

# Research on Safety and Electrical Control Strategies for Ship Locks

Fangyuan Gao

Anhui Yinjiang Jihuai Group Co., Ltd., Hefei, Anhui, 230000, China

## Abstract

The ship lock is an important facility in waterway transportation, which is of great significance for ensuring the safety and smoothness of water traffic. This paper mainly studies the safety and electrical control strategies of ship locks, and analyzes the safety issues of ship locks, including common safety hazards and accident causes. An overview of the electrical control system of the ship lock was also provided, introducing common electrical equipment and control principles. On this basis, a study was conducted on the safety strategies for the passage of ship locks, including safety operations and emergency measures for accidents. At the same time, research has also been conducted on the electrical control strategies of the ship lock, including automation control, intelligent management, and energy conservation and environmental protection.

## Keywords

ship lock passage; electrical control; security policy

## 船闸过闸安全与电气控制策略研究

高方圆

安徽省引江济淮集团有限公司, 中国·安徽 合肥 230000

## 摘要

船闸是水路交通中的重要设施, 对于保障水上交通安全和顺畅具有重要意义。论文主要研究船闸过闸的安全与电气控制策略, 通过对船闸过闸的安全问题进行了分析, 包括常见的安全隐患和事故原因; 也对船闸的电气控制系统进行了概述, 介绍了常见的电气设备和控制原理。在此基础上, 对船闸过闸的安全策略进行了研究, 包括安全操作与事故应急措施等方面。同时, 还对船闸的电气控制策略进行了研究, 包括自动化控制、智能化管理和节能环保等方面。

## 关键词

船闸过闸; 电气控制; 安全策略

## 1 引言

船闸过闸的安全与电气控制策略是保障船闸运行安全和效率的重要方面。作为水上交通运输的关键设施, 船闸的安全问题一直备受关注。然而, 由于船闸操作复杂、环境复杂多变等因素, 安全隐患和事故风险依然存在。同时, 船闸的电气控制系统是实现船闸正常运行和安全的关键所在。因此, 研究船闸过闸的安全与电气控制策略具有重要意义。

## 2 船闸过闸的安全问题分析

船舶碰撞是船闸过闸过程中常见的安全问题之一, 碰撞可能发生在船舶之间, 也可能发生在船舶与船闸设备之间。碰撞的主要原因可能包括船舶操作不当、设备故障、通信不畅等。碰撞可能导致船舶损坏、人员伤亡, 同时也可能

影响船闸的正常运行。

### 2.1 船舶操作不当

当船舶驾驶员在操作过程中出现错误的操纵、不恰当的速度控制、对船舶尺寸和位置的误判等问题时, 就可能发生碰撞事故。这些操作不当的表现可能包括驾驶员没有正确地评估和判断情况, 或者在操作中出现失误。例如, 驾驶员可能没有正确地判断对方船舶的位置和速度, 导致两艘船舶相撞。此外, 驾驶员可能在操作中疏忽大意, 不遵守航行规则, 或未能正确应对突发状况, 从而引发碰撞事故的发生<sup>[1]</sup>。因此, 船舶驾驶员在操作中务必要准确评估情况, 保持高度警惕, 并且严格遵守相关的航行规则和标准, 以避免碰撞事故的发生。

### 2.2 设备故障

在船闸系统中, 包括闸门、缆绳、电气设备等多种复杂的设备。如果这些设备出现故障, 如闸门无法正常关闭或开启、缆绳断裂等问题, 就有可能导致船舶与船闸设备之间发生碰撞。比如由于机械部件损坏或控制系统故障而无法准

【作者简介】高方圆(1992-), 男, 中国吉林长春人, 本科, 工程师, 从事电气工程研究。

确操作,船舶驶入闸室时可能会与未能关闭的闸门发生碰撞。反之,如果闸门无法正常开启,船舶则无法进入或离开船闸,也可能导致碰撞事故的发生。此外,缆绳是控制闸门开关的重要部件,如果缆绳断裂或出现故障,可能导致闸门意外关闭或开启,从而引发船舶与闸门的碰撞。另外,电气设备的故障也可能带来风险。例如,电气控制系统的故障可能导致闸门的开闭操作失效,或者信号灯无法正常显示,这将增加船舶与船闸设备发生碰撞的风险。

