

# 襄阳老河口湖北雪飞化工有限公司 “5·9”较大爆炸事故调查报告

2024年5月9日16时32分48秒，襄阳市老河口市湖北雪飞化工有限公司硝化棉生产煮洗工段3名工人在煮洗作业过程中1#煮洗锅发生爆炸，造成3人死亡，直接经济损失约553.22万元（不含行政处罚）。

事故发生后，省委副书记、省长王忠林，省委常委、襄阳市委书记王祺扬以及原市委副书记、市长王太晖分别作出批示，要求深刻汲取教训，积极做好善后及稳定工作，认真调查事故原因，依法依规对相关责任人严肃做出处理。要抓紧抓细抓实化工行业安全生产工作，坚决杜绝重特大事故发生。

根据《中华人民共和国安全生产法》《生产安全事故报告和调查处理条例》（国务院令第493号）和《湖北省生产安全事故报告和调查处理办法》（省政府令第354号）等规定，经襄阳市人民政府批准，2024年5月10日成立了由市应急管理局牵头，市公安局、市总工会、市市场监督管理局等部门相关同志参加的襄阳老河口湖北雪飞化工有限公司“5·9”较大爆炸事故调查组。并聘请了爆炸、化工自动化、化学工程、化工机械、环境工程等方面专家参与了事故调查工作，并委托湖北航天化学技术研究所实验室进行鉴定分

析。市纪委监委同步成立了追责问责审查调查组开展追责问责工作。

事故调查组按照“四不放过”和“科学严谨、依法依规、实事求是、注重实效”的原则，通过调阅资料、现场勘验、调查询问、视频分析、检验鉴定、专家论证等多种方式，查明了事故发生的经过、原因、应急处置、人员伤亡和直接经济损失等情况，认定了事故性质和责任，提出了对事故责任单位、责任人员的处理建议，总结了事故主要教训，并针对事故原因和暴露出来的突出问题，提出了事故防范措施建议。

经调查认定，襄阳老河口湖北雪飞化工有限公司“5·9”爆炸事故是一起因企业安全生产主体责任不落实，风险辨识和隐患排查不全面，员工安全教育培训不到位，现场处置方案没有针对性，异常工况安全处置能力不足，属地、部门责任落实不到位而造成的较大安全生产责任事故。

## **一、基本情况**

### **（一）事故单位基本情况。**

湖北雪飞化工有限公司前身是老河口雪飞化工有限公司，位于老河口市科技产业园锦绣路东侧，成立于1975年，1997年改制为民营企业，2005年10月13日更名为湖北雪飞化工有限公司（以下简称：雪飞公司），法定代表人马建华。

该企业为危险化学品生产企业，2006年6月2日首次取得《安全生产许可证》，2024年进行延期换证，有效期：2024年2月19日至2027年2月18日。公司涉及的危险化学品有

硫酸、硝酸、乙醇、氢氧化钠、硝化纤维素[含氮 $\leq 12.6\%$ , 含乙醇 $\geq 25\%$ ]、硝化纤维素溶液[含氮量 $\leq 12.6\%$ , 含硝化纤维素 $\leq 55\%$ ]、天然气[富含甲烷的]。不涉及剧毒物质；不涉及高毒物质。

该公司生产的硝化纤维素是重点监管的危险化学品，硝化纤维素的生产不涉及重点监管危险化工工艺，11个硝化棉库房均构成四级重大危险源。

2011年4月13日，取得老河口市发展和改革委员会颁发《湖北省企业投资项目备案证》。

2012年8月14日，襄阳市安全生产监督管理局出具了《危险化学品建设项目安全许可意见书》（襄阳安监危化项目审字〔2012〕92号），同意该项目建设。

2014年4月，由湖北省化学工业研究设计院<sup>[1]</sup>开展安全设施设计，编制了《湖北雪飞化工有限公司2万吨/年硝化纤维素项目安全设施设计专篇》。

2020年9月1日，雪飞化工公司委托湖北缘达化工工程有限公司<sup>[2]</sup>对公司2万吨/年硝化纤维素工程安全设计进行了复核工作，复核结论为：该生产项目不存在《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）》

---

[1]湖北省化学工业研究设计院，经济性质：国有企业，2009年7月19日，取得住房和城乡建设部颁发的《工程设计资质证书》，资质等级：化工石化医药行业专业甲级，证书编号：A142002889。

[2]湖北缘达化工工程有限公司（湖北省化学工业研究设计院子公司），2009年7月19日，取得住房和城乡建设部颁发的《工程设计资质证书》，有限责任公司，资质等级：化工石化医药行业专业甲级，证书编号：A142002889，有效期至2024年8月1日。

中规定的重大事故隐患。

2022 年 3 月 11 日，取得襄阳市应急管理局颁发的《安全生产标准化三级企业证书》，证书编号：AQB420600XYIII202200011，有效期至 2025 年 2 月。

2023 年 10 月 26 日，取得了《危险化学品登记证》(证书编号：420612005)，证书有效期至 2026 年 10 月 25 日。

因原安全生产许可证即将于 2024 年 2 月 24 日到期，雪飞公司委托湖北景深安全技术有限公司<sup>[3]</sup>于 2023 年 12 月对其进行安全现状评价，评价结论为：雪飞公司符合《危险化学品生产企业安全生产许可实施办法》等法律法规的要求，具备安全生产条件，安全风险可以接受。

2024 年 2 月 19 日，取得省应急管理厅颁发的《安全生产许可证》，许可证编号：(鄂)WH 安许证【2024】延 0322 号，许可范围：硝化棉(硝化纤维素)10000 吨/年、硝化棉溶液(硝化纤维素溶液)10000 吨/年；有效期：2024 年 2 月 19 日至 2027 年 2 月 18 日。

雪飞公司现有员工 98 人。为规范和理顺公司运行程序，提高决策效率，按照“管理前移，重抓落实”的思路公司设置了生产控制部、市场运行部、安全环保部、质量技术部、设备动力能源部、财务管理部和公司办公室；不设生产车间层级。

---

[3]湖北景深安全技术有限公司，统一社会信用代码：91420500662296752N，办公地址：宜昌市西陵区渭河西路 86 号，法定代表人：黄兆云，2019 年 10 月 21 日取得《安全评价机构资质证书》，证书编号：APJ-（鄂）-002，有效期至 2024 年 10 月 20 日，业务范围：金属、非金属矿山及其他矿采选业；石油加工业，化学原料、化学品及医药制造业。

生产控制部具体负责日常的生产组织、人员调整、设备维护和保养、能源供应管理，控制好成本确保安全生产。公司副总经理钱雪鹏兼任生产控制部经理，取得了《安全生产知识和管理能力考核合格证》，并在有效期内。

安全环保部负责抓好公司安全管理工作的日常检查和考核。公司副总经理刘祖成（安全总监）兼任安全环保部经理，取得了《安全生产知识和管理能力考核合格证》，并在有效期内。

设备动力能源部负责设备的维护和保养，安排做好设备的改造和制作，保证维修质量，做好维修人员的日常培训管理。李红伟任设备能源部经理，取得了《安全生产知识和管理能力考核合格证》，并在有效期内。

公司成立了安全生产委员会，公司董事长、总经理马建华任安委会主任，副总经理（安全总监）兼安全环保部经理刘祖成，副总经理兼市场运行部经理李艳，副总经理兼生产控制部经理钱雪鹏任副主任，公司安委会办公室设在安全环保部，刘祖成任办公室主任，何国均、赖静、刘嘉、李文豪为专职安全管理人员，李奎为注册安全工程师，符合相关规定要求<sup>[4]</sup>。

