

边坡开挖支护技术在水利工程施工中的运用

陈毅

四川子禾工程技术有限公司

DOI:10.12238/hwr.v5i9.3999

[摘要] 边坡开挖支护施工在水利工程中属于基础工程,开挖深度过大极易导致塌方,进而影响施工质量和施工进度。对此,在水利工程施工中,基于工程实际情况,对边坡开挖支护技术进行灵活运用,能有效防止边坡岩体出现顺层滑塌,还能实现对边坡开挖支护质量的有效保障,能减少各类施工安全隐患,并推进施工进度,对于保障水利工程的施工质量和良好运行具有至关重要的意义。

[关键词] 边坡开挖; 支护技术; 水利工程; 运用

中图分类号: TV **文献标识码:** A

Application of Slope Excavation Support Technology in Water Conservancy Project Construction

Yi Chen

Sichuan Zihe Engineering Group Co., Ltd

[Abstract] Slope excavation support construction is a basic project in water conservancy projects. Excessive excavation depth can easily lead to landslides, which will further affect the construction quality and progress. Therefore, in the construction of water conservancy projects, based on the actual situation of the project, the flexible application of slope excavation support technology can effectively prevent the bedding collapse of slope rock mass, effectively guarantee the quality of slope excavation and support, reduce all kinds of construction safety hazards and promote the construction progress, which is of vital significance for ensuring the construction quality and good operation of water conservancy projects.

[Key words] slope excavation; support technology; water conservancy project; application

对于大多数的水利水电工程项目来说,施工进度容易受到现场外部环境等因素影响,所以施工难度较大,内容复杂烦琐。正是因为这些特点,现阶段水利水电工程项目面临诸多困难与挑战,对施工单位提出了更高的施工质量要求,需要更加严格的施工管理制度来保证施工的顺利进行。而且,当遇到颇为复杂的地形地质条件时,往往需要开展边坡开挖支护等施工程序,这就需要综合考虑整个施工区域的地基土质情况,这一阶段也是工程施工中高发事故的集中阶段,因此加强关于水利水电施工工程重边坡开挖支护技术的分析与探究具有深远的现实意义。

1 边坡支护技术的应用价值

在市政基础设施建设当中,水利工

程是重点工程当中之一,合理的让我国原有水资源被利用,更好地完成生产任务和经营任务。我们国家疆域辽阔,丰富的水资源,这些水资源需要合理并有效的利用起来,水利部门这个时候就需要大力支持和提供帮助。坡面开挖工程是水利工程建设过程中比较重要的就是坡面开挖工程了,而坡面的地质条件也较为常见,如坡面两侧设置有水利设施,或建有与河流相通的建筑物等,必须有完善的水利工程来支持斜坡开挖工程。而面对坡面支护工程的特点的时候,施工时往往采用就近取材的方法进行斜坡支护工程。如:用土堆搭挡水墙,用石块、混凝土等多种材料搭护坡,在已建的坡面种植相应的植物,达到坡面装饰效果;

如果有强风化岩石,可以用水泥浆喷涂。在水利工程施工当中,边坡支护难度比较小,要和现场情况相结合,才能进行实际施工。在工程施工中,为了提高支护效果,通常采用组合支护的方法进行水利工程保护。水工边坡支护工程质量的优劣直接关系到水工的寿命使用,因此,需要相关施工单位和设计单位加强坡面工程的施工质量控制,确保水利工程的价值得到充分保障,为人们提供良好的服务,有效地利用有限的水资源。

2 影响边坡稳定的主要因素

2.1 变形失稳

与其他常规的工程建筑项目相比,水利水电事故工程的整体建设规模比较大,所以施工工期将持续较长时间,这更

要在工期内有效提升建筑施工质量,为后续工程的稳定与可靠性打下基础。为保证水利水电工程的可靠性和稳定性,首先需考虑在施工过程中保证边坡施工质量,这对整个工程的施工质量起到关键性作用。当工程项目投入到施工过程中时,会因为施工现场边坡变形失稳问题影响正常施工流程,拖延了施工工期,影响到施工质量,造成人力、物力和财力的巨大损失。

