

官厅水库输水泄洪洞闸门及启闭机的安全检测

吴迪

北京市密云水库管理处 北京

【摘要】 水库是我国为防洪蓄水的一项基础建设，有着十分重要的战略意义，所以水库的工作人员要确保水库整体的安全，保证水库的正常工作运行。而其中官厅水库作为一座大型水库，其闸门及启闭机的安全运行也是重中之重，要定期进行一系列全方面的安全检测，及时发现问题并解决问题。

【关键词】 水库输水泄洪；闸门；启闭机；安全检测

Safety inspection of gates and hoists of water conveyance and flood discharge tunnels in Guanting Reservoir

Di Wu

Beijing Miyun Reservoir Management Office Beijing

【Abstract】 Safety inspection of the flood gate and the opening and closing machine of the Guanting Reservoir Water Transmission and Drainage Tunnel Wu Di Beijing Miyun Reservoir Management Office Beijing 101500 Abstract: The reservoir is a basic construction of flood control and water storage in China, which is of great strategic significance, so the staff of the reservoir should ensure the overall safety of the reservoir and ensure the normal operation of the reservoir. Among them, guanting reservoir as a large reservoir, its gate and the safe operation of the opening and closing machine is also the top priority, to regularly carry out a series of all aspects of safety testing, timely discovery of problems and solve problems.

【Keywords】 reservoir water discharge; Floodgates; Opening and closing of the machine; Security detection

引言

一场突如其来的大雨，给河南人民带来了无可磨灭的灾难记忆，造成了巨大的损失，这也让我们又一次意识到防洪的重要性，而水库作为一个防洪蓄水的基础建筑，在日常的防洪工作中起到了无法替代的作用。在水库的运行过程中，主要的工作单位有两个，一个是蓄水池，另一个就是闸门，管理人员通过对这两个单位的合理操作来完成水库蓄水分流的工作要求。而水库作为基础建筑，使用期限较长，且长时间在水中运行，其零件难免出现老化或损耗，而单单依靠更换零件不仅成本高，操作难度也极大，非必要情况下不采取此措施，所以对水库设备的日常安全检测就显得尤为重要。

官厅水库作为新中国成立后建造的第一座大型水库，从 1954 年竣工投入运行开始，至今已有近 70 年的工作历史，其输水泄洪洞闸门及启闭机内的相关设备已明显出现老化锈蚀的现象^[1]。为了保证水库正

常工作运行，就必须定期对水库设备零件进行安全评估检测，这就对其维修保养人员提出了更高的要求，本文就针对官厅水库输水泄洪洞闸门及启闭机的日常安全检测展开分析。

1 闸门安全检测项目内容

为确保水闸运行的安全性，水闸投入使用后，每间隔 15-20 年，均需开展一次全面安全检测。对于水闸的安全检测工作而言，一般包括工程现状的调查分析、工程复核计算、现场安全检测、水闸安全检测工作总结、水闸安全评价等内容。其中，由水闸现场安全检测项目上看，主要体现在地基土、填料土的及本工程性质，防渗、消能防冲设施的完整性和有效性、混凝土结构的强度和耐久性、启闭机的安全性、观测设施的有效性、电气设备的安全性等方面。水闸门作为水利工程的关键组成部分，其质量和安全状况直接影响到整个工程的安全性。水工钢闸门质量的检测方法有很多，本人根据水利工程实际检测工作，对闸门

安全检测项目的内容展开具体分析:

1.1 外观检测分析项目

作为水库主要工作单元之一,水库闸门承担着防洪分流的巨大任务,但同时,由于其工作过程中,长时间与蓄水接触,且不断承受蓄水的冲击,所以其表面最容易发生锈蚀。这就要求了在水库的日常运行当中,不仅仅要严格制定使用操作标准,还要定期进行检测维修,对于外观检查要足够重视,要加大检测维修的频率,防患于未然。水库闸门及启闭机安全检测是一项系统化的工程,对于具体的检测项目和内容而言,要在相关规范标准的前提下,根据水库实际运行情况及存在的问题,联合相关专家机构共同确定。对于水库闸门外观检查而言,主要是使用放大器、标尺等科学测量仪器进行目测,一方面,要对闸门及相关支撑结构的外部形态进行完整性观察;另一方面,要检查闸门相关结构构件是否出现老化、裂缝、形变等损伤情况。具体检测可以按照下面两点展开,首先检查闸门外观是否完整,注意不仅关注其宏观表现,也要关注其整体结构的完整;其次,如果整体外观无损坏就只需要进行必要保养,如果检查发现问题,就要找出具体结构损坏点,对损坏情况进行评估并制定详细维修方案。

