

水工环地质技术在地质灾害防治工程中的运用

韩丹丹¹ 王凤波²

中化地质河南局集团有限公司 河南 郑州 450000

摘要：我国在生态环境保护与生态文明建设方面投入了大量资金与资源，通过规划良好的治理计划，进一步推动了水工环地质工作的开展与实施，在促进社会经济提升的同时，也有效改善了人们的生活水平。为了维持社会的可持续发展，确保水工环地质灾害不会影响人们的正常生活，应对水工环地质灾害的相关问题进行明确与掌握，以此保证后续提出的防治对策更具有针对性。

关键词：水工环地质；地质灾害防治；技术运用

引言

地质灾害治理是一项复杂的系统工程，水工环地质调查是地质灾害治理方案编制的重要依据。同时，水工环地质条件是相互作用的，在调查过程中不应孤立地分析研究，应该综合考虑调查水文地质条件、工程地质条件等，如调查区的气候条件、地下水的补径排条件、岩土体的物理力学参数、环境地质问题等，只有在综合考虑的基础上才能得出可靠的岩土工程参数，为进一步治理方案编制提供可靠的数据支撑。

1 水工环的基本概念

水工环由水文地质学、工程地质学和环境地质学构成，是三类地质学分支的简称。水文地质是以研究地下水运动变化为主的一门地质学科，在水文地质学科中，专业领域的人士需要针对地下水的运动状况、流动状况进行分析，绘制出地下水分布图，撰写地下水成因报告，观察地下水流动变化。通过研究水文地质，人们可以了解地下水的物质成分、详细分布、径流大小等基本内容，在此基础上才能更加合理的利用地下水。工程地质主要是工程项目建设前期对地质条件的分析和调查，项目建设中，立地条件的不同决定了地质情况具有明显差异性，针对项目立地展开的地质调查工作是工程地质的主要内容，通过工程地质学的研究，人们可以全面了解地质区域的差异，为各类工程的建设提供详细的地质数据。环境地质是综合性较强的地质学科，在环境地质学中，不仅要针对地质环境进行研究，同时针对大气环境、水文环境、磁场环境进行分析，寻找环境变化的主因，明确环境变化的成因，提出环境变化的应对措施。水工环地质工作是围绕人类所生存的生态环境展开的一门综合性工作，通过研究水工环地质现状，可以充分的了解人类与自然之间的关系，并从政策、教育、建设等社会学领域，对水工环地质条件做出相应的改变或应对。

2 水工环地质勘查技术在矿山地质灾害防治中作用

目前，矿山地质灾害检测已广泛应用到新型、专业的水工环地质勘查技术。水工环地质勘查技术主要是对地表下面的地质结构进行有效探测，从而获取各种地质数据，技术人员通过对这些地质数据进行收集、整理、分析和评估，就可以准确判断该矿山区域可能出现的地质灾害类型以及地质灾害发生几率。随着科学技术的发展进步，水工环地质勘查技术也取得了一定的突破，应用领域和应用范围逐步延伸，在各个领域中都发挥着至关重要的作用^[1]。尤其是矿山开发建设方面，将水工环地质勘查技术与现代化信息技术进行有机结合，让二者的科技含量、精确度、高效性和实用性融为一体，进一步推动了水工环地质勘查技术在矿山地质灾害防治中的实践应用，不仅能够提前预警灾害，还能促使地质灾害的治理水平显著提升。

3 水工环地质技术分析

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 瞬变电磁法

瞬变电磁法是一种新兴的勘探技术，它在很多领域得到了良好的应用，尤其是在实际工程中，它是通过向地面发射电磁波；其次，通过分析二次旋流场的具体变化，了解勘探区的地质状况。经调查，若发现有明显的

地质隐患,且现场技术人员无法彻底确定,则可采用瞬变电磁方法,初步确定隐患的空间分布。从当前的形势来看,电偶源和竖向磁场耦合方法已被广泛用于防治地质灾害,并取得了较好的效果^[2],具有一定的推广和应用价值。它是一种找矿的方法,可以使技术人员更好地认识和确定地质灾害的空间分布。

