

自贡富顺西艾氟科技有限公司 “5.3”较大爆炸事故调查报告

自贡富顺西艾氟科技有限公司“5.3”较大爆炸事故调查组
2024 年 10 月

2024 年 5 月 3 日 13 时 18 分许，位于四川富顺晨光经济开发区的四川西艾氟科技有限公司发生一起爆炸事故，造成 3 人死亡，直接经济损失约 676.78 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）和《四川省生产安全事故报告和调查处理规定》（四川省人民政府令第 225 号）等有关法律法规，经自贡市人民政府决定，成立自贡富顺西艾氟科技有限公司“5·3”较大爆炸事故调查组（以下简称“事故调查组”）。事故调查组邀请自贡市检察院参加事故调查，自贡市纪委监委同步成立追责问责审查调查组。省安委会对事故查处实行挂牌督办。

经调查认定，四川西艾氟科技有限公司“5·3”爆炸事故是一起因企业擅自改变反应条件、异常工况处置不当等原因引发的较大生产安全责任事故。

一、事故基本情况

1.事故装置基本情况

事故发生装置为全氟烷基乙基丙烯酸酯生产线（二期），该装置由中昊晨光进行工程设计，于 2018 年 8 月建成并投产。该装置属于全氟烷基乙基丙烯酸酯生产车间（二期），位于厂区中部。

事故发生部位为装置二楼（7.000m 平面）反应釜防爆间钢平台（9.400m 平面）上的 F1 工序五氟碘乙烷合成反应釜（R1101A）（以下简称“反应釜（R1101A）”）。

该装置反应釜（R1101A）设置于独立防爆间，设有防爆门。防爆间北侧设置泄爆区，泄爆区顶部采用轻质屋顶；泄爆区北侧为四氟乙烯系统，均采用防爆间隔离。

2.现场勘查情况

事故调查组对反应釜（R1101A）进行现场勘查发现：反应釜（R1101A）无沿焊缝撕裂断口，焊缝外观检查正常，不存在咬边等焊接缺陷；反应釜（R1101A）断口沿容器母材撕裂，存在明显塑性撕裂断口，符合超压状态下容器塑性断裂的失效情况。经对反应釜（R1101A）内筒超声波测厚，未见冲刷或腐蚀减薄等情况；设备端盖螺栓符合设计图纸要求，事故发生后螺栓全部断裂，且断口符合超压状态下塑性断裂的失效情况；由于超压反应釜（R1101A）爆破片已动作；与反应釜（R1101A）相连的五氟碘乙烷管道在事故后发生弯折变形并移位未见其他损伤。反应釜（R1101A）本体、管道及附件不存在缺陷，反应釜（R1101A）破裂是由于内部超压所致。

3.事故相关检验检测和鉴定情况

根据中蓝晨光成都检测技术有限公司出具的《四川西艾氟科技有限公司“5·3”较大爆炸事故模拟实验结果分析报告》（报告编号：No.2024-006R），结论表明：升温过程反应底物^[1]与四氟乙烯之间及四氟乙烯本身发生了剧烈的反应。

4.其他可能因素排除

[1] 根据《实验结果分析报告》，反应底物为原料碘、五氟化碘，催化剂三氟化锑，丙三醇。

(1) 排除人为破坏引发爆炸。根据证人证言，结合事故现场勘验和相关视频资料分析，排除人为破坏引发爆炸。

(2) 排除外来飞火引发爆炸。事故装置周边无明火设施，装置及周边未进行动火作业。

(3) 排除雷击引发爆炸。依据富顺县气象局出具的事发当时的气象资料，未监测到雷电活动。

5. 事故发生经过

根据调阅 DCS 历史记录及操作记录、查看视频监控以及询问四川西艾氟科技有限公司相关人员，还原事故发生经过如下：

2024 年 5 月 2 日 18 时 6 分许，生产二班操作工张某、王某在四川西艾氟科技有限公司二期主装置车间反应釜（R1101A）准备 B2024-5-1007 批次投料，王某向釜内投入催化剂三氟化锑，张某通过玻璃钢加料漏斗加入碘。

