

# 生态修复技术在地质灾害治理中的应用

夏时勇

云南地质工程第二勘察院有限公司

DOI:10.12238/gmsm.v7i10.1974

**[摘要]** 本文探讨了生态修复技术在地质灾害治理中的应用,分析了当前地质灾害治理的现状以及存在的挑战。基于这些现状问题,本文论述了边坡生态修复、滑坡生态治理、泥石流生态防治等技术在地质灾害治理中的具体应用,并评估了生态修复技术的效果与改进方向。研究表明,生态修复技术在地质灾害治理中具有显著优势,能够为地质灾害的预防和治理提供新的思路和方法。

**[关键词]** 地质灾害治理; 生态修复技术; 边坡生态修复; 滑坡生态治理; 泥石流生态防治

**中图分类号:** Q148 **文献标识码:** A

## Application of ecological restoration technology in geological disaster control

Shiyong Xia

Yunnan Geological Engineering Second Survey Institute Co., LTD.

**[Abstract]** This paper discusses the application of ecological restoration technology in the management of geological disasters, analyzes the types and causes of geological disasters and the limitations of traditional management methods, and expounds the definition and principles of ecological restoration technology. In this paper, the application of slope ecological restoration, landslide ecological control and debris flow ecological control in geological disaster management is discussed in detail, and the effect and improvement direction of ecological restoration technology are evaluated. The results show that ecological restoration technology has significant advantages in geological disaster control, and can provide new ideas and methods for the prevention and control of geological disasters.

**[Key words]** geological disaster control; Ecological restoration technology; Slope ecological restoration; Ecological control of landslide; Ecological control of debris flow

## 引言

地质灾害作为自然界中常见的灾害类型,对人类生命财产安全构成严重威胁。随着全球气候变化和人类活动的加剧,地质灾害的发生频率和规模不断增加。传统地质灾害治理方法多以工程措施为主,虽然能在一定程度上减轻灾害影响,但往往伴随着高昂的成本和对环境的破坏。因此,探索生态友好、可持续的地质灾害治理方法成为当前研究的热点。生态修复技术作为一种新兴的地质灾害治理手段,通过恢复和重建受损生态系统,实现地质灾害的预防与治理,具有广阔的应用前景。

### 1 地质灾害治理现状与挑战

#### 1.1 地质灾害治理现状

##### 1.1.1 监测预警体系逐步建立

随着科技的飞速进步,中国的地质灾害监测预警体系正逐步走向完善。卫星遥感技术、地面监测站以及无人机巡查等先进手段被广泛应用于地质灾害隐患点的实时监测和预警工作中,这极大地提升了我们对地质灾害的预防和应对能力。政府不仅

加大了对地质灾害隐患点的排查力度,还对存在重大隐患的点位采取了工程治理或避险搬迁等有效措施,从而显著降低了地质灾害发生的风险,为人民群众的生命财产安全提供了有力保障。

##### 1.1.2 治理技术与方法不断创新

在地质灾害治理的实践中,中国始终保持着探索与创新的精神。针对滑坡这一常见地质灾害,我们采用了抗滑桩、挡土墙以及锚固工程等一系列有效措施进行治理,这些技术的应用显著增强了滑坡体的稳定性。同时,在泥石流治理方面,排水工程和注浆加固等手段也被广泛应用,有效减少了泥石流的发生频率和破坏力。这些不断创新和完善的治理技术与方法,极大地提高了地质灾害治理的效率和效果,为我国的地质灾害防治工作提供了坚实的技术支撑。

##### 1.1.3 公众防灾减灾意识提高

随着地质灾害防治工作的持续深入,公众的防灾减灾意识已显著提升。政府积极通过多种渠道,如宣传教育活动和应急演练

练,向公众普及地质灾害防治的相关知识,有效增强了公众的防灾减灾能力。在此过程中,政府不仅扮演着主导角色,还积极鼓励公众参与地质灾害防治工作,使得社会各界共同参与到这一重要事业中来。这一政府主导、社会参与的地质灾害防治格局,为减轻地质灾害损失、保障人民生命财产安全奠定了坚实基础<sup>[1]</sup>。

