

水利工程管理中的水闸安全运行与检查养护

单艳霞

菏泽市河湖流域工程管理服务中心

摘要: 水利工程是当今时代一项利国利民的工程建设,能有效实现水资源合理调配,同时发挥防洪防旱与发电等各项功能。水闸作为水利工程中的重要组成部分,更应当时刻保持安全运行状态,一旦运行环节出现问题,不仅可能对水利工程正常运行造成阻碍,也可能对区域内人民群众生产生活造成干扰。因此相关从业人员需要对水闸安全运行做好保障工作,定期落实检查与养护环节,以确保水闸正常发挥作用。本文以水利工程管理中的水闸管理工作实际情况为依据,分析了其运行过程中存在的安全隐患,并就其检查养护措施提出了相关建议,以便为同行业人员提供帮助。

关键词: 水利工程管理;水闸安全运行;水闸检查养护

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2023.03.078

前言: 水利工程普遍修建于江河湖渠等区域,以便对水资源做好合理调配,水闸是其中控制水资源的重要机构,能促使水利工程全面发挥防洪抗旱与灌溉发电等各项其他功能。因而水闸也是水利工程得以顺利运行的重要保障,保障水闸自身的运行状态更是水利工程管理工作的关键环节。因此相关从业人员需要在自身工作中全面分析水闸运行过程中可能面临的安全隐患与病害原因,并做好针对性处理,同时保持对水闸定期完成检查与养护的良好状态,以使其顺利运行,为水利工程发展提供有力保障。

一、水利工程中的水闸安全隐患及病害分析

(一) 安全隐患

1. 硬件问题

水利工程在我国已具备相对悠久的历史,为国家发展做出了重大贡献,其应用范围相对较宽,且属于长期工程,在运行过程中需要频繁使用。在此情况下,水闸极易出现一定程度的磨损等问题。同时由于水利工程具备较长的历史,部分工程存在建筑设计相对落后,建筑材料与建筑技术存在不成熟的问题,已无法适应时代发展。再经过长期不间断的运行,水闸整体机构的磨损程度也相对较大。种种因素都使得水闸在运行过程中可能面临各类安全隐患,需要相关从业人员予以重视^[1]。

2. 软件问题

新时代的水利工程管理工作也需要与时俱进,融入自动化管理技术等情况已经相对普遍。闸门自动监控系统已逐步开始完成数据实时采集与控制工作,各类现代通信技术、自动控制技术、计算机技术与自动运行设备都得到了广泛应用,且信息论、继电线路理论等新理念也在水利工程闸门运行中发挥了重要作用。但由整体情况来看,我国现存自动化管理技术与控制水平仍相对不理想,对水闸进行管理与控制的过程存在一定不足,难以全面融入高新科技成果,也难以保障水闸机构长期

安全稳定运行^[2]。当今时代我国现有水利工程中已有部分传统水闸经过了管理模式整改,各类现代化控制技术的应用日臻成熟,但自动化控制水平仍存在一定提升空间,水闸抗干扰能力仍需进一步提升。在后续不断完善的过程中,相关人员需要保障自动化控制系统全面落实,如图1所示。

