

长距离输水渠道的定期维护与保养研究

宋哲

新疆水发水务集团有限公司

DOI:10.12238/hwr.v8i2.5181

[摘要] 本文主要探讨了长距离输水渠道的定期维护与保养方案。首先介绍了长距离输水渠道的基本结构和功能,然后分析了常见的维护问题;接着详细阐述了预防性维护和修复性维护的策略;最后展望了未来的研究方向,旨在为长距离输水渠道的维护与保养提供一套全面的方案,确保渠道的安全、稳定运行,提高水资源的利用效率。

[关键词] 长距离输水; 渠道维护; 保养方案

中图分类号: TV146+.1 **文献标识码:** A

Research on regular maintenance and repair of long-distance water conveyance channels

Zhe Song

Xinjiang Shuifa Water Affairs Group Co., Ltd

[Abstract] This article mainly discusses the regular maintenance and repair plan for long-distance water conveyance channels. Firstly, it introduces the basic structure and functions of long-distance water conveyance channels, and then analyzes common maintenance issues. Next, it elaborates on preventive maintenance and repair strategies. Finally, it looks forward to future research directions, aiming to provide a comprehensive plan for the maintenance and repair of long-distance water conveyance channels, ensure the safe and stable operation of the channels, and improve the efficiency of water resource utilization.

[Key words] long-distance water conveyance; channel maintenance; maintenance plan

引言

水是生命之源,是人类生存和发展的重要基础,然而随着全球水资源日益紧张,如何实现水资源的优化配置和可持续利用已成为各国面临的重要挑战。长距离输水渠道作为解决水资源分布不均、实现水资源优化配置的重要基础设施,其运行状况直接关系到供水安全和社会经济发展,因此长距离输水渠道的维护与保养显得尤为重要。

1 长距离输水渠道的相关概述

1.1 长距离输水渠道的工作原理

长距离输水渠道的工作原理基于重力流和压力流,重力流是指利用水的重力作用,通过渠道坡度产生的势能将水从高处输送到低处,压力流是指通过泵站加压将水从低处输送到高处或远程地点。在长距离输水渠道中,通常采用重力流和压力流相结合的方式,根据地形条件和水资源分布情况选择合适的输水方式。在泵站的驱动下,水流被提升或压送到目的地,通过控制建筑物的调节实现水量的分配和水位的控制,同时电气设备对整个输水过程进行监测和控制,确保稳定安全地供水。

1.2 长距离输水渠道基本结构

长距离输水渠道主要由渠道本体、控制建筑物、泵站和电气设备等组成。

渠道本体: 渠道本体是输水的主要通道,通常采用混凝土或土石等材料建造而成。渠道本体一般包括输水渠道和渠系建筑物,如分水闸、泄水闸等。输水渠道的断面形状和尺寸根据设计流量和地形坡度等因素确定,常见的断面形状有矩形、梯形和圆形等。

控制建筑物: 控制建筑物是长距离输水渠道中用于调节水位、控制流向和保证渠道安全的设施,常见的控制建筑物包括闸门、溢洪道、调节池等,这些建筑物可以在不同情况下调节水位、分配水量、排沙除淤等功能。

泵站: 泵站是长距离输水渠道中重要的提升或压水设施,通常设置在需要提高水位或压力的地方。泵站主要由水泵、电机、泵房等组成,通过水泵将水提升或压送到需要的地方,实现水资源的远程输送。

电气设备: 电气设备是长距离输水渠道中用于监测和控制的重要设施,主要包括变压器、电动机、控制柜等设备,用于提供电能和控制渠道的运行,电气设备可以对水位、流量、压力等参数进行实时监测和控制,确保渠道的正常运行。

1.3 长距离输水渠道的重要性与现状

长距离输水渠道作为水资源优化配置的重要基础设施,具有以下重要性。首先,解决水资源分布不均问题。通过建设长距离输水渠道,可以将水资源丰富的地区输送到缺水地区,有效解决水资源分布不均问题,满足当地生产和生活用水需求。其次,支持社会经济发展。充足的水资源供应是社会经济发展的重要保障,长距离输水渠道的建设和运行为社会经济的持续发展提供了必要的水资源支持,对促进地区经济繁荣具有重要意义。再次,保障供水安全。长距离输水渠道的建设和运行提高了供水安全性,通过合理调度和管理,可以确保供水的水质、水量和供水稳定性,满足人们生产和生活的基本需求。最后,促进生态环境的改善。通过长距离输水渠道的建设和运行,可以实现水资源的合理配置和优化利用,改善生态环境,促进生态平衡。

