

# 水利工程管理中水闸安全运行措施

布海丽切木·坎吉

塔里木河流域阿克苏管理局, 新疆 阿克苏 843000

**[摘要]**我国水资源分布不均衡, 气候变化和人类活动的影响导致水灾害频发, 水利工程的安全运行成为解决社会面临的全面性挑战。当前水利工程管理仍存在管理滞后、技术不足等问题。这些问题不仅威胁水利工程的正常运行, 也对周边社会经济构成潜在威胁。因此, 有必要深入研究水利工程管理中水闸安全运行的切实可行的措施, 以推动我国水利工程管理的现代化和科技化发展。

**[关键词]**水利工程管理; 水闸工程; 安全运行; 管理措施

DOI: 10.33142/hst.v7i1.11211

中图分类号: TV51

文献标识码: A

## Measures for Safe Operation of Sluices in Water Conservancy Engineering Management

BUHAILIQEMU Kanji

Tarim River Basin Aksu Authority, Aksu, Xinjiang, 843000, China

**Abstract:** The uneven distribution of water resources in China, coupled with the impact of climate change and human activities, has led to frequent water disasters. The safe operation of water conservancy projects has become a comprehensive challenge facing society. There are still problems in current water conservancy project management, such as management lag and insufficient technology. These issues not only threaten the normal operation of water conservancy projects, but also pose a potential threat to the surrounding socio-economic situation. Therefore, it is necessary to conduct in-depth research on practical and feasible measures for the safe operation of water gates in water conservancy engineering management, in order to promote the modernization and technological development of water conservancy engineering management in China.

**Keywords:** water conservancy engineering management; sluices engineering; safe operation; management measures

### 引言

水利工程作为社会基础设施的重要组成部分, 发挥着调水、防洪、灌溉等关键功能。在这其中水闸作为控制水流的关键节点, 安全运行直接关系到水利系统的稳定性和可靠性。近年来, 随着城市化进程和气候变化等因素的影响, 水闸所面临的挑战日益严峻, 包括设备老化、结构破损、人为操作失误等问题。因此, 深入研究水利工程管理中水闸安全运行的措施势在必行, 以确保水资源的科学合理利用和水利工程的可持续运行。

#### 1 水利工程管理中水闸安全运行的重要性

水利工程中的水闸作为关键设施, 在整个水利系统中发挥着至关重要的作用。其安全运行直接关系到水资源的合理调配、防洪排涝、灌溉供水等多个方面, 对于农业生产、城市发展和生态保护都具有不可替代的作用。水闸的安全运行不仅关系到工程设施的稳定性和寿命, 更涉及到社会经济的稳定和人民群众的生活安全。有效的水闸安全管理体系能够确保在各种复杂环境和突发状况下稳定运行, 从而为社会提供可靠的水资源保障和防洪排涝服务。

#### 2 水闸安全运行存在的问题与挑战

##### 2.1 设备老化与损耗

水闸设备的老化与损耗是水闸安全运行面临的首要问题之一。随着设备运行时间的延长, 水闸的各类机械、

电气元件逐渐经历磨损和老化, 使其性能和可靠性逐渐下降。老化的设备容易导致操作不灵活、启闭机构效能降低, 甚至可能引发设备故障, 进而影响水闸的正常运行<sup>[1]</sup>。损耗是设备长期使用过程中不可避免的结果, 它表现为材料的疲劳、磨损和腐蚀等现象。机械部件和结构的损耗可能导致设备的机械性能下降, 降低了整个水闸系统的可靠性。电气元件的老化和损耗可能导致控制系统的不稳定, 增加了操作风险。设备老化与损耗问题的存在使得水闸的维护成本增加, 频繁的修理和更换工作不仅增加了经济负担, 也可能导致水闸在维护期间无法正常运行, 进一步影响了水利工程的整体运行效率。因此, 解决水闸设备老化与损耗问题是确保水闸安全运行的紧迫任务。

