

# Application of the Support Structure in the Control of Collapse and Landslide

Chengni Mao Bin Xie

Surveying and Mapping Geographic Information Center of Sichuan Geological Survey Institute, Chengdu, Sichuan, 610000, China

## Abstract

Collapse and landslide, as a common type of geological disasters, will cause serious damage to the project, serious cases will also endanger the personal safety of relevant personnel, so in the current social development, it is necessary to strengthen the attention of collapse and landslide, combined with its causes for governance. In the governance link, the support structure, as the support and blocking structure, generally strengthens the soil stability in the region through the retaining wall and the support system, and can effectively prevent the collapse and landslide, which has become the key technology of disaster management. This paper starts with collapse and landslide disaster, analyzes the causes and hazards of disaster, analyzes the advantages of support structure in disaster management, and formulates targeted application strategies to reduce the impact of disaster.

## Keywords

collapse; landslide; disaster management; support structure

## 浅析崩塌、滑坡地质灾害治理中支挡结构的运用

毛承逆 谢斌

四川省地质调查研究院测绘地理信息中心, 中国·四川成都 610000

## 摘要

崩塌以及滑坡作为常见的地质灾害类型,会对工程造成严重的破坏,严重者还会危及相关人员的人身安全,所以现阶段社会发展中,就需要加强对崩塌以及滑坡的重视,结合其成因进行治理。而治理环节,支挡结构作为支撑以及阻挡结构,一般通过挡土墙以及支护体系,强化区域内的土壤稳定,可以有效防治崩塌以及滑坡,就成为灾害治理的关键性技术。论文就从崩塌以及滑坡灾害入手,分析灾害的成因以及危害,分析支挡结构在灾害治理中的优势,并且制定针对性的应用策略,以降低灾害的影响。

## 关键词

崩塌;滑坡;灾害治理;支挡结构

## 1 引言

地质灾害治理中,崩塌、滑坡作为常见的地质灾害类型,不仅会对地质产生很大影响,还危及相关人员的人身安全,就成为地质灾害治理的关键,需要相关人员结合实际进行设计。而在崩塌、滑坡灾害的治理环节,一般通过支挡结构对区域地质状况进行加固,其中支挡结构又分为支撑以及阻挡两种类型,支撑结构需要通过支护设计对脆弱地质进行支撑,阻挡结构一般通过挡土墙等设计对易滑坡地质进行阻挡,综合运用,就能够对现有的崩塌以及滑坡灾害进行治理。所以地质灾害治理环节,就要求相关人员加强对支挡结构的重视,结合灾害特点,合理应用,以实现崩塌与滑坡地质灾

害的治理。

## 2 崩塌与滑坡概述

### 2.1 概念

崩塌和滑坡是地质灾害中常见且危险的形式,它们经常发生在地球表面或岩层内,由于各种因素导致的地质材料向下移动。这些灾害不仅可能对人类和物业造成直接威胁,还可能对环境和生态系统造成重大影响。其中,崩塌通常是指地表或结构物体由于外部力量作用或内部条件改变而突然倒塌或坍塌的现象。主要形式包括山体滑坡、岩崩以及泥石流等。滑坡是指由于重力作用,地面上的土壤、岩石或其他材料沿着一定的滑动面向下滑动或流动的现象。主要类型包括落石滑坡、土体滑坡以及混合滑坡等<sup>[1]</sup>。这些地质灾害通常受到地质构造、地形、气候和人类活动等多种因素的影响。

【作者简介】毛承逆(1983-),男,中国四川眉山人,本科,高级工程师,从事水文地质、工程地质和环境地质研究。

## 2.2 特点

崩塌和滑坡地质灾害具有多样化的特点，需要相关人员进行分析。首先是突发性的特点，崩塌和滑坡通常是突发性灾害，往往在短时间内发生，给受灾区域带来突如其来的影响。这种突发性使得预警和应急响应尤为重要；其次是多发性的特点，崩塌和滑坡在全球各地都普遍存在，并且受地质、气候等多种因素影响。不同地区、不同季节甚至不同气候条件下都可能发生这类灾害。其次是受雨水影响显著的特点，大雨或持续降雨往往是引发崩塌和滑坡的主要因素之一。雨水渗入地层，增加了土壤的重量和饱和度，进而削弱了地层的稳定性，容易导致滑坡或崩塌的发生。之后是形态多样性的特点，崩塌和滑坡的形态多种多样，可以是岩体坍塌、土体滑动、碎屑流等形式。这些不同形态的灾害对应的应对策略和影响程度也不同。最后则是影响范围广泛的特点，虽然崩塌和滑坡在局部区域内发生，但其影响通常会扩展到周边地区，尤其是对道路、河流、农田等人类活动和生态系统的影响较为显著<sup>[2]</sup>。这些特点导致崩塌与滑坡的类型较多而且危害性较大，需要在地质灾害防治和应急响应中得到有效的考虑和应对。

