

水闸启闭机安全操作规程及标准化管理研究

陈森潮

温州长江工程项目管理有限公司 浙江 温州 325000

摘要：本文深入探讨了水闸启闭机的安全操作规程及标准化管理。概述了水闸启闭机的基本组成和重要作用，详细阐述了操作前的准备工作、操作步骤与注意事项以及应急处理措施。在标准化管理方面，文章从维修保养、安全检查、操作人员培训等方面进行全面阐述。以北堤水闸与九村水闸为例，介绍了其在运维管理实践中的经验做法，包括日常巡查、维修保养、安全管理和应急处理等方面的具体措施和成效。

关键词：水闸启闭机；安全操作规程；标准化管理

1 水闸启闭机概述

水闸启闭机是水闸工程中的核心设备，承担着调控水闸闸门启闭操作的重任，从而实现对水流的精确调控。作为水闸运行系统的关键组件，启闭机在防洪排涝、农田灌溉、水上运输、水力发电等众多领域均扮演着举足轻重的角色。水闸启闭机主要由驱动装置、传动装置、制动装置、控制装置及机架等核心部件构成。其中，驱动装置作为启闭机的动力源泉，可能采用电力、液压或气动等多种形式。例如，电力驱动装置通常能提供稳定的动力输出，适用于各种规模的启闭机；而液压驱动装置则以其高压、大流量的特点，在大型水闸启闭机中得到了广泛应用。传动装置则负责将驱动装置产生的动力传递至闸门，驱动其进行启闭操作。制动装置则在必要时迅速制动闸门运动，确保启闭作业的安全性和可靠性。在构造方面，水闸启闭机通常采用高强度、耐腐蚀的优质材料制造，如铸钢、不锈钢等，以承受闸门启闭时产生的巨大力量及恶劣的工作环境。同时，启闭机的设计亦充分考虑了操作的便捷性和维护的便利性，便于操作人员轻松进行启闭作业，并在必要时实施快速维修。依据实际应用需求，水闸启闭机可分为固定卷扬式启闭机、移动式启闭机、液压启闭机等多种类型。固定卷扬式启闭机适用于中小型水闸，具有结构简单、操作方便等特点；移动式启闭机则可根据需要移动至不同位置，适用于多种场景；而液压启闭机则以其高压、大流量和快速响应的特点，在大型水闸中得到了广泛应用^[1]。例如，在大型水闸中，液压启闭机的液压系统通常需要满足20MPa以上的高压力要求，同时具备每秒数百升的流量输出能力，以满足快速启闭闸门的需求。同时，液压元件的密封性和耐腐蚀性也有严格要求，以确保启闭机的长期稳定运行。因此，在选用启闭机时，需充分考量水闸的实际情况及运行需求，选用性能稳

定、操作简便、维护便捷的启闭机产品。同时，在使用过程中，亦需定期对启闭机进行检查与维护，确保其始终保持良好的工作状态。

2 水闸启闭机安全操作规程

2.1 操作前的准备工作

在操作水闸启闭机之前，必须做好充分的准备工作，以确保操作的顺利进行和人员的安全。首先，操作人员应仔细检查启闭机的电气系统、传动系统和制动系统是否正常，确认各部件无损坏或异常。同时要检查电源线路是否完好，电压是否稳定，避免因电气故障导致启闭机失控或损坏；操作人员还需确认闸门的位置和状态，确保闸门处于可启闭的初始位置，并且周围无障碍物干扰。在准备过程中，操作人员还需佩戴好个人防护装备，如安全帽、防护眼镜、防护手套等，以防意外事故发生。

2.2 操作步骤与注意事项

在确认准备工作完成后，操作人员可以按照以下步骤操作水闸启闭机：第一，启动电源，检查指示灯和仪表显示是否正常。第二，按照启闭机的操作规程，逐步操作控制开关，使闸门开始启闭。在操作过程中，操作人员需密切关注闸门的启闭情况，以及启闭机的运行状态。如发现异常声音、振动或温度过高等现象，应立即停止操作，并检查原因。第三，操作人员还需注意控制闸门的启闭速度，避免过快或过慢导致水流冲击或闸门损坏。在操作结束后，操作人员应关闭电源，并清理现场，确保设备处于良好状态。

2.3 应急处理措施

在操作水闸启闭机的流程中，可能会遭遇若干突发状况，包括电气系统故障、机械故障以及人为操作失误等情况。为有效应对此类紧急事件，操作人员必须熟练掌握应急处理的相关措施。一旦故障或异常情况发生，

操作人员需即刻中止操作,并迅速切断电源,以防止故障进一步蔓延或引发更为严重的损失。依据故障的具体类型和严重程度,应采取相应的应急处理手段,例如启动备用电源系统、启用备用启闭机设备或进行紧急维修作业等。同时,操作人员还需及时向上级管理部门报告故障的具体状况,并积极协同维修技术人员进行故障排除及修复作业。在处理故障的全过程中,操作人员需保持冷静的心态,严格遵守安全操作规程,以确保自身及他人的生命财产安全^[2]。

