

湖北一科公司“10·29” 一般中毒和窒息事故调查报告

2024 年 10 月 29 日 19 时左右,湖北一科制药有限公司二车间 A5 区发生了一起一般中毒和窒息事故,造成 1 人死亡 1 人受伤。

事故发生后,根据《生产安全事故报告和调查处理条例》(国务院令第 493 号)、《湖北省生产安全事故报告和调查处理办法》(湖北省人民政府令第 354 号),成立市政府湖北一科制药有限公司“10·29”一般中毒和窒息事故调查组(以下简称“事故调查组”),组长由市应急管理局主要负责人担任,成员由市纪委监委、市应急局、市公安局、市总工会相关人员担任,并聘请专家参与调查。

事故调查组坚持“科学严谨、依法依规、实事求是、注重实效”和“四不放过”原则,通过现场勘验、调查取证,经专家技术鉴定、综合分析,认定事故性质,查清事故人员伤亡、直接经济损失、发生经过、原因和有关企业情况,查清相关单位和人员责任,提出对有关责任人员和责任单位的处理意见,总结事故主要教训,提出整改和防范措施。

经调查认定,湖北一科制药有限公司“10·29”一般中毒和窒息事故是一起员工违规作业,企业管理不到位,相关部门监管不

到位导致的生产安全责任事故。

一、事故基本情况

(一) 事故发生单位基本情况

湖北一科制药有限公司（以下简称“一科公司”），成立于2019年5月，位于荆州经开区纺印四路以南、九号路以西，隶属于荆州经济技术开发区化工园区鱼龙桥街道。企业注册资本20,087万元，统一社会信用代码：91421000MA49934L7J，工商注册号：421000000353035，组织机构代码：MA49934L7，法定代表人梁竞辉。企业厂区占地面积68460.21m²，行业类别为医药化工企业，经营范围为：药品生产、销售（具体品种以许可证核定为准）；化工产品及原料（不含危险化学品）生产、销售；自营和代理商品及技术进出口业务（不含国家禁止或限制的货物和技术）等。

一科公司为河北一品制药股份有限公司的全资子公司。河北一品制药股份有限公司成立于2013年5月29日，注册资本金6000万元。注册地位为石家庄经济技术开发区三峡路，法人代表梁竞辉。经营范围包括液体剂、原料药、小容量注射剂、冻干粉针剂的生产销售；货物和技术的进出口业务；药品技术开发及技术转让；吸入溶液剂的生产销售。现有酮苯丙氨酸钙、酮缬氨酸钙、消旋酮异亮氨酸钙、酮亮氨酸钙、消旋羟蛋氨酸钙、七氟烷、甘氨酸酪氨酸、甘氨酸谷氨酰胺、盐酸奥普力农、丙泊酚、盐酸乌拉地尔等原料药产品；注射用泮托拉唑钠、注射用克林霉

素磷酸酯、盐酸乌拉地尔注射液、盐酸罗哌卡因注射液、盐酸格拉司琼注射液等注射剂产品；液体剂异氟烷以及吸入溶液剂吸入用七氟烷等共计批准文号及登记号 30 余个。

（二）事故发生单位产品、工艺及安全手续基本情况

1. 企业产品及装置基本情况

事发时，一科公司产品及规模详见表 1.2-1。

表 1.2-1 一科公司产品方案及规模

序号	产品名称	设计规模 (/a)	备注
一	原料药类产品		
1	酮苯丙氨酸钙	48t	外售
2	酮缬氨酸钙	54t	外售
3	酮亮氨酸钙	39.2t	外售
4	消旋酮异亮氨酸钙	47.02t	外售
5	消旋羟蛋氨酸钙	20.4t	外售
6	甘氨酸谷氨酰胺	35.6t	外售
7	甘氨酸酪氨酸	4.5t	外售
8	门冬氨酸鸟氨酸	50.1t	外售
9	七氟烷原料药	175t	80%用于后续制剂，20%外售
10	异氟烷原料药	28.14t	80%用于后续制剂，20%外售
二	制剂药类产品		
1	七氟烷吸入剂	39.5万瓶	原料药自产
2	异氟烷吸入剂	16.8万瓶	原料药自产
3	盐酸罗哌卡因注射液	4550万支	原料药外购
4	盐酸乌拉地尔注射液	4655万支	原料药外购
5	注射用泮托拉唑钠	1620万支	原料药外购
三	副产品		
1	氨水	434.231	甘氨酸谷氨酰胺副产，20%

序号	产品名称	设计规模 (/a)	备注
2	氨水	96.93	甘胺酰酪氨酸副产, 20%
3	铝盐溶液	1069.2	七氟烷装置副产, 15%
4	氯化钾	293.6	七氟烷装置, 50%氯化钾+40%氟化钾
5	氯化钠	43.365	异氟烷装置, 40%氯化钠+25%氢氧化钠
6	稀盐酸	83.37	异氟烷装置, 15%
7	氯化钠	203.565	高盐废水处理装置
8	氯化钾	579.694	高盐废水处理装置

注■：七氟烷原料药为涉事产品。

一科公司厂区呈规则矩形, 由厂前区、生产区、环保区组成。厂前区位于厂区东北角, 主要包括综合楼(研发、QC)、办公楼、人流大门。环保区位于厂区西北部, 主要为污水处理设施。仓储区、生产区位于厂区中部、西南部和东南部, 东南部办公楼南侧为动力车间, 包括合成车间一、合成车间二、制剂车间(预留)、综合仓库、综合仓库(预留)、动力车间、甲类仓库、液体罐区、副产物仓库等。企业厂区主要工程清单见表 1.2-2。

表 1.2-2 一科公司主要建设工程

序号	名称	层数, 层	面积, m ²		火灾危险类别	结构	备注
			占地	建筑			
一	主体工程						
1	合成车间一	三	1404.1	4034.2	甲类	钢混框架	生产酮缬氨酸钙、酮亮氨酸钙、酮苯丙氨酸钙、消旋酮异亮氨酸钙、消旋

序号	名称		层数， 层	面积，m ²		火灾危 险类别	结构	备注
				占地	建筑			
								羟蛋氨酸钙。
2	合 成 车 间 二	A5 区	四	1470	5880	甲类	钢混 框架	■A5 区生产异氟 烷和七氟烷；
		A2 区	三	1225	3675			A2 区生产甘氨酸 谷氨酰胺、甘氨酸 酪氨酸和门冬氨酸 鸟氨酸。
二	公用工程							
3	动力车间		三/局 部地下 一层	1982.9	5065.1	丁类	钢混 框架	
三	储运系统							
4	综合仓库		四	1594.5	6486.0	丙类	钢混 框架	
5	副产物仓库		一	1121.8	1148.8	丙类仓 库（第 1、2 项	钢混 框架	
6	液体罐区		/	1026				
四	辅助工程							
7	综合楼二		五	1192.6	6186.7	民用	钢 混 框架	
8	综合楼一		五	1196.4	6235.2	民用	钢 混 框架	
五	安全环保设施							
9	环保中心综合 工房		三	544.4	1665.6	丁类	钢 混 框架	

