

# 水利施工工程中边坡开挖支护分析

黄睿琦

河源市水利水电勘测设计院有限公司

**[摘要]**水利工程关乎国家命脉,关系到国计民生和国家的未来建设。通常水利工程都属于大型基础设施建设项目,其中的边坡开挖支护技术应用是整体施工过程中的关键所在,科学合理地应用这项技术,能确保工程保质保量完成,达到人们心中经久耐用的预期目标。本文对边坡开挖支护技术进行了总结性的概括论述,就这项技术在水利工程建设中的重要性做了深入分析,同时就边坡开挖支护技术应用于水利工程的具体应用方法和期间需要做好的质量和应用控制进行了极尽详细的探讨,希望引起水利工程施工单位的高度重视,全力搞好工程建设。

**[关键词]**水利; 施工工程; 边坡开挖支护分析

**[DOI]** 10.12252/j.issn.2096-6288.2020.03.704

引言:水利工程建设属于大体量建设项目,它规模庞大,施工内容较多,涉及的作业量非常繁重,施工过程需要涉及大量技术应用,边坡开挖支护技术就是其中一项最关键的应用技术类型。施工单位还须认真细致地研究分析边坡开挖支护技术,明确掌握这项技术的应用要点,在施工过程中加以熟练运用和控制,通过高质量的技术应用保证工程质量,规避安全风险。防范安全事故,把这项利国利民的水利工程建设好,造福子孙万代。

## 一、边坡开挖支护技术概述

水利工程属于大型基建工程,边坡开挖是其重点作业项目,开挖期间须科学合理地做好支护保护,确保边坡开挖达到质量标准,提升水利工程运行的经久耐用性能,确保水利工程的安全稳定性。边坡开挖支护作业的主要内容包括:混凝土喷射作业,锚杆支护作业以及设置排水系统。其中钻孔技术应用占比非常大,它包括两种主要技术形式,一是全液压钻机钻孔技术,二是XZ-Z-31钻机钻孔技术,虽然上述两种钻孔技术在作业原理方面相似度极高,具体到作业性能上还是存在略微的差异性,施工人员还须结合作业现场的实际需要进行适当选型。通常情况下,一旦水利工程施工完成作业平台构建工作,常规的钻孔技术选择是全液压钻机钻孔技术,其中的缘由是,两相比较之下,全液压钻机钻孔技术应用更具安全稳定性,对作业顺利完成施工过程更具保障性作用。一般来说,边坡开挖支护作业工序,需要等到排架塔作业工序全部结束后才能开始,施工内容集中在三个方面,即土质和岩质边坡开挖以及台阶爆破作业项目。

## 二、边坡开挖支护技术对水利工程的重要性

水利工程开工建设,边坡开挖支护技术的作用体现在利用支护方式,为作业区域周围提供有效保护,这个环节的作用非常重要,它既能为工程质量提供有力保障,也为工程整体的安全稳定性发挥建设性作用,施工单位和现场作业人员对此须提起高度重视,确保边坡开挖支护技术能够得到科学合理地的利用。同时,水利工程建设期间会受到多方因素的不利影响,对工程质量和整体安全稳定性造成严重威胁,这就要求施工单位对潜在的影响因素进行全方位分析研判,在此基础上科学制定施工方案,确保方案的切实可行性,把质量及安全风险隐患消弭于无形,保证施工过程达到预期成效。边坡支护技术应用于开挖作业,是安全稳定完成作业任务的有效保障,它能最大限度地保证施工过程不会出现安全事故,为工程建设顺利完成创造必要条件。水利工程施工期

间,不可避免地会有带水施工现象,如果此前的边坡开挖支护技术应用没有做到位,因为作业过程水流或急或缓,都是一种长期性影响,它势必会给基坑边坡产生冲刷性侵蚀作用,质量低劣的支护效果无疑会成为重大安全风险,一旦边坡稳定性丧失殆尽,基坑坍塌就必然发生,从而造成严重人员伤亡和财产损失。所以,边坡开挖支护技术应用必须保证科学合理且行之有效,以高度的质量和安全稳定性为水利工程建设提供坚实保证。

