

渭南市临渭区风华精细化工有限公司

渭南市临渭区风华精细化工有限公司环保项目升级改造

环境风险专项评价

2023年1月

目 录

1.1 评价工作程序.....	1
1.2 风险调查.....	2
1.3 环境风险潜势初判.....	7
1.4 评价工作等级和评价范围.....	12
1.5 风险识别.....	12
1.6 风险事故情形分析.....	13
1.7 风险事故影响分析.....	26
1.8 环境风险防范措施.....	27
1.9 突发环境事件应急预案.....	29
1.10 风险评价结论.....	32
1.11 环境风险评价自查表.....	33

环境风险专项评价

环境风险评价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建议要求，为建设项目环境风险防控提供科学依据。

遵照《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发[2012]77号）和《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发[2012]98号）的精神，以《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）为指导，通过对本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建议要求，为建设项目环境风险防控提供科学依据。

1.1 评价工作程序

本项目评价工作程序见图 1-1。

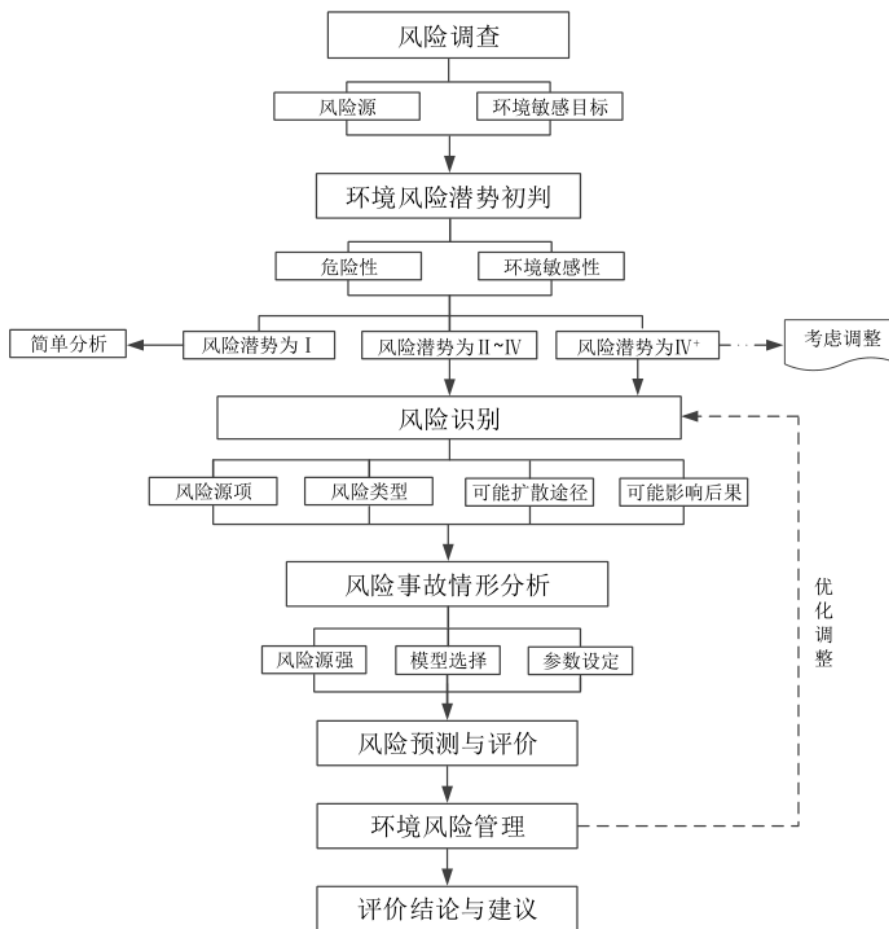


图 1-1 评价工作程序图

1.2 风险调查

1.2.1 风险源调查

1.2.1.1 危险物质

本项目主要风险物质为 98%硫酸、31%盐酸，均为强酸，具有易腐蚀、易挥发等特性。98%硫酸的理化性质详见表 1-1，31%盐酸的理化性质详见表 1-2。

表 1-1 硫酸的理化性质

标识	中文名：硫酸		英文名：Sulfuric acid			
	分子式：H ₂ SO ₄		分子量：98.08			
理化性质	外观与性状：无色透明油状液态，无臭。					
	溶解性：溶于水。					
	饱和蒸气压（kPa）：0.13/145.8℃			熔点（℃）：10.5		
	相对密度（水=1）：1.83			相对密度（空气=1）：3.4		
	沸点（℃）：330					
危险特性	燃烧性：不燃		燃烧分解物：氧化硫			
	闪点（℃）：/		爆炸上限（%）：/			
	引燃温度（℃）：/		爆炸下限（%）：/			
	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。					
	储运条件与泄露处理： 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。 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。					
	灭火方法：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。					
毒性危害	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。

表 1-2 盐酸的理化性质

标识	中文名：盐酸、氢氯酸		英文名：Hydrochloric acid; Chlorohydric acid			
	分子式：HCL		分子量：36.46			
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。					
	溶解性：溶于水，溶于碱液。					
	饱和蒸气压 (kPa)：30.66/21℃			熔点 (℃)：-114.8		
	相对密度 (水=1)：1.20			相对密度 (空气=1)：1.26		
	沸点 (℃)：108.6					
危险特性	燃烧性：不燃		燃烧分解物：氯化氢			
	闪点 (℃)：/		爆炸上限 (%)：/			
	引燃温度 (℃)：/		爆炸下限 (%)：/			
	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。与碱发生中和反应，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	不聚合
	禁忌物：碱类、胺类、碱金属、易燃或可燃物。					
	储运条件与泄露处理： 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。					
毒性危害	侵入途径：吸入、食入、经皮吸收。					
	毒性：LD ₅₀ ：900mg/kg(免经口) LC ₅₀ ：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。					

1.2.2 环境敏感目标

本项目风险评价范围为厂址周边 5km 范围内，环境敏感特征见表 1-3。

表 1-3 环境敏感目标一览表

名称	序号	敏感目标	相对方位	距离/m	属性	人口数(人)
环境 空气	1	沟北村	NW	1659	居住区	400
	2	郝家村	NW	2889	居住区	700
	3	郭东村	NW	1961	居住区	700
	4	郭西村	NW	2192	居住区	700
	5	东洛村	NW	2725	居住区	900
	6	新庄子	NW	931	居住区	450
	7	于家村	NW	1483	居住区	700
	8	兰家坡	NW	3182	居住区	500
	9	金花村	NW	3889	居住区	450
	10	良田村	NW	3796	居住区	900
	11	良田坡	NW	3772	居住区	500
	12	姚家村	NW	4741	居住区	800
	13	光运丽都佳苑	NW	3918	居住区	700
	14	福泰花园	NW	3923	居住区	900
	15	渭南市联合学校	NW	3816	学校	900
	16	渭南明德高新二中	NW	4317	学校	700
	17	万国花苑	NW	4243	居住区	900
	18	绿景园	NW	4490	居住区	900
	19	金宇长线小区	NW	4584	居住区	800
	20	阴陈村	NW	4559	居住区	500
	21	王贺村	NW	4098	居住区	600
	22	党家庄	NW	4491	居住区	500
	23	麻李村	NW	4683	居住区	600
	24	黑家窑	NW	4135	居住区	400
	25	小兰村	NW	4734	居住区	150
	26	兰王村	NW	4391	居住区	250
	27	半坡村	NW	3840	居住区	200
	28	勒家凹	NW	4721	居住区	710
	29	西洛村	NW	3099	居住区	800
	30	盛家村	SW	542	居住区	1100
	31	上王村	SW	2378	居住区	400
	32	秦于村	SW	2060	居住区	650
	33	薛家村	SW	2800	居住区	700
	34	新庄	SW	2584	居住区	750
	35	田家村	SW	2422	居住区	200
	36	中张村	SW	1251	居住区	900
	37	邢家西庄	SW	1552	居住区	300
	38	邢家村	SW	1654	居住区	1050

