

预案编号：

突发环境事件应急预案

河北利仕化学科技有限公司

二〇二〇年三月

河北利仕化学科技有限公司

突发环境事件应急预案发布公告

为贯彻落实《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国水污染防治法》、《中华人民共和国大气污染防治法》等法律、法规有关规定,建立健全河北利仕化学科技有限公司环境安全应急体系,确保公司在发生突发环境事件时,各项应急工作能够快速启动、高效有序,避免和最大限度地减轻突发环境事件对环境造成的损失和危害,结合公司实际情况,制定公司《突发环境事件应急预案》

《突发环境事件应急预案》现批准发布,自发布之日起实施。

批 准 人:

批准日期: 年 月 日

前 言

突发环境事件具有发生突然、扩散迅速、危害范围广的特点,污染物没有固定的排放方式和排放途径,事件对环境可能造成严重污染和破坏,给人民的生命和国家财产造成重大损失。为有效防范突发环境事件的发生,及时、合理处置可能发生的各类重大、特大突发环境事件,保障人民群众身体健康及正常生产、生活,依据《中华人民共和国环境保护法》等法律法规相关规定和河北省、邯郸市生态环境保护部门的有关要求,公司制定了《突发环境事件应急预案》。预案主要有突发环境事件预防、响应、应急、报告、处置等内容,重点加强生产贮存、运输、使用等各个环节危险化学品的日常管理和安全防范工作,严防各种突发环境事件的发生,规范和强化应对突发环境事件的应急处置工作,以预防发生为重点,逐步完善处置突发环境事件的预警、处置及善后工作机制,建立公司防范有力、指挥有序、快速高效和统一协调的突发环境事件应急处置体系。

本预案由河北利仕化学科技有限公司制定,公司总经理批准发布并实施。

1 总则

1.1 编制目的

为了建立健全河北利仕化学科技有限公司突发环境事件的应急机制，强化河北利仕化学科技有限公司风险管理，预防、预警突发性环境污染事件的发生，提高公司应对突发环境事件的能力，将事件损失和社会危害减少到最低程度，维护社会稳定，保障公众生命健康和财产安全，保护环境，促进公司全面、协调、可持续发展，特制定本预案。

1.2 编制依据

1. 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日实施）
2. 《中华人民共和国大气污染防治法》（2016 年 1 月 1 日实施）
3. 《中华人民共和国水污染防治法》（中华人民共和国主席令第 87 号）
4. 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法（2015 年修正）》（中华人民共和国主席令第 23 号）
5. 《中华人民共和国突发事件应对法》（中华人民共和国主席令第 69 号）
6. 《国家突发环境事件应急预案》（国务院办公厅关于印发国家突发环境事件应急预案的通知国办函〔2014〕119 号）
7. 《突发环境事件信息报告办法》（中华人民共和国环境保护部令第 71 号）
8. 《关于加强环境应急管理工作的意见》（环发〔2009〕130 号）
9. 《河北省突发环境事件应急预案》（冀政办函〔2013〕12 号）
10. 《邯郸市突发环境事件应急预案》
11. 《肥乡区突发环境事件应急预案》
12. 《石油化工企业环境应急预案编制指南》（环办〔2010〕10 号）
13. 《国家危险废物名录》（中华人民共和国环境保护部、中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 1 号）
14. 《建设项目环境影响风险评价技术导则》（HJ/T169—2004）
15. 《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）
16. 《污水综合排放标准》（GB8978-1996）
17. 《企业突发环境事件风险评估指南（试行）》（环办〔2014〕34 号）

1.3 适用范围

本预案适用于本公司区域内发生的环境污染事件。本预案所称环境污染事件，是指

由于违反环境保护法规的经济、社会活动与行为，以及意外因素的影响或不可抗拒的自然灾害等原因致使环境受到污染，人体健康受到危害，社会经济与人民财产受到损失，造成不良社会影响的突发性事件。包括废水、废气、固体废弃物（含危险废物）、危险化学品和有毒化学品等方面环境污染事件（不适用于放射源引起的突发环境事件）。

1.4 预案体系

河北利仕化学科技有限公司根据企业实际情况和生产过程中存在的事故类型，制定了多种事故应急预案，其中与本预案有关的包括：

1.安全生产综合应急救援预案

2.停电、停水等事故应急预案

本公司突发环境事件应急预案分为综合预案、现场处置方案，各生产单位根据各岗位生产实际情况编制现场处置方案。

1.5 事件分级

按照突发事件严重性和紧急程度，突发环境事件分为特别重大环境事件（Ⅰ级）、重大环境事件（Ⅱ级）、较大环境事件（Ⅲ级）和一般环境事件（Ⅳ级）四级。

表 1-1 突发环境事件应急启动条件一览表

响应级别	响应主体	启动条件	事件级别
I 级	公司	液氯、丙酮氰醇、溴、环氧丙烷、甲苯、硫酸、 危废（尾气吸收废活性炭(HW49)、脱色废活性炭 （HW02）、精馏釜残（HW41）、污泥（HW41） 或储罐物料大量泄漏，无法立即控制，且有泄漏 造成环境危害的；周边大范围环境污染，对环境 造成严重危害的	I 级
II 级	公司	液氯、丙酮氰醇、溴、环氧丙烷、甲苯、硫酸、 危废（尾气吸收废活性炭(HW49)、脱色废活性炭 （HW02）、精馏釜残（HW41）、污泥（HW41） 或储罐物料较大量泄漏，短时间不可控制的；因 设备故障的等造成危险物质大量泄漏现象造成恶 性后果，安全报警系统或操作人员可能及时发现， 但一时难以控制，可能波及厂区内其它区域	II 级

III级	车间	某种物质少量泄漏，某种环境风险由安全报警系统、岗位操作人员巡检、化验监测等方式及早发现，并采取相应措施予以处理，从而可避免事件范围的扩大，基本不会对厂区以外环境造成影响	III级
IV级	工段	某种物质存在跑冒滴漏，巡视人员及早发现隐患，可采取措施予以处理，从而避免突发环境事件发生，基本不会对车间以外的环境造成影响。	IV级

1.6 工作原则

①坚持以人为本，预防为主。加强对环境事故危险源的监测、监控并实施监督管理，建立环境事故风险防范体系，积极预防、及时控制、消除隐患，提高突发性环境污染事故的防范和处理能力，尽可能地避免或减少突发环境污染事故的发生，消除或减轻环境污染事故造成的中长期影响，最大程度的保障公众健康，保护人民群众生命财产安全。

②坚持统一领导，分类管理，分级响应。接受政府环保部门的指导，使企业的突发性环境污染事故应急系统成为区域系统的有机组成部分。加强企业各部门间的协同与合作，提高快速反应能力。针对不同污染源所造成的环境污染特点，实行分类管理，充分发挥部门专业优势，使采用的措施与突发环境污染事故造成的危害范围和社会影响相适应。

③坚持平战结合，专兼结合，充分利用现有资源。积极做好应对突发性环境污染事故的思想准备、物资准备、技术准备、工作准备，加强培训演练，应急系统做到常备不懈，可为本企业和其他企业及服务社会提供服务，在应急时快速而有效。

2. 企业的基本情况

2.1 企业概况

2.1.1 企业基本情况

河北利仕化学科技有限公司坐落于邯郸市肥乡区经济开发区（京津新材料产业园），企业法定代表人：李伟宪，注册资本1000万元，占地面积43亩（28638m²），主要生产5，5二甲海因、二氯海因、二溴海因、溴氯海因、融雪剂等化工产品。建有年产5，5二甲海因6000吨（自用5000吨）、二氯海因200吨、二溴海因800吨、溴氯海因8000吨、融雪

剂7000吨等化工产品工程项目。

该项目分两期建设，第一期工程建设5，5二甲海因6000吨（自用5000吨）、二氯海因200吨、二溴海因800吨、溴氯海因8000吨、融雪剂7000吨生产装置和公用工程设施，第二期建设年产2-噻吩乙醇150吨、2-溴噻吩200吨、3-溴噻吩乙醇0.4吨、2,5-噻吩乙醇0.51吨、3-噻吩3.3吨3-二溴噻吩8.4吨产品生产设施。

该公司是具有高科技技术和产品的公司，公司组织机构健全，管理科学规范，研究与试验手段齐备，生产设施先进，经营理念创新，并通过ISO9000质量管理体系、ISO14001环境管理体系、GB/T28001职业健康安全管理体系认证。

公司有劳动定员200人。实行三班三运转工作制，每班8小时，全年生产时间为300天。公司主要产品情况见表2-1，公司平面布置图见附件。

表 2-1 主要产品一览表

序号	产品	产量 (t/a)	包装规格	形态	备注
1	5,5-二甲 基海因	6000	25kg 袋装或根据客户要求包装	白色结晶粉末	其中自用 5000t/a
2	二氯海因	200	25kg 袋装或根据客户要求包装	白色结晶粉末	—
3	二溴海因	800	25kg 袋装或根据客户要求包装	白色、类白色结晶粉末	—
4	溴氯海因	8000	25kg 袋装或根据客户要求包装	白色、类白色结晶粉末、 颗粒和片剂	—
5	融雪剂	7000	25kg 袋装或根据客户要求包装	无色或浅色粒状式粉状混合 物	—

2.1.2 生产设备

一期工程主要生产设备情况见表 2-2。

表 2-2 一期工程主要设备一览表

序号	项目	产品名称	设备名称	规格、型号	数量（台）
1	储罐区		丙酮氰醇储罐	V=160m ³ 立式、常压	2（用一备一）

2			液碱储罐	V=160m ³ 立式、常压	2（用一备一）
3			溴素储罐	V=20m ³ 卧式，工作压力≤ 0.4MPa	2（用一备一）
4			液氯储罐	V=20m ³ 卧式，工作压力≤ 0.4MPa	3（用二备一）
1	二甲 车间	5,5-二 甲基海 因	丙酮氰醇计量罐	V=1.5m ³	1
2			二甲合成搪瓷反应釜	V=5000L	4
3			二甲粗品结晶搪瓷釜	V=5000L	4
4			脱色釜	V=5000L	2
5			浓缩母液结晶釜	V=5000L	5
6			成品结晶釜	V=5000L	4
7			304 溶解罐	V=4000L	1
8			排氨缓冲釜	V=5000L	1
9			罗茨风机	LTSR100, V=6.9m ³ /min	2
10			母液蒸发装置	—	1
11			板框过滤机	BYJ/5/650	1
12			滤芯式过滤器	LX-20-50	1
13			离心机	PDZ-1250	3

续表 2-2 一期工程主要设备一览表

序号	项目	产品名称	设备名称	规格、型号	数量（台）
14	二甲车 间	5,5-二 甲基海 因	密闭母液槽	V=14m ³	4
15			送料机	600 型	1
16			流化床干燥装置	干燥能力 500kg/h	1
17			振动筛分装置	筛分能力 500kg/h	1
18			电动葫芦	3t	2
19			溶解釜	V=15000L	1

20			二甲溶液储槽	V=30000L	1
21			转料泵	—	1
22			碳酸氢铵溶料罐	V=3000L	1
23			水吸收塔	Φ1600×6000	2
24			电动葫芦	2t	1
1	卤化海 因车间	二溴海 因	搪玻璃反应釜	5000L	4
2		溴氯海 因、二 溴海 因、二 氯海因 共用	搪瓷溴储罐（含电子称、卸车泵和打料泵）	20m ³	2
3			液氯储罐	20m ³	3
4			液碱储罐（卸车泵和打料泵）	160m ³	2
5			溴素高位计量罐	V=120L	2
6			液氯汽化器	10m ²	1
7			氯气缓冲罐	5m ³	2
8			液碱计量罐	1600L	2
9			溶解搪瓷釜	5000L	2
10			合成搪瓷釜	5000L	6
11			离心机	PGZ-1250	5
12			母液储罐	—	3
13			耙式干燥装置（含除尘装置）	10m ³	3
14			造粒装置（含除尘装置）	GFZ-III	2
15			压片装置（含除尘装置）	SYST-200	5
16			喷淋吸收塔	Φ1200×6000	6
1	融雪剂 工程	融雪剂	卤化母液蒸发及融雪剂制造系统	—	1

续表 2-3-8

一期工程主要设备一览表

序号	项目	产品名称	设备名称	规格、型号	数量（台）
1	公用 工程		燃气蒸汽锅炉	WNS6-1.25-Y（Q） 额定蒸发量 6t/h、额定蒸 发压力 1.25MPa	1
2			虹吸式螺杆盐水冰机	YS20MNHZA	2
3			变压器	S11-M 型，800kVA	4
4			变压器	S11-M 型，160kVA	1
5			空压机、空气干燥器 及压缩空气储罐	2Z-3/7 型空压机，ARD-WK 型无热再生干燥器	1
6			供水系统	—	1

7		消防水泵	XBD3.4/45-100(125)	2
8		稳压水箱	V=12m ³	1

2.1.3 主要原辅料消耗

主要原辅料消耗见表2-3。

表 2-3 原辅材料消耗量一览表

单位：t/a

序号	类别	名称	纯度	形态	用途	年用量 (t/a)	年耗量 (t/a)	储存 量 (t)	贮存 方式	储存 位置	贮存 周期 (天)
1	5,5-二 甲基海 因	丙酮氰 醇	98.5%	液态	原料	4092	4092	140	储罐	罐区	10
2		碳酸氢 铵	N≥ 17.0	固态	原料	5320	5320	124	编织袋 装 50kg/ 袋	碳酸 氢氨 仓库	7
3	5,5-二 甲基海 因	活性炭	—	固态	脱色 吸附	1.98	1.98	5	编织袋 装 25kg/ 袋	原辅 料仓 库	150 天
					活性炭 吸附装 置	6.2	6.2				
4	二氯 海因	液氯	99%	液态	原料	148.986	148.986	112	储罐	罐区	7
5		二甲海 因	98%	液态	原料	134.514	134.514	480	编织袋 装 50kg/袋	二甲 海因 车间	30

续表 2-3

原辅材料消耗量一览表

单位：t/a

序号	类别	名称	纯度	形态	用途	年用量 (t/a)	年耗量 (t/a)	储存 量 (t)	贮存 方式	储存 位置	贮存 周期 (天)
6	二氯	液碱	30-32 %	液态	原料、 吸收	278.34	278.34	100	储罐	罐区	3

7	海因	水	—	液态	冲洗	62.154	62.154	/	/	/	/
8	二溴海因	溴素	99%	液态	原料	931.435	931.435	110	储罐	罐区	15
9		二甲海因	98%	液态	原料	365.94	365.94	103	编织袋 装 50kg/ 袋	二甲海因 车间	30
10		30%碱液	30-32 %	液态	原料、 吸收	782.896	782.896	100	储罐	罐区	3
11	溴氯海因	液氯	99%	液态	原料	3777.95	3777.95	112	储罐	罐区	7
12		溴素	99%	液态	原料	2187.36	2187.36	110	储罐	罐区	15
13		二甲海因	98%	液态	原料	4250.36	4250.36	480	编织袋 装 50kg/ 袋	二甲海因 车间	30
14		30%液碱	30-32 %	液态	原料、 吸收	8966.5	8966.5	106.4	储罐	罐区	3
15	融雪剂	氯化钙	77%	固态	原料	1340.63	1340.63	134	编织袋 装 50kg/ 袋	原辅料仓 库	30
16		氯化镁	45%	固态	原料	686.67	686.67	69	编织袋 装 50kg/ 袋	原辅料仓 库	30
17		醋酸钠 缓释剂	30%	液态	原料	13.08	13.08	1.3	编织袋 装 50kg/ 袋	原辅料仓 库	30
18		磷酸钠	95%	固态	原料	6.54	6.54	0.66	编织袋 装 50kg/ 袋	原辅料仓 库	30
19		亚硝酸 钠	98%	固态	原料	6.51	6.51	0.66	编织袋 装 25kg/ 袋	原辅料仓 库	30

20		硅烷 浸渍液	98.9%	液态	原料	39.24	39.24	4	桶装 20kg/桶	原辅 料仓 库	30
21	供热	天然气	一类 气	气态	辅料	108 万 m ³	108 万 m ³	10000 m ³	LNG 气化 站	LNG 气 化站	3

2.2 企业周边环境概况

邯郸市位于河北省南部，是晋冀鲁豫四省交界区域最大中心城市。京广铁路和长-邯-济铁路交汇于此；肥乡区（原肥乡县）位于河北省南部，地处晋、冀、鲁、豫四省交界，地处邯郸市辖区东部，是邯郸市东部卫星城，地处东经 114°37′ 至 115°01′、北纬 36°29′ 至 36°40′ 之间。东与广平县交界，南与成安县相连，西与邯郸县接壤，北与永年、曲周二县毗邻。县境东西横距 35km，南北纵距 16km，面积 496km²。县人民政府驻地肥乡镇西关，西距邯郸市 30km，北距省会石家庄 175km。

本项目位于邯郸市肥乡区京津新材料产业园（肥乡化工工业聚集区），中心坐标为北纬 36°37′07.88″、东经 114°57′17.07″，本项目边界东距东风渠 267m，北距东辛寨村 1510m，西距西马寨村 1250m，东南距小营村 1340m，东北距后鸡泽屯村 1620m。本项目地理位置见附图 1，周边关系见附图 2。

肥乡区全境处于平原地带，地势平坦，西南略高，东北略低。最高点为寨中堡村偏北 0.8km 处，海拔 55.4m，最低点为瓜精庄东南 0.3km 处，海拔 41.4m，相差 14m。

全县境基本处于漳河冲积扇区，按《河北省地貌图》分类，属于堆积平原区之新冲洪积平原亚区，以扇上平地或缓斜地为主，间夹古河道微高地和扇上洼地，呈北东向狭条带状分布。全县地貌主要类型有：故河道（自然堤缓岗）、微斜平地（二坡地）、决口扇形地和小冲积锥、洼地等，其中故河道、二坡地、小扇形地、洼地等分别占总面积的 23%、21.6%、5%、49.7%。

园区地势西南高东北低，整体地势较为平坦。

2.3 周边的交通状况

肥乡区东与广平县交界，南与成安县相连，西与邯郸县接壤，北与永年、曲周二县毗邻。1 邯济铁路横贯东西与邯黄铁路（起点站）相连呈丁字形过境建肥乡站；青兰高速，309 国道贯穿县境，交通优势极其明显。肥乡县域呈北东部较大、南西较小，北东走向较长的不规则形状。

2.3 生产工艺流程及排污状况

一期工程生产产品包括 5,5-二甲基海因、二氯海因、二溴海因、溴氯海因、融雪剂。5,5-二甲基海因作为中间产品，部分外售，部分用于生产二氯海因、二溴海因、溴氯海因。二氯海因生产过程中的离心母液及淋洗水、溴氯海因生产过程中的离心母液用于进一步生产融雪剂。

本项目一期工程产品方案图见图 2-1 所示。

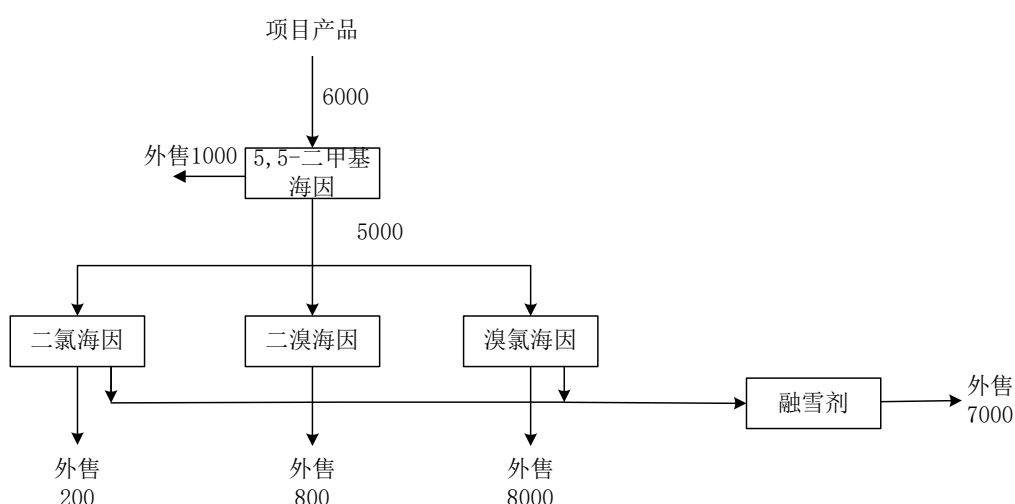


图 2-1 本项目一期工程产品方案图（单位：t/a）

2.3.1 物料储存

①储罐区

原料储罐内包括液氯储罐及液氯的气化、溴储罐、液碱储罐、丙酮氰醇储罐。其中含 2 个 160m³ 丙酮氰醇储罐（用一备一），最大储存量为 130t；2 个 20m³ 液溴储罐（用一备一），最大储存量为 110t；2 个 160m³ 液碱储罐（用一备一），最大储存量为 180t；3 个 20m³ 液氯储罐（用二备一），最大储存量为 42t。1 个 50m³ 双氧水储罐，最大储量 30t。储罐区的工艺流程叙述如下：

I.液氯储存及气化

外购的液氯经槽车运输到厂区停稳后，将液氯卸车鹤管气、液相管分别与槽车的气、液相管连接好，确认槽车内液氯的压力高于液氯储罐时，先打开储罐进料管阀门、再缓慢打开槽车出料阀门，依靠槽车内的压力将液氯卸入液氯储罐内，卸料过程中注意观察槽车液位、储罐液位，当槽车上的液位表指示为接近零、槽车内剩余量不少于 100kg（或其充装量 0.5%，且应留有不低于 0.1MPa 的余压）或储罐内的液氯充装量接近储罐容积的 80%时，停止卸车。先将槽车的液相出口阀关闭、再关闭储罐进料管阀门，然后将连

接管线内残存的液氯用真空抽吸干净，打开液氯卸车鹤管气相连接管、槽车气相管出口阀门、液氯卸车鹤管液相管通向气相管的阀门，通过气相连接管用真空将槽车内气体进行泄压。

液氯储罐内的液氯依靠自身压力及位差将液氯压入液氯计量罐内，液氯计量罐内的液氯进入液氯气化器中用 40℃ 以下的循环冷却水加热液氯回收液氯气化的冷量，液氯在液氯气化器中气化后经一级氯气缓冲罐、二级氯气缓冲罐两级缓冲。

本工序产生的废气污染物主要为：①液氯槽车泄压废气 G1-1、②二级氯气缓冲罐废气 G1-2，成分为氯气，各废气经罐顶管道收集后进入储罐区“一级碱吸收装置”（1#）处理，最后由 25 米排气筒（P1）排放。

II. 溴的卸车及输送

溴素的汽车罐车到达厂区的原料储罐区后，停稳，汽车罐车出口管与溴储罐卸车管用钢丝衬四氟软管连接好，汽车罐车罐顶卸车阀用钢丝衬四氟软管与压缩空气管连接好，用压缩空气将溴压入溴储罐内。溴储罐内的溴用压缩空气（<0.1MPa）压到卤化海因车间用于生产。

本工序产生的废气污染源主要为：①溴汽车罐车卸车废气 G1-3，成分为 Br₂，溴汽车罐车卸车废气经压缩空气进入储罐区进入储罐区“一级碱吸收装置”（1#）处理，最后由 25 米排气筒（P1）排放。

III. 液碱的卸车及输送

液碱罐车到达厂内的原料储罐区后，停稳，汽车罐车出口管与液碱卸车送料泵入口用软管连接好，用液碱卸车送料泵将罐车内的液碱分别打入事故液碱储罐及液碱储罐内。液碱储罐内的液碱用液碱泵送到卤化海因车间用于生产。事故液碱储罐内液碱不用于生产，专用于事故氯吸收处理。

IV. 原料丙酮氰醇的卸车及输送

丙酮氰醇汽车罐车到达厂内的原料储罐区后，停稳、连接好防静电接地，汽车罐车出口管与丙酮氰醇卸车泵入口前丙酮氰醇卸车鹤管连接好，用丙酮氰醇卸车泵将罐车内的丙酮氰醇打入丙酮氰醇储罐内，再用丙酮氰醇输送泵将丙酮氰醇储罐内的物料送到二甲海因车间使用。

本工序产生的废气污染源主要为：①丙酮氰醇储罐呼吸废气 G1-4，成分为丙酮氰醇，以非甲烷总烃计，丙酮氰醇储罐呼吸废气经罐顶管道收集后进入储罐区进入“一级水吸收+一级活性炭吸附装置”（2#）处理，处理后由 15m 高排气筒（P2）排放，同时安装

VOCs 在线监测装置。

主要废水污染源为丙酮氰醇储罐尾气吸收液，主要成分为丙酮氰醇，吸收液全部泵至二甲海因合成搪瓷反应釜，用于溶解固体原料，不外排。

主要固体废物为活性炭吸附装置定期更换的废活性炭（S1），废活性炭为危险废物，交有资质单位处置。

V.双氧水的卸车及输送

双氧水汽车罐车到达厂内的原料储罐区后，停稳。汽车罐车出口管与双氧水卸车送料泵入口用软管连接好，用双氧水卸车送料泵将罐车内的双氧水打入双氧水储罐内，再用双氧水输送泵将双氧水储罐内的物料送到噻吩海因车间使用。

②碳酸氢铵仓库

本项目碳酸氢铵为 50kg 编织袋装，由汽车运输入场后存于碳酸氢铵仓库待用，最大储存量约为 200t。碳酸氢铵仓库实行密闭微负压设计，仓库顶部安装换气系统。此工序产生的废气污染源主要为碳酸氢铵仓库废气 G1-5，成分为 CO₂、NH₃、臭气浓度，碳酸氢铵仓库实行密闭微负压设计，仓库顶部安装换气系统。碳酸氢铵仓库废气无组织排放。

表 2-4 物料储存工序主要排污节点一览表

污染类别	序号	污染源	污染因子	治理措施	排放特征
废气	G1-1	液氯槽车泄压废气	Cl ₂	1#尾气处理系统（一级碱吸收装置）+25m 排气筒	连续
	G1-2	二级氯气缓冲罐废气	Cl ₂		连续
	G1-3	溴汽车罐车卸车废气	Br ₂		连续
	G1-4	丙酮氰醇储罐呼吸废气	非甲烷总烃	2#尾气处理系统（一级水吸收+一级活性炭吸附装置）+15m 排气筒	连续
	G1-5	碳酸氢铵仓库废气	CO ₂ NH ₃ 臭气浓度	碳酸氢铵仓库实行密闭微负压设计，仓库顶部安装换气系统	连续
固废	S1	尾气吸收废活性炭	--	送有资质单位处置	间断

2.3.2 生产工艺及排污情况

（1）5.5-二甲基海因

一、工艺路线

本项目 5.5-二甲基海因的生产采用丙酮氰醇和碳酸氢铵为原料，经合环反应合成，再经过粗结晶、离心、脱色、精结晶、干燥、筛分得到产品 5,5-二甲基海因。该过程中化学反应式如下：

(1) 主反应（摩尔得率 $\geq 97.78\%$ ）：

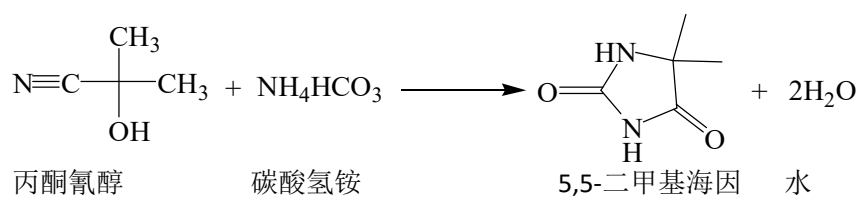
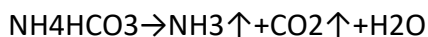


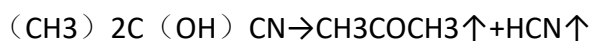
表 2-5 5.5-二甲基海因批次反应反应参数一览表

物料名称	投入（t/批）		产出（t/批）	
	丙酮氰醇	碳酸氢铵	5,5-二甲基海因	水
分子量	85.11	79.06	128.13	36.04
批投加量	6.82	8.08	/	/
理论反应及生成量	6.8	6.31	10.23	2.88
批反应量	6.8	6.31	/	/
批生成量	/	/	10(0.23 产物及副产)	2.88
直接或通过副反应进入“三废量”	0.02	1.77	0.23	2.88

