

# 水利水电工程闸门启闭机养护与维修

陈晓睿

新疆水发电力能源集团有限公司 新疆 乌鲁木齐 830000

**摘要：**水利水电工程闸门启闭机的养护与维修是保障工程安全和运行效率的关键环节。本文介绍了闸门启闭机的基本构成和常见故障，探讨了其养护与维修的必要性，并提出了一系列具体的养护与维修措施。通过定期检查、润滑、更换部件等措施，可以延长设备的使用寿命，提高工程的运行效率。同时，对于常见故障的预防和处理，也能有效降低事故发生的概率，保障工程的安全运行。

**关键词：**水利水电；工程闸门；启闭机养护；维修

## 引言

水利水电工程是国民经济的重要基础设施，对于保障人民生活用水、农业灌溉、工业用水等方面具有重要作用。闸门启闭机是水利水电工程中的重要设备，其运行状态直接影响到工程的安全和运行效率。然而，由于长期使用和环境因素的影响，闸门启闭机往往会出现各种故障，如磨损、腐蚀、振动等。因此，如何进行有效的养护与维修，提高设备的可靠性和使用寿命，是水利水电工程面临的重要问题。

### 1 水利水电工程闸门启闭机的概述

闸门启闭机是一种大型水利机械产品，用于操作闸门的启闭。它不仅需要满足一般起重机械的设计要求，而且必须工作安全可靠，操作灵活方便。在水利水电工程中，闸门启闭机对于水工建筑物的正常运行至关重要。闸门启闭机有不同的类型，包括固定式、移动式 and 浮式。在固定式中，又分为螺杆式和卷扬式。这些类型的启闭机各有其特点和适用场合。例如，螺杆式启闭机是一种采用人力操作的闸门启闭机械产品，安装有自锁功能，闸门可以停留在任何位置。另外，卷扬式启闭机则可以通过变换减速器的转向和变速器的传动比，实现闸门的快速启闭。在选择闸门启闭机时，需要考虑多个因素。例如，需要注明是手动还是电动，如果是电动，还需要注明启闭机的型号。另外，当宽度在1.5m以内且深度合适时，可以考虑采用手提操作的方式，或者使用电动单梁吊车（如电动葫芦、手动葫芦）配抓落机构进行启闭。闸门启闭机的应用范围广泛，可用于水利水电、市政建设、给水排水、水产养殖、农用水利建设工程配套闸门的使用<sup>[1]</sup>。在额定载荷下，观察螺杆与闸门的运行情况，确认无误后方可正式运行。

### 2 水利水电工程闸门启闭机的现状

#### 2.1 腐蚀问题

钢闸门和启闭机在水利水电工程中经常受到海水的侵蚀，这是由于工程所处的环境因素所致。特别是在运行几十年以上的闸门中，由于长时间的暴露在含盐分和其它化学物质的海水中，钢闸门和启闭机表面会逐渐发生腐蚀。其次，钢闸门和启闭机在制造过程中，可能存在一些微观缺陷，如夹杂物、气泡等。这些缺陷会成为腐蚀的敏感区域，加速了腐蚀进程。同时，在运输和安装过程中，也可能对设备造成一定程度的损伤或划痕，这些地方也容易发生腐蚀。此外，维护和检修也是影响设备腐蚀的重要因素。尽管进行了相关的维护和报验，但由于运行时间过长，一些维护措施可能无法完全修复设备的问题。例如，一些腐蚀区域可能无法被完全清除，或者在修补过程中使用了不合适的材料，导致设备在运行过程中发生再次腐蚀。最后，腐蚀不仅会导致设备的承载能力下降，还可能引发其他安全问题。腐蚀产生的孔洞可能会导致海水进入设备内部，对设备的机械性能产生影响。

#### 2.2 变形问题

钢闸门在水利水电工程中常常会受到各种应力的作用，包括自重、水压力、风力等因素。这些应力会使钢闸门产生一定的变形。特别是在长期运行过程中，由于钢闸门受到海水的侵蚀，其金属材料会发生一定程度的腐蚀，这会进一步导致钢闸门的变形。其次，钢闸门的结构设计和制造工艺也会影响其变形情况。如果钢闸门的设计不合理，或者制造工艺存在问题，例如焊接质量不佳、材料处理不当等，都可能导致钢闸门在运行过程中发生变形。此外，外部环境因素也会对钢闸门的变形产生影响。例如，海水的温度变化、水流速度的变化等都会对钢闸门产生作用力，使其发生变形。同时，如果钢闸门在运输、安装或运行过程中受到了意外的撞击或震动，也可能使其发生变形。最后，维护和检修也是

