

# 海洋石油工程企业仓储安全管理优化分析

薛建韬 (海洋石油工程股份有限公司, 天津 300461)

**摘要:** 海洋石油工程企业仓储安全管理是保障海上油气勘探开发安全高效运行的关键环节。本文通过构建标准化、网格化的仓储管理体系, 实现基础管理能力的全面提升; 借助物联网、人工智能与大数据等智慧化技术, 打造实时感知、智能预警的仓储系统; 基于最新的法规标准与风险评估框架, 建立全员参与的合规文化与持续改进机制。未来海洋石油工程企业仓储安全管理将朝着高度集成化、智能化与绿色化的方向发展, 为海洋石油工业的高质量发展提供坚实的物资保障基础。

**关键词:** 海洋石油工程; 仓储安全管理; 智慧仓储; 风险管理; 合规体系; 优化路径

**中图分类号:** TE58; F253.4 **文献标识码:** A **文章编号:** 1674-5167 (2026) 004-0142-03

## Optimization Analysis of Warehouse Safety Management in Offshore Oil Engineering Enterprises

Xue Jiantao (Offshore Oil Engineering Company Limited, Tianjin 300461, China)

**Abstract:** The warehouse safety management of offshore oil engineering enterprises is a key link to ensure the safe and efficient operation of offshore oil and gas exploration and development. This article aims to comprehensively enhance the basic management capabilities by establishing a standardized and grid-based warehouse management system. By leveraging intelligent technologies such as the Internet of Things, artificial intelligence and big data, a real-time perception and intelligent early warning warehousing system is created. Based on the latest regulatory standards and risk assessment framework, establish a compliance culture involving all staff and a continuous improvement mechanism. In the future, the warehouse safety management of Marine oil engineering enterprises will develop in the direction of high integration, intelligence and greenness, providing a solid material guarantee foundation for the high-quality development of the Marine oil industry.

**Key words:** Offshore petroleum engineering; Warehouse safety management; Smart warehousing; Risk management Compliance system; Path of Optimization

作为国家能源发展战略的重要组成部分, 海洋石油工程多作业海况恶劣、多科组管理物资补给多样、多资源流动作业, 仓储物流已成为影响整个海洋石油工程生产流程安全可靠运行的生命保障系统。

仓储管理涵盖了部分日常普通生产物料的存储, 同时也管控了多种危险性化学品、各专业装置、设备的重要零部件及维修物管等多种应急物资的保管与使用, 安全风险高, 稍有疏忽可能导致生产中断、伤害事故甚至次生灾害的发生, 而建立面向海洋环境特征、以“安全质量强海、绿色运营强海”为宗旨、能够及时响应生产需要的仓储安全管理体系问题就成了海洋工程企业的关键诉求<sup>[1]</sup>。

现有的以人力资源管理为基础、依靠经验和习惯的仓储管理模式已不能满足规模化、高速度、高风险海洋油气开发作业需求。基于此, 本文在对海洋石油工程企业仓储安全管理的内在规律与实际问题进行系统梳理的基础上, 从体系建设、技术赋能及风险管控三个维度, 提出了面向海洋环境及工况特点的优化管理思路和方法, 以期促进仓储工作从“成本中心”向“安全价值中心”转化, 为保障海洋石油工业安全、绿色发展贡献力量。

## 1 海洋石油工程企业仓储安全管理的体系重构与基础夯实

### 1.1 标准化仓储管理体系的构建与执行

标准化的仓储管理体系是优化管理的逻辑起点和首当其冲的改造。海洋石油生产平台仓储空间有限而且分散, 多个专业库房杂居, 传统的因人制宜的手工作坊模式极易造成库存过剩和重要备件库存空白并存的结构化矛盾。

首先必须在物理空间上进行标准化改造, 也就是对所有库房进行有效的分类、分区、标示管理, 并由此建立一种所有物品从形态、性质、存储条件标准化定位的管理模式。

在此基础上再进行程序上标准化的固化, 对物资的验收入库、入库存储、物资保管保养、出库与仓库盘点的每一个环节形成操作流程上的书面化管理规程与手册, 保证同一件事情的作业动作, 在不同的时间和同一名员工处予以不同的人执行都有同样的效果。这个工作的实现往往需要专项工作组的推进, 对原有的操作程序进行系统化审核和优化, 而其优化成效最直接的体现是物资出库和入库的高效性和及时性, 高效的标准化操作甚至能够实现作业的百分之百的正确

率，由此构建起仓储的安全和效率保障基础<sup>[2]</sup>。

### 1.2 网格化与统筹化管理制度的设计

标准化的物理和流程架构完成后，就应在相应的网格内实施网格化的管理架构，以处理分散多格的仓库空间和复杂多样化的物资，及由“分散格”的管理带来因责任不清晰产生的协同失效。

所谓“格”，本质上是由若干的网格成员构成的网格内的所有区域划分为可“入格”、能有效落实区域内管控责任的区域，并落实到区域内负责该范围内物资安全、进出料秩序、账表真实性以及场地环境合规。进入网格内相应的人员或专业小组，主要履行其仓库空间区域内相关物料和相关责任。这样，每一个物件、每一平方厘米的仓库空间都能“入格”有“格主”。

