

# 高分辨率遥感影像技术在测绘中的应用

孔令尧

辽宁省自然资源事务服务中心, 辽宁 沈阳 110034

[摘要]随着科学技术的快速发展,工程测绘技术也逐渐变得多样化和成熟化起来,比如全球卫星定位测绘技术、地理信息测绘技术、数字遥感影像技术等。而现如今市场上出现的高分辨率遥感影像技术将渐渐取代一切测绘中的应用。在此基础上归纳了高分辨率遥感影像技术在测绘中的应用,希望对这方面的研究能有所帮助。

[关键词]高分辨率遥感影像技术;测绘;技术应用

DOI: 10.33142/aem.v6i1.10699

中图分类号: P205

文献标识码: A

## Application of High Resolution Remote Sensing Image Technology in Surveying and Mapping

KONG Lingyao

Liaoning Natural Resources Affairs Service Center, Shenyang, Liaoning, 110034, China

**Abstract:** With the rapid development of science and technology, engineering surveying and mapping technology has gradually become diversified and mature, such as global satellite positioning surveying and mapping technology, geographic information surveying and mapping technology, digital remote sensing imaging technology, etc. The high-resolution remote sensing imaging technology that appears in the market today will gradually replace all applications in surveying and mapping. On this basis, the application of high-resolution remote sensing image technology in surveying and mapping was summarized, hoping to be helpful for research in this area.

**Keywords:** high resolution remote sensing image technology; surveying and mapping; technology application

### 引言

在当今数字时代,高分辨率遥感影像技术正崭露头角,成为测绘领域的一项革新性工具。这一技术以其突出的能力,能够捕捉地球表面微小而复杂的地理特征,为地图制图、资源管理、城市规划以及环境监测等提供了前所未有的精细化数据支持。高分辨率遥感影像的不断进步不仅丰富了地理信息的获取途径,而且在高精度方面的表现更是为测绘科学注入了新的活力。我们将深入研究高分辨率遥感影像技术在测绘中的应用,着眼于其高精度特性对地理信息的塑造和决策制定所带来的深远影响。通过对这一领域的深入挖掘,我们有望更全面地理解和应用这项技术,推动地理科学迎来更为精准、全面的发展。

### 1 高分辨率遥感影像技术在测绘应用中的作用

#### 1.1 地图制图和更新

高分辨率遥感影像技术在测绘应用中扮演着至关重要的角色,尤其在地图制图和更新方面展现出显著的作用。传统的地图制图往往受限于精度和更新周期,而高分辨率遥感影像技术的引入彻底改变了这一局面。首先,通过高分辨率遥感影像,测绘人员能够获取地表的丰富详细信息,包括建筑物轮廓、道路网络、植被分布等。这种高精度的地理信息为地图制图提供了可靠的数据基础,使得地图的准确性和全面性得以显著提升。精细的地物边界和特征能够更好地反映真实地理情况,使得制图成果更具实用性和

参考价值。其次,高分辨率遥感影像技术的实时性和高频率更新的特点,使得地图的更新更为及时和有效。地理环境的动态变化,例如城市建设、土地利用的改变等,可以通过不断更新的高分辨率遥感影像及时反映在地图上。这为城市规划、土地管理等方面提供了及时的决策支持,有助于适应社会经济的快速发展和变化。此外,高分辨率遥感影像在地图制图中的应用还可以通过影像解译技术,自动提取地物信息,减轻了人工制图的工作负担,提高了生产效率。同时,对于一些偏远或复杂地区,高分辨率遥感影像可以为测绘人员提供全新的视角,更好地覆盖和获取地理信息,确保地图的全面性和准确性。

