

27	乙苯	mg/kg							28
28	间, 对-二甲苯	mg/kg							570
29	苯乙烯	mg/kg							1290
30	邻二甲苯	mg/kg							640
31	1,1,2,2-四氯乙烷	mg/kg							6.8
32	1,2,3-三氯丙烷	mg/kg							0.5
33	1,4-二氯苯	mg/kg							20
34	1,2-二氯苯	mg/kg							560
35	苯胺	mg/kg							260
36	2-氯酚	mg/kg							2256
37	硝基苯	mg/kg							76
38	萘	mg/kg							70
39	苯并(a)蒽	mg/kg							15
40	蒽	mg/kg							1293
41	苯并(b)荧蒽	mg/kg							15
42	苯并(k)荧蒽	mg/kg							151
43	苯并(a)芘	mg/kg							1.5
44	茚并[1,2,3-cd]芘	mg/kg							15
45	二苯并[a,h]蒽	mg/kg							1.5
46	二噁英	ngTEQ/kg							40
47	石油烃	mg/kg							4500
48	氟化物	mg/kg							5938

表 4.4-17 土壤现状监测结果一览表

序号	检测项目	单位	监测结果								建设用地 筛选值第 二类用地
			T2		T3		T4		T5		
			柱状样 0.5m	柱状样 1.6m	柱状样 0.5m	柱状样 1.6m	柱状样 0.5m	柱状样 1.6m	柱状样 0.5m	柱状样 1.6m	
1	石油烃	mg/kg									4500
2	氟化物	mg/kg									5938

表 4.4-18 土壤现状监测结果一览表

序号	检测项目		监测结果						建设用地 筛选值第 二类用地
			S35			S38			
			S35-1	S35-2	S35-3	S38-1	S38-2	S38-3	
1	汞	mg/kg							60
2	砷	mg/kg							38
3	铅	mg/kg							800
4	镉	mg/kg							65
5	铜	mg/kg							18000
6	镍	mg/kg							900
7	六价铬	mg/kg							5.7
8	氯甲烷	mg/kg							37
9	氯乙烯	mg/kg							0.43
10	1,1-二氯乙烯	mg/kg							66
11	二氯甲烷	mg/kg							616
12	反式-1,2-二氯乙烯	mg/kg							54
13	1,1-二氯乙烷	mg/kg							9
14	顺式-1,2-二氯乙烯	mg/kg							596

15	氯仿	mg/kg						0.9
16	1,2-二氯乙烷	mg/kg						5
17	1,1,1-三氯乙烷	mg/kg						840
18	四氯化碳	mg/kg						2.8
19	苯	mg/kg						4
20	1,2-二氯丙烷	mg/kg						5
21	三氯乙烯	mg/kg						2.8
22	1,1,2-三氯乙烷	mg/kg						2.8
23	甲苯	mg/kg						1200
24	四氯乙烯	mg/kg						53
25	1,1,1,2-四氯乙烷	mg/kg						10
26	氯苯	mg/kg						270
27	乙苯	mg/kg						28
28	间, 对-二甲苯	mg/kg						570
29	苯乙烯	mg/kg						1290
30	邻二甲苯	mg/kg						640
31	1,1,2,2-四氯乙烷	mg/kg						6.8
32	1,2,3-三氯丙烷	mg/kg						0.5
33	1,4-二氯苯	mg/kg						20
34	1,2-二氯苯	mg/kg						560
35	苯胺	mg/kg						260
36	2-氯酚	mg/kg						2256
37	硝基苯	mg/kg						76
38	萘	mg/kg						70
39	苯并(a)蒽	mg/kg						15
40	蒽	mg/kg						1293
41	苯并(b)荧蒽	mg/kg						15
42	苯并(k)荧蒽	mg/kg						151
43	苯并(a)芘	mg/kg						1.5
44	茚并[1,2,3-cd]芘	mg/kg						15
45	二苯并[a,h]蒽	mg/kg						1.5
46	石油烃	mg/kg						4500
47	氟化物	mg/kg						5938

(6) 现状监测及评价结论

由监测结果知, 项目区土壤各监测因子均符合《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中第二类用地的筛选值。

4.4.7 声环境质量现状

项目声环境评价范围内现状及规划均不存在需要特殊保护的声环境敏感保护目标, 声评价范围内现状声源主要为周边企业的生产生活噪声。

为了解项目厂界声环境质量现状, 本次评价引用企业例行监测报告。

表 4.4-19 声环境质量现状监测结果 单位：dB(A)

测点位置	监测结果 dB(A)				标准值
	2024.12.12		2025.3.20		
	昼间	夜间	昼间	夜间	
厂区北侧 N1					昼间≤65dB(A) 昼间≤55dB(A)
厂区西北侧 N2					
厂区东南侧 N3					
厂区东南侧 N4					

由表 4.4-16 可见，根据项目区域的环境噪声监测结果，各个监测点位均可符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准要求。

4.4.8 生态环境现状调查与评价

本项目位于清流县化工集中区福宝片区中欣氟材现有厂区内，不新增占地。项目周边未发现涉及有名木古树资源分布，未涉及有原生性或林木古老的群落类型分布，亦未发现涉及有重要野生动物或鸟类的集中栖息繁殖等敏感植被生境，无涉及自然保护区等敏感生态系统等保护问题。

5 环境影响预测与评价

5.1 大气环境影响分析

本次评价采用清流县气象站近 20 年（2003-2022 年）统计资料以及 2023 年逐时逐日数据。

5.1.1 污染气象特征

项目采用的是清流气象站（58819）资料，气象站位于福建省三明市，地理坐标为东经 116.8167 度，北纬 26.1833 度，海拔高度 336.9 米。清流气象站是距项目最近的国家气象站，拥有长期的气象观测资料，以下资料根据 2003-2022 年气象数据统计分析。

5.1.2 大气环境影响预测方法与内容

5.1.2.1 环境影响识别与评价因子筛选

根据《环境影响评价技术导则—大气环境》(HJ2.2-2018)，大气环境影响评价因子主要为项目排放的基本污染物及其他污染物，当项目排放的 SO_2+NO_x 年排放量 $\geq 500(\text{t/a})$ 时，评价因子应相应增加二次 $\text{PM}_{2.5}$ ；当项目排放的 NO_x+VOCs 年排放量 $\geq 2000(\text{t/a})$ 时，评价因子应相应增加二次 O_3 。

项目主要环境空气影响因素为企业生产过程中排放的特征污染物氟化物、硫酸雾、氨、硫化氢、苯胺、NMHC 等。根据项目工程分析，项目大气污染物排放量未达上述要求。根据本项目排放的污染物情况，本评价选择氟化物、硫酸雾、氨、硫化氢、苯胺、NMHC 作为评价因子。

5.1.2.2 预测模型

（1）预测模型选取结果及选取依据

本项目大气环境影响评价为一级，项目的主要污染源类型为点源和面源，预测范围 $5\text{km}\times 5\text{km}$ ，预测污染物为一次污染物。根据导则要求及有关规定，项目评价基准年不存在风速 0.5m/s 的持续时间超过 72h 和 20 年统计全年静风超过 35% 的情形，周边无大型水体（海或湖），污染物不含二次 $\text{PM}_{2.5}$ 和 O_3 ，因此确定选用 AERMOD 模型开展进一步预测一次污染物。预测软件为六五软件工作室开发的 EIAProA2018（版本号：V2.7.573）。

（2）气象数据

本次评价采用由生态环境局提供的清流县观测气象数据和模拟高空气象数据，其信息见下表。

表 5.1-1 观测气象数据信息

气象站名称	气象站编号	气象站等级	气象站坐标		相对距离 /km	海拔高度 /m	数据年份	气象要素
			经度°	纬度°				
清流	58819	一般站	116.792	26.189	24.3	363	2023	风向、风速、 总云、低云、 干球温度

(3) 地形数据

地形数据采用“SRTM 90m Digital Elevation Data”，数据分辨率 90m。本次评价采用实际地形进行预测，采用 AERMAP 地形处理模式对地形数据进行处理，地形数据范围如下：

①数据列数：683，数据行数：623

②区域四个顶点的坐标（经度，纬度），单位：度

西北角(116.753333938889,26.4616672477778)

东北角(117.321667272222,26.4616672477778)

西南角(116.753333938889,25.9433339144444)

东南角(117.321667272222,25.9433339144444)

③东西向网格间距：3(秒)，南北向网格间距：3(秒)

地形等高线示意图见图 5.1-1。

(4) 其他参数设置

①不考虑建筑物下洗。②不考虑颗粒物干湿沉降和化学转化。③不考虑二次污染物预测。

5.1.2.3 预测方法说明

(1) 大气环境影响预测结果，由环境现状监测与环境预测增量叠加而成。环境现状监测值度量了评价范围内现有企业大气污染排放现状影响，环境预测增量值代表拟建企业污染物排放预测影响。

(2) 预测网格取 50m×50m，共计 14649 个点。计算坐标原点位于地块一厂区大门，X 轴从西向东为正，Y 轴从南到北为正。

各环境敏感目标相对坐标见表 5.1-2。

表 5.1-2 评价范围内环境空气敏感目标相对坐标

预测点	名称	相对坐标		地面高程 (m)
		X	Y	
1	桐坑村	-1367	-911	406.27
2	黄家寨	-911	2114	635.94
3	莒林	2624	-656	370.6
4	温郊乡	-2916	2351	439.33
5	雾露坑	-1786	-3572	590.44
6	半畲	948	-492	423.09
7	黄郊	-3991	292	533.25
8	温家山保护区	-2916	3390	581.98

5.1.2.4 污染源源强

(1) 本项目污染源强（即新建源强）

结合工程分析污染源强，项目大气污染物预测源强见表 5.1-3。

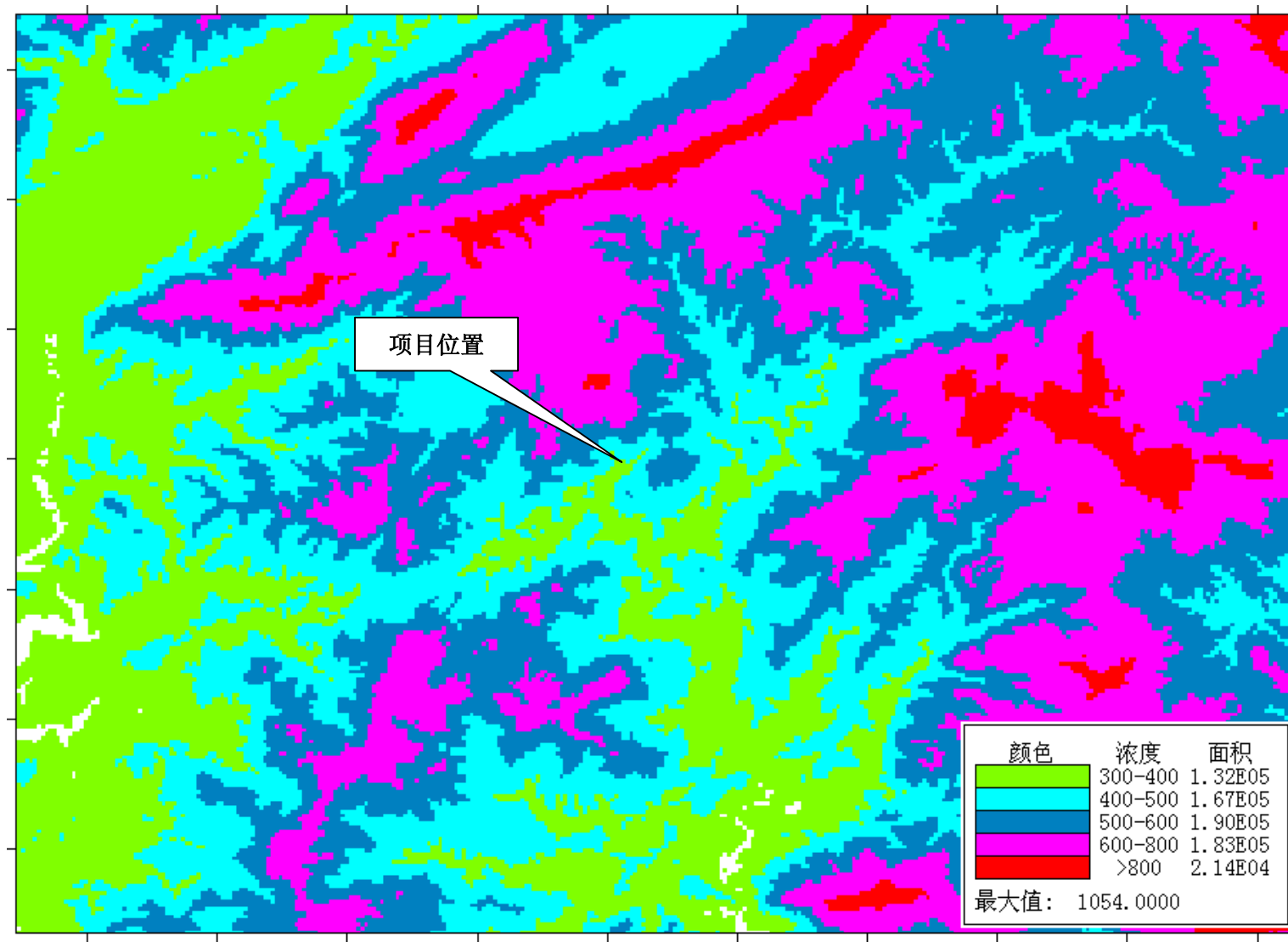


图 5.1-1 等高线示意图

表 5.1-3 大气污染源强（本项目改扩建）

序 号	污 染 源	污 染 物	排放速率（kg/h）		排气筒 高度 （m）	排气筒 内径 （m）	烟气流量 （m³/h）	出口 温度 （℃）
			正常 排放	非正常 排放				
1	DA005	HF	0.016	0.328	30	0.4	7000	35
		苯胺类	0.016	0.164				
		NMHC	0.322	3.22				
2	DA018	硫酸雾	0.109	1.086	27	0.8	13000	20
		NH ₃	0.002	/				
		H ₂ S	0.00008	/				
		NMHC	0.071	0.238				
3	DA017	HF	0.010	0.196	15	0.5	5000	20
		苯胺类	0.002	0.006				
		NMHC	0.063	0.211				
4	甲类车间	苯胺类	0.0890	/	长 60m，宽 20m，源高 10m			
		HF	0.0263	/				
		硫酸雾	0.1702	/				
		NMHC	0.2328	/				
5	罐组 1	HF	0.0103		长 60m，宽 30m，源高 5m			
		苯胺类	0.0003	/				
		NMHC	0.0085	/				

(2) 在建及拟建源强

本次评价无“以新带老”污染源和区域削减污染源，因此主要考虑叠加在建/拟建污染源。在建与拟建的企业中与本项目有共同污染源的主要为中欣氟材的氯化钾生产线、1.5 万吨氟苯生产线、雅鑫电子以及西北侧的博思韬。其污染源强如下：

续表 5.1-3 大气污染源强（在建-中欣氟材）

序号	污染源	污染物	排放速率 (kg/h)	排气筒 高度 (m)	排气筒 内径 (m)	烟气流量 (m³/h)	出口 温度 (℃)
1	六氟磷酸钠车间在建排气筒（DA019）	氟化物	0.0688	27	0.8	15000	20
2	DA018	氟化物	0.057	27	0.8	13000	20
2	DA004	氟化物	0.02	50	1.6	15000	60
		氨	0.003				
3	丁类车间无组织	氟化物	0.0012	长 90m，宽 80m，源高 5m			
4	戊类车间无组织	氟化物	0.0097	长 50m，宽 24m，源高 5m			
5	氟化氢罐组	氟化物	0.0037	长 18m，宽 12m，源高 5m			
6	乙类罐组	氟化物	0.006	长 22m，宽 18m，源高 5m			
5	罐组 2	苯胺	0.001	长 15m，宽 15m，源高 5m			
		NMHC	0.001				

续表 5.1-3 大气污染源强（在建-雅鑫电子）

污染源	废气量	污染物名称	排放速率	内径	排气筒高度	出口温度
	m ³ /h		kg/h	m	m	°C
DA007	30000	硫酸雾	0.383	1.2	40	60
		硫化氢	0.00034			
DA008	20802	氟化物	0.104	0.7	45	50
DA009	7728	氟化物	0.01	0.3	25	25
		硫酸雾	0.016			
DA010	500	氟化物	0.002	0.15	15	25
		硫酸雾	0.002			
DA011	15000	氟化物	0.064	0.8	15	25
		硫酸雾	0.044			
DA012	200	氟化物	0.00001	0.1	15	25
DA001	4000	氟化物	0.001	0.5	27	25
熔硫车间		硫化氢	0.001	24×16×15m		
		硫酸雾	0.006			
硫酸罐区		硫酸雾	0.016	63×44×12.6m		
无水氟化氢罐区		氟化物	0.003	42.4×15.4×3.8m		
有水酸罐区		氟化物	0.001	57×21×8m		
无水氟化氢装置		氟化物	0.003	98×12×4.0m		

续表 5.1-3 大气污染源强（在建-博思韬）

序号	污染源	污染物	排放速率 (kg/h)	排气筒高度	排气筒内径	烟气流量	出口温度
1	车间一排气筒 P1	NMHC	0.9664	20m	0.8m	20000m ³ /h	20°C
2	车间二排气筒 P2	NMHC	1.0981	25m	0.8m	20000m ³ /h	20°C
3	车间三排气筒 P3	HF	0.0102	20m	0.8m	20000m ³ /h	20°C
4	MVR 蒸发器 P4	NMHC	0.137	20m	0.8m	20000m ³ /h	20°C
5	危废仓库 P5	NMHC	0.0029	15m	0.3m	2000m ³ /h	20°C
6	车间一无组织	NMHC	0.426	长 46m, 宽 16m, 源高 10m			
7	车间二无组织	NMHC	0.484	长 46m, 宽 16m, 源高 10m			
8	车间三无组织	HF	0.0021	长 63m, 宽 25m, 源高 10m			
9	罐区无组织	HF	0.0005	长 30m, 宽 26m, 源高 5m			

5.1.2.5 背景值取值说明

项目所在区域为达标区。各评价因子背景值取监测数据最大值，未检出的取检出限的一半。具体见表 4.4-5。

5.1.2.6 预测与评价内容

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018），建设项目评价内容要求如下（达标区）：

（1）项目正常排放条件下，预测环境空气保护目标和网格点主要污染物的短期浓

度和长期浓度贡献值，评价其最大浓度占标率。

(2) 项目正常排放条件下，叠加在建、拟建项目、环境空气质量现状浓度后，环境空气保护目标和网格点主要污染物的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的达标情况。

(3) 项目非正常排放条件下，预测评价环境空气保护目标和网格点主要污染物的 1h 最大浓度贡献值及占标率。

5.1.3 大气环境影响预测结果与评价

5.1.3.1 本项目正常排放条件下浓度贡献值及最大浓度占标率

本项目正常排放条件下浓度贡献值及最大浓度占标率预测结果见表 5.1-4，浓度分布见图 5.1-1 和图 5.1-2。

表 5.1-4 本项目正常排放条件下浓度贡献值及最大浓度占标率预测结果

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 %	是否 超标
HF	桐坑村	1 小时	0.1987	23051323	20	0.99	达标
		日平均	0.0261	230603	7	0.37	达标
	黄家寨	1 小时	0.0198	23030408	20	0.1	达标
		日平均	0.0015	230624	7	0.02	达标
	莒林	1 小时	0.129	23081323	20	0.64	达标
		日平均	0.022	230113	7	0.31	达标
	温郊乡	1 小时	0.1524	23121022	20	0.76	达标
		日平均	0.0065	231210	7	0.09	达标
	雾露坑	1 小时	0.0298	23112708	20	0.15	达标
		日平均	0.0014	231127	7	0.02	达标
	半畬	1 小时	0.2395	23072003	20	1.2	达标
		日平均	0.0334	231014	7	0.48	达标
	黄郊	1 小时	0.0134	23061907	20	0.07	达标
		日平均	0.0011	230619	7	0.02	达标
	网格	1 小时	6.5765	23111523	20	32.88	达标
		日平均	0.5772	230811	7	8.25	达标
硫酸雾	温家山	1 小时	0.0957	23121022	20	0.48	达标
		日平均	0.0058	230328	7	0.08	达标
	桐坑村	1 小时	0.9562	23092304	300	0.32	达标
		日平均	0.1082	230727	100	0.11	达标
	黄家寨	1 小时	0.0895	23062408	300	0.03	达标
		日平均	0.0058	230624	100	0.01	达标
	莒林	1 小时	0.6539	23091822	300	0.22	达标
		日平均	0.1194	231006	100	0.12	达标
	温郊乡	1 小时	0.229	23030408	300	0.08	达标
		日平均					

	雾露坑	日平均	0.014	230712	100	0.01	达标
		1 小时	0.1939	23112708	300	0.06	达标
	半畲	日平均	0.0088	231127	100	0.01	达标
		1 小时	1.0661	23092107	300	0.36	达标
	黄郊	日平均	0.1771	230915	100	0.18	达标
		1 小时	0.1248	23062407	300	0.04	达标
	网格	日平均	0.0086	230624	100	0.01	达标
		1 小时	230.3687	23072902	300	76.79	达标
	温家山	日平均	18.6592	230824	100	18.66	达标
		1 小时	0.2494	23030408	300	0.08	达标
		日平均	0.012	230713	100	0.01	达标
		1 小时	0.3403	23091920	100	0.34	达标
苯胺类	桐坑村	日平均	0.0328	230722	30	0.11	达标
		1 小时	0.0289	23062408	100	0.03	达标
	黄家寨	日平均	0.0018	230624	30	0.01	达标
		1 小时	0.2183	23051723	100	0.22	达标
	莒林	日平均	0.019	231121	30	0.06	达标
		1 小时	0.0602	23121022	100	0.06	达标
	温郊乡	日平均	0.0037	230328	30	0.01	达标
		1 小时	0.0353	23112708	100	0.04	达标
	雾露坑	日平均	0.0016	231127	30	0.01	达标
		1 小时	0.3276	23030407	100	0.33	达标
	半畲	日平均	0.031	231121	30	0.1	达标
		1 小时	0.0118	23061007	100	0.01	达标
	黄郊	日平均	0.0008	230619	30	0	达标
		1 小时	21.7001	23111523	100	21.7	达标
	网格	日平均	1.7093	230811	30	5.7	达标
		1 小时	0.0456	23030408	100	0.05	达标
	温家山	日平均	0.0031	230521	30	0.01	达标
氨	桐坑村	1 小时	0.0175	23092304	200	0.01	达标
	黄家寨	1 小时	0.0009	23072319	200	0	达标
	莒林	1 小时	0.0111	23091822	200	0.01	达标
	温郊乡	1 小时	0.0037	23030408	200	0	达标
	雾露坑	1 小时	0.0026	23112708	200	0	达标
	半畲	1 小时	0.0195	23092107	200	0.01	达标
	黄郊	1 小时	0.0023	23062407	200	0	达标
	网格	1 小时	4.227	23072902	200	2.11	达标
	温家山	1 小时	0.0035	23030408	200	0	达标
硫化氢	桐坑村	1 小时	0.0007	23092304	10	0.01	达标
	黄家寨	1 小时	0	23072319	10	0	达标
	莒林	1 小时	0.0004	23091822	10	0	达标
	温郊乡	1 小时	0.0002	23030408	10	0	达标
	雾露坑	1 小时	0.0001	23112708	10	0	达标
	半畲	1 小时	0.0008	23092107	10	0.01	达标

	黄郊	1 小时	0.0001	23062407	10	0	达标
	网格	1 小时	0.1691	23072902	10	1.69	达标
	温家山	1 小时	0.0001	23030408	10	0	达标
NMHC	桐坑村	1 小时	8.9643	23091920	2000	0.45	达标
		8 小时	2.2102	23072124	600	0.37	达标
	黄家寨	1 小时	0.8889	23062408	2000	0.04	达标
		8 小时	0.1744	23062408	600	0.03	达标
	莒林	1 小时	5.7694	23051723	2000	0.29	达标
		8 小时	1.6472	23112108	600	0.27	达标
	温郊乡	1 小时	3.8052	23121022	2000	0.19	达标
		8 小时	0.5026	23032824	600	0.08	达标
	雾露坑	1 小时	1.3081	23112708	2000	0.07	达标
		8 小时	0.1869	23112708	600	0.03	达标
	半畬	1 小时	8.5696	23030407	2000	0.43	达标
		8 小时	1.8829	23073008	600	0.31	达标
	黄郊	1 小时	0.4769	23061007	2000	0.02	达标
		8 小时	0.0745	23062408	600	0.01	达标
	网格	1 小时	567.7845	23111523	2000	28.39	达标
		8 小时	125.0436	23081124	600	20.84	达标
	温家山	1 小时	2.2983	23121022	2000	0.11	达标
		8 小时	0.3598	23052124	600	0.06	达标

根据表 5.1-4 预测结果可知, 本项目新增污染源各污染因子正常排放情况下主要大气污染因子短期浓度贡献值占标率 $\leq 100\%$, 其中小时浓度贡献值占标率最大值为硫酸雾 76.79%、日均浓度贡献值占标率最大为硫酸雾 18.66%。

5.1.3.2 新增+在建拟建污染源预测结果

根据《环境影响评价技术导则 大气》(HT2.2-2018) 第 8.7.1.2 条: 项目正常排放条件下, 预测评价叠加在建/拟建污染源、环境空气质量现状浓度后, 环境空气保护目标和网格点主要污染物的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的达标情况。本项目正常排放条件下叠加在建拟建污染源以及背景浓度值后, 各污染因子的量浓度预测结果如下:

表 5.1-5 新增+在建拟建污染源及叠加背景浓度预测结果表

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	背景浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加背景后的 浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%(叠加 背景以后)	是否 超标
HF	桐坑村	日平均	0.3622	0.81	1.1722	7	16.75	达标
	黄家寨	日平均	0.0076	0.81	0.8176	7	11.68	达标
	莒林	日平均	0.1241	0.81	0.9341	7	13.34	达标
	温郊乡	日平均	0.0312	0.81	0.8412	7	12.02	达标
	雾露坑	日平均	0.0095	0.81	0.8195	7	11.71	达标
	半畬	日平均	0.3295	0.81	1.1395	7	16.28	达标
	黄郊	日平均	0.0038	0.81	0.8138	7	11.63	达标

	网格	日平均	3.2489	0.81	4.0589	7	57.98	达标
	温家山	日平均	0.028	0.55	0.578	7	8.26	达标
硫酸雾	桐坑村	日平均	0.1821	2.5	2.6821	100	2.68	达标
	黄家寨	日平均	0.0095	2.5	2.5095	100	2.51	达标
	莒林	日平均	0.1547	2.5	2.6547	100	2.65	达标
	温郊乡	日平均	0.0379	2.5	2.5379	100	2.54	达标
	雾露坑	日平均	0.0138	2.5	2.5138	100	2.51	达标
	半畚	日平均	0.2743	2.5	2.7743	100	2.77	达标
	黄郊	日平均	0.012	2.5	2.512	100	2.51	达标
	网格	日平均	18.7375	2.5	21.2375	100	21.24	达标
	温家山	日平均	0.0354	2.5	2.5354	100	2.54	达标
苯胺类	桐坑村	1 小时	0.3666	5	5.3666	100	5.37	达标
	黄家寨	1 小时	0.0301	5	5.0301	100	5.03	达标
	莒林	1 小时	0.2317	5	5.2317	100	5.23	达标
	温郊乡	1 小时	0.0657	5	5.0657	100	5.07	达标
	雾露坑	1 小时	0.0383	5	5.0383	100	5.04	达标
	半畚	1 小时	0.3278	5	5.3278	100	5.33	达标
	黄郊	1 小时	0.0129	5	5.0129	100	5.01	达标
	网格	1 小时	21.7522	5	26.7522	100	26.75	达标
	温家山	1 小时	0.0474	5	5.0474	100	5.05	达标
氨	桐坑村	1 小时	0.0175	120	120.0175	200	60.01	达标
	黄家寨	1 小时	0.0019	120	120.0019	200	60.00	达标
	莒林	1 小时	0.0111	120	120.0111	200	60.01	达标
	温郊乡	1 小时	0.007	120	120.007	200	60.00	达标
	雾露坑	1 小时	0.005	120	120.005	200	60.00	达标
	半畚	1 小时	0.0195	120	120.0195	200	60.01	达标
	黄郊	1 小时	0.0048	120	120.0048	200	60.00	达标
	网格	1 小时	4.227	120	124.227	200	62.11	达标
	温家山	1 小时	0.0316	70	70.0316	200	35.02	达标
硫化氢	桐坑村	1 小时	0.0384	0.5	0.5384	10	5.38	达标
	黄家寨	1 小时	0.0023	0.5	0.5023	10	5.02	达标
	莒林	1 小时	0.0228	0.5	0.5228	10	5.23	达标
	温郊乡	1 小时	0.0058	0.5	0.5058	10	5.06	达标
	雾露坑	1 小时	0.0037	0.5	0.5037	10	5.04	达标
	半畚	1 小时	0.04	0.5	0.54	10	5.40	达标
	黄郊	1 小时	0.0011	0.5	0.5011	10	5.01	达标
	网格	1 小时	3.1994	0.5	3.6994	10	36.99	达标
	温家山	1 小时	0.007	0.5	0.507	10	5.07	达标
NMHC	桐坑村	1 小时	15.4195	180	195.4195	2000	9.77	达标
		8 小时	4.5834	209	213.5834	600	35.60	达标
	黄家寨	1 小时	1.1348	180	181.1348	2000	9.06	达标
		8 小时	0.2154	209	209.2154	600	34.87	达标
	莒林	1 小时	6.7384	180	186.7384	2000	9.34	达标
		8 小时	2.4235	209	211.4235	600	35.24	达标
	温郊乡	1 小时	5.5428	180	185.5428	2000	9.28	达标
		8 小时	1.4233	209	210.4233	600	35.07	达标
	雾露坑	1 小时	1.9048	180	181.9048	2000	9.10	达标
		8 小时	0.2721	209	209.2721	600	34.88	达标
	半畚	1 小时	9.3956	180	189.3956	2000	9.47	达标
		8 小时	3.3143	209	212.3143	600	35.39	达标

