

槽孔混凝土防渗墙技术在坝基厚覆盖层防渗处理中的应用

吕 垠

哈密市水利水电工程质量监督站, 新疆 哈密 839000

[摘要] 文章以哈密市的水库为例, 分析了槽孔混凝土防渗墙技术在哈密市的应用, 并探讨了该技术在巴里坤大柳沟水库、伊吾县峡沟水库、伊吾县四道白杨沟等水库成功应用后带来的经济效益和社会效益。文章结合自己的工作经验进行详细的分析, 对于提高大坝建设水平和运行管理技术水平和安全可靠性能具有重要的借鉴和指导意义。

[关键词] 坝基; 防渗处理; 槽孔混凝土防渗墙技术; 效益分析

DOI: 10.33142/hst.v3i2.1725

中图分类号: TV641

文献标识码: A

Application of Slotted Concrete Impervious Wall Technology in Impervious Treatment of Thick Overburden of Dam Foundation

LYU Yin

Hami Water Conservancy and Hydropower Project Quality Supervision Station, Hami, Xinjiang, 839000, China

Abstract: Taking the reservoir of Hami City as an example, this paper analyzes the application of slotted concrete cutoff wall technology in Hami City, and discusses the economic and social benefits brought by the successful application of the technology in Daliugou reservoir of Balikun, Xiagou reservoir of Yiwu County, Sidaobaiyanggou reservoir of Yiwu county. This paper makes a detailed analysis based on the author's work experience, which is of great significance to improve the level of dam construction, operation management technology and safety reliability.

Keywords: dam foundation; anti seepage treatment; slot concrete anti-seepage wall technology; benefit analysis

1 项目概述

哈密是资源性缺水地区, 也是工程性缺水地区。根据哈密市水资源利用规划, 加快水资源的优化配置, 在全力实施节水型社会的基础上, 坚持把有限的水资源从低效产业向高效产业转移, 以水资源高效利用促进经济结构调整, 按照哈密市“生态立区、工业强区、南园北牧、增收富民”整体发展战略, 进而促进地区经济的发展, 水资源的缺乏已成为工业发展和牧区贫困人口脱贫致富问题的瓶颈。近年来哈密修建一批以工业供水、富民兴牧水源建设为主要任务的水库, 并已发挥巨大的效益。因此, 深厚覆盖层基础防渗处理成为工程建设的重点和降低工程投资的关键之处。

2 项目总体设计思路

在处理坝基厚覆盖层防渗的基础时常规做法是采用大开挖形式, 但存在开挖量大、导流度汛成本高难度大。近年来, 应用槽孔混凝土防渗墙技术处理坝基厚覆盖层防渗的基础上已经不少, 与常规大开挖形式相比, 其最大优势是大大减少工程投资, 同时在施工期导流和基坑排水、施工进度控制等上降低了很大难度, 为进一步提高基础处理的质量, 保证厚覆盖层水库的安全运行, 降低工程投资, 充分发挥水库效益, 为最大程度地解决地区经济社会发展对水资源的需求, 伊吾县峡沟水库引用槽孔混凝土防渗墙技术对厚覆盖层基础进行防渗处理, 并应用于巴里坤县大柳沟水库和伊吾县四道白杨沟水库。槽孔混凝土防渗墙技术的引用, 较好地解决了地区深厚覆盖层水库建设中基础渗漏和稳定问题, 大大减小了工程投资。

3 槽孔混凝土防渗墙技术应用方案

技术方案选择典型工程伊吾县四道白杨沟水库槽孔混凝土防渗墙

3.1 施工准备

(1) 尽快完成生产区建设、施工现场清理工作, 及时调进生产机械设备, 做好现场准备、技术准备、劳力组织准备。(2) 立即投入施工测量、放样工作, 并配合业主、监理做好原始资料整理、收集。(3) 落实各种材料准备工作, 保证供应。(4) 向业主、监理单位报送有关开工资料, 确保工程顺利开工。(5) 制定各项规章制度, 落实项目经理责任制和项目成本核算制, 确保施工顺利实施。

3.2 机械设备选型

根据所处的地质情况, 选用 CZ-50 型冲击钻, 这种钻机灵活, 特别是孔深在 20-70m 内, 钻机本身的性能可得到充分发挥。

3.3 导向槽浇筑

在基槽内浇筑“L”型钢筋砼导墙，砼标号 C20，钢筋采用 I 级钢筋。导墙高 1.2m，厚 0.25m，“L”墙底板宽 1.2m，厚 0.25m，导墙间距 1m。导墙模板采用钢模板，导墙两侧立模同时进行，同时浇筑砼，并采取养护措施。

3.4 成槽方法

结合工程所处地区的地质情况，成槽的方法选择使用“钻劈法”。在正式开始施工的时候，首先需要进行主孔的设置，之后选择适当的位置进行副孔的钻孔。槽段施工可以选择分阶段施工方法，也就是在逐个进行槽结构的建造，在完成上一个槽结构的建造之后，再实施后一个结构的建造。在钻注副孔的时候，要在主孔中设置接沙斗这样可以收集到大量的钻孔掉落的钻渣。因为在钻注副孔的时候，往往会冯贵盛钻渣掉入主孔的情况，所以需要多次钻孔。此作业称作“打回填”。

