

水利工程施工中河道堤坝防渗加固技术的运用探析

朱士举¹ 金鹏程² 陶凯³

1 镇江市华源建设监理有限公司, 江苏 镇江 212003

2 江苏河海建设有限公司, 江苏 镇江 212000

3 句容市水利局, 江苏 镇江 212400

[摘要] 文章旨在探讨水利工程施工中, 河道堤坝防渗加固技术的应用及其重要性。通过对当前主流防渗加固技术的详细解析, 分析了各类技术在实际施工中的应用效果, 并对未来发展趋势进行了展望。

[关键词] 水利工程; 河道堤坝; 防渗加固; 技术应用

DOI: 10.33142/hst.v7i2.11476

中图分类号: TV512

文献标识码: A

Exploration and Application of Anti-seepage and Reinforcement Technology for River Embankments and Dams in Water Conservancy Engineering Construction

ZHU Shiju¹, JIN Pengcheng², TAO Kai³

1 Zhenjiang Huayuan Construction Supervision Co., Ltd., Zhenjiang, Jiangsu, 212003, China

2 Jiangsu Hehai Jianshe Co., Ltd., Zhenjiang, Jiangsu, 212000, China

3 Jurong Water Resources Bureau, Zhenjiang, Jiangsu, 212400, China

Abstract: The article aims to explore the application and importance of anti-seepage reinforcement technology for river embankments in water conservancy engineering construction. Through a detailed analysis of the current mainstream anti-seepage reinforcement technology, the application effects of various technologies in actual construction are analyzed, and future development trends are discussed.

Keywords: water conservancy engineering; river embankments and dams; anti-seepage reinforcement; technology application

引言

我国水资源丰富, 水利工程在国民经济中占有重要地位。河道堤坝作为水利工程的重要组成部分, 承担着防洪、抗旱、灌溉等任务。然而, 长期以来, 河道堤坝的防渗问题一直困扰着工程技术人员。防渗加固技术的应用, 对于提高堤坝的稳定性和安全性具有重要意义。

1 河道堤坝防渗加固技术定义

堤坝防渗加固工程主要是控制渗流, 让堤基内和堤身的渗流在可控范围内, 不致因渗流破坏而影响堤坝的整体安全性。一般情况下, 渗流控制的原则是保护渗流出口和前堵后排。堤坝渗流险情表现有脱坡、渗水、堤身的散浸、漏洞和跌窝, 以及堤基的泉眼、泡泉、管涌、沙沸和隆起等^[1]。

2 堤坝防渗加固技术的内容

2.1 基础处理

基础处理是河道堤坝防渗加固技术的基础环节, 主要包括清基、排水和基础固化等。清基是指对堤坝基础进行清理, 去除表层的杂物和浮土, 以减小渗流通道和降低渗透速度。排水是将堤坝基础下的地下水排出, 降低地下水位, 从而减小堤坝的渗透压力。基础固化则是通过化学灌浆、压实土等方法提高基础的密实度和抗渗性能。

2.2 堤身防渗

堤身防渗是河道堤坝防渗加固技术的关键环节, 主要

包括土工合成材料防渗、混凝土防渗和砌体防渗等。土工合成材料防渗是通过铺设土工膜等合成材料, 阻止水分透过堤身。混凝土防渗则是利用混凝土的抗渗性能, 对堤身进行衬砌或灌浆处理。砌体防渗则是采用石块、砖等材料砌筑堤身, 提高堤身的密实度和抗渗性能^[2]。

2.3 堤坝背水坡加固

堤坝背水坡在长时间的水流冲刷和风蚀作用下, 容易出现坍塌、滑坡等现象。为了提高背水坡的稳定性和抗冲刷能力, 可以采用植草、喷播植草、网格梁等方法进行加固。植草和喷播植草是通过植物根系固定土壤, 提高坡面的抗冲刷性能。网格梁则是通过钢筋混凝土梁体支撑坡面, 增加坡体的整体稳定性。

