

4.4 实时性不足

自然资源是一个持续发展的过程,具体表现为快速的土地利用转型、森林火灾的频发以及海洋生态环境的改变。但是,目前的测量方法在实时采集与更新上仍有很多不足。首先,由于卫星遥感数据重访时间长,无法实时地反映出某些短时间内发生的快速变化的自然资源现象。其次,航拍技术可以在较短时间内获得一定范围内的资料,但由于受气象条件和空域管制等原因,很难实现对某一地区的常规、实时监控。此外,在应对突发自然资源事件时,无法及时提供精确的数据支撑,从而制约了对环境动态变化和响应决策的制定。

5 自然资源调查中测绘技术的优化策略

5.1 建立统一的数据标准与规范

为了解决数据处理的难题,必须制定一套适合自然资源调查的统一数据标准和规范。首先要规范各种测绘资料的存储格式,例如:光栅、矢量等;建立统一的坐标系,确定全国或地方基准坐标系,建立不同坐标系间的换算方法。其次,在满足精度要求的基础上,要对各种类型的测量数据进行精度提升,例如对卫星图像的分辨率要求,以及GNSS的定位精度规范等。总体上,通过这些标准和规范的制定,有利于实现多源数据的整合和融合,从而提高数据的处理效率和精度。

5.2 多技术协同与互补

多种技术之间的协作和互补,有利于发挥测绘技术的协同效应。例如,将全球导航卫星系统与惯性测量单元(IMU)相结合,在卫星信号受遮挡的区域,利用惯性测量单元的惯性导航功能,对定位信息进行补充和修正,提高定位精度。此外,机载激光雷达(LiDAR)是森林资源调查中的一种新方法,它具有穿透植被覆盖的优势,而航空摄影则具有较高的空间分辨率,二者联合使用,可实现森林蓄积量的准确估算和垂直结构的准确提取。

5.3 技术创新与成本控制

在自然资源管理领域,测绘技术的运用与实践的成效有着紧密的联系,科技的运用效率愈高,其成效愈明显。为了弥补技术上的不足,发挥核心技术的核心优势,需要在测绘技术上不断创新。借助新技术研发更高效、更低成本的卫星遥感传感器,以提升图像的分辨率和获取效率,并降低数据处理的成本。在此基础上,可以开发基于开放源码的GIS软件方案,以减少应用成本,增强可定制性。在成本控制上,可以采取租用的方法,对某些不常用且造价高昂的测绘设备进行租赁,以降低购买费用。再比如3D激光扫描方法,该方法采用数据采集模式,批量获取原始点云数据,测量速度可达120万点/秒,无需与被测对象发生直接接触,对于提

高测绘效率,满足复杂环境下测绘需求,提升测绘成果的应用价值具有十分重要的意义。另外,还要强化对测绘技术操作者的培训,使他们的技能和工作效率得到提升,降低由于操作不当造成的重复工作以及资源的浪费,以将人力成本降到最低。

5.4 构建实时监测网络体系

为了改善测绘技术的实时性,应当建立自然资源实时监控体系。自然资源实时监控体系具备充分低轨道卫星星座的高时间分辨率的优势,有利于减少重巡周期,实现高频率的自然资源监测。在自然保护区、地质灾害多发地区等关键区域布设气象、位移传感器等地面传感网络,实现对气象、位移等信息的实时获取,并利用无线通讯技术向数据中心进行实时的数据传送。在森林火灾、海上溢油等突发事件中,利用无人机对现场进行精确的定位,获得实时的图像和数据,并将其与GIS平台进行整合和分析,从而为应对突发事件提供及时准确的数据支撑。

5.5 培养复合型人才

高校应注重复合型人才的培养。在培养方案中优化测绘专业课程设置,增加自然资源调查、生态学、环境科学等相关课程,培养学生的跨学科知识体系。与此同时,要加强实践教学环节,让学生参与实际的自然资源调查项目,提高学生的实践动手能力和解决实际问题的能力。针对在职人员,开展定期的测绘新技术培训和自然资源知识培训,鼓励技术人员参加学术交流和研讨会,拓宽技术人员的知识面和视野,提高其综合素质。

6 结论

随着遥感、航空摄影、地理信息系统、GPS等技术的不断发展,为自然资源调查工作提供了大量的数据信息和强大的技术手段。但是,在实际应用中,测绘技术仍然面临着数据融合难度大,精度不高,技术成本高,实时性差等问题。通过数据标准和规范的统一、多技术的协同互补、技术创新和成本控制、实时监控系统的建设,有利于提升测绘技术在自然资源普查中的应用水平,为自然资源的科学管理、合理开发和可持续利用提供更准确和及时的数据保证,促进自然资源普查工作向更高效率和更智能的方向发展。

参考文献

- [1] 李志伟.测绘地理信息服务自然资源管理新模式研究[J].智能建筑与智慧城市,2024,(10):35-37.
- [2] 陈可曦.浅谈新型测绘技术在自然资源调查监测中的应用[J].测绘与空间地理信息,2024,47(07):93-95.
- [3] 张小玉,宋国伟,许栓德.现代信息测绘技术在自然资源测绘中的应用分析[J].大众标准化,2024,(07):146-148.
- [4] 闫保群.自然资源管理中的测绘技术创新与应用[J].中国战略新兴产业,2024,(11):155-157.

