

长江内河危化品装卸作业风险评估与防控策略

杜 鹏（中石化湖南石化港口部，湖南 岳阳 414013）

摘 要：长江内河作为我国重要的水运通道，承担着大量的危化品运输任务。然而，危化品的特殊性质决定了其在装卸作业过程中存在较高的安全风险。这些风险不仅可能导致人员伤亡和财产损失，还可能对环境造成严重污染。因此，对长江内河危化品装卸作业进行风险评估，并制定相应的防控策略，是确保运输安全、保护人民生命财产和生态环境的必要措施。通过科学的风险评估，可以识别潜在的危险源，量化风险等级，为制定有效的防控措施提供依据。

关键词：危化品装卸；风险评估；防控策略

随着我国经济的快速发展，危化品的生产和运输量不断增加，长江内河危化品装卸作业的安全问题日益凸显。为了应对这一挑战，必须建立一套完善的风险评估体系，以识别和评估装卸作业中的各种风险因素。同时，结合风险评估结果，制定切实可行的防控策略，包括加强安全管理、提升人员素质、改进装卸设备、强化现场监督和完善应急响应机制等。这些策略的实施将有助于提高装卸作业的安全水平，减少事故发生的可能性。

1 危化品运输的特殊性

危化品运输的特殊性主要体现在其高风险、专业性强和监管严格等方面。危化品具有易燃、易爆、有毒、腐蚀等特性，这些特性使得危化品在运输过程中存在极高的安全风险。一旦发生事故，不仅可能导致财产损失，还可能造成人员伤亡和环境污染，其后果往往是灾难性的。因此，危化品运输需要采取严格的安全措施，以防止事故的发生。从包装、装卸、运输到储存，每一个环节都需要专业的知识和技能。运输人员必须接受专门的培训，了解危化品的性质、安全操作规程以及应急处理措施。运输工具和设备也需要符合特定的安全标准，如防爆、防泄漏等设计。各国政府和国际组织都制定了详细的法规和标准，以确保危化品运输的安全。这些法规涵盖了危化品的分类、标签、包装、运输工具的选择、路线规划、应急预案等多个方面。运输企业必须遵守这些法规，否则将面临重罚甚至吊销营业执照的风险。由于危化品事故可能对公共安全和社会稳定造成严重影响，因此，政府、企业和公众都对危化品运输持有高度关注。这要求运输企业不仅要确保运输过程的安全，还要积极履行社会责任，提高透明度，加强与社区的沟通，以获得公众的理解和支持。

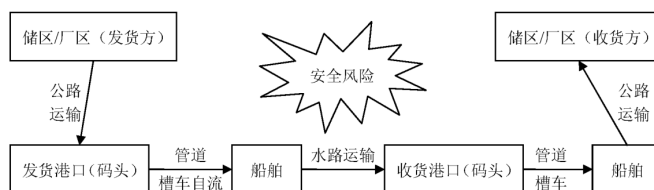


图1 水路危化品运输流程

2 长江内河危化品装卸作业风险因素分析

长江内河危化品装卸作业风险因素分析是确保运输安全的关键环节，这些风险因素可以分为物理环境因素、作业操作因素和管理因素三大类。长江流域的复杂水文条件，如水流速度、水位变化、航道宽度等，都会影响装卸作业的安全性。气象条件，如风速、降雨、雾霾等，也可能导致作业中断或增加事故风险。港口设施的完善程度，包括码头结构、装卸设备、安全防护设施等，直接关系到装卸作业的效率和安全。危化品的特殊性要求作业人员必须具备专业知识和操作技能，以正确处理各种突发情况。操作过程中的疏忽、错误或违规行为都可能导致事故的发生。此外，装卸工艺的选择和执行也是影响安全的重要因素。有效的安全管理体系能够确保各项安全措施得到落实，规章制度的严格执行则是预防事故的基础。管理层的重视程度、安全文化的培育、应急预案的完善以及对作业人员的培训和监督都是管理因素的重要组成部分。

3 长江内河危化品装卸作业风险评估模型构建

3.1 风险评估理论基础

风险评估模型的构建，其理论基础犹如大厦之基，稳固而深远。风险管理的基本原理，如风险识别、分析、评价和控制的循环过程，为模型的构建提供了框架性指导。风险识别强调对潜在风险的全面挖掘，风险分析则是对识别出的风险进行深入的剖析和解读，风险评价则是基于分析结果对风险进行量化和排序，

而风险控制则是制定并实施相应的措施以减轻或消除风险。在危化品运输风险评估领域，国内外已积累了丰富的研究成果和实践经验。这些成果不仅涵盖了风险评估的理论体系、方法论和技术手段，还涉及到了具体的案例分析和应用实践。借鉴这些成果，可以确保的风险评估模型在构建过程中既具有科学性，又具备实用性，能够准确反映长江内河危化品装卸作业的实际风险状况。

