



中国化学品安全协会

“化危为安”线上讲堂

化危为安

化危为安

岁末年初化工企业安全管理对策

汇报人：郭凯红
2021年1月22日

电话：13933501910 邮箱：419884899@qq.com





- ◆ 近日中共中央办公厅、国务院办公厅印发了《关于做好2021年元旦春节期间有关工作的通知》，通知指出：2021年是中国共产党成立100周年，是“十四五”规划开局之年，做好元旦春节期间各项工作十分重要。要坚持底线思维扎实抓好安全生产。深入排查危化品重大隐患，严格落实重大危险源安全包保责任制，坚决遏制重特大事故发生。



- ◆ 1月6日至7日，全国应急管理工作会议：全力防控重大安全风险，推进应急管理体系和能力现代化。



- ◆ 1月13日，国务院安委办、应急管理部召开岁末年初全国安全防范工作视频会议：全力防控重大安全风险，推进应急管理体系和能力现代化。



- ◆要求落实防范安全风险责任，坚决遏制重特大事故，为人民群众度过一个**欢乐平安的春节、为今年工作开好局起好步创造良好环境。**
- ◆岁末年初，历来是化工企业生产安全事故易发多发期，且今年与往年相比，受市场、疫情、天气等不利影响，安全生产不稳定不确定因素明显增多，防控重大安全风险任务更为艰巨繁重。
- ◆机遇与挑战并存，全国化工企业抓好安全生产工作，意义重大、责任重大。
- ◆1月15日，应急管理部召开全国危化品安全监管工作视频会议，对岁末年初危化品安全生产进行了强调部署。



《中华人民共和国刑法修正案（十一）》2021年3月1日起施行，第一百三十四条新增内容如下：

- 在生产、作业中违反有关安全管理的规定，有下列情形之一，具有发生重大伤亡事故或者其他严重后果的现实危险的，处一年以下有期徒刑、拘役或者管制：
 - （一）关闭、破坏直接关系生产安全的监控、报警、防护、救生设备、设施，或者篡改、隐瞒、销毁其相关数据、信息的；
 - （二）因存在重大事故隐患被依法责令停产停业、停止施工、停止使用有关设备、设施、场所或者立即采取排除危险的整改措施，而拒不执行的；
 - （三）涉及安全生产的事项未经依法批准或者许可，擅自从事矿山开采、金属冶炼、建筑施工，以及危险物品生产、经营、储存等高度危险的生产作业活动的。



目录
Content

- 01 岁末年初安全生产工作风险分析
- 02 化工企业安全管理对策
- 03 岁末年初需要特别关注的重大风险



01 |

岁末年初安全生产工作风险分析



岁末年初，气候干燥寒冷，多地寒潮来袭，雨雪、冰冻、大风、大雾等恶劣天气增多。给危化品生产、储存、经营等环节带来不利影响。

安全生产工作重点：防冻防凝、防火、防中毒、防静电。

难点：一些企业年终岁末赶进度、开停车等活动频繁，员工思乡恋家思想波动、疲劳上岗极易诱发生产安全事故。

▶▶▶ **02** | 化工企业安全管理对策



设备管理

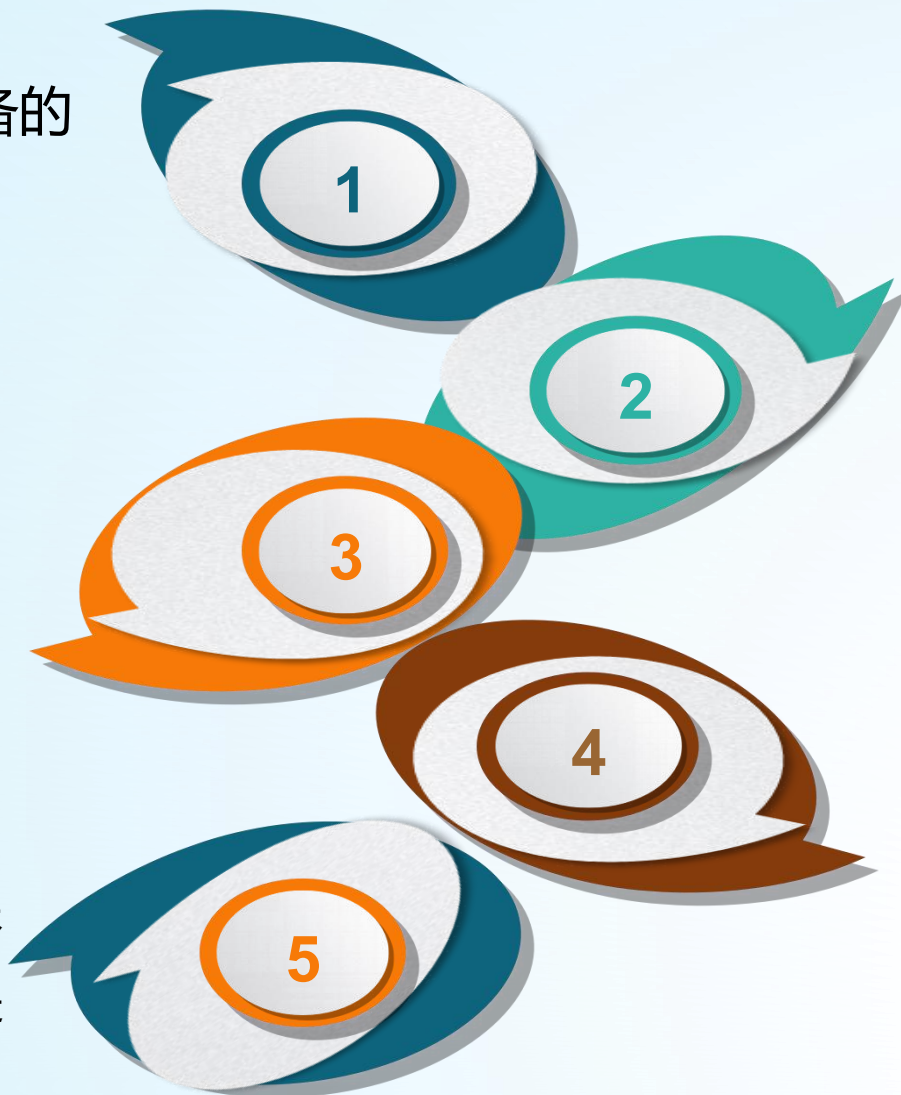
动静设备、仪表、电气设备的防冻防凝。

特殊作业管理

各类特殊作业的安全管理及措施落实是否符合规范要求；风险是否识别全面、措施落实到位。

应急管理

应急物资配备是否齐全，是否处于完好有效的适用状态，是否定期进行检查。



工艺管理

生产工艺指标的规范操作是否严格执行，操作规程的贯彻落实与控制情况，变更后的工艺是否有工艺流程图，职工是否掌握工艺流程及相关控制指标。

人员管理

严格执行操作规程，加强工艺纪律管理，强化巡回检查，掌握应急处置措施，提高应急处置能力。冰雪天气防滑、防冰凌。



某石化企业“1·19”重油催化装置爆炸事故

- ◆ 2011年1月19日，某企业重油催化装置稳定单元发生闪爆事故，造成3人死亡、4人轻伤。
- ◆ 直接原因：重油催化装置稳定单元重沸器壳程下部入口管线上的**低点排凝阀**，因固定阀杆螺母压盖的焊点开裂，阀门闸板失去固定，阀门失效，脱乙烷汽油泄漏、挥发，与空气形成爆炸性混合物，因喷射产生静电发生爆炸。





