

# 试论水利水电工程边坡开挖的施工技术

陈华勇

四川金渠水利工程有限公司

DOI:10.32629/bd.v3i9.2719

**[摘要]** 水利水电工程在建设中,工程涉及到众多内容,施工难度较大,很容易受到地质条件、水文条件和环境条件影响,为工程埋下安全隐患。边坡开挖作为水利水电工程施工中的重要组成部分,在充分了解施工区域实际情况基础上,灵活运用边坡开挖技术规范化工,维护施工安全的同时,切实提升施工效率和质量,打造高质量的水利水电工程。本文就水利水电工程中边坡开挖技术应用展开探究,明确其重要性基础上,把握技术要点基础上,规范化开展施工活动。

**[关键词]** 边坡开挖; 水利水电工程; 支护施工; 锚喷支护

水利水电工程关乎社会民生,面对社会发展要求,加强水利水电工程建设,有助于迎合时代发展要求,扩大水利水电工程规模,带来更大的经济效益。在水利水电工程施工活动开展,边坡开挖施工技术需要不断创新改进,依托于工程特性选择合适的边坡开挖支护类型,在施工活动有序展开的同时,切实提升水利水电工程边坡开挖效率和质量,创造更大的经济效益。通过水利水电工程边坡开挖施工技术应用研究分析,推动边坡开挖支护类型创新,提升水利水电工程技术水平同时,推动现代社会健康持续发展。

## 1 水利水电工程边坡开挖施工的作用

社会经济高速增长背景下,水利水电工程建设规模进一步扩大,对现有工程建设情况分析,加强水资源的合理开发和利用,满足发电需要,可以提升供电服务质量,为新时期的电力行业发展注入新的动力,可以带来可观的经济效益。随着施工技术和手段创新,在提升施工进度同时,水利水电工程质量也将得到大幅度提升。故此,在水利水电工程施工中采用边坡开挖施工技术,可以为施工安全提供坚实保障,边坡开挖活动顺利完成<sup>[1]</sup>。现有的边坡开挖技术众多,包括锚杆支护、挂网喷混凝土和钻爆方法等,应结合工程项目实际情况进行选择,促使边坡开挖技术原有作用发挥。另外,为了保证水利水电工程边坡开挖施工活动有序展开,应对施工区域进行充分地质勘探,收集地质条件、水文条件和气候条件资料,编制合理的施工方案,各项施工活动规范化进行,切实提升水利水电工程施工质量。

## 2 水利水电工程边坡开挖施工技术分析

### 2.1 边坡开挖支护类型

在水利水电工程边坡开挖施工过程中,不同工程的地质条件和水文条件不同,所采用的边坡开挖施工技术同样有所差异。这就需要施工区域进行深入地质勘探,选择合适的边坡开挖支护技术,促使施工活动有序展开,提升边坡开挖效率和质量。浅层支护,作为浅层支护技术的组成部分,其中包括喷混凝土、锚杆和排水孔,具体边坡开挖期间借助全液压钻机作业<sup>[2]</sup>。锚杆安装期间,应该依据技术标准灌注混凝土,如果岩层开挖不稳定,应该先插杆、后灌浆。针对具体施

工中的问题动态分析,寻求合理措施予以解决。深层支护,使用导向仪器调整钻孔位置,避免位置偏斜影响到作业效率和质量<sup>[3]</sup>。

### 2.2 施工要点

水利水电工程边坡开挖施工期间,应该明确技术标准和施工要点,具体包括以下几方面:①混凝土喷射。混凝土喷射方式包括钢纤维、锚喷、素喷以及钢丝网喷射几种,施工中所选择的混凝土为C30,厚度控制在5cm~15cm范围内。如果是在深洞中喷射,按照自上而下顺序分段喷射混凝土,分段间隔3到4m。②铺设钢筋网。边坡地质灾害破坏坍塌,应及时铺设钢筋网,加固边坡结构,维护边坡结构安全可靠。钢筋网输送期间,要保证岩石层和钢筋网之间无缝隙存在,并牢固的与锚杆头焊接,形成有机整体<sup>[4]</sup>。③清理排水孔。在水利水电工程边坡开挖支护施工期间,做好排水孔工作,可以采用永久性排水方法,降低水压对边坡的不良影响,加入适量的排水盲材可以大大提升排水效果,最大程度上规避排水孔塌孔问题,为施工质量提供保障<sup>[5]</sup>。

## 3 水利水电工程边坡开挖施工技术应用

### 3.1 工程概况

以某水电站为例,装机容量16000MW,平均发电量为640.92亿kW·h,水库总库容205.20亿m<sup>3</sup>,设置5条导流洞,全长8980.50m,柱状岩洞长2540m,为岩洞段开挖支护施工。

