

# 水利水电工程施工中边坡开挖支护技术的应用分析

易强

中科信德建设有限公司

DOI:10.12238/btr.v4i2.3635

**[摘要]** 水利工程与人们的日常生活息息相关,同时也是国民经济发展的一部分。从实际施工的角度上来说,边坡开挖的支护施工对整个水利工程有着极大的影响,支护工程很大程度上决定了整个施工质量,因而必须提高支护施工的效率和质量。随着我国水利工程的不断完善,施工规模也在不断壮大,边坡的施工问题也越来越多。边坡施工稳定性差,已经成为水利工程中的一大重要问题,同时也威胁着人们的生命和财产安全。因此,研究水利工程的边坡开挖支护施工技术,具有十分重要的现实意义。

**[关键词]** 水利水电; 边坡开挖; 支护技术; 应用

中图分类号: TU-098.6 文献标识码: A

## Application Analysis of Slope Excavation Support Technology in Water Conservancy and Hydropower Engineering Construction

Qiang Yi

Zhongke Xinde Construction Co., Ltd

**[Abstract]** Water conservancy project is closely related to people's daily life, and it is also a part of the national economic development. From the perspective of actual construction, the support construction of slope excavation has a great impact on the whole water conservancy project, which determines the whole construction quality to a large extent, so the efficiency and quality must be improved. With the continuous improvement of water conservancy projects in China, the construction scale is also growing, and the construction problems of slope are increasing. The poor stability of slope construction has become an important problem in water conservancy projects, and it also threatens people's life and property safety. Therefore, it is of great practical significance to study the construction technology of slope excavation support in water conservancy project.

**[Key words]** water conservancy and hydropower; slope excavation; support technology; application

### 引言

水在生活中不可或缺,是民生保障的基础,所以水利工程的质量尤为重要,又因为在水利工程中边坡开挖支护技术在其中发挥了重要的作用,所以需要进一步提高边坡开挖支护技术,这样既可以提升水利工程的质量,又可以提高施工效率,使得该技术可以不断地创新与推广。

### 1 水利水电施工中边坡开挖支护准备工作

#### 1.1 技术准备工作

在水利水电工程边坡开挖支护的技术准备环节,施工单位需结合地质报告

和设计图纸,组织技术人员深入研究图纸内容,保证技术重难点的尽早攻克。在施工组织设计工作环节,专项方案的科学编制极为关键,科学、合理、实用的施工方案需基于明确的施工任务进行编制,分解所有工程内容,保证放样、开挖、支护、管理、检测等计划的逐个编制,整体方案必须拥有良好可实施性。技术交底工作需要在正式施工前进行,具体包括施工设计交底、图纸交底、设计变更交底等内容,需保证存在全面而细致的交底过程,同时专门制定关键部位的处理方法,以此按照设计和规范要求严格控制整个施工过程。此外,直接影响施工质

量的试验检测也需要得到重视,具体施工前需做好相关设备的准备和调试,试验检测计划的编制需结合现行标准和规范,保证其符合工程的进度和规模实际,同时由专人负责全程监控试验检测,即可更好保证施工质量。

#### 1.2 现场准备工作

在水利水电工程边坡开挖支护的现场准备工作中,需明确用地界限和范围,科学设计临时建设的设施,尽早完成施工准备,争取主动。现场准备工作需要以工程施工内容作为依据,保证配置的人员能够满足施工要求,同时积极落实分工协作关系,人员的不同职责也需要明

确。结合实际工程要求,对准备工作计划进行详细编制,合理布置现场的道路、用电及用水。施工测量控制需严格控制,测量成果结合各个控制点开展校核,地形测量以测量控制点无误为前提,保证原始地形情况的准确确定。施工人员和设备需有计划地分批组织进场,有序进场后设备的安装、保养、调试不容忽视,施工原材料的试验检测也应严格开展,同时做好混凝土和砂浆的配合比试验,更好满足施工需要。

## 2 水利水电施工过程中边坡开挖支护要点

### 2.1 浅层支护技术

在水利边坡支护施工中,浅层支护技术是最为常用的一种,一般情况下,边坡开挖并建立起水利工程时,可以利用浅层支护来配套设立排水孔,进行锚梁、混凝土喷浆等。锚梁施工工艺主要目的是保证整个施工项目的完整性,首先要利用注浆的方式对整个岩石进行施工,在第一次施工之后可以利用XZ-30钻机进行作业。全液压钻机可以根据实际情况进行施工,并且保证施工质量,提高其稳定性与可靠性,从而完成整个平台的搭建。坡度钻排水孔可以利用CZ-30钻机进行,在满足实际施工要求的前提下,也要对其设备进行清洁。

