

典型事故二十：内蒙古乌海化工股份有限公司“1.18”爆炸事故

一、事故调查分析

（一）事故概要

1、事故简介

2011年1月18日上午，内蒙古乌海化工股份有限公司在处理合成工段的高纯盐酸中间罐A罐废气排空管和排空汇总管连接处的漏点过程中，发生爆炸，现场作业的3名工人死亡。

2、事故原因

（1）直接原因

①可燃物

制酸过程中少量溶解、夹带的氢气随盐酸进入高纯盐酸中间罐A罐，由于中间罐压力的降低，溶解、夹带的氢气逐步从液相盐酸中析出。废气排空管内的气体主要成份为氢气。

高纯酸中间罐A罐排空管与排空汇总管连接处开裂，造成氢气泄漏。在处理漏点过程中，维修作业人员使用手提角磨机（不防爆）打磨开口，造成泄漏处扩大、接管断开，氢气大量泄漏。

②点火源

维修工使用角磨机在作业过程中产生火花，引爆氢气，由于各盐酸储罐气相空间相连，造成三个盐酸储罐爆炸。

（2）间接原因

①企业安全管理混乱，安全管理规章制度、安全生产操作规程不落实，习惯性违规操作现象严重。

②企业管理人员违章指挥，组织工人冒险作业。

③合成工段盐酸储罐尾气排空管线设计、选材存在缺陷。

（二）基本情况

内蒙古乌海化工股份有限公司是乌海市大型化工原料生产企业，公司始建于

1952 年，以盐、碱、硝、石灰石为主要原料，生产“天湖”牌 PVC、电石、纯碱、烧碱、液氯、盐酸、硫化碱、硫化黑和白炭黑等数十种化工原料。

（三）事故发生时间序列

日期	时间	描述
2011 年 1 月 17 日	10:00 左右	合成工段运行工李某在巡查中发现合成工段高纯酸罐废气回收 PVC 管 T 型接口处有盐酸漏点，随即向当班班长伊某某汇报，二人查看漏点后将这一情况向副工段长刘某某作了汇报。
1 月 17 日	17: 00 左右	副工段长刘某某告诉塑焊工高某高纯酸罐上面的 PVC 管焊口开了，有漏点。高某看后，并向防腐工段长陈某某汇报，陈某某当时说快下班了明天再说。
1 月 18 日	8:30	合成工段副段长刘某某过来通知生产技术部防腐工段塑焊工高某、李某上高纯酸罐顶部查看漏点，未嘱咐办理作业票及动火许可证等手续，并让高某焊前打磨好焊口，然后便返回主控室，让主控员李某电话通知烧碱事业部合成工段维修班后就去巡视管线。
1 月 18 日		当维修人员接到通知后，负责合成工段维修工作的周某某、魏某也未办理作业票和现场动火证就到高纯酸罐上边卸法兰螺栓。此时，塑焊工李某、高某看完漏点后，李某下去取直磨机，回来后就用直磨机将漏点的 PVC 管 T 型接口进行打磨，经过打磨后发现开口较大（这时罐内的氢气已经大量外泄），李某和高某说管子短了一截，需要重新配管。
1 月 18 日	10:26 左右	当塑焊工李某和高某返回防腐工段，取了管子和法兰回来。这时维修工周某某过来说罐顶法兰螺栓锈死了，卸不下来，并向他们借了角磨机并与在场的塑焊工李某一同回到高纯酸罐罐顶，并用角磨机切割生锈的螺栓，合成工段三个盐酸储罐同时发生爆炸，造成在现场工作的 3 个工人死亡。

（四）事故损失情况

事故造成 3 人死亡，直接经济损失 300 万元。

（五）事故原因分析

氯化氢工段从接调度指令开始调整氯化氢负荷至负荷调整完毕，再延续到爆炸发生，历时约 26 分钟。在这期间装置运行三台合成炉，工况参数均在工艺允

许范围之内，转化混合器温度在 7.6℃的一条直线上。据此判断，爆炸前不存在过氯现象。

氯化氢合成时为保证不过氯，正常配比一般为氯气：氢气=1：1.05-1.10。在负荷调整期间，氯氢合成工段 1#吸收系统部分制酸，3#吸收系统全部制酸，制酸过程采用二级降膜吸收塔工艺，少量溶解、夹带的氢气随盐酸进入高纯盐酸中间 A 罐（B 罐、冷凝酸罐未进酸）。由于中间罐内压力的降低，溶解、夹带在盐酸中的氢气将逐步析出。中间罐顶的废气通过排空汇总管经废气吸收塔吸收其中的氯化氢后排空。

事故发生前上述储罐的液位分别是：调整酸罐 V-707 液位 0%，冷凝酸罐 V-706 液位 37%，稀酸罐 V-705 液位不记录，高纯盐酸中间 A 罐 V-708A 液位 54.1%，B 罐 V-708B 液位为 58%。

经现场调查，高纯酸 V-708A 罐排空管与排空汇总管连接处开裂，造成氢气泄漏，维修作业人员使用手提角磨机（不防爆）在此处打磨开口造成泄漏处扩大，致使接管断开接不上，配管过程中导致氢气大量泄漏；维修工使用角磨机在作业过程中产生火花，引发爆炸，由于各盐酸储罐气相空间相连，造成三个盐酸储罐爆炸。

二、反思与建议

1、认真落实安全生产责任制，建立健全企业各种安全规章制度，完善各项作业安全操作规程。加强各级安全监管和监督，落实严格的危险作业审批制度。

2、严格执行上岗作业票和危险作业区域动火审批制度，杜绝违章指挥，冒险进行危险作业。当高空、动火等危险作业时，制定完善现场作业安全操作规程，现场作业时必须有现场安全监护人。

3、加强企业领导、职工安全教育和培训，提高风险识别能力及自我安全保护意识，按要求配备安全防护用品。

4、建议企业开展“危险与可操作性分析”（HAZOP），辨识各种危险部位及因素，加强关键设备和管道管理，完善安全设施及操作流程，提高装置本质安全化水平。

5、完善企业的 HSE 体系，特别是严格落实作业前危害识别制度，加强企业的应急救援体系建设。