

量化管理在成品油销售企业 HSE 管理中的探索和运用

郑 巍 (中国石化北京石油分公司, 北京 100022)

摘要: 成品油销售企业作为能源供应链中的重要环节, 其经营活动涉及储存、运输、零售等多个环节, 面临着复杂多变的安全、健康与环境(HSE)风险挑战。传统HSE管理模式多依赖于经验判断与定性分析, 难以满足现代企业精细化、科学化管理需求。本文拟从理论与实践两个维度, 深入探讨量化管理在成品油销售企业HSE管理中的应用价值与实施路径。

关键词: 量化管理; 成品油销售; HSE管理; 风险评估; 数据分析; 持续改进

中图分类号: F426.22 文献标识码: A 文章编号: 1674-5167(2025)020-0028-03

Exploration and application of quantitative management in HSE management of refined oil sales enterprises

Zheng Wei(China Petroleum and Chemical Corporation Beijing Petroleum Branch Company, Beijing 100022, China)

Abstract: As an important link in the energy supply chain, refined oil sales enterprises involve multiple links such as storage, transportation, and retail, and face complex and changing safety, health and environment (HSE) risks and challenges. Traditional HSE management models mostly rely on empirical judgment and qualitative analysis, and are difficult to meet the needs of modern enterprises for refined and scientific management. This article intends to deeply explore the application value and implementation path of quantitative management in HSE management of refined oil sales enterprises from the two dimensions of theory and practice.

Keywords: quantitative management; refined oil sales; HSE management; risk assessment; data analysis; continuous improvement

量化管理通过引入数据采集、统计分析、指标评价等科学手段, 将HSE管理工作从“感性认识”提升至“理性分析”层面, 为决策提供可靠依据。当前, 随着数字化转型浪潮席卷各行各业, 成品油销售企业亟需探索量化管理在HSE领域的创新应用, 以应对日益严格的监管要求与社会责任期待。

1 成品油销售企业 HSE 管理现状

1.1 风险管理不精准

成品油销售企业当前风险管理体系存在明显短板。现行风险辨识方法过于依赖专家经验判断, 缺乏量化标准与科学依据; 风险评估工具简单粗放, 难以准确反映不同场景下风险的动态变化; 风险防控措施千篇一律, 未能针对具体风险特征实施精准管控。某区域加油站群调研数据显示, 约65%的安全隐患治理方案未能充分考虑风险因素的相互影响, 导致资源配置不合理, 防控效果大打折扣。站点A类风险点识别完整率仅为72%, 远低于行业先进水平, 暴露出风险管理精准度不足的问题。

1.2 环境监测数据利用不足

成品油销售企业环境监测工作虽已常态化开展, 但数据应用深度明显不足。监测数据采集后多用于满足合规要求, 未能深入挖掘数据价值; 环境风险预警机制缺乏数据支撑, 预警精准度低; 污染物排放管理

停留在“达标排放”层面, 未建立基于数据分析的持续改进机制。典型案例分析表明, 企业收集的油气回收效率数据、废水处理参数等关键环境指标, 仅25%被用于指导日常运营决策。环境监测数据价值挖掘不足, 严重制约了环境管理水平提升。

2 量化管理在 HSE 管理中的探索

2.1 量化管理的基本原理与方法

量化管理的基础在于全面、准确的数据收集系统。成品油销售企业可通过建立多层次数据采集网络, 覆盖HSE管理各环节。在数据源方面, 包括自动化监测设备获取的实时数据、人工巡检记录的静态数据、第三方审核评估的外部数据等。数据类型涵盖设备运行参数、员工行为观察记录、环境监测指标、事故事件统计等多维度信息。数据分析方法上, 可采用描述性统计分析识别关键趋势, 通过相关性分析发现因素间内在联系, 借助回归分析建立预测模型, 利用聚类分析实现风险分级管理。某区域油库应用数据挖掘技术, 对近三年安全检查数据进行深度分析, 成功识别出设备故障与操作失误之间的隐性关联, 为风险防控提供了新视角。

2.2 量化管理在风险识别与评估中的应用

①风险量化模型的构建。风险量化模型是实现精准风险管理的关键工具。成品油销售企业可结合行业特点, 构建多维度风险量化评估模型。以加油站火灾

风险评估为例，可建立包含设备状况、操作规范性、环境因素等维度的量化评分体系，采用多因素加权算法计算风险值。在模型构建过程中，应注重历史数据分析与专家经验结合。通过对历史事故案例进行统计分析，提取风险关键因素及其权重；通过德尔菲法收集行业专家意见，修正模型参数，提升模型准确性。某区域企业引入“历史数据+专家经验”双驱动模型后，风险评估准确率从76%提升至91%，为精准风险管理提供了可靠依据。②风险等级的划分与管控。风险量化评估结果需转化为分级管控策略。成品油销售企业可基于风险值大小，将风险划分为不可接受风险（红区）、需控制风险（黄区）、可接受风险（绿区）三个等级，分别对应即时整改、限期整改、常规管控三种响应策略。实践表明，分级管控能有效优化资源配置。某省级成品油销售公司应用量化风险分级管理后，将70%管控资源集中投入红区高风险点，实现“精准打击”；黄区风险点采用“例行+专项”结合管控模式，确保风险可控；绿区风险点主要依靠标准化作业规程管控，简化管理流程。该做法使企业HSE资源利用效率提升35%，风险控制有效性显著增强。

