

矿山地质灾害治理中水工环地质技术研究

洪 超 许金奎 关鸿斌
漾濞县自然资源局 云南 大理 672500

摘要:为深入探讨水工环地质技术在矿山地质灾害治理中的应用和研究进展,分析矿山地质灾害的类型,提出水工环地质技术在预防、监测、预警和治理等方面的具体应用和技术难点。研究表明:水工环地质技术在矿山地质灾害治理中具有重要的作用和应用价值,能够有效地预防和治理各种矿山地质灾害,保障矿山生产安全和周边环境的质量。

关键词: 矿山地质; 灾害治理; 水工环地质技术

引言:水工环地质技术是地质工程领域的重要分支,主要涉及水文地质、工程地质和环境地质等方面的研究。在矿山地质灾害治理中,水工环地质技术发挥着至关重要的作用。通过对矿山地质环境的详细勘探和分析,可深入了解矿山的地质结构和构造,评估矿山开采活动对地质环境的影响,预测可能发生的矿山地质灾害,并采取有效的治理措施进行预防和治理。

1 水工环地质技术

1.1 GPS技术

通过GPS接收机接收卫星信号,可以精确地确定矿山的位置和形状,GPS技术用于监测矿山的地质变化,在矿山开采过程中,地质结构会发生变化,导致地质灾害的发生。通过GPS技术可以实时监测矿山的地质变化,及时发现和预警地质灾害,避免安全事故的发生。通过GPS技术还能够获取矿山的位置信息和其他相关数据,结合数据技术进行分析和处理,可更好地了解矿山的开采情况和地质变化,为后续的开采和治理提供科学依据。

1.2 地质雷达技术

地质雷达技术具有高精度、高分辨率和非破坏性的特点,被广泛应用于地质勘探、考古、军事等领域。在矿山地质灾害治理中,地质雷达技术可用于探测矿山的地质结构。通过发射电磁波并接收返回的信号,可获取地下地质结构的图像,凭借地质雷达技术可以实时监测矿山的地质变化,及时发现和预警地质灾害,避免安全事故的发生,更好地了解矿山的开采情况和地质变化。

1.3 瞬变电磁法

瞬变电磁法具有高精度、高分辨率和非破坏性的特点,通过发送电磁场并测量返回的信号,可以获取地下地质结构的图像。在矿山开采过程中,如果地质结构发生变化,将导致地质灾害的发生。而使用瞬变电磁法可以实时监测矿山的地质变化,及时发现和预警地质灾

害,避免安全事故的发生。凭借瞬变电磁法还能够获取矿山的地质信息和其他相关数据,结合数据技术进行分析和处理,可更好地了解矿山的开采情况和地质变化。

1.4 RS技术

RS技术具有高精度、高分辨率和高效率的特点,在矿山地质灾害治理中,通过遥感平台获取矿山的地貌和地质信息,可实时监测矿山的地质变化,及时发现和预警地质灾害,避免安全事故的发生。借助遥感平台获取矿山周围的土地利用情况,可了解土地资源的分布和利用状况,RS技术还可以与数据技术结合,实现矿山数据采集和处理。通过RS技术获取矿山的地质和土地信息等数据,结合数据技术进行分析和处理,可以更好地了解矿山的开采情况和地质变化^[1]。

2 矿山地质灾害类型

2.1 崩塌

崩塌是指矿山或山体的部分岩体由于自然或人为因素发生断裂、脱落,从而造成岩体向下倾斜、倒塌的现象。崩塌通常是由于地下水活动、地震、风化作用、爆破等原因引起,对矿山安全生产和周边居民的生命财产安全造成严重威胁。如崩塌灾害防治工程在设计时没有充分考虑到地质条件和工程要求,导致防治效果不佳,引发新的地质灾害。相对于其他国家,我国崩塌灾害防治工程技术相对落后,技术水平和经验还有待提高。公众对于崩塌灾害的防范意识不足,缺乏相关的知识和技能,无法在灾害发生时正确应对。

2.2 地震

地震是地球内部能量释放的一种现象,表现为地面的震动和地壳的破裂。地震的破坏力极大,且地震波的传播速度非常快,可以在短时间内传播到很远的距离,将造成建筑物倒塌、人员伤亡和财产损失,严重威胁着人类安全和生存。对于地震灾害的预警主要依赖于地震

监测网和地震预警系统,但系统还存在一定的局限性,无法实现精准预警。大多数建筑结构的抗震能力较弱,一旦发生地震,将会发生倒塌或损坏,造成严重的人员伤亡和财产损失。还有部分地区的地震防灾规划不够完善,缺乏科学性和可操作性,导致在地震发生时无法及时采取有效的应对措施^[2]。

