

化学品安全 文摘

2024.03
VOL 总 206 期



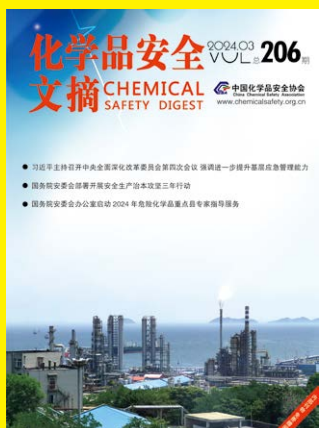
中国化学品安全协会
China Chemical Safety Association

www.chemicalsafety.org.cn

- 习近平主持召开中央全面深化改革委员会第四次会议 强调进一步提升基层应急管理能力和水平
- 国务院安委会部署开展安全生产治本攻坚三年行动
- 国务院安委会办公室启动 2024 年危险化学品重点县专家指导服务



危险化学品
安全



化学品安全文摘

2024/03 总第 206 期

主办单位：中国化学品安全协会

网 址：www.chemicalsafety.org.cn

编辑委员会

主 任：路念明

副 主 任：程长进

委 员：马欣妮 郝 军 乔法杰
苏 峥

主 编：高重密

责任编辑：田元贵

地 址：北京市朝阳区北三环东路 19 号
中国蓝星大厦 8 层、9 层

邮 编：100029

电 话：010-64465630

投稿邮箱：ccsa@ccsa.net.cn

排版印刷：淄博梓凯文化产业有限公司

封面摄影：郝 军



扫一扫，即可关注

中国化学品安全协会微信公众号

本刊系内部刊物，免费赠阅交流。凡本刊转载自其他媒体的文章，目的在于传递更多信息，并不代表本刊赞同其观点和对其真实性负责。如发现政治性、事实性、技术性、差错或涉及版权问题，请及时与本刊编辑部联系。

目 录

I ndustry News 行业新闻 ----- 02

- 习近平主持召开中央全面深化改革委员会第四次会议
强调进一步提升基层应急管理能力
- 国务院安委会部署开展安全生产治本攻坚三年行动
- 国务院安委会办公室启动 2024 年危险化学品重点县专家指导服务

P olicy Interpretation 政策解读 ----- 08

- 应急管理部就安全生产治本攻坚三年行动答记者问

E xpert Perspective 专家视角 ----- 11

- 从富洋烧烤店“6·21”燃气爆炸事故，谈本质安全设计的简化原则
- 又是“没想到”的硫化氢
- 安全操作规程怎么编？怎么用？怎么管？

Contents

C Case Study 案例学习 ----- 21

- 警示！这些事故发生在复工复产期间！
- 安徽昊源化工集团有限公司“5·11”较大中毒和窒息事故
- 历史上3月发生的危险化学品事故

P SM 过程安全管理 ----- 29

- 批反应系统过程安全识别：一釜多用风险及防控

T echnology Online 科技在线 ----- 31

- 远程智能化灭火消防车 配装15枚灭火弹

S afety knowledge 安全知识 ----- 32

- 安全5分钟
- SIS切断阀该不该带手轮？
- 为什么截止阀和闸阀不可以混用？
- 安全、工艺、设备、电气、仪表、消防管理中常见的问题隐患
- 过程安全和HAZOP分析

行业新闻

习近平主持召开中央全面深化改革委员会第四次会议 强调进一步提升基层应急管理能力

中共中央总书记、国家主席、中央军委主席、中央全面深化改革委员会主任习近平2月19日下午主持召开中央全面深化改革委员会第四次会议,审议通过了《关于进一步提升基层应急管理能力的意见》等重要政策。

习近平在主持会议时强调,要进一步提升基层应急管理能力,推动应急管理工作力量下沉、保障下倾、关口前移,有效防范化解重大安全风险,及时有力有效处置各类灾害事故,筑牢安全底板,守牢安全底线。

会议指出,要理顺管理体制,加强党对基层应急

管理工作的领导,发挥应急管理部门综合优势以及相关部门和有关方面专业优势,衔接好“防”和“救”的责任链条,健全大安全大应急框架。要完善工作机制,推动形成隐患排查、风险识别、监测预警、及时处置闭环管理,做到预防在先、发现在早、处置在小。健全保障机制,加大基础性投入,根据地区人口数量、经济规模、灾害事故特点、安全风险程度等因素,配齐配强应急救援力量。要强化对基层干部教育培训,提升社会公众风险防范意识和自救互救能力。

国务院安委会部署开展安全生产治本攻坚三年行动

为认真贯彻落实习近平总书记关于安全生产系列重要指示精神,进一步夯实安全生产工作基础,从根本上消除事故隐患,有效防范遏制重特大生产安全事故,国务院安委会1月21日印发《安全生产治本攻坚三年行动方案(2024—2026年)》,部署各地区、各有关部门和单位深入开展安全生产治本攻坚三年行动,着重在安全理念、安全责任、安全规划、安全法治、安全标准、安全科技、安全工程、安全素质等方面补短板、强弱项,切实提高风险隐患排查整改质量,切实提升发现

问题和解决问题的强烈意愿和能力水平,推动重大事故隐患动态清零,不断提升本质安全水平,加快推进安全生产治理体系和治理能力现代化,努力推进高质量发展和高水平安全良性互动。

《方案》共提出了八个方面20条具体措施(详见文末),同时国务院安委会办公室集中印发了各部门牵头制定的31个部门子方案,形成了“1+31”的安全生产治本攻坚行动总体框架,利用三年时间,深入开展生产经营单位主要负责人安全教育培训、重大事故隐患判

定标准体系提升、重大事故隐患动态清零、安全科技支撑和工程治理、生产经营单位从业人员安全素质能力提升、生产经营单位安全管理体系建设、安全生产精准执法和帮扶、全民安全素质提升“八大行动”，推动地方党委政府、部门及生产经营单位进一步强化统筹发展和安全的理念；重点行业领域建立健全全链条排查整治重大事故隐患的责任体系，安全监管能力显著提升；2024年底前基本消除2023年及以前排查发现的重大事故隐患存量，2025年底前有效遏制重大事故隐患增量，2026年底前形成重大事故隐患动态清零的常态化机制；针对重大安全风险的一批“人防、技防、工程防、管理防”措施落地见效，本质安全水平大幅提升；全国安全生产形势持续稳定向好，重特大生产安全事故多发势头得到有效遏制。

《方案》强调，各省级安委会、国务院安委会各有关成员单位、有关中央企业要建立完善信息汇总、动态研判、晾晒通报、督导检查等机制，切实加大督促推动力度。要强化安全生产相关工作投入，科学合理安排预算，确保重大事故风险隐患治理资金，切实做好安全生产治本攻坚各项任务措施的支撑保障。要进一步强化法治思维，加快推进安全生产法律法规制修订，健全常态化工作机制，切实提升安全生产依法治理能力和水平。要把治本攻坚三年行动作为安全生产和消防工作考核巡查重点，优化考核巡查方式方法，将“多通报、多发督促函、多暗访”作为安全督查长效机制，严格问责问效，推动安全生产治本攻坚三年行动落实落地。

安全生产治本攻坚三年行动

主要任务具体内容

一、开展生产经营单位主要负责人安全教育培训

行动

1. 会同中央党校集中开展重点行业领域生产经营单位主要负责人专题安全教育培训，固化完善“中央党校主课堂+各地区分课堂”同步的模式，推动相关重点行业领域生产经营单位主要负责人教育培训全覆盖，其中：2024年，重点开展矿山企业主要负责人和二级三级医院消防安全责任人集中培训；2025年，重点开展金属冶炼生产经营单位主要负责人、重点文物保护等单位消防安全责任人集中培训；2026年，重点开展大型商业综合体消防安全责任人集中培训。各地区及国务院安委会有关成员单位要结合实际，组织对未覆盖到的有关重点行业领域生产经营单位主要负责人开展安全教育培训。

二、开展重大事故隐患判定标准体系提升行动

2. 总结重大事故隐患专项排查整治2023行动经验做法，修订一批、提升一批重大事故隐患判定标准，形成覆盖各行业领域的较为完备的标准体系。对于已经出台重大事故隐患判定标准的行业领域，要及时修订完善，增强操作性和实用性，并针对新问题、新风险补充完善标准要求；对于以推荐性标准或以试行、暂行办法等文件出台的，2024年底前要积极总结提升为部门规章、强制性国家标准等，增强权威性。结合行业领域实际情况，针对性制修订重大事故隐患判定标准解读、检查指引指南等配套文件、制作有关视频，规范事故隐患排查工作流程、提升排查整改质量。

三、开展重大事故隐患动态清零行动

3. 因地制宜建立完善各类发展规划的安全风险评估会商机制，有效衔接国土空间规划和全国自然灾害综合风险普查成果等，结合地区实际制定开发区、高新区、工业园区、化工园区等重点区域安全生产禁止和限制类产业目录，严格准入，强化重大安全风险源头管控。

4. 健全完善生产经营单位重大事故隐患自查自改常态化机制，生产经营单位主要负责人要每季度带队对本单位重大事故隐患排查整治情况至少开展1次检查（高危行业领域每月至少1次），完善并落实生产经营单位全员安全生产岗位责任制。完善行业领域专家、企业退休技安人员以及专业技术服务机构参与排查整治工作的长效机制，加大支撑保障力度，提高排查整治专业性。对于未开展排查、明明有问题却查不出或者查出后拒不整改等导致重大事故隐患长期存在的，参照事故调查处理，查清问题并依法依规严肃责任追究。

5. 完善地方政府对于重大事故隐患治理的督办制度，建立政府负有安全监管职责有关部门审核把关销号机制，加大专业指导力度，确保重大隐患闭环整改到位。2024年底前建立健全分区域、分行业重大事故隐患统计分析机制，对进展缓慢的及时采取函告、通报、约谈、曝光等措施。修订《安全生产事故隐患排查治理暂行规定》，进一步加强事故隐患排查治理的监督管理。

6. 健全重大事故隐患数据库，2024年底前完善数据库运行管理机制，实现企业自查上报、督导检查

发现、群众举报查实等渠道排查的重大事故隐患全量汇总，推动重大事故隐患信息共享集中。及时将重大事故隐患信息通知到相关生产经营单位的主要负责人、实际控制人，实行清单制管理并动态更新整改落实情况，推动照单逐条整改销号。

四、开展安全科技支撑和工程治理行动

7. 加快推动安全生产监管模式向事前预防数字化转型，推进人工智能、大数据、物联网等技术与安全生产融合发展，持续加大危化品重大危险源、矿山、尾矿库、建筑施工、交通运输、水利、能源、消防、钢铁、铝加工（深井铸造）、粉尘涉爆、烟花爆竹、油气储存、石油天然气开采等行业领域安全风险监测预警系统建设应用和升级改造力度，2024年底前建设完善危化品、矿山等高危企业安全生产电力监测分析系统，2025年底前实现危化品重大危险源、煤矿、钢铁、铝加工（深井铸造）、重点粉尘涉爆等企业安全风险监测预警全覆盖，2026年底前安全生产风险智能化管控能力显著增强。分级建成一批安全发展示范城市，带动提升城市安全风险监测预警能力。

8. 及时更新先进适用技术装备推广及淘汰落后安全生产工艺技术设备目录，明确在用设备报废标准，加大危化品、矿山、尾矿库、工贸、烟花爆竹、建筑施工、交通运输、燃气等行业领域淘汰更新力度。依法加快推进“小散乱”企业有序关闭、尾矿库闭库销号、老旧直流内燃机车报废、老旧渔船更新改造、老旧化工生产装置改造提升、“大吨小标”货车违规生产销售治理，2025年底前推动变型拖拉机全部淘汰退出。聚焦突出重大风险隐患，加大安全生产科技项目攻关

力度，加快突破重要安全生产装备关键核心技术。大力推进“机械化换人、自动化减人”，提升矿山、危化品、烟花爆竹、军工、民爆、隧道施工等行业领域自动化、智能化水平。推进小型生产经营场所、经营性自建房、老旧小区安装早期火灾报警和灭火装置。研究制定强制性标准推进道路运输车辆主动安全装置安装应用。

9. 深入开展老旧场所消防设施升级改造、公路安全生命防护工程建设、水库除险加固、电梯安全筑底、铁路平交道口改造、应急逃生出口和消防车通道打通等工程治理行动。组织开展建设工程消防设计审查验收违法违规专项治理。2025 年底前基本实现城镇建成区消防供水全覆盖、存在安全隐患自建房整治全覆盖，持续推动安全基础设施提质增效，强化本质安全。

五、开展生产经营单位从业人员安全素质能力提升行动

10. 推动危化品、石油天然气开采、矿山、金属冶炼、烟花爆竹等高危行业生产经营单位从业人员安全技能培训深化提升，严格高危行业生产经营单位主要负责人、安全生产管理人员安全生产知识和管理能力考核以及特种作业人员安全技术培训考核，将重大事故隐患排查整治有关要求作为培训考核的重要内容。出台《安全生产培训机构基本条件》标准，加强设备配备和设施建设，对安全生产培训机构进行一轮全覆盖条件复核，2024 年底前清退一批不符合条件的机构。优化特种作业考试和许可管理，2025 年底前建成国家层面统一的“互联网+特种作业人员综合

管理服务”系统，推动特种作业人员持证上岗，督促生产经营单位严格电气焊作业等特种作业人员管理，严格遵守消防安全、生产安全等操作规程。

11. 结合各行业领域实际情况，2024 年底前全面细化完善生产经营单位各类从业人员安全生产教育培训的频次、内容、范围、时间等规定要求，健全教育培训效果督导检查机制，切实强化教育培训动态管理。明确有关从业人员的安全准入机制以及不符合安全条件要求的退出机制，提升从业人员整体能力水平。推动生产经营单位加强对外包外租等关联单位的安全生产指导、监督，将接受其作业指令的劳务派遣、灵活用工等人员纳入本单位安全生产管理体系，严格安全培训和管理，切实提升有关从业人员的安全素质和能力。

12. 聚焦从业人员疏散逃生避险意识能力提升，推动生产经营单位每年至少组织开展 1 次疏散逃生演练（高危行业领域每半年至少 1 次），让全体从业人员熟知逃生通道、安全出口及应急处置要求，形成常态化机制。推动高危行业生产经营单位全面依法建设安全生产应急救援队伍，满足安全风险防范和事故抢险救援需要。

六、开展生产经营单位安全管理体系建设行动

13. 结合国际通用的安全管理体系经验做法，2024 年试点建设中国特色的安全管理体系标准，2025 年聚焦大中型企业修订完成企业安全生产标准化管理体系基本规范，研究制定小微企业安全生产标准化管理体系基本规范，适时更新相关行业安全生产标准化定级标准。

14. 探索实行安全生产标准化管理体系定级制度,积极推动、引导有关行业领域各类企业单位创建安全生产标准化管理体系。大力选树各行业安全生产标准化建设标杆企业单位,落实安全生产标准化达标企业在减少检查频次、复产验收优先、优化安全生产责任保险和工伤保险费率、信贷信用等级评定等方面的激励政策。2025 年底前,打造一批安全生产标准化标杆企业单位,推广安全管理体系先进经验。

七、开展安全生产精准执法和帮扶行动

15. 建立健全各行业领域安全生产举报制度机制,落实奖励资金、完善保密制度,充分发动社会公众和从业人员举报或报告生产经营单位存在的重大事故隐患,及时发现生产经营单位的各类违法违规行为。推动生产经营单位建立健全事故隐患报告奖励机制,完善物质和精神双重奖励措施,对报告重大事故隐患等突出问题的予以重奖,激励从业人员积极向生产经营单位报告身边的事故隐患、提出整改的合理化建议,提升从业人员安全意识。

