

工程船舶拖带作业浅析

刘合龙

武汉听涛海洋工程有限责任公司 湖北 武汉 430000

摘要：海上船舶拖带作业，特别是在复杂环境如香港机场第三跑道工程项目周边海域，极具挑战性。该项目涉及大规模且频繁的工程船舶拖带，风险极高，稍有不慎就可能酿成重大海损事故。本文深入探讨了在此复杂环境下，如何安全管控工程船舶拖带作业，涵盖作业流程、不安全因素辨识、风险评估及防范措施。结合香港机场第三跑道工程项目的实践经验，本文旨在为类似海上工程提供宝贵参考，确保拖带作业既安全又高效，避免潜在风险，保障项目顺利进行。

关键词：拖带；工程船舶；复杂环境；拖轮；无动力船舶

引言：随着全球海洋工程的快速发展，海上船舶拖带作业已成为海洋工程建设中不可或缺的一环。拖带作业涉及多种风险，尤其是在复杂环境下，如狭窄水道、繁忙航道或恶劣天气条件下，风险更是显著增加。香港机场第三跑道工程项目就是一个典型的例子，该项目位于海上，周围环境复杂，需要频繁进行大规模工程船舶拖带作业。因此，如何在这种环境下确保拖带作业的安全，成为了一个亟待解决的问题。本文将对这一问题进行深入探讨，以期类似工程提供借鉴。

1 工程船舶拖带作业概述

工程船舶拖带作业是海上拖航的关键环节，广泛应用于海上运输、港口作业及船舶救助等多个领域，旨在协助或转移船舶至指定水域。该作业涉及拖船与被拖船两方协同作业。拖船以其坚固的结构、卓越的稳定性及强大的牵引力，专门负责拖动驳船、轮船等水上构筑物。而被拖船则可能包括载货驳船、待修船舶、失去动力的非机动船或遇险待救船舶等。作业前，拖船与被拖船需充分沟通，明确各自的技术参数，如功率、吨位、尺寸、吃水深度、操作性能及拖带设备等，并共同掌握作业区域的水文气象条件，以制定合适的拖带方案和安全措施。在拖带过程中，拖船需根据被拖船状态及航道特点，灵活调整航速与航向，确保作业安全平稳。被拖船则需听从拖船指挥，紧密配合完成各项操作^[1]。双方还需时刻保持警惕，注意避让过往船舶及障碍物，预防碰撞与搁浅等意外。面对紧急情况，拖船与被拖船需迅速启动应急预案，采取有效措施，全力保障人员与船舶安全。

2 工程船舶拖带作业流程特点

2.1 前期准备与计划制定

在工程船舶拖带作业开始之前，充分的前期准备是确保作业顺利进行的基础。这包括了解拖船和被拖船的

功率、吨位、尺寸、吃水、操作性能等技术参数，以及拖带作业海区的水文气象情况。双方船长需要进行深入的沟通，共同制定拖带计划，明确航向、航速、通信频率等关键要素。此外，还要对牵引装置、通信设备、救生设备等进行检查，确保其安全可靠。这些准备工作为后续的拖带作业提供了有力的保障。

2.2 拖带作业中的沟通与配合

在拖带作业过程中，拖船与被拖船之间的沟通与配合至关重要。双方需要保持通讯畅通，按照预先制定的方案配合作业。拖船船长应亲自指挥船员进行操作，确保操作的安全和有效性。被拖船也需要派人值班，检查拖缆的受力和磨损情况，注意拖轮的动向信号。在拖带过程中，双方应密切关注船舶的受力情况和角度，合理调整船速和航向，以抑制偏荡和保持操作的稳定性。

2.3 应对突发情况与安全保障

工程船舶拖带作业中可能会遇到各种突发情况，如恶劣天气、设备故障等。因此，安全保障是拖带作业中不可忽视的重要环节。拖船船长应时刻保持警惕，随时准备应对突发情况。在遇到恶劣天气或其他不良环境条件时，应及时调整或中断拖带操作，以保证安全^[2]。双方还需要定期进行安全检查，确保船舶和设备的良好状态。在紧急情况下，拖船船长应迅速采取必要的措施，如切断牵引装置、报警等，以保障人员安全。

2.4 作业完成后的总结与评估

工程船舶拖带作业完成后，双方需要进行总结与评估。这包括对拖带过程中的操作情况、设备性能、配合默契度等方面进行全面回顾和分析。通过总结经验教训，可以为今后的拖带作业提供参考和借鉴。双方还可以根据实际情况对拖带计划进行必要的调整和优化，以提高作业效率和安全性。