## 1.2 地质灾害治理挑战

### 1.2.1 地质条件复杂多变

中国地质条件极为复杂多变,地质灾害种类繁多且广泛分布,这使得地质灾害治理工作面临巨大挑战。山区常受滑坡、泥石流等灾害的威胁,而平原地区则需应对地面沉降、地裂缝等问题。这些地质灾害在不同地区呈现出各自独特的特点和成因,要求治理措施必须因地制宜,具备高度的针对性和适应性。因此,在地质灾害治理过程中,需要充分考虑地质条件的复杂性,采取科学合理的治理方法,以有效应对各种地质灾害的挑战。

### 1.2.2 资金投入不足

地质灾害治理工作涉及监测预警、工程治理、应急响应等多个方面,均需大量资金投入作为支撑。然而,当前实际情况是,地质灾害治理的资金投入普遍不足,难以全面满足治理工作的迫切需求。特别是在一些经济欠发达地区,由于财政实力有限,地质灾害治理资金短缺问题尤为突出,严重制约了治理工作的顺利开展。这一现状不仅影响了地质灾害的有效防治,也对人民群众的生命财产安全构成了潜在威胁。

### 1.2.3 治理技术与方法有待提升

地质灾害治理技术与方法虽在不断创新中,但仍面临诸多挑战。部分现有治理技术存在成本高昂、施工难度大的问题,限制了其在实际应用中的推广。同时,一些新型治理技术虽具有潜力,但尚处于研发阶段,尚未得到广泛应用,难以迅速转化为实际的治理效果<sup>[2]</sup>。此外,地质灾害类型多样、规模不一,针对不同类型的灾害,治理技术的选择和应用也存在较大难度,需要更加精准地匹配灾害特点,提高治理技术的针对性和有效性。

### 1.2.4 气候变化带来的新挑战

随着全球气候变暖等气候变化现象的日益显著,地质灾害的发生频率和强度正经历着前所未有的变化。气候变化导致降水模式发生改变,极端天气事件如暴雨、洪水、干旱等频发,这些都对地质灾害的孕育和触发产生了复杂而深远的影响。这一新情况给地质灾害治理带来了前所未有的挑战,要求我们必须加强对气候变化的研究,深入理解其对地质灾害的具体影响,并据此提高地质灾害防治的适应性和韧性,以有效应对未来可能出现的更多不确定性和风险。

## 2 生态修复技术在地质灾害治理中的具体应用

### 2.1 边坡生态修复技术

边坡生态修复技术在地质灾害治理中扮演着至关重要的角色,特别是在应对边坡失稳、水土流失等问题时,其应用显得尤为关键。这一技术通过综合运用植被恢复、土壤改良等多种手段,有效提升了边坡的稳定性,为地质灾害的防治提供了有力支持<sup>[3]</sup>。

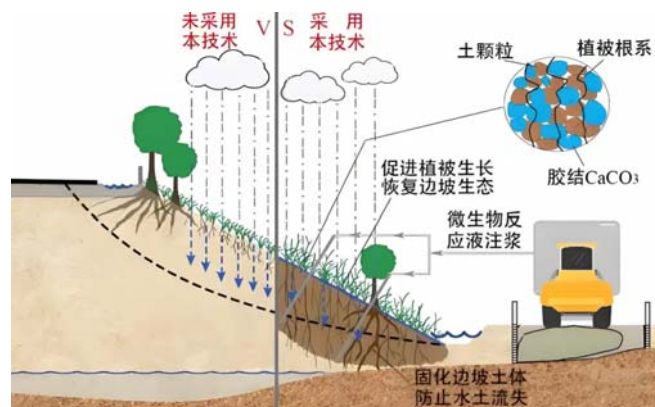


图1 边坡生态修复技术

在植被护坡方面,技术人员会根据边坡的土壤条件、气候环境以及坡体的稳定性需求,选择适生的植物种类进行种植。这些植物在生长过程中,其根系会深深扎入土壤,形成密集的根系网络,从而增强了坡体的抗剪强度和抗冲刷能力。同时,植被的覆盖层还能有效减少雨水对坡面的直接冲刷,进一步保护了边坡的稳定性。

