

# 水利水电工程闸门的控制方法与运行维护

王海峰

中原大河水利水电工程有限公司 河南 濮阳 457000

**摘要:** 水利水电工程闸门的控制方法与运行维护是确保工程安全和稳定运行的关键环节。通过远程控制、自动控制、手动控制和机械控制等多种方式,实现对闸门的精确控制。同时,定期检查和维护保养工作也至关重要,以保障设备的正常运行和延长使用寿命。加强安全管理,提高员工安全意识,确保闸门安全运行,保障人民生命财产安全。

**关键词:** 水利水电; 闸门; 控制方法; 运行维护

引言: 水利水电工程闸门是水利工程中的关键设备,对于控制水流、调节水位、保障工程安全等方面具有重要作用。其控制方法和运行维护对于工程的安全和稳定运行具有重要意义。通过合理的控制方法和有效的运行维护,可以确保闸门的正常运行,提高工程的安全性和稳定性,为水利水电工程的可持续发展提供有力保障。

## 1 水利工程闸门安全运行管理的重要意义

水利工程作为国家水资源安全和社会经济发展的重要基础设施,其安全稳定运行对于保障人民生活、促进经济发展具有重要意义。而闸门作为水利工程的关键设备,其安全运行管理对于整个水利工程的安全和稳定具有至关重要的作用。首先,闸门的安全运行管理是保障水利工程安全的重要措施。闸门是控制水流的关键设备,其正常运行与否直接关系到水利工程的安全。如果闸门出现故障或失控,可能导致水资源的浪费、水灾的发生,甚至危及人民生命财产安全。因此,加强闸门的安全运行管理,确保闸门的正常运行,是保障水利工程安全的重要措施。其次,闸门的安全运行管理有助于提高水利工程的运行效率。闸门在水利工程中发挥着调节水位、流量等作用,其正常运行对于保证水利工程的正常运行具有重要意义。如果闸门出现故障或失控,可能导致水流不畅、水资源浪费等问题,从而影响水利工程的运行效率。因此,加强闸门的安全运行管理,确保闸门的正常运行,有助于提高水利工程的运行效率。最后,闸门的安全运行管理有助于推动水利工程管理的现代化<sup>[1]</sup>。随着科技的发展和进步,水利工程管理也逐渐向现代化方向发展。加强闸门的安全运行管理,引入先进的监测技术和管理手段,可以提高水利工程管理的效率和水平,推动水利工程管理的现代化。加强闸门的安全运行管理是保障水利工程安全稳定运行的重要措施。我们应该建立健全的管理制度和技术手段,加强员工的安全意识培训和设备的安全检查和维护,确保闸门的正常

运行和安全。只有这样,才能为水利水电工程的可持续发展提供有力保障。

## 2 水利水电工程闸门的控制方法

### 2.1 远程控制方式

远程控制是一种常用的水利水电工程闸门控制方法,通过远程传输信号和数据,实现对闸门的远程控制和监测。远程控制方式可以采用无线通信、有线通信或者互联网技术进行传输。无线通信方式可以利用无线电波、红外线或者蓝牙等信号传输技术,将控制指令和数据传输到控制中心。这种方式具有灵活性和可靠性高的特点,适用于需要远程监控和操控的水利水电工程。有线通信方式可以利用电缆、光纤等传输线路,将控制信号和数据传输到控制中心。这种方式具有稳定性和传输速度快的特点,适用于长距离传输和对通信质量要求较高的场景。互联网技术是基于网络技术实现远程控制,可以通过公网或专网实现对闸门的控制和监测。该方式具有覆盖面广、实时性好和扩展性强的特点,适用于需要进行远程实时监控和远程操控的水利水电工程。通过采用无线通信、有线通信或者互联网技术,可以实现对闸门的远程控制和监测,提高施工和运行的效率和便利性。远程控制方式的选择应根据实际需求和工程特点进行合理选择,以确保工程的安全和可靠性。

### 2.2 自动控制方式

自动控制方式一般包括传感器、执行器和控制器三部分。传感器用于实时监测闸门的位置、水位等信息,并将这些信息转化为电信号。常用的传感器包括位移传感器、液位传感器和压力传感器等。执行器根据控制信号,改变闸门的开度或者运动状态。常用的执行器包括电动机、油压缸和气动执行器等。控制器根据传感器信号和预设的控制逻辑,对执行器进行控制,实现对闸门的自动化操作。自动控制方式有很多种类,例如基于时间控制的方式、基于水位控制的方式和基于预设策略的