注■：合成车间二 A5 区为涉事七氟烷车间。

2.企业安全、环保三同时履行情况

一科公司现有项目名称为“湖北一科制药有限公司原料药、液体剂、吸入溶液剂、注射剂生产车间及配套设施项目”。该项目安全、环保手续情况详见表 1.2-3。

表 1.2-3 一科公司安全“三同时”手续情况

序号	手续名称	批复及说明
1	《湖北一科制药有限公司原料药、液体剂、吸入溶液剂、注射剂生产车间及配套设施项目安全预评价报告》	荆州市应急管理局《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〔2021〕09号）
2	《湖北一科制药有限公司原料药、液体剂、吸入溶液剂、注射剂生产车间及配套设施项目安全设施设计专篇》	荆州市应急管理局《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〕11号）
3	安全生产事故应急预案	备案号：4210002023928；备案时间：2023年12月18日
4	试生产情况	第一期试生产项目：酮缬氨酸钙、酮苯丙氨酸钙、酮亮氨酸钙、消旋酮异亮氨酸钙、消旋羟蛋氨酸钙、门冬氨酸鸟氨酸、甘胺酰酪氨酸、甘胺酰谷氨酰胺、异氟烷共九个产品。2024年4月7日通过试生产方案及现场安全条件审查，试生产时间为2024年4月15日到2025年4月14日。 ■第二期试生产项目：七氟烷和环保除盐设施。于2024年8月23日通过试生产方案及现场安全条件审查，试生产时间为2024年8月24日到2025年4月14日。
5	《湖北一科制药有限公司新建原料药、液体剂、吸入溶液剂、注射剂生产项目环境影响报告书》	荆州市生态环境局《关于湖北一科制药有限公司新建原料药、液体剂、吸入溶液剂、注射剂生产项目环境影响报告书的批复》

序号	手续名称	批复及说明
		(荆环审文〔2020〕50号)
6	突发环境事件应急预案	备案号：421002-2024-01-H； 备案时间：2024年4月18日

注■：试生产情况中第二期试生产项目中的七氟烷和环保除盐设施为涉事项目。

3. 涉事装置生产工艺

涉事二车间 A5 区为吸入剂七氟烷生产线装置。

七氟烷产品生产工艺分为两步；第一步为中间体六氟氯甲氧基丙烷生产，第二步为中间体六氟氯甲氧基丙烷作为原料生产七氟烷产品。鉴于涉事装置为七氟烷中间体六氟氯甲氧基丙烷生产单元，与七氟烷生产无关联，本报告不再对七氟烷生产工艺进行赘述。

中间体六氟氯甲氧基丙烷生产采用间歇化釜式装置，以六氟异丙醇、无水三氯化铝、多聚甲醛为起始原料，经氯化反应、酸解反应、碱洗、水洗、干燥等工序生产六氟氯甲氧基丙烷。

经查询企业《七氟烷氯化反应岗位安全标准操作规程》（2024 年 7 月 24 日），中间体六氟氯甲氧基丙烷生产工艺流程如下：

（1）通入物料前，系统先经过多次抽真空，补氮气惰性化处理，使系统处于氮气环境。

（2）通过六氟中转罐（V05201）向七氟烷氯化反应罐（R05201A～C）内加入六氟异丙醇 1200kg，开搅拌，夹套通低温水降温。

(3) 称取 1000kg 无水三氯化铝，通过投料站 (X05207) 缓慢加入七氟烷氯化反应罐内，加入过程反应放热，调整氯化反应罐 (R05201A~C) 内料液温度 15~20℃。

(4) 称取 300kg 多聚甲醛，分次加入氯化反应罐。加毕，调整夹套热水或七度水保温 30℃反应 35h，取样分析至双六氟异丙醇缩醛 ≤2.5% 为反应结束。

(5) 七度水将料液降温至 20℃以下，将料液全部转入酸解水洗罐，将预先配制好的盐酸 (1000L 盐酸+1000L 饮用水) 缓慢加入酸解水洗罐 (R05203A~C)，控温 60℃以下。

(6) 盐酸加毕，向酸解水洗罐 (R05203A~C) 加入 1000L 饮用水，搅拌至固体全部溶解；停搅拌，静置分相；下层有机相转入氯化物粗品接收罐 (V05207)，上层水相为副产物稀盐酸氯化铝另行处理。

(7) 向七氟烷氯化碱洗罐 (R05204) 加入 1000L 饮用水，加入片碱 9kg，将七氟烷氯化接收罐一中物料转入水洗罐。

(8) 搅拌 30min，取样检测有机相 pH 值，有机相 pH=7~8 停搅拌，静置 30min 分相，下层有机相转入七氟烷氯化水洗罐 (R05205)，水相排入废水处理站。

(9) 向水洗罐 (R05205) 加入 1000L 饮用水，将有机相转入水洗罐 (R05205)，搅拌，静置分相，下层有机相转入七氟烷氯化接收罐二 (V05239)，水相排入废水处理站。

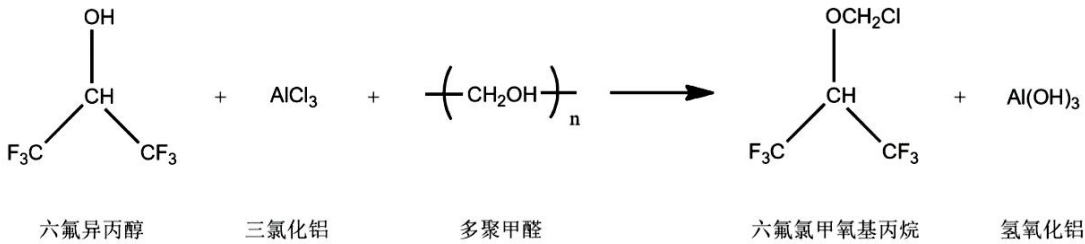
(10) 在七氟烷氯化干燥过滤器 (D05204) 铺好滤布，

加入工业无水碳酸钾，通过七氟烷氯化打料泵二（P05206）对物料进行干燥。干燥完毕，将物料转入氯化物粗品待检罐（V05208A~C），检测合格后转入储罐（V05210）。干燥滤渣作为危废处置。

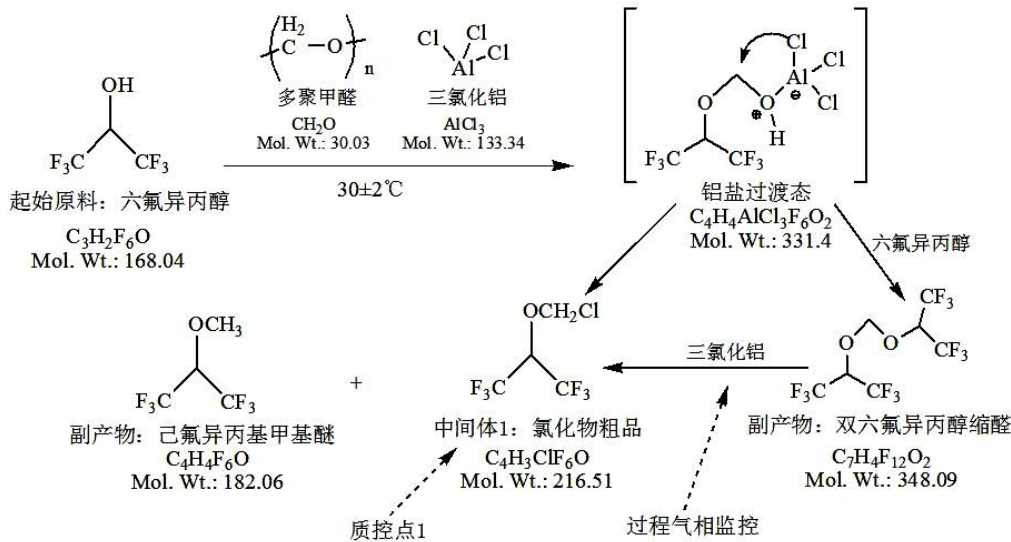
注■：步骤（9）水洗工序为涉事工序；步骤（6）、（7）、（8）为涉事前关联工序。

