

水利工程渠道防渗的作用及防渗技术措施

朱 杰

新疆塔里木河水利勘测设计院, 新疆 喀什 844700

[摘要] 水利工程中的渠道防渗是确保水资源有效利用和渠道长期稳定运行的重要环节。渠道防渗的作用不仅在于提高渠道的密封性, 还能有效防止水渗漏损失, 延长渠道的使用寿命。文章通过对渠道防渗作用的分析, 指出其对提高渠道密封性、防止水渗漏损失以及延长渠道使用寿命的重要性。在防渗技术措施方面, 主要介绍了土料、混凝土、砌石和沥青等常用的防渗施工技术, 并对各项技术进行了简要的介绍和比较, 为水利工程的渠道防渗提供了参考依据。

[关键词] 水利工程; 渠道防渗; 技术措施

DOI: 10.33142/hst.v7i8.13170

中图分类号: TV51

文献标识码: A

Role of Anti-seepage in Hydraulic Engineering Channels and Anti-seepage Technical Measures

ZHU Jie

Xinjiang Tarim River Water Resources Survey and Design Institute, Kashgar, Xinjiang, 844700, China

Abstract: Channel anti-seepage in hydraulic engineering is an important link to ensure the effective utilization of water resources and the long-term stable operation of channels. The role of channel anti-seepage is not only to improve the sealing of channels, but also to effectively prevent water leakage losses and extend the service life of channels. This article analyzes the anti-seepage effect of channels and points out its importance in improving channel sealing, preventing water leakage losses, and extending the service life of channels. In terms of anti-seepage technology measures, commonly used anti-seepage construction techniques such as soil, concrete, masonry, and asphalt are mainly introduced, and various technologies are briefly introduced and compared, providing a reference basis for channel anti-seepage in hydraulic engineering.

Keywords: water conservancy engineering; anti-seepage prevention; technical measures

引言

水资源是人类生存和发展的重要基础, 而水利工程作为水资源的重要利用方式, 在水资源管理和保护中扮演着不可或缺的角色^[1]。在水利工程中, 渠道是一种常见的输水工程, 其作用是将水资源从水源输送到用水地, 为农田灌溉、城市供水等提供必要的水源支持。

随着经济的快速发展和人口的持续增长, 对水资源的需求不断增加, 而水资源的供给却面临着日益严峻的挑战。在这种情况下, 如何有效地利用有限的水资源, 成为当今社会面临的重要问题。渠道作为水资源输送的重要途径, 其防渗效果直接影响着水资源的利用效率和渠道的稳定性。然而, 在实际的渠道工程中, 由于地质条件、施工工艺等因素的影响, 渠道常常存在着不同程度的渗漏问题, 导致水资源的浪费和渠道的损坏。特别是在干旱缺水地区和水资源稀缺地区, 渠道防渗问题更加突出, 严重制约了水资源的有效利用和水利工程的可持续发展。

当前, 我国正处于经济结构调整和转型升级的关键阶段, 水资源的合理利用和保护成为国家战略的重要组成部分。因此, 本文对渠道防渗技术进行研究和应用, 开展水利工程渠道防渗的融合与创新研究, 加强渠道防渗技术的应用与推广, 对于解决当前渠道防渗问题, 提高水资源利用效率, 具有重要的理论和实践意义。

