

水利工程管理中水闸安全运行措施研究

田昊

新疆维吾尔自治区塔里木河流域开都孔雀河水利管理中心

DOI:10.12238/hwr.v9i4.6274

[摘要] 在当前社会经济发展的背景下,水利工程作为国家基础设施建设的重要组成部分,对于防洪、灌溉、发电等方面发挥着不可替代的作用。水闸作为水利工程中的关键设施,其安全运行直接关系到整个水利工程的稳定性和安全性。因此,对水利工程管理中水闸安全运行措施的研究显得尤为重要。基于此,本文深入探讨分析了水利工程管理中的水闸安全运行措施,以期为提高水闸的管理水平和确保水利工程的稳定运行提供有益的参考。

[关键词] 水利工程管理; 水闸安全运行; 措施

中图分类号: TV66 文献标识码: A

Research on Safety Operation Measures of Water Gates in Water Conservancy Engineering Management

Hao Tian

Kongque River Water Conservancy Management Center in Kaidu, Tarim River Basin, Xinjiang Uygur Autonomous Region

[Abstract] In the current context of socio-economic development, water conservancy projects, as an important component of national infrastructure construction, play an irreplaceable role in flood control, irrigation, power generation, and other aspects. As a key facility in hydraulic engineering, the safe operation of water gates is directly related to the stability and safety of the entire hydraulic project. Therefore, the study of safety operation measures for water gates in water conservancy project management is particularly important. This article aims to explore and analyze the safety operation measures of water gates in hydraulic engineering, in order to provide useful references for improving the management level of water gates and ensuring the stable operation of hydraulic engineering.

[Key words] water conservancy engineering management; Safe operation of water gates; measure

引言

在水利工程的众多组成部分中,水闸扮演着至关重要的角色,它不仅能够有效地控制水流,还能在防洪、灌溉、供水和发电等方面发挥巨大作用。然而,水闸的安全运行直接关系到水利工程的整体效益和下游区域的安全。因此,深入研究水闸的安全运行措施,对于确保水利工程的长期稳定和人民生命财产安全具有重要意义。

1 水利工程管理中水闸安全运行的重要性

随着水利工程建设规模不断扩大,对水闸这一类重要基础设施的安全运行也提出更高要求。根据相关数据调研显示,目前我国已建成流量 $5\text{m}^3/\text{s}$ 及以上水闸共计100321座,其中大、中型水闸分别为923座、6697座;现有水闸类型主要包括分洪闸、排(退)水闸、挡潮闸、引水闸以及节制闸等,在促进水资源配置优化、生态环境改善以及加强防洪减灾等方面取得了巨大的经济

效益和社会效益。由于水闸运行过程中存在诸多不确定性因素,再加上水闸工程环境的特殊性和技术条件限制,促使水闸安全运行管理难度提升,同时也伴随着水闸建成后缺乏有效的管理维护措施落实情况,导致目前水闸运行存在诸多安全隐患,安全运行风险加剧。一旦相关管理工作落实不到位,不仅会直接影响水闸运行的综合效益,也极易引发一系列安全事故,进而造成严重危害。

因此,在水利工程管理中,要重点加强水闸安全运行管控,从可持续发展、风险预防以及优化安全运行管理等方面着手,转变原有“重建轻管”思想观念,着重加强水闸运行状态监测及异常情况分析,为水闸安全运行管理各项工作科学有效开展提供参考依据,降低各类安全事故发生几率同时,又能促进水闸安全运行水平进一步提升,从而实现水利工程建设经济效益、社会效益最大化。

2 水利工程管理中水闸安全运行措施

2.1 加强标准化管理

标准化是提升水闸安全运行水平的重要抓手。水利主管部门应会同相关单位,制定统一的水闸运行维护技术标准,明确检查内容、周期、方法、判定原则等,为现场管理提供可操作的“指挥棒”。对不同类型、不同规模的水闸,还应编制个性化的操作规程和应急预案,确保管理措施精准到位。在实践中,要加强对标准执行情况的监督检查,对发现的违规行为要严肃问责,切实扭转“重建轻管”的不良风气。唯有通过标准引领,方能破除管理的随意性和盲目性,推动水闸管理迈上规范化、精细化的轨道。

2.2 保证水闸装置使用效果

闸门开关和止水装置作为水闸的关键组成部分,它们的性能好坏直接关系到水闸的整体运行效率和安全性。因此,负责管理的部门必须对这些核心部件的日常保养和维护给予高度重视。具体来说,需要定期对闸门的启闭机构进行细致的检查和校验,确保其运行顺畅无阻。对于在检查过程中发现的任何机械磨损、油液污染或其他潜在问题,都应迅速采取措施进行更换或修复,以避免小问题演变成大故障。此外,对于那些容易损坏的部件,例如闸门槽钢、止水橡皮等,管理部门应预先采购足够的备品备件,并妥善存放,以便在发生故障时能够立即进行更换,从而最大限度地减少停闸时间,保证水闸的连续运行。在汛期到来之前,还应组织一次全面的闸门体检,通过模拟不同的工作条件和环境,对闸门进行反复的试验和检验,确保在紧急情况下,闸门能够安全、稳定、可靠地投入使用,保障防洪安全和水资源的有效管理。

