

探讨港口安全生产精细化管理创新技术体系建设

刘业峰

江苏路港应急装备科技有限公司, 中国·江苏 镇江 210000

摘要: 港口作为全球供应链中的关键节点, 其安全生产直接关系到物流链条稳定和人员生命财产安全, 当前传统管理模式在面对作业场景复杂、风险类型多样等问题时, 逐渐显现出局限性, 本文聚焦于港口安全生产管理存在的痛点, 创造性构建由“岗位安全胜任力评价方法、港口安全生产实训系统、作业单元区域标准化”组成的三位一体精细化管理创新技术体系, 以针对性技术手段优化安全管理流程、增强风险防控能力, 为港口稳固安全生产防线、推进平安港口和智慧港口协同建设提供实践路径与理论支撑。

关键词: 港口; 安全生产; 精细化管理; 创新技术; 体系建设

Exploration on the Construction of an Innovative Technology System for Refined Management of Port Work Safety

Liu Yefeng

Jiangsu Lugang Emergency Equipment Technology Co., Ltd., China Jiangsu Zhenjiang 210000

Abstract: As a key node in the global supply chain, port work safety is directly related to the stability of the logistics chain and the safety of personnel's lives and property. Currently, traditional management models are gradually showing limitations when facing issues such as complex operation scenarios and diverse risk types. This paper focuses on the pain points existing in port work safety management and creatively constructs a three-in-one innovative technology system for refined management. The system consists of three components: the "Post Safety Competence Evaluation Method", "Port Work Safety Training System", and "Standardization of Operation Unit Areas". By adopting targeted technical means, the system optimizes safety management processes and enhances risk prevention and control capabilities. It provides practical paths and theoretical support for ports to consolidate the work safety defense line and promote the coordinated construction of safe ports and smart ports.

Keywords: Port; Work safety; Refined management; Innovative technology; System construction

0 引言

伴随国际贸易与物流产业的飞速发展, 港口作业规模持续扩大, 作业场景中多业态聚合、多设备联动、多人员协同的特点愈发凸显, 安全生产面临新的挑战, 港口货物结构不断扩展、作业流程愈发复杂, 传统经验式管理难以精准识别动态风险; 在推进智慧港口建设的进程中, 新技术与传统作业模式的融合促进了效率提升, 但也带来了新的安全管理适配问题, 部分港口目前仍存在安全管理不够精细、防控措施针对性不强的现象。在此背景下, 国家对港口安全生产的规范要求不断提高, 行业对精细化管理的需求日益迫切, 构建科学有序、系统全面的港口安全生产精细化管理创新技术体系, 成为化解当前安全管理难题、助力港口高质量发展的重要途径。

1 精细化管理

精细化管理强调将管理单元细分, 转化为具体量化指标, 依托明确标准体系进行管控, 将系统性战略转化为可操作路径, 实现岗位职责标准化, 它既是理念也是手段, 重点关注操作流程, 需对实地作业、审核流程和监管内容进行细化以提升效果, 运用此方法提升港口危险品运输效能, 能够合理分配管理权限至相关部门与人员, 使作业环节标准化, 让安全制度落到实处, 保障货物全程安全运输, 既控制成本又提升效率^[1]。

2 港口安全生产风险管控原则

风险管理的起点是识别潜在风险源, 依据风险层级开展针对性管控, 将各类风险源的风险水平控制在可接受范围内, 阻断风险扩散路径和事故发生概率, 针对不同安全

风险,可运用智能技术手段对已识别安全风险实施分级管控,界定风险分级范围后,开展全面风险评估工作,需优先关注事故风险点、风险集中区域、高风险作业流程以及可能受影响人群范围,归纳关键安全风险,从组织构建、制度设计和技术实施等层面进行全面管控。为提升企业安全水平,应先综合评估风险的生成基础、影响因素及指数表现维度,进而加强风险管理,采取有效预防措施^[2]。

此阶段的风险管控重点在于深入排查隐患,借助隐患排查治理方法,对事故苗头进行提前干预,在早期处理隐患,需针对制度缺陷和管理不足开展专项整改,从企业生产角度而言,若隐患排查存在疏漏,将直接影响经营活动的持续性、收益的稳定性及人员安全保障,甚至可能引发人员伤亡、企业资质吊销等严重后果,与事后处置相比,应全面开展隐患排查,准确掌握事故原因,系统完善安全制度与管理机制,优化各环节任务分配的合理性,提升双防体系的执行效果,强化事故预防的核心理念。

3 港口企业安全生产管理需求

港口企业安全管理的核心目标是杜绝安全事故,需对人为失误、设备故障、环境威胁、管理缺陷等主要风险源进行有效管控,本研究主要围绕“人本安全+运行安全+管理创新”的三位一体技术体系,依托创新体系的有机协同,实现行为趋势预测与风险控制,达成杜绝意外事件的目标。