2.3 山体滑坡和泥石流灾害

山体滑坡和泥石流灾害是常见的自然灾害,其产生与地形、地质、气候和人类活动等多种因素有关。山体滑坡是指山体斜坡上的岩体或土体在重力作用下,发生整体下滑的现象。泥石流则是由降雨、融雪等水源激发,导致山坡上的泥沙、石块等物质失去稳定,形成流动的泥浆和石块混合物。目前,对于山体滑坡和泥石流灾害的监测预警主要依赖于传统的巡查和简易的监测设备,无法实现精准预警。再者,山体滑坡和泥石流灾害防治工程,在设计时没有充分考虑到地质条件和工程要求,导致防治效果不佳,甚至会引发新的地质灾害。

2.4 裂缝

裂缝是指固体材料中的缺陷,导致材料出现裂纹或缝隙,裂缝产生由多种原因引起,如材料本身的缺陷、施工过程中的不当操作、使用环境中的不利因素等。在土木建筑工程中,裂缝是普遍存在的问题。混凝土结构物由于内外因素的作用,不可避免地存在裂缝。裂缝会影响建筑物的承载能力、耐久性和防水性。如果裂缝灾害防治工程在设计时,没有充分考虑到地质条件和工程要求,导致防治效果不佳,甚至会引发新的地质灾害。

2.5 地面塌陷

地面塌陷是指地表突然向下塌陷,形成坑洞或洞穴的现象,地面塌陷的原因包括地下管道破裂、地下工程施工不当、土地沉降、地下采空等。地面塌陷灾害是由于地下洞穴崩塌、土地沉降等原因引起的地表突然塌陷,给人们生命和财产安全带来严重威胁。目前,对于地面塌陷灾害的监测预警主要依赖于人工巡查和简易的监测设备,无法实现精准预警。且地面塌陷灾害的成因涉及地质构造、地下水文、工程活动等多种因素,其发生和发展过程会受到多种因素的影响,难以准确预测^[3]。

3 矿山地质灾害治理中水工环地质技术应用

3.1 在崩塌地质灾害治理中利用

水工环地质技术可通过对矿山的地质环境进行详细勘察和分析,为崩塌灾害的预防和治理提供科学依据。利用水工环地质技术中的岩土工程方法,可对矿山边坡进行加固和稳定处理,提高边坡的抗滑能力,从而有效防止崩塌事故的发生。此外,水工环地质技术还可以在

灾害发生后,为崩塌灾害的应急处置提供技术支持和指导,帮助救援人员快速制定方案,提高救援效率。

3.2 在地质灾害治理中利用

水工环地质技术可以通过对地震灾害的多发地区进行详细地质勘察调查,为地震灾害的预防和治理提供科学依据。利用水工环地质技术中的地震勘探方法,可详细探测地震灾害的震源、震级、震中等信息,为地震预警和灾害应急处置提供技术支持和指导。此外,水工环地质技术还可以在地震灾害发生后,为灾区的重建和治理提供地质资料和工程建议,帮助恢复灾区的生产和生活秩序。在地震灾害治理中利用地震勘探技术对地震灾害易发区进行详细勘察,对地震危险性评估,为工程建设提供安全依据。

3.3 在矿山滑坡和泥石流治理中利用

水工环地质技术可以对矿山的地质条件进行详细的勘察和分析,识别出发生滑坡和泥石流的区域和条件,为预防和治理提供科学依据。利用水工环地质技术中的岩土工程方法,对矿山的边坡和地表进行加固和稳定处理,提高其抗滑能力和稳定性,从而有效防止滑坡和泥石流事故的发生。此外,水工环地质技术还可以在滑坡和泥石流发生后,为应急处置提供技术支持和指导,帮助救援人员快速制定方案,提高救援效率。

3.4 在裂缝治理中利用

水工环地质技术可对裂缝产生的原因进行详细分析,为治理方案提供科学依据。利用水工环地质技术中的地质勘察方法,可以详细探测裂缝的分布、规模、特征等信息,为制定治理方案提供准确的数据支持。此外,水工环地质技术还可以为裂缝治理提供技术支持和指导,例如采用注浆、加固、封闭等措施对裂缝进行治理,防止裂缝进一步扩展和恶化^[4]。

3.5 在地面塌陷治理中利用

水工环地质技术可以对地面塌陷的原因进行详细的分析和研究,为治理方案提供科学依据。利用水工环地质技术中的地质勘察方法,可详细探测地面塌陷的范围、深度、特征等信息,为制定治理方案提供准确的数据支持。此外,水工环地质技术还可为地面塌陷治理提供技术支持和指导,例如采用回填、加固、封闭等措施对塌陷区域进行治理,防止地面塌陷进一步扩展和恶化。

