

现代遥感技术在地质找矿中的应用

李 媛

山东省地质矿产勘查开发局第七地质大队 山东 临沂 276000

摘 要：地质找矿是地质科学的一个重要分支，遥感技术作为一种高效、快速、低成本的地球资源调查手段，广泛应用于地质找矿领域。本文通过综合分析现代遥感技术在地质找矿中的应用现状和发展趋势，探讨了遥感技术在地质找矿中的应用方法和优势，为进一步推广遥感技术在地质找矿中的应用提供了有益的参考。

关键词：遥感技术；地质找矿；应用

引言：地质找矿是一项需要长时间、大量资金和人力的工程活动，因此寻找一种高效、快速、低成本的地球资源调查手段成为矿产资源勘探和开发的必然要求。遥感技术是指利用卫星或飞机等载体获取地球表面各种物质信息，并进行分析和处理，得到有关地球表面地形、植被、水文、地质、矿产资源等多种信息的技术。近年来，随着遥感技术的不断发展和应用，遥感技术在地质找矿中的应用越来越广泛，取得了一系列显著的成果。本文主要从遥感技术的概述、应用方法和发展趋势等方面，探讨现代遥感技术在地质找矿中的应用，以期对相关研究和应用提供有益的参考。

1 现代遥感技术的概述

遥感技术又被称为RS技术，主要结合航空设备，实时定位其位置信息，使其准确定位。遥感技术可以应用到很多行业，接受物体反射回的电磁波信息进行分析和反馈，形成地图。遥感技术可以适用于不同场景下的探测，具有不同的成像，形成不同的探测图像。在找矿行业中，遥感技术大大提高了找矿效率，根据不同探测图像，能确定矿产资源的类型。

2 遥感技术在地质找矿中的应用现状

遥感技术在地质找矿中的应用已经具有广泛的应用价值，具体应用如下：

2.1 地质调查

遥感技术可以获取地球表面的大量数据，包括地形、地貌、水文、植被、土地利用等信息，可以为地质勘探提供大量实用信息。利用遥感技术可以快速获取大量地质信息，对勘探区域进行全面的分析和评价，从而有效提高地质调查的精度和效率^[1]。

2.2 矿产资源调查

矿产资源调查是地质找矿的重要环节之一，遥感技术可以获取矿产资源相关的多种信息，包括地质构造、矿化带、矿床类型等，从而为矿产资源的寻找提供重要

支撑。利用遥感技术可以快速确定矿区范围，识别潜在的矿产资源分布区域，对矿区进行全面分析和评价，为矿产资源的开发提供有效的信息支撑。

2.3 矿区环境监测

矿区环境监测是保障矿产资源开发和环境保护的重要手段之一。利用遥感技术可以监测矿区周围的环境状况，包括土地利用、植被状况、水文环境等，从而评估矿区的环境质量和潜在的环境风险。同时，遥感技术还可以实时监测矿区的环境变化，为环境保护提供重要支撑^[2]。

2.4 矿区土地利用管理

矿区土地利用管理是保障矿区可持续发展的重要保障措施之一。利用遥感技术可以对矿区的土地利用状况进行监测和管理，包括矿区土地变化、土地利用类型、土地质量等，从而实现了对矿区土地资源的合理利用和管理。

2.5 矿区安全监测

矿区安全监测是保障矿山生产安全的重要手段之一。利用遥感技术可以实时监测矿山地质灾害、矿山环境变化等情况，从而提前发现矿山安全隐患，及时采取措施避免事故的发生。

3 遥感技术在地质找矿中的应用方法

遥感技术在地质找矿中的应用方法主要包括以下几种：

3.1 遥感影像解译

遥感影像解译是遥感技术在地质找矿中最为基本和重要的应用方法之一，它是指利用遥感影像进行信息提取、数据处理和解释，从而获取地质信息的过程。遥感影像解译可以用于识别地表构造、潜在矿化带和矿区等地质信息，为地质找矿提供基础数据^[3]。

3.2 遥感地形分析

遥感地形分析是利用遥感数据进行地形分析和三维模拟的过程，可以获取地形特征和地形高程数据。遥感地形分析可以用于识别地质构造和地形变化，为地质找

矿提供重要数据支撑。

3.3 遥感矿物探测

遥感矿物探测是利用遥感数据进行矿物探测和矿物识别的过程,可以识别矿区和矿化带中的矿物种类、分布和含量等信息。遥感矿物探测可以通过多光谱和高光谱数据的分析,快速发现潜在矿产资源的分布和规模。

3.4 遥感地球化学探测

遥感地球化学探测是利用遥感数据进行地球化学元素分析和识别的过程,可以获取矿区和矿化带中的地球化学元素分布信息。遥感地球化学探测可以通过对地表土壤和植被的遥感数据进行分析,确定潜在矿产资源的分布和规模^[4]。

