

超大规模集成电路芯片生产线建设
项目—8 英寸 9 万片/月扩产项目
大气评价专项报告

目录

1、总论	1
1.1 编制依据.....	1
1.2 大气环境功能区划及执行标准.....	1
1.3 评价工作等级.....	1
1.4 评价范围.....	4
1.5 评价标准.....	4
1.6 大气环境保护目标.....	5
2、项目概述	7
3、大气环境质量现状	7
4、营运期大气环境影响分析	13
4.1 运营期大气产污环节分析.....	13
4.2 运营期大气环境影响评价.....	31
5、大气防治措施	34
6、结论与建议	42

1、总论

1.1 编制依据

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日实施）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月29日修订）；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年10月26日修订）；
- (4) 《广东省大气污染防治条例》，2019.3.1；
- (5) 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；

1.2 大气环境功能区划及执行标准

根据《关于调整深圳市环境空气质量功能区划分的通知》（深府〔2008〕98号），本项目所在区域属于二类环境空气质量功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单中的二级标准。

1.3 评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018），选择推荐模式中的估算模式对项目的大气环境评价工作进行分级。结合项目的工程分析结果，选择正常排放的主要污染物及排放参数，采用估算模式计算各污染物的最大影响程度和最远影响范围，然后按评价工作分级判断进行分级。

(1) 估算模型参数

采用 AERSCREEN 软件进行估算，估算模式参数见下表：

表 1-1 估算模式参数

选项		参数
城市/农村选项	城市/农村	城市
	人口数（城市选项时）	463000 人（坪山区）
最高环境温度/°C		37.5
最低环境温度/°C		1.7
土地利用类型		城市
区域湿度条件		潮湿
是否考虑地形	考虑地形	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否
	地形数据分辨率/m	—
是否考虑海岸线熏烟	考虑海岸线熏烟	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否
	岸线距离/km	—

选项	参数
岸线方向/°	—

(2) 污染源参数

根据工程分析可知，本项目扩建后（8英寸9万片/月）采取相应措施后，废气有组织排放及无组织排放源强见下表。

表1-2 有组织输入参数表

排气筒编号	坐标		污染物	排放速率 (kg/h)	排气筒高度 (m)	排气筒内径 (m)	废气出口速度 (m/s)	废气出口温度 (K)	环境质量标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
	经度	纬度							
酸性废气排气筒 8个运行排气筒中的任1个	114°21'13.93"	22°42'48.20"	氟化物	0.027	38	1.6	10.4	298.15	20
			氯化氢	0.023	38	1.6	10.4	298.15	50
			NO _x	0.496	38	1.6	10.4	298.15	250
			硫酸雾	0.066	38	1.6	10.4	298.15	300
			氯气	0.034	38	1.6	10.4	298.15	100
			磷酸	0.017	38	1.6	10.4	298.15	-
			NH ₃	0.001	38	1.6	10.4	298.15	200
			硅烷	0.003	38	1.6	10.4	298.15	-
碱性废气排气筒 2个运行排气筒中的任1个	114°21'13.93"	22°42'47.99"	NH ₃	0.205	38	1.2	9.8	298.15	200
有机废气排气筒 (46m)	114°21'14.98"	22°42'50.44"	非甲烷总烃	0.993	46	1.4	10.8	333.15	2000
			SO ₂	0.0133	46	1.4	10.8	333.15	500
			NO _x	0.125	46	1.4	10.8	333.15	250
			颗粒物	0.016	46	1.4	10.8	333.15	450
含砷废气	114°21'13.14"	22°42'49.64"	砷烷	0.00033	38	0.7	10.8	298.15	-
			磷烷	0.00002	38	0.7	10.8	298.15	-
			氟化物	0.00003	38	0.7	10.8	298.15	20

表1-3 无组织输入参数表

编号	污染物	速率 kg/h	长度 (m)	宽度 (m)	高度 (m)	初始扩散参数	环境质量标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
危险品库	NO _x	0.0004	75.6	14.9	7.2	3.349	250
	异丙醇 (非甲烷总烃)	0.0017	75.6	14.9	7.2	3.349	2000

编号	污染物	速率 kg/h	长度 (m)	宽度 (m)	高度 (m)	初始扩散参数	环境质量标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
化学品库	氟化物	0.003	58.8	22.8	22.5	10.465	20
	氯化氢	0.0005	58.8	22.8	22.5	10.465	50
酸碱废水回收系统	H ₂ S	0.0004	53	27	7.2	3.349	10
	NH ₃	0.009	53	27	7.2	3.349	200

(3) 估算模式计算结果

根据《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)，大气环境影响评价工作分级的划分依据为主要污染物的最大地面空气质量浓度占标率 P_i (第 i 个污染物，简称“最大浓度占标率”)，及第 i 个污染物的地面空气质量浓度达到标准值的 10%时所对应的最远距离 $D_{10\%}$ ，同时依据“同一项目有多个(两个以上、含两个)污染源排放同一种污染物时，则按各污染源分别确定其评价等级，并取评价等级最高者作为项目的评价等级”。

其中最大地面浓度占标率 P_i 的计算公式：

$$P_i = \frac{\rho_i}{\rho_{0i}} \times 100\%$$

式中： P_i ——第 i 个污染物的最大地面浓度占标率，%；

ρ_i ——第 i 个污染物的最大地面浓度， mg/m^3 ；

ρ_{0i} ——第 i 个污染物环境空气质量标准， mg/m^3 。

本次估算模式计算结果详见下表：

表 1-4 主要污染物最大地面浓度占标率一览表

排气形式	编号	代表性污染物	小时折算限值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	最大落地浓度 C_i ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	最大占标率 P_i (%)	$D_{10\%}$ 最远距离 (m)
有组织排放	酸性废气排放口	氟化物	20	3.80E-01	1.9	/
		氯化氢	50	3.25E-01	0.649	/
		NO _x	250	6.99E+00	2.793	/
		硫酸雾	300	9.27E-01	0.309	/
		氯气	100	4.79E-01	0.479	/
		NH ₃	200	1.39E-02	0.007	/
	碱性废气排放口	NH ₃	200	2.89E+00	1.444	/

排气形式	编号	代表性污染物	小时折算限值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	最大落地浓度 $C_i(\mu\text{g}/\text{m}^3)$	最大占标率 $P_i(\%)$	D10%最 远距离 (m)
	有机废气 排放口	非甲烷总 烃	2000	9.47E+00	0.473	/
		SO ₂	500	1.27E-01	0.025	/
		NO _x	250	1.19E+00	0.476	/
		颗粒物	450	1.53E-01	0.034	/
	含砷废气 排放口	氟化物	20	4.22E-04	0.002	/
无组织排 放	M1	NO _x	250	4.70E-01	0.188	/
		非甲烷总 烃	2000	2.02E+00	0.101	/
	M2	氟化物	20	5.26E-01	2.63	/
		氯化氢	50	8.78E-02	0.176	/
	M3	H ₂ S	10	5.13E-01	5.13	35
		NH ₃	200	1.15E+01	5.78	/

表 1-5 环境影响评价技术导则大气环境评价等级判别表

评价工作等级	评价工作分级判据
一级评价	$P_{\max} \geq 10\%$
二级评价	$1\% \leq P_{\max} < 10\%$
三级评价	$P_{\max} < 1\%$

根据估算结果，本项目主要污染物的最大地面空气质量浓度占标率最大值 $1\% \leq P_{\max} = 5.78\% < 10\%$ ，大气评价工作等级为二级评价，根据大气导则要求不须进一步预测。

1.4 评价范围

本项目属于二级评价项目，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），本项目大气环境影响评价范围边长取 5km。

1.5 评价标准

根据《深圳市人民政府关于调整深圳市环境空气质量功能区划分的通知》（深府〔2008〕98号），本项目所在区域属于二类环境空气质量功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单中的二级标准。

1.6 大气环境保护目标

大气环境保护目标见下表。

表 大气环境保护目标一览表

序号	名称	坐标		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对场界距离/m
		经度	纬度					
1	坪山新区土地整备中心	114.354922	22.712643	政府机关	声环境、环境空气、环境风险	3类声环境功能区；二类环境空气功能区	南	20
2	坪山区政府第二办事处	114.350512	22.716645	政府机关	声环境、环境空气、环境风险	3类声环境功能区；二类环境空气功能区	西	47
3	松子坑	114.352314	22.721516	居民,约8000人	环境空气、环境风险	二类环境空气功能区	北	391
4	万晖五金公司生活区	114.358104	22.709915	居民,约300人	环境空气、环境风险	二类环境空气功能区	东南	438
5	规划敏感点	114.358412	22.709396	规划敏感点	环境空气、环境风险	二类环境空气功能区	东南	498
6	坪山区景园外国语学校	114.35903	22.708924	师生,约130人	环境空气、环境风险	二类环境空气功能区	南	566
7	深圳平乐骨伤科医院(总园区)	114.351488	22.707733	医院,约50床位	环境空气、环境风险	二类环境空气功能区	西南	591
8	坪山区东部湾区实验学校	114.353763	22.724359	师生,约2500人	环境空气、环境风险	二类环境空气功能区	北	662
9	华瀚科技工业园生活区	114.35048	22.706885	居民,约300人	环境空气、环境风险	二类环境空气功能区	西南	701
10	启兴生活区	114.361316	22.708087	居民,约800人	环境空气、环境风险	二类环境空气功能区	南	773
11	玺悦台(在建)	114.356155	22.725743	居民,约2000人	环境空气、环境风险	二类环境空气功能区	北	817
12	燕子岭员工宿舍	114.35799	22.705168	居民,约1000人	环境空气、环境风险	二类环境空气功能区	南	920
13	豪方菁园	114.361348	22.705984	居民,约200人	环境空气、环境风险	二类环境空气功能区	南	953
14	燕子岭生活区	114.363134	22.7064	居民,约800人	环境空气、环境风险	二类环境空气功能区	东南	1008

序号	名称	坐标		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对场界距离/m
		经度	纬度					
15	南布社区 (含规划敏感点)	114.360268	22.704604	居民,约1500人	环境空气、环境风险	二类环境空气功能区	东南	1078
16	六联社区 (含规划敏感点)	114.341607	22.709964	居民,约8000人	环境空气、环境风险	二类环境空气功能区	西南	1207
17	竹坑社区	114.370628	22.712829	居民,约5000人	环境空气、环境风险	二类环境空气功能区	东	1426
18	黄果坳	114.347636	22.698313	居民,约1000人	环境空气、环境风险	二类环境空气功能区	西南	1700
19	西坑村	114.363902	22.731558	居民,约3000人	环境空气、环境风险	二类环境空气功能区	东北	1709
20	坪山精致实验学校	114.353259	22.735571	师生,约5000人	环境空气、环境风险	二类环境空气功能区	北	1893
21	三角楼村	114.350319	22.736386	居民,约1000人	环境空气、环境风险	二类环境空气功能区	北	2020
22	沙壘社区	114.360704	22.695244	居民,约3000人	环境空气、环境风险	二类环境空气功能区	南	2072
23	坪环社区 (含规划/在建敏感点)	114.345834	22.695201	居民,约6000人	环境空气、环境风险	二类环境空气功能区	西南	2077
24	中粮一品澜山花园	114.367506	22.732867	居民,约1500人	环境空气、环境风险	二类环境空气功能区	东北	2080
25	石井社区 (含规划敏感点)	114.372742	22.701392	居民,约3000人	环境空气、环境风险	二类环境空气功能区	东南	2160
26	江岭社区 (含规划敏感点)	114.352164	22.692991	居民,约2500人	环境空气、环境风险	二类环境空气功能区	南	2168
27	坪山社区	114.347057	22.693614	居民,约3000人	环境空气、环境风险	二类环境空气功能区	西南	2213
28	秀新社区	114.366992	22.735592	居民,约1万人	环境空气、环境风险	二类环境空气功能区	东北	2274
29	深圳平乐骨伤科医院	114.356048	22.739497	医院,约300床位	环境空气、环境风险	二类环境空气功能区	北	2315

2、项目概述

中芯国际集成电路制造（深圳）有限公司拟在深圳市坪山区龙田街道老坑社区高芯路 18 号建设超大规模集成电路芯片生产线建设项目-8 英寸 9 万片/月扩产项目，在现有的芯片生产厂房内进行产能扩充，新增部分设备，将现有的 8 英寸集成电路芯片生产线产能由 6 万片/月提升至 9 万片/月（108 万片/年）。

3、大气环境质量现状

(1) 区域环境空气质量状况

根据深府（2008）98 号文件《关于颁布深圳市环境空气质量功能区划的通知》，本项目所在区域属于二类环境空气质量功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中的二级标准。

根据《深圳市生态环境质量报告书（2016~2020）》的大气环境常规监测资料，深圳市坪山区的环境空气质量见下表。

表 3-1 2020 年深圳市坪山区环境空气质量状况一览表

污染物	年评价指标	现状浓度/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 /%	达标情况
SO ₂	年平均质量浓度	6	60	10	达标
	24 小时平均第 98 百分位数	10	150	6.67	达标
NO ₂	年平均质量浓度	17	40	42.5	达标
	24 小时平均第 98 百分位数	43	80	53.75	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	38	70	54.29	达标
	24 小时平均第 95 百分位数	83	150	55.33	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	18	35	51.43	达标
	24 小时平均第 95 百分位数	38	75	50.67	达标
CO	24 小时平均第 95 百分位数	1000	4000	25	达标
O ₃	日最大 8 小时滑动平均第 90 百分位数	122	160	76.25	达标

由监测结果可知，深圳市坪山区环境空气中二氧化硫、二氧化氮、可吸入颗粒物和细颗粒物年平均浓度达到国家环境空气质量二级标准，二氧化硫、二氧化氮、可吸入颗粒物、细颗粒物和一氧化碳的日平均浓度以及臭氧日最大 8 小时滑

动平均的特定百分位数浓度达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中的二级标准。项目所在区域环境空气质量达标，属于达标区。

(2) 补充监测

以项目区域近 20 年统计的主导风向（东北风）为轴向，委托深圳市惠利权环境检测有限公司于 2021 年 10 月 15~22 日在本项目所在地主导风向东北风下风向西南方向约 320 米处设置 1 个大气环境质量监测点，监测 7 天有效数据。监测方案、监测分析方法、监测结果见下表，监测点位见下图。

表 3-2 监测方案

监测点位	监测指标	监测频次
A1 环境空气监测点	小时值： 氟化物、硫酸雾、氯化氢、氯气、氨、非甲烷总烃、臭气浓度、氮氧化物、硫化氢、丙酮； 日均值： 氟化物、硫酸雾、氯化氢、氯气、氮氧化物、TSP、砷； 8h 均值： TVOC	小时值每天监测 4 次，每次不少于 45min，连续监测 7 天；日均值每天监测 1 次，每次不少于 20h（TSP24h），连续监测 7 天；TVOC 每天监测 1 次，每次采样 8h，连续监测 7 天。

表 3-3 监测分析方法

检测项目	分析仪器型号	检测方法	检出限
氟化物	离子计 PXS-270	《环境空气 氟化物的测定 滤膜采样/氟离子选择电极法》HJ 955-2018	时均：0.5 μg/m ³
			日均：0.6 μg/m ³
硫酸雾	离子色谱仪 CIC-D100	《固定污染源废气 硫酸雾的测定 离子色谱法》HJ 544-2016	5×10 ⁻³ mg/m ³
氯化氢		《环境空气和废气 氯化氢的测定 离子色谱法》HJ 549-2016	0.02 mg/m ³
氯气	可见分光光度计 722S	《固定污染源排气中氯气的测定 甲基橙分光光度法》HJ/T 30-1999	0.03 mg/m ³
氨	紫外可见分光光度计 UV-7504	《环境空气和废气 氨的测定 纳氏试剂分光光度法》HJ 533-2009	0.01 mg/m ³
非甲烷总烃	气相色谱仪 GC-2014C	《环境空气 总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定 直接进样-气相色谱法》HJ 604-2017	0.07 mg/m ³
臭气浓度	无油空气压缩机	《空气质量 恶臭的测定 三点比较式臭袋法》GB/T 14675-1993	/
氮氧化物	紫外可见分光光度计 UV-7504	《环境空气 氮氧化物（一氧化氮和二氧化氮）的测定 盐酸萘乙二胺分光光度法》HJ 479-2009 及其修	时均： 0.005 mg/m ³
			日均： 0.003 mg/m ³

		改单（生态环境部公告 2018 年第 31 号）	
硫化氢		《空气和废气监测分析方法》（第四版增补版）国家环境保护总局 2003 年亚甲基蓝分光光度法（B）3.1.11（2）	0.001 mg/m ³
TSP	电子天平 AUW120D	《环境空气 总悬浮颗粒物的测定 重量法》GB/T 15432-1995 及其修改单（生态环境部公告 2018 年第 31 号）	0.001 mg/m ³
砷及其化合物	原子荧光计 AFS-8220	《环境空气和废气 颗粒物中砷、硒、铋、锑的测定 原子荧光法》HJ 1133-2020	0.2 ng/m ³
丙酮	气相色谱仪（GC-2010Plus）	《空气和废气监测分析方法》（第四版）国家环境保护总局（2003 年）第六篇第四章第六节（一）气相色谱法（B）	0.01mg/m ³
挥发性有机物	气相色谱质谱联用仪（GCMS-QP2010Plus）	环境空气挥发性有机物的测定 吸附管采样-热脱附/气相色谱-质谱法 HJ 644-2013	0.0003~0.0010mg/m ³



图3-1 大气监测布点图

表 3-4 大气环境质量监测结果 单位: mg/m³

气象条件		温度: 21.7~28.4°C; 湿度: 52~79%; 大气压: 100.0~100.4 kPa; 风向: 东北/北东; 风速: 1.2~3.4 m/s						
监测点位	采样日期	检测项目	监测结果					单位
			第一次	第二次	第三次	第四次	日均	
A1	2021-10-15	氟化物	ND	ND	ND	ND	ND	mg/m ³
		硫酸雾	0.033	0.025	0.034	0.032	6×10 ⁻³	mg/m ³
		氯化氢	ND	ND	ND	ND	ND	mg/m ³
		氯气	ND	ND	ND	ND	ND	mg/m ³
		氨	0.04	0.02	0.04	0.05	-	mg/m ³
		非甲烷总烃	1.05	1.44	1.13	1.04	-	mg/m ³
		臭气浓度	<10	<10	<10	<10	-	无量纲
		氮氧化物	0.014	0.019	0.026	0.027	0.014	mg/m ³
		硫化氢	3×10 ⁻³	4×10 ⁻³	4×10 ⁻³	1×10 ⁻³	-	mg/m ³
		TSP	-	-	-	-	0.051	mg/m ³
		砷及其化合物	-	-	-	-	1.2×10 ⁻⁶	mg/m ³
		丙酮	ND	ND	ND	ND	-	mg/m ³
	TVOC	-	-	-	-	0.0162	mg/m ³	
	2021-10-16	氟化物	ND	ND	ND	ND	ND	mg/m ³
		硫酸雾	ND	7×10 ⁻³	0.028	0.023	ND	mg/m ³
		氯化氢	ND	ND	ND	ND	ND	mg/m ³
		氯气	ND	ND	ND	ND	ND	mg/m ³
		氨	0.03	0.02	0.04	0.04	-	mg/m ³
		非甲烷总烃	1.54	1.77	1.37	1.63	-	mg/m ³
		臭气浓度	<10	<10	<10	<10	-	无量纲
		氮氧化物	0.015	0.020	0.023	0.028	0.021	mg/m ³
		硫化氢	2×10 ⁻³	4×10 ⁻³	4×10 ⁻³	3×10 ⁻³	-	mg/m ³
		TSP	-	-	-	-	0.064	mg/m ³
		砷及其化合物	-	-	-	-	1.1×10 ⁻⁶	mg/m ³
		丙酮	ND	ND	ND	ND	-	mg/m ³
	TVOC	-	-	-	-	0.0024	mg/m ³	
	2021-10-17	氟化物	ND	ND	ND	ND	7×10 ⁻⁵	mg/m ³
		硫酸雾	0.022	0.010	6×10 ⁻³	0.022	ND	mg/m ³
		氯化氢	ND	ND	ND	ND	ND	mg/m ³
		氯气	ND	ND	ND	ND	ND	mg/m ³
		氨	0.05	0.04	0.06	0.05	-	mg/m ³
		非甲烷总烃	1.38	1.72	1.22	1.37	-	mg/m ³
		臭气浓度	<10	<10	<10	<10	-	无量纲
氮氧化物		0.019	0.023	0.026	0.030	0.025	mg/m ³	
硫化氢		2×10 ⁻³	4×10 ⁻³	4×10 ⁻³	3×10 ⁻³	-	mg/m ³	
TSP		-	-	-	-	0.052	mg/m ³	

		砷及其化合物	-	-	-	-	1.1×10^{-6}	mg/m ³
		丙酮	0.13	0.07	0.18	0.14	-	mg/m ³
		TVOC	-	-	-	-	0.0559	mg/m ³
2021-10-18		氟化物	ND	ND	ND	ND	ND	mg/m ³
		硫酸雾	ND	0.011	0.023	ND	ND	mg/m ³
		氯化氢	ND	ND	ND	ND	ND	mg/m ³
		氯气	ND	ND	ND	ND	ND	mg/m ³
		氨	0.05	0.05	0.03	0.04	-	mg/m ³
		非甲烷总烃	1.66	0.92	1.73	1.73	-	mg/m ³
		臭气浓度	<10	<10	<10	<10	-	无量纲
		氮氧化物	0.014	0.019	0.024	0.027	0.020	mg/m ³
		硫化氢	2×10^{-3}	4×10^{-3}	3×10^{-3}	2×10^{-3}	-	mg/m ³
		TSP	-	-	-	-	0.056	mg/m ³
		砷及其化合物	-	-	-	-	1.2×10^{-6}	mg/m ³
		丙酮	ND	ND	ND	ND	-	mg/m ³
TVOC	-	-	-	-	0.0213	mg/m ³		
2021-10-19		氟化物	ND	ND	ND	ND	ND	mg/m ³
		硫酸雾	0.025	0.010	0.023	0.019	ND	mg/m ³
		氯化氢	ND	ND	ND	ND	ND	mg/m ³
		氯气	ND	ND	ND	ND	ND	mg/m ³
		氨	0.04	0.05	0.03	0.04	-	mg/m ³
		非甲烷总烃	0.86	1.90	1.81	1.80	-	mg/m ³
		臭气浓度	<10	<10	<10	<10	-	无量纲
		氮氧化物	0.016	0.018	0.023	0.027	0.023	mg/m ³
		硫化氢	1×10^{-3}	2×10^{-3}	3×10^{-3}	3×10^{-3}	-	mg/m ³
		TSP	-	-	-	-	0.059	mg/m ³
		砷及其化合物	-	-	-	-	1.5×10^{-6}	mg/m ³
		丙酮	ND	ND	ND	ND	-	mg/m ³
TVOC	-	-	-	-	0.0227	mg/m ³		
2021-10-20		氟化物	ND	ND	ND	ND	ND	mg/m ³
		硫酸雾	0.025	0.022	0.011	0.025	ND	mg/m ³
		氯化氢	ND	ND	ND	ND	ND	mg/m ³
		氯气	ND	ND	ND	ND	ND	mg/m ³
		氨	0.04	0.03	0.03	0.04	-	mg/m ³
		非甲烷总烃	1.08	1.70	1.40	1.09	-	mg/m ³
		臭气浓度	<10	<10	<10	<10	-	无量纲
		氮氧化物	9×10^{-3}	0.013	0.016	0.025	0.016	mg/m ³
		硫化氢	1×10^{-3}	2×10^{-3}	1×10^{-3}	2×10^{-3}	-	mg/m ³
		TSP	-	-	-	-	0.062	mg/m ³
		砷及其化合物	-	-	-	-	1.5×10^{-6}	mg/m ³
		丙酮	ND	ND	ND	ND	-	mg/m ³

