

Analysis of Construction Technology for Slope Reinforcement Engineering in Geotechnical Engineering

Disheng Zhang

Shaanxi Chemical Construction Engineering Co., Ltd., Xianyang, Shaanxi, 710000, China

Abstract

This paper takes a certain geotechnical engineering project as an example to introduce in detail the application of slope reinforcement construction technology. Firstly, a brief introduction was given to the pre construction survey and design of slope reinforcement engineering; Secondly, common reinforcement measures, equipment and material selection, and construction process flow were elaborated on for different reinforcement schemes; Finally, from the perspectives of construction management, quality control, etc., the matters that need to be paid attention to in the construction of slope reinforcement engineering were summarized, and suggestions were put forward for future research directions.

Keywords

geotechnical engineering; slope reinforcement; construction technology; construction management; quality control

岩土工程中边坡加固工程施工技术分析

张弟生

陕西化建工程有限责任公司, 中国·陕西 咸阳 710000

摘要

论文以某岩土工程项目为例, 详细介绍了边坡加固工程施工技术的应用。首先, 对边坡加固工程的施工前勘测和设计进行了简要介绍; 其次, 针对不同的加固方案, 分别阐述了常见的加固措施、设备和材料选取及施工工艺流程等; 最后, 从施工管理、质量控制等角度, 总结了在边坡加固工程施工中需要注意的事项, 并对未来的研究方向提出了建议。

关键词

岩土工程; 边坡加固; 施工技术; 施工管理; 质量控制

1 引言

岩土工程是土木工程的一个重要分支, 主要研究土体和岩体力学性质、结构、变形和稳定性等问题, 并应用这些知识来设计和建造各种土石结构物。在岩土工程中, 边坡加固工程是一项常见的施工任务。由于地形多变、气候环境不同以及人类活动等原因, 许多路基、堤坝、挡土墙和工业厂房等土石结构物的边坡往往会发生滑坡、塌方等不稳定现象, 给人们带来了很大的安全隐患和经济损失。随着城市化进程的加快和人类活动的增多, 岩土工程事故频发现象日益凸显。而边坡失稳是岩土工程中常见的一种事故形式, 如果不及采取措施进行加固修复, 将给人民群众的生命和财产造成巨大的损失。因此, 在岩土工程领域中, 边坡加固工程的施工技术得到了广泛的关注。论文以某岩土工程项目为例, 介绍了边坡加固工程施工技术的应用。

【作者简介】张弟生(1982-), 男, 中国安徽凤阳人, 本科, 工程师, 从事土建工程施工研究。

2 边坡加固工程勘测与设计

2.1 边坡加固工程勘测

边坡加固工程施工前, 需要进行充分的勘测和设计工作, 以便确定加固方案和加固措施。勘测内容包括边坡地质、水文地质、地形、气象条件、交通运输等; 设计工作包括确定加固方案、计算稳定系数、制定施工图纸等。

2.1.1 边坡地质勘测

边坡地质勘测是边坡加固工程中非常重要的一项工作, 主要目的是了解边坡物理特性和岩土结构特征。勘测内容包括岩石分类、断裂分布、节理情况、裂隙状态、岩体强度及其变化规律等。

2.1.2 水文地质勘测

水文地质勘测是对边坡周边的水文地质情况进行评估和研究, 以便在边坡加固过程中考虑到水文地质因素的影响。主要内容包括水流方向、水位高度、泉水、地下水等。

2.1.3 地形勘测

地形勘测是了解边坡周边地形情况, 为边坡加固设计提供基础数据。主要内容包括地形高程、坡度、坡向、平面

布局等。

2.1.4 气象条件勘测

气象条件勘测是考虑到气候因素对边坡加固工程的影响,确保在施工过程中能够及时采取相应的措施,防止因气象条件不良而导致事故发生。

2.1.5 交通运输勘测

交通运输勘测是考虑到交通运输因素对边坡加固施工的影响。勘测内容包括道路和桥梁的位置、距离、结构类型等。

2.2 边坡加固工程的设计

2.2.1 确定加固方案

根据边坡情况和勘测结果,确定适合的加固方案,制定详细的加固措施、技术标准和施工方案。

2.2.2 计算稳定系数

对选择的加固方案进行稳定性分析,计算和评估各种因素对边坡稳定性的影响,确定合理的稳定系数和安全系数。

2.2.3 制定施工图纸

根据设计方案和加固措施,精心制定施工图纸,详细说明加固的位置、长度、孔深、钢筋型号和数量等信息。

边坡加固工程勘测和设计是保证边坡加固工程施工顺利进行和加固效果的重要环节。在加固方案确定和施工图纸制定中,需要充分考虑边坡地质、水文地质、地形、气象条件和交通运输因素对工程的影响,以便在实际施工过程中更好地应对各种挑战。

