

Discuss the strategy of slope deformation prevention of collapse geological disaster control project

Peng Sun Peng Yuan

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

Abstract

Under the background of global climate change and human activities, frequent geological disasters pose a serious threat to the security and stability of human society and the harmonious coexistence of the natural environment. As a sudden geological disaster with strong force and great destructive force, collapse is often accompanied by the deformation and instability of the slope, which not only causes heavy casualties and property losses, but also seriously affects the balance and sustainable development of the ecological environment. Therefore, this paper analyzes the slope deformation prevention strategy in the collapse geological disaster control project, which is of great significance to reduce the disaster loss, protect people's life and property safety and promote the construction of ecological civilization.

Keywords

collapse geological disaster; treatment engineering; slope deformation prevention and control; effective strategy

探讨崩塌地质灾害治理工程边坡变形防治策略

孙鹏 袁鹏

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

在全球气候变化和人类活动日益加剧的背景下,崩塌地质灾害频发,对人类社会的安全稳定及自然环境的和谐共生构成了严重威胁。崩塌作为一种突发性强、破坏力大的地质灾害,往往伴随着边坡的变形和失稳,不仅造成重大的人员伤亡和财产损失,还严重影响了生态环境的平衡与可持续发展。因此,本文通过深入研究分析了崩塌地质灾害治理工程中的边坡变形防治策略,对于减少灾害损失、保护人民生命财产安全及促进生态文明建设具有重要意义。

关键词

崩塌地质灾害; 治理工程; 边坡变形防治; 有效策略

1 引言

崩塌地质灾害作为一种常见的自然地质灾害,其发生往往与地质构造、岩性、风化作用、降雨等多种因素密切相关。这类灾害具有突发性强、影响范围广、破坏力大等特点,对人民生命财产安全和生态环境构成严重威胁。

2 崩塌地质灾害治理工程中进行边坡变形防治的重要意义

首先,边坡变形防治有助于维护工程的结构稳定性。崩塌地质灾害治理工程通常涉及大规模的开挖、填筑和支护等施工作业,这些作业对边坡的稳定性产生了直接影响。如果边坡发生变形,可能会引起支护结构的损坏、基础土体的

流失等问题,严重时甚至会导致整个工程结构的失稳^[1]。通过采取有效的边坡变形防治措施,如优化边坡坡度、加固边坡基础、设置排水系统等,可以有效控制边坡变形,确保工程结构的稳定性和安全性。

其次,边坡变形防治有助于延长工程的使用寿命。崩塌地质灾害治理工程通常投资巨大,需要长期使用和维护。然而,如果边坡发生变形,不仅会影响工程的正常使用,还会加速工程的老化和损坏。通过采取有效的边坡变形防治措施,可以减少工程结构的损坏,延长工程的使用寿命,从而提高工程的经济效益。

此外,边坡变形防治有助于预防次生灾害的发生。崩塌地质灾害治理工程通常位于地质环境复杂、自然灾害风险较高的地区。如果边坡发生严重变形,不仅会影响工程本身的安全,还可能引发泥石流、山体滑坡等次生灾害,造成更大范围的破坏。通过采取有效的边坡变形防治措施,可以有效控制边坡变形,降低次生灾害的发生风险,保护周边环境

【作者简介】孙鹏(1986-),男,中国山西沁源人,本科,高级工程师,从事水文地质、工程地质和环境地质研究。

和人民生命财产安全。

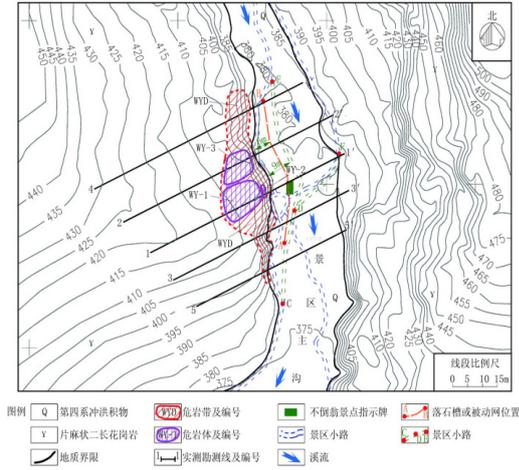


图1 崩塌地质灾害勘查及治理设计工程地质简图

3 崩塌地质灾害成因分析

3.1 地质因素

地质因素是导致崩塌地质灾害发生的内在根源。岩石和土体的组成、结构、性质以及地层产状等，决定了它们的抗剪强度和抗风化能力。松散的沉积岩、富含黏土矿物的岩石，以及节理发育、风化严重的岩石，都容易发生崩塌。此外，断裂构造的存在也会降低岩土体的整体稳定性，加剧崩塌灾害的发生。一些特殊的地质现象，如溶洞、泥石流堆积体等，也会增加崩塌灾害的风险。