18 时 27 分许，王某开启反应釜（R1101A）五氟化碘加料阀门，张某负责五氟化碘钢瓶操作，向反应釜（R1101A）加入五氟化碘，DCS 操作工兰某发现压力异常后，随即报告当班生产二班班长余某。余某立即安排生产二班副班长彭某进行现场检查，判断为机封液丙三醇^[2]内漏。余某随即向生产部经理助理王某和生产部经理张某汇报。张某电话安排维修班许某对机封进行更换维修。

20 时 30 分许，由生产三班接班，接班时，维修班许某、雷

[2] 丙三醇，是一种有机化合物，化学式为 $C_3H_8O_3$ ，用于反应釜搅拌机封密封、润滑。

某、吕某正在更换机封，机封更换完成后，操作工姜某向搅拌机封密封液罐补加丙三醇。王某告诉当班操作工杨某需要补充五氟化碘再继续反应，随即离开。

5月3日1时22分许，杨某发现反应釜（R1101A）搅拌停止，经手动盘车处置后仍无法启动，在补加五氟化碘，搅拌仍无法启动。毛某电话报告王某，建议通过蒸汽升温启动搅拌，取得同意后，安排杨某在三楼接通蒸汽进行升温。杨某安排姜某从三楼蒸汽主管上连接软管向反应釜（R1101A）夹套通入蒸汽升温。

3时20分许，开始持续通入蒸汽升温至3时40分许结束，升温结束后启动搅拌。

4时许，DCS操作工陈某通过远程开启四氟乙烯阀门向反应釜（R1101A）通入四氟乙烯。但截至7时10分许，加入四氟乙烯后，反应速率仍低于正常标准。毛某将该情况报告王某，王某指示停止加入四氟乙烯。7时30分许，陈某远程关闭了四氟乙烯DCS切断阀。

7时30分许，毛某向刘某报告反应情况不佳，刘某指示对反应釜（R1101A）进行临时停车处理，并与王某商量后续处置方案。

8时30分许，由生产一班接班，王某在与刘某商量后，决定将釜内气相物料回收至粗品槽再补加催化剂，重新开始反应。

10时8分许，谢某将反应釜（R1101A）气相物料回收至五氟碘乙烷粗品槽，并对反应釜（R1101A）充氮抽空置换两次。

王某通知谢某补加催化剂三氟化锑重新开始反应，刘某通知刘某某需要进行四次充氮抽空置换。

10 时 57 分许，操作工杨某、谢某打开加料口向反应釜（R1101A）补充加入催化剂三氟化锑，随即关闭加料口。

11 时 25 分许，DCS 操作工邓某远程开启四氟乙烯阀门向反应釜（R1101A）通入四氟乙烯。随着四氟乙烯通入，反应釜（R1101A）温度由 50℃左右开始上涨，至 12 时 3 分许最高上涨至 61.2℃。当班 DCS 操作工林某在温度上涨过程中远程开启水对反应釜（R1101A）进行冷却降温，釜内温度在上涨至最高 61.2℃后开始下降，即使停通水温度反应釜（R1101A）气相温度仍然下降。

12 时 30 分许，停止加入四氟乙烯；12 时 38 分许，林某让邓某关闭了四氟乙烯 DCS 切断阀。

12 时 54 分许，反应釜（R1101A）气相温度最低下降到 32.5℃，此时反应釜（R1101A）压力 0.54MPa，林某判断釜内反应不佳，刘某某将此情况报告王某，王某决定采用蒸汽升温激活反应。随即，刘某某通知谢某采用临时蒸汽管道升温，谢某安排杨某进行具体操作。

12 时 56 分许，杨某在现场关闭回水手动阀门，通过临时蒸汽软管通入蒸汽至反应釜（R1101A）夹套，对反应釜（R1101A）进行蒸汽升温。

13 时 18 分许，郭某在打开回水手动阀门时，反应釜

(R1101A) 突然发生爆炸。

爆炸前 DCS 传感器最后一次采集到的温度约 60.5℃，反应釜 (R1101A) 压力约为 0.676MPa，未达到联锁启动条件，因此事发前 DCS 和 SIS 联锁均未触发。

6. 事故现场情况

事故发生后，四川西艾氟科技有限公司立即组织人员进行应急救援，同时中昊晨光危险化学品救援队参与救援工作。根据现场救援情况，爆炸后杨某位于反应釜 (R1101A) 防爆间 9.400m 钢平台楼梯正对栏杆处，谢某、郭某从 9.400m 钢平台跌落至 7.000m 泄爆区地面。

