

The Role of Fusion of Engineering Survey and Remote Sensing Data in Natural Disaster Monitoring and Emergency Response

Jingjing Cai

Jiangsu Provincial Hydrogeological and Marine Geological Exploration Institute, Yancheng, Jiangsu, 224000, China

Abstract

Engineering survey and remote sensing data fusion technology is a combination of engineering survey and remote sensing technology, through the fusion of two different data sources of information, to achieve the comprehensive acquisition and analysis of geospatial information. Engineering surveying technology mainly obtains the field data of geographical space through ground measuring instruments and technical means. Remote sensing technology obtains remote sensing image data of geographic space through satellite, UAV and other platforms. The combination of the two can make up for their respective shortcomings and improve the accuracy and timeliness of geographic information acquisition.

Keywords

engineering measurement; remote sensing data fusion; natural disaster monitoring; emergency response; applied research

工程测量与遥感数据融合在自然灾害监测与应急响应中的作用

蔡晶晶

江苏省水文地质海洋地质勘查院, 中国·江苏 盐城 224000

摘要

工程测量与遥感数据融合技术是将工程测量和遥感技术相结合, 通过融合两种不同数据源的信息, 实现对地理空间信息的全面获取和分析。工程测量技术主要通过地面测量仪器和技术手段, 获取地理空间的实地数据; 而遥感技术则通过卫星、无人机等平台, 获取地理空间的遥感影像数据。两者的结合可以弥补各自的不足, 提高地理信息的获取精度和时效性。

关键词

工程测量; 遥感数据融合; 自然灾害监测; 应急响应; 应用研究

1 引言

工程测量与遥感数据融合技术的应用范围非常广泛。在土地利用规划和城市规划中, 可以通过融合地面测量数据和遥感影像数据, 实现对土地利用状况和城市空间结构的分析和评估。在环境监测和资源管理中, 可以通过融合地面测量数据和遥感影像数据, 实现对环境污染和自然资源的监测和评估。在工程施工和监测中, 可以通过融合地面测量数据和遥感影像数据, 实现对工程施工进度和变形监测的精确分析。

2 工程测量与遥感数据融合技术概述

2.1 工程测量概述

工程测量是指在工程建设中, 通过对地形、地貌、地质、土壤、水文、气象等自然条件进行测量, 对建设的土地、建筑、设备等进行测量, 以及对工程质量进行监测和检验的一系列技术活动^[1]。其目的是保证工程建设的安全、精度和质量, 确保工程建设的顺利进行和达到预期目标。

工程测量包括地形测量、工程建筑测量、地下管线测量、工程监测等。地形测量是指对建设地点的地形、地貌、地质、土壤、水文、气象等自然条件进行测量和分析, 以便为工程设计和施工提供基础数据^[2]。工程建筑测量是指对建筑物、道路、桥梁、隧道等工程建筑物进行测量, 以便保证其精度和质量。地下管线测量是指对地下管道、电缆等进行测量和定位, 以便保证其施工和使用的安全和顺利。工程监测是指对工程建设过程中的变形、沉降、应力等进行监测和检测,

【作者简介】蔡晶晶(1989-), 女, 中国江苏盐城人, 本科, 工程师, 从事工程测量研究。

以便及时发现和解决问题,保证工程质量。

工程测量是工程建设中不可或缺的环节,对于保证工程质量和安全具有重要的作用。随着科技的不断进步和发展,工程测量技术也在不断更新和完善,为工程建设提供了更加精确、高效的测量手段和技术支持。

2.2 遥感数据概述

遥感数据是指通过卫星、飞机、无人机等载体获取的地球表面的各种信息^[3]。遥感数据可以包括光学影像、雷达图像、热红外图像等多种形式,可以提供地表的空间分布、形态特征、物质组成、动态变化等信息。

遥感数据具有以下特点:

①高分辨率和广覆盖性。遥感数据可以提供高分辨率的地表信息,能够捕捉到地表的细节和微小的变化。遥感数据可以覆盖大范围的地理区域,可以获取到较大区域的地表信息,从而进行综合分析和研究。

