

3.5.3 声环境质量现状调查与评价

为了解评价范围内声环境质量现状，评价单位委托福建省化工产品质量检验站有限公司于 2024 年 3 月 7~8 日共 2 天在项目厂界四周布点监测，监测点位情况详见下表，监测点位图布设情况详见图 3.5.3-1。

表 3.5.3-1 声环境质量现状监测布点情况一览表

编号	监测点位	监测频次	监测时间	监测项目	备注
N1	厂界北侧外 1 米	共 2 天；昼夜各 1 次；每次监测 10min	2024.3.7-8	连续等效 A 声级	现状监测
N2	厂界西侧外 1 米				
N3	厂界南侧外 1 米				
N4	厂界东侧外 1 米				

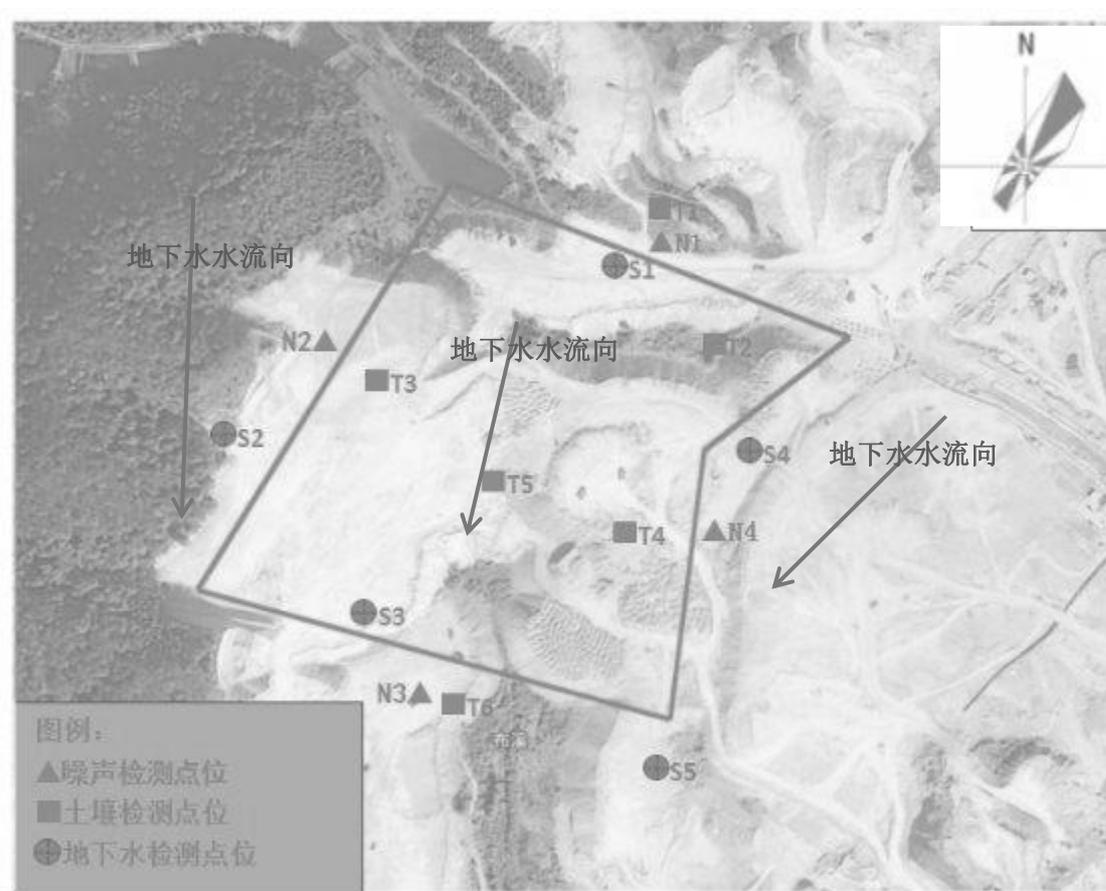


图 3.5.3-1 声环境、地下水环境及土壤环境现状监测点位图

监测数据及评价结果如下：

表 3.5.3-1 声环境质量现状监测结果

检测点位	检测项目	检测结果 Leq (dB)	
		2024.3.7	2024.3.8

		昼间	夜间	昼间	夜间
厂界监测点▲N1	环境噪声	45.4	41.5	46.5	42.6
厂界监测点▲N2		43.2	40.5	42.1	40.2
厂界监测点▲N3		45.4	39.2	45.5	40
厂界监测点▲N4		45.2	39.1	47.2	42.1
标准		65	55	65	55
达标情况		达标	达标	达标	达标

可知本项目厂区各噪声测点监测值均能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中3类标准，因此项目所在地声环境质量现状良好。

3.5.4 地下水环境质量现状调查与评价

为了解评价范围内地下水环境质量现状，评价单位委托福建创投环境检测有限公司于2022年1月13日在项目评价范围的上下游进行地下水采样检测，同时委托福建省化工产品质量检验站有限公司进行补测（2024年3月7日），并引用《三明吉口循环经济产业园地下水环境影响评价专题报告》中的地下水位。

（1）监测点位及监测因子

地下水监测点位布设及监测因子选取情况详见下表，监测点位图布设情况详见图3.5.3-1。

表 3.5.4-1 地下水水质现状监测点位及执行标准一览表

编号	监测点位	执行标准	监测因子	备注
S1	场地内北侧	IV类	水位、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、六价铬、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量（COD _{Mn} 法，以O ₂ 计）、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数、K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、石油类、铜，1,2-二氯乙烷	现状监测
S2	场地西侧			
S3	场地内西南侧			
S4	场地东侧			
S5	场地东南侧			

表 3.5.4-2 监测井地下水水位监测点位一览表

编号	地下水位/m	地下水类型
S1	18.20	潜水
S2	9.55	潜水
S3	14.50	潜水
S4	15.58	潜水
S5	8.37	潜水

表 3.5.4-3 三明吉口循环经济产业园区域地下水水位监测点位一览表

点(孔)号	坐标 (X/Y)	井(孔)口高程	水位高程
-------	----------	---------	------

ZKO1	2907137.60	542873.97	164.50	160.20
ZKO2	2907942.58	542691.42	167.16	166.16
ZKO3	2907717.45	543255.87	173.54	172.34
ZKO4	2907762.07	543782.71	241.19	231.99
ZKO5	2908433.52	543281.42	191.34	189.84
ZKO6	2906857.73	543476.45	181.90	180.60
ZKO7	2907433.46	544023.61	203.75	202.25
ZKO8	2906862.90	544633.34	184.98	182.15
S09	2908501.58	543636.89	252.30	252.30
S10	2908199.33	544080.19	255.35	255.35



图 3.5.4-1 三明吉口循环经济产业园地下水等水位线图

(2) 评价方法

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），采用单项水质因子标准指数法进行评价。当标准指数 >1 时，表明该水质因子已超标，标准指数越大，超标越严重。标准指数计算公式分为以下两种情况：

①评价标准为定值的水质因子，其标准指数计算方法为：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{si}}$$

式中： P_i ——第 i 个水质因子的标准指数值，无量纲；

C_i ——第 i 个水质因子的监测浓度值，mg/L；

C_{si} ——第 i 个水质因子的标准浓度值，mg/L。

②评价标准为区间值的水质因子（如 pH 值），其标准指数采用下式计算：

$$S_{pH,j} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}} \quad pH_j < 7.0$$
$$S_{pH,j} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad pH_j > 7.0$$

式中： pH_j ——pH 在 j 点的监测值；

pH_{sd} ——标准中规定的 pH 值下限；

pH_{sg} ——标准中规定的 pH 值上限。

（3）监测结果与评价

项目地下水环境质量执行《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV类标准，S1 至 S5 点位地下水各监测因子均能够满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV类水质标准要求，区域地下水环境较好。

3.5.5 土壤环境质量现状调查与评价

（1）监测布点及监测因子

为了解项目所在区域土壤环境质量现状，评价单位委托福建创投环境检测有限公司于 2022 年 1 月 13 日对项目厂区及周边的土壤进行监测采样，同时委托福建省化工产品质量检验站有限公司进行补测（2024 年 3 月 7 日），土壤监测点位置见下表，监测点位图布设情况详见图 3.5.3-1。

表 3.5.5-1 土壤监测点位布设情况

编号	点位位置	采样层次	取样深度	监测因子	备注
T1	场地北侧 (厂外, 上风向)	表层样	0-0.2m	铜、石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)、pH、氟化物、1,1 二氯乙烷、1,2 二氯乙烷	现状监测
T6	场地南侧 (厂外, 下风向)				
T2	厂内东北侧-综合楼区域 (背景)	表层样	0-0.2m	GB3660 表 1 的 45 项基本项目、pH、石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)、氟化物	
T3	厂内西南侧-储罐区区域	柱状样	0~0.5m、0.5~	铜、石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)、pH、氟化	

			1.5m、1.5~3m	物、1,1 二氯乙烷、 1,2 二氯乙烷	
T4	厂内东南侧-污水预 处理站区域			GB3660 表 1 的 45 项 基本项目、pH、石油 烃（C10-C40）、氟 化物	
T5	厂内中部-生产车间 区域			铜、石油烃（C10- C40）、pH、氟化 物、1,1 二氯乙烷、 1,2 二氯乙烷	

(2) 监测频次

监测频次为 1 次/天，测 1 天。

(3) 评价方法

根据《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004)中对土壤监测规范的要求，采用单项污染指数法对土壤环境质量现状进行评价。

具体方法为：土壤单项污染指数=土壤污染物实测值/土壤污染物质量标准。

(3) 检测结果与评价

本项目用地及周边建设用地土壤现状均符合《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标准。结果表明项目周边土壤污染风险低。

3.5.6 生态环境现状调查与评价

引用《三明吉口循环经济产业园（化工集中区）总体规划（修编）环境影响报告书》中生态现状调查结论。

通过实地考察、走访当地村民、以及相关资料，规划范围及其周边由于区位人类开垦和密集的农业林业等生产生活活动的影响，现状区位生境中重要的野生动物资源及生态分布密度相对不大。此外，规划范围及其周边无涉及自然保护区、或森林公园、或其它重要敏感野生动物明显集群分布等敏感生态系统整体性问题等。

规划区用地范围内，现状区位主要为低山丘林山地、沿溪河小平原农业耕作、自然乡村分布期间，渔塘溪南北贯穿其中，根据实地调查，现状山地大部分森林植被较为茂密、森林覆盖率较高，整体自然山形地貌保持较为完整。现状区位景观层面，总体而言，尚属一般性的“低山丘林山地”与“乡间田园”的自然景观风貌。

未发现涉及有重要或尚待特别保护的山峰、或山面、或沟谷、或岩体等局部特

色景观景源内涵。规划区内无涉及风景名胜区、或自然保护区、或森林公园、或景观点等敏感景观生态保护问题。

4 环境影响预测与评价

4.1 施工期环境影响评价

4.1.1 施工期水环境影响分析

施工人员生活用水将产生一定量生活污水，施工现场设置简易化粪池，生活污水经化粪池处理后接园区污水管网，纳入吉口新兴产业园污水处理厂集中处理。施工人员尽量不在施工现场居住，居住人员租住当地民房，生活污水依托现有污水处理设施处理，不另行单独外排。不会对周边地表水体造成污染。

建筑施工废水主要为泥浆废水、建筑保养废水等，项目施工车辆、施工机械高峰时清洗废水 3 t/d，主要含有砂土，悬浮物等，施工场地应设置沉淀池（固定冲洗地点），对产生泥浆废水、建筑保养废水进行沉淀处理后，回用用于建筑保养、设备车辆清洗等，废水全部蒸发损耗，不外排，对周边水环境影响较小。

4.1.2 施工期大气环境影响分析

施工期对大气环境的影响主要来自施工扬尘以及施工车辆离开场地时携带的泥土对厂外道路的影响。施工车辆产生的尾气由于产生量较小，对环境的影响可以接受。

施工扬尘主要来自施工场地挖填方过程、装卸过程产生的扬尘，施工场地物料堆放、装卸过程产生的扬尘，施工裸露土地表面风吹扬尘，施工车辆及施工运输车辆携带泥土及运输过程洒落造成的道路扬尘等。

其中，挖填方过程、场地物料堆放及施工场地风吹扬尘与天气条件、风速及沙尘的颗粒粒径、比重有关。当沙粒含水量小、粒径小且风速大于起尘风速时，扬尘即会产生。通常这类扬尘对周围环境的影响范围较小，大多局限于项目周围 100m 以内，且起尘量和浓度较小，只在晴天、风速很大且出现小型卷风时才会出现大尘量并向较远距离输送。

施工道路扬尘取决于道路状况、车辆离开场地时是否带泥、运输车辆的密封情况等。通过设置车辆清洗场所，对夹在车轮、挂在车箱的泥土进行清洗，做到净车上路，可减轻和避免这一部分的扬尘污染。其次，在施工过程中，注意保持路面清洁，也可

以减轻道路扬尘对环境的影响。

此外，施工机械燃烧柴油排放的废气及运输车辆的汽车尾气等也是施工期的另一污染源，产生的主要污染物有 SO₂、NO_x、CO、烃类等。但此类污染物数量不大，并且是间断排放，影响时期也是短暂的。

生产车间等建筑物装修期间可能使用有机粘胶剂、化学涂料等有机物，这些有机物大多会产生挥发性有机化合物，可能短暂地影响到室内空气环境，直接影响到室内人员的生活环境和身体健康。因此，选择装修材料和涂料的时候应选用对环境污染小，有益于人体健康的建筑材料产品；室内装修材料应采用符合国家现行有关标准规定的环保型装修材料，应防止装修材料中毒、有害气体的挥发导致室内空气污染，危害人体健康。建设单位采用符合标准的建筑材料，保证建材、有机溶剂和辅助添加剂无毒无害，加强室内通风，可有效防止装修材料中毒、有毒有害气体挥发导致室内空气污染，对周边环境影响较小。

4.1.3 施工期声环境影响分析

根据有关资料，将主要施工机械在不同距离上的噪声值列于下表中。

表 4.1.3-1 主要施工机械在不同距离上的噪声值

序号	设备名称	噪声值 (dB)					
		5m	10m	30m	50m	100m	200m
1	重型碾压机	86	83	75	70	56	50
2	打桩机	102	97	90	85	73	65
3	混凝土搅拌机	82	78	70	64	53	45
4	重型载重汽车	82	78	70	65	60	52

施工期噪声是施工期的主要污染因子，也是居民普遍关心的扰民问题。本项目与周围的敏感目标距离较远，建设施工边界距离最近的吉口村居民约 1402m，因此，施工噪声对其产生的影响较小。

在施工场界内将进行土石方工程的施工，当施工机械位于距场界 30m 左右时，易引起场界外昼、夜间噪声超标；当施工机械位于场界 100m 以内时，易引起场界夜间噪声超标。

4.1.4 施工期固体废物影响分析

项目施工垃圾主要是在设备安装时产生的废弃钢筋、废木材、废混凝土、废（碎）砖等，应边施工边清除，废弃钢筋可以回收，废混凝土用于填地，其他建筑垃圾送往指定的建筑垃圾消纳场所进行处理。

施工过程产生的危险废物，分类收集、暂存，委托有相应资质的公司进行外运、处置，可有效避免造成二次污染影响。

同时，施工人员在施工时将会产生一定量的生活垃圾，这些垃圾若随意堆放，不仅影响当地景观，而且生活垃圾堆放时间长了，还会产生恶臭、渗滤液和蚊蝇等。因此施工人员产生的生活垃圾应定点堆放，委托园区环卫部门及时清运。

施工期产生的固体废物在采取上述措施的前提下，不会对周围环境造成不利影响。

4.1.5 施工期生态环境影响分析

项目用地由园区进行三通一平后交与建设单位建设。

施工期间粉尘和车辆废气排放对陆域生态环境的影响主要为此类污染物排放对周边植被的影响。粉尘和烟尘会在植物叶片表面沉降，使叶片表面积尘成层而影响植物光合作用、呼吸作用和蒸腾作用，造成减产。通常粒径大于 $1\ \mu\text{m}$ 的颗粒物在扩散过程中可自然沉降，吸附于植物叶片上，阻塞气孔，影响生长，使叶片褪色、变硬，植物生长不良。颗粒物与 SO_2 的协同作用可增强 SO_2 的毒性，加大叶片受害症状。另外，粉尘落到田间会影响土壤透水透气性，不利于植物吸收土壤养分，间接造成植物生长缓慢，导致农作物减产。

4.2 运营期环境影响预测与评价

4.2.1 地表水环境影响分析

4.2.1.1 项目排水方案

项目生产废水、公用工程废水、生活污水、初期雨水及废气处理定期排水等进入厂内污水预处理站处理达标后排入吉口新兴产业园污水处理厂处理，尾水排入渔塘溪。

项目拟建初期雨水池 $2500\ \text{m}^3$ ，能够容纳最大一次的初期雨水量（ $1299\ \text{m}^3/\text{次}$ ）。初期雨水收集池内收集到的污染雨水，通过污水泵送入厂区污水预处理站，与其他废

水混合处理。初期雨水池通过液位计自动控制，后续洁净雨水排入市政雨水管网。

本项目全厂污水产生量为 58706.7t/a（195.69t/d），拟在厂区东南角建设 1 座 500 t/d 的污水预处理站。根据环保设计单位提供的设计方案，全厂废水采用分质分流处置，污水预处理站设计采用：高浓度生产废水预处理采用“调节池+芬顿催化氧化+混凝除氟+深度除氟”处理，处理后与其他废水采用“综合调节池+UASB+SBR”处理。厂区污水预处理站设计进出水水质如下：

表 4.2.1-1 厂区污水预处理站进出水水质（单位：mg/L）
(涉密删除)

由上表对比可知，污水预处理站设计进水水质与核算的各类废水混合后的水质情况相符，污水预处理站的规模和工艺能满足本项目废水处理的需求，项目废水经厂区污水预处理站处理后的出水水质能满足吉口新兴产业园污水处理厂废水纳管标准要求，因此本项目废水符合达标排放要求。

4.2.1.2 评价等级

根据 1.4.1 水环境章节判定，本项目地表水评价等价三级 B。

4.2.1.3 依托园区污水处理厂的环境可行性

(1) 吉口新兴产业园一期污水处理厂概况

①建设概况

吉口新兴产业园一期污水处理厂位于三明吉口循环经济产业园南侧，设计日处理规模 1.5 万吨，拟分三个阶段建设，目前第一、二阶段已建成；其一阶段主要接收三明经济开发区企业生产废水及生活污水，二阶段专门用于处理本园区污水，规模 2000m³/d，采用“高效催化氧化反应塔+高效催化氧化絮凝沉淀+混凝沉淀+树脂吸附+消毒”等除氟工艺，处理后排放标准可达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A，尾水经现有排污口排入渔塘溪；二阶段现状日处理及排放量约 60m³/d，目前园区污水管网已铺设至项目用地附近，届时项目建成投产后可实现与园区污水管网连通。

②设计进出水水质指标

表 4.2.1-2 园区污水处理厂一期二阶段进出水水质一览表

序号	污染物	本项目	污水处理厂	
		出厂水质	进水水质	出水水质

		(mg/L, ≤)	(mg/L, ≤)	(mg/L, ≤)
1	pH	6~9	6-9	6-9
2	COD	400	400	50
3	SS	168.9	250	10
4	BOD ₅	160	160	10
5	氨氮	10	40	5
6	石油类	15	15	1
7	氟化物	2	按行业执行	2
8	硫酸盐	85.6	600	/
9	TDS	220.1	2000	/

③处理工艺

污水处理厂二阶段工程由原环评提出改良型 Carrousel-2000 氧化沟处理工艺变为“水解酸化+高级氧化”，变更后新增了“高效催化氧化反应塔+高效催化氧化絮凝沉淀+混凝沉淀+树脂吸附+消毒”等工艺，对比变更前后处理效率，变更后增加了深度处理工艺，污染物去除效率更高效，变更后可实现达标排放。

1) 水解酸化

水解(酸化)处理方法是厌氧处理的前期阶段，将厌氧处理控制在含有大量水解细菌、酸化菌的条件下，利用水解菌、酸化菌将水中不溶性有机物水解为溶解性有机物，将难生物降解的大分子物质转化为易生物降解的小分子物质的过程，从而改善废水的可生化性，为后续生化处理提供良好的水质环境。

2) A₂O 工艺（厌氧-缺氧-好氧）

首段厌氧池，流入原污水及同步进入的从二沉池回流的含磷污泥，本池主要功能为释放磷，使污水中 P 的浓度升高，溶解性有机物被微生物细胞吸收而使污水中的 BOD、浓度下降;另外，NH₃-N 因细胞的合成而被去除一部分，使污水中的 BOD₅ 浓度下降，但 NH₃-N 含量没有变化。在缺氧池中，反硝化菌利用污水中的有机物作碳源，将回流混合液中带入大量 NO-N 和 NO₂-N 还原为 N₂ 释放至空气，因此 BOD₅ 浓度下降，NO₃-N 浓度大幅度下降，而磷的变化很小。

在好氧池中，有机物被微生物生化降解，而继续下降;有机氮被氨化继而硝化，使 NH₃-N 浓度显著下降，但随着硝化过程使 NO₃-N 的浓度增加，P 随着聚磷菌的过量摄取，也以较快的速度下降。A₂O 工艺它可以同时完成有机物的去除、硝化脱氮、磷的过量摄取而被去除等功能，脱氮的前提是 NO₃-N 应完全硝化，好氧池能完成这-

功能，缺氧池则完成脱氮功能。厌氧池和好氧池联合完成除磷功能。

3) 催化氧化

主要利用芬顿试剂作为催化试剂，它是由亚铁盐和过氧化物组成，当 pH 值足够低时，在亚铁离子的催化作用下，过氧化氢会分解产生羟基自由基 $\text{OH}\cdot$ ，这些自由基能激发有机物分子中活泼氢，通过脱氢反应生成自由基，成为进一步氧化的诱发剂；还能通过羟基取代反应将芳烃上的 $-\text{SO}_3\text{H}$ 、 $-\text{NO}_2$ 等基团取代下来，生成不稳定的羟基取代中间体，此羟基取代中间体易于发生开环裂解，直至完全分解为无机物。同时 Fe^{2+} 进一步氧化成 Fe^{3+} ，它们的水合物具有较强的吸附絮凝活性，特别是在加碱调 pH 值后生成氢氧化亚铁和氢氧化铁胶体絮凝剂，它们的吸附能力远远高于一般药剂水解得到的氢氧化铁胶体，能大量吸附水中分散的微小颗粒，金属粒子及有机大分子。

④ 混凝沉淀+树脂吸附

含氟废水处理一般分为混凝沉淀法和吸附法两类。典型的沉淀方法有石灰沉淀法、磷酸盐沉淀法等，但石灰溶解度较差，只能以乳液形式投加，故污水处理厂外购高效除氟剂用作氟化物絮凝沉淀，其具有巨大比表面积的多孔分子吸附剂，当原水的 PH 值和碱度较低时，具备较高的除氟容量。处理后的低浓度含氟废水最终再经过树脂吸附确保氟化物能够达标排放。

本项目废水排入吉口新兴产业园污水处理厂时，不会对该污水处理厂造成冲击。

本项目废水出厂水质能够满足吉口新兴产业园一期污水处理厂二阶段进水水质标准，项目废水中不含难降解、重金属等污染物，不会影响吉口新兴产业园一期污水处理厂二阶段的稳定运行。

综上，本项目所排放的废水水质符合吉口新兴产业园一期污水处理厂二阶段进水水质要求，同时废水量不会对其造成冲击性影响；待园区配套市政污水管网建成后本项目废水依托吉口新兴产业园一期污水处理厂处理二阶段工程是可行的。

表 4.2.1-3 地表水环境影响评价自查表

工作内容		自查项目		
影响识别	影响类型	水污染影响型√；水文要素影响型□		
	水环境保护目标	饮用水水源保护区□；饮用水取水口□；涉水的自然保护区□；重要湿地□；重点保护与珍稀水生生物的栖息地□；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体□；涉水的风景名胜區□；其他□		
	影响途径	水污染影响型	水文要素影响型	
		直接排放□；间接排放√；其他□	水温□；径流□；水域面积□	
影响因子	持久性污染物□；有毒有害污染物□；非持久性污染物√；pH值□；热污染□；富营养化□；其他□	水温□；水位（水深）□；流速□；流量□；其他□		
评价等级	水污染影响型		水文要素影响型	
	一级□；二级□；三级A□；三级B√		一级□；二级□；三级□	
现状调查	区域污染源	调查项目		
		已建√；在建√；拟建√；其他□	拟替代的污染源□	
	受影响水体水环境质量	调查时期		数据来源
		丰水期□；平水期□；枯水期□；冰封期□春季√；夏季□；秋季□；冬季□	生态环境主管部门R；补充监测□；其他R	
	区域水资源开发利用状况	未开发□；开发量40%以下□；开发量40%以上□		
	水文情势调查	调查时期		数据来源
	影响类型	丰水期□；平水期□；枯水期□；冰封期□春季□；夏季□；秋季□；冬季□		
补充监测	监测时期		监测因子	
	丰水期□；平水期□；枯水期□；冰封期□春季□；夏季□；秋季□；冬季□	/		
现状评价	评价范围	河流：长度（）km；湖库、河口及近岸海域：面积（）km ²		
	评价因子	（COD、高锰酸盐指数、溶解氧、BOD ₅ 、总磷(TP)、氨氮、挥发酚、硫化物、石油类、铜、锌、汞、铅、铬(六价)和镉、水温、pH、氟化物、阴离子表面活性剂共19项）		
	评价标准	河流、湖库、河口：I类□；II类□；III类√；IV类□；V类□ 近岸海域：第一类□；第二类□；第三类□；第四类□ 规划年评价标准（）		
	评价时期	丰水期□；平水期□；枯水期□；冰封期□ 春季√；夏季□；秋季□；冬季□		
	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况□：达标√；不达标□ 水环境控制单元或断面水质达标状况□：达标；不达标□ 水环境保护目标质量状况□：达标□；不达标□		达标区√ 不达标区□

		对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况 <input type="checkbox"/> ：达标√；不达标 <input type="checkbox"/> 底泥污染评价 <input type="checkbox"/> 水资源与开发利用程度及其水文情势评价 <input type="checkbox"/> 水环境质量回顾评价 <input type="checkbox"/> 流域（区域）水资源（包括水能资源）与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况 <input type="checkbox"/>				
影响预测	预测范围	河流：长度（ ）km；湖库、河口及近岸海域：面积（ ）km ²				
	预测因子	（ ）				
	预测时期	丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/>				
		春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/> 设计水文条件 <input type="checkbox"/>				
	预测情景	建设期 <input type="checkbox"/> ；生产运行期 <input type="checkbox"/> ；服务期满后 <input type="checkbox"/> 正常工况 <input type="checkbox"/> ；非正常工况 <input type="checkbox"/> 污染控制和减缓措施方案 <input type="checkbox"/> 区（流）域水环境质量改善目标要求情景 <input type="checkbox"/>				
预测方法	数值解 <input type="checkbox"/> ；解析解 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/> 导则推荐模式 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>					
影响评价	水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价	区（流）域水环境质量改善目标 <input type="checkbox"/> ；替代削减源 <input type="checkbox"/>				
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求 <input type="checkbox"/> 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 <input type="checkbox"/> 满足水环境保护目标水域水环境质量要求 <input type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标 <input type="checkbox"/> 满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主要污染物排放满足等量或减量替代要求 <input type="checkbox"/> 满足区（流）域水环境质量改善目标要求 <input type="checkbox"/> 水文要素影响型建设项目时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价 <input type="checkbox"/> 对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价 <input type="checkbox"/> 满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求 <input checked="" type="checkbox"/>				
	污染源排放量核算	污染物名称	排放量/(t/a)	排放浓度/(mg/L)		
		COD	2.935	50		
		BOD ₅	0.587	10		
SS		0.587	10			
氨氮		0.294	5			
石油类		0.059	1			
替代源排放情况	氟化物	0.117	2			
	污染源名称	排污许可证编号	污染物名称	排放量/(t/a)	排放浓度/(mg/L)	
	（ ）	（ ）	（ ）	（ ）	（ ）	
生态流量确定	生态流量：一般水期（ ）m ³ /s；鱼类繁殖期（ ）m ³ /s；其他（ ）m ³ /s 生态水位：一般水期（ ）m；鱼类繁殖期（ ）m；其他（ ）m					
防治措施	环保措施	污水处理设施 <input checked="" type="checkbox"/> ；水文减缓设施 <input type="checkbox"/> ；生态流量保障设施 <input type="checkbox"/> ；区域削减 <input type="checkbox"/> ；依托其他工程措施 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>				
	监测计划	环境质量		污染源		
		监测方式	手动 <input type="checkbox"/> ；自动 <input type="checkbox"/> ；无监测 <input type="checkbox"/>		手动 <input checked="" type="checkbox"/> ；自动 <input checked="" type="checkbox"/> ；无监测 <input type="checkbox"/>	
		监测点位	（ ）		（厂区污水总排口）	
	监测因子	（ ）		流量、pH、COD、BOD ₅ 、氨氮、SS、石油类、氟化物		
污染物排放清单	详见表 8.4-1					
评价结论	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> ；不可以接受 <input type="checkbox"/>					

注：“”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。

4.2.2 大气环境影响分析

4.2.2.1 20 年气象资料分析

涉密删除

4.2.2.2 污染物源强调查

本项目废气主要来源于各生产车间生产废气、储罐区大小呼吸废气、危险废物暂存库废气、锅炉房废气及污水预处理站废气等。本项目废气排放源强参数见下表：

表 4.2.2-10 本项目点源参数表（正常工况）

污染源名称	污染物	底部海拔高度/m	排气筒底部中心坐标		排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气流速/(m ³ /s)	烟气温度/°C	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率 (kg/h)
			X	Y							
DA001	HF	205	88	155	15	0.15	15.72	25	7200	正常排放	2.78*10 ⁻⁶
DA002	颗粒物	205	361	107	15	0.3	18.51	75	720	正常排放	0.094
	SO ₂										0.131
	NO ₂										0.551
DA003	非甲烷总烃	205	295	-53	15	0.3	13.75	25	7200	正常排放	0.035
	NH ₃										0.011
	H ₂ S										0.0001
DA004	非甲烷总烃	205	255	137	25	0.6	14.74	25	7200	正常排放	0.688
	甲醇										0.022
	1,2-二氯乙烷										0.0049
	HF										0.0007
	氯化氢										2*10 ⁻⁷

注：氮氧化物与二氧化氮按照 1:0.9 系数进行换算，环境空气质量现状监测标准中无乙腈监测标准，故不对乙腈进行预测，同时本项目非甲烷总烃源强已包含乙腈等挥发性有机物。

表 4.2.2-11 本项目矩形面源参数表（正常工况）

编号	名称	面源起点坐标/m		面源海拔高度/m	面源长度/m	面源宽度/m	与正北向夹角/°	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/(kg/h)		
		X	Y								非甲烷总烃	NH ₃	H ₂ S
		1	联合车间 1								252	145	205
2	储罐区	108	153	205	76.5	93	25	5	7200	正常排放	0.2119	/	/
3	污水预处理站	303	-48	205	55	28	25	4	7200	正常排放	0.002	0.003	0.00003

表 4.2.2-12 本项目非正常工况污染源参数表

污染源名称	污染物	底部海拔高度/m	排气筒底部中心坐标		排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气流速/(m ³ /s)	烟气温度/°C	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率(kg/h)
			X	Y							
DA004	非甲烷总烃	205	255	137	25	0.6	14.74	25	1	非正常排放	1.321
	1,2-二氯乙烷										0.016
	甲醇										0.073

表 4.2.2-13 区域在建、拟建污染源参数表（涉密删除）

4.2.2.3 交通移动源调查

本项目所需原料均外购，运输方式为车辆运输，涉及的交通道路主要为莆炎高速-金明路-534国道-园区道路-厂内，路线长约 6.6 公里。汽车尾气的排放量与车型、车况和车辆数等有关，有代表性的汽车排出物的测定结果和大气污染物排放系数见表 4.2.2-14。

表 4.2.2-14 新增交通源污染物排放量

车型	平均新增车流量 (辆/h)	污染物排放速率 (kg/h)		污染物排放量 (t/a)	
		NO _x	CO	NO _x	CO
大型车	0.16	0.0003	0.0008	0.0007	0.0019

4.2.2.4 预测因子、范围、周期

(1) 预测因子

根据项目废气排放特点，预测因子为非甲烷总烃、HCl、1,2 二氯乙烷、氟化物、甲醇、NH₃、H₂S、PM₁₀、SO₂、NO₂。

(2) 预测范围

以本项目厂址为中心区域，边长 5km 的矩形区域作为大气环境影响评价范围。

(3) 预测周期

选取评价基准年（2021 年）作为预测周期，预测时段取连续 1 年。

4.2.2.5 预测模型及基础数据

(1) 预测模型选择

结合项目环境影响预测范围、预测因子及推荐模型的适用范围等，本次评价采用 AERMOD 模式进行一次污染物预测，计算软件采用六五软件工作室的 EIAProA2018 大气环评专业辅助系统（Ver2.6.503）。

(2) 基础数据

本项目引用的气象站位于福建省三明市，地理坐标为东经 117.6417 度，北纬 26.273 度，海拔高度 210 米。三明市观测气象数据信息与本项目距离关系对照表见表 4.2.2-15。

表 4.2.2-15 观测气象数据信息情况

气象站名称	气象站编号	气象站等级	气象站坐标		相对距离	海拔高度	数据年份	气象要素
三明站	58828	一般站	117.6417 E	26.273 N	20.38k m	210	2021	地面气象数据

