

## 附件 1

# 化工企业生产过程异常工况 安全处置准则（试行）

（征求意见稿）

## 1 目的

为进一步规范和加强化工企业生产过程异常工况安全风险管控，指导企业科学稳妥应对，提高异常工况安全处置意识和能力，防止和减少生产安全事故，制定本准则。

## 2 适用范围

本准则适用于化工企业生产运行阶段的装置开停车、非计划检维修、操作参数异常、非正常操作或设备设施故障及其他存在能量意外释放风险的情况。

## 3 基本要求

3.1 企业应在日常工作中，研判可能出现的异常工况，进行风险分析评估，建立或明确紧急处置程序，开展培训和演练。

3.2 紧急处置程序应至少包括：处置步骤、安全措施、停车条件。

3.3 紧急处置时，未经评估和许可，不得摘除或旁路联锁以强制维持设备或装置运行。

3.4 企业应建立完善岗位人员紧急停车、人员撤离等授权机制。

3.5 装置联锁触发后应及时查明原因，并逐一消除联锁触发

条件，严禁强行复位。

3.6 必须及时响应装置所有报警。可燃气体和有毒气体检测、火灾报警系统报警后，严禁不分析原因、不到现场确认随意消除报警。

3.7 动火、受限空间、设备或管线打开等危险作业，应按照规定办理作业许可。

## 4 处置原则

### 4.1 及时果断退守到安全状态

4.1.1 发生以下情形时，应按紧急处置程序及时果断退守到安全状态：

(1) 操作单元出现飞温、压力骤变、爆聚、沸溢、管线堵塞、介质互串、搅拌失效、剧烈振动等异常情况的。

(2) 安全阀、爆破片等紧急泄压系统异常启动，原因不明、无法恢复正常的。

(3) 关键设备故障、重要的公用工程（水电氮汽风）中断、仪表控制系统故障等，原因不明、无法恢复正常的。

(4) 出现易燃易爆、高毒剧毒介质明显泄漏，存在失控风险的。

(5) 出现地震、台风、强降雨等自然灾害，不能保证正常生产的。

安全退守方式包括但不限于：全装置停车、局部停车、停止加热、紧急冷却、停止进料、终止反应、卸料泄压、单元隔离等。

4.1.2 装置出现未研判出且无紧急处置程序的异常工况，应

第一时间果断停车。

#### 4.2 现场处置人员最少化

4.2.1 当现场情况不明时,在未进行安全风险评估并未采取安全防护措施的情况下,任何人不得进入现场。初步确定现场可进入后,最多2人佩戴必要的防护装备、报警仪及相关安全工具后进入现场进一步侦查情况。

4.2.2 处置过程中应严格管控现场人员,明确责任分工,按最少化原则控制现场作业人员数量。严禁与处置无关的人员进入作业区域。

4.2.3 现场处置时,同一部位原则上不得进行交叉作业,同一装置区内一般不得超过2人,最多不得超过6人。

4.2.4 指挥人员应尽可能使用视频、无线电通讯等设备进行远程调度指挥。

4.2.5 应采用视频监控、电子围栏、基于人员定位系统的人员聚集风险监测预警等信息化数字化技术,强化处置现场人员聚集风险管控。

#### 4.3 全面辨识分析风险稳妥处置

4.3.1 处置前应全面分析研判处置过程的安全风险,制定落实有效管控措施,严禁在风险不明或不可控的情况下盲目处置。

4.3.2 处置管线、阀门等堵塞情况时,应根据堵塞物的特性、设备管线的设计条件、疏通介质的特性等综合考虑疏通方式,禁止蛮干。处置撞击敏感度高的堵塞物时,严禁外力敲击。

4.3.3 严格作业安全条件确认,严禁仅把“目视、鼻闻、耳听、手摸”等作为最终安全条件确认。确认方式包括但不限于:

(1) 泄压结束的确认，如观察现场压力表的指针升降过程或者 DCS 上压力变化曲线、通过两套或以上不同形式的压力监测系统比对确认、根据物料危险特性微开导淋或放空阀确认等。

