

Investigation on Geological Disaster Investigation and Prevention Method of Semi-rock and Semi-soil Slope

Wenke Wang

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

Abstract

China has a vast mountain, its landform and terrain is quite complex and diverse, landslides and other disasters in this which are quite common. Due to the unique geological structure characteristics of the semi-rock and half-soil slope, the exploration and prevention process of geological disasters becomes complex and challenging. Therefore, it is of great significance to deeply explore the causes and prevention methods of geological disasters in the semi-rock and semi-soil slope to ensure the safety of life and property of citizens. This paper uses a variety of techniques, including geological exploration, drilling sampling and physical exploration, and deeply and comprehensively explores the geological structure, soil mechanical characteristics and hydrogeological state, and puts forward a set of detailed prevention and control measures.

Keywords

half-rock and semi-soil slope; geological disaster; survey technology

半岩半土质边坡地质灾害勘察及防治方法研究

王文科

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

中国拥有广袤的山地, 其地貌和地形相当复杂多样, 滑坡等灾害在这其中相当常见。半岩半土质的边坡由于其独特的地质结构特性, 导致地质灾害的探查和防范过程变得复杂且具有挑战性。因此, 深入探究半岩半土质边坡发生地质灾害的成因和防治方法, 对于确保公民的生命财产安全具有不可忽视的意义。论文利用了包括地质勘查、钻孔取样以及物理勘查在内的多种技术, 对半岩半土质的边坡在地质结构、土力学特性以及水文地质状态上进行了深入且全面的探查, 并提出一套详尽的防治措施。

关键词

半岩半土质边坡; 地质灾害; 勘察技术

1 引言

半岩半土质边坡为由岩石与土层交错而成的一种独特类别的斜坡。这类的边坡由于其在地质构造、岩土属性及水文地质状况等众多属性上的特有性质, 在进行稳定性评估和地质灾害预防时存在众多的挑战。对于半岩半土质边坡进行地质灾害的全方位探查和防灾研究, 这无疑对理论研究和实际应用都具备不可估量的重要性。

2 地质灾害勘察方法

2.1 地质调查与钻探取样

对边坡面的地形特点、地形形态、地质构造、岩土类型和水文地质情况进行全面而深入的研究成为地质灾害探

测工作的中心环节。在工程地质的勘查期间, 地质勘查在其中发挥了至关重要的角色。地质勘探的目的是收集边坡地方的地质数据, 从而为后续的探查活动提供明确的方向及建议。当我们进行滑坡灾难的探查活动时, 工程地质的测绘任务是不可或缺的部分。在地质勘察过程中, 对边坡地区的地理形态特征进行深入观察和准确记录是非常重要的。在这系列的工作任务之中, 最为关键的部分是寻找与滑坡事件有关的岩石体物理力学参数。这包括岩石和土壤各有不同的类型、它们是如何分布的, 以及它们彼此接触这些物质的方式等详尽的数据。通过研究和分析这些数据, 我们能够深入理解斜坡的工程地质属性, 这有助于更有力地确保当地居民的生命和财产的安全。进行地质结构的研究有助于精确地识别边坡可能存在的不稳定性和潜在地质灾害的危险区域。通过对边坡稳定性进行评估, 能帮助确定是否需要实施工程措施, 并进一步决定选择何种防治技术。在进行地质勘探过程

【作者简介】王文科(1990-), 男, 中国河南睢县人, 本科, 从事水文地质、工程地质和环境地质研究。

中,还必须对边坡地区的水文地质状态进行详尽的分析和研究。这几个因素能揭示地内地下水位在各种季节中的变动,并与降雨的强度存在关联。这牵涉到关于地下水的分布模式、流动属性、补充手段以及排放量等多个层面的资料。这些资料在分析边坡破损因素时具有重大的价值。研究水文地质的状况对我们深入了解地下水如何作用于边坡稳定性起到了关键作用。因此,当进行地质勘察时,必须深入了解边坡地区的水文特点,这样才能为工程勘测提供更为坚实的参考依据。

