

无人机遥感技术在矿山地质调查中的研究

田柯楠

灵宝黄金集团股份有限公司 河南 灵宝 472500

【摘要】随着科技的不断进步,无人机遥感技术在各个领域都得到了广泛的应用。其中,在矿山地质调查中,无人机遥感技术具有重要的研究价值和实际应用意义。矿山地质调查是为了确定矿产资源的分布、储量和质量,为矿山的勘探、开采和管理提供科学依据和技术支持。传统的矿山地质调查方法效率低、成本高,并且存在一定的安全隐患。而无人机遥感技术可以通过快速获取高精度的地质数据和图像,大幅度提高矿山地质调查的效率和准确性,并有效降低调查成本和风险。本文将对无人机遥感技术在矿山地质调查中的研究进行探讨,期望能够为矿山地质调查的技术创新和发展提供有益的参考和借鉴。

【关键词】无人机遥感技术; 矿山; 地质调查

引言

当下,随着无人机遥感技术与信息化技术的不断融合发展,无人机遥感技术由军用领域开始步入民用领域,并逐渐规模普及化。无人机遥感凭借成本低廉、操作简单、灵活便捷、高效率和高精度等优势,在采矿业中,尤其在地形复杂、环境恶劣的露天矿山中得到了有效的推广应用。

1. 无人机遥感技术概述

1.1. 技术原理和基本组成

无人机遥感技术是指利用无人机平台搭载各类传感器和设备,通过遥感技术获取和收集地表数据,并进行处理和分析。其基本工作流程包括数据采集、数据传输、数据分析和数据应用。无人机通过搭载的传感器和设备,如相机、激光雷达、多光谱传感器等,获取地表信息,包括图像、高程、光谱等数据,再通过数据传输系统将数据传回地面,并利用计算机软件进行数据处理和分析。

1.2. 优势和应用领域

无人机遥感技术在矿山地质调查中具有许多优势。首先,无人机具备高精度和高分辨率的数据采集能力,能够实时获取矿山地质信息并生成精确的地图和模型。其次,无人机可以在复杂的地形环境中飞行,可以灵活调整航线和飞行高度,以适应不同调查需求。此外,无人机还能够避免人员进入危险区域进行调查,提高了矿山地质调查的安全性。

无人机遥感技术在矿山地质调查中具有广泛的应用领域。其中包括地形地貌调查,通过激光雷达等传感器获取地表高程信息,用于地势分析、地形测量和勘察设计等;矿石探测和岩层分析,通过多光谱传感器获取地表光谱信息,进行岩层分类和矿石类型划分;水文地

质调查,通过红外热像仪等传感器获取地下水信息,用于水文地质研究和水资源评估;以及环境监测,通过相机等传感器获取矿山周边环境信息,用于环境保护和生态评估。

1.3. 相关设备和传感器

无人机遥感技术所采用的相关设备和传感器在矿山地质调查中起到关键作用。其中,相机是最常用的设备之一,通过拍摄照片获取地表图像信息,可通过不同类型的相机实现不同的应用需求。激光雷达是常用的高精度地表测量设备,能够获取地表高程信息,用于地形地貌调查和地貌分析。多光谱传感器则能够获取地表光谱信息,用于岩石和矿石分类分析。此外,红外热像仪、气象传感器等传感器也被广泛应用于矿山地质调查中。

2. 无人机遥感技术在矿山地质调查中的应用

2.1. 地形地貌调查

无人机搭载激光雷达传感器可以在矿山地质调查中高精度地获取地表高程信息,为地形地貌调查提供准确的数据支持。激光雷达通过扫描地表,能够建立数字地形模型(DTM)和数字表面模型(DSM),这些模型可用于进行地势分析、地形测量和勘察设计等任务。利用这些数据,地质工程师可以确定道路、管线和其他基础设施的最佳布局,优化工程设计方案,提高地质调查的工作效率。通过无人机搭载激光雷达传感器,可以实现大规模快速获取地表高程数据,并且数据精度较高,可以达到亚米级别甚至更精细的精度要求。这对于矿山地质调查具有重要意义,特别是在复杂地形和山区矿山的勘探中更是如此。传统的地貌调查方法需要投入大量人力和时间,而无人机搭载激光雷达的方案则能够在较短时间内获取大范围的高程数据,大大提高了地质调查的效率和准确性。利用这些数字地貌数据,地质工程师可以进行地势分析,确定地形起伏和坡度分布,评估地

质风险,为矿山的地质规划和设计提供科学依据。此外,通过数字地形模型还可以进行水土保持评估,优化土地利用规划,保护环境资源。

2.2. 矿石探测和岩层分析

无人机搭载的多光谱传感器可以为矿石探测和岩层分析提供重要数据支持。通过获取地表不同波段的光谱信息,可以分析岩石和矿石在不同波段下的反射率特征,进而进行岩层分类和矿石类型划分。这对于矿石资源的勘探和评估极为关键。多光谱传感器能够捕捉地表的反射光谱,并将其转化成数字信号。根据储量不同的矿石和岩层在不同波段下的特征反射率,可以通过光谱分析技术进行岩层分类和探测矿石类型。通过对这些数据的处理,地质工程师能够准确判别出目标矿石的存在和分布情况,进一步评估矿区的潜力和资源储量。

2.3. 水文地质调查

红外热像仪通过感应地表的红外辐射来测量地表温度,从而可以揭示地下水的分布和流动情况。由于地下水和地表温度之间存在着密切的关系,通过分析地表温度梯度,可以推测地下水的水文地质特征,如水文分区、水文结构等。这对于矿山水资源的评估和管理具有很大的帮助,可以为矿山水资源的合理利用和可持续发展

提供科学依据。此外,红外热像仪可以帮助矿山进行地下水补给与排水的调控。通过监测不同区域的地表温度变化,可以识别出地下水的补给来源和流向,为地下水的合理开采和排水提供指导。同时,红外热像仪还可以检测地表或地下管道的漏水情况,及时发现和修复管道泄漏问题,有效防止地下水资源的浪费和环境的污染。

3. 结束语

总的来说,本研究为无人机遥感技术在矿山地质调查中的应用提供了理论和实践基础,丰富了矿山地质调查方法的多样性和可行性。相信随着技术的进一步发展和应用的推广,无人机遥感技术将在矿山地质调查中发挥越来越重要的作用,为矿山环境保护和资源开发做出更大的贡献。

【参考文献】

- [1]徐十锋,吕文星,高亚军,等.无人机遥感技术在麻地梁煤矿中的精度分析及应用[J].采矿技术,2022,22(1):155-158.
- [2]张亮.无人机航测在矿山地形图测绘中的应用探讨[J].江苏建材,2022(1):66-67.
- [3]王凤艳,赵明宇,王明常,等.无人机摄影测量在矿山地质环境调查中的应用[J].吉林大学学报(地球科学版),2020,50(3):866-874.