浅谈地质灾害治理实施过程中安全防护措施的应用

刘大为¹ 解行行²

1. 北京市工程地质研究所 北京 100048

2. 北京市地质工程勘察院有限责任公司 北京 100048

摘要:近年来,地质灾害频发,严重威胁人民生命财产安全。地质灾害治理是减轻灾害损失的重要手段,而在治理过程中采取有效的保护措施,对于保障施工安全、提高治理效果、保护生态环境具有重要意义。本文将从地质灾害治理实施过程中保护措施的重要性、原则、具体应用以及案例分析等方面进行探讨,以期对地质灾害治理工作提供参考。

关键词: 地质灾害; 治理; 保护措施; 施工安全; 生态环境

引言:地质灾害以其突发性强、危害大、预测难度大等特点,对人民生命财产安全构成严重威胁。近年来,随着全球气候变化和人类活动影响的加剧,地质灾害的发生频率和规模均呈上升趋势。地质灾害治理作为减轻灾害损失的重要手段,其实施过程中安全防护措施的应用显得尤为重要。本文旨在探讨地质灾害治理过程中保护措施的重要性、原则、具体应用,并通过案例分析,为地质灾害治理工作提供科学依据和实践指导,以期构建更加安全、高效的治理体系。

1 地质灾害治理实施过程中保护措施的重要性

1.1 保障施工人员安全

地质灾害治理工程往往位于地质条件极为复杂、自然环境相对恶劣的地区,这些区域通常伴随着地势陡峭、岩土结构不稳定等特点,使得施工环境极具挑战性。在施工过程中,施工人员面临着滑坡、崩塌、泥石流等一系列自然灾害的潜在威胁,这些灾害不仅威胁到施工人员的生命安全,还可能对施工进度和工程质量产生严重影响。因此,采取有效的保护措施,如设置安全防护网、加固边坡、优化施工方案等,可以最大限度地降低这些风险,确保施工人员在安全的环境中进行作业,从而保障他们的生命安全和身体健康。

1.2 提高治理效果

地质灾害治理工程的核心目标是提高地质环境的稳定性,减少或消除地质灾害的发生。科学合理的保护措施在实现这一目标中发挥着至关重要的作用。一方面,这些保护措施能够有效控制施工过程中对地质环境的扰动,防止因施工不当而引发次生灾害,如地面塌陷、地表裂缝等。另一方面,通过精细的施工规划和严格的施工监控,可以确保治理工程的结构稳定性和长期耐久性,从而提高治理工程的整体效果。

1.3 保护生态环境

地质灾害治理工程在改善地质环境的同时,不可避免地会对周边生态环境造成一定影响。为了最大限度地减少对生态环境的破坏,采取有效的保护措施显得尤为重要。这些措施可能包括采用环保型施工材料、优化施工方案以减少土地开挖和植被破坏、实施生态恢复计划等。通过这些措施的实施,不仅可以降低施工活动对生态环境的不良影响,还能促进受损生态环境的恢复和改善。这不仅有助于维护生态平衡,还能提升周边地区的整体环境质量,为当地居民创造更加宜居的生活环境。

2 地质灾害治理实施过程中保护措施的原则

2.1 预防为主,防治结合

在地质灾害治理的过程中,“预防为主,防治结合”是一项基本且重要的原则。在灾害发生之前,就应该采取积极的预防措施,以降低灾害发生的概率和减轻其可能造成的后果。这包括但不限于对潜在灾害点的监测、预警系统的建立、以及通过工程手段加固不稳定的地质结构;预防工作的核心在于对地质环境的深入了解和科学评估^[1]。通过对地质条件、气候因素、人类活动等多方面数据的综合分析,可以识别出潜在的危害风险,从而提前采取措施进行预防。同时,防治结合的原则要求我们不仅要重视预防,还要在灾害发生后能够迅速、有效地进行治理,以减少灾害造成的损失。这需要我们建立一套完善的应急响应机制,确保在灾害发生时能够迅速调动资源,进行有效的救援和治理工作。

2.2 因地制宜,科学合理

地质灾害治理的复杂性在于每个灾害点的地质条件、灾害类型以及潜在影响都可能有所不同。在制定保护措施时,必须坚持“因地制宜,科学合理”的原则。这意味着我们需要根据每个灾害点的具体情况,制定针

对性的治理方案。这包括选择合适的治理技术、确定合理的工程规模、以及制定科学的施工计划。同时，还需要充分考虑治理措施对周边环境的影响，确保治理工作的实施既能够消除或减轻灾害风险，又不会对生态环境造成新的破坏；为了实现科学合理的治理，我们需要借助现代科技手段，如地质雷达、遥感监测、数值模拟等，对灾害点进行深入的勘探和分析。这些技术手段可以帮助我们更准确地了解地质条件、评估灾害风险，从而制定出更加有效的治理方案。