2021-10-21	TVOC	-	-	-	-	0.0160	mg/m ³
	氟化物	ND	ND	ND	ND	ND	mg/m ³
	硫酸雾	7×10 ⁻³	9×10 ⁻³	0.026	ND	ND	mg/m ³
	氯化氢	ND	ND	ND	ND	ND	mg/m ³
	氯气	ND	ND	ND	ND	ND	mg/m ³
	氨	0.05	0.04	0.03	0.03	-	mg/m ³
	非甲烷总烃	1.03	1.33	0.95	0.82	-	mg/m ³
	臭气浓度	<10	<10	<10	<10	-	无量纲
	氮氧化物	0.016	0.016	0.021	0.024	0.020	mg/m ³
	硫化氢	1×10 ⁻³	1×10 ⁻³	1×10 ⁻³	ND	-	mg/m ³
	TSP	-	-	-	-	0.070	mg/m ³
	砷及其化合物	-	-	-	-	1.5×10 ⁻⁶	mg/m ³
	丙酮	ND	ND	ND	ND	-	mg/m ³
	TVOC	-	-	-	-	0.0227	mg/m ³

备注：TVOC以8小时均值计；“ND”表示检测结果低于方法检出限。

表3-5 大气环境监测结果统计表

监测点位	污染物	平均时间	最小值	最小占标率	最大值	最大占标率	评价标准	单位	达标分析
A1	氟化物	1h 平均	0.00025	1.25	0.00025	1.25	0.02	mg/m ³	达标
		24h 平均	0.00007	1	0.0003	4.286	0.007	mg/m ³	达标
	硫酸雾	1h 平均	0.0025	0.83	0.034	11.33	0.3	mg/m ³	达标
		24h 平均	0.0025	2.5	0.006	6	0.1	mg/m ³	达标
	氯化氢	1h 平均	0.01	20	0.01	20	0.05	mg/m ³	达标
		24h 平均	0.01	66.67	0.01	66.67	0.015	mg/m ³	达标
	氯气	1h 平均	0.015	15	0.015	15	0.1	mg/m ³	达标
		24h 平均	0.015	50	0.015	50	0.03	mg/m ³	达标
	氨	1h 平均	0.02	10	0.06	30	0.2	mg/m ³	达标
	非甲烷总烃	1h 平均	0.82	41	1.9	95	2	mg/m ³	达标
	臭气浓度	1h 平均	5	25	5	25	20	无量纲	达标
	氮氧化物	1h 平均	0.009	3.6	0.03	12	0.25	mg/m ³	达标
		24h 平均	0.014	14	0.025	25	0.1	mg/m ³	达标
	硫化氢	1h 平均	0.0005	5	0.004	40	0.01	mg/m ³	达标
	TSP	24h 平均	0.051	17	0.070	23	0.3	mg/m ³	达标
	砷及其化合物	24h 平均	0.0000011	/	0.0000015	/	/	mg/m ³	/
丙酮	1h 平均	0.005	0.625	0.18	22.5	0.8	mg/m ³	达标	
TVOC	8h 平均	0.0024	0.4	0.0559	9.32	0.6	mg/m ³	达标	

备注：未检出的按检出限的一半参与统计。

根据监测结果，项目所在区域氟化物、氮氧化物、TSP均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其2018年修改单中的二级标准要求；硫酸雾、氯

化氢、氨、硫化氢、TVOC、氯气、丙酮均满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录D其他污染物空气质量浓度参考限值要求;非甲烷总烃满足《大气污染物综合排放标准详解》中的限值;臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)中恶臭污染物厂界标准值。

4、运营期大气环境影响分析

4.1 运营期大气产污环节分析

本项目生产过程中的废气主要有:G1一般废气(废热)、G2酸性废气、G3碱性废气、G4有机废气(含沸石浓缩转轮焚烧系统天然气燃烧废气)、G5工艺尾气、G6废水站废气、G7备用锅炉废气、G8备用发电机废气。

A、有组织废气

1、G1一般废气(废热)

电子工业排放一般的废气来自于设备的高温导热排风及一般废气,不需经处理而直接排放。本项目扩产前(6万片/月)在FAB5厂房设置6台风机(5用1备),排风经楼顶6根(5用1备)38m高排气筒排放;本次扩产不新增一般废气处理设施及排气筒,扩产后(9万片/月)在FAB5厂房设置6台排风机(5用1备),排风经楼顶6根(5用1备)38m高排气筒于FAB5楼顶高空排放。

2、G2酸性废气

酸性废气主要来源于湿法刻蚀及后续的清洗工序、化学机械抛光清洗工序,主要污染物为氟化物、氯化氢、NO_x、硫酸雾、磷酸、NH₃等。扩产前(6万片/月)在FAB5厂房设置9套碱液喷淋塔(8用1备)对酸性废气进行处理;本次扩产不新增酸性废气处理设施及排气筒,扩产后(9万片/月)在FAB5厂房1楼设置9套碱液喷淋塔(8用1备)对酸性废气进行处理,处理后的废气由9根(8用1备)38m高排气筒于FAB5楼顶高空排放。

3、G3碱性废气

碱性废气主要来源于光刻工序中的显影、湿法刻蚀及化学机械抛光清洗工序,主要成分为氨。扩产前(6万片/月)在FAB5厂房设置3套酸液喷淋塔(2用1备)对碱性废气进行处理;本次扩产不新增碱性废气处理设施及排气筒,扩产后(9万片/月)在FAB5厂房设置3套酸液喷淋塔(2用1备),处理后的废

气由 3 根（2 用 1 备）38m 高排气筒于 FAB5 楼顶高空排放。

4、G4 有机废气（含天然气燃烧废气）

有机废气主要来源于光刻工序中的涂胶、前烘、曝光后烘焙、清洗、坚膜、去胶、湿法刻蚀清洗工段以及化学机械抛光干燥洗等工序，主要污染物为有机废气（以非甲烷总烃为控制性指标）。扩产前（6 万片/月）在 FAB5 厂房楼顶设置 2 套沸石浓缩转轮焚烧系统（1 用 1 备）（同时还备用 1 套活性炭吸附系统）对有机废气进行处理；本次扩产新增 1 套有机废气处理设施及排气筒，扩产后（9 万片/月）在 FAB5 厂房楼顶设置 3 套沸石浓缩转轮焚烧系统（2 用 1 备）（满产时 3 用）对有机废气进行处理，处理后的废气分别由 1 根 46m 及 2 根 48m 高排气筒（2 用 1 备）（满产时 3 用）于 FAB5 楼顶高空排放。

此外，本项目沸石转轮焚烧系统运行过程使用天然气作为燃料，产生天然气燃烧废气，主要污染物为 SO_2 、 NO_x 及颗粒物，天然气燃烧废气与有机废气一并经有机废气排气筒排放。根据中芯国际（深圳）有限公司提供的资料，沸石转轮焚烧系统天然气扩建前使用量为 $160\text{m}^3/\text{h}$ ，扩建后使用量为 $200\text{m}^3/\text{h}$ ，本次扩建新增 $40\text{m}^3/\text{h}$ ， SO_2 、 NO_x 、颗粒物参照《污染源源强核算技术指南 锅炉》（HJ 991—2018）及参照《工业源产排污系数手册（2010 修订）下册》中“4430 工业锅炉（热力生产和供应行业）产排污系数表-燃气工业锅炉”确定， NO_x 排污系数为 $18.71\text{kg}/\text{万 m}^3$ 、 SO_2 为 0.02S（S 指含硫量，根据 GB17820-2018 天然气及供应商提供资料，本项目 $S \leq 100\text{mg}/\text{m}^3$ ）计算得 SO_2 产污系数为 $2\text{kg}/\text{万立方米原料}$ 。颗粒物的产排污系数参照《环境保护实用数据手册》（胡名操主编）中“表 2-63 各种燃料燃烧时产生的污染物”确定，颗粒物产生量为 $2.4\text{kg}/\text{万 m}^3$ 。

5、G5 工艺尾气

工艺尾气主要来自热氧化、CVD、光刻中曝光、干法刻蚀、离子注入等工序，尾气中含有氟化物、氯化氢、氮氧化物、氯气、氨、磷烷、砷烷、硅烷。

项目工艺尾气主要分为含砷工艺尾气及不含砷工艺尾气两种类型：

(1) 不含砷工艺尾气

主要来源于热氧化、CVD、光刻中曝光以及干法刻蚀工序，主要污染物为氟化物、氯化氢、 NO_x 、氯气、 NH_3 、磷烷、硅烷等。

不含砷工艺尾气：扩产前、后不含砷工艺尾气均采用 POU 净化装置（电热/

燃烧/高温等离子+水洗或吸附)处理,处理后尾气再纳入酸性废气处理系统(碱液喷淋)处理后,最终由 38m 排气筒排放。

(2) 含砷工艺尾气

含砷工艺尾气主要来源于离子注入工序,主要污染物为砷烷、磷烷等。

扩产前:

1) 8 英寸 4 万片/月项目机台排放的含砷尾气先采用干式吸附 POU 净化装置处理,处理后的尾气并入酸性废气处理系统(碱液喷淋)再处理(产生含砷废水),并依托酸性废气排气筒排放;

2) 8 英寸 4 万片/月扩产至 6 万片/月的新增机台排放的含砷尾气经 POU 双干式吸附净化装置处理(“双干式吸附”净化装置处理不产生含砷废水),处理后的尾气经 1 根 38m 高排气筒排放。

扩产后:

8 英寸 9 万片/月的所有机台排放的含砷尾气经 POU 双干式吸附净化装置处理(“双干式吸附”净化装置处理不产生含砷废水),处理后项目全部含砷工艺尾气经 1 根 38m 高排气筒排放。本次扩建后 8 英寸生产废水中无砷污染物排放。

6、G6 废水处理系统废气

本项目废水处理系统包括含氨废水处理系统、含氟废水处理系统、综合废水处理系统和含氨废水回收系统、研磨/酸碱废水回收系统,位于动力站(CUB7)及含氨废水处理站(AMT7)。项目废水处理构筑物主要为密闭处理装置体,其中位于含氨废水处理站的酸碱废水回收系统涉及生物曝气工艺,是产生氨和硫化氢的主要来源,含氨废水处理站位于较空旷地带,容易扩散。此外,动力站为封闭建筑,在污泥存放区域、废水处理区域等区域存在少量的臭气,经环境抽风装置收集后经 1 套碱液喷淋塔处理后再引至动力厂房楼顶 1 根 38m 高排气筒高空排放。

本项目对产生氨和硫化氢的主要区域含氨废水处理站的酸碱废水回收系统进行定量分析,根据美国 EPA 对城市污水处理厂恶臭污染物产生情况的研究,每处理 1g 的 BOD_5 ,可产生 0.0031g 的 NH_3 和 0.00012g 的 H_2S 。本项目 6 万片项目酸碱废水回收系统 BOD_5 处理量 118kg/d, 9 万片/月项目酸碱废水回收系统 BOD_5 处理量 178kg/d, 含 2 级曝气+MBR 膜+活性炭+2 级 RO, 总处理效率为 90%, 其

中 2 级曝气按处理量的 40% 计算，扩建前后处理量分别为 47.2kg/d 与 71.2kg/d。

本项目动力厂房污泥存放区域、废水处理区域等区域产生的废气量较少，本报告主要进行定性分析，对该区域废气进行集中收集后（收集效率按 95%）由 1 套碱液喷淋装置处理，碱液喷淋对酸性气体硫化氢去除效率按 90%，对弱酸性气体硫化氢（溶于水且与 NaOH 发生反应）去除效率按 90%，对氨去除效率按 50%（氨极易溶于水）考虑。

7、G7 备用锅炉废气

备用锅炉废气主要来源于天然气燃烧产生的 SO₂、NO_x、颗粒物等。

厂区内锅炉房内现有 2 台 2800kW（共 5600kW）的燃气热水锅炉，分别供 8 英寸及 12 英寸项目使用，均配备了低氮燃烧器，8 英寸及 12 英寸项目备用锅炉废气共用 1 根 15m 高排气筒高空排放。本次扩建不新增燃料用量。

根据中芯提供资料，本项目备用锅炉仅作为备用锅炉，锅炉用于厂房冬季恒温使用，工厂正常运作时不开启，为备用热源，目前中芯冰机热回收系统满足厂房热量需求，自 2018 年 12 月始至今未开启使用。扩产前 8 英寸 6 万片/月及 12 英寸 4 万片/月项目天然气使用量均为 20m³/h（烟气量 215.506m³/h），扩产后 8 英寸 9 万片/月天然气使用量为 30m³/h（烟气量 323.259m³/h）。SO₂、NO_x、颗粒物参照《污染源源强核算技术指南 锅炉》（HJ 991—2018）及《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（2021 年）中 4430 工业锅炉（热力生产和供应行业）产污系数表-燃气工业锅炉确定，NO_x 排污系数为 3.03kg/万 m³ 原料（低氮燃烧-国际领先，NO_x 排放控制要求一般 <60mg/m³ (@3.5%O₂)）、SO₂ 为 0.02S（S 指含硫量，根据 GB17820-2018 天然气及供应商提供资料，本项目 S < 100mg/m³）计算得 SO₂ 产污系数为 2kg/万立方米原料。颗粒物的产排污系数参照《环境保护实用数据手册》（胡名操主编）中“表 2-63 各种燃料燃烧时产生的污染物”确定，颗粒物产生量为 2.4kg/万 m³。

8、G8 备用发电机废气

本项目已设置 2250KVA 的应急柴油发电机 6 台，2000KVA 的应急柴油发电机 1 台，柴油发电机的使用过程会产生烟气，其主要成分为 SO₂、NO_x、颗粒物等。项目柴油发电机仅用作备用电源，目前未启用过，产生的废气量很小。柴油发电机使用清洁的 0#轻质柴油作为燃料，发电机小时耗量 1000L，密度取

0.84t/m³。柴油发电机组工作时产生的废气经自带的净化装置（颗粒捕集碱液吸收一体化装置，对 SO₂、NO_x、颗粒物处理效率按 90%、30%、90%）处理后，通过专用烟道通至屋顶排放。

参考《社会区域类环境影响评价》中有关柴油发电机的相关参数：备用发电机运行时主要大气污染物排放系数颗粒物 0.714g/L、NO_x2.56g/L，本项目采用低硫轻柴油，柴油含硫量为 0.001%，核算出 SO₂产生量为 0.008g/L。另外，根据《大气污染工程师手册》，当空气过剩系数为 1 时，1kg 柴油产生的烟气量约为 11m³。一般情况下，柴油发电机空气过剩系数为 1.8，即柴油发电机的烟气量按 20m³/kg 柴油计。

表 4-1 备用发电机污染源产排源强一览表

污染来源	污染源参数	污染物	产生源强		治理措施		排放源强		执行标准
			浓度 mg/m ³	速率 Kg/h	处理设备	处理效率(%)	浓度 mg/m ³	速率 Kg/h	浓度 mg/m ³
备用发电机废气	风量 16800m ³ /h, 高度 15m	SO ₂	0.476	0.008	颗粒捕集碱液吸收一体化装置	90%	0.048	0.001	500
		NO _x	152.381	2.560		30%	106.667	1.792	120
		颗粒物	42.500	0.714		90%	4.250	0.071	120

B、无组织废气

本项目为电子芯片精密制造企业，生产厂房为 100-1000 级全封闭式超净车间。项目使用的原辅材料液、气体种类较多，主要用密封钢瓶存储于化学品仓库及危险品库，再运送至生产厂房一楼供应间中，用泵阀输送至生产机台，在生产过程中原辅材料从入料到生产全过程及其产生的废气均为全流程、全密闭操作及收集。厂房设置了一般废气（废热）收集系统、酸性废气收集系统、碱性废气收集系统、有机废气收集系统、工艺尾气收集系统五大收集系统，废气收集系统划分合理，覆盖面大，生产厂房内产生的易挥发有机、无机废气均分别抽至对应的废气净化系统中进行处理，再通过相应排气筒排放，并在厂房各区域配置了痕量气体检测仪（若车间内检出则被视为安全事故机台自动停工等待检修），能完全消除生产厂房内工艺废气在使用过程中的无组织排放源。

经分析，本项目无组织来源主要为生产运营过程中化学品的储存过程，以及

废水站恶臭气体，具体分析如下：

1、化学品储存、使用过程无组织废气分析

8英寸生产线配套有化学品库(CW7)、危险品库(HPM7)、硅烷站(SiH₄-7)，并在FAB5一楼设置有化学品暂存间。

1) 化学品的储存过程

本项目特殊气体和化学品根据生产需要由供应商负责储存、运输、供货。特殊气体采用钢质高压容器，工艺中所使用化学品的储存，全部采用不锈钢、或不锈钢聚己烯内胆、或锰钢等钢质桶、罐密封后用车运的方式运输入厂，然后根据其不同的用途和性质分别储存在化学品库(CW7)或危险品库(HPM7)，再通过人工运至(部分化学品直接输送至)FAB5一楼化学品暂存间，由管道输送至各机台使用。FAB5一楼设置有废液收集罐区，产线产生的废液通过管道自流进入废液收集罐，定期由危废处置单位清运处置。

本公司使用量较大且具有挥发性的代表性化学物品主要为硝酸(70%)、氢氟酸(49%)、盐酸(35~37%)、氨水(29%)、硫酸(96%)、异丙醇等。其中硝酸、异丙醇储存于化学品库(CW7)，氢氟酸、盐酸储存于危险品库(HPM7)，氨水、硫酸由槽车(搭配气体回收系统)运至厂内后，直接泵入生产厂房一层化学品暂存间(密闭)内相应化学品罐。生产厂房一层化学品供应间、废液收集罐区设置密闭负压收集排风系统，根据供应化学品的性质将排风与厂区酸、碱和有机等排风系统连接，将化学品供应、装卸过程中少量散逸的废气收入相应的废气处理系统处理后高空排放，操作过程基本消除无组织排放。

本次无组织废气主要考虑化学品库(CW7)中硝酸(以NO_x计)、异丙醇(以非甲烷总烃计)，以及危险品库(HPM7)中氢氟酸(氟化物)、盐酸(HCl)的无组织排放情况，化学品库及危险品库为密闭设置仓库，各容器均加盖密封保存，据现场调查无明显异味。根据《大气环境影响评价实用技术》(王栋成主编，中国标准出版社，2010年9月)中介绍：根据美国对十几家化工企业长期跟踪测试结果，无组织废气排放量的比例为原料年用量或产品产量的0.005%-0.05%。根据原环评，其挥发量按年使用量的0.01%，无组织气体通过抽风系统于厂房楼顶排放，按面源考虑。

本项目无组织排放源强具体见下表。

表 4-2 项目化学品库、危险品库无组织废气排放源产生量

污染物	排放量 (kg/a)			排放源强 (kg/h)			无组织排放源			
	6万片/月	3万片/月	9万片/月	6万片/月	3万片/月	9万片/月	位置	面源		
								长 (m)	宽 (m)	高 (m)
NOx	2.074	1.659	3.733	0.0002	0.0002	0.0004	危险品库 (HPM7)	75.6	14.9	7.2
异丙醇	8.352	6.682	15.034	0.001	0.0007	0.0017				
氟化物	14.467	11.574	26.041	0.0017	0.0013	0.003	化学品库 (CW7)	58.8	22.8	22.5
氯化氢	3.211	1.606	4.817	0.0004	0.0001	0.0005				

2) 化学品使用过程

(1) 气体化学品使用过程

大宗气体：本项目大宗气体（氮气、氢气、氧气、氩气、氦气）均通过大宗气体站（不在本项目评价范围）提供，由管道供气至设备使用点。

特殊气体：本项目特殊气体氯气及氨等特殊气体均采用钢瓶贮存于危险品库（HPM7），通过人工采用叉车分别运至生产厂房一层特气供应间内（部分直接通过管道或直接供应至机台），在贮存和使用过程中均安装在特气柜中；硅烷由硅烷站（SiH₄-7）通过管道输送至生产厂房内的特气供应间，最后经管路供应到生产车间机台使用点。特气供应时，在管路连接完成后方可开启钢瓶阀，特气在输送至生产工序时管道采用无缝钢管，因此避免了物料的跑、冒、滴、漏。

(2) 液体化学品的使用过程

项目液体化学品除少量直接运送至生产车间 FAB5 内机台使用点外，其余均在生产厂房一层化学品供应间内进行供应。生产厂房一层化学品供应间、废液收集罐区设置密闭负压收集排风系统，根据供应化学品的性质将排风与厂区酸、碱和有机等排风系统连接，将化学品供应、装卸过程中极少量散逸的废气收入相应的废气处理系统处理后高空排放，操作过程基本消除无组织排放。

2、废水处理系统恶臭

本项目废水处理系统包括含氨废水处理系统、含氟废水处理系统、综合废水处理系统和含氨废水回收系统、研磨/酸碱废水回收系统。项目废水处理构筑物主要为密闭处理装置体，项目废水处理构筑物主要为密闭处理装置体，其中位于

含氨废水处理站的酸碱废水回收系统涉及生物曝气工艺，是产生氨和硫化氢的主要来源，含氨废水处理站位于较空旷地带，容易扩散。本项目动力厂房污泥存放区域、废水处理区域等区域产生的废气量较少，对该区域废气进行集中收集后（收集效率按 95%），仍有少量的无组织逸散。

根据企业提供资料、物料衡算、监测数据结果等综合分析，源强计算过程一方面参考物料平衡计算结果得出排放量，再结合年工作时间、风量、去除效率等得出排放速率及浓度，一方面参考了监测统计的排放浓度及速率，得出下表：

