

水利工程的堤防防渗施工技术

穆福军

安徽华睿水利建设有限公司 安徽 滁州 239000

摘要: 水利工程堤防防渗施工技术是确保堤防工程安全稳定运行的关键技术。在堤防防渗施工过程中, 通过采用先进的施工技术和管理手段, 如帷幕灌浆、混凝土防渗墙等, 能够有效地提高堤防工程的防渗性能, 减少渗漏风险。本文详细阐述水利工程堤防防渗施工技术的原理、应用及管理要点, 旨在为相关工程实践提供技术参考和借鉴。

关键词: 水利工程; 路堤渗漏; 防渗技术

1 水利工程堤防防渗技术的重要性

水利工程堤防防渗技术的重要性不容忽视。堤防作为水利工程的重要组成部分, 其安全性和稳定性直接关系到人民生命财产的安全以及社会经济的稳定。在水利工程建设中, 堤防防渗技术的应用至关重要, 它不仅能够有效地防止水资源的渗漏, 减少水资源的浪费, 还能够保障堤防工程的持久性和可靠性, 为防洪减灾提供有力支撑。第一、堤防防渗技术的应用对于减少水资源的损失具有显著效果, 水资源是人类生存和发展的基础, 然而, 由于各种原因, 水资源在传输和使用过程中常常会发生渗漏现象, 这不仅导致了水资源的浪费, 还增加了水利工程运行的成本。通过采用先进的堤防防渗技术, 可以有效地减少水资源的渗漏, 提高水资源的利用效率, 为社会的可持续发展提供有力保障^[1]。第二、堤防防渗技术对于提升堤防工程的稳定性也具有重要意义, 堤防工程面临着复杂多变的自然环境挑战, 如洪水、风浪、地震等自然灾害的威胁。如果堤防工程存在渗漏问题, 将会严重影响其稳定性和安全性, 甚至可能导致堤防工程的失效。因此, 通过采用先进的堤防防渗技术, 可以有效地增强堤防工程的抗渗性能, 提高其稳定性和安全性, 为防洪减灾工作提供坚实保障。第三、堤防防渗技术的发展也推动了水利工程建设的技术创新和产业升级, 随着科学技术的不断进步, 堤防防渗技术也在不断创新和完善。新型防渗材料、新型施工工艺以及智能化监测技术的不断涌现, 为堤防防渗工程提供了更多的选择和可能性。这些技术的应用不仅提高了堤防防渗工程的施工质量, 也提升了水利工程建设的技术水平, 推动了水利行业的健康发展。

2 水利工程堤防防渗施工过程中存在的问题

2.1 方案设计问题

水利工程堤防防渗施工过程中存在的问题多种多样, 其中方案设计问题尤为突出。方案设计的不合理往

往导致施工过程中的技术难题, 例如, 在设计堤防防渗方案时, 如果没有充分考虑到地质条件、水位变化、水流速度等因素, 就可能导致施工过程中的地基处理不当、防渗材料选择失误等问题, 从而影响堤防的防渗效果。方案设计缺乏前瞻性也是一大问题, 随着科学技术的不断进步和水利工程的不断发展, 新的防渗技术和材料不断涌现。然而, 一些堤防防渗方案在设计时过于保守, 没有充分吸收和应用新技术、新材料, 导致工程在完成后就面临技术落后、性能不佳的问题。这不仅增加后期维护和改造的难度, 也影响水利工程的长远效益。方案设计中的细节处理不当也是常见问题, 堤防防渗工程涉及到众多细节问题, 如防渗层的厚度、连接处的密封性、排水系统的设计等。如果方案设计对这些细节问题考虑不周, 就可能导致施工过程中的质量隐患, 如渗漏、裂缝等问题的出现。

2.2 施工技术问题

水利工程堤防防渗施工过程中, 施工技术问题是一大难题, 直接关系到工程的质量和效益。施工技术的选择与应用是否得当, 直接影响着堤防防渗的效果。不同的地质条件、工程规模和防渗要求, 需要采用不同的防渗施工技术。然而, 在实际施工中, 由于施工人员技术水平有限或施工条件限制, 常常会出现技术选择不当、操作不规范等问题, 导致防渗效果不佳, 甚至引发安全事故。施工技术的创新与应用不足也是一大问题, 随着科技的进步, 水利工程堤防防渗施工技术也在不断发展。然而, 一些施工单位在施工中过于依赖传统技术, 忽视对新技术的引进和应用, 导致工程在技术上相对落后, 难以满足现代水利工程的需求。这不仅影响工程的防渗性能, 也制约水利工程的整体发展。施工过程中的技术细节处理也是一大挑战。堤防防渗施工涉及到多个环节, 如基础处理、防渗材料铺设、接缝处理等。每个环节都需要精细施工, 严格控制质量。然而, 由于施工