2.3 量化管理在安全培训中的运用

①培训需求的量化分析。安全培训效果提升的前提是精准识别培训需求。量化管理视角下，培训需求分析应基于数据而非主观判断。成品油销售企业可通过多维度数据收集，量化员工安全能力缺口。具体做法包括：通过知识测试量化理论知识掌握水平；通过行为观察量化操作规范执行情况；通过模拟演练量化应急响应能力；通过事故原因分析量化共性问题。某区域公司针对326名一线员工开展能力测评，构建“安全知识-操作技能-应急处置”三维能力图谱，精准识别出不同岗位员工的能力短板，为制定差异化培训方案提供依据。数据显示，加油员普遍在静电防护操作规范执行率方面存在不足，而站长群体则在应急指挥能力方面有明显提升空间。②量化培训计划的制定与实施。基于需求量化分析结果，可制定精准培训计划。成品油销售企业应突破传统“一刀切”模式，建立基于岗位能力模型的分层分类培训体系。培训内容设置上，针对知识掌握率低于80%的项目重点强化；培训方式选择上，根据不同知识点特性选择适合的教学方法；培训频次安排上，依据遗忘曲线规律科学设定复习周期。

2.4 量化管理在环境监测中的作用

①环境影响评估的量化方法。环境影响量化评估是环境风险防控的基础。成品油销售企业可建立“排放强度-影响范围-敏感性”三维量化评估模型，系统评估经营活动对周边环境的影响程度。排放强度通

过污染物排放量、超标倍数等指标量化；影响范围通过扩散模型计算确定；环境敏感性根据周边水源地、居民区等敏感目标分布情况评分。量化评估结果可视化展示，直观呈现环境影响“热点区域”。某区域公司采用GIS技术，将环境影响量化评估结果叠加地理信息，生成环境风险热力图，精准识别高风险区域，为环保投入决策提供依据。实践证明，基于量化评估结果的环保投入比传统经验决策更为精准有效，环保措施针对性显著增强。②量化管理在环境应急响应中的应用。环境应急管理是企业环境风险防控的最后防线。量化管理理念下，环境应急响应机制应建立在数据分析基础上。成品油销售企业可通过构建环境风险预警指标体系，设定科学阈值，实现风险早期预警；通过情景模拟与数值计算，量化不同应急措施的效果，优化应急资源配置；通过应急演练效果量化评估，识别应急能力短板，持续改进应急管理体系。某油库引入量化管理后，建立了包含42项指标的环境风险预警系统，通过实时监测数据分析，成功提前24h预警某次油气回收系统异常，避免了潜在环境事件。同时，基于多年环境监测数据分析，优化应急物资配置方案，应急响应效率提升31%，应急处置成本降低17%。

3 量化管理在成品油销售企业HSE管理中的实施策略

3.1 组织架构与职责调整

①成立量化管理小组。推动量化管理落地，首要任务是建立专业队伍。成品油销售企业可成立跨部门量化管理工作小组，由HSE管理部门牵头，信息技术、运营管理、人力资源等相关部门参与。工作小组核心职责包括制定量化管理规划、推动关键项目实施、协调解决实施过程中的问题、评估量化管理成效等。人员配置上应注重专业互补，既要有熟悉HSE管理业务的专业人员，也要有擅长数据分析与信息系统建设的技术人才。某集团公司组建了包含8名专职人员的量化管理小组，通过“以点带面”战略，两年内在全系统推广实施27个量化管理项目，取得显著成效。②明确各部门职责与协作机制。量化管理推行涉及多部门协作，需明确责任边界与协作机制。HSE管理部门负责确定量化指标与标准，组织开展数据分析应用；信息技术部门负责搭建数据采集与分析平台，提供技术支持；业务部门负责执行数据采集工作，落实改进措施；人力资源部门负责将量化指标纳入绩效考核，强化激励约束。建立常态化协作机制是确保量化管理持续推进的关键。可设立月度联席会议制度，定期评估量化管理进展，协调解决跨部门问题；建立问题快速响应机制，对发现的系统性问题及时组织专项攻关；构建成果共享平台，促进各单位经验交流与最佳实践推广。

