

金刚石生产线建设项目

环境风险专项评价

2023 年 12 月

目录

一、总则	1
1. 编制依据	1
2. 评价内容	1
3. 评价工作等级	2
4. 评价范围	2
5. 评价原则及工作程序	2
二、风险调查	4
1. 主要环境风险物质调查	4
2. 主要生产装置风险调查	9
3. 环境敏感目标调查	9
三、环境风险潜势初判	11
1. 环境风险潜势划分	11
2. 危险物质及工艺系统危险性(P)等级确定	11
3. 环境风险敏感程度(E)的分级确定	13
4. 建设项目环境风险潜势判断	16
四、评价等级与范围	17
1. 环境风险评价等级	17
2. 评价范围	17
五、风险识别	18
1. 物质危险性识别	18
2. 生产系统危险性识别	18
3. 危险物质向环境转移途径识别	20
4. 风险识别结果	20
六、风险事故情形分析	21
1. 风险事故情形设定原则	21
2. 最大可信事故及概率分析	23
3. 风险事故情形设定内容	21

4.源强分析	23
七、风险预测与评价	28
1.储罐泄露影响与预测	28
八、环境风险管理	33
1.风险防范措施	33
2.企业风险事故应急措施	35
九、评价结论与建议	41

1、总则

1.1 编制依据

1.1.1 法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》(国家主席令第 9 号, 2015 年 1 月 1 日施行);
- (2) 《中华人民共和国水污染防治法》(2017 年 6 月 27 日修正, 2018 年 1 月 1 日起施行);
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》(2018 年 10 月 26 日修正, 2018 年 10 月 26 日施行);
- (4) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(中华人民共和国主席令第四十三号令, 2020 年 4 月 29 日修订);
- (5) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》(国家环境保护部令环发(2012)77 号文);
- (6) 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》(国家环境保护部令环发(2012)98 号文);
- (7) 《危险化学品安全管理条例》(国务院 591 号令, 2013 年修正);
- (8) 《国家危险废物名录》(2021 版);
- (9) 《突发环境事件应急管理办法》(部令第 34 号, 2015 年 4 月 16 日);
- (10) 《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)。

1.1.2 技术规范

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则总纲》(HJ2.1-2016);
- (2) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018);
- (3) 《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018);
- (4) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016);
- (5) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)。

1.2 评价内容

根据对建设项目环境特征的调查和项目自身的特性, 确定本次专项评价为环境风险专项评价。

1.3 评价工作等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018), 对照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, 评价工作级别划分依据见下表 1.1。

表1.1 环境风险评价

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
注: 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。				

结合本项目具体情况, 整体环境风险评价等级定为三级。

1.4 评价范围

1.4.1 大气环境

大气环境风险评价范围: 根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)的规定, 本项目大气环境风险评价范围为距离项目厂界 3km 的范围。当大气毒性终点浓度预测到达距离超出评价范围时, 应根据预测到达距离进一步调整评价范围。

1.4.2 地表水环境

地表水环境风险评价范围参照《环境影响评价技术导则地表水环境》(HJ2.3-2018)确定, 地表水风险评价范围为丰收水库与石羊河。

1.4.3 地下水环境

地下水环境风险评价范围参照《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2016)确定。地下水风险评价范围为厂址周边 6km² 范围。

1.5 评价原则及工作程序

1.5.1 评价原则

按照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)的要求, 环境风险评价应以突发性事故导致的危险物质环境急性损害防控为目标, 对建设项目的环境风险进行分析、预测和评估, 提出环境风险预防、控制、减缓措施, 明确环境风险监控及应急要求, 为建设项目环境风险防控提供科学依据。本次评价根据拟建项目周围环境状况、生产工艺、生产原料、产品及其物理化学性质的特点, 分析项目物质及工艺系统危险性和环境敏感性, 进行风险潜势的判断, 确定风险评价等级, 筛选具有代表性的风险事故情形, 合理设定事故源项, 对各环境要素分别开展预测评价, 分析说明环境风险

危害范围与程度，提出风险防范措施。

1.5.2 评价工作程序

评价工作程序如下图 1-1 所示。

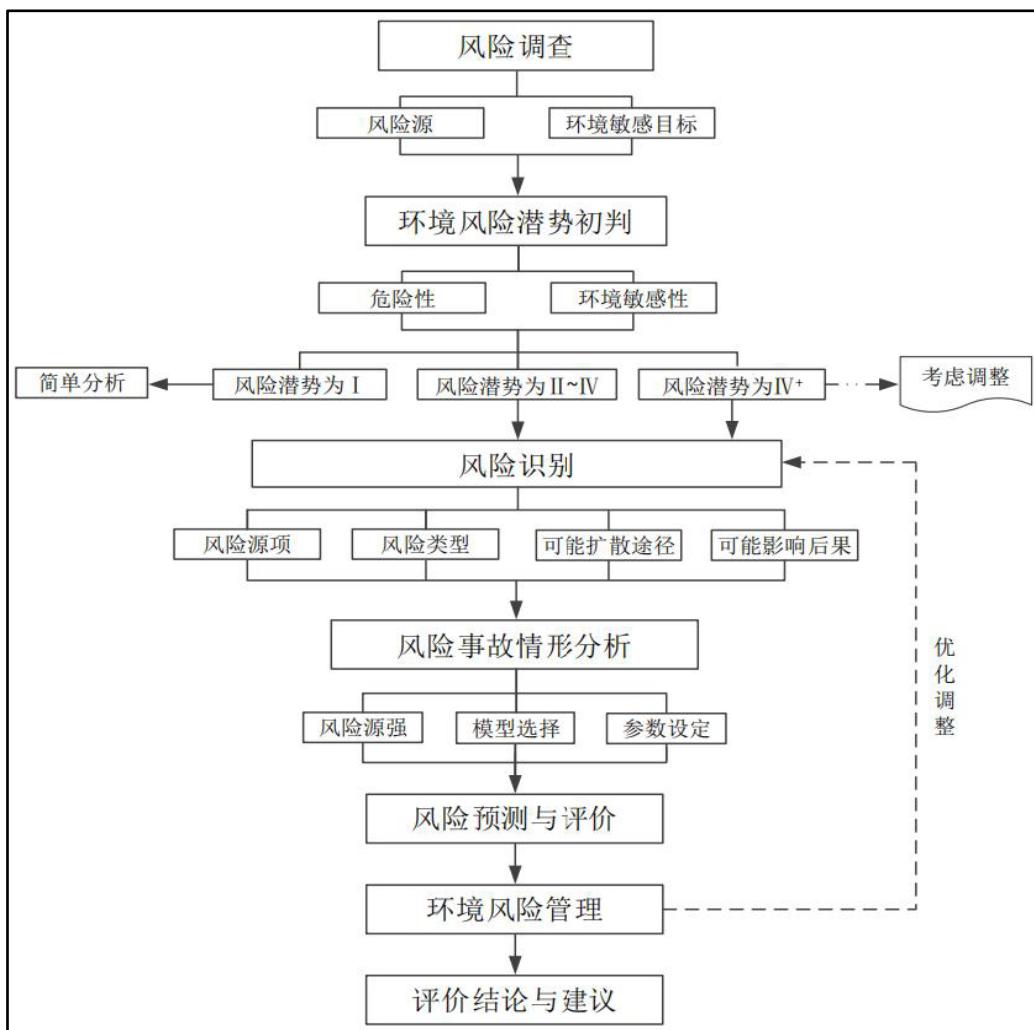


图1-1工作程序

2、风险调查

2.1 主要环境风险物质调查

通过对项目生产过程中原辅材料、产品、副产品和产生的污染物进行分析对比，项目涉及的危险物质有盐酸、硫酸和硝酸，储存情况见下表 2.1。参考《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)、《环境风险评价实用技术和方法》(胡二邦主编)、《国家安全监管总局办公厅关于印发首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则的通知》(安监总厅管三〔2011〕142 号)、《危险化学品安全技术全书》(化学工业出版社)、《职业性接触毒物危害程度分级》(GBZ230-2010)等技术资料，对拟建项目涉及危险物质的特性进行分析。各风险物质理化性质及毒理性质见表 2.2 至表 2.4。

表2.1 项目主要风险物质及分布

名称	最大储存量/t	储存方式及地点	备注
盐酸	6.7*	罐装，卧式储罐	浓度 31%，溶液储量 8t
硫酸	5.88	罐装，卧式储罐	浓度 98%，溶液储量 6t
硝酸	2.97	铝罐装，单筒 50kg，存放 60 桶	浓度 99%，溶液储量 3t
氢氧化钠	2	袋装，辅料库	/
机油	0.01	桶装，辅料库	/
废机油	0.01	桶装，危废库	/
含镍污泥	1	桶装，危废库	/
电解补充液	5	电解补充液储槽	/

*是以 31%质量浓度的盐酸折算为 37%质量浓度的盐酸，其它风险物质折算 100%

表2.3 盐酸理化性质及毒理性质

名称	盐酸				
CAS	7647-01-0				
理化性质	外观与性状 无色或微黄色发烟液体, 有刺鼻的酸味				
	熔点 (°C)	-114.8	相对密度(水=1)	1.20	相对密度(空气=1)
	沸点 (°C)	108.6	饱和蒸气压 (kPa)	30.66/21°C	
	溶解性	与水混溶, 溶于碱液			
毒性及健康危害	侵入途径	吸入、食入、经皮吸收			
	毒性	LD50: 900mg/kg(兔经口) LC50: 3124ppm, 1 小时(大鼠吸入)			
	健康危害	接触其蒸气或烟雾, 可引起急性中毒, 出现眼结膜炎, 鼻及口腔粘膜有烧灼感, 鼻衄、齿龈出血, 气管炎等。误服可引起消化道灼伤、溃疡形成, 有可能引起胃穿孔、腹膜炎等。眼和皮肤接触可致灼伤。 慢性影响: 长期接触, 引起慢性鼻炎、慢性支气管炎、牙齿酸蚀症及皮肤损害。			
	急救方法	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。 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。 吸入: 迅速脱离现场至空气新鲜处。呼吸困难时给输氧。给予 2-4%碳酸氢钠溶液雾化吸入。就医。 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。			
	燃烧性	不燃	燃烧分解物	氯化氢	
燃烧爆炸危险性	闪点(°C)	/	爆炸上限 (v%)	/	
	引燃温度(°C)	/	爆炸下限 (v%)	/	
	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。具有强腐蚀性。			
	建规火险分级	戊	稳定性	稳定	聚合危害
	禁忌物	碱类、胺类、碱金属、易燃或可燃物			
	储运条件与泄漏处理	储运条件: 储存于阴凉、干燥、通风处。应与易燃、可燃物, 碱类、金属粉末等分开存放。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。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, 建议应急处理人员戴好面罩, 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。			
	灭火方法	用碱性物质如碳酸氢钠、碳酸钠、消石灰等中和。也可用大量水扑救			

