

Research on Key Technical Points of Ship Lock Maintenance Gate Installation in Auxiliary Engineering of Navigation Channel Hubs

Jun Xie

Jiangxi Ganjiang Ship Lock Navigation Center, Ji'an, Jiangxi, 343000, China

Abstract

As critical nodes in waterway transportation systems, the stable operation of ship lock facilities in navigation hubs is paramount. The positioning of maintenance gates within these locks serves as a key indicator for ensuring safe and efficient maintenance operations. The assembly quality of these gates directly impacts the overall performance and service life of the locks. With the rapid development of water transport, the scale and complexity of navigation hubs continue to expand, imposing higher demands on ship lock maintenance gate installation technologies. This paper focuses on researching key technical aspects of ship lock maintenance gate installation in auxiliary engineering projects at navigation hubs.

Keywords

waterway hub; lock maintenance gate; installation technology

航道枢纽辅助工程中船闸检修闸门安装的关键技术要点研究

谢峻

江西省赣江船闸通航中心, 中国·江西吉安 343000

摘要

航道枢纽作为水运交通的关键节点, 其船闸设施的稳定运行至关重要, 船闸检修闸门凭关键设备的定位, 为船闸检修工作安全、高效推进提供保障, 其装配质量直接影响船闸的整体性能与使用周期, 随着水运事业的蓬勃发展, 航道枢纽的规模和复杂程度不断提升, 对船闸检修闸门安装技术提出了更高要求, 基于此, 文章主要就航道枢纽辅助工程中船闸检修闸门安装的关键技术要点进行研究。

关键词

航道枢纽; 船闸检修闸门; 安装技术

1 引言

航道属水路运输的重要通道, 其顺畅性与安全性直接影响对区域经济发展及交通运输效能产生影响, 船闸作为航道枢纽的关键组成部分, 承担起调节水位、控制船舶通行的重要职责, 船闸运行流程中, 检修闸门作为保障船闸设备养护与检修工作顺利推进的关键设施, 其装配质量直接与船闸的常规运行及使用周期相关, 随航道运输量的持续增长, 对船闸的通行能力与稳固性提出更高标准, 因此, 对船闸检修闸门装配的关键技术要点进行深入探究具有重要的现实意义。

2 船闸检修闸门概述

2.1 船闸检修闸门的概念及功能

船闸检修闸门处船闸输水廊道前后位置, 属临时性挡水设备, 其核心用途体现在: 输水阀门出现故障, 或需定期对输水廊道、阀门及埋固件开展检修时, 凭自身作用临时阻断上下游水位, 为检修工作打造无水的作业环境, 常规状态下, 检修闸门处于备用情形; 需开展检修作业时, 将其装配到位, 可靠挡水效果随之达成, 检修区域内的水位能降低至安全作业水平的目标获保障, 检修人员与设备的安全得以守护。

2.2 船闸检修闸门的类型

平面滑动式检修闸门。平面滑动式检修闸门属较为普遍的一种类型, 它凭门叶结构、支承行走装置、止水装置和吊耳等部件组成, 门叶通常借钢板焊接制成, 具备特定的强度与刚度, 用以承受水压力, 支承行走装置一般采用滑道样式, 在门槽内滑动, 闸门的升降动作由此实现, 止水装置装

【作者简介】谢峻(1998-), 男, 中国江西吉安人, 本科, 助理工程师, 从事船闸检修闸门安装研究。

配在门叶周边，闸门闭合时的水密性由此保证，平面滑动式检修闸门拥有结构简洁、制造装配便捷、运行可靠等优势，在各类船闸中应用范围广泛。

叠梁式检修闸门。叠梁式检修闸门凭若干个单节叠梁构成，每个叠梁通常呈矩形构造，具备特定的厚度与宽度。装配时，按顺序将各个叠梁逐节放入门槽内，借相互叠放形成完整的挡水构造，叠梁之间一般借止水橡胶设置，叠梁组合后的水密性由此保证，叠梁式检修闸门的优势体现在结构简洁、成本低廉，且能依照实际需求灵活调整挡水高度，不足则是装配与拆卸流程相对繁杂，需投入较多人力与时间。在部分对检修频次要求不高、水头较小的船闸里，叠梁式检修闸门应用范围较广。