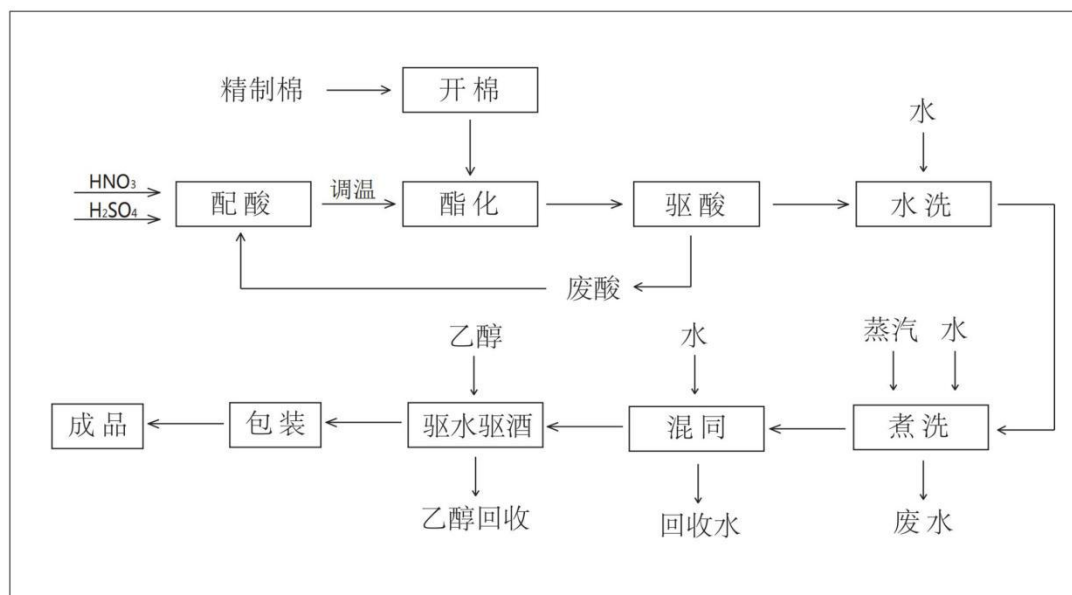
---

[4]国家安全监管总局 工业和信息化部《关于危险化学品企业贯彻落实<国务院关于进一步加强企业安全生产工作的通知>的实施意见》（安监总管三〔2010〕186号）“第三条规定：加强安全生产管理机构建设。企业要设置安全生产管理机构或配备专职安全生产管理人员。安全生产管理机构要具备相对独立职能。专职安全生产管理人员应不少于企业员工总数的2%（不足50人的企业至少配备1人），要具备化工或安全管理相关专业中专以上学历，有从事化工生产相关工作2年以上经历，取得安全管理人员资格证书。”

## （二）事故单位安全管理情况。

### 1.主要生产技术工艺流程。

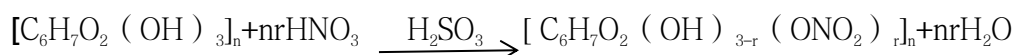
（1）硝化棉生产工艺。主要有烘棉、混酸、酯化、驱酸、煮洗、混同、驱水驱酒、包装等工序。流程如下图：



（2）反应原理。精制棉的主要成分是纤维素，纤维素是由许多葡萄糖基构成的高聚物。纤维素大分子链上的每一个葡萄糖基都有三个羟基（-OH），这些羟基能与酸类（硝酸、硫酸、醋酸和醋酸酐等）起化学反应，这一反应称酯化反应，生成的产物是酯类化合物。

工业上习惯把纤维素与硝酸所进行的酯化反应叫作硝化反应，把反应后生成的纤维素硝酸酯叫做硝化纤维素，俗称硝化棉。

反应方程式：



其中 r 为酯化度，n 为聚合度。

（3）工艺流程简述如下：

①烘棉工序。精制棉经开棉机梳解后进入气流烘干管道，经干燥器干燥后输送至酯化工序。

②混酸工序。将硝酸、硫酸按一定的比例混合形成混酸作为硝化剂。

③酯化工序。精制棉经旋风分离后与混酸混合进入酯化机中，经酯化后生成硝化纤维素。

④驱酸工序。硝化纤维素与稀酸连续地从酯化机溢流口流入卧式推料 P60 离心机中，酸棉借助离心力得以分离。稀酸再经过滤后流至稀酸低位槽及配酸机中备用。多余的稀酸经分离、浓缩后循环利用。

⑤煮洗工序。分离下来的硝化纤维素掉入水洗槽中，与大量的水混合后用泵打至煮洗锅中。煮洗锅接收硝化纤维素浆，调整好酸度后，用蒸汽直接加热至 135℃，开始进行安定处理，蒸汽喷射搅拌。加压煮洗一定时间后，泄压排汽，并排水，然后加水进行热洗涤。

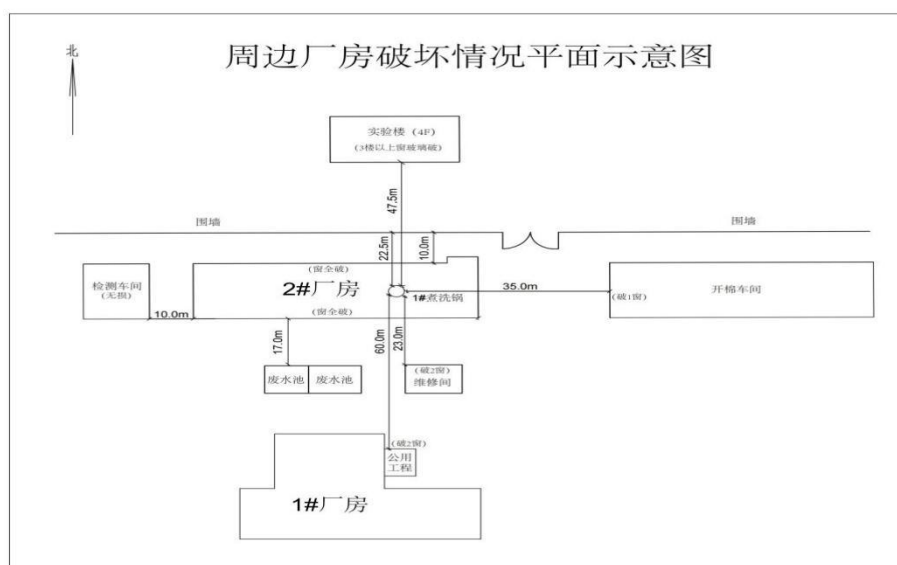
⑥混同工序。热洗完毕后，启动高压水泵，用高压水冲稀棉料，用离心泵打至混同槽中，一边用冷水洗涤一边均匀混合，合格后再输送至脱水工序。

⑦驱水驱酒工序。从煮洗工序来的棉浆贮存在棉浆混同槽中，调整好浓度，用脱水离心机进行脱水，脱水后的硝化纤维素采用两种工艺进行驱水。脱水后的硝化纤维素进入酒精棉槽中，与加入的中浓度酒精混合并搅拌，然后经驱水离心机和驱酒离心机分离，分离后的硝化纤维素在置换段用高浓度酒精进一步置换驱出水分。驱水驱酒后的硝化纤维素即