2. 2地质环境因素

当水利水电施工现场处于特殊地形地质区域中时,工作人员首先要把影响项目施工稳定性与破坏地质平衡的主要因素找出来,并且寻找一些针对性的改造措施,而在落实这些措施的过程中就会经历开挖这一环节,再借助支护和加固等技术让该施工区域形成一个良好的平衡地质。因此,施工单位工作人员在正式开展施工工作前就要针对影响施工稳定性的因素进行监测,对其中的影响指标做好全面勘察与分析。

2. 3边坡稳定性因素

对于水利工程项目的施工过程来说,大部分因素都会对边坡施工造成直接性影响。比如,水利工程边坡本身的多边形以及施工质量的不确定性等,这些因素的存在不仅会对边坡施工效果造成影响,同时也对边坡稳定支护工作带来更高的难度。所以,如果施工人员想要使边坡施工的稳定性得到保障,那么其一定要对工程项目本身的施工特点进行全面分析,结合施工工艺及施工材料的优势,完成边坡施工方案的制定,以便边坡施工的稳定性有所提升。

3 边坡开挖及支护技术的应用要点

3. 1做好现场检测工作

水利水电工程建设质量与人民的根本利益有直接关系,影响人们日常生活的方方面面,对于我国经济持续稳定发展来说意义重大。明确水利水电工程的应用价值和重要作用,才能够真正

了解其中各项施工工作,为后续应用边坡开挖支护技术奠定基础。施工单位和质量监管部门要高度重视水利水电工程所在区域的边坡岩体稳定性,在正式开始施工前,妥善安排好各项安全管理与检测准备工作,方便后续施工管理的各项工作能够协调开展。另外,借助先进检测技术手段精确测量边坡断面的各项参数指标,务必要保证数据的精确性,严格遵循有关工程建设标准。

3. 2做好前期爆破准备工作

边坡开挖施工过程中需要选择合适的钻爆模式,常见模式主要分为以下几个类型:薄层模式、逐层爆破开挖和台阶式分层开挖等,不管选用哪种开挖方式,都要先做好开挖前的安全准备工作,科学分析炸药的安全指数和相关参考系数。在实施爆破前,工作人员必须要对施工坡体确切的爆破位置有清晰的定位,要使工程所在区域的地形状况与爆破条件相吻合,最终选用最为科学合理的支护施工方案。另外,还要加强对现场施工安全标准和地质结构等做全面的分析与勘测,合理调整施工手段,保证开挖支护工作顺利进行。

4 边坡开挖支护技术在水利工程施工中的有效运用

4. 1测量放线

在水利工程建设初期,有必要对相关技术人员和施工人员进行技术交接,使相关施工人员能够充分掌握技术,更全面的了解工程设计图纸。在边坡开挖初期,要做好相应的全面准备。而在施工现场人员应该结合施工的技术及设计图纸的全部要求,对边坡开挖工程准备阶段的边坡轮廓进行测量放线,确保其测量放线能够充分的满足水利工程的相关要求。有关建设者还应严格按照已成形的对挖出的截面进行检查,如果发现某部分不符合工程规范和设计要求,快速采取措施进行处理。

4. 2水利水电施工过程中边坡开挖技术

4. 2. 1开挖土质边坡的施工技术

在水利水电工程施工过程中,最常见的开挖技术就是土质边坡开挖技术,在应用土质边坡技术时,要坚持自上而下的顺序原则,根据工程建设的实际需求,遵守有关安全标准规定,科学控制削坡层的厚度,使其处在合理区间内,坚决避免出现削坡层厚度过大或过小的情况,更不能出现严重的开挖质量问题。而且,在进行减退削坡工作时,涉及反铲挖掘机的使用,这时要请专业人员来操作,保证机械设备能够正常运行,提高边坡开挖的工作效率。

