

2025 年危险化学品安全生产形势分析研判

中国化学品安全协会

根据 2024 年中央经济工作会议精神，2025 年将实施更加积极的财政政策、适度宽松的货币政策，稳经济促发展仍是主要任务。化学工业在国民经济收入中占到了约 16% 的比重，据有关资料统计，2024 年新上试生产建设达到了 3900 多个，预计 2025 年还会有一批项目建设投入运行，加之市场需求疲弱、装置提升改造等因素，危险化学品安全生产形势仍然比较严峻。

一、2024 年事故暴露出的问题

2024 年，危化品企业共发生 10 起较大事故，造成 39 人死亡。虽然事故起数、死亡人数双下降，但危化品安全生产压力仍在，10 起事故暴露出以下问题。

（一）从事故所在行业来看，有 6 起发生在精细化工行业、3 起发生在煤化工行业、1 起发生在石油化工行业，精细化工、煤化工仍是事故的“重灾区”，煤化工行业，尤其是焦炭化产所暴露出的传统焦炭从业人员素质与化工安全生产是否满足要求的矛盾，新型煤化装置的不断大型化与本质安全是否能满足的矛盾。

（二）从事故所在的生产环节来看，有 3 起发生在项目改造环节，2 起发生在检修环节。其中，有 2 起发生动火作

业环节、4起发生在受限空间作业环节。

（三）从事故涉及的危化品来看，有4起涉及爆炸性物质，其中2起涉及过氧化物；有2起涉及硫化氢、2起涉及氮气，这两种致命的气体，仍是造成人员中毒窒息的主要介质。

（四）从深层原因分析，目前能拿到的有限资料中，有9起事故分别存在私搭乱建、非法生产、项目改造、工艺提升等与变更关联的深层次原因，变更风险管控仍未得到足够的重视。

（五）从风险意识来看，所有的事故都存在对反应热风险、作业风险、变更风险意识不够，尤其是新产品、新工艺的研发与工艺改造过程中，缺少利用反应安全风险评估作为工艺是否风险可控的支撑，企业对爆炸物、高危工艺了解浅薄。

（六）从地域分布来看，10起较大事故中分布在10个省，各地都存在新建项目多、项目改造多等风险管控的压力。

2025年是治本攻坚三年任务的关键之年，也是“十四五”收官之年，各项工作仍是围绕治本攻坚三年任务开展，危化品还会继续强化“一防四提升”，此处仅针对2024年事故暴露出的问题，对2025年进行危化品安全生产风险进行研判。

二、2025年危化品安全生产可能暴露的风险

（一）精细化工行业安全风险凸现

据统计，我国已有 400 多家化工园区将精细化工作为主导产业，形成一批精细化工特色产业集群，但总体来看，精细化工产业发展还面临企业研发投入较低、技术装备基础不牢等问题。2021—2023 年，全国共发生 27 起较大及以上事故、死亡 121 人，其中精细化工行业 12 起、死亡 50 人，分别占较大及以上事故起数和死亡人数的 44.4%和 41.3%，而 2024 年 10 起较大事故中，有 6 起发生在精细化工行业，占 60.0%，是近几年比例较高的一年，暴露出精细化工行业在快速发展中，风险管控需要进一步加强。

1. 工艺可靠性与反应热风险仍未得到足够的重视。6 起较大的精细化工事故中，有 4 起存在工艺来源不可靠或对反应风险不重视，除了 3 起非法生产属工艺来源不可靠外，自贡富顺西艾氟科技有限公司“5·3”爆炸事故，就是对反应热风险不了解，擅自更改反应条件，通过补加过量催化剂，采用蒸汽加热反应体系，强制继续反应，引发反应底物与四氟乙烯之间及四氟乙烯爆聚发生爆炸。在一般事故中，也有多起类似的情况，比较突出的是锦州鑫泰基精细化工有限公司“5·12”般爆炸着火致 2 人死亡事故，引进的是国外工艺包，只进行了中试，便在现有装置上开展工业化生产，对反应机理不了解，尤其对肟基丙酮提浓后易分解爆炸风险不了解。以上事故都暴露出，企业对过氧化物等爆炸物的风险认知不足或根本就不知。

2. 变更风险失控是引发事故的深层次原因。精细化工企业装置规模小、产品升级迭代快、生产工艺提升压力大，造

成了工艺设备变更频繁。从事故发生的原因来看，每一起事故都与项目改造、工艺、设备等变更以及 VOCs 改造有关联，强化精细化工行业变更风险管控也是重中之重了。

（二）装置大型化带来的风险

煤化工、焦化、氯碱、双氧水、石油化工等传统化工产业是我国化学工业的基础产业，随着技术进步，近十多年来呈现装置大型化趋势，而装置大型化的同时也带来了系统性风险。

一是新型煤化工形成产业化已有近 20 年的发展，虽然煤气技术与 MT0/MTP 技术水平提升较大，但很多装置已有 10 年以上的运行，近几年发生在煤化工企业的合成气压力管道腐蚀失效事故，以及亿鼎“9·7”爆炸事故，已暴露出新型煤化工装置运行的风险有增大的趋势。而开展的老旧装置评估时，多数新型煤化工装置投用年限还未达到老旧装置评估条件，新型煤化工装置系统性风险还未得到有效重视。

