水闸工程运行管理及日常维护探析

丁　鑫
（北京市丰台区河道管理一所，北京 100070）

摘　要　水利项目的建设过程中，水工闸门与启闭机的维护工作是确保水利项目运作稳定的重要条件，水工闸门主要是对水源的拦截与排放，一般在水源较为充足的时候，起到拦截水流与存储水源的作用。在水源较为缺乏的时候，再排放之前储蓄的水源，起到补充河流与地下水需求的作用。但是在水利项目的实际运行中，闸门与启闭机的工作依旧存在许多尚待解决的问题，怎样确保闸门与启闭机的维护工作更加有效地落实是目前水利项目关注的要点。基于此，文章主要分析了水利项目中闸门与启闭机的维护难点，并提出相关的维护措施与管理意见，旨在对推动我国水利工程行业的发展有所裨益。

关键词　水利设备　水工闸门　启闭机　日常维护
中图分类号：TV66　　**文献标识码**：A　　**文章编号**：1007-0745(2022)12-0034-03

水利项目是我国非常重要的基础建设工作，并且是改善水源的分布不匀、防洪排涝、调配水源的关键举措，所以，水利项目的建设质量十分重要，不但关系到生态水源的质量，还与区域经济进展、社会综合发展有着密切的关联。水工设备是确保水利项目稳定运行的关键条件，设备的维护与管理工作非常重要，所以，相关单位必须强化部门协作，构建水利项目的安全管控体系，实现水利项目安全生产的常态化。

1 水利工程水工闸门的常规检查管理

1.1 集中管理

根据水利闸门启闭机实际运行情况来制定定期检查计划，对其运行状态做全面监管，随时掌握各项性能参数，并根据各部件反馈情况来开展各项检修维护工作。一般情况下，需要在每年汛期前后完成检查工作，一切以计划为依据并由专业人员负责完成综合监督，利用实践经验来解决遇到的问题。并且，还需要对水利闸门启闭机做阶段性检查规划，对每个阶段的检查结果做详细记录，作为年终大检的依据和支持，对存在的隐患做针对性处理。另外，还应将专业特殊检查落实到位，此项检查主要是在出现极端天气问题、洪水灾害以及地震灾害等事故后执行，强化设备检查，及时处理产生的问题，保证闸门启闭机可以应对水利工程应用需求。

1.2 综合管理

结合水利闸门启闭机运行原理，制定综合管理方案，提高检查工作的时效性与可靠性，为水利闸门启闭机的安全高效运行提供保障。常见内容包括：（1）油路畅通性检查，保证不会因为油路堵塞而影响闸门启闭机的应用效率。因此需要定期对油量和油质做集中分析，确认每项参数均可以达到行业标准。（2）设备运行灵活性检查，这是保证制动工序准确性的关键。检修管理人员需要对闸门启闭机灵活度做综合判定和检查，尤其是存在腐蚀问题或异响的部位，更是要做详细检查，及时对产生裂纹、磨损严重及缺陷的零部件进行更换。（3）设备线路检查管理，确定线路是否处于正常状态，包括扭转效果、联接状态、老化腐蚀及断丝等，对任何存在异常的线路均需要及时更换。同时，需要判断不通滑轮之间压边与偏角过大等问题，偏差较大的情况下需要及时调整纠正，杜绝运行事故的发生[1]。

2 水利工程水工闸门的日常维护管理

2.1 闸门日常性维护

第一，日常工作状况下，闸门需要保持启闭功能灵活，外表没有附着的杂质。所以，相关维护人员需要按期对水工闸门的外部进行清理，同时，按期清除闸门前的水草、漂浮物，避免石块等杂物进入门槽中，发生门槽卡阻、闸门启闭失灵的问题。第二，在多雨季节，相关维护部门需要做好按期的排沙清淤工作，按期清理拦污栅，避免泥沙堆积于门槽内部，影响闸门开关。第三，在冬季，闸门容易受静冰压力的影响出现启闭失灵，维护部门可使用不冻槽的方式，将闸门和水面的冰层分隔开，在启闭闸门的环节，可采用电热、水蒸气等方式，先预热闸门，再实施启闭操作。第四，需强化闸门日常的检查监督工作，对出现过的

