

# 荆州经济开发区湖北民腾新材料科技有限公司 “1.14”一般危化品喷溅伤害 事故调查报告

2023年1月14日，湖北民腾新材料科技有限公司环氧氯丙烷车间发生了一起物料喷溅伤害事故，2023年1月27日该伤者死亡，直接经济损失270万元。

依据《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）以及《荆州市人民政府办公室关于授权荆州市应急管理局组织事故调查组进行生产安全事故调查处理的通知》等法律、法规、文件有关规定，荆州市人民政府于2023年3月24日成立了由荆

州市应急管理局牵头、市纪委监委、市公安局、市总工会、市卫健委等部门人员组成的荆州经济开发区湖北民腾新材料科技有限公司“1.14”一般危化品喷溅伤害事故调查组。

为及时查明事故原因，分清事故责任，汲取事故教训，事故调查组按照“科学严谨、依法依规、实事求是、注重实效”的原则，通过现场勘察、调查取证和专家分析，查明了事故发生的经过、原因、人员伤亡和直接经济损失情况，认定了事故性质和责任，提出了对有关责任人员及责任单位的处理建议和事故防范措施建议。现将有关情况报告如下：

一、事故基本情况

(一) 死亡人员基本情况

姓名王万，男，汉族，生于1996年5月。事发时在湖北民腾新材料科技有限公司环氧氯丙烷车间从事外操主操生产工作，2023年1月14日在环氧氯丙烷车间岗位工作时发生物料喷溅面部及身体，2023年1月27日在武汉同济医院死亡。

(二) 事故单位基本情况

1.企业基本情况

湖北民腾新材料科技有限公司(以下简称民腾公司)成立于2018年10月，位于荆州开发区绿色循环产业园木沉渊路以南、洪塘路以西。企业注册资本16,000万元，统一社会信用代码91421000MA496C8C7T，工商注册号421000000330062，组织机构代码MA496C8C-7，法定代表人赵伟。企业厂区占地总面积200429m<sup>2</sup>，所属行业类别为化学原料和化学制品制造业C2614有机化学原料制造，经营范围为化工产品的研发、生产、销售；自营和代理商品及技术进出口业务，核定从业人数为492人。

2.企业安全“三同时”履行情况

2021年企业开始建设，建设项目的安全、环保手续汇总情况详见表1。

表1 民腾公司安全“三同时”手续改造情况

| 序号 | 手续名称                           | 批复及说明                                                |
|----|--------------------------------|------------------------------------------------------|
| 1  | 24万吨/年氯乙酸和12万吨/年环氧氯丙烷项目安全预评价报告 | 荆州市应急管理局出具“危险化学品建设项目安全条件审查意见书(荆应急危化项目安条审字〔2020〕48号)” |

| 序号 | 手续名称                  | 批复及说明                                                 |
|----|-----------------------|-------------------------------------------------------|
| 2  | 12万吨/年环氧氯丙烷项目安全设施设计专篇 | 荆州市应急管理局出具“危险化学品建设项目安全条件审查意见书(荆应急危化项目安设审字〔2021〕23号)”  |
| 3  | 24万吨/年氯乙酸项目安全设施设计专篇   | 荆州市应急管理局出具“危险化学品建设项目安全设施设计审查意见书(荆应急危化项目安设审字〔2021〕24号) |
| 4  | 安全生产事故应急预案            | 4210002022918                                         |
| 5  | 重大危险源备案               | BA鄂421001【2022】110                                    |
| 6  | 试生产                   | 项目于2022年11月开始进行试生产                                    |
| 7  | 安全设施竣工验收              | 试生产过程中尚未验收                                            |

3.涉事装置生产工艺

涉事环氧氯丙烷(以下以其英文简称“ECH”代替)装置基本上为全连续化生产工艺。以甘油为原料，与氯化氢在羧酸催化剂作用下氯化，生成的二氯丙醇；再与石灰乳发生环化反应，制得的ECH粗品再经精馏提纯得到ECH成品。主要反应方程式如下：

(1)氯化



(2)环化



主要生产单元有：预吸收、氯化氢回收、氯化、氯化液蒸馏、解析、萃取、二氯丙醇回收、减压蒸馏；石灰乳配制、环化反应(也称皂化反应)、氯化钙浓缩、结片干燥、精馏、重组分再脱等。