崩塌滑坡见图1。



图1 崩塌滑坡

## 3 崩塌与滑坡地质灾害的危害

滑坡与崩塌会造成多样化的影响，需要相关人员进行细致的调查，方便后续的治理以及预防。首先，崩塌和滑坡灾害常常发生突然，可能造成人员的直接伤亡。特别是在居住密集地区或者道路交通要道上，伤亡风险尤为显著。其次，崩塌和滑坡可能损坏房屋、建筑物、基础设施如道路、桥梁等，造成巨大的财产损失。这些损失不仅包括修复费用，还可能导致长期的经济影响和社会成本。再次，崩塌与灾害会对当地生态环境造成破坏。例如，大规模滑坡可能摧毁植被，造成土壤侵蚀，污染水源等，影响生物多样性和生态平衡。最后，滑坡和崩塌可能释放出有害物质，如污染物、化学物质等，对周围环境和水质构成潜在威胁。综上所述，崩塌和滑坡地质灾害不仅对人们的生命财产构成直接威胁，还可能对环境和社会造成长期的影响。因此，预防和有效应对这些灾害至关重要，需要相关人员通过专业化的技术手段进行防

控，尽可能降低其影响。

崩塌、滑坡支挡结构见图2。

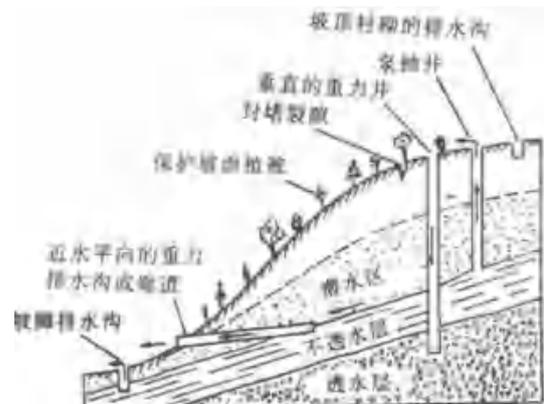


图2 崩塌、滑坡支挡结构

## 4 崩塌、滑坡地质灾害治理中支挡结构的运用

### 4.1 挡土墙技术的应用

挡土墙主要用于抵抗土体的侧向推力，稳定土体，从而防止或减轻崩塌和滑坡的发生。在崩塌和滑坡地质灾害治理中，支挡结构的挡土墙技术是一种常见且有效的应对措施，该技术的特点以及应用主要涉及以下方面。首先是重力挡土墙，该技术通过墙体自身的重量来抵抗土体的侧向力，使土体得到支撑，提高稳定性。主要适用于较低的土体高度和较小的侧向力，例如对小规模的崩塌进行控制；其次是钢筋混凝土挡土墙，该技术利用钢筋混凝土结构的高强度和耐久性来承担土体的侧向推力，进而稳定土体。主要适用于较高的土体和较大的侧向力，结构稳定性更高，可以应对更严重的地质灾害；然后是悬臂式挡土墙，该技术通过墙体上部的悬臂结构来提高墙的稳定性和抗力，适用于需要增加挡土墙高度的情况。通常用于需要较高挡土墙以应对大规模土体稳定性问题的场合。

而在应用环节，则主要涉及以下技术。一是挡土墙的加固和增强技术，可以在挡土墙后方通过土钉和锚杆加固土体，增强整体的稳定性。还可以在挡土墙表面种植植被，利用植被的根系增强土体的抗冲刷能力和稳定性。并且在挡土墙后方设置排水系统，有效控制水分，减少土体的饱和度，提高抗滑性能。二是材料选择和施工技术，作业环节需要选择高强度、耐久性和抗腐蚀能力强的材料，如优质混凝土、高强度钢材等。并且合理选择施工方法，确保挡土墙的结构稳定性和整体工程质量。

挡土墙技术的选择和应用需根据具体的地质环境、工程要求和经济条件进行综合考虑。在实际治理中，通常会根据具体的地质灾害特点和场地条件选择最适合的挡土墙技术，以最大程度地保护人们的生命和财产安全。