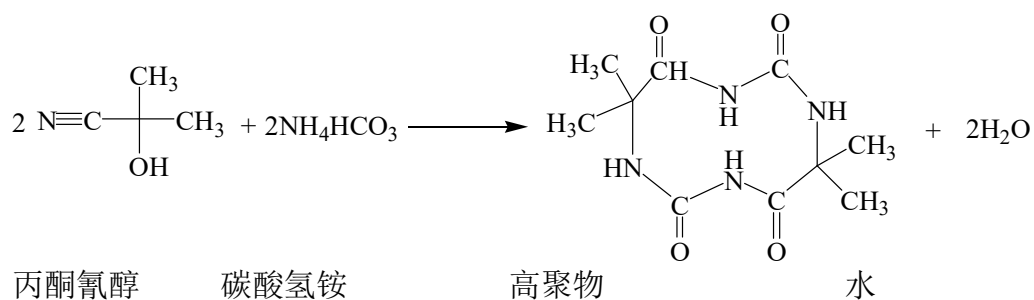
(2) 副反应：



碳酸氢铵 氨气 二氧化碳 水



丙酮氰醇 丙酮 氰化氢



二、工艺流程

本产品年生产量为 6000t，生产周期为 8h/批，生产能力为 10t/批，年产 600 批。产品总收率 $\geq 97.78\%$ 。本次评价以单批次生产设备及原辅料消耗量为基础进行阐述。

1、合环反应

用转料泵将丙酮氰醇从储罐打入二甲海因车间丙酮氰醇计量罐内备用；碳酸氢铵由

叉车运入二甲海因车间备用，碳酸氢铵 8.08t 加入碳酸氢铵溶解罐内，由 9.44t 水（其次用二甲基海因合成母液溶解）搅拌溶解后用泵转入二甲海因合成釜中。

车间共设置 4 套 5000L 二甲合成搪瓷反应釜，同时生产。碳酸氢铵由碳酸氢铵溶解罐转入合成釜中。转料完毕，启动合成釜搅拌，从计量罐计量加入 6.82t 丙酮氰醇。合成釜夹套内通入蒸汽，加热物料至 35~45℃，保持夹套压力为 0.2MPa，此时丙酮氰醇与碳酸氢铵发生反应（常压反应），生成 5,5-二甲基海因，由于反应为放热反应，反应开始后合成釜夹套内改为通冷却循环水，保持温度 50~60℃，反应 4h，丙酮氰醇完全反应，夹套内再次通入蒸汽，将反应釜温度调高在 75~95℃，将过量碳酸氢铵加热分解，生产二氧化碳、氨气。反应结束后，将反应过程中 4 套反应釜产生的主要含 CO₂、NH₃ 的废气一同引入二甲海因车间一级水吸收塔，在吸收塔内产生碳酸氢铵溶液，下批合成二甲海因时投入合成釜利用，排氨阶段约为 1h；反应釜内液态物料主要为 5,5-二甲基海因和水分，将料液放液至结晶釜。

本工艺丙酮氰醇完全反应，碳酸氢铵过量投加，两者投加摩尔比为 1:1.4。本项目主反应为丙酮氰醇和碳酸氢铵反应生成二甲海因，副反应为过量碳酸氢铵分解产生 CO₂、NH₃、H₂O、臭气浓度及丙酮氰醇轻微分解产生微量丙酮、HCN 废气。

本工序产生的废气污染源主要为①碳酸氢铵投料废气 G2-1、②反应釜合成废气 G2-2，其中碳酸氢铵投料废气无组织排放，反应釜合成废气经管道收集后引入二甲海因车间“一级水吸收装置+一级活性炭吸附装置”（3#）进行处理，处理后由车间外 25m 高排气筒（P3）排放，同时安装 VOCs 在线监测装置。

主要噪声污染源主要为泵类噪声 N2-1，泵类等采取厂房隔声降噪措施。

2、粗品结晶

反应结束，将反应物料用压缩空气压入 4 个 5000L 结晶釜内，启动结晶釜搅拌，打开结晶釜进风、排气阀门，启动罗茨风机，向结晶釜内鼓风进一步排氨。同时结晶釜夹套内通循环冷却水降温结晶，待釜内物料温度将至 30~40℃，结晶完成。

本工序产生的废气污染源主要为①结晶釜废气 G2-3，经管道引入二甲海因车间“一级水吸收装置+一级活性炭吸附装置”（3#）进行处理，处理后由车间外 25m 高排气筒（P3）排放，同时安装 VOCs 在线监测装置。

主要噪声污染源为罗茨风机噪声 N2-2，罗茨风机采取厂房隔声降噪措施。

本工序产生的固体废物主要为一级活性炭吸附装置定期更换的废活性炭 S2，为危险废物，交有资质单位处置。

3、离心、母液蒸发结晶

结晶完成后，将粗品放入粗品离心机中进行离心脱液，所得到的固体物料即为二甲海因粗品，投入脱色釜进行后续精制。

离心产生的粗品母液流入粗品母液罐内暂存，粗品母液中含有 5~12%二甲海因，之后将母液送至蒸发器，通入蒸汽进行加热浓缩（厂区蒸汽锅炉提供蒸汽）。蒸发浓缩之后将物料放入二甲粗品结晶釜中，用循环冷却水、冷冻盐水降温到 10~15℃，使晶体析出。将析出的晶体由粗品离心机离心甩干，得到二甲海因固体，将该固体与合成所得的二甲海因粗品一起进行精制提纯，离心所得到的液体与粗品母液罐内母液均去二甲海因合成釜，蒸发器产生的蒸汽经冷凝，冷凝液回二甲海因合成釜利用。

本工序产生的废气污染源主要为①二甲海因粗品离心废气 G2-4、②粗品母液罐废气 G2-5、③粗品母液蒸发不凝气 G2-6，④粗品母液析晶离心废气 G2-7，均由管道引入二甲海因车间“一级水吸收装置+一级活性炭吸附装置”（3#）进行处理，处理后由车间外 25m 高排气筒（P3）排放，同时安装 VOCs 在线监测装置。

主要噪声污染源为离心机噪声 N2-3，离心机采取厂房隔声降噪措施。

本工序产生的固体废物主要为一级活性炭吸附装置定期更换的废活性炭 S2，为危险废物，交有资质单位处置。

4、脱色、精品结晶

车间共设置 2 套 5000L 脱色反应釜，在脱色釜内加入定量母液（精品母液罐内母液）、活性炭，搅拌条件下从人孔投入二甲海因粗品，封闭人孔，向脱色釜夹套内通入蒸汽，使二甲海因粗品全部溶解，保持釜内温度 85-90℃30min，保持搅拌。保温结束后，脱色釜内物料用压缩空气通过板框过滤机和滤芯式过滤器进行过滤，将活性炭分离出。液态物料压入 4 套 5000L 精品结晶釜，精品结晶釜夹套内通入循环冷却水降温到 30~40℃，二甲海因结晶析出，再改为冷冻盐水继续冷却结晶，使物料温度降低到 10~15℃，结晶完成后，将精品结晶釜内物料放入离心机中离心甩干，得到二甲海因精品湿料，此时含水率约为 10%。离心得到母液暂存于精品母液槽，全部回用于下批脱色釜，用于溶解粗品二甲海因。

本工序产生的废气污染源主要为①脱色釜废气 G2-8、②精品结晶釜废气 G2-9、③精品离心机废气 G2-10、④精品母液罐废气 G2-11，均由管道收集后引入二甲海因车间“一级水吸收装置+一级活性炭吸附装置”（3#）进行处理，处理后由车间外 25m 高排气筒（P3）排放，同时安装 VOCs 在线监测装置。

主要噪声污染源为板框过滤机噪声 N2-4，板框过滤机采取厂房隔声降噪措施。

本工序产生的固体废物主要为一级活性炭吸附装置定期更换的废活性炭 S2 及脱色废活性炭 S3，均为危险废物，交有资质单位处置。

5、干燥

二甲海因精品湿料经密闭输送装置进入流化床干燥机内用热空气干燥，干燥温度为 90℃，干燥 1h，干燥至水含量约为 0.5%，得到产品 5,5-二甲基海因。流化床干燥器热量由蒸汽锅炉提供。

本工序产生的废气污染源主要为①干燥废气 G2-12，流化床干燥机为密闭装置，干燥废气经管道收集后引入二甲海因车间“旋风除尘器+袋式除尘器+一级水吸收装置”（4#）处理，处理后由车间外 15m 高排气筒（P4）排放。

主要噪声污染源为流化床干燥机噪声 N2-5，流化床干燥机采取厂房隔声降噪措施。

6、筛分、包装

干燥后的物料由密闭输送装置送入方形筛（振动筛分装置）进行筛分，主要将颗粒装产品振碎，得到粉状产品，产品粒径约为 0.15~0.25mm。经筛分后，由包装机进行包装，一部分作为合成卤化海因的原料由叉车送卤化海因车间使用，其余由叉车送二甲海因成品库作为产品外售。

本工序产生的废气污染源主要为：①筛分粉尘 G2-13、②包装粉尘 G1-14，主要成分为颗粒物，经集气罩收集后送二甲海因车间“旋风除尘装置+布袋除尘装置”（5#）处理，处理后由车间外 15m 高排气筒（P5）排放。

本工序主要噪声污染源为振动筛分装置噪声 N2-6、包装机噪声 N2-7，振动筛分装置及包装机采取厂房隔声降噪措施。

5,5-二甲基海因生产过程中车间“一级水吸收装置”（3#）产生的吸收液主要含碳酸氢铵及微量丙酮、HCN、丙酮氰醇，该吸收液全部返回下批合成釜，用于溶解固体原料，不外排；车间“一级水吸收装置（4#）产生的吸收液主要含氨，该吸收液全部回用于下批合成釜，本产品生产过程中无工艺废水产生。

二甲海因车间除尘器收集的粉尘主要为二甲海因，返回至干燥工序用于产品生产，不外排。

5,5-二甲基海因工艺流程及产污节点见图 2--2，生产工艺排污节点见表 2-5。

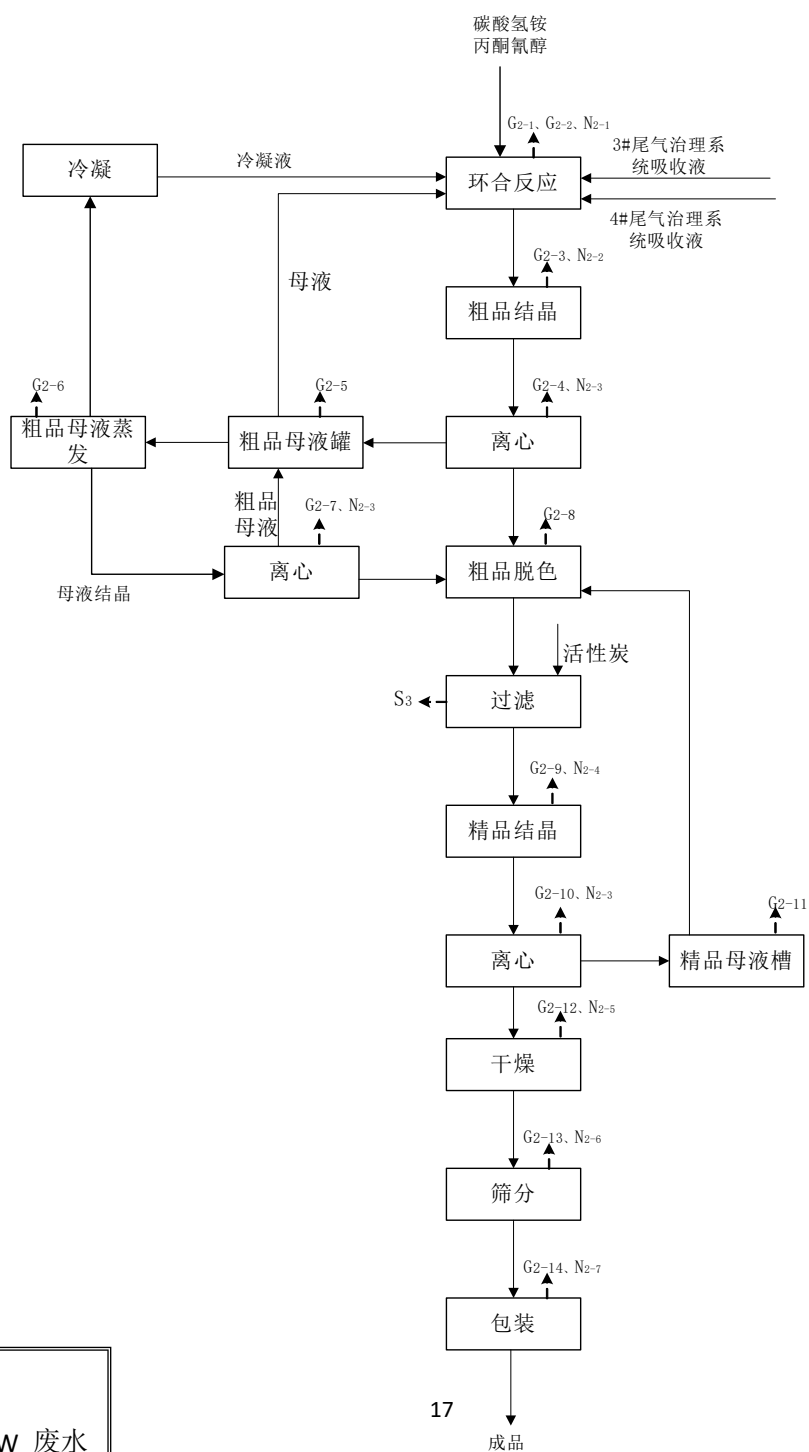


图 例
 排污节点
 G 废气 W 废水
 N 噪声 S 固废

图 2-2 二甲海因生产工艺流程及排污节点图

表 2-5 5,5-二甲基海因生产工艺排污节点一览表

名称	序号	污染源	污染因子	治理措施	排放特征
废气	G2-1	碳酸氢铵投料废气	颗粒物	车间环境	间断
	G2-2	反应釜废气	NH3、非甲烷总烃、TVOC、丙酮、HCN、臭气浓度	3#尾气处理系统（一级水吸收装置+一级活性炭吸附装置）+25m 高排气筒	连续
	G2-3	粗品结晶釜废气	NH3、臭气浓度		连续
	G2-4	粗品离心机废气			连续
	G2-5	粗品母液罐废气			连续
	G2-6	粗品母液蒸发不凝气	NH3、丙酮、HCN、非甲烷总烃、臭气浓度		间断
	G2-7	粗品母液析晶离心废气	NH3、臭气浓度		连续
	G2-8	脱色釜废气			连续
	G2-9	精品结晶釜废气			连续
	G2-10	精品离心机			连续
	G2-11	精品母液槽废气			连续
	G2-12	干燥废气	NH3、颗粒物、臭气浓度	4#尾气处理系统（旋风除尘装置+布袋除尘装置+一级水吸收装置）+15m 高排气筒	连续
	G2-13	筛分废气	颗粒物	5#尾气处理系统（旋风除尘装置+布袋除尘装置）+15m 高排气筒	连续
	G2-14	包装废气			连续
噪声	N2-1	泵类	噪声	厂房隔声	连续
	N2-2	罗茨风机		厂房隔声	连续
	N2-3	离心机		厂房隔声	连续
	N2-4	板框过滤机		厂房隔声	连续
	N2-5	流化床干燥机		厂房隔声	连续
	N2-6	振动筛分装置		厂房隔声	连续
	N2-7	包装机		--	间断
固废	S1	脱色废活性炭	废活性炭	由有资质单位处置	间断
	S2	废气处理装置废活性炭		由有资质单位处置	间断

(2) 二氯海因

一、工艺路线

本项目二氯海因的生产采用二甲海因、30%液碱和液氯为原料，经取代反应生成，再经过粗结晶、离心、干燥得到产品二氯海因。该过程中化学反应式如下：

主反应（摩尔得率≥98%）：

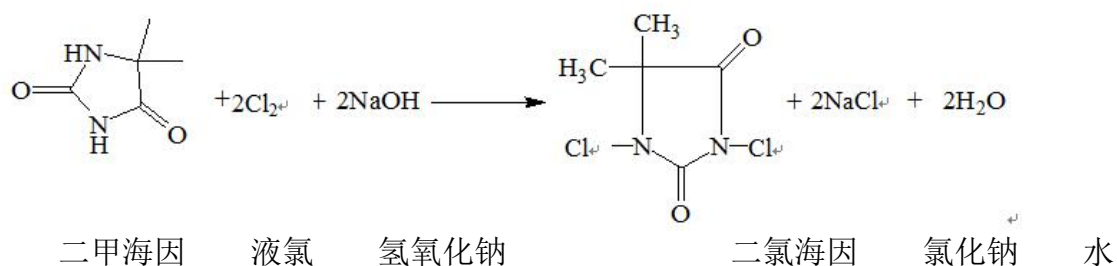
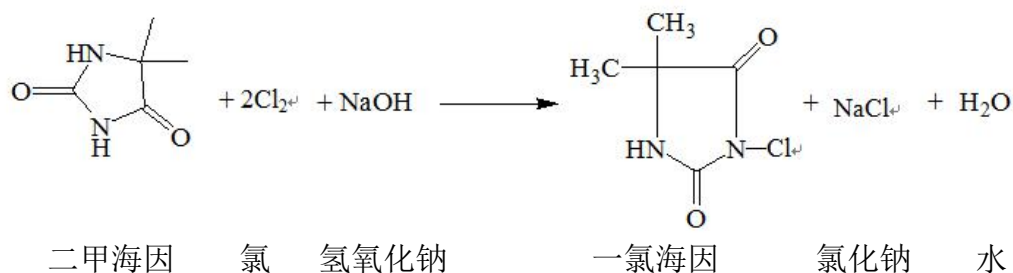


表 2-6 二氯海因批次反应参数一览表

物料名称	投入（t/批）			产出（t/批）		
	二甲海因	液氯	30%液碱	二氯海因	氯化钠	水
分子量	128.13	70.906	40.01	197.04	58.44	18.02
批投加量	4.982	5.518	10.3	/	/	/
理论反应及生成量	4.975	5.506	3.11	7.65	4.54	1.516
批反应量	4.975	0.506	3.11	/	/	/
批生成量	/	/	/	7.5	4.54	1.516
直接或通过副反应进入“三废量”	0.007	0.012	7.19	0.15	4.54	1.516

副反应：



氯 氢氧化钠 氯化钠 次氯酸钠 水

二、工艺流程

本产品年生产量为 200t，生产能力为 7.5t/批，年产 27 批，每批为 6h。产品总收率为 $\geq 98\%$ 。

本次评价以单批次生产设备及原辅料消耗量为基础进行阐述。

用打料泵分别将液碱和液氯从储罐打入卤化海因车间液碱计量罐和液氯计量罐内备用；二甲海因由叉车运入卤化海因车间备用。

1、取代反应

车间共设置 2 套 5000L 原料溶解搪瓷釜，10 套 5000L 卤化合成搪瓷釜，同时生产。首批反应由二甲海因车间内 1 套溶解釜转来的二甲海因溶液（由 11t 水和 4.982t 二甲海因，搅拌、溶解而成。下批生产时由 11t MVR 冷凝液和 4.982t 二甲海因，搅拌、溶解而成）进入溶解釜。启动溶解釜搅拌，打开溶解釜液碱加料阀，加入 21t 30%液碱，搅拌，溶解均匀。同时溶解釜夹套通冷冻冰盐水降温。待溶解釜内物料降温至 10~12℃时，之后用泵将溶解后的物料打入 10 套卤化合成釜，并对合成釜夹套通冷冻盐水降温。待合成釜内物料温度降至 5℃时，打开合成釜通氯气阀门，通入控制氯气流量在 2.5~25m³/h，控制合成釜内物料温度在 10~14℃，常压条件下通氯反应 4h。此时二甲海因与液氯、液碱发生反应，生产二氯海因，逐渐析出二氯海因晶体。

本工艺主反应为二甲海因和液氯反应生成二氯海因，二甲海因、液氯、30%液碱摩尔投入比为 1:2.03:2.02，主反应产率 $\geq 98\%$ ，副产物主要为一氯海因和氯化钠。一氯海因产生量约占二氯海因产量的 0.2%，其中大部分随二氯海因一同析出，进入二氯海因产品中一起出售，微量一氯海因与氯化钠进入离心母液中。

本工序废气污染源主要为：①二甲海因投料粉尘 G3-1、②反应釜废气 G3-2，主要成分为氯气、氯化氢，二甲海因投料废气和反应釜废气经管道收集后引入卤化海因车间“二级碱吸收装置”（6#）进行吸收处理，处理后由车间外 25m 高排气筒（P6）排放。

3、离心

车间共设置 5 台离心机。反应结束后，打开反应釜底放料阀，将物料放入离心机中，进行固液分离。离心机离心脱液 15min 后，加入 2.25t 水对离心机内物料进行淋洗，将物料上沾附的盐分洗下。离心、淋洗过程产生的母液及淋洗水呈酸性（pH 值约为 5），主要含氯化钠、次氯酸钠和少量二氯海因、一氯海因、盐酸、次氯酸，送母液罐储存。

本工序废气污染源主要为：离心废气 G3-3，主要成分为氯化氢，离心废气由管道收集后引入卤化海因车间“二级碱吸收装置”（6#）进行吸收处理，处理后由车间外 25m

高排气筒（P6）排放。

主要噪声污染源为离心机噪声（N3-1），离心机采取厂房隔声降噪措施。

4、干燥

离心机得到的固体，分2批送入耙式干燥器进行干燥，热源由蒸汽锅炉提供，干燥温度为95℃，干燥2h后得到产品二氯海因。

5、包装

干燥后的产品由包装机进行包装，包装后送卤化海因成品库存放待售。

本工序废气污染源主要为：①干燥粉尘 G3-4、②包装粉尘 G3-5，要成分为氯化氢、颗粒物、水蒸气，耙式干燥机为全密闭装置，干燥粉尘经管道收集、包装粉尘经集气罩收集后引入卤化海因车间“布袋除尘装置+一级碱吸收装置”（7#）处理，处理后由车间外15m高排气筒（P7）排放。

本工序车间除尘器收集的粉尘主要为二氯海因，返回至干燥工序掺入产品外售，不外排。

主要噪声污染源为耙式干燥机噪声 N3-2、包装机噪声 N3-3，耙式干燥机、包装机等采取厂房隔声降噪措施。

6、母液中和、蒸发结晶

将母液罐内母液及淋洗水用泵抽至中和釜内，加入30%液碱中和至pH值为6.8-7.2之间，该过程中盐酸和次氯酸与碱反应生成氯化钠和次氯酸钠，二氯海因和一氯海因在碱性条件下分解为二甲基海因及次氯酸钠。经中和后的母液进入MVR蒸发结晶器进行蒸发，蒸发器用蒸汽加热至120℃~150℃（由厂区蒸汽锅炉提供），在蒸发过程中，母液中的二甲基海因受热开环分解为氨和二氧化碳，母液中的次氯酸钠热分解为氯化钠和氧气。通过中和、蒸发，母液中的杂质盐酸、次氯酸、二氯海因、一氯海因及次氯酸钠得以去除，之后液体物料放入母液结晶釜中用循环冷却水、冷冻盐水降温到10~15℃进行析晶，析出的晶体再入离心机中离心甩干，离心所得二次母液返回MVR蒸发器再次利用，离心所得固体中氯化钠含量约98%-98.5%，水分约1.5%-2%，用于生产融雪剂。

本工序废气污染源主要为：①母液罐废气 G3-6、②母液蒸发不凝气 G3-7，母液罐废气 G3-6，主要污染物为氯化氢，母液罐不凝气经管道收集后引入MVR及融雪剂车间“一级水吸收装置”（8#）进行吸收处理，处理后由车间外15m高排气筒（P8）排放；⑦母液蒸发不凝气 G3-7，主要污染物为NH₃、臭气浓度，该废气经管道收集后引入MVR及融雪剂车间“一级水吸收装置”（8#）进行吸收处理，处理后由车间外15m高排气筒（P8）

排放。

本工序主要废水污染源为一级水吸收装置（8#）吸收废水 W3-1，主要污染物为氯化物、氨氮，进入厂区污水处理站处理。

二氯海因生产过程中碱液吸收装置产生的吸收液主要含氯化钠和少量次氯酸钠，这两部分吸收液均返回至溶解釜，用于下批原料溶解，不外排。

二氯海因生产工艺流程图及产污节点示意图见图 2—4。

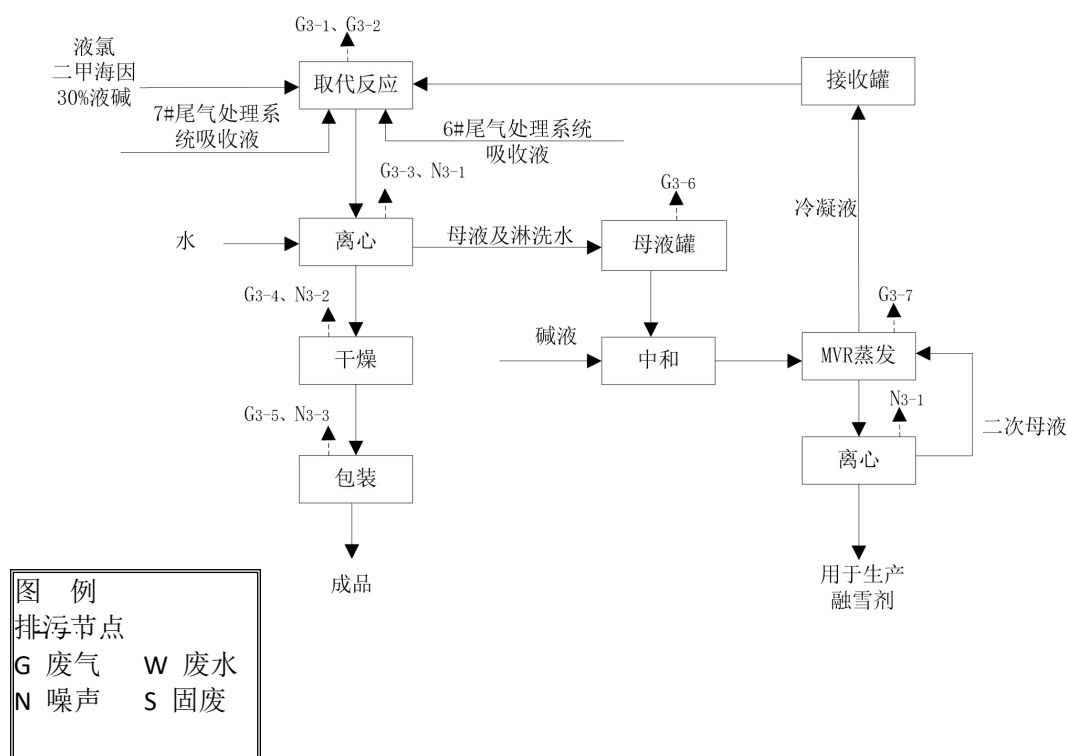


图 2--4 二氯海因生产工艺流程及排污节点图

表 2-7

二氯海因生产工艺排污节点一览表

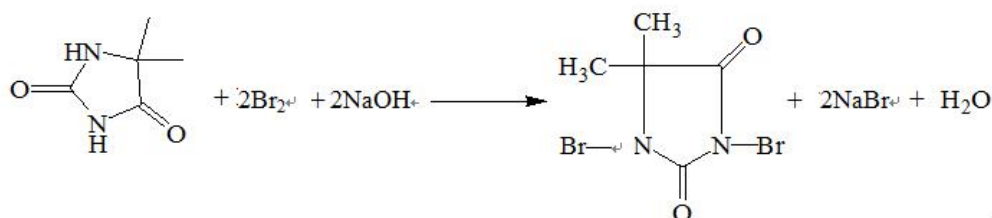
污染类别	序号	污染源	污染因子	治理措施	排放特征
废气	G3-1	二甲海因投料	颗粒物	无组织形式进入大气	间断
	G3-2	反应釜废气	氯气、氯化氢	6#尾气治理设施（二级碱吸收装置）+25m 高排气筒	连续
	G3-3	离心废气	氯化氢		连续
	G3-4	干燥废气	氯化氢、颗粒物	7#尾气治理设施（布袋除尘器+一级碱吸收装置）+15m 高排气筒	连续
	G3-5	包装废气	颗粒物		连续
	G3-6	母液罐不凝气	氯化氢	8#尾气治理设施（一级水吸收装置）+15m 高排气筒	连续
	G3-7	母液蒸发不凝气	氨气、臭气浓度		连续
废水	W1	一级水吸收塔吸收废水	氯化物、氨氮	进厂区污水处理站处理	间歇
噪声	N3-1	离心机	噪声	厂房隔声	连续
	N3-2	干燥机		厂房隔声	连续
	N3-3	包装机		厂房隔声	连续