16. 综合运用“四不两直”、明查暗访、异地交叉执法等方式,聚焦重大事故隐患排查整治,深入推进精准执法,集中挂牌、公布、曝光、处理一批重大事故隐患,对执法“宽松软虚”的地区进行约谈通报。对无需审批备案但具有较大安全风险的生产经营活动,加大现场执法检查力度,完善“双随机”抽查检查工作机制,严防小施工、小作业惹大事。对严重违法行为依法采取停产整顿、关闭取缔、上限处罚、联合惩戒、“一案双罚”等手段,落实行刑衔接机制,严厉打击各类非法违法行为。对发生重特大事故负有

责任的生产经营单位的主要负责人,明确终身不得担任本行业生产经营单位的主要负责人。2024 年底前,建立健全各行业领域安全生产监管监察执法统计、执法考评和典型案例报送制度,完善行政裁量权基准,组织开展执法练兵和比武竞赛。加大“互联网+执法”推广应用力度,推动现场执法检查和线上巡查执法有机结合,持续提高执法效能。

17. 综合统筹乡镇(街道)安全生产监管、消防工作、防灾减灾救灾、应急救援等人员力量,强化责任落实,共同做好安全检查、安全宣传、应急救援等工作,推动安全生产监管服务向基层末梢延伸。加强各级安全生产行政执法人员执法装备配备,推动执法队伍规范化建设。落实好国家安全生产专业应急救援队伍动态管理机制,根据安全生产应急救援工作需要合理确定队伍规模,强化地方骨干专业安全生产救援队伍建设,全面提升技术装备现代化水平,强化专业应急救援支撑保障。

18. 聚焦重大事故隐患排查整治,强化基层安全监管执法人员能力培训。三年内,结合中央党校企业主要负责人培训班,对全国安全监管执法人员开展跟班集中培训。组织编制执法培训教材,推动各地开展形式多样的执法业务培训,不断提高培训系统化规范化水平。2024 年底前,省市有关部门统筹建立安全生产专家库,充分利用外部专业力量提高执法检查质效。组织对高危行业领域生产经营单位分级开展安全执法指导帮扶。大力选聘执法技术检查员参与安全生产监管执法,完善通过政府购买服务辅助开展监督检查的工作机制,切实提升基层安全监管能力。推动保

险机构积极参与高危行业领域企业重大事故隐患排查整治工作。

八、开展全民安全素质提升行动

19. 加强全民安全生产宣传教育，培育公众安全意识，聚焦“人人讲安全、个个会应急”这个主题和目标，持续开展全国安全生产月、消防宣传月、安全宣传咨询日等活动，将安全教育纳入国民教育体系，引导公众践行安全的生产生活方式，推动安全宣传进企业、进农村、进社区、进学校、进家庭。落实“谁执法谁普法”普法责任制，深入开展安全生产法治宣

传教育。推动在省市县三级电视等媒体设置安全生产专题栏目，定期讲解安全生产知识、介绍安全生产典型经验做法、曝光存在的突出问题，制作播放安全警示宣传片强化典型事故教训吸取。因地制宜加快建设安全科普宣传教育和安全体验基地。

20. 深化公路水运建设“平安工程”、“平安农机”、“平安渔业”、“安康杯”竞赛、青年安全生产示范岗、安全文化示范企业等示范创建工作，在全国评选一批安全生产工作先进的企业、单位和个人，强化示范引领作用。

国务院安委会办公室启动 2024 年 危险化学品重点县专家指导服务

为防控化工和危险化学品生产重大安全风险，全力做好安全风险防控，推动重点地区化工和危险化学品安全生产治本攻坚三年行动取得实效，坚决遏制重特大事故，2月下旬，国务院安委会办公室启动2024年危险化学品重点县专家指导服务。目前，第一批专家指导服务组已分赴北京房山区、天津滨海新区南港工业园区、河北沧州市渤海新区临港产业园区、内蒙古鄂尔多斯市杭锦旗、山西太原市清徐县、辽宁阜新市阜新蒙古族自治县开展工作。

本次专家指导服务将从2月底至10月，分批次对全国73个危险化学品重点县实现全覆盖，以指导基层和企业提升安全风险管控能力为着力点，以推动相关

重点工作在基层和企业的落实为主线，通过企业自查、市县复查、省级核查、部级指导，突出作业安全专项治理、重大危险源安全专项检查、液化烃储罐区和老旧装置设备改造提升、高危工艺全流程自动化改造、安全生产标准化体系建设、建设项目安全设施“三同时”和试生产方案落实情况等重点任务，加强指导服务与考核评价，推动重点县切实提高风险隐患排查整改质量，确保年度重点工作率先落地见效。专家指导服务将针对各地实际，强化培训，发挥示范引领作用，带动地方建立建强本地专家队伍，不断增强危险化学品安全监管能力、提升安全生产水平，为全国化工和危险化学品安全生产形势持续稳定向好提供支撑。

应急管理部就安全生产治本攻坚三年行动答记者问

1月21日，国务院安委会印发《安全生产治本攻坚三年行动方案（2024-2026年）》（以下简称《方案》）。就此次三年行动有关工作，应急管理部安全协调司负责人接受了记者的专访。

问题1：部署开展这次三年行动是出于什么考虑？

答：开展此次安全生产治本攻坚三年行动，是在深入学习贯彻习近平总书记关于安全生产的重要指示精神、综合分析研判安全生产面临形势和任务基础上作出的战略安排。

习近平总书记高度重视安全生产工作，多次作出重要指示批示，近期又针对一些地方接连发生重特重大事故作出重要指示，强调“人民至上、生命至上”，要求坚决克服麻痹思想和侥幸心理，进一步压实安全生产责任，推进安全生产风险专项整治，加强重点行业领域安全监管，从根本上消除事故隐患、从根本上解决问题。习近平总书记关于安全生产工作的系列重要指示批示响

鼓重锤、语重心长，为深入实施安全生产治本攻坚三年行动提供了根本遵循、注入了强大动力。同时，近年来，我国生产安全事故起数和死亡人数逐年下降，但安全生产面临的不稳定不确定因素依然较多，特别是去年以来一些地区和行业领域接连发生重特大和有影响的生产安全事故，暴露出一些地方、部门和企业单位在统筹发展和安全方面还存在一定差距，安全基础不够牢固，本质安全水平总体不高，给人民群众生命财产造成重大损失，教训十分惨痛，需要我们聚焦当前制约安全生产的深层次矛盾和问题，深入实施一批“人防、技防、工程防、管理防”措施，在安全理念、安全责任、安全规划、安全法治、安全标准、安全科技、安全工程、安全素质等方面补短板、强弱项，推动公共安全治理模式向事前预

防转型，坚决遏制重特大事故发生。

问题 2：三年行动主要有哪些任务？

答：《方案》共提出了 8 个方面 20 条具体措施，同时国务院安委会办公室集中印发了各部门牵头制定的 31 个部门子方案，形成了“1+31”的安全生产治本攻坚行动总体框架，推动各地区、各有关部门和单位利用三年时间，深入开展生产经营单位主要负责人安全教育培训、重大事故隐患判定标准体系提升、重大事故隐患动态清零、安全科技支撑和工程治理、生产经营单位从业人员安全素质能力提升、生产经营单位安全管理体系建设、安全生产精准执法和帮扶、全民安全素质提升“八大行动”，不断提升本质安全水平，加快推进安全生产治理体系和治理能力现代化，努力推进高质量发展和高水平安全良性互动。

问题 3：三年行动将重点围绕哪些方面来推动“人防、技防、工程防、管理防”？

答：当前，生产安全事故屡屡发生，既有人为因素的“软肋”，也有环境和设施设备的“硬伤”。此次三年行动紧紧围绕提高企业“人、机、环、管”4 个要素的质量，部署实施一批“人防、技防、工程防、管理防”措施，既提升企业安全生产水平、又促进企业高质量发展。

“人防”方面，要开展生产经营单位主要负责人安全教育培训和从业人员安全素质能力提升两个行动，将“中央党校主课堂+各地区分课堂”培训模式从化工、燃气扩展到矿山、消防、工贸等重点行业领域，分年度对主要负责人集中培训教育。各地区、各行业要组织对未覆盖到的行业领域企业主要负责人开展安全教育培训。严格生产经营单位“三类重点人员”安全生产培训考核，严格电气焊作业等特种作业人员管理。2024 年对安全生产培训机构进行清理整顿，确保从业人员培训质

量。“技防”和“工程防”方面，要开展安全科技支撑和工程治理行动，加大高危行业领域安全风险监测预警系统建设应用和升级改造力度，大力推进“机械化换人、自动化减人”，淘汰落后工艺和设备。深入开展老旧场所消防设施升级改造、公路安全生命防护工程建设、水库除险加固、电梯安全筑底、铁路平交道口改造、应急逃生出口和消防车通道打通等工程治理行动。“管理防”方面，要开展生产经营单位安全管理体系建设行动，结合国际通用安全管理体系，建立完善中国特色的安全生产管理体系，分别制定大中型以及小微企业安全生产标准化管理体系基本规范，打造一批安全生产标准化标杆企业单位，落实达标企业正向激励政策。

问题 4：去年开展了重大事故隐患专项排查整治 2023 行动，此次三年行动对深化重大事故隐患排查整治有哪些针对性措施？

答：去年，国务院安委会部署开展了重大事故隐患专项排查整治 2023 行动，明确了 51 个行业领域重大事故隐患判定标准和重点检查事项，各地排查重大事故隐患 39.52 万项（是 2020—2022 年三年行动期间排查数量的 8.1 倍），排查质量明显提高。此次治本攻坚三年行动进一步承接 2023 行动成果，部署开展了重大事故隐患判定标准体系提升行动和重大事故隐患动态清零行动。

《方案》提出，要针对新问题、新风险，及时修订完善一批重大事故隐患判定标准。要通过制作视频、标准解读、检查指南等方式，宣传普及标准。要推动企业建立重大事故隐患自查自改常态化机制，企业主要负责人每季度带队至少开展 1 次检查（高危行业领域每月至少 1 次），主动消除隐患，不能等靠政府部门为其当“安全保姆”。要建立健全责任倒查机制，对于未开展排查、明明有问题却查不出或者查出后拒不整改等导致重大事

故隐患长期存在的，参照事故调查处理，严肃责任追究。要结合中央党校企业主要负责人培训班，对安全监管执法人员开展跟班集中培训，提高监管执法人员能力和水平。要完善政府挂牌督办和部门把关销号等机制，加大专业指导力度。

《方案》要求，2024 年底前基本消除 2023 年及以前排查发现的重大事故隐患存量，2025 年底前有效遏制重大事故隐患增量，2026 年底前形成重大事故隐患动态清零的常态化机制。

问题 5：三年行动对严格精准执法提出了哪些要求？

答：从近年一些重特大事故来看，一些企业安全红线意识不强，甚至个别企业故意违法，一些行业安全监管执法走形式、走过场的问题仍然存在。

对此，《方案》部署开展了安全生产精准执法和帮扶行动，要求综合运用“四不两直”、明查暗访、异地交叉执法等方式深入推进精准严格执法，完善“双随机”抽查检查工作机制，严防小施工、小作业惹大事，对严重违法行为依法采取停产整顿、关闭取缔、上限处罚、联合惩戒、“一案双罚”等手段，落实行刑衔接机制，严厉打击各类非法违规行为。要建立健全各行业领域安全生产监管监察执法统计、执法考评和典型案例报送等制度，组织对高危行业领域生产经营单位分级开展安全执法指导帮扶，进一步强化基层安全监管执法人员力量，完善执法技术检查员等工作机制，推动将安全生产责任和压力传导到基层末梢。

问题 6：三年行动提出聚焦“人人讲安全、个个会应急”这一主题持续开展安全生产宣传活动，是出于什么考虑？

答：去年确定的“人人讲安全、个个会应急”这个宣传教育主题，已在全社会形成共识，对提升广大群

众发现身边隐患的积极性主动性、提升公众安全意识发挥了重要作用。但我们也应充分认识到，人员力量和素质能力的提升需要持续用力、久久为功。这次三年行动部署开展了全民安全素质提升行动，就是要让这个主题更有形有感，形成有效抓手，切实筑牢安全生产的人民防线。

《方案》提出，要鼓励推动生产经营单位建立事故隐患内部报告奖励机制，鼓励从业人员发现隐患，对报告重大事故隐患的予以重奖，提升从业人员爱企如家的强烈安全意识。要在各地建立社会举报并在举报数量创新高的基础上，建立健全各行业领域安全生产举报制度，形成条块结合、内部报告和社会举报相结合的“人民防线”。要推动生产经营单位定期组织开展疏散逃生演练，让全体从业人员熟知逃生通道、安全出口及应急处置要求，抓住事故发生后留给生命的最后几分钟，最大程度减少伤亡和损失。

问题 7：如何确保三年行动各项措施落地落细？

答：应急管理部将继续发挥好国务院安委会办公室统筹协调作用，在安全生产治本攻坚三年行动“1+31”总体框架下，制定完善量化指标体系和责任清单，组建工作专班，定期调度各地区、各有关部门和中央企业相关指标完成情况和工作进展，建立分析研判、常态督导、督办交办、晾晒通报、情况交流等工作机制，将有关重点工作纳入安全生产考核巡查，推动安全生产治本攻坚三年行动按时保质完成。各有关方面要加强组织领导，认真研究制定并部署本地区、本行业领域、本企业单位实施方案，细化年度目标任务，加强定期调度和督促检查，加大安全投入，强化正向激励和考核巡查，以实际行动践行“人民至上、生命至上”，以实际行动成效践行“两个维护”。

从富洋烧烤店“6·21”燃气爆炸事故， 谈本质安全设计的简化原则

中国化学品安全协会总工程师 程长进

1月27日，宁夏银川富洋烧烤店“6·21”特别重大燃气爆炸事故调查报告公布。根据报告，事故的直接原因是：液化石油气配送企业违规向烧烤店配送有气相阀和液相阀的“双嘴瓶”，店员误将气相阀调压器接到液相阀上，使用发现异常后擅自拆卸安装调压器造成液化石油气泄漏，处置时又误将阀门反向开大，导致大量泄漏喷出，与空气混合达到爆炸极限，遇厨房内明火发生爆炸进而起火。



此次违规配送的“双嘴瓶”的液相阀、气相阀接口内径相同，外观极其相似。为避免接错，《液化石油气钢瓶》(GB/T 7512-2017)明确要求：将液相阀更换为大口径的，以便与小口径的气相阀有所区别。2018年，市场监管总局又发文要求，“双嘴瓶”必须符合标准要求。但该事故中，配送的涉事“双嘴瓶”液相阀并没有更换，

埋下了接错隐患。

因设计不合理，致操作失误而引发的事故，在危化品企业也常有发生。

案例 1

2021年，山东某化学科技公司“10·26”闪爆事故。企业在进行进料、反应操作前，操作工未关闭种子釜(0.7MPa)与未经设计增设的气液分离器和冷凝器(微负压)之间的气相手动阀，在加入丁二烯与苯乙烯反应时，两台设备气相管线连通，长时间超压导致气液分离器上视镜破裂，大量未反应的丁二烯从视镜破口气化、漏出，发生闪爆。

案例 2

2020年，吉安市某医药化工企业“11·17”蒸馏釜爆炸事故。操作工在取样前，本应先关真空阀、降温，再通入氮气置换内部气体，停止搅拌再放空；实际操作中，操作工未待蒸馏釜降温、没有先通入氮气，而是错误地先开放空阀，导致蒸馏釜中进入大量空气，引发二氯甲烷、偶氮二甲酸二乙酯等爆炸性混合气体发生爆炸，造成3人死亡。

