

遥感测绘技术在测绘工作中的应用探究

孔令尧

辽宁省自然资源事务服务中心, 辽宁 沈阳 110034

[摘要] 传统测绘方法在适应大规模地表信息需求和实时监测方面逐渐显现出不足。遥感测绘技术通过卫星、飞机等手段获取高分辨率的地表影像, 为地球表面各种信息提供了高效获取的途径。随着技术和应用的不断深入, 我们也面临着成本和技术难度等方面的挑战。深入理解并解决这些挑战将有助于推动遥感测绘技术在测绘领域更广泛、更有效的应用。

[关键词] 遥感测绘技术; 测绘工作; 地质测绘

DOI: 10.33142/ec.v7i1.10852

中图分类号: TD173

文献标识码: A

Exploration on the Application of Remote Sensing Surveying and Mapping Technology in Surveying and Mapping Work

KONG Lingyao

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

Abstract: Traditional surveying and mapping methods have gradually shown shortcomings in adapting to large-scale surface information needs and real-time monitoring. Remote sensing surveying and mapping technology obtains high-resolution surface images through means such as satellites and airplanes, providing an efficient way to obtain various information on the Earth's surface. With the continuous deepening of technology and applications, we are also facing challenges in terms of cost and technical difficulty. A deeper understanding and resolution of these challenges will help promote the wider and more effective application of remote sensing surveying and mapping technology in the field of surveying and mapping.

Keywords: remote sensing surveying and mapping technology; surveying and mapping work; geological surveying and mapping

引言

随着科技的不断发展, 地理信息科学在解决空间问题和支持决策方面变得愈发重要。在这一领域中遥感测绘技术凭借独特的优势, 成为获取地表信息的一项重要工具。深入研究遥感测绘技术在测绘工作中的重要作用, 对其技术特征、面临的挑战以及广泛应用的领域进行深刻剖析, 将有助于更好地理解遥感测绘技术的现状和未来发展趋势, 为地理信息科学的进一步发展提供有力支持。

1 遥感测绘技术的技术特点与优势

1.1 空间分辨率与精度

空间分辨率与精度是遥感测绘技术中两个关键的技术特点, 它们直接影响着遥感图像的质量和效果。空间分辨率是指遥感传感器在水平方向上所能区分的最小特征大小, 通常以米为单位。具有高空间分辨率的传感器能够捕捉到地表的细微特征, 例如建筑物、道路、植被等, 提供更为细致的信息。这对于城市规划、环境监测和资源管理等领域具有重要意义。与之相关的精度是指遥感数据与实际地物位置的一致性。高精度的遥感数据可以确保测绘结果与实地情况相符, 为地图制图、土地利用规划等工作提供可靠基础。精度的提高意味着遥感图像中的特征位置与实际地理位置的差异较小, 使得遥感数据更可信、更具应用价值。在实际应用中, 空间分辨率和精度往往存在

一种平衡关系。提高空间分辨率可能会增加传感器对数据的要求, 进而增加系统的成本和复杂度。同时, 保持高精度可能需要更精密的数据处理和校正过程。因此, 在选择遥感数据时, 需要权衡空间分辨率和精度的需求, 以满足具体应用场景的要求。

1.2 多源数据融合与综合利用

多源数据融合与综合利用是遥感测绘技术中的关键策略, 通过整合来自不同传感器、不同波段或不同时间的数据, 提高地表信息的全面性、准确性和时空分辨率, 从而更好地满足各种应用需求。在遥感测绘中, 不同传感器获取的数据具有各自的特点和优势。光学遥感传感器能够提供高分辨率的可见光和红外图像, 而雷达传感器则能够在复杂天气条件下提供全天候观测。多源数据融合将这些不同传感器的信息有机地结合起来, 使生成的遥感图像不仅具有高空间分辨率, 还能综合反映地物的多层次特征。数据融合的方式多样, 包括像元级融合、特征级融合和决策级融合等。像元级融合直接在像元级别上融合不同源的数据, 特征级融合将不同数据源的特征进行融合, 而决策级融合则是在遥感分类或其他决策过程中综合不同数据源的决策信息。这种多层次的融合方式可以更好地挖掘数据的信息潜力, 提高遥感数据的综合利用效果。多源数据融合的综合利用不仅体现在数据的整合上, 还包括对不同