问题与故障做好记录，并结合故障的维修记录制定相关问题的预防措施，及时、有针对性地做好相关故障的维修工作，强化闸门的日常除锈防锈、止漏防漏的维护措施。

2.2 门叶日常性维护

门叶是闸门设备的重要零件，其运行状况与闸门的启闭操作有着密切的关联，通常，在水流的长期冲蚀下，门叶部位容易出现形变、生锈、焊缝断裂的问题。所以，相关维护部门需要重视门叶的日常维护工作。第一，如果门叶发生形变，可以使用热矫正的方法，对形变的部位实施矫正调整。热矫正的温度需要把控在600~700℃之间，矫正完成后需要对其实施保温处理，待其自然冷却之后，方可投入使用。最后，对矫正后的门叶做好加固处理，避免门叶再次出现形变。针对形变问题严重的门叶，可以使用人工锤击进行矫正，操作时需要在门叶的面层铺盖垫材，同时注意，锤击的凹坑不能大于0.5mm。第二，如果门叶的面板生锈，可使用焊接钢板的方式进行补新，若门叶的零件生锈严重，可根据实际状况，加设梁格以此达到加固的效果。第三，如果门叶的面板出现局部开裂问题，可采用局部焊接新面板的方式修补。第四，闸门在调度作业环节，容易发生门叶谐振问题。相关维护部门需要关注门叶部位的水平度，观察闸门底部的水流状况，最大程度地减低负压、水流分离现象的出现，如果发生负压、水流分离现象，需要及时对门叶实施修补[2]。

2.3 止水装置日常性维护

止水装置在闸门的门槽和门叶中间，主要作用是止水防漏，止水装置的密封橡胶其漏水量需要低于0.1L/s。但伴随闸门的长期工作运行，止水装置的密封橡胶会出现脱落、损坏的问题，影响密封的效果，因此，维护人员需要按期对止水装置的密封零件进行更换。在更换密封零件时，需要在新密封橡胶上用原密封压板，画出对应的螺丝孔，之后做好冲孔处理，孔径的规格不能超过螺栓直径，这样才能够确保密封性能。安装密封橡胶时，需要用压板与热板将止水橡胶夹牢，清理好门叶与门槽部位的杂质，检查好吊杆衔接的稳固性。密封橡胶安装完毕后，需要依据相关标准检查安装质量，两侧与顶部的安装偏差需小于3mm，平整度偏差不能超过2mm。另外，在对止水装置的日常维检工作中，若发现密封部位的埋件不牢固，导致密封橡胶出现损坏开裂的问题，可使用粘合剂进行修复，把旧橡胶的损坏处剔除，涂抹专用的粘合剂，压紧后用尼龙绳绕圈加固，然后再涂一层粘合剂，加强粘合效果，静置两天后方可投入使用。

2.4 支承行走结构日常性维护

支承行走结构是闸门升降的重要承载与活动装置，支承行走结构的正常运行与闸门启闭操作有着密切的关联，所以，维护人员需要按期检查支承行走结构，清除其表面的杂质、添加润滑剂，保障支承行走机构的运转灵活

2.5 预埋件及门槽日常性维护

针对预埋件和门槽，管理人员应定期涂刷润滑油进行防护，降低闸门轨道摩擦应力，改善闸门提升情况。同时，针对预埋件易腐蚀的问题，管理人员应定期涂刷防锈漆，定期维修松动、锈蚀和形变的预埋件，并对门槽中的淤泥和杂物进行清理，确保闸门密封止水效果。

2.6 启闭机日常性维护

启闭机的日常维护工作要点，首先要按期清理机身，清除机身外部的杂质与灰尘，按期加入润滑剂，减少启闭机轴承部位、吹轮部位的磨损问题，能够有效延长启闭机的使用时间。

假如启闭机在运行的过程中发生异常，首先需要检查启闭机的轴承转子和定子部位，看是否发生啮合偏差问题。在检查电机的铁芯绝缘部位时，需要保障电机外表干燥、在断电的状态下检查。另外，相关检测人员需考虑启闭机的使用时长，结合不同的机型与作业环境、选择适宜的润滑剂。

3 水利工程水工闸门的故障维修措施

3.1 螺栓连接

所有螺栓之间的连接全部需要应用防松方式处理，一般可选择弹簧圈、双螺母、开口销等，并且还需要对脱扣的螺栓或螺母及时进行更换。结合以往实践经验来看，存在较大一部分的运行故障均是因为螺栓自身原因导致。在针对水利闸门启闭机养护管理时，必须要强调对螺栓的检查，定期对螺栓进行加固，要求螺栓要露出螺母2~3个丝扣，一方面是提高螺栓连接稳定性，另一方面也是降低后续的维护难度，维持闸门启闭机的安全运行。

3.2 弹性联轴节

如果磨损过大，零部件之间将会产生过大的间隙，必须要及时修理或者直接更换，以免产生严重后果。以齿形联轴节为例，正常情况下闸门启闭机运行时其不会出现漏油问题，如果检查发现漏油情况，就可以判断密封圈损坏需要更换。并且，对于弹性联轴节来讲，必须要保证其具有较大的灵活度与润滑度，这是保证设备正常运行的基本条件[3]。

3.3 制动器

如果水利闸门启动器的制动轴表面磨损达到2mm，将会导致整个设备的硬度数值无法达到 400~500 的技术要求。而硬度降低就代表着制动轮内壁磨损速度加快，对设备的运行影响非常大。因此在实际管理维护中，需要不定期检查制动轴的表面磨损情况，同时做好硬度监测，如果制动轮内壁磨损已经达到 40%，则必须要进行更换，直接将更换掉的制动器报废处理。

