关于水利水电工程金属结构钢闸门的制造及安装探讨

刘洋

四川省巴中市黄石盘水库开发有限责任公司，四川巴中，630064；

摘要：在社会经济快速发展的过程中，水利水电工程基础设施建设也在快速发展，金属结构钢闸门在水利水电工程中扮演着至关重要的角色，是挡水和泄水的重要设备，其制造与安装技术直接影响着工程的安全与效率。制造、安装质量不高的钢闸门不但无法满足使用需要，而且会导致使用寿命缩短，水利水电工程建设、维护成本增加。因此在闸门制作和安装的过程中，要严格按照规范和设计要求施工，把控工艺环节和过程，保障施工质量。本文将就水利水电工程金属结构钢闸门制造及安装展开探究，以期为提供参考。

关键词：水利水电工程；钢闸门；制造安装

DOI：10.69979/3060-8767.25.04.009

水利水电工程是国家重大的基本建设项目，它与国家的经济和社会的发展状况以及人民群众的正常生产生活有着密切的联系。水利水电工程金属结构钢闸门的制作、安装，都与闸门的整体质量、工程安全问题有着密切的关系。钢闸门作为控制水流、调节水位的关键设备，其制作工艺和安装技术直接影响着水利水电工程的安全运行和效率。因此，只有保证金属结构钢闸门的制造质量，才能保证闸门的安装质量，从而保障水利水电工程的安全稳定运行。

1 水利水电工程金属结构钢闸门概述

钢闸门是水利水电工程中常见的挡水和泄水设备，一般由门槽、门叶、导向机构、止水系统等部件组成。钢闸门以优质钢板为基础材料，并采用橡胶止水，表面喷砂除锈后进行防腐处理，使得其具有坚固耐磨、耐腐蚀等特点。一般来说，优质的碳素结构钢和低合金高强度结构钢因其良好的机械性能和耐腐蚀性能，成为制作钢闸门的首选材料。对于水利水电工程来说，钢闸门是实现挡水和泄水等水资源协调任务的重要设备，钢闸门质量不过关，一方面会导致水利水电工程作用降低，水利水电工程建设资源被浪费；另一方面可能会导致比较严重的安全事故，使人民群众的生命财产安全受到威胁。

2 水利水电工程金属结构钢闸门制造工艺

2.1 钢闸门材料特性需求

水利水电工程金属结构钢闸门是确保水利水电工程正常运行的关键设施，其材料的选择与准备尤为关键。在材料选择方面，必须充分考虑闸门的工作环境、受力

情况以及使用寿命等因素。水利水电工程金属结构钢闸门的基材为钢板。相比于其他金属材料，钢板具有硬度大、防爆耐压等优势。钢板质量对钢闸门的质量有重要影响，钢板质量越高，钢闸门的质量越好，钢闸门的运行性能越好、使用寿命越长。除选择优质钢板作为钢闸门基材外，在制作过程中严格把控工艺要求，对构件的尺寸和焊接变形合理控制数据偏差，从而满足制作安装质量。

2.2 全面做好构件制作工作

在对构建制作工作推进过程中，结合闸门主梁、纵梁等制作需求，进一步的从整体焊接等相关角度入手，完善应力集中变形等相关细节，也要把握单构件制作的基本工序。通过放样下料拼装焊接等相关细节的校正，明确钢闸门制作的要求。整体的构件质量要加强多层次人员的验收，从而使构件生产制作和应用更加顺畅。钢闸门由多个构件焊接而成，构件尺寸影响相邻构件之间贴合紧密性，从而影响钢闸门质量。钢闸门构件包括主梁构件、纵梁构件，制造这些构件时，应该严格按照设计图纸确定构件尺寸，为后续施工提供保障。如果构件尺寸与设计图纸数据差距较大，则这些构件在后续施工中无法使用，将导致严重的资源浪费问题。

2.3 梁格定位

梁格定位在水利水电工程金属结构钢闸门制作工艺中扮演着至关重要的角色，其要求主要包括准确性、结构稳定性和施工工艺顺序。首先，确保梁格定位的准确性是关键，只有精确按照设计图纸和技术要求进行布局，才能保证每个梁格的位置和尺寸符合标准，从而确

