水利工程管理中水闸安全运行管理措施

司东东

新疆水利水电勘测设计研究院有限责任公司　新疆　乌鲁木齐　830000

摘　要：水利工程管理中，水闸的安全运行是核心环节。为保障其稳定工作，需构建全面的安全运行管理体系，涵盖设备检测维护、监控系统智能化、管理制度完善及生态环境保护等方面。通过定期检测关键设备、应用现代科技手段监控、完善规章制度与操作规范、强化水质与生态保护措施，确保水闸在防洪、灌溉、供水等多方面发挥最大效能，为水利工程的安全与可持续发展提供坚实保障。

关键词：水利工程管理；水闸安全运行；管理措施

引言：水闸作为水利工程的关键组成部分，其安全运行直接关系到防洪减灾、水资源调配及生态环境保护等多重目标的实现。随着水利工程规模的不断扩大和功能的日益复杂化，水闸的安全管理面临着前所未有的挑战。因此，深入探讨并实施有效的水闸安全运行管理措施，对于保障水利工程整体效能、促进水资源合理利用及保护生态环境具有重要意义。本文旨在综合分析并提出针对性的管理策略，以确保水闸长期安全稳定运行。

1 水闸的基本功能与特点

1.1 水闸的定义与分类

（1）水闸的概念。水闸是一种在河道、渠道、水库等水域上建造的低水头水工建筑物，其主要功能是通过闸门的开启和关闭来控制水流，进而调节水位和流量。水闸作为水利工程的重要组成部分，具有广泛的应用价值，能够满足防洪、灌溉、发电、航运、环保等多重需求。（2）根据功能分类。根据功能的不同，水闸可以分为多种类型。其中，引水闸（又称取水闸或渠首闸）主要建在河道、水库或湖泊的岸边，用于控制引水流量，以满足灌溉、发电或供水的需要。排水闸则多建于江河沿岸，用于排除内河或低洼地区对农作物有害的渍水，同时也能抵挡外河洪水，实现双向挡水和双向过流。分洪闸通常建在河道的一侧，其主要作用是将超过下游河道安全泄量的洪水泄入分洪区或分洪道，以削减洪峰，保护下游地区的安全。此外，还有节制闸（拦河闸、泄洪闸）、冲砂闸（排沙闸）、挡潮闸等，分别用于调节水位、控制下泄流量、排除淤积的泥沙以及抵挡海水入侵等。

1.2 水闸的结构与工作原理

（1）闸室、上下游连接段等主要组成部分。水闸通常由上游连接段、闸室和下游连接段三大部分组成。上游连接段主要作用是引导水流平稳地进入闸室，同时起到防冲和防渗的作用。闸室段是水闸的核心部分，用于控制过闸流量及上下游水位，主要由闸门、闸墩、底板、工作桥、交通桥等组成。下游连接段则主要作用是消除下泄水流的动能，使水流能够顺利与下游河床连接，避免发生冲刷现象[1]。（2）闸门、启闭机等关键设备及其作用。闸门是水闸控制水流的关键设备，通常由闸框、闸板、止水装置等组成。启闭机则用于开启和关闭闸门，常见的启闭机类型有卷扬式启闭机、液压启闭机等。当需要调节水位或流量时，操作人员会通过启闭机驱动闸门上下移动，从而实现水流的精确控制。

1.3 水闸在水利工程中的作用

（1）调节水流、防洪排涝、灌溉供水等。水闸在水利工程中发挥着至关重要的作用。通过调节闸门的开启程度，可以精确地控制水流的流量和流向，从而满足防洪、排涝、灌溉、供水等多种需求。在洪水期间，关闭闸门可以抵挡洪水侵袭；在枯水季节，开启闸门则可以引水灌溉或供水。（2）对周边生态环境的影响。水闸的建设和运行对周边生态环境也产生着重要影响。一方面，水闸能够调节水位，改善水域生态环境，提高水质；另一方面，水闸的调度和运行也可能对水生生物的栖息地和迁徙路线造成影响。因此，在水闸的设计和运行管理中，需要充分考虑生态环境因素，制定合理的调度方案和保护措施，以实现水利工程和生态环境的协调发展。

2 水利工程管理中水闸安全运行现状分析

2.1 水闸安全运行管理的现状

（1）管理机制与规章制度。水闸的安全运行管理依赖于科学的管理机制和健全的规章制度。当前，我国的水闸管理机制主要由水利部门负责，地方水行政主管部门具体执行。这一管理机制明确了各级管理单位的职责，确保了水闸管理的有效性和连续性。同时，我国还制定了一系列规章制度，如《水闸运行管理办法》等，这些规章制度涵盖了水闸管理的各个方面，包括设备操作、检查监测、维修养护、防汛管理等，为水闸的安全运行提供了有力的法律保障。（2）监测与维护技术的应用。随着科技的不断发展，水闸的监测与维护技术也得到了显著提升。现代水闸普遍安装了自动化监控系统，