六氟氯甲氧基丙烷合成化学反应方程式如下：

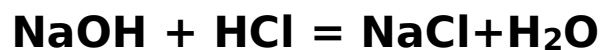
①主反应方程式：



②可能发生的副反应



③其他辅助反应（酸碱中和）



中间体六氟氯甲氧基丙烷生产工艺方框简图见图 1.2-1。

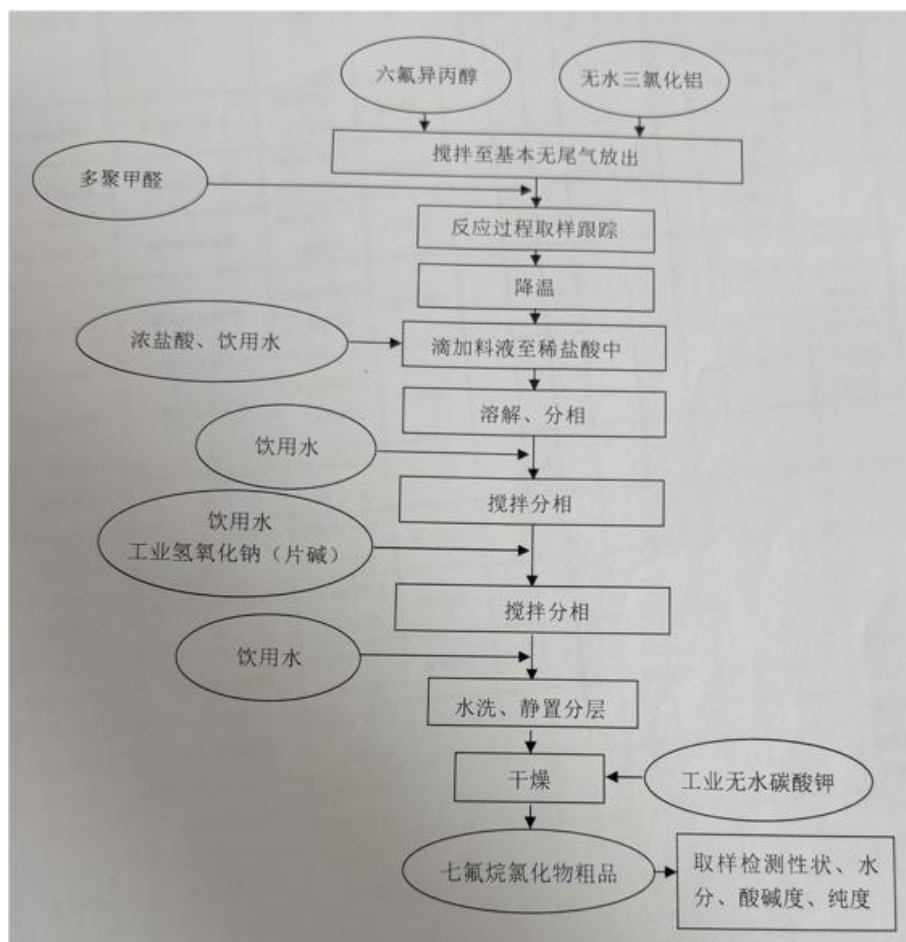


图 1.2-1 中间体六氟氯甲氧基丙烷生产工艺方框图

事故设备为七氟烷氯化水洗罐（R05205）工艺环节详见图

1.2-2。

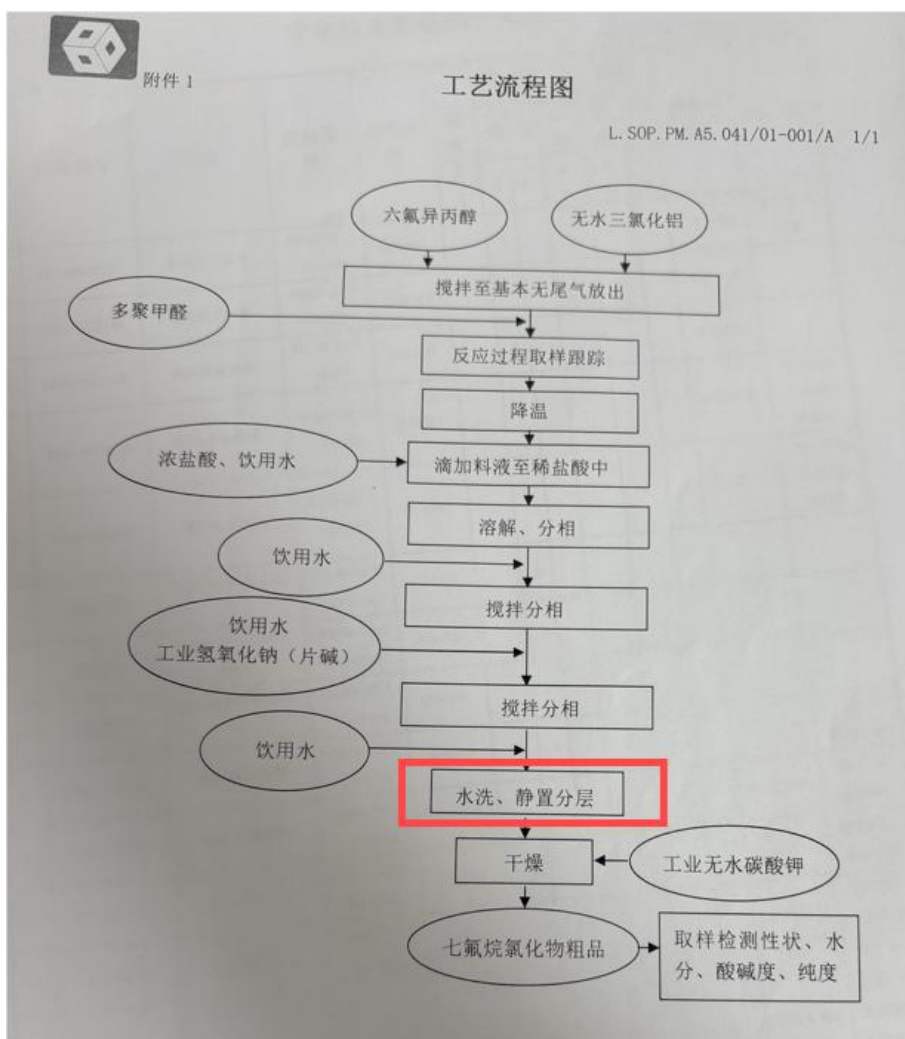


图 1.2-2 事故工序工艺环节图

(三) 事故发生地点、位置涉及设备器械

1. 事故地点、装置及部位

事故地点为一科制药公司合成车间二；事故装置为合成车间二 A5 区七氟烷中间体六氟氯甲氧基丙烷生产装置；事故部位为合成车间二 A5 区三楼六氟氯甲氧基丙烷洗涤工序；事故设备为