仅入格而不便于资源的整合，因此还需要相应的平台层面的统筹管理。统筹管理小组需要进行网格层面的资源统一安排以及应急调配的需求和供应统筹；网格需求统一订报及送货的统筹、统一标准的监督执行及考核、应急问题的协调处理，网格化是基础，平台化是统帅。统筹与入格就是“网格”与“平台”<sup>[3]</sup>。

### 1.3 仓储管理绩效评估与持续改进机制

高效的仓储安全管理体系需要能够进行自我检测与改进的能力，这要求能够建立有效的考核指标与改进流程。其中，考核指标除了账实相符等是否能够达到，也应建立能够从安全、效能、消耗、符合的标准角度进行指标的考量，如安全方面涉及对隐患排查的执行情况、安全隐患排除处理、安全事件发生率等指标；效能方面涉及物资的周转效率、配送的效率与时间；消耗方面涉及库存占有的资金、仓储业务运营支出等；符合的标准方面涉及对各项规章制度、标准规程的符合比例等。而通过考核的达成情况与完成质量等结果评价应与各网格责任、个人绩效紧密结合，建立有效的奖励与惩罚机制。同时基于考核指标的结果及其对日常运作反馈应形成过程化的改进机制，建立以定期的体系评审与涉及某项流程运作效率低，某类风险较高现象等情况进行原因诊断、实施纠正与预防计划等流程，继而对管理文件进行修订、对作业标准加以调整或对技术手段作出改良的流程体系。

## 2 智慧仓储系统建设与技术创新应用

### 2.1 物联网技术与仓储作业的自动化改造

第一层次的仓储物联网是指物联网层，利用RFID、传感器等装置对物品、设备和设施进行标识，对现场的全部状况和数据信息进行感知。对于海洋石油仓库存储场地的仓储物联网，则首先是对于一些重要设备零件以及危险物品的精密追踪，通过在重要物

件上贴上条形码或射频标签，分别得到它们的唯一码，通过它们的入库、移库和出库状态即可在后台数据库形成其完整状态的数字数据，提高仓储数据的真实性，为未来其他大数据分析打下基础；此外，还有对于仓储操作过程的自动化，比如在仓储过程中可能的自动化，可以将某些按固定的轨迹在仓库内行动的重型物用自动导引车等设备来运输和搬运物料、架上物品，以及自动挑选货物和架下的货物，也可以将员工从单调、辛苦、危险的操作当中解脱出来，通过为作业精确设计线路或过程规划，从而得到更大的工作效率和精确性，有数据显示能够达到提高仓内货笼摆放的精准性、数据采集的准确性和整体操作的工作效率。

### 2.2 人工智能与大数据驱动的智能预警与决策

物联网给了仓库感知的能力，而人工智能与大数据则给了仓库思考及预知的能力。海洋石油的仓库管理数据量庞大，既有库存数据、出入口记录，又有设备运转参数、环境信息数据等，既有历史事故典型案例，还有库场各类维度的信息。通过搭建智慧仓储管理云平台，利用大数据分析挖掘技术处理大量的多源异构数据，其直接的应用价值在于更早发现风险、更准预警风险。它可以设定复杂的趋势性判断规则，利用人工智能算法完成模式识别，并捕捉储罐液位的极微小变化、管线压力的微变化、库存物资的非正常损耗等人的感知触角力不能及的早期风险征兆，进行毫厘不差的预警和报警，这是从“事后处置”到“事前预警”的质的变化。更为重要的是，基于过去消耗数据与生产计划数据，人工智能可以利用人工智能模型对未来物料需求进行预测，从而让库存水平更智能地进行优化，在确保关键备件安全库存的前提下，尽量降低占用资金与冗余浪费，使库存储备计划由凭经验到靠科学。

### 2.3 系统集成与可视化管控平台建设

智慧仓储工程的建设目标不是一套独立的高新技术，而是要实现系统子集、业务数据和外部信息的集成，并以一个可视化的控制平台来集成并统一管理。

“集成”首先是与仓储管理平台打通与ERP系统、设备运维平台、船舶调度管理平台等信息互联，甚至一些安全生产管理平台相集成，如在生产系统下单发出维修单据时，可以直接调用仓储管理平台的备件领用单和送单任务。在船计划到港后，码头接卸和库房配载之前就开始相关准备。而在“集成”之后，还要打造一个综合可视化管控平台，以虚拟孪生的方式同时反映一个库区、甚至是海上平台的整体库区规划、物资在库位置、设备运作状态、环境危险指数等实时数据。所有管理人员认屏操控，一个视图就能管到整场，

虚拟巡检,报警事件发生后定位实时问题、调取相关信息、现场启动预案。所有管控以集成和可视化实现简化管理链条,提升协调运作效率和应急处置能力,使仓储安全管理真正迈向“实时、开放、智能”。

