

7 环境风险评价

7.1 现有工程环境风险回顾

现有项目运行至今，企业按照原环评文件落实相应风险防范和管理措施，并于 2021 年 1 月颁布实施《东营市赫邦化工有限公司突发环境事件应急预案》，本次评价在研究该预案的基础上，进行了现场调查，取得成果如下。

7.1.1 现有风险源调查

根据企业现有风险评估报告，现有工程组成及涉及的危险化学品表 7.1-1。

表 7.1-1 现有及在建项目组成及涉及的危险化学品

生产装置	涉及的危险化学品
离子膜烧碱装置	氯气、氯化氢、浓硫酸、次氯酸钠、液碱、盐酸、氢气
环氧氯丙烷装置	甘油、环氧氯丙烷
氯化氢气体提纯装置	氯气、氯化氢、氢气
盐酸羟胺装置	液氨、双氧水、丁酮、叔丁醇、异辛醇
二元醇类及碳酸二辛酯装置	乙醛、36.7%醋酸溶液、环己烷、正辛醇、碳酸二甲酯、氢气
公辅工程单元单元	无
污水处理站单元	硫化氢、氨
储罐区单元	氯气、浓硫酸、次氯酸钠、液碱、盐酸、甘油、环氧氯丙烷、液氨、双氧水、丁酮、叔丁醇、异辛醇、乙醛、36.7%醋酸溶液、环己烷、碳酸二甲酯

主要危险物质理化性质及毒理学性质见表 7.1-2。

表 7.1-2 物质的危险特征及毒性特征一览表

序号	物质名称	易燃/易爆性							毒性			大气毒性终点浓度	
		相态	闪点 °C	沸点 °C (常压)	自燃点 °C	爆炸极限 % (v)	类别	火灾 危险性分类	LD ₅₀ mg/kg	LC ₅₀ mg/m ³	IDLH mg/m ³	1 mg/m ³	2 mg/m ³
1	氯气	气	/	-34.5	/	/	/	戊	/	293ppm	88	58	5.8
2	氯化氢	气	/	-85.0	/	/	/	戊	无资料	4600	150	150	33
3	氢气	气	<-50°C	-252.8	400	4.1-74.1	易燃气体	甲	无资料	无资料	/	/	/
4	次氯酸钠	固	/	102.2	/	/	/	戊	505800	无资料	/	1800	290
5	硫酸	液	/	330	/	/	腐蚀性液体	戊	无资料	510	80	/	/
6	液碱	液	/	1390	/	/	腐蚀性液体	/	/	/	250	/	/
7	盐酸	液	/	108.6	/	/	腐蚀性液体	/	900	3124pm	150	/	/
8	环氧氯丙烷	液	34	117.9	411	3.8~21	易燃液体	乙	90	2065	310	270	91
9	甘油	液	160	290	370	/	可燃液体	丙	12600	/	/	/	/
10	液氨	液	/	-33.5	651	15.7~27.4	易燃气体	乙	350	1390	360	770	110
11	双氧水	液	/	158	/	/	/	/	/	/	100	/	/
12	丁酮	液	-9	79.6	404	1.7~11.7	易燃液体	甲	3737	23500	9000	12000	8000
13	叔丁醇	液	11	82.8	470	2.3~8.0	易燃液体	甲	3500	/	25000	/	/
14	异辛醇	液	77	183~186	31	0.88~9.7	可燃液体	丙	2049	无资料	/	1100	530
15	乙醛	液	-39	20.8	140	4.0~57.0	易燃液体	甲	1930	37000	18000	1500	490
16	醋酸	液	39	118.1	463	4.0~17.0	易燃液体	乙	3530	5620 pm	2500	610	86
17	环己烷	液	-16.5	80.7	245	1.2~8.4	易燃液体	甲	12705	无资料	35000	34000	5700
18	正辛醇	液	81	/	/	/	可燃液体	丙	1790	无资料	/	800	110
19	硫化氢	气	<-50	-60.4	260	4.0-46.0	易燃气体	甲	/	618	430	70	38
20	光气	气	/	8.3	/	/	/	/	无资料	1400	8	3	1.2
21	CO	气	-50	-191	4.2	12.5~7	易燃气体	乙	/	2069	1700	380	95

7.1.2 现有工程风险识别

7.1.2.1 物质危险性识别

现有涉及物料中的环氧氯丙烷、叔丁醇、环己烷等属易燃液体，氢气、硫化氢等属易燃气体，上述物料具有火灾爆炸的危险特性；上述物料燃烧会产生的次生污染物 CO 为Ⅱ级（极度危害）有毒物质。现有涉及的物料较多数是易燃、易爆物质，一旦泄漏发生火灾爆炸的危险性相对较高；除火灾爆炸性物质外，运输物料涉及有毒和高毒性物质，其发生泄漏危害后，会对周围环境和人群产生影响。

7.1.2.2 生产设施风险识别及危险化工工艺分析

（1）生产设施危险有害因素分析

现有工程生产设施目前存在的主要危险、有害因素：火灾、爆炸、中毒和窒息、高温及灼烫；该项目中存在的其他危险、有害因素：物体打击、车辆伤害、触电、噪声、振动、淹溺、机械伤害、起重伤害、高处坠落及粉尘等。目前应重点防范的重大危险、有害因素：火灾、爆炸、中毒和窒息、高温及灼烫。

①火灾、爆炸

该公司厂区内存在生产装置中设计环氧氯丙烷、叔丁醇、环己烷等易燃气体或液体，生产中存在火灾爆炸危险。易发生火灾、爆炸事故的主要部位、设备、设施如下：

●各种塔设备

在装置内存有高大的塔设备，设备内介质都为易燃、易爆烃类物质。其长期在较高温度、压力和换热介质的影响下，塔法兰等连接接头承受着反复的热冲击、热变形，发生破坏，密封垫片容易老化，此外设备还会因为腐蚀导致密封不好出现泄漏。因此，生产运行过程中，一旦出现设备材质或其密封件损坏，危险物料泄漏，则将可能造成设备发生火灾、爆炸事故。

●反应器是该项目的关键设备之一，反应器内主要介质为高温易燃液体，反应器内操作温度、压力较高，反应器在发生泄漏或超温超压时，有火灾爆炸的危险性。要控制好反应温升变化，以免造成床层过热点。反应器床层压降太大也会造成装置停产事故。

●冷换设备因腐蚀、安装质量差、热力作用等原因，冷换头盖大法兰、进出口阀门、法兰等处常发生泄漏或内漏，是石化企业经常引发火灾的部位。该项目装置内存有大量的冷换设备，几乎所有冷换设备内介质都为易燃、易爆烃类物质。冷换设备长期在较高温度、压力和换热介质的影响下，换热器内管子与管板连接接头承受着反复的热冲击、

热变形，容易发生破坏。换热器进出口也会因腐蚀导致密封不好出现泄漏。因此，生产运行过程中，一旦出现设备材质或其密封件损坏，危险物料泄漏，则将可能造成设备发生火灾、爆炸事故。

●机泵

机泵是泄漏着火的多发区。该项目机泵输送的介质大部分为易燃、易爆烃类物质一旦泄露遇空气会自燃着火。

●压缩机

由于气体经过压缩产生高温、高压，所以压缩机缸体、部件、轴密封、管线、阀门、仪表等处容易发生泄漏和损坏，泄漏气体容易发生火灾爆炸事故。

●原料罐、中间罐、产品罐

生产装置中涉及大量的储罐，储存介质为易燃易爆物质，生产过程中如果出现上述储罐泄漏挥发出易燃易爆介质，其蒸气可在空气中迅速弥漫，形成爆炸性混合物，如遇到火源，即可造成恶性火灾爆炸事故。

●压力容器

生产过程涉及的压力容器较多，如各种反应器、反应塔、分离器、分液罐、液化气储罐及各类冷换器等均为压力容器。压力容器在使用过程中均存在超压爆炸危险。在压力容器所发生的事故中除少数是因为结构设计不合理，用材不当，制造质量低劣以外，大部分事故均是由使用管理不善，劳动纪律松弛，违章操作，未进行定期检验和操作人员技术水平低等原因造成的。压力容器在运行过程中常见事故的原因：容器及其附件本身存在质量或安装问题，或超期使用；容器超压、超温使用；容器内物料的化学反应增大压力；因贮存压缩气体的量过多或意外受热温度升高而发生超压；容器及附件未按规定定期校验、检修；容器内形成爆炸性混合气体，主要是烃类化合物等或由于系统压力发生变化、可燃性气体和助燃气体混合而引起的；由于操作人员违章作业，造成的压力容器爆炸事故。压力容器爆炸事故不但使事故设备损坏，而且还会波及周围的设备、建筑、人群，并能产生巨大的冲击波，其破坏力与杀伤力极大。压力容器中可燃性物质大量泄漏会引起火灾和二次爆炸，事故后果十分严重。

②中毒与窒息

引起中毒窒息的主要原因是工人在生产过程中接触、使用有毒有害物质。生产过程中涉及的液化石油气、丙烯、氨、硫化氢等物料均具有一定的刺激性、毒害性。长期吸入或直接接触会对身体造成损害。生产过程中引发中毒窒息的因素如下：

- 工艺系统中设备、管道密封不良，造成有毒有害物质泄漏，操作人员未佩戴劳动防护用品，作业场所通风不良，有毒有害气体积聚。

- 设备检修时，设备中有毒有害物料置换、清洗不彻底，作业人员未采取防护措施就贸然进罐作业，作业现场无监护。

- 作业人员不遵守操作规程，岗位未配备劳动防护用品或作业人员未按规定佩戴劳动防护用品，在有毒有害作业现场吃饭、喝水等。

③灼烫

a 高温灼烫

生产过程涉及到高温设备、高温物料、管线的场合较多，此外还涉及加热炉明火设备，如果装置中的这些高温设备、管线，隔热保温层有脱露之处，生产检修过程中未采取相应高温防烫措施，均可能造成高温灼伤。

- 生产系统裸露高温表面，人员接触有发生烫伤的可能，如生产系统运转高温设备和管线等。

- 设备、管线等表面处于高温状态，如生产过程中蒸汽系统的设备、管线等表面温度较高，保温层缺损不全、操作人员近距离操作、意外接触有造成人员烫伤的危险。

- 高温油气、高温蒸汽等发生泄漏或喷溅，接触人体也可使人员烫伤。

- 生产中直接用明火进行加热的场所，如加热炉等，若火焰冒出，操作人员有意外接触造成烧伤的可能。

b 化学灼烫

该项目涉及酸性水、氢氧化钠、氨等物质均具有较强的腐蚀性，凡接触此物质的设备、管道、管件、阀门均存在被腐蚀泄漏的危险。

- 生产中使用的氢氧化钠等具有腐蚀性，若发生洒落、泄漏、喷溅，人体接触会造成皮肤灼伤或眼灼伤。

- 生产操作中未按要求佩戴劳动保护用品，意外接触氨等腐蚀品会造成化学灼伤。

- 设备检修时置换清洗不彻底或未完全与系统隔绝(如未加盲板)，未办理进入设备作业手续而进入设备内作业，有引起检修人员灼伤的危险。

(2) 危险化工工艺

根据《重点监管危险化工工艺目录》，现有项目中电解、加氢、氯化等属于危险工艺。

现有工程针对重点监管的危险化工工艺均设置了自动控制系统、设有各类报警和联

锁系统、紧急停车系统、可燃（有毒）气体泄漏报警等装置，符合国家安全监管总局和山东省安监局关于重点监管的危险化工工艺的要求。

7.1.2.3 事故的伴生/次生危险性分析

在发生泄漏、火灾、爆炸事故处理过程中，会产生以下伴生/次生污染：各储罐、生产装置工程涉及的危险因素主要为储罐泄漏、装置泄漏、超压、超温等引起的火灾和爆炸。事故处理过程的伴生/次生污染主要涉及消防水的收集、事故处理后的回收泄漏物等。

- (1) 消防污水，公司消防产生的污水含有大量的烃类物质；
- (2) 液体废物料（事故处理后的回收泄漏物）和非甲烷烃类挥发；
- (3) 燃烧烟气，火灾爆炸时产生的光气、CO 和烟尘等有毒有害烟气。

7.1.3 现有工程风险防范措施

目前，企业根据厂内各危险源情况分别采取了控制措施，并制定了相应的风险应急预案。分别为：《突发危险废物污染环境事件应急预案》、《危化品泄漏应急预案》、《安全规程及典型案例分析报告》等。企业通过多年的实际生产管理，已总结、制定出一套完整的风险应急制度，能够保证有效应对风险事故。同时，企业严格按照鲁环发[2012]98号文件的要求，修改完善现有制度，满足现行政策要求。现有工程风险防范措施主要内容见表 7.1-3。

表 7.1-3 现有工程风险防范措施一览表

防范区域	防范措施
截流措施	公司装卸区、储罐区进行了硬化防渗处理，同时装卸区、储罐区周边设置围堰并设置导流设施，保证事故状态下泄漏物能够通过围堰收集后导排至事故水池；储罐区防火堤（围堰）外设排水切换阀，正常情况下通向雨水系统的阀门关闭，通向应急事故水池；截流设施日常管理及维护良好，有专人负责阀门切换，保证初期雨水、泄漏物和受污染的消防水排入事故水收集系统。
事故排水收集措施	按相关设计规范设置事故水池 1 座，作为事故排水收集设施，并根据下游环境风险受体敏感程度和易发生极端天气情况，设置事故排水收集设施的容量；事故水池等事故排水收集设施位置合理，能自流式或确保事故状态下顺利收集泄漏物和消防水，日常保持足够的事事故排水缓冲容量。
清净下水系统防控措施	厂区内清净废水采取清污分流，清净废水排至雨排管网，雨排管网出口设有截止阀，有专人负责在紧急情况下关闭清净废水总排口，防止受污染的雨水、清净废水、消防水和泄漏物进入外环境。
雨排水系统防控措施	厂区内雨污分流，且雨排水系统具有下述所有措施：①设有初期雨水收集管线，下雨初期，雨水外排管线上外排阀关闭，可保证初期雨水收集至事故水池；后期清净雨水在雨水外排阀开启后再可正常外排；②雨水外排阀有专人负责，在紧急情况下关闭雨水排口（含与清净下水共用一套排水系统情况），防止雨水、消防水和泄漏物进入外环境。
生产废水处理系统防控措施	厂区循环冷却排水、雨水、消防废水等均进入污水处理站进行处理后排放，废水排放口设置在线监测设施和排水关闭措施，防止不合格废水排放和废水超标排，污水处理装置设置事故缓冲池，用于事故废水的存放，防止废水超标排放。

毒性气体泄漏紧急处置装置	<p>氯气储罐周围设碱液喷淋设施，事故状态下氯气进入吸收装置，利用液碱吸收中和。</p> <p>1、氯气储罐、库房建设必须符合《建筑设计防火规范》（GB5016-2014）的规定。氯气使用、贮存、运输作业人员，必须经专业培训，考试合格，取得特种作业合格证后，方可上岗操作。氯化设备的设计制造符合《压力容器安全监察规程》有关规定。</p> <p>2、氯化设备和管道处的连接热料应选用四氟。氯气设备、管道检修时，切断物料来源和传动设备电源，然后泄压，放尽物料，进行气体置换后，取样分析气体合格，方可操作。操作时应有专人监护。需要动火时，必须事前办理动火手续。生产车间为钢框架结构，通风较好；定期清除滞留在反应设备和管道内的反应生成物，消除堵塞。氯化设备中，使用与氯气不发生化学反应的润滑剂。</p> <p>3、氯化系统管道必须完好，连接紧密，无泄漏。生产车间配备抢修器材。氯气使用车间（部门）负责人（含技术人员）熟练掌握工艺过程和设备性能，并能正确指挥事故处理。氯气使用工厂的卫生和环境条件应符合《工业企业设计卫生标准》中有关规定。液氯气化器等装有压力表、液面计、温度计等安全装置。</p> <p>4、运输液氯，执行国务院颁发的《化学危险品安全管理条例》有关规定。严禁使用蒸汽、明火直接加热。可采用 45℃以下温水加热。严禁将油类、棉纱等易燃物与与氯气易发生反应的物品放在储罐附近。储罐与反应器之间设置逆止阀和足够容积的缓冲罐，防止物料倒灌，并定期检查以防失效。应采用经过退火处理的紫铜管连接，紫铜管应经耐压试验合格。</p>
毒性气体泄漏监控预警措施	在氯气储罐、氯气处理车间、环氧氯丙烷生产车间周围设有毒气体泄漏检测仪。
环境应急监测方案	制定事故应急救援预案，从组织机构、救援保障、报警通讯、应急监测及救护保障、应急处置措施、事故原因调查分析等方面制定严格的制度，定期组织培训、演练。

7.1.4 现有厂区应急监测能力

目前公司主要监测任务委托当地有监测能力的单位进行监测，公司现有化验室目前主要进行产品检验。根据《关于构建全省环境安全防控体系的实施意见》（鲁环发[2009]80号），建设单位应当具备对风险源特征污染物的监测能力。充分利用公司配备的各类实验室和快速取样监测分析检测仪器，为突发环境事件发生时能够快速获取污染物数据，便于快速应对。公司配置及拟整改购置的应急取样和监测分析仪器见下表 7.1-4。

表 7.1-4 应急监测仪器装备拟配置明细表

序号	仪器设备名称	数量	用途及监测项目
1	pH 计	1 台	测定水中的酸碱度
2	便携式 COD 测定仪	1 台	测定水中的 COD
3	便携式氯气浓度检测仪	2 台	快速测定大气中的氯气浓度等
4	化学分析试剂	若干	足够量的常用试剂
5	手持式可燃气体报警器	6 台	快速测定可燃气体

根据上表，建议增加非甲烷总烃测试仪及便携式烟尘测试仪

7.1.5 现有工程风险管理和应急预案

1、风险应急管理和规章制度

(1) 应急管理

东营市赫邦化工有限公司由生产管理部负责应急管理和应急救援日常工作，为公司安全生产应急救援工作提供有力的技术支持和专业指导。公司还推进企业之间的协作，

与相邻的企业保持密切沟通，建立合作关系。还与东营市生态环境局、东营港经济技术开发区分局保持密切联系，一旦发生突发环境事件，可以利用周边专业应急救援和环境监测、消防、医疗等救助队伍。

公司投入大量人力、财力进行应急物资、装备、救援器材的采购和配置，配备部分监测设备，可以具备了一定的环境监测能力。

定期开展应急救援演练。为了提高应对突发环境事件的处置能力，公司定期进行突发环境事件应急演练，每次演练处置公司全体员工均参加演练，检验预案，锻炼队伍，有效地提升各级应急处置能力。

（2）制度建设

东营市赫邦化工有限公司非常重视日常生产过程中的安全环保管理，制定和实施营运安全管理制度和作业文件，保障生产和工作环境安全，减少环境问题的产生。公司建立健全各种规章制度，严格落实安全生产责任制。目前已制定的主要制度和工作规程见表 7.1-5。

表 7.1-5 主要管理制度及标准化作业文件一览表

编号	项目	意见文号	审查部门
1	安全生产许可证	(鲁)WH 安许证字[2015]050231 号	山东省安全生产监督管理局
2	12 万吨/年甘油法环氧氯丙烷项目及配套工程安全许可意见书	东安监危化项目港审字[2011]7 号	东营市安全生产监督管理局
3	12 万吨/年甘油法环氧氯丙烷项目及配套工程安全设施竣工审查	东港危化项安验审字[2013]03 号	东营市安全生产监督管理局
4	12 万吨/年甘油法环氧氯丙烷项目及配套工程安全设施设计审查意见书	东港危化目安设审字[2013]1 号	东营市安全生产监督管理局
5	30 万吨/年离子膜烧碱（搬迁）氯化氢（无水）提纯技改项目安全条件审查	东港危化项目安条审字[2019]1 号	东营港经济开发区安全生产监督管理局
6	30 万吨/年离子膜烧碱（搬迁）氯化氢（无水）提纯技改项目安全设施设计审查	东港危化项目安设审字[2019]1 号	东营港经济开发区安全生产监督管理局
7	12 万吨/年甘油法环氧氯丙烷项目及配套工程消防设计审核意见	东公消审字[2013]第 0016 号	东营市公安消防支队
8	30 万吨/年离子膜烧碱（搬迁）改扩建工程（一期工程 20 万吨/年）及配套工程安全许可意见书	鲁安监危化项目审字[2013]95 号	山东省安全生产监督管理局
9	30 万吨/年离子膜烧碱（搬迁）改扩建工程安全许可意见书	鲁安监危化项目审字[2011]61 号	山东省安全生产监督管理局
10	30 万吨/年离子膜烧碱（搬迁）改扩建工程及配套工程安全许可意见书	鲁安监危化项目审字[2012]71 号	山东省安全生产监督管理局
11	30 万吨/年离子膜烧碱（搬迁）改扩建工程及配套工程消防验收意见	东公消验字[2013]第 0017 号	东营市公安消防分局支队
12	1.6 万吨/年二元醇类及碳酸二辛酯项目（一期）安全设施设计审	东危化项目安设审字[2020]407 号	东营市应急管理局

	查意见		
13	1.6 万吨/年二元醇类及碳酸二辛酯项目（一期）安全设施设计审查意见	东危化项目安设审字[2019]456 号	东营市应急管理局
14	1.6 万吨/年二元醇类及碳酸二辛酯项目（一期）安全条件审查意见	东港危化项目安条审字[2019]10 号	东营港经济开发区安全生产监督管理局
15	1.5 万吨/年盐酸羟胺项目（一期工程）安全条件审查意见书	东港危化项目安条审字[2019]09 号	东营港经济开发区安全生产监督管理局
16	1.5 万吨/年盐酸羟胺项目（一期工程）安全设施设计审查意见书	东危化项目安设审字[2019]458 号	东营市应急管理局

(3)应急物资

东营市赫邦化工有限公司常备应对突发环境事件的物资和人员装备，专门存放并由救援抢险组和各个现场应急救援组管理维护，定期检查配备物资质量是否完好、数量是否足够，能否满足应急状态时的需要，并及时更新过期物资。