防冻措施不足，冻坏蒸汽总阀阀体

- 2000年冬天，某厂造气岗位检修2#炉时，把二楼楼后蒸汽总阀关死，总蒸阀门落下，由于天气很冷，入炉蒸汽总管内存有冷凝水，因楼后蒸汽总阀内漏，导致管道内冷凝水串到了总蒸阀门处，因长时间不进行排水，使此处的积水结冰，造成总蒸汽阀体冻裂，被迫更换阀体。
- 原因：造气岗位上的阀门阀体全部是生铁，只要存水、保温不好，就会结冰，由于水结冰后会膨胀，很容易把阀体冻裂。
- 防范措施：在停炉检修或停炉备机时，必须采取有效的防冻措施，定期通蒸汽，或开小通蒸汽预热，确保阀门处不积水不冻坏。



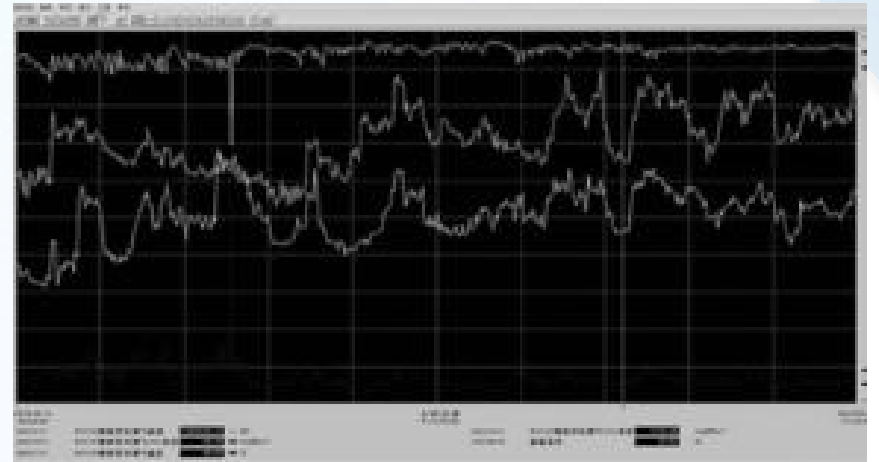
某石化公司石油二厂“2·21”中毒事故

- 某年2月21日，**某石化公司石油二厂**催化裂化装置发生硫化氢中毒事故，事故导致13人中毒，其中4人死亡。
- 事故的直接原因是：操作人员在对相关管线进行防冻排液处理时，未关闭管线上的阀门即打开泵出口阀和排凝阀排液，在进料管线内酸性水排放完后，汽提塔内的硫化氢经进料管线从泵的排凝阀处排出，迅速弥漫整个泵房，致使在泵房更衣室的4名劳务女工中毒，在救援过程中又有9人不同程度的中毒。



液位计被冻，导致储罐液位抽空，工段停车4小时

- ◆事故原因：11月20日早，某企业储罐液位计显示50%左右，但操作工发现泵震动较大，下游无流量，认为泵有问题，倒副泵后，情况依然如此，最终导致整个工段停车后检查储罐里已经没有介质，实际液位为0，后检查发现远传液位计被冻，无法工作。
- ◆事故后果：造成工段停车4小时
- ◆防范措施：
 - 1、经常检查液位计显示情况，特别是DCS趋势为一直线长期无变化时，应立即通知仪表及巡检工现场确认，冬季尤其如此。
 - 2、冬季做好仪表保温伴热工作，现场加强巡检。





烧嘴冷却水流量计前后流量差大，导致气化炉停车

- 事故原因：某年12月20日中午，某企业烧嘴冷却水流量计三选二故障联锁，导致气化炉停车，经过检查发现现场入口流量计被冻，流量计安装在气化炉两侧，本身气化炉辐射热量较高，但当天降温气温较低，大概在零下23度左右，并且保温箱的门没有关好，在停车前十分钟一个流量计超上限，但操作工未发现，导致三选二联锁停车。
- 事故后果：造成工段停车6小时，气化炉重新开车一次。
- 防范措施：
 - 1、冬季做好仪表保温伴热工作，现场加强巡检，对重要仪表即使在室内也必须做好保温。
 - 2、中控操作工加强巡检，对重要报警及时联系仪表人员处理，紧急情况先切除连锁。



(一) 设备管理--防冻防凝管理对策

“化危为安”线上讲堂

- 1.建立防冻防凝台账，编制防冻防凝检查（巡检）记录，采用定人、定点、定路线的方式巡回检查。
- 2.检查压力容器及管线阀门的保温伴热系统情况，确保低温时保温伴热系统工作正常。
- 3.检查疏水器、导淋阀，要完好通畅。
- 4.各蒸汽管上的导淋阀要微开，要保证有少量蒸汽排出。检查蒸汽冷凝液无死水段，管道低部位和管线无死点。
- 5.保持静设备地面、平台、储罐顶部等位置的清洁，不存在积水现象以防止结冰。
- 6.压力容器各脱水罐要保温良好，排水口完好通畅,并定期排水。



- 7.检查常压储罐保温伴热的完好情况，确保保温伴热系统工作正常。
- 8.检查呼吸阀、液位计等安全附件的完好情况，根据温度变化情况，提高检查频次和质量。
- 9.重点做好常压储罐呼吸阀的防冻防凝工作措施，禁止为防止呼吸阀冻结采取敞开密封面的方式（吸入空气，造成火灾爆炸事故发生）。确保冬季既要防冻防凝，又能确保储罐大小呼吸正常。
- 10.闲置或临时停用的设备、管线具备倒空条件的应将物料倒空，不具备倒空条件的要采取防冻凝措施；停用的水冷器除采取设备停用保护措施外，还应对循环水管线采取防冻凝措施（消防炮一律炮口朝下，排空炮内存水，以防冻坏；检查并完善消防炮、消防喷淋管线地上裸露部分及各生产装置的室外消防水线）。