表 4-3 本项目扩建前（6 万片/月）废气污染源强统计结果一览表

废气收集方式	排气筒编号	废气	污染源参数	排气筒数量(个)	污染物	处理前			收集效率%	处理设施	处理效率	处理后			排放标准		标准名称	
						产生浓度(mg/m ³)	产生速率(kg/h)	产生量(t/a)				排放浓度(mg/m ³)	排放速率(kg/h)	排放量(t/a)	排放浓度(mg/m ³)	排放速率(kg/h)		
有组织废气	DA001、DA002、DA004、DA005、DA006、DA008、DA011、DA015、DA016	酸性废气	每台风量 75000m ³ /h, 高度 38m, 内径 1.6m, 排放速度 10.4m/s, 温度 298.15K	8 用 1 备	氟化物	157.015	94.209	825.274	100%	POU (电 热/燃烧/ 高温等离 子+水洗) +9 套碱 液喷淋吸 收塔(8 用 1 备)	99.9 %	0.028	0.017	1.171	9	0.77	广东省《大气污染物 排放限值》 (DB44/27-2001) 中 的第二时段二级标 准	
					氯化氢	2.037	1.222	10.707	100%		90%	0.204	0.122	1.071	100	1.92		
					NOx	44.110	26.468	231.86	100%		90%	4.411	2.647	23.186	120	5.68		
					硫酸雾	5.830	3.5	30.66	100%		90%	0.583	0.350	3.066	35	11.8		
					氯气	0.538	0.323	2.831	100%		44.0 %	0.302	0.181	1.585	65	2.06	上海市《大气污染物 综合排放标准》 (DB31/933-2015)	
					磷酸	1.360	0.816	7.151	100%		90.0 %	0.137	0.082	0.715	5	0.55		
					NH ₃	0.06	0.036	0.312	100%		79.2 %	0.012	0.007	0.065	/	35		《恶臭污染物排放 标准》(GB14554-93)
					硅烷	0.498	0.299	2.619	100%		95.0 %	0.025	0.015	0.131	5	0.05		《荷兰排放导则》 (NER)
					磷烷	0.00018	0.00011	0.0009	100%		90.0 %	0.00002	0.00001	0.00009	1	0.01		
					砷及其化合物	0.0027	0.00163	0.0143	100%		90.9 %	0.0003	0.00015	0.0013	0.5	0.011		上海市《大气污染物 综合排放标准》 (DB31/933-2015)
DA003、DA009、DA010	碱性废气	每台风量 40000m ³ /h, 高度 38m, 内径 1.2m, 排放速度 9.8m/s, 温度 298.15K	2 用 1 备	NH ₃	28.525	2.282	19.99	100%	3 套酸液 喷淋吸收 塔(2 用 1 备)	90%	2.85	0.228	1.999	/	35	《恶臭污染物排放 标准》(GB14554-93)		
DA007、DA012	有机废气 (含沸石 转轮焚烧 系统天然 气燃烧废 气)	1 根: 每台风量 60000m ³ /h, 高度 46m, 内径 1.4m, 排放速度 10.8m/s, 温度 333.15K 1 根: 每台风量 60000m ³ /h, 高度 48m, 内径 1.1m, 排放速度 17.5m/s, 温度 333.15K	1 用 1 备(满 产 2 用), 同时还 备用 1 套活性 炭吸附 系统	非甲烷总烃	138.6	16.632	145.695	100%	2 套沸石 转轮系统 (1 用 1 备), 同时 还备用 1 套活性 炭吸附系 统	90.0 %	13.858	1.663	14.57	20	46m: 26.86 48m: 29.58	《工业企业挥发性 有机物排放控制标 准》 (DB12/524-2020) 中电子工业		
				SO ₂	0.267	0.032	0.28	100%		0%	0.267	0.032	0.28	500	46m:27.6 48m: 29.8	广东省《大气污染物 排放限值》 (DB44/27-2001) 中 的第二时段二级标 准		
				NOx	2.495	0.299	2.622	100%		0%	2.495	0.299	2.622	120	46m:8.36 48m: 9.08			
				颗粒物	0.32	0.038	0.336	100%		0%	0.32	0.038	0.336	120	46m:			

废气收集方式	排气筒编号	废气	污染源参数	排气筒数量(个)	污染物	处理前			收集效率%	处理设施	处理效率	处理后			排放标准		标准名称
						产生浓度(mg/m ³)	产生速率(kg/h)	产生量(t/a)				排放浓度(mg/m ³)	排放速率(kg/h)	排放量(t/a)	排放浓度(mg/m ³)	排放速率(kg/h)	
																42.2 48m: 45.6	
	DA013	工艺尾气(含砷)	每台风量15000m ³ /h, 高度38m, 内径0.7m, 排放速度10.8m/s, 温度298.15K	1用	砷及其化合物	0.053	0.0008	0.007	100%	POU(吸附)+1套含砷废气吸附装置	91.4%	0.0047	0.00007	0.0006	0.5	0.011	上海市《大气污染物综合排放标准》(DB31/933-2015)
					磷烷	0.133	0.002	0.014	100%		99.7%	0.0003	0.000005	0.00004	1	0.01	《荷兰排放导则》(NER)
					氟化物	0.2	0.003	0.022	100%		99.5%	0.001	0.00001	0.0001	9	0.77	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)中的第二时段二级标准
	DA027	备用锅炉废气	每台风量4500m ³ /h, 高度15m, 内径0.5m, 排放速度6.4m/s, 温度413.15K	1用	SO ₂	0.889	0.004	0.003	100%	低氮燃烧器	0%	0.889	0.004	0.003	50	SO ₂	广东省《锅炉大气污染物排放标准》(DB44/765-2019)
					NO _x	1.347	0.006	0.004	100%		0%	1.347	0.00606	0.004	150	NO _x	
					颗粒物	1.067	0.005	0.003	100%		0%	1.067	0.0048	0.003	20	颗粒物	
	DA014	动力厂房污泥存放区域、废水处理区域等	每台风量25000m ³ /h, 高度38m, 内径0.95m, 排放速度9.8m/s, 温度298.15K	1用	H ₂ S	少量	少量	少量	95%	1套碱液喷淋吸收塔	90.0%	微量	微量	微量	/	2.3	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)
					NH ₃	少量	少量	少量	95%		50.0%	微量	微量	微量	/	35	
无组织废气	M1	危险品库	长×宽×高=75.6m×14.9m×7.2m	/	NO _x	/	0.0002	0.002	/	自然抽风	/	/	0.0002	0.002	0.12	/	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)中的第二时段
					异丙醇	/	0.001	0.009	/		/	/	0.001	0.009	6	/	《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB 37822-2019)
	M2	化学品库	长×宽×高=58.8m×22.8m×22.5m	/	氟化物	/	0.0017	0.015	/	自然抽风	/	/	0.0017	0.015	0.02	/	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)中的第二时段
					氯化氢	/	0.0004	0.004	/		/	/	0.0004	0.004	0.2	/	
	M3	氨氮废水处理站酸碱废水回	长×宽×高=53m×27m×7.2m	/	H ₂ S	/	0.0002	0.002	/	/	/	/	0.0002	0.002	0.06	/	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)中的排放标准值及
					NH ₃	/	0.006	0.053	/		/	/	0.006	0.053	1.5	/	

废气收集方式	排气筒编号	废气	污染源参数	排气筒数量(个)	污染物	处理前			收集效率%	处理设施	处理效率	处理后			排放标准		标准名称
						产生浓度(mg/m ³)	产生速率(kg/h)	产生量(t/a)				排放浓度(mg/m ³)	排放速率(kg/h)	排放量(t/a)	排放浓度(mg/m ³)	排放速率(kg/h)	
		收系统															厂界二级标准中新扩改建厂界标准
	M4	动力厂房污泥存放区域、废水处理区域等	长×宽×高 =200.5m×28.1m ×7.7m	/	H ₂ S	/	少量	少量	/	/	/	/	少量	少量	0.06	/	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)中的排放标准值及厂界二级标准中新扩改建厂界标准
					NH ₃	/	少量	少量	/	/	/	/	少量	少量	1.5	/	

表 4-4 本项目扩建部分 (3 万片/月) 废气污染源强统计结果一览表

废气收集方式	排气筒编号	废气	污染源参数	排气筒数量 (个)	污染物	处理前			收集效率%	处理设施	处理效率	处理后			排放标准		标准名称	
						产生浓度 (mg/m ³)	产生速率 (kg/h)	产生量 (t/a)				排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)	排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)		
有组织废气	DA001、DA002、DA004、DA005、DA006、DA008、DA011、DA015、DA016 其中运行的 8 个排气筒	酸性废气	每台风量 75000m ³ /h, 高度 38m, 内径 1.6m, 排放速度 10.4m/s, 温度 298.15K	8 用 1 备	氟化物	78.558	47.135	412.906	100%	POU (电热/燃烧/高温等离子+水洗)+9 套碱液喷淋吸收塔 (8 用 1 备)	99.8%	0.13	0.078	0.687	9	0.77	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 中的第二时段二级标准	
					氯化氢	1.018	0.611	5.354	100%		90%	0.102	0.061	0.535	100	1.92		
					NOx	22.057	13.234	115.930	100%		90%	2.206	1.323	11.593	120	5.68		
					硫酸雾	2.917	1.75	15.330	100%		90%	0.292	0.175	1.533	35	11.8		
					氯气	0.275	0.165	1.448	100%		44.0%	0.155	0.093	0.811	65	2.06		
					磷酸	0.873	0.524	4.590	100%		90.0%	0.087	0.052	0.459	5	0.55		上海市《大气污染物综合排放标准》(DB31/933-2015)
					NH ₃	0.032	0.019	0.167	100%		77.2%	0.007	0.004	0.038	/	35		《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)
					硅烷	0.25	0.15	1.310	100%		95.0%	0.13	0.007	0.065	5	0.05		《荷兰排放导则》(NER)
	DA003、DA009、DA010 其中运行的 2 个排气筒	碱性废气	每台风量 40000m ³ /h, 高度 38m, 内径 1.2m, 排放速度 9.8m/s, 温度 298.15K	2 用 1 备	NH ₃	22.813	1.825	15.991	100%	3 套酸液喷淋吸收塔 (2 用 1 备)	90.0%	2.288	0.183	1.599	/	35	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)	
	DA007、DA012、DA029 其中运行的 2 个排气筒	有机废气 (含沸石转轮焚烧系统天然气燃烧废气)	1 根: 每台风量 60000m ³ /h, 高度 46m, 内径 1.4m, 排放速度 10.8m/s, 温度 333.15K 2 根: 每台风量 60000m ³ /h, 高度 48m, 内径 1.1m, 排放速度 17.5m/s, 温度 333.15K	2 用 1 备 (满产时 3 用)	非甲烷总烃	73.078	13.154	115.230	100%	3 套沸石转轮系统 (2 用 1 备) (满产时 3 用)	90.0%	7.306	1.315	11.523	20	46m: 26.86 48m: 29.58	《工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB12/524-2020) 中电子工业	
					SO ₂	0.044	0.008	0.07	100%		0%	0.044	0.01	0.07	500	46m: 27.6 48m: 29.8	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 中的第二时段二级标准	
					NOx	0.416	0.075	0.656	100%		0%	0.416	0.075	0.656	120	46m: 8.36 48m: 9.08		
					颗粒物	0.053	0.010	0.084	100%		0%	0.053	0.010	0.084	120	46m: 42.2 48m: 45.6		
DA013	工艺尾气 (含砷)	每台风量 15000m ³ /h, 高度 38m, 内径 0.7m, 排放速度 10.8m/s, 温度 298.15K	1 用	砷及其化合物	0.08	0.0012	0.0107	100%	POU (吸附)+1 套含砷废气吸附装置	90.7%	0.0073	0.00011	0.001	0.5	0.011	上海市《大气污染物综合排放标准》(DB31/933-2015)		
				磷烷	0.067	0.001	0.006	100%		98.9%	0.0007	0.00001	0.00007	1	0.01	《荷兰排放导则》(NER)		
				氟化物	0.067	0.001	0.011	100%		98.2%	0.001	0.00002	0.0002	9	0.77	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 中		

废气收集方式	排气筒编号	废气	污染源参数	排气筒数量(个)	污染物	处理前			收集效率%	处理设施	处理效率	处理后			排放标准		标准名称
						产生浓度(mg/m ³)	产生速率(kg/h)	产生量(t/a)				排放浓度(mg/m ³)	排放速率(kg/h)	排放量(t/a)	排放浓度(mg/m ³)	排放速率(kg/h)	
																	的第二时段二级标准
	DA014	动力厂房污泥存放区域、废水处理区域等	每台风量25000m ³ /h, 高度38m, 内径0.95m, 排放速度9.8m/s, 温度298.15K	1用	H ₂ S	少量	少量	少量	95%	1套碱液喷淋吸收塔	90.0%	微量	微量	微量	/	2.3	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)
				NH ₃	少量	少量	少量	95%	50.0%		微量	微量	微量	/	35		
	DA027	备用锅炉废气	每台风量4500m ³ /h, 高度16m, 内径0.5m, 排放速度6.4m/s, 温度413.15K	1用	SO ₂	0.444	0.002	0.001	100%	低氮燃烧器	0%	0.444	0.002	0.001	50	/	广东省《锅炉大气污染物排放标准》(DB44/765-2019)
				NO _x	0.673	0.003	0.002	100%	0%		0.673	0.003	0.002	150	/		
				颗粒物	0.533	0.002	0.002	100%	0%		0.533	0.002	0.002	20	/		
无组织废气	M1	危险品库	长×宽×高=75.6m×14.9m×7.2m	/	NO _x	/	0.0002	0.002	/	自然抽风	/	/	0.0002	0.002	0.12	/	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)中的第二时段
					异丙醇	/	0.0007	0.006	/		/	/	0.0007	0.006	6	/	《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB 37822-2019)
	M2	化学品库	长×宽×高=58.8m×22.8m×22.5m	/	氟化物	/	0.0013	0.011	/	自然抽风	/	/	0.0013	0.011	0.02	/	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)中的第二时段
					氯化氢	/	0.0001	0.001	/		/	/	0.0001	0.001	0.2	/	
	M3	氨氮废水处理站酸碱废水回收系统	长×宽×高=53m×27m×7.2m	/	H ₂ S	/	0.0001	0.001	/	/	/	/	0.0001	0.001	0.06	/	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)中的排放标准值及厂界二级标准中新扩改建厂界标准
					NH ₃	/	0.0031	0.027	/		/	/	0.0031	0.027	1.5	/	
	M4	动力厂房污泥存放区域、废水处理区域等	长×宽×高=200.5m×28.1m×7.7m	/	H ₂ S	/	少量	少量	/	/	/	/	少量	少量	0.06	/	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)中的排放标准值及厂界二级标准中新扩改建厂界标准
					NH ₃	/	少量	少量	/		/	/	少量	少量	1.5	/	

表 4-5 本项目扩建后 (9 万片/月) 废气污染源强统计结果一览表 1 (合计源强)

废气收集方式	排气筒编号	废气	污染源参数	排气筒数量 (个)	污染物	处理前			收集效率%	处理设施	处理效率	处理后			排放标准		标准名称	
						产生浓度 (mg/m ³)	产生速率 (kg/h)	产生量 (t/a)				排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)	排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)		
有组织废气	DA001、DA002、DA004、DA005、DA006、DA008、DA011、DA015、DA016	酸性废气	每台风量 75000m ³ /h, 高度 38m, 内径 1.6m, 排放速度 10.4m/s, 温度 298.15K	8 用 1 备	氟化物	235.575	141.345	1238.18	100%	POU (电 热/燃烧/ 高温等离 子+水洗) +9 套碱液 喷淋吸收 塔 (8 用 1 备)	99.8%	0.353	0.212	1.858	9	0.77	广东省《大气污染物 排放限值》 (DB44/27-2001) 中 的第二时段二级标 准	
					氯化氢	3.055	1.833	16.061	100%		90%	0.306	0.183	1.606	100	1.92		
					NOx	66.165	39.702	347.79	100%		90%	6.617	3.970	34.779	120	5.68		
					硫酸雾	8.745	5.25	45.99	100%		90%	0.875	0.525	4.599	35	11.8		
					氯气	0.813	0.488	4.279	100%		44.0%	0.457	0.274	2.396	65	2.06		
					磷酸	2.233	1.34	11.741	100%		90.0%	0.223	0.134	1.174	5	0.55		上海市《大气污染物 综合排放标准》 (DB31/933-2015)
					NH ₃	0.092	0.055	0.479	100%		78.5%	0.02	0.012	0.103	/	31.8		《恶臭污染物排放 标准》(GB14554-93)
					硅烷	0.748	0.449	3.929	100%		95.0%	0.037	0.022	0.196	5	0.05		《荷兰排放导则》 (NER)
	DA003、DA009、DA010	碱性废气	每台风量 40000m ³ /h, 高度 38m, 内径 1.2m, 排放速度 9.8m/s, 温度 298.15K	2 用 1 备	NH ₃	51.338	4.107	35.981	100%	3 套酸液 喷淋吸收 塔 (2 用 1 备)	90.0%	5.138	0.411	3.598	/	35	《恶臭污染物排放 标准》(GB14554-93)	
	DA007、DA012、DA029	有机废气 (含沸石转轮焚烧系统天然气燃烧废气)	1 根: 每台风量 60000m ³ /h, 高度 46m, 内径 1.4m, 排放速度 10.8m/s, 温度 333.15K 2 根: 每台风量 60000m ³ /h, 高度 48m, 内径 1.1m, 排放速度 17.5m/s, 温度 333.15K	2 用 1 备 (满产时 3 用)	非甲烷总烃	165.478	9.929	87.0	100%	3 套沸石 转轮系统 (2 用 1 备) (满 产时 3 用)	90.0%	16.550	2.979	26.093	20	46m: 26.86 48m: 29.58	《工业企业挥发性 有机物排放控制标 准》 (DB12/524-2020) 中电子工业	
SO ₂					0.222	0.0400	0.35	100%	0%		0.222	0.04	0.35	500	46m:27.6 48m: 29.8	广东省《大气污染物 排放限值》 (DB44/27-2001) 中 的第二时段二级标 准		
NOx					2.079	0.374	3.278	100%	0%		2.079	0.374	3.278	120	46m:8.36 48m: 9.08			
颗粒物					0.267	0.048	0.420	100%	0%		0.267	0.048	0.42	120	46m: 42.2 48m: 45.6			
DA013	工艺尾气	每台风量 15000m ³ /h, 高度 38m, 内径 0.7m, 排	1 用	砷及其化合物	0.247	0.0037	0.032	100%	POU (吸 附) +1 套	90.9%	0.022	0.00033	0.003	0.5	0.011	上海市《大气污染物 综合排放标准》		

废气收集方式	排气筒编号	废气	污染源参数	排气筒数量(个)	污染物	处理前			收集效率%	处理设施	处理效率	处理后			排放标准		标准名称	
						产生浓度(mg/m ³)	产生速率(kg/h)	产生量(t/a)				排放浓度(mg/m ³)	排放速率(kg/h)	排放量(t/a)	排放浓度(mg/m ³)	排放速率(kg/h)		
		(含砷)	放速度 10.8m/s, 温度 298.15K		磷烷	0.133	0.002	0.02	100%	含砷废气吸附装置	99.0%	0.0013	0.00002	0.0002	1	0.01	(DB31/933-2015) 《荷兰排放导则》(NER)	
		氟化物	0.267		0.004	0.033	100%	99.1%	0.002		0.00003	0.0003	9	0.77	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)中的第二时段二级标准			
		DA014	动力厂房污泥存放区、废水处理区域等		每台风量 25000m ³ /h, 高度 38m, 内径 0.95m, 排放速度 9.8m/s, 温度 298.15K	1用	H ₂ S	少量	少量		少量	95%	1套碱液喷淋吸收塔	90.0%	微量	微量	微量	/
	NH ₃	少量	少量	少量	95%	50.0%	微量	微量	微量	/	1.5							
	DA027	备用锅炉废气	每台风量 4500m ³ /h, 高度 15m, 内径 0.5m, 排放速度 6.4m/s, 温度 413.15K	1用	SO ₂	1.333	0.006	0.004	100%	低氮燃烧器	0%	1.333	0.006	0.004	50	/	广东省《锅炉大气污染物排放标准》(DB44/765-2019)	
											0%	2.020	0.009	0.007	150	/		
											0%	1.6	0.007	0.005	20	/		
	无组织废气	M1	危险品库	长×宽×高=75.6m×14.9m×7.2m	/	NO _x	/	0.0004	0.004	/	自然抽风	/	/	0.0004	0.004	0.12	/	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)中的第二时段
						异丙醇	/	0.0017	0.015	/		/	/	0.0017	0.015	6	/	《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB 37822-2019)
M2		化学	长×宽×高=58.8m×	/	氟化物	/	0.003	0.026	/	自然抽风	/	/	0.003	0.026	0.02	/	广东省《大气污染物	

废气收集方式	排气筒编号	废气	污染源参数	排气筒数量(个)	污染物	处理前			收集效率%	处理设施	处理效率	处理后			排放标准		标准名称
						产生浓度(mg/m ³)	产生速率(kg/h)	产生量(t/a)				排放浓度(mg/m ³)	排放速率(kg/h)	排放量(t/a)	排放浓度(mg/m ³)	排放速率(kg/h)	
		品库	22.8m×22.5m		氯化氢	/	0.0005	0.004	/		/	/	0.0005	0.004	0.2	/	排放限值》(DB44/27-2001)中的第二时段
	M3	氨氮废水处理站酸碱废水回收系统	长×宽×高=53m×27m×7.2m	/	H ₂ S	/	0.0004	0.003	/		/	/	0.0004	0.003	0.06	/	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)中的排放标准值及厂界二级标准中新扩改建厂界标准
					NH ₃	/	0.009	0.081	/	/	/	/	0.009	0.081	1.5	/	
	M4	动力厂房污泥存放区域、废水处理区域等	长×宽×高=200.5m×28.1m×7.7m	/	H ₂ S	/	少量	少量	/		/	/	少量	少量	0.06	/	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)中的排放标准值及厂界二级标准中新扩改建厂界标准
					NH ₃	/	少量	少量	/	/	/	/	少量	少量	1.5	/	

表 4-6 本项目扩建后(9万片/月)废气污染源强统计结果一览表 2

排气筒编号	废气	污染源参数	排气筒数量(个)	污染物	处理前(平均每一个)			收集效率%	处理设施	处理效率	处理后(平均每一个)			排放标准		标准名称
					产生浓度(mg/m ³)	产生速率(kg/h)	产生量(t/a)				排放浓度(mg/m ³)	排放速率(kg/h)	排放量(t/a)	排放浓度(mg/m ³)	排放速率(kg/h)	
DA001、DA002、DA004、DA005、DA006、DA008、DA011、DA015、DA016 其中运行的平均每个	酸性废气	每台风量 75000m ³ /h, 高度 38m, 内径 1.6m, 排放速度 10.4m/s, 温度 298.15K	8 用 1 备	氟化物	235.575	17.668	154.773	100%	POU(电 热/燃烧/ 高温等 离子+水 洗)+9 套碱液 喷淋吸 收塔(8 用 1 备)	99.8%	0.354	0.027	0.232	9	0.77	广东省《大气污染物 排放限值》 (DB44/27-2001) 中 的第二时段二级标 准
				氯化氢	3.055	0.229	2.007	100%		90.0%	0.306	0.023	0.201	100	1.92	
				NOx	66.165	4.962	43.470	100%		90.0%	6.617	0.496	4.347	120	5.68	
				硫酸雾	8.745	0.656	5.745	100%		90.0%	0.875	0.066	0.575	35	11.8	
				氯气	0.813	0.061	0.534	100%		44.0%	0.455	0.034	0.299	65	2.06	
				磷酸	2.233	0.167	1.467	100%		90.0%	0.223	0.017	0.147	5	0.55	上海市《大气污染物 综合排放标准》 (DB31/933-2015)
				NH ₃	0.092	0.007	0.060	100%		78.5%	0.020	0.001	0.013	/	31.8	《恶臭污染物排放 标准》(GB14554-93)
				硅烷	0.748	0.056	0.491	100%		95.0%	0.037	0.003	0.025	5	0.05	《荷兰排放导则》 (NER)
DA003、DA009、DA010 其中运行的平均每个	碱性废气	每台风量 40000m ³ /h, 高度 38m, 内径 1.2m, 排放速度 9.8m/s, 温度 298.15K	2 用 1 备	NH ₃	51.338	2.054	17.989	100%	3 套酸液 喷淋吸 收塔(2 用 1 备)	90.0%	5.134	0.205	1.799	/	35	《恶臭污染物排放 标准》(GB14554-93)
DA007、DA012、DA029 其中运行的平均每个	有机废气(含沸石转轮 焚烧系统天然 气燃烧 废气)	1 根: 每台风 量 60000m ³ /h, 高度 46m, 内 径 1.4m, 排 放速度 10.8m/s, 温 度 333.15K 2 根: 每台风 量 60000m ³ /h, 高度 48m, 内 径 1.1m, 排 放速度 17.5m/s, 温 度 333.15K	2 用 1 备 (满产 时 3 用)	非甲烷总烃	165.478	14.893	130.5	100%	3 套沸石 转轮系 统(2 用 1 备)(满 产时 3 用)	90.0%	16.548	0.993	8.698	20	46m: 26.86 48m: 29.58	《工业企业挥发性 有机物排放控制标 准》 (DB12/524-2020) 中电子工业
				SO ₂	0.222	0.0133	0.117	100%		0.0%	0.222	0.0133	0.117	500	46m: 27.6 48m: 29.8	广东省《大气污染物 排放限值》 (DB44/27-2001) 中 的第二时段二级标 准
				NOx	2.079	0.125	1.093	100%		0.0%	2.079	0.125	1.093	120	46m: 8.36 48m: 9.08	
				颗粒物	0.267	0.016	0.140	100%		0.0%	0.267	0.016	0.140	120	46m: 42.2 48m: 45.6	