方式等。在基于时间控制的方式中,通过预先设定的时间表,自动控制闸门的开关操作。在基于水位控制的方式中,根据设定的水位阈值,自动调节闸门的开度,以维持水位在合理范围内。而在基于预设策略的方式中,根据丰枯的水情变化,自动调节闸门的开度,以满足特定的需求。自动控制方式的优点在于提高了控制的准确性和效率,减少了人工操作的需求。它可以根据实时的水情变化和工程需求,灵活地调整闸门的开度,实现自动化的运行和调节。然而,自动控制方式的应用需要建立合理的控制逻辑和参数设定,确保系统可靠性和安全性。自动控制是一种重要的水利水电工程闸门控制方法。通过合理选择传感器、执行器和控制器,建立准确可靠的控制逻辑,可以实现对闸门的自动化操作和监测,提高施工和运行的效率和便利性。

### 2.3 手动控制方式

手动控制方式主要依靠人工操纵控制杆或手轮等设备,直接对闸门进行开启、关闭或调节操作。在手动控制中,操作人员根据需要,通过旋转手轮或推拉控制杆,改变闸门的开度或位置。手动控制方式简单易操作,灵活性较高,适用于小型或简单的水利水电工程。手动控制方式的优点是灵活性高,操作简单、易于掌控。它不依赖于电力或自动化系统,适用于在外部因素不稳定或紧急情况下的闸门控制。此外,手动控制方式通常运行成本较低,对维护保养要求相对较少。然而,手动控制方式也存在一些局限性。手动操作需要人力,不能实现远程或自动化控制,因此适用于较小规模或简单的工程<sup>[2]</sup>。同时,手动控制方式对操作人员的要求较高,需要有丰富的经验和技能,以确保操作的准确性和安全性。手动控制是一种常见的水利水电工程闸门控制方法。通过人工操作,可以灵活地控制闸门的开启、关闭和调节,适用于小型或简单的工程。需要注意的是,在手动控制过程中,操作人员要严格按照操作规程和安全要求进行操作,确保工程的安全和可靠性。

### 2.4 机械控制方式

机械控制方式主要依靠齿轮、连杆、传动轴等机械装置,将人工操作转化为机械运动,从而改变闸门的开度或位置。一般情况下,机械控制方式通过旋转柄、手动摇柄或螺旋推杆等装置,驱动传动元件,使闸门实现开启、关闭或调节。机械控制方式的优点是简单可靠,不依赖电力和自动化系统。在一些边远地区或条件受限的工程中,机械控制方式具有一定的适用性。它也可以作为备用或紧急状态下的控制手段,保障工程的安全运行。然而,机械控制方式的缺点是操作相对较为复杂,并且相对于其他控

制方式来说,调节范围较小。同时,机械装置的使用寿命和可靠性受到环境和维护条件的限制,需要定期检查和维护。机械控制是一种常用的水利水电工程闸门控制方法。通过机械装置将操作转化为机械运动,可以实现闸门的开启、关闭和调节。需要注意的是,在机械控制过程中,操作人员要熟悉操作规程,严格按照要求进行操作,确保工程的安全和可靠性。同时,定期检查和维护机械装置,以确保其正常运行和寿命。

## 3 水利水电工程闸门的运行维护

### 3.1 定期检查

水利水电工程闸门的运行维护是确保其正常运行和安全的关键环节。其中,定期检查是维护工作的重要一环。定期检查可以及时发现并处理潜在的问题和隐患,避免故障或事故的发生。检查内容包括闸门启闭机的运行状况、电气设备的安全性、闸门密封性能等。通过定期检查,可以确保闸门及其配套设备的完好状态,确保其正常运行和安全。同时,定期检查还可以提高设备的维护水平,延长其使用寿命。通过定期检查,可以及时发现并处理设备的问题和隐患,避免因设备故障导致的事故和损失。因此,定期检查是水利水电工程闸门运行维护的重要环节,必须认真执行,确保设备的正常运行和安全。

### 3.2 维护保养

水利水电工程闸门的维护保养是确保其正常运行和延长使用寿命的重要措施。维护保养工作应定期进行。对于闸门及其配套设备,应按照规定的周期进行维护保养,包括清洁、润滑、检查、调整等。这样可以及时发现并处理潜在的问题和隐患,确保设备的正常运行。维护保养工作应注重细节。对于闸门的密封性能、启闭机的运行状况、电气设备的安全性等,都应进行仔细的检查和调整。对于发现的问题和隐患,应及时进行处理和修复,避免因小问题导致的大事故。维护保养工作还应注重预防性维护。通过定期检查和数据分析,可以预测潜在的问题和隐患,并提前采取措施进行预防和处理。这样可以避免设备因故障而停机,提高设备的运行效率和使用寿命。维护保养工作需要专业的技术人员进行。水利水电工程闸门的维护保养需要专业的技术人员进行,他们具备专业的知识和技能,能够准确判断和处理设备的问题和隐患。