因为钻头都是圆形的，在各个孔洞完成钻注之后，往往会出现部分残留部分，人们对这些部分称之为“小墙”，需要进行清理，这样才能保证孔槽的整体质量和效果。

钢绳冲击钻机在钻进软弱地层时要“轻打勤放”，即采用小冲程(500~800mm)、高频次(45次/min)、勤放少放钢绳的钻进方法；对于坚硬地层，可采用加重平底十字钻头，高冲程(1000mm)、低频次(40次/min)的重打法，配合采用高密度泥浆或向孔内投放粘土球，以及勤抽砂等综合办法，以加大钻头的冲击力和泥浆的悬浮力，并使钻头能经常冲击到地层的新鲜层面。

3.5 混凝土防渗墙浇筑

孔槽混凝土灌注在防渗墙的建造中作用是十分巨大的，尽管施工持续时间较短，但是对于施工效果却具有非常显著的影响作用。防渗墙混凝土结构的建造，通常是使用泥浆下直升导管方法来进行建造的，从上到下置换孔洞内的泥浆，在浆柱施加的压力的影响下，整个混凝土结构密度会逐渐的提升，不需要进行振捣。单个槽孔的浇筑务必要保证一次性完成，这样才能保证浇筑的质量和效果。因为浇筑施工过程无法直接观察，所以一旦出现质量问题不能及时的被发现，所以无必要加大力度进行施工管理工作。

3.6 混凝土的拌制和运输

在实施混凝土浇筑施工工作的时候，对浇筑的速度进行合理的控制，其作用是非常重要的，要想从根本上规避各类因素对浇筑速度造成不良影响，需要保证在进行混凝土在运输过程中对混凝土的质量加以保证。并且浇筑施工需要保持持续进行，如果必须需要中断，那么间隔时间最好控制在三十分钟之内，不但就会给混凝土的浇注造成很大困难，对浇筑的质量和效果造成损害，甚至发生浇筑无法继续进行的重大事故。

4 槽孔混凝土防渗墙技术应用效果分析

4.1 防渗效果好，坝基渗透稳定，水库运行安全

为检验槽孔混凝土防渗墙效果，三座水库槽孔混凝土防渗墙成墙后进行了探槽检查、无损探伤检测、压水试验和蓄水后对坝后进行观测。三座水库槽孔混凝土防渗墙探槽检查发现，墙体连续、垂直、完整；钻孔取出的混凝土芯样较为完整，未发现混凝土有不连续段和砂砾石层，压水试验满足透水性 $\leq 5\text{lu}$ 的设计要求；委托有资质的检测单位进行的无损探伤检测结果为：峡沟水库检测 164 米防渗墙内未见溶洞等异常，防渗墙体总体连接完整，没有发现明显质量问题。大柳沟水库防渗墙完整检测点占抽检总数的 95.8%，波速稳定在 2773~3689m/s，说明墙体连续完整。

4.2 经济效益十分显著

从经济上讲，采用槽孔混凝土防渗墙技术较采用大开挖形式处理深厚砂砾石覆盖层投资将大大减少。其中，峡沟水库采用槽孔混凝土防渗墙技术投资为 2696 万元，采用大开挖形式处理方案投资为 3153 万元，节约 457 万元；大柳沟水库采用槽孔混凝土防渗墙技术投资为 2050 万元，采用大开挖形式处理方案投资为 3143 万元，节约 1093 万元；四道白杨沟水库采用槽孔混凝土防渗墙技术投资为 7055 万元，采用大开挖形式处理方案投资为 7833 万元，节约 778 万元。同时安全运行的三座水库中峡沟水库每年可向工业供水 1589 立方米（目前工业供水年供水 600 万方），向农业供水 2032 立方米；大柳沟水库每年向农业供水 432.22 立方米；四道白杨沟水库每年可向工业供水 498.7 立方米。

4.3 社会效益突出

采用槽孔混凝土防渗墙技术处理深厚砂砾石覆盖层坝基后的水库，保证了水库的运行安全，提高了水库蓄水能力和防洪度汛能力，为区域内下游人民生命和财产安全提供了保障，为地区经济社会发展和兴牧定居提供了水资源保证。

[参考文献]

- [1] 吴剑疆,李现社. 沥青混凝土心墙坝基超深厚覆盖层防渗处理方案研究[J]. 水利规划与设计, 2018(6).
 - [2] 张明涛. 水利枢纽坝基深厚覆盖层防渗墙施工技术研究[J]. 科学技术创新, 2016(9): 260-260.
 - [3] 李斌,刘娟. 高土石坝深厚覆盖层坝基防渗墙布置型式研究[J]. 岩土工程学报, 2016(01): 156.
- 作者简介: 吕垠(1981.1-), 男, 毕业于新疆农业大学, 所学专业: 农田水利专业, 当前就职于哈密市水利水电工程质量监督站。