影响钢闸门变形的关键因素。如果钢闸门的维护和检修不到位，例如未及时清除腐蚀产物、未对变形部位进行修复等，都可能会导致钢闸门的变形问题加剧。

### 2.3 容量不足

启闭机的容量不足可能是由于设计阶段的失误或对工程需求的理解不准确所导致的。在进行水利水电工程设计时，设计师应充分考虑工程的需求，包括水流量、水位差、运行频率等因素，以确保启闭机的容量能够满足工程的需求。如果设计师对工程需求的理解不准确或疏忽了某些重要因素，就可能导致启闭机的容量选择不当。其次，启闭机的容量不足也可能是由于设备选型不当所导致的。在选择启闭机时，应考虑其型号、规格、性能参数等因素，以确保其能够满足工程的需求。如果选用的启闭机型号或规格不匹配，就可能导致容量不足的问题。此外，一些外部因素也可能导致启闭机的容量不足。例如，工程运行过程中的实际水流量大于预期流量，或者水位差比设计时高，都会增加启闭机的负荷，使其难以满足工程的需求。最后，一些维护和管理问题也可能导致启闭机的容量不足。例如，未能及时清理启闭机内部的杂物、未能定期检查和维修启闭机等，都可能导致启闭机的性能下降，使其容量无法满足工程的需求。

### 2.4 铸造缺陷

铸件铸造缺陷的产生与多种因素有关。在铸造过程中，可能由于模具设计不合理、铸造工艺不合适、材料质量不达标等原因，导致铸件出现气孔、砂眼、缩孔、裂纹等缺陷。这些缺陷不仅影响铸件的质量和外观，还可能对启闭机的性能和使用安全性产生不良影响。其次，铸件铸造缺陷的检测和识别也是一项重要工作。通常采用目视检查、无损检测等方法来检测铸件缺陷，但这些方法仍存在一定的局限性。特别是对于一些细微的缺陷，可能难以准确识别和判断，这需要加强对铸件的质量控制和技术检验<sup>[2]</sup>。此外，一些外部因素也可能影响铸件的质量。例如，铸造设备的性能、操作人员的技能水平、生产环境等都可能对铸件的质量产生影响。因此，需要加强对这些环节的监督和管理，确保铸件的质量稳定和可靠。最后，为了解决铸件铸造缺陷的问题，需要采取一系列有效的措施。首先，应加强对铸件的质量控制，从模具设计、材料选择、铸造工艺等方面进行优化和改进，确保铸件的质量符合标准要求。其次，应采用先进的检测技术对铸件进行全面的检测，及时发现并处理存在的缺陷。

## 3 水利水电工程闸门启闭机的养护与维修

### 3.1 防腐工作

由于水利工程特定的环境因素，闸门启闭机在使用过程中会受到腐蚀的威胁。为了延长设备的使用寿命和保证其正常运行，及时进行防腐工作是非常重要的。防腐措施可以采取金属喷镀和涂料联合防腐的方法。金属喷镀是在闸门启闭机表面覆盖一层耐腐蚀的金属薄膜，如锌、铝等，以增强设备的耐腐蚀能力。涂料则是在设备表面涂覆一层防腐蚀涂料，如环氧树脂、聚氨酯等，以隔离设备与水中的腐蚀介质。防腐周期需要根据当地水质成分而定。一般来说，水质中的酸碱度、含盐量、有机质等都会影响设备的腐蚀速率。在实际使用过程中，应定期对设备进行腐蚀检查，及时发现并处理腐蚀问题。在防腐工作中，除了采取有效的防腐措施外，还应加强设备的管理和维护。例如，应定期清理设备表面的杂物和污垢，保持设备的清洁和干燥；应定期检查设备的运行状态和声音，及时发现并处理异常情况；应定期更换设备的密封件和润滑剂，保证设备的正常运行和润滑。

### 3.2 定期维修

在水利水电工程的日常维护和检修过程中，发现螺栓损坏、松动等问题是非常常见的。这些问题的出现可能会导致闸门启闭机的正常运转受到影响，因此需要及时更换和修理。对于损坏或松动的螺栓、螺母和连接器，需要定期进行拆解并保持其灵活度和润滑度。这可以确保闸门启闭机在运转过程中不会因为这些问题而受到阻碍。为了达到这个目的，可以采取一些有效的措施。例如，定期检查并记录各个部件的状况，及时发现并处理问题；定期进行润滑保养，保证部件的润滑效果；对于损坏严重的部件，及时进行更换。除了螺栓等部件的维护和保养，闸门启闭机中的一些其他零件也有其使用寿命。例如，橡皮止水等消耗品在长期使用过程中可能会出现硬化等问题，这会对设备的性能和使用安全性产生影响。因此，在发现这类零件出现硬化问题时，也需要及时进行更换和更新。在更换和修理过程中，需要注意一些细节问题。例如，要使用高质量的部件和材料，以保证更换后的质量和性能；在更换过程中要保证各个部件的安装位置和紧固程度都符合要求；在修理过程中要尽量恢复原有的结构和性能，避免对其他部件产生影响。

