

浅谈水工金属结构弧形闸门安装技术

王丽娜

河北省水利水电勘测设计研究院集团有限公司 天津 300221

摘要: 水工金属结构弧形闸门在安装过程中需要考虑多方面因素,如弧形闸门的尺寸、重量、安装环境等。安装时需要严格按照设计要求进行操作,包括拼装、焊接、水封安装等步骤。特别是在门叶、门楣、水封等关键部位的安装过程中需注意细节,确保密封性和稳固性。透光检查是重要的质量保证措施,有助于发现潜在缺陷并及时纠正。水工金属结构弧形闸门安装技术的不断提升将为水利工程的可靠运行和工程质量提供保障。

关键词: 水工金属结构;弧形闸门;安装技术

1 金属结构弧形闸门概述

金属结构弧形闸门是一种常用于水利工程中的水利设施,也可用于其他工业领域。该闸门的特点在于采用金属材料制造,常见的金属有碳钢、不锈钢等,具有较强的承载能力和耐久性。金属结构弧形闸门通常由金属框架、密封圈、闸板等部分组成。金属结构弧形闸门通常用于水体、河流、水坝等水利工程中,其主要作用是控制水流,调节水位,以及提供防洪、排水等功能。弧形闸门有助于减轻水压,减少水力冲击,提高稳定性和耐久性,特别适用于水体流速较快或需要减少水流冲击的场所。金属结构弧形闸门的操作方式通常有手动和自动两种形式,通过操纵装置实现开启、关闭和调节闸板位置。该闸门的密封性能较好,能够有效减少泄漏,确保水体流动的控制和稳定。金属结构弧形闸门在水利工程中扮演着重要的角色,其优点包括耐用、可靠、操作方便等特点。随着技术发展和需求不断提升,金属结构弧形闸门将不断进行创新和完善,推动其应用领域的拓展和性能的提升。

2 水工金属结构弧形闸门的重要性

水工金属结构弧形闸门在水利工程中的重要性不可低估。作为一种控制水流的重要水利设施,金属结构弧形闸门在水利工程中扮演着关键的角色。第一,金属结构弧形闸门可以有效地调节水位和流量,通过手动或自动操作,闸门可以开启或关闭,调整水体流动的通道,控制水流的速度和方向,从而实现对水位的调控。在水库、河道、渠道等工程中,金属结构弧形闸门可以根据需要灵活地调节水位,确保水资源的高效利用和安全排放^[1]。第二,金属结构弧形闸门可以有效防止水害发生,在面临洪水、暴雨或其他极端天气条件时,闸门可以及时启闭,减少水流速度,防止水灾的发生,保护周边土地、建筑 and 人员的安全。金属结构的稳固性和耐久性使

得闸门在极端条件下仍能正常运行,为水利工程提供了重要的保护措施。第三,金属结构弧形闸门还可以用于水资源的合理分配和调度,通过控制水流的通道和流速,可以实现对水资源的合理分配,确保农田灌溉、城市供水和工业用水等各种需求的平衡。金属结构闸门的灵活性和高效性使得水资源的管理和利用更加方便和可控。

3 金属结构弧形闸门的特点

金属结构弧形闸门作为一种水利工程中常见的水利设施,具有许多独特的特点和优势。(1) 金属结构闸门具有较强的承载能力和耐久性,由于采用金属材料,如碳钢或不锈钢等,其结构坚固且耐久。金属材料能够承受较高的水压和水流冲击,使得闸门能够在恶劣条件下长期稳定运行,保证水利工程的正常运行。(2) 金属结构弧形闸门具有良好的封闭性能,闸门与闸墙之间采用密封圈或密封垫,能够有效防止水流泄漏,确保水流控制的准确性和可靠性。这种优良的密封性能可以降低水门操作阻力,延长设备寿命,提高工作效率。(3) 金属结构弧形闸门设计灵活,其弧形设计能够有效减轻水压和水流速度,减少水力冲击,降低闸门开启和关闭时的阻力,减少设备磨损,延长使用寿命。此外,由于弧形结构的存在,金属结构弧形闸门在开启和关闭过程中运行平稳,并且操作更为便捷灵活。(4) 金属结构弧形闸门具有较高的可靠性和操作性,闸门的操作可以采用手动或自动控制,通过操纵装置简单快捷地实现开启和关闭。其操作简便、稳定可靠,能够实现精确的水位调节和流量控制,满足各种水利工程的要求。

4 金属结构弧形闸门安装技术分析

4.1 安装前的准备工作

在进行金属结构弧形闸门的安装之前,必须进行详细的准备工作,要对安装环境进行检查和评估,确保基础平整牢固、无阻碍物。需要根据设计图纸和规范要求

对安装位置进行标示和定位,确保安装位置准确无误。需要对所需工具、设备和材料进行准备,如高强度螺栓、密封胶等,以备安装需要。在确认所有准备工作就绪后,可以开始正式进行金属结构弧形闸门的安装工作。