39	三张镇邢家小学	SW	1794	学校	200
40	姚家村	SW	2129	居住区	350
41	北原村	SW	2604	居住区	650
42	勒马村	SW	3882	居住区	400
43	上李村	SW	3410	居住区	650
44	下王村	SW	3953	居住区	200
45	东宁村	SW	4416	居住区	450
46	东王庄	SW	4745	居住区	500
47	郝家沟	SW	3506	居住区	150
48	刘家沟	SW	4714	居住区	150
49	王家沟	SW	4785	居住区	80
50	嘴头村	SW	4915	居住区	170
51	坡王村	SW	4000	居住区	630
52	呼冯村	SW	3777	居住区	850
53	油王村	SW	4461	居住区	850
54	李高村	SW	4746	居住区	90
55	河王村	SW	4792	居住区	140
56	何刘村	SW	4780	居住区	280
57	岳家村	SW	4408	居住区	280
58	刘也庄	SW	4257	居住区	350
59	韩庄村	SW	3605	居住区	450
60	沟孟村	SW	4239	居住区	450
61	紫杨村	SW	4668	居住区	130
62	三张村	S	799	居住区	1200
63	邢家东庄	S	1495	居住区	500
64	三张镇	S	945	居住区	950
65	三张镇第一初级中学	SW	956	学校	450
66	临渭区三张镇卫生院	SE	553	居住区	人流量 约 100 人/d
67	东庄	SE	1778	居住区	650
68	沟边王村	SE	2137	居住区	400
69	韩家村	SE	1616	居住区	850
70	三张镇中心小学	SE	1496	居住区	400
71	张村	SE	2357	居住区	800
72	张六村	SE	1248	居住区	800
73	西陈村	SE	2363	居住区	650
74	三赵村	SE	1833	居住区	650
75	定李村	SE	2283	居住区	1300
76	毛西庄	SE	1352	居住区	400
77	毛东庄	SE	1706	居住区	200
78	西王村	SE	3164	居住区	1200

79	西李村	SE	4696	居住区	650
80	刘家庄	SE	3765	居住区	600
81	辛赵村	SE	3453	居住区	400
82	北阎村	SE	4269	居住区	700
83	东陈村	SE	2990	居住区	450
84	武家庄	SE	3490	居住区	300
85	李庄村	SE	3789	居住区	400
86	张家庄	SE	4064	居住区	150
87	双创基地安置小区	SE	3731	居住区	950
88	宋村	E	75	居住区	850
89	坡底村	NE	1261	居住区	300
90	张毛村	NE	1694	居住区	350
91	马家村	NE	2185	居住区	500
92	东马家村	NE	2601	居住区	400
93	坡里高	NE	2634	居住区	200
94	秦东社区	NE	2844	居住区	900
95	坡雷村	NE	2797	居住区	500
96	安雷村	NE	2803	居住区	500
97	魏宋村	N	513	居住区	1000
98	上安村	NE	2813	居住区	400
99	北韩村	N	3037	居住区	1000
100	渭南创新中学	N	3725	学校	400
101	汉华原上	NE	3447	居住区	400
102	罗家村	NE	3972	居住区	800
103	蔡家村	NE	3294	居住区	90
104	张家	NE	3400	居住区	500
105	高田村	NE	4337	居住区	750
106	员张村	NE	4509	居住区	1000
107	下安村	NE	3370	居住区	600
108	渭南师范学院汉马校区	NE	3333	学校	800
109	韩马中学	NE	3771	学校	400
110	民生园小区	NE	3914	居住区	1150
111	民生苑	NE	4684	居住区	900
112	渭南四号医院	NE	4426	医院	人流量约 500 人/d
113	盐业小区	NE	4584	居住区	900
114	惠民家园	NE	3673	居住区	600
115	铁路自立中学	NE	3965	学校	400
116	中铁二十局一处家属院	NE	3680	居住区	800

	117	运通花园小区	NE	4056	居住区	1100
	118	润城公园印象	NE	3847	居住区	1000
	119	渭南师范学院西岳校区	NE	4601	学校	800
	120	渭南师范学院	N	3786	学校	5600
	121	渭南职业技术学院	NE	4698	学校	4500
	122	渭南华仁医院	NE	4716	医院	人流量约 500 人/d
	123	交通小区	N	4630	居住区	1500
	厂址周边 500m 范围内人口数小计				居住区	730
	厂址周边 5km 范围内人口数小计				居住区	80600
	大气环境敏感程度 E 值				E1	
地表水	受纳水体					
	受纳水体名称		排放点水域环境功能		24h 内流经范围/km	
	零河		IV类		其他	
	内陆水体排放点下游 10km（近岸海域一个超周期最大水平距离两倍）范围内敏感目标与排放点距离（m）					
	序号	敏感目标名称	环境敏感特征	水质目标		
	/	/	/	/	/	
	地表水环境敏感程度 E 值				E3	
地下水	序号	敏感目标名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能	
	/	/	/	/	>1×10 ⁻⁴ cm/s, 包气带防污性能分级为 D1	
		地下水环境敏感程度 E 值				E2

1.3 环境风险潜势初判

1.3.1 危险物质及工艺系统危险性（P）分级

1.3.1.1 危险性物质数量与临界量比值（Q）

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C 的相关规定，当存在多种危险物质时，则按照以下方式计算物质总量与其临界量比值。项目危险物质为 98% 硫酸、31% 盐酸。

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

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） $1 \leq Q < 10$ ；（2） $10 \leq Q < 100$ ；（3） $Q \geq 100$ 。

表 1-4 本项目危险物质数量与临界量比值 (Q)

厂内物质	风险物质	实际最大贮量	标准临界量	CAS	贮存点	危险物质数量与临界量比值 (Q)	备注
98%硫酸	硫酸	80t	10t	7664-93-9	储罐	8	/
31%盐酸	38%盐酸	79.5t	7.5	7647-01-0	储罐	10.6	31%盐酸最大储存 97.5t 折合 38%盐酸 79.5t

经计算得本项目 98%硫酸: $Q=8 < 10$, 31%盐酸: $Q=10 \leq 10.6 < 100$, $Q_{总}=10 \leq 18.6 < 100$ 。

1.3.1.2 行业及生产工艺 (M)

分析项目所属行业及生产工艺特点, 评估生产工艺情况, 行业及生产工艺 (M) 见表 1-5。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 1-5 行业及生产工艺 (M) 一览表

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	设计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 (不含加油站的油库), 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。

本项目为其他行业中的涉及危险物质使用、贮存的项目, 其中 1 个 50m^3 的硫酸储罐、两个 50m^3 的盐酸储罐, 则 M 分值为 15, 为 M2。

1.3.1.3 危险物质及工艺系统危险性 (P) 分级

根据危险性物质数量与临界量比值 (Q) 和行业及生产工艺 (M) 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, 具体见表 1-6。

表 1-6 危险物质及工艺系统危险性等级判断 (P)

危险性物质数量与临界量比	行业及生产工艺 (M)			
	M1	M2	M3	M4

值 (Q)				
$Q \geq 100$	P1	P1	P2	P3
$10 \leq Q < 100$	P1	P2	P3	P4
$1 \leq Q < 10$	P2	P3	P4	P4

综上所述，本项目危险物质及工艺系统危险性等级判断为 P2。

1.3.2 环境敏感程度 (E)

1.3.2.1 大气环境

依据环境敏感目标敏感性及其人口密度划分环境风险受体的敏感性，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 1-7。

表 1-7 大气敏感程度分级

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、行政办公室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、化学品输送管段周边 200m 范围内，每千 m 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、行政办公室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、化学品输送管段周边 200m 范围内，每千 m 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、行政办公室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、化学品输送管段周边 200m 范围内，每千 m 管段人口数小于 100 人

本项目周围 5km 范围内人口总数约 80600 人，大于 5 万人，本项目大气环境敏感程度为 E1。

1.3.2.2 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接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 1-8。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 1-9 和 1-10。

表 1-8 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 1-9 地表水功能敏感性分区

敏感性	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 1-10 环境敏感目标分级

分级	环境敏感目标
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；风景名胜區；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

距项目周围最近的水体为零河，为Ⅳ类水体，相距 2.9km，三张水库距本项目 2.35km，用途为灌溉水，不敏感，项目盐酸、硫酸储罐设置围堰，为地上储罐，围堰封顶，仅留检修口，储罐处盐酸、硫酸沿地表径流进入附近的地表水体可能性较小；在环境风险防范措施和应急措施落实不到位，且遭遇降雨的情况下，由于操作不当泄露在地面的盐酸、硫酸才可能沿地表径流进入附近的地表水体，因此环境敏感目标分级为 S3。地表水功能敏感性分区为低敏感 F3，本项目地表水环境敏感程度为 E3。

1.3.2.3 地下水环境

根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 1-11。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 1-12 和表 1-13。当同一建设项目涉及 G 分区和 D 分区及以上时，取相对高值。

表 1-11 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

表 1-12 地下水功能敏感性分区

敏感性	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

^a “环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区

表 1-13 包气带防污性能分级

分级	包气带岩石的渗透性能
D3	$Mb \geq 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6}cm/s$, 且分布连续、稳定
D2	$0.5m \leq Mb < 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6}cm/s$, 且分布连续、稳定 $Mb \geq 1.0m$, $1.0 \times 10^{-6}cm/s < K \leq 1.0 \times 10^{-4}cm/s$, 且分布连续、稳定
D1	岩（土）层不满足上述“D2”和“D3”条件