### 3.2 前期准备

为了保证边坡开挖支护施工活动顺利进行,首先需要做好前期的准备工作,对边坡进行爆破作业,这一环节完成后,为后续的开挖和支护工作奠定基础。但是,爆破难度较大,需要对施工区域进行深入勘探和了解,选择合适的技术进行。网控技术,可以实现网络爆破,控制时间大概为85ms,而单响用量变化,对爆破时间的空间存在一定影响。距离30m,单响用量不超过100kg,15m以内,单响用量不超过75kg。定位爆破孔和缓冲孔方式,需要借助液压钻实现,需要结合施工要求协调二者平衡<sup>[6]</sup>。将二者距离控制在1m~1.5m范围内,并控制好垂直角度,为爆破作业效果提供保障。

### 3.3 边坡开挖支护技术要点

边坡开挖支护施工过程中,需要正确看待开挖与支护之间的关系,做好开挖的同时,还要及时支护,保证支护结构稳定,避免围岩结构变形,为施工活动有序开展,维护人员生命财产安全提供保障。故此,需要把握边坡开挖支护技术要点,规范化施工。

3.3.1分层高度。为了提升边坡开挖施工效率,在边坡开挖支护施工中,应结合工程实际情况确定开挖分层高度,结合现场爆破开挖试验结果,最大程度上减少围岩变形问题,提升边坡开挖支护效率。开挖一层、二层和三层厚度分别为9m~10m、8m~10m、5m~7m。

3.3.2边墙超挖。在这个阶段,在第一层开挖施工期间,应该使用钻机进行预裂孔造孔施工,按照底板上3m范围内两侧边墙增加20cm超挖施工,并且暂时不采用锚喷支护技术,便于下一层开挖施工。随后,在后续的岩洞开挖施工中,两侧边墙技术超挖厚度控制在30cm~35cm范围内,然后锚喷支护施工,避免对下层预裂孔造孔施工产生阻碍的同时,确保鞭炮开挖支护即时性<sup>[7]</sup>。

3.3.3第二层边坡开挖。在具体开挖施工期间,结合岩体特性,开挖后结构较为松弛,为了规避围岩开挖后长期暴露在外部环境,进而出现变形问题,可以采用预留保护层和深孔光面爆破开挖方式,为两侧边墙预留3m的保护层,采用中间抽槽和中槽预裂方式开挖,在满足边坡开挖支护需要的同时,最大程度上降低对边坡结构的扰动作用,维护围堰结构稳定、牢固。

#### 3.4洞段支护技术

在洞段支护期间,为了保证边坡支护结构强度,可以选择钢纤维混凝土,早期强度较高,形成抗压、抗拉和抗剪强度较高的承载结构,避免后期边坡开挖施工中出现结构变形问题。结合施工区域的围岩情况,在了解地质条件和水文条件基础上,采用随机挂网钢筋,并使用钢纤维混凝土复喷。同时,如果岩洞出现开裂问题,通过个性化设计来加强结构支护,具体措施包括锚杆布设间距加密,设置挂网钢筋等,结合实

际情况来选择。

#### 3.5质量控制措施

在水利水电工程边坡开挖施工期间,为了保证各个环节得到全面监管和控制,提升施工效率和质量,应制定合理的质量控制措施,落到实处。首先,边坡开挖后3d左右喷射钢纤维混凝土,7d内支护完成。其次,空间层面,钢纤维混凝土初喷后,将滞后掌子面距离控制在10m以内,锚杆支护的距离在30m以内。最后,发现断层、倾斜角和断裂带,结合实际情况适当的缩减爆破进尺,并设立观测点,充分掌握边坡开挖对围岩结构带来的扰动情况。一旦发现异常情况,及时改进支护不足,施工活动有序开展,维护施工质量和安全。

#### 4 结束语

综上所述,在水利水电工程边坡开挖支护施工中,施工前应充分勘探施工区域地质条件和水文条件,整合工程数据信息基础上,编制合理的施工方案。通过边坡开挖支护技术的应用,指导施工活动规范化展开,提升水利水电工程质量同时,降低施工成本,为现代社会发展做出更大的贡献。

#### [参考文献]

- [1]朱运宏.水利工程中高边坡开挖与支护工程的施工要点[J].科学技术创新,2019,10(22):112-113.
- [2]卢志刚.水利工程施工中高边坡开挖与支护技术的应用[J].科学技术创新,2019,22(22):97-98.
- [3]陈昆.水利水电工程施工中边坡开挖支护技术的应用分析[J].农家参谋,2019,23(12):184.
- [4]梁小波.浅谈水利水电工程施工中边坡开挖支护案例技术[J].内蒙古水利,2018,23(11):17-18.
- [5]叶健.水利水电工程施工中边坡开挖支护技术的应用分析[J].科技风,2019,10(09):193.
- [6]王艳秋.边坡开挖支护技术在水利水电工程施工中的应用[J].城市建设理论研究(电子版),2019,31(03):166.
- [7]叶文广.水利水电工程中边坡开挖支护技术的应用探究[J].黑龙江水利科技,2018,46(12):194-196.