

# 水利工程防渗施工处理技术应用探析

毕鑫

山东省水利水电建筑工程承包有限公司, 山东 济南 250109

[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;防渗施工;技术应用

DOI: 10.33142/hst.v7i4.12300

中图分类号: TV543

文献标识码: A

## Exploration and Application of Anti-seepage Construction Treatment Technology in Water Conservancy Engineering

BI Xin

Shandong Water Conservancy and Hydropower Construction Engineering Contractor Co., Ltd., Ji'nan, Shandong, 250109, 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 abundant 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 rock dams were not well done, which affected the progress 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, efforts should be made to increase research on anti-seepage technology for earth dams in water conservancy construction.

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

### 引言

水利工程作为基础设施建设的重要组成部分,其安全稳定运行对社会经济和生态环境都具有重要影响。然而,随着自然环境变化和工程结构老化,水利工程在使用过程当中常常面临着渗漏问题。水分的不受控制渗透可能导致工程结构的减弱、土体的不稳定,甚至威胁到周边环境的安全。为了应对水利工程中的渗漏挑战,防渗施工处理技术成为关键的解决方案之一。这些技术涵盖了多种手段,包括灌浆防渗、高压喷射防渗、防渗墙技术以及帷幕灌浆防渗技术等。它们的共同目标是防止水分通过土体或工程结构的缺陷部位渗透,保障水利工程的结构安全和功能稳定。在本文中,我们将深入探讨水利工程防渗施工处理技术的具体应用,分析其不同工程结构和地质条件下的适用性和效果。通过对这些技术的综合评估,旨在为水利工程的渗漏问题提供科学合理的解决方案,确保水利工程的可持续发展和安全运行。

### 1 水利工程施工中防渗技术应用的重要性

水利工程施工中,防渗技术的应用至关重要,直接关系到工程的安全性、稳定性以及水资源的有效利用。防渗技术的重要性体现在多个方面。首先,水利工程通常涉及大量的水资源,如水库、水坝、堤坝等建筑结构,其稳定

性和安全性直接受渗漏问题的影响。如果渗漏得不到有效控制,不仅可能导致结构的渗水损坏,还可能引发工程的破坏和灾害。因此,通过合理的防渗技术应用,可以有效减少或阻止水利工程中可能出现的渗漏问题,确保工程的长期安全运行。其次,防渗技术的应用对于水资源的合理利用具有积极的促进作用。在水利工程中,渗漏不仅造成水资源的浪费,还可能导致土壤侵蚀和环境污染。通过采用科学的防渗技术,可以最大限度地减少水资源的丢失,确保水利工程的效益最大化,同时降低对周边环境的负面影响。此外,防渗技术的应用还与社会经济的可持续发展密切相关。水利工程作为基础设施的一部分,其安全性和可靠性直接关系到社会的稳定和经济的发展。通过采用先进的防渗技术,可以降低工程的运维成本,延长工程的使用寿命,为社会提供可靠的水资源保障,推动经济可持续发展。

### 2 水利工程施工中常见渗漏问题

#### 2.1 坝体渗漏

水利工程施工中,坝体渗漏是一种常见而严重的渗漏问题,可能对工程的稳定性和安全性造成潜在威胁。坝体渗漏主要指水坝或堤坝结构本身发生的渗水现象,通常发生在坝体的内部或表面,其影响因素多样,包括坝体的材

料特性、施工质量、地质条件等。一方面,坝体渗漏可能由于材料的渗透性而引起。若坝体的材料本身透水性较高,例如土质材料或砂砾混凝土,渗漏问题就更容易发生。在施工过程中,对于这类材料的选择和处理,以及合理的施工工艺和质量控制显得尤为关键,可通过增加防渗层的厚度或使用防渗材料等手段来减缓渗漏。另一方面,坝体渗漏也可能受到地质条件的制约<sup>[1]</sup>。地下水位的变化、地层的渗透性以及岩土体的裂缝等因素都会影响坝体的渗漏状况。

### 2.3 绕坝渗漏

绕坝渗漏可能由多种因素引起,包括地下水位变化、地质条件、坝体与周围地基接触情况等。解决绕坝渗漏问题对于确保水利工程的安全运行和周边地区的稳定具有重要意义。地下水位的波动是导致绕坝渗漏的主要因素之一。地下水位的升降会直接影响周围地区的渗透性,从而影响水坝的稳定性。在水利工程施工中,需要对地下水位进行综合分析,确保对水位变化的适时监测和有效应对,以降低绕坝渗漏的风险。另一个影响绕坝渗漏的因素是地质条件。地质结构和地层特性对水坝周围地区的渗透性有重要影响。在工程规划和设计阶段,需要对周边地质条件进行详细勘探和分析,选择合适的建筑材料和施工方法,以减缓或避免绕坝渗漏问题的发生。坝体与周围地基接触情况也是绕坝渗漏问题的关键。不合理的坝体结构设计或施工工艺可能导致坝体与地基之间的渗漏通道,从而增加绕坝渗漏的风险。