	黄郊	1 小时	0.8464	180	180.8464	2000	9.04	达标
		8 小时	0.1654	209	209.1654	600	34.86	达标
	网格	1 小时	567.8367	180	747.8367	2000	37.39	达标
		8 小时	125.1221	209	334.1221	600	55.69	达标
	温家山	1 小时	5.4578	180	185.4578	2000	9.27	达标
		8 小时	1.1127	254	255.1127	600	42.52	达标

根据表 5.1-5 预测结果可知,项目建成后主要污染物叠加现状浓度与在建、拟建项目的环境影响后,其日均、1/8 小时质量浓度均能达到评价提出的环境质量标准要求。

5.1.3.3 环境保护距离

(1) 大气环境保护距离

根据本次评价对项目全厂现有污染源+在建污染源叠加预测结果,本项目厂界外各污染因子预测结果均未出现超标,无需设置大气环境保护距离。

(2) 卫生防护距离

本次评价根据《大气有害物质无组织排放卫生防护距离推导技术导则》(GB/T 39499-2020)核算卫生防护距离。

①卫生防护距离相关的主要特征大气有害物质筛选

根据《大气有害物质无组织排放卫生防护距离推导技术导则》(GB/T39499-2020),不同行业及生产工艺产生无组织排放的特征大气有害物质差别较大。在选取特征大气有害物质时,应首先考虑其对人体健康损害毒性特点,并根据目标行业企业的产品产量及其辅助材料、工艺特征,中间产物、产排污特点等具体情况,确定单个大气有害物质的无组织排放量及等标排放量(Qc/Cm),最终确定卫生防护距离相关的主要特征大气有害物质 1 种~2 种。当目标企业无组织排放存在多种有毒有害污染物时,基于单个污染物的等标排放量计算结果,优先选择等标排放量最大的污染物为企业无组织排放的主要特征大气有害物质。当前两种污染物的等标排放量相差在 10%以内时,需要同时选择这两种特征大气有害物质分别计算卫生防护距离初值。

卫生防护距离相关的主要特征大气有害物质筛选结果见表 5.1-6。

表 5.1-6 卫生防护距离相关的主要特征大气有害物质筛选

污染源	污染物	污染源强	标准限值	等标排放量	卫生防护距离相关的主要特征大气有害物质
		(kg/h)	Cm(mg/m ³)	P(m ³ /h)	
甲类车间	HF	0.0263	0.02	1315000	√
	硫酸雾	0.1702	0.3	567333	×
	NMHC	0.2328	2	116400	×
罐区	HF	0.0103	0.02	515000	√
	NMHC	0.0085	2	4250	×

根据上表等标排放量计算结果,本次评价甲类车间和罐区以 HF 作为卫生防护距离

计算因子。

②卫生防护距离初值的确定

采用《制订地方大气污染物排放标准的技术方法》(GB/T3840-1991)推荐的估算方法进行计算。

$$\frac{Q_c}{C_m} = \frac{1}{A} (BL^c + 0.25r^2)^{0.50} L^D$$

式中: C_m ---标准浓度限值, mg/m^3 ;

L ---工业企业所需卫生防护距离, m ;

r ---有害气体无组织排放源所在生产单元的等效半径, m ;

A 、 B 、 C 、 D ---卫生防护距离计算系数, 根据企业所在地区近五年平均风速及企业大气污染源构成类别查表 5.1-7 取值;

Q_c ---工业企业有害气体无组织排放量可以达到的控制水平, kg/h 。

表 5.1-7 卫生防护距离计算系数

计算 系数	工业企业所在地区 近五年平均风速 (m/s)	卫生防护距离								
		L≤1000			1000<L≤2000			L≥2000		
		工业企业大气污染物构成类别								
		I	II	III	I	II	III	I	II	III
A	<2	400	400	400	400	400	400	80	80	80
	2~4	700	470	350	700	470	350	380	250	160
	>4	530	350	260	530	350	260	290	190	140
B	<2	0.01			0.015			0.015		
	>2	0.021			0.036			0.036		
C	<2	1.85			1.79			1.79		
	>2	1.85			1.77			1.77		
D	<2	0.78			0.78			0.57		
	>2	0.84			0.84			0.76		

注: 工业企业大气污染源分为三类: I 类: 与无组织排放源共存的排放同种有害气体的排气筒的排放量, 大于标准规定的允许排放量的三分之一者; II 类: 与无组织排放源共存的排放同种有害气体的排气筒的排放量, 小于标准规定的三分之一, 或是虽无排放同种大气污染物之排气筒共存, 但无组织排放的有害物质的容许浓度指标是按急性反应指标确定; III 类: 无排放同种有害物质的排气筒与无组织源共存, 且无组织排放的有害物质的容许浓度是按慢性反应指标确定者。

由本工程无组织排放源特点和本地区多年平均风速, 选取卫生防护距离计算参数进行计算。本项目改扩建后无组织污染源强见表 5.1-3, 项目卫生防护距离初值计算结果见表 5.1-8。

③卫生防护距离终值的确定

根据《大气有害物质无组织排放卫生防护距离推导技术导则》(GB/T39499-2020)

第 6 款规定，本项目最终的卫生防护距离终值见表 5.1-7。

表 5.1-8 卫生防护距离计算表

污染源	污染物	源强 (kg/h)	计算系数				卫生防护距离 (m)	
			A	B	C	D	初值计算结果	终值取值结果
甲类车间	HF	0.0263	400	0.01	1.85	0.78	8	50
罐区 1	HF	0.0103	400	0.01	1.85	0.78	2	50

根据计算结果，本项目卫生防护距离为甲类车间外延 50m、罐区 1 外延 50m。

(3) 现有工程已划定防护距离

建设单位历经多次环评，有关的卫生防护距离规范及标准也有所变化。按照最近的环评福建中欣氟材高宝科技有限公司电子级氢氟酸技改项目环境影响报告书（报批本）及批复：项目厂区以车间一（即甲类车间）、罐区一、罐区四（乙类罐组）、电子级氢氟酸生产车间、丁类车间、氟化氢罐组、罐区三为边界外延 50m 包络线内，以罐区二、有机污水站为边界外延 100m 包络线内，以 HF 装置区为边界外延 300m 包络线内，以硫酸装置区为边界外延 400m 包络线内作为卫生防护距离。

(4) 环境防护距离及周边环境适应性分析与规划要求

综合大气防护距离、卫生防护距离计算结果及现有工程已划定防护距离的结果，本次改扩建后全厂最终环境防护距离保持不变，即仍为：以车间一（即甲类车间）、罐区一、罐区四（乙类罐组）、电子级氢氟酸生产车间、丁类车间、氟化氢罐组、罐区三为边界外延 50m 包络线内，以罐区二、有机污水站为边界外延 100m 包络线内，以 HF 装置区为边界外延 300m 包络线内，以硫酸装置区为边界外延 400m 包络线内。项目改扩建后全厂环境防护距离包络线图见图 5.1-4。

根据图 5.1-4 可以看出，建设单位环境防护距离范围内主要为园区企业及林地，不存在居民区、学校、医院等环境保护目标，项目选址及总图布置符合环境防护距离要求。

5.1.3.4 非正常排放预测结果

非正常排放情况下小时浓度预测结果见表 5.1-8。

表 5.1-9 非正常排放情况下小时浓度预测结果

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	是否超标
HF	桐坑村	1 小时	2.8774	20	14.39	达标
	黄家寨	1 小时	0.4758	20	2.38	达标
	莒林	1 小时	2.4736	20	12.37	达标
	温郊乡	1 小时	5.3068	20	26.53	达标

	雾露坑	1 小时	0.6953	20	3.48	达标
	半畚	1 小时	3.9604	20	19.8	达标
	黄郊	1 小时	0.3628	20	1.81	达标
	网格	1 小时	295.5449	20	1477.72	超标
	温家山	1 小时	3.2647	20	16.32	达标
硫酸雾	桐坑村	1 小时	9.4991	300	3.17	达标
	黄家寨	1 小时	0.5104	300	0.17	达标
	莒林	1 小时	6.027	300	2.01	达标
	温郊乡	1 小时	1.9587	300	0.65	达标
	雾露坑	1 小时	1.3885	300	0.46	达标
	半畚	1 小时	10.61	300	3.54	达标
	黄郊	1 小时	1.2319	300	0.41	达标
	网格	1 小时	2295.232	300	765.08	超标
	温家山	1 小时	1.8566	300	0.62	达标
苯胺类	桐坑村	1 小时	0.8786	100	0.88	达标
	黄家寨	1 小时	0.0964	100	0.1	达标
	莒林	1 小时	0.704	100	0.7	达标
	温郊乡	1 小时	1.594	100	1.59	达标
	雾露坑	1 小时	0.2158	100	0.22	达标
	半畚	1 小时	0.6819	100	0.68	达标
	黄郊	1 小时	0.1332	100	0.13	达标
	网格	1 小时	146.5594	100	146.56	超标
	温家山	1 小时	0.9564	100	0.96	达标
NMHC	桐坑村	1 小时	17.9439	2000	0.9	达标
	黄家寨	1 小时	2.0771	2000	0.1	达标
	莒林	1 小时	14.5164	2000	0.73	达标
	温郊乡	1 小时	32.7014	2000	1.64	达标
	雾露坑	1 小时	4.6719	2000	0.23	达标
	半畚	1 小时	14.2658	2000	0.71	达标
	黄郊	1 小时	2.9316	2000	0.15	达标
	温家山保护区	1 小时	3.6169	2000	0.18	达标
	网格	1 小时	2877.568	2000	143.88	超标
	温家山	1 小时	19.6284	2000	0.98	达标

从表 5.1-8 预测结果可以看出，在非正常排放情况下，各污染因子的网格点浓度和敏感点浓度预测值大大增加，其中网格点出现超标，周边敏感点浓度未出现超标。因此建设单位应做好污染防治措施的维护工作，降低污染物非正常排放发生次数。

5.1.4 大气影响评价小结

(1) 根据预测结果可知，本项目建成后新增污染源正常排放情况下主要大气污染因子短期浓度贡献值占标率 $\leq 100\%$ 。其中小时浓度贡献值占标率最大值为硫酸雾 76.79%、日均浓度贡献值占标率最大为硫酸雾 18.66%。

(2) 项目建成后各污染因子叠加现状浓度与在建、拟建项目的环境影响后，主要

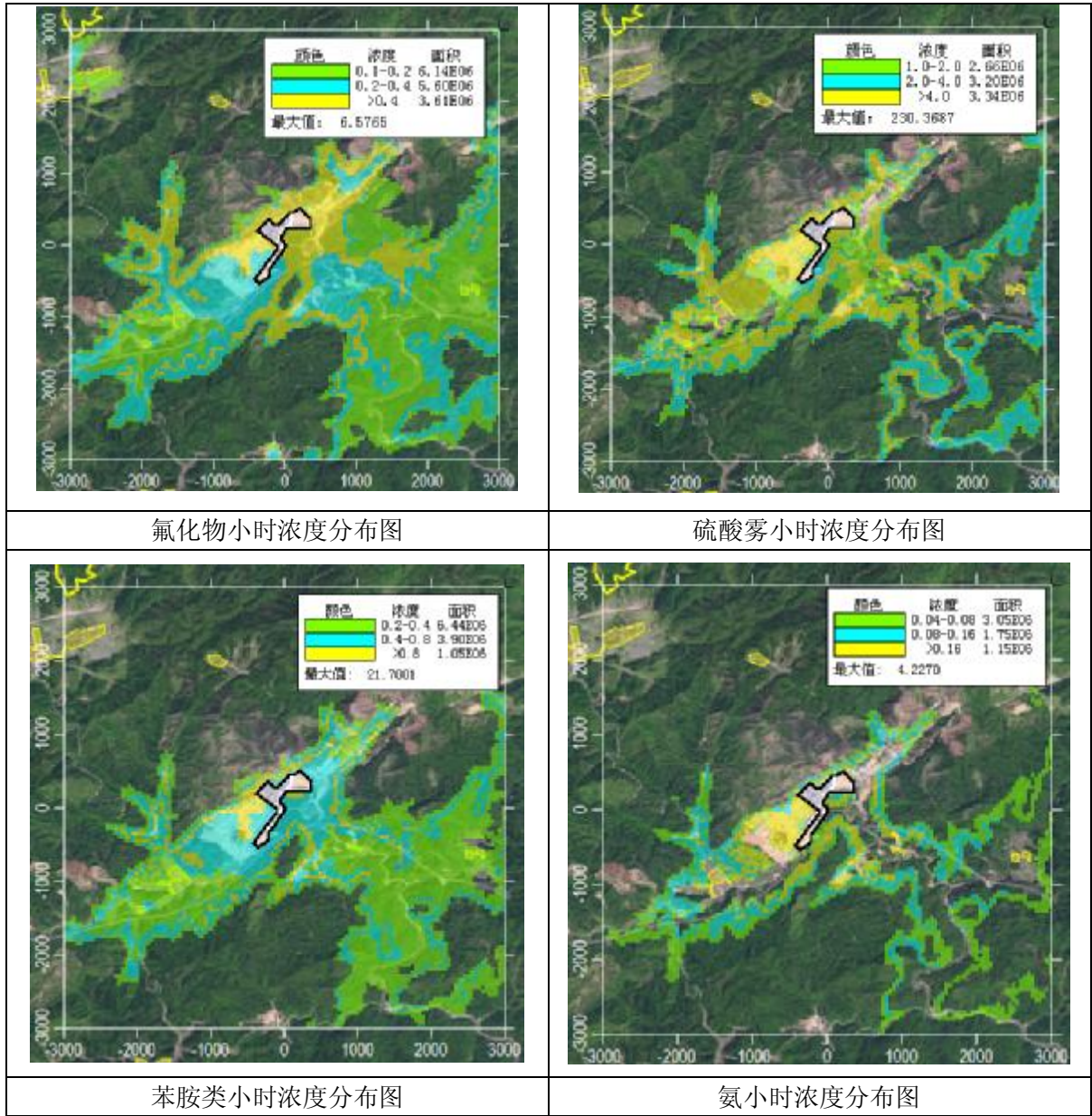
污染物的日均、1/8 小时质量浓度均能达到评价提出的环境质量标准要求。

(3) 综合大气防护距离、卫生防护距离计算结果及现有工程已划定防护距离的结果，本次改扩建后全厂最终环境防护距离不变，即为：以车间一（即甲类车间）、罐区一、罐区四（乙类罐组）、电子级氢氟酸生产车间、丁类车间、罐区三、氟化氢罐组为边界外延 50m 包络线内，以罐区二、有机污水站为边界外延 100m、包络线内，以氟化物装置区为边界外延 300m 包络线内，以硫酸装置区为边界外延 400m 包络线内。

(4) 在非正常排放情况下，各污染因子的网格浓度点最大值均出现了超标，敏感点未出现超标。

综上所述，项目投建后对大气环境影响在接受范围内，符合环境功能区划要求。

建设项目大气环境影响评价自查表见附表 1。



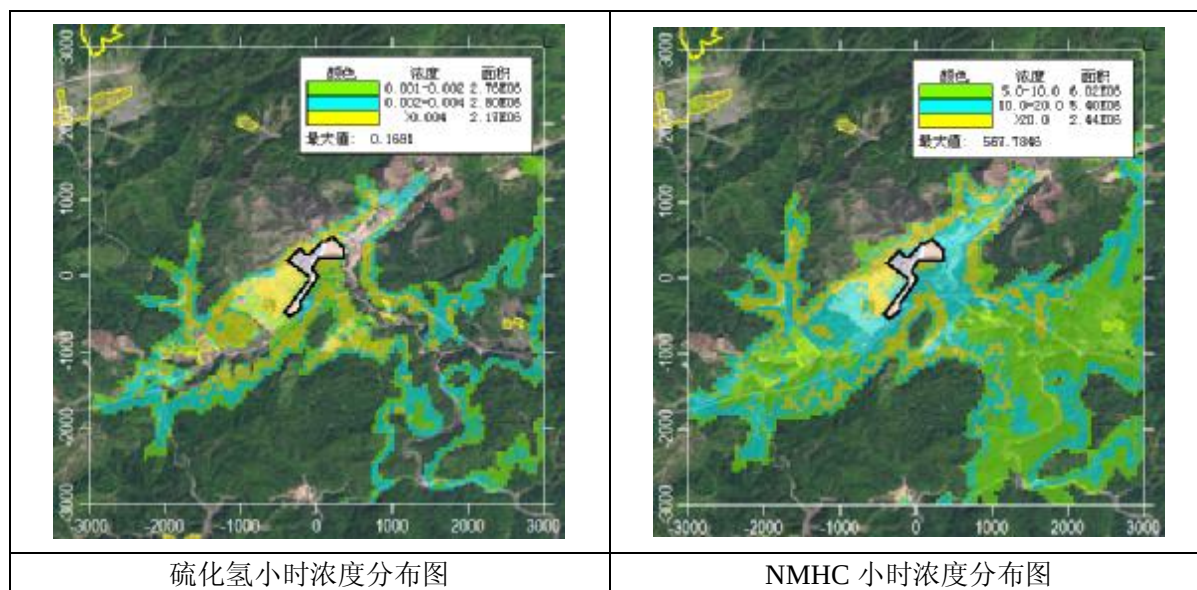


图 5.1-2 小时浓度贡献值分布图 单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

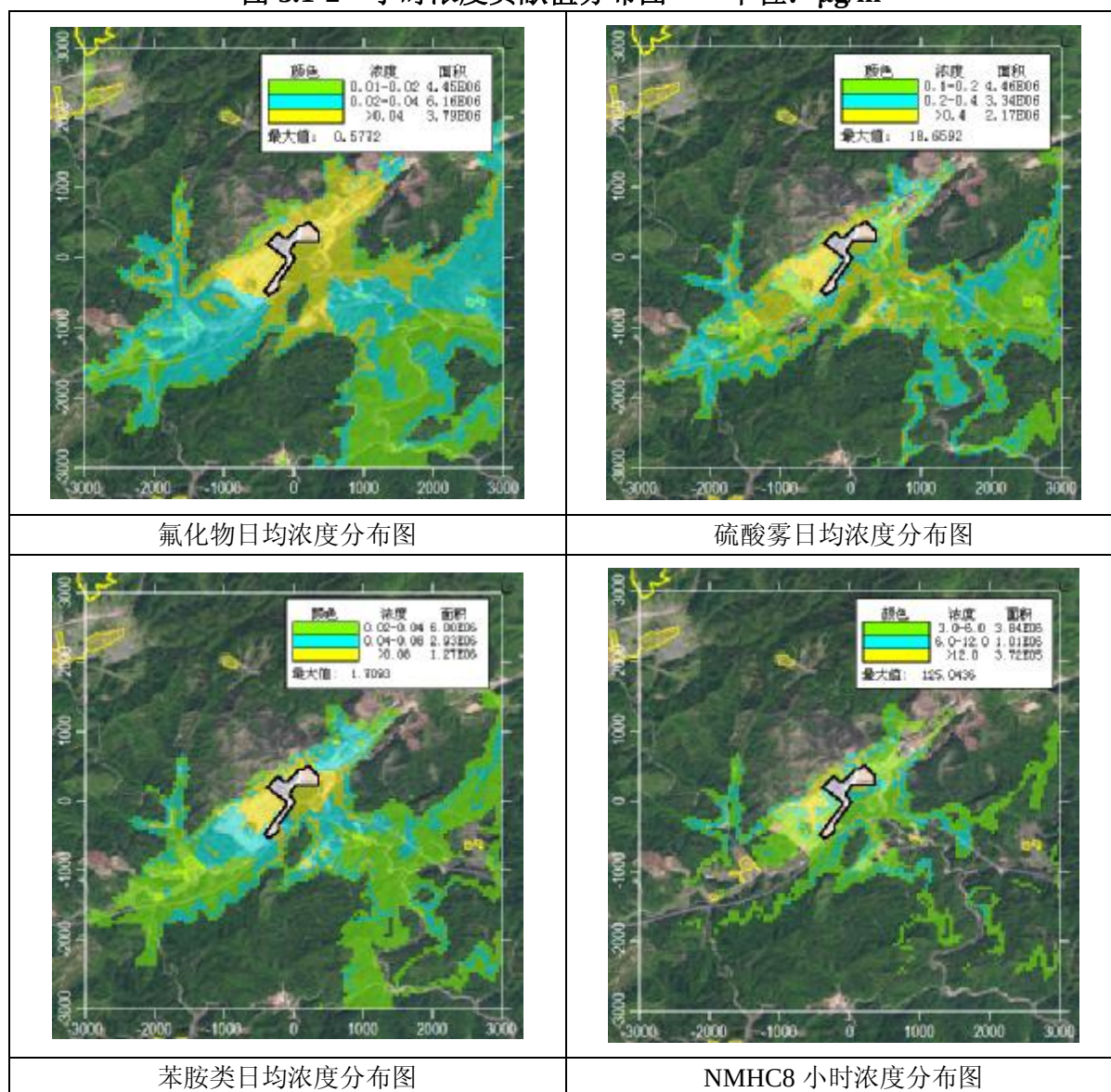


图 5.1-3 日均/8 小时浓度贡献值分布图 单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

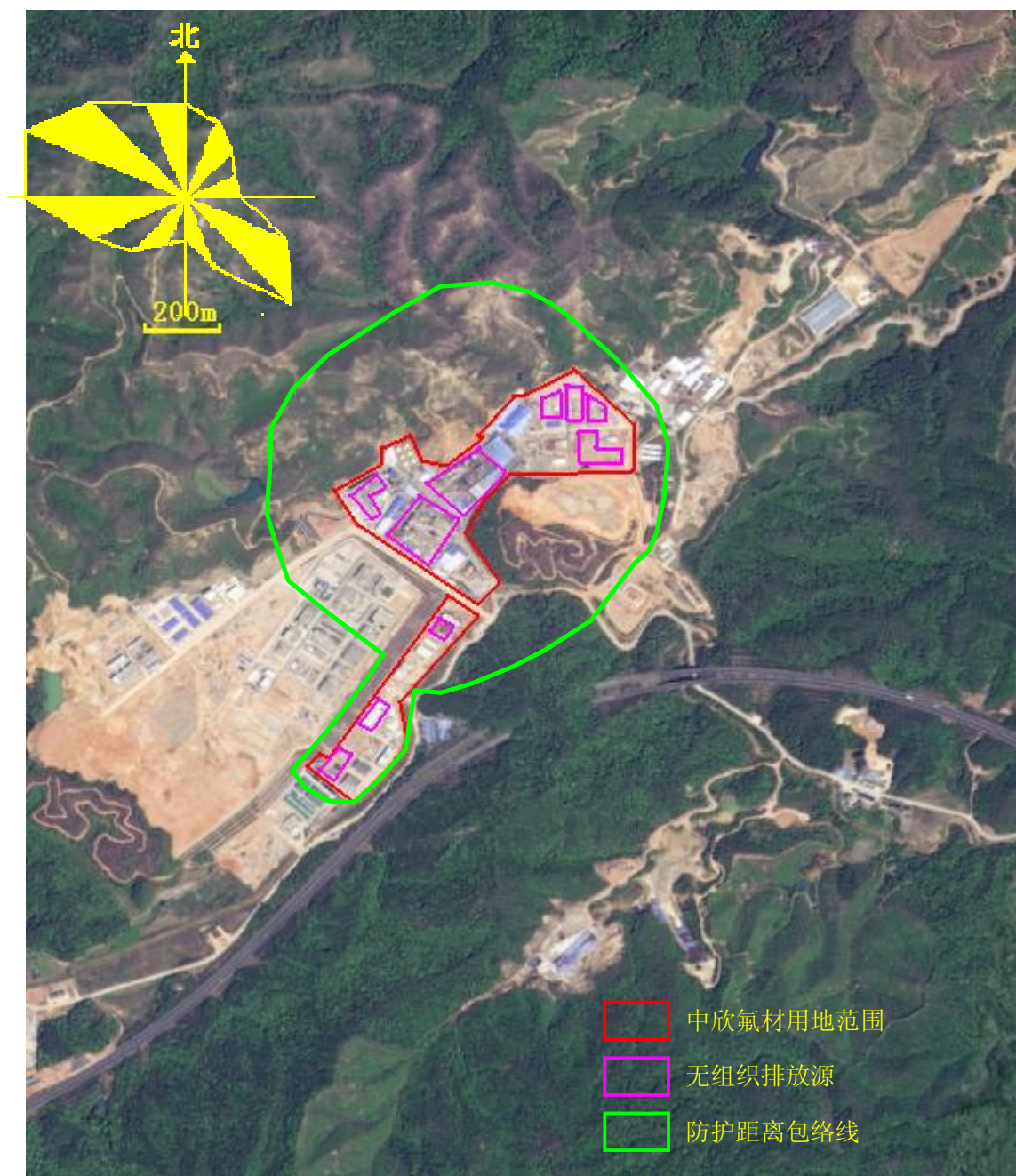


图 5.1-4 环境防护距离包络线图

5.2 地表水环境影响分析

5.2.1 项目废水排放方案

本项目废水以有机废水为主，项目废水依托现有工程有机废水处理站处理后纳入福宝污水处理厂进行深度处理。生产废水排放执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）中相关特别排放限值要求，具体执行标准见表 1.4-6。项目废水均达标后排入园区污水处理厂，不直接外排至外环境，不会对地表水造成直接影响。本项目重点分析项目废水排放至污水厂的可行性。

5.2.2 项目废水排到污水厂的可行性分析

（1）福宝污水处理厂概况

福宝污水处理厂位于化工集中区福宝片区东南侧，临赤坑溪、桐坑溪交汇口，污水处理厂近期规模为 1000t/d。污水处理厂处理工艺示意图见图 3.3-1。

福宝污水处理厂尾水已完成提标改造，排放执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准（氟化物从严执行《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015（含 2024 年修改单））表 1 直排限值），尾水排入罗峰溪。二期改扩建工程 2*1500t/d 目前建设完毕，由于目前废水量不足，尚未验收。

（2）项目与污水厂的接管可行性

福宝污水处理厂服务范围为清流县化工集中区福宝片区。项目位于清流县化工园福宝园区，距离福宝园工业污水处理厂仅 200m，属于福宝园工业污水处理厂服务范围内。目前项目周边的市政管网已铺设到项目南侧的市政道路，本项目厂区内的管网与市政管网的连接由企业自行负责建设，可确保项目废水能够纳入市政污水管网。

（3）污水水质的适宜性

本项目废水主要为有机生产废水，且与现有工程废水类似，经厂内地块三有机废水处理站处理达标后排入福宝污水处理厂。将项目废水排放浓度与园区污水处理厂进水水质标准进行比对，对比结果见表 5.2-1，建设项目产生的生产废水满足本项目的评价要求以及污水厂的入网要求。