(2) 容器、管线能量隔离有效性的确认，如盲板是否按要求加装、排空甩头是否全部打开、连接管线是否已经断开等。

(3) 电气设备断电确认，如断电后开关柜上锁挂牌、现场进行点试试验、使用仪表进行带电检测、将断路器（抽屉）拉至检修位（试验位）、拉开隔离开关、摘除保险等。

(4) 进入受限空间前使用符合相关标准的检测仪器进行有代表性、全面性气体检测，有条件的可以使用便携式检测仪和实验室取样分析比对确认。

4.3.4 处置人员应根据现场物料的特性和可能潜在的风险，佩戴完备有效的个体防护装备。

#### 4.4 有效防止能量意外释放

4.4.1 处置作业过程中涉及管线、设备打开时，应将拆装部位前后端泄压、吹扫置换并与运行系统有效物理隔离，严禁以关闭阀门代替加装盲板。

4.4.2 处置作业过程中非必要不得进行带压密封和带压开孔作业。应急处置中确需进行的，应开展作业可行性评估，勘测现场环境和设备状况，制定专项作业方案。

4.4.3 严禁在毒性程度为极度危害介质的设备、管线上进行带压作业；严禁在未进行测厚、无法有效阻止材料裂纹继续扩展、结构和材料的刚度及强度不满足安全要求、保障措施未有效落实等情况下进行带压作业。

#### 4.5 全局考虑系统统筹

4.5.1 异常工况处置应综合考虑装置内外部公用工程稳定、上下游物料平衡的影响，严禁多头指挥、无序处置。

4.5.2 应明确专人在控制室通过盯守 DCS 等方式，及时查看异常工况处置时涉及的上下游装置及现场安全风险管控情况。

4.5.3 异常工况处置完毕后，应及时分析导致异常工况的原因，从管理、技术方面进行改进提升，完善操作规程、应急预案等资料，定期组织相关人员培训演练，提高异常工况处置能力。

4.5.4 异常工况符合启动应急预案的，按预案的响应程序和处置措施应对。

附录：1. 精细化工企业典型异常工况安全处置要点

2. 硝酸铵生产使用企业典型异常工况安全处置要点

3. 合成氨生产企业典型异常工况安全处置要点

4. 过氧化氢生产企业典型异常工况安全处置要点

## 附录 1

# 精细化工企业典型异常工况安全处置要点

1. 输送爆炸性危险化学品的管道、阀门堵塞后，严禁使用捅刺、冲击、挤压、敲击、烘烤等方式疏通。

2. 反应釜故障停车后应关闭进料阀，停止加热，属于放热反应的应立即启动冷却系统。如冷却系统或搅拌故障时，应将物料分散转移至其他正常运行的反应釜中。

3. 根据温度或压力急剧升高、物料突沸或冲料等现象判断为反应失控的，应先按前款进行处置；仍无法控制需要泄放的，物料应泄放至预先加入淬灭剂的泄放设施，严禁违规就地排放。