通过传感器实时监测水闸的各项运行参数，如水位、流量、闸门开度等。这些数据的实时采集和分析为管理人员提供了科学的决策依据。同时，现代水闸还采用了先进的维护技术，如定期清洗、润滑、紧固等，以确保设备的性能和可靠性。此外，针对关键设备，如启闭机、电气设备等，还采用了状态监测和预防性维护策略，以减少故障发生的可能性[2]。（3）应急响应与处理能力。为确保水闸在紧急情况下的安全运行，各地都制定了应急预案，并定期组织演练。应急预案明确了应急响应的流程、责任分工和处置措施，以确保在突发事件发生时能够迅速、有效地进行应对。同时，各地还加强了应急队伍建设，提高了应急处置能力。通过演练和培训，应急队员能够熟悉应急流程，掌握应急处置技能，确保在紧急情况下能够迅速响应并有效处置。

2.2 存在的主要问题与挑战

（1）设备老化与维护困难。部分水闸由于使用年限较长，设备老化严重，给安全运行带来了挑战。这些老化设备不仅性能下降，还可能导致安全隐患。同时，由于维护经费不足或维护技术落后等原因，部分水闸的维护工作难以得到有效开展。（2）水质污染与生态环境影响。随着工业化、城市化进程的加快，水质污染问题日益严重。被污染的水源不仅加速了水闸设备的老化速度，还可能对水闸的结构安全构成威胁。此外，水闸的运行和管理也可能对生态环境产生不良影响，如改变水流方向、影响下游水生生物的生存等。（3）监管不力与管理制度缺失。尽管我国已经制定了一系列水闸管理的规章制度，但在实际操作中仍存在监管不力、制度执行不到位等问题。部分地区由于管理人员素质不高、责任心不强等原因，导致水闸管理存在漏洞。同时，部分地区的规章制度还不够完善，缺乏针对性和可操作性，难以适应水闸管理的实际需求。

3 水利工程管理中提高水闸安全运行管理的关键措施

3.1 加强设备检测与维护

（1）闸门、闸槽、润滑系统等关键设备的定期检测。确保水闸安全运行的首要任务是加强对关键设备的定期检测。闸门作为水闸的核心部件，其运行状态直接影响到水闸的整体性能。因此，应定期对闸门进行开闭试验，检查其启闭是否灵活、密封是否严密、有无变形或损坏等情况。同时，对闸槽进行清理和检查，确保无杂物堵塞，保持闸门运行轨道的顺畅。润滑系统是水闸设备稳定运行的重要保障，需定期检查润滑油的质量和数量，及时更换或补充，以减少设备磨损和故障率。（2）维护计划的制定与执行。制定科学合理的维护计划是提高水闸设备运行效率的关键。维护计划应根据设备的使用频率、工作环境、历史故障记录等因素综合考虑，明确各项维护任务的周期、内容和责任人。执行过程中，应严格按照计划进行，确保每一项维护任务都得到有效落实。同时，建立维护记录档案，详细记录每次维护的时间、内容、结果等信息，为后续的设备管理和维护提供参考。（3）老化设备的更新与改造。针对部分老化严重、性能下降的设备，应及时进行更新或改造。通过引入新技术、新材料，提高设备的可靠性和耐用性。更新或改造过程中，应注重与现有系统的兼容性和协调性，确保改造后的设备能够顺利融入现有的水闸管理系统中。同时，对更新或改造后的设备进行严格的测试和验收，确保其性能满足设计要求[3]。

