

# 卫星遥感技术在国土资源调查中的应用

罗道源

防城港市不动产登记中心, 广西 防城港 538000

**[摘要]** 国土资源调查作为对国土资源进行科学评估和管理的基础工作, 对于保障国家安全、促进经济发展、维护生态环境具有至关重要的意义。在国土资源调查中, 卫星遥感技术作为一种高效、快速的信息获取手段, 通过利用卫星遥感技术, 可以实现对地表特征、土地利用情况、自然资源分布等信息的快速获取和全面监测, 为国土资源调查提供了全新的技术手段和数据支持。文中旨在对卫星遥感技术在国土资源调查中的主要运行原理、作用以及优化措施进行详细阐述, 以期对国土资源调查工作提供更为科学、准确的技术支持和决策参考。

**[关键词]** 卫星遥感技术; 国土资源; 调查工作; 应用

DOI: 10.33142/ec.v7i6.12097

中图分类号: P237

文献标识码: A

## The Application of Satellite Remote Sensing Technology in Land and Resource Survey

LUO Daoyuan

Fangchenggang Real Estate Registration Center, Fangchenggang, Guangxi, 538000, China

**Abstract:** As a fundamental work for scientific evaluation and management of land and resource, land and resource survey is of great significance for ensuring national security, promoting economic development, and maintaining the ecological environment. In land and resource survey, satellite remote sensing technology is an efficient and fast means of information acquisition. By using satellite remote sensing technology, it can achieve rapid acquisition and comprehensive monitoring of surface features, land use, natural resource distribution, and other information, providing a new technical means and data support for land and resource survey. This article aims to elaborate on the main operating principles, roles, and optimization measures of satellite remote sensing technology in land and resource survey, in order to provide more scientific and accurate technical support and decision-making reference for land and resource survey work.

**Keywords:** satellite remote sensing technology; land and resource; survey work; application

### 引言

国土资源调查作为了解和评估国土资源状况、制定科学规划和决策的重要基础, 对于实现国家可持续发展和生态环境保护具有重要意义。然而, 传统的国土资源调查方法往往受制于地理信息获取困难、数据获取成本高昂、工作周期长等问题, 制约了调查工作的效率和精度。基于此, 卫星遥感技术的应用成为了解决传统调查方法所面临问题的重要途径之一, 卫星遥感技术, 可以实现对大范围地区的高分辨率、多时相的地表信息获取, 为国土资源调查提供了全新的视角和技术手段。

### 1 卫星遥感技术在国土资源调查中的主要运行原理

卫星遥感技术在国土资源调查中的主要运行原理基于卫星搭载的传感器对地球表面进行观测, 利用传感器接收地表反射、辐射和散射的电磁波信号, 经由卫星传输到地面接收站, 然后被转换为数字图像数据。在数据采集过程中, 卫星按照预定的轨道飞行, 保证对特定区域进行全面覆盖, 接收的图像数据经过一系列处理步骤, 包括几何校正、辐射定标和影像配准等, 以消除图像中的失真和噪

声。随后, 利用图像解译技术, 将数字图像转换为可理解的地物信息, 例如土地利用类型、地表覆盖、植被状况等, 通过遥感技术可快速、大范围地获取, 并能够与历史数据进行比较和分析, 通过卫星遥感技术获得的数据, 还可以与其他地理信息系统 (GIS) 数据进行集成, 为国土资源管理和决策提供全面的空间信息支持。

### 2 卫星遥感技术在国土资源调查中发挥的作用

#### 2.1 遥感影像数据源的选择

不同的遥感影像数据源具有不同的空间分辨率、光谱分辨率和时间分辨率, 因此在选择时需要综合考虑调查的具体需求和目标。高分辨率卫星影像通常具有较高的空间分辨率, 能够捕捉到地表细微的特征, 适用于对土地利用类型、建筑物、道路等细节进行精细化的分析; 航空摄影影像的空间分辨率通常比卫星影像更高, 能够提供更为清晰的影像细节, 适用于对于小范围区域的高精度调查需求; 多光谱影像则具有丰富的光谱信息, 能够提供地表覆盖类型、植被状况等多方面的信息, 适用于对于地表环境和生态系统的分析<sup>[1]</sup>。对于需要进行长期监测和变化分析的项目, 可以选择具有较高时间分辨率的遥感数据, 如卫星的