制动装置的主弹簧零件，需要按期做好油脂养护，更换新油，确保其不出现生锈的问题，不发生形变，具备一定的弹性；制动装置的松闸作业、离合器作业与限位开关部位的指示作业需要定期检查，制动带和转轮的接触面积需要贴合紧密，不出现偏离问题。同时，需要定期依据闸瓦退程的间距，调节制动装置闸瓦和转轮之间的距离，如果制动带由于长期摩擦变薄，或出现形变，露出内部零件的铆钉头，需要马上进行更换。

3.4 钢丝绳

钢丝绳的主要问题包括钢丝绳变形、断裂、面层被腐蚀等。当发生类似问题时，需要依据相关标准进行维修，同时定期做好钢丝绳的检修工作。主要的维修方式包括：

1. 调头。如果钢丝绳的一头发生断裂或者生锈，但长度在卷筒预绕圈的钢丝绳长度以内时，可以直接调头，换个方向使用。需要注意的是，卷筒部位的钢丝绳要连接牢固，同时用压板螺栓做好加固工作。为确保钢丝绳在维修过程中不脱落，需要在闸门全部闭合的状况下进行，确保压板的圈数大于五圈。如果钢丝绳是在闸门的吊耳部位固定，则需要确保夹数满足钢丝绳的最少夹个数，以及固定间距的标准。如果绳夹出现裂缝、损坏的问题，需要马上更换，确保绳夹安装牢固。

2. 搭接。如果钢丝绳的直径不大于 22mm，建议使用 2 根钢丝绳互相衔接的方法修复，需要注意的是，衔接的部位不能在滑轮上绕圈，使用叉接法进行衔接。衔接长度需要大于其直径的 30 倍左右，经过拉力试验合格后，可投入使用。

3. 更换。如果前两种方式不能改善钢丝绳的故障问题，建议直接更换钢丝绳。

3.5 齿轮

启闭机齿轮部位的主要问题包括：齿轮的咬合不严，齿轮运行偏离，局部发生磨损等。

铸钢型齿轮可以有缩孔、砂眼等问题出现，但不能大于齿轮总体的 15%。如果问题部位在齿轮的顶部，同时深度小于齿轮厚度的十分之一，宽度小于齿轮宽度的五分之一，则可以选择焊接修补的方式。修补后的齿轮需要用塞尺测量齿轮的侧边间距，确保间距在（0.15~0.3）倍的系数之内，如果不满足标准，则需要调整轴中心的尺寸进行改善。齿轮在标准负荷情况下运转，需要确保啮合的面积在固定范围内，不能发生偏离，如果出现偏离问题，需要调整两轴间的水平度，或者空转研磨的方法调整 [4]。

3.6 养护管理制度保障

想要实现对水利闸门启闭机的有效管理，就必须要制定完善的管理制度，这是保证各项管理维护工作得以有效落实的关键。

1. 需要对设备管理维护任务做详细划分，并在内部落实责任到人制度，即将责任细化分配给个人，确定每个责任人需要完成的工作内容，如果管理过程中出现问题，需要对相关人员追责。通过此种方式来提高所有人的责任感与积极性，提高设备管理综合效果。

2. 严格执行闸门操作管理制度，例如采取 24h 轮流值班或信息化管理方式，采取高效化手段，对闸门做全天候实时管理，确保能够在第一时间发现并解决问题，避免故障的进一步发展，为闸门启闭机的管理养护创造有利条件。

3. 一切管理养护管理工作全部要严格按照计划来进行，包括水利闸门启闭机的检修、零部件更换、清洁、保养等全部均需要在汛前完成，且要将细节管理基本原则落实到位。

4 结语

水利项目是一项技术标准高、工作内容繁杂并且周期性长的大型基础建设项目，项目运行需要投入大量的人力物力资源。所以，水利项目设备的运行、维护与管理，需要依据相关标准严格执行，水利闸门启闭机的管理对提高水利工程运行质量具有重要意义，需要不断从实践工作中积累经验，及时对存在的问题和不足做出调整改善，争取通过对各要点的有效管理，来减少各类问题的发生，从而有效推动水利工程发展。

参考文献：

[1] 陈占虎 . 浅谈水利工程机械设备的管理与养护 [J]. 农业科技与信息 ,2020(13):98-99.
[2] 邓水华 . 浅谈水利机械设备和管理 [J]. 门窗 ,2019(24):176.
[3] 严森锋 . 探讨水利工程机械设备的管理与养护策略 [J]. 建材与装饰 ,2019(24):304-305.
[4] 张岩 . 水利工程机械设备管理与养护的有效措施 [J]. 四川水泥 ,2019(07):161.