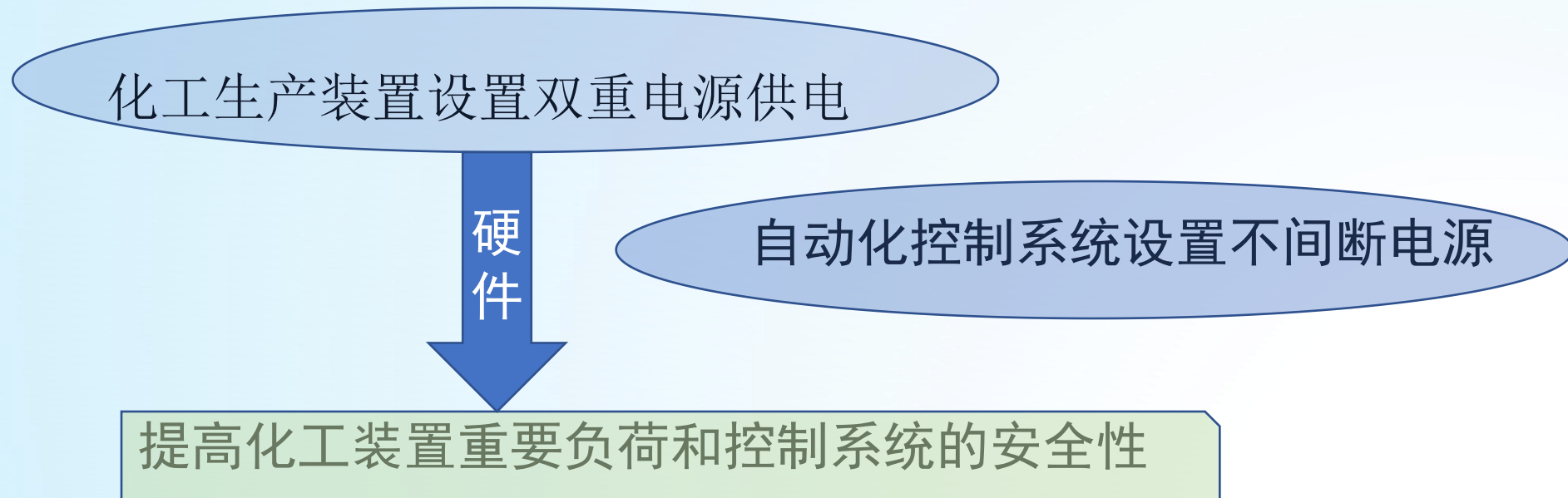
11. 做好介质含水发生的冻凝事件的预防，对有凝液风险的长距离管道应采取可靠的排凝或伴热措施，避免冻堵；终端排液罐要控制好液位，保温、伴热确保完好，既要确保不发生冻凝，又要避免凝液夹带冲击后序系统。
12. 检查设备、管线、管架、建构物特别是轻质屋顶的牢固情况，具有风载、雪载、防冻雨的能力。
13. 安全附件完好投用。安全阀前后接管物料无结晶、冻凝情况，压力表导压管要保温良好，现场液位计要保温、伴热、防止冻凝。



- 14.检查高温油泵、轻烃泵机械密封系统及安全保护设施的运行情况，加强密封液罐液位的监控。
- 15.检查机泵机械密封冲洗线是否畅通，检查转动设备冷却水复线阀门是否微开。临时切除的水泵，保证泵出入口阀门关闭严密，对出入口阀门关闭不严密的要加盲板或导淋阀常开。
- 16.检查机组、机泵润滑油系统伴热设施是否完好备用（根据物理特性，温度低的时候，机油的运动粘度就会变大，会造成车辆启动困难或者油耗增加，还会造成磨损。而当温度高的时候，机油的运动粘度会降低，造成机油的使用寿命差。所以，冬季一般选择机油运动粘度低一些的）。



- ◆ 电气设备设施安全操作、维护、检修工作的开展，电源系统安全可靠性和安全风险评估工作的开展，防爆电气设备、线路检查和维护管理。





电源保证问题

2017年2月21日，内蒙古立信化工对硝基苯胺车间反应釜爆炸，造成2人遇难，4人受伤。经查，企业在**应急电源不完备的情况下擅自复产**，由于大雪天气，工业园区全面停电，**企业应急电源无法使用**，致使对硝基苯胺车间反应釜无法冷却降温，发生爆炸。

国家安全监管总局关于印发 《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）》的通知

安监总管三〔2017〕121号

14 化工生产装置未按国家标准要求设置双重电源供电，自动化控制系统未设置不间断电源。



电气设备防冻防凝检查

- 1.检查户外开关机构箱、端子箱封闭完好，采取措施防止雨、雪侵入及受潮、淋水、结冰引发绝缘下降等问题，完善配电装置绝缘防护措施。
- 2.检查户外电动机接线盒、冷却风道等防雨防渗漏水情况，杜绝线圈、引线受潮短路故障发生。
- 3.检查电力变压器等充油设备的油位是否正确，检查六氟化硫电气设备气体压力及充油电缆油压是否正常。



仪表设备防冻防凝检查

- ◆ 1.加强仪表风干燥系统运行管理，确保仪表风露点、杂质含量满足使用要求。
- ◆ 2.检查落实防冻液品质，确保防冻液品质符合使用要求。
- ◆ 3.定期对仪表风以及易带液气体介质的集中排凝，对隔离液系统进行检查、集中充灌。
- ◆ 4.检查仪表保温、伴热系统存在的隐患，要做好仪表、控制阀及电磁阀等附件进线口、进气口、排气孔防进水、防结冰情况检查。检修装置在检修期间打开的仪表保温要及时恢复，动改的伴热系统要确保施工质量，全面做好保温、伴热系统检查。
- ◆ 5.做好仪表设备耐低温条件排查，及时掌握了解现场仪表适用的工作环境温度范围和低温下工作性能变化情况，提前做好预防性维护整改工作。



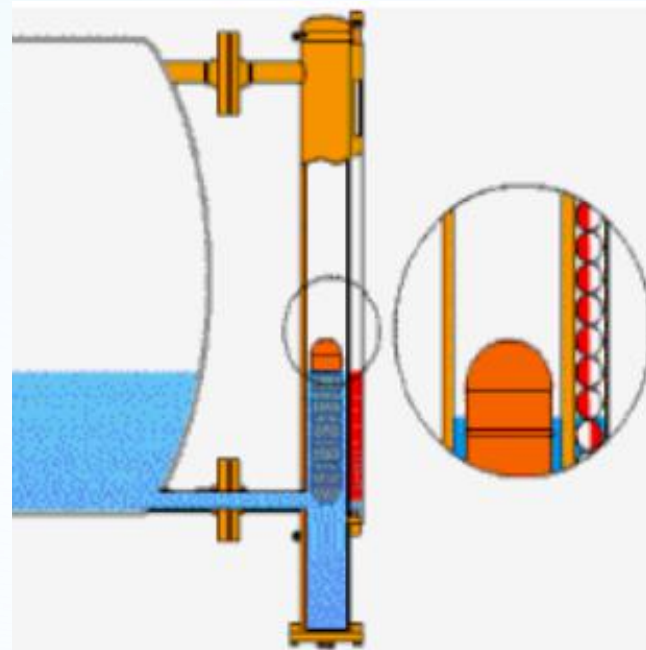
某化工厂尿素装置“1·3”爆炸事故

- 某年1月3日，某化工厂尿素装置1台惰性气体洗涤器、2台液氨冷凝器、1台液氨缓冲槽发生爆炸，造成3人重伤、14人轻伤，直接经济损失497.8万元。
- 直接原因：由于冬季低温，氨的回收率较高，冷凝气中氢、氧比例相对增加达到爆炸范围，气体与**阀体摩擦**产生的静电引发剧烈爆炸。
- 防范措施：冬季寒冷工艺条件发生变化，及时修订操作规程，确定工艺参数，并组织员工及时学习。
- 文件要求：《安全监管总局关于加强化工过程安全管理的指导意见》（安监总管三〔2013〕88号）规定：操作规程应及时反映安全生产信息、安全要求和注意事项的变化。企业每年要对操作规程的适应性和有效性进行确认，至少每3年要对操作规程进行审核修订；当工艺技术、设备发生重大变更时，要及时审核修订操作规。