人员技能水平参差不齐,或者对技术细节认识不足,常常会出现施工缺陷,如材料铺设不均匀、接缝处理不严密等,这些问题都会影响到堤防的防渗效果^[2]。

2.3 原料质量问题

水利工程堤防防渗施工过程中,原料质量问题是一个关键而严峻的挑战,它直接关系到工程的安全性、稳定性和使用寿命。如果采购的原材料质量不达标,比如防渗材料的抗渗性能、强度等指标不符合设计要求,那么即便施工技术再先进,也难以保证堤防的防渗效果。这样的原材料一旦用于工程,将大大增加堤防出现渗漏、裂缝等质量问题的风险,严重威胁水利工程的安全运行。原料的存储和保管也是影响原料质量的重要环节,如果存储环境恶劣,比如潮湿、高温或阳光直射等,都可能导致原材料的性能发生变化,甚至发生变质。如果保管不当,如长时间堆积、未进行定期检查和翻动,也可能导致原材料出现结块、老化等问题,进而影响其使用效果。原料的配比和混合也是影响堤防防渗效果的关键因素,不同的原材料需要按照一定的比例进行混合,以达到最佳的防渗效果。如果配比不当,或者混合不均匀,都会影响到堤防的防渗性能。

3 水利工程堤防防渗施工技术

3.1 高压喷射防渗墙施工技术

高压喷射防渗墙施工技术主要利用高压射流切割原理,通过高压泵产生的高压水流,携带水泥浆液对地层进行切割和搅拌,形成一道密实的防渗墙体。在施工过程中,需要根据工程要求和地质条件,确定防渗墙的位置和深度。利用钻孔机在预定位置进行钻孔,并将喷射管插入孔中。通过高压泵产生的高压水流,对地层进行切割和扰动,同时注入水泥浆液,使水泥与土颗粒充分混合。随着喷射管的提升和旋转,形成一道连续、密实的防渗墙体。高压喷射防渗墙施工技术具有多种优势。它能够适应不同的地质条件,无论是软土、砂土还是硬土,都能有效地进行防渗处理。该技术施工速度快,效率高,能够大大缩短工期,降低工程成本。高压喷射形成的防渗墙体质量均匀,密实度高,具有良好的防渗效果。然而,高压喷射防渗墙施工技术也存在一定的施工难度和技术要求。施工人员需要具备丰富的经验和专业技能,确保喷射管的操作、水泥浆液的配比和注浆压力等参数控制得当。同时,施工过程中还需要注意对周围环境的保护,避免对地下水造成污染。

3.2 垂直铺塑防渗施工技术

水利工程堤防防渗施工技术中的垂直铺塑防渗施工技术,是一种高效且经济的防渗方法,广泛应用于各类

堤防工程中。该技术主要利用塑料薄膜的不透水性,通过垂直铺设的方式,形成一道连续的防渗屏障,有效地阻断堤防内外的水体交换,防止渗漏现象的发生。在垂直铺塑防渗施工过程中,先需要对堤防基础进行清理和平整,确保铺设面的平整度和密实度满足要求。根据设计要求,在堤防的一侧挖掘一定深度的沟槽,用于垂直铺设塑料薄膜。塑料薄膜的选择至关重要,必须具备良好的柔韧性和耐老化性能,以确保其长期有效地发挥防渗作用。接下来,施工人员将塑料薄膜从沟槽的一端开始,沿着沟槽的走向进行垂直铺设^[3]。铺设过程中,要确保薄膜的平整度和紧密性,避免出现折叠、破损或漏铺等情况。同时,还需要在薄膜的接缝处进行特殊处理,如采用热合或焊接等方式,确保接缝的密封性和强度。完成铺设后,还需对塑料薄膜进行固定和保护。通常采用回填土或砂石的方式,将沟槽填满并压实,以确保薄膜的稳定性和安全性。还需定期检查和维护薄膜,及时发现并处理可能出现的破损或老化问题,确保其长期有效地发挥防渗作用。垂直铺塑防渗施工技术具有施工简便、成本较低、防渗效果好的优点。然而,该技术对施工人员的操作技能和经验要求较高,需要严格控制施工质量,确保每个环节的施工质量都符合设计要求。同时,在选择塑料薄膜时,也需充分考虑工程实际情况和使用环境,确保所选材料能够满足工程的长期运行需求。

3.3 帷幕灌浆防渗施工技术

水利工程堤防防渗施工技术中的帷幕灌浆防渗施工技术,是一种效果显著且应用广泛的工程技术。在具体施工过程中,帷幕灌浆防渗施工技术首先需要对施工区域进行详细的地质勘察,了解地层结构、裂缝分布和渗透性等情况,为制定合理的施工方案提供依据。根据勘察结果,确定帷幕灌浆的孔位、孔深和孔距等参数,并布置好钻孔设备。钻孔完成后,进入浆液制备阶段,浆液的制备需要根据地质条件和防渗要求,选择合适的原材料和配比,确保浆液具有良好的流动性和凝结性。为防止浆液在注入过程中发生离析或沉淀,还需加入适量的稳定剂。帷幕灌浆施工的关键在于注浆工艺的控制,注浆过程中,需要严格控制注浆压力、注浆速度和注浆量等参数,确保浆液能够充分填充地层中的空隙和裂缝。此外,为了提高帷幕的密实度和均匀性,还需采用分段注浆、循环注浆等工艺,确保浆液在岩层中均匀分布。帷幕灌浆完成后,还需进行质量检查和验收,通过检查帷幕的完整性、密实度和渗透性等指标,评估帷幕的防渗效果。对于不合格的区域,需进行补灌或重灌,确保帷幕的防渗性能达到设计要求。帷幕灌浆防渗施工

