

水利工程闸门安全运行管理策略

Management Strategy for Safe Operation of Water Conservancy Engineering Gates

喻立强

Liqiang Yu

新疆塔城市水资源中心 中国·新疆 塔城 834700

Water Resources Center of Tacheng City, Tacheng, Xinjiang, 834700, China

摘要: 水利工程闸门一般被用于拦截水流、控制水流和调节水流量, 以此达到保护水利工程周边群众生命财产安全的目的。在水利水电工程中, 闸门是一个十分关键的枢纽, 它的使用效果和施工质量直接关系到水利水电工程的施工质量。然而, 受各种因素的影响, 比如管理手段、管理人员的专业素质等, 其中的任何一个环节出现问题, 都会使其在运行中出现某种安全隐患, 甚至会对整体水利工作造成不利影响。为此, 论文针对水利工程闸门的安全运行管理策略展开了讨论。

Abstract: Water conservancy engineering gates are generally used to intercept water flow, control water flow, and regulate water flow, in order to protect the safety of the lives and property of the people around the water conservancy engineering. In water conservancy and hydropower projects, gates are a crucial hub, and their effectiveness and construction quality are directly related to the construction quality of water conservancy and hydropower projects. However, influenced by various factors, such as management methods and the professional quality of management personnel, any problem in any of these links can cause certain safety hazards in operation, and even have adverse effects on the overall water conservancy work. Therefore, this paper discusses the safety operation management strategy of water conservancy engineering gates.

关键词: 水利工程闸门; 安全运行管理; 平板闸门; 弧形闸门

Keywords: hydraulic engineering gates; safe operation management; flat gate; radial gate

DOI: 10.12346/edwch.v2i1.9054

1 引言

当前, 水利工程已经成为中国经济发展的重要组成部分, 所以, 水利工程闸门的安全运行管理工作是十分重要的, 不仅有利于中国水情分析和安全防洪工作的布控, 也能够为提升中国水利工程整体建设水平作出贡献。

2 闸门概述

2.1 闸门的定义

闸门是一种在水利工程建设中设置于溢流坝、堤岸溢洪道等建筑物开口处, 用来调节水流、控制水位和泄洪, 所以, 闸门是水利工程建设主体。在水利水电工程中, 闸门是主要的防洪堤, 一般都是靠它来拦住大范围的水流, 并且根据

闸门的种类是根据闸门的具体用途所制定的, 闸门通常由平板闸门和弧形闸门组成, 其功能是控制进水通道开闭时的水位和水量, 是保证水利水电工程顺利运行的关键。

2.2 闸门的结构

从广义上讲, 在水利水电工程中, 闸门通常由三个部分组成: 移动部件、埋置部分和启闭装置。①移动部件: 主要是用来关闭孔口, 并在水利工程运行时, 按需要打开相应闸门的孔口, 其组成由面板、框架、支撑行走部件、止水部件、吊架、支臂、支铰等组成。②埋置部件: 埋置于建筑物内的部件, 主要有孔口的檐板、低拦板、支承导轨、铰链座、止水座、护角等。③启闭装置: 本装置为操纵叶片开启、关闭的操纵机器, 其主体构造有螺杆型、升降型、水力型及可移动操纵机器^[1]。

【作者简介】喻立强(1982-), 男, 中国湖南省人, 本科, 工程师, 从事水利工程生产运行与管理研究。

3 水利工程闸门安全运行管理的重要意义

在水利工程中, 闸门主要是指一种用来封闭和开放水通道的控制措施, 它由三部分构成, 分别是主体移动部件、埋置部分以及启闭设备等。在水利工程中, 闸门起着截流、控制水位、调节水流、泄洪和冲刷等作用。在水利工程中, 如何对其进行有效的控制, 使其发挥出最大的社会和经济效益, 是当前较为受人关注的问题。一般的水利工程, 其功能是对上下游水位及流量进行调整, 起到一定的防洪排涝、供水灌溉以及通航发电等功能。而这些功能, 大部分都是通过闸门来实现的, 同时, 按照设置闸门的功能的不同, 所起到的作用也会有很大的差异。比如, 泄洪工作闸门, 主要是用来控制水库的水位和排向下游的洪水流量, 从而使水库的功能效益最大化。

4 水利工程闸门运行过程中存在的安全管理问题

4.1 水利工程闸门安全运行管理及操作制度不完善

尽管中国水务局曾经在国内进行过一次对水利工程闸门设备的评估工作, 但是由于各种原因, 评估结果并不令人十分满意。目前, 中国只有少数的水利工程在进行闸门设备的管理评估, 如若该现象继续发展下去, 必然会造成一些问题。此外, 在水利工程闸门设备日常运行管理中, 还存在着一些制度不完善、管理人员意识薄弱、权责不明确等问题, 这都在一定程度上影响整个水利工程设施的安全平稳运行。严重时甚至还会对国家经济发展、人民生活造成安全威胁。闸门是一种通过孔口来控制流量和水位的重要装置, 在水利工程中起着举足轻重的作用。然而, 即使这样, 在一些水利建设项目中, 也存在着管理不善的问题。比如, 工作人员在进行闸门的日常维修和管理时, 由于没有按照相应的管理规定实施操作, 从而使闸门的开闭装置产生了安全隐患。另外, 一些工作人员没有认识到闸门卫生状况可能会造成的影响, 进而出现由于积尘和污垢过多而影响到闸门安全的问题。

