

# 关于高边坡支护施工与开挖技术应用的思考

丁小兵

四川子禾工程技术有限公司

DOI:10.32629/btr.v2i5.2102

**[摘要]** 如今,我国社会主义市场经济日趋繁荣,现代化城市建设面貌日新月异,水利工程建设数量及规模不断扩张,同时,公众对工程建设质量的标准要求也随之提高。在水利工程施工过程中,高边坡支护与开挖技术发挥着不可替代的作用,与整体工程建设质量息息相关。为此,全面分析高边坡支护与开挖技术的实践应用具有重要意义。

**[关键词]** 水利工程; 边坡支护与开挖技术; 建设质量

水利工程是我国基础建筑工程之一,对居民的生活生产都有很重要影响,故而本文从水利工程高边坡施工基本特征切入,基于某工程实例,就高边坡支护施工与开挖技术应用的若干问题进行了分析与探讨,希望本文的论述能够为同类工程研究提供一些意见上的参考。

## 1 水利工程高边坡施工基本特征

1.1 陡坡坡度较大,开发与支护工程任务繁重,工期紧张。

1.2 开挖深度较大,且施工区域狭窄,诸多重型机械设备回旋作业空间有限,增加了水利工程施工难度。

1.3 在水利工程施工过程中,存在诸多交叉施工环节,任何一个环节处理不到位,都会延误工期,影响整体施工质量。

1.4 地质结构条件复杂,与开挖设计不相符,需要临时调整施工方案。

## 2 高边坡支护与开挖技术应用

### 2.1 工程实例

某水利工程施工建设中装机总容量为 85 万千瓦,预计年发电量达到 35.48 亿千瓦/时。在施工作业正式启动前,与第三方地质环境勘察团队建立合作关系,深入现场进行全方位的勘察作业。通过整合分析地质环境勘察结果可知,该水利工程所处区域地质结构复杂,承载负荷强度较低,且陡倾角偏大。经专业测绘测量得知,右坝肩边坡开挖最大差值为 225 米,属于高陡边坡。对此,施工方应结合实际情况,选择切实可行的开挖与支护技术,最大限度的强化整体工程建设质量。

### 2.2 高边坡开挖技术的实践应用

#### 2.2.1 高边坡开挖施工流程

结合上述水利工程案例可知,在实际施工建设过程中,应采取自上而下的开挖顺序,具体如下所述:清除表层植被—土方开挖—石方开挖。在开挖作业中,需严格遵照施工图纸及相关标准规范,在确保上一道工序符合要求后,方可进入下一道工序,以此确保整个施工作业流程的有序运转,保证开挖质量。

#### 2.2.2 边坡清理

为确保整个水利工程建设质量,在高边坡开挖前,要预先清理开挖区域的杂草植被,并让清理范围超过开挖面积 5 米以上,为推进开挖作业创造有利条件。另外,相关人员要加

大对地下管线布设的重视度,调整施工方案,以防对地下管线造成不必要的损害,影响周边居民的正常生活。

#### 2.2.3 土方开挖注意事项

对于该水利工程来说,为避免降雨影响高边坡结构的安全稳固性,需在上坡面增设排水设施,缓解雨水的倒流冲刷效应,减轻对地质结构的负面影响。采用自上而下分层开挖法,将单层开挖厚度控制在 3—5 米范围内。在条件允许的情况下,优先采用挖掘机作业,提升作业效率,节省时间,在距离设计标准 15—20 厘米时,利用人工挖掘的方式,避免挖掘不到位或过挖现象。在实际开挖作业过程中,要实时动态测量开挖量与坡度,确保开挖作业满足设计标准。

#### 2.2.4 石方开挖注意事项

由于该水利工程规模较大,应分阶段进行石方开挖作业:  
①坝肩石方开挖。坝肩石方开挖是整个水利工程施工的重难点内容。按照开挖位置差异,可将其划分为左坝肩开挖和右坝肩开挖两类。在开挖作业过程中,要严格遵照设计图纸与相关标准规范,确保整体开挖质量。若石方范围较大,且岩层坚硬,可采用预裂爆破施工法。需要格外注意的是,此类施工方法存在一定危险性,任何环节控制不到位,都会产生严重的负面影响。为防止爆破作业对周边岩层结构造成断裂松动,维护施工现场安全,还需尽可能的将爆破钻孔间隔距离控制在 50 厘米左右,且钻孔深度小于 50 厘米。同时,利用具有自卸功能的运输车辆将坝肩挖出的石方运送到指定地点。  
②河床石方开挖。河床石方开挖方式与土方开挖方式相似,都是采取自上而下的挖掘顺序。预先在大坝中间位置挖设先锋槽,逐步向上下两侧拓展,待开挖宽度达到设计标准后,采取阶梯式爆破法,最大限度的提升开挖速率,缩短工期。

