貌勘测中,通常需要使用大量的地面测量设备,如全站仪、GPS等,进行逐点测量,不仅耗时费力,而且容易受到地形限制和天气影响。而遥感技术,特别是高分辨率卫星遥感,能够迅速获取城市地表的高精度影像数据,通过立体像对测量、数字高程模型(DEM)生成等技术手段,可以直观地展示出城市的地形地貌特征,包括地势起伏、坡度变化、沟谷分布等。这些数据为城市规划师和工程师提供了精确的地形地貌信息,有助于他们进行更为科学合理的城市规划和设计;通过定期获取同一地区的遥感数据,并进行对比分析,可以揭示出地形地貌的变化趋势,如地表沉降、山体滑坡等。这些信息对于预防自然灾害、保护城市生态环境、确保城市安全具有重要意义^[3]。例如,在城市防洪排涝规划中,利用遥感技术进行地形地貌勘测,可以准确识别出城市的低洼地带和排水不畅区域,为防洪设施的布局和建设提供科学依据。

3.2 地质勘查与灾害预警

在地质勘查方面,遥感技术可以通过对地表特征的识别和分析,推断出地下的地质构造、岩层分布、断裂带等关键信息。例如,在城市地铁、隧道等地下工程建设前,利用遥感技术进行地质勘查,可以准确识别出地下岩层的分布规律和力学性质,为工程设计和施工提供科学依据;在灾害预警方面,遥感技术可以通过监测地表的变化情况,及时发现地质灾害的征兆,如地面沉降、山体滑坡、泥石流等。通过对这些征兆的识别和分析,可以预测灾害的发生概率和影响范围,为城市防灾减灾提供预警信息。另外,遥感技术还可以用于灾害发生后的快速评估,通过获取灾害现场的遥感数据,可以直观地展示出灾害的破坏程度和影响范围,为救援和重建工作提供决策支持。

3.3 建筑物变形监测

遥感技术在建筑物变形监测中,以其高精度、高效率、非接触式的特点,为建筑物的安全监测提供了新的技术手段。传统的建筑物变形监测通常需要使用地面测量仪器进行逐点测量,不仅操作繁琐,而且容易受到环境因素的干扰。而遥感技术,特别是雷达干涉测量(InSAR)和立体视觉测量等技术,能够实现对建筑物变形的远程、连续、高精度监测。通过获取建筑物在不同时间点的遥感数据,并进行对比分析,可以准确地测量出建筑物的变形量,包括垂直沉降、水平位移等。这些信息对于评估建筑物的安全性、制定维护措施、预防倒

塌事故具有重要意义。遥感技术还可以用于建筑物的健康监测和寿命评估；通过对建筑物变形数据的长期监测和分析，可以了解建筑物的变形规律和趋势，预测其未来的变形情况。同时，遥感技术还可以用于建筑物的灾害预警，通过监测建筑物的变形情况，及时发现潜在的危害风险，为城市的防灾减灾工作提供有力支持。

4 遥感技术与地理信息系统（GIS）的结合

4.1 GIS在城市规划与勘测中的应用

地理信息系统（GIS）是一种基于地理空间数据的信息系统，它将地理空间数据与属性数据进行连接、存储、管理、分析和可视化，为城市规划与勘测提供了强大的技术支持。GIS能够集成多种数据源，包括地形图、遥感影像、社会经济数据等，通过空间分析和可视化处理，为城市规划师和勘测工程师提供了丰富的信息和决策依据。在城市规划中，GIS的应用涵盖了多个方面。首先，GIS可以用于城市空间结构的分析和优化。通过导入城市遥感影像数据，GIS能够生成高精度的城市三维模型，展示城市的空间结构和布局。规划师可以利用这些模型对城市空间进行深入分析，识别出城市发展的热点区域、交通拥堵点、绿地分布不均等问题，进而提出针对性的规划方案^[4]。其次，GIS在城市用地规划和土地资源管理方面发挥着重要作用。通过GIS的空间分析功能，规划师可以评估不同地块的开发潜力、土地承载力和生态敏感性，为用地的合理划分和土地资源的高效利用提供依据。另外，GIS还可以用于监测城市扩展和土地利用变化，及时发现非法用地和违规建设行为，为城市管理和执法提供技术支持。

4.2 遥感与GIS的协同作用

遥感技术与GIS的协同作用，为城市规划与勘测提供了更为全面和精确的信息支持。遥感技术通过传感器获取地表信息，具有大面积、快速获取、多时相、多光谱

等特点，能够提供丰富的地表数据。遥感数据可以为GIS提供丰富的数据源；通过遥感技术获取的卫星影像、航空照片等数据，可以为GIS提供高精度的地表信息，包括地形、地貌、植被、水体等。这些数据为城市规划师和勘测工程师提供了直观的地表视图，有助于他们更好地理解城市现状和发展趋势；通过GIS的空间分析功能，可以对遥感数据进行缓冲区分析、叠加分析、距离分析等，提取出更多的空间信息。这些信息有助于规划师和工程师进行城市空间结构的优化、用地规划的合理划分以及地质灾害的评估和预警；遥感与GIS的协同作用还可以实现城市动态监测和预警。通过定期获取遥感数据，并利用GIS进行空间分析，可以及时发现城市扩展、土地利用变化以及地质灾害等问题。这些信息为城市管理和决策提供了及时、准确的支持，有助于城市可持续发展的实现。

结束语

综上所述，遥感技术在城市规划与勘测中展现出了广泛的应用前景和巨大的潜力。随着技术的不断进步和应用的深入，遥感技术将为城市规划提供更加精确、高效的信息支持，助力实现城市的可持续发展。同时，遥感技术与GIS的协同作用将进一步提升城市规划与勘测的科学性和准确性，为构建更加美好的城市环境贡献力量。

参考文献

- [1] 鲁凯. 基于遥感技术的城市规划与勘测研究[C]//2024工程技术应用与施工管理论坛论文集. 2024:1-3.
- [2] 刘华峰. 无人机遥感技术在测绘工程测量中的应用探讨[J]. 科技创新与应用, 2022, 12(17): 185-188.
- [3] 王游游. 无人机遥感技术在测绘工程中的应用[J]. 江西建材, 2022, (01): 101-102+105.
- [4] 代一伟. 遥感技术在城市建设规划中的应用[J]. 技术与市场, 2022, 29(01): 80-81.