

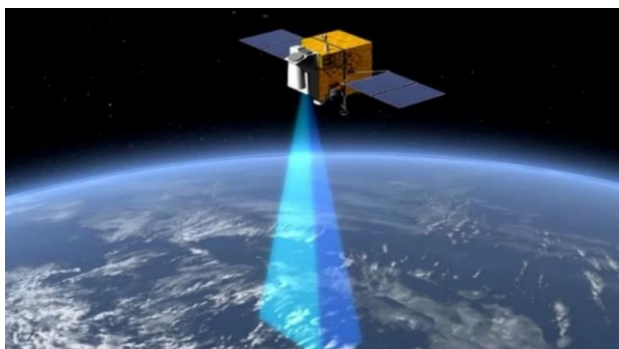


图1 卫星遥感技术

3 卫星遥感技术在环境保护中的作用

环境保护领域中，需要综合考虑多方面的内容，信息的收集尤为重要，卫星遥感技术作为大范围信息收集技术，在环境保护中的应用就具有多样化的优势。

3.1 具有广泛覆盖与高效性的特点

卫星遥感能够在全球范围内迅速覆盖大面积区域，提供快速、广泛的环境监测数据。这对于环境保护至关重要，特别是当需要监测大范围的生态环境变化（如森林砍伐、气候变化、海洋污染等）时，卫星遥感能够高效地收集大量信息，避免了地面调查所带来的时间和成本限制。

3.2 实现了实时与连续监测

卫星遥感技术可以提供近实时的数据采集，尤其是当结合高频率的卫星发射时，可以实现对环境变化的持续、动态监测。例如，能够实时跟踪大气污染、火灾蔓延、洪水泛滥等环境事件，及时提供预警信息并支持应急响应。

3.3 实现了全天候、全时段观测

作业环节，可以利用雷达遥感（SAR）技术，卫星可以在任何天气条件下（如云层、雨雪天气）进行观测，突破了传统地面监测技术在恶劣天气中的局限。这样可以确保在任何时候都能持续进行环境监测，而不会因天气因素中断。



图2 卫星遥感技术在环境保护中的应用

4 环境保护中卫星遥感技术的应用限制

4.1 存在空间分辨率限制

卫星遥感的空间分辨率是指影像中最小可分辨的物体

大小。虽然高分辨率卫星可以提供细节丰富的图像，但其分辨率仍然有限，无法达到地面监测的精度。例如，某些小规模的环境变化（如微小的污染源、特定的物种分布变化）可能无法被高分辨率卫星有效捕捉。

4.2 存在时间分辨率限制

虽然卫星能够提供较为频繁的影像数据，但由于卫星的轨道限制，单一卫星对同一地区的观测周期较长，可能无法做到连续实时的监测。尤其是对于快速变化的环境事件（如突发的自然灾害或污染事故），卫星的时间分辨率可能不足以进行及时响应。

4.3 会受到天气和大气影响

尽管雷达遥感（SAR）可以在恶劣天气下工作，但光学遥感仍然容易受到天气条件（如云层、雨雪等）和大气影响（如大气散射、吸收等）的干扰。这可能导致在一些地区或时段无法获得清晰、可靠的数据。

5 卫星遥感技术在环境保护中的应用对策

5.1 重视多源数据的融合

在环境保护中，卫星遥感技术的应用非常依赖于多源数据的融合。通过将不同类型的数据（如光学影像、雷达数据、气象数据、地面观测数据等）结合，可以提高环境监测的精度和全面性，从而为环境保护提供更加精准和全面的信息支持，需要相关人员通过以下手段进行设计。首先，需要重视多尺度数据融合，不同卫星遥感平台（如高分辨率和低分辨率卫星）所提供的数据具有不同的空间、时间和光谱分辨率。通过多维度数据融合，可以在不同分辨率下提取更多有价值的信息。例如，低分辨率卫星数据可用于大范围的区域监测，而高分辨率数据则能提供更精细的地物信息；其次，需要重视遥感数据与地面数据结合，遥感数据与地面实地观测数据的融合，可以大大提高监测的精度和真实性。地面站点提供的气象数据、土壤湿度、空气质量等指标可以与卫星遥感数据中的植被指数、温度、光照等信息进行对比和融合，增强数据的可靠性^[3]。综上，多源数据融合在环境保护中的应用，能够综合各类数据的优势，提高监测精度和范围。

5.2 应用在实时监测与应急响应中

实时监测环节，卫星遥感技术可以通过高分辨率图像和多光谱数据，实时监测地球表面环境的变化，涵盖气候变化、土地利用、植被覆盖、水体质量等多个方面。这些监测可以帮助我们跟踪环境污染、气候异常、生态破坏等现象。还可以利用卫星获取的大气成分数据，可以实时监测大气中的污染物质浓度，如二氧化碳、氮氧化物、颗粒物等。