1.2 闸门材质质量检测分析项目

官厅水库作为一座大型水库,需要蓄水的任务较大,这就造成了闸门需要承受水流的冲击强度较大,为了保证其强度,闸门在建造时就要注重质量,而在工作运行过程中,更要定期检测分析其材质强度能否达到工作要求,确保工作期间的闸门安全。闸门质量检测分析项目主要包括闸门蚀余厚度、防腐涂层厚度的检测,分别利用超声波厚度检测设备、深度游标卡尺及涂层厚度检测设备等实施测量。

1.3 无损探伤检测分析项目

在建造水库闸门时,并不是整个一体化建成的而是由多个部分进行焊接,焊接部位的强度会明显下降,这就会导致在闸门运行过程中,遭受水流同等冲击强度下,焊接部位较为容易出现损坏,而在外部观察下,仍保持在无损伤害的状态。所以在对闸门进行检测时,一定不能遗漏闸门焊接部位的检测,首先要保证该部位没有明显裂纹,其次再进行内部的无损探伤检测,确保闸门内部的强度质量合格。

1.4 启闭力及启闭机设备性能项目检测分析

闸门启动工作时无论上升还是下降,都要依靠较

大的启动力,而启动力的产生就要依靠启闭机的作用。所以,在对闸门进行检测时,启闭机的检查也是重中之重,要重点关注水库闸门的启动工作问题,主要关注一下两个方面,一是闸门及启闭机的相关设备整体工作状态其中也包括了电气设备的工作状态,确保闸门及启闭机的功能及结构正常;二是通过对其电阻的检测,评估启闭机所提供的启闭机是否达标^[2]。

2 检测实例及安全检测方法分析

2.1 水库闸门安全检测方法分析

闸门是水库工作运行的主要单位之一,它不单单是一个大型零件,而由是多个设备零件组合而成的机构,其安全检测大体上遵守上述项目原则,具体而言主要注意以下几点:一是观察检测其主梁翼板、腹板等零件是否有锈蚀的情况产生,二是观察闸门焊接处是否有裂纹产生,并进行无损探伤检测,三是观察评估其动力零件的运行情况,比如观察其侧轮是否有锈蚀的情况产生,其强度能否支撑闸门日常运行,四是检查水库闸门的密封效果,在通常情况下,水库发挥的还是其蓄水作用,所以闸门的防水要求就较高,要定期更换闸门的水密封胶,防止其产生老化的问题。

2.2 闸门腐蚀状况检测分析

水库闸门需要长期接触水流,且其主演材料一般为金属,所以其极易产生安全情况,尤其是闸门腐蚀问题,在水库水流的冲击腐蚀下,闸门的锈蚀情况一般较为严重。当闸门出现锈蚀的情况时,按照锈蚀面积的可分为以下两种:一是局部腐蚀,因为水流冲击一般都不均匀,所以闸门的锈蚀现象主要是局部腐蚀,因此,在对闸门进行安全检测时,不单单要看闸门的整体的工作情况,更要注意对闸门的各个部位都要进行细致的检查,尤其是对于强度较低的焊接部位,检查频率更要加大,确保闸门每个部分都能正常运行工作,整体质量良好。二是为保证闸门的抗腐蚀性能,可以在闸门表面及内部加入耐腐蚀的涂层,但是加入涂层时要注意闸门整体的厚度及质量,要符合工作要求,对于后续涂层的检测,可以采用超声波检测的方式,涂层与闸门原本材质一般采用的也是焊接的方式,所以对于内部涂层焊接点的检查要更加细致,不能出现焊接点脱落损坏的情况。

