

水利水电工程边坡开挖与支护施工技术研究

唐梓元

吉林省水利水电勘测设计研究院

DOI:10.12238/hwr.v8i2.5166

[摘要] 在人们的日常生活中,最离不开的就是水,而负责水资源传输的工程就是水利工程。并且水利工程与居民的生产生活息息相关,对于整个社会的运行也有极大的帮助,甚至缺少了有效合理的水利工程,社会的运行就会出现各种问题。水利工程的施工中,边坡开挖与支护施工技术是水利水电工程建设的重要技术之一,在其实际应用时,不仅要考虑水利水电工程实际的施工环境,更要结合当时的土壤情况,还需要选用合理的施工方式方法,从而保证水利水电工程质量。

[关键词] 水利水电工程; 边坡开挖; 支护; 施工技术

中图分类号: TV52 **文献标识码:** A

Research on Slope Excavation and Supporting Construction Technology of

Ziyuan Tang

Water Conservancy and Hydropower Project

[Abstract] In people's daily life, water is the most indispensable thing, and the project responsible for water transmission and treatment is the water conservancy project. On the one hand, water conservancy project is closely related to the production and life of urban and rural residents, and it is also of great help to the operation of the whole society. Even if there is no effective and reasonable water conservancy project, there will be problems in the operation of society. In the construction of water conservancy projects, the slope excavation and supporting technology is an important key node in water conservancy and hydropower projects. We should not only consider the actual construction environment of water conservancy and hydropower projects, but also combine the soil conditions at that time. We also need to design reasonable construction methods to continuously strengthen the quality and stability of the projects while ensuring that the technology can be implemented.

[Key words] water conservancy and hydropower engineering; Slope excavation; Support; Construction technology

引言

随着水利水电工程在社会生产生活中的作用越来越大,其各类技术与工艺越来越受到重视,行业内专业人士充分认识到水利水电工程的边坡开挖与支护施工技术的重要性,并积极探索,本文内容正是在这一方面的探讨。

1 水利水电工程与边坡开挖与支护施工技术特征介绍

1.1 水利水电工程特征介绍

1.1.1 水利水电工程是大规模工程。水利水电工程往往是大规模的基础设施工程,需要涉及大量的水资源和土地,以及复杂的建筑和设备。

1.1.2 水利水电工程长期投资。水利水电工程通常需要较长时间的投资和建设周期。从项目规划到建设完成,往往需要数年甚至十几年的时间。

1.1.3 水利水电工程有复杂的技术要求。水利水电工程涉及到各种复杂的技术要求。一般来说需要进行水资源勘察、水力

学计算、结构设计、设备选型等多个方面的工作。

1.1.4 水利水电工程有长期影响力。水利水电工程对周边地区的影响效果是长期的。它不仅可以提供稳定的电力供应和灌溉水源,还可以改善交通运输条件、保护环境和水资源管理。

1.1.5 水利水电工程有重大环境影响。水利水电工程对环境产生影响,例如水库的蓄水会造成下游水流量减少,影响下游生态系统;大坝建设会改变河道水文条件,可能导致地质灾害等。因此,在工程设计和建设过程中需要进行环境影响评价和合理规划,以最大程度地减少负面影响。

1.1.6 水利水电工程是重要的公共设施。水利水电工程是国家和地方的重要公共设施,对社会经济发展和人民生活有着巨大的影响。它可以提供稳定的电力供应和灌溉用水,支持农业生产和工业发展,提高国民经济水平和人民生活质量。

1.2 边坡开挖与支护施工技术特征介绍

1.2.1 多种开挖方法。水利水电工程边坡开挖施工可以采用

不同的开挖方法,如爆破、机械挖掘、石方拆除等。不同地质条件和工程要求会决定采用的具体开挖方法。

1.2.2 边坡稳定性考虑。稳定性问题是水利水电工程边坡开挖必须考虑边坡的,因为坡体的破坏可能引发地质灾害,如滑坡、坍塌等。因此,在开挖过程中需要进行边坡的稳定性分析和防治措施设计。

1.2.3 支护结构设计。为了防止坡体塌方,边坡开挖会采用支护结构。支护结构的设计要考虑土体性质、坡度、坑高、水位等因素,以确保开挖坡体的稳定性。

1.2.4 施工工艺控制。边坡开挖与支护施工需要进行科学的施工工艺控制。包括施工工艺流程、设备选择、施工方法等,以保证施工的安全高效。

1.2.5 水土保持措施。在水利水电工程边坡开挖过程中,需要采取一系列的水土保持措施,防止土壤被冲刷和侵蚀,保护水源环境和防止泥石流等灾害。

1.2.6 监测与预警。边坡开挖与支护施工需要进行监测与预警工作。通过安装监测设备,及时获取边坡的位移及变形情况,以及地下水位、岩土应力等数据,为施工的安全控制提供依据。

1.2.7 安全生产管理。水利水电工程的边坡开挖与支护施工存在较大的安全风险,因此需要严格遵守安全生产管理规定。包括施工人员的安全教育培训、安全设施的设置、施工现场的巡视监督等。

