

水闸运行管理与维修养护的措施与方法

王晓君 张耕野 张坤

徐州市水利工程运行管理中心, 江苏 徐州 221000

[摘要] 水闸作为水利工程中的重要组成部分, 具有防洪、调水、灌溉等多种功能, 对水资源的合理利用和水环境的保护起着至关重要的作用。随着社会的发展和城市化进程的加快, 水闸在维护水利安全、保障用水需求方面的重要性日益凸显。然而, 由于水闸处于复杂多变的自然环境中, 长期暴露于水流、潮汐、气候等因素的影响下, 容易出现结构损坏、设备老化、管理不善等问题。为确保水闸的可靠运行, 需要系统而全面的运行管理与维修养护措施。从混凝土结构的损坏到机电设备的维护, 再到体制的健全和培训的提升, 每一个环节都关系到水利工程的长期安全和稳定运行。因此, 深入了解水闸运行管理中的常见问题, 制定科学合理的维修养护策略, 加强体制建设与人才培养, 将有助于提高水利工程的整体效能, 推动水资源的可持续利用和管理。

[关键词] 水闸; 水闸运行管理; 水闸运行维修

DOI: 10.33142/hst.v7i2.11487

中图分类号: TQ05

文献标识码: A

Measures and Methods for Water Gate Operation Management and Maintenance

WANG Xiaojun, ZHANG Gengye, ZHANG Kun

Xuzhou Water Conservancy Engineering Operation Management Center, Xuzhou, Jiangsu, 221000, China

Abstract: As an important component of hydraulic engineering, water gates have various functions such as flood control, water diversion, irrigation, etc. They play a crucial role in the rational utilization of water resources and the protection of water environment. With the development of society and the acceleration of urbanization, the importance of water gates in maintaining water safety and ensuring water demand is becoming increasingly prominent. However, due to the complex and ever-changing natural environment, water gates are prone to structural damage, equipment aging, and poor management due to long-term exposure to factors such as water flow, tides, and climate. In order to ensure the reliable operation of the water gate, systematic and comprehensive operation management and maintenance measures are required. From the damage to concrete structures to the maintenance of mechanical and electrical equipment, to the improvement of systems and training, every link is related to the long-term safety and stable operation of water conservancy projects. Therefore, a deep understanding of common problems in the operation and management of water gates, the development of scientific and reasonable maintenance strategies, and the strengthening of institutional construction and talent cultivation will help improve the overall efficiency of water conservancy projects and promote the sustainable utilization and management of water resources.

Keywords: sluice gates; operation management of water gates; operation and maintenance of water gates

引言

随着社会经济的不断发展和人口的增加, 对水资源的需求逐渐加大。水闸作为水利工程的关键设施, 被广泛应用于河流、湖泊、水库等水域, 发挥着防洪、调水、灌溉等重要功能, 其运行状态的良好与否关系到城市、农田、生态环境等多个方面的安全和发展。然而, 随之而来的是对水闸运行管理和维修养护的更高要求。为了应对这些挑战, 必须建立健全的水闸运行管理体系, 采取科学有效的维修养护措施, 提高管理人员的技术水平, 以确保水闸设施的可靠性和长期稳定运行。

1 水闸运行管理的重要性

水闸作为水利工程中的关键组成部分, 其运行管理的重要性不可忽视。水闸的主要功能包括防洪、供水、灌溉等, 对于保障人民生命财产安全、维护农田灌溉用水、调

控河流水位等方面具有至关重要的作用。在洪水来临时, 水闸可以通过合理的启闭操作, 调整水位, 降低洪峰流量, 减缓洪水冲击, 有效防范洪灾发生。其次, 水闸对于供水和灌溉具有重要意义。通过水闸的灵活控制, 可以实现对水资源的合理分配, 确保城市居民的正常用水, 提高农田灌溉效率, 增强农业生产能力。此外, 水闸还用于航运、发电等方面, 为维护国家水资源利用效益和生态平衡提供了技术支持。在整个水资源管理体系中, 水闸运行管理的良好与否直接关系到社会经济的可持续发展。通过科学合理的运行管理, 可以最大限度地发挥水闸的多功能性, 提高水资源的综合利用效益, 推动当地农业、工业、交通等多个领域的协调发展^[1]。因此, 水闸运行管理的重要性不仅体现在其对水利工程本身的保障, 更是关系到国家水资源的合理配置和社会各个方面的繁荣与稳定。

