

水利水电施工工程中边坡开挖支护技术分析

龙祉言 张 瑞 郑 银

仪陇江河智建水利水电工程建设有限公司 四川南充 637676

摘 要:在当前社会经济的发展形势下,水利枢纽建设日益受到人们的重视。在此基础上,结合实际情况,提出边坡岩体开挖与支护技术,为该项目的实施奠定理论依据。

关键词:水利水电;边坡开挖支护;技术

Analysis of slope excavation and support technology in water conservancy and hydropower construction project

Zhiyan Long Rui Zhang Yin Zheng

Yilong River Zhijian Water Conservancy and Hydropower Engineering Construction Co., LTD., Nanchong, Sichuan 637676

Abstract: Under the current social and economic development situation, the construction of water conservancy project is increasingly attracting people's attention. On this basis, combined with the actual situation, the slope rock mass excavation and support technology is proposed to lay the theoretical basis for the implementation of the project.

Keywords: Water conservancy and hydropower; Slope excavation and support; Technology

前言

中国水利水电工程的发展,其技术水平也在持续提高,以适应日益复杂的地质结构,当前的地质结构仍然比较复杂的情况下,这就需要使用边坡开挖支护技术。在水利水电工程技术建设中,这种技术是比较关键的一步,可以高效地处理施工过程中的某些复杂问题,保证施工质量和进度,为增强水利水电工程建设的安全性,打下坚实基础。

一、边坡开挖支护技术的重要意义

水利水电建设是一项关系到人民群众生产生活的重大工程,具有系统性、专业性、技术性特征。此外,在水利水电项目中,施工工艺和技术的优劣直接影响到了项目的成败,要有针对性地做好边坡的挖掘和支护技术,这既是项目的难点,也是项目的关键。目前,随着国家建设规模的不断扩大,工程的质量问题日益突出,采用边坡基坑和支护技术可以有效地改善工程的安全状况。从另一个方面来看,由于水利水电工程项目的地质条件较为复杂,在施工过程中很可能会受各种因素的影响,必须对地质条件、水文条件等展开详细的研究,做好边坡开挖和支护技术具有十分重要的意义。

二、边坡稳定因素分析

1. 变形失稳

与其它项目相比,水利水电项目的建设规模更大,建设时间也更长,必须要采取行之有效的方法来提升建设的质量,

保证建设的稳定性。另外,要保证该项目在服务期间的稳定,就必须在建筑时加强对该项目的建设,这对于整个项目的建设来说是比较关键的一环。实际的工程运行过程中,有些工程由于边坡的变形失稳状况,对工程的正常运行产生影响,这在很大程度上会导致生命和财产的损失。从这里我们可以看到,边坡的稳定性具有非常重要的意义,它与整个水利水电工程的质量都有着密切的联系。

2. 地质因素

在比较特别的地质环境中,要先找到对工程稳定与平衡的地质条件等不利的原因,并以这些原因为依据,对其进行有效的改造,这就要求进行挖掘,利用支护和加固的方法,来形成一个新的平衡的地质环境。施工企业必须对施工过程中的某些参数与影响因素展开详细的调查与分析,例如施工现场、水文以及地质等。

三、边坡开挖的具体操作方法

1. 土质边坡的开挖方式

在土质边坡开挖的过程中,既要实现对水利水电工程的边坡进行自上而下的挖掘,还要按照施工的具体操作要求,达到如下的施工标准:要在边坡开挖的过程中,注重对削坡层的厚度的控制,过厚或过薄都会对其作用的发挥造成不利的影响。在进行具体的坡面开挖时,还要注重对项目采用反铲挖掘机,也就是对相应的施工机械进行合理利用;为达到对边坡进行质量控制的目的,相关的施工人员应当使用专业

的施工技术来进行修坡,也就是要挑选拥有专业的施工技术和施工工艺的技术人员进行施工,并且在施工结束之后,还要对其进行严密的技术检测。

2.岩质边坡的开挖方法

岩质边坡的开挖,就是在边坡的挖掘中,如果碰到的是由岩石物质构成的边层,就不能使用同样的土质边坡的挖掘技术,要依据具体的岩石的硬度,对其进行适当爆破,在爆破的时候,为方便施工,也要采取从上向下的手法,这样,就可以达到挖掘的效果,总体而言,在水利水电工程中,岩质边坡的挖掘中,常用的两种方法有:利用挖掘逐层爆破法。挖掘逐层爆破,是在工程的建设中,针对不同的岩层,采取不同的爆破方法,一步一步地完成对整个边坡岩体的爆破,在此过程中,要按照岩层的高度和角度,设定不同的爆破点,并对其进行分层,通常,在水利工程建设中,边坡的岩层都较薄,其分布的爆破点也比其它的工程要远,此时,要注意对其切角的控制。采用阶梯状分层爆破法进行掘进。台阶式的分层爆破,是在工程的建设中,为防止因大范围爆破造成的边坡稳定性破坏,而采取的分层的爆破方式,也就是将整个边坡看成多个小型的爆破工程,并对其进行逐步的爆破,其最大的特征是相对安全、稳定。

