

# 地质灾害防治技术研究

孙载涛<sup>1</sup> 陈俊林<sup>2</sup> 朱 剑<sup>3</sup> 章柏松<sup>4</sup>

1. 云南省有色地质局三〇八队 云南 昆明 650000
2. 云南乾峰地质勘查有限公司 云南 昆明 650000
3. 江西省天久地矿建设集团有限公司西南分公司 云南 昆明 650000
4. 山东正元地质资源勘查有限责任公司云南分公司 云南 昆明 650000

**摘 要：**地质灾害对人类社会构成严重威胁，防治工作至关重要；科技的进步推动了地质灾害防治技术的发展，从监测预警到工程治理，再到生物防治，不断创新为防治带来突破。本文旨在深入探讨地质灾害防治技术的最新进展，以及针对不同地质灾害的有效防治措施；通过本文的研究，期望能为地质灾害防治领域提供有价值的参考，以保护人民生命财产安全，减轻地质灾害带来的损失。

**关键词：**地质灾害；勘察；防治技术

引言：由于人们对自然资源认识和研究的不平衡性和不当的利用，导致自然界的的环境损害日益严峻，本文阐述了地质灾害防治的重要性。并详细介绍了当前地质灾害防治技术的现状与进展，包括监测预警、工程治理、生物防治及避险搬迁等多方面技术；本文还根据滑坡、崩塌、泥石流和地面塌陷等具体地质，给出了具体的预防方法。通过这些技术和措施的应用，可以显著降低地质灾害的发生频率和影响，保障公民生命财产安全，推动经济社会平衡协调可持续发展。

## 1 地质灾害防治的重要性

地质灾害防治的重要性无法被忽视，它直接关乎着公民生命财产的安全，社会稳定的维护，以及可持续发展的推进；地质灾害，如地震、滑坡、泥石流等，一旦发生，其破坏力极大，可能导致严重的人员伤亡和财产损失。（1）地质灾害防治能够显著降低灾害发生的频率和影响程度；通过对地质环境的持续监测，及时发现并处理潜在的地质灾害隐患，可以有效预防灾害的发生。

（2）地质灾害防治对于保护人民生命财产安全具有至关重要的作用。人民是国家的根本，人民的生命财产安全是国家稳定、社会和谐的基础，地质灾害防治工作就像是一道坚实的屏障，保护着人民免受自然灾害的侵袭。

（3）地质灾害防治也是国家应急管理体系的重要组成部分；在应对自然灾害的过程中，地质灾害防治工作能够提供及时、准确的信息，为政府决策提供支持，从而提高国家应对自然灾害的能力<sup>[1]</sup>。

## 2 地质灾害防治技术的现状

### 2.1 监测预警能力不断提升

随着物联网、遥感、人工智能等尖端科技的快速发

展，地质灾害的监测预警能力已经实现了质的飞跃。这些先进技术的融入，使得我们能够实时追踪地质灾害隐患点的微妙变化，而精准的数据分析更进一步提升了预警的准确性和时效性；例如，在部分地区，先进的地质灾害监测预警系统已经建立起来。这些系统能够24小时不间断地监测降雨量、土壤湿度、地表位移等关键指标，从而实时掌握地质灾害隐患点的动态；一旦发现数据异常，如降雨量骤增、土壤湿度过大或地表出现明显位移，系统就会立刻启动预警机制，通过短信、广播、APP推送等多种方式，迅速将预警信息传达给相关部门和群众。这种即时的预警，为相关部门和群众争取到了宝贵的应对时间，极大地减少了地质灾害可能带来的人员伤亡和财产损失。

### 2.2 工程治理技术不断创新

在工程治理领域，地质灾害防治技术的创新步伐从未停歇，滑坡、泥石流等不同类型的地质灾害，每一种都带有其独特的破坏性和复杂性，对科研人员提出了严峻的挑战。滑坡治理为例，科研人员通过巧妙地运用抗滑桩、挡土墙、锚索等工程结构，显著提升了坡体的稳定性。抗滑桩深入土层，如同定海神针，稳稳地支撑着坡体；挡土墙则像一道坚固的屏障，有效地阻止了土体的进一步滑动；而锚索则通过强大的锚固力，将坡体与稳定的地层紧紧相连。这些工程结构的组合应用，形成了一道坚不可摧的防线，有力地抵抗了土体的滑动趋势；在泥石流防治方面，科研人员的创新同样令人瞩目。他们通过精心设计和建设拦挡坝、排导槽等设施，成功地改变了泥石流的流向和流速，从而大大减轻了其对下游地区的冲击力和破坏范围。这些工程治理技术的

持续创新和应用, 不仅将地质灾害防治的技术水平推向了新的高度, 更为保障人民群众生命财产安全筑起了一道坚实的屏障; 它们的成功应用, 充分展示了人类在面对自然灾害时的智慧和勇气。