表 4.2.2-16 模拟气象数据信息

模拟点坐标/m		相对距离	数据年份	模拟气象要素	模拟方式
117.56E	26.27N	12.21km	2021	高空气象数据	数值模式 WRF 模拟

根据建设项目所处地理环境，评价区周边多为针叶林，地表湿度主要为湿度气候，按季计算评价区地面特征参数，见表 4.2.2-17。

表 4.2.2-17 AERMOD 地面特征参数

序号	扇区	时段	正午反照率	BOWEN	粗糙度
1	0~360	冬季 (12,1,2)	0.35	0.3	1.3
2	0~360	春季 (3,4,5)	0.12	0.3	1.3
3	0~360	夏季 (6,7,8)	0.12	0.2	1.3
4	0~360	秋季 (9,10,11)	0.12	0.3	1.3

评价范围内的地形数据采用外部 DEM 文件，并采用 AERMAP 运行计算得出评价范围内各网格及敏感点的地形数据。构建评价范围的预测网格时，采用直角坐标的方式，即坐标形式为 (x, y)，以厂界西南端顶点为坐标原点 (0, 0)。

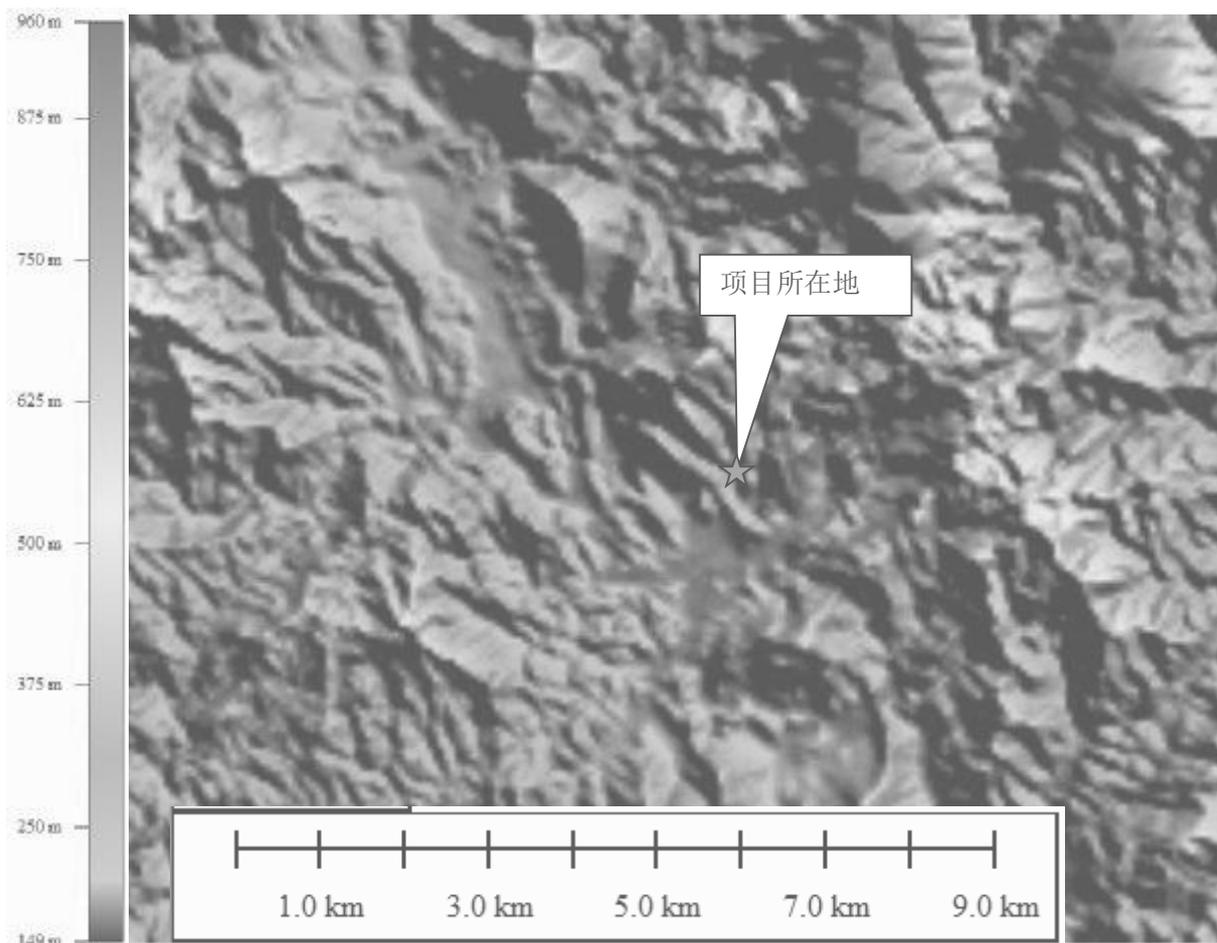


图 4.2.2- 13 项目所在区域地形图

SO₂、NO₂、PM₁₀ 现状本底值来源于公开发布的三明市空气质量 2021 年逐日历史数据（其中万寿岩遗址 NO₂、SO₂、PM₁₀ 的本底值引用《三明吉口循环经济产业园（化工集中区）总体规划（修编）环境影响报告书》2023 年监测数据最大值作为现状背景值，日均值 NO₂ 取值 22 μg/m³、SO₂ 取值 7 μg/m³、PM₁₀ 取值 44 μg/m³），非甲烷总烃、HCl、氟化物、NH₃、H₂S、甲醇、1,2 二氯乙烷现状本底值来源于本次评价开展的补充监测 7 天数据（万寿岩遗址非甲烷总烃、氟化物、HCl、NH₃ 本底值引用《三明吉口循环经济产业园（化工集中区）总体规划（修编）环境影响报告书》2023 年监测数据最大值），根据大气导则 6.4.3 进行计算。

（3）计算点设置

计算点有三种，即预测范围内的网格点、敏感点和评价区域最大地面浓度点。

根据大气导则相关要求，网格点间距采用近密远疏法进行设置，距离源中心 5km 的网格间距为 100m。离散预测点即敏感点的位置及坐标见下表：

表 4.2.2-18 敏感点一览表

序号	名称	X	Y	地面高程
1	吉口村	-899	1573	193.77
2	吕厝	1982	-1427	188.22
3	岩前镇	2494	-1487	200.34
4	万寿山遗址	2267	-492	246.27

4.2.2.6 预测方案和评价内容

(1) 预测方案

根据项目的实际情况，设置了 3 种预测方案，具体见下表：

表 4.2.2-19 预测方案设置

评价对象	污染源	污染源排放形式	预测因子	预测内容	评价内容
达标区评价项目	本项目新增污染源	正常排放	非甲烷总烃、HCl、氟化物、1,2 二氯乙烷、甲醇、NH ₃ 、H ₂ S、PM ₁₀ 、SO ₂ 、NO ₂	短期浓度 长期浓度	最大浓度占标率
	新增污染源 + 其他在建、拟建污染源	正常排放	非甲烷总烃、HCl、氟化物、1,2 二氯乙烷、甲醇、NH ₃ 、H ₂ S、PM ₁₀ 、SO ₂ 、NO ₂	短期浓度 长期浓度	叠加环境质量现状浓度后的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的占标率，或短期浓度的达标情况
	新增污染源	非正常排放	非甲烷总烃、1,2 二氯乙烷、甲醇	1h 平均质量浓度	最大浓度占标率

(2) 评价内容

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，预测评价叠加大气环境质量区域削减污染源+其他在建、拟建项目相关污染源后，环境空气保护目标和网格点主要污染物保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度或短期浓度的达标情况。

③非正常排放情况下，预测环境空气环保目标和网格点主要污染物的 1h 最大浓度贡献值，评价其最大浓度占标率。

4.2.2.7 正常排放大气环境影响预测结果

(1) 备用锅炉启动时 SO₂ 正常排放的预测结果

二氧化硫影响的预测计算结果见表 4.2.2-20。

对于敏感点而言，本项目排放的二氧化硫小时、日均、年均浓度贡献值满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。区域最大落地浓度中，小时浓度贡献值最大值为 18.12089 μg/m³，最大占标率为 3.62%；日均浓度贡献值最大值为 2.03789 μg/m³，最大占标率为 1.36%；年均浓度贡献值最大值为 0.55024 μg/m³，最大占标率为 0.92%。

表 4.2.2-20 本项目 SO₂ 贡献质量浓度预测结果表

序号	预测点	浓度类型	浓度增量(μg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	占标率%	是否超标
1	吉口村	1 小时	0.75528	21072502	0.15	达标
		日平均	0.04556	210812	0.03	达标
		年平均	0.00392	平均值	0.01	达标
2	吕厝	1 小时	0.57117	21070203	0.11	达标
		日平均	0.03127	210504	0.02	达标
		年平均	0.00176	平均值	0.00	达标
3	岩前镇	1 小时	0.70297	21030601	0.14	达标
		日平均	0.04163	210123	0.03	达标
		年平均	0.00184	平均值	0.00	达标
4	万寿山遗址 (一类区)	1 小时	3.51817	21041204	2.345	达标
		日平均	0.14716	210412	0.29	达标
		年平均	0.00429	平均值	0.02	达标
12	网格	1 小时	18.12089	21041204	3.62	达标
		日平均	2.03789	210221	1.36	达标
		年平均	0.55024	平均值	0.92	达标

对于敏感点而言，叠加区域环境质量现状浓度和在建、拟建污染源后，二氧化硫日均质量浓度、年均质量浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。区域最大落地浓度中，保证率日均浓度叠加背景后为 16.75698 μg/m³、最大占标率为 11.17%，年均浓度叠加背景后为 8.879578 μg/m³，最大占标率为 14.80%。预测计算结果见表 4.2.2-21 及图 4.2.2-14 及图 4.2.2-15。

表 4.2.2-21 叠加后 SO₂ 环境质量浓度预测结果表

序号	预测点	平均时段	贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标 率%	现状浓 度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加后浓 度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标 率%	达标 情况
保证率日平均								
1	吉口村	保证率日平均	0.057927	0.04	15.0	15.05793	10.04	达标
2	吕厝	保证率日平均	0.009187	0.01	15.0	15.00919	10.01	达标
3	岩前镇	保证率日平均	0.007684	0.01	15.0	15.00768	10.01	达标
4	万寿山遗址 (一类区)	日平均	0.009873	0.02	7.0	7.00987	30.02	达标
5	区域最大落地 浓度	保证率日平均	3.756979	2.50	13.0	16.75698	11.17	达标
年平均								
1	吉口村	年平均	0.02915	0.05	7.917808	7.946958	13.24	达标
2	吕厝	年平均	0.01178	0.02	7.917808	7.929588	13.22	达标
3	岩前镇	年平均	0.01079	0.02	7.917808	7.928598	13.21	达标
4	万寿山遗址 (一类区)	年平均	0.02104	0.11	-	-	-	达标
5	区域最大落地 浓度	年平均	0.96177	1.60	7.917808	8.879578	14.80	达标

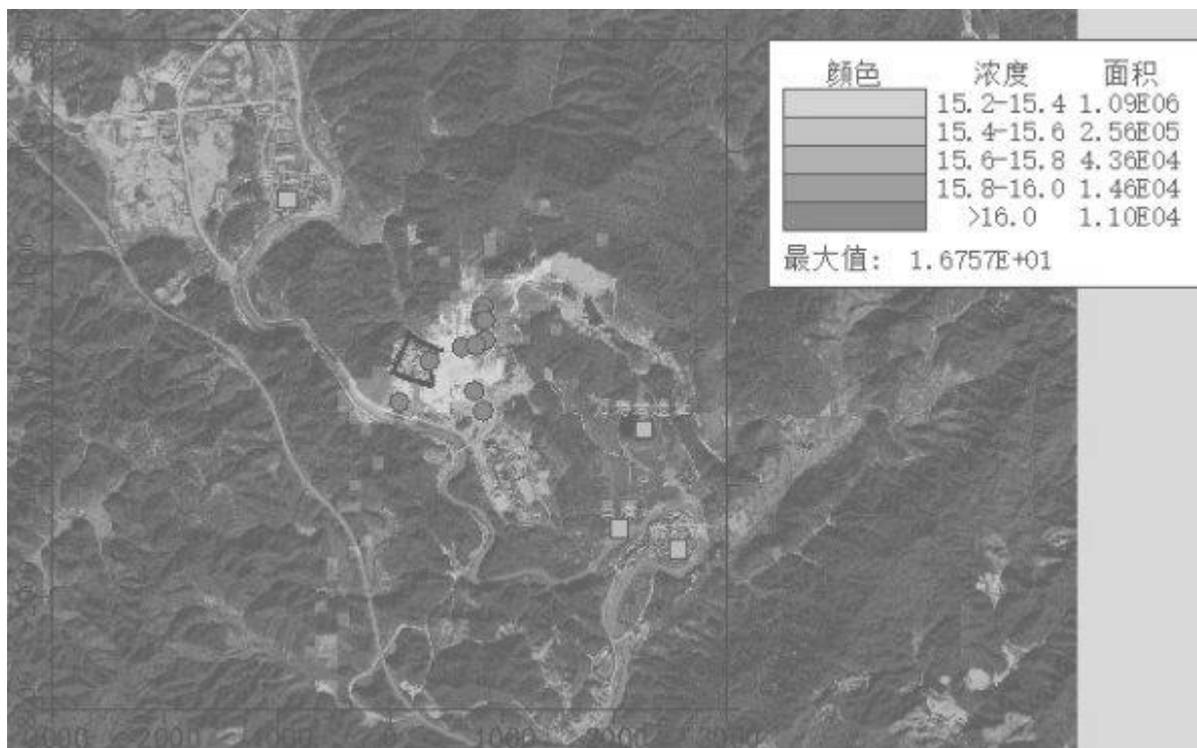


图 4.2.2-14 叠加后 SO₂ 质量浓度分布图（保证率日）

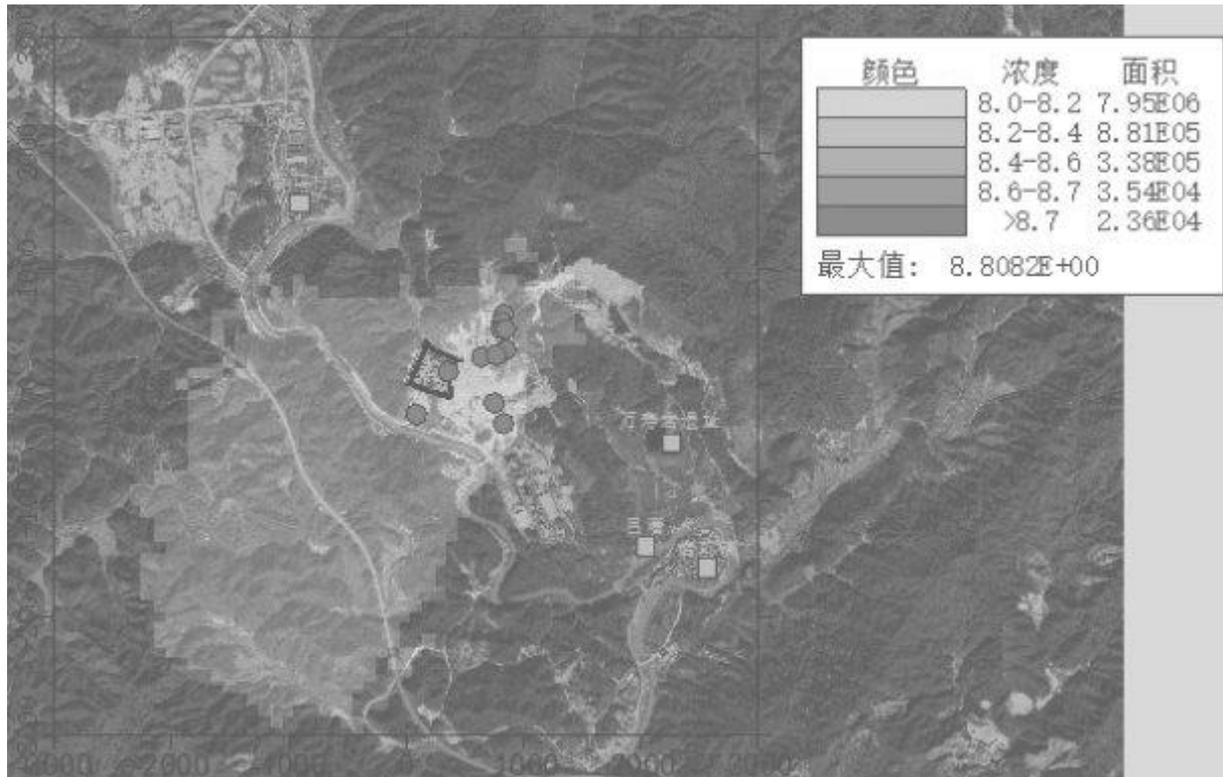


图 4.2.2-15 叠加后 SO₂ 质量浓度分布图（年均值）

(2) 备用锅炉启动时 NO₂ 正常排放的预测结果

二氧化氮影响的预测计算结果见表 4.2.2-22。

对于敏感点而言，本项目排放的二氧化氮小时、日均、年均浓度贡献值满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。区域最大落地浓度中，小时浓度贡献值最大值为 76.21836 μg/m³，最大占标率为 38.11%；日均浓度贡献值最大值为 8.5716 μg/m³，最大占标率为 10.71%；年均浓度贡献值最大值为 2.31438 μg/m³，最大占标率为 5.79%。

表 4.2.2-22 本项目 NO₂ 贡献质量浓度预测结果表

序号	点名称	浓度类型	浓度增量(μg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	占标率%	是否超标
1	吉口村	1 小时	3.17679	21072502	1.59	达标
		日平均	0.19161	210812	0.24	达标
		年平均	0.01649	平均值	0.04	达标
2	吕厝	1 小时	2.40239	21070203	1.20	达标
		日平均	0.13151	210504	0.16	达标
		年平均	0.0074	平均值	0.02	达标
3	岩前镇	1 小时	2.95678	21030601	1.48	达标
		日平均	0.1751	210123	0.22	达标

序号	点名称	浓度类型	浓度增量($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间 (YYMMDDHH)	占标率%	是否超标
		年平均	0.00772	平均值	0.02	达标
4	万寿山遗址 (一类区)	1小时	14.79778	21041204	7.40	达标
		日平均	0.61899	210412	0.77	达标
		年平均	0.01803	平均值	0.05	达标
12	网格	1小时	76.21836	21041204	38.11	达标
		日平均	8.5716	210221	10.71	达标
		年平均	2.31438	平均值	5.79	达标

对于敏感点而言，叠加区域环境质量现状浓度和在建、拟建污染源后，二氧化氮日均质量浓度、年均质量浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。区域最大落地浓度中，保证率日均浓度叠加背景后为 $48.08756 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、最大占标率为 60.11%，年均浓度叠加背景后为 $26.19859 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，最大占标率为 65.5%。预测计算结果见表 4.2.2-23 及图 4.2.2-16 及图 4.2.2-17。

表 4.2.2-23 叠加后 NO_2 环境质量浓度预测结果表

序号	预测点	平均时段	贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加后浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	达标情况
保证率日平均								
1	吉口村	保证率日平均	0.047867	0.06	43.0	43.04787	53.81	达标
2	吕厝	保证率日平均	0.113449	0.14	43.0	43.11345	53.89	达标
3	岩前镇	保证率日平均	0.065601	0.08	43.0	43.0656	53.83	达标
4	万寿山遗址 (一类区)	日平均	0.191849	0.24	22.0	22.19185	27.74	达标
5	区域最大落地浓度	保证率日平均	5.087559	6.36	43.0	48.08756	60.11	达标
年平均								
1	吉口村	年平均	0.0896	0.22	22.50137	22.59097	56.48	达标
2	吕厝	年平均	0.04261	0.11	22.50137	22.54398	56.36	达标
3	岩前镇	年平均	0.03969	0.10	22.50137	22.54106	56.35	达标
4	万寿山遗址 (一类区)	年平均	0.07561	0.19	-	-	-	达标
5	区域最大落地浓度	年平均	3.69722	9.24	22.50137	26.19859	65.50	达标

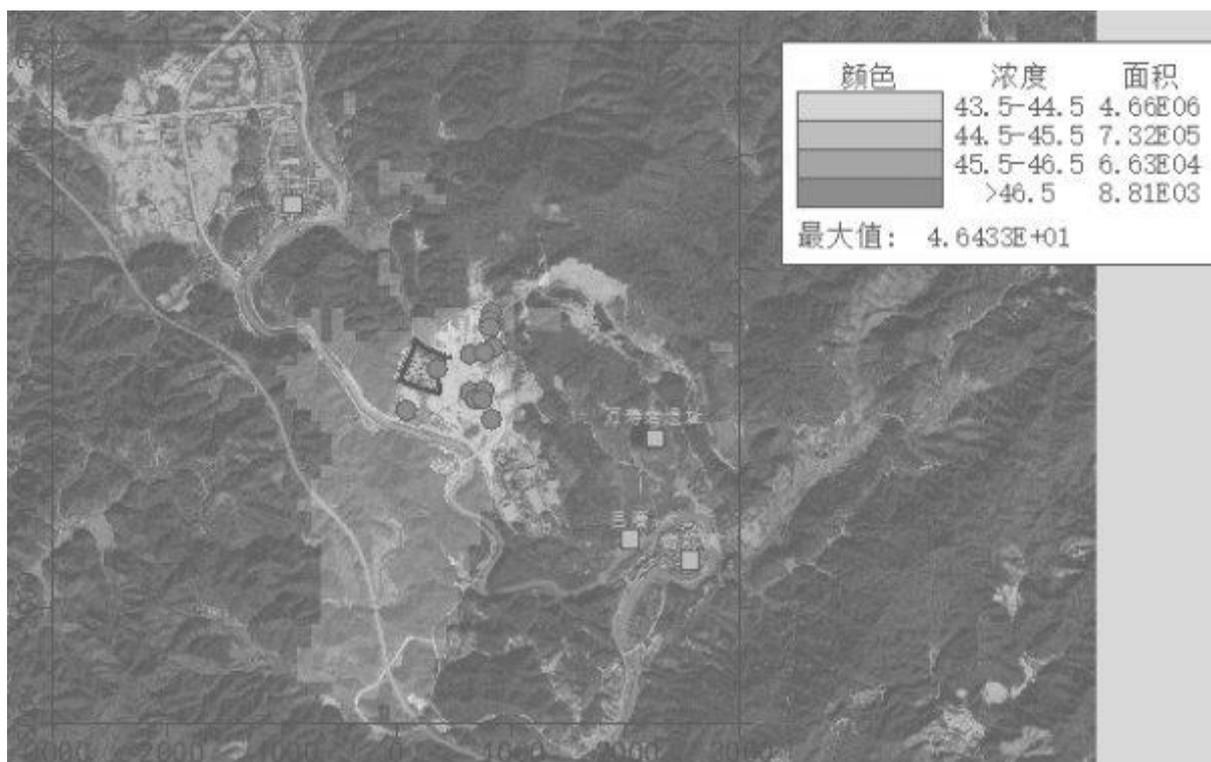


图 4.2.2-16 叠加后 NO₂质量浓度分布图（保证率日）

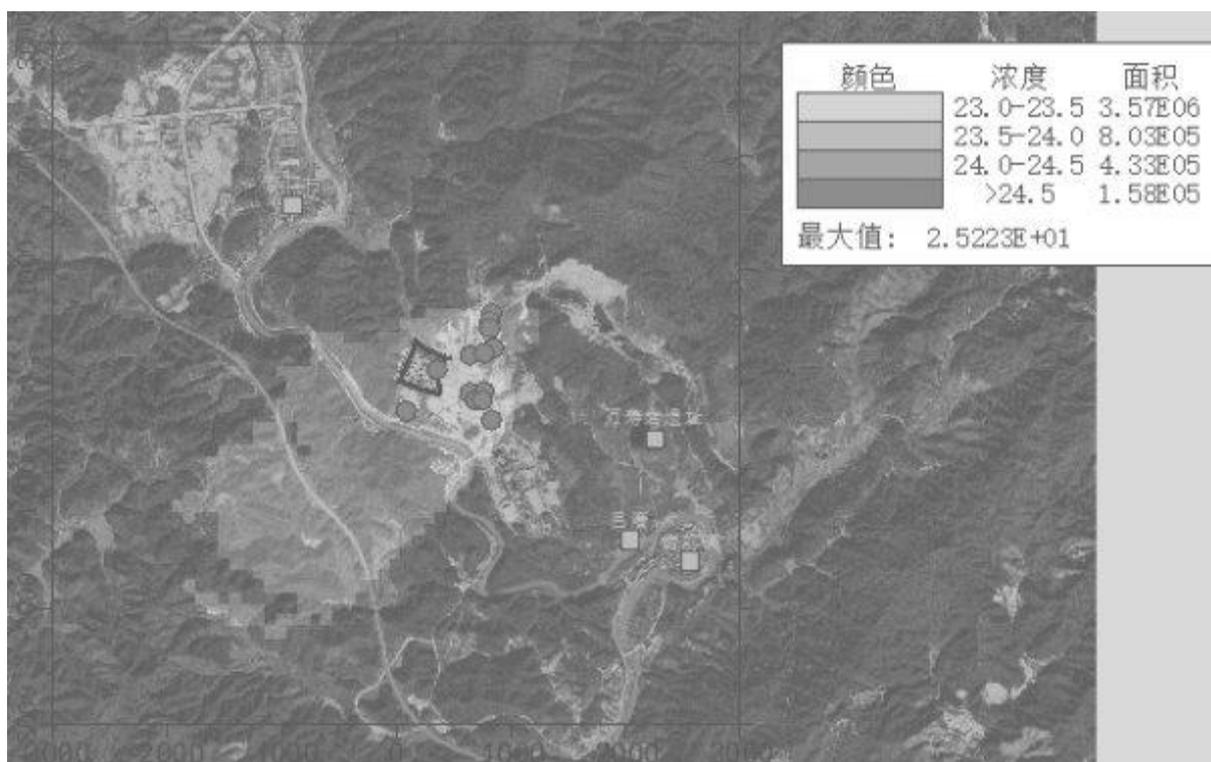


图 4.2.2-17 叠加后 NO₂质量浓度分布图（年均值）

(3) 备用锅炉启动时 PM₁₀正常排放的预测结果

PM₁₀影响的预测计算结果见表 4.2.2-24。

对于敏感点而言，本项目排放的 PM₁₀日均、年均浓度贡献值满足《环境空气质

量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。区域最大落地浓度中，日均浓度贡献值最大值为 1.46231 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，最大占标率为 0.97%；年均浓度贡献值最大值为 0.39483 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，最大占标率为 0.56%。

表 4.2.2-24 本项目 PM₁₀ 贡献质量浓度预测结果表

序号	预测点	浓度类型	浓度增量($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间 (YYMMDDHH)	占标率%	是否超标
1	吉口村	日平均	0.03269	210812	0.02	达标
		年平均	0.00281	平均值	0.00	达标
2	吕厝	日平均	0.02244	210504	0.01	达标
		年平均	0.00126	平均值	0.00	达标
3	岩前镇	日平均	0.02987	210123	0.02	达标
		年平均	0.00132	平均值	0.00	达标
4	万寿山遗址 (一类区)	日平均	0.1056	210412	0.21	达标
		年平均	0.00308	平均值	0.01	达标
12	网格	日平均	1.46231	210221	0.97	达标
		年平均	0.39483	平均值	0.56	达标

对于敏感点而言，叠加区域环境质量现状浓度和在建、拟建污染源后，PM₁₀ 保证率日均质量浓度、年均质量浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。区域最大落地浓度中，保证率日均浓度叠加背景后为 74.31356 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、最大占标率为 49.54%，年均浓度叠加背景后为 40.48432 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，最大占标率为 57.83%。预测计算结果见表 4.2.2-25 及图 4.2.2-18 及图 4.2.2-19。

表 4.2.2-25 叠加后 PM₁₀ 环境质量浓度预测结果表

序号	预测点	平均时段	贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加后浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	达标情况
保证率日平均								
1	吉口村	保证率日平均	0.002594	0.00	74.0	74.00259	49.34	达标
2	吕厝	保证率日平均	0.0	0.00	74.0	74.0	49.33	达标
3	岩前镇	保证率日平均	0.0	0.00	74.0	74.0	49.33	达标
4	万寿山遗址 (一类区)	日平均	0.0	0.00	44.0	44.0	88.0	达标
5	区域最大落地浓度	保证率日平均	0.313561	0.21	74.0	74.31356	49.54	达标
年平均								
1	吉口村	年平均	0.01899	0.03	39.93425	39.95324	57.08	达标

2	吕厝	年平均	0.00838	0.01	39.93425	39.94263	57.06	达标
3	岩前镇	年平均	0.00771	0.01	39.93425	39.94196	57.06	达标
4	万寿山遗址 (一类区)	年平均	0.015	0.04	-	-	-	达标
5	区域最大落地浓度	年平均	0.55007	0.79	39.93425	40.48432	57.83	达标

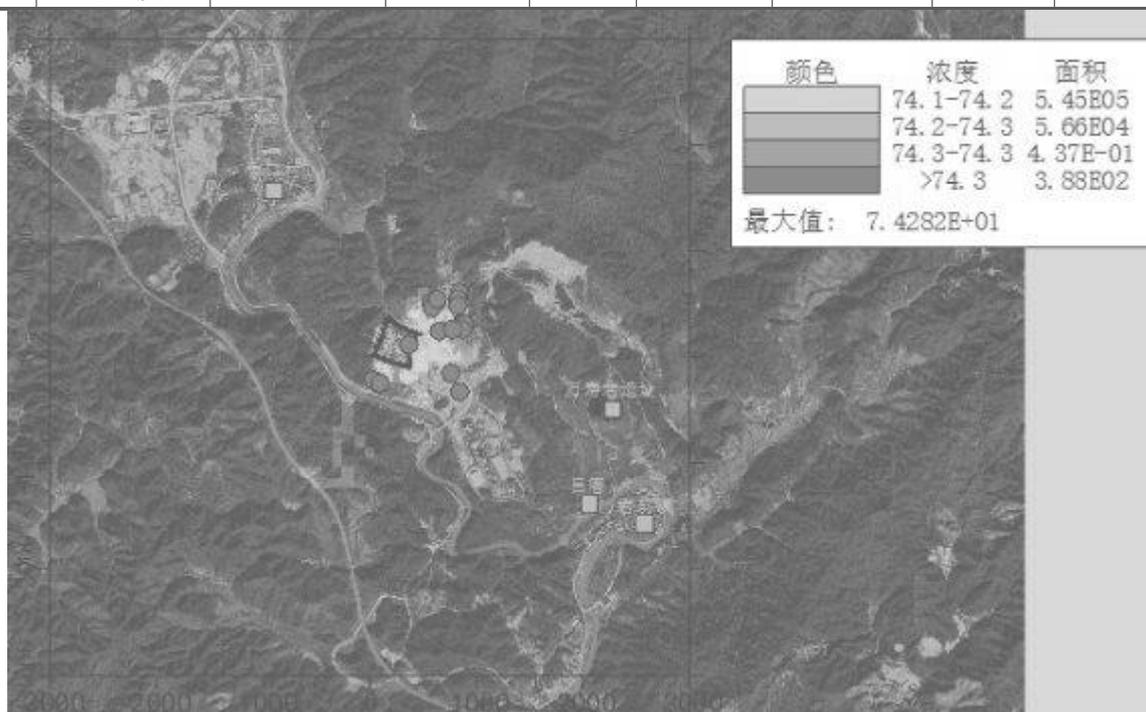


图 4.2.2-18 叠加后 PM₁₀ 质量浓度分布图 (保证率日)

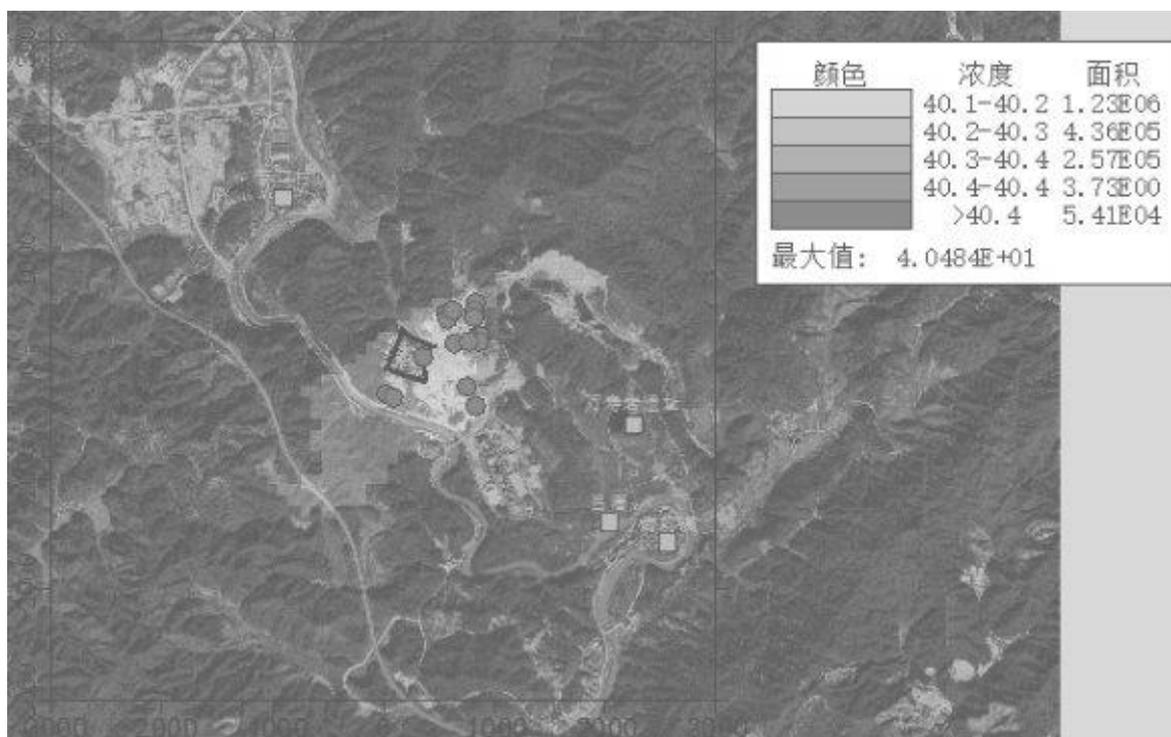


图 4.2.2-19 叠加后 PM₁₀ 质量浓度分布图 (年平均)