1 水利工程渠道防渗作用

1.1 提高渠道密封性

提高渠道的密封性可以有效减少水资源的损失, 保障水资源的有效利用, 同时也有助于渠道的长期稳定运行。渠道的密封性主要指的是渠道的结构能够有效地阻止水的渗漏, 确保输送的水量不受损失, 并且避免渠道结构的受损和附近土壤的水分流失。首先, 提高渠道的密封性可以有效减少水资源的浪费。在渠道输水过程中, 如果渠道的密封性较差, 会导致水分从渠道中渗漏出去, 造成水资源的浪费。尤其在干旱缺水的地区, 每一滴水都显得尤为珍贵, 提高渠道的密封性可以最大限度地减少水资源的损失, 确保水的有效利用。其次, 提高渠道的密封性有助于保障水资源的供给稳定。渠道是水资源从水源输送到用水地的重要通道, 如果渠道的密封性较差, 会导致输送的水量减少, 甚至造成渠道堵塞、破裂等情况, 从而影响到用水地的正常供水。通过提高渠道的密封性, 可以有效减少这些问题的发生, 保障水资源的供给稳定, 满足各地区的用水需求。最后, 提高渠道的密封性还有助于减少渠道结构的受损和附近土壤的水分流失。渠道在长期使用过程中, 如果渠道的密封性不佳, 会导致渠道结构受到水流侵蚀, 从而加剧渠道的磨损和老化, 甚至引发渠道的破坏。同时, 渠道周围的土壤由于水分的渗漏也会导致土壤的流

失,加剧土地的退化和生态环境的恶化。通过提高渠道的密封性,可以有效减少这些问题的发生,延长渠道的使用寿命,保护周边的生态环境。

1.2 防止水渗漏损失

首先,防止水渗漏损失可以减少水资源的浪费。水是人类生存和发展的重要资源,尤其在干旱缺水地区或水资源紧张的地方,每一滴水都显得尤为宝贵。如果渠道存在水渗漏问题,会导致大量的水资源从渠道中流失,无法被有效利用,造成了水资源的浪费^[2]。通过有效的防渗措施,可以最大限度地减少水渗漏损失,确保水资源的充分利用,实现水资源的可持续利用。其次,防止水渗漏损失有助于保障水资源的供给稳定。渠道是水资源从水源地输送到用水地的重要通道,如果渠道存在水渗漏问题,会导致输送的水量减少,甚至造成渠道的堵塞、破裂等情况,从而影响到用水地的正常供水。通过防止水渗漏损失,可以有效减少这些问题的发生,保障水资源的供给稳定,满足各地区的用水需求,维护社会经济的正常运行。此外,防止水渗漏损失还有助于保护渠道工程的稳定运行。水渗漏会导致渠道结构受损,加剧渠道的磨损和老化,甚至引发渠道的破坏,对渠道工程的稳定运行造成严重影响。通过防止水渗漏损失,可以有效延长渠道的使用寿命,减少维护修复的频率和成本,保障渠道工程的正常运行,促进水利工程的可持续发展。

1.3 延长渠道使用寿命

延长渠道使用寿命在于保障水利工程的长期稳定运行、降低维护成本、提高投资回报率,并且促进水资源的可持续利用。渠道作为水资源输送的重要通道,在长期使用过程中,受到水流冲击、地质条件、气候环境等多种因素的影响,容易发生渗漏、磨损、老化等问题,从而缩短了渠道的使用寿命。首先,延长渠道使用寿命可以降低维护成本。随着渠道使用时间的增长,渠道结构会逐渐发生磨损和老化,需要进行定期的检修和维护。如果渠道存在渗漏问题,不仅需要修复渗漏点,还需要修补受损的渠道结构,维护成本较高。通过有效的防渗措施,可以减少渠道的磨损和老化,延长渠道的使用寿命,降低维护成本,节约维护经费,提高水利工程的经济效益。其次,延长渠道使用寿命有助于提高水利工程的投资回报率。水利工程的建设投资巨大,一旦建成投入使用后,应尽可能延长其使用寿命,以实现投资最大化。通过防止渠道渗漏,延长渠道使用寿命,可以延迟对水利工程的再投资,提高投资回报率,为国家和社会创造更多的经济效益。此外,延长渠道使用寿命还有助于保障水利工程的长期稳定运行。渠道是水资源输送的重要通道,一旦渠道发生破坏或失效,将会影响到水资源的供给和用水地的正常生活生产,甚至引发水灾等严重后果。通过延长渠道使用寿命,可以保障水利工程的长期稳定运行,确保水资源的正常供给,维护

社会经济的持续发展。

2 水利工程渠道防渗技术措施

2.1 土料防渗施工技术

土料防渗施工技术是水利工程中常用的一种防渗措施,通过选择合适的土料材料,并结合适当的施工方法,以提高渠道的密封性和防渗效果,主要应用于地下渠道、沟渠等水利工程中,旨在减少水的渗漏,保障水资源的有效利用,延长渠道的使用寿命^[3]。

