

河道船闸运行管理中的安全隐患分析与防控对策

曹尘远

浙江金华市顺泰水电建设有限公司安徽分公司, 安徽 合肥 230000

[摘要]随着我国水运事业的迅速发展,河道船闸作为内河航道与外部交通网络之间的关键枢纽,其重要性日益突出。在航运量持续增加的背景下,船闸的管理与安全问题愈加复杂。船闸设备的老化、突发水位变化以及极端天气等外部因素,均可能成为船闸运行中的潜在风险。历史上,多次因船闸管理不当或设施故障引发的事故,已对航运及环境造成了严重损失,进一步凸显了加强安全管理与提高防控能力的迫切需求。在新时代的发展背景下,船闸运行管理安全性如何提升,已成为亟待解决的关键课题。文章将从设备管理、操作流程及环境影响等多个维度,分析船闸运行中的风险,并提出针对性的防控对策,旨在为船闸安全管理提供科学且系统的解决方案。

[关键词]河道船闸;运行管理;安全隐患;分析;防控对策

DOI: 10.33142/hst.v8i2.15562

中图分类号: U641.81

文献标识码: A

Analysis of Safety Hazards and Prevention and Control Measures in the Operation and Management of River Locks

CAO Chenyuan

Anhui Branch of Zhejiang Jinhua Shuntai Hydropower Construction Co., Ltd., Hefei, Anhui, 230000, China

Abstract: With the rapid development of Chinese water transportation industry, the importance of river locks as key hubs between inland waterways and external transportation networks is becoming increasingly prominent. Against the backdrop of continuously increasing shipping volume, the management and safety issues of ship locks have become increasingly complex. External factors such as aging of ship lock equipment, sudden changes in water level, and extreme weather can all become potential risks in the operation of ship locks. In history, multiple accidents caused by improper management of ship locks or facility failures have caused serious losses to shipping and the environment, further highlighting the urgent need to strengthen safety management and improve prevention and control capabilities. In the context of the development of the new era, how to improve the safety of ship lock operation and management has become a key issue that urgently needs to be addressed. The article will analyze the risks in the operation of ship locks from multiple dimensions such as equipment management, operation processes, and environmental impacts, and propose targeted prevention and control measures, aiming to provide a scientific and systematic solution for ship lock safety management.

Keywords: river locks; operation management; safety hazards; analysis; prevention and control measures

引言

河道船闸作为水路运输的重要基础设施,其安全与稳定运行在确保水路通行畅通及推动区域经济发展中的关键作用不容忽视。然而,随着船闸运行环境及外部条件的日益复杂,船闸在管理过程中所面临的潜在安全隐患日益增多。这些风险不仅可能威胁到船闸设施的安全,还可能对航运安全及生态环境带来严重影响。为了有效预防事故的发生,确保船闸运行的高效性与安全性,深入分析船闸运行中的安全隐患,并制定针对性的防控对策,显得尤为重要。本文将对河道船闸运行管理中的安全隐患进行详细研究,并探讨相应的防控措施,以为船闸的安全高效运行提供理论依据与实践指导。

1 河道船闸运行管理概述

河道船闸运行管理是水运系统高效、安全运行的核心环节。作为连接不同水域的交通枢纽,船闸不仅承担着大量的水上运输任务,还在水流调节与航道畅通方面起着关

键作用。随着水路运输量的持续增长,船闸管理面临着愈发复杂的挑战,涉及设备维护、操作规范、环境监测等多个领域。稳定的船闸设备与规范的操作,是有效管理的基本要求;潜在安全隐患的及时识别与消除,确保航运安全与水资源的合理调配。当前,许多船闸在运行过程中存在设备老化、人员培训不到位、应急响应不及时等问题,亟需在管理体系、技术手段以及人员能力等方面进行全面优化,以应对日益严峻的运行压力。

