

# 水利水电施工工程中边坡开挖支护技术

曹 刚

盐城隆嘉水利建设有限公司 江苏盐城 224055

**摘 要:** 水利水电工程对任何一个国家和人民来说都是一项重要的工程, 水利水电施工工程的质量影响巨大, 而边坡开挖支护技术是影响水利水电施工工程质量的关键, 但是边坡施工环境和边坡开挖支护技术的具有一定的复杂性, 基于此, 本文主要对水利水电施工工程中边坡开挖支护技术进行研究, 旨在探索出施工技术的完善措施, 以供参考。  
**关键词:** 水利水电施工; 边坡开挖; 支护技术

## Slope excavation and support technology in water conservancy and hydropower construction projects

Gang Cao

Yancheng Longjia Water Conservancy Construction Co., Ltd. 224055

**Abstract:** The water conservancy and hydropower project is an important project for any country and its people. The quality of water conservancy and hydropower construction projects is greatly affected, and slope excavation and support technology are the key to the quality of water conservancy and hydropower construction projects. But the slope construction environment and slope excavation and support technology have a certain complexity. Based on this, this paper mainly studies slope excavation and support technology in water conservancy and hydropower construction projects, aiming to explore the improvement measures of construction technology, which is for reference.

**Keywords:** Water Conservancy and hydropower construction; Slope excavation; Support technology

### 引言:

水利水电施工工程直接关系着社会居民的日常生活, 同时也间接影响着国家的经济发展, 其重要性是很显然的, 然而由于这项工程所具有的特殊性质, 在实际施工过程中很容易因为种种原因出现质量问题, 而且基于边坡开挖支护技术在施工中所占据的重要地位, 工作人员很有必要从边坡开挖支护技术入手, 不断对其进行完善以求提高整体施工工程的质量。

### 一、边坡开挖支护技术概述

顾名思义, 边坡开挖支护技术具体可以分为边坡开挖技术和边坡支护技术两个方面, 边坡开挖技术指的是

利用大型的机械设备对边坡位置所进行的挖掘工作, 边坡支护技术指的是利用一些特殊材料对边坡已开挖位置周围结构所进行的支撑工作。但无论是边坡开挖技术还是边坡支护技术, 工程设计人员都需要提前对水利水电工程的施工现场进行实景考察, 对现场的水、土壤、气候等环境条件进行详细调研, 从而为边坡开挖支护技术的施工设计提供更多科学合理的依据。

### 二、水利水电施工工程中边坡开挖技术

#### 2.1 石方开挖技术

施工人员在进行边坡开挖的时候, 需要对于施工现场的实际情况进行分析, 从而使用最合理的技术。如果施工人员发现现场岩石比较多, 就可以使用石方开挖技术进行边坡开挖。在施工过程中施工人员需要先大面积的清理地面上的遮挡物, 这样做的目的是让岩石都可以更好的裸露出来, 从而为石方开挖提供良好的施工条件。石方开挖需要将岩石都进行粉碎处理, 所以要用到大型的机械设备, 利用机械设备将岩石击碎, 施工人员在操

---

**通讯作者简介:** 曹刚, 出生年月: 1989.04.01, 民族: 汉, 性别: 男, 籍贯: 江苏盐城, 单位: 盐城隆嘉水利建设有限公司, 职位: 副总经理, 职称: 工程师, 学历: 本科 (在读研究生须注明博士研究生或硕士研究生), 邮编: 224055, 研究方向: 水利水电施工管理。

作机械设备碎石时一定要确认其他人员处于安全位置,以防造成人员伤亡。通常来说使用松土器就可以对一些松软的岩石进行开挖,但是仍然有一些坚硬的石方还需要采用爆破技术进行开挖,这就需要在施工之前根据现场情况制定详细的施工方案,确保爆破顺利进行,并且施工人员一定要具有高超的专业知识和爆破经验,确保施工可以顺利地展开。