##### 2.2 结构破损与渗漏

水闸结构的破损与渗漏是水利工程面临的另一重要问题。随着时间推移和外界环境的影响, 水闸的各类结构元件可能会因受力、风化、腐蚀等原因而发生破损。这种破损可能包括闸门、闸墩、闸槽等结构的开裂、变形或部分失效。结构的破损直接影响水闸的密闭性和稳定性, 可能导致水流失控制、水位无法准确调节, 甚至威胁到水闸整体的安全性。同时, 破损部位可能会对周围环境造成影响, 例如对土地的侵蚀、对河道的变形等, 进而影响到水闸周边地区的生态平衡和农田的正常灌溉。另一方面渗漏

问题是水闸结构中的另一个严重隐患。结构的渗漏可能源于结构裂缝、材料老化或施工缺陷等原因,导致水闸的密闭性下降。渗漏不仅影响水闸的防洪和水位调控功能,还可能引发周边土壤的沉降和土地沉陷等问题。因此,解决水闸结构的破损与渗漏问题对于确保水闸安全运行至关重要。

### 2.3 人为操作失误

水闸安全运行中的一个关键问题是人为操作失误。操作人员在闸运行中的失误可能导致严重的后果,包括但错误的启闭操作、误解水位信息、不当的紧急响应等。这些操作失误可能由于人的疏忽、疲劳、技能不足或沟通不畅等因素引起。人为操作失误可能导致水位失控,引发洪水或干旱等极端情况,对下游地区的生命财产安全构成威胁<sup>[2]</sup>。此外,错误的启闭操作可能损坏水闸设备,增加了维护成本和维修时间。在紧急情况下,不当的紧急响应可能导致事态进一步恶化,增大救援难度。因此,人为操作失误问题的存在使得水闸管理面临一定的风险和挑战。为确保水利工程的安全运行,有必要采取有效的培训和监管措施,提高操作人员的技能水平和应急响应能力,以减少人为失误对水闸安全的潜在影响。

### 2.4 天气与环境变化

水闸安全运行面临的另一个重要问题是天气与环境变化。气候条件的不断变化可能对水利工程产生深远的影响,包括极端天气事件如洪水、干旱、暴雨等。这种不可预测的天气变化可能导致水位快速上升或下降,对水闸的正常运行构成挑战。洪水可能导致水位迅速上升,对水闸的启闭操作提出紧急要求,而干旱可能导致水位下降,需要调整水闸以保证下游的水资源供应。暴雨事件可能引发泥石流等自然灾害,对水闸结构和设备造成损害。此外,气候变化也可能导致水质波动,影响水闸的维护和运行。环境变化包括土地利用变化、河流沉淀物变动等,这些变化可能导致水流形态的改变,影响水闸的流量调控能力。环境变化还可能加速水闸结构的老化和损耗,增加了水闸的维护难度和成本。因此,天气与环境变化问题使得水利工程管理需要更具适应性和灵活性,以应对不断变化的自然条件,确保水闸在各种气象和环境变化下的可靠运行。

## 3 水利工程管理中水闸安全运行措施

### 3.1 设备维护与更新

保障水闸的设备维护与更新是确保水利工程安全运行的关键一环。随着时间的推移,水闸设备不可避免地会经历磨损和老化,因此,定期的设备维护和更新显得至关重要。设备维护的目的在于延长设备的使用寿命提高运行效率,通过定期巡检、润滑、清理等维护手段,可以有效预防设备的机械故障和性能下降,确保水闸设备在长时间内保持良好的工作状态。设备更新则涉及到采用新的技术和材料以适应水利工程发展的要求。新一代的设备可能拥

有更高的效率、更低的能耗、更先进的监测与控制系统等特性,能够提升水闸的整体性能。因此,定期对设备进行更新,使其保持与最新技术的兼容性,有助于提高水闸系统的可靠性和适应性。维护和更新工作需要建立完善的管理体系,包括制定详细的维护计划、建立设备档案、培训维护人员等。这样的系统性管理可以保障设备维护和更新工作的有序进行,最大程度地减少水闸因设备问题而引发的运行风险,确保水利工程的长期稳定运行。