公司目前配备应急物资储备主要有如下种类：

①环境应急指挥装备

应急照明灯、对讲机、应急车辆等。

②环境应急监测装备

便携式氯气浓度检测仪、便携式 COD 测定仪、pH 计等。

③环境应急防护器材

防化服、防毒面具、正压式自给呼吸器等。

④环境应急处置器材

消防栓、消防水带、灭火器、消防应急池等。

2、风险应急预案

赫邦化工已针对厂区现有工程统一编制了突发环境事件应急预案，并在东营市生态环境局东营港经济开发区分局进行了备案（备案编号：370562-2021-048-H）。

7.1.6 现有工程风险防控措施隐患排查

根据《山东省生态环境厅关于开展全省环境风险源企业环境安全隐患排查治理专项行动的通知》（鲁环函[2019]101 号）要求，本次评价从环境应急管理和突发环境事件风险防控措施等方面对现有工程环境风险隐患进行排查，结果见表 7.1-6。

表 7.1-6 环境风险隐患排查情况表

类别	排查重点	现有工程实际情况	是否需要整改	
			整改措施	落实时限
企业环境影响评价和“三同时”制度执行情况	检查是否存在未批先建、未验先产、批建不符等环境问题	现有工程项目均按要求执行了环境影响评价和“三同时”制度，不存在未批先建、未验先产、批建不符等环境问题	无	无
废水、废气等污染防治设施建设运行及达标情况	检查是否按环评和审批要求建设污染防治设施，是否存在不正常运行污染防治设施、暗管偷排、超标排污等违法行为	现有工程项目均按环评和审批要求建设了相应的污染防治设施，不存在不正常运行污染防治设施、暗管偷排、超标排污等违法行为	无	无
清污分流、雨污分流情况	检查是否存在废水进入清净下水管网偷排、清净下水进入废水处理设施稀释排放等环境问题	现有厂区建设了“清污分流、雨污分流”管网，不存在废水进入清净下水管网偷排、清净下水进入废水处理设施稀释排放等环境问题	无	无
危险废物产生、贮存及处置情况	检查危险废物是否全部落实有效处置途径；是否存在未按规定申报、未经审批擅自处置利用、非法转移处置危险废物等环境问题；废气及危险废物焚烧设施是否符合安全管理要求	已在现有工程存在问题部分进行了表述并提出了整改措施	/	/
自动监测设施安装、联网及运行情况	检查自动监测设施是否按要求实现废水、清净下水、废气的全覆盖，是否全部按要求与生态环境部门联网；运行维护记录是否符合规范要求；是否存在弄虚作假、故意扰乱自动监测设施运行等环境问题	现有工程各厂区废水和废气自动监测设施，已全部与环保部门联网并正常运行，运行维护记录符合规范要求，不存在弄虚作假、故意扰乱自动监测设施运行等环境问题	无	无
环境风险评估及应急预案编制情况	检查企业是否按照要求全面排查企业环境安全隐患、科学评估环境风险等级，是否及时修编环境应急预案并备案，是否按照要求开展突发环境事件应急预案演练，是否组织应急管理人员进行上岗培训	企业已按照要求全面排查了企业环境安全隐患、科学评估了环境风险等级，编制了环境应急预案并备案，按照要求定期开展突发环境事件应急预案演练并组织应急管理人员进行上岗培训	无	无
环境应急监测预警措施落实情况	检查是否按照要求在风险单元安装自动监测预警装置，并保持运行情况良好	已按规定在车间、罐区等风险单元安装自动监测预警装置，并正常运行	无	无
环境应急防范设施措施落实情况	检查是否科学合理设置围堰、应急池等防范设施，是否在罐区等风险点安装自动喷淋设施，是否配备足够的应急处置物资并确保可用好用	各罐区已根据存储物料情况合理设置围堰和事故水池等防范设施，安装了自动喷淋设施；配备了足够可用的应急物资	无	无
企业建立完善隐患排查治理管理机构 and 隐患排查治理制度情况	是否建立并完善隐患排查管理机构，配备相应的管理和技术人员。是否落实从主要负责人到每位作业人员，覆盖各部门、各单位、各岗位的隐患排查治理责任体系，逐级建立并落实隐患排查治理岗位责任制	企业已按规定建立了隐患排查管理机构，配备管理和技术人员，并落实了隐患排查治理岗位责任制	无	无
企业建立隐患排查治理档案情况	包括企业隐患分级标准、隐患排查治理制度、年度隐患排查治理计划、隐患排查治理台账、重大隐患治理方案、重大隐患治理验收报告、培训和演练记录以及相关会议纪要、书面报告等材料是否齐全	企业已按规定建立了隐患排查治理档案和相关材料	无	无

7.1.7 结论

东营市赫邦化工有限公司自建成以来，通过制定详细的风险应急预案，采取严格的风险防范措施，未发生过风险事故。企业经过多年的实际生产，具备一定的风险应急能力，对今后生产过程中应对风险事故奠定了较好的基础。

企业生产涉及氯化工艺、电解工艺、加氢工艺等，属于危险化工工艺，已在相关部位设置了超温报警、自动控制阀、DCS 自动控制系统等自控设施，并建立了严格的操作规程；公司涉及的环境风险物质有：氯、氢气、氯化氢、环氧氯丙烷、硫酸、次氯酸钠、氯化氢、乙醇、氨、异辛醇、丁酮、乙醛、氯化氢、正辛醇、甲醇等。均按规范要求储存和使用；装置区、罐区的报警装置、消防设施、监控设备和 DCS 自动控制系统齐全；建有事故应急池、消防水池，且保持有效容积；建有应急物资库，配备了所需应急物资；公司有环保管理机构和人员，有完整的环保管理制度和突发事件应急管理体系，配备应急人员。企业环境风险属于可管控状态，企业环境风险可接受。

7.2 本项目环境风险评价

7.2.1 风险调查

7.2.1.1 建设项目风险源调查

本次技改是在现有盐酸羟胺装置的基础上，对氨水解单元进行技术改造，原辅材料液氨、双氧水、叔丁醇、丁酮、异辛醇使用量及贮存量不发生变化，由 31% 盐酸替代原有氯化氢气体，新增 30% 液碱使用，31% 盐酸和 30% 液碱均由现有厂区管道送来，不在本项目贮存，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）和危险化学品的 MSDS 资料对拟建项目风险源进行调查，项目危险单元及主要危险物质数量见表 7.2-1，主要危险物质理化性质及毒理学性质见表 7.2-2，危险物质分布情况见图 7.2-1。

表 7.2-1 本项目主要危险单元及其主要危险物质

序号	区域	主要设备	危险物质	在线量 (t/a)
1	本项目主体装置	生产设备和管道、储罐、物料桶	液氨	0.156
			双氧水	1.181
			31% 盐酸	1.055
			30% 液碱	0.001
			丁酮	0.64
			叔丁醇	1.213
			异辛醇	1.2478
2	液氨罐区	储罐	液氨	129.6
3	罐区	储罐	双氧水	360
			丁酮	364.5
			叔丁醇	70.98
			异辛醇	37.35

表 7.2-2 本项目涉及危险物质的危险特征及毒性特征一览表

序号	物质名称	易燃/易爆性							毒性			大气毒性终点浓度	
		相态	闪点 °C	沸点 °C (常压)	自燃点 °C	爆炸极限 % (v)	类别	火灾危险性分类	LD ₅₀ mg/kg	LC ₅₀ mg/m ³	IDLH mg/m ³	1 mg/m ³	2 mg/m ³
1	液氨	液	/	-33.5	651	15.7~27.4	易燃气体	乙	350	1390	360	770	110
2	盐酸	液	/	108.6	/	/	腐蚀性液体	/	900	3124pm	150	/	/
3	双氧水	液	/	158	/	/	/	/	/	/	100	/	/
4	丁酮	液	-9	79.6	404	1.7~11.7	易燃液体	甲	3737	23500	9000	12000	8000
5	叔丁醇	液	11	82.8	470	2.3~8.0	易燃液体	甲	3500	/	25000	/	/
6	异辛醇	液	77	183~186	31	0.88~9.7	可燃液体	丙	2049	无资料	/	1100	530
7	液碱	液	/	1390	/	/	腐蚀性液体	/	/	/	/	/	/

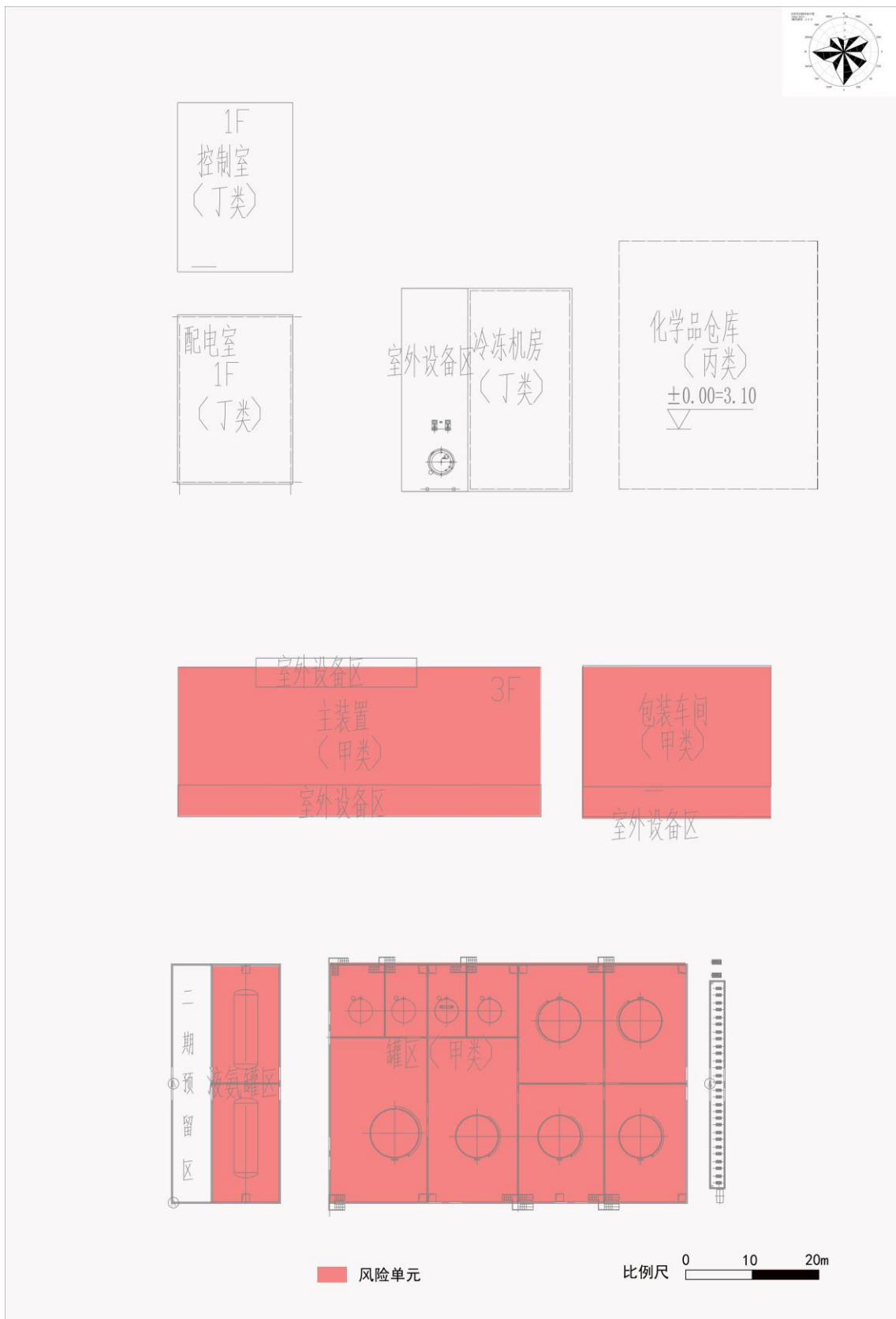


图 7.2-1 本项目风险物质分布图

7.2.1.2 环境敏感目标调查

本项目位于赫邦化工现有厂区内，其周边环境敏感目标见表7.2-3。

表 7.2-3 建设项目环境敏感特征一览表

类别	环境敏感特征					
	环境空气	厂址周边 5km 范围内				
序号		敏感目标名称	相对方位	距离/m	属性	人口数
1		亚通新城	SE	3300	居民区	300
2		惠港小区	SE	3060	居民区	345
3		兴港小区	SE	2730	居民区	500
4		万达阳光海岸	SE	2420	居民区	500
5		港城花园	SE	3040	居民区	100
6		金港花苑	SE	2810	居民区	250
7		华懋御园	SE	3220	居民区	320
8		开发区管委会	SE	3110	政府机关	300
9		东营港医院	SE	2680	医院	40
10		山东黄河三角洲国家级自然保护区	W	3400	自然保护区	---
厂址周边 500m 范围内人口数小计					0	
厂址周边 5km 范围内人口数小计					2655	
大气环境敏感程度 E 值					E1	
地表水	受纳水体					
	序号	受纳水体名称	排放点水域环境功能	24h 内流经范围/km		
	1	神仙沟	V类			
	内陆水体排放点下游 10km（近岸海域一个潮周期最大水平距离两倍）					
地表水环境敏感程度 E 值					E3	
地下水	序号	环境敏感区名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能	与下游厂界距离/m
	/	/	/	/	D2	
	地下水环境敏感程度 E 值					E3

7.2.2 风险潜势初判

7.2.2.1 危险物质及工艺系统危险性（P）的分级

（1）危险物质与临界量比值（Q）

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 B 中对应临界量，计算各危险单元所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其临界量的比值 Q。

当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q；当存在多种危险物质时，则按式（C.1）计算物质总量与其临界量比值（Q）：

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n} \dots\dots\dots (C.1)$$

式中：q₁, q₂, ..., q_n——每种危险物质的最大存在总量，t；

Q₁, Q₂, ..., Q_n——每种危险物质的临界量，t。

当 Q < 1 时，该项目环境风险潜势为 I。

当 Q ≥ 1 时，将 Q 值划分为：（1）1 ≤ Q < 10；（2）10 ≤ Q < 100；（3）Q ≥ 100。

本项目危险物质与临界量的比值计算结果见表 7.2-4。

表 7.2-4 本项目 Q 值确定结果表

序号	风险物质	CAS 号	最大存在总量 q _n /t	临界量 Q _n /t	该种危险物质 Q 值
1	液氨	7664-41-7	0.156（装置区）	5	25.9512
			129.6（储罐）		
2	氯化氢	7647-01-0	0.327（装置区 31% 盐酸折纯）	2.5	0.1308
3	丁酮	78-93-3	0.64（装置区）	10	36.514
			364.5（储罐）		
Σ (q _n /Q _n)					62.596

由上表可知，本项目 10 ≤ Q < 100。

（2）行业及生产工艺（M）

分析项目所属行业及生产工艺特点，按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）表 C.1 评估生产工艺情况；将 M 划分为（1）M > 20；（2）10 < M ≤ 20；（3）5 < M ≤ 10；（4）M = 5，分别以 M₁、M₂、M₃ 和 M₄ 表示。表 C.1 的行业及生产工艺分级见表 7.2-5。

表 7.2-5 行业及生产工艺（M）

行业	评估依据	分值
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等	涉及光气及光气化工艺、电解工艺（氯碱）、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解（裂化）工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/套
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套
	其他高温或高压，且涉及危险物质的工艺过程a、危险物质贮存罐区	5/套（罐区）
管道、港口/码头等	涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等	10
石油天然气	石油、天然气、页岩气开采（含净化），气库（不含加气站的气库），油库（不含加气站的油库）、油气管线b（不含城镇燃气管线）	10
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5
a高温指工艺温度≥300℃，高压指压力容器的设计压力（P）≥10.0MPa； b长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。		

本项目涉及过氧化工艺 1 套，原料罐区和液氨罐区各 1 个，因此行业及生产工艺的总分值 M 为 20，行业及生产工艺分级为 M₂。

（3）危险物质及工艺系统危险性分级

根据危险物质数量与临界量比值（Q）和行业及生产工艺（M），按照导则（表 C.2）

确定危险物质及工艺系统危险性等级（P），等级判断见表 7.2-6。

表 7.2-6 危险物质及工艺系统危险性等级判断（P）

危险物质数量 与临界量比值（Q）	行业及生产工艺（M）			
	M1	M2	M3	M4
$Q \geq 100$	P1	P1	P2	P3
$10 \leq Q < 100$	P1	P2	P3	P4
$1 \leq Q < 10$	P2	P3	P4	P4

根据表 7.2-6 的等级判断方法，本项目危险物质及工艺系统危险性等级为 P2（高度危害）。

7.2.2.2 E 的分级

（1）大气

本项目周边敏感特征详见表 7.2-2。由表 7.2-2 可知，本项目所在厂区周边 5km 范围内有人口约 2655 人，因为本项目距山东黄河三角洲国家级自然保护区 1131m，属于其它需要特殊保护区域。因此本项目属于《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）中附录“D.1 大气环境敏感程度分级”中的“E1 环境高度敏感区”。

（2）地表水

本项目产生废水经厂内污水站处理后送园区污水处理厂进一步处理后排放神仙沟，神仙沟水环境功能为 V 类，属于《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）中附录“D.3 地表水功能敏感性分区”中的“低敏感 F3”；神仙沟下游无地表水敏感目标，属于《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）中附录“D.4 环境敏感目标分级”中的“S3”；根据 HJ 169-2018 附录 D 表 D.2 地表水环境敏感程度分级，确定本项目地表水环境敏感程度为“E3”，详见表 7.2-7。

表 7.2-7 地表水环境敏感程度分级

环境敏感目标	地表水功能敏感性		
	F1	F2	F3
S1	E1	E1	E2
S2	E1	E2	E3
S3	E2	E3	E3

（3）地下水

①地下水功能敏感程度

建设项目厂区地下水径流下游方向无集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；无特殊地下水资源保护区（如热水、矿泉水、温泉等）；无集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建

和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；无集中水式饮用水水源（未划定准保护区的），其保护区以外的补给径流区；无分散式饮用水水源地；无特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区。根据 HJ 169-2018 附录 D“表 D.6 地下水功能敏感性分区”，本项目的地下水功能敏感程度为“不敏感 G3”。

②包气带防污性能

项目区域包气带 Mb 一般厚度 1.30m 左右 $\geq 1.0\text{m}$ ；包气带岩性为第四系全新统海积层的粉质粘土，渗透系数 K 为 $6.03 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ ，属于 $1.0 \times 10^{-6} \text{cm/s} < K \leq 1.0 \times 10^{-4} \text{cm/s}$ ；岩性较均匀；岩性较均匀，场区普遍分布，分布连续、稳定，分布连续、稳定，地下水包气带防污性能分级为“D2”。

③地下水环境敏感程度

按照 HJ 169-2018 附录 D“表 D.5 地下水环境敏感程度分级”，确定本项目地下水环境敏感程度为“E2”，详见表 7.2-8。

表 7.2-8 地下水环境敏感程度分级

包气带防污性能	地下水功能敏感性		
	G1	G2	G3
D1	E1	E1	E2
D2	E1	E2	E3
D3	E2	E3	E3

7.2.2.3 建设项目环境风险潜势判断

本项目危险物质及工艺系统危险性分级为 P2，大气环境敏感程度为 E1，地表水环境敏感程度为 E3，地下水环境敏感程度为 E3，根据建设项目环境风险潜势划分原则，本项目大气环境风险潜势为IV，地表水环境风险潜势为II，地下水环境风险潜势为II。

根据 HJ 169-2018，建设项目环境风险潜势综合等级取各要素等级的相对高值，综上所述判断，本项目环境风险潜势综合等级为IV级。

表 7.2-9 建设项目风险潜势划分

环境敏感程度（E）	危险物质及工艺系统危险性（P）			
	极高危害（P1）	高度危害（P2）	中度危害（P3）	轻度危害（P4）
环境高度敏感区（E1）	IV ⁺	IV	III	III
环境中度敏感区（E2）	IV	III	III	II
环境低度敏感区（E3）	III	III	II	I

注：IV⁺为极高环境风险。

7.2.2.4 评价等级及评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中“评价工作等级划分”章节。

环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级。根据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势，按照下表确定评价工作等级。

表 7.2-10 建设项目环境风险评价等级划分

环境风险潜势	IV、IV ⁺	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 ^a
^a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。				

根据上述情况，项目环境空气风险评价等级为一级，地表水环境风险、地下水环境风险评价等级均为三级。

大气环境评价范围为项目边界外 5km 范围，地表水环境风险评价范围为覆盖环境风险影响范围所及的水环境保护目标水域，地下水环境风险评价范围为 20km² 的范围。

7.3 环境风险识别

风险识别范围包括生产设施风险识别和生产过程中所涉及物质风险识别。

本次风险评价生产设施风险识别范围为主要生产装置、贮运系统、环保设施及辅助生产设施；物质风险识别范围为主要原辅材料、产品及生产过程排放的“三废”污染物等。

7.3.1 物质风险识别

风险识别范围包括生产设施风险识别和生产过程中所涉及物质风险识别。本次风险评价生产设施风险识别范围为主要生产装置、贮运系统、公用工程系统、环保设施及辅助生产设施；物质风险识别范围为主要原辅材料、产品及生产过程排放的“三废”污染物等。

风险类型：根据有毒有害物质放散起因，分为火灾、爆炸和泄漏三种类型。

（1）物质危险特性识别

本工程生产过程中涉及的风险物质主要为液氨、31#盐酸、30%液碱、双氧水、丁酮、叔丁醇、异辛醇等，其理化性质见下表 7.3-1~7.3-7。

表 7.3-1 液氨理化性质与危险性表

标识	中文名	氨	英文名	Ammonia
理化特性	分子式	NH ₃	CAS 号	7664-41-7
	相对密度（水=1）	0.73	相对密度（空气=1）	0.77