### (三) 事故地点、位置与设备器械

#### 1. 涉事地点及装置

涉事地点为民腾公司ECH车间第二套ECH装置(企业称为120号装置)。涉事车间概貌见图1-1 ~ 图1-3。



图1-1 ECH车间概貌



图1-2 ECH车间概貌



图1-3 涉事车间环氧氯丙烷车间概貌

2.涉事位置

涉事地点为ECH车间ECH装置Ⅱ#精馏工序一楼靠近粗ECH缓冲罐V4204处。涉事位置见图2。



图2 涉事位置概况图

### 3.涉事设备及工器具

民腾“1.24”事故涉及的设备主要包括粗ECH缓冲罐V4204、ECH精馏塔釜T5203、T5203塔底泵P5205和现场软管、快速接头等相关工具器材。涉事设备及工器具清单见表2、图件分别见图3-1~图3-4(工器具图件另见事故经过插图)。

表2 涉事设备及工器具

| 序号 | 位号    | 设备名称          | 规格/型号                         | 设计参数        |           | 材质   |
|----|-------|---------------|-------------------------------|-------------|-----------|------|
|    |       |               |                               | 压力/MPaG     | 温度 /<br>℃ |      |
| 1  | V4204 | 粗ECH缓冲罐       | V=120m <sup>3</sup>           | -500/2650Pa | 70        | 304  |
| 2  | T5203 | ECH精馏塔(含塔釜)   | ID : 1800mm; H : 33110mm      | F.V-0.18    | 150       | 304  |
| 3  | P5205 | T5203塔底泵      | Q=1.5m <sup>3</sup> /h; H=30m | —           | —         | 304  |
| 4  | —     | 转料夹布胶管        | DN25                          | —           | —         | 塑料夹布 |
| 5  | —     | 阴阳快接卡套        | DN25                          | —           | —         | 铝合金  |
| 6  | —     | 粗ECH缓冲槽顶样品回收斗 | 自制                            | —           | —         | —    |
| 7  | —     | 车间一楼软管站       | 自制                            | —           | —         | —    |



车间外视图



车间内视图

图3-1 粗ECH缓冲罐V4204



图3-2 粗ECH缓冲罐V4204样品回收斗(三楼)



|       |       |
|-------|-------|
| 车间外视图 | 车间内视图 |
|-------|-------|

图3-3 ECH精馏塔T5203



|               |         |               |
|---------------|---------|---------------|
| P5205运行状态牌、按钮 | P5205泵体 | P5205出口盲板及倒凝管 |
|---------------|---------|---------------|

图3-4 ECH精馏塔塔底泵P5205

#### (四) 事故发生时天气状况

当天天气情况为：阴~小雪，最高温度6℃，最低气温0℃，东北风5级，空气质量指数89良。

(五) 事故装置涉及化学品情况

1.所涉化学品

事故装置涉及的主要化学品包括：

原料：甘油、氯化氢、氢氧化钙；

中间产物：1,3-二氯丙醇、3-氯-1,2-丙二醇、1,2,3-三氯丙烷、盐酸；

主产品：环氧氯丙烷。

副产品：二氯丙醇、氯化钙、环氧氯丙烷高沸物和低沸物。

其中：属于《危险化学品目录(2015年)》的有氯化氢、1,3-二氯丙醇、3-氯-1,2-丙二醇、1,2,3-三氯丙烷、盐酸和环氧氯丙烷。

与本事故相关的危险化学品清单见表3，相关危险化学品主要理化性质、危险特性见表4。

经查询物料检测数据，2023年1月14日14：20分的环氧氯丙烷含量为99.92%。可以认定为环氧氯丙烷纯物质，与1,3-二氯丙醇、3-氯-1,2-丙二醇、1,2,3-三氯丙烷等中间体无关。环氧氯丙烷安全技术说明书见表5。

表3 事故所涉危险化学品清单

| 序号 | 名称          | CAS 号     | 目录<br>序号 | 相态 | 火灾危险类别 | 剧毒品 | 重点监管危化品 | 特别管控危化品 |
|----|-------------|-----------|----------|----|--------|-----|---------|---------|
| 1  | 氯化氢         | 7647-01-0 | 1475     | 气体 | 戊      | —   | —       | —       |
| 2  | 盐酸(31%)     | 7647-01-0 | 2507     | 液体 | 戊      | —   | —       | —       |
| 3  | 环氧氯丙烷       | 106-89-8  | 1391     | 液体 | 乙      | —   | ●       | —       |
| 4  | 1,3-二氯丙醇    | 96-23-1   | 498      | 液体 | 丙      | —   | —       | —       |
| 5  | 3-氯-1,2-丙二醇 | 96-24-2   | 1383     | 液体 | 乙      | —   | —       | —       |
| 6  | 1,2,3-三氯丙烷  | 96-18-4   | 1834     | 液体 | 丙      | —   | —       | —       |

