

各月风向频率如下：

（3）风速年际变化特征与周期分析

根据近 20 年资料分析，邵武气象站风速呈上升趋势，每年上升 0.01 m/s，2018 年年平均风速最大（1.4 m/s），2008-2009 年年平均风速最小（1.0m/s），周期为 10 年。

6.2.1.3气象站温度分析

（1）月平均气温与极端气温

邵武 7 月气温最高（28.2℃），1 月气温最低（7.7℃），近 20 年极端最高气温出现在 2020.08.23（40.0℃），近 20 年极端最低气温出现在 2016.1.25（-7.4℃）。

（2）温度年际变化趋势与周期分析

邵武近 20 年气温呈上升趋势，2021 年年平均气温最高（19.5℃），2012 年年平均气温最低（17.9℃），周期为 5 年。

6.2.1.4气象站降水分析

（1）月平均降水与极端降水

邵武 06 月降水量最大（395.2mm），10 月降水量最小（43.1mm），近 20 年极端最大日降水出现在 2023.5.16（275.1mm）。

（2）降水年际变化趋势与周期分析

邵武近 20 年年降水总量呈上升趋势，2015 年年总降水量最大（2504.0mm），2011 年年总降水量最小（1278.7mm），周期为 3-5 年。

6.2.1.5气象站日照分析

（1）月日照时数

邵武气象站 07 月日照最长（207.4 小时），02 月日照最短（81.2 小时）。

（2）日照时数年际变化趋势与周期分析

邵武气象站近 20 年年日照时数呈增加趋势，2009 年年日照时数最长（1744.4 小时），2015 年年日照时数最短（1235.3 小时），周期为 1-4 年。

6.2.1.6气象站相对湿度分析

（1）月相对湿度分析

邵武气象站 06 月平均相对湿度最大（82.6%），10 月平均相对湿度最小（75.4%）。

（2）相对湿度年际变化趋势与周期分析

邵武气象站近 20 年年平均相对湿度呈增加趋势，2015-2016 年年平均相对湿度最大（82.0%），2013 年年平均相对湿度最小（74.0%），周期为 10 年。

6.2.1.7评价基准年地面气象观测资料分析

采用邵武气象站 2023 年逐日逐时气象资料，主要气象要素统计如下。

(1) 温度

邵武气象站 2023 年年平均气温 19.35℃，最冷月 1 月平均气温 8.63℃，最热月 7 月平均气温 28.94℃。年平均温度变化详见表 6.2-6 及图 6.2-12。

表 6.2-6 年平均温度月变化表

月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
温度(℃)	8.63	11.31	15.01	19.06	23.00	26.05	28.94	27.95	27.19	20.37	15.29	9.44

(2) 风速

邵武气象站 2023 年年平均风速 1.35m/s。风速日变化较不明显，各季风速日变化相似，为单峰谷型。邵武气象站 2023 年月平均风速随月份的变化和季小时平均风速的日变化情况分别详见表 6.2-7 及图 6.2-13。季小时平均风速日变化详见表 6.2-8 及图 6.2-14。

表 6.2-7 年平均风速月变化表

月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
风速(m/s)	1.38	1.36	1.31	1.40	1.36	1.24	1.56	1.40	1.32	1.25	1.30	1.36

表 6.2-8 季小时平均风速的日变化表

风速(m/s) 小时(h)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
春季	1.05	1.10	1.11	1.11	1.09	1.09	1.06	1.07	1.24	1.51	1.58	1.80
夏季	1.12	1.02	1.04	1.01	1.00	0.97	0.93	1.05	1.34	1.60	1.76	1.80
秋季	0.99	1.10	1.13	1.06	1.05	1.04	1.07	1.00	1.10	1.32	1.50	1.65
冬季	1.06	1.11	1.16	1.19	1.17	1.22	1.17	1.13	1.19	1.44	1.50	1.66
风速(m/s) 小时(h)	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
春季	1.82	1.87	1.89	1.84	1.83	1.57	1.39	1.24	1.05	1.14	1.08	1.11
夏季	1.86	2.13	2.18	1.98	1.85	1.71	1.42	1.33	1.16	1.18	1.08	1.13
秋季	1.81	1.88	1.91	1.81	1.63	1.27	1.20	1.18	1.14	1.05	1.05	0.97
冬季	1.86	1.85	1.80	1.93	1.63	1.45	1.34	1.22	1.21	1.18	1.12	1.18

(3) 风向、风频

2023 年各月、各季各风向风频变化详见表 6.2-9~表 6.2-10，各季及年风频玫瑰图见图 6.2-15。

表 6.2-9 年均风频的月变化表

风频(%) 风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
一月	3.36	1.34	1.08	2.42	5.91	2.02	1.34	2.28	6.18	8.20	9.14	9.27	19.22	9.41	6.45	2.69	9.68
二月	4.91	2.53	2.08	3.13	7.29	4.76	2.38	1.19	5.06	6.40	9.08	8.04	19.35	7.89	9.52	2.98	3.42
三月	5.51	2.96	2.15	3.63	4.84	3.09	2.96	3.36	7.80	7.39	13.17	9.27	11.69	7.53	7.93	3.09	3.63
四月	3.33	1.67	2.36	7.08	9.03	3.06	3.61	3.06	6.39	7.36	11.94	11.81	13.75	4.44	6.11	2.08	2.92
五月	4.44	2.69	3.63	6.85	9.81	4.17	4.30	2.28	6.32	8.47	11.02	13.44	12.63	3.76	3.36	1.21	1.61
六月	3.06	2.92	3.89	8.19	9.03	4.17	6.25	4.72	7.22	7.50	11.11	10.00	8.47	2.22	3.06	2.08	6.11
七月	0.81	2.15	2.42	5.38	10.62	5.11	4.97	6.59	9.81	10.89	15.73	13.17	6.85	1.75	1.34	0.67	1.75
八月	3.90	1.48	1.88	3.49	6.85	5.11	4.44	4.30	10.62	9.14	15.19	11.16	10.89	4.30	3.49	2.69	1.08
九月	1.94	1.39	1.53	4.17	6.94	5.28	5.83	6.53	8.47	10.28	17.22	14.44	7.36	2.64	2.78	1.53	1.67
十月	4.44	1.48	1.75	3.36	8.06	4.70	3.36	2.82	8.47	9.01	15.19	13.98	9.27	6.05	3.09	2.42	2.55
十一月	4.03	1.39	1.67	2.78	5.14	3.33	3.61	2.64	8.19	10.69	15.00	11.94	11.11	6.67	5.14	3.61	3.06
十二月	7.12	1.08	0.54	0.94	2.55	2.15	0.67	1.48	4.97	8.33	11.96	12.37	18.82	9.14	8.74	3.63	5.51

表 6.2-10 年均风频的季变化及年均风频

风频(%) 风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
春季	4.44	2.45	2.72	5.84	7.88	3.44	3.62	2.90	6.84	7.74	12.05	11.50	12.68	5.25	5.80	2.13	2.72
夏季	2.58	2.17	2.72	5.66	8.83	4.80	5.21	5.21	9.24	9.19	14.04	11.46	8.74	2.76	2.63	1.81	2.94
秋季	3.48	1.42	1.65	3.43	6.73	4.44	4.26	3.98	8.38	9.98	15.80	13.46	9.25	5.13	3.66	2.52	2.43
冬季	5.14	1.62	1.20	2.13	5.19	2.92	1.44	1.67	5.42	7.69	10.09	9.95	19.12	8.84	8.19	3.10	6.30
全年	3.90	1.92	2.08	4.28	7.17	3.90	3.64	3.45	7.48	8.65	13.00	11.60	12.42	5.48	5.06	2.39	3.58

6.2.1.8高空气象统计分析

高空气象资料购买自生态环境部环境工程评估中心，该中心重点实验室利用中尺度数值模式 WRF 模拟生成。模式计算过程中把全国共划分为 189×159 个网格，分辨率为 27km×27km。模式采用的原始数据有地形高度、土地利用、陆地-水体标志、植被组成等数据，数据源主要为美国的 USGS 数据。模式采用美国国家环境预报中心（NCEP）的再分析数据作为模型输入场和边界场。

高空数据包括每天 8 时和 20 时数据，垂直分 20 层，最低层数据为离地 38m 数据，顶层为 5332m。评价区高空温廓线、风速廓线如下，根据高空温廓线显示，评价范围内逆温不明显。根据高空风速廓线显示，500m 以下，随高度上升，风速逐渐增大，平均风速 7~10m/s；500m~1900m 风速随高度升高有所减小。

表 6.2-11 模拟气象数据信息

模拟点坐标		相对距离/m	数据年份	模拟方式
经度	纬度			
117.5040	27.2715	13200	2023	地面数据模拟法

6.2.2废气排放预测评价

6.2.2.1预测因子

根据工程分析所识别的污染因子，改扩建项目排放的主要废气污染物为颗粒物、氨、苯乙烯、甲醛、丙烯酸、丙烯腈、丙烯酰胺、丙烯酸丁酯、丁二烯、甲基丙烯酸甲酯、丙烯酸甲酯、乙酸乙烯酯、VOCs（以非甲烷总烃（NMHC）表征），因此确定环境空气影响预测因子为：颗粒物、氨、苯乙烯、甲醛、丙烯酸、丙烯腈、丙烯酰胺、丙烯酸丁酯、丁二烯、甲基丙烯酸甲酯、丙烯酸甲酯、乙酸乙烯酯、非甲烷总烃（NMHC）；本次改扩建项目不涉及排放 SO₂、NO_x，因此评价因子不考虑二次 PM_{2.5}。

6.2.2.2污染源参数

以工程分析所核算的大气污染物排放源强（见表 6.2-12 和表 6.2-13）为依据，预测项目运营期大气污染物排放的浓度分布，评价主要环境保护目标的环境空气质量满足《环境空气质量标准》及其修订单（GB3095-2012）中二级标准，并叠加评价范围内已批在建、拟建项目污染源（因大气环境质量现状监测数据主要是以 2023 年 11 月为本底值，基本污染物颗粒物以 2023 年的年均值和逐日均值为监测本底值，因此周边已批在建及拟建项目以 2023 年为基准年），见表 6.2-15~表 6.2-16 所示（原点坐标经纬

度 117°37'24.2930"E，27°15'8.8915"N）。非正常工况有组织废气排放源见表 6.2-17。

6.2.2.3 预测范围

预测范围：本次改扩建项目大气环境影响评价工作等级为一级，需根据建设项目排放污染物的最远影响距离（ $D_{10\%}$ ）确定大气环境影响评价范围。即以项目厂址为中心区域，自全厂厂界外延 $D_{10\%}$ 的矩形区域作为大气环境影响评价范围，当 $D_{10\%}$ 小于 2.5km 时，评价范围边长取 5km。本次改扩建项目评价范围取以项目厂址为中心区域的边长 5km 的矩形范围。

6.2.2.4 预测情景

根据现状章节评价，项目所在区为达标区。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）推荐预测情景，本次预测内容及设定的情景见表 6.2-18。

表 6.2-18 预测情景组合

污染源	污染源排放形式	预测内容	预测因子	评价内容
新增污染源	正常排放	短期浓度 长期浓度	颗粒物、氨、苯乙烯、甲醛、丙烯酸、丙烯腈、丙烯酰胺、丙烯酸丁酯、丁二烯、甲基丙烯酸甲酯、丙烯酸甲酯、乙酸乙烯酯、非甲烷总烃（NMHC）	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	短期浓度 长期浓度	颗粒物、氨、苯乙烯、甲醛、丙烯酸、丙烯腈、丙烯酰胺、丙烯酸丁酯、丁二烯、甲基丙烯酸甲酯、丙烯酸甲酯、乙酸乙烯酯、非甲烷总烃（NMHC）	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达标情况，或短期浓度的达标情况
新增污染源	非正常排放	1h 平均质量浓度	颗粒物、氨、苯乙烯、甲醛、丙烯酸、丙烯腈、丙烯酰胺、丙烯酸丁酯、丁二烯、甲基丙烯酸甲酯、丙烯酸甲酯、乙酸乙烯酯、非甲烷总烃（NMHC）	最大浓度占标率
大气环境保护距离（新增污染源—“以新带老”污染源（如有）+项目全厂现有污染源）	正常排放	短期浓度	颗粒物、氨、苯乙烯、甲醛、丙烯酸、丙烯腈、丙烯酰胺、丙烯酸丁酯、丁二烯、甲基丙烯酸甲酯、丙烯酸甲酯、乙酸乙烯酯、非甲烷总烃（NMHC）	大气环境保护距离

6.2.2.5 预测模型及参数

（1）确定评价基准年

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），选择近 3 年中数据相

对完整的 1 个日历年作为评价基准年。

本次改扩建项目位于邵武市金塘工业园（邵武市吴家塘镇），根据《2023 年邵武市环境质量状况公报》，厂区所在区域属于环境质量达标区域。

本评价选取 2023 年为评价基准年，符合导则要求。

（2）AERMOD 模型

本次改扩建项目评价基准年（2023 年）风速 $\leq 0.5\text{m/s}$ 的最大持续时间为 6h，未超过 72h；近 20 年统计的全年静风（风速 $\leq 0.2\text{m/s}$ ）频率为 9.1%未超过 35%；区域不存在岸线熏烟，且估算的最大 1h 平均质量浓度未超过环境质量标准。对照大气导则 8.5.2，无需采用 CALPUFF 模型进行进一步模拟。

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）表 3 推荐模型适用范围，本次大气环境影响评价范围为厂界外 5km $\times$ 5km 矩形区域，选取 AERMOD 模型，模型版本为 2.6.535。

（3）地形数据参数

本次大气环境影响评价厂区的地形数据采用 SRTM（Shuttle Radar Topography Mission）90m 分辨率地形数据。数据来源为 <http://srtm.csi.cgiar.org>。地形数据范围为 srtm58-07，地形数据范围覆盖评价范围。预测范围内地形详见图 6.2-17。

（4）AERMOD 地表分区、粗糙度的取值

根据厂区周边地表情况，分 1 个扇形。参照生态环境部环境工程评估中心《大气预测软件系统 AERMOD 简要用户使用手册》和中国气候区划等，各分区地表粗糙度等取值见表 6.2-19 所示。

表 6.2-19 地表参数取值表

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

6.2.2.6 预测网格设置及关心点

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）中相关规定，网格点间距可以采用等间距或近密远疏法进行设置，距离源中心 5km 的网格间距不超过 100m，5~15km 的网格间距不超过 250m。

本次预测网格点设置见表 6.2-20，离散预测点即关心点的位置及坐标见表 6.2-21。

表 6.2-20 预测网格点设置表

预测网格点方法		本次预测网格点设置	导则规定设置方法
布点原则		网格等间距	网格等间距或近密远疏法
预测网格点网格距	距离源中心≤5km	100m	≤100m

表 6.2-21 主要环境空气保护目标

名称	坐标/m		地面高程
	X	Y	
吴家塘镇区	-1656	1033	183.87
弓墩桥	1677	679	182.05
窑厝上	2145	925	191.21
樟墩	2205	1808	198.5
王厝源	2049	2456	207.07
天步岭	-1908	385	192.67
陈家墙	-1536	697	182.06
铺前	-2274	-2094	175.66

6.2.2.7 现状本底取值

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），PM₁₀日均本底值取南平市邵武生态环境局自动监测站 2023 年逐日监测值作为保护目标和网格点浓度背景值，特征污染物取各监测点位数据同时刻平均值，再取各监测时段平均值中最大值，本评价现状本底值取值见表 6.2-22。

6.2.3 正常工况大气预测结果

6.2.3.1 本次改扩建项目新增污染物贡献值分析

（1）PM₁₀

PM₁₀日均浓度：各保护目标中，预测最大日均浓度贡献值为 0.202μg/m³，占标率为 0.13%，出现在弓墩桥。评价区内最大日均浓度贡献值 1.28μg/m³，占标率为 0.85%，最大值出现在（146,139）的网格点，PM₁₀预测浓度能满足评价标准要求。

PM₁₀年均浓度：各保护目标中，预测最大年均浓度贡献值为 0.0383μg/m³，占标率为 0.05%，出现在弓墩桥。评价区内最大年均浓度贡献值 0.370μg/m³，占标率为 0.53%，最大值出现在（146,139）的网格点，PM₁₀预测浓度能满足评价标准要求。

（2）氨

氨小时浓度：各保护目标中，预测最大小时浓度贡献值为 0.978μg/m³，占标率为

0.49%，出现在弓墩桥。评价区内最大小时浓度贡献值 $9.34\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率 4.67%，最大值出现在（46,-161）的网格点，氨预测浓度能满足评价标准要求。

表 6.2-24 本次改扩建项目氨贡献值预测结果表

序号	点名称	平均时段	最大贡献值($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	占标率%	达标情况
1	吴家塘镇区	1 小时	6.79E-01	23061923	0.34	达标
2	弓墩桥	1 小时	9.78E-01	23052620	0.49	达标
3	窑厝上	1 小时	7.42E-01	23110518	0.37	达标
4	樟墩	1 小时	6.55E-01	23092723	0.33	达标
5	王厝源	1 小时	6.56E-01	23091124	0.33	达标
6	天步岭	1 小时	6.68E-01	23090204	0.33	达标
7	陈家墙	1 小时	7.69E-01	23080806	0.38	达标
8	铺前	1 小时	3.64E-01	23032206	0.18	达标
9	网格	1 小时	9.34E+00	23060801	4.67	达标

（3）苯乙烯

苯乙烯小时浓度：各保护目标中，预测最大小时浓度贡献值为 $0.00502\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.05%，出现在弓墩桥。评价区内最大小时浓度贡献值 $0.0707\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率 0.71%，最大值出现在（46,-161）的网格点，苯乙烯预测浓度能满足评价标准要求。

表 6.2-25 本次改扩建项目苯乙烯贡献值预测结果表

序号	点名称	平均时段	最大贡献值($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	占标率%	达标情况
1	吴家塘镇区	1 小时	3.06E-03	23091820	0.03	达标
2	弓墩桥	1 小时	5.02E-03	23110518	0.05	达标
3	窑厝上	1 小时	3.90E-03	23110518	0.04	达标
4	樟墩	1 小时	3.30E-03	23092723	0.03	达标
5	王厝源	1 小时	3.10E-03	23091124	0.03	达标
6	天步岭	1 小时	3.41E-03	23090204	0.03	达标
7	陈家墙	1 小时	2.93E-03	23080806	0.03	达标
8	铺前	1 小时	1.45E-03	23070405	0.01	达标
9	网格	1 小时	7.07E-02	23060801	0.71	达标

（4）甲醛

甲醛小时浓度：各保护目标中，预测最大小时浓度贡献值为 $1.21\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 2.41%，出现在弓墩桥。评价区内最大小时浓度贡献值 $8.27\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率 16.53%，最大值出现在（-354,339）的网格点，甲醛预测浓度能满足评价标准要求。

表 6.2-26 本次改扩建项目甲醛贡献值预测结果表

序号	点名称	平均时段	最大贡献值($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	占标率%	达标情况
1	吴家塘镇区	1 小时	1.03E+00	23060923	2.06	达标
2	弓墩桥	1 小时	1.21E+00	23070521	2.41	达标
3	窑厝上	1 小时	9.43E-01	23101107	1.89	达标
4	樟墩	1 小时	9.37E-01	23041023	1.87	达标
5	王厝源	1 小时	7.70E-01	23111422	1.54	达标
6	天步岭	1 小时	8.54E-01	23102919	1.71	达标
7	陈家墙	1 小时	1.20E+00	23031205	2.40	达标
8	铺前	1 小时	7.11E-01	23032206	1.42	达标
9	网格	1 小时	8.27E+00	23122318	16.53	达标

(5) 丙烯酸

丙烯酸小时浓度：各保护目标中，预测最大小时浓度贡献值为 $0.00027\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.0004%，出现在弓墩桥。评价区内最大小时浓度贡献值 $0.00375\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率 0.01%，最大值出现在（46,-161）的网格点，丙烯酸预测浓度能满足评价标准要求。

表 6.2-27 本次改扩建项目丙烯酸贡献值预测结果表

序号	点名称	平均时段	最大贡献值($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	占标率%	达标情况
1	吴家塘镇区	1 小时	1.60E-04	23091820	0.0003	达标
2	弓墩桥	1 小时	2.70E-04	23110518	0.0004	达标
3	窑厝上	1 小时	2.10E-04	23110518	0.0003	达标
4	樟墩	1 小时	1.70E-04	23092723	0.0003	达标
5	王厝源	1 小时	1.60E-04	23091124	0.0003	达标
6	天步岭	1 小时	1.80E-04	23090204	0.0003	达标
7	陈家墙	1 小时	1.60E-04	23080806	0.0003	达标
8	铺前	1 小时	8.00E-05	23070405	0.0001	达标
9	网格	1 小时	3.75E-03	23060801	0.01	达标

(6) 丙烯腈

氨小时浓度：各保护目标中，预测最大小时浓度贡献值为 $0.0662\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.13%，出现在弓墩桥。评价区内最大小时浓度贡献值 $0.665\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率 1.33%，最大值出现在（-354,339）的网格点，丙烯腈预测浓度能满足评价标准要求。

表 6.2-28 本次改扩建项目丙烯腈贡献值预测结果表

序号	点名称	平均时段	最大贡献值($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	占标率%	达标情况
1	吴家塘镇区	1 小时	5.45E-02	23061923	0.11	达标
2	弓墩桥	1 小时	6.62E-02	23070521	0.13	达标
3	窑厝上	1 小时	5.01E-02	23101107	0.10	达标
4	樟墩	1 小时	4.69E-02	23042306	0.09	达标

5	王厝源	1 小时	4.35E-02	23070522	0.09	达标
6	天步岭	1 小时	4.42E-02	23102919	0.09	达标
7	陈家墙	1 小时	5.89E-02	23031205	0.12	达标
8	铺前	1 小时	3.15E-02	23032206	0.06	达标
9	网格	1 小时	6.65E-01	23122318	1.33	达标

(7) 丙烯酰胺

丙烯酰胺小时浓度：各保护目标中，预测最大小时浓度贡献值为 $0.00062\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.004%，出现在弓墩桥。评价区内最大小时浓度贡献值 $0.00868\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率 0.06%，最大值出现在（46,-161）的网格点，丙烯酰胺预测浓度能满足评价标准要求。

表 6.2-29 本次改扩建项目丙烯酰胺贡献值预测结果表

序号	点名称	平均时段	最大贡献值($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	占标率%	达标情况
1	吴家塘镇区	1 小时	3.80E-04	23091820	0.002	达标
2	弓墩桥	1 小时	6.20E-04	23110518	0.004	达标
3	窑厝上	1 小时	4.80E-04	23110518	0.003	达标
4	樟墩	1 小时	4.10E-04	23092723	0.003	达标
5	王厝源	1 小时	3.80E-04	23091124	0.002	达标
6	天步岭	1 小时	4.20E-04	23090204	0.003	达标
7	陈家墙	1 小时	3.60E-04	23080806	0.002	达标
8	铺前	1 小时	1.80E-04	23070405	0.001	达标
9	网格	1 小时	8.68E-03	23060801	0.06	达标

(8) 丙烯酸丁酯

丙烯酸丁酯小时浓度：各保护目标中，预测最大小时浓度贡献值为 $0.00245\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.003%，出现在弓墩桥。评价区内最大小时浓度贡献值 $0.0345\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率 0.04%，最大值出现在（46,-161）的网格点，丙烯酸丁酯预测浓度能满足评价标准要求。

表 6.2-30 本次改扩建项目丙烯酸丁酯贡献值预测结果表

序号	点名称	平均时段	最大贡献值($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	占标率%	达标情况
1	吴家塘镇区	1 小时	1.49E-03	23091820	0.002	达标
2	弓墩桥	1 小时	2.45E-03	23110518	0.003	达标
3	窑厝上	1 小时	1.90E-03	23110518	0.002	达标
4	樟墩	1 小时	1.61E-03	23092723	0.002	达标
5	王厝源	1 小时	1.51E-03	23091124	0.002	达标
6	天步岭	1 小时	1.66E-03	23090204	0.002	达标
7	陈家墙	1 小时	1.43E-03	23080806	0.002	达标

8	铺前	1 小时	7.10E-04	23070405	0.001	达标
9	网格	1 小时	3.45E-02	23060801	0.04	达标

(9) 丁二烯

丁二烯小时浓度：各保护目标中，预测最大小时浓度贡献值为 $0.634\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.02%，出现在弓墩桥。评价区内最大小时浓度贡献值 $8.93\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率 0.30%，最大值出现在（46,-161）的网格点，丁二烯预测浓度能满足评价标准要求。

表 6.2-31 本次改扩建项目丁二烯贡献值预测结果表

序号	点名称	平均时段	最大贡献值($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	占标率%	达标情况
1	吴家塘镇区	1 小时	3.86E-01	23091820	0.01	达标
2	弓墩桥	1 小时	6.34E-01	23110518	0.02	达标
3	窑厝上	1 小时	4.92E-01	23110518	0.02	达标
4	樟墩	1 小时	4.17E-01	23092723	0.01	达标
5	王厝源	1 小时	3.92E-01	23091124	0.01	达标
6	天步岭	1 小时	4.31E-01	23090204	0.01	达标
7	陈家墙	1 小时	3.70E-01	23080806	0.01	达标
8	铺前	1 小时	1.83E-01	23070405	0.01	达标
9	网格	1 小时	8.93E+00	23060801	0.30	达标

(10) 甲基丙烯酸甲酯

甲基丙烯酸甲酯小时浓度：各保护目标中，预测最大小时浓度贡献值为 $0.0642\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.06%，出现在弓墩桥。评价区内最大小时浓度贡献值 $0.664\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率 0.66%，最大值出现在（-354,339）的网格点，甲基丙烯酸甲酯预测浓度能满足评价标准要求。

表 6.2-32 本次改扩建项目甲基丙烯酸甲酯贡献值预测结果表

序号	点名称	平均时段	最大贡献值($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	占标率%	达标情况
1	吴家塘镇区	1 小时	5.29E-02	23061923	0.05	达标
2	弓墩桥	1 小时	6.42E-02	23070521	0.06	达标
3	窑厝上	1 小时	5.01E-02	23101107	0.05	达标
4	樟墩	1 小时	4.69E-02	23042306	0.05	达标
5	王厝源	1 小时	4.22E-02	23070522	0.04	达标
6	天步岭	1 小时	4.42E-02	23102919	0.04	达标
7	陈家墙	1 小时	5.89E-02	23031205	0.06	达标
8	铺前	1 小时	3.15E-02	23032206	0.03	达标
9	网格	1 小时	6.64E-01	23122318	0.66	达标

(11) 丙烯酸甲酯

丙烯酸甲酯小时浓度：各保护目标中，预测最大小时浓度贡献值为 $0.735\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 7.35%，出现在弓墩桥。评价区内最大小时浓度贡献值 $5.14\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率 51.36%，最大值出现在（-354,339）的网格点，丙烯酸甲酯预测浓度能满足评价标准要求。

表 6.2-33 本次改扩建项目丙烯酸甲酯贡献值预测结果表

序号	点名称	平均时段	最大贡献值($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	占标率%	达标情况
1	吴家塘镇区	1 小时	6.27E-01	23060923	6.27	达标
2	弓墩桥	1 小时	7.35E-01	23070521	7.35	达标
3	窑厝上	1 小时	5.76E-01	23101107	5.76	达标
4	樟墩	1 小时	5.71E-01	23041023	5.71	达标
5	王厝源	1 小时	4.69E-01	23111422	4.69	达标
6	天步岭	1 小时	5.21E-01	23102919	5.21	达标
7	陈家墙	1 小时	7.31E-01	23031205	7.31	达标
8	铺前	1 小时	4.31E-01	23032206	4.31	达标
9	网格	1 小时	5.14E+00	23122318	51.36	达标

（12）乙酸乙烯酯

乙酸乙烯酯小时浓度：各保护目标中，预测最大小时浓度贡献值为 $0.0651\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.04%，出现在弓墩桥。评价区内最大小时浓度贡献值 $0.664\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率 0.44%，最大值出现在（-354,339）的网格点，乙酸乙烯酯预测浓度能满足评价标准要求。

表 6.2-34 本次改扩建项目乙酸乙烯酯贡献值预测结果表

序号	点名称	平均时段	最大贡献值($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	占标率%	达标情况
1	吴家塘镇区	1 小时	5.36E-02	23061923	0.04	达标
2	弓墩桥	1 小时	6.51E-02	23070521	0.04	达标
3	窑厝上	1 小时	5.01E-02	23101107	0.03	达标
4	樟墩	1 小时	4.69E-02	23042306	0.03	达标
5	王厝源	1 小时	4.28E-02	23070522	0.03	达标
6	天步岭	1 小时	4.42E-02	23102919	0.03	达标
7	陈家墙	1 小时	5.89E-02	23031205	0.04	达标
8	铺前	1 小时	3.15E-02	23032206	0.02	达标
9	网格	1 小时	6.64E-01	23122318	0.44	达标

（13）非甲烷总烃

非甲烷总烃小时浓度：各保护目标中，预测最大小时浓度贡献值为 $4.71\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.24%，出现在弓墩桥。评价区内最大小时浓度贡献值 $30.4\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率

1.52%，最大值出现在（-354,339）的网格点，非甲烷总烃预测浓度能满足评价标准要求。

表 6.2-35 本次改扩建项目非甲烷总烃贡献值预测结果表

序号	点名称	平均时段	最大贡献值(μg/m³)	出现时间	占标率%	达标情况
1	吴家塘镇区	1 小时	3.92E+00	23061923	0.20	达标
2	弓墩桥	1 小时	4.71E+00	23070521	0.24	达标
3	窑厝上	1 小时	3.53E+00	23070521	0.18	达标
4	樟墩	1 小时	3.31E+00	23041023	0.17	达标
5	王厝源	1 小时	2.88E+00	23091124	0.14	达标
6	天步岭	1 小时	3.02E+00	23102919	0.15	达标
7	陈家墙	1 小时	4.23E+00	23031205	0.21	达标
8	铺前	1 小时	2.49E+00	23032206	0.12	达标
9	网格	1 小时	3.04E+01	23122318	1.52	达标

6.2.3.2 叠加预测结果

根据对本次改扩建项目污染源强及大气评价范围内已批在建项目、已批拟建项目调查，同类污染源清单详见表 6.2-15~表 6.2-16 所示。本次改扩建项目新增排放源叠加区域已批在建污染源贡献及现状监测背景值后，各关心点 PM₁₀、氨、苯乙烯、甲醛、丙烯酸、丙烯腈、丙烯酰胺、丙烯酸丁酯、丁二烯、甲基丙烯酸甲酯、丙烯酸甲酯、乙酸乙烯酯、非甲烷总烃，浓度预测值见表 6.2-36~表 6.2-37 所示。

本次改扩建项目排放的 PM₁₀ 叠加 2023 年逐日监测值后，各环境保护目标和网格点中 95%保证率最大日均浓度为 115μg/m³，占标率为 76.37%。各环境保护目标和网格点 PM₁₀ 年均叠加 2023 年年均浓度后最大年均浓度为 60.6μg/m³，占标率为 86.59%。本次改扩建项目排放的氨、苯乙烯、甲醛、丙烯酸、丙烯腈、丙烯酰胺、丙烯酸丁酯、丁二烯、甲基丙烯酸甲酯、丙烯酸甲酯、乙酸乙烯酯、非甲烷总烃叠加补充监测的最大监测值后，1 小时平均质量浓度分别为 135μg/m³、9.53μg/m³、13.3μg/m³、8.32μg/m³、7.10μg/m³、14.0μg/m³、47.3μg/m³、16.6μg/m³、17.9μg/m³、5.14μg/m³、2.97μg/m³、1820μg/m³，占标率分别为 64.46%、95.34%、46.64%、12.99%、14.21%、89.91%、58.41%、0.55%、17.92%、51.37%、1.98%、90.76%。PM₁₀、氨、苯乙烯、甲醛、丙烯酸、丙烯腈、丙烯酰胺、丙烯酸丁酯、丁二烯、甲基丙烯酸甲酯、丙烯酸甲酯、乙酸乙烯酯、非甲烷总烃均符合相应标准限值。