为成品。

⑧包装工序。驱水驱酒后的硝化纤维素即为成品，经热合封口后包装入库，运至硝化纤维素库贮存。外贸产品采用塑料袋和钢桶包装，装量 120kg / 桶。

## 2.事故车间概况。

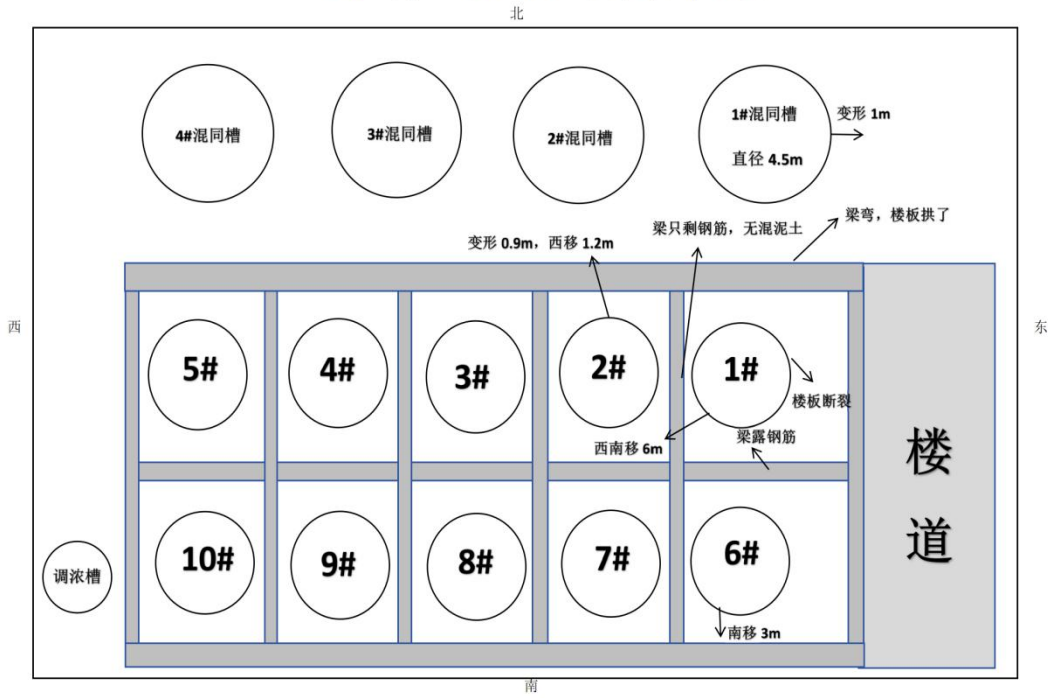


雪飞化工有限公司厂区按功能划分为行政办公区、生产区。生产区有 1#、2#两个厂房，呈南北布置，其中，2#厂房位于生产区北侧中间位置，主体为两层钢筋混凝土框架结构，长 31.2m，宽 21.0m，上下两层共 2511.6m<sup>2</sup>，有 4 个安全出口。一楼布置有用于硝化棉生产的酯化、驱酸、煮洗、混同、驱水驱酒、包装等工序的设备设施，二楼为巡检操作。

事故发生在 2#厂房硝化棉生产车间煮洗工段。车间内自南向北、自东向西共布置了三排设备，分别为：1 台调浓槽和 6~10#5 台煮洗锅、1~5#5 台煮洗锅、4 台混同槽。车间两端头均设计钢筋混凝土硬山墙（设备分布见下图）。

事故车间不构成重大危险源。

2#厂房 煮洗混同工段设备布置图



3.生产原辅材料及产品。

(1) 主要生产原料。

| 序号 | 原料名称       | 含量  | CAS 号     | 危险性类别                                         |
|----|------------|-----|-----------|-----------------------------------------------|
| 1  | 硫酸         | 98% | 7664-93-9 | 皮肤腐蚀/刺激，类别 1A<br>严重眼损伤/眼刺激，类别 1               |
| 2  | 硝酸         | 98% | 7697-37-2 | 氧化性液体，类别 3<br>皮肤腐蚀/刺激，类别 1A<br>严重眼损伤/眼刺激，类别 1 |
| 3  | 乙醇【无水】     | 95% | 64-17-5   | 易燃液体，类别 2                                     |
| 4  | 氢氧化钠       | 98% | 1310-73-2 | 皮肤腐蚀/刺激，类别 1A<br>严重眼损伤/眼刺激，类别 1               |
| 5  | 天然气【富含甲烷的】 |     | 8006-14-2 | 易燃气体，类别 1<br>加压气体                             |
| 6  | 精制棉        |     |           |                                               |

(2) 产品。

主要产品：硝化纤维素（含氮量 $\leq 12.6\%$ ，含乙醇 $\geq 25\%$ ）和硝化纤维素溶液（含氮量 $\leq 12.6\%$ ，含硝化纤维素 $\leq 55\%$ ）。

#### 4.主要生产设备设施。

| 序号 | 类型           | 规格型号、操作参数                        | 数量        |
|----|--------------|----------------------------------|-----------|
| 1  | 锅炉           | 10t/h 天然气锅炉 1 台；                 | 1         |
| 2  | 水洗槽          | Φ1800*2000*4                     | 1         |
| 3  | 废酸过滤器        | GLJ2-0                           | 1         |
| 4  | 废酸中转槽        | Φ2000*1500*2                     | 1         |
| 5  | 耐腐蚀离心泵       | LH100-65-315 Q=50 H=32           | 2         |
| 6  | 水洗槽搅拌蜗轮蜗杆减速机 | QL-23                            | 1         |
| 7  | 双移推料离心机      | P-60                             | 1         |
| 8  | 八室酯化器        | 2.4m <sup>3</sup>                | 4 组       |
| 9  | 冷凝器          | 50 m <sup>2</sup>                | 4         |
| 10 | 摆线针轮减速机      | BLD13                            | 2         |
| 11 | 摆线针轮减速机      | BLD14                            | 6         |
| 12 | <b>煮洗锅</b>   | <b>27.8m<sup>3</sup>, 0.3MPa</b> | <b>10</b> |
| 13 | 分汽缸          | 0.5m <sup>3</sup> ,0.8MPa        | 1         |
| 14 | 空气储罐         | 6m <sup>3</sup> ,0.8MPa          | 1         |
| 15 | 压力管道         | 介质：蒸汽                            | 若干        |
| 16 | 安全阀等安全附件     | /                                | 若干        |