### 4.2 护坡结构的应用

护坡结构是支挡结构的重要组成部分，可以实现稳定坡体、

减少坡体侵蚀以及防止土石流等任务,常见类型主要有以下几种:一是混凝土护坡,这种类型的护坡采用预制或现场浇筑的混凝土块或护板,固定在坡体上以增加坡体的稳定性。适用于需要长期稳定和高强度支护的坡体,如大型滑坡的治理。二是岩石护坡,该技术利用天然岩石或人工堆砌的石块构成的护坡,具有良好的抗冲刷和抗侵蚀能力。主要用于地形复杂、土石流频发或需要重型护坡结构的坡体治理。三是植被护坡,植被护坡通过种植草坪、灌木或其他植物来增强坡体的稳定性和抗冲刷能力。适用于对环境要求较高、需要生态恢复和生物多样性保护的坡体治理。四是格栅护坡,该技术利用钢丝网格或塑料格栅等材料,与地表固定形成一种护坡结构,增加坡体的抗滑性和稳定性。主要用于需要轻质和柔性支护结构的坡体治理,如小型崩塌或局部坡面的护理。在实际的地质灾害治理中,选择合适的护坡结构需考虑多方面因素,包括坡体的地质特征、坡度、土体稳定性、环境影响以及治理的经济成本等<sup>[1]</sup>。不同类型的护坡结构可以根据具体情况进行组合或调整,以达到最佳的治理效果和长期稳定性。

#### 4.3 桩基支撑机构

在崩塌和滑坡地质灾害治理中,桩基础结构也是常用的支挡结构之一,此类型的结构特别适用于需要提供深层支撑和稳定性的场合,主要有以下类型:一是灌注桩,灌注桩是通过在坡体内钻孔并注入混凝土形成的桩基础,通常直径较大,能够承受较大的荷载。适用于需要较深的支撑深度以及抵抗较大荷载的坡体治理,特别是在软土或弱岩层下的稳定性提升。二是打桩墙,打桩墙是将钢筋混凝土或钢筋木桩按一定的间距、深度打入坡体形成的连续护壁结构。主要用于需要长距离连续支挡和较大抗滑性能的坡体治理,可以有效地减少土体的滑动和变形。三是悬臂桩,悬臂桩是在坡体上方钻孔并注入混凝土形成的支撑桩,可以提供对坡体上部的稳定支撑。主要用于需要在坡顶进行支撑以及改善坡体稳定性的治理,常用于较陡峭的坡体或特殊地质条件下。四是还包括微桩,微桩是直径较小、长度较短的钢筋混凝土桩,通过多个微桩组合形成桩墙或桩群,用于提高坡体的整体稳定性。适用于小面积滑坡或局部坍塌的治理,能够精确控制和增强局部坡体的稳定性。桩基础结构的使用能够有效地增强坡体的稳定性、减少土体的滑动和变形,是地质灾害治理中重要的技术手段之一。

#### 4.4 锚杆支护

在崩塌和滑坡地质灾害治理中,锚杆支护结构是一种常见且有效的支挡技术。它通过在坡体内部设置锚杆来增强土体或岩体的内聚力和抗拉强度,从而达到稳定和加固的目的。实际作业环节,需要相关人员通过以下手段进行设计。锚杆通常是一根金属或复合材料制成的长杆,通过钻孔等方式深埋于坡体内部的稳定层或岩体中。锚杆一端固定在岩体或深层土层中,另一端通过预应力或膨胀等方式固定在坡面或地表结构物上,如支撑框架或混凝土墙体。实际应用环节,锚杆支护技术主要适用于具有崩塌、滑动或松散土层的坡体,能够有效地提升其整体稳定性。适用于岩体或土体较为松软、易于滑动或有裂隙的地质环境。锚杆支护结构也常用于需要长期稳定和大范围加固的地质灾害治理工程中。在施工技术方面,施工时需要进行精确的钻孔和锚固操作,确保锚杆能够有效传递荷载并承担拉力。施工完成后需要进行定期的监测和维护,以确保锚杆的稳定性和安全性,及时调整和修复可能出现的问题<sup>[4]</sup>。在实际应用中,需要根据具体的地质特征和工程需求选择合适的锚杆类型、布置方案及施工技术,以达到最佳的治理效果。

#### 5 结语

工程崩塌滑坡治理是一个综合治理的过程。在整治时,要抓住主要矛盾,选择具有针对性强的有主次之分的治理方法,既有主体工程,又有辅助工程,这样才能达到滑坡治理的目的。实际作业环节,崩塌与滑坡会显著影响周边环境地质,甚至会造成安全隐患,所以实际作业环节,就需要相关人员通过支挡结构,对崩塌滑坡地质灾害进行治理。而且为了保证支挡结构的功能发挥,还需要通过上述技术手段,结合实际地质状况,合理选择不同的支挡结构,实现对崩塌以及滑坡地质灾害的治理。

#### 参考文献

- [1] 段鹏.支挡结构在崩塌、滑坡地质灾害治理中的应用[J].华北自然资源,2023(2):102-105.
- [2] 陈爽,方斌昕,刘斯宏,等.土工袋垫层不同结构形式的振动台模型试验研究[J].长江科学院院报,2023,40(9):147-154.
- [3] 肖健.道路工程施工中支挡结构的应用分析[J].交通世界,2022(25):88-90.
- [4] 谢万东,林佑高.基坑工程悬臂式支挡结构嵌固深度计算方法改进建议[J].水运工程,2022(1):186-191+203.