#### 1.2 城市规划和管理

首先,高分辨率遥感影像为城市规划提供了详实的城市结构和布局信息。从建筑物、道路到绿地,这些影像呈现出城市的立体形貌,为规划者提供了城市空间的全貌。这有助于更好地理解城市的发展状况,为未来的城市规划提供科学依据,使得城市布局更加合理、高效。其次,高分辨率遥感影像技术支持城市管理的日常工作。通过实时监测城市内部的变化,包括土地利用、交通流量、建筑更新等,城市管理者能够迅速做出决策,优化城市资源分配,提高城市运行的效率。这对于解决城市面临的交通拥堵、土地资源争夺等问题具有积极作用。其三,高分辨率遥感影像技术为城市环境监测提供了高效手段。通过监测大气

污染、植被状况、土壤利用等环境要素，城市管理者可以及时了解城市的环境质量，采取相应的环保措施，推动城市可持续发展。这为构建宜居城市、改善居民生活质量提供了科学支持。最后，高分辨率遥感影像技术在城市规划和管理中的应用还涉及到应急响应和灾害监测<sup>[1]</sup>。在自然灾害发生后，高分辨率遥感影像能够提供受灾区域的实时变化，有助于灾害评估和救援决策。

### 1.3 资源管理

首先，高分辨率遥感影像为土地利用和土地覆盖提供了准确的信息。通过对影像进行解译，可以清晰地识别不同类型的土地覆盖，包括农田、林地、湖泊、城市建设等。这使得资源管理者能够全面了解土地利用状况，为合理规划和保护重要自然生态系统提供了基础数据。其次，高分辨率遥感影像技术有助于监测植被状况和森林覆盖变化。通过对植被指数和植被类型的分析，可以评估植被的健康状况、生长趋势以及潜在的问题。这为林业资源的可持续管理提供了数据支持，有助于制定保护措施、预防森林火灾等自然灾害。其三，高分辨率遥感影像在水资源管理中也发挥着关键的作用。通过监测水体的变化、湖泊和河流的水位，资源管理者能够及时了解水资源的分布状况和变化趋势。这对于水资源的科学调度、灌溉农田和保护生态系统的湿地有着积极的影响。另外，高分辨率遥感影像技术还为矿产资源的勘探和管理提供了强大的工具。通过对地表特征的精细识别，可以发现新的矿藏点，有助于资源勘探的精确性和效率性。同时，对矿区的监测也有助于及时发现环境问题，进行矿产资源的可持续开发和利用。

### 1.4 环境监测

首先，高分辨率遥感影像为大气环境监测提供了高精度的数据。通过对大气组分的遥感观测，可以实时监测空气质量、大气污染物浓度等信息。这有助于城市管理者采取针对性的措施，改善城市的空气质量，提升居民的生活品质。其次，该技术在植被监测方面也发挥着关键作用。通过对植被指数、叶面积指数等的遥感测量，可以监测植被的生长状况、植被覆盖的变化。这对于生态环境保护、草原和森林资源的合理管理以及防止土地退化具有重要意义。其三，高分辨率遥感影像在水环境监测方面也发挥重要作用。通过监测湖泊、河流的水体变化，可以了解水资源的分布和水体的健康状况。这对于水资源的合理利用、水污染的防治以及对自然灾害如洪水的监测和预警都具有关键性的支持<sup>[2]</sup>。另外，高分辨率遥感影像技术还可以用于监测土地利用和土地覆盖的变化，帮助评估人类活动对生态系统的影响。这对于制定环境保护政策、减缓生态系统退化具有重要的参考价值。

### 1.5 灾害应急响应

首先，高分辨率遥感影像能够提供受灾区域的详细、高清晰度的影像。这使得救援人员可以在事发后迅速获取

灾害影响的全貌，包括建筑物的倒塌、道路的中断、水域的泛滥等。这些详实的地表信息为灾害区域的紧急情况评估提供了可靠的基础。其次，高分辨率遥感影像技术支持灾害损失的快速评估。通过对比灾前和灾后的影像，可以精准地测定受灾区域的变化，包括损毁建筑的数量、农田的受损程度等。这有助于制定有针对性的灾后重建和救援计划，确保资源的有效利用。另外，高分辨率遥感影像技术还能够提供地形和道路等基础设施的信息。在灾害应急响应中，及时了解受灾区域的地形特征以及道路通行情况，有助于规划最佳的救援路线，提高救援行动的效率。最重要的是，高分辨率遥感影像技术支持灾害监测与预警。通过实时获取影像数据，可以及早发现灾害的蔓延趋势，实施紧急撤离计划，并提前做好相应的预警工作。