2 水闸运行管理日常维护中的常见问题

2.1 混凝土结构的损坏

在水闸运行管理的日常维护中,混凝土在长时间的水环境中容易受到侵蚀和损坏,这可能导致水闸整体结构的稳定性和安全性受到威胁。混凝土结构的损坏主要表现在表面开裂、脱层、酸碱侵蚀等方面^[2]。这些问题可能源于水质的腐蚀、气候变化引起的温度变化、长期的水压力等。有效识别和解决混凝土结构的损坏问题对于保障水闸的正常运行和结构的长期稳定至关重要。

2.2 闸门腐蚀

由于水中可能存在各种化学物质和氧气,闸门表面易受到腐蚀,导致金属材料的损伤和腐蚀。腐蚀现象会逐渐削弱闸门的结构强度,减少其耐久性,从而影响水闸的正常运行和安全性。腐蚀呈现为表面铁锈、金属腐蚀、锈蚀等形式,对于闸门的材质选择和防护措施提出了更高的要求。

2.3 翼墙与岸墙病险问题

在水闸运行管理的日常维护中,翼墙和岸墙作为水闸结构的重要组成部分,承担着分流、导流等重要功能。然而,由于长期水流冲刷、地基沉降以及其他环境因素的影响,翼墙与岸墙容易出现各种问题,如裂缝、变形、坍塌等,会导致水闸结构不稳定,进而影响其正常的运行和安全性。

2.4 设计方案上的不足

在水闸运行管理的日常维护中,水闸的设计方案直接关系到其在实际运行中的稳定性和可靠性。存在设计方案不足会导致水闸在长期使用过程中出现各种问题,比如结构强度不足、不适应复杂水文地质条件、未考虑自然灾害风险等方面的缺陷。因此,对设计方案上的不足进行全面而深入的分析,以及采取有效的管理和修复措施,是确保水闸长期安全运行的关键一环。

3 水闸维修养护的基本措施和方法

3.1 闸门的日常维护

有效的闸门维护不仅可以延长其使用寿命,确保正常运行,还能提高水利工程的整体效能。闸门的启闭机构通常包括各种机械零部件,通过定期润滑可以减少摩擦,保障启闭的灵活性,同时减少磨损和损坏的风险。清洁工作则有助于防止杂物、泥沙等在闸门运行轨道上堆积,避免阻碍正常启闭操作。检查轴承的状态和紧固零部件的情况,可以及时发现并处理潜在问题,确保闸门在启闭过程中的安全可靠,包括检查螺栓的紧固程度、替换磨损严重的零部件等操作,以保持整个启闭系统的正常运转。闸门通常暴露在恶劣的自然环境中,可能受到阳光、风雨等多种因素的影响,从而导致涂层的老化、脱落等问题。及时的表面修补和重新涂装工作有助于保护闸门免受腐蚀和氧化的侵害,提高其抗风化能力。

3.2 启闭设备的日常维护

启闭设备是水闸运行中至关重要的组成部分,在进行

启闭设备的日常维护时,首要任务是检查电气系统。定期检查电气系统的运行状态,包括电缆、连接器、控制面板等,以确保其正常工作,是维护的关键步骤。此外,对电动机的温度、电流等参数进行监测,有助于提前发现潜在故障,防止设备因电气问题而停摆。水闸启闭设备通常包含各种机械部件,如轴承、齿轮等,定期对这些部件进行润滑,可以减少摩擦,延长零部件的使用寿命。同时,在潮湿的环境中,启闭设备的金属部分容易受到氧化和锈蚀的影响,因此进行防锈处理有助于保持设备表面的完好性,防止腐蚀对设备性能的影响。检查各个部件的紧固程度、是否存在异常振动或异响等情况,有助于及时发现潜在故障,进行及时修复或更换,以保障设备的可靠性和稳定性。