由上表可知，本项目等效排气筒或单个排气筒排放污染物均可满足相关标准限值要求。

本项目各污染物年排放量核算结果如下：

表 4-7 各污染物年排放量核算结果

污染物	扩建前(6万片/月)总风里(万 ³ /a)	扩建前(6万片/月)污染物年排放量(t/a)	扩建后(9万片/月)总风里(万 ³ /a)	扩建后(9万片/月)污染物年排放量(t/a)	排放总风里增减里(万 ³ /a)	本项目(30K/月)排放量/排放污染物增减里(t/a)
氟化物	661380	1.186	735840	1.885	74460	0.699
氯化氢		1.075		1.610		0.536
NO _x		25.81		38.06		12.25
硫酸雾		3.066		4.599		1.533
氯气		1.585		2.396		0.811
磷酸		0.715		1.174		0.459
NH ₃		2.117		3.782		1.665
硅烷		0.131		0.196		0.065
磷烷		0.00013		0.00020		0.00007
挥发性有机物		14.58		26.11		11.53
SO ₂		0.280		0.350		0.070
硫化氢		0.002		0.003		0.001
颗粒物		0.336		0.420		0.084
砷及其化合物		0.002		0.003		0.001

备注：备用发电机及备用锅炉为备用系统，非常规排放源，运行时间短，排放量少，不纳入总量核算。

4.2 运营期大气环境影响评价

本项目运营期生产废气主要有一般废气（废热）、酸性废气、碱性废气、有机废气（含沸石浓缩转轮焚烧系统天然气燃烧废气）、工艺尾气、废水站废气、备用锅炉废气、备用发电机废气、化学品存储过程废气、废水站废气。其中一般废气经收集后经排气筒高空排放；酸性废气经收集后通过碱液喷淋塔处理后高空排放；碱性废气经收集后通过酸液喷淋塔处理后高空排放；有机废气经沸石浓缩转轮焚烧系统处理后高空排放；不含砷工艺尾气经 POU 净化装置（电热/燃烧/高温等离子+水洗或吸附）处理后再依托碱液喷淋塔处理后高空排放；含砷工艺尾气经 POU 双干式吸附净化吸附装置处理后高空排放；废水站废气经碱液喷淋塔处理后高空排放，备用锅炉配备了低氮燃烧器燃烧后废气高空排放，备用发电机废气配备了颗粒捕集碱液吸收一体化装置处理后高空排放。本项目无组织来源主要为生产运营过程中化学品的储存过程，以及废水站恶臭气体，通过加强收集或自然扩散降低其大气影响。经分析，本项目扩建后废气有组织排放能够满足广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）中的第二时段二级标准；磷烷和硅烷参照能够满足《荷兰排放导则》（NER）中的排放限值；非甲烷总烃能够满足天津市地方标准《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）；砷及其化合物、磷酸雾能够满足上海市《大气污染物综合排放标准》

（DB31/933-2015）；氨、硫化氢、臭气浓度能够满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中的恶臭污染物排放标准；锅炉烟气能够满足广东省《锅炉大气污染物排放标准》（DB44/765-2019）中在用燃气锅炉标准。废气无组织排放能够满足广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）中的第二时段标准；厂界氨、硫化氢、臭气浓度排放能够满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中的二级标准中新扩改建厂界标准；VOCs 无组织排放满足《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）标准要求。

根据估算结果，本项目主要污染物的最大地面空气质量浓度占标率最大值 $1\% < P_{\max} < 10\%$ ，占标率较小。因此，本项目对周边环境影响较小。

本项目大气环境影响评价等级为二级，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）要求，本项目不需进一步预测与评价，仅对污染物排放量进行核算。

(1) 大气污染物排放量核算

本项目大气污染物排放量核算见下表。

表 4.2-1 项目大气污染物有组织排放量核算表

排放口编号	污染物	核算年排放浓度 (mg/m ³)	核算排放速率 (kg/h)	核算年排放量 (t/a)
主要排放口				
DA007、DA012、DA029 其中运行的平均每个	非甲烷总烃	16.548	0.993	8.698
	SO ₂	0.222	0.0133	0.117
	NO _x	2.079	0.125	1.093
	颗粒物	0.267	0.016	0.14
一般排放口				
DA001、DA002、DA004、DA005、DA006、DA008、DA011、DA015、DA016 其中运行的平均每个	氟化物	0.354	0.027	0.232
	氯化氢	0.306	0.023	0.201
	NO _x	6.617	0.496	4.347
	硫酸雾	0.875	0.066	0.575
	氯气	0.455	0.034	0.299
	磷酸	0.223	0.017	0.147
	NH ₃	0.02	0.001	0.013
	硅烷	0.037	0.003	0.025
DA003、DA009、DA010 其中运行的平均每个	NH ₃	5.134	0.205	1.799
DA013	砷及其化合物	0.022	0.00033	0.003
	磷烷	0.0013	0.00002	0.0002
	氟化物	0.002	0.00003	0.0003
DA014	H ₂ S	微量	微量	微量
	NH ₃	微量	微量	微量
DA027	SO ₂	1.333	0.006	0.004
	NO _x	2.02	0.009	0.007
	颗粒物	1.6	0.007	0.005
有组织排放总计				
有组织排放总计	氟化物			1.858
	氯化氢			1.606
	NO _x			38.057
	硫酸雾			4.599
	氯气			2.396
	磷酸			1.174
	NH ₃			3.701
	硅烷			0.196
	非甲烷总烃			26.093
	SO ₂			0.350
	颗粒物			0.420

排放口编号	污染物	核算年排放浓度 (mg/m ³)	核算排放速率 (kg/h)	核算年排放量 (t/a)
	砷及其化合物			0.003
	磷烷			0.0002
	H ₂ S			微量

表 4.2-2 项目大气污染物无组织排放量核算表

排放口编号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	国家或地方污染物排放标准		年排放量(t/a)
				标准名称	浓度限值 (mg/m ³)	
M1	危险品库	NO _x	自然抽风	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)中的第二时段	0.12	0.004
		非甲烷总烃		《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB 37822-2019)	6	0.015
M2	化学品库	氟化物	自然抽风	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)中的第二时段	0.02	0.026
		氯化氢			0.2	0.004
M3	氨氮废水处理站酸碱废水回收系统	H ₂ S	自然抽风	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)中的排放标准值及厂界二级标准中新改扩建厂界标准	0.06	0.003
		NH ₃			1.5	0.081
M4	动力厂房污泥存放区域、废水处理区域等	H ₂ S	自然抽风	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)中的排放标准值及厂界二级标准中新改扩建厂界标准	0.06	少量
		NH ₃			1.5	少量
无组织排放总计						
无组织排放总计			NO _x		0.004	
			非甲烷总烃		0.015	
			氟化物		0.026	
			氯化氢		0.004	
			H ₂ S		0.003	
			NH ₃		0.081	

表 4.2-3 项目大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量 (t/a)
1	氟化物	1.885
2	氯化氢	1.61
3	NO _x	38.06
4	硫酸雾	4.599
5	氯气	2.396
6	磷酸	1.174
7	NH ₃	3.782
8	硅烷	0.196
9	非甲烷总烃	0.0002
10	SO ₂	26.11
11	颗粒物	0.35
12	砷及其化合物	0.003
13	磷烷	0.42
14	H ₂ S	0.003

备注：备用发电机及备用锅炉为备用系统，非常规排放源，运行时间短，排放量少，不纳入总量核算。

5、大气污染防治措施

1、工艺尾气处理系统

(1) 工艺尾气POU净化装置系统情况

①工艺尾气（不含砷）

在机台尾部采用 POU 净化装置（电热/燃烧/高温等离子+水洗或吸附）处理后再纳入酸性废气处理系统，通过酸性废气处理系统作进一步处理，最终由 38m 排气筒排放。处理工艺流程见下图：

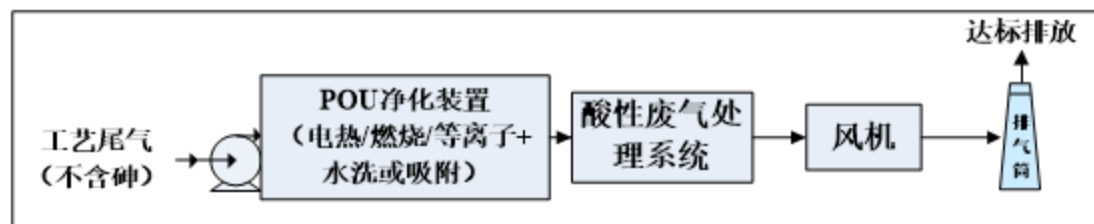


图 5-1 工艺尾气（不含砷）处理流程图

②工艺尾气（含砷）

扩建前 8 英寸 4 万片/月项目机台排放的含砷尾气先采用干式吸附 POU 净化装置处理，处理后的尾气并入酸性废气处理系统（碱液喷淋）再处理（产生含砷废水），并依托酸性废气排气筒排放；8 英寸 4 万片/月扩产至 6 万片/月的新增

机台排放的含砷尾气经 POU 双干式吸附净化装置处理（“双干式吸附”净化装置处理不产生含砷废水），处理后的尾气经 1 根排气筒排放，风量 15000m³/h，内径 0.7m，含砷废气排气筒高度 38m。

本次改造 8 英寸 4 万片/月机台排放的含砷尾气经 POU 双干式吸附净化装置处理（“双干式吸附”净化装置处理不产生含砷废水），处理后的尾气经上述含砷废气排气筒排放。本次 8 英寸 6 万片/月扩产至 9 万片/月扩产新增机台排放的含砷尾气经 POU 双干式吸附净化装置处理（“双干式吸附”净化装置处理不产生含砷废水），处理后的尾气依托含砷废气排气筒排放。

本次扩建后 8 英寸生产废水中无砷污染物排放，含砷废气由含砷废气排气筒排放。

处理工艺流程见下图：

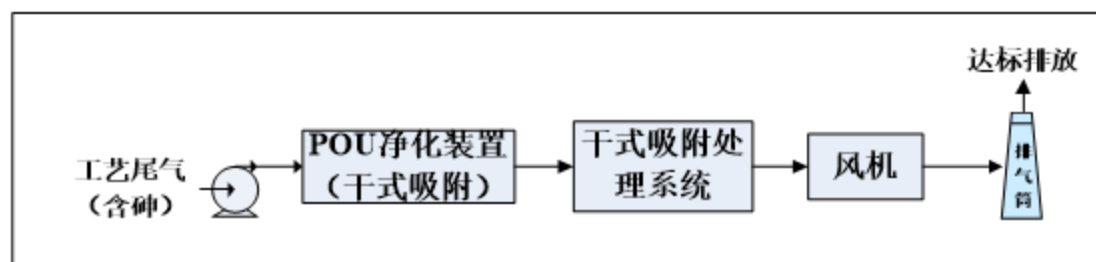


图 5-2 工艺尾气（含砷）处理流程图

本项目采用的两种 POU 处理系统原理及适用条件见下表：

表 5-1 POU 净化装置原理及适用条件

POU 净化装置	原理
电热/燃烧/高温等离子+水洗式	电热：工艺尾气在电热器中在高温空气中氧化，>1000℃； 燃烧：向燃烧器中通入天然气和空气燃烧氧化，工艺尾气在燃烧器内高温燃烧（1000~1300℃）； 高温等离子：整体温度超过 2000℃，产生热等离子体对污染物进行热解。 水洗：以上产生固体废物和可溶于水的气体，再由三级水洗系统吸收溶于水的气体并排走固体废物。
干式吸附式	使用特殊涂层的活性炭作为吸附剂，通过物理或化学吸附法处理各类有害气体。化学反应通常是在氧化条件下将有害物质氧化为氧化物被吸附剂吸附。

(2) 处理方式可行性分析

① 电热/燃烧/高温等离子+水洗式 POU

电热/燃烧/高温等离子+水洗式 POU 主要用于处理污染物大多为可燃气体的特权，高温或燃烧后的产物大多溶于水或成为固体废物，可通过后续的水洗去

除。电热/燃烧式/高温等离子体工艺尾气处理流程及 POU 净化装置内部示意图如下。

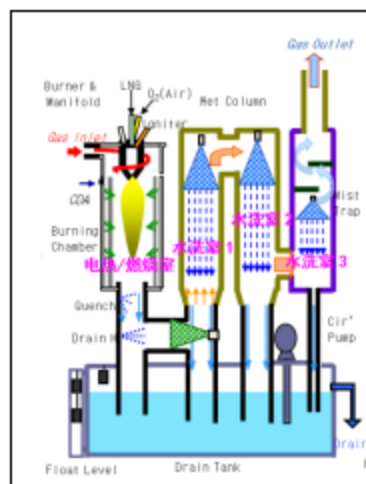


图 5-3 电热/燃烧水 Wash 式处理流程示意图 图 5-4 POU (电热/燃烧水 Wash 式) 内部示意图

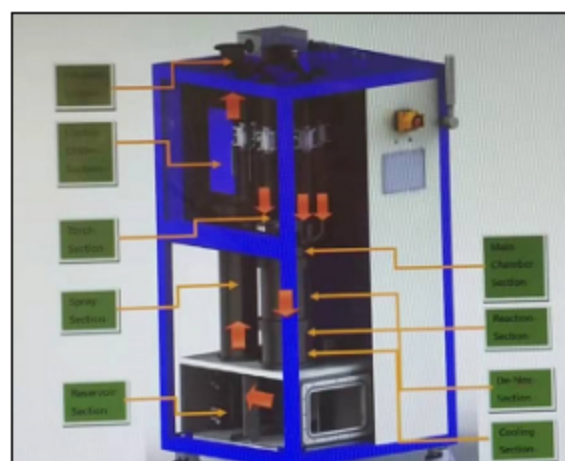
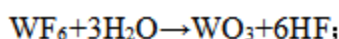
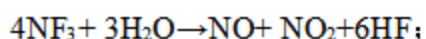
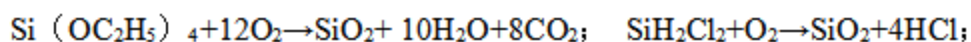
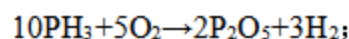
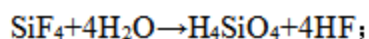
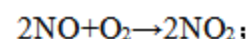
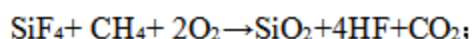
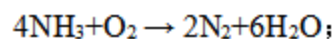
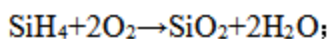


图 5-5 POU 高温等离子体+水洗式内部示意图

本项目电热/燃烧/高温等离子+水洗式处理热氧化、化学气相沉积、扩散工序、干蚀等工序产生的工艺尾气。这部分工艺尾气在高温下，与空气中 O_2 ，或添加 O_2 或 H_2O 产生 $\cdot OH$ ， $\cdot O$ 自由基，发生反应，反应后的产物大多溶于水或成为固体废物，可通过后续的水洗去除。

系统中发生的主要反应方程式如下：



系统中反应生成的 HF、 NO_2 等以及原废气中的 HF 等溶于水，随水排入废

水处理系统进行处理，SiO₂等固体废物随水排放，从而降低废气排放浓度。

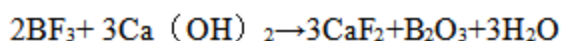
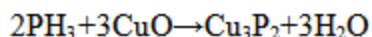
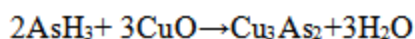
同时，项目热氧化工序中，工艺尾气中含有有机卤素成分（如 C₂H₂Cl₂），由于二噁英生成的必要条件主要为：氯源及二噁英前体物（HCl、Cl₂、O₂、氯代苯类物质）、催化剂（CuCl₂、FeCl₃等）、低温烟气段（适合的温度 250℃~800℃）、不完全燃烧。根据建设单位提供的资料可知，本项目热氧化工序的工艺尾气燃烧过程中不涉及催化剂，且该工序工艺尾气可充分燃烧，燃烧温度一直控制在 1000℃以上且气体停留时间 2s 以上，因此该过程中不会生成二噁英。

②干式吸附式 POU

本项目干式吸附 POU 使用特殊涂层的活性炭作为吸附剂，通过物理或化学吸附法处理各类有害气体。主要去除含砷烷、磷烷、BF₃等特气。

离子注入工序产生的含砷烷、磷烷和三氟化硼的工艺尾气毒性较大，且砷为类重金属，属重点控制的重金属，为减少其排放，本项目拟采用干式吸附式去除。该 POU 处理装置活性炭表面主要附着金属氧化物层等（如氧化铜等），废气进入 POU 处理装置后与活性炭表面的金属氧化物发生化学反应，并与活性炭发生物理吸附从而去除。

POU 内部主要的化学反应方程式为：



反应生成的 Cu₃As₂和 Cu₃P₂截留于碳中，当吸附剂吸附饱和时需对吸附剂进行更换。根据 POU 净化装置压力和排气端毒气 sensor level，含砷过滤芯平均 1 到 2 年更换一次。在 POU 净化装置中含砷过滤芯置于吸附桶（类似钢瓶）内，更换时由专人佩戴防护面具，在负压环境下进行更换。更换后，吸附桶入口和出口端均封锁后，暂存于负压环境中。

当吸附剂吸附到一定程度时，POU 净化装置指示剂颜色发生变化，根据颜色变化情况确定是否对滤芯进行更换。当指示剂显示吸附剂已达吸附饱和状态，即自动切换至备用组，操作人员可在此间隙对吸附饱和的材料进行更换。更换频率约为 2 周~1 月/次，更换下来的吸附材料交由供货商回收。

本项目采用的工艺尾气处理方式是目前半导体工厂普遍采用的方法。本项目对不同的工艺尾气，结合目前常用的不同 POU 净化装置特点和适用条件，进行

了合理的选择。其中采用湿式法（电热/燃烧/高温等离子+水洗式）处理的工艺尾气，大多为易燃气体，且燃烧后产物为易溶于水的废气和固体，通过水洗可去除；采用干式法（吸附法）处理的工艺尾气，毒性较大或燃点较高，吸附处理不仅效果良好且可减少外排入水和大气环境的有害物质。从而降低对环境的影响，项目针对不同性质的工艺尾气所选取的净化装置合理可行。

根据《排污许可证申请与核发技术规范 电子工业》（HJ1031-2019）中集成电路制造行业，POU（本地处理系统）、电热/燃烧/高温等离子+水洗方法处理工艺尾气是可行技术。

2、酸性废气处理系统

(1) 酸性废气处理设施

本项目设置 9 套碱液喷淋洗涤塔（8 用 1 备）用于处理酸性废气，处理后由 38m 排气筒（8 用 1 备）排放。工艺酸性废气及 POU 处理后的工艺尾气中主要为酸性废气，采用碱液进行喷淋，利用酸碱中和原理将其去除，具有可行性。

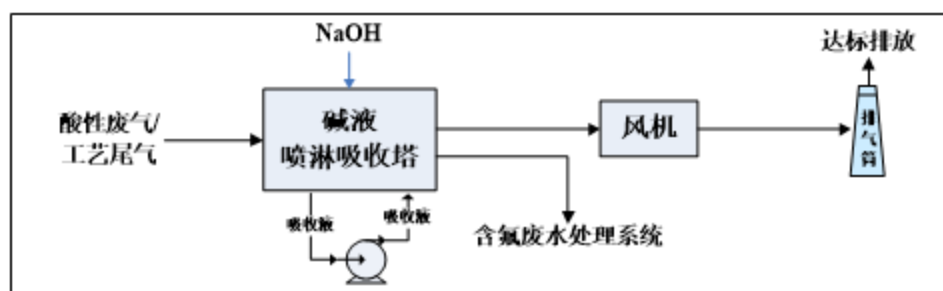


图 5-6 酸性废气处理流程图

(2) 处理方式可行性分析

项目采用的处理工艺为目前半导体工厂普遍采用的方法，污染物去除效果稳定，且运行成本较低，操作便捷，具有可行性。根据现有工程的实际运行表明，酸性废气能够稳定达标排放。根据《排污许可证申请与核发技术规范 电子工业》（HJ1031-2019）中集成电路制造行业，酸碱喷淋洗涤吸收法方法处理酸碱尾气是可行技术。

3、碱性废气处理系统

(1) 碱性废气处理设施

本项目设置 3 套酸液喷淋洗涤塔（2 用 1 备）用于处理碱性废气，处理后由 38m 排气筒（2 用 1 备）排放。

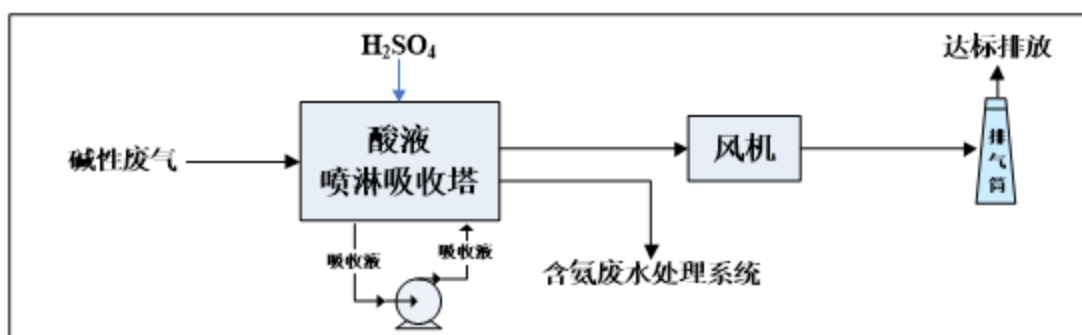
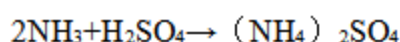