制氧装置空冷塔液位计故障造成分子筛带水事故

- 事故原因：空冷塔液位计采用差压变送器测量，变送器故障后输出一个值，这个值小于液位控制器设定值，使得液位调节阀一直往空冷塔里大开度加水，造成空冷塔液位过高，使得空气带有大量的水进入了分子筛。
- 造成制氧装置停产。
- 防范措施：变送器出故障很难在巡检中发现，这种情况下在DCS趋势为直线长期无变化时，工艺应立即到现场去检查。





- ◆某企业钯碳氢化锅R2101B的实际操作过程与企业操作规程不一致（未按照操作规程:投氢气前进行2次氮气置换，没有氧含量分析数值）；
- ◆控制室内张贴的操作规程与企业编制的操作规程文本不一致；
- ◆电捕焦油器氧含量控制：文本操作规程氧含量控制在2%，控制室张贴的氧含量控制在1.5%，而DCS系统设置的是多少呢？

4%

查一查我们自己的企业有没有上述情况呢？





- ◆ 《焦化安全规程》（GB 12710-2008）第11.1.16条 电捕焦油器应设连续式自动氧含量分析仪，并与电捕焦油器电源联锁。**煤气含氧量超过1.0%时报警，超过2.0%自动断电。**
- ◆ 《工业企业煤气安全规程》（GB6222-2005）第5.4.3.2条 电捕焦油器位于鼓风机后时，应设泄爆装置。煤气冷却、净化系统的设备结构应符合下列规定：
 - 煤气冷却及净化系统中的各种塔器，应设有吹扫用的蒸汽管；
 - 各种塔器的人口和出口管道上应设有压力计和温度计；
 - 塔器的排油管应装阀门，油管浸入溢油槽中，其油封有效高度为计算压力加500mm；
 - 电捕焦油器应遵守本规程5.1.3.10的有关规定。但电捕焦油器设在抽气机前时，煤气入口压力允许负压，可不设泄爆装置。在鼓风机后，应设泄爆装置，设自动的连续式氧含量分析仪，煤气含氧量达1%时报警，达2%时切断电源。电捕焦油器应设连续式自动氧含量分析仪。



某企业在专家检查时被查出操作规程中的温度控制值与DCS和SIS系统不一致，企业在操作规程文本中将温度值修改统一，但DCS和SIS系统上查看，发现系统上的控制和联锁值与操作规程仍不一致，操作规程要求115°C联锁，SIS上设145°C联锁。

如此隐患闭环管理??





- ◆ (1) 操作规程与工艺卡片是否满足目前生产要求（如工艺技术、设备设施是否发生过重大变更）？检查其适应性和有效性（工艺卡片的形式明确对工艺和设备安全操作的工艺指标）。
- ◆ (2) 操作规程至少包括以下内容：
 - a) 初始开车、正常操作、临时操作、应急操作、正常停车、紧急停车等各个操作阶段的操作步骤；
 - b) 正常工况控制范围、偏离正常工况的后果；纠正或防止偏离正常工况的步骤；
 - c) 安全、健康和环境相关的事项。如危险化学品的特性与危害、防止暴露的必要措施、发生身体接触或暴露后的处理措施、安全系统及其功能（联锁、监测和抑制系统）等。



- ◆ (3) 生产岗位是否有操作规程?
- ◆ (4) 节前以岗位班组为单位对操作规程组织培训和考核。
- ◆ (5) 应根据防冻防凝工作方案中的防冻防凝点, 编制防冻防凝检查 (巡检) 记录, 采用定人、定点、定路线的方式巡回检查, 对检查 (巡检) 发现的问题及时记录、处理和上报。
- ◆ (6) 特别要高度重视液态烃球罐二次脱水罐、液位计等安全设施和伴热系统的巡回检查, 在气温骤降等恶劣天气下, 提高检查频次和质量。



制氢装置 PSA 变压吸附工段多个床层下线停车

◆事故原因:

仪表风中含水气量大，天气突然变冷时，易产生水气冷凝现象，导致电磁阀带水，进料调节阀关闭，造成停车。

◆事故后果:

造成工段停车24小时。

◆防范措施:

变压吸附厂房里加伴热管，同时把进出口的房门加保温门帘，故障现象有所改善。



◆**分享检查常遇到的问题**：可燃气体和有毒气体检测报警系统**未**独立于其他系统单独设置。

GB 50493-2009中 第3.0.9条：可燃气体、有毒气体检测报警系统宜独立设置。

GB/T 50493-2019第3.0.8条：可燃气体和有毒气体检测报警系统应独立于其他系统单独设置。

◆**条文说明**：

可燃气体和有毒气体检测报警系统不能生产过程控制系统合并设计，是为了保证工艺装置生产过程控制系统出现故障或停用时，可燃气体和有毒气体检测报警系统仍能正常工作。

2014年国家安监总局安监总管三[2014][116号文](#)中也明确要求：可燃气体和有毒气体检测报警系统应独立设置。因此，本标准修订时，参照 GB50116和安监总管三[2014]116号文有关要求，对GDS的设置要求进行了重新修订。

- 擅自摘除联锁装置：控制系统显示
大车联锁解除。
- 《焦化安全规程》(GB 12710-2008) 第10.2.2条 推焦机、拦焦机和电机车之间，应有通话、信号联系和联锁，并应严格按信号逻辑关系操作，不应擅自解除联锁。

大车联锁解除





违规动火--某公司“1·27”闪爆事故

2018年1月24日11时20分左右，新疆自治区吐鲁番市恒泽煤化有限公司18万吨/年焦油加工环保改造项目施工过程中发生闪爆事故，造成3人死亡、1人受伤。

事故直接原因是有关作业人员严重违规操作，在没有取得动火许可证、没有采取安全措施和监管人员未到位情况下，擅自违章使用明火烘烤法兰螺丝，引发沥青高置槽内部的挥发性可燃气体闪爆。



《化学品生产单位特殊作业安全规范》

(GB30871-2014) 规定：固定动火区外的动火作业一般分为二级动火、一级动火、特殊动火三个级别，**遇节假日、假日或其他特殊情况**，动火作业应**升级**管理。

节假日非必须，不安排特殊作业。

- 1.动火：产生明火、阴火，且周边存在易爆物；
- 2.临时用电：产生电弧或电火花，且周边存在易爆物；
- 3.盲板抽堵：意外泄漏易燃易爆物，遇明火或能量；
- 4.进入受限空间：受限空间存在易爆物，金属撞击、摩擦产生火花；
- 5.破土：破坏地下管道，致易燃易爆物泄漏，遇明火或能量；
- 6.吊装：造成空中管道破坏、泄漏易燃易爆物，遇明火或能量；
- 7.其他化工检修：易燃易爆物泄漏或发生化学反应产生易燃易爆物，遇明火或能量；与水等物质发生剧烈的化学反应；水、有机溶剂等液体与高温物质接触剧烈汽化；火灾施救不当等。