案例 3

2018 年，宜宾恒达科技有限公司“7·12”重大爆炸着火事故。事故的直接原因是：该企业在生产咪草烟的过程中，操作人员将无包装标识的氯酸钠当作 2-氨基-2,3-二甲基丁酰胺（以下简称丁酰胺），补充投入反应釜中进行脱水操作。在搅拌状态下，釜内的丁酰胺-氯酸钠混合物发生化学爆炸，造成 19 人死亡。

以上 3 起事故，都是人为操作失误所引发，而这些人为操作失误的原因都存在设计上不合理的情况，即：在设计上未考虑本质安全。比如：2021 年“10·26”闪爆事故，如果设计为顺控或互锁，当增设的冷凝器阀门未关闭时，无法打开加料阀，便可避免类似事故；2020 年“11·17”蒸馏釜爆炸事故，当氮气置换与放空实现自动控制，就不会出现先开放空阀的情况；2018 年“7·12”重大爆炸事故，如果水处理用氯酸钠包装袋与原料丁酰胺包装袋有明显的不同，且规范存储、领用的话，就可以避免加料的错误。

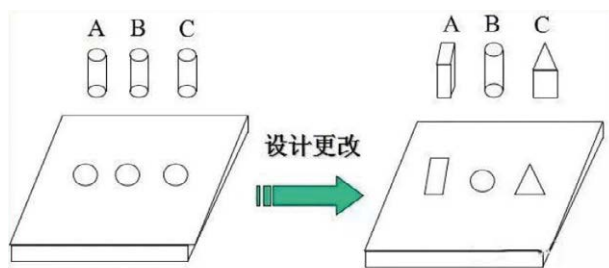
但笔者在企业检查时，常听到企业陪同人员自信地说：“岗位操作工都干了 10 多年了，比自动化控制还可靠，不会发生失误的。”这种“盲目”的自信，寄希望于操作工不犯错误，也为事故埋下了隐患。这些只依经验不重视本质安全的做法，暴露了企业对本质安全设计的不重视，对人为失误风险认知的不到位。

按照墨菲定律，做任何一件事情，如果客观上存在着一种错误的做法，或者存在着发生某种事故的可能性，不管发生的可能性有多小，当重复去做这件事时，事故总会在某一时刻发生。也就是说，无论企业的操作规程多么完善，人员的培训多么精心，企业的管理多么严格，只要存在复杂的、需要人工反复操作，如：开（关）阀加（停）料，反复的蒸汽加热、切换循环水冷水，采用氮气置换打开釜盖，手工投放多种袋（桶）装物料，或

者通过人工观察是否达到反应或蒸馏的终点，这些有人参与的反复的操作都有可能失误而引发事故。

这些事故也揭示了，防止人的操作失误最有效的措施是本质安全设计，即：在装置进行设计时考虑本质安全，按照最小化、替代、缓和、简化的原则进行本质安全设计。其中简化原则就是：消除不必要的复杂性，使工厂更容易建造和操作，降低操作错误发生的可能性，以及容错设计，使其不易发生设备、控制和人为故障。

一个好的本质安全设计的简化原则，可以通过设计等手段，使生产设备或生产系统本身具有安全性，即使在误操作或发生故障的情况下也不会造成事故的功能，可包括失误—安全功能（误操作不会导致事故发生或自动阻止误操作）、故障—安全功能（设备、工艺发生故障时还能暂时正常工作或自动转变安全状态）。而减少人为操作失误的有效设计是遵循简化原则，如下图所示，将 A、B、C 三个可以互相替代的圆形结构，更改为长方形、圆形、三角形，相互无法替代，即便是操作失误也可阻止失误，从而避免事故发生。



这也是《液化石油气瓶阀》（GB/T 7512-2017）中，为什么要明确要求液相阀与气相阀口径要有明显区别的规定的由来。

那么，如何做好本质安全设计中的简化策略呢？

一是企业要认识本质安全设计的重要性。按照《化工过程安全管理导则》（AQ/T 3034-2022）中的本质

安全设计的要求，尤其是简化的策略，尽可能简化工艺流程及操作方法，减少人为失误的概率。

二是依据《化工过程本质安全化评估指南》（T/CCSAS 044-2023）相关要求，根据工作任务、风险特点以及掌握的操作信息，选择相适应的本质安全化评估方法，开展本质安全化评估，选择本质更安全的工艺方案、技术手段、操作程序，提升装置的本质安全水平。

三是依据《化工过程本质安全化评估指南》（T/CCSAS 044-2023）相关要求，选择减少人员操作失误的简化策略。如：

※ 连接方式的简化策略：优先使用螺栓接头，而不是快卸接头，防止当接头打开时设备仍处于受压状态，以实现尽快恢复接头的连接。消除所有不必要的交叉连接。对于软管连接，使用专用的软管和卡扣接头。使用不同连接方式的软管，以防止连接错误（如空气/氮、原材料）。

※ 阀门选型的简化策略：选择使用能够清楚显示其开启或关闭的阀门（例如上升轴、带三通手柄的球阀）、手柄可清晰显示位置的手动直角回转阀，使阀门具有易用性和可操作性，防止不必要的错误。选择易于辨识流向的单向阀，确保止回阀和其他定向设备清楚地显示正确的方向，以确保不会发生安装错误。在带上升阀杆的闸阀上，清楚地指示开启或关闭位置。

※ 明显标志强化提醒：笔者经常在企业中发现阀组缺少挂牌，七八个一组阀连排着，很难区分哪个是管控啥的。因此，应在阀组的各阀门上设计明显的区别，且能加标志或挂牌清楚阀门的各自位号与作用。笔者也经常发现，企业的管廊上排了十多根管线，车间人员都说不清哪根管线流的是什么介质。从近期几起火灾事故可以得知，加设管廊标志非常有必要，一旦发生火灾，快速识别管线中的介质，对控制事故的扩大很重要。

※ 设计合理减少失误：设计/选择不可能出现装配错误的设备。采用密闭取样系统，防止泄漏事故。使用能够清楚识别状态的设备，如：使用8字盲板，清楚显示管线是连通的还是断开的。

※ 减化操作预防失误：在几个单独的容器中执行几个工艺步骤，而不是在一个多用途容器中执行所有步骤。

四是依据《化工过程本质安全化评估指南》（T/CCSAS 044-2023）相关要求，通过以下措施减少控制系统的人为影响。如：

※ 系统友好简化：简化控制显示器，限制仪表复杂性；控制系统显示布局合理、统一、有效，易区分、可访问和易于使用。

※ 显示简洁明了：控制系统的显示，能为所有操作行动提供足够反馈；清楚显示正常和异常工艺条件的信息，符合操作人员期望的控制和显示逻辑，以统一方式独立显示相似信息。

※ 报警易于区分：安全报警与工艺报警易于区分；尽快更正无效报警和消除不必要报警，防止对报警麻痹。

※ 操作易于理解：控制系统的安排逻辑上遵循正常的操作顺序，操作程序的格式和语言便于操作人员遵守和理解，并包含必要信息。

五是全面落实化工过程本质安全化评估的建议，开展本质安全设计，提升全流程自动化、机械化的水平，优先采取程序控制，减少人工频繁开阀、关阀的操作，实现自动投料、放料、加热、冷却、氮气置换等自动化控制，最大可能地实现现场无人操作，降低因人为操作失误而引发事故的风险。

六是要定期跟踪同类企业、同类装置在本质更安全方面的最佳工程实践，将行业内的最佳工程实践逐步应用。

又是“没想到”的硫化氢

中国化学品安全协会 嵇超

事故概况

2023年12月4日，某化工企业发生一起硫化氢中毒事故。根据初步调查，事故原因是企业反应釜离心母液含有硫化物，生产过程中离心母液输送泵损坏，企业使用临时管线将离心母液接至吨桶转移，转移过程为敞口操作，而转移使用的吨桶曾经盛装过硫酸，残余硫酸与离心母液中的硫化物反应，生成硫化氢并溢出，致使现场2名作业人员中毒死亡。

类似案例

时间回溯至一年前。2022年11月25日，位于陕西的一家水处理剂生产企业发生一起硫化氢中毒事故，造成3人死亡、1人受伤。企业在使用吨桶转移含硫化铵废水的过程中，吨桶底阀自锁装置损坏、未关闭到位，造成含硫化铵废水从吨桶底阀大量泄漏遗撒，同时硫化铵废水吨桶储存区旁的氯化氢尾气吸收系统多个装置存

在泄漏，且吨桶储存区的地势较低，导致地面积存有大量的盐酸废液。自吨桶底阀泄漏的含硫化铵废水与地面积存的盐酸废液反应，生成大量硫化氢气体溢出，造成现场人员伤亡。

何为硫化氢？

硫化氢，一种强烈的神经毒物，对粘膜有强烈的

刺激作用，职业环境最高容许浓度 $10\text{mg}/\text{m}^3$ ，直接致害浓度 $430\text{mg}/\text{m}^3$ ，在高浓度（ $1000\text{mg}/\text{m}^3$ ）环境下，人体吸入后可直接导致闪电型死亡。

很多人对他的认知就是标志性的臭鸡蛋味，但有时恰恰是因为“臭鸡蛋味”太深入人心了，造成大家对它存在一种误解，认为只要没有臭鸡蛋味就没有硫化氢。而实际情况是，只有在低浓度的硫化氢环境中，人才会闻到臭鸡蛋味，此时的浓度不会直接导致人员死亡；在高浓度的硫化氢环境中，人是无法通过臭鸡蛋味辨识硫化氢的。这也是化工安全领域典型的“幸存者偏差”。



事故分析

分析上述两起典型事故，最相似的方面是，一个溶液可以提供酸环境，一个溶液含有负价的硫，在正常的生产过程中，这两种物质本不会接触，但就是由于生产流程的变更或者是作业条件的变化，导致这种“没想到”出现在本不是重点风险辨识的环节。很多事故企业员工在事后反思时，第一时间提出的问题总是：“没想到这个地方怎么会有硫化氢？”

如何避免“没想到”

为了解决“没想到”的问题，我们可以从两个角度做一些工作。

首先，管住硫和酸。硫化氢的生成过程必要条件就是硫和酸，必须管住这两个物质。如果企业有某一原料含有硫，特别是存在含硫化合物（负价硫）的，如硫化钠、硫化铵等，必须对该物质的全部流程进行辨识，认真分析其从投料开始到废料处理的全部流程中哪个环节可能与酸环境接触。这其中有可能是硫化物进入酸环境，也可能是酸液进入含硫反应系统。结合以往的事故教训，有错误投料造成反应釜原本的酸环境中混入了硫化物的；有含硫工艺废水进入污水处理环节后，废水中又混入了大量事故废酸的；还有泄漏的废酸液在进行处理收集时，又与前期积存的硫化物（吸收了硫化物的活性炭）接触的，这些都有惨痛的教训。

其次，提升企业变更管理水平。从事故来看，目前大部分企业正常的反应过程其风险辨识相对完善，出事故的情况往往涉及操作条件、工艺流程、反应设备、储存装置发生了变更，这就涉及到对企业变更管理水平的考验。因此，建议企业在针对涉及硫化物的工艺、设备开展变更管理时，务必要将硫化氢生成风险作为重点内容进行研判，同时加强岗位员工应急技能培训，坚决避免遇有硫化氢中毒事故的不当施救，防止事故伤害扩大。



安全操作规程怎么编？怎么用？怎么管？

中国化学品安全协会 孙志岩

化工岗位安全操作规程是员工安全操作的基本依据。根据《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》（安监总管三〔2017〕121号），未制定操作规程和工艺控制指标被判定为重大隐患。

安全操作规程怎么编

一、企业在安全操作规程编写方面存在的典型问题安全操作规程内容包含不全

部分企业不清楚岗位安全操作规程应该包含哪些内容，单凭感觉、凭经验将必须要做的操作要求写进操作规程，而认为不重要的或生产中未碰到、未出现过的工况操作要求未写入其中，导致安全操作规程内容不全，指导作用不够。

1. 安全操作规程中的内容与生产实际不符

部分企业委托第三方机构编制安全操作规程，存在文本内容与企业操作实际不符现象，或安全操作规程文本陈旧，生产工艺早已发生变更，但企业根本不知道还要对安全操作规程进行更新，造成安全操作规程中的内容与生产实际脱节。

2. 安全操作规程中内容包罗万象，重点不突出

部分企业虽然按要求编写了岗位安全操作规程，但将安全、工艺、环保、非常规作业、工艺设备变更等方面的管理制度要求及操作要求全部囊括其中，使安全操作规程

变成了一本厚厚的“百科全书”，导致涉及安全操作的重点内容不突出，让员工在生产过程出现问题时不能迅速查找到需要采取的处置措施。

二、问题原因分析

1. 企业未能充分认识到安全操作规程的重要性，将其视为应付专家检查的一份材料，生产操作还是靠经验、凭感觉来进行，造成操作随意性强。

2. 领导不重视，只安排一两个人从事操作规程的编写工作，编写内容也仅局限在少数几个编写人的认知范围。

3. 在引进新工艺、新技术、新装备时，未能同步将必需的操作方法和注意事项从技术提供方处索取或技术本身不成熟，需要不断摸索。

4. 不清楚安全操作规程应该怎么管，生产操作内容和方式早已发生变更，但操作规程内容未同步进行调整。

5. 错误地认为安全操作规程就是岗位员工应知应会知识大全，因而将生产中的所有技术知识、管理知识汇总装订成册，成为一个“知识汇编”。

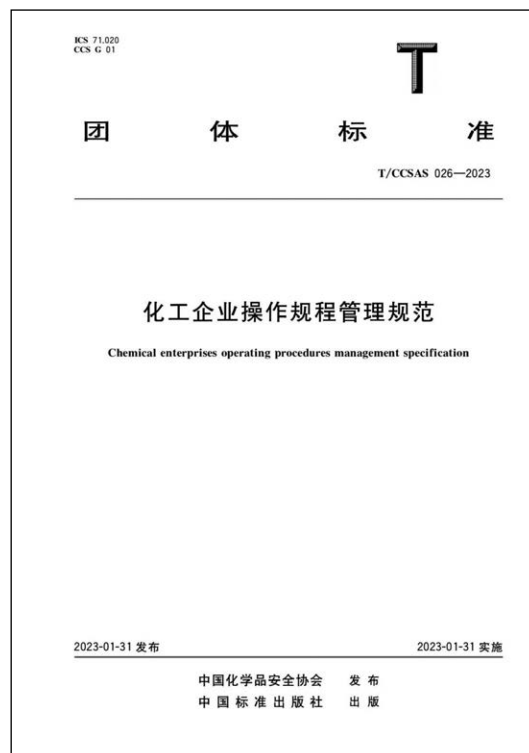
三、安全操作规程编写要求

《中华人民共和国安全生产法》对岗位操作规程作出明文规定，国家也发布了一些行业标准和团体标准，指导和规范化工企业安全操作规程的编写工作。安全操作规程的编写应从以下几方面入手：

1. 编写团队要专业

成立一个强有力的操作规程编写团队是保证高质量编写安全操作规程的基础。根据《安全生产法》要求，生产经营单位的主要负责人负有组织编写、制定本单位安全生产操作规程的职责。因此，企业主要负责人应高度重视岗位操作规程的编写工作，必须亲自参与或委托分管负责人牵头组织，成立编写专班开展此项工作。同时按照《化

