

水工闸门产生渗漏水的原因

李思琦

北京市官厅水库管理处 北京 275400

摘要: 水工闸门是水利工程中的重要组成部分,其密封性能和使用寿命对于水利工程的正常运行和维护至关重要。然而,水工闸门产生渗漏水现象是常见的工程问题之一,其原因包括结构设计不合理、制造材料质量差、安装施工不规范、运行维护不当等多个方面。为了解决渗漏水问题,需要从多个方面进行综合考虑和实施,包括优化结构设计、选择高质量的材料和制造工艺、加强安装施工管理、建立监测系统、控制闸门压力、增加闸门支撑结构等方法。

关键词: 水工闸门; 渗漏水; 常见原因

引言: 水工闸门是水利工程中的关键设备之一,具有调节水位、分洪、灌溉等多种功能。然而,由于多种原因,水工闸门常常会产生渗漏水现象,这不仅会影响其正常运行,还会对工程的安全和效益产生负面影响。因此,探讨水工闸门产生渗漏水的常见原因及防治措施具有重要的现实意义。

1 水工闸门渗漏水的常见原因

1) 结构设计不合理: 水工闸门的结构设计是保证其正常运行的关键。如果设计不合理,可能会导致闸门在运行过程中出现渗漏水现象。例如,门槽的设计不合理,导致闸门无法完全封闭,从而引发渗漏水。此外,闸门的密封设计也非常重要,如果密封设计不合理,无法有效阻止水分的渗透,也会导致渗漏水。2) 制造材料质量差: 闸门的制造材料对其性能和使用寿命有很大影响。如果制造材料质量差,可能会导致闸门在使用过程中出现裂缝、腐蚀等问题,从而引发渗漏水。例如,闸门材料的抗压强度不足,导致在使用过程中出现裂缝;闸门材料的密封性能不佳,无法有效阻止水分的渗透;闸门材料的耐腐蚀性能差,容易受到水质的影响而发生腐蚀。3) 安装施工不规范: 闸门的安装施工对其运行效果有很大影响。如果安装施工不规范,可能会导致闸门与门槽之间的间隙过大,无法有效阻止水分的渗透。此外,闸门安装时没有进行充分的润滑,导致闸门在关闭和开启过程中产生摩擦,从而引发渗漏水。4) 运行维护不当: 闸门的运行维护对其使用寿命和运行效果有很大影响。如果运行维护不当,可能会导致闸门出现损坏,从而引发渗漏水。例如,闸门使用过程中,由于操作不当或者过度使用,导致闸门出现损坏;闸门维护不到位,没有定期进行检查和维修,导致闸门的密封性能逐渐下降,最终引发渗漏水。

2 水工闸门渗漏水的防治措施

2.1 优化结构设计

首先,应该充分考虑各种因素对闸门的影响。因为水压力会直接作用于闸门上,可能导致闸门变形或损坏。因此,在设计过程中,需要根据水压力的方向和大小,合理设置闸门的支撑结构和加强筋,以提高闸门的抗压性能。此外,温度变化也会对闸门产生影响,特别是在温差较大的地区,温度变化会导致闸门材料的膨胀和收缩,从而影响闸门的密封性能。因此,在设计过程中,需要考虑温度变化对闸门的影响,并采取相应的措施来降低温度变化对闸门的影响^[1]。其次,应该注重细节处理。细节处理对于提高闸门的密封性能非常重要。例如,在闸门的结构连接处,应该采用合适的密封材料和方法,确保连接处的密封性能良好。此外,还可以在闸门的接缝处设置密封条或密封胶,以防止水分的渗透。同时,还应该注意闸门表面的平整度和光洁度,以减少水分的滞留和渗透。再次,可以采用新型材料和技术来提高闸门的密封性能。随着科技的不断进步,出现了许多新型材料和技术,可以用于提高闸门的密封性能。例如,可以使用具有良好密封性能的材料来制造闸门,如橡胶、聚氨酯等。这些材料具有良好的弹性和耐水性,可以有效阻止水分的渗透。此外,还可以采用先进的制造工艺和技术,如激光焊接、超声波检测等,来提高闸门的密封性能。这些技术和工艺可以提高闸门的制造精度和质量,从而提高闸门的密封性能。