Mb: 岩土层单层厚度。
K: 渗透系数。

项目区地下水评价范围内不涉及水源地，因此项目地下水功能敏感性分区为不敏感 G3。

根据项目区域地下水水文地质调查结果，项目区为第四系孔隙潜水，含水层岩性主要为粉细砂。该层下部为粉质粘土及粉土，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中渗透系数经验表，包气带垂向综合渗透系数为 $5.79 \times 10^{-4} \sim 1.16 \times 10^{-2} > 1 \times 10^{-4}cm/s$ 。因此，包气带防污性能分级为 D1。

因此，本项目地下水环境敏感程度分级为 E2。

1.3.3 环境风险潜势划分

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，建设项目环境风险潜势划分见表 1-14。

表 1-14 建设项目环境风险潜势划分一览表

环境敏感程度	危险物质及工艺系统危险性（P）
--------	-----------------

(E)	极度危害 (P1)	高度危害 (P2)	中度危害 (P3)	低度危害 (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

根据表 1-14 可判定，本项目大气环境风险潜势为IV，地表水环境风险潜势为III，地下水环境风险潜势为III，环境风险潜势综合等级取各要素等级的相对高值。因此，本项目环境风险潜势为IV。

1.4 评价工作等级和评价范围

1.4.1 评价工作等级

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，按照表 1-15 确定评价工作等级。风险潜势为IV及以上，进行一级评价；风险潜势为III，进行二级评价；风险潜势为II，进行三级评价；风险潜势为I，可开展简单分析。

表 1-15 评价工作等级的划分

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、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。见附录 A。

本项目环境风险潜势为IV，因此项目环境风险评价工作等级为一级。

1.4.2 评价范围

大气环境风险评价范围：按照一级评价，距建设项目边界 5km 范围内；

地表水环境风险评价范围：依据《环境影响评价技术导则 地面水环境》(HJ2.3-2018)，评价等级为三级 B，项目地表水环境风险无需设置评价范围。

地下水环境风险评价范围：依据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)，项目地下水环境评价工作等级确定为三级，评价范围为 0.375km²，具体范围为以项目区为中心，东西两侧以厂界向外扩展 L/2 即 250m、上游 250m，下游(北)500m。

1.5 风险识别

1.5.1 工程风险调查

1.5.1.1 物质危险性识别

1、危险物质

本项目涉及的危险物质主要是 98%硫酸、31%盐酸，具体见“1.2.1 风险源调查章节”。

1.5.1.2 生产风险识别

1、储罐破损造成容器泄露事故；

2、储罐连接管、管道阀门、酸泵老化、密闭不严、误操作、维修保养等不规范，容易造成设备损坏，槽车在厂区发生破损等导致液体泄露。

1.5.1.3 危险物质扩散途径识别

通过以上物质识别、生产设施识别过程看出，本项目涉及危险物质的扩散途径主要有：储存区发生盐酸、硫酸泄露事故，会对土壤、植被、地下水产生影响。

1.5.1.4 风险识别结果

拟建项目危险单元、风险源、主要危害物质、环境风险类型等参数见表 1-16。

表 1-16 拟建项目环境风险识别一览表

危险单元	主要风险源	主要危害物质	环境风险类型	触发因素	环境影响途径
储罐区	硫酸储罐	硫酸	液体泄漏	设备腐蚀、材质缺陷、操作失误等引发泄漏	污染物进入地表水、地下水、土壤
	盐酸储罐	盐酸	液体泄漏	设备腐蚀、材质缺陷、操作失误等引发泄漏	污染物进入地表水、地下水、土壤

1.6 风险事故情形分析

1.6.1 典型事故案例

根据国家安全生产监督管理总局的统计资料，与天然气运输、使用有关的部分事故统计结果见表 1-17。

表 1-17 与盐酸、硫酸储存有关的重大事故统计

序号	时间地点	事故类型	事故后果	事故原因
1	2012年9月，浙江省丽水开发区绿谷大道企业车间	盐酸罐泄露	无人员伤亡	维修人员未按照规定进行维修操作
2	2015年4月6日，黄冈蕲春700余吨硫酸泄露事故	硫酸罐泄露	无人员伤亡	由于连日降雨，导致厂区围墙倒塌，砸断硫酸罐阀门
3	2013年3月1日，建平县鸿燊商贸有限公司“3·1”硫酸泄露事故	硫酸罐爆裂导致泄露	7人死亡，2人受伤	2号硫酸储罐发生爆裂（储罐内浓硫酸被局部稀释使罐内产生氢气，与含氧空气形成氢氧混合气体，遇明火爆裂。）并将1号硫酸储罐连

1.6.2 最大可信事故源项分析

在分析国内同类项目事故因素的基础上，结合本项目特点，确定本项目最大可信事故为储罐区浓硫酸、浓盐酸的泄露和环境污染事故。发生风险事故的概率虽然很小，但影响程度往往是巨大的。尽管本项目采用先进的管理工艺，且采取了一系列环保安全措施，但生产过程中仍不能完全排除发生风险事故的可能性。

泄漏事故：根据统计，浓硫酸、浓盐酸可能发生泄漏的原因如下：①储罐破损致使液体泄漏；②由于操作失误，致使液体泄漏；③由于接口不同，衔接不严密，致使液体泄漏。浓硫酸、浓盐酸均为强酸，具有强烈的腐蚀性，对皮肤、粘膜等组织有强烈刺激和腐蚀作用，浓硫酸、浓盐酸挥发的酸雾可能引起呼吸道刺激症状，重者发生呼吸困难和肺水肿。

③事故概率分析

A、泄漏事故概率

表 1-18 泄漏频率表

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	$5.00 \times 10^{-6}/a$
	储罐全破裂	$5.00 \times 10^{-6}/a$
常压单包容储罐	泄漏孔径为 10mm 孔径	$1.00 \times 10^{-4}/a$
	10min 内储罐泄漏完	$5.00 \times 10^{-6}/a$
	储罐全破裂	$5.00 \times 10^{-6}/a$
常压双包容储罐	泄漏孔径为 10mm 孔径	$1.00 \times 10^{-4}/a$
	10min 内储罐泄漏完	$1.25 \times 10^{-8}/a$
	储罐全破裂	$1.25 \times 10^{-8}/a$
常压全包容储罐	储罐全破裂	$1.00 \times 10^{-8}/a$
内径 $\leq 75mm$ 的管道	泄漏孔径为 10% 孔径	$5.00 \times 10^{-6}/(m \cdot a)$
	全管径泄漏	$1.00 \times 10^{-6}/(m \cdot a)$
$75mm < \text{内径} \leq 150mm$ 的管道	泄漏孔径为 10% 孔径	$2.00 \times 10^{-6}/(m \cdot a)$
	全管径泄漏	$3.00 \times 10^{-7}/(m \cdot a)$
内径 $> 150mm$ 的管道	泄漏孔径为 10% 孔径（最大 50mm）	$2.40 \times 10^{-6}/(m \cdot a) *$
	全管径泄漏	$1.00 \times 10^{-7}/(m \cdot a)$
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	装卸臂连接管泄漏孔径为 10% 孔径（最大 50mm）	$3.00 \times 10^{-7}/h$
	装卸臂全管径泄漏	$3.00 \times 10^{-8}/h$
装卸软管	装卸软管连接管泄漏孔径为 10% 孔径（最大 50mm）	$4.00 \times 10^{-5}/h$
	装卸软管全管径泄漏	$4.00 \times 10^{-6}/h$

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 E，即表 1-18。泄露频率的推荐值，结合事故统计和事故原因分析、项目采用的技术水平情况，确定本项目由泄漏引起的重大事故概率为常压单包容储罐中的储罐全破裂，确定泄露频率为 $5.00 \times 10^{-6}/a$ 。本项目泄漏事故规模泄露频率 $5.00 \times 10^{-6}/a$ 。

1.6.3 事故源强计算

1.6.3.1 浓硫酸泄漏量计算

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 F 事故源强计算方法，液体泄漏速率 Q_L 用伯努利方程计算：