4.2 安装过程关键技术

金属结构弧形闸门的安装过程中,有一些关键技术需要特别注意,安装人员应严格按照设计图纸和安装说明进行操作,并确保闸门的各个部件安装正确、位置准确^[2]。在安装过程中,需要注意控制闸门的水平和垂直度,确保闸门的开闭轴线与设计要求一致。同时在紧固螺栓时,需根据规范要求采用正确的紧固力矩,以确保连接牢固可靠。在安装过程中要注意防止划伤闸门表面,保持其外观完好。在安装结束后,要进行相关检查和测试,以确保装配质量符合设计要求。

4.3 安装质量检验

安装完成后,需要进行安装质量检验,以确保金属结构弧形闸门的安装质量达到预期标准。首先,要对安装位置、闸门水平度、垂直度和松动程度等进行全面检查,确保各项指标符合设计要求。其次,需要对闸门的密封性进行测试,检查密封圈是否完好、紧密,确保闸门的密闭功能正常。同时要要进行开合试验,检查闸门的开启和关闭是否顺畅、无卡滞。另外,还需对紧固件和连接部位进行检查,保证螺栓紧固力矩合适。最后,进行试压和泄漏测试,确保闸门在使用中不会出现漏水现象。只有通过全面的安装质量检验,才能保证金属结构弧形闸门的安全、可靠运行。在进行安装前的准备工作、安装过程中的关键技术和安装质量检验方面,都需要严格按照相关规范和要求进行操作,以确保金属结构弧形闸门能够安全、稳定地工作,为水利工程提供良好的水位和流量控制功能。

5 弧形闸门的拼装、焊接技术

5.1 组装支臂与安装

弧形闸门的拼装和焊接技术对于保障其结构稳固和耐用性至关重要。在组装支臂时,需要确保支臂与主梁轴线一致,并根据设计要求调整支臂的位置和倾斜角度。在支臂的固定过程中,需要确保螺栓的选择符合规范要求,严格控制螺栓的拧紧力矩,以确保支臂与主梁翼板紧密结合。在进行焊接工作时,需特别注意保证焊接质量和工艺稳定。要进行焊前准备,清除焊接表面的油污和氧化物,确保焊接表面干净。在焊接过程中,应根据金属结构材料的不同选择合适的焊接方法,如气体保护焊、电弧焊等,并控制焊接电流和电压,保证焊接质量。对于大型弧形闸门,其焊接过程通常需要进行分

段焊接,以避免变形和裂纹的发生。在组装支臂与闸板的同时,需要根据设计要求调整闸门的倾斜角度和位置,确保支臂的固定牢固无误。在安装过程中,需要严格按照设计图纸和标准规范进行操作,避免出现偏差或错误安装导致的后续问题。在组装过程中要注意控制支臂的水平度和垂直度,确保闸门的开闭顺畅,并进行紧固部位的定位和固定。在组装支臂与安装过程中,要遵循相关的安全操作规程,使用必要的防护措施,保障安全生产。通过科学合理的拼装、焊接及支臂安装,可以确保弧形闸门的结构稳固、性能可靠,为其在水利工程中的长期运行提供可靠保障。

5.2 门叶安装

弧形闸门的拼装和门叶安装是确保闸门正常运行和性能稳定的关键步骤。在进行拼装工作时,需要严格按照设计要求和相关标准进行操作。对闸门的各个部件进行组装前的检查,确保零部件完好无损^[3]。根据设计图纸确保闸板与支臂的连接准确无误,调整闸门的倾斜度和位置,保证其符合规范要求。在进行门叶安装时,需要注意门叶的平整度和平行度,确保门叶的开闭轴线与设计要求一致。同时在门叶的固定过程中,要选择适当的紧固件和紧固方式,确保紧固牢固、稳定。通过科学合理的拼装和门叶安装,可以确保弧形闸门结构稳固、运行顺畅,延长其使用寿命,为水利工程提供可靠的水位和流量控制功能。

5.3 门叶的焊接与防腐

弧形闸门的拼装,尤其是门叶的焊接与防腐工作,是保障闸门结构稳固、耐久性强的重要环节。在焊接门叶时,需要进行焊前准备工作,包括清洁焊接表面、去除氧化层和油污等,以确保焊接质量。根据金属结构材料的特性,选择合适的焊接方法和焊接材料,常用的方法包括气体保护焊、电弧焊等。在进行焊接过程中,应严格控制焊接参数,如电流、电压、焊接速度等,以保证焊接接头牢固、均匀。在大型弧形闸门门叶的焊接过程中,通常会采用分段焊接的方法,避免焊接产生应力造成变形和裂纹。门叶焊接完成后,需要进行防腐处理以延长闸门的使用寿命。常见的防腐方法包括喷涂、热镀锌、涂漆等。在选择防腐方式时,需根据闸门使用环境和要求进行合理的选择。在酸碱环境下,通常会选择喷涂或特殊防腐涂料来保护金属结构。防腐工作不仅可以延长闸门的使用寿命,还能有效降低维护和更换成本,提高闸门的耐腐蚀性和稳定性。

