

浅谈水利工程施工管理中水闸安全运行与检查养护

范晨阳

中科华水工程管理有限公司 河南 郑州 450000

摘要: 本文聚焦水闸安全运行与检查养护。首先阐述水闸安全运行需达成“稳定、高效、可控”目标,涵盖结构稳定、设备可靠、运行规范三方面核心要求。接着分别介绍检查工作重点,包括主体结构、附属设备、运行环境检查的内容与方法;养护工作重点,涉及主体结构、附属设备养护及日常养护管理措施。最后提出优化措施,包括完善检查养护体系、提升养护技术水平、强化日常运行管控,以保障水闸安全稳定运行,提升水利工程综合效益。

关键词: 水利工程施工管理;水闸;安全运行;检查养护

引言:在水利工程领域,水闸作为关键的水工建筑物,承担着调控水流、防洪排涝等重要功能,其安全运行直接关系到水利工程整体效益的发挥以及周边地区人民生命财产安全。然而,受水流冲刷、泥沙淤积、自然环境变化等多种因素影响,水闸在运行过程中面临着诸多挑战。为确保水闸长期稳定运行,需要构建一套科学、完善的检查养护体系,涵盖从主体结构到附属设备,从日常养护到应急管控的各个方面。本文将围绕水闸安全运行的核心要求,深入探讨水闸检查、养护工作的重点内容与措施,并提出针对性的优化策略,旨在为提升水闸安全管理水平提供理论支持与实践指导。

1 水闸安全运行的核心要求

在水利工程施工管理体系中,水闸作为关键的水工建筑物,其安全运行与检查养护至关重要。水闸安全运行的核心在于达成“稳定、高效、可控”的目标,这不仅关乎水闸自身结构的安全稳固,更对水利工程整体功能的正常发挥起着决定性作用,具体核心要求涵盖以下三个方面。(1) 结构稳定性。水闸的闸室、闸墩、底板、翼墙等主体结构,是抵御水流冲击、泥沙淤积以及水位变化等外部因素的关键防线。这些结构必须具备足够的强度,以承受巨大的水压力和泥沙压力;具备适宜的刚度,防止在长期运行中产生过大变形而影响结构性能;同时要有良好的抗渗性,避免因渗漏导致结构内部土壤流失、基础失稳等问题。一旦出现裂缝、沉降、渗漏等结构损坏,将严重威胁水闸的安全运行,甚至可能引发溃坝等灾难性后果。(2) 设备可靠性^[1]。水闸的启闭设备、控制系统、防渗设备等附属设施,是保障水闸正常运行的重要支撑。启闭设备需运行灵活,能够迅速响应操作指令,精准调整闸门开度;控制系统要稳定可靠,确保对闸门运行的精确控制,实现流量调节的准确性。此外,各类设备应具备良好的维护性,便于及时发现并

排除潜在故障,避免因设备故障导致水闸运行中断,影响水利工程的正常调度。(3) 运行规范性。水闸运行必须严格遵循科学的操作流程,明确各岗位的操作标准和职责分工。操作人员要经过专业培训,熟悉水闸的运行特性和操作要求,杜绝操作不当、违规作业等行为,确保水闸运行过程始终处于可控状态,有效预防安全事故的发生。

2 水闸检查工作的重点内容与方法

2.1 主体结构检查

主体结构作为水闸安全运行的根基,其检查工作至关重要,需聚焦闸室、闸墩、底板、翼墙、消能设施等关键构件。(1) 对于闸室、闸墩、底板和翼墙,要着重查看构件表面状况,留意有无裂缝、剥落、风化、破损等缺陷。详细记录裂缝的宽度、长度、深度,并分析其发展趋势,判断是否会对结构安全造成威胁。同时,借助水准仪、全站仪等精密仪器,检测结构是否存在不均匀沉降、位移等情况,仔细查看闸室与两岸连接部位,检查其是否松动、有无渗漏迹象。(2) 消能设施的检查也不容忽视,需确认其是否完好无损,查看有无冲刷、磨损、损坏等问题。对消力池、护坦等部位,要排查是否存在泥沙淤积、掏空等隐患。检查过程中,以目视检查作为主要方式,搭配尺量、锤击等辅助手段,对重点区域进行全面且细致的排查,将发现的异常情况详细记录,明确隐患的具体位置、类型以及严重程度^[2]。

2.2 附属设备检查

附属设备的稳定运行是水闸各项功能得以有效发挥的关键支撑,涵盖启闭设备、控制系统、防渗设备、排水设备等多个方面,检查工作需着重关注设备的运行状态、损耗程度以及完好情况。(1) 在启闭设备检查中,要对闸门、启闭机、钢丝绳、轴承等部件逐一排查。查看闸门有无变形、锈蚀问题,密封是否严密,防止出现

