

土质边坡地质灾害勘查设计研究

张煦^{1,2} 申浩君^{1,2} 关健^{1,2}

1. 河南省自然资源监测和国土整治院 河南郑州 450016

2. 河南省地质灾害防治重点实验室 河南郑州 450016

摘要: 为确保土质边坡地质灾害勘察工作的有效性, 需要严格遵循精细化处理原则, 全面分析地质条件、灾害成因、边坡稳定性以及灾害的发展变化趋势。做好灾害影响因素的全面分析是保证设计环节合理的重要基础。基于此, 本文就土质边坡地质灾害勘查设计进行简要探讨。

关键词: 土质边坡; 地质灾害; 勘查设计

Study on geological hazard exploration Design of soil slope

Xu Zhang^{1,2} Haojun Shen^{1,2} Jian Guan^{1,2}

1. Natural Resources Monitoring and Land Consolidation Institute in Henan Province, Zhengzhou, Henan 450016, China

2. Key Laboratory of Geological Disaster Prevention in Henan Province, Zhengzhou, Henan 450016, China

Abstract: To ensure the effectiveness of geological hazard investigation in soil slope areas, it is necessary to strictly adhere to the principles of meticulous treatment and conduct a comprehensive analysis of geological conditions, disaster causes, slope stability, and the development and changing trends of hazards. A comprehensive analysis of the factors influencing disasters is essential for ensuring a sound design process. Based on this, this paper provides a brief exploration of the investigation and design of geological hazards in soil slope areas.

Keywords: Soil slope; Geological disaster; Exploration design

一、土质边坡地质灾害勘察设计基本环节

在对土质边坡工程进行地质灾害勘察时, 需要遵循专业性原则, 对项目所在的地质环境、地质灾害产生原因、地质灾害发生的危害程度及发展趋势进行综合分析, 提升勘察工作的时效性, 根据勘察结果, 采取针对性的防护措施, 避免地质灾害的发生。通过对地质灾害的危害性进行评估可以发现, 在实际勘察和信息收集调研过程中, 需要全面考虑地质环境条件的差异以及潜在的地质危害, 土质边坡地质灾害潜在安全隐患还会对周边的工程质量造成不利影响, 影响周围居民的人身安全, 不利于当地经济的稳定发展。因此有关部门需要根据收集到的数据, 对土质边坡地质灾害的影响范围进行评估, 确定危害程度, 并将最终结果作为后续勘察工作的重点。在土质边坡地质灾害中, 滑坡是最常见的一种形式, 其危害性较大、危害程度高, 能够对社会造成严重的恶劣影响, 不利于社会的稳定发展。尤其是雨季, 由于降雨的影响, 土质边坡的含水量增加, 导致坡体的稳定性下降, 因此土质边坡需要结合实际的自然环境条件采取有效的防护措施。勘察工作的开展需要以实际项目为依据, 客观分析影响土质的因素, 不断完善勘察设计工作。土质边坡地质勘察设计的主要环节如下: ①选择科学的勘察方式; ②客观分析土质边坡地质灾害相关因素。

二、土质边坡地质灾害的形成影响因素

1. 降水因素影响

在暴雨频繁发生的季节, 诱发山体滑坡以及泥石流的

灾害风险因素就会表现为明显增加的发展特征。由此可见, 自然降水因素在导致滑坡形成的常见因素范围内占据主导地位。某些地质区域的斜(边)坡土体本身存在松动与坍塌的潜在安全隐患威胁, 那么客观上决定了降水因素构成了关键性的滑坡灾害形成产生根源。此外, 某些坡地质区域的挡墙结构体系具有滑动与倾覆的安全隐患, 那么就会比较容易造成突发性的滑坡灾害后果。对于滑坡在实施全面治理的过程中如果没有合理选择各种不同的挡墙布置技术方案, 则会显著增加挡土墙的下陷或者倾斜安全隐患概率, 经过降水冲刷的土层结构就会出现侵蚀破坏。

2. 区域地质状况影响

自然地貌条件、斜(边)坡土体的结构特征等因素都有可能造成滑坡或者泥石流的大型灾害产生, 区域地质状况以及自然地貌条件构成了非常关键的滑坡灾害成因。如对粉质黏土、软弱土层及砂岩土等土层密度较小的斜(边)坡地质条件来讲, 上述的斜(边)坡土层结构区域往往存在风化程度较高的松散岩土体, 因此就会埋下滑坡频繁发生的潜在安全隐患。

3. 人为因素影响

近年来, 人为因素对于诱发重大滑坡灾害的过程中起到了明显的助推作用。具有人为性质的自然生态破坏过程将会造成斜(边)坡土体的裸露, 进而导致了显著的斜(边)坡水土流失。在人工挖掘斜(边)坡植被树木的情况下, 通常就会容易形成大规模的斜(边)坡裸露岩土体结构, 并且形成了深度较大的沟槽。人为因素对于斜(边)坡原

