

水工环技术在地灾治理工程中的实践

谭懿珊

中化地质河南局集团有限公司 河南 郑州 450000

摘要: 随着全球气候变化和人为活动的加剧,地质灾害频发,给人民生命财产安全带来严重威胁。水工环技术作为一种综合性强的技术方法,在地灾治理工程中发挥着重要作用。通过地下水控制、环境工程和岩土工程技术等手段,水工环技术能够有效降低地质灾害风险,保障人民生命财产安全。然而,实际应用中仍面临诸多挑战,需不断创新和完善。因此,加强水工环技术的研究与实践,对于提高地灾治理效果、促进可持续发展具有重要意义。

关键词: 水工环技术;地灾治理工程;实践

引言

水工环技术,融合了水利工程与环境工程的精髓,成为应对地质灾害的重要手段。地质灾害,如滑坡、泥石流等,不仅破坏生态环境,更威胁着人们的生命财产安全。随着全球气候变化和人为活动的加剧,地质灾害的频发性和危害性不断上升,对地灾治理工程提出了更高的要求。因此,研究和实践水工环技术在地质灾害治理中的应用,不仅具有重要的理论价值,更对保障人民生命财产安全、促进经济社会可持续发展具有深远的现实意义。

1 水工环技术概述

1.1 水工环技术的定义与内涵

水工环技术是一种结合了水利工程与环境工程的技术方法,它旨在通过对水资源、水环境、水生态的综合治理,达到防灾减灾、资源合理利用和环境保护的目的。水工环技术不仅涉及到水利工程的规划、设计、施工和管理,还涵盖了环境工程的监测、评估、保护和修复。因此,它是一门综合性很强的应用科学。

1.2 水工环技术的核心内容与特点

水工环技术的核心内容包括地下水控制技术、环境工程技术、岩土工程技术等,这些技术在实际应用中相互关联、相互作用,共同构成了水工环技术的完整体系。地下水控制技术主要是通过对地下水的监测、分析和调控,达到控制地下水流向、流量和水质的目的。这一技术在水灾治理中尤为重要,可以有效降低地下水位,减少地质灾害的发生。环境工程技术则主要关注水环境的保护和修复。通过生态修复、污水处理、垃圾处理等手段,恢复水生态环境,提高水资源利用效率。岩土工程技术则主要涉及到岩土工程勘察、设计、施工和监测等方面。通过对岩土体的力学性质、渗透性质等进行深入研究,为水灾治理提供科学依据。水工环技术的

特点主要体现在以下几个方面:一是综合性强,涉及到多个学科领域的知识和技术;二是实践性强,紧密结合实际工程需求;三是创新性强,需要不断探索新的技术和方法;四是社会效益显著,对保障人民生命财产安全、促进经济社会可持续发展具有重要意义^[1]。

1.3 水工环技术的发展现状与趋势

随着全球气候变化和人类活动的不断加剧,水资源短缺、水环境污染、水灾害频发等问题日益严重,这给水工环技术的发展带来了前所未有的挑战和机遇。目前,水工环技术已经取得了显著的进步和成果。在地下水控制方面,形成了多种有效的排水和调控技术;在环境工程技术方面,不断探索出生态修复、污水处理等新技术和方法;在岩土工程技术方面,通过深入研究岩土体的力学性质,提高了工程设计的准确性和安全性。然而,水工环技术的发展仍然面临着许多困难和挑战。例如,如何在水资源日益紧缺的背景下实现水资源的合理利用和保护;如何在水环境污染日益严重的情况下实现水环境的修复和治理;如何在水灾害频发的地区实现有效的预防和应对等。这些问题都需要水工环技术不断创新和完善。未来,水工环技术将呈现出以下发展趋势:一是更加注重资源的节约和环境的保护,推动水资源的可持续利用;二是更加注重技术创新和研发,提高水工环技术的科技含量和核心竞争力;三是更加注重多学科交叉合作和资源整合,形成更加完善的水工环技术体系;四是更加注重国际交流与合作,推动水工环技术的全球化和国际化发展。