表 1 检修闸门类型对比

类型	结构特点	优势	适用场景
平面滑动式	整体门叶+滑道支承	结构简单、运行可靠	各类船闸，尤其高水头场景
叠梁式	多节叠梁拼装+橡胶止水	成本低、挡水高度灵活	低水头、检修频率低的船闸

3 船闸检修闸门安装的重要性

3.1 保障船闸设备维护与检修工作

船闸在长期运行流程中，各类设备难免随时间出现耗损、老化等问题，需定期开展养护与检修。检修闸门可在检修阶段借自身功能截断水流，为船闸内部设备的修护提供安全、干燥的作业环境，维修人员能顺利推进工作的条件由此保障，设备故障得以及时察觉并处理，设备使用周期得以延长，船闸的平稳运行获得保障。

3.2 确保船闸的安全运行

靠可靠的检修闸门装配，水流泄漏问题得以有效阻止，船闸在不同水位条件下的结构稳固性由此保证。洪水期或其他特殊情形下，检修闸门可快速闭合，借闭合作为抵御水流冲击，洪水倒灌等安全事故的出现获预防，船闸及周边设施的安全获保障，航道的常规通航秩序得以维护。

3.3 提高船闸的通航效率

凭高效装配的检修闸门，船闸的检修时长得以缩短，因检修引发的停航回数与时段随之减少。借快速、精准的装配技术，检修闸门在需求时可及时投入使用的状态获保障，船闸由此能尽快恢复常规运行，通航效能得到提升，航道日益增长的运输需求得以满足。

4 船闸检修闸门安装关键技术要点

4.1 前期准备工作

施工图纸审核。装配前，船闸检修闸门的施工图纸凭施工团队开展详细审核。对图纸中涉及闸门尺寸、结构设计、预埋件位置等关键信息仔细核对，图纸的准确性与完整性由此确保。另外，借与设计单位开展充分沟通，对图纸中存在的疑问或不合理之处及时提出并处理，防止因图纸问题造成

装配失误。

场地布置与设备准备。科学规划施工现场，按闸门装配流程设置材料堆放区、构件拼装区、设备停放区等功能区域。使场地保持平整、坚实，大型设备的停放与作业需求由此满足。备齐装配所需的各类设备，像起重机、电焊机、测量仪器等，并对设备开展全面核查与调试，设备性能良好、可正常投入使用的状态得以确保。

材料与构件检验。对采购的闸门材料及预制构件实施严格核验。凭材料的质量证明文件开展检查，借抽样方式对钢材的材质、规格、力学性能等做检测，材料契合设计标准的要求由此确保。对预制构件的尺寸精度、外观质量进行逐一核查，阻止不合格产品进入施工现场，从源头处保障装配质量。

表 2 施工准备核查清单

项目	检查内容	工具/方法
图纸审核	尺寸/结构/预埋件位置准确性	三维 BIM 模型复核
场地布置	功能区划分、地面承载力	全站仪场地测绘
设备调试	起重机负载测试、焊接设备校准	空载试运行+压力表检测
材料检验	钢材力学性能、构件尺寸公差	抽样探伤+激光测距仪

4.2 埋件安装技术

基础螺栓调整。待门槽一期混凝土浇筑结束后，对基础螺栓的位置与垂直度开展核查与校准。凭测量仪器精确测定基础螺栓的偏差，借调整螺母或采用矫正工具对螺栓实施微调，基础螺栓位置准确无误的状态由此确保，为后续埋件装配提供可靠支撑。

埋件就位与调整。依施工图纸标准，将底槛、主轨、反轨、侧轨及门楣等埋件依次吊运至装配位置。借起重机配合千斤顶等设备，对埋件实施精确就位与校准。校准流程中，凭全站仪、水准仪等测量仪器实时监测埋件的高程、中心位置及垂直度，使其偏差把控在设计允许区间内。校准完成后，靠临时支撑将埋件固定，防止其在浇筑二期混凝土过程中出现位移。

固定与焊接。埋件校准到位并经核查达标后，固定与焊接施工随即开展，首先，将埋件与基础螺栓做紧固衔接，衔接牢固状态由此确保，接着，按焊接工艺标准，对埋件之间的连接焊缝实施焊接；焊接流程中，严格把控焊接电流、电压及焊接速率，借多层多道焊接方式操作，焊接变形问题得以减少；焊接完成后，焊缝的外观核查及无损探伤核验同步进行，确保焊缝质量契合相关规范。