土料防渗施工技术的核心在于选择适宜的土料材料。通常选择的土料应具备一定的抗渗性能和工程稳定性,如黏土、黏土、淤泥等。这些土料材料具有较强的吸水性和胶结性,能够在水流作用下形成一层密实的土体,有效阻止水的渗漏。在选择土料时,需要考虑材料的原始状态、颗粒大小、含水率以及与周围环境的适应性,以确保施工后渠道能够达到预期的防渗效果。

一般采用的施工方法包括填土法、夯实法和挖填结合法等。填土法是将预先筛选好的土料填充至渠道内部,逐层夯实,确保土料紧密排列,形成连续均匀的防渗层。夯实法则是通过专用的夯实机械,对填充的土料进行振实,增加土体的密实度和抗渗性能。挖填结合法则是在渠道地基挖掘后,将土料填充至预定的高度,同时进行边挖边填,有效降低施工难度和成本。

2.2 混凝土防渗施工技术

混凝土防渗施工技术是通过采用混凝土材料及相应的施工工艺,构建具有高密实性和抗渗性能的渠道结构,以有效防止水的渗漏,保障水资源的有效利用,延长渠道的使用寿命。

混凝土防渗施工技术的关键在于选材。优质的混凝土材料具有高强度、低渗透性、耐腐蚀等特点,能够有效地抵御水流的侵蚀,保证渠道结构的稳定性和密封性。在选择混凝土材料时,需要考虑其原材料的品质、配合比的合理性、施工环境的适应性等因素,以确保施工后的混凝土具有良好的防渗效果。

混凝土防渗施工技术的重点在于施工工艺。常用的施工工艺包括浇筑成型、喷涂施工、搅拌注入等。浇筑成型是最常见的施工方法,通过模板固定,将混凝土原料浇筑于模板内,待混凝土凝固后形成渠道结构。喷涂施工则是利用特殊设备将混凝土材料以高压喷射到渠道表面,形成一层均匀的混凝土防渗层。搅拌注入则是将混凝土材料与水按一定比例混合后,通过管道注入渠道内部,充分填充渠道结构,形成防渗层。这些施工工艺各有特点,可根据具体情况选择合适的方法。此外,混凝土防渗施工技术还可以结合其他辅助措施,如添加防渗剂、设置防渗屏障等。通过在混凝土中添加防渗剂,可以进一步提高混凝土的密实性和抗渗性能,增强防渗层的效果。设置防渗屏障则是在混凝土结构中嵌入防渗材料,如聚乙烯膜、玻璃纤维布

等,形成双重防渗层,提高渠道的防渗能力。

2.3 砌石防渗施工技术

2.3.1 干砌防渗施工技术

干砌防渗施工技术是通过使用各种形状和尺寸的石块,结合合适的施工方法,在渠道内部构建坚固的石砌结构,以有效地防止水的渗漏,保障水资源的有效利用,延长渠道的使用寿命^[4]。

在干砌防渗施工中,石材的选择至关重要。常用的石材包括花岗岩、板岩、石灰岩等,这些石材具有较高的硬度和抗压强度,能够在水流的冲击下保持结构的稳定性。在选择石材时,需要考虑其表面光滑度、坚固度、吸水率等因素,以确保施工后的石砌结构具有良好的防渗性能。

干砌施工通常采用石头直接叠放的方式,无需使用水泥或其他黏结材料。施工过程中,石头应按照一定的规则和顺序进行摆放,以确保石块之间的间隙尽可能小,并且各个石块之间能够互相配合、支撑,形成坚固的结构。在施工过程中,还可以适当加入填充物,如碎石、砂土等,填补石块之间的缝隙,增加石砌结构的密实性和防渗性能。此外,干砌防渗施工技术还可以结合其他辅助措施,如设置排水管道、加固边坡等。通过设置排水管道,可以及时将渗漏的水排出渠道,减少水渗漏的影响。加固边坡则可以提高渠道的稳定性和抗冲击能力,进一步增强渠道的防渗效果。