2 水工环技术在地灾治理工程中的应用实践

2.1 地下水控制技术

在地质灾害治理工程中,地下水控制技术扮演着重要的角色,通过对地下水的有效监测、调控和止水措施,不仅可以降低地质灾害的风险,还能为治理工程提

供有力的支持和保障。(1)地下水监测与分析。地下水监测与分析是地下水控制技术的关键环节。为了确保数据的准确性和实时性,需要设立地下水位观测井和水质监测站等设施,对地下水位、水温、水质等指标进行实时监测。这些数据不仅有助于我们分析地质灾害的成因和发展趋势,还能为后续的地下水排水和调控措施提供重要的参考依据。为了实现有效的监测,我们需要采用先进的监测设备和技术,如水位传感器、水质分析仪等。同时,还需建立一套完整的监测系统,实现数据的自动采集、传输和处理,以确保监测数据的准确性和可靠性^[2]。(2)地下水排水与调控。排水与调控是地下水控制技术的核心环节。针对不同的地质灾害类型,我们需要采取相应的排水和调控措施。例如,在洪涝灾害中,我们可以通过设置排水沟、泵站等设施,将积水迅速排出,以防止灾害的进一步扩大。而在山体滑坡等灾害中,我们则需要通过调整地下水位,减少坡体的水压力,从而增强坡体的稳定性。为了实现精确的调控,我们需要引入先进的自动化控制系统。该系统可以根据实时监测数据,自动调整排水和调控设施的运行状态,以确保地下水位的稳定和可控。(3)地下水帷幕止水技术。在某些特殊情况下,如需要对某一区域进行长期的防水处理时,我们可以采用地下水帷幕止水技术。该技术通过在地下形成一道帷幕状的隔水屏障,将地下水与工程区域隔离开来,从而达到防水目的。这种技术具有防水效果显著、对周围环境影响较小等优点,因此在许多地灾治理工程中得到了广泛应用。

2.2 环境工程技术

环境工程技术是地灾治理工程中不可或缺的重要组成部分,其主要目标是保护和恢复受地质灾害影响的生态环境,确保灾害区域能够逐步恢复到健康、稳定的状态。(1)坡面防护与加固。地质灾害如山体滑坡、崩塌等常常与坡面的不稳定性密切相关。为此,环境工程技术的首要任务便是对坡面进行防护与加固。通过种植草皮、铺设格栅网等植被恢复措施,不仅能有效防止雨水冲刷和风化作用,还能增加土壤黏聚力,从而显著提高坡面的稳定性。此外,注浆加固、锚固等工程技术手段则能够深入坡体内部,对软弱层或潜在滑动面进行加固,从根本上提升坡体的整体稳定性。这些措施的综合应用,为防治山体滑坡等灾害提供了有力保障。(2)泥石流治理与拦截。泥石流是一种极具破坏力的地质灾害,常常造成道路阻断、房屋损毁等严重后果。环境工程技术中的泥石流治理与拦截措施旨在通过物理和工程手段控制泥石流的运动轨迹和扩散范围。通过设置拦挡

坝、排导槽等设施,能够引导泥石流沿预定路径流出,避免其直接冲击人口密集区或重要基础设施。同时,植被恢复、水土保持等生态措施则能够减少泥石流的发生频率和强度,从根本上降低其灾害风险。这些治理与拦截措施的共同作用,为受灾区域的居民和设施提供了安全保障。(3)生态修复与环境治理。地灾治理的最终目标是实现生态环境的长期恢复和保护。因此,环境工程技术必须关注受灾区域的生态修复和环境治理工作。通过植被恢复、土壤改良、水体净化等一系列措施,能够逐步改善受灾区域的生态环境质量,促进生态系统的自我修复能力。同时,加强环境监测和评估工作也是至关重要的,它能够及时发现环境问题并采取相应的治理措施,确保环境治理效果的持久性和稳定性^[3]。

2.3 岩土工程技术

在地质灾害治理中,岩土工程技术占据了核心地位。岩土工程不仅仅涉及土壤的力学性质分析,还包括对岩石和土壤相互作用的全面了解,它是制定合理工程措施、确保治理效果的关键。(1)岩土工程勘察与设计。岩土工程勘察是治理工程的“眼睛”。它涉及到对受灾区域的深入探查,包括岩土体的物理性质、化学性质、力学特性,以及地下水位、地质构造等多个方面。这一过程的目的是为后续的设计和施工提供翔实的基础资料。只有准确掌握了这些信息,治理工程的设计人员才能做出科学的判断和合理的选择。设计计算的准确性则直接关系到工程的安全性和经济性。通过精心的设计,可以确保治理工程在满足安全要求的同时,尽可能地节省投资^[4]。(2)岩土工程加固与稳定。在地质灾害治理中,岩土体的加固与稳定是至关重要的。针对受灾区域的具体情况,可以选择多种加固手段,如注浆加固、锚杆加固等。注浆加固是通过向岩土体中注入特定的浆液,改善其力学性质,提高其承载能力。而锚杆加固则是利用锚杆将岩土体与稳定的基岩或土层连接起来,形成一个整体,从而提高其稳定性。此外,还可以通过改变岩土体的应力状态、优化结构布置等方式来增强其稳定性。这些措施的选择和实施,都需要紧密结合实际工程需求和技术特点,确保加固与稳定效果的最大化。(3)岩土工程监测与预警。治理工程并非一劳永逸,持续的监测和预警是确保工程长期安全的关键。岩土工程监测通过设立监测点、安装监测设备等手段,实时监测岩土体的变形、应力等指标的变化情况。这些数据的收集和分析,可以为预警模型提供实时输入。结合历史数据和专家经验,预警模型可以对可能出现的地质灾害进行预测和预警。这样,在灾害发生前,就能及时