工企业操作规程管理规范》（T/CCSAS 026—2023）的要求，组织企业各专业技术管理人员参与，并邀请富有实践经验的一线操作人员参加。



2. 包含内容要全面

根据《化工过程安全管理导则》（AQ/T 3034—2022）要求，操作规程内容应至少包括：开车、正常操作、临时操作、异常处置、正常停车和紧急停车的操作步骤与安全要求；工艺参数的正常控制范围及报警、联锁值设置，偏离正常工况的后果及预防措施和步骤；操作过程的人身安全保障、职业健康注意事项等。《化工企业操作规程管理规范》（T/CCSAS 026—2023）除进一步细化了“操作规程正文应包括岗位概况、巡检要求、工艺原理、工艺操作、工艺控制、设备信息、安全与环保要求等”内容外，对每一部分包含的内容又进一步延伸、拓展，丰富了各知识点。如：设备信息部分要列出设备的名称、位号、规格型号、材质、数量、主要性能参数等内容。

3. 内容要求要规范

《化工过程安全管理导则》（AQ/T 3034-2022）指出：“企业应按照供应商提供的安全技术规程和收集的安全生产信息、风险分析结果以及同类装置操作经验编制操作规程”。《化工企业操作规程管理规范》（T/CCSAS 026-2023）也明确指出：“操作规程应以工程设计和行业生产实践为依据，符合基于风险管理理念，要与企业其他管理文件相协调”“编写依据可包括现行的国家法律、行政法规、部门规章、规范性文件、标准和相关规定，专利商、技术提供方提供的文件；化学品危害信息、工艺技术信息、工艺装置设计文件；设备说明书、技术手册、工作原理、操作手册等；生产工艺流程；岗位作业风险、职业病防护要求；操作经验；作业环境条件、工作制度、安全生产责任制等；事故案例等”“鼓励从业人员分享安全操作经验，参与操作规程的编制工作”。因此，操作规程的编写内容不是单凭拍脑袋想象出来的，而是要有一定的理论依据和实际操作经验作支撑，并通过在实践中不断完善、不断更新操作要求。

4. 内容编排要科学

操作规程内容包罗万象，需要科学地进行梳理和编排，才能满足各方面需要。对于企业管理制度、涉及特殊作业的管理要求等内容，不应列入操作规程文本中，“三废”排放指标和排放要求也可以不列入操作规程正文中；对于工艺流程图、物料平衡图等幅面大的图纸应列入附录中，装订在操作规程的最后。《化工企业操作规程管理规范》（T/CCSAS 026-2023）给出的操作规程编排顺序是封面、编写小组成员、发布页、前言、目录、变更与修正索引、正文、附件等。其中，建议放在附件部分的资料包括：主要设备结构图、装置平面布置图、可燃和有毒气体探测器

布置图、装置消防设施布置图、有关记录表样等。对于装置大、工艺操作复杂、操作内容偏多的岗位操作规程，可以分成安全操作规程和工艺操作规程两个分册分别装订，日常操作可以只查阅工艺操作规程。

安全操作规程怎么用

一、企业在安全操作规程应用方面存在的典型问题

1. 未在操作岗位放置纸版安全操作规程文本。
2. 员工在实际操作中不按安全操作规程规定的要求操作，使安全操作规程成为摆设。
3. 安全操作规程编写完成后未组织开展员工培训。
4. 未能根据安全操作规程做好工艺卡片的使用工作。

二、问题原因分析

1. 企业不清楚安全操作规程的用途，安全操作规程编写完成后仅以电子版形式留存，不了解必须配备纸质版操作规程的作用。
2. 企业未能认识到员工按规程操作是员工遵章守纪的基本要求，把操作规程视为应付专家检查的一份材料，对员工违章操作现象置若罔闻，纵容员工违章操作。
3. 企业未能认识到员工素质能力偏低是制约企业安全生产的重要因素，对开展员工培训不重视，甚至不开展培训。
4. 不清楚工艺卡片的作用。

三、安全操作规程应用要求

用好安全操作规程，应从以下几方面入手：

1. 要牢固树立不按规程操作就是违法的意识

《安全生产法》规定，生产经营单位的主要负责人负

责组织实施本单位安全生产操作规程，生产经营单位应当教育和督促从业人员严格执行本单位的安全操作规程，从业人员在作业过程中，应当严格遵守本单位的岗位操作规程。因此，企业主要负责人应高度重视岗位操作规程的重要作用，督促员工严格执行操作规程，并定期检查操作规程执行情况，对发现违反操作规程的行为进行处置；员工要树立不按规程操作就是违法的意识，自觉遵章守纪，执行好安全操作规程。

2. 要把安全操作规程作为员工培训的重要依据

《安全生产法》明确，企业应当对从业人员进行安全生产教育和培训，保证从业人员具备必要的安全生产知识，熟悉有关的安全操作规程。安全操作规程囊括了员工岗位操作过程中涉及的几乎所有的应知应会知识，同时还凝聚了老员工生产操作实践经验的结晶。因此，企业应把安全操作规程作为员工培训的重要依据，让员工熟知牢记在心、操作准确无误。

3. 要正确用好安全操作规程

企业要充分认识安全操作规程的重要性，指导和监督员工用好安全操作规程。要在操作岗位放置一份纸质版安全操作规程，避免在紧急情况下应急处置时不能及时查阅操作规程相关要求而使险情演化成事故。

4. 要始终保持安全操作规程的可用性

企业管理层要认识到，员工不遵守安全操作规程要求可能和操作规程不实用、可操作性不强有关。尤其是存在操作规程内容与实际操作不符的情况时，执行操作规程反而成为诟病。企业应加强对安全操作规程的管理，及时更新操作规程，真正使安全操作规程能用、好用、实用。

5. 要正确认识工艺卡片与操作规程的关系

工艺卡片是岗位安全操作规程的简化版，是将安全操

作规程中的重要工艺参数控制要求摘录到卡片上。工艺卡片上罗列的参数不一定是全部的工艺控制参数，但工艺卡片上规定的控制范围必须与安全操作规程中罗列的控制范围保持一致，按照工艺卡片操作就是按照安全操作规程操作。当工艺发生变更，需要调整工艺参数控制范围时，应在履行变更手续后先在工艺卡片中进行调整，待变更结束后再集中对安全操作规程进行修订。

安全操作规程怎么管

一、企业在安全操作规程管理方面存在的典型问题

1. 未制定岗位安全操作规程或未建立操作规程全流程管理制度。
2. 缺少每年对安全操作规程有效性、适用性评审的记录。
3. 工艺设备设施发生变更后未及时更新安全操作规程。
4. 未做到每3年对安全操作规程重新修订一次。
5. 新版安全操作规程颁布实施后，缺少与上一版操作规程的衔接。
6. 新版安全操作规程颁布，未经企业主要负责人或其授权人审批。
7. 操作岗位存放有不同版本的安全操作规程。

二、问题原因分析

1. 未能认识到岗位安全操作规程的重要作用。《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》（安监总管三〔2017〕121号）已将未制定操作规程和工艺控制指标被判定为重大隐患。《安全生

产法》也将组织制定和实施安全操作规程列入主要负责人七项职责之一。由于企业对国家法律法规学习理解不到位，致使出现生产过程中无章可循、盲目操作的现象。

2. 部分企业制定了安全操作规程，但不知道怎么管理，误认为操作规程编写完成了就是一成不变的，没有与生产实际保持同步更新。尤其是发生工艺、设备设施变更后不知道还要更新安全操作规程，使操作规程滞后于生产实际。

3. 部分企业虽然编写了岗位操作规程，并下发到操作岗位，但未及时将旧版操作规程收回存档，致使岗位存在不同版本的安全操作规程，让员工不知如何执行。

4. 部分企业未通过建立操作规程管理制度来做好操作规程全流程的管理工作，管理责任不清，管理内容不全。管理制度执行不到位导致安全操作规程失去可用性。

三、安全操作规程管理要求

规范化工企业安全操作规程的管理工作，应从以下几方面入手：

1. 建立完善操作规程管理制度，做好全流程管理工作

根据《化工过程安全管理导则》（AQ/T 3034—2022）要求，企业应制定操作规程管理制度，明确操作规程编制、审查、批准、分发、使用、控制、修订及废止的程序和职责，尤其是要明确企业主要负责人在安全操作规程管理过程中应承担的法定责任。企业应围绕全流程管理安全操作规程的要求，落实相关责任人员和管理职责，做好管理工作。

2. 定期对安全操作规程开展评审，确保适用性

《化工过程安全管理导则》（AQ/T 3034—2022）规定：企业每年要对操作规程的适应性和有效性进行确认，

至少要每3年对操作规程进行一次审核修订。企业发生生产安全事故、事件或行业内同类工艺装置发生事故时，应及时对操作规程进行审查。企业应按照要求定期开展适应性和有效性审查，且审查过程要留痕，要将审查时间、审查人员和审查结论做出详细记录，对需要修改完善的内容应记录修改时间、修改原因、规程中具体修改位置、修改后内容以及修改后的确认、审核人员等相关信息，确保更新内容准确、完整、可追溯。对于新建项目投入试生产的，应在试生产结束后，根据暴露出来的问题及时对试生产操作规程进行补充完善。

3. 做好变更实施后的信息同步更新工作

根据变更管理要求，当发生工艺技术、设备设施等变更，涉及操作方式、控制范围、使用方法等调整的，应在变更完成后及时对安全操作规程相关部分进行更新。对于适用时间短的临时变更，可暂时在工艺卡片中进行更新，待年度评审时再对操作规程进行调整。

4. 做好安全操作规程的换版管理

对于运行安全管理体系的企业，应将岗位操作规程统一编号，标明版次和实施时间，并建立台账进行规范管理。当安全操作规程换版时，应将旧版文本收回存档，保证作业岗位只有1个版本的安全操作规程。

5. 做好安全操作规程颁布实施前的审核、审批工作

企业要充分认识到安全操作规程的重要性，做好颁布实施前的审核工作，并由企业主要负责人或其授权分管负责人审批，方可正式实施。

总之，岗位安全操作规程是企业生产操作实践经验的总结，更是风险管控措施的精华。只有编好、用好、管好安全操作规程，才能最大程度发挥操作规程的作用，实现安全生产。

警示！这些事故发生在复工复产期间！

节后复工复产阶段历来是安全生产关键期、事故易发期。假期后设备开停车、员工思想松懈等叠加个别企业赶工期、抢进度的强烈意愿极易带“病”生产、风险陡增导致发生安全事故，以下这几起事故就发生在假期后或节后复工复产阶段，望引以为戒，以案示警。

事故案例 1

2021年2月26日16时19分左右，湖北仙隆化工股份有限公司复工复产期间，非法生产甲基硫化物发生爆炸事故，造成4人死亡、4人受伤。初步分析事故的主要原因是，事故单位进行甲基硫化物蒸馏提纯，在更换搅拌机减速机时，未对蒸馏釜内物料进行冷却，导致釜内甲基硫化物升温，发生剧烈分解爆炸。

事故案例 2

2020年2月20日，广东省肇庆市博汇新材料科技服务有限公司生产车间发生火灾事故，过火面积2880m²。事故的直接原因是：该企业在春节后复工复产过程中，生产主管擅自更改烘箱加热工艺参数至160℃，超出规定的温度控制参数；在烘箱烘烤工作时，未安排生产人员值班监护，视频监控室也未安排人员值守；作业现场大面积、大量存放原料，增加了过火面积；起火初期，因消防泵房电机不能正常工作，导致消防水压力不足，延误了救火时间，导致事故后果加剧。



事故案例 3

2019年10月15日，辽宁省朝阳市朝阳县金垚化学制品有限公司发生硫化氢中毒事故，造成3人死亡，4人住院治疗。事故直接原因是：该企业在恢复生产期间，在生产装置未停止运行、未采取预先处置措施情况下，违章指挥作业人员拆卸在运的粗噻吩脱色冷凝后液相至粗噻吩接收罐的管路阀门，导致装置内大量硫化氢气体瞬间溢出，操作人员未佩戴空气呼吸器、未着全封闭化学防护服、未使用便携式气体检测报警仪进行维修作业造成中毒。

事故案例 4

2019年2月15日23时许，广东省东莞市双洲纸业有限公司发生一起气体中毒事故，造成7人死亡、2人受伤。事故的直接原因是：该企业在春节后复工复产过程中，安排7名工人清理涉事污水调节池，在未通风、未检测、未佩戴符合规范标准的劳动防护用品的情况下，员工分成三组轮班下池作业，清淤的搅动将淤泥中的硫化氢气体逐渐释放到池内。23时许，第三组3名工人进入污水调节池仅数分钟便陆续中毒。6名员工听到呼救声后，在未做好自身防护的情况下盲目施救，导致事故伤亡扩大，共造成7人死亡、2人受伤。



（来源：中华人民共和国应急管理部）

安徽昊源化工集团有限公司 “5·11”较大中毒和窒息事故

2022年5月11日9时45分许，安徽昊源化工集团有限公司（以下简称“昊源化工”）气化车间渣锁斗B检修作业中发生中毒窒息事故，造成3人死亡，直接经济损失560.32万元。

一、事故发生单位及装置基本情况

（一）事故发生单位概况

昊源化工是在原安徽阜阳化工总厂的基础上改制而成的综合性化工企业，建有49万吨合成氨生产装置，气化工工艺以干煤粉为原料，采用激冷流程生产粗合成气。事故发生时，该项目气化炉处于停车检修阶段。

（二）现场装置情况

昊源化工合成氨气化装置主框架为一座钢—混凝土结构厂房，该建筑由北向南共分为磨煤及干燥、煤加压及进煤、气化及合成洗涤、渣水处理四个单元。气化及合成洗涤单元共九层，一层为捞渣机、二层为渣锁斗、三层为激冷水过滤器、四层为气化炉破渣机，五至八层为气化炉本体，九层为中压汽包。

二层设备平台南侧摆放有两台气化炉渣锁斗，由东向西分别为渣锁斗A和渣锁斗B（见图1）。事故发生于渣锁斗B内（见图2）。渣锁斗B上部为DN350渣水入口，通过管道与四层破渣机相连；渣锁斗底部为DN350渣水出口，通过管道与一层捞渣机相连；渣锁斗罐体北侧为DN350冲洗水入口通过管道与灰水罐相连。

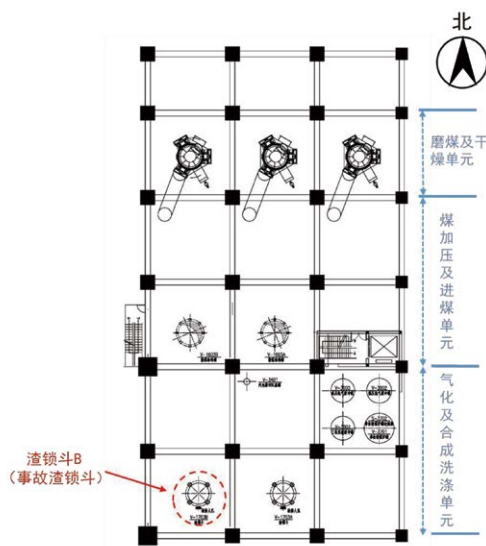


图1 事故渣锁斗平面位置图

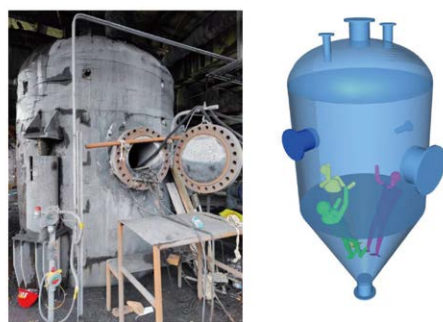


图2 事故渣锁斗现场图（左）渣锁斗内部示意图（右）

（三）工艺简况

气化主要工艺流程：气化装置以煤为原料，采用HT-L粉煤加压气化技术生产合成气。煤粉、纯氧和蒸汽在气化炉中高压高温（4.0MPa、1300℃-1500℃）下气化，生成CO、CO₂、H₂、少量的H₂S、NH₃等。通过外界加

