

石化企业隐患排查治理管理体系的优化

魏清祥

浙江华建工程管理有限公司 浙江杭州 310000

DOI:10.12238/ems.v7i9.15191

[摘要] 石化企业在生产中存在着原材料、生产产品、生产设备、工作人员的素质能力和安全管理制度等方面的风险, 这些问题不仅会影响企业自身的生产效率, 还会造成企业发生安全事故, 从而造成企业的巨大经济损失。因此, 作为石化企业应当高度重视这些风险, 并建立健全隐患排查治理管理体系, 保障企业的安全生产。

[关键词] 石化企业; 隐患排查治理; 管理; 体系;

1. 石化企业隐患排查治理管理的重要性

第一个重要性体现对极端安全风险的前置防控和底线守护上, 石化装置大多在高温高压、易燃易爆、有毒有害的工况下持续运转。基本的原料和产品多为甲类火灾危险品, 一旦隐患失控就可能引发连锁反应。历史上几乎所有的重大爆炸事故都能找到微小泄漏。比如焊缝疲劳、仪表漂移或者误操作等。在进行系统的隐患排查时, 需要借助 HAZOP 节点分析、LOPA 保护层验证、SIL 等级校核、QRA 定量风险评估这些手段, 将设备完整性、工艺稳定性、人员可靠性以及环境扰动变量统统纳入到实时数据库中, 创建起以风险矩阵为基础的动态临界预警阈值, 从“事后救火”变成“事先切断点火源”, 直接守护着职工的生命安全和企业的资产底线, 避免一次事故的发生。

第二重要性体现在环境合规和可持续竞争力双提升上。石化行业是 VOCs, SO_x, NO_x, 颗粒物和危废排放的大户, 在环保督察“零容忍”政策下, 无组织的排放, 势必会导致污水超标, 那些危废混存变成巨额罚单和区域限产的导火索。而通过隐患排查治理, 可以将储罐呼吸阀、装卸臂、污水池以及火炬系统等数千个无组织排放节点编入网格化巡检体系, 结合 LDAR 红外成像、AI 比对在线监测数据以及走航监测车载质谱等技术手段, 提前堵住跑冒滴漏, 避免超标排放, 这样就避免数千万元行政处罚和限产停产风险。还能依靠绿色信用累积, 享受绿色信贷利率下浮, 碳市场盈余配额出售, ESG 评级提升等红利, 构建起面向未来的可持续竞争优势。

第三点重要性体现在对生产连续性, 资产完整性和供应链韧性的系统保障上。现代千万吨级炼化一体化装置单条线日产值可达数千万元, 而非计划停车不但会造成产量损失, 还可能引发急冷急热, 造成反应器应力开裂、催化剂烧结报

废等次生灾害, 其所带来的检修费用往往以亿计。而通过加强隐患排查治理, 就能将静设备 RBI 与风险的检验结合在一起, 进行动设备振动温度油液在线监测, 并将安全仪表系统回路验证纳入全生命周期管理中, 通过预测性维护消除故障, 使装置平均连续运行周期从两年延长到四年以上, 检维修费用降低 30%, 并保障上游化工原料、下游成品油以及芳烃等产品稳定供应, 提升企业话语权和议价能力^[1]。

第四点重要性体现在企业安全文化与治理能力现代化的深层变革上。隐患排查治理的持续运行不是一套技术程序, 而是将“人人都是最后一道防线”的理念内化为企业文化, 通过岗位风险清单、隐患随手拍 APP、积分制考核、领导带班检查、班组安全分享会等机制, 将一线员工的经验变成可共享的知识库, 使安全管理从“安监部单打独斗”变成“全员参与、数据驱动、系统闭环”的。随后利用大数据平台将隐患发现、分级、治理、验证的闭环过程与绩效奖金、职务晋升、承包商准入关联起来, 让 PDCA 循环数字化、可视化、可量化, 最终推动企业走向“零事故、零伤害、零污染”的长远目标, 并在世界石化行业竞争中树立起负责任、可持续的品牌形象^[2]。

2. 影响石化企业生产的几大“隐患”因素

在石化企业的生产中存在很多因素可能会对生产效率, 产品的质量, 企业安全等造成影响, 这些因素可以看作是潜在的“隐患”, 下面是针对这四个隐患因素进行详细分析。

2.1 原材料与生产产品

石化企业的生产离不开原材料的质量和供应稳定, 原材料的质量决定了最终产品的质量和性能。如果原材料中存在杂质或者不符合规格标准, 就会影响生产过程中的化学反应是否完全, 甚至会产生副产品, 从而影响产品质量。同时,

原材料供应不稳定也会为生产带来严重影响,比如原材料供应中断会导致生产停摆,增加企业的运营成本。此外,原材料价格波动还可以会影响企业的成本控制和利润。所以石化企业要形成起严格的原材料质量控制体系,保证原材料的质量达到生产需求,还要同供应商创建起长期稳定的合作关系,以保证原材料供应稳定,借助合理的库存管理应对价格波动^[3]。

