

Analysis of the Reinforcement Method of High Slope of Strongly Weathered Mudstone

Binghui Jiang

North China Nonferrous Metals Engineering Survey Institute Co., Ltd., Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

Abstract

In the development of slope industry, some special geological conditions will have diversified effects on the construction, which needs to be analyzed by relevant personnel. For the strongly weathered mudstone geology, the geological conditions here are seriously weathered, coupled with the nature of the relatively fragile rock, it is easy to appear landslide and other conditions, resulting in safety risks. Therefore, in the actual operation link, the reinforcement of the strongly weathered mudstone high slope becomes the key to the regional construction. The relevant personnel are required to analyze the geological conditions according to the research of the strongly weathered mudstone high slope, and formulate the reinforcement strategies and methods on this basis to ensure the quality of the slope. However, the geological environment of strongly weathered mudstone is more special, coupled with the external environment is more influence, the implementation of the reinforcement method of mudstone high slope is also subject to some constraints, which affects the quality of the slope. Relevant personnel are required to analyze the actual situation and give full play to the advantages of slope reinforcement method.

Keywords

strongly weathered mudstone high slope; anchor rod reinforcement; quality control; slope treatment

试析强风化泥岩高边坡加固方法

蒋兵辉

华北有色工程勘察院有限公司, 中国·河北 石家庄 050000

摘 要

边坡行业发展环节, 一些特殊的地质状况会对施工产生多样化的影响, 需要相关人员进行分析。对于强风化泥岩地质来说, 此处的地质状况风化严重, 再加上岩石性质较为脆弱, 很容易出现滑坡等状况, 造成安全风险。所以实际作业环节, 强风化泥岩高边坡的加固就成为区域施工的关键, 要求相关人员根据强风化泥岩高边坡的研究, 分析其地质状况, 在此基础上制定加固策略与方法, 保证边坡的质量。然而强风化泥岩地质环境较为特殊, 再加上外界环境影响较多, 泥岩高边坡加固方法的落实还受到一些制约, 影响边坡的质量。要求相关人员结合实际进行分析, 充分发挥边坡加固方法的优势。

关键词

强风化泥岩高边坡; 锚杆加固; 质量控制; 边坡治理

1 引言

强风化泥岩高边坡作为特殊地质的一种, 会受到风力的影响, 再加上泥岩地质状况本身较为脆弱, 边坡就存在一些安全隐患, 很容易造成安全事故。此背景下, 为了保证边坡的质量, 就要求相关单位加强对强风化泥岩的研究, 深入分析泥岩的特点以及存在的风险, 并且在此基础上合理选择加固方法, 对边坡质量进行控制。

2 强风化泥岩高边坡概述

2.1 概念

强风化泥岩高边坡是指由于长期受到风化作用的泥岩

地层, 形成的陡峭边坡, 这种地质现象在许多地区都存在。强风化泥岩的特点是质地疏松、容易受到水分侵蚀和侵蚀作用。当高边坡遭受风化、雨水冲刷等自然力量的侵蚀时, 会导致边坡的稳定性降低, 可能引发边坡崩塌、滑坡等灾害事故。对于强风化泥岩高边坡问题, 需要进行科学评估和合理规划, 采取相应的防治措施, 以确保人们的生命财产安全。

2.2 强风化泥岩高边坡的特点

强风化泥岩高边坡的主要特点包括以下几种: 一是质地疏松, 强风化泥岩因长期受到风化作用, 质地变得疏松, 容易受到水分侵蚀和侵蚀作用; 二是陡峭高耸, 由于泥岩地层的特性, 强风化泥岩高边坡往往陡峭高耸, 形态复杂; 三是易发生滑坡, 高边坡遭受风化、雨水冲刷等自然力量的侵蚀时, 会导致边坡的稳定性降低, 可能引发边坡崩塌、滑坡等灾害事故; 四是影响范围大: 边坡崩塌或滑坡不仅会造成

【作者简介】蒋兵辉 (1981-), 男, 中国河北石家庄人, 本科, 工程师, 从事桩基施工和地灾治理研究。

人员伤亡和财产损失，还可能对周围环境和生态系统造成严重影响；五是防治难度大，强风化泥岩高边坡防治难度大，需要采取多种科学的防治措施，包括加固边坡、设置防护措施、植被恢复等。所以实际作业环节，了解强风化泥岩高边坡的特点对于科学应对这种地质现象以及防范灾害具有十分重要的意义。