4 案例分析与提高水工环地质技术应用水平措施

4.1 案例分析

郑州2021年7月20日特大暴雨后,多处道路发生塌陷,其中,郑州市中原区、二七区、金水区多条隧道、涵洞出现不同程度的积水、塌陷情况,具体塌陷原因尚

不明确。由于长期开采导致山体破坏,存在严重的崩塌地质灾害隐患。通过对该矿山的崩塌区域进行了详细的勘察和分析,发现该区域的岩石风化严重,存在大量不稳定岩体。凭借对该区域的地质条件、地形地貌、气象水文等因素的综合分析,确定崩塌灾害的主要原因是地下水活动和岩体不稳定性。据统计,该矿山在治理前每年因崩塌等地质灾害造成的人员伤亡和财产损失较大,而经过水工环地质技术治理后,矿山的地质灾害发生率明显降低,有效保障矿山安全生产。

4.2 强化保护地质环境

通过广泛开展科普活动、发放宣传资料、举办讲座等方式,提高公众对地质环境的认识和保护意识,使人们充分认识到保护地质环境的重要性。制定并完善地质环境保护的法律法规和政策,明确各级政府、企业和个人在保护地质环境方面的责任和义务,加大对破坏地质环境行为的处罚力度,形成有效的约束机制。积极引进和推广国内外先进的地质环境治理技术和管理经验,提高治理效果和水平。例如,采用生态修复技术、土地复垦技术等,恢复受损的地质环境。建立健全地质环境监管机制,加强监督检查,确保各项治理工作落到实处^[5]。

4.3 提高水工环地质技术发展速度

通过加大科研投入,鼓励和支持水工环地质领域的科技创新,推动新技术、新方法、新工艺的研究和应用,提升水工环地质技术的科技水平。还可建立健全水工环地质领域的人才培养机制,加强专业人才的培养和引进,提高技术人员的专业素质和技术水平,为水工环地质技术的发展提供人才保障。积极参与国际水工环地质领域的合作与交流,学习借鉴国际先进经验和技术成果,拓宽视野,提高我国水工环地质技术的国际影响力。再者,政府应加大对水工环地质技术的支持力度,制定相关政策和规划,鼓励和支持企业进行技术创新和研发,推动水工环地质技术的快速发展。

4.4 做好工程勘察工作

在开展工程勘察工作前,应该明确勘察的目的和任务,例如确定地质条件、岩土性质、水文地质等,以便

为后续的工程设计和施工提供准确的基础资料。根据工程类型和规模,选择合适的勘察方法和手段,例如钻探、原位测试、室内试验等,以确保获取的数据准确可靠。对于收集到的数据和资料,应该进行及时的处理和分析,例如整理、分类、归纳等,以便为工程设计和施工提供准确的依据。

4.5 加大水工环技术推广

通过广泛宣传和培训,提高公众对水工环技术的认识和了解程度,提升技术人员的技术水平和应用能力,推动水工环技术的普及和应用。加大对水工环技术科研和开发的投入,鼓励和支持企业和科研机构进行技术创新和研发,促进水工环技术的不断发展。此外,政府应加大对水工环技术的支持力度,制定相关政策和规划,鼓励和支持企业进行技术创新和研发,推动水工环技术的快速发展。

结论

在矿山地质灾害治理中,水工环地质技术的研究和应用发挥着重要作用。通过对矿山地质结构和构造的深入勘探,可以有效地预防各种地质灾害的发生,避免矿山安全事故的产生。同时,在矿山生产过程中,水工环地质技术也能做到现场资源的共享,提高工作效率,有效地预防和治理矿山地质灾害,保障矿山的安全生产和可持续发展。

参考文献

- [1]梁玉红,闫云,傅圣涛.矿山地质灾害治理中水工环地质技术的应用研究[J].世界有色金属,2022,(22):130-132.
- [2]晏淑萍.矿山地质灾害治理中水工环地质技术的探究分析[J].世界有色金属,2022,(21):184-186.
- [3]刘国谋,徐玲俊.水工环地质监测技术在地质灾害治理中的应用[J].价值工程,2022,41(29):133-135.
- [4]王厚,刘鑫.浅析地质灾害治理中水工环地质技术的应用[J].技术与市场,2022,29(08):139-141.
- [5]王文庆.地质灾害治理中水工环地质技术的应用探讨[J].西部资源,2022,(04):185-187.