保闸门制作后的结构精准度和稳定性。其次,合理布置梁格位置可以有效减轻外部力的作用,确保闸门在承受水压力等外力时能维持稳定,保证正常运行和安全性。最后,严格遵循施工工艺顺序,通过有条不紊地进行焊接、校正等工序,顺利进行制作过程,使钢闸门在承受水流冲击时具有足够的强度和稳定性,确保工程的安全运行。

2.4 加强面板焊接工作

施工人员应积极加强焊接工艺内容的展现,对门叶整体高度进行有效强化,也可以合理控制门体变形等相关问题。面板焊接是钢闸门制作的重要环节之一,相关操作人员应该严格按照施工图纸完成计算、下料、坡口处理等工序,在厂内大平台上组拼面板并焊接。焊接面板优先选用埋弧自动焊。焊接前做好焊接工艺评定和技术交底,由持有操作资质的焊接人员进行,在焊接过程中,加强对焊缝收缩变形进行监测,从而使焊接过程中的变形问题控制在合理范围之内。同时要确保焊接环境正常,避免在潮湿、雨雪天气和大风天气开展焊接工作。

2.5 加强门体焊接工作

门体焊接是钢闸门制作的最后一个环节,其质量直接决定钢闸门质量。首先,相关操作人员应该明确焊接顺序,充分认识到焊接顺序对焊接质量的影响,采取科学的焊接顺序,增强门叶的整体刚度,有效减少焊接变形,先焊接面板对接缝,然后焊接主梁和边梁、主梁和纵梁、其他直角焊缝,最后焊接平角焊缝、背水面其他焊缝和迎水面焊缝,焊接时可采用水准仪和钢板尺等工具进行焊接变形监测,

发现变形超过预期范围时及时采取补救措施,令门体焊接导致的变形量始终控制在一定范围内,确保门体焊接合格。同时在焊接过程中应该避免应力集中,否则会产生裂纹,这些裂纹在水流的冲击下会逐渐变大,从而导致钢闸门在受到荷载的情况下渗水、变形等,甚至出现安全事故。

2.6 质量检测与控制

质量检测与控制是确保闸门制作质量的重要手段。在闸门制作过程中,应对各个环节进行严格的质量检查和控制。首先,对原材料进行质量检查,确保其符合相关标准和设计要求。然后,对加工过程中的关键参数进行监控和调整,确保加工精度和质量。在焊接、组装等

关键工序完成后,应进行全面的质量检测,包括尺寸检查、形状检查、焊缝质量检查等。最后,在出厂前进行最终验收和测试,确保闸门符合设计要求和相关标准。为了实现有效的质量检测与控制,可以建立完善的质量管理体系和档案记录制度,通过定期的质量检查、记录分析和改进措施的实施,不断提高闸门制作的质量水平和稳定性。

3 水利水电工程金属结构钢闸门安装技术

3.1 埋件安装

在进行钢闸门安装前,首先要确保所有预埋件的位置准确无误,以保证后期闸门的顺利升降。对于钢管以及其他各种埋件,施工单位需要结合金属结构制造安装的要求,对埋件的材料尺寸、焊接防腐结构、配合尺寸等细节内容进行提前预测和精准测量,合理控制数据偏差。在安装时,所有的埋件必须进行预先装配,尺寸偏差和接缝错位均需按施工图纸执行,并在检查完毕后,在埋件上做出显著的标志和号码。另外,结合工艺、制造、安装及运输条件等将埋件结构进行分类,并采用焊接工艺对其拼装焊缝进行破口处理。按照相应的标准,平面滑动门支撑滑道轨头选用不锈钢板,在进行焊接时需保证两者接触紧密,焊接后还需对其进行矫正处理。此时,需要与设计图的有关标准进行配合,将轨面/水封止水座面加工完毕。在止水装置过程中,有关工作人员不仅要对止水座、侧止水座板水平度进行严密的检测,还要确保水封止水装置与设计要求一致,确保水封、面板承压滑块高程差维持在规定的范围内。

