

遥感技术在测绘领域的应用与创新

潘勤梅 万戈锐 丁小燕
河南省核技术应用中心 河南 郑州 450000

摘要: 随着科技不断进步, 遥感技术已经成为测绘领域不可或缺的重要工具之一。遥感技术通过从空间和地面上获取数据, 为测绘领域提供了高分辨率、多角度、全方位的数据支持。这些数据不仅可以提高测绘工作的精度和效率, 还可以帮助我们更好地了解地球的表面特征和变化规律, 实现地球资源的可持续利用和保护。由于遥感技术本身具有卓越的优势和广泛的应用前景, 因此在各领域中得到了广泛的应用。

关键词: 遥感技术; 测绘领域; 应用; 创新

引言: 遥感技术是通过卫星、无人机、飞机等载体获取地球表面特定参数的技术。随着遥感技术的发展和不断创新, 遥感技术逐渐应用到了更广泛领域中, 尤其是在测绘领域, 其应用势头尤为强劲。遥感技术可以为测绘工作提供高精度和全天候的数据支持, 也可以大大缩短测绘周期, 提高测绘效果, 并大大促进测绘技术在多个领域中的进一步应用。

1 遥感技术的概述

遥感技术是以一定距离外感知、感测、探测和调查地球表面及其大气、海洋、岩石、生命体等信息的技术。它通过各种途径的信息获取、处理和分析, 来获取地球表面和大气等自然资源的信息。随着科学技术的不断发展和应用, 遥感技术已经成为了现代化社会大众生活中不可或缺的空间信息技术。遥感技术可以分成两种类型: 主动遥感和被动遥感。主动遥感通常是用于观测大气, 比如雷达和激光引导系统, 而被动遥感是基于记录或检测已经存在的辐射或反射的信号。被动遥感技术主要依赖于感应装置从地球表面和大气中接收和记录信号。在现代的遥感技术应用中, 遥感数据的分类方法有很多种。一般来说, 主要从光谱范围和波段数量入手进行分类。常见的主要分为红、绿、蓝三种颜色, 即RGB模式。此外, 遥感数据还可以按照应用的范围进行分类, 例如农业遥感、地质遥感、林业遥感、城市和环境遥感等。遥感技术的方法可以分为多种, 如光学遥感技术、微波遥感技术、雷达遥感技术、激光雷达遥感技术和应用遥感技术等。光学遥感技术是基于太阳光辐射反射或自发辐射的合成光谱信息的遥感技术。微波遥感技术是利用微波辐射信号来测量和探测地球表面的遥感技术。雷达遥感技术是基于雷达信号探测地球表面特征和目标物的遥感技术。激光雷达遥感技术是基于激光束扫描和反射回波检测的遥感技术。应用遥感技术指的是将

不同领域的遥感技术应用到特定的领域中, 例如城市规划、气候预测和自然资源管理等。随着遥感技术的不断发展和应用, 它已经成为了现代化社会大众生活中不可或缺的重要技术。遥感技术应用广泛, 可以用于环境监测、预警、资源调查、地质勘探、林业调查与管理、灾害预防和应对等多个领域。同时, 随着遥感技术的不断推进和创新, 它在气象、水文、城市规划、生态环境和自然资源管理等领域的发展前景也会更加广阔^[1]。

2 遥感技术在测绘领域的应用

在测绘领域, 遥感技术被广泛应用于地形测量、工程测量和资源测量等领域。其应用范围非常广泛, 包括了地图制作、城市规划、建设工程、农业资源管理、自然资源管理和环境保护等多个领域。

2.1 在地形测量中的应用

在地形测量中, 遥感技术已经被广泛应用。这是因为地形测量需要获取地表高程、地物分布、地貌、地形变迁等大量信息, 而利用传统的地面测量方法, 需要大量的人力、物力和时间成本, 同时还受到人类活动和自然因素的影响, 难以准确获取大面积的地形信息, 甚至于在一些地区, 人类活动受限, 无法进行地面测量。因此, 遥感技术的应用可以大大提高地形测量的效率和精度, 下面具体介绍遥感技术在地形测量中的应用。(1) 高分辨率影像的应用。利用高分辨率的遥感影像数据, 可以实现对地表高程、地物分布、地形变迁等信息的获取。在高分辨率遥感影像数据中, 地表特征包括地形高程等细节可以清晰地显示出来, 图像的分辨率和维度组合能够更有效地识别地形特征和测量高程信息。(2) 雷达高程测量是一种遥感技术的应用, 适用于对地形高程进行高精度探测。雷达能够对地球表面进行微波探测和分析, 并利用回波信号计算地面高程。通过雷达高程测量可以获得高分辨率和高精度的地形数据, 无论是在人迹罕至的

