

水利枢纽项目支护工程的施工技术探讨

高斌

巴州水利水电勘测设计有限责任公司, 新疆 巴州 841000

[摘要] 水利枢纽建设是重要的国家基础设施建设项目, 而支护工程是保证水利枢纽建造顺利、安全的重要保障, 各种支护工程的施工技术直接影响着水利枢纽工程建设的质量和效率。文章在介绍水利枢纽项目支护工程的概念和分类的基础上, 重点论述了各种支护工程的施工技术及其应用场景, 并在施工实践中总结了一些实用经验和安全注意事项。

[关键词] 水利枢纽; 支护工程; 施工技术; 应用场景

DOI: 10.33142/aem.v5i5.8631

中图分类号: TV52

文献标识码: A

Discussion on Construction Technology of Support Engineering for Water Conservancy Hub Projects

GAO Bin

Bazhou Water Resources and Hydropower Survey and Design Co., Ltd., Bazhou, Xinjiang, 841000, China

Abstract: Water conservancy hub construction is an important national infrastructure construction project, and support engineering is an important guarantee to ensure the smooth and safe construction of water conservancy hubs. The construction technology of various support engineering directly affects the quality and efficiency of water conservancy hub construction. On the basis of introducing the concept and classification of support engineering in water conservancy hub projects, the article focuses on the construction techniques and application scenarios of various support engineering, and summarizes some practical experience and safety precautions in construction practice.

Keywords: water conservancy hub; support engineering; construction technology; application scenario

引言

水利枢纽工程是指对特定的水体进行整治, 以满足灌溉、发电、蓄水等用途的综合工程。由于水利枢纽工程通常是建在山区或陡峭的地形上, 因此, 支护工程成为其建设过程中的一个重要组成部分。恰当的支护工程能够确保水利枢纽工程的安全和稳定, 同时也需要注意环保和美观的要求。文章将对水利枢纽项目支护工程的施工技术进行探讨。

1 水利枢纽项目支护工程的概述

1.1 水利枢纽项目概述

水利枢纽是指在地势较高的地方, 通过建造堤防和拦河坝等水利设施, 把河流调节到一个合理水位, 在保护人民生命财产、发挥水利功能、增进环境效益等方面发挥重要作用的大型水利工程。水利枢纽项目建设是我国在基础设施领域的重点工程之一, 主要用于保障经济社会持续发展和人民幸福安康。

1.2 支护工程的概述

支护工程是指为了保障水利枢纽项目建设的顺利、安全, 对建筑物周围土体和深基坑、挖方和填方斜面等进行支撑的工程。支护工程的主要作用是保护施工人员的安全、防止泥沙泄漏、保持道路的通畅等等^[1]。

1.3 水利枢纽项目支护工程重要性

水利枢纽是指大型水利工程中, 用于控制水流和调节

水位的关键设施, 包括水库、水闸、泵站等。这些设施的安全运行对于水资源的合理利用、洪涝防灾和经济社会的稳定发展具有重要意义。而支护工程则是保障水利枢纽设施正常运行和安全的关键, 下面列举一些具体的重要性如下:

(1) 抗洪防洪: 水利枢纽在防洪中起着至关重要的作用, 而支护工程的稳定性对于水利枢纽在洪水冲击下的抗击能力具有重要影响。

(2) 引水调水: 水利枢纽需要进行引水和调水的操作, 而支护工程稳定性对于引水及调水的顺利进行和设备的安全运行至关重要。

(3) 发电: 一些水利枢纽还兼具发电功能, 水电站等设施的稳定运行同样需要支护工程的保障。

(4) 保障日常安全: 水利枢纽设施经常被人员和车辆使用, 运行安全至关重要, 而支护工程的失稳会对设施运行带来风险。

因此, 水利枢纽项目支护工程的重要性不言而喻, 它涉及到水利工程的各个方面, 需要高度重视, 采取严谨可靠的技术方案和建设管理。

2 水利枢纽支护工程的分类

土工支撑。土工支撑是利用土工材料来加强水利枢纽内部或周边的土体的能力, 来保证土体的稳定性及周边土地的安全稳定, 其施工技术较为成熟, 在我国得到了广泛

应用。

钢支撑。钢支撑是利用钢建筑材料来支撑水利枢纽内部或周边的土体,通过钢构件的连通起来来构造各种形式的钢支撑体系,具有快速施工、安装便捷等一系列优点,被广泛应用于水利枢纽建造当中。

