

浅析地质灾害治理中水工环地质技术的应用

唐 锐

攀枝花市国土空间生态修复与地质灾害防治中心 四川 攀枝花 617000

摘 要：在矿山开发利用中，易发生各种类型的地质灾害，影响矿山的正常生产，对工程施工人员的人身、财产的安全构成了极大的威胁。水工环地质技术是矿山地质灾害防治过程中的一项重要技术，为了提高矿山地质灾害防治工作的质量标准，在近几年的实践里，随着水工环地质技术的不断发展，已经在矿山地质灾害防治中有了显著的成果，使矿山的安全得到了一定的提高，既能保证施工人员的人身、财产的安全，又能提高矿山的经济效益。

关键词：地质灾害；灾害治理；水工环；地质技术；应用

1 水工环地质技术的重要性

水工环是水文条件、工程施工信息以及自然环境地质三大地质结合在一起的总称。水文是对地下水分布规律的研究，同时也包括地下水的物理、化学成分。工程地质研究的重点问题主要是针对地质灾害、岩体稳定性、以及综合评定地质等方面的分析，经过对地质变化规律的判断，就能够有针对性的对怎样优化地质问题而提出的策略。环境地质的研究重点人们的活动对地质环境会形成什么样的影响，如何做到人类发展与生态保护共同进行。水工环地质是以地质调查、勘探、监测为基础，重点预防和治理地质灾害，监测区域范围内水工环地质的分析，可以及时发现潜在的地质灾害的苗头，并且根据调查、监测获得数据提出地质灾害防治的方法。

随着矿山的不断发展，矿山地质灾害的频繁出现，以往的灾害预防和预报往往因为矿山的地质条件不能满足要求，而水工环地质勘察技术是一门将水文、工程和环境勘察相结合的工程勘察技术，在矿山地质灾害的勘探中起着举足轻重的作用^[1]。近年来，由于国家对矿山地质灾害的重视，有关方面的认识逐步增强；水工环地质技术已逐步推广到国内，这对于保护矿区环境、促进矿山的可持续发展具有十分重要的作用。“绿色矿山”是我国矿业开发工作中的一个重大建设目标，在矿山的环保、地质灾害治理中运用现代化的采矿技术已成为当前发展的必然选择。水工环地质技术能够为矿山的安全生产提供重要的地质资料，减少矿山的地质监控难度，从科学的角度推进矿山的地质灾害控制。同时，随着国家“绿色矿山”的建设目标的确立，绿色矿山的建设已成为我国的一项重要建设项目，在绿色矿山的建设中运用现代信息技术，可以全面地提升矿山的管理水平。数字化、信息化和自动化技术可以有效地促进矿山生产工艺的进步和管理水平的提高，为绿色矿山的建设提供了更

为全面的信息资源。目前，水工环地质技术已经成为矿山地质灾害治理的一个必不可少的技术手段，也是保证矿山安全的一项必不可少的技术措施。

2 常见地质灾害的类型

2.1 地震灾害

由于处在环太平洋地震带与欧亚地震带之间，我国是地震灾害最严重的国家之一。地震灾害的破坏性非常强，会带来毁灭性的打击，不仅造成大量的人员伤亡，还会毁坏建筑、交通管线等各种基础设施，重创地区的经济发展。地震灾害是突然爆发的，不确定性较强，很难预测，人为无法控制，当地壳产生剧烈运动时，一旦地壳运动达到临界值标准，地震随之出现^[2]。就目前来说，现有的技术水平还无法准确预警地震灾害，鉴于地震灾害的危害性，更需要加强应用水工环地质技术，使得人们应对地震灾害的能力有效提升，尽可能降低损失。

2.2 坍塌灾害

在外力或者重力作用下，破坏了岩体自身结构原本的稳定性，就会发生坍塌地质灾害。一般来说，山体坡度在50度以上，山体高度在30m以上就很容易发生山体坍塌事故。就矿产地质条件来看，部分工作区域比较符合坍塌地质灾害的发生条件，这就会加大矿产开采的困难度以及危险系数，稍有不慎就会发生矿山内部坍塌地质灾害，损坏矿产开采设备和生产设备，还会严重威胁作业人员的生命安全。

2.3 滑坡

山体滑坡也是常见的地质灾害之一，受到重力影响，山体斜坡上的部分岩土沿着软弱结构面逐渐朝着斜坡下方移动，一些疏松的土壤就会滑落下来，导致滑坡灾害的发生。滑坡地质灾害的发生原因与地质构造条件、岩土类型、地形地貌条件、水文条件、人为因素都有着密切联系。如果发生滑坡地质灾害不仅会带来一定