4.2 腐蚀情况严重

部分水利工程由于设备陈旧、技术落后、设备老化等问题, 严重影响了水利工程的安全生产和可持续发展。中国水利工程发展历史悠久, 大多数的水利工程都经历了漫长的岁月, 并且因为受到当时的建设环境、技术发展等因素的影响, 其工程质量, 尤其是闸门的施工质量, 可能存在很大的安全隐患。在地质环境、水质条件等客观因素的作用下, 由于其防腐技术的不足, 水利工程闸门很容易发生锈蚀、腐化的现象, 进而导致闸门的结构截面减小, 其强度、刚度也会降低。在经过长时间的使用后, 水利工程的闸门由于日常保养不当, 就会发生腐蚀, 进而可能会导致承载能力降低, 严重时闸门会出现不能正常工作的现象, 进而出现运行故障^[2]。此外, 在水利工程的闸门被侵蚀的情况下, 不仅是其本身的板面会出现问题, 运行中的支撑构件、滚轮等也会被侵蚀,

一旦出现这样的问题, 就必须进行大面积的更换, 才能达到闸门本身的防护作用, 否则会对其正常的使用造成很大的影响, 导致重大安全隐患的出现。

4.3 漏水问题

一些水利工程闸门的更新改造工作落后, 未能够及时、有效地对水利工程闸门展开定期检修工作, 很多闸门存在隐患, 给水利工程的日常运行留下一定的安全风险。另外, 随着科技的进步和水利施工标准的不断提升, 对水利施工中的水闸装备也提出了更高的要求。但是, 水利工程规模庞大, 而且对早期的有关装备的数据储备还不够充分, 从而造成了闸门设备的维护不能及时到位和装备更新落后的问题。因此, 当闸门的构成部件由于管理不当而出现腐蚀、老化现象后, 其止水橡胶就会出现松动, 从而造成其在进行水量的承载时, 会从缝隙中出现渗漏, 进而使闸门不再能够起到挡水的作用, 严重时危害水利工程、运行大坝和周边居民的生命财产安全。

5 加强水利工程闸门安全运行管理的有效措施

5.1 加强水利工程闸门的防腐

在水利工程的运行中, 水利工程闸门的锈蚀是水利工程中最为常见的一种现象, 因此要适时地采用相应的措施来降低腐蚀的影响。例如, 可以改变制作闸门的金属比例来降低腐蚀的影响, 也可以在闸门外面加涂防腐涂层, 并采用电化学的方法来进行防锈。为进一步延长闸门的使用寿命, 必须采用先进的防腐措施, 以提高防腐效果。例如, 钢质闸门常用的防腐方法有涂料防腐、喷锌防腐、电解防腐等。在沿海及沿江地区, 最好的防腐蚀方法是用铝材做保护层, 因为在同样的情况下, 铝材的锈蚀速率低于锌材, 并且其保护时间比锌材长。对于一些特别需要保护的部位, 也可以喷涂金属镀铬和镍, 以达到更好的防腐蚀作用^[3]。

5.2 加强对水利工程闸门的定期检查

如果要提升水利工程闸门的安全运营管理水平, 那么就要通过强化对闸门运行的实时监控, 如此一来能够在最短的时间内, 找到可能出现的安全问题, 并采取有针对性的对策来预防事故的发生。一般情况下, 水利工程闸门检查的内容包括: 观察闸门有无歪扭, 并检查支承运行的部件与滚轮等有无磨损、有无严重腐蚀情况, 接着检查止水装置有无渗漏, 然后需要认真检查螺杆与闸门板的垂直度, 确保闸门板的焊缝没有脱焊。在此过程中, 要重点注意所涉及的防腐喷剂有没有剥落, 还要检查水利工程中闸门的开闭装置有没有被外力影响、有没有被破坏、有没有设置安全防护装置、是否能够及时采取刹车措施等, 这些都对保障水利工程闸门的安全运行具有重要作用。此外, 当实时监控人员发现闸门存在的安全隐患时, 一定要及时对其中的问题进行处理, 这也是确保水利工程作业能够顺利完成的一个重要的先决条件。

5.3 规范闸门操作

考虑到水利工程中的闸门操纵故障会对水利工程的利益和公众的安全造成很大的危害,所以,水利工程中的闸门操纵一定要与水轮机的正常运转一样,纳入规范化、制度化的轨道;制定出一套完整的操作规范,包括机械、装备等各方面的具体操作规程;在水利工程中,必须加强对闸门运行环境的要求,可以在开闸和闭闸过程中,对坝体的上游和下游进行检验。无论在现场还是远程操作,均应实行操作员和监理人员紧密协作的责任管理制度,按照操作员和监理人员的工作单或工作记录,对工作中出现的各种状况进行详尽的记录,并保留好相应记录文件^[4]。

