

刍议岩土工程地质灾害防治技术及相关策略

宋亚喆

辽宁省冶金地质四〇五队有限责任公司, 中国·辽宁 鞍山 114018

摘要: 地质灾害是由地球的动态过程引起的自然现象, 包括构造运动、风化和侵蚀, 面临的地质灾害包括一系列广泛的事件, 包括山体滑坡、地震、火山爆发和洪水等。岩土工程, 作为一个多学科的领域, 整合了地质学、土壤力学和工程学的原理, 以应对地质灾害所带来的挑战。论文论述了岩土工程防治地质灾害的关键技术和策略。

关键词: 岩土工程; 地质灾害; 防治技术; 策略探究

Discussion on the Prevention and Control Technology of Geological Hazards in Geotechnical Engineering and Related Strategies

Yazhe Song

Liaoning Metallurgical Geology Team 405 Co., Ltd., Anshan, Liaoning, 114018, China

Abstract: Geological hazards are natural phenomena caused by the dynamic processes of the Earth, including tectonic movements, weathering, and erosion. The geological hazards faced include a wide range of events, including landslides, earthquakes, volcanic eruptions, and floods. Geotechnical engineering, as a multidisciplinary field, integrates the principles of geology, soil mechanics, and engineering to address the challenges posed by geological hazards. The paper discusses the key technologies and strategies for preventing geological disasters in geotechnical engineering.

Keywords: geotechnical engineering; geological hazards; prevention and control technology; strategy exploration

1 引言

岩土工程是一个多学科领域, 在理解和减轻地质灾害相关风险方面发挥着关键作用。地质灾害, 如山体滑坡、山体崩塌、地表变形和泥石流, 对人类的生命、基础设施和环境构成了重大威胁。这些灾害往往是由风化、侵蚀、地震活动和土壤不稳定等自然因素引发的, 再加上人类活动, 如森林砍伐、城市化和不当的土地利用规划。随着人口的持续增长和城市化进程的加速, 社区对地质灾害的脆弱性有所增加, 因此迫切需要采取有效的预防和控制措施。

2 岩土工程地质灾害防治技术的概述

2.1 关于山体滑坡的防治技术

岩土工程在预防和控制地质灾害, 特别是山体滑坡, 对社区和基础设施构成重大风险方面发挥着关键作用。滑坡预防和控制技术包括一系列旨在提高山坡稳定性和减少边坡失效可能性的方法。在岩土工程施工中, 可采用多种方法来减轻滑坡灾害, 重点是提高岩土体的机械强度或降低易发生不稳定的边坡的承载能力。

预防滑坡的一种方法是通过工程干预来提高边坡的机械强度, 充分加强自然地形, 以增加其对滑动力的阻力, 可以安装挡土墙、土钉或岩石螺栓。这些结构加固材料有助于锚定不稳定的斜坡, 并防止土壤和岩石材料的大量移动。此外, 土工合成材料, 如土工织布或土工织物, 可以通过分

配荷载和减少侵蚀来提高其稳定性。除此之外, 滑坡预防策略是修改边坡的承载力, 以降低破坏风险。建筑工人可以运用技术削弱边坡支撑重载的能力, 从而降低滑坡发生的可能性。这可能包括从斜坡表面挖掘或清除多余的土壤和岩石材料, 从而减少作用于斜坡上的整体重量, 并最大限度地减少应力浓度。

在易发生滑坡的地区, 必须采取同时考虑地形地质特征和考虑潜在触发因素的综合滑坡防治措施。岩土工程调查和场地特征对于识别滑坡易发地区和评估不稳定的潜在原因, 如地质构造、土壤性质和斜坡几何形状至关重要。通过了解导致滑坡灾害的具体因素, 工程师们可以根据当地情况制定有针对性的缓解策略。

2.2 关于山体崩塌及地表变形的防治技术

在岩土工程施工的初期阶段, 我们会进行现场调查, 以收集有关项目现场的地质和环境条件的基本信息。这些调查涉及使用先进的测量技术和设备来评估诸如地形、土壤组成、岩层、地下水位和现有的土地利用模式等因素。通过系统地收集和分析这些数据, 工程师们对山体崩塌和地表变形的潜在风险有价值的见解。