表2.4 硫酸理化性质及毒理性质

名称	硫酸								
CAS	7664-93-9								
理化性质	外观与性状	纯品为无色透明油状液体，无臭。							
	熔点 (°C)	10.5	相对密度(水=1)	1.83	相对密度(空气=1)	3.4			
	沸点 (°C)	330	饱和蒸气压 (kPa)	0.13/145.8°C					
	溶解性	与水混溶。							
毒性及健康危害	侵入途径	吸入、食入、经皮吸收。							
	毒性	LD ₅₀ : 2140mg/kg(大鼠经口) LC ₅₀ : 510mg/m ³ , 2 小时(大鼠吸入); 320mg/m ³ , 2 小时(小鼠吸入)							
	健康危害	对皮肤、粘膜等组织有强烈刺激和腐蚀作用。对眼睛可引起结膜炎、水肿、角膜混浊，以致失明；引起呼吸道刺激症状，重者发生呼吸困难和肺水肿；高浓度引起喉痉挛或声门水肿而死亡。口服后引起消化道烧伤以至溃疡形成。严重者可能有胃穿孔、腹膜炎、喉痉挛和声门水肿、肾损害、休克等。皮肤灼伤轻者出现红斑、重者形成溃疡，愈后瘢痕收缩影响功能。溅入眼内可造成灼伤，甚至角膜穿孔、全眼炎以至失明。慢性影响：牙齿酸蚀症、慢性支气管炎、肺气肿和肺硬化。							
	急救方法	皮肤接触：脱去污染的衣着，立即用水冲洗至少 15 分钟。或用 2% 碳酸氢钠溶液冲洗，就医。 眼睛接触：立即提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗至少 15 分钟，就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。呼吸困难时给输氧。给予 2-4% 碳酸氢钠溶液雾化吸入，就医。 食入：误服者给牛奶、蛋清、植物油等口服，不可催吐，立即就医。							
燃烧爆炸危险性	燃烧性	不燃	燃烧分解物	氧化硫					
	闪点(°C)	/	爆炸上限 (v%)	/					
	引燃温度(°C)	/	爆炸下限 (v%)	/					
	危险特性	与易燃物(如苯)和有机物(如糖、纤维素等)接触会发生剧烈反应，甚至引起燃烧。能与一些活性金属粉末发生反应，放出氢气。遇水大量放热，可发生沸溅。具有强腐蚀性。能腐蚀绝大多数金属和塑料、橡胶及涂料。							
	建规火险分级	乙	稳定性	稳定	聚合危害	不聚合			
	禁忌物	碱类、碱金属、水、强还原剂、易燃或可燃物。							

	<p>储运条件与泄漏处理</p> <p>储运条件: 储存于阴凉、干燥、通风处。应与易燃、可燃物, 碱类、金属粉末等分开存放。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。</p> <p>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, 建议应急处理人员戴好面罩, 穿化学防护服。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。喷水雾减慢挥发(或扩散), 但不要对泄漏物或泄漏点直接喷水。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>
	<p>灭火方法</p> <p>砂土。禁止用水。消防器具(包括 SCBA)不能提供足够有效的防护。若不小心接触, 立即撤离现场, 隔离器具, 对人员彻底清污。蒸气比空气重, 易在低处聚集。储存容器及其部件可能向四面八方飞射很远。如果该物质或被污染的流体进入水路, 通知有潜在水体污染的下游用户, 通知地方卫生、消防官员和污染控制部门。在安全防爆距离以外, 使用雾状水冷却暴露的容器。</p>

表2.6 硝酸理化性质及毒理性质

名称	硝酸									
CAS号	7697-37-2									
理化性质	外观与性状	纯品为无色透明发烟液体，有酸味。本项目使用 50kg 桶装硝酸。								
	熔点 (°C)	-42	相对密度(水=1)	1.5	相对密度(空气=1)	2.17				
	沸点 (°C)	86	饱和蒸气压 (kPa)		4.4/20°C					
	溶解性	与水混溶。								
毒性及健康危害	侵入途径	吸入、食入、经皮吸收								
	毒性	/								
	健康危害	其蒸气有刺激作用，引起粘膜和上呼吸道的刺激症状。如流泪、咽喉刺激感、呛咳、并伴有头痛、头晕、胸闷等。长期接触可引起牙齿酸蚀症，皮肤接触引起灼伤。口服硝酸，引起上消化道剧痛、烧灼伤以至形成溃疡；严重者可能有胃穿孔、腹膜炎、喉痉挛、肾损害、休克以至窒息等。								
	急救方法	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。眼睛接触：立即提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗至少 15 分钟。就医。吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。呼吸困难时给输氧。给予 2-4% 碳酸氢钠溶液雾化吸入。就医。食入：误服者给牛奶、蛋清、植物油等口服，不可催吐。立即就医。								
燃烧爆炸危险性	燃烧性	不燃	燃烧爆炸危险性	燃爆性						
	闪点(°C)	/	爆炸上限 (v%)	闪点(°C)						
	引燃温度(°C)	/	爆炸下限 (v%)	引燃温度(°C)						
	危险特性	强氧化剂。能与多种物质如金属粉末、电石、硫化氢、松节油等猛烈反应，甚至发生爆炸。与还原剂、可燃物如糖、纤维素、木屑、棉花、稻草或废纱头等接触，引起燃烧并散发出剧毒的棕色烟雾。具有强腐蚀性。								
	建规火险分级	乙	稳定性	建规火险分级	乙	不聚合				
	禁忌物	还原剂、碱类、醇类、碱金属、铜、胺类。								
储运条件与泄漏处理	储运条件： 储存于阴凉、干燥、通风处。应与易燃、可燃物，碱类、金属粉末等分开存放。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，勿在居民区和人口稠密区停留。 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。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防酸碱工作服。从上风处进入现场。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。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。喷水雾能减少蒸发但不要使水进入储存容器内。小量泄漏：将地面洒上苏打灰，然后用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。喷雾状水冷却和稀释蒸汽、保护现场人员、把泄漏物稀释成不燃物。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。									
	灭火方法	用二氧化碳、砂土、雾状水、火场周围可用的灭火介质灭火。								

表2.7 其他物质理化性质表

序号	物质名称	毒性	腐蚀性	易燃性	反应性	感染性	理化性质
1	氢氧化钠	/	是	/	/	/	熔点(°C): 318.4[沸点(°C): 1390; 本品不会燃烧, 遇水和水蒸气大量放热, 形成腐蚀性溶液。与酸发生中和反应并放热。具有强腐蚀性
2	机油	是	/	是	/	/	具易燃性, 急性吸入, 可出现乏力、头晕、头痛、恶心, 严重者可引起油脂性肺炎。慢性接触者, 晕露部位可发生油性痤疮和接触性皮炎。可引起神经衰弱综合征, 呼吸道和眼刺激症状及慢性油脂性肺炎。有资料报道, 接触石油润滑油类的工人, 有致癌的病例报告
3	含镍污泥	是	/	是	/	/	含少量重金属镍, 为危险废物。镍粉体化学活性较高, 暴露在空气中会发生氧化反应, 甚至自燃。遇强酸反应, 放出氢气。粉尘可燃, 能与空气形成爆炸性混合物。
4	电解补充液	是	/	是	/	/	含少量重金属镍
5	废机油	是	/	是	/	/	具易燃性, 急性吸入, 可出现乏力、头晕、头痛、恶心, 严重者可引起油脂性肺炎。慢性接触者, 晕露部位可发生油性痤疮和接触性皮炎。可引起神经衰弱综合征, 呼吸道和眼刺激症状及慢性油脂性肺炎。有资料报道, 接触石油润滑油类的工人, 有致癌的病例报告

2.2 主要生产装置风险调查

项目仅对盐酸、硫酸、硝酸、氢氧化钠和机油进行储存和使用, 运营过程未涉及高温($\geq 300^{\circ}\text{C}$), 未涉及高压($\geq 10.0\text{ MPa}$)的操作条件, 也未涉及到重点监管危险化工工艺。

2.3 环境敏感目标调查

本项目选址位于株洲市炎陵高新技术产业开发区。经过现场调查, 评价区域内没有保护文物、风景名胜区、水源地和生态敏感点等需要特殊保护的环境敏感目标。项目周围主要环境风险保护目标见下表。

表2.8 主要环境保护目标

环境要素	名称	坐标		环境功能区	保护内容	相对厂界距离 m	相对厂址方位	人口
		经度	纬度					

环境 空气	五里牌村#1	113°44'49.53"	26°29'18.58"	二类区	居民	1918-2916	东	448	
	五里牌村#2	113°44'23.26"	26°29'5.84"			1826-2037	东南	156	
	五里牌村#3	113°44'6.53"	26°29'4.35"			1392-1623	东南	40	
	五里牌村#4	113°44'3.85"	26°29'30.15"			1108-1296	东	68	
	深坑村	113°43'31.62"	26°29'34.72"			126-846	北	596	
	九龙村#1	113°43'13.35"	26°30'35.79"			832-2804	北	340	
	九龙村#2	113°42'52.61"	26°29'52.34"			631-1245	西北	464	
	九龙村#3	113°42'26.02"	26°29'52.69"			1331-1923	西	388	
	九龙村#4	113°42'26.67"	26°29'37.90"			1184-1896	西	272	
	大源村#1	113°42'26.79"	26°28'39.77"			2143-2349	南	40	
	大源村#2	113°42'31.43"	26°28'23.32"			2263-2976	西南	696	
	大源村#3	113°43'22.15"	26°28'6.69"			2459-2885	南	72	
	星潮村#1	113°42'49.17"	26°29'13.10"			687-1516	西南	424	
	星潮村#2	113°42'23.15"	26°29'1.54"			1485-2428	西南	116	
	星潮村#3	113°41'54.81"	26°28'49.66"			2423-2986	西南	293	
	星潮村#4	113°41'47.05"	26°29'5.95"			2464-2920	西南	320	
	炎西村#1	113°41'54.76"	26°30'7.47"			2234-2972	西	244	
	炎西村#2	113°41'45.40"	26°29'55.24"			2474-2966	西	112	
	炎西村#3	113°42'2.13"	26°29'45.02"			2059-2368	西	204	
	炎西村#4	113°41'39.88"	26°29'30.19"			2725-2880	西	48	
地表 水	河漠水	113°42'49.161"	26°29'29.511"	中河, 景观娱乐用水, GB3838-2002III类		416m	西南	/	
	炎陵高新区 东园区污水 处理厂	113°42'41.54"	26°29'33.23"	园区污水处理厂		1030	西	/	
地下水及土壤		/	/	GB/T14848-2017III类, GB36600-2018 表 1		项目区域及场界周 边 500m 距离范围		/	