2.2 采用高质量的材料和制造工艺

首先,选择高质量的材料。闸门所用的材料应该具备高强度、耐腐蚀、耐磨损等特性,以确保闸门在使用过程中不会出现变形、裂纹等现象。例如,钢材是常用的闸门材料之一,但钢材容易受到腐蚀,因此需要在制造过程中进行防腐处理,如采用镀锌、喷塑等方法。另外,一些新型材料也逐渐被应用于闸门的制造中,如高分子材料、复合材料等,这些材料具有更高的强度和

耐腐蚀性能,能够更好地满足闸门的使用要求。其次,制造工艺对水工闸门的质量也有重要影响。在制造过程中,必须严格控制误差和焊接质量等关键因素。例如,对于闸门的门叶和止水装置等关键部位,需要采用先进的加工设备和制造工艺,以确保其精度和质量。此外,在焊接过程中,应该采用适合的焊接方法和工艺参数,以确保焊接质量和焊缝强度。同时,在制造过程中还需要进行质量检测和控制在,如采用无损检测等技术手段,确保每个环节的质量都符合要求^[2]。最后,还需要加强运行维护管理。对于已经安装好的闸门,应该定期进行检查和维修,及时发现并解决潜在问题。例如,对于闸门的止水装置和密封材料等易损件,应该定期进行检查和更换;对于闸门的运行状态和门槽等部位,应该定期进行清理和维护。此外,还需要建立完善的维护管理制度和技术标准,以确保闸门的维护和管理工作的规范化和科学化。

2.3 加强安装施工管理

首先,应该制定合理的安装施工方案。在安装施工前,需要根据闸门的结构特点和工程要求,制定详细的安装施工方案。方案中应包括安装顺序、施工方法、安全措施等内容,确保安装施工过程有序进行。同时,还应该对安装人员进行培训,提高其安装技能和安全意识。其次,应该加强现场监督和检查。在安装施工过程中,应该加强对现场的监督和检查,确保各项标准和规范得到严格执行。监督人员应该对安装人员的施工操作进行抽查,发现问题及时纠正。同时,还应该对安装材料和设备进行检查,确保其质量符合要求。再次,应该进行严格的检测和试验。在安装完成后,应该对闸门进行全面的检测和试验,以确保其密封性能和运行稳定性。检测和试验的内容可以包括闸门的密封性能测试、抗压强度测试、耐腐蚀性能测试等。通过这些测试,可以评估闸门的性能是否符合设计要求,并及时发现和解决存在的问题。最后,应该建立健全的质量管理体系。为了确保安装施工的质量,应该建立健全的质量管理体系。质量管理体系可以包括质量控制计划、质量检查记录、质量问题处理程序等内容。通过建立质量管理体系,可以对安装施工过程进行全面的管理和控制,确保闸门的安装质量达到要求。

2.4 加强运行维护管理

首先,建立完善的运行维护管理制度。管理制度应该包括闸门的操作规程、维护保养规程、安全运行规定等内容,为日常运行维护提供指导和约束。同时,应该明确各级管理人员和操作人员的职责和权限,确保管

理工作的有效实施。其次,加强日常检查和定期维护。对于已经安装好的闸门,应该定期进行全面检查,包括门叶、埋件、启闭设备等各个部分。检查过程中应该注重细节处理,如清理沉积物、检查密封件等。对于发现的问题,应该及时采取措施进行处理,避免问题扩大。同时,应该定期对闸门进行润滑保养,以减少摩擦和磨损。再次,加强技术培训和人员管理。对于从事闸门运行维护的工作人员,应该进行全面的培训和教育,提高他们的专业素质和安全意识^[3]。同时,应该建立完善的人员管理制度,规范操作人员的行为和操作流程,避免因人为因素导致的问题。最后,采用先进的监测和维护技术。随着科技的发展和应用,采用一些先进的监测和维护技术可以更好地保障闸门的正常运行。例如,可以采用在线监测系统对闸门的运行状态进行实时监测,及时发现并处理异常情况;可以采用智能化的维护管理系统,对闸门进行定期的检测和维护,提高维护效率和管理水平。

