

水利工程施工中堤防防渗技术的应用研究

山世成 赵子超

日照市源泉工程建设监理有限公司, 山东 日照 276800

[摘要]在各种基础设施中,水利工程的重要性毋庸置疑。无论是生产活动还是日常生活,水利工程都能够产生非常重要的影响。但是在施工和使用过程中,堤坝渗漏一直是导致水利设施使用安全性与使用寿命快速降低的重要原因之一。为预防和控制这一问题,文中针对当下比较常用的水利工程施工中堤防防渗技术及其在施工过程中的应用进行了比较细致的研究。通过本研究,希望能够帮助水利工程施工企业进一步提升堤坝防渗漏水平,提升水利工程的质量和和使用安全性。

[关键词]水利工程施工;堤防防渗技术;应用方法

DOI: 10.33142/hst.v3i5.2648

中图分类号: TV871

文献标识码: A

Research on the Application of Dike Anti-seepage Technology in the Construction of Water Conservancy Projects

SHAN Shicheng, ZHAO Zichao

Rizhao Yuanquan Engineering Construction Supervision Co., Ltd., Rizhao, Shandong, 276800, China

Abstract: In all kinds of infrastructure, the importance of water conservancy project is beyond doubt. Whether in production activities or daily life, water conservancy projects can have a very important impact. However, in the process of construction and use, dam leakage has been one of the important reasons for the rapid reduction of the safety and service life of water conservancy facilities. In order to prevent and control this problem, this paper makes a detailed study on the dike seepage prevention technology and its application in the construction process. Through this study, we hope to help water conservancy construction enterprises to further improve the level of dam seepage, improve the quality and safety of water conservancy projects.

Keywords: water conservancy project construction; dike seepage prevention technology; application method

引言

在经济和社会快速发展的当下,我国的水利工程建设水平也得到了大幅度提升。在具体表现方面,不仅包括在建和竣工的水利工程数量大幅增加,也包括水利工程建设质量的大幅度提升。同时,经济和社会的全面发展也对水利工程建设质量提出了更高的要求^[1]。但是必须看到,在实际施工过程中,很多因素都会导致施工过程中与工程竣工后堤坝发生渗漏。为应对这一问题,施工企业开始研发并应用一系列新技术。在本文中,将对这些技术及其应用方法进行全面介绍。

1 影响水利工程施工中堤防渗漏的因素

在水利工程施工过程中,很多因素都会对堤坝渗漏的发生率产生至关重要的影响。具体来说,主要包括环境因素(施工现场的自然环境)、施工因素(施工方案的合理性与科学性)、施工过程中的协调因素以及清理工作的完成情况等。在进行水利工程施工的过程中,施工企业必须科学的运用或规避相关因素的影响,提升堤坝防渗漏的效果。只有如此,才能保障水利工程的整体质量。

1.1 环境因素

世界上绝大多数水利工程的施工环境都位于户外,因而其施工难度和施工质量必然会受到外部环境因素的影响。在导致堤坝渗漏的因素方面,最主要的环境因素就是降水的不稳定行。一般来说,在降水量较大的前提下,施工过程中的堤坝发生渗漏的风险就会进一步增加。而在工程完工之后,降水对堤坝渗漏的影响就会逐渐减弱。此外,施工现场的地质条件也会对堤坝渗漏的概率产生一定影响。如果施工现场的土壤比较坚硬,则堤坝渗漏的概率会由于积水无法及时排出而增加^[2]。因此,水利工程施工企业在施工之前和施工过程中就需要对当地的自然环境进行深入分析与研究,并在这一基础上制定更加科学的施工方案。

1.2 施工因素

在水利工程施工过程中,工程施工技术与施工方案的科学性也会对堤坝渗漏的概率产生深刻影响。具体来说,导致施工过程中和工程竣工之后堤坝发生渗漏的最主要施工因素就是一线施工人员的施工作业不规范。例如在堤坝施工中没有对混凝土进行均匀搅拌、采用的水泥等建材不合格等问题都是导致堤坝渗漏的重要原因。此外,在施工设计中,施工企业没有根据施工现场环境制定科学的施工方案,也是导致堤坝渗漏的重要原因^[3]。可以说,施工企业的具体施工行为,会对堤坝渗漏等质量问题的发生率产生深刻影响。