入的激冷水，将反应生成的高温气体和气化灰渣进行激冷，合成气进入洗涤塔洗涤后去变换工段；气化煤渣随水进入渣锁斗，通过约每30分钟循环一次的逻辑控制排入渣池（见图3）。事故渣锁斗工艺流程：固体灰渣在气化炉（F-1701B）激冷室底部，经破渣机（H-1701B）破碎，经过锁渣阀（17XV-2602）和紧急切断阀（17XV-2613）进入渣锁斗（V-1703B，事故设备），固体灰渣进入渣锁斗后，通过约每30分钟循环一次的逻辑控制，通过渣锁斗出口排渣阀（17XV-2603）排入渣池。

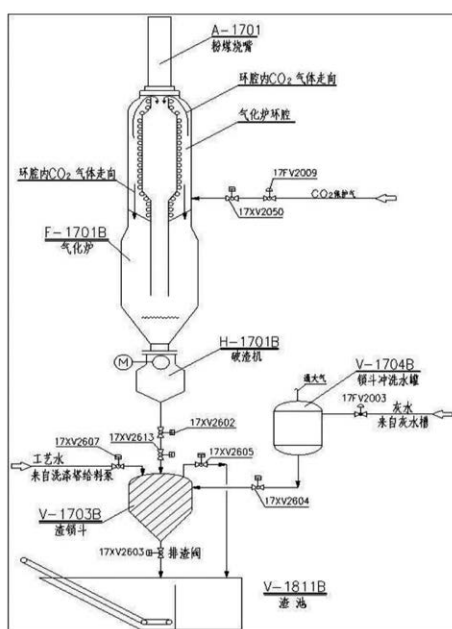


图3 气化炉 - 渣锁斗工艺流程简图

二、事故发生经过

2022年2月，昊源化工航天炉综合办气化车间编制了气化炉系统检修方案，本次检修计划开始时间为5月9日，预计检修时间为168小时。检修过程分为：2[#]气化炉停车、系统隔离、系统置换、系统开车四个阶段。

5月9日，开始系统检修。4时许，2[#]气化炉启动停车程序，系统自动执行吹扫置换程序，通过气化炉环腔通入保护气CO₂气体稳压，然后加大保护气CO₂流量和调节放空至火炬的调压阀置换系统内气体。7时31分，现场取气检测CO+H₂浓度合格后。9时31分，系统抽

空气进行置换。10时13分，打开渣锁斗B下方的排渣阀（17XV2603）和上方的锁渣阀，排空气化炉和渣锁斗B内所有灰水。14时28分许，现场中控关闭了渣锁斗B的排渣阀，当班成员在渣锁斗A、B排渣联通管法兰上加盲板。之后，渣锁斗B的排渣阀直至事故发生时一直处于关闭状态，气化炉内气体处于相对不流动状态，由于CO₂密度比空气大，气化炉内残余CO₂和积灰中解析出的部分CO₂在重力作用下向渣锁斗底部沉积，导致渣锁斗底部积聚大量CO₂气体（事故调查时经检测：渣锁斗B内底部上方0.5m处、1.5m处CO₂浓度分别为：908.4-924.6mg/m³、901.2-910.2mg/m³）。

5月10日1时51分，现场中控关小开工引射器的蒸汽调节阀，抽气压力从-8.9kPa上升至-1.72kPa。11时许，渣锁斗B人孔被打开，11时许，汽化炉烧嘴被拆开，四楼渣锁斗B上方的破渣机于16时许移开。

5月11日8时许，气化车间副主任（主持工作）甲安排车间专职安全员乙负责渣锁斗内搭设平台工作。由安全员乙使用橡胶球胆对渣锁斗内部进行取样，然后交由班组操作工庚送至中心化验室的分析室进行分析，分析结果显示渣锁斗上部CO₂、H₂、CO含量为0%，O₂含量为20.2%。安全员乙申请办理了“受限空间作业许可证”（编号00008619）。作业区域及作业内容：渣锁斗检测搭架子；进入人：丙、丁；监护人：戊。

9时10分许，安全员乙通过对讲机安排检修操作班班长戊负责现场监护。安全员乙查看班组操作工庚带回渣锁斗内气体样品检测结果后在作业许可证上的“属地安全员”处签名。

随后气化车间副主任甲、安全科副科长辛、作业区域当班操作班班长壬在作业现场分别先后在受限空间作业许可证上签名。

9时40分许，修建人员丁和安全员乙两人将长管式空气呼吸器放置在渣锁斗外，在未系安全绳的情况下通过人孔沿软梯进入渣锁斗内部，随后修建人员丙在未佩戴长

管式空气呼吸器的情况下进入渣锁斗，监护人戊在渣锁斗外负责现场监护。安全员乙进入渣锁斗时携带了泵吸式四合一气体检测仪（型号：KP830），可检测气体：可燃气体、氧气、一氧化碳、硫化氢。

9时45分许，监护人戊听见渣锁斗内丙呼救，随即看见丙从人孔处爬出，丙告知戊：丁和乙二人在渣锁斗内晕倒，监护人戊便向四周进行呼救。此时正在附近的气化车间副主任甲听到呼救后立即赶到现场，在了解情况后便安排监护人戊到五楼拿长管式空气呼吸器，自己到一楼拿空气呼吸器。气化车间副主任甲在去一楼的路上遇到航天炉综合办主任癸，并向其汇报渣锁斗内事故情况，癸了解情况后立即赶到事故现场，戴上长管式呼吸器后进入渣锁斗内进行施救，施救过程中其佩戴的长管式呼吸器脱落。丁、乙、癸3名人员死亡。

三、事故原因分析

（一）直接原因

事故渣锁斗内通风不彻底，渣锁斗底部积聚密度比空气大的窒息性气体 CO_2 ；取样人员在渣锁斗内取样点位不具有代表性，未能检测出渣锁斗底部 CO_2 气体浓度超标；有关人员进入渣锁斗未佩戴长管空气呼吸器，造成人员窒息死亡。

（二）间接原因

1. 昊源化工相关作业人员未认真落实受限空间作业安全管理有关规定：

（1）渣锁斗B的排渣阀长时间处于关闭状态，作业前未打开排渣阀，致使渣锁斗内通风不彻底；

（2）在渣锁斗内气体取样时，取样人员未按照《危险化学品企业特殊作业安全规范》（GB 30871-2022）中“检测点应有代表性，容积较大的受限空间，应对上、中、下（左、中、右）各部位进行检测分析”要求取样，只在渣锁斗上部进行了取样，未能检测出渣锁斗底部 CO_2 气体浓度超标；

（3）作业人员进入渣锁斗前，安全措施确认人未对

照安全措施进行逐一确认；

（4）监护人员未能履职尽责，未及时阻止作业人员未佩戴长管空气呼吸器、未系安全绳进入受限空间的违规操作。

2. 企业对受限空间作业风险辨识不充分。事故前系统一直使用 CO_2 进行气体置换，但企业未能辨识出 CO_2 可能在渣锁斗底部积聚并超标的风险，没有对渣锁斗底部人员作业区域进行气体检测。

3. 应急处置不当，应急培训不到位。施救人员施救过程中长管式空气呼吸器脱落，导致伤亡扩大；同时表明企业未能有效组织开展员工事故应急安全培训，受限空间应急救援知识和技能缺乏。

四、事故启示及防范措施建议

（一）严格履行设备检修前安全交出手续。设备检修前应检查受限空间内是否进行了有效的清洗、置换、吹扫、通风，受限空间是否进行了有效隔离，是否会从其他系统串入可燃、有毒气体；对于设备、管道内壁附着物要进行分析，确保受热或外界扰动不会产生有害物质。

（二）严格进行进入受限空间作业前及作业时的气体检测。企业应严格按照《危险化学品企业特殊作业安全规范》（GB 30871-2022）中“检测点应有代表性，容积较大的受限空间，应对上、中、下（左、中、右）各部位进行检测分析”“作业时，作业现场应配置移动式气体检测报警仪，连续检测受限空间内可燃气体、有毒气体及氧气浓度，并2h记录1次”等的要求，规范开展作业前、作业时气体检测分析。尤其是人员作业的区域，更应该对可能存在的可燃、有毒气体进行全面检测分析。作业时携带的气体检测报警仪要适用，能有效检测作业环境下可能存在的可燃、有毒气体。

（三）加强监护人员管理。企业应重视监护人的作用，明确监护人的职责范围，并增强其履职尽责的自觉性。当现场作业人员违规操作时，现场监护人员应及时制止，情节严重时，应收回安全作业票、中止作业。



历史上3月发生的危险化学品事故

(一) 国内事故

2013年3月1日

辽宁建平鸿燊商贸有限公司“3·1”硫酸储罐较大爆炸事故

2013年3月1日，辽宁省建平县鸿燊商贸有限公司发生硫酸储罐爆炸事故，造成7人死亡、2人受伤，直接经济损失1210万元。

事故的直接原因是：

硫酸储罐内的浓硫酸被局部稀释后，与铁制储罐反应产生氢气，氢气与空气形成爆炸性混合气体，当混合气体从放空管通气口和罐顶周围的小缺口冒出时，遇焊接明火引起爆炸，导致2号罐体爆裂。飞出的罐体碎片，将1号储罐下部连接管法兰砸断，罐内硫酸泄漏，导致现场作业人员伤亡。

2014年3月1日

四川天亿化工有限公司“3·1”较大爆炸事故

2014年3月1日，四川省天亿化工有限公司2号黄

磷冶炼炉生产现场发生爆炸，造成3人死亡，直接经济损失约600万元。

事故的直接原因是：

2号炉炉底耐火砖失效，熔池下沉，炉底烧穿，熔融磷铁磷渣泄漏遇湿爆炸，部分检修人员避险不及，导致伤亡事故发生。

2018年3月1日

河北唐山华熠实业公司“3·1”较大燃爆事故

2018年3月1日，河北省唐山市华熠实业股份有限公司组织承包商迁安市天良建筑机电安装工程有限公司在苯加氢车间进行污水罐检维修作业过程中，发生一起燃爆事故，造成4人死亡、1人受伤。

事故的直接原因是：

苯加氢车间溶盐污水中夹带有少量苯系有机物，在污水罐中积累并挥发到液面上部的气相空间；动火作业管理不到位，作业人员在罐顶进行检维修作业时产生的点火源

引起罐顶可燃气体着火，继而引发爆燃。

2015 年 3 月 3 日

内蒙古天润化肥公司“3·3”较大灼烫事故

2015 年 3 月 3 日，内蒙古自治区天润化肥有限公司在检修过程中，拆开气化炉的气液分离器底部法兰盲板，高压蒸汽喷出，造成现场 3 名作业人员烫伤死亡。

事故的直接原因是：

相关部门在生产系统还没有停车时，就签发出检修作业票；检修人员在未确认的情况下拆开法兰盲板，致使高压蒸汽喷出，导致事故发生。

2019 年 3 月 3 日

四川瓮福达州化工有限公司“3·3”硫化氢较大中毒事故

2019 年 3 月 3 日，四川省瓮福达州化工有限公司物流部磷酸灌装区内发生一起硫化氢气体中毒事故，造成 3 人死亡、3 人受伤。

事故的直接原因是：

航标公司（瓮福达州化工有限公司的运输服务商）运输车在运输液态硫化钠卸车后仍有残液，运输车押运员在使用低压蒸汽对运输车罐体内进行蒸罐吹扫清洗作业时，车内残留的硫化钠随蒸罐污水流入地沟，与地沟内残留的磷酸发生化学反应，产生硫化氢气体，造成附近人员吸入中毒。

2023 年 3 月 8 日

河北黄骅信诺立兴精细化工股份有限公司“3·8”较大爆炸事故

2023 年 3 月 8 日，河北省黄骅市信诺立兴精细化工股份有限公司发生爆炸事故，造成 3 人死亡。

事故的直接原因是：

废水储罐气相空间内存在挥发性的有机废气，形成爆炸性空间，作业实施人及监护人违规改变动火地点，在罐顶使用角磨机进行打磨作业，作业过程中产生火花，引发废水储罐闪爆。

1982 年 3 月 9 日

福建福鼎制药厂“3·9”冰片车间汽油特别重大爆炸事故

1982 年 3 月 9 日，福建省福鼎县制药厂冰片车间发生汽油爆燃事故，造成 65 人死亡、35 人受伤。

事故的直接原因是：

操作工正在用聚氯乙烯管从结晶槽内抽油（冰片制作过程中，汽油做冰片结晶溶解液），无接地装置的聚氯乙烯管在抽油过程中产生静电引发火灾。火灾发生后，指挥失误，灭火方法不当，连续爆燃、封死退路，导致事故扩大。

2023 年 3 月 10 日

安徽金星钛白集团有限公司“3·10”较大中毒窒息事故

2023 年 3 月 10 日，安徽省马鞍山市金星钛白（集团）有限公司发生一起中毒窒息事故，造成 5 人死亡、1 人受伤，直接经济损失 1018 万元。

事故的直接原因是：

作业人员违反受限空间作业安全管理规定，在未采取有效安全隔离措施、未进行有效通风、未进行气体检测、未按标准要求佩戴个体防护装备的情况下，进入 1 号泥浆桶内作业，因吸入硫化氢等有毒气体导致事故发生；施救人员在未做好个体防护的情况下盲目施救，造成伤亡扩大。

2011 年 3 月 13 日

云南陆良宏盈磷业有限公司“3·13”较大中毒窒息事故

2011 年 3 月 13 日，云南省陆良县宏盈磷业有限责任

公司在清理 2[#] 黄磷炉 1[#] 精制槽内的泥磷过程中，发生中毒事故，导致承包商工人 3 人死亡、1 人受伤。

事故的直接原因是：

作业人员正在进行清淤作业时，随着泥磷的不断清出，1[#] 精制槽内水位不断下降，部分泥磷露出水面，遇空气后自燃，产生大量有毒有害气体，致使槽内人员吸入有毒有害气体中毒窒息伤亡。

2016 年 3 月 16 日

四川金路树脂有限公司“3·16”氯乙烯较大中毒事故

2016 年 3 月 16 日，四川省金路树脂有限公司聚合实验装置 1[#] 聚合釜在清釜检修作业时发生一起氯乙烯中毒事故，造成 3 人死亡、2 人受伤。

事故的直接原因是：

员工违反操作规程进入受限空间作业，在反应釜与系统没有按规定进行安全隔绝的情况下，氯乙烯串入正在作业的反应釜造成人员中毒，加之施救人员在未佩戴隔绝式呼吸器、系安全绳的情况下进入釜内盲目施救，导致事故后果扩大。

2019 年 3 月 21 日

江苏响水天嘉宜化工有限公司“3·21”特别重大爆炸事故

2019 年 3 月 21 日，江苏省盐城市响水县天嘉宜化工有限公司发生特别重大爆炸事故，造成 78 人死亡、76 人重伤，640 人住院治疗，直接经济损失 19.86 亿元。

事故的直接原因是：

天嘉宜公司旧固废库内长期违法贮存的确化废料持续积热升温导致自燃，燃烧引发硝化废料爆炸。

1995 年 3 月 24 日

江苏无锡化工集团大众化工厂“3·24”