## 三、边坡支护技术操作及要点

### (一) 技术方法

#### 1. 测量放线

水利工程正式开工建设之前,技术管理人员须提前为现场作业人员完成技术交底,保证他们做到对边坡开挖支护技术能够熟练掌握与运用,在仔细研读设计图纸的基础上展开施工。须提前做好各项前期准备工作,到达施工现场后,相关人员对技术标准的图纸要求进行再次熟悉和确认,就提前规划完成的边坡区域开展测量放线作业,要保证作业精精度,与先期规划要高度契合,还要依据设计图纸全面检测提前施作成形的相关截面质量,一旦发现不合理之处要及时调整。

#### 2. 锚杆支护开挖

水利工程建设期间的锚杆支护开挖是一种常规技术操作,它的基本原理是把锚杆尽量插入边坡土体深处,产生拉力作用,使边坡保持足够的安全稳定性。具体操作过程中,第一,全面了解开挖区域的地质条件,以此为据分析预判开挖期间的各种可能情况,确定锚杆的设置位置及具体深度,编制详细作业方案后即可动工。第一,钻孔作业。依据确定的锚杆设置位置开始土体钻孔,要保证钻孔设备质量上乘,效率极高,钻孔成型后测试与锚杆支护作业的适用性。如果钻孔期间遇到岩层,须换用强度适用的钻机机型;第二,钻孔清理。钻孔结束立即清孔,保证孔底无任何杂质和渣土,其他作业人员此时可同步开展加工锚索和张拉作业,张拉到达标准应力即收束;第三,安装锚杆。须提前对钻孔进行测深和测斜作业,保证钻孔深度和实际位置与锚杆支护要求高度一致,确保支护效果;第四,混凝土喷射。优化完善混凝土高压灌浆作业方案,确保锚墩固结作业顺利进行,提高作业效率。需要注意的是,作业期间的锚索张拉一定要控制流程执行和实际效果,结合工序要求适时张拉补偿,为封锚作业打好基础。如果作业期间遇到复杂地质,坡面灌浆须提前优化技术应用方案,保证连接的钢管导向帽达到应有的稳固

性, 深层加固处理能够达到预期质量。

### 3. 挂网混凝土喷射

这种施工方法的具体步骤如下: 第一, 认真仔细准备作业所需材料和设备; 第二, 以高压风机彻底清理锚孔; 第三, 张挂网片, 要求坡面平整, 和网片贴合紧密; 第四, 网片张挂完成, 均匀搅拌混凝土喷射材料, 依据标准厚度喷射混凝土。

### 4. 分层式支护

这种方法主要应用于浅层边坡支护作业, 作用是稳固边坡边缘区域, 保证浅层边坡达到标准稳定性, 能实现良好的边坡支护效果。

### 5. 槽挖法

开挖沟槽作业的关键工序是施作位于水下的岩质边坡, 它不仅与沟槽开挖作业的质量密切相关, 同时还是工程整体质量的关键影响因素。要求施工人员提前勘测基坑开挖区域的现场条件, 依据岩石结构勘测结果制定合理的作业方案, 而且爆破特种作业人员还要提前测试作业性能, 确保爆破参数设置的精准度与科学性, 发觉漏洞要及时修改, 务求参数设置完全达标, 保证基坑开挖质量。

### 6. 钻爆模式支护开挖

水利工程建设期间如果遇到的岩层非常坚硬, 此时再通过开挖作业的常规方式已经无法达到作业要求, 而且施工效率会明显下降, 对工程进度不利。这就要求施工单位摒弃开挖作业的常规操作, 改用钻爆模式突击开挖, 这种方法主要应用于洞室以及深层开挖作业中。需要注意的是, 这种钻爆模式危险系数较大, 前期准备工作是必须要做好的, 炸药放置的具体位置 and 实际用量设置, 还须结合开挖次序慎重选择, 保证安全施工。台阶法开挖作业期间的钻爆模式应用较多, 结束钻爆岩立即加固边坡, 要严防爆破下层岩体时毁坏上部边坡的稳定性, 给水利工程建设造成意外事故。

(二) 边坡开挖支护技术具体应用于水利工程施工的要点

#### 1. 强化作业规划

边坡开挖支护技术实际应用于水利工程的施工过程, 开工之前一定要就制定施工方案做好前期规划, 要全面考虑施工期间可能遇到的各种危险因素, 同时要切实保护作业区域的地表环境, 不要打破基坑区域环境平衡, 严格把控作业过程的安全风险。作业规划要保证科学合理, 要对施工区域环境条件和地层状况进行全面考察, 提升开挖支护作业的针对性, 促进安全施工。