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

式中： Q_L ——液体泄漏速率，kg/s；

P ——容器内介质压力，Pa，178200；

P_0 ——环境压力，Pa，101325；

ρ ——泄漏液体密度，kg/m³；1840

g ——重力加速度，9.81m/s²；

h ——裂口之上液位高度，m；5

C_d ——液体泄漏系数，按表 F.1 选取，本项目取 0.65；

A ——裂口面积，m²；0.000079m²

根据上式计算，本项目浓硫酸泄漏速率为 1.27kg/s，10min 内泄漏量为 762kg，全部泄漏时间 105min。

1.6.3.2 浓硫酸蒸发量估算

浓硫酸液态贮存在常温常压下，发生泄漏时会同时发生热量蒸发和质量蒸发，不会产生闪蒸。

(1) 热量蒸发按下式计算：

$$Q_2 = \frac{\lambda S (T_0 - T_b)}{H \sqrt{\pi \alpha t}}$$

式中： Q_2 ——热量蒸发速率，kg/s；

T_0 ——环境温度，K；298

T_b ——泄漏液体沸点；K；607

H——液体汽化热, J/kg; 570000

t——蒸发时间, s; 600

λ ——表面热导系数 (取值见表 F.2), W/(m·K); 1.1

S——液池面积, m²; 50

α ——表面热扩散系数 (取值见表 F.2), m²/s。1.29×10⁻⁷

根据上式计算, 热量蒸发量为负值, 以零计, 本项目浓硫酸无热量蒸发。

(2) 质量蒸发按下式计算:

$$Q_3 = a \times p \times \frac{M}{RT_0} u^{\frac{(2-n)}{(2+n)}} r^{\frac{(4+n)}{(2+n)}}$$

式中: Q_3 ——质量蒸发速率, kg/s;

p——液体表面蒸气压, Pa; 8.30

R——气体常数, J/(mol·K) 8.314

T_0 ——环境温度, K; 298

M——物质的摩尔质量, kg/mol; 0.098

u——风速, m/s; 2

r——液池半径, m; 4 (围堰最大等效半径)

α, n ——大气稳定度系数, 5.285×10⁻³, 0.3

根据上式计算, 质量蒸发量为 0.00004kg/s。

(3) 液体蒸发总量的计算

$$W_p = Q_1 t_1 + Q_2 t_2 + Q_3 t_3$$

式中: W_p -液体蒸发总量, kg;

Q_1 -闪蒸蒸发液体量, kg/s; 0

Q_2 -热量蒸发速率, kg/s; 0

Q_3 -质量蒸发速度, kg/s; 0.00004

t_1 —闪蒸蒸发时间, s; 0

t_2 —热量蒸发时间, s; 0

t_3 —从液体泄漏到液体全部处理完毕的时间, s; 1800

根据风险事故应急处理要求, 从液体泄漏到液体全部处理完毕的时间控制在 30min 内, 计算液体蒸发总量为 0.072kg。

1.6.3.1 浓盐酸泄漏量计算

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)附录 F 事故源强计算方法,液体泄漏速率 Q_L 用伯努利方程计算:

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

式中: Q_L ——液体泄漏速率, kg/s;

P ——容器内介质压力, Pa, 102105;

P_0 ——环境压力, Pa, 101325;

ρ ——泄漏液体密度, kg/m³; 1179

g ——重力加速度, 9.81m/s²;

h ——裂口之上液位高度, m; 1.3

C_d ——液体泄漏系数, 按表 F.1 选取, 本项目取 0.65;

A ——裂口面积, m²; 0.000079m²

根据上式计算, 本项目浓盐酸泄漏速率为 0.31kg/s, 10min 内泄漏量为 186kg, 全部泄漏时间 276min。

1.6.3.2 浓盐酸蒸发量估算

浓硫酸液态贮存在常温常压下, 发生泄漏时会同时发生热量蒸发和质量蒸发, 不会产生闪蒸。

(1) 热量蒸发按下式计算:

$$Q_2 = \frac{\lambda S (T_0 - T_b)}{H\sqrt{\pi\alpha t}}$$

式中: Q_2 ——热量蒸发速率, kg/s;

T_0 ——环境温度, K; 298

T_b ——泄漏液体沸点; K; 321

H ——液体汽化热, J/kg; 444000

t ——蒸发时间, s; 600

λ ——表面热导系数 (取值见表 F.2), W/(m·K); 1.1

S ——液池面积, m²; 50

α ——表面热扩散系数 (取值见表 F.2), m²/s。1.29×10⁻⁷

根据上式计算，热量蒸发量为负值，以零计，本项目浓盐酸无热量蒸发。

(2) 质量蒸发按下式计算：

$$Q_3 = a \times p \times \frac{M}{RT_0} u^{\frac{(2-n)}{(2+n)}} r^{\frac{(4+n)}{(2+n)}}$$

式中：Q₃——质量蒸发速率，kg/s；

p——液体表面蒸气压，Pa； 1.49

R——气体常数，J/（mol·K）； 8.314

T₀——环境温度，K； 298

M——物质的摩尔质量，kg/mol； 0.0365

u——风速，m/s； 2

r——液池半径，m； 7（围堰最大等效半径）

α_{,n}——大气稳定度系数，5.285×10⁻³，0.3

根据上式计算，质量蒸发量为 0.0000074kg/s。

(3) 液体蒸发总量的计算

$$W_p = Q_1 t_1 + Q_2 t_2 + Q_3 t_3$$

式中：W_p-液体蒸发总量，kg；

Q₁-闪蒸蒸发液体量，kg/s； 0

Q₂-热量蒸发速率，kg/s； 0

Q₃-质量蒸发速度，kg/s； 0.0000074

t₁—闪蒸蒸发时间，s； 0

t₂—热量蒸发时间，s； 0

t₃—从液体泄漏到液体全部处理完毕的时间，s； 1800

根据风险事故应急处理要求，从液体泄漏到液体全部处理完毕的时间控制在 30min 内，计算液体蒸发总量为 0.013kg。

1.6.4 风险事故情形源项分析

1.6.4.1 风险事故情形设定

根据风险识别结果，本项目风险事故情形设定为储罐破裂致使 LNG 泄漏、发生火灾爆炸事故；槽车破裂致使 CNG 泄漏、发生火灾爆炸事故导致污染物、事故废水等进入环境，对环境空气、地表水、地下水、土壤等造成影响。

1.6.4.2 风险预测

1、有毒有害物质在大气中的扩散

1) 预测模型筛选

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），二级评价需选取最不利气象条件及事故发生地的最常见气象条件分别进行后果预测。其中最不利气象条件取 F 类稳定度，1.5m/s 风速，温度 25℃，相对湿度 50%；最常见气象条件由当地近 3 年内的至少连续 1 年气象观测资料统计分析得出，包括出现频率最高的稳定度、该稳定度下的平均风速（非静风）、日最高平均气温、年平均湿度。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 G 中 G.2 推荐的气体性质计算公式：本项目硫酸、氯化氢属于轻质气体，大气风险预测模型选择 AFTOX 模型；

2) 大气毒性终点浓度限值

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 H，大气毒性终点浓度限值见下表。

表 1-19 大气毒性终点浓度限值表

污染物	CAS 号	毒性终点浓度-1/ (mg/m ³)	毒性终点浓度-2/ (mg/m ³)
发烟硫酸	8014-95-7	160	8.7
氯化氢	7647-01-0	150	33

3) 浓硫酸风险预测结果

根据 AFTOX 模型，下风向不同距离处有害物质的最大浓度见表 1-20，下风向距离浓度曲线图见图 1-2，大气终点浓度范围图见图 1-3。

表 1-20 下风向不同距离处有害物质浓度一览表

序号	下风向距离 (m)	出现时间 (s)	浓度 (mg/m ³)
1	10	7	1216.90
2	20	13	1910.50
3	30	20	1436.90
4	40	27	1045.00
5	50	33	783.36
6	60	40	607.52
7	70	47	485.22
8	80	53	397.08
9	90	60	331.52
10	100	67	281.44
11	150	100	147.53
12	200	133	92.36

13	250	167	63.99
14	300	200	47.34
15	350	233	36.65
16	400	267	29.35
17	450	300	24.12
18	500	333	20.24
19	550	367	17.26
20	600	400	14.92
21	650	433	13.06
22	700	467	11.53
23	750	500	10.28
24	800	533	9.22
25	850	567	8.33
26	900	600	7.57
27	950	633	6.92
28	1000	667	6.35
29	1100	733	5.41
30	1200	800	4.68
31	1300	867	4.09
32	1400	933	3.61
33	1500	1000	3.26
34	1600	1067	3.00
35	1700	1133	2.76
36	1800	1200	2.56
37	1900	1267	2.38
38	2000	1333	2.22
39	2500	1667	1.65
40	3000	2540	1.29
41	3500	2933	1.05
42	4000	3387	0.88
43	4500	3780	0.75
44	5000	4173	0.65
45	浓度最大值出现距离 20 (m)	13	1910.5
46	大气终点浓度 1 最大值出现距离 140 (m)	93	160
47	大气终点浓度 2 最大值出现距离 820 (m)	547	8.70