生态袋护坡技术则是一种更为灵活的护坡方式。生态袋由特制的材料制成,具有良好的透气性和透水性。在护坡过程中,技术人员会将土壤和植物种子填充到生态袋中,然后将其堆叠在边坡上,形成稳定的护坡结构。随着时间的推移,植物种子在袋内生根发芽,逐渐长出茂密的植被,为边坡提供了长期的稳定保护。

此外,生态混凝土护坡技术也是一种创新的护坡方法。这种技术是在传统混凝土中加入植物纤维等生态材料,使混凝土在保持一定强度的同时,具备了更好的透气性和透水性。这样,即使在混凝土护坡上,植物也能生长茂盛,形成绿色的生态护坡层。这种护坡方式不仅提高了边坡的稳定性,还美化了环境,实现了生态与工程的完美结合。

在实际应用中,边坡生态修复技术需要根据具体的边坡条件、地质环境以及治理目标进行综合考虑和设计。技术人员会现场勘查,分析边坡的稳定性状况,制定详细的修复方案。然后,他们会选择合适的植被种类、生态袋或生态混凝土等材料,进行护坡施工。施工过程中,还会对土壤进行改良,提高其肥力和保水能力,为植被的生长创造良好的条件。

### 2.2 滑坡生态治理技术

滑坡生态治理技术是针对滑坡这一常见地质灾害,采取的一系列科学有效的技术手段,旨在提高坡体的稳定性,减少滑坡灾害的发生。这一技术体系融合了植被恢复、土壤改良、排水工程等多种方法,形成了综合性的治理策略<sup>[4]</sup>。

在植被护坡方面,滑坡生态治理技术注重选择适应坡体土壤和气候条件的适生植物进行种植。这些植物在生长过程中,其根系会深入土壤,起到锚固作用,增强坡体的抗剪强度。同时,植被覆盖层能够有效减少雨水对坡面的直接冲刷,降低水土流失,从而提高坡体的整体稳定性。在实际操作中,技术人员会根

据坡体的具体情况,如坡度、土壤类型、水分条件等,制定合理的植被种植方案,确保植被护坡的效果达到最佳。

排水工程是滑坡生态治理技术中的重要组成部分。通过建设排水沟、截水沟等设施,可以有效将坡体内部的水分排出,降低坡体的含水量。这不仅可以减少因水分饱和而导致的坡体失稳,还可以防止水分在坡体内部积聚,形成滑动面,进而引发滑坡。排水工程的设计和施工需要充分考虑坡体的地形地貌、水文地质条件等因素,确保排水设施的有效性和持久性。

抗滑桩是滑坡生态治理技术中的另一种重要手段。通过在坡体内部打入桩体,可以增强坡体的抗滑能力。抗滑桩的设计需要根据坡体的稳定性分析结果,确定桩体的位置、长度、直径等参数。在施工过程中,需要确保桩体与坡体的紧密结合,以及桩体的垂直度和稳定性。抗滑桩的应用可以有效提高坡体的整体稳定性,减少滑坡灾害的发生。

### 2.3 泥石流生态防治技术

泥石流生态防治技术是针对泥石流这一突发性强、破坏性大的地质灾害,而发展出的一系列科学有效的防治手段。这一技术体系核心在于通过植被恢复、拦沙坝、谷坊坝以及排导槽等多种形式的综合运用,来减少泥石流的发生频率和规模,从而降低其对人类生命财产安全的威胁。