二是传统的合成氨风险仍在。2024 年重点对投入使用时间长的常压固定床间歇式气化工工艺合成氨装置进行了指导服务，总体来看，企业问题多、重大隐患多，基础管理薄弱，工艺技术落后、装置老旧，自动化控制水平低，现场跑冒滴漏严重，人员流失严重，员工普遍老龄化，仍有一批常压固定床间歇式气化工工艺需要改造提升。

三是传统的焦化行业事故仍未得到有效控制，尤其向化产产业链延伸带来的风险仍突出。近些年，焦化行业在转型升级方面，取得了长足的进步，以焦油、煤气为原料，向下

延伸了甲醇、合成氨、粗苯、天然气、液化烃、轻烃、炭黑等化工产品，但焦化行业转型中也暴露出产业集中度较低、布局分散、本质安全水平参差不齐、从业人员专业能力和岗位操作能力急待提升等问题，尤其是近十多年来，焦化行业安全生产事故高居不下，已影响了行业的健康发展。

四是随着 2022 年徐圩新区盛虹石化装置投料运行，规划中的我国沿海七大石化基地（上海漕泾、浙江宁波、广东惠州、福建古雷、大连长兴岛、河北曹妃甸、江苏连云港）初具规模，大型炼化一体化装置陆续投入运行，大型一体化基地风险的管控需要引起重视。

（三）装置改造提升带来的风险要引起重视

1. 老旧装置淘汰拆除的风险。伴随着老旧装置淘汰更新改造、化工企业继续搬迁入园等，装置拆除所带来的风险仍不可忽视，2024 年宁夏能化有限公司“6·28”炉砖坍塌事故造成 2 人死亡，2023 年烟台莱州福利泡花碱有限公司“11·15”坍塌事故造成 4 人死亡，都是发生在装置拆迁过程中。

2. 装置更新改造的风险。随着装置生产工艺技术水平的不断提升，基于风险防控的标准规范要求不断提升，涉及高危工艺装置全流程自动化改造、酸碱交替固定床过氧化氢生产装置改造、合成氨等煤化工装置改造等正在推进中，改造过程中的风险、改造后装置投料试车的风险仍不可忽视，2024 年发生的 10 起较大事故中，厦门市金达威维生素有限公司“1·11”闪爆事故、甘肃宏汇能源化工有限公司“6·11”中毒窒息事故都是发生在项目改造过程中或改造后设备投

用的环节。

（四）许可作业引发的事故有上升趋势

2024年10起较大事故中，许可作业（包括检维修作业、特殊作业、抢修、带压堵漏、管线打开等）引发的事故占6起，有2起发生在动火作业、4起发生在受限空间作业环节，虽与2023年9起相比有所下降，但也是近10年来较多的。

2013年—2022年，危险化学品企业共发生较大及以上事故125起，其中，有67起事故发生作业许可环节，57起发生在特殊作业环节，10起发生在检维修环节。而特殊作业环节发生的事故中，动火作业事故27起、受限空间作业事故27起、盲板抽堵作业事故3起。

许可作业引发的较大及以上事故起数在2013年为11起，占较大及以上事故起数的78.6%，随之连续开展了动火、特殊作业专项整治，2014年发布GB 30871，许可作业事故起数连续下降，2020年降到了2起、占22.2%。2021年专项整治三年行动的开展后，企业在自动化控制、人员密集场所搬迁、反应安全风险评估等方面提升改造，事故总量连年下降，其中生产过程中发生较大的工艺事故下降显著，但许可作业引发的事故却出现了反弹。尤其是近几年都在5起以上，作业环节引发的事故下降趋势已进入了瓶颈期。

造成许可作业事故多的原因，除事故调查报告中违规作业等直接原因外，还存在以下两个主要因素。

1. 从管理层面来看。一是设备交出不能满足安全作业的要求。2024年2起动火作业、3起受限空间作业事故，都存

在设备、工艺没有完全交出，不具备安全作业条件现象。二是风险辨识存在盲区。2起事故发生在污水处理设施，企业对污水处理设施场所的风险辨识认知不足，动火等级划分为二级，而进入池内、罐内作业时对可能逸出的有毒、可燃物没有充分的认识。1起受限空间作业发生在井下开阀，对井下的风险辨识不到位。

2. 从根原因来看。许可作业引发事故多，是因为我国危化品企业特殊作业数量频次过高。如浙江省曾对1059家危化品生产企业的特殊作业统计，每家企业的月平均作业量为61.84次，南京市高淳区对4家危化品企业统计，每家企业平均每月特殊作业数量超过40次，远高于发达国家危化企业10次左右的月平均特殊作业量。而据2024年所上报数据，全国18314家危化品企业月均特殊作业频次达到了51.9次。特殊作业风险大，作业过程只能通过严格管理来降低人的作业风险，降低人为的失误引发事故，但按照墨菲定律，只要人会犯错就会有失误，这也是为什么近10年来，动火、受限空间等特殊作业的专项整治虽取得了一定的效果，但特殊作业所引发的事故起数却没有真正下降的原因所在。

