

水利工程施工中防渗技术的应用

张廷学

核工业井巷建设集团有限公司

DOI: 10.12238/ems.v6i8.8815

[摘要] 水利工程质量的保证离不开全面有效的防渗技术, 因此防渗技术设计是水利工程设计中的重要部分。本文以舟山 XX 海塘治理工程为例, 结合海塘施工的现状、防渗技术的应用情况进行了全面的概述, 并从理论和实践两个方向对防渗工艺技术进行了深入研究。分别采用水泥浆涂抹、粘土背填和防渗布铺设等防渗方式, 并从施工进度、防渗效果和施工成本三个方面进行深度对比分析。最后, 通过对施工人员防渗知识与技能的培训, 提高了防渗技术的推广应用, 对水利工程施工的现代化和规模化起了重要作用。

[关键词] 水利工程; 防渗技术; 工艺技术; 生态环境

Application of anti-seepage technology in water conservancy engineering construction

Zhang Tingxue

Nuclear Industry Well Lane Construction Group Co., Ltd.

[Abstract] The guarantee of water conservancy engineering quality cannot be separated from comprehensive and effective anti-seepage technology, so anti-seepage technology design is an important part of water conservancy engineering design. This article takes the XX seawall treatment project in Zhoushan as an example, provides a comprehensive overview of the current situation of seawall construction and the application of anti-seepage technology, and conducts in-depth research on anti-seepage technology from both theoretical and practical perspectives. Adopt anti-seepage methods such as cement slurry application, clay backfill, and anti-seepage cloth laying, and conduct in-depth comparative analysis from three aspects: construction progress, anti-seepage effect, and construction cost. Finally, through the training of construction personnel on anti-seepage knowledge and skills, the promotion and application of anti-seepage technology have been improved, playing an important role in the modernization and scale of water conservancy engineering construction.

[Keywords] water conservancy engineering; Anti-seepage technology; Process technology; Ecological environment

引言

随着社会经济的高速发展和人类对自然环境需求的急剧增加, 水利工程施工的任务日趋重大, 而工程的质量直接关系到人民群众的生命安全和社会的可持续发展。其中, 防渗技术在水利工程设计与施工中的作用尤为突出, 它是保证工程质量、维护生态环境以及促进水资源良好利用的重要因素。然而, 在目前的水利工程施工中, 防渗技术的应用情况并不理想, 存在着一些问题和挑战。在实践过程中, 如何选择和应用防渗技术, 成为了影响水利工程质量的关键环节。因此, 深入研究并掌握各种防渗技术, 对其进行客观全面的比较和分析, 并根据舟山 XX 海塘治理工程实际条件, 采用水泥浆涂抹、粘土背填和防渗布铺设等防渗方式, 成功解决了海塘渗

水问题。同时, 提高施工人员防渗知识与技能, 对防渗工艺技术的推广同样具有重要意义。有效的技术推广与培训, 能够将具有前瞻性和实践性的防渗技术快速转化为生产力, 推动实施现代化和规模化的水利工程施工。

1、水利工程施工现状与防渗技术应用

1.1 水利工程施工现状分析

近年来, 我国水利工程施工在国家基础设施建设中占据了显著地位^[1]。随着经济的高速发展和社会需求的增加, 水利工程的建设规模逐年扩大。当前水利工程施工还面临许多挑战。施工环境日益复杂。不仅对自然生态环境的要求更高, 而且工程地质条件多变, 对施工技术提出了更高的要求。施工技术和设备的更新速度不足, 现有的一些传统施工方法难

以满足高质量、高效率的现代化施工需求。项目资金短缺、管理机制不完善等问题,也影响了工程施工的进度和质量。施工人员素质参差不齐,技术水平不均衡,缺乏系统性和专业性的培训,防渗技术的普及和应用有限,也成为影响工程质量的重要因素。

对水利工程而言,防渗技术是确保工程安全和质量的核心技术。目前部分工程项目在防渗技术的应用上还存在诸多不足。例如,防渗方案设计缺乏针对性,防渗材料选择不当,以及防渗施工工艺不完善,这些问题都在不同程度上制约了水利工程质量的提升。为了全面提升水利工程施工质量,必须针对施工现状,制定科学的防渗技术应用策略,并加强技术培训和推广,确保防渗措施能够有效实施,推动水利工程施工的现代化和规模化发展。

1.2 防渗技术在水利工程施工中的应用

在水利工程施工过程中,防渗技术的应用广泛且至关重要。水泥浆涂抹是一种常见的防渗方法,其通过在施工表面均匀涂抹水泥浆材料,形成一道坚固的防渗层,能够有效阻止水体的渗透。粘土背填技术则通过在工程基础填充粘土层,利用其低渗透性的特性来降低水流的渗透速度,从而达到防渗效果。防渗布敷设是一种新兴的防渗技术,通过在施工区域铺设高密度的防渗材料,如HDPE防渗膜,使得渗水受到物理屏障的阻止。这些防渗方法在不同类型的水利工程中都有应用,相较而言,各有适用场景和具体优缺点,需根据实际施工条件进行合理选择和应用,从而确保水利工程的整体质量和可靠性^[2]。此项防渗技术在舟山XXX海塘治理工程得到了成功实践。