图1 堤坝渗漏

1.3 施工协调因素

在水利工程,尤其是大型水利工程施工中,负责施工的往往是多家施工企业。这些企业的技术特点不尽相同,其施工质量也参差不齐。在这样的情况下,如果施工过程中没有做好协调工作,就会导致两家企业施工场地的连接处成为整个水利工程的薄弱环节和渗漏的高发区域。此外,在施工企业的施工质量参差不齐的情况下,不仅施工质量差的地段会发生堤坝渗漏等险情,而且这些险情还会对施工质量正常的地段产生连带影响,导致质量良好的堤坝发生渗漏。基于此,施工企业需要在施工过程中做好与其他企业的协调工作。

1.4 清理工作因素

在结束施工之后,需要对水利工程进行全面的清理和去淤工作。这项工作的目标,不仅是为了便于水利工程的正常使用,也是为了在水利工程正式投入使用之前对其进行全面的质量检查,从而及早发现并处置堤坝渗漏等问题。在具体进行施工的过程中,一般来说,清理和去淤工作的效果,将会对堤坝渗漏等险情的发现与处置及时性产生至关重要的影响,进而影响到水利工程的质量与使用安全性。在我国的一些水利工程施工企业中,由于对这一工作缺乏足够的重视,没导致其在清理和去淤工作中没有及时发现工程存在的安全隐患,进而导致工程出现更大的质量问题^[4]。

2 水利工程施工中堤防防渗技术及应用方式

通过以上研究可以发现,在水利工程中,堤坝渗漏是导致水利工程整体质量和使用安全性下降的重要因素之一。因此,水利工程施工企业开始在施工过程中应用更多的新技术对堤坝渗漏进行预防和控制,根据施工方法和作用的不同,可以将水利工程施工中堤防防渗技术分为灌浆技术、防渗墙技术和水源信号追踪技术。在本文中,将针对上述三种类型的水利工程施工中堤防防渗技术及应用方式进行全面研究和分析,从而帮助水利施工企业选择合适的技术进行水利工程施工中堤防防渗施工,进一步加强水利工程的整体质量和使用安全性^[5]。

2.1 灌浆技术

在水利工程施工中,灌浆技术是一种比较常用的预防和控制堤坝渗漏的技术手段。在我国的水利施工企业中,该技术的应用范围比较广泛。通过科学的方法进行灌浆施工,能够将混凝土与土层形成固定的结构,保障水利工程整体结构的稳定性。在具体类型方面,灌浆技术可以分为高压喷射灌浆技术、土坝坝体劈裂灌浆技术与帷幕注浆技术三种类型。在实际应用中,这三种技术都有自己的优势和适用范围,因而都具有一定的应用价值。

(1) 高压喷射灌浆技术

在水利工程建设过程中,高压喷射灌浆技术是一种比较常见的防渗施工技术。作为我国水利施工企业最常使用的一种施工技术,高压喷射灌浆技术在防止堤坝渗漏方面能够发挥出至关重要的作用。该技术的原理就是使用高压喷射设备进行混凝土灌浆作业,并在这一过程中通过赋予混凝土泥浆较大的压力排除其中的气泡,同时分散土层,并将土层与混

凝土泥浆进行充分的粘合。这一施工技术能够有效的提升堤坝的坚固程度，并在这一基础上通过提升整体结构强度保障堤坝防渗的效果。为保障该技术的应用效果，需要在施工过程中合理安排打孔灌浆的位置，从而保障工程的整体质量^[6]。



图2 高压喷射灌浆设备

(2) 土坝坝体劈裂灌浆技术

土坝坝体劈裂灌浆技术也是水利工程中一种比较有效的防渗漏技术。该技术的应用需要结合施工现场环境与施工方案进行。具体来说，就是分析和研究堤坝的应力分布并在这一基础上科学的进行灌浆操作，从而向堤坝施加合理的压力，避免堤坝渗漏。在具体应用方法方面，首先，需要将整个坝体沿着轴线方向劈裂，之后沿着劈裂的缝隙灌入搅拌好的泥浆。该技术不仅能够有效的预防和控制堤坝渗漏，而且对于提升堤坝整体的强度与稳定性也能够发挥比较大的作用。因此可以说，该技术具有比较大的应用价值。