(3) 二溴海因

一、工艺路线

本项目二溴海因的生产采用二甲海因、液溴和 30%液碱为原料，经取代反应生成，再经过粗结晶、离心、干燥得到产品二溴海因。该过程中化学反应式如下：

主反应（摩尔得率≥98%）：



二甲海因 溴素 氢氧化钠 二溴海因 溴化钠 水

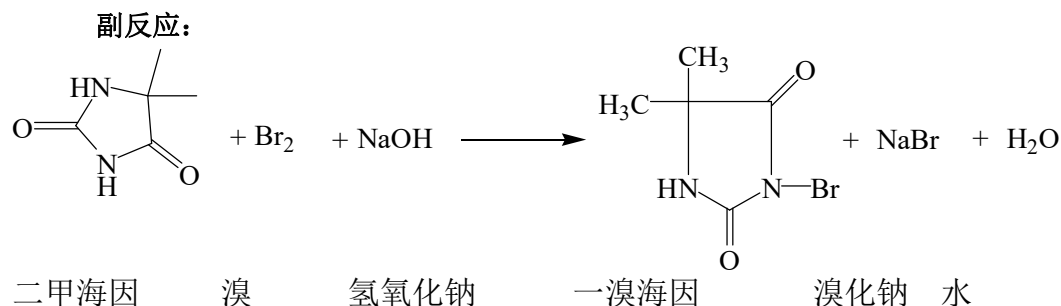
表 2-8 二溴海因批次反应参数一览表

物料名称	投入（t/批）			产出（t/批）		
	二甲海因	溴素	30%液碱	二溴海因	溴化钠	水
分子量	128.13	159.8	40.01	285.92	102.89	18.02

续表 2-8 二溴海因批次反应参数一览表

物料名称	投入（t/批）			产出（t/批）		
	二甲海因	溴素	30%液碱	二溴海因	溴化钠	水
批投加量	3.42	8.705	7.252	/	/	/
理论反应及生成量	3.42	8.55	2.13	7.65	5.51	0.964

批反应量	3.42	8.55	2.13	/	/	/
批生成量	/	/	/	7.5	5.51	0.964
直接通过副反应进入“三废量”	/	0.155	5.122	0.15	5.51	0.964



溴 氢氧化钠 溴化钠 次溴酸钠 水

二、工艺流程

本产品年生产量为 800t，生产能力为 7.5t/批，年产 107 批，每批为 6h，总收率≥98%。

本次评价以单批次生产设备及原辅料消耗量为基础进行阐述。

取代反应

开启液溴储罐压缩空气阀，用压缩空气将液溴从液溴储罐压至高位计量槽内备用，管道内的液溴从平衡管回到液溴储罐。

车间共设置 2 套 5000L 原料溶解搪瓷釜，10 套 5000L 卤化合成搪瓷釜，同时生产。首批反应由二甲海因车间内 1 套溶解釜转来的二甲海因溶液（由 11t 水和 3.42t 二甲海因，搅拌、溶解而成。下批生产时由 11t MVR 冷凝液和 3.42t 二甲海因，搅拌、溶解而成）进入溶解釜。启动溶解釜搅拌，打开溶解釜液碱加料阀，加入 7.252t 30%液碱，搅拌，溶解均匀。同时溶解釜夹套通冷冻冰盐水降温。待溶解釜内物料降温至 10-12℃时，用泵将溶解后的物料转入卤化合成釜，同时夹套通冷冻盐水降温。待合成釜内物料温度降至 5℃时，向合成釜缓慢滴加溴素。溴素滴加量为 8.705t/批。控制合成釜内物料温度在 10~14℃，常压条件下溴化反应 4h。此时二甲海因与溴素、氢氧化钠发生反应，生成二溴海因，逐渐析出二溴海因晶体。

本工艺原料中二甲海因、溴素、液碱（30%）摩尔投入比为 1:2:2，主反应为二甲海因和液溴反应生成二溴海因，主反应产率≥98%，副产物有一溴海因、次溴酸钠等。一溴海因产生量约占二溴海因产量的 0.2%，其中大部分随二溴海因一同析出，进入二氯海因

产品中一起出售，微量一溴海因、次溴酸钠与溴化钠进入离心母液及淋洗水中。

本工序废气污染源主要为：①二甲海因投料粉尘 G4-1、②反应釜废气 G4-2，①二甲海因投料粉尘 G4-1，为车间无组织排放；②反应釜废气 G4-2，主要污染物为 Br₂、HBr，反应釜废气由管道收集后引入卤化海因车间“二级碱吸收装置”（6#），处理后由车间外 25m 高排气筒（P6）排放。

3、离心

车间共设置 5 台离心机。反应结束后，打开反应釜底放料阀，将物料放入离心机中，进行固液分离。离心机脱液 15min 后，加入水对离心机内物料进行淋洗，将物料上沾附的盐分洗下，每批次水入量为 2.25t。离心母液及淋洗水送母液罐储存，主要含溴化钠、次溴酸钠及少量一溴海因和二溴海因，用于生产溴氯海因。

本工序废气污染源主要为：①离心废气 G4-3、②母液罐不凝气 G4-4，主要污染物为 Br₂、HBr，离心废气 G4-3 由管道收集后引入卤化海因车间“二级碱吸收装置”（6#），处理后由车间外 25m 高排气筒（P6）排放；母液罐不凝气 G4-4 由管道引入 MVR 及融雪剂车间“一级水吸收装置”（8#）进行吸收处理，处理后由车间外 15m 高排气筒（P8）排放。

本工序噪声污染源为离心机噪声 N4-1，离心机采取厂房隔声降噪措施。

4、干燥

离心机后得到的固体，分 2 批送入耙式干燥机进行干燥，热源由蒸汽锅炉提供，干燥温度为 95℃，干燥后即得产品二溴海因。

5、包装

干燥后的产品由包装机进行包装，包装后送卤化海因成品库存放待售。

本工序废气污染源主要为：①干燥粉尘 G4-5、②包装粉尘 G4-6，干燥粉尘 G4-5，主要成分为颗粒物、HBr、水蒸气，引入卤化海因车间“布袋除尘装置+一级碱吸收装置”（7#）处理，处理后由车间外 15m 高排气筒（P7）排放；②包装粉尘 G4-6，要成分为颗粒物，项目在包装机上方安装集气罩，粉尘经集气罩收集后进入卤化海因车间“布袋除尘装置+一级碱吸收装置”（7#）处理，处理后由车间外 15m 高排气筒（P7）排放。

二溴海因生产过程中，车间水吸收装置产生的吸收液主要含氢溴酸，碱液吸收装置产生的吸收液主要含溴化钠和少量次溴酸钠，这两部分吸收液均返回至溶解釜，用于下批原料溶解，不外排，无工艺废水产生。

车间除尘器收集的粉尘主要为二溴海因，返回至干燥工序掺入产品外售，不外排，

无固体废物产生。

主要噪声污染源为耙式干燥机噪声 N4-2、包装机噪声 N4-3 等，耙式干燥机、包装机等采取厂房隔声降噪措施。

二溴海因生产工艺流程图及产污节点示意图见图 2-5。

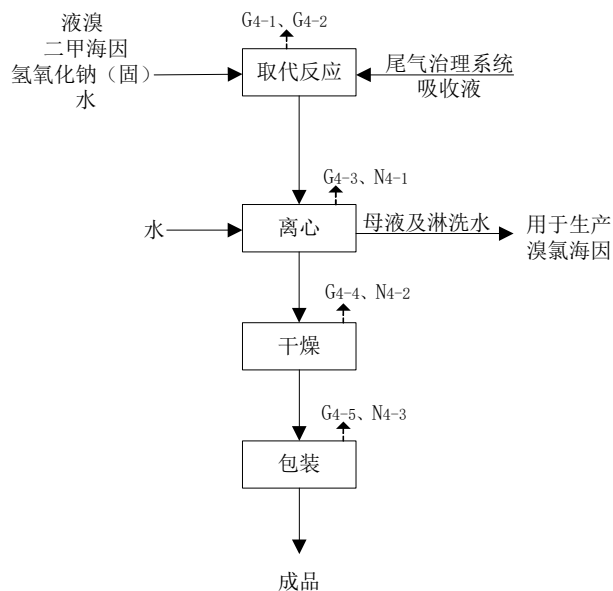


图 2-5 二溴海因生产工艺流程及排污节点图

表 2-9 二溴海因生产工艺排污节点一览表

名称	序号	污染源	污染因子	治理措施	排放特征
废气	G4-1	二甲海因投料	颗粒物	无组织形式进入大气	间断
	G4-2	反应釜废气	Br ₂ 、HBr	6#尾气治理设施（二级碱吸收装置）	连续
	G4-3	离心废气	HBr	+25m 高排气筒	连续
	G4-4	母液罐不凝气	HBr	8#尾气治理设施（一级水吸收装置）+15m 高排气筒	连续
	G4-5	干燥废气	颗粒物、HBr	7#尾气治理设施（布袋除尘装置+一级碱吸收装置）+15m 高排气筒	连续
	G4-6	包装废气	颗粒物	7#尾气治理设施（布袋除尘装置+一级碱吸收装置）+15m 高排气筒	连续
噪声	N4-1	离心机	噪声	厂房隔声	连续
	N4-2	耙式干燥机		厂房隔声	连续
	N4-3	包装机		厂房隔声	连续

（4）溴氯海因

一、工艺路线

本项目溴氯海因的生产首先采用二溴海因母液及淋洗水（主要含溴化钠）为原料，使其

中的溴化钠与二甲海因、液氯、30%碱液发生取代反应，再经过粗结晶、离心、干燥、造粒、压片得到产品溴氯海因。待二溴海因母液及淋洗水消耗完后，再以溴素为原料，与二甲海因、液氯、30%碱液发生取代反应，之后同样经过粗结晶、离心、干燥、造粒、压片得到产品溴氯海因。其中，二溴海因母液及淋洗水是二溴海因生产过程中离心、淋洗工序所产生，其成分组成及含量见表 2-9 所示。

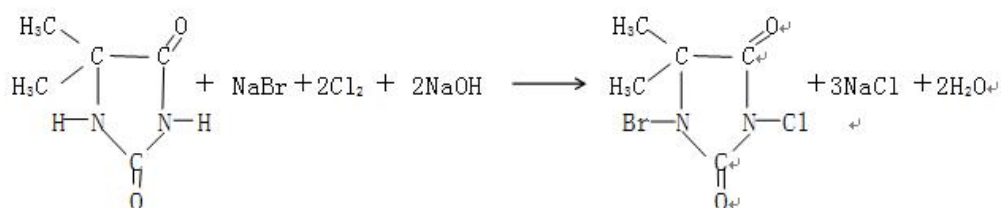
表 2-9 二溴海因母液及淋洗水产生情况表

来源	产生量		成分及含量 (t/a)			
	kg/批	t/a	NaBr	NaBrO	水	二溴海因及一溴海因等
二溴海因离心、淋洗过程	24247.732	2594.507	592.23	2.23	1998.332	1.715

生产过程中化学反应式如下：

主反应（摩尔得率≥98%）：

反应①：以二甲海因、液氯、二溴海因母液及淋洗水（主要含溴化钠）、30%碱液为原料：

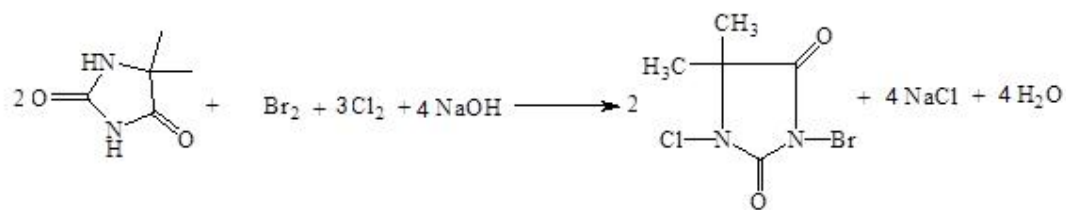


二甲海因 溴化钠 氯气 氢氧化钠 溴氯海因 氯化钠 水

表 2-10 以二溴海因母液及淋洗水溴氯海因批次反应参数一览表

物料名称	投入 (t/批)				产出 (t/批)		
	二甲海因	溴化钠	液氯	30%液碱	溴氯海因	氯化钠	水
分子量	128.13	102.89	70.9	40	241.47	58.44	18.02
批投加量	4.0	3.20	4.45	8.3	/	/	/
理论反应及生成量	3.98	3.20	4.40	2.48	7.5	5.44	1.12
批反应量	3.98	3.20	4.40	2.48	/	/	/
批生成量	/	/	/	/	7.35	5.44	1.12
直接或通过副反应进入“三废量”	0.02	/	0.05	5.82	0.15	5.44	1.12

反应②：以二甲海因、液氯、溴素、30%碱液为原料：



二甲海因 溴素 氯气 氢氧化钠 溴氯海因 氯化钠 水

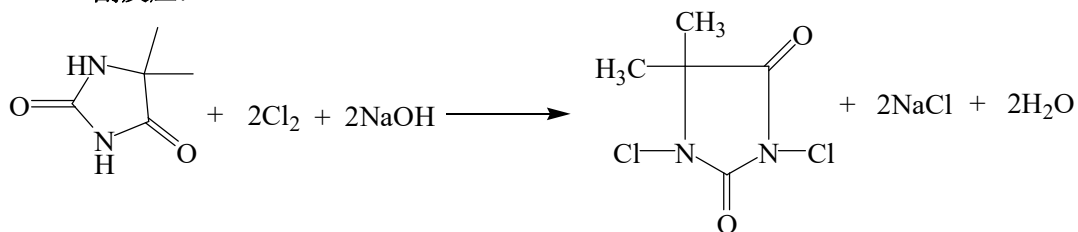
表 2-11 以溴素为原料溴氯海因批次反应参数一览表

物料名称	投入 (t/批)				产出 (t/批)		
	二甲海因	溴素	液氯	30%液碱	溴氯海因	氯化钠	水
分子量	256.26	159.81	70.9	40	241.47	58.44	18.02
批投加量	4.00	2.48	3.35	8.28	/	/	/
理论反应及生成量	3.98	2.48	3.30	2.48	7.5	3.63	1.12

续表 2-11 以溴素为原料溴氯海因批次反应参数一览表

物料名称	投入 (t/批)				产出 (t/批)		
	二甲海因	溴素	液氯	30%液碱	溴氯海因	氯化钠	水
批反应量	3.98	2.48	3.30	2.48	/	/	/
批生成量	/	/	/	/	7.35	3.63	1.12
直接或通过副反应进入“三废量”	0.02	/	0.05	5.8	0.15	3.63	1.12

副反应:



二甲海因 氯气 氢氧化钠 二氯海因 氯化钠 水



氯 氢氧化钠 氯化钠 次氯酸钠 水

二、工艺流程

本产品年生产量为 8000t，生产能力为 7.5t/批，年产 1067 批，每批为 6h，产品总收率为 ≥98%。其中，以二溴海因母液及淋洗水（主要含溴化钠）为原料的生产批次为 185 批，以溴素为原料的生产批次为 882 批。

本次评价以单批次生产设备及原辅料消耗量为基础进行阐述。

1、取代反应

（1）以二溴海因母液及淋洗水为原料的反应过程

车间共设置 2 套 5000L 原料溶解搪瓷釜，10 套 5000L 卤化合成搪瓷釜，从二溴海因母液罐内泵送 14.02t 二溴海因母液及淋洗水至卤化车间溶解釜中，启动搅拌，搅拌下从人孔加入 4.0t 二甲海因，封闭人孔，加入 8.3t 30%液碱，搅拌使固体二甲海因全部溶解，同时溶解釜夹套通冷冻冰盐水降温。待溶解釜内物料降温至 10-12℃时，用泵将溶解后的物料转入卤化合成釜，同时夹套通冷冻盐水降温。待合成釜内物料温度降至 5℃时打开合成釜氯气阀门，向合成釜内通氯气，控制氯气流量在 2.5~25m³/h，合成釜内物料温度在 5~15℃。待釜内 pH 值达到 3~6 时，通氯完成，常压条件下反应时间 4-6h。此时二甲海因与溴化钠、液氯、氢氧化钠发生反应，生产溴氯海因，逐渐析出溴氯海因晶体。本工艺二甲海因、溴化钠、液氯、液碱（30%）摩尔投入比为 1:1:2:2，主反应产率 ≥98.0%，副产物有二氯海因、次氯酸钠、氯化钠等。二氯海因产生量约占溴氯海因的 0.2%，其中大部分在水中随溴氯海因一同析出，进入溴氯海因产品中一起出售，微量二氯海因、溴氯海因与氯化钠、次氯酸钠进入溴氯海因离心母液中。

本工序废气污染源主要为：①二甲海因投料粉尘 G5-1-1、②反应釜废气 G5-2-1，二甲海因投料粉尘 G5-1-1 为车间无组织废气；②反应釜废气 G5-2-1 主要含 Cl₂、HCl，经管道收集后引入卤化海因车间“二级碱吸收装置”（6#）进行吸收处理，处理后由车间外 25m 高排气筒（P6）排放。

（2）以溴素为原料的反应过程

开启液溴储罐压缩空气阀，用压缩空气将液溴从液溴储罐压至高位计量槽内备用，管道内的液溴从平衡管回到液溴储罐。

车间共设置 2 套 5000L 原料溶解搪瓷釜，10 套 5000L 卤化合成搪瓷釜，同时生产。首批反应由二甲海因车间内 1 套溶解釜转来的二甲海因溶液（由 15t 水和 3.98t 二甲海因，搅拌、溶解而成。下批生产时由 15t MVR 冷凝液和 3.98t 二甲海因，搅拌、溶解而成。）进入溶解釜。启动溶解釜搅拌，打开溶解釜液碱加料阀，加入 8.28t 30%液碱，搅拌，溶解均匀。同时溶解釜夹套通冷冻冰盐水降温。待溶解釜内物料降温至 10~12℃时，用泵将溶解后的物料转入卤化合成釜，同时夹套通冷冻盐水降温。待合成釜内物料温度降至 5℃时，向合成釜缓慢滴加溴素，溴素滴加量为 2.48t/批。溴素滴加完成后，打开合成釜氯气阀门，向合成釜内通氯。控制氯气流量在 2.5~25m³/h，合成釜内物料温度在 5~15℃。待釜内 pH 值达到 3~6 时，通氯完成，常压条件下反应 4h。此时二甲海因与溴素、液氯、氢氧化钠发生反应，生产溴氯海因，逐渐析出溴氯海因晶体。本工艺二甲

海因、溴素、液氯、液碱（30%）摩尔投入比为 2:1:3:4，主反应产率 $\geq 98.0\%$ ，副产物有二氯海因、次氯酸钠、氯化钠等。二氯海因产生量约占溴氯海因的 0.2%，其中大部分在水中随溴氯海因一同析出，进入溴氯海因产品中一起出售，微量二氯海因、溴氯海因与氯化钠、次氯酸钠、二氯海因一同进入溴氯海因离心母液中。

本工序废气污染源主要为：①二甲海因投料粉尘 G5-1-1、②反应釜废气 G5-2-2、其中①二甲海因投料粉尘 G5-1-2 为车间无组织废气、②反应釜废气 G5-2-2 主要含 Cl_2 、 HCl 、 Br_2 、 HBr ，经管道收集后引入卤化海因车间“二级碱吸收装置”（6#）进行吸收处理，处理后由车间外 25m 高排气筒（P6）排放。

2、离心

（1）以二溴海因母液及淋洗水为原料的反应液离心过程

启动离心机，打开合成釜底放料阀，将物料放入离心机中，进行固液分离。离心机脱液 15min 后，刮刀卸料待干燥。离心得到的母液呈酸性（PH 值约为 5），主要含氯化钠和少量次氯酸钠、次溴酸钠、二氯海因、二溴海因、一溴海因、盐酸、次氯酸，送母液罐罐储存。

本工序废气污染源主要为：离心废气 G5-3-1，主要成分为 HCl ，由管道收集后引入卤化海因车间“二级碱吸收装置”（6#）进行吸收处理，处理后由车间外 25m 高排气筒（P6）排放。

本工序主要噪声污染源为离心机噪声 N5-1-1，离心机采取厂房隔声降噪措施。

（2）以溴素为原料的反应液离心过程

同上，启动离心机，打开合成釜底放料阀，将物料放入离心机中，进行固液分离。离心机脱液 15min 后，刮刀卸料待干燥。离心得到的母液呈酸性（PH 值约为 5），主要含氯化钠和少量次氯酸钠、二氯海因、溴氯海因、盐酸、次氯酸，送母液罐储存。

本工序废气污染源主要为离心废气 G5-3-2，主要成分为 HCl 及少量 HBr ，由管道收集后引入卤化海因车间“二级碱吸收装置”（6#）进行吸收处理，处理后由车间外 25m 高排气筒（P6）排放

本工序主要噪声污染源为离心机噪声 N5-1-2，离心机采取厂房隔声降噪措施。

3、干燥

（1）以二溴海因母液及淋洗水为原料制得的粗产品干燥过程

溴氯海因湿料经上料机进入耙式干燥器内干燥，干燥温度为 90°C ，干燥后即产品溴氯海因。耙式干燥机热量由蒸汽锅炉提供。

（2）以溴素为原料制得的粗产品干燥过程

同上，溴氯海因湿料经上料机进入耙式干燥器内干燥，干燥温度为 90℃，干燥后即成为产品溴氯海因。耙式干燥机热量由蒸汽锅炉提供。

4、造粒、压片

产品经干燥后，根据客户需求，溴氯海因粉料可进一步进行加工，制成颗粒、片剂。溴氯海因干燥后粉料，经干法轧辊式造粒机制成规定目数颗粒，部分颗粒料进行包装出售，部分颗粒送至压片工序，进行压片处理，制成规定规格的片剂。

5、包装

制得的粉末、颗粒和片剂溴氯海因产品，分别按客户要求要求进行包装，送入卤化海因库房储存待售。

本工序废气污染源主要为：①干燥废气 G5-4-1、G5-4-2、②造粒废气 G5-5-1、G5-5-2、③压片废气 G5-6-1、G5-6-2、④包装废气 G5-7-1、G5-7-2，①干燥废气 G5-4-1 主要成分为颗粒物、HCl、水蒸气，G5-4-2 主要成分为颗粒物、HCl 及少量 HBr、水蒸气，由管道收集后引入卤化海因车间“布袋除尘装置+一级碱吸收装置”（7#）处理，处理后由车间外 15m 高排气筒（P7）排放。②造粒废气 G5-5-1、G5-5-2、③压片废气 G5-6-1、G5-6-2 均为含尘废气，由集气罩收集后引入卤化海因车间“布袋除尘器”（9#）处理，处理后由车间外 15m 高排气筒（P9）排放；④包装废气 G5-7-1、G5-7-2，为含尘废气，均引入卤化海因车间“布袋除尘装置”（9#）处理，处理后由车间外 15m 高排气筒（P9）排放。

本工序除尘器收集的粉尘为溴氯海因，返回至干燥及造粒工序，最终作为产品出售，不外排。

本工序主要噪声污染源为耙式干燥机噪声 N5-1-2、造粒机噪声 N5-1-2、包装机噪声 N5-1-2，干燥机、包装机、造粒机等采取厂房隔声降噪措施。

6、母液中和、蒸发结晶

将母液罐内母液用泵抽至中和釜中，用液碱中和至 pH 值 6.8-7.2 之间，该过程中盐酸及次氯酸与碱反应生成氯化钠和次氯酸钠，二氯海因分解为二甲基海因及次氯酸钠。经中和后的母液进入 MVR 蒸发结晶器进行蒸发，蒸发器用蒸汽加热至 120℃~150℃（蒸汽由厂区蒸汽锅炉提供），在蒸发过程中，母液中的二甲基海因受热开环分解为氨和二氧化碳，母液中的次氯酸钠热分解为氯化钠和氧气。通过中和、蒸发，母液中的杂质盐酸、次氯酸、二氯海因及次氯酸钠得以去除，之后液体物料放入母液结晶釜中用循环冷

却水、冷冻盐水降温到 10~15℃进行析晶，析出的晶体再入离心机中离心甩干，离心所得二次母液返回 MVR 蒸发器再次利用，离心所得固体中氯化钠含量约 98%-98.5%，水分约 1.5%-2%，用于生产融雪剂。

本工序废气污染源主要为：①母液罐不凝气 G5-8-1、G5-8-2、②母液蒸发不凝气 G5-9-1、G5-9-2。其中①母液罐不凝气 G5-8-1、G5-8-2，主要污染物为 HCl、HBr，母液罐不凝气体引入 MVR 及融雪剂车间“一级水吸收装置”（8#）进行吸收处理，处理后由车间外 15m 高排气筒（P8）排放；②母液蒸发不凝气 G5-9-1、G5-9-2，主要污染物为氨气、臭气浓度，废气均引入 MVR 及融雪剂车间“一级水吸收装置”（8#）进行吸收处理，处理后由车间外 15m 高排气筒（P9）排放。

溴氯海因生产过程中，车间减水吸收塔产生的吸收液主要含盐酸、氢溴酸，碱液吸收塔产生的吸收液主要含氯化钠、次氯酸钠、溴化钠、次溴酸钠，该吸收液返回至溶解釜，用于下批原料溶解，不外排。

溴氯海因生产工艺流程图及产污节点示意图见图 2-6。

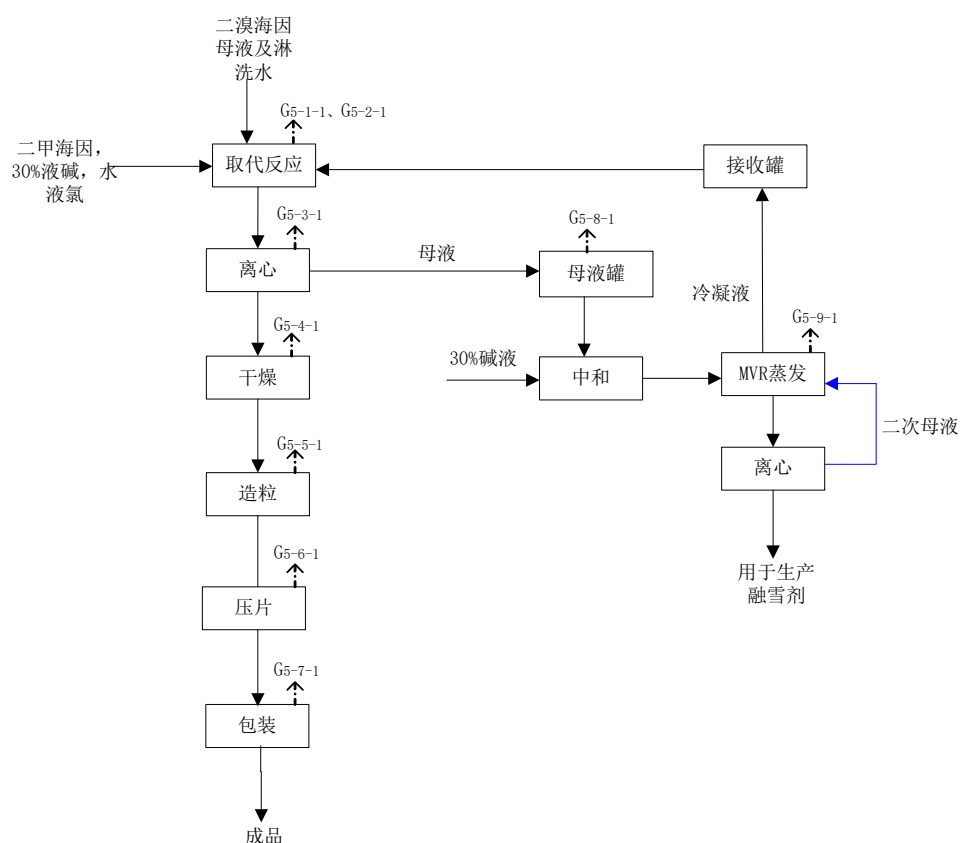


图 2-6 以二溴海因母液及淋洗水为原料生产溴氯海因工艺流程图

表 2-12 以二溴海因母液及淋洗水为原料生产溴氯海因工艺排污节点一览表

污 染 类别	序号	污染源	污染因子	治理措施	排放特征
废气	G5-1-1	二甲海因投料	粉尘	无组织形式进入大气	间断
	G5-2-1	反应釜废气	Cl ₂ 、HCl	6#尾气治理设施（二级碱吸收装置）+25m 高排气筒	连续
	G5-3-1	离心废气	HCl		连续
	G5-4-1	干燥废气	颗粒物、HCl	7#尾气治理设施（布袋除尘装置+一级碱吸收装置）+15m 高排气筒	连续
	G5-5-1	造粒废气	颗粒物	9#尾气治理设施（布袋除尘装置）+15m 高排气筒	连续
	G5-6-1	压片废气	颗粒物		连续
	G5-7-1	包装废气	颗粒物		连续
	G5-8-1	母液罐不凝气	HCl、HBr	8#尾气治理设施（一级碱水吸收装置+一级活性炭吸附装置）+15m 高排气筒	连续
	G5-9-1	母液蒸发不凝气	氨气、臭气浓度		连续
废水	W5-1	一级水吸收塔（8#）吸收废水	氯化物、氨氮	进入厂区污水处理站处理	间断

续表 2-12 以二溴海因母液及淋洗水为原料生产溴氯海因工艺排污节点一览表

污 染类别	序号	污染源	污染因子	治理措施	排放特征
噪声	N5-1	离心机	噪声	厂房隔声	连续
	N5-2	干燥机		厂房隔声	连续
	N5-3	造粒机		厂房隔声	连续
	N5-4	压片机		厂房隔声	连续
	N5-5	包装机		厂房隔声	连续
	N5-6	风机		厂房隔声	连续
	N5-7	泵类		厂房隔声	连续