3 工程船舶拖带作业的不安全因素

3.1 人的不安全行为

在工程船舶拖带作业中,人的不安全行为是事故频发的主因。操作人员若忽视规章制度、安全步骤,违章指挥,安全意识薄弱,极易引发伤亡和财产损失。具体不安全行为包括:责任心缺失,主观能动性不足,依赖性强,缺乏主动协助,导致安全工作被动。另外,明知危险却冒险作业,如恶劣天气强行操作,特种作业违规等,均大幅提升事故风险。第一,情绪与心理健康同样关键。船员海上生活单调,家庭压力等因素可能导致情绪波动,心理急躁,增加违章和失误风险。第二,生理条件也是不可忽视的因素。操作人员若视力、体力等不适应工作要求,或睡眠不足、过度疲劳,作业时易力不从心,配合失误,进而发生事故。因此,为降低事故风险,需加强操作人员安全意识培训,确保他们严格遵守规章制度,保持良好的心理和生理状态,以积极主动的态度投入到工程船舶拖带作业中。

3.2 物的不安全状态

工程船舶拖带作业的安全受到多种因素的影响,其中物的不安全状态是一个重要方面。被拖船及其设备的状态不佳,如防水、排水、锚泊等设备未经封舱检查,或拖缆、龙须缆等技术状况不良,都可能成为事故的诱因。特别是被拖船的锚链孔未配备防水压板,锚链管未水密封闭,海水容易进入锚链舱,这也是一种典型的不安全状态。被拖船若未配备足够数量的消防、堵漏器材,或在恶劣天气来临前未采取必要的预防措施,如减速、调整拖缆长度等,也可能导致断缆、散驳等严重事故的发生。因此,为确保拖带作业的安全,船舶管理公司和操作人员必须高度重视对被拖船及其设备的检查和维护工作。通过定期检查、及时维修和更新设备,确保各项设备处于良好状态,从而有效减少不安全因素,保障拖带作业的顺利进行。

3.3 环境与管理因素

在工程船舶拖带作业中,环境与管理要素是确保安全的关键。天气变化,如强烈风浪和浓雾,都会带来诸多安全隐患,对拖带作业构成威胁。在恶劣天气下,缆绳与船体间的剧烈摩擦可能导致缆绳断裂,严重影响作业安全。管理上的疏忽同样不容忽视。仅仅在会议上提及、在文件上记录的安全学习、教育、培训、检查、考核等活动,如果不能真正落实,就如同走过场,无法发挥其应有的作用。企业和船舶在安全自查、自究、自检方面力度不够,将安全工作仅仅寄托于安监部门,未能实现全员、全方位、全过程的安全管理。此外,船舶拖

带作业时必须严格遵守航速限制。过高的航速可能导致船舶失控或设备受损,进而引发安全事故。同时,船舶应保持与周围船舶的安全距离,防止因距离过近而导致的碰撞或拖带设备损坏,确保拖带作业的安全进行。因此,加强环境监控和管理至关重要。只有在规定的航区、航线、气象和海况条件下进行拖带作业,才能有效保障作业安全。这要求我们必须密切关注环境变化,完善管理制度,确保拖带作业的顺利进行。

4 工程船舶拖带作业的风险评估

4.1 风险评估要素

在进行工程船舶拖带作业的风险评估时,首先要获取全面的风险评估要素。这些要素包括但不限于:被拖物的状况、航行水域环境、天气海况、拖船的配置和使用情况、潮汐和潮流等。例如,被拖物如果是满载货物的大型船舶,质量大且吃水深,可能会因没有动力设备协助而在拖带过程中产生大幅偏荡,增加救助船操纵困难和断缆的风险。此外,遇险船船员的经验和知识水平也是重要的评估要素,若船员缺乏救助作业经验,需要救助船舶船员进行指导,这也会增加救助作业的风险。

4.2 风险等级计算与防范措施

在风险评估的过程中,获取相关要素后,需进行细致的分析、评估及判断,以明确各要素引发风险事件的可能性及其后果的严重程度。为量化风险等级,我们可以采用事故发生概率与后果严重程度的乘积作为评估指标。根据所得的风险等级,我们必须采取相应的防范措施来降低风险。例如,针对可能出现的偏荡现象,我们应加强与遇险船舶的沟通,详细了解其具体情况,并清晰告知救助计划,以便遇险船舶了解并配合我们的救助步骤。我们需对救助船的相关设备进行严格的检查与测试,确保设备运行可靠。还需确保人员到岗到位,细化工作流程,并落实各项安全措施及应急预案。针对可能出现的船舶失控情况,我们还应及时申请岸基支援,并增派辅助拖轮协助作业,以确保救助工作的顺利进行,最大限度地降低风险^[4]。