漏水现象；检查启闭机运行时是否平稳，有无异常声响，确保其动力传输正常；仔细观察钢丝绳是否存在断丝、锈蚀、松弛等情况，避免因钢丝绳故障引发安全事故；检查轴承润滑状况，保证其转动灵活。（2）控制系统检查包括电气设备、仪表、传感器等。仔细查看电气线路是否完整，有无老化破损，防止漏电、短路等故障；核实仪表显示数据是否准确，为操作人员提供可靠依据；检查传感器工作是否正常，确保控制指令能够精准传达与执行。（3）防渗、排水设备检查方面，查看止水橡皮是否老化、破损、移位，保证其密封效果；检查排水孔是否畅通，有无堵塞现象；确认反滤层是否完好，有无淤堵，维持良好的防渗、排水功能。

2.3 运行环境检查

水闸运行环境状况的改变会对其安全运行产生直接且显著的影响，因此必须对周边水文、地质以及周边环境展开全面且细致的检查。（1）在水文环境检查方面，要密切关注上下游水位、流量、流速的动态变化。着重查看是否存在水位骤升骤降、流速超出设计范围等异常状况，同时留意泥沙淤积、漂浮物堆积等问题。泥沙淤积可能会阻碍闸门正常启闭，影响水闸的调节功能；漂浮物若堵塞排水孔，会降低排水能力，若撞击闸门，还可能损坏闸门结构。（2）地质环境检查不容忽视，需仔细勘察水闸周边土壤是否存在塌陷、滑坡等潜在隐患，检测地基是否出现不均匀沉降。地质灾害一旦发生，极有可能对水闸结构造成严重破坏，威胁其安全稳定运行。（3）周边环境检查要排查是否存在影响水闸运行的障碍物、施工活动等。确保水闸运行空间无阻碍，避免外部因素干扰水闸的正常启闭和调度，保障水闸在复杂环境下仍能安全、高效运行。

3 水闸养护工作的重点内容与措施

3.1 主体结构养护

主体结构养护应依据检查所暴露的问题，精准实施相应养护举措，着重处理结构裂缝、渗漏、风化及破损等状况。（1）针对表面裂缝，若其深度较浅且未贯穿结构，可选用合适的修补材料，如环氧砂浆等，对裂缝进行封堵与抹平处理，以此阻止裂缝持续扩展。若裂缝较深且贯穿结构，则需采用灌浆工艺，将水泥基或化学灌浆材料注入裂缝，提升结构的整体性与抗渗性能。（2）对于结构表面的风化、剥落与破损，要先清理破损区域，去除松散部分，再用与原结构材料性能相近的材料修补缺损部位。必要时，对结构表面进行防护处理，如涂刷防护涂料，增强其抗风化与抗侵蚀能力。（3）处理渗漏问题时，需全面排查渗漏源头，加固止水设施，疏

通排水通道，降低渗透压力，防止渗漏对结构造成持续性破坏。此外，定期对主体结构进行清洁，及时清除表面附着的泥沙、杂物，减少腐蚀与磨损因素，延长结构使用寿命^[3]。

3.2 附属设备养护

附属设备养护工作要严格遵循“定期保养、及时维修”的原则，以此保障设备始终维持良好的运行状态。

（1）启闭设备养护方面，要定期对闸门开展除锈、防腐作业，及时更换老化、破损的止水橡皮，同时仔细检查并精准调整闸门的平整度与密封性，防止出现漏水等问题。对于启闭机，需做好清洁与润滑工作，认真检查并紧固各连接部位，对磨损严重的零部件及时更换，确保启闭机运行灵活且平稳。钢丝绳的养护也不容忽视，要定期进行润滑、除锈处理，一旦发现断丝、锈蚀严重的情况，应立即更换，避免断裂事故的发生。（2）控制系统养护中，要定期检查电气线路，及时更换老化、破损的线路和部件。对仪表、传感器进行校准，保证其显示准确、工作正常。此外，还需定期对控制软件进行维护，确保控制指令能够精准传达与执行。（3）防渗、排水设备养护时，要定期清理排水孔、反滤层，清除其中的淤堵物，及时更换老化、破损的止水橡皮，维持良好的防渗、排水功能。

3.3 日常养护管理

日常养护作为水闸养护工作的基石，对于保障水闸长期稳定运行至关重要，必须构建常态化的养护机制，清晰界定养护的具体频次与责任主体。（1）在日常养护的具体内容上，要定期对水闸上下游的泥沙、漂浮物进行全面清理，防止其发生淤积和堵塞现象，影响水闸的正常过流和启闭功能。定期细致检查水闸的防护设施，如护栏、警示标识等，确保其完好无损，能够发挥应有的防护和警示作用。保持水闸周边环境的整洁有序，及时清除杂草、杂物，避免其滋生虫害或影响水闸外观。定期对养护所需的设备、工具进行检查和维护，保证其性能良好，能够随时投入正常使用。（2）要高度重视养护记录工作，详细、准确地记录养护时间、具体养护内容、采取的养护措施以及最终的养护效果。这些记录不仅能为后续的养护工作提供有力的参考依据，还能实现养护工作的可追溯性，便于对养护工作进行评估和改进。