表4 所涉危险化学品清单主要理化性质、危险特性

| 序号 | 名称      | 危险性类别                                                                                    | 沸点℃   | 凝点℃    | 闪点℃ | 职业接触限值mg/m <sup>3</sup> | 毒 性等级 |
|----|---------|------------------------------------------------------------------------------------------|-------|--------|-----|-------------------------|-------|
| 1  | 氯化氢     | 加压气体<br><br>急性毒性-吸入，类别3*<br><br>皮肤腐蚀/刺激，类别1A<br><br>严重眼损伤/眼刺激，类别1<br><br>危害水生环境-急性危害，类别1 | -85   | -114.2 | —   | MAC：15                  | Ⅱ     |
| 2  | 盐酸(31%) | 皮肤腐蚀/刺激，类别1B<br><br>严重眼损伤/眼刺激，类别1<br><br>特异性靶器官毒性-一次接触，类别3(呼吸道刺激)<br><br>危害水生环境-急性危害，类别2 | 108.6 | -114.8 | —   | MAC：15                  | Ⅱ     |

| 序号 | 名称       | 危险性类别                                                                                                                                          | 沸点℃ | 凝点℃ | 闪点℃  | 职业接触限值mg/m <sup>3</sup>              | 毒 性等级 |
|----|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|------|--------------------------------------|-------|
| 3  | 环氧氯丙烷    | 易燃液体，类别3<br><br>急性毒性-经口，类别3*<br><br>急性毒性-经皮，类别3*<br><br>急性毒性-吸入，类别3*<br><br>皮肤腐蚀/刺激，类别1B<br><br>严重眼损伤/眼刺激，类别1<br><br>皮肤致敏物，类别1<br><br>致癌性，类别1B | 116 | -57 | 33   | PC-TWA：1[皮]；<br><br>PC-STEL：2*[皮]    | Ⅱ     |
| 4  | 1,3-二氯丙醇 | 急性毒性-经口，类别3*                                                                                                                                   | 174 | -4  | 73.9 | PC-TWA：5[皮]；<br><br>PC-STEL：12.5*[皮] | Ⅱ     |

| 序号 | 名称            | 危险性类别                                                                                                                                      | 沸点℃              | 凝点℃   | 闪点℃ | 职业接触限值mg/m <sup>3</sup>          | 毒 性等级 |
|----|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-------|-----|----------------------------------|-------|
| 5  | 3- 氯 -1,2-丙二醇 | 急性毒性-经口，类别3<br>急性毒性-吸入，类别2<br>严重眼损伤/眼刺激，类别2A<br>致癌性，类别2<br>生殖毒性，类别1B<br>特异性靶器官毒性-一次接触，类别1<br>特异性靶器官毒性-一次接触，类别3(呼吸道刺激)<br>特异性靶器官毒性-反复接触，类别1 | 139<br>(2.39kPa) | -40   | 58  | —                                | Ⅱ     |
| 6  | 1,2,3- 三氯丙烷   | 致癌性，类别1B<br>生殖毒性，类别1B<br>危害水生环境-长期危害，类别3                                                                                                   | 156.2            | -14.7 | 82  | PC-TWA：60[皮]；<br>PC-STEL：120*[皮] | Ⅱ     |

表5 环氧氯丙烷安全技术说明书

|    |                                       |           |                     |               |
|----|---------------------------------------|-----------|---------------------|---------------|
| 标识 | 中文名：环氧氯丙烷                             |           | 英文名：Epichlorohydrin |               |
|    | 分子式：C <sub>3</sub> H <sub>5</sub> ClO | 分子量：92.52 |                     | CAS号：106-89-8 |
|    | 主要用途：用于制环氧树脂，也是一种含氧物质的稳定剂和化学中间体。      |           |                     |               |
|    |                                       |           |                     |               |

|                        |                                                                                 |                                                        |                      |
|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|----------------------|
| 理化性质                   | 性状：无色液体，有似氯仿气味，易挥发，不稳定。                                                         |                                                        |                      |
|                        | 溶解性：微溶于水，可混溶于醇、醚、四氯化碳、苯。                                                        |                                                        |                      |
|                        | 熔点(°C):-25.6                                                                    | 沸点(°C):117.9                                           | 相对密度（水=1):1.18(20°C) |
|                        | 临界温度(°C):351.3                                                                  | 临界压力(MPa):4.9                                          | 相对密度（空气=1):3.29      |
| 燃烧爆炸危险性                | 燃烧热(KJ/mol):1750                                                                | 最小点火能(mJ):                                             | 饱和蒸汽压(kPa):1.8(20°C) |
|                        | 燃烧性：易燃                                                                          | 建规火险分级：乙                                               |                      |
|                        | 燃烧分解产物：一氧化碳、二氧化碳、氯化氢。                                                           |                                                        |                      |
|                        | 闪点(°C):（开杯） 34                                                                  | 聚合危害：能发生                                               |                      |
|                        | 爆炸下限(%):3.8                                                                     | 稳定性：不稳定，在火花、高温及易氧化之环境下易分解。特殊情况下可能分解产生光气、氯化氢、一氧化碳、二氧化碳。 |                      |
|                        | 爆炸上限C%):21                                                                      | 最大爆炸压力(MPa):                                           |                      |
|                        | 自燃温度(°C): 411                                                                   | 禁忌物：酸类、碱类、氨、胺类、铜、镁、铝和它们的合金。                            |                      |
|                        | 危险特性：蒸气与空气形成爆炸性混合物，遇明火、高温能引起分解爆炸和燃烧。遇高热可发生剧烈分解，引起容器破裂或爆炸事故。易燃性（红色）：3。反应活性（黄色）：2 |                                                        |                      |
| 灭火方法：抗溶性泡沫、二氧化碳、干粉、砂土。 |                                                                                 |                                                        |                      |