3、环境风险潜势初判

3.1 环境风险潜势划分

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018), 建设项目环境风险潜势划分为 I 、 II 、 III 、 IV 、 IV⁺ 级。

根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度, 结合事故情形下环境影响途径, 对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析, 按照下表确定环境风险潜势。

表3.1 建设项目环境风险潜势划分

环境敏感程度(E)	危险物质及工艺系统危害性(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
环境高度敏感区(E2)	IV	III	III	II
环境高度敏感区(E3)	III	III	II	I

注: IV⁺为极高环境风险

3.2 危险物质及工艺系统危险性(P)等级确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018), 危险物质及工艺系统危害性(P)应根据危险物质数量与临界量的比值(Q)和行业及生产工艺(M)共同确定。

3.2.1 危险物质数量与临界量比值(Q)

分析建设项目生产、使用、储存过程中涉及的有毒有害、易燃易爆物质, 根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 B 确定危险物质的临界量。

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, 则按下式计算物质总量与其临界量比值(Q):

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \cdots + \frac{q_n}{Q_n}$$

式中: q_1, q_2, \dots, q_n —每种危险物质的最大存在总量, t;

Q_1, Q_2, \dots, 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 $Q \geq 1$ 时, 将 Q 值划分为: $1 \leq Q < 10$; $10 \leq Q < 100$; $Q \geq 100$ 。

具体判定结果见下表:

表3.2 危险物质数量与临界量的比值

危险物质类别	CAS号	最大存在总量 Q_n/t	临界量 q/t	Q/q	所在位置
盐酸	7647-01-0	6.7	7.5	1.34	储酸罐
硫酸	7664-93-9	5.88	10	0.764	储酸罐
硝酸	7697-37-2	2.97	7.5	0.132	桶装, 辅料仓库
氢氧化钠	1310-73-2	2	5 ^a	0.4	袋装, 辅料仓库
机油	/	0.01	2500	0.000004	桶装, 辅料仓库
废机油	/	0.01	2500	0.000004	桶装, 危废间
含镍污泥	/	1	100 ^b	0.01	桶装, 危废间
电解补充液	/	5	100 ^b	0.05	电解液补充槽, 电解区
合计				2.696008	

a 参考《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录B临界量取5

b 参考《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录B临界量取100

如上表, 本项目危险物质存在量与临界量比值之和 Q 为2.696008, 属于 $1 \leq Q < 10$ 。

3.2.2 行业及生产工艺(M)

分析项目所属行业及生产工艺特点, 按照表3.3评估生产工艺情况。具有多套工艺单元的项目, 对每套生产工艺分别评分并求和。将M划分为(1) $M > 20$; (2) $10 < M \leq 20$; (3) $5 < M \leq 10$; (4) $M = 5$, 分别以M1、M2、M3和M4表示。

表3.3 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、氨基化工艺、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	5/套
	其他高温或高压, 且设计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 $\geq 300^{\circ}\text{C}$, 高压指压力容器的设计压力(P) $\geq 10.0\text{ MPa}$

b.长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价

根据项目工艺流程, 本项目涉及危险物质使用、储存, 属于其他行业, 分值为5,

则本项目 $M=5$ ，用 $M4$ 表示。

3.2.3 危险物质及工艺系统危险性(P)等级判断

根据危险物质数量与临界量比值(Q)和行业及生产工艺(M)，按照表 3.4 确定危险物质及工艺系统危险性等级(P)，分别以 $P1$ 、 $P2$ 、 $P3$ 、 $P4$ 表示。

表3.4 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

根据上表可知，本项目危险物质及工艺系统危险性等级(P)为 $P4$ 。

3.3 环境风险敏感程度(E)的分级确定

3.3.1 大气环境

依据环境敏感目标环境敏感性及人口密度划分环境风险手提的敏感性，共分为三种类型， $E1$ 为环境高度敏感区， $E2$ 为环境中度敏感区， $E3$ 为环境低度敏感区，分级原则见表 3.5。

表3.5 大气环境敏感程度分级

分级	大气环境敏感性
E1	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 5 万人，或其他需要特殊保护区域；或周边 500m 范围内人口总数大于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 200 人
E2	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 1 万人，小于 5 万人；或周边 500m 范围内人口总数大于 500 人，小于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 100 人，小于 200 人
E3	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于 1 万人；或周边 500m 范围内人口总数小于 500 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数小于 100 人

本项目周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 1 万人，小于 5 万人，故本项目大气环境敏感程度为 $E2$ 级。

3.3.2 地表水环境

依据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点受纳地表水体功能敏感性，与下游环境敏感目标情况，共分为三种类型， $E1$ 为环境高度敏感区， $E2$ 为环境中度敏感区， $E3$ 为环境低度敏感区，分级原则见表 3.6。其中地表水功能敏感性分区和环境敏感目

标分级分别见表 3.7 和表 3.8。

表3.6 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	E1	E2	E3

表3.7 地表水功能敏感性分区

分级	地表水环境敏感特征
敏感 F1	排放点进入地表水水域环境功能为 II 类及以上, 或海水水质分类第一类; 或以发生事故时, 危险物质泄漏到水体的排放点算起, 排放进入受纳河流最大流速时, 24h 流经范围内涉跨国界的
较敏感 F2	排放点进入地表水水域环境功能为 III 类, 或海水水质分类第二类; 或以发生事故时, 危险物质泄漏到水体的排放点算起, 排放进入受纳河流最大流速时, 24h 流经范围内涉跨省界的
低敏感 F3	上述地区之外的其他地区

表3.8 环境敏感目标分级

分级	环境敏感目标分级
S1	发生事故时, 危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游(顺水流向)10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内, 有如下一类或多类环境风险受体: 集中式地表水饮用水水源保护区(包括一级保护区、二级保护区及准保护区); 农村及分散式饮用水水源保护区; 自然保护区; 重要湿地; 珍稀濒危野生动植物天然集中分布区; 重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道; 世界文化和自然遗产地; 红树林、珊瑚礁等滨海湿地生态系统; 珍稀、濒危海洋生物的天然集中分布区; 海洋特别保护区; 海上自然保护区; 盐场保护区; 海水浴场; 海洋自然历史遗迹; 风景名胜区; 或其他特殊重要保护区域
S2	发生事故时, 危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游(顺水流向)10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内, 有如下一类或多类环境风险受体的: 水产养殖区; 天然渔场; 森林公园; 地质公园; 海滨风景游览区; 具有重要经济价值的海洋生物生存区域
S3	排放点下游(顺水流向)10km 范围、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内无上述类型 1 和类型 2 包括的敏感保护目标

本项目所产生的工艺废水经废水处理系统处理后全部回用, 食堂废水经原有隔油池处理后同生活污水经原有化粪池处理后回用于生产, 不外排。突发环境事故下, 河漠水可能成为最终纳污水体, 其水质满足 III 类地表水水质。本项目以发生事故时, 危险物质泄漏到水体的排放点算起, 排放进入受纳河流最大流速时, 24h 流经范围内不涉跨国界和跨省界, 故地表水功能敏感性分区为 F3; 本项目环境敏感目标分级为 S3,

对照表 3.6, 地表水环境敏感程度分级为 E3。

3.3.3 地下水环境

依据地下水功能敏感性与包气带防污性能, 共分为三种类型, E1 为环境高度敏感区, E2 为环境中度敏感区, E3 为环境低度敏感区, 分级原则见表 3.9。其中地下水功能敏感性分区和包气带防污性能分级分别见表 3.10 和表 3.11。当同一建设项目涉及两个 G 分区或 D 分级及以上时, 取相对高值。

表3.9 地下水环境敏感程度

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

表3.10 地下水功能敏感性分

分级	地下水环境敏感特征
敏感 G1	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; 除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区, 如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区
较敏感 G2	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; 未划定准保护区的集中式饮用水水源, 其保护区以外的补给径流区; 分散式饮用水水源地; 特殊地下水资源(如热水、矿泉水、温泉等)保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区 a
低敏感 G3	上述地区之外的其他地区

表3.11 包气带防污性

分级	包气带岩土的渗透性能
D1	$Mb \geq 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6} \text{cm/s}$, 且分布连续、稳定
D2	$0.5m \leq Mb < 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6} \text{cm/s}$, 且分布连续、稳定 $Mb \geq 1.0m$, $1.0 \times 10^{-6} \text{cm/s} < K \leq 1.0 \times 10^{-4} \text{cm/s}$, 且分布连续、稳定
D3	上述地区之外的其他地区

Mb: 岩土层单层厚度

K: 渗透系数

本项目所在区域周边居民采用自来水, 无居民饮用水井(少量水井为洗涤、浇菜等功能), 故本项目地下水功能敏感性分区为低敏感 G3。本项目包气带岩土的渗透性能连续、稳定, 属于 D2。参照表 3.9, 地下水环境敏感程度分级为 E3。

3.4 建设项目环境风险潜势判断

本项目大气环境属于 E2 为环境中度敏感区, 地表水环境敏感程度属于 E3 为环境低度敏感区, 地下水环境敏感程度属于 E3 为环境低度敏感区, 结合项目危险物质及工艺系统危险性等级为 P4, 则各环境要素环境风险潜势判断见下表 3.13。