图 5-7 碱性废气处理流程图

工艺碱性废气主要污染物为氨，采用硫酸进行喷淋，处理过程发生如下反应：



(2) 处理方式可行性分析

项目采用的处理工艺为目前半导体工厂普遍采用的方法，污染物去除效果稳定，且运行成本较低，操作便捷，具有可行性。根据现有工程的实际运行表明，酸性废气能够稳定达标排放。根据《排污许可证申请与核发技术规范 电子工业》（HJ1031-2019）中集成电路制造行业，酸碱喷淋洗涤吸收法方法处理酸碱尾气是可行技术。

4、有机废气处理系统

(1) 废气处理设施

现有工程（6万片/月）已设置 2 套沸石浓缩转轮焚烧系统（1 用 1 备），同时还备用 1 套活性炭吸附系统，处理后由 1 根 46m 排气筒排放（备用系统为 48m）。本项目扩建后（9 万片/月）设置 3 套沸石浓缩转轮焚烧系统（2 用 1 备）（满产时 3 用）（取消原 1 套活性炭吸附系统），处理后由 1 根 46m 排气筒，2 根 48m 排气筒（2 用 1 备）（满产时 3 用）排放。

有机废气沸石浓缩转轮处理见下图。

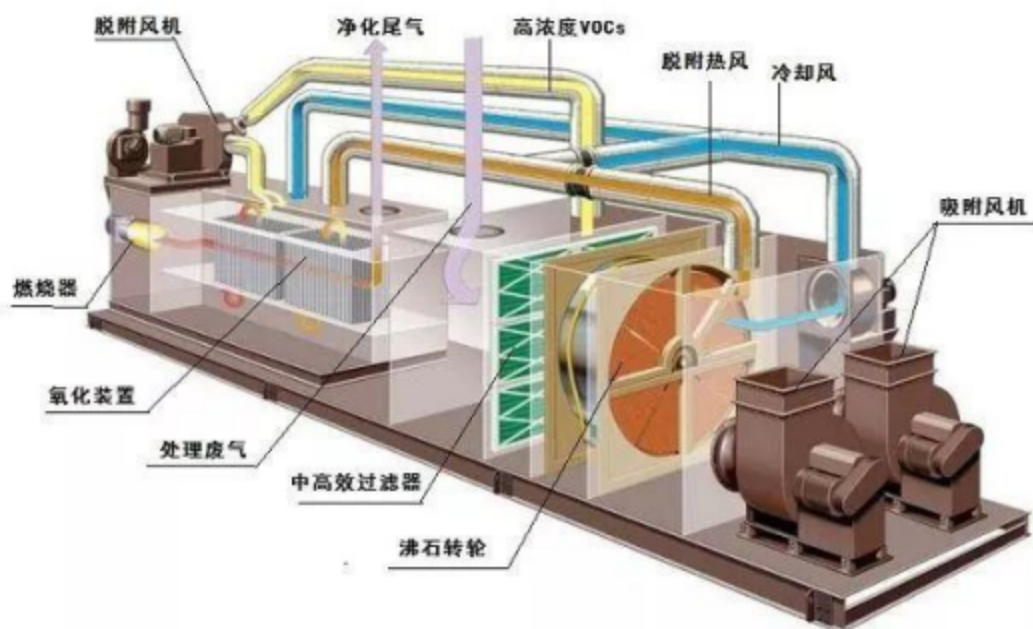


图 5-8 有机废气处理装置图

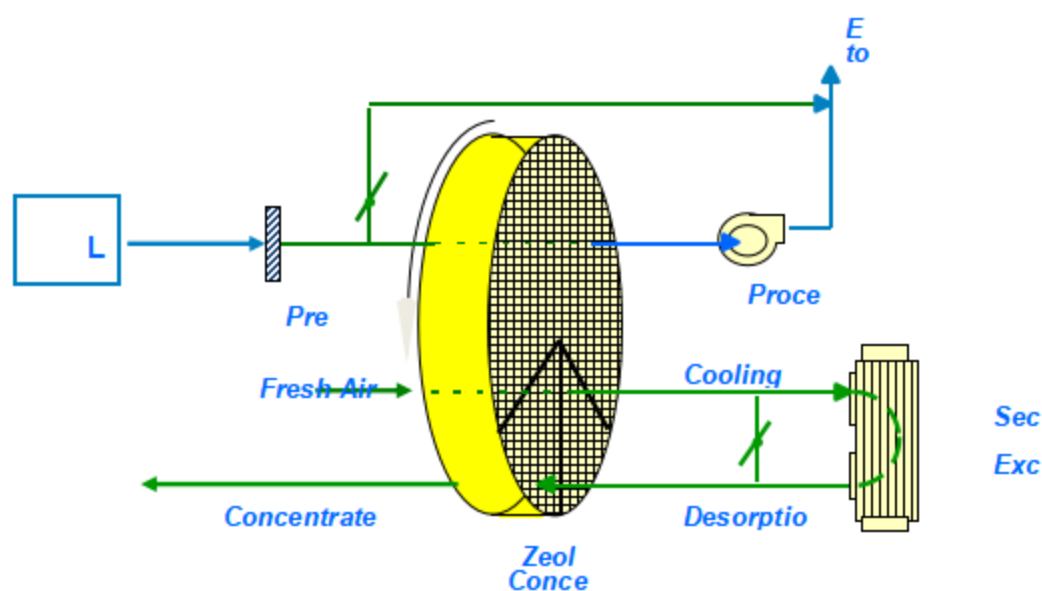


图 5-9 沸石浓缩转轮内部示意图

沸石转轮工作原理及流程如下：

①有机废气进入沸石浓缩转轮，其中 90%~95%进入吸附区，有机物大部份被转轮上的沸石吸附（吸附效率 90%~95%），而成为较干净的空气，通过排气筒排放至大气中；吸附是放热过程，在有机废气的吸附过程中，吸附过程放出的热量一部分被吸附气带走，一部分加热了吸附剂沸石，使沸石变热。

②随着沸石浓缩转轮转动（转动顺序：吸附→脱附（或再生）→冷却→吸附，具体如上图），吸附区沸石完成吸附转动至脱附区进行脱附再生，脱附再生使用

的气体是吸附原料气的 5~10%，而不是新鲜的空气。脱附是吸热的过程，因此，需要对脱附气体进行加热。本流程脱附气经两级加热：第一级加热是将 5~10% 的原料气流经脱附后转轮沸石层，将其吹冷，从而提升 5~10% 原料气的自身温度，同时将脱附后的沸石区域进行降温，把热量带出，从而实现继续吸附的功能；第二级加热，使之再通过一个热交换器，进一步将其加热到脱附规定之温度。热交换器的热流体是脱附气在燃烧炉中与天然气一起燃烧产生的高温烟气。脱附后的脱附气成为高浓度的有机废气进入燃烧器，以蓄热式热氧化炉的方式，将有机组份转化为无害的 CO₂ 和水，以达到去除有机物的目的，焚烧过程的处理效率为 98%，焚烧后的有机废气经过热交换器作为再生前气体的热源，而后与吸附处理后的气体并入同一根烟囱排放。废气停留时间>0.75s，空速约 1.0~1.5m/s。

③ 脱附再生后的沸石转动至冷却区，吸附原料气的 5%~10% 在这里与沸石浓缩转轮首次接触，在冷却吸附剂沸石的同时提高原料气自身的温度，用作后续的脱附气。

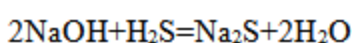
用于脱附的 5%~10% 的原料气进入沸石浓缩转轮的顺序为：转轮冷却区→热交换器→转轮脱附区→浓缩风机或增压风机→燃烧器→烟囱。由于脱附气经过的设备多和管道较长，因此阻力损失很大，为此在热交换器与燃烧器间增加了“浓缩风机——增压风机”，为克服脱附气流经设备和管道的阻力提供足够的风压。沸石浓缩转轮的稳定性好，事故率低，且废气处理系统均进行日常巡检，根据工况进行必要的维护。

(2) 处理方式可行性分析

项目采用的沸石转轮处理工艺为目前半导体工厂普遍采用的方法，技术先进、成熟，根据对现有工程的运行监测表明，有机废气能稳定达标排放。根据《排污许可证申请与核发技术规范 电子工业》(HJ1031-2019) 中集成电路制造行业，浓缩+燃烧法处理有机废气是可行技术。

5、废水处理站废气

本项目动力厂房污泥存放区域、废水处理区域等废气主要为 H₂S 及 NH₃，经收集后采取碱液喷淋方式处理，其中 H₂S 为弱酸性气体，溶于水且与 NaOH 发生如下反应：



废气中的 NH₃ 极易溶于水中，随喷淋液循环一定次数后进入后续废水处理

站处理。

6、备用发电机废气

本项目备用发电机配备了颗粒捕集碱液吸收一体化装置，对 SO₂、NO_x、颗粒物有一定的去除效果，使排放废气浓度达到标准要求。

7、备用锅炉系统

本项目 8 英寸 1 台锅炉安装 1 套“低氮燃烧器”，废气经低氮燃烧器后经 1 根 15m 高排气筒高空排放。天然气内部设置低氮燃烧器，低氮燃烧器是通过燃料和空气通过精确预混来调整燃烧区域火焰温度从而有效控制 NO_x 的产生，具有操作简单、投资、运行费用较低等特点，在我国电力行业已被广泛应用。根据对现有工程的运行监测表明，备用锅炉废气能稳定达标排放。因此，项目备用锅炉废气处理方式合理、可行。

本项目酸性废气处理设施扩建前后均为 8 用 1 备，每台风量为 75000m³/h，碱性废气处理设施扩建前后均为 2 用 1 备，每台风量为 40000m³/h。根据现状监测数据及本项目源强分析，扩建前污染物经处理后排放浓度及排放速率较小，均可达标排放，且与标准限值仍相差一定范围，本项目扩建后，污染物产生量有所增加，依托原处理装置处理，经分析仍可达标排放，且与标准限值仍相差一定范围，建设单位应做好废气处理设施维护、管理工作，及时更换耗材，确保各类污染物长期稳定达标排放。

根据扩建前后废气污染源强统计结果，结合企业提供的实际运行经验，企业通过有效的废气收集及处理措施，依托原有设施或新增设施处理，企业大气污染物排放浓度及排放速率能维持于较低水平达标排放，企业应做好大气处理设施日常维护和保养，采取及时更换耗材、补充处理药剂等措施，则废气处理风量及处理设施依托原处理系统是可行的。

6、结论与建议

(1) 大气环境现状

根据《深圳市生态环境质量报告书（2016~2020）》，2020 年深圳市坪山区环境质量总体保持良好水平。环境空气中二氧化硫、二氧化氮、可吸入颗粒物和细颗粒物年平均浓度达到国家环境空气质量二级标准，二氧化硫、二氧化氮、可吸入颗粒物、细颗粒物和一氧化碳的特定百分位数浓度以及臭氧日最大 8 小时滑

动平均的特定百分位数浓度达到国家二级标准。项目所在区域环境空气质量达标，属于达标区。根据监测结果，项目所在区域氟化物、氮氧化物、TSP 均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 及其 2018 年修改单中的二级标准要求；硫酸雾、氯化氢、氨、硫化氢、TVOC、氯气、丙酮均满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值要求；非甲烷总烃满足《大气污染物综合排放标准详解》中的限值；臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 中恶臭污染物厂界标准值。

(2) 大气环境影响及防治措施

本项目运营期生产废气主要有一般废气(废热)、酸性废气、碱性废气、有机废气(含沸石浓缩转轮焚烧系统天然气燃烧废气)、工艺尾气、废水站废气、备用锅炉废气、备用发电机废气、化学品存储过程废气、废水站废气。其中一般废气经收集后经排气筒高空排放；酸性废气经收集后通过碱液喷淋塔处理后高空排放；碱性废气经收集后通过酸液喷淋塔处理后高空排放；有机废气经沸石浓缩转轮焚烧系统处理后高空排放；不含砷工艺尾气经 POU 净化装置(电热/燃烧/高温等离子+水洗或吸附)处理后再依托碱液喷淋塔处理后高空排放；含砷工艺尾气经 POU 双干式吸附净化装置处理后高空排放；废水站废气经碱液喷淋塔处理后高空排放，备用锅炉配备了低氮燃烧器燃烧后废气高空排放，备用发电机废气配备了颗粒捕集碱液吸收一体化装置处理后高空排放。本项目无组织来源主要为生产运营过程中化学品的储存过程，以及废水站恶臭气体，通过加强收集或自然扩散降低其大气影响。经分析，本项目扩建后废气有组织排放能够满足广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 中的第二时段二级标准；磷烷和硅烷参照能够满足《荷兰排放导则》(NER) 中的排放限值；非甲烷总烃能够满足天津市地方标准《工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB12/524-2020)；砷及其化合物、磷酸雾能够满足上海市《大气污染物综合排放标准》

(DB31/933-2015)；氨、硫化氢、臭气浓度能够满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 中的恶臭污染物排放标准；锅炉烟气能够满足广东省《锅炉大气污染物排放标准》(DB44/765-2019) 中在用燃气锅炉标准。废气无组织排放能够满足广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 中的第二时段标准；厂界氨、硫化氢、臭气浓度排放能够满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)

中的二级标准中新扩改建厂界标准；VOCs无组织排放满足《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）标准要求。

根据估算结果，本项目主要污染物的最大地面空气质量浓度占标率最大值 $1\% < P_{\max} < 10\%$ ，占标率较小。因此，本项目对周边环境影响较小。

表 6-1 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 <input type="checkbox"/>		二级 <input checked="" type="checkbox"/>			三级 <input type="checkbox"/>			
	评价范围	边长=50km <input type="checkbox"/>		边长 5~50km <input type="checkbox"/>			边长=5 km <input checked="" type="checkbox"/>			
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥ 2000t/a <input type="checkbox"/>		500 ~ 2000t/a <input type="checkbox"/>			< 500 t/a <input checked="" type="checkbox"/>			
	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 (氟化物、氯化氢、NO _x 、硫酸雾、氯气、磷酸、NH ₃ 、硅烷、磷烷、挥发性有机物、SO ₂ 、硫化氢、颗粒物、砷及其化合物)			包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/>					
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>		地方标准 <input type="checkbox"/>		附录 D <input checked="" type="checkbox"/>		其他标准 <input checked="" type="checkbox"/>		
现状评价	环境功能区	一类区 <input type="checkbox"/>		二类区 <input checked="" type="checkbox"/>			一类区和二类区 <input type="checkbox"/>			
	评价基准年	(2020) 年								
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据 <input type="checkbox"/>			主管部门发布的数据 <input checked="" type="checkbox"/>			现状补充监测 <input checked="" type="checkbox"/>		
	现状评价	达标区 <input checked="" type="checkbox"/>				不达标区 <input type="checkbox"/>				
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/> 本项目非正常排放源 <input type="checkbox"/> 现有污染源 <input checked="" type="checkbox"/>		拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>		其他在建、拟建项目污染源 <input type="checkbox"/>		区域污染源 <input type="checkbox"/>		
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERM OD <input type="checkbox"/>	ADMS <input type="checkbox"/>	AUSTAL 2000 <input type="checkbox"/>	EDMS/A EDT <input type="checkbox"/>	CALP UFF <input type="checkbox"/>	网格模 型 <input type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>		
	预测范围	边长≥ 50km <input type="checkbox"/>		边长 5~50km <input type="checkbox"/>			边长 = 5 km <input type="checkbox"/>			
	预测因子	预测因子 ()				包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/>				
	正常排放短期浓度贡献值	C _{本项目} 最大占标率≤100% <input type="checkbox"/>				C _{本项目} 最大占标率>100% <input type="checkbox"/>				
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	C _{本项目} 最大占标率≤10% <input type="checkbox"/>			C _{本项目} 最大占标率>10% <input type="checkbox"/>				
		二类区	C _{本项目} 最大占标率≤30% <input type="checkbox"/>			C _{本项目} 最大占标率>30% <input type="checkbox"/>				
	非正常排放 1h 浓度贡献值	非正常持续 时长 () h		C _{非正常} 占标率≤100% <input type="checkbox"/>			C _{非正常} 占标率>100% <input type="checkbox"/>			
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	C _{叠加} 达标 <input type="checkbox"/>				C _{叠加} 不达标 <input type="checkbox"/>				
区域环境质量的整体变化情况	k ≤-20% <input type="checkbox"/>				k >-20% <input type="checkbox"/>					

环境监测计划	污染源监测	监测因子:(NH ₃ 、H ₂ S 和臭气)		有组织废气监测 (无监测□
	环境质量监测	监测因子:()		无组织废气监测 (监测点位数 ()
评价结论	环境影响	可以接受 (不可以接受 □			
	大气环境保护距离	距 () 厂界最远 () m			
	污染源年排放量(8英寸9万片/月)	氟化物:(1.885) t/a	氯化氢:(1.610) t/a	氮氧化物:(38.06) t/a	硫酸雾:(4.599) t/a
		氯气:(2.396) t/a	磷酸:(1.174) t/a	氨:(3.782) t/a	硅烷:(0.196) t/a
		磷烷:(0.0002) t/a	挥发性有机物:(26.11) t/a	二氧化硫:(0.350) t/a	硫化氢:(0.003) t/a
颗粒物:(0.420) t/a		砷及其化合物:(0.003) t/a			
注:“□”为勾选项,填“√”;“()”为内容填写项					

超大规模集成电路芯片生产线建设
项目—8 英寸 9 万片/月扩产项目
风险评价专项报告

目录

1、总论	1
1.1 编制依据.....	1
1.2 项目概况.....	1
2、风险调查	1
2.1 建设项目风险源调查.....	1
2.2 环境敏感目标调查.....	1
3、环境风险潜势初判	4
3.1 环境风险潜势划分.....	4
3.2 环境风险潜势的确定.....	23
4、风险评价工作等级及评价范围	24
4.1 评价等级.....	24
4.2 评价等级及评价范围.....	24
5、环境风险源项识别	24
5.1 物质危险性识别.....	24
5.2 生产系统危险性识别.....	25
5.3 危险物质转移途径识别.....	27
5.4 风险识别结果.....	27
6、风险事故情形分析	28
6.1 风险事故情形设定.....	28
6.2 源项分析及源强参数确定.....	30
7、风险预测与评价	34
7.1 有毒有害物质在大气中的扩散.....	34
7.2 有毒有害物质在地表水中的扩散.....	45
7.3 有毒有害物质在地下水中的扩散.....	46
7.4 火灾事故次生/伴生污染影响分析.....	46
8、环境风险管理	47
8.1 环境风险管理目标.....	47
8.2 环境风险防范措施.....	47
8.2.1 运输过程中事故风险防范措施.....	47
8.2.2 贮存、使用过程中事故风险防范措施.....	50
8.2.3 火灾、爆炸事故引发的次生/伴生污染应急措施.....	55
8.2.4 废水、废气事故排放风险防范措施.....	57
8.3 突发环境事件应急预案编制要求.....	58
9、环境风险评价结论	59

1、总论

1.1 编制依据

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日实施）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月29日修订）；
- (3) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；

1.2 项目概况

中芯国际集成电路制造（深圳）有限公司拟在深圳市坪山区龙田街道老坑社区高芯路18号建设超大规模集成电路芯片生产线建设项目-8英寸9万片/月扩产项目，在现有的芯片生产厂房内进行产能扩充，新增部分设备，将现有的8英寸集成电路芯片生产线产能由6万片/月提升至9万片/月（108万片/年）。

2、风险调查

2.1 建设项目风险源调查

生产过程中需使用多种特殊气体和化学品。特殊气体可分为惰性气体、腐蚀性气体、易燃/有害性气体和烷类气体；化学品主要包括有刻蚀液、光阻、去光阻剂、显影剂等混合溶液，以及氢氟酸、硝酸、盐酸、硫酸等，这些化学品在运输、储存、使用过程中具有一定的环境风险，贮存在化学品库 CW7、危险品库 HPM7、硅烷站 SiH₄-7、危废仓 WH7。

2.2 环境敏感目标调查

项目评价范围内的环境敏感目标情况见下表：

表 2-1 环境风险敏感目标一览表

序号	名称	坐标		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对场界距离/m
		经度	纬度					
1	坪山新区土地整备中心	114.354922	22.712643	政府机关	声环境、环境空气、环境风险	3类声环境功能区；二类环境空气功能区	南	20
2	坪山区政府第二办事处	114.350512	22.716645	政府机关	声环境、环境空气、环境风险	3类声环境功能区；二类环境空气功能区	西	47
3	松子坑	114.352314	22.721516	居民，约8000人	环境空气、	二类环境空	北	391

序号	名称	坐标		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对场界距离/m
		经度	纬度					
					环境风险	气功能区		
4	万晖五金公司生活区	114.358104	22.709915	居民, 约 300 人	环境空气、环境风险	二类环境空气功能区	东南	438
5	规划敏感点	114.358412	22.709396	规划敏感点	环境空气、环境风险	二类环境空气功能区	东南	498
6	坪山区景园外国语学校	114.35903	22.708924	师生, 约 130 人	环境空气、环境风险	二类环境空气功能区	南	566
7	深圳平乐骨伤科医院(总园区)	114.351488	22.707733	医院, 约 50 床位	环境空气、环境风险	二类环境空气功能区	西南	591
8	坪山区东部湾区实验学校	114.353763	22.724359	师生, 约 2500 人	环境空气、环境风险	二类环境空气功能区	北	662
9	华瀚科技工业园生活区	114.35048	22.706885	居民, 约 300 人	环境空气、环境风险	二类环境空气功能区	西南	701
10	启兴生活区	114.361316	22.708087	居民, 约 800 人	环境空气、环境风险	二类环境空气功能区	南	773
11	玺悦台(在建)	114.356155	22.725743	居民, 约 2000 人	环境空气、环境风险	二类环境空气功能区	北	817
12	燕子岭员工宿舍	114.35799	22.705168	居民, 约 1000 人	环境空气、环境风险	二类环境空气功能区	南	920
13	豪方菁园	114.361348	22.705984	居民, 约 200 人	环境空气、环境风险	二类环境空气功能区	南	953
14	燕子岭生活区	114.363134	22.7064	居民, 约 800 人	环境空气、环境风险	二类环境空气功能区	东南	1008
15	南布社区(含规划敏感点)	114.360268	22.704604	居民, 约 1500 人	环境空气、环境风险	二类环境空气功能区	东南	1078
16	六联社区(含规划敏感点)	114.341607	22.709964	居民, 约 8000 人	环境空气、环境风险	二类环境空气功能区	西南	1207
17	竹坑社区	114.370628	22.712829	居民, 约 5000 人	环境空气、环境风险	二类环境空气功能区	东	1426
18	黄果坊	114.347636	22.698313	居民, 约 100 人	环境空气、环境风险	二类环境空气功能区	西南	1700
19	西坑村	114.363902	22.731558	居民, 约 3000 人	环境空气、环境风险	二类环境空气功能区	东北	1709
20	坪山精致实验学校	114.353259	22.735571	师生, 约 500 人	环境空气、环境风险	二类环境空气功能区	北	1893
21	三角楼村	114.350319	22.736386	居民, 约 1000 人	环境空气、环境风险	二类环境空气功能区	北	2020
22	沙壙社区	114.360704	22.695244	居民, 约 3000 人	环境空气、环境风险	二类环境空气功能区	南	2072