4. 2. 2开挖岩质边坡的施工技术

从具体的施工要求标准角度来看,土质边坡开挖技术和岩质边坡开挖技术的要求差异显著,特别是在施工的实际过程中,经常存在一些岩石材质的边层,因此在确定开挖方案前,要综合考虑岩石硬度等属性,采用最合理的爆破手段,严格按照自上而下的顺序原则,既要保证开挖边坡质量的安全,还要兼顾开挖边坡的工作效率。

4. 2. 3槽挖的施工技术

在面对不同的水利水电工程项目时,要根据工程所在位置的地理环境、地质地形和气候条件等选择最合理的施工技术。因此,在正式实施开挖活动前,施工单位要派出专业的监测人员运用有关设备认真考察周边环境,尽可能多地找出影响工程项目质量的外部因素,对现场施工情况有一个清晰合理的认知,之后根据施工条件合理调整槽挖施工方案。通常情况下水利水电工程槽挖基本分为2种:拉槽分层爆破开挖和临近建基面的保护层开挖。第1种开挖技术和施工方式更针对一些不受水利水电工程整体结构变动所影响的边坡,如果进行到施工中期阶段,务必要严格以边坡的实际特征作为依据,从而采用最为科学有效的槽挖技术手段,逐步分层开挖,最后还要注意寻找最为合理的爆破点,这些施工活动开展时都要保证施工安全和质量。

4.3 施工钻孔

施工人员在开展施工钻孔工作的过程中,需要严格按照相应的设计方案完成工作。同时,只有在钻孔工作完全结束以后,施工人员才可以在孔内对泥浆材料进行注入。此外,在实际施工期间,地下水的位置并不是始终不变的,所以施工人员一定要重视监督控制工作的开展,使浆液与地下水之间的该督查始终保持在1m以上的标准之中,只有这样,边坡开挖支护本身的防护作用才可以得到有效发挥。最后,施工人员在开展钻孔工作时,还要注重转孔清洁工作的开展。只有其清洁程度及钻头的润滑性得到保障,施工过程中及其本身所带来的阻力才会有所降低。

4.4 铺设钢筋

在常规的建筑和水利工程中,钢筋的铺设不仅是最基本的环节,也是最重要的环节。合理安排加固的顺序和数量,可以显著提高整个边坡的支护效果,为水利工程的长期使用提供有力的支持。虽然钢筋铺设作业的施工环节相对简单,但施工人员仍需深入分析,了解设计意图,充分把握整个施工过程,摒弃经验主义。成功地完成铺设作业。边坡支护建设工程规模大,存在规模大的支护工程,所以在施工过程中会有一些连接程序铺设钢筋。虽然市面上的钢筋供应量较长,但在选择钢筋时,还要综合考虑运输和安装费用。大多数施工单位都会选择钢筋绑扎方式进行连接,为了减少施工难度,往往采用精心的钢筋绑扎处理方法。如有边坡支护要求,可采用钢筋闪光对接焊接,同时添加一些辅助手段,使连接能够有效完成。

4.5 加强爆破控制

在边坡开挖支护施工中,要加强爆破控制。具体可从如下方面着手:一,加强爆破准备,对爆破位置和爆破时间进行严格控制,确保施工预制孔内装填适宜药量,并对质点振动的实际状况进行严密观测。二,通过液压钻实施钻孔,

在施工中,确保将钻孔以及钻头有效控制良好的平衡状态,并对距离进行严格控制。三,要严格遵循爆破标准,并对预制孔直径进行控制。在施工过程中,要以实际情况为依据,对尺寸进行严格控制。

4.6 挂网喷混凝土施工技术

挂网喷混凝土施工技术主要是在边坡挂网之后通过喷射混凝土来加强边坡本身的稳定性,使水利水电施工现场与边坡土有效隔离,降低水利水电工程项目中外界因素带来的负面影响,为后续施工工作的开展提供保障。