2.3 安全第一，生态优先

在地质灾害治理的实施过程中，施工安全和生态环境保护是两个不可忽视的重要因素。因此，我们必须始终坚持“安全第一，生态优先”的原则；施工安全是地质灾害治理工作的基础。在施工过程中，必须严格遵守安全操作规程，采取有效的安全防护措施，确保施工人员的生命安全。建立完善的应急响应机制，以应对可能发生的突发事件。在治理方案的设计和实施过程中，要充分考虑施工安全的因素，确保治理工作的顺利进行。在治理过程中，尽可能减少对生态环境的干扰和破坏；还要制定科学的生态恢复计划，以促进受损生态环境的恢复和改善。在实施治理工作的过程中，密切关注生态环境的变化，及时调整治理方案，以确保治理工作的生态效益。

3 地质灾害治理实施过程中保护措施的具体应用

3.1 施工前的保护措施

施工前的保护措施是整个治理工程的基础，旨在为后续的施工作业提供科学、合理的指导，确保施工安全和治理效果。

3.1.1 详细勘察地质环境，评估灾害风险

在施工前，必须进行详细的地质环境勘察，包括地质构造、地层分布、岩土性质、地下水状况等方面的调查。通过地质勘探、遥感监测、地球物理探测等手段，收集全面的地质数据，为后续的风险评估和治理方案设计提供可靠依据。同时，根据勘察结果，对潜在的地质灾害风险进行科学评估，明确灾害类型、规模、发生概率及可能造成的后果，为后续治理措施的制定提供指导。

3.1.2 对施工人员进行安全培训

施工人员是治理工程的重要执行者，他们的安全意识和操作技能直接关系到施工安全。因此，在施工前必须对施工人员进行系统的安全培训，提高他们的安全意识和操作技能。培训内容应包括地质灾害治理的基本知识、施工操作规程、安全设备的使用方法、应急处置措施等方面^[2]。通过培训，使施工人员熟悉施工环境，掌握

安全操作技能，为施工安全提供有力保障。

3.1.3 设置安全警示标志，划定安全施工区域

为了确保施工安全，必须在施工现场设置明显的安全警示标志，提醒施工人员和过往人员注意安全。根据地质勘察结果和施工计划，划定合理的安全施工区域，确保施工活动在安全的环境中进行。在安全施工区域内，应设置必要的安全防护措施，如防护栏、安全网等，防止施工人员意外坠落或受伤。此外，还应建立严格的施工管理制度，明确施工人员的职责和行为规范，确保施工活动的有序进行。

3.2 施工过程中的保护措施

施工过程中的保护措施是确保治理工程顺利进行和减少地质灾害风险的关键。通过采用先进的施工技术和设备、加强施工监测以及做好排水、防渗、支护等工作，可以有效降低施工对地质环境的扰动，防止次生灾害的发生。

3.2.1 采用先进的施工技术和设备

随着科技的不断发展，地质灾害治理领域出现了许多先进的施工技术和设备。在施工过程中，应积极采用这些技术和设备，以提高施工效率和治理效果。例如，使用地质雷达进行实时监测，可以及时发现地质结构的变化和潜在风险；使用高性能的支护材料和设备，可以提高边坡和隧道的稳定性；使用无人机进行现场勘查和监测，可以提高工作效率和降低人员风险。通过采用这些先进技术和设备，可以实现对施工过程的精准控制和实时监测，确保治理工程的安全和效果。

3.2.2 加强施工监测，及时发现和处理安全隐患

施工监测是确保治理工程安全的重要手段。在施工过程中，应建立完善的监测体系，对施工现场的地质环境、支护结构、施工设备等进行实时监测。通过监测数据的分析和处理，可以及时发现潜在的安全隐患和风险点，并采取相应的措施进行处理。例如，当监测到边坡或隧道的位移、变形等异常情况时，应立即停止施工并采取加固措施；当监测到地下水位的异常变化时，应及时调整排水方案以防止水害发生。通过加强施工监测，可以实现对治理工程的动态管理和风险控制。

3.2.3 做好排水、防渗、支护等工作

排水、防渗和支护是地质灾害治理工程中的重要环节。在施工过程中，必须做好这些工作以防止次生灾害的发生。排水工作包括设置合理的排水系统和采用有效的排水措施，将施工区域内的积水及时排出，防止水害对地质结构的破坏；防渗工作包括采用防渗材料和技术对地下水和地表水进行隔离和防渗处理，防止水渗入地