表 5.2-1 项目污水进网达标分析

污染物		pH值	COD	BOD ₅	NH ₃ -N	氟化物	SS
生产废水	项目排放浓度	6-9	85	17	1.56	11.2	72
	污水厂入网水质要求	6-9	300	100	40	20	100

	是否符合	符合	符合	符合	符合	符合	符合
--	------	----	----	----	----	----	----

(4) 污水量的可接纳性

目前清流县福宝园工业污水处理厂已经建成，目前进入园区污水厂的企业主要有中欣氟材现有+在建（1071.58t/d）、永福化工（福多邦）（100t/d）、雅鑫电子（461t/d，技改后）、联星涂料（10.48/d）、睿鑫新材料（36.09t/d）、博思韬（83.24t/d），上述企业合计排水量为 1762.39t/d。福宝污水处理厂总规模为 3000t/d，尚有 1237.61t/d 的余量，本项目废水排放量为 40.2t/d，占福宝园工业污水处理厂剩余处理量的 3.25%，因此，项目废水纳入福宝园工业污水处理厂处理是可行的。

(6) 小结

综上所述，项目排放的污水在福宝园污水处理厂服务范围内，本项目所排放的污水量、水质符合福宝园工业污水处理厂进水接纳的要求。因此，项目废水接入福宝园工业污水处理厂是可行的。

5.2.3 项目废水污染物排放信息表

(1) 废水类别、污染物及污染治理设施信息表

表 5.2-2 废水类别、污染物及污染治理设施信息表

序号	废水类别	污染物种类	排放去向	排放规律	污染治理设施			排放口设置是否符合要求	排放口类型
					污染治理设施编号	污染治理设施名称	污染治理设施工艺		
1	生产废水	pH、COD、BOD ₅ 、氨氮、SS、总磷、氟化物、苯胺类	园区污水处理厂	连续排放、流量稳定	DW003	有机废水处理站	综合处理	☒ 是 ☐ 否	☒ 企业总排 ☐ 雨水排放 ☐ 清净下水排放 ☐ 温排水排放 ☐ 车间或车间处理设施排放口

(2) 废水排放口基本情况表

表 5.2-3 废水间接排放口基本情况表

序号	排放口	排放口地理坐标		废水排放量 （万 t/a）	排放去向	排放规律	间歇排 放时段	受纳污水处理厂信息			
		经度	纬度					名称	污染物种类	国家或地方污染物排放 标准浓度限值（mg/L）	
										环评批复	实际设计
1	废水 排放口	117.054048°E	26.208046°N	1.1273 （本项目）	工业污水处 理厂	连续排放 流量稳定	/	福宝园污水 处理厂	pH	6~9	6~9
									COD	≤60	≤50
									BOD ₅	≤20	≤10
									SS	≤20	≤10
									NH ₃ -N	≤8（15）	≤5（8）
									氟化物	≤6	≤2

表 5.2-4 废水污染物排放执行标准表

序号	排放口	污染物种类	国家或地方污染物排放标准及其他按规定商定的排放协议	
			有机污水站	
			名称	废水执行标准/ (mg/L)
1	有机废水排放口 DW003	非持久性、持久性	pH	6-9
			COD	300
			BOD ₅	100
			SS	100
			氨氮	40
			总磷	2
			氟化物	15
			苯胺类	0.5

(3) 废水污染物排放信息表

表 5.2-5 废水污染物排放信息表 (改扩建项目)

序号	排放口编号	污染物种类	废水排放浓度/（mg/L）	日排放量/（t/d）	年排放量/（t/a）
1	污水 DW003	COD	85.00	0.002904	1.128
		BOD ₅	17.00	0.000581	0.226
		SS	72.00	0.002459	0.955
		氨氮	1.56	0.000053	0.021
		总磷	2.00	0.000068	0.027
		氟化物	11.20	0.000383	0.149
		苯胺类	0.14	0.000005	0.002
排放口合计		COD		1.128	
		BOD ₅		0.226	
		SS		0.955	
		氨氮		0.021	
		总磷		0.027	
		氟化物		0.149	
		苯胺类		0.002	

(4) 环境监测计划及记录信息表

表 5.2-6 环境监测计划及记录信息表

序号	排放口	污染物名称	监测设施	自动监测设施 安装位置	自动监测设施的 安装、运行、维 护等相关管理要 求	自动监测 是否联网	自动监测仪 名称	手工监测采 用方法及个 数	手工监测频 次	手工测定方法
1	有机废 水排放 口	pH	■是□否	排放口	正常运行	是	pH 在线监 测仪	瞬时采样 (4 个)	4 次/天*	水质 pH 值的测定电极法(HJ 1147-2020)
		COD	■是□否	排放口	正常运行	是	COD 在线 监测仪	瞬时采样 (4 个)	4 次/天*	水质 高锰酸盐指数的测定(GB 11892-89)
		氨氮	■是□否	/	/	否	/	瞬时采样 (4 个)	1 次/周	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光 度法 HJ 535-2009
		BOD ₅	□是■否	/	/	否	/	瞬时采样 (4 个)	1 次/季度	水质 五日生化需氧量 (BOD ₅) 的测 定稀释与接种法 HJ 505-2009
		SS	□是■否	/	/	否	/	瞬时采样 (4 个)	1 次/月	水质 悬浮物的测定 重量法 GB 11901-1989
		氟化物	■是□否	排放口	正常运行	是	氟化物在 线监测仪	瞬时采样 (4 个)	4 次/天*	水质 氟化物的测定 离子选择电极 法 GB/T7484-1987
		苯胺类	■是□否	/	/	否			1 次/半年	GB/T 11889-1989 水质 苯胺类化合 物的测定 N-(1-萘基)乙二胺偶氮分 光光度法
		TDS	■是□否	/	/	否			1 次/半年	水中溶解性固体总量标准物质 (GB/T5750.4-2006.8)

*备注：自动监测设备故障时，采用手工监测。

建设项目地表水环境影响评价自查表见附表 2。

5.3 地下水环境影响分析

5.3.1 清流县地下水资源概况

根据闽西水文地质分队统计资料：清流地下水天然径流量为 34668.78 万吨。年平均日径流量为 18.99/万吨。年日径流量为 520.45 吨。丰水年径流量为 4.972 亿立方米；平水年径流量为 3.355 亿立方米；偏枯年径流量为 2.174 亿立方米。

据闽西地质大队提供资料，清流县地下水水质均良好，水质类型简单，多为 $\text{HCO}_3\text{—Na}$ 或 $\text{HCO}_3\text{—Ca}$ 型水，矿化度介于 0.011~0.820g/L，总硬度 0.1~10.3（德）度，为弱酸 N 弱碱性极软—微硬的低矿化淡水，符合生活饮用及渔业生产水质的标准，适宜农业灌溉和工业用水。

5.3.2 地下水环境影响评价

5.3.2.1 区域工程地质条件

（1）地形、地貌和地质构造

清流县地势从南北九龙溪河谷倾斜，大部分为中低山地，呈西北高（400~800m），中部低（300~600m），东南部高（800~1700m）的态势，地形切割深度可达 300~800m，最大处可达 1000m。千米以上高峰为大丰山棋盘山，海拔 1705.7m，最低处为沙芜乡，海拔 250m。

由于新构造运动的抬升和溪水强烈侵蚀切割，形成境内低山丘陵广布，盆地零星并以低山为主的丘陵山地地貌。同时，县境内地形的横向变化具有明显的分带性，北部城关——林畚一带，以低山，丘陵为主，地势自西向东呈阶梯状抬高；南部里田——沙芜一带，多分布中山和低山，丘陵和盆地，呈相同排列。

清流县境地层发育齐全，从古生代至第四纪均有其代表，出露面积达 1163.8km²，占全县总面积的五分之三以上，地层展布基本上受北东向构造线控制，东南部沙芜塘——李家一线主要出露晚古生代沉积地层；西北部与宁化县交界处主要出露震旦纪—寒武纪变质岩地层。县境地层基本上可划分三大构造层次：加里东构造层，华力西—印支构造层，燕山期构造层，各构造层之间均存在明显的区域性构造不整合。

福宝园用地毗邻温郊乡集镇，用地高程在 350 米—425 米之间，现状地形以山体为主，部分农田。

（2）地层、构造、侵入岩

区内出露地层主要是第四系，分布于罗峰溪、桐坑溪及其两侧阶地和沟谷地带，为现代残坡积、冲洪积形成的砂质粘性土地、粉质粘土地、砂砾卵石等。厚度 2.20~30.56m。

位于闽西北隆起带明溪—武平拗陷带。园区内及附近未发现断裂破碎带等不良构造现象，未发现有影响园区建设的活动性断裂及新构造活动迹象。

区内侵入岩主要是燕山早期侵入花岗岩，胡坊岩体（ $\gamma 52(3)c$ ），其岩性主要是黑云母花岗岩，肉红色，主要矿物成分为石英、长石、砂砾岩、石英砂岩、硅质岩等。局部见泥质胶结。

（3）岩层分布

根据清流化工集中区福宝园地下水环境影响专题评价报告，场地上覆土层主要为福宝片区地层主要由①素填土、②粉质粘土、③砾砂、④残积砂质粘性土、⑤全~中风化黑云母花岗岩组成。

①素填土：灰黄、灰褐色，松散，干燥~稍湿，以砂质粘性土为主含少量砂土，局部含碎石，部分堆填年限不超过 5 年。该层在场地内广泛分布，力学性能不均，厚度分布差异较大，揭露厚度 1.8~15.0m，局部厚度大于 15m。

②粉质粘土：灰褐色，干燥~稍湿，可塑~硬塑，冲洪积成因，成份以粉粘粒为主。本层场地内仅部分区域有分布，力学性能较差，厚度一般小于 3m。

③砾砂：冲洪积成因，灰褐色、灰白色、土黄色，湿~饱和，松散~稍密，粒径大于 2mm 颗粒含量大于 25%，局部见大于 50mm 的卵石。主要成分为石英、长石、砂砾岩、石英砂岩、硅质岩等。局部见泥质胶结。该层在场地局内局部有分布。

④残积砂质粘性土：灰褐色，干燥~稍湿，硬塑~可塑，母岩为燕山期侵入的花岗岩，成分主要由粉粘粒、石英颗粒及少量云母碎屑组成，含大于 2mm 的颗粒约 5%~15%。在场地内分布不均，厚度一般小于 4m。该层天然状态下力学性能较高，但属特殊性土，具有泡水易软化、崩解使强度降低的不良特性。

⑤强风化花岗岩：该层为场地下伏基岩，地表出露于片区周边低丘地带。岩石新鲜者为肉红色，风化后呈灰白色，花岗结构，块状构造，主要由长石、石英和黑云母等矿物组成。石英含量较低，岩屑、长石等含量较高。组织结构基本破坏~完整，岩芯呈砂土状~柱状，极破碎~完整，极软岩~坚硬岩，力学强度较高~很高。

各层渗透系数等见下表。

表 5.3-1 渗透性指标建议值一览表

层名	渗透系数 K (cm/s)	渗透性等级
----	---------------	-------

①素填土	$*3.0\times10^{-3}$	中等透水
②粉质粘土	$*9.0\times10^{-5}$	弱透水
③砾砂	$*6.96\times10^{-3}$	中等透水
④残积砂质粘性土	$*6.0\times10^{-5}$	弱透水
⑤强风化花岗岩	$*8.0\times10^{-6}$	弱透水

注：“*”为经验值。

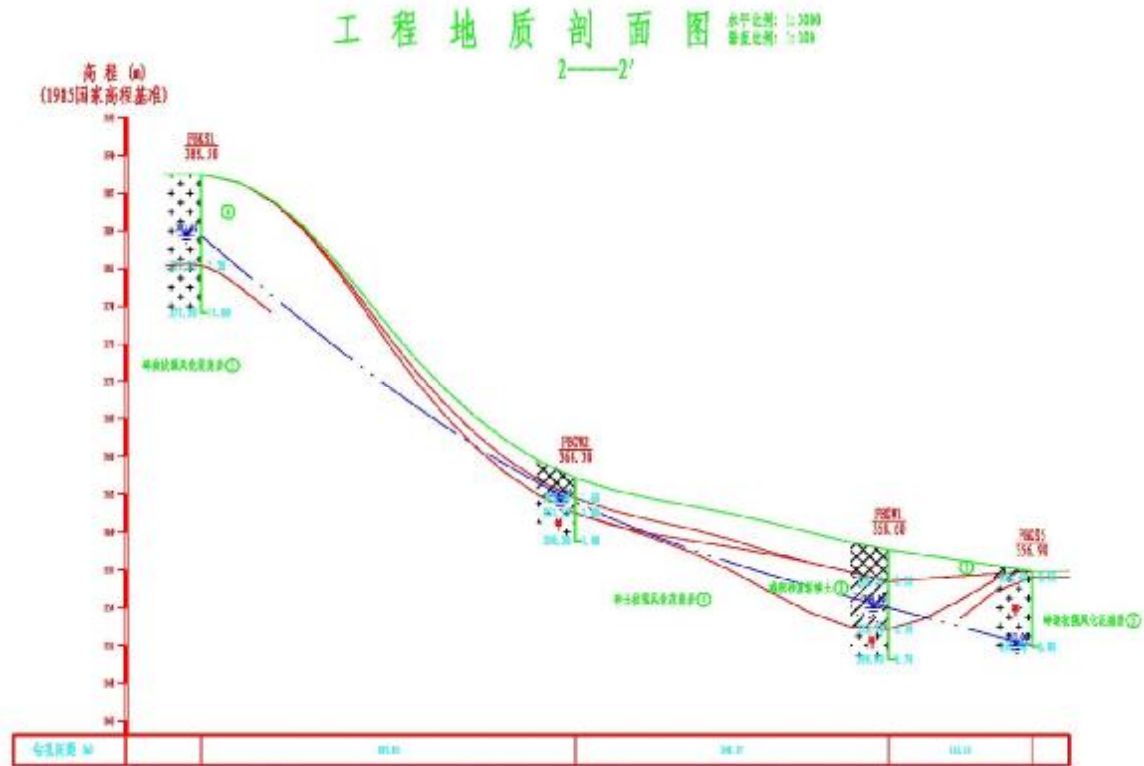


图 5.3-1 区域地质剖面图

5.3.2.2 区域水文地质条件

(1) 区域地下水类型、含水岩组

根据含水介质的孔（裂）隙性质和地下水运动条件等，区域地下水类型主要有：松散岩类孔隙水、基岩裂隙水（可分为层状岩类裂隙水、块状岩类裂隙水亚类）。

松散岩类孔隙水：赋存于第四系松散岩类孔隙中，主要分布于河流两岸阶地和山间河谷盆地中。含水层岩性主要为第四系全新统冲积层，上部为灰黄色粘质沙土，下部砂砾卵石层，含泥少，局部见砂质粘土透镜体，厚度 2.00~4.60m，单井涌水量<100t/d，富水性贫乏。

碳酸盐岩类裂隙水：区内零星分布，含水岩组为石炭系上统船山组、二叠系下统栖霞组，主要岩性为上部含燧石灰岩，中部质纯灰岩，下部白云质灰岩，溶蚀裂隙发育。泉流量常见值 0.64-21.22 升/秒，最大达 115.6 升/秒；单井涌水量 109.4-3929.5 吨，最大

达 13428.1 吨/日。富水性贫乏-丰富。

基岩裂隙水：

①层状岩类裂隙水：分布在区内的中部和北部，分布面积约全区面积的 35%。含水岩组包括志留-奥陶系、泥盆系上统南靖群砂岩、砂砾岩、粉砂岩、页岩等。泉流量小于 0.02-0.56L/s。地下径流模数 1.7-5.1 升/秒·平方公里。

②块状岩类裂隙水：主要分布于本区东部和南部，北部也有小面积出露，分布面积约全区面积的 58%。含水岩组包括燕山早期花岗岩和华力西期花岗岩。富水性不均一，主要取决于构造、地形、降雨量、植被等。常见地下水径流模数 2.4~7.5L/s.km²，单泉流量小于 0.03-0.35L/s。水量中等至极贫乏。

(2) 隔水层

规划区域上微风化和未风化的砂砾岩、粉砂岩、页岩黑云母花岗岩等岩体完整，裂隙发育，裂隙为闭合状，为隔水层。从园区及周边已施工的钻孔结果看，含水层也都位于风化带中。因此，场地微风化和未风化的砂砾岩、粉砂岩、页岩、黑云母花岗岩不含水，为较好的隔水层。

(3) 地下水水位调查

地下水水位变化受诸多因素影响，其中以大气降水和人工开采引起的动态变化最为显著。经过调查走访，园区及周边区域未见有人工开采地下水，区内地下水位动态变化主要受大气降水影响。根据《清流县氟新材料产业园地下水环境状况调查评估报告》（福建中检矿产品检验检测有限公司，2023 年 6 月），福宝片区地下水位调查结果见下表。

表 5.3-2 福宝片区地下水水位调查

序号	监测点编号	经度	纬度	水位埋深(m)
1	D-26	117.0479	26.21608	1.8
2	D-27	117.0591	26.22067	7.5
3	D-28	117.0436	26.21274	1.2
4	D-29	117.054	26.2184	4.9
5	D-30	117.0457	26.2068	5.1
6	D-31	117.0395	26.20259	2.5
7	D-32	117.0398	26.20348	4.1
8	D-33	117.0551	26.21208	5.9
9	D-34	117.0546	26.21309	4.6
10	D-35	117.0549	26.21556	1.9
11	D-36	117.0502	26.21265	2.2
12	D-37	117.0408	26.20958	7.8
13	D-38	117.0455	26.21243	7.5

(4) 地下水的补给、径流、排泄条件

大气降水是区内地下水的主要补给来源，也是影响地下水动态的主要因素。区域内主要为中、低山构造侵蚀地貌，地形切割较强烈，沟谷发育，有利于地表径流，因此虽然雨量充沛，地下水补来源有限，区内地下水分水岭与地表分水岭基本一致，地下水流向与地形坡向大致吻合，地下水的排泄多以泉的形式或缓慢渗流排泄于溪沟中。由于不同地下水类型赋存条件不一样，补、径、排条件略有不同：松散岩类孔隙水分布区由于地势低缓，除接收大气降水补给外，山前地带接受基岩裂隙水的侧向补给，临近河床地段，汛期接受河水补给，平水期和枯水期侧地下水向河床排泄；碳酸盐岩类裂隙水直接接受大气降水的补给，以下降泉的形式排泄于溪沟或向深部径流；基岩裂隙水直接接受大气降水的补给，无明显的补给区、径流区和排泄区，具就地补给、就地排泄、径流途径短、排泄迅速等特征。

区域上松散岩类孔隙水主要接受大气降水垂直入渗补给和风化带孔隙裂隙水、基岩裂隙水侧向补给，地下水由两侧地势高处沿地形向中间低洼处排泄，最终排泄至罗峰溪和桐坑溪。区域水文地质特征详见图 5.3-2。

(5) 拟建项目建设对地下水补、径、排条件的影响

拟建项目地形相对平缓，建设对场地做局部开挖和填平，地下水主要为赋存在风化带中的基岩裂隙水，总体对区域地下水的补、径、排基本不产生影响。

5.3.2.3 区域防污性能情况

区域地层主要由①素填土、②粉质粘土、③砾砂、④残积砂质粘性土、⑤全~中风化花岗闪长岩组成。其中①素填土以砂质粘性土为主具有较好的透水性，防污性能较差；②粉质粘土富水性弱，属弱透水性土层，防污性一般；③砾砂为强透水层，防污性能差；④残积砂质粘性土，属弱透水性土层，防污性一般；⑤全~中风化黑云母花岗岩为微透水层，具有隔水作用，防污性能较好。

清流县氟新产业园福宝片区水文地质图



图 5.3-2 区域水文地质及地下水流向图

5.3.2.4 地下水环境保护目标

园区地下水环境保护目标为：控制污染，保护地下水资源，不加重地下水污染，不改变评价区目前地下水使用功能。

5.3.2.5 项目可能影响地下水的途径

本项目可能造成影响的生产单元和环节：

(1) 存放原辅材料、产品或中间品的罐区发生泄漏事故，原辅材料或中间品渗入地下。

(2) 生产过程产生的危险废物，危废贮存场贮存。

(3) 本项目生产废水由公司自行处理达标排放至福宝园污水处理厂。

通过以上分析，本项目可能对地下水造成影响的生产单元和环节主要为原料罐区、中间罐区及计量罐区、污水收集沟等单元。这几个单元属重点防渗控制区，在严格落实防渗措施后，正常情况下不会影响地下水环境，但这几个重点防渗单元构筑物防渗措施不到位或防渗措施老化或破裂，可能会对区域地下水环境造成影响。

5.3.2.6 地下水环境影响预测

可能会对区域地下水环境产生影响的污染风险源主要指项目区防渗层在施工或运营期由于事故破损导致污水泄漏。

本次评价在开展特征污染源识别的基础上，结合工程分析，确定污染废液可能的产排环节，并选择污染风险及危害相对较大的特征污染物进行影响预测分析，探究一旦造成污染，污染物质在地下水中的迁移规律，并以此为基础提出相应的污染防治措施。

(1) 预测模型

根据《环境影响评价导则 地下水环境》（HJ 610-2016），结合本项目特征，选择采用解析法（平面瞬时点源）进行影响预测，预测污染物运移趋势和对地下水环境保护目标的影响。瞬时点源二维扩散模型如下：

$$C(x, y, t) = \frac{m_M / M}{4\pi n t \sqrt{D_L D_T}} e^{-\left[\frac{(x-ut)^2}{4D_L t} + \frac{y^2}{4D_T t}\right]}$$

式中：

x、y—计算点处的位置坐标；

t—时间，d；

C(x,y,t)—C 时刻点 x,y 处的示踪剂浓度，g/L；

M—含水层的厚度，m；

Mm—长度为 M 的线源瞬时注入的示踪剂质量，kg；

u—水流速度，m/d；

n_e —有效孔隙度，无量纲；

DL —纵向弥散系数， m^2/d ；

DT —横向 y 方向的弥散系数， m^2/d ；

π —圆周率。

(2) 参数确定

①含水层厚度

根据前述水文地质条件，含水层厚度为：M=2.0~4.6m。

②污染源强

建设单位需按 GB/T50046-2018、QSY1303-2010、GB18597-2023 等规范对可能引起地下水污染的区域采取防渗措施，切断了污染地下水的途径，正常状况下不会影响地下水环境；本次评价考虑污水处理站底板破裂泄漏情景以及氟化氢储罐泄漏情景。污水处理站泄漏时间假设为 30 天，氟化氢储罐泄漏按罐底破损泄漏、小孔泄漏、防渗措施失效、泄漏 30 天（按每个月检查一次罐区）考虑，假定泄漏后全部渗入地下。项目污染因子主要为氟化物，本次地下水预测因子选取氟化物。见表 5.3-3 所示。

表 5.3-3 污染物注入浓度 单位：mg/L

情景	泄露工况	污染物	泄漏速率 QL	泄漏量	地下渗入量
			kg/d	kg	kg
污水处理站	裂缝长度 10m、宽度 5mm	氟化物	0.0211	0.633	0.633
氟化氢储罐	孔径 3.175mm	氟化物	1.519	45.57	45.57

③水文地质参数

根据规划环评地下水专题评价报告，项目水文地质参数如表 5.3-4。

表 5.3-4 水文地质参数

参数名称	取值
渗透系数 K (m/d)	2.59
有效孔隙度 n_e	0.13
纵向弥散度 DL (m^2/d)	1.1
水流速度 (m/d)	0.22

(3) 预测结果

将上述参数代入公式，可预测不同污染影响范围见表 5.3-5 和图 5.3-3，按以地下水环境质量 IV 标准（氟化物 2mg/L）确定污染超标范围，以氟化物检出限（0.05mg/L）

确定影响范围。

表 5.3-5 污染物随时间影响范围

污染源	污染因子	模拟时间(d)	影响范围(m ²)	超标范围(m ²)	最大运移距离(m)
污水处理站	氟化物	30	2826	314	30
		100	7850	/	50
		365	53066	/	130
		1000	228906	/	270
氟化氢储罐	氟化物	30	5024	2826	40
		100	15386	11304	70
		365	90746	61544	170
		1000	406944	264074	360

根据以上预测结果,污水处理站污水泄漏 30 天以后,污染物氟化物下方向迁移距离约 30m,超标范围 314m²,超标范围在厂区范围内;100 天后下方向迁移距离约 50m,365 天后下方向迁移距离约 130m,1000 天后下方向迁移距离约 270m,均未超标。氟化氢储罐泄漏 30 天以后,污染物氟化物下方向迁移距离约 40m,超标范围 2826m²,超标范围在厂区范围内;100 天后下方向迁移距离约 70m,超标范围在厂区范围内;365 天后下方向迁移距离约 170m,1000 天后下方向迁移距离约 360m,厂界范围外出现超标。

根据以上预测结果,在发生事故泄漏时污染物对附近地下水的影响较大,因此要求在发生泄漏入渗污染地下水后,建设单位要及时响应,采取治理措施,减少污染。

建设单位严格按本次评价提出的要求在地下水污染重点防治区和一般污染防治区进行防渗处理后,不会对区域土壤和地下水造成显著影响。

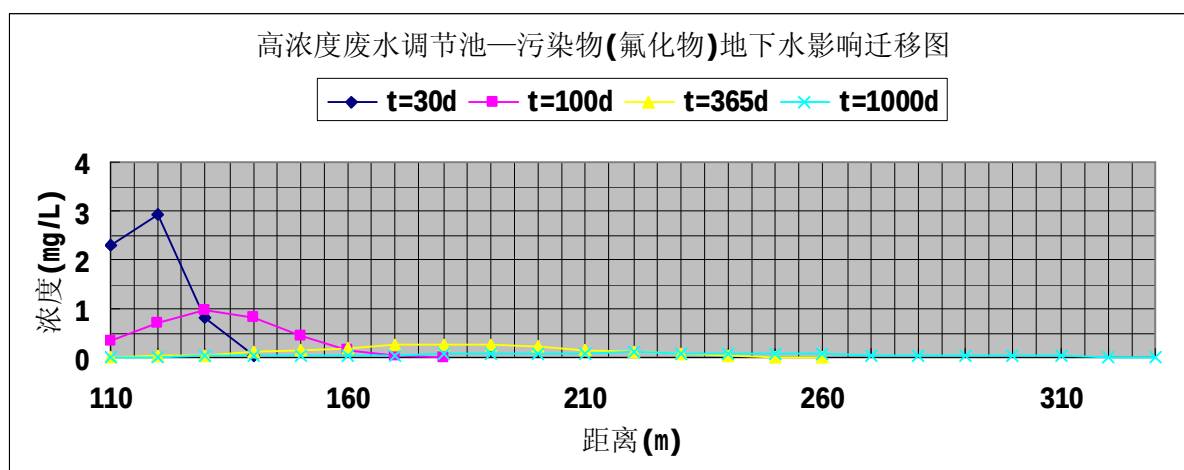


图 5.3-3 污水处理站氟化物泄漏地下水影响迁移图

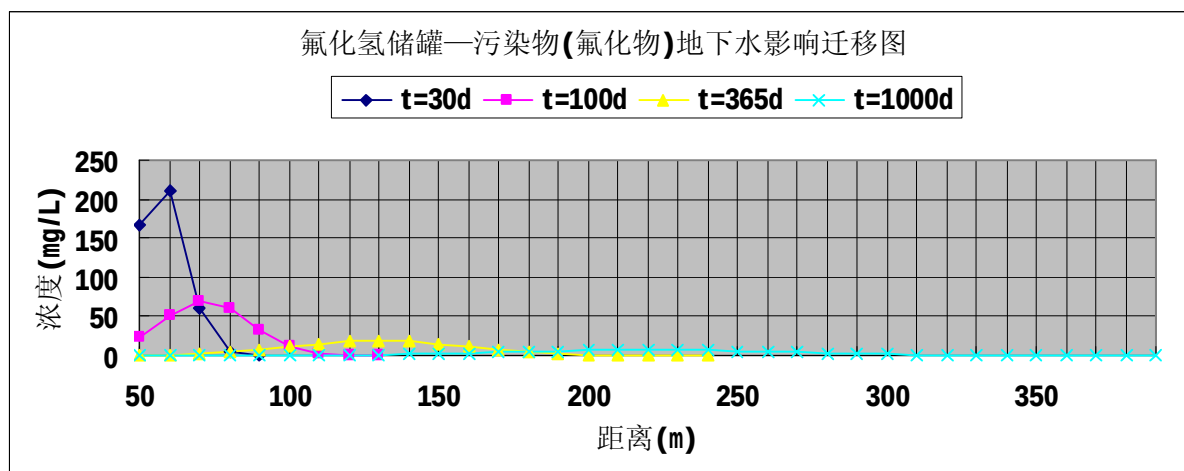


图 5.3-4 氟化氢储罐泄漏地下水影响迁移图

5.3.3 地下水污染防治措施

(1) 防渗措施

本项目生产车间依托现有工程的甲类车间，在罐区一新增 8 个储罐及依托现有工程罐区一 3 个氟化氢储罐。现有工程已按要求对重点防渗区、一般防渗区等进行分区防渗措施。根据本次新增的储罐区属于一般污染防治区，按进行一般防渗区进行防渗处理，根据《地下水污染源防渗技术指南（试行）》要求，一般防渗区的防渗性能不应低于 1.5m 厚、渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能。