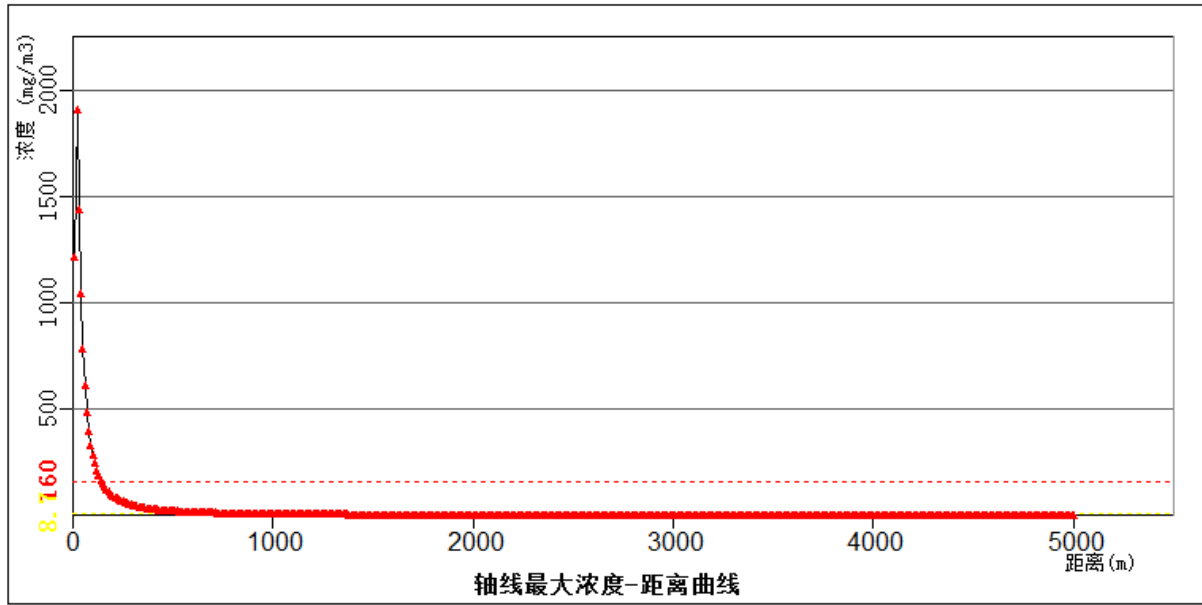


图 1-2 发烟硫酸下风向距离浓度曲线图

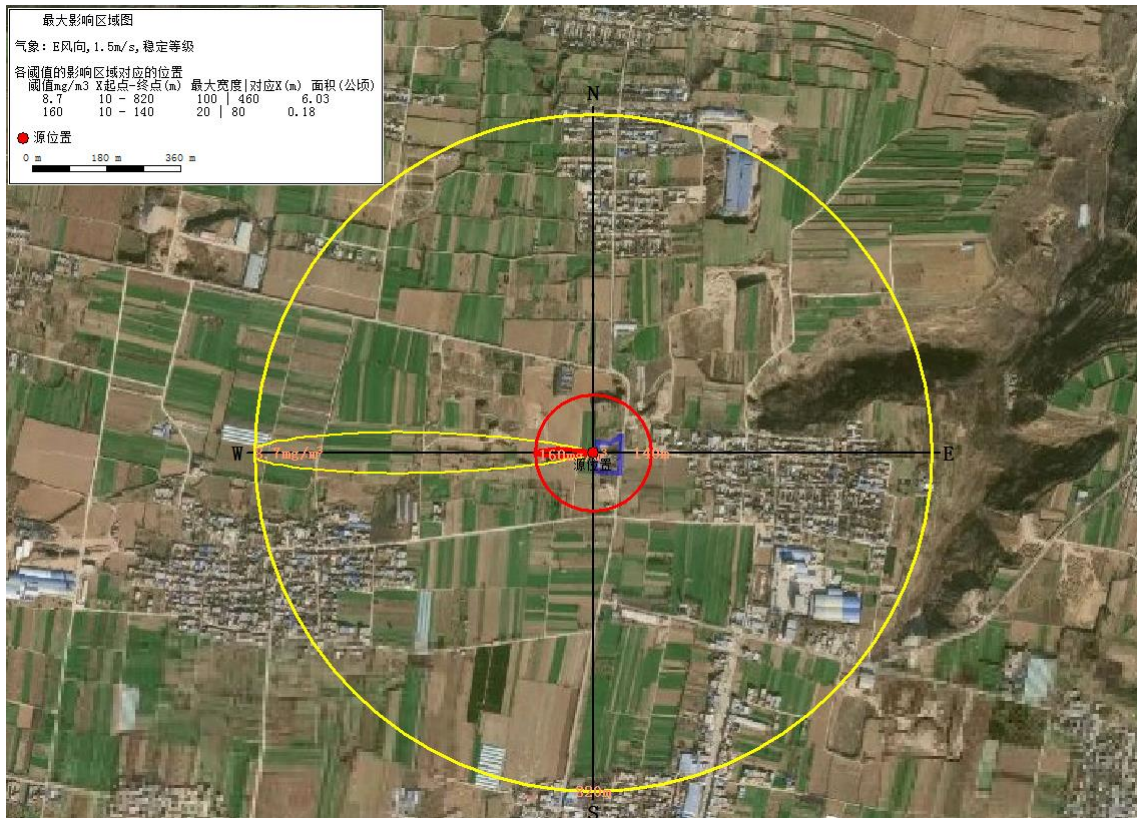


图 1-3 发烟硫酸大气毒性终点浓度范围图

根据表 1-20 预测结果可知,假定硫酸雾泄漏,在最不利的条件下,事故发生 13s 时,最大浓度为 1910.50mg/m³,出现距离为 20m。事故发生 547s 时,820m 处浓度值处于大气毒性终点浓度值 2 级浓度限值即 8.7mg/m³,绝大多数人员暴露 1h 不会对生命造成威胁;事故发生 93s 时,140m 处浓度值为处于大气毒性终点浓度值 1 级限值即 160mg/m³,

公司在发生泄露时，需立即通知 140m 范围内的人群，并组织疏散。

4) 浓盐酸风险预测结果

根据 AFTOX 模型，下风向不同距离处有害物质的最大浓度见表 1-21，下风向距离浓度曲线图见图 1-4。

表 1-21 氯化氢下风向不同距离处有害物质浓度一览表

序号	下风向距离 (m)	出现时间 (s)	浓度 (mg/m ³)
1	10	7	2634.40
2	20	13	917.34
3	30	20	540.91
4	40	27	382.06
5	50	33	289.63
6	60	40	228.43
7	70	47	185.25
8	80	53	153.53
9	90	60	129.51
10	100	67	110.86
11	150	100	59.54
12	200	133	37.69
13	250	167	26.27
14	300	200	19.50
15	350	233	15.14
16	400	267	12.14
17	450	300	9.99
18	500	333	8.39
19	550	367	7.16
20	600	400	6.19
21	650	433	5.42
22	700	467	4.79
23	750	500	4.27
24	800	533	3.83
25	850	567	3.46
26	900	600	3.15
27	950	633	2.88
28	1000	667	2.64
29	1100	733	2.25
30	1200	800	1.95
31	1300	867	1.70
32	1400	933	1.50
33	1500	1000	1.36
34	1600	1067	1.25

35	1700	1133	1.15
36	1800	1200	1.07
37	1900	1627	0.99
38	2000	1693	0.93
39	2500	2147	0.69
40	3000	2540	0.54
41	3500	2933	0.44
42	4000	3267	0.37
43	4500	3600	0.31
44	5000	3933	0.27
45	浓度最大值出现距离 20 (m)	7	2634.4
46	大气终点浓度 1 最大值出现距离 80 (m)	53	153.53
47	大气终点浓度 2 最大值出现距离 210 (m)	140	34.84