重访周期较短的数据源。

## 2.2 遥感数据处理

在国土资源调查中,遥感数据处理是将原始遥感影像数据转换为可用信息的关键步骤之一。数据预处理主要是大气校正和几何校正,大气校正通过模型来消除大气吸收、散射和辐射传输对影像的影响,以提高影像质量;几何校正则是为了消除影像中的几何失真,使影像与地理坐标系相匹配,确保影像的地理空间信息准确。在进行完预处理后,接下来的步骤是影像增强和特征提取,影像增强旨在增强图像的对比度、清晰度和视觉效果,使地物辨识更加容易;特征提取则是从影像中提取出感兴趣的地物信息,如土地利用类型、植被覆盖度等。

## 2.3 室内解译

室内解译是国土资源调查中的重要环节,在办公室或实验室内完成,与室外野外勘测相对应。室内解译的首要任务是利用专业的遥感软件对预处理后的遥感影像进行打开、浏览和组织,解译人员通过观察影像,利用软件提供的工具,根据地物的形状、颜色、纹理等特征,结合自身的经验和专业知识,将影像中的地物划分为不同的类别,如水体、林地、建筑物等。室内解译还可以结合其他辅助数据,如地形图、土地利用图等,进行对照和验证,提高解译结果的准确性和可信度,优势在于可以利用计算机软件快速、高效地完成对遥感影像的解译工作,还能够减少人力和时间成本,特别适用于对大面积、复杂地区的调查和分析任务。

# 3 遥感技术在国土资源调查中的应用

## 3.1 在土地利用动态监测中的应用

遥感技术能够通过获取高分辨率、大范围的遥感影像数据,实现对土地利用情况的快速、准确监测。遥感影像的时间序列数据可以用于监测土地利用的动态变化,通过对不同时间点的遥感影像进行比较和分析,可以发现土地利用类型的变化、新增建设的区域以及土地利用结构的演变情况,有助于政府部门和规划机构了解土地利用的状况,及时调整土地利用政策和规划,实现土地利用的合理配置和可持续利用。除了传统的土地利用类型外,还可以通过遥感影像提取土地利用强度、土地利用结构、土地覆盖变化等更为详细的信息,帮助决策者深入了解土地利用的状态和变化趋势,为制定更为精准的土地利用规划和政策提供科学依据。通过遥感影像的空间信息提取和空间分析技术,可以揭示不同地区土地利用的空间分布特征和格局,发现土地利用的热点区域和问题区域,有助于识别土地利用的优势和劣势,为区域发展和土地资源保护提供科学指导。

## 3.2 在土地调查中的应用

在土地调查中,遥感技术可以提供大范围、高分辨率的土地信息,通过获取卫星遥感影像或航空摄影影像,可以快速获取大面积的土地信息,包括土地利用类型、土地

覆盖情况、地形地貌等,为土地调查提供了全面的空间数据基础,使调查范围不再受限于地面勘察的局限性,大大提高了调查效率和精度。通过遥感影像解译和空间分析技术,可以获取土地利用类型的空间分布、土地利用结构的组成以及土地利用变化的趋势等信息,可以为土地调查提供更为全面的数据支持,帮助决策者全面了解土地利用的状况和变化趋势,为土地利用规划和资源管理提供科学依据<sup>[2]</sup>。利用卫星遥感技术,可以定期获取土地信息,及时更新土地数据库,遥感技术还可以实现对土地利用变化的监测和监督,发现土地资源利用的异常情况,及时调整土地利用政策和管理措施,保障土地资源的可持续利用和保护。