(2) 防酸要求

由于本项目涉及氢氟酸，在罐区、地面等部位应采取防酸措施，可采取的防酸措施有刷环氧树脂图层、地面可采用改性水玻璃混凝土等能够防酸防腐的材料。

(3) 防渗建设方案及要求

i、地面与裙脚要用坚固、防渗的材料建造，建筑材料必须与危险废物相容，材料可采用黏土、抗渗混凝土、高密度聚乙烯膜等。

ii、承台及承台以上环墙应采用抗渗混凝土，抗渗等级不应低于 P6。承台及承台以上环墙内表面宜涂刷聚合物水泥等柔性防水涂料，厚度不应小于 1.0mm。

iii、混凝土水池、污水沟和井的耐久性应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》（GB50010）的有关规定，混凝土强度等级不宜低于 C30。一般污染防治区水池的结构厚度不应小于 250mm，混凝土的抗渗等级不应低于 P8；重点污染防治区水池的结构厚度不应小于 250mm，混凝土的抗渗等级不应低于 P8，且水池的内表面应涂刷水泥基渗透洁净型或喷涂聚脲等防水涂料，或在混凝土内掺加水泥基渗透洁净型防水剂。

iv、重点防渗区的防渗性能不应低于 6.0m 厚、渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能；一般防渗区的防渗性能不应低于 1.5m 厚、渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能。

v、防渗层可由单一或多种防渗材料组成。

vi、防渗材料应具有耐腐蚀性能或采取防腐蚀措施。

5.3.4 地下水污染跟踪监控与应急响应

5.3.4.1 地下水污染跟踪监控

本次项目所在地块一，目前已设置 3 个地下水跟踪监测点，具体位置见表 5.3-6 和图 5.3-5。

表 5.3-6 中欣氟材地块二地下水监控井布设位置

序号	位置	编号	说明	备注
1	场地上游	DXS001	地块一上游（硫酸罐区北侧）	背景对照点
2	厂区中部	DXS002	地块一硫酸生产线污水处理站旁	跟踪监测点
3	场地下游	DXS003	地块一厂区大门口（临近桐坑溪）	扩散监测点

建设单位应对地下水监控井定期开展监测，频次为每年监测一次。监测单位可由企业自行监测，如企业监测能力不足时，可委托第三方监测机构负责。

5.3.4.2 地下水污染应急响应

根据地下水跟踪监控发现地下水环境异常，可能存在地下水污染排放，这种情况下企业需启动地下水应急响应机制，本次评价提出以下措施供建设单位编制地下水污染应急响应报告参考：

（1）跟踪监测发现地下水异常，启动地下水污染应急响应机制；

（2）停产排查地下水污染源，首先排查地下水污染重点防控区，其次是一般污染防控区；

（3）排查出地下水污染源后，按 GB/T50934-2013、QSY1303-2010、GB18597-2023 进行防渗修复；

（4）开展地下水污染修复

一旦发生地下水污染，企业应及时联系有资质的污染场地修复单位对场地进行调查，根据场地污染事故资料、地下水分布及流向，水质检测数据，确定污染程度及范围，进一步确认污染物修复目标及修复范围，制定场地修复计划。企业应及时采取最为有效的方法进行处理，如抽出处理方法（P&T）、原位修复技术（加药法、渗透性处理床、

土壤改性等)等。

①抽出处理法

将污染的地下水抽出后,根据水质情况进行简单处理(吸附法、重力分离法、过滤法、气吹法和焚烧法等)或送厂区污水处理站处理。受污染地下水抽出后的处理方法与地表的处理相同,在受污染地下水抽出处理中,井群系统的建立是关键,井群系统要能控制整个受污染水体的流动。地下水处理后根据水质情况回注或进入项目外排废水管网。

②加药法

通过井群系统向受污染水体灌注化学药剂,如灌注中和剂以中和酸性或碱性渗滤液,添加氧化剂降解有机物或使无机化合物形成沉淀等。企业应根据污染事故释放的污染种类有针对性的选择药剂。

③渗透性处理床

在污染羽流的下游挖一条沟,该沟挖至水层底部基岩层或不透水粘土层,然后在沟内填充能与污染物反应的透水性介质,受污染地下水流入沟内后与该介质发生反应,生成无害化产物或沉淀物而被去除。常用的填充介质有:灰岩,用以中和酸性地下水;活性炭,用以去除非极性污染物。

④土壤改性法

利用土壤中的粘土层,通过注射井在原位注入表面活性剂及有机改性物质,使土壤中的粘土转变为有机粘土。经改性后形成的有机粘土能有效吸附地下水中的有机污染物。

⑤冲洗法

对于有机烃类污染,可用空气冲洗,即将空气注入受污染工域底部,空气在上升过程中,污染物中的挥发性组分会随空气一起溢出,再用集气系统将气体收集后用活性炭吸附或火炬焚烧。

⑥生物渗透墙技术

污染区域内垂直于地下水流向建一道渗透墙,先将渗透墙内的水抽出,添加营养物后再回灌入渗透墙。这时,添加营养物的渗透墙就成了一个营养物扩散源,在渗透墙下游应会形成一个生物活跃区,从而强化了生物降解过程。

5.4 土壤环境影响分析

5.4.1 土壤影响情景设定

(1) 正常状况

石油化工企业为了保护地下水和土壤环境，通常按照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）进行防渗工程设计。首先从源头采用控制措施，主要包括在工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，另外设备和管线尽可能架空布置，将污染土壤和地下水的环境风险尽可能降低。

污水池按照重点污染防治区进行防渗设计，其防渗层的防渗性能不低于 6.0m 厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的粘土层的防渗性能。污水池采用抗渗钢筋混凝土结构，结构厚度不小于 250mm，混凝土的抗渗等级不低于 P8，池内表面涂刷水泥基渗透结晶型或喷涂聚脲等防水涂料，或者在混凝土内掺加水泥基渗透结晶型防水剂。

装置区地面按照一般污染防治区进行防渗设计，地面防渗层通常采用抗渗混凝土，其防渗性能不低于 1.5m 厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的粘土层的防渗性能。

生产污水采用管架及明沟，属于易于发现泄漏场所，明沟的底板及壁板按照一般污染防治区进行防渗设计，防渗层采用抗渗混凝土，其防渗性能不低于 1.5m 厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的粘土层的防渗性能。

正常状况下，各种物料均在设备和管道内，污水均在管道和钢筋混凝土池内，不会有物料和污水渗漏至地下的情景发生，因此，本次土壤污染预测情景主要针对非正常状况及风险事故状况进行设定。

(2) 非正常状况

根据石油化工企业的实际情况分析，如果装置区和生产污水明沟等可视场所发生破损，容易及时发现，可以及时采取修复措施，即使有物料或污水等泄漏，建设单位及时采取措施，不会任由物料或污水漫流渗漏，任其渗入土壤。

只在储罐罐底、污水池等这些非可视部位发生小面积渗漏时，才可能有少量物料或污水通过渗漏点逐渐渗入进入土壤。本项目的储罐主要有氢氟酸、苯胺类原料储罐，生产所用的固体化学原料主要采用袋装和桶装放置在原料仓库。

综合考虑拟建项目物料的储存方式及废水的特性、装置设施的装备情况以及场地所在区域土壤特征，本次评价非正常状况泄漏点设定为：污水处理站（现有工程的有机废水处理站）底部破损、氢氟酸储罐罐底破损泄漏。

(3) 风险事故状况

在火灾爆炸事故的扑救过程中，会产生大量的消防废水，其中可能含有大量的化学原料，可能进入地下影响土壤和地下水环境。

本次评价设定风险事故情景为：含氟化氢消防废水对土壤的影响。

5.4.2 土壤风险事故影响分析

5.4.2.1 污染预测方法

本项目土壤环境影响类型为“污染影响型”，影响途径主要为运营期项目场地污染物以垂直入渗方式进入土壤环境，因此采用一维非饱和溶质运移模型进行土壤污染预测。

(1) 一维非饱和溶质垂向运移控制方程：

$$\frac{\partial(\theta c)}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} \left(\theta D \frac{\partial c}{\partial z} \right) - \frac{\partial}{\partial z} (qc)$$

式中：c—污染物介质中的浓度，mg/L；

D—弥散系数，m²/d；

q—渗流速度，m/d；

z—沿 z 轴的距离，m；

t—时间变量，d；

θ—土壤含水率，%。

(2) 初始条件

$$c(z,t) = 0 \quad t = 0, \quad L \leq z < 0$$

(3) 边界条件

第一类 Dirichlet 边界条件：

①连续点源：

$$c(z,t) = c_0 \quad t > 0, \quad z = 0$$

②非连续点源：

$$c(z,t) = \begin{cases} c_0 & 0 < t \leq t_0 \\ 0 & t > t_0 \end{cases}$$

第二类 Neumann 零梯度边界条件：

$$-\theta D \frac{\partial c}{\partial z} = 0 \quad t > 0, \quad z = L$$

5.4.2.2 模型概化

(1) 边界条件

模型上边界概化为稳定的污染物定水头补给边界，下边界为自由排泄边界。

(2) 土壤概化

项目土壤概化为渗透系数为 0.051m/d 的重壤土，厚度 2m。土壤相关参数见表 5.4-1。

表 5.4-1 厂区土壤参数表

土壤种类	渗透系数 (m/d)	孔隙度	土壤含水量 (%)	弥散系数 (m)	土壤容重 (kg/m ³)
重壤土	0.051	0.51	25	0.5	1200

5.4.2.3 污染情景源强

根据上述分析，同时参照其他化工企业，在非正常状况和风险事故状况下，土壤污染预测源强见表 4.4-2。

表 5.4-2 土壤预测源强表

情景设定	污染源	特征污染物	浓度(mg/L)
非正常	氢氟酸储罐	氟化物	1150000
	污水处理站	氟化物	274.12
风险事故	消防废水	氟化物	100000（按含氟化物 10%计）

5.4.2.4 评价标准

土壤中的氟化物参照《建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（DB36/1282-2020）中二类用地筛选值标准。评价标准见表 4.4-3。

表 5.4-3 评价标准

污染物	单位	土壤评价标准	检出限
氟化物	mg/kg	5938	12.5

5.4.3 土壤污染影响预测结果

拟建项目土壤环境影响类型为“污染影响型”，影响途径主要为运营期项目场地污染物以点源形式垂直进入土壤环境。因此，预测范围包括污水处理站和罐区，预测时段按项目运行期 30 年考虑。

5.4.3.1 非正常情况下氢氟酸储罐泄漏污染预测

氢氟酸罐底破损，氟化氢持续渗入土壤并逐渐向下运移，初始浓度为 1150000mg/L。假设破损泄漏发生了 30 天，在发生泄漏 30 天后及时修复的情况下，土壤影响结果见表 5.4-4、5.4-5。土壤表层（0.1m）污染情况见图 5.4-1，不同水平年沿土壤迁移情况见图 5.4-2。

表 5.4-4 氢氟酸储罐泄漏影响预测结果 单位: mg/kg

C(t,z)	30d	100d	1000d	5a	10a	20a	30a
0	958333.333	0	0	0	0	0	0
-0.1	786039.129	21741.709	39.825	0.256	0	0	0
-0.2	613996.86	43639.242	81.975	0.527	0	0	0
-0.3	455046.581	64117.815	125.596	0.807	0	0	0
-0.4	318892.418	81732.929	169.723	1.09	0	0	0
-0.5	210660.417	95339.704	213.297	1.37	0	0	0
-0.6	130799.698	104215.368	255.188	1.639	0	0	0
-0.7	76119.549	108116.812	294.211	1.89	0	0	0
-0.8	41404.047	107268.111	329.154	2.114	0	0	0
-0.9	20990.135	102286.037	358.808	2.305	0	0	0
-1	9888.417	94061.989	381.992	2.454	0	0	0
-1.1	4315.205	83624.152	397.59	2.554	0	0	0
-1.2	1738.356	72003.697	404.581	2.599	0	0	0
-1.3	643.981	60124.074	402.073	2.583	0	0	0
-1.4	218.438	48724.779	389.337	2.501	0	0	0
-1.5	67.508	38322.54	365.838	2.35	0	0	0
-1.6	18.9	29205.619	331.266	2.128	0	0	0
-1.7	4.761	21452.008	285.557	1.834	0	0	0
-1.8	1.071	14960.337	228.925	1.47	0	0	0
-1.9	0.213	9482.875	161.868	1.04	0	0	0
-2.0	0.052	3158.573	99.456	0.61			

表 5.4-5 氢氟酸储罐泄漏影响结果分析

土壤污染预测结果表		
预测时间	筛选值深度 (m)	检出限影响深度(m)
30d	1.2	1.7
100d	2	2
1000d	/	2
5a	/	/
10a	/	/
20a	/	/
30a	/	/

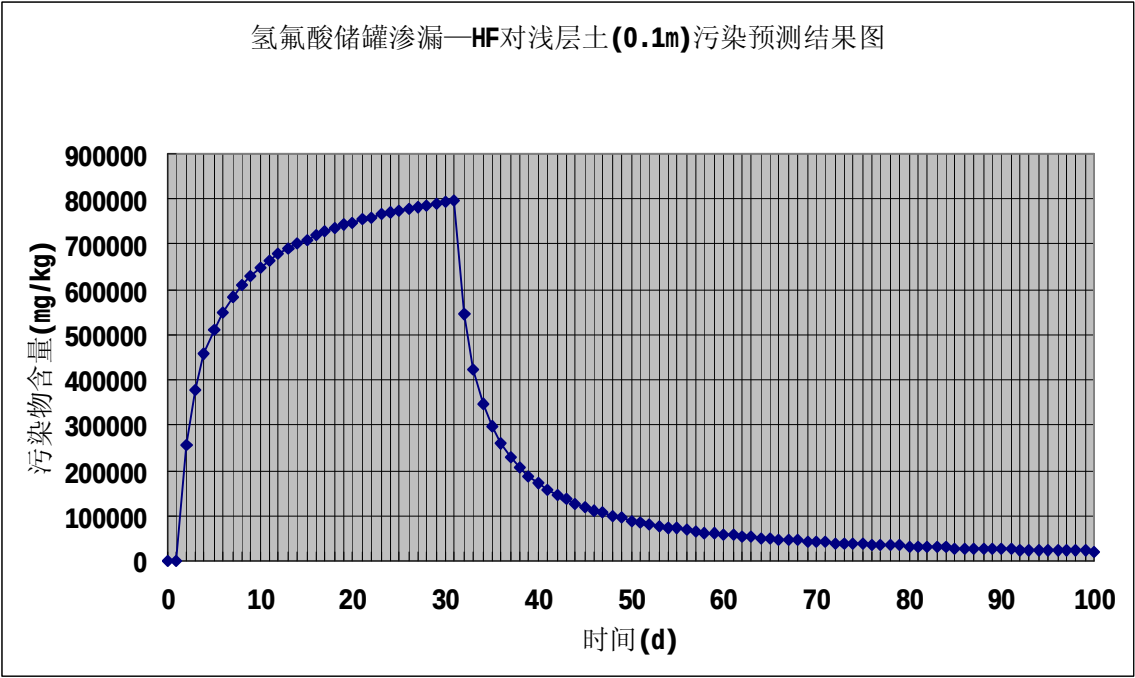


图 5.4-1 （氢氟酸罐区泄漏）土壤表层（0.1m）氟化物浓度变化曲线

从图 5.4-1 可知，土壤表层（0.1m）中污染物浓度随着时间推移先增高后降低，污染较为严重。

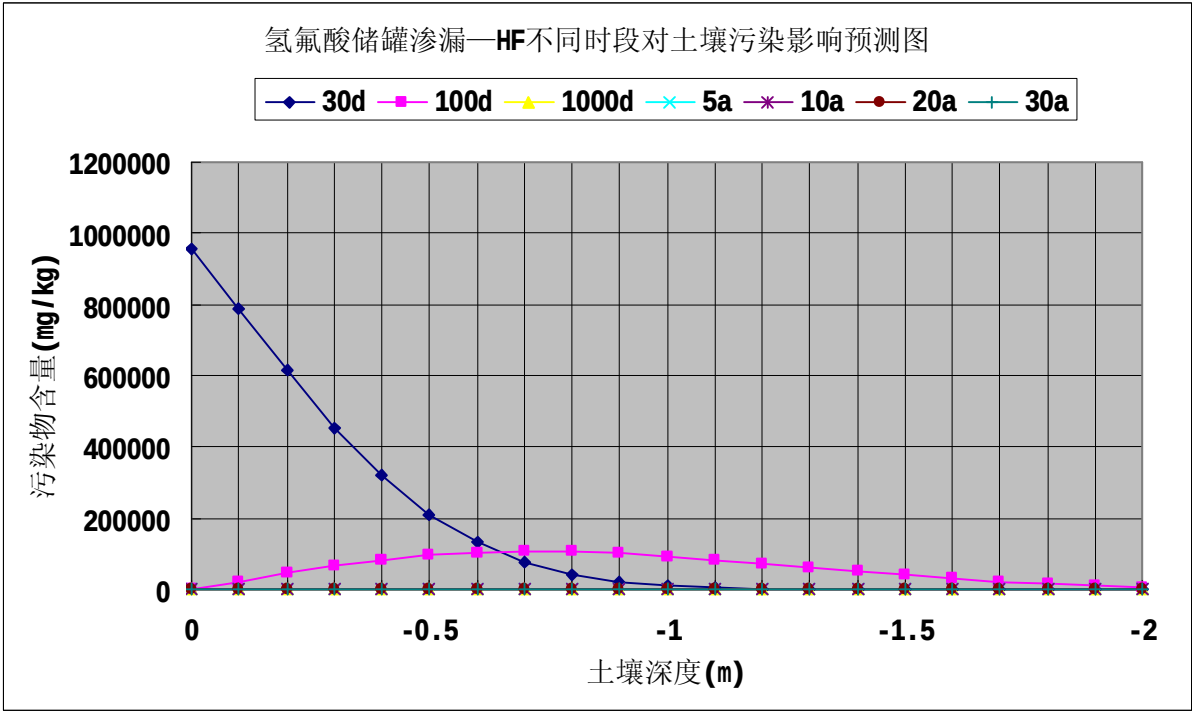


图 5.4-2 （罐区泄漏）氟化物在不同水平年沿土壤迁移情况

由土壤模拟结果可知，罐区储罐泄漏发生后，污染物氟化物在土壤中随时间不断向下迁移，且峰值数据不断降低，说明迁移过程中污染物浓度不断降低。

5.4.3.2 非正常情况下污水处理站泄漏预测结果

污水处理站底部破损，氟化氢持续渗入土壤并逐渐向下运移，初始浓度 274.12mg/L。假设破损泄漏发生了 30 天，在发生泄漏 30 天后及时修复的情况下，土壤影响结果见表 5.4-6 至 5.4-7。氟化物土壤表层（0.1m）污染情况见图 5.4-3，不同水平年沿土壤迁移情况见图 5.4-4。

表 5.4-6 污水处理站泄漏氟化物影响预测结果 单位：mg/kg

C(t,z)	30d	100d	1000d	5a	10a	20a	30a
0	228.433	0	0	0	0	0	0
-0.1	187.364	5.182	0.009	0	0	0	0
-0.2	146.355	10.402	0.02	0	0	0	0
-0.3	108.467	15.283	0.03	0	0	0	0
-0.4	76.013	19.482	0.04	0	0	0	0
-0.5	50.214	22.726	0.051	0	0	0	0
-0.6	31.178	24.841	0.061	0	0	0	0
-0.7	18.144	25.771	0.07	0	0	0	0
-0.8	9.869	25.569	0.078	0	0	0	0
-0.9	5.003	24.381	0.086	0	0	0	0
-1	2.357	22.421	0.091	0	0	0	0
-1.1	1.029	19.933	0.095	0	0	0	0
-1.2	0.414	17.163	0.096	0	0	0	0
-1.3	0.153	14.331	0.096	0	0	0	0
-1.4	0.052	11.614	0.093	0	0	0	0
-1.5	0.016	9.135	0.087	0	0	0	0
-1.6	0.004	6.962	0.079	0	0	0	0
-1.7	0.001	5.113	0.068	0	0	0	0
-1.8	0	3.566	0.055	0	0	0	0
-1.9	0	2.26	0.039	0	0	0	0
-2.0	0	1.109	0.02	0	0	0	0

表 5.4-7 污水处理站泄漏氟化物影响结果分析

土壤污染预测结果表		
预测时间	筛选值影响深度(m)	检出限影响深度(m)
30d	/	0.7
100d	/	1.3
1000d	/	/
5a	/	/
10a	/	/
20a	/	/
30a	/	/

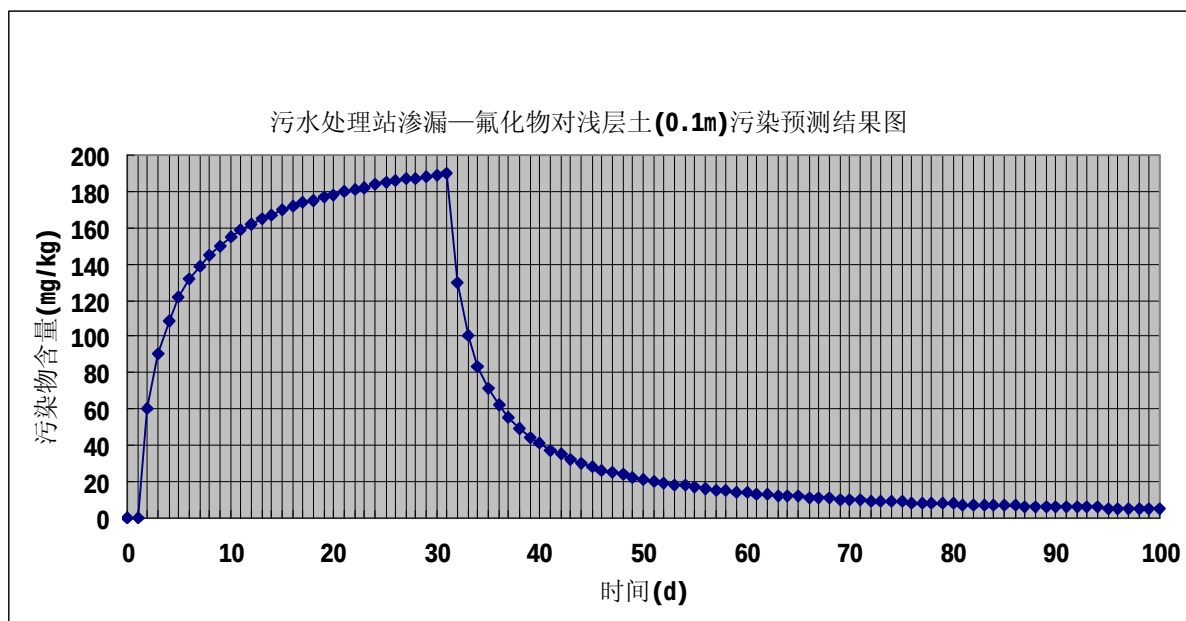


图 5.4-3 （污水处理站泄漏）土壤表层（0.1m）氟化物浓度变化曲线

从图 5.4-3 可知，土壤表层（0.1m）中污染物氟化物浓度随着时间推移先增高后降低，污染较为严重。

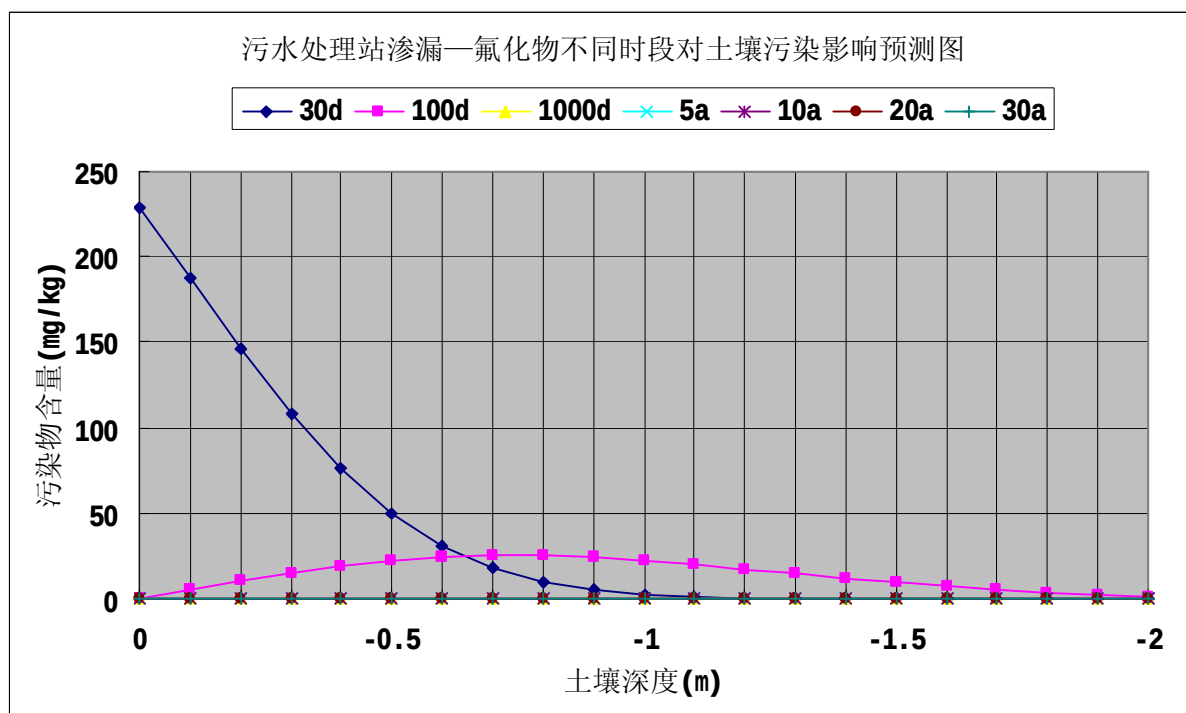


图 5.4-4 （污水处理站泄漏）氟化物在不同水平年沿土壤迁移情况

由土壤模拟结果可知，污水处理站泄漏发生后，污染物氟化物在土壤中随时间不断向下迁移，且峰值数据不断降低，说明迁移过程中污染物浓度不断降低。

5.4.3.3 风险事故下预测结果

在风险工况下，消防废水在 30 天内处理完毕，土壤影响结果见表 5.4-8 至 5.4-9。
氟化物土壤表层（0.1m）污染情况见图 5.4-5，不同水平年沿土壤迁移情况见图 5.4-6。

表 5.4-8 消防废水氟化物响预测结果

C(t,z)	30d	100d	1000d	5a	10a	20a	30a
0	83333.333	0	0	0	0	0	0
-0.1	68351.229	1890.584	31.543	8.383	0.667	0.004	0.004
-0.2	53391.031	3794.717	65.464	17.415	1.386	0.009	0.009
-0.3	39569.268	5575.464	101.693	27.098	2.157	0.014	0.014
-0.4	27729.775	7107.216	140.137	37.429	2.98	0.02	0.02
-0.5	18318.297	8290.42	180.681	48.402	3.854	0.025	0.025
-0.6	11373.887	9062.23	223.186	60.006	4.781	0.032	0.032
-0.7	6619.091	9401.517	267.492	72.226	5.757	0.038	0.038
-0.8	3600.352	9327.783	313.417	85.044	6.783	0.045	0.045
-0.9	1825.229	8894.7	360.758	98.433	7.855	0.052	0.052
-1	859.862	8179.858	409.292	112.366	8.973	0.059	0.059
-1.1	375.235	7272.809	458.779	126.805	10.134	0.067	0.067
-1.2	151.161	6263.5	508.962	141.712	11.335	0.075	0.075
-1.3	55.998	5232.738	559.568	157.039	12.572	0.083	0.083
-1.4	18.995	4245.735	610.312	172.736	13.842	0.091	0.091
-1.5	5.87	3349	660.897	188.742	15.139	0.1	0.1
-1.6	1.643	2570.26	711.02	204.994	16.46	0.109	0.109
-1.7	0.414	1920.661	760.368	221.422	17.799	0.117	0.117
-1.8	0.093	1398.332	808.628	237.948	19.149	0.126	0.126
-1.9	0.018	992.429	855.483	254.489	20.503	0.135	0.135
-2.0	0.003	404.573	7.408	0.048	0	0	0