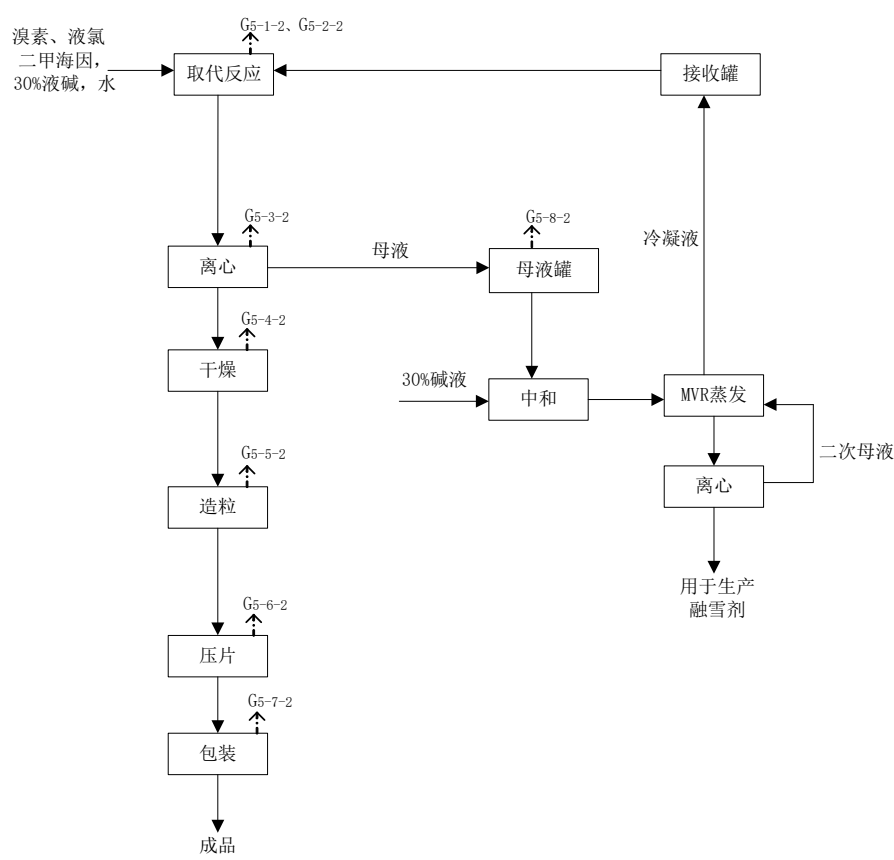


图 2-7 以溴素为原料生产溴氯海因工艺流程图

表 2-13 以溴素为原料生产溴氯海因工艺排污节点一览表

名称	序号	排污节点	污染因子	排放去向	排放特征
废气	G5-1-2	二甲海因投料	粉尘	无组织形式进入大气	间断
	G5-2-2	反应釜废气	Cl ₂ 、HCl、Br ₂ 、HBr	6#尾气治理设施（二级碱吸收装置）+25m 高排气筒	连续

续表 2-13 以溴素为原料生产溴氯海因工艺排污节点一览表

名称	序号	排污节点	污染因子	排放去向	排放特征
废气	G5-3-2	离心废气	HCl、HBr	6#尾气治理设施（二级碱吸收装置）+25m 高排气筒	连续
	G5-4-2	干燥废气	颗粒物、HCl、HBr	7#尾气治理设施（布袋除尘装置+一级碱吸收装置）+15m 高排气筒	连续
	G5-5-2	造粒废气	颗粒物	9#尾气治理设施（布袋除尘装置）+15m 高排气筒	连续
	G5-6-2	压片废气	颗粒物		连续
	G5-7-2	包装废气	颗粒物		连续
	G5-8-2	母液罐不凝气	HCl、HBr	8#尾气治理设施（一级水吸收装置+一级活性炭吸附装置）+15m 高排气筒	连续
	G5-9-2	母液蒸发不凝气	氨气、臭气浓度		连续
废水	W5-1	一级水吸收塔（9#）吸收废水	氯化物、氨氮	进入厂区污水处理站处理	间断
噪声	N5-1	离心机	噪声	厂房隔声	连续
	N5-2	干燥机		厂房隔声	连续
	N5-3	造粒机		厂房隔声	连续
	N5-4	压片机		厂房隔声	连续
	N5-5	包装机		厂房隔声	连续
	N5-6	风机		厂房隔声	连续
	N5-7	泵类		厂房隔声	连续

（5）融雪剂

本项目融雪剂生产选用二氯海因母液及淋洗水、溴氯海因母液经“中和+MVR（mechanical vapor recompression，蒸汽机械再压缩）蒸发”产生的氯化钠盐为原料，以氯化钙、氯化镁、醋酸钠缓释剂、磷酸钠、亚硝酸钠、硅烷浸渍液为助剂，按一定比例混合配置而成。卤化海因母液经过活性炭脱色及袋式过滤器过滤后有效去除母液中杂质，得到纯净的氯化钠溶液，经 MVR 蒸发后得到氯化钠晶体（含量≥98%）可用于制作融雪剂，满足产品标准（GB/T 23851—2017）。国内江苏永泰丰作物科学有限公司采用同种工艺，高效利用化工生产过程中产生的纯净高盐水，用此工艺来生产融雪剂，进一步实现企业废物资源化、产业化、完善企业产业链，优化企业资源配置，获得了较好的经济收益。

MVR 蒸发器是重新利用它自身产生的二次蒸汽的能量，从而减少对外界能源的需求的一项节能技术。

MVR 工作过程是将低温位的蒸汽经压缩机压缩，温度、压力提高，热焓增加，然后

进入换热器冷凝，以充分利用蒸汽的潜热。除开车启动外，整个蒸发过程中无需生蒸汽。从蒸发器出来的二次蒸汽，经压缩机压缩，压力、温度升高，热焓增加，然后送到蒸发器的加热室当作加热蒸汽使用，使料液维持沸腾状态，而加热蒸汽本身则冷凝成水。这样原来要废弃的蒸汽就得到充分的利用，回收潜热，提高热效率，生蒸汽的经济性相当于多效蒸发的 30 倍。MVR 蒸发主要分为原液准备系统、二次蒸汽及压缩蒸汽系统及进料系统。

①原液准备系统

二氯海因、溴氯海因生产时，离心机固液分离出的母液流入母液罐中。母液罐中的母液，用泵经活性炭吸附罐、袋式过滤器送至母液中和釜中。待母液中和釜中母液量到工艺规定量时，停止母液输送泵，启动母液中和釜搅拌，向釜中加入 98.5%片状氢氧化钠，调节母液 pH 值在 6.8-7.2 范围内，备用。

②二次蒸汽及压缩蒸汽系统

来自低压蒸汽管网的生蒸汽，经蒸汽减压阀将蒸汽压力降到约 0.08MPa（表压），进入主换热器壳程间接加热含盐废水，直至主换热器管程产生足量的二次蒸汽（温度约 105℃、压力约 0.02MPa（表压））后关闭生蒸汽阀门，切换冷凝水排水阀；主换热器管程产生的二次蒸汽进入蒸发结晶器加热其中的物料，蒸发结晶器产生的二次蒸汽（温度约 90℃、压力约-0.03MPa（表压）、质量流量约 2550kg/h）经过蒸汽压缩机压缩后产生温度及压力均提高的压缩蒸汽（温度约 108℃、压力约 0.034MPa（表压）、质量流量约 2550kg/h）。压缩蒸汽进入主换热器壳程间接加热含盐废水。加热后的压缩蒸汽形成的冷凝水（温度约 108℃、压力约 0.034MPa（表压）、质量流量约 2550kg/h）进入冷凝水罐，大部分冷凝水用冷凝水泵打到冷凝水预热器，对来自不凝气预热器的含盐母液进行预热，少数部分冷凝水用喷淋泵打到蒸汽压缩机压缩蒸汽出口管内喷淋蒸发为水蒸汽，消除蒸汽压缩机排出的压缩蒸汽的过热度，使其成为饱和水蒸汽，提高换热效率。生蒸汽冷凝水去循环水池（消防水池）作为循环冷却水的补充水；二次蒸汽冷凝水经冷凝水预热器回收热量后，送至卤化海因车间循环使用；冷凝水罐的不凝气经不凝气预热器回收热后，经真空泵抽吸后，排至尾气处理系统。

③MVR 蒸发系统

来自中和釜的母液用进料泵打到母液预热系统，经不凝气预热器预热、冷凝水预热器预热，经蒸汽预热器用生蒸汽预热到约 90℃后，进入蒸发结晶器内，在蒸发结晶器内含盐母液中的水蒸发为二次蒸汽（温度约 90℃、压力约-0.03MPa（表压）），蒸发结

该图展示了氯化钠结晶系统的工艺流程。主要单元包括：卤化海因母液罐、活性炭罐、袋式过滤器、中和釜、不凝气预热器、冷凝水罐、蒸汽预热器、蒸汽压缩机、主换热器、缓冲罐、蒸发结晶器、分盐器、离心机、滤液罐、沉盐器。工艺流如下：1. 原料处理：卤化海因母液罐 (G6-1) 经活性炭罐 (G6-2, S1) 和袋式过滤器 (G6-3) 后进入中和釜 (G6-4)。2. 结晶过程：中和釜物料进入不凝气预热器 (G6-7)，经冷凝水罐 (G6-7) 和蒸汽预热器后进入主换热器。主换热器出口物料进入蒸发结晶器 (二次蒸汽)。蒸发结晶器出口物料进入缓冲罐，经蒸汽压缩机 (二次蒸汽) 后进入主换热器。缓冲罐出口物料进入分盐器。3. 产品与回收：分盐器出口物料进入离心机 (G6-5, N6-1)，离心后得到氯化钠 (用于生产融雪剂) 和母液。母液进入滤液罐 (G6-5) 后返回中和釜。分盐器出口物料进入沉盐器，沉盐器出口物料进入分盐器。4. 蒸汽系统：蒸汽预热器出口蒸汽进入主换热器。主换热器出口蒸汽进入蒸发结晶器。蒸发结晶器出口蒸汽进入缓冲罐。缓冲罐出口蒸汽进入蒸汽压缩机。蒸汽压缩机出口蒸汽进入蒸汽预热器。蒸汽预热器出口蒸汽进入主换热器。5. 其他：循环水池 (一次冷凝水) 和液体 (二次蒸汽) 作为辅助介质参与循环。

本工序废气污染源主要为：①卤化海因母液罐不凝气 G6-1、②活性炭脱色罐废气、③袋式过滤器废气、④中和釜废气、⑤滤液罐不凝气、⑥离心机废气、⑦不凝气预热器废气。主要污染物为氨、臭气浓度。经真空泵抽吸后由管道引入“一级水吸收装置”（8#）进行净化处理，处理后由车间外 15m 高排气筒（P8）排放。

主要噪声污染源为离心机噪声 N6-1，离心机采取厂房隔声降噪措施。

38

表 2-14 结晶氯化钠盐主要成分含量一览表

序号	来源	产生量	成分及含量 (t/a)		
		t/a	NaCl	水	杂质 NaBr
1	二氯海因母液及淋洗水“中和+MVR 蒸发”	125.73	123.22	2.51	/
2	溴氯海因母液“中和+MVR 蒸发”	4321.19	4239.18	76.33	5.68
合计		4446.92	4362.4	78.84	5.68

表 2-15 融雪剂配比

原料名称	原料含量 (%)	产品中占比 (%)
氯化钠结晶	≥96	68
氯化钙	≥94	20.5
氯化镁	≥46	10.5
醋酸钠缓蚀剂	≥58	0.2
磷酸钠	≥85	0.1
亚硝酸钠	≥99	0.1
硅烷浸渍液	固体份含量 ≥20	0.6

MVR 蒸发得到的 NaCl 盐含量为 98%，满足融雪剂国家标准，采用高精度电子称量系统按比例分别称取各原料，将各原料分别放入混料机中进行充分混合，混合时间约 20 分钟，制成的除冰融雪剂成品经干燥后装入成品罐中，再将成品罐中的除冰融雪剂成品分袋、称重包装。融雪剂生产过程为间歇运行，每日运行 6 小时，年运行 100 个工作日。本工序废气污染源主要为：①混合废气 G6-8、包装废气 G6-9，主要为颗粒物，经集气罩收集后引入融雪剂车间一套“布袋除尘装置”（10#）进行净化处理，处理后由车间外 15m 高排气筒（P8）排放。

融雪剂生产过程中车间除尘器收集的粉尘返回至混合工序进入产品，不外排。本产品生产过程中无工艺废水和固废产生。

噪声污染源主要为混合器设备、蒸发器、包装机、风机、泵类等设备运行噪声，混合器设备、蒸发器、包装机、风机、泵类等设备采取厂房隔声降噪措施。

融雪剂生产过程工艺流程及产排污环节见表 2-16 和图 2-9。

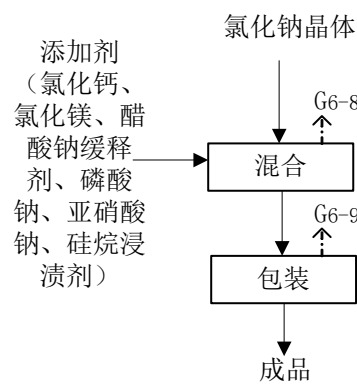


图 2-9 融雪剂生产工艺流程图

表 2-16 融雪剂生产工艺排污节点一览表

污染类别	序号	污染源	污染因子	排放去向	排放特征
废气	G6-1	卤化海因母液罐不凝气	HCl、HBr、氨气、臭气浓度	8#尾气治理设施（一级水吸收装置）+15m 高排气筒	连续
	G6-2	活性炭脱色罐废气			连续
	G6-3	袋式过滤器废气			连续
	G6-4	中和釜废气			连续
	G6-5	滤液罐不凝气			连续
	G6-6	离心机废气			连续
	G6-7	不凝气预热器废气			连续
废气	G6-8	混合废气	粉尘	10#尾气治理设施（旋风除尘+布袋除尘器）+15m 高排气筒	连续
	G6-9	包装废气	粉尘		连续
噪声	N6-1	混合器设备	噪声	厂房隔声	连续
	N6-2	蒸发器		厂房隔声	连续
	N6-3	包装机		厂房隔声	连续
	N6-4	风机		厂房隔声	连续
	N6-5	泵类等		厂房隔声	连续

2.3.3 辅助工程

（1）锅炉

项目使用 1 套 6t/h，锅炉用水由一套软水制备系统制备，软水制备系统采用反渗透处理装置，软水制备能力为 12t/h。型号为 WNS6-1.25-Y（Q）的蒸汽锅炉为生产过程提供所需蒸汽，所用原料为天然气，年运行 300 天，运行小时数 24h/d。一期工程蒸汽用量为 2t/h，天然气用量为 108 万 m³/a。锅炉运行负荷为 33.33%。折合成锅炉满负荷运行时间为 2400h/a。

锅炉产生的废气主要为锅炉烟气，污染物为颗粒物、SO₂、NO_x，锅炉采用低氮燃烧技术，配置 1 根 15 米高排气筒，同时安装氮氧化物尾气分析仪。

本工序产生的废水污染物主要为软水制备及锅炉排污水，其中软水制备废水循环用于循环冷却水系统，锅炉排污水排至厂内污水处理站处理。

本工序噪声污染源主要为锅炉运行时的噪声，锅炉采取厂房隔声的降噪措施。

表 2-17 锅炉房污染源及治理措施一览表

类型	序号	污染源	污染因子	污染治理措施	排放特征
废气	G	锅炉烟气	颗粒物、SO ₂ 、NO _x	11#废气治理设施（低氮燃烧）+15m 高排气筒	连续
废水	W	软水制备废水	SS、COD	排入循环冷却水系统	间歇
		锅炉排污水	SS、COD	污水处理站	
噪声	N	锅炉	噪声	厂房隔声	间歇

（2）污水处理

本项目设置一套处理能力 20m³/d 的污水处理系统（采用“调节池+A/O 生化处理+沉淀”处理工艺），用于处理本项目产生的生产废水及生活污水，废水经处理后满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准及园区污水处理厂进水水质要求后排入园区污水处理厂。污水处理系统具体工艺如下：

①调节池

各工艺废水（主要为 9#尾气吸收塔废水），经污水提升泵转入调节池进行水质、水量的调节，停留时间 11.8h，池内设搅拌设施，池底设置除砂排泥装置，出水端设置去除浮渣装置经调解水质需满足以下要求：

I. COD:氨氮: 磷=100~500: 5: 1

II. BOD₅/COD 的比值大于 0.3

②水解酸化池

主要针对有机废水，主要是高浓度和难降解有机废水，水中有机物结构复杂时，水解酸化菌利用 H₂O 的电离将有机物分子中 C-C 打开，将长链分解为短链，支链成直链，

固提高了废水的可生化性。

③接触氧化池

生物接触氧化池就是在池内填充填料，已充氧的废水将填料浸满全部，并以一定的流速流经填料。填料上布满的生物膜与废水，在生物膜上的微生物新城代谢的作用下污水中的有机污染物得以去除，污水得到净化。

本工序废气污染源为污水处理废气。对污水处理场的污水收集设施、生化处理设施、污泥处理设施等产生的臭气进行密闭引风收集，将污水处理站主要产生的废气送 12#废气治理设施“UV 光催化氧化+一级活性炭吸附装置”处理后经 15 高排气筒排放。

主要废固体废物为污水生化处理过程产生的污泥（S9-1）。其中污泥（S9-2）为危险废物，定期由有资质单位处理。

主要噪声污染源为泵类噪声、风机等设备噪声。本项目风机等设备布置在车间内隔声降噪。

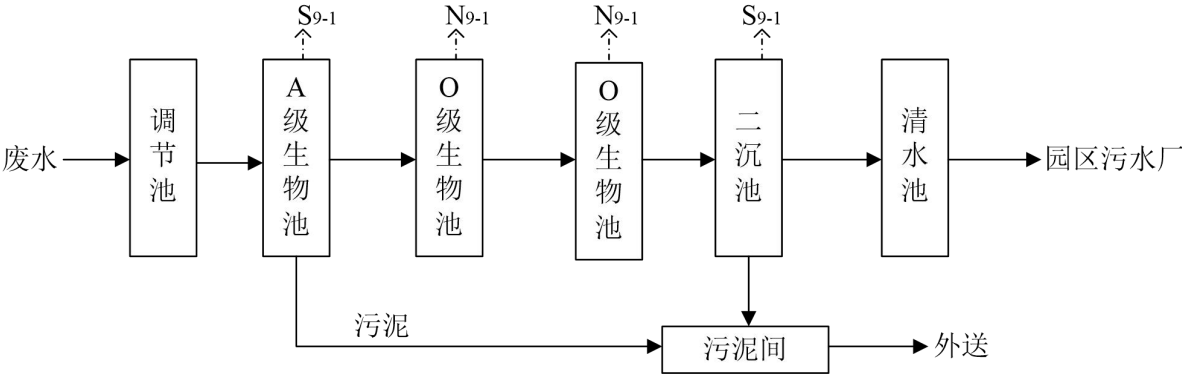


图 2-10 污水治理工艺流程图

表 2-18 污水处理站污染源及治理措施一览表

类型	序号	污染源	污染因子	污染治理措施	排放特征
废气	G9-1	污水处理区废气	非甲烷总烃、氨、硫化氢、臭气浓度	12#废气治理设施（UV 光催化氧化+一级活性炭吸附装置）+15m 高排气筒	连续
固废	S9-2	污泥（HW41 261-074-41）	--	由有资质单位收集处理	间断
噪声	N9-1	风机	噪声	厂房隔声	连续
	N9-2	泵类		--	连续

(3)危废暂存间

利仕公司厂区内建设相邻的危废暂存间 2 座，其中南侧危废间仅暂存废活性炭，北

侧危废间暂存生产过程中产生的其他危险废物（精馏釜残、污水处理站污泥）用于暂存本项目危险废物。2座危废暂存间均为微负压设置，废气经风机引至13#废气治理设施“UV光催化氧化+一级活性炭吸附装置”处理后经15m高排气筒排放。

表 2-19 危废暂存间污染源及治理措施一览表

类型	序号	污染源	污染因子	污染治理措施	排放特征
废气	G1	危废暂存间废气	非甲烷总烃、臭气浓度	13#废气治理设施（UV光催化氧化+一级活性炭吸附装置）+15m高排气筒	连续

(4) 食堂油烟

利仕公司厂区内设有食堂1座，供厂区内人员用餐（200人），就餐人员不包括车间生产人员。灶炉燃用洁净天然气，燃烧后产生的烟气以分散式排放且污染物浓度较低，对周围环境影响较小，可直排。

食堂废气主要为灶头废气，污染物为油烟，油烟主要由烹饪调制过程中产生的挥发性油脂、有机质及其加热分解、裂解产物组成。为控制油烟对大气环境和保护目标的污染，该项目在灶头上设置集气罩收集油烟后，用引风机送到设于食堂外的油烟净化装置进行处理。

表 2-20 食堂污染源及治理措施一览表

类型	序号	污染源	污染因子	污染治理措施	排放特征
废气	G10-1	食堂油烟	油烟	静电油烟净化装置	间歇
废水	W10-1	生活废水	生活废水	污水处理站	间歇
噪声	N10-1	风机	噪声	厂房隔声	间歇

2.5 环境保护目标和环境敏感点

2.5.1 环境保护目标

根据项目性质及周围环境特征，确定厂址周围5km矩形区域内居民点为大气环境保护目标；评价范围内第四水站、区域地下水及居民水井为地下水保护目标；厂界200m范围内无声环境敏感目标，不设置声环境保护目标；环境风险保护目标为拟建厂区厂界周围5km范围内的敏感点；土壤环境保护目标为拟建厂区周围1km范围内的农田。主要环境保护目标见表2-21，地表水保护目标见表2-22，地下水保护目标见表2-23，环境风险评价保护目标见表2-24，土壤保护目标见表2-25。

表 2-21

大气环境保护目标一览表

环境要素	序号	保护目标	坐标/m		相对厂址方位	距厂界最近距离(m)	户数(户)	人口(人)	功能要求	备注
			X	Y						
环境空气	1	西辛寨村	-461	2035	N	1440	230	935	GB3095-2012 二类区	不改变评价区域环境空气功能
	2	东辛寨村	61	1955	N	1440	280	1043		
	3	东北高村	-2368	638	W	2400	240	976		
	4	西马寨村	-1812	-394	W	1250	220	866		
	5	东马寨村	-1358	-690	SE	1230	200	810		
	6	焦寨村	-2391	-1575	SE	2740	180	720		
	7	鸡泽屯村	1786	1388	EN	1620	270	1811		
	8	后北口村	2025	1615	EN	2240	500	2015		
	9	前北口村	2672	911	EN	2460	182	750	GB3095-2012 二类区	
	10	小营村	1684	-735	ES	1340	267	1120		
	11	李庄村	2604	-803	ESE	2400	85	340		
	12	井王庄村	2275	-2370	ES	2930	160	674		

表 2-22

地表水保护目标一览表

环境要素	序号	保护目标	方位	距本项目边界距离(m)	功能要求	保护目的
地表水	1	东风渠	E	267	GB3838-2002Ⅲ类标准	不对地表水环境产生污染影响

表 2-23

地下水保护目标一览表

环境要素	序号	保护目标	井眼数量	井深(m)	取水层位	用途	方位/上下游	距本项目边界距离(m)	供水人口(人)	功能要求	保护目的
地下水	1	东辛寨村饮用水井	1	75	第Ⅰ含水组	生活用水	N/下游	1580	1550	GB/T14848-2017Ⅲ类	不对地下水环境产生污染影响
	2	东辛店村饮用水井	1	60	第Ⅰ含水组	生活用水	S/上游	2620	1380		
	3	西辛寨村饮用水井	1	65	第Ⅰ含水组	生活用水	N/下游	2760	1963		
环境要素	序号	保护目标	井眼数量	井深(m)	取水层位	用途	方位/上下游	距本项目边界距离(m)	供水人口(人)	功能要求	保护目的
地下水	4	第四水站	4	300	第Ⅲ含水组	生活用水	S/上游	900	32000	GB/T14848-20	不对地下水环

	5	区域地下水	--	17III类	境产生 污染影 响
--	---	-------	----	--------	-----------------

表 2-24 环境风险保护目标一览表

序号	村名	相对方位	距风险源距离 (m)	属性	人 口 数 (人)	影响途径
1	东辛寨村	N	1510	居住区	1043	大气
2	西马寨村	W	1250	居住区	866	大气
3	西北高村	W	2360	居住区	1684	大气
4	李庄村	ESE	2400	居住区	340	大气
5	井王庄村	ES	2930	居住区	674	大气
6	中辛店村	S	2480	居住区	633	大气
7	小营村	ES	1340	居住区	1120	大气
8	后鸡泽屯村	EN	1620	居住区	1811	大气
9	后北口村	EN	2240	居住区	2015	大气
10	北口村	EN	2460	居住区	750	大气
11	南赵庄村	S	2740	居住区	956	大气
12	河固村	S	3510	居住区	1120	大气
13	贾庄村	S	3890	居住区	1300	大气
14	河固李庄村	S	4180	居住区	1000	大气
15	颜庄村	S	4040	居住区	821	大气
16	张八郎庄村	S	4700	居住区	920	大气
17	常庄村	S	4590	居住区	997	大气
18	后老营村	WN	4270	居住区	1200	大气
19	贾寨村	WN	3900	居住区	919	大气
20	南庄村	WN	3630	居住区	1042	大气
21	焦寨村	WS	2980	居住区	1042	大气
22	王庄村	WS	2650	居住区	889	大气
23	旧店村	WS	3230	居住区	2647	大气
24	小西高村	WS	4570	居住区	770	大气
25	东营村	WS	4210	居住区	1137	大气
26	西辛寨村	WS	2710	居住区	365	大气
27	东辛店村	S	2550	居住区	382	大气

28	东高村	S	3480	居住区	2057	大气
29	东路庄村	S	4980	居住区	1020	大气
30	北行村	ES	4610	居住区	758	大气
31	八字丘村	ES	5340	居住区	668	大气
32	井头村	ES	3940	居住区	714	大气
33	西赵寨村	ES	4640	居住区	852	大气
34	东赵寨村	ES	5020	居住区	658	大气
35	井王庄村	ES	2930	居住区	674	大气
36	西南口村	ES	3650	居住区	1200	大气
37	东南口村	E	3810	居住区	690	大气
38	前大移庄村	E	4120	居住区	1300	大气
39	小移庄村	E	2930	居住区	1355	大气
40	靳庄村	EN	3340	居住区	533	大气
41	前刘寨村	EN	3660	居住区	690	大气
42	后赵固村	EN	3410	居住区	1100	大气
43	颜庄村东风渠	E	267	地表水体	--	地表水
44	东辛寨村饮用水井	N/下游	1550	分散式水源井	--	地下水
45	东辛店村饮用水井	S/上游	2620	分散式水源井	--	地下水
46	西辛寨村饮用水井	N/下游	2760	分散式水源井	--	地下水
47	第四供水站	S/上游	900	集中式水源井	--	地下水

表 2-25 土壤保护目标一览表

序号	敏感目标名称	相对方位	距离(m)	属性
1	厂区西侧农田	W	紧邻	耕地
2	厂区东侧农田	E	400	耕地
3	厂区西南农田	SW	860	耕地
4	厂区北部农田	N	180	耕地

3. 环境风险源辨识和评价

3.1 环境风险识别

3.1.1 化学品识别

本厂生产过程涉及到的物质有：原料、辅料：丙酮氰醇、液氯、溴、环氧丙烷、甲苯、硫酸等

依据《危险化学品名录》、《剧毒化学品目录》的规定，本项目中涉及到的原料、辅料、中间产品、最终产品、中间产物属于危险化学品和剧毒化学品的见下表。

表3—1物质危险性识别结果一览表

序号	危险物质名称	分布的生产单元	危险特性
1	丙酮氰醇	丙酮氰醇储罐	有毒
2	液氯	液氯储罐	有毒
3	溴	溴素储罐	有毒
4	环氧乙烷	原料仓库	有毒
5	甲苯	原料仓库	有毒
6	硫酸	原料仓库	腐蚀性
7	天然气	LNG气站	易燃
8	液碱	生产车间	腐蚀性
9	氰化氢	生产车间	有毒
10	氨气	生产车间	有毒
11	氯化氢	生产车间	有毒
12	丙酮	生产车间	有毒、易燃

备注：危险化学品识别参考《企业突发环境事件风险评估指南（试行）》中有关规定。

3.1.2 危险物质环境风险源评估

根据《企业突发环境事件风险评估指南》（试行）进行环境风险等级划分。河北利仕化学科技有限公司突发环境事件环境风险等级为：较大环境风险（以 Q2M2E2）。

依据突发环境事件对环境危险源和环境敏感点的要求，结合公司实际生产情况，本公司存在潜在环境风险的物质主要为：液氯、液溴、丙酮氰醇、环氧乙烷、甲苯、硫酸，其理化性质见表 3-2。