第一,案例工程所应用的钢筋网是在加工场已经加工完成的A6.5@15cm×15cm的钢筋网片,而所应用的钢筋网片规格为1m×1m以及2m×2m,而案例工程所设计的钢筋网片搭接长度为10cm。钢筋网与锚杆端头是利用点焊技术进行连接与固定,而钢筋网与岩面之间则是利用插钢筋头支垫。施工人员需要确保钢筋网在喷层内部居中区域,同时所设置的保护层厚度则在5cm以上。

第二,在进行边坡混凝土喷射过程中,需要遵循分段、分片的喷射原则,而边坡混凝土的喷设顺序则是自下而上。各个连接部分不可出现漏喷的问题。在进行分段分层混凝土喷射过程中,对于凹凸不平的区域,施工人员需要先喷射凹处再喷射凸出。

第三,混凝土喷射期间,施工人员需要实现喷枪与壁面的垂直,确保喷枪喷射的均匀性,同时也需要控制混凝土的厚度以及混凝土的回弹率。将喷头与受喷面的距离控制在1m左右。

第四,案例工程项目需要喷射混凝土终凝2h后,及时开展混凝土的洒水养护工作,混凝土的养护时间需要在7d以上。

4.7 锚喷支护施工技术

锚喷支护施工时需要做好如下几个方面的工作:

①施工前,应通过现场试验或依工程类比法,确定合理的锚喷支护参数。

②锚喷作业的机械设备,应布置在安全地段。

③喷射机、注浆器等设备,应在使用前进行安全检查。

④喷射作业面,应采取综合防尘措施降低粉尘浓度,宜采用湿喷混凝土。

⑤岩石渗水较强的地段,喷射混凝土之前应设法把渗水集中排出。喷后钻排水孔,防止喷层的脱落伤人。

4.8 预应力锚索施工技术

预应力锚索施工时需要做好以下几个方面的工作:

①设置专职安全检查人员,随时检查安全隐患,发现问题及时解决。

②当锚索造孔采用潜孔锤风动钻进时,应采取必要的除尘措施。开孔时,对孔口松动岩块应进行清除,以避免冲击钻进时岩体掉块伤人。

③钢绞线通过特制的放料支架下料,防止其弹力将人员弹伤,往孔内安装锚索时,应由专人统一协调指挥。

4.9 边坡锚杆支护技术

锚杆支护技术在作为水利水电工程项目边坡支护环节中应用极为广泛的施工工艺,具备应用占地面积小、成本低以及应用安全性极高的技术特征。锚杆支护技术的应用质量关乎边坡支护施工的整体安全性,对于整个工程项目的施工安全有一定的影响,为此需要重视边坡锚杆支护工艺应用的各项环节。

第一,案例工程项目所应用的边坡锚杆支护技术为干喷方法。需要严格把控锚杆施工工艺的原材料施工质量,做好原材料选择工作,不仅需要选择具备防锈蚀、防腐蚀性能的施工原材料,同时需要选择并添加未含有腐蚀性成分的水泥砂浆。

第二,案例工程项目锚杆钻孔位置设置在预定方位,在岩石边坡区域,每开挖2m则需要进行锚杆空位的侧方工作,锚杆深度设置为3.2m,孔径设置为0.6m,施工人员需要利用YT-28手风钻进行锚杆孔的钻孔工作。

第三, 案例工程选择先注浆后插锚杆的施工工艺, 因此在注浆活动完成后, 需要立即将锚杆杆体插入孔洞内。施工人员在完成锚杆孔位开孔后须及时清理空洞。

第四, 工作人员需要利用运输承载量为10t的汽车将混凝土运输至项目施工现场, 同时利用PZ-7型喷射机开展边坡锚杆的喷护工作。喷护施工活动需要紧紧跟随挂网施工环节, 在混凝土喷护结束后用土工布进行覆盖, 在混凝土终凝后进行洒水养护。

