

# 在水利水电工程施工中边坡开挖支护技术的应用

王永刚 王娜

长垣县昌昊建设工程有限公司

DOI:10.32629/hwr.v2i12.1752

**[摘要]** 如今我国城乡联合发展与民生保障取得了有目共睹的成绩,水利水电工程建设数量及规模逐步扩张,基于该工程建设极易受到多类因素的影响,水利水电工程质量安全成为社会各界关注的焦点。为此,本文围绕水利水电工程边坡开挖支护作业展开深度探究,旨在提高边坡稳定性,强化工程质量。

**[关键词]** 水利水电工程; 边坡开挖支护; 稳定性

在工程修建环节,边坡开挖支护技术的应用与水利水电工程质量息息相关。基于此,应深度剖析边坡开挖支护技术的特征与应用侧重点,提高水利水电工程安全稳定性,保障经济效益、社会效益与生态效益的最大化。

## 1 简要论述边坡开挖技术的作业方式

在水利工程施工建设环节,边坡开挖支护技术属于应用效率较高的技术手段,其主要作业方式包括如下几种:

### 1.1 挂网喷混凝土

该手段的宗旨是进一步强化边坡的封闭性能,避免区域恶劣的自然环境造成边坡风化,影响整体结构安全稳定性。

### 1.2 锚杆支护

该技术手段需借助边坡锚杆的支护作用维系工序运转,也是边坡工程最基础的工序;

### 1.3 钻爆

利用钻爆效应可以对边坡结构进行大面积开挖作业,在此过程中,要按照由上至下的次序进行,逐层钻爆,不能急于求成;

### 1.4 分层支护

该技术常用于边坡浅层支护。针对地质结构条件较为特殊的区域开展支护作业,对分层支护技术的标准要求较为严格,先需向深层部位进行灌浆,再借助钢绞线固定,以提高整个边坡的安全稳定性。

## 2 综合论述水利水电施工应用边坡开挖支护技术的实际意义

水利水电工程与施工区域的自然环境具有紧密关联,这就意味着施工建设需要对区域生态环境进行适度的改造,其中,边坡改造占据着重要地位。基于边坡结构复杂,且极易受到环境因素的干扰,会在一定程度上延误整体工程进度。众所周知,水源与电力能源是社会生产生活的基础保障,而水利水电工程是稳定区域经济增长,造福一方百姓的保障工程,任何施工环节出现问题,都会影响整体工程性能发挥。而利用边坡开挖支护技术便可解决施工中的各类问题,节约成本,强化工程建设质量。边坡开挖支护技术发展至今日趋成熟,且技术类型也呈现出多样化特征,可适用于

不同作业环境,有效提高岩体稳定性,保证施工进度,提高整体建设质量。

## 3 实际工程案例

### 3.1 水库工程概况

以某水库工程为例,经测算,其坝顶高程为 703.5 米,坝高最大值为 86.3 米,其中死水位部分约为 687 米,而正常蓄水位部分为 697 米,整个水库的容水量达到 1052 万立方米。通过对该区域汛期有记录以来的最高洪水位进行调查可知,该工程的防洪能力达到了区域建设标准要求。洪水位设计部分为 697.5 米,而校核部分洪水位为 696.4 米,水库容水量为 1125 万立方米,调节部分的水库容积为 902 万立方米,剩余的死库容为 98 万立方米。输水主干道长度约为 35.863 千米,其中,压力隧洞部分长为 2.97 千米,用于输水的干渠部分为 28.385 千米。共有两座电站协同运作,发电机输电总量达到 11589 千瓦。

### 3.2 边坡开挖前期准备工作

#### 3.2.1 深入现场进行地质结构条件调查

该水利水电工程所处区域地质环境较差,且存在边坡工程,一旦处理不当就会诱发施工安全事故,对公众生命财产安全构成威胁。针对此类工程,首先应当深入施工现场进行必要的地质结构条件勘察,根据边坡的具体情况,确立施工基本原则,完善准备条件,提高施工效率,保障工程建设质量。当下,关于水利水电工程边坡开挖安全事故的报道屡见不鲜,其中绝大多数事故都是由于盲目爆破导致的,为此,应合理规划施工工序,严格遵守标准规范开展作业,避免急于求成,造成严重的经济损失。而通过总结成功案例可知,往往科学合理的施工策略对工程的整体质量有着较大的帮助,即按照由上至下的次序分段施工,并落实数据记录与分析工作,以便为开挖支护作业提供参考依据。

#### 3.2.2 维护区域生态系统平衡

在清理边坡表层障碍物时,不仅要彻底铲除覆盖于表层的植被枝干,还需挖除其根部。由此,在施工前需要准确描画开挖作业区的轮廓线,并设置必要的防护措施,避免对生态环境造成不可逆的损伤,全面维护一线施工技术人员的安全。与此同时,还应着重维护施工区域外的生态系