表3.12 本项目各影响途径环境风险潜势判断

环境要素	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)
大气环境	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
地表水环境	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
地下水环境	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。

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, 故本项目环境风险潜势为 II。

4、评价等级与范围

4.1 环境风险评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)建设项目环境风险评价工作等级划分(见下表4.1)以及各影响途径环境风险潜势判断结果(见上表3.13)，可以确定各环境要素的环境风险评价等级，如下

表4.1 环境风险评价工作等级划分

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
注：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。				

因此本项目环境风险评价工作等级为三级评价。

4.2 评价范围

4.2.1 大气环境

大气环境风险评价范围：根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)的规定，本项目大气环境风险评价范围为距离项目厂界 3km 的范围。当大气毒性终点浓度预测到达距离超出评价范围时，应根据预测到达距离进一步调整评价范围。

4.2.2 地表水环境

地表水环境风险评价范围参照《环境影响评价技术导则地表水环境》(HJ2.3-2018)确定，地表水风险评价范围为河漠水。

4.2.3 地下水环境

地下水环境风险评价范围参照《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2016)确定。地下水风险评价范围为厂址周边6km²范围。

5、风险识别

5.1 物质危险性识别

由《建设项目环境风险评价技术导则》附录 B 查得本项目原辅材料、产品、污染物涉及的危险物质为盐酸、硫酸、硝酸、氢氧化钠、含镍污泥、电解补充液，物质危险性识别结果见下表。

表5.1 危险物质危险性识别一览

名称	CAS 号	状态	危险特性	储存位置
盐酸(31%)	7647-01-0	液态	C	盐酸罐, 储酸库
硫酸(98%)	7664-93-9	液态	C	硫酸罐, 储酸库
硝酸(99%)	7697-37-2	液态	C	桶装, 辅料仓库
氢氧化钠	1310-73-2	固态	C	袋装, 辅料仓库
机油	/	液态	T、I	桶装, 辅料仓库
废机油	/	液态	T、I	桶装, 危废间
含镍污泥	/	固态	T、I	袋装, 危废间
电解补充液	/	液态	T、I	电解补充液储槽, 电解区

注：T 毒性、C 腐蚀性、I 易燃性、R 反应性、In 感染性

5.2 生产系统危险性识别

5.2.1 生产装置

本项目生产时，电解车间装置区及反应釜装置内存在有大量的危险性物质，若出现操作控制失误，或者管道、阀门、设备等检修不及时，出现故障未及时处理等，都可能使酸液泄漏，同时挥发酸雾。

5.2.2 储运系统

储酸库由于管道阀门破坏、违章操作(检修)，控制系统失灵等原因，存在储罐泄漏，或者压力过大造成爆炸事故的风险；物料泄漏、爆炸易导致中毒、死亡事故的发生，泄漏物料空气中挥发，造成区域性的环境空气污染，具体如下图。因此，罐区存在着泄漏、中毒等事故风险。

表5.2 储酸库危险识别一览

项目	罐体	管道	泵	其他
设计制造缺陷	按常压设计；选材或材质不当；焊接质量差；自制或改装设备	设计不合理；材质缺陷；制造质量差；焊接质量差	材质不当	/
维护不周设备	1、阀门等不严泄漏；2、阀门缺	承受外载大；压力	密封不	/

缺陷	陷反窜料；3、安全装备失效	表安全阀失灵	严泄漏；止逆阀失效	
工艺违反操作规程或者操作失误	违章开关阀门；置换顺序错误；开关阀门错误；过量充装	/	违章检修	/
管理漏洞	无操作规程；劳动纪律松散；责任心不强；职工缺乏培训；领导指挥不当	/	/	/
工艺参数失控	1、温度失控；2、压力失控；3、液位失控；4、流量失控	超流速		/
其他	/	安装质量差	材质不当或质量差	/

综上所述，并根据项目平面布置，危险物质的最大存在量及其危险性质，确定储酸库、电解池、反应釜所在区域为重点风险源，风险源分布详见附图。

5.2.3 环保装置

废气：酸雾废气主要来源于电解、煮酸及酸浸工序产生的酸雾废气，废气中主要污染物为氯化氢及硫酸雾、氮氧化物，电解酸雾废气采用二级碱液喷淋中和洗涤方式处理，废气经处理后由1根15m排气筒外排；煮酸及酸浸酸雾经碱液处理器处理后同电解酸雾一同处理，事故排放会造成污染物落地浓度升高，损害周边大气环境质量。

废水：本项目营运期工艺废水经“中和+化学沉淀+絮凝沉淀+板框压滤”废水处理系统处理后回用于摇床筛分、球磨，不外排。当污水处理设施失效，将导致回用的污水中pH值、COD、总镍等污染因子超标而导致无法回用；此外，发生管道破损，废水管网发生跑、冒、滴、漏事故，可能引发废水污染突发环境事件。

固废：企业设危险废物暂存间，在危险固废场内转运途中发生泄漏可能引发环境事件。

5.2.4 运输

本项目建成后，浓盐酸、浓硫酸等原料依靠汽车运输，由专业运输单位采用槽车进行运输，硝酸为50kg铝罐装，不纳入本次风险评价。

5.3 危险物质向环境转移途径识别

本项目主要环境风险为项目储运和使用的盐酸、硫酸和硝酸泄露导致的环境风险事故。盐酸和硝酸具有易挥发性，且硝酸雾在空气中转化为氮氧化物，硫酸常温下不易挥发，高温下挥发硫酸雾。本项目运营期挥发的有害物质包括盐酸雾、硫酸雾和氮氧化物。产生的污染物质进入大气后随大气扩散至下风向区域，与人体接触后会对人的呼吸道、眼膜等暴露处造成危害。事故发生后，应急措施采取不当或未及时采取还会使有毒物料进入雨水中，随雨水进入地表水环境、土壤环境和地下水环境，对环境造成更大的影响。

5.4 风险识别结果

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)要求，环境风险识别结果应包括危险单元、风险源、主要危险物质、环境风险类型、环境影响途径。本项目环境风险识别结果见下表 4.3，项目环境风险源项分布见附图。

表5.3 建设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
1	储酸库	盐酸罐	盐酸	泄漏	大气、地表水、地下水、土壤
2		硫酸罐	硫酸	泄漏	
3		桶装硝酸	硝酸	泄漏	
4	电解池	电解池	盐酸、电解补充液	泄漏	大气、地表水、地下水、土壤
5	反应釜	反应釜	盐酸、硫酸和硝酸	泄漏	大气、地表水、地下水、土壤

6、风险事故情形分析

6.1 风险事故情形设定原则

(1) 同一种危险物质可能涉及泄漏，以及火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放等多种环境风险类型，其风险事故情形设定应全面考虑。同一物质对不同环境要素均产生的影响的，风险事故情形分别进行设定。

(2) 对于火灾、爆炸事故，将事故中未完全燃烧的危险物质在高温下迅速挥发至大气，以及燃烧过程中产生的伴生/次生污染物对环境的影响作为风险事故情形设定的内容。

(3) 设定的风险事故情形发生的可能性应处于合理的区间，并与经济技术发展水平相适应。根据导则，将发生概率小于 $10^{-6}/\text{年}$ 的事件认定为极小概率事件，作为代表性事故情形中最大可信事故设定的参考值。

(4) 由于事故触发因素具有不确定性，因此本项目事故情形的设定并不能包含全部可能的环境风险，事故情形的设定建立在环境风险识别基础上，通过对代表性事故情形的分析力求为风险管理提供科学依据。

(5) 环境风险评价主要针对项目发生突发性污染事故后通过污染物迁移所造成的区域外环境影响进行评价，大气风险评价范围主要包括厂界外污染影响区域，地下水风险评价范围主要包括厂界内地下水及厂界外地下水环境敏感点；安全评价着眼于设备安全性事故后暴露范围内的人员与财产损失，通常设备燃爆安全性事故的范围限于厂界内。

6.2 风险事故情形设定内容

根据企业风险识别情况，从原料、产品、危险废物等环境风险物质储存、输送、废气废水处理系统故障等方面以及所涉及的环境风险物质的形态对企业设定风险事故情形，影响的环境要素主要包括大气环境、地表水环境、地下水环境和土壤，具体分析内容如下：

6.2.1 固态环境风险物质泄漏情形

固态环境风险物质主要包括氢氧化钠、含镍污泥等。各物料在化学品仓库、危险废物暂存点以及厂内输送过程中，均存在洒落风险。一般情况下洒落地面后及时清理

即可，影响范围不会到达车间或厂区以外。

6.2.2 液态环境风险物质泄漏情形

企业液态环境风险物料包括浓盐酸、浓硫酸及浓硝酸，其中浓硝酸为 50kg 铝罐装，使用时不通过管道运输，运输过程不易泄漏，因此本项目仅考虑浓盐酸、浓硫酸储运过程的泄露。盐酸、硫酸发生泄漏后会积聚在围堰中，本项目储酸库设置 0.5m 围堰，围堰容积 20m³，可有效截留泄露的物料在储酸库内，若是不慎泄露至围堰外，可随着截流沟进入应急池，影响范围一般不会到达厂区以外水环境，但泄漏产生的有毒有害气体氯化氢、硫酸雾易挥发扩散进入厂区外大气环境；机油泄漏进入托盘收集，影响范围不会到达厂区以外。

6.2.3 废气处理系统故障情形

废气处理系统主要为电解、煮酸及酸浸酸雾综合废气收集及处理设施。废气处理系统故障包括集气系统故障、排风系统故障等，导致废气在车间内无序排放；处理设施故障，导致废气超标排放等。事故状态下会导致车间内以及车间外一定范围内环境空气质量下降。

6.2.4 废水处理系统故障情形

生产综合废水经处理后回用，不外排。由于本项目生产车间产生的污水为间断排放，排放期间流量不稳定且无规律，但不属于冲击型，且各污水池容量较大，正常情况下一般不会出现溢流等生产事故排放，如若泵出现故障而巡视员长期未按要求巡视，可能出现废水跑、冒、滴、漏等泄漏事故发生。