七氟烷氯化水洗罐（R0525），即中间体六氟氯甲氧基丙烷水洗罐。

涉事车间概貌见图 1.3-1；涉事部位示意图见图 1.3-2。



图 1.3-1 事故车间概貌

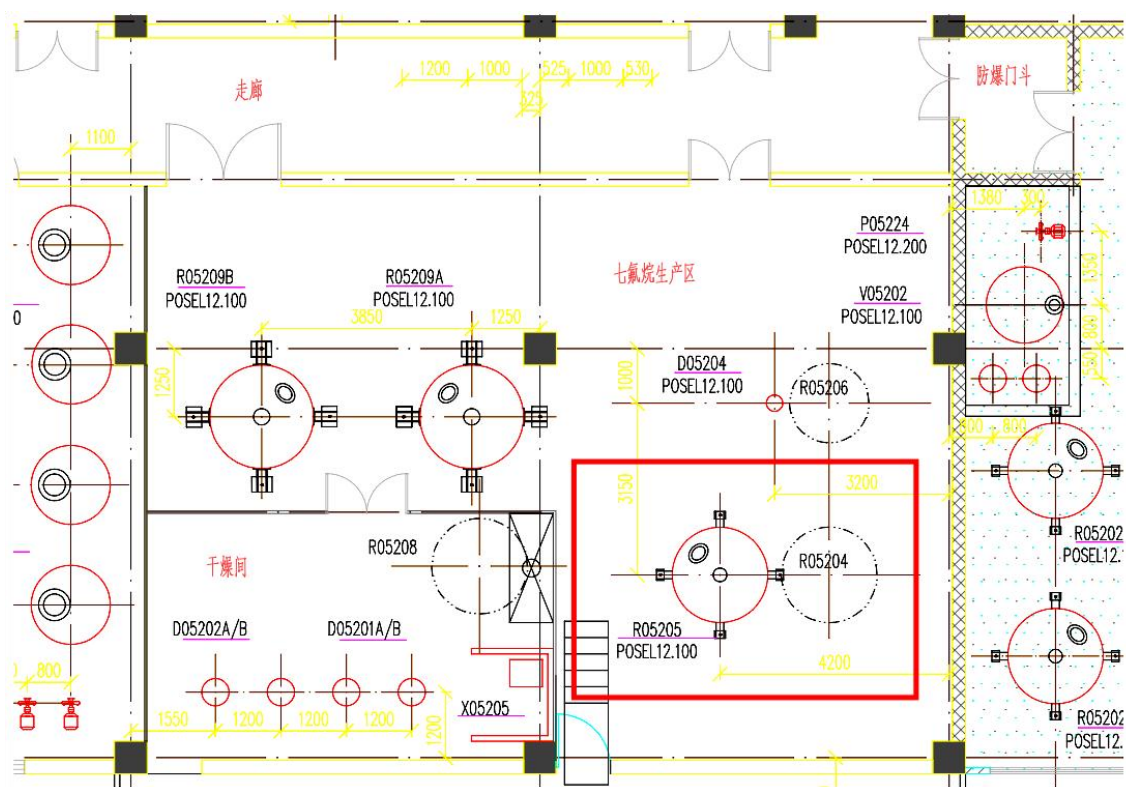


图 1.3-2 涉事部位示意图

2. 涉事设备及工器具

涉事设备为七氟烷氯化水洗罐（R05205）以及救生软梯、风机等工器具。清单和现状分别见表 1.3-1 和图 1.3-3。

表 1.3-1 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/°C	
1	R05205	七氟烷氯化水洗罐	DN1600/1700 ×2170	常压	15	S30408
2	/	救生软梯	/	/	/	组合件
3	/	风机	/	/	/	组合件



图 1.3-3 涉事设备及工器具

经现场测量，水洗罐人孔直径约 490mm，从人孔至罐底高

度约 2900mm。水洗罐主要技术参数详见图 1.3-4。

湖北一科制药有限公司

Hubei YiKe Pharmaceutical Co., Ltd

NO. S. SOP. PM. A5. 041/01

题 目

七氟烷氯化反应岗位安全标准操作规程

6.2. 开车步骤

产品名称	主设备	规格	材质	步骤	用途	备注
七氟烷	六氟中转罐（V05201）	2000L	不锈钢	步骤一	中转	一般区
	七氟烷氯化反应罐（R05201A、R05201B、R05201C）	2000L	搪玻璃	步骤二	反应	一般区
	碱洗罐（R05204）	4000L	搪玻璃	步骤三	中和	一般区
	氯化接收罐一（V05207）	1000L	搪玻璃	步骤四	中转	一般区
	氯化水洗罐（R05205）	4000L	不锈钢	步骤五	水洗	一般区
	氯化接收罐二（V05239）	1000L	不锈钢	步骤六	中转	一般区
	待检罐（V05208A、V05208B、V05208C）	1000L	不锈钢	步骤七	中转	一般区
	储罐（V05210）	6000L	不锈钢	步骤八	储存	一般区
	氯化精馏釜（R05207A、R05207B）	3000L	搪玻璃	步骤九	蒸馏	一般区
	前馏分接收罐（V05212A、V05212B）	300L	不锈钢	步骤十	接收	一般区
	氯化物接收罐（V05213A、V05213B）	2000L	不锈钢	步骤十一	接收	一般区
	七氟烷氯化物储罐（V05217）	6000L	不锈钢	步骤十二	接收	一般区



附表 3

设备一览表

R SOP: PM. A5. 041/01-003/A 3/4

序号	设备位号	设备名称	技术规格	容积 m³	结构形式	型号或图号	材质	数量	单位	主要介质	温度℃	压力 Mpa	单重 (kg)	总重 (kg)	电机	功率 (KW)	备注
22	P05222	铝盐输送泵	Q=12.5m³/h H=20m			CQF 4 50-32-125		1	台	三氯化铝溶液, 氯化氢溶液	常温	0.2	100	100	防爆	1.5	
23	V05241	浓缩铝盐溶液储罐	DN3200×4400	30		玻璃钢		1	台	三氯化铝溶液, 氯化氢溶液	常温	常压	2500	2600			
24	P05223	铝盐外送泵	Q=30m³/h H=19m			CQF 4 65-50-130		1	台	三氯化铝溶液, 氯化氢溶液	常温	0.2	100	100		5.5	
25	V05205	酸解冷凝水收集罐	DN1600×2455 (全高)	3	支腿		搪玻璃	1	台	酸性冷凝水	60	常压/-0.1	2000	2000			
26	P05203	冷凝水泵一	Q=12.5m³/h H=20m			CQF 4 50-32-125		1	台	七氟烷氯化物, 氯化氢溶液等	60	0.2	100	100	防爆	1.5	
27	V05204	酸解冷凝水储罐	DN1750×3810 (全高)	6.3	支腿		搪玻璃	1	台	酸性冷凝水	60	常压/-0.1	3920	3920			
28	P05202	冷凝水泵二	Q=12.5m³/h H=30m			CQF 4 50-32-200		1	台	七氟烷氯化物, 氯化氢溶液等	60	0.3	100	100	防爆	7.5	
29	R05204	七氟烷氯化碱洗罐	DN1600/1750×2170	4	支耳		搪玻璃	1	台	七氟烷氯化物, 氢氧化钠溶液等	15	常压	3900	3900	变频	5.5	
30	R05205	七氟烷氯化水洗罐	DN1600/1750×2170	4	支耳		S30408	1	台	七氟烷氯化物, 水等	15	常压	3900	3900	变频	5.5	
31	V05239	七氟烷氯化接收罐二	DN1000/1100×1300	1	支腿		S30408	1	台	七氟烷氯化物, 水	15	常压	1000	1000			