4. 氢化反应装置氧含量异常升高时，应立即停止供氢。

5. 格氏试剂制备在投入引发剂后未引发的，应立即排查原因，严禁直接加热或继续添加引发剂，将物料放至淬灭釜滴加淬灭剂进行淬灭，压力与温度稳定后再进行后处理。

6. 反应釜因故停产，带料开车前应进行风险评估，制定反应控制作业方案和应急处置措施。对于有反应失控风险的，应退料后再开车。

7. 蒸馏、精馏等工序不出料时应分析原因，严禁继续加热、干蒸。

8. 涉及氯气、氟化氢、氨气等剧毒、高毒气体的尾气抽排系统出现故障时，应能及时联锁启动或立即远程启动备用系统。

## 附录 2

# 硝酸铵生产使用企业典型异常工况 安全处置要点

1. 硝酸铵生产或者使用过程中，出现以下情况，应立即停车处置，启动紧急稀释或者降温措施，撤离现场人员：

(1) 硝酸铵溶液温度异常上升、出现分解前兆；

(2) 硝酸铵溶液储罐、硝酸铵仓库冒浓烟、青烟、黄烟。

2. 氨蒸发工序出现气氨带液、氨预热器出现温度持续下降且温降速率较快等情况时，应立即停止氨蒸发，查明原因，严禁不停氨蒸发处理。

3. 进中和反应器的气氨、硝酸流量出现大幅波动，造成中和反应不稳定时，应停止气氨、硝酸进料，查明原因，流量稳定前严禁恢复供料。

4. 硝酸铵中和反应器、闪蒸槽出现以下情况时，应立即停止进料：

(1) 溶液 pH 值低于 1；

(2) 现场工艺蒸汽冒青烟；

(3) 硝酸铵溶液颜色呈绿色、红色。

5. 中和反应器发生泄漏时，应立即停止中和反应，查明原因，妥善处理泄漏物，消除泄漏源；作业人员严禁超过 2 人，严禁动火作业。

6. 硝酸铵溶液蒸发（初蒸发及二段蒸发）下液管堵塞、不

下料时，严禁对蒸发器闪蒸槽持续加热和进料，应立即停止进料，关闭加热蒸汽阀，检查真空系统和蒸发温度，向蒸发器加入冷凝液（或者热水）进行疏通。

7. 当硝酸铵造粒工序出现故障停车时，设置有蒸汽加热的储槽应立即切断蒸汽，严格控制物料在液封槽、混合槽内的停留时间和循环时间，硝酸铵在液封槽的停留时间应小于20分钟，在中间槽内的停留时间应小于30分钟，温度异常升高或者停车检修时，应立即卸料处理。

8. 硝酸铵溶液输送泵进出口管道出现堵塞、温度异常升高时，应立即停用硝酸铵溶液输送泵，切断伴热蒸汽，采用蒸汽、脱盐水冲洗等方式疏通，严禁采用金属物品敲击、刮擦等方式清理。

9. 生产硝硫基复合肥出现短时间停车时，溶液在混合槽内温度应降至130-140℃，保温时间小于4小时；超过160℃时，应立即加水降温、放槽。

10. 生产硝氯基复合肥出现短时间停车时，溶液在混合槽内温度应降至130-140℃，保温时间小于1小时，随时监控槽内物料温度变化情况，有异常升温时，应立即放槽。

11. 生产硝基复合肥生产中或者保温温度超过185℃，有刺激性气体产生并伴有浓烟、青烟、黄烟冒出或者有物料溢出时，应立即停止进料并远程加水降温，关闭蒸汽总阀，立即组织人员从步梯撤离，严禁乘坐电梯撤离或者向塔上层避烟，同时根据情况关闭塔上电源。



## 附录 3

# 合成氨生产企业典型异常工况安全处置要点

1. 出现以下任一异常工况时，应进行停车处置：

(1) 发生氨、煤气、合成气大量泄漏；

(2) 涉及合成气等易燃、易爆、有毒物料的管道腐蚀减薄低于设计要求；

(3) 高压分离器至低压闪蒸槽等可能存在高压串低压的设备设施出现异常、检测仪表出现异常或者发生故障；

(4) 变换炉、氨合成塔升温还原时，发生断电、断水、断气等情况；

(5) 火炬管线出现破裂、严重变形或者移位等情况；

(6) 氮氢气压缩机超温、超压、漏气、漏油、带水、带液、电流突然升高；

(7) 合成废热锅炉列管、氨冷器盘管出现泄漏造成低压系统压力突然升高，泄漏原因未查明；

(8) 气化炉超压、氧煤比频繁波动等情况；

(9) 转化系统出现空碳比、水碳比大幅波动。

2. 气化炉开停车或者温度、压力等参数波动，未采取停炉、切换管线、管线泄压等能量隔离措施且未完成确认前，严禁现场人员聚集。

3. 各工艺单元之间管线出现堵塞、阀门失效时，应采取停车或者能量隔离措施，采用现场压力表、远传压力表、切换管

道、导淋放空等多种方式确认各管段泄为常压，严禁带压作业。

4. 涉及合成气、氢气、硫化氢、氮气等易燃、易爆、有毒、窒息介质的管线或者设备需打开时，应确认泄为常压，确保能量隔离、人员保护措施到位，严禁带压作业。

5. 气化炉停车后未泄压前，严禁对氧管线系统进行泄压操作。

6. 气化炉一次点火失败或者中间熄火时，应重新进行置换，取样分析合格前，严禁重新点火。

7. 变换炉、甲烷化炉、氨合成塔触媒床层热点温度、外壁温度超过最高允许值，且无下降趋势时，应立即停车处置，保持系统正压。

## 附录 4

# 过氧化氢生产企业典型异常工况 安全处置要点

1. 所有涉及双氧水可能发生分解的配制釜、氢化塔、氧化塔、萃取塔、碱洗塔、净化塔、过滤器、降膜蒸发器、树脂塔、双氧水贮罐等设备设施，温度或者压力异常升高时，应立即停止作业，立即组织现场人员撤离，并采取防止波及周边生产储存装置设施的措施。

