

水工环地质在地质灾害治理中的应用探讨

司 昆

陕西核工业工程勘察院有限公司 陕西 西安 710000

摘要：水工环地质在地质灾害治理中发挥着关键作用。通过对地质灾害的识别、监测、预测与预警，水工环地质技术为灾害的预防和治理提供了科学依据。文章探讨了水工环地质在滑坡、崩塌、泥石流等地质灾害治理中的具体应用，并提出了相应的治理措施。随着科技的进步，水工环地质在地质灾害治理领域的应用将更加广泛，为减轻地质灾害带来的损失和保障人民生命财产安全提供有力支持。

关键词：水工环地质；地质灾害治理；应用探讨

引言

地质灾害是威胁人类生命财产安全的重要因素之一，其发生往往与地质构造、地形地貌、水文气象等自然条件密切相关。水工环地质作为研究水文地质、工程地质和环境地质的综合性学科，在地质灾害治理中具有独特优势。通过深入分析地质灾害的成因、发展规律和影响因素，水工环地质技术可以为地质灾害的识别、监测、预测与预警提供科学依据，为制定有效的治理措施提供技术支持。因此探讨水工环地质在地质灾害治理中的应用具有重要意义。

1 水工环地质在地质灾害治理中的重要性

水工环地质在地质灾害治理中的重要性不容忽视。地质灾害，作为一类由自然或人为因素触发的地质现象，对人类生命财产安全及自然环境构成了严重威胁，这些灾害形式多样，包括崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、地裂缝及地面沉降等，它们的发生往往与复杂的地质构造、多变的地形地貌以及频繁的人类活动紧密相连^[1]。水工环地质作为地质学的一个重要组成部分，其研究范畴广泛而深入。它关注地下水资源的勘探、开发、利用与保护，还致力于工程地质的勘察与评价，以及环境地质问题的深入研究与有效治理。在地质灾害治理领域，水工环地质的专业知识与实践经验发挥着不可替代的作用。通过对地质灾害发生地的地质背景、水文条件及环境因素进行全面而细致的分析与评估，水工环地质专家能够准确揭示灾害发生的根本原因、作用机制及未来可能的发展趋势。这一深入洞察为制定针对性强、科学合理的治理措施提供了坚实的科学依据。它有助于减少灾害损失，还能有效保护人类生命财产安全，维护自然环境的稳定与和谐。在地质灾害治理过程中，充分利用水工环地质的专业知识与技术手段，是确保治理效果、提升治理水平的关键所在。随着科技的飞速进步与公众对

地质灾害防治意识的显著提升，水工环地质学科在地质灾害治理领域的核心地位愈发凸显。其专业性和科学性不仅为地质灾害的精准识别、有效监测及预警提供了坚实支撑，还极大地丰富了地质灾害的应对策略与治理手段。水工环地质将继续发挥关键作用，助力构建更加安全、稳定、和谐的自然环境，为人类社会可持续发展保驾护航，贡献不可或缺的专业智慧与技术力量。

2 水工环地质在地质灾害治理中的具体应用

2.1 地质灾害的识别与监测

水工环地质在地质灾害治理中的具体应用，首先体现在地质灾害的识别与监测上。作为矿山地质灾害治理的基础，水工环地质学通过深入分析矿山区域内的水文、土壤及岩石等自然物质体系，为地质灾害隐患的识别与监测提供了科学的方法。在地质灾害的监测过程中，水工环地质学借助一系列先进仪器和技术手段，实现了对地质灾害发生先兆和演化规律的精准捕捉。利用水文地质观测仪器，我们可以实时监测地下水位的变化，这对于判断滑坡体的稳定性至关重要。通过监测地下水位的升降，我们可以预测滑坡体可能发生的位移或滑动，从而及时采取防范措施。地形测量仪器也是地质灾害监测中不可或缺的工具。它们能够精确测量土体和岩体的位移、变形等参数，帮助我们了解地质灾害的发展趋势和潜在风险。在崩塌灾害的监测中，这些仪器能够捕捉到岩体微小的变形和应力变化，为预测崩塌的发生提供关键数据。环境监测系统也发挥着重要作用。它能够实时监测矿山区域内的环境变化，包括降雨量、土壤湿度、温度变化等，这些因素都可能对地质灾害的发生和发展产生影响。通过综合分析这些监测数据，我们可以更全面地了解地质灾害的诱因和机制，为制定科学合理的治理措施提供有力支持。