应急响应环节，卫星遥感在环境灾害的应急响应中具有重要作用。它可以在短时间内提供灾害现场的详细信息，为决策者提供科学依据，以指导快速有效地应急处理。首先，卫星能够及时监测森林火灾、洪水、台风等自然灾害，提供灾区的实时影像，评估灾害范围和受损程度，帮助快速制定

救援计划。其次,在发生油污泄漏、化学品泄漏等环境污染事件时,卫星遥感可以迅速获取污染扩散的实时数据,评估污染区域,监控其动态变化,为应急响应提供指导^[4]。综上,在实时监测和应急响应中,卫星遥感技术能够帮助及时发现环境问题,并为快速响应和解决环境危机提供关键数据。

5.3 应用在生态环境监测中

卫星遥感技术在生态环境监测中有着广泛的应用,其优势在于能够获取大范围、高精度的地表信息,并且可以跨越时间和空间进行连续监测,可以将其应用到以下方面。

一是植被监测与生物多样性保护,卫星遥感技术能够通过多光谱影像分析植被的生长状况、覆盖度、物种分布等信息。通过监测植被的变化,科学家可以评估生态系统健康,识别森林退化、沙化、荒漠化等问题。比如,可以利用遥感技术,监测森林覆盖变化,评估森林资源的健康状况,预测森林火灾风险等。可以通过遥感数据,监测湿地的水位变化、湿地面积的变化等,有助于保护湿地生态系统及其生物多样性。

二是水体生态环境监测,卫星遥感可以有效监测各类水体的质量与变化,包括湖泊、河流、湿地及海洋。通过遥感技术,科学家能够快速获取大规模水域的水质信息,监控水体污染、富营养化、赤潮等现象。比如,卫星遥感可监测水体中的悬浮物、藻类、温度等参数,帮助判断水质是否受到污染。

三是土地利用与土地覆被变化监测,卫星遥感技术可以通过分析土地利用与土地覆被的变化,了解生态环境的演变过程。土地覆被变化是生态环境监测的一个重要方面,能帮助评估土地利用的合理性以及生态破坏的程度。比如,卫星图像可以帮助监测城市扩张过程中的生态影响,分析城市化对周边环境的压力。综上,通过遥感技术,能够实时获取地球表面的生态环境数据,为全球生态保护、可持续发展以及应对气候变化等提供了重要支持。

5.4 应用在污染源追踪环节

通过遥感技术,能够远程监测不同类型的污染物排放源,追踪污染源的位置、分布及其变化动态,及时发现并评估污染事故,有效支持环境治理和决策,可以应用在以下环节。

一是空气污染源追踪,卫星遥感技术通过监测大气中的污染物成分,帮助追踪空气污染源,尤其是在工业区、交通繁忙地区和城市污染的监测中有着重要作用。通过卫星监

测数据,结合气象模型,可以追踪污染源的排放路径,特别是在森林火灾、工业污染等事件中,能够实时定位污染源及其扩散范围。

二是水体污染源追踪,卫星遥感在水体污染源的监测中也有广泛应用,尤其是在海洋、湖泊、河流等大范围水体的污染监测方面。通过遥感技术监测水体中的悬浮物、浮游植物、油污、化学物质等,能够识别水污染源的具体位置。例如,通过分析水体表面的叶绿素浓度,判断水体是否发生富营养化或存在农业污染源。

三是土壤污染源追踪,卫星遥感技术还可以通过监测土地覆被和土地利用变化,间接推测土壤污染源,特别是在矿产开采、农业活动及工业区周围的土壤污染监测中有着重要作用。通过遥感影像分析土地利用变化,尤其是工业建设、农业扩张、垃圾填埋场等活动的扩展,帮助识别潜在的土壤污染源。

四是灾害性污染源追踪,卫星遥感技术对于环境灾害(如化学品泄漏、工业事故等)后的污染源追踪具有重要作用。在化学品泄漏事件发生时,卫星可以提供受影响区域的实时影像,帮助追踪污染物的扩散路径,确定污染源位置,评估灾害影响。

综上,通过精确的空间定位与时间序列分析,卫星遥感技术能够有效识别污染源、追踪污染源的扩散,帮助政府和相关部门及时采取应对措施,促进环境保护与污染治理。

6 结语

近年来,国内生态环境在监测及保护工作方面取得一定进展,逐渐使用遥感监测技术等新型方式,推动整体环保工作发展。在对生态环境开展监测和保护过程中常运用到遥感监测技术,可对水资源污染实行监测及协助治理,对大气环境污染实施监测与保护,从而能够及时精准明确环境问题,协助实施环保项目工作。

