

矿山地质勘查方法与技术研究

霍淑慧

晋能控股集团煤业公司四老沟矿煤质中心

DOI:10.12238/gmsm.v7i3.1710

[摘要] 矿物资源,作为人类社会生存与发展的基石,对于当今全球经济的稳步前行具有不可或缺的重要性。然而,随着人类文明的持续进步,对矿物资源的渴求亦呈上升趋势。在采矿作业中,部分矿井因未能严格遵循采矿规范,导致地质灾害频发,严重威胁到矿井作业的安全与稳定。为此,加强对矿产地质勘查领域的研究,旨在实现矿产资源的科学、合理开发,显得尤为重要。鉴于当前矿井地质灾害的严峻形势,我们必须深刻认识到矿井地质环境所蕴含的潜在危险性,并积极运用各类先进的勘查技术,确保矿井生产的安全与高效。这要求我们不仅要持续创新勘查手段,更需在实际操作中严格遵循相关规范,以保障矿业的可持续发展。

[关键词] 矿山地质; 灾害勘查; 物探方法; 应用

中图分类号: TD1 **文献标识码:** A

Research on Mining Geological Exploration Methods and Technologies

Shuhui Huo

Jinneng Holding Group Coal Industry Company Silaogou Coal Quality Center, Datong City

[Abstract] Mineral resources are the material foundation for human survival and an important guarantee for the development of the world economy today. With the development of humanity, people's demand for mineral resources is also increasing. During the mining process, serious geological disasters occurred in some mines due to non-compliance with mining regulations. Therefore, research on mineral resource exploration should be increased to achieve scientific development of mineral resources. Given the frequent occurrence of geological disasters in mines, it is necessary to fully understand the geological hazards of mines, make full use of various advanced detection methods, and ensure the safe production of mines, which requires the use of various advanced detection methods.

[Key words] mining geology; Disaster exploration; Geophysical methods; Application

采矿是经济发展的重要环节,能提供丰富的矿产资源供工业生产使用。但随着采矿规模扩大,其安全问题日益凸显。全国多地出现采矿安全隐患,影响生产效益并产生社会影响。因此,现代化矿井开发中需深入研究地质灾害,科学合理地质勘查,找出风险并采取相应措施,确保矿井安全。

1 地质勘查的概念和意义

地质勘查是一项至关重要的工作,它利用地质学的原理和方法,对地下的各种矿产资源进行系统、全面的调查、勘探和评价。这一过程的目的是寻找矿产资源的分布规律、储量和品位,为矿产资源的合理开发和利用提供科学依据,同时有助于矿山地质灾害的防治。

随着科技的不断进步和创新,地质勘查的方法和手段也在不断更新和升级。现代地质勘查技术,如地球物理勘探、地球化学勘探、遥感技术等,为地质勘查提供了更加高效、精确的手段。

这些技术的应用,不仅可以提高地质勘查的精度和效率,还可以降低勘查成本以及防治地质灾害,减少对环境的影响,实现绿色、可持续的地质勘查。

此外,地质勘查还需要与其他领域进行紧密结合,如环境科学、生态学、经济学等。通过跨学科的研究和合作,可以更加全面地了解地质环境和矿产资源的特点和规律,从而为防治地质灾害提供参考依据。

2 矿山地质灾害类型与危险性

2.1 泥石流

在采矿活动中,泥浆和泥漿的大量损失也是诱发滑坡的主要原因。由于其难以控制,只有采取科学、合理的救灾和抢救手段,并对其进行有效的抢救和救助,才能将其造成的破坏降到最低。其风险在于对周围的建筑物和河流有较大的危害,而且还会危及到矿区周围的公路、铁路等公共公路设施,给周围的人们的

生活带来巨大的风险。另外,由于其自身的不可控性,使得其在运动时很容易诱发较为严重的地质灾害^[1]。

2.2 滑坡

造成该地区山体滑坡的成因有两个方面,一是天然的,二是人为的。在强降雨和雨季,由于其强烈的风化效应,在一些特定的区域,当其具有疏松的地质构造时,极易受到外部因素的影响而发生滑坡。另外,在采矿时,若采场不够合理,则可能造成边坡及坡脚处的布局不够科学,从而增大了边坡的危险性。在地质历史时期,由于地质条件的限制,地质条件恶劣,容易造成重大的生命和财产损失。

2.3 采空区塌陷

采空区坍塌是矿井中较为普遍的一种地质灾害。在采矿活动中,采矿活动引起了矿井的地质构造变化,乃至挖空,进而引发了采动区的塌方。采空区坍塌是由人类活动引起的,比如一些矿井在进行采掘时,由于工人没有采用规范的采煤方法,或是采用了不符合标准的采煤工艺,就会引起采空区的重力场变化,从而引起煤层的破裂和断裂。采空区坍塌的风险在于,采空区一旦坍塌,将引发一系列的灾难,极易造成一种恶性循环,给周围的房屋和耕地造成很大的冲击,同时也给周围的人造成了极大的危害。

