

# 水利工程中水闸加固施工技术的应用

何丽娟

新疆新安顺达水利水电工程有限公司, 新疆 乌鲁木齐 830000

**[摘要]**随着社会经济发展,水利工程建设要求不断提高,众多已有的水利工程也亟待加固维护,以保证工程的稳定高效运行。在水利工程运行中,水闸系统具有重要的功能作用,同时也容易受多种因素影响出现故障问题,需要重点加强对水闸设施的加固和维护。对于水闸加固施工而言,合理应用加固施工技术能够有效解决水闸病险问题,提高水闸系统运行的稳定性,为水利工程的正常运作提供必要保障。基于此,根据水利工程建设需求,结合水闸加固施工特点,对相关加固施工技术的应用进行了全面探讨。

**[关键词]**水利工程;水闸;加固;施工技术

DOI: 10.33142/hst.v6i2.8329

中图分类号: TV52

文献标识码: A

## Application of Sluice Reinforcement Construction Technology in Water Conservancy Engineering

HE Lijuan

Xinjiang Xin'an Shunda Water Conservancy and Hydropower Engineering Co., Ltd., Urumqi, Xinjiang, 830000, China

**Abstract:** With the development of social economy, the requirements for water conservancy engineering construction are constantly increasing, and many existing water conservancy projects also urgently need reinforcement and maintenance to ensure the stable and efficient operation of the projects. In the operation of water conservancy projects, the sluice system plays an important functional role and is also prone to failure problems caused by various factors. Therefore, it is necessary to focus on strengthening and maintaining the sluice facilities. For the reinforcement construction of sluices, the reasonable application of reinforcement construction technology can effectively solve the problems of sluice diseases, improve the stability of sluice system operation, and provide necessary guarantees for the normal operation of water conservancy projects. Based on this, a comprehensive discussion was conducted on the application of relevant reinforcement construction technologies based on the construction needs of water conservancy projects and the characteristics of sluice reinforcement construction.

**Keywords:** water conservancy engineering; sluice; reinforcement; construction technology

### 引言

水闸是水利工程中重要的功能设施之一,能够实现对水流量大小的控制,具有防洪泄洪的作用。但在水利工程的长期运行过程中,受自然环境和人为因素的影响,往往会导致水闸设施出现故障问题,不仅影响了水利工程的运行效率,也会形成相应的安全隐患,造成一定的社会性危害影响。因此,在水利工程运行管理中,需要定期对水闸设施进行加固处理,保证水闸系统有良好的运作状态,从而提高水利工程运行的安全性和稳定性。通过对相关加固施工技术的科学应用,能够有效提高水利工程水闸加固施工效果,提升其施工效率。在此基础上,通过借鉴乌鲁木齐市河西污水处理厂改扩建工程的成功案例,分析水闸加固施工中的技术应用要点和应用要求,能够为相关加固施工技术的具体实践提供参考,实现水闸加固施工质量的不断提升。

### 1 水利工程中水闸设施的功能概述

水闸设施是水利工程的重要组成部分,也是实现其水利调节的重要基础设施。在水利工程运行中,水闸可以通过调节水闸门的开启、关闭或升降来控制水流量,以满足不同用水需求或减少洪涝灾害风险。同时也可以通过改变

水位高度来使水位适应不同的需要,如提高水位来增加航运的通畅度,调节水资源的分配,保持水循环平衡,保障当地农业和生态环境的发展。因此,水利工程的运行维护需要重视对水闸设施的加固处理,水闸加固施工可以增强水闸的稳定性和抗洪能力,使其在自然灾害和人为因素的影响下更加耐用,保障周围地区的安全。并且水闸加固施工可以延长水闸的使用寿命,减少维护和更换的频率,其稳定性和安全性的提升,将有助于提高水利工程的整体可靠性,降低使用成本,提高水利工程运行效益<sup>[1]</sup>。