数据类型的联合分析。例如在地物分类中,结合多光谱和高光谱数据,可以更准确地划分地物类型;结合光学和雷达数据,可以提高对地表覆盖的遥感监测能力。这种综合利用为提高遥感测绘技术在农业、城市规划、环境监测等领域的应用提供了更丰富、更精准的信息。

2 实施遥感测绘技术的挑战

2.1 资金投入难题

资金投入难题是实施遥感测绘技术时面临的一个显著挑战,涉及到设备采购、数据获取、技术培训和系统维护等方面的费用,这一问题的存在直接影响了遥感测绘技术在各领域的推广和应用。首先,遥感测绘技术所需的高分辨率传感器、卫星数据和地面设备往往具有昂贵的价格。这些设备的购置成本不仅包括硬件本身的费用,还包括后续的运维和维护费用。对于许多组织和机构而言,资金投入成为引入遥感测绘技术的一大制约因素。其次,数据获取和处理也需要大量的经费支持,高分辨率的遥感数据通常需要大规模的存储和处理设备,以确保数据的及时获取和高效利用^[1]。同时,针对不同应用领域的数据处理算法和模型的开发也需要相应的研发资金。这些方面的支出对于一些财政有限的机构而言可能显得十分困难。此外,技术培训和人才储备也是一个需要考虑的方面。由于遥感测绘技术涉及到一系列专业知识和技能,机构需要培训工作人员熟练掌握相关技术,这同样需要一定的财政支持。缺乏专业人才可能导致技术的误用和浪费,影响到技术的实际效果。为解决资金投入难题,一种可行的途径是建立合作机制,共享资源和设备。多个组织或机构联合投资,共同使用遥感设备和数据,从而降低每个单位的成本。此外,政府和行业组织也可以通过设立专项资金或提供补贴,支持遥感测绘技术的推广应用,促进相关领域的发展。在克服资金投入难题的同时,也需要注重提高技术的自主研发能力,降低相关设备和数据的成本,以促进遥感测绘技术更广泛、更可持续地应用于各个领域。

2.2 技术操作复杂性

技术操作复杂性是在实施遥感测绘技术过程中普遍面临的问题,它涉及到设备操作、数据处理、软件应用等多个层面,这一复杂性不仅增加了操作人员的培训难度,也可能降低技术的实际应用效果。首先,遥感测绘技术涉及的设备和系统往往具有高度复杂性。高分辨率的遥感传感器、卫星数据接收设备以及相关的地面测控系统,都需要受过专业培训的操作人员进行准确操作。这要求相关人员具备丰富的技术知识和操作经验,以确保数据的正确获取和设备的正常运行。其次,遥感数据的处理和解释也是一个技术复杂性较高的环节。不同传感器获取的数据格式、光谱特性、分辨率等差异较大,因此需要使用专业的遥感软件进行数据处理和集成。数据处理过程涉及到大量的算法和模型,需要操作人员具备较强的技术能力,才能够进行有效的信息提取和解释工作。此外,不同应用领域对遥

感测绘技术的具体要求也存在较大差异,需要操作人员根据具体的应用场景进行技术调整和优化。这使得操作人员需要理解不同领域的专业知识,适应不同的数据处理流程和技术规范。为应对技术操作复杂性,一方面相关机构可以加强对操作人员的培训,提高其遥感测绘技术的专业水平。培训内容应包括设备操作、数据处理、遥感软件应用等方面,确保操作人员能够熟练掌握整个技术流程。另一方面可以通过改进用户界面、简化操作流程、提供详细的技术文档等方式,降低技术操作的难度,使得更多的人能够轻松上手并运用遥感测绘技术,推动其在不同领域的更广泛应用。