2.2 地球物理勘探技术

地球物理勘探方法是一种无侵害性的地质探查方式,能够利用地下物质的物理特性测量,从而获取边坡地区的具体地质信息。在中国,滑坡事件屡见不鲜,为了防范此类问题,进行工程地质的勘探工作成为必要。运用地球物理的探测技巧能够克服地质勘探和钻探样本的限制,因此能增强地质灾害探测的精确性和信誉。随着中国经济快速的增长和建设,岩土工程领域已经开始逐步采纳新型的物探方法。地球物理勘探涉及了多种先进的技术方法,包括地震探测、电磁探测、电阻率探测、重力探测,还有磁法探测,为勘探工作提供了多元化的支持和帮助。在决定勘探设备的时候,我们需要基于详细的勘探技术以及地质现状来做选择决策。在物理探测领域,主要应用的是电法和地震勘探技术等。在挑选探测参数时,我们需要根据目标勘探和相关的地质结构来做出正确的选择。地球物理探查的方法主要是应用于工程物理探测领域,如工程地质学勘探、水文学勘查和地震探测等。在地球物理探查的技术应用中,对搜集的数据进行详细的分析和阐明是非常必要的。通过解析地震数据,可以获取与地下地层的分布、岩石层次、厚度的变化、异常速度以及岩性变动等密切相关的关键地质信息^[1]。在数据处理过程中,涵盖了如数据滤波、降噪以及校正等多重环节,这些措施的主要目的是提高数据的质量和可靠性。地震资料中由于地形起伏的巨大影响,导致了含有大量的随机噪音。当解读地质数据时,需要从各个角度,包括地质状况在内,以及勘查技术和数据特性,以便更全面地收集到边坡地区的相关地质信息。

地球物理勘探技术图见图1。

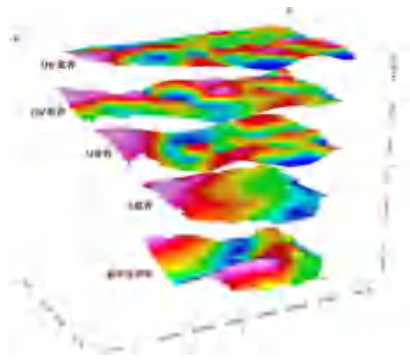


图1 地球物理勘探技术图

2.3 地质统计分析

地质统计的分析方法是基于地质资料的数学研究工具,旨在形成地质变量之间的统计联系,进而评定边坡地带可能会遭受的地质灾害潜在威胁。采用地质统计分析技巧可以有效地提高地质灾害探查的量化质量以及系统化水平。在执行地质统计学分析的过程中,有必要全面整理和收集边坡区域的地质信息。在对众多地质数据进行整合和分类时,需要权衡不同种类数据间的相互关系。这组数据集合了地质探测的资料、钻研中的样本数据和地球物理探查的相关数据。在地质数据的研究中,大致可以分为定性和定量两大部分,而定量分析则是其中最常被采用的研究技术和方法。为了确保地质资料的无缺损与精确度,有必要对它们进行仔细收集和归纳。进行地质数据分析必须对不同种类的数据资料进行相应处理,以获取能够准确表达研究对象独特特性的结论。当涉及进行地质统计的分析时,选取合适的统计方法和模型显得尤为关键。选择统计分析手段时,必须全面考量样本的数量与其分布属性^[2]。当决定采纳哪一种统计方式时,地质数据的特异性和分析目的都不容忽视。地质统计学这一学科基于探讨地质因子之间的相互关联,并运用数学手段来构建模型,进而对各类地质层面和矿物分布趋势进行预测、管理、仿真或评估。在决策时选用统计模型,要依据地质变量间的统计联系来进行确定。我们通过构建地质变量间的各种回归模型来描述它们之间的相关性。当我们进行地质的统计数据分析,需要对这些收集到的数据进行深刻的理解和验证。

基于众数法聚类的多点地质统计学方法见图2。

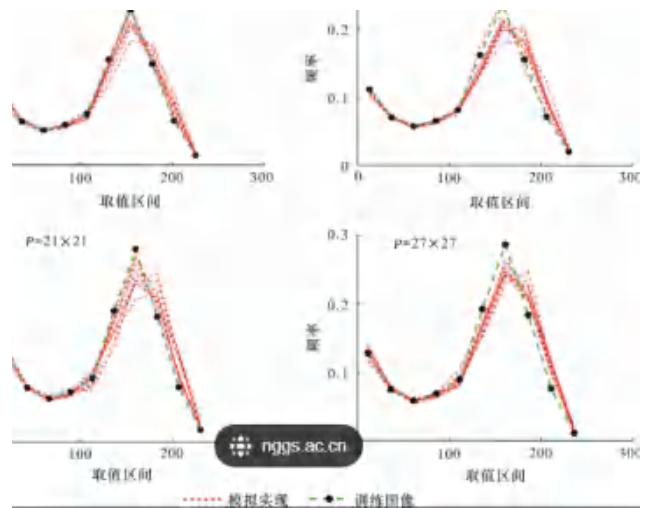


图2 基于众数法聚类的多点地质统计学方法

3 地质灾害防治措施

3.1 结构加固措施

喷射混凝土技术作为一种高效建设手段,能在斜坡表面生成保护性的层,进而有效抵御风化、腐蚀以及水的入侵。喷射混凝土在护坡工程项目中也被视为一种护面的建材。喷射混凝土不仅能与多种加固手段如土钉相融合,还能显著加

