

水利工程施工中防渗技术的应用探究

马娜娜

浙江惠川水利工程技术有限公司, 浙江 杭州 310000

[摘要]我国能够发展到今天这个地步,与水利工程有着莫大的关系。它不仅可以为农业生产活动提供灌溉用水,还可以为人们的日常生活提供丰富的水资源。又是一种重要的供电设备。在水利水电开发的早期,由于当时的施工工艺比较落后,对土石坝的防渗措施没有做好,从而影响了水利水电开发的进程。随着社会的发展,水利工程建设的要求越来越高,所以,在未来的工作中,应该加大水利施工中土坝防渗技术的研究力度。

[关键词]水利工程施工;防渗技术;技术应用

DOI: 10.33142/hst.v7i1.11202

中图分类号: TV543

文献标识码: A

Exploration on the Application of Anti-seepage Technology in Water Conservancy Engineering Construction

MA Nana

Zhejiang Huichuan Water Conservancy Engineering Technology Co., Ltd., Hangzhou, Zhejiang, 310000, China

Abstract: Chinese development to this extent is closely related to water conservancy engineering. It can not only provide irrigation water for agricultural production activities, but also provide rich water resources for people's daily lives. It is also an important power supply equipment. In the early stages of water conservancy and hydropower development, due to the relatively backward construction technology at that time, the anti-seepage measures for earth and rock dams were not well done, which affected the process of water conservancy and hydropower development. With the development of society, the requirements for water conservancy engineering construction are becoming higher and higher. Therefore, in future work, it is necessary to increase the research on anti-seepage technology for earth dams in water conservancy construction.

Keywords: water conservancy engineering construction; anti-seepage technology; technology application

引言

水利工程作为城市基础设施的关键组成部分,承担着保障城市水资源安全、防范自然灾害等重要使命。然而,在工程建设和运行中,水利工程面临着来自地质环境的严峻挑战,其中防渗技术成为确保工程长期稳定运行的不可或缺的关键环节。防渗技术的应用对于提高水利工程的抗渗性、确保工程安全运行具有重要意义。本文将深入探讨水利工程施工中防渗技术的应用,剖析防渗技术在工程中的重要性以及当前面临的挑战。通过对问题的分析,探讨有效的应用策略,为水利工程的稳健发展提供有益的思路和经验。通过本文的研究,期望为水利工程领域的从业者提供可行的解决方案,促进水利工程的可持续发展。

1 水利工程施工中防渗技术应用的重要性

在水利工程施工中,防渗技术的应用至关重要。其重要性体现在保障工程结构的稳定性、有效利用水资源、防止土壤侵蚀和结构损坏等多个方面。首先,水利工程往往涉及到水资源的蓄积、输送和利用,因此对水流的精确控制是至关重要的。若工程结构存在渗漏问题,将导致水资源的浪费和工程设施的逐渐破坏,甚至可能引发灾害。其次,防渗技术的应用有助于维护土壤的稳定性,防止水分侵蚀导致土壤侵蚀和滑坡等地质灾害。此外,水利工程涉

及到的建筑物、水坝等结构,若存在渗水问题,将直接影响其使用寿命和安全性。因此,通过科学合理的防渗技术应用,不仅可以保障水利工程的正常运行,还能最大限度地实现水资源的可持续利用,确保工程的长期可靠性。在水利工程建设中,充分认识和重视防渗技术的重要性,采用科学合理的防渗手段,将对工程的稳定性和可持续发展产生深远的影响。

2 水利工程渗水的原因

2.1 施工遗留缝隙

水利工程中渗水的原因之一是施工遗留的缝隙。在工程施工过程中,由于土石方开挖、结构浇筑等活动,常常在结构内或周围形成一些缝隙。这些缝隙可能是由于建筑材料之间的接缝、施工操作不当或是土层变形等原因引起的。这些缝隙成为水的通道,使水分渗透到结构内部,导致渗水问题的出现。施工遗留缝隙的存在可能源于施工过程中的一系列复杂因素,包括施工人员对材料、结构的理解不足、施工工艺不当、振动或变形引起的接缝开裂等。这些缝隙如果未能得到妥善处理,将对水利工程的稳定性和安全性构成潜在威胁。

