

水利建设工程中闸门运行管理与维护策略探讨

阿丽代·奥布力

新疆头屯河流域管理局水利管理中心河东水管站

DOI:10.12238/hwr.v8i4.5362

[摘要] 本文围绕水利建设工程中闸门运行管理与维护策略进行了深入探讨。首先,介绍了闸门的基本类型、工作原理以及运行管理的目标与原则,详细阐述了闸门运行管理的制度与流程、监控与调度策略。在此基础上,进一步探讨了闸门的维护策略,包括日常维护、定期维修与大修的具体内容与方法。此外,文章还分析了闸门的常见故障类型及原因,并提出了故障诊断、预防与处理措施。最后,通过实践案例分析,总结了闸门运行管理与维护的经验与教训,并对未来的发展趋势和研究方向进行了展望。本文旨在为水利建设工程中闸门的运行管理与维护提供有效的策略指导,提升闸门的安全运行水平,促进水利工程的可持续发展。

[关键词] 水利建设工程; 闸门; 运行管理; 故障诊断; 故障预防; 故障处理

中图分类号: TV663 **文献标识码:** A

Exploration of Gate Operation Management and Maintenance Strategies in Water Conservancy Construction Projects

Alida·Aobuli

Hedong Water Pipe Station of the Water Resources Management Center of the Toutun River Basin Management Bureau in Xinjiang

[Abstract] This article delves into the operation management and maintenance strategies of gates in water conservancy construction projects. Firstly, the importance of gates in water conservancy construction projects and the necessity of their operation, management, and maintenance were elaborated, and the current research status and development trends at home and abroad were summarized. Next, the basic types, working principles, and objectives and principles of gate operation management were introduced, and the system and process of gate operation management, as well as monitoring and scheduling strategies, were elaborated in detail. On this basis, further exploration was conducted on the maintenance strategy of the gate, including the specific content and methods of daily maintenance, regular maintenance, and major repairs. In addition, the article also analyzes the common types and causes of gate faults, and proposes fault diagnosis, prevention, and treatment measures. Finally, through practical case analysis, the experience and lessons learned from gate operation management and maintenance were summarized, and future development trends and research directions were discussed. This article aims to provide effective strategic guidance for the operation, management, and maintenance of gates in water conservancy construction projects, improve the safe operation level of gates, and promote the sustainable development of water conservancy projects.

[Key words] Water conservancy construction engineering; Gates; Operation management; Fault diagnosis; Fault prevention; Fault handling

引言

近年来,随着水利工程建设的快速发展,闸门运行管理与维护的技术和理念也在不断更新和进步。然而,在实际运行过程中,由于设备老化、运行环境复杂多变以及人为操作失误等多种因素的影响,闸门常常会出现各种故障和问题,给水利工程的正常

运行带来隐患。因此,如何制定有效的运行管理与维护策略,提高闸门的可靠性和安全性,成为当前水利工程领域亟待解决的问题。

1 闸门的基本类型与工作原理

闸门作为水利建设工程中的关键设备,其种类繁多,每种类

型都有其独特的工作原理和适用场景。根据结构形式和使用功能的不同, 闸门可以分为平板闸门、弧形闸门、人字闸门等多种类型。

平板闸门是最常见且应用最广泛的一种闸门类型。它通常由门叶、埋设件和启闭机械三部分组成。门叶是平板闸门的主要工作部分, 通常由钢板焊接而成, 具有足够的强度和刚度以承受水流的冲击。埋设件则用于将闸门固定在闸槽中, 确保闸门的稳定运行。启闭机械则负责闸门的开启和关闭操作。平板闸门的工作原理相对简单, 通过启闭机械的驱动, 使门叶在闸槽中上下移动, 从而控制水流的通过量。

弧形闸门则是一种具有特殊形状的闸门, 其门叶呈圆弧形。这种闸门适用于大跨度、高水头的场合, 能够有效地承受水流的压力。弧形闸门的工作原理是通过启闭机械驱动门叶绕支铰转动, 从而实现闸门的开启和关闭。由于门叶呈圆弧形, 弧形闸门在开启时能够形成一定的过水面积, 有利于水流的顺利通过。

人字闸门是一种由两个门叶组成的闸门, 两个门叶呈人字形排列。这种闸门通常用于大型水利工程中, 如船闸、水电站等。人字闸门的工作原理是通过启闭机械驱动两个门叶同时转动, 从而控制水流的通过量。由于人字闸门具有较大的开启角度和过水面积, 因此能够满足大型水利工程对水流调节的需求。

除了以上几种常见的闸门类型外, 还有浮箱闸门、钢坝闸门等多种类型。这些闸门各有特点, 适用于不同的工程场景和需求。在实际应用中, 需要根据工程的实际情况和要求选择合适的闸门类型。