范围内的人员伤亡和经济损失，还会严重影响附近道路交通的正常运行，堵塞道路，人员、车辆无法顺利通行。通常情况下，降雨过后是山体滑坡的高发期，在降雨作用下，雨水慢慢渗透进斜坡中，就会增加斜坡岩土体重量，还会软化岩土和降低岩土强度，岩体结构严重破坏情况下就会加速滑落。而且，如果矿山山坡上的植物遭到破坏，地表土壤全面裸露在外面，在相应防护措施缺乏的情况，一旦出现高强度降雨，也会导致滑坡地质灾害的发生。

2.4 矿山地质裂缝

在矿山生产中，由于地质构造的完整性受到了严重的损害，从而产生了断裂，从而造成了严重的地质裂缝。如果在采矿前不经过仔细的调查和分析，不进行科学的计划和设计，就会导致地质构造中的承压层遭到破坏。承压结构在地震作用下的变形将导致地质灾害。

3 水工环地质技术

3.1 地质雷达技术

将地质雷达技术用于地质灾害防治，能有效地提高工作人员的工作效率。利用地质雷达技术，可以保证测量资料的精度，并根据资料的不同，进行地质灾害的防治。地质雷达的技术，主要是利用电磁信号，在地面上进行传输，当电磁波被阻挡时，会被反射回来。然后工作人员就可以通过电磁波的传播范围和传输数据来了解地下的结构。地质雷达技术具有操作简便、无需人工干预等特点，采集到的资料具有很高的精确度，为有效开展地质灾害防治工作提供了有力的支持。

3.2 物探法

物探法在进行地质灾害防治中会被经常的使用，地面表层能够通常物探电阻率法与磁法，深入勘察地质灾害，总结地质灾害根源。掌握了地层沿线地下水流向流速、实际分布情况、宽度厚度等参数之后，可以着手制定水工环地质技术方案。

3.3 RTK技术

RTK技术能广泛应用于地质灾害防治工作主要是由于其可以利用载波相位差分技术进行卫星定位，如果地质灾害发生，可以快速在重点区域进行勘测，掌握准确信息数据，为更好地开展灾害监测工作打下基础。RTK技术还能转化处理无线传输设备获取的信息，从而做到更准确的定位，对地质灾害防治起到了很重要的作用。

3.4 RS技术

RS技术是一种实现远程测量的技术，它能够充分地利用电磁波，充分地接收到电磁波的信息，并对所获得的数据进行综合处理。而将RS技术用于地质灾害防治，

并能对地质进行全方位的勘探，并且RS技术具有图象信息处理能力，并与计算机技术相结合；利用这些数据，可以形成立体的影像，对整个地质环境进行综合分析，从而为地质灾害的防治提供更好的方案。

4 水工环地质技术在地质灾害治理中的应用

4.1 水工环地质技术在地质灾害防治中的应用

地震是诱发地质灾害的主要因素之一。针对地震灾害的防治，水工环地质技术的应用需要注意以下几方面：①对地震级别与地震程度进行分析，根据地震的主要灾害和次生灾害采取差异性防控措施。次生灾害指在地质灾害发生之后形成的附加灾害，例如疫病、水灾等。一般情况下，在地震灾害发生之前，动物会提前感知，并表现出明显异常。工作人员可以根据动物的异常表现和技术探测的信号来分析和把握地震情况，并对地质灾害的发生区域进行监测和防控^[1]。②可以收集地质灾害发生前的微观信号，利用专业设备对地震信号进行快速追踪，并根据信号反馈的严重程度制订防治方案，从而对群众聚居地进行有效保护。

4.2 水工环地质技术在山体崩塌与滑坡灾害防治中的应用

在各类地质灾害中，矿山区域崩塌和山体滑坡灾害的发生频率最高，破坏力不容小觑。对崩塌与山体滑坡灾害的防治，水工环地质技术的应用要注意以下几方面：①减少地下水抽取，对矿产资源开采行为进行控制，严格按照审定的开发利用方案进行实施，并在正式开始矿产资源开采前制订地质灾害防治方案，按照“三同时”的要求将地质灾害治理工作同时进行设计和施工，降低开采行为对山体结构的破坏，防治地质灾害隐患发生。与此同时，要结合山体崩塌与山体滑坡的规模、变形形态特征和成灾模式等具体情况，制订预防措施和应对措施，避免地质灾害发生或减少灾害发生时的负面影响。②利用遥感技术、变形监测技术等对地面沉降、地裂缝信息进行全面了解，结合地下水资源情况构建监测网络，在全面监测的同时，利用物探钻探技术进行深入研究，确保对各类地质灾害的分布规律有准确把握。最后，利用剖面测量法进行演算，对不良地质的变化规律及影响范围有准确了解，采取山体滑坡和崩塌地质灾害防治技术，根据地质灾害实际情况布置有效的防灾工程。例如，抗滑桩工程、削坡减载工程、土方反压工程、格构锚杆工程、截排水工程等是应用最广泛的山体滑坡防治技术。