序号	名称	坐标		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对场界距离/m
		经度	纬度					
23	坪环社区 (含规划/在建敏感点)	114.345834	22.695201	居民, 约 6000 人	环境空气、环境风险	二类环境空气功能区	西南	2077
24	中粮一品澜山花园	114.367506	22.732867	居民, 约 1500 人	环境空气、环境风险	二类环境空气功能区	东北	2080
25	石井社区 (含规划敏感点)	114.372742	22.701392	居民, 约 3000 人	环境空气、环境风险	二类环境空气功能区	东南	2160
26	江岭社区 (含规划敏感点)	114.352164	22.692991	居民, 约 2500 人	环境空气、环境风险	二类环境空气功能区	南	2168
27	坪山社区	114.347057	22.693614	居民, 约 3000 人	环境空气、环境风险	二类环境空气功能区	西南	2213
28	秀新社区	114.366992	22.735592	居民, 约 1 万人	环境空气、环境风险	二类环境空气功能区	东北	2274
29	深圳平乐骨伤科医院	114.356048	22.739497	医院, 约 300 床位	环境空气、环境风险	二类环境空气功能区	北	2315
30	沙壙青草林院区式小区	114.368343	22.692777	居民, 约 400 人	环境风险	二类环境空气功能区	南	2592
31	河唇村	114.382372	22.708117	居民, 约 600 人	环境风险	二类环境空气功能区	东南	2718
32	老坑社区	114.378589	22.730424	居民, 约 2000 人	环境风险	二类环境空气功能区	东北	2757
33	坪山第二小学	114.37036	22.690588	师生, 约 1000 人	环境风险	二类环境空气功能区	东南	2911
34	新布村	114.323089	22.726036	居民, 约 1000 人	环境风险	二类环境空气功能区	西北	3158
35	龙田社区	114.361885	22.746879	居民, 约 6000 人	环境风险	二类环境空气功能区	东北	3228
36	比亚迪宿舍区	114.369223	22.685481	居民, 约 1000 人	环境风险	二类环境空气功能区	东南	3373
37	浪背村	114.322316	22.73389	居民, 约 300 人	环境风险	二类环境空气功能区	西北	3554
38	石井太阳村	114.379061	22.686243	居民, 约 800 人	环境风险	二类环境空气功能区	东南	3804
39	金沙社区 (含规划敏感点)	114.384833	22.740123	居民, 约 2500 人	环境风险	二类环境空气功能区	东北	3874
40	马鞍岭	114.394779	22.705919	居民, 约 1000 人	环境风险	二类环境空气功能区	东南	3922
41	同乐社区	114.313519	22.713891	居民, 约 2000 人	环境风险	二类环境空气功能区	西	3930
42	吓坑村	114.312746	22.73213	居民, 约 500 人	环境风险	二类环境空气功能区	西北	4190

3、环境风险潜势初判

3.1 环境风险潜势划分

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

表 3-1 建设项目环境风险潜势划分

环境敏感程度 (E)	危险物质及工艺 (P)			
	极高危害 (P1)	高度危害 (P2)	中度危害 (P3)	轻度危害 (P4)
环境高度敏感区 (E1)	IV ⁺	IV	III	III
环境中度敏感区 (E2)	IV	III	III	II
环境低度敏感区 (E3)	III	III	II	I

注：IV⁺为极高环境风险。

(1) P 的分级确定

1) 危险物质数量与临界量比值 (Q)

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)附录 B (表 b.1 及 b.2)对照本项目扩建后生产过程中所涉及的原辅材料，项目生产过程中涉及的危险物质及其临界量情况详见下表，项目危险物质数量与临界量比值 $10 < Q = 34.022 \leq 100$ 。

表 3-2 项目危险废物贮存情况一览表

序号	类型	原物料名称	主要成分	有毒有害成分	特性	包装方式	包装规格	储存地点	最大储存周期(月)	原物料质量(kg)	最大存储量(kg)	有毒有害成分最大存储量(t)	有害物质临界量(t)	g/Q
1	易燃液体	二氯乙烯(C ₂ HCl ₂)	C ₂ HCl ₂	C ₂ HCl ₂	液态	钢瓶	1.5L/瓶	化学品库	3	272.2	68.05	0.068	10	0.007
2	毒性气体	三氟化氯(ClF ₃)	99.99%ClF ₃	ClF ₃	气态	钢瓶	40L~50L/瓶/450L	危险品库	9	144	108	0.108	50	0.002
3	易燃气体	硅烷(SiH ₄)	硅甲烷>99%	SiH ₄	气态	钢瓶	40L~50L/瓶/450L	危险品库	2	7857.6	1309.6	1.310	2.5	0.524
4	毒性气体	1% PH ₃ /N ₂	1% 磷化氢, 99%氮气	PH ₃	气态	钢瓶	40L~50L/瓶	危险品库	12	50	50	0.0005	1	0.001
5	毒性气体	二氯硅烷(SiH ₂ Cl ₂)	二氯硅烷100%	SiH ₂ Cl ₂	气态	钢瓶	40L~50L/瓶	危险品库	3	1421	355.2	0.355	5	0.071
6	氧化性物质	一氧化二氮(N ₂ O)	氧化亚氮99%以上	N ₂ O	气态	钢瓶	40L~50L/瓶/450L	化学品库	0.5	110674	4611.4	4.611	/	/
7	毒性气体	一氧化氮(NO)	一氧化氮100%	NO	气态	钢瓶	40L~50L/瓶	危险品库	5	192	80	0.080	0.5	0.160
8	易燃液体	四乙氧基硅(TEOS) C ₂ H ₅ O ₂ Si	硅酸四乙酯100%	C ₂ H ₅ O ₂ Si	液态	桶装	200L/5Ga 1	危险品库	0.8	14574	971.6	0.972	/	/
9	毒性气体	四氟化硅 SiF ₄	四氟化硅>99.9%	SiF ₄	气态	钢瓶	40L~50L	危险品库	1.5	8107	1013.4	1.013	50	0.020
10	毒性气体	磷化氢 PH ₃	磷化氢100%	PH ₃	气态	钢瓶	49L/瓶	危险品库	6	21.1	10.55	0.011	1	0.011
11	易燃液体	三乙氧基硼酸(TEB) C ₂ H ₅ BO ₂	三乙氧基硼酸100%	C ₂ H ₅ BO ₂	液态	钢瓶	5GaL/瓶	危险品库	1.5	340	42.525	0.043	/	/
12	毒性气体	氨(NH ₃)	氨>99%	NH ₃	液态	钢瓶	47L/瓶	危险品库	3.5	1008	294	0.294	5	0.059
13	毒性气体	六氟化钨 WF ₆	六氟化钨>=99.99%	WF ₆	气态	钢瓶	10L/瓶	危险品库	1.5	8160	1020	1.020	50	0.020
14	易燃液体	乙二醇(CH ₂ OH) ₂	乙二醇100%	(CH ₂ OH) ₂	液态	桶装	1GaL/桶	危险品库、危废库	1	6624	552	0.552	/	/

序号	类型	原物料名称	主要成分	有毒有害成分	特性	包装方式	包装规格	储存地点	最大储存周期(月)	原物料质量(kg)	最大存储量(kg)	有毒有害成分最大储存量(t)	有害物质临界量(t)	g/Q
15	易燃液体	光刻胶	2-庚酮约62-79%，酚醛树脂约14-25%，感光性成分约7-12%，γ-丁内酯不足1，1,4-二氧六环不足1，醇类不足1，酚类不足1	2-庚酮等	液态	钢瓶	4L/1Gal/瓶	危险品库、危废库	1	42362	3530.16	1.730	/	/
16	易燃液体	光刻胶稀释剂	丙二醇—甲醚70%丙二醇—甲醚乙酸酯30%	丙二醇—甲醚等	液态	桶装	200L/桶	危险品库、危废库	0.5	501656	20902.3	20.902	/	/
17	易燃液体	粘附促进剂(HMDS)	六甲基二硅烷C ₆ H ₁₈ NSi ₂	C ₆ H ₁₈ NSi ₂	液态	桶装	4L/1Gal/桶	危险品库、危废库	0.5	8044	335.16	0.335	/	/
18	毒性气体	氟、氟、氟混合气体	氟0.95%氟1.25%	F	气态	钢瓶	40L~50L/瓶	危险品库	6	0.06	0.03	0.0000003	0.5	0.000
19	毒性物质	显影液	25%四甲基氢氧化铵	C ₄ H ₁₁ NO	液态	桶装	200L/桶	化学品库、危废库	1	471830	39319.17	9.830	50	0.197
20	腐蚀性液体	硝酸HNO ₃	硝酸70%	HNO ₃	液态	桶装	200L/桶	危险品库、危废库	0.5	37325	1555.2	1.089	7.5	0.145
21	腐蚀性液体	氢氟酸HF	氢氟酸49%	HF	液态	桶装	200L/桶	化学品库、危废库	1.5	260410	32551.2	15.950	1	15.950
22	毒性物质	复晶硅蚀刻液(BOE)	氟化氢18.5-19.1%氢氟酸	HF	液态	桶装	200L/桶	化学品库、危废库	1.5	12960	1620	0.062	1	0.062

序号	类型	原物料名称	主要成分	有毒有害成分	特性	包装方式	包装规格	储存地点	最大储存周期(月)	原物料质量(kg)	最大存储量(kg)	有毒有害成分最大存储量(t)	有害物质临界量(t)	g/Q
			3.7~3.9%											
23	毒性物质	氧化物刻蚀缓冲剂	氢氟酸 0.35~0.55% 氟化氢 1.95~2.45% 水+表面活性剂 约97%	HF	液态	桶装	200L/桶	化学品库、危废库	1	63936	5328	0.024	1	0.024
24	腐蚀性液体	磷酸 H ₃ PO ₄	磷酸 85%	H ₃ PO ₄	液态	桶装	200L/桶	化学品库、危废库	1	332640	27720	23.562	10	2.356
25	腐蚀性液体	盐酸 HCl	35~37%	HCl	液态	桶装	200L/桶	化学品库、危废库	1.5	48168	6021	2.168	7.5	0.289
26	腐蚀性液体	硫酸 H ₂ SO ₄	硫酸 96%	H ₂ SO ₄	液态	桶装/槽车	12000L/槽车、1000L/储罐	化学品库、危废库	1	655200	54600	52.416	10	5.242
27	氧化性物质	双氧水 H ₂ O ₂	双氧水 31%	H ₂ O ₂	液态	桶装/槽车	12000L/槽车、1000L/储罐	危险品库	0.5	531187	22132.8	6.861	/	/
28	腐蚀性液体	氨水 NH ₃ OH	氨水 29%	NH ₃ OH	液态	桶装/槽车	12000L/槽车、1000L/储罐	化学品库	2	186538	31089.6	31.090	10	3.109
29	腐蚀性液体	M2 清洗液	磷酸 80% 醋酸 10% 硝酸 10%	H ₃ PO ₄	液态	桶装	200L/桶	化学品库、危废库	1.5	85536	10692	8.554	10	0.855
				CH ₃ COOH								1.069	10	0.107
				HNO ₃								1.069	7.5	0.143
30	易燃液体	异丙醇 IPA	异丙醇 100%	C ₃ H ₈ O	液态	桶装	200L/桶	危险品库、危废库	1	150336	12528	12.528	10	1.253

序号	类型	原物料名称	主要成分	有毒有害成分	特性	包装方式	包装规格	储存地点	最大储存周期(月)	原物料质量(kg)	最大存储量(kg)	有毒有害成分最大存储量(t)	有害物质临界量(t)	g/Q
31	毒性气体	氯气 Cl ₂	氯气 100%	Cl ₂	液态	钢瓶	47L/瓶	危险品库、危废库	5	4080	1700	1.700	1	1.700
32	毒性气体	溴化氢 HBr	溴化氢 100%	HBr	气态	钢瓶	40L~50L/瓶	危险品库	3.5	3840	1120	1.120	2.5	0.448
33	毒性物质	八氟环戊烯 C ₂ F ₈	八氟环戊烯 99%	C ₂ F ₈	气态	钢瓶	10L/瓶	危险品库	4	144.0	48	0.048	/	/
34	毒性物质	1,3-六氟丁二烯	1,3-六氟丁二烯>99%	C ₂ F ₆	气态	钢瓶	40L~50L/瓶	危险品库	3	300	75	0.075	/	/
35	毒性物质	一氧化碳 (CO)	一氧化碳 100%	CO	气态	钢瓶	40L~50L/瓶	化学品库	1.5	3631	453.875	0.454	7.5	0.061
36	毒性气体	三氯化硼 BCl ₃	氯化硼 纯度> 99%	BCl ₃	气态	钢瓶	40L~50L/瓶	危险品库	5.5	3720	1705	1.705	2.5	0.682
37	易燃气体	乙烯 (C ₂ H ₄)	乙烯 99.999%	C ₂ H ₄	气态	钢瓶	17L/瓶	危险品库	4	12.0	3.995	0.004	10	0.000
38	易燃液体	丙酮 (CH ₃ COCH ₃)	丙酮≥99%	CH ₃ COCH ₃	液态	桶装	1Gal/桶	危险品库、危废库	1	138	11.52	0.011	10	0.001
39	腐蚀性液体	光阻去除剂	胺 20.0-80.0% 无机盐 1.0-30.0% 有机盐 1.0-30.0% 有机酸 1.0-20.0%	胺、盐	液态	桶装	200L/桶	危险品库、危废库	3	223626	55906.416	55.906	/	/
40	毒性气体	砷化氢 AsH ₃	100%砷烷	AsH ₃	气态	钢瓶	2.5L/瓶	危险品库、危废库	3	35.88	8.97	0.009	0.25	0.036
41	毒性气体	三氟化硼 BF ₃	三氟化硼 100.0%	BF ₃	气态	钢瓶	2.5L/瓶	危险品库	1	39.6	3.302	0.003	2.5	0.001
42	毒性气体	六氟化硫	SF ₆ 99.8%-99.9	SF ₆	气态	钢瓶	40L~50L/瓶	危险品库	1.5	4080	510	0.510	/	/

序号	类型	原物料名称	主要成分	有毒有害成分	特性	包装方式	包装规格	储存地点	最大储存周期(月)	原物料质量(kg)	最大存储量(kg)	有毒有害成分最大存储量(t)	有害物质临界量(t)	q/Q
			%											
43	易燃气体	二氟甲烷	CHF ₂ , 纯度>99%	CHF ₂	气态	钢瓶	17L/瓶	危险品库	3.5	106.4	31.045	0.031	/	/
44	毒性气体	三氟甲烷	CHF ₃ , 10%	CHF ₃	气态	钢瓶	40L~50L/瓶	危险品库	1	2232	186	0.186	/	/
45	易燃气体	氟甲烷	CHF, 100%	CHF	气态	钢瓶	7L/瓶	危险品库	6	6.5	3.2688	0.003	/	/
46	毒性气体	三氟化氮	NF ₃ ≥99.9%	NF ₃	气态	钢瓶	40L~50L/瓶	危险品库	1	1438032	119836	119.836	/	/
47	腐蚀性液体	化学机械研磨液	氢氧化钾1%、二氧化硅25%、水74%	KOH	液态	桶装	200L/桶	化学品库	1	1515722	126310.17	126.310	/	/
48	腐蚀性液体	氢氧化钾	氢氧化钾	KOH	液态	瓶装	500k/瓶	危险品库	3	118.8	29.7	0.030	/	/
49	易燃液体	柴油	油类物质	油类物质	液态	桶装	1m ³ 储罐	柴油	12	1000.0	1000	1.000	2500	0.000
50	易燃液体	COD≥10000mg/L的有机废液	有机物质	有机物质	液态	桶装	桶装	危废库	0.1	585000.0	4875	4.875	10	0.488
51	易燃液体	废乳化液	油类物质	油类物质	液态	桶装	桶装	危废库	0.4	1000.0	33.33	0.033	2500	0.000
q/Q 合计														34.022

表 3-3 危险物质危险特性一览表

序号	名称	类别	理化性质	危险特性	毒理指标
1	二氯乙烯 (C ₂ H ₂ Cl ₂)	CASNo: 540-59-0	无色液体。熔点-57℃,沸点 48~60℃。微毒,有令人愉快的气味。遇潮湿、日光、空气逐渐分解逸出氯化氢。其灼热的蒸气能着火,但无外热就不能继续燃烧。溶于醇、醚等有机溶剂,不溶于水。	易燃。受热分解有毒的光气和氯化氢等气体,水解生成盐酸,与空气混合形成爆炸性混合物。	吸入非常高剂量的反式 1,2-二氯乙烯亦会破坏动物的心脏。较低浓度的顺式 1,2-二氯乙烯会影响到血液,如降低红血球数量。OSHA 规定一天工作 8 小时的室内工作场所空气中,最大可容许浓度为 200 ppm
2	三氟化氯 (ClF ₃)	CASNo: 7990-91-2	强烈刺激气味的无色气体。沸点 11.75℃;熔点 -76.3℃;相对密度(水=1) 1.825g/cm ³ (25℃);稳定性 稳定;危险标记 2(有毒气体), 8(腐蚀性)	环境危害:与很多金属反应,产生大量的热形成氟化物;与水和空气中的湿气反应形成 HF、ClO ₂ 、氧氟化氯的蒸气和其他有毒和腐蚀性物质。 燃爆危险:压缩毒性气体比氧气更有效地帮助燃烧,与甲烷或氨混合在相当宽的浓度范围内都能瞬间引爆;与矿物油接触偶尔会自发引爆;容易水解形成二氧化氯,它能自发爆炸,避免与水接触。	急性毒性: LD50/经口: 95ppm/1 h LC50/吸入: 227ppm/1 h 健康危害:吸入:如果持续刺激肺部过里可能会造成肺炎及肺水肿,严重可致命。 皮肤接触:对皮肤、黏膜的刺激性很强,可引起严重的灼伤 眼睛接触:对眼睛刺激较强,引起严重灼伤。
3	硅烷 (SiH ₄)	GB 2.1 类 21050。 UNNo. 2203。 IMDG CODE 2111-2 页, 2 类。副危险 3 类 易燃气体, 毒害品	透明无色、窒息性气体。相对密度(水=1): 0.084lb./ft ³ 。沸点: -111.7℃ (-169.0°F) 危险标记 2(易燃气体), 2(有毒气体)	环境危害:存在环境中,因它会自燃及与空气接触而分解。 燃爆危险:自燃性,此气体与空气接触时会自燃,释放出稠密的二氧化硅浓烟	急性毒性: LC50/吸入: 9600ppm/4H/鼠 对眼睛及呼吸道会刺激,但不是腐蚀性气体,和水接触后会形成硅酸会腐蚀皮肤。
4	1% 磷化氢/氮气	CASNo: 7803-51-2	无色恶心的臭鱼味道。熔点(℃): -133.8℃,沸点(℃): -88℃。饱和蒸气压(kPa): 522psia。危险标记 2(易燃气体), 2(有毒气体)	易燃性,毒性,在室温下可以自燃;燃烧后产生白烟 P ₂ O ₅ ,与地表水结合可产生磷酸	急性毒性: LC50/吸入: 11ppm (4h) 老鼠 1.中毒症状包括流泪、肺刺激、呼吸急促、咳嗽、肺水肿、头痛、疲劳、呕吐、毒性抽搐及死亡等。 2.当含氧浓度低于 19.5%会有头痛、晕眩、反胃、呕吐意识不清或死亡。 3.此种剧毒,易燃气体能造成咳嗽,呼吸急促,心跳减慢。 4.长期接触此种气体会破坏人的呼吸系统和中枢神经系统。 皮肤接触:接触液体会刺激,冻伤或灼伤危害。如在潮湿的空气中与皮肤接触会产生酸性物质腐蚀皮肤。

序号	名称	类别	理化性质	危险特性	毒理指标
5	二氯硅烷 (SiH_2Cl_2)	GB 2.3 类 23042。 UNNo. 2189。 IMDG CODE 2046 -1 页, 2 类。副危险 3 类和 6.1 类 有毒气体, 易燃液体	无色刺激味气体、无色、刺激酸味。相对密度(水=1): 4.599g/l, 沸点(°C): 8°C, 闪点(°C): -37°C, 溶解性: 水解。	易燃易爆气体, 正常状况下不安定, 与水或湿气可能产生易燃及毒性蒸气。	急性毒性: LC50/吸入: 215ppm 吸入: 高浓度会严重腐蚀呼吸道咳嗽喉部痉挛过里可能会致死。 皮肤接触: 刺激皮肤, 腐蚀皮肤, 造成化学性灼伤。 眼睛接触: 刺激眼睛, 灼伤眼角膜, 失明。 食入: 消化道灼伤, 食入可能致死。
6	一氧化二氮 (N_2O)	GB 2.2 类 22017 (压 缩的), 22018 (液化 的)。 UNNo. 1070 2.2 CASNo: 10024-97-2	无色略带甜味气体, 熔点(°C): -90.8, 沸点(°C): -88.47°C, 相对密度(水=1): 0.817, 溶解性: 微溶于水, 水中溶解度: 58.8V/ (@25°C atm)。	不燃。与乙醚、乙烯等易燃气体和有机性气体能起助燃作用, 从而加剧火焰的燃烧, 刺激性小于氮氧化物, 系如 90%以上的气体时可引起深度麻醉, 长期吸入高浓度时有窒息危险。从麻醉后苏醒过来后心情愉快, 被认为无细胞毒性。	急性毒性: LC50/吸入: LC50:160mg/m ³ /6H (老鼠) 吸入: 会造成窒息 皮肤接触: 接触挥发性液体时, 会因液体汽化膨胀吸热, 造成皮肤组织冻伤 眼睛接触: 接触挥发性液体时, 会因液体汽化膨胀吸热, 造成眼睛冻伤
7	一氧化氮(NO)	CASNo: 10102-43-9	无色气体、芳香味。熔点(°C): -163.6, 沸点(°C): -152°C, 相对密度(水=1): 1.27 (-151°C), 溶解性: 微溶于水。	环境危害: 对环境有危害, 对水体、土壤和大气可造成污染。 燃爆危险: 本品助燃, 有毒, 具刺激性。强氧化剂, 容器遇热可能破裂或爆炸。	急性毒性: LC50/吸入: 1068mg/m ³ 4h。 1. 可引起肺水肿, 肺炎, 支气管炎, 细支气管炎, 微咳, 疲劳, 恶心, 窒息, 头痛, 不能深呼吸, 无食欲, 便秘, 全身无力。 2. 可引起冠状动脉及心腹痛疾病 3. 可造成怀孕之死胎
8	四乙氧基硅 (TEOS) $\text{C}_8\text{H}_{20}\text{O}_4\text{Si}$	CASNo:78-10-4	无色或淡黄色氨水味液体。熔点(°C): -77 °C, 沸点(°C): 329-336F (165-169°C, 相对密度(水=1): 0.94, 饱和蒸气压(kPa): 1 mm Hg @ 20C, 闪点(°C): 99 °C, 溶解性: 不可溶。	燃爆危险: 中度火险, 蒸汽与空气混合物在燃点之上可爆炸。有逆燃危险	急性毒性: LD50/经口: 6270mg/kg, rat , LD50/经皮 24h : 6300ul/kg。 轻微刺激: 皮肤吸收, 食入。目标器官: 中枢神经系统。因暴露而加重的病症: 血液系统疾病, 眼病, 肾脏疾病, 肝脏疾病, 呼吸系统疾病, 皮肤病和过敏。刺激呼吸道、皮肤和眼睛。
9	八甲基环四硅氧 烷 (OMCTS) $\text{C}_8\text{H}_{16}\text{O}_4\text{Si}_4$	CASNo: 556-67-2	无色、粘性、有致昏性气味的油性液体。熔点/凝固点(°C): 7-19, 沸点(°C): 175-176, 相对密度/比重(水=1): 0.956, 饱和蒸气压(kPa): 0.13, 闪点(°C): 27。	蒸汽较空气重, 与空气混合易爆炸。	急性毒性: LD50/经口: 1540mg/kg rat, LD50/经皮 24h: 794 ul/kg rabbit, LC50/吸入: 36 g /m ³ /4 hour (s) rat。皮肤吸收导致慢性中毒, 食入导致亚急性中毒, 刺激呼吸道、皮肤和眼睛。
10	四氟化硅 SiF_4	CASNo: 7783-61-1	无色刺激性气态, 熔点(°C): -130 F (-90 °C), 沸点(°C): -123 F (-86 °C), 相对密度(水=1): 1.7 (-95 °C)。相对蒸气密度(空气=1): 3.63, 闪点(°C): 不可燃。溶解性: 遇水分解。	环境危害: 四氟化硅遇水发生反应, 释放出有毒的, 腐蚀性的, 可燃性或爆炸性的气体。 燃爆危险: 如果暴露在热环境中, 气瓶可能会破裂或爆炸。	急性毒性: LC50/吸入: 2272PPM 白鼠。吸入后, 会刺激引起咳嗽, 呼吸短促, 恶心, 喉肿和肺水肿。会引起或加重哮喘。其它: TCL: 300PPM, 白鼠间断吸入, 持续 3 天, 每天 5 小时。中枢神经系统紊乱, 骨骼, 关节或牙齿损伤, 眼睛损伤, 肾损伤, 呼吸系统损伤, 皮肤损伤或过敏。