3.2 风险因素的识别与分类

风险因素的识别与分类是风险评估模型构建的基础性工作，在长江内河危化品装卸作业中，风险因素众多且复杂多变，需要从多个维度进行深入挖掘和细致分析。危化品的物理化学性质是风险评估的重要基础，不同种类的危化品具有不同的危险性，如易燃、易爆、有毒、有害等。这些性质直接决定了危化品在装卸作业过程中可能引发的风险类型和程度。装卸作业环境条件也是不可忽视的风险因素，环境条件包括气温、湿度、风向、风速等自然因素，以及作业现场的布局、设施设备的配置等人为因素。这些因素的变化都可能对装卸作业的安全性产生影响。此外，作业人员的技能和素质、装卸设备的技术状况以及安全管理体系的完善程度等也是风险评估的重要方面。这些因素直接关系到作业人员的操作水平、设备的可靠性以及安全管理的有效性，对整体风险水平具有重要影响。

3.3 风险因素的量化与权重确定

风险因素的量化与权重确定是风险评估模型构建的关键步骤，量化处理是将风险因素转化为可比较和计算的数值或指标的过程，而权重确定则是反映各因素在整体风险中相对重要性的过程。在量化处理方面，可以采用多种方法和技术手段。例如，对于危化品的物理化学性质，可以根据其危险性等级和特性参数进行量化；对于环境条件，可以利用气象数据和现场监测数据进行量化；对于人员技能和素质、设备技术状况等因素，可以采用问卷调查、专家打分等方法进行量化。在权重确定方面，需要采用适当的数学方法进行分析 and 计算。常用的方法包括层次分析法（AHP）、模糊综合评价法（FCE）等。这些方法可以帮助综合考虑各因素之间的相互影响和关联关系，从而得出更加科学合理的权重分配结果。

3.4 风险评估模型的构建

在长江内河危化品装卸作业风险评估模型的构建

中，模型的核心在于集成化地分析并量化各类风险因素。该模型是一个综合性的评估体系，它定义并识别了包括物理环境（如水流速度、气候条件）、操作规范（如人员资质、操作流程）、设备状况（如装卸设备老化程度、安全设施完备性）以及管理因素（如应急预案、安全监管）等在内的多维度风险因素。通过层次分析法（AHP）、模糊综合评价法等方法确定各因素的权重，反映其相对重要性。接着，利用统计分析或仿真模拟技术，建立这些因素与风险水平之间的数学关系或模型，实现风险量化的目的。该模型能够输出一个综合风险指数，直观地反映装卸作业的整体风险水平，为决策者提供科学依据。

3.5 模型的验证与优化

构建好的风险评估模型需要通过实际案例进行验证以确保其准确性和可靠性，验证过程中可能会发现模型存在的不足或偏差，这时需要对模型进行优化和调整以提高其预测能力和适用性。在验证过程中，可以选择具有代表性的长江内河危化品装卸作业案例进行实证分析。通过将模型预测结果与实际情况进行对比分析可以评估模型的准确性和可靠性。同时还可以收集反馈意见和建议以发现模型存在的问题和不足。针对验证过程中发现的问题和不足需要进行深入的分析和研究并提出相应的优化方案。优化方案可以包括调整风险因素的权重分配、完善评估指标体系、改进建模方法和技术手段等。通过不断优化和调整可以使风险评估模型更加符合长江内河危化品装卸作业的实际情况提高模型的实用性和有效性。

4 长江内河危化品装卸作业风险防控策略

4.1 建立健全安全管理体系

建立健全安全管理体系是保障长江内河危化品装卸作业安全的首要任务，这不仅仅意味着制定一系列规章制度，更是一个从制度设计、执行监督到持续改进的闭环系统。安全管理体系的核心在于制度设计，它应涵盖危化品装卸作业的各个方面，包括但不限于货物接收、装卸操作、存储管理、运输安全等。每项操作都应有明确的操作规程和作业指导书，确保作业人员能够清晰了解每一步的操作要求和注意事项。同时，应建立应急预案，针对可能发生的各种事故类型制定详细的应对措施，包括事故报告流程、紧急疏散路线、初期灭火方法等。制度设计完成后，关键在于执行和监督。应设立专门的安全管理部门或小组，负责监督各项规章制度的执行情况。通过日常巡查、定期检查、专项审计等方式，确保