2.2 建筑变形引起的渗水

在水利工程中,建筑物的变形可能是由于多种因素引

起的,包括地质条件、荷载变化、温度影响等。这些变形可能导致结构的裂缝或变形缝,成为水分渗透的通道,引发渗水问题^[1]。建筑物的变形可能源自地下水位的波动,土壤的膨胀和收缩,以及结构物自身的变形。这些因素会导致建筑物的裂缝、接缝处的变形,从而使水分有机会渗透到建筑物内部。尤其在水位上升、荷载变化或温度波动较大的情况下,建筑物的变形会更加显著,增加了渗水风险。建筑物变形引起的渗水问题不仅可能影响水利工程的结构安全,还可能损害工程内部设备和影响周边土地的稳定性。

2.3 大面积渗水

大面积渗水可能源于工程本身设计缺陷,如水利结构的不合理布局、渠道的设计不当等。这些设计上的问题可能使得水流无法得到有效的控制,导致水分在大范围内渗透,最终影响到工程的整体稳定性。另一方面,施工阶段的操作不当也是引发大面积渗水的原因之一。施工过程中如果未能采取适当的防渗措施,如未及时处理土体的弱层、未进行有效的围堰等,就可能使水在工程范围内扩散,形成大面积的渗水现象。

3 水利工程防渗施工现阶段存在的问题

3.1 技术不科学

水利工程防渗施工中存在技术不科学的问题,主要源于对防渗技术的理解和应用上存在一些缺陷。这可能包括以下几个方面:首先,部分从业人员对新颖、先进的防渗技术了解不足,可能仍然沿用传统的、经验性较强的方法。这可能导致对新兴防渗技术的应用受限,无法充分发挥其优势。其次,水利工程防渗技术涉及多个学科领域,包括土木工程、地质学、材料学等。如果从业人员在这些领域的知识不足,就难以科学地设计和实施防渗方案。另外,对于一些复杂的水文地质条件,尚缺乏科学、系统的分析和评估方法,这使得在这些地区的防渗工程难以制定出符合实际的、有效的技术方案。

3.2 人员素质水平不高

首先,部分施工人员可能缺乏对水利工程防渗领域深入的专业知识。防渗工程涉及土木工程、地质学、水文学等多个学科,需要从业人员具备跨学科的知识储备。如果人员对相关领域的了解不够,就难以准确判断工程中可能出现的问题,更难提出科学合理的解决方案。其次,技术水平和操作技能的不足也是人员素质不高的体现。防渗施工涉及到复杂的工程操作,需要从业人员具备较高的技术水平和熟练的操作技能。缺乏这方面的素质可能导致施工质量下降,防渗效果不佳。另外,防渗施工往往需要在复杂多变的环境下进行,需要从业人员具备较强的应变能力和解决问题的能力。如果人员缺乏这方面的素质,可能在面对突发情况时无法迅速做出正确决策,影响工程的进展。

3.3 质量监督工作失察

首先,一些水利工程项目可能存在质量监督机构或人

员不足的情况。由于质量监督工作需要专业人员对施工过程进行全程监控,但由于各种原因,可能导致质量监督的人员不足,无法充分覆盖整个施工过程。其次,部分项目可能存在监督工作的监管措施不力。监督工作需要有效的制度和规范,但在一些情况下,可能由于管理体制不健全、监管责任不明确等原因,导致对施工质量的监督力度不够,质量监督工作失察^[2]。此外,一些质量监督工作可能受到一些利益相关方的干扰,导致监督工作的真实性和公正性受到一定程度的影响。

4 水利工程防渗施工的应用策略

4.1 做好施工前期准备

水利工程防渗施工的应用策略中,做好施工前期准备是至关重要的环节。良好的前期准备工作不仅有助于确保工程施工的顺利进行,还能有效降低后期施工风险,提高工程的整体质量。首先,施工前期准备包括充分调研和了解工程所在地的地质、水文等基本情况。通过详细的地质勘察,可以获取关键的地层信息,为后期的防渗工程设计提供准确的数据支持。同时,对水文条件的充分了解有助于预判水流状况,制定科学合理的防渗方案。其次,做好施工前期准备还包括对施工现场的彻底清理和平整。清理施工现场的杂物和平整场地有助于提高施工的效率,为防渗施工创造有利条件。此外,对可能影响施工的因素,如植被、地下管线等,也需要提前予以处理和规划。另外,在施工前期,还应制定详细的施工计划和安全方案,确保整个施工过程的有序进行。这包括施工过程中可能遇到的问题的预案,以及应急处理措施的制定,以最大限度地减小不确定性带来的影响。

