

煤化工企业应急预案编制与演练效果评估

武 峰

国家能源集团煤焦化有限责任公司西来峰分公司 内蒙古 乌海 016030

摘 要：本文聚焦煤化工企业应急预案编制与演练效果评估这一关键议题。深入剖析应急预案编制的技术框架与实践逻辑，涵盖风险耦合分析方法、合规性要求及改进路径；详细探讨应急演练效果评估的量化方法与改进机制，包括“三维九度”评估体系、评估方法创新及结果应用。旨在为煤化工企业提升应急管理能力、强化突发事件应对水平提供全面且具可操作性的理论支撑与实践指引。

关键词：煤化工企业；应急预案编制；应急演练设计；演练效果评估

1 引言

煤化工行业是我国能源化工领域的关键部分，对保障能源安全、推动经济发展意义重大。但煤化工生产存在高温高压、易燃易爆等特性，安全风险高，事故后果严重，不仅造成人员伤亡与财产损失，还会污染环境、引发社会不稳定。因此，构建科学有效的应急管理体系、提升企业应急能力迫在眉睫。应急预案编制与演练是该体系的核心，预案是行动指南，其科学性影响处置效果；演练可检验预案实用性、锻炼队伍、增强员工意识。研究二者，有助于企业改进应急管理，降低风险，保障安全与发展。

2 煤化工企业应急预案编制的技术框架

2.1 基于风险耦合分析的预案编制方法论

2.1.1 风险耦合分析的内涵与重要性

在煤化工企业中，风险耦合现象极为普遍。以煤化工生产为例，设备故障可能导致管道内高温高压的可燃气体泄露，若此时遇到明火或静电火花，就可能引发火灾甚至爆炸。同时，恶劣的天气条件，如大风、暴雨等，可能加剧泄漏气体的扩散范围，增加火灾和爆炸的危险性，还可能影响救援工作的开展。因此，基于风险耦合分析的预案编制方法能够全面、系统地识别和评估企业面临的各种风险，为制定科学合理的应急预案提供坚实依据。

2.1.2 风险耦合分析的实施步骤

风险识别：组建专业的风险识别团队，成员包括工艺工程师、安全工程师、设备管理人员等。通过现场勘查，详细了解煤化工企业的生产工艺流程、设备设施布局、物料储存情况等；收集企业历史事故数据、设备运行记录、安全检查报告等资料；同时，邀请行业专家进行咨询，全面识别企业生产过程中存在的各类风险因素，如工艺风险（反应失控、超温超压等）、设备风险（设备老

化、腐蚀、泄漏等）、环境风险（自然灾害、周边环境变化等）、人员风险（操作失误、违规作业等）。

风险耦合关系分析：运用系统分析方法，如故障树分析（FTA）、事件树分析（ETA）等，研究不同风险因素之间的相互作用关系。确定风险耦合的类型，如串行耦合（一个风险事件的发生引发另一个风险事件，形成连锁反应）、并行耦合（多个风险事件同时发生，共同作用导致事故）、反馈耦合（事故后果反过来影响风险因素的发展）等，并评估耦合的强度^[1]。例如，在分析煤化工企业火灾爆炸事故时，发现设备泄漏（风险因素A）与明火（风险因素B）之间存在串行耦合关系，而高温环境（风险因素C）会增强这种耦合的强度，使火灾爆炸事故发生的可能性大大增加。

风险评估：采用定量或定性的方法，对风险耦合后的可能性和后果严重程度进行评估。定量评估方法如层次分析法（AHP）、模糊综合评价法等，通过建立数学模型，对风险因素进行量化打分，计算出风险等级；定性评估方法则通过专家经验判断、风险矩阵等方法，对风险进行等级划分。根据评估结果，确定不同风险等级，为制定相应的应急措施和处置程序提供依据。

基于风险评估结果的预案编制：根据风险评估结果，针对不同等级的风险制定相应的应急措施和处置程序。对于高风险等级的风险，制定详细的应急预案，明确应急响应流程、救援力量调配、物资储备要求等；对于中低风险等级的风险，制定相应的应急处置措施和应急预案简本。同时，确保应急预案具有针对性和可操作性，如在应急预案中明确规定在不同风险场景下，各应急小组的职责、行动步骤和相互配合方式。