采取应对措施,防止灾害的发生或减轻灾害的影响。这一环节的实施需要高度的专业性和责任心,确保监测数据的准确性和预警系统的有效性。

3 水工环技术在地灾治理工程中的挑战与对策

3.1 技术挑战与问题

(1) 技术应用的局限性。水工环技术虽然在地灾治理中表现出色,但也存在一定的局限性。例如,某些技术手段可能只适用于特定的地质条件和灾害类型,难以推广应用到其他情况。此外,不同的技术方法在操作过程中也存在一定的限制和约束条件,需要根据实际情况进行选择 and 运用。(2) 复杂地质条件下的技术难点。地质灾害往往发生在地质条件复杂的地区,这给水工环技术的应用带来了很大的挑战。在这些地区,岩土体的性质、地质构造、水文地质条件等都可能十分复杂,导致治理工程的设计和施工难度增大。同时,复杂地质条件还可能影响治理工程的效果和安全性,需要采取更加精细和高效的技术手段来应对。(3) 环境监测与预警的精确性问题。环境监测与预警是地灾治理工程中不可或缺的一环,但其精确性往往受到多种因素的影响。例如,监测设备的精度和稳定性、数据处理和分析方法的准确性、预警模型的可靠性等都可能影响环境监测与预警的效果。因此,如何提高环境监测与预警的精确性是当前水工环技术面临的一个重要挑战。

3.2 对策与建议

(1) 技术创新与研发。技术创新是推动水工环技术发展的关键,针对目前技术应用的局限性,我们需要不断研发新的技术手段,提高其在复杂地质条件下的适应性。这包括但不限于改进现有技术,探索新技术原理,以及融合其他领域的技术创新成果。通过持续的技术创新和研发,我们能够不断拓展水工环技术的应用领域,提高治理工程的效率和质量。(2) 标准化与规范化建设。标准化的操作流程和规范化的技术标准对于确保水

工环技术的有效应用至关重要。我们需要制定和完善相关的技术标准和操作规范,确保治理工程的设计、施工、监测等各个环节都遵循科学、统一的标准。这不仅有助于提高治理工程的安全性和有效性,还能促进不同项目和地区之间的技术交流和合作。(3) 多学科交叉合作与资源整合。地质灾害治理是一个多学科交叉的领域,需要整合不同学科领域的专业知识和技术手段。我们应加强地质学、水文学、环境科学、工程学等相关学科的交叉合作,共同研究和应对地质灾害问题。同时,要充分利用现代信息技术和大数据资源,提高治理工程的智能化水平。通过多学科的协同合作和资源整合,我们能够形成更加全面、高效的治理方案,更好地应对地质灾害的挑战。

结束语

水工环技术在地灾治理工程中的实践已取得了显著成效,为减轻地质灾害带来的损失提供了有力支持。然而,面对复杂多变的地质环境和日益严峻的挑战,仍需不断创新和完善水工环技术。展望未来,我们期待水工环技术能够在地灾治理领域发挥更大的作用,为保障人民生命财产安全、促进生态文明建设作出更大的贡献。同时,也呼吁更多学者和专家共同关注和研究水工环技术,共同推进其在地灾治理工程中的实践与发展。

参考文献

- [1] 张力红.基于水工环技术的地灾治理工程实践与研究[J].中国安全科学学报,2020,27(5):158-165.
- [2] 许海燕.水工环技术在滑坡治理中的应用研究[J].岩土工程学报,2019,4(6):118-119.
- [3] 黄家杰.水工环技术在地陷治理中的应用研究[J].工程地质学报,2020,7(5):100-101.
- [4] 刘兴华.水工环技术在地质灾害治理中的应用探讨[J].煤炭科学技术,2021,6(1):92-96.