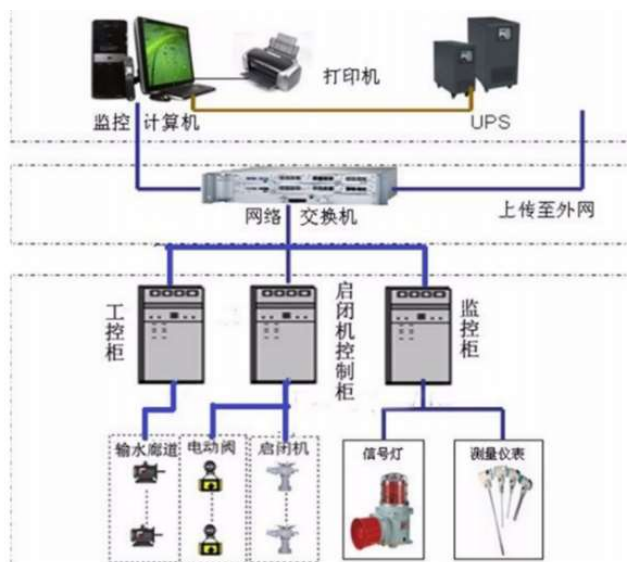


图1. 自动控制系统示意图

(二) 水闸病害

1. 水闸建筑结构病害

水闸建筑结构在漫长的运行过程中容易出现各类磨损问题,其中结构应力裂缝是闸门工程运行过程中相对常见的隐患之一。导致此问题的主要原因在于水闸建筑的混凝土结构缺乏足够的强度与配筋,同时船只在行驶过程中也容易存在对混凝土结构的撞击情况,且部分船只可能存在超载、防护设施缺陷、管理不当等各类问题,无形中为水闸建筑结构造成更大威胁^[3]。此外水闸结构中的自拌混凝土墙身也容易出现开裂的问题,导致此问题的主要原因在于混凝土施工缺乏严格标准,且自拌混凝土的裂缝往往在竣工初期出现,尤其在出海闸中更为常见,浪溅区内的岸墙、翼墙、钢筋结构等也容易在使用过程中被锈蚀,结构整体耐久性尚待提升^[4]。

2. 闸门运行病害

结构性侵蚀是闸门运行病害中相对严重的一项内容,新时代的工业废水排放量不断增大,此类废水对闸门造成的腐蚀性较强,各类基础构件都容易被侵蚀。在长期被工业废水侵蚀的情况下,闸门表面的涂层容易脱落,从而构成大面积蚀坑,上主梁也容易面临不同程度的侵蚀损害^[5]。

闸门发生卡阻是病害中的另一项内容,此问题主要

体现于直升式钢闸门运行过程中,典型特征为闸门运行过程中存在滞涩等问题,无法及时发挥应有的功能,甚至可能引发漏水等其他不良情况,对水利工程整体运行造成了一定阻碍^[6]。

(三) 其他人为因素

人为因素在水闸安全运行与检查养护工作中发挥的作用也极为重要,由于水闸现阶段尚未完全实现自动化,对其实施人为管理也是不可或缺的内容。但在实际运行过程中,管理人员仍存在一定不足,如整体素质水平相对不高、老龄化严重等问题仍时常存在,从业队伍缺乏新成员^[7]。与此同时,水闸管理与维护工作也离不开资金支持,但部分地区仍存在资金相对不足等问题,无形中影响闸门正常运行。此外,水闸安全管理与养护制度相对缺失也是一项影响因素,尤其在中小型水闸运行过程中,即使已有部分水闸管理工作具备相应管理制度,在实际工作中也并未完全落实,仍存在大部分管理人员仅依靠自身工作经验完成管理的情况。在养护环节中,管理人员未在规定时间内对闸门实施除锈上油等情况也时有发生,都在一定程度上影响了水闸后续运行^[8]。

二、水利工程管理中的水闸安全运行与检查养护策略

(一) 基本思路

1. 提升硬件设施建设水平

硬件建设水平是水利工程得以顺利运行的重要保障,因而我国水利工程建设的主要任务在于提升硬件建设水平,对硬件中现存不足做好针对性更换与淘汰,并保障更换后硬件的适用度。同时也需要重视混凝土结构可能在使用过程中存在的老化等问题,对其老化时间做好预判,提前完成修整规划,使混凝土结构在修整后达到良好运行状态,全面发挥自身功能。为避免闸门结构出现腐蚀等情况,需要对闸门结构运行检查工作制定周期性检查方案,以便在检查环节及时发现问题,做好对应的处理工作。