(3) 帷幕注浆技术

所谓帷幕注浆技术，就是使用液压或气压方式，将搅拌好混凝土泥浆根据设计的浓度通过特设的注浆钻孔，压入规定的岩土层中，从而有效的填补岩土体中的裂缝或孔隙，在应用该技术进行灌浆作业的过程中，最关键的环节就是对混凝土泥浆进行科学的调配。在调配泥浆的过程中，需要根据施工方案的要求与施工现场环境对泥浆的粘度进行科学的调整。如果泥浆粘度过小，会导致注浆之后混凝土强度不足。如果泥浆的粘度过大，则会导致注浆难度增大，并造成注浆之后的混凝土层出现孔隙或裂缝。可以说，混凝土泥浆调配工作是帷幕注浆技术应用过程中的关键环节。

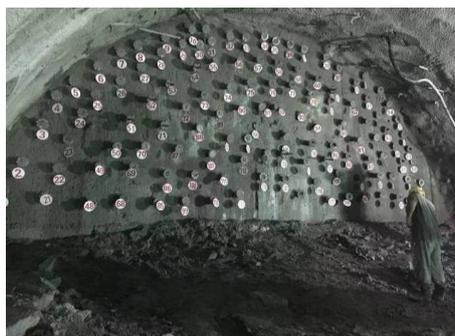


图3 帷幕注浆施工

2.2 防渗墙技术

在水利工程施工中，防渗墙技术也是一种比较有效的预防堤坝渗漏的技术。防渗墙技术起源于20世纪50年代的欧洲，是一种在堤坝修建连续的墙体以防止渗漏的技术。该技术虽然具有一定的防渗效果，但由于施工成本高、工期长以及耐久度比较差等劣势，导致其只适用于施工现场土层渗透性过强的施工区域。虽然应用范围比较狭窄，但防渗墙技术在水利工程施工中依然具有一定的应用价值。在具体类型方面，防渗墙技术主要可以分为锯槽法成墙工艺、多头深层搅拌水泥土成墙工艺以及链斗法成墙工艺三种不同的工艺类型。这三种类型的防渗墙技术在实际应用过程中能够不同程度的解决传统防渗墙技术存在的问题，因而具有一定的应用价值。在本文中，针对上述类型的防渗墙技术也将进行深入的研究^[7]。

(1) 锯槽法成墙工艺

使用锯槽法进行水利工程堤坝防渗墙施工时，首先需要使用锯槽机进行切割作业，并在这一过程中保持切割刀具

倾斜角的稳定。在切割速度方面, 应该根据切割的墙体材质和强度的不同将切割速度调整为 0.8—15m/h, 从而在切割过程中最大程度的保护刀具。在切割完毕之后, 进行塑性混凝土浇筑施工, 形成 20—30cm 宽度的防渗墙。在水利工程施工中采用该技术建设防身砌墙, 不仅能够大幅度提升防渗墙的建设效率, 而且能够进一步提升防渗墙的防渗效果。同时, 与传统的防渗墙技术相比, 该技术不仅能够应用于沙土层和砂砾土层(颗粒直径小于 1cm), 而且也能够应用于粘土层, 因而具有更加广泛的适用范围。

(2) 多头深层搅拌水泥土成墙工艺

所谓多头深层搅拌水泥土成墙工艺, 就是使用多头深层搅拌机设备进行多头钻进, 并在这一基础上向钻好的孔洞中灌注搅拌好的水泥浆, 从而将土层与水泥结合成坚固墙体结构的一种防渗墙构筑方法。多头深层搅拌水泥土成墙工艺的优点包括以下几个方面: 首先, 施工效率高。与其他类型的防渗墙构筑技术相比, 该技术实际上是采用灌浆技术构筑防渗墙, 因而施工过程更加迅速。其次, 施工成本低廉。在该施工方式下进行防渗墙构筑, 不需要对已经构筑完成的水利工程结构进行破坏, 因而不需要在构筑完毕之后进行修补。在这一前提下, 多头深层搅拌水泥土成墙工艺就具备了更加低廉的施工成本。在当下, 随着水利工程施工水平的不断发展, 越来越多的施工企业开始应用该方式构建防渗墙。