3 边坡加固工程施工技术

3.1 加固措施的选择

边坡加固工程的加固措施选择是保证加固效果和施工质量的关键环节。根据边坡的不同情况,加固措施包括以下几个方面的内容:①土钉加固:土钉加固适用于土体疏松、稳定性差的边坡。主要原理是在边坡上打孔并安装预应力钢筋,然后将钢筋与地面或岩体连接,形成一道强有力的拉索,以提高边坡的整体稳定性。土钉加固具有施工周期短、成本低、施工灵活等优点,是目前应用最广泛的加固方式之一。②锚杆加固:锚杆加固适用于岩体较坚硬、稳定性差的边坡。该加固方式主要是通过岩体内部钻孔,并以预应力钢筋固定锚杆,使其与岩体相互作用,形成一个整体化的结构,从而提高边坡的稳定性。③挡墙加固:挡墙加固适用于对坡面变形和滑动有一定要求的边坡。挡墙一般分为重力式挡墙和加筋挡墙两种类型。重力式挡墙是利用自身的重量来承担边坡上部的荷载,从而增加边坡的稳定性。加筋挡墙则在重力挡墙的基础上,增加了钢筋混凝土加筋,以提高挡墙的抗弯和抗挤强度。④防护网加固:防护网加固适用于边坡表面松散,有滑坡和塌方隐患的边坡。该加固方式主要是在边坡表面拉设钢丝绳,并绕过树木或不同形状的支撑杆进行固定,形成一个网状结构,有效地避免边坡表面松散物的滑落和崩

塌,从而保持边坡的稳定性。边坡加固工程施工技术中加固措施的选择需要根据具体情况进行科学、合理的判断和决策。在实际施工过程中,应充分考虑边坡地质、水文地质、地形、气象条件和交通运输因素对工程的影响,从而选择最佳的加固措施,以使效果更加显著、质量更加有保证。

3.2 设备和材料选取

边坡加固工程施工技术中,设备和材料选取也是保证工程质量和施工效率的重要环节。根据不同的加固措施和施工方式,可采用以下一些常见的设备和材料:

第一,土钉加固设备包括锚杆钻机、注浆泵、压力泵、挖掘机等。其中,锚杆钻机主要用于打孔和安装钢筋,注浆泵和压力泵用于将混凝土或水泥浆注入孔洞中,挖掘机则用于开挖和清理边坡表面。第二,锚杆加固设备包括钻锚机、锚杆、钢筋、支架、注浆泵和压力泵等。其中,钻锚机主要用于在岩体内部钻孔,锚杆和钢筋用于固定锚杆,支架用于支撑锚杆,在固定锚杆时发挥作用的注浆泵和压力泵则用于将混凝土或水泥浆注入孔洞中。第三,挡墙加固设备包括钢筋、混凝土搅拌站、混凝土泵车、塔吊、支模等设备。其中,钢筋用于加强挡墙的抗弯和抗挤强度,混凝土搅拌站和混凝土泵车则用于将混凝土输送到施工现场,塔吊用于悬挂混凝土泵车,支模用于支撑和固定挡墙。第四,防护网加固材料主要包括钢丝绳、钢棒、固定杆、锁具等。其中,钢丝绳用于构成网状结构,钢棒用于支撑和固定网状结构,固定杆用于穿过地表固定于地下,锁具用于连接钢丝绳和固定杆。边坡加固工程施工技术中的设备和材料选取需要根据不同的加固措施和施工方式进行合理选择。在实际施工过程中,应充分考虑设备和材料的性能、质量和适用性,并根据实际情况进行科学配套,以保证工程质量和施工效率。

3.3 施工流程

边坡加固工程施工技术中,施工流程的规范化和科学化是保证工程质量和施工效率的重要保障。首先,在正式施工前,首先需要进行现场布置和准备工作。具体包括建立施工现场指挥部、安全防护设施的设置、物资和设备的调配等。在确定施工方案之后,需要根据设计方案和加固措施,开展现场勘测工作,确定施工参数和施工方案,绘制施工图纸。其次,清理边坡表面的松散物和碎石,确保施工现场整洁,并为后续施工提供便利条件,在此基础上按照设计方案,在边坡上逐个打孔,孔深和孔径应符合设计要求。最后,需要将预制好的钢筋或土钉插入孔内,并注入水泥砂浆或混凝土灌浆,固定钢筋或土钉。根据设计方案,先安装钢筋和支模,然后将混凝土泵送至挡墙模板中,并进行加固,在此基础上在边坡表面拉设钢丝绳、钢棒和固定杆,构成网状结构,从而达到防护的目的。

4 边坡加固工程施工技术的应用策略

4.1 施工前的勘察设计

施工前的勘察设计是边坡加固工程中非常重要的一环,

它直接关系到后续加固工作能否顺利进行。首先,在进行施工前的勘察设计时,对于边坡的地质情况,需要了解其土层结构、坡度、坡面形态等,以便评估其稳定性和选取适当的加固措施。此外,还需了解降雨等自然灾害因素对边坡稳定性的影响。其次,水文地质条件也是影响边坡稳定性的重要因素之一,包括地下水位、水力作用等。需要进行水文地质勘察,了解水文地质条件对边坡稳定性的影响程度,并根据实际情况采取相应的加固措施。一般而言,施工现场条件包括周边环境、交通条件、施工平台、设备、材料等方面。需要对现场条件进行综合评估,为后续施工提供保障。最后,加固方案选择需要充分考虑边坡的地质条件、水文地质条件和施工现场条件等多方面因素,选择合适的加固措施并进行技术设计。施工前的勘察设计是保障边坡加固工程成功实施的关键环节。在勘察设计过程中,需要各个方面的专业人士协同工作,综合评估边坡的稳定性及其影响因素,最终确定合理可行的加固方案。