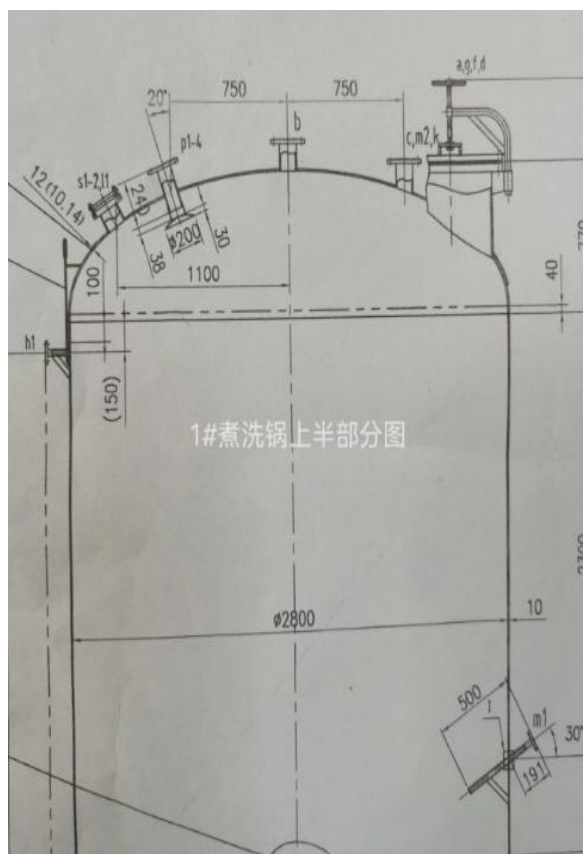
#### 5.设备设施管理情况。

雪飞公司制订了《特种设备管理制度》、《设备安全管理制度》、《安全检查和隐患整改制度》、《防止物料泄露、跑冒管理制度》、《开停车工艺操作安全管理制度》等制度。

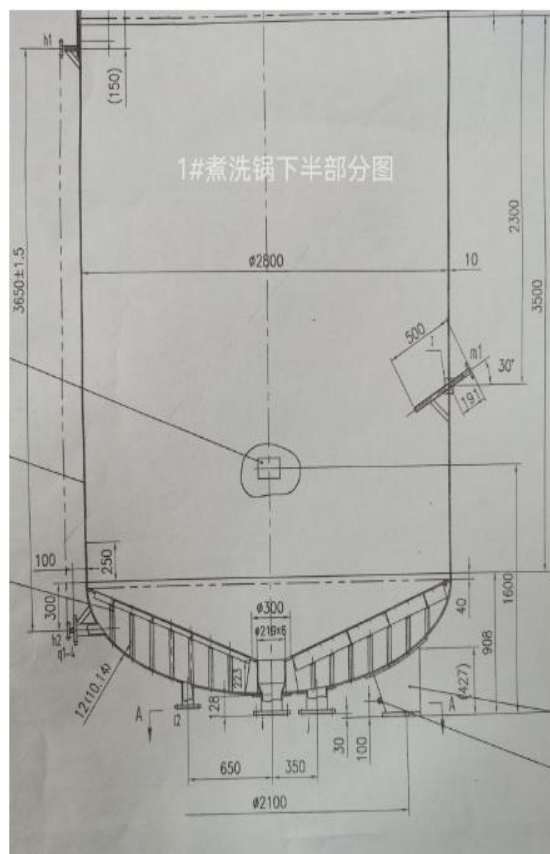
##### 6.1#煮洗锅。

(1)基本情况。1#煮洗锅为Ⅰ类压力容器，容积 27.8m<sup>3</sup>，内径 2.8m，容器高 5.6m，材质为 S31603，设计温度 150℃，

设计压力 0.8MPa。上封头接管有 a 人孔、b 安全阀 (DN100)、c 排空口、d 物料进口、f 热水进口、g 冷水进口、k 压力表接口、L1 安全阀 (DN50)、m2 压力变送器口、p1~4 循环上



上半部平面图



下半部平面图

口、s1~2 视镜。筒节上有 m1 测温口、h1 液位计上口。下封头接管有 h2 液位计下口、q1~4 循环下口，L2 反冲洗口、i 出料口、j 排水口 (见上图)。

设计、制造单位均为江苏天诚化工设备制造公司，制造日期为 2019 年 8 月 31 日，设备使用年限为 15 年，2019 年 9 月 10 日经过质量检验合格。安装单位为襄阳市特丰工业设备安装有限公司，投入使用日期 2019 年 10 月 31 日，2019 年 11 月 4 日登记使用，老河口市市场监督管理局颁发《特种设备使用登记证》，编号：容 17 鄂 F01510 (19)

(2) 相关仪表及安全附件情况（见下表）。

**1#煮洗锅上安装的测量仪表及安全附件明细**

| 序号 | 位号     | 功能描述          | 规格型号           | 测量范围               | 测量精度            | HH 报警值          | 生产厂家            | 校准时间       |
|----|--------|---------------|----------------|--------------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------|
| 1  | JY-1-1 | 1#煮洗锅温度（二次表）  | PT100<br>温度变送器 | 0~200 °C           | 0.1°C           | 140°C           | 福建顺昌富睿华仪器仪表有限公司 | 2023.7.20  |
| 2  | JY-1-2 | 1#煮洗锅压力（二次表）  | 单晶硅<br>压力变送器   | 0~0.6 MPa          | 0.001MPa        | 0.28 MPa        | 福建顺昌富睿华仪器仪表有限公司 | 2024.3.1   |
| 3  | JY-1-3 | 1#煮洗锅液位（二次表）  | 差压式<br>液位变送器   | 0~6 m              | 0.01m           | 3.60 m          | 福建顺昌富睿华仪器仪表有限公司 | 2024.3.1   |
| 4  | JY-1-4 | 1#煮洗锅压力表（一次表） | 指针压力表<br>Φ150  | 0~0.6 MPa          | 1.6 级           | ——              | 杭州东亚仪表有限公司      | 2023.12.12 |
| 5  | JY-1-5 | 不锈钢安全阀Φ100    | A48Y-16P-100   | 出厂编号：<br>130707314 | 工作压力<br>0.25MPa | 整定压力<br>0.30MPa | 中国永一阀门集团        | 2023.7.21  |
| 6  | JY-1-6 | 不锈钢安全阀Φ50     | A48Y-16P-50    | 出厂编号：<br>10314038  | 工作压力<br>0.25MPa | 整定压力<br>0.30MPa | 中国永一阀门集团        | 2023.7.21  |

(3) 检验检测情况。

①1#煮洗锅本体检测情况。

2022 年 5 月 24 日，湖北特种设备检验检测研究院对 1#煮洗锅进行了首次检验，压力容器安全状况等级评定为：3 级，下次定期检验日期为 2025 年 5 月。

2023 年 9 月 26 日，湖北特种设备检验检测研究院对 1#煮洗锅进行了年度检查，检查报告中显示：安全状况等级为 3 级。

②1#煮洗锅排水阀检测情况。

2023年9月26日，湖北特种设备检验检测研究院对1#煮洗锅的年度检查报告中附页显示：排放（疏水、排污）装置为合格。

#### （4）自动化控制情况。

企业中控室采用集散控制系统(DCS)，实现对煮洗锅内温度、压力和液位实时数据显示，并设置有超温( $\geq 140^{\circ}\text{C}$ )、超压( $\geq 0.26\text{Mpa}$ )、超液位( $\geq 3.60\text{m}$ )上限报警。煮洗锅下部的出料阀、排水阀和反冲洗阀，均为电动阀门，可远程操作、远程控制。煮洗工序基本过程控制系统实现了检测、远传、信息存储、连续记录、超限报警、部分远程操作、远程控制等功能，但未具备联锁切断、紧急停车功能。

### 7.事故车间人员当班情况。

硝化棉生产车间每班9人，其中煮洗岗位每班3人，实行三班两运转，采取12小时/班工作制。

事故发生时，煮洗岗位3人分别为：吴某建（当班班长），余某芬（操作工）和涂金有（操作工）。涂金有于13时左右被安排到蒸酒岗位清理蒸酒废水池。

### 8.人员资质情况。

（1）安全生产管理人员持证情况。该公司制发了《关于设置公司安全管理部配备专职安全生产管理人员的通知》（湖雪发〔2023〕8号）文件，设置有安全管理部，设公司安全总监1名，设置专职安全生产管理人员4名。公司有13人取得《安全生产知识和管理能力考核合格证》，均在有效期内。