参考文献

- [1] 杨晓钰,王中挺,潘光,等. 卫星遥感温室气体的大气观测技术进展[J]. 大气与环境光学学报, 2022, 17 (06): 581-597.
- [2] 郭凤云,刘波,姬勇力,等. 卫星遥感技术在环境保护中的应用[J]. 地理空间信息, 2021, 19 (06): 39-41+45+4.
- [3] 张建辉,吴艳婷,杨一鹏,等. 生态环境立体遥感监测“十四五”发展思路[J]. 环境监控与预警, 2019, 11 (05): 8-12.
- [4] 王冠珠,傅俏燕,乔志远. 卫星遥感技术在环境保护中的应用分析[J]. 中小企业管理与科技(中旬刊), 2019, (01): 159-160.

Multi-source fusion analysis and processing strategy of surveying and mapping data in geological exploration

Na Li

Beijing Xinxing Huanyu Information Technology Co., Ltd., Beijing, 100000, China

Abstract

Surveying and mapping data in geological exploration come from a wide variety of sources. Multi-source data fusion analysis and processing is crucial to improve the accuracy and efficiency of geological exploration. This paper deeply discusses the multi-source fusion technology of surveying and mapping data in geological exploration, and analyzes the common multi-source surveying data types, including global Positioning system (GPS) data, remote sensing (RS) data, geographic information system (GIS) data and ground survey data. This paper describes the problems faced by multi-source data fusion, such as data format difference, precision mismatch, spatio-temporal inconsistency, etc., and introduces in detail the data fusion processing strategies for these problems, including data preprocessing, feature extraction, fusion algorithm selection, etc., aiming at providing scientific and effective data processing methods for geological exploration and promoting the development of geological exploration industry.

Keywords

geological exploration; Surveying and mapping data; Multi-source fusion

地质勘查中测绘数据的多源融合分析与处理策略

李娜

北京新兴环宇信息科技有限公司, 中国 · 北京 100000

摘 要

地质勘查中的测绘数据来源广泛、类型多样, 多源数据融合分析与处理对于提升地质勘查精度和效率至关重要。本文深入探讨了地质勘查中测绘数据的多源融合技术, 分析了常见的多源测绘数据类型, 包括全球定位系统 (GPS) 数据、遥感 (RS) 数据、地理信息系统 (GIS) 数据以及地面测量数据等。阐述了多源数据融合面临的数据格式差异、精度不匹配、时空不一致等问题, 并详细介绍了针对这些问题的数据融合处理策略, 涵盖数据预处理、特征提取、融合算法选择等方面, 旨在为地质勘查工作提供科学有效的数据处理方法, 推动地质勘查行业的发展。

关键词

地质勘查; 测绘数据; 多源融合

1 引言

地质勘查是获取地下地质信息、查明矿产资源分布以及评估地质环境的重要手段。在地质勘查过程中, 测绘数据作为基础信息来源, 发挥着关键作用。随着测绘技术的飞速发展, 产生了多种类型的测绘数据, 如全球定位系统 (GPS) 提供的高精度定位数据、遥感 (RS) 获取的大面积地表信息、地理信息系统 (GIS) 强大的数据管理与分析功能以及传统地面测量获取的详细局部数据等。这些多源测绘数据各有优势与局限性, 单独使用难以全面、准确地满足地质勘查的需求。因此, 开展地质勘查中测绘数据的多源融合分析与处理研究, 实现多源数据的优势互补, 对于提高地质勘查的精度、效率和可靠性具有重要的现实意义。

【作者简介】李娜 (1992-), 女, 中国河北石家庄人, 本科, 助理工程师, 从事测绘相关研究。

2 地质勘查中多源测绘数据类型及特点

2.1 GPS 数据

全球定位系统 (GPS) 因其高精度、全天候可用性和全球覆盖范围, 在地质调查领域得到了广泛应用。利用接收到的卫星信号, 该技术能够实时提供测量点的三维坐标信息, 包括经度、纬度及海拔。在静态模式下, 其定位精度可达到毫米级别; 而在动态模式中, 它同样能满足大多数地质研究对位置准确性的一般需求。此外, GPS 测量过程简单快捷, 能够在短时间内收集大量分散地点的数据, 为地质工作提供了可靠的参考依据。不过, 在某些特定环境下, 比如深谷或密集树林等区域, 由于信号被遮挡, 可能会导致数据传输中断或者精度下降的问题。

2.2 RS 数据

遥感技术基于各类地物在反射和辐射电磁波方面的独特性质, 能够广泛收集地面信息。该技术的特点在于其广阔的覆盖范围、丰富的数据内容以及快速的信息获取能力。通