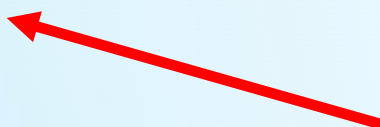


(三) 特殊作业管理对策

“化危为安”线上讲堂

动火作业负责人，受限空间、盲板抽堵、高处作业、吊装作业的作业单位负责人，临时用电、动土、断路作业单位意见的签字人；三个栏目—作业人变化、作业环境变化进行再教育

谁来教育？



涉及的其他特殊作业			
危害辨识			
序号	安全措施	确认人	
1	动火设备内部构件清理干净，蒸汽吹扫或水洗合格，达到用火条件		
2	断开与动火设备相连的所有管线，加盲板（）块		
3	动火点周围的下水井、地漏、地沟、电缆沟等已清除易燃易爆物，并已采取覆盖、铺沙、水封等手段进行隔离		
4	罐区内动火点同一围堰内和防火间距内的油罐不同时进行脱水作业		
5	高处作业已采取防火花飞溅措施		
6	动火点周围易燃物已清除		
7	电焊回路线已接在焊件上，把线未穿过下水井或与其他设备搭接		
8	乙炔气瓶（直立放置）、氧气瓶与火源间的距离大于 10m		
9	现场配备消防蒸汽带（）根，灭火器（）个，铁锹（）把，石棉布（）块		
10	其他安全措施：		
负责人		监火人	动火初审人
实施安全教育人			

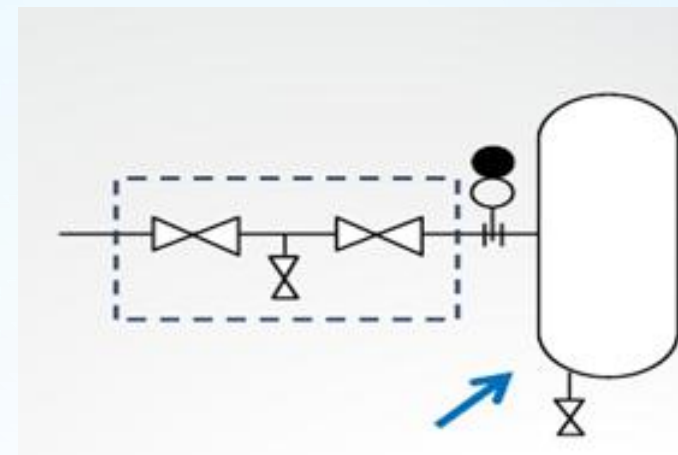


(三) 特殊作业管理对策

“化危为安”线上讲堂

- 动火作业、受限空间作业往往带有盲板抽堵作业。

危险源：
压力，温度，化学



在容器上动火



(三) 特殊作业管理对策

“化危为安”线上讲堂

确保所有隔离到位（上锁/挂牌）

- 使用危险挂牌/上锁，防止人员误操作设备，导致作业现场人员受伤、环境或设备受到破坏。
- 挂牌/上锁挂在诸如开关、阀门等装置上，隔离危害（如电力、空气、化学品等）。





火炬系统伴热管线冻堵泄漏，处理不当3人死亡

- ◆ 2006年2月20日，某化工集团甲醇分公司合成氨装置火炬系统水封罐检修过程中发生氮气窒息事故，造成3人死亡。
- ◆ 事故的直接原因是：作业人员在检查火炬系统伴热管线冻堵泄漏情况时，发现水封罐地坑内有积水，在既不知道罐内有何介质，又没有检测分析的情况下，进入卧式阻火器水封罐中，吸入用于吹扫的氮气窒息。人孔处两名监护人员在未采取任何防护措施的情况下，先后盲目进罐救人，最终导致3人窒息死亡。
- ◆ 防范措施：蒸汽管上的导淋阀要微开，要保证有少量蒸汽排出。蒸汽冷凝液无死水段，管道低部位和管线无死点。受限空间作业严格执行作业审批制度。



特殊作业管理--安全作业证的办理、审批（会签）、审批部门（人）

安全作业证种类	办理部门	审核或会签	审批部门（人）
动火证	特殊动火作业	—	主管厂长或总工程师
	一级动火作业	—	安全管理部门
	二级动火作业	—	动火点所在车间
受限空间证	作业单位	—	受限空间所在单位
盲板抽堵证	生产车间（分厂）	作业单位	生产部门
高处作业证	一级高处作业	—	设备管理部门
	二级、三级高处作业	车间	设备管理部门
吊装证	特级高处作业	安全管理部门	主管厂长
	一级吊装作业	—	主管厂长或总工程师
	二级、三级吊装作业	—	设备管理部门
临时用电证	作业单位	配送电单位	动力部门
动土证	动土所在单位	水、点、汽、工艺、 设备、消防、 安全管理等部门	工程管理部门
断路证	断路所在单位	消防、安全管理部门	工程管理部门



摒弃凭经验、靠口头、缺乏程序约束的“自选动作”，
做细、做实符合工艺要求的“规定动作”。





中国石油吉林石化分公司双苯厂“11·13”爆炸事故

- 2005年11月13日，中国石油吉林石化分公司双苯厂硝基苯精馏塔发生爆炸，造成8人死亡，60人受伤，并引发松花江水污染事件。





中国石油吉林石化分公司双苯厂“11·13”爆炸事故

• 事故概况：

2005年11月13日，因苯胺二车间硝基苯精馏塔塔釜蒸发量不足、循环不畅，替休假内操顶岗操作的二班班长徐某组织停硝基苯初馏塔和硝基苯精馏塔进料，排放硝基苯精馏塔塔釜残液，降低塔釜液位。10时10分，徐某组织人员进行排残液操作。在进行该项操作前，错误地停止了硝基苯初馏塔T101进料，没有按照规程要求关闭硝基苯进料预热器E102加热蒸汽阀，导致进料温度升高，在15分钟时间内温度超过150℃量程上限。11时35分左右，徐某回到控制室发现超温，关闭了硝基苯进料预热器蒸汽阀，硝基苯初馏塔进料温度开始下降至正常值。