(3) 链斗法成墙工艺

所谓链斗法成墙工艺, 就是采用链斗开槽机进行开槽取土, 并在这一基础上按照工艺要求在沟槽底部布设排桩, 并在这一基础上使用开槽机向前开槽的一种防渗墙构建施工技术。在使用该技术构建防渗墙时, 需要注意以下几个方面: 首先, 需要使用泥浆对沟槽壁进行保护, 防止内侧出现坍塌。其次, 使用开槽机进行开槽时, 应该将开槽宽度控制在 15—50cm 之间, 并将深度控制在 10—15m 之间。只有如此, 才能保障防渗墙结构的稳定性。在防渗墙构筑技术中, 该技术的应用范围比较有限, 但也具备一定的应用价值。

2.3 水源信号追踪技术

在水利工程施工和维护中, 水源信号追踪技术也是一种比较常用的技术。由于该技术能够准确追踪到水源的渗透点, 因而在水利工程堤坝渗漏的预防和控制工作中具有非常大的应用价值。在实际应用方面, 主要应用该技术快速寻找堤坝上的渗漏点, 并结合追踪结果制定更加科学的堵漏和防渗漏施工方案。由于该技术在追踪渗漏点方面具有非常高的准确性, 因而其应用价值得到了越来越多水利工程施工企业的关注, 并在防止堤坝渗漏的工作中得到了更加广泛的应用。但是必须看到, 对于中小型水利工程施工企业来说, 该技术的应用成本相对较高, 而且应用难度相对较大^[8]。因此, 施工企业在采用该技术时必须考量自身的资金支付能力和人才队伍建设水平。

3 结论

综上所述, 在水利工程施工建设过程中, 堤坝渗漏是一种比较常见的水利工程质量问题。这一问题的存在, 不仅会导致水利工程的使用性能下降, 而且会降低水利工程的整体结构强度和重量。因此, 需要采用灌浆技术、防渗墙技术和水源信号追踪技术对堤坝渗漏进行有效的预防和控制。在本文中, 针对水利工程施工中堤防防渗技术以及具体的应用方法进行了全面研究, 希望能够进一步提升我国水利工程施工企业的整体施工质量, 进而保障水利工程建设在经济社会发展中发挥更大的作用。

[参考文献]

- [1] 张霞. 浅析水利工程建设施工中防渗技术的应用[J]. 中国建设信息化, 2019, 16(18): 72-73.
- [2] 王诗蕊. 水利工程施工中堤坝防渗加固技术的应用[J]. 科学技术创新, 2019, 09(26): 117-118.
- [3] 牟辉军. 水利工程施工中防渗技术的应用[J]. 农业科技与信息, 2019, 11(17): 102-103.
- [4] 邹书郗. 水利工程施工中的防渗新技术及应用研究[J]. 科学技术创新, 2018, 10(08): 124-125.
- [5] 杨超. 水利工程堤防防渗施工技术应用探讨[J]. 科学技术创新, 2018, 10(08): 149-150.
- [6] 庞海娇. 水利工程堤防防渗施工技术初探[J]. 价值工程, 2017, 36(35): 99-100.
- [7] 符运友. 关于水利工程施工中防渗技术的应用分析[J]. 中华建设, 2017, 11(09): 132-133.
- [8] 蔡雷. 水利工程堤防防渗施工技术[J]. 吉林农业, 2017, 19(12): 74.

作者简介: 山世成(1991.1.7-), 男, 民族: 汉, 籍贯: 山东省日照市东港区秦楼街道南王家村, 工作单位: 日照市源泉工程建设监理有限公司, 职务: 监理员, 职称: 助理工程师, 学历: 本科, 研究方向: 水利工程。