(4) H₂S 正常排放的预测结果

H₂S 影响的预测计算结果见表 4.2.2-26。

对于敏感点而言，本项目排放的 H₂S 小时浓度贡献值满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）表 D.1 中标准要求。区域最大落地浓度中，小时浓度贡献值最大值为 0.10578 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，最大占标率为 1.06%。

表 4.2-26 本项目 H₂S 贡献质量浓度预测结果表

序号	预测点	浓度类型	浓度增量($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间 (YYMMDDHH)	占标率%	是否超标
1	吉口村	1 小时	0.00169	21061901	0.02	达标
2	吕厝	1 小时	0.00147	21072805	0.01	达标
3	岩前镇	1 小时	0.0013	21061902	0.01	达标
4	万寿山遗址	1 小时	0.00101	21062920	0.01	达标
5	网格	1 小时	0.10578	21012104	1.06	达标

对于敏感点而言，叠加区域环境质量现状浓度和在建、拟建污染源后，H₂S 小时浓度满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）表 D.1 中标准要求。区域最大落地浓度中，小时浓度叠加背景后为 8.202909 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、最大占标率为 82.03%。预测计算结果见表 4.2.2-27 及图 4.2.2-20。

表 4.2-27 叠加后 H₂S 环境质量浓度预测结果表

序号	预测点	浓度类型	浓度增量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	背景浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加背景后的浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
1	吉口村	1 小时	0.27718	2.77	0.5	0.77718	7.77	达标
2	吕厝	1 小时	0.33885	3.39	0.5	0.83885	8.39	达标
3	岩前镇	1 小时	0.24945	2.49	0.5	0.74945	7.49	达标
4	万寿山遗址	1 小时	0.44424	4.44	0.5	0.94424	9.44	达标
12	网格	1 小时	7.70291	7.70	0.5	8.202909	82.03	达标

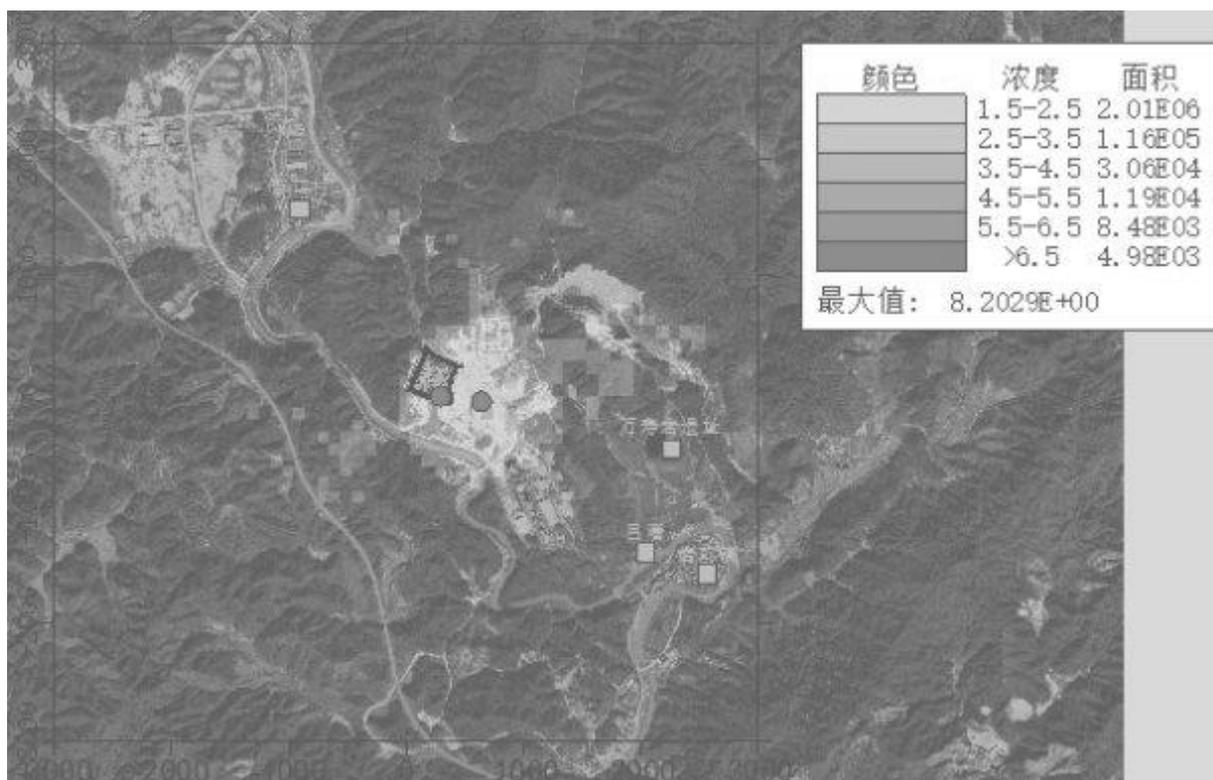


图 4.2.2-20 叠加后 H₂S 质量浓度分布图（1 小时平均）

(5) 氨正常排放的预测结果

氨影响的预测计算结果见表 4.2.2-28。

对于敏感点而言，本项目排放的氨小时浓度贡献值满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）表 D.1 中标准要求。区域最大落地浓度中，小时浓度贡献值最大值为 10.57824 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，最大占标率为 5.29%。

表 4.2.2-28 本项目氨贡献质量浓度预测结果表

序号	预测点	浓度类型	浓度增量($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间 (YYMMDDHH)	占标率%	是否超标
1	吉口村	1 小时	0.18032	21061901	0.09	达标
2	吕厝	1 小时	0.15559	21072805	0.08	达标
3	岩前镇	1 小时	0.13786	21020206	0.07	达标
4	万寿山遗址	1 小时	0.10821	21062920	0.05	达标
5	网格	1 小时	10.57824	21012104	5.29	达标

对于敏感点而言，叠加区域环境质量现状浓度和在建、拟建污染源后，氨小时浓度满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）表 D.1 中标准要求。区域最大落地浓度中，小时浓度叠加背景后为 92.54215 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、最大占标率为 46.27%。预测计算结果见表 4.2.2-29 及图 4.2.2-21。

表 4.2.2-29 叠加后氨环境质量浓度预测结果表

序号	预测点	浓度类型	浓度增量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	背景浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加背景后的浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
1	吉口村	1 小时	1.05723	0.53	41.66667	42.7239	21.36	达标
2	吕厝	1 小时	1.30962	0.65	41.66667	42.97629	21.49	达标
3	岩前镇	1 小时	1.12552	0.56	41.66667	42.79219	21.40	达标
4	万寿山遗址	1 小时	1.20125	0.60	41.66667	42.86792	21.43	达标
12	网格	1 小时	50.87548	25.44	41.66667	92.54215	46.27	达标

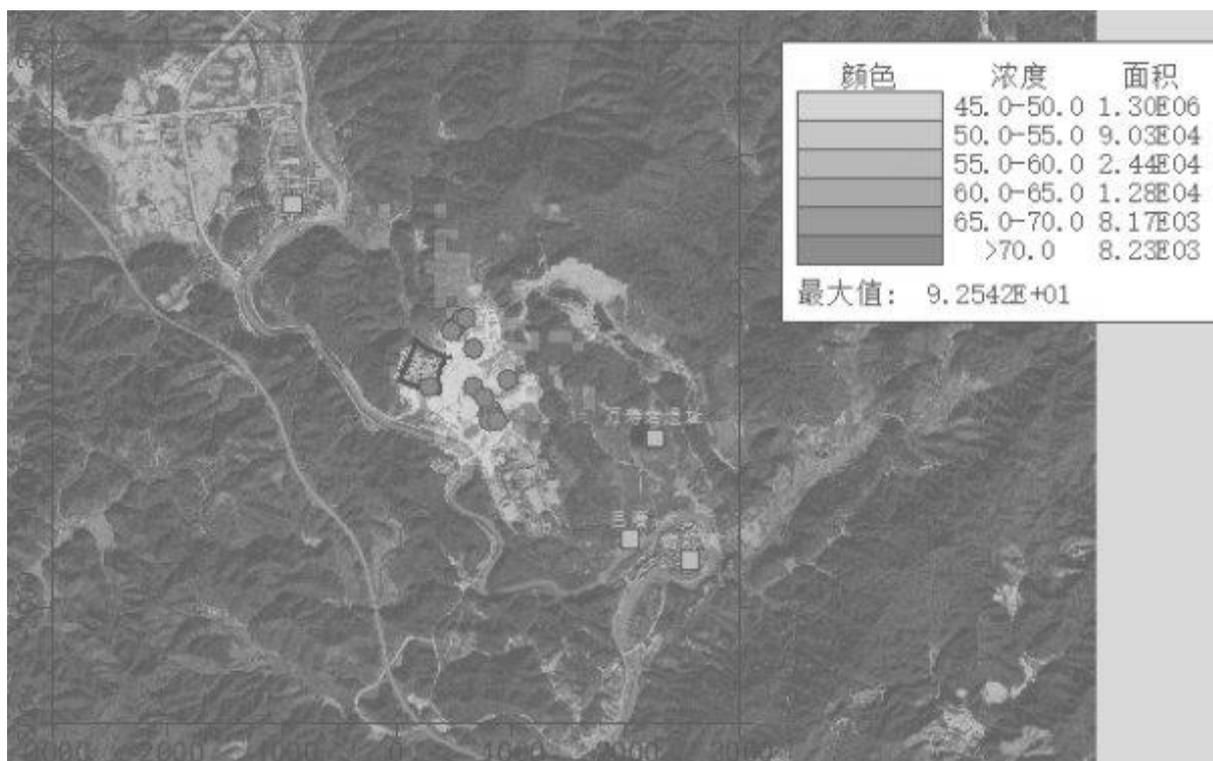


图 4.2.2-21 叠加后氨质量浓度分布图（1 小时平均）

(6) HCl 正常排放的预测结果

HCl 影响的预测计算结果见表 4.2.2-30。

对于敏感点而言，本项目排放的 HCl 小时浓度贡献值满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）表 D.1 中标准要求。区域最大落地浓度中，小时浓度贡献值最大值为 $0.00007 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，最大占标率为 0.00%。

表 4.2.2-30 本项目 HCl 贡献质量浓度预测结果表

序号	预测点	浓度类型	浓度增量($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间 (YYMMDDHH)	占标率%	是否超标
1	吉口村	1 小时	0.0	/	0.00	达标
2	吕厝	1 小时	0.0	/	0.00	达标
3	岩前镇	1 小时	0.0	/	0.00	达标
4	万寿山遗址	1 小时	0.00001	21050805	0.00	达标
5	网格	1 小时	0.00007	21092004	0.00	达标

对于敏感点而言，叠加区域环境质量现状浓度和在建、拟建污染源后，HCl 小时浓度满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）表 D.1 中标准要求。区域最大落地浓度中，小时浓度叠加背景后为 $32.17699 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、最大占标率为 64.35%。预测计算结果见表 4.2.2-31 及图 4.2.2-22。

表 4.2.2-31 叠加后 HCl 环境质量浓度预测结果表

序号	预测点	浓度类型	浓度增量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	背景浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加背景后的浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
1	吉口村	1 小时	1.83987	3.68	10.0	11.83987	23.68	达标
2	吕厝	1 小时	1.59325	3.19	10.0	11.59325	23.19	达标
3	岩前镇	1 小时	1.43545	2.87	10.0	11.43545	22.87	达标
4	万寿山遗址	1 小时	3.06808	6.14	10.0	13.06808	26.14	达标
12	网格	1 小时	22.17699	44.35	10.0	32.17699	64.35	达标

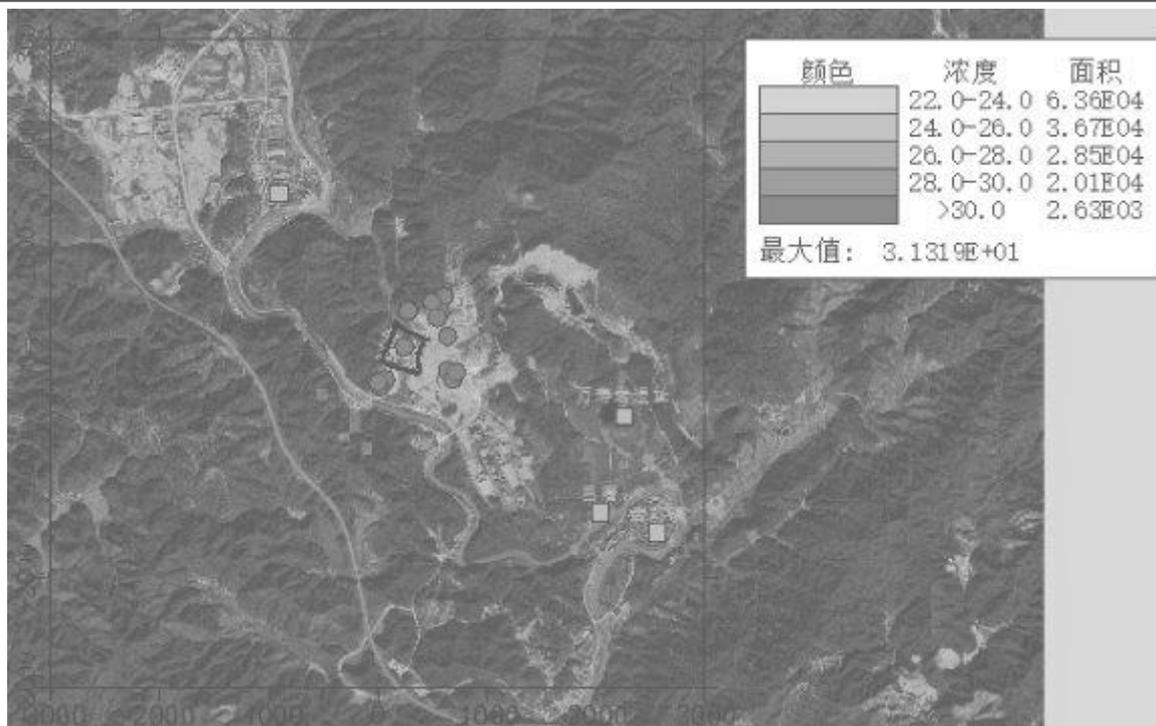


图 4.2.2-22 叠加后 HCl 质量浓度分布图（1 小时平均）

(7) 甲醇正常排放的预测结果

甲醇影响的预测计算结果见表 4.2.2-32。

对于敏感点而言，本项目排放的甲醇小时浓度贡献值满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）表 D.1 中标准要求。区域最大落地浓度中，小时浓度贡献值最大值为 8.09136 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，最大占标率为 0.27%。

表 4.2.2-32 本项目甲醇贡献质量浓度预测结果表

序号	预测点	浓度类型	浓度增量($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间 (YYMMDDHH)	占标率%	是否超标
1	吉口村	1 小时	0.1418	21100102	0.00	达标
2	吕厝	1 小时	0.15492	21061406	0.01	达标
3	岩前镇	1 小时	0.15161	21081524	0.01	达标
4	万寿山遗址	1 小时	0.80636	21050805	0.03	达标
5	网格	1 小时	8.09136	21092004	0.27	达标

对于敏感点而言，叠加区域环境质量现状浓度和在建、拟建污染源后，甲醇小时浓度满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）表 D.1 中标准要求。区域最大落地浓度中，小时浓度叠加背景后为 58.09136 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、最大占标率为 1.94%。预测计算结果见表 4.2.2-33 及图 4.2.2-23。

表 4.2.2-33 叠加后甲醇环境质量浓度预测结果表

序号	预测点	浓度类型	浓度增量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	背景浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加背景后的浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
1	吉口村	1 小时	0.1418	0.00	50.0	50.1418	1.67	达标
2	吕厝	1 小时	0.15492	0.01	50.0	50.15492	1.67	达标
3	岩前镇	1 小时	0.15161	0.01	50.0	50.15161	1.67	达标
4	万寿山遗址	1 小时	0.80636	0.03	50.0	50.80636	1.69	达标
12	网格	1 小时	8.09136	0.27	50.0	58.09136	1.94	达标

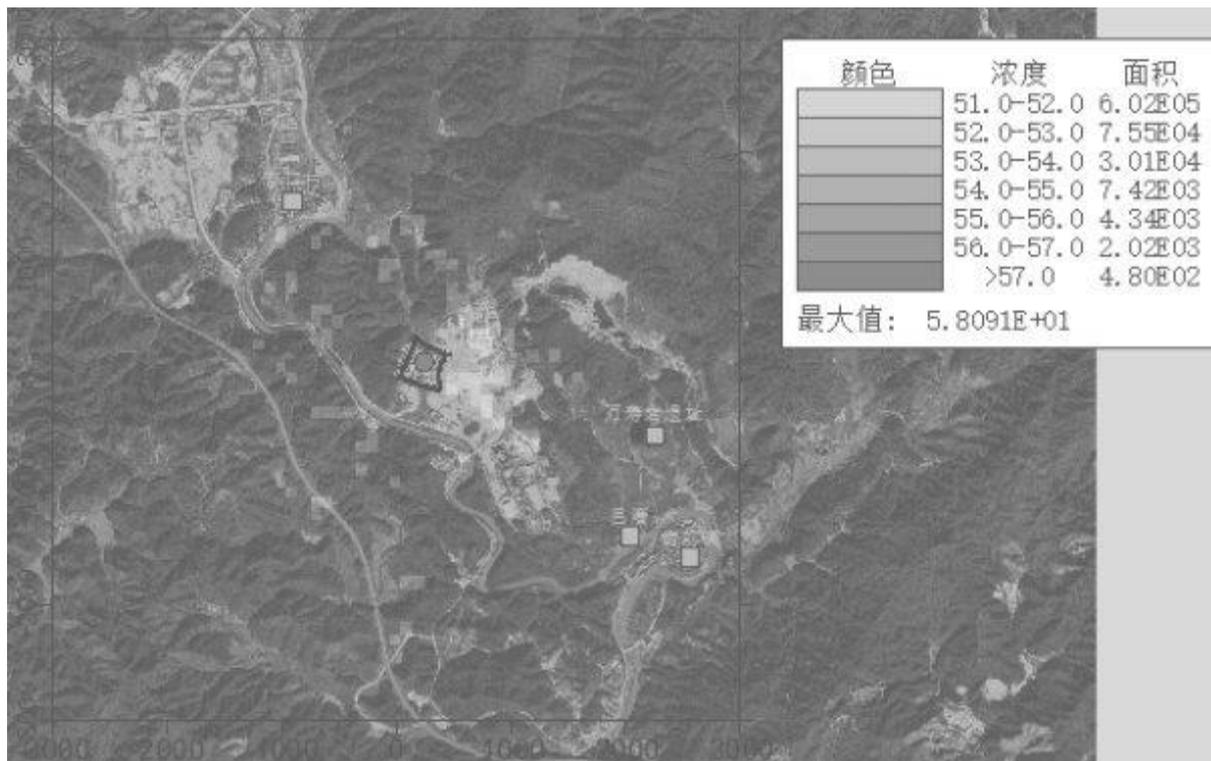


图 4.2.2- 23 叠加后甲醇质量浓度分布图（1 小时平均）

(8) 1,2 二氯乙烷正常排放的预测结果

1,2 二氯乙烷影响的预测计算结果见表 4.2.2-34。

对于敏感点而言，本项目排放的 4 小时浓度贡献值满足计算值标准要求。区域最大落地浓度中，小时浓度贡献值最大值为 $1.80217 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，最大占标率为 2.50%。

表 4.2.2- 34 本项目 1,2 二氯乙烷贡献质量浓度预测结果表

序号	预测点	浓度类型	浓度增量($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间 (YYMMDDHH)	占标率%	是否超标
1	吉口村	1 小时	0.03158	21100102	0.04	达标
2	吕厝	1 小时	0.0345	21061406	0.05	达标
3	岩前镇	1 小时	0.03377	21081524	0.05	达标
4	万寿山遗址	1 小时	0.1796	21041204	0.25	达标
5	网格	1 小时	1.80217	21092004	2.50	达标

对于敏感点而言，叠加区域环境质量现状浓度和在建、拟建污染源后，1,2 二氯乙烷小时浓度满足计算值标准要求。区域最大落地浓度中，小时浓度叠加背景后为 $2.20217 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、最大占标率为 3.06%。预测计算结果见表 4.2.2-35 及图 4.2.2-24。

表 4.2.2-35 叠加后甲醇环境质量浓度预测结果表

序号	预测点	浓度类型	浓度增量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	背景浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加背景后的浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
1	吉口村	1 小时	0.03158	0.04	0.4	0.43158	0.60	达标
2	吕厝	1 小时	0.0345	0.05	0.4	0.4345	0.60	达标
3	岩前镇	1 小时	0.03377	0.05	0.4	0.43377	0.60	达标
4	万寿山遗址	1 小时	0.1796	0.25	0.4	0.5796	0.81	达标
12	网格	1 小时	1.80217	2.50	0.4	2.20217	3.06	达标

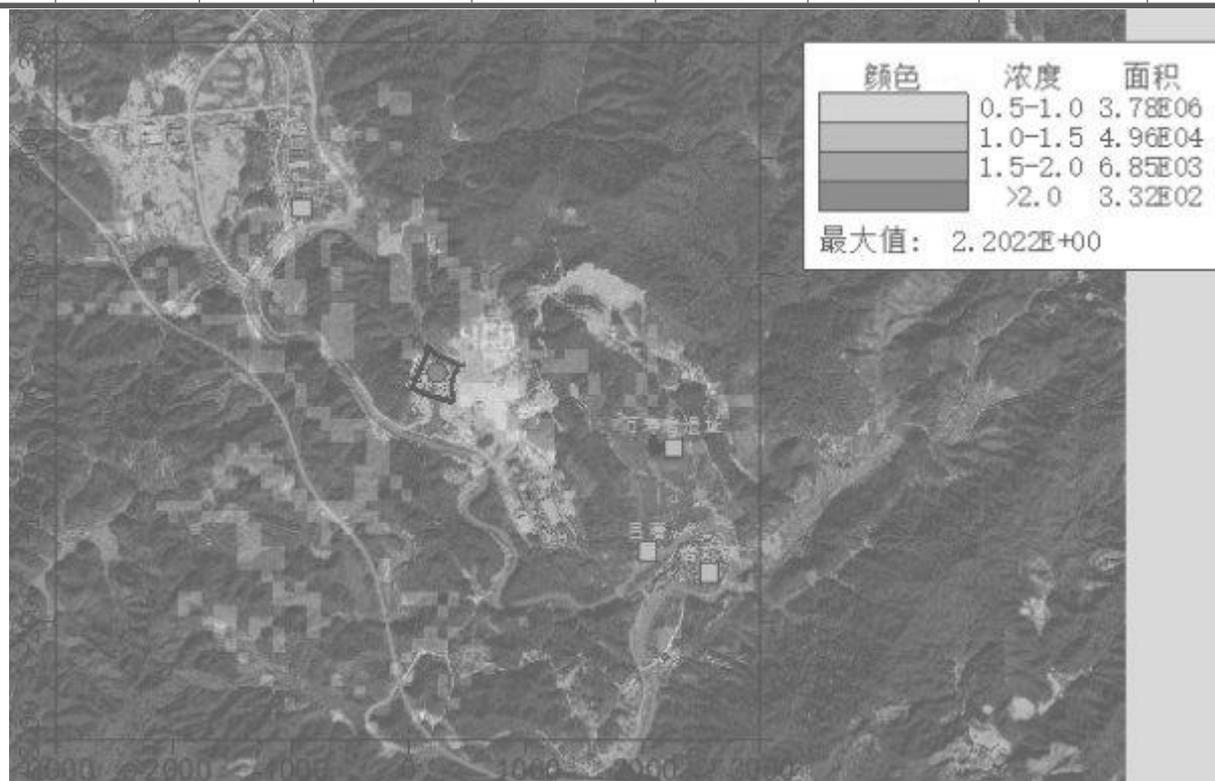


图 4.2.2-24 叠加后甲醇质量浓度分布图（1 小时平均）

(10) 氟化物正常排放的预测结果

氟化物影响的预测计算结果见表 4.2.2-36。

对于敏感点而言，本项目排放的氟化物小时、日均浓度贡献值满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。区域最大落地浓度中，小时浓度贡献值最大值为 $0.25747 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，最大占标率为 1.29%；日均浓度贡献值最大值为 $0.01093 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，最大占标率为 0.16%。

表 4.2.2-36 本项目氟化物贡献质量浓度预测结果表

序号	预测点	浓度类型	浓度增量($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间 (YYMMDDHH)	占标率%	是否超标
1	吉口村	1小时	0.00455	21100102	0.02	达标
		日平均	0.00031	210813	0.00	达标
2	吕厝	1小时	0.00495	21061406	0.02	达标
		日平均	0.00029	210614	0.00	达标
3	岩前镇	1小时	0.00484	21081524	0.02	达标
		日平均	0.00022	210614	0.00	达标
4	万寿山遗址 (一类区)	1小时	0.02566	21041204	0.13	达标
		日平均	0.00107	210412	0.02	达标
12	网格	1小时	0.25747	21092004	1.29	达标
		日平均	0.01093	210920	0.16	达标

对于敏感点而言，叠加区域环境质量现状浓度和在建、拟建污染源后，氟化物小时质量浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。区域最大落地浓度中，小时浓度叠加背景后为 $14.65928 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、最大占标率为 73.30%。预测计算结果见表 4.2.2-37 及图 4.2.2-25。

表 4.2.2-37 叠加后氟化物环境质量浓度预测结果表

序号	预测点	浓度类型	浓度增量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	背景浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加背景后的浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
1	吉口村	1小时	0.97807	4.89	2.4	3.37807	16.89	达标
2	吕厝	1小时	1.05855	5.29	2.4	3.45855	17.29	达标
3	岩前镇	1小时	0.8702	4.35	2.4	3.2702	16.35	达标
4	万寿山遗址 (一类区)	1小时	1.26384	6.32	2.4	3.66384	18.32	达标
12	网格	1小时	12.25928	61.30	2.4	14.65928	73.30	达标

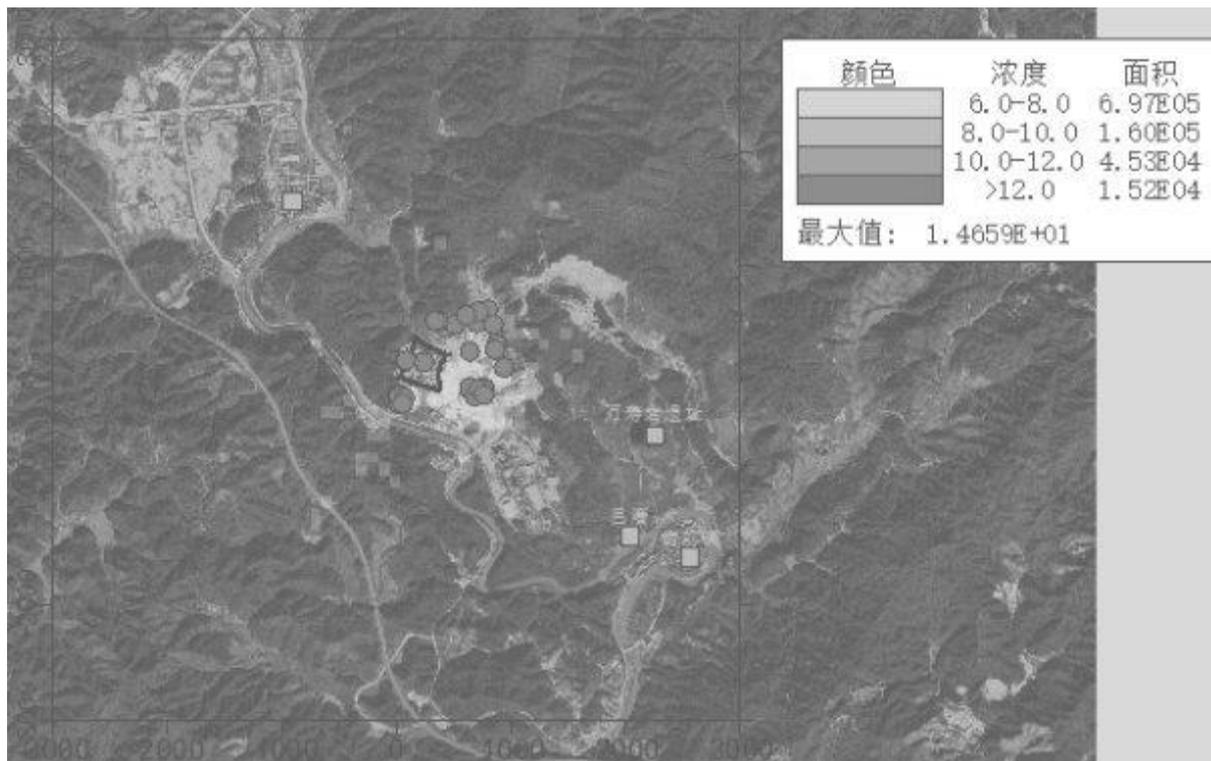


图 4.2.2- 25 叠加后氟化物质量浓度分布图（1 小时平均）

(10) 非甲烷总烃正常排放的预测结果

非甲烷总烃影响的预测计算结果见表 4.2.2-38。

对于敏感点而言，本项目排放的非甲烷总烃小时浓度贡献值满足《大气污染物综合排放标准详解》中一次取值 2.0 mg/m^3 。区域最大落地浓度中，小时浓度贡献值最大值为 $927.1174 \mu\text{g/m}^3$ ，最大占标率为 46.36%。

表 4.2.2- 38 本项目非甲烷总烃贡献质量浓度预测结果表

序号	预测点	浓度类型	浓度增量($\mu\text{g/m}^3$)	出现时间 (YYMMDDHH)	占标率%	是否超标
1	吉口村	1 小时	33.5563	21061901	1.68	达标
2	吕厝	1 小时	28.77908	21061406	1.44	达标
3	岩前镇	1 小时	24.06066	21072805	1.20	达标
4	万寿山遗址	1 小时	27.26358	21041204	1.36	达标
5	网格	1 小时	927.1174	21011202	46.36	达标

对于敏感点而言，叠加区域环境质量现状浓度和在建、拟建污染源后，非甲烷总烃小时浓度满足《大气污染物综合排放标准详解》中一次取值 2.0 mg/m^3 。区域最大落地浓度中，小时浓度叠加背景后为 $1763.144 \mu\text{g/m}^3$ 、最大占标率为 88.16%。预测计算结果见表 4.2.2-39 及图 4.2.2-26。

表 4.2.2-39 叠加后非甲烷总烃环境质量浓度预测结果表

序号	预测点	浓度类型	浓度增量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	背景浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加背景后的浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
1	吉口村	1 小时	41.32141	2.07	726.6667	767.9881	38.40	达标
2	吕厝	1 小时	38.79954	1.94	726.6667	765.4662	38.27	达标
3	岩前镇	1 小时	40.60926	2.03	726.6667	767.2759	38.36	达标
4	万寿山遗址	1 小时	74.93787	3.75	726.6667	801.6046	40.08	达标
12	网格	1 小时	1036.477	51.82	726.6667	1763.144	88.16	达标

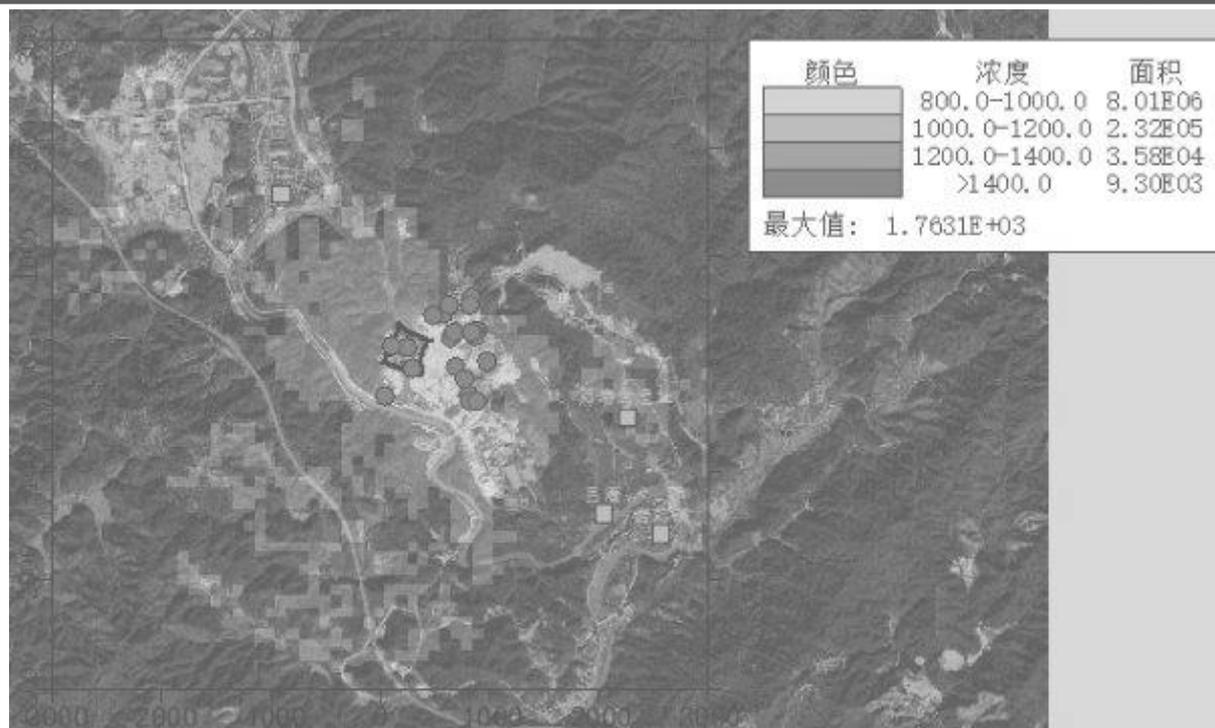


图 4.2-26 叠加后非甲烷总烃质量浓度分布图（小时平均）

4.2.2.8 非正常排放大气环境影响预测结果

项目事故排放源强考虑污染排放量大的排气筒 4，则考虑活性炭吸附出现异常、吸附失灵，废气排放影响情况。

表 4.2.2-40 非正常排放非甲烷总烃贡献浓度预测结果表

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	是否超标
1	吉口村	1 小时	40.23155	21061901	2000	2.01	达标
2	吕厝	1 小时	35.71881	21061406	2000	1.79	达标
3	岩前镇	1 小时	29.97181	21081524	2000	1.50	达标
4	万寿山遗址	1 小时	50.56804	21041204	2000	2.53	达标
12	网格	1 小时	1167.838	21092004	2000	58.39	达标