2.3 太空解析度的限制

太空解析度的限制是遥感测绘技术面临的一项挑战,直接关系到遥感系统获取的图像对地表细节的分辨能力。太空解析度主要受限于遥感传感器的光学设计和卫星轨道高度等因素,影响着遥感数据的质量和获取信息的精度。首先,太空解析度受到光学系统设计的制约。遥感卫星搭载的传感器需要平衡分辨率、光谱范围和数据获取速度等多个因素。在设计过程中为满足多样化的应用需求,通常需要进行权衡和折中。高分辨率的传感器可能会限制光谱范围或者增加数据获取周期,而低分辨率传感器则可能在图像清晰度上有所牺牲。其次,卫星轨道高度对太空解析度也有直接影响^[2]。卫星轨道越高分辨率相对较低,因为同一地表区域在相机视场内所占的像元数目相对较少。这就意味着在同一面积上,高轨道卫星获取的图像分辨率相对较低,难以捕捉到地表的微小细节。由于太空解析度的限制,一些微小尺度的地表特征,例如小型建筑、狭窄道路、小型植被等,可能无法在遥感图像中清晰显示。这对于某些应用领域,如城市规划、生态环境监测等,提出了更高的数据分辨率要求。为克服太空解析度的限制,研究人员通常采用的策略包括采用多光谱和高光谱传感器,提高光学系统的性能,以及通过多源数据融合的方式来弥补分辨率不足。同时,新一代遥感卫星的设计也在不断进步,通过技术创新和先进设备的引入,逐渐提高太空解析度,以更好地满足用户对高质量遥感数据的需求。

3 遥感测绘技术在测绘工作的应用探究

3.1 地图制图与更新

3.1.1 制图流程

制图流程是遥感测绘技术在地图制图过程中的关键步骤,主要包括数据获取、预处理、影像解译、图幅定位、地物提取等多个环节。首先,通过遥感传感器获取地表信息,然后对获取的数据进行预处理,包括辐射校正、几何校正等,以提高数据的精度和质量。随后进行影像解译,将遥感图像中的各种地物进行识别和分类。制图流程中关键的一步是图幅定位,即将遥感数据与地理坐标系统关联,确保最终制得的地图与实际地理位置相符。最后,通过地物提取,将目标地物在地图上标注和呈现,形成最终

的地图制品。

3.1.2 制图中的 GPS

全球定位系统 (GPS) 在地图制图过程中扮演着至关重要的角色。通过 GPS 技术可以获取地图上各点的准确地理位置信息,为地图的精确制作提供支持。在制图中 GPS 用于测量地物的坐标,以确保地图上的要素位置准确无误。GPS 还可以用于测绘地形、道路、河流等线状地物,为地图的更新和修订提供高精度的空间参考。

3.1.3 双频 P 码测绘

双频 P 码测绘是一种高精度的测绘技术,利用全球卫星导航系统 (GNSS) 提供的双频 P 码信号进行地面测绘。这种技术具有较高的定位精度和可靠性,尤其在复杂地形和城市环境中表现优越。双频 P 码测绘通过接收卫星信号,计算接收站与卫星之间的距离和位置,从而实现对地表点的高精度定位。在地图制图中,双频 P 码测绘可用于获取地物的精确坐标,提高地图的定位精度。

3.1.4 技术应用领域

遥感测绘技术在制图中有广泛的应用领域。首先,它常用于土地利用规划、城市规划等领域的地图制作,为城市发展和资源管理提供重要支持。其次,遥感测绘技术在环境监测和自然资源管理中也有着重要的应用,通过获取地表信息,监测植被覆盖、土地利用变化等情况,为环境保护和资源合理利用提供科学依据。此外,在灾害监测与评估、军事领域和基础设施规划等方面,遥感测绘技术也发挥着关键作用^[3]。通过技术应用领域的多样性,遥感测绘技术为制图提供了丰富的数据来源和广泛的应用场景。