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 健康危害 | <p>侵入途径：吸入、食入、经皮吸收。</p> <p>接触限值：接触限值：中国MAC(mg/m<sup>3</sup>)：1[皮]。苏联MAC(mg/m<sup>3</sup>)：1。TLVTN：ACGIH：2ppm，7.6mg/m<sup>3</sup>。TLVWN：未制定标准</p> <p>急性毒性：LD<sub>50</sub>：90mg/kg（大鼠经口）；238mg/kg（小鼠经口）；1500mg/kg（兔经皮）；LC<sub>50</sub>：500ppm,4小时（大鼠吸入）；人吸入20ppm，最小中毒浓度（对眼刺激）；人经口50mg/kg,最小致死剂量。</p> <p>亚急性和慢性毒性：大鼠吸入60mg/m<sup>3</sup>×7小时 / 日×5日 / 周×91日，肾明显增大和尿棕色素增加。</p> <p>致突变性：基因突变，小鼠淋巴肉瘤细胞阳性。</p> <p>致畸性：体外细胞遗传损伤，啮齿动物骨髓细胞染色体畸变阳性。</p> <p>致癌性：小鼠皮下最小中毒剂量720mg/kg(78 周，间断) 致肿瘤阳性。</p> <p>健康危害：口服引起肝、肾损害，可致死。蒸气对呼吸道有强烈刺激性。反复和长时间吸入能引起肺、肝和肾损害。高浓度吸入致中枢神经系统抑制可致死。蒸气对眼有强烈刺激性，液体可致眼灼伤。皮肤直接接触液体可致灼伤。慢性中毒：长期少量吸入可出现神经衰弱综合征和周围神经病变。</p> |
| 个体防护 | <p>工程控制：密闭操作，注意通风。尽可能机械化、自动化。</p> <p>呼吸系统防护：空气中浓度超标时，戴面具式呼吸器。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴自给式呼吸器。</p> <p>眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。</p> <p>防护服：穿紧袖工作服，长筒胶鞋。</p> <p>手防护：戴防化学品手套。</p> <p>其它：工作后，淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。防止皮肤和粘膜的损害。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

|                  |                                                                                                                                                                                                                                  |         |             |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-------------|
| 应<br>急<br>处<br>置 | 皮肤接触：脱去污染的衣着，立即用大量流动清水彻底冲洗至少15分钟。就医。                                                                                                                                                                                             |         |             |
|                  | 眼睛接触：立即翻开上下眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗至少15分钟。就医。                                                                                                                                                                                             |         |             |
|                  | 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。呼吸困难时输氧。呼吸停止时，立即进行人工呼吸。就医。                                                                                                                                                                               |         |             |
|                  | 食入：立即用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。                                                                                                                                                                                                            |         |             |
| 包<br>装<br>贮<br>运 | 危险性类别：第6.1类<br>毒害品                                                                                                                                                                                                               | 包装类别：II | 危险货物包装标志：14 |
|                  | 存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过30℃。应与酸类、碱类、食用化学<br>品分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工<br>具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。因氯化铁或氯化锡等能促进环氧氯丙<br>烷自聚反应的发生，故宜贮存在干燥清洁的镀锌铁桶中，每桶200kg。贮存于阴凉、通风、<br>干燥处，要远离火源和热源。按易燃有毒物品规定贮运。<br><br>运            |         |             |
| 泄<br>漏<br>处<br>置 | 疏散泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，切断火源。应急处理人员戴自给<br>式呼吸器，穿防护服。不要直接接触泄漏物，不确保安全情况下堵漏。喷水雾可减少蒸发。<br>用砂土或其它不燃性吸附剂混合吸收，然后收集运至废物处理场所。如大量泄漏，利用围堤<br>收容，然后收集、转移、回收或无害处理后废弃。<br><br>废弃物处置方法：用焚烧法。废料同其它燃料混合后焚烧，燃烧要充分，防止生成光气。焚<br>烧炉排出的卤化氢要通过酸洗涤器除去。 |         |             |