Research on the application of high resolution remote sensing image in territorial mapping

Zengshou Li

Shanxi Coal Geological Geophysical Surveying and Mapping Institute Co., Ltd., Jinzhong, Shanxi, 030600, China

Abstract

As an important source of geospatial information acquisition, high-resolution remote sensing images play an increasingly important role in land mapping. Its high-precision and multi-dimensional data characteristics make it widely applied in land resource management, urban planning, ecological monitoring and other fields. This paper systematically analyzes the application status of high-resolution remote sensing image in land mapping, discusses its practical performance in terrain mapping, land use monitoring and natural disaster assessment, and focuses on its technical advantages and application bottlenecks. The research shows that with the continuous progress of remote sensing technology, the application scenarios of high-resolution images will be further expanded, and its combination with artificial intelligence, big data and other technologies will significantly improve the accuracy and efficiency of land mapping. The purpose of this paper is to provide theoretical support and practical guidance for the optimal application of high-resolution remote sensing images in territorial mapping.

Keywords

high-resolution remote sensing image; Land surveying and mapping; Topographic mapping; Land use monitoring; Ecological monitoring

高分辨率遥感影像在国土测绘中的应用研究

李增寿

山西省煤炭地质物探测绘院有限公司, 中国·山西 晋中 030600

摘要

高分辨率遥感影像作为地理空间信息获取的重要来源,在国土测绘中发挥着日益重要的作用。其高精度、多维度的数据特点使其在国土资源管理、城市规划、生态监测等领域具有广泛的应用价值。本文系统分析了高分辨率遥感影像在国土测绘中的应用现状,探讨其在地形测绘、土地利用监测和自然灾害评估中的实际表现,重点分析其技术优势与应用瓶颈。研究表明,随着遥感技术的不断进步,高分辨率影像的应用场景将进一步扩展,其与人工智能、大数据等技术的结合将显著提升国土测绘的精度与效率。本文旨在为高分辨率遥感影像在国土测绘中的优化应用提供理论支持和实践指导。

关键词

高分辨率遥感影像; 国土测绘; 地形测绘; 土地利用监测; 生态监测

1 引言

国土测绘作为获取地理信息的基础手段,是国土资源管理、城市规划和生态保护等领域的重要支撑工具。在现代测绘工作中,数据的精准性和实时性对国土资源的科学管理与开发具有关键作用。然而,传统的地面测绘方法因受限于时间、空间和人力资源等因素,在应对大范围、多样化的测绘任务时显得力不从心。

高分辨率遥感影像的应用,为国土测绘提供了全新的技术路径。作为一种空间信息获取技术,遥感影像能够通过航空或卫星平台快速获取大范围的地表信息,并以其高分辨

率、多光谱和多时相的特点,为国土测绘提供了重要的数据支持。近年来,随着遥感技术的发展,高分辨率影像的空间分辨率已从最初的数十米提升至亚米级,极大地提高了地理信息数据的精度和可靠性。同时,遥感影像的处理技术也逐步成熟,自动化影像解译和大数据分析技术的应用,使得遥感影像能够在更复杂的测绘场景中发挥作用。

尽管高分辨率遥感影像在国土测绘中具有显著优势,但其应用仍面临一些挑战,如数据处理的复杂性、影像覆盖受限和技术标准不统一等。因此,深入探讨高分辨率遥感影像在国土测绘中的具体应用、存在的问题及其优化路径,对于推动技术进步和提高国土测绘效率具有重要意义。本文以高分辨率遥感影像为核心,系统分析其在地形测绘、土地利用监测和自然灾害评估中的应用,并提出针对性的发展策略。

【作者简介】李增寿(1990-),男,中国山东邹城人,硕士,工程师,从事测绘地理信息研究。

2 高分辨率遥感影像在国土测绘中的应用现状

2.1 地形测绘中的应用

地形测绘是国土测绘的重要内容，其数据为地理信息系统建设、工程设计和灾害评估提供基础支持。高分辨率遥感影像因其高精度和多尺度特性，在地形测绘中得到了广泛应用。通过遥感影像，能够快速生成地形图、数字高程模型（DEM）和三维地形模型，为复杂地形区域的测绘工作提供了便捷途径。例如，利用亚米级遥感影像可以精确识别地表的微小地形变化，帮助测绘人员快速获取目标区域的地貌信息。

