**厚成科技（南通）有限公司“12·9”中毒事故调查报告**

<http://ajj.nantong.gov.cn/ntaj/gggs/content/5b19ee11-6cb1-4b72-9d61-8ddd21937770.html>

2020年12月9日11:40左右，厚成科技（南通）有限公司六氟磷酸锂生产车间内在更换过滤器滤芯过程中，滤芯内残留的无水氟化氢泼溅到作业人员身上，导致氟化氢中毒，造成1人死亡。

事故发生后，根据《安全生产法》《生产安全事故报告和调查处理条例》及《市政府关于明确生产安全事故调查处理职责的通知》（通政发〔2017〕23号）等法律法规规定和文件要求，经南通市人民政府授权，南通市应急管理局牵头成立了由市公安局、市总工会，市安全生产监察支队，市经济技术开发区管委会等部门和单位人员组成的厚成科技（南通）有限公司“12·9”中毒事故调查组（以下简称事故调查组），开展事故调查工作。同时，邀请市纪委监委派员参加事故调查工作。聘请3名专家组成专家组参加事故调查工作。事故调查组本着“科学严谨、依法依规、实事求是、注重实效”的原则，认真开展了事故调查工作。通过现场勘察、调查取证、专家分析，查明了事故原因，认定了事故性质和责任，提出了有关责任单位和责任人员的处理建议，并对事故防范及整改工作提出了建议措施。现将有关情况报告如下：

一、基本情况

（一）事故企业基本概况

厚成科技（南通）有限公司（原名：诺莱特科技（南通）有限公司，于2014年11月11日更名为现名，以下简称：厚成公司）位于江苏省南通经济技术开发区通顺路16号，法定代表人、总经理：朴赞福，生产总监：金哲虎，安全总监：孙方方，生产经理：刘林，公司类型：有限责任公司（中外合资），成立日期：2011年6月30日，营业期限：2011年6月30日至2061年6月29日。经营范围：危险化学品生产（按安全生产许可证所核的许可范围在有效期限内生产）；研发、加工、生产销售高科技电子用专用化学用品（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）。主要生产产品为六氟磷酸锂（2000吨/年），中间体氟化锂（100吨/年），副产品盐酸（6000吨/年）等。

公司于2020年8月进行安全生产许可证变更（编号（苏）WH安许证字〔F00481〕），许可内容为：氟化锂（100吨/年）、二氧化碳〔压缩的或液化的〕（186吨/年）、五氯化磷（4675吨/年）、五氟化磷（2805吨/年）、盐酸（6000吨/年）\*\*\*。

（二）事故车间生产工艺情况

厚成公司在本次事故未发生前各生产车间开车情况如下：综合车间（生产氟化锂，为六氟磷酸锂配套）正常运行；六氟磷酸锂车间1于2019年7月1日起停产；六氟磷酸车间2正常运行（生产中间体五氟化磷，主要用于六氟磷酸锂车间2、3使用）；六氟磷酸锂车间3待试生产。

