

水利工程堤防防渗施工技术探究

张智铭 朱邦华

河南水利与环境职业学院 河南 郑州 450008

摘要:水利工程中的堤防,作为国家基础设施的重要组成部分,承载着防洪、保护人民生命财产安全的重任。然而,堤防工程常面临着渗漏的威胁,这不仅影响堤防的正常功能,还可能引发严重的安全隐患。因此,防渗施工技术的研究和应用显得尤为重要。本文将从防渗技术的理论基础出发,深入探讨其工艺流程、施工要点,并分析当前面临的挑战及未来发展趋势,旨在为堤防防渗施工提供理论支持和实践指导。

关键词:水利工程;堤防;防渗施工技术;工艺流程;挑战与发展

引言

在水利工程中,堤防作为阻挡洪水侵袭的重要设施,其安全性和稳定性至关重要。然而,受地质条件复杂、施工质量参差不齐、材料老化以及自然环境变迁等多种因素影响,堤防渗漏问题时有发生。这不仅削弱了堤防的防洪功能,还可能对周边环境和居民生活造成严重影响。因此,深入研究和优化防渗施工技术,对于提升堤防的防洪能力和确保人民生命财产安全具有十分重要的意义。

1 防渗施工技术的基本原理与重要性

防渗施工技术的核心在于通过科学的方法和技术手段,降低堤防的渗透性,从而有效抵御洪水的侵袭。其基本原理包括利用防渗材料形成一道屏障,阻止水流通过堤防,以及通过加固堤防内部结构,提升其整体抗渗能力。防渗施工技术的重要性不言而喻。首先,它直接关系到堤防的防洪效果和使用寿命。若堤防存在渗漏问题,不仅会影响其正常功能发挥,还可能导致堤防结构受损,进而缩短其使用寿命。其次,防渗施工技术对于保护沿岸居民生命财产安全具有至关重要的作用。一旦堤防发生渗漏,可能引发洪水灾害,对人民生命财产造成严重威胁。因此,加强防渗施工技术的研究和应用势在必行。

2 防渗施工的主要工艺流程与施工要点

2.1 堤防表面处理

在施工前,堤防表面的处理是一个至关重要的环节。清理工作的重点是去除堤防表面的杂物。这些杂物可能包括各种废弃物、破损的船只、石块等。这些杂物的存在不仅会影响防渗材料的铺设,还可能对堤防结构造成损害。因此,需要使用专业的清理设备和工具,将这些杂物彻底清除。其次,堤防表面的植被也需要被清除。这些植被可能包括杂草、灌木等。它们的根系可能

会深入堤防内部,影响其稳定性。同时,植被的存在也会使防渗材料无法紧密贴合堤防表面,从而降低防渗效果。因此,需要使用专业的除草设备和工具,将植被彻底清除。此外,堤防表面往往存在一层松散的土壤,这层土壤不仅无法提供有效的支撑力,还可能成为渗漏的通道。因此,需要对这层松散的土壤进行清理。清理过程中,应注意保护堤防原有的稳定结构,避免过度挖掘导致堤防坍塌或损坏^[1]。清理完成后,应对堤防表面进行平整处理。这一步骤的目的是确保防渗材料能够均匀铺设并紧密贴合堤防表面。平整处理可以通过使用专业的平地机械或人工进行。在处理过程中,需要特别注意保持堤防表面的平整度和坡度,以便于后续的防渗材料铺设工作。

2.2 防渗材料的选择与铺设

在堤防防渗施工中,选择合适的防渗材料是确保工程质量的关键环节。常见的防渗材料包括土工合成材料、混凝土、水泥土等,每种材料都有其独特的性能和应用场景。土工合成材料因其良好的柔韧性、耐腐蚀性和防渗性能而被广泛应用。这类材料通常由高分子聚合物制成,能够有效阻止水分通过。在选择土工合成材料时,应关注其抗拉强度、延伸率以及耐久性等指标,以确保其在实际使用中能够长期保持稳定的防渗效果。其次,混凝土也是一种常用的防渗材料。混凝土具有较高的强度和耐久性,能够承受较大的水压力和荷载。在选择混凝土时,需要考虑其抗压强度、抗渗等级以及耐久性等因素。此外,混凝土的浇筑和养护过程也需要严格控制,以确保其达到预期的防渗效果。在铺设防渗材料时,必须严格控制材料的厚度和覆盖范围。厚度不足可能导致防渗效果不佳,而覆盖范围不全则可能留下渗漏隐患。同时,材料的搭接和固定方式也至关重要。搭接处应采用专用连接件或粘结剂进行牢固连接,避免出现