	外观性状	无色有强烈刺激性的气体	沸 点, °C	-33.5	
	溶解性	易溶于水、乙醇、乙醚	熔 点, °C	-77.7	
	爆炸上限, %	27.4	引燃温度, °C	651	
	爆炸下限, %	15.7			
燃爆特性	危险特性	其蒸气与空气形成爆炸性混合物, 遇明火、高热能引起燃烧或爆炸。			
	灭火剂种类	雾状水、抗熔性泡沫、二氧化碳、干粉			
毒性及健康危害	急性毒性	LD ₅₀ (mg/kg, 大鼠吞食)	350	LC ₅₀ (mg/m ³ , 大鼠吸入)	1390
	健康危害	车间卫生标准: MAC (mg/m ³)			30
		低浓度的氨潮湿的皮肤能迅速产生刺激作用。潮湿的皮肤接触高浓度的氨气能引起严重的化学烧伤。皮肤接触可引起严重疼痛和烧伤, 并能发生咖啡样着色。被腐蚀部位呈胶状并发软, 可发生深度组织破坏。多次或持续接触氨会导致结膜炎。			
	防护处理	呼吸系统防护: 佩戴正压自给式空气呼吸器、氧气呼吸器、过滤式防毒面具、防尘口罩等。 眼睛防护: 佩戴安全面罩、安全防护眼镜。 身体防护: 穿氨用防化服、防化靴。 手防护: 主要用防护手套、乳胶手套、橡胶手套、耐酸碱手套、防化学手套、皮肤防护膜等进行开关液氨输送阀门、取样品等易被灼伤的工作时, 应佩带好防冻橡胶手套、防氨过滤式或长管式面具。 其他防护: 工作现场禁止吸烟和明火, 禁止进食和饮水。工作前避免饮用酒精性饮料。进行就业前体检和定期体检。			
急救措施	皮肤接触: 脱去污染衣着, 用流动清水彻底清洗皮肤, 根据灼伤情况就医。 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 15min。如有不适感, 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, 立即进行人工呼吸和心脏按摩手术, 并立即就医。忌用肾上腺素。				
泄漏处理	氨泄漏时应开消防栓、喷水管喷雾稀释, 稀释后的液体进行氨解吸回收利用。氨泄漏时, 应急处理所需用的设备器材是: 消防栓、雾化水管、移动水管, 泡沫、干粉灭火器、消防桶、消防铲、消防砂、土、防毒面具、防毒衣、乳胶手套、防毒眼镜等。				
储存运输注意事项	建议罐装储存。储存于阴凉处, 温度不得超过 30°C, 超温时开启降温水管, 压力不得超过储罐设计工作压力, 容量不得超过容积的 80%。与卤素、酰基氯、酸类、氯仿、强氧化剂分储。氨罐周围构筑泄漏围墙和分流泵。				

表 7.3-2 盐酸理化性质与危险性表

标识	中文名	盐酸, 氢氯酸	英文名	Hydrochloric acid; Chlorohydric acid	
理化特性	分子式	HCl	CAS 号	7647-01-0	
	相对密度 (水=1)	1.20	相对密度 (空气=1)	1.26	
	外观性状	无色或微黄色发烟液体, 有刺鼻的酸味	沸 点, °C	108.6	
	溶解性	与水混溶, 溶于碱液	熔 点, °C	-114.8	
燃爆特性	危险特性	能与一些活性金属粉末发生反应, 放出氢气。遇氰化物能产生剧毒的氰化氢气体。与碱发生中合反应, 并放出大量的热。具有较强的腐蚀性			
	禁忌物	碱类、胺类、碱金属、易燃或可燃物。			
毒性及健康危害	急性毒性	LD ₅₀ (mg/kg, 兔径口)	900	LC ₅₀ (mg/m ³ , 大鼠吸入)	3124ppm
	健康危害	接触其蒸气或烟雾, 引起眼结膜炎, 鼻及口腔粘膜有烧灼感, 鼻衄、齿龈出血、气管炎; 刺激皮肤发生皮炎, 慢性支气管炎等病变。误服盐酸中毒, 可引起消化道灼伤、溃疡形成, 有可能胃穿孔、腹膜炎等。			
	防护处理	呼吸系统防护: 可能接触其蒸气或烟雾时, 必须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。 眼睛防护: 戴化学安全防护眼镜。 身体防护: 穿工作服。 手防护: 戴橡皮手套。 工作后, 淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服, 洗后再用。保持良好的卫生习惯。			

急救措施	<p>皮肤接触：立即用水冲洗至少 15 分钟。或用 2% 碳酸氢钠溶液冲洗。若有灼伤，就医治疗。</p> <p>眼睛接触：立即提起眼睑，用流动清水冲洗 10 分钟或用 2% 碳酸氢钠溶液冲洗。</p> <p>吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。呼吸困难时给输氧。</p> <p>食入：误服者立即漱口，给牛奶、蛋清、植物油等口服，不可催吐。立即就医。</p>
泄漏处理	<p>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好防毒面具，穿化学防护服。不要直接接触泄漏物，禁止向泄漏物直接喷水，更不要让水进入包装容器内。用沙土、干燥石灰或苏打灰混合，然后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。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。</p>
储存运输注意事项	<p>储存于阴凉、干燥、通风处。应与碱类、金属粉末、卤素(氟、氯、溴)、易燃、可燃物等分开存放。不可混储混运。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。分装和搬运作业要注意个人防护。运输按规定路线行驶。</p>

表 7.3-3 双氧水理化性质与危险性表

标识	中文名	过氧化氢：双氧水		英文名	Hydrogen peroxide
理化特性	分子式	H ₂ O ₂		CAS 号	7722-84-1
	相对密度（水=1）	1.46		相对密度（空气=1）	无资料
	外观性状	无色透明液体，有微弱的特殊气味。		沸点，℃	158
	溶解性	溶于水、醇、醚，不溶于石油醚、苯		熔点，℃	-2
燃爆特性	危险特性	<p>受热或遇有机物易分解放出氧气。当加热到 100℃ 上时，开始急剧分解。遇铬酸、高锰酸钾、金属粉末等会发生剧烈的化学反应，甚至爆炸。若遇高热可发生剧烈分解，引起容器破裂或爆炸事故。</p>			
	禁忌物	<p>易燃或可燃物、强还原剂、铜、铁、铁盐、锌、活性金属粉末</p>			
毒性及健康危害	急性毒性	LD ₅₀ (mg/kg, 大鼠吞食)	无资料	LC ₅₀ (mg/m ³ , 大鼠吸入)	无资料
	健康危害	<p>吸入本品蒸气或雾对呼吸道有强烈刺激性。眼直接接触液体可致不可逆损伤甚至失明。口服中毒出现腹痛、胸口痛、呼吸困难、呕吐、一时性运动和感觉障碍、体温升高、结膜和皮肤出血。个别病例出现视力障碍、癫痫样痉挛、轻瘫。长期接触本品可致接触性皮炎。</p>			
	防护处理	<p>呼吸系统防护：高浓度环境中，应该佩带防毒面具。紧急事态抢救或逃生时，建议佩带自给式呼吸器。</p> <p>眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。</p> <p>身体防护：穿相应的防护服。</p> <p>手防护：戴防护手套。</p> <p>其它：工作现场严禁吸烟。工作后，淋浴更衣。注意个人清洁卫生。</p>			
	急救措施	<p>皮肤接触：脱去污染的衣着，立即用流动清水彻底冲洗。</p> <p>眼睛接触：立即提起眼睑，用流动清水冲洗 10 分钟或用 2% 碳酸氢钠溶液冲洗。就医。</p> <p>吸入：脱离现场至空气新鲜处。必要时进行人工呼吸。就医。如果呼吸困难，给予吸氧。</p> <p>食入：误服者立即漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。</p>			
泄漏处理	<p>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好防毒面具，穿化学防护服。勿使泄漏物与可燃物质(木材、纸、油等)接触，不要直接接触泄漏物，在确保安全情况下堵漏。喷雾状水，减少蒸发。用沙土、蛭石或其它惰性材料吸收，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。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。</p>				
储存运输注意事项	<p>储存于阴凉、通风仓间内。远离火种、热源。仓温不宜超过 30℃。防止阳光直射。保持容器密封。应与易燃、可燃物，还原剂、酸类、金属粉末等分开存放。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。禁止撞击和震荡。</p>				

表 7.3-4 丁酮理化性质与危险性表

标识	中文名	丁酮		英文名	2-Butanone
理化特性	分子式	CH ₃ COCH ₂ CH ₃		CAS 号	78-93-3
	相对密度（水=1）	0.81		相对密度（空气=1）	2.5
	外观性状	无色透明液体		沸点，℃	79.6
	溶解性	溶于水、乙醇、乙醚，可混溶于油类		熔点，℃	-85.9

	爆炸上限, %	11.4	引燃温度, °C	404
	爆炸下限, %	1.7	闪点, °C	-9°C 闭杯; -6°C 开杯
燃爆特性	危险特性	易燃性液体和蒸气。强烈刺激性。通过摄入、皮肤接触以及吸入而产生中度毒性。		
	灭火剂种类	抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。		
毒性及健康危害	急性毒性	LD ₅₀ (mg/kg, 大鼠吞食)	3737	LC ₅₀ (mg/m ³ , 大鼠吸入)
	健康危害	对眼、鼻、喉、粘膜有刺激性。长期接触可致皮炎。本品常与 2-己酮混合应用, 能加强 2-己酮引起的周围神经病现象, 但单独接触丁酮未发现有周围神经病现象。		
	防护处理	呼吸系统防护: 空气中浓度超标时, 应该佩戴自吸过滤式防毒面罩(半面罩)。眼睛防护: 必要时, 戴化学安全防护眼镜。身体防护: 穿防静电工作服。手防护: 戴乳胶手套。其它: 工作现场严禁吸烟。注意个人清洁卫生。避免长期反复接触。		
	急救措施	皮肤接触: 脱去被污染的衣着, 用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。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。如呼吸停止, 立即进行人工呼吸。就医。食入: 饮足量温水, 催吐, 用清水或 1% 硫代硫酸钠溶液洗胃。就医。		
泄漏处理	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。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器, 穿消防防护服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源, 防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏: 用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。也可以用大量水冲洗, 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。			
储存运输注意事项	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30°C。保持容器密封。应与氧化剂、还原剂、碱类分开存放, 切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。			

表 7.3-5 叔丁醇理化性质与危险性表

标识	中文名	叔丁醇, 2-甲基-2-丙醇; 三甲基甲醇; 第三丁醇		英文名	tert-Butyl alcohol ; 2-Methyl-2-propanol
理化特性	分子式	C ₄ H ₁₀ O		CAS 号	75-65-0
	相对密度 (水=1)	0.78		相对密度 (空气=1)	2.55
	外观性状	无色结晶或液体, 有樟脑味		沸点, °C	82.8
	溶解性	水溶性为 1 g/L (20 °C), 可与多数有机溶剂互溶		熔点, °C	25.3
	爆炸上限, %	8.0		引燃温度, °C	470
	爆炸下限, %	2.3		闪点, °C	11
燃爆特性	危险特性	其蒸气与空气形成爆炸性混合物, 遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。其蒸气比空气重, 能在较低处扩散到相当远的地方, 遇火源引着回燃。若遇高热, 容器内压增大, 有开裂和爆炸的危险。			
	灭火剂种类	泡沫、二氧化碳、干粉、1211 灭火剂、砂土。			
毒性及健康危害	急性毒性	LD ₅₀ (mg/kg, 大鼠吞食)	3500	LC ₅₀ (mg/m ³ , 大鼠吸入)	无资料
	健康危害	吸入或摄入对身体有害; 对眼睛、皮肤、粘膜和呼吸道有刺激作用, 中毒表现有头痛、恶心、眩晕。			
	防护处理	呼吸系统防护: 空气中浓度超标时, 应该佩带防毒面具。眼睛防护: 戴安全防护眼镜。身体防护: 穿工作服。手防护: 必要时戴防护手套。其他防护: 工作现场严禁吸烟。保持良好的卫生习惯。			
	急救措施	皮肤接触: 脱去污染的衣着, 用流动清水冲洗。眼睛接触: 立即提起眼睑, 用大量流动清水彻底冲洗。吸入: 脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。必要时进行人工呼吸。就医。食入: 误服者给饮大量温水, 催吐, 就医。			
泄漏处理	疏散泄漏污染区人员至安全区, 禁止无关人员进入污染区, 切断火源。建议应急处理人员戴自给式呼吸器, 穿一般消防防护服。在确保安全情况下堵漏。喷水雾会减少蒸发, 但不能降低泄漏物在受限制空间内的易燃性。用活性炭或其它惰性材料吸收, 然后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。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。				

储存运输注意事项	储存于阴凉、通风仓间内。远离火种、热源。仓温不宜超过 30℃。防止阳光直射。保持容器密封。应与氧化剂分开存放。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型，开关设在仓外。配备相应品种和数量的消防器材。罐储时要有防火防爆技术措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。充装要控制流速，注意防止静电积聚。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。
----------	---

表 7.3-6 异辛醇理化性质与危险性表

标识	中文名	异辛醇		英文名	iso-Octylalcohol
理化特性	分子式	C ₈ H ₁₈ O		CAS 号	104-76-7
	相对密度（水=1）	0.835		相对密度（空气=1）	
	外观性状	无色至淡黄色油状液体，有甜味和淡淡的花香		沸点，℃	183-186
	溶解性	水溶性为 1 g/L (20℃)，可与多数有机溶剂互溶		熔点，℃	-76
	爆炸上限，%	9.7		引燃温度，℃	231
	爆炸下限，%	0.88		闪点，℃	77
燃爆特性	危险特性	遇明火、高热可燃。与氧化剂可发生反应。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。			
	灭火剂种类	雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉、砂土。			
毒性及健康危害	急性毒性	LD ₅₀ (mg/kg, 大鼠吞食)	2049	LC ₅₀ (mg/m ³ , 大鼠吸入)	
	健康危害	车间卫生标准：MAC (mg/m ³)			
		摄入、吸入或经皮肤吸收后对身体有害。对眼睛有强烈刺激作用，眼睛接触本品，可损伤眼睛；可引起皮肤的过敏反应。			
	防护处理	呼吸系统防护：高浓度接触时，应该佩戴供气式呼吸器。紧急事态抢救或撤离时，应该佩戴空气呼吸器。 眼睛防护：戴安全防护眼镜。 身体防护：穿胶布防毒衣。 手防护：必要时戴防护手套。 其他防护：工作现场严禁吸烟。			
急救措施	皮肤接触：脱去污染的衣着，用肥皂水及清水彻底冲洗。 眼睛接触：立即翻开上下眼睑，用流动清水冲洗 15 分钟。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。呼吸困难时给输氧。呼吸停止时，立即进行人工呼吸。就医。 食入：误服者给饮足量温水，催吐，就医。				
泄漏处理	切断火源，戴自给式呼吸器，穿一般消防防护服。在确保安全情况下堵漏。用砂土或其它不燃性吸附剂混合吸收，然后收集收集运到空旷处焚烧。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。				
储存运输注意事项	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。应与氧化剂、酸类等分开存放，切忌混储。配备相应品种和数量的消防器材。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。				

表 7.3-7 液碱理化性质与危险性表

标识	中文名	液碱		英文名	sodium hydroxide
理化特性	分子式	NaOH		CAS 号	1310-73-2
	相对密度（水=1）	2.12		相对密度（空气=1）	/
	外观性状	无色液体		沸点，℃	1390
	溶解性	易溶于水、乙醇、甘油，不溶于丙酮		熔点，℃	318.4
燃爆特性	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。			
	消防措施	用水、沙土扑救，但须防止物品遇水产生飞溅，造成灼伤。			
毒性及健康危害	急性毒性	LD ₅₀ (mg/kg)	无资料	LC ₅₀ (mg/m ³)	无资料
	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，黏膜糜烂、出血和休克			

害	防护处理	呼吸系统防护：可能接触其粉尘时，必须佩带头罩型电动风过滤式防尘呼吸器。必要时，佩戴空气呼吸器。 眼睛防护：呼吸系统防护中已做防护。 身体防护：穿橡胶耐酸碱服。 手防护：戴橡胶耐酸碱手套。 工作场所禁止吸烟、进食和饮水，饭前要吸收，工作完毕，淋浴更衣。注意个人清洁卫生。
	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。保持呼吸道畅通，呼吸困难时给输氧。 食入：误服者用水漱口，给饮牛奶或蛋清，就医。
泄漏处理	隔离泄漏污染区，限制出入，建议应急处理人员戴人员防尘面具（全面罩），穿防酸碱工作服，不要直接接触泄漏物，少量泄漏，避免扬尘，用洁净的铲子收集于干燥、洁净、有盖的容器中，也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统，大量泄漏，收集回收或运至废物处理场所处置。	
储存运输注意事项	储存于干燥清洁的仓库内，注意防潮和雨淋，应与易燃或可燃物及酸类分开存放，分装和搬运作业要注意个人防护，搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。雨天不易输送。	

本项目生产过程中使用的液氨属于易燃气体，盐酸、液碱属于腐蚀性液体，双氧水为强氧化物质，丁酮、叔丁醇属于易燃液体，异辛醇为可燃液体。

7.3.2 生产设施风险识别

(1) 生产装置危险性识别

根据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》安监总管三（2011）116 号文的规定，首批重点监管的危险化工工艺包括十五种：光气及光气化工艺、电解工艺（氯碱）、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解（裂化）工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、碘化工艺、聚合工艺及烷基化工艺。

根据《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管的危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》安监总管三（2013）3 号文的规定，第二批重点监管的危险化工工艺有新型煤化工工艺、电石生产工艺和偶氮化工艺。

经分析，本项目涉及危险化工工艺为过氧化工艺，其工艺危险特点为：①过氧化物都含有过氧基（-O-O-），属含能物质，由于过氧键结合力弱，断裂时所需的能量不大，对热、振动、冲击或摩擦等都极为敏感，极易分解甚至爆炸；

②过氧化物与有机物、纤维接触时易发生氧化、产生火灾；

③反应气相组成容易达到爆炸极限，具有燃爆危险。

(2) 储运系统危险性识别

本项目储存系统包括液氨储罐、双氧水储罐、丁酮肟储罐、回收丁酮储罐、丁酮储

罐、叔丁醇储罐、回收叔丁醇储罐、异辛醇储罐等，31% 盐酸、30% 液碱由现有管道输送至本项目，不在本项目区内贮存。

在实际生产中储运系统存在着由于静电聚集、设备失修、管道设备等泄漏、误操作和明火引起火灾爆炸事故或有毒物料泄漏的可能性。

（3）重点风险源

根据物质危险性识别、生产系统危险性识别（主要为生产装置和储运系统），本项目储运系统的液氨、丁酮存在量大，危险性高，因此，本次储运系统以液氨储罐、丁酮储罐为重点风险源。

本项目生产装置及储运系统危险性详见下表。

表 7.3-8 生产系统危险性分析

序号	危险单元	危险物质	最大存在量 (t)	风险源	事故类型	存在条件	事故触发因素
1	主体装置	液氨	0.156	装置各塔、釜	火灾、爆炸、中毒	物料泄漏、明火	设备、管线、阀门等存在隐患、管理失误、操作失误
		双氧水	1.181				
		31% 盐酸	1.055				
		30% 液碱	0.001				
		丁酮	0.64				
		叔丁醇	1.213				
		异辛醇	1.2478				
2	储运系统	液氨	129.6	液氨储罐	火灾、爆炸、中毒	物料泄漏、明火	储罐、管线、阀门等存在隐患、管理失误、操作失误
		双氧水	360	双氧水储罐	爆炸	高热	
		丁酮	364.5	丁酮酚罐 回收丁酮储罐	火灾、爆炸、中毒	物料泄漏、明火	
		叔丁醇	70.98	叔丁醇储罐、 回收叔丁醇储罐	火灾、爆炸、中毒	物料泄漏、明火	
		异辛醇	37.35	异辛醇储罐	火灾、爆炸、中毒	物料泄漏、明火	

7.3.3 环境风险类型和危害分析

通过调查国内外同类项目事故统计及本项目风险识别，确定潜在危害是火灾爆炸和有毒物质泄漏。风险类型及特征见下表。

表 7.3-9 本项目涉及的主要风险类型及特征

工艺	风险类型	危害	原因简析
生产装置	物料跑、冒、泄漏	引起火灾爆炸 影响人体健康 污染环境	反应器、容器、机泵、管道破损 操作失误
	火灾爆炸	财产损失 人员伤亡	物料泄漏 反应器、容器等爆炸

		污染环境	存在机械、高温、电气、化学等火源
储运罐区	物料跑、冒、滴漏	引起火灾爆炸 影响人体健康	输送管道渗漏 操作失误
	火灾爆炸	财产损失 人员伤亡 污染环境	火灾和爆炸 存在机械、高温、电气、化学等

（1）火灾风险的危害因素分析

本项目原料液氨属于易燃气体，丁酮、叔丁醇属于易燃液体，异辛醇为可燃液体。发生火灾时，其燃烧火焰的温度高，火势蔓延迅速，直接对火源周围的人员、设备、建、构筑物构成极大的威胁。火灾风险对周围环境的主要危害包括以下方面：

①热辐射

物料燃烧时由于其遇热挥发和易于流散，燃烧速度快、燃烧面积大，并放出大量的辐射热。不但危及火区周围人员的生命和毗连建、构筑物及设备安全，而且会使建、构筑物因温度升高强度降低造成新的灾害事故。

②浓烟

火灾事故在放出大量辐射热的同时，还散发出大量的浓烟。它是由燃烧物质释放出的高温蒸气和部分有毒气体、被分解和凝聚的未燃物质和被火焰加热而带入上升气流中的大量空气等三种物质的混合物。它不但含有大量的热量，而且还含有蒸气、有毒气体和弥散的固体微粒，对周围人员的生命安全和周围的大气环境质量造成污染和破坏。

（2）爆炸风险因素分析

爆炸和燃烧本质上都是可燃物质在空气中的氧化反应，爆炸与燃烧的区别在于氧化速度的不同。决定氧化速度的因素是在点火前可燃物与助燃物是否按一定比例均匀混合。由于燃烧速度快，热量来不及散失，温度急剧上升，气体因高热而急剧膨胀就成为爆炸。爆炸对周围环境造成的破坏主要有爆炸震荡、冲击波、造成新火灾等。

（3）毒物伤害风险因素分析

火灾、爆炸产生的有毒有害物质可能对周围环境造成危害。

（4）事故的伴生/次生污染与继发事故

在石油化工企业中，火灾和爆炸事故存在引起继发事故和次生灾害的可能性。由原发事故引发的继发事故可能有几种情况：

①火灾爆炸引起其它装置或设施破坏

火灾爆炸情况下，爆炸后产生的大量碎片，会导致爆炸区域周围一定范围内生产设施的破坏，引起其中的物料泄漏。如果该物料为易燃物料，则该物料由于事故源的燃烧产生的热辐射、爆炸的余热或飞溅火种会引发新的火灾。

