

# Research on the Prevention and Control Measures of Geological Disasters of Collapse and Landslide in Loess Area

Miao Tian Ling Guan

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

## Abstract

The probability of geological disasters such as landslides and collapses in loess areas is relatively high, which can easily cause significant casualties and property losses. Therefore, it is necessary to effectively implement geological disaster prevention and control work, optimize and adjust prevention and control measures. The paper also focuses on this and discusses the prevention and control methods of geological disasters such as landslides and collapses in loess areas. It is hoped that through the exploration and analysis of the paper, more references and inspirations can be provided for relevant units to effectively optimize and adjust prevention and control measures, better avoid the occurrence of geological disasters such as landslides and collapses in loess areas, and thus better safeguard people's life and property safety.

## Keywords

loess area; collapse and landslide; geological disaster; prevention control method

## 黄土地区崩塌、滑坡地质灾害的防治措施研究

田苗 官玲

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

黄土地区崩塌、滑坡等相应地质灾害出现的概率相对较高, 很容易会带来较大的人员伤亡和财产损失, 因此有效落实地质灾害防治工作、对防治措施作出优化和调整是十分必要的。论文也将目光集中于此, 讨论了黄土地区崩塌、滑坡地质灾害的防治方法, 希望通过论文的探讨和分析可以为相关单位提供更多的参考与借鉴, 对防治措施做出有效优化和调整, 更好地避免黄土地区崩塌、滑坡地质灾害的出现, 进而更好地保障人们的生命安全和财产安全。

## 关键词

黄土地区; 崩塌滑坡; 地质灾害; 防治方法

## 1 引言

黄土地貌是受风力推动、流水侵蚀而形成的独特地貌类型, 也是现阶段地貌学研究的重点内容和核心内容, 黄土地貌分布、成因、形态都是极为复杂的, 在风雨等多重自然因素的影响下黄土地区很容易会出现崩塌、滑坡等相应地质灾害, 威胁周边地区。人民的财产安全和生命安全, 有效落实地质灾害防治工作十分重要。在分析黄土地区崩塌、滑坡地质灾害治理措施之前首先需要了解黄土地区的地貌特质。

## 2 黄土地区的地貌特征

黄土地区的地貌特征是较为鲜明的, 具体可以从以下

几点着手展开分析: 首先, 沟谷较多、地面破碎是黄土地区最为典型的地貌特征, 尤其是黄土高原地区相较于其他地区沟壑密度更高, 黄土地区因为地面坡度相对较大, 沟谷相对较多地导致了其地面切割破碎。其次, 黄土地区的侵蚀方式较为独特, 在风力、水流、重力、人为等多重因素的影响下, 黄土地区的地貌侵蚀较为严重, 且黄土自身的抗蚀能力也较低, 因此地貌侵蚀速度相对较快。最后, 黄土地区沟道流域内多级地形面, 一般情况下可以将其划分为三个级别, 地貌层状结构复杂也是黄土地区的特性之一。正因为黄土地区地貌特征较为鲜明, 稳定性较差, 导致了黄土地区极易出现地质灾害, 尤其是在风、雨、雪等自然因素侵蚀下, 崩塌、滑坡等地质灾害出现的频率更高、概率更大, 因此必须落实防治工作。

【作者简介】田苗(1986-), 男, 中国重庆人, 本科, 高级工程师, 从事水文地质、工程地质和环境地质研究。

### 3 黄土地区崩塌、滑坡地质灾害的防治措施

#### 3.1 加强地质灾害监测

尽管崩塌、滑坡等相应地质灾害具有突发性强、危害性大的特质，但这并不意味着崩塌、滑坡等相应地质灾害无法提前预测。事实上可以通过地质灾害监测工作的有效落实来更好地分析黄土地区崩塌、滑坡地质灾害出现的可能性，在此基础上，针对性确定防治方法和解决方案，这可以在提高防治效率、降低防治成本的同时提升防治效果，而在地质灾害监测工作落实的过程中应当紧抓以下几个要点，保障监测工作落实的有效性、科学性与针对性：

首先，需要明确监测项目，这就需要从黄土地区崩塌、滑坡地质灾害的构成原因和该地区的地质特点出发来对监测项目进行完善，一般情况下可以紧抓变形监测、应力监测和地下水监测三大关键要点，在变形监测工作落实的过程中需要从地表大变形、边坡深部位移、地表裂缝位错和支护结构变形等多个维度来落实监测工作。而在应力监测的过程中则可以从边坡地应力、锚杆拉力和支护结构应力等多个维度展开监测。在地下水监测的过程中可以从孔隙水压力、扬压力、动水压力、地下水水质、渗水与降水等多个维度落实监测工作。