2.2 地质灾害的预测与预警

地质灾害的预测与预警是地质灾害治理工作的核心环节,而水工环地质学在这一领域扮演着至关重要的角色,借助其深厚的理论基础与广泛的研究范畴,水工环地质学为地质灾害的预测与预警提供了坚实的科学依据^[2]。通过对地质灾害发生地的地质背景、水文条件及环境因素进行综合分析,水工环地质专家能够构建出精准的地质灾害预测模型。这些模型能够科学预测地质灾害的发生概率、潜在规模以及可能的影响范围,为防灾减灾工作提供了有力的决策支持。在现代科技的助力下,地质灾害的预测与预警能力得到了显著提升。卫星遥感、无人机航拍以及地质雷达等先进技术手段的应用,使得我们能够实现对地质灾害发生过程的实时监测与快速响应。在滑坡灾害的预测中,卫星遥感技术能够精准捕捉滑坡体的变形情况,为预测滑坡的发生提供了直观且准确的数据支持。而在泥石流灾害的预警中,地质雷达技术则能够实时监测泥石流流体的运动速度和方向,为及时采取防治措施赢得了宝贵的时间。这些现代科技手段与水工环地质学的深度融合,提高了地质灾害预测与预警的准确性和时效性,还极大地增强了防灾减灾工作的针对性和有效性。它们共同构成了地质灾害治理中的一道坚固防线,为减少灾害损失、保护人民生命财产安全提供了有力保障。

3 地质灾害的治理措施

地质灾害的治理措施需要根据具体的灾害类型和地质条件来制定。水工环地质在地质灾害治理中的应用不仅体现在预测和预警方面,还体现在治理措施的制定和实施中。

3.1 滑坡灾害的治理

滑坡灾害作为地质灾害中的常见类型,其危害严重且治理复杂。针对滑坡灾害的治理,水工环地质学的应用显得尤为重要,为制定科学合理的治理措施提供了有力支持。排水措施是滑坡治理中的基础环节。通过修建完善的地表排水系统和地下排水系统,可以有效降低滑坡体内的含水量,减少水分对滑坡体稳定性的不利影响。地表排水系统通常包括截水沟、排水沟等,用于拦截和引流地表水,防止其渗入滑坡体。地下排水系统则通过盲沟、排水井等设施,将滑坡体内的地下水排出,降低地下水位,从而提高滑坡体的整体稳定性。减重措施是另一种有效的滑坡治理手段。通过削坡减载,可以直接减轻滑坡体的重量,降低其下滑力,进而减缓或阻止滑坡的发生。在实施减重措施时,需要充分考虑滑坡体的地质结构和稳定性,确保削坡减载不会对滑坡体造成过大的扰动或破坏。支挡措施在滑坡治理中也发挥着

重要作用。通过修建挡土墙、抗滑桩等支挡结构,可以有效阻挡滑坡体的下滑,提高滑坡体的抗滑能力。这些支挡结构的设计和施工需要严格遵循水工环地质学的原则,确保其与滑坡体的地质条件相匹配,具有足够的强度和稳定性。锚固措施是滑坡治理中的一项创新技术。通过预应力锚杆(索)对滑坡体进行加固处理,可以显著提高滑坡体的整体强度和抗滑能力。这一措施的实施需要精确掌握滑坡体的地质结构和力学特性,确保锚杆(索)的布置和预应力施加合理有效。

3.2 崩塌灾害的治理

崩塌灾害作为一种突发性的地质灾害,其威胁性极大,治理工作尤为关键。针对崩塌灾害的特点,水工环地质学的应用为治理措施的制定提供了科学依据,确保了治理效果的有效性和持久性。支撑措施是崩塌灾害治理中的重要一环,通过修建支撑结构,如支撑柱、支撑墙等,可以有效支撑危岩体,防止其在重力作用下发生倾倒或滚落,这些支撑结构的设计和施工需要充分考虑危岩体的地质特征和稳定性,确保其与危岩体紧密结合,具有足够的承载能力和抗变形能力^[3]。锚固措施是另一种有效的崩塌灾害治理手段。通过预应力锚杆(索)对危岩体进行加固处理,可以显著提高危岩体的整体稳定性和抗倾覆能力。锚杆(索)的布置和预应力施加需要精确计算,以确保其能够充分发挥加固作用。锚杆(索)的材料选择和施工工艺也需要严格遵循相关规范,确保其质量和安全性。灌浆加固措施在崩塌灾害治理中也发挥着重要作用。通过向危岩体内部注入浆液,可以填充裂隙和空隙,提高危岩体的整体性和强度。灌浆材料的选择需要根据危岩体的地质特征和力学性质进行综合考虑,确保其与危岩体具有良好的粘结性和相容性。灌浆施工需要严格控制注浆压力和注浆量,以确保浆液能够充分渗透并固化,形成有效的加固层。