表6.1 企业可能发生的风险事故情形分析

可能发生的突发事件情景		情景类型	扩散方式/泄漏路径	影响范围
固态环境风险物质泄漏	氢氧化钠、含镍污泥等	泄漏、流失	均在车间内储存，洒落后清扫即可，一般不会污染外环境	洒落点及周边地面
液态环境风险物质泄漏	浓盐酸、电解补充液	泄漏、挥发扩散	截留在围堰中，再经导流沟进入应急池，氯化氢挥发扩散	厂内及周边大气环境
	浓硫酸	泄漏、挥发扩散	截留在围堰中，再经导流沟进入应急池，硫酸雾挥发扩散	厂内及周边大气环境

	浓硝酸	泄漏、挥发扩散	截留在围堰中,再经导流沟进入应急池,氮氧化物挥发扩散	小包装储存,厂内
	机油、废机油	泄漏、流失	包装及储存桶破损地面扩散、流失	车间内
废气处理设施故障情景	氯化氢、硫酸雾及氮氧化物	事故排放	故障导致废气事故排放	喷淋塔排气筒周边及下风向较远范围内
废水处理设施故障情景	废水	管道或阀门跑冒滴漏	超标废水泄漏	厂区内
油类物质泄漏次生火灾	一般火灾	大气、水污染	油类物质较少,火灾范围较小,一般仅发生在车间内,油类物质禁止使用水灭火,产生大气污染物	厂区及周边大气环境

6.3 最大可信事故及概率分析

最大可信事故是具有一定的发生概率($\neq 0$),其后果是灾难性的,在所评价系统的事故中其风险值最大的事故。本项目生产工艺中使用的原辅材料涉及盐酸、硫酸和硝酸,建设单位拟在储酸库安置1个 $11m^3$ 盐酸储罐和1个 $6m^3$ 硫酸储罐,并存放60个50kg装有硝酸的铝罐。根据上述各风险源潜在危险性识别,结合行业一般事故统计分析,筛选出生产过程中最具代表性的风险事故为储酸罐发生泄漏。

据调查,世界上95个国家在1987年以前的20~25年内登记的化学事故中,液体化学品事故占47.8%,液化气事故占27.6%,气体事故占18.8%,固体事故占8.2%;在事故来源中工艺过程事故占33.0%,贮存事故占23.1%,运输过程占34.2%;从事故原因看机械故障事故占34.2%,人为因素占22.8%。从发展趋势看90年代以来随着防灾害技术水平的提高,影响很大的灾害性的事故发生频率有所降低。

根据《环境风险评价实用技术和方法》(中国环境科学出版社)中的统计数据,目前国内化工装置典型事故风险概率在 1×10^{-5} /年左右,新建装置发生风险事故的原因和概率应与国内现有装置接近。此外,据储罐事故分析报道,储存系统发生火灾爆炸等重大事故概率小于 1×10^{-5} 次/年,随着近年来防灾技术水平的提高,呈下降趋势。

国内外统计资料显示,储罐因防爆装置失灵而造成焊缝爆裂或大裂纹泄漏的重大事故概率约为 $6.9\times 10^{-7}\sim 6.9\times 10^{-8}$ 次/年左右,一般发生的泄漏事故多为进出料管道连接处的泄漏。据我国不完全统计,设备容器一般破裂泄漏的事故概率在 1×10^{-5} 次/年。

根据导则要求,本评价以 10^{-6} /年作为判定极小事件概率的参考值,结合本项目特点,预测本项目泄漏最大可信事故概率为 1×10^{-5} 次/年。

基于上述分析和对环境造成风险影响的历史事故类型,结合项目危险物质的种类及其生产区、储存区、厂内运输管道的分布情况,事故风险源根据危险单元危险物质存在量及危险物质的危险性质确定为储酸库。

本次评价设定的最大可信风险事故情形具体为盐酸罐、硫酸罐的管道连接处破裂导致的盐酸和硫酸泄露。

表6.2 拟建项目风险事故情形设置一览表

风险源	危险物质	风险事故情形	泄露参数				泄露时间 min	蒸发时间 min
			操作温度 /°C	操作压力 /Mpa	泄露面积 m ²	泄露高度 m		
储酸罐输送管线及连接处	盐酸、硫酸、	储酸罐输送管线及连接处破裂	常温	常压	0.0001	0.8	10	15

6.4 源强分析

6.4.1 大气环境风险事故源强

(1) 储罐泄露事故源强

项目储罐液体泄漏速率根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录F.1.1 推荐的伯努利方程计算:

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

式中: Q_L ——液体泄漏速度, kg/s;

C_d ——液体泄漏系数, 取 0.63;

A ——裂口面积, m², 0.0001m²;

ρ ——泄漏液体密度, kg/m³; 31%盐酸密度为 1160kg/m³; 98%硫酸密度为 1840kg/m³;

P ——容器内介质压力, 101325Pa;

P_0 ——环境压力, 101325Pa;

g ——重力加速度, 9.8m/s²;

h ——裂口之上液位高度, 以单个储罐最大储存量时的高度计, 盐酸罐和硫酸罐裂口之上液位高度为 1.2m。

储罐泄漏一般为贮罐与管道接口破裂的几率最大, 泄漏口液位高度为当贮罐贮存量最大时贮罐与管道接口之上液位高度。管道泄漏按管道管径破裂的 100%计算。根据项目事故应急响应时间设定, 在 10min 内泄漏得到控制。经计算, 在设定事故条件下盐酸的泄漏速率为 0.37kg/s, 泄漏量 0.22t; 硫酸的泄漏速率为 0.58kg/s, 泄漏量为 0.35t。

(2) 储罐泄露蒸发事故源强

泄漏液体的蒸发分为闪蒸蒸发、热量蒸发和质量蒸发三种, 其蒸发总量为这三种蒸发之和。项目储酸库的贮存温度为 25°C, 发生泄漏事故时, 本项目所用酸液常温常压下不会发生闪蒸蒸发、热量蒸发, 泄漏后的蒸发情况主要是液池内表面气流流动导致, 挥发量计算可采用质量蒸发速度估算公式:

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

式中: Q_3 —质量蒸发速率, kg/s;

a, n —大气稳定度系数, 按照最不利情况进行考虑, 即 a 取 5.285×10^{-3} , n 取 0.3;

p —液体表面蒸汽压, Pa, 空气温度为 25°C 时 31% 盐酸为 32.5mmHg(4322.5Pa), 98% 硫酸为 8.3Pa;

M —物质摩尔质量, kg/mol, 盐酸为 0.0365, 硫酸为 0.098;

R —通用气体系数, J/(mol · k), 取 8.314J/(mol · k);

T_a —周围环境温度, K;

u —风速, m/s, 取 1.5m;

r —液池半径, m, 取 3.5m。

本项目盐酸、硫酸泄漏时物料蒸发速率参数和计算结果见下表。

表6.3 化学品蒸发速率统计一览表

泄露物质	泄露时间	泄漏量/t	大气稳定度	n	a	挥发速率 kg/s
盐酸	10min	0.22	F	0.3	5.285×10^{-3}	0.005
硫酸	10min	0.35	F	0.3	5.285×10^{-3}	0.00002

6.4.2 事故应急池池容计算

根据中国石油天然气集团公司发布的《事故状态下水体污染的预防与控制技术要求》(Q/SY1190-2013)，对事故水储存设施总有效容积进行计算，如下式：

$$V = (V_1 + V_2 - V_3)_{max} + V_4 + V_5$$

式中： V_1 ——收集系统范围内发生事故的一个罐组或一套装置的物料量， m^3 ，本项目 31% 盐酸最大储存量为 8t，98% 硫酸为 6t，99% 硝酸为 3t，折合体积约为 $13m^3$ ， $V_1=13$ ；

V_2 ——发生事故的储罐或装置的消防水量， m^3 ； $V_2 = \sum Q_{消} \times t_{消} = 27m^3$ ；

$Q_{消}$ ——发生事故的储罐或装置同时使用的消防设施给水流量， m^3/h ；消防冷却水采用固定式冷却水系统，消防用水量按照《消防给水及消火栓系统技术规范》(GB50974-2014)相关要求，根据喷水强度及火灾历时进行计算，本项目储酸库占地面积约 $50m^2$ ，体积 $V < 1500$ 。因此消防栓用水量取 $15L/s$ ；

$t_{消}$ ——消防设施对应的设计消防历时， h 。以 0.5 计；

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 ，本项目在储酸库设 0.5m 高统一围堰，在电解区设 1m 高统一围堰，则 $V_3=75$ ；

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 ，本项目 $V_4=0$ ；

V_5 ——发生事故时可能进入该收集系统的降雨量， m^3 ，本项目采用雨污分流制度， $V_5=0$ ；

根据建设单位提供设计资料，本项目消防用水量按一次火灾发生量考虑。事故时建筑物的喷水强度见表 5.3。

表6.4 工厂、仓库和民用建筑一次灭火的室外消火栓用水量 (L/s)

耐火等级	建筑物类别	建筑物体积 $V(m^3)$					
		$V \leq 1500$	$1500 < V \leq 3000$	$3000 < V \leq 5000$	$5000 < V \leq 20000$	$20000 < V \leq 50000$	$V > 50000$
一、 厂房	甲、乙类	15	15	20	25	30	35
	丙类	15	15	20	25	30	40
	丁、戊类	15	15	15	15	15	20

二级 仓库	甲、乙类	15	15	25	25	-	-
	丙类	15	15	25	25	35	45
	丁、戊类	15	15	15	15	15	20
三级 (仓库)	乙、丙类	15	20	30	40	45	-
	乙、戊类	15	15	15	20	25	35
四级	丁、戊类厂房 (仓库)	15	15	20	25	30	-

综上所述，本项目事故发生时事故废水量约 40m³，项目在储酸库和电解区分别设置 0.5m、1m 围堰，有效容积约 75m³，可完全截留事故废水，不需设置事故应急池。