2.4 监测与检测

监测与检测是河道堤坝防渗加固技术, 主要包括地下水位监测、渗流量监测、堤身位移监测等。通过实时监测数据, 可以了解堤坝的运行状态, 及时发现隐患, 为后续维修和加固提供依据。

3 堤坝防渗加固技术的运用

堤坝渗漏可能由结构变形、材料质量、施工技术等多方面因素造成。结构变形可能导致堤坝内部空隙增大, 从而引发渗漏, 材料质量低劣会使堤坝的抗渗性能降低, 增加渗漏风险, 施工技术缺陷也会导致堤坝防渗效果不佳。

因此,针对这些原因,采取有效的防渗加固技术对提高堤坝的防渗性能具有重要意义。

3.1 土工合成材料

土工合成材料,具有优异抗拉强度、抗压强度和抗渗性能的建筑材料,在河道堤坝防渗加固领域,土工合成材料的应用更是不可或缺,两种常用的土工合成材料,如土工布和土工膜。首先,土工布在抗拉强度和抗压强度方面表现出色,能够很好地承受外部力量的影响,保持堤坝的稳定性。同时,土工布还具有良好的排水性能,有助于土体内部水分的及时排出,降低土体的渗透压力,从而达到防止渗漏的目的。另一方面,土工膜则以其卓越的抗渗性能,土工膜是一种高分子聚合物材料,具有极高的抗渗性、抗拉强度和抗压强度。在河道堤坝防渗加固工程中,土工膜被广泛应用于堤坝内部,形成一道密封的防渗层,有效阻止水分渗透。此外,土工膜还具有优良的耐老化性能,能够在长时间内保持其性能稳定,为工程的持久稳定提供了有力保障。在水利工程中,土工合成材料可以防止水土流失,保持河道稳定。

3.2 化学灌浆技术

化学灌浆技术在堤坝防渗加固领域发挥着举足轻重的作用,该技术通过压力灌浆的方式,将化学浆液精准地注入堤坝的裂缝和空隙,实现对缝隙的有效填充,从而提升堤坝的整体性能,进一步提高防渗效果。在施工过程中,化学浆液的选用至关重要,它不仅要具备良好的流动性和渗透性,还要有足够的强度和稳定性,以保证灌浆后的堤坝更加坚固可靠。压力灌浆过程中,施工人员需要对堤坝进行全面检查,找出潜在的裂缝和空隙。这些缝隙可能是由于地质条件变化、施工不当或自然侵蚀等原因造成的。找到问题所在后,施工人员会根据实际情况制定合理的灌浆方案,包括浆液的配比、灌浆的压力和速度等。在灌浆过程中,要严格控制压力和流量,确保浆液能够充分填充缝隙,达到预期的效果。化学灌浆技术的优势在于其高效、环保和便捷。与传统的堤坝加固方法相比,化学灌浆技术具有更高的施工效率,能在短时间内完成大面积的加固工程。同时,化学浆液对人体和环境的危害较小,符合绿色环保的发展理念。此外,化学灌浆技术还具有很好的适应性,不仅适用于新旧堤坝的加固,还能应对各种复杂的地形和地质条件^[3]。然而,化学灌浆技术在实际应用中也存在一定的局限性。例如,浆液的配比和施工参数需要根据具体情况不断调整,以达到最佳的填充效果。此外,灌浆过程中的压力控制和施工质量检测也十分重要,一旦出现问题,可能会导致加固效果不佳,甚至引发新的安全隐患。因此,在化学灌浆施工过程中,要对施工人员进行严格的培训和监督,确保施工质量。

