

# 论水利水电工程施工中的边坡开挖及防护技术

徐雷

江苏盐城水利建设有限公司

DOI:10.32629/btr.v2i3.1959

**[摘要]** 在水利水电工程施工中,需要对边坡开挖技术的作用和意义做出重视,该技术直接影响到整个工程质量,因此,需要相关部门对该技术进行理解和研究,并根据实际情况作出分析,不断开发出新的边坡开挖、防护技术和施工方法,为推进水利水电工程的发展创新提供技术支持。

**[关键词]** 水利水电工程; 边坡开挖技术; 防护技术; 施工注意

随着国家基建工作的不断发展推进,水利水电工程建设已经成为国家重要战略内容。但由于水利水电工程实际施工情况不同,不同的地域、气候、地质条件等环境因素对工程质量造成的影响也存在着差异,如果不能根据实际情况进行调整,很可能导致事倍功半的结果。在水利水电工程施工中,边坡开挖技术和防护技术是非常重要的施工技术,受环境因素的影响也最大,因此,需要相关的施工部门对这一技术进行研究和分析,最终得出符合实际需求的施工方案,并根据实际情况不断提升边坡开挖技术和防护技术的施工水平和施工质量。

## 1 关于边坡开挖及防护技术的概念浅析

作为与人民生活利益息息相关的基础建设,水利水电工程对社会发展、经济发展、国家战略发展密不可分,因此,国家大力支持水利水电工程的发展和建设。

边坡开挖及防护技术属于水利水电工程初期一项必须环节,主要针对不同的施工环境、施工条件下的施工流程设计。对于水利水电工程边坡开挖环节来说,尤其需要工程技术人员和现场施工人员对工程技术、实际情况做出切实考察,并全面了解工程实况,从而根据考察结果进行有针对性的工程设计,保证设计方案的各项信息与实际的施工信息相匹配,使工程施工有据可循、符合实际施工需要,并且能够满足工程施工规范。

## 2 边坡开挖及防护技术的具体措施

### 2.1 边坡开挖技术的种类

根据开挖场地的地质区别,边坡开挖及防护技术基本可以分为土方明挖和石方明挖两种方案。

顾名思义,土方明挖指的是对土结构的地质进行开挖,根据土结构地质的特征,需要对边坡开挖时的气候和天气做出考察,尤其需要避开可能造成土层质量和密度急剧变化的极端天气、气候;其次,开挖场地的坡度也是土方明挖时需要考虑的问题,尽量保持场地原有的环境特点是土方明挖的施工原则之一。土方明挖常采用由上而下、分段施工的形式,在施工推进过程中做好废土处理工作,并对挖好的区域作出妥善修整,从而让开挖部位的安全性得到保证。

相对于土方明挖,石方明挖指的则是在岩石地质的场地

环境中进行边坡开挖工作。石方开挖对地质情况了解的要求较高,需要严格考察好施工场地及场地附近的地质状况,并根据考察结果设计出符合需求的开挖方案及防护措施,尤其需要对施工场地的安全性做出考量,尽可能避免山体滑坡、石体脱落、山体塌方等事故的发生。

### 2.2 边坡开挖防护技术

由于边坡开挖工程具有较大的风险,需要对边坡开挖的施工过程做出防护措施,主要包括以下几点。

2.2.1 在正式开挖前,需要对施工场地进行全面、完善、科学客观的考察,以确保设计人员和施工人员能够及时了解边坡开挖场地的实际情况,并将考察得到的数据记录在案,整理成档,便于进行下一步的施工方案设计。

2.2.2 根据实地考察的数据,针对不同的场地和地质设计不同的边坡开挖及防护的工作方式和工作流程,以确保施工方案的完整和完善性,一般来说完整的施工方案需要对开挖前的准备工作、具体的开挖方式、爆破方式、排水方式、边坡防护技术等方面进行设计,同时还需要设计一套备用方案,以确保工程施工遇到问题时能有应急预案。

2.2.3 为了保证施工的规范性和安全性,必须严格评估施工环境的安全情况,并制定完善的施工制度,将相关的安全制度和施工规范全都记录在专门的方案设计书内,确保边坡开挖工程施工流程和施工规范能够有据可依。

2.2.4 进入正式施工环节后,相关人员尤其需要对施工场地进行检查,确保施工现场每一步进行的安全性,尤其需要对基坑的稳固程度做出监督,以确保工程安全、有序、稳定地进行。

2.2.5 对实际施工环境的现场状况,要严格按照计划书中间开挖及防护工作的制度内容执行,以确保边坡开挖及防护工程的实际规格符合计划期望值,降低施工偏差。

## 3 如何在水利水电工程中灵活运用边坡开挖及防护技术

根据实际施工地点、施工场地环境的不同,边坡开挖及防护技术也存在着较大的差异性,大致可以分为以下几种情况:

### 3.1 边坡岩石层较浅的浅层开挖防护技术

边坡浅层开挖和防护技术主要采用的是钻孔机作业的方式,其中就包括排水口施工、锚杆施工、喷混凝土施工等

施工方法。由于浅层开挖的地层离地表较近,施工时尤其要注意环境条件和气候条件、天气条件的影响。例如,在含水量较高的地层,需要考虑设置排水孔来减小地层水压;在土质较为松散、易发生塌方事故的地层,应考虑采用锚杆施工的技术;在土质较为干燥的地层,则需要考虑采用混凝土喷灌的技术;在实际操作中,可能还会遇到地层较为复杂的情况,这时就需要考虑到采用多种方法并用的方案,或是根据实践经验,开拓出更新的技术。

### 3.2 排水口施工中的具体运用技术方法

通常由于水利水电工程所在的区域地下水位较浅,在进行边坡开挖时,可能会发生地下水渗漏的事故,为了避免这类事故发生,需要在开挖过程中运用到支护技术中的排水技术。其中,永久排水孔技术具有独特优势,可以有效降低施工场地内部水压对边坡的损害,保证施工人员的安全,因此在水利水电工程中,尤其在喷混凝土或贴坡混凝土区域中获得了广泛应用。

### 3.3 锚杆施工中的应用技术方法

锚杆施工技术是较为基础的边坡开挖及防护技术,一方面锚杆技术可以准确测量出施工现场是否存在危险建筑或危石、悬石等安全隐患,对水利水电工程的爆破流程起到防护安全作用,降低因爆破产生的塌方、滑坡事故,另一方面锚杆施工技术可以有效提高工程施工过程中安装的安全网架的安全性,且方便施工人员的勘察和工作,不仅如此,采用锚杆边坡插自式施工技术,还能有效满足施工现场的排水设备运行要求,帮助现场施工时的排水工作进行。

### 3.4 喷混凝土施工的技术方法

喷混凝土技术同样属于浅层开挖及防护技术的一种,这种防护技术需要对边坡开挖的状况作出考察、记录,然后根据记录数据做出评估,再做出相应的施工方案,并随时准备好紧急预案。喷混凝土防护技术的主要目的是保持水利水电工程边坡的封闭性与稳定性,减少边坡基岩受到外部环境变化的影响,从而提高水利水电工程的使用寿命。其中,挂网喷混凝土技术属于较为先进的边坡开挖防护技术。在较为干燥缺水的环境下,通过湿喷混凝土技术或者潮喷混凝土技术,可以有效提高土层含水量,增强地层基岩的稳固程度,从而让开挖场地防护技术得到提升。需要注意的是,在进行喷混

凝土操作前,可以采用高风设备清洁场地,让喷混凝土技术能够有效发挥成效。

### 3.5 岩石层较深的边坡深层开挖防护技术

相对于浅层防护技术,还有一种针对深层岩石层的防护技术,通常依靠水泥灌注填补的方式进行。深层防护技术需要对基坑开挖的深度及坡面斜度进行准确的测量,同时对固壁进行施工,以达到纠正边坡斜度的目的,同时还要考虑到灌注的水泥的质量,以此来调节开挖边坡基坑墙体的厚度。另外,边坡锚孔的密度也是影响边坡开挖防护技术的效果的因素之一,需要施工人员对此做出重视,以保证下锚时锚体的完整性。

### 3.6 贴坡混凝土防护方法

为了保证边坡的稳定性,需要在一些特殊地理位置,如顺向边坡等位置增加钢筋及混凝土进行多次加固,这种边坡防护方式能够有效提高施工安全性和边坡工程稳定性,在现代得到了较为广泛的运用。贴坡混凝土选用的材料通常为4厘米厚度以上的C20型号混凝土。

## 4 结束语

综上所述,边坡开挖技术关乎水利水电工程的工程质量和施工效率,还关乎整个水利工程的科学技术含量,水利工程的施工部门应当重视边坡开挖技术和防护技术的发展和运用,并且能够根据实际情况不断调整施工工作的流程程序,开拓新的科学技术方法,在实践中不断完善和创新技术,从而达到提升水利水电工程的施工效率和施工质量、保持水利工程科学技术先进性的目的。

### [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]蓝天.水利水电工程施工中边坡开挖支护技术的应用研究[J].中国科技投资,2018,(35):24.
- [3]李伟巍.浅析边坡开挖与支护技术在水利水电工程施工中的应用[J].中国科技投资,2018,(29):25.
- [4]王加万.水利水电工程施工中边坡开挖支护技术的应用[J].甘肃科技纵横,2018,47(10):59-61.
- [5]杨沛霖.重庆金佛山水利工程左岸高陡边坡防护研究[D].重庆:重庆交通大学,2017,(04):90.