2.2 生产设备

生产设备的性能和可靠性对于石化企业的生产来说非常重要,先进的生产设备能够提升生产效率,降低能耗,并且保证产品质量的稳定。但是设备老化,或者在实际的运行过程中出现了严重的故障或者日出维护不当等情况,都会造成生产中断或者产品质量下降。比如。反应釜的密封性不佳就会容易导致化学反应不完全,进而影响产品质量。如果输送管道出现了严重的腐蚀就会发生泄漏问题,这些问题不但会影响生产,而且还会引发安全事故。所以石化企业要定时对生产设备执行保养和更新,保证设备正常运转,还要创建设备故障预警体系,尽快察觉并解决设备故障,削减生产中断的时间。此外,企业还要重视设备的能耗状况,通过技术改良和改良操作条件,缩减设备的能耗,从而改善企业的经济效益^[4]。

2.3 工作人员专业能力欠缺

石化生产过程复杂,包含很多化学反应和工艺操作,工作人员的专业能力会影响生产的安全性。尤其是当工作人员不熟悉生产工艺与设备操作时其所带来的问题更为严重,很可能会引发安全事故,比如在催化剂使用时,如果工作人员不了解催化剂的活性条件,就很容易因为操作不当导致催化剂失效,从而影响生产效率。为此,石化企业要加大工作人员的专业培训力度,提升他们的操作水平和安全意识。同时,还应当定期举办内部培训活动,开展外部学习交流,促使员工学习新技术和新工艺。而且,企业还要创建起严格的岗位资格认证制度,保证每个工作人员都具有相应的能力才能上岗操作。

2.4 安全管理制度存在缺陷

石化企业在生产过程中存在多种安全风险,如火灾、爆炸、泄露等,建立完善的安全管理制度是确保企业安全生产的必要条件,一些企业在安全管理制度方面可能存在不完善

或者执行力不足的问题,从而引发安全事故发生。企业如果没有建立健全的应急演练,在发生突发事件时就很难及时有效地进行处置,造成事故的进一步扩大化。为解决这一问题,石化企业应当建立起一套比较完整的安全管理制度,内容应当包含安全操作流程、应急预案以及安全检查制度等等。企业还要定时开展安全检查工作,尽早发现并且修正安全隐患。还应当对员工实施安全教育,改善员工的安全观念并提升其应变处置能力。并建立起一套比较严格的安全问责体制约束员工的行为,对违背安全规章制度的行为要严加处理,保证安全制度能够得到有效执行^[5]。

3. 石化企业隐患排查治理管理体系优化

3.1 在顶层设计上重塑风险认知

从传统的“事故导向”彻底升级为“风险预防-韧性提升-持续改善”的闭环战略,核心在于建立以企业主要负责人作为第一责任人的“双控机制”信息化平台,通过对生产装置、储运系统、公用工程、检维修作业等进行 HAZOP+LOPA+SIL 的再次评估,形成动态更新的风险分级管控清单,将原本静态的纸质台账变成实时在线的数字孪生模型,让每一台压力容器、每一条管线的腐蚀速率、振动烈度、密封点泄漏浓度等都能通过传感器-边缘计算-云端算法的三级架构自动归集,并与 DCS、SIS、GDS 系统数据相互交叉验证。一旦偏离预设阈值便触发分级预警,重大风险的红色信号会第一时间推送到董事长、总经理、总工程师的移动终端,从而实现决策前移;再将国家法规、集团标准、企业规程拆解成可执行的“数据标签”,用知识图谱技术自动比对现场隐患描述与法规条款的契合程度,自动生成整改意见、责任人及完成时间,避免出现“查而不改、改而不实”^[6]。

3.2 开展现场执行力的“颗粒度”革命

现场执行力的“颗粒度”革命,即“岗位隐患清单+移动巡检终端+AI 图像识别”,将隐患排查从“专业队伍月度查”变成“全员实时随手拍”,为每个操作岗位定制一张包含设备位号、风险点、检查要点、拍照示例的二维码口袋卡,员工用手机 NFC 或者微信小程序就能调出对应的隐患清单,在现场拍照之后,系统马上将新拍的照片跟历史图片做对比,自动识别裂纹,渗漏,锈蚀,错位之类的异常状况,30 秒之内就能得出 AI 评分,并且将结果传送到隐患治理平台。对于动火,受限,高处,吊装这些高风险作业,采用 UWB 精准定位,

电子围栏, 智能视频分析, 随时捕捉人员越界, 气体浓度超标, 安全带没系挂之类的违章行为, 然后自动生成违章截图, 跟个人的安全积分联系起来, 积分和月度绩效, 年度评优, 承包商准入资格挂钩, 真正做到“人人都是安全员”, 创建“专业工程师+岗位技师+外部专家”的隐患评判委员会, 针对 AI 识别出的疑似重大隐患开展线上会审, 保证技术判断准确无误, 整改措施有权权威性^[7]。