此表格由生产部门长期保存

生效日期:

图 1.3-4 水洗罐主要技术参数

（四）事故发生单位安全管理基本情况

1.事故企业生产管理基本情况

一科公司设置了安全部，共有 3 名员工，分别是安全部长沈晨、专职管理人员陈明和李美瑶。安全部接受企业运营总监直接领导。安全部前任经理刘冲，10 月 20 日离职；安全部现任安全经理沈晨，大专学历，2022 年取得注册安全工程师职称，事发时在宜昌参加省应急管理厅组织的培训，尚未正式到岗工作。

事发时一科公司七氟烷生产装置处于试生产阶段。企业制定了《异常工况安全处置管理制度》（2024 年 9 月）、《危险作业安全管理规程》（2024 年 6 月，即特殊作业安全管理制度）等安全生产管理规章制度；制定了《生产经营单位生产安全事故应急预案》并于 2023 年 12 月 18 日在荆州经济技术应急服务中

心备案（备案编号为 4210002023928）。

2.事故车间生产管理基本情况

涉事车间生产工作白班工作时间为 8:30～20:30，夜班工作时间为 20:30～次日 8:30。涉事合成车间二编制了《七氟烷氯化反应岗位安全标准操作规程》（2024 年 7 月）、《七氟烷氯化反应批生产记录》等技术文件。

合成车间二生产主管为孙晓博，事发时不在事故现场。事故班组为 2024 年 10 月 29 日白班，事发时共有三名生产员工，班长董亚伟、班员李昭艺和李抗典（死者）

（五）事故发生经过

2024年10月29日一科公司中间体六氟氯甲氧基丙烷装置未投料。8:30董亚伟、李昭艺和李抗典三人接班后，准备检查车间设备设施后准备后续作业，具体工作包括车间卫生、管道残留物清理、标定液位计、检查标识标志、检查阀门开关状态、检查罐内是否有残留等工作。

约 18:00，三人在公司食堂吃晚饭，晚饭后三人约 18:30 回到岗位分头工作，董亚伟安排李昭艺和李抗典打扫卫生、检查标识，董亚伟检查设施。七氟烷氯化水洗罐（R0525，事故设备）已采用水清洗，董亚伟想看看罐内是否有水残留。因水洗罐上视镜看不清，董亚伟就打开水洗罐人孔仔细查看，在将头伸入人孔弯腰时，放在工作服上衣口袋中的手电筒掉入水洗罐中，董亚伟将李昭艺和李抗典喊到一起，商量后准备下到水洗罐中把手电筒从釜内捡起

来。随后董亚伟拿来软梯，**18:45** 三人一起搭好梯子，董亚伟就顺着软梯下到水洗罐里面，李昭艺和李抗典通过人孔观察。董亚伟在水洗罐中拿到手电筒后，一只手向兜里放手电筒，另一只手抓着软梯准备往上爬，突然感觉没力气，失去意识仰面摔倒在水洗罐里。

18:53 李抗典、李昭艺看到董亚伟在水洗罐内晕倒后于**18:57** 李抗典顺着软梯下到水洗罐中抱起董亚伟准备向上用力的时候也倒在罐内。随即李昭艺通过对讲机通知车间主管孙晓博。孙晓博安排李昭艺现场打开罐上压缩空气管道阀门置换罐内气体，并安排李昭艺从消防柜取出鼓风机同时向罐内通空气，另外安排李昭艺拨打了**120**、**119** 请求外部救援，**119**、**120** 救援人员于**19:05** 左右先后到达事故现场，消防人员先从水洗罐中救出李抗典，现场人员将其抬至三楼楼道，期间李抗典一直处于昏迷状态，**120** 医护人员采取了现场心脏复苏等紧急措施。随后，董亚伟也被从水洗罐中救出，现场人员将其抬至三楼楼道，其时董亚伟已处于正常呼吸状态。医护人员先、后将董亚伟、李抗典送上救护车送荆州市第三人民医院急救。**10 月 30 日** 凌晨**2:50**，李抗典经抢救无效死亡，董亚伟于**11 月 2 日** 康复出院。

（六）人员伤亡和直接经济损失情况

李抗典，男，**21 岁**，**2024 年 8 月 29 日** 进入一科公司工作，经培训后进合成车间二工作，事发时处于入岗熟悉阶段，尚未正式定岗。

事故共造成直接经济损失 **155 万元**，主要包括死亡赔偿金、

丧葬费、精神抚慰金等因劳动关系产生的各项费用，无其他经济损失。

（七）当天天气情况

事发当日（2024年10月29日，周六）荆州市天气情况为：多云转晴，气温13℃~25℃，东南风转微风<3级，空气质量指数90，良。

二、事故应急处置及评估情况

（一）应急救援处置情况

2024年10月29日18:53李抗典、李昭艺看到董亚伟在水洗罐内晕倒，李抗典随即进入水洗罐内救援，李昭艺去消防柜取出鼓风机向罐内通空气。18:57，李昭艺取回鼓风机后发现李抗典、董亚伟两人都晕倒在设施内。18:58李昭艺分别拨打119、120请求救援。18:59李昭艺立即向车间主管孙晓博电话报告事故情况，孙晓博接报后于19:01向公司总经理张青坡进行报告，19:05左右119、120救援人员先后到达事故现场，消防救援人员先从水洗罐中救出李抗典，现场人员将其抬至车间外三楼楼道，期间李抗典一直处于昏迷状态，120医护人员采取了现场心脏复苏等紧急措施，随后董亚伟也被从水洗罐中救出。医护人员先、后将董亚伟、李抗典送上救护车送至荆州市第三人民医院急救。10月30日凌晨2:50，李抗典经抢救无效死亡，董亚伟于11月2日康复出院。事故发生后，一科公司成立了善后处理小组，在相关部门和属地的指导下，开展安抚沟通工作，于11月1日14

