

水利工程堤防防渗施工技术应用探讨

雷 湘

中国水利水电第九工程局有限公司 贵州贵阳 550000

【摘要】水利工程是关系到国计民生的重大基础设施，对于社会经济的发展和人民生活水平的提高具有重要的影响。堤防防渗是水利工程中一项非常重要的施工技术，它能够有效地防止水体渗漏，保护水利工程的安全和稳定。本文将探讨水利工程堤防防渗施工技术应用的相关问题，旨在为水利工程建设提供一些有益的参考。

【关键词】水利工程；堤防防渗；施工技术；技术应用

引言：

我国的堤防建设历史悠久，它也是目前在我国被广泛采用且效果显著的防洪方法之一。它不仅能够有效地抵御洪水以及台风等自然灾害，同时还能对河道进行相应的保护工作。堤防种类繁多，其中最古老的无疑是土质堤防和砂质堤防。除此之外，还有石质堤防和现代混凝土堤防。这些不同类型的堤防都有一个相似之处，那就是它们都必须高度重视自身的防渗技术。所以本文就将对水利工程堤防防渗技术进行探讨研究。

1 水利工程堤防防渗施工技术的重要性

水利工程是关系到国计民生的重大基础设施，对于保障人民生命财产安全、促进经济社会可持续发展具有不可替代的作用。然而，随着时间的推移，许多水利工程都会面临堤防防渗的问题，这不仅会影响到水利工程的正常运行，还会威胁到周边地区的安全。因此，提高水利工程堤防防渗施工技术，对于保障人民生命财产安全、促进经济社会可持续发展具有重要意义。

首先，堤防防渗施工技术是水利工程的核心技术之一。堤防是水利工程的重要组成部分，其安全性、稳定性和耐久性直接影响到水利工程的运行效果。而堤防防渗施工技术则是保证堤防安全性和稳定性的关键。通过科学的防渗施工，可以有效地减少水分渗透、防止渗流破坏，从而保证水利工程的正常运行。

其次，堤防防渗施工技术对于保障人民生命财产安全具有重要意义。水利工程周边往往人口密集，如果堤防出现渗漏，将会对周边地区的安全构成严重威胁。因此，加强堤防防渗施工技术的研发和应用，可以有效地提高堤防的安全性和稳定性，从而保障周边地区的安全。

最后，堤防防渗施工技术对于促进经济社会可持续发展具有重要意义。水利工程是经济社会发展的重要基础设施，其正常运行直接影响到农业、工业、居民生活等各个领域。通过提高堤防防渗施工技术，可以有效地提高水利工程的运行效率和使用寿命，从而为经济社会的发展提供更加稳定和可靠的基础设施支撑。

综上所述，提高水利工程堤防防渗施工技术对于保障人民生命财产安全、促进经济社会可持续发展具有重要意义。因此，我们应该加强堤防防渗施工技术的研发和应用，不断提高堤防的安全性和稳定性，为保障人民生命财产安全、促进经济社会可持续发展做出更大的贡献。

2 水利工程堤防防渗施工技术概述

2.1 堤防防渗施工技术的含义

堤防防渗施工技术是指在水利工程建设中，采取一系列技术措施，防止堤防工程在运行过程中出现渗漏问题，确保工程的安全性和稳定性。具体来说，堤防防渗施工技术主要包括土工合成材料防渗技术、劈裂灌浆防渗技术、混凝土防渗技术、高压喷射灌浆防渗技术、堤防截渗墙技术等多种类型。这些技术措施的应用能够有效地提高堤防工程的防水性能，防止水体渗漏对工程造成损害，从而保证水利工程的正常运行和安全。

2.2 堤防防渗施工技术的种类和特点

堤防防渗施工技术有多种类型，每种技术都有其独特的特点和适用范围。其中，土工合成材料防渗技术利用高分子材料具有良好的防水性能和耐腐蚀性等特点，在堤防表面铺设土工合成材料，提高堤防的防水性能；劈裂灌浆防渗技术利用灌浆压力将堤身劈开，然后灌注浆液，形成连续的防渗墙，达到防渗目的；混凝土防渗技术通过在堤

防表面浇筑混凝土，形成坚固的防渗墙，有效防止水体渗漏；高压喷射灌浆防渗技术利用高压喷射流将堤身切割成一定大小的块体，然后注入浆液，形成一体化的防渗墙；堤防截渗墙技术则是在堤防表面建造地下连续墙，截断水体渗流的通道，达到防渗目的。这些技术措施各有优缺点，需要根据实际情况选择合适的防渗施工技术。

