

边坡开挖支护技术在水利工程施工中的应用

马成功 姜成磊

吉林省水利水电勘测设计研究院

DOI:10.12238/hwr.v8i5.5432

[摘要] 水利工程作为基础设施的重要组成部分,对于国家经济发展和社会稳定具有重大意义。在水利工程施工过程中,边坡开挖支护技术是一项至关重要的技术,它直接关系到工程的安全性和稳定性。随着科技的不断进步和工程实践的不断深入,边坡开挖支护技术得到了广泛应用和发展。本文旨在探讨边坡开挖支护技术在水利工程施工中的具体应用及其应用前景。

[关键词] 边坡开挖支护技术; 水利工程施工; 应用分析

中图分类号: TV5 **文献标识码:** A

Application of Slope Excavation Support Technology in Water Conservancy Project Construction

Chenggong Ma Chenglei Jiang

Jilin Water Conservancy and Hydropower Survey and Design Institute

[Abstract] As an important part of infrastructure, water conservancy project is of great significance to national economic development and social stability. In the process of water conservancy project construction, slope excavation and support technology is a crucial technology, which is directly related to the safety and stability of the project. With the continuous progress of science and technology and the deepening of engineering practice, slope excavation and support technology has been widely used and developed. The purpose of this paper is to discuss the concrete application and application prospect of slope excavation support technology in water conservancy project construction.

[Key words] slope excavation support technology; Water conservancy project construction; applied analysis

引言

在水利工程施工中,边坡开挖是一个至关重要的环节。然而,鉴于地质条件的复杂性以及施工环境的多变性,边坡开挖往往面临着一定的风险,比如边坡失稳、滑坡等情况的发生。因此,采用适宜的边坡开挖支护技术,对于确保施工安全、提升工程质量具有极其重要的意义。

1 边坡开挖支护技术在水利工程施工中具体应用

1.1 抽水降水技术

在水利工程的施工过程中,边坡开挖阶段常常会遭遇地下水位过高这一颇为棘手的难题。当地下水位过高时土壤会因过于饱和而导致其稳定性与强度被极大地削弱。为了有效应对这一棘手状况,抽水降水技术成为了一项不可或缺的关键解决手段。这一技术的原理主要是借助于抽水机以及排水管道系统来实现的。需要进行精确的地质勘察,以详细了解地下水位及其分布情况。在需要降低水位的区域精心布置抽水井。抽水机从井中抽取地下水,经由排水管道将其引导至远离工程区域的适宜排放地点。

地质勘察阶段:运用多种地质勘察方法,细致入微地了解地下水位、水流方向以及土壤渗透性等关键信息。这些信息对于后续的抽水井布置至关重要。抽水井布置环节:根据地质勘察的结果,在边坡开挖区域进行科学、合理地布置抽水井。这些抽水井的位置需要精心选择,以确保能够有效降低整个区域的地下水位。抽水设备安装步骤:将抽水机安置在抽水井上方,并连接好抽水管和排水管道。这一过程需要确保设备安装牢固,管道连接紧密,以保证抽水过程的顺利进行。抽水操作阶段:启动抽水机进行抽水操作,并利用监控设备实时监测水位下降情况。在这一过程中,需要密切关注水位变化,及时调整抽水机的工作状态,以确保水位能够持续下降。维护和检查环节:定期对抽水设备进行检查和维护,确保其正常运行以及高效工作。还需要对排水管道进行检查和清理,以防止堵塞等问题的出现。这项技术具有诸多显著优势和良好效果,它能够切实有效地降低地下水位,使边坡开挖区域保持干燥状态,从而大幅减少因水分过多而导致的边坡失稳问题。这不仅极大地提升了边坡的稳定性,还为后续施工创造了更为安全、稳定的施工环境。

1.2 预埋锚索技术

预埋锚索技术是边坡开挖过程中广泛应用的一种支护技术,其主要增强边坡土体的抗拉性能来保障边坡的稳定性。技术原理是在边坡土体内预先埋设钢筋或钢绞线等锚索材料,构建成一个锚固体系。这一锚固体系能够将边坡土体与深层稳定地层相连接,借助锚索的拉拔作用,将深层土体的稳定性传递至边坡土体。

钻孔阶段: 根据设计要求,在边坡土体内进行钻孔,孔径与孔深需符合锚索的安装要求。在这一过程中,需要确保钻孔的精度和质量,以保证锚索能够顺利安装。**锚索安装环节:** 将钢筋或钢绞线等锚索材料置入孔内,并在孔口设置锚具或锚板等固定装置。这一过程需要确保锚索安装牢固,位置准确,以保证其能够发挥良好的支护作用。**注浆步骤:** 利用注浆设备向孔内注入高强度水泥浆或其他注浆材料,使锚索与周围土体紧密结合为一体。这一过程需要确保注浆材料的质量和配比,以保证其能够充分填充孔内空隙,增强锚索的锚固效果。**张拉阶段:** 待注浆材料凝固后,采用张拉设备对锚索进行张拉操作,使其产生预应力并固定土体。在这一过程中,需要严格控制张拉力度和张拉速度,以确保锚索能够发挥最佳的支护效果。