缝隙和渗漏通道。固定方式也应根据具体材料和施工条件进行选择,以确保防渗层的稳定性和整体性。

2.3 边坡处理与加固

堤防的边坡是堤防结构中的重要部分,同时也是渗漏的易发区域,因此需要给予特别的关注和处理。为了确保边坡的稳定性和防止渗漏,我们必须采取一系列有效的处理与加固措施。边坡处理的一个常见方法是植草护坡。通过种植适合当地气候和土壤条件的草种,不仅能够增加边坡的植被覆盖,减少雨水冲刷和侵蚀,还能有效提高边坡的抗滑稳定性。在选择草种时,我们需要考虑其耐旱性、耐寒性、生长速度以及对土壤的适应性。种植后,还需要进行定期的养护和修剪,以确保植被的健康生长。其次,我们可以在边坡上覆盖防渗材料,如土工膜或土工布等,以形成一层有效的防渗屏障。这些材料具有良好的柔韧性和耐腐蚀性,能够适应边坡的复杂形状,并有效阻止水分通过。在铺设防渗材料时,需要确保其紧密贴合边坡表面,避免出现褶皱或空隙,从而确保防渗效果。此外,对于存在安全隐患的边坡,我们还需要采取额外的加固措施。例如,可以设置挡土墙来增加边坡的稳定性。挡土墙的设计和施工需要充分考虑边坡的土质条件、水文地质情况以及荷载要求等因素,以确保其安全性和稳定性。同时,我们还可以在边坡上方设置排水沟,以及时排除雨水和地下水,降低边坡的湿度和渗透压力,从而减少渗漏的风险。

2.4 联接处理与细节关注

在堤防防渗施工中,联接处理和细节关注是确保防渗效果的关键环节。联接处理主要涉及到堤防的结构部位以及不同防渗材料之间的连接,而细节关注则贯穿于整个施工过程。首先,联接处理是确保防渗材料连续性和整体性的重要步骤。在堤防的结构部位,如伸缩缝、沉降缝等,以及不同防渗材料的连接处,必须进行有效的联接处理。这通常包括使用专用的联接件、密封胶或粘结剂等材料进行密封和固定。在选择联接材料时,应确保其具有良好的耐腐蚀性、柔韧性和粘结强度,以适应堤防的变形和移动,同时保持防渗层的完整性。其次,细节关注对于保证施工质量同样至关重要。在施工过程中,必须避免在防渗材料上留下脚印、划痕等损伤。这些损伤可能会破坏防渗材料的完整性,导致渗漏问题的发生。因此,施工人员应穿戴合适的防护用品,如软底鞋或鞋套,以减少对防渗材料的损害。同时,施工现场应保持整洁和有序,避免杂物和尖锐物品对防渗材料造成损伤^[2]。此外,施工过程中还应定期对防渗材料进行检查和维护。一旦发现防渗材料出现破损、老化或渗漏等问

题,应立即进行修补或更换。这不仅可以延长防渗材料的使用寿命,还能确保堤防的长期安全稳定运行。

2.5 质量检测与验收流程

施工完成后,质量检测与验收是确保堤防防渗工程质量的关键环节。这一过程涉及对防渗材料的铺设质量、边坡处理效果以及联接部位的密封性等多个方面的细致检查。首先,防渗材料的铺设质量是检测的重点。通过使用专业的检测设备和仪器,如红外线热像仪、地质雷达等,对施工后的防渗层进行全面扫描,以确认材料是否均匀铺设,是否存在气泡、裂缝或搭接不良等问题。这些设备能够提供高精度的数据,帮助我们发现潜在的渗漏风险。其次,边坡处理效果的检测同样重要。这包括对植草护坡的成活率和覆盖率进行检查,确认边坡的稳定性是否得到提升。同时,还需对边坡上的防渗材料进行详细检查,确保其完整无损且紧密贴合坡面。此外,联接部位的密封性也是验收中不可忽视的一环。通过使用压力测试设备,对联接部位进行压力测试,以验证其是否具有良好的密封性能。任何可能的渗漏点都需要进行记录,并及时进行修复。在检测过程中,必须确保所有使用的设备和仪器都经过校准,以保证检测结果的准确性和可靠性。对于检测中发现的问题,施工团队应立即进行整改和修复,直至所有指标均满足设计要求。最后,整个验收流程需要由专业的技术人员进行监督和记录,确保每一步都符合行业标准和规范。只有这样,我们才能确保堤防防渗工程的质量和安全性,从而保护人民的生命财产安全。

3 防渗施工中的关键注意事项

3.1 进行详细的地质勘察与环境分析

在施工前,对堤防所在地区的地质条件和环境因素进行详细的勘察和分析是不可或缺的步骤。这一环节为防渗施工提供了基础数据和重要参考,有助于制定针对性的施工方案。地质勘察应重点关注土壤的类型、结构、渗透性能以及地下水位等信息。不同类型的土壤具有不同的渗透性,如砂土、粘土等,其渗透系数差异显著。了解这些信息后,可以选择合适的防渗材料和施工方法。例如,在砂土地区,可能需要采用更厚实的防渗材料或者进行地基处理以增强防渗效果^[3]。同时,环境因素如气候条件、水文条件等也对防渗施工有着重要影响。在潮湿或多雨的地区,需要特别注意防渗材料的耐水性能和施工工期的安排。地质勘察和环境分析的结果将为施工方案的制定提供科学依据,确保施工的针对性和有效性。