## 2 测绘生产领域现状

当今测绘生产领域正经历着深刻的变革，主要得益于技术的快速发展和数字化转型的推动。数字技术和先进的地球观测技术的融合，使得测绘行业迈入了一个全新的阶段。数字化测绘的兴起标志着测绘生产进程的数字化和信息化。传统的测绘作业逐渐向数字平台过渡，地理信息系统（GIS）的广泛应用使得地图制图和地理信息管理更为高效。数字测绘的优势在于数据的实时更新和快速共享，这对于城市规划、土地管理、自然资源监测等提供了更为灵活和准确的数据支持。高分辨率遥感影像技术的应用为数字测绘提供了强大的空间数据。通过高分辨率遥感影像，测绘专业人员能够获取地表的丰富细节，包括建筑物、道路、植被等。这不仅提高了地图制图的精度，还拓展了测绘的应用领域，如城市规划、环境监测、资源管理等。自动化和智能化是当前测绘生产领域的另一显著特点。随着机器学习和人工智能技术的不断发展，测绘过程中的数据处理、特征提取和图像解译等任务变得更加高效和精确。这使得测绘人员能够更专注于数据分析和决策制定，提高了生产效率。此外，国际卫星导航系统（如 GPS、北斗）的广泛应用也为测绘领域注入了新的动力。高精度定位技术的发展不仅提高了测绘数据的精度，还为测绘工作提供了更为便捷的定位服务。

## 3 高分辨率遥感影像技术在测绘中的应用

### 3.1 高分辨率遥感影像的特征地物提取

高分辨率遥感影像技术在测绘中的应用中，特征地物提取是其重要而显著的方面。这一技术主要通过对高分辨率影像进行图像解译和分析，实现对地表上各种复杂地物的准确识别和提取。首先，高分辨率遥感影像的特征地物提取涵盖了多种地表要素，如建筑物、道路、绿地、水体等。由于影像具有出色的细节展示能力，可以清晰地揭示出建筑物的轮廓、道路的网络、绿地的分布和水体的形态，为地图制图和城市规划提供了丰富的地理信息数据。其次，特征地物提取在农业领域具有重要意义。通过分析高分辨

率遥感影像,可以有效地识别农田的边界、不同作物的生长状况以及土地利用的类型。这对于精准农业管理、农田规划和农业资源的合理配置提供了可靠的支持<sup>[3]</sup>。特征地物提取技术还在环境监测中发挥着关键作用。通过对影像进行解译,可以监测城市绿化覆盖率、湖泊和河流的分布、土地利用变化等环境要素。这有助于科学地评估城市生态环境的健康状况,为环境保护和可持续发展提供科学依据。在灾害监测和应急响应方面,高分辨率遥感影像的特征地物提取也具备独特优势。例如,在自然灾害发生后,可以通过迅速提取影像中的灾害特征,如倒塌建筑、道路中断等,为救援工作提供及时、准确的地理信息,有助于灾后评估和紧急救援决策。