4.2 做好施工材料的选择

合理的施工材料选择既关系到工程的防渗效果,又关系到工程的持久性和可维护性。因此,在工程施工中,做好施工材料的选择是一项至关重要的任务。首先,对于水利工程防渗施工来说,选择适当的防渗材料是关键。这可能包括各种防水材料、防渗涂料、防渗膜等。在选择防渗材料时,需要考虑材料的耐腐蚀性、抗渗透性、抗老化性等特性,以确保其在水利工程中长期使用的稳定性。其次,施工材料的选择还需要考虑与其他工程材料的兼容性。不同材料之间的相容性直接关系到整个工程的结构稳定性和使用寿命。例如,在涉及到混凝土结构时,需要确保所选防渗材料与混凝土有良好的附着力,防止材料脱落或发生渗漏。此外,环保性和可持续性也是材料选择的重要考虑因素^[3]。选择符合环保标准的材料有助于减少对环境的负面影响,并促使工程达到更加可持续发展目标。

4.3 水利工程防渗技术的具体运用

4.3.1 预应力管桩施工技术

预应力管桩施工技术是水利工程防渗的重要手段之一,其核心是通过在地下埋设预应力管桩,形成一道坚固

的防渗墙,以有效阻止水分的渗透。在预应力管桩施工过程中,首先需要进行详细的地质勘察,了解地下土体的特性和水文条件。通过勘察结果,确定管桩的布置位置、深度以及预应力的大小等关键参数。接下来是预应力管桩的施工工艺。施工过程中,通常采用机械钻孔的方式将管桩嵌入地下,然后在管桩内注入高强度的预应力钢束。通过对钢束进行预应力处理,使得管桩形成一个具有一定张力的墙体,有效增加其抗渗性能。此外,在预应力管桩施工中,还应注意施工现场的安全和环境保护。采取适当的措施,确保施工过程中不会对周边环境造成不良影响,并保障工程施工的安全进行。预应力管桩施工技术适用于一些地质条件较差、水土流失较快的地区,特别是对于需要形成坚固防渗墙的水利工程而言,具有较高的适用性。在实际应用中,结合具体工程要求和地质特征,科学合理地选择预应力管桩施工技术,可有效提升水利工程的防渗效果和整体稳定性。

4.3.2 浅层处治技术

在浅层处治技术中,常见的处理手段包括搅拌桩、灌浆、振动加固等方法。这些方法的共同目标是改善土体的工程性质,使其更适合承受水流冲刷和防止水分的渗透。搅拌桩是一种通过在土体中注入水泥浆料,形成混凝土桩的方法。这些桩可以有效增加土体的抗渗性,尤其适用于需要提高土体强度和抗渗性的区域。灌浆则是在土体中注入具有抗渗效果的浆料,填充土体孔隙,形成防渗层。这种方法适用于一些需要大面积改善土体渗透性的地区。振动加固是通过振动器对土体进行震动,提高土体的密实度,使其更具抗渗性。在浅层处治技术的具体运用中,需要根据地质勘察结果和工程需求,选择合适的方法和材料。同时,施工过程中需要注重对施工质量的监控和管理,确保每一步的操作都符合相关规范和标准。

4.3.3 深层搅拌桩技术

深层搅拌桩技术是一种重要的水利工程防渗手段,其核心原理是通过将水泥和土体混合搅拌,形成坚固的混凝土桩,以提高土体的抗渗性能。这项技术在水利工程中的应用广泛,尤其适用于土层较深或地质条件较为复杂的地区。在深层搅拌桩技术中,首先进行详细的地质勘察,了解土体的性质和水文条件。通过勘察结果,确定搅拌桩的布置位置、深度以及搅拌桩的直径等关键参数,以确保施工的合理性和有效性。接下来是搅拌桩的施工工艺。通常,机械设备通过旋转搅拌桩,将水泥和土体混合搅拌,形成混凝土桩。这些桩的形成不仅增加了土体的密实度,而且形成的混凝土层具有较好的抗渗性能,有效阻止了水分的渗透。深层搅拌桩技术适用于各种地质条件,尤其在土层较深、含水量较大或土体较松散的情况下,发挥了其独特的优势。此技术应用不仅能提高土体的抗渗性,还有助于增加土体的承载能力,从而提高水利工程的整体稳定性。

