

矿山地质灾害治理中的水工环地质技术分析

李轩

成都理工大学，四川成都，610051；

摘要：矿山开采是一个危险性比较高的工作内容，一旦发生地质灾害将会造成巨大的经济和人员损失，为了保证矿山开采的安全性，在施工前需要提前做好对地质环境的勘察，分析地质结构的安全隐患因素，并采取有效的治理和预防技术。本文研究的目标为了解矿山地质灾害的影响因素，并从水工环地质技术角度形成有效的治理策略，保证矿山开采施工的安全性。通过实地调研以及资料查找的方式总结当前矿山地质灾害情况，最后提出水工环地质技术的应用策略，为矿产行业的健康发展提供一定的参考。

关键词：矿山；地质灾害治理；水工环地质技术

DOI:10.69979/3029-2727.24.04.051

矿山资源开发过程中容易受到施工操作以及环境等因素的影响，导致开采施工中存在一定的安全隐患，如果不能及时治理，极可能会造成严重的安全事故。因此矿山开采作业中要利用水工环地质勘察技术，对矿山的水文、地质信息进行勘测和收集，提升地质灾害的预防和治理能力。但是我国水工环地质勘察技术的应用比较晚，缺乏有效的经验，在使用的过程中仍然不够完善，还需要结合当前矿山开采的特点不断优化水工环地质勘查技术方案，保证矿山开采的安全性。

1 矿山常见地质灾害类型

1.1 地面塌陷

矿山开采中地面塌陷是比较常见的地质灾害类型，一般是因为开采位置的地层结构硬度不足，或者没有按照预定的计划进行开采，地面保护措施不到位，导致在开采中地面因为土层扰动发生塌陷。同时如果出现小面积塌陷没有及时对塌陷的位置进行填充，会导致地面下方出现空洞，造成二次塌陷。此外，如果地质层结构的硬度不足，容易导致土质中融入大量的水体造成塌陷。一旦地面塌陷，不仅会引发其他的地质问题，还可能会造成人员伤亡风险。

1.2 地震

地震是一种非抗力的自然现象，是由于地球运动引发的地壳间的撞击，撞击程度不同引发的地震级别也不同，对地质造成的破坏程度存在一定的差异。地震可预测的时间非常短，一般为突然性灾害，形成的影响也会更大。如果地震灾害比较严重，要根据具体的情况进行处理。矿山开采如果遭遇地震形成的危害比较大，容易导致岩石掉落，造成人员和机械损伤。

1.3 泥石流滑坡

矿山开采中还可能会出现泥石流滑坡的问题，这些现象也是比较常见的自然灾害，一般是由于地质变化引发的。矿山开采会改变土质，破坏地质结构。同时如果开采区的土质比较松软，也会影响土质的承重能力，引发泥石流或者滑坡等。如果矿山开采中没有严格按照施工设计规划和管理规范实施，也会对地质结构造成严重的破坏，引发泥石流、滑坡灾害。因此在泥石流滑坡等灾害的分析中需要根据实际情况对地质的变化情况进行分析，并做好预防工作。

1.4 裂缝

矿山开采过程中地质裂缝也是比较常见的地质灾害问题，对地质结构的整体影响比较大，严重的情况下还可能会导致断层。为了避免出现裂缝，矿山开采前要提前做好调查工作，制定科学的地质开采方案。避免调查不全面，或者方案制定不合理等导致光棚地质裂缝。一旦出现地质裂缝后，会导致整个结构的承压能力降低，容易遭到破坏，造成地质灾害。

1.5 地下水涌入

地下水位的变压也是矿山开采中的重要灾害之一，地下水引发的地质灾害一般可以分为两种情况。第一，矿坑突然发生涌水。一般是由于地下水以及地表水突然进入矿坑中，具有突发性和大规模性特点，形成的影响作用比较大。出现这种情况的主要原因，一般是在开采的过程中打穿地下水洞穴或者地下的河流等，导致水涌出。一旦大量水涌出的难度大，时间长，更容易引发人员伤亡。第二，淤泥的涌入。淤泥涌入一般会与井下涌水同时进行，地下水或者地表水中如果含有的淤泥比较