②多源性和多光谱信息。遥感数据可以来自不同的传感器和平台,包括卫星、飞机、无人机等,可以选择不同的数据源来满足不同的需求^[4]。遥感数据可以提供多光谱信息,包括可见光、红外、热红外等波段的数据,可以获取地表物质的光谱特征,从而进行物质的识别和分类。

③时间序列。遥感数据可以获取地表的时间序列信息,可以观测到地表的动态变化,如植被生长、土地利用变化等。

遥感数据在各个领域具有广泛的应用,包括环境监测、农业资源管理、城市规划、灾害监测等。通过对遥感数据的处理和分析,可以提供重要的空间信息支持,为科学研究、资源管理和决策提供依据。

3 工程测量与遥感数据融合技术现状

工程测量和遥感数据融合技术是将传统的工程测量技术与遥感技术相结合,利用遥感数据提供的空间信息和地面实测数据提供的精度信息,实现对工程建设地点的三维信息获取和分析^[5]。目前,工程测量与遥感数据融合技术已经得到广泛应用,主要表现在以下几个方面。

3.1 工程设计和规划以及工程施工

通过融合遥感数据和地面实测数据,可以获取更加全面、精确的地形和地貌信息,为工程设计和规划提供更加准确的基础数据。通过融合遥感数据和地面实测数据,可以实现对工程建设地点的三维信息获取和分析,为工程施工提供更加准确、可靠的数据支持。

3.2 工程监测与工程管理

通过融合遥感数据和地面实测数据,可以实现对工程建设地点的变形、沉降、应力等进行监测和检测,为工程监测提供更加全面、精确的数据支持^[6]。通过融合遥感数据和地面实测数据,可以实现对工程建设地点的空间分布、形态特征、物质组成、动态变化等信息的综合分析和研究,为工程管理提供更加全面、科学的决策依据。

总之,工程测量和遥感数据融合技术的应用能够提高工程建设的精度和效率,为工程建设提供更加全面、准确、可靠的数据支持。随着技术的不断发展和创新,工程测量和遥感数据融合技术的应用前景将会更加广阔。

4 工程测量与遥感数据融合的重要性

4.1 提高数据质量和精度

工程测量和遥感数据各自具有不同的优势,工程测量的精度较高,遥感数据则具有大范围、快速获取的优势。将两者融合,可以有效地提高数据的质量和精度,遥感数据可以提供高分辨率的图像,工程测量则可以提供精确的地理坐标信息,从而提高地理信息的准确性和可靠性。

4.2 提升资源管理效能通过融合

工程测量和遥感数据,可以更好地进行资源管理。遥感技术可以获取广泛的地球信息,如土地利用、植被状况、水资源分布等,而工程测量可以将这些数据进行处理和应用。例如,在环境保护方面,可以通过融合遥感数据和工程测量数据,更好地了解 and 评估环境状况,制定科学的资源利用和保护政策。

4.3 优化决策支持

将工程测量和遥感数据进行融合,可以为决策者提供更加全面、准确的信息,从而优化决策过程。例如,在城市规划中,通过融合遥感数据和工程测量数据,可以更加准确地了解城市的空间布局、土地利用情况、建筑物高度和面积等信息,为城市规划提供重要的决策支持。

4.4 促进跨学科交叉

工程测量和遥感技术属于地理信息科学领域的重要分支,将两者进行融合,可以促进地理信息科学与其他相关学科的交叉融合,如计算机科学、数学、经济学等,从而推动相关领域的发展和 innovation。

5 工程测量与遥感数据融合的应用研究

5.1 自然灾害监测

利用遥感数据获取地表形变、植被覆盖变化等信息,结合地面实测数据获取滑坡、崩塌等地质灾害的实时监测数据,通过融合分析可以实现地质灾害的动态监测和预警;获取洪水范围、水位变化等信息,结合地面实测数据获取洪水深度、流速等参数,通过融合分析可以实现洪水的动态监测和预警;获取云图、降水量等气象信息,结合气象观测数据获取气温、风速等参数,通过融合分析可以实现气象灾害(如台风、暴雨、干旱等)的时空分析和预测;获取地表形变、地壳运动等信息,结合地面实测数据获取地震波传播、震源参数等参数,通过融合分析可以实现地震的监测和预测。

在以上应用中,工程测量与遥感数据融合技术可以提供更全面、准确的空间信息,可以实现对自然灾害的动态监测、预警和评估,为灾害防治和应急管理提供科学依据。同时,融合分析还可以提供更深入的灾害机理研究,为灾害预