2.3 保障支撑装置稳定与控制闸门振动

为了确保闸门的稳定运行,支撑装置的稳定性是至关重要的。在日常的维护工作中,我们应当特别关注滑轨和滑块的磨损状况,通过定期补充润滑脂来降低摩擦系数,从而保证闸门的顺畅运作。如果在检查过程中发现滑轨和滑块出现了异常的磨损或者变形,我们必须立即采取行动,更换这些受损的部件,以防止可能发生的卡阻或脱轨等严重事故。对于采用定轮式支承装置的闸门,我们还需要特别留意轴承是否出现了锈蚀,以及轴套是否出现了松动等状况。在必要时,应迅速进行修复或更换工作,以确保装置的正常运行。除此之外,闸门的振动问题也不容忽视,因为它是影响水闸安全的一个重要因素。一旦检测到异常振动,我们必须仔细分析其产生的原因,并对闸底、闸墩、闸顶等关键部位进行彻底检查,以确定是否存在任何缺陷。一旦发现缺陷,应立即采取相应的措施,例如调整弹簧的刚度或增设减振装置等,以减少振动对闸门的影响。只有从源头上控制好支承装置的稳定性和振动问题,我们才能从根本上消除安全隐患,确保闸门的长期安全和稳定运行。

2.4 防止水闸震动的危害

水闸在运行过程中难免出现一定的震动,这与水流条件密切相关。为降低振动对水闸结构的危害,应加强对进出口水流的

监测和调控,避免出现涡流、射流、跌流等不利流态。必要时可在进出口增设消力池、导流墙等消能减振设施,将水流引至深潭或岸边,削弱其对闸门的直接冲击。对于已经出现震动问题的水闸,要及时开展检查维修,重点排查闸墩是否存在冲刷破坏、闸门与闸槽连接处是否存在松动脱焊等,并及时采取加固措施。从工程设计的源头来看,优化闸室布置、合理控制流速流向也是减震的有效途径。

2.5 混凝土结构的稳定性

混凝土是水闸的主体材料,其耐久性直接影响工程的使用年限。在运行管理中,要定期对闸室、岸墙、护堤等混凝土结构进行检查,重点关注裂缝、剥蚀、露筋等病害情况。对发现的缺陷要尽快修补,对病害严重的部位要及时进行加固或重建。此外,还应关注混凝土的碳化、氯离子侵蚀等耐久性问题。可采用取芯法、回弹法等无损检测技术,评估混凝土强度和损伤程度,并结合外观检查情况制定维修加固方案。对存在耐久性隐患的水闸,还可采用表面涂装、阴极保护等方法,延缓钢筋锈蚀和混凝土劣化。只有切实保障混凝土结构的完整性和稳定性,才能确保水闸经得起时间的考验。

3 水利工程管理中水闸安全运行与检查养护

3.1 加强日常的维护管理

水闸的日常维护是一项系统工程,需要全面考虑闸门、启闭机、金属结构、混凝土、机电设备等诸多要素。管理部门应根据水闸的实际情况,制定科学的养护计划,明确各部位的检查内容、频次、方法等。例如,对易磨损部件如闸门滑道、支臂铜套等,应每年检查2~4次,发现问题及时更换;对重要的启闭设备,应每月进行一次预防性维护,检查各传动部件运转是否平稳,及时添加润滑油脂等。通过精心维护,方能有效延长设备使用寿命,降低检修成本。与此同时,在维护过程中还应详细记录设备的运行工况和检修情况,为后续优化养护策略提供数据支撑。

3.2 减少淤泥堵塞

在洪水冲刷和泥沙淤积的双重作用下,水闸极易出现淤泥堵塞问题,影响闸门的启闭和密封效果。为降低淤积危害,要重视水闸前后的清淤工作。汛前应对闸门及周边进行一次全面清理,尽可能恢复其原有的过流能力。汛后可利用水位调度,定期冲刷闸底和护堤,将沉积物带离,避免其越积越多。对淤泥严重的水闸,还可采用人工清淤、机械清淤等方法,彻底清除河床沉积物。通过常态化的清淤,可有效保障水闸畅通,降低闸门故障率。

3.3 加强机器维护处理

作为水闸的“心脏”,闸门启闭机的正常运转至关重要。在日常管理中,应定期对减速器、卷扬机、液压装置等关键设备进行保养,检查各传动部件是否存在磨损、变形、锈蚀等问题,及时更换润滑油和易损件。对于长期运转的启闭机,还应关注齿轮副的啮合间隙、制动器的灵敏度等,发现异常及时调整或维修。对于全自动控制的启闭机,还要加强对PLC(可编程逻辑控制器)、传感器等电气元件的检修,定期校验和标定,确保其灵敏稳