表 4.2.2-41 非正常排放甲醇贡献浓度预测结果表

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	是否超标
1	吉口村	1 小时	0.47053	21100102	3000.0	0.02	达标
2	吕厝	1 小时	0.51405	21061406	3000.0	0.02	达标
3	岩前镇	1 小时	0.50307	21081524	3000.0	0.02	达标
4	万寿山遗址	1 小时	2.67565	21041204	3000.0	0.09	达标
12	网格	1 小时	26.84862	21092004	3000.0	0.89	达标

表 4.2.2-42 非正常排放 1,2 二氯乙烷贡献浓度预测结果表

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	是否超标
1	吉口村	1 小时	0.10313	21100102	72.0	0.14	达标
2	吕厝	1 小时	0.11267	21061406	72.0	0.16	达标
3	岩前镇	1 小时	0.11026	21081524	72.0	0.15	达标
4	万寿山遗址	1 小时	0.58644	21041204	72.0	0.81	达标
12	网格	1 小时	5.88463	21092004	72.0	8.17	达标

根据预测结果，当项目污染源非正常排放时，根据预测结果，各敏感点及网格点污染物（非甲烷总烃、甲醇、1,2 二氯乙烷）均能满足相应标准要求，但贡献值占标率比正常排放大。

4.2.2.9 大气环境保护距离

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）要求，对于项目厂界浓度满足大气污染物厂界浓度限值，但厂界外大气污染物短期贡献浓度超过环境质量浓度限值的，可以自厂界向外设置一定范围的大气环境保护区域，确保大气环境保护区域外污染物贡献浓度满足环境质量标准。大气环境保护距离内不应有长期居住人群。

采用导则推荐的 AERMOD 模式，计算软件采用六五软件工作室的 EIAProA2018 大气环评专业辅助系统，可知本项目正常排放时各污染因子厂界外部没有超标点，本项目厂界外无需设置大气环境保护区域。

4.2.2.10 卫生防护距离

卫生防护距离的理论计算公式为：

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

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 ；

$$r = (s/\pi)^{0.5}$$

A、B、C、D---卫生防护距离计算系数；

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 。

根据 GB/T39499—2020 推荐方法，由本项目产生的特征污染物的无组织排放特点和本地区多年平均风速（ $1.8\text{m}/\text{s}$ ），选取卫生防护距离计算参数进行计算。计算结果见表 4.2.2-43。

表 4.2.2-43 项目卫生防护距离计算结果一览表

排放源	污染物	源强 (kg/h)	面积 (m^2)	标准浓度限值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	五年平均风速 (m/s)	距离 (m)	取值 (m)
联合车间 1	非甲烷总烃	2.093	2430	2000	1.8	72.225	100
储罐区	非甲烷总烃	0.2119	7224.5	2000	1.8	2.075	50
污水预处理站	NH_3	0.003	1540	200	1.8	0.456	50

因此，项目卫生防护距离为联合车间 1 外 100 米、储罐区外 50 米及污水预处理站外 50 米的包络范围。

根据环境现状调查，周边主要为园区用地，防护距离内无居民住宅及其他敏感目标，因此符合环境防护距离要求，总图布局合理，环境防护距离包络图见图 4.2.2-27。

图 4.2.2-27 项目环境防护距离包络图

4.2.2.11 污染物排放量核算

大气污染物年排放量包括项目各有组织排放源和无组织排放和无组织排放和无组织排放源在正常排放条件下的预测排放量之和。污染物年排放量公式如下：

$$E_{\text{年排放}} = \sum_{i=1}^n (M_{i\text{有组织}} \times H_{i\text{有组织}}) / 1000 + \sum_{j=1}^m (M_{j\text{无组织}} \times H_{j\text{无组织}}) / 1000$$

式中： $E_{\text{年排放}}$ ——项目年排放量， t/a ；

$M_{i\text{有组织}}$ ——第 i 个有组织排放源排放速率， kg/h ；

$H_{i\text{有组织}}$ ——第 i 个有组织排放源年有效排放小时数, h/a;

$M_{j\text{无组织}}$ ——第 j 个无组织排放源排放速率, kg/h;

$H_{j\text{无组织}}$ ——第 j 个无组织排放源全年有效排放小时数, h/a。

本项目污染物排放量核算如下表:

表 4.2.2- 44 本项目大气污染物有组织排放量核算表

排放口编号	污染物	核算排放浓度	核算排放速率	核算年排放量
		(mg/m ³)	(kg/h)	(t/a)
主要排放口				
DA001	HF	0.003	2.78×10^{-6}	0.00002
DA003	非甲烷总烃	10	0.035	0.252
	NH ₃	3.14	0.011	0.078
	H ₂ S	0.03	0.0001	0.0008
DA004	非甲烷总烃	45.9	0.688	4.956
	乙腈	0.17	0.002	0.019
	甲醇	1.46	0.022	0.080
	1,2 二氯乙烷	0.33	0.0049	0.035
	HF	0.04	0.0007	0.005
	氯化氢	0.00001	2×10^{-7}	1.6×10^{-6}
主要排放口合计	NH ₃			0.078
	H ₂ S			0.0008
	非甲烷总烃			5.208
	乙腈			0.019
	甲醇			0.080
	1,2 二氯乙烷			0.035
	HF			0.00502
	氯化氢			1.6×10^{-6}
一般排放口				
DA002	颗粒物	20.0	0.094	0.067
	SO ₂	27.8	0.131	0.094
	NO _x	130.0	0.612	0.441
一般排放口合计	颗粒物			0.067
	SO ₂			0.094
	NO _x			0.441
有组织排放总计				
有组织排放总计	NH ₃			0.078
	H ₂ S			0.0008
	非甲烷总烃			5.208
	乙腈			0.019
	甲醇			0.080
	1,2 二氯乙烷			0.035
	HF			0.00502
	氯化氢			1.6×10^{-6}
	颗粒物			0.067

排放口编号	污染物	核算排放浓度	核算排放速率	核算年排放量
		(mg/m ³)	(kg/h)	(t/a)
		SO ₂		0.094
		NO _x		0.441

表 4.2.2- 45 本项目大气污染物无组织排放量核算表

排放口编号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	国家或地方污染物排放标准		年排放量 (t/a)		
				标准名称	浓度限值 (mg/m ³)			
1	联合车间 1	非甲烷总烃	对各生产部位及管线的严格密封，加强管理；储罐进料采用气相平衡管；	《工业企业挥发性有机物排放标准》(DB35/1782-2018)	2.0	11.814		
2	储罐区	非甲烷总烃				1.526		
3	污水预处理站	非甲烷总烃	废水收集池、厌氧池、水解酸化池、沉淀池、调节池密闭加盖	《工业企业挥发性有机物排放标准》(DB35/1782-2018)	2.0	0.015		
		NH ₃				《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)	1.5	0.02
		H ₂ S					0.06	0.0002
无组织排放总计								
无组织排放总计		非甲烷总烃				13.355		
		NH ₃				0.02		
		H ₂ S				0.0002		

表 4.2.2- 46 本项目大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量 (t/a)
1	非甲烷总烃 (含乙腈、甲醇、1,2 二氯乙烷)	18.563
2	乙腈	0.019
3	甲醇	0.080
4	1,2 二氯乙烷	0.035
5	HF	0.00502
6	氯化氢	1.6*10 ⁻⁶
7	颗粒物	0.067
8	SO ₂	0.094
9	NO _x	0.441
10	NH ₃	0.098
11	H ₂ S	0.001

表 4.2.2- 47 本项目污染源非正常排放量核算表

序号	污染源	非正常排放原因	污染物	非正常排放浓度 (mg/m ³)	非正常排放速率 (kg/h)	单次持续时间 (h)	年发生频次 (次)	应对措施
1	DA004	活性炭	非甲烷总	88.05	1.321	1	1	加强日常

序号	污染源	非正常排放原因	污染物	非正常排放浓度 (mg/m ³)	非正常排放速率 (kg/h)	单次持续时间 (h)	年发生频次 (次)	应对措施
		失效	烃					监管, 定期检修
			1,2 二氯乙烷	1.09	0.016			
			甲醇	4.88	0.073			
			乙腈	0.55	0.008			

4.2.2.12 小结

(1)本项目大气环境影响评价等级为一级, 根据大气导则中的判定标准, 本项目新增污染源正常排放情况下短期浓度均小于 100%, 长期浓度均小于 30%, 叠加背景后短期浓度和长期浓度占标率均小于 100%。因此项目对周边环境的大气影响是可以接受。

表 4.2.2-48 环境影响接受条件判别表 单位: mg/m³

一、新增污染源正常排放下污染物短期/长期浓度贡献值最大浓度占标率判定					
序号	污染因子	平均时段	贡献值最大浓度占标率	判别标准	是否满足
1	PM ₁₀	日均	0.97	≤100%	是
		年均	0.56	≤30%	是
2	SO ₂	小时	3.62	≤100%	是
		日均	1.36	≤100%	是
		年均	0.92	≤30%	是
3	NO ₂	小时	38.11	≤100%	是
		日均	10.71	≤100%	是
		年均	5.79	≤30%	是
4	H ₂ S	小时	1.06	≤100%	是
5	氨	小时	5.29	≤100%	是
6	HCl	小时	0.00	≤100%	是
7	甲醇	小时	0.27	≤100%	是
8	1,2 二氯乙烷	小时	2.50	≤100%	是
9	氟化物	小时	1.29	≤100%	是
		日均	0.16	≤100%	是
10	非甲烷总烃	小时	46.36	≤100%	是
二、新增污染源叠加本底、在建源后正常排放下污染物短期/长期浓度贡献值最大浓度占标率判定					
序号	污染因子	平均时段	贡献值最大浓度占标率	判别标准	是否满足
1	PM ₁₀	保证率日均	49.54	≤100%	是
		年均	57.83	≤100%	是
2	SO ₂	保证率日均	11.17	≤100%	是

		年均	14.80	≤100%	是
3	NO ₂	保证率日均	60.11	≤100%	是
		年均	65.5	≤100%	是
4	H ₂ S	小时	82.03	≤100%	是
5	氨	小时	46.27	≤100%	是
6	HCl	小时	64.35	≤100%	是
7	甲醇	小时	1.94	≤100%	是
8	1,2 二氯乙烷	小时	3.06	≤100%	是
9	氟化物	小时	73.30	≤100%	是
10	非甲烷总烃	小时	88.16	≤100%	是

(2)环境保护距离：本项目厂界外无需设置大气环境保护区域，项目卫生防护距离为联合车间 1 外 100 米、储罐区外 50 米及污水预处理站外 100 米的包络范围。

(3)污染物排放量核算结果：本项目大气污染物主要为硫化氢、氨、氯化氢、1,2 二氯乙烷、甲醇、挥发性有机物、氟化物、颗粒物、二氧化硫及氮氧化物；根据《三明市生态环境局授权各县（市）生态环境局开展行政许可具体工作方案（试行）》（明环〔2019〕33 号），本项目二氧化硫及氮氧化物在投产前需通过总量交易竞拍，挥发性有机物应在投产前通过总量交易调剂，取得总量。

(4)大气环境影响评价自查表

表 4.2.2-49 大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目						
评价等级与范围	评价等级	一级 R		二级 <input type="checkbox"/>		三级 <input type="checkbox"/>		
	评价范围	边长=50km <input type="checkbox"/>		边长 5~50km <input type="checkbox"/>		边长=5km R		
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥2000t/a <input type="checkbox"/>	500~2000t/a <input type="checkbox"/>			<500t/a R		
	评价因子	基本污染物 (SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、O ₃ 、CO)；其他污染物 (非甲烷总烃、TVOC、NH ₃ 、H ₂ S、氯化氢、1,2 二氯乙烷、甲醇、氟化物)			包括二次 PM _{2.5} 不包括二次 PM _{2.5} R			
评价标准	评价标准	国家标准 R	地方标准 <input type="checkbox"/>	附录 DR	其他标准 R			
现状评价	环境功能区	一类区 <input type="checkbox"/>		二类区 <input type="checkbox"/>		一类区和二类区 R		
	评价基准年	(2021)年						
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据 R		主管部门发布的数据 R		现状补充监测 R		
	现状评价	达标区 R			不达标区 <input type="checkbox"/>			
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源 R 本项目非正常排放源 R 有污染源 R	拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>	其他在建、拟建项目污染源 R	区域污染源 <input type="checkbox"/>			
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERMOD R	ADMS <input type="checkbox"/>	AUSTAL2000 <input type="checkbox"/>	EDMS/AEDT <input type="checkbox"/>	CALPUF F <input type="checkbox"/>	网格模型 <input type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>
	预测范围	边长≥50km <input type="checkbox"/>		边长 5~50km <input type="checkbox"/>		边长=5km R		
	预测因子	预测因子 (非甲烷总烃、HCl、1,2 二氯乙烷、NH ₃ 、H ₂ S、氟化物、甲醇、PM ₁₀ 、SO ₂ 、NO ₂)			包括二次 PM _{2.5} 不包括二次 PM _{2.5} R			
	正常排放短期浓度贡献值	本项目最大占标率≤100% R			本项目最大占标率>100% <input type="checkbox"/>			
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	本项目最大占标率≤10% R			本项目最大占标率>10% <input type="checkbox"/>		
		二类区	本项目最大占标率≤30% R			本项目最大占标率>30% <input type="checkbox"/>		
	非正常排放 1h 浓度贡献值	非正常持续时长(1h)	非正常占标率≤100% <input type="checkbox"/>		非正常占标率>100% R			
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	叠加达标 R			叠加不达标 <input type="checkbox"/>			
	区域环境质量的整体变化情况	k≤-20% <input type="checkbox"/>			k>-20% <input type="checkbox"/>			
环境监测计划	污染源监测	监测因子: (DA001 排气筒: HF; DA002 排气筒: 氮氧化物、颗粒物、SO ₂ 、林格曼黑度; DA003 排气筒: 非甲烷总烃、H ₂ S、NH ₃ ; DA004 排气筒: 非甲烷总烃、HCl、甲醇、乙腈、1,2 二氯乙烷、氟化物;) 无组织: 非甲烷总烃、H ₂ S、NH ₃ 、臭气浓度;			有组织废气监测 R 无组织废气监测 R		无监测 <input type="checkbox"/>	
	环境质量监测	监测因子: (非甲烷总烃、NH ₃)			监测点位数(1)		无监测 £	
评价结论	环境影响	可以接受 R 不可以接受 <input type="checkbox"/>						
	大气环境防护距离	距()厂界最远()m						
	污染源年排放量	SO ₂ :(0.094) t/a	NO _x :(0.441) t/a	颗粒物:(0.067) t/a	VOCs:(18.563)t/a			

注：“”为勾选项，填“√”；“()”为内容填写项

4.2.3 声环境影响分析

(1) 预测模式

建设项目噪声环境预测采用《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)中的工业噪声预测模式:

工业噪声源按点声源处理,且声源多位于地面,可近似认为是半自由场的球面波扩散。

①室外声源

户外声传播衰减包括几何发散(A_{div})、大气吸收(A_{atm})、地面效应(A_{gr})、障碍物屏蔽(A_{bar})、其他多方面效应(A_{misc})引起的衰减;本次预测计算中只考虑各声源至预测点的距离衰减、隔墙(或窗户)的传输损失。各声源由于厂区内其他遮挡物引起的衰减、空气吸收引起的衰减,由于云、雾、温度梯度、风及地面效应等引起的声能量衰减等,其引起的衰减量不大,本次计算中忽略不计。

预测模式为:

$$L_A(r)=L_A(r_0)-20\lg(r/r_0)$$

式中: $L_A(r)$ —距声源 r 处的 A 声级, dB(A);

$L_A(r_0)$ —参考位置 r_0 处的 A 声级, dB(A);

r —声源与预测点的距离, m;

r_0 —参考位置距声源的距离, m;

②室内声源

若声源位于室内,室内声源可采用等效室外声源声功率级法进行计算。设靠近开口处(或窗户)室内、室外某倍频带的声压级或 A 声级分别为 L_{p1} 和 L_{p2} 如图 4.2.3-1 所示。



图 4.2.3-1 室内声源计算示意图

某个室内靠近围护结构处的倍频带声压级:

$$L_{p1} = L_w + 10 \lg \left(\frac{Q}{4\pi r^2} + \frac{4}{R} \right)$$

式中： L_{p1} —靠近开口处（或窗户）室内某倍频带的声压级或 A 声级，dB(A)；

L_w —点声源声功率级（A 计权或倍频带），dB(A)；

Q —指向性因数；通常对无指向性声源，当声源放在房间中心时， $Q=1$ ；当放在一面墙的中心时， $Q=2$ ；当放在两面墙夹角处时， $Q=4$ ；当放在三面墙夹角处时， $Q=8$ ；

R —房间常数； $R=S\alpha/(1-\alpha)$ ， S 为房间内表面面积， m^2 ； α 为平均吸声系数；

r —声源到靠近围护结构某点处的距离， m 。

然后按下式计算出所有室内声源在围护结构处产生的 i 倍频带叠加声压级：

$$L_{pli}(T) = 10 \lg \left[\sum_{j=1}^N 10^{0.1L_{pij}} \right]$$

式中： $L_{pli}(T)$ —靠近围护结构处室内 N 个声源 i 倍频带叠加声压级，dB(A)；

L_{pij} —室内 j 声源 i 倍频带的声压级，dB(A)；

N —室内声源总数。

若声源所在室内声场为近似扩散声场，则室外的倍频带声压级可按下式近似求出：

$$L_{p2i}(T) = L_{pli}(T) - (TL_i + 6)$$

式中： $L_{p2i}(T)$ —靠近围护结构处室外 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级，dB(A)；

TL —围护结构 i 倍频带的隔声量，dB(A)；

将室外声级和透声面积换算成等效的室外声源，计算出中心位置位于透声面积 (S) 处的等效声源的倍频带声功率级：

$$L_w = L_{p2}(T) + 10 \lg S$$

式中： S —透声面积， m^2 。

等效室外声源的位置为围护结构的位置，其倍频带声功率级为 L_w ，由此按室外声源方法计算等效室外声源在预测点产生的声级。

③多声源叠加噪声贡献值：

$$L_{eqg} = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \left(\sum_{i=1}^N t_i 10^{0.1L_{wi}} + \sum_{j=1}^M t_j 10^{0.1L_{wj}} \right) \right]$$

式中： L_{eq} —预测点的噪声贡献值，dB(A)；

t_i —在 T 时间内 i 声源工作时间，s；

t_j —在 T 时间内 j 声源工作时间，s；

T—用于计算等效声级的时间，s；

N—室外声源个数；

M—等效室外声源个数；

L_{Ai} —第 i 个室外声源对预测点的噪声贡献值，dB(A)；

L_{Aj} —第 j 个室外声源对预测点的噪声贡献值，dB(A)；

④预测点的预测等效声级 (L_{eq}) 按下式计算：

$$L_{eq} = 10 \lg \left(10^{0.1L_{we}} + 10^{0.1L_{wb}} \right)$$

式中： L_{eq} —预测点的噪声预测值，dB (A)；

L_{we} —预测点的噪声贡献值，dB (A)；

L_{wb} —预测点的噪声背景值，dB (A)。

(2) 噪声影响预测点位

选择项目四周距红线 1m 作为噪声环境影响预测点，考察项目建成后噪声达标情况。

(3) 声环境源强分析

项目噪声主要来自各车间搅拌机、压滤机、泵、鼓风机等设备运转产生的噪音。声环境影响主要来自生产厂房以及室外冷却塔，项目投产后噪声源强情况汇总如下：

表 4.2.3-1 项目噪声源强情况一览表（部分涉密）

车间	噪声源	声级值 dB (A)	设备数量 (台)	治理措施	措施降噪量 dB (A)	各设备车间界噪声 贡献值 dB (A)
联合车间 1		75	56	减振、隔声	20	55
		80	133	减振、隔声	20	60
		90	1	减振、隔声	20	70
		90	4	减振、隔声	20	70
		90	4	减振、隔声	20	70
		75	2	减振、隔声	20	55
		75	2	减振、隔声	20	55
污水预处理站		85	4	减振、隔声	25	60
冷却塔		90	1	减振、隔声	25	65
锅炉房		80	1	减振、隔声	20	60
空压制氮、冷冻间		90	8	减振、隔声	30	60
		80	8	减振、隔声	20	60

(4) 预测和结果评价

本项目建成运行后，除公用设备外，实际各产线设备交错运行。依据上述预测方法和模式，考虑所有设备同时运转的最不利情况下，预测所有声源产生的噪声在厂区边界处的贡献值，预测结果见下表。

表 4.2.3-2 厂界噪声预测结果一览表 单位:dB(A)

受声点信息	贡献值	执行标准		达标情况
		昼间	夜间	
N1 项目北厂界外 1m	24.38	65	55	达标
N2 项目西厂界外 1m	37.55	65	55	达标
N3 项目南厂界外 1m	37.08	65	55	达标
N4 项目东厂界外 1m	38.68	65	55	达标

由预测结果可知，项目建成投产后，正常运行过程中，通过采取减振隔声等措施，各厂界的噪声昼间、夜间贡献值均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准（即昼间≤65dB(A)，夜间≤55dB(A)），因此本项目运营期噪声对周边环境的影响是可接受的。

表 4.2.3-5 声环境影响评价自查表

工作内容		自查项目					
评价等级与范围	评价等级	一级 <input type="checkbox"/>		二级 <input type="checkbox"/>		三级 <input checked="" type="checkbox"/>	
	评价范围	200 m <input type="checkbox"/>		大于200 m <input type="checkbox"/>		小于200 m <input checked="" type="checkbox"/>	
评价因子	评价因子	等效连续 A 声级 <input checked="" type="checkbox"/>		最大 A 声级 <input type="checkbox"/>		计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>	
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>		地方标准 <input type="checkbox"/>		国外标准 <input type="checkbox"/>	
现状评价	环境功能区	0 类区 <input type="checkbox"/>	1 类区 <input type="checkbox"/>	2 类区 <input type="checkbox"/>	3 类区 <input checked="" type="checkbox"/>	4a 类区 <input type="checkbox"/>	4b 类区 <input type="checkbox"/>
	评价年度	初期 <input type="checkbox"/>		近期 <input type="checkbox"/>	中期 <input type="checkbox"/>		远期 <input checked="" type="checkbox"/>
	现状调查方法	现场实测法 <input checked="" type="checkbox"/>		现场实测加模型计算法 <input type="checkbox"/>		收集资料 <input type="checkbox"/>	
	现状评价	达标百分比		100%			
噪声源调查	噪声源调查方法	现场实测 <input checked="" type="checkbox"/>		已有资料 <input type="checkbox"/>		研究成果 <input type="checkbox"/>	
声环境影响预测与评价	预测模型	导则推荐模型 <input checked="" type="checkbox"/>			其他 <input type="checkbox"/> _____		
	预测范围	200 m <input type="checkbox"/>		大于 200 m <input type="checkbox"/>		小于 200 m <input checked="" type="checkbox"/>	
	预测因子	等效连续 A 声级 <input checked="" type="checkbox"/>		最大 A 声级 <input type="checkbox"/>		计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>	
	厂界噪声贡献值	达标 <input checked="" type="checkbox"/>			不达标 <input type="checkbox"/>		
	声环境保护目标处噪声值	达标 <input checked="" type="checkbox"/>			不达标 <input type="checkbox"/>		
环境监测计划	排放监测	厂界监测 <input checked="" type="checkbox"/>		固定位置监测 <input type="checkbox"/>	自动监测 <input type="checkbox"/>	手动监测 <input type="checkbox"/>	无监测 <input type="checkbox"/>
	声环境保护目标处噪声监测	监测因子：（等效连续 A 声级）			监测点位数（4）		无监测 <input type="checkbox"/>
评价结论	环境影响	可行 <input checked="" type="checkbox"/>			不可行 <input type="checkbox"/>		

注：“”为勾选项，可；“（ ）”为内容填写项。

4.2.4 固体废物环境影响分析

4.2.4.1 固体废物分类

企业产生的主要固体废物包括精馏残渣及轻组分、中和废液、废催化剂、滤渣、废分子筛、实验室废液、废活性炭、污水预处理站污泥、废机油、废包装材料、干污泥和员工生活垃圾。其中精馏残渣及轻组分、中和废液、废催化剂、滤渣、废分子筛、实验室废液、废活性炭、污水预处理站污泥、废机油、废包装材料等为危险废物；纯水处理站产生的干污泥为一般固体废物。

4.2.4.2 收集场所环境影响分析

(1) 危险废物收集场所环境影响分析

项目建设 1 个 612m² 的危险废物暂存库，用于厂区内产生的危险废物的分类暂存。项目产生的危险废物均外委有资质的单位处置。厂区内设置的危险废物暂存库应按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求建设，设置明显标志，并具有防风、防雨淋、防日晒、防渗漏措施。通过采用环保专人对危险废物暂存库进行管理及巡查，在规范管理要求的情况下，项目设置的 1 个危险废物暂存库对周边环境影响较小。

(2) 一般固体废物及生活垃圾收集场所环境影响分析

项目一般固废主要为纯水处理站产生的干污泥，产生量较少，经收集后并入生活垃圾一起处置。

厂区内设置生活垃圾投放点，每日由厂内清洁人员回收至加盖的移动式垃圾桶内后定期交由环卫部门清运。本项目产生的一般固体废物及生活垃圾对周边环境影响较小。

4.2.4.3 运输过程环境影响分析

危险废物运输和转移过程需注意：①危险废物运输单位必须具备相应的条件和能力；②需和负责运输的单位签订安全环保责任状，保证分工明确，责任到位；③危险废物的转移按国家关于危险废物管理办法运输，避免和减缓转移过程的环境风险。

另外，危险废物处置或利用单位必须具备相应的能力和资质，不允许将危险废物出售给没有加工或使用能力的单位和个人，废物处理之前需要对其生产技术、设备、

加工处理能力进行考察，保证不会产生二次污染，废物处理之后还要进行跟踪，以便及时得到反馈信息并处理遗留问题。

4.2.4.4 处置过程环境影响分析

(1) 危险废物处置过程

通过采取资源化利用的措施，本项目产生的危险废物处理可得到妥善处置，同时在严格按《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)和《危险废物转移管理办法》(部令第23号)要求执行的情况下，项目危险废物对区域环境的影响较小。

(2) 一般固体废物及生活垃圾

①一般固体废物：一般固体废物分类收集后可外售综合利用，对区域环境的影响较小。

②生活垃圾：生活垃圾主要是常见的生活遗弃废物和餐桌上剩余的污染物及食物残渣、果皮等；办公垃圾主要是废纸、废塑料以及废旧办公用品，多数均属于可回收利用的再生资源。生活垃圾经采取分类收集措施，并委托园区环卫部门清理、外运的处理处置方式后，对区域环境的影响较小。

综述，项目固体废物基本上能够遵循分类管理、妥善储存、合理处置的原则，进行固体废物处置，符合固体废物处理处置“无害化、减量化、资源化”的原则对固体废物进行了综合利用或合理处置。因此项目固体废物对周边环境造成的影响很小。

4.2.4.5 危险废物处置可行性分析

本项目产生的危险废物均委托有资质单位进行处置，根据调查福建省生态环境厅发布的《福建省危险废物经营许可证发放情况（2024年1月19日）》及项目周边的危险废物处置企业，项目危险废物主要为精馏残渣可委托项目东南侧735米处的三明金牛环保科技有限公司处置，三明金牛水泥有限公司危险废物处置情况如下：

HW02 医药废物；HW03 废药物、药品；HW04 农药废物；HW06 废有机溶剂与含有机溶剂废物；HW08 废矿物油与含矿物油废物（仅限油泥和污泥）；HW11 精（蒸）馏残渣（仅限污泥）；HW12 染料、涂料废物（仅限污泥和残渣）；HW13 有机树脂类废物（仅限污泥和残渣）；HW17 表面处理废物（仅限污泥）；HW18 焚烧处理残渣；HW22 含铜废物（仅限污泥和残渣）；HW23 含锌废物（仅限污泥）；

HW31 含铅废物（仅限污泥）；HW36 石棉废物；HW39 含酚废物；HW40 含醚废物（仅限污泥）；HW48 有色金属冶炼废物（仅限污泥和残渣）；HW49 其他废物（仅限废活性炭和污泥）；HW50 废催化剂；合计处置能力 65000t/a。

项目剩余的危险废物 HW08（900-249-08）、HW11（900-013-11）、HW45（261-084-45）、HW46（900-037-46）、HW49（900-047-49、900-041-49）可委托其他单位处置，如邵武绿益新环保产业开发有限公司、福建绿洲固体废物处置有限公司、福建深投海峡环保科技有限公司等单位，均可处置本项目产生的危险废物。

4.2.4.6 危险废物暂存场所设置和要求

项目产生的危险废物委托有资质单位处置，因此项目需设置 1 个危险废物暂存库，危险废物暂存库应进行分区隔开，其建设需满足《危险废物贮存污染控制标准》(18597-2023)相关要求。

危险废物暂存库内暂存的危险废物种类主要有以下几大类：HW06（900-405-06、900-407-06）、HW08（900-249-08）、HW11（900-013-11）、HW45（261-084-45）、HW46（900-037-46）、HW49（900-039-49、900-041-49、900-047-49），应按以上类别设置不同的分区分别存放各类危险废物，不同分区应设置隔断，做好标识。

不同类别危险废物暂存分区面积、暂存时间、最大暂存量要求见下表，危险废物暂存库可满足运营后全厂危险废物的贮存要求。

表 4.2.4-1 危险废物分类暂存设施（涉密删除）

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量	贮存方式	贮存周期	储存能力 (t)	占地面积 (m ²)	建设要求
1									危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)的相关要求
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									

4.2.4.7 危险废物临时贮存、转运管理要求

为防止危险废物产生二次污染，在其贮存和转运过程，应严格按《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)和《危险废物转移管理办法》要求执行。

厂区内危险废物暂存设施应在明显位置悬挂危险废物标识。危险废物暂存、转移应注意事项：

(1) 危险废物收集、暂存时应按腐蚀性、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。

(2) 危险废物应使用符合国家标准容器盛装危险废物。贮存容器及其材质应满足相应的强度要求。贮存容器必须具有耐腐蚀、耐压、密封和不与所贮存的废物发生反应等特性。液体危险废物可注入开孔直径不超过 70mm 并有放气孔的桶中。贮存容器应保证完好无损并具粘贴符合标准要求的标签。

(3) 禁止将不相容（互相反应）的危险废物在同一容器内混装。

(4) 装载液体、半固体危险废物的容器内须留足够空间，容器顶部与液体表面之间保留 100 mm 以上的空间。

(5) 危险废物应分类贮存于专用贮存设施内，危险废物贮存设施应满足以下要求：

a. 危险废物存储场所应按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)的规定进行设置，规模应满足转运周期的需要。危险废物标识按照《危险废物识别标志设置技术规范》(HJ 1276-2022)要求进行设置。

b. 不相容的危险废物必须分开存放，并设有隔离间隔断；

c. 应建有堵截泄漏的裙角，地面与裙角要用兼顾防渗的材料建造，建筑材料必须与危险废物相容；

d. 必须有泄漏液体收集装置及气体导出口或净化装置；

e. 危险废物暂存场四周应结合场地情况设置围坎、导流槽及收集井，并做好防渗措施。

f. 应有安全照明和观察窗口，并应设有应急防护设施；

g. 应有隔离设施、报警装置和防风、防晒、防雨、防渗设施以及消防设施；

h. 墙面、棚面应防吸附，用于存放装载液体、半固体危险废物容器的地方，必须

有耐腐蚀的硬化地面，且表面无裂隙。

(6) 由专人负责危险废物的日常收集和管理，对任何进出临时贮存所的危险废物都要记录在案，做好危险废物排放量及处置记录。

(7) 危险废物运输应由持有危险废物经营许可证的单位按照其许可证的经营围组织实施，承担危险废物运输的单位应获得交通运输部门颁发的危险货物运输资质。危险废物的运输应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。

(8) 产废企业应在福建省固体废物环境监管平台制定“危险废物年度管理计划”，将所有产生的固体废物类别在管理计划中申报，日常及时做好电子台账记录，需要转移危险废物之前，应通过平台发起电子联单，危险废物接收单位确认同意之后才能进行转移。

(9) 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。危险废物接受单位应将实际接收的货物与联单内容进行核对，确认无误后进行签收确认。