3 水闸启闭机的标准化管理

3.1 标准化管理的概念与意义

标准化管理,乃是通过构建并贯彻一系列统一的标准、规范及流程,对特定工作或活动实施有序、高效且安全的管理方式。在水闸启闭机的管理工作中,标准化管理扮演着至关重要的角色。其能够确保启闭机的操作、维护保养及安全检查等各项任务均依照既定标准执行,从而增强工作的规范性和精确性。标准化管理有助于优化资源配置,削减管理成本,并提升工作效率。通过确立标准化的操作流程与维护规范,能够减少无谓的损耗及重复性劳动,进而提升设备的利用效率和可靠性。标准化管理对于提升安全管理水平、降低事故风险亦具有显著作用。通过制定并执行严格的安全标准及操作规程,可以有效预防和控制启闭机操作过程中潜在的安全隐患,确保人员及设备的安全无虞。

3.2 启闭机维修养护的标准化

为达成维护与保养工作的标准化,必须制定详尽的维护与保养计划及操作规程。具体而言,需采取以下措施:(1)构建启闭机的维护与保养档案,详细记录设备维修记录、性能参数及故障状况等信息,以便为后续维护与保养工作提供重要参考。(2)设定并定期执行维护与保养计划,涵盖日常巡检、定期维护及故障维修等多个方面。在日常巡检过程中,需对启闭机的电气系统、传动系统、制动系统及润滑系统等关键部位进行全面检查,及时发现并解决潜在问题。在定期维护阶段,则应根据设备运行状况及维护保养档案,对设备实施全面检查与维护,包括清洁、润滑、更换易损件及调试等工作。(3)建立健全故障维修流程及应急处理机制,确保在设备发生故障时能够迅速响应并采取有效措施进行修复。例如,根据ISO 9001标准,水闸启闭机的维修保养应建立详细的记录系统,包括保养时间、保养内容、保养人员、保养结果等信息,以便进行追溯和质量控制。

3.3 启闭机安全检查的标准化

建立安全检查制度,明确检查的周期、人员和责任

分工。检查周期应根据设备的运行情况和风险因素进行合理设置,确保检查的及时性和有效性;检查人员应具备相应的专业知识和技能,能够准确识别和处理安全隐患。在责任分工方面,应明确各级管理人员和操作人员的责任和职责,确保安全检查工作得到有效落实;制定详细的安全检查内容和标准,包括电气系统的安全性、传动系统的可靠性和制动系统的灵敏度等方面。在检查过程中,应严格按照标准进行检查和记录,确保检查结果的准确性和可靠性。对于发现的安全隐患和问题,应及时采取措施进行整改和处理,确保设备的安全运行^[3]。

3.4 启闭机操作人员的标准化培训

为实现操作人员标准化培训的目标,需构建全面且系统的培训计划与内容。该计划需清晰界定培训目标及要求,旨在提升操作人员的安全意识,使其熟练掌握设备操作流程与维护规范,并具备故障处理及应急响应能力。培训计划应详尽规划培训时间、地点、方式及课程内容等要素。培训内容需全面覆盖设备的结构原理、性能特征、操作流程、维护保养、故障排查及安全检查等多个维度。在培训形式上,可灵活运用理论讲授、现场实操、模拟演练及案例分析等多种教学手段,以增强培训的实效性针对性。同时,建立健全的培训考核机制,对操作人员的培训成效进行科学评估与严格考核,确保其专业素养与操作技能达到规定标准。对于考核未达标的人员,需安排重新培训并组织补考,直至其满足标准要求。

4 案例:北堤水闸与九村水闸的运维管理实践

4.1 项目背景

灵昆岛片区,一个坐落于瓯江口的独特地理区域,长期以来一直面临着潮汐侵袭、洪涝灾害等自然威胁。这些自然灾害不仅对当地居民的生活构成重大挑战,也对农业生产造成严重影响。为了有效应对这些自然灾害,确保城镇和农田的安全,北堤水闸与九村水闸的建设和运行显得尤为关键。它们作为灵昆岛片区的重要水利设施,承担着防洪、排涝、挡潮等多重任务,是保障区域安全的重要防线。

4.2 水闸概况

4.2.1 北堤水闸

位置:北堤水闸坐落于瓯江口浅滩一期堤防上,是灵昆岛片区防洪、排涝、挡潮体系中的核心组成部分。

规模:该水闸设计为3孔,每孔宽6.0米,总净宽达到18.0米。闸槛高程设定为-1.00米,以满足不同水位下的挡水需求。其最大下泄流量可达到惊人的186.8立方米/秒,