表 6.2-36 本次改扩建项目建成投产后其他各因子叠加预测值一览表

污染物	预测点名称	平均时段	贡献值(μg/m ³)	占标率%	现状浓度(μg/m ³)	叠加后浓度(μg/m ³)	评价标准(μg/m ³)	占标率%	达标情况
氨	吴家塘镇区	1 小时	7.47E+00	3.74	3.00E-01	7.77E+00	200	3.89	达标
	弓墩桥	1 小时	1.55E+01	7.75	3.00E-01	1.58E+01	200	7.89	达标
	窑厝上	1 小时	1.17E+01	5.85	3.00E-01	1.20E+01	200	5.99	达标
	樟墩	1 小时	9.12E+00	4.56	3.00E-01	9.42E+00	200	4.71	达标
	王厝源	1 小时	9.25E+00	4.63	3.00E-01	9.55E+00	200	4.77	达标
	天步岭	1 小时	9.02E+00	4.51	3.00E-01	9.32E+00	200	4.66	达标
	陈家墙	1 小时	7.80E+00	3.90	3.00E-01	8.10E+00	200	4.05	达标
	铺前	1 小时	4.71E+00	2.36	3.00E-01	5.01E+00	200	2.51	达标
	网格	1 小时	1.35E+02	67.50	3.00E-01	1.35E+02	200	67.46	达标
苯乙 烯	吴家塘镇区	1 小时	3.69E-01	3.69	5.00E+00	5.37E+00	10	53.69	达标
	弓墩桥	1 小时	6.17E-01	6.17	5.00E+00	5.62E+00	10	56.17	达标
	窑厝上	1 小时	4.77E-01	4.77	5.00E+00	5.48E+00	10	54.77	达标
	樟墩	1 小时	3.99E-01	3.99	5.00E+00	5.40E+00	10	53.99	达标
	王厝源	1 小时	3.74E-01	3.74	5.00E+00	5.37E+00	10	53.74	达标
	天步岭	1 小时	4.11E-01	4.11	5.00E+00	5.41E+00	10	54.11	达标
	陈家墙	1 小时	3.53E-01	3.53	5.00E+00	5.35E+00	10	53.53	达标
	铺前	1 小时	1.80E-01	1.80	5.00E+00	5.18E+00	10	51.80	达标
	网格	1 小时	4.53E+00	45.30	5.00E+00	9.53E+00	10	95.34	达标
甲醛	吴家塘镇区	1 小时	1.03E+00	2.06	5.00E+00	6.03E+00	50	12.06	达标
	弓墩桥	1 小时	1.22E+00	2.44	5.00E+00	6.22E+00	50	12.44	达标
	窑厝上	1 小时	9.46E-01	1.89	5.00E+00	5.95E+00	50	11.89	达标
	樟墩	1 小时	9.44E-01	1.89	5.00E+00	5.94E+00	50	11.89	达标
	王厝源	1 小时	7.77E-01	1.55	5.00E+00	5.78E+00	50	11.55	达标
	天步岭	1 小时	8.58E-01	1.72	5.00E+00	5.86E+00	50	11.72	达标
	陈家墙	1 小时	1.20E+00	2.40	5.00E+00	6.20E+00	50	12.41	达标
	铺前	1 小时	7.14E-01	1.43	5.00E+00	5.71E+00	50	11.43	达标
	网格	1 小时	8.32E+00	16.64	5.00E+00	1.33E+01	50	26.64	达标
丙烯 酸	吴家塘镇区	1 小时	3.44E-01	0.54	3.50E-01	6.94E-01	64	1.09	达标
	弓墩桥	1 小时	5.81E-01	0.91	3.50E-01	9.31E-01	64	1.45	达标
	窑厝上	1 小时	4.53E-01	0.71	3.50E-01	8.03E-01	64	1.26	达标
	樟墩	1 小时	3.84E-01	0.60	3.50E-01	7.34E-01	64	1.15	达标
	王厝源	1 小时	3.51E-01	0.55	3.50E-01	7.01E-01	64	1.10	达标
	天步岭	1 小时	3.84E-01	0.60	3.50E-01	7.34E-01	64	1.15	达标
	陈家墙	1 小时	3.30E-01	0.52	3.50E-01	6.80E-01	64	1.06	达标
	铺前	1 小时	1.75E-01	0.27	3.50E-01	5.25E-01	64	0.82	达标
	网格	1 小时	7.97E+00	12.45	3.50E-01	8.32E+00	64	12.99	达标

污染物	预测点名称	平均时段	贡献值(μg/m³)	占标率%	现状浓度(μg/m³)	叠加后浓度(μg/m³)	评价标准(μg/m³)	占标率%	达标情况
丙烯腈	吴家塘镇区	1 小时	2.11E-01	0.42	2.50E+00	2.71E+00	50	5.42	达标
	弓墩桥	1 小时	3.45E-01	0.69	2.50E+00	2.85E+00	50	5.69	达标
	窑厝上	1 小时	2.72E-01	0.54	2.50E+00	2.77E+00	50	5.54	达标
	樟墩	1 小时	2.31E-01	0.46	2.50E+00	2.73E+00	50	5.46	达标
	王厝源	1 小时	2.25E-01	0.45	2.50E+00	2.72E+00	50	5.45	达标
	天步岭	1 小时	2.37E-01	0.47	2.50E+00	2.74E+00	50	5.47	达标
	陈家墙	1 小时	2.22E-01	0.44	2.50E+00	2.72E+00	50	5.44	达标
	铺前	1 小时	1.02E-01	0.20	2.50E+00	2.60E+00	50	5.20	达标
	网格	1 小时	4.60E+00	9.20	2.50E+00	7.10E+00	50	14.21	达标
丙烯酸胺	吴家塘镇区	1 小时	1.74E-01	1.12	1.00E+01	1.02E+01	15.6	65.22	达标
	弓墩桥	1 小时	2.86E-01	1.83	1.00E+01	1.03E+01	15.6	65.94	达标
	窑厝上	1 小时	2.22E-01	1.42	1.00E+01	1.02E+01	15.6	65.52	达标
	樟墩	1 小时	1.88E-01	1.21	1.00E+01	1.02E+01	15.6	65.31	达标
	王厝源	1 小时	1.77E-01	1.13	1.00E+01	1.02E+01	15.6	65.24	达标
	天步岭	1 小时	1.94E-01	1.24	1.00E+01	1.02E+01	15.6	65.35	达标
	陈家墙	1 小时	1.67E-01	1.07	1.00E+01	1.02E+01	15.6	65.17	达标
	铺前	1 小时	8.24E-02	0.53	1.00E+01	1.01E+01	15.6	64.63	达标
	网格	1 小时	4.03E+00	25.83	1.00E+01	1.40E+01	15.6	89.91	达标
丙烯酸丁酯	吴家塘镇区	1 小时	1.61E+00	1.99	1.00E+01	1.16E+01	81	14.34	达标
	弓墩桥	1 小时	2.65E+00	3.27	1.00E+01	1.26E+01	81	15.62	达标
	窑厝上	1 小时	2.06E+00	2.54	1.00E+01	1.21E+01	81	14.88	达标
	樟墩	1 小时	1.74E+00	2.15	1.00E+01	1.17E+01	81	14.50	达标
	王厝源	1 小时	1.64E+00	2.02	1.00E+01	1.16E+01	81	14.37	达标
	天步岭	1 小时	1.80E+00	2.22	1.00E+01	1.18E+01	81	14.57	达标
	陈家墙	1 小时	1.55E+00	1.91	1.00E+01	1.15E+01	81	14.25	达标
	铺前	1 小时	7.64E-01	0.94	1.00E+01	1.08E+01	81	13.29	达标
	网格	1 小时	3.73E+01	46.05	1.00E+01	4.73E+01	81	58.41	达标
丁二烯	吴家塘镇区	1 小时	7.18E-01	0.02	0.00E+00	7.18E-01	3000	0.02	达标
	弓墩桥	1 小时	1.18E+00	0.04	0.00E+00	1.18E+00	3000	0.04	达标
	窑厝上	1 小时	9.14E-01	0.03	0.00E+00	9.14E-01	3000	0.03	达标
	樟墩	1 小时	7.75E-01	0.03	0.00E+00	7.75E-01	3000	0.03	达标
	王厝源	1 小时	7.28E-01	0.02	0.00E+00	7.28E-01	3000	0.02	达标
	天步岭	1 小时	8.00E-01	0.03	0.00E+00	8.00E-01	3000	0.03	达标
	陈家墙	1 小时	6.87E-01	0.02	0.00E+00	6.87E-01	3000	0.02	达标
	铺前	1 小时	3.40E-01	0.01	0.00E+00	3.40E-01	3000	0.01	达标
	网格	1 小时	1.66E+01	0.55	0.00E+00	1.66E+01	3000	0.55	达标

污染物	预测点名称	平均时段	贡献值(μg/m ³)	占标率%	现状浓度(μg/m ³)	叠加后浓度(μg/m ³)	评价标准(μg/m ³)	占标率%	达标情况
甲基丙烯酸甲酯	吴家塘镇区	1 小时	3.54E-01	0.35	1.00E+01	1.04E+01	100	10.35	达标
	弓墩桥	1 小时	5.81E-01	0.58	1.00E+01	1.06E+01	100	10.58	达标
	窑厝上	1 小时	4.55E-01	0.46	1.00E+01	1.05E+01	100	10.45	达标
	樟墩	1 小时	3.86E-01	0.39	1.00E+01	1.04E+01	100	10.39	达标
	王厝源	1 小时	3.70E-01	0.37	1.00E+01	1.04E+01	100	10.37	达标
	天步岭	1 小时	3.97E-01	0.40	1.00E+01	1.04E+01	100	10.40	达标
	陈家墙	1 小时	3.59E-01	0.36	1.00E+01	1.04E+01	100	10.36	达标
	铺前	1 小时	1.70E-01	0.17	1.00E+01	1.02E+01	100	10.17	达标
	网格	1 小时	7.92E+00	7.92	1.00E+01	1.79E+01	100	17.92	达标
丙烯酸甲酯	吴家塘镇区	1 小时	6.43E-01	6.43	0.00E+00	6.43E-01	10	6.43	达标
	弓墩桥	1 小时	7.68E-01	7.68	0.00E+00	7.68E-01	10	7.68	达标
	窑厝上	1 小时	5.76E-01	5.76	0.00E+00	5.76E-01	10	5.76	达标
	樟墩	1 小时	5.71E-01	5.71	0.00E+00	5.71E-01	10	5.71	达标
	王厝源	1 小时	4.69E-01	4.69	0.00E+00	4.69E-01	10	4.69	达标
	天步岭	1 小时	5.21E-01	5.21	0.00E+00	5.21E-01	10	5.21	达标
	陈家墙	1 小时	7.31E-01	7.31	0.00E+00	7.31E-01	10	7.31	达标
	铺前	1 小时	4.31E-01	4.31	0.00E+00	4.31E-01	10	4.31	达标
	网格	1 小时	5.14E+00	51.40	0.00E+00	5.14E+00	10	51.37	达标
乙酸乙酯	吴家塘镇区	1 小时	1.40E-01	0.09	0.00E+00	1.40E-01	150	0.09	达标
	弓墩桥	1 小时	2.32E-01	0.15	0.00E+00	2.32E-01	150	0.15	达标
	窑厝上	1 小时	1.86E-01	0.12	0.00E+00	1.86E-01	150	0.12	达标
	樟墩	1 小时	1.60E-01	0.11	0.00E+00	1.60E-01	150	0.11	达标
	王厝源	1 小时	1.57E-01	0.10	0.00E+00	1.57E-01	150	0.10	达标
	天步岭	1 小时	1.59E-01	0.11	0.00E+00	1.59E-01	150	0.11	达标
	陈家墙	1 小时	1.56E-01	0.10	0.00E+00	1.56E-01	150	0.10	达标
	铺前	1 小时	6.99E-02	0.05	0.00E+00	6.99E-02	150	0.05	达标
	网格	1 小时	2.97E+00	1.98	0.00E+00	2.97E+00	150	1.98	达标
非甲烷总烃	吴家塘镇区	1 小时	1.32E+02	6.60	2.70E+02	4.02E+02	2000	20.11	达标
	弓墩桥	1 小时	1.50E+02	7.50	2.70E+02	4.20E+02	2000	21.00	达标
	窑厝上	1 小时	1.50E+02	7.50	2.70E+02	4.20E+02	2000	20.99	达标
	樟墩	1 小时	1.37E+02	6.85	2.70E+02	4.07E+02	2000	20.36	达标
	王厝源	1 小时	1.32E+02	6.60	2.70E+02	4.02E+02	2000	20.11	达标
	天步岭	1 小时	1.64E+02	8.20	2.70E+02	4.34E+02	2000	21.69	达标
	陈家墙	1 小时	1.26E+02	6.30	2.70E+02	3.96E+02	2000	19.82	达标
	铺前	1 小时	1.24E+02	6.20	2.70E+02	3.94E+02	2000	19.70	达标
	网格	1 小时	1.55E+03	77.50	2.70E+02	1.82E+03	2000	90.76	达标

表 6.2-37 PM₁₀ 95%保证率日均和年均叠加预测值一览表

预测点 名称	PM ₁₀ 95%保证率日均浓度							PM ₁₀ 年均浓度						
	贡献值 (μg/m ³)	占标 率%	现状浓度 (μg/m ³)	叠加后浓 度(μg/m ³)	评价标准 (μg/m ³)	占标 率%	达标 情况	贡献值 (μg/m ³)	占标 率%	现状浓度 (μg/m ³)	叠加后浓 度(μg/m ³)	评价标准 (μg/m ³)	占标 率%	达标 情况
吴家塘 镇区	3.75E-01	0.25	5.60E+01	5.64E+01	150	37.58	达标	7.09E-01	1.01	3.00E+01	3.07E+01	70	43.81	达标
弓墩桥	2.12E+00	1.41	5.60E+01	5.81E+01	150	38.75	达标	1.81E+00	2.59	3.00E+01	3.18E+01	70	45.39	达标
窑厝上	1.57E+00	1.05	5.60E+01	5.76E+01	150	38.38	达标	1.34E+00	1.91	3.00E+01	3.13E+01	70	44.71	达标
樟墩	1.92E+00	1.28	5.60E+01	5.79E+01	150	38.61	达标	1.47E+00	2.10	3.00E+01	3.14E+01	70	44.9	达标
王厝源	2.13E+00	1.42	5.60E+01	5.81E+01	150	38.76	达标	1.39E+00	1.99	3.00E+01	3.13E+01	70	44.78	达标
天步岭	5.90E-01	0.39	5.60E+01	5.66E+01	150	37.73	达标	7.71E-01	1.10	3.00E+01	3.07E+01	70	43.9	达标
陈家墙	4.67E-01	0.31	5.60E+01	5.65E+01	150	37.64	达标	9.08E-01	1.30	3.00E+01	3.09E+01	70	44.1	达标
铺前	5.12E-02	0.03	5.60E+01	5.61E+01	150	37.37	达标	2.00E-01	0.29	3.00E+01	3.02E+01	70	43.09	达标
网格	7.16E+01	47.73	4.30E+01	1.15E+02	150	76.37	达标	3.07E+01	43.86	3.00E+01	6.06E+01	70	86.59	达标

6.2.4非正常工况预测

本次改扩建项目非正常生产状况下大气污染物排放源强见表 6.2-38。

表 6.2-38 本次改扩建项目非正常工况下各污染物贡献质量浓度预测结果表

污染物	点名称	浓度类型	浓度增量($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	评价标准($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	是否超标
PM ₁₀	吴家塘镇区	1 小时	2.58E+00	450	0.57	达标
	弓墩桥	1 小时	4.03E+00	450	0.9	达标
	窑厝上	1 小时	3.19E+00	450	0.71	达标
	樟墩	1 小时	2.78E+00	450	0.62	达标
	王厝源	1 小时	2.65E+00	450	0.59	达标
	天步岭	1 小时	2.87E+00	450	0.64	达标
	陈家墙	1 小时	2.87E+00	450	0.64	达标
	铺前	1 小时	1.26E+00	450	0.28	达标
	网格	1 小时	4.85E+01	450	10.77	达标
氨	吴家塘镇区	1 小时	1.86E+00	200	0.93	达标
	弓墩桥	1 小时	2.97E+00	200	1.49	达标
	窑厝上	1 小时	2.35E+00	200	1.18	达标
	樟墩	1 小时	2.02E+00	200	1.01	达标
	王厝源	1 小时	1.94E+00	200	0.97	达标
	天步岭	1 小时	2.08E+00	200	1.04	达标
	陈家墙	1 小时	1.98E+00	200	0.99	达标
	铺前	1 小时	9.02E-01	200	0.45	达标
	网格	1 小时	3.86E+01	200	19.31	达标
苯乙烯	吴家塘镇区	1 小时	1.50E-01	10	1.5	达标
	弓墩桥	1 小时	2.47E-01	10	2.47	达标
	窑厝上	1 小时	1.91E-01	10	1.91	达标
	樟墩	1 小时	1.62E-01	10	1.62	达标
	王厝源	1 小时	1.52E-01	10	1.52	达标
	天步岭	1 小时	1.67E-01	10	1.67	达标
	陈家墙	1 小时	1.44E-01	10	1.44	达标
	铺前	1 小时	7.11E-02	10	0.71	达标
	网格	1 小时	3.47E+00	10	34.72	达标
甲醛	吴家塘镇区	1 小时	1.08E+00	50	2.16	达标
	弓墩桥	1 小时	1.29E+00	50	2.59	达标
	窑厝上	1 小时	9.71E-01	50	1.94	达标
	樟墩	1 小时	9.37E-01	50	1.87	达标
	王厝源	1 小时	7.72E-01	50	1.54	达标
	天步岭	1 小时	8.54E-01	50	1.71	达标

污染物	点名称	浓度类型	浓度增量($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	评价标准($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	是否超标
	陈家墙	1 小时	1.20E+00	50	2.4	达标
	铺前	1 小时	7.11E-01	50	1.42	达标
	网格	1 小时	8.27E+00	50	16.54	达标
丙烯酸	吴家塘镇区	1 小时	1.07E-02	64	0.02	达标
	弓墩桥	1 小时	1.76E-02	64	0.03	达标
	窑厝上	1 小时	1.37E-02	64	0.02	达标
	樟墩	1 小时	1.16E-02	64	0.02	达标
	王厝源	1 小时	1.09E-02	64	0.02	达标
	天步岭	1 小时	1.20E-02	64	0.02	达标
	陈家墙	1 小时	1.03E-02	64	0.02	达标
	铺前	1 小时	5.08E-03	64	0.01	达标
	网格	1 小时	2.48E-01	64	0.39	达标
丙烯腈	吴家塘镇区	1 小时	3.46E-01	50	0.69	达标
	弓墩桥	1 小时	5.67E-01	50	1.13	达标
	窑厝上	1 小时	4.44E-01	50	0.89	达标
	樟墩	1 小时	3.77E-01	50	0.75	达标
	王厝源	1 小时	3.62E-01	50	0.72	达标
	天步岭	1 小时	3.88E-01	50	0.78	达标
	陈家墙	1 小时	3.51E-01	50	0.7	达标
	铺前	1 小时	1.66E-01	50	0.33	达标
	网格	1 小时	7.73E+00	50	15.45	达标
丙烯酰胺	吴家塘镇区	1 小时	2.15E-02	15.6	0.14	达标
	弓墩桥	1 小时	3.52E-02	15.6	0.23	达标
	窑厝上	1 小时	2.73E-02	15.6	0.18	达标
	樟墩	1 小时	2.32E-02	15.6	0.15	达标
	王厝源	1 小时	2.18E-02	15.6	0.14	达标
	天步岭	1 小时	2.39E-02	15.6	0.15	达标
	陈家墙	1 小时	2.06E-02	15.6	0.13	达标
	铺前	1 小时	1.02E-02	15.6	0.07	达标
	网格	1 小时	4.96E-01	15.6	3.18	达标
丙烯酸丁酯	吴家塘镇区	1 小时	7.51E-02	81	0.09	达标
	弓墩桥	1 小时	1.23E-01	81	0.15	达标
	窑厝上	1 小时	9.57E-02	81	0.12	达标
	樟墩	1 小时	8.11E-02	81	0.1	达标
	王厝源	1 小时	7.62E-02	81	0.09	达标
	天步岭	1 小时	8.37E-02	81	0.1	达标
	陈家墙	1 小时	7.19E-02	81	0.09	达标
	铺前	1 小时	3.56E-02	81	0.04	达标

污染物	点名称	浓度类型	浓度增量($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	评价标准($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	是否超标
	网格	1 小时	1.74E+00	81	2.14	达标
丁二烯	吴家塘镇区	1 小时	1.91E+01	3000	0.64	达标
	弓墩桥	1 小时	3.13E+01	3000	1.04	达标
	窑厝上	1 小时	2.43E+01	3000	0.81	达标
	樟墩	1 小时	2.06E+01	3000	0.69	达标
	王厝源	1 小时	1.94E+01	3000	0.65	达标
	天步岭	1 小时	2.13E+01	3000	0.71	达标
	陈家墙	1 小时	1.83E+01	3000	0.61	达标
	铺前	1 小时	9.04E+00	3000	0.3	达标
	网格	1 小时	4.41E+02	3000	14.72	达标
甲基丙烯酸甲酯	吴家塘镇区	1 小时	1.74E-01	100	0.17	达标
	弓墩桥	1 小时	2.85E-01	100	0.29	达标
	窑厝上	1 小时	2.25E-01	100	0.23	达标
	樟墩	1 小时	1.92E-01	100	0.19	达标
	王厝源	1 小时	1.88E-01	100	0.19	达标
	天步岭	1 小时	1.96E-01	100	0.2	达标
	陈家墙	1 小时	1.87E-01	100	0.19	达标
	铺前	1 小时	8.47E-02	100	0.08	达标
	网格	1 小时	3.76E+00	100	3.76	达标
丙烯酸甲酯	吴家塘镇区	1 小时	6.89E-01	10	6.89	达标
	弓墩桥	1 小时	8.30E-01	10	8.3	达标
	窑厝上	1 小时	6.22E-01	10	6.22	达标
	樟墩	1 小时	5.71E-01	10	5.71	达标
	王厝源	1 小时	5.26E-01	10	5.26	达标
	天步岭	1 小时	5.47E-01	10	5.47	达标
	陈家墙	1 小时	7.39E-01	10	7.39	达标
	铺前	1 小时	4.31E-01	10	4.31	达标
	网格	1 小时	5.55E+00	10	55.5	达标
乙酸乙烯酯	吴家塘镇区	1 小时	2.49E-01	150	0.17	达标
	弓墩桥	1 小时	4.09E-01	150	0.27	达标
	窑厝上	1 小时	3.21E-01	150	0.21	达标
	樟墩	1 小时	2.73E-01	150	0.18	达标
	王厝源	1 小时	2.64E-01	150	0.18	达标
	天步岭	1 小时	2.80E-01	150	0.19	达标
	陈家墙	1 小时	2.59E-01	150	0.17	达标
	铺前	1 小时	1.20E-01	150	0.08	达标
	网格	1 小时	5.49E+00	150	3.66	达标
非甲烷	吴家塘镇区	1 小时	4.20E+01	2000	2.1	达标

污染物	点名称	浓度类型	浓度增量($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	评价标准($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	是否超标
总烃	弓墩桥	1 小时	6.82E+01	2000	3.41	达标
	窑厝上	1 小时	5.33E+01	2000	2.66	达标
	樟墩	1 小时	4.54E+01	2000	2.27	达标
	王厝源	1 小时	4.28E+01	2000	2.14	达标
	天步岭	1 小时	4.68E+01	2000	2.34	达标
	陈家墙	1 小时	4.15E+01	2000	2.08	达标
	铺前	1 小时	2.00E+01	2000	1	达标
	网格	1 小时	9.38E+02	2000	46.92	达标

通过预测计算可知，本次改扩建项目非正常工况排放情况下各因子对周围环境影响增大，各敏感目标环境空气质量中颗粒物、氨、苯乙烯、甲醛、丙烯酸、丙烯腈、丙烯酰胺、丙烯酸丁酯、丁二烯、甲基丙烯酸甲酯、丙烯酸甲酯、乙酸乙烯酯、非甲烷总烃均能达标，对周边企业及周边敏感目标的员工和居民影响较小。非正常工况发生于设备检修、污染物排放控制措施达不到应有效率、工艺设备运转异常等，根据同行业的统计，一年异常排放概率为 1~2 次，一次不会超过 1~2h，在实际生产运行中应做好设备的维护和保养，确保设备稳定运行，一旦发生非正常工况，应及时在保证安全的情况下停止排污，避免超标排放。

②非正常工况废气排放污染控制措施

1) 开停车及装置检修期污染控制

生产装置开停车及设备检修时各管道、中间罐、反应塔等中废气通过排气置换措施，排出的废气应由风机送往各废气处理装置进行处理达标排放。

2) 装置发生故障情况下污染控制

设置应急吸收系统：当装置出现异常情况时，部分从设备、管道安全阀或爆破片泄放出的含有氯化氢等气体，送至事故洗涤器，用水洗及碱洗吸收后外排。事故处理系统排出的废水送厂内污水处理站处理。

3) 废气处理设施非正常工况污染控制

针对可能发生的非正常工况，在实际生产运行中应做好设备的维护和保养，确保设备稳定运行，生产期间定时对废气处理设施进行巡检，一旦发生非正常工况，应及时启动备用设施，或立即进行停车检修，排除故障，严禁超标排放。

4) 企业应制定完善的开停车、检维修、生产异常等非正常工况的操作规程和污染控制措施，进一步降低开停车等非正常工况发生频次及污染物排放，避免长时间非正常工况造成周边环境质量超标。企业的开停车、检维修等计划性操作应在实施前向生

态环境主管部门备案，实施过程中加强环境监管，事后进行评估；非计划性操作应严格控制污染，避免事故性排放，事后及时评估并向生态环境主管部门报告。企业应及时向社会公开非正常工况相关环境信息，接受社会监督。

6.2.5恶臭影响分析

本次改扩建项目氨、甲醛、甲基丙烯酸、丙烯酸、丙烯酸甲酯、丙烯酸乙酯和苯乙烯为刺激性味道较重的原料，本评价对于氨、甲醛、甲基丙烯酸、丙烯酸、丙烯酸甲酯、丙烯酸乙酯和苯乙烯产生的异味采用臭气浓度来表征，定性考虑其臭气浓度对周边环境的影响，不进行定量分析。

用嗅觉感觉出来的臭气强度，有多种表示方法，其中最常用、最基本的是用“阈值”来表示。所谓嗅觉阈值就是人所能嗅觉到某种物质的最小刺激量。恶臭强度是以臭味的嗅觉阈值为基准划分等级的，恶臭强度划分为6级，详见表 6.2-39。

表 6.2-39 臭气强度分级一览表

强度分类	臭气感觉程度
0	无味
1	勉强能感觉到气味
2	气味很弱但能分辨其性质
3	很容易感觉到气味
4	强烈的气味
5	无法忍受的极强气味

甲醛具有刺激性和窒息性的气体，丙烯酸、甲基丙烯酸、和苯乙烯具有刺激性气味，丙烯酸甲酯有类似大蒜的气味，甲基丙烯酸甲酯具有强辣味，丙烯酸乙酯有辛辣的刺激气味，氨有强烈的刺激性臭味。根据上表，本次改扩建项目的臭气强度为3类。由嗅闻统计可知，在恶臭源下风向5m范围内，感觉到较强的臭气味（强度约4类），在30m~100m范围内很容易感觉到气味的存在（强度约3~2类），在200m处气味就很弱（强度约1~2类），在300m左右，则基本已嗅闻不到气味。

建设单位应加强丙烯酸投料过程及设备的密闭性，减少恶臭气体的无组织排放。恶臭气体的影响范围约200m，最近的敏感点（弓墩桥）距离本次改扩建项目1325m，本次改扩建项目恶臭对周边环境的影响在可接受范围内。

6.2.6交通移动源影响分析

本次改扩建项目建成运行后人员通行、物料运入及运出量均有所增加，年新增

1500 车次，在本评价范围内的运输路线主要为：宁光高速-国道 316-园区道路-厂内道路，路线长约 5 公里，新增污染物量不大，对周边环境影响不大。

6.2.7 大气环境保护距离设定

6.2.7.1 核算方法

(1) 以《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)的规定环境保护距离的要求，全年各种气象条件下，正常工况下产生污染物无组织排放源强计算的结果。

(2) 《大气有害物质无组织排放卫生防护距离推导技术导则》(GB/T39499-2020)中对环境保护距离的要求，正常工况下产生污染物无组织排放源强计算的结果。

6.2.7.2 大气环境保护距离设置要求

按照《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)中“8.7.5 大气环境保护距离要求”，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，以确保大气环境保护区域外的污染物贡献浓度满足环境质量标准。

本次选用 AERMOD 模式作为本次预测模式，并采用六五软件工作室开发的 EIAProA 软件。预测改建工程涉及主要污染物改建后所有源（含现有源）对厂界外短期浓度贡献值是否满足环境质量标准。

表 6.2-40 厂界短期最大落地浓度叠加结果 单位：μg/m³

污染物	平均时段	浓度限值	预测最大值	占标率	是否达标
颗粒物	24 小时平均	150	1.02E+00	0.68	达标
氨	1 小时平均	200	9.17E+00	4.59	达标
苯乙烯	1 小时平均	10	4.13E-01	4.13	达标
甲醛	1 小时平均	50	5.75E+00	11.51	达标
丙烯酸	1 小时平均	64	1.76E+00	2.76	达标
丙烯腈	1 小时平均	50	3.34E+00	6.69	达标
丙烯酰胺	1 小时平均	15.6	1.99E+00	14.78	达标
丙烯酸丁酯	1 小时平均	81	3.98E+01	49.08	达标
丁二烯	1 小时平均	3000	2.04E+01	0.68	达标
甲基丙烯酸甲酯	1 小时平均	100	2.31E+00	2.31	达标
丙烯酸甲酯	1 小时平均	10	3.28 E+00	32.83	达标
乙酸乙烯酯	1 小时平均	1500	1.90E+00	1.27	达标
非甲烷总烃	1 小时平均	2000	1.40E+02	7.01	达标

由上表可知，全厂排放的污染物颗粒物、氨、苯乙烯、甲醛、丙烯酸、丙烯腈、

丙烯酰胺、丙烯酸丁酯、丁二烯、甲基丙烯酸甲酯、丙烯酸甲酯、乙酸乙烯酯、非甲烷总烃在厂界的短期最大落地浓度均符合标准要求，结果表明，厂界外所有计算点短期浓度均未超过环境质量浓度限值，本次改扩建项目无需设置大气环境防护距离。

6.2.7.3环境防护距离核算

根据《大气有害物质无组织排放环境防护距离推导技术导则》（GB/T39499-2020）“当目标企业无组织排放存在多种有毒有害污染物时，基于单个污染物的等标排放量计算结果，优先选择等标排放量最大的污染物为企业无组织排放的主要特征大气有害物质。当前两种污染物的等标排放量相差在 10%以内时，需要同时选择这两种特征大气有害物质分别计算环境防护距离初值”的规定，计算本次改扩建项目的等标排放量见表 6.2-41。

表 6.2-41 大气有害物质等标排放量

污染因子	颗粒物	氨	甲醛	丙烯酸甲酯	乙酸乙酯	丙烯腈	甲基丙烯酸甲酯	NMHC
质量标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	450	200	50	10	150	50	100	2000
甲类车间一排放速率(kg/h)	0.02	0.006	0.017	0.010				0.0555
甲类车间二排放速率(kg/h)	0.02	0.006	0.017	0.010				0.0555
成品包装车间排放速率(kg/h)		0.0071	0.0018	0.0018	0.0018	0.0018	0.0018	0.0143
甲类车间一等标排放量	4.4E-05	3.0E-05	3.4E-04	1.0E-03				2.8E-05
甲类车间二等标排放量	4.4E-05	3.0E-05	3.4E-04	1.0E-03				2.8E-05
成品包装车间等标排放量		3.6E-05	3.6E-05	1.8E-04	1.2E-05	3.6E-05	1.8E-05	7.2E-06

从上表可以看出，甲类车间二和甲类车间二等标排放量最大的因子为丙烯酸甲酯，成品包装车间等标排放量最大的因子为丙烯酸甲酯。因此，本评价选择四氢呋喃计算甲类车间二、甲类车间二和成品包装车间的环境防护距离初值。

参照《大气有害物质无组织排放卫生防护距离推导技术导则》（GB/T39499-2020）中环境防护距离计算及取整方法，当生产单元的无组织排放存在多种特征大气有害物质时，卫生防护距离初值计算公式为：

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

式中： Q_c ——大气有害物质的无组织排放量，（kg/h）；

c_m ——大气有害物质环境空气质量的标准浓度限值，mg/m³；

L ——大气有害物质卫生防护距离初值，m；

r ——大气有害物质无组织排放源所在生产单位的等效半径，m；

$A、B、C、D$ ——卫生防护距离计算系数，无因次。

邵武市多年平均风速为 1.2m/s，本次改扩建项目无组织排放面源源强计算环境保护距离如表 6.2-42 所示。

表 6.2-42 环境保护距离计算一览表

污染源名称	长度 m	宽度 m	有效高度 m	排放因子	排放速率 (kg/h)	计算环境保护距离 m	取整环境保护距离 m
甲类车间一	54.2	18.2	7.58	丙烯酸甲酯	0.010	97.479	100
甲类车间二	54.2	18.2	7.58	丙烯酸甲酯	0.010	97.479	100
成品包装车间	36.2	6	2.96	丙烯酸甲酯	0.0018	31.925	50
污水处理站	51.5	17.3	3	非甲烷总烃	0.0011	0.009	50