中国石油吉林石化分公司双苯厂“11·13”爆炸事故

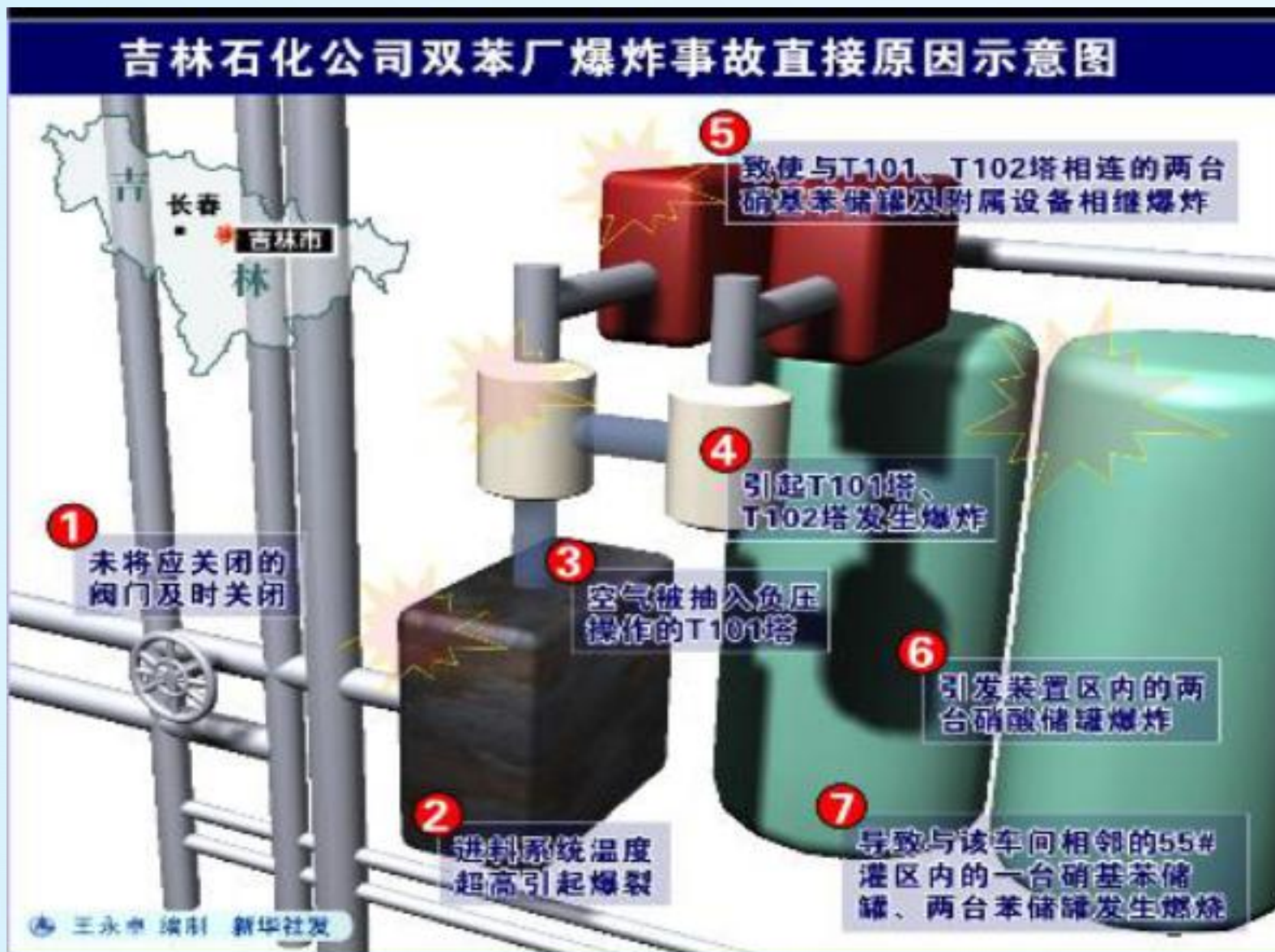
13时21分，在组织T101进料时，再一次错误操作，没有按照“先冷后热”的原则进行操作，而是先开启进料预热器的加热蒸汽阀，7分钟后，进料预热器温度再次超过150℃量程上限。13时34分启动了硝基苯初馏塔进料泵向进料预热器输送粗硝基苯，当温度较低的26℃粗硝基苯进入超温的进料预热器后，由于温差较大，加之物料急剧气化，造成预热器及进料管线法兰松动，导致系统密封不严，空气被吸入到系统内，与T101塔内可燃气体形成爆炸性气体混合物，引发硝基苯初馏塔和硝基苯精馏塔相继发生爆炸。5次较大爆炸，造成装置内2个塔、12个罐及部分管线、罐区围堰破损，大量物料除爆炸燃烧外，部分物料在短时间内通过装置周围的雨排水口和清净下水井由东10号线进入松花江，引发了重大水污染事件。



中国石油吉林石化分公司双苯厂“11·13”爆炸事故

事故原因：

- 由于操作工在停硝基苯初馏塔进料时，没有将应关闭的硝基苯进料预热器加热蒸汽阀关闭，导致硝基苯初馏塔进料温度长时间超温；
- 恢复进料时，操作工本应该按操作规程**先进料、后加热**的顺序进行，结果出现误操作，**先开启进料**预热器的加热蒸汽阀，使进料预热器温度再次出现升温。
- 7分钟后，进料预热器温度超过150℃量程上限。
- 13时34分启动硝基苯初馏塔进料泵向进料预热器输送粗硝基苯，当温度较低的26℃粗硝基苯进入超温的进料预热器后，出现突沸并产生剧烈振动，造成预热器及进料管线法兰松动，造成密封不严，空气吸入系统内，随之空气和突沸形成的气化物，被抽入负压运行的硝基苯初馏塔，引发硝基苯初馏塔爆炸。





中国石油吉林石化分公司双苯厂“11·13”爆炸事故

- 操作工从9时30分到12时35分左右，3号气化炉连续6个点的手写记录都是1293°C(该表最大量程为1800°C)，而实际上，10时最低的一点温度已达到1386°C，超过了允许的最高操作温度(正常指标为 $\leq 1380^\circ\text{C}$)。11时3号气化炉三点温度分别升至1548°C、1566°C、1692°C;12时3号气化炉三点温度分别升至1656°C和1800°C以上。由于3号气化炉长时间超温、长时间过氧，值岗主操作工长达3个小时没有监控炉温测量表，没有及时发现并处理气化炉内温度逐渐升高的异常状况，做“假记录”，造成系统严重过氧，致使2号终洗塔爆炸。



某公司“1·18”爆炸事故

- 2014年1月18日，某公司甲醇合成系统供水泵房发生爆炸，造成3人死亡、5人受伤，直接经济损失255万元。
- 直接原因：当班岗位操作工在排液结束后，**未能关严**精醇外送阀门，且回流管阀门开度过大，导致净醇塔内稀醇降至控制液位以下。接班操作工**也未发现**净醇塔底部稀醇**液位低于控制线**，导致高压工艺气体回流到稀醇罐（常压罐），造成稀醇罐与回流管线连接处断裂，致使大量可燃混合气体（以H₂为主）迅速充满供水泵房，达到爆炸极限，受静电引燃后发生爆炸。



浙江临海市华邦医药化工公司“1·3”爆炸事故

- 2017年1月3日8时50分许，浙江华邦医药化工有限公司C₄车间发生爆炸燃烧事故，造成3人死亡，直接经济损失400多万元。
- 直接原因：开始减压蒸馏时甲苯未蒸出，当班工人擅自加大蒸汽开量且违规使用蒸汽旁路通道，致使主通道气动阀门自动切断装置失去作用。蒸汽开量过大，外加未反应原料继续反应放热，釜内温度不断上升，并超过反应产物(含乳清酸)分解温度105℃。反应产物(含乳清酸)急剧分解放热，体系压力、温度迅速上升，最终导致反应釜超压物理爆炸。





浙江临海市华邦医药化工公司“1·3”爆炸事故

• 间接原因

1. 华邦公司对蒸汽旁通阀管控不到位,既未采取加锁等杜绝使用措施,也未在旁通阀上设置警示标志,在作业工人违规使用蒸汽旁路通道时,未能发现并纠正,致使反应釜温度和蒸汽联锁切断装置失去作用。

2. 华邦公司未对DDH生产工艺进行风险论证,未掌握环合反应产物温度达到105°C会剧烈分解,反应釜内压力会急剧上升;对生产工艺关键节点控制不到位,批准使用的环合反应安全操作规程未能细化浓缩蒸馏操作,未规定操作复合程序,且操作规程部分内容与设计工艺实际操作内容不相符,编写存在错误,规程操作性差。