事故发生在六氟磷酸锂车间2，主要建设有六氟磷酸锂主反应线8套、配套的五氟化磷生产线3套、配套氟化氢精馏生产线2条、配套氯化氢吸收生产线2条。

六氟磷酸锂生产工艺主要包括：五氟化磷生成、六氟磷酸锂合成、氯化氢吸收、热分解反应和无水氟化氢精馏及尾气处理等六个工序。工艺流程图，略。

六氟磷酸锂的主要反应工艺，略。

无水氟化氢既是五氟化磷生产过程中的原料，也是六氟磷酸锂反应溶剂，六氟磷酸锂车间2内无水氟化氢的在线量约有133吨左右。

二、事故发生经过以及应急救援情况

（一）事故发生经过

2020年12月9日7:00左右，六氟磷酸锂车间2代班组长于亮亮召开晨会，安排操作工张潇潇和杨冬健对六氟磷酸锂车间过滤器F2736D和压缩机K2791A进行检维修前的准备工作。8:00许，于亮亮安排DCS操作员秦进锋开具过滤器F2736D的维修工单，并安排高春惠把维修工单送到维修部门。机械经理助理张宇峰拿到《维修工作单》后，在工作单上签名，然后交给维修工冒小军和孙杰。9:10左右，冒小军和孙杰到达六氟磷酸锂车间2四楼的过滤器F2736D处，孙杰通过对讲机呼叫秦进锋，要求生产部派人配合对过滤器F2736D滤芯进行更换作业。秦进锋安排张潇潇配合，张潇潇到四楼后，秦进锋通过对讲机向冒小军、孙杰和张潇潇3人告知过滤器仍在使用，暂不能进行更换作业，并安排他们先到一楼压缩机K2791A处作业。于是，冒小军等3人到一楼压缩机K2791A处进行维修作业。9:30左右，秦进锋发现反应釜R2736D中的物料已经降完了，就安排杨冬健对过滤器F2736D进行吹扫。10:30左右，秦进锋通过对讲机呼叫张潇潇去四楼确认吹扫情况。10:40左右，张潇潇回复秦进锋吹扫差不多了，并回到一楼继续作业。10:54左右，秦进锋通过对讲机呼叫张潇潇，让其带冒小军和孙杰去更换过滤器F2736D滤芯。冒小军和张潇潇到达四楼后，检查无水氟化氢管道进出口阀门关闭情况和无水氟化氢排空情况（主要是观察氮气进口阀处是否有无水氟化氢酸雾）。经张潇潇确认吹扫完成后，两人开始拆过滤器上部端板法兰上的螺丝，拆除过程中，孙杰（11:15左右）到达四楼，与冒小军、张潇潇一起拆法兰上的螺丝。螺丝拆完后，冒小军和孙杰先用扳手撬，用手抬起过滤器滤芯，将滤芯底部支撑在缸体法兰上，张潇潇用手去扶滤芯，3人准备将滤芯搬至地面时，滤芯顶部往张潇潇方向倾斜，无水氟化氢从滤芯上口流出，洒到张潇潇腹部和腿上，张潇潇本能脱手，滤芯直接摔在地上，孙杰和冒小军身上也溅到少许无水氟化氢，现场有毒气体报警仪开始报警。张潇潇、冒小军和孙杰三人立即脱掉衣物，跑到电梯口的洗眼器处冲洗。孙杰通过对讲机呼叫DCS控制室，并打电话通知张宇峰。

（二）应急救援情况

事故发生后，公司生产经理刘林、生产助理张大方、机械经理助理张宇峰、当班班长于亮亮和一些员工立即赶赴事故现场进行施救。到场人员对张潇潇进行了简单的抗氟救治。同时，公司安排车辆将伤者张潇潇送到南通附院救治，张潇潇于当日18:52经抢救无效死亡。

三、事故伤亡人员和直接经济损失情况

事故造成1人死亡。依据《企业职工伤亡事故经济损失统计标准》（GB6721-1986）有关规定统计，事故直接经济损失约140.8万元。

死者：张潇潇，略。

四、调查取证情况

（一）现场勘查情况

事故发生后，事故调查组聘请3名专家，对事故现场进行勘察，情况如下：

本次发生事故的地点在六氟磷酸锂生产车间2的四楼，拆清的过滤器F2736D位于车间六氟磷酸锂主反应釜R2736D和结晶釜R2741D之间，主要用于过滤去除固体杂质。

该车间内共有8套六氟磷酸锂生产装置，与过滤器F2736D材质、介质类似的过滤器共有16台，主要包括F1735A~D 、F1736A~D、 F2735A~D、 F2736A~D。过滤器F2736D由无锡市华立石化工程有限公司制造，设计压力为0.5MPa，介质为：无水氟化氢\氟化锂\六氟磷酸锂；其配套的7根滤芯由江苏优耐特过滤装备有限公司生产。单支滤芯的外径为70mm、内径为44mm、长510mm。

（二）滤芯更换操作规程的制定情况

2020年11月26日，厚成公司发布《F2735/F2736滤芯更换操作规程》(QES/C-OP3-028 1.0版)（于亮亮起草，刘林审核，金哲虎批准）。该操作规程作为安全生产操作规程，公司安全部门未组织或参与拟订。

（三）滤芯更换操作规程的培训教育情况

厚成公司发布《F2735/F2736滤芯更换操作规程》(QES/C-OP3-028 1.0版)后，未针对此操作规程开展培训教育。

（四）过滤器F2736D压料吹扫情况

本次过滤器F2736D压料吹扫时间明显少于该公司操作规程规定的时间。该公司操作规程《F2735/F2736滤芯更换操作规程》(QES/C-OP3-028 1.0版)规定过滤器F2736更换滤芯时，过滤器F2736进口接低压氮气向结晶釜R2741压料时间为0.5小时；然后向滤液接收罐V2745吹扫置换时间为2-4小时。本次过滤器F2736D滤芯更换时，实际向结晶釜压料时间为18分钟；向滤液接收罐V2745吹扫置换时间为45分钟，没有执行操作规程的置换清理的管理规定。