### 2.3 通信不畅

在船舶通过船闸的过程中,良好的通信是确保船舶与船闸操作人员之间相互了解、协调和配合的关键。如果通信系统存在问题,如无法及时传达指令、信息不准确等,就可能导致误解和错误判断,进而引发碰撞事故。例如,当通信中传达的指令或信息不准确时,可能导致船舶和船闸操作人员之间产生误解和错误判断。船舶操作人员可能根据错误的指令或信息做出错误的操作或决策,导致船舶无法按照正确的程序、速度和位置通过船闸,从而与其他船舶或设施发生碰撞。只有当船舶和船闸操作人员彼此之间能够清楚地传递指令、信息和意图时,才能保证船舶按照正确的程序、速度和位置通过船闸,避免与其他船舶或设施发生碰撞。

## 3 船闸电气控制系统概述

船闸电气控制系统是船闸运行的核心组成部分,负责控制船闸的各个设备,确保船舶安全、高效地通过船闸。该系统主要由电源系统、控制系统和执行系统组成。电源系统为整个电气控制系统提供电力支持,保证其正常运行。控制系统则是整个电气控制系统的核心,负责接收和处理各种信号,根据预设的程序和算法,控制各个设备的运行。执行系统则根据控制系统的指令,驱动船闸的各个设备完成相应的动作。船闸电气控制系统的正常运行,需要各个组成部分的协同工作,同时也需要操作人员的熟练操作和维护<sup>[2]</sup>。只有这样,才能保证船闸的安全、稳定运行,提高水上交通的效率。

## 4 船闸过闸安全策略研究

### 4.1 过闸操作安全规程

①明确操作流程:规定船舶进出闸室的顺序和时间,确保船舶能够按照规定的流程顺利通过船闸。同时,应明确船舶在闸室内的停靠位置和锚定方式,以避免船舶在过闸过程中发生碰撞或漂移等事故。

②速度控制:规定船舶在进出闸室和过闸过程中的速度限制,确保船舶能够以安全、稳定的速度通过船闸。应明确船舶在加速、减速和转弯等操作时的注意事项,以避免因速度控制不当导致的安全事故。

③安全措施:制定各项安全措施,包括船舶通信、导航、消防、救生等方面的规定,确保船舶在过闸过程中能够应对各种突发情况。同时应明确工作人员在过闸操作中的职责和

安全要求,增强工作人员的安全意识和操作技能。

### 4.2 船闸设计安全性

为了确保船舶能够顺利进出闸室并完成过闸操作,设计过程中需要充分考虑不同船舶的尺寸和特点。这包括对船闸的长度、宽度和深度进行精确计算和合理设计,以确保满足不同类型和尺寸的船舶的需求。同时,还需要考虑船舶在闸室内的停靠和锚定方式,以确保船舶在过闸过程中能够保持稳定,避免发生碰撞或漂移等事故。除了船舶尺寸和特点外,船闸的设计还需要考虑不同水位情况对船闸运行和船舶安全的影响。水位变化可能会导致船闸内水流速度的改变,影响船舶的稳定性和安全性。因此,在设计过程中需要进行合理的水位控制,以保持船闸内的水位稳定。可以通过设置水位调节设施或者配备相应的水位监测设备来实现这一目标,避免因水位变化引起的问题。

### 4.3 船闸设备的安全性

为了确保船闸设备的长期稳定性和可靠性,需要对各项设备进行安全性能评估和可靠性分析。这包括门机、水泵、电气控制设备等关键设备的安全性能和故障诊断与反馈机制。门机作为船闸的重要组成部分,需要具备足够的强度和稳定性,以确保船舶的安全进出。同时,还需要对门机的运行轨迹和速度进行精确控制,避免因操作不当导致的安全事故。水泵是船闸中的水动力设备,需要具备足够的排水能力和稳定性,以确保船闸内的水位控制和水流速度的稳定。在水泵的设计和维护过程中,需要对泵的性能和可靠性进行全面评估,确保水泵在长期运行中能够保持稳定和可靠。电气控制设备是船闸运行的核心组成部分,负责控制船闸的各个设备的运行。因此,需要对电气控制设备进行安全性能和可靠性分析,确保设备在复杂的环境中能够稳定运行,避免因电气故障导致的安全问题。