基于所获取的数据的精确计算对于评估山坡的稳定性和评估地表变形的潜力至关重要。岩土工程工程师利用各种分析方法和软件工具来进行边坡稳定性分析, 包括极限平衡方法、有限元分析和数值建模。这些计算有助于确定潜在的不稳定领域, 并指导适当的预防和控制措施的设计。有效的

地质数据分析对于深入了解和掌握影响斜坡稳定性和地表变形过程的内部地质构造条件至关重要。地质学家和岩土工程师合作解释地质图、横截面和钻孔数据,以确定地质特征,如可能导致不稳定的断层、裂缝和弱带。这些知识有助于选择和实施合适的工程解决方案,以减轻地质灾害的风险。

2.3 关于泥石流的防治技术

排水沟是泥石流防控系统的重要组成部分。通过在容易发生泥石流的地区有效地设置排水沟,可以改变水流的速度和方向,从而减少灾害造成的潜在损害。这些沟渠的作用是拦截和分流水流和碎片从脆弱的地区,如道路、定居点和农田。通过减缓泥石流的速度和改变其路径,排水沟有助于减少破坏的程度,并为疏散和应急响应工作提供宝贵的时间。除排水沟外,还可以在泥石流极易的地区修建拦泥坝。这些大坝作为阻碍水流进程的障碍,减缓其侵蚀速度,减少泥石流所携带的固体物质的体积。挡泥坝通常使用岩石、混凝土块或木材等材料建造,战略性地放置在泥石流的路径上,以制造障碍,破坏其移动的方向。当流动遇到这些障碍时,沉积发生,导致固体物质的沉积和其侵蚀力的减少。这有助于减轻泥石流的影响,并尽量减少对下游地区的破坏程度。

此外,还可采取侵蚀控制措施,以减少泥石流和表面变形造成的危害。这些措施包括使用防侵蚀材料,如抛石或石笼,以稳定斜坡和防止土壤侵蚀。还可以在边坡上建立植被,以加强土壤结构,增强边坡的稳定性,吸收多余的水分,减少地表变形和滑坡引发的风险。通过将这些侵蚀控制技术与排水沟和拦泥坝相结合,岩土工程工程师可以有效地管理与山体崩塌和地表变形相关的风险,保护脆弱地区的基础设施和社区。

3 岩土工程地质灾害防治的有效策略

3.1 工程防治

岩土工程采用各种有效的策略来预防和控制山体滑坡、山体崩塌、泥石流等地质灾害。对于滑坡,一种常用的策略是提高边坡岩体的机械强度。这可以通过诸如边坡稳定措施等技术来实现,这些技术包括安装挡土结构、土钉或岩石螺栓来加固不稳定的边坡。此外,有效地控制水流是预防滑坡的关键。采取排水系统和侵蚀控制措施,管理地表水径流,减少水入渗和饱和造成的边坡不稳定的风险。

为了防治山体崩塌,岩土工程师采用一定的方法加固边坡土体和岩层中的灌浆裂缝。利用土壤稳定技术,如土钉、边坡加固和使用土工合成加固,以提高山坡的稳定性,减少坍塌的可能性。灌浆包括向岩石裂缝和裂缝中注入稳定材料,以填补空洞,提高边坡整体结构的完整性。此外,通过适当的排水和植被管理来减少斜坡上的压力,有助于减轻不稳定和坍塌的风险。在泥石流的情况下,有效地控制和管理水源对于预防和控制这些危险事件的发生至关重要。岩土

工程师实施诸如修建排水渠道和泥沙坝等措施,在泥沙动员成泥石流之前控制泥沙。适当设计的泥沙坝作为屏障,拦截和保留含泥沙的水,减少下游泥石流的速度和体积。

3.2 生物防治

生物防治正在成为岩土工程中防治地质灾害的一种高度有效的战略。认识到这类灾害的发生受到自然因素、土壤质量和植被的影响,生物控制方法提供了一种全面的方法,利用自然的力量来减轻风险和提高恢复力。

岩土工程中的地质灾害往往由风化、侵蚀和地震活动等自然因素引发,土壤质量和植被因素进一步加剧。通过利用生物控制的潜力,工程师们可以解决这些根本的原因,并显著减少灾害的发生。植树造林,即在脆弱地区种植乔木和灌木,是生物防治的基石。树木可以稳定斜坡,吸收多余的水,并将土壤颗粒结合在一起,减少侵蚀和滑坡的风险。此外,植被边坡保护涉及草、灌木等植被的战略布局,以加强边坡的稳定性,防止土壤侵蚀。这些措施不仅减轻了地质灾害的直接风险,而且还有助于该地区的长期生态恢复。