7、风险预测与评价

7.1 储罐泄露影响与预测

7.1.1 大气环境影响预测与评价

(1) 31%盐酸泄露

a.计算模型参数选择

本项目预测模式选用《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2018)中建议的AFTOX 模型

表7.1 大气风险预测模型主要参数表

单元	参数类型	选项	参数
储酸库	基本情况	事故源经度/(°)	113°43'21.37"
		事故源经度/(°)	26°29'34.95"
		事故源类型	泄露蒸发
	气象参数	气象条件类型	最不利气象条件
		风速/(m/s)	1.5
		环境温度/°C	25
		相对湿度/%	50
		稳定性	F
		地表粗糙度/m	0.03
	其他参数	是否考虑地形	否
		地形数据精度/m	/

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)中推荐模式进行预测，项目预测模型选取见下表。

表7.2 预测模型选取

泄漏物质	排放形式	气象条件	气体类型	预测模型
氯化氢	连续排放	最不利	轻质气体	AFTOX

b.预测评价标准

预测评价标准选取大气毒性终点浓度。项目各污染物的预测标准见下表。

表7.3 预测标准浓度

物质名称	CAS 号	毒性终点浓度-1	毒性终点浓度-2
氯化氢	7647-01-0	150mg/m ³	33mg/m ³

本项目所用 98%硫酸会发相对较少且终点毒性浓度高，因此不进行预测，仅对盐酸挥发情况作预测分析。

c.预测结果

根据 AFTOX 模型预测结果, 最不利气象条件下, 本项目环境风险事故源下风向不同距离处氯化氢最大浓度分布见下。氯化氢扩散最大浓度超过毒性终点浓度-1 的最远距离为 80m, 超过毒性终点浓度-2 的最远距离为 250m。

项目下风向 250m 范围内不存在居民点, 因此, 当盐酸泄漏蒸发扩散事故发生时, 主要对周边企业员工造成影响, 为保证项目在发生环境风险事故时对周边工业企业员工的影响降低, 在发生危险物质泄漏扩散事故时应对下风 250m 范围内的企业人员进行疏散。

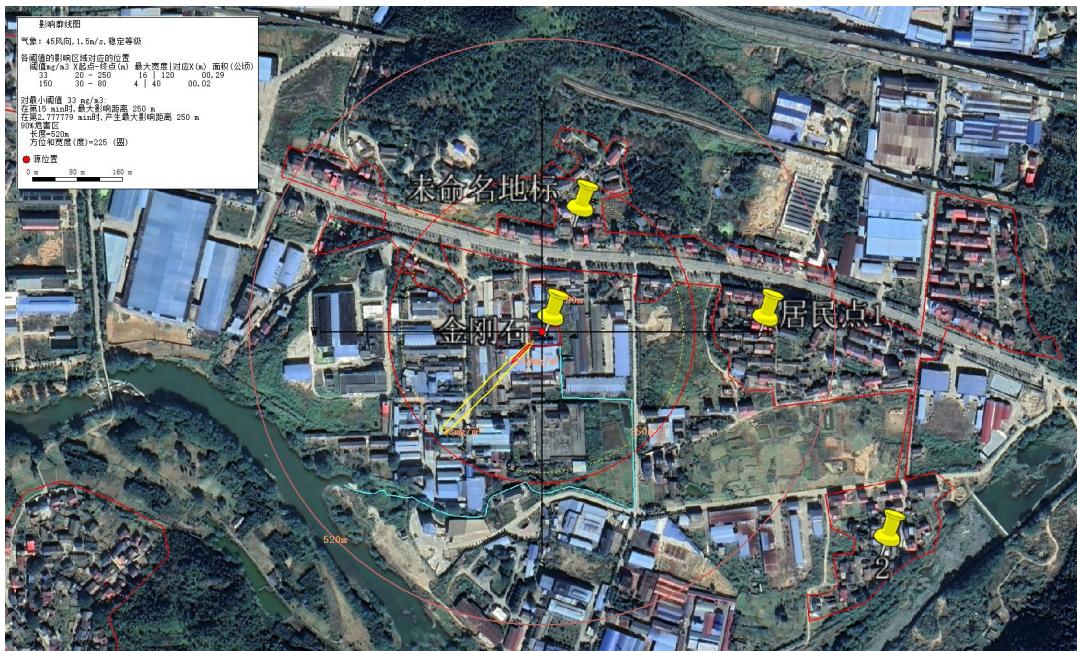


表7.4 最不利气象条件下氯化氢泄露超过毒性终点浓度范围图

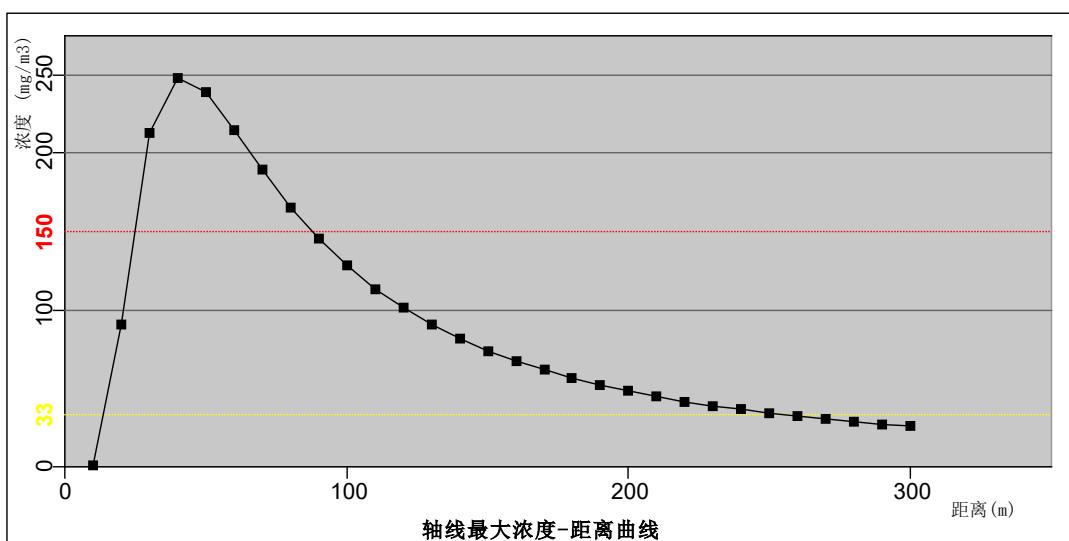


表7.5 氯化氢的轴线最大浓度曲线图

表7.6 氯化氢排放下风向不同距离处预测结果

距事故源距离/m	浓度出现时间(min)	浓度(mg/m ³)
10	1.1111E-01	0.6609511
20	2.2222E-01	91.08439
30	3.3333E-01	212.6807
40	4.4444E-01	248.3901
50	5.5556E-01	238.7568
60	6.6667E-01	214.9232
70	7.7778E-01	189.2258
80	8.8889E-01	165.7098
90	1.0000E+00	145.3506
100	1.1111E+00	128.0713
110	1.2222E+00	113.4845
120	1.3333E+00	101.1561
130	1.4444E+00	90.69245
140	1.5556E+00	81.76171
150	1.6667E+00	74.0926
160	1.7778E+00	67.46596
170	1.8889E+00	61.70526
180	2.0000E+00	56.66816
190	2.1111E+00	52.23942
200	2.2222E+00	48.32532
210	2.3333E+00	44.84915
220	2.4444E+00	41.74779
230	2.5556E+00	38.96898
240	2.6667E+00	36.46919
250	2.7778E+00	34.21195
260	2.8889E+00	32.16656
270	3.0000E+00	30.30701
280	3.1111E+00	28.61116
290	3.2222E+00	27.06008
300	3.3333E+00	25.63752

(2) 废气事故排放

项目废气处理系统主要为电解、煮酸及酸浸酸性废气处理系统，正常情况下生产废气能够100%达标排放，但因废气处理设施故障时可能会引起废气超标排放。

废气主要污染因子是氯化氢、硫酸雾及氮氧化物，由于排放速率较低，一旦发生泄漏或事故排放，通过快速停产可控制废气污染物的产生，因此即便废气短期内非正

常排放也不会对大气环境造成严重影响，但长期持续事故排放容易造成环境负面累积效应，损害周边环境质量。

7.1.2 地表水环境风险事故影响与评价

(1) 硫酸、盐酸、硝酸泄漏

硫酸、盐酸或硝酸一旦发生泄漏事故，强酸漫流于车间地面，将造成地面、设备等的腐蚀，与地面上的物质发生反应可能产生酸雾挥发，影响周边几十米内厂区大气环境，仅需对泄漏点周边工作人员进行疏散，一般情况下不会对周边居民大气环境产生较大影响，无需疏散企业周边固定周民。

本项目拟在储酸仓库区设围堰及导流沟、事故应急池，且位于室内，保护酸发生泄漏事故时浓酸不外泄。因此，一般无法流入外部水体，不会污染外界环境。但泄漏事故一旦发生，通过酸泵抽送泄露酸液至应急池，及时用大量水冲洗地面，产生的冲洗废水排入废水处理系统处理，不外排。综上，泄露事故发生时采取相应措施后对周边土壤及水环境影响较小。

(2) 机油

机油泄漏时，及时清理后一般不会对周边土壤、水体造成污染，泄漏物经清理收集后作为危废处置，机油暂存量较少且基本不挥发，污染储存点周边地面环境，但影响范围在厂区范围内，影响短暂，一般情况下影响均在可控范围内，不会影响至厂区外，但泄漏后在特定条件下可能起火燃烧，甚至有引发火灾的可能性。

(3) 废水管道泄漏突发环境事件

本项目煮酸及酸浸漂洗、地面清洁以及喷淋除酸雾等综合废水经“中和+化学沉淀+絮凝沉淀+板框压滤”废水处理系统处理后上清液循环使用，不外排。当污水处理设施失效，将导致回用的污水中 pH 值、COD、总镍等污染因子超标。公司已建立废水处理系统处理设施及管道定期维护、管理制度，发现故障可及时修复，同时泄漏的废水可通过周边引流沟进入废水处理系统，进入外部水环境的可能性较小。

(4) 危险废物流失突发环境事件

企业运营期产生的危险废物主要有含镍污泥及废机油等，该部分危险废物经收集，储存于危险废物暂存库，暂存区域均进行了防腐、防渗和地面硬化处理，防雨防风防晒，暂存区域内废机油采用防泄漏托盘储存，定时交由有资质的单位处理。不同的危