3.3 混凝土建筑物的维修养护方法

由于混凝土建筑物长期受到自然环境的侵蚀,其表面可能会出现裂缝、脱层等问题。定期进行修补工作,采用高强度的混凝土修补材料填充裂缝、修复脱层部分,有助于恢复混凝土结构的完整性,防止进一步的损害。混凝土建筑物常常面临各种气候和水文条件,因此防水工作也至关重要。在混凝土表面施加防水涂层或使用防水剂,可以有效地减缓水分的渗透,防止混凝土内部发生渗水和劣化,从而提高建筑物的耐久性。混凝土建筑物可能因温度变化、地基沉降等原因而产生裂缝,及时发现并采取适当的修复措施,可以防止裂缝扩大,维持建筑物的稳定性。定期检查涂层的状况,进行补漆或重新涂装,有助于提高混凝土表面的抗风化能力,防止腐蚀和氧化的发生。

3.4 水闸的止水装置的维修养护分析

维护止水装置的有效性直接关系到水闸的防洪能力和正常运行。在进行维修养护时,对止水装置的密封性能、机械结构等进行定期检查,可以及时发现并解决潜在的问题,确保止水装置在关闭状态下能够有效地防止水流通过。维护止水装置的运动部件也是关键的一环,包括润滑与清洁工作,确保止水装置的启闭机构在运动过程中不受到过多的摩擦和阻力。密封圈、填料等密封材料可能会因长时间的使用而老化、硬化,导致密封效果下降。定期更换这些密封材料,确保止水装置在关闭时能够达到预期的密封效果,是防止漏水和提高水闸安全性的关键措施。建立维护档案,包括维修的时间、内容、更换的零部件等信息,有助于制定更科学合理的维护计划,提高维护的针对性和有效性。

3.5 做好硬件设备的选择工作

在水闸的运行管理中,做好硬件设备的选择工作是确保水利工程高效运行和可靠性的重要环节。根据水闸的具体功能和运行需求,选用具备高耐久性、稳定性和适应性的硬件设备是关键,包括闸门、启闭机构、液压系统等,其性能直接关系到水闸的运行效率和安全性。优质的材料可以保障硬件设备在水中、高温、潮湿等恶劣环境中具备

更好的抗腐蚀、抗磨损性能，从而延长设备的使用寿命。同时，硬件设备的制造工艺和技术水平也应得到充分的考虑，以确保其质量可靠，能够承受长时间的运行和各种外界压力。综合考虑硬件设备的性能、价格、维护成本等因素，制定合理的预算计划，以确保选择的硬件设备在整个水闸的生命周期内都能够经济合理地运行和维护。合作伙伴的技术支持、售后服务等方面的能力直接关系到硬件设备的运行和维护效果。与有经验、信誉良好的供应商建立紧密的合作关系，有助于及时获得专业支持，确保水闸硬件设备的长期可靠性和安全性。

3.6 水闸机电设备的维修养护方法

水闸机电设备的维修养护是确保水利工程长期稳定运行的关键环节。对电气系统进行定期检修是水闸机电设备的首要任务，包括对电动机、开关设备、控制面板等各个电气组件的检查，以确保其正常工作状态。检查电缆连接是否松动、电气元件是否受损，及时发现并解决潜在问题，有助于防止电气故障对水闸的影响。机械部件通常包括齿轮、轴承等，定期润滑可以减少摩擦，提高机械部件的运转效率，同时减轻磨损程度，延长零部件的使用寿命。清洁工作有助于防止灰尘、泥沙等杂物在机械部件上积聚，保障机械部件正常运转。在检查过程中，应特别关注控制系统的程序、逻辑是否正常，以及是否需要软件升级和优化。监测机电设备的温度、振动等运行参数，可以及时发现设备运行过程中的异常情况，采取相应的措施进行修复或更换，确保机电设备的正常运行。记录设备的维护历史、维修时间、更换零部件等信息，有助于分析设备的运行状况，制定更科学合理的维护计划，提高维护工作的效果。

4 加强管理措施提高防护能力

4.1 健全体制夯实基础

在确保水闸长期安全、高效运行的过程中，一个健全的体制能够为各项管理工作提供有力支持。明确管理职责、工作流程、信息传递渠道等方面的规范，可以使水闸运行管理更加有序、高效。同时，建立健全的人员组织结构，确保管理人员具备专业技能和经验，能够胜任各项管理工作。引入先进的信息技术，实现对水闸运行数据的实时监测、分析和处理，有助于提高管理的科学性和精细化水平。建立完善的信息管理系统，不仅有助于及时发现和解决问题，还可以为决策提供更为准确的数据支持，提升水闸运行管理的智能化水平。设定合理的运行指标和绩效评估体系，对管理人员和工作团队的工作进行定期评估，有助于激发工作积极性，推动水闸运行管理的不断提升^[3]。水闸运行管理涉及多个方面，包括环保、安全、水资源管理等，与相关部门建立紧密的协作机制，形成协同合作，共同维护水利工程的正常运行。