(2) 自动化控制仪表人员情况。该公司自动化控制仪表人员共 5 人持证上岗，均在有效期内。作业类别为危险化学品安全作业和化工自动化控制仪表作业。

(3) 煮洗岗位人员情况。该公司煮洗岗位 5 月 9 日当班人员有 3 人。煮洗岗位 3 人均为精细化工专业中专学历，均持有四级/中级工技能等级证书，岗前均培训合格上岗。

## **9.安全生产管理制度及操作规程。**

雪飞公司结合生产实际制定了相应的安全生产管理制度和操作规程，包括 66 项安全生产管理制度，12 项岗位操作规程和 14 项重点设备操作规程。

### **(三) 事故发生经过。**

经过现场勘察、收集物证资料、问询相关人员、DCS 系统数据分析研究、视频分析、工艺过程分析和组织鉴定实验，还原事故发生经过如下：

**1.事故发生背景。**雪飞公司根据生产任务需要启用不同的煮洗锅，5 月 9 日，煮洗工序共有 4 个煮洗锅投料生产，分别是 1#、4#、9#、10#煮洗锅。1#煮洗锅分别于 3 月 2 日、3 月 5 日、3 月 13 日、4 月 23 日正常使用，期间未发现异常，也未进行过检修。

经过数据分析，在煮洗锅升温升压初期，因设备底部四个蒸汽喷射器导出大量蒸汽，导致锅筒内介质密度不稳定，差压变送器获取压力数值就不稳定，出现了一定时间内水位失真显示。

根据上述情况，调查组复查了 5 月 8 日、5 月 9 日其他

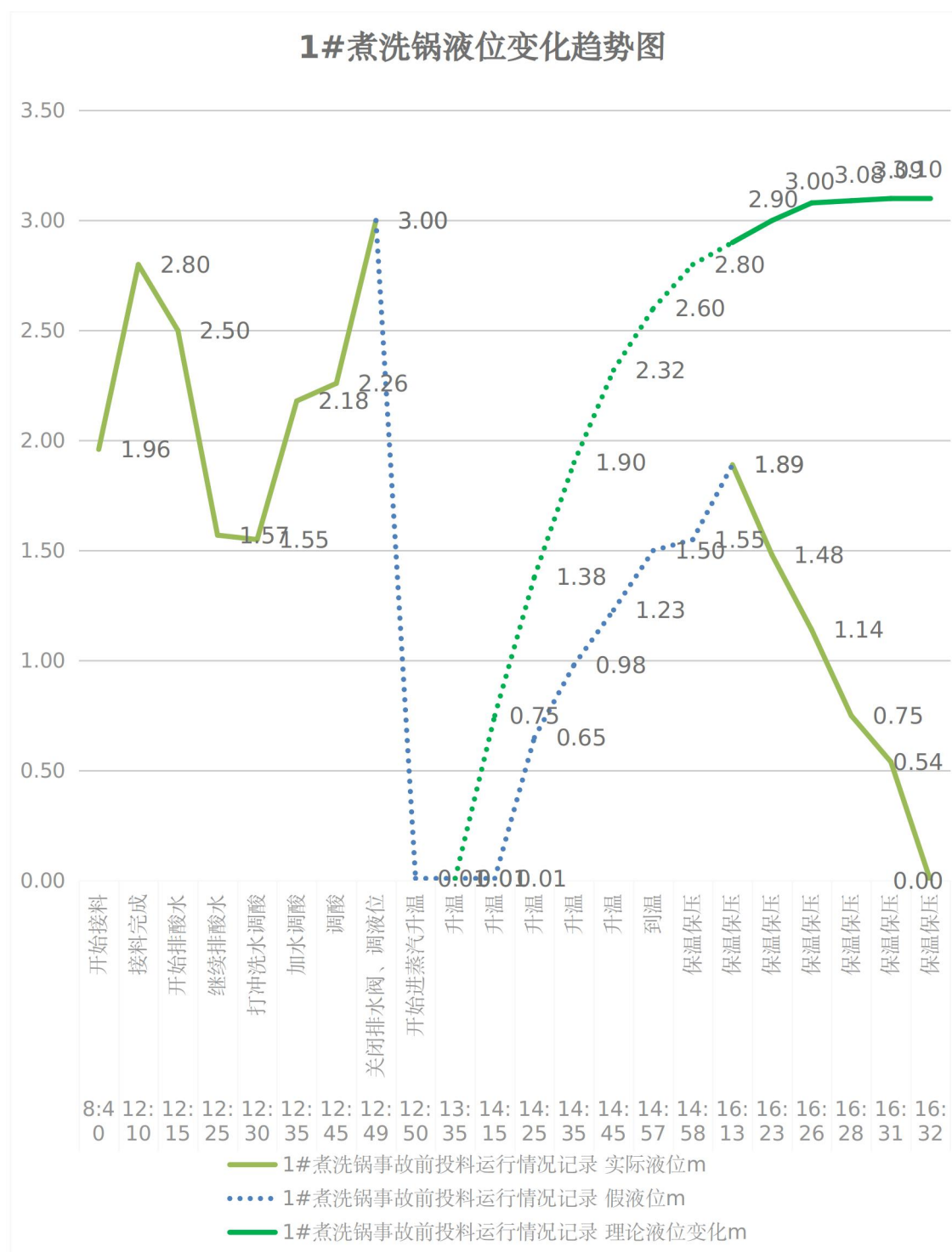
煮洗锅监测数据记录参数，总结液位显示与加温、加压存在以下规律：调酸进汽前液位显示会在 2.73~2.95 米之间，煮洗锅进汽时液位显示均为 0 米，但在进汽后 0.5 小时~1.5 小时后液位逐步显示为 2.36~2.8 米之间，煮洗结束时液位均显示在 2.87~3.06 米之间。

## 2.事故发生经过。

5 月 9 日 8 时左右，煮洗岗位二班 3 人（班长吴某建，操作人员余某芬和涂金有）接班后在 2# 厂房生产硝化棉的酯化后处理工序进行煮洗作业。

8 时 40 分，煮洗工序 1# 煮洗锅开始从酯化工序接料硝化棉（批号 562），12 时 10 分完成接料。12 时 45 分加水调酸。12 时 49 分，班长吴某建调整好液位，关闭煮洗锅底部排水阀、人孔盖，中控室监测数据记录显示“温度 32.2℃、压力 0.00MPa、液位 3.00m”。

12 时 50 分，操作员余某芬检查确认出料阀、进料阀、进水阀等关闭后，开始进蒸汽升温。14 时 15 分，煮洗锅升温至 100.9℃，压力 0.22MPa、液位显示 0.01m（受蒸汽进汽影响，此时为假液位），14 时 57 分，煮洗锅内温度达到 135.4℃，进入保温保压状态，此时压力 0.23MPa，液位显示 1.55m。



继续保温保压，16 时 13 分，煮洗锅内液位在 DCS 上显示为 1.89m，其后呈现下降趋势，温度和压力数据比较稳定；16 时 23 分，煮洗锅内温度 134.7℃、压力 0.23MPa，温度和压力数据依然稳定，但液位显示下降至 1.48m（见上图）。

