

浅谈水利水电工程边坡开挖及防护技术

宋振炜

新疆泓泽工程建设有限公司, 新疆 哈密 839000

[摘要] 水利工程是现代建筑领域的重大民用建筑工程。它与人们的生活和生产密切相关, 也是该领域的主体工程, 作为水利工程建设的主要方向, 边坡施工质量的合理性直接决定了工程的进度、质量和耐久性, 从工程功能的实际情况出发, 结合工程施工实例参数, 分析了边坡外部支护的要点, 以供参考。

[关键词] 水利水电工程; 边坡工程; 支护技术

DOI: 10.33142/hst.v4i6.4869

中图分类号: TV551.4

文献标识码: A

Brief Discussion on Slope Excavation and Protection Technology of Water Conservancy and Hydropower Projects

SONG Zhenwei

Xinjiang Hongze Engineering Construction Co., Ltd., Hami, Xinjiang, 839000, China

Abstract: Water conservancy project is a major civil construction project in the field of modern architecture. It is closely related to people's life and production, and it is also the main project in this field. As the main direction of water conservancy project construction, the rationality of slope construction quality directly determines the progress, quality and durability of the project. Starting from the actual situation of project function and combined with project construction example parameters, the key points of slope external support are analyzed for reference.

Keywords: water conservancy and hydropower engineering; slope engineering; support technology

引言

在水利工程建设中, 施工条件复杂, 施工内容繁琐。这种情况下, 水利设施的建设将不可避免地遇到困难。所以工作难度大, 施工质量要求高, 施工管理严格, 特别是复杂地质条件下的边坡开挖加固, 由于施工对土体的影响, 使其成为工程事故和问题的高度发展阶段。因此, 本工程有必要对边坡开挖加固技术进行研究, 以确保工程的顺利进行。

1 工程概况

根据水电站二期工程现场工程设计, 本厂进行了如下开挖加固工程: 边坡所需混凝土量 8300m³, 工程图纸 5000 张, 现场设计中, 开挖高度 120m, 实际最大开挖高度为 140m。

电厂位于钢筋混凝土面板上的石坝右岸, 主厂房的长宽高分别为 136m、25.3m、67.58m, 边坡每 15m 开挖一次, 车道宽度为 2-3m, 便于巡视, 主体为垂直开挖。工程施工的第一个阶段选择用于浇筑混凝土的锚; 第二阶段采用钢筋混凝土边坡或锚索固定^[1]。

2 边坡开挖作业方式

2.1 边坡开挖法

水电站开挖土质边坡时, 必须坚持一定的原则和吊装方法, 每次边坡厚度控制在 3m 以下, 并安排施工人员人工修复。边坡土方工程完成后, 利用 cat320b 反铲挖掘机修筑从主口至岔路口的道路, 开挖边坡工作面形成“之字形”道路, 不仅可以有效减少不必要的清渣, 提高施工效率; 同时, 可以大大降低施工成本。在边坡开挖过程中, 必须合理掌握并进行各项检查。(1) 材料分析是水利工程边坡开挖加固中一个非常重要的环节, 它与施工质量密切相关。为保证工程顺利进行, 应制定好施工方案, 并通过施工质量控制分析, 这样不仅提高了施工工艺, 而且优化了开挖技术参数, 提高了边坡开挖质量。(2) 监测分为爆破振动监测和边坡安全监测, 根据衰减规律的经验公式, 对边坡开挖工程的振动进行控制; 边坡安全监测与边坡内部变形的时间和连续监测相结合。这两种监测方法都能对提高边坡工程质量起到不可替代的作用^[2]。

2.2 边坡的开挖方法

主要开挖方法为: 从上而下分层开挖、横挖法、分层纵挖法、分段纵挖法。

2.2.1 从上而下分层开挖

根据设计规范和施工要求,采用分层开挖爆破台阶的方法,台阶开挖高度控制在6~10m之间。结合工程基础条件,考虑地层边坡为正层,不应开挖太多边坡。根据研究成果确定,廊道开挖高度控制在6m左右,局部降低廊道开挖高度,通过降低断面高度和爆破药量进行开挖^[3]。

2.2.2 横挖法

边坡施工结束后,由于上覆岩层保护不充分,边坡上层经常出现局部起伏,或由于工作面三重冲击、爆破冲击和岩石切割,导致岩石破碎,造成较大的施工隐患。台阶爆破,分层开挖时,在距边坡线约12m处预留平台,减缓钻孔进度,在距边坡12m处引爆岩石,廊道开挖高度仍控制在6m左右。

2.2.3 分层纵挖法

岩石位于边坡12m深处,采用薄层爆破开挖。台阶开挖高度约3m。

2.2.4 分段纵挖法

开挖时由上而下,先开挖远离中心线侧,纵向拉槽,横向分区、分层开挖。每次分层厚度为2~3m。

路堑施工中,首先自上而下,水平分层开挖。利用上述施工方法和施工机械先施工上层坡段范围内的路堑横断面土方,再进行下层坡段范围内路堑土方施工。最后修整路床,整个路堑土方施工即完成。

2.3 开槽方法

由于建筑物基础复杂,为了保证开挖质量,必须根据实际情况制定合适的开挖方法,确定分层开槽的方法和速度的组合,合理地挖掘和构造相邻的保护层。

2.3.1 拉槽分层爆破开挖

在不影响边坡稳定性的情况下,拉槽分层爆破开挖适用于厂房地基和岩石。设计边坡坡度大于12m,基岩在2m以上,多采用河床竖向交错沟槽开挖法,然后采用垫层扩大开挖。切割控制层厚度约6m。实践表明,该开挖方法具有机械化、开挖运输、快速施工的特点^[4]。