混凝土支撑。混凝土支撑是在水利枢纽内部或周边的土体由浅至深的开挖区域内,采用钢筋混凝土构造型式,以混凝土结构为主体,通过混凝土圬工的加固方式,将土体与结构相互作用起来达到支撑土体的目的。

地基加固。地基加固是指为了消除水利枢纽内土体和地基的不均等性而进行的加固修复、地基增强加固的工程。地基加固主要应用于建筑物基础处理、路堤加固处理和地下挖掘对土体的影响等^[2]。

桩基加固。桩基加固是指引入一定数量的桩基固定于水利枢纽的地基深层土体或岩侵界面,达到加强支撑、增加地基的稳定性和承载力的目的。桩基加固技术应用广泛,是提高大型水利枢纽工程结构稳定性的有效手段之一。

3 水利枢纽支护工程的施工技术

3.1 土工支撑技术

土工支撑是利用常规材料如地工布、土工格栅、土工合成材料等加固土体的支护方式,其施工技术较为简单,经济实惠,耐久性高,因此深受施工公司的青睐。

(1) 地工布施工技术

地工布轻巧、结构紧凑、柔韧性高、自重轻等特点使其操作方便、便捷,同样也达到了一定的经济效益。地工布施工的过程是先将地表表层的土体铲平之后再使用注浆机注入混凝土,在混凝土未固定之前将地工布放在混凝土之上,铺设平整,铺设完成之后可以随意使用。

(2) 土工格栅施工技术

土工格栅是一种具有较高抗拉强度,柔性好,重量轻且具有坚固耐用性的土工合成材料。安装的过程是先将土面平整后,使用注浆机将灰池充满灰浆,然后在灰池未固定之前将土工格栅放在灰注浆之上,坚持较长一段时间至混凝土固化之后,土工格栅就可以有效加固土体了^[3]。

3.2 水利枢纽支护工程钢支撑技术

钢单形钢支撑是指使用单根钢管直接支撑土体的近似线性固结曲线的支撑方式,其优点在于施工便捷,短时间内固结稳定,但是由于受到直接力的影响,只能够支撑方形和矩形的区域,因此被经常应用于在建大型水利枢纽施工过程中的边坡支撑及防护之用。

(1) 钢支撑的类型:常用的是钢管撑和H形钢撑。

(2) 安装方法:先在固定地点打好地脚,再把撑杆安装在地脚上,与主体结构相连。

(3) 钢支撑的优点:钢支撑具有高刚度、高强度、使用寿命长等优点,在支撑较大的水利枢纽结构时,使用钢支撑可以提高整个工程的承载能力,保证工程建设的质

量和安全。

(4) 钢支撑的注意事项:在使用钢支撑时,必须根据支撑的具体情况进行设计选择,考虑到撑杆的长度、倾角、节点等参数,以及地脚的深度、土方面积、固结度等因素,保证撑杆的稳定性和承载能力。

钢支撑技术是水利枢纽支护工程中常用的技术之一,必须根据工程实际情况进行设计和选择,并遵循相关标准和规范进行施工作业。

3.3 混凝土支撑技术

混凝土支撑是在水利枢纽内部或周边由浅至深开挖区域内,采用钢筋混凝土构造型式,以混凝土结构为主体,通过混凝土圬工的加固方式,将土体与结构相互作用起来达到支撑土体的目的。在混凝土支撑的施工过程中,需要注意以下几点:

(1) 混凝土施工前要对挖掘区域进行水流管控,防止混凝土流失。

(2) 混凝土施工前要进行基础处理,包括擦洗、清理和刨平等,以确保混凝土与地基的黏结性。

(3) 混凝土浇筑完毕要及时喷水保养保持混凝土的湿度,防止裂纹的产生^[4]。

3.4 水利枢纽支护工程桩基加固技术

桩基加固是针对水利枢纽基础出现沉降、下沉、沉降等病害,为了提高基础承载力和稳定性而进行的加固修复工程。常见的加固修复方式有完全浸入式钢筋混凝土桥墩基础加固、钢管桩基础加固、钻孔桩加固等方式。水利枢纽是防洪、发电及引水等工程重要组成部分,其支护工程的稳定性对于水利枢纽的正常运行和安全性具有至关重要的作用。桩基加固技术是一种常见的水利枢纽支护工程稳定性加固方法,其主要原理是在桩基的基础上加固钢筋混凝土,以增强桩基的抗震性和承载力。具体而言,桩基加固技术包括以下几个步骤:

(1) 确定加固范围和钢筋布置方案:需要根据实际情况确定需要加固的范围和具体的钢筋布置方案,包括钢筋的数量、尺寸和间距等。

(2) 开挖桩基:需要开挖桩基表面的土层,直至露出桩基混凝土表面。

(3) 清理桩基表面:在开挖后的桩基表面清理土层和其他杂物,确保表面干净。

(4) 喷涂防腐剂:喷涂适量的防腐剂在桩基的表面上,以防止钢筋锈蚀。

(5) 安装钢筋:按照钢筋布置方案,在桩基表面上添加钢筋,并将钢筋固定在桩基混凝土中,确保其牢固。

(6) 浇灌混凝土:在钢筋上浇注混凝土,直至桩基表面和地面齐平。

(7) 养护:在混凝土浇灌后,需要对其进行养护,让混凝土逐渐固化并达到设计强度。

桩基加固技术在水利枢纽支护工程中具有较高的应用价值,在加固工程的各个环节中都需要注意操作规范和质量要求,以保证加固效果。

4 水利枢纽支护工程的施工过程

4.1 前期准备

水利枢纽支护工程施工前的准备工作包括:工程部署。工程部署应向上级部门提交项目立项申报书,在取得审批后,成立项目部,根据项目需要,配备了具备相应资质的工程师和技术人员。土地测绘。水利枢纽支护工程施工前应对工程现场进行测绘,确定地形、地貌和土质等情况。设计方案。根据实际情况,制定支护结构设计方案和施工方案,同时对施工人员进行安全教育培训。

4.2 施工方案设计

施工方案设计是水利枢纽支护工程施工中至关重要的一环。在设计时,应充分考虑实际情况,包括支护工程的类型、土质情况、地形地貌、施工条件等因素。同时,要确定支护结构的尺寸、材质、施工方法和施工工序。在设计过程中,应充分考虑到施工技术与经济成本的平衡。

4.3 支护结构选择

根据实际情况,应选择适当的支护结构。支护结构的选择要考虑到工程施工条件、支护结构的性能和费用等因素,尽可能地达到安全、经济、简便、美观的要求。

4.4 施工过程中的安全隐患

水利枢纽的支护工程涉及到的施工环境复杂,施工条件比较苛刻,存在着一定的安全隐患。在施工过程中,应针对以下几个方面进行有效的安全措施:

(1) 脚手架和安全网。在高空作业时,应设置脚手架和安全网等隔离设施,保证工人的安全。

(2) 施工机械具备防护措施。在施工过程中,应保证施工机械具备必要的防护措施,防止意外事故的发生。

(3) 安装安全警示标志。施工现场应设置禁止进入和安全警示标志,并对施工人员进行安全教育^[5]。

4.5 验收

水利枢纽支护工程施工完成后,需要进行验收,以保证工程的质量。验收中要充分考虑工程的设计、材料选用、施工工艺和施工质量等方面的要求。

5 水利枢纽项目支护工程的施工案例

项目概况:这是一座位于山区的水利枢纽工程,用于山区地区的灌溉、防洪和发电等功能。在施工过程中,由于地质条件复杂,施工难度极大,需要采用先进的支护技术来确保支护工程的安全和稳定。