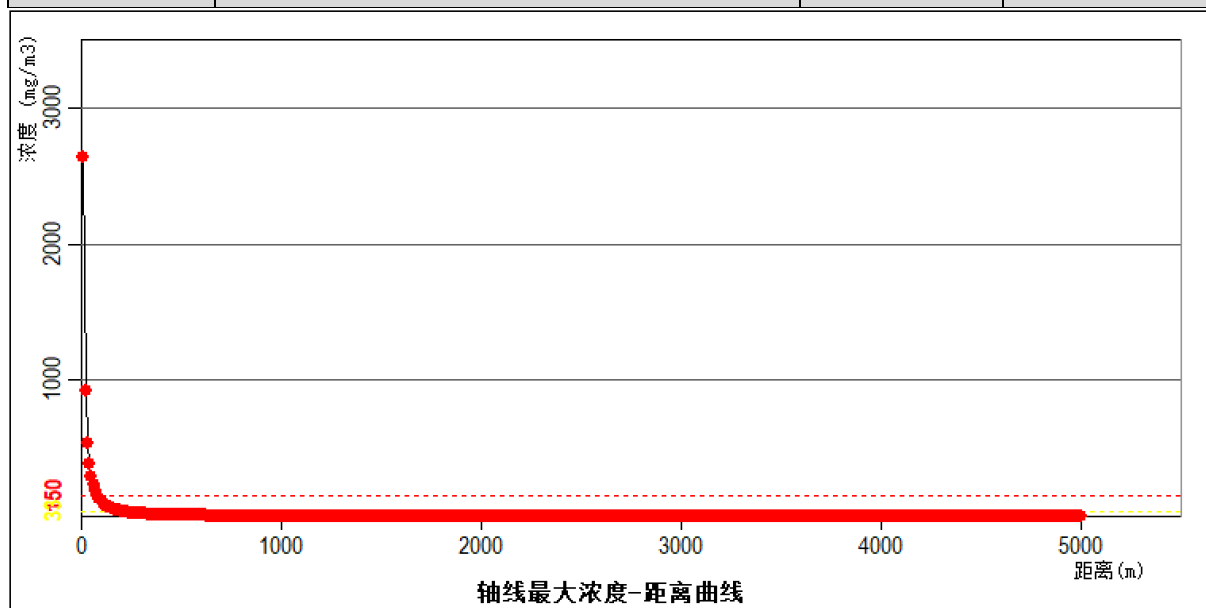


图 1-4 氯化氢下风向距离浓度曲线图



图 1-5 氯化氢大气毒性终点浓度范围图

根据表 1-21 预测结果可知, 假定泄漏事故氯化氢, 在最不利的条件下, 事故发生 7s 时, 最大浓度为 2634.40mg/m^3 , 出现距离为 20m。事故发生 140s 时, 210m 处浓度值为 34.84mg/m^3 , 大于大气毒性终点浓度值 2 级浓度限值即 33mg/m^3 , 绝大多数人员暴露 1h 不会对生命造成威胁; 事故发生 53s 时, 80m 处浓度值为 153.53mg/m^3 , 大于大气毒性终点浓度值 1 级限值即 150mg/m^3 , 公司在发生泄露时, 需立即通知 80m 范围内的人群, 并组织疏散。

2、有毒有害物质在地表水运移扩散

本项目地表水环境敏感程度为 E3, 环境风险潜势为 III, 地表水评价等级为二级; 根据本项目资料, 本项目根据中国石油天然气集团公司企业标准《事故状态下水体污染的预防与控制技术要求》(Q/SY1190-2013) 关于事故状态下水体污染的预防与控制技术要求, 在厂区内设置事故状态下水污染预防与控制体系保障厂区事故水不出厂, 防控体系如下:

①一级防控系统

第一级防控系统主要是装置区围堰、罐区防火堤及其配套设施, 收集一般事故泄漏

的物料，防止污染雨水及轻微事故泄漏造成的环境污染。

工艺生产装置根据污染物性质进行污染区划分，污染区设置不低于 150mm 的围堰和集水沟槽、排水口或排水闸板等导流设施收集污染排水，并在集水沟槽、排水口下游设置水封井。围堰外应设置阀门切换井，正常情况下雨排水系统阀门关闭；清净雨水排水切换到雨排水系统。

防火堤、围堰外设置切换阀，正常情况下，后期雨水经确认没有污染时，经切换阀门排入清净雨水系统；当发生事故时所有泄漏的物料、污染的消防水以及火灾其间可能发生的雨水，经收集到事故水池，然后分时段分级送污水处理厂。

②二级防控系统

二级防控系统主要是罐组防火堤、隔堤。装置区设置排水沟槽，下游可设置水封井。防火堤外设置切换阀门，正常情况下雨排水系统阀门关闭。当事故放生产生污染排水，则切换至污水系统，排入污水系统。

③三级防控

二级防控系统主要是围墙和事故水池，企业辅助生产管理区与生产工艺作业区之间应设不燃烧材料建造的围墙，围墙下部 0.5m 高度范围内应为无孔洞的实体墙。围墙大门应设缓坡或临时封堵设施。

综上所述，企业将建立完善的厂内事故水污染防控体系，以保证事故状态下的废水全部收集不外排。即：当事故较小时，泄漏物料及可能产生消防事故排水主要通过装置区初期与水池或罐区的围堰收集，当发生较大泄漏事故并次生大量消防废水时，消防事故排水则通过管道进入事故池，然后由消防废水提升泵提升后送污水处理站处理。通过厂区内事故水污染防控体系，可满足最大可信事故下事故废水收集需要，在采取以上设计及评价单位提出地表水环境风险事故防范措施后，本项目环境风险地表水风险可防可控。

3、有毒有害物质在地下水环境中的运移扩散

地下水环境敏感程度分级为 E2，地下水环境风险潜势为III，地下水评价等级为二级。

事故假定 HCl 储罐发生泄漏，盐酸进入围堰，由于盐酸强腐蚀作用导致围堰防渗层破坏，对目标含水层造成影响。

根据预测，HCl 储罐发生泄漏，地下水中氯化物均未超过标准限值。出现最大浓度

为 9.75mg/l，出现时间为第 5110d，地下水下游 420m 厂界浓度曲线图见图 1-6。

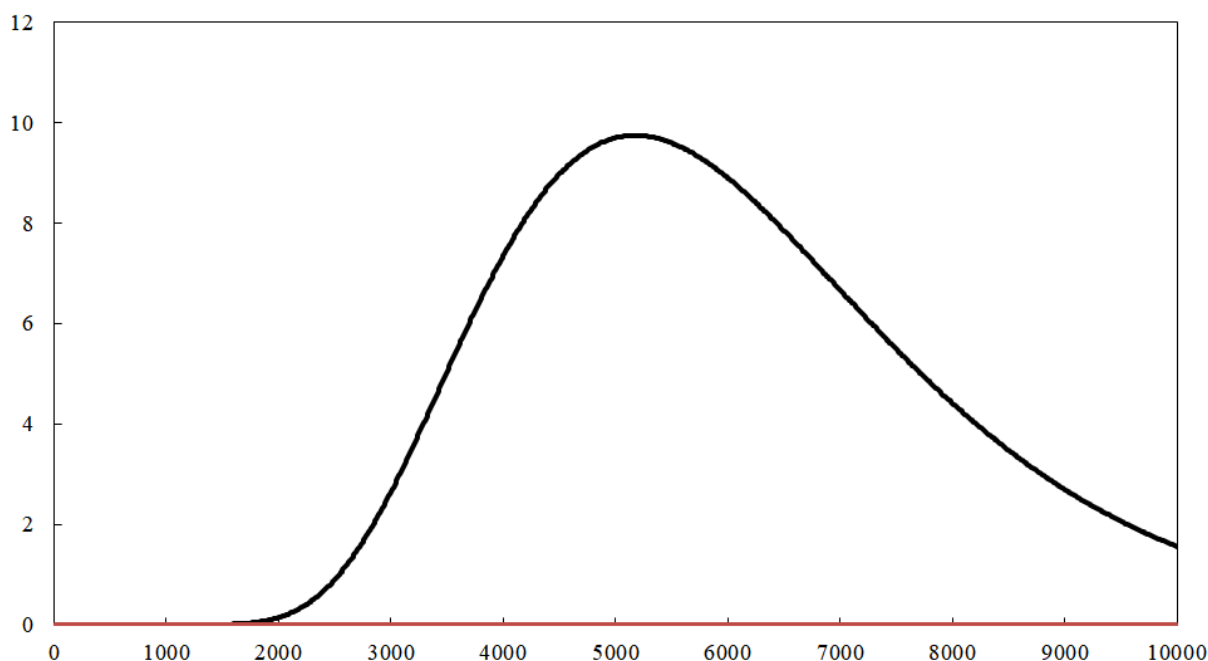


图 1-6 事故状态下下游 420m 厂界处 HCl 浓度随时间的变化关系图

根据上述预测及分析，事故状态下 HCl 发生泄漏事故，进入潜水含水层，随着水流向下游方向迁移扩散，地下水氯化物未出现超标。综上所述，事故状态下，本项目对含水层的影响较小。