统平衡,消除工程建设与生态文明建设的冲突。

### 3.3 边坡开挖技术分类简介

根据岩土的性质差异,可将边坡开挖分为土方开挖与石方开挖两种,并且这也是水利水电工程施工前期的关键工序。边坡开挖就是将边坡结构中的土体或岩石层挖除的过程。

#### 3.3.1 土方开挖

土方开挖不适宜在汛期或雪季进行。在开挖作业环节,首要前提是确定边坡坡度参数,准确划好边坡线。在正式开展开挖作业后,按照预先设计的边坡线组织推进作业,否则将会导致边坡塌陷。然后,按照由上至下的次序分段开挖,同时着重注意泥土的修边与基层层清洁。挖掘机的开挖线路与深度等都要严格遵守施工标准要求,尽可能的避免塌方或渗水。针对挖掘机无法开挖的地方,需采取人工干预的方式进行开挖作业。

此外,在开挖土方的过程中,应利用挖掘机对开挖边坡进行压实处理,最大限度的保证边坡结构的安全稳定性。并第一时间对挖掘的土体实施清理,避免阻碍施工区域交通运输,延误工期。当然,废弃土体也不能随意堆放,需运送到指定废渣处理场地,避免对生态环境造成影响。

#### 3.3.2 石方开挖

石方开挖与土方开挖类似,也是利用挖掘机清理作业区的表层结构,再使用破碎锤打碎岩土结构,最后将废弃碎石运离施工区。由于部分区域的岩层较为特殊,普通器械无法完成破碎作业,因此,为切实保证施工质量,可采用手持式钻机或空压机等实施岩层破碎作业。在爆破前,除了要确定爆破范围及弹药量外,还需及时疏散危险范围内的人群,将风险系数降到最低。且在完成爆破作业后,可使用挖掘机或重型运载设备,将废弃石体运离至指定废渣存放处理场。

### 3.4 边坡支护技术分类简介

边坡支护的目的是保证边坡结构安全稳定性,维护区域生态系统平衡,而边坡支护技术具有多种类型,且核心原理与适用条件存在差异。为此,本文以锚杆支护与深层支护为例展开探讨,具体内容如下所述。

#### 3.4.1 锚杆支护

现阶段,锚杆支护技术备受业内人士的推崇和青睐,其核心原理是通过增设锚杆的方式改变边坡内部结构的力学状态,在边坡周围形成稳定性优越的岩石带,切实提高整体边坡结构的安全稳定性。在水利水电边坡施工作业过程中,锚杆必须使用二级普通螺纹钢筋,在地表或围壁的恰当位置钻孔,将锚杆固定其中。通常,为保证支护施工的正常运转与安全性,应当搭设高度在2.2~2.3米范围内的脚手架,并采取焊接工艺或增设禁钢构件的方式,确保脚手架的稳固性。在边坡开挖作业过程中,需根据岩石层的走向调整角

度,最大限度的增强施工的安全性。总之,锚杆支护法具有操作简便、支护稳定系数高、成本低廉等优势特征。

#### 3.4.2 深层支护

除锚杆支护外,在水利水电工程支护作业领域应用频率较高的当属深层支护法。其具体工序流程如下所述:使用轻型锚固钻机钻取一定尺度的索孔。在钻孔作业环节,不仅要根据实际需求选择对应的钻机,还应利用导向仪按照既定倾斜度开展作业,并不断调整误差。在深层支护作业过程中,注意确保高压灌浆泵性能与锚墩混凝土强度满足标准要求,进而确保施工的正常运转。

#### 3.4.3 悬臂挡土桩

悬臂挡土桩支护,是将木质、钢质或混凝土板桩打入地下,形成稳定的施工维护墙。悬臂挡土墙的优势特征是工序简便,结构单一,适用于松软地基,且支护效果优越。通常,悬臂挡土桩的墙体高度在6~9米范围内,如果超过此高度标准,可采用扶壁式挡土墙。该支护技术对所使用钢筋的数量、规格及质量标准有特殊性要求,需要经过调查核实后方可进行制作。另外,在使用过程中,还需要尽可能的加强钢筋绑扎的稳固性。

### 4 边坡开挖支护作业质量安全监测

安全监测的宗旨是动态监督水利水电工程边坡开挖支护作业流程,强化施工建设质量。第一,认真查看边坡开挖结构面与开口线上部岩体的变形情况,准确核算内应力参数,提高边坡结构安全稳定性。第二,指定专业技术人员深入现场对边坡结构进行系统检查,具体内容包括边坡结构是否存在裂缝、排水效果等。第三,使用卫星定位测定边坡重点部位的形变程度。

### 5 结束语

随着社会主义市场经济的繁荣发展与现代化城市建设的推进,水利水电工程已然成为基础保障性工程。上文简要论述了水利水电工程边坡开挖支护技术的基本特征与应用原则,深度剖析了影响边坡结构安全稳定性的关键因素,旨在为业内人士提供有价值的参考意见,从而强化整体工程建设质量,稳定区域经济增长,最终全面推进民生保障工作,维护生态系统平衡,维持工程建设与生态文明建设的协同进步。

#### [参考文献]

- [1]江潜成.水利水电工程施工中边坡开挖支护技术的应用[J].江西建材,2017,(3):36.
- [2]刘丹.水利水电工程施工中边坡开挖支护技术的应用[J].商品与质量,2017,(25):24.
- [3]邱礼帛.水利水电工程施工中边坡开挖支护技术的应用研究[J].黑龙江水利科技,2017,45(5):161-163.