2.2 预案编制的合规性要求

煤化工企业应急预案编制必须严格符合国家相关法律法规、标准和要求。《中华人民共和国安全生

产法》明确规定，生产经营单位应当制定本单位生产安全事故应急救援预案，与所在地县级以上地方人民政府组织制定的生产安全事故应急救援预案相衔接，并定期组织演练。《生产安全事故应急条例》对应急预案的编制、评审、公布、备案、实施及监督管理等环节作出了详细规定。《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T 29639-2020）则对应急预案的编制程序、体系构成、主要内容等进行了具体指导。企业应严格按照这些要求，确保应急预案的合法性和有效性。例如，在编制应急预案时，要明确应急组织机构及职责，包括应急指挥中心、应急救援小组等的组成和职责分工；制定详细的应急响应程序，包括事故报告、应急启动、救援行动、应急恢复等环节；同时，要对应急资源进行全面调查和评估，确保应急物资、设备、人员等满足应急处置需求。

2.3 预案编制的改进路径

2.3.1 改进路径

加强风险评估工作：采用科学的风险评估方法，全面、深入地识别和评估企业面临的各种风险，特别是风险耦合关系。企业可以邀请专业的风险评估机构或与高校、科研院所合作，运用先进的风险评估技术和工具，如大数据分析、人工智能等，提高风险评估的准确性和全面性。同时，建立风险评估档案，对风险评估过程和结果进行详细记录，为应急预案的修订和完善提供依据。

细化应急措施：对应急预案中的应急措施进行细化，明确具体的操作步骤、责任人、所需资源等。例如，在制定堵漏措施时，详细描述堵漏的方法（如注胶堵漏、打卡子堵漏等）、使用的工具和设备（如堵漏枪、密封胶等）、负责堵漏的人员（如专业维修人员）和部门（如设备管理部门），并规定完成堵漏的时间要

求^[2]。同时，对应急措施进行模拟演练，检验其可行性和有效性，发现问题及时调整和完善。

强化预案衔接：建立健全应急预案衔接机制，加强企业内部不同部门、不同岗位之间以及企业与周边单位、政府部门之间的沟通与协调。在企业内部，制定统一的应急预案编制指南，明确各部门、各岗位在应急预案中的职责和任务，建立应急预案的审核和会签制度，确保各部门、各岗位的应急预案相互衔接、协调一致。在企业与周边单位、政府部门之间，签订应急联动协议，明确各方的应急职责、协作方式和信息共享机制。定期组织开展联合应急演练，检验和完善应急预案衔接机制，提高各参与主体之间的协同作战水平。

建立动态更新机制：定期对应急预案进行评审和修订，及时反映企业生产工艺、设备设施、人员变化以及外部环境的新情况。企业可以制定应急预案修订计划，明确修订的周期和责任人。在修订应急预案时，要广泛征求各部门、各岗位员工的意见和建议，同时参考行业内的最新标准和规范，确保应急预案始终符合企业实际需求。此外，建立应急预案的版本管理制度，对应急预案的修订情况进行详细记录，便于查询和管理。

3 煤化工企业应急演练效果评估

3.1 “三维九度”评估指标体系的构建思路

“三维九度”评估指标体系从演练准备、演练实施、演练效果三个维度，每个维度设置三个评估指标（度），共九个评估指标，全面、系统地评估应急演练的效果。该体系旨在克服传统评估方法主观性强、缺乏量化指标的不足，通过科学合理的指标设置，准确反映应急演练的实际成效，为改进应急管理工作提供有力依据。

3.2 “三维九度”评估指标体系的具体内容

表1 “三维九度”评估指标体系

评估维度	评估指标	核心内容要点
演练准备 维度	预案匹配度	核查演练与应急预案在场景、流程、力量调配等一致性，对比方案与预案找差异，评估预案实操性以完善
	资源准备度	检查人员（数量、素质、培训）、物资（种类、数量、质量）、设备（完好率、可用性、维护）准备，实地量化打分
	人员培训度	通过问卷、考核了解参演人员对预案、流程、技能掌握，评估培训效果
演练实施 维度	指挥协调度	观察指挥中心决策速度、指令准确性及时性，检查部门岗位间沟通配合，加强指挥与协同训练
	响应及时度	记录报警到救援到场、发现事故到启动处置的时间，与标准对比，不足则优化流程、强化队伍建设
	处置规范度	检查应急处置是否按预案和规程操作，观察动作、安全措施、流程合理性，纠正不规范操作
演练效果 维度	目标达成度	对比演练前后应急响应、救援效率、员工知识掌握等指标，判断目标达成情况，未达则调整方案目标
	问题发现度	统计演练问题数量类型，分析原因，分类整理并深挖根源，为改进应急管理指明方向
	能力提升度	对比演练前后应急知识与技能测试成绩，收集参演人员反馈，评估能力提升幅度，优化演练方案

