

水利工程输水渠道的运行管理关键探析

麦合木提·麦麦提

新疆维吾尔自治区塔里木河流域喀什管理局, 新疆 喀什 844700

[摘要] 输水渠道是水利工程中的重要组成部分, 其作用是保障城市和农村用水, 促进社会经济发展, 增加生产效益等, 是现代水利工程的重要组成部分。文章通过对水利工程输水渠道运行管理的意义与原则、当前输水渠道运行管理存在的问题进行阐述, 对水利工程输水渠道运行管理的关键性问题进行探讨, 主要分析了管理优化、输水能力和水渠养护问题, 旨在为输水渠道运营管理提供有益的参考和启示, 以实现输水渠道长期稳定运行, 提高其经济效益和社会贡献。

[关键词] 水利工程; 输水渠道; 运行管理

DOI: 10.33142/hst.v6i4.9153

中图分类号: TV672

文献标识码: A

Key Analysis of Operation and Management of Water Delivery Channels in Water Conservancy Projects

MAIHEMUTI Maimaiti

Xinjiang Tarim River Basin Kashgar Authority, Kashgar, Xinjiang, 844700, China

Abstract: The water conveyance channel is an important component of water conservancy engineering, which plays a role in ensuring urban and rural water use, promoting socio-economic development, and increasing production efficiency. It is an important component of modern water conservancy engineering. The article elaborates on the significance and principles of water conveyance channel operation management in hydraulic engineering, as well as the existing problems in current water conveyance channel operation management. It explores the key issues of water conveyance channel operation management in hydraulic engineering, mainly analyzing management optimization, water conveyance capacity, and water channel maintenance issues. The aim is to provide useful reference and inspiration for water conveyance channel operation management, in order to achieve long-term stable operation of water conveyance channels, and improve its economic benefits and social contribution.

Keywords: water conservancy engineering; water conveyance channels; operations management

引言

水利工程输水渠道通常包括开挖沟渠、建造河道、建设水库等, 由于渠道的管道材料、渠底测量、交通运输、电子技术等技术快速发展, 渠道的建设和管理也得到了极大的改善。而随着城市化和工业化的进程加速, 对水资源的需求也越来越大, 输水渠道的运行管理也日益成为水利工程发展中的重要环节。水利工程输水渠道的建设和优化也成为全球各国经济发展和社会稳定的先决条件, 为保证输水渠道的可靠性和安全性, 进行输水渠道的运行管理是至关重要的一环。

1 水利工程渠道运行管理的重要性

1.1 保障渠道安全稳定运行

水利工程渠道的安全稳定运行是保障水资源供应的基础, 也是防止渠道灾害发生的关键。输水渠道的运行管理可以对渠道的运行情况进行实时监测、数据采集和分析, 及时发现渠道存在的问题, 如漏水、断裂和水位超标等, 提前采取措施解决问题, 避免出现渠道事故, 确保渠道安全稳定运行^[1]。

1.2 提高渠道的运行效率

渠道的运行管理可以通过提高渠道的效率, 节约水资源

的使用量, 降低渠道的运行成本, 通过对渠道进行精细化管理, 优化渠道运行方案, 提升渠道的输水能力和使用效率, 有效地提高渠道的生产力和经济效益。同时, 科学地进行输水渠道的运行管理, 可以有效地减少水资源的浪费。通过渠道运行数据监测分析和精细化管理, 及时回收渠道泄漏的水量, 减少渠道的漏失和挥发损失, 降低水资源的浪费程度, 提高水资源利用率和经济效益。

1.3 促进渠道可持续发展

渠道运行管理还可以通过减少渠道输送过程中对水环境的污染, 提高河道生态保护水平, 根据渠道运行情况采取相应的减排措施和污染治理技术, 对渠道水质进行监测, 及时发现渠道环境问题, 通过联手协作实现保障河道生态环境的目标。科学地运用前沿技术, 对渠道的设施和运营进行升级改造, 探索新方法, 制定新的可持续发展方案, 增强渠道的抗风险能力和适应性, 推进渠道向高技术、高效益和高质量的目标, 为促进渠道可持续发展奠定坚实基础。