3.3 混凝土防渗墙技术

混凝土防渗墙技术在堤坝防渗加固领域作用很大,该

技术凭借着卓越的隔水性能,为堤坝的安全稳定提供了坚实保障。混凝土防渗墙能有效隔绝堤坝内外水力联系,减小渗流量,从而降低堤坝的渗透压力,确保堤坝结构安全。同时,防渗墙施工速度快、质量易于控制,有利于提高工程效益,成为我国堤坝加固工程的首选技术。混凝土防渗墙技术的应用,为堤坝带来了明显的防渗效果。在施工过程中,墙体紧密相连,形成一道完整的隔水屏障,将堤坝内部的水流与外部水源有效隔离。堤坝内的水位波动对墙体外的水位影响甚微,达到了良好的防渗目的。此外,混凝土防渗墙的施工速度较快,有利于缩短工期,降低工程成本。相较于防渗方法,如灌浆、土工膜等,混凝土防渗墙在施工周期和质量控制方面具有明显优势。随着我国基础设施建设的不断完善,堤坝在国民经济发展中的地位日益重要。保障堤坝安全,对于维护人民群众生命财产安全、促进经济社会可持续发展具有重要意义。而混凝土防渗墙技术在这一进程中发挥着关键作用,为堤坝工程提供了强有力的技术支撑。混凝土防渗墙技术在实际应用中,还需结合工程具体情况进行优化调整。例如,针对不同的地质条件、堤坝材料和施工环境,选择合适的墙体材料、结构和施工方法。此外,在施工过程中,要严格把控每一个环节,确保防渗墙的质量。只有这样,才能充分发挥混凝土防渗墙技术的优势,为堤坝防渗加固提供更可靠的保障。

4 河道堤坝防渗加固技术存在的问题及相关措施

4.1 防渗材料选择不当

在河道堤坝防渗加固过程中,防渗材料的选择至关重要。一款优质的防渗材料不仅能确保工程质量,还能有效防止水源流失,保障生态环境的稳定。然而,在当前市场上,防渗材料的种类繁多,质量参差不齐,这让部分施工单位在选购过程中感到迷茫。有时,由于未能充分考虑材料的性能、适用性等因素,导致防渗效果不佳,甚至可能引发工程质量问题。首先,需要了解的是,防渗材料的性能是衡量其质量的关键指标。一款高性能的防渗材料应具备优良的抗渗性、抗压性、抗拉性等性能。在此基础上,还需要关注材料的耐久性、抗老化性等指标,以确保其在长时间的使用过程中不易损坏。此外,环保性能也是选购防渗材料时不可忽视的一个重要因素。选用环保型防渗材料有助于减少对生态环境的影响,实现绿色施工。其次,防渗材料的适用性也是选购时需要考虑的因素。不同的工程项目对防渗材料的要求各异,因此在选购时要充分了解工程的实际情况。例如,在河道堤坝防渗加固中,应选择具有优异抗水流冲击性能的防渗材料,以确保在水利工程中发挥出良好的防渗效果。此外,针对不同的地质条件、气候环境等,还需要选择适合的防渗材料。在此基础上,还应关注防渗材料的市场价格和性价比。在选购过程中,要综合考虑材料的性能、适用性、价格等因素,力求在保证工程质量的前提下,实现经济效益的最大化。此时,可

以参考市场上同类型防渗材料的价格,进行对比分析,从而选出性价比高的产品。最后,选购防渗材料时,还需关注厂家的信誉和售后服务。一个优质的厂家应具备丰富的生产经验、技术实力和严格的质量管理体系。此外,良好的售后服务能为施工单位在材料使用过程中提供及时的支持与保障。在选购过程中,可以查阅厂家的相关资质证书、案例资料等,以评估其信誉度。