2.所涉化学品其他特殊情况

- (1)根据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》（安监总管三〔2011〕95号），环氧氯丙烷被列入首批重点监管危险化学品，序号为第44项。
- (2)根据《HG/T 20660-2017 压力容器化学介质毒性危害和爆炸危险程度分类标准》，环氧氯丙烷被列入高度重点监管危险化学品，序号为第32项。
- (3)根据《GBZ 2.1-2019 工作场所有害因素职业接触限值 第1部分 化学有害因素》表1工作场所空气中化学有害因素职业接触限值，环氧氯丙烷的相关数据见图4。

表 1（续）

| 序号  | 中文名           | 英文名               | 化学文摘号<br>CAS 号 | OELs<br>mg/m <sup>3</sup> |        |         | 临界不良健康效应             | 备注    |
|-----|---------------|-------------------|----------------|---------------------------|--------|---------|----------------------|-------|
|     |               |                   |                | MAC                       | PC-TWA | PC-STEL |                      |       |
| 124 | 环三次甲基三硝胺（黑索金） | Cyclonite (RDX)   | 121-82-4       | —                         | 1.5    | —       | 肝损害                  | 皮     |
| 125 | 环氧丙烷          | Propylene oxide   | 75-56-9        | —                         | 5      | —       | 眼和上呼吸道刺激             | G2B   |
| 126 | 环氧氯丙烷         | Epichlorohydrin   | 106-89-8       | —                         | 1      | 2       | 上呼吸道刺激；周围神经损害        | 皮，G2A |
| 127 | 环氧乙烷          | Ethylene oxide    | 75-21-8        | —                         | 2      | —       | 皮肤、呼吸道、黏膜刺激；中枢神经系统损害 | G1，皮  |
| 128 | 黄磷            | Yellow phosphorus | 7723-14-0      | —                         | 0.05   | 0.1     | 眼及呼吸道刺激；吸入性损伤；肝损害    | —     |

图4 《GBZ 2.1-2019》表1环氧氯丙烷职业危害截图

### （六）事发车间生产管理基本情况

事发时，民腾公司环氧氯丙烷车间两套装置均处于试生产阶段。

员工工作时制为三班两运转，白班工作时间为上午8：00～晚上20：00，晚班工作时间为晚上20：00～次日上午8：00。

事发为2023年1月14日白班，共有生产员工17人，其中：班长岗位1人，中心控制室中控内操岗位4人，石灰乳岗位2人，装置一、二楼层2人(每套装置1人)，装置三、四、五楼层2人(每套装置1人)，剩余6人为临时调配。

事发车间主任为董军超，当班班长姓名余泽，装置一、二楼层2人分别为死者王万和另一名生产操作人员牛洲。

事发车间岗位操作规程、生产原始操作记录、员工培训记录和安全生产管理规章制度正常。

中央控制室DCS系统、SIS系统正常投用。

### （七）死亡人员救治情况

王万，男，汉族，大学本科学历，2021年11月8日入职民腾公司；事发时，在环氧氯丙烷车间从事外操主操生产工作。2023年1月14日在岗位生产作业时，发生物料喷溅面部及身体；2023年1月15日入院荆州市第三人民医院住院治疗；2023年1月17日转院至武汉同济医院，2023年1月27日在武汉同济医院死亡。

经查王万的《荆州市第三人民医院出院记录》(住院病历号：335374)：入院时间2023年1月15日～1月17日。入院诊断为中毒性肝炎，凝血功能障碍。出院诊断为中毒性肝炎重症肝炎，凝血功能障碍；脂肪肝；肾功能不全；低钠低氯血症。

经查王万的《同济医院死亡记录》(住院病历号：6001330539)：入院时间2023年1月15日～1月27日(共13天)。入院诊断为急性肝功能衰竭。死亡原因为循环衰竭，感染性休克。死亡诊断为急性肝功能衰竭，肝移植状态；感染性休克，循环衰竭；肝肾综合症，肝性脑病，白细胞减少，血

小板减少，电解质紊乱，肾功能不全，胰腺损伤，自发性腹膜炎。

## **(八) 事发岗位周边工作人员和参与救援人员**

余泽，男，31岁，事发当班班长，大专学历，2021年7月1日入职民腾公司，2022年3月担任事发车间班长。

事发同岗位生产员工：牛洲，男，22岁，事发车间一、二层同岗位生产操作人员，大专学历，2022年3月10日入职民腾公司。

## **二、事故发生经过**

经现场调查、查阅资料，询问相关人员等，事故发生经过如下：

2023年1月14日上午8：00，当班丙班生产人员接班后正常组织当班生产，直至下午14：00左右，环氧氯丙烷精馏岗位环氧氯丙烷成品中间罐(V-5205)正常取样检测成品质量。