2.4 水土流失

土壤侵蚀是矿山生产中经常发生的一种地质灾害。除人类开发以外,其他一些自然条件对土壤侵蚀也有一定的作用。尤其在矿区,由于地质环境的特殊性,土地松散,植被稀疏,容易发生侵蚀。在采矿活动中,整个矿区的岩石和岩石结构都会发生本质上的变化,这将严重损害矿区的总体生态平衡,同时还会对局部地区的农田造成一定的影响,并且在降雨的作用下,还会使滑坡、泥石流等灾害的风险增大^[2]。

3 矿山地质灾害勘查技术应用

3.1 定位及遥感技术

在矿山地质灾害勘查中,定位及遥感技术的应用起着至关重要的作用。这些技术不仅能够迅速识别潜在的地质灾害风险点,还能为灾害预警和防治提供精确的数据支持。

定位技术,如GPS(全球定位系统)和RTK(实时动态差分定位),能够高精度地确定矿山地表和地下结构的位置。通过布置密集的监测点,可以实时监测地表的位移和变形,为预测滑坡、塌陷等灾害提供关键数据。

遥感技术,如卫星遥感和无人机遥感,则能够从宏观角度观测矿山区域的地质环境。卫星遥感能够捕捉到矿山区域的整体地貌变化,而无人机遥感则能够提供更精细的局部信息。通过多光谱和高分辨率的影像数据,可以识别出地下水的分布、岩石的破碎程度以及植被覆盖情况等关键信息,为地质灾害的成因分析和风险评估提供依据。

综上所述,定位及遥感技术在矿山地质灾害勘查中的应用,不仅提高了勘查的效率和精度,还为灾害的预防和治理提供了有力的技术支持。随着技术的不断进步和应用范围的扩大,这些技术将在矿山地质灾害勘查中发挥更大的作用。

3.2 物理勘查技术

在矿产地质勘查工作中,运用物探技术进行矿产地质勘查是十分必要的。对于滑坡和采空区的塌方,通常采用物理勘查的方法进行精确测量。目前,地球物理勘查的研究手段有四类:一是地质勘查。在已划定的采空区中,采用该方法能精确勘查采空区中充填气体电阻率,并能精确勘查出硫化物矿体的电阻率。这可以避免对无矿产的地质层进行过度采掘,既可以节约采矿的人力和物力,又可以最大限度地保持原始地质构造的稳定,避免采空区坍塌事故的发生。第二种方法是高密度电法。该技术是通过对于矿井采掘区域岩石电导率的不同进行物理勘查,在勘查时,可以一次获得多台设备的资料,通过这些资料可以对深部和横向的电性变化进行分析与研究,并通过这些异常率之间的转换,来确定地质灾害发生的具体程度和程度。高密度电法通常适用于厚度相对较小的采矿区,也适用于岩性差异性地层的勘查工作^[3]。第三部分是瞬变电磁法的应用。采用瞬变电磁法,通过不接地回路发射一次脉冲电磁场的间隔时刻,再通过导线或电极勘查地下半无限体次级涡流场的改变。瞬变电磁法具有较高的分辨能力和较高的勘查深度和较大的速度,能够较快地勘查到矿山井下的异常静态状况。通过使用简易的设备,可以精确勘查矿区周边的环境状况。第四,进行了浅层地震勘查。浅层地震术是通过人为的方法勘查地下介质中的地震波。通过仿真地震波形,能够精确勘查矿井周边地质条件所受到的震动强度,进而了解矿区的地质状况。

3.3 开展地质灾害勘查工作要点分析

地质灾害勘查是矿山安全生产的重要环节,对于预防和减少灾害发生、保障人员生命财产安全具有重要意义。在进行地质灾害勘查工作时,需要遵循科学、规范、系统的原则,确保勘查结果的准确性和可靠性。

3.3.1 收集资料

在地质灾害勘查工作开始之前,首先要收集相关的地质、环境、气象等资料。这些资料包括但不限于矿山地质报告、地形图、气象数据、水文地质资料等。通过收集这些资料,可以对矿山的地质环境有一个全面的了解,为后续的勘查工作提供基础数据支持。

3.3.2 数据整合

收集到的资料需要进行整合和分析,以便更好地了解矿山地质灾害的成因、类型、规模等信息。数据整合的过程中,需要运用专业的地质学、环境学、气象学等知识,对数据进行深入的分析 and 解读。同时,还需要结合矿山实际情况,对数据进行修正和完善,确保数据的准确性和可靠性。

3.3.3 现场勘查

在完成资料收集和整合之后,需要进行现场勘查工作。现场勘查是地质灾害勘查工作的核心环节,主要包括地质测绘、钻探、物探、化探等手段。通过现场勘查,可以直观地了解矿山地质灾害的分布情况、发育程度、危害程度等信息,为后续的工作提供重要依据^[4]。