### 3.3 安全管理

水利水电工程闸门的运行维护是保障工程安全和可靠运行的重要环节。在进行安全管理时,工程运行人员应接受专业培训,了解闸门的结构、性能和操作要点,熟悉

应急处理措施和安全操作规程,以提高安全意识和操作技能。制定并执行闸门的操作规程,包括闸门开启、关闭、调节等操作步骤的规定,规范闸门的使用和维护。同时,建立安全管理制度,明确责任分工和管理职责,确保安全管理的实施。定期检查闸门的各项设备和部件,包括传动装置、控制系统、密封装置等,发现问题及时进行维修和更换,以确保闸门运行的可靠性和安全性。根据水情变化和洪水预警,及时调整闸门的开度和操作,保证工程安全。加强日常巡视和安全检查。定期巡视闸门周围环境,及时清除泥沙和杂物。进行安全检查,防范闸门的溢流、漏水、堵塞等安全隐患。加强安全培训和管理,制定安全管理制度和操作规程,定期检查和维护设备,监测水位变化和洪水预警,加强日常巡视和安全检查,能够有效确保闸门的安全性和可靠性。

### 3.4 防腐蚀措施

水利水电工程闸门在水环境中长期运行,容易受到水质、湿度和气候等因素的影响,因此需要采取有效的防腐蚀措施,保障工程的安全和可靠运行。选择合适的材料是防腐蚀的基础。在闸门的设计和制造中,应选择抗腐蚀性能良好的材料,如不锈钢、铝合金和高分子材料等,以降低腐蚀的风险。进行表面处理和涂层保护。对闸门的金属表面进行脱脂、除锈和喷涂等处理,以去除污垢和氧化物。然后,通过喷涂防腐涂层,如环氧涂料、聚氨酯涂料等,形成防护层,减少金属表面接触水分和氧气,延缓腐蚀的发生。加强维护保养工作。定期检查闸门表面的涂层、密封件和焊缝等是否受损,及时修补或更换受损的部分。清除附着在闸门表面的污垢和植物,保持表面清洁,以减少腐蚀的发生<sup>[3]</sup>。注重水环境的管理和治理也是防腐蚀的重要措施。改善水质,减少水中的腐蚀性物质含量;加强水体的流动与冲刷,防止污垢在闸门表面积聚;控制湿度和通风,降低闸门金属表面的湿度,减少腐蚀的速度。水利水电工程闸门的防腐蚀措施包括选择合适的材料、表面处理和涂层保护、加强维护保养以及水环境的管理和治理。这些措施可以减缓腐蚀的进程,延长闸门的使用寿命,确保工程的安全和可靠运行。

### 3.5 防冰凌措施

水利水电工程闸门在寒冷的冬季,特别是北方地区,容易受到冰凌的影响,影响其正常运行。为了保证工程的安全和可靠性,需要采取有效的防冰凌措施。加强闸门的保温措施是防冰凌的关键。可以在闸门表面进行保温处理,如加装保温材料、安装保温罩等,减少闸门表面与冷空气的接触,防止表面结冰。此外,通过加热装置,对闸门的关键部位进行加热,避免结冰。对闸门进行定期巡视和清理。定期巡视闸门周围的水流情况,及时清除冰块和冰片,保持闸门的畅通,并确保闸门运行的灵活性。可以在闸门下游安装冰槽或抛冰器,利用水流量将冰块导走,减少冰凌对闸门的影响。同时,通过水流调节和闸门控制,控制闸门开度,减少流量过大造成涡流和结冰的可能性。加强对气象条件的监测和预测,及时了解降温过程和冰凌形成的趋势。根据气象预报,提前做好准备工作,采取防冰凌措施,确保闸门的正常运行。水利水电工程闸门的防冰凌措施包括加强保温措施、定期清理、安装冰槽或抛冰器,加强流量调节和闸门控制等。通过这些措施,可以有效预防冰凌的形成,保证闸门的安全运行。

### 结语

水利水电工程闸门的控制方法与运行维护对于工程的安全稳定运行具有重要意义。通过科学合理的控制方法和精心细致的维护保养,我们可以确保闸门的高效、安全运行,为水利水电工程的可持续发展提供有力保障。同时,我们还需要加强对闸门控制方法和运行维护的研究和应用,不断提高技术水平和管理水平,为水利水电工程的可持续发展提供更加可靠的保障。

### 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(04):125-128.
- [2]葛新.水利工程中闸门自动化监控系统研究[J].黑龙江科学,2021,12(10):102-103.
- [3]李广峰.水利水电工程中水闸施工技术与管理的研究分析[J].水电站机电技术,2021,44(05):71-73.