大，这些泥沙也会进入到矿井中，导致井内的施工人员被掩埋，形成重大安全事故。

2 矿山地质灾害治理中的水工环地质技术应用的问题分析

2.1 水工环地质技术应用的重视度不高

城市化以及工业化进程的加快下，矿山开采的需求量不断增大，矿山开采的地质灾害也更加频繁，不仅对生态环境造成破坏，同时还可能会引发严重的安全事故。矿山开采安全保障中需要投入大量的精力和财力，部分矿山开采企业为了保证利润，没有及时采取有效的安全管理措施，对水工环地质技术应用的重视度不高。同时水工环技术本身比较复杂，在矿山地质勘察中需要构建多种勘察项目，并做好资源调配和人员分配。如果对水工环技术实施的重视度不足，会造成水工环勘测工作无法有效落实，必然会对地质勘察工作产生一定的影响，导致地质灾害无法及时发现，后续治疗效果不佳。同时水工环地质技术的应用中需要大量的机器设备支持，机械设备配备不齐全或者精准度不足等问题也会影响勘测效果，导致水工环地质技术的应用效能难以有效发挥。

2.2 水工环地质技术的监管力度不足

水工环地质技术在矿山地质灾害治理中的应用，需要结合勘察目标、不同的施工项目和施工环境，做好矿山地质的开采情况分析。要落实实事求是原则，而不是凭借自身的经验确定开采方案和开采计划，防止盲目的开采和勘察方式引发不稳定因素。但是从当前水工环地质技术的应用情况来看，勘察的监管力度比较弱，勘察模式不规范，部分施工环节的管理不到位，导致勘察工作的落实受到限制，加大水工环地质勘察的难度，影响勘察效果。同时在水工环地质勘察工作中，勘察结果的转化难度大，容易被外界因素影响，导致勘察工作无法顺利开展。一旦出现地质灾害后，无法对地质结构进行有效分析和对比，导致水工环地质勘察形式化，加大地质勘察的难度。此外，水工环地质技术的应用中，还需要工作人员能够结合矿山的线路走向确定勘测点，针对土质的受力层情况进行分析，做好对滑坡、泥石流等灾害的预防。但是当前水工环地质技术监督方面，监管的力度不足，容易导致地质灾害问题无法被查出。

2.3 水工环地质勘察数据不准确

矿山地质灾害治理中，水工环地质技术的应用需要对矿山结构情况进行全面勘察，提前做好对矿山开采以及运营的数据对比、分析。水工环地质技术本身具有系

统性和专业性的特点，需要多个部门合作，而且工作量比较大。在勘察过程中如果参与勘测的人员专业能力比较低，或者仪器设备的准确性不足，都可能会导致勘察的数据不准确，影响后续的开采计划制定。

3 矿山地质灾害治理中的水工环地质技术应用

3.1 地面裂缝与塌陷的应用

矿山开采中如果出现地面裂缝或者地面塌陷等情况，会导致矿山地质结构形成严重的影响。技术人员针对这种情况要及时采取有效的管理措施，充分利用水工环地质技术，对矿山的水环境以及地质环境进行监测，查看变化情况，如果发现地下水运行异常或者土质结构的承载力下降要立即停止开采。同时，针对监测中的异常数据进行全面、深入分析，结合已有的地面裂缝和塌陷事故案例对比评估，形成评估反馈。一旦出现事故征兆，及时采取有效的治理措施。

3.2 地震灾害中的应用

地震地质灾害在矿山施工中出现的概率不高，但是一旦出现后会形成非常严重的影响。地震的等级越高形成的影响越大，而且对矿山周围的环境和居民也会带来极大的灾难。因此矿山开采要注重对地震的评估，并采取有效的预防和控制技术。地震灾害发生的区域、地形以及周围的环境都会发生明显的变化，对地面的建筑也会形成严重的影响。为了避免地震造成的损失，保护施工人员以及周围居民的生命财产安全，要加强对地震地质灾害的研究，并减少对地质环境平衡的破坏，降低地震灾害频率。水工环地质技术的应用，可以对矿区地震灾害进行勘察，根据勘测项目的不同采用不同的勘察方式，实现对地震灾害情况的全面管控，提升水工环地质技术的预测效率。并将勘测的数据通过宏观和微观角度的分析，得到更丰富的参考信息资源，获得与地震灾害相关的指标，及时制定有效防范措施。比如，地震发生前一般会出现一些预警，动物的表现异常，地质环境数据的异常等，要充分利用这些自然界的宏观信号，以及水工环技术设备的微观检测信号，对地质环境进行全面勘察，提升水工环地质技术的应用价值。利用水工环地质技术对地震波的反射情况进行分析，提升检测力度。并针对重点区域进行针对性的勘察，比如可以利用炸药产生震动源，将产生的地震波传输到岩体结构松散和岩体碎裂的区域，获取反射信号，通过信号的分析可以对地震的范围和时间等进行预测，并及时采取有效的预防措施。