有的地表植被覆盖保护层进行破坏,导致存在了更大范围面积的斜(边)坡岩土裸露现象,经过自然降雨反复冲刷作用的斜(边)坡就会发生土体滑坡的后果。由此可见,监管部门目前亟待重点整治违规采伐斜(边)坡树木以及开挖边坡土体的违法行为,切实维护斜(边)坡地质结构的良好生态平衡。例如,某些倾斜度较大的斜(边)坡结构存在频繁的土方挖掘过程,人为实施斜(边)坡土方的过度挖掘操作将会损坏原有的斜(边)坡完整地质构造,还会引发程度严重的滑坡灾害。某些人工布置的挡土墙结构缺少良好的安全坚固性,挡土墙本身容易存在变形破坏的安全风险,甚至还会由于挡土墙的倾斜坍塌而造成居民的人身安全威胁。

4. 对土质边坡地质灾害的相关因素进行分析

(1) 土质条件。在对土地边坡地质灾害进行勘察时,需要重点分析项目区域的地质条件、水文条件和地质因素,充分利用现代技术手段做好采样和试验工作,确保地质信息数据的采集效果,并做好后续的数据分析工作。对于滑坡区的地下水可以分为基岩裂隙水和松散岩类孔隙水两种类型,地下水的来源是大气降水的渗入补给,补给的量会受到降水情况和季节变化的影响。通常情况下,对于土质边坡地质灾害的勘察,不必考虑地下水对滑坡的影响,但需要充分考虑大气降水在渗流过程中对基岩上部的土体造成的渗透压。

(2) 灾害形成的原因。在对土质边坡项目进行地质灾害勘察时,需要综合考虑地质环境条件、地质灾害的发生时间、地质灾害的诱发因素以及变形趋势等方面。其中,土质边坡的主要灾害滑坡形成的主要原因在于地形地貌的影响、坡体地层结构与岩性的影响、水文地质条件以及气象条件的影响以及人类日常的生产生活活动对土质边坡造成的影响。斜坡状态的影响是影响土质边坡滑坡地质灾害的地理性诱因,部分土质边坡本身的土质相对松散,并且边坡的强度较低,因此在外界因素的冲击下,滑坡地质灾害容易发生。土质边坡灾害区域的周围群众的活动也会影响灾害的发生。土质边坡周围存在村民修建房屋的行为,这就容易形成临空的高坡结构,这也必然会造成一定程度的扰动效应,降低土质边坡总体的稳定性,提高地质灾害的发生几率。

(3) 边坡的稳定性。滑坡是土质边坡的常见地质灾害,滑坡结构会受到滑体岩性、滑带土强度、滑面的基本形态、容易发生滑坡的区域、抗滑段滑体的重量、地表与地下水的作用以及人类的日常生产生活的影 响,在多种因素的作用下,通常情况下土质边坡会保持一定的稳定性,在外界因素的刺激下,当引起变化的量超过土质边坡的抗滑极限后,就会发生滑坡灾害。因此每个滑坡影响因素的变动都会对边坡总体结构的稳定性造成影响。

(4) 边坡地质灾害的预测。在对土质边坡地质灾害进行勘察时,需要对滑坡所处的地质环境、工程地质条件、滑坡稳定性等进行全面分析,需要注意的是,滑坡灾害的出现与降水的关系较为密切。尤其是在雨季,降雨下渗会导致坡体变形,强降雨将会严重影响滑体的稳定性,因此在雨季来临之前,需要密切关注土质边坡的结构情况,通过采取有效的处理措施,避免滑坡灾害的发生,保证人民

的生命财产安全。

三、土质边坡地质灾害勘察设计问题

1. 前期勘探不到位

土质边坡建设时部分单位中标后,为了应付上级部门、监理单位、甲方检查及满足资料要求,地质灾害勘察设计编制及审核常常流于形式,出现踏勘不认真或在没有踏勘的情况下就完成地质灾害勘察设计编制的情况,也没有考虑施工现场地质环境、交通情况等内容,缺少这些内容造成编制的地质灾害勘察设计可操作性差,不能起到指导现场施工的作用,甚至造成施工过程管理混乱,影响到工程施工建设的质量。

2. 非专业人员参与土质边坡

施工企业以地勘单位为主,但地勘单位普遍缺少土建技术人员,造成土质边坡地质灾害勘察设计编制时直接由技术人员进行,部分技术人员本身缺少土建方面的专业知识,造成编制出的地质灾害勘察设计缺少可操作性。编制方案设计时没有考虑具体情况,本身可操作性差,直接影响到土质边坡建设质量。

3. 方案编制水平低

很多地勘企业没有意识到地质灾害勘察设计指导施工的重要性,觉得只要确认平面布置图、工程进度表、施工工艺,就可以完成地质灾害勘察设计,并没有编制具体施工操作方案,缺少完善的保障措施,也没有考虑经济是否合理性,是否采用新技术、新工艺等因素,使得工程建设过程中存在较大安全风险,无法保障工程进度,无形中提高了投资额度。

四、土质边坡地质灾害勘察设计的关键点

在进行土质边坡地质灾害勘察时,需要严格按照行业内的有关规定科学设计工作流程,全面分析地质条件、施工条件以及经费成本等因素,确保工程设计与实际情况契合。在具体工作开展的过程中,需要注重提升设计工作的时效性,不断提升综合管理控制水平,不断提升项目的综合效益。土质边坡地质灾害勘察设计的关键点如下。