2. 出现以下任一异常工况时，应触发装置全系统联锁停车或者手动一键停车后处置：

(1) 氢化塔气液分离器或者氧化塔气液分离器液位持续降低至低低限报警；

(2) 氧化塔、萃取塔或者净化塔温度异常升高至 60℃；

(3) 氧化塔上塔气液分离器液位异常波动导致高高限报警；

(4) 萃取塔顶液位（或者界面）持续高位运行导致高高限报警；

(5) 萃余液中双氧水含量超过 0.3g/l；

(6) 萃取塔视镜内水相出现严重浑浊或者工作液出现严重乳化现象；双氧水稳定度持续降低，通过调整工艺参数仍无法消除工作液带水现象；

(7) 氢化塔塔头或者氢化尾气氧浓度（体积百分比）超过

2%。

3. 过氧化氢生产装置停车后，氢化塔氢效、氧化塔氧效未降至 1g/l 以下时，严禁从氢化塔、氧化塔撤料；氢化系统、后处理系统与氧化系统、萃取系统工作液应分别撤料至独立的储槽。

4. 过氧化氢生产装置停车后需进行全系统检维修时，应将工作液清空、置换，采取关闭阀门、加装盲板、切换设备等物料能量隔离等措施后方可作业。需更换白土床、过滤器的，作业人员严禁超过 6 人。

5. 配制釜运行过程中温度、压力异常升高时，应联锁切断蒸汽、停止加热，联锁开启夹套或者盘管等冷却方式进行间接冷却，并联锁开启配制釜底部紧急放料阀将工作液排至专用地槽，严禁封闭配制釜放空管线。配制釜温度超高时，严禁向釜内注水降温，防止配制釜突沸。

6. 氢化系统停车后应使用氮气置换，直至氢化系统氢含量低于 0.5%（体积百分比）后用氮气进行保压；氢化系统未置换合格前，严禁进行检维修作业和特殊作业；氢化系统开车前应采用氮气置换涉及氢气的管道及设备，直至设备及管道中氧气浓度小于 2%（体积百分比）。

7. 通过远程自动加酸系统在氧化塔前的工作液进料管线上添加磷酸，确保氧化塔出口氧化液酸度应保持在 2-6mg/l，氧化塔出口氧化液酸度低于 1mg/l 时，应停止上下游进料，应利用自动加酸系统紧急通过固定管线向氢化液储槽、氧化液储槽自动加酸或稳定剂，严禁采用人工方式手动加酸或稳定剂。

8. 氧化塔底排出的氧化残液中过氧化氢分解速率异常加快、产生大量气泡，造成残液分离器温度或者残液罐温度异常升高时，应加大氧化塔残液排污频次，对氧化残液持续降温的同时，应加入纯水对残液进行稀释，过氧化氢分解速率过快、无法控制时，应将残液排至事故池，严禁关闭氧化残液分离器和氧化残液储槽顶部放空管线手阀。

9. 催化剂床层、白土床温度异常升高时，应立即停止蒸汽加热并使用氮气或者惰性气体吹扫催化剂床层、白土床进行降温，严禁使用空气吹扫降温。

10. 双氧水纯化单元树脂塔停运后，应对树脂塔内双氧水退料，退料完成后，从树脂塔底部注入纯水，置换出树脂床内残留的双氧水，水洗液经检测合格后，使用甲醇溶液对树脂床再生（或者直接采用水洗方式再生），再生合格后，在树脂塔重新投入使用前，保持纯水浸没树脂床。树脂塔内严禁残留游离态双氧水，严禁仅通过氮气压料的方式进行双氧水退料。