2 河道船闸运行中的安全隐患分析

2.1 船闸设备故障

船闸设备故障是河道船闸运行中的一大安全隐患。作为高度复杂的机械设施,船闸由闸门、启闭设备、自动控制系统等多个部件组成,任何一个部件的故障都可能直接影响整体运行。常见的问题包括闸门密封失效、启闭设备无法正常运转、液压系统故障等。设备老化以及长期超负荷运行,是导致这些问题的主要原因,尤其是在一些老旧

船闸中,由于设备维护不足或更新不及时,技术性难题常常无法迅速解决。极端天气或高水位等特殊环境条件,也常加剧设备故障的发生,进而增加潜在的安全风险。为确保船闸的稳定运行,定期设备检查与维护必须加强,技术更新应及时进行,同时,还需建立有效的故障预警及应急处理机制。

2.2 水位变化与水流影响

水位变化与水流波动构成了河道船闸运行中的一项重要安全隐患。船闸的设计与运作通常依赖于特定的水位范围,但在实际应用中,水位波动常常超出预期,特别是在季节性水位变化或极端气候事件(如暴雨、干旱等)发生时,问题显得尤为突出。水位的剧烈升降不仅影响船闸的启闭操作,还对闸门的密封性与船只通行造成了严重影响。水位过高时,水流速度加快,船闸控制系统的调整可能未能及时进行,甚至会导致设备损坏;而当水位过低时,船闸的正常功能受到制约,船只通行变得困难。水流变化,尤其是在洪水或长时间低流量的情况下,也加大了船闸结构的负荷,导致设备运行不稳定。因此,实施精确的水位监控、建立完善的预警机制,并采取灵活有效的水流调节措施,是确保船闸安全运行的关键。

2.3 操作不当与人员失误

操作不当与人员失误构成了船闸运行中的另一个重要安全隐患。船闸操作涉及多个环节,如启闭控制、闸门调节、船只引导等,每个环节均要求操作人员严格遵循操作流程。但由于操作人员经验不足、培训不到位,或因工作时长过长导致疲劳等因素,失误常常发生。例如,误操作可能导致启闭设备过度负荷或操作时机不当,从而引发设备故障,甚至对船只造成损害。若在紧急情况下,操作人员未能迅速、准确地应对突发事件,安全隐患可能无法及时处理。此外,船闸操作大多数依赖团队协作,若团队成员之间配合不当,事故发生的风险也随之增大。因此,提升操作人员技能水平、确保操作规范的严格执行,以及建立有效的监督与应急响应机制,显得尤为重要。

2.4 外部环境因素的影响(如天气、洪水等)

外部环境因素,尤其是天气变化与洪水等自然灾害,常对河道船闸运行产生显著影响。恶劣天气条件,如强风、暴雨、低温等,不仅直接威胁船只通行安全,还可能影响船闸设备的正常运作。强风使船只难以靠近船闸,而暴雨则可能迅速导致水位上涨,进一步加大船闸操作的难度。洪水,作为最严重的自然灾害之一,水位的急剧上升可能超出船闸的设计承载能力,甚至可能造成设施损毁,严重时可能导致水域溢出或航道封堵。极端天气之外,水质变化、潮汐波动等因素也可能对船闸运行产生一定影响。因此,及时、准确的气象监测与水文预警系统的建立,以及针对不同环境变化制定相应的应急响应措施,已被认为是确保船闸运行安全的关键保障。

2.5 其他潜在安全隐患

除了设备故障、水位变化、操作失误以及外部环境的影响外,河道船闸运行中还潜藏着一些其他安全隐患。例如,船闸周围水域的沉积物或漂浮物,在船只通行时,容易导致设备阻塞或损坏。若周围水域缺乏有效的巡查与维护,水草、垃圾等障碍物可能逐渐积累,进而导致设备卡滞或影响船只的通行。另一个潜在隐患为船闸老化问题,随着使用年限的增长,材料的疲劳或腐蚀会逐渐削弱船闸设施的强度,增加故障发生的可能性。同时,信息化管理的不完善或应急预案的缺乏,可能导致在突发情况下无法及时提供必要的支持。为了有效防范这些隐患,除加强日常巡检与清理外,还应重视技术手段的升级与管理制度的完善,力求最大程度地降低潜在风险。