4. 10重视边坡开挖支护施工监测

正如上文所提到的, 施工人员在水利工程中, 对边坡开挖支护技术进行使用时, 会存在一系列不稳定因素。这些因素不仅会提升施工现场发生事故的概率, 同时还很容易导致建筑本身出现变形。所以, 水利单位一定要针对边坡开挖支护施工大力开展监测工作, 以便工作人

员在施工过程中对安全风险进行有效监测, 同时也提升实际建设质量。在此过程中, 水利单位可以主动引进现代化的监测设备, 利用其对边坡开挖支护工程中的各项工作进行全方位监测, 同时也使管理人员可以实时获取工程信息, 做好安全事故发生的预测工作。如果工作人员在监测过程中发现有任何一种安全隐患, 都要在第一时间向上级部门进行汇报, 并组织施工人员开展紧急处理措施。最后, 施工人员还要尽可能地使边坡稳定性处于标准范围之内, 使其可以达到相关部门对水利工程所提出的实际要求。

5 结论

综上所述, 边坡开挖支护技术作为水利水电工程项目高效施工的重要环节, 水利水电工程项目的工作人员需要提前做好施工现场的地址勘察工作, 结合项目工程的实际情况制定边坡开挖支护技

术应用方案, 选择性应用边坡开挖技术以及支护技术, 强化水利水电工程边坡的安全性及稳定性, 为人民幸福美满的生活提供保障。

[参考文献]

- [1]王亮, 王飞, 吴高琴. 水利水电工程施工中边坡开挖支护技术的应用分析[J]. 四川水泥, 2021, (4): 188-189.
- [2]刘黛伟. 边坡开挖支护技术在水利水电工程施工中的应用分析[J]. 水电站机电技术, 2020, 43(11): 175-176.
- [3]亚生江·阿布德热合曼. 探讨水利水电工程施工中边坡开挖支护技术的应用[J]. 珠江水运, 2020, (1): 93-94.
- [4]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.
- [5]徐申飞. 浅析边坡开挖支护技术在水利水电工程施工中的应用[J]. 河南建材, 2018, (5): 25-26.

中国知网数据库简介:

CNKI介绍

国家知识基础设施 (National Knowledge Infrastructure, NKI) 的概念由世界银行《1998年度世界发展报告》提出。1999年3月, 以全面打通知识生产、传播、扩散与利用各环节信息通道, 打造支持全国各行业知识创新、学习和应用的交流合作平台为总目标, 王明亮提出建设中国知识基础设施工程 (China National Knowledge Infrastructure, CNKI), 并被列为清华大学重点项目。

CNKI 1.0

CNKI 1.0是在建成《中国知识资源总库》基础工程后, 从文献信息服务转向知识服务的一个重要转型。CNKI1.0目标是面向特定行业领域知识需求进行系统化和定制化知识组织, 构建基于内容内在关联的“知网”、并进行基于知识发现的知识元及其关联关系挖掘, 代表了中国知网服务知识创新与知识学习、支持科学决策的产业战略发展方向。

CNKI 2.0

在CNKI1.0基本建成以后, 中国知网充分总结近五年行业知识服务的经验教训, 以全面应用大数据与人工智能技术打造知识创新服务业为新起点, CNKI工程跨入了2.0时代。CNKI 2.0目标是将CNKI 1.0基于公共知识整合提供的知识服务, 深化到与各行业机构知识创新的过程与结果相结合, 通过更为精准、系统、完备的显性管理, 以及嵌入工作与学习具体过程的隐性知识管理, 提供面向问题的知识服务和激发群体智慧的协同研究平台。其重要标志是建成“世界知识大数据 (WKBD)”、建成各单位充分利用“世界知识大数据”进行内外脑协同创新、协同学习的知识基础设施 (NKI)、启动“百行知识创新服务工程”、全方位服务中国世界一流科技期刊建设及共建“双一流数字图书馆”。