### 3 风险管理强化与合规文化培育

#### 3.1 基于全链条视角的专项风险评估

风险识别和评估是有效管控风险的前提。“管安全”与“管生产”是等效的,如何保障仓储物料海上使用和海上转库安全?必须改变狭隘的库房内管理思维,以全生命周期风险管控的理念,从项目作业需求海洋油田上送物料的种类的合规申报环节,到在港地面仓储、海上吊装与海上运输环节、在平台的接收入库及海退回物资处理环节开展全流程风险识别与评估。特别是针对在港出海的海洋石油工程工程物料的“危险与有害性分析(HAZOP)”专题工作,必须针对库场已有物料分析其包装的强度、绑扎系固的可靠性、物料在复杂海况下的可靠稳定性、以及特殊物资对海洋环境的危害性等。

另一方面针对库内储运与消防、电气设备设施及材料,应按照最新的法定标准、规范或检查规程要求,开展风险分析(RAF、FMEA),识别设计、腐蚀、运行操作、维护等方面的薄弱点与风险,做好风险分析评估,完成系统化风险分析;风险管理的最终目标应以风险事件后果的严重程度和影响的范围与程度为依据,在风险分级体系中,确定导致严重后果的条件,这将用于明确各类资源、人力投入和管控措施编制等方向和分配原则的制定和依据<sup>[4]</sup>。

#### 3.2 制度化合规管理体系的嵌入与运行

随着国家法律法规、各类标准、规范以及政府管理的日益严格、严格,将合规要求固化到仓储经营管理活动中是规避违法、监管风险的必要条件。企业结合国家下发的石油库安全管理规范要求及各级地方政府、行业标准,制定具有可操作性的内部合规管理组织机构,明晰合规管理决策领导、合规第一负责人及合规管理职能部门的职责,关键是把法律法规等条款化为企业可操作、可检查、可问责的控制程序,如规定储罐必须定期开展检验、检测活动,企业就要制定出相关定期检测计划、检测资金预算和落实保障、承包商队伍管理和检测过程结果复查及整改落实的实施工序;类似的像危险化学品储罐之间的防火防爆间距、消防设备设施、应急物资及器材配置数量等硬性要求,都要通过设计审查、施工监理、日常巡检等多种环节落实到位;还要建立合规咨询、合规审核、合规投诉举报及问责制度,确保任何业务和操作在开展之前都要经由合规性审查。固本强基的合规管理流程,构筑

起企业仓储安全生产的法律、标准“防火墙”<sup>[5]</sup>。

#### 3.3 全员安全文化培育与能力建设

建立以风险和合规的主体意识和行为自觉为主的职业化安全文化培育和保障能力培养是仓储安全管理改进优化的内核和支撑。培育安全文化,靠领导带示范,靠制度指引人,靠氛围熏陶人。开展“支部建在连上、党员亮明身份”活动可以发挥党建引领的作用,凸显党员领导干部安全履职的楷模力量,让员工意识真正在安全组织内扎根。能力养成应根据岗位不同,设计具备针对性的培养方案。仓储作业人员,应当注重仓储安全操作、仓储应急处置、设备应用维护、仓储危险品方面的理论和实际的培训;仓储管理人员,应当加强仓储风险管理思维、风险法规标准、风险识别管理、安全团队领导力的培训。不能止于讲授和学习,也要充分利用现代化库房的智能仓储作为实训场所和基础平台,通过开展“理论讲授+实践训练”一气呵成的实践教学活活动,把强制性的合规意识转变为自发性的习惯和规范,变成人的自身能力与理念,人人讲安全,事事为安全,时时想安全,形成安全文化自觉性,这是没有任何技术能够超越的安全习惯<sup>[6]</sup>。

### 4 结束语

海洋石油工程企业仓储安全管理的优化,是一项涵盖管理体系、技术应用与人文建设的系统工程。它要求企业从根本上重构仓储运营的逻辑,从依赖人防的被动管控,转向依托技防与管理防相结合的主动治理与智能预防。通过构建标准化的管理体系夯实管理基础,借助智慧化技术实现能力的跨越式提升,并在全员心中筑牢风险与合规的文化防线,企业方能构建起真正的仓储安全生态。

#### 参考文献:

- [1] 王凯华,白石,宋青武,等.海洋石油工程项目计划管理优化创新研究[J].工程技术创新与发展,2024,2(2):40-42.
- [2] 王伟.信息化技术在海洋石油工程企业安全管理中的有效运用[J].中国石油和化工标准与质量,2023,43(20):74-76.
- [3] 曹旭.海洋石油工程结构优化设计方法与工程应用[J].石油工程建设,2024,46(10):157-159.
- [4] 高志锦.浅谈海洋石油开采安全管理中存在的问题及对策[J].中国石油和化工标准与质量,2023,43(2):33-35.
- [5] 管洪森.石油企业物资供应链管理服务产品化及应用[J].现代工业经济和信化,2023,13(8):244-245.
- [6] 翟梓皓.海洋石油工程项目成本控制的关键因素分析[J].石油石化物资采购,2025(6):181-183.