1.3 防渗技术对水利工程质量的影响

防渗技术在水利工程中的应用直接关系到工程的整体质量。优质的防渗技术能够有效减少渗漏问题,保障工程的稳定性和安全性。防渗处理还能延长工程的使用寿命,减少维护和修缮费用,从而显著降低综合造价。科学的防渗措施还促进了水资源的有效利用,防止水资源的浪费。准确选择和实施适合的防渗技术,有助于提升施工效率,使工程在建造期间和竣工后均能达到预期的质量标准,确保生态环境的保护。

2、防渗工艺技术的理论与实践

2.1 防渗工艺技术的基本原理

防渗工艺技术在水利工程中的应用基于其科学原理与技术手段,以确保工程稳定性和长久性。防渗的基本原理在于通过物理、化学手段,降低水体渗透性或增加土体抗渗能力,从而达到阻止或减少水分通过工程结构的目的。

防渗材料与结构设计是实现防渗效果的关键环节。常用防渗材料包括水泥浆、粘土和防渗布等,这些材料通过改变土体孔隙结构或通过填充材料空隙,形成阻水屏障。水泥浆涂抹法利用水泥浆的粘性和硬化后形成的不透水层,有效阻止水流渗透。粘土背填利用粘土微粒的特性,通过机械压实

提高土体密实度,形成优良的防水屏障。防渗布敷设则通过铺设防渗膜形成物理屏障,有效隔离水体。

不同防渗工艺技术依据其机理,可实现不同的防渗效果。例如,水泥浆和粘土背填主要依靠材料物理性质的改变,而防渗布则依赖于膜材质的化学稳定性和抗拉强度^[3]。各类型防渗技术的选择需综合考虑工程地质条件、水压、施工环境 and 经济成本等因素,以确保最佳的防渗效果和工程综合效益。防渗工艺技术的理论基础和实际应用相辅相成,支撑了水利工程的可靠性与安全性。

2.2 不同防渗方式的效果与成本分析

在水利工程施工中,不同的防渗方式各有其效果和成本特点。水泥浆涂抹法是一种广泛应用的防渗技术,其优点包括耐久性高和施工简单,但由于材料成本高且施工速度较慢,整体经济性较低。粘土背填法则因成本低且施工较为简便,备受施工单位青睐。其防渗效果受限于粘土质量和施工技术的精细程度,在某些复杂地质条件下防渗性能欠佳。防渗布敷设法结合了高效和灵活性,适用于多种地形和水文条件,施工速度快且效果稳定,但对技术人员的要求较高,而高性能防渗布的成本也较高^[4]。在实际应用中,需根据工程具体条件选择合适的防渗方法,以实现最佳的技术经济效果^[5]。

2.3 防渗技术选择的考量标准

防渗技术的选择需综合多方面因素进行考虑。地质条件是首要因素,不同防渗材料在不同土质中的适应性和性能迥异,需结合具体土体特性选择最优防渗方案。施工难度和工程规模直接影响防渗技术的选择,小型工程可考虑工艺简单、成本较低的防渗材料,大型工程则需选用耐久性和抗渗性能更优的材料。经济成本同样是重要考量,预算限制下的最优方案才能保证工程经济效益。环境友好性需引起足够重视,选择环保型防渗材料能有效减少对生态环境的破坏。综合评价上述因素,才能确保选用的防渗技术在具体工程中的最佳应用效果。

3、防渗技术的培训、推广与发展

3.1 防渗技术的培训与技能传递

防渗技术的培训与技能传递在水利工程施工中具有重要意义。防渗技术的实施需要专业技术人员具备丰富的理论知识和实践经验,加强技术人员的培训与技能传递显得尤为重要。通过系统化、规范化的培训,确保施工人员能够全面了解和掌握各种防渗方法及其应用场景,例如水泥浆涂抹、粘土背填和防渗布敷设等技术。在培训中,不仅要讲解基础理论,还应通过模拟实验和现场操作,提升实际操作技能。应设立定期的培训和考核机制,确保技术人员的知识和技能能够与时俱进,符合最新技术发展的需求。

培训不仅针对技术人员,还应包括工程管理人员,以增强其对项目中防渗工艺重要性的认识,提高管理和监督能力。有效的技能传递可以通过老带新、师带徒等方式进行,将经验丰富的技术人员与新人结对,实现在实际工程中的传帮带。

