

港口环境下大型油轮系泊过程的安全保障方法研究

付伟龙

大连长兴岛港口投资发展有限公司 辽宁 大连 116312

【摘要】：随着贸易全球化深入与能源需求增长，30万吨级等大型原油码头在国内沿海港口持续建设，大型油轮系泊作业作为码头运营的核心环节，其安全直接关系到人员生命、设备完好及海洋生态环境。本文基于大型油轮系泊作业的实际场景，系统剖析靠泊准备、靠离泊操作及在泊监护全流程的安全风险点，从制度建设、人员管理、设备保障、应急处置及船岸协同等维度，提出针对性的安全保障方法，为港口大型油轮系泊安全管理提供理论与实践参考。

【关键词】：港口环境；大型油轮；系泊作业；安全保障；风险防控

DOI:10.12417/2811-0528.26.01.006

1 港口大型油轮系泊过程的主要安全风险分析

1.1 靠泊准备阶段的潜在风险

靠泊准备是系泊安全的基础环节，此阶段的风险主要源于前期检查缺失与信息不对称。一方面，船岸双方未按 ISGOTT（国际油轮和油码头安全指南第六版）要求开展抵港前全面检查，可能导致拖轮推进系统、码头系缆设备、输油臂连接装置等关键设施存在的磨损、老化或故障问题未被及时发现，为后续作业埋下隐患。另一方面，气象海况信息传递不及时或不准确，如未提前掌握突发大风、强对流等恶劣天气预警，可能导致作业计划制定不合理，甚至盲目启动靠泊作业。

1.2 靠泊操作过程中的核心风险

靠泊阶段是系泊作业风险最为集中的环节，主要涉及搁浅、冲撞码头及人员伤亡三类风险。在搁浅风险方面，由于大型油轮靠泊需6条拖轮协同配合，若引水员指挥与拖轮操作衔接不当，或拖轮顶推角度、力度控制不合理，易导致船舶偏离预设航道；同时，船方舵机、主机操作失误，或在恶劣天气条件下强行作业，也会显著增加搁浅概率。在冲撞码头风险方面，船速控制失当、靠泊角度调整滞后，会使船舶惯性冲击力超出码头承载范围，可能造成码头防撞设施损坏、船体破裂，极端情况下引发原油泄漏。在人员伤亡风险方面，码头工人在前沿配合系缆时，若站位超出安全区域、未按规定操作撇缆器，易发生被撇缆砸伤或坠入海中的安全事故。

1.3 在泊监护阶段的衍生风险

在泊阶段的安全风险主要围绕船舶稳定性与作业安全性展开，以断缆漂移和人员伤亡风险为主。断缆漂移风险的产生源于缆绳管理不善与应急处置不及时：一是缆绳日常检查不到位，未发现磨损、老化等缺陷且未及时更换；二是作业过程中缆绳拉力随潮汐、风力变化而增大，未及时调整缆绳松紧度；三是人员误操作导致缆绳受力失衡，或遇大风大浪等恶劣天气

时未及时发现启动离泊预案，均可能造成缆绳断裂、船体漂移，进而引发船舶与码头碰撞、输油臂损坏等连锁事故。人员伤亡风险则集中于上下船作业与输油臂操作环节，如登船梯固定不牢固、作业人员未系安全带，或接拆输油臂时未按流程确认设备状态，易发生高空坠落、机械伤害等事故。

2 港口大型油轮系泊过程的安全保障方法

2.1 健全制度体系，夯实安全管理基础

完善的规章制度是规范系泊作业的核心依据，需结合生产实际细化管理要求。在作业组织方面，制定《大型油轮系泊作业管理规程》，明确靠泊准备、拖轮配置、引水衔接、系缆操作等关键环节的操作标准，规定拖轮数量、引水员资质要求及作业人员岗位职责，确保各环节操作有章可循。在在泊监护方面，出台《缆绳安全管理规定》，明确缆绳检查周期、检查项目及更换标准，要求每2小时进行一次缆绳状态巡查并记录。在作业管控方面，结合 ISGOTT 指南要求，制定《船岸联合检查管理办法》，规范抵港前、靠泊中、在泊期的检查内容与整改流程，形成闭环管理机制。同时，建立制度动态更新机制，根据事故案例、技术升级及法规变化及时修订完善，确保制度的科学性与适用性。