3.3 泥石流灾害的治理

泥石流灾害的治理是一项复杂而系统的工程,旨在通过科学合理的措施降低其对人类生命财产和生态环境的威胁。在治理过程中,水工环地质学的应用起到了至关重要的作用。为了有效阻挡泥石流流体的前进,拦挡措施成为首选。通过修建拦挡坝、拦沙坝等结构,可以形成一道坚固的屏障,阻挡泥石流流体的冲击和蔓延。这些拦挡结构在设计时需充分考虑泥石流流体的冲击力、流速以及地质条件,确保结构的稳定性和耐久性。排导措施则是通过引导泥石流流体的流动方向,来降低其对下游地区的危害。修建排导槽、排导沟等结构,可以将泥石流流体安全地引导至指定区域,避免其对居民区、农田等重

要区域造成破坏。排导结构的设计需兼顾泥石流流体的流动特性和地质条件,确保引导效果的最佳化。停淤措施则致力于减少泥石流流体对下游地区的淤积和冲刷。通过修建停淤池、停淤坝等结构,可以拦截和沉积泥石流流体中的固体物质,防止其在下游地区堆积造成新的灾害。停淤结构的设计需考虑泥石流流体的成分、流速以及沉积特性,确保沉积效果的最大化。在实施这些治理措施时,水工环地质学的专业知识发挥着至关重要的作用。它帮助我们深入了解泥石流灾害的地质背景、发生机制和影响因素,为治理措施的科学制定提供了有力支持。水工环地质学的应用还促进了治理技术的不断创新和发展,为泥石流灾害的治理提供了更加高效、环保的解决方案。

4 水工环地质在地质灾害治理领域的发展趋势

水工环地质在地质灾害治理领域的发展趋势展现出了一幅融合创新、技术驱动、生态优先与国际合作的未来图景。未来水工环地质的研究将更加注重多学科交叉融合,通过整合地质学、地球物理学、气象学、生态学等领域的专业知识,形成对地质灾害形成机制和演化规律的全面认识^[4]。这种跨学科的研究方法将为地质灾害治理提供更加科学、全面的解决方案,提高治理的针对性和有效性。随着信息技术的飞速发展,智能化监测与预警技术将成为地质灾害治理的重要手段。借助传感器技术、物联网技术、大数据分析技术和人工智能技术,可以实现对地质灾害的实时、动态监测,并通过数据分析提前发出预警信号。这种智能化的监测与预警系统将大大提高地质灾害治理的效率和准确性,为人民群众的生命财产安全提供更加有力的保障。在地质灾害治理中,生态环保型治理技术的发展将受到更多关注。通过采用生态修复、植被防护等技术手段,可以在提高地质灾害

治理效果的减少对生态环境的破坏,实现地质灾害治理与生态环境保护的有机结合。这种生态优先的治理理念将推动地质灾害治理向更加绿色、可持续发展的方向发展。地质灾害是全球性的问题,需要各国加强合作与交流。我国将积极与国际上其他国家和地区在水工环地质和地质灾害治理领域开展合作,共同应对地质灾害的挑战。通过学习和借鉴国外先进的技术和经验,不断提升我国地质灾害治理的能力和水平,为构建人类命运共同体贡献力量。水工环地质在地质灾害治理领域的发展趋势呈现出多学科融合、智能化监测、生态环保与国际合作的特点,这将为地质灾害治理带来更加广阔的前景和机遇。

结语

综上,水工环地质在地质灾害治理中发挥着不可替代的作用。通过科学运用水工环地质技术,我们可以更有效地识别、监测、预测和预警地质灾害,为灾害的预防和治理提供有力支持。针对不同类型的地质灾害,我们需要采取针对性的治理措施,确保治理效果。随着科技的进步和人们认识的深入,水工环地质在地质灾害治理领域的应用将更加广泛和深入,为保障人民生命财产安全和促进经济社会发展作出更大贡献。

参考文献

- [1]胡志辉.水工环地质在地质灾害治理中的应用探讨[J].世界有色金属,2021(8):181-182.
- [2]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(7):225-227.
- [3]拉春燕.探讨水工环地质技术在地质灾害治理工程中的应用[J].世界有色金属,2020(9):175-176.
- [4]刘国生,王金龙.矿山水工环地质勘查在地质灾害危险评估及治理措施中的应用[J].新疆有色金属,2024,47(6):38-39.