4 水工环地质技术在地质灾害防治工程中的运用

4.1 水文地质调查中的应用

水文地质调查在地质灾害治理中具有重要的地位,这是由于地质灾害是在内部因素和外部因素的双重作用下形成的。其中,内部因素主要指的是地形地貌、坡体结构、地层岩性、区域构造等;外部因素主要指的是降水、地下水、地震、植被、风化以及人类活动等。水文地质调查在地质灾害治理中应用的主要目的在于查明灾害区域的水文地质条件,如降水因素等。在暴雨条件或者持续降雨条件下,由于地表水体的渗入作用加剧,导致对裂隙结构面以及岩层层面起到明显的软化作用。同时,伴随着地表水体向深处渗入,导致坡体的自重明显增大,同时由于不同岩层层面以及裂隙结构面之间的软化作用,使得岩层之间的固结力明显降低,进而诱发上覆岩层向坡角处滑动,形成滑坡或者崩塌灾害^[3]。因此,水文地质调查在地质灾害治理中的应用主要包括调查区地表水的富集规律(如补径排条件等)、地下水的补径排条件等,是水文地质调查的重要内容,一般通过地表路线调查、抽水试验、注水试验等方法实现。

4.2 坍塌灾害防治

坍塌的防治措施主要分为两方面,一方面是以控制措施为主,要求尽可能降低人为因素对地质、地势的破坏与变更。比如在进行地下水开采时需要科学、合理的把控地下水位;在疏干排水的过程中需要对可能出现坍塌的区域预先进行注浆护理,进一步提高岩土体的抗剪强度与抗拉应力,避免在外力作用下出现土质松散;在实现松散土层的排水工作时,需要优先控制好井的抽水量,不可造成水资源的一次性大量抽取,防止孔洞状况的产生;在隧道进行地下水开采时,不可将水位降低到岩溶体以下^[4]。另一方面是以工程措施为主,包括:回填,是指利用渣石对地面存在的坑、塌陷部分进行填平夯实;封堵,利用截水墙封堵地下水流,而对于因地表水引发的坍塌,则需借助建筑堤坝或围堰进行隔离,防止坍塌现象的进一步扩散;加固,是指使用桩支撑完成加固处理。

4.3 滑坡灾害中的应用

一般来说,地震灾害发生以后,很容易出现山体滑

坡次生地质灾害,进一步扩大了危害性和波及范围。所以,也需要针对滑坡地质灾害提前做好相应的防治措施,使得滑坡地质灾害的发生概率、影响范围有效降低。在矿山资源开采挖掘过程中,开采企业需要制定科学合理的开采技术,不能出现随意开采或者违规违章开采行为。尤其是矿山山体中的树木,不能随意砍伐,可以根据矿山开采实际情况确定相应的砍伐区域,严禁滥砍滥伐,砍伐过程还需要注重修复地面的矮小植被,避免出现大片土体裸露现象,降低滑坡地质灾害的发生率。在矿山滑坡地质灾害防治中,水工环地质勘查技术发挥着显著优势,取得了良好的应用成效。技术人员需要对矿山内部的地质结构信息、气象条件信息、地质灾害的相关数据信息进行全面收集整理,初步掌握了解的基础上使用水工环地质勘查技术对矿山区域内部的地形地貌、地层岩性、地层构造、地表水情况等进行详细探测,再详细考察矿山山体内部的植被覆盖情况,采用模拟计算的方式对强降雨天气发生时矿山内部滑坡地质灾害的发生几率进行科学判断,以水工环地质勘查技术获取的各项数据信息为参考,提前制定滑坡地质灾害防治手段,确保矿山滑坡地质灾害的防治效果显著提升。同时,可以依托于水工环地质勘查技术建立相应的矿山滑坡地质灾害数据库,将宏观监测、相位位移、绝对位移等相关数据作为数据库中的重点监测内容。然后在科学划定监测区域,合理设置监测点,一定要严格控制监测位置和监测点数量,一旦监测位置不合理或者监测点数量不足就会直接影响数据信息获取的全面性和准确性。然后再将专业的监测设备、传感器、智能控制设备等布设在各个监测点位置,全面监测矿山特定区域内的地质结构状态^[5]。此外,滑坡地质灾害发生时山体上会有大量的土体和岩石快速向下滑落,冲击力较大,在进行滑坡地质灾害防治时,还可以使用建造支挡构造物的方式控制矿山滑坡的影响力和危害范围。