许多沙漠、极地还是在热带雨林等无法人工测量的地区,都可以使用雷达高程测量技术,获取准确、全面、识别地面特征和反映地形情况的遥感数据。(3)激光雷达测量。激光雷达技术是一种创新的遥感技术。它通过发射激光束,测量对地表的反射来获得地面的高程和地形,比其他传统的测量方法速度快、精度高,可以获得更高分辨率的地形信息。(4)遥感与GIS。遥感数据和GIS(地理信息系统)的有机结合,为地形测量提供了一个全面、可靠、高效的解决方案。遥感数据可以通过GIS进行处理和分析,获取地形、植被、气象、水文和地质等数据信息,提高空间数据的处理的效率和质量^[2]。

2.2 在工程测量中的应用

在工程测量领域,遥感技术具有许多优点,可以为工程测量提供有力的支持和帮助。下面将介绍遥感技术在工程测量中的具体应用。(1)工程设计前期勘测。在工程设计前期,对选址和现场环境进行勘测是至关重要的。利用遥感技术可以实现对选址区域的全面、快捷、高精度的勘测。通过遥感图像数据,可以获取大面积地形特征、植被覆盖、水资源等信息,这些都是选址前必须考虑的因素。此外,遥感技术能够监测地表变化,如地面沉降、坡度变化等,为工程设计提供准确的地形测量基础。(2)现场测量。现场勘测和测绘是一种传统、耗时、劳动强度大、测量难度大的工作。然而,利用航空或遥感技术可以快速地获得信息和影像,并将其与现场实测数据相结合,从而提高了测量数据的准确性和精度。利用现代遥感技术,可以在不进入工程场地的情况下获取大量的高分辨率遥感数据和图像数据,这些数据和图像能够快速传输到远程中心,同时还能够提供实时采集、处理和分析的功能,能够有效降低现场测试的人力物力成本和时间成本。(3)工程施工及验收。在建筑工程施工过程中,遥感技术可以实时掌握地面的变化情况,为工程进度、施工质量、安全和成本等方面提供及时、准确的监测。遥感技术还可以较为准确地测量新建建筑物的高度、尺寸、分布等关键信息,从而为工程验收提供数据支持。(4)维护与更新。维护与更新是工程测量的一项重要工作,尤其是在城市等建成区域环境下。利用遥感技术,可以快速获取城市建筑物的维护更新情况,如建筑物高度、形状、朝向和遮挡物等信息,同时还可以实现维护和更新的监控和管理。对于环境因素的改变和污染等情况,遥感技术也可追溯历史遥感图像库,进行多时相遥感影像的变化分析。

2.3 在资源测量中的应用

在资源测量领域,遥感技术具有许多优势,可以为

资源测量提供全面、高效、精确的数据支持和信息反馈。下面将介绍遥感技术在资源测量中的具体应用。

(1)农业资源管理。遥感技术能够快速识别农作物、测定农作物的生长和健康状况、水源及土壤条件等情况,同时还能预测和跟踪农业产量、存货、质量和价格变化等情况,为农业资源的管理和规划提供数据支持和决策依据。(2)林业资源管理。利用遥感技术可以实现对森林面积、种类、结构、密度等信息的获取,同时还能够识别和监测林火、旱情、虫害等森林病虫害等情况,为林业资产的管理和平衡发展提供数据支持和指导。(3)地质资源管理。地质资源包括金属矿产、非金属矿产和能源矿产等。通过遥感技术,可以快速获得地质资产的空间分布、类型和含量等信息,同时可以监测地表矿产资源的利用情况,为地质资源的评估、开发和保护提供数据支持。(4)环境保护。环境保护是遥感技术又一个广泛应用的领域。遥感技术可以监测空气质量、水质、土壤污染等环境监测的关键情况,为环境保护的规划和决策提供精确的、高质量的数据支持和基础性行动计划。

(5)自然资源管理。利用遥感技术也可以从空间角度来进行自然资源的调查和管理。例如进行气候变迁、地震活动、水文变化等自然资源的研究工作等,为自然资源的保护、管理和合理利用提供实时、准确、可靠的数据支持和研究基础^[3]。

3 遥感技术在测绘领域的创新

随着遥感技术的不断发展和创新,已经出现了许多新的遥感技术和应用方法。在测绘领域,遥感技术的创新应用也在不断涌现。

3.1 印刷遥感技术的应用

印刷遥感技术是一种基于数字印刷技术的测绘技术。与传统卫星制图不同,它可以生成分辨率高、颜色真实、无条纹的地图和光学遥感图像。该技术利用数字印刷机将GIS数据和遥感图像结合起来,生成可自定义尺度比例和高清晰度的卫星图像,具有制作周期短、定制度高、成本低、适用性广等优势。印刷遥感技术的应用非常广泛。首先,它可以用于生产高品质的卷带式地图。由于其高精度、高分辨率和自定义化特性,卷带式地图具有更加广泛的应用场景,例如交通、建筑、城市停车管理等领域。此外,印刷遥感技术还适用于国土测绘、水文测量、森林管理、气象灾害监测和军事安全等领域。例如,在国土测绘领域,印刷遥感技术可实现边界测量、重点区域监测和提供极具可视化的地图数据;在天气灾害监测方面,它可以快速制作卫星数据与GIS数据的高清晰度图像,及早预警和收集数据,避免人员和