②火灾产生的浓烟及有毒气体扩散

化工品火灾在放出大量辐射热的同时，还散发出大量的浓烟及 CO 等有毒有害气体，对火场周围人员的生命安全和周围的大气环境质量造成污染和破坏。

③液体物料泄漏或消防废水进入水体

工艺装置、储存设施发生泄漏后，在未被引燃发生火灾爆炸的情况下，液体物料如不能被妥善控制会存在通过污水系统排放至外界水环境，可能导致水体污染的风险。

而在火灾爆炸事故的扑救中，会产生大量的消防废水，其中可能含有大量的物料和使用的化学药剂，并可能含有毒有害物料。如果该废水将经雨水排放系统排放至外接水环境，存在水体污染的风险，流经未防渗区域亦可能会通过包气带下渗至地下水潜水含水层，污染土壤及地下水环境。

7.3.4 环境风险识别结果

本项目风险辨识结果汇总见下表 7.3-10。

表 7.3-10 本项目风险辨识结果

序号	危险单元	风险源	危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
1	生产装置	反应器、管线	液氨、双氧水、盐酸、液碱、丁酮、叔丁醇、异辛醇	火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放	危险物质挥发扩散对周围大气环境的影响；危险物质泄漏后通过径流、下渗等对土壤、地下水、地表水的环境影响；危险物质遇明火发生火灾爆炸后伴生/次生污染物对周围大气环境的影响，以及消防废水通过径流、下渗等对土壤、地下水、地表水的环境影响。	周围环境及人群
2	储运系统	储罐	液氨、双氧水、丁酮、叔丁醇、异辛醇	火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放		

7.4 风险事故情形分析

7.4.1 事故统计分析

(1) 国外化工行业事故资料

世界各国化学工业在发展过程中，曾产生 20 世纪 50、60 年代世界闻名的八大公害事件。这些事件的沉痛教训使人们对由于工业排放引起的环境污染问题有了认识和重视，并从技术资金等方面进行投入，使环境风险有所减缓。20 世纪 80 年代末期，尤其是 20 世纪 90 年代以后，世界防灾技术水平有很大提高，因此影响很大的灾害性事故的发生频率在降低。根据资料报导，到 1987 年的 20~25 年间，在 95 个国家登记的化学品事故中，发

生过突发性化学事件的常见化学品及其所占的比例、化学品物质形态比例、事故来源比例及事故原因分析比例列于表 7.4-1。

表 7.4-1 国外化工行业事故资料统计表

类别	名称	百分数 (%)
化学品类别	天然气	2.53
	汽油	18.0
	氨	16.1
	煤油	14.9
	氯	14.4
	原油	11.2
化学品的物质形态	液体	47.8
	液化气	27.6
	气体	18.8
	固体	8.2
事故来源 1	运输	34.2
	工艺过程	33.0
	贮存	23.1
	搬运	9.6
事故来源 2	机械故障	34.2
	碰撞事故	26.8
	人为因素	22.8
	外部因素（地震、雷击等）	15.2

(2) 国内化工行业事故资料

1950~2000 年 50 年间，中国石化行业发生的事故，经济损失在 10 万元以上的有 204 起，其中经济损失超过 100 万元的占 7 起。1950~1990 年 40 年间，中国石化行业发生的事故，经济损失在 10 万元以上的有 259 起，其中经济损失超过 100 万元的占 15 起。259 起事故原因分布见表 7.4-2。

表 7.4-2 国内化工行业事故资料统计表

序号	事故原因	事故起数	事故频率, %	所占比例顺序
1	设备缺陷、故障	52	20.3	2
2	仪表电气故障	25	9.3	6
3	违章操作、误操作	90	34.7	1
4	管道破裂泄漏	10	4.1	4
5	阀门泄漏	19	7.1	
6	安全设施不全	36	14.0	3
7	雷击	27	10.5	5

(3) 事故概率

化学品泄漏事故类型包括容器、管道、泵体、压缩机、装卸臂和装卸软管的泄漏和破裂等。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 E，常见设备的泄漏频率如表 7.4-3。

表 7.4-3 常用设备泄漏事故频率一览表

部件类型	泄漏模式	泄漏频率
反应器/工艺储罐/气体储罐/塔器	泄漏孔径为 10mm 孔径	$1.00 \times 10^{-4}/a$

	10min 内储罐泄漏完 储罐全破裂	$5.00 \times 10^{-6}/a$ $5.00 \times 10^{-6}/a$
常压单包容储罐	泄漏孔径为 10mm 孔径 10min 内储罐泄漏完 储罐全破裂	$1.00 \times 10^{-4}/a$ $5.00 \times 10^{-6}/a$ $5.00 \times 10^{-6}/a$
常压双包容储罐	泄漏孔径为 10mm 孔径 10min 内储罐泄漏完 储罐全破裂	$1.00 \times 10^{-4}/a$ $1.25 \times 10^{-8}/a$ $1.25 \times 10^{-8}/a$
常压全包容储罐	储罐全破裂	$1.00 \times 10^{-8}/a$
内径 $\leq 75\text{mm}$ 的管道	泄漏孔径为 10%孔径 全管径泄漏	$5.00 \times 10^{-6}/m \cdot a$ $1.00 \times 10^{-6}/m \cdot a$
$75\text{mm} < \text{内径} \leq 150\text{mm}$ 的管道	泄漏孔径为 10%孔径 全管径泄漏	$2.00 \times 10^{-6}/m \cdot a$ $3.00 \times 10^{-7}/m \cdot a$
内径 $> 150\text{mm}$ 的管道	泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm） 全管径泄漏	$2.40 \times 10^{-6}/m \cdot a^*$ $1.00 \times 10^{-7}/m \cdot a$
泵体和压缩机	泵体和压缩机最大连接管 泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm）	$5.00 \times 10^{-4}/a$
	泵体和压缩机最大连接管 全管径泄漏	$1.00 \times 10^{-4}/a$
装卸臂	装卸臂连接管	$3.00 \times 10^{-7}/h$
	泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm） 装卸臂全管径泄漏	$3.00 \times 10^{-8}/h$
装卸软管	装卸软管连接管	$4.00 \times 10^{-5}/h$
	泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm） 装卸软管全管径泄漏	$4.00 \times 10^{-6}/h$
注：以上数据来源于荷兰 TNO 紫皮书(Guidelines for Quantitative)以及 Reference Manual Bevi Risk Assessments; *来源于国际油气协会 International Association of Oil & Gas Producers 发布的 Risk Assessment Data Directory (2010, 3)。		

7.4.2 风险事故情形设定

（1）最大可信事故

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）中的 8.1.2.3：“一般而言，发生频率小于 $10^{-6}/\text{年}$ 的事件是极小概率事件，可作为代表性事故中的最大可信事故设定的参考。”

根据风险识别可知，本项目泄漏发生火灾、爆炸以及次生的污染可能对大气环境造成影响，伴生的消防废水可能对地表水环境、地下水环境造成风险。

本项目装置区和储罐区均实施地面硬化，按要求设置围堰、围堤，连通事故池的导排系统，风险事故下形成的消防废水在较短时间内导排至事故池，溢流可能较低，且企业距地表水体较远，很难通过溢流的方式污染地表水体；本项目污水总排口最终均通往园区污水处理厂，本项目消防废水正常不会通过污水排口直接污染地表水体；正常情况下，事故消防废水连续突破企业事故池、区域事故池和园区污水处理厂进入地表水体的可能性极低，可不予考虑地表水和地下水环境风险事故情形。

本项目风险事故情景可仅考虑大气环境风险，具体设定如下：

表 7.4-4 本项目风险事故情形设定

序号	风险类型	风险源	风险单元	危险物质	影响途径
1	泄漏	液氨储罐	原料罐区	氨	管线破损或断裂，液氨储罐发生泄漏，污染大气环境
2	泄漏	丁酮储罐	原料罐区	丁酮	管线破损或断裂，丁酮储罐发生泄漏，污染大气环境
3	泄漏	31%盐酸管线	装置区	氯化氢	管线破损或断裂，31%盐酸管线发生泄漏，污染大气环境

(2) 最大可信事故概率

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 E，拟建项目最大可信事故为装置出口管线断裂，发生泄漏；储罐与输出管道的连接处断裂，发生泄漏。各装置、罐区、管线事故发生概率计算见下表 7.4-5。

表 7.4-5 本项目事故发生概率设定表

序号	装置或储罐名称	危险物质	最大可信事故	发生概率
1	液氨储罐	氨	液氨储罐接口管线泄漏，泄漏孔径 10mm	$1.00 \times 10^{-4}/a$
2	丁酮储罐	丁酮	储罐全破裂	$5.00 \times 10^{-6}/a$
3	31%盐酸管线	氯化氢	装置区盐酸缓冲罐接口管线泄漏（接口管径 100mm，泄漏孔径为 10%孔径）	$2.00 \times 10^{-6}/m \cdot a$

7.4.3 源强分析

7.4.3.1 泄漏时间

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）中的 8.2.2.1：“泄漏时间应结合建设项目探测和隔离系统的设计原则确定。一般情况下，设置紧急隔离系统的单元，泄漏时间可设定为 10min；未设置紧急隔离系统的单元，泄漏时间可设定为 30min”。

针对本项目涉及物料多具有较高毒性的特点，设计中在必要部位均设有毒气体检测报警器，生产装置的监视、控制和联锁等由分散控制系统（DCS）和安全仪表系统（SIS）完成。一旦发生泄漏，通常在 1min 之内即可启动自动截断设施，防止进一步泄漏。若自动切断系统发生故障时，工作人员赶赴现场可在 10min 之内关闭截断阀。

因此，本项目泄漏时间假定为 10min；泄漏液体蒸发时间保守按 30min 考虑。

7.4.3.2 泄漏源强计算

(1) 液氨储罐泄漏事故

液氨泄漏模式采用 F_V 判断，具体如下：

$$F_V = C_p (T_{LG} - T_C) / H$$

式中：

C_p ——两相混合物的定压比热，J/（kg·K）；

T_{LG} ——两相混合物的温度，K；

T_c ——液体在临界压力下的沸点，K；

H ——液体的气化热，J/kg。

当 $F_v > 1$ 时，表明液体将全部蒸发成气体，这时应按气体泄漏计算；如果 F_v 很小，则可近似地按液体泄漏公式计算。

表 7.4-6 计算参数一览表

参数	单位	取值	
C_p	两相混合物的定压比热	kcal/（kg·K）	4982.35
T_{LG}	两相混合物的温度	K	25
T_c	液体在临界压力下的沸点	K	-33.4
H	液体的气化热	J/kg	1166700
F_v	/	/	0.25

经计算，液氨 $F_v=0.25$ ，因此采用两相流泄漏模式估算液氨泄漏源强。

$$Q_{LG} = C_d A \sqrt{2\rho_m (P - P_c)}$$

$$\rho_m = \frac{1}{\frac{F_v}{\rho_1} + \frac{1 - F_v}{\rho_2}}$$

式中：

Q_{LG} ——两相流泄漏速率（kg/s）；

C_d ——两相流泄漏系数，取 0.8；

P_c ——临界压力，Pa，取 0.55Pa；

P ——操作压力或容器压力，Pa；

A ——裂口面积， m^2 ；

ρ_m ——两相混合物的平均密度， kg/m^3 ；

ρ_1 ——液体蒸发的蒸汽密度， kg/m^3 ；

ρ_2 ——液体密度， kg/m^3 ；

F_v ——蒸发沸点液体占液体总量的比例；

事故泄漏源强计算参数及结果见表 7.4-7。

表 7.4-7 泄漏计算参数一览表

参数	单位	氨
P	操作压力或容器压力	Pa
A	裂口面积	m^2
ρ_m	两相混合物的平均密度	kg/m^3
ρ_1	液体蒸发的蒸汽密度	kg/m^3
ρ_2	液体密度	kg/m^3
F_V	蒸发沸点液体占液体总量的比例	/
Q_{LG}	两相流泄漏速率	kg/s
	泄漏时间	min
	泄漏量	t

由计算可知，液氨储罐氨泄漏速率为0.176kg/s，泄漏时间为10min，泄漏量为105.6kg，泄漏后直接挥发，挥发量速率为0.176kg/s。

(2) 丁酮储罐泄漏

丁酮储罐泄漏考虑储罐全破裂，物料全部进入液池，经质量蒸发进入环境空气中，并向周围环境扩散。

由于丁酮常压下沸点为 79.6℃，泄漏过程中，只受围堰内液池表面的气流运动使丁酮产生质量蒸发，质量蒸发速度计算公式为：

$$Q_3 = ap \cdot \frac{M}{RT_0} u^{\frac{2-n}{2+n}} r^{\frac{4+n}{2+n}}$$

式中：

Q_3 ——质量蒸发速率，kg/s；

P ——液体表面蒸气压，9490Pa；

M ——物质的摩尔质量，0.072kg/mol；

R ——气体常数，8.314J/mol·k；

T_0 ——大气温度，298.15K；

u ——风速，2.2m/s；

r ——液池半径，17.24m，以罐区围堰最大等效半径为液池半径；

a 、 n ——大气稳定系数， a 取 5.285×10^{-3} ， n 取 0.3。

经计算，丁酮储罐发生泄漏事故后，其挥发速率为 0.536kg/s。

(3) 31% 盐酸管线泄漏

① 泄漏速率计算

泄漏速率采用《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 F 液体泄漏速率的计算公式进行计算，计算公式为：

$$Q_L = C_d A \rho \sqrt{\frac{2(P - P_0)}{\rho} + 2gh}$$

式中： Q_L —液体泄漏速度，kg/s；

C_d —液体泄漏系数，取 0.65，

A —裂口面积， m^2 ；

P —容器内介质压力，Pa；

P_0 —环境压力，Pa；

g —重力加速度， $9.81m/s^2$ 。

h —裂口之上液体高度，m。

假定本项目在 10min 之后处理事故泄漏物质完毕，即事故持续时间为 10min，本项目盐酸常温下为液体，按照公式计算出泄漏的主要源强见下表。

表 7.4-8 盐酸管线泄漏源强表

符号	含义	单位	盐酸
C_d	液体泄漏系数	无量纲	0.65
A	裂口面积	m^2	0.0000785
ρ	泄漏液体密度	kg/m^3	1200
P	容器内介质压力	Pa	常压
P_0	环境压力	Pa	常压
G	重力加速度	m/s^2	9.81
h	裂口之上液位高度	m	1
Q	液体泄漏速度	kg/s	0.27
	泄漏时间	s	600
	泄漏量	kg	162

(2) 挥发速率计算

由于盐酸常压下沸点为 $108.6^{\circ}C$ ，泄漏过程中，只受围堰内液池表面的气流运动使盐酸中的氯化氢产生质量蒸发，质量蒸发速度计算公式为：

$$Q_3 = ap \cdot \frac{M}{RT_0} u^{2-n} r^{4+n}$$

式中：

Q_3 ——质量蒸发速率，kg/s；

P ——液体表面蒸气压，4333Pa；

M ——物质的摩尔质量，0.0365kg/mol；

R ——气体常数，8.314J/mol·k；

T_0 ——大气温度，298.15K；

u ——风速，2.2m/s；

r ——液池半径，12.88m，以装置区围堤最大等效半径为液池半径；

a 、 n ——大气稳定系数， a 取 5.285×10^{-3} ， n 取 0.3。

经计算，31%盐酸管线发生泄漏事故后，氯化氢挥发速率为 0.07kg/s。

本项目事故源强见表 7.4-8。

表 7.4-9 本项目事故源强一览表

序号	风险事故情形描述	危险单元	危险物质	影响途径	释放或泄漏速率 (kg/s)	释放或泄漏时间 (min)	最大释放或泄漏量 (kg)	泄漏液体蒸发量 (kg)	其他事故源参数
1	液氨储罐泄漏	储罐区	氨	环境空气	0.176	10	105.6	/	/
2	丁酮储罐泄漏	储罐区	丁酮	环境空气	0.536	30	131400	964.8	/
3	31%盐酸管线泄漏	装置区	氯化氢	环境空气	0.27	10	162	50.22	

7.5 风险预测与评价

7.5.1 大气风险预测与评价

7.5.1.1 预测模式

(1) 气象参数

本项目大气环境风险评价为一级评价，根据导则要求，需选取最不利气象条件和事故发生地最常见气象条件分别进行风险事故后果预测。其中，最常见气象条件采用垦利气象站 2021 年连续 1 年气象观测统计分析得出，具体见表 7.5-1。

表 7.5-1 大气风险预测模型主要参数表

参数类型	选项	参数		
基本情况	事故源经度/(°)	118.897524	118.897779	118.898229
	事故源纬度/(°)	38.087809	38.0876778	38.0882276
	事故源类型	液氨储罐泄漏	丁酮储罐泄漏	31%盐酸管线泄漏
气象参数	气象条件类型	最不利气象		最常见气象
	风速 (m/s)	1.5		2.22
	环境温度°C	25		34.05
	相对湿度%	50		无
	稳定度	F		D
其他参数	地表粗糙度 m	0.03		
	是否考虑地形	否		

	地形数据精度	/
--	--------	---

（2）预测模型筛选

本次大气风险预测采用《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）推荐的预测模式。

①导则推荐模型

HJ 169-2018 风险导则中推荐的模型包括 SLAB 模型、AFTOX 模型，各自的适用条件如下：

a) SLAB 模型

SLAB 模型适用于平坦地形下重质气体排放的扩散模拟。其处理的排放类型包括地面水平挥发池、抬升水平喷射、烟囱或抬升垂直喷射以及瞬时体源。SLAB 模型可以在一次运行中模拟多组气象条件，但模型不适用于实时气象数据输入。

b) AFTOX 模型

AFTOX 模型适用于平坦地形下中性气体和轻质气体排放以及液池蒸发气体的扩散模拟。该模型可模拟连续排放或瞬时排放，液体或气体，地面源或高架源，点源或面源的指定位置浓度、下风向最大浓度及其位置等。

②模型筛选依据

根据导则附录 G，模型的选择需要先判断排放类型（连续排放、瞬时排放）和气体性质（重质气体、轻质气体），具体判断依据如下：

a) 判断排放类型

判定排放类型是连续排放还是瞬时排放，可以通过对比排放时间 T_d 和污染物到达最近的受体点（网格点或敏感点）的时间 T 确定。

$$T=2X/U_r$$

式中：X—事故发生地与计算点的距离，m；

U_r —10m 高处风速，m/s。假设风速和风向在 T 时间段内保持不变。

当 $T_d > T$ 时，可被认为是连续排放的；当 $T_d \leq T$ 时，可被认为是瞬时排放。

b) 理查德森数 R_i 计算

连续排放：

$$R_i = \frac{\left[\frac{g(Q/\rho_{rel})}{D_{rel}} \times \left(\frac{\rho_{rel}-\rho_a}{\rho_a} \right) \right]^{\frac{1}{3}}}{U_r}$$

瞬时排放：

$$R_i = \frac{g(Q_t / \rho_{rel})^{\frac{1}{3}}}{U_r^2} \times \left(\frac{\rho_{rel} - \rho_a}{\rho_a} \right)$$

式中： ρ_{rel} —排放物质进入大气的初始密度， kg/m^3 ；

ρ_a —环境空气密度， kg/m^3 ；

Q—连续排放烟羽的排放速率， kg/s ；

Q_t —瞬时排放的物质质量， kg ；

D_{rel} —初始的烟团宽度，即源直径， m ；

U_r —10m 高处风速， m/s 。

对于连续排放， $R_i \geq 1/6$ 为重质气体， $R_i < 1/6$ 为轻质气体；对于瞬时排放， $R_i > 0.04$ 为重质气体， $R_i \leq 0.04$ 为轻质气体。当 R_i 处于临界值附近时，说明烟团/烟羽既不是典型的轻质气体扩散，也不是典型的轻质气体扩散。可以进行敏感性分析，分别采用重质气体模型和轻质气体模型进行模拟，选取影响范围最大的结果。

③模型筛选结果

经核算，本次评价设置的各风险事故预测模型筛选结果见表 7.5-2。

表 7.5-2 本项目各风险事故预测模型筛选结果

事故描述	危险物质	排放方式	R_i	筛选模型
液氨储罐泄漏	氨	连续排放	$-0.375 < 1/6$	AFTOX
丁酮储罐泄漏	丁酮	连续排放	$0.459 > 1/6$	SLAB
31% 盐酸管线泄漏	氯化氢	连续排放	$0.188 > 1/6$	SLAB

(3) 预测范围和计算点

预测范围：以事故源为中心，边界外 5km 的区域。

计算点：

a) 网格点：500m 范围内预测网格 $50 \times 50\text{m}$ ，500m 之外预测网格 $100 \times 100\text{m}$ 。

b) 关心点：主要为居民集中区，详见本报告总则部分。以正东方向为 X 轴正方向，以正北方向为 Y 轴正方向，建立坐标体系。

根据本项目预测结果，最大影响范围为盐酸管线泄漏事故，挥发的氯化氢达到大气毒性终点浓度-2 的距离为 1270m，距离装置区 1260m 范围内包括东营职业学院万达学院 1 个敏感目标。

(4) 预测内容及评价标准

①预测内容

a) 给出下风向不同距离处有毒有害物质的最大浓度，以及预测浓度达到不同毒性终点浓度的最大影响范围。

b) 给出各关心点的有毒有害物质浓度随时间变化情况，以及关心点的预测浓度超过评价标准时对应的时刻和持续时间。

c) 开展关心点概率分析，即有毒有害气体（物质）剂量负荷对个体的大气伤害概率、关心点处气象条件的频率、事故发生概率的乘积，以反映关心点处人员在无防护措施条件下受到伤害的可能性。

②评价标准

采用大气毒性终点浓度作为预测评价标准，大气毒性终点浓度值根据导则附录 H 选取，分为 1、2 级：其中 1 级为当大气中危险物质浓度低于该限值时，绝大多数人员暴露 1h 不会对生命造成威胁，当超过该限值时，有可能对人群造成生命威胁；2 级为当大气中危险物质浓度低于该限值时，暴露 1h 一般不会对人体造成不可逆的伤害，或出现的症状一般不会损伤该个体采取有效防护措施的能力。