3.石方开挖技术

与土方开挖技术具有同样的效果,在水利水电施工中,土方开挖技术的应用显得特别重要。施工人员更要强化对施工过程中的质量问题的控制,保证开挖工作和技术手段应用的有效性。在采用开挖技术之前,工作人员要对现场进行及时的清扫,地质调查的时候,对开挖过程的稳定控制以及使用爆破技术都是不容忽视的关键因素,在对石方开挖技术的运用中,根据对现有水利水电工程实践的分析,可以看出,钻爆法的应用率比较高,在运用这一技术手段时,也要严格遵循从上到下的原则,在层层开挖施工时,要对目前的施工状况进行准确把握,提高爆破的精度,防止发生爆破事故。石方开挖之前,施工人员也要对其进行科学的分析,例如,在使用台阶爆破时,就要对开挖高度进行控制,一般将其高度控制在 6~10 cm 之间。在薄地层顺斜面上,地层倾斜角通常比掘进角小,采用石方开挖技术时,要确保在小角度范围内开展施工。在石方爆破之前,对爆破环节进行精确的计算是非常重要的,施工人员要对工程间距和施工条件进行精确的分析,当边坡与岩体的距离大于 12 m 时,可以使用薄层

爆破。与其它爆破方法比较,薄层爆破技术具有很大的施工困难,它对爆破空间、时间和环境都有很高的要求,环境等因素的作用也会对爆破工作的进行产生影响,不利于提高爆破的安全性。为保证爆破工作的安全,必须在钻孔的时候,加大对水力钻的运用力度,在保证缓冲和钻孔的有效性的前提下,才能有效地运用施工技术。

4.槽挖方法

每个水利水电工程的地理位置和地质环境都不一样,工程的建设中,要注重对其地形特征造成的工程建设的影响进行深入的研究,从而更好地结合工程的具体情况,对槽挖的方式进行相应的调整。一般来讲,在水利水电工程中,采用的槽挖的方法是靠近建基面的保护层开挖,此种开挖方法最主要的施工技术控制是依据基层和层面的施工质量,对其进行浅层爆破,由于层面的质量将会对其采孔的深度产生影响,为达到对基层层面的保护,应适当地对其进行保护层的挖掘。

5.钻爆设计方法

岩质边坡开挖的钻爆设计是提高边坡掘进质量,加快施工速度,提高工作效率的重要步骤。钻爆时,一定要按照具体的条件来进行,在了解岩体状况的同时,要进行岩体的构造调查,并进行生产性的爆炸实验,并精确地调节爆炸参数。岩质边坡的钻爆施工中,采用微差起爆技术、预裂爆破一次开挖成形技术,有效地降低了爆破震荡对边坡岩体造成的破坏,保持导流洞工程的合理性。

6.台阶式分层爆破开挖方式

该方法在水利、水力等方面也得到了很好的运用,可以确保边坡的安全。事先做好了安全措施,也能降低意外的几率。石质边坡开挖的面积较大,操作不当会对整体的安全造成很大的影响,会造成边坡出现滑坡,而对于边坡的支撑不能做到位,采用台阶式分层爆破的方法可以确保施工质量。

四、水利水电工程中的边坡开挖支护的技术重点

1.混凝土喷涂工作

混凝土喷射是最常用的边坡支护施工方法,采用这种方法进行支护能够有效地缓解自然环境对边坡的侵蚀,从而能够充分地提高水利水电工程的使用寿命,还能够将施工区域与外面隔绝开来,确保工程建设工作不会受到外界的影响,也是对外面的保护,将施工作业污染限制在一个较小的范围之内。

2.锚杆技术

锚杆技术是边坡支护工程中的关键技术,具有占用场地小、安全可靠等优点,在水利工程建设中具有广泛的推广和广泛的应用前景,但目前还面临着精细管理和锚杆材料等方面的问题。在进行锚杆安装的时候,要重点了解岩层走向、倾角等,再利用手风钻进行钻孔,按照事先所了解到的地质资料以及设计要求,适时地对钻头进行调节,以确保钻孔的深度达到所需的标准。成孔之后,利用高压风对孔洞内部进行清扫,清扫的时候要做好保护工作,以免出现危害到人身安全的状况。

3. 辅助钢筋网

为确保边坡岩体的安全性,防止发生塌滑、塌方等情况发生,在水利水电施工过程中,在破碎区域采用辅助钢筋网的方法来确保边坡的稳定性。在重点开挖区域,需要搭建脚手架,最起码要选择 $\Phi 48\text{ mm}$ 的钢管,钢筋网要由人工进行现场绑扎,人工运输的过程中,要铺设到能到达的远端,并紧贴岩面,将锚杆头焊接其上,将同边坡中的锚杆组成整体。