2.3 结构应力检测分析

水库运行过程中,会不可避免地产生一定应力,应力的产生会对闸门及启闭机的使用强度和寿命造成一定影响,所以在对水库闸门及启闭机检测时,应

该包括应力的检测，它可通过电测法来进行，也就是上文提到的测量电阻的方法。电测法应力测量是通过在被测部位粘贴应变片的方式将所需的应力值转换为可测量的电阻值的变化，通过测量电阻值变化达到测量应力的目的。测得的电阻数据可以让测量人员得出闸门工作过程中所产生的结构应力值及部位，从而对产生应力的部位进行评估，判断应力值是否超过该部位所能承受的最大应力值，还可以判断此应力产生的影响，是否会令闸门产生损伤，从而确保闸门的正常运行。

3 启闭机安全检测方法分析

3.1 闸门启闭力考核

对于闸门启闭力考核相关内容而言，主要利用动态监测系统完成，也就是利用电阻应变片、拉压传感器对闸门启闭机实际值实施检测。由检测状态上看，要和设计形态保持一致，如要根据相关实测数据推算设计水位状态下闸门的启闭力，得出闸门启闭的安全系数，以此科学评估闸门启闭的安全程度。启闭机的主要功能就是为闸门的起落提供启闭机，所以在对启闭机进行检测时，启闭机的检查是其关键，它的检测方式类似于上文提到的应力检测，也是通过对电阻的测量来转换为启闭力，同样类似于应力，该检测不仅可以测量启闭力的具体数值，还能够判断启闭机能否达到启闭机工作要求及其具体受力情况，从而推断出启闭机的整体工作状况。

3.2 启闭机考核分析

对于启闭机的考核要较为全面，主要项目有以下三种^[3]：即动载考核、静载考核和电气设备考核。所谓动载考核，就是在启闭机运行时对其各个部位及设备进行安全评估考核，用以判断启闭机的工作性能；第二点静载考核是为了判断启闭机整体的承载能力及所能发挥的最大启闭力；第三点就是对启闭机相关的电气设备工作能力进行分析，首先要保证电气设备能够正常工作使用，其次判断其工作能力，评估其提供的功率是否满足支持启闭机的工作需要。

结束语

水库在工作过程中，应该制订出符合实际情况并全面多角度的检测方案。水闸作为调解水位、控制流量的低水头水工建筑物，具有泄水、挡水的双重功能，普遍应用于灌溉、发电、防洪、航运、治涝等方面。闸门是水利工程的关键组成部分，其质量直接影响到后续工程的安全运行。由于当前水利工程闸门隐患较多，专业性强，检测技术含量高，为推动检测工作的规范化，增强检测技术水平，确保闸门的安全运行，实施闸门金属结构现场安全性检测问题的研究有重要意义。通过上述分析，就可以判断水库闸门及启闭机的工作状态，从而进行合理的使用，确保水库整体的正常运行，延长其使用寿命。

参考文献

- [1] 汪魁峰,佟晓娜.水工钢闸门卷扬式启闭机检测技术应用浅析[J].中国高新技术企业,2016(15):120-122.
- [2] 向颖,骆红兵.应力检测法在麒麟寺水电站 2×2500 kN 门式启闭机荷载试验中的应用[J].四川水力发电,2014,33(03):65-67.
- [3] 周逢强,马永法.周庄套闸工程安全性态分析研究[J].水利与建筑工程学报,2013,11(01):161-165.

收稿日期：2022 年 8 月 1 日

出刊日期：2022 年 10 月 7 日

引用本文：吴迪，官厅水库输水泄洪洞闸门及启闭机的安全检测[J]. 建筑工程进展，2022，2(3): 13-15.
DOI: 10.12208/j.ace.20220064

检索信息：中国知网（CNKI Scholar）、万方数据（WANFANG DATA）、Google Scholar 等数据库收录期刊

版权声明：©2022 作者与开放获取期刊研究中心(OAJRC)所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



OPEN ACCESS