本次风险预测物质各自的大气毒性终点浓度值详见表 7.5-3。

表 7.5-3 不同物质的大气毒性浓度终点值

物质名称	CAS 号	毒性终点浓度-1 (mg/m ³)	毒性终点浓度-2 (mg/m ³)
氨	7664-41-7	770	110
丁酮	78-93-3	12000	8000
氯化氢	7647-01-0	150	33

7.5.1.2 预测结果

(1) 液氨储罐泄漏事故后果预测

①最不利气象条件下预测结果

根据液氨储罐火灾事故源强及模型参数，预测计算得到最不利气象条件下，下风向不同距离处的最大浓度计算结果，详见表 7.5-4 和图 7.5-1。

表 7.5-4 最不利气象条件下液氨储罐泄漏事故环境风险影响预测结果

风险事故情形分析					
代表性风险事故情形描述	液氨储罐发生泄漏，泄漏的氨挥发				
环境风险类型	大气				
泄漏设备类型	储罐	操作温度/°C	25	操作压力/MPa	1.01325
泄漏危险物质	氨	最大存在量/kg	64800	泄漏孔径/mm	10
泄漏速率/ (kg/s)	0.176	泄漏时间/min	10	泄漏量/kg	105.6
泄漏高度/m	1	泄漏液体蒸发量/kg	/	泄漏频率	/
事故后果预测					

大气	危险物质	大气环境影响			
	氨	指标	浓度值 / (mg/m ³)	最远影响距离 /m	到达时间/min
		大气毒性终点浓度-1	770	140	0
		大气毒性终点浓度-2	110	710	7.89
		敏感目标名称	超标时间 /min	超标持续时间 /min	最大浓度 / (mg/m ³)
/	/	/	/		

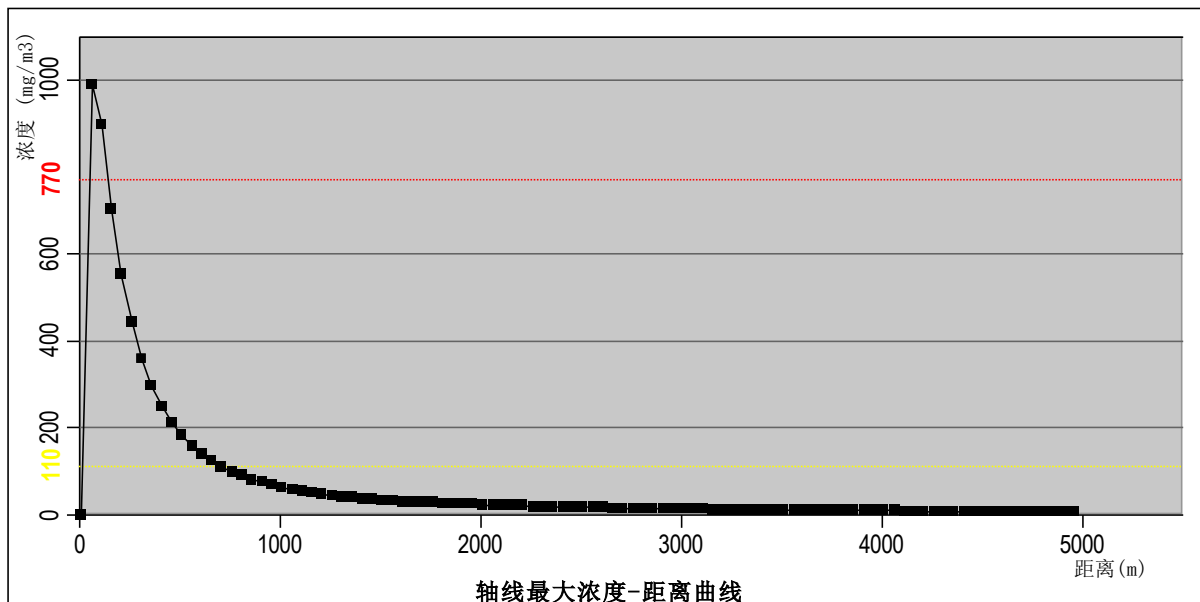


图 7.5-1 液氨储罐泄漏事故下风向不同距离处氨的最大浓度图（最不利气象条件）

由预测结果可看出，发生液氨储罐泄漏事故时，最不利气象条件下，泄漏的氨挥发预测浓度达到大气毒性终点浓度-1 距离为 140m，达到大气毒性终点浓度-2 的距离为 710m，距离液氨罐区 710m 范围内无敏感目标。

根据计算结果绘制给出最不利气象条件下预测分布见图 7.5-2。

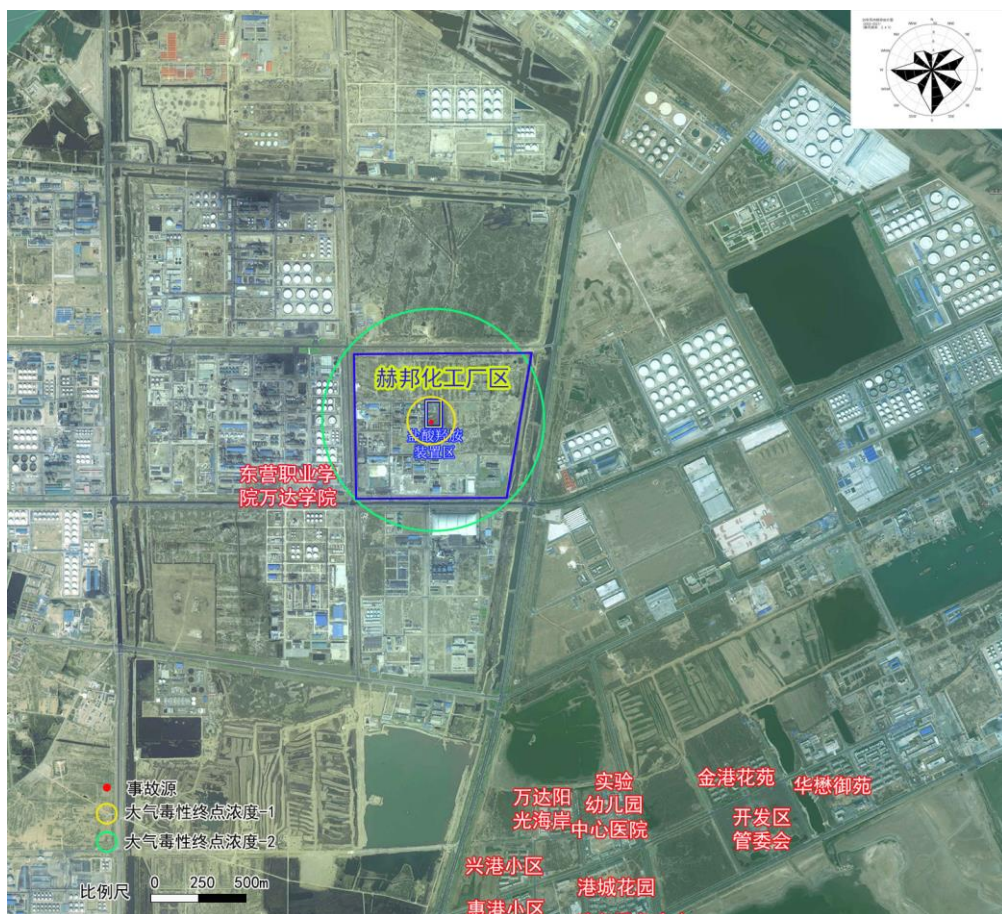


图 7.5-2 液氨储罐发生泄漏氨预测分布图（最不利气象条件）

②最常见气象条件下预测结果

根据液氨储罐泄漏事故源强及模型参数，预测计算得到最常见气象条件下，下风向不同距离处的最大浓度计算结果，详见表 7.5-5 和图 7.5-。

表 7.5-5 最常见气象条件下液氨储罐泄漏事故环境风险影响预测结果

风险事故情形分析					
代表性风险事故情形描述	液氨储罐发生泄漏，泄漏的氨挥发				
环境风险类型	大气				
泄漏设备类型	储罐	操作温度/°C	25	操作压力/MPa	1.01325
泄漏危险物质	氨	最大存在量/kg	64800	泄漏孔径/mm	10
泄漏速率/（kg/s）	0.176	泄漏时间/min	10	泄漏量/kg	105.6
泄漏高度/m	1	泄漏液体蒸发量/kg	/	泄漏频率	/
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	氨	指标	浓度值 / (mg/m ³)	最远影响距离 /m	到达时间/min
		大气毒性终点浓度-1	770	/	/
		大气毒性终点浓度-2	110	250	0
		敏感目标名称	超标时间 /min	超标持续时间 /min	最大浓度 / (mg/m ³)
/	/	/	/	/	

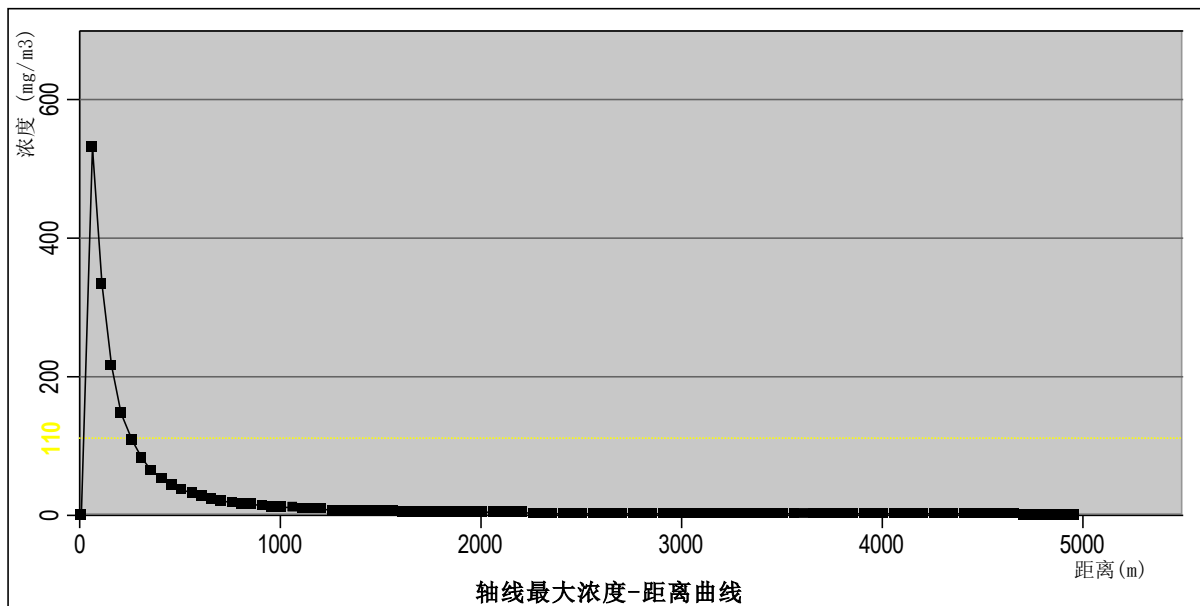


图 7.5-3 液氨储罐泄漏事故下风向不同距离处液氨的最大浓度图（最常见气象条件）

由预测结果可看出，发生液氨储罐泄漏事故时，最常见气象条件下，泄漏的氨挥发预测浓度达到大气毒性终点浓度-1 的距离未出现，达到大气毒性终点浓度-2 的距离 250m，距离液氨罐区 250m 范围内无敏感目标。

根据计算结果绘制给出最常见气象条件下预测分布见图 7.5-4。



图 7.5-4 液氨储罐发生泄漏氨预测分布图（最常见气象条件）

(2) 丁酮储罐泄漏事故后果预测

① 最不利气象条件下预测结果

根据丁酮储罐泄漏事故源强及模型参数，预测计算得到最不利气象条件下，下风向不同距离处的最大浓度计算结果，详见表 7.5-6 和图 7.5-。

表 7.5-6 最不利气象条件下丁酮储罐泄漏事故环境风险影响预测结果

风险事故情形分析					
代表性风险事故情形描述	丁酮储罐泄漏，泄漏的丁酮挥发				
环境风险类型	大气				
泄漏设备类型	储罐	操作温度/°C	25	操作压力/MPa	1.01325
泄漏危险物质	丁酮	最大存在量/kg	131400	泄漏孔径/mm	全破裂
泄漏速率/(kg/s)	/	泄漏时间/min	/	泄漏量/kg	131400
泄漏高度/m	1	泄漏液体蒸发量/kg	964.8	泄漏频率	/
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	丁酮	指标	浓度值 / (mg/m ³)	最远影响距离 /m	到达时间/min
		大气毒性终点浓度-1	12000	/	/
		大气毒性终点浓度-2	8000	10	0
		敏感目标名称	超标时间 /min	超标持续时间 /min	最大浓度 / (mg/m ³)
/	/	/	/		

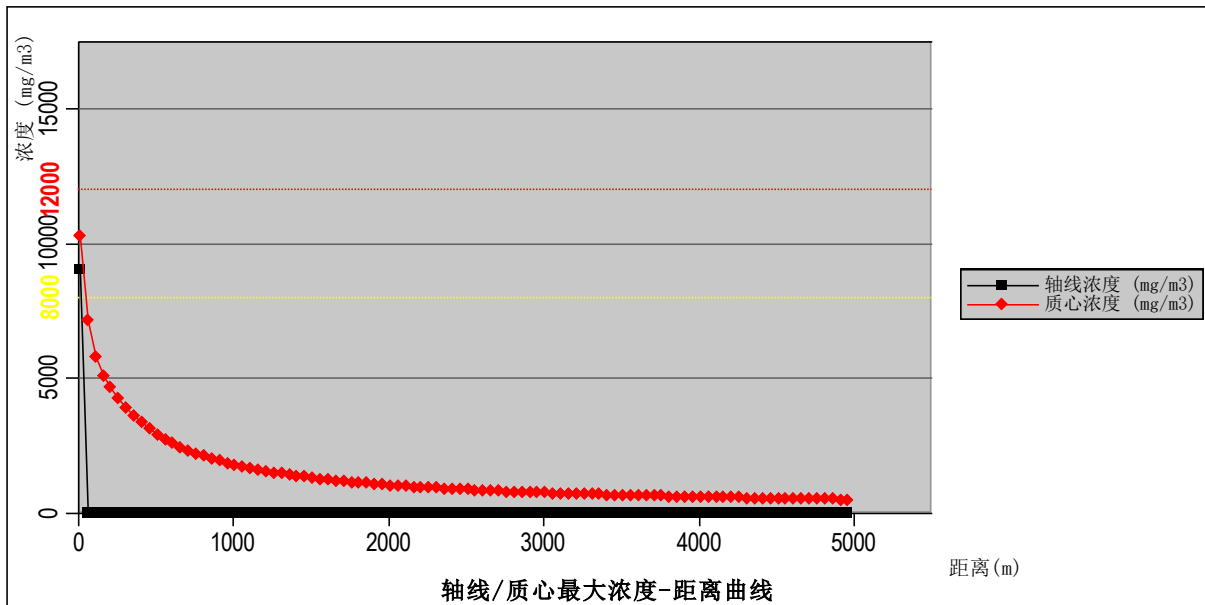


图 7.5-5 丁酮储罐泄漏事故下风向不同距离处丁酮的最大浓度图（最不利气象条件）

由预测结果可看出，发生丁酮储罐泄漏事故时，最不利气象条件下，泄漏的丁酮挥发预测浓度达到大气毒性终点浓度-1 的距离未出现，达到大气毒性终点浓度-2 的距离 10m，距离丁酮储罐 10m 范围内无敏感目标。

②最常见气象条件下预测结果

根据丁酮储罐泄漏事故源强及模型参数，预测计算得到最常见气象条件下，下风向不同距离处的最大浓度计算结果，详见表 7.5-7 和图 7.5-。

表 7.5-7 最常见气象条件下丁酮储罐泄漏事故环境风险影响预测结果

风险事故情形分析					
代表性风险事故情形描述	丁酮储罐泄漏，泄漏的丁酮挥发				
环境风险类型	大气				
泄漏设备类型	储罐	操作温度/°C	25	操作压力/MPa	1.01325
泄漏危险物质	丁酮	最大存在量/kg	131400	泄漏孔径/mm	全破裂
泄漏速率/（kg/s）	/	泄漏时间/min	/	泄漏量/kg	131400
泄漏高度/m	1	泄漏液体蒸发量/kg	964.8	泄漏频率	/
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	丁酮	指标	浓度值 / (mg/m ³)	最远影响距离 /m	到达时间/min
		大气毒性终点浓度-1	12000	/	/
		大气毒性终点浓度-2	8000	/	/
		敏感目标名称	超标时间 /min	超标持续时间 /min	最大浓度 / (mg/m ³)
/	/	/	/		

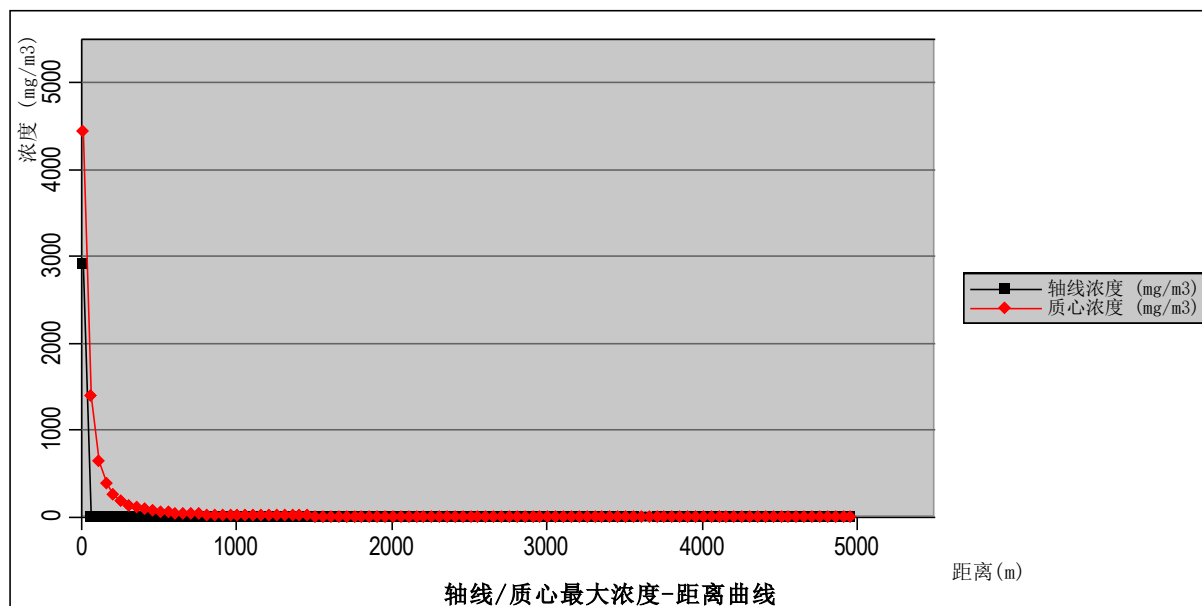


图 7.5-6 丁酮储罐泄漏事故下风向不同距离处丁酮的最大浓度图（最常见气象条件）

由预测结果可看出，发生丁酮储罐泄漏事故时，最常见气象条件下，泄漏的丁酮挥发预测浓度达到大气毒性终点浓度-1 和大气毒性终点浓度-2 的距离均未出现。

(3) 盐酸管线泄漏事故后果预测

①最不利气象条件下预测结果

根据盐酸管线火灾事故源强及模型参数，预测计算得到最不利气象条件下，下风向不同距离处的最大浓度计算结果，详见表 7.5-4 和图 7.5-1。

表 7.5-8 最不利气象条件下盐酸管线泄漏事故环境风险影响预测结果

风险事故情形分析					
代表性风险事故情形描述	31% 盐酸管线发生泄漏，泄漏的氯化氢挥发				
环境风险类型	大气				
泄漏设备类型	管线	操作温度/°C	25	操作压力/MPa	1.01325
泄漏危险物质	氯化氢	最大存在量/kg	/	泄漏孔径/mm	10
泄漏速率/(kg/s)	0.27	泄漏时间/min	10	泄漏量/kg	162
泄漏高度/m	1	泄漏液体蒸发量/kg	50.22	泄漏频率	/
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	氯化氢	指标	浓度值 / (mg/m ³)	最远影响距离 /m	到达时间/min
		大气毒性终点浓度-1	150	550	18.1
		大气毒性终点浓度-2	33	1270	30.06
		敏感目标名称	超标时间 /min	超标持续时间 /min	最大浓度 / (mg/m ³)
东营职业学院万达学院	15	13	185.0960		

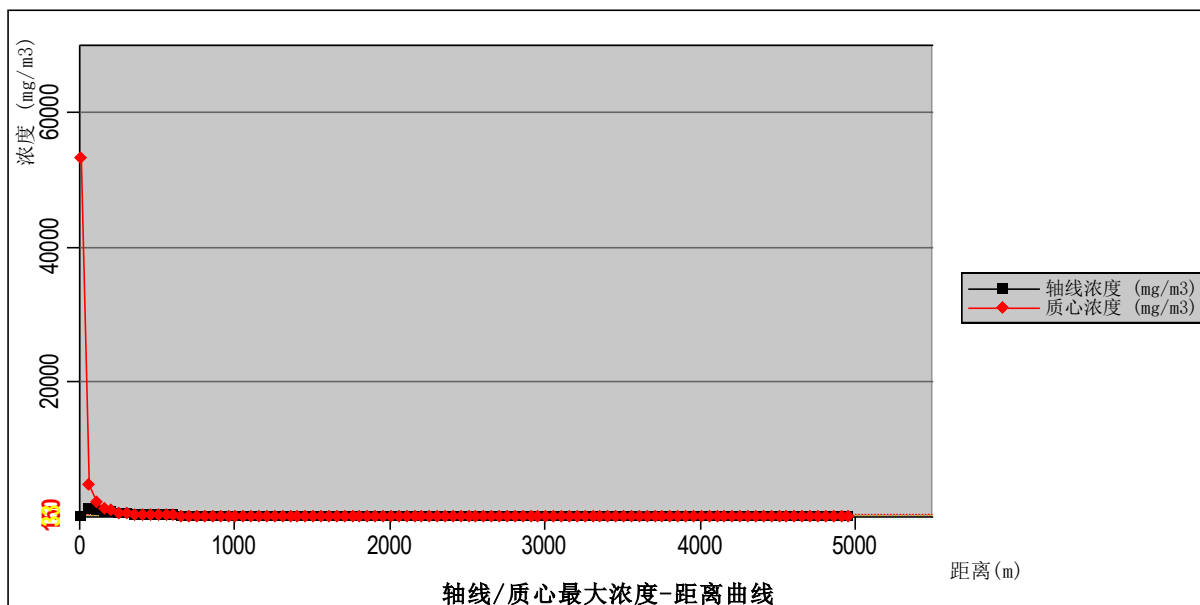


图 7.5-7 盐酸管线泄漏事故下风向不同距离处氯化氢的最大浓度图（最不利气象条件）

由预测结果可看出，发生盐酸管线泄漏事故时，最不利气象条件下，泄漏的氯化氢挥发预测浓度达到大气毒性终点浓度-1 距离为 550m，达到大气毒性终点浓度-2 的距离为 1270m，距离装置区 1260m 范围内包括东营职业学院万达学院 1 个敏感目标。