二、事故应急处置及评估情况

(一) 事故信息接报及响应情况

事故发生后，四川西艾氟科技有限公司中控室安排所有 DCS 操作工立即停车，对 F1 工序五氟碘乙烷合成反应釜 (R1101B) 立即停车，与中昊晨光联系，停止四氟乙烯供应；对生产装置进行紧急停车。公司级值班领导万某于 13 时 20 分许向总经理戢某报告情况，戢某随即按公司应急处置程序启动预案，组织进行装置停车、人员搜救、消防废水收集、受伤人员送医等，14 时 4 分许，戢某将事故情况报告富顺县相关部门。

2024 年 5 月 3 日 14 时 4 分，富顺县应急管理局接到四川西艾氟科技有限公司报告后迅速赶赴现场核实情况，并通知四川富顺晨光经济开发区管理委员会、富顺县科技和经济信息化局等单

位立即赶赴现场处置。14 时 22 分，富顺县应急管理局向富顺县委、县政府报告。14 时 26 分，县委、县政府向自贡市委、市政府电话报告事故情况。14 时 31 分，富顺县应急管理局向自贡市应急管理局电话报告事故情况。15 时 39 分，县委、县政府向市委、市政府书面报告。15 时 49 分，市应急管理局向市委、市政府书面报告事故有关情况。15 时 54 分，市应急管理局通过国家应急指挥综合业务系统向四川省应急管理厅报告事故有关情况。

（二）事故应急处置评估

事故发生后，市、县政府及其有关部门及时组织开展现场应急处置和善后维稳等工作，履行应急处置相关责任。富顺县委、县政府、企业在“5·3”事故应急处置指挥部统一领导下，快速启动应急响应，开展事故应急救援处置。应急、公安、卫健、经开区等部门职责清楚、分工明确、联动协同、快速反应、应急处置得当，信息发布及时，善后工作有序，符合应急处置措施程序及要求。

三、事故原因

（一）直接原因

丙三醇（机封液）泄漏进入反应釜（R1101A），采用蒸汽升温后，反应底物与四氟乙烯之间及四氟乙烯本身发生剧烈反应，引发化学爆炸。

（二）间接原因

1.异常工况安全处置不到位。未充分识别反应釜（R1101A）

反应缓慢的真正原因及风险，未对异常工况进行风险评估，未及时退守到安全状态，擅自更改反应条件，补加过量催化剂，采用蒸汽加热反应体系，强制继续反应，违反异常工况安全处置准则。

2.设备维护保养管理不到位。反应釜（R1101A）搅拌机封长期存在丙三醇泄漏现象，未及时予以维修处置。

3.安全风险及工艺辨识不到位。未充分辨识丙三醇进入五氟碘乙烷合成反应体系的风险；未充分辨识五氟碘乙烷合成工艺危险特点，未将其按照重点监管危险化工工艺（氟化工艺）进行管理。

4.作业人员管控不到位。在四氟乙烯带料反应情况下，未确认作业安全条件，多人多次违规进入反应釜（R1101A）防爆间进行操作，严重违反工艺纪律。

5.安全管理不到位。未有效履行安全生产主体责任，安全操作规程不完善、工艺操作管理不到位，未制定异常工况安全处置制度。

四、有关单位存在的主要问题

（一）四川西艾氟科技有限公司

1.履行安全生产主体责任不到位。安全风险辨识不到位，未充分辨识丙三醇进入五氟碘乙烷合成反应体系带来的风险并提出管控措施；安全管理不到位，安全操作规程不完善、工艺操作管理不到位，未制定异常工况安全处置制度；员工培训教育不到位，未组织学习《化工企业生产过程异常工况安全处置准则（试行）》，部分从业人员凭经验操作，未执行公司安全操作规程；

安全管理不到位，对员工违章作业的行为失察失管，安全操作规程执行和工艺纪律检查流于形式，在四氟乙烯带料反应情况下，多人多次违规进入反应釜（R1101A）防爆间进行操作；擅自改变工艺（增加蒸汽升温装置），采用蒸汽加热反应体系，强制继续反应。