2. 提升软件建设水平

提升水利工程的软件建设水平是一项漫长的工作,需要在后续维护过程中长期保持对自动化控制软件系统的维护与管理工作,使系统专业化程度不断提升。同时管理人员也需要时刻关注系统中存在的不足,并做好对应的优化处理工作,使水闸运行期间存在的各类问题得到有效解决。此外也需要积极学习海内外相关先进的工作经验,保障水利工程整体管理控制水平不断提升,使相关软件与系统具备较强的先进性。最后也需要在工作过程中时刻关注其他各类先进信息管理手段,使各类智能化设备与管理模块不断被应用于水闸运行安全管理与检查养护环节,为水闸长期稳定运行提供有利环境^[9]。

(二) 安全运行检测

1. 日常检查

日常检查是排查水闸安全隐患的基础环节,相关从业人员需要重点关注水闸混凝土结构表面存在的裂缝,并通过撼动等方式检查混凝土松动情况,进而观察其起壳与磨损情况,明确水闸结构整体腐蚀情况,并对渗漏

问题做好检查与预判。同时观察水闸表面剥落情况,并了解伸缩缝内部填充物状态,确保各个环节都不存在问题。

2. 石工建筑检查

石工建筑检查主要在于排查塌陷与裂缝等表面问题,同时排查石工建筑的松动情况与起拱情况,检查勾缝有无损坏。当石护坡结构位于河道区域时,也需要同步检查石块情况,确保其不存在翻动与松动等问题,并对其可能出现的塌陷与垫层缺失等问题做好预判,以免石工建筑对水利工程运行造成不利影响。

3. 上下游水流形态检查

上下游水流形态检查是日常检查环节中的重要环节,相关从业人员需要观察水闸所处地区上下游的水流形态,以便及时发现其中异常流动的水流情况,保障水流稳定性,明确水跃位置与消力池的位置状态。同时需要观察水流跃后状态,及时发现跃后可能存在的平稳问题,如折冲水流与倒流、漩涡等不良情况。一旦发现此类问题,则需要第一时间做好对应的处理工作。具体检查项目与频次如表1所示。

(三) 养护工作

1. 启闭机养护

闸门结构在日常运行中需要保障操控的灵活度,确保其运行过程中不存在不当震动等情况,同时需要确保门槽区域不存在异物,止水后的闸门不存在漏水情况等。例如在螺杆式闸门运行过程中,相关从业人员需要对其进行定期检查,以确保螺杆结构与横轴保持垂直状态,避免其存在倾斜或弯曲等不利情况。而在木质闸门养护过程中,需要观察其腐烂与破裂等情况,并明确闸门中的虫眼状态,确保闸门不存在脱榫或涨拱等安全隐患。

启闭机在闸门运行中的作用尤为重要,对其进行检查时需要重点检查其运行的灵活度,判断启闭机运转中的异响或异常震动等问题,同时观察传动轴的磨损与腐蚀等情况,明确地脚螺栓设备的牢固程度,进而观察制动器整体状态,确保其顺利运行,并对润滑效果与安全防护设备完整程度做出严格检查。当闸门结构或启闭机不常使用时,工作人员需要每月对其进行一次试运行检测,避免长期停用存在的积灰等问题影响闸门或启闭机运行效果。

2. 混凝土结构养护

针对由船只撞击或腐蚀导致的水闸混凝土结构受损,并影响水闸运行的情况,需要先对池底板做好消力与护坦工作,进而修复混凝土结构,同时再次敷设垫层。针对翼墙区域则需要重塑墙体并做好回填工作,并及时做好排水工作。修复混凝土,需要针对涵洞等区域做好二次回填。