质结构造成不稳定；支护工作包括采用支护结构和材料对边坡、隧道等不稳定地质结构进行加固和支撑，提高地质结构的稳定性和承载能力。通过做好这些工作，可以确保治理工程的安全和长期效果^[3]。

3.3 施工后的保护措施

施工后的保护措施作为地质灾害治理工程的收尾环节，扮演着确保治理效果持续发挥和生态环境逐步恢复的关键角色。这一阶段的保护措施聚焦于三大方面：首先是对治理工程进行全面的验收评估，确保工程质量符合既定标准和要求。这项工作应由专业的第三方机构或专家团队负责，他们通过现场勘查、数据分析、性能测试等手段，对治理工程的整体效果、结构稳定性、安全性以及生态环境保护情况进行综合评估，并针对发现的问题提出整改意见，督促施工单位进行整改直至满足验收要求。其次是加强后期监测和维护，建立一套完善的机制，包括定期的现场检查、数据采集与分析、设备维护与更新等，以确保及时发现并处理治理工程可能存在的问题或隐患，有效延长其使用寿命。最后是采取一系列生态恢复措施，如植被恢复、水土保持和生物多样性保护等，以促进受损生态环境的恢复和改善。这些措施不仅有助于防止水土流失和土壤侵蚀，提高土壤保水能力，还能保护珍稀濒危物种和生态系统完整性，提升周边地区的整体生态质量和景观价值。

4 案例分析：崩塌地质灾害治理

4.1 项目背景

某山区公路沿线因长期受风化、雨水侵蚀及车辆震动，山体岩石破碎，崩塌频发，严重威胁过往车辆和行人安全，阻碍交通与经济发展。相关部门决定开展崩塌地质灾害治理。

4.2 保护措施实施

4.2.1 链式网防用于静态爆破

为降低传统爆破对岩体扰动，采用静态爆破技术。爆破前，专业人员用特殊锚固装置，将高强度金属链条编织的链式网紧密覆盖在待爆岩体表面。静态爆破时，链式网有效约束岩石碎块飞溅，降低周边环境与人员安全风险。

4.2.2 沙袋防护墙减缓落石冲击

在山体靠近公路一侧，沿一定距离设多道阶梯状沙袋防护墙。沙袋用坚固编织袋，装填砂石。落石滚下先冲击上层沙袋，内部砂石摩擦位移消耗动能，多层沙袋

依次作用，使落石在到达公路前基本停止，保障交通要道安全^[4]。

4.2.3 安装被动防护网防落石

在山体坡面大面积安装由钢丝绳网、环形网构成的被动防护网，通过锚杆、支撑绳固定。其高柔性、高强度结构能适应不同地形。落石发生时，防护网靠柔性分散冲击力，钢丝绳拉伸变形吸收能量，阻止落石滚落公路。

4.2.4 搭建双层跳板护房屋行人

因崩塌区附近有居民房屋和行人通道，施工时在靠近一侧搭建双层跳板防护结构。外层厚木板阻挡小石块，内层经特殊加固防大落石穿透，两端设警示标识引导行人。施工中，双层跳板成功保护房屋和行人安全。

4.3 实施效果

一系列保护措施实施后，成效显著。施工期间未发生因爆破飞溅物、落石导致的安全事故，施工人员、居民生活及交通受影响小。治理后经长期监测，恶劣天气下也未现大规模崩塌，保障了过往车辆和行人安全，公路交通恢复顺畅，促进当地经济发展与社会稳定，为类似项目提供宝贵经验。

结束语

综上所述，地质灾害治理过程中安全防护措施的应用，是保障施工安全、提高治理效果、保护生态环境的重要手段。通过科学规划、合理布局、精细施工，可以有效控制地质灾害风险，为人民群众的生命财产安全提供坚实保障。未来，应继续加强技术创新和人才培养，推动地质灾害治理工作向更高水平发展，为构建安全、和谐的社会环境贡献力量。

参考文献

- [1]孙继野.崩塌地质灾害治理工程实施方案分析——以靖宇县赤松镇二道河子村为例[J].江西材,2022(3):172-174.DOI:10.3969/j.issn.1006-2890.2022.03.083.
- [2]杨飞,阮凡.崩塌地质灾害治理工程勘察工作及施工设计探讨[J].冶金与材料.2023,43(3).DOI:10.3969/j.issn.1674-5183.2023.03.048.
- [3]刘志强.崩塌危岩体形成机制分析及防治措施研究[J].江西建材.2023,(2).DOI:10.3969/j.issn.1006-2890.2023.02.057
- [4]刘华,董吉.崩塌地质灾害工程治理实施过程中的主要主控节点分析[J].西部资源,2023(3):126-128.DOI:10.3969/j.issn.1672-562X.2023.03.038.