### 2 水利工程中水闸加固技术分析

在水闸加固施工中,主要采用高压喷射灌浆技术进行加固处理,该技术是水利工程中的常用的加固技术之一,有效提高水闸设施的稳定性和抗渗性。高压喷射灌浆技术的原理是利用高压泵将水泥浆、树脂浆、聚合物浆等物料通过高压喷射到结构内部的空洞、裂缝和缝隙等处,填充空洞并使填充物料与结构表面紧密结合,形成坚实的物质层,从而提高结构的稳定性和承载能力。该技术主要分为单组分和多组分两种,单组分多用于灌浆裂缝、缝隙和空洞等,多组分广泛应用于隧道衬砌、混凝土修补和加固等。

在水利工程加固中,高压喷射灌浆技术的施工效率高,能够快速完成施工任务,大大缩短加固工期。相比于传统的加固技术,该技术的施工成本相对较低,适合于中小型工程。且在施工过程中,填充物料可以充分填充水闸内部结构的空隙和裂缝,提高水闸的抗渗能力和防水效果,适用于各种水闸结构的加固,如混凝土水闸、砖石水闸、土石水闸等,具有较好的使用效果。另外,高压喷射灌浆技术的施工过程简单,对水闸的影响较小,在施工过程中不会破坏水闸原有的结构和功能,非常适用于水闸加固和维护<sup>[2]</sup>。在河西污水处理厂改扩建工程中,应用该技术有效提升了水闸系统的稳定性,提高了水利工程的运行效率。

### 3 水利工程中水闸加固施工技术的应用措施

#### 3.1 水闸加固施工的技术要求

水闸加固施工是一项复杂的工程,需要遵循一定的技术要求,以确保加固效果和施工安全。在施工前,首先要进行勘察评估,了解水闸结构的情况和待加固部位的具体情况,以制定相应的施工方案。在明确水闸设施运行状态的情况下,选择合适的加固施工技术,提高加固施工方案的可行性。通过对加固部位进行清理,清除旧有杂物,确保施工面洁净、干燥,便于施工。在施工准备阶段,需要选择适合的加固材料,如水泥浆、树脂浆等,并根据施工要求进行调配和加固。施工过程中要确保灌浆量和灌浆压力的合理控制,避免造成过度灌浆和结构变形等问题。在加固结束后,还要对水闸设施进行充分的养护,确保加固材料充分固化和粘结,达到预期的加固效果。除此之外,施工现场应保证其安全性,采用围堰导流的方式避免水流影响,并在施工现场设置警示标志,遵守施工安全操作规定,施工结束后还要进行现场清理,清除杂物和废料等,防止安全事故的发生<sup>[3]</sup>。

#### 3.2 水闸加固施工的技术流程

##### 3.2.1 钻孔

在应用高压喷射灌浆技术进行水闸加固施工时,首先需要对加固的部位进行钻孔,根据加固的需要,确定钻孔的位置和深度,指定钻孔的数量和间距,钻孔的深度和直径要根据实际要求和材料的特性进行确定。准备好适合的钻具和设备,包括钻头、钻杆、钻机、泥浆泵等,确保钻具和设备符合加固需求,工作良好,对钻机架进行固定,使钻孔过程中保持钻头垂直于加固部位,避免出现偏差。根据确定的钻孔位置和深度,对加固部位进行定位和标记,标记要清晰、准确,将钻头置于钻孔位置上,启动钻机,开始进行钻孔。进入钻孔深度后,检查钻孔的直径和质量,是否达到要求,如发现不符合要求的情况,要及时进行调整和改进。当达到预定的钻孔深度后,停止钻机工作,拔出钻头和钻杆,进行清洁和维护工作。

##### 3.2.2 下喷射管

在施工前,需要检查喷射管的数量、长度、直径和数量

是否符合施工方案要求,并进行相应的准备工作。可以在钻孔的过程中将喷射管一并放入钻孔中,钻孔的深度要根据喷射管的长度和加固部位的情况进行调整,确保喷射管能够深入到结构内部。将喷射管放入钻孔中,直到喷射管的下端接触到结构内部,然后采用固定喷射管,可以使用环节钩或粘合剂等方式进行固定。在此基础上,将喷射管和高压泵连接,确保连接紧密,避免出现漏水现象,连接完成后进行喷射管的测试,确保喷射管连接牢固,没有漏水、漏气的情况。需要注意的是,在下喷射管的过程中,要确保喷射管能够顺利地进入结构内部,避免出现卡住、断裂、偏差和漏水等问题。当喷射灌浆完成后,应及时停止喷射泵工作,拆卸喷射管,清洗工具、设备和施工场地<sup>[4]</sup>。