其次，在监测工作落实的过程中应当合理确定测点位置，这需要结合监测项目和被监测区域的实际情况，具体问题具体分析，科学布设测点，如在变形监测的过程中则可以从表面裂缝、支护结构顶部等多个维度来确定测点。在应力监测的过程中可以从锚杆主筋、结构应力最大处、边坡内部等多个维度确定测点位置。在地下水监测的过程中则可以紧抓出水点、钻孔、滑体与滑面等关键要点合理布设测点。

最后，需要科学选择监测仪器，这对于提高监测效率、保障监测结果的准确性和可靠性也会起到至关重要的影响。而在仪器选择的过程中同样需要结合监测项目和监测区域的实际情况分析不同仪器的适用范围和应用效果，科学选择仪器设备。例如在变形监测的过程中可以引入全站仪、经纬仪、GPS、多点位移计等等。在应力监测的过程中可以引入压力和钢筋计、压力传感器等等。在地下水监测的过程中可以引入孔隙水压力仪等相应的仪器设备。

#### 3.2 削坡减重和堆载阻滑

削坡减重和堆载阻滑是预防黄土地区滑坡、崩塌等地质灾害出现的重要手段之一。削坡减重是对坡度相对较大的地区展开滑坡处理，去除致滑段土体来避免崩塌、滑坡等相应问题的出现，如图1所示。

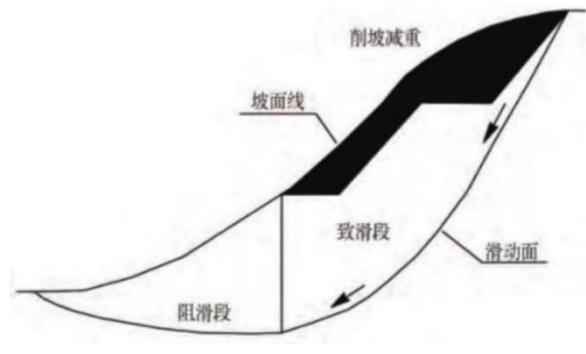


图1 削坡减重法

堆载阻滑则是在阻滑段堆载进而提高阻滑能力，如图2所示，这两种方法在崩塌、滑坡地质灾害防治上应用可以达到较好的应用效果。一方面，这两种方法的应用难度都是相对较低的，可以较好地保障防治方案可操作性。另一方面，削坡减重和堆载阻滑的应用成本都是相对较低的，可以在保障施工效率的同时降低资源损耗，因此具备广泛应用的可能性。但是，在实践工作落实的过程中需要秉承具体问题具体分析的原则，结合实际情况判断防治方法是否适用，明确削坡减重和堆载阻滑的适用范围。一般情况下，如果滑坡问题属于牵引式滑坡，这则意味着在滑坡防治的过程中清理位置难以确定，这时削坡减重的应用效果不如堆载阻滑，但是如果滑坡问题属于推动式滑坡，则可以采用削坡减重的方式达到较好的应用效果<sup>[1]</sup>。

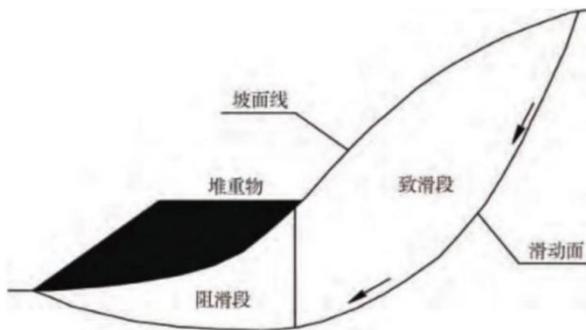


图2 堆载阻滑法

在削坡减重的过程中做好消坡设计是十分必要的，这是确保其作用和功能能够有效发挥的重要基础，而这时则可以通过坡率法来对削坡设计作出适当调整，保障削坡设计的科学性、有效性，具体需要注意以下几点问题：

首先，需要收集完整全面的信息数据，对于黄土地区的实际情况有较为全面的了解，在此基础上则需要对边坡设计做出适当的优化和调整，选择适宜的边坡类型。一般情况下可以将边坡类型划分为直线型、上陡下缓的折线型和上缓下陡的折线型以及台阶型等不同类别，不同类别边坡类型的适用条件也存在着较大差异。例如经勘测发现岩土层为均质或薄层互层，且其高度小于20m，这时则可以采用直线型边坡来进行边坡处理<sup>[2]</sup>。而如果岩土层为多层土组成，上部

岩土层的稳定性强于下部,则高度大于30m,这时则可以引入上陡下缓的折线形。如果经勘测发现上层土壤稳定性不如下层土壤,高度在20~30m,这时则可以采用上缓下陡的折线型。而如果岩土层由多层土组成且高度高于30cm,这时则可以采用台阶型的边坡类型,通过这种方式来保证边坡形式选择的科学性与合理性,确保削坡设计的有效性。