3 水利工程堤防防渗施工技术应用

3.1 地源热泵技术

地源热泵技术是一种利用地下水、地表水或土壤中的热能来调节堤防温度和实现热平衡的技术。在水利工程中，堤防是起到阻止水流通过的重要结构，但在极端气候条件下，如寒冷地区的冬季，堤防容易受到冻胀和溶蚀的破坏。而地源热泵技术正是为了解决这个问题而应用的一项技术。该技术利用地下水、地表水或土壤中的热能，通过地源热泵系统进行能量转换。在冬季，地下水或地表水中的热能通过地源热泵系统被提取到建筑物或堤防上，从而使其保持一定的温度，防止冻胀现象的发生。而在夏季，建筑物或堤防上产生的热量则通过地源热泵系统被储存到地下水或土壤中，以实现热平衡，避免堤防免受溶蚀。这种技术的应用可以有效地减少冻胀和溶蚀对防渗体系的破坏，提高堤防的抗渗性能。同时，地源热泵技术还具有环保和节能的优势，通过利用可再生能源，减少了对传统能源的依赖，降低了对环境的负荷。总之，地源热泵技术是一种借助地下水、地表水或土壤中的热能来实现堤防温度调节和热平衡的先进技术。其应用可以有效保护堤防不受冻胀和溶蚀的破坏，提高堤防的防渗性能，同时实现环保和节能的目标。

3.2 渗流控制技术

渗流控制技术在水利工程中扮演着至关重要的角色。通过采用防渗墙、混凝土面板墙等措施，有效地控制地下水或渗流的流动，从而阻挡和削减水流的渗透。防渗墙是一种常用的措施，它通常由防渗材料构成，如土工膜、混凝土、粘土墙等。这些材料具有较高的防渗性能，可以在地下水位较高或渗流较强的区域中起到很好的隔离作用。同时，防渗墙还能有效地抵御地下水的渗透压力，避免土体的涌流和破坏。混凝土面板墙也是一种常见的渗流控制技术。它由混凝土面板构成，通过高强度的混凝土材料和合理的连接方式，能够有效地防止水流通过墙体渗透。这些渗流控制措施的应用具有多方面的优势。首先，它们可以可靠地控制地下水和渗流的流动，保持工程的稳定性。其

次，有效的防渗措施可以减少地下水对工程造成的不利影响，如地基沉降、土体涌流等现象。此外，渗流控制技术还能保护地下水资源的合理利用，避免水资源的浪费。

需要注意的是，在应用渗流控制技术时，应根据具体的工程情况进行合理的选择和设计。要考虑地下水位、土壤渗透性、工程规模等因素，并结合经济性、环境友好性等方面进行综合评估。只有全面考虑各种因素，合理运用渗流控制技术，才能确保工程的持久稳定和高效运行。

3.3 土工合成材料应用

土工合成材料是指在土木工程中广泛应用的一类材料，包括土工膜、土工格室、土工布等。这些材料通过其特殊的结构和性能，可以作为堤防的渗透屏障，阻隔水流的渗透，提高堤防的抗渗性能。首先，土工膜是一种由高分子材料制成的薄膜，具有良好的阻水性能。它可以覆盖在堤防的土体表面，形成一个密封层，有效阻隔水流的渗透，防止水分渗透到土体内部，避免土体的液化和溢决等现象的发生。其次，土工格室是一种由塑料材料制成的空心结构，在堤防填筑过程中填充在土体内部。格室之间形成一定的空隙，可以使水流通过这些空隙，通过反复流动，消散水压力，减小水流对土体的渗透力，提高堤防的抗渗性能。此外，土工布是一种由合成纤维材料制成的特殊纺织品，具有优异的水分透过性能和良好的抗渗性能。它可以用作过滤层、隔离层或增强层，阻止土体的颗粒流失，并同时允许水分通过，排除土体内部的水分。通过利用这些土工合成材料作为堤防的渗透屏障，可以大幅提高堤防的抗渗性能。这些材料具有良好的阻水性能、抗渗透性能和滤水透水性能，能够有效阻绝水流的渗透，保护堤防的完整性和稳定性。总而言之，土工合成材料的应用在水利工程中起着重要作用，通过阻隔水流的渗透，提高堤防的抗渗性能，保障水利工程的安全运行。各种土工合成材料的组合应用，可以根据具体工程需求灵活选择，以达到最佳的渗透控制效果。

3.4 地基加固技术

地基加固技术是一种在建筑工程中广泛应用的方法，通过改善地基的性能和结构，提高地基的承载能力和抗渗性能，以减少水流穿透地基的可能性。改善地基的方法有很多，如加固软基、改良土壤、增加地基深度等。首先，加固软基是一种常用的地基加固方法。软基是指地基土层中含有大量水分，导致地基的承载能力较弱的情况。通过使