### 3.2 结构健康监测与修复

对水闸结构进行健康监测与修复是维护水利工程安全运行的至关重要的环节。水闸作为关键设施,结构的健康状况直接关系到整个水利系统的稳定性和安全性。结构健康监测旨在实时追踪水闸各个结构部件的变化和损伤情况。通过采用先进的监测技术,如振动传感器、应变计、激光测距等,可以实现对结构参数的精准监测。这有助于及时发现潜在问题,提前预警可能的结构故障,从而采取有效的措施防止事故的发生。一旦监测结果显示结构存在问题,修复工作就显得尤为迫切。修复工作包括补强结构、更换受损部件、修补裂缝等。通过及时、精准地修复,可以恢复水闸结构的完整性和稳定性,防止问题进一步扩大,确保水利工程长期安全运行。结构健康监测与修复工作需要建立完善的监测体系和修复方案,并确保实施过程的科学性和规范性。这样的工作不仅有助于提高水闸的整体可靠性,还为水利工程管理提供了重要的技术支持。

### 3.3 操作规程的制定与培训

水利工程中制定科学合理的操作规程并进行相关培训是确保水闸安全运行的重要环节。操作规程的制定旨在明确水闸的正常运行流程和紧急应对程序,为操作人员提供明确的操作指南。科学的操作规程应综合考虑水闸的结构特点、技术参数和环境条件,确保在各种情况下都能够安全、高效地运行。规程的制定需要紧密结合实际情况,考虑到可能的突发事件和自然灾害,为操作人员提供清晰而具体的操作步骤。操作规程的制定与培训相辅相成,即使规程制定得再完善,如果操作人员不熟悉、不理解规程,其实施的效果也将大打折扣。因此,定期的操作培训对于保障水闸安全运行至关重要。培训内容包括正常运行操作、紧急应对程序、设备故障处理等方面,确保操作人员在各种情况下都能够迅速、准确地做出反应。通过规范的操作规程和系统的培训,可以提高操作人员的操作水平,降低人为失误的可能性,确保水闸在各种情况下都能够安全可靠地运行。这不仅有助于水利工程的长期稳定运行,还为应对紧急情况提供了有力的保障。

### 3.4 安全管理体系的建立

在水利工程管理中,建立健全的安全管理体系对于确保水闸的安全运行至关重要。安全管理体系的建立旨在系统性地规范水利工程的运行,明确安全责任,提高应对紧

急情况的能力。首先,安全管理体系需要明确相关的安全政策和目标。这包括对水闸运行中可能面临的各类安全风险的认识,以及设定具体的安全目标和指标,确保在各方面达到合理的安全水平。其次,体系中需要规定明确的责任和权限,明确每个相关岗位的安全职责,确保每个操作人员都清楚自己在安全管理中的角色和责任,形成责任到人的管理机制。此外,建立健全的安全培训制度也是安全管理体系的重要组成部分,通过定期的安全培训,提高操作人员对安全规程和操作流程的理解和执行能力,降低操作失误的风险。最后,安全管理体系还需要建立应急响应机制,包括事故的报告、应急预案的执行、信息传递等方面。这有助于在事故发生时迅速、有序地应对,最大程度地减少损失。