## 3.3 在土地变更调查中的应用

在土地变更调查中,遥感技术通过对历史遥感影像和现状影像的对比分析,可以检测出土地利用发生变更的区域和位置。通过定期获取遥感影像数据,可以及时发现土地利用变更的新情况,对于未经批准的土地利用变更行为可以及时进行监测和控制,有助于保护土地资源,防止不合法的土地利用行为,维护国土资源的合法利用和保护。通过遥感影像的解译和分析,可以获取变更区域的详细信息,包括变更的类型、范围、时间等,可以为土地管理部门提供参考,帮助他们制定相应的政策和措施,对土地利用变更进行规范和管理。

## 3.4 国土执法监察应用

国土执法监察是国家对土地资源合法使用和保护情况进行监督和管理的重要手段,而遥感技术在国土执法监察中的应用发挥着至关重要的作用。遥感技术通过获取高分辨率的遥感影像数据,可以对大范围的土地资源进行监视,发现非法占用、破坏或变更土地利用行为。通过对历史遥感影像和现状影像的对比分析,可以发现土地资源的变化情况,包括新增建设、非法采矿、土地利用类型的变更等,有助于执法部门掌握土地资源变化的动态,及时采取相应的执法措施,保护国土资源的合法权益。通过遥感影像的解译和分析,可以获取土地资源变化的详细信息,包括变更的时间、范围、性质等,可以作为执法部门查处违法行为、追究责任的证据,有助于加强执法监察工作的效果和力度。

## 3.5 生态污染监测应用

生态污染监测是保护生态环境、预防生态破坏的重要手段,而遥感技术在生态污染监测中发挥着关键作用。遥感技术通过获取高分辨率的遥感影像数据,可以覆盖广阔的地域范围,捕捉到大面积的地表特征,包括植被状况、土地覆盖类型、水体分布等,有助于发现生态环境中存在的污染问题。通过对多时相遥感影像的对比分析,可以发现生态环境的变化趋势和演变规律,有助于分析生态环境的演变过程,发现污染源的扩散和影响范围,为生态环境保护提供科学依据。通过遥感影像的光谱信息提取和监测技术,可以识别并监测大气、水体和土壤等不同介质中的

污染物,有助于及时发现和监测生态环境中存在的污染问题,为环境管理部门制定污染治理措施提供科学依据。

#### 4 遥感技术在国土资源调查中的优化措施

##### 4.1 数据质量控制

在国土资源调查中,数据质量控制是确保调查结果准确性和可靠性的重要环节,特别是在遥感技术应用中,数据质量的控制尤为关键。通过评估影像的辐射校正、几何精度、光谱分辨率等指标,可以判断影像是否符合调查的要求,及时发现和排除影像质量问题。在选择遥感数据源时,应优先选择质量较高、分辨率较高的影像数据,如高分辨率卫星影像或航空摄影影像,对于不同的调查对象和场景,可以选择适合的遥感传感器和数据源,以提高调查的效率和精度。在进行数据处理和解译之前,需要对影像数据进行验证,通过与地面调查数据、现场实地考察等方法进行对比分析,在数据处理和解译过程中,也需要进行数据验证,确保处理结果的准确性和可信度。

##### 4.2 算法改进与模型优化

在国土资源调查中,算法改进与模型优化是提高遥感技术应用效果的重要手段。针对不同的调查对象和场景,可以针对性地改进遥感数据处理算法,提高数据处理的准确性和效率。例如,针对土地利用类型识别,可以优化分类算法,改进特征提取方法,提高分类精度和准确率。在国土资源调查中,通过不断优化模型参数、结构和输入数据,可以提高模型的适用性和预测精度。例如,可以通过引入更多的影像特征、地理信息数据和地面调查数据,优化模型的输入变量,提高模型对土地资源的描述和分析能力。在国土资源调查中,通过将地学知识与遥感技术相结合,可以更加准确地解释遥感影像中的地物特征,还可以利用地学知识指导算法改进和模型优化,提高数据处理和分析的科学性和有效性。