2.3.2 浆砌防渗施工技术

浆砌防渗施工技术是通过使用水泥浆或其他黏结材料,将石块与砂浆结合在一起,构建具有良好密封性和抗渗性能的渠道结构,广泛应用,旨在有效防止水的渗漏,保障水资源的有效利用,延长渠道的使用寿命。

与干砌技术相比,浆砌技术需要使用水泥浆或其他黏结材料将石块与砂浆黏合在一起。因此,在选择石块时,需要考虑石块的表面形状、大小和质地,以便与砂浆结合得更紧密。同时,选用的水泥浆或其他黏结材料应具有良好的黏结性和流动性,以确保石块与砂浆之间的结合牢固,形成坚固的防渗结构。

在施工过程中,首先需要将砂浆均匀地涂抹在石块表面,然后将涂抹了砂浆的石块按照一定的规则和顺序摆放在渠道内部。在摆放石块的过程中,需要保持石块之间的间隙尽量小,并确保各个石块之间的接触面充分贴合,以增加砂浆的填充密度和防渗效果。在摆放完一层石块后,还需要及时清理和修整砂浆,确保施工质量和密封性能。此外,通过加固边坡,可以提高渠道的稳定性和抗冲击能

力,进一步增强渠道的防渗效果;设置防渗屏障则可以在砂浆砌体中嵌入防渗材料,如聚乙烯膜、玻璃纤维布等,形成双重防渗层,提高渠道的防渗能力。

2.4 沥青防渗施工技术

沥青防渗施工技术是利用沥青材料构建防渗层,以阻止水的渗漏,保障水资源的有效利用,延长渠道的使用寿命。沥青是常见的道路铺设材料,具有良好的防水性能和耐腐蚀性,适用于水利工程的防渗需求。一般采用的沥青材料主要包括沥青乳液、沥青混凝土、沥青砂浆等,具有较高的黏结性和黏附性,能够在渠道表面形成连续坚固的防渗层,有效阻止水的渗漏^[5]。

一般而言,沥青防渗施工主要包括表面涂覆、喷涂、翻新等方法。表面涂覆是将沥青材料均匀涂抹在渠道表面,形成一层均匀的防渗层。喷涂则是利用专用设备将沥青材料以高压喷射到渠道表面,形成一层均匀致密的防渗层,而翻新则是在原有渠道表面基础上进行沥青材料的覆盖或补充,修复已有的渗漏问题,提高渠道的防渗效果。此外,通过添加增强剂,可以提高沥青材料的黏附性和抗压强度,增强防渗层的稳定性和耐久性。设置防渗屏障则是在沥青层与基础结构之间设置防渗材料,如聚乙烯膜、玻璃纤维布等,形成双重防渗层,进一步提高渠道的防渗能力。

3 结束语

水利工程的渠道防渗技术措施是保障水资源有效利用和工程安全稳定运行的关键。从混凝土到砌石再到沥青,每种技术都有其独特的优势和适用场景。通过选材、施工工艺和辅助措施的综合应用,能够有效地防止水的渗漏,延长水利工程的使用寿命,实现水资源的可持续利用。

[参考文献]

- [1]冯新.渠道防渗技术在农田水利工程中的具体应用[J].新农业,2023(22):92-93.
- [2]刘国鹏.水利工程渠道防渗施工的关键技术探究[J].科技资讯,2023,21(22):133-136.
- [3]公占元.水利工程中农田灌溉防渗渠道衬砌施工技术[J].农业灾害研究,2023,13(11):76-78.
- [4]孟少雄,康甫.水利工程施工中渠道防渗技术[J].河北水利,2023(8):47-48.
- [5]张鑫.解析水利工程渠道防渗的意义及防渗技术措施[J].中华建设,2020(6):114-115.

作者简介:朱杰(1992.1—),毕业院校:塔里木大学,所学专业:农业水利工程,当前就业单位:新疆塔里木河水利勘测设计院,职称级别:工程师。