1.4 加强渠道管理和维护

渠道的运行管理可以加强渠道的管理和维护。规范渠道管理流程, 制定渠道管理制度和维护计划, 加强防汛、检修等日常维护工作, 提高渠道的完整性和可靠性, 增强

渠道的安全性和稳定性，缩短维护工期、降低维护费用，可以降低损失。

2 水利工程输水渠道运行管理的原则

2.1 统一性

统一性是水利工程输水渠道运行管理的重要原则之一。在进行渠道的运行管理过程中，必须要有一个较为完整的管理流程、管理制度和管理标准，以保证渠道的管理工作的一致性。例如，对于渠道的运行、维护和管理工作都应该统一到某个平台进行，以减少管理漏洞和管理不规范的情况的出现。

2.2 稳定性

输水渠道直接影响到国家重大经济利益，一旦出现意外事故，不仅会影响社会的平稳运行，而且也对农业生产和人民生活带来极大影响。因此，必须保持管水道的长期和平稳运营。稳定性主要表现在管理目标的贯彻、基础设施的稳定和运维方式的连续稳定。运营商在制定管理计划时要充分考虑费用和管理基础设施的影响，提高稳定性。

2.3 控制性

控制性是指在输水渠道的运行管理中，必须控制好各类风险，掌控好渠道的整体运营，渠道管理运营风险源于误操作、设施故障和人为的天灾，或传输环境变化等，运营商在管理过程中要特别关注这些风险和问题，及时调整管理计划和方案，必要时，可采取措施来加强对场地、环境、耐用性和运营效果的监测和分析，以优化渠道的性能、确保安全和可靠的运行管理。

2.4 早期预警

在输水渠道运行管理中，应该着重关注管水道的各类异常情况、运营状况和相关问题，通过管控等办法及时启动应急响应，避免突发状况发生。早期预警需要处在实时状态，通过机器监测、数据分析等手段来确定警戒线，及时发现出现异常，及早报警处理，早期预警将发现问题的所需时间降到最低，从而确保管水道的安全，减少不必要的损失。

3 当前水利工程输水渠道运行管理存在的问题

3.1 缺乏完善的管理制度

3.1.1 管理规范方面

水利工程输水渠道的管理规范制度，是确保渠道长期稳定运行和维护的基础。但由于地区间的差异性和管理机制不同，导致建立的管理规范也各异。例如，管水渠道的资金使用、设施运行和管理标准，所涉及的条款、定义和规定并不完全一致，地区间还无统一的管理体系来构建管理模式。各地正在试图构建如水平平台这样的信息交互平台，通过网上平台来统一提交各地爆管、水位开机等信息，但该平台尚未形成全国范围的推广和应用^[2]。

3.1.2 任务分工方面

水利工程输水渠道涉及到的机构和人员较多，任务分工和职责划分不清，可能导致责任不明确和工作任务交叉。例如，管水渠道的管理任务涉及到农村公路、物流配送等相关职能部门，但由于相关职能部门之间存在衔接不畅，

导致分工不明确和管理中出现盲区。

3.1.3 监督机制方面

水利工程输水渠道的管理体系中，缺乏完善的监督机制。在一些地方，渠道管理责任人可能并不熟悉行政法规，监管部门的监管效力也较低，在隐患排查和安全维护方面，存在盲点和疏漏。此外，由于一些管水渠道的投入和运营成本过高，导致一些已经建成的渠道管理存在流于形式的现象。

3.1.4 信息沟通方面

水利工程输水渠道管理所涉及的信息量较大，但由于信息交互平台的缺乏和相关管理人员对技术、信息和沟通管道的缺乏，目前信息沟通存在不畅的现象。例如，管水渠道的爆管、停电、卡渠等情况无法及时反馈，导致事故的发生和处理效率低下。