其次,在削坡设计分析的过程中需要从该地区的气候特点展开分析对边坡类型做出进一步调整。例如某地区处于干旱半干旱地区,7—9月份降雨量相对较高,且降雨时间短、径流快,这时则可以采用台阶式边坡,并控制边坡宽度大于1m,这样坡面土体受侵蚀问题将会得到很大的缓解<sup>[3]</sup>。

最后,在削坡设计的过程中还需要结合土质、土壤特点对设计做出适当优化和调整。例如如果经勘测发现边坡临坡面的土体为新黄土,土质较为疏松。这就意味着一旦雨水过量则很容易会出现失陷、裂缝等相应问题,为了避免水侵蚀渗入造成的崩塌滑坡情况则需要在削坡设计的过程中对防渗处理方案作出适当调整,通过防渗剂喷涂等多种方式,保证削坡设计的科学性与有效性。

### 3.3 优化排水工程

可以发现在黄土地区地表水往往是诱发崩塌、滑坡的主要原因,而优化排水系统则可以为黄土崩塌,滑坡灾害的防治提供更多的助力和保障,有效避免因为地下水下渗导致土体稳定性受到影响地质灾害频发,而在排水工程优化和调节的过程中需要注意以下几个问题:

首先,在排水工程优化的过程中必须秉承具体问题具体分析的原则,结合该地区的实际情况来做出适当的优化和调整,尤其需要引起关注和重视的则是充分利用自然沟谷对排水系统的布置进行优化和调节,这样可以有效降低排水工程对于生态环境、土体环境造成的影响和破坏,同时也可以更好地降低在排水工程修建过程中所需要投入的成本和资源。

其次,需要做好数据收集、整合和分析,明确哪些地区容易出现黄土崩塌、滑坡等相应的地质灾害。抓住重点和核心,紧抓隐患处对排水系统做出有效优化,更好地截排地表水,减少地质灾害出现的可能性<sup>[4]</sup>。

最后,地下水对于黄土地区崩塌、滑坡等地质灾害出现的可能性也会产生较大的影响,因此还需要通过排水工程优化和调整来有效降低地下水对于黄土地区岩土稳定性所

带来的冲击,可以通过截水盲沟、盲洞、渗水砂井的有效应用排除地下水,更好地降低水文因素对地质灾害出现频率所产生的影响。

### 3.4 生态防治

生态防治也是现阶段崩塌、滑坡地质灾害防治的常用防治手段,但是受黄土地区的地质特点、气候特点等多重因素的影响,在黄土地区崩塌、滑坡地质灾害防治的过程中可供借鉴和采用的生态防治手段是相对较少的,这时相关单位则需要关注以下几个问题科学优化,利用生态防治在有效避免黄土地区崩塌、滑坡等地质灾害出现的同时通过植被种植更好地恢复生态环境。

一方面,想要采用生态修复措施,利用植物的根系来稳定水土、保障土体稳定性,就需要充分了解该地区的气候特点、土质特点,具体问题具体分析,结合不同植被的生长需求做好植被匹配,避免客观环境与植被生长需求不相符合进而导致植被存活率相对偏低。另一方面,在植被栽植的过程中应当加强观察与养护,更好地保障植被的存活率,有效避免植被死亡过高,进而导致生态防治手段的效果受到较大的影响,同时也产生大量的资源损耗<sup>[5]</sup>。

## 4 结语

崩塌、滑坡等地质灾害问题是黄土地区常见的问题,很容易会带来较大的伤亡和财产损失,加强地质灾害防治是十分必要的,相关人员在地质灾害防治工作落实的过程中必须始终坚持具体问题具体分析的原则,结合地方实际情况对防治手段做出有效优化和调整,可以紧抓加强监测、削坡减重、排水系统优化、生态防治等相应关键点,更好地预防崩塌、滑坡等相应地质灾害,提高治理效果。

### 参考文献

- [1] 王俊杰,王闻贵,原瑞杰,等.黄土地区崩塌、滑坡地质灾害治理措施分析[J].华北自然资源,2022(1):50-52.
- [2] 李武.黄土地区崩塌、滑坡地质灾害监测方法研究[J].华北自然资源,2019(3):73-74.
- [3] 苏厅云.大同市黄土崩塌(滑坡)地质灾害发育特征及防治措施[J].地质灾害与环境保护,2018,29(3):22-26.
- [4] 王金兰.山西省大宁县黄土崩塌滑坡地质灾害发育特征与防治措施[J].华北国土资源,2008(3):47-48+51.
- [5] 宋拴萍.山西黄土区崩滑地质灾害发育特征及防治探讨[J].山西建筑,2008(21):106-107.