足以应对大多数极端天气条件下的水流压力。

等级与功能：作为中型水闸，北堤水闸的工程等别为Ⅲ等。自建成以来，它与双昆、北江坦、盟建、海思等水闸协同作战，共同守护着灵昆岛片区的安全，为社会和经济发展作出了巨大贡献。

4.2.2 九村水闸

位置：九村水闸则位于洞头区灵昆北段标准堤（二期）桩号K1+257位置，同样承担着重要的防洪、排涝任务。

等级与设计流量：该水闸的等别为Ⅱ等，建筑物级别为2级，设计流量为114.2立方米/秒。这些技术参数确保了九村水闸在面对各种水文条件时都能保持稳定的运行。

维修养护：九村水闸的维修养护工作涵盖了水工建筑物、闸门、启闭机、机电设备、附属设施以及物料动力消耗等多个方面。这些工作旨在确保水闸的长期稳定运行，防止因设备老化或损坏而导致的安全隐患。

4.3 运维管理实践

4.3.1 日常巡查与监测

为了确保水闸的安全运行，北堤水闸与九村水闸都建立了严格的日常巡查制度。巡查人员会定期对水闸的各个部位进行细致检查，包括闸门、启闭机、机电设备等运行状态。利用现代科技手段，如远程监控系统和传感器技术，对水闸的运行数据进行实时监测。这些数据包括水位、流量、闸门开度等关键参数，能够帮助管理人员及时发现并处理异常情况，确保水闸始终处于最佳工作状态^[4]。

4.3.2 维修养护

维修养护是水闸运维管理的关键环节；北堤水闸与九村水闸都制定详细的维修养护计划，并根据实际情况进行动态调整。维修养护工作主要包括对闸门、启闭机、机电设备等定期保养和维修，以及对附属设施如护栏、照明设施等的检查和维修。这些工作旨在预防设备老化、磨损和故障，确保水闸能够在各种极端天气和水文条件下稳定运行。在维修养护过程中，北堤水闸与九村水闸注重采用先进的技术手段和方法。例如，对于闸门的维修，采用高精度测量设备和先进的焊接技术，确保闸门修复后的尺寸精度和密封性能；对于启闭机的维修，采用振动分析和润滑监测技术，及时发现并解决潜在的机械故障；对于机电设备的维修，则采用模块化维修和备件更换策略，缩短维修时间，提高维修效率。同时，北堤水闸与九村水闸还建立完善的物料动力消耗

管理制度。对维修养护过程中所需的备件、材料、润滑油等进行统一采购和库存管理，确保维修工作能够及时有效地进行；定期对物料动力消耗进行统计分析，优化物料使用方案，降低运维成本。

4.3.3 安全管理

安全管理是水闸运维管理的重中之重；北堤水闸与九村水闸建立健全了安全管理制度，明确了各级管理人员的职责和权限。对操作人员进行严格的安全培训和考核，确保他们熟练掌握安全操作规程和应急处理技能；设立了醒目的安全警示标志，提醒操作人员和周边居民注意安全。在安全管理方面，北堤水闸与九村水闸还特别注重风险评估和隐患排查。定期对水闸进行安全检查，识别潜在的安全隐患和风险因素。针对发现的问题，制定详细的整改措施和时间表，确保隐患得到及时消除；加强与当地和相关部门的沟通协调，共同构建完善的安全管理体系。

4.3.4 应急处理

北堤水闸与九村水闸制定了详尽的应急预案，涵盖自然灾害与紧急事件的应对策略。通过定期应急演练，提升操作人员的应急反应速度和团队协作能力。同时，两水闸与相关职能部门建立了联动机制，确保紧急情况下迅速响应，协调资源应对突发事件。在多次极端天气和洪水事件中，两水闸成功发挥了防洪、排涝、挡潮作用，保障了周边安全，积累了宝贵经验，为其他水利设施提供了参考。

结束语

通过对水闸启闭机安全操作规程及标准化管理的研究，本文揭示了其在水利设施运维中的重要性。北堤水闸与九村水闸的成功经验，不仅提供宝贵的实践指导，也强调了标准化管理在提升水利设施运维效率和安全性方面的关键作用。未来，应继续深化对水闸启闭机运维管理的研究，推动其向更加智能化、精细化的方向发展。

参考文献

- [1]徐灿灿,黄昕,池辰,等.水利工程精细化管理实施条件及推广策略研究[J].江苏水利,2023,(11):42-45.
- [2]郭军,柳斌,孙长松,等.三河闸工程精细化管理实践与成效[J].治淮,2023,(10):39-40.
- [3]张劲松,沈菊琴,郭宁,等.水利工程运行精细化管理的理论与实践探索[J].水利经济,2023,41(02):33-40+94.
- [4]窦朝飞.华泾港泵闸安全鉴定分析[J].珠江水运,2021,(13):3-5.