3.2 严格遵守施工规范与质量控制标准

在施工过程中,严格遵守设计要求和施工规范是确保工程质量的关键。施工人员必须具备专业的技能和经验,熟悉施工图纸和设计要求,确保每一道工序都符合质量标准。首先,要选择符合国家标准和行业规范的防渗材料,确保其质量可靠、性能稳定。在施工过程中,要严格按照施工工艺进行操作,避免出现施工质量问题。例如,在铺设防渗材料时,要保持材料的平整度和紧密度,避免出现褶皱、气泡等问题。此外,质量控制标准的制定和执行也是至关重要的。通过定期的质量检查和抽样检测,可以及时发现并处理施工中存在的问题。同时,要加强对施工人员的培训和管理,提高他们的质量意识和责任意识,确保施工质量的稳定和可靠。

3.3 合理管理施工现场与材料存放

施工现场和材料存放的管理对于防渗施工同样重要。一个整洁有序的施工现场不仅可以提高工作效率,还能减少施工中的安全隐患。因此,要合理安排施工现场的布局,确保各项设备和材料有序摆放。在材料存放方面,要根据材料的性质和用途进行合理分类和储存。对于易燃、易爆等危险物品,要单独存放并加强管理,确保施工现场的安全稳定。同时,要做好材料的防潮、防晒等措施,保证其质量和使用寿命。另外,施工现场的清洁工作也不容忽视。定期清理施工现场的杂物和灰尘,保持环境的整洁和卫生。这不仅可以减少污染和损伤防渗材料的风险,还能为施工人员创造一个良好的工作环境。

3.4 加强施工监督与验收工作的重要性

施工监督和验收工作是防渗施工的最后一道关卡,对于确保工程质量具有举足轻重的作用。通过专业的监督人员对施工进度和质量进行实时监控和记录,可以及时发现并整改问题,确保施工质量符合要求。在监督过程中,要重点关注关键施工环节和质量控制点。例如,在防渗材料的铺设过程中,要监督材料的搭接、固定等细节操作是否符合规范要求。同时,要加强对施工人员的监督和管理,确保他们严格按照施工方案进行操作。验收工作是防渗施工的最终环节。在验收过程中,要对防渗工程的质量进行全面检查和评估。通过使用专业的检测设备和仪器进行检测和测试,确保防渗效果达到预期目

标。对于存在的问题和隐患要及时提出整改意见并督促落实,确保防渗施工的质量和安全性达到预期要求。

4 防渗施工技术面临的挑战与发展前景

尽管防渗施工技术在不断进步和完善中取得了显著成效,但仍面临着一些挑战和问题。例如不同地质条件下的施工难度差异大、新型防渗材料的研发和推广应用不够广泛等。为了克服这些挑战并推动防渗施工技术的发展创新,我们需要从以下几个方面入手:一是加强科研投入和人才培养力度,提升防渗施工技术的科研水平和实践能力;二是积极引进和消化吸收国外先进技术和管理经验,推动我国防渗施工技术的国际化发展;三是加强行业间的交流与合作,共同推动防渗施工技术的创新与发展进程^[4]。展望未来,随着科技的不断进步和新材料的不断涌现,防渗施工技术将迎来更加广阔的发展空间和应用前景。例如利用高分子材料、纳米技术等先进技术提升防渗材料的性能和使用寿命;利用智能化监测系统实现对堤防渗漏情况的实时监控和预警等。这些创新技术和应用将进一步提升堤防的防洪能力和安全性,为人民群众的生命财产安全提供更加坚实的保障。

结语

水利工程堤防的防渗施工技术是确保堤防安全稳定的关键所在。通过对防渗技术的深入探究和实际应用,我们可以有效提升堤防的防洪能力和使用寿命,为人民群众的生命财产安全提供更加坚实的保障。在未来的发展中,我们应继续加强科研投入和人才培养力度,推动防渗施工技术的创新与发展进程,为水利工程的可持续发展贡献力量。

参考文献

- [1]霍木兰.堤防防渗施工技术探析[J].黑龙江水利科技,2023,51(7):97-98,141.
- [2]徐丽娟.水利工程中堤防防渗施工技术分析与应用研究[J].水利科学与寒区工程,2022,5(10):124-126.
- [3]李映萍.水利工程中堤防防渗施工技术的应用研究[J].工程技术研究,2023,8(1):217-219.
- [4]徐丽娟.水利工程中堤防防渗施工技术分析与应用研究[J].水利科学与寒区工程,2022,5(10):124-126.