险固废分开暂存。

因此，危险废物暂存间环境风险事故发生可能性较小，对区域地表水环境影响很小。

7.1.3 地下水环境事故风险影响分析

本项目地下水的影响主要来自于盐酸、硫酸及硝酸的暂存及处理处置、污水处理池污水暂存和处理、生产车间物料可能泄漏以及车间水洗区地面、污水管沟废水可能泄漏等，污染物进入地下水的途径主要是由于跑冒滴漏等通过垂直渗透进入包气带，进入包气带的污染物在物理、化学和生物作用下经吸附、转化、迁移和分解后输入地下水。

由于本项目储酸区和电解区按要求进行防渗、防腐处理，且为地上式结构；生产车间和污水处理站均通过采用分区防渗措施处理，当发生泄漏时应及时做好收集处理，收集后废液排入事故应急池，地面及时清洁处理；本项目生产车间及污水管沟等可能泄漏的地方均采用耐酸混凝土+环氧树脂等防渗方式；本项目生产过程中涉及的各种危险废物分类贮存于严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求设计、施工建设的危险废物暂存区，库内地面全部硬化处理并进行防渗处理。

因此，在按照相关要求采取必要的防渗、防漏、防雨等措施后，本项目不会对地下水、土壤环境造成明显不利的影响。

项目采取的分区情况和防渗措施见下表，分区防渗图见附图 6。

表7.7 分区防渗措施

分区	对应区域	防渗措施	依据
重点防渗区	生产车间、储酸库、污水管沟、废水处理系统、危废间	基础必须防渗，防渗层为至少 1m 厚粘土层(渗透系数 $\leq 10^{-7}\text{cm/s}$)，或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其他人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}\text{cm/s}$	《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2016)中的防渗要求
一般防渗区	一般固废间	对生产、贮运装置及污染处理设施区等采取粘土铺底，再在上层铺 10~15cm 的水泥进行硬化。通过上述措施可使一般污染区各单元防渗层渗透系数 $\leq 10^{-7}\text{cm/s}$	《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2016)中的防渗要求
简单防渗区	办公生活区及其他区域	一般地面硬化	《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2016)中的防渗要求

综上所述，当储酸罐发生泄漏的情况下，泄漏液体通过导流沟收集至事故应急池，可有效的避免化学品泄漏、事故废水等对地下水环境质量的影响。

8、环境风险管理

8.1 风险防范措施

项目应组建安全环保管理机构，配备管理人员，通过技能培训，承担工伤运行中的环保安全工作。安全环保机构将根据相关的环境管理要求，结合具体情况，制定公司的各项安全生产管理制度、严格的生产操作规则和完善的事故应急计划及相应的应急处理手段和设施，同时加强安全教育，以提高职工的安全意识和安全防范能力。

8.1.1 总图布置和建筑安全防范措施

（1）总图布置

本项目所有建、构筑物之间与其它场所之间的留有足够的防火间距，防止在火灾或爆炸时相互影响；严格按工艺处理物料特性，将本项目进行危险区划分。

（2）建筑安全防范

项目储酸罐区有良好的通风，以利无组织废气的扩散，防止爆炸。项目无高空作业。根据火灾危险性等级和防火、防爆要求，建筑物的防火等级均采用国家现行规范要求的耐火等级设计，满足建筑防火要求。凡禁火区均设置明显标注牌。安全出口及安全疏散距离应符合《建筑设计防火规范》(GB50016-2006)的要求。在装置区设置救护箱，工作人员配备必要的个人防护用品。

8.1.2 安全防护措施

（1）罐区防范措施

项目储存和使用的盐酸、硫酸和硝酸均具有强腐蚀性，若储罐出现溢漏将可能造成吸入和接触风险危害，甚至引起污染土壤、水体等风险危害。因此，项目采取以下防范措施减少风险事故：

- 1) 项目对于进出罐区的物料管道，除起讫点设置阀门外，全线均采用钢管焊接密闭输送，以确保正常情况下无物料泄漏；
- 2) 对储酸罐、管线、阀门等部件定期进行检查，及时更换损坏部件，避免酸液腐蚀储罐、管线、阀门等部件引发的泄漏事件发生；
- 3) 储酸罐区设置围堰，并开挖导流沟连接应急池，地表铺设防腐防渗材料；
- 4) 生产车间及储酸库安装有毒气体报警装置。

(2) 生产车间防范措施

本项目生产装置区特别是厂房内电解池、反应釜周围均应设置导流沟，导流沟与事故应急池相连，地面及导流沟均作防渗防腐处理。当发生泄漏事故时，泄漏的酸性物质通过导流沟收集暂存于事故应急池后可快速回用于生产。

(3) 危废间防范措施

危险废物贮存场所应必须符合《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及修改单中有关规定。存放危险废物时，不相容的危险废物必须分开存放，间隔 1-1.5m 以上；应有隔离设施和防风、防晒、防雨、防渗漏设施以及消防设施；用于存放装载液体、半固体危险废物容器的地方，必须有耐腐蚀的硬化地面，且表面无裂隙；及时清运，最大储存时间 3 个月、转运频次 1 年不低于 4 次。

(4) 废气处理系统故障防范措施

废气非正常排放时对环境以及保护目标的影响将增大，但若能及时得到解决，对环境的影响将是短时间的。因此，生产过程中必须加强环保治理设施的管理，严格操作，避免非正常排放的发生，准备好废气治理设备易损备用件，以便出现故障时及时更换，减轻废气非正常排放对周围环境的影响。

①废气处理装置的风机在有条件的情况下建议采用一开一备的方法，严禁出现风机失效、废气未收集无组织排放的工况。

②加强废气处理装置的运行管理，制订设备运行操作规程、维修保养、巡回检查等管理制度，严格规范操作，竭力避免事故排放。一旦出现事故性排放应及时停止生产操作，待修复后再进行生产。

③操作工在上岗前须通过上岗培训，提高职工素质，并把日常的运行维护与职工个的经济效益挂钩。

(5) 废水处理系统故障防范措施

为防止事故时污水可能泄漏对周边地下水、土壤等造成污染，在项目设计施工时，严格施工工艺，加强监理，科学施工；污水处理站日常工作中，通过加强管理，强化制度，加强巡视和检查，落实责任，制定详尽的应急预案和预防措施，并加强演练。

建议采取的风险预防和应急措施如下：

废水处理站的事故来源于设备故障、检修或由于工艺参数改变而使处理效果变差，其防治措施有下面几点：

①为使在事故状态下污水处理站各种机械电器设备正常运转，选择质量优良、事故率低、便于维修的产品。关键设备应有备用，易损部件也要有备用，在事故出现时及时更换。

②加强事故苗头控制，定期巡检、调节、保养、维修，及时发现可能引起事故的异常运行苗头，消除事故隐患。

③严格控制处理单元的水量、水质、停留时间、负荷强度等，确保处理效果的稳定性；操作人员及时调整，使设备处于最佳工况。发现不正常现象，就需立即采取预防措施。

④废水处理站严格作好防雨淋措施，安置钢架顶棚，以防暴雨天气冲刷污水外溢。

⑤建设单位应提高生产及管理人员的技术水平，强化安全及环境教育；操作及管理人员的技术水平可直接影响到风险事故的发生，项目建成投产后，应对操作和管理人员上岗之前必须培训，培训不合格严禁上岗。

本项目在采取以上措施后环境风险发生概率较小，环境风险可控。

（6）监控防范制度

厂区内部实行专职人员巡视管理制度，3班制，每天巡视3次，专职人员需在每次检查过程中在相应签到点中签名，并填写巡视情况。

8.2 企业风险事故应急措施

8.2.1 应急预案编制

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，项目需按规定编制风险事故应急预案，并报有关部门备案。

本项目由于生产过程中采用了为盐酸、硫酸等危险化学品，从防范环境风险的角度考虑，企业需制定突发环境事件应急预案并备案；同时建议企业按相关要求做好安全评价，在生产过程中，应强化生产安全与环境风险管理的基础上，制定和不断完善事故应急预案。需编制的应急预案主要内容汇总见下表。

表8.1 应急预案内容

序号	项目	内容及要求
1	应急计划区	储酸罐区
2	应急组织机构、人	厂内所有值班人员
3	预案分级响应条件	规定预案的级别及分级响应程序
4	应急救援保障	应急设施、设备与器材等
5	报警、通讯联络方式	规定应急状态下的报警通讯方式、通知方式和交通保障、管制
6	应急环境监测、抢险、救援及防控措施	由专业队伍负责对事故现场进行侦查监测，对事故性质、参数与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据
7	防护措施、清除泄露措施和器材	事故现场、临近区域、控制防火区域、控制和清除污染措施及相应设备
8	人员紧急撤离、疏散、撤离组织计划	事故现场、工厂邻近区、受事故影响到的区域人员撤离组织计划及救护，医疗救护与公众健康
9	事故应急救援关闭程序和恢复措施	规定应急状态终止程序；事故现场善后处理，恢复措施；邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施
10	应急培训计划	应急计划制定后，平时安排人员培训与演练
11	公众教育与信息	对项目邻近地区开展公众教育、培训和分布有关信息

制定风险事故应急预案的目的是为了在发生风险事故时，能以最快的速度发挥最大的效能，有序的实施救援，尽量控制事态的发展，降低事故造成的危害，减少事故造成的损失。因此，项目应编制详细、有效的风险事故应急预案，并经有关部门备案后落实。风险事故应急预案的基本要求包括：科学性、实用性和权威性。风险事故的应急救援工作是一项科学性很强的工作，必须开展科学分析和论证，制定严密、统一、完整的应急预案；应急预案应符合项目的客观情况，具有实用、简单、易掌握等特性，便于实施；对事故处置过程中的职责、权限、任务、工作标准、奖励与处罚等做出明确规定，使之成为企业的一项制度，确保其权威性。

