

Application of Surveying and Mapping Technology in Remote Sensing Dynamic Monitoring of Mine Geological Environment

Liangmei Jiang^{1,2} Jie Yin³ Yawen Xi^{1,2} Yongzhuo Pan^{1,2}

1. Chongqing key Laboratory of Exogenic Minerals and Mine Environment (Chongqing Institute of Geology and Mineral Resources), Chongqing, 400042, China

2. Chongqing Research Center, State key Laboratory of Coal Resources and safe Mining, Chongqing, 400042, China

3. Chongqing Survey Institute, Chongqing, 400020, China

Abstract

In order to understand the actual situation of mine geological environment in time and avoid the problems of ground collapse, landslide and crack in the process of mining mineral resources, we must pay attention to the protection of mine geological environment. However, the frequency of mine geological disasters is very high, and each mine geological disaster has a certain complexity, so it is very necessary to monitor the mine geological environment accurately and in time. However, the traditional monitoring technology is difficult to realize the real-time monitoring of mine geological environment. Based on this, this paper focuses on the application of surveying and mapping technology in remote sensing dynamic monitoring of mine geological environment, in order to improve the real-time and effectiveness of mine geological environment monitoring for reference.

Keywords

surveying and mapping technology, mine geological environment, remote sensing dynamic monitoring, application

浅谈测绘技术在矿山地质环境遥感动态监测中的应用

姜良美^{1,2} 尹捷³ 席亚文^{1,2} 潘勇卓^{1,2}

1. 外生成矿与矿山环境重庆市重点实验室（重庆地质矿产研究院），中国·重庆 400042

2. 煤炭资源与安全开采国家重点实验室重庆研究中心，中国·重庆 400042

3. 重庆市勘测院，中国·重庆 400020

摘 要

为了及时了解矿山地质环境的实际情况，避免在实际的矿产资源开采过程中出现地面坍塌、崩塌、滑坡以及裂缝等问题，必须要重视矿山地质环境的保护。但是矿山地质灾害的发生频率非常高，且每一次发生的矿山地质灾害都具有一定的复杂性，所以非常有必要对矿山地质环境进行精准、及时的监测。而传统的监测技术很难实现矿山地质环境的实时监测。基于此，本文重点针对测绘技术在矿山地质环境遥感动态监测中的应用进行了详细的分析，以提升矿山地质环境监测的实时性与有效性，以供参考。

关键词

测绘技术，矿山地质环境，遥感动态监测，应用

1 引言

在开采矿山的过程中，一些有害物质的存在不仅会影响开采人员的身体健康，还会对矿山周围的生态环境造成破坏，进而引发严重的地质灾害。所以，在开采矿山的过程中，对矿山地质环境的监测发挥着十分重要的作用。传统的监测技术在实际应用过程中，在监测实时性以及有效性方面存在着很大的缺陷。而如果将测绘技术与监测技术进行有机的结合，

不仅可以提升矿山地质环境的监测实时性，还可以保证监测精准度，为开采人员安全的开展开采工作提供保障。

2 常见的矿山地质灾害分析

在矿山开采过程中，经常遇到四种地质灾害：第一滑坡灾害，第二泥石流灾害，第三矿山污染，第四塌陷。随着矿山开采的不断深入，矿山周边堆积的泥土或者岩石就会越来越多。一旦遭遇强降雨天气，这些岩石和泥土就会经受不住

雨水的过度冲刷,形成泥石流灾害。而且矿山泥石流具有很强的冲击力和破坏力,一旦引发严重的矿山泥石流,矿山经济就会损失惨重,甚至出现严重的人员伤亡事故。而且在矿山开采过程中,会出现很多地下采空区。随着时间的延长,这些采空区的顶板岩层就会在自身重力以及上层岩石压力的影响下,出现不同程度的下移或者弯曲,直至彻底塌陷。

另外,在开采矿山的过程中,往往伴随着大量的粉尘、过滤水、矿渣以及各种有害气体,这些物质时刻威胁着开采人员的身体健康,污染着矿山周围的环境。由此可见,必须要加强矿山环境污染情况的监测,并采取针对性的措施加强矿山周围环境污染情况的控制。在整个矿山地区环境中,矿山地质环境最为关键。但是由于中国针对矿产资源的开采方式不当,对周围的矿山地质环境已经造成了极为严重的破坏。为了治理矿山周围的环境污染问题,国家相关部门特意出台了《矿山地质环境保护规定》《全国矿产资源规划》以及其它相关法律法规,以期对各地矿区进行正确的引导,提升各地矿区对于矿山地质环境的监测意识以及监测力度。但是随着地质开采技术的不断升级与优化,对于矿产资源的开采效率以及开采质量越来越高。然而,与之对应的地质环境监测技术却发展缓慢,甚至已经对现阶段的矿山开采活动产生限制。在这种情况下,必须要加强矿山地质环境监测手段的创新,提升矿山地质环境监测的有效性与实时性^[1]。