定。与此同时,操作人员还应加强对振动、噪声、发热等异常现象的观察,这往往是设备故障的“先兆”,一经发现要立即停机检修,避免酿成事故。只有精心呵护启闭装置,方能确保其在关键时刻不掉链子。

4 案例工程

为深入了解某水利枢纽工程水闸的运行管理现状,相关人员进行了实地调研。该水闸为多功能开敞式平面钢闸门,对当地防洪抗旱至关重要。通过查阅资料、现场勘察和人员访谈,评估了其日常运维、检查养护、应急处置等环节。

4.1 日常运维制度有待完善

调研发现,该水闸虽然制定了一系列管理制度和操作规程,但在落实过程中还存在一定偏差。部分员工安全意识淡薄,日常巡检流于形式,未能严格执行“四定”规范。在设备维护方面,也未建立台账制度,养护不到位,个别闸门启闭困难,存在安全隐患。针对上述问题,水闸管理处应加强制度学习和执行力考核,明确岗位职责,细化检查内容,确保各项工作落到实处。同时完善设备档案,加强信息化管理,为设备状态跟踪、检修策略优化提供数据支撑。

4.2 水情监测预警能力不足

作为防洪抗旱的“压舱石”,水闸运行离不开精准的水情监测和预警。从调研中了解到,该水闸虽配备了水位计、流量计等监测设备,但布局不够合理,数据传输时会有中断,影响了汛期调度的及时性。同时,水闸控制系统功能单一,缺乏大数据分析能力,对暴雨、台风等极端天气预警不足。为提升监测预警水平,管理部门一方面要优化监测网布局,更新监测装置,确保监测数据完整可靠;另一方面要加快对水闸的智能化改造,引入大数据、云计算等先进技术,建立洪水预报和调度辅助决策系统,最大限度发挥水闸的防洪效益。

4.3 检查养护有待加强

水闸的检查与养护是保障其安全运行的重中之重。然而通过调研发现,该水闸在这方面还存在明显短板:闸门防腐层出现脱落,部分螺栓锈蚀;混凝土表面有裂缝、起砂等病害;启闭设备润滑、校验不到位;管理人员专业素质参差不齐,缺乏系统培训。针对这些问题,建议从以下方面加强:一是制定周密的检修计划,落实“零缺陷”要求,及时修复病害,消除隐患;二是加大专项养护力度,定期开展闸门除锈刷漆、伸缩缝嵌填、启闭机维保等工作;三是强化人才队伍建设,促进老中青梯队交替,为水闸长治久安提供人力保障。

4.4 应急处置预案有待完善

水闸在运行中极易受洪水、地震等灾害影响,因此必须未雨

绸缪,做好应急准备。在调研过程中,查阅了水闸的事故应急预案,总体可操作性不强。预案中对不同等级险情的应对措施描述较为笼统,缺乏针对性;应急物资储备不足,备品备件、抢险设备等配备不齐全;应急演练形式化,与实战脱节,工作人员应变能力欠缺。为强化风险防控,水闸管理部门应按照“预则立、不预则废”的原则,进一步修订完善预案,细化各类险情的处置措施和判定标准;同时要加强应急物资储备,补齐装备短板;此外,还应创新演练模式,通过情景构建、实兵实装等方式,着力提升一线人员的实战水平,确保关键时刻拉得出、打得赢。

通过上述分析,深感水闸安全运行管理工作的重要与紧迫。作为水利工程的关键环节,水闸的维护不容忽视。新时期,应树立现代化治理理念,健全管理体系,创新监管手段,筑牢安全生产底线,为水闸长周期安全运行提供坚实支撑。

5 结束语

综上所述,在水利工程管理中,水闸的安全运行是至关重要的。通过对水闸安全运行措施的深入研究,不仅能够提高水闸的运行效率,还能有效预防潜在的安全隐患,确保水利工程的安全与稳定。本文探讨了加强标准化管理、保证水闸装置使用效果等多方面的措施,旨在为水利工程管理者提供有益的参考和指导。然而,随着科技的进步和社会的发展,水闸安全运行面临的问题也将不断变化,需要持续关注新技术、新方法的应用,不断完善和优化水闸安全运行措施。未来,期待更多的专业人士能够加入这一领域的研究中来,共同推动水利工程管理的进步与发展,为社会的繁荣与稳定贡献力量。

[参考文献]

- [1] 钮媚娜.水闸运行管理与维修养护的措施与方法[J].水上安全,2023,(13):143-145.
- [2] 付燕琴.大中型水闸安全运行管理现状及解决对策[J].水上安全,2023,(08):178-180.
- [3] 孙莉,吴钢.水闸工程风险隐患常见问题分析[J].治淮,2023,(04):54-55.
- [4] 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,(12):42-44.
- [5] 牛广伟.于曹节制闸运行中存在问题及解决措施分析[J].海河水利,2021,(05):55-56.
- [6] 曾振雄.水闸运行的安全问题及处理措施——以深圳市为例[J].工程技术研究,2020,5(16):181-182.

作者简介:

田昊(1990—),男,族,陕西人,本科,助理工程师,研究方向:水利信息化或水利工程运行与管理。