2.3.2 靠近主表面的保护

为了减少地基的破坏,如裂缝和岩石的破坏,避免破坏岩石的完整性,在开挖过程中必须严格禁止破坏性开挖。为了保证建筑物基础的开挖质量,在基坑附近开挖和施工防护层时,应采用小孔、密实孔等起爆技术。垂直钻孔采用Yt-28气动钻孔,钻孔深度按2m孔深控制,工作面采用弹性垫片充填,控制爆破。

2.4 爆炸设计方法

爆破设计是岩质边坡开挖的关键环节。其设计方法合理,对提高开挖质量、加快施工进度、提高施工效率具有重要作用。在钻头爆破设计中,应根据建筑实际情况,根据建筑基础石材的研究对象和岩性条件的研究,确定爆破方法和参数。

结合本工程实际情况,在岩质边坡工程中,应积极采用毫秒启动和预冲洗的方法对这些因素进行优化,作为爆破设计、装药量和起爆顺序等因素,钻孔爆破岩体的破碎程度大大提高,减少破碎和干燥振动对岩石造成的损害,确保第二个通风口的合理施工。

3 边坡开挖和支护的施工程序

在现代水利工程建设中,选用各种先进的水利工程技术及适宜的水利工程设施进行边坡施工、处理工艺是十分必要的。在工程项目中,由于边坡本身的复杂性和多变性,存在各种困难和风险因素,影响工程质量的同时,也容易延误工期,是否会对施工造成不必要的困难是影响工程进度的关键问题,因此,在项目中应积极思考,以保证其顺利实施,为现代建筑的发展奠定坚实的理论基础。

3.1 边坡开挖作业安排

目前,这些工程大多在一层边坡开挖支护中自上而下进行,以确保整体施工质量。同时,在施工现场,必须进行内外移动,以有效保证各地块的建筑面积,为工程的施工工艺和流程提供可靠保障^[5]。

3.2 边坡固定工作流程

在边坡开挖过程中,我国应随着边坡的发展不断优化加固技术和方法,并采取相应的技术策略和施工手段,提高项目管理水平,确保整个施工过程顺利进行,为施工奠定坚实的理论基础,主要保护技术和施工程序:混凝土喷射、

锚梁、排水和锚索。

4 边坡开挖支护施工技术

水电站边坡加固工程一般随工作面进行，但进度滞后。为防止开挖区坍塌，边坡加固的基本施工方法如下：

4.1 地脚螺锚施工方法

锚杆是边坡施工中常用的方法之一。结合边坡上的锚杆，一期加固体现在水电站建设的多个方面，如建筑物后边坡提升高度小于 477m，空间高度高达 465m。根据结构的实际情况，锚柱参数设置如下：25@3m×3m，l=6.1m/6.5m/9m，外表面 100cm，按裂缝形状分布，坡度 30°，采用 M20 水泥浆砌筑，焊管及紧固件标准选用 48x3.5mm。为确保高空作业的安全，必须安装临时脚手架作为工作平台和紧固件，并在支架附近安装防护网。

4.2 钢筋网的安装

为了有效控制边坡坍塌和滑坡，在边坡施工过程中，特别是在边坡破碎区，应采用铺设钢筋网的方法，以提高边坡的稳定性。边坡高度为 428~477m，为便于运输，各钢筋网铺设规格。p8@20cmx20cm 岩石表面送至堆放区后，在其上粘贴钢筋网，总堆放面积为 2m×2m。螺柱和支脚固定在斜坡上，并连接成块。

4.3 喷射混凝土施工

在水电站防护工程中，喷射混凝土是最常用的施工方法之一，应广泛应用于支护边坡和出口开孔的加固。实践证明，该方法是可行和有效的^[6]。

5 结论

在边坡开挖过程中，我国随着边坡的发展不断优化加固技术和方法，并采取相应的技术策略和施工手段，提高项目管理水平，确保整个保护施工顺利进行，边坡开挖及防护作为水利工程建设的主要工作，边坡施工质量的合理性直接决定了工程的进度、质量和耐久性，从工程功能的实际情况出发，在水利工程施工过程中，边坡的开挖与防护是一项重要的技术措施，可以有效地保证施工工期。此外，还可以提高施工质量和水平，值得重视。

[参考文献]

- [1]张磊. 水利水电工程施工中的边坡开挖及防护技术[J]. 科技风, 2019, 382(14): 180.
- [2]王修清. 浅谈水利水电施工工程中边坡开挖支护技术[J]. 江西建材, 2015(24): 173.
- [3]宗国辉. 浅谈水利水电工程边坡开挖支护技术[J]. 建材发展导向, 2013, 11(23): 255-256.
- [4]郑启军. 浅谈水利水电施工工程中边坡开挖支护技术[J]. 引文版: 工程技术, 2016(4): 219.
- [5]刘星宇. 水利水电工程施工中边坡开挖及防护技术分析[J]. 建筑技术开发, 2019(12): 139-140.
- [6]林文钦. 浅谈水利水电施工工程中边坡开挖支护技术[J]. 工程建设与设计, 2018(24): 173-174.

作者简介：宋振炜（1982.9-），毕业院校：新疆农业大学成人教育学院，所学专业：水利水电工程，当前就职单位：新疆泓泽工程建设有限公司。