3.2 钢闸门安装

钢闸门的安装是水利水电工程金属结构制造与安装技术中的关键环节。在进行钢闸门安装时,首先要确保所有预埋件的位置准确无误,以保证后期闸门的顺利升降。其次,安装过程中要严格遵循设计图纸和相关规范,利用专业吊装设备,平稳、精确地将钢闸门放入预设位置,防止因受力不均导致的结构变形。钢闸门作为水利水电工程的重要构成部分,在尺寸、重量等方面存在较大差异。对于小型钢闸门,由于其结构相对简单、重量较轻,通常可以采用整体吊装安装法,这种方法能有效提高安装质量,降低安装难度。在安装过程中,使用合适的吊装设备和工具,确保钢闸门平稳、准确地放置在设计位置。对于大型钢闸门,由于其结构复杂、重

量巨大,安装难度相应增加。在安装大型钢闸门时,力拼安装法是一个有效的选择,这种方法要求在安装前进行充分的准备工作,包括选择合适的吊装设备、搭建临时性拼接平台,做好充分的焊接准备等。在安装过程中,需要按照预定的安装顺序和要素进行逐步安装,确保每个部件都准确无误地安装到位。同时,做好临时支撑和加固处理也是必不可少的,以确保安装过程中的安全性和稳定性。

3.3 启闭机安装

启闭机是负责操控钢闸门启闭的设备,当前水利水电工程中常用的启闭机有固定式卷扬启闭机、移动式卷扬启闭机、液压启闭机,操作方式有现地手动操作、现地自动操作、远控操作三种,不同类型启闭机的安装工艺存在差别。在安装启闭机时,首先应该检查启闭机是否存在损伤,轴承、钢丝绳、液压油等是否存在损坏和有污渍,检查出问题及时解决;启闭机安装时要控制好起吊中心,保证启闭机的机座和基础板紧密接触;液压启闭机安装时,要保证液压管路的密封和干净。在安装完毕后,进行相关防护措施,加强安全监管,并进行验收工作以确保符合设计要求和标准,确保启闭机的安装质量和性能满足要求。

3.4 闸门精度调整与测试

在安装完成后,应对闸门进行精度调整和测试。首先,对闸门的尺寸精度进行检查和调整,包括检查门叶的高度、宽度、厚度等尺寸是否符合设计要求,确保闸门在运行过程中能够与其他部件配合良好,达到最佳的运行效果,然后对闸门的止水性能进行测试,确保闸门能够严密关闭,不出现漏水等问题,最后对闸门的开启和关闭动作进行测试,确保动作灵活、无卡阻和异响现象。

4 结论

综上所述,水利水电工程金属结构钢闸门制作流程为构件制作、焊接准备、面板焊接、梁格定位、门体焊接和质量检验,焊接是水利水电工程金属结构钢闸门制造的关键技术。安装流程主要包括门槽埋件安装、钢闸门安装、和启闭机安装。通过优化材料选择、严格控制尺寸精度、采用合理的焊接工艺和安装方法,可以有效提高钢闸门的质量和安全性。相关操作人员应该明确钢闸门制作和安装注意事项,提升钢闸门制作和安装质量。随着水利水电工程建设技术的不断发展,未来还需要进一步探索新的制作工艺和安装技术,以适应水利水电工程建设的需求和发展趋势。

参考文献

- [1]曹醒.水电站金属结构闸门制作及安装焊接技术应用探析[J].现代工程科技,2024(003):002.
- [2]杨锦岚.某水库施工中金属结构安装质量控制及评价[J].河南水利与南水北调,2023,52(4):93-93.
- [3]王光军.水电站金属结构钢闸门制作及安装技术分析[J].中国设备工程,2023,(22):213-215.
- [4]文贵元.水电站金属结构闸门制作及安装技术[J].大众标准化,2023(03):49-51.
- [5]潘光清.水工钢闸门制作过程焊接质量控制[J].现代制作技术与装备,2022,58(09):98-100.
- [6]侯明.水电站金属结构闸门安装焊接技术研究[J].现代制作技术与装备,2022,58(07):142-144.

作者简介:刘洋,1986.10,男,汉族,本科,四川巴中人,职称:水利水电工程管理工程师,研究专业方向:金属结构制作安装