表 5.4-9 消防废水氟化物影响结果分析

土壤污染预测结果表		
预测时间	筛选值	影响深度(m)
30d	0.7	1.4
100d	1.2	2.0
1000d	/	/
5a	/	/
10a	/	/
20a	/	/
30a	/	/

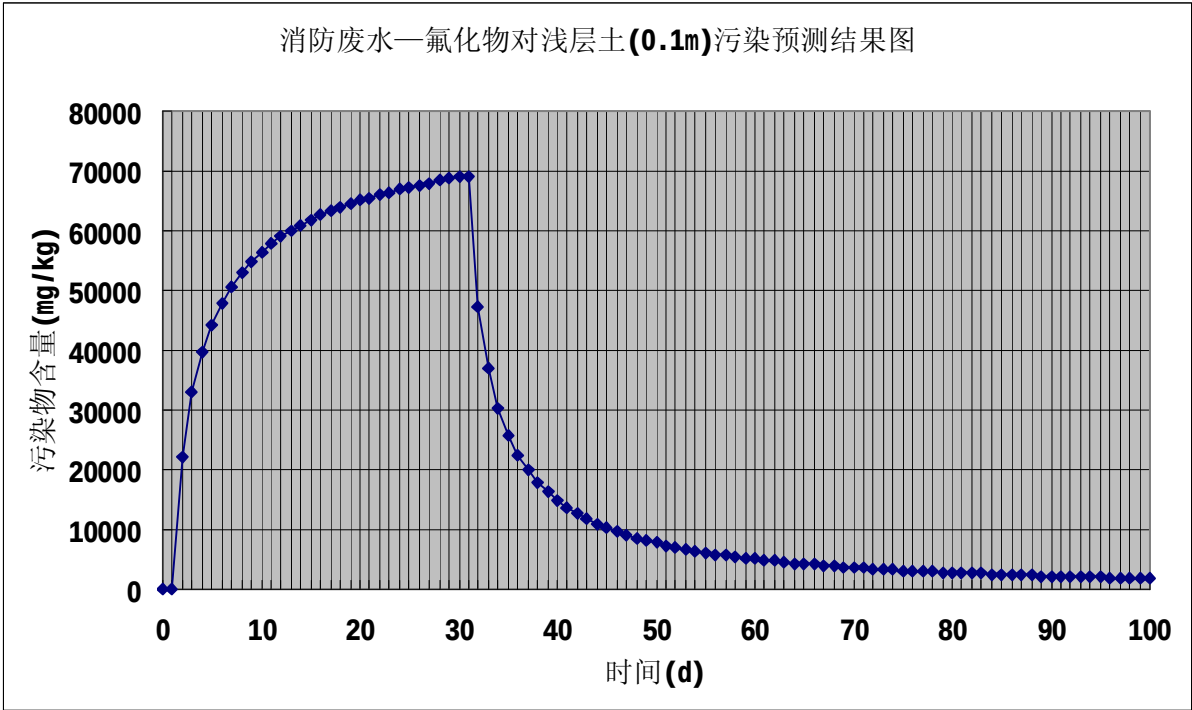


图 5.4-5 （风险事故）土壤表层（0.1m）氟化物浓度变化曲线

从图 5.4-5 可知，在事故应急池发生渗漏的情况下，土壤表层（0.1m）中污染物氟化物浓度随着时间推移先增高后降低。

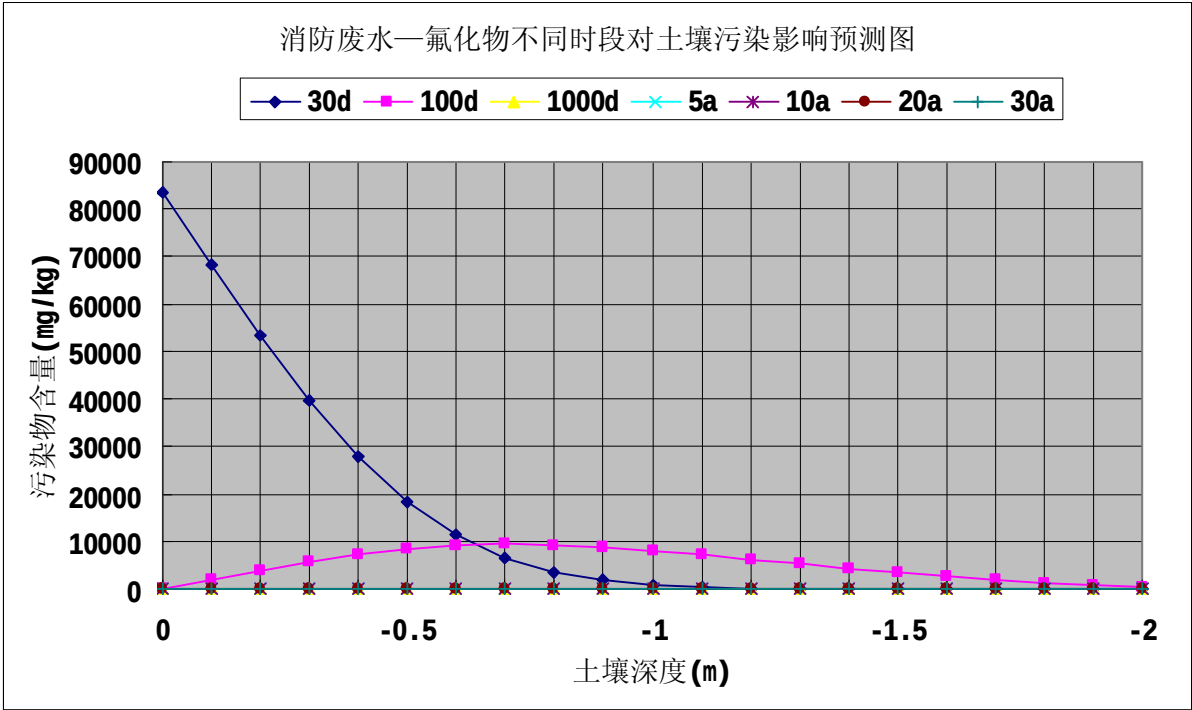


图 5.4-6 （风险事故）氟化物在不同水平年沿土壤迁移情况

由土壤模拟结果可知，在风险事故情况下，污染物氟化物在土壤中随时间不断向下迁移，且峰值数据不断降低，说明迁移过程中污染物浓度不断降低。至 1000 天后对土

壤表层已基本无影响。

5.4.4 预测结果小结

(1) 本次土壤污染预测情景主要针对非正常状况及风险事故状况进行设定。非正常状况泄漏点设定为：污水处理站底部破损、氢氟酸储罐罐底破损泄漏；风险事故情景为：含氟化氢消防废水对土壤的影响。

(2) 在非正常状况下，氢氟酸储罐、污水处理站在发生意外渗漏的情况下（泄漏 30 天），土壤中污染物浓度随着时间推移先增高后降低，土壤表层（0.1m）污染较为严重。

(3) 在风险状况下，消防废水渗漏的情况下，土壤表层（0.1m）中污染物浓度随着时间推移先增高后降低。

建设单位应按石油化工工程防渗技术规范要求做好分区防渗措施，可进一步保护项目场地的土壤环境。

5.5 固体废物影响分析

5.5.1 固体废物产生及处置情况

本项目固废主要包括生产过程中产生的精馏前馏分、精馏釜残、树脂脱附废液、耙干底料以及废水处理污泥、废气治理过程产生的废活性炭、废树脂、危险化学品废包装物、非危险化学品废包装材料、员工生活垃圾等，其中：精馏前馏分、精馏釜残、树脂脱附废液、耙干底料、废水处理污泥、废活性炭、废树脂、危险化学品废包装物属危险废物，收集委托有资质单位处理；非危险化学品废包装材料为一般固废，由厂家回收或外售综合利用；员工生活垃圾在厂区内收集由环卫部门定期清运处置。具体处置措施见表 3.5-7。

项目固体废物采取以上措施后均可得到有效处置，其对环境的影响得到有效的控制，不会对环境产生不良影响。

5.5.2 固体废物处置措施及可行性分析

5.5.2.1 危险废物

本项目产生的危险废物主要有生产过程产生的精馏前馏分、精馏釜残、树脂脱附废液、耙干底料等以及污水处理产生的污泥、废气治理产生的废活性炭和废树脂、危险化

学品原料包装袋/桶，上述涉及的危险属于《国家危险废物名录》（2025 版）中 HW11、HW45、HW49 危废种类，可委托有资质的单位进行处置，措施可行。

5.5.2.2 一般固体废物

主要为非危险化学品废包装材料，由厂家回收或外售综合利用。非危险化学品废包装材料属于《固体废物分类与代码目录》（公告 2024 年第 4 号）中的 SW16 化工废物 900-099-S16，由厂家回收或外售综合利用，措施可行。

5.5.3 固体废物堆存场、贮存场设置

5.5.3.1 各固废贮存场设置方法

（1）危险废物

1) 危险废物储存要求

①为防止储存过程的二次污染，其贮存和转运过程，应严格按《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）和《危险废物转移管理办法》（生态环境部令第 23 号）要求执行，设置危险废物贮存设施。

本项目营运期产生的危险废物采用袋装和桶装的方式外运处置。

②危险废物临时贮存场所应按仓库式设计，其在设计建造过程中应按以下原则进行：

a.贮存设施应根据危险废物的形态、物理化学性质、包装形式和污染物迁移途径，采取必要的防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐以及其他环境污染防治措施，不应露天堆放危险废物。

b.贮存设施应根据危险废物的类别、数量、形态、物理化学性质和污染防治等要求设置必要的贮存分区，避免不相容的危险废物接触、混合。

c.贮存设施或贮存分区内地面、墙面裙脚、堵截泄漏的围堰、接触危险废物的隔板 and 墙体等应采用坚固的材料建造，表面无裂缝。

d.贮存设施地面与裙脚应采取表面防渗措施；表面防渗材料应与所接触的物料或污染物相容，可采用抗渗混凝土、高密度聚乙烯膜、钠基膨润土防水毯或其他防渗性能等效的材料。贮存危险废物直接接触地面的，还应进行基础防渗，防渗层为至少 1m 厚黏土层（渗透系数不大于 10^{-7} cm/s），或至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于 10^{-10} cm/s），或其他防渗性能等效的材料。

e.同一贮存设施宜采用相同的防渗、防腐工艺（包括防渗、防腐结构或材料），防

渗、防腐材料应覆盖所有可能与废物及其渗滤液、泄漏液等接触的构筑物表面；采用不同防渗、防腐工艺应分别建设贮存分区。

f.贮存设施应采取技术和管理措施防止无关人员进入。

本项目固废依托现有工程，现有工程共设置 3 座危废贮存库（地块一、地块二、地块三各一座，总面积 783m²），本项目均可依托（平时一般采用就近原则，依托地块一危废仓库），现有工程危废暂存库设计储存规模 800t，按 1 个月委托外运处置一次，年可存储危废 9600t。日常根据实际产废情况定期安排处置单位清理危废库存，集中安排由危废处置单位转运处置，本项目危废产量为 1016.433t/a，改扩建后全厂危废产生量为 4610.977t，现有工程危险废物贮存库可以满足贮存要求。

2) 危险废物管理要求

为防止储存过程的二次污染，本项目危险废物贮存和转运过程，应严格按《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）和《危险废物转移管理办法》（生态环境部令第 23 号）要求执行，需在危险废物贮存库的明显位置悬挂危险废物标识、二维码等标识。

危险废物鉴别、贮存、转移应注意事项：

①危险废物收集、贮存时应按腐蚀性、毒性、易燃性、反应性等危险特性对危险废物进行分类包装并设置相应的标志及标签。危险废物特性应根据其产生源特性及 GB5086.1.7、HJ/T298 进行鉴别。

②危险废物应使用符合国家标准容器盛装危险废物。贮存容器必须具有耐腐蚀、耐压、密封和与所贮存的废物发生反应等特性。贮存容器应保证完好无损并具有明显标志。

③不同的危险废物应分别采用不同的防漏容器封存。排放频次少的危险废物，更换后应及时装车运走。

(2) 一般固体废物

本项目一般固废主要为非危险化学品废包装材料，依托现有工程一般固废临时储存场，可以满足项目固体废物贮存的需求。按《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）的要求，贮存在一般固废贮存场，定期外售。

5.5.3.2 各固废贮存位置

本项目依托现有工程危废贮存库，总面积为 783m²；依托现有工程一般固废贮存场，面积为 999m²。

表 5.5-1 固体废物分类贮存设施

序号	废物名称	类别	占地面积	储存方式	储存能力	储存周期	建设要求
1	非危险化学品废包装材料	一般固体废物	999m ²	袋装	2000t	1 个月	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）的要求
2	精馏前馏分、精馏釜残、树脂脱附废液、耙干底料、废活性炭、废树脂、危险化学品包装袋	危险废物	783m ²	桶装	9600t	1 个月	符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）要求

5.5.3.3 危险废物临时贮存、转运管理要求

（1）危险废物临时贮存环境影响分析

现有工程危废仓库已按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）进行建设，采取“六防”（防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐）措施。本项目依托现有工程危废仓库，危废仓库周边 500m 范围内无村庄等敏感目标，可满足本项目固体废物的储存要求。

①对大气环境的影响：本项目危险废物采用袋装、桶装的方式储存，并储存于符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）的危废仓库内，贮存过程不易产生废气，对大气环境影响较小。同时危废暂存库设置有废气收集和净化措施，可进一步减少对大气环境的影响。

②对地下水环境的影响：本项目危险废物贮存场所应按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）的要求进行防渗建设，对地下水的影响很小。

③对水环境的影响：本项目危险废物贮存设施应按照有关标准要求建设，因此不会对水环境产生影响。

因此，危险废物贮存过程中对环境空气、地表水、地下水、土壤以及环境敏感保护目标影响不大。

（2）运输过程的环境影响分析

本项目产生的危险废物在项目的产生点进行有效收集，厂区内采用小型装卸车作为运输工具，从产生点转运至危废仓库，运输在厂区内完成，盛装危险废物的容器均符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023），运输路线沿线无敏感目标，因此厂区内运输过程环境影响较小。厂区外运输由有危废处理资质单位负责，均为由省生态环境厅审批的有资质单位，运输路线及运输方式是在经过相应论证和预测的前提下选择

的，厂区外运输过程环境影响较小。因此，本项目危险废物在出厂前，按危险废物的管理要求，进行严格的包装，委托有资质的单位进行运输和处理后，不会对环境产生二次污染。

运输过程的最大环境风险为交通事故造成的环境影响，因此要求承接的有资质处置单位，按照该单位的环境影响报告书及相关法规要求，采用专用的危险废物运输车辆运输，采取有效的运输过程风险防控和应急处置措施，杜绝交通事故发生。

（3）利用或者处置的环境影响分析

本项目产生的危险废物贮存于危废仓库内，外委有资质单位进行处置；危险废物外委处置前，建设单位应与有资质的单位鉴定危险废物委托处置合同。危险废物的运输采取危险废物转移“电子联单”制度，保证运输安全，防止非法转移和非法处置，保证危险废物的安全监控，防止危险废物污染事故发生。

根据《危险废物转移管理办法》（生态环境部令第 23 号），执行危险废物转移联单制度，危险废物转移联单的格式和内容参照《关于印发危险废物转移联单和危险废物跨省转移申请表样式的通知》（环办固体函[2021]577 号）要求执行，转移危险废物的，应当通过福建省固体废物环境监管平台（以下简称信息系统）填写、运行危险废物电子转移联单，危险废物产生者及其它需要转移危险废物的单位在转移危险废物之前，须按照国家有关规定报批危险废物转移计划。经批准后，通过《信息系统》申请电子联单。电子联单实行每转移一车、船（次）同类危险废物，执行一份电子联单；每车、船（次）中有多类危险废物时，每一类别危险废物执行一份电子联单。危险废物移出者应当如实填写电子联单中产生单位栏目。危险废物转移时，通过《信息系统》打印危险废物转移纸质联单，交付危险废物运输单位随车携带纸质或电子联单。危险废物运输单位按照联单对危险废物填写的情况核实，通过扫描电子联单条码进行交接确认，并在运输过程中随车携带。危险废物运至接受单位后，运输单位将随车携带的纸质联单交接受单位，危险废物接受单位按照联单内容对危险废物核实验收，通过扫描电子联单条码进行接受确认。接收危险废物的当天，接受单位应当通过《信息系统》打印纸质联单存档。移出地和接收地环境保护主管部门通过《信息系统》打印纸质联单，自留存档。

5.5.4 固体废物环境影响分析

5.5.4.1 一般固废环境影响分析

非危险化学品废包装材料由厂家回收或出售给物资部门回收。在采取上述处理措施

后，确保一般固废不会对环境造成影响。

5.5.4.2 危险废物环境影响分析

本项目产生的危险废物依托现有的危废贮存库贮存，并定期委托有资质单位进行处置，不会对环境造成影响。

(1) 危废贮存库能力分析

现有危废贮存库总面积 783m²，设计储存能力 800t，设计贮存期不超过 1 个月。项目建成后危废量为 1016.433t/a，完全可满足本项目危废贮存需要。

(2) 危废贮存过程环境影响分析

本项目危废贮存库贮存的危险废物采用编织袋、桶装贮存，危废贮存库按《危险废物贮存污染控制标准》进行防渗，通常情况下不会产生废气和废水，不会对周围环境产生影响。

(3) 危废运输过程环境影响分析

本项目危废均按规范包装运输至厂区内的危废贮存库贮存，委托有资质的单位处置，正常情况下运输过程不会产生新的废气和废水，不会对周围环境产生影响。

(4) 厂外危废运输影响分析

本项目危险废物采用编织袋、桶装贮存，严格执行《危险废物收集贮存 运输技术规范》（HJ 2025-2012）中的要求和规定，正常情况下不会产生新的次生污染，主要为运输车辆尾气及扬尘、噪声对周围环境的影响。

(5) 危险废物处置环境影响分析

目前福建省内已有多家危险废物处置单位，如福建省固体废物处置有限公司、厦门东江环保科技有限公司、福建省环境工程有限公司、福建绿洲固体废物处置有限公司等，可满足本项目危险废物委托处置的需求。

综上所述，项目固体废物采取以上措施后均可得到合理妥善的处置，不会对周围环境造成二次污染。

5.6 声环境影响分析

5.6.1 工程噪声源分布

本项目拟设定甲类生产车间最南侧为坐标原点，三维坐标为(0, 0, 0)，以厂区地平面为 Z 轴 0 点，正北方向为 Y 轴正方向，正东方向为 X 轴正方向，以此来定位产噪设备的三维坐标。

根据建设单位提供的资料，项目主要噪声源为机械设备噪声，项目主要设备噪声产生情况见表 3.5-7。本环评噪声源按等效声源组团进行计算，即将集中分布于车间内，且有“大致相同的强度和离地面的高度”、“到接收点有相同的传播条件”等条件声源组成一个等效声源组团。根据项目声源分布特点，由于主要设备集中于生产车间、泵房，具体设备噪声和等效情况如表 5.6-1，等效声源在平面布置图中的位置详见图 5.6-1。

表 5.6-1 主要生产设备噪声产生情况

所在位置		噪声源	数量	噪声源强 dB(A)	声源类型	噪声源强 dB(A)	降噪效果 dB(A)	等效声源 dB(A)	等效坐标
地块三	甲类车间	反应釜	21	80	固定、室内	101.1	15	86.1	-2,43,1
		精馏塔	3	90	固定、室内				
		耙矸机	3	90	固定、室内				
		各类泵	15	85	固定、室内				
	罐区	各类水泵	11	85	固定、室外	95.4	5	90.4	460,238,1

5.6.2 等效组团分析

等效声源组团的源强采用各源强叠加的方式计算，因各声源组团的内部声源源强靠得比较近，在空间的分布高度也大体相同，且设置于同一车间内，因此，源强叠加时不考虑各源强的相互距离，而是直接叠加，源强叠加公式为：

$$L_{p_{\text{总}}} = 10 \lg \left(\sum_{i=1}^n 10^{0.1 L_{p_i}} \right)$$

5.6.3 噪声预测模式

(1) 选择一个坐标系，确定建设项目各噪声源位置和预测点位置。

$$L_{p_2} = L_{p_1} - 20 \lg \left(\frac{r_2}{r_1} \right) - L_r$$

(2) 计算单个声源单独作用到预测点的 A 声级，按下式：

式中， L_{p_2} ——距声源 r_2 处的声压级，dB(A)；

L_{p_1} ——距声源 r_1 处的声压级，dB(A)； L_r ——屏障降噪量，dB(A)。

为简化计算工作，对厂区内各声源至厂界四周的受声点（预测点）的预测计算只考虑距离衰减。

(3) 计算预测点的新增值，可将各声源对预测点的声压级进行叠加，按下式：

$$L_{p_{\text{总}}} = 10 \lg \left(\sum_{i=1}^n 10^{0.1 L_{p_i}} \right)$$

式中, $L_{p_{\text{总}}}$ ——预测点处新增的总声压级, dB(A);

L_{pi} ——第 i 个声源至预测点处的声压级, dB(A) ; n ——声源个数。

(4) 將上面的新增值與現狀值疊加，即可得到噪聲影響疊加值。

5.6.4 噪声预测结果

本次评价在进行厂界噪声预测时，预测计算各噪声源对各预测点噪声影响的最大贡献值。噪声预测结果见图 5.6-1 和表 5.6-2。

表 5.6-2 项目噪声预测结果一览表 单位: dB(A)

厂界	地块一西侧	地块一南侧	地块一北侧	地块二东侧	地块二南侧	地块二北侧
噪声预测贡献值	40	27.5	39.2	40.1	36.5	39.6

由预测结果可以看出,运营期间厂界噪声贡献值在 27.5~40.1dB(A)之间,可符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的 3 类区昼间及夜间标准限值要求。

本项目噪声评价等级为三级，评价范围为厂界外 200m 范围内。根据实地勘察，本项目评价范围内无敏感点，最近的敏感点距离项目 1000m，因此本项目不会对敏感目标造成噪音污染影响。

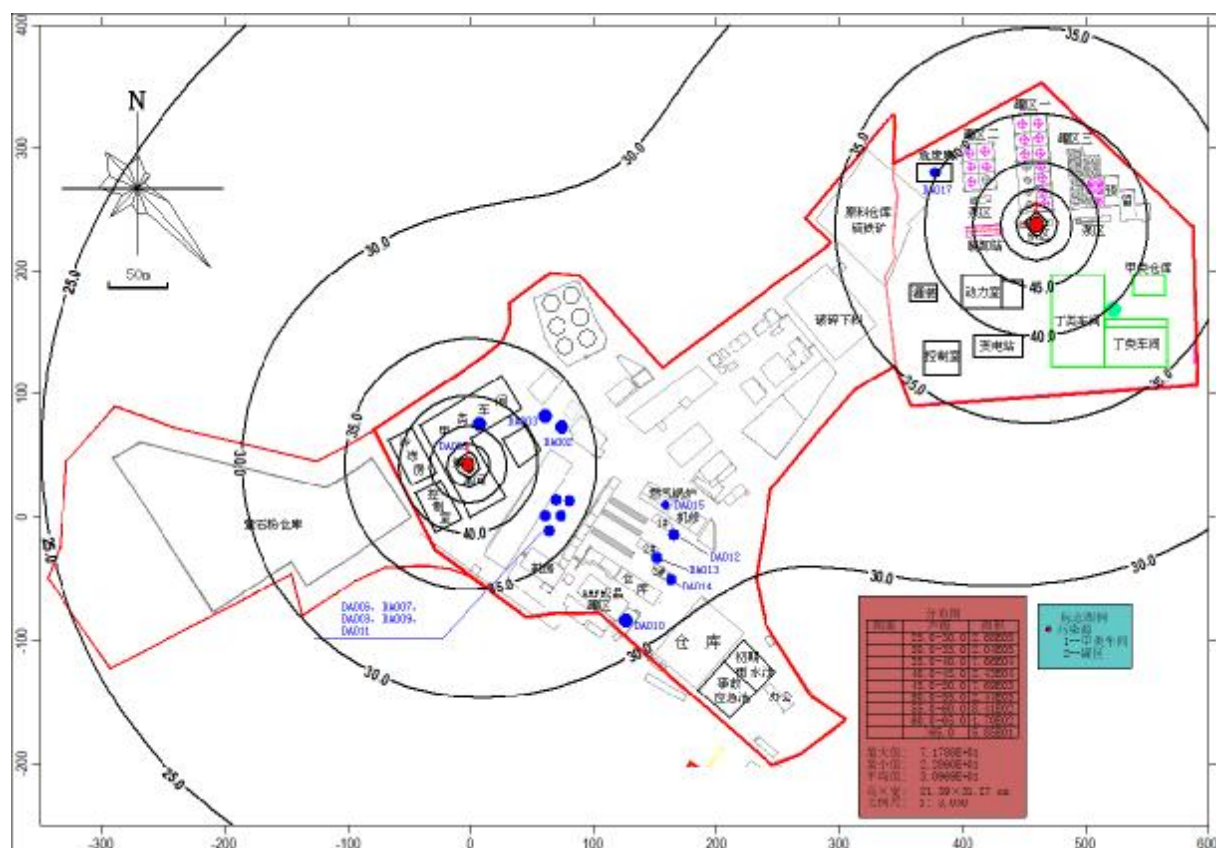


图 5.6-1 噪声预测结果

5.7 碳排放影响评价

5.7.1 管理规定与技术指南、规范

- (1) 《国家“十三五”控制温室气体排放工作方案》（国发〔2016〕61 号）；
- (2) 《关于切实做好全国碳排放权交易市场启动重点工作的通知》（发改办气候〔2016〕57 号）；
- (3) 《碳排放权交易管理办法（试行）》（部令 第 19 号）；
- (4) 《福建省碳排放权交易管理暂行办法（2020 年修正）》（闽政令第 176 号）；
- (5) 《福建省碳排放配额管理实施细则（试行）》（闽发改生态〔2016〕870 号）；
- (6) 《温室气体排放核算与报告要求 第 10 部分：化工生产企业》（GB/T 32151.10-2015）；
- (7) 《关于做好 2022 年企业温室气体排放报告管理相关重点工作的通知》（环办气候函〔2022〕111 号）；
- (8) 中国氟化工企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）；
- (9) 中国化工生产企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）。

5.7.2 二氧化碳排放当量核算

根据 3.5.8 章节分析结果，本项目碳排放当量核算结果为 0.5196 万吨。

5.7.3 减排潜力分析

本项目位于清流县氟新材料产业园福宝片区，通过采用各种先进技术，大量降低物料消耗、减少生产中各种污染物的产生和排放；工艺流程紧凑、合理、顺畅，最大限度地缩短中间环节物流运距，节约投资和运行成本，并在工艺设计、设备选型、建筑材料、电气系统、节能管理等各方面均采用了一系列节能措施。项目符合产业政策要求，能较好地节约能源及改善产业发展；产品达到国家相关标准。本项目拟建设生产设备均不属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中落后生产工艺装备及《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术装备目录（2015 年第一批）》中的淘汰落后设备，符合清洁生产要求。本项目的碳排放源为生产工艺排放的少量二氧化碳气体、购入电力排放以及热力消耗排放。

本项目属于化工项目，化工项目节能减排技术方向为：减少生产过程中的动力消耗、使用节能减排型化工设备、科学使用化学催化剂以及使用新型节能减排技术。本项目采

用的生产工艺属于国内先进水平。本项目碳排放主要来自购入电力排放。因此，本项目减排的主要方向为：（1）工艺优化上减少化工生产中的动力消耗；（2）使用节能减排型化工设备及动力设备。