较大爆炸事故

1995 年 3 月 24 日，江苏省无锡市化工集团股份有限公司大众化工厂保险粉车间后道混合包装岗位的混合桶发生爆炸，造成 6 人死亡、5 人受伤。

事故的直接原因是：

混合桶内物料不合格并分解放热，使物料温度升高，分解加剧，加上混合桶储存严重超量，堵塞排气口，使分解放出的二氧化硫气体在桶内压力剧升，导致混合桶爆炸。

2011 年 3 月 27 日

安徽安庆市鑫富化工有限公司“3·27”较大爆炸事故

2011 年 3 月 27 日，安徽省安庆市鑫富化工有限责任公司制造车间 3 号低温氯化釜发生爆炸，同时引发车间局部火灾，造成 3 人死亡、1 人轻伤。

事故的直接原因是：

当班操作工误操作，在准备补加二甲基甲酰胺时，误将甲醇高位槽阀门打开，将用于洗釜的高位槽剩余甲醇加入到釜内，与釜内物料发生剧烈反应，导致爆炸。

2013 年 3 月 29 日

河北宏顺化工原料有限公司“3·29”较大中毒窒息事故

2013 年 3 月 29 日，河北省魏县宏顺化工原料有限公司在排除二硫化碳冷凝管道堵塞故障中，发生中毒窒息事故，造成 3 人死亡、2 人轻伤，直接经济损失约 200 万元。

事故的直接原因是：

炉火操作工发现管道堵塞后，没有及时向厂方报告，在未采取任何防范措施的情况下，擅自打开运行中的有毒气体管道疏通口泥土封堵，对堵塞管道进行疏通作业，造成硫化氢、二硫化碳气体大量泄漏，操作人员吸入有毒气体后中毒昏厥跌落水池中。4 名操作工未采取任何防护措施

施，盲目施救，致使事故扩大。

1999 年 3 月 30 日

湖北荆州市石化总厂“3·30”环氧乙烷较大爆炸事故

1999 年 3 月 30 日，湖北省荆州市石化总厂发生爆炸事故，造成 4 人死亡，直接经济损失 45 万元。

事故的直接原因是：

不清楚原料理化特性，反应釜未设流量计，不能控制进料速度，造成环氧乙烷进料速度过快，来不及与丙炔醇反应而在釜内积聚，导致釜内压力迅速上升，冲破爆破片，高压气体急剧喷出产生静电引发爆炸。

1984 年 3 月 31 日

河北保定石油化工厂“3·31”渣油罐重大爆炸事故

1984 年 3 月 31 日，河北省保定市石油化工厂渣油罐发生爆炸事故，波及相距 20 米的两个容积为 1800m³ 的汽油罐，引起汽油罐爆炸起火，造成 16 人死亡、6 人重伤。

事故的直接原因是：

违规输送油温过高的渣油，罐内形成可燃性气体并向罐外溢出形成爆炸危险区域，员工违章在渣油罐南侧液控塔上进行焊接作业，电焊火花引爆可燃性气体。

（二）国外事故

1991 年 3 月 3 日

美国莱克查尔斯炼油厂“3·3”催化裂化装置较大火灾爆炸事故

1991 年 3 月 3 日，美国路易斯安那州莱克查尔斯炼油厂催化裂化装置发生爆炸，引起大火，造成 5 人死亡。

事故原因是：

按照企业规定，在检维修结束后油送入装置前，用蒸汽吹扫装置中的空气。操作时，由于装置温度较低，蒸汽冷凝成水，并积聚在装置底部的分馏器内。分馏器内的积水用泵打入接收罐，通过罐底阀门将积水排入污水池内。但由于接收罐阀门未打开，罐内积水无法排出。当装置投料生产后，装置内的高温热解油使水急剧汽化，产生大量蒸汽聚积在接收罐内。虽然接收罐的安全阀工作正常，但产生的蒸汽量太大，导致接收罐爆裂，高温热油从爆裂的

罐内喷出，遇明火发生爆炸，并引发火灾。

2001 年 3 月 13 日

美国乔治亚州奥古斯塔 BP-阿莫科聚合物工厂“3·13”较大爆炸事故

2001 年 3 月 13 日，美国乔治亚州奥古斯塔 BP-阿莫科聚合物工厂发生一起爆炸事故，并引发大火，造成 3 名工人死亡。

事故原因是：

没有明确、系统化的程序全面审查生产系统中的风险，工人在不确定储罐内是否有压力的情况下进行拆开作业。3 名工人在打开装有热熔塑料工艺储槽的端盖过程中，部分螺栓被拆掉的端盖处突然喷出热熔塑料，物料喷射的能量造成邻近的管线断裂，管线内流出的热液体被引燃，造成火灾。

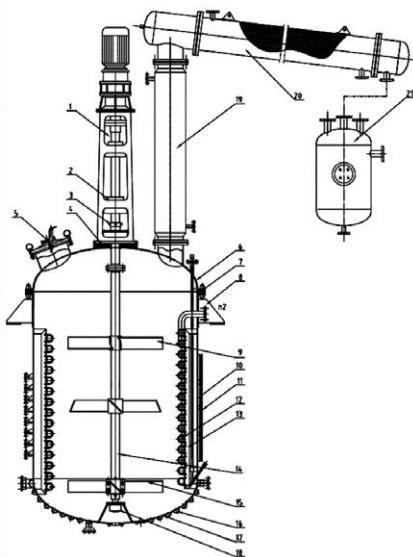
批反应系统过程安全识别： 一釜多用风险及防控

北京安必达科技有限公司 翟庆伟

精细化工行业由于是批量式生产，通常设计是一釜多用，也就是一个釜可能用于物料配制、反应、淬灭、萃取、蒸馏或浓缩、结晶等单元操作，对操作步骤的执行顺序和执行时间长短有严格要求，如果缺乏有效管控，可能会导致重大生产安全事故。

常见釜式反应器

搅拌式釜：承载的单元功能有配制、反应、蒸馏、分层、结晶等，如果辅助一些中转容器，可以强大到一个釜内把所有的单元操作完成得到产品。



一釜多用：风险点

- ① 主要是反应工艺或反应条件不同，而配套的加热或冷却条件、反应釜承压能力、真空条件、搅拌条件、反应釜材质不兼容而导致的潜在超温超压，轻微的导致喷料泄漏，严重的，可能导致爆炸。
- ② 一釜多用时，反应釜配套安装的各类管线、阀门、安全连锁等相对复杂，增加员工操作失误的概率。
- ③ 同一产品不同操作单元共用一个釜。如溶解、反应、淬灭、分层、浓缩等单元操作在同一个釜内进行，由于不同操作阶段存在提前操作或遗漏操作的情况，可能导致前一反应未进行，后一物料进入后不兼容造成安全风险。
- ④ 不同产品切换时共用同一个釜。如产品一的生

产中该釜的功能是氯化反应，而产品二的生产中该釜的功能是取代反应、叠氮化反应等，由于化学品物性的不同，可能存在前一个产品残留导致诱发后一个产品的剧烈反应，造成安全风险。

⑤ 同一个釜设计条件为反应热失控等级严重度3级进行的设计考虑，而不同产品引入的反应热失控等级大于3级，共用该釜时，可能存在安全措施达不到工艺安全要求，造成安全风险。

⑥ 不同产品或同一产品的一釜多用时，因操作失误，在物料转移时，可能因开错阀门或接错管道导致错误物料引入，造成安全风险。

⑦ 不同产品或同一产品不同步骤共用一个釜时，可能存在因物料性质不同，造成化学品与设备材质不兼容，可能存在设备腐蚀、管道腐蚀、静电积聚等，造成物料泄漏、内爆的风险。

⑧ 因产能过于饱和，生产计划安排过于紧凑，可能存在危险工艺的反应被错误安排在低安全等级设计的反应釜上，造成因安全措施的不足，导致热失控发生闪爆事件。

⑨ 不同品种共用一个反应釜时，因品种切换时，反应釜与反应釜之间的切换距离太远，采用临时软管连接中转物料或采用移动吨桶中转物料等方式，在中转过程中，可能存在物料泄漏风险。同时现场软管私搭乱放，现场凌乱导致绊倒、堵塞通道等造成安全隐患。

⑩ 非18类危险工艺的单元反应可能由于反应热数据的缺失，该产品的反应被安排在低安全等级的反应釜上，造成因安全措施的不足，如移热能力不足、无DCS控制等，导致热失控发生闪爆事件。

一釜多用：风险防控

① 新的项目设计，可以考虑按照功能区分，反应类的操作与后处理操作按区域划分，在设计初期可根据平面图充分考虑布局。

② 同一车间或厂房内，考虑完成所有预产产品，不同反应单元所有物料的兼容性评估。

③ 同一车间或厂房内，考虑完成所有预产产品，不同反应单元所有物料与设备材质的兼容性评估。

④ 涉及化学反应的釜或罐的设计可以按照至少反应热失控等级3级所需工程能力，火灾工况（以二氯甲烷计算）两相流的泄放能力考虑比较适用的设计，如工艺使用高能化合物或存在高能化学反应时，需重新能量衡算经评估后，考虑：

- 降低产能；
- 间歇工艺改为半间歇工艺，衡算最小加料时间；
- 经HAZOP分析后，重新变更设备；
- 微通道反应器。

⑤ 产生气体的反应或使用气体的反应，完成尾气主管并管后的尾气风险评估和合适的尾气处理措施方案，如脱-BOC产生的异丁烯，氯化亚砷产生的二氧化硫，硼烷类气体等。

⑥ 如有条件，完成所有化学反应热风险评估；如条件受限，完成O.R.E.O.S.筛查。

⑦ 同一车间或厂房内，不同品种转产时，编制转产方案（含风险识别、风险控制措施、清洗方案等），完成操作规程，人员培训。

（来源：过程安全管理）

远程智能化灭火消防车

配装 15 枚灭火弹

远程智能化灭火消防车，是一种专为大型森林火灾、石油化工生产、储藏等高危场所火场而设计的消防主战车辆。



该产品是使用基于混合气体作为推进气体的远程智能化灭火装备，在短时间内快速装填、高强度投送高效灭火剂，可确保安全、快速扑救多种大型火灾。



远程智能化灭火消防车采用重汽汕德卡二类底盘加装灭火弹发射设备改制而成，整车在发射气体安全充装、射程调节、命中准确性、弹体起爆方式设定、弹着点保护避免二次伤害等方面进行智能化设计。

整车综合运用现代机械设计、电子信息化控制和分子高效灭火剂等行业的先进技术，对远程智能化灭火装备

进行系统优化，实现安全、快速、准确、高效灭火目标。装备可实现自动化展开、装弹、发射和收放，采用信息控制系统进行侦察、指挥、瞄准和灭火作业，操作快捷、便利，增大了灭火弹灭火的效果。侦察测控系统包括无人机、三光（可见光摄像机、红外摄像机、激光测距机）探测器、数字视频电台等。



整车在保护操作人员安全、灭火弹生产、运储、使用过程安全等进行了详细和周密的研究。灭火弹在发射的过程中最容易发生意外，对于灭火弹的引信控制系统，引信安全性符合 GJB373B-1997《引信安全性设计准则》；具有 150m ~ 250m 的延期解除保险距离及运输保险功能设计，保证灭火弹的发射安全性。

灭火弹的多样性配置

系统发射多种型号的灭火弹，包括水基、干粉、气溶胶灭火剂和惰性压缩气体，可根据火场环境及可燃物特点选用一种或多种灭火战斗部。发射系统采用特殊设计技术，可将不同种类、不同弹重的灭火弹向同一落点投射，实现具有不同灭火效能的多种灭火剂，发挥不同灭火剂的特长，对火场实施组合灭火。

（来源：应急装备之家）

安全5分钟

中国化学品安全协会

可燃气体凝液密闭回收

《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》（GB 50160-2008）

5.5.17 可燃气体放空管道内的凝结液应密闭回收，不得随地排放。



液氨卸车压缩机入口气液分离器排液未密闭回收。

取样防泄漏措施

《国家安全监管总局关于加强化工企业泄漏管理的指导意见》（安监总管三〔2014〕94号）

第（五）条要求，在设备和管线的取样口采取加装双阀或盲法兰等防泄漏措施。



天然气管线上取样阀为单阀。

气瓶使用管理

《焊接与切割安全》（GB 9448—1999）

第 10.5.5.4 条，使用的工具配有手轮的气瓶阀门不得用榔头或扳手开启。未配有手轮的气瓶，使用过程中必须在阀柄上备有把手、手柄或专用扳手，以便在紧急情况下可以迅速关闭气路。在多个气瓶组装使用时，至少要备有一把这样的扳手以备急用。



气体切割作业人员未使用专用工具开启乙炔气瓶。

止回阀的设置

《石油化工企业设计防火标准（2018 版）》（GB 50160-2008）

7.2.11 离心式可燃气体压缩机和可燃液体泵应在其出口管道上安装止回阀。



酯化塔釜液泵出口管道上未设置止回阀。

SIS 切断阀该不该带手轮？

关于 SIS 切断阀手轮问题，虽然有规范要求，但是还是存在较大的争议。

一、不同标准规范的说明

■ IEC 61511-1-2016 规定严格的管理程序与措施：

SIS 的设计应尽量减少操作员选择选项的需要，以及在存在危险时绕过系统的需要。

从这个角度来说，SIS 切断阀不应配置手轮。

■ HG/T 20507-2014 自动化仪表选型设计规范 第 11.9.7 条：

手轮机构的设置应符合下列要求：

1 未设置旁路的控制阀，应设置手轮机构。

2 工艺生产安全联锁用于紧急切断阀的控制阀，不应设置手轮机构。

■ SY/T 7351-2016 油气田工程安全仪表系统设计规范 第 6.3.3 条：

阀门不宜设置手轮或操作手柄等手动操作装置，如有应锁定

■ GB/T 50892-2013 油气田及管道工程仪表控制系统设计规范 第 5.8.21 条：

3 手轮机构的选择应符合下列规定：

1) 工艺安全生产联锁用的紧急切断阀或安装在禁止进入的危险区内的控制阀不应设置手轮机构，用于其他功能且未设置旁路的控制阀应设置手轮机构；

2) 大口径及需要用手轮限制阀门开度的场合应设置手轮机构。

可以看出，众多规范中要求基本一致：SIS 系统的切断阀不应带手轮，未设置旁路的控制阀应设置手轮。

二、SIS 阀门设置手轮的利弊

弊端：

1. 操作人员可能会把阀门的手轮打到手动状态，如忘记解除，SIS 系统需要联锁切断时安全功能失效；

2. 操作人员在生产异常状态下，为了保生产不停车，强制把 SIS 切断阀打到手动状态，导致安全事故；

优势：

阀门危险失效（需要切断或放空时，阀门卡涩无法关闭或打开）时，操作人员快速到现场，用手轮打开或者关闭阀门，避免安全事故。

作者意见：

SIS 切断阀不建议加手轮，但是必须考虑一些特殊情况 and 阀门的失效概率，阀门有一个很重要的特点，就是检测时失效概率很低，而实际使用时安全失效和危险失效概率均很高，主要原因是工况问题。不在生产一线打十几年螺丝根本感受不到这一点，所以在一些特殊工况下的 SIS 切断阀（如介质黏稠性较大、介质含有固态颗粒等）增加手轮也并非不可以，但是增加手轮时一定要有关控措施，操作规程中注明手轮使用范围，开车前手轮打到自动并用铅封锁定等。

另外一些企业 SIS 切断阀电磁阀带有强制功能，电磁阀上带按钮，可以强制打开电磁阀气源，这个不应该有。切断阀带手轮是防止阀门失效时无法打到安全状态，而电磁阀带手动按钮则是强制接通气源，阀门处于生产使用状态，完全屏蔽了安全功能。有企业解释，这个按钮是阀门测试，即使阀门测试，也应该是从控制室发出命令测试，而现场按钮带来便利的同时也会带来危险。

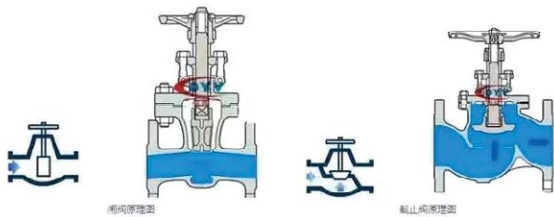
为什么截止阀和闸阀不可以混用？

结构上

安装空间有限的情况下选型要注意：

闸阀可依靠介质压力紧紧与密封面紧闭，从而达到不泄露的效果。当启闭时阀芯和阀座密封面始终接触并相互磨擦，因此密封面容易磨损，闸阀处于接近关闭时，管道前后压差很大，使密封面磨损更加严重。