5.4 严禁人为失误

在水利工程闸门安全运营的过程中,工作人员的专业技能对整个工作的顺利开展和运行的安全性具有重要影响。然而,由于一些工作人员没有经过专门的训练,加之其安全观念过于淡薄,使得他们对水闸的运行和管理没有足够的重视。在这样的环境下,要想从根源上保证水利工程闸门运行的安全,就必须把人为错误的发生概率降到最低。首先,重点加强对操作员的安全培训,让他们增强安全意识,并且在平时的工作中更加注重对闸门的安全运行管理,从而降低闸门的安全风险。其次,对于目前的操作员来说,要时常对他们进行相应的专业技术培训,增加其职业培训的机会,以此提高员工职业素质,让他们能够更好地参与到水利工程中。在水闸安全运行过程中,也可能出现一些小的人为性问题,只要在第一时间找出问题,并采取具有针对性的解决办法将其解决,如此才能够为水闸的安全和水闸的施工质量提供安全保证。同时,对开展闸门运行的管理方式也要进行改进,专业的工作必须交给专业人士来完成,从而降低出现人为失误的概率。最后,要建立全面的水利工程闸门安全运行制度,并对每个工作人员的职责进行分工,确保在发生问题时能够及时找人处理,并将责任落实到个人,以此提升工作人员的责任感,很多时候,由于某些闸门操作员没有对闸门进行有效的监控,所以要防止此类的误判,防止人为差错的发生。

5.5 加强闸门的维修养护

在水利工程中,加强对闸门的日常维修和养护,这既是提高其使用寿命的手段,也是确保其安全运转的一个重要途径,这就要求水利部门的工作人员要经常清洗闸门部件,并涂抹机油,避免钢闸的运转机构、零件和开合机构的部分腐蚀。对于由于潮湿而造成的闸门马达的锈蚀,可以通过通风,烘烤等方法使其变干,如果问题严重,就需要更换新的闸门;对使用时间较长、磨损较大的零件,必须进行修理和替换,才能确保零件的正常使用,如果闸门钢索采用抹油的方式也得不到理想的结果,可以采用1:4的牛油比例来进行保养;对于需要在水中使用较长时间的闸门,尽量选用镀锌

钢索,在水利工程建设中,也可以采用螺丝开闭操作的闸门,还可以采用牛油和机油混合的方式来润滑,以此实现防锈操作^[5]。

5.6 重视门禁监控系统的应用

门禁监控系统主要由两部分组成:一是控制中心的设备监测系统;二是闸机的设备监测系统。控制中心的主设备均用于进行控制和有关系统的正常运转等工作,其工作的环境条件比较简单;相反,由于闸机装置的操作情况比较复杂,操作起来比较困难。本系统由防水摄像机、网络接入终端、环网系统、控制设备终端等组成,网络接口终端将通过摄像机收集到的数据信号传输至环网装置上,将这些设备的数据进行转换,最终在屏幕上呈现出图像,主要用于紧急情况的预报与预警。数据采集、监控、监控体系是十分系统的,资料的采集是通过安装在闸板控制要害位置的传感器来完成的,并利用一套科学的采集设备,对水闸的工作状况和各个部件的操作情况进行全方位的监控,采集到的数据经专用线路传输至监控分站。在此基础上,由信息监测分站将采集到的信息传送给一个网络接口,再由环形网络装置将采集到的信息传送到一个系统的端口。通过对采集到的数据进行处理和分析,得出相应的预测结果,并将其反馈到闸内,形成一个闭环控制网络。在此基础上,对船闸目前的水压是否满足初步设计中所规定的安全阀进行了较为科学的评估。

6 结语

闸门作为水利工程的重要枢纽,其工作的安全性直接关系到工程的整体质量,同时还起着控制水流的作用。闸门开合是否成功,不仅直接关系到水电站的经济效益,更是直接关系到大坝及下游人民群众的人身、财产安全。因此,提高水利工程闸门安全运行的管理水平,对提高水利工程的社会效益与经济效益都有很大的影响,一定要积极加强水利工程闸门的维修保养,做好远程操控和防腐工作,并提高管理人员的综合素质,实现对水利工程闸门安全运行的高效管理。

参考文献

- [1] 杨涌.基于现代化技术的水利工程闸门安全运行管理研究[J].水利科学与寒区工程,2021,4(4):125-128.
- [2] 钟彬.水利工程闸门安全运行管理措施[J].河南水利与南水北调,2020,49(8):84+86.
- [3] 刘典鹏.水利工程中闸门启闭机的运行管理研究[J].技术与市场,2022,29(1):137-139.
- [4] 钟兴.闸门在运行中发现的问题及解决对策探析[J].陕西水利,2021(6):207-208+211.
- [5] 李福平.水利水电工程闸门的控制方法与运行维护[J].水电站机电技术,2020,43(11):219-220.