3 矿山地质环境遥感动态监测系统分析

借助电磁能量来对矿山地质环境监测,即为矿山地质环境遥感动态监测。而可以用来监测矿山地质环境的电磁能量包含无线波、热量以及自然灾害等。为了加强矿山地质环境监测时间以及监测成本的控制,保证矿山地质环境监测的有效性,监测人员可以使用任何监测平台、应用各种数列遥感动态监测技术以及光谱分辨率,对矿山地质环境进行全面的监测以及分析,从而更好的把握矿山地质环境的变化趋势,并针对其中的问题进行针对性处理,避免矿山地质环境继续恶化。

3.1 操作系统

在科学技术不断发展与进步的形式下,矿山地质环境遥感动态监测的智能化发展趋势越来越突出。也就是说,在未来,矿山地质环境遥感动态监测会以人工智能技术进行计算模式

的创建,并逐步取代人工操作,进而提升操作的稳定性与正确性,避免由于人工操作而产生的误差。

3.2 网络系统

在矿山开采过程中,信息系统是非常关键的设备,不仅包含计算机,还包含通信技术以及遥感器等核心设备,对于矿山地质环境遥感动态监测发挥着十分关键的作用。在信息系统的作用下,可以进行矿山信息一体化平台的构建。而在此平台上进行数据方案的设计,还可以帮助矿山经营者更好的了解由于矿产开采工作不断推进而产生的各项数据变化;同时运用先进的远程技术科学的分析矿山地质情况,实现对矿山动态监测指挥的实时性。

3.3 调度系统

在矿山开采过程中,如果过多的使用计算机远程系统,那么也会对矿山地质的稳定运行产生影响,进而对矿山的稳定发展产生限制。对此,人们可以借助信息系统的功能进行远程指挥制度的构建,保证远程控制系统规划的科学性。而这就可以将可靠的参考信息与调度规范提供给矿区信息系统的指挥人员,通过科学调度来加强矿山地质环境中各大设备的损耗控制^[2]。

4 矿山地质环境遥感动态监测模块的设置

借鉴发达国家的矿山地质环境遥感动态监测技术,可以明确要想将测绘技术应用到矿山地质环境遥感动态监测中,必须要进行相关模块的设置。

4.1 传感器

传感器模块的设置,主要是为了对矿山地质远程控制能力进行针对性调整,对动态监测系统结构进行针对性调节,并将其与矿山地质人机一体化技术进行有机的结合,通过对软件以及硬件设施的改进来对矿山地质指挥系统进行优化与升级,进而确保调度人员可以直接通过矿山地质指挥系统实现对监测系统的指挥和调度。

4.2 控制器

在信息技术以及计算机技术不断发展与普及的今天,矿山开采过程中积累起来的信息数据也越来越多,而这就意味着信息系统上荷载越来越大,意味着远程指挥操作系统中的操作系数会越来越复杂。而在动态监测控制系统中设计控

制器模块,可以确保监测系统的设计与改造具备更多的数据支持^[3]。

4.3 转换器

在矿山地质调度控制系统中,信息系统处于核心地位,不仅可以实现动态监测系统监测信息的远程控制,还可以保障监测区域的安全性。但是不同的矿山地质环境测绘,有着不同的测绘要求,所以相关工作人员还必须要采取一系列措施保障矿山检测设备控制的全面性,提升对不同矿山地质环境的监测水平。

4.4 遥感动态监测系统数据处理

要想实现矿山地质的远程控制以及动态监测,就必须要加强遥感系统、控制系统以及网络系统这三大核心系统的控制。而矿山地质遥感监测系统可以利用测绘系统平台进行数据的处理。其中,矿山地质环境遥感监测数据主要有三类数据。第一类添加数据,第二类编辑工程数据,第三类删除数据。其中,添加数据指的是按照根据GPS-GIS矿山地质信息系统的要求,将与矿山地质相关的信息添加到信息处理栏中,从而为地质开采活动提供有效的参考依据。之后,相关工作人员可以在此平台上进行信息查处栏的设置以及矿山地质信息的处理。同时,统计人员还需要对这些信息数据进行科学的编辑与录入,使其保存在电脑中。由于矿山开采而产生的数据信息与日俱增,统计人员的工作量太大,操作人员很有可能出现操作失误,影响编辑系统的可靠性。另外,遥感动态监测系统当中存储的数据越多,就越容易出现内存不足的现象,影响最新信息数据的正常录入与保存。所以,相关工作人员还需要定期删除监测系统中的数据,减少数据库中的冗余库存,确保最新信息的正常收集与存储^[4]。