##### 4.3 多源数据融合

多源数据融合在国土资源调查中具有重要意义,可以充分利用不同数据源的优势,提高调查结果的全面性和准确性。结合遥感影像、地面调查数据、卫星导航数据等多种数据源,可以获取地表特征、土地利用类型、地形地貌等多方面的信息,为土地资源调查提供更为全面的数据支持。通过融合不同分辨率和不同时间的数据,可以弥补单一数据源的局限性,实现对不同尺度和不同时期的土地资源进行监测和分析,有助于发现土地利用变化的细微特征和动态变化趋势,为土地资源管理和规划提供更为精准的数据支持。通过综合不同数据源的信息,通过将遥感影像与地理信息系统(GIS)数据进行融合,可以验证遥感影像解译结果的准确性,提高土地利用类型识别的精度和准确率<sup>[3]</sup>。采用一体化的数据处理和分析方法,可以简化数据处理流程,减少数据转换和处理的时间成本,还可以利

用多源数据融合技术实现数据的自动化处理和智能化分析,进一步提高调查结果的质量和可操作性。

##### 4.4 自动化与智能化技术应用

在国土资源调查中,自动化与智能化技术的应用具有重要意义,可以提高调查工作的效率和精度。通过引入自动化处理软件和工具,可以实现对大规模遥感影像数据的快速处理和分析,利用遥感影像分类软件进行自动化的土地利用类型识别,实现对大范围土地资源的自动化监测和分析。通过引入机器学习和人工智能算法,可以对遥感影像进行智能化解译和分析,提高数据解译的准确性和精度。例如,可以利用深度学习算法进行遥感影像的自动分类和目标检测,实现对土地利用类型、植被覆盖、水体分布等信息的智能提取和分析。通过建立统一的数据平台和云计算系统,可以实现对遥感影像、地理信息数据、地面调查数据等多源数据的自动化整合和共享,为调查人员提供便捷、快速的数据访问和共享服务,有助于加强调查数据的统一管理和有效利用,提高调查工作的协同性和效率。总之,通过实现对遥感数据处理和解译的自动化操作、智能化的数据分析和决策支持,以及调查数据的快速整合和共享,可以提高调查工作的效率和精度,为国土资源管理和规划提供更为科学、智能的数据支持和决策建议。

#### 5 结束语

在国土资源调查中,遥感技术作为一种高效、快速的信息获取手段,通过本文对卫星遥感技术在国土资源调查中的应用进行详细分析,我们可以看到,遥感技术在土地利用动态监测、土地调查、土地变更调查、国土执法监察以及生态污染监测等方面发挥着重要作用,为国土资源的管理和保护提供了强大的技术支持。要进一步提高遥感技术在国土资源调查中的效果和精度,需要不断优化数据质量、改进算法模型、多源数据融合以及智能化技术应用等方面。未来,随着遥感技术的不断发展和创新,利用遥感技术为国土资源调查工作带来更多的创新和突破,为建设美丽中国、实现可持续发展作出更大的贡献。

#### [参考文献]

- [1]宋善敏,魏怡冰,王思花,等.遥感技术在贵州中药材领域的应用和发展前景[J].现代农业科技,2021(15):180-182.
  - [2]张启光.遥感影像在土地调查和动态监测中的应用研究[J].科技资讯,2022,20(16):1-3.
  - [3]黄小庆.市县级卫星应用中心建设与应用——以广东省河源市为例[J].华北自然资源,2023(2):144-147.
- 作者简介:罗道源(1994.7—),毕业院校:吉林大学,所学专业:勘查技术与工程(应用地球物理),当前工作单位:防城港市不动产登记中心,职务:办事员,职称级别:初级。