防止人身伤害事故发生

- **防冻伤：**职工在工作中要按要求正确穿戴，防寒服要系严领口、袖口，防寒安全帽要系牢帽带。
- **防滑跌：**生产岗位上的各种楼梯和道路遇到遇到雨水或积雪易结冰，职工上下梯子或行走时容易滑倒摔伤，因此，应注意及时清扫梯子或巡检路上的雨水或积雪，特别是装置上的楼梯，部分为钢铁框架，很容易造成摔落导致伤害。除及时打扫以外，还要及时铺设麻袋、草垫等，必要时撒除雪剂。户外登高作业，要严格检查设备、设施，增加必要的防滑措施。登高作业者脚步要放平稳，抓牢扶手，严禁将手插在口袋或背手上下梯子。
- **防中毒和窒息：**由于冬季寒冷，装置区操作间门关的一般都比较严实，这样易有毒害气体的集聚，因此，要定时做好通风换气。



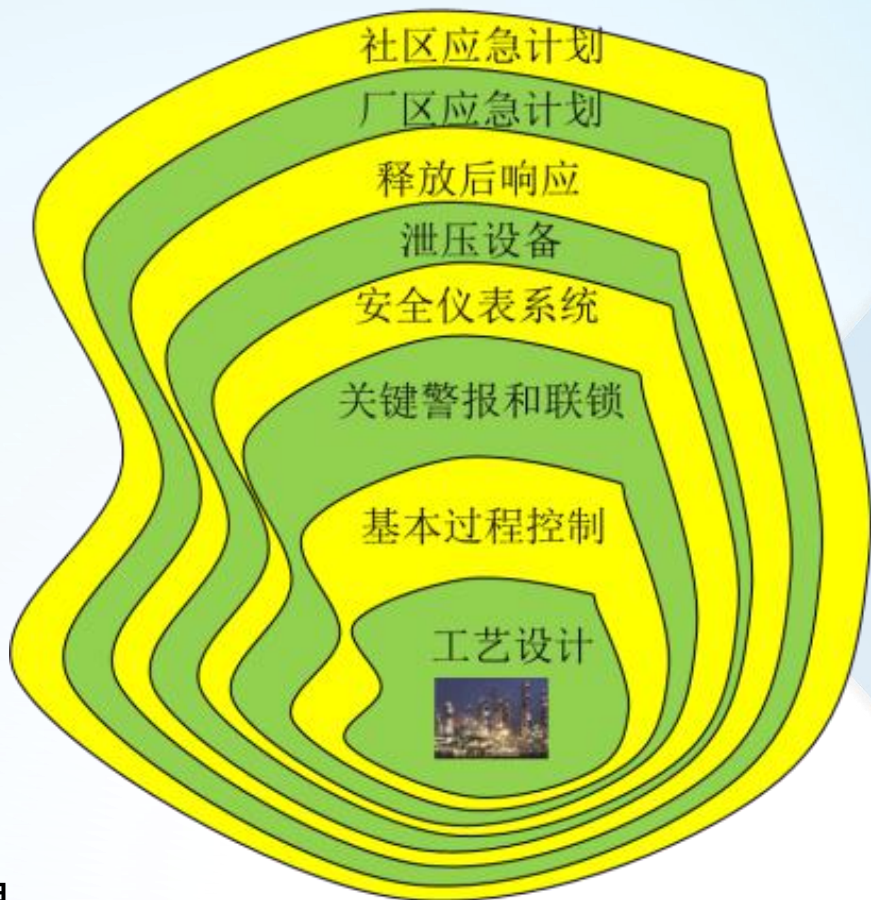
应急处置失误

2005年2月24日，江苏天音化工股份有限公司二醇二甲醚反应釜发生爆炸，造成6人死亡，11人受伤。事故的直接原因是乙二醇单甲醚的加料速度过快，导致反应釜内温度和压力急剧上升，操作人员发现后，采取了**错误的应急处置措施**，将反应釜固体投料口上的闸阀打开，反应釜内的氢气从闸阀口高速冲出，被高速气流产生的静电火花引爆。



应急管理检查重点

- (1) 组织一次应急预案演练，熟悉应急程序；组织现场处置方案组织演练，熟悉应急处置措施及逃生线路；
- (2) 组织异常工况处理的手指口述；
- (3) 应急救援装备、物资、器材、设施配备是否齐全和维护是否到位；是否便于取用；消防系统运行维护情况；
- (4) 应急物资分布图；
- (5) 建立“应急百宝箱”放置有平面布置图、人员分布图、消防设施、应急物质分布图、应急预案等发生事故急需的资料放置随时可取可用的位置，且不能被他人挪用。





(6) 制定应对气温骤降等恶劣天气下的应急处置预案

- 企业遇到气温骤降等恶劣天气，要加强值班力量，安排懂生产、各专业业务素质高的人员值班，提高处理防冻防凝事故的能力。
- 企业应组织防冻防凝工作方案和应对气温骤降等恶劣天气下的应急处置预案专项培训，提高职工开展防冻防凝工作的技能和应对气温骤降等恶劣天气下的应急处置能力。

(7) 企业开展防冻防凝工作过程中，不得因防冻防凝停球罐事故注水、消防水系统等安全设施。



春节复工复产期间燃爆事故

- ◆ 2017年2月8日，安徽铜陵恒兴化工公司溶剂罐发生燃爆事故。该公司为准备恢复生产，从2017年2月4日起，利用蒸汽对溶剂油罐内物料进行加热升温。
- ◆ 事故的直接原因是：加热蒸汽管道上的一道阀门未完全关闭，造成罐内溶剂油温超高，溶剂油汽化导致压力增大，汽、液态溶剂油从罐内喷出，遇点火源引起燃爆。



某公司二期煤制氢装置蒸汽过热炉“2·18”闪爆事故

- 2019年2月18日，某石化公司二期煤制氢装置，因蒸汽过热炉751-SH-101A故障，计划投用101B，在长明灯点火时，引起炉膛内天然气爆炸性混合物发生闪爆，造成1人死亡，1人受伤。
- 直接原因是来自天然气总管的天然气，经由开启的燃料气主管线联锁切断阀和自动调节阀的副线阀，从打开的5个烧嘴双阀进入炉膛，当火把从点火孔伸入炉膛时，引起爆炸。
- 间接原因是：未对炉膛进行吹扫，未对炉膛内气体进行采样，违反操作规程在仪表联校时提前打开联锁切断阀，未执行消项操作，未确认点火状况。
- 《危险化学品企业安全风险隐患排查治理导则》特别强调了：在单台设备交付检维修前与检维修后投入使用前，应进行安全条件确认。