4.2.4.8 一般固体废物临时贮存管理要求

项目一般固体废物间建设应满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求。

①一般工业固体废物产生后，应按不同类别和相应要求及时放置到临时存放场所。并按 GB15562.2 设置环境保护图形标志。

②存放场所应具备防雨淋、防泄漏、防扬散、防流失等设施或措施。

③一般工业固体废物贮存场禁止将危险废物和生活垃圾混入。

④建设单位应建立检查维护制度。定期检查维护堆存设施，发现异常及时处理，以保障正常运行。

综上，本项目固体废物采取了相应的处置措施，只要建设单位认真落实本环评提出的各项固体废物处置措施，并按照固体废物的相关管理要求，加强各类固体废物的收集、分类储存、转移和处置管理，项目产生的固体废物均不会造成二次污染，对周围环境的影响很小。

4.2.4.9 小结

本项目遵循固体废物减量化、资源化和无害化的要求，分别通过采用综合利用、委托处置等方法可得到妥善处理。建设单位应认真落实上述固体废物处置措施，保证各种固体废物得到有效处置，营运期产生的各种固体废物对环境的影响可得到有效的控制，从而避免项目产生的固体废物对地下水环境和土壤环境造成二次污染。固体废物处置意见及建议如下：

(1) 建设单位应尽早联系并落实相应有资质的固体废物处置厂家，签订委托处置协议，以确保工程投产后，固体废物得到充分处置，减小堆存量，使各类的固体废物均得到妥善的处置，提高项目的社会效益、经济效益和环境效益。

(2) 危险废物的收集、运输和处置都应遵守国家有关规定，对危险废物的收集、贮存、运输、处置危险废物的设施、场所应设置危险废物识别标志。收集、储存危险废物，必须按照危险废物特性进行分类，收集分类后，进行妥善处理。

4.2.5 地下水环境影响分析

4.2.5.1 项目所在地质及地水文地质条件

(1) 区域地质条件

本区大地构造处于闽西南拗陷带大田-龙岩拗陷带沙县-永安复式向斜西翼。调查区位于背斜轴部偏西南翼，该背斜为不对称背斜，轴向南北走向，由于后期被断层切割，两翼地层出露不全。

本区出露的地层由老至新：石炭系下统林地组（C1l）、石炭系上统船山组（C3c）、三叠系上统文宾山组（T3w）、侏罗系中统漳平组（J2z）及第四系。

1) 石炭系下统林地组（C1-l）

厚度 182-500m，分布于调查区东部，位于背斜轴部，F3 东侧。岩性以石英砂岩、石英砾岩夹细粉砂岩为主，呈灰白-黄白色，厚层状。

2) 石炭系上统船山组（C3c）

厚度 80-195m，位于背斜西翼，小范围出露于万寿园遗址区及其北侧区域 F2 与 F3 之间，呈北北西向长条状分布，岩性为浅灰色厚层细晶灰岩、生物碎屑微晶灰岩等。

3) 三叠系上统文宾山组 (T3w)

厚度大于 1000m, 主要分布调查区中部, 沿断层 F1 与 F2 之间呈北西向分布。岩性主要为灰白中厚层长石石英砂岩、砂砾岩及灰黑色薄层状细砂岩、粉砂岩。

4) 侏罗系中统漳平组 (J2z)

厚度大于 1000m, 主要分布于调查区中西部。岩性主要为紫红色薄层状粉砂岩夹砂砾岩、凝灰岩。

5) 第四系全新统 (Q4)

主要为位于沟谷处的冲洪积粉质粘土、泥砂、卵石层及残坡积层, 冲洪积层主要分布于调查区中部、东南部和西北部的较大的沟谷及鱼塘溪沿线, 其他沟谷处零星分布; 山坡处存在残坡积层, 分布厚度不均, 厚度随地形变化而不同。

III. 岩土层特征

据福建省闽中地质工程勘察公司出具的本项目岩土工程勘察报告, 本场地地层自上而下为:

①素填土(Q^{ml}): 黄灰黄、灰白、灰色, 湿, 主要由碎石、砂土组成, 碎石含量约 55%-60%, 粒径一般 2-5cm, 局部大于 10cm。工程地质性能差, 无湿陷性。新近回填, 填土来源为周边场地整平开挖就地无序回填, 未经专门碾压处理, 未完成自重固结。

②粉质粘土(Q^{al-pl}): 灰黄、灰黑, 稍湿, 软-可塑状态, 主要由粉粘粒、中细砂组成, 中细砂约占 10%, 无摇振反应, 韧性、干强度中等, 稍有光泽。

③卵石(Q^{al-pl}): 灰黄、黄褐色, 稍密~中密, 饱和, 排列不均, 粒径为 2~10cm, 个别大于 10cm, 次圆~浑圆状, 粒间充填粘性土与砂, 泥质含量约为 10%。

④粉砂岩残积粘性土(Q^{el}): 黄褐、灰黄色, 饱和, 可塑。组织结构已全部破坏, 大部分矿物已风化成粘性土状, 成分由石英、云母及长石风化的粘土矿物等组成, > 2mm 颗粒含量约 6.1~13.5% (土工试验成果)。无摇震反应, 干强度中等, 韧性低, 切面稍有光泽。

⑤砂土状强风化粉砂岩 (J_{2z}): 黄褐、灰、灰黄色, 组织结构大部份破坏, 大部份矿物已风化成粘土矿物, 岩芯呈坚硬的粘土状-砂土状, 风化不均匀, 局部夹有碎块状, 岩体完整程度属极破碎, 岩石坚硬程度属极软岩, 岩体基本质量等级为 V 级。

⑥碎块状强风化粉砂岩（J₂z）：黄褐、灰白、灰色，矿物成分为长石、石英为主，岩石风化较强烈，部分结构破坏，结构清晰，碎块状构造。裂隙极发育，岩体完整程度属破碎，岩石坚硬程度属软岩，岩体基本质量等级为V级，钻进较难。

项目场地地质剖面图见图 4.2.5-1。

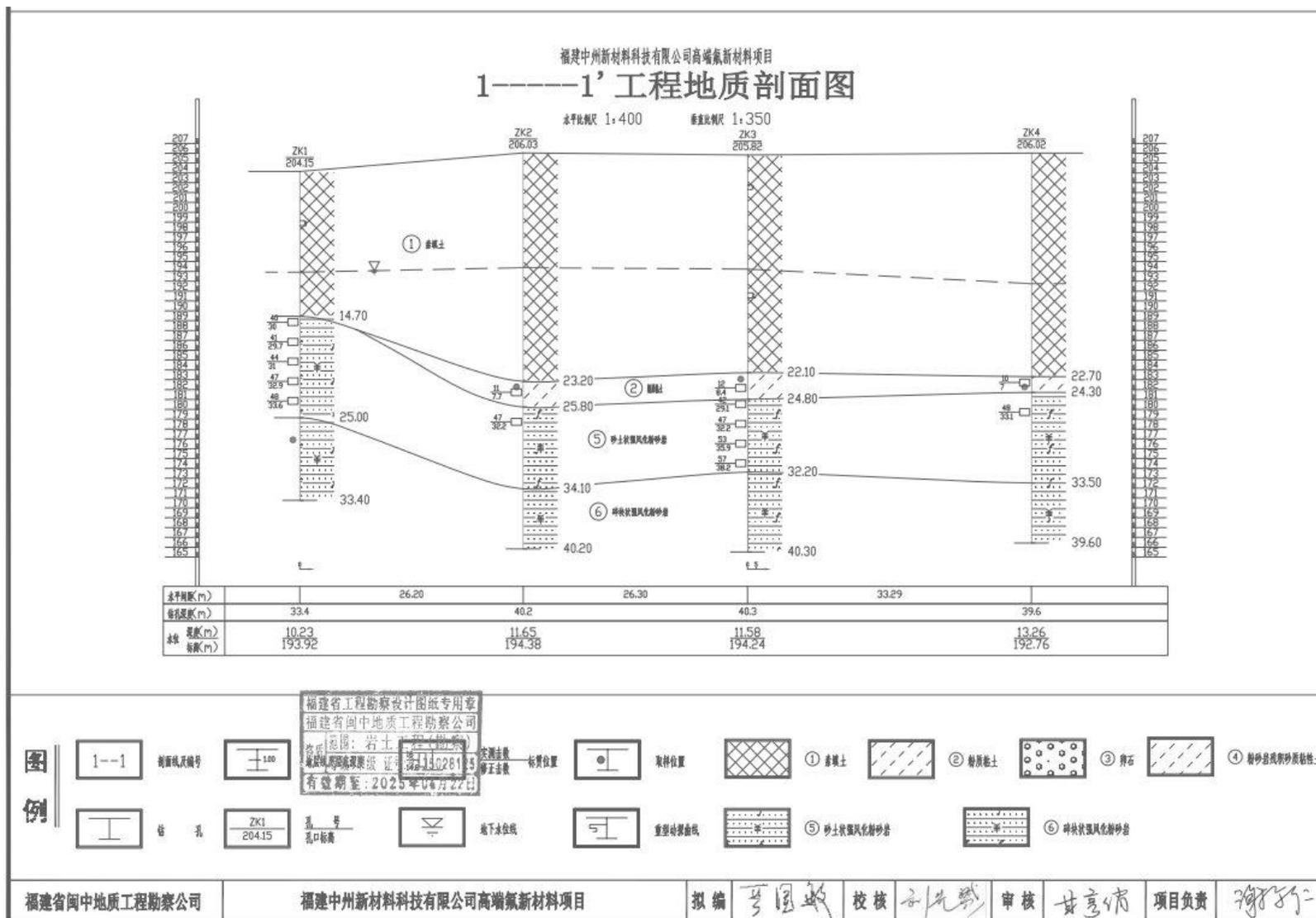


图 4.2.5-1 项目场地地质剖面图

(2) 水文地质条件

场地地下水主要为赋存于素填土中的潜水，卵石的孔隙承压水及砂土状强风化岩的孔隙-网状裂隙水和下部碎块状强风化岩的裂隙中的承压水。上述孔隙承压水、孔隙-网状裂隙水和裂隙中的承压水存在紧密的水力联系，为同一含水层。

勘察期间属平水期，观测到钻孔中初见水位埋深为 9.94~15.97m；混合稳定水位埋深为 m，混合稳定水位标高为 180.78~196.59m。

根据区域水文地质资料及场地地形、地貌特征，预计该场地范围内全年地下水位变化幅度约 3.0~5.0m。另据调查了解，场地近 3~5 年最高地下水位标高约为 201.00m；历史最高地下水位标高约为 201.50m。

从补给角度看，地下水主要来源于大气降雨、河流的侧向补给。根据不同地形地貌的降雨入渗特征，可分为三类区域：

①在丘陵-低山和山前地带，降雨至山丘表面后大部分在地形的控制下以片流形式向山涧沟谷中汇集，形成季节性溪沟，再加上植被茂密、潜水埋深大，不利于入渗补给，最终仅有极小部分补给基岩风化带或残坡积层（降雨入渗系数 <0.1 ），入渗性能总体较差。

②在沟谷地带，由于地形相对较平缓，局部有洼地形成，雨水滞留时间较长，潜水埋深较小，比坡面更有利于降雨入渗（降雨入渗系数约为 0.1~0.2），入渗性能中等；

③中部、东南部和西北部及鱼塘溪沿线，地形平坦，地表松散堆积物以粉土、砂砾石为主，有利于降雨的入渗（降雨入渗系数 >0.2 ），入渗性能较好。鱼塘溪与冲积物含水层之间存在水力联系，丰水期河水补给地下水，枯水期地下水补给河水。

第四系松散层中的孔隙潜水补给、迳流、排泄途经较短，主要在山间沟谷处，受大气降水的垂向补给，山前地带接受基岩裂隙水或裂隙溶洞水的侧向补给，汇入山间季节性小溪沟中，最终排泄于沟谷。此外，在局部灰岩直接出露区孔隙水垂向排泄补给下伏裂隙溶洞水。

碎屑岩类裂隙水补给、迳流、排泄区基本一致，直接受大气降水的垂向补给，由于裂隙发育深度有限，降水形成地下迳流的垂直渗透较为短暂，而以水平运动为主导，具有循环交替快、迳流途径短的特点；地下水位线与地形的起伏形态大致相同，流向

与地形坡向基本一致，由四周山坡向沟谷盆地迳流，在沟谷区或适宜的构造部位以散流渗出或下降泉形式排泄沟谷或补给裂隙溶洞水。

碳酸盐岩类裂隙溶洞水接受大气降水、地表水、松散岩类孔隙水的垂向渗入补给以及外围山区碎屑岩类裂隙水及构造裂隙水的侧向补给，灰岩内部迳流，该区域裂隙溶洞水区域水文地质属迳流排泄区，裂隙溶洞水主要通过断裂带迳流到区外，局部地势低洼处的溶洞裸露区排泄于地表。其动态受季节的控制，一般雨季流量增大，旱季地下水位下降排泄量减少。

在断层构造部位，断层导水段地下水与周边基岩裂隙水、岩溶水互相补给，总体流向主要沿断层走向，由地势高处向地势低处迳流，在地势低洼处排泄于地表。

项目所在区域地下水水文地质见图 3.1-3。

4.2.5.2 地下水评价工作等级划分

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016），本项目地下水环境敏感特征为不敏感，项目类别为 I 类，评价工作等级为二级。本项目地下水环境影响评价工作等级的划分依据详见章节 1.4.4。

4.2.5.3 正常情况地下水环境影响分析

根据工程分析，项目排入厂区污水预处理站的废水主要为生产区废水、公用工程排水等；废水经架空管道送至厂内污水预处理站调节池，在经污水处理工序处理达标后排入园区污水厂集中处理。

项目生产装置区、储罐区、污水预处理站、事故池、污水管道等严格按耐腐蚀、防渗水等要求设计，采用防水、防腐、防冲击、耐磨的面层材料，因此正常状况下不会出现污染物渗漏进入地下水系统的情况发生。

4.2.5.4 事故情况地下水环境影响分析

非正常状况下，项目储罐、污水预处理站池子底部破损开裂或腐蚀磨损等原因，会导致储罐内液体、废水渗漏进入并污染地下水。

（1）预测范围

地下水预测范围见章节 1.4.4。

（2）预测时段

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）的要求，并结合本项目的实际情况，选定预测时段为污染发生后 100 天、1000 天、7300 天。

（3）情景设置

项目生产装置区、储罐区、污水预处理站、事故池、污水管道等严格按耐腐蚀、防渗水等要求设计，采用防水、防腐、防冲击、耐磨的面层材料，因此正常状况下不会出现污染物渗漏进入地下水系统的情况发生。根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016），可不进行正常状况情景下的预测，只对非正常状况情景进行预测。本次评价设定以下预测情景：

1) 污水预处理站调节池底部破损

根据设计方案，生产废水底面积约 10m²，假设调节池防渗层破裂，短时间内有大量废水入含水层对地下水造成污染。调节池防渗层破坏面积按照底部面积的 5% 计，约为 10m²×5%=0.5m²。

2) 储罐底部破损

（4）预测因子

1) 污水预处理站

污水预处理站预测因子选取，见下表：

表 4.2.5-1 污水预处理站预测因子筛选表

污染源位置	属性	污染物类别	污染因子	浓度 (mg/L)	标准 (mg/L)	标准指数
污水预处理站	一般因子	非持久性污染物	COD _{Mn}	31147.8	10.0 (GB/T14848-2017 IV类)	3114.8
			氨氮	10.9	1.50 (GB/T14848-2017 IV类)	7.27
	特征因子		氟化物	13043.5	2.0 (GB/T14848-2017 IV类)	6521.8

根据标准指数大小比较进行选取，本次预测选择 COD_{Mn}、氟化物进行预测。

根据工程分析，生产废水调节池废水中 COD_{Mn} 浓度平均值取值 31147.8mg/L（取 35000mg/L 进行计算）、氟化物浓度平均值取值 13043.5mg/L（取 13100mg/L 进行计算）。

2) 储罐区

当罐区储罐泄漏时，储罐中物料将对地下水环境产生影响，储罐物料种类主要分为有机物及无机物，同时结合《地下水质量标准》（GB/T4848-2017）中的污染因子，

因此选取 30%氢氟酸储罐区泄漏因子进行预测。

泄漏点：事故状态下 30%氢氟酸储罐泄漏，围堰防渗层发生渗漏。

泄漏面积 A：围堰面积的 1%， $(16.5\text{m}\times 9.7\text{m})\times 5\%=8.0\text{m}^2$ 。

(5) 预测源强

根据渗漏量计算公式：

$$Q=K*I*A$$

K：渗透系数，m/d。本次取 0.32m/d； A：泄漏面积，污水预处理站取 5m^2 、储罐区取 8m^2 ；

I：取值为 1。

可以计算得到污水预处理站每天的泄漏量为 $1.6\text{m}^3/\text{d}$ ，其中污染物的量为：

COD_{Mn}： $0.16\text{m}^3\times 35000\text{mg/L}\times 10^{-3}=5.6\text{kg/d}$ ；

氟化物： $0.16\text{m}^3\times 13100\text{mg/L}\times 10^{-3}=2.1\text{kg/d}$ ；可以计算得到储罐区每天的泄漏量为 $2.56\text{m}^3/\text{d}$ ，其中污染物的量为：

氟化物： $2.56\text{m}^3\times 30\%\times 1.15\text{kg/L}\times 10^3\times 19/20=839.04\text{kg/d}$ ；

(6) 预测模型

1) 水流特征概化：项目场地地下水流呈一维流动，地下水位动态稳定，因此水流特征可以概化为一维稳定流。

2) 污染源概化：废水调节池防渗层破裂导致废水以入渗的方式进入含水层，从保守角度，本次模拟预测忽略包气带对污染物的削减作用，因此排放方式可以概化为点源。根据情景模拟，污水预处理站一次泄漏时间为 10d，因此排放规律可以概化为瞬时排放；保守角度考虑，从发现事故到事故进行处理完全，泄漏的时间延长为 1d，储罐区一次泄漏时间为 1d，因此排放规律可以概化为瞬时排放。

3) 污染特征概化：水动力弥散以平行地下水流动的方向为 x 轴正方向（纵向），垂直于地下水流向为 y 轴，由于 y 轴方向在评价区范围内无敏感保护目标，且污染物在此方向运移很小，因此只预测沿地下水水流方向污染物运移情况。

因此选用《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ 610-2016）附录 D 中“一维无限长多孔介质柱体-示踪剂瞬时注入”预测模型。

综上所述，本项目地下水流特征可以概化为一维稳定流，污染源可以概化为点源

瞬时排放，污染特征为二维水动力弥散问题，因此选用《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ 610-2016）附录 D 中“瞬时注入示踪剂-平面瞬时点源”预测模型。

4) 模型参数确定

“一维无限长多孔介质柱体-示踪剂瞬时注入”预测模型：

$$C(x,t) = \frac{m/w}{2n_e \sqrt{\pi D_L t}} e^{-\frac{(x-ut)^2}{4D_L t}}$$

式中：x 为距注入点的距离，m；

t 为时间，d；

C(x,t) 为 t 时刻 x 处的示踪剂浓度，g/L；

m 为注入的示踪剂质量，kg；根据情景模拟计算，废水调节池中的 COD_{Mn} 单次渗漏量为 56kg、氟化物 21kg，储罐区氢氟酸单次渗漏量为 839.04kg；

u 为水流速度，m/d；根据周边的水文地质调查可知，表层包气带取最大渗透系数（k）为 0.32m/d，水力坡度（I）取 15%，水流实际平均速度 u=kI=0.048m/d。

n_e 为有效孔隙度，无量纲；参照《三明吉口循环经济产业园地下水环境专题报告》，有效孔隙度取 0.1。

w 为横截面面积，m²

D_L 为纵向弥散系数，m²/d；参照《三明吉口循环经济产业园地下水环境专题报告》，DL 取 3.29m²/d。

π 为圆周率。

(7) 预测结果

1) 污水预处理站泄漏

污水预处理站调节池泄漏发生后 100d、1000d、7300d 后地下水影响见下表及下图。

表 4.2.5-2 调节池泄漏后 COD_{Mn} 浓度预测结果 单位：mg/L

距离（m）	COD _{Mn}		
	100 d	1000d	7300d
0	17116.37	4623.60	567.94
10	17064.42	4935.85	610.28

距离 (m)	COD _{Mn}		
	100 d	1000d	7300d
20	14614.01	5189.70	654.42
30	10750.90	5374.31	700.29
40	6793.89	5481.55	747.81
50	3687.99	5506.60	796.90
60	1719.72	5448.33	847.45
70	688.85	5309.37	899.33
80	237.02	5095.91	952.40
90	70.06	4817.27	1006.50
100	17.79	4485.18	1061.46
110	3.88	4113.00	1117.10
120	0.73	3714.82	1173.21
130	0.12	3304.58	1229.58
140	0.02	2895.30	1285.97
150	0.00	2498.46	1342.15
200	0.00	2123.49	1397.88
250	0.00	1777.57	1452.89
300	0.00	1465.56	1506.92
350	0.00	1190.09	1559.71
380	0.00	951.83	1611.00

注：调节池下游约 380m 为鱼塘溪，故地下水预测下游距离选 380m。

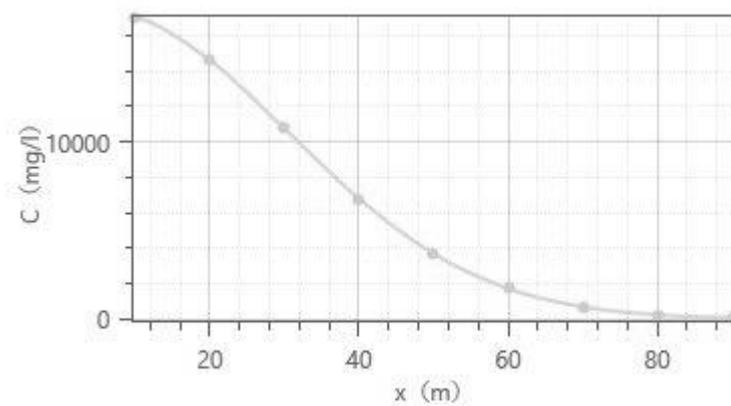


图 4.2.5-2 调节池废水泄漏 100 天后 COD_{Mn} 的地下水迁移特征图

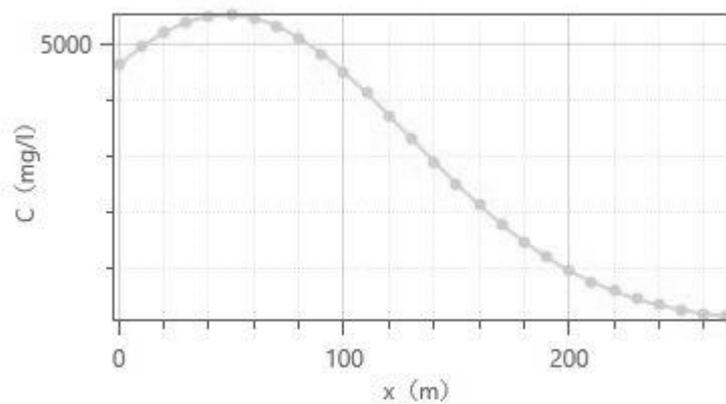


图 4.2.5-3 调节池废水泄漏 1000 天后 COD_{Mn} 的地下水迁移特征图

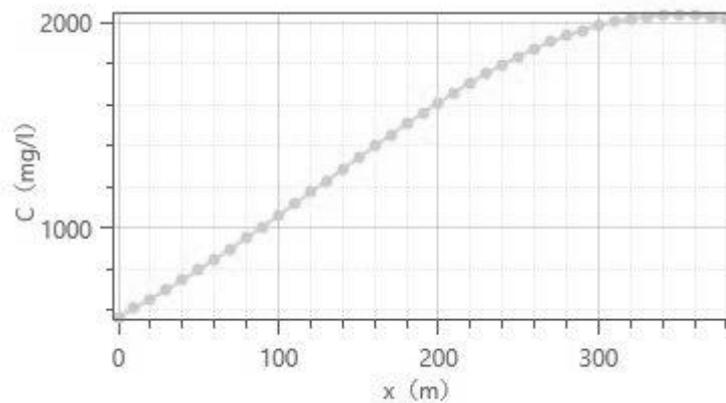


图 4.2.5-4 调节池废水泄漏 7300 天后 COD_{Mn} 的地下水迁移特征图

表 4.2.5-3 调节池泄漏后氟化物浓度预测结果 单位: mg/L

距离 (m)	氟化物		
	100 d	1000d	7300d
0	6418.64	1733.85	212.98
10	6399.16	1850.94	228.86
20	5480.25	1946.14	245.41
30	4031.59	2015.37	262.61
40	2547.71	2055.58	280.43
50	1383.00	2064.97	298.84
60	644.90	2043.12	317.79
70	258.32	1991.01	337.25
80	88.88	1910.97	357.15
90	26.27	1806.48	377.44
100	6.67	1681.94	398.05
110	1.45	1542.38	418.91
120	0.27	1393.06	439.95
130	0.04	1239.22	461.09

距离 (m)	氟化物		
	100 d	1000d	7300d
140	0.01	1085.74	482.24
150	0.00	936.92	503.31
200	0.00	796.31	524.20
250	0.00	666.59	544.83
300	0.00	549.59	565.09
350	0.00	446.28	584.89
380	0.00	356.93	604.12

注：调节池下游 380m 为鱼塘溪，故地下水预测下游距离选 380m。

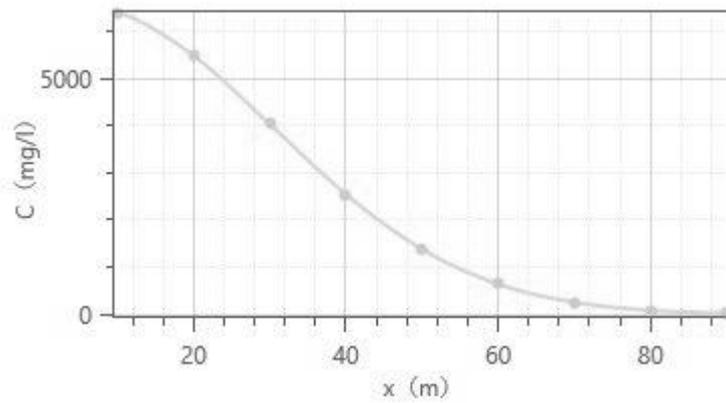


图 4.2.5-5 调节池废水泄漏 100 天后氟化物的地下水迁移特征图

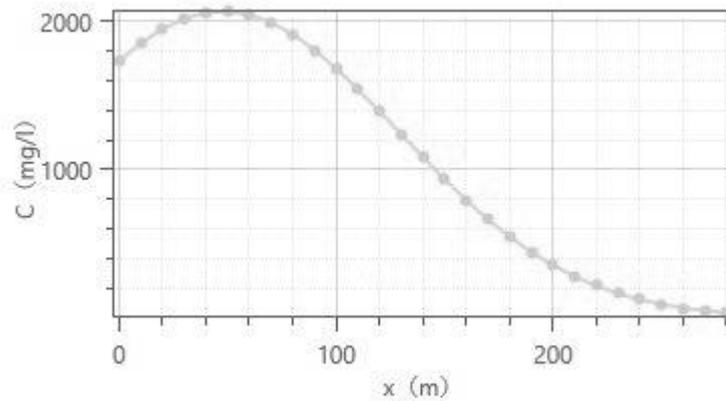


图 4.2.5-6 调节池废水泄漏 1000 天后氟化物的地下水迁移特征图

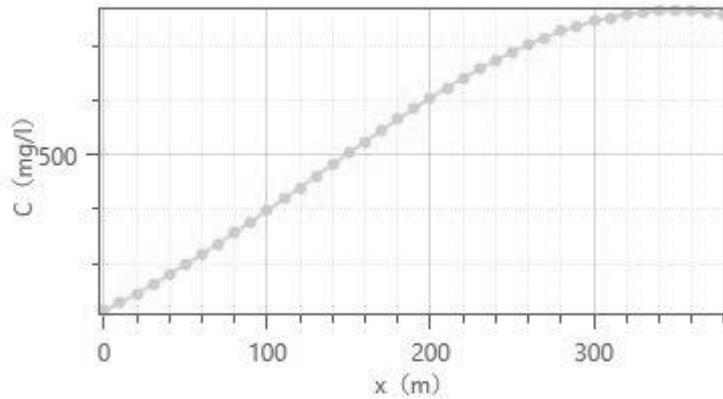


图 4.2.5-7 调节池废水泄漏 7300 天后氟化物的地下水迁移特征图

2) 储罐泄漏

氢氟酸储罐泄漏发生后 100d、1000d、7300d 后地下水影响见下表及下图。

表 4.2.5-4 氢氟酸储罐泄漏后氟化物浓度预测结果 单位: mg/L

距离 (m)	氟化物		
	100 d	1000d	7300d
0	25645.210	6927.479	850.935
10	25567.380	7395.307	914.377
20	21895.960	7775.654	980.506
30	16107.920	8052.253	1049.230
40	10179.180	8212.922	1120.437
50	5525.659	8250.452	1193.987
60	2576.636	8163.147	1269.720
70	1032.095	7954.946	1347.449
80	355.128	7635.134	1426.961
90	104.966	7217.650	1508.023
100	26.651	6720.085	1590.376
110	5.813	6162.452	1673.738
120	1.089	5565.857	1757.806
130	0.175	4951.199	1842.257
140	0.024	4337.989	1926.750
150	0.003	3743.401	2010.927
200	0.000	1426.108	2413.734
250	0.000	371.563	2750.293
300	0.000	66.208	2974.850
350	0.000	8.068	3054.553
400	0.000	0.672	2977.328

距离 (m)	氟化物		
	100 d	1000d	7300d
420	0.000	0.224	2904.353

注：氢氟酸罐区下游 410m 为渔塘溪，故地下水预测下游距离选 410m。

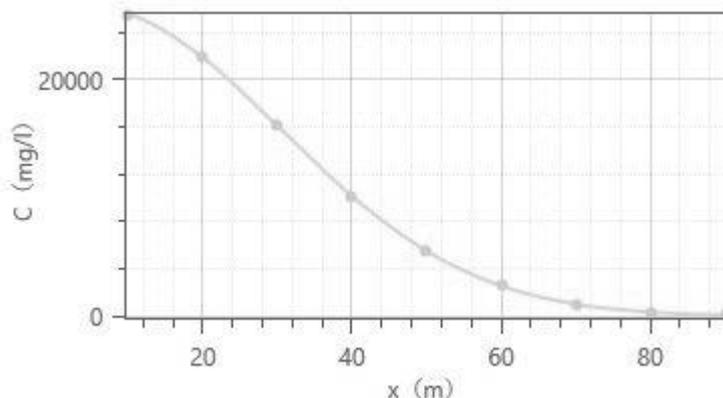


图 4.2.5-8 氢氟酸储罐泄漏 100 天后氟化物的地下水迁移特征图

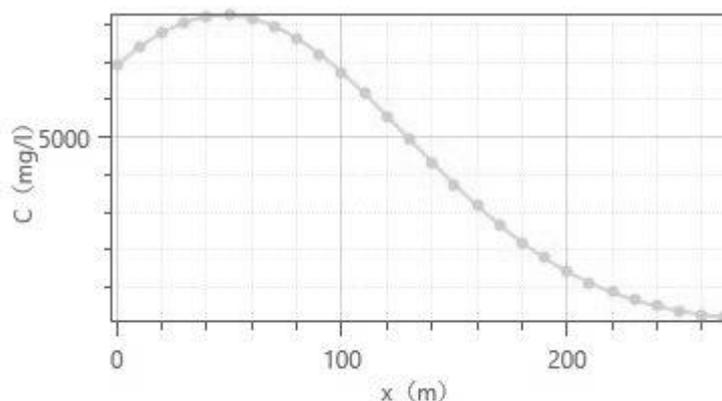


图 4.2.5-9 氢氟酸储罐泄漏 1000 天后氟化物的地下水迁移特征图

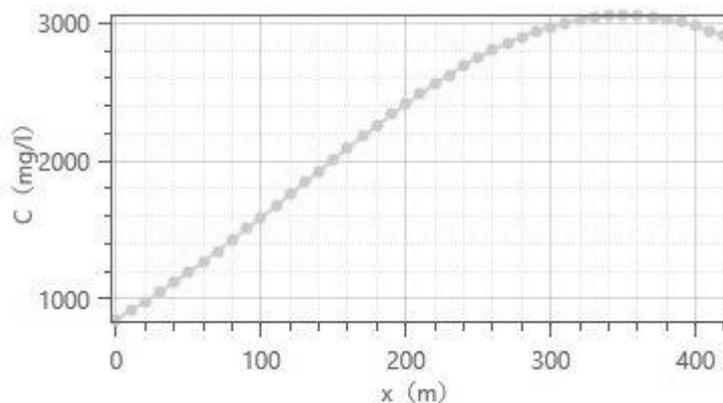


图 4.2.5-10 氢氟酸储罐泄漏 7300 天后氟化物的地下水迁移特征图

由预测结果可知，生产废水调节池出现泄漏的非正常状况下，不考虑防渗、包气带的阻滞、自净作用，含 COD_{Mn} 废水泄漏进入地下水环境 100d、1000d、7300d 后最大超标距离为 100m、380m、380m，含氟化物废水泄漏进入地下水环境 100d、1000d、

7300d后最大超标距离为100m、380m、380m；氢氟酸储罐出现泄漏的非正常状况下，不考虑防渗、包气带的阻滞、自净作用，氢氟酸泄漏进入地下水环境100d、1000d、7300d后最大超标距离为110m、370m、420m。因此若调节池及储罐发生泄漏，将会对地下水环境造成影响。建设单位应从源头控制泄露，严格按照相关技术规范做好防渗，加强环境管理，维护环保设施的正常运行，杜绝非正常排放。

4.2.5.5 小结

本项目严格按本次评价提出的分区防渗要求落实防渗措施后，正常状态下不会造成地下水污染影响，在加强地下水污染管理、落实跟踪监测和信息公开、应急响应等监测与管理措施后，可防控非正常状态下的地下水污染。