根据计算结果，因此本次改扩建项目的环境防护距离为甲类车间一和甲类车间一外 100m，成品包装车间和污水处理站外 50m。根据现有工程环评报告，环境保护距离为厂界起 100m 和甲类车间二外 200m 形成的包络区域，因此本次改扩建项目的环境防护距离在现有的环境保护距离的包络范围，最终环境保护距离为厂界起 100m 和甲类车间二外 200m 形成的包络区域的包络范围，全厂项目包络线见图 6.2-32，其包络范围内无居民区等敏感目标，环境保护距离在园区红线范围内，不会有新建设居住区、医院、学校等大气环境敏感的保护目标。

6.2.8 污染物排放量核算

根据《污染源源强核算技术指南 准则》（HJ884-2018），污染源源强核算可采用实测法、物料衡算法、产污系数法、排污系数法、类比法和实验法等方法。因本次改扩建项目尚未开始生产，也未找到具备类比条件的企业，对应的行业污染源源强核算技术指南尚未发布，因此选择工程分析采用的是物料衡算法。根据 5 《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》（HJ853）中表 2，本次改扩建项目依托的排气筒为主要排放口。

（1）有组织排放量核算

本次改扩建项目新增大气污染物有组织排放量核算详见表 6.2-43。

表 6.2-43 大气污染物有组织排放量核算表

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度 mg/m³	核算排放速率 kg/h	核算年排放量 t/a
主要排放口					
1	G1 排气筒	颗粒物			
		非甲烷总烃			
		甲醛			
		乙酸乙烯酯			
		丙烯腈			
		丙烯酸甲酯			
		甲基丙烯酸甲酯			
		氨			
		丙烯酸丁酯			
		苯乙烯			
		丁二烯			
		丙烯酰胺			
		丙烯酸			
有组织排放总计					
有组织排放总计		颗粒物			
		非甲烷总烃			
		甲醛			
		乙酸乙烯酯			
		丙烯腈			
		丙烯酸甲酯			
		甲基丙烯酸甲酯			
		氨			
		丙烯酸丁酯			
		苯乙烯			
		丁二烯			
		丙烯酰胺			
		丙烯酸			

(2) 无组织排放量核算

本次改扩建项目新增大气污染物无组织排放量核算详见表 6.2-44。

表 6.2-44 大气污染物无组织排放量核算表

序号	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/m³	
1	甲类车间一	投料废气、阀门、法兰等管道连接管件泄漏点的损失量等	颗粒物	/	GB27632-2011	1.0	
			非甲烷总烃		DB35/1782-2018	2.0	
			甲醛		/	/	
			丙烯酸甲酯		/	/	
			氨		GB14544-93	1.5	
2	甲类车间二		颗粒物	/	GB27632-2011	1.0	
			非甲烷总烃		DB35/1782-2018	2.0	
			甲醛		/	/	
			丙烯酸甲酯		/	/	
			氨		GB14544-93	1.5	
3	成品包装车间		非甲烷总烃	/	DB35/1782-2018	2.0	
			甲醛		/	/	
			乙酸乙酯	/	/	/	
			丙烯腈	/	/	/	
			丙烯酸甲酯		/	/	
			甲基丙烯酸甲酯		/	/	
			氨		GB14544-93	1.5	
4	污水处理站	调节池、污泥池等	非甲烷总烃	加盖密闭	DB35/1782-2018	2.0	
无组织排放总计							
1	无组织排放总计			非甲烷总烃			
2				甲醛			
3				颗粒物			
4				乙酸乙酯			
5				丙烯腈			
6				丙烯酸甲酯			
7				甲基丙烯酸甲酯			
8				氨			

(2) 大气污染物年排放量核算

本次改扩建项目新增大气污染物年排放量核算详见表 6.2-45。

表 6.2-45 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	
2	颗粒物	
3	甲醛	
4	乙酸乙烯酯	
5	丙烯腈	
6	丙烯酸甲酯	
7	甲基丙烯酸甲酯	
8	氨	
9	丙烯酸丁酯	
10	苯乙烯	
11	丁二烯	
12	丙烯酰胺	
13	丙烯酸	

(3) 非正常排放量核算

本次改扩建项目污染源非正常排放量核算详见表 6.2-46。

表 6.2-46 污染源非正常排放量核算表

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
G1 排气筒	见备注①	颗粒物	4.625	0.185	1-2	1-2	加强环保设施运行管理、更换吸收液和活性炭
		非甲烷总烃	93.668	3.745			
		甲醛	0.369	0.015			
		乙酸乙烯酯	0.532	0.021			
		丙烯腈	0.759	0.030			
		丙烯酸甲酯	0.394	0.016			
		甲基丙烯酸甲酯	0.338	0.014			
		氨	3.700	0.148			
		丙烯酸丁酯	0.174	0.007			
		苯乙烯	0.356	0.014			
		丁二烯	44.511	1.780			
		丙烯酰胺	0.044	0.002			
		丙烯酸	1.88E-02	0.001			

备注：①设备检修、污染物排放控制措施达不到应有效率、工艺设备运转异常等。

6.2.9大气环境影响预测评价结论

（1）本次改扩建项目新增污染物贡献值分析

本评价选用 2023 年作为预测基准年，厂址位于环境空气质量现状达标区。本次改扩建项目新增污染源正常排放下污染物短期浓度贡献值的最大浓度占标率 $\leq 100\%$ ； PM_{10} 正常排放下污染物年均浓度最大贡献值占标率 $\leq 30\%$ 。

（2）叠加预测分析

本次改扩建项目排放的 PM_{10} 叠加 2023 年逐日监测值后，各环境保护目标和网格点中保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度均达标。其他特征因子氨、苯乙烯、甲醛、丙烯酸、丙烯腈、丙烯酰胺、丙烯酸丁酯、丁二烯、甲基丙烯酸甲酯、丙烯酸甲酯、乙酸乙烯酯、非甲烷总烃叠加补充监测的最大监测值后，各环境保护目标和网格点中污染物短期质量浓度达标。

（3）无组织废气厂界达标可行性

本次改扩建项目无组织废气污染源排放污染物在厂界的短期浓度最大落地浓度均符合相关标准要求。

（4）环境防护距离

根据预测结果可知，厂界及厂界外所有计算点短期浓度均未超过环境质量浓度限值，无需设置大气环境防护距离。

参照《大气有害物质无组织排放环境防护距离推导技术导则》（GB/T39499-2020）中环境防护距离计算及取整方法计算结果，改扩建后全厂的环境防护距离为：厂界起 100m 和甲类车间二外 200m 形成的包络区域的包络范围。目前该范围内无居民住宅等环境敏感目标。

综上所述，本次改扩建项目产生的污染物在采取合理的大气污染防治措施后，对周围大气环境影响满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中达标区域的建设项目环境影响评价要求，环境影响属可接受水平。

表 6.2-47 建设项目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☑				二级□				三级□	
	评价范围	边长=50km□				边长=5~50km□				边长=5km☑	
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥2000t/a□			500~2000t/a□			＜500t/a☑			
	评价因子	基本污染物（SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃ ） 其他污染物（氨、苯乙烯、甲醛、丙烯酸、丙烯腈、丙烯酰胺、丙烯酸丁酯、甲基丙烯酸甲酯、丙烯酸甲酯、非甲烷总烃、VOCs）						包括二次 PM _{2.5} □ 不包括二次 PM _{2.5} ☑			
评价标准	评价标准	国家标准☑		地方标准□		附录 D☑		其他标准☑			
现状评价	评价功能区	一类区□			二类区☑			一类区和二类区□			
	评价基准年	（2023）年									
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测标准☑			主管部门发布的数据标准☑			现状补充标准☑			
	现状评价	达标区☑					不达标区□				
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源☑ 本项目非正常排放源☑ 现有污染源□		拟替代的污染源□		其他在建、拟建项目污染源☑		区域污染源☑			
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERMOD☑	ADMS□	AUSTAL2000□		EDMS/AEDT□		CALPUFF□	网格模型□	其他□	
	预测范围	边长≥50km□			边长 5~50km□			边长=5km☑			
	预测因子	预测因子（PM ₁₀ 、氨、苯乙烯、甲醛、丙烯酸、丙烯腈、丙烯酰胺、丙烯酸丁酯、丁二烯、甲基丙烯酸甲酯、丙烯酸甲酯、乙酸乙烯酯、非甲烷总烃）						包括二次 PM _{2.5} □ 不包括二次 PM _{2.5} ☑			
	正常排放短期浓度贡献值	C 本项目最大占标率≤100%☑						C 本项目最大占标率>100%□			
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	C 本项目最大占标率≤10%□					C 本项目最大占标率>10%□			
		二类区	C 本项目最大占标率≤30%☑					C 本项目最大占标率>30%□			
	非正常 1h 浓度贡献值	非正常持续时长（1~2）h			C 非正常占标率≤100%□			C 非正常占标率>100%☑			
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	C _{叠加} 达标☑					C _{叠加} 不达标□				
区域环境质量的整体变化情况	k≤-20%□					k>-20%□					
环境监测计划	污染源监测	监测因子：（颗粒物、氨、苯乙烯、甲醛、丙烯酸、丙烯腈、丙烯酰胺、丙烯酸丁酯、丁二烯、甲基丙烯酸甲酯、丙烯酸甲酯、乙酸乙烯酯）					有组织废气监测☑ 无组织废气监测☑		无监测□		
	环境质量监测	监测因子：（氨、苯乙烯、甲醛、丙烯酸、丙烯腈、丙烯酰胺、丙烯酸丁酯、丁二烯、甲基丙烯酸甲酯、丙烯酸甲酯、乙酸乙烯酯）					监测点位数（ 1 ）		无监测□		
评价结论	环境影响	可以接受☑					不可以接受□				
	大气环境防护距离	距（ ）厂界最远（ ）m									
	污染源年排放量	SO ₂ ：（ ）t/a		NO _x ： （ ）t/a		颗粒物：（0.052）t/a		VOCs：（0.3564）t/a			
注：“□”，填“√”；“（ ）”为内容填写项											

6.3运营期地表水环境影响分析

6.3.1项目废水排放情况

本次改扩建项目排入污水处理站处理的废水包括反应釜清洗水、洗桶/车废水、车间地面清洗水、废气喷淋塔废水、水环真空泵排水、蒸汽冷凝水、去离子水制备浓排水，其主要的污染物为 pH、COD、SS、氨氮、总氮、总磷、氟化物、苯乙烯、丙烯腈、总氰化物、丙烯酰胺、丙烯酸、LAS、甲醛等，本次改扩建项目涉及的废水产生量约为 2799.18t/a，依托现有的“混凝沉淀+气浮+厌氧+好氧”（120t/d）处理后，排入吴家塘污水处理厂。

本次改扩建项目废水经厂区污水处理站处理后，pH、COD、SS、NH₃-N、总氮、氨氮、总磷、LAS、氟化物执行吴家塘污水处理厂进水水质标准，苯乙烯、丙烯腈、甲醛、总氰化物、丙烯酸执行《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）（含 2024 年修改单）表 1 标准，丙烯酰胺参照《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）（含 2024 年修改单）表 3 有机特征污染物排放限值。

表 6.3-1 废水污染物排放信息表

序号	排放口 编号	污染物种 类	排放浓度/ (mg/L)	新增日排放 量/ (kg/d)	全厂日排放 量/ (kg/d)	新增年排放 量/ (t/a)	全厂年排放 量/ (t/a)
1	DW001	COD	500				
2		SS	350				
3		氨氮	45				
4		总氮	50				
5		总磷	3				
6		氟化物	15				
7		苯乙烯	0.6				
8		丙烯腈	2				
9		甲醛	5				
10		总氰化物	0.5				
11		丙烯酰胺	0.005				
12		丙烯酸	5				
13		1,1-二氯 乙烯	0.3				
14		LAS	20				
全厂排放口 合计		COD	/				
		SS	/				
		氨氮	/				
		总氮	/				
		总磷	/				
		氟化物	/				

	苯乙烯	/				
	丙烯腈	/				
	甲醛	/				
	总氰化物	/				
	丙烯酰胺	/				
	丙烯酸	/				
	1,1-二氯 乙烯	/				
	LAS	/				

6.3.2对污水处理厂的水力负荷影响分析

6.3.2.1邵武吴家塘污水处理厂建设情况

(1) 建设规模

邵武吴家塘污水处理厂采用的是 BOT 运营模式，位于吴家塘镇坊上村尤家安组旁，总占地面积约 60.19 亩，一期设计处理污水量 2.0 万 t/d，一期分为近远期，近期 1.0 万 t/d 已经于 2015 年上半年投入运营。吴家塘污水处理厂第一标段已对原有的 1 万 t/d 污水处理系统进行改造，新建调节池、事故池、一级反应池、初沉池、生化池、二沉池、中间池、高密度沉淀池、臭氧反应池、生物滤池、清水池；将原有的水解酸化池、氧化沟改造成 AAO 系统；改造后整体处理规模已达到 2 万 t/d。第二标段新建 1.5 万 t/d 的 AAO 污水处理系统，新建一级反应池、初沉池、生化池、二沉池、中间池、高密度沉淀池、臭氧反应池、生物滤池、清水池等构筑物，建设完成后整体处理规模达到 3.5 万 t/d，第二标段暂未建设。尾水排放可达《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准。

(2) 服务范围

邵武吴家塘污水处理厂主要处理金塘园区的工业废水，同时也包括服务范围内的生活污水。结合园区的开发建设时序与计划，拟定污水处理厂一、二、三期服务范围，其中邵武吴家塘污水处理厂其一期服务范围为吴家组团(吴家塘新区)、坊上一区(金塘工业园一期)、坊上二区(金塘工业园二期)及行岭一区(金塘工业园三期)，本次改扩建项目位于金塘工业园三期，在其近期服务范围内。根据园区管委会反馈的管网铺设进度，目前三期行岭平台片区的管网已经全部建设完毕，已投入运营，园区污水管网见图 6.3-1。

(3) 设计进出水指标

金塘工业园区污水处理厂纳管污水要求：所有纳入管网企业污水有行业排放标准

的企业执行行业排放标准，氟化工、印染、电镀等行业要实行水污染物特别排放限值，没有行业标准的企业废水第一类污染物纳管标准执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 1 标准，其他指标达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 三级标准并满足污水处理厂纳管水质要求。其进出水水质指标见表 6.3-2。

表 6.3-2 设计进、出水水质及处理程度（单位：mg/L）

项目	pH 值	SS	COD	BOD ₅	总氮	氨氮	TP	氟化物	LAS	甲醛
进水水质 (mg/L, ≤)	6~9	350	500	200	50	45	3	15	20	5.0
出水水质 (mg/L, ≤)	6~9	10	50	10	15	5 (8)	0.5	6	0.5	1.0

注：*括号外数值为水温>12℃时的控制指标，括号内数值为水温≤12℃时的控制指标。

（4）处理工艺流程图

工业废水进入调节池，进行水质水量的均匀，调节池内废水经水泵提升至反应池，通过加入 PAC 和 PAM，使废水中细小悬浮物和胶体混凝，并通过初沉池进行泥水分离，该过程同时对 P 及 F-也起到去除效果，初沉池出水一部分自流进 AAO 池，经交替厌氧缺氧曝气除去废水中 COD，并进行硝化反硝化反应，把氨氮转化成 N₂ 去除，同时通过排出剩余污泥去除 P；AAO 池出水进入二沉池进行泥水分离，污泥回流至 A 池；二沉池出水进入高密度沉淀池；另一个部分自流进入水解酸化+氧化沟+二沉池处理后进入中间池，中间池内废水泵送至高密度沉淀池；高密度沉淀池通过投加絮凝剂 PAC 与 PAM 进一步去除水中有机物、P 及 F-等，形成大颗粒沉淀并完成泥水分离后进入臭氧氧化池，通过臭氧降解废水中难降解有机物以及对部分难降解大分子进行断链，接着废水进入生物滤池，通过生物反应进一步降解被重阳氧化断链后的有机物，之后废水进入消毒池，经过次氯酸钠杀灭水中的大肠杆菌、病毒经计量槽达标外排至富屯溪。

初沉池产生的污泥泵送至污泥浓缩池，通过重力浓缩降低污泥的含水率，浓缩污泥经污泥调理池投加调理剂，改善脱水性后，用螺杆泵提升进入高压降膜厢式压滤机进行脱水，经浓缩脱水至含水率 60%，定期由专用运输车辆外运处置，污泥池上清液和高压降膜厢式压滤机滤液返回系统继续处理。

6.3.2.2污水纳入吴家塘污水集中处理厂可行性分析

（1）纳管可行性分析

目前园区内吴家塘、坊上平台、行岭平台、安家渡平台、七牧平台现有埋地管网均已建成，仅沙塘平台管网尚未建成。本次改扩建项目位于行岭平台，在邵武吴家塘

污水集中处理厂工程的服务范围内，本次改扩建项目所在的行岭平台已完成污水管廊架的敷设，项目污水可纳入邵武吴家塘污水处理厂的地上污水管网进行“明管输送”，实现“一企一管”。

（2）邵武吴家塘污水处理厂接纳水量分析

根据吴家塘污水处理厂改扩建项目的建设进度，分两个阶段建设，第一阶段建设即改扩建生化处理线至 2 万 t/d，已于 2023 年 12 月投入运行；第二阶段新建 1.5 万 t/d 的 AAO 污水处理系统，目前未建设，具体开工建设的时间根据污水厂进水情况而定。

根据园区管委会统计，在建、拟建企业将在 2021 年~2025 年分批相继投产，目前正常生产企业环评批复的污水排放量为 15283.14t/d（含新发隆），在建企业的污水排放量为 16576.88t/d，现已批复环评废水排放量总合计为 31860 吨（含新发隆）。第二阶段扩建完成后，全厂总处理能力为 3.5 万 m³/d，除已批复环评的水量外，剩余 3140m³/d 的处理能力，本次改扩建项目新增废水排放量为 26.96t/d，占污水处理厂剩余设计处理能力（3140m³/d）的 0.86%，按照规划的污水量和污水厂处理规模，污水处理厂有足够余量接纳本次改扩建项目废水。

污水处理厂目前已建处理能力为 2.0 万 m³/d，根据吴家塘污水处理厂的实际运行情况，实际剩余处理能力为 0.7 万 m³/d，本次改扩建项目新增废水排放量为 26.96t/d，占污水处理厂已建剩余设计处理能力的 0.39%，污水处理厂有足够余量接纳本次改扩建项目废水。

吴家塘污水处理厂服务范围为吴家塘平台、坊上平台、行岭平台、安家渡平台、七牧平台和沙塘平台，本次改扩建项目属于行岭平台，园区架空污水管廊已建设至本次改扩建项目厂区，因此本次改扩建项目的废水可接入吴家塘污水处理厂。

为保证本次改扩建项目废水与园区污水处理厂的扩建相衔接，建设单位已取得园区污水厂接纳函，详见附件 18，建设单位应在投产前与污水厂再次确认有余量后投产。

（3）本次改扩建项目进水水质可达性分析

企业废水采取分质分流预处理后，最终进入厂区污水处理站，根据企业现有废水收集、处理方案，本次改扩建项目 pH、COD、SS、NH₃-N、总氮、氨氮、总磷、LAS、氟化物满足吴家塘污水处理厂进水水质标准，苯乙烯、丙烯腈、甲醛、总氰化物、丙烯酸满足《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）（含 2024 年修改单）表 1 标准，丙烯酰胺满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）（含 2024 年修改单）表 3 有机特征污染物排放限值后排入吴家塘污水处理厂。污水处理厂针对

pH、COD、SS、NH₃-N、总氮、氨氮、总磷、LAS、氟化物等有纳管要求，根据表 6.3-3 可知，本次改扩建项目排放水质可满足邵武吴家塘污水处理厂进水水质标准。

(4) 污水厂处理能力及工艺可行性

吴家塘污水处理采用“AAO”工艺，主要针对易降解 COD 的去除，工业废水首先进入调节池，进行水质水量的均匀，经水泵提升至反应池，通过加入 PAC 和 PAM，使废水中细小悬浮物和胶体凝结，并通过初沉池进行泥水分离，同时选取“高密度沉淀池—臭氧氧化—生物滤池”作为主体深度处理工艺，通过高密度沉淀池中投加 PAC 和 PAM 能二次去除废水中的 TP 和氯离子，进一步深度处理 SS、COD_{cr}、TP、氨氮和少量氯离子等，保证后续工艺的稳定运行以及污水的达标排放。综上分析，园区污水处理厂应加快提升改造进度，建设单位做好与园区污水处理厂在建设进度、处理工艺、处理规模等方面的衔接的情况下，本次改扩建工程污水经厂内预处理水质达标后，经吴家塘污水站进一步深化处理，从工艺处理效果和稳定性来讲，污水纳管不会形成较大冲击，污水处理工艺可行。

6.3.3项目污水正常达标排放对污水处理厂的影响

本次改扩建项目废水经厂区污水处理站处理后，pH、COD、SS、NH₃-N、总氮、氨氮、总磷、LAS、氟化物满足吴家塘污水处理厂进水水质标准，苯乙烯、丙烯腈、甲醛、总氰化物、丙烯酸满足《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）（含 2024 年修改单）表 1 标准，丙烯酰胺满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）（含 2024 年修改单）表 3 有机特征污染物排放限值后排入吴家塘污水处理厂，根据表 6.3-3 可知，本次改扩建项目排放水质可满足邵武吴家塘污水集中处理厂进水水质指标限值，外排废水排放不会影响以生物法处理为主的工业区污水厂的正常运行和处理效果。

表 6.3-3 项目废水水质与污水厂进水水质符合性分析（单位：mg/L）

污染物	单位	本次改扩建项目	标准限值	是否达标
COD	mg/L	379.05	500	达标
SS	mg/L	284.56	350	达标
氨氮	mg/L	28.54	45	达标
总氮	mg/L	42.92	50	达标
总磷	mg/L	2.81	3	达标
氟化物	mg/L	0.32	15	达标
苯乙烯	mg/L	0.32	0.6	达标

丙烯腈	mg/L	0.32	2	达标
甲醛	mg/L	0.11	5	达标
总氰化物	mg/L	0.54	0.5	达标
丙烯酰胺	mg/L	0.005	0.005	达标
丙烯酸	mg/L	0.43	5	达标
LAS	mg/L	13.3	20	达标

6.3.4 废水非正常排放对吴家塘污水厂的影响及防范措施

（1）非正常排放对污水厂的影响

由于本次改扩建项目废水主要污染物为 pH、COD、SS、氨氮、总氮、总磷、氟化物、苯乙烯、丙烯腈、总氰化物、丙烯酰胺、丙烯酸、LAS 等污染物。若项目厂区的废水处理措施出现故障或因污水处理站设备检修时，会造成废水未经处理直接排放。在非正常排放情况下，各污染物浓度均超过接管标准。该股废水直接排放，水质超过吴家塘污水集中处理厂的进水水质要求，将对污水厂的正常运行造成一定的冲击影响，使污水厂运营不稳定甚至出现出水水质超标，间接对污水处理厂排污口附近的水环境造成影响。因此，应采取必要的环境风险防范措施，避免事故性排放。

（2）事故防范措施

为保证废水的达标排放，减轻或避免污染事故的发生，公司应采取以下的对策措施：

①公司应加强对生产废水的处理，确保厂区污水处理站的稳定运行。

②为防止事故污水直接进入污水处理系统，对污水处理造成冲击，本厂区建设事故应急池 1500m³，并在污水排放口设置切换闸阀，一旦发生废水超标排放，及时关闭废水排放口，将其切换至事故应急池中，再分批泵入污水处理站处理，确保污水处理站设施正常运行，项目废水达标排放。

③在岗操作人员必须严格按处理设施的规章制度作业，定期巡检、保养等。及时发现各种可能引起废水处理设施异常运行的苗头，并在有关人员配合下消除事故隐患。

6.3.5 小结

正常排放时，本次改扩建项目生产废水依托现有的污水处理设施处理后，pH、COD、SS、NH₃-N、总氮、氨氮、总磷、LAS、氟化物满足吴家塘污水处理厂进水水质标准，苯乙烯、丙烯腈、甲醛、总氰化物、丙烯酸满足《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）（含 2024 年修改单）表 1 标准，丙烯酰胺满足《石油化学工

业污染物排放标准》（GB31571-2015）（含 2024 年修改单）表 3 有机特征污染物排放限值后排入吴家塘污水处理厂，不会对吴家塘污水处理厂造成冲击影响，也不会对园区污水管网造成腐蚀、沉积等其他影响。

吴家塘污水处理厂的服务范围包括行岭平台，正常情况下，园区污水管廊已铺设至厂区门口。项目污水可纳入邵武吴家塘污水处理厂的地上污水管网进行“明管输送”，实现“一企一管”。

根据吴家塘污水处理厂改扩建项目的建设进度，分两个阶段建设，第一阶段建设即改扩建生化处理线至 2 万 t/d，已于 2023 年 12 月投入运行；第二阶段新建 1.5 万 t/d 的 AAO 污水处理系统，目前未建设，具体开工建设的时间根据污水厂进水情况而定。

根据园区管委会统计，在建、拟建企业将在 2021 年~2025 年分批相继投产，目前正常生产企业环评批复的污水排放量为 15283.14t/d（含新发隆），在建企业的污水排放量为 16576.88t/d，现已批复环评废水排放量总合计为 31860 吨（含新发隆）。第二阶段扩建完成后，全厂总处理能力为 3.5 万 m³/d，除已批复环评的水量外，剩余 3140m³/d 的处理能力，本次改扩建项目新增废水排放量为 26.96t/d，占污水处理厂剩余设计处理能力（3140m³/d）的 0.86%，按照规划的污水量和污水厂处理规模，污水处理厂有足够余量接纳本次改扩建项目废水。

污水处理厂目前已建处理能力为 2.0 万 m³/d，根据吴家塘污水处理厂的运行情况，实际剩余处理能力为 0.7 万 m³/d，本次改扩建项目新增废水排放量为 26.96t/d，占污水处理厂已建剩余设计处理能力的 0.39%，污水处理厂有足够余量接纳本次改扩建项目废水。

为保证本次改扩建项目废水与园区污水处理厂的扩建相衔接，建设单位应在投产前与污水厂再次确认有余量后投产。

表 6.3-4 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□；涉水的自然保护区□；重要湿地□；重点保护与珍惜水生生物栖息地□；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□；涉水的风景名胜区□；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	
		丰水期□；平水期□；枯水期□；冰封期□；春季□；夏季□；秋季□；冬季□	数据来源
	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□	
	水文形势调查	调查时期	
		丰水期□；平水期□；枯水期□；冰封期□；春季□；夏季□；秋季□；冬季□	数据来源
	补充监测	监测期	监测因子
丰水期□；平水期□；枯水期 ；冰封期□；春季□；夏季□；秋季□；冬季□		（pH、COD、SS、高锰酸盐指数、氨氮、总磷、氟化物、LAS、氰化物、苯乙烯、丙烯腈、甲醛、丙烯酰胺）	
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	（pH、COD、SS、高锰酸盐指数、氨氮、总磷、氟化物、LAS、氰化物、苯乙烯、丙烯腈、甲醛、丙烯酰胺）	
	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□ 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况□；达标□；不达标□ 底泥污染评价□ 水资源与开发利用程度及其水文情势评价□ 水环境质量回顾评价□ 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□	
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□；平水期□；枯水期□；冰封期□；春季□；夏季□；秋季□；冬季□；设计水文条	

		件□				
	预测情景	建设期□；生产运营期□；服务器满后□ 正常工况□；非正常工况□ 污染控制和减缓措施方案□ 区（流）域环境质量改善目标要求□				
	预测方法	数值解□；解析解□；其他□ 导则推荐模式□；其他□				
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□；替代削减源□				
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求□ 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标□ 满足水环境保护目标水域水环境质量要求□ 水环境控制单元或断面水质达标□ 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□ 满足区（流）域水环境质量改善目标要求□ 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□ 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□ 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				
	污染物排放量核算	污染物名称	排放量 t/a		排放浓度 mg/L	
		(COD _{Cr} 、NH ₃ -N)	(COD _{Cr} : 0.462; NH ₃ -N: 0.074)		(COD _{Cr} : 50; NH ₃ -N: 8)	
	替代源排放情况	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；水文减缓设施□；生态流量保障设施□；区域削减□；依托其他工程设施□；其他□				
	监测计划		环境质量	污染源		
		监测方式	手动□；自动□；无监测	手动；自动；无监测□		
		监测点位	()	(企业总排放口)		
		监测因子	()	(pH、COD、SS、高锰酸盐指数、氨氮、总磷、氟化物、LAS、氰化物、苯乙烯、丙烯腈、甲醛、丙烯酰胺)		
污染物排放清单						
评价结论		可以接受☑；不可以接受□				

6.4运营期地下水环境影响预测与评价

厂区所在区域水文地质资料引用《年产5万吨丁腈胶乳、年产2万吨PVDC胶乳项目岩土工程勘察报告》，并参考《邵武金塘工业园区地下水环境影响专题评价报告（修编）》（福州菲铭环保科技有限公司，2016年12月）中的有关资料。

6.4.1区域水文地质条件

6.4.1.1地形地貌

金塘工业园位于富屯溪两侧的河谷盆地，即吴家塘镇。吴家塘镇地处闽北山丘，属丘陵地带，全镇以中、低山为主，镇区范围内地形复杂，山区、半山区、河流谷地各占三分之一，平均海拔200m左右。镇区范围虽然地形地势变化较大，但镇政府所在地的吴家塘村地形地势较为平坦，微地貌为阶地、残积台地、丘陵。

吴家塘地处闽北山丘，属丘陵地带，全镇以中、低山为主，镇区范围内地形复杂，山区、半山区、河流谷地各占三分之一，平均海拔200m左右。镇区范围虽然地形地势变化较大，但镇区所在地吴家塘村地形地势较为平坦，平均坡度在3%以内，而且面积约有5km²，在邵武市所有乡镇中较为少有。

金塘工业园场地属丘陵地貌区，总体地形呈东南高北西低，场地大多属斜坡地貌，自然地形坡度一般15~25°，局部达30~40°；场地中部及北西区域属丘陵沟谷地貌，地形较平坦，自然地形纵坡降约2%~5%，其中中部及北西部主沟内常年有少量水流。该场地属半填半挖场地，东南部为挖方区，表层为全风化花岗岩出露；西北部及中部原丘陵沟谷为填方区，现表层人工填土分布厚度一般0.30~31.60m。

项目场地主要属丘陵地貌单元。场地北面存在边坡，环境地坪标高为231.75m，边坡高度约42m。项目场地局部已平整，地势稍有起伏；场地东低西高，北高南低，中部局部微低。地面高程为229.65m~232.13m（黄海高程），相对高差约2.48m。勘察所有钻孔均已钻进至强风化凝灰岩层5.0m以上，且遇特殊情况（如溶洞、岩石破碎或软弱夹层等），则穿过该特殊地段进入强风化凝灰岩层不少于5.0m方终孔。勘探控制性勘探孔深度为11.60m~29.50m，一般性勘探孔深度为9.50~28.00m。其中控制性勘探孔进入预计基础底以下的深度为10.90~11.60m，一般性勘探孔进入预计基础底以下的深度为8.00~10.10m。

6.4.1.2 场地岩土层结构

项目场地较平坦，场地标高约 212.05-214.55m，高差约 2.50m，拟建场地地貌上属低丘地貌单元，后经人工开挖回填。根据野外钻探取芯肉眼鉴别，结合现场原位测试和室内土工试验成果综合分析，在钻探控制深度范围内地基土可划分为四层，第四层强风化变粒岩层根据其风化程度和状态分为砂土状和碎块状两个亚层，全风化变粒岩-砂土状强风化岩根据省标《岩土工程勘察规范》(DBJ 13-84-2006)表 6.4.2 实测标贯判定，各岩土层具体特征描述如下：

①素填土 (Q_4^{ml})：灰褐色、黄褐，稍湿，呈松散-稍密状态，均匀性较差，压缩性高，稍湿陷性，主要由黏粒及强风化岩碎块等组成，强风化岩碎块含量 5-25%，局部 30-50%（中等透水层）。本层在场地内除 ZK14、ZK18-ZK21、ZK27、ZK31、ZK43 钻孔地段未揭露外，其余钻孔均有揭露，揭露厚度为 0.60-22.10m，直接出露，层面标高为 212.05-214.55m。标准贯入试验实测击数为 6.0-11.0 击，经杆长修正后击数为 4.7-10.9 击。