此外，高分辨率影像在山区和难以到达的偏远区域尤为重要。传统地面测绘方法在这些区域常受限于地形条件，而遥感影像则可通过卫星或无人机平台覆盖这些区域，提供高精度的地形数据。这种非接触式的测绘手段不仅提高了效率，还降低了人力成本和测绘风险。近年来，随着立体成像技术的发展，遥感影像已能够生成高精度的三维地形模型，为基础设施建设和防灾减灾工作提供更科学的数据支撑。

2.2 土地利用监测中的应用

土地利用监测是国土测绘的重要任务之一，其目的是识别土地利用现状、评估土地资源开发强度和监测土地利用变化。高分辨率遥感影像通过提供精细的地表信息，为土地利用监测提供了技术支持。例如，通过提取影像的光谱特征和纹理特征，可以精确识别耕地、林地、草地、建筑用地等不同土地类型，为土地利用分类提供基础数据。此外，利用多时相遥感影像还可以监测土地利用的动态变化，帮助管理者评估人类活动对土地资源的影响。

近年来，高分辨率遥感影像在城市土地利用监测中的应用尤为突出。例如，通过自动化影像解译技术，可以快速识别城市扩张区域、建筑密度变化和绿地分布，为城市规划和管理提供实时数据支持。同时，在农业用地监测中，遥感影像可通过分析植被指数和土壤水分含量，帮助评估农田的生产力和土地利用效率。

2.3 自然灾害评估中的应用

自然灾害评估是国土测绘的关键领域，高分辨率遥感影像因其实时性和覆盖广的特点，在灾害前后的评估工作中具有重要作用。在灾前，遥感影像可用于识别灾害易发区域，帮助制定防灾规划。例如，通过分析地形起伏和土壤稳定性，可以评估滑坡和泥石流的发生风险。在灾后，遥感影像则可快速获取灾害影响区域的地表变化，为灾情评估和救灾工作提供数据支持。例如，通过对比灾前和灾后的遥感影像，可以准确量化洪水淹没范围和建筑物受损情况，帮助灾后恢复重建工作高效推进。

3 高分辨率遥感影像在国土测绘中的技术优势

3.1 高精度与多样化数据支持

高分辨率遥感影像以其厘米级甚至毫米级的空间分辨

率，能够捕捉地表的细微变化，为国土测绘提供更高精度的数据。例如，在城市测绘中，高分辨率影像可以清晰识别单栋建筑和道路细节，为建筑物识别和城市扩张监测提供可靠数据支持。同时，多光谱和高光谱影像能够捕捉更丰富的光谱信息，为土地利用分类和生态环境监测提供更多特征变量。

3.2 大范围与高效数据获取

与传统地面测绘方法相比，高分辨率遥感影像能够覆盖更大范围的目标区域，同时显著缩短数据获取时间。这一特点尤其适用于灾害监测和偏远区域的测绘任务。此外，随着卫星和无人机遥感技术的进步，影像获取的频率也在不断提升，实现了对目标区域的高频次监测，为动态变化评估提供了可能。

4 高分辨率遥感影像应用中的挑战

4.1 数据处理复杂性

高分辨率遥感影像的数据处理复杂性是当前技术应用中的一大挑战。影像分辨率的提升伴随着数据量的快速增长，一个覆盖中等城市的高分辨率影像文件可能达到数百GB甚至更大，这对数据存储设备的容量和数据处理设备的性能提出了更高要求。此外，影像的高分辨率还带来了更复杂的特征提取和分析需求。例如，建筑物边界、道路网络和植被覆盖等细节需要更精确的解译和分割算法支持，而传统手工解译方法已无法适应大规模数据处理的需求，可能导致解译效率低下和结果准确性不足。

针对这一问题，需要依赖于先进的算法和技术工具。当前，人工智能技术已逐步被引入高分辨率影像的数据处理领域。例如，深度学习算法可以通过神经网络自动提取影像中的复杂特征，显著提高影像解译的效率和精度。此外，影像的预处理过程（如正射校正、噪声去除和影像融合）也需通过自动化流程进行优化，以减少人工干预和处理时间。

与此同时，云计算技术在缓解数据处理压力方面发挥了重要作用。通过云端分布式计算，可以实现影像的快速存储、检索和处理。例如，大型测绘任务中，可利用云平台进行高分辨率影像的并行计算，有效解决传统本地处理设备性能不足的问题。这种技术路径为大规模国土测绘任务的数据处理提供了可能性，同时降低了高性能硬件设备的采购与维护成本。

4.2 影像覆盖受限

高分辨率遥感影像尽管在空间分辨率上表现优异，但其覆盖范围受到传感器平台性能的限制。这主要体现在两个方面：一是成像设备的技术限制，二是数据采集的成本限制。相比中低分辨率遥感影像，高分辨率影像在一次成像中能够覆盖的面积较小，这在大范围测绘任务中会导致采集效率降低。例如，在全国范围的土地利用监测中，如果依赖于高分辨率影像，将需要进行多次数据采集，既增加了任务的复杂