4.3 风险评估流程与应急处理

风险评估流程在拖带作业安全中占据核心地位。作业前,救助船与岸基指挥部门需紧密协作,确保所有风险防范措施均已到位,以实现风险的有效控制。若作业过程中,船舶自身难以应对潜在的安全风险,必须即刻向岸基指挥部门汇报。此时,岸基指挥部门将迅速介入,提供必要的岸基支持,并重新评估风险,制定新的风险控制策略。若评估结果显示风险无法控制,救助作业应立即暂停或终止。在拖带作业期间,需高度警惕拖

缆缠绕螺旋桨、主拖缆断裂等突发情况,并预先制定应急处理预案,确保人员与船舶的安全无虞。

5 工程船舶拖带作业的防范措施

5.1 加强安全管理

加强安全管理是工程船舶拖带作业的首要任务,应建立健全的安全管理体系,明确各级安全管理职责,确保安全管理责任到人。加强安全教育培训,提高船员的安全意识和操作技能,使其能够熟练掌握应急处理技能,有效应对各种突发情况。加强现场安全监管,定期进行安全检查,及时发现和消除安全隐患。在拖带作业过程中,应严格遵守相关法律法规和操作规程,确保作业过程的安全可控。还应建立应急响应机制,制定详细的应急预案,定期进行应急演练,提高应急反应速度和效率。在拖带作业中,一旦发生险情或事故,应立即启动应急预案,迅速采取有效措施进行处置,防止事态扩大,减少损失。

5.2 优化作业流程

优化作业流程是提高工程船舶拖带作业效率的关键。应制定合理的作业计划,明确各阶段的任务和时间节点,确保作业过程的连续性和协调性。在作业过程中,应加强沟通协调,确保拖船与被拖船之间的信息畅通,避免因信息传递不畅导致的误操作或事故。应合理安排船员的工作任务,避免过度疲劳导致的操作失误。在拖带作业中,还应根据气象、海况等实际情况,灵活调整作业方案,确保作业过程的安全和高效。还应定期对作业流程进行评估和优化,不断改进和完善作业流程,提高作业效率和质量。

5.3 提升设备可靠性

提升设备可靠性是保障工程船舶拖带作业顺利进行的重要基础,应定期对拖船和被拖船的机械设备进行检查和维护,确保其处于良好的工作状态。对于老化和损坏的设备,应及时进行更换或修理,避免因设备故障导致的安全事故或作业中断。还应加强设备的日常保养和润滑工作,延长设备的使用寿命^[5]。在拖带作业中,应合理使用设备,避免超负荷运转或长时间连续工作导致的

设备损坏。还应加强设备的更新换代工作,引进先进的设备和技术,提高作业效率和安全性。

5.4 其他综合措施

除了加强安全管理、优化作业流程和提升设备可靠性外,还应采取其他综合措施来保障工程船舶拖带作业的安全和顺利进行。例如,加强气象和海况的监测和预警工作,及时掌握气象和海况信息,为作业提供科学依据。加强与其他相关部门的沟通协调工作,共同应对各种突发情况。还应加强信息化建设,利用现代信息技术手段提高作业过程的可视化和智能化水平。通过建立完善的信息系统,实现作业全程的数据采集、处理和分析,为决策提供科学依据。还应加强人员培训和技术交流工作,提高船员的综合素质和操作技能水平。

结束语

通过对香港机场第三跑道工程项目中工程船舶拖带作业的安全管控进行深入分析,本文总结了复杂环境下拖带作业的主要风险点和相应的防范措施。加强安全管理、优化作业流程、提升设备可靠性以及制定应急预案等措施,都是确保拖带作业安全的关键。随着海洋工程的不断发展,拖带作业的安全管控将面临更多挑战。因此,我们需要持续关注新技术、新方法的应用,不断提高拖带作业的安全性和效率,为海洋工程的可持续发展贡献力量。

参考文献

- [1]杨影,曹达纯,廖静茹.救助船舶拖带主拖缆断缆成因及其预防探析[J].中国水运,2021(35):94-102.
- [2]刘光辉,刘守田,刘赞.救助船舶拖带主拖缆断缆成因及预防措施分析[J].科技创新,2021,25(12):52-53.
- [3]刘馨泽,吕如坤,张永民.浅析救助船舶拖带主拖缆断缆原因及控制措施[J].中国水运,2021(15):41-42.
- [4]孙玉君.浅谈船舶检验和安全检查对船舶安全的影响[J].科技尚品,2020(04):114-114.
- [5]佚名.试析船舶检验与船舶安全检查的关系及发展方向[J].船舶物资与市场,2019,158(04):62+64.