危险废物是指，在操作、储存、运输、处理和处置不当时会对人体健康或环境带来重大威胁的废物。主要包括医疗废物、化学药品废弃物及重金属废弃物等。危险废物会破坏生态环境，随意排放、贮存的危废在雨水地下水的长期渗透、扩散作用下，会污染水体和土壤，降低地区的环境功能等级。同时会影响人类健康，危险废物通过摄入、吸

入、皮肤吸收、眼接触而引起毒害，或引起燃烧、爆炸等危险性事件；长期危害包括重复接触导致的长期中毒、致癌、致畸、致变等。危险废物也制约可持续发展。危险废物不处理或不规范处理处置所带来的大气、水源、土壤等的污染也将会成为制约经济活动的瓶颈。本公司危险废物为精馏残渣、污泥、废活性炭，在厂区辟专区临时贮存，危险废物仓库为永久性砖混建筑，符合防风、防雨、防晒的要求。

本公司无放射性风险源。

3.2 环境风险目标

3.2.1 物质危险性识别

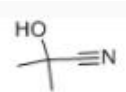
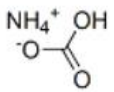
本项目涉及的危险物质主要包括原料丙酮氰醇、溴素、液氯、液溴、环氧乙烷、甲苯、硫酸、天然气等，其生产工艺特点、分布情况见表 3-3。

表 3-3 建设项目风险源调查概况一览表

序号	危险物质名称	分布的生产单元	数量	生产工艺特点
1	丙酮氰醇	丙酮氰醇储罐	130	其他
2	液氯	液氯储罐	112	氯化反应
3	液溴	溴素储罐	110	氯化反应
4	环氧乙烷	原料仓库	2.4	其他
5	甲苯	原料仓库	10	其他
6	硫酸	原料仓库	5	其他
7	天然气	LNG气站	7.5	其他
8	液碱	生产车间	100	其他
9	氰化氢	生产车间	0.0015	其他
10	氨气	生产车间	0.072	其他
11	氯化氢	生产车间	0.151	其他
12	丙酮	生产车间	0.001	其他

表 3-2 化学品理化性质表

原辅材料成分及特性一览表

名称 分子式 分子量	CAS 登记号	结构式	物理特性	化学特性及燃烧爆炸性	毒理毒性
丙酮氰醇 (CH ₃) ₂ C(OH)CN 85.1045	75-86-5		又名：2-羟基异丁腈、氰丙醇、2-甲基-2-羟基丙腈；熔点：-19℃；沸点：95℃；闪点：63℃；无色至淡黄色液体；密度：0.932mg/mL	1. 遇碱或受热时容易发生分解，放出剧毒的氰化氢。成品中常加入少量硫酸使呈酸性或中性以减少分解。贮存或运输中应防止受热或日晒，以免产生大量氰化氢发生中毒或爆炸事故； 2. 丙酮合氰化氢是由丙酮合成甲基丙烯酸的中间体，容易发生碱性水解生成丙酮和氰化氢。丙酮合氰化氢中的羟基经乙酰化后，热解生成甲基丙烯腈。	本品属于高毒类，小鼠经口 LD50 为 15mg/kg；豚鼠经皮 LD50 为 140mg/kg。兔涂皮 100mg/kg，在 5-180 分钟内均死亡。兔眼内滴入 1 滴立即死亡。本品可经呼吸道、皮肤和消化道吸收而中毒。急性中毒有潜伏期，其长短和毒物的量有关。一般接触 4-5 分钟后出现症状。早期症状有无力、头昏、头痛、胸闷、心悸、恶心、呕吐和食欲减退。随后出现呼吸困难、意识丧失、抽搐。最后因呼吸停止而死亡。 毒性终点浓度-1：52mg/m ³ ；毒性终点浓度-2：25mg/m ³
碳酸氢铵 NH ₄ HCO ₃ 79.06	1066-33-7		又称碳铵，是一种碳酸盐；无色或浅色化合物，呈粒状，板状或柱状结晶，0℃溶解度为 11.3%。无毒，有氨臭，密度 1.58g/cm ³ ，能溶于水，水溶液呈碱性，不溶于乙醇，性质不稳定	化学性质不很稳定，受热易分解，生成氨气、水和二氧化碳，其中氨气有特殊的氨臭味；碳铵在水中呈碱性反应，易挥发，有强烈的刺激性臭味。	LD50：245mg/kg（小鼠，静注）
液氯 Cl ₂ 70.906	7782-50-5		黄绿色液体，在标况下，沸点：-34.6℃，凝固点为-101.5℃，熔点-103℃，在水分存在下对钢铁有强烈腐蚀性	在日光下与其它易燃气体混合时发生燃烧和爆炸，氯是很活泼的物质，可以和大多数元素（或化合物）起反应	液氯不会燃烧，但可助燃；一般可燃物大都能在氯气中燃烧，一般易燃气体或蒸汽也能与氯气形成爆炸性混合物 毒性终点浓度-1：58mg/m ³ ；毒性终点浓度-2：5.8mg/m ³

续表 3-2

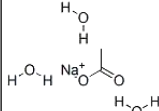
原辅材料成分及特性一览表

名称 分子式 分子量	CAS 登记号	结构式	物理特性	化学特性及燃烧爆炸性	毒理毒性
工业溴 Br_2 159.808	7726-95-6	$\text{Br}-\text{Br}$	红棕色发烟液体, 相对密度 3.119, 熔点: -7.2°C , 沸点: 58.78°C 。微溶于水, 易溶于乙醇、乙醚、氯仿、四氯化碳、煤油及二硫化碳等多种有机溶剂; 也溶于盐酸、氢溴酸和溴化合物溶液	化学性质与氯相似但稍弱, 是强氧化剂, 在有水分存在时, 溴可把二氧化硫氧化成硫酸并生成溴化氢; 在碱性介质中氨和尿素等氮化物被溴氧化而产生氮气; 在气相中溴将氨氧化成游离氨并生成溴化铵白色烟雾, 生产上常以此检查设备及管路是否漏溴	溴蒸气即使浓度很低时也会有灼伤粘膜, 出现咳嗽、粘膜分泌物增多、鼻出血、头晕等症状。液态溴对皮肤有烧灼作用, 可使皮肤染成黄色。最高容许浓度 $0.5\text{mg}/\text{m}^3$ 。中毒 30-40min 可致死。应避免与皮肤接触, 皮肤灼烧时要用大量清水冲洗, 然后敷油膏并送医院治疗 毒性终点浓度-1: $56\text{mg}/\text{m}^3$; 毒性终点浓度-2: $1.6\text{mg}/\text{m}^3$
氢氧化钠 NaOH 40.01	1310-73-2	$\text{Na}^+ \text{OH}^-$	为白色半透明结晶状固体, 其水溶液有涩味和滑腻感, 有腐蚀性; 密度: $2.130\text{g}/\text{cm}^3$, 熔点: 318.4°C , 沸点: 1390°C	氢氧化钠在水处理中可作为碱性清洗剂, 溶于乙醇和甘油; 不溶于丙醇、乙醚。在高温下对碳纳也有腐蚀作用。与氯、溴、碘等卤素发生歧化反应, 与酸类起中和作用而生成盐和水	有强烈刺激和腐蚀性, 粉尘或烟雾会刺激眼和呼吸道, 腐蚀鼻中隔, 皮肤和眼与氢氧化钠直接接触会引起灼伤, 误服可造成消化道灼伤, 粘膜糜烂, 出血和休克
氯化钙 CaCl_2 111	10043-52-4	$\text{Ca}^{2+} \text{Cl}^-$	无色或白色吸湿晶体, 无气味。沸点: 1670°C ; 熔点: 772°C ; 相对密度 (水=1): $2.2\text{g}/\text{cm}^3$; 水中溶解度: 20°C 时 $74.5\text{g}/100\text{mL}$ (易溶)	加热时, 分解, 生成氯的有毒、腐蚀性烟雾。水溶液是弱碱。有水存在时, 侵蚀锌。急剧溶解于水, 并大量放热。	该物质对眼睛具有腐蚀性, 严重刺激皮肤、上呼吸道和胃肠道。LD50: $1000\text{mg}/\text{kg}$ (大鼠经口)
氯化镁 MgCl_2 95.2	7786-30-3	$\text{Mg}^{2+} \text{Cl}^-$	白色, 易潮解的各种形态固体。沸点: 1412°C ; 熔点: 712°C (快速加热); 密度: $2.3\text{g}/\text{cm}^3$ 水中溶解度: 20°C 时 $54.3\text{g}/100\text{mL}$	缓慢加热到 300°C 时, 该物质分解生成含氯的有毒和腐蚀性烟雾。溶解在水中时, 大量放热。	该物质轻微刺激眼睛和呼吸道。LD50: $2800\text{mg}/\text{kg}$ (大鼠经口)

续表 3-2

原辅材料成分及特性一览表

名称	CAS 登记号	结构式	物理特性	化学特性及燃烧爆炸性	毒理毒性
----	---------	-----	------	------------	------

分子式 分子量					
醋酸钠 CH_3COONa 82.0	127-09-3		白色吸湿的晶体粉末。熔点: 328°C; 密度: 1.5g/cm ³ ; 水中溶解度: 20°C 时 46.5g/100mL 自燃温度: 607°C	加热时和与强酸接触时, 该物质分解生成乙酸烟雾。与强氧化剂激烈反应。水溶液是一种弱碱。	该物质轻微刺激眼睛和皮肤。 LD50: 3530mg/kg (大鼠、吞食) (无水物质)
磷酸钠 Na_3PO_4 163.9	7601-54-9	$\text{Na}^+ \text{PO}_4^{3-}$	无色至白色晶体。 熔点: 75°C (分解); 相对密度 (水=1): 2.5; 水中溶解度: 8.8g/100mL	加热时, 该物质分解生成磷氧化物有毒和刺激性烟雾。水溶液是一种强碱。与酸激烈反应, 有腐蚀性。有水存在下, 浸蚀许多金属。	该物质腐蚀眼睛、皮肤和呼吸道。食入有腐蚀性。吸入粉尘可能引起肺水肿。LD50: 7400mg/kg (大鼠经口)
亚硝酸钠 NaNO_2 69	7632-00-0	$\text{Na}^+ \text{NO}_2^-$	白色至黄色吸湿的, 各种形态固体。沸点: 低于沸点在 320°C 分解; 熔点: 280°C (分解); 密度: 2.2g/cm ³ ; 水中溶解度: 20°C 时 82g/100mL; 辛醇、水分配系数的对数值: -3.7	加热至 530°C 以上时, 可能发生爆炸。与酸接触时, 该物质分解生成氮氧化物有毒烟雾。该物质是一种强氧化剂, 与可燃物质和还原性物质发生反应, 有着火和爆炸危险。水溶液是一种弱碱。与铝, 铵化合物和胺类发生反应。	助燃; 刺激眼睛。该物质可能心血管系统和血液有影响, 导致低血压和形成正铁血红蛋白。接触可能导致死亡。影响可能推迟显现。LD50: 85mg/kg (大鼠经口)

3.2.2 生产系统危险性识别

根据本项目生产工艺流程及平面布置功能分区，并结合物质危险性识别，确定本项目危险单元包括储罐区、原料仓库等，生产系统危险性识别结果见表3-4。

表3-4 物质危险性识别结果一览表

序号	危险单元名称	单元内危险物质		风险源			
		危险物质	最大存在量(t)	名称	危险性	存在条件	转化为事故的触发因素
1	储罐区	丙酮氰醇	130	丙酮氰醇	有毒	常温、常压	泄露
2		液氯	112	液氯	有毒	常温、高压	泄露
3		液溴	110	液溴	有毒	常温、高压	泄露
4		液碱	100	NaOH	腐蚀性	常温、高压	泄露
5	原料仓库	环氧乙烷	2.4	环氧乙烷	易燃	常温、高压	泄露
6		甲苯	10	甲苯	有毒	常温、常压	泄露
7		硫酸	5	硫酸	腐蚀性	常温、常压	泄露
8	LNG气站	甲烷	7.5	甲烷	易燃	常温、高压	LNG气站泄露
9	生产车间	氰化氢	0.0015	氰化氢	有毒	常温、常压	废气污染治理设施故障
10		氨气	0.072	氨气	有毒	常温、常压	废气污染治理设施故障
11		氯化氢	0.151	氯化氢	有毒	常温、常压	废气污染治理设施故障
12		丙酮	0.001	丙酮	有毒、易燃	常温、常压	废气污染治理设施故障

3.2.3 环境风险类型及危害分析

根据物质及生产系统危险性识别结果，本项目液氯储罐、液溴储罐、丙酮氰醇储罐、环氧乙烷钢瓶罐、甲苯原料桶、LNG 气站泄露、硫酸原料桶等装置发生泄漏事故，排放的氯气、溴、丙酮氰醇、环氧乙烷、甲苯进入大气引起中毒事故；甲苯、甲烷、甲烷等可燃物泄露发生火灾，火灾事故下产生一氧化碳等有毒有害物质引发中毒、次生污染，消防废水泄露污染地下水环境等事故。

(1) 风险识别结果

本项目物质及生产系统危险性识别结果见表 3-5。

表 3-5 本项目环境风险识别表

序号	危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的敏感目标
1	储罐区	液氯储罐	氯	大气	泄露	居民区

2		液溴储罐	溴	大气	泄露	居民区
3		丙酮氰醇储罐	丙酮氰醇	大气、地下水	泄露	居民区
4		液碱	氢氧化钠	地下水	泄露	饮用水井
5	原料仓库	环氧乙烷钢瓶	环氧乙烷	大气、地下水	火灾	居民区、饮用水井
			一氧化碳	大气	火灾	居民区
6		甲苯原料桶	甲苯	大气、地下水	泄露	居民区、饮用水井
			一氧化碳	大气	火灾	居民区
7		硫酸原料桶	硫酸	地下水	泄露	饮用水井
8	LNG气站	天然气	甲烷	大气	火灾	居民区
9	生产车间	废气治理设施	氰化氢	大气	—	居民区
10			氨气	大气	—	居民区
11			氯化氢	大气	—	居民区
12			丙酮	大气	—	居民区

3.3 危险废物

3.3.1 危险废物的产生量，转移、处置情况

根据《国家危险废物名录》(环保部令[2016]第39号)，尾气吸收废活性炭(HW49)、脱色废活性炭(HW02)、精馏釜残(HW41)、污泥(HW41)属于危险废物，暂存于危废暂存间，最终交由有资质单位处置；危险废物产生量、性质及处理处置措施见表3-6。

表 3-6 危险废物及治理效果一览表

类别	序号	污染源	产生量(t/a)	固废种类	污染防治措施	治理效果
固废	1	尾气吸收废活性炭	7.68	危险废物 (HW49 900-039-49)	交由有资质单位处置	全部妥善处置
	2	脱色废活性炭	1.98	危险废物 (HW02 271-003-02)	交由有资质单位处置	
	3	精馏釜残	4	危险废物 (HW41 261-074-41)	交由有资质单位处置	
	4	污泥	0.5	危险废物 (HW41 261-074-41)	交由有资质单位处置	

危险废物的产生量，转移、处置已和邯郸市惠天环保科技有限公司签订了服务合同，危险废物处理单位名称、地址、联系方式、资质、处理场所的位置见合同附件等；

3.3.2 危险化学品及危险废物等运输单位、运输方式、日运量、运地、运输路线见

合同等；

4. 组织指挥体系和职责

4.1 应急救援组织机构设置

公司成立突发环境事件应急救援指挥中心，下设应急救援指挥部及应急救援专家组，负责组织指挥突发环境事件应急工作。指挥中心设在公司办公室，应急救援指挥部设在生产部。

注：总指挥不在企业时，由副总指挥全权负责应急救援工作

指挥部下设七个应急小组，“环保处理组、抢险抢修组、警戒疏散组、生产控制组、后勤保障组、物资供应组及恢复善后处理组”。分别由公司总经理、副总经理、副总工及部门负责人担任组长，并由本部门骨干力量担任组员。应急救援组织机构见图 4-1，环境污染事故应急救援预案组织机构名单及联络方式见附件。

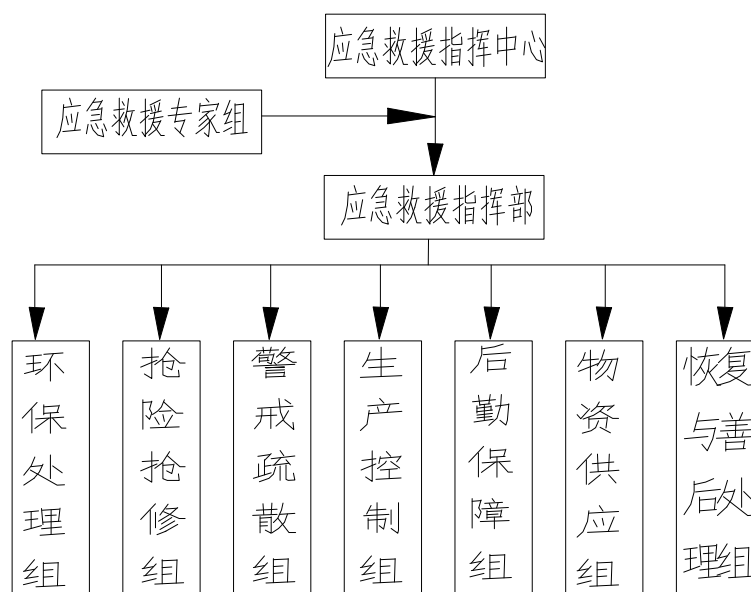


图 4-1 应急救援组织机构图

4.2 职责

4.2.1 应急指挥中心职责

应急指挥中心是公司系统突发环境事件应急管理工作的企业内部领导机构。公司董

事长领导突发环境事件应急管理工作，公司有关领导按照业务分工，在应急指挥机构中担任相应的职务，负责相关类别突发事件的应急管理工作。具体职责如下：

- （1）组织制订突发环境事件应急救援预案；
- （2）贯彻落实地方党委、政府应急管理各项工作任务或下达的应急处置指示；根据地方党委、政府及相关应急部门发布的预测、预警，落实预测、预警要求；
- （3）负责人员、资源配置，应急队伍的调动；
- （4）确定现场指挥人员；
- （5）协调事故现场有关工作；
- （6）批准本预案的启动和终止；
- （7）指挥、监督事故状态下各级人员执行职责；
- （8）负责事故上报及请求援助工作；
- （9）组织应急预案演练；
- （10）负责保护事故现场及相关资料。

4.2.2 应急指挥部职责

应急指挥部是突发环境事件应急管理的办事机构，管理公司应急管理工作，指导公司系统突发环境事件应急体系建设；履行应急职责，综合协调信息发布、情况汇总分析等工作，发挥运转枢纽作用。

- （1）负责应急指挥部的应急值班，负责日常协调服务工作；
- （2）受理环境污染事件报告，调查事件原因、污染源性质及事件发展过程，快速做出反应；
- （3）及时向董事长报告环境污染事件；
- （4）按照应急指挥中心指令，通知内部人员与系统内区域联防和社会应急救援力量迅速赶赴现场；
- （5）指导员工进行防护，组织有关部门妥善开展消毒去污处理工作；
- （6）经董事长批准，负责发布公司范围内突发性环境污染事件信息；
- （7）负责应急值班记录、录音和现场应急处置总结和审核、归档工作；
- （8）完成总经理室交办的其它任务。

4.2.3 应急救援专家组职责

公司建立环境应急专家库，根据事件性质组成应急救援专家组指导应急救援工作。

应急救援专家组负责为现场工作提供建议和技术支持。应急救援专家组名单详见附件。

应急救援专家组职责：

- (1) 指导应急预案的编制及修改完善；
- (2) 掌握公司区域内重大危险源及易燃易爆、防火重点部位的分布情况，了解国内外的有关技术信息、进展情况和形势动态，提出相应的对策和意见；
- (3) 对发生环境事故后的危害范围做出科学评估，为应急指挥部的决策和指挥提供科学依据。
- (4) 参与环境事故危害范围、事故等级的判定，对事故影响区域的警报设立与解除等重大防护措施的决策提供技术依据；
- (5) 指导各应急小组进行现场处置；
- (6) 负责对事故现场应急处置工作和财产损失程度评估工作。

4.2.4 各应急小组职责

一、环保处理组

组长：副总工

组员：环保科成员

- (1) 负责了解事故的起因、人员伤亡、污染扩散程度和消防力量的布置情况。
- (2) 指导环境监测，确定监测方案及污染物的成份，确定污染区的范围，对可能存在较长时间环境影响的区域发出警告。
- (3) 事故发生后，及时对事故区域大气中污染物浓度或中和池进出水水质进行监测，确定危险物质的浓度、成份以及流量，处置过程中要及时提供上述监测数据。
- (4) 检查环保应急处置措施的落实及周围环境情况，对突发环境事件造成的环境影响进行时时评估，并及时向现场应急指挥部汇报，确定有效防止环境污染的对策。
- (5) 按照现场应急指挥部的要求，将环境污染程度、人员伤亡、救护情况、措施落实情况向上级有关部门进行汇报。
- (6) 负责对受污染的设施、设备或场所进行洗消清洁等善后和环境修复处理工作。
- (7) 做好材料的收集工作和调查工作。
- (8) 负责现场应急指挥部交办的其他任务。

二、抢险抢修组

组长：机修车间主任

成员：机修车间人员、事故单位成员

(1) 参与设备、设施方面应急救援处理方案的制订。

(2) 负责组织抢修队伍对设备进行应急抢修、抢险工作。负责对突发环境事件的应急处置提出处置方案和相关措施，指导抢修、抢险工作。

(3) 组织事故应急抢险施工队伍和所需的物资。

(4) 负责现场污染物的清理收集工作。

(5) 及时向指挥部汇报本组应急处置情况。

(6) 负责各用水单位的水量调整。

(7) 负责应急指挥中心交办的其它任务。

三、治安警戒组组长

组长：保卫科科长

组员：保卫科成员

负责制定人员疏散和突发环境事件现场警戒预案，组织突发环境事件可能危及区域内的人员疏散与撤离，对人员撤离区域进行治安管理，参与事件调查处理。负责现场区域周边道路的治安维护和交通管制工作，禁止无关车辆进入危险区域，保障救援道路的畅通。

四、生产控制组

组长：副总经理

组员：各生产单元相关人员

(1) 指挥、协调事故装置和相关装置以及环保设施的应急处理，协调物料转移和生产平衡。

(2) 参与生产和工艺方面应急救援处理方案的制定。

(3) 及时向总指挥汇报本组应急处置情况。

(4) 做好应急值班记录、录音及通讯联络记录。

(5) 负责组织突发环境事件处置后的生产恢复。

(6) 负责应急指挥中心交办的其它任务。

五、后勤保障组

组长：办公室主任

成员：办公室成员

(1) 负责接受上级的应急指令，并向应急指挥中心汇报，接受并落实应急指挥中

心的指令。

(2) 负责现场应急人员交通工具、生活物资等的调配,接待突发环境事件发生后到公司的新闻媒体、政府部门、其它单位有关人员,必要时代表总指挥对外发布有关信息。

(3) 负责做好政治思想工作,保持员工和周边居民情绪稳定,做好善后安抚工作。

(4) 负责与事故现场的通讯联络及与政府和周边单位的联系,并协调各小组与政府部门及其外援助单位的配合。

(5) 开展应急宣传教育、应急期间的对外新闻发布准备工作。

(6) 负责应急指挥中心交办的其它任务。

六、物资供应组

组长:采购科科长

组员:采购科成员

(1) 负责事故应急抢险、抢修等有关物资的及时供应。

(2) 负责筹措事故救援和善后处置所必须的资金,做好用于环境污染和生态破坏事件资金保障工作。

七、恢复与善后组

组长:办公室副主任

成员:财务部、事故单位成员

(1) 负责环境事件的现场调查、取证。

(2) 调查清楚事件发生的时间、地点、过程和人员伤亡、经济损失情况、环境污染范围,确定事故的性质和责任者,提出事故的改进措施,对事故负有责任的单位、个人提出处理意见;若政府成立事故调查组,安环部配合事故调查组进行事故调查处理工作。

(3) 按照应急指挥中心的要求,将环境污染程度、人员伤亡、救护情况、措施落实情况向上级及地方政府有关部门汇报。

(4) 负责组织有关单位做好善后环境修复处理工作,事故发生单位负责现场清理、尽快恢复生产。

(5) 接待、安抚受伤人员及遇难人员的家属,人事处对伤亡人员家属安抚、抚恤理赔等善后工作,工会督促工作、予以合法理赔。

(6) 负责应急指挥中心、现场应急指挥部交办的其它任务。

5. 预防与预警

公司各部门应加强对各种可能发生的突发环境事件的监控和预测分析,应急指挥中心建立预防预报系统,做到早发现、早报告、早处置。

5.1 预防工作

(1) 定期评估、排查

应急指挥中心定期开展对公司环境风险源的调查评估工作,掌握环境风险源的种类、分布和规模,摸清各装置和风险源的底数,了解各风险源、风险物质的技术信息和理化特性,提出和更新相应的风险防范和应对措施。

(2) 完善管理制度

建立健全各项生产、安全和环境保护管理和责任制度,强化管理,落实责任,突出环境风险意识。

公司制定《环境保护宣传教育和培训制度》,按计划和制度开展环境保护宣传教育和培训,对培训内容要进行考核。

公司建立环境保护监督检查和风险排查体制,制定《环境保护监督检查制度》和《环境风险排查及隐患整改制度》,使日常巡回检查、综合检查、专项检查、各单位联查、定期检查及领导监督检查和风险排查规范化、制度化、程序化,发现问题、隐患后立即上报应急指挥中心,提出合理的整改方案。

制定《突发环境事件应急预案》培训及演练制度,每半年培训一次,每年演练一次。

5.2 危险源监测监控与预警

5.2.1 监控方法

建立厂级、车间级、班组级三级负责的监控方法,坚持厂级月检查、车间周检查、班组日检查,对关键设备设施、仪器仪表、紧急切断装置的状态进行监控。实时对压力进行检测与调节;对温度检测与调控;认真观察记录液位显示及流量显示。

日常按巡检记录表、维修项目记录表、开停车记录和安全检查表、动态检查表等详细的监控检查清单,对主要工艺设备设施进行检查与定期维护。对于特种设备、设施、安全附件执行定期检验制度。

5.2.2 监控措施

厂区风险源监控方式以技术监控为主,人工监控为辅。对已采用仪器、仪表等技术监控措施的,24小时监控运行参数;对不具备技术监控手段的危险源,进行人工监控定

期巡视、检查、确认，及时发现隐患。

1、储罐区及原料仓库风险防范措施

①储罐区四周设置 $10\text{m} \times 10\text{m} \times 1.2\text{m}$ 围堰，围堰的设计均执行国家相关标准；设置消防系统，并配备移动式的消防器材；

②原料仓库内的物料在厂区内分区、分类储存，同时液体物料和固体物料分区。各桶装液体物料分区储存后，各分区设施隔离围堰，确保物料在泄漏情况下围堵在围堰内，不会溢流至厂区；

③储罐设置高低液位报警系统，自动监测罐内液位高低，并与进料关闭装置联锁，避免操作失误造成的冒罐事故；储罐区设一套防雷设施，做好防雷接地；

④罐区设置备用储罐，事故情况下尽快将泄露储罐中剩余物料导入备用罐，减轻因物料泄漏挥发对周围环境的污染；地面用水冲洗，导入事故废水池，送污水处理站处理；

⑤在罐区/装置区配齐各种必需的用具，准备防毒面具以及其他应急物资，以便发生事故时使用；

⑥应对工人进行消防、急救、事故处置等应急培训，购置消防和急救器材，并设置厂区救护班，一旦发生危险事故，在专业急救人员达到事故现场之前，救护班人员可临时进行现场救护。

2、液氯贮存使用风险防范措施

由预测结果可知，各风险事故情形中，液氯泄露事故对环境的影响较为严重，因此本评价对液氯泄露事故风险管理进行重点论述。

本项目液氯采用储罐进行储存，液氯储罐已建设完成，使用时液氯经气化装置气化后再经两级缓冲罐缓冲后经管道送入生产车间进行反应。液氯贮存及使用满足《氯气安全规程》（GB11984—2008）及《液氯使用安全技术要求》（AQ3014—2008）的相关要求。