物资的损失。印刷遥感技术还有其他一些实际应用,比如卫星数据的监测,危险区域的预警等等。

3.2 激光雷达遥感技术的应用

激光雷达遥感技术是一种基于高精度激光测距技术的三维探测技术,具有高精度、高分辨率和全天候观测等特点。该技术利用激光束对目标区域进行扫描,并通过接收器接收反射回来的激光信号,从而获取目标区域的距离、角度、强度等信息,实现对地面、建筑物和地貌等特征的精确探测和成像。激光雷达遥感技术在测绘领域的应用非常广泛。以下是一些主要应用场景:(1)地形测量。激光雷达遥感技术可以通过获取地面高程数据,生成高精度的数字地形模型,对地形进行测量和分析,在土地利用、地质学和农业等领域内发挥着重要的作用。

(2)建筑物测量。激光雷达遥感技术可以快速、准确地获取建筑物的三维模型,包括外形、高度、形状和表面特征等信息。也可以通过跟踪建筑物变化,对建筑物的维护、保护和安全管理进行监测和评估。(3)林业调查。激光雷达遥感技术可以获取林木的高度、体积、覆盖范围和密度等信息,对森林资源的调查和评估提供有力的数据支持,同时也可用于森林火灾预防、灾害风险评估和生物多样性研究等方面。(4)管道与线路监测。激光雷达遥感技术可快速获取道路、铁路、输电线路、油气管道等的地面高程,利用高精度的位置和形状数据,对这些设施进行管线和线路监测,提供录取管线、损伤检测和安全管理等方面的支持。

3.3 无人机遥感技术的应用

无人机遥感技术是利用无人机搭载摄像机、激光雷达等设备获取遥感图像或数据进行测绘的技术。与传统航空遥感相比,无人机遥感具有成本低、数据获取快、精度高等优点,可以实现动态监测环境、建筑物、林地等情况。以下是无人机遥感技术的主要应用场景:(1)土地利用和规划。在土地利用和规划方面,无人机遥感技术可以提供高质量、高分辨率和大范围的地形、地貌等信息,从而为政府制定土地规划、管理土地、监测耕地

和建筑激活等提供精确数据。(2)矿产勘查。无人机遥感技术在矿产勘查中的应用越来越广泛。它能够协助快速获取大面积的数据,随时随地监测矿山的开采工作,以及对矿石储量、品位、矿体形态和采矿评估等信息进行实时监测,为自然资源的合理开发和利用提供重要数据支撑。(3)城市规划。在城市规划方面,通过使用无人机遥感技术可以快速获取城市的三维信息,实现对城市规划的精确度和正确性的提升。同时,无人机遥感技术还可以用于城市风险评估,如洪水、地质灾害和城市安全等方面,从而为城市规划和应急管理提供调查和控制。(4)生态环境保护。无人机遥感技术可用于监测污染源,采集和监测植物影响和树木成长状况,掌握并分析水质和对生态的垃圾分布情况,实现生态环境保护领域内的高精度、高效、高质量监测。

结束语

遥感技术在测绘领域的应用和创新正不断地推动着测绘领域的发展。遥感技术不仅可以获取高精度、高分辨率和全天候的数据,同时还可以实现多层次、多尺度和全方位的监测和评估。随着技术的不断发展和创新,遥感技术在测绘领域中的应用也日益广泛和深入。在国土资源管理方面,遥感技术正成为调查识别、登记测绘和立体形象化管理的主要手段;在城市规划和管理方面,遥感技术也将实现对城市环境的多维度、多角度、全视角的监测和管理。未来,随着遥感技术的升级和发展,将有更多的应用场景被挖掘出来。需要提高对遥感技术的深入研究,为遥感技术在测绘领域发挥更大贡献做出更多努力。

参考文献

- [1]杨秀莲,张智鹏,李铁洪.遥感技术在公共城市绿地供给评价中的应用[J].湖南农业大学学报,2020,46(4):73-78.
- [2]李洁,邹国平.超分辨率遥感图像重构算法综述[J].光学精密工程,2019,27(10):2438-2460.
- [3]黄锐,吴士尔.基于遥感技术的城市绿地量化评估研究[J].地理信息世界,2020,32(1):28-33.