3 强风化泥岩高边坡地安全隐患以及施工难点

3.1 强风化泥岩高边坡存在的安全隐患

首先，强风化泥岩高边坡存在诸多安全隐患，是滑坡和崩塌，由于强风化泥岩的质地疏松，容易受到水分侵蚀和侵蚀作用，边坡的稳定性降低；其次，路基沉降与变形，强风化泥岩高边坡的土体容易发生沉降和变形，尤其在潮湿季节或长期受水分浸泡时，边坡上的路基可能会下沉、变形，导致道路或铁路的不平整和损坏；最后，土石流，当强风化泥岩高边坡遭受大量雨水冲刷时，可能引发土石流。因此，对于强风化泥岩高边坡，必须采取科学的防治措施，以确保人们的生命财产安全。

3.2 强风化泥岩高边坡地施工难点

强风化泥岩高边坡加固施工存在以下难点：一是地质条件复杂，强风化泥岩高边坡的地质条件复杂，边坡质地疏松，存在较大的不均匀性和非均质性。这给加固施工带来了挑战；二是施工操作困难，由于边坡陡峭高耸，施工人员在边坡上作业时面临高空作业、爬坡等困难；三是难以保证施工质量，强风化泥岩高边坡的土体容易变形、沉降，施工过程中需要采取措施确保施工质量；四是加固材料选择困难，针对强风化泥岩高边坡，选择合适的加固材料是关键。考虑到边坡的复杂性和不稳定性，需要选择具有较高抗裂、抗渗、抗变形能力的材料，难度较大。此外，则是施工技术要求高，对于强风化泥岩高边坡的加固施工，需要采用专业的施工技术和设备。这些难点的存在很大程度上影响加固工作的开展，要求相关人员对其进行研究，根据实际需要合理选择加固方法。

4 强风化泥岩高边坡加固方法

4.1 强风化泥岩高边坡的喷锚加固技术

强风化泥岩高边坡喷锚加固技术是一种常用的边坡加固方法，需要相关人员对其施工步骤进行分析，保证施工的落实。一是勘察和设计，应对边坡进行详细的地质勘察和工程设计，包括边坡的高度、倾角、土体性质、稳定性分析等。根据勘察和设计结果，确定喷锚的位置、布置方式和锚杆的尺寸。二是进行钻孔，要根据设计要求，在边坡上钻孔，钻孔的位置和布置应符合设计要求。钻孔的直径和深度根据锚杆的尺寸和土体的情况确定。三是锚杆的安装，要将预制的锚杆插入钻孔中，并用注浆材料将锚杆与钻孔壁紧密连接。注浆材料可以使用水泥浆、聚合物浆液等。注浆后要等待足够的时间，确保注浆完全凝固。四是喷涂混凝土或砂浆，在

锚杆安装完成后，对边坡进行喷涂混凝土或砂浆。喷涂的材料应具有一定的抗裂、抗渗性能，以及良好的附着力。喷涂的厚度和均匀性应符合设计要求。需要注意的是，在进行强风化泥岩高边坡喷锚加固技术时，应根据具体情况选择合适的锚杆材料、注浆材料和喷涂材料，确保加固效果和施工质量。此外，施工过程中应注意安全措施，保证施工人员的人身安全（见图1）。

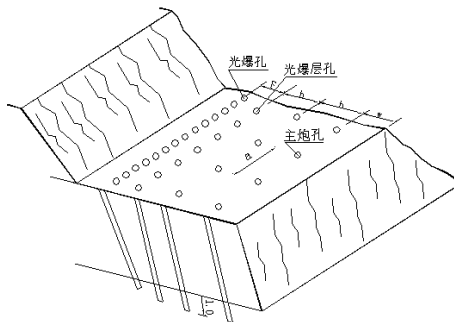


图1 强风化泥岩高边坡钻孔图示

4.2 挡墙加固技术

挡墙也是边坡加固技术的常见手段之一，需要相关人员根据强风化泥岩高边坡的实际需要制定挡墙加固技术的作业步骤。一是勘察和设计，应对边坡进行详细的地质勘察和工程设计，包括边坡的高度、倾角、土体性质、稳定性分析等。根据勘察和设计结果，确定挡墙的位置、布置方式和结构形式。二是合理选择挡墙结构，要根据边坡的特点和要求，选择适当的挡墙结构形式，如重力式挡墙、钢筋混凝土挡墙、砖石挡墙等。挡墙的高度、宽度和厚度等参数应根据设计要求确定。三是挡墙的基础处理，要对挡墙基础进行处理，包括清理基底、挖掘基坑、夯实基床等。挡墙基础的稳固性对于整个加固工程至关重要，需要确保基础的承载能力和稳定性。四是挡墙的施工，应根据设计要求，采用相应的材料和工艺进行挡墙的施工。具体施工方式可以包括砌筑、浇筑、安装预制挡墙板等。在施工过程中要注意挡墙的垂直度、水平度和连接牢固性^[1]。排水系统可以包括排水管道、排水孔等。需要注意的是，在进行强风化泥岩高边坡挡墙加固技术时，应根据具体情况选择合适的挡墙结构形式和材料，确保加固效果和施工质量。