2.5 建立监测系统

通过实时监测闸门的运行状态和渗漏情况,可以及时发现问题并采取相应的处理措施,避免因渗漏而导致的安全隐患和损失。首先,建立监测系统需要选择合适的监测设备和技术。常见的监测设备包括水位计、压力传感器、流量计等。这些设备可以实时监测闸门周围的水位、压力和流量等参数,从而判断闸门的运行状态和渗漏情况。此外,还可以采用无线通信技术,将监测数据传输到远程监控中心,实现对闸门的远程监测和管理。其次,考虑数据采集和处理的问题。采集的数据应具有准确性和实时性,可以通过自动化控制系统来实现数据的自动采集和传输。同时,还需要建立数据处理和分析的机制,对采集到的数据进行实时分析和处理,提取出有用的信息和指标,为决策提供依据。再次,制定相应的管理和维护方案。监测设备的安装和维护需要专业的技术人员进行操作,因此需要建立健全的设备管理制度和维护计划。定期对监测设备进行检查和维护,确保其正常运行和数据的准确性。同时,还需要建立故障处理和应急响应机制,及时处理设备故障和异常情况,保证监测系统的可靠性和稳定性。最后,需要与水利工程的其他管理系统进行有效的集成。监测系统应与其他系统如水资源管理系统、水文预报系统等进行数据共享和信息交互,实现对水利工程的综合管理和优化调度。通过与其他系统的集成,可以提高监测系统的效率和实用性,为水利工程的运行和管理提供更全面的支持。

2.6 控制闸门压力

首先,合理控制闸门的开启速度可以有效降低闸门受力不均的风险。当闸门需要开启时,应逐渐增加开启速度,避免突然加速或减速。过快的开启速度会导致闸门受到较大的冲击力,可能导致闸门与门槽之间的密封材料损坏或变形,从而增加渗漏的可能性。因此,在开启闸门时,应根据工程要求和实际情况,控制开启速度,确保闸门平稳、缓慢地开启。其次,合理控制闸门的关闭速度。当闸门需要关闭时,应逐渐减小关闭速度,避免突然停止或过快关闭。过快的关闭速度会导致闸门受到较大的冲击力,可能导致闸门与门槽之间的密封材料损坏或变形,从而增加渗漏的可能性。因此,在关闭闸门时,应根据工程要求和实际情况,控制关闭速度,确保闸门平稳、缓慢地关闭。最后,建立相应的操作规程和管理措施。操作人员应接受专业培训,熟悉闸门的操作流程和安全要求。同时,还需要建立操作记录和维护计划,定期对闸门进行巡检和维护,及时发现和处理问题。此外,还可以采用自动化控制系统来辅助操作和管理,提高操作的准确性和效率。

2.7 增加闸门支撑结构

首先,可以采用增加支撑杆的方法。支撑杆可以起到增加闸门整体刚度和稳定性的作用,同时还可以吸收部分振动和冲击能量,减少闸门的变形和损伤。在设计过程中,应根据闸门的具体尺寸和使用要求选择适合的支撑杆形式和尺寸,并确保支撑杆的安装位置和连接方式合理可靠。其次,可以增加支撑座和固定座等附件。支撑座和固定座等附件可以提供额外的支撑和固定作用,提高闸门的稳定性和抗振性能。在设计过程中,应根据闸门的运行环境和使用要求选择适合的支

撑座和固定座形式和尺寸,并确保附件的安装位置和连接方式合理可靠。再次,可以采用增加配重的方法。配重可以提供额外的平衡力和稳定性,提高闸门的抗振性能和运行稳定性。在设计过程中,应根据闸门的具体尺寸和使用要求选择适合的配重形式和尺寸,并确保配重与主体结构连接方式合理可靠。最后,可以采用先进的有限元分析等方法对闸门进行结构分析和优化设计。有限元分析等方法可以模拟闸门的实际运行状态和使用要求,对闸门的设计进行细致的分析和优化,从而提高闸门的整体性能和使用寿命。同时,还可以采用一些新型材料和技术手段来提高闸门的支撑结构和抗振性能,如采用高强度钢材、复合材料等新型材料,采用一些新型的防振、减震技术等。

结语:总之,水工闸门产生渗漏水的原因有很多,包括结构设计不合理、制造材料质量差、安装施工不规范、运行维护不当等。为了有效防治渗漏水现象的发生,需要从多个方面进行综合考虑和实施。通过优化结构设计、选择高质量的材料和制造工艺、加强安装施工管理、建立监测系统、控制闸门压力、增加闸门支撑结构等方法,可以有效地提高水工闸门的密封性能和使用寿命,保障水利工程的正常运行和维护。

参考文献

- [1]盛莉,王晓峰.水工闸门产生渗漏水原因分析及防治措施[J].水利水电工程设计,2020,39(3):57-60.
- [2]张鹏,王建平,李明.水工闸门渗漏水成因分析及防治措施[J].水利水电技术,2021,52(4):123-128.
- [3]王海燕,王晓峰,李明.水工闸门渗漏水原因分析及防治措施探讨[J].水利水电工程设计,2022,40(1):45-49.