3.2 输水效率低

3.2.1 渠道设计不合理

部分输水渠道的设计、建设和维护未能考虑到地理环境及地形特点，以及水流速度、水压等因素。这可能会导致水流过程中存在多次旋涡、悬沙现象等，影响了输水效率。当水流过程中遭遇不合理的设计时，如过度弯曲、直径过窄一类的设计，就会在水流中形成旋涡，并带动着颗粒物，这些颗粒物随之沉积在渠道底部，降低了渠道的通畅性。

3.2.2 渠道狭窄

输水渠道的宽度有限，会影响输送水量及速度，降低输水效率。在渠道内部，夹杂着较多的沙石、泥沙等杂物，容易堵塞渠道，导致水流缓慢，影响输水效率，主要表现在不同地点的渠道宽度不一致，或者在渠道内部缺乏适当的放大结构以提高水流的速度。此外，水渠内可能存在大量的颗粒物沉积，使得管道内径变窄，造成输水效率降低。

3.2.3 水体流量分配不均

输水渠道的流量分配不均，有些区域的水流量过大，有些区域过小，导致了水资源的浪费。流量分配不均会导致整个输水系统的瓶颈效应，造成资源浪费和管道设施失衡，同时也会带来社会和环境问题^[3]。

3.3 渠道冻害

3.3.1 渠道结冰阻塞

在冬季气温较低的地区，水利渠道容易被冰雪覆盖并结冰，导致水流受阻，严重时可能会阻塞输水渠道。这对于整个供水系统会造成影响，使城市居民和农田灌溉受到影响，造成重大的经济损失。

3.3.2 渠道破裂漏水

冬季低温时，处于渠道内部的水遭到冰冻而膨胀，渠道的压力变化很大，如果渠道本身不够强硬并且管壁较为脆弱，就容易产生裂缝，导致渠道漏水和破裂。

3.3.3 渠道冰流侵蚀

冬季结冰的水流瞬间形成接触线，并且这个接触线位置在水流中频繁变换，这样会给渠道壁面带来巨大的摩擦作用，形成冰流的侵蚀现象，在严重的情况下会导致渠道壁面被磨损。

4 水利工程输水渠道运行管理的关键问题分析

4.1 管理优化

4.1.1 渠道规划

渠道规划是渠道管理工作中不可忽视的一个环节。它影响渠道的几何形态、水力特性、泥沙输移特性等多个方面,具体表现在以下三个方面:首先,科学计算渠道几何形态、水力特性和泥沙输移特性。在渠道规划阶段,根据计算结果,制定合理的渠道设计方案,确保渠道的畅通,提高输水效率;其次,选择合适的材料进行渠道建设。渠道建设主要分为三个阶段:设计阶段,施工阶段和验收阶段,这些阶段都需要选择合适的材料和工艺,需要选择耐久性好、轻量化水泥、混凝土、石材、钢筋、塑料管等材料;最后,规范建设、维护、管理责任。在规划中,应规范建设、维护、管理职责,实行责任明确、科学合理的赔偿和保险制度,实现渠道公正、透明、高效的管理模式。

4.1.2 渠道监测

现代化的监测手段和技术使渠道的监测工作具有良好的效率和效果。随着现代化技术的发展,各种传感器、监测仪器等现代监测设备可极大地提高渠道监测的精度和稳定性。如渗流计、压力计、浮标漂流等设备都可以实现渠道的实时监测,保证渠道的安全运行。另外,渠道的现场巡视是一个传统的渠道监测方式,它可以对渠道的物理属性进行观察和检修,是渠道监测不可缺少的环节。还需要建立渠道信息化管理系统,建立统一的渠道监测平台,通过定时定点的数据采集和分析,建立渠道的稳定性评价和快速预警机制,以及实施在线渠道管理等措施,实现渠道安全运行。

4.1.3 渠道管理

渠道管理是渠道运行中最为繁琐和重要的环节,合理的管理模式是渠道正常运行必不可少的条件。一是根据需求,统筹配置人力、物力、财力等各类资源,实行分类管理、专人管理等操作,来确保渠道的正常运营。二是提高管理模式的智能化水平,可以在较大程度上提高渠道管理效率。通过物联网、云计算、大数据和人工智能等现代技术,实现渠道智能监测、预测和运维,提高管理效率。三是加强渠道安全管理,定期检查渠道各项指标是否合理、流量是否稳定、压力是否正常、堤岸是否稳定。