闸阀的结构会比截止阀更复杂，从外形来看，同口径情况下，闸阀要比截止阀高，截止阀要比闸阀长。另外，闸阀还有明杆和暗杆之分。截止阀没有。



工作原理

截止阀在做开启关闭时，是上升阀杆式的，也就是说转动手轮，手轮会跟着阀杆一起做旋转和升降运动。闸阀是转动手轮，使阀杆做升降运动，手轮本身位置不变。

流量各不相同，闸阀要求全开或者全关，而截止阀则不需要。截止阀有规定进口和出口方向，闸阀没有进出口方向要求。

另外，闸阀只有全开或全关两种状态，闸板启闭的行程很大，启闭时间长。截止阀的阀板运动行程要小得多，并且截止阀的阀板可以在运动中停在某一处，做流量调节使用。而闸阀是只能做截断使用，没有其他功能。

性能区别

截止阀既可以做截断使用，可以做流量调节使用。截止阀的流体阻力比较大，启闭时比较费力，但因为阀板距离密封面距离短，所以启闭行程短。

闸阀因为只能全开和全关，它在完全打开时，阀体通道内的介质流动阻力几乎为0，所以闸阀的启闭会非常省力，但闸板距离密封面距离远，启闭时间长。

安装和流向

闸阀流向两个方向效果都一样，安装没有进出口方向的要求，介质可以双向流通。截止阀则需要严格按照阀体箭头标识的方向进行安装，关于截止阀进出口方向还有个明文规定，我国阀门“三化给”规定截止阀的流向一律采用自上而下。

截止阀是低进高出，从外观看有明显的管道不在一水平线上。闸阀流道在一个水平线上。闸阀的行程比截止阀的要大。

从流阻的角度看在全开时闸阀流阻小，截止阀流阻大。普通闸阀的流动阻力系数约为0.08~0.12，开启关闭力小，介质可以两个方向流动。普通截止阀流动阻力是闸阀的3~5倍。启闭时需强制关闭才能达到密封，截止阀的阀芯是在完全关闭时才接触密封面，因而密封面的磨损很小，由于流动主力大需加执行器的截止阀应当注意转矩控制机构调整。

截止阀在安装时有两种方式，一种是介质可以从阀芯的下方进入，优点是当阀门关闭时盘根不受压力，可以延长盘根的使用寿命，并可以在阀前管道承压的情况下，进行更换盘根的工作；缺点是阀门的驱动转矩较大，是上方流进的1倍左右，阀杆受的轴向力大，阀杆容易弯曲。

所以此方式一般只适用于小口径截止阀(DN50以下)，DN200以上的截止阀都选用介质从上方流入的方式。（电动截止阀一般是采用介质从上方进入的方式。）介质从上方进入方式的缺点正好与下方进入方式相反。

密封上

截止阀的密封面是阀心的一个小梯形侧面（具体看阀心的形状），一旦阀心脱落，相当于阀门关闭（如果压差大，当然关不严，不过止逆效果还不错），闸阀是靠闸板密封，密封效果不如截止阀，阀心脱落也不会像截止阀那样相当于阀门关闭。

（来源：工艺设备仪表电气）

安全、工艺、设备、电气、仪表、消防 管理中常见的问题隐患

一、安全基础管理方面

1、部分企业安委会职能发挥不够，安全生产责任制落实不到位。主要体现在：

(1) 安全生产委员会决策职能发挥不够，安全生产责任制未做到全覆盖，部分企业安全生产责任制规定的职责部门与企业实际部门设置不完全相符。

(2) 《安全生产责任制考核管理制度》未明确对企业负责人安全生产责任制进行定期考核，予以奖惩。

(3) 《领导干部现场带班管理制度》未明确带班人员考核部门及考核频次等内容；部分企业主要负责人和各级管理人员未严格履行带班制度，无相关人员签字。

(4) 未建立异常工况下应急处理的授权决策机制。

2、部分企业制度缺失较多，现有管理制度不足以满足现场管理的要求。主要体现在：

(1) 法律法规识别工作不到位，导致企业现行制度有缺陷，制度有缺陷导致制度执行不到位。

(2) 未建立安全生产承诺公告制度、应急器材管理与维护保养制度、车间装卸作业时接口连接可靠性确认制度等。

3、部分企业变更管理工作开展水平较低，未执行

变更管理制度和相关要求，变更风险不可控。主要体现在：

(1) 变更管理制度不健全，职工不知道变更管理，不理解变更管理。

(2) 变更管理档案不完善，工艺变更中未制定、落实安全风险管控措施，工艺变更中缺少验收程序。

(3) 未将生产组织方式和人员等方面发生的所有变化，纳入变更管理制度，无变更的技术基础、可能带来的安全风险等内容。

(4) 未建立变更管理制度，未提供变更后相关人员的培训资料。

4、部分企业承包商管理工作开展不到位，管理缺失。主要体现在：

(1) 企业的事故管理制度中没有将承包商在本单位内发生的事故 / 事件纳入企业的事故管理的内容。

(2) 未对承包商的安全作业过程进行安全检查。

(3) 未保存承包商人员进入作业现场前的现场安全交底记录，未保存承运商人员的入厂安全培训教育记录。

(4) 未提供审查承包单位特种作业人员的资格证书和企业建立的承租承包单位人员档案、培训档案、作业

票证的相关资料。

(5) 未建立合格承包商档案，未将消防维保单位等承包商纳入承包商管理。

5、事故 / 事件管理不到位。主要体现在：

部分企业未将生产事故征兆、非计划停工、异常情况、泄漏等纳入事故 / 事件进行管理。

6、部分企业安全培训教育管理流于形式，培训内容和范围不全面。主要体现在：

(1) 培训需求调查表内容不符合要求。

(2) 部分企业安全生产年度培训计划中安全生产责任制教育培训工作未将全员纳入，未包含对所有岗位从业人员（含劳务派遣人员、实习学生等）进行安全生产责任制教育培训。

(3) 安全培训内容记录过于简单，如对培训的特种设备操作规程内容，无关于操作规程的记录。

(4) 安全培训记录未明确学时。

(5) 针对特殊作业的安全培训，试卷考试内容针对性不强。

7、部分企业特种作业取证不全或学历不符合要求。主要体现在：

(1) 未提供危险化学品特种作业人员的学历证明。

(2) 部分企业涉及防爆电气类作业，但企业内未配备相关电气特种作业人员。

(3) 部分企业化工自动化控制仪表工、低压电气作业人员配备也较少，不能满足岗位要求。

8、部分企业开停车、试生产管理不规范。主要体现在：

(1) 开停车前，企业未进行安全风险辨识分析，未编制安全措施。

(2) 未见开停车步骤确认表；未见相关冲洗、吹扫、气密试验记录。

(3) 开车前企业未对重要步骤进行签字确认。

(4) 无单台设备交付检维修前与检维修后投入使用前的安全条件确认资料。



9、部分企业安全生产投入不符合要求。主要体现在：

(1) 危险品生产与储存企业未按照上一年度营业收入为依据，采取超额累退方式确定本年度应计提金额。

(2) 未为员工缴纳工伤保险或安全生产责任险。

10、部分企业危险化学品管理混乱。主要体现在：

(1) 化学品安全技术说明书和化学品安全标签所载明的部分内容不符合国家标准的要求。

(2) 建立的危险化学品出入库核查、登记制度不完善。

(3) 仓库储存的物品未按照国家有关标准、规范的要求进行存放。

(4) 原料库存放的原料未标识原料名称、数量，且与墙的间距不符合要求。

(5) 采购的危险化学品“一书一签”中的法规信息未及时更新，危化品入库未粘贴危化品安全标签，专用仓库未实行双人收发、双人保管制度。

(6) 危险化学品仓库物品混乱放置, 占用消防通道, 阻挡消防栓。

11、特殊作业管理方面, 主要体现在:

(1) 部分企业作业票填写不规范、危害识别不全、未办理作业票。如某企业动火安全作业证涉及的其它作业用电作业票, 未填写票号, 位号辨识不全, 缺少火灾、灼烫、等。

(2) 部分企业作业票证时间不符, 逻辑混乱, 动火作业票审批时间晚于动火时间。

(3) 部分企业安全风险较大的设备检维修等危险作业未制定相应的作业程序。

(4) 部分企业的动火作业票填写不规范, 抽查的动火作业票时间内作业中断超过 60 分钟, 未重新分析; 动火作业票缺少相关人员签字。

(5) 部分企业《受限空间作业安全管理规定》对作业环境中可燃气体浓度标准的规定不符合 GB30871 的要求, 票证中未按规定每 2 小时进行一次气体分析。抽查的受限空间作业票氧含量检测频率不足, 作业时间为 8:30—17:30, 只在 8:30 一次, 13:30 一次。

(6) 部分企业特殊作业监护人员职责落实不到位, 甚至缺乏作业现场监护。

(7) 部分企业对作业风险辨识分析不到位, 甚至缺少风险辨识分析, 安全控制措施缺失。

二、工艺安全管理方面

1、部分企业工艺运行管理不规范, 联锁投用与摘除存在管理漏洞。主要体现在:

(1) 部分企业控制室内所有控制指标未标注仪表位号, 易造成操作人员误操作。

(2) DCS 控制界面未按照设计图纸进行设置, 部分参数报警的低低、低、高、高高限值设置不全或设置的报警、联锁值不正确。

(3) DCS 控制系统远传显示值与实际值不一致。

(4) DCS 控制系统报警以及联锁切断违规拆除。

(5) 未按照《关于加强精细化工反应安全风险评估工作的指导意见》(安监总管三〔2017〕1 号) 的要求, 开展反应安全风险评估。



2、部分企业工艺报警分析和处置不及时。主要体现在:

(1) 未对工艺报警进行记录, 对报警原因不进行分析。

(2) 报警台账中无采取的相应处置措施记录。

3、部分企业装卸车工艺操作规程内容不全, 可操作性差。主要体现在:

(1) 对上部装车初流速缺少控制措施; 对现场监护人员无明确要求。

(2) 未按照不同物料危险特性提出针对性的控制与应急处置措施。

(3) 未按照不同物料危险特性提出针对性的控制与应急处置措施。

4、部分企业工艺技术管理水平低下, 操作规程工

艺卡片管理混乱。主要体现在：

(1) 制定的工艺安全信息文件不完善，操作规程的内容不全面，操作规程中缺少物料平衡表、能量平衡表，偏离正常工况的后果、临时操作、应急操作、紧急停车的安全要求、工艺参数一览表（包括设计值、正常控制范围、报警值及联锁值）等内容。

(2) 设备位号及控制参数设定值与操作规程中描述不一致。

(3) 在作业现场未存最新版本的操作规程文本，未设置工艺卡片。

三、设备管理方面

1、部分企业爆炸危险场所未按国家标准安装使用防爆电器设备。主要体现在：

(1) 爆炸危险场所的监控摄像头、制冷机等设备为非防爆电气设备。

(2) 部分电气设备的防爆等级不满足要求，如加氢工艺电机防爆等级为 BT4 等级，不满足防爆等级要求。

2、部分企业设备综合管理有缺失。主要体现在：

(1) 对设备管理认识不足，缺乏统一协调要求。

(2) 缺少设备检修计划和方案，缺少对机泵的维护保养要求。

(3) 企业的现场设备管理水平不高，管道缺少介质流向、标识。

3、部分企业对平台、护栏、斜梯管理不规范。主要体现在：护栏平台腐蚀严重或未按照 GB 4053—2009 的规定进行设计和安装。



4、部分企业设备管理制度不全面，台账、记录不完善。主要体现在：

(1) 未建立与生产紧密相关的《润滑管理制度》《巡检管理制度》《防腐保温管理制度》《泄漏点管理制度》《检维修管理制度》《防腐蚀管理制度》等制度。

(2) 未建立易发生泄漏部位的泄漏检测台账、记录。

5、部分企业重点设备设施防腐管理、防泄漏管理不到位，现场设备存在缺陷。主要体现在：

(1) 存在易腐蚀的储罐未制定全面检查周期计划。

(2) 设备和管线的排放口、采样口等排放部位设置单阀，未采取加装盲板、丝堵、管帽、双阀等措施。

(3) 腐蚀性机泵、储罐周边地面未防腐，涉及腐蚀性物料管线阀门未设置防喷溅罩等措施。

(4) 储存 I、II 级毒性液体的储罐未采用密闭采样器，其残液未采用密闭排入专用收集系统，防火堤有裂缝等。

(5) 泵、阀门填料有泄漏。

6、部分企业安全阀管理不到位。主要体现在：

(1) 安全阀的根部阀无铅封或铅封损坏；安全阀前截止阀未设锁定措施、未设置“禁止关闭”标志。

(2) 环氧乙烷计量罐、反应釜安全阀底部未设置爆

破片，安全阀出口管道未充氮。

(3) 安全阀放空管高度不满足要求。

四、电气管理方面

1、企业电工特种作业取证不全，缺少高压电工作业或防爆电气作业。主要体现在：

部分企业涉及高压及防爆电气类作业，但企业内未配备相关电气特种作业人员，低压电气作业人员配备也较少。

2、电气设备接地不规范。主要体现在：

(1) 电机外壳接地不符合《交流电气装置的接地设计规范》（GB / T50065-2011）的规定。

(2) 非金属储罐、循环水冷却塔未设置防雷接地，不符合《石油化工装置防雷设计规范》GB 50650-2011(2022 年版) 的规定。

(3) 涉及可燃介质的管道法兰跨接不全，车间内部分接地线脱落。



五、仪表管理方面

1、部分企业仪表相关记录不健全。主要体现在：

(1) 企业无联锁逻辑图、定期维修校验记录、临时停用记录等技术资料。

(2) 储罐液位高、低限报警的逻辑变更未办理审批手续。

(3) 未建立回路投用前测试相关记录。

(4) 仪表报警和响应处置记录表中报警类别和处置情况填写不具体。

2、部分企业电气仪表管理制度不健全，执行不到位。主要体现在：

(1) 自动化仪表管理制度无 DCS 变更管理相关制度要求。

(2) 虽然建立了仪表巡检记录，但巡检频次不足。

(3) 未提供控制系统检维护记录、检修记录表单。

(4) 虽然设置了 DCS 控制系统，但现场检查过程中发现现场检测元件、执行元件未设置联锁标志警示牌。

(5) 自控联锁未设置权限，随意摘除，未办理相应联锁摘除作业票。

(6) 重大危险源罐区 DCS 系统未设置报警值及连锁；未配备独立的安全仪表系统、未实现紧急切断功能。

(7) 现场控制器系统中设置的高低液位报警、高高低低液位联锁进出料切断阀与储罐 P&ID 不符。

3、部分企业设置了安全仪表系统，但未提供安全仪表功能的功能性和完整性分级记录，未提供 SIL 等级验证报告。

4、部分企业可燃、有毒气体检测报警器现场管理不到位。主要体现在：

(1) 报警器报警灯锈蚀严重、安装高度不符合规范要求。

(2) 报警仪线路故障，信号未连接至气体报警仪控制器。

(3) 进入可燃、有毒气体的区域内的人员未佩戴便携式检测仪。

5、部分企业压力表无上下限标识及检验标志或压力表量程选型不当。主要体现在：

(1) 蒸汽缓冲罐、仪表气缓冲罐等未设置压力表上下限标识及检验标志。

(2) 压力表所标上限低于实际操作压力。



六、消防应急方面

1、部分企业应急管理体系不完善。主要体现在：

(1) 企业编制了《生产安全事故综合应急救援预案》和《专项预案》、《现场处置方案》，未制定现场处置卡。

(2) 企业无《应急器材管理与维护保养制度》。

2、部分企业应急器材配备不足。主要体现在：

部分岗位未按要求配备应急器材或应急器材数量不足，缺少防爆手电、对讲机、便携式气体报警仪等应急救援器材。

3、部分企业应急器材管理不到位。主要体现在：

(1) 应急救援器材现场摆放混乱。

(2) 应急器材维护保养不全，缺少部分应急器材的维护和保养记录，如空气呼吸器应检查气瓶压力。

(3) 现场抽查部分操作人员穿戴空气呼吸器，部分职工不能现场熟练进行穿戴，佩戴空气呼吸器未检查面罩气密性，未检查气瓶余压报警。

4、部分企业消防管理制度落实不到位。主要体现在：

(1) 消防器材摆放不规范、不科学，影响应急状态下正常使用。

(2) 消防器材的日常维护、保养缺失。

(3) 消防栓未编号，未采取防冻措施，未就近配置消防水带、扳手。

(4) 灭火器、泡沫液未建立更换记录。

(5) 消防水泵房未设置应急照明，未设置安全出口标志。

(6) 消防报警室未建立报警处置记录。

(7) 未提供工艺装置的消防水幕和储罐的水喷淋冷却系统每年定期检查和试用记录。



七、总图方面

1、部分企业存在总平面布置图与现场不一致的问题。

2、部分企业仓库之间间距不足，未按照总图设置防火墙。

3、部分企业存在车间与办公楼之间、储罐与防火堤之间、储罐专用泵与储罐间距不足的问题。

(来源：应急安全智库)