5.7.4 排放控制管理

（1）组织管理

①建立制度

为规范企业碳管理工作，结合自身生产管理实际情况，建立碳管理制度，包括但不限于建立企业碳管理工作组织体系；明确各岗位职责及权限范围；明确战略管理、碳排放管理、碳资产管理、信息公开等具体内容；明确各事项审批流程及时限；明确管理制度的时效性。

②能力培养

为确保企业碳管理工作人员具备相应能力，企业应开展以下工作：通过教育、培训、技能和经验交流，确保从事碳管理有关工作人员具备相应的能力，并保存相关记录；对与碳管理工作有重大影响的人员进行岗位专业技能培训，并保存培训记录；企业可选择外派培训、内部培训和横向交流等方式开展培训工作。

③意识培养

企业应采取措施，使全体人员都意识到：实施企业碳管理工作的重要性；降低碳排放、提高碳排放绩效给企业带来的效益，以及个人工作改进能带来的碳排放绩效；偏离碳管理制度规定运行程序的潜在后果。

（2）排放管理

①监测管理

企业应根据自身的生产工艺以及《温室气体排放核算与报告要求 第 10 部分：化工生产企业》（GB/T 32151.10-2015）中核算标准和国家相关部门发布的技术指南的有关要求，确保对其运行中的决定碳排放绩效的关键特性进行定期监视、测量和分析，关键特性至少应包括但不限于：排放源设施、各碳源流数据、具备实测条件的与排放因子相关的数据、碳排放相关数据和生产相关数据获取方式、数据的准确性。

企业应对监视和测量获取的相关数据进行分析，应开展以下工作：a) 规范碳排放数据的整理和分析；b) 对数据来源进行分类整理；c) 对排放因子及相关参数的监测数据进行分类整理；d) 对数据进行处理并进行统计分析；e) 形成数据分析报告并存档。

②报告管理

企业应基于碳排放核算的结果编写碳排放报告，并对其进行校核。

核算报告编写应符合主管部门所规定的格式要求，对经过内部质量控制的核算结果进行确认形成最终企业盖章的碳排放报告，并按要求提交给主管部门 1 份，本企业存档 1 份。

(3) 信息公开

企业应按照主管部门相关要求和规定，核算并上报企业碳排放情况。鼓励企业选择合适的自发性披露渠道和方式，面向社会发布企业碳排放情况。

5.7.5 节能减排措施

本项目在工艺设计、设备选型、电气系统、节能管理等各方面均采用了一系列节能措施，项目业主重视生产中各个环节的节能降耗，节能效果较为明显。

①工艺及设备节能

通过采用各种先进技术，大量降低物料消耗、减少生产中各种污染物的产生和排放。工艺流程紧凑、合理、顺畅，最大限度地缩短中间环节物流运距，节约投资和运行成本。优化设备布置，缩短物料输送距离，使物料流向符合流程，尽量借用位差，减少重力提升。系统正常运转时，最大限度地提高开机利用率，减少设备空转时间，提高生产效率。投入设备自动化保护装置，减少人工成本，同时保证设备的正常运行、减少事故率。

本项目主要工艺生产设备选型在保证技术先进、性能可靠的前提下，大多数采用节能型设备。主要用能设备选择具备技术先进性、高效性和可靠性、在国内外广泛使用的产品，采用先进的自动控制系统，使各生产系统在优化条件下操作，提高用能水平。从节能、环保角度出发，设计优先选用效率高、能耗低、噪声低的设备。

②电气节能

选用节能型变压器，将变压器设置在负荷中心，可以减少低压侧线路长度，降低线路损耗。在车间变电所低压侧母线上装设并联电容器，有效降低变压器和线路的损耗。

加强运行管理，实现变压器经济运行：在企业负荷变化情况下，要及时投入或切除部分变压器，防止变压器轻载和空载运行。

按照《建筑照明设计标准》（GB 50034-2013）及使用要求，合理地设计及考虑各个场所的照度值及照明功率密度值。厂区道路照明电源在保证合理电压降情况下实行多点供电，并统一控制开闭，光源为高压钠灯。尽量采用天然采光，减少人工照明。

③给排水节能

充分利用市政水压，在其压力范围内的配水点采用市政供水。站房位置尽量安排在用水集中点、合理进行管网布局，减少压损。各部门要根据生产及生活的实际情况，合理配置水表等计量装置，减少水资源浪费。

选用合格的水泵、阀门、管道、管件以及卫生洁具，做到管路系统不发生渗漏和爆裂。采用管内壁光滑、阻力小的给水管材，给水水嘴采用密封新能好、能限制出流流率并经国家有关质量检测部门检测合格的节水水嘴。生活供水系统采用变频调速供水设备，可根据不同时段用水量变化调节电机转速降低电耗。

④热力节能

为了减少管道及设备的散热损失，选用保温材料品种和确定保温结构。采用自力式流量调节阀，对蒸汽流量进行自动调节和控制，实现管网调度、运行、调节的自动监控。

⑤通风节能措施

在建筑耗能中，空调耗能量占有较大的比例。根据不同情况采取相应的节能措施。车间控制室与工艺配合将控制室远离散热设备配置，加强控制室的隔热保温，以减少冷负荷。分散式空调机均采用 COP 大于 3.3 的高效产品，且能力调节自动化程度高。集中空调系统的冷源装置是耗能最大的设备，本设计采用的是全封闭螺杆式水冷冷水机组，其性能优良，能量调节的自动化程度高，与末端盘管温控装置配合更有效地实现节能目的。冷（热）水的供、回水管，采用高效保温材料进行保温，减少冷（热）损失。

通风系统在设计中，具备自然通风条件场合均采用自然通风，以节约电能。一般的机械通风系统均采用自然进风，机械排风形式或自然排风，从而节约风机用电。机械通风系统风机选用低能耗高效率的轴流式风机，使得通风系统耗能大大降低。系统风机采用高效节能新型风机，正确选用风机的高效区。大型风机均采用直联或联轴器式连接，以提高传动效率，达到节约能源目的。

5.7.6 碳排放分析结论

本项目新增碳排放量为 0.5196 万 tCO₂e。在工艺设计、设备选型、建筑材料、电气系统、节能管理等方面，本项目均采用了一系列节能措施以实现生产中各个环节的节能降耗。

6 风险评价

6.1 风险评价总则

6.1.1 一般性原则

环境风险评价应以突发性事故导致的危险物质环境应急损害防控为目标，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。

6.1.2 评价程序

评价工作程序见图 6.1-1。

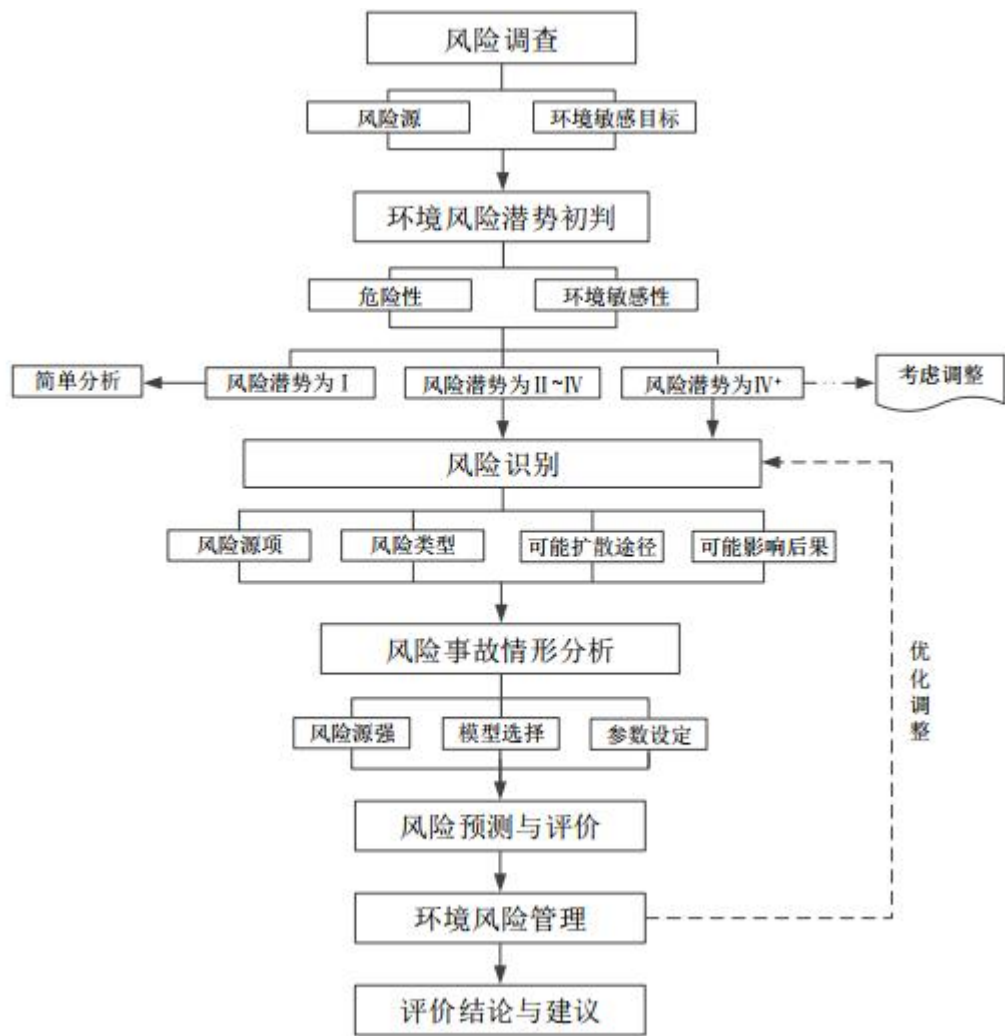


表 6.1-1 评价工作程序

6.2 现有风险应急措施现状及有效性分析

6.2.1 现有风险应急措施现状

福建中欣氟材高宝科技有限公司已编制《福建中欣氟材高宝科技有限公司突发环境事件应急预案（第五版）》（FJZXFCYA-202405）并通过三明市清流生态环境局备案，备案编号为 350423-2024-013-M。通过现场调查，厂内现已采取的主要环境风险防范措施包括以下几个方面：

（1）整个厂区地块一已经建设 2740m³ 事故应急池（共 3 个，容积分别为 2500m³、180m³、60m³），地块三已建 1 个事故应急池，容积为 1500m³。合计共有事故应急池 4240m³。

（2）储罐设高液位报警器、高液位停泵设施，设置紧急切断进料阀门和防火措施。

（3）实现自动化和程序化监管，设立防爆检测和报警系统，随时可监控污染物排放情况。

（4）建设单位配备应急物资，分为通讯设备（电话、手机）、消防设备（灭火器、消防栓）、个人防护设备（防护服、防护手套）等。

（5）成立企业应急救援队伍，主要分为应急抢险组和后勤保障组。

6.2.2 现有风险应急措施有效性

建设单位已按环评及应急预案的要求配备有满足事故应急要求的事故应急池、应急物资、有毒气体泄漏报警装置、应急相应体系等制度，同时每年定期开展安全与风险事故应急演练，加强员工安全与风险意识，可满足事故应急要求。截止目前建设单位未发生过重大环境风险事故。

6.3 风险调查

6.3.1 建设项目风险源调查

6.3.1.1 危险物质数量和分布情况

对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B.1，调查建设单位的危险物质确定各功能单元的储量与年用量，调查结果见表 6.3-1。

表 6.3-1 中欣氟材全厂各单元主要危险物质储存量与年用量一览表

序号	风险单元	化学品	形态	最大贮存量/在线量 t	年用量 t/a	是否为附录 B 危险物质	临界量 t
----	------	-----	----	-------------	---------	--------------	-------

1	罐组三	无水氟化氢	液态	92	9537	是	1
2	罐组三	30%盐酸	液态	736 (折纯 37%HCl 597)	40000	是	7.5
3	罐组三	30%液碱	液态	120 (折纯 KOH 36)	350.26	否	/
4	地块三仓库	碳酸钠	固态	180	9537.18	否	/
5	地块三仓库	氟化钠	固态	14	6000	否	/
6	地块三仓库	氯化钠	固态	150	1760	否	/
7	丁类车间	五氯化磷	固态	300	12540	是	5
8	地块三仓库	六氟磷酸钠	固态	250	10000	否	/
9	地块二氟氮气仓库	氟氮气	气态	0.04 (以氟气算)	4.15	是	0.5
10	氟化氢罐组	电子级氢氟酸	液态	142.8	46157	是	1
11		工业氢氟酸	液态	103.5	16800	是	1
12	戊类车间	电子级氢氟酸	液态	286	60000	是	1
13	AHF 成品罐	无水氟化氢	液态	662	70000	是	1
14	硫酸储罐	浓硫酸	液态	5594	140000	是	10
15	硫酸储罐	发烟硫酸	液态	2926	60000	是	5
16	罐区二	苯胺	液态	260.1	24210.7	是	5
17	罐区一	对氟甲苯	液态	127.1	2279.7	是	100
18	甲类仓库	亚硝酸钠	固体	190	6053	否	/
19	乙类罐组	15%氨水	液态	232.1 (折 20% 氨水为 174)	9640	是	10
20	乙类罐组	双氧水	液态	44.4	200	否	/
21	乙类罐组	电子级氟化氢	液态	49.08	10000	是	1
22	天然气管道	甲烷	气态	0.005	1260 万/m ³	是	10
23	危废贮存库	废钒催化剂	固体	2.4	28.8	是	0.25
24	危废贮存库	釜残	液态	39	467.8	是	10
25	罐区一	邻甲基苯胺	液态	70	2162	是	7.5
26	罐区一	对/间甲基苯胺	固/液	70	2162	是	7.5
27	罐区一	间/邻氨基三氟甲苯	液态	88	2727.5	否	/
28	罐区一	对氟甲苯	液态	120	2000	否	100
29	罐区一	邻氟甲苯	液态	120	500	否	100
30	罐区一	间氟甲苯	液态	70	1500	否	100
31	罐区一	间/邻氟三氟甲苯	液态	88	2500	否	/
32	罐区一	间/邻三氟甲基苯酚	液态	88	220	否	/
33	罐组三	无水氟化氢	液态	196	2085.3	是	1

对氟甲苯、氟苯根据其 LC50、LD50 的数据,对照《健康危害急性毒性物质分类》(GB 30000.18-2013),对氟甲苯的健康危险急性毒性属于类别 2,临界量取 100t,氟苯的健康危险急性毒性属于类别 5,无

临界量值。邻氟甲苯、间氟甲苯参照对氟甲苯，对甲基苯胺、间甲基苯胺参考邻甲基苯胺。

6.3.1.2 建设项目生产工艺特点

本项目主要涉及的生产工艺主要为氟化工艺、重氮化工艺，对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C，项目涉及的危险化工工艺主要为氟化工艺、重氮化工艺。

6.3.2 环境敏感目标

项目大气风险评价范围为 5000m，评价范围内环境风险敏感目标主要包括桐坑村、半畚、黄家寨、莒林、温郊乡、黄郊、雾露坑等。评价范围内环境敏感目标分布详见图 1.8-1。根据福宝片区规划，园区内不规划居住区。

6.4 环境风险评价等级

6.4.1 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，对建设项目潜在的环境危害程度进行概化分析，按下表确定风险潜势。

表 6.4-1 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险性(P)			
	极度危害 (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。

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 5.3-2 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 6.4-2 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

6.4.2 P 的分级确定

6.4.2.1 危险物质与临界量的比值 (Q)

根据表 6.4-3 危险物质与临界量的比值（Q）值计算结果一览表可知，项目改扩建后全厂涉及的危险物质与临界量的比值 Q 为 2577.55， $Q \geq 100$ 。

表 6.4-3 危险物质与临界量的比值（Q）值计算结果一览表（全厂）

风险单元	危险物质	CAS 号	最大存在总量/在线量 q_n (t)	临界量 Q_n (t)	q_n/Q_n
罐组三	无水氟化氢	7664-39-3	92	1	92
罐组三	30%盐酸	7647-01-0	368(折纯 37%HCl 298)	7.5	39.7
丁类车间	五氯化磷	10026-13-8	300	5	60
氟氮气仓库	氟氮气	7782-41-4(氟)	0.04	0.5	0.08
氟化氢罐组	无水氟化氢	7664-39-3	55.2	1	55.2
氟化氢罐组	工业氢氟酸	7664-39-3	37(折纯 HF)	1	37
戊类车间	电子级氢氟酸	7664-39-3	135(折纯 HF)	1	135
AHF 成品罐	无水氟化氢	7664-39-3	662	1	662
硫酸储罐	浓硫酸	7664-93-9	5594	10	559.4
硫酸储罐	发烟硫酸	8014-95-7	2926	5	585.2
罐区二	苯胺	62-53-3	260.1	5	52.02
罐区一	对氟甲苯	352-32-9	127.1	100	1.271
乙类罐组	15%氨水	1336-21-6	174	10	17.4
乙类罐组	电子级氟化氢	7664-39-3	49.08	1	49.08
天然气管道	甲烷	74-82-8	0.005	10	0.0005
危废贮存库	废钒催化剂	/	2.4	0.25	9.6
危废贮存库	釜残	/	39	10	3.9
罐区一	邻甲基苯胺	95-53-4	70	7.5	9.3
罐区一	对/间甲基苯胺	108-44-1 106-49-0	70	7.5	9.3
罐区一	间/邻氨基三氟甲苯	98-16-8 88-17-5	88	/	/
罐区一	对氟甲苯	352-32-9	120	100	1.2
罐区一	邻氟甲苯	95-52-3	120	100	1.2
罐区一	间氟甲苯	352-70-5	70	100	0.7
罐区一	间/邻氟三氟甲苯	401-80-9 392-85-8	88	/	/
罐区一	间/邻三氟甲基苯酚	98-17-9 444-30-4	88	/	/
罐组三	无水氟化氢	7664-39-3	196	1	196
仓库	2,4-二氯甲苯	95-73-8	10	10	1
项目 Q 值合计					2577.55

6.4.2.2 行业及生产工艺（M）

根据项目所在行业及工艺特点，按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C.1 评估生产工艺情况，具体见表 6.3-4，企业全厂生产工艺 M 值

为 $180 > 20$ ，以 M1 表示。

表 6.4-4 行业及生产工艺 M 值计算结果一览表

行业	评估依据	分值	企业情况	评估结果
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、热分解(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	氟化工艺 9 套 重氮化工艺 3 套	120
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套	4 套 (HF3 套，硫酸 1 套)	20
	其他高温或高压，且涉及危险物质的工艺过程、危险物质贮存罐区	5/套 (罐区)	7 组罐区	35
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	不涉及	0
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 (不含城镇燃气管道)	10	不涉及	0
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5	涉及	5
合计				180

6.4.2.3 危险物质及工艺系统危险性 (P) 分级

根据危险物质与临界量比值 (Q) 和行业及生产工艺 (M)，按照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 附录 C.2 确定危险物质及工艺系统危险性等级 (P)，根据上文可知，本项目 $Q \geq 100$ 且为 M1，项目危险物质及工艺系统危险性 (P) 为 P1。

表 6.4-5 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

6.4.3 环境敏感程度 E 的分级

6.4.3.1 大气环境

依据环境敏感目标环境敏感型及人口密度划分环境风险受体的敏感性，共分为三种类型。项目周边 500m 范围内无常住居民，主要为周边企业中欣氟材、雅鑫电子、联星涂料等的员工，合计约为 770 人；5km 范围内现状居住区、医疗卫生、文化教育、可研行政办公等机构人口总数 (2399 人) 小于 1 万人；因此项目大气环境敏感程度为 E2。

表 6.4-6 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，或其他需要特殊保护区域；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。

6.4.3.2 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接纳地表水体功能敏感性，与下游环节敏感目标情况，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 6.4-7。

表 6.4-7 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	E1	E2	E3

本项目废水经预处理后排入园区污水处理站，桐坑溪、罗峰溪属于地表水水域环境功能 III 类，地表水功能敏感性分区为低敏感 F2。水体排放点下游 10km 内无包含（HJ169-2018）附录 D，表 D.4 中类型 1 和类型 2 包括的敏感保护目标，敏感目标分级为 S3，因此地表水环境敏感程度为 E2。

6.4.3.3 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，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。分级原则见表 6.4-8。

表 6.4-8 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
----	----	----	----

本项目地下水功能敏感性属于（HJ169-2018）附录 D.6 中的不敏感区 G3，本项目所在区域包气带防污性能级别为 D2，因此地下水环境敏感程度为 E3。

6.4.4 建设项目环境敏感特征表

建设项目环境敏感特征表见表 6.4-9。

表 6.4-9 建设项目环境敏感特征表

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（人）	
	1	半畚	ES	1000	居住区	1180	
	2	桐坑村	WS	1000	居住区		
	3	黄家寨	N	2000	居住区		
	4	莒林	E	3000	居住区		
	5	温郊乡	WN	3200	居住区	2200	
	6	雾露坑	WS	3300	居住区	（含在桐坑村中）	
	7	黄郊	W	3300	居住区		
	6	周边 500m 范围内人口总数					777
	7	莲花山自然保护区（温家山保护区）（距离 3700m）					/
	合计					4157	
	大气环境敏感程度 E 值					E2	
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	桐坑溪	Ⅲ类		其他		
	2	罗峰溪	Ⅲ类		其他		
	内陆水体排放点下游 10km 范围内敏感目标						
	序号	敏感目标名称	环境敏感特征	水质目标		与排放点距离/m	
	/	无	/	/		/	
	地表水环境敏感程度 E 值					E2	
	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
/		无	/	/	/	/	
地下水敏感程度 E 值					E3		

6.4.5 环境风险潜势判断结果及评价等级

（1）风险潜势判定结果

根据上述分析可知，大气环境敏感程度为 E2，地表水环境敏感程度为 E2；地下水环境敏感程度为 E3，项目危险物质及工艺系统危险性为 P1，根据《建设项目环境风险

评价技术导则》（HJ 169-2018）表 2 建设项目环境风险潜势划分判定结果，项目大气环境风险潜势为 IV，地表水环境风险潜势为 IV，地下水环境风险潜势为 III。

（2）评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）4.3 评价工作等级划分，本项目环境风险潜势综合等级为 IV，评价工作等级为一级。大气环境风险评价等级为一级，地表水环境风险评价等级为一级，地下水环境风险评价等级为二级。

6.5 风险识别

6.5.1 资料收集与准备

6.5.1.1 建设项目工程资料

福建中欣氟材高宝科技有限公司位于三明市清流县氟新材料产业园福宝片区，属于规划的化工园区，且园区已完成规划环评。本项目拟在厂区现有地块一建设年产 0.65 万吨氟精细化学品改建项目。厂区现有已批产能为 20 万 t/a 硫酸、7 万 t/a 无水氟化氢、2 万 t/a 氟苯、0.2364 万 t/a 对氟甲苯、5.3 万 t/a 高纯氟化钾、1.4 万 t/a 高纯氟化钠、0.65 万 t/a 氟硼酸钾、0.6 万 t/a 氯化钾、0.28kt/a 氟化钙、0.22kt/a 氟化镁、6000t/a 氟化钠、10000t/a 六氟磷酸钠、6 万 t/a 电子级氢氟酸、1 万吨电子级无水氟化氢。本次改扩建项目拟对现有 0.2364 万 t/a 对氟甲苯进行改扩建，改扩建后年产氟精细化学品 0.65 万吨（邻氟甲苯 2000 吨、对氟甲苯 1500 吨、间氟甲苯 500 吨、邻氟三氟甲苯 500 吨、间氟三氟甲苯 2000 吨）。

现有工程资料详见章节 2 现有工程回顾性分析，本项目工程资料详见章节 3 建设项目概况与工程分析。

6.5.1.2 建设项目周边环境资料

项目选址于清流县氟新材料产业园福宝片区（福建省三明市清流县温郊乡桐坑村 8 号）中欣氟材现有厂区内。中欣氟材西南测为睿鑫新材料，东侧、东南侧为桐坑溪和桐坑村村道，西侧为雅鑫化工、联星涂料、博思韬，东北侧为永福化工（福多邦），北侧为山体。

大气环境风险保护目标为项目周边 5km 范围内的敏感目标，目前主要包括桐坑村、半畚村、黄家寨、温郊乡、黄郊、雾露坑、莒林等。本项目周边 500m 范围为山体及工业用地，周边 5km 范围内人口总数 2399 人，周边 500 m 范围内人口总数为 770 人。区域内 2 条河流为 III 类水域，分别为桐坑溪和罗峰溪。区域地下水环境不敏感。

6.5.1.3 已建工程应急资料收集

(1) 环境管理制度

公司制定有《环境保护设施管理制度》、《安全生产责任制》、《安全生产检查制度》、《环境应急管理制度》、《消防安全管理制度》等环境管理制度。

(2) 操作和维护手册

公司制定有《生产系统操作和维护手册》、《废水处理站运行维护手册》等安全操作和维护指南。

(3) 突发环境事件应急预案备案情况

公司最近一次应急预案备案手续为 2024 年版《福建中欣氟材高宝科技有限公司突发环境事件应急预案》（第五版），于 2024 年 6 月 26 日在清流县生态环境局备案。

(4) 应急培训、演练

公司每年组织一次综合预案和现场处置预案的应急演练，结合安全应急预案同时组织开展。

(5) 历史突发环境事件及生产安全事故调查资料

项目现有工程运行至今未发生突发环境事件及生产安全事故。

(6) 设备失效统计数据

项目现有工程运行至今设备运行正常。

6.5.1.4 同类行业典型事故案例资料

(1) 爆炸事故案例

我国氟化工行业发展已经有 40 余年，典型爆炸事故案例介绍如下：

案例 1：2005 年 11 月 17 日 8 时 25 分浙江金华境内的鹰鹏化工有限公司永康生产区 HFC-134a 车间反应釜发生爆炸。据介绍，反应釜是在生产准备过程中发生容器爆炸，爆炸引起导热油泄漏，爆炸的冲击波导致附近建筑物的门窗玻璃部分破碎，所幸的是没有人员伤亡。爆炸原因：实验厂在试生产期间未经公司相关部门的安全论证和未经设计单位的同意，为了提高产品收率，擅自在高压料槽和低压精馏塔之间连接了一根气相管，使低压精馏塔的工艺条件发生改变，生产中该塔压力（1.3MPa）超过设计压力（1.0 MPa）发生爆炸，导致物料泄露。

案例 2：2004 年 11 月 1 日凌晨 1 点半左右，江苏常熟三爱富中昊化工新材料有限公司 HFC-152a 车间乙炔段 3 号发生器发生爆炸。据说两名职工在放渣过程中发生爆炸，两人当场被炸身亡，爆炸还造成二楼部分房屋坍塌，现场一片狼籍，整个生产车间被毁，

周围房屋的玻璃很多被震碎，另外还有 3 名职工受伤。据该厂职工反映，以前该厂是制冷剂厂，这个厂自从开业以来小的爆炸事故就经常发生，只不过没有人受伤。10 年前，该厂也就因为工人操作不当发生过爆炸，当时炸死 1 人。据有关知情人透露，这起事故因工人操作不当引起爆炸的可能性比较大。

案例 3: 2005 年 7 月 20 日 15 时 6 分，位于四川省自贡市的中昊晨光化工研究院生产区内的一套新建的生产装置在试车中发生猛烈爆炸，据了解，该装置利用晨光院在生产中排出的残液生产全氟异丁烯等产品，是具有环保价值的项目。由于残液成分复杂，按装置设计中预想到安全问题，在装置周围加砌了防爆墙。该装置开始准备试生产，残液原料还未加满，装置就突然发生了爆炸，现场操作操作职工完全来不及，采取预防措施，致使死亡 4 人，重伤 1 人，该生产装置全部被炸毁，防爆墙也倒塌。