1. 提高施工总体部署质量

地质灾害勘察设计施工一般都具有流动性、单件性、施工工期短、施工环境恶劣等特点。地质灾害勘察设计多为综合治理工程,施工过程中形成交叉作业的可能性较大。因此,在施工组织设计中要充分考虑施工环境特点,在施工组织设计编制过程中认真研究图纸及各种技术资料,在做好施工组织平面布置,选择好施工方法、工艺,在组织好机具和劳动力的同时,要提前统筹好各单位工程、单项分部工程之间的关系,在施工准备阶段就对工程的每一部位都做到心中有数,才能制定科学合理的施工方案,才能保证施工方案的可行性和经济合理性,保证施工的顺利完成。

2. 优选治理方案

在进行土质边坡地质灾害勘察设计时,需要在全面分析灾害的前提下,根据实际情况对工作方案进行分析,保证治理工作切实可行,从而及时消除图纸边坡项目中存在的安全隐患,减少不必要的经济损失。对于土质边坡存在的滑坡灾害可以选择以下方案,降低灾害的影响,保证群

众的生命财产安全。(1) 方案一:根据土质边坡的实际情况,客观统计受到滑坡威胁的村庄,客观分析地质灾害周边区域的地形条件,判断全村搬迁方案的可行性。并且在考虑搬迁方案时,需要做好投资预算的分析。对于土质边坡滑坡地质灾害而言,采用全村搬迁的处理方式无法从根本上解决灾害问题,更加无法避免滑体的整体滑动。(2) 方案二:采用现代技术和设备全面做好灾害数据的测定和收集工作,根据土质边坡地质灾害维护管理工作的具体要求,对土质边坡项目所在区域进行防治处理。具体可以采用“抗滑桩+局部桩间挡板+局部挡土墙+截排水系统”的系统化防治体系,对灾害影响的区域进行总体治理,具体措施如下:①对于土质边坡工程项目的施工部分而言,需要在滑坡的下部布置好抗滑桩设施;②根据土质边坡的区域地质条件,在坡顶设置挡土墙;③在完成以上工作后,在坡顶滑坡后边缘外侧沿着滑坡周边向坡脚方向设置排水沟;④施工部门需要重视施工的各个环节和具体的施工流程,全面控制不同环节的细部施工,保证施工效果。对于滑坡灾害的防治工作,还需要注意的是,严格遵循国家的环保工作需要和有关规定,在施工过程中尽量避免对自然植被和环境造成破坏。相对于方案一,方案二能够真正解决土质边坡滑坡灾害,这种施工总体难度较小,因此工程施工的投资额相对较低,能够实现保证项目的环保效益和经济效益。

3. 全面落实土质边坡地质灾害的治理措施

根据土质边坡地质灾害的实际情况,在确定滑坡治理方案后,需要根据实际情况,安排好施工工作,并且需要保证施工的时效性,避免由于滑坡不稳定造成额外影响。在规定时间内严格按照工作方案完成各部分的施工,管理部门还需要严格控制好施工的进度,监理单位需要对工程施工的标准和施工的质量进行监督,从而保证土质边坡地质灾害勘察处理措施能够落到实处,切实保证群众的利益。

4. 全面落实施工组织方面的准备安排工作

在对施工组织进行管理的全过程中,要做好准备工作,要按以下的工作流程:(1)充分发挥地质灾害勘察设计组织的功能和作用,首先需要全方面地收集施工的相关资料,以便于全面调查地质灾害勘察设计项目自身的基本情况等信息,并且还要拟定好工程的合同合约、施工时期、质量标准等问题,尤其是工程造价的问题,完善这方面的施工信息,有利于确保工程管理状态的稳步推进;(2)在做好准备工作的同时,要做好图纸的会审和专业资料的搜集等前期工作,只有具备了这些技术资料,才可以增强技术施工组织在准备时期的应用效果;(3)还要加强对地质灾害勘察设计组织的安全管理强化工作,开展好专业性凸显的安全培训工作,以便于应对各类安全问题。

五、结束语

综上所述,做好土质边坡地质灾害的勘察设计工作对于降低灾害影响,保证安全具有非常重要的现实意义。据此,相关部门需要根据土质边坡的实际情况做好全面分析工作,并制定相应的工作方案,采取有效的防治措施,减少地质灾害的发生,维护人民生命财产安全。

参考文献:

- [1] 丁爱红, 韩辉, 邵亚凯. 滑坡地质灾害稳定性及治理方案研究 [J]. 能源与环保, 2022, 44 (07): 122-126.
- [2] 龙键鹏. 滑坡地质灾害勘查及防治治理 [J]. 西部探矿工程, 2022, 34 (06): 140-142.
- [3] 周琦. 矿山滑坡地质灾害勘查及防治建议 [J]. 世界有色金属, 2022, (11): 205-207.
- [4] 唐勤. 滑坡地质灾害勘查及治理设计分析与应用 [J]. 江西建材, 2022, (02): 106-108+115.
- [5] 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, (01): 150-152.