②黏土 (Q_4^{al+pl})：黄褐色、褐黄色，稍湿-湿，可塑-硬塑，主要由黏粒组成，含少量石英中粗砂及锰铁质结核。无摇震反应，光泽反应稍有光泽，干强度中等，韧性中等。本层在场地内的 ZK10、ZK16-ZK18、ZK23、ZK24、ZK34、ZK43、ZK39、ZK40、ZK42、ZK43、ZK46-ZK48 钻孔地段揭露，揭露厚度为 2.00-6.60m，层面埋深为 0.00-14.80m，层面埋深标高为 198.91-213.18m。标准贯入试验实测击数为 8.0-11.0 击，平均值为 9.3 击，经杆长修正后击数为 6.5-9.5 击，平均值为 8.1 击。

③全风化变粒岩 (Pt_{2n})：褐黄色、黄褐色，变晶结构，砂土状构造，矿物成份以云母、长石、石英为主，岩石属极软岩，岩体的完整程度为极破碎，岩体基本质量等级为 V 级。岩芯呈散体状，遇水易软化、崩解。本层在场地内的 ZK13 钻孔未揭露，其余钻孔均有揭露，揭露厚度为 2.60-11.70m，层面埋深为 0.00-22.10m，层面埋深标高为 191.19-213.69m。标准贯入试验实测击数为 31.0-42.0 击，经杆长修正后击数为 23.1-38.4 击。

④1 砂土状强风化变粒岩 (Pt_{2n})：黄褐色、灰褐色，变晶结构，散体状构造，矿物成份以石英、云母、长石为主，岩芯呈散体状，原岩矿物已大部分风化，浸水后软化、崩解。属极软岩，岩体的完整程度为极破碎，岩体基本质量等级为 V 级。本层在场地钻孔内均有揭露，揭露厚度为 2.00-25.10m，大部分未揭穿，层面埋深为 1.20-25.30m，层面标高为 187.69-212.38m。标准贯入试验实测击数为 52.0-77.0 击，经杆长

修正后击数为 36.4-53.9 击。

④2 碎块状强风化变粒岩 (Pt_{2n})：黄褐色、青灰色，变晶结构，碎裂状构造，矿物成份以石英、长石、云母为主，岩芯以碎块状为主，少量呈短柱状，节理裂隙发育，锤击声哑，无回弹，有凹痕，易击碎。岩石点荷载饱和抗压强度指数 IS (50) 为 0.086-0.105，相应的抗压极限强度为 3.579-4.157MPa，属极软岩，岩体的完整程度为较破碎，岩体基本质量等级为 V 级。本层仅在场地内的 ZK22、ZK46 钻孔揭露，揭露厚度为 2.40-3.20m，未揭穿，层面埋深为 35.70-36.40m，层面标高为 176.59-177.21m。

基岩中未揭露洞穴、软弱岩层、临空面及孤石。

6.4.1.3 补径排特征

根据工程勘察结果，场地原为山地，现已开挖平整，周边无地表水及污染源。根据项目地勘情况，场地的各岩土层的透水性较差，富水性差，为弱透水层。在勘察期间钻探深度范围内未揭露地下水，在雨期场地地下水主要为素填土中的上层滞水，水位、水量随季节性变化较明显，直接接受大气降水补给，并通过蒸发及下渗排泄。

场地地下水主要为潜水类型（②黏土仅局部揭露，未形成隔水层），地下水主要赋存于：

①素填土中的潜水，局部硬杂质含量较高属弱-中等透水层，富水性一般，含水性中等。直接受大气降水和地表水补给，以含水层的侧向迳流补给为主，通过相邻含水层及向远源渗流排泄。

③全风化变粒岩、④1 砂土状强风化变粒岩、④2 碎块状强风化变粒岩的基岩孔隙、裂隙潜水，局部具弱承压性。岩层渗透性主要受孔隙、裂隙性质及发育程度控制，从勘察时揭露情况来看，张性裂隙较发育，透水性一般，富水性中等，以含水层的侧向迳流补给为主，通过相邻含水层及向远源渗流排泄。

总体上，场地内地下水主要受大气降水及工业排水的垂直下渗补给，通过蒸发及侧向迳流排泄。场地地下水的水量、水位受季节的影响明显。

场地内第四系孔隙水与基岩裂隙水联系较密切，因此本次勘察进行混合水位观测。测得场地地下水的初见水位埋深为 4.29-6.32m，标高为 206.17-209.23m，勘察期间测得它们的混合稳定水位埋深为 4.17-6.11m，标高为 206.34-209.38m，北侧地势较高处近 3-5 年最高地下水位约 209.80m，历史最高地下水位约 210.50m。根据当地水文资料，场区内地下水的变化幅度约 2.00m。

总体上，场地内地下水主要受大气降水的垂直下渗补给，相邻含水层侧向迳流补

给，通过蒸发及侧向迳流排泄，地下水流向为由西南向东北流。

6.4.1.4地下水开发利用情况

金塘园区周边居民不以地下水为生活用水水源，评价区及周边可能影响范围内无地下水集中式饮用水准保护区或补给径流区，无地下水资源保护区，无分散式饮用水水源地，地下水环境敏感程度属不敏感。

6.4.2影响识别

（1）正常工况

改扩建项目在建设过程中，企业的生产车间、污水处理站、罐区、化学品仓库、危险废物贮存库、装卸台、事故池等区域已严格按照《地下水污染源防渗技术指南（试行）》（环办土壤函〔2020〕72号）和《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T 50934-2013）的要求设置防渗层，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泄漏进入地下水的情况发生。根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），按标准设计地下水防渗措施的建设项目，可不进行正常状况情景下的预测。

（2）非正常工况

非正常状况下，污水处理站的调节池等池底开裂，仓库防渗层破损，储罐罐底破裂或者污水管道由于连接处（如法兰、焊缝）开裂或腐蚀磨损等原因，会导致废水、化学品等泄漏。若恰好发生泄漏处的地下水防渗层断裂或破坏，则将导致污染物泄漏进入并污染地下水的情况发生或者污水管道由于连接处（如法兰、焊缝）开裂或腐蚀磨损等原因，会导致废水、化学品等泄漏。

通过对现有工程和本次改扩建项目建设内容的分析，事故工况下对地下水的可能影响途径包括：仓库储存的物质突发泄漏同时防渗层破损，化学品渗入地下影响地下水水质；污水池底部防渗层破损，污水通过裂口渗入地下影响地下水水质。

6.4.3地下水环境影响预测

6.4.3.1预测范围

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），地下水预测评价范围要根据厂址所在区域地质及水文地质条件，同时考虑工程运营对地下水环境影响范围及影响程度，以能满足环境影响预测和分析的要求为原则，预测范围与评价范围相

同。

6.4.3.2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，并结合本次改扩建项目的实际情况，选定预测时段为污染发生后 100d、1000d、10 年（3650d）、20 年（7300d）。

6.4.3.3地下水污染预测情景设定

本次改扩建项目生产装置区、储罐区、库房、污水处理站、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）情景一：储罐罐底破裂

泄漏地点：本次改扩建项目依托现有工程储罐，储罐涉及丙烯腈、甲基丙烯酸甲酯、苯乙烯、丙烯酸丁酯、丙烯酸乙酯、丙烯酸、甲基丙烯酸、叔十二烷基硫醇等储罐，因此本次预测假设苯乙烯储罐罐底泄漏。

假设单个储罐发生较大的意外损坏，发生短期瞬时泄漏而防渗措施又同时失效时，短时间内有大量的甲醇渗入含水层对地下造成污染。

泄漏面积：储罐底部防渗层破坏面积按照储罐底部面积的 5%计算，苯乙烯储罐底部面积为 10.2m²，底部防渗层破坏面积取值 0.5m²，即泄漏面积为 0.5m²。连续泄漏，在此情况下污染物随时间和空间的变化。

泄漏时间：以一个检查巡视周期 1 天为准。

污染源类型：假设对储罐罐底泄漏持续时间为 1 天，修复后泄漏停止，污染源类型为短时泄漏源强。

（2）情景二：污水处理站调节池池底开裂

泄漏地点：考虑最不利情景，即污染物浓度最大的污水处理站调节池池底开裂。

泄漏面积：本项目生产废水污水处理站预处理调节池占地面积 4.6m²，假设收集池防渗层破裂，短时间内有大量废水进入含水层对下水造成污染，调节池防渗层破坏面积按照底部面积的 10%计算，面积为 0.5m²。

泄漏时间：10 天。

污染源类型：假设废水泄漏持续时间为 10 天，修复后泄漏停止，污染源类型为短时泄漏源强。

6.4.3.4 预测因子

本次评价选取项目苯乙烯储罐罐底泄漏的污染预测因子为苯乙烯。

本次改扩建项目废水污染因子主要为 COD、SS、氨氮、总氮、总磷、氟化物、丙烯腈、苯乙烯、甲醛、总氰化物、丙烯酰胺、丙烯酸、LAS 等，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）的要求，按照重金属、持久性有机污染物和其他类别进行分类，选取标准指数法中最大的苯乙烯作为预测因子。

本次改扩建项目所在区域地下水参照执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中 IV 类标准。

6.4.3.5 预测源强

① 储罐区

根据泄漏量计算公式 $Q=K \times I \times A$ （ K 取 0.0486m/d， A 取 0.5m²， I 取值为 1），可以计算得到每天的泄漏量为 0.216m³/d，则储罐区各污染物的泄漏量为：

苯乙烯日泄漏量为：0.216×0.91×10³×99.0%=194.6 kg

② 污水处理站调节池

根据渗漏量计算公式： $Q=K \times I \times A$ （ K 取 0.0486m/d， A 取 0.5m²， I 取值为 1），可以计算得到每天的泄漏量为 0.216m³/d，10 天总的泄漏量为 2.16m³，其中污染物的量为：

苯乙烯：2.16m³×3mg/L×10⁻³=0.006kg

本次预测污染物渗漏源强汇总见表 6.4-1。

表 6.4-1 地下水预测源强表

渗漏源	渗漏物质		污染物		一次渗漏时间
	名称	渗漏量	污染因子	渗漏量（kg）	
污水处理站调节池	生产废水	2.16m ³	苯乙烯	0.006	10d
罐区	苯乙烯储罐	0.216 m ³	苯乙烯	194.6	1d

6.4.3.6 预测方法

本次改扩建项目地下水环境影响评价工作等级为二级，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），二级评价可采用数值法或解析法。根据项目工程特征、水文地质条件及资料掌握程度，采用解析法进行预测。

6.4.3.7预测模型

(1) 预测模型概化

①水流特征概化

厂区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

污染物以入渗的方式进入含水层，从保守角度考虑，本次模拟预测忽略污染物在包气带的运移过程，因此排放方式可以概化为点源。根据情景模拟，调节池废水泄漏持续时间为10天，储罐泄漏持续时间为1天，修复后泄漏停止，因此排放规律可以概化为瞬时排放。

③污染特征概化

在地下水流携带污染物的迁移过程中，机械弥散和分子扩散往往同时发生，机械弥散和分子扩散合称为水动力弥散。水动力弥散既发生在地下水流的流动方向，也发生在垂直于流动的方向上，因此会产生一个二维污染区。污染物在地下水系统中的迁移转化过程十分复杂，除了受到对流弥散的作用之外，还受到化学、生物化学反应、吸附、生物降解等的影响，这些作用通常会使污染浓度衰减。但是，对这些作用所进行的模拟需要很多难以获取的参数，因此本次对特征污染物的模拟仅考虑其在地下水流中的对流弥散作用。

综上所述，本次改扩建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，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。

(2) 模型参数的确定

“瞬时注入示踪剂-平面瞬时点源”预测模型：

$$C(x, y, t) = \frac{m_0 / M}{4\pi t \sqrt{D_x D_y}} e^{-\left[\frac{(x-x_0)^2}{4D_x t} + \frac{y^2}{4D_y t}\right]}$$

式中：

x, y ：计算点处的位置坐标；

t ：时间，d；本次预测时间设定为污染发生后的100d、1000d、10年（3650d）、

20 年（7300d）。

$C(x, y, t)$: t 时刻点 x, y 处的示踪剂浓度, g/L;

M : 承压含水层的厚度, m。根据建设单位地质勘察报告中的相关资料, 地下水层平均厚为 7m;

m : 长度为 M 的线源瞬时注入的示踪剂质量, kg; 见表 6.4-1。

u : 水流速度, m/d; 根据计算, 项目所在区域地下水流速度约 0.083m/d;

D_L 、 D_T : 纵向、横向弥散系数, m^2/d ; 水动力弥散尺度效应的存在为模拟和预测地下水中溶质的运移规律带来了困难。污染运移模型的参数设定主要是以野外试验为参考, 弥散系数是研究污染物在土壤及地下水中迁移转化规律的一个重要参数, 反映了渗流系统的弥散特征。当忽略分子扩散时, 弥散系数仅是介质弥散度和孔隙流速 u 的函数。

根据 Geihar 等（1992）对世界范围内所收集的 59 个大区域弥散资料进行的整理分析, 按照偏保守原则, 第四系孔隙水纵向弥散度、横向弥散度分别可取 8m、0.8m。纵向弥散系数 $D_L=aL \times u=8m \times 0.05m/d=0.40m^2/d$, 根据经验, 横向弥散系数 $=aT \times u=0.8m \times 0.05m/d=0.040m^2/d$;

π : 圆周率。

6.4.3.8 预测结果

将上述水力参数和源强代入模型公式, 预测不同时刻苯乙烯超标范围和影响范围。

（1）泄漏发生后 100d

泄漏发生后 100d 预测结果见表 6.4-2~表 6.4-3, 可以看出: 瞬时泄漏 100d 后污染中心点发生纵向运移, 向下游运移距离约为 2.1m。

①污水处理站

污染中心点苯乙烯浓度 0.3379mg/L, 大于标准值 0.04mg/L, 超标范围为纵向 23.9m、横向 7.6m 的椭圆区域, 面积为 569.8m²; 影响范围为纵向 41.3m、横向 13m 的椭圆区域, 面积为 1690.3m²。

②储罐

污染中心点苯乙烯浓度 1095.83mg/L, 大于标准值 0.04mg/L, 超标范围为纵向 52.4m、横向 16.6m 的椭圆区域, 面积为 2728.7m²; 影响范围为纵向 62.2m、横向 19.7m 的椭圆区域, 面积为 3845.6m²。

表 6.4-2 污水处理站调节沉淀池泄漏 100d 后苯乙烯浓度预测结果 单位: mg/L

X/Y (m)	-6.5	-3.8	-2.6	-1.3	0	1.3	2.6	3.8	6.5
-18.5	0.0000	0.0001	0.0002	0.0005	0.0006	0.0005	0.0002	0.0001	0.0000
-9.9	0.0001	0.0047	0.0146	0.0311	0.0400	0.0311	0.0146	0.0047	0.0001
-7.5	0.0002	0.0101	0.0314	0.0667	0.0857	0.0667	0.0314	0.0101	0.0002
-5.1	0.0003	0.0185	0.0571	0.1215	0.1562	0.1215	0.0571	0.0185	0.0003
-2.7	0.0004	0.0284	0.0877	0.1865	0.2398	0.1865	0.0877	0.0284	0.0004
-0.3	0.0006	0.0367	0.1134	0.2412	0.3101	0.2412	0.1134	0.0367	0.0006
2.1	0.0006	0.0400	0.1236	0.2627	0.3379	0.2627	0.1236	0.0400	0.0006
4.5	0.0006	0.0367	0.1134	0.2412	0.3101	0.2412	0.1134	0.0367	0.0006
6.9	0.0004	0.0284	0.0877	0.1865	0.2398	0.1865	0.0877	0.0284	0.0004
9.3	0.0003	0.0185	0.0571	0.1215	0.1562	0.1215	0.0571	0.0185	0.0003
11.7	0.0002	0.0101	0.0314	0.0667	0.0857	0.0667	0.0314	0.0101	0.0002
14.1	0.0001	0.0047	0.0146	0.0311	0.0400	0.0311	0.0146	0.0047	0.0001
22.7	0.0000	0.0001	0.0002	0.0005	0.0006	0.0005	0.0002	0.0001	0.0000

表 6.4-3 储罐泄漏 100d 后苯乙烯浓度预测结果 单位: mg/L

X/Y (m)	-9.8	-8.3	-5.4	-2.7	0	2.7	5.4	8.3	9.8
-29.0	0.0000	0.0000	0.0000	0.0002	0.0006	0.0002	0.0000	0.0000	0.0000
-24.1	0.0000	0.0000	0.0005	0.0135	0.0400	0.0135	0.0005	0.0000	0.0000
-18.9	0.0000	0.0001	0.0202	0.5231	1.5477	0.5231	0.0202	0.0001	0.0000
-13.6	0.0000	0.0010	0.3649	9.4540	27.9735	9.4540	0.3649	0.0010	0.0000
-8.4	0.0001	0.0078	2.7714	71.7952	212.4358	71.7952	2.7714	0.0078	0.0001
-3.1	0.0004	0.0267	9.5601	247.6614	732.8080	247.6614	9.5601	0.0267	0.0004
2.1	0.0006	0.0400	14.2960	370.3481	1095.83	370.3481	14.2960	0.0400	0.0006
7.3	0.0004	0.0267	9.5601	247.6614	732.8080	247.6614	9.5601	0.0267	0.0004
12.6	0.0001	0.0078	2.7714	71.7952	212.4358	71.7952	2.7714	0.0078	0.0001
17.8	0.0000	0.0010	0.3649	9.4540	27.9735	9.4540	0.3649	0.0010	0.0000
23.1	0.0000	0.0001	0.0202	0.5231	1.5477	0.5231	0.0202	0.0001	0.0000
28.3	0.0000	0.0000	0.0005	0.0135	0.0400	0.0135	0.0005	0.0000	0.0000
33.2	0.0000	0.0000	0.0000	0.0002	0.0006	0.0002	0.0000	0.0000	0.0000

(2) 泄漏发生后 1000d

泄漏发生后 1000d 预测结果见表 6.4-4~表 6.4-5。可以看出: 瞬时泄漏 1000d 后污染中心点发生纵向运移, 向下游运移距离约为 21m。

①污水处理站

污染中心点苯乙烯浓度 0.0338 mg/L, 小于标准值 0.04mg/L, 无超标范围; 影响范围为纵向 104.1m、横向 32.9m 的椭圆区域, 面积为 10764.1m²。

②储罐

污染中心点苯乙烯浓度 109.583mg/L，大于标准值 0.04mg/L，超标范围为纵向 145.9m、横向 46.1m 的椭圆区域，面积为 21137.8m²；影响范围为纵向 180.5m、横向 57.1m 的椭圆区域，面积为 32349.1m²。

表 6.4-4 污水处理站调节沉淀池泄漏 1000d 后苯乙烯浓度预测结果 单位：mg/L

X/Y (m)	-16.5	-12	-8	-4	0	4.0	8.0	12.0	16.5
-31.0	0.0000	0.0001	0.0002	0.0005	0.0006	0.0005	0.0002	0.0001	0.0000
-22.4	0.0000	0.0002	0.0008	0.0016	0.0020	0.0016	0.0008	0.0002	0.0000
-13.7	0.0001	0.0007	0.0022	0.0044	0.0056	0.0044	0.0022	0.0007	0.0001
-5.0	0.0002	0.0014	0.0048	0.0097	0.0124	0.0097	0.0048	0.0014	0.0002
3.7	0.0004	0.0025	0.0084	0.0171	0.0216	0.0171	0.0084	0.0025	0.0004
12.3	0.0005	0.0035	0.0116	0.0238	0.0302	0.0238	0.0116	0.0035	0.0005
21.0	0.0006	0.0040	0.0130	0.0266	0.0338	0.0266	0.0130	0.0040	0.0006
29.7	0.0005	0.0035	0.0116	0.0238	0.0302	0.0238	0.0116	0.0035	0.0005
38.3	0.0004	0.0025	0.0084	0.0171	0.0216	0.0171	0.0084	0.0025	0.0004
47.0	0.0002	0.0014	0.0048	0.0097	0.0124	0.0097	0.0048	0.0014	0.0002
55.7	0.0001	0.0007	0.0022	0.0044	0.0056	0.0044	0.0022	0.0007	0.0001
64.4	0.0000	0.0002	0.0008	0.0016	0.0020	0.0016	0.0008	0.0002	0.0000
73.0	0.0000	0.0001	0.0002	0.0005	0.0006	0.0005	0.0002	0.0001	0.0000

表 6.4-5 储罐泄漏 1000d 后苯乙烯浓度预测结果 单位：mg/L

X/Y (m)	-28.5	-23.1	-14.6	-7.3	0	7.3	14.6	23.1	28.5
-69.2	0.0000	0.0000	0.0000	0.0003	0.0006	0.0003	0.0000	0.0000	0.0000
-51.9	0.0000	0.0000	0.0017	0.0181	0.0400	0.0181	0.0017	0.0000	0.0000
-37.3	0.0000	0.0003	0.0292	0.3153	0.6968	0.3153	0.0292	0.0003	0.0000
-22.8	0.0000	0.0023	0.2644	2.8544	6.3082	2.8544	0.2644	0.0023	0.0000
-8.2	0.0002	0.0112	1.2916	13.9414	30.8109	13.9414	1.2916	0.0112	0.0002
6.4	0.0004	0.0291	3.3450	36.1064	79.7963	36.1064	3.3450	0.0291	0.0004
21.0	0.0006	0.0400	4.5936	49.5843	109.583	49.5843	4.5936	0.0400	0.0006
35.6	0.0004	0.0291	3.3450	36.1064	79.7963	36.1064	3.3450	0.0291	0.0004
50.2	0.0002	0.0112	1.2916	13.9414	30.8109	13.9414	1.2916	0.0112	0.0002
64.8	0.0000	0.0023	0.2644	2.8544	6.3082	2.8544	0.2644	0.0023	0.0000
79.3	0.0000	0.0003	0.0292	0.3153	0.6968	0.3153	0.0292	0.0003	0.0000
93.9	0.0000	0.0000	0.0017	0.0181	0.0400	0.0181	0.0017	0.0000	0.0000
111.2	0.0000	0.0000	0.0000	0.0003	0.0006	0.0003	0.0000	0.0000	0.0000

(3) 泄漏发生后 3650d

泄漏发生后 3650d 预测结果见表 6.4-6~表 6.4-7。可以看出：瞬时泄漏 3650d 后污

染中心点发生纵向运移，向下游运移距离约为 76.6m。

①污水处理站

污染中心点苯乙烯浓度 0.0093 mg/L，小于标准值 0.04mg/L，无超标范围；影响范围为纵向 163.8m、横向 51.9m 的椭圆区域，面积为 26724.2m²。

②储罐

污染中心点苯乙烯浓度 30.0227mg/L，大于标准值 0.04mg/L，超标范围为纵向 254.9m、横向 80.6m 的椭圆区域，面积为 64533.3m²；影响范围为纵向 325.8m、横向 103m 的椭圆区域，面积为 105471.1m²。

表 6.4-6 污水处理站调节沉淀池泄漏 3650d 后苯乙烯浓度预测结果 单位：mg/L

X/Y (m)	-26.0	-19.5	-13	-6.5	0	6.5	13.0	19.5	26.0
-5.3	0.0000	0.0001	0.0003	0.0005	0.0006	0.0005	0.0003	0.0001	0.0000
8.4	0.0001	0.0003	0.0007	0.0012	0.0014	0.0012	0.0007	0.0003	0.0001
22.0	0.0002	0.0006	0.0014	0.0023	0.0027	0.0023	0.0014	0.0006	0.0002
35.7	0.0003	0.0010	0.0023	0.0039	0.0047	0.0039	0.0023	0.0010	0.0003
49.3	0.0004	0.0014	0.0034	0.0057	0.0068	0.0057	0.0034	0.0014	0.0004
63.0	0.0005	0.0018	0.0043	0.0072	0.0086	0.0072	0.0043	0.0018	0.0005
76.7	0.0006	0.0020	0.0046	0.0078	0.0093	0.0078	0.0046	0.0020	0.0006
90.3	0.0005	0.0018	0.0043	0.0072	0.0086	0.0072	0.0043	0.0018	0.0005
104.0	0.0004	0.0014	0.0034	0.0057	0.0068	0.0057	0.0034	0.0014	0.0004
117.6	0.0003	0.0010	0.0023	0.0039	0.0047	0.0039	0.0023	0.0010	0.0003
131.3	0.0002	0.0006	0.0014	0.0023	0.0027	0.0023	0.0014	0.0006	0.0002
144.9	0.0001	0.0003	0.0007	0.0012	0.0014	0.0012	0.0007	0.0003	0.0001
158.6	0.0000	0.0001	0.0003	0.0005	0.0006	0.0005	0.0003	0.0001	0.0000

表 6.4-7 储罐泄漏 3650d 后苯乙烯浓度预测结果 单位: mg/L

X/Y (m)	-51.5	-40.3	-26.8	-13.4	0	13.4	26.8	40.3	51.5
-86.3	0.0000	0.0000	0.0000	0.0003	0.0006	0.0003	0.0000	0.0000	0.0000
-50.8	0.0000	0.0001	0.0021	0.0192	0.0400	0.0192	0.0021	0.0001	0.0000
-25.3	0.0000	0.0006	0.0232	0.2085	0.4336	0.2085	0.0232	0.0006	0.0000
0.2	0.0001	0.0037	0.1482	1.3325	2.7708	1.3325	0.1482	0.0037	0.0001
25.7	0.0002	0.0139	0.5573	5.0106	10.4188	5.0106	0.5573	0.0139	0.0002
51.2	0.0005	0.0307	1.2332	11.0876	23.0551	11.0876	1.2332	0.0307	0.0005
76.7	0.0006	0.0400	1.6059	14.4384	30.0227	14.4384	1.6059	0.0400	0.0006
102.1	0.0005	0.0307	1.2332	11.0876	23.0551	11.0876	1.2332	0.0307	0.0005
127.6	0.0002	0.0139	0.5573	5.0106	10.4188	5.0106	0.5573	0.0139	0.0002
153.1	0.0001	0.0037	0.1482	1.3325	2.7708	1.3325	0.1482	0.0037	0.0001
178.6	0.0000	0.0006	0.0232	0.2085	0.4336	0.2085	0.0232	0.0006	0.0000
204.1	0.0000	0.0001	0.0021	0.0192	0.0400	0.0192	0.0021	0.0001	0.0000
239.6	0.0000	0.0000	0.0000	0.0003	0.0006	0.0003	0.0000	0.0000	0.0000

(4) 泄漏发生后 7300d

泄漏发生后 7300d 预测结果见表 6.4-8~表 6.4-9。可以看出：瞬时泄漏 7300d 后污染中心点发生纵向运移，向下游运移距离约为 153.3m。

①污水处理站

污染中心点苯乙烯浓度 0.0099mg/L，小于标准值 0.04mg/L，无超标范围；影响范围为纵向 200.2m、横向 63.8m 的椭圆区域，面积为 40126.8m²。

②储罐

污染中心点苯乙烯浓度 15.0113mg/L，大于标准值 0.04mg/L，超标范围为纵向 341.1m、横向 107.8m 的椭圆区域，面积为 115554.5m²；影响范围为纵向 445.8m、横向 141m 的椭圆区域，面积为 197408.7m²。

表 6.4-8 污水处理站调节沉淀池泄漏 7300d 后苯乙烯浓度预测结果 单位: mg/L

X/Y (m)	-31.9	-24.0	-16.0	-8	0	8.0	16.0	24.0	31.9
53.2	0.0001	0.0002	0.0004	0.0005	0.0006	0.0005	0.0004	0.0002	0.0001
69.9	0.0001	0.0003	0.0007	0.0010	0.0011	0.0010	0.0007	0.0003	0.0001
86.6	0.0002	0.0006	0.0011	0.0016	0.0019	0.0016	0.0011	0.0006	0.0002
103.2	0.0003	0.0009	0.0016	0.0024	0.0028	0.0024	0.0016	0.0009	0.0003
119.9	0.0005	0.0011	0.0022	0.0032	0.0037	0.0032	0.0022	0.0011	0.0005
136.6	0.0005	0.0014	0.0026	0.0038	0.0044	0.0038	0.0026	0.0014	0.0005
153.3	0.0006	0.0014	0.0027	0.0041	0.0046	0.0041	0.0027	0.0014	0.0006
170.0	0.0005	0.0014	0.0026	0.0038	0.0044	0.0038	0.0026	0.0014	0.0005
186.7	0.0005	0.0011	0.0022	0.0032	0.0037	0.0032	0.0022	0.0011	0.0005
203.4	0.0003	0.0009	0.0016	0.0024	0.0028	0.0024	0.0016	0.0009	0.0003
220.0	0.0002	0.0006	0.0011	0.0016	0.0019	0.0016	0.0011	0.0006	0.0002
236.7	0.0001	0.0003	0.0007	0.0010	0.0011	0.0010	0.0007	0.0003	0.0001
253.4	0.0001	0.0002	0.0004	0.0005	0.0006	0.0005	0.0004	0.0002	0.0001

表 6.4-9 储罐泄漏 7300d 后苯乙烯浓度预测结果 单位: mg/L

X/Y (m)	-70.5	-53.9	-36.0	-18.0	0	18.0	36.0	53.9	70.5
-69.6	0.0000	0.0000	0.0000	0.0003	0.0006	0.0003	0.0000	0.0000	0.0000
-17.2	0.0000	0.0001	0.0028	0.0207	0.0400	0.0207	0.0028	0.0001	0.0000
16.9	0.0000	0.0009	0.0241	0.1748	0.3383	0.1748	0.0241	0.0009	0.0000
51.0	0.0001	0.0047	0.1266	0.9185	1.7780	0.9185	0.1266	0.0047	0.0001
85.1	0.0002	0.0155	0.4143	3.0047	5.8163	3.0047	0.4143	0.0155	0.0002
119.2	0.0005	0.0316	0.8436	6.1184	11.8434	6.1184	0.8436	0.0316	0.0005
153.3	0.0006	0.0400	1.0692	7.7550	15.0113	7.7550	1.0692	0.0400	0.0006
187.4	0.0005	0.0316	0.8436	6.1184	11.8434	6.1184	0.8436	0.0316	0.0005
221.5	0.0002	0.0155	0.4143	3.0047	5.8163	3.0047	0.4143	0.0155	0.0002
255.6	0.0001	0.0047	0.1266	0.9185	1.7780	0.9185	0.1266	0.0047	0.0001
289.7	0.0000	0.0009	0.0241	0.1748	0.3383	0.1748	0.0241	0.0009	0.0000
323.8	0.0000	0.0001	0.0028	0.0207	0.0400	0.0207	0.0028	0.0001	0.0000
376.2	0.0000	0.0000	0.0000	0.0003	0.0006	0.0003	0.0000	0.0000	0.0000

(5) 染物迁移变化规律

根据以上预测结果可知,在本次预测设定的泄漏情景下,泄漏发生后 100d、1000d、3650d、7300d,泄漏预测超标和影响范围结果详见表 6.4-10。

表 6.4-10 泄漏预测结果

污染物		预测年限	超标范围			影响范围		
			面积 (m ²)	横向 (m)	纵向 (m)	面积 (m ²)	横向 (m)	纵向 (m)
污水站调节池	苯乙烯	100d	569.8	7.6	23.9	1690.3	13	41.3
		1000d	/	/	/	10764.1	32.9	104.1
		3650d	/	/	/	26724.2	51.9	163.8
		7300d	/	/	/	40126.8	63.8	200.2
储罐	苯乙烯	100d	2728.7	16.6	52.4	3845.6	19.7	62.2
		1000d	21137.8	46.1	145.9	32349.1	57.1	180.5
		3650d	64533.3	80.6	254.9	105471.1	103	325.8
		7300d	115554.5	107.8	341.1	197408.7	141	445.8

本次预测情景下，泄漏点附近地下水中的污染物浓度升高，部分区域出现污染物浓度超标的现象，总体来说，储罐泄漏产生的污染影响尺度均较大。建设单位应严格落实地下水污染防治措施，将地下水污染事故发生的可能性降到最低。

厂区内地下水一般污染防治区和重点防治区分别采取不同要求的防治措施，一般防渗区防渗技术要求：等效粘土防渗层 $Mb \geq 1.5m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ ；重点防渗区防渗技术要求：等效粘土防渗层 $Mb \geq 6.0m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ ；简单防渗区防渗技术要求：一般地面硬化。本次改扩建项目若按工程设计和环保要求对各工程及生产场所采取切实有效的防渗措施，并按设计建设、运行，工业废水和生活废水将综合利用和配套生化处理。在正常情况下，对园区地下水环境产生的影响是可控的，能接受的。