11. 双氧水储罐温度或者压力异常升高时，应联锁向罐内分别加入纯水和稳定剂，开启储罐喷淋设施，严禁现场人工作业。

# 化工企业生产过程异常工况安全处置准则 (试行)(征求意见稿)编制说明

## 一、编制背景

化工生产过程普遍高温高压、条件苛刻，涉及的原料和产品往往具有易燃易爆、有毒有害的危险特性，因此化工企业存在大量具有潜在能量释放风险的环节和设施，在正常生产过程中安全风险较为可控，但出现异常工况后，若处理不当易造成能量意外释放，导致事故发生。如辽宁盘锦浩业化工“1·15”事故、山东聊城鲁西双氧水“5·1”事故、内蒙古鄂尔多斯亿鼎生态农业“9·7”事故等，均是异常工况处置过程中发生的事故，均与企业异常工况处置意识和能力不足有直接关系，造成了重大人员伤亡和财产损失。

为认真贯彻习近平总书记关于安全生产的重要指示批示，进一步加强化工企业生产过程异常工况安全风险管控，指导企业科学稳妥应对，提高异常工况安全处置意识和能力，防止和减少生产安全事故，按照应急管理部2023年第30次部务会议部署，危化监管一司组织编制了《化工企业生产过程异常工况安全处置准则(试行)(征求意见稿)》(以下简称《处置准则》)，用以指导化工企业科学稳妥、安全规范地进行异常工况处置。

## 二、编制思路和主要内容

### (一) 主要思路。

一是突出针对性，着力解决存在能量意外释放风险的异常工况处置，不包括能量已清空的计划性检维修。二是突出先期准备，明确企业应在日常工作中研判可能出现的异常工况，建立或明确紧急处置程序。三是突出风险辨识管控，明确异常工况处置前应全面辨识，有效管控安全风险。

## **（二）主要内容。**

**第一部分是目的。**明确制定本准则的目的是规范和加强化工企业生产过程异常工况安全风险管控，指导企业科学稳妥应对，提高异常工况安全处置意识和能力，防止和减少生产安全事故。

**第二部分是适用范围。**提出本准则适用于化工企业生产运行阶段的装置开停车、非计划检维修、操作参数异常、非正常操作或设备设施故障及其他存在能量意外释放风险的情况。

**第三部分是基本要求。**要求企业应在日常工作中，研判可能出现的异常工况，进行风险分析评估，建立或明确紧急处置程序，开展培训和演练，并进一步强调了联锁管理、报警管理、紧急停车和人员撤离授权、高危作业管理等方面的基本要求。

**第四部分是处置原则。**提出了异常工况处置过程中应坚持的五项处置原则及具体要求，一是**及时果断退守到安全状态**，强调出现异常工况时，应按紧急处置程序及时果断退守到安全状态，特别提出：装置出现未研判出且无紧急处置程序的异常工况，应第一时间果断停车。二是**现场处置人员最少化**，强调处置过程中应严格管控现场人员，同一装置区内一般不得超过2人，最多不得超过6人，特别提出：指挥人员应尽可能使用视

频、无线电通讯等设备进行远程调度指挥。三是**全面辨识分析风险稳妥处置**，强调处置前应全面分析研判处置过程的安全风险，制定落实有效管控措施，特别强调：严格作业安全条件确认，严禁仅把“目视、鼻闻、耳听、手摸”等作为最终安全条件确认，应多种方式交叉验证。四是**有效防止能量意外释放**，吸取事故教训，强调处置作业过程中涉及管线、设备打开时，应将拆装部位前后端泄压、吹扫置换并与运行系统有效物理隔离，严禁以关闭阀门代替加装盲板。特别是对带压密封和带压开孔作业提高了条件和限制要求。五是**全局考虑系统统筹**，强调异常工况处置应综合考虑装置内外、上下游的影响，严禁多头指挥、无序处置，特别提出：异常工况处置完毕后，应及时分析导致异常工况的原因并改进提升，完善相关资料，及时开展培训演练。

#### 四、征求意见情况

前期《处置准则》的制定吸收了中国石油、中国石化等企业异常工况处置的经验做法和中国安全生产科学研究院、中国化学品安全协会、中国石油大学（华东）等单位的建议，并征求了各省级应急管理部门和有关企业的意见，共收到22个单位75条意见建议，经研究，采纳或部分采纳64条，未采纳11条，并进行了修改完善。