### 3.2 高分辨率遥感影像获取高程信息的能力

#### 3.2.1 地面起伏投影差

高分辨率遥感影像在获取高程信息方面表现出色,其中地面起伏投影差是一项重要而有效的技术。这一方法基于影像中不同地表特征对光的反射或阻挡的不同,通过观察影像中同一地物在不同位置的视觉差异,从而推导出地面的起伏高程信息。地面起伏投影差的核心思想是利用阴影的变化来推测地面的高程。在高分辨率遥感影像中,由于地物之间的高差和地形的变化,同一地物在不同位置的影子投影长度会有所不同。通过分析这些投影差异,可以推断出地面的起伏情况,进而获取地面的高程信息。这种方法的优势在于对地形细节的敏感性,尤其在山区、丘陵等起伏地形的地面高程提取中表现出色。它不仅可以提供地形的大致轮廓,还能捕捉到地形的微观细节,如沟壑、岭谷等。这对于地质研究、地形分析以及自然灾害监测等具有重要的应用价值。另一方面,地面起伏投影差的技术实现通常借助于数字高程模型(DEM)等数据源的辅助。结合DEM数据,可以更精确地计算影像中的投影差,并更准确地还原地面的起伏情况。这种融合数据的方法提高了高程信息的提取精度,使其更适用于各种地形和应用场景。

#### 3.2.2 立体相对模型的基高比和视差

首先,基高比是指在立体影像中,同一地物在影像上的高度与其在地面上实际高度之间的比值。通过计算不同地物的基高比,可以得到地面上各点的相对高程信息。这种方法的优势在于其对同一地物在不同位置的视差进行了标准化处理,提高了高程信息的准确性和可靠性。其次,视差是指在立体影像中,同一地物在两个视点(摄影机位置)下的像素位置之间的差异。视差的大小与地物到影像

获取设备的距离以及地面高程的变化有关。通过分析视差的大小,可以得知地面上不同点的相对高程关系,进而还原出地形的起伏情况。立体相对模型的基高比和视差方法适用于各种地形和地貌特征的高程提取。在山区、城市、农田等不同地貌环境中,都可以利用这一技术手段获取高分辨率的地面高程信息。这对于地形建模、城市规划、资源管理等领域提供了丰富而精准的数据支持。需要注意的是,立体相对模型的基高比和视差方法通常需要使用多角度或多时相的影像数据,以获取足够的立体信息<sup>[4]</sup>。此外,还需要进行相对定位和精确标定,以确保不同影像之间的准确匹配。然而,一旦建立了准确的立体相对模型,就可以在高分辨率遥感影像中实现对地面细节的准确高程提取,为地理信息科学、地形学研究和工程应用等提供了强有力的支持。

## 4 结语

高分辨率遥感影像技术在测绘领域的广泛应用展现出了引人瞩目的前景。其高精度、精细入微的地表信息提供了丰富的数据资源,为地理信息科学的发展带来了新的机遇和挑战。随着技术的不断演进,我们看到了高分辨率遥感影像在地图制图、资源管理、城市规划等方面的深远影响。这项技术的迅速发展不仅提升了测绘领域数据的质量,也为各行各业的决策制定提供了更为准确的依据。高分辨率遥感影像技术的应用将地理信息带入了一个全新的时代,使我们能够更深刻地理解和管理地球表面的复杂性。然而,随着数据量的增加和应用广度的扩展,我们也需要思考如何更有效地处理和利用这些海量信息,以确保其真正服务于社会的可持续发展。在未来,高分辨率遥感影像技术将继续为测绘领域带来前所未有的机遇。通过不断创新和跨学科的合作,我们有望更好地利用这一技术,推动地理信息科学的不断发展,为解决日益复杂的社会和环境问题提供更为精准的解决方案。

### 【参考文献】

- [1] 司传波,齐睿,王豪. 高分辨率遥感影像技术在测绘中的应用[J]. 黑龙江科技信息,2016(30):167.
  - [2] 陈石留. 高分辨率遥感影像在测绘生产中的应用潜力研究[J]. 科技创新与应用,2012(21):2.
  - [3] 张文焯. 顾及上下文语义与局部特征的高分辨率遥感影像建筑物提取研究[D]. 山东:山东建筑大学,2023.
- 作者简介:孔令尧(1987.10—),毕业院校:辽宁工程技术大学,所学专业:摄影测量与遥感专业,当前工作单位:辽宁省自然资源事务服务中心,职称级别:高级工程师。