6.4.3.9 地下水环境影响分析

瞬时污染是指在突发条件下，存在含有污染物质的废水进入到含水层中对含水层中的污染。由于其污染源概化为瞬时且为点源，其对地下水的污染随着时间的增长逐渐往下游迁移，其中心点浓度也逐渐降低，其污染程度主要取决于注入含水层废水质量和浓度，对其经过点的污染会随着时间的增加趋于消失，但在污染物迁移时段内，其地下水质量将受其影响。因此，要加强对地下水污染的防控，从源头上避免和减小污染物对地下含水层的污染。污染物短时间内对泄漏点距离范围内地下水的影响加大，如果对泄漏问题及时处理，对地下水的影响较小。污染物在运移的过程中随着地下水的稀释作用，浓度在逐渐地降低。一旦发生泄漏污染，有个别水质因子在一定范围内出现较大浓度，但是这种状态是可控制的，当出现上述事件时，企业立即通知相关岗位立即停产检修，并将已产生的废水应送入事故水池暂存，修复防渗层，在采取相应的环保措施后，可以满足地下水环境质量标准。

污染物在地下水系统中的迁移转化过程十分复杂，除了受到对流弥散的作用之外，还受到化学、生物化学反应、吸附、生物降解等的影响，这些作用通常会使污染浓度衰减。但是，对这些作用所进行的模拟需要很多难以获取的参数，因此本次对特征污染物的模拟仅考虑其在地下水流中的对流弥散作用。由于本项目所在区域地下水流速较慢，因此污染物的弥散作用占主导，对流作用为辅。

在瞬时泄漏的情景下，根据场区内水文地质情况建立的“瞬时注入示踪剂-平面瞬时点源”预测模型，在本次改扩建项目污水处理站发生非正常工况下，污染物短时间内对泄漏点附近局部区域的地下水的影响较大，随着时间的延长，污染物浓度逐渐降低，影响范围增大。

非正常状态下渗透进入地下水的污染物先进入土壤，经过下渗后污染地下水，随后随着地下水的运移方向运移，进而影响地下水水质。因此，本次改扩建项目投产后，对厂区内污水处理设施、污水管道等必须采取可靠的防渗防漏措施，并采取严格的监测措施，在厂区地下水下游设置水力屏障，通过抽水井大强度抽出被污染的地下水，必要时应更换受污染的土壤，防止污染地下水向下游扩散防止非正常情况或者事故处理不及时污水泄漏对地下水环境造成影响。在厂区内污水处理设施、污水管道等防渗措施完好情况下，不会对厂区及厂区下游地下水水质造成影响。

6.4.4小结

由于企业全厂已采取分区防渗、对特殊设备拟采取防溢流等措施，地下水环境管理已建立跟踪监测制度等措施。正常状况下，项目生产运营不会造成地下水严重的污染影响；物料装卸、管道阀门等连接处滴漏，地面冲洗溢流及废气污染物沉降等可能对浅层地下水和土壤表层造成轻微影响。

事故状态下，根据地下水情景数值模型预测表明：污水处理站调节池和储罐发生泄漏时，泄漏点附近地下水中的污染物浓度升高，部分区域出现污染物浓度超标的现象，总体来说，储罐泄漏产生的污染影响尺度均较大。建设单位应严格落实地下水污染防治防范措施，将地下水污染事故发生的可能性降到最低。一旦发生污染事故，应及时采取应急措施，防止事态和污染影响扩大；及时开展污染调查，采取必要的污染治理和修复措施。建立突发环境事件地下水应急监测，防范该类事件发生或发生后能及时得到妥善处理，避免对环境造成污染影响。

6.5运营期土壤环境影响预测与评价

6.5.1影响因子识别

本次改扩建项目施工建设期为各种构筑物的搭建及设备的安装，不涉及配套建设油库、机修车间或预构件生产等工程设施，且建设周期较短，正常情况下不涉及土壤污染影响。运营期土壤污染影响源主要来自大气沉降影响，同时涉及部分下渗影响。

运营期厂内无物料堆场，自建的污水处理系统处理的高浓度废水均能有效收集处置，均不涉及地面漫流，但存在水池防渗破损可能污染土壤环境，影响途径为垂直入渗；项目废气中涉及颗粒物、氨、苯乙烯、甲醛、丙烯酸、丙烯腈、丙烯酰胺、丙烯酸丁酯、丁二烯、甲基丙烯酸甲酯、丙烯酸甲酯、乙酸乙烯酯、非甲烷总烃，工艺废气中不含重金属，苯乙烯、甲醛、丙烯酸、丙烯腈、丙烯酰胺、丙烯酸丁酯、丁二烯、甲基丙烯酸甲酯、丙烯酸甲酯、乙酸乙烯酯是土壤难降解的有机物质，其中苯乙烯有土壤环境质量标准，因此本次评价开展了苯乙烯的沉降对于土壤产生的影响。项目服务期满后，企业应严格执行原环保部“公告 2017 年 78 号”《企业拆除活动污染防治技术规定（试行）》，做好污染防控和环境风险管控管理，正常情况下不会遗留影响土壤环境的问题。

综上，本次改扩建项目属于污染影响型，土壤影响期类型主要考虑运营期，详见表 6.5-1。

表 6.5-1 建设项目土壤环境影响类型及影响途径表

不同时段	污染影响类型			
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他
建设期				
运营期	√		√	
服务器满后				

本次改扩建项目土壤环境影响源及影响因子识别情况见表 6.5-2。

表 6.5-2 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	工艺流程/节点	污染途径	全部污染物指标 ^{*a}	特征因子	备注 ^{*b}	敏感目标 ^{*b}
车间工艺废气	废气处理设施排气筒	大气沉降	颗粒物、氨、苯乙烯、甲醛、丙烯酸、丙烯腈、丙烯酰胺、丙烯酸丁酯、丁二烯、甲基丙烯酸甲酯、丙烯酸甲酯、乙酸乙烯酯、非甲烷总烃	苯乙烯	正常	无，评价对象为评价范围内土壤
污水处理系统	废水收集、处置	垂直入渗	COD、SS、氨氮、总氮、总磷、氟化物、丙烯腈、苯乙烯、甲醛、总氰化物、丙烯酰胺、丙烯酸、LAS	苯乙烯	事故	厂内土壤

注：^{*a} 根据工程分析结果填写；^{*b} 应描述污染源特征，如连续、间歇、正常、事故等；涉及大气沉降途径的，应识别建设项目周边的土壤环境敏感目标。

6.5.2 土壤影响评价

根据评价范围土壤现状调查，结合扩建项目土壤环境影响识别，土壤环境影响的途径为大气沉降和垂直入渗。

(1) 大气沉降

本次改扩建项目可能释放的土壤污染物主要为苯乙烯，这些废气污染物是以大气干、湿沉降的方式进入周围的土壤，从而使局地土壤环境质量逐步受到污染影响。

(2) 垂直入渗

参照地下水污染防治措施，本次改扩建项目重点区域均实现防渗，可有效防止项目生产过程中，污染物下渗污染土壤和地下水的情形发生。因此，非正常工况或事故情形下对土壤的主要污染途径为：防渗层在运营期由于事故破损导致物料泄漏。

6.5.2.1 情景设定

(1) 大气沉降

按本次改扩建项目废气正常排放工况释放的颗粒物和有机气体以大气干、湿沉降的方式进入周围的土壤造成评价范围内土壤中污染物质的增加。同时考虑废气非正常排放情况下废气污染物的大气沉降影响。

(2) 垂直入渗

本次改扩建项目污水处理设施的底部均进行了防渗处理，若底部防渗体破裂将造成污染物的扩散。按最严重情况考虑，假定污染物浓度最高的区域底有一贯通性裂隙，直通土壤环境。污染物从防渗体破坏处注入，并设污染物浓度恒定。

6.5.2.2 预测评价范围

(1) 大气沉降

根据《关于印发<农用地土壤污染状况详查点位布设技术规定>的通知》（环办土壤函〔2017〕1021号）中“附表 2-4 化学原料和化学制品制造业大气沉降影响范围”，确定大气沉降影响范围为废气排放源车间边界外 1km 环形区域，因此评价范围为 318.4hm²。

(2) 垂直入渗

与现状调查评价范围一致，包括占地范围及占地范围外 200m。厂区占地面积为 64022m²，因此评价范围按 34.13hm²。

评价范围内，表层土壤为素填土，渗透系数约为 0.0486m/d。

6.5.2.3 预测及评价因子

根据土壤环境影响识别，本次改扩建项目特征污染因子如下：

(1) 大气沉降

颗粒物、氨、苯乙烯、甲醛、丙烯酸、丙烯腈、丙烯酰胺、丙烯酸丁酯、丁二烯、甲基丙烯酸甲酯、丙烯酸甲酯、乙酸乙烯酯、非甲烷总烃等。

(2) 垂直入渗

COD、SS、氨氮、总氮、总磷、氟化物、丙烯腈、苯乙烯、甲醛、总氰化物、丙烯酰胺、丙烯酸、LAS 等。

因此，大气沉降选取苯乙烯作为预测因子，垂直入渗选取苯乙烯作为预测因子。

6.5.2.4 预测及评价标准

本次改扩建项目位于福建省邵武市金塘工业园行岭平台燕岭路 8 号，根据厂区周边土地利用规划，评价范围内规划为工业用地，评价标准采用《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中第二类用地筛选值。

表 6.5-3 项目土壤环境影响预测评价标准

序号	污染物	筛选值（mg/kg）	
		第一类用地	第二类用地
1	苯乙烯	1290	1290

6.5.2.5 预测及评价方法

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》（HJ964-2018），本次改扩建项目属于污染影响型类别，评价工作等级为二级，预测方法可参见附录 E 或进行类比分

析。

(1) 大气沉降

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、游离碱的量，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、游离碱的量，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，可根据实际情况适当调整；

n ——持续年份，a。

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；

S ——单位质量土壤中某种物质的预测值，g/kg。

(2) 垂直入渗

无论是有机污染物还是可溶盐污染物等在包气带中的运移和分布都收到多种因素的控制，如污染物本身的物理化学性质、土壤性质、土壤含水率等。污染物的弥散、吸附和降解作用所产生的侧向迁移距离远远小于垂向迁移距离，因此，忽略侧向运移，重点预测污染物在包气带中垂向向下迁移情况。

① 水流运动基本方程

土壤水流运动方程为一维垂向饱和-非饱和土壤中水分运动方程(Richards 方程)，即

$$\frac{\partial \theta}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} \left[k \left(\frac{\partial h}{\partial z} - 1 \right) \right] - S$$

式中： θ —土壤含水率（%）；

h —压力水头（m），饱和带大于零，非饱和带小于零；

z —垂直方向坐标变量（m）；

t —时间变量（d）；

k —垂直方向的水力传导度[LT⁻¹]

S —作物根系吸水率[T⁻¹]

②土壤水分运移模型

土壤水分运移模型可用来描述水分在土壤中的运移过程。HYDRUS-1D 软件水流模型中包括单孔介质模型、双孔隙/双渗透介质模型等多种土壤水分运移模型。本文模拟时采用 Van Genuchten- Malen 提出的土壤水力模型来进行模拟预测，且在模拟中不考虑水流滞后的现象，方程为：

$$\theta(h) = \begin{cases} \theta_r + \frac{\theta_s - \theta_r}{[1 + |\alpha h|^n]^{1/m}} & h < 0 \\ \theta_s & h \geq 0 \end{cases}$$

$$|h(h)| = K_s \left[1 - (1 - S_e^{1/n})^m \right]^2$$

$$S_e = \frac{\theta - \theta_r}{\theta_s - \theta_r}$$

$$m = 1 - \frac{1}{n}, \quad n > 3$$

式中： θ_r ——土壤残余含水率；

θ_s ——土壤饱和含水率；

S_e ——有效饱和度；

a ——冒泡压力；

n ——土壤孔隙大小分配指数；

K_s ——饱和水力传导系数；

l ——土壤孔隙连通性参数，通常取 0.5。

③土壤溶质运移模型

根据多孔介质溶质运移理论，考虑土壤吸收的饱和-非饱和土壤溶质运移的数学模型为：

$$\frac{\partial(\theta C)}{\partial t} + \frac{\partial(\rho s)}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} \left(\theta D \frac{\partial C}{\partial z} \right) - \frac{\partial}{\partial z} (Cq) - A s C$$

式中： c ——土壤水中污染物浓度[ML⁻³];

ρ ——土壤容重[ML⁻³];

s ——单位质量土壤溶质吸附量[MM⁻¹];

D ——土壤水动力弥散系数[L²T⁻¹];

q ——Z 方向达西流速[LT⁻¹];

A ——一般取 1;

6.5.2.6污染源强及预测参数

(1) 大气沉降

区域土壤背景值 S_b 采用土壤环境质量现状监测值各点平均值; 对于大气沉降影响途径可忽略 L_s 、 R_s , 表层土壤按 20cm 厚计, 表层土壤容重取 1300kg/m³。

表 6.5-4 本次改扩建项目大气沉降参数

污染物	I_s (t/a)	L_s	R_s	ρ_b (kg/m ³)	A (m ²)	D (m)
苯乙烯	0.002	0	110	1300	3184000	0.2

(2) 垂直入渗

①渗漏源强设定

单位面积渗漏量 Q 可根据 $Q=K \times I$ 计算, 其中, K 为厂区包气带垂向等效渗透系数; I 为水力梯度。根据《年产 5 万吨丁腈胶乳、年产 2 万吨 PVDC 胶乳项目岩土工程勘察报告》, 污水处理站的主要为素填土, 厚度为 8m, 渗透系数为 0.0486m/d, 厂区包气带垂向等效渗透系数 K 可表示为:

$$K = \frac{\sum_{i=1}^n K_i M_i}{\sum_{i=1}^n M_i}$$

式中, K_i 为第 i 层的渗透系数; M_i 为第 i 层的厚度。

经计算得, K 为 0.0486m/d, 水力梯度 I 为 1.86%。因此, 污水处理站的单位面积渗漏量为 0.108cm/d。

在收集相关土壤、地下水资料的基础上, 确定土壤环境影响预测所需参数值。

(2) 其他预测参数

弥散系数 D_L 为 $0.032\text{m}^2/\text{d}$ ，渗流速率为 $0.0032\text{m}/\text{d}$ ，素填土土层含水率平均为 30.8%，密度为 $1.38\text{g}/\text{cm}^3$ 。

(3) 表层土壤物质的输入量

假定污水处理站底部出现渗漏，污水站调节池池底防渗层破坏面积按照底部面积的 10% 计算，连续泄漏，在此情况下污染物随时间和空间的变化。本次改扩建项目污染物渗漏源强见表 6.5-5。

表 6.5-5 污染物渗漏源强

序号	污染单元	污染物	渗漏通量 (cm/d)	浓度 (mg/L)
1	污水站	苯乙烯	0.108	3.0 (未处理前)

6.5.2.7 垂直下渗的数值模型

(1) 模拟软件选取

在本次评价中应用 HYDRUS 软件求解非饱和带中的水分与溶质运移方程。

(2) 建立模型

包气带污染物运移模型为：

废水池出现渗漏：对典型污染物苯乙烯在包气带中的运移进行模拟。

预测深度：根据《环境影响评价技术方法》（生态环境部环境工程评估中心编），土壤环境影响预测中的预测范围一般与现状调查评价范围一致，本次土壤评价的预测深度取 6m。自地表向下至 6m 处仅有一层全风化凝灰岩，厂区土壤相关参数见表 6.5-6，溶质运移及反应参数见表 6.5-7。剖分节点为 101 个。在预测目标层布置 7 个观测点，从上到下依次为 $N_1 \sim N_7$ ，距模型顶端距离分别为 30cm、60cm、90cm、120cm、210cm、300cm 和 600cm。废水池属半地下式建筑，若发生不易发现的小面积渗漏，假设数月后检修才发现，故将时间保守设定为 100d。

表 6.5-6 厂区土壤水力参数

土壤层次 (cm)	土壤类型	残余含水率 θ_r (%)	饱和含水率 θ_s (%)	经验参数 α (1/cm)	曲线形状参数 n	渗透系数 K_s (cm/d)	经验参数 I
0~600	全风化凝灰岩	0.07	0.36	0.005	1.09	0.58	0.5

表 6.5-7 溶质运移及反应参数

土壤层次 (cm)	土壤类型	土壤密度 ρ (g/cm^3)	纵向弥散系数 D_L (cm)	K_d (m^3/g)	Sinkwater1 (d-1)	SinkSolid1 (d-1)
0~600	全风化凝灰岩	1.38	0.032	0.0032	0.001	0.001

(3) 边界条件

对于边界条件概化方法，综述如下：

①水流模型

考虑降雨，包气带中水随降雨增加，故上边界定位大气边界可积水，下边界为潜水含水层自由水面，选为自由排水边界。

②溶质运移模型

溶质运移模型上边界选择浓度通量边界，下边界选择零浓度梯度边界。

6.5.2.8预测结果

(1) 大气沉降预测结果

污染物进入土壤中的方式：本次改扩建项目废气排放进入环境空气后，通过干沉降和湿沉降进入厂区周围 500m 内范围内的土壤。

采用土壤中污染物累积模式计算的第 1 年、第 5 年、第 10 年、第 20 年的土壤中相应污染物输入量累积值，土壤本底值取现状检测值的平均值，土壤中污染物输入量的累积值叠加土壤的本底值，叠加后的预测值见表 6.5-8。

表 6.5-8 土壤中污染物输入量累积值和预测值 (mg/kg)

年限 污染 因子	1			5			10			20			标准 值
	累积 值	背景 值	预测 值	累积 值	背景 值	预测 值	累积 值	背景 值	预测 值	累积 值	背景 值	预测 值	
苯乙烯	0.00 230	0.00 055	0.00 285	0.01 150	0.00 055	0.01 205	0.02 301	0.00 055	0.02 356	0.04 601	0.00 055	0.04 656	129 0

由上表可知，废气通过大气沉降排放的苯乙烯在土壤中相应污染物输入量累积值逐年有一定增加，苯乙烯可满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中的筛选值。

(2) 垂直入渗

本次模型中没有考虑污染物自身降解、滞留等作用。

苯乙烯进入包气带后，距离地表以下 0.3m 处（N1 观测点）在渗漏 3d 开始监测到苯乙烯的量，1000d 后的浓度为 3.0mg/cm³；地表以下 0.6m 处（N2 观测点）渗漏 16d 开始监测到苯乙烯的量，1000d 后的浓度为 2.999mg/cm³；地表以下 0.9m 处（N3 观测点）渗漏 32d 开始监测到苯乙烯的量，1000d 后的浓度为 2.999mg/cm³；地表以下 1.2m 处（N4 观测点）渗漏 48d 开始监测到苯乙烯的量，1000d 后的浓度为 2.998mg/cm³；地表以下 2.1m 处（N5 观测点）渗漏 101d 开始监测到硝基苯的量，1000d 后的浓度为

2.994mg/cm³；地表以下 3m 处（N6 观测点）渗漏 155d 开始监测到苯乙烯的量，1000d 后的浓度为 2.986mg/cm³；地表以下 6m 处（N7 观测点）渗漏 339d 开始监测到苯乙烯的量，1000d 后的浓度为 2.926mg/cm³。苯乙烯在 7 个观测点的浓度随时间变化见图 6.5-1。

6.5.2.9 影响分析

（1）大气沉降

废气通过大气沉降排放的硝基苯和苯胺在土壤中相应污染物输入量累积值逐年有一定增加，苯乙烯可满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中的筛选值。

（2）垂直入渗

根据预测结果可知，泄漏发生后泄漏点附近土壤中的污染物浓度升高，在一定的时间之后到达一个恒定浓度，苯乙烯恒定浓度为 3mg/cm³，在单位土壤中的增量为 0.65mg/kg，苯乙烯未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中的管制值。建设单位应严格落实防渗漏污染防治措施，做好防渗和围堰，设置监控系统，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。建设单位应严格落实防渗漏污染防治措施，做好防渗和围堰，设置监控系统，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。

6.5.3 小结

本次改扩建项目属于土壤环境污染重点监管单位，应严格执行《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（生态环境部令第 3 号）。工程涉及的污染单元——污水处理站、生产车间、库房等均采取严格的防渗措施，根据预测结果，正常状况下，生产运营不会造成土壤严重的污染影响。物料装卸、管道阀门等连接处滴漏，地面冲洗溢流等可能对浅层地下水和土壤表层造成轻微影响。

事故状态下，根据土壤情景数值模型预测表明：废气非正常排放工况释放的颗粒物、酸碱性气体和有机气体形成的大气沉降、污水处理站调节池发生泄漏形成的垂直入渗，均会造成土壤中的污染物浓度升高，部分区域出现污染物浓度超标的现象，总体来说，污水处理站调节池泄漏产生的污染影响尺度均较大。建设单位应严格落实土壤污染防治措施，将土壤污染事故发生的可能性降到最低。一旦发生污染事故，应及

时采取应急措施，防止事态和污染影响扩大；及时开展污染调查，采取必要的污染治理和修复措施。若出现防渗层遭受破坏的极端情况下，污水站调节池池底破裂泄漏会对厂区土壤产生较大的影响，因此，为防止事故状态对土壤的污染影响，减少运行过程中对土壤环境产生的不利影响，厂区将采取一系列防范措施（详见第7章污染防治措施），并严格按照企业 LDAR 动静密闭设备泄漏检测的要求定期进行设备检漏，加强自主监测和跟踪防控措施，预防可能对土壤造成的不利影响。

表 6.5-9 建设项目土壤环境影响评价自查表

工作内容		完成情况				备注
影响识别	影响类型	污染影响型 ☒ ; 生态影响型 ☐ ; 两种兼有 ☐				
	土地利用类型	建设用地 ☒ ; 农用地 ☐ ; 未利用地 ☐				土地利用类型图
	占地规模	(64022) m ²				
	敏感目标信息	评价范围内无敏感目标				
	影响途径	大气沉降 ☐ ; 地面漫流 ☐ ; 垂直入渗 ☒ ; 地下水位 ☐ ; 其他 ()				
	全部污染物	COD、SS、氨氮、总氮、总磷、氟化物、丙烯腈、苯乙烯、甲醛、总氰化物、丙烯酰胺、丙烯酸、LAS、颗粒物、氨、丙烯酸丁酯、丁二烯、甲基丙烯酸甲酯、丙烯酸甲酯、乙酸乙酯、非甲烷总烃				
	特征因子	苯乙烯				
	土壤环境影响评价项目类别	I类 ☒ ; II类 ☐ ; III类 ☐ ; IV类 ☐				
	敏感程度	敏感 ☐ ; 较敏感 ☐ ; 不敏感 ☒				
评价工作等级		一级 ☐ ; 二级 ☒ ; 三级 ☐				
现状调查内容	资料收集	a) ☒ ; b) ☒ ; c) ☒ ; d) ☒				
	理化性质					同附录 C
	现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度	点位布置图
		表层样点数	1	2	0~0.2	
	柱状样点数	3	0	0~0.5; 0.5~1.5; 1.5~3.0/3.7m		
现状评价	现状监测因子	45 项基本因子				
	评价标准	GB15618 ☐ ; GB36600 ☒ ; 表 D.1 ☐ ; 表 D.2 ☐ ; 其他				
	现状评价结论	可满足 GB36600 限值要求				
影响预测	预测因子	苯乙烯				
	预测方法	附录 E ☒ ; 附录 F ☐ ; 其他 ()				
	预测内容分析	影响范围 (正常工况无影响)				
		影响程度 (正常工况无影响)				
	预测结论	达标结论: a) ☒ ; b) ☐ ; c) ☐				
		不达标结论: a) ☒ ; b) ☐				
防治措施	防控措施	土壤环境质量现状保障 ☒ ; 源头控制 ☒ ; 过程防控 ☒ ; 其他				
	跟踪监测	监测点位	监测指标		监测频次	
		污水处理站	/		每五年开展一次监测工作	
	信息公开指标	/				
评价结论		本项目严格按照环评提出的土壤防控措施和土壤环境管理与监测计划等内容的前提下, 从土壤环境影响的角度, 项目建设的可行。				
注 1: “ ☐ ”为勾选项, 可√; “()”为内容填写; “备注”为其他内容补充。						
注 2: 需要分别开展土壤环境影响评价等级工作的, 分别填写自查表。						

6.6运营期噪声环境影响预测与评价

6.6.1源强分析

本次改扩建项目新增的噪声源主要为风机、泵、冷凝机组等生产设备产生的机械噪声、各类介质流动和排汽等产生的综合性能噪声。本次改扩建项目具体噪声产生情况见表 6.6-1。~~涉密删除~~

6.6.2传播途径

本次改扩建项目室内声源等效为室外声源后与室外声源经过地面类型为光滑反射面和部分区域树林带稀疏声屏障衰减后传播至预测点。

6.6.3现有厂界噪声达标情况

现有项目除 2 万 t/a 定睛胶乳生产线及包装生产线正在建设外，其余设备均已建设，且均正常运行，验收监测结果详见表 6.6-3，监测点位详见图 5.4-2。

表 6.6-3 现有厂界噪声监测结果单位：Leq(dB（A）)

检测日期	检测点位	检测结果 dB（A）		3 类标准限值 dB（A）		达标情况
		昼间	夜间	昼间	夜间	
2025 年 4 月 29 日	现有厂区东侧	50	49	65	55	达标
	现有厂区南侧	59	53	65	55	达标
	现有厂区西侧	59	54	65	55	达标
	现有厂区北侧	59	53	65	55	达标
2025 年 4 月 30 日	现有厂区东侧	53	49	65	55	达标
	现有厂区南侧	58	53	65	55	达标
	现有厂区西侧	58	50	65	55	达标
	现有厂区北侧	58	53	65	55	达标

综上，现有工程厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准要求。

6.6.4预测范围及敏感目标

根据项目建设特点以及项目周边情况，本次改扩建项目的噪声评价等级为三级，声环境影响预测范围为项目厂界外 1m 的噪声监测点位，并外延到厂界外 200m 范围。项目厂界声环境质量监测点位见表 6.6-4。

表 6.6-4 厂界声环境敏感目标一览表

序号	预测点	方位	影响人口
1	N1 噪声预测点位	东侧	无
2	N2 噪声预测点位	南侧	无
3	N3 噪声预测点位	西侧	无
4	N4 噪声预测点位	北侧	无

6.6.5预测模式

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）的技术要求，本次评价采取导则推荐模式。

（1）室内声源等效室外声源声功率级计算方法

如图 6.6-1 所示，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} 。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式(B.1)近似求出：

$$L_{p1} = L_{p2} - (TL + 6)$$
 (B.1)

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；

L_{p2} —靠近开口处(或窗户)室外某倍频带的声压级或 A 声级，dB；

TL —隔墙(或窗户)倍频带或 A 声级的隔声量，dB。

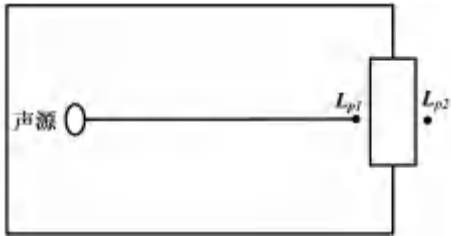


图 6.6-1 室内声源等效为室外声源图例

也可按式(B.2)计算某一室内声源靠近围护结构处产生的倍频带声压级或 A 声级：

$$L_p = L_w + 10 \lg \left(\frac{Q}{4\pi r^2} + \frac{4}{\pi} \right)$$
 (B.2)

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；

L_w —点声源声功率级(A 计权或倍频带)，dB；

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 。

然后按式(B.3)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：

$$L_{pli}(T) = 10 \lg \left[\sum_{j=1}^N 10^{L_{plij}/10} \right] \quad (B.3)$$

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

L_{plij} —室内 j 声源 i 倍频带的声压级， dB ；

N —室内声源总数。

在室内近似为扩散声场时，按式(B.4)计算出靠近室外围护结构处的声压级：

$$L_{p2i}(T) = L_{pli}(T) - (TL_i + 6) \quad (B.4)$$

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 ；

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

TL_i —围护结构 i 倍频带的隔声量， dB 。

然后按式(B.5)将室外声源的声压级和透过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。

$$L_w = L_{p2}(T) + 10 \lg S \quad (B.5)$$

式中： L_w —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， dB ；

$L_{p2}(T)$ —靠近围护结构处室外声源的声压级， dB ；

S —透声面积， m^2 。

然后按室外声源预测方法计算预测点处的 A 声级。

(2) 室外声源预测方法计算

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。

a)在环境影响评价中，应根据声源声功率级或参考位置处的声压级、户外声传播衰减，计算预测点的声级，分别按式(A1)或式(A.2)计算。

$$L_p(r) = L_w + D_c - (A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}) \quad (A.1)$$

$$L_p(r) = L_p(r_0) + D_c - (A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}) \quad (A.2)$$

式中： $L_p(r)$ —预测点处声压级， dB ；

L_w —由点声源产生的声功率级(A 计权或倍频带)， dB ；

D_c —指向性校正，它描述点声源的等效连续声压级与产生声功率级 L_w 的全向点声

源在规定方向的声级的偏差程度, dB;

A_{div} —几何发散引起的衰减, dB;

A_{atm} —大气吸收引起的衰减, dB;

A_{gr} —地面效应引起的衰减, dB;

A_{bar} —障碍物屏蔽引起的衰减, dB;

A_{misc} —其他多方面效应引起的衰减, dB。

$L_p(r)$ —预测点处声压级, dB;

$L_p(r_0)$ —参考位置 r_0 处的声压级, dB。

b) 预测点的 A 声级 $L_A(r)$ 可按式(A3)计算, 即将 8 个倍频带声压级合成, 计算出预测点的 A 声级 $[L_A(r)]$ 。

$$L_A(r) = 10 \lg \left\{ \sum_{i=1}^8 10^{0.1[L_{pi}(r) - \Delta L_i]} \right\} \quad (A.3)$$

式中: $L_A(r)$ —距声源 r 处的 A 声级, dB(A);

$L_{pi}(r)$ —预测点(r)处, 第 i 倍频带声压级, dB;

ΔL_i —第 i 倍频带的 A 计权网络修正值, dB。

c) 在只考虑几何发散衰减时, 可按式(A.4)计算。

$$L_A(r) = L_A(r_0) - A_{div} \quad (A.4)$$

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);

A_{div} —几何发散引起的衰减, dB。

(3) 声级计算

建设项目声源在预测点产生的等效声级贡献值(L_{eq})计算公式:

$$L_{eq} = 10 \lg \left(\frac{1}{T} \sum_i t_i 10^{0.1 L_{Ai}} \right)$$

式中: L_{eq} —建设项目声源在预测点的等效声级贡献值, dB(A);

L_{Ai} — i 声源在预测点产生的 A 声级, dB(A);

T —预测计算的时间段, s;

t_i — i 声源在 T 时段内的运行时间, s。

预测点的贡献值和背景值按能量叠加方法计算得到的声级。噪声预测值(L_{eq})计算公式:

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

式中：\$L_{eq}\$—预测点的噪声预测值，dB；

\$L_{eqg}\$—建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB；

\$L_{eqb}\$—预测点的背景噪声值，dB。

(4) 衰减项的计算

①点源的几何发散衰减 (\$A_{div}\$)

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 20 \lg(r/r_0), \quad A_{div} = 20 \lg(r/r_0)$$

式中：\$L_p(r)\$—预测点处声压级，dB；

\$L_p(r_0)\$—参考位置 \$r_0\$ 处的声压级，dB；

\$r\$—预测点距声源的距离；

\$r_0\$—考位置距声源的距离；

\$A_{div}\$—几何发散引起的衰减，dB。

②空气吸收引起的衰减 (\$A_{atm}\$)

$$A_{atm} = \frac{\alpha(r - r_0)}{1000}$$

式中：\$A_{atm}\$—大气吸收引起的衰减，dB；

\$\alpha\$—与温度、湿度和声波频率有关的大气吸收衰减系数，预测计算中一般根据建设项目所处区域常年平均气温和湿度选择相应的大气吸收衰减系数；

\$r\$—预测点距声源的距离；

\$r_0\$—考位置距声源的距离。

③地面效应引起的衰减 (\$A_{gr}\$)

声波掠过疏松地面传播时，或大部分为疏松地面的混合地面，在预测点仅计算 A 声级前提下，地面效应引起的倍频带衰减可用下式计算：

$$A_{gr} = 4.8 - \left(\frac{20}{r} \right) \left[17 + \frac{300}{h_m} \right]$$

式中：\$A_{gr}\$—地面效应引起的衰减，dB；

\$r\$—声源到预测点的距离，m；

\$h_m\$—传播途径的平均离地高度，m；可按导则图 A.4 进行计算，\$h_m = F/r\$；\$F\$ 是面积 (m²)；若 \$A_{gr}\$ 计算出负值，则用零替代。

其他情况参照 GB/T17247.2 进行计算。

拟建项目所在区域为坚实地面，根据 GB/T17247.2 可知坚实地面的地面因子 G 取 0，则计算公式如下：

$$A_{gr} = A_s + A_r + A_m$$

④屏障引起的衰减（A_{bar}）

$$A_{bar} = -10 \lg \left[\frac{1}{3 + 20N_1} + \frac{1}{3 + 20N_2} + \frac{1}{3 + 20N_3} \right]$$