3.2 量化管理制度与流程建设

①制定量化管理标准与规范。系统完备的标准规范是量化管理的基础保障。成品油销售企业应建立涵盖数据采集、分析应用、结果评价全流程的量化管理规范体系。在数据采集环节，明确各类数据的采集方法、频次、责任人；在数据分析环节，规范分析工具选择、模型构建方法、结果验证程序；在应用评价环节，明确改进措施制定、实施、效果评估的闭环要求。标准制定应坚持实用性原则，避免繁文缛节。某企业最初制定了过于复杂的量化管理规范，执行困难；后经优化精简为“1+N”体系（1份基本准则+N份专项指南），大幅提升了标准执行效率，量化管理工作快速步入正轨。②优化HSE管理流程，融入量化元素。量化管理不是独立于现有管理体系之外的“加法”，而是对现有流程的“乘法”优化。成品油销售企业应系统梳理HSE管理核心流程，找准量化元素融入点。在风险管理流程中，增加风险量化评估步骤；在培训管理流程中，增加需求量化分析环节；在环境管理流程中，强化数据分析应用要求。流程优化中应注重实效性与适应性平衡。某公司分类制定“标准版”与“简化版”量化管理流程，根据不同层级单位实际情况灵活应用，既确保管理标准统一，又兼顾了基层执行可行性，有效解决了“上有政策、下有对策”问题。

3.3 信息技术在量化管理中的支撑

①HSE管理信息系统的建设。信息系统是量化管理的重要载体。成品油销售企业可建设集数据采集、存储、分析、应用于一体的HSE管理信息系统。系统功能应涵盖HSE管理全流程，包括风险管理、事故管理、培训管理、环境监测等模块；数据架构应兼顾标准统一与灵活扩展，支持多维度数据关联分析；用户界面应简洁易用，降低基层应用门槛。系统建设中应坚持业务导向，避免“技术驱动”误区。某企业前期过于关注技术先进性，系统功能复杂但实用性不足；后调整策略，采用敏捷开发方法，先满足核心业务需求，再逐步迭代完善，成功提升了系统应用效果。②大数据与人工智能在量化管理中的应用。随着技术发展，大数据与人工智能技术为量化管理带来新机遇。成品油销售企业可探索前沿技术应用，提升量化管理智能化水平。大数据分析可用于发现隐藏在海量HSE数据中的规律与趋势；预测模型可用于风险预警与事故预防；图像识别技术可用于安全行为智能监测；知识图谱可用于构建HSE知识体系，支持智能决策。前沿技术应用应遵循“成熟一项、应用一项”原则，确保实施效果。某企业通过引入机器学习算法，基于历史事故数据构建预测模型，准确预测出设备故障风险，提

前7天发出预警，有效防范了潜在安全事故。该案例展示了人工智能技术在HSE量化管理中的巨大潜力。

4 量化管理在成品油销售企业HSE管理中的应用效果评价

实施量化管理后，成品油销售企业HSE管理水平显著提升。某省级公司经过两年量化管理实践，安全事故发生率下降38%，环境事件发生率下降42%，员工安全意识测评得分提升27.6%，HSE管理成本降低15.3%，取得了显著的安全、环境与经济效益。通过对比分析发现，量化管理在以下方面发挥了关键作用：风险管理精准度提升，实现了有限资源的最优配置；安全培训针对性增强，员工安全能力得到实质性提升；环境风险防控前移，由“事后处置”转向“事前预防”。同时，量化管理实践中也面临一些挑战，主要表现在：基层数据采集质量参差不齐，影响分析结果可靠性；专业人才储备不足，制约量化管理深度应用；部分管理者对数据驱动决策接受度不高，传统经验思维转变需要过程。针对这些问题，企业可通过加强培训交流、引进专业人才、完善激励机制等措施逐步解决，推动量化管理在HSE领域更加深入应用。

5 结语

量化管理为成品油销售企业HSE管理提供了新思路、新方法、新工具。通过将抽象的安全健康环境管理工作具体化、数字化，企业能够实现从“经验判断”到“数据驱动”的管理模式转变，显著提升HSE管理的科学性、精准性与有效性。未来，随着数字技术不断发展，量化管理在HSE领域的应用空间将更加广阔。成品油销售企业应立足行业特点，持续探索创新，将量化管理理念与传统HSE管理经验有机结合，构建具有企业特色的HSE量化管理体系，为推动行业高质量发展贡献力量。

参考文献：

- [1] 邵明辉.成品油销售企业HSE管理体系与危险化学品行业安全标准化建设分析[J].乡镇企业导报,2021(1):55-56.
- [2] 闫定弘.成品油长输管道投产试运HSE管理浅析[J].石油天然气学报,2023,45(2):165-169.
- [3] 张予晨.CY分公司油库安全管理研究[D].昆明:昆明理工大学,2023.
- [4] 石茂正.成品油销售企业HSE文化创新[J].劳动保护,2023(7):35-37.

作者简介：

郑巍（1978.04—），女，汉族，山东人，中国政法大学法学硕士，经济师，石油公司安全部门综合管理岗位，主要从事安全管理，重点研究方向为HSE体系管理。