2.异常工况安全处置不到位。未充分识别反应釜（R1101A）反应缓慢的原因及风险，未对异常工况进行风险评估，擅自更改反应条件，补加过量催化剂，采用蒸汽加热反应体系，强制继续反应；设备维护保养管理不到位，反应釜（R1101A）搅拌机封长期存在丙三醇泄漏现象，未分析真正原因，未采取有效措施消除隐患。

（二）宁夏智诚安环科技发展有限公司

对四川西艾氟科技有限公司全氟烷基乙基丙烯酸酯生产项目（二期）重点监管的危险化工工艺（氟化工艺）辨识不到位。

（三）相关部门

1.富顺县科技和经济信息化局。未深刻汲取四川西艾氟科技有限公司“12·14”一般其他伤害事故教训。未按照安全生产“三管三必须”要求履行行业主管部门安全管理职责，安全管理人员配备严重不足，对化工行业的安全管理流于形式。

2.富顺县应急管理局。未深刻汲取四川西艾氟科技有限公司“12·14”一般其他伤害事故教训。督促指导企业落实安全生产主体责任不到位。

。

（四）地方党委政府

1.富顺县委、县政府。安全发展理念树立不牢，化工企业安全生产形势分析研判不足。未深刻吸取辽宁省盘锦浩业化工有限公司“1·15”重大爆炸事故等教训，未扎实做好化工企业安全生产工作，督促相关部门抓落实力度不到位，未有效督促相关部门解决监管力量薄弱的问题。

2.富顺晨光经济开发区管理委员会。安全发展理念不牢，对辖区内化工企业安全生产形势分析研判不深不细，属地管理责任落实不到位，正式文件发文配备专业监管人员 7 人，实际到位仅 4 人，安全检查流于形式，节假日期间未对辖区内企业开展安全检查，督促辖区内企业开展安全风险辨识、变更管理、异常工况处置等工作不力，未发现企业违章指挥和违规作业情况。

五、对有关责任人员和责任单位的处理建议

（一）因在事故中死亡免予或不予追究责任人员

1.谢某，男，四川西艾氟科技有限公司车间生产副班长，安全意识淡薄，在反应过程中，违规^[3]安排人员进入反应釜（R1101A）防爆间操作，对当班人员违规进入反应釜（R1101A）防爆间未加以制止，反应釜发生爆炸导致死亡。对事故发生负有直接责任，鉴于其在事故中已死亡，建议免予追究其责任。

2.杨某，男，四川西艾氟科技有限公司车间现场操作工，安

[3] 《四川西艾氟科技有限公司全氟烷基乙基丙烯酸酯生产项目（二期）安全设施设计专篇》4.3.3 采取的其他安全措施：根据物料特性，将反应釜布置在防爆间内，四氟乙烯管道主要布置在防爆间内，并设置防爆门及围栏，生产过程中禁止人员进入。

全意识淡薄，在无法正常开启回水手动阀门时，违规叫来郭某进入反应釜（R1101A）防爆间协助，反应釜发生爆炸导致死亡。对事故发生负有直接责任，鉴于其在事故中已死亡，建议免予追究其责任。

（二）建议移交司法机关处理的人员

1.戢某，男，中共党员，四川西艾氟科技有限公司总经理，主要负责人。未履行主要负责人相关职责，督促检查公司安全生产工作不力，未组织制定公司异常工况安全处置制度，未组织开展异常工况处置等教育培训工作，未核实实际情况批准同意特种设备延期检验，未有效及时消除反应釜反复出现异常的风险隐患问题，未有效组织制定本公司有关安全生产管理制度和操作规程。对事故发生负有主要管理责任，建议移送公安机关依法处理。

2.刘某，男，中共党员，四川西艾氟科技有限公司副总经理兼总工程师，负责公司生产、安全、环保和研发等工作。未履行安全管理职责，对生产工艺安全风险辨识不到位，未充分辨识丙三醇进入五氟碘乙烷合成反应体系的风险，未组织制定异常工况安全处置制度，未按规定对异常工况进行处置，对员工长期违反安全操作规程的行为失察失管，未及时制止违规作业。对事故发生负有主要管理责任，建议移送公安机关依法处理。