根据计算结果绘制给出最不利气象条件下预测分布见图 7.5-8。

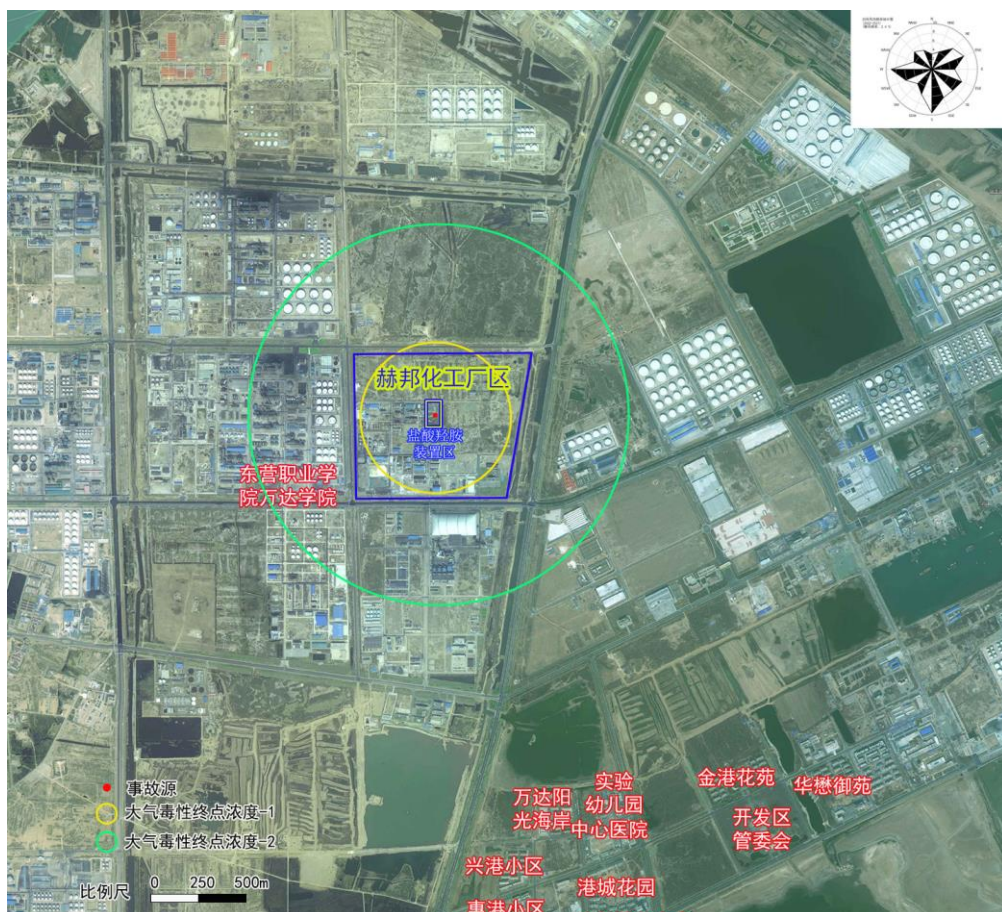


图 7.5-8 盐酸管线发生泄漏氯化氢预测分布图（最不利气象条件）

③最常见气象条件下预测结果

根据盐酸管线泄漏事故源强及模型参数，预测计算得到最常见气象条件下，下风向不同距离处的最大浓度计算结果，详见表 7.5-5 和图 7.5-。

表 7.5-9 最常见气象条件下盐酸管线泄漏事故环境风险影响预测结果

风险事故情形分析					
代表性风险事故情形描述	31% 盐酸管线发生泄漏，泄漏的氯化氢挥发				
环境风险类型	大气				
泄漏设备类型	管线	操作温度/°C	25	操作压力/MPa	1.01325
泄漏危险物质	氯化氢	最大存在量/kg	/	泄漏孔径/mm	10
泄漏速率/（kg/s）	0.27	泄漏时间/min	10	泄漏量/kg	162
泄漏高度/m	1	泄漏液体蒸发量/kg	50.22	泄漏频率	/
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	氯化氢	指标	浓度值 / (mg/m ³)	最远影响距离 /m	到达时间/min
		大气毒性终点浓度-1	150	140	0
		大气毒性终点浓度-2	33	340	0
	敏感目标名称	超标时间 /min	超标持续时间 /min	最大浓度 / (mg/m ³)	
/	/	/	/		

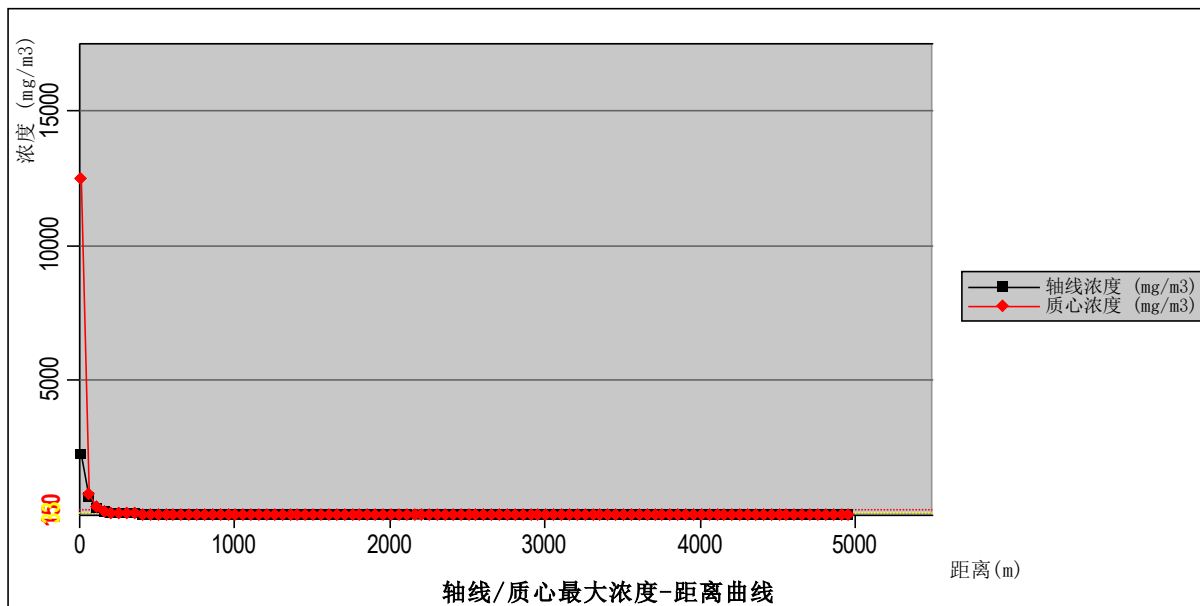


图 7.5-9 盐酸管线泄漏事故下风向不同距离处氯化氢的最大浓度图（最常见气象条件）

由预测结果可看出，发生盐酸管线泄漏事故时，最常见气象条件下，泄漏的氯化氢挥发预测浓度达到大气毒性终点浓度-1 的距离 140m，达到大气毒性终点浓度-2 的距离 340m，距离装置区 340m 范围内无敏感目标。

根据计算结果绘制给出最常见气象条件下预测分布见图 7.5-10。

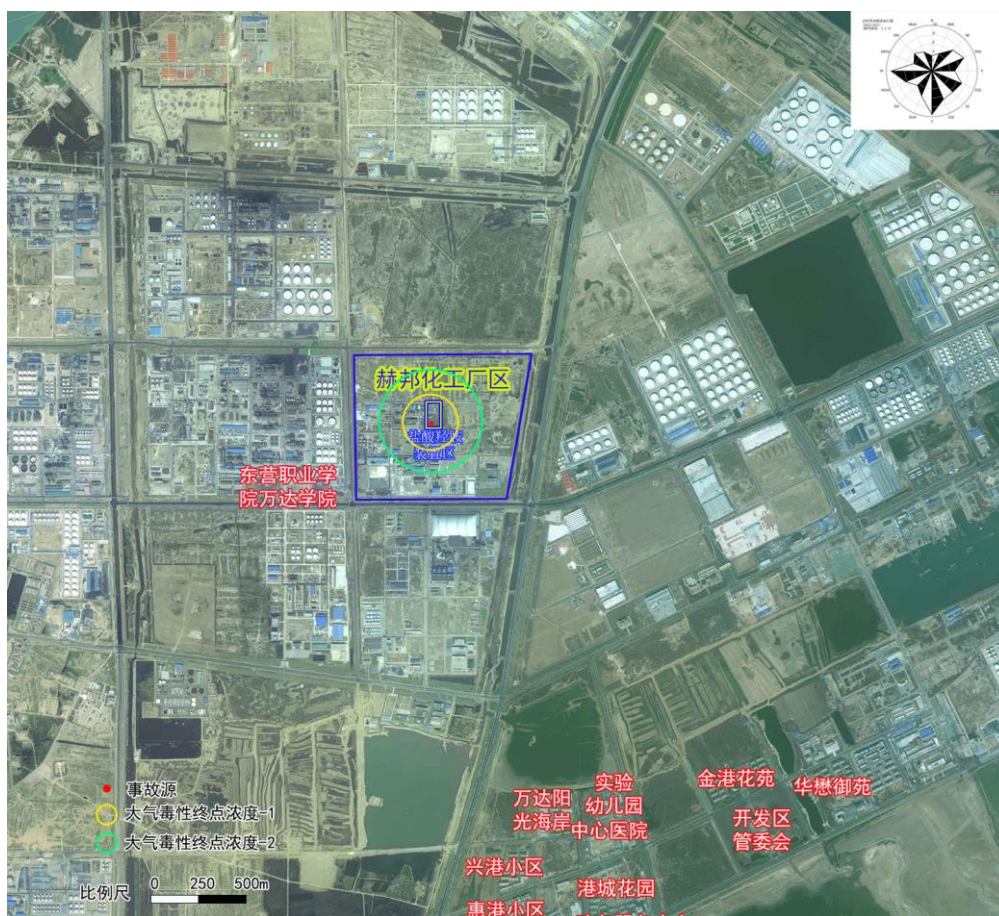


图 7.5-10 盐酸管线发生泄漏氯化氢预测分布图（最常见气象条件）

7.5.2 地表水环境风险影响分析

地表水环境风险主要为丁酮、叔丁醇、异辛醇储罐泄漏导致环境污染，由此引发次生环境污染。

根据本项目发生环境风险事故，主要地表水污染因子情况见下表。

表 7.5-10 风险事故地表水污染因子一览表

事故类型	危险物料	污染因子
物料泄漏	丁酮、叔丁醇、异辛醇	pH、COD、石油类、丁酮
火灾或爆炸事故	储罐发生火灾或者爆炸	pH、COD、石油类、丁酮

由上表可见，本项目发生丁酮、叔丁醇、异辛醇储罐泄漏导致环境污染以事故情况下，主要废水污染因子涉及 pH、COD、石油类、丁酮等，事故废水一旦未能得到有效控制，则极有可能进入厂区雨水收集系统，从而通过厂区雨水管网排入区域地表水体，区域受影响地表水体主要为神仙沟，水环境功能执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V类标准，本项目事故废水进入后会造造成地表水污染事故。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）要求，针对项目污染物来源及其特性，以实现达标排放和满足应急处置为原则，建立“单元—厂区—园区/区域”的“三级防控”机制。

第一级防控措施是设置装置区围堰和罐区防火堤，构筑生产过程中环境安全的第一层防控网，将泄漏物料切换到处理系统，防止污染雨水和轻微事故泄漏造成的环境污染；

第二级防控措施是在产生剧毒或者污染严重污染物的装置或厂区设置事故缓冲池，并在雨水排放口设置截止阀，切断污染物与外部的通道、导入污水处理系统，将污染控制在厂内，防止重大事故泄漏物料和污染消防水造成的环境污染；

第三级防控措施是事故废水一旦穿越二级防控体系，可经污水管道进入开发区污水处理厂，可利用污水处理厂的调节池及事故水池作为事故缓冲池，将污染物控制在区内，防止重大事故泄漏物料和污染消防水造成的环境污染。

若污染物扩散出厂界、企业应急预案无法应对时应启动园区应急预案，进行园区范围内应急响应，企业应急预案同时保持响应；若污染物扩散出园区边界时应及时通知开发区管委会，启动开发区突发环境事件应急预案，进行镇域范围内应急响应，项目区应急预案和企业应急预案同时保持响应。

7.5.3 地下水环境风险影响分析

本项目发生酸性水泄漏或者酸性气泄漏引发火灾爆炸事故情况下，主要废水污染因

子涉及 pH、COD、石油类、丁酮、叔丁醇、异辛醇等。

根据园区内现有水文地质资料，地层主要为第四系全新统冲积层（ Q_4^{al} ）和上更新统冲积层（ Q_3^{al} ）其中地表 2m~3m 的填土为近 3 年吹填而成。在钻孔揭露深度（100m）范围内，地层以粉质粘土、粉土、粉砂为主。

由水文地质剖面图可知，场区在埋深 30m 范围内，有 2 个分布连续稳定的含水层，中间存在相对隔水层。

上部潜水含水层以粉土、粉砂为主，底板埋深 12.00m~19.5m，平均埋深为 17.00m，依据现场钻孔抽水试验结果（后叙），其水平渗透系数为 $3.97 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ ，表明该含水层的渗透性较差。

下部微承压水含水层顶板埋深 20.00m~25.00m，平均埋深为 22.00m，含水层岩性以粉砂为主，平均厚度约为 6.50m。该层以下为另一层粉质粘土层，为相对隔水层。考虑到当地地下水流场特征，径流深度较小，本项目对当地地下水水质水量的影响深度有限，以此层作为本项目地下水环境影响评价研究的下限。中部隔水层为连续分布的粉质粘土层，厚度 5.00m~9.00m，平均厚度为 7.50m，依据室内渗水试验结果，其垂向渗透系数在 $9.4 \times 10^{-6} \text{cm/s}$ 左右，表明该层粉质粘土具有较好的隔水性能。

根据地下水分析小节，厂区包气带防污性能为中级，说明浅层地下水不太容易受到污染。若废水发生渗漏，污染物不会很快穿过包气带进入浅层地下水，对浅层地下水的污染较小。

7.5.4 土壤环境风险分析

7.5.4.1 土壤环境风险分析

（1）泄漏物料对土壤的危害途径

本项目发生泄漏事故时，泄漏物料可能对周围土壤造成污染，影响土壤中的微生物生存，造成土壤的盐碱化，破坏土壤的结构，增加土壤中石油类等污染物，对土壤环境造成局部斑块状的影响。

因此，应在工程的设计和建设过程中加强风险事故防范设施的建设，以利于降低风险事故的概率，即便在发生风险事故时也能够及时有效地对有害物质进行处置。

（2）风险事故对土壤的影响分析

项目界区内全部都是混凝土路面，基本没有直接裸露的土壤存在，因此，本项目发生物料泄漏时对厂界内的土壤影响有限，事故后及时控制基本不会对厂界内的土壤造成

严重污染。事故泄漏物料对厂区外部的土壤污染更低，其对土壤的污染主要是由泄漏到大气环境中的事故污染物沉降到土壤中引起的，但是项目事故泄漏污染物总量不高，而且是属于短期事故，通过大气沉降对厂界外土壤造成污染的可能性很小。

（3）土壤污染消除措施

化学品物料管线发生泄漏事故时，泄漏物料对土壤造成的影响的消除措施主要有：

①对泄漏物料进行收集回用；包括用沙土、砾石或其它惰性材料吸收，然后收集运至空旷的地方掩埋、蒸发或焚烧。如大量泄漏，应利用围堤收容，然后收集、转移、回收或无害化处理后废弃。

②对污染土壤进行生物修复和绿化处理，及时修复受污染的土壤的植被和生态环境功能。

7.5.4.2 生态植被环境风险分析

本项目事故泄漏物料通过大气环境的携带，进入到周围环境中去，为生态植被所吸收。但是这些事故泄漏的污染物由于量少和存在时间短等因素，厂外周围植被基本不会被影响，不会发生生态植被因为拟建项目风险事故而引发的大面积变异、枯萎、死亡等现象发生，只会对局部的生态植被造成轻微的影响。

泄漏污染物对厂界内的植被造成的影响也是短期的，通过一段时间的更新和人工补充后，厂区绿化植被还是可以恢复到事故前的状态。

本项目储存等设施发生火灾、爆炸事故时，产生大量的浓烟会对环境造成污染。事故排放的大气污染物中对植物影响较大的是氮氧化物、苯也会伤害植物，但对厂区植被影响较小。粉尘对各种作物嫩叶、新梢、果实等柔嫩组织形成污斑。厂区周围建设绿化隔离带，对粉尘起隔离和吸附作用，可降低对周边植物的影响。

本项目排放污染物对周围植物生态系统的影响是有限的。

但为了保护土壤，降低化学品物料在土壤中的累积作用，当发生大规模泄漏事故后，土壤表面的化学品物料等必须及时收集处理，被污染的土壤应及时清理填埋，用新土置换，恢复地表植被。

7.5.5 运输环境风险简析

本项目运输设计的宗旨：应将工厂的地理位置、交通运输条件和总平面布置相结合，满足生产要求，物流顺畅，线路短捷；人流、物流组织合理，有利于提高运输效率，改

善劳动条件；运行安全可靠，保证工厂的原材料运进和产品的运出，使厂区内外部运输、装卸、储存形成一个完整的、连续的运输体系。

本项目原料和产品均由公路运输进出，厂内液体物料运输通过管道运输，固体物料通过叉车运输。

本工程危险化学品的公路运输应委托具备“公路危险货物运输资质”的单位承担。

防范危险品运输风险事故的最主要措施是要严格执行国家和行业部门颁布的危险品运输相关法规。相关法规有：《危险化学品安全管理条例》、《道路危险货物运输管理规定》、《中华人民共和国民用爆炸物品管理条例》等。

7.6 环境风险管理

7.6.1 大气环境风险防范措施

（1）采用先进的自控系统

本工程选用安全可靠、技术先进并具有成熟使用经验的分散型控制系统（DCS），装置关键设备设置独立的安全仪表系统（SIS），并设有越限报警和连锁保护系统，确保在误操作或非正常工况下，对危险物料的安全控制。

（2）设置合理的消防和报警系统

①消防

依托厂内现有消防系统，装置界区采用设置稳高压消防水系统，压力 0.7~1.2MPa，沿道路环形布置消防水管道。消防水管道上按规范设置地上式防撞型减压稳压消防栓，每个消防栓配带两个水龙带接口和一个消防车接口。另外，根据装置和罐区的需要，在系统消防水管网上设置固定式消防水炮。

所有的消防水管道用阀门分隔成若干段，每段上消火栓的数量不大于 5 个，以便检修或故障时不影响其他部分的正常使用。

②火灾报警系统和有毒气体检测系统

根据国家相关消防规范，为有效预防火灾、及时发现和通报火情，迅速组织和实施灭火，保障生产和人身的安全，在全厂范围内设置火灾报警系统。厂内的所有火灾报警控制器将通过总线连接，采用环形结构，组成以消防站和中心控制室为中心的火灾报警系统网络。厂内所有工艺装置及公用工程辅助设施及码头库区的火灾报警系统均能将火灾报警的信号同时输出至其中心控制室和消防站的控制中心。当火灾报警控制器接收到某个报警终端设备发出的报警信号时，操作人员还可根据情况利用行政电话机“119”或

调度电话机的热线功能直接向厂消防队报告。

生产装置、公用工程及辅助设施内可能泄漏或聚集可燃、有毒气体的地方，设有可燃、有毒气体检测器，并将信号接至现场机柜室内控制系统中。在中心控制室（CCR）设有独立的 GDS 操作站进行监视并设有独立的声光报警设施。

（3）液体化学品泄漏事故防范措施

①加强输送过程管理

②泄漏的检查与防范

储罐的日常管理与检查，对于泄漏的防止是十分重要的。

③储罐溢顶的检查与防范

为防范储罐溢顶事故的发生，对储罐应进行适当的整体试验。其步骤包括：水静力试验、外观检查或用非破坏性的测厚计检查，检查的记录应存档备查。此外，每个储罐外部应该经常检查，及时发现破损或漏处。应根据声音或视觉信号设置储罐高液位报警器、高液位停泵设施、罐间调节管线或其它自动安全措施。应及时对储罐焊缝、垫片、铆钉或螺栓的泄漏采取措施。

④储罐和管线腐蚀的防范措施

储罐内壁底部易产生水、杂质等沉积物，这些腐蚀介质对金属表面危害较大应采取防腐措施，采用涂层保护。储罐外壁、罐顶、管线等置于大气环境中的金属表面易发生腐蚀须采取防腐层保护。

（4）液体化学品泄漏处置措施

一旦发生泄漏，应该立即消除附近所有点火源，根据气体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。应急处置人员应该佩戴正压自给式呼吸器，穿防静电服。作业时使用的所有设备应接地。禁止接触和跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源。喷雾状水抑制蒸汽或改变蒸气云流向，避免水流接触泄漏物。禁止用水直接冲击泄漏物或泄漏源。防止气体通过下水道、通风系统和密闭性空间扩散。用飞尘和石灰粉吸收大量液体。隔离泄漏区直至气体散尽。可考虑引燃漏出气，以消除有毒气体的影响。

（5）防止厂内事故引发环境风险的防范措施

为防止出现灾害事故，减少风险，项目从工程设计、建造和运行上，科学规划，合理布置，严格按照防火安全设计规范设计，保证建造质量，严格安全生产管理制度，提高操作人员素质和水平，以减少事故的发生。装置和储存系统的风险防范措施分别见表 7.6-1 和表 7.6-2。