1.2.8 环境保护措施。最后,边坡开挖与支护施工需要采取一系列的环境保护措施,减少扬尘、噪音和污染物排放。例如,喷雾降尘、垃圾分类处理、噪音隔离等,在施工过程中尽量减少对环境的不利影响。

2 水利水电施工边坡开挖支护技术介绍

2.1 重力式挡墙

重力式挡墙主要是依赖于墙体的自身重力来对抗土体的侧压力。目前,市面上最常见的混凝土材料有预制片石、块石混凝土,以及浆砌毛石混凝土。正常下的混凝土形式需要进行整体浇筑,而半重力式的挡墙可以采用混凝土或者少筋混凝土的形式进行浇筑。

2.2 安全辅助钢筋网设置

为了保证施工期间工作人员的人身安全,可以使用钢筋网防护设置来防止混凝土或滑坡滚落。但是在进行施工时工作人员必须要严格审查钢筋网的连接形式和钢筋的布置顺序是否是按照施工图纸进行的,在施工时要规范工作人员的技术操作,以保证施工的质量。此外,在安装加强型网络时,要预先制定好防护措施,避免混合使用。

2.3 喷凝混凝土技术

喷凝混凝土技术是水利水电边坡支护工程中最常使用的技术之一,目前效果比较好的方式有湿喷和潮喷两种,在真正施工时具体选用哪种喷凝方式要根据施工现场的实际情况,例如,当基坑比较干燥时一般来说选择潮喷施工技术效果会更好一点,并且在施工时根据实际情况适当使用速凝剂,可以在一定程度

上改善施工条件,达到更好的支护效果。

2.4 抗滑桩技术

由于受力的角度大小有所不同,催生出了多种形式的抗滑桩构件,例如预制钢筋混凝土板桩,钻孔灌注桩、人工挖孔桩等等。在施工时,将桩与桩之间进行有效连接,或者将桩与混凝土进行连接,就可以形成整体的防护结构,可以避免边坡土体塌陷、裂缝、变形。

2.5 锚杆支护技术

关于锚杆支护技术在所有边坡支护技术中以其良好的安全性和实用性得以突出,在很多的大型水利水电工程中都可以看见边坡支护技术的身影。但是锚杆支护技术也有其不可忽视的缺点,锚杆支护技术工序复杂繁琐,所以其对于管理水平的要求很高,不同的地质环境对锚杆的要求也不一样,所以在锚杆的选择上要进行多重考虑。

2.6 坡面防护

水利水电工程的边坡挖完后,可以永久的保存。所以要将开挖面周围的滑坡体清除干净,这样可以减轻边坡的负荷,提高施工质量。若滑坡体存在安全隐患但问题较小时可以主动进行柔性防护网处理,使用这种处理方法一是操作简单,二是因防护网质量较小,不会对坡面产生更大的负荷。

3 水利水电工程边坡开挖与支护施工技术的重要性

3.1 保障工程安全

水利水电工程边坡开挖与支护施工技术的重要性在于确保工程的安全性。边坡开挖与支护是工程建设的前期准备工作,如果不正确处理,可能导致边坡坍塌或滑坡等灾害发生,危及工程和周边地区的安全。

3.2 提高工程质量

边坡开挖与支护施工技术的正确应用可以提高工程的质量。通过科学合理的设计和施工方法,确保边坡的稳定性,降低工程质量问题的发生率,提高工程的可靠性和持久性。

3.3 减少工程风险

水利水电工程边坡开挖与支护施工技术的重要性在于降低工程风险。水利水电工程通常面临着复杂的地质条件和环境条件,而边坡开挖与支护是其中关键的工作环节,合理的施工技术可以有效降低工程风险。

3.4 提高工程效率

边坡开挖与支护施工技术的科学应用可以提高工程的施工效率。通过合理的施工工艺和设备选择,减少施工时间和成本,提高施工的速度和效率。

3.5 保护生态环境

边坡开挖与支护施工技术的重要性在于保护生态环境。水利水电工程通常位于山区或河流附近,如果不正确处理边坡开挖与支护施工,可能导致土壤侵蚀、水源污染等环境问题,对生态环境造成不可逆转的损害。

3.6 保护人员安全

水利水电工程边坡开挖与支护施工技术的正确应用可以保护

施工人员的安全。边坡开挖与支护施工存在较大的安全风险,而科学合理的施工技术可以减少工人在施工过程中的伤亡和事故发生。

3.7降低工程成本

边坡开挖与支护施工技术的正确应用可以降低工程的成本。通过科学合理的设计和施工方法,能够减少因边坡问题而导致的巨额修复费用,降低工程的总体成本。

3.8保证工程可持续发展

水利水电工程边坡开挖与支护施工技术的重要性在于保证工程的可持续发展。合理的边坡开挖与支护施工技术可以确保工程的稳定性和长期运行,为水资源的合理开发利用提供支持,并降低对自然环境的影响,实现工程与自然环境的和谐发展。