#### 2. 钢筋铺设

即使按照水利工程建设常规操作方式, 钢筋铺设也属于关键的基础操作步骤, 要尽量精准地估测钢筋用量, 提前设置好加固流程, 这样在进行边坡开挖支护时就可以做到既保证质量又加快速度, 确保水利工程经久耐用。这个作业工序看似非常简单, 但是仍然需要相关人员对设计图纸进行深刻解读与领会, 做到对钢筋铺设全程的准确控制, 严禁重复经验主义的思想行为弊端, 确保铺设作业保质保量完成。需要特别指出的是, 边坡开挖支护属于大体量项目, 支护作业量非常庞大, 钢筋需要部分连接铺设, 建材市场上钢筋供应量还是比较充足的, 但是采购过程仍需考虑到运输和作业环节的成本控制。钢筋铺设作业的主要方式就是绑扎连接, 而降低作业难度的方法

就是精准绑扎, 如果边坡支护有特殊需要, 也可采取焊接方式连接钢筋, 在辅助措施的帮助下, 确保铺设作业达到设计质量标准。

### 3. 严格控制爆破

在进行钻爆模式边坡开挖支护时, 一定要严格对爆破作业做好控制, 第一, 必须做好爆破前的各项准备工作, 精准确定爆破位置, 严格控制爆破时间点, 各爆孔炸药用量不得出任何差错, 指定专门负责人严密监测质点振动实况; 第二, 钻孔作业机械选用液压钻, 期间要平衡控制钻头和孔身, 精准掌握钻孔间距; 第三, 爆破作业要严格依据作业规范执行, 精准掌握预制孔直径数据, 确保尺寸万无一失。

### 4. 控制钢筋网铺设质量

水利工程施工作边坡支护, 为了提升边坡岩体抵御较强洪水的能力, 避免发生塌陷, 滑坡等地质灾害, 钢筋网最好铺设于破碎危险较大区域, 紧紧贴住岩面, 同时把锚杆头与钢筋网牢固焊接在一起。

### 5. 保证混凝土作业质量

边坡开挖支护作业一定要保证混凝土作业质量, 要保证边坡基面做到全封闭, 防止外部因素风化基岩。混凝土浇筑作业要保证振捣质量, 须反复振捣达到标准密实度和均匀性为止。浇筑作业尽量避开高温天气或时段, 防止混凝土结构表面出现温度应力裂缝, 须提前测试作业现场气温, 要选择多处有代表性点位, 浇筑作业结束要适时开始养护, 以塑料薄膜全面覆盖混凝土表面, 养护期间全部洒水保湿降温。

### 6. 保证深基坑支护作业质量

边坡开挖支护作业是一种综合性很高的施工内容, 要求作业期间结构工程密切配合岩土工程人员开展联合施工, 强化深基坑支护的防护效果。深基坑支护属于一种临时性作业内容, 地下结构施工完成即失去效力, 但是发挥作用期间如果出现变形风险, 处理不及时就会诱发重大安全事故, 要求施工单位必须强化相关施工管理, 密切监控深基坑支护的实时动态, 保证作业质量。

结束语: 综上所述, 水利工程的边坡开挖支护技术, 在工程建设中占据主导地位, 这项技术应用的合理与否, 与工程质量和安全稳定性有至关重要的联系。这就要求施工单位对边坡开挖支护技术做到了如指掌, 明确这项技术应用是水利工程的重大意义所在, 对边坡开挖支护技术的技术方法以及边坡开挖支护中的具体应用做到悉数掌握和熟练运用, 全方位控制技术应用质量, 提升工程的经久耐用性能, 建设优质水利工程, 促进国家水利事业的可持续发展。

#### 参考文献:

[1] 韩晓坤. 浅谈水利工程施工中边坡开挖支护案例技术[J]. 生态环境与保护, 2019, 2(11): 2.  
 [2] 邱红新. 水利水电工程施工中边坡开挖支护技术分析[J]. 工程技术: 文摘版, 2016: 00150-00150.  
 [3] 王继虎. 水利工程施工中边坡开挖支护技术的应用研究[J]. 工程技术: 文摘版, 2016, 000(002): 00118-00118.  
 [4] 冯诗媛. 水利工程施工中边坡开挖支护技术的应用研究[J]. 建筑工程技术与设计, 2015, 000(035): 289-289.