4.3.4 强夯技术

在强夯技术的应用中,首先进行详细的地质勘察,了解土体的性质和水文条件。通过勘察结果,确定强夯的施工区域、深度以及强夯的频率等关键参数。接下来是强夯的施工过程。通常采用振动锤或冲击锤等设备对土体进行高能度的冲击,使土粒发生重新排列和密实,提高土体的抗渗性。此过程中,需根据不同地质条件和工程要求调整冲击的频率和强度,以确保土体的整体改良效果。强夯技术适用于各种地质条件,尤其在需要提高土体密实度、改善土壤工程性质的工程中,发挥了其独特的优势。该技术不仅能够增加土体的承载能力,还有效提高土体的抗渗性,从而达到防渗的目的。

4.3.5 高压喷射注浆技术

在高压喷射注浆技术的应用中,首先进行详细的地质勘察,了解土体的性质、孔隙结构和水文条件。通过勘察结果,确定喷射注浆的施工位置、深度以及选用的注浆材料等关键参数。接下来是喷射注浆的施工过程。通常采用高压注浆泵将防渗材料注入土体中,填充土体的孔隙和裂缝,形成坚固的防渗层。这些防渗材料通常包括水泥浆料、聚氨酯等,具有较好的封闭性能。高压喷射注浆技术适用于各种地质条件,特别适用于需要精确控制渗透路径和提高土体整体密实度的工程。该技术具有灵活性强、施工效果可控、操作相对简便等特点,是一种有效的水利工程防渗手段。

4.3.6 换填技术

在换填技术的应用中,首先进行详细的地质勘察,了解土体的性质和水文条件。通过勘察结果,确定需要进行换填的区域、深度以及选用的换填材料等关键参数。接下来是换填的施工过程。通常采用机械设备将抗渗性能好的材料输送到需要改良的土体区域,进行更替或混合。这些换填材料可以是沙土、砾石、矿渣等,具有较好的密实性和抗渗性^[6]。换填技术适用于各种地质条件,特别适用于需要局部提高土体抗渗性的工程。该技术不仅能够有效提高土体的抗渗性,还有助于增加土体的承载能力,提高整体的稳定性。

4.3.7 排水固结技术

在排水固结技术的应用中,首先进行详细的地质勘察,了解土体的性质和水文条件。通过勘察结果,确定需要进行排水固结的区域、深度以及排水方式等关键参数。接下来是排水固结的施工过程。通常采用排水设备,如抽水泵,将土体中的过多水分抽排出去。这样可以降低土体的含水量,提高土体的密实度,从而增强土体的抗渗性。排水固结技术适用于各种地质条件,特别适用于土壤含水量较高、需要提高土体密实度和抗渗性的工程。该技术不仅能够有效改善土体工程性质,还有助于增加土体的承载能力,提高整体的稳定性。

5 结语

水利工程施工中的防渗技术应用不仅是确保工程安全运行的必要手段，也是保障城市水资源可持续利用的关键环节。通过对防渗技术的深入探讨，我们不仅更好地认识到了其在水利工程中的重要性，同时也认识到了当前所面临的挑战。在防渗技术的应用过程中，我们需要不断创新，结合地质特征和工程实际情况，制定科学合理的应用策略。解决水利工程施工中存在的问题，提高人员素质水平，加强质量监督工作，将是未来工程实践的关键方向。通过不断的研究和实践，我们相信能够在防渗技术的应用领域取得更为显著的成果，为水利工程的可持续发展贡献力量。期望在未来的工程实践中，防渗技术能够更好地发挥作用，为社会提供更加可靠、

安全的水利工程服务。

[参考文献]

- [1] 卢雪涛. 防渗技术在水利工程施工中的应用[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2023(30): 208-210.
- [2] 吴林林, 吴伟国. 水利工程防渗施工处理技术应用探析[J]. 冶金管理, 2023(17): 77-78.
- [3] 黎柳坤. 水利工程施工中防渗技术的应用探究[J]. 中国高新科技, 2022(17): 63-65.
- [4] 王丽. 防渗技术在水利工程施工中的应用研究[J]. 工程技术研究, 2021, 6(20): 261-262.

作者简介：马娜娜（1991.3—），女，单位名称：浙江惠川水利工程技术有限公司；毕业学校和专业：南昌工程学院；水利工程。