### 3.5 紧急应对与事故预防

紧急应对与事故预防是水利工程管理中不可或缺的重要环节。在水闸运行中,及时、有效的紧急应对措施能够最大程度减轻事故可能造成的损失,而事故预防则是通过系统性的措施降低事故发生的概率。对于紧急应对而言,首要任务是建立完善的应急预案,这包括明确各级责任人、应急组织结构、通讯方式、应对程序等,确保在紧急情况下能够迅速、有序地进行反应。定期的应急演练可以有效提高应急响应的效果,增强操作人员应对突发事件的能力。在事故预防方面,系统性的风险评估是关键一步<sup>[9]</sup>。通过对水闸运行中可能出现的各类风险进行分析,识别潜在的安全隐患采取相应的措施进行防范。这包括定期的设备检查、结构健康监测、环境变化分析等手段,以及在发现问题时及时修复和改进。同时,定期的维护与保养也是预防事故的重要手段。保持设备、结构的良好状态,及时发现并处理潜在问题,是降低事故风险的有效途径。通过紧急应对与事故预防的有机结合,可以最大限度地保障水利工程的安全运行。这需要科学的管理体系、有效的应急预案、细致入微的维护工作,共同构筑起水利工程安全的坚实防线。

## 4 水闸安全监测与信息化管理

### 4.1 实时水位监测系统

实时水位监测系统是水利工程管理中至关重要的技术组成部分。该系统通过采用先进的水位传感器和监测设备,实时获取水位数据,并通过数据传输技术将信息传送至监测中心。这使得操作人员能够随时了解水位的实际情况,及时掌握水流动态。实时水位监测系统的优势在于其高精度、实时性和全天候监控的特性。这使得水利管理者能够更加迅速准确地做出决策,应对突发事件,确保水位在安全范围内波动。此外,实时监测系统也为科学制定调

度计划、应对气象变化提供了有力支持,为水利工程的安全运行提供了强有力的技术保障。

### 4.2 流量监测与控制系统

流量监测与控制系统是水利工程中用以监测和调控水流量的关键技术。通过使用精密的流量计量设备和自动控制装置,系统能够实时获取水流量数据,并实现对水流的精准调控。这不仅有助于维持水体的平衡,还为水利工程的正常运行提供了必要的保障。流量监测与控制系统的优势在于其高度自动化、精确性和可操作性。通过实时监测流量变化,系统能够及时发现异常情况并采取相应的措施,防范潜在的问题。这种系统不仅提高了水利工程的调度效率,还降低了因流量异常而可能引发的风险,为水利管理提供了更加可靠的手段。

### 4.3 信息化管理与智能化运行

信息化管理与智能化运行是水利工程迈向现代化的重要步伐。通过引入信息化管理系统,水利管理者能够实现对水利工程全方位、多层次的监控与管理。这包括设备状态的实时反馈、结构健康的在线监测、维护记录的自动更新等功能。智能化运行则通过先进的算法和人工智能技术,对水利工程进行智能化调度和运行。系统能够根据实时数据和历史经验,自动做出最优化的决策,提高水闸运行的效率和稳定性。智能化运行系统的优势在于其能够适应复杂多变的环境,提高水利工程的应对能力确保其安全、高效、智能地运行。

## 5 结语

确保水闸安全运行是水利工程管理的核心任务。通过设备维护、结构监测、规程培训、安全管理等措施有效预防和应对潜在问题。引入实时监测、智能化运行等先进技术,提升了水利工程管理的水平。期望本文的建议能在实际工程中得以贯彻,为水利工程的可持续、高效运行提供强有力支持,推动水资源管理和防洪保护工作不断取得新的进展。

### [参考文献]

- [1]于天晓. 水利工程管理中水闸安全运行措施[J]. 水上安全, 2023(13): 176-178.
  - [2]冯伟. 浅谈水利工程管理中水闸安全运行与检查养护[J]. 治淮, 2022(12): 42-44.
  - [3]黄春华, 陈尧, 夏甜等. 广东省小型水利工程安全管理中存在的主要问题及改进措施[J]. 土木工程与管理学报, 2021, 38(5): 43-48.
- 作者简介: 布海丽切木·坎吉(1987.10—), 毕业院校: 新疆农业大学所学, 所学专业: 农业水利工程, 当前工作单位名称: 塔里木河流域阿克苏管理局, 职称级别: 中级。