8.2.2 应急组织机构

根据企业实际需要，应急救援的组织机构包括：应急指挥中心、事故现场指挥机构、支持保障机构。

（1）应急指挥中心

应急指挥中心负责协调事故应急期间各个机构的关系，统筹安排整个应急行动，确保该行动快速、有效地进行，避免因为行为紊乱而造成不必要的损失。

（2）事故现场指挥机构

事故现场指挥机构，负责事故现场的应急指挥工作，进行应急任务的分配和人员调度，有效利用各种应急资源、保证在最短时间内完成应急行动。

（3）支持保障机构

支持保障机构是应急的后方力量，负责提供应急物质资源，包括各种救援器材、人员支持、技术支持、医疗支持等。本公司的支持保障机构由 8 个应急分组构成，分别是：灭火抢险组、疏散组、救护组、通讯组、抢修组、事故调查组、善后处理组和次生灾害抢险组。在发生事故时，应急分组按各自的职责分工开展应急救援工作。通过平时的演习、训练，完善事故应急预案。各应急小组成员组及其主要职责如下：

8.2.3 应急救援保障

（1）内部保障

项目内公用工程、生产设施人员全部由公司统一配置。

1) 救援队伍：公司只能部门和全体员工都负有事故应急救援责任，公司事故应急救援领导小组及义务消防人员是事故应急救援的骨干力量，其任务是担负公司各事故救援和处置；

2) 消防设施：根据《建筑设计防火规范》(GB50016-2006)要求，厂区内设置独立的消防给水和消防基础设施；

3) 应急通信：电信电缆线路包括扩音对讲电话线路、火灾自动报警系统线路，各系统的电缆均各自独立，自成系统。报警系统采用消防报警系统、有毒气体报警仪、手动报警和电话报警系统结合方式；

4) 道路交通：道路交通方面；

5) 照明：照明依照《工业企业照明设计标准》(GB50034-92)设计。在防爆区内选用隔爆型照明灯，正常环境采用普通灯；

6) 救援设备、物资及药品：配备所需的个体防护设备，便于紧急情况下使用，在易发生事故的必要位置设置洗眼器及相应的药品；

7) 保障制度：建立应急救援设备、物资维护和检修制度，由专人负责设备或物资的维护、定期检查与更新。

（2）外部保障

-
- 1) 单位互助体系：建设单位和周边企业应建立良好的应急互助关系，在重大事故发生后，能够相互支援；
 - 2) 公共援助力量：联系当地公共消防队、医院、公安、交通、安监局以及各先关职能部门，请求救援力量、设备的支持。

8.2.4 分级响应

针对本项目工程特点与可能发生的事故风险类别，本项目风险事故应急响应建议分为二级，具体如下：

①二级报警

事故只影响厂内装置本身，如物料泄漏等，应启动二级报警。如果发生该类事故报警，装置人员应紧急启动装置应急程序，所有非装置人员应立即离开，并在指定地点集合，听候指挥部调遣指挥。

②一级报警

氢氟酸泄漏不可控，火灾、爆炸事故，危及厂内人员和设施安全，且有可能对厂外环境造成重大影响，应立即启动一级报警。如发生该类报警，厂内应紧急启动应急程序，其它人员紧急撤离到指定安全区域待命，并同时向邻近企业、相关单位和政府部门、环保主管部门报告，通知相关单位和群众启动应急程序。

8.2.5 环境保护应急措施

事故发生时，立即通知消防队长和安全管理人员处理；如发生重大事故时，应按照下列流程处理：

①最早发现者应立即向安全管理员或消防队长、向消防队报警，并采取一切办法切断事故排放源，除应急人员外，应组织其他厂内和周边企业员工迅速撤离；

②安全管理人员接到报警后，应迅速通知有关部门负责人，要求查明故障部位(装置)和原因，总指挥下达按应急救援预案处置的指令，同时发出警报，通知指挥部成员及消防对和各专业救援队伍迅速赶往事故现场；

③指挥部成员通知所在处室按专业对口迅速向主管上级公安、环保、卫生等领导机关报告事故情况；

④对于发生事故的储罐、废气处理装置和废水处理设施，应迅速查明事故发生源

点、泄漏部位和原因，凡能经切断物料等处理措施而消除事故的，则以自救为主。如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；

⑤消防队到达事故现场后，消防人员配好空气面具，首先查明现场中是否有受伤人员，以最快速度将中毒者脱离现场，严重者尽快送医院抢救；

⑥指挥部成员到达事故现场后，根据事故状态及危害程度作出相应的应急决定，并命令各应急救援队立即开展救援。如事故扩大时，应请求支援；

⑦抢险抢修队到达现场后，根据指挥部下达的抢修指令，迅速进行抢修设备，控制事故以防事故扩大；

⑧对已遭受污染的地域应迅速圈定范围，保护现场，并通知下游环保部门；

⑨及时处理泄漏残余物。

8.2.6 应急环境监测方案

本项目环境监测计划的日常环境监测因子和频次能够满足事故监控要求。此外，根据可能发生的事故制定以下应急环境监测方案，为地方政府及环保部门控制处理污染事故提供技术支持。具体应急环境监测方案如下：

事故发生后，地方应急监测综合小组，大气污染应急监测小组和应急监测后勤小组有关人员应立即集合。行动小组抵达事故现场。大气污染应急监测小组的部分工作人员应配备好个人防护用具(包括防护服、氧气罩等)，携带监测设备迅速靠近大气污染源，其他人员快速架起大气连续采样器，采集大气样本包括项目可能发生事故排放的特征污染物大气采样，同时还要携带必要的水质采样器，数据初步监测完毕后，不断将监测的数据发送到设在地方环保局的应急监测综合小组，由其向上级部门及相关部门发送指令和信息，编发统计分析快报。

（1）环境空气应急监测

1) 监测布点

环境空气监测布点主要布置在事故现场的附近，布设2至3个监测点，并在厂区四周及周围敏感点布设监控点。

2) 监测项目

根据事故类型及可能出现的污染物决定监测项目（氯化氢）。

3) 监测频率

事故检测实施 24 小时的连续监测，险情得到控制后则每 3 天进行一次监测，监测时间为 02、08、14、20 时，直至事故影响区的环境空气质量恢复到事故前的水平为止。

(2) 地表水环境应急监测

项目无废水外排，无需进行地表水环境应急监测。

(3) 地下水环境应急监测

1) 监测点

厂区地下水监测井

2) 监测项目

pH、氯化物等作为基本的应急监测项目。

3) 监测频率

事故发生时，每周采一次水样进行监测，险情得到控制后则每月采样一次进行监测，直至影响地下水环境质量的恢复到事故前的水平为止。

8.2.7 善后处理

(1) 事故平息后，即时聘请环保专家对事故发生后的环境影响作进一步分析，做出科学的补救措施；

(2) 事故平息后，聘请安全专家分析并查找事故发生原因，对事故发生、救险、应急措施的合理性做出科学的评判，查找应急措施的不足，补充新的行之有效的应急措施，并将新的应急事故专门记录建案。

9、评价结论与建议

根据风险预测分析结果，建设项目实施后，全厂范围一旦发生火灾或爆炸，其危害区域主要是近距离的储罐区和车间；罐泄漏事故发生后，虽在短时间内污染物排放量较大，造成地面污染物瞬时出现高浓度，会对环境产生不利影响；通过加强对危险化学品的管理，制定合理、有效的应急预案和防范措施，可确保各类危险化学品不会泄漏入水体。

为保证周边居民的生活环境，建设单位应严格落实各项环境防控措施，同时针对各本项目周边居民点制定严格的环境风险应急预案。企业需在厂内设置事故池，以保证事故情况下事故废水能够重力自流至事故池。

通过公司设置风险防范措施，基本能够满足当前风险防范的要求，可以有效的防范风险事故的发生和处置，结合企业在运营期间不断完善的防范措施，工厂发生的环境风险可以控制在较低的水平，风险发生概率及危害将低于国内同类企业水平，本项目事故风险值处于可接受水平。

本项目风险自查表见下表 9.1。

表9.1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	盐酸	硫酸	硝酸	氢氧化钠	机油	废机油	含镍污泥		
		存在总量/t	8	6	3	2	0.01	0.01	1		
	环境敏感性	大气	500m 范围人口数>500 人			5km 范围人口数>10000 人					
			每公里管段周边 200m 范围人口数(最大)				/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 checked="" type="checkbox"/>		10≤Q<100 <input type="checkbox"/>		Q>100 <input type="checkbox"/>	
			M 值	M1 <input type="checkbox"/>		M2 <input type="checkbox"/>		M3 <input type="checkbox"/>		M4 <input checked="" type="checkbox"/>	
P 值	P1 <input type="checkbox"/>		P2 <input type="checkbox"/>		P3 <input type="checkbox"/>		P4 <input checked="" type="checkbox"/>				
环境敏感程度	大气	E1 <input type="checkbox"/>		E2 <input checked="" 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 type="checkbox"/>		III <input type="checkbox"/>		II <input checked="" type="checkbox"/>		I <input type="checkbox"/>			
评价等级	一级 <input type="checkbox"/>	二级 <input type="checkbox"/>		三级 <input checked="" 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 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		计算法 <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 type="checkbox"/>			AFTOX <input checked="" type="checkbox"/>		其它 <input type="checkbox"/>		
		预测结果	氯化氢	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 80m							
	地表水	最近环境敏感目标/_，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/_，到达时间/h									
重点风险防控措施	1)项目对于进出罐区的物料管道，除起讫点设置阀门外，全线均采用钢管焊接密闭输送，并在酸洗车间安装有毒气体报警装置，以确保正常情况下无物料泄漏； 2)厂区内部实行专职人员巡视管理制度，3 班制，每天巡视 3 次，专职人员需在每次检查过程中在相应签到点中签名，并填写巡视情况； 3)采取分区防渗，全厂分为重点防渗区、一般防渗区、简单防渗区； 4)储酸库及电解区设置围堰，可确保事故状态下事故废水不外排。										
评价结论与建议	结论：本项目最大可信事故为储酸罐单元的危险物质的泄漏的环境污染事故。根据风险评价，本项目储酸罐单元危险物质泄漏的环境污染事故，在采取严格安全防范措施及本环评风险防范措施后，其风险水平总体上是可以接受的。 建议：1、建议在厂区设置一口地下水监测井，定期对地下水进行监测。 2、公司必须对环境风险引起高度重视，制定并认真落实防范措施及应急预案，编制环境风险应急预案，组织协调环保事故的处理。										
注：“ <input type="checkbox"/> ”为勾选项，“_”为填写项。											