4.4 地裂缝灾害防治

地裂缝的防治对策需要以避让作为主要治理原则,在实际过程中,需要进一步强化调查效率与测试质量,进一步明确建筑与地裂缝之间的安全距离。而对于地裂缝对建筑物造成的破坏,则可采用加固法、地基处理法,削弱地裂缝对建筑稳定性造成的冲击。同时施工人员要不断强化流域的布设与规划,对事故频发区域增强巡查力度,及时发现出现的陷落痕迹,并采取针对性的措施进行修复与管理。对于已经存在的地裂缝则需尽快完成回填工作,并做好相应防水措施,防止地裂缝反复产生^[6]。通常来说,若地裂缝的直径较小,可使用泥浆多

次灌注的方式进行修补。若地裂缝直径较大,则需借助灰土回填的方法,并开展防水保湿工程,避免膨胀土地裂缝的形成,通过地基处理工程,更好地保障土地结构稳定。

5 水工环地质技术在地质灾害防治工程中的运用策略

5.1 加强对矿山工程地质环境的有效管理

由于矿山工程地质环境具有复杂性和特殊性等特点,同时还存在很强的隐蔽性,因此在对矿山地质的勘查以及治理实施时,会存在很大的难度。与此同时,矿山地质中的环境问题很容易造成各种严重的危害事故,这些事故不仅会对矿山地质的勘查结果造成影响,甚至有可能危及到矿山地质勘查人员的生命安全^[7]。因此在水工环矿山地质勘查的整个过程中,必须要有的对矿山工程地质环境展开分析,采取地质野外数据搜集的方式,分析矿山周边的实际情况,只有通过大量的数据搜集方式,才能更好地确保工程施工的最终质量满足实际要求。

5.2 做好工程勘查工作

在工程施工中,要确保工程的顺利进行,必须要有的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^[8]。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。

5.3 积极并正确应用水工环技术

水工环在矿山地质勘查的过程中,常用的地质勘查方法有电法技术、遥感技术、GPS技术以及PTK技术等,这些不同的勘查技术有着不同的优势与特点。在电法技

术中,主要分为激发极化法和高密度电法,在应用电法技术时,高密度电法借助阵列式的勘查方法可以有效实现电剖面 and 电测探的有效结合,而这种方法的布置过程相对而言比较简单,同时故障发生率也比较低,还能实现全自动数据的有效采集,所以在水工环矿山地质勘查中具有显著的应用价值。遥感技术通常是借助计算机技术的方式辅助完成地质勘查,在遥感技术中,通过建立多元模型的方式能够形成相应的波段,这些波段能够清晰的显示出完整的图像,有利于使勘查质量以及勘查效率得到有效提升。

结束语

综上所述,地质灾害是在自然或者人为因素下形成的对人类生命财产、生态环境等造成损失或者影响的地质现象,包括地震、滑坡、泥石流、崩塌等。地质灾害的发生在时间上和空间上具有明显的分布规律,其成因既受控于自然环境,又与人类活动密切相关。因此,地质灾害是可以通过科学方法进行预测的。地质灾害治理是有效消除灾害影响的主要途径,因此灾害调查至关重要。水工环地质勘查是地质灾害治理调查中的重要组成部分,是地质治理的基础和依据,对地质灾害治理效果影响明显。

参考文献

- [1]陈凡.水工环在矿山地质勘查中的问题及防治研究[J].世界有色金属,2019,(07):212+214.
- [2]王子文,邓杰,刘仪,时生辉.水工环在矿山地质勘查中的问题与防治探讨[J].冶金管理,2019,(01):73.
- [3]安树隆.水工环地质在地质灾害治理中的应用策略分析.华北自然资源,2021(04):114-115.
- [4]袁俊.新形势下矿山水工环地质勘查工作中的问题与防治措施[J].世界有色金属,2021,(02):176-177.
- [5]冶金飞.水工环在矿山地质勘查中的问题与防治策略[J].冶金管理,2020,(07):125+127.
- [6]李莹.地质灾害治理中水工环地质技术的应用研究[J].新疆有色金属,2021.4404):59-60.
- [7]夏野潇.矿山水工环地质勘查工作的设计流程研究[J].世界有色金属,2022,(02):158-160.
- [8]伏勇强,姜情倩.水工环地质技术在地质灾害治理工程中的应用研究[D].建材与装饰,2020(11):216-217.