2 闸门运行管理策略

闸门运行管理策略是确保水利工程安全稳定运行的关键环节。有效的运行管理策略能够提升闸门的运行效率, 延长其使用寿命, 并降低故障发生的概率。以下将详细阐述闸门运行管理的策略。

制定科学合理的运行管理制度是闸门运行管理的基础。制度应明确闸门的运行原则、操作流程、维护保养规范以及安全操作要求等内容。同时, 应建立健全的责任体系, 明确各级管理人员和操作人员的职责和权限, 确保各项制度得到有效执行。

优化闸门的调度策略也是提升运行效率的关键。根据水利工程的需求和实际情况, 制定合理的闸门开启和关闭计划, 确保水流的顺利通过和水位的稳定控制。同时, 加强与上下游水利工程的协调配合, 实现水资源的合理利用和调度。

在闸门的维护保养方面, 应制定详细的维护保养计划, 并严格按照计划执行。定期对闸门进行润滑、紧固、清洗等维护保养工作, 确保其处于良好的工作状态。同时, 加强对闸门设备的检查和维修, 及时发现并处理设备故障和隐患。

加强人员培训和管理也是提升闸门运行管理水平的重要途径。通过定期的培训和教育活动, 提高管理人员和操作人员的专业技能和安全意识。同时, 建立完善的考核和奖惩机制, 激励员工积极参与闸门运行管理工作, 提高整体管理水平。

建立应急预案和处置机制是应对闸门故障和突发事件的必

要措施。根据闸门可能出现的故障类型和严重程度, 制定相应的应急预案和处置流程。同时, 加强应急演练和救援队伍建设, 提高应对突发事件的能力和水平。

3 闸门维护策略

闸门作为水利工程中的重要组成部分, 其正常运行直接关系到整个工程的安全与效率。因此, 制定并执行科学合理的闸门维护策略显得尤为重要。下面将详细阐述闸门维护的策略与要点。

定期巡检是闸门维护的基础工作。巡检内容包括闸门的外观检查、运行状况评估以及附属设备的检查等。巡检人员应严格按照规定的周期和流程进行, 确保不遗漏任何细节。同时, 对于发现的问题, 要及时记录并上报, 以便后续处理。

维护保养是确保闸门长期稳定运行的关键。维护保养工作包括闸门的清洁、润滑、紧固等。清洁工作应定期进行, 以去除闸门表面的污垢和锈迹; 润滑工作则要保证闸门各部件的灵活运转, 减少磨损; 紧固工作则是确保闸门结构的稳固性, 防止因松动而引发的安全事故。

针对不同类型的闸门, 还应采取特定的维护措施。例如, 对于钢制闸门, 应定期进行防腐处理, 防止锈蚀; 对于橡胶闸门, 应注意检查其密封性能, 确保无泄漏现象。同时, 对于大型水利工程中的闸门, 还应考虑其防洪、排沙等特殊功能, 制定相应的维护策略。

建立闸门维护档案是维护工作的重要环节。档案中应详细记录闸门的维护历史、故障处理情况、更换部件等信息, 以便后续维护工作的参考和借鉴。同时, 通过对维护档案的分析和总结, 还可以不断优化维护策略, 提高维护效率。

4 闸门故障分析与处理

闸门作为水利工程中的关键设备, 其运行状态直接关系到整个工程的安全与效率。然而, 在实际运行过程中, 闸门可能会出现各种故障, 影响水利工程的正常运行。因此, 对闸门故障进行及时准确的分析与处理显得尤为重要。

闸门故障的类型多种多样, 常见的包括电气故障、机械故障、液压故障以及密封性能下降等。电气故障通常表现为电机无法启动、控制回路失灵等, 这可能是由于线路老化、接触不良或元器件损坏等原因造成的。机械故障则可能表现为闸门启闭不灵活、卡阻或振动过大等, 这往往与闸门结构设计、制造质量或使用环境有关。液压故障主要表现为液压缸漏油、压力不稳定等, 可能是由于密封件老化、油液污染或系统压力调节不当引起的。而密封性能下降则会导致闸门漏水, 影响工程效益。

针对不同类型的闸门故障, 需要采取不同的处理措施。对于电气故障, 首先应检查电源线路和元器件是否完好, 如有损坏应及时更换。同时, 定期对电气系统进行维护和保养, 确保电气设备的正常运行。对于机械故障, 应根据故障现象和原因进行逐一排查, 如调整闸门结构、更换磨损部件等。在处理机械故障时, 应确保操作规范, 避免对闸门造成二次损伤。液压故障的处理则需要检查液压系统的密封性、油液清洁度以及压力调节装置的