### 4.4 应急预案和演练

通过制定应急预案并进行定期演练,可以提高操作人员的处置能力和应对能力,为各种突发情况提供有效的应对措施。在制定应急预案时,需要明确各种突发情况下的响应措施和处理方法。这包括但不限于以下几个方面:突发设备故障、意外事故、极端天气等。应急预案主要包括警报与报警方法、组织指挥系统、紧急救援流程、应急通信和沟通方式等。对于每种突发情况,都需要详细列出应对方案,确保在第一时间能够做出正确的反应。定期演练是提高操作人员处置能力和应对能力的重要手段。演练应根据船闸特点和实际情况进行,包括模拟各种应急情况的发生,组织操作人员进行相应的处置和应对<sup>[3]</sup>。演练的重点是验证应急预案的可行性和有效性,培养操作人员的协同配合和决策能力。演练还应注重对操作人员的培训和指导,提高其对各种突发情况的判断和处理能力。通过制定船闸过闸的应急预案并进行定期演练,可以使操作人员熟悉应急处理流程,提高其应对突发情况的能力。

## 5 船闸电气控制策略研究

### 5.1 自动化控制

通过自动化控制系统,可以实现对船闸设备的精确控制,减少人工干预,提高运行效率。具体而言,自动化控制系统可以根据预设的控制逻辑和算法,对船闸设备进行自动调节和控制,确保设备在最佳状态下运行。同时,自动化控制系统还可以实时监测设备的运行状态和数据,及时发现和解决潜在的问题,提高设备的可靠性和稳定性。在自动化控制系统中,通常会采用先进的传感器、执行器和控制系统,以实现船闸设备的精确控制和智能化管理。这些系统可以精确地监测和控制设备的运行参数和状态,确保设备在规定的范围内运行,避免因人为因素或设备故障导致的运行中断或安全事故。

### 5.2 智能化管理

通过利用先进的传感器和监测设备,可以实时监测船闸的运行状态,获取大量的运行数据。通过对这些数据的分析和处理,可以实现对设备的智能化管理,提高设备的可靠性和稳定性。具体而言,智能化管理可以通过数据分析和预测,提前发现设备可能出现的故障或异常情况,及时采取措施进行干预和维修,避免设备故障对船闸运行的影响。同时,智能化管理还可以根据设备的运行数据和历史记录,对设备进行优化和调整,提高设备的运行效率和寿命。在实现智能化管理的过程中,需要借助先进的数据分析工具和算法,对大量的运行数据进行处理和挖掘,提取有用的信息和知识,为设备的智能化管理提供支持和决策依据。

### 5.3 节能环保

在电气控制系统中采用节能技术和环保材料是降低能耗、减少对环境重要措施。通过采用高效的电气设备和控制系统,可以优化能源利用,减少浪费。例如,节能型电机和变频器能够根据实际需求调节电机转速和功率,从而实现能源的有效利用,降低能耗。另外,利用可再生能源如太阳能、风能等,可以减少对传统化石燃料的依赖,从而降

低碳排放,进一步减轻对环境的影响。这些清洁能源的利用不仅可以提高能源利用效率,还可以促进可持续发展。同时,在电气控制系统中采用环保材料也是至关重要的。使用可回收材料和环保型涂料可以减少废弃物排放和空气污染,降低对环境的有害影响。这不仅有助于保护环境,还可以提高电气控制系统的可靠性和可持续性。

### 5.4 安全保障

为了确保船闸电气控制系统的安全运行,必须采取一系列完善的安全保护措施。这些措施不仅包括电气设备和控制系统的安全防护设计,还包括定期的安全检查和维修,以及应急预案和救援机制的建立。通过这些措施的实施,可以最大程度地降低电气故障发生的风险,避免因此导致的安全事故<sup>[4]</sup>。在电气设备和控制系统的安全防护方面,需要考虑到各种可能影响设备正常运行的环境因素,如湿度、温度、尘土等,采取相应的防护措施,确保设备在各种恶劣环境下都能稳定运行。

## 6 结语

通过研究船闸过闸安全与电气控制策略,有望进一步提高船闸过闸的安全性和操作效率,为相关领域的实践和决策提供科学依据。通过本研究了解完善的安全保护措施是确保船闸电气控制系统安全运行的关键,可以避免因电气故障导致的安全事故,保障船闸的正常运行和水上交通的安全。

### 参考文献

- [1] 张日民.船舶过闸关键流程智能安全监管研究[J].智能城市,2021,7(22):1-3.
- [2] 黎超.分析造成船闸常见电气故障的原因及应对措施[J].珠江水运,2020(23):25-26.
- [3] 阚国春.基于智慧船闸的网络安全策略[J].中国水运,2020(5):67-69.
- [4] 杨武,何雄彬.船闸电力与控制系统设计应用[J].中国水运(下半月),2016,16(7):88-90+92.