3.3 泥石流滑坡中的应用

矿山施工中泥石流滑坡也是其中比较严重的影响因素，造成泥石流滑坡的因素中包括人为因素和自然因素两个方面，无论哪种因素引发的泥石流和滑坡都会造成比较严重的影响，需要提前进行预防。泥石流滑坡发生前一般会有征兆，因此自然灾害虽然预防比较困难，但是可以通过案例分析做好预防措施，减少损害。首先，对泥石流滑坡灾害的原因进行分析，才能保证后期采取治理政策的科学性。特别是人为因素引发的泥石流滑坡问题，要及时采用水工环地质技术进行监测，针对松动的土体和岩石结构的探测可以及时发现泥石流滑坡的隐患，并采取有效的防护措施，比如可以对岩体进行加固或者设置拦防措施等。矿山开采中，要做好开采规划，避免对岩体造成严重的扰动，引发泥石流或者滑坡。矿山开采中随着开采量的加大，很容易造成开采过度的问题，影响矿山土质与岩层结构的稳定性，引发自然灾害。因此水工环地质技术的应用中要建立完善的监测系统，降低自然灾害发生率。并针对已经发生泥石流和滑坡的情况进行研究，以真实案例入手，探究有效的边坡治理策略，保证山体结构的稳定性。并提升地质勘测频率，通过对矿山土壤的采样、化验，确定地质和水文环境，如果在化验中发现地下水位发生明显的变化，要及时进行灾害评估。

4 矿山地质灾害治理水工环地质技术应用策略

4.1 加强对水工环地质勘查工作的重视

矿山开采深度的增加，对施工技术提出更高的要求，同时开采引发的安全隐患发生概率也随之提升。如果施工人员不能严格按照操作标准和技术要求进行操作，很容易对地质结构造成破坏，引发地质灾害，造成安全隐患。因此矿山开采要加强水工环地质技术的关注，利用先进的技术手段，对地质环境进行全面调查分析，降低施工对地质环境的影响。比如，在开采施工前，利用水工环技术对矿山的岩石、土体等情况进行调查，了解地下水的走向、土质硬度等，并结合这些条件采取相应的开采计划。

4.2 加强水工环地质技术监管力度

水工环地质技术在矿山地质灾害治理中的应用，需要做好应用过程中的监管工作。首先加强设备监管，保证所有的机械设备都在合理的量程内，设备技术先进，

测量数据准确，并定期做好设备的保养，保证设备良好的工作状态。其次，针对水工环地质技术的人员进行监管，制定科学的技术管理制度，设置人才培训计划，提升技术人员的专业能力和职业素养。并尝试利用激励制度激发工作人员的工作积极性，保证水工环技术应用效率。

4.3 提升水工环监测技术数据的转化率

水工环地质调查数据的准确性是保证矿山安全事故预防效率的关键，因此要注重对先进技术的应用。注重对地质灾害相关数据信息和参数的收集，并采用先进的探测手段保证数据的准确性。同时要求所有技术人员都要保证监测的规范性，避免造成数据错误。并利用先进的信息化、数字化手段，对矿山地质灾害的数据进行处理和反馈，为矿山地质安全管理提供参考。

5 结语

综上所述，水工环地质技术在矿山安全管理中的应用，能够针对矿山的地质和水文环境进行有效监测。针对常见的地质灾害做好监测和预防，降低地质灾害的发生概率，保证采矿工作的安全性，为矿山开采工作的顺利开展提供一定的技术支持。

参考文献

- [1] 梁文继,王鹏程,公智勇.水工环地质技术在矿山地质灾害治理中的应用研究[J].科技与创新,2024,(22):169-171.
- [2] 刘妍芬.矿山地质灾害治理及生态环境修复措施的应用探究[J].科技资讯,2024,22(19):208-210.
- [3] 任发洋.矿山地质灾害的类型及治理措施[J].中国金属通报,2024,(09):189-191.
- [4] 陆运兵.矿山地质灾害治理工程勘查设计及施工的问题解析[J].冶金与材料,2024,44(07):106-108.
- [5] 王勇宏.探讨水工环地质技术在矿山地质灾害治理工程中的应用[J].中国金属通报,2024,(04):225-227.
- [6] 罗召珉.地质灾害治理中矿山水工环地质技术的应用关键点研究[J].世界有色金属,2023,(18):173-176.

作者简介：李轩（1998.12-），男，汉族，江西抚州人，硕士研究生，研究方向：地质灾害防治与环境保护。