时与死者家属达成协议，11月4日下午死者遗体火化。

（二）事故信息接报及响应情况

事发后，18:59李昭艺立即向车间主管孙晓博打电话报告事故情况，孙晓博接报后于19:01向公司总经理张青坡进行报告，19:18张青坡向荆州经开区应急服务中心李鹏飞报告。19:30总经理张青坡到达事发现场。至19:45现场基本处置完毕，120急救车将李抗典、董亚伟送至荆州市第三人民医院进行救治。20:02总经理张青坡向总公司河北一品制药股份有限公司报告事故情况。经开区应急服务中心接到事故报告后，和属地鱼农桥街道主要负责人第一时间赶往现场督导开展救援、处置、善后等工作。在相关部门和属地的指导下，一科公司于11月1日14时与死者家属达成协议，11月4日下午死者遗体火化。

（三）应急处置评估

事故善后处理过程平稳有序，未造成不良社会影响。

三、事故原因分析

（一）事故直接原因

1.事故部位认定

经现场勘查和证人证言，认定事故发生部位及设备为一科公司合成二车间A5区七氟烷装置中间体六氟氯甲氧基丙烷洗涤工序七氟烷氯化水洗罐（R0525）。

2.事故化学品认定

经现场勘查《七氟烷氯化反应岗位安全标准操作规程》

(2024 年 7 月)设备,可以认定涉事化学品为六氟氯甲氧基丙烷。

3.事故直接原因分析认定

综合现场勘查、证人证言和事故发生经过等综合因素,经分析、推断导致死者伤亡的直接原因为“窒息和化学品中毒综合因素”■。

注■:因死者李抗典的入罐时间远超董亚伟;如单纯窒息,董亚伟的生还可能性会低于死者李抗典。尽管六氟氯甲氧基丙烷不属于危险化学品且尚未进行急性毒性分类,但根据《化学品分类和标签规范 第 18 部分:急性毒性》(GB 30000.18-2013)表 1 急性毒性危害分类和定义各个类别的急性毒性估计值(ATE):即便是急性毒性类别 5,在某些环境下经大量吸入,也可能对易受害人群造成危害;如外推至急性毒性 4,则更可能导致急性中毒。且李抗典在救援董亚伟过程中会因运动吸入大量罐内含有毒成分的空气,也符合时间及中毒推断。

4.排除人为破坏因素

通过调查问询结合事故现场勘查工作,排除恐怖犯罪、刑事犯罪等人为破坏因素。

(二)事故间接原因

1.当班班长和员工违反国家强制性标准《危险化学品企业特殊作业安全规范》(GB30871-2022)和企业《危险作业安全管理制度》等,在未向上级报告、未经批准和采取任何安全措施的前提下,擅自进入受限空间是事故发生的主要间接原因。事故当班班长董亚伟,在随身携带的手电筒掉入水洗罐后,不向上级报告,在未采取任何安全措施和穿戴个人防护用品的前提下擅自进

入水洗罐，导致其昏倒在罐中，同岗人员李抗典、李昭艺未提醒、制止董亚伟进入水洗罐。

李抗典同样在未采取任何安全措施和穿戴个人防护用品的前提下，盲目进入罐内救人，导致伤亡事故的发生。同岗人员李昭艺未提醒、制止李抗典进入水洗罐。董亚伟、李抗典均严重违反了《危险化学品企业特殊作业安全规范》(GB30871-2022)受限空间作业的相关规定，也严重违反了企业《危险作业安全管理规程》中关于进入受限空间的相关规定。

2.企业生产人员和基层管理人员安全生产意识、安全生产知识、应急处置技能、自救意识等极为缺失，是事件发生的重要原因。《危险化学品企业特殊作业安全规范》(GB30871-2022)第6章和企业《危险作业安全管理规程》中，对受限空间作业均有明确、严格的安全管理规定。企业《生产经营单位生产安全事故应急预案》(九)中毒、窒息事故现场处置方案中事故征兆、现场应急处置程序、现场应急处置措施等也有明确、准确的相关应急救援内容(见图3.1-1)。董亚伟昏倒在水洗罐中后，李抗典、李昭艺未呼救报警。出于勇于救人的第一意识，紧急情况下李抗典在未采取任何安全措施和穿戴个人防护用品的前提下，盲目施救。同岗位人员不制止、不提醒，均反映了企业生产人员和基层管理人员安全生产意识知识、应急处置技能和自救意识欠缺等严重缺失。

(九) 中毒、窒息事故现场处置方案		报警：110	
序号	类别	中毒、窒息事故现场处置方案	
1	事故风险描述	事故原因及类型	(1) 在生产过程中, 使用或储存带有毒性的危险化学品(如: 液氯、甲醇、甲苯、丙酮等)的过程中, 因不规范作业或存储中, 可发生泄漏, 引起作业人员发生中毒事故。 (2) 维修人员、外来施工作业人员进入未经清洗置换的设备容器(管道)内检查、维修或者未经充分换气, 贸然下到排水井、排污井、烟道检修坑等有限空间作业, 由于通风不畅或接触有毒有害气体, 可能造成窒息、中毒事故。 (3) 火灾事故现场、液化石油气泄漏事故现场存在一氧化碳中毒、有毒有害烟气中毒窒息可能, 导致人员伤亡发生。
		事故区域	公司有毒危险化学品存放仓库、储罐、贮存场所, 生产车间物料管道, 储罐、反应釜、粉碎机、离心机内部, 地下泵房, 生活水池、地下水池、生产水池、消防水池、污水池、事故应急池, 下水管网, 实验室、化验室、取样点等区域。
		发生时间及危害程度	中毒窒息事故在春季、夏季、秋季、冬季都有可能发生, 突发性强, 当作业人员进入受限空间作业过程中, 没有采取有效、可靠的防范、试验措施或违章操作等进行工作时, 会造成人员中毒窒息导致昏迷、休克, 甚至死亡。
		事故征兆	(1) 空气中有刺激性或异常气味, 眼睛、喉咙感觉不适, 恶心、视力模糊、呼吸困难、四肢软弱乏力、意识模糊、嘴唇变紫、指甲青紫等。 (2) 进入有限空间未进行有效隔离、置换、通风、检测分析, 未佩戴个体防护用品, 无监护人或监护人员与作业人员未约定或缺少联络方式。 (3) 生产作业现场有毒气体浓度超标, 气体监测设备、设施损坏。 (4) 发现作业现场有人晕倒, 进入受限空间作业人员联系无反应等。 (5) 未配戴防护用具抢救。 (6) 作业人员违反规程作业。

第 115 页

3	应急处置	应急处置程序	② 负责公众疏散(包括厂内人员和厂外周边人员、车辆), 引导消防人员或医护人员进入事故现场。
			(1) 任何人发现事故险情, 首先大声呼救报警, 并尽量控制, 尤其在第一时间尽力排除险情。如果短时间内无法排除险情, 应及时上报值班领导或应急管理办公室。 (2) 应急领导小组接警后, 根据现场情况立即启动相应事故现场处置方案, 采取有效措施, 组织抢救, 防止事故扩大, 减少人员伤亡和财产损失。 (3) 同时上报公司应急指挥中心, 应急救援指挥中心根据事态发展趋势, 预测并启动相应级别的应急救援预案。 (4) 应急救援指挥中心视情况联系上级主管部门和有关单位(火警 119、救护 120)进行救援、抢险和处理。 (5) 各应急救援小组成员接到通知后, 应立即赶赴事故现场, 按照各自的职责开展应急救援工作。