1）液氯贮存

①液氯贮罐基础稳固，可有效防止基础沉降引起管道应力破损。

②贮罐库区范围内配备相应的抢修器材，有效防护用具及消防器材。

③贮罐的贮存量应超过贮罐容量的 80%。

④贮罐输入和输出管道，分别设置两个截止阀门，定期检查，确保正常。

2）液氯使用

①本项目液氯储存气化设置 DSC 自动控制系统，液氯储罐使用，采用电子衡称重计量和余氯报警系统，余氯报警信号与紧急切断阀连锁，并设置手动阀。液氯储罐液位与进料切断阀连锁，当液位高限时报警联锁关闭进料切断阀；液氯计量罐液位与进料切断阀连锁，当液位高限时报警联锁关闭进料切断阀；一级氯气缓冲罐压力与进液氯气化器前进料切断阀连锁，当压力高限时报警联锁关闭进料切断阀。液氯气化器的水温与蒸汽气动调节阀连锁，当水温高限时，联锁关闭蒸汽气动调节阀。

②液氯储罐内的液氯依靠自身压力及位差将液氯压入液氯计量罐内，液氯计量罐内的液氯进入液氯气化器中用 40℃ 以下的循环冷却水加热液氯回收液氯气化的冷量，液氯在液氯气化器中气化后经一级氯气缓冲罐、二级氯气缓冲罐两级缓冲，二级氯气缓冲罐的氯气送车间使用。

③氯气缓冲罐容积不小于用氯的第一级设备容积，缓冲罐底设有排污口，定期排污，排污口接至碱液吸收池；本项目液氯储罐设两级缓冲罐。

④进反应釜的氯气管道（液下氯分布器），设置氯气止回阀，建议采用气化氯负压信号与反应釜氯气切断阀连锁控制，防止物料倒灌。

⑤所有管道不得在积聚液氯时密闭，确认无液氯后方关闭管道阀门；管道、法兰、阀门材质应满足常温下液氯气化产生的低温状态和强度。

⑥碳钢在干氯工艺过程中使用时，必须保持在限定的温度范围，不得使用橡胶垫片作为管法兰、设备法兰和结构件密封，用氯设备和氯气管道的法兰垫片选用耐氯垫片；用氯设备使用与氯气不发生化学反应的润滑剂。

3) 事故氯吸收装置

①项目设置事故氯吸收装置，并配备独立电源和 24 小时能连续运行的能力，并与电解故障停车、动力电失电连锁控制；至少满足紧急情况下生产系统事故氯吸收处理能力，吸收液循环槽具备切换、备用和配液的条件，保证热备状态或有效运行。

②处理液液氯储罐泄漏使用专用真空房，当液氯储罐区有毒气体探测器超高限报警时，关闭液氯储罐进料切断阀、液氯计量罐进料切断阀，事故氯碱吸收装置自动启动，并确保有效吸收。

③移动软管吸风罩捕集的事故氯，也输送至事故氯碱吸收吸收塔装置。

④液氯储罐、液氯计量罐、氯气缓冲罐安全阀的放空引入碱吸收系统或水吸收系统，有效防止有毒气体的排出。

4) 液氯安全管理

①液氯重大危险源的作业场所，必须按规定向作业人员发放氯气安全技术说明书（SDS），安全技术说明书的编写应符合 GB T16483 2008《化学品安全技术说明书内容和项目顺序》；现场设置危险告知牌，向周边企业、社区发布安全信息。

②液氯重大危险源企业必须建立气防站和救护站，建立应急救援专业队伍，按规定配置应急救援器材、氯气防护器材和人员中毒现场救治药品。

③在厂房或高处设置风向袋或风向标，在厂区常年主导风向的两侧设立安全区域用于人员疏散或集结，应急疏散路线和安全集结区域应有明显的标志。

④液氯重大危险源单位，应根据中华人民共和国主席令第六十九号《中华人民共和国突发事件应对法》（自 2007 年 11 月 1 日起施行），第二十二条所有单位应当建立健全安全管理制度，定期检查本单位各项安全防范措施的落实情况，及时消除事故隐患；掌握并及时处理本单位存在的可能引发社会安全事件的问题，防止矛盾激化和事态扩大；对本单位可能发生的突发事件和采取安全防范措施的情况，应当按照规定及时向所在地人民政府或者人民政府有关部门报告。

2、事故应急措施

拟建厂区内建设一座 600m³ 的事故水池用于收集厂区产生故障产生的事故废水以及初期雨水和消防废水。

为收集初期雨水，厂区设雨水收集系统，在雨水管沟出厂入环境之前设置关断转换闸阀及排入事故水池的管沟。

事故废水池容量核算：

为防止发生物料泄漏等风险事故时，泄漏物料以及事故废水外排对周围环境产生影响，项目应在生产厂区设置事故应急池。事故应急池容积的确定参考《化工建设项目环境保护设计规范》（GB50016-2014）中规定的计算方法。具体计算公式如下：

$$V_{\text{事故池}} = (V_1 + V_2 + V_{\text{雨}})_{\text{max}} - V_3$$

式中：（ $V_1 + V_2 + V_{\text{雨}}$ ）_{max}——应急事故废水最大计算量（m³）；

V_1 ——最大一个容量的设备（装置）或储罐的物料贮存量（m³）；

V_2 ——发生事故的储罐或装置的消防水量，m³；

$$V_2 = \sum Q_{\text{消}} t_{\text{消}}$$

$Q_{\text{消}}$ ——发生事故的储罐或装置同时使用的消防设施给水流量，m³/h；

$t_{\text{消}}$ ——消防设施对应的设计消防历时，h；

$V_{\text{雨}}$ ——发生事故时可能进入该收集系统的降雨量， m^3 ；

V_3 ——事故废水收集系统的装置或罐区围堰、防火堤内净空容量与事故废水导排管道容量之和， m^3 ；

(1) V_1

本项目容量最大的储罐为丙酮氰醇储罐，储罐容积为 160m^3 ，因此 V_1 取丙酮储罐的最大储存量 160m^3 。

(2) V_2

按建筑设计防火规范(GB50016-2006)的规定，室外消防水量为 $q_{\text{外}}=30\text{L/s}$ ，室内消防水量为 $q_{\text{内}}=10\text{L/s}$ ，火灾延续时间 3h；一次消防用水量为 432m^3 。

(3) $V_{\text{雨}}$

据资料提供，河北邯郸市暴雨强度公式为：

$$i = \frac{9.609 + 8.583 \lg Te}{(t + 9.381)^{0.677}}$$

同济大学依据该公式采用解析法编制了暴雨强度计算软件，利用该软件的计算功能、结合工程的占地面积、径流系数等因素计算工程的初期雨水量。计算参数设定：降雨重现期按 2 年考虑，降雨历时按 30min 考虑，径流系数取 0.9，本项目生产区收水面积约 12200m^2 。经计算，暴雨强度 $233.84\text{L/s} \cdot \text{hm}^2$ 、雨水流量 256.75L/s 。初期雨水按降雨前 15min 收集，收集量 $V_{\text{雨}}=231.1\text{m}^3$ 。

(4) V_3

本项目储罐罐区占地面积 $43.5\text{m} \times 22.6\text{m}$ ，围堰高 1.2m，扣除储罐占容，围堰有效容积 $V_3=497\text{m}^3$ 。

$$V_{\text{事故池}}=160+432+231.1-497=326.1\text{m}^3$$

根据上述计算，本项目事故池需要容积为 326.1m^3 ，同时综合考虑事故水池余量，即本环评要求企业在厂区设置了一个容积 600m^3 的事故水池，用以储存事故废水，确保事故废水不外排进入环境，并全厂地面做防渗处理，消防废水也不会下渗污染地下水。

综上所述，本项目事故水池可满足事故应急需求。同时事故废水及初期雨水需经厂区污水处理装置净化处理满足相应标准要求后排入园区污水处理厂。

3、环境风险监控要求

(1) 本项目氯气储罐区现场已设置气体泄漏监测报警仪。并结合环境质量现状监测布设情况考虑设置厂界或环境监测点位；

(2) 地下水环境风险监控详见地下水评价章节；

(3) 应急监测依托当地生态环境部门或者合作的第三方环境检测机构。

4、三级防控体系

本评价参照《事故状态下水体污染的预防与控制技术要求》(Q/SY1190-2009)中相关要求，结合区域联动，建立事故状态下三级预防与控制体系，确保初期雨水和事故状态下的污水全部处于受控状态，防止对地表水水体的污染。三级防控机制具体如下：

①一级防控措施

第一级防控系统由装置区、仓库区围堰、储罐围堤组成，收集一般事故泄漏的物料，防止轻微事故泄漏造成的水环境污染。工艺生产装置根据污染物性质进行污染区划分，污染区设置围堰收集污染排水，分别经污水管道泵至厂区污水处理站处理。可燃液体储存区设置防火堤，防火堤满足《石油化工企业设计防火规范》(GB50160-2008)要求，有效容积不小于储存区内1个最大原料桶的容积。在一般事故时利用围堰和防火堤控制泄漏物料的转移，防止泄漏物料及污染消防排水造成的环境污染。防火堤均进行防渗漏处理，管道穿堤处采用非燃烧材料严密封闭，在防火堤内雨水沟穿堤处，设防止物料流出堤外的措施。堤内均设有排水沟，堤外设有阀门井与堤内排水沟相接，正常时阀门井内阀门关闭，防止突发事件不能及时关闭阀门。

②二级防控措施

第二级防控系统由应急池及厂区污水处理站组成，将较大生产事故泄漏于装置区围堰、防火堤外的物料首先经装置区内污水管线重力排入装置区污水处理站，切断污染物与外部的通道，将污染物导入事故水系统，从而将污染控制在厂内，防止较大生产事故泄漏物料和污染消防水造成的环境污染。厂区降雨经厂区雨水管网收集后送厂区初期雨水收集池，再通过初期雨水提升泵送污水处理站。

③三级防控措施

第三级防控系统为园区设事故消防水排水集中收集设施(罐或池)，作为装置事故消防水排水的把关设施。发生重大的火灾、爆炸事故时，消防水及其携带的物料通过第一级、第二级防控系统进入第三级防控系统，依次进入废水收集设施，之后

分批送园区污水处理厂处理。

5.3 预警及相应措施

按照突发事故严重性、紧急程度和可能波及的范围，对突发性环境污染事故的预警进行分级。按照突发环境事件的严重性、紧急程度、危害程度影响范围及可控性，公司对突发环境事件分为四级，预警的对应级别也分为四级：

一级预警：特大环境污染与破坏事故，用“红色”表示。

二级预警：重大环境污染与破坏事故，用“橙色”表示。

三级预警：较大环境污染与破坏事故，用“黄色”表示。

四级预警：一般环境污染与破坏事故，用“蓝色”表示。

突发环境事件预警启动条件见表5-1。

表 5-1 突发环境事件应急启动条件一览表

响应级别	响应主体	启动条件	事件级别
I 级	公司	液氯、丙酮氰醇、溴、环氧丙烷、甲苯、硫酸或储罐物料、 危废 大量泄漏，无法立即控制，且有泄漏造成环境危害的；周边大范围环境污染，对环境造成严重危害的	I 级
II 级	公司	液氯、丙酮氰醇、溴、环氧丙烷、甲苯、硫酸或储罐物料、 危废 较大量泄漏，短时间不可控制的；因设备故障的等造成危险物质大量泄漏现象造成恶性后果，安全报警系统或操作人员可能及时发现，但一时难以控制，可能波及厂区内其它区域	II 级
III 级	车间	某种物质少量泄漏，某种环境风险由安全报警系统、岗位操作人员巡检、化验监测等方式及早发现，并采取相应措施予以处理，从而可避免事件范围的扩大，基本不会对厂区以外环境造成影响	III 级
IV 级	工段	某种物质存在跑冒滴漏，巡视人员及早发现隐患，可采取措施予以处理，从而避免突发环境事件发生，基本不会对车间以外的环境造成影响。	IV 级

根据事态的发展情况和采取措施的效果，预警可以升级、降级或解除。

收集到的有关信息证明突发性环境污染事故即将发生或者发生的可能性增大时，按照相关应急预案执行。

进入预警状态后，应当采取的措施：

(1) 立即启动相关应急预案。

(2) 发布预警公告。

(3) 转移、撤离或者疏散可能受到危害的人员，并进行妥善安置。

(4) 指令各环境应急救援队伍进入应急状态，企业环境监测部门立即开展应急监测，随时掌握并报告事态进展情况。

(5) 针对突发事故可能造成的危害，封闭、隔离或者限制使用有关场所，中止可能导致危害扩大的行为和活动。

(6) 调集环境应急所需物资和设备，确保应急保障工作。

5.4 预警解除

经对突发环境事件进行跟踪监测并对监测信息进行分析评估，认为应当结束预警状态的，环境监测小组应当向应急指挥部提出解除预警状态的建议，由指挥部决定是否结束预警状态。决定结束预警状态的，由指挥部发布预警解除公告。

预警分级流程图见图5-1。

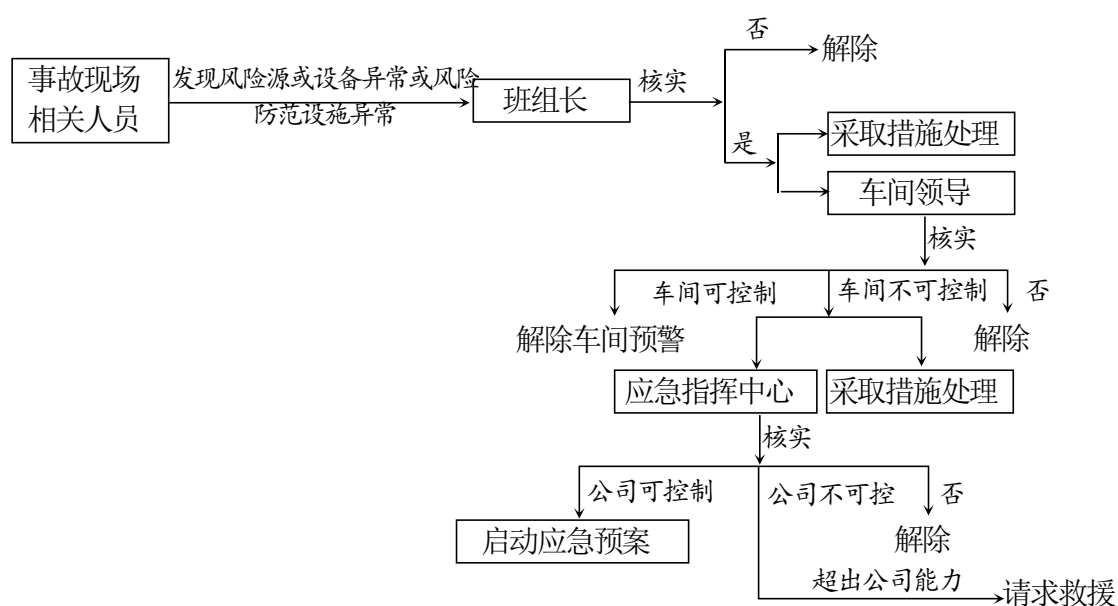


图 5-1 预警分级流程图

6. 响应分级6.1

按照突发环境事件的严重性、紧急程度、危害程度影响范围及可控性，公司对突发环境事件分为四级，响应的对应级别也分为四级：

一级响应（I级）：特大环境污染与破坏事故。

二级响应（II级）：重大环境污染与破坏事故。

三级响应（III级）：较大环境污染与破坏事故。

四级响应（IV级）：一般环境污染与破坏事故。

突发环境事件应急启动条件见表 6-1。

表 6-1 突发环境事件应急启动条件一览表

响应级别	响应主体	启动条件	事件级别
I 级	公司	液氯、丙酮氰醇、溴、环氧丙烷、甲苯、硫酸或储罐物料、 危废 大量泄漏，无法立即控制，且有泄漏造成环境危害的；周边大范围环境污染，对环境造成严重危害的	I 级
II 级	公司	液氯、丙酮氰醇、溴、环氧丙烷、甲苯、硫酸或储罐物料 危废 较大量泄漏，短时间不可控制的；因设备故障的等造成危险物质大量泄漏现象造成恶性后果，安全报警系统或操作人员可能及时发现，但一时难以控制，可能波及厂区内其它区域	II 级
III 级	车间	某种物质少量泄漏，某种环境风险由安全报警系统、岗位操作人员巡检、化验监测等方式及早发现，并采取相应措施予以处理，从而可避免事件范围的扩大，基本不会对厂区以外环境造成影响	III 级
IV 级	工段	某种物质存在跑冒滴漏，巡视人员及早发现隐患，可采取措施予以处理，从而避免突发环境事件发生，基本不会对车间以外的环境造成影响。	IV 级

启动红色和橙色应急响应时，应在 1 小时内向肥乡区人民政府和肥乡区生态环境局报告。

6.2 应急响应程序

事故应急救援系统的应急响应程序按过程分为接警、响应级别确定、应急启动、救援行动、应急结束等过程。应急响应程序流程见图 6-1。

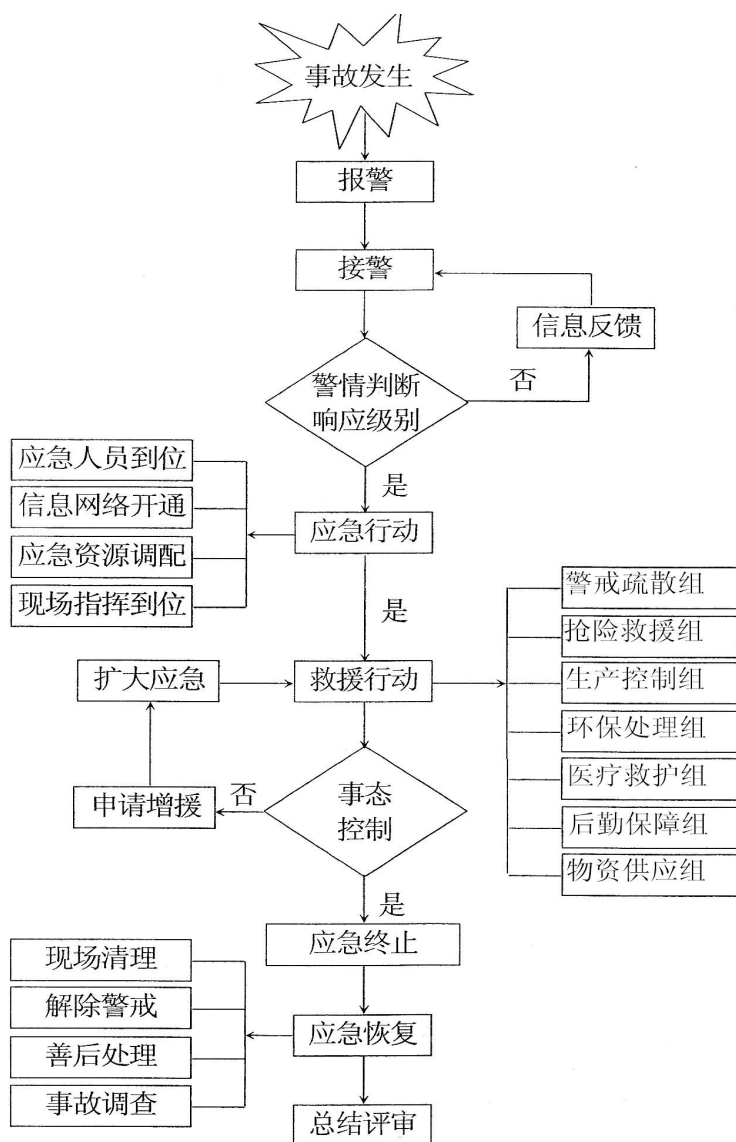


图 6-1 应急响应流程图

6.2.1 接警与上报

应急值班电话为 24 小时有效的固定电话，应急电话在公司办公室。值班室电话：0310-8668619。

事故发现人应立即拨打应急值守电话通知调度室，调度室接到报警后迅速查明事故发生的部位和原因，并由当班调度人员迅速通报其他部门及作业人员，通报相关部门负责人，按预警级别要立即向应急救援指挥部通报。

事故发现人及报告人必须如实通报，事故报告内容必须包括：事故发生具体地点，事故内容（火灾、爆炸、中毒等），人员伤亡情况等。根据规定，一旦发生事故，按照下列程序和时间要求报告事故：

- 1.事故发生后，事故现场有关人员应当立即向值班人员、部门负责人、应急总指挥

部报告；

2.应急总指挥接到事故报告后，根据事故的严重程度向上级主管部门报告。报告事故应当包括下列内容：

- ①事故发生单位概况；
- ②事故发生的时间、地点以及事故现场情况；
- ③事故的简要经过；
- ④事故已经造成或者可能造成的伤亡人数（包括下落不明的人数）和初步估计的直接经济损失；
- ⑤已经采取的措施；
- ⑥其他应当报告的情况。

事故报告后出现新情况的，应当及时补报。

3.应急总指挥根据事故等级，需要社会力量参加抢险，请求社会援助时，需通报以下内容：

- ①危险目标名称、事故发生时间、具体地址，事故类型、严重程度；
- ②事故涉及的危险物质名称，该物质是否为极危险物质，危害类型、程度；
- ③事故已持续时间或预期持续时间；
- ④已采用的应急措施，需要支援的应急设施及措施等；
- ⑤通报人的姓名和电话号码。

报警及上报流程图见图 6-2，外部单位联络表见附件。

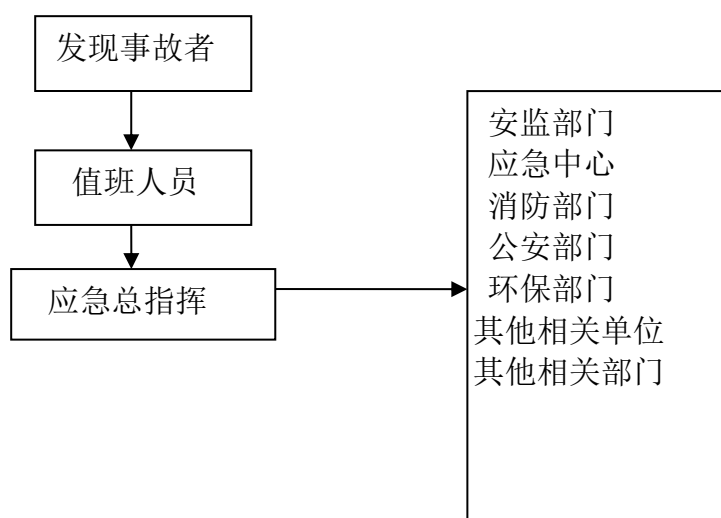


图 6-2 报警及上报流程图

6.2.2 应急启动

启动《突发环境事件应急预案》时，伴有火灾、爆炸、停水、停电等其他时间时，同时启动相关应急预案。

（1）应急响应中心接到报警后迅速与生产调度联络，向公司应急指挥中心领导报告，通报情况。

（2）夜间发生事故时，应急响应中心立即通知公司夜间值班领导担负起临时指挥任务。

（3）应急指挥中心在上风安全区域成立现场事故应急救援指挥部，及时形成通讯网络，保障调度指挥，通知指挥部成员赶赴事故现场。

（4）应急指挥中心根据造成突发环境事件的原因和事故情况启动专项应急预案，同时根据本预案分级响应条件下达启动《突发环境事件应急预案》的指令。

（5）现场指挥部指令开通事故广播、对讲机、内部电话、手机、公司警报等通讯网络，做好信息传递和沟通。

（6）应急指挥中心通知、调配各应急救援队伍。

（7）现场指挥部调配应急资源包括物资装备等。

根据事故发生的级别不同采取的应急响应级别不同，公司应根据响应级别确定突发环境事件上报的程序及现场负责人，进行指挥应急救援和人员疏散安置等工作。应急响应等级可能会由于现场形式的发展而发生改变，应急指挥中心在实际操作中需根据事故态势变化及时预测与调整。

7. 应急处置

7.1 处置原则

1. 坚持以人为本，保证生命安全；
2. 从源头上控制污染，避免或减少污染扩大；
3. 防止和控制事故蔓延。

7.2 环境目标优先保护次序

环境目标优先保护次序如下：

- （1）周围居民点。
- （2）公司周边企业。

7.3 现场处置措施

7.3.1 现场处置程序

1、指挥与协调

突发环境事件发生后,成立环境事件现场应急指挥部,组织相关部门对事件现场进行处置。现场应急指挥部下设的各专业组同时开展相应的工作。如果上级应急指挥中心接手后,进行职责移交,并服从上级应急指挥中心的统一指挥和领导。

2、应急处置

环境事件发生时,环境事件应急工作小组进入全面应急工作状态,并根据需要采取相应的应对措施。相关单位和个人必须积极配合,支持环境事件应急处理行政部门和专业机构进行现场处理、应急监测、应急监察工作的开展。任何单位和个人不得以任何理由拒绝或妨碍工作的开展,否则依法追究责任。

突发环境事件发生后,事故单位立即组织人员对事件进行调查处理。生产控制组、抢险抢修组、后勤保障组、警戒疏散组到达现场附近后,应根据危害程度及范围、地形气象等情况,组织个人防护,进入现场实施应急。要尽快弄清环境事件种类、性质,污染物数量及已造成的污染范围等第一手资料,经综合分析情况后及时向领导小组提出科学的污染处置方案,经批准后迅速根据任务分工,按照应急与处置程序和规范组织实施并及时将处理过程、情况和数据报应急指挥中心。

7.3.2 现场处置措施

7.3.2.1 现场紧急疏散措施

根据泄漏物质特性以及当时风向和厂区内地面环境状况,由现场应急指挥部划定紧急隔离区域、除污区域和支援区,以便及时开展抢险和救援。

(1) 事故现场隔离方法

在事故发生后,由警戒疏散组划定警戒区域,在确定的隔离范围内拉警戒线,并在明显的路段标明警示标志。

(2) 隔离措施

事故现场在主要进出点由警戒疏散组把守,禁止与事故处理无关人员进入现场。

(3) 事故现场周边区域的交通

在事故发生后,根据需要由警戒疏散组协助公安、交通部门对厂区和周边区域的相关道路进行交通管制,在相关路口设专门人员疏导交通。

灰、苏打灰或碳酸氢钠中和。用耐腐蚀泵转移至槽车或专用收集器内。7.3.2.2 液氯泄漏事件处置

根据气体扩散的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员穿内置正压自给式呼吸器的全封闭防化服，戴橡胶手套。如果是液化气体泄漏，还应注意防冻伤。禁止接触或跨越泄漏物。勿使泄漏物与可燃物质（如木材、纸、油等）接触。尽可能切断泄漏源。喷雾状水抑制蒸气或改变蒸气云流向，避免水流接触泄漏物。禁止用水直接冲击泄漏物或泄漏源。若可能翻转容器，使之逸出气体而非液体。防止气体通过下水道、通风系统和限制性空间扩散。构筑围堤堵截液体泄漏物。喷稀碱液中和、稀释。也可将泄漏的储罐或钢瓶浸入石灰乳池中。隔离泄漏区直至气体散尽。泄漏场所保持通风。

7.3.2.3 液溴泄漏事件处置

疏散泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，建议应急处理人员戴正压自给式呼吸器，穿厂商特别推荐的化学防护服（完全隔离）。不要直接接触泄漏物，在确保安全情况下堵漏。用沙土、干燥石灰或苏打灰混合，收集运至废物处理场所处置。也可以用大量水冲洗，经稀释的洗水放入废水系统。

7.3.2.4 环氧丙烷火灾事件处置

根据泄漏位置和工艺相关情况，组织进行阀门关闭、换罐、倒罐、循环泵停运操作。根据事故发生的态势，执行各工艺主办的指令、对生产装置进行负荷调整、停车等工作。根据事故罐工艺情况关停、启动相应的循环泵，将事故罐介质转到其他储罐。及时关闭雨水阀，防止物料沿明沟外流。然后用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。

划定警戒范围，禁止所有非机动车辆通行；确定物料倒料罐位号，确认流程改动双人复查；穿防静电服、上风向进入罐区，严禁携带使用钥匙、手机、金属扳手等易产生点火源工具，泄漏环氧丙烷采取围堰、沙土覆盖等方式进行现场控制，避免大范围扩散。、划定警戒范围，禁止所有非机动车辆通行；

7.3.2.5 丙酮氰醇泄漏事件处置

根据液体流动和蒸汽扩散的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。消除所有点火源。应急处理人员戴正压自给式空气呼吸器，穿防毒服。作业时使用

的所有设备应接地。穿上适当的防护服前严禁接触破裂的容器和泄露物。尽可能切断泄露源。防止泄露物进入水体、下水道、地下室活密闭性空间。严禁用水处理。小量泄漏：用干燥的沙土或其它不燃材料覆盖泄漏物。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用石灰粉吸收大量液态。用泵转移至槽车或专用收集器内。喷雾状水驱散蒸汽、稀释液体泄漏物。

隔离与疏散距离：立即在所有风向上隔离泄漏区至少 50 米，如果为大量泄漏，则在初始隔离的距离上加大下风向的疏散距离。泄漏在水中时：小量泄漏：初始隔离 30 米，下风向疏散白天 100 米、夜晚 100 米；大量泄漏：初始隔离 100 米，下风向疏散白天 300 米、夜晚 1000 米。