港口生产作业涉及多类工种,环节复杂、工艺多样,具有风险点分散、作业面覆盖广、流程延伸长、受自然条件制约明显的特点,因港口生产兼具连续性与多工艺交织特性,相较于一般行业,存在更高风险和更多安全隐患,在实际操作过程中,需分析人力、机械、物资及环境等关键要素的动态关联,同时确保各工序顺畅衔接、稳定进行,局部生产环节失控将破坏整体作业的安全稳定,特殊情况下可能引发机械故障与货物损毁,甚至导致人员伤亡^[3]。

提升管理效能应成为港口安全管理的首要着力点,采用标准化流程管理手段,做到责任到人、步骤统一、风险可测及任务闭环,采用智能系统对安全操作与设备数据进行自动考评,采用形象化的图文组合样式,采用可视化手段简化安全管理专业内容的呈现,采用智能化的即时监控方式,结合风险预警机制、大数据分析技术与物联网手段,以安全与质量为底线要求,保证核心生产阶段的无缝衔接。

4 港口安全生产精细化管理创新技术体系建设

为适应绿色与平安港口建设发展趋势,应推动港口安

全生产管理模式的转型,即构建港口安全领域精细化管理技术创新体系,使基础设施、技术能力、管理水平和服务质量达到领先标准,向更高质量和目标迈进,本研究针对该体系整合的3项关键技术进行探讨,以提升港口企业安全管理实效为核心目标^[4]。

4.1 岗位安全胜任力评价方法

其内涵关注通过教育培训可提升的安全知识体系、技术熟练度、心理素质和文化意识等方面;整体而言,安全胜任力是个体完成工作所需身心条件的总和,体现了员工在特定岗位所需的安全技能与综合素养,其重要性不仅关乎员工个人职业安全防护,也对港口企业乃至全港区的安管理和作业效率产生连锁影响,科学提升港口从业人员安全绩效,需综合考量多个维度,应基于多维框架对相关要素进行考察,从而获得科学可靠、贴近实际的结果^[5]。

一是立足港口安全的核心地位,剖析港口作业中人为失误的主要形成机理,借助人因可靠性框架探究事故机制,明确各层级人员安全履职的基本要求,进而将这些机制细化为胜任力维度,实证分析表明,港口从业人员的安全胜任力结构包括安全意识、基础条件、业务素质、专业能力和应急处置能力。

二是运用组合测评方法,以关键要素为分析对象,构建非线性关联的指标集合,利用FAHP等建模手段对各层级指标进行权重分配,依托数据化措施衡量人员安全素养与岗位的匹配程度,科学分析人员安全岗位的适配情况。

三是参考考评反馈设计分阶段培训计划,帮助员工获取与岗位要求相适应的安全生产认知水平,培训实施过程中,持续跟踪员工表现,及时进行沟通反馈,通过周期性测评与迭代更新,保障员工安全能力稳步提升^[6]。

4.2 港口安全生产实训系统

通过协同共建模式与能力本位理念,构建技术支撑的安全生产实训平台,整合理论知识与实践操作流程,依托安全生产实训基地建设,融合教育培训与技能实训单元,配备理论学习空间与专职师资体系,分阶段实施港口作业人员的安全理论教学与实践操作训练,重点提升安全认知与规范作业行为,整体增强作业人员可靠性,为港口高效运行提供技术支撑,港口安全实训内容可分为5个主要部分^[7]。

二是港口高危操作安全演练模块,对照港口企业安全操作细则及(GB 30871-2022)《特殊化学品作业规程》,构设特种作业仿真训练环境,设置实体工具或数字化装置、职业安全护具、应急响应器械及三维虚拟程序,组织涵盖

风险预判、安全方案编制、许可审批、过程监控、合规作业与紧急处置等环节的完整流程实操培训^[8]。

三是危化品码头安全操作演练模块,设置实物仿真设备与动态交互平台,安装可实现油气码头全工序仿真的实操教具,采用数字与物理结合的操作框架,组织覆盖设备安全操作教学、风险即时示警、隐患多角度探查、故障技术性排除、工艺智能控制与应急联合处理的实训模块,针对事故集中操作模块,采用VR仿真平台构建演练模块,开展隐患发现、故障排除和应急处置的模拟训练^[9]。

四是开展港口作业防护设备与VR事故实训,提前配发港口作业标准化防护器具,诸如防护头盔、过滤防毒面罩、护目器具、高空防坠设备等,进而设计相应的体验空间,结合实体展示、数字仿真与VR虚拟现实手段,建立体感输入与VR输出的双向交互,使港口作业者亲身体验各类事故伤害情境,经历突发事故的瞬间动态演变,经由实际操作领会防护用具的防护机制、适用范围及操作规范,支持港口员工高效学习防护要点并系统实施安全方案,发展多样化应急操作技术,加强抢险救灾专业水平。