3 河道船闸运行管理中的防控对策

3.1 完善船闸设备的维护与管理

确保船闸运行安全的关键之一,便是完善设备的维护与管理。定期对设备进行全面检查和保养,构成了有效保障船闸正常运作的基础。通过制定详细的检查计划,对船闸设施逐项进行检测,潜在问题能够及时发现并加以修复,从而减少故障的发生。启闭系统、液压装置、闸门密封等关键部件应作为重点检查对象,确保它们始终处于良好的工作状态。此外,随着技术的不断进步,老旧设备的更新与改造显得尤为重要,在设备技术升级过程中,需根据船闸的实际需求进行优化,以提升其运行效率与可靠性。同时,建立完善的设备档案管理系统,可帮助记录设备的使用情况、维护历史及更换周期,为设备管理提供科学依据。通过加强对船闸操作人员的培训,确保其具备足够的设备操作与故障排除能力,也能提高应对突发情况的反应速度,从而保障船闸运行顺利,面对各种条件时亦能稳妥应对。此外,应定期评估设备管理体系的有效性,及时进行改进,以保持船闸设备管理的持续稳定性与高效性。

3.2 加强船闸操作人员的培训与管理

确保船闸运行安全的关键之一,在于加强船闸操作人员的培训与管理。操作人员的专业水平,直接关系到船闸的安全性与工作效率。定期组织专业技能培训,能够确保操作人员熟练掌握船闸设备的工作原理、操作流程及应急处理程序,进而不仅提升操作精准度,还能有效避免人为错误的发生。培训内容应覆盖设备维护、故障排除、船只引导等多个方面,从而提升操作人员的综合能力。与此同时,操作人员还需接受应急管理与安全意识的培训,这对于在紧急情况下做出迅速且恰当的反应尤为重要,能够有效防止事故的进一步恶化。在管理层面,除了保证培训的系统性与规范性外,还应完善操作规程,明确岗位职责,并加强对操作人员的考核与监督。定期评估培训效果,及时调整培训内容,确保其与船闸管理实际需求相匹配。通过提升人员素质与强化管理措施,操作不当引发的安全隐

患能够得到最大限度的减少,从而确保船闸运行的稳定与安全。

3.3 完善水位监控与预警系统

水位监控与预警系统的完善,对于保障船闸运行的安全至关重要。船闸的操作及船只通行的顺畅度,直接受到水位变化的影响。因此,精准的水位监测系统必须配备,以实时跟踪水位波动,确保管理人员随时获取精确的监控数据。高精度水位传感器与自动化监控设备的部署,使得全天候、不间断的水位监控成为可能,从而能够及时识别水位异常情况^[2]。一旦水位接近临界值,预警系统便会自动发出警报,提醒管理人员采取适当的措施,例如调整船闸操作流程或加强水流调控,以防设备损坏或船只事故的发生。通过结合历史数据及气象预测,监控系统还能够提前预测水位变化趋势,为船闸的日常管理提供科学依据。这套有效的水位监控与预警系统,能够不仅提升船闸的工作效率,还能显著减少水位异常所带来的安全隐患,从而确保船闸运行的安全性与稳定性。