3. 从引发作业的因素来看。分析67起在作业许可环节发生的较大及以上事故的深层次原因，与设备完好性管理、变更管理、安全生产信息管理、装置安全规划与设计、装置开停车安全管理等相关要素落实不到位有关，其中与设备完好性管理、变更管理两个要素有关事故分别占36.9%、29.2%，是引发作业许可的两个关键因素。而造成设备失效

概率高的原因有：一是一些化工建设项目运行已超 15 年以上，设备老化概率提高；二是一些企业不重视设备完好性管理，不重视预防性维护设备，壁厚检测流于形式。

三、危化品领域安全风险管控的建议

（一）继续强化精细化工业反应风险管控

一是按照重点工作安排，继续深化精细化工生产过程自动化提升改造，推动微通道反应器、管式反应器、连续流工艺的应用，形成行业领域整体解决方案。在推动硝化工艺全流程自动化改造的同时，借鉴《化工企业硝化工艺全流程自动化改造工作指南（试行）》，加快氯化、氟化、重氮化、过氧化等高危工艺的全流程改造提升。

二是提升企业对反应安全风险的认知水平，将反应安全风险评估贯穿小试、中试、工业化试验各个环节，贯穿工艺路线优化、原（辅）料变更、工艺参数调整等各个环节，应重视评估结果的应用，而不是只做报告为了应付检查。建议将是否在小试、中试、工业化试验各环节开展反应安全风险评估，评估反应热风险、物料的热稳定性作为新建项目或新工艺审查的前置条件。将“涉及重点监管危险化工工艺的精细化工装置反应温度、压力、流量、配比等工艺参数及投料顺序、相态发生变更，未重新开展反应安全风险评估。”列入重大事故隐患。

三是目前部分地区将精细化工反应安全风险评估作为项目准入条件之一，为了促使项目尽快落地，一些企业与评估机构达成默契，提交的工艺条件与实际不一致（产业转移

地区尤为明显），偏离了推进此项工作的初衷。建议组织对反应安全风险评估抽查，对严重偏离或造假的报告进行通报。

（二）继续深化基础行业装置的安全风险管控

一是推动煤化工行业（合成氨、甲醇、烯烃等）安全风险管控，推动间歇式煤气化炉改造，限制新建间歇式煤气化炉。重视新型煤化工气化炉、造气等工序的风险管控，防控点炉、检修环节的风险，推动企业加大煤化工生产装置压力管道腐蚀减薄检测，防止压力管道失效引发事故。

二是推动各省因地制宜，加大力度推进焦化企业提升本质安全水平，不断优化自动化控制系统，提升化工生产装置的本质安全水平。落实危险化学品建设项目相关标准要求，从源管控焦化装置风险。

三是强化石化装置的风险管控。研究大型炼化一体化装置的风险点与防控措施，督促大型石化形成适合自身特点的风险管控指南，强化液化烃储罐区的风险管控。加强环氧乙烷生产、使用过程中的风险管控，防控乙烯氧化风险与环氧乙烷排放的风险。推动烷基化油工艺的技术提升，探索低温硫酸烷基化技术推广的可能性，降低酸碱交替对压力管道与设备的腐蚀，提升本质安全水平。

（三）强化装置改造提升的风险管控

化工生产所使用的原辅料往往都是易燃易爆、有毒有害的危险化学品，使用过化学品的设备、管道、储罐等在停用后，即便进行了置换、清洗，但因一些设备内构造复杂、化学品结垢沉积、挂壁等原因，导致置换、清洗很难彻底。而

窑炉、锅炉等设备在长期高温下运行，受热老化、腐蚀等严重，原有的结构功能存在失效等风险。

建议在修订的《危险化学品企业设备检修作业安全规范》（AQ 3026）中，完善装置改造拆除前的风险辨识的内容，要求对设备内是否残余化学品、内壁附着物成分进行分析，对附着物受热是否会分解释放出易燃易爆、有毒有害化学品进行分析，对梁架、柱、支撑、墙体结构受力情况进行评估。

（四）强化检维修、特殊作业等高风险环节的风险管控

近几年检维修、特殊作业引发的事故居高不下，较大以上事故中已占到了八成以上，建议开展专项整治，遏制检维修、特殊作业环节事故的发生。

一是在重点工作中推进特殊作业审批与作业管理、人员定位（包含人员聚集风险监测预警功能）两个场景建设与应用，从根本上减少特殊作业的频次，从源头上提升本质安全水平，强化设备完好性管理，减少装置运行失效概率，减少技改变更频次，提升隐患排查与整改质量，降低作业许可环节事故发生可能性。从强化设备完好性管理、变更管理、隐患整改入手，降低检维修、特殊作业的频次。

二是在规范许可作业管理流程的同时，要重申强化设备检修前交出管理，交出能满足检修安全要求的设备。建议在修订的《危险化学品企业设备检修作业安全规范》（AQ 3026）中，重点完善设备检修前，开展风险辨识与评估、设备交出的相关管理内容。

三是从严承包商准入、作业人员素质提升，加强作业过

程的安全监管。