第 116 页

	现场应急处置措施	(1) 确认事故现场危害因素及风险程度，检测事故现场氧含量、有毒气体和可燃气体浓度不超过规定方可施救，否则先通风、再检测、后施救，或采取正确防护措施后施救。 (2) 施救人员正确佩戴个人防护用品，迅速使遇险人员脱离危险地点。 (3) 撤离危险区域内与救援无关人员，通知可能受影响的区域疏散人员，划定警戒区，设置警示标志。 (4) 迅速控制危险源，对泄漏处进行关闭上游和下游切断阀、堵漏、以及泄漏物收容等处置。 (5) 对救出的遇险人员进行紧急抢救，视情况采取吸氧、人工呼吸、心肺复苏术等急救措施，在医务人员未接替抢救前，现场抢救人员不得放弃现场抢救；对接触性中毒者应立即脱去染毒衣物，用大量流动清水冲洗至少 15 分钟，或使用洗眼器等应急设备进行冲洗。 (6) 险情排除后，组织相关人员对现场进行全面检查，清点人员；设置警戒和警示标志，对事故现场进行隔离，保护事故现场。
	事故报告	及时向上级部门、单位汇报事故，事故报告至少包含以下内容： (1) 事故发生单位、时间、地点； (2) 事故性质、简要经过以及事故现场处置情况； (3) 事故已造成的伤害人数和初步估计的直接经济损失； (4) 已经采取的措施； (5) 其他应当报告的情况。
4	注意事项	(1) 现场应急处置抢险人员必须由 2 人以上组成，即至少有一监护人，抢险人员撤离前，监护人员不得离开监护岗位；在事故进一步发展，无法实施有效控制，威胁到人身安全时，必须立即撤离事故现场。 (2) 进入现场必须确认现场是受控的、人员安全防护措施足够，以防止事故扩大；当事故不能控制或发生紧急情况时，应急指挥人员或监护人员应立即通知应急队员撤离事故现场，应急队员必须服从指挥人员的指挥。 (3) 事故现场存在可燃气体时，救援行动及工器具应采取防爆措施，防止产生火花引发衍生事故。 (4) 对于有限空间内因缺氧导致的人员窒息事故，施救人员应佩戴隔绝式正压呼吸器，或先对有限空间强制通风换气并经检测合格后，方可进入有限空间施救，严禁使用纯氧进行通风换气。 (5) 对于污水沟、隧道、垃圾池等可能产生有毒、可燃气体的地点，救援人员应佩戴隔绝式正压呼吸器并采取防火防爆措施后进入施救；或者在施救前先进行强制通风，并使用检测仪器检测有毒和可燃气体，确认安全后进入施救。 (6) 对于发生危险化学品中毒和窒息事故，救援人员应正确佩戴防毒面具或隔绝式正压呼吸器、穿化学防护服方可进入现场施救。 (7) 救援现场应设警戒线，对进入电缆沟、排污井等有限空间场所的救援，施救人员应系好安全带。 (8) 火灾现场疏散人员应佩戴呼吸器，或用湿巾掩口鼻，低头弯腰按标志由消防通道逃离火场。
		应急联系方式
		应急小组成员联系方式

图 3.1-1 企业《生产经营单位生产安全事故应急预案》节选

3.企业安全事故应急救援的培训演练、受限空间等特殊作业培训等流于形式，是事件发生的另一重要间接原因。

根据企业《危险作业安全管理制度》，受限空间安全作业票审批部门为受限空间所在车间或部门负责人（见图 3.1-2），事故表明企业对于进入受限空间等特殊作业的公司级和车间级的培训均严重不足，无针对性，无现场操作经验。

企业对事故应急救援预案的针对性培训和演练也流于形式，尤其是应急救援。

湖北一科制药有限公司 Hubei YiKe Pharmaceutical Co., Ltd			
NO. S. SMP. EHS. 309/02			
危险作业安全管理规程			
安全作业票类型		办理部门	审核或会签
动火安全作业票	特级动火作业	动火作业所在班组/ 车间或部门	/
	一级动火作业		/
	二级动火作业		/
高处安全作业票	I级高处作业	高处作业所在班组/ 车间或部门	/
	II、III级高处作业		/
	IV级高处作业		安全部
吊装安全作业票	一级吊装作业	吊装作业所在班组/ 车间或部门	安全部、 动力能源部
	二、三级吊装作业		安全部
受限空间安全作业票		进入受限空间作业的 责任班组/车间或 部门	受限空间所在 车间或部门负责人
盲板抽堵安全作业票		盲板抽堵作业的 责任班组/车间或 部门	盲板抽堵所在的车 间或部门负责人

图 3.1-2 企业《危险作业安全管理规程》节选

4. 化学品风险辨识、分析不到位，安全生产管理不严不实，履职履责不到位。从安全预评价、安全设施设计专篇到试生产等，相关单位和人员均未充分辨识当前未列入《危险化学品目录》之外的其他化学品的物理、化学等危险性；企业也未按照《化学品安全技术说明书编写指南》(GB/T17519-2013)、《化学品安全技术说明书内容和项目顺序的要求》(GB/T16483-2008)等，完善编制化学品 SDS (如中间体六氟氯甲氧基丙烷)，并向员工开展相应的安全风险培训。

四、有关责任单位存在的主要问题

(一) 事故单位

一科公司安全生产主体责任履行不到位，安全生产教育培训工作不到位，造成管理人员和操作人员安全意识不足，专业知识和技能欠缺，违反了《安全生产法》¹的规定。公司未认真落实安全生产隐患排查治理工作，未及时发现并消除存在的事故隐患，化学品风险辨识、分析不到位，安全生产管理不严不实，违反了《安全生产法》²的规定。

（二）有关监管部门

经开区应急服务中心督促指导企业落实主体责任不到位，对事故单位监管存在疏漏，监督检查不仔细、不深入，未认真开展重大事故隐患专项排查整治工作。对企业作业人员防护措施、防护装备和应急处置工作监督检查力度不够。“打非治违”工作综合协调、督导力度不够。

经开区鱼农桥街道属地责任落实不到位，导致所辖区域连续发生生产安全事故。“党政同责、一岗双责”落实不深、不细，研究部署安全生产工作不够深入，解决安全生产中的重难点问题和事项落实不够。打击生产经营活动中的非法违法行为不深入不彻底。未认真开展重大事故隐患专项排查整治工作。

¹ 《安全生产法》第二十八条 生产经营单位应当对从业人员进行安全生产教育和培训，保证从业人员具备必要的安全生产知识，熟悉有关的安全生产规章制度和安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能，了解事故应急处理措施，知悉自身在安全生产方面的权利和义务。未经安全生产教育和培训合格的从业人员，不得上岗作业。

² 《安全生产法》第四十一条 生产经营单位应当建立安全风险分级管控制度，按照安全风险分级采取相应的管控措施。生产经营单位应当建立健全并落实生产安全事故隐患排查治理制度，采取技术、管理措施，及时发现并消除事故隐患。事故隐患排查治理情况应当如实记录，并通过职工大会或者职工代表大会、信息公示栏等方式向从业人员通报。其中，重大事故隐患排查治理情况应当及时向负有安全生产监督管理职责的部门和职工大会或者职工代表大会报告。