(2) 泄漏事故案例

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。

我国有机氟行业已有 40 多年历史，多年来在科研和生产过程中都发生过一系列安全事故，并且有多次中毒爆炸造成死人伤人事件，其中中毒伤亡是氟化工行业最主要事故类型。

据调查，我国国内几个主要氟化工厂（济南化工厂、晨光化工厂、上海氟材所、上海电化厂等）几乎都发生过由于 AHF 泄漏造成人员中毒事故，典型案例如下：

案例 1: 1991 年某厂 AHF 成品槽液位仪损坏，检修时 HF 喷出，造成工人中毒死亡。

案例 2: 1992 年某厂 AHF 储罐配料时，因 HF 泄漏使下 1 公里内居民感到胸闷，庄稼损坏严重，死伤工人 2 名，下风向织布厂晾晒布匹全部报废。

案例 3: 某厂 1995 年曾发生过一起 AHF 泄漏事故，导致 1 人死亡，庄稼损失。

案例 4: 1998 年杭州哈氟化工厂 PVF 车间 AHF 钢瓶出口处液相管穿孔，对车间周围树木造成伤害。

案例 5: 2000 年杭州哈氟化工厂 PVF 车间 AHF 气相管流量计后管道穿孔，进行紧急停车处理，周围未受影响。

案例 6: 2001 年蓝天公司下沙产业基地内 HCFC-123/CFC-113a 车间反应釜测温管

穿孔，造成反应物料外泄，进行紧急停车处理，下风向敏感植物受到伤害，影响范围约 200 米。

从上述案例分析可知，事故原因主要是管道或阀门腐蚀破裂和违章操作造成的泄漏，这两种原因约占事故原因的 90% 左右。

(3) 清流县氟化工历史风险事故分析

①2004 年 6 月清流县东莹化工有限公司，因出渣口尾气未经处理，且渣中温度较高，残留的少量氟化氢气体，在出渣时向四周外溢，使厂区周边植被树叶烧伤出现焦黄。针对污染原因，公司对出渣口进行了整改，采取强制性冷却和封闭式卸渣，并对产生的少量氟化氢气体统一收集后经水洗碱吸收达标后外排。

②福建永福化工有限公司（福多邦），2008 年 6 月在生产过程中，电路遭雷击停电，反应窑中的氟化氢气体从窑头泄漏，使周边植被树叶受不同程度的烧伤，出现焦黄。对此情况公司马上配置了备用电设施。

③2008 年 9 月清流县东莹化工有限公司，因反应窑的导气管堵塞，反应窑中的氟化氢气体从窑头泄漏，致使周边植被树叶随风形成一条 600m 长的树叶烧伤焦黄现象。对此情况公司对导气系统进行改扩建，实现闭路循环，杜绝了此类事故的再次发生。

④中欣氟材有限公司 2010 年 5 月，因反应窑的导气管堵塞，导致反应炉内的氟化氢气体从炉头向外泄漏，并且 9 月 11 日因雷击停电，生产系统出现正压，也出现少量氟化氢气体泄漏，造成厂区主导下风向后山的百余亩的松树不同程度被灼伤。对此，高宝对导气系统进行改造，增加了应急备用导气系统。

6.5.2 “两重点一重大”识别

“两重点一重大”是指政府安监部门重点监管的危险化工工艺、重点监管的危险化学品和重大危险源的监管。根据工程分析以及对照《首批重点监管危险化工工艺目录》、《第二批重点监管的危险化工工艺目录》、《首批重点监管的危险化学品名录》、《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），本项目氟化工艺、重氮化工艺属于重点监管的危险化工工艺，本项目所用原料氟化氢属于重点监管的危险化学品，属于重点危险源。因此本项目涉及“两重点一重大”，建设单位应作为安监管理部门重点监管的企业。

6.5.3 物质危险性识别

根据工程分析可知，建设项目使用的原辅材料见表 3.2-6。根据《建设项目环境风

险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 B、《职业性接触毒物危害程度分级》(GBZ230-2010)和化学品的性质识别其危险性,识别结果见表 6.5-1。

表 6.5-1 物质理化性质与风险识别结果一览表

序号	物质名称	熔点 ℃	闪点 ℃	水溶性	沸点 ℃	相对密度	爆炸极限 %	毒性	
								LD ₅₀ (mg/kg)	LC ₅₀ (mg/m ³)
1	氟化氢	-83.7	/	易溶	19.5	1.15	/	/	1044
2	邻甲基苯胺	-218	85	微溶	199.7	1	1.5-/	670	/
3	间甲基苯胺	-24.4	85	微溶	203.3	0.99	1.1-6.6	450	/
4	对甲基苯胺	-50.5	86	微溶	200.4	1.05	1.1-6.6	656	/
5	间三氟甲基苯胺	44.5	85	微溶	189	1.29	/	480	/
6	邻三氟甲基苯胺	3	55	微溶	174	1.282	/	/	/
7	亚硝酸钠	270	/	易溶	320	2.17	/	85	/
8	2,4-二氯甲苯	-13.5	79	不溶	200	1.25	1.9-4.5	4600	/
9	98%浓硫酸	10.5	/	溶	338	1.83	/	2140	320
10	对氟甲苯	116	10	不溶	116	0.997	/	/	/
11	邻氟甲苯	-62	12	不溶	113	1	/	/	/
12	间氟甲苯	-87	9	不溶	115	0.99	/	/	/
13	邻氟三氟甲苯	-49	/	/	103.39	1.291	/	/	/
14	间氟三氟甲苯	100	/	/	102	1.291	/	/	/
15	邻氟三氟甲基苯酚	45	66	/	147	1.3	/	/	/

由表 6.5-1 可知,本次涉及的风险物质主要包括:①有毒化学品:氟化氢、硫酸;②易燃易爆化学品:邻/间/对甲基苯胺、2,4-二氯甲苯等。

6.5.4 生产系统的危险性识别

生产设施风险识别范围包括,主要生产装置、贮存场所、公用工程系统、环保设施及辅助生产设施等。

6.5.4.1 生产装置的危险性识别

本次评价根据各装置重要生产设备的物料、数量、工艺参数等因素和物料危险性,识别出装置的危险性。识别结果为氟化工艺、重氮化工艺装置等需要重点监管的危险化工工艺,以及含 HF、硫酸物料的装置、储罐等为危害装置。综合物料、数量、工艺参数等因素和物料危险性等因素,确定本工程装置的主要危险性为氟化工艺装置、重氮化工艺装置、输送管线。

6.5.4.2 储运设施的危险性识别

本项目储存过程的危险性主要为罐区、仓库贮存的危险物质存在泄漏的风险以及火灾、爆炸事故导致的次生环境风险。

本项目储运设施主要分为 2 个部分，一个是罐区，一个是仓库。根据本项目涉及的化学品的特性，罐可能发生的主要风险事故为泄漏及火灾、爆炸事故导致的次生环境风险。

6.5.4.3 公用工程系统危险性识别

本项目依托现有公用工程，且危险性较小，本次评价不做分析。

6.5.4.4 辅助生产设施危险性识别

本项目依托现有辅助工程，且危险性较小，本次评价不做分析。

6.5.4.5 环境保护设施

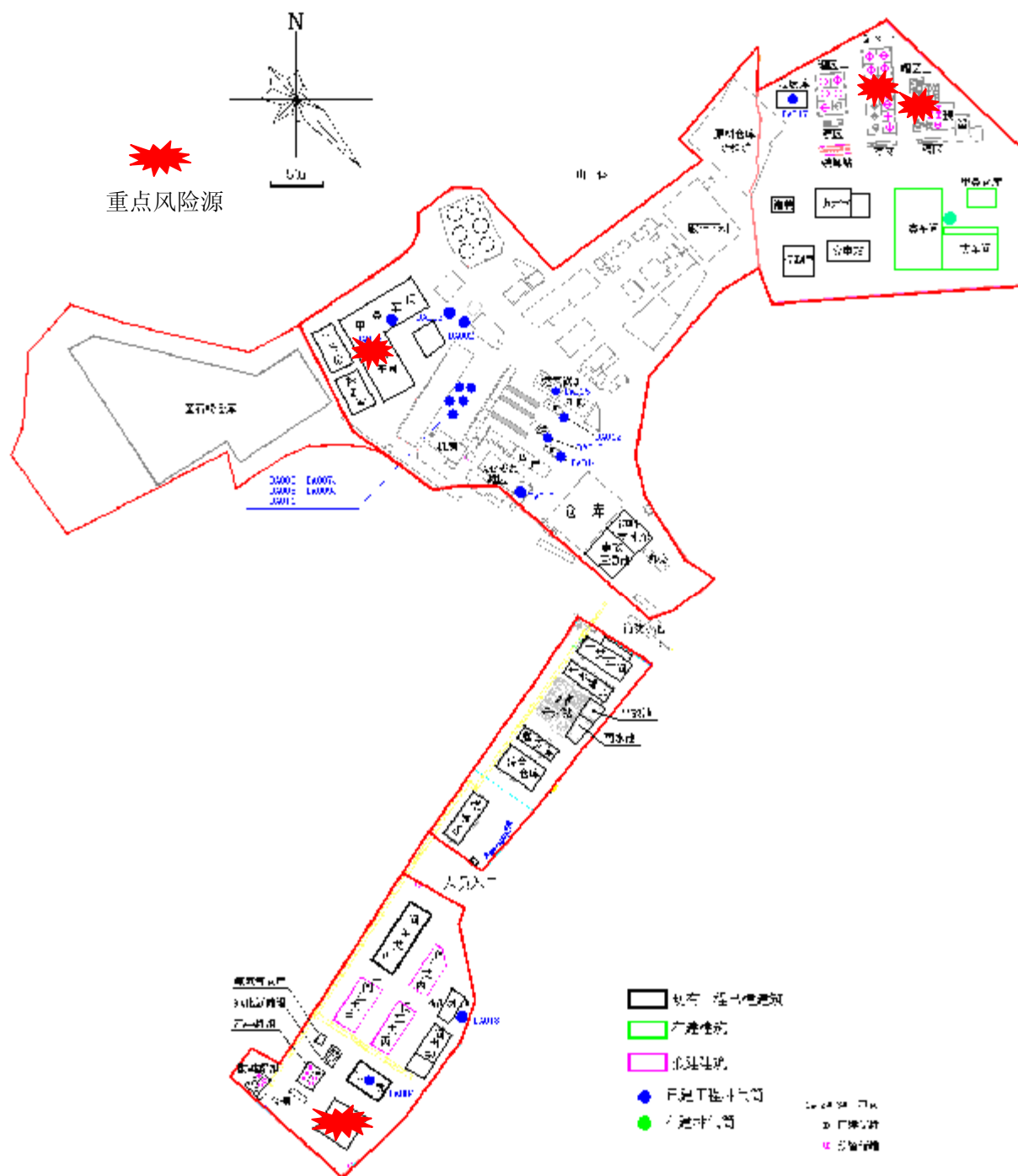
环境保护设施的风险主要在于废气、废水治理措施发生故障时造成废水、废气污染物超标排放的风险。

6.5.5 危险单元识别

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B、附录 C 进行了危险物质临界量辨识，辨识结果表明项目储罐区、车间为重点风险源，本项目危险物质临界量辨识结果见表 6.5-2。建设项目危险单元分布图见图 6.5-1。

表 6.5-2 各功能单元危险物质临界量辨识结果

风险单元	危险物质	CAS 号	最大贮存量 q _n (t)	临界量 Q _n (t)	q _n /Q _n	是否为 重点风险源
罐组 3	无水氟化氢	7664-39-3	196	1	196	是
罐区 1	邻甲基苯胺	95-53-4	70	7.5	9.3	是
	对/间甲基苯胺	108-44-1	70	7.5	9.3	
		106-49-0				
	间/邻氨基三氟甲苯	98-16-8	88	/	/	
		88-17-5				
	对氟甲苯	352-32-9	120	100	1.2	
	邻氟甲苯	95-52-3	120	100	1.2	
	间氟甲苯	352-70-5	70	100	0.7	
丙类仓库	2,4-二氯甲苯	95-73-8	10	10	1	是
生产装置	氟化氢	7664-39-3	3.0308	1	3.0308	是
	邻/间/对甲基苯胺	/	1.6376	7.5	0.22	
	间/邻氨基三氟甲苯	/	1.01	/	/	



6.5-1 本次改扩建项目危险单元分布图

6.5.6 危险源区域分布分析

根据物质危险性识别和生产过程危险性识别的结果，确定项目危险源点主要为生产车间、罐组 1、罐组 3、丙类仓库。

6.5.7 环境风险类型及危害分析

6.5.7.1 潜在环境风险事故分析

本次事故分析不考虑工程外部事故风险因素（如地震、雷电等自然灾害以及战争、人为蓄意破坏等）。

根据企业的资料准备与环境风险识别结果可知，各功能单元潜在的环境风险事故见表 6.5-3。

表 6.5-3 各功能单元潜在的环境风险事故

风险单元	风险物质	环境风险类型	发生的可能原因	影响途径	对周围环境可能造成的影响
生产车间	HF	泄漏	设备老化、管道破解、阀门不严	大气、土壤、地下水	造成大气、地下水、土壤环境造成污染影响
输送管线	HF	泄漏	设备老化、管道破解、阀门不严	大气、土壤、地下水	造成大气、地下水、土壤环境造成污染影响
罐组 1	邻/间/对甲基苯胺、间/邻氨基三氟甲苯、邻/间/对氟甲苯	泄漏、火灾、爆炸	储罐破损、有裂口	大气、土壤、地下水	造成大气、地下水、土壤环境造成污染影响
罐组 3	HF	泄漏	储罐破损、有裂口	大气	造成大气环境造成污染影响
废水收集处理系统	有机废水	泄漏	设施破裂	土壤、地下水	影响土壤、地下水环境
废气处理系统	HF、苯胺类、硫酸、NMHC	废气事故排放	废气处理系统发生故障	大气	造成大气环境局部污染。

6.5.7.2 事故情况下污染物转移途径及危害形式

一旦发生事故，其危险性物质将通过大气、水体、土壤、地下水等途径进入环境，对环境造成影响和危害，其污染物的转移途径和危害形式见下表。

表 6.5-4 事故污染危害途径

事故类型	事故位置	事故影响类型	污染物转移途径及危害形式
泄漏	装置储运系统	毒物扩散	泄漏后物质挥发进入大气，漫流进入地表水、地下水、土壤等造成人员危害、环境污染。
火灾、爆炸	装置储运系统	热辐射、冲击波	火灾爆炸产生的次生污染物对大气环境的影响

6.5.8 风险识别结果

根据上述分析，项目风险识别结果见下表。

表 6.5-5 建设项目环境风险识别表

序号	危险单元	风险源	主要风险物质	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	生产车间	生产装置	HF	泄漏	大气、地下水、土壤	半畚、桐坑村、黄家寨、莒林、温郊乡、黄郊、
2	输送管线	管线	HF	泄露		
3	罐组 1	储罐	邻/间/对甲基苯胺、间	泄漏、火		

			/邻氨基三氟甲苯、邻/间/对氟甲苯	灾、爆炸		雾露坑
4	罐组 3	储罐	HF	泄漏		
5	丙类仓库	吨桶	2,4-二氯甲苯	泄漏、火灾、爆炸		
6	废气处理系统	吸收塔、喷淋塔	HF、苯胺类、硫酸、NMHC	废气事故排放	大气	
7	废水收集处理系统	调节池	含氟废水	泄漏	土壤、地下水	/

6.6 风险事故情形及源项分析

6.6.1 风险事故情形设定

根据表 6.5-3 各功能单元潜在的环境风险事故，筛选的具有代表性的事故类型，设定风险事故情景。由于事故触发因素具有不确定性，因此事故情形的设定并不能包含全部可能的环境风险，本评价按照风险事故发生后可能造成较大影响的程度，确定其最大可行事故。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），最大可信事故是指是基于经验统计分析，在一定可能性区间内发生的事故中，造成环境危害最严重的事故。设定的风险事故情形发生可能性应处于合理的区间，并与经济技术发展水平相适应。

本项目无论在生产区还是在贮存区均存在一定的风险隐患，一般来说，物料存储量越大、物料对人体或生物的毒害性越大，发生风险事故时对环境造成的不利影响的几率越大；物料在大气中的嗅阈值越低，发生风险事故时越容易引起周围群众恐慌，如本项目 HF 等。项目生产装置区采用全密封设备，加强入场管理和检修、维修，不易发生物理泄漏事故。综上项目罐区物料泄漏是导致事故的主要原因，综合考虑物料生产、储运过程的事故发生概率，按照环境风险特点，根据近几年国内相关风险事故的频率高低、影响范围大小，结合项目物料的理化性质及贮存量等风险识别、分析和事故分析的基础上，同时结合本项目新增的储罐，本项目风险评价的最大可信事故设定见表 6.6-1，由表可知，项目最大可信事故为罐组 3 氟化氢储罐、罐组 1 原料和成品储罐、丙类仓库原料吨桶泄漏事故以及可能产生的火灾、爆炸事故引发的次生污染影响。

表 6.6-1 项目最大可信事故情景分析一览表

序号	危险单元	危险物质	最大可信事故类型	影响途径	事故情景
1	氟化氢储罐	HF	泄漏	大气	泄漏导致的大气污染事故
2	输送管线	HF	泄漏	大气	泄漏导致的大气污染事故

序号	危险单元	危险物质	最大可信事故类型	影响途径	事故情景
3	原料储罐	邻/间/对甲基苯胺、 间/邻氨基三氟甲苯、 邻/间/对氟甲苯	泄漏、火灾、爆炸	大气、土壤、地下水	泄漏导致的致大气、地下水、土壤环境造成污染影响，火灾爆炸产生的次生污染物对大气环境的影响
4	丙类仓库	2,4-二氯甲苯	泄漏、火灾、爆炸		

6.6.2 源项分析

6.6.2.1 源项分析方法

本项目泄漏频率依据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）附录 E 推荐的方法。

6.6.2.2 评价标准

根据相关标准，项目涉及的有毒有害物质的评价标准见表 6.6-2。

表 6.6-2 有毒有害物质毒理参数 单位：mg/m³

名称	毒性终点浓度 1	毒性终点浓度 2	备注
HF	36	20	原料及次生污染物
CO	380	95	次生污染物
NO ₂	38	23	次生污染物

6.6.2.3 泄漏事故源强的确定

(1) 泄漏频率

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 E 可知，储罐可能泄漏频率见表 6.6-3，本评价氟化氢、苯胺类物质、成品以泄漏频率最大的情形（即泄漏孔径为 10mm 孔径）作为最大可信事故的源强。

表 6.6-3 本项目预测事故的可能泄漏频率一览表（引用附录 E）

部件类型	泄漏模式	泄漏频率
反应器/工艺储罐/气体储罐	泄漏孔径为 10 mm 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	$5.00 \times 10^{-6}/a$
内径≤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	$1.00 \times 10^{-6}/(m \cdot a)$

(2) 氟化氢储罐泄漏量计算

① 泄漏速率

氟化氢存储状态为液体，其泄漏速率根据《建设项目环境风险评价技术导则》

(HJ169-2018) 附录 F 进行计算。液体泄漏速率 Q_L 用伯努利方程计算 (限制条件为液体在喷口内不应有急骤蒸发) :

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

式中: Q_L ——液体泄漏速率, kg/s;

P ——容器内介质压力, Pa; 氟化氢为常压储存;

P_0 ——环境压力, Pa;

ρ ——泄漏液体密度, kg/m³;

g ——重力加速度, 9.81m/s²;

h ——裂口之上液位高度, m;

C_d ——液体泄漏系数, 取 0.65;

A ——裂口面积, m²。按泄漏孔径为 10mm, 则裂口面积为 0.000725m²。

②泄漏液体蒸发速率

氟化氢为常压低温储存, 因此本次评价 HF 考虑热量蒸发与质量蒸发。

I、热量蒸发

根据 HJ169-2018, 泄漏液体吸收地面热量而汽化, 其蒸发速率按下式计算, 并应考虑对流传热系数:

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

式中: Q_2 ——热量蒸发速率, kg/s;

T_0 ——环境温度, K;

T_b ——泄漏液体沸点; K;

H ——液体汽化热, J/kg;

t ——蒸发时间, s;

λ ——表面热导系数 (取值见表 F.2), W/(m·K); 水泥地面取 1.1W/(m·K)。

S ——液池面积, m²;

α ——表面热扩散系数 (取值见表 F.2), m²/s; 水泥地面取 1.29×10^{-7} m²/s。

II、质量蒸发

根据 HJ169-2018 附录 F 进行计算。液池表面气流运动使液体蒸发，称之为质量蒸发。其蒸发速率按下式计算：

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

式中：Q₃——质量蒸发速率，kg/s；

p——液体表面蒸气压，Pa；

R——气体常数，J/(mol·K)；R=8.314J/(mol·K)

T₀——环境温度，K；

M——物质的摩尔质量，kg/mol；

u——风速，m/s；

r——液池半径，m；以围堰面积换算等效半径。

α,n——大气稳定度系数，取值见表 F.3。

表 F.3 液池蒸发模式参数

稳定度条件	n	a
不稳定(A, B)	0.2	3.846×10 ⁻³
中性(D)	0.25	4.685×10 ⁻³
稳定(E、F)	0.3	5.285×10 ⁻³

根据①②计算公示，本次评价氟化氢储罐泄漏源强计算结果见表 6.6-4、6.6-5、6.6-6。

表 6.6-4 主要泄漏计算参数一览表

危险单元	泄漏物质	泄漏孔径 (mm)	密度 (kg/m ³)	液体泄 漏系数	容器裂口之上 液位高度(m)	容器内液体压 力 (Pa)	环境大气压力 (Pa)
罐区	HF	10	987	0.65	2	101325	101325

表 6.6-5 储罐泄漏量

序号	风险事故情 形描述	危险 单元	危险 物质	影响 途径	泄漏速率 kg/s	泄漏时间 min	泄漏量 kg
1	泄漏	罐区	HF	大气	0.315	30	567

表 6.6-6 液体蒸发量

危险 单元	危险 物质	影响 途径	气象条件		热量蒸发 速率 kg/s	质量蒸发 速率 kg/s	总蒸发速 率量(kg/s)
罐区	HF	大气	最不利气象	F 稳定度，风速 1.5m/s	0.0898	0.133	0.223
			最常见气象	D 稳定度，风速 1.67m/s	0.164	0.112	0.275

(3) 苯胺类原料、含氟成品泄漏源强及次生污染物源强

本次评价选取原料邻甲基苯胺、成品邻氟三氟甲苯作为泄漏源强，并分析其次生污

染物的源强。

表 6.6-7 储罐泄漏量

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	液体泄漏量 kg	其他事源故参数
1	泄漏	罐区	邻甲基苯胺	大气、地表水、	0.319	30	575.04	见表
2	泄漏		邻氟三氟甲苯	土壤、地下水	0.412	30	742.38	6.6-8

表 6.6-8 主要泄漏计算参数一览表

危险单元	泄漏物质	泄漏孔径 (mm)	密度 (kg/m ³)	液体泄漏系数	容器裂口之上液位高度(m)	容器内液体压力 (Pa)	环境大气压力 (Pa)
储罐	邻甲基苯胺	0.785	1000	0.65	2	101325	101325
储罐	邻氟三氟甲苯	0.785	1291	0.65	2	101325	101325

根据 HJ169-2018 附录 F.3 火灾伴生/次生污染物产生量估算可知，油品火灾伴生/次生一氧化碳产生量按下式计算： $G_{\text{一氧化碳}}=2330qCQ$

式中： $G_{\text{一氧化碳}}$ ——一氧化碳的产生量，kg/s；

C ——物质中的碳含量；

q ——化学不完全燃烧值，取 1.5%~6.0%；

Q ——参与燃烧的物质质量，t/s。

本项目化学不完全燃烧值，取最不利状况的 6.0%进行计算。次生污染物 NO₂、氟化物源强按化学品燃烧完全转化进行计算。

本评价按化学品在发生火灾后 100%燃烧，计算化学品不完全燃烧产生 CO、NO₂、氟化物，计算结果见表 6.6-9。

表 6.6-9 火灾事故产生一氧化碳产生源强一览表

泄漏物质	C(%)	q(%)	Q(t/s)	$G_{\text{一氧化碳}}$ (kg/s)	G_{NO_2} (kg/s)	G_{HF} (kg/s)
邻甲基苯胺	78.5	6	0.00032	0.035	0.138	/
邻氟三氟甲苯	51.2	6	0.00041	0.029	/	0.195

6.7 风险后果预测

6.7.1 有毒有害物质在大气中的扩散

6.7.1.1 预测模式筛选

根据风险导则，预测计算时，应区分重质气体与轻质气体排放选择核实的大气风险预测模型。本项目的风险预测中，HF、CO 属于轻质气体，扩散计算采用 AFTOX 模式；NO₂ 属于重质气体，扩散计算采用 SLAB 模式。

6.7.1.2 大气预测主要参数的选择

根据上文分析可知，本项目大气环境风险评价等级为一级，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）可知，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。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%；根据气象资料，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。

本项目环境风险评价大气预测的主要参数见表 6.7-1。

表 6.7-1 大气预测参数主要参数表

参数类型	选项	参数	
泄漏事故基本情况	事故源经度/(°)	117.052936°	
	事故源纬度/(°)	26.216572°	
	事故源类型	氟化氢、氟氮气泄漏	
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	1.5
	环境温度/°C	25	30.55
	相对湿度/%	50%	82%
	稳定度	F 类稳定度	D 类稳定度
其他参数	地表粗糙度	3cm	
	是否考虑地形	否	
	地形数据精度/m	/	

6.7.1.3 计算结果

(1) 下方向最大浓度情况

按表 6.6-6 所列源强预测在最不利气象条件和最常见气象条件下，氟化氢、氯化氢、氟气下风向不同距离处有毒有害物的预测结果见表 6.7-2。

表 6.7-2 下风向不同距离处有毒有害物质的最大浓度

距离	不利气象条件下，高峰浓度值 mg/m ³				最常见气象条件下，高峰浓度值 mg/m ³			
m	HF（罐区）	次生 CO	次生 NO ₂	次生 HF	HF（罐区）	次生 CO	次生 NO ₂	次生 HF
10	0.0	0.0	24893.0	32469.0	0.9	0.3	9990.5	13031.0
20	10.3	3.2	9108.3	11880.0	247.5	77.6	3268.4	4263.1
30	167.4	52.5	4898.9	6389.9	572.7	179.5	1761.6	2297.7
40	430.2	134.8	3153.9	4113.8	646.8	202.7	1206.2	1573.2
50	622.4	195.1	2282.2	2976.8	620.2	194.4	915.2	1193.8
60	716.0	224.4	1787.5	2331.5	572.5	179.4	728.0	949.5
70	743.5	233.0	1472.7	1920.9	523.5	164.1	595.2	776.3
80	736.3	230.8	1252.6	1633.8	477.1	149.5	496.3	647.3
90	713.4	223.6	1087.6	1418.6	434.2	136.1	420.3	548.2
100	684.5	214.5	957.8	1249.3	395.2	123.9	360.6	470.4
200	423.7	132.8	384.4	501.4	171.6	53.8	121.6	158.6

300	272.9	85.5	210.5	274.6	93.3	29.3	61.8	80.7
400	188.1	58.9	134.5	175.4	58.9	18.4	37.9	49.5
500	137.4	43.1	94.2	122.9	40.7	12.8	25.9	33.8
600	105.0	32.9	70.1	91.5	30.0	9.4	18.9	24.7
700	83.0	26.0	54.6	71.2	23.1	7.2	14.5	18.9
800	67.5	21.2	43.8	57.2	18.4	5.8	11.5	15.0
900	56.1	17.6	36.1	47.1	15.1	4.7	9.4	12.2
1000	47.4	14.9	30.3	39.6	12.6	3.9	7.8	10.2
1200	35.4	11.1	22.4	29.3	9.3	2.9	5.8	7.5
1400	27.6	8.6	17.4	22.6	7.4	2.3	4.6	6.0
1600	23.0	7.2	14.4	18.8	6.1	1.9	3.8	4.9
1800	19.7	6.2	12.3	16.1	5.1	1.6	3.2	4.1
2000	17.1	5.4	10.7	14.0	4.4	1.4	2.7	3.5
2200	15.1	4.7	9.4	12.3	3.8	1.2	2.4	3.1
2400	13.5	4.2	8.4	11.0	3.4	1.1	2.1	2.7
2600	12.1	3.8	7.6	9.9	3.0	0.9	1.8	2.4
2800	11.0	3.4	6.9	8.9	2.7	0.8	1.7	2.2
3000	10.0	3.1	6.3	8.2	2.4	0.8	1.5	1.9
3500	8.2	2.6	5.1	6.6	1.9	0.6	1.2	1.6
3510	8.2	2.6	5.1	6.6	1.9	0.6	1.2	1.5
4000	6.9	2.1	4.3	5.6	1.6	0.5	1.0	1.3
4500	5.9	1.8	3.6	4.8	1.3	0.4	0.8	1.1
5000	5.1	1.6	3.2	4.1	1.1	0.4	0.7	0.9