五是可依托展区动态展演、多媒体系统和VR模拟技术进行安全生产警示教育及急救实训,动态演示港口生产事故的阶段性发展及结果,强化作业风险预警水平,借助实物模型与数字仿真技术,利用VR模拟应急装置操作及处置流程,加强岗位人员应急实战水平,实践基地配备急救训练仿真模型,安排胸外心脏按压、创伤包扎、肢体固定、伤员转运及应急响应等急救技能实训,加强员工现场急救应急处理水平。

4.3 作业单元区域标准化

采用人机交互空间隔离,实施标准化作业管理规范,采用作业前安全审核会议,执行岗位危险源辨识,核实现场安全管理是否达到既定标准,采用实体隔离手段清晰划定作业边界,运用既定作业程序(SOP)协同准军事化执行体系,针对货物类别、作业分区及全流程环节实施安全规范划分,实施作业单元标准化管理阶段,应对6个重点方面实施规范化管控。

一是界定作业活动空间范围,实施货物装卸前,综合考量设备运行轨迹、货物属性、车辆作业范围及人员站位等实际变量,明确作业空间活动界限,采取隔离墩、栏杆及警示带等措施设置防护界限,针对各作业区隔离设施的类型、数量及间距等参数制定具体标准。

二是明确机械设备的摆放点位,实施装卸操作前,按照规程要求及实际作业环境,选定机械操作的停放区位,

明确移动设备的固定行驶轨迹,通过固定围挡实现作业空间与通行区域的硬隔离,防止作业机械侵入车辆的正常通行路径^[10]。

三是制定人车进出管控细则,实施装卸作业前,应预先明确作业人员数量与岗位分工,安排班组长指派作业指挥与安全监护人员,集卡、拖车等载货车辆进出作业区时,需规划车辆通行路径,若有无关人员进入作业区域,应立即停止作业并强制劝离。

四是明确人机配合作业指挥流程,装卸作业过程中,如需安排操作人员与机械设备协同作业,须遵循“人动设备停、机转人退”原则,拉大人员与设备间距,实现操作人员与机械的物理隔离,指挥人员(班长)应佩戴红白标志袖章,按起重作业标准手势指挥吊运,指令须清晰明确,且处于设备操作员可见位置指挥。非作业装卸人员须停留于“安全岛”(安全等候区),若货运车辆驾驶员需离车等候,应安排司机在划定安全区域暂歇。

五是明确安全岛设置标准,装卸作业过程中,采用“安全缓冲区域”设计可实现人员与机械设备的物理分离,安全缓冲区域通过物理围挡结构实现,具体尺寸与布置需结合现场工况、货物特性等因素综合考量,随作业环节更替及周边环境变化及时调整。

六是落实工属具现场定位的规范化管理,作业前须依据安全准则合理定位工属具,摆放区域应选在起重机吊运范围外,便于作业人员取用,作业间歇期间,工属具需及时归位至工具箱,不得在作业场所随意堆放。

5 结语

本文聚焦于港口安全生产管理的现实需求与挑战,构建以“岗位安全胜任力评价、安全生产实训、作业单元区域标准化”为核心的精细化管理创新技术体系,通过技术赋能推动安全管理从“粗放式”向“精准化”转变,为港口安全生产管理提供了可实施的体系化方法。该创新技术体系不仅能有效提升港口风险识别与防控能力,还可为从业人员安全素养提升与作业流程规范优化提供支持,对保障港口作业安全、助力平安港口建设具有重要实践意义,可结合智慧港口建设进程,进一步推动该体系与大数据、人工智能等技术深度融合,持续提升体系功能水平,为港口安全生产管理提供更高效、智能化的支撑,助力港口在安全与效率协同提升中实现新发展。

参考文献:

[1] 郭恩华. 港口码头施工安全生产问题及措施分析[J]. 运输经理世界, 2025,(18):142-144.

- [2] 卢新, 王国波, 谢天生, 马明路. 港口安全生产责任保险构成要素对比研究[J]. 水上安全, 2024,(19):44-46.
- [3] 李春来, 钟和君. 港口建设项目安全生产条件和设施综合分析研究与应用[J]. 中国水运, 2024,(07):31-33.
- [4] 姜庆川, 祁日强, 于立臣等. 考虑动静态指标的港口企业安全生产风险预警研究[J]. 水道港口, 2024,45(01):149-156.
- [5] 刘宗良. 港口安全生产风险管控与隐患排查治理系统构建分析[J]. 水上安全, 2024,(03):151-153.
- [6] 梅叶. 智慧港口安全生产特征及协同治理策略[J]. 集装箱化, 2023,34(12):1-5.
- [7] 刘俊波. 港口企业全员安全生产责任制建设要点[J]. 水上安全, 2023,(11):28-30.
- [8] 王勇. 精细化管理模式在港口危险货物安全生产中的应用研究[J]. 中国航务周刊, 2023,(06):45-47.
- [9] 卢新, 郭健, 胡雅涵. 港口安全生产责任保险制度探究[J]. 水上消防, 2022,(01):2-5.
- [10] 薛威. 港口危险货物营运企业安全生产标准化探究[J]. 中国港口, 2020,(02):59-60.