（五）维修作业票证的执行情况

1.12月9日F2736D过滤器更换滤芯的《维修工作单》存在以下问题：生产部门开出的维修工作单是班组长提前签发的空白维修工作单；班组长于亮亮的签字非本人所签，由秦进锋代签。

2.班组长于亮亮在滤芯更换作业开始前，未对检维修作业现场进行确认和检查；未在检修前进行安全交接确认；未落实防护措施；未到现场检查督查作业。

（六）无水氟化氢的毒性认识情况

经检查员工的安全培训资料和考核内容，培训的内容均未涉及到无水氟化氢灼伤可能致命等关键安全风险知识点；与员工交流询问，也反映出员工不了解也未掌握无水氟化氢通过皮肤存在中毒致死的风险。在该公司操作规程《F2735/F2736滤芯更换操作规程》(QES/C-OP3-028 1.0版)安全与健康章节中只有无水氟化氢具有强腐蚀性、强刺激性，可致人体灼伤，缺少无水氟化氢灼伤可能致命的安全信息。因此，该公司对无水氟化氢灼伤可以致命的毒性认识不足。

（七）有毒气体泄漏报警管理情况

《危险化学品企业安全风险隐患排查治理导则》规定气体检测报警管理中“可燃、有毒气体检测报警信号应发送至有操作人员常驻的控制室、现场操作室进行报警，并有报警与处警记录，对报警原因进行分析。”经调阅检查厚成公司的GDS系统内的泄漏报警记录，从2020年3月9日至12月9日，总共发出有毒气体报警记录9599次（包括重复报警和扩散后形成多点报警），其中 12月2日到事故发生的12月9日，事故车间该楼层共发生有毒气体报警记录151条，但是车间操作交班记录本上未见任何异常报警记录和处理情况，车间异常报警管理缺失。其中2020年12月6日至12月9日，该车间四楼共进行三次滤芯更换作业（4台滤芯），每次更换滤芯均引发多次有毒气体泄漏报警。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 日期 | 泄漏报警次数（次） | 报警原因 | 备注 |
| 12/2 | 29 | K1772过电流跳停尾气外溢 |  |
| 12/3 | 46 | K1772风机排液口改造 |  |
| 12/6 | 18 | F2736A/B更换滤芯 |  |
| 12/8 | 13 | F2736C更换滤芯 |  |
| 12/9 | 23 | F2736D更换滤芯 | 12.9事故发生 |

（八）专家分析报告（节选）

本次事故发生的主要原因是该公司过滤器型式和压空吹扫方案存在缺陷，加之滤芯更换作业前吹扫时间过短导致大量无水氟化氢滞留在过滤器滤芯内；操作人员在拆除过程中，采取的作业方式不安全，且未穿戴有效的防护用品，导致无水氟化氢溅到操作人员身上，造成事故发生。

五、事故原因和性质

（一）事故直接原因

未穿戴有效防护用品的操作人员更换过滤器滤芯时，过滤器滤芯内残留的无水氟化氢流出、溅到操作人员身上，造成事故发生。

（二）事故间接原因

1.公司安全生产规章制度不健全。未按规定制定操作规程尤其是过滤器滤芯更换操作规程存在缺陷，未严格执行检维修制度。

2. 公司安全风险识别不到位。对无水氟化氢可能导致人员急性中毒死亡的风险认识不足，生产工艺和设备存在缺陷，滤芯更换作业方式不安全。

3.公司安全检查和隐患排查不到位。对作业票证等现场管理不到位，未按规定时间对过滤器滤芯进行吹扫，对有毒气体长期报警管理不到位，对员工的安全培训教育不到位，导致员工安全意识淡薄。

（三）事故性质

经调查认定，厚成公司“12·9”中毒事故是一起生产安全责任事故。

六、事故责任认定及处理建议

（一）对事故相关人员的处理建议

1.张潇潇，操作工。安全意识不强，在未采取安全防护措施的情况下违规开展滤芯更换作业，对事故的发生负有直接责任。

处理建议：鉴于其在该起事故中已经死亡，建议免于追究其责任。

2.于亮亮，班组长。

违反检维修制度，默认秦进锋违规代签维修工单，未到检维修作业现场进行安全交接、确认和检查；未严格执行过滤器滤芯操作规程，未督促作业人员落实防护措施，对事故的发生负有主要责任。