2.2 强化人员培训，提升作业实操能力

人员是系泊作业的实施主体，其专业素养直接决定作业安全水平，需构建分层分类的培训体系。针对管理人员，开展安全法规、风险管控理论及应急指挥培训，提升其统筹协调与风险预判能力；针对一线作业人员，重点开展实操技能培训，包括系缆操作规范、输油臂接拆流程、登船作业防护等，通过模拟操作、现场演练等方式强化技能掌握。针对引水员等关键岗位，组织拖轮协同指挥专项培训，通过案例复盘、沙盘推演等形式，提升其在复杂环境下的指挥协调能力。建立“理论考核+实操评估”的培训验收机制，实行持证上岗制度，对考核不

合格人员严禁参与作业;同时,定期开展技能竞赛与岗位练兵,营造“比学赶超”的氛围,持续提升人员作业熟练度。

2.3 保障设备本质安全,消除物理安全隐患

设备设施的完好状态是系泊安全的物质基础,需建立全生命周期的设备管理机制。在设备采购环节,优先选用符合国际标准、质量可靠的缆绳、拖轮、输油臂等关键设备,确保设备性能满足大型油轮作业需求。在日常维护方面,制定《系泊设备定期检维修计划》,明确拖轮推进系统、码头系缆桩、登船梯、输油臂等设备的检查周期与维修标准,安排专业人员开展定期巡检与预防性维修,及时更换老化、磨损的零部件,确保设备始终处于良好运行状态。在技术升级方面,引入缆绳拉力监测系统、船舶位置预警系统等智能化设备,实时监测缆绳受力状态与船舶漂移情况,通过数据可视化实现风险的提前预警,从本质上降低事故发生概率。

2.4 完善应急体系,提升事故处置能力

高效的应急响应是减少事故损失的关键,需构建一体化应急机制。在预案编制方面,结合系泊作业风险特点,制定搁浅、溢油、断缆等专项应急预案,明确应急组织机构、处置流程、责任分工及资源保障,确保预案具有针对性与可操作性。在应急演练方面,按照“定期演练+专项演练”的原则,每季度组织一次综合应急演练,重点演练拖轮协同救援、溢油回收、人员搜救等科目;针对恶劣天气等特殊场景,开展专项应急演练,提升作业人员的应急处置熟练度与协同配合能力。在应急保障方面,配备充足的溢油回收设备、救生器材、应急缆绳等物资,

定期检查物资完好性与可用性;建立应急救援队伍,开展专业技能培训,确保事故发生时能够快速响应、有效处置。

2.5 强化船岸协同,构建联动安全机制

船岸之间的有效沟通与协同配合是保障系泊安全的重要支撑,需严格落实 ISGOTT 指南要求。在抵港前,船岸双方通过专用通讯渠道开展联合检查,船方重点检查船舶系缆设备、主机状态等,岸方重点检查码头系泊设施、输油臂等,对发现的问题及时整改,确保满足靠泊条件后方可启动作业。在靠泊过程中,引水员、船方、拖轮及岸方作业人员建立实时通讯链路,同步传递船舶速度、位置、拖轮操作指令等信息,确保各环节衔接顺畅。在在泊期间,船岸双方指定专人负责日常沟通,每小时交换作业流量、缆绳状态、气象海况等关键信息,当遇大风、暴雨等恶劣天气或设备异常时,及时协商调整作业计划,必要时启动紧急离泊程序,形成“信息共享、风险共防、责任共担”的船岸协同格局。

3 结论

港口大型油轮系泊过程具有风险点多、影响因素复杂、事故后果严重等特点,其安全保障是港口运营管理的重中之重。本文通过分析靠泊准备、靠泊操作及在泊监护阶段的主要安全风险,提出了健全制度体系、强化人员培训、保障设备本质安全、完善应急体系及强化船岸协同的安全保障方法。实践表明,该保障方法能够有效防范搁浅、冲撞、断缆、人员伤亡等安全事故,提升系泊作业的安全性与可靠性。

参考文献:

- [1] 倪树佳.大型油轮靠离泊过程的动态风险评估与安全管理方法[J].化工管理,2025,(25):97-100.
- [2] 杜拥军.大型油轮稳泊安全风险分析及对策措施探讨[J].安全、健康和环境,2023,23(05):35-38.