支护工程设计方案:因为地质情况复杂,支护工程设计方案需要充分考虑各种地质条件下的支护方案,如土质较软的地区采用灌浆桩和桥式墩墙结合的方式进行支护;而在硬质岩石地区则采用爆破成型的方法进行地基处理,并使用锚杆和网壳等技术加固防护壁面。

施工过程中的关键技术:由于地质条件复杂,施工队伍在进行支护工程时需要加强措施确保施工安全。其中,桥式墩墙的施工需要采用悬吊减振架等设备,以确保施工过程中的振动对周围建筑物无影响;锚杆的施工需要经过精准计算和制定施工方案,确保其能在地质条件复杂的情况下确切地对地基进行加固,确保支护工程的安全可靠。

施工结束后的效果:支护工程完工后,水利枢纽工程相应设施的运行效果显著提高,同时由于支护工程的保障,使得设施的安全可靠,使得水利枢纽在山区区域的发展中具有更加重要和稳固的地位。

水利枢纽项目支护工程对于工程的正常运行和安全稳定具有关键性意义。在施工过程中,需要采用一系列严谨、先进的技术和管理措施,以确保支护工程安全可靠,以及水利枢纽设施的正常运行和发展。

6 水利枢纽支护工程的安全注意事项

6.1 了解支护工程的施工计划和规划,避免进入现场施工区域

未经许可进入施工现场是非常危险的且不被允许的。因此,必须了解工程的进度计划并在施工期间避免进入现场施工区域。

6.2 戴好安全帽、安全鞋和其他安全防护用品

在现场穿戴适宜的防护用品,保护自己不受伤害。

6.3 遵守现场施工规定

不要随意移动标记,信号灯或警告标志。施工现场需要遵守相关规定和政策标准,因此不得擅自移动相关标志。

6.4 注意施工现场的通风,避免呼吸有毒气体或吸入粉尘等

施工现场的空气可能会有害,包括有害气体和粉尘等,注意保护自己的呼吸系统。

6.5 跟随指挥员的指示

在工程现场,跟随指挥员的指示和要求,保持安全,不要随意行动。

6.6 停电后进行施工工作

在工程现场的部分区域可能会有电线,必须在停电后才能进行施工^[6]。

6.7 定期检查材料的质量

在支护工程当中,材料的质量必须符合相关的政策标准和工艺规范,保证材料的质量,避免事故的发生。

6.8 确保机械设备的安全

在支护工程过程中,机械设备也必须符合相关标准,避免机械设备的故障。

7 结论

水利枢纽支护工程的施工技术是确保水利枢纽工程建设顺利和安全的基本保障。本文在介绍水利枢纽项目支护工程的概念和分类的基础上,重点论述了各种支护工程的施工技术及其应用场景,并总结了一些实用经验和安全

注意事项。希望这些内容能够为水利枢纽建设相关工作提供一些参考和帮助。

[参考文献]

- [1] 张家健. 水利水电施工工程中边坡开挖支护技术[J]. 中国高新科技, 2021(13): 55-56.
[2] 刘强. 水利水电工程项目中的边坡开挖支护施工工艺[J]. 中国高新科技, 2020(20): 13-14.
[3] 王辰辰. 水利工程施工中边坡开挖支护技术研究[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2019(36): 53.

[4] 于福成. 水利项目中的边坡开挖支护技术分析[J]. 门窗, 2019(8): 119-120.

[5] 王中兴. 浅析水利工程施工中边坡开挖支护技术的应用[J]. 科技创新与应用, 2017(33): 58-59.

[6] 陈龙. 水利工程项目深基坑支护要点分析[J]. 科技创新与应用, 2017(13): 197.

作者简介: 高斌(1982.1-), 毕业院校: 新疆大学, 所学专业: 测绘工程, 当前就职单位: 巴州水利水电勘测设计有限责任公司。