4.2.6 土壤环境影响分析

4.2.6.1 影响类型及途径

项目运营期，各生产装置、储罐区及污水收集设施正常运行，做好了防渗措施，通过垂直泄漏引发土壤污染的可能性较小；项目废水经厂区污水预处理站处理达标后通过市政管网排至吉口新兴产业园污水处理厂集中处理，不会造成废水地面漫流影响；因此本次预测考虑项目运行期污染物大气沉降对土壤造成的污染。

事故情况下，储罐区域采取地面防渗，液态物料发生泄漏的情况后将会在第一时间被收集处理，不会直接经过地面漫流或者垂直入渗的方式进入土壤；污水预处理站池子底部破损开裂或腐蚀磨损等原因，会导致废水渗漏进入并污染土壤。

拟建项目施工期主要为土方施工、厂房建设及设备安装，主要污染物为施工期扬尘，不涉及土壤污染影响；营运期1,2-二氯乙烷等废气外排对土壤有大气沉降影响；综上，本项目土壤环境影响类型与影响途径识别见下表：

表 4.2.6-1 建设项目土壤环境影响类型与影响途径表

不同时段	污染影响型				生态影响型			
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他	盐化	碱化	酸化	其他
建设期								
运营期	√		√					
服务期满后								

注：在可能产生的土壤环境影响类型处打“√”

本项目土壤环境影响途径主要为运营期大气沉降污染及事故情况下垂直入渗，因

此本项目土壤环境影响类型为“污染影响型”。

4.2.6.2 影响源及影响因子

表 4.2.6-2 污染影响型建设项目土壤环境影响源及影响因子识别表

污染源	污染途径	全部污染物指标	特征因子	备注
排气筒	大气沉降	非甲烷总烃、乙腈、甲醇、1,2-二氯乙烷、氟化物、氯化氢、颗粒物、SO ₂ 、NO _x 、氨、硫化氢	1,2-二氯乙烷	连续、正常；
污水预处理站调节池	垂直入渗	氟化物	氟化物	事故

本项目土壤环境影响预测重点评价时段为运营期。

4.2.6.3 现状调查与评价

(1) 调查范围

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），项目土壤环境预测评价范围为项目占地范围内及占地范围外 0.2km。

(2) 敏感目标

根据导则 HJ964-2018，本项目位于三明吉口循环经济产业园，周边无土壤保护目标。

4.2.6.4 土地利用类型调查

根据现场调查结果，拟建项目场地及周边土地利用类型主要为工业用地、山体和道路用地等其他用地。

4.2.6.5 土壤理化特性调查

表 4.2.6-3 土壤理化特性表 (涉密删除)

点号		T1	T2	T3			T4			T5			T6
层次/m		0-0.2	0-0.2	0-0.5	0.5-1.5	1.5-3	0-0.5	0.5-1.5	1.5-3	0-0.5	0.5-1.5	1.5-3	0-0.2
现场记录	颜色												
	结构												
	质地												
	砂砾含量												
	其他异物												
实验室测定	pH 值												
	阳离子交换量 (cmol+/kg)												
	氧化还原电位/mV												
	饱和导水率/ (cm/s)												
	土壤容重/(g/cm ³)												
	孔隙度												

4.2.6.6 大气沉降土壤环境影响预测与评价

根据导则 HJ964-2018) 附录 E 中预测方法对拟建项目大气沉降对区域土壤环境影响进行预测。

a) 单位质量土壤中某种物质的增量可用下式计算:

$$\Delta S = n(I_s - L_s - R_s) / (\rho_b \times A \times D)$$

式中: ΔS ——单位质量表层土壤中某种物质的增量, g/kg;

表层土壤中游离酸或游离碱浓度增量, mmol/kg;

I_s ——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的输入量, g;

预测评价范围内单位年份表层土壤中游离酸、游离碱输入量, mmol;

L_s ——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经淋溶排出的量, g;

预测评价范围内单位年份表层土壤中经淋溶排出的游离酸、游离碱量,

mmol;

R_s ——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经径流排出的量, g;

预测评价范围内单位年份表层土壤中经径流排出的游离酸、游离碱量,

mmol;

ρ_b ——表层土壤容重, kg/m³;

A ——预测评价范围, m²;

D ——表层土壤深度, 一般取 0.2m;

n ——持续年份, a; 本项目取值 20。

b) 单位质量土壤中某种物质的预测值可根据其增量叠加现状值进行计算:

$$S = S_b + \Delta S$$

式中: S_b ——单位质量土壤中某种物质的现状值, g/kg;

ΔS ——单位质量土壤中某种物质的预测值, g/kg。

表 4.2.6-4 各污染物正常排放情况一览表

序号	污染物名称	排放量 (g/a)	最大总沉降量 g/m ² ·a	沉降量 g/a
1	1,2 二氯乙烷	35000	8.82*10 ⁻⁴	564.9

根据公式计算, 项目预测结果见下表。

表 4.2.6-5 各污染物预测结果一览表 (单位 mg/kg)

位置	污染物名称	预测增量	现状值	预测值	评价标准 (mg/kg)		达标情况
		(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	筛选值	管制值	
建设用地	1,2 二氯乙烷	0.06	0.0010	0.061	9	100	达标

4.2.6.7 垂直入渗土壤环境影响预测与评价

(1) 情景设置

根据设计方案, 生产废水调节池底面积约 10m², 调节池防渗层破坏面积按照底部面积的 5% 计, 约为 10m² × 5% = 0.5m², 连续泄漏, 在此情况下污染物随时间和空间的变化。

污染源浓度: 氟化物浓度 13043.5mg/L (取 13100mg/L 进行计算)。

(2) 预测方法

选取《环境影响评价技术导则土壤环境 (试行)》HJ964-2018 附录 E 推荐土壤环境影响预测方法二。

本方法适用于某种物质以点源形式进入土壤环境的影响预测。

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—污染物介质中溶度, mg/L;

D—弥散系数, m²/d;

q—渗流速率, m/d;

z—沿 Z 轴距离, m;

t—时间变量, d;

θ—土壤含水率, %。

② 初始条件

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

③ 边界条件

第一类 Dirichlet 边界条件, 其中 E.6 适用于连续点源情景, E.7 适用于非连续点源情景。

$$c(z,t) = c_0 \quad t > 0, z = 0 \quad (E.6)$$

$$c(z,t) = \begin{cases} c_0 & 0 < t \leq t_0 \\ 0 & t > t_0 \end{cases} \quad (E.7)$$

第二类 Neumann 零梯度边界

$$- \theta D \frac{\partial c}{\partial z} = 0 \quad t > 0, z = L \quad (E.8)$$

本次选用第一类 Dirichlet 边界条件，连续点源情景。

(3) 预测参数

在收集相关土壤、地下水等资料的基础上，确定土壤环境影响预测所需参数值。预测参数选取详见表 4.2.6-6。

表 4.2.6-6 土壤预测参数一览表

序号	预测参数	数值
1	弥散系数 D	3.29m ² /d
2	渗流速率 q	0.32m/d
3	含水率 θ	30%
4	土壤密度 ρ	1.40g/cm ³

(4) 预测深度

预测深度：本区地下水水位动态仍以天然条件下受大气降雨入渗影响为主的水位波动特征，地下水水位季节变化明显，雨季地下水水位相对较高，而旱季相对较低，地下水深度约 9.57~15.67m，因此本次土壤预测深度取 10m。

(5) 预测结果

项目预测泄漏时间取值 1d、10d、30d，预测对应的土壤累积增量进行预测，本次预测不考虑叠加背景。

土壤环境中石油类预测结果详见表 4.2.6-7、图 4.2.6-1 至图 4.2.6-2。

从表中可以看出：污水预处理站泄漏发生后 1d、10d、30d 氟化物影响范围不断扩大，泄漏点附近土壤中的污染物浓度升高。由此可见，事故情形下对周边土壤产生一定影响。建设单位应严格落实防渗漏污染防治措施，做好防渗，设置监控报警系统，一旦发生泄漏，立刻启动应急预案，将土壤污染事故发生的可能性降到最低。

表 4.2.6-7 污水预处理站土壤环境中氟化物的预测结果一览表

时间 距离 (m)	贡献值								
	1d			10d			30d		
	浓度 mg/L	浓度 mg/kg	超标倍数	浓度 mg/L	浓度 mg/kg	超标倍数	浓度 mg/L	浓度 mg/kg	超标倍数
0	13100.00	9357.14	/	13100.00	9357.14	0	13100.00	9357.14	/
1.0	9153.12	6537.94	/	11952.76	8537.69	0	12880.14	9200.10	/
2.0	5771.67	4122.62	/	10837.40	7741.00	0	12666.32	9047.37	/
3.0	3273.27	2338.05	/	9781.13	6986.52	0	12463.72	8902.66	/
4.0	1669.96	1192.83	/	8809.52	6292.51	0	12277.21	8769.44	/
5.0	768.50	548.93	/	7945.83	5675.59	0	12111.27	8650.91	/
6.0	320.34	228.81	/	7210.50	5150.36	0	11969.86	8549.90	/
7.0	121.58	86.85	/	6620.66	4729.05	0	11856.32	8468.80	/
8.0	42.45	30.32	/	6189.82	4421.30	0	11773.33	8409.52	/
9.0	14.54	10.39	/	5927.61	4234.00	0	11722.79	8373.42	/
10.0	7.94	5.67	/	5839.61	4171.15	0	11705.82	8361.30	/

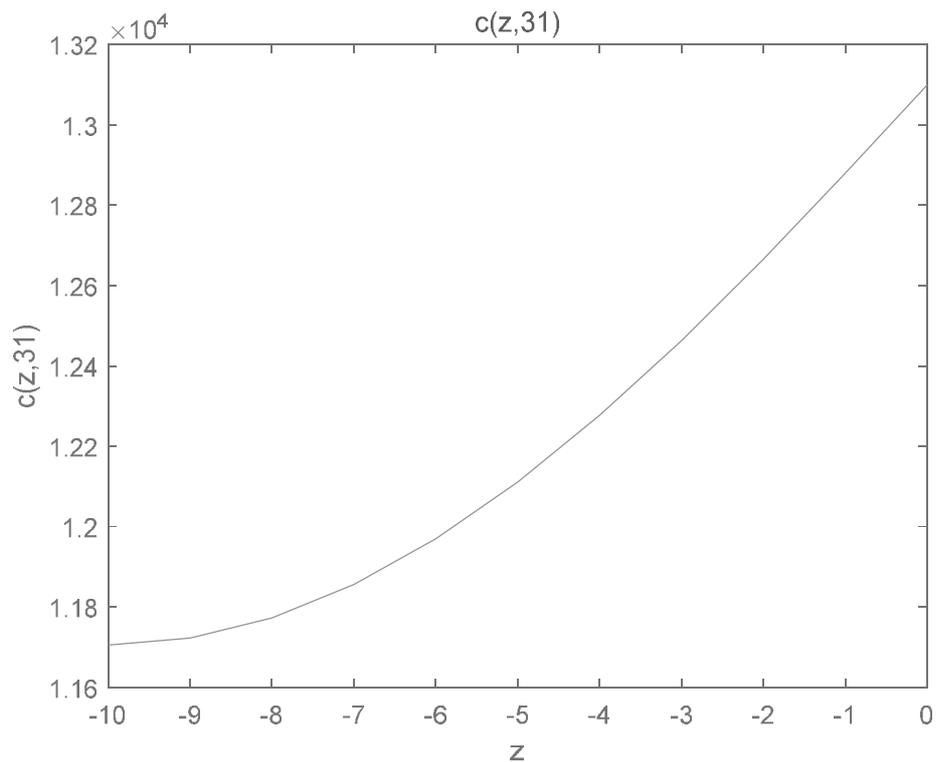


图 4.2.6-1 污水预处理站土壤环境中氟化物浓度梯度二维图（30d）

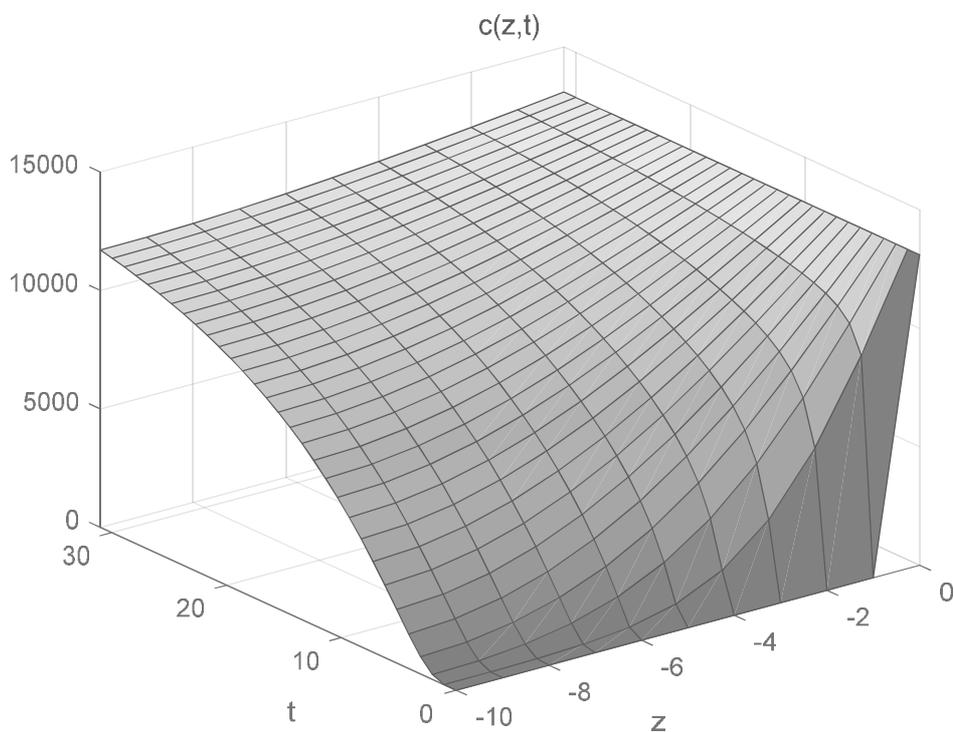


图 4.2.6-2 污水预处理站土壤环境中氟化物浓度梯度二维图（30d）

4.2.6.8 评价结论

根据预测结果，正常情况下项目评价范围内土壤各评价因子均满足《土壤环境质

量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的第二类用地的标准限值。因此项目土壤环境影响为可接受。

表 4.2.6-8 土壤环境影响评价自查

工作内容		完成情况			备注
影响识别	影响类型	污染影响型 R ；生态影响型 <input type="checkbox"/> ；两种兼有 <input type="checkbox"/>			
	土地利用类型	建设用地 R ；农用地 <input type="checkbox"/> ；未利用地 <input type="checkbox"/>			
	占地规模	(133685.97) hm ²			
	敏感目标信息	敏感目标（无）、方位（周边）、距离（m）			
	影响途径	大气沉降 R ；地面漫流 <input type="checkbox"/> ；垂直入渗 R ；地下水位 <input type="checkbox"/> ；其他（ <input type="checkbox"/> ）			
	全部污染物	1,2 二氯乙烷、氟化物			
	特征因子	1,2 二氯乙烷、氟化物			
	所属土壤环境影响评价项目类别	I 类 R ；II 类 <input type="checkbox"/> ；III 类 <input type="checkbox"/> ；IV 类 <input type="checkbox"/>			
	敏感程度	敏感 £ ；较敏感 <input type="checkbox"/> ；不敏感 R			
评价工作等级	一级 £ ；二级 R ；三级 <input type="checkbox"/>				
现状调查内容	资料收集	a) £ ；b) R ；c) £ ；d) R			
	理化特性	见“土壤理化特性调查”小节			
	现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度
		表层样点数	1	2	0-0.2m
		柱状样点数	3	0	0-0.5m、0.5-1.5m、1.5-3m
现状监测因子	GB36600 基本 45 项+pH、石油烃（C10-C40）、氟化物				
现状评价	评价因子	GB36600 基本 45 项+ pH、石油烃（C10-C40）、氟化物			
	评价标准	GB 15618 <input type="checkbox"/> ；GB 36600 R ；表 D.1 <input type="checkbox"/> ；表 D.2 <input type="checkbox"/> ；其他（ <input type="checkbox"/> ）			
	现状评价结论	满足相应标准要求			
影响预测	预测因子	1,2 二氯乙烷、氟化物			
	预测方法	附录 ER ；附录 F <input type="checkbox"/> ；其他（ <input type="checkbox"/> ）			
	预测分析内容	影响范围（项目占地范围外 0.2km 范围） 影响程度（土壤环境影响为可接受）			
	预测结论	达标结论：a) R ；b) <input type="checkbox"/> ；c) <input type="checkbox"/> 不达标结论：a) <input type="checkbox"/> ；b) <input type="checkbox"/>			
防治措施	防控措施	土壤环境质量现状保障 <input type="checkbox"/> ；源头控制 R ；过程防控 <input type="checkbox"/> ；其他（ <input type="checkbox"/> ）			
	跟踪监测	监测点数	监测指标		监测频次
		2	表层：pH、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、1,2 二氯乙烷、氟化物 深层：pH、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、1,2 二氯乙烷、氟化物		表层：1 次/年 深层：1 次/3 年
	信息公开指标				
评价结论	土壤环境影响为可接受				

注 1：“”为勾选项，可v；“（）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。

注 2：需要分别开展土壤环境影响评价工作的，分别填写自查表。

4.2.7 碳排放影响分析

4.2.7.1 概念简述

温室气体是指大气层中自然存在的和由于人类活动产生的能够吸收和散发由地球表面、大气层和云层所产生的、波长在红外光谱内的辐射的气态成分。化工生产企业主要涉及的温室气体为二氧化碳（CO₂）。碳排放是关于温室气体排放的一个总称或简称，温室气体中最主要的组成部分是二氧化碳（CO₂），因此人们简单地将“碳排放”理解为“二氧化碳排放”。伴随全球气候变暖，人们日益关注到温室气体排放对环境产生的不利影响，我国日益注重碳减排工作的推进，在此大背景下，将碳排放纳入建设项目环境影响评价中十分必要。

本次评价根据《氟化工企业 温室气体排放核算方法与报告指南》（试行）对项目的温室气体排放进行核算，并提出一定的减排建议。

4.2.7.2 核算边界

以企业法人为边界，核算和报告边界内所有生产设施产生的温室气体排放。

生产系统包括主要生产系统、辅助生产系统及直接为生产服务的附属生产系统，其中辅助生产系统包括动力、供电、供水、化验、机修、库房，运输等，附属生产系统包括生产指挥系统（厂部）和厂区内为生产服务的部门和单位（如职工食堂、车间浴室、保健站等）。

4.2.7.3 排放源识别

本项目主要排放源为：

①化石燃料燃烧 CO₂ 排放。主要指企业用于动力或热力供应的化石燃料燃烧过程产生的 CO₂ 排放，包括 HFC-23 销毁装置所消耗的化石燃料产生的 CO₂ 排放量。本项目生产过程中化石燃料产生的 CO₂ 主要来自备用蒸汽锅炉使用天然气作为燃料在燃烧过程产生的排放；本项目不涉及 HFC-23 销毁装置。

②HCFC-22 生产过程 HFC-23 排放。本项目不涉及。

③销毁的 HFC-23 转化的 CO₂ 排放。本项目不涉及。

④HFCs/PFCs/SF₆ 生产过程的副产物及逃逸排放。本项目不涉及 HFCs/PFCs/SF₆ 生产。

⑤企业净购入电力和净购入热力隐含 CO₂ 排放。该部分排放实际上发生在生产这些电力、热力的企业，但由报告主体的消费活动引起，依照规定也计入报告主体的排放总量中。本项目用电由园区提供。

本项目主要排放源识别结果如下：

表 4.2.7-1 排放单位碳排放源识别表

碳排放分类	排放源/设施	相应物料或能源种类	温室气体种类	备注
化石燃料燃烧	备用锅炉	天然气	CO ₂	助燃
HCFC-22 生产过程 HFC-23 排放	不涉及	不涉及	HFC-23	不涉及
销毁的 HFC-23 转化的 CO ₂ 排放	不涉及	不涉及	CO ₂	不涉及
HFCs/PFCs/SF ₆ 生产过程 的副产物及逃逸排放	不涉及	不涉及	HFCs/PFCs/SF ₆	不涉及
购入使用的电力、热力 产生的排放	厂内所有用电和 用热设施	电力、蒸汽	CO ₂	无

4.2.7.4 碳排放量预测

氟化工生产企业的二氧化碳排放总量等于核算边界内所有的化石燃料燃烧排放量、HCFC-22 生产过程的 HFC-23 排放、销毁的 HFC-23 转化的 CO₂ 排放、HFCs/PFCs/SF₆ 生产过程的副产物及逃逸排放及企业净购入的电力和热力所对应的二氧化碳排放量之和，计算公式如下：

$$E_{GHG_{\text{氟化工}}} = E_{\text{CO}_2_{\text{燃烧}}} + E_{\text{HFC-23, HCFC-22}} \times GWP_{\text{HFC-23}} + E_{\text{CO}_2_{\text{HFC-23 销毁}}} + \sum_j E_{\text{FCs, j}_{\text{生产}}} \times GWP_{\text{FCs, j}} + E_{\text{CO}_2_{\text{净电}}} + E_{\text{CO}_2_{\text{净热}}}$$

式中：

$E_{GHG_{\text{氟化工}}}$ ：为氟化工生产温室气体排放总量，单位为吨二氧化碳当量（tCO₂）；

$E_{\text{CO}_2_{\text{燃烧}}}$ ：燃料燃烧排放量，单位为吨二氧化碳（tCO₂）；

$E_{\text{HFC-23, HCFC-22}}$ ：HCFC-22生产过程的HFC-23排放（已减去HFC-23回收量及销毁量），单位为吨HFC-23；

$GWP_{\text{HFC-23}}$ ：为HFC-23相比CO₂的全球变暖潜势（GWP）值；

$E_{\text{CO}_2_{\text{HFC-23 销毁}}}$ ：为被销毁的HFC-23转化成CO₂而增排的那部分CO₂排放量；

$E_{\text{FCs, j}_{\text{生产}}}$ ：为HFCs/PFCs/SF₆生产过程副产物及逃逸排放，单位为吨该种HFCs或PFCs 或SF₆；为HFCs或PFCs或SF₆的品种编号；

$GWP_{FCs,j}$: 该种HFCs或PFCs或SF6相比CO₂的GWP值。

$E_{CO_2净电}$: 为净购入电力隐含的CO₂排放, 单位为吨CO₂;

$E_{CO_2净热}$: 为净购入热力隐含的CO₂排放, 单位为吨CO₂。

(1) 燃料燃烧排放

燃料燃烧 CO₂ 排放量主要基于分品种的化石燃料燃烧量、单位燃料的含碳量和碳氧化率计算得到, 公式如下:

$$E_{CO_2_{燃烧}} = \sum_i \left(AD_i \times CC_i \times OF_i \times \frac{44}{12} \right)$$

式中:

$E_{CO_2_{燃烧}}$: 化石燃料燃烧的二氧化碳排放量, 对气体燃料以万 Nm³ 为单位;

AD_i : 用于燃烧的第 i 种化石燃料消费量, t;

CC_i : 为化石燃料 i 的含碳量, 对固体和液体燃料以吨碳/吨燃料为单位, 对气体燃料以吨碳/万 Nm³ 为单位;

OF_i : 化石燃料的碳氧化率, %;

根据本项目工程设计资料知各类化石燃料的消耗量, 再结合上述计算公式和选取的参数, 本项目化石燃料燃烧碳排放量见表 4.2.7-2。

表 4.2.7-2 燃料燃烧产生二氧化碳排放一览表

工序	消费量	平均低位发热值	单位热值含碳量	碳氧化率	碳排放量
	万 Nm ³	GJ/万 Nm ³	t/GJ	%	tCO ₂
备用锅炉一天然气	23.56	389.31	15.3×10 ⁻³	99	509.41
小计	23.56	/	/	/	509.41

(2) 企业净购入电力和净购入热力隐含 CO₂ 排放

①购入电力和热力产生的二氧化碳排放量按下式计算:

$$E_{电和热} = AD_{电力} \times EF_{电力} + AD_{热力} \times EF_{热力}$$

式中:

$E_{电和热}$: 净购入生产用电力、热力隐含产生的 CO₂ 排放量, 单位为 (tCO₂);

$AD_{电力}$ 、 $AD_{热力}$: 分别为核算和报告期内净购入电量和热力量 (如蒸汽量), 单位分别为 (MWh) 和 (GJ);

$EF_{电力}$ 、 $EF_{热力}$: 分别为电力和热力 (如蒸汽) 的 CO₂ 排放因子, 单位分别为

(tCO₂/MWh) 和 (tCO₂/GJ)。

购入电力产生的二氧化碳排放量按下式计算：

$$E_{\text{购入电}, i} = AD_{\text{购入电}, i} \times EF_{\text{电}}$$

式中：

$AD_{\text{购入电}, i}$ ：核算单元 i 购入电力，单位为 MWh；

$EF_{\text{电}}$ ：区域电网的供电平均二氧化碳排放因子，单位为 tCO₂/MWh；根据“中国省级电网平均二氧化碳排放因子”，福建省取 0.5439。

根据设计资料，本项目预计年购入电力 400 万 kWh/a，根据《生态环境部、国家统计局关于发布 2021 年电力二氧化碳排放因子的公告》（公告 2024 年第 12 号），福建省取 0.4711，则全厂 $E_{\text{购入电}}=400 \times 10^4 \times 0.4711 / 10^3 = 1884.4 \text{tCO}_2$ 。

②购入热力产生的二氧化碳排放量按下式计算：

$$E_{\text{购入热}, i} = AD_{\text{购入热}, i} \times EF_{\text{热}}$$

式中：

$AD_{\text{购入热}, i}$ ：核算单元 i 购入热力，单位为 GJ；

$EF_{\text{热}}$ ：热力消费的二氧化碳排放因子，单位为 tCO₂/GJ；取 0.11。

蒸汽按下式转换为热量单位：

$$AD_{\text{蒸汽}} = Ma_{st} \times (En_{st} - 83.74) \times 10^{-3}$$

Ma_{st} ：蒸汽的质量，单位为吨蒸汽；

En_{st} ：蒸汽所对应的温度、压力下每千克蒸汽的热焓，单位为 kJ/kg。

本项目年使用蒸汽 29448t（其中蒸汽压力 0.8MPa 蒸汽量 5040t），根据《指南》查表，蒸汽压力为 0.8MPa、温度为 165℃，蒸汽焓值 2768.4kJ/kg，蒸汽压力为 0.4MPa、温度为 152℃，蒸汽焓值 2738.5kJ/kg。可得，本项目购入蒸汽量（ $AD_{\text{蒸汽}}$ ）为 78328.1GJ，则全厂 $E_{\text{购入热}}=78328.1 \times 0.11=8616.1 \text{tCO}_2$ 。

（3）碳排放量汇总

根据计算，本项目二氧化碳排放总量为 11009.91t，详见表 4.2.7-3。

表 4.2.7-3 排放单位排放量汇总表

排放源	排放量/ tCO ₂	占比/%
化石燃料燃烧排放	509.41	4.62
HCFC-22 生产过程 HFC-23 排放量	0	0

销毁的 HFC-23 转化的 CO ₂ 排放	0	0
HFCs/PFCs/SF ₆ 生产过程的副产物及逃逸排放	0	0
购入电力排放	1884.4	17.12
购入热力排放	8616.1	78.26
碳排放总量	11009.9	100

4.2.7.5 减排潜力分析

本项目碳排放源主要为热力购买，预计占比为 78.26%；其次来源为购入电力排放，预计占比为 17.12%。建议企业从以下方面进一步挖掘项目的碳减排潜力：

(1) 项目建设阶段，通过选用先进的节能型设备，以降低设备能源损耗；

(2) 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；

(3) 建议企业根据能源法和统计法，建立健全的能源利用和消费统计制度和管理制度；

(4) 按照《用能单位能源计量器具配备和管理通则》（GB17167-2006）的要求，实行各生产线、工段耗能专人管理，建立合理奖罚制度，并严格执行，确保节能降耗工作落到实处。

4.2.7.6 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国家相关部门发布的技术指南等有关要求，确保对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。

4.2.7.7 碳排放分析结论

本项目以企业法人独立核算单位为边界，核算生产系统产生的温室气体排放量。本项目碳排放源主要为热力购买，预计占比为 78.26%；其次来源为购入电力排放，预计占比为 17.12%，全厂碳排放量为 11009.9tCO₂e。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。

4.2.8 生态环境影响分析

本项目生态影响分析直接引入规划环评结论。

本次开发区规划的实施，对规划区范围内生态环境的影响主要体现在现状土地利用类型的变更，以及与之相对应的现有生态系统结构和功能的变化。

园区的规划建设将导致区内土地利用结构及植被覆盖变化，影响局地小气候及土壤肥力，导致地形改变及水土流失，最终造成生态系统类型与功能的变化。此外，也将对区外的生态环境造成一定影响。本规划实施将使规划范围内的生态承载力降低，但对整个区域的生态承载力影响较小。在采取本环评提出的缓解措施基础上，本规划对区域生态环境的影响在可接受的范围内。

规划通过实施景观恢复与构建，以现状为基础，注重园区生态环境的保护，塑造园区与自然生态环境相互融合的生态园区意象，构造全新的景观结构。规划景观塑造特色鲜明，体现时代特征，园区人文景观和自然生态景观相互融合，将规划区域从原来的农林景观重构为自然景观营造与地域文脉延续相结合的现代化生态产业园区。

因此，项目在采取了废气控制措施后影响范围有限，因此在正常排放情况下，本项目对周边生态环境的影响是可接受的。

表 4.2.8-1 生态环境影响评价自查表

工作内容		自查
生态影响识别	生态保护目标	重要物种 <input type="checkbox"/> ；国家公园 <input type="checkbox"/> ；自然保护区 <input type="checkbox"/> ；自然公园 <input type="checkbox"/> ；世界自然遗产 <input type="checkbox"/> ；生态保护红线 <input type="checkbox"/> ；重要生境 <input type="checkbox"/> ；其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/> √
	影响方式	工程占用 <input type="checkbox"/> √；施工活动干扰 <input type="checkbox"/> ；改变环境条件 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	评价因子	物种 <input type="checkbox"/> √（植物与植被、动物资源） 生境 <input type="checkbox"/> （ <input type="checkbox"/> ） 生物群落 <input type="checkbox"/> （ <input type="checkbox"/> ） 生态系统 <input type="checkbox"/> （ <input type="checkbox"/> ） 生物多样性 <input type="checkbox"/> （ <input type="checkbox"/> ） 生态敏感区 <input type="checkbox"/> （ <input type="checkbox"/> ） 自然景观 <input type="checkbox"/> （ <input type="checkbox"/> ） 自然遗迹 <input type="checkbox"/> （ <input type="checkbox"/> ） 其他 <input type="checkbox"/> （ <input type="checkbox"/> ）
评价等级	一级 <input type="checkbox"/> 二级 <input type="checkbox"/> 三级 <input type="checkbox"/> 生态影响简单分析 <input type="checkbox"/> √	
评价范围	陆域面积：（ / ）km ² 水域面积：（ / ）km ²	
调查方法	资料收集 <input type="checkbox"/> √；遥感调查 <input type="checkbox"/> ；调查样方、样线 <input type="checkbox"/> ；调查点位、断面 <input type="checkbox"/> ；专家和公众咨询法 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	

生态现状调查与评价	调查时间	春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/> 丰水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/>
	所在区域的生态问题	水土流失 <input type="checkbox"/> ；沙漠化 <input type="checkbox"/> ；石漠化 <input type="checkbox"/> ；盐渍化 <input type="checkbox"/> ；生物入侵 <input type="checkbox"/> ；污染危害 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/> √
	评价内容	植被/植物群落 <input type="checkbox"/> √；土地利用 <input type="checkbox"/> ；生态系统 <input type="checkbox"/> ；生物多样性 <input type="checkbox"/> ；重要物种 <input type="checkbox"/> ；生态敏感区 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/> √
生态影响预测与评价	评价方法	定性 <input type="checkbox"/> √；定性和定量 <input type="checkbox"/>
	评价内容	植被/植物群落 <input type="checkbox"/> √；土地利用 <input type="checkbox"/> ；生态系统 <input type="checkbox"/> ；生物多样性 <input type="checkbox"/> ；重要物种 <input type="checkbox"/> ；生态敏感区 <input type="checkbox"/> ；生物入侵风险 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/> √
生态保护对策措施	对策措施	避让 <input type="checkbox"/> ；减缓 <input type="checkbox"/> ；生态修复 <input type="checkbox"/> ；生态补偿 <input type="checkbox"/> ；科研 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/> √
	生态监测计划	全生命周期 <input type="checkbox"/> ；长期跟踪 <input type="checkbox"/> ；常规 <input type="checkbox"/> ；无 <input type="checkbox"/> √
	环境管理	环境监理 <input type="checkbox"/> ；环境影响后评价 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/> √
评价结论	生态影响	可行 <input type="checkbox"/> √；不可行 <input type="checkbox"/>

注：“”为勾选项，可√；“（）”为内容填写项。

4.2.9 项目建设对万寿岩遗址的影响分析

万寿岩遗址属旧石器时代遗址，保护对象位于石灰岩洞穴内（万寿岩遗址现状照片见图 4.2.9-1），未直接暴露于外环境，不会受到酸雨的威胁；另一方面，目前国内外尚未制定文化遗址方面的环境空气保护标准。因此，本次评价主要以下几个方面分析本项目建设对万寿岩遗址万寿岩遗址的影响：