16 时 4 分，消防管理员李某在中控室通过 DCS 系统发现 1#煮洗锅水位偏低，随后电话通知煮洗岗位操作人员余某芬注意多观察。从得知煮洗锅液位异常到 16 时 32 分，班长吴某建先后在一楼、二楼和 1#煮洗锅周边观察处置，操作人员余某芬通过东侧机柜间的仪表观察煮洗锅运行参数（温度、压力、液位）及有关阀门管道，前后 13 次对进汽阀和排气阀进行调整，其中对进汽阀关小微调 6 次，对排气阀关小微调 5 次，对排气阀开大操作 2 次，通过东侧机柜间的仪表观察煮洗锅的运行参数 30 次。

16 时 25 分，安全员赖静途经 2#厂房外时，发现南侧废水收集池管道有棕色烟雾冒出，随即到二楼煮洗岗位询问，并到 1#煮洗锅周边、北侧混同槽及其他煮洗锅区域巡查；16 时 29 分，赖静电话向中控室报告：南侧废水收集池管道有棕色烟雾。在中控室的李某与廖海洋接到电话后，立即奔赴 2#厂房。到达后，廖海洋到 2#厂房南侧废水收集池现场查找棕色烟雾来源，李某从 2#厂房东楼梯上楼，在楼梯上与下楼的安全员赖静相遇。

### 3.内漏发生时间。

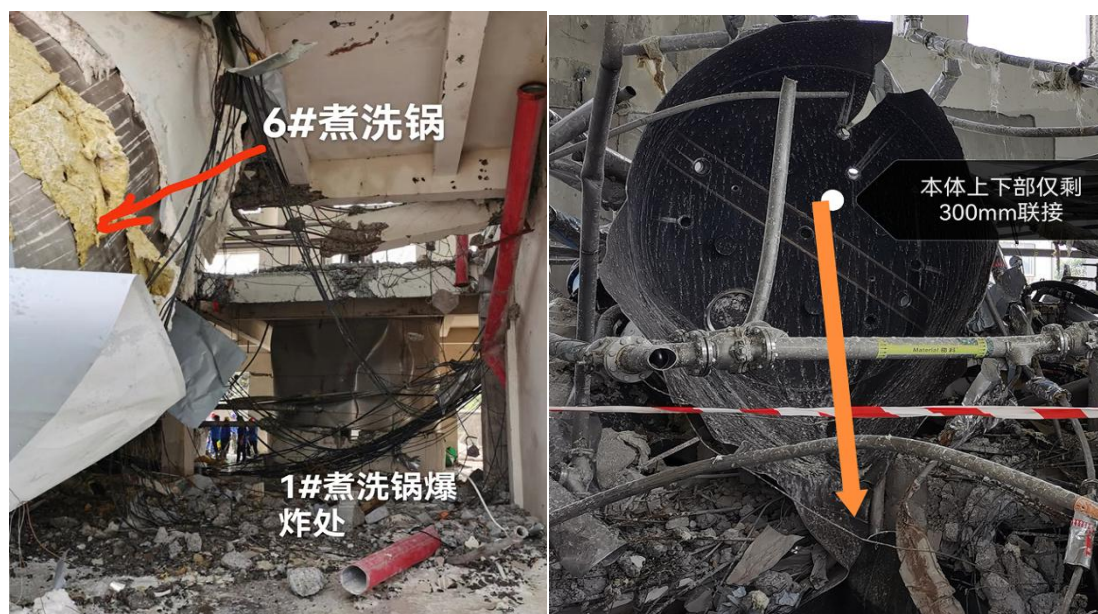
结合 1#煮洗锅液位变化趋势图和泄漏试验结果分析，从 14 时 58 分到 16 时 31 分液位从 1.50m 下降到 0.53m，液位下降速度约为 1.04cm/min。从 12 时 49 分关闭底部排水阀开始升温时的液位为 3.03m，到 14 时 58 分监控数据液位显示 1.50m，期间液位下降了 1.53m，用时 129 分钟，下降速度约 1.18cm/min。考虑到煮洗初期锅内上部棉少水多等因素，14

时 58 分前后液位下降速度相当，全过程液位下降速度约为 1.13cm/min。由此推断，12 时 49 分，吴某建关闭底部排水阀后，阀门就开始发生内漏。

#### （四）爆炸发生时间及爆炸点。

爆炸发生时间：16 时 32 分 44 秒，视频显示煮洗岗位一楼安全阀泄压管口有棕黄色烟雾溢出；16 时 32 分 48 秒，1#煮洗锅发生爆炸。事故造成消防管理员李某、煮洗岗位操作人员余某芬和班长吴某建 3 人当场遇难，1#煮洗锅损毁（见下图）。

爆炸点：爆炸发生在 2#厂房硝化棉生产煮洗岗位，爆炸点是 1#煮洗锅。



1#煮洗锅爆炸处

爆炸后 1#煮洗锅部分锅体

爆炸后，1#煮洗锅从筒节中部破坏，设备本体上下部仅剩 300mm 宽的连接，断口呈 45 度角。上封头及部分筒体在二楼南侧窗户处，下封头及部分筒体散落在一楼地面，下封头出料阀阀门仍在下封头原位，下封头排水阀门、反冲洗阀

门已脱离本体。

经现场勘查，下封头出料阀阀门处于关闭状态，密封良好；下封头排水阀门处于关闭状态，四氟密封圈部分脱离密封面，密封圈断裂，密封失效。

#### （五）事故现场情况。

爆炸发生后，有白色和淡黄色烟雾出现，没有火光，未发生火灾。硝化棉生产车间 1#煮洗锅损毁，2#、6#煮洗锅移位，局部破坏，部分管线断裂，车间二楼 1#煮洗锅旁边横梁、部分楼板损坏，钢筋露出。厂区内其他车间、库房、设备基本未受波及，没有损坏，没有影响园区内周围企业（见下图）。



事故现场全景图

6#煮洗锅位移图

#### （六）人员伤亡和直接经济损失情况。

事故造成 3 人死亡，部分厂房和设备损坏，煮洗锅、辅助设施、房屋和物料损失约 73.22 万元，人员工亡赔偿 480 万元，直接经济损失共计 553.22 万元。死亡人员基本情况如

下：

1.李 某，男，身份证号：4206\*\*\*\*\*1011，住址：老河口市鄯阳社区。

2.吴某建，男，身份证号：4206\*\*\*\*\*5033，住址：老河口市鄯阳社区。

3.余某芬，女，身份证号：4206\*\*\*\*\*3025，住址：老河口市百货公司家属院。

### （七）天气情况。

气象资料显示，5月9日8时到5月10日8时，老河口市晴天间多云，最高气温30℃，最低气15℃，最大风速5.3m/s，最小风速0.4m/s，当天无降水。

## 二、事故应急处置及评估情况

### （一）事故信息接报及响应情况。

16时32分左右，听到爆炸声后，公司主要负责人马建华迅速从办公楼赶到事故车间，立即启动事故应急救援预案，组织人员和车辆开展应急救援。同时向老河口市政府和应急管理局报告事故。

16时40分左右，老河口市应急管理局局长王双林带领相关人员立即赶往事故现场。

赶到事故现场后，发现事故造成3人死亡。王双林立即向老河口市委、市政府和襄阳市应急管理局报告事故情况。老河口市主要领导立即带领应急、高新区管委会等相关人员赶赴现场指挥事故抢险救援工作。

接报后，襄阳市于17时46分向省政府总值班室、省应

急管理厅报告了事故情况，并立即启动应急预案。襄阳市政府副市长徐冰、襄阳市应急管理局局长杨家乐带领工作人员及专家立即赶赴现场，成立应急处置专班现场指导救援处置工作。