用加固材料，如钢筋、钢板等，在软基上铺设一层加固层，可以提高地基的承载能力，使其能够承受较大的荷载。此外，还可以采用加固桩、灌浆等技术，加固软基的同时提高地基的抗渗性能。其次，改良土壤是另一种常见的地基加固方法。改良土壤可以通过改变土壤粒径、土壤中的含水量和泥土的结构等方式，提高土壤的稳定性和承载能力。常见的改良土壤方法包括加入混凝土、砾石等材料，进行土壤固化或土壤改良处理，使其成为坚固的地基。另外，增加地基深度也是一种常用的地基加固方法。通过增加地基的深度，可以使地基处于较为坚硬和稳定的土层中，从而提高地基的承载能力和抗渗性能。这种方法适用于土层较深或地表土壤较松散的情况，可以通过挖掘和填充等方式实施。总而言之，地基加固技术通过改良地基、加固软基等方法，可以提高地基的承载能力和抗渗性能，减少水流穿透地基的可能性。在建筑工程中，地基加固是一个重要的环节，能够确保建筑物的稳定性和安全性。因此，合理选择和应用地基加固技术对于工程的成功实施至关重要。

4 案例分析与应用

4.1 具体案例介绍与分析

为了更好地说明堤防防渗施工技术在水利工程中的应用，我们选取了某省某市的一处水利工程作为案例。该工程主要功能是防洪、蓄水、灌溉和发电，在20世纪80年代建成，经过多年的运行，堤防出现了严重的渗漏问题。

经过现场勘查和分析，我们发现该堤防的主要问题是渗漏和裂缝。渗漏主要出现在堤身与堤基的接触部位，以及部分堤段的堤身内部。裂缝则主要出现在堤身的部分位置，深度在5-10厘米之间。这些问题的出现主要是由于施工质量控制不严、长期运行磨损和自然因素影响。

4.2 堤防防渗施工技术在案例中的应用与效果

针对以上问题，我们采用了垂直防渗墙和水平防渗毯两种防渗施工技术进行修复。垂直防渗墙主要是在堤身和堤基的接触部位施工，以截断渗流通道；水平防渗毯则是铺设在堤身内部，以防止内部渗流。

具体施工数据如下：垂直防渗墙深度达到了30厘米，墙体厚度为5厘米，施工面积约为500平方米。水平防渗毯选用的是高分子防水材料，厚度为0.5毫米，铺设面积约为1000平方米。

经过施工后的监测和评估，该水利工程的堤防防渗效果显著。堤身的渗流量降低了80%，裂缝的宽度和深度都有所

减小，有效保障了水利工程的安全运行。

4.3 对其他水利工程的启示与借鉴意义

该案例表明，堤防防渗施工技术对于解决水利工程的渗漏问题具有显著效果。在未来的水利工程中，应该重视堤防防渗施工技术的运用，加强施工质量控制和管理，确保水利工程的安全性和稳定性。同时，对于类似问题的处理，可以借鉴该案例中的成功经验。例如，垂直防渗墙和水平防渗毯的组合使用可以有效解决堤防的渗漏问题；选用高分子防水材料可以提高防渗效果；加强施工质量控制和管理可以减少运行过程中的问题等。总之，该案例为其他水利工程提供了一定的启示和借鉴意义。在实际应用中，需要根据具体情况选择合适的防渗施工技术，并加强施工质量控制和管理，确保水利工程的安全性和稳定性。

结束语

水利工程的建立和进步对社会的向前发展产生了深远的影响，尤其是防渗施工技术，它对工程的整体质量起到了决定性的作用，因此，我们必须高度重视防渗施工技术的实际应用。在实际的水利工程施工中，如果不能很好地使用防渗技术的话，会导致很多严重的后果发生，给人民群众的生命健康带来了很大的威胁。在防渗施工技术的应用方面，存在多个可选的施工方案。这些方案需要根据具体工程需求进行合适的选择，以确保施工效果和效率，并对施工过程中可能出现的局部渗透问题进行即时解决。

参考文献：

- [1] 刘海荣. 水利工程堤防防渗施工技术应用探讨[J]. 工程技术: 全文版, 2016(9): 00253-00253.
- [2] 杨超. 水利工程堤防防渗施工技术应用探讨[J]. 科学技术创新, 2018(08): 154-155. DOI: CNKI: SUN: HL KX. 0. 2018-08-091.
- [3] 申丽丽. 水利工程堤防防渗技术的应用探讨[J]. 建材发展导向, 2023, 21(8): 166-169.
- [4] 热孜万古丽·牙库甫. 水利工程堤防防渗施工技术的应用探讨[J]. 水电水利, 2023, 7(8): 10-12. DOI: 10. 12238/hwr. v7i8. 4929.
- [5] 屈继荣. 关于水利工程堤防防渗施工技术应用探讨[J]. 建筑工程技术与设计, 2018.
- [6] 甄新娟. 水利工程堤防防渗施工技术探微[J]. 信息化建设, 2016, 01(No. 212): 395-396. DOI: CNKI: SUN: XX-JS. 0. 2016-01-312.