15：00左右，ECH车间当班班长余泽、ECH精馏岗位主操王万(死者)接到中控室通知：ECH成品中间罐(V5205)中ECH水份不合格，需生产重新返工。

经报告车间主任董军超后，班长余泽先安排将连续精馏冷凝回收环氧氯丙烷的阀门从成品中间罐(V-5205)切换至粗环氧氯丙烷缓冲罐(V-4204)，进行生产返工。

因ECH精馏塔釜(T-5203)的ECH产品也可能不合格现象，且现场处理期间塔釜中液位很高，经请示车间主任董军超并经批准后，班长余泽安排同时将精馏塔釜T-5203的部分物料也转移至V-4204重新回蒸。

因ECH精馏系统未设计不合格ECH转移至粗品罐(V-4204)的固定管道，中控室要求接临时管线将泵出口接至粗环氧缓冲罐V4204；余泽安排王万、牛洲(后又安排张盛新、杨以诺)共四人，负责从精馏塔T5203塔底泵P5205出口，连接软管至ECH粗品缓冲罐V4204的顶部样品回收斗，再经样品回收斗底部的连通管将ECH流入ECH粗品罐V4204。

王万、牛洲停塔底泵P5205后，通过倒凝管将泵内残留的ECH放出，拆卸泵P5205出口管道上的盲板，通过第三节连接软管至ECH粗品缓冲罐V4204顶部，插入样品回收斗中。因一根软管长度不够，现场采用铝合金快接卡口连接了两根软管，快接卡口与胶管采用铁丝密封。[快接卡口及软管见图5]





**图5 事发现场铝合金阴阳快接卡口及软管**

临时管道安装完毕后，现场启动了泵P5205，开始通过P5205泵→软管→ECH粗品缓冲罐V4204顶部样品回收斗→ECH粗品缓冲罐，将塔釜中的物料向V4204中转。转料2、3分钟时，两根软管中间的快接卡口绷开泄漏；停泵后，班长余泽再次用铁丝将软管用铁丝进行固定拉紧，随后开泵继续转料。转料约5、6分钟后，中控室通知塔釜液位已经降低、可以停止转料了，现场停泵停止转料。班长余泽安排现场清理管道物料、拆除临时管道等工作后，离开现场到中控制室等待第二次分析结果，现场停止转料。

现场王万等人先拆卸了P5205出口管道上盲板处的软管接头，此时余泽已经回到现场，因未关闭P5205进、出管道阀门，导致泵前后管道中的ECH喷溅到余泽的腿上，余泽立即上前关闭了泵P5205的进、出口阀门，并通过倒凝口将管道中的部分物料放至临时物料收集桶。作业期间，余

泽因感到腿上不适，安排现场人员继续回收物料，便离开现场清洗、换衣服(余泽离开现场约15分钟)，随后牛洲送样品离开了现场。

现场王万等人继续清理至V4204顶部样品回收斗软管中残余的物料。王万安排杨以诺先采用软管通过车间一楼软管站，将蒸汽连接至打料软管上，试图将管道中残留的ECH压至V4204顶部样品回收斗中，期间蒸汽管道绷开将杨以诺烫了且管道中因无物料压出，王万又将蒸汽换成压缩空气继续压料，仍无物料压出。王万便关闭了压缩空气阀门，开始拆卸两根软管中间的快接卡口，此时牛洲回到了现场，正好看到物料从快接卡口处喷出，直接喷射到王万的面部和上半身。此时，王万戴了安全帽和防护面罩，但防护面罩没有放下来，未能起至遮挡保护面部的作用。

牛洲立即打开现场洗眼器，要王万清洗，王万约清洗了2~3分钟，又回到了现场进行拆除作业。牛洲询问王万“物料是否进入了口中”，王万回答“没有”；期间，牛洲要王万多冲一会并把衣服换掉，王万说水冲太冷了，也没换衣服。据牛洲讲述，作业过程中王万一直在吐口水。

作业期间，班长余泽换好衣服回到现场，发现王万面部和身上衣服是湿的，怀疑也被喷溅了物料。便要求王万立即更换衣服，王万一直未离开更换衣服，也未再次清洗或进行其他处置，直至现场工作完成，才去换衣服，距离喷溅事故发生约40分钟。

王万换完衣服回到现场，继续正常生产作业，一直到20：00下班。

2023年1月15日中午，王万请假到荆州市第三人民医院就诊，随后住院治疗；2023年1月17日，王万转院至荆州市第一人民医院，一医通知王万直接到武汉同济医院，随后住院治疗，直至2023年1月27日死亡。