##### 3.2.3 喷射灌浆

在喷射灌浆之前,需要检查所有的设备和工具是否就绪,包括高压泵、喷射管、喷射泥浆、加固材料等。同时,还需要进行试灌搅拌,以确保喷射泥浆的配比和质量符合要求。将喷射管和高压泵连接,确保连接紧密,避免出现漏水现象。检查每个喷射管的连接情况,以确保每个管道都能正常喷射泥浆。在高压泵的作用下,将加固材料通过喷射管喷在加固位置上。在喷射的过程中,加固材料会充分渗透到结构内部,形成一个坚实的加固体。在灌浆喷射的过程中,需要根据施工要求和喷射的位置和材料来调整加固材料的喷射参数。包括泥浆的压力、流速、浆液的流动性等。喷射灌浆要达到预定的厚度并充分填满空洞。须根据实际情况进行调整,以保证加固效果和使用寿命。

##### 3.2.4 清洗充填

当喷射灌浆材料充分凝固后,需要先清理喷射灌浆留下的杂物和充填。一般使用铁锤和刮刀等工具,对施工现场进行清理,避免影响水闸正常使用和运行。对喷射灌浆后的工程进行检查,查看是否有裂缝或其他缺陷。如有问题,需要及时修补,以确保加固效果符合要求。充填完毕后,需要对加固施工后的水闸进行养护。养护包括对充填材料进行浸润和固化,一般需要等待7~14天不等。在这期间内,需要对水闸进行监测,以确保加固效果达到预期。

#### 3.3 水闸加固施工的技术要点

##### 3.3.1 闸室结构加固施工

在进行闸室结构加固施工之前,需要对闸室内部的水泥砂浆进行清理和修补,以确保加固材料能够牢固粘合在闸室内部。清理和修补工作要求精细,需要纠正任何不规范的建造和缺陷。根据实际情况和设计要求,选择适当的加固构件和焊接方式。深度清洗和涂上特定的硬质涂料可以减少钢材表面锈蚀,确保加固材料之间的牢固连接性。涂刷防水涂层是闸室结构加固施工的重要一步,可有效延长闸室的寿命。防水涂层的涂刷需要掌握适当的厚度和涂刷策略,以确保涂层能够有效抵御水压和侵蚀<sup>[5]</sup>。

### 3.3.2 闸门加固施工

在闸门加固施工时,需要精确测量闸门的大小和形状,以便进行适当的材料选择和加固方法的确定,同时避免过度改变闸门的原始形状和结构。根据闸门的大小和原始结构,选择适当的钢板进行加固。在选择钢板时,需要考虑钢板材料、强度、厚度、大小等因素,并进行合理的设计和加工。对于一些大型和复杂的闸门,需要进行焊接加固。在进行闸门焊接加固时,需要掌握适当的焊接技术和方法,如焊接电弧的选用和控制、预热温度和焊接速度等。加固后,需要对闸门进行防锈和防腐处理,以延长加固后闸门的使用寿命,并降低维护成本。

### 3.3.3 地基加固施工

对水闸工程地基的加固施工需要精确测量地基的尺寸和形状,以便选用适当的加固方法和材料。同时,还需要进行地质勘察,评估地基的稳定性、承载力等因素,确定加固方案。在选择加固材料和方法时,需要考虑地基的类型、承载能力、受力状况等因素。加固后还需要进行压实和养护工作,以确保加固材料牢固,并能够抵御风险。检查工作中需要关注加固材料和地基质量,以及与周围环境和建筑物之间的关系和安全性。此外,在地基加固施工中,需要注意对周围环境和周边建筑物的影响,以及加固对环境产生的干扰和破坏。