### 2.2 边坡开挖技术

(1) 土质边坡开挖。当开挖土质边坡时,应先确定开挖顺序,采用自上而下的方法开挖,将每次削坡的厚度控制在3m以下,削坡完成后,应对削坡进行处理,可以利用反铲挖掘机增强施工效率。与此同时,为了保证施工废土的及时运输,可以在施工现场建立“之”字形的道路,及时将渣土堆积并运出。

(2) 岩质边坡的开挖与爆破控制。由于开挖的地质情况较复杂,因此一般会采取爆破方法,这需要将开挖、支护与爆破相结合,使其形成一个体系,确保开挖的质量。首先,对于岩质层边坡的开挖可以采用钻爆法,提高施工的效率,但该方法需要根据当地的地质特征进行作业,对岩层的特点有充分的掌握,对爆破的用量、参数等进行确定。除此之外,还可

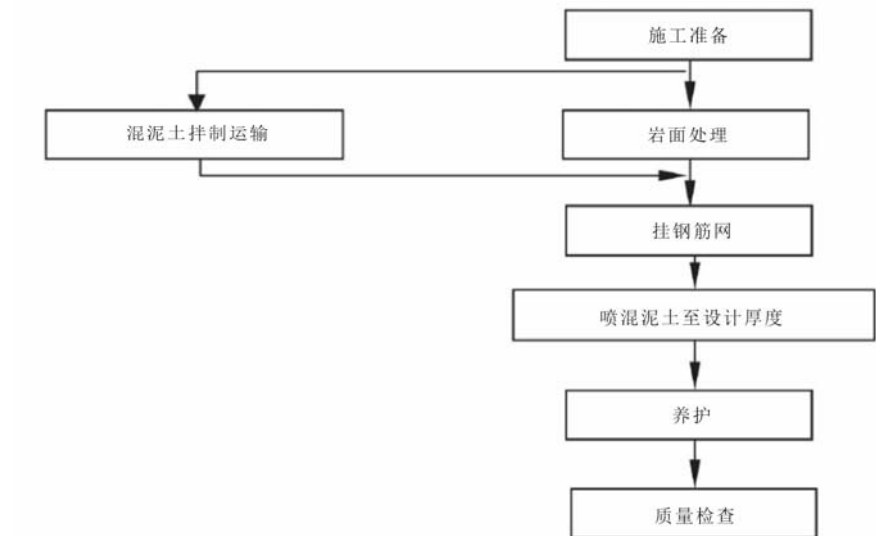


图1 边坡喷混凝土支护技术应用流程

以利用台阶式的分层爆破方式进行挖掘,这种方法可以避免出现坍塌现象。另外,也可以使用薄层爆破开挖法,这种方法可以用于一些边坡高度不超过10m的项目,并且在此过程中需要确保开挖高度为3m左右。

(3) 槽挖技术。对岩石类的地质进行开挖时,可以使用交错式开挖法,分层次开挖,从而有效提高挖掘效率。要保证挖掘的厚度维持在6m左右,这样能够增强设备的利用率,也可以减少施工时间。当开挖基面的保护层时,使用浅孔、密孔等挖掘技术,严格控制施工质量,同样可以达到施工要求。

### 2.3 铺设钢筋网

钢筋网铺设效果对水利水电工程中边坡支护的稳定性有着直接影响。施工现场如果存在较大硬质岩石,为了将支护效果提升,需要做好钢筋网合理地铺设,避免建筑物稳定性不足。铺设钢筋网工作对技术方面有着较高的要求,如果某个技术环节不当可能会导致建筑物在重力作用下发生滑落、松弛等问题。施工人员在施工中需要将钢筋锈迹及时清理干净,养护好钢筋网,涂刷防腐涂料,将钢筋网的性能提高。