4.2 施工工艺不规范

在水利工程中,施工工艺的精湛程度直接影响着防渗加固效果的好坏,这是保障工程安全、可靠运行的关键。然而,在现实的施工过程中,种种问题却使得防渗加固效果大打折扣,问题包括操作不规范、验收不严格等。操作不规范是影响防渗加固效果的一个重要原因,施工队伍在施工过程中,如果对施工工艺和操作规程掌握不熟练,或者对施工材料的使用不当,都可能导致防渗加固效果不佳。例如,在混凝土浇筑过程中,如果振捣不到位,就容易导致混凝土内部存在蜂窝、麻面等问题,进而影响防渗效果。因此,提高施工队伍的技能水平,强化施工工艺的培训,是提高防渗加固效果的有效途径^[4]。其次,在一些工程项目中,施工队伍在完成施工后,未能进行严格的验收,或者验收过程中走过场,没有发现和纠正施工中的问题,就容易导致防渗加固效果大打折扣,对工程安全构成潜在威胁。因此,建立健全验收机制,严格执行验收标准,是确保防渗加固效果的关键。此外,部分施工队伍在选购材料时,未能严格按照设计要求和规范进行,导致材料质量参差不齐,在使用这些材料进行施工时,很容易造成防渗加固效果不理想。因此,加强材料质量的监管,确保施工材料符合设计要求和规范,对提高防渗加固效果具有重要意义。在实际施工过程中,部分施工队伍未能对施工环境进行有效管理,如未能对施工现场进行有效排水,就容易导致施工现场积水,进而影响防渗加固效果。因此,加强施工现场环境的管理,创造良好的施工环境。在实际施工过程中,部分施工队伍可能存在擅自变更设计、偷工减料等问题,这些问题都会对防渗加固效果产生负面影响。因此,建立健全施工监管机制,加大施工现场的巡查力度,确保施工按照设计要求和规范进行,对提高防渗加固效果至关重要。

4.3 检测手段不足

在我国,河道堤坝防渗加固工程对于防洪减灾具有重要意义。然而,当前河道堤坝防渗加固工程的检测手段尚

不完善,这无疑给工程质量带来了一定的隐患。部分施工单位缺乏有效的检测设备,难以对施工质量进行实时监控,导致隐患得不到及时发现和处理。这种情况不仅影响了工程的整体质量,也给我国的防洪工作带来了巨大压力,检测手段的不足使得施工单位难以对工程质量进行全面把控,在河道堤坝防渗加固工程中,部分施工单位依赖于传统的检测方法,如目测、简易仪器检测等。这些方法对于一些表面问题尚能起到一定的检测作用,但对于隐蔽工程和深层次的质量问题则难以发现。因此,施工单位很难对工程质量进行实时监控,导致隐患得不到及时处理。其次,缺乏有效的检测设备会影响工程的安全性,河道堤坝防渗加固工程涉及到土体、地下水等多个方面,如果施工单位没有先进的检测设备,就无法准确把握这些方面的实际情况。因此需要加大对河道堤坝防渗加固工程检测手段的投入和改进。首先,政府部门应加大对检测设备研发的支持力度,推广先进的检测技术。其次,施工单位应提高自身检测能力,引进先进的检测设备,并对施工人员进行专业培训。最后,监管部门要加强执法力度,确保施工单位严格按照规范进行检测。

5 结语

本文对水利工程施工中河道堤坝防渗加固技术的应用进行了探讨。当前,各类防渗加固技术在实际工程中取得了良好的应用效果。然而,随着工程实践的不断深入,新技术、新材料、新工艺的不断涌现,河道堤坝防渗加固技术还需不断完善和发展。今后研究方向主要包括进一步提高防渗材料的性能,研究适用于不同地质条件、工程规模的防渗加固技术;注重环保,研究绿色、高效的防渗加固技术。在实际工程中,应根据具体情况,综合运用各种技术手段,确保河道堤坝工程的安全稳定。

[参考文献]

- [1]白雪丽,王燕峰.水利工程施工中堤坝渗漏原因以及防渗加固技术[J].建筑与预算,2022(6):74-76.
- [2]严伟.农田水利工程施工中堤坝渗漏原因以及防渗加固技术[J].农家参谋,2022(12):165-167.
- [3]杨言波.浅谈水利工程施工中堤坝渗漏原因以及防渗加固技术[J].建筑工人,2021,42(9):19-21.
- [4]黄智能.水利工程施工中堤坝渗漏原因以及防渗加固技术的探讨[J].绿色环保建材,2020(6):221-224.

作者简介:朱士举(1981.2—),男,目前就职镇江市华源建设监理有限公司。