当屏障很长（作无限长处理）时，

$$A_{bar} = -10 \lg \left[\frac{1}{3 + 20N_1} \right], \quad N = 2\delta / \lambda,$$

式中：N——菲涅尔数，

δ——声程差

λ——声波波长，本处为 0.340（ $\lambda = \frac{v}{f}$ ）。

⑤其他多方面原因引起的衰减（A_{misc}）

包括通过工业场所、房屋群的衰减，参照 GB/T17247.2 进行计算。主要包括如下：

A_{fol}，通过树叶的传播衰减；本处衰减系数为零。

A_{site}，通过工业场所的传播衰减；查 GB/T17247.2 表 A₂ 可知，本处衰减系数为 0.02dB/m。

A_{house}，通过房屋群区的传播衰减。本处衰减系数为零。

6.6.6 预测结果

根据建设单位提供的设计资料，本评价做了运营期的声级贡献值预测，项目对于厂界的噪声贡献值见表 6.6-5。

表 6.6-5 厂界噪声预测点贡献值一览表

预测方位	空间相对位置/m		时段	本次改扩建项目贡献值/dB(A)	现有工程贡献值/dB(A)	全厂贡献值/dB(A)	标准限值/dB(A)	达标情况
	X	Y						
南厂界	226	84	昼间	42.9	59.0	59.1	65	达标
			夜间	42.9	53.0	53.4	55	达标
东厂界	248	114	昼间	41.0	53.0	53.3	65	达标
			夜间	41.0	49.0	49.6	55	达标
北厂界	24	255	昼间	39.5	59.0	59.0	65	达标
			夜间	39.5	53.0	53.2	55	达标
西厂界	-80	175	昼间	39.9	59.0	59.1	65	达标

			夜间	39.9	54.0	54.2	55	达标
--	--	--	----	------	------	------	----	----

6.6.7小结

由表 6.6-5 可知，在采取了有效的降噪措施，并考虑户外声传播衰减情况，全厂的运行噪声在各厂界处的昼间贡献值为 53.3~59.1dB（A），夜间贡献值为 49.6~54.2dB（A），厂界噪声贡献值可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类区的标准限值。

本次改扩建项目厂界外 200m 范围内无敏感目标，建设单位应进一步加强装置区设备的降噪措施，确保厂界噪声达标。

表 6.6-6 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□		二级□		三级☑	
	评价范围	200m☑		大于 200m□		小于 200m□	
评价因子	评价因子	等效连续 A 声级☑ 最大 A 声级□ 计权等效连续感觉噪声级□					
评价标准	评价标准	国家标准☑		地方标准□		国外标准□	
现状评价	环境功能区	0 类区□	1 类区□	2 类区□	3 类区☑	4a 类区□	4b 类区□
	评价年度	初期□		近期□		中期□ 远期□	
	现状调查方法	现场实测法☑		现场实测加模型计算法□			收集资料□
	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□		已有资料☑		研究成果□	
声环境影响预测与评价	预测模型	导则推荐模型☑				其他□	
	预测范围	200m☑		大于 200m□		小于 200 m□	
	预测因子	等效连续 A 声级☑		最大 A 声级□		计权等效连续感觉噪声级□	
	厂界噪声贡献值	达标☑			不达标□		
	声环境保护目标处噪声值	达标□			不达标□		
环境监测计划	排放监测	厂界监测☑ 固定位置监测□			自动监测□ 手动监测☑		无监测□
	声环境保护目标处噪声监测	监测因子：（）			监测点位数（）		无监测☑
评价结论	环境影响	可行☑ 不可行□					

注“☐”为勾选项，可√；“（）”为内容填写项。

6.7运营期固体废物环境影响分析

6.7.1固体废物的产生量

参考《危险废物鉴别标准通则》（GB5085.7-2019），按照《国家危险废物名录》（2021年）、《一般固体废物分类与代码》（GB/T39198-2020）、《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）、《危险废物贮存污染物控制标准》（GB18597-2023），对本次改扩建项目产生的固体废物进行分类。

本次改扩建项目的固体废物主要为危险废物，主要包括滤渣、废旧滤布、不合格产品、污水站污泥（物化污泥+生化污泥）、在线监测废液、废催化剂、废活性炭、废化学品包装物等危险废物。

本次改扩建项目各类固体废物产生量详见表 4.5-7。本次改扩建项目固体废物产生量为 755.19t/a，其中危险废物产生量约 750.87t/a，待鉴定的固体废物产生量约 4.32/a。

6.7.2固体废物分类处置措施

根据固体废物“减量化、资源化、无害化”的处置原则，根据固体废物成分、性质，本次改扩建项目运行生产过程中产生的固体废物主要为危险废物，包括滤渣、废旧滤布、不合格产品、污水站污泥（物化污泥+生化污泥）、在线监测废液、废催化剂、废活性炭、废化学品包装物等，暂存危险废物贮存库，定期委托有资质的单位处理。

6.7.3危险废物临时贮存、转运、处置影响分析

（1）危险废物临时贮存环境影响分析

现有工程实际已建设 1 间面积 92m²危险废物贮存库（位于厂区东南侧的三废处理区）。本次改扩建项目运营后，现有工程危险废物产生量为 240.85t/a，待鉴定固体废物 0.19t/a，本次改扩建项目危险废物产生量为 750.87t/a，待鉴定的固体废物产生量约 4.32/a，危险废物“以新带老”削减量为 487.02t/a，待鉴定固体废物 0.16t/a，则改扩建完成后全厂的危险废物为 1297.22t/a，待鉴定固体废物 16.38t/a。现有工程危险废物委托邵武绿益新环保产业开发有限公司处置，本次改扩建项目的危险废物拟委托邵武绿益新环保产业开发有限公司，其中污泥委托三明金牛环保科技有限公司处置（水泥窑协同处置）。根据现有工程的运行情况可知，邵武绿益新环保产业开发有限公司与建设单位同属于一个化工园区，运输距离较近，危险废物专用运输车辆的运输规模为

30t/辆，因此危险废物贮存库满 30t 可运输一次，则危险废物贮存库的最大贮存能力应大于 30t。本次改扩建项目建成后，85.6m² 作为危险废物贮存区，预留 6.4m² 作为分区和通道的空间。改扩建后，最大贮存能力约 79.1t 的危险废物，按照下表规划的贮存周期，实际危险废物贮存量约 74.56t<79.1t，已建的危险废物贮存库的贮存能力可满足全厂危险废物的暂存与周转要求，具体分析详见表 6.7-1。

本次改扩建项目设置危险废物贮存库符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）有关规定，具可防风、防雨、防晒、防渗、防漏等措施。暂存场地采取相应的防腐防渗措施，如 2mm 厚高密度聚乙烯材料进行防渗（渗透系数 $\leq 1 \times 10^{-10}$ cm/s）；暂存设施设置围堰等，围堰底部可通往事故应急池等。根据项目产生危险废物的类别，分类贮存、单独存放于专用的容器中密闭存放，危险废物贮存库设有废气收集装置处理后排放。危险废物贮存库的废气经治理后对周边敏感点影响较小。

危险废物贮存库内设置了导流沟和收集池，危险废物若泄漏，通过导流沟和收集池收集后用泵抽入专用容器内，作为危险废物处置，防止对水环境、和土壤造成污染。

综上，本次改扩建项目危险废物贮存过程中对环境空气、地表水、地下水、土壤以及环境敏感保护目标可能造成的影响很小。

（2）运输过程的环境影响分析

本次改扩建项目产生的危险废物为废液（滤渣、不合格产品、污水处理站污泥、废活性炭、废催化剂、检验废液、在线监测废液、废化学品包装物）等，在项目的产生点进行有效收集，厂区内采用小型装卸车作为运输工具，从产生点转运至危险废物贮存库，运输在厂区内完成，盛装危险废物的容器均符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023），运输路线沿线无敏感目标，因此厂区内运输过程环境影响较小。厂区外运输由有危险废物处理资质单位负责，持有生态环境行政主管部门审批的危险废物收集、运输、处理处置资质，运输路线及运输方式是在经过相应论证和预测的前提下选择的，厂区外运输过程环境影响较小。

（3）利用或者处置的环境影响分析

本次改扩建项目产生的危险废物均暂存在厂区的危险废物贮存库，定期委托有资质单位进行处置。危险废物处置前，建设单位应与有资质的单位签定危险废物委托处置合同。

本次改扩建项目危险废物在严格落实以上处置措施的前提下，从项目危险废物生产、收集、贮存、运输、利用和处置等全过程角度考虑，项目危险废物对周围环境影

响较小。

6.7.4 固体废物暂存场设置和要求

6.7.4.1 危险废物贮存库暂存要求

为防止储存过程的二次污染，其贮存和转运过程，应严格按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）和《危险废物转移管理办法》要求执行，设置危险废物暂存设施。

本次改扩建项目危险废物拟建危险废物暂存仓库，根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）有关要求进行建设，采取必要“六防”（防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐）以及其他环境污染防治措施，不应露天堆放危险废物。设立贮存分区，避免不相容的危险废物接触、混合。危险废物贮存库内地面、墙面裙脚、堵截泄漏的围堰、接触危险废物的隔板和墙体等应采用坚固的材料建造，表面无裂缝。

本次改扩建项目的危险废物的贮存容器应符合以下要求：

①容器和包装物材质、内衬应与盛装的危险废物相容。

②针对不同类别、形态、物理化学性质的危险废物，其容器和包装物应满足相应的防渗、防漏、防腐和强度等要求。

③硬质容器和包装物及其支护结构堆叠码放时不应有明显变形，无破损泄漏。

④柔性容器和包装物堆叠码放时应封口严密，无破损泄漏。

⑤使用容器盛装液态、半固态危险废物时，容器内部应留有适当的空间，以适应因温度变化等可能引发的收缩和膨胀，防止其导致容器渗漏或永久变形。

⑥容器和包装物外表面应保持清洁。

在常温常压下不易水解、不易挥发的固态危险废物可分类堆放贮存，其他固态危险废物应装入容器或包装物内贮存。

6.7.4.2 危险废物转移要求

（1）转移要求

危险废物的运输采取危险废物转移“电子联单”制度，保证运输安全，防止非法转移和非法处置，保证危险废物的安全监控，防止危险废物污染事故发生。

“电子联单”应通过福建省固体废物环境监管平台申请电子联单，危险废物产生者及其它需要转移危险废物的单位在转移危险废物之前，须按照国家有关规定报批危险废物转移计划。经批准后，通过《信息系统》申请电子联单。

电子联单实行每转移一车、船（次）同类危险废物，执行一份电子联单；每车、船（次）中有多类危险废物时，每一类别危险废物执行一份电子联单。危险废物移出者应当如实填写电子联单中产生单位栏目。危险废物转移时，通过《信息系统》打印危险废物转移纸质联单，加盖公章，交付危险废物运输单位随车携带。危险废物运输单位按照联单对危险废物填写的情况核实，通过扫描电子联单条码进行交接确认，并在运输过程中随车携带。危险废物运至接受单位后，运输单位将随车携带的纸质联单交接受单位，危险废物接受单位按照联单内容对危险废物核实验收，通过扫描电子联单条码进行接受确认。接受危险废物的当天，接受单位应当通过《信息系统》打印纸质联单一式三份，加盖公章，一份自留存档，一份交运输单位，另一份在十日之内交付移出单位。移出地和接收地环境保护主管部门通过《信息系统》打印纸质联单，自留存档。

（2）转移周期

根据建设单位提供资料，危险废物贮存库储存周期为一个月，危险废物即应进行转移处置。

（3）危险废物台账管理

①根据危险废物产生后不同的管理流程，在产生、贮存、利用、处置等环节建立有关危险废物的台账记录表（或生产报表）。如实记录危险废物产生、贮存、利用和处置等各个环节的情况。对于危险废物产生频繁，每批均进行记录负担过重的情形，如果从废物产生部门到贮存库/场的过程可以控制，有效防止废物非法流失，则在批量完成后进行统一和分类统计。在危险废物产生环节，可以按重量、体积、袋或桶的方式记录危险废物数量。危险废物转移出产生单位时或在产生单位内部利用处置时，原则上要求称重。

②定期（如按月、季或年）汇总危险废物台账记录表（或称生产报表），形成周期性报表。报表应当按所产生危险废物的种类反映其产生情况以及库存情况。按所产生危险废物的种类以及利用处置方式反映内部自行利用处置情况与提供和委托外单位利用处置情况。

③汇总危险废物台账报表，以及危险废物产生工序调查表及工序图、危险废物特性表、危险废物产生情况一览表、委托利用处置合同等，形成完整的危险废物台账。

（4）其他要求

①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。

②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范围组织实施，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。

③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。

6.7.5小结

本次改扩建项目产生的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，进行固废处置，符合固体废物处理处置“减量化、资源化、无害化”的原则，大多作为二次资源进行了综合利用或合理处置，对环境造成的影响较小。

（1）建设单位应确保本次改扩建项目投产后，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，厂区内按规范设计、设置危险废物临时储存设施，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，进行妥善处置。

6.8营运期碳排放环境影响评价

6.8.1项目碳排放政策符合性分析

为贯彻落实《中共中央国务院关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》（中发〔2021〕36号）、《关于统筹和加强应对气候变化与生态环境保护相关工作的指导意见》（环综合〔2021〕4号）、《关于开展重点行业建设项目碳排放环境影响评价试点的通知》（环办环评函〔2021〕346号）等文件要求，发挥环评制度的源头防控作用，本次改扩建项目通过采用先进生产线及生产工艺、优化工序、从生产源头落实各项节能减排措施，实现碳减排，这与碳达峰、碳中和的政策相符。

6.8.2项目概况与碳排放工程分析

6.8.3碳排放源项识别和源强核算

根据《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》（环环评〔2021〕45号），针对项目的污染物和碳排放的源项识别、源强核算、减污降碳措施可行性论证及方案比选，提出协同控制最优方案。

6.8.3.1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。生产设施范围包括直接生产工艺装置、辅助生产系统和附属生产系统，其中辅助生产系统包括厂区内的动力、供电、供水、采暖、制冷、机修、化验、仪表、仓库（原料场）、运输等，附属生产系统包括生产指挥管理系统（厂部）以及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）。

6.8.3.2活动水平数据来源

结合工程分析与《氟化工企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》（发改办气候〔2015〕1722号）、《中国化工生产企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》（发改办气候〔2013〕2526号）、《温室气体排放核算与报告要求 第10部分 化工生产企业》（GB/T 32151.10-2015），全厂主要碳排放源的识别与分析如下：

（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。全厂不涉及化石燃料燃烧 CO₂ 排放。

（2）HCFC-22 生产过程 HFC-23 排放。如果安装了 HFC-23 回收或销毁装置，还应扣除回收或销毁的 HFC-23 量。全厂不涉及 HCFC-22 生产过程 HFC-23 排放。

（3）销毁的 HFC-23 转化的 CO₂ 排放。指报告主体如果安装了 HFC-23 销毁装置，在减少 HFC-23 排放的同时，被销毁掉的那部分 HFC-23 中的碳转化成 CO₂，从而增加的 CO₂ 排放。全厂不涉及销毁的 HFC-23 转化的 CO₂ 排放。

（4）HFCs/PFCs/SF₆ 生产过程的副产物及逃逸排放。参考 1996 年及 2006 年 IPCC 国家温室气体清单编制指南，HFCs/PFCs/SF₆ 生产过程的副产物和逃逸排放采用相同的方法一并计算。全厂不涉及 HFCs/PFCs/SF₆ 生产过程的副产物及逃逸排放。

（5）净购入电力和热力的隐含 CO₂ 排放。该部分排放实际上发生在生产这些电力

或热力的企业，但由报告主体的消费活动引起，依照约定也计入报告主体名下。全厂电力由园区提供，热力采用园区集中供热。

（6）其他温室气体排放。现有工程废气采用催化燃烧，会产生50.2t/aCO₂，本次改扩建项目采用催化燃烧和催化氧化，会新增0.8t/aCO₂，全厂共计60t/aCO₂。

全厂主要碳排放源信息详见表 6.8-1。

表 6.8-1 主要排放源识别信息一览表

排放类型	温室气体种类	核查范围和内容相关说明
化石燃料燃烧 CO ₂ 排放	CO ₂	不涉及
HCFC-22 生产过程 HFC-23 排放	HFC-23	不涉及
销毁的 HFC-23 转化的 CO ₂ 排放	CO ₂	不涉及
HFCs/PFCs/SF 生产过程的副产物及逃逸排放	HFCs/PFCs/SF	不涉及
净购入电力和热力的隐含 CO ₂ 排放	CO ₂	净购入电力消费引起的 CO ₂ 排放； 净购入热力消费引起的 CO ₂ 排放。
其他温室气体排放	CO ₂	现有工程废气采用催化燃烧，本次改扩建项目采用催化氧化，会产生 CO ₂ 。

6.8.3.3碳排放总量与强度计算

（1）核算方法

企业温室气体（GHG）排放总量应等于燃料燃烧 CO₂ 排放量，加上工业生产过程 CO₂ 排放量，减去企业 CO₂ 回收利用量，再加上企业净购入电力和热力消费引起的 CO₂ 排放量。

$$E_{GHG_{氟化工}}=E_{CO2_{燃烧}}+E_{HFC-23,HCFC-22}\times GWP_{HFC-23}+E_{CO2_{HFC-23_{销毁}}}+\sum_j(E_{FCs,j_{生产}}\times GWP_{FCs,j})+E_{CO2_{净电}}+E_{CO2_{净热}}$$

其中： $E_{GHG_{氟化工}}$ 为企业温室气体排放总量，单位为吨 CO₂ 当量；
 $E_{CO2_{燃烧}}$ 为企业化石燃料燃烧产生的 CO₂ 排放，单位为吨 CO₂；
 $E_{HFC-23,HCFC-22}$ 为企业 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_{HFC-23} 为 HFC-23 相比 CO₂ 的全球变暖潜势（GWP）值；
 $E_{CO2_{HFC-23_{销毁}}}$ 为被销毁的 HFC-23 转化成 CO₂ 而增排的那部分 CO₂ 排放量；
 E_{FCs} 为被销毁的 HFC-23 转化成 CO₂ 而增排的那部分 CO₂ 排放量；
 GWP_{FCs} 为为 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；；

$E_{CO_2_净电}$ 为企业净购入的电力隐含的 CO_2 排放，单位为吨 CO_2 ；

$E_{CO_2_净热}$ 为企业净购入的热力隐含的 CO_2 排放，单位为吨 CO_2 。

(2) 参数收集与选取

根据本项目设计资料和《氟化工企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》，需要获取企业生产中与二氧化碳排放有关的活动水平数据和排放因子及对应参数选取情况如表表 6.8-2 所示。

表 6.8-2 排放单位活动水平和排放因子（计算系数）类别一览表

排放类型	活动水平	排放因子/集散系数	参数选取
燃料燃烧 CO_2 排放	不涉及	/	/
HCFC-22 生产过程 HFC-23 排放	不涉及	/	/
销毁的 HFC-23 转化的 CO_2 排放	不涉及	/	/
HFCs/PFCs/SF 生产过程的副产物及逃逸排放	不涉及	/	/
净购入电力的隐含 CO_2 排放	外购电力量	电力排放因子	2019 年度减排项目中国区域电网基准线排放因子
净购入热力的隐含 CO_2 排放	外购蒸汽	/	/
其他温室气体排放	废气处理的催化氧化和催化燃烧	/	/

(3) 分项核算

①企业化石燃料燃烧产生的 CO_2 排放。全厂不涉及。

②HCFC-22 生产过程 HFC-23 排放。全厂不涉及。

③销毁的 HFC-23 转化的 CO_2 排放。全厂不涉及。

④HFCs/PFCs/SF 生产过程的副产物及逃逸排放。全厂不涉及。

⑤净购入电力和热力的隐含 CO_2 排放

净购入电力/热力隐含的 CO_2 排放量按以下公式计算：

$$E_{CO_2-净电} = AD_{电力} \times EF_{电力}$$

$$E_{CO_2-净热} = AD_{热力} \times EF_{热力}$$

式中： $E_{CO_2_净电}$ 为企业净购入电力隐含的 CO_2 排放量，单位为吨 CO_2 ；

$E_{CO_2_热力}$ 为企业净购入热力隐含的 CO_2 排放量，单位为吨 CO_2 ；

$AD_{电力}$ 为企业净购入的电力消费量，单位为兆瓦时（MWh）；

$EF_{电力}$ 为电力供应的 CO_2 排放因子，单位为吨 CO_2 /MWh；

$E_{CO_2_热力}$ 为企业净购入热力隐含的 CO_2 排放量，单位为吨 CO_2 ；

$AD_{\text{热力}}$ 为企业净购入的热力消费量，单位为 GJ；

$EF_{\text{热力}}$ 为热力供应的 CO₂ 排放因子，单位为吨 CO₂/GJ。

表 6.8-3 净购入电力排放情况

现有项目净购入电量(MWh)	改扩建项目净购入电量(MWh)	全厂净购入电量(MWh)	排放因子(tCO ₂ /MWh)	排放量(tCO ₂)
7998.8	3137	19994.5	0.7035	7834

注：排放因子取自《2011 年和 2012 年中国区域电网平均二氧化碳排放因子》。

表 6.8-4 净购入热力排放情况

现有项目净购入热量(GJ)	改扩建项目净购入热量(GJ)	全厂净购入热量(GJ)	排放因子(tCO ₂ /GJ)	排放量(tCO ₂)
30897.7	38771.1	69668.8	0.11	7664

注：园区蒸汽压力为 0.5MPa，蒸汽焓值 2777.3kJ/kg

⑥其他温室气体排放

废气处理过程有 CO₂ 产生，排放的 CO₂ 为 60t。

⑦碳排放量汇总

根据①~⑥计算，本项目二氧化碳排放总量为 15558t，详见表 6.8-5。

表 6.8-5 排放单位排放量汇总（单位：tCO₂）

序号	排放类别	预测排放量（tCO ₂ ）
1	燃料燃烧 CO ₂ 排放	0
2	HCFC-22 生产过程 HFC-23 排放	0
3	销毁的 HFC-23 转化的 CO ₂ 排放	0
4	HFCs/PFCs/SF 生产过程的副产物及逃逸排放	0
5	净购入电力的隐含 CO ₂ 排放	7834
6	净购入热力的隐含 CO ₂ 排放	7664
7	其他温室气体排放	60
8	排放总量	15558

6.8.3.4 碳排放水平评价指标

以省生态环境厅、省统计局等部门公开发布的碳排放强度基准值或标准、统计数据核算结果作为评价依据，评价建设项目单位工业增加值碳排放量、单位产品碳排放量、单位能耗碳排放量 $Q_{\text{能耗}}$ 。

（1）单位产品产量碳排放量

单位产品产量（或原油加工量）碳排放量，指建设项目达产后一定时期内每生产一个能够表征建设项目主产品的单位产品产量所产生的温室气体排放总量，或建设项

目达产后一定时期内每加工一个单位的原油量所产生的温室气体排放总量。

$$Q_{\text{产量}} = \frac{E_{\text{GHG总}}}{G_{\text{产量}}}$$

式中：Q_{产量}——单位产品产量（或原油加工量）碳排放量，tCO₂/产品产量（或原油加工量）计量单位；

G_{产量}——建设项目满负荷运行时产品产量（或原油加工量），以产品产量（或原油加工量）计量单位表示。

（2）单位能耗碳排放量

单位能耗碳排放量，指建设项目达产后一定时期内每消耗一个单位的能源所产生的二氧化碳排放总量。

$$Q_{\text{能耗}} = \frac{E_{\text{CO}_2\text{总}}}{G_{\text{能耗}}}$$

式中：Q_{能耗}——单位能耗碳排放量，tCO₂/tce；

G_{能耗}——建设项目满负荷运行时的年综合能源消费量，tce。

6.8.4碳减排措施及可行性论证

根据前述计算结果，全厂净购入电力和热力等排放的温室气体构成比例见表 6.8-6。全厂 CO₂ 排放量主要来自净购入电力产生的二氧化碳排放，比例为 50.35%；其次是净购入热力产生的二氧化碳排放，比例为 49.26%。

表 6.8-6 全厂温室气体排放构成比例

序号	排放类别	CO ₂ 排放量（t）	构成比例%
1	燃料燃烧 CO ₂ 排放	0	0.00%
2	HCFC-22 生产过程 HFC-23 排放	0	0.00%
3	销毁的 HFC-23 转化的 CO ₂ 排放	0	0.00%
4	HFCs/PFCs/SF 生产过程的副产物及逃逸排放	0	0.00%
5	净购入电力的隐含 CO ₂ 排放	7834	50.35%
6	净购入热力的隐含 CO ₂ 排放	7664	49.26%
7	其他温室气体排放	60	0.39%
8	排放总量	15558	100.00%

工程减碳关键在于节能，工程在工艺设计、设备选型、电气系统、节能管理等各方面均采用了一系列节能措施，企业重视生产中各个环节的节能降耗，以取得较为明显的减污降碳效果。工程通过减污降碳的方案比选，建设单位拟采取以下的节能措施

进行减碳，具体如下：

①工艺及设备节能

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

②电气节能

选用节能型变压器，将变压器设置在负荷中心，可以减少低压侧线路长度，降低线路损耗。在车间变电所低压侧母线上装设并联电容器，有效降低变压器和线路的损耗。加强运行管理，实现变压器经济运行：在企业负荷变化情况下，要及时投入或切除部分变压器，防止变压器轻载和空载运行。按照《建筑照明设计标准》（GB 50034-2013）及使用要求，合适地设计及考虑各个场所的照度值及照明功率密度值。厂区道路照明电源在保证合理电压降情况下实行多点供电，并统一控制开闭，光源为高压钠灯。尽量采用天然采光，减少人工照明。

③给排水节能

充分利用市政水压，在其压力范围内的配水点采用市政供水。站房位置尽量安排在用水集中点、合理进行管网布局，减少压损。各部门要根据生产及生活的实际情况，合理配置水表等计量装置，减少水资源浪费。要求各单元采用不用或少用水的工艺技术和设备。综合利用地表水、废水等水资源，提高供水保障率。根据用户对水质的不同要求采用分级处理分质供水，提高水资源利用率。采用串级供水技术，高质水循环系统的排污水排到低质水循环系统作为补充水。设置在线过滤设备和旁通过滤设备，确保循环水水质，减少排污。选用合格的水泵、阀门、管道、管件以及卫生洁具，做到管路系统不发生渗漏和爆裂。采用管内壁光滑、阻力小的给水管材，给水水嘴采用密封新能好、能限制出流流率并经国家有关质量检测部门检测合格的节水水嘴。

④热力节能

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

⑤通风节能措施

在建筑耗能中，空调耗能量占有较大的比例。根据不同情况采取相应的节能措施。车间控制室与工艺配合将控制室远离散热设备配置，加强控制室的隔热保温，以减少冷负荷。分散式空调机均采用 COP 大于 3.3 的高效产品，且能力调节自动化程度高。集中空调系统的冷源装置是耗能最大的设备，本设计采用的是全封闭螺杆式水冷冷水机组，其性能优良，能量调节的自动化程度高，与末端盘管温控装置配合更有效地实现节能目的。冷（热）水的供、回水管，采用高效保温材料进行保温，减少冷（热）损失。通风系统在设计中，具备自然通风条件场合均采用自然通风，以节约电能。一般的机械通风系统均采用自然进风，机械排风形式或自然排风，从而节约风机用电能。机械通风系统风机选用低能耗高效率的轴流式风机，使得通风系统耗能大大降低。系统风机采用高效节能新型风机，正确选用风机的高效区。大型风机均采用直联或联轴器式联接，以提高传动效率，达到节约能源目的。通过上述措施，企业通过节能措施可实现二氧化碳的减排，且上述的节能措施从实际运行角度操作性强、经济合理可行。

6.8.5碳排放监测计划

（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及核算标准和国家相关部门发布的技术指南的有关要求，确保对其运行中的决定碳排放绩效的关键特性进行定期监视、测量和分析，关键特性至少应包括但不限于：排放源设施、各碳源流数据、具备实测条件的与排放因子相关的数据、碳排放相关数据和生产相关数据获取方式、数据的准确性。温室气体排放监测计划见表 6.8-7。

表 6.8-7 温室气体排放监测计划一览表

燃料种类	单位	数据的计算方法及获取方式	数据记录频次	数据缺失时的处理方式
净购入电量	MWh	实测值：供电公司每月抄表结算，参考标准：《用能单位能源计量器具配备和管理通则》（GB17167）	每月记录、每年	参考内部抄表
净购入热量	GJ	/	/	/
工艺气体排放	吨	排气筒实测值	每月记录、每年	

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。

6.8.6 碳排放环境影响评价结论

（1）项目属于合成橡胶制造，通过采用先进生产线及生产工艺、优化工序、从生产源头落实各项节能减排措施，实现碳减排，这与碳达峰、碳中和的政策相符。

(2) 本评价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，主要为核算边界内所有的燃料燃烧排放量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。其中净购入热力的碳排放量为 7664tCO₂e，净购入电力的碳排放量为 7934tCO₂e，废气处理的碳排放量为 60tCO₂e，全厂碳排放总量为 15558tCO₂e。国家和地方在开展温室气体排放配额发放和清缴履约工作期间，待配额下发至企业后，企业应依规清缴履约。同时，建设单位应按生态环境主管部门碳排放管理要求开展制定和完善监测计划工作。

(3) 在工艺设计、设备选型、建筑材料、电气系统、节能管理等方面，本次改扩建项目均采用了一系列从实际运行角度操作性强、经济合理可行的节能措施以实现生产中各个环节的节能降耗。

(4) 建议企业从源头、过程、末端等全生命周期加强节能降耗，减排降碳的控制与管理，严格按照本报告提出的措施进行减污降碳，从源头上减少二氧化碳的排放。

6.9运营期环境风险评价

企业设有事故应急池 1500m³，企业将按照应急预案要求配套相应应急物资和消防器材、罐区设有围堰、防火堤，并配备有毒气体泄漏监控、报警装置、手动报警器等环境风险措施，现有工程已经按照原有环评的要求进行预防和管理，本次环评仅对扩建项目的环境风险内容进行评价；重点分析防控设施（措施）的可依托性。

6.9.1现有工程环境风险回顾性分析

6.9.1.1现有工程已有风险防范措施

(1) 企业已经编制《福建亮晶晶新材料有限公司突发环境事件应急预案》（FJLJXCL-2023-002 第二版），于 2023 年 4 月 7 日取得应急预案备案表（备案号为 350781-2023-014-M），对应急救援组织机构、组成人员、事故发生后应采取的处理措施进行了说明。

(2) 企业定期组织开展应对突发环境污染事件应急演练。模拟危险化学品泄漏和火灾的场景，从实战角度出发，快速处理突发环境事件，提高处理突发环境污染事件的快速反应能力，并找出实际应急处置过程中上报、处置等过程是否流畅、合理、人员配置是否适当、做到平战结合，常备不懈，最大程度地保障环境安全。

(3) 公司已有风险防控措施

公司采取的现有环境风险防控措施，具体措施见表 6.9-1。

表 6.9-1 环境风险防控措施一览表

风险类别	现有风险防控措施
水环境防控措施	设置泄漏液体收集管网并联通至事故应急池，设置明显标识
	危险化学品仓库和危险废物贮存库已按要求防腐防渗
	事故应急池：1 个，可容纳 1500m ³ 事故应急废水
	初期雨水收集池，1 个，可容纳 800m ³ 初期雨水
	备用柴油发电机、应急水泵和链接管线齐全
	雨水管网切断阀门
	储罐区均防腐防渗，并设置围堰
	建设处理能力为 120t/d 的污水处理设施并配套在线监控系统
	化学物质输送管道配备切断阀，用于应急切断，减少液体泄漏
大气环境防控措施	反应设备密闭性良好，减少废气无组织排放
	罐区设置可燃气体、有毒气体泄漏监控、报警装置、手动报警器等。
	①甲类车间一、甲类车间二、甲类车间四、成品包装车间、储罐区废气：一级碱液喷淋+过滤+活性炭吸附-脱附-催化燃烧+通过 15m 排气筒(G1)
	②甲类车间三废气：三级碱液喷淋+过滤+活性炭吸附-脱附-催化燃烧+通过 15m 排气筒(G1)
	③污水处理站废气：过滤+活性炭吸附-脱附-催化燃烧+通过 15m 排气筒(G1)
危险废物处置措施	④危险废物贮存库废气：过滤+活性炭吸附-脱附-催化燃烧+通过 15m 排气筒(G1)
	危险废物贮存库占地面积 92m ² ，危险废物委托邵武绿益新环保开发有限公司处置
土壤地下水防治措施	厂区分区防渗，危险废物贮存库、污水处理站、初期雨水池按重点污染防治区防渗
	物料输送管线均采用明管架空铺设，污水管线采用明管架空铺设
应急物资	已配备相关应急物资
	各生产车间配备相对应的消防栓和灭火器
	各车间设置应急物资存放点
应急组织	已成立应急组织机构
监控措施	各重点岗位采取视频监控措施
雨水系统防控措施	厂区内实行雨污分流，设置 800m ³ 的初期雨水池及雨水切换阀，雨水排放口已实行雨水强排（雨水在线监测达标后排放，不达标的雨水自动泵入污水处理站处理）
应急演练	已按照每年的年度应急演练计划开展演练，已定期开展应急器材、应急处置流程培训
其他措施	公司委托专业机构设计厂区消防安全设施，保证消防应急能力
	危险废物管理人员具备相应的专业知识，定期培训，考核合格后方能上岗。明确出入库应查验的内容（数量、规格、包装、标志等）；明确上账内容（包括品名、数量、经手人等）、账物必须相符
	对化学物质储存及包装容器、袋子及时收集，严禁随意抛弃
	设置安全环保人员和相关安全环保制度。