工作状态,必要时进行清洗、更换或调整。对于密封性能下降的问题,应检查密封件的完好性,如有损坏应及时更换,同时加强对闸门的密封性检查和维护。

5 闸门运行管理与维护的实践案例分析

5.1 案例背景

某中型水利工程中的闸门在近期出现了启闭不灵活、漏水严重等问题,影响了整个水利工程的正常运行。为了保障水利工程的稳定与安全,该工程管理部门决定对闸门进行运行管理与维护方面的全面检查与处理。

5.2 运行管理策略实施

管理制度完善:针对闸门运行管理存在的问题,管理部门首先修订了闸门运行管理制度,明确了操作流程、责任分工以及应急处置等内容。同时,加强了制度宣传和培训,确保每位操作人员都能熟练掌握并遵守制度。

监控与调度优化:管理部门加强了闸门的监控力度,通过安装高清摄像头和传感器,实时监测闸门的运行状态和水位变化。同时,根据水利工程的实际需求,优化了闸门的调度策略,确保了水流的顺畅通过和水位的稳定控制。

5.3 维护策略实施

定期巡检与维护:管理部门制定了详细的闸门巡检计划,定期对闸门进行外观检查、润滑、紧固等工作。同时,加强了对闸门附属设备的检查和维修,确保了设备的正常运行。

故障诊断与处理:针对闸门出现的启闭不灵活、漏水等问题,管理部门组织专业人员进行故障诊断。经过检查,发现是由于闸门密封件老化、润滑不足以及部分结构变形导致的。针对这些问题,管理部门及时更换了密封件、加强了润滑措施,并对变形结构进行了修复。

5.4 效果评估与经验总结

经过运行管理与维护策略的实施,该水利工程的闸门问题得到了有效解决,运行状况明显改善。启闭灵活、漏水问题得到有效控制,确保了水利工程的正常运行。同时,通过此次实践案例,管理部门也积累了宝贵的经验:

完善的运行管理制度是确保闸门稳定运行的基础;加强监控与调度策略的优化能够提升闸门运行效率;定期巡检与维护是预防闸门故障发生的重要手段;故障诊断与处理的及时性和准确性对于解决闸门问题至关重要。

6 结论

完善的运行管理制度是确保闸门稳定、高效运行的关键。管理制度应明确闸门的操作流程、责任分工以及应急处置等内容,并通过加强制度宣传和培训,确保每位操作人员都能熟练掌握

并遵守制度。

加强监控与调度策略的优化是提升闸门运行效率的重要手段。通过安装监控设备和传感器,实时监测闸门的运行状态和水位变化,可以及时发现潜在问题并采取相应措施。同时,根据水利工程的实际需求,制定合理的闸门调度计划,确保水流的顺畅通过和水位的稳定控制。

定期巡检与维护是预防闸门故障发生的重要措施。通过定期对闸门进行外观检查、润滑、紧固等工作,可以及时发现并处理潜在问题,延长闸门的使用寿命。同时,加强对闸门附属设备的检查和维修,可以确保整个系统的稳定运行。

7 展望

展望未来,闸门运行管理与维护工作将面临更多的挑战和机遇。随着水利工程建设的不断推进和技术的不断创新,闸门设备将朝着更加智能化、自动化的方向发展。因此,我们需要进一步加强对闸门运行管理与维护技术的研究和创新,以适应水利工程发展的需求。

具体而言,可以从以下几个方面进行展望:

一是加强智能化技术的应用。通过引入物联网、大数据等先进技术,实现对闸门的远程监控和智能调度,提高闸门运行管理的效率和准确性。

二是推动闸门的自动化升级。通过改进闸门的驱动系统和控制系统,实现闸门的自动化开启和关闭,减少人工干预,降低操作风险。

三是加强与其他水利设备的协同配合。通过与上下游水利设备、水位监测设备等实现互联互通,实现水利工程的整体优化和协同运行。

四是加强人才培养和团队建设。通过加强培训和教育,提高闸门运行管理与维护人员的专业技能和综合素质,打造一支高素质、专业化的团队,为水利工程的稳定运行提供有力保障。

[参考文献]

[1]刘汉民.水利水闸设施的管理养护要点[J].水上安全,2023,(07):147-149.

[2]张鹏,郑科,吴逸.水闸维护项目安全生产管理评价体系及风险控制研究[J].中华建设,2023,(03):50-52.

[3]曹振华.水利工程中水闸的运行管理及日常维护研究[J].长江技术经济,2022,6(01):82-84.

[4]刘典鹏.水利工程中闸门启闭机的运行管理研究[J].技术与市场,2022,29(01):137-139.

[5]燕斌.水利工程闸门安全运行管理[J].工程技术研究,2021,6(22):192-193.