表 7.6-1 装置火灾爆炸事故预防和应急措施

装置单元	预防措施	应急措施
泵与压缩机房	防止易燃易爆物料泄漏，配置防火器材； 保证通风良好，防止爆炸气体滞留聚集； 重要部位要用防火材料保护，防止烧毁； 安全联锁装置、紧急放空、安全阀按规范设计精心、平稳操作，加强设备安全检查。	发现火灾，立即报警； 火灾初期，及时扑灭，防止扩大 停泵停电，切断进料； 当火灾较大时，及时请求外界支援。
反应器区	选材优良，保证施工质量； 进出口阀、紧急放空阀、防爆门设计规范， 保证灵活好用； 配备消防器材，精心操作，加强设备检查。	发现火灾，立即报警； 反应器外大面积燃烧时，先组织灭火，再作内部处理； 反应系统着火，立即切断进料，紧急救火。
塔区	平稳操作，防止冲塔事故发生 经常检查造成腐蚀的部位，防止泄漏 定期校验、检查塔顶安全阀，紧急放空阀 配备消防器材。	发现火灾，立即报警；发生火灾时，在控制扑救同时，做紧急停工处理，装置降温降压，切断进料，撕开化学品出装置阀门及紧急放空阀；塔体管线严重损坏，大面积火灾时，及时组织救火，作紧急降温降压处理，防止化学品外溢；启动紧急防火设施、水幕等，对负压塔防止空气进入形成爆炸气体。
罐区	储罐基础、罐体、保温层等采用不燃材料 易燃液体储罐配备液面计、呼吸阀和阻火器 储罐的进料管末端按至储罐下部，防止液体冲击生产静电 储罐保持良好接地、防雷 设倒罐线，在储存发生事故时易于转送化学品。	发现火灾，立即报警； 及时查明火情，估算出其可能发生沸溢和喷溅的时间； 及时冷却降温。

表 7.6-2 储存系统事故预防措施

事故类别	工程防治对策	预防措施	应急措施
化学品泄漏	泄漏监测	储罐的结构，材料应与储存条件相适应，采取防腐措施，进行整体试验； 储罐设高液位报警，高液位泵系统设施，设立检查制度； 设截止阀，流量检测和检漏设备； 设仪器探头及外检查等监测泄漏手段。	紧急切断进料阀门； 紧急关闭防火堤内排水等有可能泄漏的阀门； 防火措施； 收集溢出的化学品。
	防止化学品扩散	设置防火堤，应有足够的容量，严格按设计规范设置排水阀和排水管道； 储罐地表铺设防渗透扩散的材料； 设专门废水处理系统，切水阀设自动安全措施。	
火灾、爆炸	仓库设备安全管理	根据规定对设备进行分级； 按分级要求，确定检查频率，记录保存； 建立完备的消防系统。	报告上级管理部门，向消防系统报警； 采取紧急工程措施，防止火灾扩大 消防救火； 紧急疏散。
	火源管理	防止机械（撞击、磨擦）着火源； 控制高温物体着火源，电气着火源及化学着火源。	
	燃料管理	了解熟悉各种产品的性能，控制在安全条件下； 采用通风等手段，去除化学品蒸气，加强检测，不超爆炸下限。	
	防爆	储罐顶设安全膜等防爆装置； 防爆检测和报警系统。	
	抗静电	添加防静电剂，增加燃料的电导性； 储罐设备良好接地，设永久性接地装置； 装卸输送中防静电限制流速，禁止高速输送，禁止在静电时间进行检查作业，禁止用空气搅拌，采用惰性气体搅拌； 储罐内不得安装金属突出物； 作业人员穿戴防静电工作服和具有导电性能的工作鞋。	
	安全自动管理	使用计算机进行产品储运自动监测； 使用计算机控制装卸等作业，使其自动化和程序化。	

(6) 事故气态污染物进入环境后的消除措施

发生事故后，如果污染物一旦进入环境，必须立即采取消除措施，消除措施主要包括：对气态物高污染区喷洒解毒剂，针对不同的毒物采用不同的消除剂，具体查询附录物性表。

（7）环境风险监控要求

根据“建设项目环境保护设计规定<87>国环字第 002 号文”，对环境有影响的新建项目应设置必要的监测机构及配套的监测手段的要求，本项目依托厂区现有监测站。环境监测站设置中心化验室内，负责日常监测及应急监测的实施。

公司应设置风险事故应急值班室，全年每天 24 小时有人值守，负责接收来自公司总调度室、各装置/部门及社会人员的污染事故信息，及时启动应急监测方案。

（8）环境风险应急撤离区

根据大气环境风险预测结果，结合项目工程特点和周边环境保护目标分布情况，本次环评提出以下应急疏散建议。**建设单位在项目投产运行前，应制定详细可行的应急疏散方案，并经相关政府部门审查、备案，并将相关撤离要求等通知到各保护目标联络人。**

①应急疏散范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）中 9.1.1.5：“大气毒性终点浓度值-1 级为当大气中危险物质浓度低于该限值时，绝大多数人员暴露 1h 不会对生命造成威胁，当超过该限值时，有可能对人群造成生命威胁；2 级为当大气中危险物质浓度低于该限值时，暴露 1h 一般不会对人体造成不可逆的伤害，或出现的症状一般不会损伤该个体采取有效防护措施的能力。”

本项目厂区事故情况下人员紧急撤离、疏散计划，按预测中最远影响范围设定，即盐酸管线发生泄漏事故，预测挥发的氯化氢到达大气毒性终点浓度-2 的最远距离为 1270m，以此范围设定为环境风险防范区。此范围内包括东营职业学院万达学院 1 个敏感目标。

根据标准导则的相关要求，应明确环境风险应急撤离区内人员的应急疏散方式、路线及安置要求。

本项目实施后，最大可信事故预测结果各危险物质的大气毒性终点浓度-1、大气毒性终点浓度-2 的最大包络范围内均无环境保护目标。

（2）应急疏散路线及临时安置点

根据企业周围人口分布和地形条件情况，事故状态下应急撤离路线和安置点见图 7.6-1。



图 7.6-1 事故状态下事故安置点和应急撤离路线示意图

7.6.2 地表水风险防范措施

(1) 水环境防控措施

按照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)的规定，为确保事故状态下污水能够有效收集、最终不直接排入水体环境，结合项目的实际情况，建立“单元—厂区—园区/区域”的“三级防控”机制。

一级防控措施：危险单元防控

①在装置开工、停工、检修、生产过程中，以及可能发生含有可燃、有毒、对环境

有污染液体漫流的装置单元区周围，建设不低于150mm的围堰和导流设施；

②应根据围堰内可能泄漏液体的特性设置集水沟槽、排水口。宜在集水沟槽、排水口下游设置水封井；

③围堰外设闸阀切换井，正常情况下雨排水系统阀门关闭，下雨初期和事故状态下打开与污水收集暗沟连接阀门，受污染水排入污水处理系统，清净雨水切入雨排系统，切换阀宜设在地面操作，切换时间按照《石油化工污水处理设计规范》（SH3095-2000）执行；

④在围堰检修通道及交通入口的围堰应当设为梯形缓坡，便于车辆的通行；

⑤在巡检通道经过的围堰处应设置指示标志和警示标识；

⑥在围堰内应设置混凝土地坪，并要求防渗达到 $1\times 10^{-7}\text{cm/s}$ 。

二级防控措施：厂区防控

在产生剧毒或者污染严重污染物的装置或厂区设置事故水池，本项目依托厂区现有 4000m^3 的事故水池，将事故废水、消防废水等通过防渗管沟导入事故池，确保事故废水全部收集。

三级防控措施：园区防控

在雨水排放口设置截止阀，切断污染物与外部的通道、导入污水处理系统，将污染控制在厂内，防止重大事故泄漏物料和污染消防水造成的环境污染。

若污染物扩散出厂界、企业应急预案无法应对时应启动园区应急预案，进行园区范围内应急响应，企业应急预案同时保持响应；若污染物扩散出园区边界时应及时通知东营港开发区管委会，启动东营港突发环境事件应急预案，进行区域范围内应急响应，项目区应急预案和企业应急预案同时保持响应。

本项目三级防控体系设置示意图见图 7.6-2。

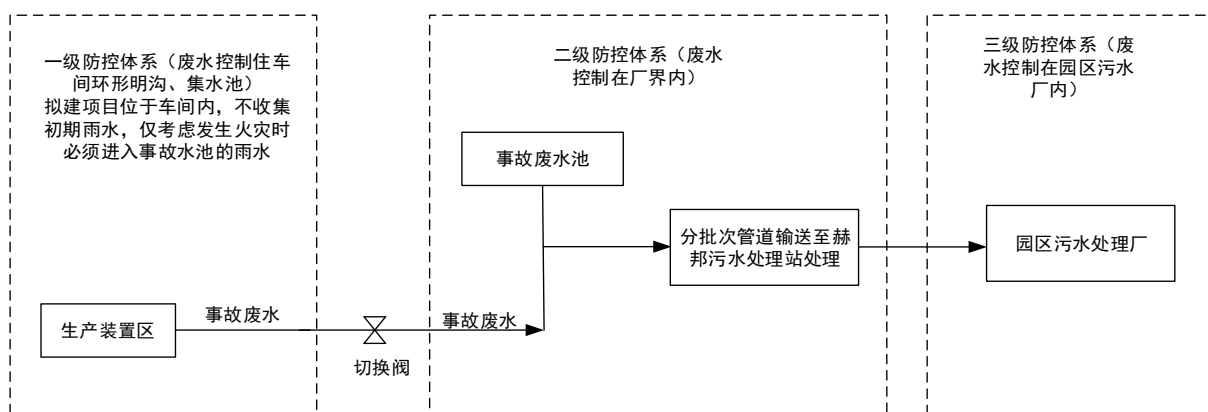


图 7.6-2 本项目三级防控体系设置示意图

（2）事故废水防控系统之间的连接、封堵措施

正常情况下，罐区防火堤和装置区围堰与事故水池连接的出口切断阀处于常关状态，事故水收集池的进水切断阀和出水切断阀均处于关闭状态，平时保证事故水收集池处于空池、清净状态；正常情况下，排至厂外的清净雨水排放切断总阀处于常开状态。

当发生风险事故时，首先确保关闭排至厂外的清净雨水排放切断总阀，并开启罐区防火堤或装置区围堰进事故水收集池的出水切断阀，同时，必须马上通知事故水收集池单元迅速进入事故应急状态。

当事故水收集池单元接到生产装置区或罐区相关部门的事故报警后，必须迅速进入事故应急状态并作好监测、控制的应急准备：按序开启事故水收集池的进水切断阀，将携带有泄漏物料的污染消防水导入事故水收集池，然后限流泵送至污水处理系统，以使不对污水处理系统产生冲击，保证事故污水不外排。

雨排系统是火灾事故时，消防废水最容易造成水体环境事故的薄弱环节，本项目设置单独的事故水系统，与雨水系统分开，确保有效管控突发事故毒物、消防废水和污染雨水不进入环境水体。

项目投产运行后应加强应急演练，确保发生大型事故时能第一时间开启事故水切换阀，将事故废水导入厂内事故水池，防止事故废水经清净雨水管线排至外环境。

厂区事故废水导排系统见图 7.6-3。



图 7.6-3 事故废水导排系统图

（3）事故水池容积可行性分析

依据《石化企业水体环境风险防控技术要求》（Q/SH 0729-2018）要求，核算本项目发生事故时可能进入事故水收集系统的事故废水量。

事故缓冲设施总有效容积计算公式如下：

$$V_{\text{总}} = (V_1 + V_2 - V_3)_{\text{max}} + V_4 + V_5$$

V_1 —收集系统范围内发生事故的物料量， m^3 。

V_2 —发生事故的储罐、装置或铁路、汽车装卸区的消防水量， m^3 ；

V_3 —发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量， m^3 ；

V_4 —发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量， m^3 ；

V_5 —发生事故时可能进入该收集系统的降雨量， m^3 。

①泄漏量 V_1

装置区泄漏量按存留最大物料量的一台反应器或中间储罐计，储罐区泄漏量按一台最大储罐考虑；

②消防水量 V_2

消防水量依据《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008）（2018 年版）计算，本项目占地面积 $58000m^2$ ，小于 $1000,000m^2$ ，同一时间内火灾次数按一处考虑。

本项目装置消防水量取 $150L/s$ ，火灾延续时间 $3h$ ，最大一次消防用水量为 $1620m^3$ 。

③转移物料量 V_3

从保守角度估计，不考虑物料转移他处， V_3 取 0。

④进入系统的生产废水量 V_4

其他生产装置正常生产废水继续进入污水处理系统处理，无生产废水进入事故水收集系统，即 V_4 取 0。

⑤可能进入系统的降雨量 V_5

发生事故时可能进入该收集系统的降雨量按一下公式计算。

$$V=10qf$$

式中： q —降雨强度， mm ，按平均日降雨量；

$q=q_a/n$ ； q_a —年平均降雨量， mm ，东营市年平均降雨量 $648.1mm$ ；

n —年平均降雨日数为 $110d$ ；

f —必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积， ha 。

按上面的公式分别核算本项目生产装置区、储罐区分别发生事故时产生的事故废水

量，详见表 7.6-3 和表 7.6-4。

表 7.6-3 生产装置区事故废水产生量

符号	意义	取值依据	计算结果
V1	收集系统范围内发生事故的物料量，m ³ 。	按存留最大物料量的反应塔计，m ³	50
V2	发生事故时装置的消防水量，m ³ 。	消防水量取 150L/s，火灾延续时间 3h。	1620
V3	发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量，m ³ 。	保守不考虑不考虑物料转移他处。	0
V4	发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量，m ³ 。	生产废水进入专门的生产污水系统，不进入事故水收集系统。	0
V5	发生事故时可能进入该收集系统的降雨量，m ³ 。	东营年平均降雨量 648.1mm；年平均降雨日数 110d；面积按 3.763ha 计算。	221.71
V 总	/		1891.71

表 7.6-4 储罐区事故废水产生量

符号	意义	取值依据	计算结果
V1	收集系统范围内发生事故的物料量，m ³ 。	按一个最大液体储罐计，m ³	300
V2	发生事故时装置的消防水量，m ³ 。	考虑丁酮回收罐。	895.05
V3	发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量，m ³ 。	保守不考虑不考虑物料转移他处。	0
V4	发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量，m ³ 。	生产废水进入专门的生产污水系统，不进入事故水收集系统。	0
V5	发生事故时可能进入该收集系统的降雨量，m ³ 。	东营年平均降雨量 648.1mm；年平均降雨日数 110d；面积按 3.763ha 计算。	221.71
V 总	/		1416.76

通过上述计算可知，本项目事故废水最大产生量约 1891.71m³，厂区现有事故水池规模 4000m³，可以满足项目事故废水储存要求。

7.6.3 地下水环境风险防范措施

(1) 源头控制措施

项目建设、生产过程中，除了按照既定方案处理废水外，应严格把关工程质量：

- ①设备采购中要按照国家相关标准严格把关设备质量；
- ②施工过程中要按照国家相关建设标准严格把关建设质量；
- ③施工过程中要对管道采取防腐措施，运行期间要定期进行防腐检测；
- ④投产前应按要求进行试运行，并对管道进行试压，对焊缝质量进行检验；
- ⑤运行期间要定期检查各设备、管线及其连接部位，确保无跑冒滴漏现象。

(2) 严格做好工程防渗

本项目事故情况下产生的废水中污染物主要为 pH、COD、氨氮、石油类、丁酮等，由于项目所在区域岩层渗透性较弱，在事故状态地下水不易受污染，但为防止地下水污染事故，本项目针对污水管道、装置区等采取防渗措施，装置区防渗效果等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，K≤1×10⁻⁷cm/s。污水管沟等区域采取一般防渗措施，等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，K≤1×10⁻⁷cm/s。

（3）防渗层维护

项目日常运营过程，要定期对防渗措施进行检查和维护，确保防渗层的防渗效果，一旦发现防渗层有开裂、腐蚀等问题，应及时修补，避免事故状态下对厂区地下水造成污染。

经采取上述措施后，事故状态下产生的废水对区域地下水周围环境的影响较小。

具体地下水防渗措施详见污染防治措施分析章节。

7.7 环境风险应急要求

现有工程已制定应急预案，并进行了备案。本小节引用突发环境事件应急预案中的相关内容进行介绍。并根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）的要求，提出完善措施。

7.7.1 预防与预警

（1）环境风险监控

明确对环境风险源监测监控的方式、方法，以及采取的预防措施。说明生产工艺的自动监测、报警、紧急切断及紧急停车系统，可燃气体、有毒气体的监测报警系统，消防及火灾报警系统等。

（2）预警信息报警要求

加强对本公司易造成环境污染源的监管力度，健全污染源数据库，落实岗位操作规范和岗位责任制，各部门、各车间要按照信息报告程序，及时上报各类信息，着力提高监测与控制能力。

7.7.2 现场处置

7.7.2.1 泄漏事故现场处置

泄漏处理包括泄漏源控制及泄漏物处理两大部分：

（1）泄漏源控制

①生产过程中可通过关闭有关阀门、停止作业或采取改变工艺流程、物料走副线等方法，并采用合适的材料和技术手段堵住漏处；

②管道阀门泄漏时，拧紧六角螺母；焊缝泄漏时，应用内衬橡胶垫片的铁箍箍紧；泄露严重时必须开启液体喷淋吸收设施。

（2）泄漏物处理

①少量泄漏用不可燃的吸收物质包容和收集泄漏物（如沙子、泥土），并放在容器

中等待处理；

②大量泄漏可采用围堤堵截、覆盖、收容等方法，并采取以下措施：

A 立即报警：通讯组及时向环保、公安、卫生等部门报告和报警；

B 现场处置：在做好自身防护的基础上，快速实施救援，控制事故发展，并将伤员救出危险区，组织群众撤离，消除事故隐患；

C 紧急疏散：警戒组建立警戒区，将与事故无关的人员疏散到安全地点；

D 现场急救：救护组选择有利地形设置急救点，做好自身及伤员的个体防护，防止发生继发性损害；

E 配合有关部门的相关工作。

③泄漏处理时注意事项：

A 进入现场人员必须配备必要的个人防护器具；

B 严禁携带火种进入现场；

C 应急处理时不要单独行动。

④对已经发生或者有可能发生爆炸、爆裂、喷溅等特别危险需紧急撤退的情况，按照统一的撤退信号和撤退方法及时撤退。

事故现场指挥密切注意各种危险征兆，遇到危险状况，指挥员必须适时作出准确判断，及时下达撤退命令。现场人员看到或听到撤退信号后，迅速撤退至安全地带。

7.7.2.2 中毒、火灾、爆炸事故紧急处置方法

一旦事故发生时，要迅速、准确的处理，尽可能减少事故造成的损失。

(1) 一般事故：如物料储罐受外力撞击，少量泄漏，可在巡检中发现，立即处理。

处置方法：

①最早发现者在保护自身安全的情况下，查明事故部位及泄漏物，立刻向负责人报告。

②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。

③尽可能切断泄漏源，防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。

④构筑围堤、用砂土或其它不燃材料吸附。

⑤现场如有人员的皮肤被沾染，脱去被污染的衣着，用肥皂水和大量清水彻底冲洗皮肤，溅入眼睛，提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗后。就医。

①呼吸中毒立即移至空气新鲜处，保持呼吸道通畅，必要时吸氧送至医院救治。

②如出现爆炸征兆，立即将周围人员撤离。

③事故控制后，配合有关部门调查事故原因，制定防范措施等善后。

（2）重大事故：由意外事件、违规操作等原因使生产车间或库区发生火灾或爆炸，造成大量外泄，可能引起人员伤亡或伤害、环境污染，引发火灾或爆炸。

处置办法：

①各小组在事故发生后根据接到的通知迅速在生产区大门前集中，然后由总指挥统一调度。进行火情侦察、火灾扑救、火场疏散的救援人员有针对性地采取自我防护措施，如佩戴防护面具，穿戴专用防护服等。

②安全警戒组立即根据事故影响的范围确定安全警戒线；抢险疏散组立即负责对发生事故区域外的危险化学品根据具体情况进行转移或采取相应保护措施，并对厂区的人员按安全警戒组规定的路线进行疏散；医疗组人员立即准备好医疗物资，用来准备治疗受伤人员；后勤保障组根据现场的具体情况确定抢险、救护、疏散所需物资供应。

③消防组人员要占领上风或侧风阵地。先控制，后消灭。针对危险化学品火灾的火势发展蔓延快和燃烧面积大的特点，积极采取统一指挥、以快制快；堵截火势、防止蔓延；重点突破、排除险情；分割包围、速战速决的灭火战术。迅速查明燃烧范围、燃烧物品及其周围物品的品名和主要危险特性、火势蔓延的主要途径，燃烧的危险化学品及燃烧产物是否有毒等。正确选择最适合的灭火剂和灭火方法。

④对有可能会发生爆炸、爆裂、喷溅等特别危险需紧急撤退的情况，按照统一的撤退信号和撤退方法及时撤退。（撤退信号要格外醒目，能使现场所有人员都能看到或听到，并经常演练）。

⑤火灾扑灭后，善后处理组仍然要派人监护现场、保护现场，接受事故调查，协助公安消防监督部门和安全监督管理部门调查火灾原因，核定火灾损失，查明火灾责任，未经公安消防监督部门和安全监督管理部门的同意，不得擅自清理火灾现场。

7.7.3 应急响应

（1）应急响应机制

针对突发环境事件严重性、紧急程度、危害程度、影响范围、单位内部（生产工段、车间、企业）控制事态的能力以及需要调动的应急资源，将企业（或事业）单位突发环境事件分为不同的等级。根据事件等级分别制定不同级别的应急预案（如生产工段、车间、企业应急预案），上一级预案的编制应以下一级预案为基础，超出企业应急处置能力时，应及时请求上一级应急救援指挥机构启动上一级应急预案。并且按照分级响应的