各项安全措施得到有效落实。

4.2 加强人员培训和资质管理

人员培训和资质管理是保障危化品装卸作业安全的关键环节,只有具备专业技能和良好安全意识的作业人员才能有效预防和控制事故的发生。培训内容应全面覆盖危化品的物理化学性质、安全操作规程、应急处理措施等。同时,还应加强安全意识的培养,让作业人员充分认识到危化品装卸作业的危险性和重要性。此外,还应加强法律法规和职业道德的培训,提高作业人员的法律意识和职业素养。培训方式应灵活多样,包括课堂讲授、现场演示、模拟演练等。课堂讲授可以系统地传授理论知识和操作技能;现场演示可以让作业人员直观了解作业过程和注意事项;模拟演练则可以检验作业人员的应急反应能力和实际操作能力。应建立严格的资质管理制度,确保所有参与危化品装卸作业的人员都具备相应的资质证书。资质证书应定期复审和再培训,以保持作业人员专业技能和安全意识的持续更新。

4.3 提升装卸设备和技术水平

装卸设备的安全性和可靠性是保障危化品装卸作业安全的重要硬件支撑,因此,必须积极引进和应用先进的装卸设备和技术手段。在设备选型时,应充分考虑设备的安全性、可靠性、环保性和经济性等因素。选用符合国家标准的装卸设备,并确保其能够满足作业需求。同时,应关注国内外设备市场的最新动态和技术发展,积极引进先进的装卸设备和技术手段。设备维护是保障设备安全运行的关键环节。应建立完善的设备维护制度和管理体系,定期对设备进行维护和检查。通过日常保养、定期检修、大修更新等方式,确保设备处于良好的工作状态。同时,应建立设备档案管理制度,对设备的运行状况、维护记录等信息进行统一管理和查询。

4.4 实施严格的现场管理和监督

现场管理是保障危化品装卸作业安全的重要手段,通过严格的现场管理和监督,可以确保作业过程的安全可控。应根据作业需求和安全要求合理规划现场布局。确保作业区域、通道、安全出口等设施布局合理、标识清晰。同时,应设置必要的警示标志和隔离设施,防止非作业人员进入危险区域。应制定详细的作业流程和安全操作规程,明确各项操作的要求和注意事项。作业人员应严格按照流程操作,不得随意更改或省略步骤。同时,应建立作业前安全检查制度,

确保作业现场和设备的安全性。应设立专门的现场管理团队或小组,负责监督作业过程的安全情况。通过日常巡查、定期检查等方式,及时发现和处理各种安全隐患。

4.5 建立应急响应和救援机制

应急响应与救援机制的构建是危化品装卸作业风险防控的最后一道防线,此机制需涵盖事故报告流程,确保信息迅速传达至相关部门;现场处置方案需明确,包括初期控制、人员疏散与隔离等措施;伤员救治应迅速有效,与医疗机构建立紧急联动机制;环境恢复计划需周全,以减少对生态环境的影响。此外,定期举行应急演练至关重要,通过模拟真实场景,检验应急预案的可行性和有效性,提升全员应急响应能力,确保在关键时刻能够迅速、有序地应对突发事件。

5 结束语

综上所述,长江内河危化品装卸作业的风险评估与防控策略是确保危化品安全运输的关键。通过建立科学的风险评估体系,可以有效地识别和量化装卸作业中的风险,为制定针对性的防控措施提供依据。同时,实施全面的风险防控策略,包括加强安全管理、提升人员技能、改进装卸技术、强化现场管理和完善应急响应,将显著提高装卸作业的安全性,保障人民生命财产安全和生态环境的可持续发展。

参考文献:

- [1] 李玲. 危化品安全管控要严防严查漏洞 [N]. 中国能源报, 2021-12-20(013).
- [2] 卞矛. 基于轨迹交叉论的危化品企业特殊作业安全事故预防 [J]. 化工管理, 2021, (35): 92-93.
- [3] 周彬, 黄长缨, 卢萍. 长江载运危化品船舶的引航风险研究 [C]// 中国航海学会内河海事专业委员会 2021 年学术年会优秀论文集. 长江引航中心; 上海环境物流有限公司; 上海海事大学商船学院, 2021: 4.
- [4] 刘清, 杨钺, 杨柳, 等. 内河危化品运输从业人员安全行为能力影响机理 [J]. 中国航海, 2021, 44(03): 7-12+19.
- [5] 葛继超, 贾辉. 浅谈危化品港口装卸作业安全 [J]. 广州化工, 2021, 49(08): 222-224.
- [6] 王振坤. 危化品行业应急预案编制问题及对策 [J]. 劳动保护, 2020, (02): 31-34.

作者简介:

杜鹏 (1980.12-), 男, 汉族, 辽宁东港人, 本科, 职称: 工程师, 研究方向: 油品储运。