### 2.4 坝顶、内部、坝底、局部渗漏

坝顶渗漏通常是指水坝或堤坝顶部发生的渗水现象。这可能由于坝顶结构的渗透性、裂缝或接缝的存在导致。解决坝顶渗漏问题的方法包括使用防渗材料覆盖坝顶、修复裂缝、封堵接缝等,以提高坝顶的密封性,防止水分渗透。内部渗漏是指水坝或堤坝内部发生的渗水现象,可能由于坝体内部裂缝、渗透性差的材料等引起。内部渗漏问题的解决方法通常包括采用高效的灌浆防渗技术,通过灌浆填充裂缝、提高坝体内部的密实度,以减缓或停止渗水。坝底渗漏是指水坝或堤坝底部发生的渗水现象,可能由于坝基渗透性较强、地下水位变化等因素引起。解决坝底渗漏问题的方法包括采用防渗墙技术、坝基加固工程等,以有效隔离地下水的渗透,保证坝底的稳定性。局部渗漏通常指水坝或堤坝的局部区域发生的渗水现象,可能与施工工艺、材料缺陷等有关。解决局部渗漏问题需要具体分析具体情况,采用合适的防渗技术,例如帷幕灌浆防渗技术,有针对性地加强渗漏部位的密封性。

## 3 水利工程渗水原因分析

### 3.1 施工方式不合理

水利工程渗水问题的一个主要原因是施工方式的不合理。这可能涉及到多个方面,其中一些关键原因包括:

首先,不科学的施工工艺可能导致渗水问题。如果在水利工程的施工过程中采用的工艺不符合实际情况或工程设计要求,可能会导致建筑材料的渗透性增加,进而引发渗水。例如,不合理的混凝土浇筑、土体压实等工艺可能导致工程结构中存在裂缝和孔隙,成为渗水通道。其次,不适当的施工质量控制可能引起渗水问题。如果在施工中对建筑材料的选择、搅拌比例、浇筑速度等质量控制环节不到位,可能导致结构的渗透性增大,从而影响工程的防渗效果。另外,不合理的施工进度和顺序也可能成为渗水问题的根源。过于仓促或混乱的施工进度可能导致建筑材料未得到充分的固化或结实,使得渗漏的风险增大<sup>[2]</sup>。此外,施工的顺序和先后次序的选择也可能对渗水产生重要影响,例如在尚未完全固结的土体上进行建筑,容易引发渗水问题。

### 3.2 工程结构发生改变

水利工程渗水问题的另一个重要原因是工程结构发生改变。这指的是在水利工程建设 and 运行过程中,工程结构可能由于多种因素发生变化,这些变化可能导致渗水问题的产生。一种可能的原因是自然因素导致的工程结构变化,如地震、滑坡、泥石流等自然灾害。这些自然灾害可能引起水利工程结构的位移、裂缝或破坏,导致原本密封的结构发生改变,从而使水分渗透的通道增加。地震引发的地基变动和结构变形,尤其容易导致水利工程的渗漏问题。另一个原因是工程结构的设计变更或施工误差。在水利工程的设计和施工过程中,如果发生了设计变更、结构调整或施工误差,可能导致原始的密封结构发生改变。例如,施工过程中如果未按照设计要求进行合理的结构处理,可能会在结构中引入裂缝或孔隙,为水分渗透提供通道。此外,长期的运行和维护过程中,水利工程的结构也可能因为物质老化、侵蚀、损耗等因素而发生变化。这些结构性的变化可能增加水分渗透的风险,尤其是在工程年限较长或者维护不善的情况下。

## 4 防渗施工技术在水利工程中的具体应用

### 4.1 灌浆防渗技术

灌浆防渗技术作为水利工程中常用的防渗施工手段,具有灵活性和高效性,广泛应用于各类水利工程的防渗处理中。该技术的核心思想是通过注入特定的浆液或浆料,填充裂缝、孔隙,提高土体的密实度,从而有效地阻止水分的渗透。在水利工程中,灌浆防渗技术有多个具体应用方面。首先,对于水坝和堤坝等大型水利结构,常常由于地震、温度变化等因素导致裂缝的产生,而灌浆防渗技术可以用于修复这些裂缝,提高坝体的密实度,防止水分通过裂缝渗透,从而维护工程的稳定性。其次,对于地下结构如地下通道、隧道、地下室等,这些结构常常受到地下水的渗透威胁。通过灌浆防渗技术,可以在结构的墙壁、地板等部位注入浆液,填充土体中的孔隙,防止地下水的

渗透,确保地下结构的防水效果。管道系统是水利工程中另一个常见的应用场景。管道可能因腐蚀、裂缝或接口不密实而发生渗漏,而利用灌浆防渗技术,可以对管道进行修复,填充管道壁的缺陷,提高管道的密封性,减少渗漏风险。最后,对于坝基土体渗透性较强的情况,灌浆防渗技术也被广泛应用于坝基加固<sup>[3]</sup>。通过注入浆液,提高坝基土体的密实度,降低其渗透性,从而增强整个水坝的防渗性能。