防和减灾提供更有效的措施。

5.2 应急响应

融合工程测量和遥感数据可以实现对灾害事件的动态监测和评估。通过工程测量技术获取地面实测数据,如水位、地表形变等,结合遥感数据的大范围信息,如洪水范围、地表覆盖变化等,可以对灾害事件进行实时监测和评估,及时了解灾害的发展趋势和影响范围。融合技术可以提供准确的灾害损失评估和决策支持。通过工程测量技术获取灾害现场的实测数据,结合遥感数据的大范围信息,可以对灾害造成的损失进行精确评估,为灾后重建和救灾决策提供科学依据。

5.3 应急资源调度与管理

融合技术可以支持应急资源的调度和管理。通过工程测量技术获取灾害现场的实测数据,结合遥感数据的大范围信息,可以对灾害影响区域的资源需求进行分析和预测,优化应急资源的调度和管理,提高应急响应的效率和准确性。

5.4 灾后重建规划与监测

融合技术可以支持灾后重建规划和监测。通过工程测量技术获取灾害现场的实测数据,结合遥感数据的大范围信息,可以对灾后重建的需求进行分析和规划,监测重建工程的进展和效果,提供科学依据和指导,确保重建工作的顺利进行。

综上所述,工程测量与遥感数据融合技术在应急响应中可以实现灾害监测与评估、灾害损失评估与决策支持、应急资源调度与管理,以及灾后重建规划与监测等应用,为灾害防治和应急管理提供重要的支持和依据。

6 工程测量与遥感数据融合发展前景

工程测量与遥感数据融合技术的发展前景非常广阔。随着科技的不断进步和应用需求的不断增加,工程测量与遥感数据融合技术将会得到更广泛的应用和发展。以下是其发展前景的几个方面。

6.1 应用领域不断扩展

工程测量与遥感数据融合技术已经在地质灾害监测、土地利用变化监测、城市规划等领域得到了广泛应用,未来还有更多的应用领域,如农业、水利、交通等领域,将会得

到更广泛的应用和发展。

6.2 技术不断创新

工程测量与遥感数据融合技术的核心技术包括数据融合算法、数据处理技术、数据可视化技术等,这些技术在不断创新和完善,将会为工程测量与遥感数据融合技术的发展提供更强的技术支撑和保障。

6.3 数据源不断丰富

随着卫星、无人机等遥感技术的不断发展和普及,以及地面测量技术的不断提高,工程测量与遥感数据融合技术的数据源将会变得更加丰富和多样化,为应用提供更多元化的数据支撑。

6.4 产业链不断完善

工程测量与遥感数据融合技术的应用需要包括数据采集、数据处理、数据分析、数据应用等多个环节,未来将会形成更加完善的产业链,为工程测量与遥感数据融合技术的发展提供更好的支持和保障。

工程测量与遥感数据融合技术的发展前景非常广阔,将会在更多的应用领域得到应用,技术不断创新和完善,数据源不断丰富,产业链不断完善,为地理信息系统、自然资源管理、环境保护等领域的决策提供更加全面和精准的支持和依据。

参考文献

- [1] 李德仁,郑亮,胡航.遥感、测绘与土木工程——空间信息科学与技术的新方向[J].武汉大学学报(信息科学版),2008,33(11):1041-1048.
- [2] 赵继成,郭海涛,吴波,等.基于遥感技术的自然灾害监测方法研究现状与展望[J].国土资源遥感,2019,21(1):1-9.
- [3] 马蔼乃,续佩弘,马泽忠,等.工程测量遥感技术应用及发展[J].北京测绘,2020,34(4):543-547.
- [4] 赵继成,郭海涛,吴波,等.基于多源遥感数据的自然灾害监测研究现状与展望[J].中国矿业,2018,27(增刊1):70-75.
- [5] 周星,王庆年,张秀云,等.利用遥感技术进行自然灾害监测研究进展综述[J].地球科学进展,2021,36(1):34-40.
- [6] 郭海涛,赵继成,吴波,等.基于高分辨率遥感数据的自然灾害精细监测研究[J].测绘通报,2020(S1):59-63.