3.3 建立“计划—实施—验证—改进”隐患治理标准化模块

打破以往“查改分离、重复检查”的低效循环, 在计划阶段用 RBI (基于风险的检验) 模型为静设备、管道、安全阀做失效概率、后果严重度计算, 自动生成年、季、月度检验计划和预算需求, 做到“风险高的先检、费用低的先治”, 在实施阶段推行“一单四定”——定措施、定资金、定期限、定责任人, 所有整改任务进 ERP 工单系统, 和物资采购、施工队伍、作业票证无缝对接, 现场完成就由系统自动触发验收, 用无人机倾斜摄影、红外热像、超声导波等技术对整改质量做非接触式复验, 在验证阶段建立隐患治理“后评估”机制, 用前后风险值对比、同类装置对标、员工满意度调查三维指标, 为整改效果打分, 分数低于 80 分的要二次整改并追责。在改进阶段, 通过大数据分析找出高频隐患类型、集中发生时段、重复出现区域, 反向优化设计标准、操作规程和培训内容, 实现隐患数据库和知识库双向进化。

3.4 优化治理生态数字化协同化

将企业政府第三方保险供应链都放进一个基于区块链的石化安全共同体, 企业端开放 API 接口, 实时向应急管理部门传送重大隐患整改进展, 政府端利用监管沙盒为高风险作业做远程许可和在线监督, 削减现场检查次数, 第三方技术机构通过平台公布最新型号的检测技术, 法规解读, 事故案例, 企业可按需购买服务并在线评价, 从而营造起技术市场的良性竞争态势, 保险机构将隐患排查频次, 整改及时率, 风险值下降幅度当作保费厘定因子, 对连续两个周期没有重大隐患的企业提供保费下浮 20%, 反之则上浮, 做到以保促改, 供应链端创建起隐患共治子链, 要原料, 设备, 检维修承包商共同公开自己的资质, 业绩, 违章记录, 企业采购招标的时候自动同黑名单对比, 不让低质量供应商踏入现场, 最终靠数据共享, 算法共治, 利益共享, 将隐患排查治理从

企业单打独斗升维成社会多元协同的生态系统, 在本质安全, 环境合规, 生产连续, 品牌声誉这四个维度不断释放出价值, 为全球石化行业提供可复制的方案。

结语:

上述改进方案意在促使企业构建起系统化的隐患排查治理体系, 从而达成管理效能的全面改善, 通过规范化的工作流程, 可以深入找出生产环节中潜藏的风险要素和管理漏洞, 而且能够明显提升隐患辨识的精确度和整治速度, 为健全全员安全生产责任机制提供有力支撑, 进一步巩固安全管理根基, 这种做法有益于尽早清除早期隐患, 有效地缩减事故发生的可能性, 切实保护员工的生命财产安全, 隐患排查治理属于一种动态管理进程, 要不断地总结经验, 剖析问题, 完善制度, 才能符合复杂多变的安全状况, 展望未来, 这个领域会朝着智能化, 标准化, 制度化以及信息化方向不断发展, 促使企业持续改良流程规划, 改良运营效率和治理水平, 为企业的长久发展提供坚实的保障。

[参考文献]

- [1] 徐海晓. HSE 体系下石化企业推进双重预防机制建设的思考[J]. 石油商技, 2024, 42 (06): 72-77.
 - [2] 夏长平, 李召东. 石化企业安全监管长效机制建设的探索与实践[J]. 中国石油和化工标准与质量, 2024, 44 (20): 1-3.
 - [3] 罗兆琛, 胡炜杰, 卢永前, 陈焕鑫, 欧政. 基于数字化转型的石化企业双重预防机制运行效果提升策略[J]. 现代化工, 2024, 44 (S2): 13-18.
 - [4] 凌再申, 刘朔. 大型石化企业安全生产管理与双重预防机制融合实践[J]. 安全、健康和环境, 2024, 24(08): 55-58.
 - [5] 肖蓝星. 石化行业 ESG 评价体系构建及应用[D]. 江西财经大学, 2024.
 - [6] 于丹. 新形势下国有石化企业党建与安全生产深度融合的探索与实践[J]. 中国石油和化工, 2024, (05): 62-63+75.
 - [7] 田欣, 张晓刚, 刘建, 崔振伟, 郭月明, 王宇泰. 基于工业互联网的石化企业视频 AI 隐患智能识别管理系统的应用研究与建设[J]. 工业安全与环保, 2023, 49 (S2): 12-16.
- 作者简介: 魏清祥 (1976 年), 男, 汉族, 本科学历, 全国注册安全工程师, 主要从事建筑、电力、石化企业安全生产管理工作。