(2) 事故后果基本信息表

表 6.7-3 发生事故下关注点浓度最远距离及时间（最不利气象条件）

危险物质	大气环境影响			
HF (罐区)	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	36	1180	13.1
	大气毒性终点浓度 2	20	1770	19.7
	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)
	半畚	11.1	30	47.7
	桐坑村	11.1	30	47.7
	黄家寨	/	/	18.4
	莒林	/	/	14.3
	温郊乡	/	/	9.2
	雾露坑	/	/	8.9
	黄郊	/	/	8.5
	温家山保护区	/	/	7.4
次生 CO	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	380	/	/
	大气毒性终点浓度 2	95	270	3.0
	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)
	半畚	/	/	15.0
	桐坑村	/	/	15.0

	黄家寨	/	/	5.8
	莒林	/	/	4.5
	温郊乡	/	/	2.9
	雾露坑	/	/	2.8
	黄郊	/	/	2.7
	温家山保护区	/	/	2.3
次生 NO ₂	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	38	870	9.7
	大气毒性终点浓度 2	23	1180	13.1
	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)
	半畚	11.1	30	30.6
	桐坑村	11.1	30	30.6
	黄家寨	/	/	11.5
	莒林	/	/	8.9
	温郊乡	/	/	5.7
	雾露坑	/	/	5.5
	黄郊	/	/	5.3
	温家山保护区	/	/	4.6
次生 HF	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	36	1050	11.7
	大气毒性终点浓度 2	20	1520	16.9
	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)
	半畚	11.1	30	39.9
	桐坑村	11.1	30	39.9
	黄家寨	/	/	15.0
	莒林	/	/	11.6
	温郊乡	/	/	7.5
	雾露坑	/	/	7.2
	黄郊	/	/	6.9
	温家山保护区	/	/	6.0

根据上表预测结果,在不利气象条件下,本项目最大影响范围的物质为 HF(储罐)泄漏,其大气毒性终点浓度 2 的最远影响距离为 1770m;其次为次生污染物 HF,其大气毒性终点浓度 2 的最远影响距离为 1520m;次生污染物 NO₂ 其大气毒性终点浓度 2 的最远影响距离为 1180m,次生污染物 CO 的影响范围较小。

表 6.7-4 发生事故下关注点浓度最远距离及时间(常见气象条件)

危险物质	大气环境影响			
HF (罐区)	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	36	530	5.9
	大气毒性终点浓度 2	20	760	8.4
	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)
	半畚	/	/	12.6

	桐坑村	/	/	12.6
	黄家寨	/	/	4.7
	莒林	/	/	3.6
	温郊乡	/	/	2.2
	雾露坑	/	/	2.1
	黄郊	/	/	2.0
	温家山保护区	/	/	1.7
次生 CO	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	380	/	/
	大气毒性终点浓度 2	95	120	1.3
	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)
	半畬	/	/	3.9
	桐坑村	/	/	3.9
	黄家寨	/	/	1.5
	莒林	/	/	1.1
	温郊乡	/	/	0.7
	雾露坑	/	/	0.7
	黄郊	/	/	0.6
	温家山保护区	/	/	0.5
次生 NO ₂	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	38	390	4.3
	大气毒性终点浓度 2	23	530	5.9
	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)
	半畬	/	/	7.8
	桐坑村	/	/	7.8
	黄家寨	/	/	2.9
	莒林	/	/	2.2
	温郊乡	/	/	1.4
	雾露坑	/	/	1.3
	黄郊	/	/	1.2
	温家山保护区	/	/	1.1
次生 HF	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	36	480	5.3
	大气毒性终点浓度 2	20	670	7.4
	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)
	半畬	/	/	10.2
	桐坑村	/	/	10.2
	黄家寨	/	/	3.8
	莒林	/	/	2.9
	温郊乡	/	/	1.8
	雾露坑	/	/	1.7
	黄郊	/	/	1.6
	温家山保护区	/	/	1.4

根据上表预测结果，在常见气象条件下，本项目最大影响范围的物质为 HF（储罐）泄漏，其大气毒性终点浓度 2 的最远影响距离为 760m；其次为次生污染物 HF，其大气毒性终点浓度 2 的最远影响距离为 670m；次生污染物 NO₂ 其大气毒性终点浓度 2 的最远影响距离为 530m，次生污染物 CO 的影响范围较小。

（3）泄漏对敏感目标的影响分析

泄漏环境风险物质对敏感目标的影响如下表所示。

表 6.7-5 不利气象条件下敏感点 HF（罐区）浓度随时间变化 单位: mg/m^3

序号	名称	最大浓度 时间(min)	10min	20min	30min	40min	50min	60min	70min	80min	85min	90min
1	半畚	47.7 15	0	47.7	47.7	47.7	0	0	0	0	0	0
2	桐坑村	47.7 15	0	47.7	47.7	47.7	0	0	0	0	0	0
3	黄家寨	18.4 25	0	0	18.4	18.4	18	0	0	0	0	0
4	莒林	14.3 25	0	0	14.3	14.3	14.3	0	0	0	0	0
5	温郊乡	9.2 40	0	0	0	9.2	9.2	9.2	0	0	0	0
6	雾露坑	8.9 40	0	0	0	8.9	8.9	8.9	0	0	0	0
7	黄郊	8.5 45	0	0	0	8.4	8.5	8.5	0.1	0	0	0
8	温家山保护区	7.4 50	0	0	0	0.1	7.4	7.4	7.2	0	0	0

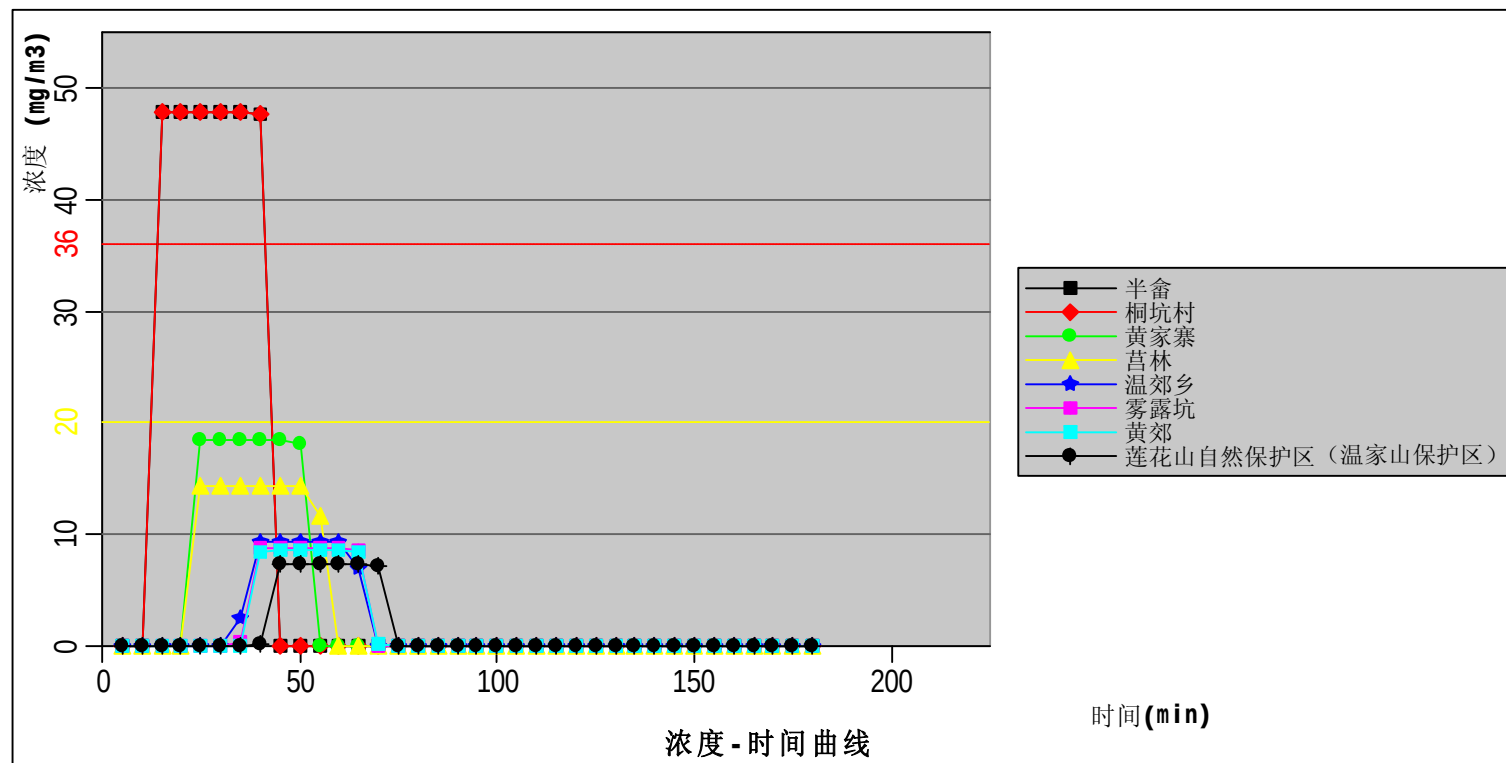


表 6.7-6 不利气象条件下敏感点次生污染物 CO 浓度随时间变化 单位: mg/m^3

序号	名称	最大浓度 时间(min)	10min	20min	30min	40min	50min	60min	70min	80min	85min	90min
1	半畚	15.0 15	0	15	15	15	0	0	0	0	0	0
2	桐坑村	15.0 15	0	15	15	15	0	0	0	0	0	0
3	黄家寨	5.8 25	0	0	5.8	5.8	5.6	0	0	0	0	0
4	莒林	4.5 25	0	0	4.5	4.5	4.5	0	0	0	0	0
5	温郊乡	2.9 40	0	0	0	2.9	2.9	2.9	0	0	0	0
6	雾露坑	2.8 40	0	0	0	2.8	2.8	2.8	0	0	0	0
7	黄郊	2.7 45	0	0	0	2.6	2.7	2.7	0	0	0	0
8	温家山保护区	2.3 45	0	0	0	0	2.3	2.3	2.3	0	0	0

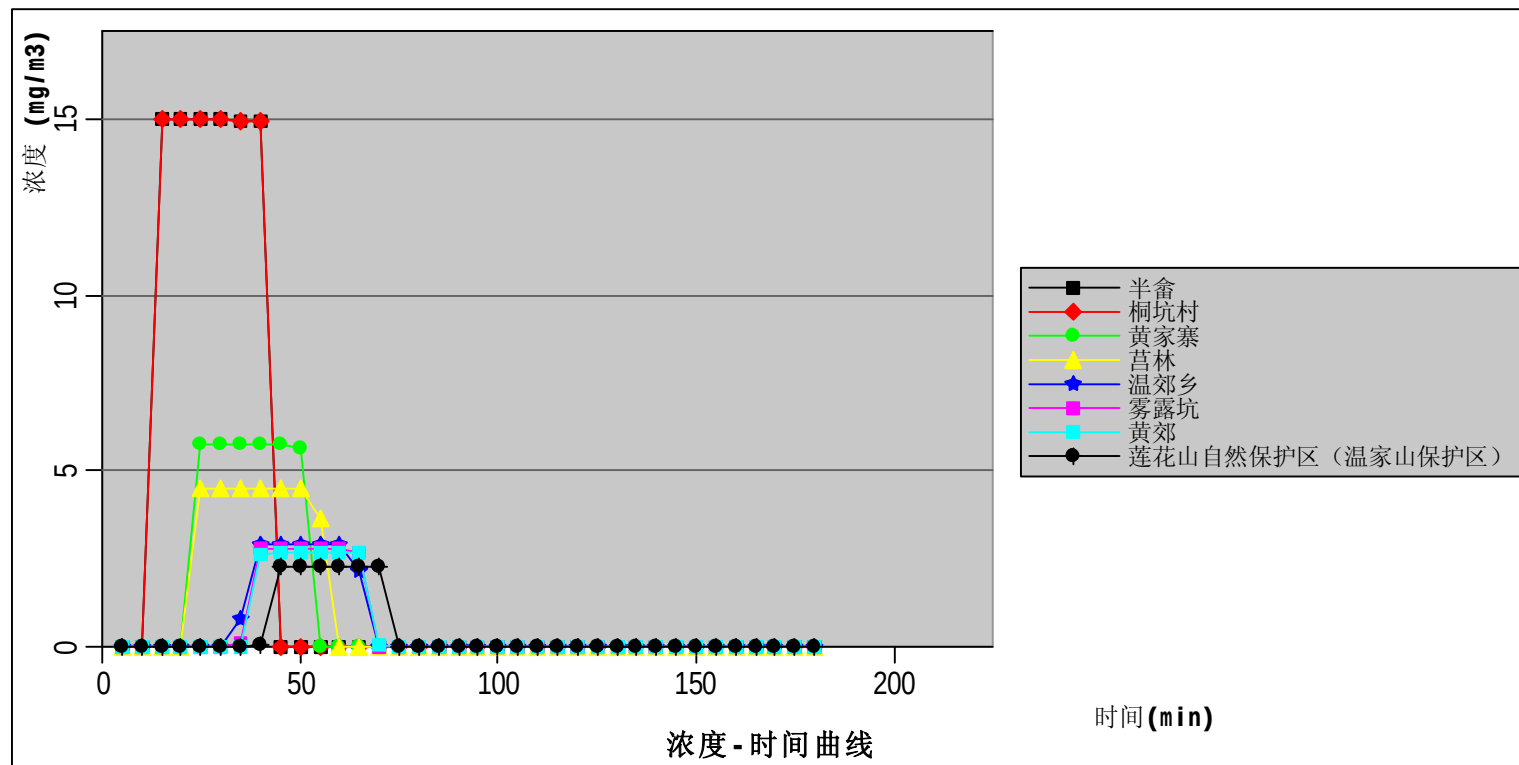


表 6.7-7 不利气象条件下敏感点次生 NO₂ 浓度随时间变化 单位: mg/m³

序号	名称	最大浓度 时间(min)	10min	20min	30min	40min	50min	60min	70min	80min	85min	90min
1	半畚	30.6 15	0	30.6	30.6	30.5	0	0	0	0	0	0
2	桐坑村	30.6 15	0	30.6	30.6	30.5	0	0	0	0	0	0
3	黄家寨	11.5 25	0	0	11.5	11.5	11.3	0	0	0	0	0
4	莒林	8.9 25	0	0	8.9	8.9	8.9	0	0	0	0	0
5	温郊乡	5.7 40	0	0	0	5.7	5.7	5.7	0	0	0	0
6	雾露坑	5.5 40	0	0	0	5.5	5.5	5.5	0	0	0	0
7	黄郊	5.3 40	0	0	0	5.3	5.3	5.3	0.1	0	0	0
8	温家山保护区	4.6 45	0	0	0	0.1	4.6	4.6	4.5	0	0	0

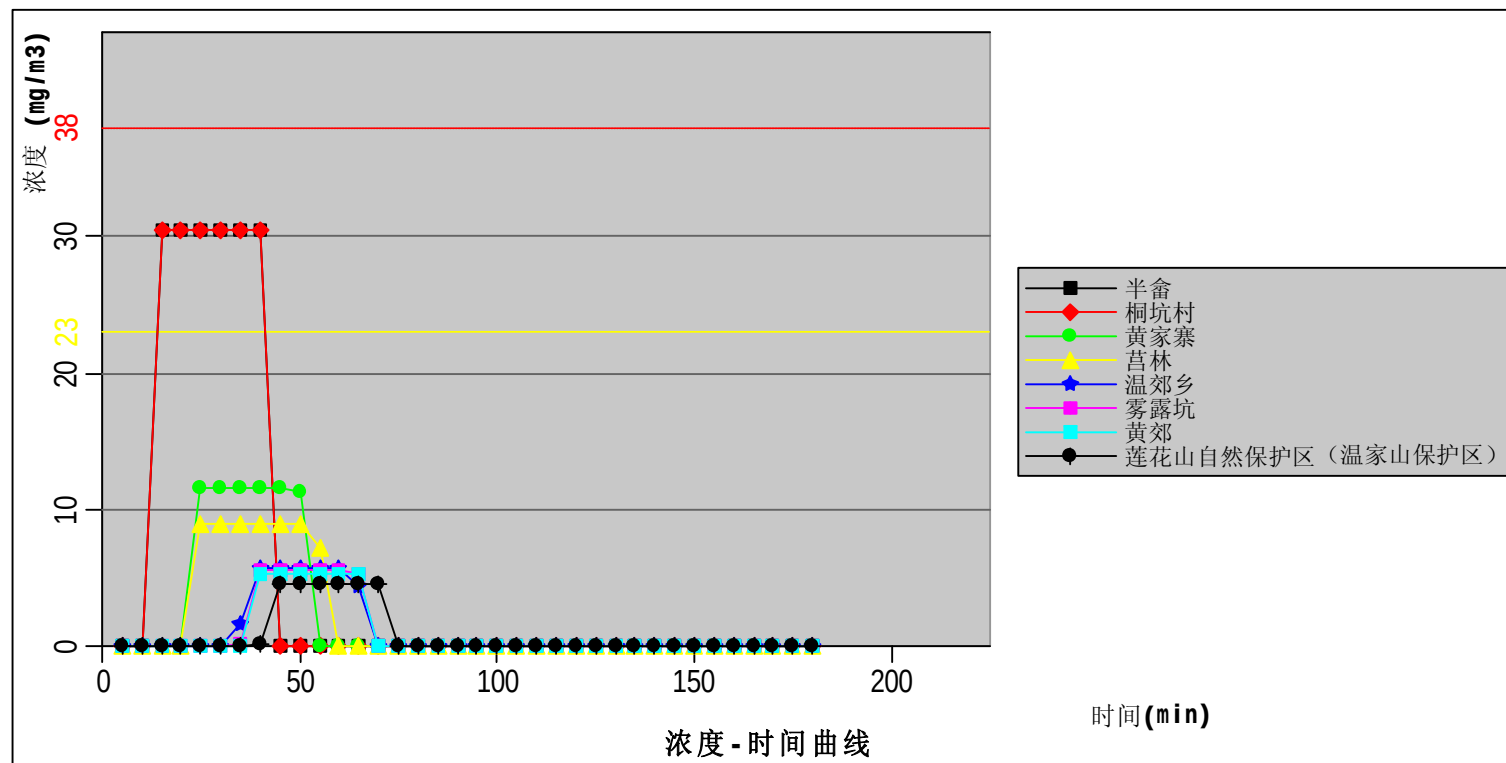


表 6.7-8 不利气象条件下敏感点次生 HF 浓度随时间变化 单位: mg/m^3

序号	名称	最大浓度 时间(min)	10min	20min	30min	40min	50min	60min	70min	80min	85min	90min
1	半畚	39.9 15	0	39.9	39.9	39.8	0	0	0	0	0	0
2	桐坑村	39.9 15	0	39.9	39.9	39.8	0	0	0	0	0	0
3	黄家寨	15.0 25	0	0	15	15	14.7	0	0	0	0	0
4	莒林	11.6 25	0	0	11.6	11.6	11.6	0	0	0	0	0
5	温郊乡	7.5 40	0	0	0	7.5	7.5	7.5	0	0	0	0
6	雾露坑	7.2 40	0	0	0	7.2	7.2	7.2	0	0	0	0
7	黄郊	6.9 40	0	0	0	6.9	6.9	6.9	0.1	0	0	0
8	温家山保护区	6.0 50	0	0	0	0.1	6	6	5.9	0	0	0

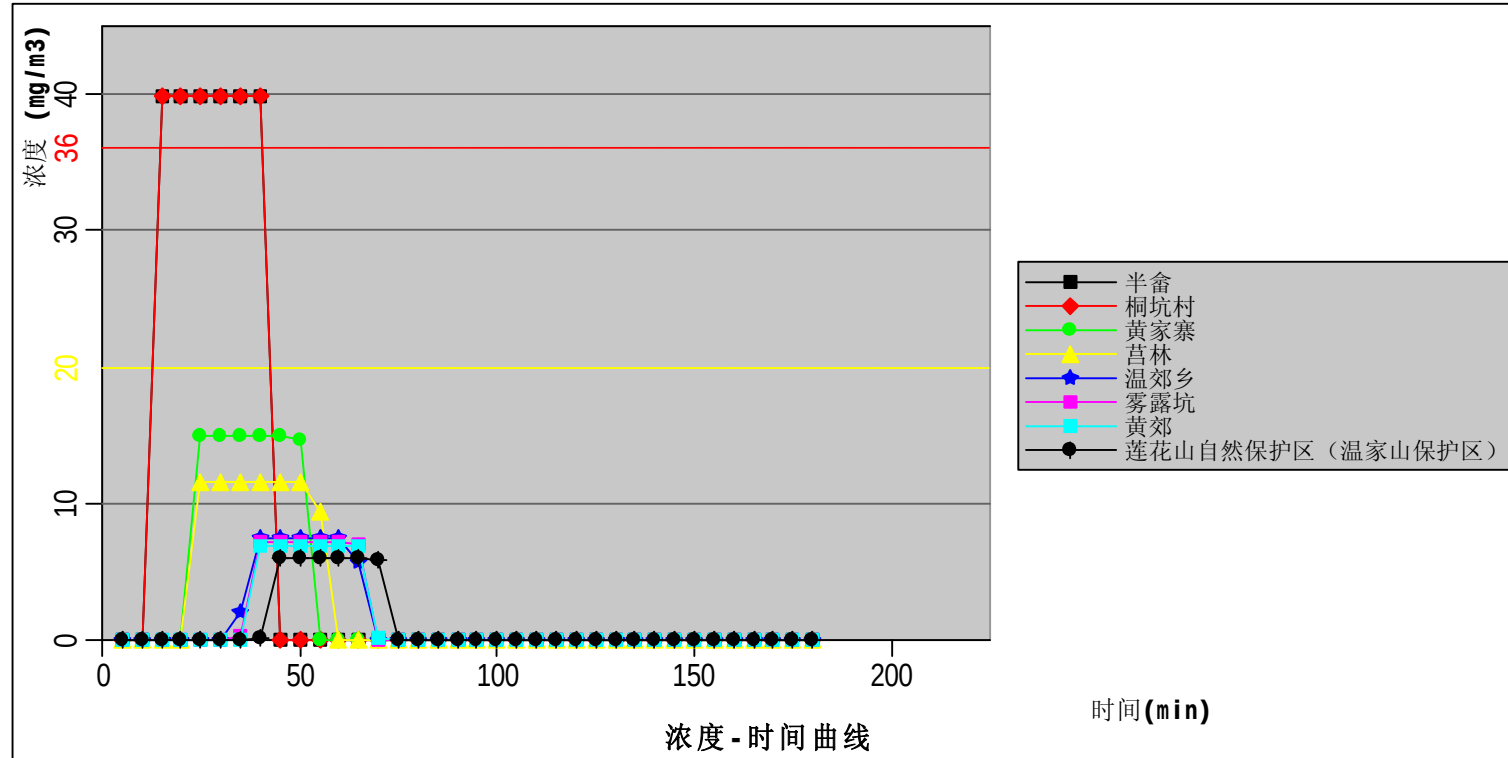


表 6.7-9 常规气象条件下敏感点 HF (罐区) 浓度随时间变化 单位: mg/m^3

序号	名称	最大浓度 时间(min)	10min	20min	30min	40min	50min	60min	70min	80min	85min	90min
1	半畚	12.6 15	0	12.6	12.6	12.2	0	0	0	0	0	0
2	桐坑村	12.6 15	0	12.6	12.6	12.2	0	0	0	0	0	0
3	黄家寨	4.7 20	0	4.7	4.7	4.7	4	0	0	0	0	0
4	莒林	3.6 25	0	0	3.6	3.6	3.6	0	0	0	0	0
5	温郊乡	2.2 40	0	0	0	2.2	2.2	2.2	0	0	0	0
6	雾露坑	2.1 45	0	0	0	2	2.1	2.1	0.1	0	0	0
7	黄郊	2.0 45	0	0	0	1.8	2	2	0.3	0	0	0
8	温家山保护区	1.7 50	0	0	0	0.3	1.7	1.7	1.5	0	0	0

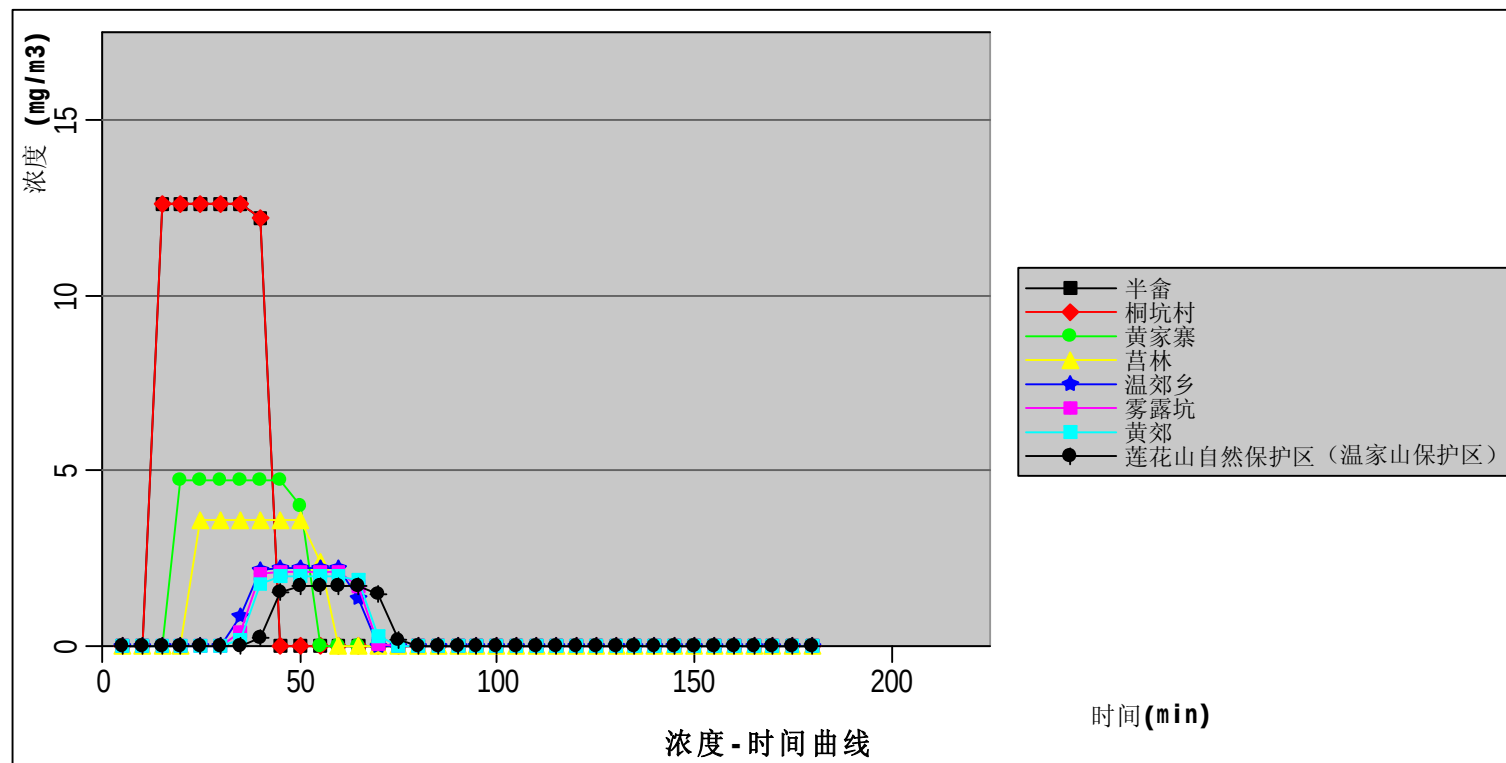


表 6.7-10 常规气象条件下敏感点次生 CO 浓度随时间变化 单位: mg/m^3

序号	名称	最大浓度 时间(min)	10min	20min	30min	40min	50min	60min	70min	80min	85min	90min
1	半畚	3.9 15	0	3.9	3.9	3.8	0	0	0	0	0	0
2	桐坑村	3.9 15	0	3.9	3.9	3.8	0	0	0	0	0	0
3	黄家寨	1.5 20	0	1.5	1.5	1.5	1.3	0	0	0	0	0
4	莒林	1.1 25	0	0	1.1	1.1	1.1	0	0	0	0	0
5	温郊乡	0.7 40	0	0	0	0.7	0.7	0.7	0	0	0	0
6	雾露坑	0.7 45	0	0	0	0.6	0.7	0.7	0	0	0	0
7	黄郊	0.6 40	0	0	0	0.6	0.6	0.6	0.1	0	0	0
8	温家山保护区	0.5 45	0	0	0	0.1	0.5	0.5	0.5	0	0	0