3.王某，男，中共党员，四川西艾氟科技有限公司生产部经理助理，负责公司二期装置生产工艺管理，为事发当日（2024年5月3日）生产部值班领导。未充分辨识丙三醇进入五氟碘乙

烷合成反应体系的风险，未按规定对异常工况进行处置，生产过程中违章指挥人员进入反应釜防爆间进行维修及操作^{[4][5]}，擅自改变工艺（增加蒸汽升温装置）。对事故发生负有主要管理责任，建议移送公安机关依法处理。

4.万某，男，群众，四川西艾氟科技有限公司安全环保总监（负责安全软件资料、体系、标准等），事发当日（2024年5月3日）公司级值班领导，未履行安全管理相关职责，未拟订异常工况处置制度，对员工教育培训不到位，对生产工艺安全风险辨识不到位，未及时检查车间安全生产状况，未及时制止和纠正违章指挥及违规作业，对员工违反安全操作规程的行为失管。事故发生当天作为公司级和安全环保部值班领导明知反应间反应釜进行检维修作业，未及时检查车间安全生产状况，事故发生当天未发现员工违章指挥和违规操作情况。对事故发生负有重要管理责任，建议移送公安机关依法处理。

5.刘某某，男，中共党员，四川西艾氟科技有限公司生产部生产一班班长（负责公司一、二期装置）。未充分识别反应釜（R1101A）反应缓慢的真正原因及风险；未按规定对异常工况进行处置，未及时退守到安全状态，在反应过程中违章指挥人员进入反应釜（R1101A）防爆间进行操作。对事故发生负有主要管理责任，建议移送公安机关依法处理。

[4] 《四川西艾氟科技有限公司全氟烷基乙基丙烯酸酯生产项目（二期）安全设施设计专篇》4.3.3 采取的其他安全措施：根据物料特性，将反应釜布置在防爆间内，四氟乙烯管道主要布置在防爆间内，并设置防爆门及围栏，生产过程中禁止人员进入。

[5] 《化工企业生产过程异常工况处置准则（试行）》：4处置原则 4.1 及时退守到安全状态。

（三）对有关公职人员的处理建议

对于在事故调查过程中发现的地方党委政府及有关部门的公职人员履职方面的问题线索及相关材料，已移交自贡市纪委监委。对有关人员党纪政务处理，由自贡市纪委监委提出。

（四）对事故相关责任单位和其他责任人员处理建议

1.对事故责任单位处理建议

四川西艾氟科技有限公司，未履行安全生产企业主体责任，安全管理不到位、安全风险辨识不到位、员工培训教育不到位，异常工况处置不到位、设备维护保养管理不到位。对事故发生负有责任，建议由自贡市应急管理局依法给予行政处罚。

2.对事故相关单位处理建议

宁夏智诚安环科技发展股份有限公司，对四川西艾氟科技有限公司全氟烷基乙基丙烯酸酯生产项目（二期）重点监管的危险化工工艺（氟化工艺）辨识不到位，建议由自贡市应急管理局依法给予处罚。

3.企业其他责任人员处理建议

（1）蒋某，男，中共党员，四川西艾氟科技有限公司法定代表人、董事长。于2014年1月1日签订法人授权委托书，授权委托书公司总经理戢某全权负责处理四川西艾氟科技有限公司日常所有工作事务，委托书自签发之日起长期有效。未直接参与公司安全生产管理，未严格履行实际控制人相关职责。对事故发生负有管理责任，建议由自贡市应急管理局依法给予行政处罚。

(2) 张某，男，中共党员，四川西艾氟科技有限公司生产部经理（2024 年 5 月 3 日休假），负责公司生产设备管理。未充分辨识丙三醇进入五氟碘乙烷合成反应体系的风险，设备维护保养管理不到位，对反应釜机封泄漏未采取有效防范措施。对事故发生负有重要管理责任。建议自贡市应急管理局依法给予行政处罚。

(3) 李某，男，中共党员，四川西艾氟科技有限公司总经理助理，协助副总经理刘桢分管安全环保部。未履行安全管理相关职责，对生产工艺安全风险辨识不到位，对员工教育培训不到位，未及时排除生产安全事故隐患，未提出改进安全生产管理的建议，对员工长期违反安全操作规程的行为失管，未及时制止和纠正违章指挥及违规作业。对事故发生负有管理责任。建议自贡市应急管理局依法给予行政处罚。

