

化工过程的危险性（一）反应过程的危险性 & 事故分析

化工过程的根本目的是改变物质，因此，化工过程的危险性主要来自于参与的物质危险性；此外还有过程的危险性，条件的危险性，设备的危险性等。

1、反应过程的危险性

一个化工过程是由若干个化工单元组成的。其中，反应过程应是在受控的反应器中进行，以使反应物、中间体、反应产物及过程本身处于规定的温度、压力等安全范围之内。然而化学反应受多种因素影响，可能由于某种原因导致反应失控，以致温度升高、压力增大到无法控制，就会发生喷料、设备损坏，甚至引发物料分解、燃烧爆炸。对反应过程的危险性 & 应对措施分析如下表：

01 反应过程
02 输送过程
03 混合过程
04 蒸馏过程
05 干燥过程
06 过滤与分离过程
07 粉碎与筛分过程
08 储存过程
09 废弃物处理过程

危险因素	危险性	应对措施
加热及冷却异常	过度加热或冷却不足导致釜内温度异常升高； 设备泄露导致物料与介质的相互作用	选择合理的加热/冷却方式，合适的加热/冷却介质； 定期检查维护，确保介质的密闭性； 自动化控制介质温度及流量；
体系热效应	正常或异常放热导致体系温度升高，引发冲料或物料分解	通过选取合适的反应条件，优化工艺本质安全； 规范工人操作和现场管理； 配备冷却设施和必要的冗余系统
体系超压	反应产生大量气体或高温引发分解产气，若无法及时排出，可能导致釜内超压爆炸	优化反应条件，控制产气速率及产气量； 配备合理口径的排气管及尾气处理装置； 配备安全泄爆装置，合理设置起跳压力
可燃蒸气	挥发的可燃蒸气与空气混合后遇点火源后发生燃爆	体系进行惰化，控制火源和高温热源
静电积累	低导电性物料在搅拌期间易积聚静电，成为点火源	接地措施,添加抗静电剂

2、反应过程的事故案例

2018年2月3日上午10时51分左右，位于山东省临沂市临沭县经济开发区化工园区的临沂市金山化工有限公司（以下简称金山化工公司）苯甲醛生产车间发生较大爆燃事故，造成5人死亡，5人受伤，直接经济损失1770余万元。

——事故经过

2018年2月3日7时50分：

金山化工公司氯甲基三甲基硅烷（C-43）生产装置王绪峰生产班组接班后，王绪峰、周更新、王学平在一楼备水用于稀释盐酸，马继新在二楼氯化反应釜进行操作。

10时51分：

该生产装置东侧氯化釜上方三楼回流冷凝器气相管道附近有大量白色烟雾逸出，紧接着厂房东南侧尾气吸收系统附近也有白色烟雾逸出，白色烟雾快速蔓延至厂房上部及两侧。

10时51分19秒：

生产厂房一层空间及部分设备、尾气吸收系统和二层分离釜、巡检室等发生爆炸，并引起部分厂房燃烧，造成周更新、

马继新死亡，王绪峰、王学平受伤。

2018年2月3日8时左右：

喜乐化工公司（租赁金山化工公司东侧设备，为瑞聚化工公司代加工生产邻氯氯苄/对氯氯苄）邻氯氯苄生产车间负责人黄贤高带领维修工杜朋林携带塑料焊枪、手持式砂轮切割机、电焊机、电源插排等工具，到尾气处理装置区对2号尾气吸收系统进行维修。张庆奎班组接班后，继续向初分塔进料后进行蒸馏作业，谢栓柱、张宗礼在二楼进行初分塔物料放料作业。

10时51分19秒：

发生爆炸，造成杜朋林、谢栓柱、张宗礼死亡，黄贤高、张庆奎、王统强受伤。

——事故原因

金山化工公司氯甲基三甲基硅烷（C-43）生产装置的四甲基硅烷（TMS）与氯气发生放热反应过程中，未及时冷却降温，导致反应失控，造成釜内大量液相四甲基硅烷（TMS）迅速气化，压力急剧升高，四甲基硅烷等物料喷出，与空气混合形成爆炸性混合气体，遇点火源发生爆燃，并引发连环爆炸。