序号	名称	类别	理化性质	危险特性	毒理指标
11	磷化氢 PH ₃	GB 2.3 类 剧毒气体, 32002。 UNNo.2199。 IMDG CODE 2106-1 页, 2 类。副危险 3 类和 6.1 类 CASNo: 7803-51-2	无色气体, 剧毒, 有鱼腥臭气味。熔点 (°C): -132.5, 沸点 (°C): -126 °F (-87.7°C), 相对蒸气密度 (空气=1): 1.17, 饱和蒸气压 (kPa): 42mmHg @ 23 °C, 溶解性: 不 溶于热水, 微溶于冷水, 溶于乙醇、乙醚。	燃爆危险: 自燃性气体, 与空气混合 容易引起爆炸;	人吸入 LCL0: 1000 ppm/5M。大鼠吸入 LC50: 11 ppm/4H。小鼠吸入 LCL0: 380 mg/m ³ /2H。高毒。 对人的毒作用: 当空气中浓度 2~4mg/m 可嗅到其 气味; 9.7mg/m 以上浓度, 可致中毒; 550~830mg/m 接触 0.5~1.0 小时发生死亡, 2798mg/m 可迅速致 死。PH ₃ 的人经口 LD100 约为 40mg/kg。磷化氢 从呼吸道吸入, 首先刺激呼吸道, 致粘膜充血、水 肿, 肺泡也有充血、渗出, 严重时有点状广泛出血, 肺泡充满血性渗出液, 这是发生急性肺水肿的病理 基础。磷化氢经肺泡吸收而至全身, 影响中枢神经 系统、心、肝、肾等器官。经口误服的磷化物, 在 胃内遇酸放出磷化氢, 并从胃肠道吸收入血, 与从 呼吸道吸入的磷化氢所引起的中毒相似。
12	三乙基硼酸 (TEB) C ₆ H ₁₅ BO ₃	CASNo: 150-46-9	无色带微弱气味液体, 熔点 (°C): -85°C, 沸点 (°C): 117-120°C, 相对密度 (水=1): 0.858, 饱和蒸气压 (kPa): 1 mm Hg @ 20°C, 闪点 (°C): 11 °C, 溶解性: 遇水反应, 可溶于酒精中。	燃爆危险: 液体或蒸汽可燃, 蒸汽可 点燃; 有逆燃危险; 遇水或湿气时会 产生可燃和有毒气体。	/
13	氨 (NH ₃)	GB 2.3 类, 31010。 UNNo. 1005。 IMDG CODE 2016 页, 2 类。副危险 3 类和 6.1 类 CASNo: 104-88-1	无色气体有强烈刺鼻的气味, 类似于嗅盐。 熔点 (°C): -107.9 F (-77.7 °C), 沸点 (°C): -28.1 F (-33.4 °C), 相对 密度 (水=1): (70 F (21.1 °C) 1atm) :0.045lb/ft ³ , 饱和蒸气压 (kPa): (70 F (21.1 °C)): 114.4psig。	燃爆危险: 1.不易燃烧, 但在空气中的 浓度超过 15% 时有立即造成火灾及爆 炸的危险, 因此进入这样的区域前必 须排空。 2.进入浓度超过暴露极限的区域要佩 戴自给式呼吸器 (SCBA)。 3.大规模泄漏时需要全身防护服, 并应 随时意识到潜在的火灾和爆炸危险。	急性毒性: LD50 经口: 350mg/kg (大鼠经口)。 吸入: 氨对鼻子、喉咙及肺部有刺激性, 暴露于浓 度高于 1000ppm 的环境下, 10 分钟后将会对呼吸 系统造成严重的危害, 高浓度下声带因腐蚀而易受 伤, 下呼吸道受损将会造成体液堆积及出血, 暴露 在高于 300ppm 可能影响中枢神经系统, 症状为无 意识、痉挛, 这些影响是可逆的。
14	丙烯 (C ₃ H ₆)	CASNo: 115-07-1	无色, 有轻微油味气体。沸点 (°C): -53.90F (-47.70°C), 相对蒸气密度 (空气=1): 1.43, 饱和蒸气压 (kPa): 151 psig (70°F)。	环境危害: 泄露可以导致火灾、爆炸。 燃爆危险: 极易燃。	本品为单纯窒息剂及轻度麻醉剂。急性中毒: 人吸 入丙烯可引起意识丧失, 当浓度为 15% 时, 需 30 分钟; 24% 时, 需 3 分钟; 35%~40% 时, 需 20 秒钟; 40% 以上时, 仅需 6 秒钟, 并引起呕吐。慢 性影响: 长期接触可引起头昏、乏力、全身不适、 思维不集中。个别人胃肠道功能发生紊乱。
15	六氟化钨 WF ₆	CASNo: 7783-82-6	无色气体。熔点 (°C): 2.3°C, 沸点 (°C): 17.5°C。相对蒸气密度 (空气=1): 12.70 千克/米 ³ (17.06°C)。	燃爆危险: 水解后产生氟化氢, 氟化 氢能与绝大部分金属反应并产生氢 气, 因此可能造成火灾或爆炸。	吸入: 对呼吸系统具有腐蚀性 & 强烈刺激性, 伤及 呼吸道黏膜, 会造成深度肺炎及肺积水, 严重时 会致命。 皮肤接触: 化学性灼伤。 眼睛接触: 暴露于高浓度下会造成灼伤甚至失明。

序号	名称	类别	理化性质	危险特性	毒理指标
16	氟化氢 HF	CASNo 7664-39-3 UNNo. 1790 8/PG 2	无色刺激性气体。熔点(°C)：-83.7，沸点(°C)：19.5，相对密度(水=1)：0.15 lb/ft ³ ，饱和蒸气压(kPa)：15.6P _{sia} ，溶解性：易溶于水。	不燃。 环境危害：危害动植物生长甚至造成死亡。	吸入：1.嗅觉能侦测到的浓度约为 0.04-0.13ppm 2.对呼吸系统具有腐蚀性及强烈的刺激性，伤及呼吸道黏膜，会造成深度肺炎及肺积水。 3.短暂暴露于 50-250ppm 会造成致命的危险
17	乙二醇(CH ₂ OH) ₂	CASNo107-21-1 UNNo. 1219 3/PG 2	液体，透明无色，几乎无味。沸点(°C)：198 °C，相对密度(水=1)：1.11g/cm ³ ，饱和蒸气压(kPa)：0.05 mmHg at 20°C，闪点(°C)：111 °C，溶解性：全溶(水中溶解度)。	遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。	急性毒性：LD50/经口：5890 mg/kg (鼠)。 皮肤接触：液体会造成刺激。眼睛接触：液体会造成刺激，眼皮发炎，但不会造成永久性损害。吞食：引起恶心、呕吐、下腹痛、衰弱、晕眩、休克等中枢神经系统抑制的症状。吸入：刺激感、呼吸衰竭、心血管衰竭、肺水肿。
18	光刻胶	/	微红色粘滞性液体。熔点(°C)：-35 (2-庚酮) -25 (乳酸乙酯)。沸点(°C)：151°C (2-庚酮) 154°C (乳酸乙酯)。相对密度(水=1)：0.99-1.00。闪点(°C)：49°C (2-庚酮)，46°C (乳酸乙酯)。溶解性：不溶解。	当加热至燃烧时，可产生 SO _x ，NO _x 或 CO 等气体。尽可能隔离明火，高温。	严重吸入后：LC50 在老鼠体内(4小时)将会达到 2000 至 4000ppm。对隔膜有刺激作用的剂量(1500ppm/15小时)，麻醉剂量(2000ppm/15小时)，昏迷和死亡的剂量(4800ppm/4-8小时)。这个实验是通过观察一只天竺鼠 15 小时后得出的。
19	光刻胶稀释剂	/	无色液体，熔点(°C)：<10°C，相对密度(水=1)：0.93。闪点(°C)：34°C。	易燃液体。	13周的老鼠每天口服 0.5, 0.9, 1.8, 3.6mg/kg 等不同剂量，每周口服 5天，随着剂量不同会影响中枢神经系统、意志消沉、减少食物摄取，以致意志更消沉，肝脏肿大，伴随耳朵周围主要细胞坏死，高剂量则可预知将造成死亡，也导致脾脏损伤。 3个月的达摩兔每天使用 2g/kg, 4g/kg, 6g/kg 或 9g/kg 的剂量，高剂量的所有兔子及 8.9使用 6g/kg 剂量的兔子于六周时死亡，死因与体重丧失和细胞坏死有关。从食物存留于胃的情况显示，这些动物的胃扩张、停滞；肾脏的坏死或细管的轻微粒状退化也的观察到。
20	粘附促进剂(HMDS)	CASNo : 999-97-3. UN: 3286 3/PG 2	无色液体，沸点(°C)：126°C @ 760 mmHg，相对密度(水=1)：0.772 Kg/L @ 25°C。闪点(°C)：10°C。	易燃液体。	LD50经口：老鼠：LD50 = 850 mg/kg; 兔子：LD50 = 1100 mg/kg; LD50经皮 24h：兔子：LD50 = 710 uL/kg。
21	氟、氟、氟混合气体	/	刺激性气体，相对蒸气密度(空气=1)：0.055lb/ft ³ ，溶解性：与水反应。	无相关资料	急性毒性：LC50吸入：185 ppm/h (F)，吸入：慢性支气管炎，哮喘，低浓度全身性吸收会造成氟在骨骼和牙齿中异常；聚积(氟中毒)。

序号	名称	类别	理化性质	危险特性	毒理指标
22	氩、氙、氪混合气体	/	无色气体。相对密度(水=1): 0.098 lb./ft ³ (1.57 kg/m ³) @ 21.1 °C, 沸点(°C): -185.9 °C, 饱和蒸气压(kPa): 756.4 psig, 溶解性: 完全互溶。	/	/
23	显影液	/	无色液体, 熔点(°C): <0, 沸点(°C): 100, 相对密度(水=1): 1.00, 闪点(°C): 37 (氢氧化四甲铵)。	可燃	/
24	硝酸 HNO ₃	GB 8·1 类 一级无机酸性腐蚀物品, 91002。 UNNo. 2031。 IMDG CODE 8185 页 8 类 CASNo : 7697-37-2	透明无色或黄色有吸湿性液体, 辛辣、窒息味。沸点(°C): 122°C (70%), 相对密度(水=1): 1.41 (70%) (水=1), 饱和蒸气压(kPa): 5.5mmHg @2.0°C (70%)。	不燃。能与多种物质猛烈反应, 发生爆炸。与可燃物、还原剂和有机物接触, 引起燃烧, 并散发出剧毒的棕色烟雾。 与硝酸蒸气接触很危险。硝酸蒸气中除本身外, 还含多种剧毒的氮氧化物。硝酸蒸气对眼睛、呼吸道的粘膜和皮肤具有强烈的腐蚀性, 浓度高时可引起肺水肿。与皮肤接触能引起腐蚀性灼伤。	人在低于 12 ppm (30 mg/m ³) 时未见明显损害。 美国 ACGIH 生产环境化学物质阈值 (TLV): TWA: 2 ppm (5.2 mg/m ³); STEL: 4 ppm (10 mg/m ³)。
25	氢氟酸 HF	GB 8·1 类 一级无机酸性腐蚀物品, 91035。 UNNo.1790。 IMDG CODE 8175 页 8 类。 CASNo : 7664-39-3	无色, 强烈刺激味液体。熔点(°C): -71 °C, 沸点(°C): 66.1 °C, 相对密度(水=1): 1.180 (20°C), 相对蒸气密度(空气=1): 2.21, 溶解性: 与水混溶。	不燃, 但与金属反应生成氢气而易引起爆炸。对很多金属、硅和硅化合物发生腐蚀作用。 对人体有强烈的腐蚀性和刺激性。眼睛、皮肤或粘膜接触氢氟酸和蒸气, 会引起很难痊愈的严重烧灼痛。溅入眼睛内可致盲。吸入蒸气后可引起肺水肿。	美国 ACGIH 生产环境化学物质阈值 (TLV): TWA: 3 ppm (2.6 mg/m ³)。
26	磷酸 H ₃ PO ₄	GB 8·1 类 二级无机酸性腐蚀物品, 93002。 UNNo. 1805。 IMDG CODE 8194 页 8 类 CASNo : 7664-38-2	无色无味黏稠液体, 相对密度(水=1): 1.685 @ 85 % 溶液, 沸点(°C): 158 (85%) °C, 相对蒸气密度(空气=1): 3.4。溶解性: 与水混溶, 溶于碱液。	不燃。遇金属会反应放出氢气, 能与空气形成爆炸性混合物。 强腐蚀性。磷酸烟雾对眼粘膜、上下呼吸道粘膜有刺激性, 吸入后引起咳嗽、气管炎、支气管炎。高浓度磷酸本身对皮肤和粘膜有刺激作用, 与皮肤接触能引起腐蚀性灼伤, 但腐蚀性不强。	急性毒性: LD50/经口: 1530 mg/kg (鼠), LD50/经皮 24h: 2740mg/kg (兔), LC50/吸入: >850mg/m ³ /1H (鼠)。 灼伤嘴和喉咙, 胃痛、呼吸困难、恶心、呕吐、腹痛和痉挛; 严重状况下会崩溃和死亡。

序号	名称	类别	理化性质	危险特性	毒理指标
27	盐酸HCl	GB 8·1类 二级无机酸性腐蚀物品, 93001。 UNNo. 1789。 IMDG CODE 8174页 8类 CAS NO. 7647-01-0	无色或微黄色发烟液体, 有刺鼻的酸味。熔点(°C): -74, 沸点(°C): 81.5~110, 相对密度(水=1): 1.19 g/cm ³ (20 oC), 溶解性: 与水混溶, 溶于碱液。	对大多数金属有强腐蚀性。与普通金属发生反应, 放出氢气而与空气形成爆炸性混合物。 盐酸气刺激性强, 能严重刺激眼睛和呼吸道粘膜。由于刺激性强, 使人不能忍受高浓度, 故重症中毒较少。浓盐酸对眼睛和呼吸道粘膜有强烈刺激, 能引起鼻中隔的溃疡。与皮肤接触, 能引起腐蚀性灼伤。	5 ppm 时短间接接触可出现咽喉痛、咳嗽、窒息感、胸部压迫感, 50~100 ppm 时经受不住 1 小时以上, 超过浓度时则可引起喉痉挛和肺水肿, 1000~2000 ppm 时极其危险。 美国 ACGIH 生产环境化学物质阈值 (TLV): TWA: 5 ppm (7.5mg/m ³)。
28	硫酸 H ₂ SO ₄	GB 8·1类 一级无机酸性腐蚀物品。 UNNo. 1830。 IMDG CODE 8220页 8类 CAS NO. 7664-93-9	液体(无色至暗褐色), 油性、吸湿性无色至暗褐色。熔点(°C): 10.5, 沸点(°C): 274 °C, 相对密度(水=1): 1.839, 饱和蒸气压(kPa): 0.13 (145.8°C), 溶解性: 与水混溶。	本身不燃, 但化学性质非常活泼, 有强烈的腐蚀性及吸水性。遇水发生高热而爆炸。与许多物质接触猛烈反应, 放出高热, 并可引起燃烧。与可燃物猛烈反应, 发生爆炸或燃烧。与金属反应放出氢气。 腐蚀性强, 能严重灼伤眼睛和皮肤。可引起上呼吸道炎症及肺损害。稀酸也能强烈刺激眼睛造成灼伤, 并能刺激皮肤产生皮炎。	0.35~5 mg/m ³ 时, 可出现呼吸改变, 呈反应性的呼吸变浅变快。5 mg/m ³ 以上时, 有不快感, 深呼吸时产生咳嗽。6~8 mg/m ³ 时, 对上呼吸道有强烈刺激作用。 美国 ACGIH 生产环境化学物质阈值 (TLV): TWA: 1 mg/m ³ ; STEL: 3 mg/m ³ 。
29	双氧水H ₂ O ₂	GB 5·1类 51001。 原铁规: 一级无机酸性腐蚀物品, 91038。 UNNo. 2014。 IMDG CODE 5.1类。 副危险 8类 氧化品和腐蚀品 CAS NO. 7722-84-1	无色, 强烈刺激味, 液体。熔点(°C): -2 (无水), 沸点(°C): 158 (无水), 相对密度(水=1): 1.11g/cm ³ (20 oC), 饱和蒸气压(kPa): 0.13 (15.3°C), 溶解性: 溶于水、醇、醚, 不溶于苯、石油醚。	爆炸性强氧化剂。本身不燃, 但能与可燃物反应并产生足够的热量引起着火, 最终可导致爆炸。爆炸极限 26~100%。其爆炸危险主要是因与有机物反应或杂质催化分解而产生。 毒性主要是由过氧化氢的活性氧化作用所引起。可通过呼吸道吸入、皮肤接触吸收和吞入等途径引起中毒。由于其蒸气压小、挥发性低, 且具有强烈烧灼感, 蒸气吸入和吞入中毒的可能性小。	美国 ACGIH 生产环境化学物质阈值 (TLV): TWA: 1 ppm (1.4 mg/m ³)。

序号	名称	类别	理化性质	危险特性	毒理指标
30	氨水 NH ₄ OH	GB 8·2 类 无机碱性腐蚀物品， 95005。 UNNo. 2672。 IMDG CODE 8110 页 8 类。 CAS NO. 336-21-6	无色透明液体，有强烈的刺激性臭味。沸点（℃）：38℃，相对密度（水=1）：0.91，饱和蒸气压（kPa）：1.59（20℃）。溶解性：溶于水、醇。	不燃。1. 容器在火烧下由于压力太大有爆裂的可能性。2. 氨在油及易燃物周围会有增加火灾的可能。3. 密闭空间聚集之氨并暴露在易燃物中可能爆炸。	1.皮肤接触：接触液体数分钟后可能导致皮肤烧灼引起水泡、蒸汽及烟雾也可腐蚀皮肤。 2.眼睛接触：严重刺激或灼伤，过度暴露会引起永久性角膜伤害，甚至永久失明。 3.吸入：(1)蒸汽浓度达到 400ppm 会严重的刺激喉咙和呼吸道(2)过量的蒸汽会导致呼吸困难、胸痛、支气管痉挛、肺水肿甚至死亡(3)2500ppm-6500ppm 在 30 分钟内会有危险，5000ppm-10000ppm 在极短的时间内便会立即毙命。 4.食入：严重灼伤口、喉咙、胃造成腐蚀性灼伤，严重的引起呕吐、腹泻呕吐衰竭，甚至致死。
31	M2 清洗液	/	具刺激味无色液体。	1.不可燃，高温下会分解为具有毒性的磷氧化物。 2.在无烟雾环境下，不需要使用呼吸器，若遇世痛或有烟雾蒸汽的紧急情况，穿戴高效能粒子式全面型呼吸器； 3.皮肤，眼睛接触会有剧烈性灼伤，吸入或者食入有害，对急救人员的防护：未着全身式化学防护衣以及空气呼吸器的人员不得进入灾区搬运伤员，应穿着 C 级防护装备在安全区实施急救，未着防护设备的人避免接触此化学品包括受污染的设备。	急性毒性：LD50/经口：2140mg/kg LC50/吸入：510mg/m ³ ，2 小时（大鼠吸入）； 320mg/m ³ ，2 小时（小鼠吸入）
32	异丙醇 IPA (CH ₃) ₂ CHOH	GB 3·2 类 一级易燃液体， 61075。 UNNo. 1219。 IMDG CODE 3100 页 3 类。 CASNo：67-63-0	无色，特殊气味液体。熔点（℃）：-88.5，沸点（℃）：80.3，相对密度（水=1）：0.79，饱和蒸气压（kPa）：4.40（20℃），闪点（℃）：12℃闭杯；18℃开杯。溶解性：溶于水、醇、醚、苯、氯仿等多数有机溶剂。	其为可燃性，蒸汽比空气重。与空气的混合气体可能发生爆炸。	美国 ACGIH 生产环境化学物质阈值（TLV）： TWA：400 ppm（985 mg/m ³ ）； STEL：500 ppm（1230 mg/m ³ ）。
33	氯气 Cl ₂	GB 2·3 类 剧毒气体，31001。 UNNo. 1017。 IMDG CODE 2028 页，2 类。副危险 6.1 类 CASNo：7782-50-5	黄绿色刺激性气体。熔点（℃）：-101，沸点（℃）：-34.5，相对密度（水=1）：1.47，饱和蒸气压（kPa）：506.62（10.3℃），溶解性：易溶于水、碱液。	在空气中不燃。一般可燃物大都能在氯气中燃烧。它能与许多化学品猛烈反应发生爆炸或生成爆炸性物质。几乎能对金属和非金属都起腐蚀作用。	急性毒性：LC50/吸入：293ppm/h 对眼睛（皮肤）的危害：眼睛暴露于氯气中会导致眼睛和喉咙有刺痛感，同时流眼泪，咳嗽和胸部疼痛。高浓度的氯气还会烧伤肺部并且导致肺部液体流量的增加（即肺气肿）甚至死亡。