技术具有施工灵活、适应性强、防渗效果好等优点。然而,该技术对施工人员的专业技能和经验要求较高,同时还需要对注浆设备、浆液制备和注浆工艺等进行严格控制。因此,在实际应用中,需加强施工管理和质量控制,确保帷幕灌浆防渗施工技术的有效应用。

3.4 混凝土防渗墙

在混凝土防渗墙的施工过程中,要根据工程要求和地质条件,设计合理的防渗墙结构和施工方案。通过挖掘设备在堤防基础中开挖槽孔,槽孔的深度和宽度需根据设计要求和地质条件来确定,以确保防渗墙能够完全切断渗流路径。完成槽孔开挖后,紧接着进行钢筋骨架的安装。钢筋骨架的布置需严格按照设计要求进行,以确保其能够有效增强防渗墙的稳定性和强度。进行混凝土的浇筑。在浇筑过程中,需严格控制混凝土的配合比、塌落度和浇筑速度等参数,确保混凝土能够均匀、密实地填充槽孔,形成一道连续的防渗墙体。混凝土防渗墙的施工还需特别注意接缝的处理。接缝是防渗墙中的薄弱环节,容易成为渗流的通道。因此,在接缝处需采用专门的止水材料和技术,确保接缝的密封性和止水效果。混凝土防渗墙的施工还需考虑其对周围环境的影响^[4]。在施工过程中,应采取有效的措施减少噪音、粉尘和废水的排放,确保施工活动对周围环境的影响最小化。混凝土防渗墙技术以其卓越的性能和广泛的应用前景,在水利工程堤防防渗施工中发挥着越来越重要的作用。随着技术的不断进步和工程实践的不断积累,混凝土防渗墙技术将不断完善和优化,为水利工程的安全稳定运行提供更加坚实的保障。

3.5 做好防渗施工的管理工作

水利工程堤防防渗施工技术中的管理工作至关重要,它直接关系到防渗施工的质量、效率和安全性。做好防渗施工的管理工作,需要从多个方面入手,确保施工过程的顺利进行。(1)施工前必须进行充分的准备工作,这包括对施工区域进行详细的地质勘察,了解地层结构、渗透性等关键信息,为制定科学合理的施工方案提供依据。同时,还需对施工所需的材料、设备、人员

等进行全面检查,确保各项准备工作充分到位。(2)在施工过程中,需要建立严格的施工质量管理体系,这包括制定详细的施工计划和操作规程,明确各项施工参数和质量标准。同时,加强现场监督和管理,确保施工人员严格按照规程操作,避免出现违规操作和质量问题。还需建立完善的质量检测体系,对施工过程中的关键环节和成果进行定期检测和验收,确保施工质量符合设计要求。(3)安全管理是防渗施工管理工作的重要组成部分,在施工过程中,必须严格遵守安全生产规定,加强现场安全管理和应急预案制定。对施工人员进行安全教育和培训,提高他们的安全意识和应急处理能力。还需对施工现场进行定期巡查和风险评估,及时发现并消除安全隐患,确保施工过程的安全稳定。(4)做好防渗施工的管理工作还需注重协调与沟通。在施工过程中,各部门、各工种之间需要密切协作,形成合力。需要建立良好的沟通机制,及时协调解决施工中出现的矛盾,确保施工过程的顺利进行。

结束语

综上所述,水利工程堤防防渗施工技术保障堤防工程安全的重要措施。通过本文的阐述,深入了解各种防渗施工技术的原理、应用及管理要点。在未来的水利工程建设中,我们应继续加强堤防防渗施工技术的研发和应用,提高施工效率和质量,为水利工程的安全稳定运行提供有力保障。同时,还应注重技术创新和人才培养,推动水利工程堤防防渗技术的不断进步和发展。

参考文献

- [1]丁红,卞晓燕,卞延群.水利工程防渗处理施工技术的应用分析[J].工程建设与设计,2021(9):173-175.
- [2]曾莉.水利工程堤防防渗施工技术应用研究[J].华东科技:综合,2020(4):361.
- [3]余中海,王冰梅.水利工程堤防防渗施工技术研究[J].工程建设(2630-5283),2020,003(001):P.122-124.
- [4]任国庆.水利工程堤防防渗施工技术研究[J].科技经济导刊,2020,v.28;No.703(05):77-77.