3.2 地形因素

地形因素是影响崩塌地质灾害发生、发展的外部条件。陡峭的山体、深切的沟谷、不稳定的边坡等，都容易引发崩塌灾害。此外，一些特殊的地形形态，如悬崖、岩石凹坑等，也会增加崩塌的风险^[2]。在崩塌地质灾害治理工程中，需要对区域地形进行详细分析，确定易发生崩塌的关键地段，并采取相应的防治措施，如削坡、加固边坡等，以提高地形的稳定性。

3.3 气候和水文因素

气候和水文因素是诱发和加剧崩塌地质灾害的重要外力。降雨是引发崩塌灾害的主要诱因之一。持续的降雨会导致岩土体含水量增加，从而降低其抗剪强度，加之重力和水压力的作用，易引发崩塌。此外，冻融循环、河流泥石流等也会加剧崩塌灾害的发生。在崩塌地质灾害治理工程中，需要对区域气候和水文条件进行深入分析，评估潜在的崩塌风险，并采取相应的防治措施，如设置排水系统、防洪设施等，以减小水文条件对工程的不利影响。

3.4 人为因素

不合理的开采、工程建设等人为活动，会破坏山体和边坡的原有平衡状态，引发崩塌灾害。此外，一些不当的人为行为，如盲目砍伐植被、乱挖乱堆等，也会加剧崩塌灾害的发生。在崩塌地质灾害治理工程中，必须严格控制人为活

动对山体和边坡的影响，采取合理的工程措施，避免引发新的崩塌隐患。

4 崩塌地质灾害治理工程边坡变形防治流程

4.1 边坡整修

边坡整修是边坡变形防治的第一步，也是后续施工的基础。整修工作主要包括清理边坡表面松散物、修整坡面、开挖台阶等。首先需要仔细勘察边坡现状，确定整修范围和方案。清理工作要彻底，将边坡表面的浮石、裂隙土、风化层等不稳定物质清除干净，为后续施工创造良好条件。修整坡面时应保持坡度均匀一致，避免局部过陡。对于较高边坡，可以开挖马道以减缓坡度。整修过程中要注意保护原有植被，尽量减少对生态环境的破坏。整修完成后要及时进行排水设计，防止雨水冲刷造成新的破坏。

4.2 锚杆施工技术

在边坡整修的基础上，锚杆施工是加固边坡的重要手段。锚杆通过将预应力传递到稳定岩层，有效提高边坡整体稳定性。锚杆施工首先要进行详细的地质勘察和设计计算，确定锚杆的布置、规格、长度等参数。钻孔是锚杆施工的关键环节，要严格控制孔径、深度、角度等指标^[3]。钻孔完成后要及时清孔，确保孔内干净无杂物。锚杆制作要符合设计要求，锚固段要进行防腐处理。将锚杆送入孔内后，要用水泥浆或树脂将其固结。锚固完成后要进行张拉和锁定，使锚杆形成预应力。整个施工过程要做好质量控制和检测，确保锚杆性能达标。

4.3 格构梁施工技术

格构梁由纵横交错的钢筋混凝土梁组成，形成网格状结构。施工前要进行详细的地质勘察和设计计算，确定格构梁的布置形式、尺寸等参数。施工时首先要先在边坡上开挖槽沟，为格构梁预留空间。槽沟开挖要保证尺寸准确，坡度均匀。然后进行钢筋绑扎，要严格按照设计图纸操作，确保钢筋间距、保护层厚度等指标符合要求。模板安装是格构梁成型的关键，要保证尺寸准确，表面平整，接缝严密。浇筑混凝土时要注意振捣密实，避免产生蜂窝麻面等缺陷。格构梁施工完成后，要及时进行植被恢复，既能增加边坡稳定性，又能改善生态环境。

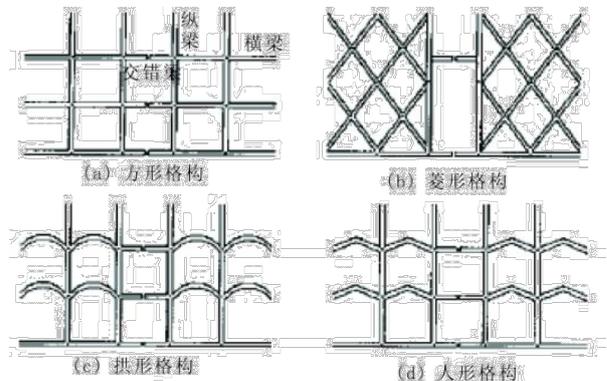


图2 格构梁常见的型式

4.4 挡土墙施工技术

挡土墙是一种常用的边坡支挡结构，能有效防止边坡失稳和滑塌。挡土墙施工首先要进行详细的地质勘察和设计计算，确定墙体类型、尺寸、配筋等参数。常见的挡土墙类型包括重力式、悬臂式和扶壁式等，应根据实际情况选择最适合的类型。施工时首先要进行基础开挖，确保基础平整、密实。对于软弱地基，可能需要进行地基处理。然后进行钢筋绑扎和模板安装，要严格按照设计图纸操作，确保钢筋间距、保护层厚度等指标符合要求。挡土墙背后要设置反滤层和排水设施，防止地下水压力过大影响墙体稳定性。挡土墙施工完成后，要及时进行回填，并做好压实工作。