（1）从与万寿岩遗址保护相关法律、法规、规划的符合性方面分析本项目建设对万寿岩遗址的影响；

（2）由于万寿岩遗址保护对象位于洞穴内，与馆藏相似，本次评价从严参照国内馆藏文物保护相关的环境空气质量限值，对照本项目建设后万寿岩遗址相关污染物浓度预测值来分析本项目建设废气排放对万寿岩遗址的影响，若各污染物预测值浓度小于馆藏环境空气要求，则可认为本项目建设对万寿岩遗址影响可以接受。

（3）从本项目建设新增的主要大气污染物在万寿岩遗址处的浓度增量结合 HJ2.2-2018 确定以下定性分析判据：①占标率 $\geq 10\%$ ，大气环境影响大；② $1\% \leq$ 占标率 $< 10\%$ ，大气环境影响中等；③占标率 $< 1\%$ ，大气环境影响小。

万寿岩遗址原洞穴内文物、化石等均已发掘完毕，保存于博物馆内，本项目建设对已发掘文物及化石无影响。

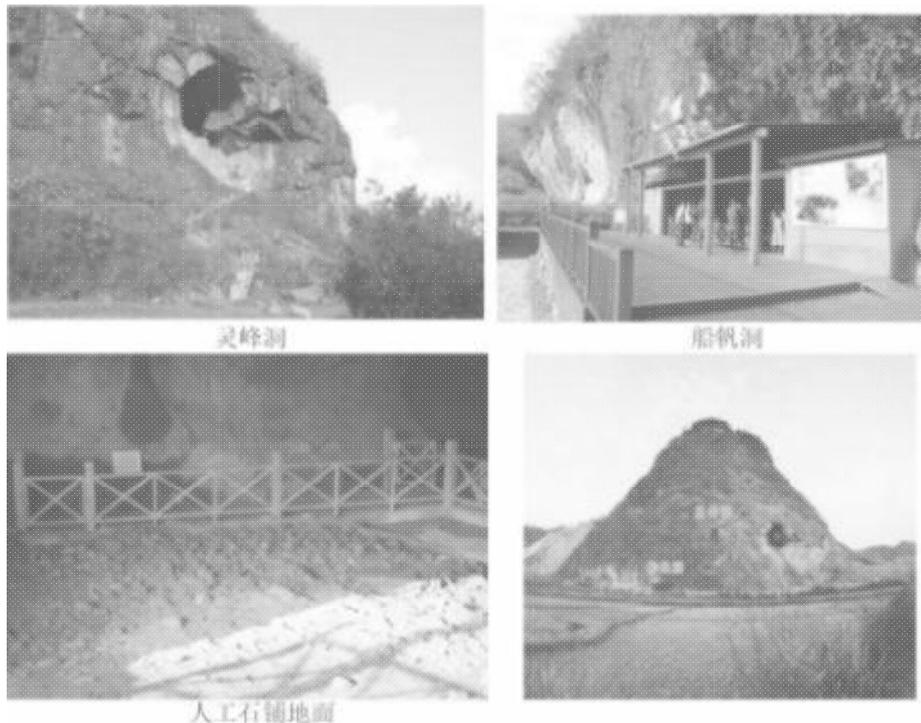


图 4.2.9-1 万寿岩遗址现状照片图

4.2.9.1 项目建设与三明市万寿岩遗址相关保护条例的符合性分析

根据 2.12.3.5 章节与《万寿岩考古遗址公园规划》（2013 年）、《三明市万寿岩遗址保护条例》（2017 年）及《大遗址保护利用“十四五”专项规划》（2021 年）的符合性分析，本项目建设符合三明市万寿岩遗址相关保护条例的相关规定。

4.2.9.2 项目建设对万寿岩遗址的影响分析

（1）影响万寿岩遗址稳定的因素

万寿岩遗址位于福建省三明市岩前镇岩前村西北的石灰岩孤峰上，是我国南方典型的洞穴类型旧石器时代遗址，完成发掘工作后遗址保留原状，建设万寿岩遗址博物馆，供人们参观游览及研究。

目前万寿岩遗址所采用的保护方法为我国现状对土遗址保护方法中的原地展出法，其原址保护过程中涉及到的最大保护难题为防风化。研究表明，影响土遗址风化的因素是多样的，包括内因与外因。内因是土遗址本身的组成与性质，外因是指土遗址的环境因素。各种环境因素包括温度、湿度、水分、可溶盐、气体污染物、霉菌、动植物等均能引起土遗址的风化。

（2）本项目对万寿岩遗址的主要影响因素

本项目用地红线距离万寿岩建设控制地带范围 1060m、距离万寿岩保护范围 1445m、距离万寿岩核心区范围 1716m，本项目建设用地不涉及万寿岩遗址划定的保护区范围及建设控制地带，对万寿岩遗址的影响因素主要是 HF、SO₂、NO₂ 等气体。

(3) 本项目大气污染物对万寿岩遗址的影响分析

根据本次大气环境影响评价（详见 4.2.2 大气环境影响预测与评价），本项目建设正常工况下 SO₂、NO₂ 对万寿岩遗址的影响详见表 4.2.9-1。

表 4.2.9-1 正常工况下本项目大气污染物对万寿岩遗址的影响浓度

污染物	平均时段	最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	最大贡献 值占标率%	背景浓度① ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加浓度 占标率%	评价标准值② ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	达标 情况
SO ₂	日均值	0.14716	0.29	7.0	7.14716	14.29	50	达标
NO ₂	日均值	0.61899	0.77	22.0	22.61899	28.27	80	达标
HF	小时值	0.02566	0.13	2.4	2.42566	12.13	20	达标

由上表可知，本项目正常排放工况下：

①SO₂、NO₂、氟化物对万寿岩遗址的预测值（贡献值+背景值）可达《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一类区标准限值要求。

②本项目新增 SO₂、NO₂、氟化物对万寿岩遗址的浓度增量占标率分别为 0.29%、0.77%、0.13%，均小于 1%，本项目新增大气污染物对万寿岩遗址的影响较小。

综上，本次评价认为，正常排放工况下，本项目排放氟化物、SO₂、NO₂对万寿岩遗址的影响是可接受的。同时，万寿岩遗址与本项目之间隔有山体，位于项目所在区域主导风向的侧风向，不在下风向，项目废气排放对万寿岩遗址影响较小。

4.2.9.3 项目拟采取的保护措施及建议

为了尽量降低本项目建设对万寿岩遗址的影响，本次评价提出以下污染防治措施及要求：

(1) 项目废气排放严格执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）；

(2) 项目各废气应按本环评报告及环保主管部门要求采取相应的防治措施，项目废气治理措施详见“6.2.2 运营期大气环境保护措施”章节。

要求建设单位制定完善的环境管理制度及岗位职责制度，加强环境管理、加大各废气处理设施检修力度，保持各废气处理设施的正常运行，杜绝非正常排放发生。

4.2.9.4 小结

本项目建设符合《三明市万寿岩遗址保护条例》，项目排放氟化物、SO₂、NO₂对万寿岩遗址的最大贡献影响浓度占标率小于1%，本项目新增大气污染物对万寿岩遗址的影响较小；叠加背景值后万寿岩遗址环境空气质量可达《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一类区标准；在采取各种环境污染防治措施及管控措施的前提下，本项目建设对万寿岩遗址影响是可接受的。

5 环境风险评价

环境风险是指突发性事故造成的重大环境污染的事件，其特点是危害大、影响范围广、发生概率具有很大的不确定性。环境风险评价的目的是分析和预测项目存在的潜在危险、有害因素，项目建设和运行期间可能发生的突发性事件或事故（一般不包括人为破坏及自然灾害），引起有毒有害和易燃易爆等物质泄漏，所造成的人身安全、环境影响及其损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使建设项目事故率、损失和环境影响达到可接受水平。

5.1 风险识别及敏感目标调查

风险识别范围包括生产过程所涉及的物质危险性识别和生产设施风险识别。物质危险性识别范围：主要原材料及辅助材料、燃料、中间产品、最终产品以及生产过程排放的“三废”污染物等。生产设施风险识别范围：主要生产装置、储运系统、公用工程系统、环保工程设施及辅助生产设施等。根据拟建工程的特点和有毒有害物质释放起因，事故风险类型分为火灾、爆炸和有毒有害物质泄漏三种。

5.1.1 风险识别

5.1.1.1 物质危险性识别

收集拟建工程所使用的主要原辅料、中间产品、最终产品以及生产过程中排放的“三废”污染物的 MSDS（化学品安全技术说明书），对照《危险化学品目录（2015 版）》判定是危险化学品还是一般化学品，分别统计其理化性质，项目涉及的危险物质主要为（涉密删除）。

拟建工程涉及的主要危险物质特性见表 5.1-1，罐区风险物质储存情况见表 5.1-2，仓库风险物质储存见表 5.1-3，生产车间风险物质最大储存量见表 5.1-4，拟建工程危险废物暂存库最大储存量见 4.2.4 章节表 4.2.4-1。

表 5.1-2 厂区涉及的主要危险物质特性表（涉密删除）

序号	品名	中文别名	分子式	分子量	熔点 /°C	沸点 /°C	闪点 /°C	外观与性状	溶解性	危险特性	毒性	CAS 号	危险性类别
										原料			
1	六氟丙烯	全氟丙烯	C ₃ F ₆	150	-152.6	-29.4	/	无色无味气体	微溶于乙醇、乙醚	本品不燃，若遇高热、容器内压增大，有开裂和爆炸的危险	LC ₅₀ : 11200ppm/m ³ (大鼠吸入, 4h)	116-15-4	加压气体 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 1 特异性靶器官毒性-反复接触,类别 1
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11													
12													
13													
14													
15													
16													
17													
18													

注：（1）数据来源于化学品 MSDS 以及 GHS 资料（2）危险性类别分类来自《危险物品名录》GB12268-2015。

表 5.1-3 罐区储存情况一览表（涉密删除）

罐组名称	储存物质	容积 (m ³)	直径×高度 (m)	最大储存量/t	数量	储罐形式	火险类别
罐组一		100			1个		戊类
		50			1个		戊类
		200			1个		戊类
罐组二		50			1个		戊类
		50			1个		戊类
		50			1个		甲类
		50			1个		甲类
罐组三		30			1个		甲类
		50			1个		甲类
罐组四		30			1个		戊类
罐组五		200			1个		戊类
		50			1个		戊类

表 5.1-4 原料及产品仓库风险物质储存情况一览表（涉密删除）

序号	物料名称	形态、包装形式	最大储存量 t	储存位置	备注
1		固体、25kg 袋装	22	原料及成品仓库	原料
2		固体、25kg 袋装	0.06		辅料
3		固体、25kg 桶装	8.52		原料
4		液体、25kg 桶装	3.96	甲类仓库	原料
5		液体、25kg 桶装	3.03		原料
6		钢瓶	1.2		原料
7		液体、25kg 桶装	3.65		联产品
8		液体、25kg 桶装	4.5		产品

表 5.1-5 项目车间风险物质在线储存情况一览表

（涉密删除）

根据拟建工程涉及的化学品的理化特性，对照《危险化学品目录（2015年版）》等，项目风险物质识别结果见表 5.1-6，其中列入《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 H 中重点关注的危险物质大气毒性终点浓度见表 5.1-7。

表 5.1-6 项目风险物质识别一览表（涉密删除）

类别	化学品
《危险化学品目录（2015年版）》	
国际 POPs 公约首批持久性有机污染物	
《特别管控危险化学品目录（第一版）》（应急管理部等四部委公告，2020年第1号）	
《首批重点监管的危险化学品名录》	
《高毒物品目录》	
《优先控制化学品名录》（第一批）	/
《优先控制化学品名录（第二批）》	/
《福建省禁止、限制和控制危险化学品目录(试行)》(闽应急[2020]3号)	/
《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管的危险化学品名录的通知》（安监总管三[2013]12号）中重点监管化学品	/

表 5.1-7 项目重点关注危险物质的大气毒性终点浓度

序号	物质	毒性终点浓度-1/(mg/m ³)	毒性终点浓度-2/(mg/m ³)
1	硫酸二甲酯	8.2	0.62
2	乙腈	250	84
3	次氯酸钠	1800	290
4	1,2-二氯乙烷	1200	810
5	氟化氢/氢氟酸	36	20
6	氯化氢	150	33
7	一氧化碳	380	95
8	氰化氢	17	7.8
9	甲醇	9400	2700

注明：氰化氢为乙腈焚烧后的污染物，一氧化碳为含碳物质不充分燃烧后的污染物。

5.1.1.2 生产过程潜在危险性识别

（1）生产装置风险识别

①在生产过程中如果投料速度过快，超过设备的传热能力，会导致物料温度急剧升高，引起物料的分解、突沸或冲料起火、爆炸。投料速度过快，还可能造成尾气吸收不完全，引起可燃气体或有毒气体外逸而酿成火灾、中毒事故。

②如果投料过量，则物料升温后体积膨胀，可能导致设备爆裂。

③投料数量过少，使温度计接触不到液面而出现假液位，导致误判断，造成事故；

同时还会使物料的气相部分与加热面(如夹套、蛇管的加热面)接触而导致易于热分解的物料局部过热,引起分解爆炸事故。

④生产中原料配比接近爆炸下限,且反应温度又接近甚至超过物料自燃点的反应,一旦投料比例失调,就可能发生火灾爆炸。尤其是在开停车过程中,各种物料的浓度都在发生变化,更容易引发事故。

⑤溢料和漏料:溢出易燃物料,容易酿成火灾。造成溢料的原因很多,它与物料的构成、反应温度、加料方式和速度等有关。例如,加料量过大或加料速度过快,会使产生的气泡大量溢出,同时夹带走大量物料;加热速度太快,容易产生沸溢现象;物料粘度大,也易产生气泡而引起溢料而导致事故。

⑥反应过程如果温度超高,反应物将会分解着火,造成压力升高,导致爆炸;也可能因温度过高产生副反应,生成新的危险物质。升温过快、过高或冷却设施故障,还可能引起剧烈反应,发生冲料或爆炸。温度过低时会造成反应速度减慢或停滞,而且一旦温度恢复正常时,则往往因为未反应的物料过多而发生剧烈反应,引起爆炸。温度过低,还会使某些物料冻结,造成管路憋爆,致使易燃物料泄漏而发生火灾爆炸事故。

(2) 储运设施风险识别

根据工程分析,工程设置五个储罐区,一个甲类仓库。罐区和管道系统的主要风险来自于有毒、易燃、易爆物料泄漏,包括储罐、管线、阀门、法兰等泄漏或破裂;从而造成物料跑损、人员伤亡、造成设备损失和经济损失,严重时发生中毒、火灾和爆炸。仓库内货物未按照火灾危险等级分类摆放,各类货物之间未设置合理间隔。厂房、库房内生产原料、货物未按照其化学性质、特点分类储存,在日晒、高温、遇潮等情况下发生自燃、氧化放热等情况,或者相互反应引发火灾。

在装卸车场与罐区之间、罐区与生产装置、各生产装置之间以工艺管道连通,工艺管道潜在发生爆炸、火灾、有毒化学物料泄漏发生中毒事故等的危险。储运过程中存在的主要风险特征见下表。

表 5.1-8 储运过程主要的风险特征

序号	设备名称	重要部位和薄弱环节	风险因素分析	
			可能发生事故	潜在危害
1	储罐	1.储罐和连接的管线及阀门; 2.球罐管件和开口部位; 3.储罐安全阀等阀门; 4.储罐接地线、避雷针等。	1.壳件出口部位断裂; 2.阀破损; 3.接地不良,静电火花。	泄漏、火灾、爆炸

2	装卸车区	1.罐车罐和连接的软管及阀门； 2.罐车罐管件和开口部位装卸泵。	1.连接软管破裂，造成物料泄漏； 2.接地不良，静电火花装卸泵密封损坏，造成泄漏。
3	输送管线	管线	由于腐蚀和设备缺陷而造成泄漏。

(3) 环保措施存在的危险、有害性

废水预处理设施若出现设备故障，会影响出水水质，对厂区拟建污水预处理站的污水处理效果造成不良影响，废水通过事故水池，防止突发事件。

废气处理装置若出现故障，会造成废气超标排放，对周围环境产生影响。应定期检查废气处理设施是否运行正常，设置备用的设施配件，如有缺损应及时更换或修理，同时，应配备发电机和备用泵，防止停电状态或者在用泵损坏下废气处理装置无法正常运行，通过以上措施废气很快恢复正常排放状态。

拟建工程各生产过程产生的危险废物主要为精馏釜残渣、精馏残液、废液、废催化剂、废分子筛、污水预处理站污泥、废活性炭等危险废物。液态危险废物均采用桶装，若暂存、转运过程中盛装的容器发生破损，未妥善收集处置造成危险废物泄漏，可能对地下水、土壤造成污染。因此各危险废物因按照不同物质种类进行分类收集储存，减少储存量，尽快转运处置。

(3) 事故连锁效应和重叠继发事故的风险识别

项目涉及的物料多具有有毒、易燃的特性，如在生产加工或贮存的过程中发生物料泄漏，遇火源或高热可能引发燃烧、爆炸。一旦生产装置、储罐中的某一设备或管道中物料着火，释放的热能可能造成其他容器着火、爆炸，因此生产装置内周边系统存在一定的事故连锁效应和事故重叠引发继发事故的危险性。

拟建工程厂区各生产、贮存单元彼此独立，布局均严格按照我国相关设计规范进行设计、施工，满足安全距离的要求，并采取一系列相关安全防范措施，配备足够的消防设施，确保一旦某单元发生火灾事故可及时对周边相邻单元进行冷却降温处理，避免连锁事故的发生。

(4) 事故中的伴生、次生危害

事故中发生的伴生/次生事故，主要决定于物质性质和事故类型。物质性质是事故中物质可能通过氧化、水解、热解、物料间反应过程产生对环境污染的危害性；事故类型不同，可能产生反应过程不同，例如燃烧可能产生物料氧化、热解过程，泄漏冲洗可能发生水解过程，物料不相容过程等。本工程伴生/次生风险主要为废气迁移和事故废水的影响。

①火灾烟气

当发生火灾爆炸事故时，除 CO_2 和 H_2O 等燃烧产物外，在不完全燃烧的条件下可能产生少量具有毒害作用的 CO 等。根据查阅危险物质理化性质，乙腈属于易燃物质，燃烧产物为一氧化碳、二氧化碳、氮氧化物、氰化氢。乙腈泄漏火灾将对周边空气环境及人群健康造成一定影响。

②废气迁移

厂区物料发生泄漏事故后，少量的有害物挥发至空气中，或在空气中迁移、或进入水体、或进入土壤，泄漏事故源附近局部区域会因少量物料沉积或渗透降至土壤或地下水，造成土壤和地下水有机物浓度升高，可能会对周围局部区域的植物生长造成影响。

③事故废水

物料泄漏事故处理过程中，可能产生冲洗废水，如发生火灾事故，会产生大量的消防废水，事故处理过程中产生的消防废水中会含有一定量的有机物料，如不能及时得到有效收集和处置，排放天然水体，会对地表水环境造成一定的影响。

5.1.2 环境敏感目标调查

拟建工程环境风险环境敏感目标主要是环境风险评价范围内村庄与学校等，具体见第一章表 1.5-1 和图 1.5-1。

5.2 环境风险潜势和评价工作等级

5.2.1 危险物质及工艺系统危险性（P）分级

5.2.1.1 危险物质数量与临界量比值（Q）

计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 中对应临界量的比值 Q 。在不同厂区的同一种物质，按其在厂界内的最大存在总量计算。对于长输管线项目，按照两个截断阀室之间管段危险物质最大存在总量计算。

当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q ；

当存在多种危险物质时，则按下式计算物质总量与其临界量比值（ Q ）：

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

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） $Q \geq 100$ 。

风险识别范围包括：主要生产装置、贮运系统、公用工程系统、工程环保设施及辅助生产设施等。结合本项目工程分析和总图布置，危险物质数量与临界量比值（Q）辨识结果见表 5.2-1。

表 5.2-1 建设项目主要风险物质 Q 值确定表（部分涉密删除）

物料名称	在线量/最大储存量 (t)	临界量 t	qi/Qi
			3.21
			5.41
			132
			8.592
			5.344
			1.328
			0.24
			0.075
			0.0004
			1.9078
			0.1
			0.1924
			0.008
$\Sigma qi/Qi$			158.4076

注：①30%盐酸已折成 37%，13%次氯酸钠、30%氨水已折纯。②甲醇、氟化钾急性毒性类别 3，碳酰氟急性毒性类别 2，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B，表 B.2 推荐临界量进行核算。③蒸馏釜残和精馏残液在 HJ169-2018 附录 B.1 未列明，但根据《国家危险废物名录》（2021 年版）及精馏残液成分分析，上述废物存在毒性，结合《化学品分类和标签规范第 18 部分：急性毒性》（GB30000.18-2013），故本次评价从保守角度考虑，按照类别 3 对项目进行评价。根据 HJ169-2018 附录 B.2 所示，类别 3 的临界暂存量为 50 吨。

由上表分析可知本项目 $Q=158.4076$ ，属于 $Q > 100$ 。

5.2.1.2 行业及生产工艺 (M)

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

表 5.2-2 行业及生产工艺 (M)

行业	评估依据	分值
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等	涉及光气及光气化工艺、电解工艺（氯碱）、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解（裂化）工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/套
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套
	其他高温或高压，且涉及危险物质的工艺过程 ^a 、危险物质贮存罐区	5/套（罐区）
管道、港口/码头等	涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等	10
石油天然气	石油、天然气、页岩气开采（含净化），气库（不含加气站的气库），油库（不含加气站的油库）、油气管线 ^b （不含城镇燃气管线）	10
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5

^a 高温指工艺温度 $\geq 300^{\circ}\text{C}$ ，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。

表 5.2-3 建设项目 M 值确定表（部分涉密删除）

序号	产品名称	生产工艺	数量/套	M 分值
1			1	10
2			1	10
3			1	10
			1	10
4			1	10
5			1	10
5			5	25
项目 M 值 Σ				85

由上表分析可知，则拟建工程涉及的行业及生产工艺 $M=85 > 20$ ，以 M1 表示。

5.2.1.3 危险物质及工艺系统危险性 (P) 分级

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

表 5.2-4 危险物质及工艺系统危险性等级判断 (P)

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

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

由上表可知，拟建工程危险物质及工艺系统危险性 P 分级为 P1。

5.2.2 环境敏感程度（E）的分级

（1）大气环境

依据环境敏感目标环境敏感性及人口密度划分环境风险受体的敏感性，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，分级原则见下表。

表 5.2-5 大气环境敏感程度分级

分级	大气环境敏感性	判据
E1	周边 5 km 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 500 m 范围内人口总数大于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200 m 范围内，每千米管段人口数大于 200 人	/
E2	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 1 万人，小于 5 万人；或周边 500m 范围内人口总数大于 500 人，小于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 100 人，小于 200 人	周边 500m 范围内人口总数大于 500 人（企业职工） 5km 范围人口小于 1 万人
E3	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于 1 万人；或周边 500m 范围内人口总数小于 500 人；油气、化学品输送管线管段周边 200 m 范围内，每千米管段人口数小于 100 人	/

根据厂区周边环境敏感性及人口密度，判定拟建工程大气环境敏感程度为 E2。

（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 5.2-6。其中地表水功能敏感性分区和环境敏感目标分级分别见表 5.2-7 和表 5.2-8。

表 5.2-6 地表水环境敏感程度分级

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

表 5.2-7 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，24 h 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 5.2-8 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）10 km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体：集中式地表水饮用水水源保护区（包括一级保护区、二级保护区及准保护区）；农村及分散式饮用水水源保护区；自然保护区；重要湿地；珍稀濒危野生动植物天然集中分布区；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道；世界文化和自然遗产地；红树林、珊瑚礁等滨海湿地生态系统；珍稀、濒危海洋生物的天然集中分布区；海洋特别保护区；海上自然保护区；盐场保护区；海水浴场；海洋自然历史遗迹；风景名胜区；或其他特殊重要保护区域
S2	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10 km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体的：水产养殖区；天然渔场；森林公园；地质公园；海滨风景游览区；具有重要经济价值的海洋生物生存区域
S3	排放点下游（顺水流向）10km 范围、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内无上述类型 1 和类型 2 包括的敏感保护目标

依据表 5.2-6 判定工程污水排入园区污水处理厂，污水处理厂排放口为渔塘溪执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准，敏感性为低敏感 F2，依据表 5.2-7 判定拟建工程环境敏感目标分级为 S3，最终判定拟建工程地表水环境敏感程度为 E2。

（3）地下水环境

依据地下水功能敏感性与包气带防污性能，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见表 5.2-9。其中地下水功能敏感性分区和包气带防污性能分级分别见表 5.2-10 和表 5.2-11。当同一建设项目涉及两个 G 分区或 D 分级及以上时，取相对高值。

表 5.2-9 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 5.2-10 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
不敏感 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 5.2-11 包气带防污性能分级

分级	包气带岩土渗透性能
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。

依据表 5.2-10 厂区所在区域地下水敏感性为低敏感 G3，依据表 5.2-11 判定本项目包气带防污性能为 D2，最终判定拟建工程地下水环境敏感程度为 E3。

综上，根据大气、地表水和地下水环境敏感程度的判定结果，拟建工程环境敏感特征见表 5.2-12。

表 5.2-12 建设项目环境敏感特征表

类别	环境敏感特征					
	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
空气	1	吉口村	NW	1402	居住区	约 2000
	2	吕厝	SE	1994	居住区	约 200
	3	岩前镇	SE	2211	居住区	约 6000
	4	万寿岩遗址	SE	1060	遗址	/
	5	车头坑	NW	2518	居住区	约 30
	6	瑶奢村	NW	3430	居住区	约 100
	7	官洞	NW	4428	居住区	约 140
	8	大吉溪	W	4644	居住区	约 90 人
	9	定地	SW	2905	居住区	约 100
	10	廖坑	SW	4482	居住区	约 50
	11	剪仔峡	SE	3167	居住区	约 30

	12	黄龙源	SE	3879	居住区	约 30
	13	牛垵	SE	4730	居住区	约 85
	15	长圳	E	3131	居住区	约 20
	16	罗坑	E	4268	居住区	约 50
	17	上村	NE	3157	居住区	约 30
	18	仁村	N	4030	居住区	约 45
	厂址周边 500m 范围内人口数小计					520
	厂址周边 5km 范围内人口数小计					9000
	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		24 h 内流经范围/km	
	1	渔塘溪	III类		/	
	内陆水体排放点下游 10 km（近岸海域一个潮周期最大水平距离两倍）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	
	/	/	/	/	/	
	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
	1	项目所在区域地下水地质单元	不敏感 G3	III类	D2	/
		地下水环境敏感程度 E 值				

5.2.3 环境风险潜势与评价工作等级

建设项目环境风险潜势划分为 I、II、III、IV/IV+级。

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

表 5.2-13 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)			
	极高危害 (P1)	高度危害 (P2)	中度危害 (P3)	轻度危害 (P4)
环境高度敏感区 (E1)	IV+	IV	III	III
环境中度敏感区 (E2)	IV	III	III	II
环境低度敏感区 (E3)	III	III	II	I

注：IV+为极高环境风险。

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

表 5.2-14 环境风险评价工作等级划分

环境风险潜势	IV、IV+	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 a

a. 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。

表 5.2-15 本项目环境风险潜势及评价工作等级判定汇总表

类别	环境敏感程度 (E)	危险物质及工艺系统危险性 (P)	环境风险潜势	环境风险评价工作等级
环境空气	E2	P1	IV	一
地表水	E2		IV	简单分析*
地下水	E3		III	二
本项目综合			IV	一

根据本项目环境风险潜势判定结果，大气环境风险潜势为IV级，对应评价等级为一级，评价范围为：距建设

项目边界 5km 区域范围；地下水环境风险潜势为III级，对应评价等级为二级；正常情况项目废水经厂内污水站预处理后纳入吉口新兴产业园污水处理厂处理后排入渔塘溪；园区现状已建成一座总容积约为 25020m³（有效容积 14463m³）的事故应急池，非正常情况下项目事故废水、废液经完善的三级防控措施（装置、储罐围堰→厂区事故应急池→园区公共事故应急池收集），污染物泄漏至渔塘溪的可能性较小，因此，地表水评价不作等级划分，简单分析。由于建设项目环境风险潜势综合等级取各要素等级的相对高值，因此本项目环境风险潜势为IV级，项目环境风险评价工作等级为一级。

5.3 风险事故情形分析

5.3.1 风险事故情形设定

(1) 风险事故情形设定原则

①同一种危险物质可能有多种环境风险类型。风险事故情形应包括危险物质泄漏，以及火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放情形。对不同环境要素产生影响的风险事故情形，应分别进行设定。

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

③设定的风险事故情形发生可能性应处于合理的区间，并与经济技术发展水平相适应。一般而言，发生频率小于 10^{-6} /年的事件是极小概率事件，可作为代表性事故情形中最大可信事故设定的参考。

④事故情形的设定应在环境风险识别的基础上筛选，设定的事故情形应具有危险物质、环境危害、影响途径等方面的代表性。

(2) 历史事故资料

①事故统计分析

根据95个国家、约25年登记的化学品事故中，发生过突发性化学事件的化学品物质形态、事故来源及事故的原因见表5.3-1。

表 5.3-1 化学品事故分类情况

类别	名称	百分数%	名称	百分数%
化学品的物质形态	液体	47.8	液化气	27.6
	气体	18.8	固体	8.2
事故来源	运输	34.2	贮存	23.1
	工艺过程	33.0	搬运	9.6
事故原因	阀门管线泄漏	35.1	泵设备故障	18.2
	操作失误	15.6	仪表、电器失灵	12.4
	反应失控	10.4	雷击等自然灾害	8.2

从化学品的物质形态来看，液体和液化气的比重较大，分别占47.8%和27.6%；从事故来源看，贮运事故高达57.3%；从事故的原因分析，阀门、管线泄漏是主要事故原因，占35.1%，其次是设备故障和操作失误。

②典型事故案例

1993年山东某化工厂，四氟乙烯蒸馏装置突然发生强裂爆炸，爆炸威力之强，在有机氟行业中也属罕见。1#脱气塔顶部和2#精馏塔底几乎同进爆炸，塔节断裂，破碎的设备飞出装置外几十米。所幸装置的三面均有防爆墙保护，虽然无人受伤，但生产受到严重影响。

2004年3月，四川又有一家氟化工企业的四氟乙烯3#精馏塔发生爆炸。在该装置的流程中，1#塔是把高、低沸点两大部分馏分分离，因此3#塔其实是四氟乙烯精馏塔。爆炸后果是造成操作人员2死1伤。

5.3.2 生产过程潜在危险性识别与分析

(1) 生产及储运设施潜在风险识别

部分涉密删除

拟建工程生产过程涉及氧化、加氢、聚合、烷基化、萃取、精馏、异构化、水合、中和等生产工序，对照《关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》（安监总管三[2009]116号）、《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管的危险化工工艺目录的通知》（安监总管三[2013]3号）文，氧化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、加氢工艺属于重点监管危险化工工艺。

拟建工程各生产装置及储运设施危险单元的环境风险在于阀门、管道破损导致内存物料泄漏或装置操作不当、装置系统失控导致装置物料泄漏。泄漏物料进入外环境污染大气和水环境。若遇明火，可能发生火灾爆炸，产生的伴生/次生污染物对大气环境产生影响，同时产生消防废水污染水环境。

综上，拟建工程生产装置与储运设施存在的风险主要有物料泄漏事故、火灾爆炸事故、腐蚀事故。

(2) 环境风险类型

① 泄漏、火灾、爆炸事故

拟建工程的成品及原料采用储罐、桶、袋装贮存，在罐区、仓库或车间内贮存。物料在生产车间均位于密闭设备及管道内，一般情况下，罐区、仓库及生产车间是安全的，但若管理不善，可能由于管道、阀门破损，或受外因诱导（如热源、火源、雷击等）时，会引发物质泄漏、火灾、爆炸事故。

② 事故引发的伴生/次生污染排放

拟建工程涉及的危险化学品在罐区、车间发生泄漏事故引发的次生风险主要为物质发生泄漏处理不当，防渗设施防渗效果不到位产生的物质泄漏污染地下水和土壤。可能挥发产生有毒物质废气，可能泄漏流入排水系统，进入外环境，造成水环境次生污染影响。

可燃、易燃物质等原料经过的管道、阀门及生产设施发生破裂原因等造成泄漏，若遇明火时可能引起火灾、爆炸事故；其燃烧分解产物主要为二氧化碳、一氧化碳和水，以及爆炸、燃烧过程中产生的烟尘，本项目火灾引起的次生污染主要为火灾后燃

烧分解可能产生一氧化碳、二氧化碳、氧化氮、氰化氢等大气污染物。在发生火灾、爆炸、泄漏事故后，在事故处理过程中将产生的消防废水，消防废水如直接排放将对周围环境水体产生较大影响。消防废水的影响也是拟建工程关注的次生环境风险。

③废气处理装置引发的污染事故

拟建工程生产过程中会产生一定量的易燃、有毒尾气，吸收系统设计不合理，如果存在窜气，可能造成化学反应引起爆炸事故。尾气吸收装置堵结或损坏、密封性不好或吸收效果不能满足生产的要求，不仅可能达到废气超标排放，还会导致危险气体泄漏引起火灾、爆炸、中毒事故。

(3) 危险物质向环境转移的可能途径和影响方式

综合拟建工程生产装置、贮运系统、公用系统及涉及的物料特性，厂区涉及的主要危险单元有：罐组一、罐组二、罐组三、罐组四、罐组五、原料及成品仓库、甲类仓库、联合厂房 1、污水处理站、危险废物暂存库、废气处理装置。结合风险物质的最大存量、毒性终点浓度限值、挥发性分析及危险单元分布情况，筛选出拟建工程主要代表性危险物质：氰化氢、氯化氢、乙腈等，厂区需重点管控的风险源为罐组三硫酸二甲酯泄漏、罐组四乙腈储罐泄漏、甲类仓库桶装 1,2 二氯乙烷、以及储罐火灾可能产生次生污染物 CO、氰化氢排放。