省应急管理厅接报后立即组织调度，连夜调派厅二级巡视员饶道才带领工作组赶赴现场指导救援处置工作。

### （二）事故现场应急处置情况。

事故发生后，公司负责人马建华立即启动应急预案组织现场救援，指挥人员向其他煮洗锅注水保护，切断蒸汽，对现场散落硝化棉进行喷雾、清理和皂化处理。

老河口市分别成立了现场应急救援处置、舆情处置和善后处置工作专班。在现场应急救援处置专班指导下，雪飞公司制定了现场处置方案，对散落的物料进行收集与处理。同时，启动了环境风险应急预案，封堵了污水口和雨水口，有效阻止废水污染扩散，并对厂区残留废水、应急处置废水进行了处理。5月10日，现场残留的硝化棉处置工作结束。并组织专业队伍有序对受损厂房进行鉴定，并采取加固处理，5月22日事故现场已全部安全清理完毕。

### （三）医疗救治和善后情况。

事故发生后，第一时间拨打急救电话，全力对受伤人员进行抢救。老河口市积极开展善后工作，成立“一对一”工作专班，全力做好事故死亡人员家属安抚工作。5月12日，雪飞公司分别与遇难家属签订了《工亡协议书》，并领取了赔偿款，家属情绪稳定，舆情平稳，未引发群体性社会事件，

社会秩序稳定。

#### （四）事故应急处置评估。

事故应急处置科学有序，现场处置及时高效，舆情控制和善后处置工作有力，舆情稳定，未造成不良社会影响，未发生次生事故和环境影响，整体形势平稳。

### 三、事故原因分析

经过现场勘验、检验鉴定、视频分析、调阅资料、调查询问、专家论证，事故的直接原因是：在硝化棉煮洗工序，1#煮洗锅下部排水阀在关闭状态下，阀门内密封圈部分脱离，密封不严，内漏导致煮洗锅内液位下降，上部硝化棉处于失水状态，在 135℃ 高温水蒸汽环境下，硝化棉发生热分解，释放出的热量进一步加速分解，急剧产生大量气体，导致煮洗锅超压发生爆炸。

#### （一）直接原因分析。

1.排水阀密封圈脱离密封面造成内漏。1#煮洗锅底部排水阀门长期、频繁在高温、高酸等恶劣工况下使用，未明确使用寿命，未及时进行检查和更换，造成密封圈老化、塑化和强度降低，导致阀门密封圈脱离密封面进而发生内漏。

2.防漏措施落实不到位。当班班长和操作人员未严格按照公司制定的《特种设备管理制度》<sup>[5]</sup>、《防止物料泄漏、跑冒管理制度》<sup>[6]</sup>和《加压煮洗、混同岗位操作规程》<sup>[7]</sup>的有关规定在加压煮洗前对设备是否存在跑、冒、滴、漏进行检查。

3.异常工况指挥、处置不当。当班班长吴某建在得知 1#

煮洗锅水位偏低时，没有按照操作规程及时、正确指挥操作人员有效处置<sup>[8]</sup>，在发现南侧污水处理池排气管口有棕色烟雾冒出时，未果断下令停止生产，撤离人员。

## （二）企业方面存在的问题。

雪飞公司。企业安全生产主体责任落实不到位，对危险化学品特性认知不到位，安全风险辨识不深入、不全面，设备隐患排查不到位，员工教育培训不到位，设备自动化控制程度不高，异常工况处置不当，安全管理制度执行不到位。

## （三）行业部门方面存在的问题。

（1）老河口市应急管理局负责老河口市化工、医药、危险化学品和烟花爆竹安全生产监督管理工作。开展国家、省、市安全生产重大事故隐患排查整治专项行动不够深入，在落实化工企业日常安全监管中工作不到位。

（2）老河口市科学技术和信息化局负责老河口市

---

[5]雪飞公司《特种设备管理制度》中“3.3 特种设备的使用 3.3.2 锅炉、压力容器的使用 3.3.2.1 点火前的准备升压及通气第二项：对排污阀进行排污试验，确认排污阀良好后将阀完全关闭，并注意不能有渗漏。”

[6]雪飞公司《防止物料泄漏、跑冒管理制度》中“3.2 管理规范 3.2.9 加强设备检修，防止跑、冒、滴、漏，生产、使用和运输过程中应严格遵守安全操作规程。”

[7]雪飞公司《加压煮洗、混同岗位操作规程》中“第一条 开车前的准备 第二项规定：积极采取措施杜绝跑、冒、滴、漏等现象的发生……”

[8]雪飞公司《加压煮洗、混同岗位操作规程》中“第三条 正常操作及故障排除 第二项规定：严格检查锅内水位情况杜绝”干锅“或锅内分解现象；发现干锅、泄漏、缺水水位低、分解冒烟时要马上切断蒸气阀门，立即打开排气管排气泄压，对煮洗锅注水。发生超温时要马上切断蒸气阀门，对煮洗锅容器停止运行，要打开放空管排气。只要事故险情无法控制，涉及职工生命安全，立即下达紧急疏散命令。”

工业应急管理、产业安全和国防动员等有关工作。未深入贯彻落实工业行业安全生产“三管三必须”的有关要求，履行雪飞公司行业安全管理职责不到位。

（3）襄阳市应急管理局对老河口市贯彻落实国家、省、市安全生产重大事故隐患排查整治专项行动督导不够，对老河口市应急管理局落实化工企业日常安全监管工作指导不到位。

（4）襄阳市经信局未深入贯彻落实工业行业安全生产“三管三必须”的有关要求，对老河口市科学技术和经济信息化局履行行业安全管理职责监督、指导不到位。

#### （四）地方党委政府存在的问题。

（1）老河口高新园区管理委员会（李楼镇）。

老河口高新园区（李楼镇）党工委、管委会安全发展理念树立不牢，贯彻落实老河口市、市政府有关安全生产工作的安排部署不坚决，安全生产属地管理职责落实不到位，安全生产监管不力，安全生产隐患排查治理不够。

（2）老河口市。

老河口市、市政府研究部署安全生产重大事故隐患排查治理专项行动不深入、不细致，对相关部门落实安全责任检查、督导不够，全市危险化学品（烟花爆竹）监管力量薄弱，配备不齐不强。

### 四、对相关单位及人员的处理建议

（一）建议免于追究刑事责任的人员。

吴某建，煮洗岗位二班班长，没有严格按照公司制定的《特种设备管理制度》和《加压煮洗、混同岗位安全操作规程》在煮洗前及时检查、排除排水阀泄漏。在得知煮洗锅缺水时，没有按操作规程立即切断蒸气阀门，打开泄压阀排气泄压。在硝化棉严重失水并发生热分解（冒黄烟）时，应急处置不当，没有立即下达疏散命令。对事故的发生负有直接责任，因其在事故中死亡，免予追究其刑事责任。

## （二）建议给予行政处罚的个人。

1.马建华，雪飞公司董事长、总经理，负责公司全面工作。对公司安全生产工作统筹、协调、检查、督办不到位，对事故的发生负有重要领导责任。建议由襄阳市应急管理局依据《安全生产法》等法律法规规定，对其进行行政处罚。