### 3.3 保持润滑

保持润滑是水利水电工程中闸门启闭机维护的重要环节。首先，定期检查是保持润滑的关键。需要定期检查各个转动部件的润滑情况，包括润滑油的油位、油质和油温等。如果发现油位不足或油质变差，需要及时

补充或更换润滑油。其次,正确的润滑方式和润滑剂的选择也是非常重要的。应根据各个转动部件的特性和运转要求,选择适合的润滑剂和润滑方式。例如,对于主轮和侧轮等大型转动部件,可以采用集中润滑系统进行润滑;对于反轮、支铰顶枢、底枢等小型转动部件,可以采用手动加注润滑油的方式进行润滑。在选择润滑剂时,应选择具有良好润滑性能、抗氧化性能和耐高温性能的润滑剂<sup>[3]</sup>。此外,在保持润滑的过程中,还需要注意一些细节问题。例如,要避免润滑油污染和泄漏,保持设备的清洁和干燥;要定期更换润滑油滤清器,确保润滑油的纯净度;要避免设备在缺油状态下运转,以免造成设备损坏。最后,为了确保设备的正常运转和延长使用寿命,还需要加强设备的维护和管理。应定期清理设备表面的杂物和污垢,保持设备的清洁和干燥;应定期检查设备的运行状态和声音,及时发现并处理异常情况;应定期更换设备的密封件和润滑剂,保证设备的正常运行和润滑。

### 3.4 预防结冰

在冬季,由于气温下降,水体可能会结冰。如果闸门在结冰状态下承受静冰压力,可能会导致闸门变形或损坏。因此,预防结冰是水利水电工程中闸门启闭机维护的重要环节之一。首先,为了预防闸门承受静冰压力,需要采取一系列措施。在冬季,应加强闸门启闭机的检查和维护,确保其正常运转和灵活性。同时,应定期检查闸门周围的水体,及时发现并处理结冰现象。如果发现水体已经结冰,应及时采取措施,如使用破冰船或破冰机等工具来破坏冰层。其次,对于已经结冰的水体,还可以采取一些特殊的措施来减轻闸门承受的静冰压力。例如,可以在水体中设置泡沫或毛竹等缓冲材料,以减少冰层对闸门的冲击和压力。此外,还可以在闸门表面涂覆防冻涂料或保温材料,以减少冰层与闸门的粘连和膨胀。最后,为了避免闸门承受静冰压力,还需要加强设备的维护和管理。应定期检查设备的运行状态和声音,及时发现并处理异常情况;应定期更换设备的密封件和润滑剂,保证设备的正常运行和润滑。同时,应加强设备的保温和防冻措施,避免设备在低温下运转或停放。

### 3.5 消除振动

当闸门在运行过程中产生振动和空蚀时,不仅会影响

设备的正常运行和使用寿命,还可能对整个水利水电工程的安全性造成威胁。首先,要查找产生振动的原因。振动可能是由于多种因素引起的,如设备的设计、制造、安装等方面的缺陷,也可能是由于水流的条件不好或操作不当等原因引起的。通过对设备进行全面的检查和分析,可以确定振动的具体原因。其次,应根据振动的原因采取相应的消除振动的措施。对于不同的原因,采取的措施也会有所不同。例如,如果振动是由于设备的设计或制造缺陷引起的,可以采取改进设备的设计或制造工艺等措施来消除振动;如果振动是由于水流条件不好引起的,可以采取改善水流条件等措施来消除振动。在采取消除振动的措施之前,应避免停留在振动剧烈的开度上泄水。这样可以避免设备受到更大的损伤,并保证操作人员的安全<sup>[4]</sup>。最后,为了确保消除振动的措施有效,还需要加强设备的监测和维护。应定期检查设备的运行状态和声音,及时发现并处理异常情况;应定期更换设备的密封件和润滑剂,保证设备的正常运行和润滑;应定期对设备进行检修和维护,确保设备的正常运行和使用寿命。

### 结语

综上所述,通过对水利水电工程闸门启闭机的结构和工作原理进行深入了解,我们可以制定出更加科学合理的养护与维修策略。同时,加强设备的监测和维护,及时发现和处理潜在问题,能够有效降低事故发生的概率,保障水利水电工程的安全稳定运行。因此,我们应该充分认识到闸门启闭机养护与维修的重要性,采取有效措施,提高设备的运行效率和使用寿命,为水利水电工程的可持续发展做出贡献。

### 参考文献

- [1]李德锋, 闸门启闭机的运行与管理[J].设备管理与维修, 2021(S1):81-83.
- [2]孔令敏, 马振斌.水工闸门及启闭机养护与维修研究[J].工程技术研究, 2021, 6(1):243-244.
- [3]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.
- [4]王辉, 刘路.浅谈钢铁复合闸门在水利工程中的应用—以闫谭防沙闸为例[J].珠江水运, 2021(17):40-41.