4.2 施工过程中的安全措施

施工过程中的安全措施是边坡加固工程中至关重要的一环,它直接涉及工人和设备的安全。第一,施工单位应建立健全的安全管理制度,并落实到具体的施工操作中,确保从管理上预防和控制安全事故。第二,为了避免因为地面松软而导致的设备、人员下沉及滑动等问题,应建立平稳坚实的施工平台,以保障施工的稳定性和安全性。第三,针对边坡加固工程的特殊性,需要设置相应的安全防护设施,如警示标志、护栏、遮蔽板等。第四,施工操作需要严格按照标准规范进行,操作人员应持证上岗,掌握相关技能和知识,避免因施工操作不当导致意外事件发生。对于边坡加固工程,需要加强现场监测,及时发现隐患并处理,避免出现安全事故。第五,施工过程中,需要做好应急准备措施,如设置消防器材、医疗设备等,以应对突发事件。

4.3 选择适当的加固材料和工艺

选择适当的加固材料和工艺是边坡加固工程中至关重要的一环,它直接关系到施工效果和工程质量。在选择加固材料和工艺时,需要根据不同的边坡类型和稳定性状况,选择相应的加固材料和工艺。例如,对于岩石边坡可以采用锚杆加固、挂网加固等方式;对于土质边坡可以采用加筋挡墙、土钉加固等方式。此外,考虑加固效果和性价比,选择符合技术标准和规范的加固材料和工艺,并进行成本效益分析。施工过程中还需要结合实际情况考虑施工难度和操作便捷性,选择易操作、施工进度快、工期短的加固材料和工艺。在选择加固材料和工艺时,需要考虑施工单位的经验和技术水平,确保能够顺利实施加固工程。在实际施工过程中,常用的加固材料包括混凝土、钢筋、锚杆、挂网、土钉等,而加固工艺则包括加筋挡墙、顶撑法、爆破法、地下连续墙法

等。根据实际情况选择适当的加固材料和工艺,可以提高边坡稳定性,并保障工程质量和施工效率。

4.4 加强监测和管理

加强监测和管理是边坡加固工程中非常重要的一环,它可以及时发现并处理边坡稳定性问题,保证施工过程的顺利进行。首先,需要建立边坡加固工程的监测体系,对边坡进行实时、全面的监测和数据分析,以便及时发现问题并进行调整,并在此基础上根据边坡类型和稳定性特点,选择适当的监测手段,如地下水位监测、位移监测、应力监测等,而且要采用先进的监测设备和技术手段。其次,对于边坡加固工程,需要加强管理和控制,确保所有施工操作符合标准规范和设计要求,避免出现质量问题。如果在施工过程中发现边坡稳定性存在问题,应及时向施工指挥部报告,协商处理方案,并及时采取相应的措施。最后,完成边坡加固工程后,还需要进行定期检查和维修,及时修复损坏的加固措施,确保工程长期稳定运行。加强监测和管理是边坡加固工程中不可或缺的一环。只有通过科学的监测和管理手段,才能够及时发现并处理问题,确保边坡加固工程的顺利进行,保证工程质量。

5 结语

岩土工程中的边坡加固工程施工技术是一项非常复杂和具有挑战性的工程,它直接关系到边坡的稳定性和工程质量。在施工过程中我们要注意安全、质量和效率等多个方面的问题,并严格按照标准规范进行操作,确保工程能够达到预期效果。在进行边坡加固工程之前,需要进行充分的勘察设计,确定合理的加固方案和施工方法;在施工过程中,需要采取一系列安全措施和加强监测管理,及时发现和处理问题,保证工程的长期稳定运行。最后,对于岩土工程中的边坡加固工程,我们需要认识到它的重要性和复杂性,注重科学规范的施工,加强技术创新和实践经验的积累,不断提高工程实际应用能力和质量控制水平,为城市和社会的建设做出更大的贡献。

参考文献

- [1] 胡励耘,黄亮,文家刚.分段治理在边坡加固工程施工中的应用[J].工程建设与设计,2023(4):157-159.
- [2] 张雪云.岩土工程中边坡加固施工技术[J].中国住宅设施,2023(2):172-174.
- [3] 赵飞.水利工程建设过程中边坡加固的处理措施探讨[J].四川建材,2023,49(2):119-120+127.
- [4] 许敏.岩土工程中边坡加固工程施工技术[J].西部探矿工程,2023,35(1):4-6.
- [5] 邢世潜.岩土工程中边坡加固施工技术探讨[J].房地产世界,2022(23):152-154.