这项技术具有施工简便、效果明显、成本较低等诸多优点。在水利工程的边坡开挖支护中,预埋锚索技术能够有效提升边坡的稳定性,降低工程风险。由于锚索材料与周围土体的紧密结合,还能有效防止水分渗透与侵蚀,进一步保障边坡土体的稳定性。

1.3 铺设钢筋网技术

铺设钢筋网是水利工程边坡支护中一项被广泛应用且至关重要的加固措施。在水利工程边坡的表面精心而有序地铺设一层密集的钢筋网,使其与土体之间产生紧密的相互作用,进而共同构建起一个坚固稳定的支护体系。这一体系能够显著增强边坡的抗裂能力和整体稳定性,为水利工程的安全提供坚实保障。

钢筋网能够精确且严密地覆盖在边坡的断裂带以及其他薄弱区域上。凭借其强大的抗拉性能,它能够有效地阻止这些区域在外界各种作用力的影响下产生裂缝或出现坍塌等情况,从而确保边坡的稳定性。钢筋网与边坡土体紧密结合,形成一个浑然一体的结构。这种紧密结合不仅能够有效传递和分散来自外部的各种外力,还进一步强化了边坡的整体稳定性,使其能够更好地抵御各种潜在风险。钢筋网还可以与预应力锚索等其他支护结构相互配合,共同构建起更为复杂和精密的支护体系。这种配合协作,能够更大程度地提升边坡的支护效果,为水利工程的安全保驾护航。

边坡清理工作: 在铺设钢筋网之前,首先需要对外坡的表面进行全面而彻底的清理。这包括将松散的土壤、石块以及其他可能影响钢筋网铺设的障碍物等一一清除干净,以确保钢筋网能够紧密贴合在边坡上,发挥其最佳的支护效果。**测量与放样工作:** 根据工程的设计要求以及边坡的实际状况,需要精确地测量并放样出钢筋网的铺设位置以及尺寸等关键信息。这一过程需

要严格按照相关标准和规范进行,以确保钢筋网的铺设位置准确无误。**钢筋网铺设工作:** 在确定好钢筋网的铺设位置和尺寸等信息后,需要严格按照要求有条不紊地进行钢筋网的铺设工作。在铺设过程中,要确保钢筋网与边坡的表面紧密贴合,不留任何空隙,以保证其支护效果。**检查与验收工作:** 在完成钢筋网的铺设和连接工作后,需要对已铺设好的钢筋网进行细致入微的检查和验收。这一过程需要严格按照工程的质量标准进行,以确保钢筋网完全符合设计要求和工程质量标准,为水利工程的安全提供可靠保障。

1.4 深层支护技术

深层支护技术主要是针对水利工程中深层土体稳定问题的一种极具针对性且非常有效的支护方法。采用锚杆等支护结构,将深层土体与边坡支护体系紧密连接起来,形成一个完整而统一的支护系统。这一系统能够切实有效地提高边坡的稳定性,为水利工程的安全提供坚实保障。

深层支护技术利用锚杆等支护结构,将深层土体与边坡支护体系连接起来。这种连接方式能够实现对深层土体的精准固定,防止其出现滑动和坍塌等情况,从而确保边坡的稳定性。深层支护技术能够显著增强边坡的稳定性,降低因深层土体失稳而引发的工程风险。这对于保障水利工程的安全至关重要,能够有效避免因边坡失稳而导致的各种安全事故。本项技术能够根据工程的实际情况灵活调整 and 适应,以满足不同地质条件和支护要求。这种适应性使得深层支护技术具有很强的实用性和广泛的应用前景。

2 边坡开挖支护技术在水利工程施工中应用注意事项

2.1 前期规划与勘察

在边坡开挖支护工作开始前,前期的规划与勘察是不可或缺的一步。需要详细了解工程所在地的地质条件,包括地层结构、岩石类型、断层分布等,以评估边坡的稳定性和可能存在的风险。需要研究土壤的物理和力学特性,了解土壤的承载力、渗透性等关键参数,为支护设计提供科学依据。还需考虑水文情况,如地下水位、水流方向等,以预测边坡开挖后可能引起的水文变化。

2.2 施工质量控制

施工质量对于边坡的稳定具有决定性的影响。在施工过程中,应严格控制各道工序的施工质量。要确保开挖的平整度,避免出现坡度过大或过小的情况,以保证边坡的整体稳定性。对于支护结构,应严格按照设计要求和施工规范进行制作和安装,确保尺寸准确、强度达标。还需加强现场管理和监督,确保施工人员按照既定的施工计划和操作规程进行操作,避免出现质量问题。应定期对施工质量进行检查和评估,及时发现问题并进行整改。