3.5 遥感热红外探测

遥感热红外探测是利用遥感数据进行热红外探测和分析的过程,可以获取地表温度和热辐射信息。遥感热红外探测可以用于识别地下热水、矿体和矿化带等地质信息,为地质找矿提供重要数据支撑。

4 遥感技术在地质找矿中的应用案例

遥感技术在地质找矿中的应用案例包括:

4.1 红外遥感技术在铅锌矿勘探中的应用

红外遥感技术可以用来寻找含铅锌矿的地质构造及控制因素,根据热红外波段较强的反射特性,利用高分辨率热红外成像仪获取高清晰度红外图像,结合地质地球化学勘查和遥感信息,可用来识别出潜在的含铅锌矿地质体。此外,红外遥感技术还能够反演出含铅锌矿矿体的温度分布,从而掌握矿体的空间结构、分布范围和产状等信息。

例如,有一项研究利用红外遥感技术,在陕西省某铅锌矿找矿区内对一条矿化带进行了探测,研究结果表明:该矿化带反射率极低,其热红外图像表现为温度高、反射率低的矿化特征,与矿化带位置吻合,因此认为该矿化带是潜在的铅锌矿区^[5]。

4.2 高光谱遥感技术在金矿勘探中的应用

高光谱遥感技术是一种可以提供高光谱图像信息的遥感技术,它可以对不同矿物质的反射光谱进行分析,从而识别出地表上的不同矿物,包括黄金等金属矿物。因此,高光谱遥感技术可以用于金矿勘探中。

例如,有一项研究使用高光谱遥感技术,对澳大利亚某金矿勘探区进行了探测,研究结果表明:在高光谱图像中,金矿体具有独特的光谱特征,可以通过高光谱遥感技术进行识别和定位。研究者将高光谱遥感技术应用于金矿探测中,取得了较好的探测效果。

4.3 SAR遥感技术在铜矿勘探中的应用

合成孔径雷达(SAR)遥感技术是一种新兴的遥感技术,具有较高的分辨率、全天候观测、不受云层遮挡的优点,逐渐成为了矿产勘探领域中的重要工具。SAR遥感技术在铜矿勘探中的应用主要表现在以下几个方面:

4.3.1 铜矿区域地质调查

SAR遥感技术在铜矿区域地质调查中的应用主要表现在三个方面:

地表形貌信息提取: SAR技术可以获取地表高程、地形、地貌等信息,这些信息对于研究地质构造和寻找地质体具有重要意义^[1]。

地表覆盖信息提取: SAR技术可以获取地表覆盖信息,对于铜矿勘探中的矿区划分和选址具有重要意义。

地质构造信息提取: SAR技术可以获取地表裂隙、断层、褶皱等信息,对于研究地质构造和寻找矿体具有重要意义。

4.3.2 铜矿勘探中的矿体识别

SAR遥感技术在铜矿勘探中的应用主要表现在以下两个方面:

矿体边界识别: SAR技术可以提供高分辨率的图像,对于识别矿体的边界具有重要意义。

矿体类型识别: SAR技术可以根据矿体的电磁特性进行识别,对于判别不同类型的矿体具有重要意义。

4.3.3 铜矿勘探中的矿体评价

SAR遥感技术在铜矿勘探中的应用主要表现在以下两个方面:

矿体参数提取: SAR技术可以提取矿体的反射率、极化度等参数,对于矿体的评价具有重要意义^[2]。

矿体量化分析: SAR技术可以提供矿体的几何尺寸、体积等信息,对于矿体的量化分析具有重要意义。

4.4 遥感图像解译中的应用

遥感图像解译是遥感技术在地质找矿中的一个重要应用方向,通过对遥感图像进行解译,可以提取出各种地质信息,包括地形、地貌、矿产资源等。遥感图像解译的关键在于对图像的分类和解析,这需要运用一定的图像处理算法和地质学知识。

遥感图像解译的流程一般包括图像预处理、特征提取和分类三个步骤。其中,图像预处理是指对原始遥感图像进行预处理,以消除图像噪声和减少光照和地形等因素的影响;特征提取是指从预处理后的图像中提取出与地质信息相关的特征,如矿物成分、植被分布等;分类是指将特征提取后的图像进行分类,根据不同的分类目的进行分类^[3]。

4.5 遥感技术在矿山环境监测中的应用

矿山环境监测是指对矿山生态环境和环境质量进行监测和评估,遥感技术在矿山环境监测中也有广泛的应用。遥感技术可以提供全面、准确、实时的矿山环境监测数据,为矿山环境监管和矿山生态环境保护提供科学依据。

遥感技术在矿山环境监测中的应用主要包括以下方面:

(1) 矿山环境影响评价。遥感技术可以提供矿区地表覆盖变化、矿山开采对水资源、土壤和植被的影响等方面的信息,为矿山环境影响评价提供数据支持。(2) 矿山水资源监测。遥感技术可以实时获取矿山水资源的变化情况,包括水质、水量和水位等,为矿山水资源管理提供科学依据。(3) 矿山土地资源监测。遥感技术可以实时监测矿区土地覆盖变化、土地利用状况和土地质量等,为矿山土地资源管理和矿山环境保护提供支持。(4) 矿山生态环境监测。遥感技术可以实时监测矿山植被变化、生态系统的演替和生物多样性等,为矿山生态环境保护提供数据支持^[4]。(5) 矿山灾害监测。遥感技术可以实时监测矿山灾害,包括滑坡、泥石流、地裂缝等,为矿山安全生产提供预警和监测支持。(6) 矿山环境污染监测。遥感技术可以实时监测矿区空气质量、水质、土壤污染等环境污染情况,为矿山环境治理提供科学依据。

总的来说,遥感技术在矿山环境监测中的应用,可以实现对矿山生态环境和环境质量的全面监测和评估,提供及时准确的数据支持,为矿山环境管理和矿山生态环境保护提供科学依据。

5 遥感技术在地质找矿中的发展前景

随着遥感技术的不断发展和进步,它在地质找矿中的应用将会越来越广泛和深入。未来,遥感技术将会在以下几个方面发挥更加重要的作用:

5.1 多源遥感数据的融合和处理

随着遥感技术的不断发展和进步,各种遥感数据的获取和处理手段也越来越多样化和复杂化。未来,遥感技术将会更加注重多源遥感数据的融合和处理,从而获取更加精确和全面的地质信息^[5]。

5.2 遥感技术与地质模型的结合

遥感技术和地质模型是两种不同的地质信息获取手段,它们之间的结合可以提高地质信息的精度和准确度。未来,遥感技术将会更加注重与地质模型的结合,从而实现地质信息的全面获取和评价。

5.3 遥感技术在矿床成因研究中的应用

遥感技术可以获取矿区和矿化带中的地质信息和矿化特征,对于矿床成因研究具有很大的应用价值。

5.4 遥感技术在地质构造研究中的应用

地质构造是控制矿床形成和分布的重要因素之一,遥感技术可以提供矿区和矿化带的地形、地貌和地质构造信息。通过遥感图像的解译和分析,可以识别出矿床所处的地质构造类型、构造活动程度、构造断裂、断层和裂缝等信息,为矿床成因研究提供依据。

5.5 遥感技术在岩石地球化学研究中的应用

岩石地球化学是矿床成因研究的重要内容之一,遥感技术可以提供矿区和矿化带的岩石类型和岩石地球化学信息。通过遥感图像的解译和分析,可以识别出矿床所处的岩石类型、岩性特征、岩石化学元素含量和分布规律等信息,为矿床成因研究提供依据。

5.6 遥感技术在矿床探测中的应用

矿床探测是矿床成因研究的基础工作之一,遥感技术可以提供矿区和矿化带的物质特征和矿化特征信息。通过遥感图像的解译和分析,可以识别出矿床所含的矿物种类、矿物含量和分布规律等信息,为矿床探测和成因研究提供依据^[1]。

5.7 遥感技术在矿床成矿作用研究中的应用

矿床成矿作用是矿床成因研究的重要内容之一,遥感技术可以提供矿区和矿化带的矿物成因信息和矿床成矿作用过程中的地球化学变化信息。通过遥感图像的解译和分析,可以识别出矿床成因类型、成矿物质来源和成矿作用的时空分布规律等信息,为矿床成因研究提供依据。

结语:现代遥感技术是一种非常重要的地质勘探技术,具有快速、高效、准确的特点。它可以通过对地球表面的遥感图像进行解读和分析,快速发现地质异常和矿产资源,为矿业勘探提供重要的信息支持。遥感技术在地质找矿中的应用已经取得了显著的成果,未来随着技术的不断发展和进步,它在地质找矿中的应用前景将更加广阔。

参考文献

- [1]周鹏,蔡足根.现代遥感技术在地质找矿中的应用研究[J].华夏地理,2018(7):134.
- [2]陆萍.遥感技术在地质找矿中的应用及发展前景[J].世界有色金属,2020(02):72+75.
- [3]丛充.现代遥感技术在地质找矿中的应用[J].四川建材,2020,46(05):30-31
- [4]夏峥嵘.地质找矿中遥感技术的应用探究[J].世界有色金属,2019,34(12):106-107.
- [5]刘志强.现代遥感技术在地质找矿中的应用探讨[J].科学技术创新,2019(26):92-92.