(六) 复产复工开停车安全管理对策

“化危为安”线上讲堂

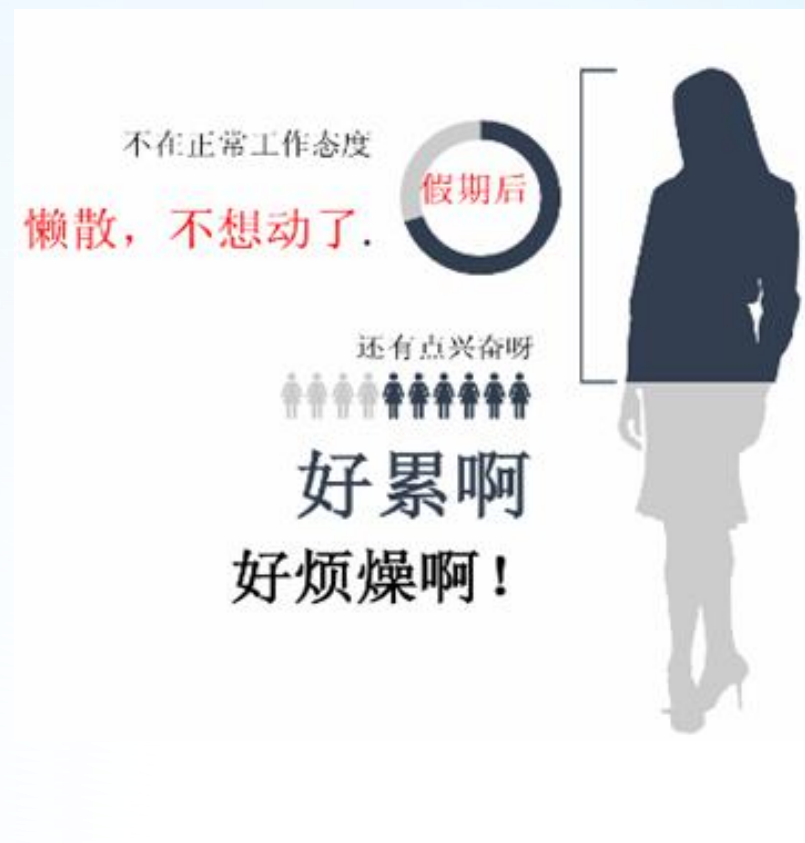
- ◆根据美国化学品安全委员会（CSB）的统计，开车期间的过程安全事故约占总的过程安全事故的8%。如果考虑到开车阶段的时间占工厂运行时间的比例，在单位时间内，开车期间的事故率远远高于正常生产时的事故率，而且事故的后果往往非常严重！美国化学工程师协会工艺安全管理中心（CCPS）统计了发生在美国本土1976~1989年的过程安全事故，对于连续化的工艺流程，60%~75%的重大工艺安全事故不是发生在正常生产期间，而是发生在开停车等非正常生产期间。





复产复工安全管理对策：

- 1.开展一次全员安全教育培训；
- 2.企业要排查开停车安全管理情况，包括：
 - ◆开停车前安全条件的检查确认；
 - ◆开停车前开展安全风险辨识分析、开停车方案的制定、安全措施的编制及落实；
 - ◆开车过程中重要步骤的签字确认；
 - ◆停车过程中，设备和管线低点处的安全排放操作及吹扫处理后与其他系统切断、确认工作的执行。





复产复工安全管理对策：

3.开车前企业应对如下重要步骤进行签字确认：

- ◆进行冲洗、吹扫、气密试验时，要确认已制定有效的安全措施；
- ◆引进蒸汽、氮气、易燃易爆介质前，要指定有经验的专业人员进行流程确认；
- ◆引进物料时，要随时监测物料流量、温度、压力、液位等参数变化情况，确认流程是否正确。

4. 在单台设备交付检维修前与检维修后投入使用前，应进行安全条件确认。

5.开展一次设备试运行安全作业检查：

复工前对各类起重机械、生产车辆、动力管线、电气设备等进行全面检查、检修、检测，确保设备设施正常、安全运行。



03 |

岁末年初需要特别关注的重大风险



(一) 超产能、超负荷的“病态”运行

某煤化工企业超产能冲击最高负荷运行，两台气化炉都按120%负荷运行，结果发生气化炉锥底渣堵，被迫停车4次，而且捞渣机不堪重负，出现刮板损坏和超电流跳闸事故。还有企业在煤种变化、煤灰分高的情况下，气化炉依然高负荷运行，最终烧坏气化炉内件下降管，导致气化炉无法运行而被迫停车。

气化炉设计负荷，是考虑比较全面的各个子系统平衡生产的最佳配置，长期过度超负荷运行，是“病态”运行。



(二) 节假日抢进度 违规操作 电石炉塌料致5死15伤事故

2013年前后，该公司开始采用“放水炮”作业清理炉内板结面，即因生产电石过程中，为清理炉内白灰与焦粉面形成的结板，操作人员将水装在一端密封的钢管里，另一端用木楔塞住，然后将塞木楔的一端放入结板下方，利用钢管受热水产生蒸汽膨胀打开木楔撬动结板面的作业方式。

事故的间接原因：企业负责人和员工安全意识淡薄；企业安全管理制度和操作规程形同虚设，没能形成制约把控；安全生产责任制落实不到位；安全培训教育不到位，职工操作技能低下等。



(三) 存储环节重大风险：节假日时间长，危险化学品库存量不符合《安全设施设计》中的储存要求，超量储存，甚至禁忌物料、灭火方式不同的物料存放在一起，容易造成火灾、爆炸事故的发生。





(四) 关注员工思想波动和疲劳上岗

- ◆今年春节受疫情的困扰，不仅要引导员工科学佩戴口罩、保持社交距离、勤洗手等良好习惯，还要提示大家少聚集，减少疫情传播。安全需要全天候，8小时内外均不能留有隐患，但企业在8小时之外能做的是有限的，消除8小时之外的隐患，主要靠员工自己。
- ◆要避免因酗酒、吵架、打牌或上网时间过久等影响第二天工作，因为酒精会延续、思想意识、情绪和疲倦都会延续，这种延续会影响第二天工作，进而可能会导致事故的发生。

姓名	良好	一般	中夜	休息
建国	●			
燕平	●			
亮强				年休
金强			中班	
岩华	●		夜班	
彦兵	●			年休
江山	●			年休
鑫源	●		夜班	
凯成	●		夜班	年休
智林	●			
金龙	●		中班	
佳伟	●			
国鹏	●			
军勇	●			
峙喜	●		中班	
悦兰	●			
兵芳	●			
荣	●			

安全——我们永恒的旋律



(四) 关注员工思想波动和疲劳上岗

不在正常工作态度
懒散, 不想动了.

假期后

还有点兴奋呀

好累啊
好烦躁啊!

春节期间

打牌
走亲访友

朋友 同学集会

大吃大喝
通宵娱乐



(四) 关注员工思想波动和疲劳上岗

- 替换班要提前安排，以便操作人员之间的相互磨合，不允许连班，连续工作导致疲劳会引发事故发生，比如：临沂金誉石化有限公司“6·5”罐车泄漏重大爆炸着火事故，
- 肇事罐车驾驶员长途奔波、连续作业，在午夜进行液化气卸车作业时，没有严格执行卸车规程，出现严重操作失误，致使快接接口与罐车液相卸料管未能可靠连接，在开启罐车液相球阀瞬间发生脱离，造成罐体内液化气大量泄漏，与火源发生爆炸。造成10人死亡，9人受伤。



(五) 统筹疫情防控与安全生产

- 面对新一轮的新冠肺炎疫情，疫情重点区域做一次全员疫情防控的教育，做好个人防护，避免因疫情影响造成假期突然空岗替补以及由于疫情的减员，给安全生产带来压力。





谢谢!

<http://www.chemicalsafety.org.cn>