1.7 风险事故影响分析

1.7.1 大气风险事故影响分析

根据本项目涉及的化学物质危害性，本项目有害物质理化性质均不可燃，因此，厂区发生火灾的可能性极小，项目储罐区需做好防泄漏措施，装卸区做防腐蚀、防渗等要求，基本不会对大气产生影响。

1.7.2 地表水风险事故影响分析

项目南侧约 2.9km 处有地表水体零河、东南侧约 2.35km 处有三张水库，三张水库为农灌用水，水质要求为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准。储罐破裂事故情况下浓盐酸、浓硫酸泄露，厂区内槽车罐破损事故情况下浓盐酸、浓硫酸泄露；如遇大雨可能进入地表水体，将不可避免的对水质造成影响，项目储罐均设置有围堰，且围堰为密闭式（设有检修口），并做好防渗、防腐蚀，单个硫酸储罐围堰容积 150m³，单个盐酸储罐围堰容积 117m³，可满足储罐泄露时酸液的收集工作。厂区设置应急池（容积 8m³），可满足厂区地面酸液的收集工作。收集的硫酸、盐酸酸液需经中和后外运至

污水处理厂进行处理。

1.7.3 地下水、土壤风险事故影响分析

项目盐酸、硫酸储罐为地上储罐，储罐区设置有围堰，若盐酸、硫酸泄露，围堰可有效防止盐酸、硫酸进入土壤和地下水，将可能产生的环境风险降至最低。同时装卸区做防腐蚀、防渗等要求，并设置应急池，防止进入土壤和地下水。

1.7.3 人身安全风险事故影响分析

浓盐酸、浓硫酸泄露，若人体接触会对皮肤、器官等腐蚀，为避免此类事件发生，员工操作过程应佩戴防腐手套和相应的防毒口罩或面具，身着防护服，建设单位应加强事故应急措施，积极开展公众环境风险事故预防教育和应急知识培训，一旦发生泄露事故，泄露在厂区内，应及时疏散员工，泄露至厂区外，需及时疏散员工及周边居民，避免造成人员伤亡和财产损失。

1.8 环境风险防范措施

1.8.1 选址、总图布置和安全防范措施

1、储罐区避开集中居民区以及复杂地质段，以减少由于盐酸、硫酸泄漏引起的火灾和爆炸事故对居民的危害；

2、严格按建筑设计规范进行平面布置；

3、选用高质量的设备、管件、阀门等，避免因设计不当引起腐蚀与泄露。建设单位在安装过程中严格保证安装质量，生产单位在运行过程中严格操作管理和日常维护，严防生产、维修和储运过程中物料的跑冒滴漏发生；

4、建设紧急停车系统、防腐和阴极保护系统、通风系统、储罐区监控系统、安防系统等；

5、在容易发生事故或危险性较大得场所，及其它有必要提醒人们注意安全的场所，应按 GB2894《安全标志及其使用导则》的要求设置安全标志。

6、对储罐区应设置安全围护措施。

1.8.2 危险化学品储存安全防范措施

企业应采取以下风险防控措施：

(1) 在储罐区四周设置隔离围栏，高 1.2m~1.6m，并设置有“危险品区”、“腐蚀品”、“严禁烟火”等安全警示标志；

(2) 储罐区、装卸区地面进行防腐蚀、防渗，设置酸雾探测器；

(3) 厂区共 3 个储罐，每个储罐设置 1 座围堰，其中单个硫酸储罐围堰尺寸为 5m×5m×6m（长×宽×高），体积为 150m³，单个盐酸储罐围堰尺寸为 13m×6m×1.5m（长×宽×高），体积为 117m³，本项目硫酸、盐酸单罐单次最大储存量为 42.5m³，因此项目围堰池容体积不小于盐酸最大泄漏量体积，可以满足储罐区发生事故时硫酸、盐酸暂存；

(4) 对所有设备、管道要设置消除静电的接地装置，储罐顶部设置防雷击装置；

(5) 拟建设 1 座 2x2x2m 应急池，体积为 8m³，需位置设计合理，有足够的缓冲容量；

(6) 储罐区需有专人监视、巡查储罐区，具备预整措施；

(7) 企业需配套有硫酸、盐酸泄漏紧急处置措施和应急响应方案。加强安全设施、消防设施及检测报警及控制仪表的定期检测与日常维护、保养，若发现质量缺陷或故障，应及时排除，确保运行状态良好；

(8) 员工操作过程应身着防护措施；

(9) 厂区内安装消防栓、配备消防水带和消防喷雾枪头；

(10) 厂区应设置风向标。

(11) 企业应建立、健全安全管理规章制度和岗位安全责任制度，对从业人员进行安全教育、法制教育和岗位技术培训，从业人员应当接受教育和培训，考核合格后上岗作业；对有资格要求的岗位，应当配备依法取得相应资格的人员。

1.8.3 储罐区发生泄漏时处置方式

当储罐区发生盐酸泄漏事件时，应急救援员工佩带全面罩防酸呼吸器、B 级全身式连体防化服、防化手套、防化靴，使用氢氧化钠等开展相关救援工作。如果硫酸、盐酸发生泄漏较多，现场酸雾较浓时，使用最近的消防栓，连接消防水带，消防喷雾枪头，用消防水稀释酸雾，泄漏的酸液需中和然后收集处理。

酸液车辆转移到罐区过程中泄漏在地面上的化学品采取收集或围堵等方式，避免进入外界。利用材料筑起泄漏屏障阻止泄漏，防止泄漏进一步扩大。利用围堵设施（如围堵封盖）封闭围堰口等一切可能泄漏出的途径，并收集至应急池稀释再收集处理。

1.8.4 事故预警和减缓措施

1、操作人员定期应进行安全培训，提高职工的安全意识，识别事故发生前的异常状态，并采取相应的措施。

2、严格按照要求配套全面罩防酸呼吸器、B级全身式连体防化服、防化手套、防化靴、氢氧化钠等消防设施，逃生和救生设施等；

3、事故情况下的酸液和消防水不能直接排入地表水体，酸液需中和后全部外运至当地污水处理厂处理。

4、当储罐发生大量泄漏时，应第一时间启动风险应急处置机制，采取第一时间派遣专人亲自指挥储罐周围的人员进行撤离。并在泄露点周围设置警戒范围，安排专人进行巡视检查，防止人员随便进入该警戒区，直至风险影响解除。以保证人员不受酸液腐蚀、酸雾中毒等的影响。

1.8.5 运行阶段的事故防范措施

定期检查管道、阀门、储罐是否完好，加大巡线频率，提高巡线的有效性，发现对管道安全有影响的行为，应及时制止、采取相应措施并向上级报告。将危害影响范围减小到最低程度。

1.8.6 环境风险管理措施

1、制定应急操作规程，在规程中应说明发生泄漏、爆炸、火灾等事故时应采取的操作步骤。

2、日常工作要做好安全检查，设备要定期检修，发现问题及时采取补救措施。

3、加强各级干部、职工的风险意识和环境意识教育，增强安全、环保意识。建立健全各种规章制度、规程、将制度落实到实处，严格遵守，杜绝违章作业。

4、针对拟建项目生产经营单位可能发生的事故类别和应急职责，制定突发环境事件应急预案。为检验应急预案的有效性、应急准备的完善性、应急响应能力的适应性和应急人员的协同性，应定时进行模拟应急响应演习。

1.9 突发环境事件应急预案

各类应急预案应包括以下主要内容：

1、总则

应急组织要坚持“主动预防、积极抢救”的原则，应能够处理火灾、爆炸、泄漏等突发事故，快速的反应和正确的处理措施是处理突发事故和灾害的关键。

2、处理原则

事故发生后事故处理的基本程序和要求。

3、应急计划区

危险目标：储存区。

环境保护目标：项目周边住宅区、行政机关、学校等敏感区域。

4、预案分级响应条件

根据事故发生的规模以及对环境造成的污染程度，规定预案的级别及分级响应程序。

5、应急救援保障

应根据消防部门、安监局和环保局的要求，在储存区、办公区等区域配备一定数量的应急设施、设备与器材，同时配备相应的应急监测设备。

6、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。

7、应急措施

(1) 事故现场抢险抢救及降低事故危险程度的措施

- 当发生泄漏时，应迅速查清发生的部位，泄漏物质、泄露源，及时做好防护措施，关闭阀门、切断物料，有效控制事故扩大，利用周围消防设施进行处理；
- 当发生火情时，应迅速查清发生的部位，着火物质、火源，及时做好防护措施，有效控制事故扩大，利用周围消防设施进行处理；
- 根据泄漏量多少、火势大小及设备损坏程度，按事故预案果断正确处理，这样可以减少损失。
- 发生泄露、人员沾染上酸液发生腐蚀严重事故时，或发生火灾导致人员受伤等，除应立即组织好人员进行处理，同时应立即拨打火警 119 及 120 联系医院及时赶到现场，进行补救和抢救，当班人员应正常引导消防车和救护车准确的进入现场。若火势很大，为防止火势蔓延，控制火势用装置内的消防设施及灭火器材扑救，同时对周围其他设备、设施进行保护。