## 2.2 土方开挖技术

如果水利水电工程中需要进行开挖的边坡位置为土壤,那么在这种施工环境下进行边坡开挖时就需要使用土方开挖技术,土方开挖技术与石方开挖技术相类似,同样需要利用大型设备松动边坡位置的土方并进行破碎,将其挖掘出来装车运输到别的地方去,但是由于土方与石方相比较更加松软,因此土方开挖技术往往不需要进行爆破。土方开挖技术在施工过程中需要注意以下两点:首先,工作人员需要在正式施工之前要尽可能地完善施工方案,对具体的土方开挖施工路线、施工过程中可能出现的问题以及相应的问题处理措施都进行全面的规划;其次,在开挖施工过程中,施工人员需要根据施工方案逐步进行开挖,而且需要一边开挖一边将泥土清理掉,从而为土方开挖施工的顺利完工提供保障。

## 三、水利水电施工工程中边坡支护技术

### 3.1 重力式挡墙

重力式挡墙的原理就是利用墙体的重力来抗住土体带来的侧压力。目前比较常见的材料有块石混凝土、预制片混凝土等,半重力混凝土不需进行整体浇筑,采用少筋混凝土就可以完成。重力式挡墙具有多种优点,其操作流程简单,不需要过于繁琐的技术,并且所用材料成本低,总体来说重力式挡墙性价比非常高,所以重力式挡墙在水利水电工程的施工中应用的比较广泛。重力式挡墙的施工除了局部地区需要搭配钢筋,其他情况下都不需要使用结构钢筋,在保证稳定性的基础上大幅度地减少了施工成本,极具性价比。

### 3.2 喷凝混凝土技术

喷凝混凝土技术可以有效地提升支护的质量,当前有潮喷和湿喷两种方式可以选择,在施工时要根据实际情况灵活选择具体施工技术,比如说整体比较干燥的基坑就选择潮喷。施工人员还可以使用速凝剂来改善施工的条件,从而提升支护的效果,施工人员在使用喷凝技术时候一定要把控好喷凝的力度,确保厚度在2cm左右即可,这样可以使破面更具整体性。施工人员在使用喷凝技术之前一定要注意对坡面进行清洁,将破面上的杂

物等清理干净,从而使喷凝的效果更佳。当施工人员发现基坑水分含量大时,就可以采用湿喷进行喷凝,施工人员要随时关注喷凝后的混凝土是否出现初凝现象,一旦发现这种情况出现就立刻喷水,从而进行养护使破面加强封闭。喷凝技术需要施工人员具备大量的施工经验,可以在施工中根据具体情况灵活地进行操作,确保破面的坚固。

### 3.3 锚喷支护技术

同其他支护技术一样,锚喷支护也需要施工人员根据实际情况灵活调整,在施工之前要制定详细的施工方案,准确放置施工设备,仔细检查灌浆机等设备的抗压能力,确保施工的顺利进行。在进行灌浆时,一定要严格按照施工图纸进行施工,其中锚固元件的选择要根据实际情况确定。此外,钻孔时要与岩石表面平行,采用喷湿混凝土施工,防止钻孔时产生大量灰尘影响施工。如果边坡的土层存在透水现象,施工人员需要在喷射之前将渗透过来的积水进行清理,合理地设置排水孔,以防喷层脱落砸伤施工人员。在进行灌浆时要掌握好灌浆量并且控制好灌浆的压力,灌浆结束后要及时地进行检验,查看施工效果,发现有问题的地方立刻进行解决。安装锚杆后要对其进行养护,确保其稳定性。

### 3.4 安全辅助钢筋网设置

水利水电施工中,为了确保施工人员的安全,通常会采取一些防止滑坡或者是混凝土掉落的有效措施,安全辅助钢筋网就经常被用作保障人员安全。在钢筋网进行铺设之前,需要做好充足的施工准备,提前将钢筋网的布置顺序和连接方式制定好,确保在实际施工中可以进行正确又快速的铺设,在铺设过程中施工人员要严格按照图纸来进行施工。当需要安装加强型的网络时,需要采取一些预防措施来避免混合使用,要充分考虑到其大小和电压等因素,避免后续受到天气等因素影响出现安全问题。钢筋网铺设之后施工人员须在钢筋网上喷涂混凝土加强钢筋网的稳定性。