3.3.4 地质测绘

地质测绘是现场勘查的重要手段之一,通过对矿山地表和地下的地质情况进行详细的测绘和记录,可以了解地质构造、岩性、地层等信息。地质测绘的结果可以为后续的钻探、物探等工作提供指导,有助于更准确地判断地质灾害的类型和规模。

3.3.5 生成数据

在完成现场勘查之后,需要将勘查结果转化为数据形式,以便进行后续的分析 and 处理。生成的数据包括但不限于地质灾害的类型、规模、分布范围、危害程度等信息。这些数据需要进行整理和分类,以便后续的使用和分析。

3.3.6 测试分析

测试分析是地质灾害勘查工作的最后环节,通过对生成的数据进行深入的分析 and 测试,可以了解地质灾害的发生机制、发展趋势等信息。测试分析的结果可以为矿山的灾害预防和治理提供科学依据,有助于更好地保障矿山的安全生产和人员的生命财产安全。

综上所述,地质灾害勘查工作是矿山安全生产的重要环节,需要遵循科学、规范、系统的原则进行。通过收集资料、数据整合、现场勘查、地质测绘、生成数据和测试分析等一系列工作,可以全面了解矿山地质灾害的情况,为矿山的灾害预防和治理提供重要依据。

3.4 化学勘查技术

在矿产地质勘查工作中,采用化学勘查方法可以精确预测泥石流、水土流失等灾害,化学勘查方法是用来勘查环境的污染状况,其应用重点是勘查地质环境,从而为矿区的污染防治工作提供有利的依据。化学勘查的方式有很多,在实际的运用中,主要是通过有关的化工试验来评价矿区的自然环境,精确地确定区域内的土壤侵蚀和泥石流的可能性。尤其是在采矿区域的土壤侵蚀调查中,采用了较为精确的化学勘查方法,能够精确地判定当地的地质情况和水温状态,便于依据勘查的成果,采取相应的防治措施,避免采矿区域土壤侵蚀的发生。

3.5 其它技术

在矿山地质灾害勘查工作中,除了传统的勘查方法外,还可以利用其他多种技术进行辅助勘查。这些技术不仅提高了勘查的准确性和效率,还为我们提供了更丰富的数据和信息,有助于更好地了解和应对矿山地质灾害。

其中,浅层地震法是一种非常重要的勘查技术。这种方法通过激发地震波,对勘查地区进行探测和分析,能够发现地下的空洞、隐伏断层以及各种异常体。这些异常体往往是矿山地质灾害的潜在风险点,通过浅层地震法的探测,我们可以及时发现并

采取相应的措施进行防范和治理。

除了浅层地震法外,地球化学勘查法也在矿山地质灾害勘查中发挥着重要作用。这种方法主要通过对矿区位置的地球化学异常情况进行分析,来监测环境污染和地质问题。通过地球化学勘查方法,我们可以了解到矿区周围的土壤、水体和空气中的化学物质分布情况,及时发现潜在的环境污染问题,为矿山地质灾害的预防和治理提供有力的数据支持^[5]。

除了以上两种技术外,还有一些其他的辅助勘查技术也可以用于矿山地质灾害的勘查工作。例如,遥感技术可以通过卫星、无人机等设备获取地表和地下的高分辨率影像数据,为矿山地质灾害的监测和预警提供重要的信息支持。此外,地理信息系统(GIS)技术也可以对矿山地质灾害的相关数据进行整合和分析,帮助我们更好地了解矿山地质灾害的分布和规律,为预防和治理工作提供决策支持。

综上所述,利用多种技术进行辅助勘查是矿山地质灾害勘查工作的重要方向。这些技术不仅可以提高勘查的准确性和效率,还可以为我们提供更丰富的数据和信息,有助于更好地了解和应对矿山地质灾害。随着科技的不断进步和应用领域的不断拓展,相信未来还会有更多的新技术和方法被引入到矿山地质灾害勘查工作中,为矿山地质灾害的预防和治理提供更加全面和有效的支持。

4 结语

我国矿山地质灾害频繁发生,这与矿山开采过程中违规开采、过度开采和不科学开采等现象密切相关。生产单位只注重盈利,往往会导致开采问题,进而对生态环境造成持续性破坏。因此,探索和治理矿山地质灾害已成为国家能源工业的重要课题。企业应加强管理,合理利用资源,保护矿山环境,采取有效防治方法和措施,最大程度减少灾害带来的损失,保障矿产行业的健康绿色发展。

[参考文献]

- [1]莫涛.矿山地质灾害勘查方法与防治措施分析[J].世界有色金属,2021,(5):2.
- [2]逢廷飏.矿山地质灾害勘查方法与防治对策[J].世界有色金属,2020,(13):2.
- [3]严梅.矿山地质灾害防治与地质环境保护探究[J].中国资源综合利用,2021,039(008):164-166.
- [4]刘贵生.矿山工程地质勘查及地质灾害治理对策[J].地矿测绘,2022,5(3):30-32.
- [5]于令芹.水工环地质在地质灾害治理中的应用策略[J].世界有色金属,2021,(005):211-212.