事态监测与评估在应急决策中起着重要作用。消防和抢险、应急人员的安全、公众的就地保护措施或疏散、实物和水源的使用、污染物的围堵收容和清除、人群的返回等，都取决于对事故性质、事态发展的准确监测和评估。可能的监测活动包括：事故规模及影响边界，气象条件，对食物、饮用水、卫生以及水体、土壤、农作物等的污染，可能的二次反应有害物，爆炸危险性和受损建筑垮塌危险性以及污染物质的滞留区等。

本项目事故发生后，应急指挥领导小组应迅速组环境监测站等监测部门对事故现场以及周围环境进行连续不间断监测，对事故的性质、参数以及各类污染物质的扩散程度

进行评估，为指挥部门提供决策依据。

8、应急检测、防护措施、清除泄漏措施和器材

事故现场、邻近区域、控制区域，控制和清除污染措施及相应设备。

9、人员紧急撤离、疏散，应急剂量控制、撤离组织计划

事故现场、储罐区邻近区域、受事故影响的区域人员及公众对毒物应急剂量控制规定，撤离组织计划及救护，医疗救护与公众健康。

10、事故应急救援关闭程序与恢复措施

①规定应急状态终止程序；

②事故现场善后处理，恢复措施；

③邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施。

11、应急培训计划

应急计划制定后，平时安排人员培训与演练。

12、公众教育和信息

对邻近地区开展公众教育、培训和发布有关信息。

一旦发生对外环境构成一定影响的污染事故，单位负责人应当按照中心制定的应急预案，立即组织救援，并立即报告当地负责危险化学品安全监督管理综合工作的部门和卫生、公安、环保、质检部门，并为事故应急救援提供技术指导，协助其采取措施，减少事故损失、防止事故蔓延、扩大；

①立即组织救援人员营救，组织撤离或者采取其他措施保护危险区域内的其他人员；

②迅速控制危险源，并对危险化学品造成的危害进行检验、监测，测定事故危险区域、危险化学品性质和危害程度；

③事故对人体、空气等造成的现实危害和可能产生的危害，迅速采取封闭、隔离、洗消等措施；

④对事故造成的危害进行监测、处置，直至符合国家环保标准要求。

表 1-22 环境风险的突发性事故制定应急预案

序号	项目	内容及要求
1	总则	
2	危险源情况	详细说明危险源类型、数量、分布及其对环境的风险
3	应急计划区	储罐区、装卸区、临近地区
4	应急组织	由厂区内专人负责——负责现场全面指挥，专业救援队伍--负责事故控制、救援和善后处理，项目厂区的主要负责人、安全管理人员、特种作业人员必须

		经具有国家安全培训资质的培训机构进行培训，要做好其它管理人员、有关技术人员的安全技术培训，提高管理水平，强化操作人员，尤其是组长、新上岗和转岗人员的安全培训，确保其熟悉本岗位在处置紧急情况中的职责和要求，熟悉对各种紧急情况的处置办法。 临近地区：由厂区内专人负责——负责项目区附近地区全面指挥，救援、管制和疏散
5	应急状态分类应急响应程序	规定环境风险事故的级别及相应的应急状态分类，以此制定相应的应急响应程序
6	应急设施设备与材料	生产区：防泄露、火灾事故的应急设施、设备与材料，主要为全面罩防酸呼吸器、B级全身式连体防化服、防化手套、防化靴、消防器材、消防围挡、消防服等；防有毒有害物质外溢、扩散，主要是烧碱或水、喷淋设备、防毒服和中毒人员急救所用的一些药品、器材 界地区：烧伤、中毒人员急救所用的一些药品、器材
7	应急通讯通告与交通	规定应急状态下的通讯、通告方式和交通保障、管制等事项
8	应急环境监测及事故后评估	由专业人员对环境风险事故现场进行应急监测，对事故性质、严重程度等所造成的环境危害后果进行评估，吸取经验教训免再次发生事故，为指挥部门提供决策依据
9	应急防护措施消除泄漏措施及需使用器材	事故现场：控制事故发展，防止扩大、蔓延及连锁反应；清除现场泄漏物，降低危害；相应的设施器材配备 临近地区：划分腐蚀区域，控制和消除环境污染的措施及相应的设备配备
10	应急剂量控制撤离组织计划医疗救护与保护公众健康	事故现场：事故处理人员制定毒物的应急剂量、现场及临近装置人员的撤离组织计划和紧急救护方案 临近地区：制定受事故影响的临近地区内人员对毒物的应急剂量、公众的疏散组织计划和紧急救护方案
11	应急状态中止恢复措施	事故现场：规定应急状态终止秩序；事故现场善后处理，恢复生产措施； 临近地区：解除事故警戒、公众返回和善后恢复措施
12	发生事故时应急措施	一旦发生上述风险事故，应立即启动事先设置的风险应急预案。 硫酸泄露时紧急疏散附近 140m 范围内的人员；盐酸泄露时紧急疏散附近 80m 范围内的人员。 第一时间通知附近企业和单位，封锁事故地区，按照有关部门要求减少或消除对周围环境的影响。
13	人员培训与演习	应急计划制定后，平时安排事故处理人员进行相关知识培训进行事故应急处理演习；对厂内工人进行安全卫生教育 厂内每月对应急预案进行一次实战演习，厂内发生变化时对应急预案进行修改、补充和完善，杜绝不安全事故发生
14	公众教育信息发布	对厂区临近地区公众开展环境风险事故预防教育、应急知识培训并定期发布相关信息
15	记录和报告	设应急事故专门记录，建立档案和报告制度，设专门部门负责管理
16	附件	准备并形成环境风险事故应急处理有关的附件材料

1.10 风险评价结论

本项目平面布置上充分保证规范要求，合理设置车道，工艺上严格按照危险等级进行分类，建筑上按耐火等级和防爆要求严格执行规范，消防设施配置齐全，功能完善，电气仪表设计按防腐要求进行。制定突发环境事件应急预案，在落实风险防范措施、环

境风险事故应急预案后，其发生事故的概率降低，其环境危害也是较小的，环境风险达到可以接受水平，因而从风险角度分析本项目是可行的。

1.11 环境风险评价自查表

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	98%硫酸、31%盐酸			
		存在总量/t	80t、97.5t			
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数730人		5km 范围内人口数80600人	
			每公里管段周边200m 范围内人口数（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 checked="" type="checkbox"/>		D2 <input 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 checked="" type="checkbox"/>	E3 <input 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 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"/>	其他 <input type="checkbox"/>	
		预测结果	发烟硫酸：大气毒性终点浓度-1：160，最大影响范围140m			
			发烟硫酸：大气毒性终点浓度-2：8.70，最大影响范围 820m			
			氯化氢：大气毒性终点浓度-1：153.53，最大影响范围80m			
	氯化氢：大气毒性终点浓度-2：34.84，最大影响范210m					
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5110d					
	最近环境敏感目标 ， 到达时间 d					

重点风险防范措施	<p>①在储罐区四周设置隔离围栏，高 1.2m~1.6m，并设置有“危险品区”、“腐蚀品”、“严禁烟火”等安全警示标志；</p> <p>②储罐区需有专人监视、巡查储罐区，具备预整措施；</p> <p>③企业需配套有硫酸、盐酸泄漏紧急处置措施和应急响应方案。加强安全设施、消防设施及检测报警及控制仪表的定期检测与日常维护、保养，若发现质量缺陷或故障，应及时排除，确保运行状态良好。</p> <p>④企业应建立、健全安全管理规章制度和岗位安全责任制度，对从业人员进行安全教育、法制教育和岗位技术培训，从业人员应当接受教育和培训，考核合格后上岗作业；对有资格要求的岗位，应当配备依法取得相应资格的人员。</p> <p>⑤制定有效处理事故的应急行动方案，并得到有关部门的认可，能与有关部门有效配合。</p>
评价结论与建议	在落实环评提出的各项风险防范措施后，可将风险事故概率降到最低。
注：“□”为勾选项，“ ”为填写项。	