长距离输水渠道的维护与保养工作面临着诸多问题和挑战。首先,由于长距离输水渠道的地理跨度大、环境复杂,渠道经常受到水流冲刷、侵蚀、生物腐蚀等多种因素的损害。其次,维护与保养工作需要大量的人力、物力和财力投入,如何合理配置和维护资源也是一大挑战。此外,随着科技的不断进步,新材料、新技术的应用以及智能化、自动化维护系统的开发为长距离输水渠道的维护与保养提供了新的机遇和方向。

2 长距离输水渠道的常见问题与故障

2.1 水流冲刷与侵蚀

由于长距离输水渠道穿越地形复杂,水流在经过弯道、陡坡等地方时可能产生较强的冲刷力,对渠道造成损害;冲刷作用会导致渠道底部和边坡的土壤或岩石被冲刷掉,使渠道结构变得不稳定;此外,水流中的化学物质还会对渠道材料造成侵蚀,导致材料破坏。

2.2 生物腐蚀与植物入侵

长距离输水渠道中的水体可能滋生各种微生物和植物,它们会对渠道材料造成腐蚀和破坏。例如藻类、细菌和其他微生物可能会附着在渠道内壁上,形成生物膜,对混凝土等材料造成腐蚀,同时植物的根系可能会侵入渠道的结构中,引起结构破坏。

2.3 渠道渗漏与淤泥堵塞

由于各种原因,如施工缺陷、地基不均匀沉降、温度变化等,长距离输水渠道可能会出现裂缝,裂缝会导致渠道渗漏,使水资源的损失和渠道结构的破坏。除此之外,渗漏还可能引起水质下降和地下水污染等问题;长距离输水渠道在运行过程中会携带大量的泥沙和悬浮物,这些物质在渠道底部和边坡上可能堆积形成淤泥,淤泥堆积会减少渠道的有效过水断面,降低输水能力引发堵塞问题。此外,淤泥中的有害物质可能溶入水中,对水质造成污染。

综上所述,以上问题与故障的存在不仅会影响长距离输水渠道的正常运行,还可能引发严重的安全问题,因此必须采取有效的维护与保养措施来解决这些问题,确保渠道的安全、稳定运行。

3 长距离输水渠道定期维护与保养方案

为了确保长距离输水渠道的安全、稳定运行,必须制定科学、合理的定期维护与保养方案,该方案应包括预防性维护策略和修复性维护策略,以及保养计划的制定与实施。

3.1 预防性维护策略

预防性维护是指在问题发生前采取措施,防止或减少渠道出现故障的可能性,以下是一些预防性维护措施:(1)定期检查与清理:定期对渠道进行全面检查,包括渠道本体、控制建筑物、泵站和电气设备等。检查渠道的外观、结构完整性、裂缝、渗漏等情况,以及各种设备的工作状态;及时清理渠道内的杂物、淤泥和植被,保持过水断面的通畅。(2)防侵蚀和防冲刷措施:针对水流冲刷和侵蚀问题,采取适当的防护措施。在渠道边坡和底部设置防冲刷设施,如石笼、护底等,以减缓水流的冲刷力。同时,对易受侵蚀的部位进行加固和修复,采用耐久性较好的材料,提高渠道的抗侵蚀能力。(3)防止生物腐蚀和植物入侵的措施:采取生物防治和物理清除相结合的方法,防止生物腐蚀和植物入侵。定期对渠道进行生物防治,使用环保型药剂抑制藻类和其他微生物的生长。同时,及时清理渠道内的植被,防止植物根系侵入渠道结构。

3.2 修复性维护策略

修复性维护是指在问题发生后采取措施,对损坏的部位进行修复或更换,恢复渠道的正常功能。以下是一些修复性维护措施:(1)裂缝修复与渗漏处理:对于发现的裂缝问题,根据裂缝的类型和严重程度,采取相应的修复措施。对于较小的裂缝,可以采用压力灌浆、表面封闭等方法进行处理;对于较大的裂缝,需要凿除损坏部分,重新浇筑混凝土。渗漏处理主要包括对渗漏部位的清理和密封,以及对渗漏严重的部位进行局部修复或重新铺设防渗层。(2)快速应急抢修方案:为了应对紧急情况,制定快速应急抢修方案。该方案应包括应急抢修队伍的组织、抢修设备和材料的准备、抢修流程和操作规程等内容,确保在出现紧急情况时能够迅速响应,最大限度地减少损失和影响。