(4) 龚某，男，中共党员，四川西艾氟科技有限公司安全环保部副经理，主持安全环保部日常工作。未履行安全管理相关职责，对生产工艺安全风险辨识不到位，对员工教育培训不到位，未及时排除生产安全事故隐患，未提出改进安全生产管理的建议，对员工违反安全操作规程的行为失管。对事故发生负有管理责任。建议自贡市应急管理局依法给予行政处罚。

(5) 郑某，男，中共党员，四川西艾氟科技有限公司安全环保部安全管理人员，负责公司现场安全管理工作，未履行安全管理相关职责，对生产现场安全风险辨识不到位，对员工教育培

训不到位，未及时排除生产安全事故隐患，未提出改进安全生产管理的建议，未及时制止和纠正违章指挥及违规作业，对员工长期违反安全操作规程的行为失管。对事故发生负有管理责任。建议自贡市应急管理局依法给予行政处罚。

（五）其他处理建议

1.地方党委政府

（1）建议富顺县委、县政府向自贡市委、市政府作出书面检查。

（2）建议富顺晨光经济开发区管理委员会向富顺县委、县政府作出书面检查。

2.相关部门

（1）建议富顺县科技和经济信息化局向富顺县委、县政府作出书面检查。由富顺县委、县政府在全县范围内进行通报。

（2）建议富顺县应急管理局向富顺县委、县政府作出书面检查。

（六）需要另外调查处理的有关问题

事故调查中发现济南国辰泰富化工有限公司涉嫌三氟化锑（F1 工序催化剂）非法运输。将该问题线索移交自贡市交通运输局调查后依法处理，并将调查处理情况报市安办。

六、事故防范和整改措施

（一）提高政治站位，牢固树立安全发展理念

富顺县党委、政府要深入学习贯彻习近平总书记关于安全生

产的重要论述，坚守“发展决不能以牺牲人的生命为代价”的红线，牢固树立“人民至上、生命至上”的底线思维。要按照 2024 年 5 月 14 日四川西艾氟科技有限公司“5·3”较大爆炸事故警示教育会议精神，深刻汲取事故教训，坚决扛起防范化解重大安全风险的政治责任，进一步统筹好发展和安全。

（二）坚持多措并举，压紧压实安全监管责任

富顺县党委、政府要按照“党政同责、一岗双责、齐抓共管、失职追责”和“三管三必须”的要求，强化全方位、全流程安全监管，消除监管盲区。各相关部门要严格履行行业监管职责，明确具体的工作人员从事化工安全监管工作，提升监管人员能力水平，严防安全监管“缺位”。富顺晨光化工园区要进一步加强安全监管，根据园区企业数量、规模等情况，配齐配强满足实际需要的安全监管力量，加强对节假日期间等重点时段辖区内正常生产企业的督促检查力度。市场监管部门等要开展化工企业超设计使用年限特种设备、老旧装置安全督导专项检查，定期开展特种设备检验。

（三）强化工作措施，严格落实企业主体责任

富顺县党委、政府及相关部门要督促指导各有关企业深入开展安全生产治本攻坚三年行动等专项治理行动，全方位辨识安全风险，强化隐患排查整改。有关企业要开展全流程反应安全风险评估，并对重点监管危险化工工艺（氟化、氯化工艺）生产装置进行全流程自动化改造；要严格变更管理，严禁擅自变更工艺；

要强化从业人员安全生产教育培训，开展《化工企业生产过程异常工况安全处置准则（试行）》、特殊作业管理等专题培训和考核，提升一线员工的安全素质，确保员工有能力落实安全管控措施、有能力处置突发应急情况。

（四）建立报告制度，发动全员消除安全风险

富顺晨光化工园区及各有关企业要建立企业内部安全风险隐患报告奖励制度，鼓励全员利用“企业安全隐患一键报”系统报告本企业各类事故隐患和安全生产违法、违章行为，企业管理者要及时跟进消除各类问题、隐患并在“企业安全隐患一键报”系统做好记录，企业管理者要及时向报告人兑现内部奖励，对报告的问题、隐患进行统计、分析，有针对性的采取防范措施，从源头上遏制事故的发生。