4.3 门叶安装技术

门叶组装。待门叶分节运输至工地后，门槽附近凭拼装平台搭设开展组装操作，拼装平台需具备充足的强度与稳固性，平台表面平整度偏差把控在规定区间内，按门叶组装

图纸,各节门叶依次吊运至平台上实现组合,组合流程中,借测量仪器对门叶的尺寸、对角线偏差等做测量与校准,门叶组装精度由此确保,校准完成后,门叶节间连接焊缝的焊接作业同步推进,焊接质量亦需通过严格核验。

门叶吊装。门叶拼装完成并经检验达标后,起吊施工随即推进。按门叶的重量、尺寸及现场施工条件,适配的起重机及起吊方案从中选定,起吊前,对起重机的性能做全面核查,确保起重机处于良好作业状态。在门叶上布设合理的吊点,借吊具将其与起重机吊钩衔接牢固,起吊流程中,缓慢提升门叶,维持门叶的平稳,防止出现晃动与碰撞,另外,安排专人在现场调度,密切留意门叶的起吊状况,确保门叶精准吊入门槽内。

安装调整。待门叶吊入门槽后,装配调整工作随即开展。靠千斤顶、楔铁等工具对门叶的位置做精确调整,使其与埋件的间隙保持均匀,且契合设计标准。门叶的垂直度经校准处理,确保门叶在竖直方向上无偏差。调整流程中,凭测量仪器持续监测,直至门叶装配精度达到设计规范。调整完成后,门叶与埋件的临时固定操作同步实施,为后续的衔接与调试工作做好铺垫。

4.4 调试与检测技术

启闭机调试。待闸门装配完成后,启闭机的调试工作随之推进。首先,启闭机的装配质量经专项检查,其各部件衔接牢固、传动机构运转灵活的状态由此确保。接着,空载试运行开展,按操作规范启动启闭机,让闸门在门槽内实现上下移动,启闭机的运行状况获全面检查,有无卡顿、异常声响等问题同步观察。在空载试运行无异常后,负载试运行启动,依照设计标准加载特定重量的荷载,启闭机再次运行,其在负载情形下的性能被检测,启闭机能够正常开启与闭合闸门且运行平稳的要求得以满足。

止水检测。闸门的止水装置凭专项检测开展,止水成效良好状态由此确保。闸门处于闭合情形下,借向闸室内注

水操作,闸门与埋件之间止水缝是否存在渗水现象被观察。若察觉渗水,原因及时查找并处理跟进,渗水问题可靠调整止水橡皮的压缩量、更换破损的止水橡皮等方式解决,船闸运行流程中无水流泄漏情况得以保障。

整体性能检测。待上述调试与核验工作完成后,船闸检修闸门的整体性能检测随之开展。借船闸实际运行工况模拟,多次开关门试验同步进行,闸门在不同工况下的运行状况经检测覆盖,包含开启与关闭时长、运行速率、稳固性等指标。另外,门叶结构、埋件及衔接部位的全面检查同步推进,确保其运行流程中无变形、松动等问题,船闸检修闸门的整体性能契合设计标准与实际使用需求由此保障。

5 结语

综上,船闸检修闸门安装作为航道枢纽辅助工程中的核心环节,其安装质量直接关联船闸的运行安全与通航效率,借前期筹备工作的妥善开展,严格把控埋件安装、门叶安装及调试检测等关键技术要点,可有效提高船闸检修闸门的安装质量与效率,在往后的航道枢纽建设与维护工作中,需持续关注船闸检修闸门安装技术的进步,主动引入新技术、新工艺,使船闸工程的整体水准获得进一步提升,为推进航道运输事业的发展提供稳固支持。

参考文献

- [1] 刘晓光,吕敏,魏玲,等.船闸桁架式检修闸门的适用性分析[J].水运工程,2021(10):291-294.
- [2] 严励.二堡船闸浮箱式叠梁检修钢闸门的设计制作[J].江苏水利,2019,35(12):59-62.
- [3] 吝少雄.船闸人字闸门故障机理分析与检修管理策略[J].红水河,2025,44(2):140-143+148.
- [4] 张发明.船闸检修中横拉门调试要点探讨[J].珠江水运,2021(18):98-99.
- [5] 卫书满,蔡春华.大型船闸快速检修技术[J].安装,2023(S01):190-191.