7.3.2.6 硫酸泄漏事件处置

疏散泄漏污染区人员，禁止无关人员进入污染区，建议应急处理人员戴好面罩，穿化学防护服。合理通风，不要直接接触泄漏物，勿使泄漏物与可燃物质（木材、纸、油等）接触，在确保安全情况下堵漏。用沙土、干燥石灰或苏打灰混合，然后收集运至废物处理所处置。也可以用大量水冲洗，经稀释的洗水放入废水系统。如大量泄漏，利用围堤收容，然后收集、转移、回收或无害处理后废弃。可能接触其蒸汽或烟雾时，佩带防毒面具或供气式头盔。紧急事态抢救或逃生时，建议佩带自给式呼吸器。戴化学防护眼镜。穿工作服（防腐材料制作），戴橡皮手套。

消除方法：发生泄漏，用土围堰或挖坑防止污染面积扩大，然后用碱性物质（生石灰或电石渣）进行中和反应，或用自来水大量地冲洗泄漏液体将其稀释（稀释过程中严格禁火），处理时，现场处理人员要穿戴好防护用品，以防灼伤。

7.3.2.7 甲苯泄露的处置

迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。

小量泄漏：用活性炭或其它惰性材料吸收。也可以用不燃性分散剂制成的乳液刷洗，洗液稀释后放入废水系统。

大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。

7.3.2.8 危废泄露的处置

迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。

少量泄漏：用活性炭或其它惰性材料吸收。也可以用不燃性分散剂制成的乳液刷洗，洗液稀释后放入废水系统。

大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。

7.3.2.9 紧急事件处置

1) 火灾

- 1、启用消防冷却水、铺设水带、设立阵地，有序展开消防灭火系统。
- 2、使用现场和邻近场所灭火器灭火。
- 3、用干沙土、水泥粉、煤灰等围堵或导流，防止泄漏物向重要目标或危险源流散。
- 4、保护、冷却相邻容器，重点应是受火势威胁的一面。

2) 毒性物质泄漏

1、迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并设立安全距离隔离警戒，严格限制出入，切断火源。

2、应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服，带专用工具和物资进行抢险处置。

3、尽可能切断泄漏源。

4、用干沙土、水泥粉、煤灰等围堵或导流，防止泄漏物流入下水道、限制性空间。

5、小量泄漏：用砂土、蛭石或其它惰性材料吸收。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。

7.3.2.9 企业外部救援

现场应急指挥部根据现场情况调查和评估事件的可能发展方向，预测事件的发展趋势，根据评估结果决定是否请求外援，并在明确事件不能得到有效控制或已造成重大伤亡时，确定撤离路线，组织事件中心区域和波及区域人员的撤离和疏散。若突发环境事

件超出厂区应急响应能力时，可进一步向上级应急指挥部申请救援。

在外部救援队伍到来后，现场应急指挥部应向救援人员详细介绍现场所贮存和使用的危险物质的情况，并说明其它相关危险情况；依托有关部门或单位对企业周边环境进行监测，以确定突发环境事件的影响程度，并对影响范围内的环境保护目标(居民点、学校、医院、企业等)相关人员进行疏散。

8. 应急监测

8.1 环保应急监测

公司应急监测由公司化验室负责，根据本公司污染物排放情况，建立健全污染物监测制度，完善监测方法、监测设备。负责突发环境事件应急监测工作。

监测设备、物资上做好随时应对突发事件发生的准备，监测人员接到应急指令后，立即开展监测工作，根据现场的地形条件和风向迅速确定监测方案，遵循“宁大勿小”的原则(或使用相关便携式报警仪)协助警戒疏散组划定警戒区域。

8.2 应急监测要求

环保处理组人员须严格按《环境监测技术规范》、《水质监测质量保证手册》、《大气监测质量保证手册》的要求和《环境应急响应实用手册》、《突发性环境污染事故应急监测与处理技术》规定进行采样和分析。

8.3 监测频次的确定

根据环境突发事件应急指挥部的要求及现场实际情况，确定监测频次、监测范围。

8.4 应急监测实施

环保处理组人员日常应做好应急监测所需的采样器械、器皿和工具，配备好监测分析所需的各种试剂、仪器等。

根据突发环境事件的类型和现场的情况，确定监测点位、频率、监测项目等。对于气体采样，根据污染物特征，选择合适的采样设备；对于水质采样，应根据监测项目加入正确适量的保存剂，对现场测定项目 pH、色度等立刻进行分析。同时作好现场采样记录，包括时间、天气、气温、气压、水温、流速、流量、水位等各环境要素，对采样点的具体位置以及当时的情况作具体描述。

分析人员严格按规范认真分析，采取有效的质控措施和手段，保证监测数据的准确可靠。作好原始记录和仪器运行记录。

9. 应急终止

9.1 应急响应终止条件

符合下列条件之一的，即满足应急终止条件：

- 1.事故现场得到控制，事件条件已经消除。
- 2.污染源的泄漏或释放已降至规定限值以内。
- 3.事件现场的各种专业应急处置行动已无继续的必要。
- 4.采取了必要的防护措施以保护公众免受再次危害，并使事件可能引起的中长期影响趋于合理且尽量低的水平。
- 5.环境风险造成的危害已被彻底清除，无继发可能。

9.2 应急终止程序

应急指挥部或应急小组确认终止时机，报请应急指挥中心批准。总指挥确认后向应急指挥部和所属各专业应急救援队伍下达事故应急终止命令；各救援小组清点人员撤离现场；疏散组解除现场警戒。在涉及到周边社区和单位的疏散时，由应急指挥部通知周边单位负责人或者社区负责人解除警报。

9.3 应急终止后行动

- 1.对现场中暴露的工作人员、应急行动人员和受污染设备进行清洁净化。
- 2.现场人员对事故现场进行清理；组织人员对损坏的设备、设施进行修复，恢复生产。
- 3.突发性环境污染事故应急处理工作结束后，公司环境突发事故应急领导小组组织相关部门认真总结、分析、吸取事故教训，及时整改。
- 4.组织各专业组对应急计划和实施程序的有效性、应急装备的可行性、应急人员的素质和反应速度等作出评价，并提出对应急预案的修改意见。
- 5.参加应急行动的部门负责组织、指导环境应急队伍维护、保养应急仪器设备，使之始终保持良好的技术状态。
- 6.向上级部门移交相关事项：事故原因、损失调查与责任认定；事故应急救援工作总结报告；应急过程评价。
- 7.应急预案编制工作组召开专题会议，重新评估抢险过程和应急救援能力，并根据本预案在此次事故中发挥的效果及存在的问题，对预案进行修改或重新制订。

10. 报告与信息发布

10.1 内部报告

事故发生后，事故发现人应立即拨打应急值守电话通知值班室，24 小时值班电话 0310-8747206，值班室接到报警后迅速查明事故发生的部位和原因，并由值班人员迅速通报其他部门及作业人员，通报相关部门负责人，要立即向应急救援指挥部通报，指挥部应将事件及时向企业负责人报告。事故发现人及报告人必须如实通报，事故报告内容必须包括：事故发生具体地点，事故内容（火灾、爆炸、中毒等），人员伤亡情况等。

10.2 信息上报

突发环境风险事故的报告分为初报、续报和处理结果报告三类。

初报在发现和得知突发环境风险事故后五分钟之内上报、通常采用电话直接报告，主要内容包括：突发环境风险事故的类型、发生时间、发生地点、初步原因、主要污染物和数量、人员受害情况、事件潜在危害程度等初步情况。

续报在查清有关基本情况后随时上报、通常通过书面报告，视突发环境风险事故进展情况可一次或多次报告、在初报的基础上报告突发环境风险事故有关确切数据、发生的原因、过程、进展情况、危害程度及采取的应急措施、措施效果等基本情况。

处理结果报告在突发环境事故处理完毕后上报。通常采用书面报告，处理结果报告在初报和续报的基础上，报告处理突发环境风险事故的措施、过程和结果，突发环境风险事故潜在或间接的危害及损失、社会影响、处理后的遗留问题、责任追究等详细情况。处理结果报告应当在突发环境风险事故处理完毕后立即报送。

启动红色、橙色响应级别的，必须立即向肥乡区政府、肥乡区环保部门报告。

10.3 信息搜集与发布

突发环境事件发生后，为了让社会了解客观事实真相，防止不利于厂和社会安定的谣言和信息产生、流传，立即开展信息搜集工作，并及时汇报给当地政府部门。由政府部门通报发布准确信息，正确引导社会舆论。信息发布要坚持“以正面宣传为主，以事实为主”的原则，做到真实、公开、及时、准确。

11. 后期处置11.1善后处置

11.1.1 现场净化和环境恢复

少量残液用干沙土、水泥粉、煤灰、干粉等吸附，收集后作技术处理或视情况倒至空旷地方掩埋。

大量残液用防爆泵抽吸或使用无火花盛器收集，集中处理。

在污染地面洒上中和剂或洗涤剂浸洗，然后用大量直流水清扫现场，特别是低洼、沟渠等处，确保不留残液。

11.1.1.1 现场净化和环境恢复方法

厂区危险物质发生泄漏或下渗后的清洁净化和恢复的方法通常有以下几种：

①稀释：对污染的空气可暂时封闭污染区，依靠日晒、雨淋、通风等使毒气消失，还可喷射雾状水进行稀释降毒，并及时对污染环境进行跟踪监测。

②处理：主要是针对应急人员在应急行动工作人员使用过的衣服、工具、设备进行处理。当应急人员从受污染区撤出时，他们的受污染的衣物或其他物品应集中贮存，并委托有危废处置资质单位妥善处置。

③吸附：可采用吸附棉、沙土、活性炭等具有吸附能力的物质吸附现场和环境中的污染物，吸附饱和的物质应委托有危废处置资质单位处置(吸附饱和吸附棉和沙土可直接参入煤中燃烧处理)。

④土壤净化：使用简单工具将表层剥离装入容器，并委托有危废处置资质单位净化处置；若环境不允许挖掘或清除大量土壤时，可采取物理、化学或生物方法消除或通过翻耕促进蒸发的自然降解法，如对地表封闭处理、地下水位高的区域采取注水法使水位抬升，收集从地表溢出的地下水，使土壤净化。

⑤地下水净化：可采取直接抽排地下水的方式，将污染的地下水抽出，同时可达到降低地下水位的目的，避免污染物羽状流束与地下水接触；可采取较成熟的生物恢复措施；若包气带受有机污染物污染，可采取生物通风技术，即将空气注入受有机污染的包气带土层，然后在一定距离的非污染带土壤中抽出，不仅可减少或消除包气带中的有机污染物，而且可避免其进一步下渗污染地下水。

11.1.1.2 现场净化和环境恢复计划

(1)现场人员和设备的净化计划

在危险区上风处设立洗消站，对事故现场人员和防护设备进行洗消，防止污染物对人员的伤害。事故得到控制后，在事故发生地设立警戒线，除环保处理组人员外，其他人员严禁入内。

环保处理组人员根据现场污染物的性质、事故发生现场的情况等因素，在专家的指导下，进入事故现场，快捷有效地对设备和现场进行清洁净化作业，净化作业结束后，经检测安全后方可进入。

(2) 环境恢复计划

根据事故发生地点、污染物的性质和当时气象条件，明确事故泄漏物污染的环境区域。通过对污染区域进行现场检测分析，明确污染环境中涉及的化学品、污染的程度、气象条件和当地的人口等因素，确定一个安全、有效、对环境影响最小的恢复方案。通过环境恢复方案的实施，使污染物浓度到达环境可接受水平。

根据实际情况，对污染的区域进行隔离，组织环保处理组人员，按照“消毒要及时、彻底、有效，尽可能不损坏染毒物品，尽快恢复其使用价值”的原则，结合污染物的理化性质，严格按照洗消程序 and 标准进行洗消。

11.1.2 善后赔偿

根据相应的法律、法规，制定有关突发公共事件补偿、赔偿的规定，确定补偿、赔偿数额等级标准，应急终止后，按法定程序进行相应的补偿和理赔。对事故造成的经济损失进行赔偿，对因参与应急救援工作的劳务人员应给予一定的经济报酬，对于因参与应急处置工作而伤亡的人员，应给予相应的褒奖或抚恤。善后赔偿工作由后勤保障组和物资供应组负责。

11.2 保险

公司建立突发环境事件社会保险机制，办理财产险、公众责任险、社会责任险，及时联系保险部门现场勘察，进行理赔事宜。

12. 应急保障

12.1 人力资源保障

公司建立突发性环境污染事故应急救援队伍，由各个岗位上抽调一些业务精湛的员工组成，培训一支常备不懈，熟悉环境应急知识，充分掌握各类突发性环境污染事故处置措施的预备应急力量；保证在突发事故发生后，能迅速参与并完成抢救、排险、消毒、监测等现场处置工作。

12.2 财力保障

公司配置专项资金用于环境突发事件应急过程中的各种花费，提供必要的资金支持。要安排足够数量的资金，用于安全设施、应急物资的添置、维护保养及演练培训，由公司财务部门负责实施。由单位主要负责人监督管理，保障应急状态时经费及时到位。并将其列入年度经济计划。

12.3 应急物资装备保障

公司根据自身突发环境事件应急救援的需要和特点，建立专业队伍，储备有关物资和装备，统一管理、登记应急物资和装备的类型、数量、性能和存放位置，建立完善的保障措施。当突发环境事件超出厂应急能力时，应急指挥中心及时向肥乡区市政府、肥乡区环保局请求支援。

12.3.1 应急物资装备

厂区配备应急防护物资装备见附件。

12.3.2 应急物资装备管理

厂区建立应急设备、器材台帐，记录所有设备、器材名称、型号、数量、所在位置、有效期限，管理人员姓名、联系电话，替代人员姓名、联系电话等。

所有应急设备、器材应有专人管理，保证完好、有效、随时可用。失效、过期的药品、器材及时更换，并有相应的跟踪检查制度和措施，并及时补充所需的个体防护用品、急救药品、器材，并有相应的跟踪检查制度、措施。

12.4 医疗卫生保障

厂内配备急救药品、救援车辆、应急人员，事故发生后及时将伤员送到相应的医疗机构，人员救治依托社会医疗体系。

12.5 交通运输保障

现场应急指挥部物资供应组应掌握运输车辆类型、数量，确保在紧急情况下随时调

用；要保证紧急情况下应急交通工具的优先安排、优先调度、优先放行，确保运输安全畅通。确保抢险救灾物资和人员能够及时、安全送达。必要时，现场应急指挥部警戒疏散组对现场及相关通道实行交通管制，开设应急救援“绿色通道”，保证应急救援工作顺利开展。

12.6 治安维护保障

疏散组和后勤组负责事故现场治安警戒和治安管理工作，加强对重要物资和设备的保护，维持现场秩序，及时疏散群众。必要时请求区公安分局协助事故灾难现场治安警戒和治安管理工作。

12.7 通信与信息保障

厂区建立和不断完善环境应急指挥系统、环境应急处置联动系统和环境科学预警系统，建立完善救援力量和资源信息数据库，规范信息获取、分析、发布、报送格式和程序。配备必要的有线、无线通信器材，确保本预案启动时现场应急指挥部与应急救援小组之间的通讯畅通。

厂区配备各类通信设备应对突发环境事件，应急办公室设立 24 小时报警电话。应急办公室及时掌握相关联的应急救援专业组、现场应急指挥部成员及其它队伍联系方式的变动情况，及时维护更新相关部门和人员的通信联系方式，加强报警电话的检修保养，保证 24 小时对外通讯畅通。

利用网络、广播等媒体进行环境污染防治及应对突发性环境事件灾害知识的宣传，对全公司职工开展环境事件灾害避险、自救、互救等知识教育，增强全体职工防灾减灾意识。

12.8 科技支撑保障（专家库）

公司建立应急救援信息平台，开发应急救援信息数据库群和决策支持系统，建立应急救援专家组，为现场应急救援决策提供所需的各类信息和技术支持。建立环境安全预警系统，组建专家组，确保在启动预警前、事件发生后相关环境专家能迅速到位，为指挥决策提供服务。

12.9 应急队伍保障

公司设立应急指挥中心，负责协调各厂突发环境事件应急预案的实施统一应急指挥中心负责应急救援协调指挥工作。公司应急队伍建立警戒疏散组、抢险救援组、生产控制组、环保处理组、医疗救护组、后勤保障组和物资供应组等应急救援专业队伍，可确保事件发生时应急队伍与救灾力量及时到位。

公司日常有针对性地开展应急防治与救灾演练,提高其应急突发事件的素质和能力。救护组配备专业堵漏技能工人,负责维护抢修工作;并充分利用社会应急资源,签订互助协议,提供应急期间的抢险抢修、物资供应、医疗卫生、治安保卫、交通维护和运输等应急力量的保障。

12.10 其它保障

(1)技术保障

厂区应急救援专业组积极同肥乡区生态环境局加强联系,充分利用自身的环境监测设施,确保在突发环境事件发生后,能迅速组织对环境事件进行应急处理。

(2)后勤保障

建立环境污染事故应急车辆征用和群众应急生活保障机制,保证发生环境污染事故时,事发地群众有干净的饮用水及无污染食品供应,确保正常秩序。

13. 监督与管理

13.1 预案演练

13.1.1 应急演练的目的

演练的目的是评估应急预案的各部分或整体是否能有效的付诸行动,验证应急预案应急可能出现的各种环境污染事故的适应性,找出应急准备工作中需要改善的地方,确保建立和保持可靠的通信渠道及应急人员的协同性,确保所有应急组织都熟悉并能够履行他们的职责,找出需要改善的潜在问题,提高整体应急反应能力。

13.1.2 应急演练范围与频次

应急演练实施阶段是指从宣布初始事件到演练结束的整个过程。演练过程中参演应急组织和人员应尽可能按照实际紧急事件发生时响应要求进行演示,由参演组织和人员根据自己关于最佳解决办法的理解,对事故作出响应行动。除定期进行全面的演练和训练外,还要针对医疗、泄漏控制、监测、净化和清洁以及人员疏散等关键要素进行演练。

厂区每年组织一次应急预案演练,并按期参加肥乡区环保局组织的应急预案演练。

13.1.3 应急演练的准备和实施

(1)编制演练方案:厂区预案演练由现场应急指挥部统一负责组织。由应急指挥中心确定演练目的、原则、规模、参演的车间及人员;确定演练的性质和方法,选定演练事件与地点,规定演练的时间尺度和公众参与程度;确定实施计划、设计事故情景与处置方案。其中特别要注意的是,演练情景尽可能真实,并考虑应急设备故障问题,以检

测备用系统。

(2)制定演练现场规则：演练现场规则是指确保演练安全而制定的对有关演练和演练控制、参与人员职责、实际紧急事件、法规符合性等事项的规定或要求。

(3)培训评价人员：现场应急指挥部应确定评价人员数量和应具备的专业技能，指定评价人员，分配各自所负责评价的应急组织和演练目标。

(4)预案演练实施：利用应急处置涉及的设备和物资，针对事先设置的突发事件情景及其后续的发展情景，通过实际决策、行动和操作，完成真实应急响应的过程，从而检验和提高相关人员的临场组织指挥、队伍调动、应急处置技能和后勤保障等应急能力。

13.1.4 应急演练总结

演练结束后，应急指挥中心进行总结和讲评，以检验演练是否达到演练目标、应急准备水平及是否需要改进。现场应急指挥部在演练结束期限内，根据在演练过程中收集和整理资料，编写演练报告。

演练总结报告的内容包括：演练目的、时间和地点、参演单位和人员、演练方案概要、发现的问题与原因、经验和教训，以及改进有关工作的建议等。

13.2 应急培训

为提高应急人员的技术水平与救援队伍的整体能力，以便快速、有序、有效地开展应急救援，厂区每半年开展一次应急救援培训。应急培训意在锻炼和提高队伍在遇到突发环境事件情况下能够快速抢险堵源、及时营救伤员、正确指导和帮助群众防护或撤离、有效消除危害后果、开展现场急救和伤员转送等应急救援技能和提高应急反应综合素质，有效降低事故危害，减少事故损失。

应急指挥中心负责组织、实施应急预案的培训工作。根据预案实施情况制订培训计划，采取多种形式对应急人员、员工与公众进行法律法规、应急知识和技能的宣传与培训。培训应做好记录和培训评估。

应急培训的内容和方式见表 13.2-1。

表 13.2-1 应急培训的内容和方式一览表

序号	培训对象	内 容
培训内容	应急管理人员	a. 危险重点部分的分布与事故风险； b. 事故报警与报告程序、方式； c. 泄漏的抢险处置措施； d. 各种应急设备设施及防护用品的使用； e. 应急疏散程序与事故现场的保护；

		f. 医疗急救知识与技能。
培训内容	应急人员	a. 可能的重大危险事故及其后果； b. 事故报警与报告； c. 应急设备设施及防护用品的使用； d. 泄漏处置与化学品基本防护知识； e. 疏散撤离的组织、方法和程序； f. 自救与互救的基本常识。
	监测人员	a. 环境监测技术规范； b. 应急监测的基本方法； c. 便携式现场应急监测仪器的使用方法； d. 特征污染物和常见污染物的快速监测方法； e. 监测布点和频次基本原则； f. 现场监测人员自身防护的要求； e. 应急监测设备、耗材和试剂的日常维护和保养等。
培训方式	--	培训的形式可以根据实际特点，采取多种形式进行。如定期开设培训班、上课、事故讲座、广播、发放宣传资料以及利用厂区内黑板报和墙报等，使教育培训形象生动。
培训要求	--	a. 针对性：针对可能发生的事 故及承担的应急职责不同，对不同的人 员予以不同的培训内容； b. 周期性：每半年组织一次培训。

13.3 责任与奖惩

13.3.1 责任

应急处置工作实行行政领导责任制和责任追究制。

13.3.2 奖励

在突发环境事件应急救援工作中有下列表现之一的单位和个人，应依据有关规定给予奖励：

- (1) 出色完成应急处置任务，成绩显著的。
- (2) 防止或抢救事故灾难有功，使国家、集体和人民群众的财产免受损失或者减少损失的。
- (3) 对应急救援工作提出重大建议，实施效果显著的。
- (4) 有其它特殊贡献的。

13.3.3 惩罚

现场应急指挥部对迟报、谎报、瞒报和漏报重特大突发环境事件重要情况或应急工作中有其他失职、渎职行为的，按照相关法规、相关管理规定对有关责任单位和责任人进行处理；对构成犯罪的，移交司法机关，依法追究刑事责任。

13.4 预案的评审、备案、发布和修订

(1) 内部评审

由公司根据应急演练的结果以及其他相关信息，组织有关部门和专家对应急预案进行评审，以确保预案的持续适宜性、有效性和科学性。评审时间和评审方式依具体情况而定。

(2) 外部评审

应急预案发布前，应报送受理备案登记的环境保护主管部门组织专家审查。

(3) 发布、备案

应急预案经评审修改完善后，由河北利仕化学科技有限公司总经理签发后正式发布，并抄送给有关部门、社区和政府部门，建立发放登记台账，记录发放时间、发放份数、接收部门、接收时间、签收人等有关信息。同时，公司应按规定报有关部门备案。

(4) 预案的修订

应急预案每三年至少修订一次，有下列情况之一的，应对应急预案进行及时更新：

- ①厂区生产工艺和技术发生变化的；
- ②训练、演习或实际应急过程中发现预案的缺陷；
- ③厂区的相关车间、相关人员发生变化或应急组织指挥体系或职责调整的；
- ④周围环境或者环境敏感点发生变化的；
- ⑤环境应急预案依据的法律、法规、规章等发生变化的；
- ⑥公司因兼并、重组、转制等导致隶属关系、经营方式、法定代表人发生变化的；
- ⑦环境保护主管部门或者厂认为应适时修订的其它情形。

更新后的应急预案应重新进行评审发布并及时备案。

14. 附则

14.1 术语和定义

(1) 应急预案：针对可能发生的事故，为迅速、有序地开展应急行动而预先制定的行动方案。

(2) 应急准备：针对可能发生的事故，为迅速、有序地开展应急行动而预先进行的组织准备和应急保障。

(3) 应急响应：事故发生后，有关组织或人员采取的应急行动。

(4) 应急救援：在应急响应过程中，为消除、减少事故危害，防止事故扩大或恶化，最大限度地降低事故造成的损失或危害而采取的救援措施或行动。

(5) 恢复：事故的影响得到初步控制后，为使生产、工作、生活和生态环境尽快恢复到正常状态而采取的措施或行动。

(6) 现场处置方案：现场处置方案是针对具体的装置、场所或设施、岗位所制定的应急处置措施。

(7) 危险源：是指一个系统中具有潜在能量和物质释放危险的、可造成人员伤亡、财产损失或环境破坏的、在一定的触发因素作用下可转化为事故的部位、区域、场所、空间、岗位、设备及其位置。

14.2 应急预案备案

1.内部评审

由公司根据应急演练的结果以及其他相关信息,组织有关部门和专家对应急预案进行评审,以确保预案的持续适宜性、有效性和科学性。评审时间和评审方式依具体情况而定。

2.外部评审

应急预案发布前,报送受理备案登记的环境保护主管部门组织专家审查。

3.备案

应急预案经评审修改完善后,由总经理签发后正式发布,并抄送给有关部门、社区和政府部门,建立发放登记台帐,记录发放时间、发放份数、接收部门、接收时间、签收人等有关信息。同时,公司按规定报有关部门备案。更新后的应急预案重新进行评审发布并及时备案

14.3 维护和更新

本预案每三年修订一次,有下列情况之一的,本预案应及时修订:

- ①公司因兼并、重组、转制等导致隶属关系、经营方式、法定代表人发生变化的;
- ②生产工艺和技术发生变化的;
- ③周围环境发生变化,形成新的重大危险源的;
- ④应急组织指挥体系或者职责已经调整的;
- ⑤依据的法律、法规、规章和标准发生变化的;
- ⑥应急预案演练评估报告要求修订的;
- ⑦上级管理部门要求修订的。