### 三、事故原因分析

通过勘察事故现场，对相关人员进行调查询问，调阅事故相关材料，结合专家组技术鉴定报告认定：

#### （一）事故直接原因

##### 1.事故部位认定

经现场勘查和证人证言，认定事故发生部位为环氧氯丙烷精馏工序一楼软管中间连接处。

##### 2.事故化学品认定

经查询物料检测数据，2023年1月14日14：20分的ECH含量为99.92%。可以认定为ECH纯物质，与1,3-二氯丙醇、3-氯-1,2-丙二醇、1,2,3-三氯丙烷等中间体无关。

##### 3.事故直接原因分析认定

综合现场勘查、证人证言和死者伤情报告，认定现场发生了ECH喷溅到王万面部及上半身。因防护面罩未起到防护作用，ECH经口、鼻进入王万体内(据《同济医院死亡证明》中约有20ml)。另外，沾染在衣服和身上的ECH长达40分钟未彻底清理，也导致了物料经呼吸系统和皮肤继续侵入人体。事发后，伤者也未能及时采取洗胃等有效方法进行应急处置。

按照ECH比重1.18估算，直接进入口中20ml物料重量约23.6g。按照死者体重75kg估算(参照死者王万《2022年9月体检报告》中的体重73.8kg)，进入人体剂量约315mg/kg，远超“表7-3环氧氯丙烷安全技术说明书”中人经口50mg/kg的最小致死剂量。

综合死者肝、肾内脏受损等并发综合证，核查组及专家组一致认为导致死者死亡的直接原因为环氧氯丙烷中毒。

## **(二) 事故间接原因**

**1.员工违反安全生产规章制度和操作规程，未正确佩戴和使用劳动防护用品；事发后，各级管理人员重视程度不够，事故未按正常程序及时上报，应急处置不及时，是事故发生的主要间接原因。**

岗位操作人员王万作业期间，未按照规定完整穿戴劳动用品，违反了《中华人民共和国安全生产法》第五十七条“从业人员在作业过程中，应当严格落实岗位安全责任，遵守本单位的安全生产规章制度和操作规程，服从管理，正确佩戴和使用劳动防护用品”的规定。

当班班长、涉事车间主任对从业人员按照使用规则佩戴、使用劳动防护用品监督、教育不力，违反了《中华人民共和国安全生产法》第四十五条“生产经营单位必须为从业人员提供符合国家标准或者行业标准的劳动防护用品，并监督、教育从业人员按照使用规则佩戴、使用”的规定。

企业在喷溅事故发生后，不积极上报并采取有效处置措施，违反了《中华人民共和国安全生产法》第五十六条“生产经营单位发生生产安全事故后，应当及时采取措施救治有关人员”的规定。

**2.企业各级生产操作和管理人员化工专业技能、管理能力、安全生产知识、应急处置技能、自救意识欠缺等较为缺失，是事故发生的重要间接原因。**

企业车间的安全警示牌上和安全教育培训内容中，均明确要求类似事故发生后的应急处置要求，王万、班长余泽等均未按标准规范执行。

**3、企业生产管理、安全管理流于形式，落实不严，履责不到位。**

涉事车间生产不正常且存在非正常作业。事发期间，车间主任董军超、班长余泽、企业安全管理人员等未到现场(或全程)进行指导、指挥或监管，相关管理流于形式，履职不到位。

事故发生后，王万、同岗位作业人员、班长等均未按照程序及时上报，导致事故的应急处置错过了最佳时机。

据调查笔录，事后发现，当时ECH质量其实是合格的，是相关少录了一个0，致使水份0.007%错写成0.07%，超过了0.02%的产品质量，引发了后续一系列事情的发生。

#### **4.装置设计和安全管理体系存在缺陷，现场工器具存在安全风险。**

装置设计中，应充分考虑产品不合格的生产工序内返工管道等流程设计(如固定管道的配制)，以及非正常作业规程、安全规程及其风险辨识和安全监护等安全管理。

现场采用的快接卡口、软管等采用铁丝固定、密封，属于安全不可靠工器具，存在较大的泄漏、喷溅风险。

#### **四、事故报告情况**

1月14日，事故发生后，死者未主动进行报告，同岗位生产员工牛洲、当班班长余泽知道该事故后也没有进行报告。1月15日11时左右，事发车间主任董军超通过王万向其请病假得知了事故发生情况，在1月15日下午18时左右，得知王万病情加重后，向安全总监唐行锋打电话汇报事故情况。1月17日上午10时左右，王万病情进一步恶化后，民腾公司安全总监唐行锋当面向主要负责人陈剑波进行了汇报，随即跟陈剑波一起向集团公司安环部进行了汇报。2月6日，荆州市应急管理局接到省厅转发群众举报件后安排人员到民腾公司进行核查时，民腾公司书面向开发区管委会和应急服务中心进行了报告。