根据物质及生产系统危险性识别结果，分析环境风险类型、危险物质向环境转移的可能途径和影响方式，见表 5.3-2，厂区主要风险单元分布见图 5.3-1。

表 5.3-2 厂区各主要风险单元涉及的危险物质情况一览表（涉密删除）

风险单元	风险物质	形态	潜在事故	发生的可能原因	环境影响途径
罐组一		气态	泄漏、火灾、爆炸	装置、管道破损，阀门不严，操作不当	大气：物质蒸汽逸散；乙腈遇明火引起火灾、爆炸，伴生氢氰酸、一氧化碳、烟尘污染大气环境，消防废水污染地表水环境 地表水：有毒物料进入排水系统； 地下水：有毒物料连续入渗
		气态			
罐组二		液态			
		液态			
罐组三		液态			
		液态			
罐组四		液态			
罐组五		液态			
		液态			
原料及成		固态	泄漏	容器/包装	

品仓库		固态		物破损、 操作不当	
		固态			
甲类仓库		液态	泄漏、 火灾、 爆炸	容器/包装 物破损、 操作不当	
		液态			
		气态			
		液态			
		液态			
联合厂房 1		气态	泄漏、 火灾、 爆炸	装置、管 道破损， 阀门不 严，操作 不当	
		液态			
		固态			
		固态			
		液态			
		固态			
		液态			
		液态			
		液态			
		气态			
		液态			
		液态			
		液态			
	液态				
危废库		固态 或液 态	泄漏	容器/包装 物破损、 操作不当	大气：物质蒸汽逸散，物 料泄漏和流失，发生爆 炸； 地表水：有毒物料进入排 水系统； 地下水：有毒物料连续入 渗
废气处理 装置		气态	泄漏	废气处理 设施故障	大气：废气处理装置事故 排放
车间废液 收集罐		液态	泄漏	废水处理 设施故障	地表水：有毒物料进入排 水系统； 地下水：有毒物料连续入 渗

(涉密删除)

图 5.3-1 风险单元及紧急疏散图

5.4 源项分析

5.4.1 事故风险概率分析

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 E, 容器、管道等泄漏频率见下表。

表 5.4-1 用于重大危险源定量风险评价的泄漏概率表

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 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 ≤ 75 mm 的管道	泄漏孔径为 10% 孔径 全管径泄漏	$5.00 \times 10^{-6}/(m \cdot a)$ $1.00 \times 10^{-6}/(m \cdot a)$
	全管径泄漏	$1.00 \times 10^{-6}/(m \cdot a)$
75mm < 内径 ≤ 150 mm 的管道	泄漏孔径为 10% 孔径 全管径泄漏	$2.00 \times 10^{-6}/(m \cdot a)$ $3.00 \times 10^{-7}/(m \cdot a)$
	全管径泄漏	$3.00 \times 10^{-6}/(m \cdot a)$
内径 > 150mm 的管 道	泄漏孔径为 10% 孔径 (最大 50mm) 全管径泄漏	$2.40 \times 10^{-6}/(m \cdot a)$ $1.00 \times 10^{-7}/(m \cdot a)$
	全管径泄漏	$1.00 \times 10^{-7}/(m \cdot a)$
	泵体和压缩机最大连接管泄漏孔径为 10% 孔径 (最大 50 mm)	$5.00 \times 10^{-4}/a$
泵体和压缩机	泵体和压缩机最大连接管全管径泄漏	$1.00 \times 10^{-4}/a$
	装卸臂连接管泄漏孔径为 10% 孔径 (最大 50mm)	$3.00 \times 10^{-7}/h$
装卸臂	装卸臂全管径泄漏	$3.00 \times 10^{-8}/h$
	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	装卸软管全管径泄漏	$4.00 \times 10^{-6}/h$

拟建工程最大可信事故为储罐泄漏, 设定由连接罐底的进料管道泄漏引起, 泄漏模式 10mm 孔径泄漏, 泄漏频率为 $5.00 \times 10^{-6}/a$ 。

5.5 环境风险预测与评价

5.5.1 大气环境影响预测与评价

依据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），大气环境风险一级评价需选取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。根据附录计算泄漏物料在最不利气象条件（F类稳定度，1.5m/s 风速，温度 25℃，相对湿度 50%）、常见气象条件（D类稳定度，1.8m/s 风速，温度 20.2℃，相对湿度 75.4%）下的蒸发情况。

5.5.1.1 泄漏量计算

（1）储罐泄露源强

本评价按照事故后及时进行封堵，参考《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）8.2 中建议值，取物料泄漏时间为 30min。裂口为小圆形，直径 10mm，发生上述泄漏时，泄漏物料在围堰内地面形成液池。

液体泄漏模式如下：

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

式中：

Q_L ——液体泄漏速度，kg/s；

C_d ——液体泄漏系数，此值常用 0.6~0.64，取值为 0.62；

A ——裂口面积，0.0000785m²；

ρ ——密度；

P ——容器内介质压力，101325Pa；

P_0 ——环境压力，101325Pa；

g ——重力加速度，9.8m/s²；

h ——裂口之上液位高度。

经计算得出储罐泄漏量估算值，见表 5.5-1 所示。

表 5.5-1 事故情形下，物料储罐泄漏量估算

序号	事故名称	泄漏类型	泄漏物质	泄漏时间	泄漏速率 (kg/s)	泄漏量 kg	裂口之上液位高度
1	硫酸二甲酯储罐泄漏事故	10mm 直径	硫酸二	30min	0.2413	434.34	5

			甲酯				
2	乙腈储罐泄漏事故	10mm 直径	乙腈	30min	0.448	537.6	8

(2) 1,2 二氯乙烷泄露源强

拟建工程甲类仓库设有 25kg 桶装 1,2 二氯乙烷，最大储存量为 3.96 吨，按单桶完全泄漏，泄漏率 100%。

5.5.1.2 蒸发量计算

液体泄漏后立即扩散到地面，一直流到低洼处或人工边界，如防护堤、岸墙等，形成液池。液体泄漏出来不断蒸发，当液体蒸发速度等于泄漏速度时，液池中的液体将维持不变。如果泄漏的液体是较低挥发性的，从液池中蒸发量较少，虽不易形成气团，但还是对场外人员具有一定的危险性。泄漏液体的蒸发分为闪蒸蒸发、热量蒸发和质量蒸发三种，其蒸发总量为这三种蒸发之和。

根据物质的理化特性，由于乙腈和硫酸二甲酯以常压储存，其沸点均高于周边环境温度，不会出现闪蒸蒸发、热量蒸发。因此仅考虑质量蒸发。

(1) 质量蒸发估算

当热量蒸发结束，转由液池表面气流运动使液体蒸发，称之为质量蒸发。

质量蒸发速度 Q_3 按下式：

$$Q_3 = a \cdot p \cdot M / (R \cdot T_0) \cdot u^{(2-n)/(2+n)} \cdot r^{(4+n)/(2+n)}$$

式中： Q_3 ——质量蒸发速度，kg/s；

a, n ——大气稳定度系数，见表 6.5-2；

p ——液体表面蒸气压，Pa；

R ——气体常数；J/mol·k；

T_0 ——环境温度，k；

u ——风速，m/s；

r ——液池半径，m。

表 5.5-2 液池蒸发模式参数

稳定度条件	n	α
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}
稳定 (F)	0.3	5.285×10^{-3}

液池最大直径取决于泄漏点附近的地域构型、泄漏的连续性或瞬时性。有围堰时，以围堰最大等效半径为液池半径；无围堰时，设定液体瞬间扩散到最小厚度时，推算液池等效半径。

(2) 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；

Q_2 ——热量蒸发速率， kg/s；

t_1 ——闪蒸蒸发时间， s；

t_2 ——热量蒸发时间， s；

Q_3 ——质量蒸发速率， kg/s；

t_3 ——从液体泄漏到液体全部处理完毕的时间， s。

化学品泄漏后，现场应急处理人员在切断泄漏源的同时，使用应急设施将泄漏出来的液体收集至临时储罐或罐车等存储设备。从化学品出现泄漏到基本回收完毕，整个应急处理时间预计用时最长不超过 30 分钟。

经上述计算可知，发生泄漏后，各危险化学品以气态形式进入大气环境的蒸发速率及蒸发量计算结果见表 5.5-3。

表 5.5-3 事故情形下，蒸发源强计算结果

事故名称	化学物质	液池平均深度 (cm)	蒸发速率 (kg/s)		Ri 值	扩散模式
			最不利气相 (F)	最常见气象 (D)		
硫酸二甲酯储罐泄漏事故	硫酸二甲酯	1	最不利气相 (F)	6.27E-04	Ri=1.56E-02, Ri<1/6, 为轻质气体;	AFTOX
			最常见气象 (D)	4.77E-04	Ri=6.504E-03, Ri<1/6, 为轻质气体	AFTOX
乙腈储罐泄漏事故	乙腈	1	最不利气相 (F)	1.84E-01	Ri=0.1314743, Ri<1/6, 为轻质气体	AFTOX
			最常见气象 (D)	2.24E-02	Ri=4.2518E-02, Ri<1/6, 为轻质气体	AFTOX
桶装 1,2-二氯乙烷泄漏事故	1,2-二氯乙烷	0.1	最不利气相 (F)	1.34E-02	Ri=0.1164156, Ri<1/6, 为轻质气体	AFTOX
			最常见气象 (D)	1.14E-02	Ri = 8.398426E-02, Ri<1/6, 为轻质气体	AFTOX

5.5.1.3 硫酸二甲酯储罐泄漏环境风险预测与评价

硫酸二甲酯储罐发生 30mm 直径泄漏事故的预测结果如下：

表 5.5-4 硫酸二甲酯储罐泄漏下风向轴线浓度

距离(m)	最不利气象条件		常规气象条件	
	浓度出现时间(min)	高峰浓度(mg/m ³)	浓度出现时间(min)	高峰浓度(mg/m ³)
10	8.33E-02	1.45E+02	8.33E-02	4.31E+01
20	1.67E-01	5.18E+01	1.67E-01	1.39E+01
30	2.50E-01	2.75E+01	2.50E-01	7.44E+00
40	3.33E-01	1.76E+01	3.33E-01	5.08E+00
50	4.17E-01	1.27E+01	4.17E-01	3.84E+00
60	5.00E-01	9.92E+00	5.00E-01	3.05E+00
70	5.83E-01	8.16E+00	5.83E-01	2.49E+00
80	6.67E-01	6.93E+00	6.67E-01	2.08E+00
90	7.50E-01	6.01E+00	7.50E-01	1.76E+00
100	8.33E-01	5.29E+00	8.33E-01	1.51E+00
150	1.25E+00	3.15E+00	1.25E+00	8.09E-01
160	1.33E+00	2.89E+00	1.33E+00	7.30E-01
170	1.42E+00	2.66E+00	1.42E+00	6.62E-01
180	1.50E+00	2.45E+00	1.50E+00	6.03E-01
190	1.58E+00	2.27E+00	1.58E+00	5.52E-01
200	1.67E+00	2.11E+00	1.67E+00	5.08E-01
210	1.75E+00	1.97E+00	1.75E+00	4.68E-01
220	1.83E+00	1.84E+00	1.83E+00	4.34E-01
230	1.92E+00	1.72E+00	1.92E+00	4.03E-01
240	2.00E+00	1.62E+00	2.00E+00	3.75E-01
300	2.50E+00	1.16E+00	2.50E+00	2.58E-01
400	3.33E+00	7.37E-01	3.33E+00	1.58E-01
410	3.42E+00	7.09E-01	3.42E+00	1.52E-01
420	3.50E+00	6.82E-01	3.50E+00	1.46E-01
430	3.58E+00	6.57E-01	3.58E+00	1.40E-01
440	3.67E+00	6.34E-01	3.67E+00	1.34E-01
450	3.75E+00	6.11E-01	3.75E+00	1.29E-01
460	3.83E+00	5.90E-01	3.83E+00	1.25E-01
470	3.92E+00	5.70E-01	3.92E+00	1.20E-01
480	4.00E+00	5.51E-01	4.00E+00	1.16E-01
490	4.08E+00	5.33E-01	4.08E+00	1.12E-01
500	4.17E+00	5.16E-01	4.17E+00	1.08E-01
510	4.25E+00	5.00E-01	4.25E+00	1.04E-01
520	4.33E+00	4.85E-01	4.33E+00	1.01E-01
530	4.42E+00	4.70E-01	4.42E+00	9.76E-02
540	4.50E+00	4.56E-01	4.50E+00	9.46E-02
550	4.58E+00	4.43E-01	4.58E+00	9.16E-02
560	4.67E+00	4.30E-01	4.67E+00	8.88E-02
570	4.75E+00	4.18E-01	4.75E+00	8.62E-02
580	4.83E+00	4.06E-01	4.83E+00	8.36E-02
590	4.92E+00	3.95E-01	4.92E+00	8.12E-02
600	5.00E+00	3.84E-01	5.00E+00	7.89E-02
700	5.83E+00	2.99E-01	5.83E+00	6.04E-02
800	6.67E+00	2.40E-01	6.67E+00	4.80E-02
810	6.75E+00	2.35E-01	6.75E+00	4.70E-02
820	6.83E+00	2.30E-01	6.83E+00	4.60E-02
830	6.92E+00	2.26E-01	6.92E+00	4.50E-02
840	7.00E+00	2.22E-01	7.00E+00	4.41E-02

850	7.08E+00	2.17E-01	7.08E+00	4.32E-02
860	7.17E+00	2.13E-01	7.17E+00	4.23E-02
870	7.25E+00	2.09E-01	7.25E+00	4.15E-02
880	7.33E+00	2.05E-01	7.33E+00	4.07E-02
890	7.42E+00	2.01E-01	7.42E+00	3.99E-02
900	7.50E+00	1.98E-01	7.50E+00	3.91E-02
1000	8.33E+00	1.66E-01	8.33E+00	3.26E-02
1500	1.25E+01	8.60E-02	1.25E+01	1.73E-02
2000	1.67E+01	5.87E-02	1.67E+01	1.13E-02
2500	2.08E+01	4.36E-02	2.08E+01	8.15E-03
3000	2.50E+01	3.42E-02	2.50E+01	6.22E-03
3500	2.92E+01	2.79E-02	2.92E+01	4.95E-03
4000	3.83E+01	2.33E-02	4.23E+01	4.07E-03
4500	4.25E+01	1.99E-02	4.75E+01	3.42E-03
5000	4.77E+01	1.73E-02	5.27E+01	2.92E-03

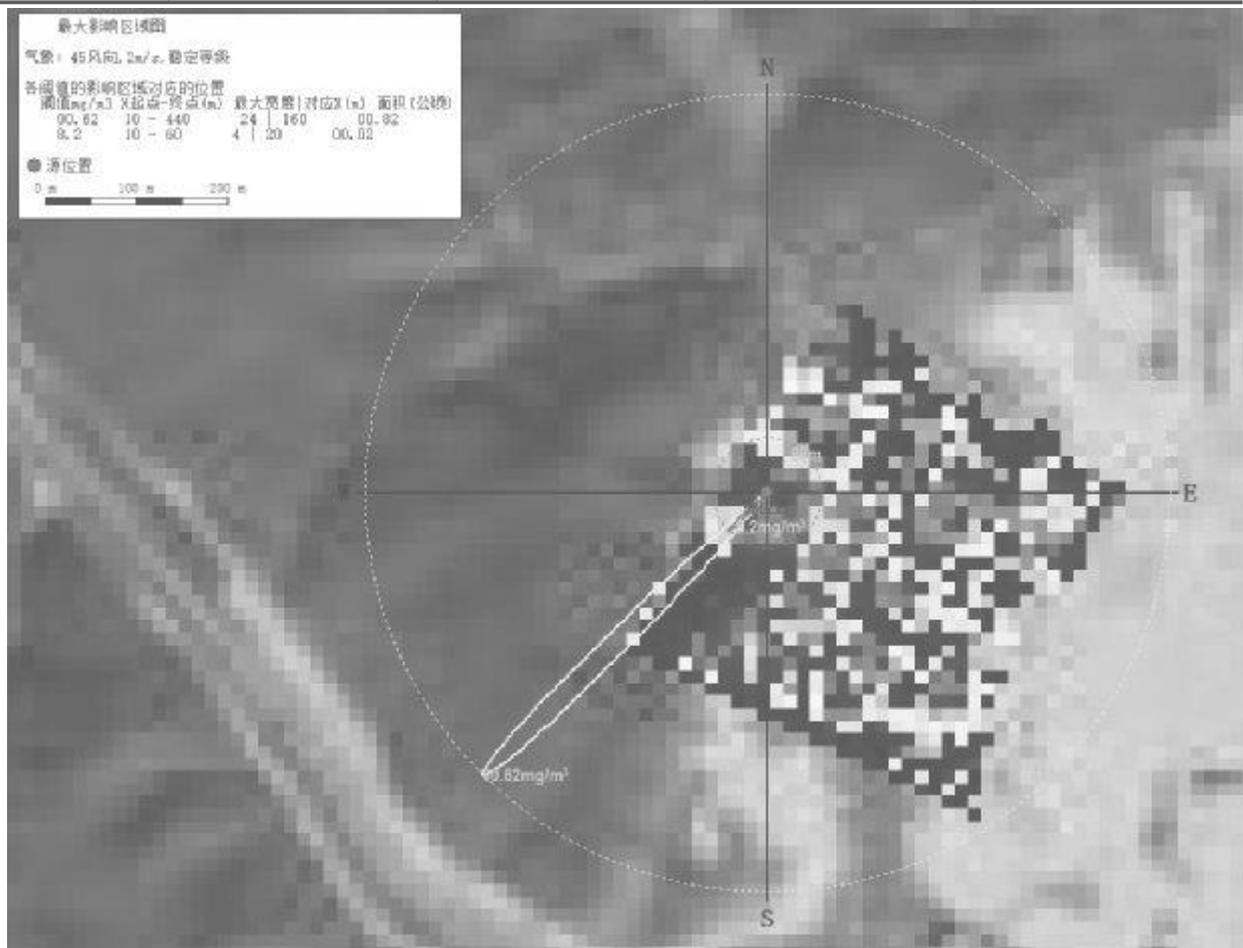


图 5.5-1 硫酸二甲酯储罐泄漏下风向轴线高峰浓度分布图（最不利气象条件）

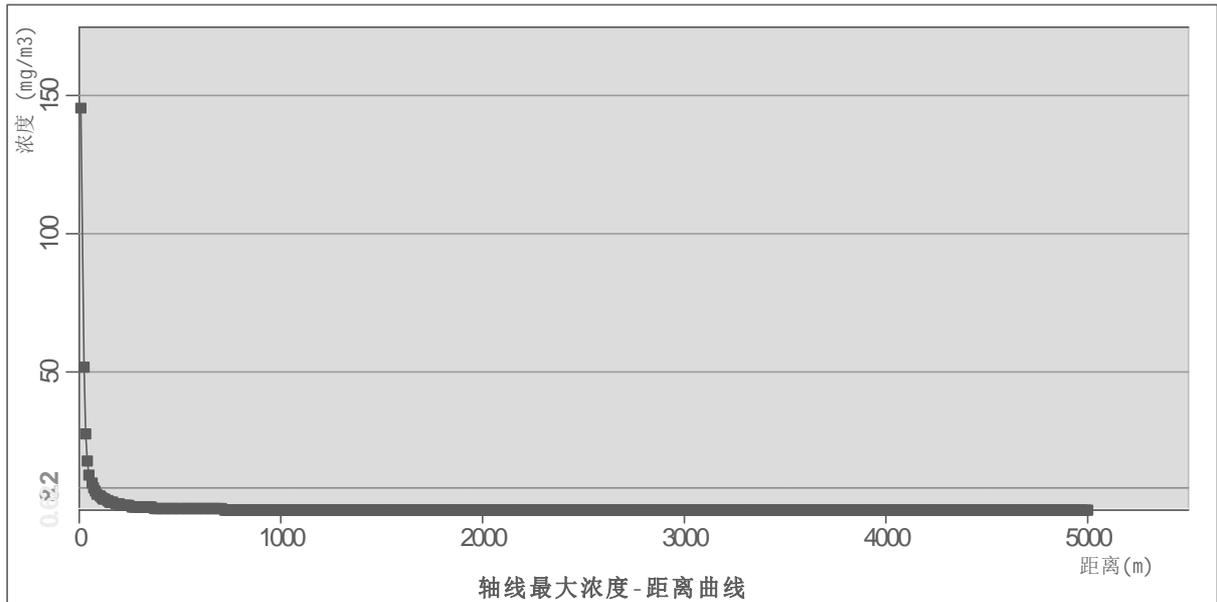


图 5.5-2 硫酸二甲酯储罐泄漏轴线最大浓度-距离曲线（最不利气象条件）

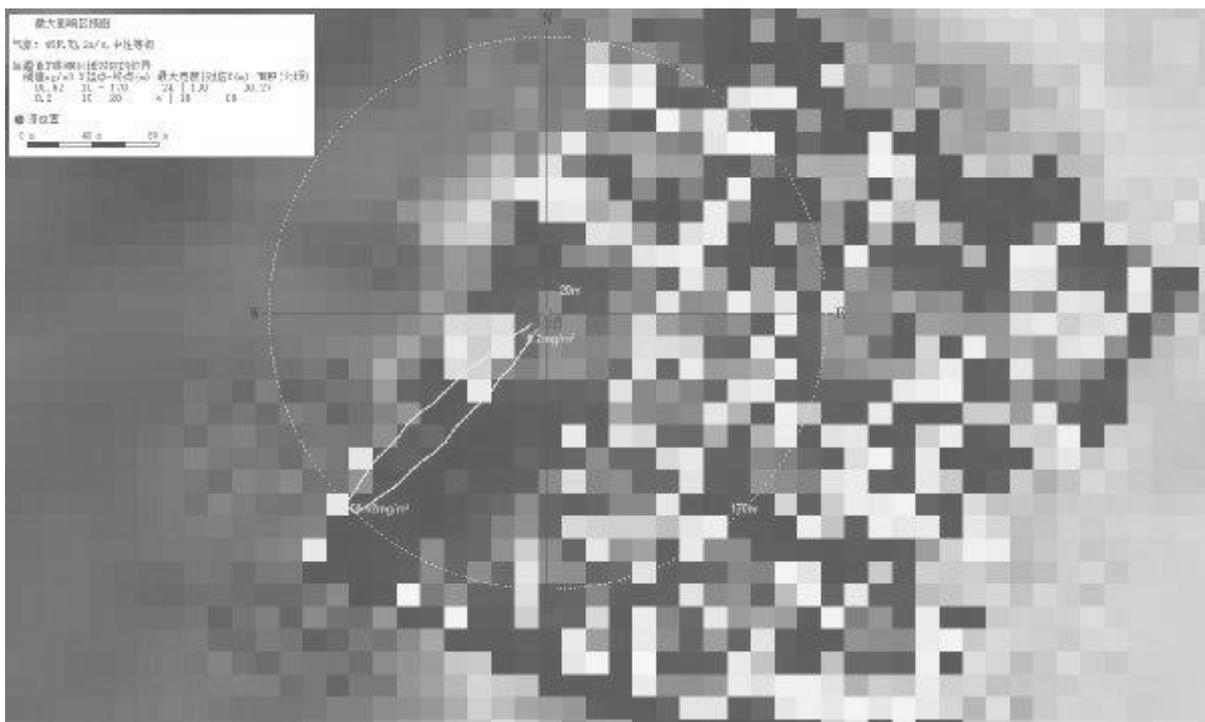


图 5.5-3 硫酸二甲酯储罐泄漏下风向轴线高峰浓度分布图（常规气象条件）

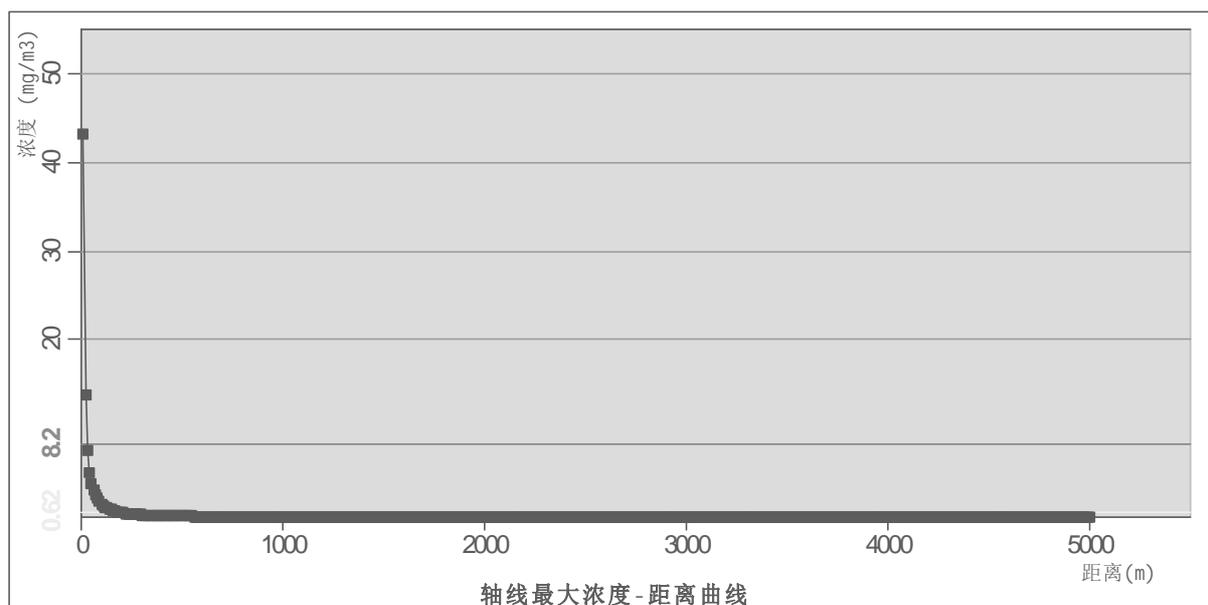


图 5.5-4 硫酸二甲酯储罐泄漏轴线最大浓度-距离曲线（常规气象条件）

5.5.1.4 储罐区乙腈泄漏环境风险预测与评价

乙腈储罐发生 30mm 直径泄漏事故的预测结果如下：

表 5.5-5 乙腈储罐泄漏下风向乙腈轴线浓度

距离(m)	最不利气象条件		常规气象条件	
	浓度出现时间(min)	高峰浓度(mg/m ³)	浓度出现时间(min)	高峰浓度(mg/m ³)
10	1.11E-01	5.44E+04	9.26E-02	1.96E+04
20	2.22E-01	1.93E+04	1.85E-01	7.67E+03
30	3.33E-01	1.04E+04	2.78E-01	4.48E+03
40	4.44E-01	6.99E+03	3.70E-01	3.17E+03
50	5.56E-01	5.28E+03	4.63E-01	2.42E+03
60	6.67E-01	4.25E+03	5.56E-01	1.91E+03
70	7.78E-01	3.53E+03	6.48E-01	1.55E+03
80	8.89E-01	2.99E+03	7.41E-01	1.28E+03
90	1.00E+00	2.58E+03	8.33E-01	1.08E+03
100	1.11E+00	2.25E+03	9.26E-01	9.22E+02
150	1.67E+00	1.28E+03	1.39E+00	4.87E+02
160	1.78E+00	1.16E+03	1.48E+00	4.39E+02
170	1.89E+00	1.06E+03	1.57E+00	3.97E+02
180	2.00E+00	9.77E+02	1.67E+00	3.62E+02
190	2.11E+00	9.01E+02	1.76E+00	3.31E+02
200	2.22E+00	8.33E+02	1.85E+00	3.04E+02
210	2.33E+00	7.73E+02	1.94E+00	2.80E+02
220	2.44E+00	7.20E+02	2.04E+00	2.59E+02
230	2.56E+00	6.72E+02	2.13E+00	2.40E+02
240	2.67E+00	6.29E+02	2.22E+00	2.24E+02
300	3.33E+00	4.43E+02	2.78E+00	1.53E+02
400	4.44E+00	2.79E+02	3.70E+00	9.39E+01
410	4.56E+00	2.68E+02	3.80E+00	9.00E+01
420	4.67E+00	2.58E+02	3.89E+00	8.64E+01
430	4.78E+00	2.48E+02	3.98E+00	8.29E+01
440	4.89E+00	2.39E+02	4.07E+00	7.97E+01

450	5.00E+00	2.30E+02	4.17E+00	7.67E+01
460	5.11E+00	2.22E+02	4.26E+00	7.39E+01
470	5.22E+00	2.14E+02	4.35E+00	7.12E+01
480	5.33E+00	2.07E+02	4.44E+00	6.86E+01
490	5.44E+00	2.00E+02	4.54E+00	6.63E+01
500	5.56E+00	1.94E+02	4.63E+00	6.40E+01
510	5.67E+00	1.88E+02	4.72E+00	6.18E+01
520	5.78E+00	1.82E+02	4.81E+00	5.98E+01
530	5.89E+00	1.76E+02	4.91E+00	5.79E+01
540	6.00E+00	1.71E+02	5.00E+00	5.60E+01
550	6.11E+00	1.66E+02	5.09E+00	5.43E+01
560	6.22E+00	1.61E+02	5.19E+00	5.26E+01
570	6.33E+00	1.56E+02	5.28E+00	5.10E+01
580	6.44E+00	1.52E+02	5.37E+00	4.95E+01
590	6.56E+00	1.48E+02	5.46E+00	4.81E+01
600	6.67E+00	1.44E+02	5.56E+00	4.67E+01
700	7.78E+00	1.11E+02	6.48E+00	3.58E+01
800	8.89E+00	8.93E+01	7.41E+00	2.84E+01
810	9.00E+00	8.75E+01	7.50E+00	2.78E+01
820	9.11E+00	8.57E+01	7.59E+00	2.72E+01
830	9.22E+00	8.40E+01	7.69E+00	2.66E+01
840	9.33E+00	8.23E+01	7.78E+00	2.61E+01
850	9.44E+00	8.07E+01	7.87E+00	2.56E+01
860	9.56E+00	7.92E+01	7.96E+00	2.51E+01
870	9.67E+00	7.77E+01	8.06E+00	2.46E+01
880	9.78E+00	7.62E+01	8.15E+00	2.41E+01
890	9.89E+00	7.48E+01	8.24E+00	2.36E+01
900	1.00E+01	7.34E+01	8.33E+00	2.32E+01
1000	1.11E+01	6.16E+01	9.26E+00	1.93E+01
1500	1.67E+01	3.18E+01	1.39E+01	1.03E+01
2000	2.22E+01	2.17E+01	1.85E+01	6.70E+00
2500	2.78E+01	1.61E+01	2.31E+01	4.82E+00
3000	3.83E+01	1.26E+01	2.78E+01	3.68E+00
3500	4.49E+01	1.03E+01	4.14E+01	2.93E+00
4000	5.04E+01	8.61E+00	4.70E+01	2.40E+00
4500	5.70E+01	7.35E+00	5.27E+01	2.02E+00
5000	6.36E+01	6.39E+00	5.83E+01	1.73E+00



图 5.5-5 乙腈储罐泄漏下风向轴线高峰浓度分布图 (最不利气象条件)

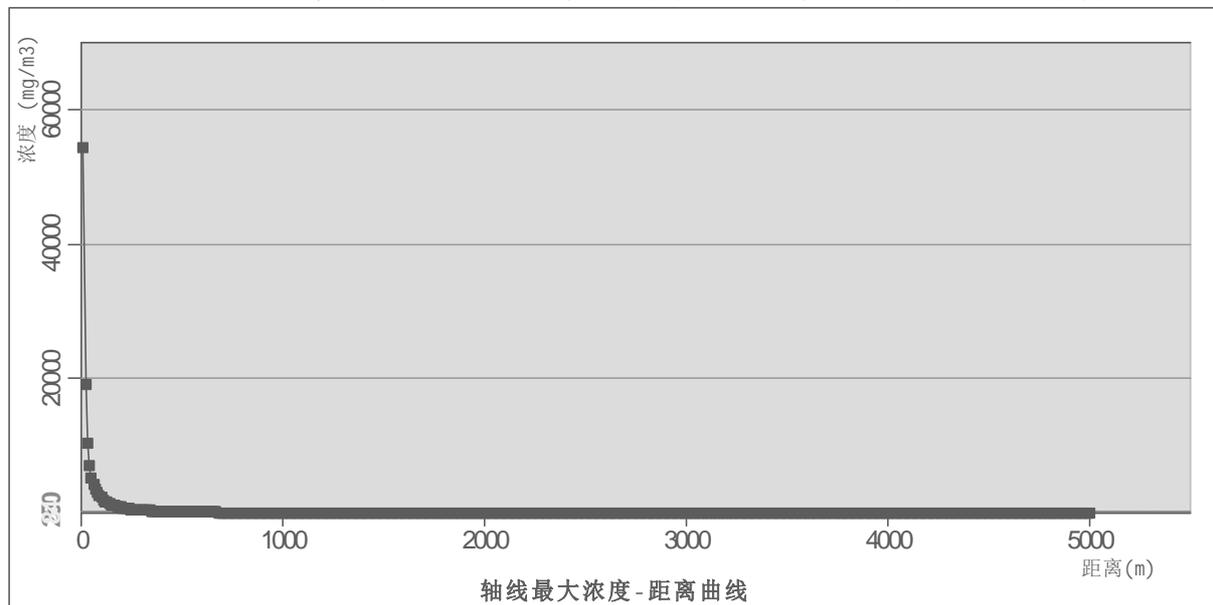


图 5.5-6 乙腈储罐泄漏轴线最大浓度-距离曲线 (最不利气象条件)