6.9.1.2 在线报警监控措施

现有工程已参照《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T50493-2019）的要求，在生产活使用可燃气体及有毒气体的生产设施及储运设施的区域内设置有毒气体探测器和可燃气体探测器，可燃气体或有毒气体的检测报警采用两级报警。

同级别的有毒气体和可燃气体同时报警时，有毒气体的报警级别优先。

现有工程可燃、有毒气体报警仪位置分布见表 6.9-2。

表 6.9-2 现有工程可燃有毒气体报警位置分布一览表

序号	设置位置	报警仪类型	数量（个）	检测的物质
1	甲类车间一	可燃气体检测报警器	16	/
		毒性气体检测报警器	12	丙烯腈
2	甲类车间二	可燃气体检测报警器	14	/
		毒性气体检测报警器	10	丙烯腈
		毒性气体检测报警器	19	丙烯酰胺
		毒性气体检测报警器	1	氨气
3	甲类车间三	可燃气体检测报警器	11	/
		毒性气体检测报警器	5	丙烯腈
		手持式 VOC 气体检测仪	1	/
4	甲类仓库一	可燃气体检测报警器	9	/
		毒性气体检测报警器	1	甲醛
		毒性气体检测报警器	2	氨气
5	罐区	可燃气体检测报警器	23	/
		毒性气体检测报警器	3	丙烯腈

6.9.1.3 现有工程风险防范应急联动

根据企业已制定的突发事故应急预案，目前企业环境风险应急联动主要依靠请求政府协助应急救援力量的措施，公司与南平市生态环境局、南平市邵武生态环境局、邵武市应急管理局、园区消防特勤队等部门之间建立了应急联动机制，在这些外部单位介入公司突发环境事件应急处置时，各应急组织单位将无条件听从调配，并按照要求和能力配置应急救援人员、队伍、装备、物资等，提供应急所需的用品，与外部相关部门共享区域应急资源，提高共同应对突发环境事件的能力和水平。

主要参与支援的部门及其职能如下：

①公安部门：协助公司进行警戒，封锁相关要道，防止无关人员进入事故现场和污染区。

②消防特勤队：发生火灾事故时，进行灭火的救护。

③生态环境部门：提供事故时的实时监测和污染区的处理工作。

④电信部门：保障外部通讯系统正常运转，及时准确发布事故消息和发布有关命令。

⑤医疗单位：提供伤员、中毒救护的治疗服务和现场救护所需要的药品和人员。

6.9.1.4现有工程环境风险完善措施

(1) 制度落实还存在一定死角，应进一步落实各项防范制度，警钟常敲，常备不懈，减少风险性。责任制落实还不够到位，个别员工对责任内容不是很清楚，在考核中未将风险源列入考核，在今后的考核制度中列入考核。

(2) 公司建立环境风险防控管理制度，明确环境风险防控的重点岗位的责任人，定期巡检和维护责任制度有落实，在落实过程中可能存在一定差距，有待在日常的管理、定期巡检和维护责任这几个方面加强责任人的培训和监督；

(3) 环评批复的各项环境风险防控措施要求有执行，在日常环境风险防控中有待进一步的完善；

(4) 公司对职工开展环境风险防控培训和环境应急管理宣传教育，在培训和宣传教育方面要更加投入，强调风险防控和环境应急管理的重要性；及时修编环境应急预案，建立定期演练与记录制度，在公司范围内定期举行演练。

综上，企业现有的风险防范措施有效可行，企业应及时修编环境应急预案。

6.9.2项目风险识别

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、工程环保设施及辅助生产设施等。根据项目的特点和有毒有害物质释放起因，环境风险类型包括危险物质泄漏，以及火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放。

6.9.2.1风险物质识别分析

(1) 危险物品的理化性质

根据改扩建项目及全厂储存、使用过程中涉及的危险物质，依据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录B中明确的重点关注的危险物质及临界量表中涉及的物质，改扩建项目涉及的主要危险物质包括：十二烷基苯磺酸、丙烯酸、丙烯腈、甲基丙烯酸甲酯、苯乙烯、甲醛、丙烯酸异辛酯、丙烯酰胺、丙烯酸甲酯、丙烯酸丁酯、乙酸乙烯酯、乙酸、丁二烯、20%氨水、叔丁基过氧化氢、偏二氯乙烯、油类物质（机油、柴油）、危险废物和废水所含的危险物质等（备注：某些危险物质对于本次改扩建项目而言，不属于“主要”危险物质，如微量的废气污染物等，暂不予以列出）。

现有工程与改扩建项目属于同一风险单元的危险物质，本评价予以识别，则改扩建项目涉及的风险单元中，存在的危险物质详见表 6.9-3。

表 6.9-3 改扩建项目各风险单元存在的危险物质汇总表

风险单元	现有工程	改扩建项目	合计
甲类车间一	十二烷基苯磺酸、丙烯酸、丙烯腈、甲基丙烯酸甲酯、苯乙烯、甲醛、丙烯酸异辛酯、丙烯酰胺、丙烯酸甲酯、丙烯酸丁酯、乙酸乙烯酯、乙酸、丁二烯、20%氨水、叔丁基过氧化氢	十二烷基苯磺酸、丙烯酸、丙烯腈、甲基丙烯酸甲酯、苯乙烯、甲醛、丙烯酸异辛酯、丙烯酰胺、丙烯酸甲酯、丙烯酸丁酯、乙酸乙烯酯、乙酸、丁二烯、20%氨水、叔丁基过氧化氢	十二烷基苯磺酸、丙烯酸、丙烯腈、甲基丙烯酸甲酯、苯乙烯、甲醛、丙烯酸异辛酯、丙烯酰胺、丙烯酸甲酯、丙烯酸丁酯、乙酸乙烯酯、乙酸、丁二烯、20%氨水、叔丁基过氧化氢
甲类车间二	偏二氯乙烯、十二烷基苯磺酸、丙烯酸、丙烯腈、甲基丙烯酸甲酯、苯乙烯、甲醛、丙烯酸异辛酯、丙烯酰胺、丙烯酸甲酯、丙烯酸丁酯、乙酸乙烯酯、乙酸、丁二烯、20%氨水、叔丁基过氧化氢	十二烷基苯磺酸、丙烯酸、丙烯腈、甲基丙烯酸甲酯、苯乙烯、甲醛、丙烯酸异辛酯、丙烯酰胺、丙烯酸甲酯、丙烯酸丁酯、乙酸乙烯酯、乙酸、丁二烯、20%氨水、叔丁基过氧化氢	偏二氯乙烯、十二烷基苯磺酸、丙烯酸、丙烯腈、甲基丙烯酸甲酯、苯乙烯、甲醛、丙烯酸异辛酯、丙烯酰胺、丙烯酸甲酯、丙烯酸丁酯、乙酸乙烯酯、乙酸、丁二烯、20%氨水、叔丁基过氧化氢
甲类仓库一	十二烷基苯磺酸、甲醛、丙烯酸甲酯、乙酸、20%氨水、叔丁基过氧化氢	十二烷基苯磺酸、甲醛、丙烯酸甲酯、乙酸、氨水、叔丁基过氧化氢	十二烷基苯磺酸、甲醛、丙烯酸甲酯、乙酸、氨水、叔丁基过氧化氢
原料成品罐组	甲基丙烯酸甲酯、丙烯酸异辛酯、丙烯酸丁酯、丙烯酸、苯乙烯、乙酸乙烯酯	甲基丙烯酸甲酯、丙烯酸异辛酯、丙烯酸丁酯、丙烯酸、苯乙烯、乙酸乙烯酯	甲基丙烯酸甲酯、丙烯酸异辛酯、丙烯酸丁酯、丙烯酸、苯乙烯、乙酸乙烯酯
丙烯腈罐组	丙烯腈	丙烯腈	丙烯腈
丙烯酰胺罐组	丙烯酰胺	丙烯酰胺	丙烯酰胺
丁二烯罐组	丁二烯	丁二烯	丁二烯
危险废物贮存库	危险废物所含的危险物质	危险废物所含的危险物质	危险废物所含的危险物质
污水处理站	废水所含的危险物质	废水所含的危险物质	废水所含的危险物质

本次改扩建项目风险单元的主要危险化学品的理化性质、毒性见表 6.9-4。

6.9.2.2生产过程潜在危险性识别与分析

(1) “两重点一重大”识别

①涉及的重点监管的危险化学品

本次改扩建项目涉及的重点监管的危险化学品为丙烯腈、苯乙烯、1, 3-丁二烯、乙酸乙烯酯、丙烯酸。丙烯腈主要位于甲类车间一、甲类车间二、丙烯腈罐组，苯乙烯主要位于甲类车间一、甲类车间二、原料成品罐组，1, 3-丁二烯主要位于甲类车间一、甲类车间二、丁二烯罐组，乙酸乙烯酯主要位于甲类车间一、甲类车间二、原料成品罐组，丙烯酸主要位于甲类车间一、甲类车间二、原料成品罐组。

②涉及的重点监管的化工工艺

本次改扩建项目的丁苯胶乳涉及的聚合工艺属于重点监管的危险化工工艺。

③重大危险源识别

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），本次改扩建项目涉及的丁二烯罐组构成二级危险化学品重大危险源，原料成品罐组构成四级危险化学品重大危险源。

(2) 生产及储运设施潜在风险识别

本次改扩建项目建成后，甲类车间一涉及的危险物质为十二烷基苯磺酸、丙烯酸、丙烯腈、甲基丙烯酸甲酯、苯乙烯、37%甲醛、丙烯酸异辛酯、丙烯酰胺、丙烯酸甲酯、丙烯酸丁酯、乙酸乙烯酯、乙酸、丁二烯、20%氨水、叔丁基过氧化氢；甲类车间二涉及的危险物质为十二烷基苯磺酸、丙烯酸、丙烯腈、甲基丙烯酸甲酯、苯乙烯、37%甲醛、丙烯酸异辛酯、丙烯酰胺、丙烯酸甲酯、丙烯酸丁酯、乙酸乙烯酯、乙酸、丁二烯、20%氨水、叔丁基过氧化氢、偏二氯乙烯；甲类仓库一涉及的危险物质为十二烷基苯磺酸、37%甲醛、丙烯酸甲酯、乙酸、20%氨水、叔丁基过氧化氢、柴油、机油；原料成品罐组涉及的危险物质为丙烯酸、甲基丙烯酸甲酯、苯乙烯、丙烯酸异辛酯、丙烯酸丁酯、乙酸乙烯酯；丙烯腈罐组涉及的危险物质为丙烯腈；丙烯酰胺罐组涉及的危险物质为丙烯酰胺；丁二烯罐组涉及的危险物质为丁二烯；危险废物贮存库涉及的危险物质为废矿物油、废活性炭吸附的危险物质等；污水处理系统涉及的危险物质为废水中含有的危险物质。

甲类车间一和甲类车间二涉及重点监管的聚合工艺。

(3) 环保工程存在的危险、有害性

废水处理设施若出现设备故障，会影响出水水质，废水通过设置车间污水收集池、

监控水池及厂区事故池，防止突发事故。

废气处理设施若出现故障，会造成废气超标排放，对周围环境产生影响。但是，废气加强定期检查处理设施的内部装置是否完好，设置备用的设施配件，如有缺损应及时更换或修理，同时，已配备一台柴油发电机和备用泵，防止停电状态或者在用泵损坏下废气回收装置无法正常运行，通过以上措施废气很快恢复正常排放状态。

危险废物贮存库中盛装危险废物的容器若发生破损，危险废物如滤渣、不合格产品、污水处理站污泥、废活性炭、废催化剂、检验废液、在线监测废液、废化学品包装物等其中有害物质泄漏，或流向周边水体，或下渗地下水，将会影响周边环境。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。

(4) 事故连锁效应和重叠继发事故的风险识别

本次改扩建项目风险单元涉及的物料中十二烷基苯磺酸、丙烯酸、甲基丙烯酸、叔十二烷基硫醇、甲醛、甲基丙烯酸磷酸酯、二乙烯苯、丙烯酸甲酯、甲基丙烯酸丁酯、正硅酸乙酯(TEOS)、丙烯腈、甲基丙烯酸甲酯、苯乙烯、丙烯酸异辛酯、甲基丙烯酸羟乙酯、丙烯酸丁酯、丙烯酸乙酯、乙酸乙烯酯、乙酸、丁二烯、叔丁基过氧化氢、石蜡、油类物质（机油、柴油等）等为易燃物质，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。

本次改扩建项目生产、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。

(5) 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。建设项目的伴生/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，对空气环境及人群健康造成一定影响。

②废气迁移

本次改扩建项目发生泄漏事故后，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危险物质，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。

（6）风险识别结果

根据以上分析，本次改扩建项目环境风险识别汇总见表6.9-5。危险单元分布见下图。

表 6.9-5 本次改扩建项目环境风险识别表

序号	危险单元	风险源	主要危险物质	LC ₅₀ (mg/m ³)	储量或 在线量 (t)	毒性终点 浓度- 1(mg/m ³)	毒性终点 浓度- 2(mg/m ³)	环境风险 类型	环境影响途径	可能受影响的 环境敏感 目标*
1	甲类 车间一	丁苯胶乳生 产装置及管 道	十二烷基苯磺酸	/	0.05	130	21	泄漏、火 灾爆炸伴 生/次生污 染物排放	大气：物质蒸汽逸散；地 表水：有毒物料进入排水 系统；地下水：有毒物料 连续入渗	大气：厂界 外 5km 范围 内的居民及 周边企业职 员；地表 水：富屯溪 和石壁溪； 地下水：潜 水层
			丙烯酸	5300	0.378	/	/			
			丙烯腈	723	0.632	61	3.7			
			甲基丙烯酸甲酯	12412	0.378	2300	490			
			苯乙烯	24000	23.668	4700	550			
			37%甲醛	590	0.093	69	17			
			丙烯酸异辛酯	/	0.252	/	/			
			丙烯酰胺	/	0.189	/	/			
			丙烯酸甲酯	4752	0.252	3500	580			
			丙烯酸丁酯	14305	7.752	2500	680			
			乙酸乙烯酯	14080	0.378	630	130			
			乙酸	13791	0.126	610	86			
			丁二烯	285000	17.664	49000	12000			
			20%氨水	/	0.252	/	/			
			叔丁基过氧化氢	1840	0.05	/	/			
2	甲类 车间二	丁苯胶乳生 产装置及管 道	十二烷基苯磺酸	/	0.314	130	21	泄漏、火 灾爆炸伴 生/次生污 染物排放		
			丙烯酸	5300	3.367	/	/			
			丙烯腈	723	10.937	61	3.7			
			甲基丙烯酸甲酯	12412	0.768	2300	490			
			苯乙烯	24000	23.668	4700	550			
			37%甲醛	590	0.093	69	17			

序号	危险单元	风险源	主要危险物质	LC ₅₀ (mg/m ³)	储存量或 在线量 (t)	毒性终点 浓度- 1(mg/m ³)	毒性终点 浓度- 2(mg/m ³)	环境风险 类型	环境影响途径	可能受影响的 环境敏感 目标*
			丙烯酸异辛酯	/	1.452	/	/			
			丙烯酰胺	/	0.698	/	/			
			丙烯酸甲酯	4752	0.852	3500	580			
			丙烯酸丁酯	14305	8.203	2500	680			
			乙酸乙烯酯	14080	0.378	630	130			
			乙酸	13791	0.138	610	86			
			丁二烯	285000	42.272	49000	12000			
			20%氨水	/	0.457	/	/			
			叔丁基过氧化氢	1840	0.074	/	/			
			偏二氯乙烯	25210	15.8	4000	2000			
3	甲类 仓库一	十二烷基苯磺酸存桶	十二烷基苯磺酸	/	10	130	21	泄漏、火灾爆炸伴生/次生污染物排放		
		37%甲醛存桶	37%甲醛	590	7.4	69	17			
		丙烯酸甲酯存桶	丙烯酸甲酯	4752	20	3500	580			
		乙酸存桶	乙酸	13791	3	610	86			
		20%氨水存桶	20%氨水	/	3	/	/			
		叔丁基过氧化氢存桶	叔丁基过氧化氢	1840	2	/	/			
		油桶	柴油、机油	/	4	/	/	泄漏、火灾爆炸伴生/次生污染物排放		
4	原料 成品 罐组	丙烯酸储罐	丙烯酸	5300	84	/	/			
		甲基丙烯酸甲酯储罐	甲基丙烯酸甲酯	12412	75.2	2300	490			
		苯乙烯储罐	苯乙烯	24000	364	4700	550			

序号	危险单元	风险源	主要危险物质	LC ₅₀ (mg/m ³)	储存量或 在线量 (t)	毒性终点 浓度- 1(mg/m ³)	毒性终点 浓度- 2(mg/m ³)	环境风险 类型	环境影响途径	可能受影响的 环境敏感 目标*
		丙烯酸异辛酯储罐	丙烯酸异辛酯	/	177.4	/	/			
		丙烯酸丁酯储罐	丙烯酸丁酯	14305	534	2500	680			
		乙酸乙烯酯储罐	乙酸乙烯酯	14080	186	630	130			
5	丙烯腈罐组	丙烯腈储罐	丙烯腈	723	40.5	61	3.7			
6	丙烯酰胺罐组	丙烯酰胺溶液储罐	丙烯酰胺	/	38.05	/	/			
7	丁二烯罐组	丁二烯储罐	丁二烯	285000	148.8	49000	12000			
16	环保工程	废气处理系统	/	/	/	/	/	泄漏	大气：废气处理装置事故排放	
		废水处理系统	/	/	/	/	/	泄漏	地表水：有毒物料进入排水系统；地下水：有毒物料连续入渗	
		危险废物贮存库	/	/	/	/	/	泄漏、火灾爆炸伴生/次生污染物排放	大气：物质蒸汽逸散，物料泄漏和流失发生不希望的化学反应生成剧毒物质或产生爆炸；地表水：有毒物料进入排水系统；地下水：有毒物料连续入渗	

*注：1.厂址周边 5km 范围内村落：吴家塘镇区、弓墩桥、窑厝上、樟墩、王厝源、天步岭、陈家墙、铺前、郭墩、圩坊、铁罗村、王墩、天罗际、庄坛村、背上、毛厝巷、溪东、下坑。周边水系：富屯溪和石壁溪。

6.9.3 评价工作等级与评价范围

6.9.3.1 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。在不同厂区的同一物质，按其在厂界内的最大存在总量计算。

当企业只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与临界量比值，即为 Q。

当企业存在多种危险物质时，则按以下公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：q₁，q₂，……，q_n——每种危险物质的最大存在量，t；

Q₁，Q₂，……，Q_n——每种危险物质的临界量，t。

当 Q<1 时，该项目环境风险潜势为 I。

当 Q≥1 时，将 Q 值划分为：①1≤Q<10；②10≤Q<100；③Q≥100。

本次改扩建项目危险物质数量与临界量比值 Q 值确定见表 6.9-6。

表 6.9-6 本次改扩建项目危险物质数量与临界量比值 Q 值表

序号	危险物质名称	CAS 号	临界量 Q_n/t	最大存在总量 q_n/t	该种危险物质 Q 值
1	十二烷基苯磺酸	27176-87-0	5	10.364	2.073
2	丙烯酸	79-10-7	100	87.745	0.877
3	丙烯腈	107-13-1	10	52.069	5.207
4	甲基丙烯酸甲酯	80-62-6	10	76.346	7.635
5	苯乙烯	100-42-5	10	411.336	41.134
6	37%甲醛	50-00-0	0.5	7.586	15.172
7	丙烯酸异辛酯	29590-42-9	100	179.104	1.791
8	丙烯酰胺	79-06-1	50	38.937	0.779
9	丙烯酸甲酯	96-33-3	10	21.104	2.11
10	丙烯酸丁酯	141-32-2	10	549.955	54.996
11	乙酸乙烯酯	108-05-4	7.5	186.756	24.901
12	乙酸	64-19-7	10	3.264	0.326
13	丁二烯	106-99-0	10	208.736	20.874
14	20%氨水	1336-21-6	10	3.709	0.371
15	叔丁基过氧化氢	75-91-2	50	2.124	0.042
16	偏二氯乙烯	75-35-4	5	15.8	3.16
17	油类物质（柴油、机油、废机油）	/	2500	6	0.002
项目 Q 值Σ					178.288

计算得本次改扩建项目危险物质存在量及其临界量比值 $Q=178.288$ ，处于 $Q>100$ 。

6.9.3.2 项目行业及生产工艺 (M)

分析本次改扩建项目所属行业及生产工艺特点，按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）表 C.1 评估生产工艺情况。各行业及生产工艺 M 分值见表 6.9-7。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、M4 表示。

表 6.9-7 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。

本次改扩建项目为化工行业，涉及危险化学品罐区、聚合工艺，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C 中表 C.1（见表 6.9-7），评估本次改扩建项目生产工艺情况，经计算本次改扩建项目 M 值为 120，以 M1 表示，见表 6.9-8。

表 6.9-8 项目 M 值确定表

序号	工艺单元名称	生产工艺	数量/套	M 分值
1	丁苯胶乳生产装置	聚合工艺	10	100
2	危险物质贮存罐区	原料成品罐区	1	5
		丙烯腈罐组	1	5
		丙烯酰胺罐组	1	5
		丁二烯罐组	1	5
项目 M 值Σ				120

6.9.3.3 危险物质及工艺系统危险性（P）等级

根据危险物质数量与临界量比值（Q）和行业及生产工艺（M），根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C 中表 C.2 判断本次改扩建项目危险物质及工艺系统危险性等级（P），本次改扩建项目 Q 值为 $Q=178.288$ ，处于 $Q>100$ ，且 $M=120$ ，为 M1，由下表判断本次改扩建项目危险物质及工艺系统危险性等级 P 为 P1，见表 6.9-9。

表 6.9-9 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
$1 \leq Q < 100$	P2	P3	P4	P4

6.9.3.4 环境敏感程度 (E) 的分级

评价对项目周围 5km 内居民和地表水体等环境敏感点进行了现场调查, 本次改扩建项目环境风险评价目标情况见表 6.9-10 及图 1.6-1。

表 6.9-10 项目周边环境风险主要保护目标情况

类别	环境敏感特征						
环境 空气	厂址周边 5km 范围内						
	序号	敏感目标	相对方位	距离（m）	属性	人口数	
	1	吴家塘镇区	NW	1600	居住区	300 户/1050 人	
	2	弓墩桥	NE	1325	居住区	65 户/230 人	
	3	窑厝上	NE	1950	居住区	25 户/97 人	
	4	樟墩	NE	2460	居住区	15 户/50 人	
	5	王厝源	NE	2740	居住区	16 户/48 人	
	6	天步岭	W	2130	居住区	10 户/40 人	
	7	陈家墙	NW	1490	居住区	160 户/480 人	
	8	铺前	SW	3000	居住区	32 户/100 人	
	9	郭墩	NE	4010	居住区	45 户/135 人	
	10	圩坊	NE	4670	居住区	25 户/85 人	
	11	铁罗村	NE	3600	居住区	95 户/285 人	
	12	王墩	NE	4620	居住区	42 户/126 人	
	13	天罗际	NE	3180	居住区	32 户/96 人	
	14	庄坛村	SE	3600	居住区	70 户/245 人	
	15	背上	SE	4260	居住区	10 户/35 人	
	16	毛厝巷	SW	3250	居住区	30 户/90 人	
	17	溪东	SW	3160	居住区	16 户/66 人	
	18	下坑	NW	4230	居住区	8 户/24 人	
	19	5km 范围内除居住区外的机构人口数					1000 人
	厂址周边 500m 范围内人口小计					900 人	
	厂址周边 5km 范围内人口小计					4282 人	
	大气环境敏感程度 E 值					E2	
地表 水	受纳水体						
	序号	受纳水体名称	排放点水域环境功能		24h 内流经范围/km		
	1	富屯溪	Ⅲ类		富屯溪		
	2	石壁溪	Ⅲ类		富屯溪		
	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	包气带防护性能	与下游厂界距离/m	
	1	无	G3	/	D2	/	
	地下水环境敏感程度 E 值					E3	

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），判断环境敏感程度等级。

（1）大气环境

依据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）环境敏感目标环境敏感性及其人口密度划分环境风险受体的敏感性，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中表 D.1。

本次改扩建项目位于邵武市金塘工业园三期，周边 500m 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 500 人，小于 1000 人，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，其大气环境敏感性为中度敏感区 E2。

（2）地表水环境

依据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）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 D.2。其中地表水功能敏感性分区和环境敏感目标分级分别见《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中表 D.3 和表 D.4。

厂区附近富屯溪河段和石壁溪执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）的 III 类标准，属于地表水功能敏感分区中的较敏感 F2，下游 10km 范围内无敏感保护目标，属环境敏感目标中的 S3，项目地表水环境敏感性为中度敏感区 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 D.5。根据表 D.6 和表 D.7，本次改扩建项目地下水环境不涉及环境敏感区，因此地下水功能敏感性为不敏感 G3；根据本次改扩建项目厂区内渗透系数确定包气带防污性为 D2，因此项目地下水环境敏感性为低度敏感区 E3。

6.9.3.5 环境风险评价等级判定和环境风险敏感目标

（1）环境风险潜势划分

本次改扩建项目环境风险潜势划分为 I、II、III、IV/IV+级。

根据本次改扩建项目涉及的物质和工艺系统的危险性（P）及其所在地的环境敏感

程度（E），结合事故情形下环境影响途径，对本次改扩建项目潜在环境危害程度进行概化分析，本次改扩建项目环境风险潜势确定情况见表 6.9-11。

表 6.9-11 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）
一、大气				
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
二、地表水				
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
三、地下水				
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

通过各环境要素环境潜势和评价等级，地下水环境风险潜势为 III，大气环境和地表水环境风险潜势为 IV，因此本评价风险潜势为 IV。

（2）环境风险评价等级判定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）评价工作等级划分见表 6.9-12。

表 6.9-12 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。

根据企业周边大气环境敏感程度（E2）、危险物质及工艺系统危险性等级（P1），本次改扩建项目大气环境风险潜势为 IV 级，评价工作等级为一级。

根据企业周边地下水环境敏感程度（E3）、危险物质及工艺系统危险性等级（P1），本次改扩建项目地下水环境风险潜势为 III 级，评价工作等级为二级。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），“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”。本次改扩建项目针对废水的事故排放已有完善的“三级防控”机制（主要装置区设置围堰和罐区防火堤，设置事故应急池 1500m³ 及配套事故废水收集系统，园区已建成 30000m³ 的公共应急池，企业事故废水可顺利排入公共应急池，企业设置有效的雨水强排改造及自控系统（雨水在线监测达标后方可外排），园区入河口设有雨水拦截体系），可确保废水不排入外环境，即废水事故排放的发生频率小于 10⁻⁶/年，因此本评价不设置废水事故排放的风险事故情形分析，不开展事故废水污染风险的预测，重点关注地表水环境风险影响途径及防控措施的有效性，兼顾大气环境分析；地下水环境风险已在地下水环境影响评价中作了非正常工况影响预测，本章节不再重复。

综上所述，本次改扩建项目的环境风险综合评价工作等级为一级。

6.9.4 风险事故情形分析

根据企业《年产 6000 吨丙烯酸树脂、年产 5 万吨丙烯酸乳液及年产 10 万吨丁苯胶乳项目环境影响报告书》和《年产 5 万吨丁腈胶乳及年产 2 万吨 PVDC 胶乳项目环境影响报告书》，现有工程已预测的环境风险事故情形详见表 6.9-13，本次改扩建项目依托现有的甲类车间一、甲类车间二、成品包装车间及仓库、甲类仓库一、原料成品罐组、丙烯腈罐组、丙烯酰胺罐组、丁二烯罐组、原材料罐区罐组一。本次改扩建项目未新增风险物质种类，除已预测的环境风险事故情形外，选择对环境影响较大具有代表性的事故类型进行评价。

表 6.9-13 现有工程已预测的环境风险事故情形一览表

序号	预测的情景
1	丙烯腈储罐泄漏
2	丙烯腈储罐发生火灾，导致伴生/次生污染物排放
3	丁二烯储罐泄漏
4	丁二烯储罐发生爆炸，导致伴生/次生污染物排放

6.9.4.1 事故原因分析及发生概率

（一）泄漏事故原因及发生概率

（1）仓储区

①仓储区物料泄漏：造成泄漏的原因主要是物料装卸过满导致溢出或储罐、桶罐产生裂缝发生泄漏；因意外事故导致倾覆、破裂而产生的泄漏。

②车间储罐物料泄漏：造成泄漏的原因主要是控制阀门或压力表损坏或车间储罐产生裂缝发生泄漏；因意外事故导致倾覆、破裂而产生的泄漏。

（2）车间区

①物料输送：可能发生事故的环节主要有泵失效不运转（如电器故障、机械故障、设备故障等），导致物料受压溢出、连接软管脱节直接外排。

②车间管道：失控、误操作导致物料溢出，机械撞击或管道腐蚀穿孔导致泄漏；密封出现问题，导致连接处泄漏。

（3）环保措施

环保治理设施运转不正常造成事故排放，造成环境污染的情况：废气处理系统故障、污水处理事故都可能造成环境污染。污水处理设施及应急池发生故障，物料泄漏后雨天随雨水进入地表水，消防废水未经收集直接排入地表水。本次改扩建项目针对废水的事故排放已有完善的“三级防控”机制（主要装置区设置围堰和罐区防火堤，设置事故应急池 1500m³及配套事故废水收集系统，园区已建成 30000m³的公共应急池，企业事故废水可顺利排入公共应急池，企业设置有效的雨水强排改造及自控系统（雨水在线监测达标后方可外排），园区入河口设有雨水拦截体系），可确保废水不排入外环境，即废水事故排放的发生频率小于 10⁻⁶/年。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 E，常见物料泄漏事故类型及频率统计分析见表 6.9-14。

表 6.9-14 物料泄漏事故类型及频率统计

部件类型	泄漏模式	泄漏频率
反应器/工艺储罐/气体储罐/塔器	泄漏孔径为 10mm 孔径	$1.00 \times 10^{-4}/a$
	10min 内储罐泄漏完	$5.00 \times 10^{-6}/a$
	储罐全破裂	$5.00 \times 10^{-6}/a$
常压单包容储罐	泄漏孔径为 10mm 孔径	$1.00 \times 10^{-4}/a$
	10min 内储罐泄漏完	$5.00 \times 10^{-6}/a$
	储罐全破裂	$5.00 \times 10^{-6}/a$
常压双包容储罐	泄漏孔径为 10mm 孔径	$1.00 \times 10^{-4}/a$
	10min 内储罐泄漏完	$1.25 \times 10^{-8}/a$
	储罐全破裂	$1.25 \times 10^{-8}/a$
常压全包容储罐	储罐全破裂	$1.00 \times 10^{-8}/a$
内径 $\leq 75\text{mm}$ 的管道	泄漏孔径为 10%	$5.00 \times 10^{-6}/(\text{m} \cdot \text{a})$
	孔径全管径泄漏	$1.00 \times 10^{-6}/(\text{m} \cdot \text{a})$
$75\text{mm} < \text{内径} \leq 150\text{mm}$ 的管道	泄漏孔径为 10%	$2.00 \times 10^{-6}/(\text{m} \cdot \text{a})$
	孔径全管径泄漏	$3.00 \times 10^{-7}/(\text{m} \cdot \text{a})$
内径 $> 150\text{mm}$ 的管道	泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm）	$2.40 \times 10^{-6}/(\text{m} \cdot \text{a})$
	全管径泄漏	$1.00 \times 10^{-7}/(\text{m} \cdot \text{a})$
泵体和压缩机	泵体和压缩机最大连接管泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm）	$5.00 \times 10^{-4}/a$
	泵体和压缩机最大连接管全管径泄漏	$1.00 \times 10^{-4}/a$
装卸臂	装卸臂连接管泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm）	$3.00 \times 10^{-7}/h$
	装卸臂全管径泄漏	$3.00 \times 10^{-8}/h$
装卸软管	装卸软管连接管泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm）	$4.00 \times 10^{-5}/h$
	装卸软管全管径泄漏	$4.00 \times 10^{-6}/h$