4 水闸安全运行与检查养护的优化措施

4.1 完善检查养护体系

为保障水闸安全运行，需构建一套科学完备的检查养护管理制度。（1）明确检查养护工作的具体流程，从前期准备、现场检查到结果记录与反馈，每一步都应清

晰规范；制定严格统一的标准，涵盖检查项目、质量要求、验收规范等，确保工作质量；合理确定检查养护频次，依据水闸的重要程度、运行状况等因素，划分不同等级，实施差异化安排；清晰划分责任分工，将各项任务落实到具体部门和个人，避免出现职责不清、推诿扯皮现象。（2）要细化检查养护内容，针对不同类型（如节制闸、分洪闸等）、不同运行年限的水闸，深入分析其特点与潜在问题，制定个性化的检查养护方案，突出检查重点和养护难点。此外，建立完善的检查养护台账，对检查中发现的隐患、采取的养护措施以及最终处理结果等进行详细记录，形成隐患排查、养护实施、效果反馈的闭环管理机制，保障各项工作扎实有效推进。

4.2 提升养护技术水平

基于水闸实际运行工况，为提升检查养护工作质量，需积极引入先进的检查养护技术与设备。无损检测技术便是其中关键一环，它借助超声波、射线等手段，在不破坏水闸主体结构表面的前提下，精准探测结构内部裂缝、空洞等隐患，有效克服了传统人工目视、敲击检查难以发现内部缺陷的局限，大幅提高隐患排查的准确性与全面性。（1）自动化监测设备的应用同样不可或缺。通过在水闸关键部位布置传感器，可对水位、流量、结构位移、渗漏等关键指标进行实时动态监测，并将数据实时传输至监控中心。一旦数据超出预设安全范围，系统会立即发出警报，为养护人员及时采取应对措施提供依据，保障水闸安全运行。（2）养护人员的技术水平直接影响检查养护效果。应定期组织专业培训课程，邀请行业专家授课，开展技术交流活动，分享最新技术与实践经验，提升养护人员的专业技能和应急处置能力，确保其熟练掌握各类技术与设备操作方法，高质量完成养护任务^[4]。

4.3 强化日常运行管控

要严格规范水闸运行操作流程，制定详细且明确的操作标准，清晰界定各岗位的职责范围，杜绝违规操作

以及盲目启闭闸门等行为，从操作源头保障水闸运行安全。（1）在水闸运行期间，需加强实时监测力度，安排专人密切留意水位、流量、流速等关键指标的动态变化。依据这些指标的实际情况，及时、科学地调整水闸运行状态，防止因运行参数不合理而引发安全隐患。

（2）应建立健全应急处置机制。针对设备故障、结构损坏、水位异常等可能出现的突发状况，制定全面且具有可操作性的应急预案。提前配备充足的应急物资和设备，并定期组织应急演练，让相关人员熟悉应急流程 and 操作方法，提升应急处置能力，确保在突发情况发生时能够迅速响应、有效应对，保障水闸安全稳定运行。

结束语

水闸安全运行与检查养护是一项系统而复杂的工作，关乎水利工程的长期稳定与可持续发展。通过明确安全运行核心要求，精准把握检查养护重点内容，并采取科学有效的养护措施，能够及时发现并消除潜在安全隐患，保障水闸各项功能的正常发挥。同时，完善检查养护体系、提升养护技术水平、强化日常运行管控等优化措施的实施，将进一步提升水闸安全管理的精细化、科学化水平。在未来的工作中，我们应持续关注水闸运行状况，不断总结经验，创新管理方法，以适应水利工程发展的新需求，为保障国家水安全、促进经济社会高质量发展贡献力量。

参考文献

- [1]徐怀庆,衡鹏,吴宏达.谈水利工程施工管理中水闸安全运行及检查养护[J].中文科技期刊数据库(引文版)工程技术,2025(3):058-061.
- [2]林森.水利工程施工管理中水闸安全运行措施分析[J].水上安全,2025(3):173-175.
- [3]章瑞银.水利工程施工管理中水闸安全运行与检查养护研究[J].中国科技期刊数据库 工业A,2024(7):0116-0119.
- [4]王旭国,何曜麟,高利民.水闸运行管理与维修养护的措施[J].数码设计(电子版),2023(3):0771-0773.