4 水利水电工程边坡开挖与支护施工技术存在的局限

4.1水利水电工程边坡开挖与支护施工地质条件复杂

边坡开挖与支护施工技术需要根据具体地质条件进行选择和调整,但地质勘察的精度和准确性限制了对地下情况的深入了解,增加了技术实施的不确定性。

4.2水利水电工程边坡开挖与支护施工技术工程造价高昂

水利水电工程边坡开挖与支护施工技术的应用往往需要特殊的工程设备和材料,这些设备和材料的采购和使用成本较高。同时,由于水利水电工程规模较大,施工周期较长,劳动力和运输成本也较高,使得整体工程造价居高不下。

4.3水利水电工程边坡开挖与支护施工周期长

由于水利水电工程边坡开挖与支护施工涉及的工程量庞大,工程周期往往较长。例如,边坡的开挖和支护往往需要逐步进行,每一步都需要时间来执行和验证,增加了项目的施工周期。

4.4水利水电工程边坡开挖与支护施工风险高

水利水电工程边坡开挖与支护施工存在一定的风险这些风险,可能导致施工过程中的事故和损失,增加了工程管理和安全保障的挑战。

4.5水利水电工程边坡开挖与支护施工技术对人力资源的需求大

水利水电工程边坡开挖与支护施工技术需要大量熟练的技术人员和操作工人进行施工和监测工作。然而,目前技术人员和熟练工人的供应相对不足,导致施工队伍的组建和管理面临困难。

4.6水利水电工程边坡开挖与支护施工对环境影响较大

水利水电工程边坡开挖与支护施工需要大量的土壤开挖和挖掘材料运输,对周边环境产生一定的影响。例如,土壤侵蚀和水源污染等问题可能影响生态环境的稳定性和可持续发展。因此,在施工过程中需要采取适当的环境保护措施,增加了施工的难度和成本。

5 完善水利水电工程边坡开挖技术的有效途径

5.1加强地质调查和勘察

提高水利水电工程边坡开挖技术的关键是充分了解地质条件。加强地质调查和勘察工作,利用现代化探测技术获取更准确的地质数据,有利于科学分析地下情况,减少不确定性,并使得边坡开挖技术更加精确和可靠。

5.2引入新材料和工程设备

面对水利水电工程边坡开挖的复杂和困难,引入新材料和工程设备是提高施工效率和质量的关键。例如,采用高强度钢材和混凝土加固边坡,或采用无人机和地下雷达等现代化设备进行边坡监测,可以提高施工效率和安全性。

5.3推广先进的施工技术

推广先进的施工技术,如爆破、挖掘机械化和机器人等,可以提高施工效率、减少人力资源需求,并保证施工质量。

6 完善水利水电工程支护施工技术的有效途径

6.1水利水电工程支护施工绿色环保发展

随着社会的进步和环保意识的提高,未来水利水电工程支护施工技术将趋向于绿色环保。例如,采用可再生材料作为支护材料,减少对自然资源的消耗。

6.2数字化和智能化

可以引入建筑信息模型(BIM)技术,实现施工全过程的可视化和协同管理;利用传感器和物联网技术监测和分析工程施工过程中的数据,提供实时反馈和智能控制。

6.3综合化和耐久性

未来水利水电工程支护施工技术将更加注重工程综合化和耐久性。综合化包括考虑施工的各个环节和工程的整体性,避免单点故障和隐患。

7 结束语

地质环境的多样性和复杂性给工程施工带来了诸多限制和难题,需要进一步推动新材料和新技术的研发和应用,以提高工程稳定性和安全性。作为一项属于水利水电工程项目当中的重要研究课题之一,边坡开挖与支护施工技术的研究必然是一项核心中的核心。近些年来,不少的水利水电工程行业内的学者深入研究边坡开挖与支护施工技术,一些重大的研究成果对于水利水电工程的施工技术优化,施工效率的提升有着重大的影响。对于边坡开挖与支护施工技术的研究,还需注重与其他学科的交叉融合,如地质学、力学、岩土工程等,以形成更加系统和综合的解决方案。

[参考文献]

- [1]于磊.水利水电工程施工中边坡开挖支护技术[J].中华建设,2019(32):0106-0107.
- [2]陈瑞.水利水电工程施工中边坡开挖支护技术的应用[J].珠江水运,2021(15):18-19.
- [3]李国辉.水利水电工程施工中边坡开挖支护技术探究[J].农村实用技术,2021(9):122-123.
- [4]刘伟东.水利水电工程施工中边坡开挖支护技术分析[J].工程建设与设计,2021(3):167-169.
- [5]王绍山.水利水电工程施工中边坡开挖支护技术的应用研究[J].珠江水运,2021(11):81-82.
- [6]辛代沧.水利水电工程施工中边坡开挖及支护技术分析[J].工业,2017(2):14.
- [7]朱志轩,马立家.水利水电工程施工中边坡开挖及支护技术分析[J].城市建设理论研究(电子版),2017(24):196.