3.3 评估方法的创新

3.3.1 定量与定性评估结合

评估方法需将定量与定性评估融合。定量评估上，采用层次分析法（AHP）确定指标权重。先构建层次结

构模型,分解评估目标为多层次;再由专家打分比较各层次指标重要性,构建判断矩阵;最后计算矩阵特征向量与最大特征根,确定权重。结合演练实际数据量化打分,算出综合得分,如响应及时度按响应时间与标准差值评分^[3]。定性评估则邀请行业专家、企业管理人员及参演人员代表组成评估小组,主观评价演练表现。评估小组依据经验与观察,定性描述和评价指挥协调、人员表现、应急处置等,如专家评价应急指挥决策是否科学、救援操作是否规范。综合定量与定性结果,得出最终评估结论。

3.3.2 引入第三方评估机制

为提升评估公正客观性,可引入第三方评估机构。此类机构专业团队经验丰富,能从多角度全面深入评估,为企业提供客观报告与改进建议。企业选择时,应关注机构专业资质、信誉与经验,确保其有行业认证、熟悉生产工艺与应急管理要求,且有丰富评估案例。评估中,第三方机构独立开展工作,采用现场观察、资料审查、人员访谈、模拟测试等方法收集信息。评估后提交详细报告,含综合评价、问题不足及改进建议。企业应依据报告落实改进,提升应急演练效果与管理水平。

3.4 评估结果的应用

3.4.1 完善应急预案

根据评估结果中发现的应急预案存在的问题,及时对应急预案进行修订和完善。如果评估发现预案中的应急处置流程不合理,导致演练过程中出现混乱和延误,企业应组织专业人员对应急处置流程进行优化和调整;如果预案中的应急资源需求与实际演练情况不符,企业应根据评估结果对应急资源的储备和调配方案进行修改。同时,将演练过程中积累的经验和教训纳入应急预案中,提高应急预案的科学性、合理性和可操作性。例如,在演练中如果发现某种新型应急救援设备在应对特定事故时效果显著,企业可以在应急预案中增加对该设备的使用说明和调配要求。

3.4.2 加强应急队伍建设

针对演练过程中暴露出的应急队伍存在的问题,如应急技能不足、协同配合能力差等,制定针对性的培训计划,加强应急队伍的培训和演练。根据评估结果中发现的参演人员在应急技能方面的薄弱环节,开展专项技能培训,如灭火技能培训、急救技能培训、设备抢修技能培训等。通过邀请专业讲师授课、实际操作演练、

模拟考核等方式,提高应急人员的技能水平。同时,加强应急队伍的协同训练,组织多部门、多岗位的联合演练,培养应急人员之间的默契和协作能力。

3.4.3 优化应急资源配置

根据评估结果对应急资源的准备情况进行评估,合理调整应急资源的配置,确保应急资源充足、可用,满足应急处置工作的需要。如果评估发现某些应急物资的储备数量不足,企业应及时进行补充采购;如果发现应急设备的性能不符合要求,企业应进行更新换代或维修保养^[4]。同时,建立应急资源的动态管理机制,根据企业的生产工艺变化、设备更新情况以及周边环境的变化,及时调整应急资源的储备种类和数量。

3.4.4 建立长效改进机制

将应急演练效果评估纳入企业的日常管理工作中,建立长效改进机制。定期对应急演练进行评估和总结,不断发现问题、解决问题,持续改进企业的应急管理工作。企业可以制定应急演练评估和改进的工作流程,明确各部门的职责和任务,确保评估和改进工作的顺利进行。同时,将应急演练效果评估结果与企业的绩效考核挂钩,对在应急演练和评估工作中表现优秀的部门和个人进行表彰和奖励,对存在问题的部门和个人进行督促整改。通过建立长效改进机制,不断提高企业的应急管理水平,增强企业应对突发事件的能力。

结语

本文围绕煤化工企业应急预案编制与演练效果评估深入探究,在预案编制上提出基于风险耦合分析的方法论并强调合规性与改进路径;演练效果评估构建“三维九度”指标体系、创新方法并提出应用策略,为企业应急管理提供理论与实操指导。展望未来,该工作将朝智能化、标准化、区域协同、国际交流合作方向,以应对行业新挑战、把握新机遇。

参考文献

- [1]王小岩,蒋亚峰,武爱玲.煤化工企业编制生产事故应急预案要点浅析[J].江西化工,2020,(01):38-40.
- [2]栾永超.大型煤化工企业应急管理体系构建浅析[J].企业科技与发展,2022,(07):170-172.
- [3]史星奥.长治市煤化工消防应急救援能力评价及提升策略研究[D].西安建筑科技大学,2024.
- [4]淮北煤化工基地举行危化品事故应急演练[J].上海化工,2022,47(06):69.