4.5 排水沟施工技术

合理的排水设计和施工可以有效降低边坡含水量，减少水对边坡的不利影响。排水沟施工首先要进行详细的水文地质调查，了解降雨特征、地下水分布等情况，然后制定科学的排水方案。排水沟的布置要综合考虑地形、坡度、汇水面积等因素，确保能够有效截排地表水和地下水^[4]。施工时首先要进行测量放线，确定排水沟的位置和走向。然后进行开挖工作，要注意控制沟槽的宽度、深度和坡度，确保与设计一致。对于岩石地段，可能需要进行爆破作业，要注意控制爆破参数，避免对周围环境造成影响。排水沟的衬砌通常采用混凝土或浆砌石，要注意控制衬砌厚度和平整度。对于较长的排水沟，要设置沉砂池和消能设施，防止水流冲刷造成新的破坏。排水沟与其他排水设施的衔接也要注意，确保排水系统的整体性和有效性。

4.6 边坡绿化技术

边坡绿化技术的选择要根据边坡的地质条件、气候特征、植被类型等因素综合考虑。常用的边坡绿化技术包括喷播植草、植生袋、生态袋等。喷播植草适用于坡度较缓的边坡，施工时首先要对边坡进行整理，清除杂物和松散土石。然后配制喷播混合料，包括种子、肥料、粘合剂等，用专门的喷播机将混合料均匀喷洒在边坡表面。喷播后要及时进行养护，保持土壤湿润，促进种子发芽生长。植生袋和生态袋适用于坡度较陡的边坡，可以在边坡上形成稳定的植被覆盖。施工时首先要对边坡上开挖台阶，然后将填充好的植生袋或生态袋按设计要求摆放固定。袋与袋之间要填塞土壤，确保整体稳定性。植被选择要考虑当地气候条件和生态系统特点，优先选用本地植物。绿化完成后要进行长期的养护管理，包括浇水、施肥、修剪等，确保植被健康生长。

4.7 抗滑桩施工技术

抗滑桩施工首先要进行详细的地质勘察和设计计算，

确定桩的位置、尺寸、深度等参数。施工时首先要进行场地平整和测量放线，确保桩位准确。钻孔是抗滑桩施工的关键环节，通常采用回转钻机或冲击钻机进行施工。钻进过程中要严格控制孔径、垂直度等指标，并做好护壁措施防止孔壁坍塌。钻孔完成后要及时清孔，确保孔内干净无杂物。然后进行钢筋笼制作和安装，要严格按照设计图纸操作，确保钢筋间距、保护层厚度等指标符合要求。浇筑混凝土时要采用导管法，确保混凝土质量均匀。浇筑过程中要及时检测混凝土面高程，避免断桩或桩头超高。抗滑桩施工完成后，要及时进行桩头处理和连接梁施工，形成整体的抗滑结构。

4.8 塑料网格施工技术

塑料网格是一种新型的边坡加固材料，具有重量轻、强度高、耐腐蚀等优点。塑料网格施工首先要对边坡进行整理，清除杂物和松散土石。然后进行测量放线，确定网格的布置位置。铺设网格时要注意保持网格平整，避免褶皱和扭曲。网格与边坡之间要填充土壤，确保良好的接触^[5]。网格的搭接和连接要按照设计要求进行，确保整体性和连续性。在陡坡或高边坡上，可能需要采用锚杆或锚索对网格进行固定。网格铺设完成后，要及时进行覆土和植被恢复。塑料网格可以与其他边坡加固技术结合使用，如与格构梁、挡土墙等配合，形成更加稳定的边坡防护体系。

5 总结

总之，崩塌地质灾害治理工程边坡变形防治是一个长期而艰巨的任务，需要各方齐心协力、持之以恒。只有不断总结经验、吸取教训、改进提高，才能不断提升边坡变形防治的科学化、规范化、精细化水平，为保障人民生命财产安全、促进经济社会可持续发展作出应有的贡献。

参考文献

- [1] 沈雅榕,黄国强.大肚洋崩塌地质灾害治理工程边坡变形防治措施探究[J].西部资源,2023(1):122-124.
- [2] 夏训文.边坡支护工程在矿山地质灾害治理施工中的应用研究[J].中国金属通报,2020(23):191-192.
- [3] 李沂,王秀凤,魏海东,吕怀营.崩塌地质灾害防治示范应用——以济南章丘北明村东崩塌点为例[J].山东国土资源,2022,38(9):50-55.
- [4] 李学标.岩土工程地质灾害防治在矿山土地复垦中的应用[J].中文科技期刊数据库(引文版)工程技术,2022(11):0066-0072.
- [5] 王贤昆.探究岩土工程勘察在边坡治理中的重要性[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2023(4):0194-0197.