4.3 土钉加固技术

土钉加固技术也是常见边坡治理技术之一，要求施工人员结合实际进行分析。第一步是强风化泥岩高边坡的土钉加固技术是一种有效的边坡稳定措施，下面是该技术的一般步骤和关键要点：勘察和设计，需要对边坡进行详细的地质勘察和工程设计，包括边坡的高度、倾角、土体性质、稳定性分析等。根据勘察和设计结果，确定土钉的位置、布置方式和长度。第二步是预处理边坡表面，在进行土钉加固之前，需要对边坡表面进行预处理，包括清理杂物、刮平表面、修整坑槽等，以保证土钉与边坡表面有良好的接触。第三步是

进行钻孔,需要在边坡上按照设计要求进行土钉的钻孔,钻孔的直径和深度根据土钉的尺寸和土体的情况确定。钻孔可以采用直接钻孔、先钻孔后套管等方式进行;此外是进行土钉的安装,需要将预制的土钉插入钻孔中,并用注浆材料将土钉与钻孔壁紧密连接。注浆材料可以使用水泥浆、聚合物浆液等。注浆后要等待足够的时间,确保注浆完全凝固^[2]。在进行强风化泥岩高边坡土钉加固技术时,应根据具体情况选择合适的土钉尺寸、钻孔方式和注浆材料,确保加固效果和施工质量。

4.4 预应力锚杆加固技术

预应力锚杆技术是传统锚杆技术的升级,相较于传统的锚杆技术来说,预应力锚杆增加了对预应力的研究,实际施工环节,相关人员在通过勘察和设计、预处理边坡表面、钻孔、安装锚杆以及加固完成后的监测等手段的同时,还需要进行预应力的拉张。要求相关人员在锚杆安装完成后,对锚杆进行张拉预应力处理。通过张拉设备对锚杆施加预应力,使锚杆产生一定的预应力,增加边坡的稳定性。预应力锚杆技术相较于传统的锚杆技术具有保养时间长而且质量较好等优势,需要施工人员结合实际保证预应力锚杆技术的落实(见图2)。



图2 植被覆盖加固技术

4.5 植被绿化加固技术

强风化泥岩高边坡加固的植被覆盖技术是一种常用的生态治理措施,它可以通过植物的根系、蒸腾作用和碳循环

等生态功能,来增加边坡的稳定性和抗风蚀性,以下是植被覆盖技术的实施步骤:一是选种合适的植物,应根据边坡的生态条件和工程要求,选择适合生长于该地区的植物,如灌木、草本等。同时要考虑植物的根系深度和扎根能力等因素,以确保其能够牢固地扎根于边坡上。二是进行土壤改良,对于土质较差、缺乏养分的边坡,需要进行土壤改良,以提高土壤的肥力和透水性。可以采取添加有机肥料、矿物质肥料和土壤改良剂等方法。三是进行土壤保持措施,为了避免植被在成长过程中被风雨冲刷,需要在植被生长前进行土壤保持措施。可以采用铺设草席、竹帘等方式,来保持土壤的稳定性。四是进行植被种植,需要在进行土壤改良和保持措施后,进行植被种植。对于较陡峭的边坡,可以采用绑枝、铁索固定等方式,以确保植物能够稳定地扎根于边坡上^[3]。需要注意的是,植被覆盖技术在加固高边坡时可能需要较长的时间来实现有效的治理效果,因此需要有耐心和长期的投入。同时,也需要进行科学的设计和施工,以确保植被能够良好地适应边坡的生态环境和工程要求。

5 结语

强风化泥岩边坡作为施工环节常见的地质状况,具有复杂性,容易出现安全隐患,为了保证工程的质量,边坡加固已经成为社会发展的关键。实际作业环节,要求相关人员在根据边坡工程地质条件、水文地质条件和失稳原因,拟定坡底增设钢筋混凝土挡墙、锚杆注浆支护+挡墙、挂网喷射混凝土+锚杆注浆支护+挡墙的加固方案,对边坡质量进行保障。

参考文献

- [1] 于占福.强风化泥岩地区基桩自平衡法静载试验及后压浆承载性能研究[C]//中冶建筑研究总院有限公司.2022年工业建筑学术交流论文集.中铁建设集团南方工程有限公司2022:5.
- [2] 傅旭东,卢继忠,黄斌,等.含软弱夹层的强风化泥岩强度及破坏模式试验研究[J].东南大学学报(自然科学版),2021,51(2):242-248.
- [3] 张招金,徐伟青,祝志华,等.干湿循环条件下衢州地区强风化泥岩边坡稳定性分析[J].公路与汽运,2017(3):100-101+134.