## 4 水利工程中水闸加固施工技术的质量控制

### 4.1 做好冒浆处理、防缩工艺

在水闸加固施工技术的应用过程中,需要重视对其施工质量的控制,通过做好冒浆处理和防缩工艺来保证加固质量。在高压喷射灌浆加固时,需要对加固部位进行冒浆处理,即在加固部位的裂缝、空洞等缺陷处注入适量的泡沫剂,在缺陷处形成连通的回路,以此来增加加固材料的充填率,提高加固效果。同时,加固材料的硬化过程中存在收缩现象,如果不加以控制,会导致加固效果不佳,甚至对加固部位造成进一步的损害。因此,需要采取防缩措施,如在加固材料中添加适量混凝土膨胀剂、控制加固材料的配比和养护时间等方法,以减少加固材料的收缩和变形。

### 4.2 严格控制材料质量

在水闸加固施工处理中,需要重点加强材料质量的控制,通过选择优质材料、质量检测、合理配比、现场检验和记录追溯等方面的控制措施,可有效提高水闸加固施工技术的材料质量,从而提高加固质量。因此,需要选择符合标准和规范的优质原材料,如水泥、沙子、石子、钢筋等,以确保加固工程的质量。根据设计要求和材料性能要求,通过科学合理的配比,保证材料在使用中的性能和稳定性。在施工现场,对材料进行检验和评估,确保使用的材料与质量检测的结果一致,防止材料污损、变形和老化等异常情况出现。严格记

录每批次材料的进货时间、来源、批次号、检验记录等,以保证在检验后出现不合格情况时能够及时追溯并处理。同时,要做好材料的分级管理,对不符合要求的材料进行退货或废弃处理。在河西污水处理厂改扩建工程中,严格执行了材料质量监管工作,对相关施工技术的落实进行了全面管理,有效保障了水闸加固施工质量。

### 4.3 强化监理、定期检查

在水闸加固施工技术中,强化监理和定期检查是提高加固质量的重要环节。相关工程单位应明确监理人员的职责和权利,确保其在加固施工过程中对施工方提出质量要求和监督。加强现场监理,对施工过程中的重点工序、工艺和施工机械设备进行严格监管,杜绝出现差错。同时,还要定期检查施工过程中各项工序的实施情况和工程质量情况。通过定期检查施工现场,对施工质量进行抽检、验收,确保施工质量符合规范和技术要求,防止施工方采用不良工艺和劣质材料,影响施工质量。对每个加固工程建立详细的档案资料,包括施工工艺流程、施工质量验收记录、验收报告、图纸文件等,以方便日后的维护和管理。河西污水处理厂改扩建工程的施工建设记录了完备的工程资料,保证了工程监理与检查工作的有序开展,促进了工程建设水平的提升。因此,在水利水闸加固施工中也需不断强化监理和检查力度,提高施工质量控制效果。

## 5 结语

水闸的加固施工作为保障水利工程安全运行的重要基础,对相关施工技术的合理应用,能够有效提高水闸设施的加固质量。在实践中,要通过严格控制材料质量、强化监理、定期检查等环节来提高加固质量,为确保水闸加固施工技术的应用能够达到预期的效果,应不断推动技术创新,提高监督管理水平,以保障水闸加固的施工质量。

### [参考文献]

- [1]林健超.水利工程中水闸加固施工技术的实际应用[J].珠江水运,2022(21):68-70.
- [2]何冠森.浅析水利工程中水闸加固施工技术的应用[J].城市建设理论研究(电子版),2022(30):155-157.
- [3]刘明稀.水利工程中水闸加固施工技术研究[J].地下水,2021,43(2):257-258.
- [4]万吉祥.水利工程中水闸加固施工技术的应用分析[J].工程技术研究,2020,5(19):89-90.
- [5]黄平坦.关于水利工程中水闸加固施工技术的应用分析[J].低碳世界,2019,9(8):84-85.

作者简介:何丽娟(1991.2-),毕业院校:中国农业大学,所学专业:土木工程(工程管理方向),当前就职单位:新疆新安顺达水利水电工程有限公司,职务:造价工程师,职称级别:工程师。