强边坡稳定性。土钉墙是利用土钉加固斜坡地的轻型支撑设施的一种构造方法。该支护结构由钢筋网格或者钢筋泥土网状材料构成,并通过插入土层里进行锚固固定,以减少在外部负载影响下,基坑周边土地压力和水平推动力的压力。土钉深深嵌入土的内部,利用与土体的摩擦与黏结,有助于提高土体的稳定性。

3.2 排水系统改善

对排水系统进行优化能够明显减缓地下水位的升高,同时也能有效减少水压对斜坡稳定性的负面影响。无论是地面还是地下,采用这两种排水系统的效果会有所区别,这在不同的地方有所体现。地表水系统由多个组件构成,如排水沟、截水沟及排水管道等,目的在于快速地将降雨从边坡排除出去,进一步减少地表水对边坡环境的侵蚀程度。地下的排水系统主要分为明渠形式、暗管形式和沉沙池形式三类,它们的主要功能是避免雨水渗透到坡脚或是使土壤被雨水渗透,进而减少土壤的力学性质。地下的各种排水设施,如孔和盲沟,具有显著的能力来降低地下水的水位,从而减少其对斜坡稳定性产生的负面效果。在工程实践当中,施工往往是通过地面和地下两方面的结合来实施的。在构建地下排水系统过程中,绝对不能忽视地下水流的方向及水位的变化趋势^[1]。这种综合排水系统成功地融合了地面和地下的排水手段,采用多元化的排水层次和路径策略,从而显著地减缓了边坡压力的增大。

3.3 监测预警系统建立

预警与监视系统具备对边坡稳定性状况的实时监测功能,可以迅速辨别出异常情况,并对地质灾害的发生发出预警。该系统是由传感器网络构建,并通过无线技术上传监控数据给远端的计算机以便于分析和处理。被用于观测的装置包括位置探测器、压力探测器和地下水位探测设备等多个部分。在当前的滑坡研究活动中,主流的设备主要包括位移检测传感器、应力场测量仪器以及用于地下水监测的特定站点。这些设备能实时监测边坡的移位、压力和地下水位的变化。因为监测点的数量众多,并且分散范围广泛,我们有必要对其数据资料进行有效的收集、传递、保存、管理和展现。为了分析和处理监控收集到的资料,我们需要依赖专业的分析工具。经过对所得数据的仔细分析,我们可以了解滑坡发生时,各个观测点上的土体如何变形、滑体内的裂缝如何分

布,以及滑动面的具体位置。经过对收集的数据深入的解读,可以明确地看到边坡稳定性如何变化,并对地质灾害潜在的风险做出准确评估。预警方案的制定是基于对监控数据进行分析的结果。在观察某个滑坡变形时出现不常见变动所采纳的警报系统及其执行状况。预警系统的设计应包含预警等级、预警信号和紧急情况的反应策略等众多方面。

3.4 灾害风险评估与应急预案

在地质灾害的预防与管理领域,灾害风险的估计及其紧急干预策略是核心环节。风险评估的主旨在于对斜坡可能遭遇的地质灾害的发生概率和其严重性实施综合的评估。该研究的目的是为工程决策过程提供科学的支持,并提出有力的防灾减灾措施来减轻因灾害造成的经济损失。在开展风险评估的过程中,地质、水文和经济等众多领域必须得到全面的考量。因而,在灾难即将发生之前,有必要拟定相应的紧急预案。在遭遇地质灾害时,紧急应对方案作为应急措施被付诸实行。紧急响应方案可被划分为普通应急响应和针对重大意外灾害的应对措施。应对紧急情况的预案,需要全面覆盖应急的组织框架、应急资源供给、应对措施以及撤离路线等多个关键要素。最具影响力的部分是进行灾害现场的详细调查和深入的分析评估,以及如何挑选最合适的救援策略。经由实际训练和训练活动,我们有能力显著提高紧急情况的应对水平。在灾害发生地组织急救模拟演习与训练课程对于避免突然出现的公共危机具有深远的意义。周期性仿真训练和专业教育不仅能提高工作人员在突发事件中的响应和处理技巧,也能加深大众对灾害预防和减轻措施的了解。

4 结语

综上所述,在确定地质灾害的预防与解决措施时,我们必须充分考虑地质条件、水文地质环境以及各种社会经济因素,采取各种措施降低地质灾害的影响,从而更加有效地确保人民的生命与财产的安全,进一步推动环境持续发展。

参考文献

- [1] 梁瀚元.基于半岩半土质边坡地质灾害勘察及防治对策研究[J].城市建设理论研究(电子版),2022(32):106-108.
- [2] 蔡汉武.半岩半土质边坡地质灾害工程项目勘察设计及施工防治策略的研究[J].江西建材,2022(5):67.
- [3] 曹涛,刘庆娟,杨永辉.半岩半土质边坡地质灾害勘察及防治建议[J].商品与质量,2020(47):83.