3.4 强化应急预案与事故应对机制

强化应急预案与事故应对机制,是确保船闸运行安全的关键所在。在面对突发事件时,船闸需要快速反应,因此,制定一套全面且经常更新的应急预案显得尤为重要。预案应涵盖各类潜在紧急情况,如设备故障、水位剧烈波动、极端天气等,并为每种情况制定明确的应急处理流程。例如,当设备发生故障时,问题应迅速被诊断,临时修复或备用设备应立即启用;水位异常时,预警系统应及时启动,并对船闸操作进行调整,确保船只安全通行。应急预案不仅需要明确操作步骤,还需细化各岗位职责的分工,确保人员在紧急情况下能够快速协同,达成有效应对。为提升应急响应的实效性,定期开展应急演练是不可或缺的。通过模拟演练,操作人员能够在真实情况发生时更加得心应手,迅速处理。完善的应急预案与健全的应对机制,能够不仅显著减少事故损失,还能确保船闸运行的安全与稳定。

3.5 外部环境监测与应对措施

在保障船闸运行安全的过程中,外部环境的监测与应对措施至关重要。河道的水流、水位、天气等因素对船闸操作与安全具有直接影响。为了有效应对这些影响,必须建立完善的环境监测系统,以实时跟踪气象变化、水文数据及水质状况,使船闸管理人员能够及时了解外部环境的变化趋势。例如,通过气象雷达与水文传感器,风速、降雨量、潮汐等信息可实时采集,从而预测可能发生的恶劣天气或水位异常^[3]。基于这些监测数据,船闸的操作应随之进行相应调整;在必要时,应提前启动应急预案或重新调度船只,以防止环境变化引发事故。外部环境可能对船

闸安全造成的潜在风险,应定期评估,并及时调整监测设备与应对策略。通过加强环境监控与应对措施的科学性,自然灾害对船闸运行的威胁得以有效降低,确保船闸运行的稳定与安全。

3.6 提高安全意识与社会责任

提高安全意识与社会责任,是确保船闸运行长期稳定的关键所在。船闸的管理不仅涉及设备的维护与技术操作,还要求每位工作人员对安全保持高度重视,并承担相应的社会责任。安全意识的提升,通过持续的培训与宣传,需得到强化,确保操作人员、管理者及相关人员充分理解安全操作的重要性。定期开展安全教育、案例分析与风险评估,有助于加深对潜在安全隐患的认知,并掌握有效的应对措施。与此同时,社会责任感的培养应由船闸管理部门积极推动,强调船闸安全不仅关乎企业的运营,更与周围社区、环境及公共安全息息相关。通过树立榜样作用,管理层应制定合理的奖惩机制,激励员工履行安全职责。同时,加强与社会各界的沟通与合作,公众对船闸安全管理的信任与支持,得以提升。全面提高全员的安全意识与责任感,能够有效降低人为失误与安全疏忽,从根本上确保船闸运行的长期安全与稳定。

4 结语

在河道船闸运行管理中,安全隐患始终存在,其影响深远且复杂。对设备故障、水位波动、操作失误以及外部环境变化等潜在风险的深入分析表明,船闸运行的安全确保不仅依赖于技术手段,且必须依托完善的管理体系、健全的应急预案以及高素质的操作人员。设备的维护与管理、精准的水位监控与预警系统、操作人员的培训提升以及应急机制的建立,应当成为日常管理工作的常态。随着外部环境的不确定性,只有通过持续的环境监测及科学的应对措施,外部因素对船闸运行的干扰才能最大限度地减少。最为关键的是,提升全员安全意识与履行社会责任感,能够为船闸运行的长期稳定打下坚实的基础。

[参考文献]

- [1]王松涛. 航道船闸工程建设进度管理与风险控制[J]. 河南水利与南水北调, 2024, 53(11): 60-61.
 - [2]金明宇. S 船闸应急管理问题与对策研究[D]. 扬州: 扬州大学, 2024.
 - [3]张坤, 朱增伟, 杜晓啸. 绿色低碳理念下船闸运营管理措施研究[J]. 技术与市场, 2022, 29(9): 161-163.
- 作者简介: 曹尘远(1994.7—), 毕业院校: 河海大学, 所学专业: 工程管理, 当前就职单位名称: 浙江金华市顺泰水电建设有限公司安徽分公司, 就职单位职务: 项目技术负责人, 职称级别: 工程师。