现代信息技术的应用,如在线培训课程和虚拟现实(VR)模拟操作,也为培训提供了新的途径,使得培训更加便捷高效。

通过系统的培训与技能传递,不仅提升了防渗技术的应用水平,还增强了整个施工团队的技术能力和执行力,从而为水利工程质量提供了坚实的保障。

3.2 防渗技术的推广策略

防渗技术的推广策略需要全面考虑技术、经济和社会因素。在技术层面,应结合不同地域和工程特点,制定适配的防渗解决方案,并通过多次实践不断优化。在经济层面,应分析不同防渗技术的成本效益,推广经济性更优的技术手段,以减少施工成本,提高经济效益。在社会层面,应加强政府、科研机构和企业间的合作,通过政策支持与财政激励,推动防渗技术的普及。开展多渠道的宣传和推广活动,如举办技术交流会、发布技术手册和操作指南等,提高施工单位和从业人员对防渗技术的认知和接受度。通过综合运用这些推广策略,将有助于在更大范围内实现防渗技术的有效应用,提升水利工程施工的整体质量。

3.3 防渗技术对水利工程现代化与规模化的影响

防渗技术对水利工程现代化与规模化具有重要的推动作用。一方面,通过现代化防渗技术的实施,能够有效提高水利工程的施工质量与效率,减少渗漏带来的安全隐患,降低长期维护成本。另一方面,规模化推广防渗技术,促进了施工技术的标准化和流程的规范化,满足了大规模水利工程的需求。防渗技术的发展还推动了相关设备和材料的创新和应用,使得工程建设更加经济高效,从而有力促进了水利工程整体水平的提升。

4、防渗技术的综合效益

4.1 防渗技术对水资源良好利用的贡献

防渗技术在水利工程中具有显著的水资源良好利用的贡献。通过在水利工程中应用防渗技术,可以有效降低水库、渠道等设施的渗漏损失,从而提高水资源的利用效率。在农业灌溉系统中,防渗技术能够大幅减少输水过程中的水量损失,确保更多的水资源用于灌溉农田,提高农作物的产量和质量。防渗技术在城市供水系统中的应用,可以减少输水过程中的无效渗漏,保障城市供水的稳定性和可靠性,有效缓解城市用水压力。

在地下水资源保护方面,防渗技术的应用可以防止地表水体向地下渗漏,保护地下水资源的储量和质量,避免地下水的过度开采和水质污染。在一些以水库或堤坝为主的水利工程中,防渗技术可以延长工程的使用寿命,减少维护成本,为水资源的长效利用提供保障。防渗技术在提升水资源利用效率、保护水资源环境等方面的贡献不可忽视,对促进水资源的可持续利用具有重要意义。

4.2 防渗技术在生态环保中的角色

防渗技术在生态环保中的角色尤为关键。通过有效的防渗措施,可将水利工程对周围生态环境的影响降至最低,避

免由于水资源渗漏导致的土壤盐碱化及地下水污染,与此还能够保持河道及湖泊水体的清洁,进而维护生态系统的平衡。

采用防渗技术能够显著减少水库和堤坝的渗漏损失,这对节约水资源、减少山洪及泥石流等自然灾害的发生频率具有重要意义。防渗措施可以有效阻断农药、化肥等污染物的入侵,降低农业生产中的非点源污染对河流和地下水的的影响,从而保护水生态环境。

从长远来看,防渗技术的推广和应用,不仅能保障水利工程效益最大化,还为生态环境的可持续发展提供了技术支持。通过科学合理的防渗工程设计,能够实现工程经济效益与生态效益的协调统一,提升水利工程在环境保护中的积极作用。

4.3 防渗技术对水利工程施工综合效益的影响

防渗技术在水利工程施工中的综合效益体现于多个方面。其一,有效的防渗措施显著提升了工程的耐久性和稳定性,减少渗漏带来的资源浪费和环境破坏。其二,通过合理的防渗设计和施工,减少了施工过程中的不必要开支,提高了工程的成本效益。其三,防渗技术的应用在施工质量控制中发挥了关键作用,保障了工程的整体质量。防渗技术的推广还促进了施工技术的现代化,提高了施工效率和施工工人的技术水平,对水利工程的可持续发展具有重要意义。

结束语

通过对防渗技术在水利工程施工中的应用进行深入研究和详细分析,得出了防渗技术对于保证水利工程质量的重要性,合理的防渗技术选择和使用是保证水利工程质量的关键。针对不同的防渗方式,例如水泥浆涂抹、粘土背填和防渗布敷设等,本文通过对比分析,给出了各自的优势及适用情况,为实际工程提供了有力的技术支持。然而,虽然本文进行了全面和深入的研究,但每一种防渗技术都有其适应性和局限性,因地制宜、因工选择,该领域研究仍有很大的发展空间和可能性。同时需要注意到,施工人员的防渗知识和技术水平也是影响防渗效果的重要因素,因此,如何有效提升施工人员的防渗技术水平,进行有效的防渗技术推广,是今后需要重点研究解决的问题。

【参考文献】

- [1]王欣.水利工程施工中防渗技术的应用[J].电子乐园,2020,(11).
- [2]张平赵建平.水利工程施工防渗技术[J].写真地理,2020,0(17).
- [3]郭晓丹.水利工程施工中防渗技术[J].中国高新科技,2020,(16).
- [4]张家健.水利工程施工中的防渗工艺技术应用研究[J].中国高新科技,2021,(11).
- [5]张春元张修印.水利工程施工中的防渗技术[J].中文科技期刊数据库(引文版)工程技术,2019,(10).