### 2.3 生物防治技术得到重视

生物防治技术, 这一注重生态平衡和长期效益的防治方法, 在近年来愈发受到人们的关注和重视。与传统的工程治理措施相比, 生物防治技术更加注重与自然的和谐共生, 通过改善生态环境来增强地表的稳定性, 进而减少地质灾害的发生; 植树造林是生物防治技术中的重要一环。通过大规模的植树活动, 我们不仅能够有效地增加地表的植被覆盖, 提升景观的美观度, 更重要的是, 树木的根系能够深入到土壤中, 起到固土保水的作用, 这种自然的固土方式, 不仅提升了土壤的抗侵蚀能力, 还有助于维护生态的平衡<sup>[2]</sup>。此外, 退耕还林还草政策的实施, 也进一步推动了生物防治技术的发展; 通过恢复自然植被, 我们减少了人类活动对地质环境的过度干扰, 让自然的力量得以更好地发挥, 尽管生物防治技术需要较长时间的投入和等待才能显现效果, 但其对于促进生态平衡、改善地质环境和实现地质灾害的长期防治所具有的价值是无法估量的。

## 3 地质灾害的防治技术

### 3.1 监测预警技术

监测预警技术在地质灾害防治中扮演着至关重要的角色, 这一技术主要依托于先进的物联网、大数据和人工智能等技术, 构建了一个全面、实时的地质灾害监测预警系统。通过密布的传感器网络, 系统能够实时监测地质环境的变化, 如土壤湿度、地下水位、地震活动等关键指标。这些传感器不仅高精度, 而且能够24小时不间断地工作, 确保任何异常变化都能被及时捕捉, 数据传输网络则保证了监测数据的实时性和准确性; 一旦传感器捕捉到异常数据, 这些信息会立即通过网络传输到数据处理中心。在这里, 强大的计算机系统和先进的数学模型会对数据进行深入分析, 以识别可能的地质灾害风险; 预警发布平台是这一系统的最终环节, 一旦分析结果显示存在地质灾害的风险, 平台会立即发布预警信息, 通知相关部门和公众; 这样, 人们就有足够的时间采取应对措施, 如疏散、加固建筑等, 从而显著降低地质灾害可能带来的人员伤亡和财产损失。

### 3.2 工程治理技术

工程治理技术是地质灾害防治中的核心手段, 面对不同类型的地质灾害, 我们需要采取相应的工程措施进行有针对性的治理。这些措施的实施, 旨在通过改变

地质环境的物理特性或增强地质体的稳定性, 从而有效降低地质灾害的发生概率和影响程度; 在滑坡灾害防治中, 科研人员会根据坡体的地质结构和滑动趋势进行精确的计算和设计。他们通过深入分析地质勘察数据, 确定抗滑桩和挡土墙的位置与规格, 以确保这些结构能够有效地抵抗土体的滑动, 这些工程结构的设置, 不仅增强了坡体的稳定性, 也为周边居民提供了安全保障。并且, 在泥石流灾害的防治方面, 科研人员会结合地形地貌和泥石流的运动特性进行科学规划; 他们通过建设拦挡坝和排导槽等设施, 改变泥石流的流向和降低其流速, 从而减轻泥石流对下游地区的冲击; 这些设施的建设, 不仅保护了下游居民的生命财产安全, 也维护了区域的生态平衡。

### 3.3 生物防治技术

生物防治技术是一种注重生态平衡和可持续发展的地质灾害防治方法; 它通过植树造林、退耕还林还草等措施, 逐步改善和恢复生态环境, 从而增强地表的稳定性, 减少地质灾害的发生。在实施生物防治技术时, 科研人员会根据不同地区的生态环境和地质灾害特点进行综合考虑, 他们会选择合适的植被种类和种植方式, 以确保这些植物能够在当地环境中茁壮成长, 并有效地固土保水。例如, 在易发生滑坡的地区, 科研人员会选择根系发达、固土能力强的树种进行种植, 以增强土壤的稳定性; 而在泥石流频发的区域, 则可以通过大规模的植被恢复来减少水土流失, 从而降低泥石流的发生概率。尽管生物防治技术的实施周期较长, 需要长时间的投入和等待才能看到明显的效果; 然而, 它所带来的生态效益和防灾效果却是非常持久的。通过改善生态环境和增强地表的稳定性, 生物防治技术不仅有助于减少地质灾害的发生, 还能促进生态系统的恢复和生物多样性的提升, 这无疑是对人类和自然环境的双重贡献。