## 3 高边坡支护施工技术的关键工序

### 3.1 落实支护准备工作

在水利工程高边坡支护施工前,要落实相关准备工作,并为后续施工作业创造有利条件。在该水利工程边坡支护前,应综合考量区域的气候条件、地质结构条件与地下水文环境等关键因素,并以此为基准,制定科学合理的施工方案,为后续施工提供必要的参考与指导。再者,要优化机械设备配置,确保设备性能安全,为施工作业提供优质服务。另外,施工技术人员还需

全面掌控施工方案,明确技术标准规范,并落实到实际施工作业环节。在正式施工前,需深入施工现场进行全方位的勘察,从根源上消除施工隐患。例如,根据施工现场概况,设置临时支护结构,从而延长结构使用寿命,强化整体工程建设质量。

### 3.2 简析锚喷支护施工技术



图1 锚喷支护施工技术

锚喷支护施工技术作为水利工程高边坡支护施工技术的典型代表,与整个支护结构施工质量息息相关。在正式施工前,相关人员要积极落实准备工作,以施工现场勘察结果为基准,调整锚喷支护施工参数。将锚喷支护施工所需的各类机械设备放置在指定地点,并进行必要的性能检查,具体包括设备的运转性能、密封条件与耐压条件等,在保证机械设备性能符合标准要求的前提下投入使用。

在锚喷支护施工过程中,需最大限度的保证施工现场清洁,且依托机械设备喷注湿性混凝土,以防粉尘影响锚喷支护施工质量。在锚喷支护施工过程中,若岩层的渗透能力较强,则需集中排除积水,并设置排水孔,以防喷层意外脱落造成人员伤亡。

在锚喷支护施工过程中,若锚杆安置孔的直径超过设计标准,要防止安置孔与锚杆不配套产生脱落现象,影响整体高边坡支护施工质量。在完成锚喷支护施工作业后,再指派专业人员深入施工现场,全面检查锚喷支护施工质量,尤其是锚喷支护层厚度。若锚喷支护施工质量不达标,应责令施工方调整施工模式,直至符合标准要求。

灌浆技术在整个锚喷支护施工技术体系中发挥着至关重要的作用。在灌浆环节应着重把控如下几方面工作:首先,结合工程项目概况,准备配套的输料管与注浆器等辅助设施,进而为后续施工作业提供便利条件;其次,调整注浆作业方式,严格控制注浆量,将单体支护的注浆量控制在0.05立方米以内,且耐力控制在1.00兆帕;再次,在正式灌浆作业前,由专业技术人员进行耐压测试,以防出现不必要的失误影响整体施工质量;最后,加强注浆施工的连续性,最大限度的提高整体施工质量。

### 3.3 简析预应力锚索施工技术



图2 预应力锚索施工技术

如图2所示,预应力锚索施工属于水利工程高边坡支护施工的重要组成部分,与高边坡支护施工质量息息相关。为此,相关技术人员必须从如下几方面着手:首先,与锚喷支护施工技术相同,应积极落实前期准备工作。在执行预应力锚索施工前,深入施工现场进行全方位环境勘察,综合考量各类不安全因素,且以勘察结果为基准,制定切实可行的施工方案,以防在后续施工环节出现突发情况,影响整体施工质量;其次,在钻孔作业环节,若选择潜孔锤钻孔方式,应制定行之有效的除尘措施,以防钻孔受到污染。最后,相关人员要及时清理大体积岩石,以防钻孔机械作用力导致周围岩层断裂脱落,造成不必要的人员伤亡,维护施工现场的安全。然后,在预应力锚索施工过程中,难免会用到钢绞线,需要特制的支架进行下料,防止在施工过程中,钢绞线弹出对施工人员的安全构成威胁,在施工过程中要有专门的人员进行指导施工,如果钢绞线出现误差,后续的工作就很难展开。最后,就是要控制好锚索的张拉,在千斤顶前方设置警戒线,防止在张拉过程中对施工人员造成伤害。在预应力锚索施工中只有做到以上这几点,才能保证支护任务能顺利完成,保证水利工程整体的稳定性。

### 4 结束语

综上所述,在新时期背景下,水利工程作为国民经济体系的重要支柱型产业,与经济发展与民生保障息息相关。鉴于此,在水利工程施工建设过程中,相关技术人员要加大对高边坡支护与开挖技术的重视度,结合施工现场概况,调整施工方案,力求提升施工效率,维护现场安全,以此保证工程项目综合效益的最大化,促进社会经济的可持续发展。

### [参考文献]

- [1]康明.水利水电工程施工边坡开挖技术及支护要点[J].建筑技术开发,2018,45(22):26-27.
- [2]陈晓瑞,郝利芬.高边坡支护与开挖技术在水利工程中的应用[J].河南水利与南水北调,2018,47(06):37-38.
- [3]吴少田.水利工程施工中高边坡支护与开挖技术的应用[J].科技创新与应用,2016,(16):205.