针对承载力欠缺导致的混凝土结构受损,较为有效的方法是增加断面,也可适度改善连接形式,粘贴钢板或碳纤维布等,使混凝土结构整体更为坚固。

针对混凝土结构存在的裂缝,需要先对裂缝做好考察工作,确定裂缝周边整体情况,即位置、深度、宽度等,并依照考察结果选择最为契合的修补方法。

表1 水闸安全运行检测项目与频次统计表

检测类型	检测项目	水闸规模		检测频次
		大型	中型	
一般性检测	上下游水位	强制性检测	强制性检测	2—4次/日
	流量	强制性检测	强制性检测	2—4次/日
	垂直位移	强制性检测	强制性检测	1次/月—2次/年
	水平位移	强制性检测	强制性检测	1次/月—2次/年
	杨压力	强制性检测	强制性检测	1—2次/旬
	侧向绕渗	强制性检测	强制性检测	1—2次/旬
	闸下流态	强制性检测	强制性检测	过流时2—4次/日
	上下游中淤	强制性检测	强制性检测	汛期前后、洪水前后
专门检测	接缝安化	强制性检测	强制性检测	1次/月—2次/年
	结构应力	可选性检测	可选性检测	1次/月—1次/季
	地基反力	可选性检测	可选性检测	1次/月—1次/季
	门性观测	可选性检测	可选性检测	1次/月—1次/季
	墙后土压力	可选性检测	可选性检测	2次/年
	水质分析	可选性检测	可选性检测	按需求
	泥沙	强制性检测	强制性检测	按需求
其他项目	气温	强制性检测	强制性检测	逐日量
	起测基点校验	强制性检测	强制性检测	1次/年
	工作基点校验	强制性检测	强制性检测	1次/3年—1次/5年

3. 闸门卡阻等处理方法

首先需要观察已发生卡阻的闸门情况，当主体部位已出现严重弯折或扭曲的情况时，需要更换闸门并做好报废工作。当闸门损坏严重时，需要实施抢修，保障其安全运行。当发生卡阻的闸门为直升式钢闸门时，需要先清除门槽表面混凝土，再适度切除部分滚轮轴端盖，合理调整钢丝长度，保持两吊点处于同一直线的状态。而当水闸底板出现严重倾斜时，则需要及时纠正偏度。针对下卧式闸门则需要使用双缸液压启动机，保障闸门实现平稳运行。

结语：综上所述，水闸是水利工程运行过程中的核心环节之一，做好相关安全检查与养护管理更是每位从业人员需要肩负的时代重任。在具体工作过程中，需要先对水闸运行过程中存在的安全隐患与病害做出全面客观分析，并依照分析结果做好对应的安全检查与养护，以此保障水闸在后续运行过程中处于长期稳定状态，使水利工程为人民群众日常生活提供更多便利。

参考文献

[1]王荆, 金锦, 梅峰, 等. 全国水闸工程基础信息数据库设计与实现[J]. 水利信息化, 2022 (06): 38-

42.

[2]王艳, 王新春, 赵金川, 等. 基于多种监测手段的水闸安全性分析研究[J]. 红水河, 2022, 41 (06): 17-21+43.

[3]巩嘉旭. 元代大运河沿线水闸的建造与管理[J]. 沧州师范学院学报, 2022, 38 (04): 6-11.

[4]张力文. 沿海地区水闸防沉降关键施工技术[J]. 广东土木与建筑, 2022, 29 (12): 115-118.

[5]葛海亮, 邢述春, 卢兴, 等. 关于中小型水闸远程控制安全措施探讨[J]. 四川水利, 2022, 43 (06): 128-130.

[6]刘欢. 某水闸消能加固设计优化研究[J]. 水利技术监督, 2022 (12): 213-215+236.

[7]李国栋. 汾河临汾段水闸施工技术要点研究[J]. 水利技术监督, 2022 (12): 237-239.

[8]刘君. 安徽太和县水闸工程建设与加固施工关键技术分析[J]. 大坝与安全, 2022 (06): 78-80.

[9]周鹏飞. 浅谈水闸工程建设监理控制要点[J]. 珠江水运, 2022 (23): 108-110.