#### **五、事故性质**

经核查初步认定，荆州经济开发区湖北民腾新材料科技有限公司“1.14”危化品喷溅伤害事故是一起生产安全责任事故。

#### **六、事故责任认定和对事故有关责任人员的处理建议**

##### **(一) 免于追究责任人员**

**王万**，湖北民腾新材料科技有限公司环氧氯丙烷车间中控外操作工。违反安全生产规章制度和操作规程，未正确佩戴和使用劳动防护用品，违反了《中华人民共和国安全生产法》第五十七条“从业人员在作业过程中，应当严格落实岗位安全责任，遵守本单位的安全生产规章制度和操作规程，服从管理，正确佩戴和使用劳动防护用品”的规定，对事故发生负有直接责任，因其在事故中死亡免于追究责任。

##### **(二) 建议给予行政处罚的责任人员**

**1.陈XX**，湖北民腾新材料科技有限公司总经理。作为公司安全生产第一负责人，未有效组织制定并落实规章制度和操作规程，对非常规作业疏于管控；未有效组织并落实教育培训工作，导致员工对车间涉及的物料理化性质认识不清；未有效组织并落实生产安全事故应急救援预案及演练，导致员工在发生事故后，未及时进行合理化处理，对事故发生负有责任。责成荆州经开区依据《安全生产法》给予行政处罚。

**2.董XX**，事发车间主任，负责车间的生产现场全面管理。未按照相关规定，组织员工的安全生产教育和培训；未组织开展危险源辨识和评估，制订相应的安全管理措施；未及时检查安全生产状况，排查生产安全事故隐患。在发生安全事故时，没有依法及时上报，对事故发生负有责任。责成民腾公司依据公司相管规定给予相应处理。

**3.余XX**，事发车间班长，未建立并落实、实施安全生产责任制、安全生产规章制度和操作规程等；未按照有关规定，组织制定并实施安全生产教育和培训；未有效实施安全生产投入；未组织建立并落实安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防工作机制，督促、检查安全生产工作和消除生产安全事故隐患；在发生安全事故时，没有依法及时上报，对事故发生负有责任。责成民腾公司依据公司相管规定给予相应处理。

### **(三) 建议给予行政处罚的责任单位**

湖北民腾新材料科技有限公司对该事故发生重视程度不够，事故未按正常程序及时上报，应急处置不力；对从业人员按照使用规则佩戴、使用劳动防护用品监督、教育不力；企业生产管理、安全管理流于形式，落实不严，履责不到位；装置设计和安全管理体系存在缺陷，现场工器具存在安全风险。责成荆州市应急管理局依照《安全生产法》的相关规定对湖北民腾新材料科技有限公司予以行政处罚。

### **(四) 对相关政府部门追责建议。**

经开区应急服务中心未认真落实行业安全监管责任，对行业领域安全生产工作重视不够，督促全区范围内的化工企业安全监管责任落实不到位，责成其向经开区管委会作出书面检查，并将行业领域整改情况报荆州市安委会办公室。

经开区滩桥镇对辖区安全生产工作重视不够，督促相关企业落实主体责任不到位，责成其向经开区管委会作出书面检查，并将整改情况报荆州市安委会办公室。

## **七、事故防范及整改措施**

为认真吸取该事故教训，举一反三，深入查找安全隐患和安全生产薄弱环节，强化企业安全生产管理，促进其安全健康发展，提出如下措施建议：

1.切实加强全员安全意识，提高全体员工的自救、他救能力。民腾公司应深刻吸取事故的经验教训，认真分析事故原因，举一反三，查漏补缺，切实健全并落实安全生产责任制完善并有效实施各项安全生产管理制度、操作规程并加以实施。完善安全生产教育和培训计划，切实做好公司员工的三级安全教育培训、“四新”培训等。开展全方位事故隐患排查及时发现并识别各类设备、工艺风险，并采取有效措施加以防范，提高企业安全生产水平。

2.确保安全管理和事件处置合法合规。扭转工作作风，切实将企业的生产和安全管理落地落实，杜绝一切侥幸心理，切实做到全面辨识风险、管控风险、防范风险。

3.提高装置的本质安全度，加大投入，真正实现机械化.自动化、密闭化改造和减少非常规作业

4.强化安全生产红线意识。应深刻吸取事故教训，举一反三，牢固树立科学发展、安全发展理念，强化安全生产红线意识，加强领导、落实责任、明确要求。