3.2 提升监控系统智能化水平

（1）现代科技手段的应用。随着科技的不断发展，现代科技手段在水闸管理中的应用越来越广泛。传感器、监控摄像头等设备的引入，使得水闸的运行状态可以实时监测。传感器可以实时监测水位、流量、闸门开度等关键参数，为管理人员提供准确的决策依据。监控摄像头则可以对水闸的运行现场进行实时监控，及时发现并处理异常情况。这些现代科技手段的应用，大大提高了水闸管理的智能化水平。（2）数据采集、分析与预警系统的建立。在监控系统的基础上，建立数据采集、分析与预警系统至关重要。通过对采集到的数据进行深入挖掘和分析，可以及时发现设备的异常状态和潜在故障。同时，根据分析结果设置预警阈值，当设备参数超过阈值时自动触发预警，提醒管理人员采取相应的应对措施。预警系统应与应急响应机制紧密结合，确保在紧急情况下能够迅速响应并有效处置。此外，通过对历史数据的分析，还可以预测设备的未来运行趋势，为设备的预防性维护提供科学依据。（3）智能化运维管理平台的搭建。搭建智能化运维管理平台，实现水闸设备的远程监控、智能诊断和故障预警。该平台应集成设备监控、数据分析、维护管理、应急处置等多个功能模块，为管理人员提供一个全面的运维管理环境。通过该平台，管理人员可以随时随地查看设备的运行状态、历史数据和报警信息，及时制定并执行维护计划。同时，该平台还可以提供智能诊断服务，根据设备的运行数据和分析结果，自动推荐维修方案或建议更换部件。

3.3 完善管理制度与规范操作

（1）规章制度的制定与完善。完善的管理制度是确保水闸安全运行的基础。应根据国家相关法律法规和行业标准，结合水闸的实际情况，制定一系列规章制度。这些规章制度应涵盖设备操作、检查监测、维修养护、防汛管理、应急处置等多个方面，为水闸的安全运行提供全面的制度保障。同时，定期对规章制度进行修订和完善，确保其适应水闸管理的实际需求。（2）操作人员的培训与考核。操作人员是水闸安全运行的关键。应定期组织操作人员参加培训，提高他们的专业技能和安

全意识。培训内容应包括设备操作、维护保养、故障处理、应急处置等方面的知识和技能。同时，建立操作人员考核机制，通过定期考核检验他们的学习效果和实际操作能力。对于考核不合格的人员，应给予再培训或调岗处理，确保每个操作岗位都由合格的人员担任。（3）应急预案的制定与演练。应急预案是提高水闸应急处置能力的重要手段。应根据水闸的实际情况和潜在风险，制定科学合理的应急预案。预案应明确应急响应的流程、责任分工、处置措施和救援资源等内容。同时，定期组织应急预案演练，检验预案的有效性和可操作性。通过演练，提高管理人员的应急响应速度和处置能力，确保在紧急情况下能够迅速有效地应对。

3.4 强化环境保护与生态修复

（1）水质监测与保护措施。水闸的管理不仅关系到水利工程的安全运行，还与水质和生态环境的保护密切相关。因此，必须加强对水质的监测和保护。通过安装水质监测设备，实时监测水闸上下游的水质状况，及时发现并处理水质污染问题。同时，采取有效的水质保护措施，如建设生态缓冲带、设置水质净化设施等，减少水污染对水闸及周边环境的影响。对于发现的水质污染问题，应及时向相关部门报告，并协同采取治理措施，确保水质安全。（2）周边生态环境的保护与修复。水闸周边生态环境的保护与修复是水利工程可持续发展的重要组成部分。应充分考虑水闸建设对生态环境的影响，采取科学合理的生态修复措施。例如，在水闸上下游设置人工湿地或生态滤池，利用植物和微生物的净化作用改善水质；在周边区域种植适宜的水生植物和陆生植物，构建多层次的生态景观，提高生态系统的稳定性和生物多样性。同时，加强对水闸周边区域的巡查和管理，防止非法排污和破坏生态环境的行为发生[4]。（3）可持续发展策略的实施。为实现水闸管理的可持续发展，应制定并实施一系列可持续发展策略。这些策略应包括节水措施、资源循环利用、生态友好型管理等。节水措施可以通过优化水闸调度、推广节水灌溉等方式实现，以减少水资源的浪费。资源循环利用则可以通过收集和处理水闸排放的废水，将其用于灌溉、冲厕等低质用水领域，实现水资源的再利用。生态友好型管理则强调在水闸的设计、建设和管理过程中充分考虑生态环境因素，采用生态友好的技术和方法，减少对生态环境的影响。

结束语

综上所述，水利工程管理中水闸的安全运行管理是一项系统工程，需要综合考虑设备维护、技术创新、制度建设和生态环境保护等多个方面。通过加强日常监测与维护，提升监控系统智能化水平，完善管理制度与规范操作，以及强化环境保护与生态修复措施，我们可以有效提升水闸的安全运行能力。未来，随着科技的不断进步和管理理念的不断创新，水闸的安全运行管理将迎来更多机遇与挑战，为水利事业的可持续发展贡献力量。

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):126-127.

[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,(04):43-44.

[3]李渊.水利工程中水闸施工技术的应用与管理措施研究[J].价值工程,2024,(07):70-71.

[4]王强.水利工程水闸安全运行管理制度优化探讨[J].水电能源科学,2023,(10):97-98.