4.2 完善监控强化监管

完善水闸的监控体系并强化监管是提高水利工程管

理水平的关键步骤。引入先进的监测设备和技术，对水闸的运行状态、水位、流量等关键参数进行实时监测，不仅有助于及时发现潜在问题，还能为管理人员提供全面、准确的数据支持，以便更科学地制定运行策略和应对突发事件。完善监管体系需要建立科学的预警机制，通过对监测数据的分析，建立合理的预警指标和预警模型，能够提前预判潜在的问题和风险。一旦监测数据超过预定的阈值，系统能够自动发出警报，为管理人员提供及时的决策支持，降低潜在风险的发生概率。保障监控设备的稳定运行，及时更换老化的设备，使用先进的监测技术，有助于提高监管的准确性和实时性。在监控体系中，通过对历史监测数据的积累和分析，形成更为全面的数据基础，为管理人员提供更深入的洞察力。

4.3 加强检查及时存档

加强水闸运行管理的检查与及时存档是确保工程长期可靠性的关键环节。通过对水闸结构、设备、电气系统等方面进行定期的巡视和检查，能够及时发现设备的磨损、腐蚀、漏水等问题。检查还包括对运行记录的审查，确保运行参数正常，设备运转情况稳定。及时发现并解决这些问题，有助于防止小问题演变成大故障，维护水闸的长期稳定运行。及时存档检查记录、维修报告、设备更换情况等信息，形成详尽的档案资料，有助于分析水闸的历史运行状况，为今后的管理决策提供依据。科学合理的计划，对水闸的各个组成部分进行有序的检查 and 评估，能够确保所有关键点都得到覆盖，防范潜在问题。检查计划需要根据水闸的运行特点、设备的使用寿命、环境因素等因素进行合理的制定，并在执行中灵活调整，以适应实际情况的变化。保障检查人员具备专业的知识和技能，能够准确判断设备的运行状况，有助于提高检查工作的质量和效率。

4.4 强化培训提升能力

强化水闸管理团队的培训工作并提升其专业能力是确保水利工程高效运行的不可或缺的环节。定期组织培训活动，能够让管理人员及时了解新技术、新设备的应用，学习最新的管理经验和行业动态。培训计划应涵盖水闸结构、电气系统、监控技术、安全管理等方面，以全面提升管理人员的专业水平。根据水闸的具体特点和运行要求，定制相关培训课程，使管理人员能够深入了解水闸的工作原理、结构特点以及常见问题的解决方法。水闸管理工作通常涉及多个部门和多个层面的合作，因此，培训中应强调团队协作和沟通技能的培养。水闸管理面临复杂多变的环境，培训活动可以通过案例分析、讨论研讨等形式，培养管理人员对问题的敏感性和创新思维，使其更具应变能力和解决问题的独立思考能力。通过对培训效果的定期评估，了解管理人员的学习情况和应用水平，及时调整培训计划，提高培训的实效性和可持续性。

5 结束语

总体而言，水闸的运行管理与维修养护涉及众多方面，从混凝土结构的损坏到机电设备的维护，再到体制的健全和培训的提升，每一个环节都至关重要。通过对水闸运行中常见问题的深入分析，我们不仅认识到了混凝土建筑物、机电设备、监控体系等方面可能存在的挑战，也深刻体会到了科学合理的管理体制、强化的监管机制以及专业化的培训计划对于水利工程的长期可靠运行的重要性。在水闸运行管理中，通过有效的维修养护措施，能够及时发现和解决各类问题，保障水利工程设

施的安全、稳定运行。此外，加强管理体制、完善监控机制、强化检查存档以及提升管理团队的能力，都是构建全面、科学水闸管理体系的必要步骤。

[参考文献]

- [1]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(1): 82-84.
- [2]魏蓓. 水利工程运行管理工作现状及应对策略[J]. 智作者简介: 王晓君(1986.9—), 毕业院校: 扬州大学, 所学专业: 水利工程, 当前就职单位: 徐州市水利工程运行管理中心, 职称级别: 工程师。