#### 4.2 高压喷射防渗技术

高压喷射防渗技术作为水利工程中的一项重要防渗施工手段,以其高效、迅速的特点在工程实践中得到广泛应用。该技术通过使用高压设备将特定的防渗材料以喷射方式注入工程结构中,形成均匀的密封层,从而有效阻止水分的渗透。在水利工程中,高压喷射防渗技术有多个具体应用方面。首先,对于坝体、堤坝等大型水利结构,常常需要处理表面和深层的渗漏问题。高压喷射技术可以迅速将防渗材料注入结构内部,形成坚固的密封层,提高工程的整体防渗性能。其次,对于地下结构,如地下通道、隧道等,高压喷射防渗技术同样具有显著的优势。通过高压喷射,可将防渗材料深入到土体中,填充孔隙,形成均匀的密封层,有效阻止地下水的渗透,确保地下结构的长期稳定。在管道系统中,高压喷射防渗技术也发挥着关键作用。通过喷射防渗材料,能够迅速修复管道表面的缺陷,提高管道的密封性,防止渗漏问题的进一步扩大。

#### 4.3 防渗墙技术

防渗墙技术其主要目的是通过在地下结构或土体中建造防渗墙,形成一道防水隔离层,有效阻止水分的渗透。这一技术在各类水利工程中广泛应用,具有可靠性高、效果好的特点。防渗墙技术的应用涵盖了多个方面。首先,对于地下结构,如地下通道、隧道、地下室等,防渗墙技术通过在结构周边或关键部位建造防渗墙,形成一个物理隔离带,阻止地下水的渗透,确保地下结构的干燥稳定。其次,对于水坝和堤坝等大型水利结构,防渗墙技术同样发挥着关键作用。通过在坝体或坝基中建造防渗墙,可以有效隔离坝体和坝基土体的水分,减少渗漏问题,提高整个水坝的防渗性能。在河道工程中,防渗墙技术也常被应用于处理河床渗透问题。通过在河道底部或河岸边缘建造防渗墙,可以减少水分的渗透,维护河道的稳定性。

#### 4.4 帷幕灌浆防渗技术

帷幕灌浆防渗技术是水利工程中常用的防渗施工手段之一,其核心思想是通过注浆设备将防渗浆料注入土层中,形成垂直的帷幕结构,从而防止水分的渗透。这一技

术以其灵活性和高效性,在处理地下水渗透问题方面表现出色,广泛应用于各类水利工程。帷幕灌浆防渗技术的应用涉及多个方面。首先,对于地下结构如地下通道、隧道等,帷幕灌浆技术可以通过在结构周边或关键部位形成连续的灌浆帷幕,阻止地下水的渗透,确保地下结构的干燥稳定。其次,对于水坝和堤坝等大型水利结构,帷幕灌浆防渗技术同样发挥着关键作用<sup>[4]</sup>。通过在坝体或坝基中形成帷幕结构,可以有效隔离水分的渗透通道,减少渗漏问题,提高整个水坝的防渗性能。在处理地下水位较高或水土含水量较大的地区,帷幕灌浆技术也常被用于河床和河岸的渗透控制。通过形成垂直的帷幕,可以防止水分在土层中横向扩散,保持河道的稳定性。

### 5 结语

水利工程防渗施工处理技术的应用探析为我们揭示了在维护水利工程结构安全、防范渗漏问题方面的多重可能性。通过深入了解灌浆防渗、高压喷射防渗、防渗墙技术以及帷幕灌浆防渗技术等手段,我们认识到这些技术在不同情境下的优势和适用性,为水利工程提供了多样且可行的解决方案。然而,我们也要认识到每种技术都有其适用范围和局限性,其在实际应用中需要综合考虑地质条件、工程结构类型以及经济成本等因素。因此,合理选择和灵活运用这些技术手段显得尤为重要。未来的发展需要我们继续关注和研究新的防渗施工处理技术,不断推动技术的创新和提升。通过更加精准、高效的手段应对渗漏问题,我们可以更好地维护水利工程的长期稳定,为社会的可持续发展和生态环境的保护贡献更大力量。在实践中,我们期待水利工程领域能够结合具体情况,科学规划和实施防渗施工处理工程,提高水利工程的整体安全性和可持续性。水利工程防渗施工处理技术的不断创新和应用将为未来水利工程的可靠性和健康发展提供更为牢固的基石。

#### [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]郑学文. 水利工程施工中防渗技术的应用探究[J]. 城市建设理论研究(电子版),2023(27):208-210.
  - [3]邓景柳. 简述水利工程防渗处理施工技术及管理注意事项[J]. 城市建设理论研究(电子版),2022(26):79-81.
  - [4]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.
- 作者简介:毕鑫(1988.5—),毕业院校:山东农业大学,所学专业:水利水电建筑工程,当前就职单位:山东省水利水电建筑工程承包有限公司,职称级别:工程师。