

# 浅谈水利水电工程的边坡开挖及防护技术

卜德强

泰安市水利勘测设计研究院

**[摘要]**随着水利行业的发展,我国提高了对基础设施工程重视程度,对水利水电工程提出了更高的要求,在水利水电工程中,最重要的技术便是边坡开挖技术以及边坡防护技术,但是在实际施工的过程中,施工技术已经不能够满足水利水电工程的需要,为了可以提高工程的质量,应该根据国内外的经验,对施工技术进行不断的优化升级,这样才可以将水利水电工程的价值最大化。本文就水利水电工程展开论述,探究边坡开挖技术以及边坡防护技术,从而在最大程度上提高工程的质量。

**[关键词]**水利水电工程; 边坡开挖技术; 防护技术

**[DOI]** 10.12252/j.issn.2096-6261.2021.10.1733

随着社会的发展,人们的生活水平正在逐渐提升中,为了更好地满足人们的需求,在水利水电工程施工的过程中,就要按照标准的流程进行施工,同时技术人员也要提高自身重视程度,在最大程度上确保工程的质量,因此为了提高水利水电工程的质量<sup>[1]</sup>,技术人员需要对施工技术进行不断的探究,从而将更高层次的技术引进工程中,这样更加有利于对水利水电工程的实际情况进行掌握,在其基础上,制定出科学合理的施工方案,同时为了不影响水利水电工程质量,在制定方案的时候,也要综合考虑各方面的因素,这样在确保工程质量的基础上<sup>[2]</sup>,才可以使我国的基础建设工程得到可持续发展,从而提高我国的综合国力。

## 一、水利水电工程边坡开挖以及防护技术

### (一) 边坡开挖技术

在水利水电工程中,边坡开挖技术一般会分为两种情况,其分别是土方开挖和石方开挖。当水利工程进行到开挖的环节时,一般都是由上逐渐向下进行的,而且要一直连续的对边缘地带进行翻新和清扫<sup>[3]</sup>。同时为了确保边坡支护的质量,在使用开挖技术的时候,也要按照标准流程进行施工<sup>[4]</sup>。其次,由于在使用开挖技术的时候,可能会出现渗水和坍塌的现象,因此为了防止不良现象的发生,在对工程进行开挖前,要确保开挖技术的准确性,这样不仅可以维护边坡的稳定性,同时也可以提高工程的质量,确保施工人员的安全生命不受威胁。最后,在进行开挖的时候,也要根据施工现场的实际情况进行施工,按照地理特征选择出合适的方位,从而对其进行土质检测,确定其是土方还是石方,这样采取的开挖技术也会不一样。

### (二) 边坡防护技术

在水电水利工程中,边坡的防护技术主要有悬臂支护桩技术和锚杆支护技术这两种类型,悬臂支护桩技术其主要是将板桩或者木桩和钢桩埋在地下的过程,在埋桩完成之后,其便不需要其他工具的辅助,从而成为一个强大的支撑点,抵挡土墙<sup>[6]</sup>。悬臂支护桩技术的优势主要彰显在普通的边坡上,其一般可以抵挡六到九米高度的土墙,因此为了可以使悬臂支护桩技术发挥出自身的优势,在此过程中也要将其固件进行焊接,从而可以起到加强支撑效果的作用,这样不仅能够抵挡土墙,同时也可以确保在抵挡过程中的安全性能。而锚杆支护技术其主要应用在工程结构以及边坡承重力等方面,在实际施工的过程中,锚杆支护技术在混凝土浇筑的过程中起着非常大的作用,所以在使用的时候,技术人员要对锚杆的组织结构以及零件接连的问题进行高度的重视,确保其的稳定以及安全性能,从而提高整个工程的质量。

## 二、水利水电工程施工中的边坡支护影响因素

### (一) 地质因素

为了保证水利工程中边坡支护技术的有效应用,要做到对施工场地地质因素的充分掌握,边坡支护对地质因素较为依赖,需要保证场地地质情况满足施工要求。实际施工前,

要全面考虑地质条件稳定性,以便保证边坡支护质量。常见的水利工程需要检查的地质要素包括地形面貌、地质构造以及水文地质等,在对上述因素有所掌握的情况下,能做到对该区域地质条件的了解,进而判断是否满足边坡支护施工需求。