2.刘祖成，雪飞公司副总经理（安全总监）兼安全环保部经理，负责公司安全管理工作。对贯彻执行安全生产相关法律法规和规章标准督促、指导不到位，对公司安全责任、隐患排查治理、员工安全培训等工作落实不够，对事故的发生负有主要领导责任。建议由襄阳市应急管理局依据《安全生产法》等法律法规规定，对其进行行政处罚。

3.钱雪鹏，雪飞公司副总经理兼生产控制部经理，负责公司日常的生产组织、设备维护和保养等工作。对极端条件和异常工况下的风险认识不足，对异常工况应急处置重视不够，对事故的发生负有主要领导责任。建议由襄阳市应急管理局依据《安全生产法》等法律法规规定，对其进行行政处罚。

4.李红伟，雪飞公司设备能源部经理，负责设备的维护和保养，做好维修人员的日常培训和管理工作的。对设备的维护和保养工作监督、执行不到位，设备隐患排查治理不到位，对分管范围内的规章制度和操作规程落实情况监督、执行不到位，对事故的发生负有主要领导责任。建议由襄阳市应急管理局依据《安全生产法》等法律法规规定，对其进行行政处罚。

### （三）建议给予行政处罚的单位。

雪飞公司。建议由襄阳市应急管理局依据《安全生产法》等法律法规规定，对其进行行政处罚。

### （四）有关党员及公职人员的处理建议。

对公职人员的处理意见由纪委监委按干部管理权限和程序处理。

### （五）建议问责的单位。

1.责成老河口市应急管理局向老河口市市委、市政府作书面检查。

2.责成老河口市科学技术和经济信息化局向老河口市市委、市政府作书面检查。

3.责成老河口市高新园区管理委员会（李楼镇）党工委、管委会向老河口市市委、市政府作书面检查。

4.责成老河口市市委、市政府向襄阳市市委、市政府作书面检查。

5.责成襄阳市应急管理局向襄阳市市委、市政府作书面检查。

6.责成襄阳市经济和信息化局向襄阳市委、市政府作书面检查。

## 五、主要教训

（一）安全发展理念树立不牢。老河口市及有关部门安全发展理念树立的不够牢固，在贯彻落实习近平总书记关于安全生产系列重要论述和有关重要指示精神上还有差距。研究部署安全生产工作不深入、不细致，重大事故隐患排查治理专项行动效果不明显，在危险化学品、易燃易爆行业领域治理现代化水平提升上有差距。

（二）企业安全生产主体责任不落实。雪飞公司企业安全生产主体责任落实不到位，硝化棉生产自动化控制水平不高，安全风险辨识不深入、不全面，特别是对煮洗过程中缺水情况下的风险认识不足，对异常工况（冒黄烟）处置不当，安全隐患排查不到位。

（三）监管责任落实上有差距。老河口市应急管理局、科学技术和信息化局在落实“管行业必须管安全、管业务必须管安全、管生产经营必须管安全”上有差距，对化工企业日常安全监管不到位，在贯彻落实国家、省、市安全生产重大事故隐患排查整治专项行动中工作不实不细，对企业隐患排查治理检查、督导不力。

（四）对危险化学品特性认知、辨识不到位。在吸收国外先进技术过程中，对物质的理化特性研究不足。对硝化棉在失水（失乙醇）等湿润剂散失的情况下，有燃烧爆炸的危险有一定认知，但对煮洗锅在高温高压时，有燃烧爆炸的

危险认知不足，尤其是硝化棉热分解释放出的酸性产物  $\text{N}_2\text{O}_4 + \text{H}_2\text{O}$  对分解反应有加速作用认知不足，且对煮洗锅内硝化棉失水风险管控不到位。

（五）工艺装置自动化水平不高。企业建设项目比较早，使用当年国外较为先进的工艺包，在后来技术不断提高的情况下，也未及时进行自动化控制改造提升。事故装置采取了DCS控制系统，实现了主要工艺参数温度、压力、液位远程监测，只能远程显示，不能远程控制操作，系统控制较为落后。系统设置有高液位报警，但未设置低液位报警；未设置液位、温度报警与停止蒸汽联锁，生产岗位需要人在现场手动操作，无全自动化控制措施，本质安全水平不高。

## 六、事故防范措施建议

为深刻汲取事故教训，举一反三，有效防范和遏制类似事故的发生，提出如下措施建议。

（一）牢固树立安全发展理念。老河口市要进一步提高政治站位，深入学习贯彻习近平总书记关于安全生产系列重要论述和重要指示精神，强化安全生产红线意识，树牢安全发展理念，统筹好发展和安全的关系，严格落实安全生产属地责任。要加强安全生产工作的组织领导，认真研究、解决安全生产工作中的困难和问题，配齐、配强危险化学品行业的监管力量，健全完善安全生产工作长效机制。

（二）严格落实企业安全生产主体责任。老河口市所有生产经营单位要深刻汲取雪飞公司爆炸事故教训，严格按照安全生产法律法规要求，全面压实企业安全生产主体责任，认真贯彻落实《湖北省生产经营单位主要负责人安全生产职

责清单指引》和《湖北省生产经营单位全员安全生产责任清单指引》，严格落实安全生产各类规章制度。要结合安全生产治本攻坚三年行动的有关要求，全面开展风险辨识，进一步提高硝化棉生产全链条自动化控制水平。要加强员工安全教育培训，不断提高员工对异常工况的应急处置能力。

（三）认真履行行业监管责任。老河口市要严格按照“管行业必须管安全、管业务必须管安全、管生产经营必须管安全”的要求，加强对化工企业的安全监管。要结合安全生产治本攻坚三年行动的有关要求，深入开展重大事故隐患判定标准宣贯培训，督促企业落实重大事故隐患常态化排查。要加大对化工企业的安全监管执法，特别是涉及重点监管危险化学品、重点监管危险化工工艺、重大危险源的危险化学品生产经营企业要实现全覆盖执法检查。

（四）加强对硝化棉理化特性的认知。要进一步加强对硝化棉理化特性的鉴定与研究，尤其要对硝化棉热分解释放出的酸性产物对分解反应有加速作用的检测、鉴定和研究，在改进工艺、改造装备、改善安全生产条件等方面下功夫。要加强硝化棉团体标准和国家关于危险化学品建设项目安全设计管理、化工过程安全管理和化工安全仪表系统管理等方面政策的学习应用，加强岗位“四知卡”宣传培训和演练，推进安全生产标准化实施、规章制度完善、异常工况处置措施完善和员工安全意识教育等方面的落实，不断提升自身管理水平，积极防范安全风险。

（五）提升工艺装置的本质安全水平。切实加强高危工

艺自动化控制水平，推动传统高危工艺、高危环节实现“机械化换人、自动化减人、智能化无人”，持续推动涉及硝化、重氮化、过氧化、氟化、氯化工艺完成全流程自动化改造任务。深入研判本地区老旧企业，尤其是固有风险较高企业的自动化控制水平，对于不达标不合格的，要严格按照要求制定整改计划，限期整改，提升本质安全水平，最大限度减少人工操作带来的潜在风险。

（六）举一反三，加强化工园区建设。襄阳市各级、各部门，特别是各化工园区要深刻汲取事故教训，按照中办、国办印发的《关于全面加强危险化学品安全生产工作的意见》和安全生产治本攻坚三年（2024-2026）行动的有关要求，按照“一园一策”原则，持续开展化工园区安全风险整治提升、重大事故隐患专项排查整治、化工企业自动化控制改造提升等专项整治行动，不断提升危化企业本质安全水平，避免各类事故的发生。