五、对有关责任人员和责任单位的处理建议

（一）免于追究责任人员

李抗典，男，操作工，安全意识薄弱，安全知识欠缺，违反国家强制性标准《危险化学品企业特殊作业安全规范》（GB30871-2022）和企业《危险作业安全管理制度》等，在未向上级报告、未经批准和采取任何安全措施的前提下，擅自进入受限空间导致事故发生，对事故发生负有直接责任，因其在事故中死亡免予追究责任。

（二）建议追究事故单位责任人员

1.张青坡，男，一科公司主要负责人。未组织制定并落实安全生产规章制度和操作规程，未组织落实员工安全教育培训，导致企业管理人员和操作人员安全意识不强。未组织落实安全风险管控和隐患排查治理工作。未及时发现并消除存在的事故隐患，对本公司化学品风险辨识、分析不到位，安全风险突出，对事故发生负有责任。责成荆州经开区综合执法中心依据《安全生产法》³相关规定给予行政处罚。

2.牛彬彬，男，一科公司运营总监，负责公司安全生产工作。组织公司生产安全事故应急救援培训演练、受限空间等特殊作业培训等流于形式，未组织落实安全操作规程制定、安全教育培训

³ 《安全生产法》第九十五条 生产经营单位的主要负责人未履行本法规定的安全生产管理职责，导致发生生产安全事故的，由应急管理部门依照下列规定处以罚款：（一）发生一般事故的，处上一年年收入百分之四十的罚款；（二）发生较大事故的，处上一年年收入百分之六十的罚款；（三）发生重大事故的，处上一年年收入百分之八十的罚款；（四）发生特别重大事故的，处上一年年收入百分之一百的罚款。

和危险源辨识评估及落实安全管理措施的工作，对事故发生负有责任。责成荆州经开区综合执法中心依据《安全生产法》⁴相关规定给予行政处罚。

3.孙晓博，男，一科公司车间主管。对车间作业人员安全生产意识、安全生产知识、应急处置技能、自救意识等要求缺失，未有效组织车间安全检查和事故隐患消除，对事故发生负有责任。责成一科公司根据公司相关规定予以处理。

4.董亚伟，男，一科公司事发车间当班班长。未按照有关规定，同时计划、布置、检查和总结生产与安全生产工作，未组织开展班前安全教育，落实安全生产风险点防范措施。督促班组人员遵守岗位安全操作规程不力，现场生产管理和安全监督检查履职履责不到位，对事故发生负有责任。责成一科公司根据公司相关规定予以处理。

（三）建议事故责任单位处理意见

一科公司安全生产主体责任履行不到位，安全生产教育培训工作不到位。公司未认真落实安全生产隐患排查治理工作，未及时发现并消除存在的事故隐患。未督促管理人员及作业人员履职到位，对作业现场管理不到位，未及时纠正作业人员的违规作业行为，对事故发生负有责任。责成荆州经开区综合执法中心依据

⁴ 《安全生产法》第九十六条 生产经营单位的其他负责人和安全生产管理人员未履行本法规定的安全生产管理职责的，责令限期改正，处一万元以上三万元以下的罚款；导致发生生产安全事故的，暂停或者吊销其与安全生产有关的资格，并处上一年年收入百分之二十以上百分之五十以下的罚款；构成犯罪的，依照刑法有关规定追究刑事责任。

《安全生产法》⁵相关规定给予其行政处罚。

（四）建议追究党纪政纪责任人员

李鹏飞，男，荆州经开区应急服务中心危化监管科负责人，负责全区危化品企业安全监管工作。对辖区化工企业监管不到位，未有效督促指导企业落实培训教育、现场监管、隐患排查等主体责任，对事故发生负有责任。建议由荆州经开区纪工委提出责任处理意见。

谢模涵，男，荆州经开区鱼农桥街道办副主任，分管街道办安全生产工作。属地责任落实不到位，研究部署安全生产工作不够深入，解决安全生产中的重难点问题和事项落实不够，对事故发生负有责任。建议由荆州经开区纪工委提出责任处理意见。

（五）其他建议

荆州经开区应急服务中心督促指导企业落实主体责任不到位，对事故单位监管存在疏漏，监督检查不仔细、不深入，“打非治违”工作力度不够，责成其向荆州市应急管理局作出书面检查，并将行业领域整改情况报荆州市应急管理局。

荆州经开区鱼农桥街道属地责任落实不到位，研究部署安全生产工作不够深入，解决安全生产中的重难点问题和事项落实不

⁵ 《安全生产法》第一百一十四条 发生生产安全事故，对负有责任的生产经营单位除要求其依法承担相应的赔偿等责任外，由应急管理部门依照下列规定处以罚款：

- （一）发生一般事故的，处三十万元以上一百万元以下的罚款；
- （二）发生较大事故的，处一百万元以上二百万元以下的罚款；
- （三）发生重大事故的，处二百万元以上一千万元以下的罚款；
- （四）发生特别重大事故的，处一千万元以上二千万元以下的罚款。

够。打击生产经营活动中的非法违法行为不深入不彻底。责成其向荆州经开区安委会作出书面检查,并将行业领域整改情况报区安委办。

六、事故整改和防范措施

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,促进安全健康发展,提出如下措施建议:

涉事企业应深刻吸取事故教训,认真分析事故原因,举一反三,查漏补缺,进一步落实各方安全职责。

(一)是汲取教训,强化安全意识。企业应深刻吸取事故经验教训,认真剖析事故根源,建立健全企业正常、规范的生产、技术、设备、安全等经营管理构架,提升专业人员配置和专业素质,从源头扭转企业管理较乱、人员素质欠缺的根本缺陷。

(二)是依法依规,管控风险隐患。企业应严格按照《中华人民共和国安全生产法》《湖北省生产经营单位主要负责人安全生产职责清单指引》《湖北省生产经营单位全员安全生产责任清单指引》等,全面提升安全意识,完善、规范企业安全生产管理体系,建立健全全员安全生产责任和考核制度,完善安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防工作机制,规范企业安全生产工作,消除生产安全事故隐患。

(三)是强化培训,提升本质安全。企业应提升装置本质安全度,逐步实现“机械化换人、自动化减人”科技强安行动,消除

人的不安全因素。举一反三，查漏补缺，强化安全生产教育和培训，切实做好三级安全教育培训、“四新”培训等，不断提升企业安全生产水平和能力。

（四）荆州经开区应急服务中心进一步压实行业监管责任。要汲取事故教训，严格落实行业监管责任。要进一步明确责任，探索工作方法，配足配齐监管队伍，强化对化工领域安全监管人员的安全教育和培训，提升执法能力和水平建设。要深入推进重大事故隐患专项排查整治行动，强化安全执法检查，打击非法违法行为。要针对此次事故制定切实有效的专项方案并组织落实，全面压实相关单位安全生产主体责任。

（五）荆州经开区鱼农桥街道进一步压实属地管理责任。要强化属地责任落实，深入细致的落实“党政同责、一岗双责”。深入研究部署安全生产工作，解决安全生产中的重难点问题和事项。认真开展重大事故隐患专项排查整治行动工作。打击生产经营活动中的非法违法行为。

市政府湖北一科制药有限公司“10·29”

一般中毒和窒息事故调查组