### (二) 变形失稳机理对水利工程边坡支护的影响

建筑自身存在的变形失稳情况,对边坡支护效果有直接影响。因此,在制定边坡支护方案前,要准确计算建筑变形失稳可能性,并结合施工现场情况,得到最佳的支护方案。

## 三、水利水电工程中边坡开挖技术的具体应用

### (一) 土质边坡开挖技术

在水利水电工程中,为了保证工程的质量,现场的技术人员必须按照标准的流程进行施工,这样才可以在最大程度上确保工程的安全性能以及技术人员的安全生命,同时在选择边坡支护技术的时候,也要根据施工现场的实际情况进行数据的测量对比,从而制定出科学合理的施工方案,这样才可以确保施工的准确性,从而降低安全风险<sup>[7]</sup>。其次,在对土质边坡进行开挖的过程中,要对其的实际情况进行数据的计算,技术人员不要根据自己的经验选择开挖方式,在土质边坡中,其更需要一个强而有力的支撑点,所以为了使水利工程可以正常开展,便要对土质边坡进行具体情况的考察,从而将其最大的优势发挥出来,最后在对土质边坡进行开发的过程中,相关部门也要进行严格的监管,确保在开挖的过程中,技术人员的安全生命有一定的安全保障,同时在严格的监管下,也可以对技术人员形成一种约束,从而展开高效有序的工作,也可以确保所有的施工工作,可以按照流程进行开展。

### (二) 岩质边坡开挖技术

对于岩质边坡进行开挖时,由于岩质的土壤比较坚硬,所以在开挖之前通常会使用爆破的方法,在对岩质边坡进行爆破的时候,要对施工现场的实际情况进行具体的检测,这样才可以开展更加安全高效的工作。在传统的开发过程中,技术人员通常会以自己的经验为基础对开挖方式进行选择,这种在没有进行全面检查的基础上,会对岩质边坡造成一定程度的伤害,不仅会阻碍水利工程的发展,同时技术人员的安全也得不到保障,因此,在爆破之前对岩石情况进行检查是非常重要的环节<sup>[8]</sup>。其次,在对岩质边坡进行开挖的时候,也要选择一个合适的爆破点,爆破的力度要在标准范围内,这样既可以为施工提供便利,同时也不会造成安全风险,为了可以确保爆破的准确性,可以先根据数据进行模拟测试,从而选择出最准确的爆破点。最后,在对于岩质边坡进行开挖时,必须要取得施工许可,这样才可以开展后续的工作,如果没有经过审批就开展作业,那么一经发现将会受到处罚。

### (三) 槽挖施工技术

在使用槽挖施工技术的时候,其是直接由边坡支护技术

所决定的，因此为了可以提高水利水电工程的质量以及施工的效率，技术人员应当充分了解施工现场的外在条件，像是天气因素，地质因素等等，这样才可以制定出更加有针对性的施工方案<sup>[9]</sup>。其次，为了提高施工的效率，技术人员也可以针对国内外的经验进行归纳和总结，将其优秀的地方进行学习和效仿，这样在制定方案的时候，便可以考虑到更多方面的因素，从而在施工的过程中，方案也可以符合实际的施工情况。

#### （四）钻爆施工技术

在水利水电工程中，每个工程的要求不都是一样的，针对那些要求较高的工程，在选择施工方法的时候也要进行多方面的考量。通常情况下，如果施工难度很高，那么技术人员便会使用钻爆的施工方法，在钻爆的过程中，技术人员必须要有一个高层次的专业水平，这样不仅可以对钻爆的情况以及施工现场的客观因素进行考量，也可以进行场景的选择，这种方法并不适合所有的情况，只有在特定的情况下才可以进行使用<sup>[10]</sup>。其次，在施工之前，技术人员除了要对施工方案以及施工场地进行监测，同时也要认真的钻研钻爆的施工技巧，这样在技巧的辅助下，技术人员可以做好预留工作，为了确保钻爆工作的安全性，其必须要预留两个或者两个以上的爆破点才可以开展钻爆工作。最后，为了可以使钻爆的施工方法发挥出自身最大的优势，技术人员也可以采取预制钻爆和微型钻爆相结合的方法，这样不仅可以提高施工的效率，同时，也可以使技术人员在对边坡支护进行作业的时候，可以在最大程度上保证边坡支护的质量，从而为后续工作的开展打下良好的基础。

#### （五）混凝土喷涂技术

在水利工程的边坡开挖防护中，运用混凝土喷涂技术可以在边坡和外界环境中建设隔离带，避免边坡在自然环境和人为活动的影响下变得不稳定，对边坡进行有效防护。喷涂技术具有原材料易获取、施工速度快、施工后对原土壤条件影响较小的特点，在目前的边坡防护技术作业中最为常见。造价低廉并且建筑强度大的混凝土迅速成了喷涂技术最为常见的建筑材料。利用混凝土喷涂技术还可以有效避免雨水的冲击可能带来的边坡坍塌现象，在水利工程施工中对长时间接触水资源的设施起到增加其强度的作用。