3.3 保养计划的制定与实施

保养计划是根据预防性维护和修复性维护的要求,制定具体的保养周期、内容和步骤。以下是一些保养计划的制定与实施要点:(1)制定保养周期与计划:根据渠道的实际情况和重要性,制定合理的保养周期。对于关键部位和易损部位,应适当缩短保养周期。同时,制定详细的保养计划,包括保养项目、时间安排、人员分工和所需资源等。(2)保养工作的具体内容与步骤:根据保养计划,确定保养工作的具体内容与步骤。例如,定期检查应记录渠道的外观状况、测量水位和流量等参数;清理工作应清除杂物、淤泥和植被;防侵蚀和防冲刷措施应检查和维护防护设施;防止生物腐蚀和植物入侵的措施应进行生物防治和物理清除等。在实施保养工作时,应按照规定的操作规程进行,确保工作质量。(3)保养效果的评估与反馈:在完成保养工作后,应对保养效果进行评估。通过对比保养前后的状态和性能参数,评估保养工作的效果。对于评估结果进行总结和分析,及时反馈

给相关人员,以便对保养方案进行改进和完善。同时,根据评估结果和反馈意见,不断优化保养计划和实施方案,提高长距离输水渠道的维护与保养水平。

4 未来研究方向与展望

随着科技的不断发展,长距离输水渠道的维护与保养工作将面临新的挑战和机遇。为了更好地应对未来的需求,以下是一些未来可能的研究方向与展望。

4.1 新材料、新技术的应用与研究

随着新材料和新技术的不断发展,未来可以探索将这些技术应用于长距离输水渠道的维护与保养中。通过新材料和新技术的应用,可以提高长距离输水渠道的性能和使用寿命,例如研究新型耐久性材料,提高渠道的抗冲刷、抗侵蚀能力;探索纳米技术在防渗漏、防腐蚀方面的应用;研究环保型材料,减少对环境的影响。

4.2 智能化、自动化维护系统的开发与应用

智能化、自动化技术为长距离输水渠道的维护与保养提供了新的解决方案,自动化维护系统可以提高维护效率,减少人工干预,降低维护成本。未来,可以开发智能化维护系统,利用物联网、传感器、大数据等技术实时监测渠道的运行状态,自动识别异常情况,及时采取维护措施。

4.3 建立健全长距离输水渠道的维护与保养标准体系

为了规范和维持长距离输水渠道的保养工作,建立健全的标准体系至关重要,通过建立标准体系,可以提高维护与保养工作的规范性和可靠性。未来,可以制定和完善长距离输水渠道的维护与保养标准,包括保养周期、工作流程、操作规程和质量评估等方面的内容,同时建立有效的监督机制,确保标准得到贯彻执行。

4.4 加强国际间的交流与合作,共同应对全球水资源挑战

长距离输水渠道的维护与保养是全球面临的重要挑战之一,国际间的交流与合作有助于分享经验、技术创新和资源共享。未来,可以加强国际间的交流与合作,共同研究长距离输水渠道

的维护与保养技术,制定国际标准,共同应对全球水资源挑战,通过国际合作提高长距离输水渠道的维护与保养水平,为全球水资源安全作出贡献。

5 结束语

长距离输水渠道作为重要的水利基础设施,承担着保障供水安全、促进经济发展的重要任务,然而由于各种内外因素的影响,渠道容易出现各种问题影响正常运行,因此制定科学合理的定期维护与保养方案至关重要。本文提出了一系列维护与保养措施,包括预防性维护策略、修复性维护策略以及保养计划的制定与实施,这些措施有助于及时发现和处理问题,确保渠道的正常运行。为了应对未来的挑战,本文还展望了新材料、新技术的应用研究,智能化、自动化维护系统的开发与应用等方向。通过技术创新和国际合作,我们可以进一步提高长距离输水渠道的维护与保养水平,为全球水资源安全作出贡献。总之,定期维护与保养是长距离输水渠道持续、稳定运行的重要保障,我们应高度重视这一工作,加强技术创新和国际合作,共同推动长距离输水渠道维护与保养领域的不断发展。

[参考文献]

- [1]沈德建.基于水利工程输水渠道安全维护的深入探讨[J].建筑工程技术与设计,2018,(18):4458.
- [2]张潜.水利工程中渠道维护管理及保养对策分析[J].科学家,2017,5(11):109-110.
- [3]谢雅村.水利工程渠道的维护及管理策略研究[J].内蒙古水利,2019,(12):68-69.
- [4]邢俊海,邓昌军.浅谈水利工程渠道维护与渠道管理措施——以新疆地区为例[J].中国水运(下半月),2014,14(5):226-227.
- [5]杨林,李晓磊.山东省调水工程输水渠道运行管理的关键问题[J].工程建设与设计,2019,(23):284-286.

作者简介:

宋哲(1991—),女,汉族,陕西周至人,大学本科,工程师,研究方向:水利工程运行管理。