4.3 水工环地质技术在地面裂缝中的应用

地面沉降又称为地面下沉或地陷，它是在人类工程

经济活动影响下,由于地下松散地层固结压缩,导致地壳表面标高降低的一种局部的下降运动。一般情况下,地面沉降灾害与地下水开采过量有关,可引起建筑物倾斜,破坏地基的稳定性,即当地下水位明显降低时,对应区域的场地可能受到影响产生下陷。在地面沉降灾害的防治过程中,应用的水工环技术主要为传统的水位监测孔、GPS监测、合成孔径干涉雷达监测等,水工环地质技术要注意以下几方面:首先,对地下水位进行实时监测,确保可以根据数据有效了解地下水水位的发展情况,采取合理的防治方案,降低地面沉降灾害造成的不良影响。其次,对地下水位进行实时监测,在准确把握地下水水位变化规律的基础上,对地面沉降灾害防控措施进行调整^[4]。例如,在矿山生产过程中,要对矿区的地下水位进行实时监测。如果发现地下水位下降速度过快,就要减少对地下水的抽取,直至地下水位恢复正常水平。最后,结合地质灾害现场情况,选择合理的测绘方式,对山体进行全面测绘,获取山体地质环境数据,对矿山开采行为进行指导,降低地面沉降灾害的发生几率。

5 水工环地质技术在地质灾害防治中的强化策略

5.1 提高地质环境保护的意识

要实现可持续发展,必须加强对地质环境的保护;加强对这项工作的关注。因此,在实施水工环地质技术时,应加强有关人员的环保意识,并将其与项目实施的特定条件相结合;采取有针对性的控制对策,以达到合理的保护自然环境,尽量减少对环境的损害与污染。同时,对于某些非再生矿产,在开发过程中应将可持续发展思想纳入到合理的开发利用中;以高品质的矿产资源开发为前提,防止因开采而引起的地质构造和环境损害,降低地质灾害。

5.2 加快水工环地质技术发展脚步

在应用水工环地质技术过程中,要充分发挥其功能,必须建立起一种科学的科学工作平台,为今后的工程地质工作奠定良好的基础;要将现代信息技术有机的结合起来,才能保证水工环地质技术朝着信息化、智能化的方向发展。①适应时代发展的步伐,对传统的水工环地质技术在实际应用中所存在的种种缺点和缺点进行改进。②大力发展水工环地质技术,加大科技研发,引进先进的勘探技术和仪器;根据实际情况,加强对各类地质灾害的调查和分析。工作人员通过使用先进的技术手段,对各地区的地质状况进行了全面的了解,通过对新技术、新工艺、新方法技术的应用和总结,熟悉掌握

水工环地质技术新理论在地质灾害勘查中的运用,为提升工程质量、加快技术发展创造条件^[5]。

5.3 加大对工程勘查工作的力度

在工程施工中,要确保工程的顺利进行,必须要有专门的人员到工地进行全方位的调查,以了解工地的具体情况。通过勘探,可以获得有关地质资料,从而为工程设计提供准确的地质参数和基础。针对本工程的特殊性,提出了相应的施工计划,以防止其发生。水工环地质技术是一种有效的控制地质灾害的方法,它可以实现对各种技术的动态管理和综合监控。在进行勘探工作时,工作人员可以根据地质条件,不断改进施工方案,保证方案能有效地指导施工;最后达到了高品质的标准。地质勘探工作是一项非常复杂的工作,在具体勘察中涉及到的问题很多,因此,在制定方案时,要综合考虑不同的专业知识,并结合工程的实际情况;这样,方案的技术性、可行性、经济性都得到了保障,以实现工程的期望。在实施过程中,要注意对建筑的环境进行合理的保护,避免对环境的损害;保证项目的安全和降低费用。

结束语

在科学技术飞速发展的大背景下,使水工环地质技术在地质灾害防治中的运用也较为普遍。地质灾害的出现通常会和地质结构间具有关联性,所以在整个研究工作展开中,要针对水文地质条件以及工程地质条件等各方面因素展开深入分析,对导致地质灾害出现的一系列原因进行准确有效的探查。以此同时要对水工环地质技术进行合理利用,以保证地质灾害等相关工作能够得到有效推进。

参考文献

- [1]王韶霞.水工环地质技术在地质灾害防治中的应用[J].世界有色金属,2021(12):190-191.
- [2]卢博.水工环地质在地质灾害治理中的应用策略分析[J].风景名胜,2021,10(3):335.
- [3]张艳.水工环地质在地质灾害治理中的应用策略分析[J].世界有色金属,2020(20):162-163.
- [4]王凯,张立.矿山地质灾害防治中水工环地质技术的应用[J].世界有色金属,2021(20):233-234.
- [5]向军.地质灾害防治中水工环技术的重要性及应用[J].大科技,2022(3):78-79.