### 2.4 锚杆施工

在边坡开挖支护中,锚杆支护也较为常用,但在水利水电施工环境下,往往涉及到许多施工因素。支护设计人员,需要结合水利边坡地质条件,分析研究

边坡承受力,然后再进行锚杆支护设计。在实际应用中,通常将其制成锚杆挡墙的形式,可起到稳定水利工程边坡的作用,根据其形式不同又分为:一是混凝土装配式的锚杆挡墙,其优势在于边坡支护施工成本低且适用于各类边坡结构;二是格架排桩类型,其主要材质结构也是钢筋混凝土,也有良好支护效果;三是板筋类型,通过进行现浇的方式,应用于边坡开挖支护施工,具有良好使用性能。只有保证锚杆施工质量,才能更好地发挥其边坡支护效果。

### 2.5 边坡喷混凝土支护技术应用要点

在边坡整体稳定性保障方面,边坡喷混凝土支护技术的应用价值极高,边坡稳定性能够通过喷射混凝土得到保障,隔离、抵御风雨持续侵蚀、外界因素影响减轻也能够顺利实现,支护效果自然能够更好得到保障。喷混凝土支护前,需彻底清除垃圾和杂物,以此处理光滑的岩石表面,平台表面需基于高压水冲洗,必要时可通过高压风对潮解岩层表面开展彻底清扫,图1为边坡喷混凝土支护技术应用流程示意图。

基于图1进行分析能够发现,如边坡喷混凝土需要挂网,应沿开挖面铺设钢筋网,铺设需遭遇混凝土喷射,具体固定基于锚杆头点焊实现,中间加密固定使用膨胀螺栓,铅丝扎牢网间接头,需保证最小20mm厚度的控制钢筋网保护层。分

层分段分片开展边坡混凝土喷射,由下而上控制喷射顺序,先喷不平整部位的凹处并随之找平。混凝土分层喷射需在之前一层彻底终凝后进行,如终凝后喷射间隔超过1h则需要进行高压水冲洗处理。一旦渗漏现象存在于基岩的表面,喷射吹扫可对渗漏量不大的情况进行处理,可将添加渗漏量不大的干拌混凝土从远到近进行喷射,完全止住水后开展封闭喷射。

### 2.6 深层支护技术

在水利工程中,深层支护技术对其工程的安全性有着十分重大的影响。首先,要借助锚固钻机对支护基面进行钻孔处理,一定要注意整个钻孔的设计必须符合标准,并且钻孔过程需要按照相关设计标准中钻孔的直径与位置的要求。其次,在利用高压灌浆进行混凝土的灌注时,必须随时注意混凝土状态的变化,保证混凝土符合实际灌注要求。最后,进行锚索张拉施工,并按照设计值的85%~90%对第一次张拉强度进行控制,

避免超出太多而影响整体施工效果。为了保护深层支护技术的效果,必须等到锚索张拉范围符合设计强度要求后再停止施工,然后才能够进行封锚。

### 3 水利水电工程边坡开挖支护施工注意要点

#### 3.1 加强检测技术应用

技术人员需要动态检测施工所在换进的水流情况,明确水流是否可以达到发电标准要求。在边坡施工中施工人员要提高对爆破技术的重视,用专业的仪器设备检测现场实际情况,明确爆破强度,避免爆破中发生安全事故。

#### 3.2 钻爆技术优化

精确地设计爆破方案是保证施工人员安全、水利水电工程施工质量的前提。当前很多施工单位的技术人员在设计参数时缺乏合理性,这不利于后期的施工作业和人员安全。为此,应当合理设计钻爆方案,充分考虑爆破后可能造成的影响,提前做好防护措施,确定施工安全范围,严禁非工作人员进入现场,确认爆破

后是否会发生山体滑坡、泥石流等安全问题,并且提前制定应急预案,保证在发生事故时能够第一时间采取应对措施将事故产生的后果降到最低。

### 4 结论

水利水电工程施工中,影响工程施工质量和安全的关键之一就是边坡开挖和支护是否合理。工作人员要根据当地的地质情况和施工需求做好边坡开挖和支护作业,加强勘查地质环境,做好边坡开挖支护方案的制定和优化,加强防护,避免施工中发生安全事故。

### [参考文献]

[1]许伟,金一凡.水利水电工程施工中边坡开挖支护技术应用价值[J].低碳世界,2020,10(10):46-47.

[2]杨晓峰.水利水电工程施工中边坡开挖支护技术的应用研究[J].工程技术研究,2020,5(18):96-97.

[3]区铭莲.水利水电工程施工中边坡开挖支护技术的应用[J].建材与装饰,2020,(14):18+20.