五、案例分析

1. 工程概述

本文选取以供水、防洪和灌溉为主要目标的区域水电工程,工程中被设计到了边坡处,通过对它的调研发现,这个工程的岩体相对来说是相对平缓的,具有很好的结构稳定性,但是它处于裂缝切割岩体的状况,并且有泥岩夹层,并且在自然因素的作用下,会发生坍塌。

2. 边坡开挖支护的应用

(1) 前期爆破

在进行工程施工前,必须先对区域内的岩层进行爆破,根据工程施工的要求进行爆破,再进行开挖和支护,这样可以提高施工的效率。爆破中,边坡爆破的困难程度是相当高的,而且还有许多的局限性,要控制好实际爆破时间、单响的用量,要保持爆破孔和缓冲孔的平衡性,使爆破的技术能够得到充分的满足,同时也为后续的工程打下良好基础。

(2) 开挖

在该工程中,开挖既是工程建设的前提,又是工程建设的保证。施工过程中,采用“自上而下”的基本施工方法。挖掘期间,采用反铲分层与分段,将挖掘出来的土方安放在临时性地区,用运输工具将其及时运出工地。在基坑施工中,将边坡整平与基坑施工同时结合,并采用放线法对基坑进行观测,根据观测点自上而下实施反铲施工。施工时,要

对每段的开挖面进行实测,基本确保两个斜面的宽度一致,此工序结束后,根据施工标准进行削坡。岩体挖掘:在进行岩体挖掘时,采用有目的的轻型潜孔钻,并采用手风钻,以达到提高施工进度为目的。出渣作业中,本项目主要采用的是挖掘机和倒卸车,整个边坡开挖既确保了开挖面的平坦与稳定,又降低对岩体所造成的不利影响。

(3) 支护

在该工程中,采用砂浆锚杆与喷涂混凝土加固边坡的方法。整个工程都控制好了施工的顺序,并严格遵守基础的规范和标准:第一步,注浆,安装锚杆,搭建脚手架;第二步,安装扫地杆。采用水力双流灌浆泵进行灌浆。就后者来说,在整个混凝土喷射过程中,要与施工的实际情况相配合,此次的施工以中药素混凝土为主,混凝土等级为C30,喷射的厚度为10 mm。在喷射前,要对混合料配置进行严格控制,确保各种材料配比符合规定,控制全过程,并且在材料搅拌时,时间不超过1分钟,而在添加外加剂后,搅拌时间会有一定增加。

3. 边坡支护技术应用分析

水利水电施工工程的边坡支护施工时,必须紧跟开挖作业后进行支护,这样既能防止基坑周围发生坍塌,又能加速基坑的建设,确保基坑的施工安全。主要表现为(1)在水利水电施工工程中,采用锚杆施工方法对边坡进行支护,并根据水利水电施工工程的实际情况,与边坡锚杆相结合,进行工程建设的时候,可以用职业手风钻或者是简单的潜孔钻来进行锚杆,在使用的时候,应该用一个标准的焊管扣件来进行安装,同时还要做好临时施工脚手架的搭建工作,以确保在高空作业中的安全性。(2)在水利工程建设中,采用钢丝网作为边坡支护,能够在施工过程中,防止边坡岩体的塌滑和塌方,将钢丝网紧密地粘结在岩石表面,并将原来在边坡内部的锚杆固定在一起,形成完整的体系,确保边坡的稳定。

六、结束语

综上所述,现代化的水力发电项目中,需要针对性地进行斜坡的挖掘和支护技术,并将其有效地运用到实际工作中,增强斜坡建设效率和可行性。其中,水利水电建设过程中,要根据实际情况,根据工程的特性和工况条件,采用行之有效的开发方法和支护技术,增强安全性,强化它的技术品质,只有在这种情况下,它的效果和价值才会得到最大程度的体

现。当然，从另一个方面来看，在水利水电工程的施工过程中，会牵扯到很多的因素，要做到边坡技术与边坡开挖的相互融合，这样既可以节省人力、物力和财力，又可以确保水利水电工程的顺利进行。

参考文献：

- [1]李滋超. 水利水电施工工程中边坡开挖支护技术分析[J].建筑与预算,2022(6):59-61.
- [2]李彦毕. 水利水电施工工程中边坡开挖支护技术分析[J].城市情报,2022(14):0184-0186.
- [3]许统跃. 水利水电施工工程中边坡开挖支护技术分析[J].工程建设(维泽科技),2022,5(11):129-131.
- [4]王朋辉. 韩晓燕. 孙建新.水利水电施工工程中边坡开挖支护技术分析[J].科技资讯,2012(4):133-133.
- [5]王侠. 水利水电施工工程中边坡开挖支护技术分析[J].黑龙江科技信息,2014(8):220-220.
- [6]周广生. 水利水电施工工程中边坡开挖支护技术分析[J].黑龙江科技信息,2015(30):196-196.
- [7]余怡雯. 水利水电施工工程中边坡开挖支护技术分析策略[J].智能城市,2018,4(9):160-161.