处理建议：因涉嫌刑事犯罪，建议由司法机关追究其刑事责任。

3.刘林，生产经理。安全生产法定职责履行不到位，安全检查不到位，对有毒气体长期报警的隐患未及时整改；对滤芯更换操作规程的制定审核把关不严，未按规定组织开展滤芯更换操作规程培训，对事故的发生负有主要责任。

处理建议：因涉嫌刑事犯罪，建议由司法机关追究其刑事责任。

4.金哲虎，生产总监。未开展有效的安全风险辨识；对人员安全培训教育不到位；安全检查和隐患排查不到位，对事故的发生负有责任。

处理建议：由厚成公司根据公司的相关管理规定，解除其劳动合同。

5.孙方方，安全总监。安全生产法定职责履行不到位，未按法律规定组织或参与拟订公司安全生产操作规程；对人员安全培训教育不到位；安全检查和隐患排查不到位，对企业长期存在的安全隐患未发现和督促整改，对事故的发生负有责任。

处理建议：由市应急管理局依据安全生产相关法律法规的规定，给予其罚款的行政处罚。其不具备担任危化企业安全总监任职资格。

6.朴赞福，法定代表人、总经理。安全生产法定职责履行不到位，未健全公司的安全生产责任制，未按法律规定组织制定公司安全生产操作规程；安全生产风险辨识管控不到位，生产工艺和设备存在缺陷；安全检查和隐患排查治理不到位，对事故的发生负有领导责任。

处理建议：由市应急管理局依据安全生产相关法律法规的规定，给予其罚款的行政处罚。其不适合担任危化企业总经理职务。

7.张宇峰，机械经理助理。违反检维修制度，对长期存在的违规代签维修工单行为未予制止；对不安全的滤芯更换作业方式未予纠正，对事故的发生负有责任。

处理建议：由厚成公司根据公司的相关管理规定对其进行处理。

8.秦进锋，DCS操作工。安全、法律意识淡薄，违规给于亮亮代签维修工单，对事故的发生负有责任。

处理建议：由厚成公司根据公司的相关管理规定对其进行处理。

9.张大方，生产助理。安全生产法定职责履行不到位，未按规定做好滤芯更换操作规程培训；未能及时发现和消除事故隐患，对事故的发生负有责任。

处理建议：由厚成公司根据公司的相关管理规定对其进行处理。

（二）对事故责任单位的处理建议

厚成公司安全生产规章制度不健全，未按规定制定操作规程尤其是过滤器滤芯更换操作规程存在缺陷，未严格执行检维修制度；安全风险识别不到位，对无水氟化氢可能导致人员急性中毒死亡的安全风险认识不足，生产工艺和设备存在缺陷，滤芯更换作业方式不安全；安全检查和隐患排查不到位，对作业票证等现场管理不到位，未按规定时间对过滤器滤芯进行吹扫，对有毒气体长期报警管理不到位，对员工的安全培训教育不到位，导致员工安全意识淡薄，对事故发生负有重要责任。

处理建议：由市应急管理局依据安全生产相关法律法规的规定，给予其罚款的行政处罚。

（三）其他处理建议

由南通市经济技术开发区管委会约谈开发区应急管理局主要负责人和分管负责人，并责成开发区应急管理局对危化处全体人员进行提醒谈话。

七、事故防范措施建议

（一）吸取事故教训，切实落实企业安全生产主体责任。厚成公司要深刻吸取事故教训，举一反三，严格执行国家有关安全生产法律法规和标准规范要求；全面梳理现有的管理规章制度，重新制定过滤器滤芯更换操作规程并采取安全的滤芯更换作业方式；加强有毒气体报警管理，如实记录报警与处警数据，采取有效措施解决危险化学品泄漏的状况；加强安全生产培训教育，提高全体员工对氟化氢等危险化学品毒性的认识；加大投入，提高本质安全，解决生产工艺和设备存在的“先天”缺陷；强化风险辨识，采取针对性措施，加强作业现场管理，做好撤离、疏散、救护等应急准备工作。

（二）落实属地监管职责，切实完善安全生产监管体系。开发区应急管理局在履行危险化学品安全生产综合管理的基础上，要加强对辖区内化工企业的管理，督促企业落实安全生产主体责任，不断完善安全管理制度，深入开展风险辨识管控工作，加强检维修作业安全管理，杜绝类似事故的发生。南通市经济技术开发区管委会要深刻吸取2020年辖区发生的生产安全事故教训，严格落实安全生产“三管三必须”要求，织密织牢安全生产监管网络，堵塞安全生产管理漏洞，确保安全生产形势平稳。