3.2 地形测量与数字高程模型 (DEM)

3.2.1 遥感技术在测绘工作中的工作流程

遥感技术在测绘工作中的工作流程包括数据获取、预处理、信息提取和结果生成等关键步骤。首先,通过卫星、飞机等平台获取高分辨率的遥感影像,这些影像包含丰富的地表信息。随后进行数据预处理,包括大气校正、几何矫正等以提高数据的精度和质量。在信息提取阶段利用遥感图像进行地物分类、变化检测等分析,提取出目标地物的空间分布和属性信息。最后,根据提取的信息生成相应的测绘成果,如地图、数字高程模型等,为测绘工作提供详细、准确的空间信息。

3.2.2 测绘工作中遥感测绘技术的主要应用

遥感测绘技术在测绘工作中有着多方面的主要应用。其中之一是地图制图与更新,通过获取高分辨率的遥感影像,可以制作更新频率较高、信息量丰富的地图,满足城市规划、土地利用等领域的需求。此外,遥感测绘技术在地形测量与数字高程模型 (DEM) 的制作中也发挥着重要作用,为地理信息系统 (GIS) 等应用提供高精度的地形数据。在资源管理和环境监测中,遥感测绘技术通过对植被、土地利用等进行分类与监测,为资源的科学管理和环

境变化的监测提供支持。

3.2.3 在地质测绘中的应用

遥感技术在地质测绘中有广泛的应用,可以用于矿产资源勘查、地质灾害监测等方面。通过获取高分辨率的遥感影像,可以识别地表的地质结构、岩性等信息,辅助矿产勘查工作。同时,在地质灾害监测中,遥感技术可以实现对地表变化的实时监测,提前预警可能的地质灾害风险,为灾害防范和救灾提供科学依据。遥感在地质测绘领域的应用为资源开发和地质灾害管理提供了高效的技术手段。

3.3 地物分类与土地利用规划

3.3.1 在制图领域中的应用

遥感测绘技术在制图领域的应用涵盖了多个方面,为地图制作提供了丰富的数据支持。首先,在制图过程中遥感影像提供了高分辨率的地表信息,为制图提供了详细、真实的地理底图。通过对遥感数据进行解译和分类,制图人员可以获得各种地物的空间分布和特征,使制图结果更加准确和具有实用性。在城市规划、土地利用规划等领域,遥感数据的应用为制图提供了更为全面和实用的信息,支持决策者制定科学合理的规划方案。

3.3.2 在动态监测中的应用

遥感测绘技术在动态监测中的应用体现了其实时性和灵活性。通过实时获取高分辨率的遥感影像,可以对地表的动态变化进行监测和分析。在环境保护、自然灾害监测等领域,遥感测绘技术可以通过连续的遥感观测,及时发现地表的变化,如森林覆盖变化、水体波动等。这种实时监测的能力使遥感技术在灾害应对、环境保护等方面发挥了重要作用。动态监测的应用为相关领域提供了快速反馈和决策支持,有助于及时应对地表动态变化带来的挑战。

4 结语

遥感测绘技术在测绘领域发挥着重要作用。以高分辨率和多源数据融合等特色,遥感测绘技术成为获取地表信息的有效工具,尽管如此我们仍需解决成本和技术难题。在地图制图、地形测量等方面,遥感技术展现了强大的实用性。未来,新兴技术与领域拓展将进一步提升遥感测绘技术的综合能力。通过跨学科创新遥感测绘技术将为可持续发展提供更多支持。

[参考文献]

- [1]高明,李杰,王文进等.遥感测绘技术在地质勘查中的应用研究[J].能源与环境,2023,45(10):116-122.
 - [2]严作平.遥感测绘技术在测绘工作中的应用探究[J].居舍,2019(35):79.
 - [3]刘菲.遥感测绘技术在测绘工作中的应用探究[J].江苏科技信息,2019,36(16):50-52.
- 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。