土地复垦是生物防治的另一个重要方面,包括通过植被建立和土壤改良来恢复退化的土地。通过开垦贫瘠或退化的地区,工程师可以加强植被覆盖,提高土壤质量,减少土地对侵蚀和滑坡的敏感性。特别是种植草,是稳定斜坡和控制侵蚀的一种具有成本效益和可持续发展的方法。草形成致密的根系,将土壤颗粒结合在一起,防止侵蚀,减少表面变形的可能性。此外,有效的水治理和合理的耕作方式是生物防治工作的重要组成部分,因为它们增强了植被覆盖范围,改善了地质灾害易发地区的生态环境。通过实施梯田、等高线耕作和集水等措施,工程师可以更有效地管理水资源,尽量减少土壤侵蚀,促进植被的生长。这些做法不仅减轻了地质灾害的风险,而且还提高了土壤肥力和农业生产力,有助于该区域的可持续发展。

3.3 技术防治

科学和技术继续迅速发展,为加强我们对地质过程的了解和改进备灾工作提供了新的机会。科学技术在地质灾害预测中的有效应用,为疏散和响应工作提供了宝贵的时间,减少了此类事件造成的危害。在这方面的关键进展之一是利用大数据,这包括收集、组织和分析大量与地质灾害有关的数据。通过系统地分析历史数据中的模式和趋势,研究人员可以识别前兆指标,并开发预测模型来预测未来的事件。

遥感技术在远距离监测和评估地质灾害方面发挥着关键作用。配备了各种传感器的卫星可以捕捉到地球表面的高分辨率图像,使工程师能够探测到可能预示着潜在风险的地形、植被和土地使用的变化。通过分析这些遥感数据,研究人员可以确定容易发生地质灾害的地区,评估脆弱性的程度,并优先采取预防措施。例如,通过遥感探测到的土地覆盖层或地面变形的变化可以表明滑坡或沉降的开始,从而促使人们进行早期干预和减轻风险的努力。全球定位系统

(GPS) 提供精确的位置信息,使工程师能够高精度地监测地面运动和跟踪地形的变化。通过在脆弱地区部署 GPS 接收器,工程师可以持续监测地面位移、边坡稳定性和其他可能发生地质灾害的因素。实时 GPS 数据与其他监测技术相结合,使早期预警系统能够提醒当局和社区注意即将发生的危险,为疏散和应急反应提供了宝贵的时间。

4 结语

岩土工程采用了多方面的方法来预防和控制地质灾害,包括物理和生物干预措施以及先进的技术战略,采用边坡稳定、排水系统和结构加固,解决了山体滑坡、山体崩塌和泥石流所造成的直接风险,在此基础上通过造林、保护植被坡度、土地复垦等生物防治方法,利用自然的恢复力,减轻地质灾害的根本原因,促进生态恢复和可持续性。此外,技术预防战略还利用大数据分析、遥感和 GPS 技术等科学技术的力量,来预测、预防和减轻地质灾害的影响。通过收集和分析大量的数据,研究人员可以开发出预测模型来预测未来

的事件,并实施积极主动的措施来降低风险,对岩土工程的持续研究和创新,对于进一步改进预防和控制战略,确保在面对地质灾害时的可持续发展和恢复力至关重要。

参考文献:

- [1] 梁龙.几种常见岩土工程地质灾害成因及防治技术[J].有色金属设计,2022(2).
- [2] 朱钰.论岩土工程地质灾害防治技术及防治措施[J].资源信息与工程,2016,31(3):2.
- [3] 施少亿.岩土工程地质灾害防治技术及防治分析[J].低碳世界,2023,13(4):57-59.
- [4] 秦秋文.岩土工程地质灾害防治技术及预控研究[J].中国科技期刊数据库工业A,2023.
- [5] 杨俊岭,赵朕,崔晓亮.岩土工程地质灾害防治技术及其策略分析[J].地矿测绘,2020,3(1):132-133.

作者简介: 宋亚喆(1990-),女,中国辽宁鞍山人,本科,工程师,从事岩土工程研究。