6 闸门水封安装

6.1 底、侧水封安装

闸门水封是保证闸门封闭性能的重要组成部分,其正确安装对于水利工程的正常运行至关重要。底水封的安装是关键之处,在安装底水封时,首先需要确保底槽表面平整清洁,无明显凹凸和损坏。按照设计要求选用适当材质的底水封条,将其正确铺设于底槽内,并使用专用工具将其压实到位,确保底水封条紧密贴合、无间隙。在底水封边缘处,需要进行剪切熔接或用胶粘接,以确保底水封的连续性和完整性。进行底槽和水封的密封检测,验证其密封性能符合要求。侧水封的安装同样至关重要,安装侧水封时,首先需要确保闸门侧墙表面平整干净,无明显缺陷和污垢。选择适当的侧水封材质,将其粘贴或固定于侧墙内侧,确保侧水封与侧墙接触牢固无缝隙。特别是在侧水封与泄水槽的连接处,需要采用专用密封胶或胶条进行密封处理,以确保侧水封的连续性和完整性。进行侧墙和侧水封的压力测试,验证侧水封的密封性能和耐压性。

6.2 门楣、顶水封安装

闸门水封的安装是确保水利工程运行安全有效的关键环节,其中门楣和顶水封的正确安装尤为重要。在进行门楣水封的安装时,需要确保门楣表面的平整和清洁,以保证水封具有良好的贴合性。选择适当材质的门楣水封条,将其粘贴或固定在门楣处,保证水封与闸门底梁之间的连接无间隙。在安装过程中,需要特别注意门楣水封的接头处,确保衔接平整紧密,避免漏水现象的发生。对门楣水封的固定牢度和密封性能进行检测,确保其符合设计要求^[4]。顶水封的安装同样需要细致周密,在安装顶水封时,需保证顶槽表面平整清洁,无杂物和凹凸。选择适合的顶水封材质,将其嵌入顶槽内并密封连接,确保顶水封与顶梁之间的贴合紧密。顶水封的安装应注意封条的切割和连接处,采用密封胶或熔接方法进行处理,确保连接牢固密封。最后,进行顶槽和顶水封的功能测试,检验其耐压性和密封性,以确保顶部水封在运行中能够有效防止水流外溢。

6.3 水封透光检查

闸门水封的安装过程中,水封透光检查是一项重要的步骤,它能够有效评估水封的密封性能,确保其符合设计要求,同时保证水利工程设施的正常运行。透光检

查是通过光源逐一照射水封表面,观察水封是否存在漏光现象,从而判断水封是否有缺陷或漏洞。透光检查通常包括门楣水封、顶水封和侧水封等部位。进行门楣水封的透光检查,操作人员将光源沿着门楣水封表面逐一移动,观察是否有明显的漏光点或线,根据观察结果判断门楣水封的贴合性和密封性能。如果发现漏光现象,可能是由于水封安装不当或接头处存在缺陷所致,需要及时修复或更换,确保水封完整。对顶水封进行透光检查,同样沿着顶水封表面逐一照射光源,观察是否有漏光情况,以检验顶水封的质量和密封性。如果在透光检查中发现漏光点或线,可能是由于顶水封安装不紧密或存在断裂等问题,需要及时处理以确保水封的完整性。侧水封的透光检查同样重要,对侧水封进行细致的透光检查,确保侧水封与侧墙之间紧密贴合,无漏光现象。如有漏光情况,应认真查找原因,可能是水封安装不到位或质量问题所致,需采取相应措施予以修复。透光检查是一种简便有效的方法,可以帮助检测水封的质量,及早发现问题,保证水封的密封性能。

结束语

水工金属结构弧形闸门的安装技术是确保水利工程运行稳定的关键环节。通过合理的设计、严格的施工和质量监管,可以确保弧形闸门的密闭性和操作可靠性。安装过程中的细节决定了闸门的使用寿命和性能表现。随着技术的不断发展和经验的积累,水工金属结构弧形闸门的安装技术也日臻完善。在未来,应当继续关注并提升这一方面的技术水平,不断创新,以保障水利工程的安全运行,为社会的发展和可持续利用水资源做出更大的贡献。

参考文献

- [1]徐要伟.朱晨.张文科.水电站泄洪闸弧形工作闸门原型观测试验[J].华电技术,2019,41(12):46-49.
- [2]李刚.浅谈弧形闸门水上非常规施工方案[J].四川水力发电,2018,37(04):110-114.
- [3]刘辉.周道明.安谷水电站泄洪冲沙闸弧形工作闸门安装质量控制[J].四川水力发电,2018,37(01):83-85+144.
- [4]吴相发.浅析某水电站弧形工作闸门叶安装方案[J].四川水利,2020,S1:40-43+52.