## 四、水利水电施工工程中边坡开挖支护技术的完善措施

### 4.1 完善技术准备

施工人员在进行水利水电工程边坡开挖与支护中需要用到许多技术,这些技术的完善都需要施工人员非常了解施工工程,所以在施工之前,施工人员一定要亲自到施工现场,详细观察施工现场的地质条件和其他细节,并且施工人员在开挖与支护之前需要对于图纸进行一定的了解,并结合施工现场实际情况查看图纸是否合理,

如果发现有问题地方立刻组织人员进行商讨从而找出解决办法。在充分了解图纸之后,就需要制定科学的施工计划,对施工的每个环节都认真规划,对施工中所有可能存在的突发问题都列举出来,确保在施工中可以有效地应对出现的问题。在开工前,要让每个施工人员明确各项技术要点以及难点,并且检查所有施工设备是否可以正常运行,确保一些无误后开始施工。

#### 4.2 加强安全监管

在进行水利水电施工工程边坡开挖与支护施工时,经常会出现一些安全事故,导致施工人员的人身安全受到一定影响。所以在进行边坡开挖与支护的施工过程中,一定要加强对于施工人员的监管,确保每个施工人员在施工前都穿戴好安全帽和防护服,并且在施工中也不可以随意摘掉,如果发现有人违反规定立刻敦促其改正。施工人员在操作机械设备进行岩石清理时需要有管理人员在旁边进行监管,确保作业时其他施工人员处于安全位置。其次进行爆破工作时,一定要确保爆破方案的合理性,在进行爆破之前相关的技术人员必须根据实际情况合理地设置参数,以爆破造成人员伤亡,并且在爆破后要及时确认是否后续会出现山体滑坡等安全问题,并且在爆破之前就需要做好相关的应急方案,确保一定出现事故可以最大程度保障施工人员的人身安全。

#### 4.3 进行科学完善的边坡开挖

水利水电工程的地基质量与整个工程的质量直接关联,所以水利水电工程在边坡开挖之前需要对于整体的施工环境进行深入考察,仔细分析施工周围区域的地理环境,并且通过分析后选择一个施工环境比较好的区域进行开挖,这样就会大幅度降低施工的难度,从而降低施工的成本提升施工的效率。但是有一些情况下,只能在较差的施工环境下进行开挖作业,这就需要施工单位改进开挖的工艺,通过使用更加高超的施工技术来实现更高的施工质量。在开挖过程中,一定要对于土壤的含水量以及岩石的相关性质进行认真的测量,从而根据相

关的数据使用针对性的开挖技术,确保开挖作业的顺利进行。

#### 4.4 注重边坡支护的细节

想要实现更高的施工效果,就必须注重边坑支护的施工细节,从而提升支护的效果。相关的管理人员一定要严格监测施工人员支护技术的使用,确保施工人员在施工过程中存在遗漏时进行及时的提醒。例如,在进行喷凝混凝土的时候,有一些施工人员经常遗漏坡面清理的环节,导致喷凝的效果差。管理人员在发现施工人员存在工作遗漏时,及时提升施工人员进行坡面的清洁,就可以提升喷凝的效果,确保坡面的完整性。其次在进行锚喷支护技术时,需要提前进行积水清理,合理设置排水孔,并且在锚杆设立后需要注意对于锚杆进行养护,不可以在杆上悬挂重物。这些支护的细节必须要重视起来,如果存在遗漏就会对整体的工程质量造成一定的影响。

### 五、结束语

综上所述,水利水电施工工程的质量与工程完工后投入使用的各项性能息息相关,而边坡开挖支护技术又与水利水电施工工程的质量直接关联,因此施工人员在施工过程中首先要保证边坡开挖支护技术符合施工要求,其次由于现如今可使用的边坡开挖支护技术种类众多,因此施工人员要根据水利水电工程的实际情况挑选适合的技术,施工人员务必要在设计施工技术之前进行实地考察,做足事前准备以提高技术的科学性和合理性。

#### 参考文献:

- [1] 逢建波. 水利水电施工工程中运用边坡开挖支护技术对策探析[J]. 科技创新导报, 2020, 17(07): 26-27
- [2] 朱志轩, 马立家. 水利水电施工工程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.
- [3] 余怡雯. 水利水电施工工程中边坡开挖支护技术分析策略[J]. 智能城市, 2018, 4(09): 160-161.