### 四、水利水电工程中边坡防护技术的应用

#### （一）安全辅助钢筋技术

在水利水电工程中，针对边坡防护技术的使用，其主要包括安全辅助钢筋技术，混凝土喷涂技术以及锚杆技术，为了确保岩质边坡的稳定性，可以在开挖作业的过程中，进行安全辅助钢筋技术的使用，技术人员在爆破的区域，可以对岩石进行铺设钢网，这样不仅可以对岩体进行保护，同时在爆破的时候也可以提高爆破的效率，同时铺设钢筋网也可以确保施工过程中技术人员的安全，使其对开挖的区域进行保护，防止其出现坍塌的现象。在具体的开挖作业中，技术人员也可以利用脚手架进行铺设，由于对岩体进行保护是需要很强的支撑能力，所以选择钢管作为建筑材料，在使用的过程中可以对钢管进行包扎处理，这样不仅在使用过程中更加安全，也可以增加钢筋网的面积，使其和岩石接触面积更大，这样便可以提高其的贴合度，从而可以很好地对岩体进行防护，在爆破的过程中也可以确保边坡的安全性。

#### （二）混凝土喷涂技术

混凝土喷涂技术目前是我国在边防保障技术中最常用到的一种方法，由于混凝土是非常常见的建筑材料，其通过水便可以发挥出自身的最大优势，所以运用起来也十分的便利，其在长时间的松散接触中，利用水泥和混凝土进行结合使用，便可以延长设施到使用期限，从而降低安全事故的发

生。但是混凝土喷涂技术也存在着不足的地方，由于其对技术人员的要求较高，所以在进行混凝土使用的过程中，如果不能达到预期的效果，那么在封印的过程中，封印的质量便得不到很好的保障，那么后续的工作也无法进行开展，所以在使用的过程中需要分步进行。其次，在喷淋作业的时候，要对工程的表面进行清洁，这样在减少灰尘和杂质的基础上再进行施工，可以确保喷淋的有效性。最后，也要对喷涂系统进行及时的检查，如果其出现故障的问题，那么就要在第一时间内进行维修，确保其在使用过程中的安全性能。

#### （三）安装辅助钢筋网

辅助钢筋网的安装，该工作者从事者应提前编制好需要用到的施工方案，同时落实好场地技术的交底操作。班组长也应结合实际的施工方案，派遣相关岗位的从事者，进而实现文明施工。就水利工程中边坡开挖防护这个技术的运用而言，安全辅助钢筋网的运用也可以发挥出一定的边坡防护作用，并且在这项技术运用期间，还可以达到对水利工程边坡进行大范围的保护，增强边坡主体所具有的稳定性，进而提升施工的安全性。此外，在安全辅助钢筋网的运用期间，需要将边坡施工的破碎区作为主要，并且在水利工程中边坡开挖这个环节中，大部分区域因为地址或是操作这些因素的影响，边坡岩土密度有大范围的下降，使岩体变得更为脆弱，唯有借助安全辅助钢筋网，才可以完成对地区的防护操作。

#### 结束语

在水利水电工程中，边坡开挖技术以及边坡防护技术都占据了非常重要的地位，所以在施工的过程中，如果想要提高工程的质量，确保其在后期使用方面的安全性，那么就要随着社会的发展，对施工技术进行不断地提升。同时为了确保施工技术符合工程的要求，技术人员也要对施工现场的情况进行勘察，当排除了不良的影响因素后，便可以选择出适合的技术，并制定出科学合理的施工方案，技术人员既可以使用一种施工技术，也可以将多种技术进行结合使用，这样在保证工程安全性能的同时，也可以对工程进行加固，从而更好地提高工程的质量，促进我国建筑行业的发展。

#### 参考文献

- [1] 柴俊. 水利水电工程边坡开挖支护施工技术研究[J]. 价值工程, 2021, 40(12): 90-91.
- [2] 王绍山. 水利水电工程施工中边坡开挖支护技术的应用研究[J]. 珠江水运, 2021(11): 81-82.
- [3] 王乐飞. 水利水电工程施工中边坡开挖支护技术分析[J]. 建材发展导向(上), 2021, 19(5): 262-263.
- [4] 邹德峰. 水利水电工程边坡开挖支护施工技术探讨[J]. 数码设计(下), 2021, 10(4): 146-147.
- [5] 武胜利. 水利水电工程边坡开挖支护施工技术探究[J]. 砖瓦世界, 2021(15): 233-234.
- [6] 徐立明. 水利水电工程边坡开挖支护施工技术探究[J]. 中国电气工程学报(英文), 2021, 7(1): 22, 24.
- [7] 唐志强. 边坡开挖支护技术在水利水电工程施工中的运用分析[J]. 建筑技术开发, 2021, 48(20): 100-101.
- [8] 刘志鑫. 水利水电工程施工中边坡开挖支护技术的应用[J]. 百科论坛电子杂志, 2021(9): 2154.
- [9] 田邦成. 浅析在水利水电工程施工中边坡开挖支护技术及其有效的应用[J]. 建材与装饰, 2019(27): 293-294.
- [10] 陈永刚, 高晓明. 边坡开挖支护技术在水利水电工程施工中的应用[J]. 江西建材, 2019(8): 121, 123.

#### 作者简介:

通讯作者: 卜德强, 男, 汉族, 1991年11月生, 山东省泰安市, 本科, 泰安市水利勘测设计研究院, 工程师, 研究方向: 水利水电工程。