2.3 安全管理与监测

安全管理是边坡开挖支护工作中至关重要的一环。在施工过程中,应制定详细的安全管理制度和操作规程,明确各岗位的

职责和安全要求,确保施工人员的人身安全。还需设置监测点,对边坡的变形、位移、裂缝等进行实时监测。监测数据可以及时了解边坡的稳定状况,发现异常情况并采取相应的处理措施。还需制定应急预案,以应对可能出现的突发情况,如边坡失稳、滑坡等。在应急预案中,应明确应急处理流程、救援措施和人员组织等关键信息,确保在紧急情况下能够迅速有效地进行应对。

2.4 环境保护与恢复

在水利工程施工中环境保护和生态恢复也是非常重要的。在边坡开挖支护过程中,应采取有效措施减少施工对周围环境和生态的影响。应合理安排施工时间,避免在夜间或大风、大雾等恶劣天气条件下施工,以减少噪音和扬尘污染。在开挖过程中,应尽量减少对植被和土壤的破坏,保护当地生态环境。在施工结束后,还需及时进行边坡的绿化和生态恢复工作。种植适宜的植被、修建排水设施等措施可以提高边坡的稳定性和生态功能,促进当地生态环境的恢复和改善。

3 边坡开挖支护技术在水利工程施工中的应用前景

3.1 技术发展推动应用前景

随着材料科学、力学和岩土工程技术的不断发展,边坡开挖支护技术也在不断创新和完善。新型支护材料、新型支护结构以及新型施工工艺的不断涌现,为边坡开挖支护技术的应用提供了更多可能性。例如,高性能混凝土、纤维增强复合材料等新型材料的应用,可以大大提高支护结构的承载能力和耐久性;预应力锚索、锚杆等新型支护结构的应用,可以更有效地加固边坡土体,提高边坡的稳定性。

随着数字化技术的不断发展,边坡开挖支护技术也在逐步实现数字化管理。引入三维建模、虚拟现实、仿真分析等技术手段可以对边坡开挖支护过程进行更加精确的模拟和预测,为施工方案的设计和优化提供有力支持。利用物联网、大数据等技术手段,可以实现对边坡开挖支护过程的实时监测和数据分析,及时发现和处理潜在的安全隐患,提高工程的安全性和稳定性。

3.2 应用需求推动应用前景

随着我国经济的持续发展和城市化进程的加速推进,水利工程建设规模不断扩大,对边坡开挖支护技术的需求也日益增加。大型水利工程如水库、水电站、航道等建设项目的不断增加,对边坡开挖支护技术的要求也越来越高。这为边坡开挖支护技术提供了广阔的应用空间和发展机遇。

水利工程的安全稳定性直接关系到人民群众的生命财产安全和国家的经济发展。随着社会对工程安全稳定性要求的不断提高,边坡开挖支护技术在水利工程施工中的应用也越来越受

到重视。采用先进的边坡开挖支护技术,可以有效地提高水利工程的安全性和稳定性,保障人民群众的生命财产安全和国家的经济发展。

3.3 环境保护推动应用前景

随着环保意识的不断提高和绿色施工理念的推广,水利工程施工对环境保护的要求也越来越高。在边坡开挖支护过程中,采用绿色施工技术、减少对环境影响、保护生态环境已成为必然趋势。采用绿色支护材料、绿色施工工艺等手段,可以最大限度地减少施工对环境的破坏和污染,实现水利工程的可持续发展。

在水利工程施工中,边坡开挖往往会对原有生态环境造成一定的破坏。为了恢复和保护生态环境,需要采用生态修复技术。种植植被、修建排水设施等措施可以有效地恢复边坡的生态环境和生态功能。将生态修复技术与边坡开挖支护技术相结合,可以实现水利工程的生态化建设和可持续发展。

3.4 智能化管理推动应用前景

随着物联网、大数据等技术的不断发展,智能化监测系统在边坡开挖支护过程中的应用越来越广泛。安装传感器和监测设备,可以实时监测边坡的变形、位移、裂缝等安全隐患,并及时预警和采取措施进行处理。这不仅可以提高边坡开挖支护过程的安全性和稳定性,还可以降低人工巡检的工作量和成本。

随着自动化技术的不断发展,自动化施工技术在边坡开挖支护过程中的应用也越来越广泛。采用自动化施工机械和设备,可以实现边坡开挖支护过程的自动化和智能化控制。这不仅可以提高施工效率和质量,还可以降低人工操作的风险和成本。

4 结语

随着水利工程建设规模的不断扩大和工程复杂性的增加,边坡开挖支护技术作为保障工程安全稳定的重要手段,受到了越来越多的关注。在水利工程施工中边坡开挖往往伴随着地质条件复杂、土壤松软等问题,这些问题给边坡的稳定性带来了极大的挑战。采用合适的边坡开挖支护技术,对于确保水利工程的顺利进行和长期稳定运行具有重要意义。

[参考文献]

- [1]王悍,王曦,张佳伟,等.水利工程施工中边坡开挖支护技术的应用[J].中国住宅设施,2024,(02):187-189.
- [2]张帆.水利工程施工中的边坡开挖支护技术分析[J].水上安全,2023,(07):170-172.
- [3]张璐.水利工程施工中高边坡开挖爆破与支护技术的应用[J].石材,2023,(08):28-29.