原则，明确应急响应级别，确定不同级别的现场负责人，指挥调度应急救援工作和开展事件应急响应。

（2）应急响应措施

①最早发现者应立即向本单位报警，并在保证自身安全的情况下，采取一切可能的措施切断事故源。

②接到报警后，立即通知有关部门、车间查明泄漏部位和原因，下达应急救援指令，通知指挥部成员及各专业救援队伍迅速赶往事故现场。

③发生事故的单位，在做好职工自我保护的基础上，应迅速查明事故源和原因，凡能通过切断物料处理而消除事故的应以自救为主，若泄漏部位自己不能控制的，应向指挥部报告并提出堵漏或抢修的具体措施。

④指挥部成员到达事故现场后，会同事故单位查看现场，根据事故状况和危害程度作出相应的决定，并命令各救援专业队伍立即开展救援，若事态扩大时应请求社会支援，并通知友邻单位。

⑤治安消防队到达现场后，消防队员穿戴好防护用品，首先查明有无人员受伤、中毒，以最快速度将中毒、窒息人员救离现场，严重者尽快送医院抢救。到达现场后，担负事故现场治安、交通指挥、划分禁区、设立警戒线并加强警戒，当毒物扩散危及厂内、厂外人员安全时，应迅速组织有关人员指导他们向上、侧风向的安全地带转移。

⑥运送救护队到达现场后，与其它分队配合，立即救护伤员和中毒人员，对伤员进行清洗、包扎或输氧急救，对中毒人员根据中毒症状及时采取相应的急救措施，重伤员及时送医院抢救。

⑦抢修、抢险队到达现场后，根据指挥部下达的指令，迅速抢修设备，控制事故以防事故扩大。

⑧当事故得到控制后，组织有关人员进行事故调查、分析、研究制定防范措施，同时组织有关人员进行抢修，尽快恢复生产。

⑨向上级主管领导机关报告事故情况（包括事故发生时间、地点、经济损失、事故原因、防范措施等）。

⑩发生泄漏事故后，现场操作人员应根据风向迅速撤离现场，安全主管根据当班出勤情况负责清点人数，非事故现场人员也应根据具体情况和风向迅速撤离现场；如事故非常严重，应及时通知附近村庄村委会以及附近单位，组织村民利用一切便利的方式迅速撤离事故现场。

□对事故现场适用黄色警戒线进行隔离，并派专人对事故现场周边道路进行隔离和疏导。

□如事故较为严重，依靠企业自身力量和周边可借助的力量仍无法消除危害时，应立即向高新区政府及公安消防的部门报告，请求政府救援。

□事故得到初步处理后，应对事故现场进行善后洗消处理。洗消废水应收集统一送污水处理厂处理。

(3) 应急监测

突发性环境污染事故，往往在极短时间内一次性大量泄漏有毒物或发生严重爆炸，短期内难以控制，破坏性大，损失严重。应急监测是突发性环境污染事故处理处置中的首要环节，应急监测人员对污染事故要有极强的快速反应能力，事故发生后，必须迅速赶赴事故现场，迅速、准确的判断污染物的种类、污染物浓度、污染范围及其可能的危害，并对污染物进行跟踪监测。

根据突发性环境污染事故应急监测的需要，制定全厂环境应急监测预案，组建应急监测机构。通过加强对监测人员的技术培训与实战演习，以满足各类突发性环境污染事故应急监测的需要。

在发生突发事故后，环境应急监测机构立即做出反映，根据事故特性，对下表中所有或部分项目进行跟踪监测。特别要注意特征污染物的监测，可根据事故的具体情况，加密监测频次。配合其它相关机构实行紧急救援与做好善后工作，把污染事故的危害减至最小。

表 7.7-1 应急监测方案

序号	监测点位	监测因子	污染现场	监测频率	监测方式
一、环境空气					
1	厂区	丁酮、氨、氯化氢（根据事故类型选择监测指标）	公司厂区内、 公司厂区外 环境空气	事故刚发生时，每间隔30min 采样一次待得出规律可以减少采样频次	主要由环境监测组自行监测，遇不可测因子（如VOCs）委托检测
2	发生事故时下风向 100m				
3	发生事故时下风向 500m				
4	发生事故时下风向 1000m				
二、水					
1	厂区污水排污口	pH、COD、氨氮、石油类、丁酮	公司厂区内	事故刚发生时，每间隔30min 采样一次，待得出规律可以减少采样频次	
2	厂区雨水排污口	pH、COD、氨氮、石油类、丁酮	公司厂区内		

序号	监测点位	监测因子	污染现场	监测频率	监测方式
三、地下水					
1	事故场地、储罐区等	pH、COD、丁酮	公司厂区内	事故发生及处理过程中进行实时监测，过后20min 一次直至应急结束	

注：根据发生事故的类型确定具体的监测因子，其余按《突发环境事件应急监测技术规范》(HJ589-2010) 进行。

(4) 应急监测仪器设备

本项目依托厂区应急监测仪器设备，废水中 pH、COD、氨氮等常规污染物等配备监测仪器设备，其他委托外部检测单位进行监测。

(5) 应急物资

赫邦化工已有应急物资详见表 7.7-2。

表 7.7-2 赫邦化工已有应急物资

物资装备名称	数量	规格型号	存放地点	联系电话
防化服	2 套	重型防化服	液氯工序	8957
	2 套	重型防化服	盐酸工序	7957
	2 套	重型防化服	氯处理工序	7959
	2 套	重型防化服	电解工序	7965
	2 套	重型防化服	精制工序	8985
空气呼吸器	2 套	正压式空气呼吸器	液氯工序	8957
	2 套	正压式空气呼吸器	盐酸工序	7957
	2 套	正压式空气呼吸器	氯处理工段	7959
	2 套	正压式空气呼吸器	电解工序	7965
	2 套	正压式空气呼吸器	精制工序	8985
便携式有毒、可燃气体检测仪	8 套	氢气：IMPULSE XP 氯气：115051-L3	涉及氢气、氯气岗位均配备	见公司内部联系电话表
防毒面具\防毒口罩	根据人员确定	3 号或 7 号滤毒罐	各岗位人员均配备	见公司内部联系电话表
灭火毯	2 床		运行一部电解值班室	7965
	2 床		运行一部盐酸值班室	7957
	2 床		运行一部氯处理值班室	7959
干粉灭火器	266 个	MF/ABC2.5.8 型磷酸铵盐干粉灭火器	办公楼、各车间按要求配备	见公司内部联系电话表
CO ₂ 灭火器	71 个	MT3、MT5、MT7 型二氧化碳灭火器	动力车间配电室	见公司内部联系电话表
消防泵	3	XBD-SLOW100-260(I)A	供水工序	8935
消防水带	196 条	8-65-25 型有衬里消防水带	各消防箱均配备	见公司内部联系电话表
应急药品箱	1 只	/	生产部调度室	8966
	1 只	/	电解值班室	7956
	1 只	/	一次盐水值班室	7967
	1 只	/	氯处理值班室	7959
	1 只	/	盐酸值班室	7957

	1 只	/	液氯工序值班室	8957
	1 只	/	供水工序值班室	8939
	1 只	/	中间分析值班室	8968
	1 只	/	氯化工序值班室	8995
	1 只	/	精制工序值班室	8985
	1 只	/	氯化钙工序值班室	8983
警戒隔离带	3 盘	警用	保卫班	8977
	4 盘	检修	氯化工序	8995
紧急冲淋洗眼器	18 套	不锈钢冲淋式洗眼器	ECH 及氯碱装置区	见公司内部联系电话表
台式洗眼器	2 套	台式	中心化验楼	8937
泡沫发生器	1 套	PC8 型	储运部	8908
绝缘靴	2 双	高压、低压各 1 双	变电所	8935
绝缘手套	2 副	高压、低压各 1 副	变电所	8935
事故应急风机	2 套	负压式吸收风机	液氯储罐区	8957
应急照明	若干	/	各工序	见公司内部联系电话表

（6）应急终止

①应急终止的条件

事件现场得以控制，环境符合有关标准，导致次生衍生事件隐患消除后，现场应急可终止。

②应急终止的程序

现场应急终止经突发环境事件现场应急指挥机构批准后实施。

③应急终止后的要求

应急状态终止后，应制定跟踪监测和监控方案，继续进行跟踪监测、监控和评估工作。

④应急终止后的行动

a 通知本单位相关部门、周边企业（或事业）单位、社区、社会关注区及人员事件危险已解除；

b 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；

c 事件情况上报事项；

d 需向事件调查处理小组移交的相关事项；

e 事件原因、损失调查与责任认定；

f 应急过程评价；

g 事件应急救援工作总结报告；

h 突发环境事件应急预案的修订；

i 维护、保养应急仪器设备。

7.7.4 应急联动

公司级环境事件应急预案属于环境事件基本预案，必须服从上级政府应急预案，如《东营港经济开发区突发环境事件应急预案》。

公司应急人员应根据东营市赫邦化工有限公司的要求，积极配合其事故应急预案的演习，并根据演习情况及时修改应急预案。

事故状态下，若本公司环境事件应急预案与公司其他应急预案（如生产安全事故应急预案）同时执行，因各种原因发生冲突时，由总经理（特殊情况按照行政职务高低代替）作出决定，进行调整，保持救援行动高度一致性。

东营市赫邦化工有限公司各岗位应依据本应急预案体系的要求，编制和修订本工序的应急预案，上报公司安全环保办公室备案，并纳入本应急预案体系。

如发生需要上级主管部门调度本区域内各方面资源和力量才能够处理的事故时，与上级应急预案相关预案相衔接，按照《东营市环境保护局突发环境事件应急预案》、《东营港经济开发区突发环境事件应急预案》要求由上级应急指挥部门进行处理处置。

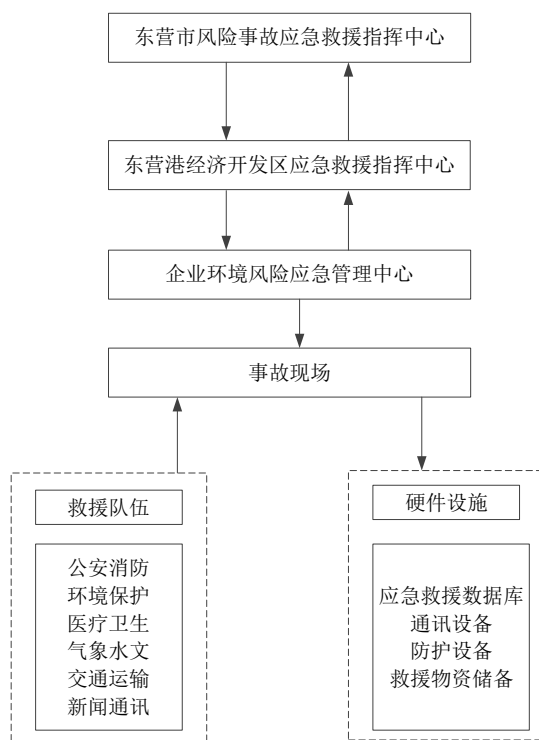


图 7.5-1 应急联动图

本工程与东营港经济开发区设置突发环境事故区域应急预案联动方案见下表。

表 7.5-2 突发环境事故区域应急预案联动方案

预案名称	联动方案
开发区预案	明确区域应急预案组成，将本项目的预案组成及相关职能部门的负责人进行相互联系，实现事故状态信息联通“1对1”
	事故响应条件下，应根据工业园区响应分级方式拟定事故上报、响应方案。
	事故状态下应拟定事故中心区、波及区、影响区域的划分和控制，将职责分配到人区域范围大小的确定应依据园区预案确定的范围（≤300m、300~500m、500~1000m、1000~2000m、≥2000m）为基础，根据事故大小进行适当调整
	在本项目事故状态下，可依托工业园区应急监测队伍的力量，申请援助
	根据开发区预案的要求制定事故后评估报告
东营市突发环境事件预案	本预案遵循东营市应急预案预警标识设置要求，便于突发事件应急响应
	本预案应按照东营市应急预案的响应程序，制定详细的上报响应方式
	本预案应依托东营市应急预案的各种应急保障措施，发生突发事件后应立即向预案指挥中心上报，要求获得交通运输、物资、治安及经费等保障
	本预案应详细标识东营港经济开发区应急预案指挥中心的联系电话、联系人等，作为本预案的附件

7.8 小结

7.8.1 项目危险因素

本次技改涉及的危险物质主要为液氨、31%盐酸、30%氢氧化钠、双氧水、叔丁醇、丁酮、异辛醇等，其中液氨、双氧水、叔丁醇、丁酮、异辛醇使用量及贮存量不发生变化，由 31%盐酸替代原有氯化氢气体，新增 30%液碱使用，31%盐酸和 30%液碱均由现有厂区管道送来，不在本项目贮存。

危险物质分布于装置区和罐区，这些危险物质具有易燃、易爆、有毒的性质，若因操作失误或设备缺陷引起物料泄漏，将发生中毒事故；在遇到明火情况时，容易引发火灾、爆炸事故，导致项目存储的物料发生燃烧，产生二次污染物，危害周围人群的人身健康和安 全，也将对环境造成一定程度的污染。

7.8.2 环境敏感性及事故环境影响

(1) 环境敏感性

本项目所在厂区周边 5km 范围内总人口约 2655 人，因为本项目距山东黄河三角洲国家级自然保护区 1131m，属于其它需要特殊保护区域。因此本项目属于《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）中附录“D.1 大气环境敏感程度分级”中的“E1 环境高度敏感区”。

本项目产生废水经厂内污水站处理后送园区污水处理厂进一步处理后排放神仙沟，

神仙沟水环境功能为 V 类，属于《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）中附录“D.3 地表水功能敏感性分区”中的“低敏感 F3”；神仙沟下游无地表水敏感目标，属于《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）中附录“D.4 环境敏感目标分级”中的“S3”；根据 HJ 169-2018 附录 D 表 D.2 地表水环境敏感程度分级，确定本项目地表水环境敏感程度为“E3”。

建设项目厂区地下水径流下游方向无集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；无特殊地下水资源保护区（如热水、矿泉水、温泉等）；无集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；无集中式饮用水水源（未划定准保护区的），其保护区以外的补给径流区；无分散式饮用水水源地；无特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区。本项目的地下水功能敏感程度为“不敏感 G3”；本项目所在区域包气带防污性能为“D2”，本项目地下水环境敏感程度为“E3”。

（2）事故环境影响

液氨储罐泄漏事故，最不利气象条件下，泄漏的氨挥发预测浓度达到大气毒性终点浓度-1 距离为 140m，达到大气毒性终点浓度-2 的距离为 710m，此范围内无敏感目标。液氨储罐泄漏事故，最常见气象条件下，泄漏的氨挥发预测浓度达到大气毒性终点浓度-1 的距离未出现，达到大气毒性终点浓度-2 的距离 250m，此范围内无敏感目标。

丁酮储罐泄漏事故，最不利气象条件下，泄漏的丁酮挥发预测浓度达到大气毒性终点浓度-1 的距离未出现，达到大气毒性终点浓度-2 的距离 10m，此范围内无敏感目标。丁酮储罐泄漏事故，最常见气象条件下，泄漏的丁酮挥发预测浓度达到大气毒性终点浓度-1 和大气毒性终点浓度-2 的距离均未出现。

盐酸管线泄漏事故，最不利气象条件下，泄漏的氯化氢挥发预测浓度达到大气毒性终点浓度-1 距离为 550m，达到大气毒性终点浓度-2 的距离为 1270m，距离装置区 1260m 范围内包括东营职业学院万达学院 1 个敏感目标。盐酸管线泄漏事故，最常见气象条件下，泄漏的氯化氢挥发预测浓度达到大气毒性终点浓度-1 的距离 140m，达到大气毒性终点浓度-2 的距离 340m，此范围内无敏感目标。

7.8.3 环境风险防范措施和应急预案

（1）大气环境风险防范措施

①采用先进的自控系统；

②设置合理的消防和报警系统；

③针对可能发生的液体化学品泄漏、管线断裂等事故制定防范措施和处置措施；

④每天巡检，加强输送过程管理，防止输送过程中的跑冒滴漏，定期对储罐进行试验和检查，加强储罐和管线防腐。

⑤储罐内壁底部易产生水、杂质等沉积物，这些腐蚀介质对金属表面危害较大应采取防腐措施，采用涂层保护。储罐外壁、罐顶、管线等置于大气环境中的金属表面易发生腐蚀须采取防腐层保护。

⑥企业制定应急监测方案；设置风险事故应急值班室，全年每天 24 小时有人值守，负责接收来自公司总调度室、各装置/部门及社会人员的污染事故信息，及时启动应急监测方案。

⑦根据预测结果，设置应急撤离区，完善现有应急撤离方案。

（2）事故废水防范设置防控系统，可保障事故情况下废水暂存能力。

（3）按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”的原则，设置地下水风险防范措施。

（4）补充必要的应急的物资。

现有环境风险事故应急监测系统可在发生环境风险事故时与地方环境保护监测站进行应急监测系统联动，对环境风险事故造成的影响进行实时监控，为应急指挥中心迅速、准确提供事故影响程度和范围的数据资料，保证应急指挥中心准确实施救援决策。

（5）根据《突发环境事件应急管理办法》（环保部令第 34 号）、《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发[2015]4 号）、《突发环境事件信息报告办法》（环境保护部令第 17 号）等有关规定，结合本项目特点，及时修订《突发环境事件应急预案》并到当地环保部门变更备案，及时发布信息报告。

7.8.4 环境风险评价结论和建议

从环境风险控制的角度来评价，经采取相应应急措施，能大大减少事故发生概率，并且如一旦发生事故，能迅速采取有力措施，减小对环境污染。在落实本项目提出的环境风险防范措施和应急预案并按照国家环境风险管理相关要求的前提下，本项目潜在的事故风险是可控的。

建议：

（1）根据本次评价确定的环境风险应急撤离区；企业与当地政府等联合制定环境

风险应急撤离区内人员的应急疏散方式、路线及安置计划等。

(2) 为最大程度提高本项目事故废水防控能力，建议本项目事故水池和园区应急调节池直接联通。

表 7.8-1 建设项目环境风险评价自查表

工作内容		完成情况									
风险调查	危险物质	名称	液氨	氯化氢	丁酮						
		存在总量/t	129.756	0.327	365.14						
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数 0 人			5km 范围内人口数 2655 人					
			每公里管段周边 200m 范围内人口数（最大）					0 人			
		地表水	地表水功能敏感性	F1 <input type="checkbox"/>		F2 <input type="checkbox"/>		F3 <input checked="" type="checkbox"/>			
			环境敏感目标分级	S1 <input type="checkbox"/>		S2 <input type="checkbox"/>		S3 <input checked="" type="checkbox"/>			
地下水	地下水功能敏感性	G1 <input type="checkbox"/>		G2 <input type="checkbox"/>		G3 <input checked="" type="checkbox"/>					
	包气带防污性能	D1 <input type="checkbox"/>		D2 <input checked="" type="checkbox"/>		D3 <input type="checkbox"/>					
物质及工艺系统危险性		Q 值	Q < 1 <input type="checkbox"/>		1 ≤ Q < 10 <input type="checkbox"/>		10 ≤ Q < 100 <input checked="" type="checkbox"/>	Q > 100 <input type="checkbox"/>			
		M 值	M1 <input type="checkbox"/>		M2 <input checked="" type="checkbox"/>		M3 <input type="checkbox"/>	M4 <input type="checkbox"/>			
		P 值	P1 <input type="checkbox"/>		P2 <input checked="" type="checkbox"/>		P3 <input type="checkbox"/>	P4 <input type="checkbox"/>			
环境敏感程度		大气	E1 <input checked="" type="checkbox"/>		E2 <input type="checkbox"/>		E3 <input type="checkbox"/>				
		地表水	E1 <input type="checkbox"/>		E2 <input type="checkbox"/>		E3 <input checked="" type="checkbox"/>				
		地下水	E1 <input type="checkbox"/>		E2 <input type="checkbox"/>		E3 <input checked="" type="checkbox"/>				
环境风险潜势		IV ⁺ <input type="checkbox"/>		IV <input checked="" type="checkbox"/>		III <input type="checkbox"/>		II <input type="checkbox"/>		I <input type="checkbox"/>	
评价等级		一级 <input checked="" type="checkbox"/>		二级 <input type="checkbox"/>		三级 <input type="checkbox"/>		简单分析 <input type="checkbox"/>			
风险识别	物质危险性	有毒有害 <input checked="" type="checkbox"/>					易燃易爆 <input type="checkbox"/>				
	环境风险类型	泄漏 <input checked="" type="checkbox"/>					火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 <input checked="" type="checkbox"/>				
	影响途径	大气 <input checked="" type="checkbox"/>			地表水 <input checked="" type="checkbox"/>		地下水 <input checked="" type="checkbox"/>				
事故情形分析		源强设定方法	算法 <input checked="" type="checkbox"/>			经验估算法 <input type="checkbox"/>	其他估算法 <input type="checkbox"/>				
风险预测与评价	大气	预测模型	SLAB <input checked="" type="checkbox"/>			AFTOX <input checked="" type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>				
		预测结果	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 550 m								
	大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 1270 m										
	地表水	最近环境敏感目标（无敏感目标），到达时间 /h									
地下水	下游厂区边界到达时间 /d										
	最近环境敏感目标（无敏感目标），到达时间 /d										
重点风险防范措施		①厂区分区防渗：对厂区内个生产功能单元分区进行的一般防渗和重点防渗。 ②一级防控：装置区设置导围堰、流地槽和物料收集池，事故发生时装置区物料沿导流地槽，进入物料收集池； ③二级防控措施：依托现有工程 4000m ³ 的事故水池，将事故废水、消防废水等通过防渗管沟导入事故池，根据污水处理站状况用泵将废水打入污水处理站处理。 ④三级防控措施：经污水管道进入开发区污水处理厂，可利用污水处理厂的调节池及事故水池作为事故缓冲池，将污染物控制在园区内，防止重大事故泄漏物料和污染消防水造成的环境污染； ⑤生产过程中加强安全生产管理、定期进行设备安全管理、对生产活动中加强安全管理开展安全教育。									
评价结论与建议		本项目存在一定的事故风险，主要为液氨、丁酮泄漏引起大气污染，因此在设计中应充分考虑到可能的风险事故并采取必要的事故防范措施和应急措施，在日常工作中加强管理，保证污水处理站处理设施的正常运行并预防和及时处理风险事故，能给有效减少可能造成的环境影响及经济损失，环境风险可得到有效的预防和控制，风险事故带来的环境污风险是可接受的。									

注：“□”为勾选项，“/”为填写项。