物料泄漏主要原因包括垫圈破损、仪表失灵、连接密封不良等，具体见表 6.9-15。

表 6.9-15 物料泄漏事故原因统计表

序号	事故原因	发生概率（次/年）	占比例（%）
1	垫圈破损	2.5×10^{-2}	46.1
2	仪表失灵	8.3×10^{-3}	15.4
3	连接密封不良	8.3×10^{-3}	15.4
4	泵故障	4.2×10^{-3}	7.7
5	人为事故	8.3×10^{-3}	15.4
合计		5.41×10^{-2}	100

参照国际上和国内先进化工企业，泄漏事故概率统计调查分析，此类事故发生概率国外先进的化工企业为 0.0541 次/年，而国内较先进的化工企业约为 0.2~0.4 次/年。

（二）火灾或爆炸事故

发生火灾或爆炸事故的潜在因素分为物质因素和诱发因素，其中物质因素主要涉及物质的危险性、物质系数以及危险物质是否达到一定的规模，它们是事故发生的内

在因素，而诱发因素是引起事故的外在动力，包括生产装置设备的工作状态，以及环境因素、人为因素和管理因素。火灾和爆炸事故的主要原因见表 6.9-16。

表 6.9-16 火灾和爆炸事故原因分析

序号	事故原因	
1	明火	生产过程中的焊接和切割动火作业、现场吸烟、激动车辆排烟排火等导致火灾爆炸事故最常见、最直接的原因
2	违章作业	违章指挥、违章操作、误操作、擅离工作岗位、纪律松弛及思想麻痹等行为是导致火灾爆炸事故的重要原因，违章作业直接或间接引起火灾爆炸事故占全部事故的 60%以上
3	设备、设施质量缺陷或故障	①电气设备设施：选用不当、不满足防火要求，存在质量缺陷；②储运设备设施：储设施主体选材、制造安装中存在质量缺陷或受腐蚀、老化极不正常操作而引起泄漏，附件和安全装置存在质量缺陷和被损坏
4	工程技术和设计缺陷	①建筑物布局不合理，防火间距不够；②建筑物的防火等级达不到要求；③消防设施不配套；④装卸工艺及流程不合理
5	静电、放电	油品在装卸、输送作业中，由于流动和被搅动、冲击、易产生和积聚静电，人体携带静电
6	雷击及杂散电流	①建筑物、储罐的防雷设施不齐全或防雷接地措施不足；②杂散电流窜入危险作业场所
7	其他原因	撞击摩擦、交通事故、人为蓄意破坏及自然灾害等

发生火灾、爆炸事故时，火灾热辐射和爆炸冲击波会导致人员伤害和财产损失，同时火灾、爆炸事故中未完全燃烧的危险物质以及燃烧过程中产生的伴生/次生污染物将会对环境产生影响，而前者属于安全评价分析的范畴。因此，环境风险评价主要关注火灾、爆炸事故中未完全燃烧的危险物质以及燃烧过程中伴生/次生污染物对环境的影响。

6.9.4.2最大可信事故

最大可信事故是基于经验统计分析，在一定可能性区间内发生的事故中，造成环境危害最严重的事故。设定的风险事故情形发生可能性应处于合理的区间，并与经济技术发展水平相适应。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。本次评价将主要针对能够引起人员中毒、火灾爆炸及其产生间接影响的潜在较大事故作为最大可信事故。

(1) 大气环境

事故源强设定本评价采用经验法估算，危险物质泄漏引起火灾爆炸突发事故。火灾爆炸事故除热辐射、冲击波和抛射物等直接危害外，未参与燃烧的危险物质在高温下迅速挥发释放至大气，燃烧物质燃烧过程中则同时产生伴生和次生物质。按导则规定，本评价不作热辐射、冲击波和抛射物等直接危害分析，主要考虑事故情景下，有毒有害物质对环境的影响及危害，本次改扩建项目大气最大可信事故设定见表 6.9-17。

表 6.9-17 最大可信事故情景设定

危险源		涉及物质及特性			
		物质	储存量或在线量	易燃易爆	有毒有害
储罐区	乙酸乙烯酯储罐	乙酸乙烯酯	186t/单罐（最大）	√	√
	甲基丙烯酸储罐	甲基丙烯酸	50t/单罐（最大）	√	√
	叔十二烷基硫醇 储罐	叔十二烷基 硫醇	42t/单罐（最大）	√	√
	苯乙烯储罐	苯乙烯	182t/单罐（最大）	√	√
	丙烯酸异辛酯储罐	丙烯酸异辛 酯	177.4t/单罐（最大）	√	√
	丙烯酸丁酯储罐	丙烯酸丁酯	178t/单罐（最大）	√	√
	丙烯酸乙酯储罐	丙烯酸乙酯	200t/单罐（最大）	√	√
	甲基丙烯酸甲酯 储罐	甲基丙烯酸 甲酯	75.2t/单罐（最大）	√	√
甲类仓库 一	十二烷基苯磺酸 存桶	十二烷基苯 磺酸	200kg/单桶（最大）	√	√
	37%甲醛存桶	37%甲醛	1000kg/单桶（最大）	√	√
	乙酸存桶	乙酸	50kg/单桶（最大）	√	√
	氨水存桶	氨水	50kg/单桶（最大）	√	√

（2）地表水环境

火灾爆炸产生的消防废水和污水处理站设施发生故障未经处理的废水，利用污水提升泵提升至厂内污水站处理满足接管标准后再进入园区污水管网。当发生其他极端事故情况下，比如发生连续的多次事故，事故水量可能会超过企业事故池，需要依托园区级事故应急池，事故废水进入园区事故池后根据实际情况分批进入园区污水处理厂处理达标后排放。根据同行业统计，在设置了三级防控的情况下物料泄漏后雨天随雨水进入富屯溪、消防废水未收集通过雨水管道进入富屯溪和污水处理站事故排放时全部废水通过园区雨水管道排入富屯溪的发生概率极小。园区事故应急池已经建成，园区规划拟建设污水管廊替换现有的污水管网后改造现有的污水管网为园区事故污水管网，目前园区事故污水通过污水管网送到园区污水处理站进行处理，利用园区30000m³的应急池作为应急设施体系，避免应急废水排入外环境，若园区污水处理厂无法处理，应回到建设单位污水处理站处理。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），“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”。企业针对废水的事故排放已有完善的“三级防控”机制（主要装置区设置围堰和罐

区防火堤，设置事故应急池 1500m³及配套事故废水收集系统，园区已建成 30000m³的公共应急池，企业事故废水可顺利排入公共应急池，企业设置有效的雨水强排改造及自控系统（雨水在线监测达标后方可外排），园区入河口设有雨水拦截体系），废水事故排放的发生频率小于 10⁻⁶/年，因此本评价不设置废水事故排放的风险事故情形分析，不开展事故废水污染风险的预测，重点关注地表水环境风险影响途径及防控措施的有效性。

（3）地下水环境

项目生产装置区、储罐区、污水处理站、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，非正常状况有毒有害物质对地下水的影响情景设定见“6.4.3.3 地下水污染情景设定”。

6.9.5 大气环境风险预测与分析

6.9.5.1 容器泄漏气相毒物危害预测

（1）泄漏源强

本次评价假设储罐与管道连接处阀门在极端事故情况下破裂发生泄漏，根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 表 E.1 中泄漏模式设定，裂口直径按 10mm 考虑。一般情况下，设置紧急隔离系统的单元，泄漏时间可设定为 10min；未设置紧急隔离系统的单元，泄漏时间可设定为 30min。乙酸乙烯酯储罐设有可燃气体报警器和紧急隔离系统，泄漏时间定为 10min，甲醛泄漏时间定为 30min，乙酸、氨水按照整桶完全泄漏的时间核定。

1) 液体泄漏

对于常温常压储罐和存桶，当裂口处位于液相空间时，尽管液体流出并可能发生闪蒸，但由于液体的流出阻力大，内压下降速度缓慢，储罐内过热液体不会发生蒸汽爆炸。闪蒸所需能量来自于过热液体中所储存的能量，即 $Q = mC_p(T_0 - T_b)$ 。其中， m 为过热液体的质量， C_p 为液体的定压热容， T_0 为降压前液体的温度， T_b 是降压后液体的沸点。当 Q 远远小于液体的蒸发热 ΔH_v 时，可认为泄漏的液体不会发生闪蒸，此时的瞬时泄漏量用流体力学的伯努利方程计算。

液体泄漏速度 Q_L 用伯努利方程计算：

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

式中：\$Q_L\$—液体泄漏速度，kg/s；

\$C_d\$—液体泄漏系数，此值常用 0.6-0.65。此处取 0.6；

\$A\$—裂口面积，m²，取直径 10mm 的小圆形；

\$P\$—容器内介质压力，Pa。

\$P_0\$—环境压力，101325Pa；

\$g\$—重力加速度，9.81m/s²；

\$\rho\$—液体密度，kg/m³；

\$h\$—裂口之上液位高度，m。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）8.2 中建议值，乙酸乙烯酯储罐设有可燃气体报警器和紧急隔离系统，泄漏时间定为 10min，甲醛泄漏时间定为 30min，乙酸、氨水按照整桶完全泄漏的时间核定。假设液体在喷口内不应有急剧蒸发。裂口为小圆形，直径 10mm；不考虑液位高度产生的压力。经计算得出各最大可信事故储罐泄漏量估算值，见表 6.9-18。

表 6.9-18 危险物质泄漏量估算汇总表

序号	事故名称	泄漏类型	泄漏物质	密度 kg/m ³	泄漏速率 kg/s	泄漏时间 min	泄漏量 kg	裂口以上高度 m	设备参数	
									温度	压力
1	乙酸乙烯酯储罐泄漏	10mm 直径	乙酸乙烯酯	930	0.629	10	377.4	10.5	常温	常压
2	甲醛存桶泄漏	10mm 直径	甲醛	820	0.171	97.47	307.8	1	常温	常压
3	氨水存桶	10mm 直径	氨水	910	0.134	6.22	50	0.5	常温	常压
4	乙酸存桶泄漏	10mm 直径	乙酸	1050	0.155	5.38	50	0.5	常温	常压

2) 泄漏液体蒸发速率

由于在乙酸乙烯酯罐区内设有围堰，甲醛、乙酸、氨水泄漏后在仓库围坎内形成液池。液体泄漏后不断蒸发，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。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。

乙酸乙烯酯的沸点约 71.8℃，甲醛的沸点约-19.4℃，乙酸的沸点约 118.1℃，氨水沸点约 38℃，乙酸乙烯酯、十二烷基苯磺酸和乙酸的沸点均高于周边环境常温温度，

因此本次评价仅考虑乙酸乙烯酯和乙酸的质量蒸发，氨水、甲醛考虑闪蒸蒸发、热量蒸发和质量蒸发。

①闪蒸蒸发

过热液体闪蒸量可按下式估算

$$F_v = \frac{C_p [T_r - T_b]}{H_v}$$

过热液体闪蒸蒸发速率可按下式估算

$$Q_1 = Q_L \times F_v$$

式中：\$F_v\$—泄漏液体的闪蒸比例；

\$T_r\$—储存温度，K；

\$T_b\$—泄漏液体的沸点，K；

\$H_v\$—泄漏液体的蒸发热，J/kg；

\$C_p\$—泄漏液体的定压比热容，J/(kg·K)；

\$Q_1\$—过热液体闪蒸蒸发速率，kg/s；

\$Q_L\$—物质泄漏速率，kg/s。

表 6.9-19 本次扩建项目物料储罐泄漏量闪蒸量估算

事故	物料	蒸发系数 \$F_v\$	蒸发速率(kg/s)
甲醛存桶泄漏	甲醛	0.233	0.015
氨水存桶泄漏	氨	0.022	0.001

②热量蒸发估算

当液体闪蒸不完全，有一部分液体在地面形成液池，并吸收地面热量而气化称为热量蒸发。热量蒸发的蒸发速度 \$Q_2\$ 按下式计算：

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

式中：\$Q_2\$—热量蒸发速度，kg/s；

\$T_0\$—环境温度，K；

\$T_b\$—沸点温度；K；

\$S\$—液池面积，m²；

\$H\$—液体气化热，J/kg；

\$\lambda\$—表面热导系数（见表 6.9-20），W/m·k；

α —表面热扩散系数（见表 6.9-20）， m^2/s ；

t —蒸发时间， s 。

表 6.9-20 某些地面的热传递性质

地面情况	λ ($\text{w/m}\cdot\text{k}$)	α (m^2/s)
水泥	1.1	1.29×10^{-7}
土地（含水 8%）	0.9	4.3×10^{-7}
干阔土地	0.3	2.3×10^{-7}
湿地	0.6	3.3×10^{-7}
砂砾地	2.5	11.0×10^{-7}

表 6.9-21 本次扩建项目物料储罐泄漏量热量蒸发量估算

事故	物料	液池面积（ m^2 ）	蒸发时间(s)	热量蒸发速率(kg/s)
甲醛存桶泄漏	甲醛	200	54	2.109
氨水存桶泄漏	氨	50	1800	0.002

③质量蒸发

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

式中： Q_3 —质量蒸发速度， kg/s ；

α ， n —大气稳定度系数，

p —液体表面蒸气压， pa ；

M —物质的摩尔质量， kg/mol ；

R —气体常数； $\text{J}/(\text{mol}\cdot\text{k})$ ；

T_0 —环境温度， K ；

u —风速，取 1.5m/s ；

r —液池半径， m 。

表 6.9-22 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}

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。本次扩建工程大气环境风险评价等级为一级，估算最不利气象条件（F

类稳定度，1.5m/s 风速）和最常见气象条件（D 类稳定度，1.31m/s 风速）情况下的液体泄漏质量蒸发速率，详见下表。

表 6.9-23 本次扩建项目物料储罐泄漏量蒸发源强估算

序号	事故	物料	物质的摩尔质量 kg/mol	液体表面蒸气压 pa	液池半径 (m)	液体表面 风速 (m/s)	质量蒸发速率(kg/s)	
							稳定度(F)	稳定度(D)
1	甲醛存桶泄漏	甲醛	0.030	6930	7.981	1.5	0.029	
						1.31		0.025
2	氨水存桶泄漏	氨	0.035	1590	3.99	1.5	0.002	
						1.31		0.002
3	乙酸乙烯酯储罐泄漏	乙酸乙烯酯	0.086	13300	6.557	1.5	0.111	
						1.31		0.093
4	乙酸存桶泄漏	乙酸	0.060	2055	3.99	1.5	0.005	
						1.31		0.004

④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。

经上述计算可知，发生泄漏后，本次改扩建项目风险物质进入大气环境的蒸发速率及蒸发量计算结果见表 6.9-24。

表 6.9-24 蒸发源强汇总

序号	事故名称	化学物质	泄漏挥发持续时间 (min)	蒸发速率 (kg/s)		液体最大蒸发量 kg	排放源高
				稳定(F)	稳定(D)		
1	氨水存桶泄漏	氨	30	0.005	0.005	7.573	地面
2	甲醛存桶泄漏	甲醛	30	2.153	2.149	193.1	地面
3	乙酸乙烯酯储罐泄漏	乙酸乙烯酯	30	0.111	0.093	199.8	地面
4	乙酸存桶泄漏	乙酸	30	0.005	0.004	9.00	地面

(2) 预测模式筛选

根据理查德森数公式判断本次改扩建项目排放的气体类型，首先通过对比排放时间 T_d 和污染物到达最近的受体点的时间 T 判断连续排放还是瞬时排放。公式如下：

$$T=2X/Ur$$

式中： X —事故发生地与计算点的距离， m （距离最近受体为 1325m 处的弓墩桥）；

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

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

经计算可知 $T=29.4min$ ， T_d （甲醛、氨、乙酸乙酯、乙酸） $>T$ ，为连续排放。

根据污染物不同的排放性质，理查德森数的计算公式不同，一般地，依据排放类型，理查德森数的计算分连续排放、瞬时排放两种形式，公式如下：

瞬时排放

$$R_i = \frac{g Q_t (Q_t / Q_{at})}{U_{rel}^3 D_{rel}}$$

连续排放：

$$R_i = \frac{g (Q/Q_{at}) (Q/Q_{at})}{U_{rel}^3 D_{rel}}$$

式中： ρ_{rel} —排放物质进入大气的初始密度， kg/m^3 ；

ρ_a —环境空气密度， kg/m^3 ，空气密度为 $1.29kg/m^3$ ；

Q —连续排放烟羽的排放速率， kg/s ；

Q_t —瞬时排放的物质质量， kg ；

D_{rel} —初始的烟团宽度，即源直径， m ；

U_r —10m 高出风速， m/s ；

判断标准：对于连续排放， $R_i \geq 1/6$ 为重质气体， $R_i < 1/6$ 为轻质气体；对于瞬时排放， $R_i > 0.04$ 为重质气体， $R_i \leq 0.04$ 为轻质气体。本次改扩建项目预测模式选取见表 6.9-25。

表 6.9-25 预测模型选取一览表

危险物质	排放形式	理查德森数 R_i	判断	气体类型	采取预测模型
乙酸乙烯酯	连续排放	0.255	$R_i > 1/6$	重质气体	SLAB 模式
乙酸		0.084	$R_i < 1/6$	轻质气体	AFTOX 模式
甲醛		0.316	$R_i > 1/6$	重质气体	SLAB 模式

注：氨气烟团初始密度未大于空气密度，不计算理查德森数。扩散计算建议采用 AFTOX 模式。

(3) 参数选择

本次改扩建项目为大气风险为一级评价，选取最不利气象条件及事故发生地的最常见气象条件分别进行后果预测。最不利气象条件取 F 类稳定度，1.5m/s 风速，温度 25℃，相对湿度 50%。最常见气象条件由当地近 3 年内的至少连续 1 年气象观测资料统计分析得出，出现频率最高的稳定度为 D、该稳定度下的平均风速（非静风）1.31m/s、日最高平均气温 31.26℃、年平均湿度 78.43%。

预测计算点选取：

①特殊计算点选取评价 5km 范围内敏感目标。

②一般计算点以风险源为中心，距离风险源 500m 范围内设置 50m 间距，大于 500m 范围内设置 100m 间距设置网格计算点。

大气风险预测模型主要参数见表 6.9-26。

表 6.9-26 大气风险预测模型主要参数表

参数类型	选项	参数			
		乙酸乙烯酯储罐	氨水存桶	甲醛存桶	乙酸存桶
基本情况	事故源经度/ (°)	117.62371	117.62351	117.62351	117.62351
	事故源纬度/ (°)	27.25426	27.25351	27.25351	27.25351
	事故类型	泄漏	泄漏	泄漏	泄漏
气象参数	气象条件类型	最不利气象		最常见气象	
	风速/ (m/s)	1.5		1.31	
	环境温度/℃	25		31.26	
	相对湿度/%	50		78.43	
	稳定度	F		D	
其他参数	地表粗糙度/m	0.03		0.03	
	是否考虑地形	是		是	
	地形数据经度/m	90		90	

(4) 预测后果分析

危险物质储罐和存桶发生 10mm 直径泄漏事故的预测结果如下：

①下风向最远距离

各危险物质毒性终点浓度-1、毒性终点浓度-2 对应的下风向最远距离见表 6.9-27。

表 6.9-27 危险物质储罐发生泄漏事故风险影响程度表

危险物质	预测情形	源强 kg/s	危害浓度	下风向最远距离 (m)
氨	稳定 (F) 风速 1.5m/s	0.005	毒性终点浓度-1(770mg/m ³)	10
			毒性终点浓度-2(110mg/m ³)	60
	稳定 (D) 风速 1.31m/s	0.005	毒性终点浓度-1(770mg/m ³)	10
			毒性终点浓度-2(110mg/m ³)	30
甲醛	稳定 (F) 风速 1.5m/s	2.153	毒性终点浓度-1(69mg/m ³)	90
			毒性终点浓度-2(17mg/m ³)	270
	稳定 (D) 风速 1.31m/s	2.149	毒性终点浓度-1(69mg/m ³)	20
			毒性终点浓度-2(17mg/m ³)	80
乙酸乙烯酯	稳定 (F) 风速 1.5m/s	0.111	毒性终点浓度-1(630mg/m ³)	150
			毒性终点浓度-2(130mg/m ³)	850
	稳定 (D) 风速 1.31m/s	0.093	毒性终点浓度-1(630mg/m ³)	80
			毒性终点浓度-2(130mg/m ³)	240
乙酸	稳定 (F) 风速 1.5m/s	0.005	毒性终点浓度-1(610mg/m ³)	计算浓度均小于此阈值
			毒性终点浓度-2(86mg/m ³)	90
	稳定 (D) 风速 1.31m/s	0.004	毒性终点浓度-1(610mg/m ³)	计算浓度均小于此阈值
			毒性终点浓度-2(86mg/m ³)	40

②下风向不同距离处最大浓度及对应最大半宽

进一步预测计算可知：

A、氨气

最不利气象条件时，下风向不同距离处的最大浓度见表 6.9-28，下风向最大浓度为 1803.8mg/m³，出现在 0.11min、距污染物质泄漏点 10m 处。氨气毒性终点浓度-1(770mg/m³)对应的最大半宽为 0m，出现在 0.11min、距污染物质泄漏点 10m 处。毒性终点浓度-2(110mg/m³)对应的最大半宽为 4m，出现在 0.33min、距污染物质泄漏点 30m 处。下风向达到不同毒性终点浓度的最大影响区域见图 6.9-2。

最常见气象条件时，下风向不同距离处的最大浓度见表6.9-29，下风向最大浓度为 828.95mg/m³，出现在0.13min、距污染物质泄漏点10m处。氨气毒性终点浓度-1(770mg/m³)对应的最大半宽为0m，出现在0.13min、距污染物质泄漏点10m处。毒性终点浓度-2(110mg/m³)对应的最大半宽为4m，出现在0.13min、距污染物质泄漏点10m处。下风向达到不同毒性终点浓度的最大影响区域见图6.9-3。

B、甲醛

最不利气象条件时，下风向不同距离处的最大浓度见表 6.9-28，下风向最大浓度为 374.58mg/m³，出现在 0.46min、距污染物质泄漏点 10m 处。甲醛毒性终点浓度-

1($69\text{mg}/\text{m}^3$)对应的最大半宽为 24m, 出现在 1.64min、距污染物质泄漏点 50m 处。毒性终点浓度-2($17\text{mg}/\text{m}^3$)对应的最大半宽为 48m, 出现在 5.94min、距污染物质泄漏点 250m 处。下风向达到不同毒性终点浓度的最大影响区域见图 6.9-4。

最常见气象条件时, 下风向不同距离处的最大浓度见表6.9-29, 下风向最大浓度为 $146.13\text{mg}/\text{m}^3$, 出现在0.28min、距污染物质泄漏点10m处。甲醛毒性终点浓度-1($69\text{mg}/\text{m}^3$)对应的最大半宽为20m, 出现在0.28min、距污染物质泄漏点10m处。毒性终点浓度-2($17\text{mg}/\text{m}^3$)对应的最大半宽为36m, 出现在1.51min、距污染物质泄漏点80m处。下风向达到不同毒性终点浓度的最大影响区域见图6.9-5。

C、乙酸乙烯酯

最不利气象条件时, 下风向不同距离处的最大浓度见表 6.9-28, 下风向最大浓度为 $747.29\text{mg}/\text{m}^3$, 出现在 16.97min、距污染物质泄漏点 90m 处。乙酸乙烯酯毒性终点浓度-1($630\text{mg}/\text{m}^3$)对应的最大半宽为 24m, 出现在 16.97min、距污染物质泄漏点 90m 处。毒性终点浓度-2($130\text{mg}/\text{m}^3$)对应的最大半宽为 100m, 出现在 21.56min、距污染物质泄漏点 300m 处。下风向达到不同毒性终点浓度的最大影响区域见图 6.9-6。

最常见气象条件时, 下风向不同距离处的最大浓度见表6.9-29, 下风向最大浓度为 $1815.9\text{mg}/\text{m}^3$, 出现在15.26min、距污染物质泄漏点20m处。乙酸乙烯酯毒性终点浓度-1($630\text{mg}/\text{m}^3$)对应的最大半宽为16m, 出现在15.26min、距污染物质泄漏点20m处。毒性终点浓度-2($130\text{mg}/\text{m}^3$)对应的最大半宽为44m, 出现在16.53min、距污染物质泄漏点 120m处。下风向达到不同毒性终点浓度的最大影响区域见图 6.9-7。

D、乙酸

最不利气象条件时, 下风向不同距离处的最大浓度见表 6.9-28, 下风向最大浓度为 $150.99\text{mg}/\text{m}^3$, 出现在 0.44min、距污染物质泄漏点 40m 处。乙酸计算浓度均小于毒性终点浓度-1($610\text{mg}/\text{m}^3$)。毒性终点浓度-2($86\text{mg}/\text{m}^3$)对应的最大半宽为 4m, 出现在 0.56min、距污染物质泄漏点 50m 处。下风向达到不同毒性终点浓度的最大影响区域见下图

常见气象条件时, 下风向不同距离处的最大浓度见表6.9-29, 下风向最大浓度为 $110.85\text{mg}/\text{m}^3$, 出现在0.25min、距污染物质泄漏点20m处。乙酸计算浓度均小于毒性终点浓度-1($610\text{mg}/\text{m}^3$)。毒性终点浓度-2($86\text{mg}/\text{m}^3$)对应的最大半宽为0m, 出现在0.25min、距污染物质泄漏点20m处。下风向达到不同毒性终点浓度的最大影响区域见下图。

表 6.9-28 最不利气象条件下风向不同距离处危险物质最大浓度

序号	距离 (m)	氨气		甲醛		乙酸乙烯酯		乙酸	
		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)	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)
1	10	0.11	1803.80	0.46	374.58	15.22	22.82	0.11	0.27
2	20	0.22	660.02	0.80	236.98	15.44	62.95	0.22	52.29
3	30	0.33	354.99	1.10	178.82	15.66	200.98	0.33	127.58
4	40	0.44	228.54	1.38	144.50	15.88	383.12	0.44	150.99
5	50	0.56	165.38	1.64	121.11	16.09	537.09	0.56	146.02
6	60	0.67	129.53	1.90	103.80	16.31	644.30	0.67	131.91
7	70	0.78	106.72	2.15	90.38	16.53	707.83	0.78	116.40
8	80	0.89	90.77	2.39	79.60	16.75	737.28	0.89	102.10
9	90	1.00	78.81	2.63	70.75	16.97	747.29	1.00	89.67
10	100	1.11	69.40	2.86	63.38	17.19	745.28	1.11	79.09
11	200	2.22	27.85	4.97	27.15	19.37	537.87	2.22	29.97
12	300	3.33	15.26	6.87	15.07	21.56	381.73	3.33	15.92
13	400	4.44	9.74	8.65	9.60	23.75	285.31	4.44	10.02
14	500	5.56	6.83	10.34	6.68	25.93	223.16	5.56	6.97
15	600	6.67	5.08	11.97	4.93	28.13	180.72	6.67	5.16
16	700	7.78	3.95	13.54	3.79	30.27	170.33	7.78	4.00
17	800	8.89	3.18	15.07	3.01	32.03	142.12	8.89	3.21
18	900	10.00	2.62	16.56	2.44	33.72	120.64	10.00	2.64
19	1000	11.11	2.20	18.01	2.02	35.36	103.83	11.11	2.21
20	1500	16.67	1.14	24.94	0.94	43.07	55.12	16.67	1.14
21	2000	22.22	0.78	31.43	0.54	50.17	33.76	22.22	0.78
22	2500	27.78	0.58	37.62	0.35	56.87	22.67	27.78	0.58
23	3000	37.33	0.45	43.59	0.24	63.27	16.22	37.33	0.45
24	3500	42.89	0.37	49.37	0.17	69.45	12.14	42.89	0.37
25	4000	49.44	0.31	55.01	0.13	75.45	9.36	49.44	0.31
26	4500	55.00	0.26	60.53	0.10	81.29	7.47	55.00	0.26
27	5000	61.56	0.23	65.94	0.08	87.00	6.04	61.56	0.23

表 6.9-29 最常见气象条件下风向不同距离处危险物质最大浓度

序号	距离 (m)	氨气		甲醛		乙酸乙烯酯		乙酸	
		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)	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)
1	10	0.13	828.95	0.28	146.13	15.13	1664.90	0.13	16.82
2	20	0.25	271.19	0.49	81.22	15.26	1815.90	0.25	110.85
3	30	0.38	146.16	0.67	55.89	15.38	1607.80	0.38	110.52
4	40	0.51	100.08	0.85	41.90	15.51	1360.80	0.51	88.56
5	50	0.64	75.94	1.03	32.96	15.64	1135.60	0.64	69.21
6	60	0.76	60.40	1.19	26.74	15.76	951.63	0.76	54.76
7	70	0.89	49.38	1.36	22.20	15.89	801.55	0.89	44.17
8	80	1.02	41.18	1.51	18.75	16.02	684.84	1.02	36.32
9	90	1.15	34.87	1.67	16.05	16.15	587.81	1.15	30.37
10	100	1.27	29.92	1.82	13.91	16.27	508.88	1.27	25.79
11	200	2.54	10.09	3.27	4.86	17.55	177.66	2.54	8.29
12	300	3.82	5.13	4.62	2.43	18.82	89.77	3.82	4.16
13	400	5.09	3.15	5.91	1.46	20.10	54.52	5.09	2.54
14	500	6.36	2.15	7.16	0.97	21.37	36.73	6.36	1.73
15	600	7.63	1.57	8.38	0.69	22.64	26.54	7.63	1.26
16	700	8.91	1.20	9.57	0.52	23.92	20.08	8.91	0.97
17	800	10.18	0.96	10.74	0.40	25.19	15.78	10.18	0.77
18	900	11.45	0.78	11.90	0.32	26.47	12.78	11.45	0.62
19	1000	12.72	0.65	13.05	0.27	27.74	10.62	12.72	0.52
20	1500	19.08	0.35	18.59	0.12	33.69	5.15	19.08	0.28
21	2000	25.45	0.23	23.94	0.07	39.21	3.11	25.45	0.18
22	2500	38.81	0.16	29.16	0.05	44.55	2.10	38.81	0.13
23	3000	46.17	0.12	34.26	0.03	49.77	1.52	46.17	0.10
24	3500	53.53	0.10	39.29	0.03	54.89	1.15	53.53	0.08
25	4000	61.89	0.08	44.25	0.02	59.94	0.90	61.89	0.06
26	4500	69.25	0.07	49.16	0.02	64.92	0.73	69.25	0.05
27	5000	76.61	0.06	54.01	0.01	69.84	0.60	76.61	0.05

③各关心点浓度变化情况

最不利气象条件和最常见气象条件下，各关心点的危险物质浓度随时间变化见表 6.9-30~表 6.9-37，各关心点均未超过氨气、甲醛、乙酸和乙酸乙烯酯毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2。

表 6.9-30 最不利气象条件下氨气泄漏预测不同时间关心点浓度变化情况（单位：mg/m³）

序号	名称	X	Y	最大浓度 时间(min)	10min	20min	30min	40min	50min	60min	70min	80min	90min	100min
1	吴家塘镇区	-1659	1000	0.00E+00 10	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
2	弓墩桥	1536	694	3.06E-01 20	0.00E+00	3.06E-01	3.06E-01	3.06E-01	2.43E-04	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
3	窑厝上	2125	967	5.05E-01 30	0.00E+00	0.00E+00	5.05E-01	5.05E-01	5.05E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
4	樟墩	2191	1874	2.48E-27 30	0.00E+00	0.00E+00	2.48E-27	2.48E-27	2.48E-27	1.45E-27	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
5	王厝源	2050	2488	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
6	天步岭	-2156	199	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
7	陈家墙	-1576	721	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
8	铺前	-2256	-2107	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
9	郭墩	3252	3053	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
10	圩坊	3791	3675	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
11	铁罗村	2364	3310	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
12	王墩	3078	4040	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
13	天罗际	3343	1427	2.32E-01 50	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.13E-01	2.32E-01	2.32E-01	1.26E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
14	庄坛村	3833	-804	0.00E+00 50	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
15	背上	4347	-1625	0.00E+00 50	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
16	毛厝巷	-2705	-2297	0.00E+00 50	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
17	溪东	-2190	-2471	0.00E+00 50	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
18	下坑	-3910	2647	0.00E+00 50	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00