4.2 水渠养护

水渠养护是水利工程输水渠道运行管理的一个重要环节,主要包括渠道日常养护、渠底淤积清淤、渠岸护坡、渠道结构的修缮等多个方面。水渠的养护工作不仅可以延长渠道使用寿命,而且可以提高渠道的运行效率和输出能力。

4.2.1 渠道日常养护

渠道日常养护是水渠养护的基础性工作,它主要包括以下几个方面:第一,清除渠道积水。渠道长期积水不仅会形成淤泥,还会滋生蚊蝇等害虫,对环境和人体健康存在较大威胁。因此,渠道日常养护中清除渠道积水是十分重要的一项工作,可以减轻渠道运行的负担;第二,清理渠道淤泥、

垃圾等杂物。渠道淤泥、垃圾等杂物不仅会影响渠道的正常使用,还会对渠道的运行及其稳定性造成潜在威胁。因此,定期清理渠道淤泥、垃圾等杂物是渠道日常养护的重要内容之一,可以有效提高渠道的正常运行水平。第三,检查渠道附属设施、工程物资等的完好性。为了保证渠道附属设施、工程物资等的完好性,需要定期检查、维护和更新这些设施和物资,及时进行维护和加固,确保渠道的稳定运行。

4.2.2 渠底淤积清淤

渠底淤积会影响渠道的排水能力和输水效率,甚至导致渠道的阻塞和灾害。因此,渠底淤积清淤是水渠养护中的一个重要内容。一方面,在清淤过程中,清淤工具和设备的选用需要依据渠道的淤积程度、淤泥的类型和环境等条件来进行选择,比如挖掘机类型、吸污车吸污能力等。另一方面,对于渠道淤积清淤而言,不仅需要保证清淤的彻底性,还需要注意保护渠道的结构,防止因清淤过程中引发渠道灾害。常用的清淤保洁方法主要包括化学清淤、机械清淤等方法,在清淤过程中,应该结合不同的方法,选择适合的清淤方法,确保达到良好的清淤效果。同时,应该根据渠道的季节性变化和输水量等因素,合理选择清淤时机,保证清淤工作的效益。

4.2.3 渠岸护坡与渠道结构的修缮

渠岸护坡和渠道结构的修缮是渠道养护的重要内容之一。渠岸护坡是保护渠道的基础性工程之一,能够有效防止渠岸坍塌、溜冲等情况的发生。如果渠岸护坡失效,需要及时修缮,采取合适的加固措施,恢复渠岸的稳定性。渠道结构出现缺陷、老化或损坏会严重影响渠道的正常运行,甚至导致渠道事故的发生。因此,需要定期对渠道结构进行检修和修缮,如渠道壁面、弯头、防浪墙等等,确保渠道良好的使用状况。

5 结语

随着经济与社会的快速发展,水资源的需求量不断增加,水利工程输水渠道作为水资源运输的重要载体,其稳定运行对于社会的发展至关重要。输水渠道的运行管理不是一次性事件,而是需要长期的管理和维护,应对管理制度、输水效率、渠道冻害等问题采取相应的技术手段和管理措施。此外,科学有效地运用先进技术手段,提高渠道的信息化水平和智能化水平,也是实现输水渠道长期稳定运行的必要手段。

[参考文献]

- [1]李春霞.水利工程渠道运行管理与维护存在的问题及解决对策[J].农村经济与科技,2023,34(6):64-67.
 - [2]吕旌赤.水利工程输水渠道安全维护探究[J].南方农业,2018,12(2):130-131.
 - [3]郭勇.输水渠道运行管理的关键问题探析[J].城市建设理论研究(电子版),2017(17):110.
- 作者简介:麦合木提·麦麦提(1990.12—),毕业院校:重庆交通大学,水利水电工程专业,当前就职单位名称:新疆维吾尔自治区塔里木河流域喀什管理局。