### 3.4 避险搬迁技术

避险搬迁技术是一种针对地质灾害高风险区域的特殊防治措施, 在这些地区, 由于地质条件复杂或灾害隐患严重, 难以通过常规的工程或生物措施进行有效治理。在实施避险搬迁技术时, 相关部门会进行详细的规划和组织工作; 他们首先会对隐患点进行全面的地质勘察和风险评估, 以确定危险程度和影响范围<sup>[3]</sup>。然后, 根据评估结果确定需要搬迁的居民数量和搬迁路线, 这一过程中, 相关居民进行深入沟通, 解释搬迁的必要性和紧迫性, 并争取他们的理解和支持。接下来, 相关部门会制定详细的搬迁计划和安置方案。这包括确定搬迁的时间表、运输方式、安置地点以及后续的生活保障等措

施；在搬迁过程中，提供必要的支持和援助，确保居民能够顺利、安全地搬迁到新的居住地。避险搬迁技术虽然涉及大量的人力、物力和财力投入，但它能够从根本上消除地质灾害对居民的威胁；通过将居民搬迁到安全地区，我们不仅可以确保他们的生命财产安全，还能为他们提供一个更加稳定和宜居的生活环境。

#### 4 地质灾害的防治措施

##### 4.1 滑坡防治措施

相比于其他类型的地质灾害，滑坡也是比较普遍的地质灾害，因为滑坡的出现通常带有突发性，而且危险性也较大。在我们对滑坡进行过程中，重在防治与监控，通过科学合理的施工方法与合理的预防，就可以有效减少滑坡的产生与造成的危险。选择易于发生塌方的地形地貌，尽量减少不合理的施工，尽量避免人为挖掘斜坡，避免人为形成的临空面；如果无法防止，则应采取合理放坡，进行坡面的预防与支挡，同时进行排涝设施，减小暴雨及地表水入渗坡体的发生；另外，也应做好观察，防止塌方的出现，从而降低塌方造成的损失。

##### 4.2 崩塌防治措施

崩塌是一类突发性的地质灾害，在崩塌后大多数的人民群众都是无法进行及时合理的反应与补救，所以有关技术人员必须要做好观测，并适时做好预防措施。在处理陡坡工程中，要注意崩塌地质灾害的预防，最大化减少坍塌对环境的冲击，最大化减少自然灾害产生对人员的影响。受地形坡度和位置的影响，针对实际状况，对山坡地段及可能引起坍塌的地区，及时采取正确可行的支挡和预防方法；同时有关单位要迅速和有关机构联系并处理，出现地质崩塌后迅速撤离群众，减少地质灾害造成的损失。

##### 4.3 泥石流的防治措施

泥石流的产生具有持续时间短、增长速度快的特征，在开展泥石流预防工程中，有关人员要进行适当的阻挡施工，避免泥石流事故的发生<sup>[4]</sup>。比如在泥石流易发地带栽种了相当多的林木作为掩护，再栽种带有稳固功能的小花草，从而增加了土质的坚固度，可以更有效的

过滤灰尘和石块的掉落，就可以更有效地减缓泥石流下降的速率，给事故现场的工作人员创造充分的时机脱离危险地带。必要时，还需要在泥石流易发地段设置科学的泄洪铜套，合理的转移或规避泥石流，以减少泥石流对现场人员的直接影响。

##### 4.4 地面塌陷的防治

地面塌陷灾害的产生通常带有隐蔽性，且无法被人发觉，它的出现通常都会伴随着地面开裂或者地面沉降现象的出现。针对该类型的地质灾害重点在监控与防范；在地下开采区内，政府必须依法在采矿区域内实施采矿，以防止越界采矿，并作好安全措施，在采空区域范围内严禁无关人员进驻和居住；对于岩溶地区，应重视地下水的合理开发，但切忌进行对地下水的长期无序开发和短期大量抽排地下水，以免造成地下水的急剧变化，进而大量侵蚀地覆地层，从而造成地层崩塌的发生。

#### 结语

地质灾害预防工作是一个漫长而艰苦的工作，它要求我们不断探索和创新，以科技为引领，全面提升防治能力。本文通过对地质灾害防治技术的全面梳理，展示了当前技术的最新进展和应用实践；并且，针对不同类型的地质灾害，提出了切实可行的防治措施。我们坚信，在全社会的共同努力下，地质灾害防治工作将取得更加显著的成效，为人民群众创造更加安全、稳定的生活环境。

#### 参考文献

- [1]张思明.地质灾害防治与地质环境利用探究[J].环境与发展,2020,31(12):248+250.
- [2]赵恩勋.矿山地质施工中水文地质灾害防治技术研究[J].世界有色金属,2020(20):288+292.
- [3]卢晓虎.矿山地质灾害防治与地质环境保护[J].世界有色金属,2019(20):169-170.
- [4]顾韶秋.地质灾害勘察方法与防灾策略研究[J].施工技术,2019(1):33-35.