14.4 制定与解释

本预案由应急预案编制工作组制定,报请上级主管部门和专家组对其进行评审通过,由公司总经理颁布执行。应急预案编制工作组负责对本预案予以解释。

14.5 应急预案实施

本预案自发布之日起施行。

1. 附件

附件 1：公司地理位置图

附件 2：公司周边关系图

附件 3：公司总平面布置图

附件 4：突发环境事件应急指挥部成员名单

附件 5：突发环境事件应急专家名单

附件 6：突发环境事件对外联络表

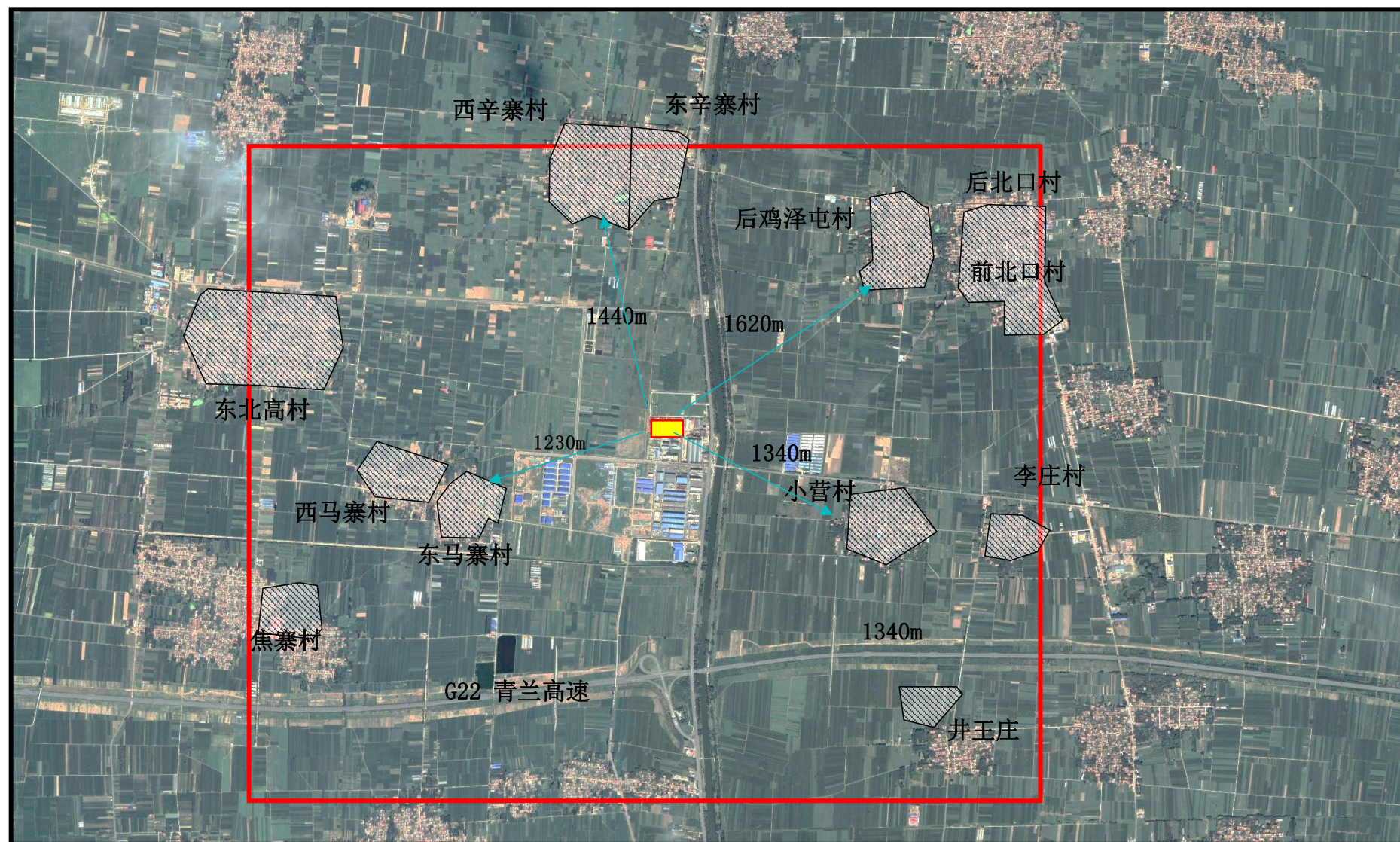
附件 7：应急物资装备清单

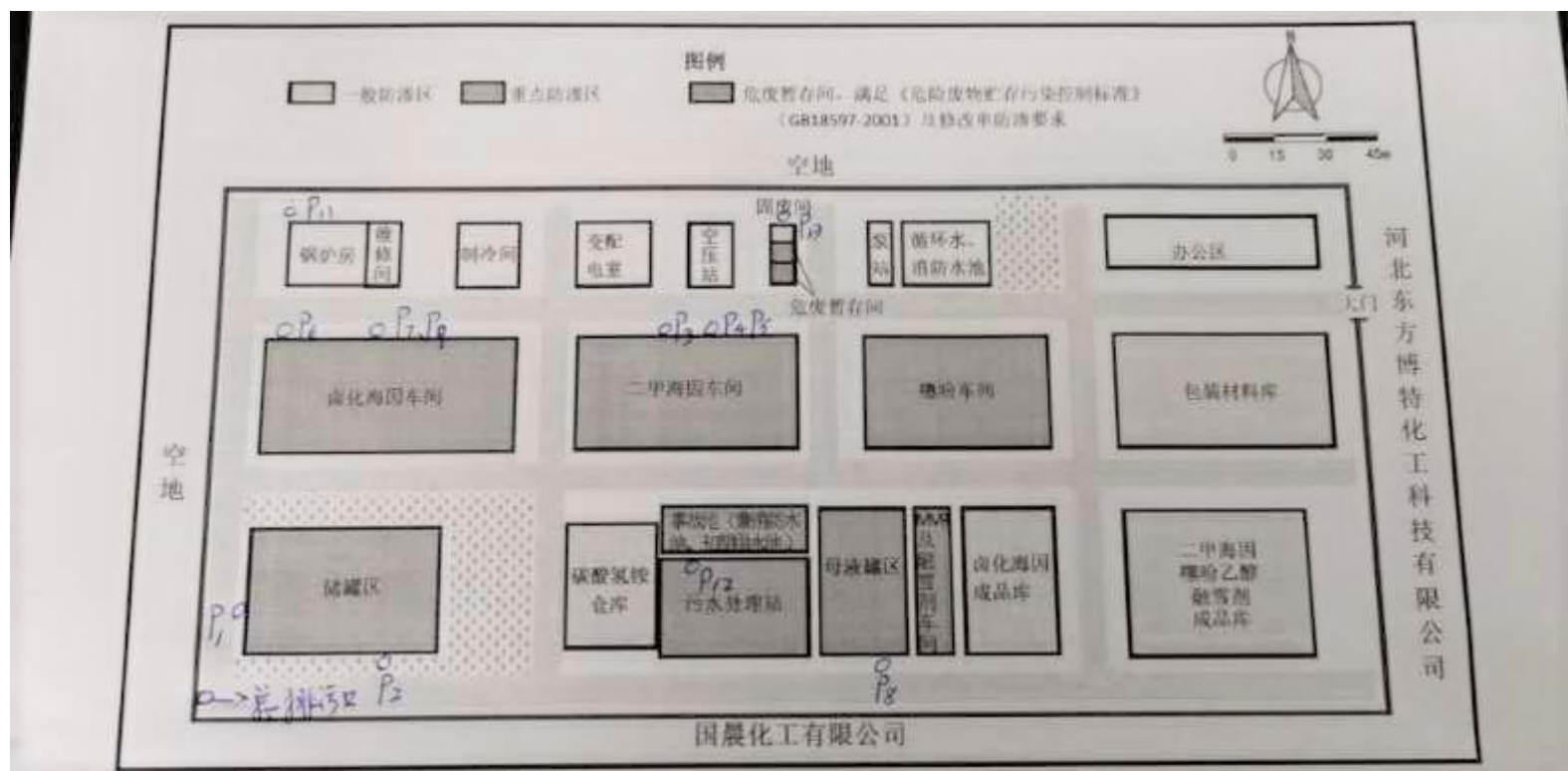
附件 8：危险化学品物理化学性质

附件 1：公司地理位置图



附件 2：公司周边关系图





附件 4：突发环境事件应急指挥部成员名单

应急指挥中心	姓名	职务	联系电话
总指挥	李伟宪	总经理	13683034690
副总指挥	刘园	副总经理	13933096
应急响应中心	陈波	组长	13363068718
抢险救援组	岳北北	组长	15031011133
疏散警戒组	赵晓鹏	组长	18832014546
后勤保障组	李伟光	组长	13931077960
通讯联络组	王宪新	组长	13013204908
环境监测组	李丽敏	组长	13283402586
24 小时值班电话：0310-8668619			

附件 5：突发环境事件应急专家名单

序号	姓名	专长	联系电话
1	赵宝谦	生产工艺	13903309689
2	方春水	技术设备	13930097591

附件 6：突发环境事件对外联络表

序号	外部单位名称	上报单位联系电话
1	国家化学事故应急	0532-83889090
2	邯郸市生态环境局	12369
3	邯郸市应急管理局	3022227
4	邯郸市卫生防疫站	8168129
5	邯郸市消防支队	7033731
6	肥乡区生态环境局	2886575
7	肥乡区人民医院	2837120
8	肥乡区政府办公室	2821343
9	肥乡区应急管理局	2831000
10	肥乡区公安局	2821059

附件 7：应急物资装备清单

序号	器材名称	位置	数量
1.	手提灭火器	综合楼一层（4）二层（6）	10 套
2.	风向标	办公区、生产车间	2
3.	手提式灭火器	门卫	2
4.	手提式灭火器	包装材料库	8
5.	手提式灭火器	卤化海因成品库	9
6.	手提式灭火器	二溴海因、融雪剂成品库	5
7.	手提式灭火器	二甲海因车间	12
8.	手提式灭火器	卤化海因车间	20
9.	手提式灭火器	锅炉房、纯水间	3
10.	手提式灭火器	维修间	2
11.	手提式灭火器	冷冻站	3
12.	手提式灭火器	变配电室、发电机间	8
13.	手提式灭火器	空压站	2
14.	手提式灭火器	固废间	2
15.	手提式灭火器	消防水站	2
16.	手提式灭火器	原料储罐区	3
17.	手提式灭火器	原料棚	4
18.	事故池		1
19.	洗眼气、淋洗器		13
20.	正压式空气呼吸器	气防站	4
21.	重型防护服	气防站	2
22.	苏生器	气防站	2
23.	测氧仪	气防站	1
24.	全面罩防毒面具	气防站	30
25.	应急车辆	厂区	2

附件 8：危险化学品物理化学性质

表 1 氯危险特性及理化性质表

标识	化学品中文名 1	氯	化学品中文名 2	氯气		
	分子式	Cl ₂	分子量	70.90		
危险性概述	危险类别	第 2.3 类有毒气体	危险货物编号	23002		
	剧 毒 化 学 品 编号	剧毒品（84）	火灾危险类别	乙类		
	健康危害	氯是一种强烈的刺激性气体。急性中毒：轻度者有流泪、咳嗽、咳少量痰、胸闷，出现气管-支气管炎或支气管周围炎的表现；中度中毒发生支气管肺炎、局部性肺泡性水肿、间质性肺水肿或哮喘样发作，病人除有上述症状的加重外，出现呼吸困难、轻度紫绀等；重者发生肺泡性水肿、急性呼吸窘迫综合征、严重窒息、昏迷和休克，可出现气胸、纵隔气肿等并发症。吸入极高浓度的氯气，可引起迷走神经反射性心跳骤停或喉头痉挛而发生“电击样”死亡。皮肤接触液氯或高浓度氯，在暴露部位可有灼伤或急性皮炎。慢性影响：长期低浓度接触，可引起慢性支气管炎、支气管哮喘等；可引起职业性痤疮及牙齿酸蚀症。				
	环境危害	对大气可造成污染；对水生物有极高毒性。			侵入途径	吸入
	燃爆危险	助燃。与可燃物混合会发生爆炸。				
理化特性	外观与性状	黄绿色、有刺激性气味的气体。				
	相对密度	（水=1）1.41（20℃）		相对蒸汽密度	（空气=1）2.5	
	熔点（℃）	-101		引燃温度（℃）	无意义	
	沸点（℃）	-34.0		闪点（℃）	无意义	
	饱 和 蒸 汽 压（kPa）	673（20℃）		爆炸极限（%）	无意义	
	溶解性	微溶于冷水，溶于碱、氯化物和醇类。				
	主要用途	用于漂白，制造氯化物、盐酸、聚氯乙烯等。				
急救措施	皮肤接触	立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗。就医。				
	眼睛接触	提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。				
	吸入	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。呼吸、心跳停止，立即进行心肺复苏术。就医。				
	食入	不会通过该途径接触。				
消防措施	危险特性	本品不会燃烧，但可助燃。一般可燃物大都能在氯气中燃烧，一般易燃气体或蒸气也都能与氯气形成爆炸性混合物。氯气能与许多化学品如乙炔、松节油、乙醚、氨、燃料气、烃类、氢气、金属粉末等猛烈反应发生爆炸或生成爆炸性物质。它几乎对金属和非金属都有腐蚀作用。				
	有害燃烧产物	无意义				
	灭火方法	本品不燃。根据着火原因选择适当灭火剂灭火。				
	注 意 事 项 及 措施	消防人员必须佩戴空气呼吸器、穿全身防火防毒服，在上风向灭火。切断气源。尽可能的话将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。				
泄漏应急处理	根据气体扩散的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员穿内置正压自给式呼吸器的全封闭防化服，戴橡胶手套。如果是液化气体泄漏，还应注意					

	防冻伤。禁止接触或跨越泄漏物。勿使泄漏物与可燃物质（如木材、纸、油等）接触。尽可能切断泄漏源。喷雾状水抑制蒸气或改变蒸气云流向，避免水流接触泄漏物。禁止用水直接冲击泄漏物或泄漏源。若可能翻转容器，使之逸出气体而非液体。防止气体通过下水道、通风系统和限制性空间扩散。构筑围堤堵截液体泄漏物。喷稀碱液中和、稀释。也可将泄漏的储罐或钢瓶浸入石灰乳池中。隔离泄漏区直至气体散尽。泄漏场所保持通风。			
操作注意事项	严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴空气呼吸器，穿带面罩式防毒衣，戴橡胶手套。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。远离易燃、可燃物。防止气体泄漏到工作场所空气中。避免与醇类接触。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。			
接触控制与个体防护	职业接触限值	中国 MAC (mg/m^3) : 1		
	工程控制	严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风。提供安全淋浴和洗眼设备。		
	呼吸系统防护	空气中浓度超标时，建议佩戴过滤式防毒面具（全面罩）。紧急事态抢救或撤离时，必须佩戴氧气呼吸器。		
	眼睛防护	呼吸系统防护中已作防护		
	身体防护	穿隔离式防毒服。		
	手防护及其他	戴橡胶手套。		
稳定性	其他防护	工作现场严禁吸烟、进食和饮水。工作完毕，淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。进入限制性空间或其他高浓度区作业，须有人监护。		
	稳定性	稳定	分解产物	无资料
	禁配物	易燃或可燃物、烷烃、炔烃、卤代烷烃、芳香烃、胺类、醇类、乙醚、氢、金属、苛性碱、非金属单质、非金属氧化物、金属氢化物等。		
毒理学资料	避免接触条件	无资料	聚合危害	不聚合
	急性毒性	LC_{50} : $850\text{mg}/\text{m}^3$ (大鼠吸入, 1h)		
	刺激性	无资料		

表 2 丙酮氰醇危险特性及理化性质表

标识	化学品中文名 1	丙酮氰醇		化学品中文名 2	丙酮氰醇
	分子式			分子量	85.11
危险性概述	危险类别			危险货物编号	
	剧毒化学品编号	/		火灾危险类别	乙类
	健康危害	本品的蒸汽或液体对皮肤、粘膜均有刺激作用，毒作用于氢氰酸相同。早期中毒症状有无力、头昏、头疼、胸闷、心悸、恶心、呕吐和食欲减退，严重者可致死。可引起皮炎。			
	环境危害	对环境有害	侵入途径	吸入、食入	
	燃爆危险	易燃。与氧化剂混合能形成爆炸性混合物。			
理化特性	外观与性状	无色或黄亮色液体。			
	相对密度	(水=1) 0.932	相对蒸汽密度	2.93	
	熔点（℃）	-19	引燃温度（℃）	687.8	
	沸点（℃）	95	闪点（℃）	63.89	
	饱和蒸汽压（kPa）	2.07 (20℃)	爆炸下限（%）	2.25--11	
	溶解性	易溶于水，易溶于乙醇、乙醚，溶于丙酮、苯、微溶于石油醚、二硫化碳。			
	主要用途	有机玻璃单体甲基丙烯酸甲酯的中间体，还用于有机合成、农药制造等			
急救措施	皮肤接触	脱去被污染的衣物，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。如有不适感，就医。			
	眼睛接触	提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。			
	吸入	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。呼吸、心跳停止，立即进行心肺复苏术。就医。			
	食入	用 1:5000 高锰酸钾或 5%硫代硫酸钠溶液洗胃。就医。			
消防措施	危险特性				
	有害燃烧产物				
	灭火方法	遇大火可用雾状水灭火。用抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳，砂土灭火。			
	注意事项及措施	消防人员必须佩戴防毒面具，穿全身消防服，在上风向灭火。尽可能的话将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。			
泄漏应急处理	根据液体流动和蒸汽扩散的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。消除所有点火源。应急处理人员戴正压自给式空气呼吸器，穿防毒服。作业时使用的设备应接地。穿上适当的防护服前严禁接触破裂的容器和泄露物。尽可能切断泄露源。防止泄露物进入水体、下水道、地下室活密闭性空间。严禁用水处理。小量泄漏：用干燥的沙土或其它不燃材料覆盖泄漏物。大量泄漏：				

	构筑围堤或挖坑收容。用石灰粉吸收大量液态。用泵转移至槽车或专用收集器内。喷雾状水驱散蒸汽、稀释液体泄漏物。 隔离与疏散距离：立即在所有风向上隔离泄漏区至少 50 米，如果为大量泄漏，则在初始隔离的距离上加大下风向的疏散距离。泄漏在水中时：小量泄漏：初始隔离 30 米，下风向疏散白天 100 米、夜晚 100 米；大量泄漏：初始隔离 100 米，下风向疏散白天 300 米、夜晚 1000 米。			
操作注意事项	密闭操作，局部排风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防尘口罩。远离火种、热源。工作场所禁止吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。避免产生粉尘。避免与氧化剂接触。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。			
接触控制与个体防护	职业接触限值	中国 未制定标准；美国 未制定标准		
	工程控制	密闭操作，局部排风。		
	呼吸系统防护	一般不需要特殊防护，高浓度接触时可佩戴过滤式防尘呼吸器。		
	眼睛防护	一般不需特殊防护。		
	身体防护	穿一般作业工作服。		
	手防护及其他	戴一般作业防护手套。		
	其他防护	工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕，淋浴更衣。注意个人清洁卫生。		
稳定性	稳定性	稳定	分解产物	无意义
	禁配物	避免与强酸、强碱、强氧化剂、强还原剂接触。		
	避免接触条件	无资料	聚合危害	不聚合
毒理学资料	急性毒性	LD ₅₀ : >8437mg/kg (大鼠经口)		
	刺激性	无资料		

表 3 原料液碱（氢氧化钠）的危害特征表

标识	中文名：氢氧化钠溶液	别名：苛性钠，液碱	
	分子式：NaOH	分子量：40.01	UN：1824
	危险化学品序号：1669	CAS No：1310-73-2	危险化学品分类：皮肤腐蚀/刺激类别1A，严重眼损伤/眼刺激类别1
理化性质	外观与性状：无色或乳白色液体，无臭。		
	熔点：无意义	溶解性：与水混溶。	
	沸点：130℃（固碱：1390℃）	相对密度：1.3（水=1）（固碱：2.12）	
	临界温度：无意义	相对密度：——（空气=1）	
	临界压力：无意义	燃烧热：无意义	
燃烧爆炸危险性	燃烧性：不燃	燃烧分解产物：可能产生有害的毒性烟雾。	
	闪点：无意义	聚合危害：不聚合	
	空气混合物爆炸下限：无意义	稳定性：稳定	
	引燃温度：无意义	禁忌物：强酸、易燃或可燃物、二氧化碳、过氧化物、水。	
	危险特性：与酸发生中和反应并放热。遇潮时对铝、锌和锡有腐蚀性，并放出易燃易爆的氢气。本品不会燃烧，遇水和水蒸气大量放热，形成腐蚀性溶液。具有强腐蚀性。		
	灭火方法：用水、砂土扑救，但须防止物品遇水产生飞溅，造成灼伤。		
毒性	急性毒性：无资料		
职业接触限值	MAC：2mg/m ³ TWA：—— STEL：——		
健康危害	侵入途径：吸入、食入 健康危害：本品有强烈刺激和腐蚀性。粉尘刺激眼和呼吸道，腐蚀鼻中隔；皮肤和眼直接接触可引起灼伤；误服可造成消化道灼伤，粘膜糜烂、出血和休克。		
急救措施	皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗至少15分钟。就医。 眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少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。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 食入：用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。		

个体防护	监测方法：酸碱滴定法；火焰光度法 工程控制：密闭操作。提供安全淋浴和洗眼设备。 呼吸系统防护：可能接触其粉尘时，必须佩戴头罩型电动送风过滤式防尘呼吸器。必要时，佩戴空气呼吸器。 眼睛防护：呼吸系统防护中已作防护。 身体防护：穿橡胶耐酸碱服。 手防护：戴橡胶耐酸碱手套。 其它防护：工作场所禁止吸烟、进食和饮水，饭前要洗手。工作完毕，淋浴更衣。注意个人卫生。
操作注意事项	密闭操作。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员穿橡胶耐酸碱服，戴橡胶耐酸碱手套。远离易燃、可燃物。避免与酸类接触。储存区配备泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。稀释或制备溶液时，应把碱加入水中，避免沸腾和飞溅。
泄漏应急处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土混合。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。
包装要求	危险化学品序号：1669 UN编号：1823 包装标志：腐蚀品 包装类别：II、III类 包装方法：钢制储罐
储存要求	包装必须密封。应与易（可）燃物、酸类等分开存放，切忌混储。储区应备有合适的材料收容泄漏物。
运输要求	起运时包装要完整，装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。 严禁与易燃物或可燃物、酸类、食用化学品等混装混运。运输时运输车辆应配备泄漏应急处理设备。

表 4 原料溴的危害特征表

标识	中文名：溴	别名：溴素	
	分子式：Br ₂	分子量159.82	UN:1744
	危险化学品序号：2361	CAS No：7726-95-6	危险化学品分类：急性毒性-吸入类别2*, 皮肤腐蚀/刺激类别1A，严重眼损伤/眼刺激类别1，危害水生环境-急性危害类别1
理化性质	外观与性状：暗红褐色发烟液体，有刺鼻气味		
	熔点：-7.2℃	溶解性：微溶于水，易溶于乙醇、乙醚、苯、氯仿、二硫化碳、盐酸。	
	沸点：59.5℃	相对密度：3.10（水=1）	
	临界温度：无资料	相对密度：7.14(空气=1)	
	临界压力：无资料	燃烧热（kJ/mol）：无意义	
燃烧爆炸危险	燃烧性：助燃	燃烧分解产物：溴化氢	
	闪点：无意义	聚合危害：不聚合	
	空气混合物爆炸极限（v/v）：无意义	稳定性：稳定	
包装要求	危险化学品序号：2361 UN编号：1744 包装标志：腐蚀品；有毒品 包装类别：I类 包装方法：搪瓷储罐		
储存要求	远离火种、热源。保持容器密封。应与还原剂、碱金属、易（可）燃物、金属粉末等分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。		
运输要求	起运时包装要完整，装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与还原剂、碱金属、易燃物或可燃物、金属粉末、食用化学品等混装混运。运输时运输车辆应配备泄漏应急处理设备。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。		

表 5 制冷剂二氟一氯甲烷的危害特征表

标识	中文名：二氟一氯甲烷	别名：一氯二氟甲烷、R22、氯二氟甲烷	
	分子式：CHClF ₂	分子量：86.47	UN:1018
	危险化学品序号：2552	CAS No：75-45-6	危险化学品分类：加压气体，严重眼损伤/眼刺激类别2B，生殖毒性类别1B，特异性靶器官毒性-一次接触类别3，危害臭氧层类别1
理化性质	外观与性状：无色气体，有轻微的甜气味。		
	熔点：-146℃	溶解性：溶于水。	
	沸点：-40.8℃	相对密度：1.18(水=1)	
	临界温度：96℃	相对密度：3.0(空气=1)	
	临界压力：4.91MPa	燃烧热（kJ/mol）：无意义	
燃烧爆炸危险性	燃烧性：不燃	燃烧分解产物：一氧化碳、二氧化碳、氟化氢。	
	闪点：无意义	聚合危害：不聚合	
	空气混合物爆炸极限（v/v）：无意义	稳定性：稳定	
	引燃温度：无意义	禁忌物：强氧化剂、易燃或可燃物	
	危险特性：若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。		
	本品不燃。本品不燃。切断气源。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。		
毒性	急性毒性：LD ₅₀ ：1000000mg/m ³ ，2 小时(大鼠吸入)，LC ₅₀ ：无资料		
职业接触限值	MAC：—— TWA:3500mg/m ³ STEL：5250mg/m ³		
健康危害	侵入途径：吸入 健康危害：本品毒性低，但用其制备四氟乙烯所发生的裂解气，毒性较大，可引起中毒。吸入高浓度裂解气，初期仅有轻咳、恶心、发冷、胸闷及乏力感，但经24~72小时潜伏期后出现明显症状，发生肺炎、肺水肿，呼吸窘迫综合征，后期有纤维增生征象。可引起聚合物烟热。		
急救措施	吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。		
个体防护	工程控制：生产过程密闭，全面通风。 呼吸系统防护：一般不需要特殊防护，高浓度接触时可佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩） 眼睛防护：一般不需特殊防护。 身体防护：穿一般作业工作服。 手防护：戴一般作业防护手套。 其它防护：避免高浓度吸入。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护。		
操作注意事项	密闭操作，全面通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。远离易燃、可燃物。 防止气体泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂接触。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。配备泄漏应急处理设备。		

泄漏 应急 处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿一般作业工作服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。如有可能，即时使用。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。
包装 要求	本项目为制冷剂，循环使用，无包装。
储存 要求	本项目为制冷剂，循环使用，无储存。
运输 要求	本项目为制冷剂，循环使用，无运输。

表 6 试剂氰化钠的危害特征表

标识	中文名：氰化钠	别名：山奈	
	分子式：NaCN	分子量：49.0	UN：1689
	危险化学品序号：1688	CAS No：143-33-9	危险化学品分类：急性毒性-经口类别 2，急性毒性-经皮类别 1，严重眼损伤/眼刺激类别 2，生殖毒性类别 2，特异性靶器官毒性-反复接触类别 1，危害水生环境-急性危害类别 1，危害水生环境-长期危害，类别 1
	外观与性状：白色或略带颜色的块状或结晶状颗粒，有微弱的苦杏仁味。		

理化性质	熔点：563.7℃	溶解性：易溶于水，溶液呈弱碱性，并缓慢反应生成剧毒的氰化氢气体，其溶液在空气存在下能溶解金和银。微溶于乙醇。
	沸点：1496℃	相对密度：1.596（水=1）
	临界温度：无意义	相对密度：无意义（空气=1）
	临界压力：无意义	燃烧热（kJ/mol）：无意义
燃烧爆炸危险性	燃烧性：不燃	燃烧分解产物：氰化氢、氧化氮。
	闪点：无意义	聚合危害：不聚合
	空气混合物爆炸极限（v/v）：无意义	稳定性：稳定
	引燃温度：无意义	禁忌物：酸类、强氧化剂、水。
		危险特性：不燃。与硝酸盐、亚硝酸盐、氯酸盐反应剧烈，有发生爆炸的危险。遇酸会产生剧毒、易燃的氰化氢气体。在潮湿空气或二氧化碳中即缓慢发出微量氰化氢气体。 本品不燃。发生火灾时应尽量抢救商品，防止包装破损，引起环境污染。
毒性	急性毒性：LD ₅₀ ：6.4mg/kg（大鼠经口），LC ₅₀ ：无资料	
职业接触限值	MAC： 1mg/m ³ TWA：无 资料 STEL： 无资料	
健康危害	侵入途径：吸入、食入、经皮吸收。 健康危害：吸入、口服或经皮吸收均可引起急性中毒。氰化钠抑制呼吸酶，造成细胞内窒息。口服50~100mg即可引起猝死。 解毒剂：亚硝酸异戊酯、亚硝酸钠、硫代硫酸钠、4-二甲基氨基苯酚。	
急救措施	吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给氧。呼吸心跳停止时，立即进行人工呼吸（勿用口对口）和胸外心脏按压术。给吸入亚硝酸异戊酯，就医。 食入：饮足量温水，催吐。用1：5000高锰酸钾溶液或5%硫代硫酸钠溶液洗胃。就医。 皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用流动清水或5%硫代硫酸钠溶液彻底冲洗至少20分钟。就医。 眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少15分钟。就医。	

个体防护	监测方法：异菸酸钠—巴比安酸钠比色法 工程控制：严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风。尽可能机械化、自动化。提供安全淋浴和洗眼设备。 呼吸系统防护：可能接触毒物时，必须佩戴头罩型电动送风过滤式防尘呼吸器。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴自给式呼吸器。 眼睛防护：呼吸系统防护中已作防护。 身体防护：穿连衣式胶布防毒衣。 手防护：戴橡胶手套。 其它防护：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕，彻底清洗。单独存放被毒物污染的衣服，洗后备用。车间应配备急救设备及药品。作业人员应学会自救互救。
操作注意事项	1、一般要求 ① 操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。 ② 严加密闭，防止泄漏，工作场所提供充分的局部排风和全面通风。 ③ 操作人员应该佩戴过滤式防尘呼吸器，穿连衣式防毒衣，戴橡胶手套。 ④ 避免产生粉尘。避免与氧化剂、酸类接触。 ⑤ 设置安全警示标志。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备泄漏应急处理设备。 2、特殊要求 ① 避免直接接触氰化钠，操作人员应配戴必要的防护用品；避免吸入含氢氰酸的气体，必要时戴上防毒面具。 ② 化验室和采样等各工作岗位的工作人员不得带任何未愈的伤口上岗，并且必须有2人以上方可开展工作。 ③ 工作场所配备洗眼器、喷淋装置。 ④ 废水经处理合格后才可排放。
泄漏应急处理	隔离泄漏污染区，限制出入。建议应急处理人员戴防尘口罩，穿防毒服。穿上适当的防护服前严禁接触破裂的容器和泄漏物。小量泄漏：用干燥的砂土或其它不燃材料覆盖泄漏物，然后用塑料布覆盖，减少飞散、避免雨淋。用洁净的铲子收集泄漏物，置于干净、干燥、盖子较松的容器中，将容器移离泄漏区。
包装要求	危险化学品序号：1688 UN编号：1689 包装标志：剧毒品 包装类别：Ⅱ类 包装方法：塑料瓶。
储存要求	1、储存于阴凉、干燥、通风良好的专用库房内，库内相对湿度不超过80%。包装密封。 2、应与氧化剂、酸类、食用化学品单独存放，不能混储。搬运时要轻装轻卸，防止包装和容器损坏，储存区域应备有合适的材料、容器收集散落、泄漏物。 3、应严格执行剧毒化学品“双人收发，双人保管”制度。

运输要求	1、运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。 2、公路运输时必须有氰化钠采购证、准运证，押运人员的押运证，配备相应的劳动防护用品和防护器材。要按规定路线行驶，因转载、休息、事故等需要暂时停放时，要选择安全的场所。禁止在居民区和人口稠密区停留。在装好氰化钠行车前，要认真检查货物包装，发现问题及时解决。
------	---