过程安全和 HAZOP 分析

侯乘风

在流程工业企业里，安全通常可以细分为过程安全（也称工艺安全）、作业安全（也称职业安全）等。两者关注的对象有差别。作业安全主要关心如何保护好作业人员。导致人员伤亡的作业安全事故，在很大程度上与人的不安全行为密切相关，因此，作业安全主要关注人的行为。我们通常所说的行为安全，就属于作业安全的范畴。过程安全主要关心如何消除灾难性的事故，如火灾、爆炸和有毒化学品泄漏等。这类事故与工艺系统的设计、安装和运行密切相关。因此，过程安全关注的重点是工艺系统本身，它主要依赖工程措施来消除或控制涉及危险化学品的灾难性事故。工程措施的提出、落实和维护要靠胜任的人员来完成。必须建立和落实系统性的管理，才能消除过程安全事故，它涵盖企业的安全文化、管理组织、人员培训和技术应用等诸多方面。



工艺安全中，HAZOP 是最重要的，也是最基础的。说它重要，是因为危害识别是风险管理的起点。说它基础，是因为你连 HAZOP 都搞不清楚，其它的东西你就无从谈起。HAZOP 的主要目的是对装置的安全性和操作性

进行设计查。HAZOP 分析由生产管理、工艺、安全、设备、电气、仪表、环保、经济等各专业人员进行共同进行；这种分析方法包括辨识潜在的偏离设计目的的偏差、分析其可能的原因并评估相应的后果。它采用标准引导词，结合相关工艺参数等，按流程进行系统分析。并分析正常/非正常时可能出现的问题、产生的原因、可能导致的后果以及应采取的措施。

典型石油化工风险矩阵

风险矩阵		发生的可能性等级—从不可能到频繁发生							
		1	2	3	4	5	6	7	8
后果等级		类似的事件没有在本企业发生过，且可能性极低	类似的事件没有在本企业发生过	类似事件在本企业发生过	类似的事件在本企业发生过	类似的事件在本企业发生过	在设备设施（使用寿命内）或相同作业活动中发生过1或2次	在设备设施（使用寿命内）或相同作业活动中发生过多次	在设备设施或相同作业活动中经常发生（至少每年发生1次）
		$\leq 10^{-6}$ /年	$10^{-6}-10^{-5}$ /年	$10^{-5}-10^{-4}$ /年	$10^{-4}-10^{-3}$ /年	$10^{-3}-10^{-2}$ /年	$10^{-2}-10^{-1}$ /年	$10^{-1}-1$ /年	> 1 /年
后果严重性等级（从轻到重）	A	1	1	2	3	5	7	10	15
	B	2	2	3	5	7	10	15	23
	C	2	3	5	7	11	16	23	35
	D	5	8	12	17	25	37	55	83
	E	7	10	15	22	32	47	68	100
	F	10	15	20	30	45	65	95	135
	G	15	20	25	35	50	70	100	150

设计阶段实施 HAZOP 分析的效果——实现工艺装置的“优生”

(1) HAZOP 分析是识别危险并将预防措施结合到设计中的极好工具，设计阶段也是开展 HAZOP 分析的最佳时机；

(2) 设计阶段实施 HAZOP 分析，提高了工艺装置的本质安全性，最大程度地符合设计意图的要求；

(3) HAZOP 分析也涉及可操作性问题，有助于新建装置顺利开车，缩短达到设计产能的时间；

(4) 在设计阶段实施 HAZOP 分析，发现任何问题都可以在图纸上进行修改，可以显著节约资金；

(5) 在设计阶段实施 HAZOP 分析可以为编写高质量的操作规程提供完整可靠的信息；

(6) HAZOP 分析报告包含了工艺系统可能出现的各种事故剧情，以及相关的工艺系统危害及其控制方法。是操作人员的安全培训最佳材料。



在役装置 HAZOP 分析的效果——实现工艺装置的“优生”

(1) 定期实施 HAZOP 分析，明确装置潜在危险的重点部分，使企业的安全监管能够更加结合装置的实际，明确监管目标，突出监管重点，提高安全监管效率；

(2) HAZOP 分析提出了有效的、可行的安全措施和可操作性改进建议，减少了装置运行的故障，减少了非计划停车的次数，提高了装置运行的可靠性、提高了产品质量，从而降低生产成本，获得竞争优势。

(3) 高质量的 HAZOP 分析结果相当于提出了装置系统较为全面的事故预案。当预测的事故剧情真正发生时，企业的管理人员和员工心中有数，迅速分辨事故原因，有效应对事故

(4) HAZOP 分析是企业变更管理的基础。变更管理的一项重要任务是对变更实施危险审查，提出审查建议措

施，这正是 HAZOP 分析的强项。

(5) 在 HAZOP 分析活动中，企业管理人员、技术人员和操作 / 维修人员可以充分了解工艺系统的原理及其设计意图，提高员工技术水平。

(6) 国外经验表明，认真实施 HAZOP 分析，还可以提升员工参与过程安全管理的积极性，可以改善企业管理层与社会公众和本企业员工的关系；

(7) HAZOP 分析可以帮助企业识别影响产品产量或质量的原因并得到改进方案；

(8) HAZOP 分析的结果，既包括装置危险信息，又包括与员工、承包商相关的可操作性信息，是进行员工安全培训和技术培训的最佳教材之一。

通过 HAZOP 分析，能够发现装置中存在的危险，根据危险带来的后果明确系统中的主要危害，对于在装置的工艺过程及设备中存在的危险及应采取的措施会有透彻的认识。一个完整的 HAZOP 分析小组，应至少包括主持人、工艺、安全、设备、电仪等专业人员，还应有现场操作骨干的参与，以提供必要的生产经验。除此之外，HAZOP 分析还应准备工艺仪表图 (P&ID)、工艺物料流程图 (PFD)、平面布置图、化学危险数据表 (MSDS)、化学反应矩阵、操作程序 (规程、SOP)、工艺设备数据表和设备图纸等文件性资料。分析时应首先确定分析节点，将完整的工艺流程划分为一个个节点，如计量、反应、水碱洗、精馏、成品等，对节点范围内的每一个设备、每一条工艺管道进行分析，找出操作时可能存在的偏差，如压力高、温度高、液位低、流量低等，分析可能导致偏差出现的原因及带来的不利后果，根据 5X7 的风险矩阵，判断风险是否可以接受，不可接受的风险应提出额外的保护措施，确保风险处于可控范围内。

(来源：磐石安全)

企业安全生产信息化管理解决方案

“安全促进生产，生产必须安全”不仅是应该铭记的口号，更是必须践行的理念。

75% 的生产事故由作业活动引起，20% 的生产事故由设备问题引起，总结起来就是：95% 的安全生产事故都可以通过对人和物的科学、精细、标准管理而避免。

同企数字工厂·安全生产信息化管理解决方案通过对各类风险因素的科学管控、对设备运行与维修保养的精细管理、对人员生产要求和 workflows 的标准落实，来实现最终的安全生产。并且，基于平台上的各类信息化应用，在显著提高安全生产水平的同时，成倍提升企业运行效率。

企业安全生产信息化建设是什么？

基于物联网、云计算、人工智能、GIS 等技术，围绕企业生产过程管理和安全管理等主要内容，以实现安全生产、智能制造为目标而进行系统开发和应用。

为什么要做企业安全生产信息化建设？

安全生产情况日益复杂、生产数据信息急剧增加、经营管理模式的多样化……在这些因素作用下，政府监督和企业自主管理任务变得日益繁重。建立高效、可靠的信息化体系，及时掌握安全生产动态，提高安全生产水平和工作效率，对全面推进安全生产工作有着事半功倍的作用。

企业安全生产信息化建设怎么做？

根据相关文件要求和企业实际需求，可以用“1 套系统，2 重预防、3 层主体、4 个方面”来开展企业安全生产信息化建设。

1 套系统：一体化平台

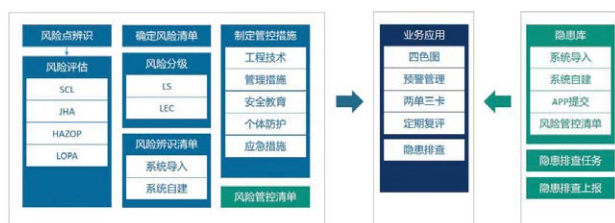
企业生产相关的系统（功能）往往相对独立，如 DCS/PLC、人员定位、巡检等，从而导致的“信息孤岛”现象，无法进行高效的工作和统一的管理。运用信息化技术，建设集成化平台，将与生产相关的设备、人员、风险

和流程等方方面面关联起来，用“一体化”整合“碎片化”。



2 重预防：管控和治理

基于移动端（防爆手机）应用和 PC 后台，风险分级管控和隐患排查治理无缝对接，打造标准化闭环管理，落实双重预防机制，提升企业安全水平。



3 层主体：政府、企业、员工

政府是安全生产的“监管主体”，企业是安全生产的“责任主体”，员工是安全生产的“执行主体”。信息化平台能够规范员工行为，降低人为事故发生；规范企业管理体系，提升整体安全水平；保障政府知情监管，督导生产安全。



4 个方面：环境、风险、人员、流程

在线监测预警系统——主要针对企业的生产 / 存储装

置数据、有毒/可燃气体浓度、环境数据等信息进行监测和预警并联动相应的视频画面。



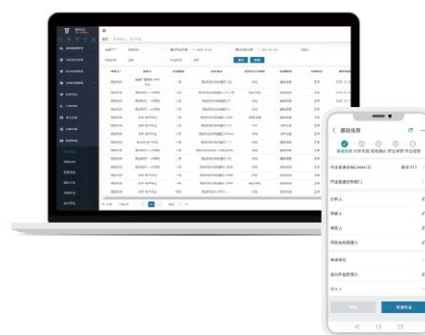
风险分区管理系统—通过生产过程危险和有害因素的辨识,运用定性或定量的统计分析方法确定其风险程度,一般分为重大风险、较大风险、一般风险、低风险,在信息系统中企业厂区平面图上用红、橙、黄、蓝“四色图”进行标绘,形成“两单三卡”。



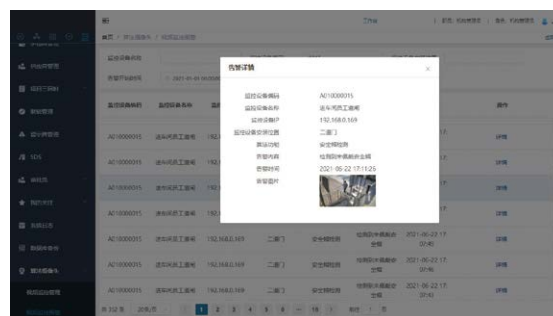
人员定位统一用于管理化工企业作业人员定时、定人、定岗履职的信息系统,能够有效识别、跟踪作业人员及车辆的位置和行为。结合电子围栏等功能,能有效对离岗、串岗、超员提供实时报警的功能。



生产流程管理系统—包括安全生产目标责任管理、安全制度管理、教育培训、日常巡检、现场管理、安全风险管控及隐患排查治理、应急管理、事故管理等为一体的信息管理系统。



此外,基于同济大学人工智能(AI)视觉分析技术,可实时监控和处理重点场所、关键区域、特殊岗位的信息,辨识并记录仪表盘数据,对现场异常情况、人员违规行为、作业控制措施、设备安全隐患等进行提示和告警。



公司介绍

苏州同企人工智能科技有限公司是同济人工智能(苏州)研究院旗下专注安全生产信息化建设与运营的服务商,也是中国化学品安全协会理事单位。公司已助力近百家客户实现安全、环保、智能、高效的“互联网+”生产管理,其中包括海湾化学、黄河能源、巴斯夫化工、富士胶片等十多家国内外500强企业。

总部地址:苏州市相城区天成时代商务广场30层

官方网站: www.sztqai.com

咨询热线: 18862251873

来自中国的过程安全管理专家

中国化学品安全协会常务理事单位

30 年的技术精研 · 行业权威专家团队始终专注于化工安全领域

咨询服务

CONSULTING

01. 过程安全管理(PSM)
02. 双重预防机制
03. 过程危害分析(PHA)
04. 保护层分析(LOPA)
05. 危险与可操作性分析(HAZOP)
06. SIL 定级 / 验证
07. 报警管理
08. 定量风险分析(QRA)
09. 危害辨识(HAZID)
10. 工作安全分析(JSA)
11. 功能安全评估(FSA)
12. 故障模式与影响分析(FMEA)
13. 安全管理体系融合
14. 本质安全评估

软件服务

SOFTWARE

01. 基于人工智能的 HAZOP 软件
02. SIL 定级与验证软件
03. PSM 信息化管理平台
04. 风险分级管控与隐患排查软件
05. 高级报警管理与应急处置软件

**风险管控
首选思创**



过程危害
分析 PHA



功能安全
体系评估



双重预防机制建设
及运行(服务/软件)



报警管理软件
及咨询服务



过程安全管理(PSM)
培训/咨询/软件

各类化工生产企业、设计院、安全评价机构、各大高校等
得到相关安全监管部门及广大用户的高度认可，是行业内领先的安全技术服务商

- | | | | |
|--|--|---|---|
| 01 国家安监总局第一批试点
央企 HAZOP 审查单位 | 02 国务院安委会危险化学品
专家指导服务小组成员 | 03 参与多项国家安全类科研
项目和行业标准的制定 | 04 行业标准《危险与可操作性
分析(HAZOP)质量控制与
审查导则》主要起草单位 |
| 05 安全生产行业标准 AQT-30
34《化工过程安全管理导
则》的主要修订单位 | 06 受国家安监总局邀请为 7 家
化工央企总经理及安全负
责人开展安全领导力培训 | 07 入围中石化集团认可的安
全仪表评估服务机构名单
且综评第一 | 08 受邀作为美国化工过程安全
中心(CCPS)中国区代表
进行 PSM 专题演讲 |

北京思创信息系统有限公司

北京市朝阳区安外小关东里10号院润宇大厦
电话: 010-64836922 贾女士: 13581542972
www.strongpsm.com