植被护坡作为泥石流生态防治技术的重要组成部分,其原理在于通过种植适生植物,形成致密的植被覆盖层。这一覆盖层不仅能够有效减少水土流失,还能够增强坡体的稳定性,从而降低泥石流发生的风险。在实际应用中,技术人员会根据泥石流沟谷的土壤条件、气候特征以及植被生长习性,选择适宜的植物种类进行种植,并确保植被的覆盖度和生长状况达到最佳效果。

拦沙坝是泥石流生态防治技术中的关键设施。它通过在泥石流沟谷中建设拦沙设施,如坝体、格栅等,来拦截泥石流中的固体物质,如泥沙、石块等。这些固体物质是泥石流破坏力的主要来源,通过拦截它们,可以显著减轻泥石流对下游地区的破坏程度。拦沙坝的设计和施工需要充分考虑泥石流的流量、流速以及固体物质的含量等因素,以确保其拦截效果和安全性。

谷坊坝则是泥石流生态防治技术中的另一种重要手段。它在泥石流沟谷中建设一系列坝体,这些坝体能够阻挡泥石流的前进,降低其能量,从而减轻其对下游地区的冲击。谷坊坝的设计需要根据泥石流沟谷的地形地貌、水文地质条件以及治理目标来确定坝体的位置、高度和结构形式等因素。

排导槽则是将泥石流引入特定的通道,引导其安全排泄的一种设施。通过建设排导槽,可以确保泥石流在排泄过程中不会

对周边地区造成破坏。排导槽的设计需要考虑泥石流的流量、流速以及排泄方向等因素,以确保其引导效果和安全性。

### 2.4 其他地质灾害的生态修复技术

生态修复技术在地质灾害治理中的应用范围广泛,不仅局限于边坡、滑坡和泥石流等灾害类型,还在地面塌陷、地裂缝等其他地质灾害治理中发挥着重要作用。在地面塌陷治理中,技术人员通过植被恢复和土壤改良等生态修复手段,有效提高了塌陷区的土壤结构和稳定性。他们选择适应塌陷区土壤条件的植物进行种植,通过植物的根系固土作用,增强土壤的抗侵蚀能力,减少塌陷的发生。同时,对土壤进行改良,提高其肥力和保水能力,为植被生长创造良好条件,进一步巩固塌陷区的稳定性。

在地裂缝治理中,生态修复技术同样发挥着重要作用。技术人员通过注浆加固的方法,对地裂缝进行填充和加固,防止裂缝进一步扩大。注浆材料的选择和注浆压力的控制是关键,需要确保注浆效果既能达到加固目的,又不会对周边环境造成破坏。此外,还在地裂缝区域进行植被恢复,通过植物的根系锚固作用,增强地裂缝区域的稳定性。植被的覆盖还能减少雨水对裂缝的直接冲刷,防止裂缝因水流侵蚀而扩大。

## 3 总结

生态修复技术在地质灾害治理中展现出显著优势,通过恢复和重建受损生态系统,实现地质灾害的预防与治理。边坡生态修复、滑坡生态治理、泥石流生态防治等技术在具体应用中取得了良好效果,不仅提高了地质灾害治理的效率和质量,还促进了生态环境的改善和可持续发展。应继续深化对生态修复技术的研究和应用,探索更加科学、有效的地质灾害治理方法,为人民群众的生命财产安全提供有力保障。

### [参考文献]

- [1]李立晔.基于生态修复技术的矿山地质灾害危险性评估方法[J].世界有色金属,2024,(20):101-103.
- [2]孙梦瑶,宋先富.基于矿山地质灾害治理及生态环境修复技术研究[J].中国金属通报,2024,(09):207-209.
- [3]胡江曙.基于矿山地质灾害治理及生态环境修复技术研究[J].世界有色金属,2023,(17):184-186.
- [4]王卓理.矿山地质灾害破坏区生态修复技术与应用研究.河南省,平顶山学院,2011-05-18.

### 作者简介:

夏时勇(1986--),男,汉族,云南省马关县人,中共党员,高级工程师,从事地质灾害防治相关研究。