

# 遥感技术在矿山地质环境调查中的应用研究

裴晓东

安徽省地质矿产局 322 地质队

DOI:10.32629/gmsm.v2i4.261

**[摘要]** 在社会经济不断发展的过程中,矿山资源起着非常重要的作用。但是,在对矿山资源进行开发的时候总会导致很多环境问题的产生,准确评估矿山范围内的高风险区域是保护矿山环境的前提。而通过对遥感技术的应用可以更好地满足矿山环境地质调查工作的基本要求,并进一步提高矿山地质环境调查的效率。基于此,本文首先将分析矿山地质环境的主要问题,然后分析遥感技术在矿山地质环境调查中的应用以及具体的应用案例。

**[关键词]** 遥感技术; 矿山地质环境调查; 应用

## 引言

矿山资源是一种非常重要的自然资源,也是人类社会不断发展过程中不可缺少的一种资源。近年来,在社会经济不断发展的过程中,对于矿产资源的需求量也在逐渐增多,所以人们对于矿产资源的开发力度也在持续加大。此外,矿产企业不规范的开采与粗放式的管理使得一些地区矿产资源的滥采滥挖问题非常严重。在这种情况下,为了能够有效解决这些问题,就必须努力提高矿山地质环境调查的效率与有效性,而对于遥感技术的应用正好能够满足这方面的实际要求。

### 1 矿山地质环境主要问题

据相关的调查研究显示,矿山地质环境问题的出现本身具有一定的规律,它的破坏性和矿产资源的种类、开采形势、矿山所在地区的地质、水文条件等直接相关。<sup>[1]</sup>而且,在每个开发阶段,所产生的问题都不完全一样,因此,必须要对其进行有效的监测和管理。从目前来看,主要存在的矿山地质环境问题有资源破坏、矿山地质灾害和环境污染几种类型,具体如下表 1 所示:

表 1 矿山地质环境问题的类型划分

类型划分	主要表现形式
资源破坏	地形地貌改观、土地与植被压占与破坏、疏干排水破坏地下水系统、地表水量减少、地质遗迹和风景名胜景观破坏等
矿山地质灾害	崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、地裂缝、水土流失等
环境污染	土壤污染、地表水和地下水污染及其环境效益等

## 2 遥感技术在矿山环境地质调查中的应用

### 2.1 利用遥感技术进行遥测定位

使用遥感技术可以分析固体废弃物的主要成分,并对那些尚未得到妥善处理的废弃物的位置进行精准定位。此外,遥感技术的EDM功能比人工测量的结果更为准确,它能够准确分析矿区的整体地形地势,并把所获取的数据绘制成数据图形,从而不但能够减轻调查人员的工作压力,而且也能够防止人工误差的产生。目前,遥感数据源是比较丰富的,每种分辨率

与光谱在环境调查中所起的作用也不完全一致,所以,在对其进行应用的过程中,可以按照具体的要求把不同的优势组合起来使用,以此来促使其发挥更重要的作用。<sup>[2]</sup>此外,也能够按照实际的分布与地质条件进行实地勘测,并适当地调整遥感技术所得的监测结果,以此来提高监测结果的精确性。

### 2.2 对资源损毁情况的遥感监测

使用遥感技术监测资源的损毁情况,不但能够提高监测的精确性,而且也可以扩大监测范围,相对于传统的调查技术来说,遥感技术有着高空间、高分辨率的优点,使用这些优点可以清楚地找出损毁资源在矿山中的具体位置。此外,每种物质的辐射热度都不完全一样,在矿山开采的时候,要是不能检测到辐射热度,就可能会导致资源的浪费,严重的情况下,还可能会引发安全事故。在这种情况下,通过使用遥感技术能够准确地找出辐射热量的差距,并以此来划分矿藏区域的类型,从而也就能够减少资源的浪费问题。

### 2.3 利用遥感技术对地质灾害进行监测

使用遥感技术监测地质灾害的时候,主要包括以下两个方面:第一,监测灾害的类型。第二,监测灾害体的具体信息。在灾害监测中,使用遥感技术的时间相对较长,所以,已经积累了很多的相关经验,通常会使用到影像光谱技术、地形地貌覆盖技术等,具体的使用方法是系统自动识别灾害体与灾害体的分布情况等。例如,在汶川大地震发生之后的救援过程中,遥感技术及时地提供了灾区地貌的变化情况,从而也就给救援工作提供了有效的参考。

### 2.4 矿上地质灾害的评估及预警

对于矿山开采过程中可能会发生的灾害问题,应该要以事前预防为主。通常情况下,主要包括灾害易发区、危险区与预警集中遥感监测等级,这充分显示了矿山地质环境灾害的产生过程,而通过使用遥感技术能够监测整体的过程,并对其潜在的 danger 进行合理评估,然后制定有效的应对与处理策略。<sup>[3]</sup>在实际的监测过程中,应该要重视裂缝、斜坡与地表变形等较为常见的地质灾害种类,所以,必须要选择一些对应的监测因子,通过使用地理信息技术、遥感影像监测技术来划分灾害的种类与等级,并及时采取有效的措施来应对与解决。此

外,也应该建立完善与科学的灾害分级标准和处理规范,通过使用新技术来提高矿山开采的安全性与可持续性。

### 3 实例分析

#### 3.1 研究区概况

该研究区域的海拔高度在1100米到1500米之间,气候的特点是寒冷、干燥、昼夜温差较大。这一区域的主要矿产种类是锡铜铅锌银,主要的开采方法是地下开采。

#### 3.2 遥感数据预处理

通常情况下,图像预处理过程中主要有以下几个环节:

##### 3.2.1 图像配准

所谓图像配准,主要指的就是在同一个区域内使用一幅基准影像来校准另一幅影像,确保两幅影像中的同一种像元能够保持一致。在该项目的图像配准过程中,主要使用流程化的工具,所有的控制点都呈现自动与均匀分布的状态,下图1是控制点分布图。

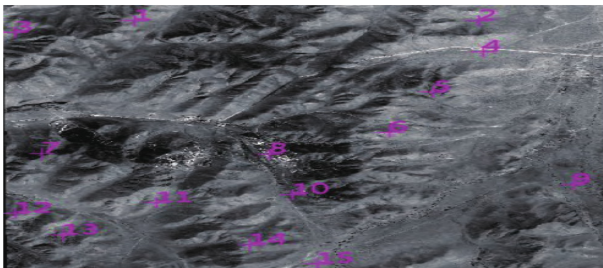


图1 控制点分布图

##### 3.2.2 图像融合

把低空间分布率的多光谱图像或者是高光谱数据和高空间分辨率的单波段图像重采样组合起来形成一幅高分辨率多光谱图像的遥感图像处理技术,以此来促使经过处理之后的图像不但具有很高的空间分辨率,而且也有着多光谱的特点。在该项目的图像融合过程中,使用的是Gram-Schmidt Pan-sharpening方法,影像融合以前与融合之后的对比图如下图2所示:

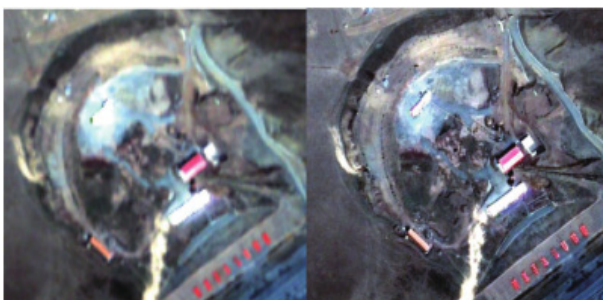


图2 融合前后对比图

##### 3.2.3 波段选择

对于那些分辨率比较高的数据,由于RGB中的植被信息不够强,使得图像整体比较暗,在这种情况下,可以使用整体RGB+N(RNB)来组合波段,其中R表示的是红光波段,G表示的是绿光波段,B表示的是蓝光波段,N表示的是近红光波段,n的

取值范围介于0到1之间,通常情况下,取值在0.5到0.8之间表示效果比较好,能够进一步增强图像中的植被信息,使图像的亮度进一步提升。此外,要想促使地物可解程度更高,在选择波段的时候,应该尽可能地选择那些富含信息量多、每种地物的影像反差较大以及可以识别区分出最多地类的波段。由于红、绿、蓝波段的范围较小,信息量也比较少,组合起来的颜色与自然色非常接近,因此能够通过将其和全色波段的结合来提升空间分辨率。

#### 3.3 遥感影像三维模型的建立

在建立三维模型的时候,通常会涉及顶面立体和地面立体两部分,但是,一般情况下,会着重考虑顶面立体的制作。

具体的三维模型建立流程如下图3所示:

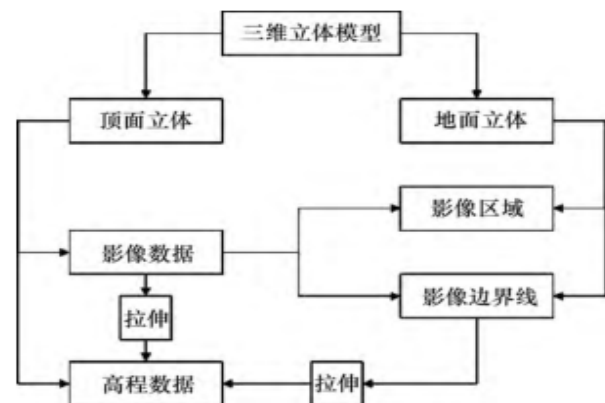


图3 三维模型建立流程图

### 4 结束语

总而言之,在对矿山进行开采的过程中,总是会造成多种不同类型的环境地质问题,在这种情况下,通过合理有效的矿山环境地质调查能够提高矿产开采的安全性,这和矿产开采人员与矿山周边人们的生命财产安全直接相关。通过将遥感技术使用在矿山地质环境调查过程中,能够实现对矿山地质的精确检测,从而不但可以减少矿山地质灾害的发生率,而且也可以最大化地避免资源浪费与环境破坏问题的产生,矿产的开采效率也会随之大幅度提升。因此,在未来的矿山地质环境调查中,应该加强对遥感技术的研究与应用。

#### 【参考文献】

- [1]金佳,裴亮,戴激光.基于多源遥感数据的林地信息提取[J].测绘与空间地理信息,2016,39(12):166-169.
- [2]方成,孙晓明,康慧,等.遥感技术在曹妃甸海岸带地质环境调查中的应用[J].水文地质工程地质,2015,42(3):119-127.
- [3]杨景超,陈慧.不同遥感影像融合方法在地理国情普查中的应用对比研究——以海南北部地区为例[J].测绘与空间地理信息,2017,40(1):165-168.

#### 作者简介:

裴晓东(1987--),男,河南省西平县人,汉族,本科学历,水工环地质工程师,研究方向是水工环地质、地质灾害等。