5 遥感测绘技术的具体应用

5.1 进行山体滑坡进行监测

一般情况下,露天开采与连续降雨或者道路开挖的同时作用,就会增大矿山山体滑坡的出现几率,且滑坡面呈现上抖下缓、坡面凹凸不平的特点。为了更好的掌握滑坡的真实发育状态,工作人员还可以在处理滑坡的时候注意测绘图像的应用,确保将山坡的实际情况清晰的展现出来,然后再使用直方图调整测绘波段。如图1为某矿山滑坡导致一人被埋的事故。

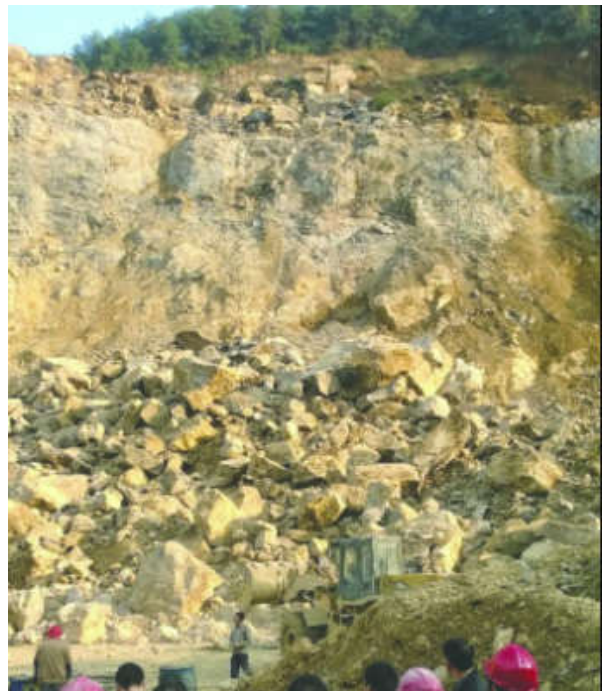


图1 某矿山滑坡导致一人被埋

5.2 进行空间塌陷的监测

因为矿山所处区域不同,其地址环境也不同,矿产资源的种类与质量也不同,因此而产生的空间塌陷破坏力也存在较大的差异。而遥感测绘技术可以直接获得相对清晰的信息,在TM图像中,椭圆形区域就对应着矿山的塌陷区域,而椭圆形上的板块、环状半点以及颜色、明暗程度均对应着不同的空间塌陷情况。图2为某矿山塌陷现状。



图2 某矿山塌陷现状

5.3 进行矿区山体环境污染的监测

在矿山开采过程中,会对矿山表面造成不同程度的破坏,还可能释放出其他有害物质,污染矿山周围的环境。而测绘技术在矿山地质环境遥感动态监测中的应用,可以直接通过

图像将整个矿区的被污染情况清晰的展现出来。红色或者白色较为明亮,代表着对应区域的污染情况比较严重,而蓝色或者粉色则代表着对应区域有污水。这样,地质环境污染以及大气污染就可以直观的呈现出来,监测水平也得以提升。^[5]

图3为某矿山水资源污染实拍图。



图3 某矿山水资源污染实拍图

6 结语

综上所述,测绘技术在矿山地质环境遥感动态监测中的应用具有十分重要的意义。而在实际的监测过程中,工作人员每天都需要分析并处理大量的遥感数据。所以,人们还需要不断的探索新的矿山地质环境遥感动态监测方法,并针对性地制定处理方案,促进矿山开采的稳定发展。

参考文献

- [1] 刘晓艳. 测绘技术在矿山地质环境遥感动态监测中的应用[J]. 中国资源综合利用,2017,35(10):90-92.
- [2] 赵洪涛. 测绘技术在矿山地质环境中的应用[J]. 建筑工程技术与设计,2018,(17):4667.
- [3] 汪翔宇. 测绘技术用于矿山地质环境遥感动态监测[J]. 环球人文地理,2016,(10):25-25.
- [4] 姜立芳. 遥感测绘技术用于矿山地质环境的动态监测[J]. 中国资源综合利用,2018,36(1):125-127.
- [5] 张端阳. 高分辨率遥感技术在矿山动态监测中的应用[D]. 河南: 河南理工大学,2015.