序号	名称	类别	理化性质	危险特性	毒理指标
34	溴化氢 HBr	GB 2.3 类 23007。 UNNo. 1048。 IMDG CODE 2073 页 2类。副危险 6.1 类 有毒气体 CASNo : 10035-10-6	无色、有强烈刺激性气味的、有毒、有腐蚀性、不易燃烧的液化气。熔点/凝固点(°C): -86.9°C, 沸点(°C) : -66.7°C, 饱和蒸气压(kPa) : 22.0atm (20°C)	不燃。但能与金属发生反应放出氢气, 与空气形成爆炸性混合物。遇水时有强腐蚀性。 气体或蒸气都有刺鼻恶臭, 能刺激眼睛和呼吸系统。	急性毒性: LC50吸入: 家鼠 814ppm/1H, LC50/吸入: 医用鼠 2858ppm/1H。
35	六氟化硫 SF ₆	GB 2.2 类 不燃气体, 31012。 UNNo. 1080。 IMDG CODE 2114 页 2类。 CASNo : 2551-62-4	无色无味气体。沸点(°C) : -63.7°C, 饱和蒸气压(kPa) : 319.1psia, 溶解性: 微溶。	药理上被认为是惰性气体。但一氟化硫、四氟化硫和五氟化硫等气体都是非常毒的刺激性气体, 有类似光气对呼吸系统的危害作用, 如商品中混有上述物质则会引起中毒。	急性毒性: LD50/经口: 5790mg/kg (兔)。
36	八氟环戊烯 C ₅ F ₈	CASNo: 559-40-0	特殊气味无色液体。沸点(°C) : 81F, 27.2°C, 相对密度(水=1) : 1.58, 饱和蒸气压(kPa) : 614mmHg@21C。	不可燃	八氟环戊烯是一种有毒, 不可燃, 低沸点(81°F)的无色液体, 略带特殊气味。吸入或皮肤吸收会有危害。八氟环戊烯的蒸汽或烟雾刺激眼睛, 皮肤和呼吸道。长时间暴露或者反复暴露在其蒸汽中会导致头痛, 头晕和嗜睡。救援人员必须配带自给式呼吸器(SCBA)。燃烧产物也同样具有毒性。
37	六氟化四碳 C ₄ F ₆	/	无色无味气体。沸点(°C) : 6°C (42.8F), 相对密度(水=1) : 0.4245lb/ft ³ 。	引起火灾、爆炸危害	无相关资料
38	一氧化碳(CO)	CASNo: 630-08-0	无色无味气体。熔点(°C) : -192°C, 沸点(°C) : -191.4, 相对密度(水=1) : 0.79, 闪点(°C) : <-50, 溶解性: 微溶于水, 溶于乙醇、苯等多数有机溶剂 3 mg/L @20°C。 分解产物: 400~700°C间分解为碳和二氧化碳。	有毒、易燃气体。	急性毒性: LC50 2069mg/m ³ , 1小时(大鼠吸入);
39	氯化氢 HCl	GB 2.2 类 22022。 UN No. 1050, 2186 (液化的)。 IMDG CODE 2074 页, 2类。副危险 8 类 CASNo: 7647-01-0	无色气体, 会出现白雾, 有刺鼻、窒息、酸性气味。熔点(°C) : -114.2, 沸点(°C) : 121.1, 相对密度(空气=1) : 1.19, 饱和蒸气压(kPa) : 4225.6 (20°C)	无水氯化氢无腐蚀性, 但遇水时有强腐蚀性。氯化氢气体刺激性强, 能严重刺激眼睛和呼吸道粘膜。由于刺激性强, 使人不能忍受高浓度, 故重症中毒较少。对眼、鼻和喉(高浓度时)也对皮肤)有严重的刺激性, 致使眼睛不适、流泪和受损。溅入眼内会引起视力丧失。液化氯化氢接触皮肤会造成神经刺激。	急性毒性: LC50: 4600mg/m ³ , 1小时(大鼠吸入) 35 ppm 时短时间接触可出现咽喉痛、咳嗽、窒息感、胸部压迫感, 50~100 ppm 时经受不了1小时以上, 超过浓度时则可引起喉痉挛和肺水肿, 1000~2000 ppm 时极其危险。 美国 ACGIH 生产环境化学物质阈值(TLV) : TWA: 5 ppm (7.5mg/m ³)。

序号	名称	类别	理化性质	危险特性	毒理指标
40	氯化硼 BCl ₃	GB 2·2 类 一级无机酸性腐蚀物品, 91024。 UNNo. 1741。 IMDG CODE 2020 页, 2 类。副危险 8 类 CASNo: 10294-34-5	无色气体, 有强烈的刺激性、酸性气味。熔点(°C): -161.4 F(-107.4 C), 沸点(°C): 54.5 F(12.5 C), 相对密度(水=1): 1.43, 饱和蒸气压(kPa): 101.32(12.5°C), 溶解性: 溶于苯、二硫化碳。	不可燃。该物质应避免与水接触, 否则会发生剧烈反应生成氯化氢。	急性毒性: LC50/吸入: 2541ppm/h。 经常暴露在其蒸汽中会造成牙齿腐蚀及脱色, 鼻腔溃疡和牙龈出血。
41	乙烯 (C ₂ H ₄)	CASNo: 74-85-1 UNNo. 1962 2.1	无色气体, 略具烃类特有的臭味。熔点(°C): -169.4, 沸点(°C): -103.9, 相对密度(水=1): 0.61, 饱和蒸气压(kPa): 0.13(145.8°C)。	易燃, 与空气混合能形成爆炸性混合物。遇明火、高热或与氧化剂接触, 有引起燃烧爆炸的危险。与氟、氯等接触会发生剧烈的化学反应。	急性毒性: LC50: 95ppm(小鼠吸入, 2h)。
42	丙酮 (CH ₃ COCH ₃)	CASNo: 67-64-1 UN 1090 3/PG 2	无色特殊甜味、薄荷味液体。熔点(°C): -95.4 C, 沸点(°C): 56°C, 相对密度(水=1): 0.79, 闪点(°C): -4.0 °F(-20 °C)。溶解性: 与水混溶, 可混溶于乙醇、乙醚、氯仿、油类、烃类等多数有机溶剂。	本物质具有高度挥发性, 且其蒸汽通常常滞留于地面或因动力排气上升而遭明火点燃, 若邻近于处置地点存在火焰、火花、加热器、抽烟、电动马达、静电或其它点火源可能被点燃, 因其具有迅速燃烧特性, 故决不可在装有本物质之容器(即使是空筒)附近进行焊接或切割作业。	急性毒性: LD50/经口: 3000mg/kg, LD50/经皮 24h: 20g/kg, LC50/吸入: 50,100mg/m ³ /8H。吸入后产生黏膜刺激, 大量时会头痛, 分泌唾液, 反胃, 呕吐, 头昏, 昏迷。长期或频繁接触可能造成皮肤脱脂(干燥、刺激、发红及龟裂)。在 1000ppm 浓度下, 每天暴露 3 小时, 经 7 至 15 年后会感到鼻及咽刺激, 方向感障碍及无力。
43	光阻去除剂 (EKC-270)	/	无色或淡黄色氨水味液体。沸点(°C): 202°C, 相对密度(水=1): > 1。闪点(°C): >230F(110°C)。	在常温储存条件下呈稳定状态。避免与强氧化剂, 铁和重金属盐, 酸, 碱接触。在高温时可能产生有害气体—氧化碳, Nox, 氨。	急性毒性: LD50/经口: 1430mg/kg, LD50/经皮 24h: 1370mg/kg, LC50/吸入: 2.48 mg/L。
44	砷化氢 AsH ₃	GB2.3 类 UNNo.2188。 IMDG CODE 2019-1 页, 2 类。副危险 3 类和 6.1 类。 CASNo: 7784-42-1	无色蒜味气体。沸点(°C): -81°F(-63°C), 相对密度(水=1): 2.7, 饱和蒸气压(kPa): 11362mmHg。溶解性: 溶于水, 微溶于乙醇、碱液。	强还原剂。与空气混合能形成爆炸性混合物。遇明火、高能引起燃烧爆炸。	急性毒性: LC50/吸入: 390mg/m ³ , 10 分钟(大鼠吸入) 250mg/m ³ , 10 分钟(小鼠吸入)
45	磷化氢 PH ₃	GB 2·3 类 剧毒气体, 32002。 UNNo.2199。 IMDG CODE 2106-1 页, 2 类。副危险 3 类和 6.1 类 CASNo: 7803-51-2	无色带有不愉快芥子气味的易燃气体。熔点(°C): -132.5, 沸点(°C): -126 °F(-87.7°C), 饱和蒸气压(kPa): 42mmHg @ 23 °C, 溶解性: 不溶于热水, 微溶于冷水, 溶于乙醇、乙醚。	有严重的火灾危害; 暴露于空气可自燃; 蒸汽/气体混合物有爆炸性。	急性毒性: LC50/吸入: 11ppm 4 小时(大鼠吸入)

序号	名称	类别	理化性质	危险特性	毒理指标
46	三氟化硼 BF ₃	GB 2.3 类 有毒气体, 31014。 UNNo. 1008。 IMDG CODE 2 类。副 危险 6.1 类 CAS No: 7637-07-2	无色气体,有刺鼻气味。熔点(°C): -126.8, 沸点(°C): -148 °F (-100°C), 相对密 度(水=1): 2.867 g/L, 饱和蒸气压(kPa): 760mmHg @ 100 °C, 溶解性: 可溶于浓硫酸、 浓硝酸、苯、二氯苯、氯仿、四氯化碳、二硫化 碳、芳香族溶剂、卤代物溶剂、汞。	三氟化硼遇水或潮湿空气会产生易燃 和/或有毒气体。同时具有高毒性和腐 蚀性, 应避免吸入及接触。	急性毒性: LC50吸入: 1180mg/m ³ /10 分钟, 吸 入-老鼠

2) 行业及生产工艺 (M)

《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 行业及生产工艺 (M) 分值见下表。本项目所属行业为其他, 其对应的 M 值为 5, 以 M4 表示。

表 3-4 行业及生产工艺 (M) 分值

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。

3) 危险物质及工艺系统危险性 (P) 分级

《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 中危险物质及工艺系统危险性等级判断依据, 如下表, 本项目 $Q=34.022$, 行业及生产工艺 (M) 分值 M4, 因此危险物质及工艺系统危险性等级为 P4。

表 3-5 危险物质及工艺系统危险性等级判断

危险物质数量与临界量比值 (Q)	行业及生产工艺 (M)			
	M1	M2	M3	M4
$Q \geq 100$	P1	P1	P2	P3
$10 \leq Q < 100$	P1	P2	P3	P4
$1 \leq Q < 10$	P2	P3	P4	P4

(4) E 的分级确定

根据项目危险物质在事故情形下的环境影响途径, 如大气、地表水、地下水等, 各个环境介质敏感性分析如下:

1) 大气环境

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018) 附录 D, 依据环

境敏感目标及人口密度划分环境风险受体的敏感性，共分为三种类型，E1为环境高度敏感区，E2为环境中度敏感区，E3为环境低度敏感区，分级原则详见下表。

表 3-6 大气环境敏感程度分级

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

2) 地表水环境

依据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点接纳地表水体功能敏感性，与下游环境敏感目标情况，共分三种类型：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，地表水分级原则、地表水功能敏感性分区和环境敏感目标分级见下表。

表 3-7 地表水环境敏感程度分级

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

表 3-8 地表水功能敏感性分区

分级	地表水环境敏感特征	判定结果
敏感 F1	排放点进入地表水水域环境功能为 II 类及以上，或海水水质分类第一类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入接纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨国界的	本项目废水间接排入深度废水处理站作进一步处理后回用，项目地表水环境敏感特征属低敏感 F3
较敏感 F2	排放点进入地表水水域环境功能为 III 类及以上，或海水水质分类第二类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入接纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨省界的	
低敏感 F3	上述地区之外的其他地区	

表 3-9 环境敏感目标分级

分级	环境敏感目标	判定结果
S1	发生事故时,危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游(顺水 流向)10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的 最大水平距离的两倍范围内,有如下一类或多类环境风险 受体:集中式地表水饮用水源保护区(包括一级保护区、二 级保护区及准保护区);农村及分散式饮用水水源保护区; 自然保护区;重要湿地;珍稀濒危野生动植物天然集中分布 区;重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通 道;世界文化和自然遗产地;红树林、珊瑚礁等滨海湿地生 态系统;珍稀、濒危海洋生物的天然集中分布区;海洋特别 保护区;海上自然保护区;盐场保护区;海水浴场;海洋自 然历史遗迹;风景名胜;或其他特殊重要保护区域	根据调查,本项目东南侧厂 界与坪山河相距约 1340m, 在事故状态下做好应急围堵 措施,避免泄漏到内陆水体, 且项目所在危险物质泄漏到 内陆水体的排放点下游(顺 水流向)10km 范围内不存在 类型 1 和类型 2 包括的敏感 保护区,因此本项目环境敏 感目标分级应属: S3
S2	发生事故时,危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游(顺水 流向)10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的 最大水平距离的两倍范围内,有如下一类或多类环境风险 受体的:水产养殖场;天然渔场;森林公园;地质公园;海 滨风景游览区;具有重要经济价值的海洋生物生存区域	
S3	发生事故时,危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游(顺水 流向)10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的 最大水平距离的两倍范围内无上述类型 1 和类型 2 包括的 敏感保护区	

结合上表,可知项目地表水环境敏感特征为:低敏感 F3,环境敏感目标分
级为: S3,则项目地表水环境敏感程度分级为 E3。

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,分级原则见下表。

表 3-10 地下水环境敏感程度分级

包气带防污性能	地下水功能敏感性		
	G1	G2	G3
D1	E1	E1	E2
D2	E1	E2	E3
D3	E2	E2	E3

表 3-11 地下水功能敏感性分区

分级	地下水环境敏感特征	判定结果
敏感 G1	集中式饮用水水源(包括已建成的在用、备用、应急水源,在建 和规划的饮用水源)准保护区;除集中式饮用水水源以外的国家 或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区,如热水、矿 泉水、温泉等特殊地下水资源保护区	项目所在区域地 下水为珠江三角 洲深圳分散式开 发利用区,不存

较敏感 G2	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（入热水、矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区 ^a	在“敏感 G1”、“较敏感 G2”所列出的环境敏感区，地下水环境敏感特征属于：
不敏感 G3	上述地区之外的其他地区	不敏感 G3
^a “环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的设计地下水的环境敏感区。		

表 3-12 包气带防污性能分级

分级	包气带岩土渗透性能	判定结果
D3	Mb≥1.0m, K≤1.0×10 ⁻⁶ cm/s, 且分布连续、稳定	根据本次土壤监测结果, 0-1.5m 主要有中壤土, 1.5m-5m 主要为重壤土, 各层平均渗透系数为 2.7mm/min (0.004cm/s) > 1.0×10 ⁻⁴ cm/s, 因此判定本项目包气带岩土的渗透性能应为: D1
D2	0.5m≤Mb≤1.0m, K≤1.0×10 ⁻⁶ cm/s, 且分布连续、稳定 Mb≥1.0m, 1.0×10 ⁻⁶ cm/s < K≤1.0×10 ⁻⁴ cm/s, 且分布连续、稳定	
D1	岩(土)层不满足上述“D1”和“D2”条件	
备注: Mb: 岩土层单层厚度; K: 渗透系数。		

结合前表, 可知项目地下水环境敏感特征为: 不敏感 G3, 包气带岩土的渗透性能分级为: D1, 则项目地下水环境敏感程度分级为 E2。

3.2 环境风险潜势的确定

本项目大气环境敏感程度为 E1, 地表水环境敏感程度为 E3, 地下水环境敏感程度为 E2。项目危险物质及工艺系统危险性为 P4, 因此根据建设项目环境风险潜势划分, 得出大气环境风险潜势为 III, 地表水环境风险潜势为 I, 地下水环境风险潜势为 II。建设项目环境风险潜势综合等级取各要素等级的相对高值, 所以本项目环境风险潜势综合等级为 III。

表 3-13 建设项目环境风险潜势

环境敏感程度 (E)	危险物质及工艺系统危险性 (P)			
	极高危害 (P1)	高度危害 (P2)	中度危害 (P3)	轻度危害 (P4)
环境高度敏感区 (E1)	IV+	IV	III	III
环境中度敏感区 (E2)	IV	III	III	II
环境低度敏感区 (E3)	III	III	II	I
注: IV+为极高环境风险。				

4、风险评价工作等级及评价范围

4.1 评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），确定本项目风险评价工作等级。

表 4-1 评价工作级别

环境风险潜势	IV、IV ⁺	III	II	I
评价工作等级	—	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。

根据上表可知，本项目大气环境风险潜势为 III，评价等级为二级评价；地表水环境风险潜势为 I，评价等级为简单分析；地下水环境风险潜势为 II，评价等级为三级评价。

4.2 评价等级及评价范围

本项目大气环境环境风险评价范围为以项目中心，半径 5km 的区域；地下水环境风险评价范围为项目占地范围内；地表水环境风险评价范围为项目附近坪山河。

5、环境风险源项识别

5.1 物质危险性识别

各类化学品均以卡车运输到化学品库，并用搬运车将化学品运至各贮存库，按照危险化学品和一般化学品分别储存。项目用特殊气体经管道输送至各生产工序。氢气、氮气由气体公司直接通过管道输至各工序。

本项目有毒有害化学品按危害特性可分为：易燃物质、有毒物质、氧化性物质和腐蚀性物质。本项目易燃易爆、有毒有害危险特性。

1、易燃物质

主要包括：异丙醇、丙酮、乙烯、硅烷、二氯乙烯、四乙羟基硅、八甲基环四硅氧烷、三乙羟基硼酸、丙烯、乙二醇、光刻胶、光刻胶稀释剂、粘附促进剂（HMDS）等。

2、有毒物质

主要为氯气、氨、磷烷、砷烷、三氟化硼、氯化氢、氟化氢、溴化氢、四氟化硅、氟气、一氧化碳等。

3、氧化性物质

主要为 H_2O_2 和一氧化二氮。

4、腐蚀性物质

主要为显影液、硝酸、氢氟酸、磷酸、盐酸、硫酸、氨水等。

5.2 生产系统危险性识别

本项目的环境风险来自于化工产品的进出厂运输、装卸、储存以及生产过程使用等因泄漏、火灾、爆炸引起环境污染的风险，评估的内容可以具体划分为：

1、储运过程风险识别

(1) 运输过程中的风险识别

本项目所需原辅材料及产生的危险废物大多需经公路进行运输。区内各类危险品装卸、运输中可能由于碰撞、震动、挤压等，同时由于操作不当、重装重卸、容器多次回收利用，强度下降，垫圈失落没有拧紧等，均易造成物料泄漏，甚至引起火灾、爆炸或污染环境等事故。同时在运输途中，由于意外各种原因，可能发生汽车翻车等，造成危险品抛至水体、大气，造成较大事故，因此危险品在运输过程中存在一定环境风险。

(2) 储存过程中的风险识别

本项目使用的危险气体或液体如果储存及运输不当，极易造成风险事故。1) 易燃气体、液体在储存过程中管理不当或储存方式不符合规定要求，会引起火灾、爆炸事故；2) 易燃气体、液体在储存过程中若泄漏，达到一定的爆炸限值或遇高温、明火等将引起火灾、爆炸事故；3) 有毒气体在储存过程中若泄漏，一方面将污染环境，同时影响人体健康，甚至造成人员伤亡；另一方面有毒气体、液体泄漏与空气混合至一定极限或遇明火也将引起火灾、爆炸事故；4) 易燃有毒气体、腐蚀性液体等在运输过程中若不按规定要求运输，发生泄漏、倾倒等事故将会发生火灾、爆炸和污染事故。存在的影响主要为泄漏物质挥发对大气环境及人群健康的影响；泄漏物质发生火灾、爆炸事故引起的二次污染对水体、大气环境以及人群健康的影响等。

(3) 危废贮存

项目各类危险废物分类分区暂存于危废仓内，危废仓设置有防腐防渗围堰，危险废物均暂存在危险废物暂存场所内，危险废物定期委托有相应处置资质的单位处置。厂内对危险废物暂存场所和废液暂存区进行合理贮存和严格管理，防止危险废物中的有毒有害物质进入周边环境，给周边的土壤、生态、水体及空气等环境造成危害。

2、生产过程中风险识别

火灾、爆炸和毒气泄漏是生产过程中的主要风险事故，生产过程中风险事故的发生主要包括：外界因素的影响和生产工艺过程异常。

(1) 外界因素影响

当发生停水、停电、停风等紧急故障或各种不可抵抗的自然灾害时可能会使易燃或有毒气体输送管弯裂，导致气体外泄而引发各种风险事故；当气候变化，尤其是气温突然升高，致使储藏气体钢瓶室内温度超过要求的温度，钢瓶内气体膨胀，导致外泄或爆炸。

(2) 生产工艺过程异常

根据各个装置的工艺流程，识别出生产过程异常导致的潜在风险事故有：

1) 生产中使用的易燃易爆气体，一旦在生产过程发生泄漏，很容易与空气形成爆炸性混合物，遇火源会发生燃烧、爆炸事故；

2) 生产中使用的有毒气体，一旦因阀门、垫片、法兰、机泵等处泄漏，可造成中毒事故；

3) 易燃易爆液体由于储罐泄漏或管道破损发生泄漏，在遇到明火或高热情况下会引起燃烧爆炸。

一旦发生事故可能会导致酸、碱、有机溶剂等液体原料以及危险气体原料的泄漏，进而发生火灾、爆炸风险，产生的次生污染可能对大气环境和水环境造成影响。

3、环保工程风险识别

废水处理站可能存在风险的部位主要是中和池、混凝沉淀池等故障或加药系统出现故障，废水未经过处理直接排放或者超标排放。厂区废水排放口中的有毒有害污染物最高瞬时排放浓度将超过水质净化厂的接管标准，对污水处理厂的处理系统将产生冲击。以及在生产运行后期，废水处理设施所在区域基础设施可能发生不均匀沉降，混凝土出现裂缝，导致发生跑、冒、滴、漏的非正常工况下，

污染物可能下渗影响地下水。此外，项目废气治理设施出现故障不能正常运行时或排气管道发生断裂，会导致废气直接排放到大气环境中，将会对项目所在地的局部大气环境造成一定的影响。

5.3 危险物质转移途径识别

本项目在运营过程中危险物质扩散途径主要有三类：

1、环境空气扩散

项目有毒有害物质在运输、装卸、储存和使用过程中，车间、仓库等发生火灾或爆炸，有毒有害物质在高温情况下散发到空气中，燃烧产生的二次污染物也会造成环境空气污染；废气治理设施出现故障不能正常运行时或排气管道发生断裂，导致废气未经处理直接排放到大气环境中，污染大气环境。

2、地表水体或地下水体扩散

项目有毒有害物质在运输、装卸、储存和使用过程中发生泄漏，经过市政污水管网或雨水管网进入受纳水体，污染受纳水体的水质；通过地表下渗污染土壤和地下水水质。项目废水处理系统、事故应急池发生泄漏，导致含有有毒有害物质的废水下渗，对土壤环境和地下水环境造成一定污染。

3、土壤和地下水扩散

项目有毒有害物质在运输、装卸、储存和使用过程中发生泄漏，如遇裸露地表，则直接污染土壤。项目危险废物暂存场所、废液暂存区，如管理不当，引起废液或危废渗滤液泄露，污染土壤环境。在土壤中的有毒有害物质，通过下渗等作用，进而污染地下水。

5.4 风险识别结果

综上，本项目的环境风险识别结果具体见下表，危险单元分布见厂区平面布置图。

表 5-1 本项目环境风险源及其危害后果

危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	影响途径	可能受影响的敏感目标
生产车间 FABS	生产装置	含危险物质原辅材料	物料泄漏、火灾或爆炸次生风险	大气、地表水地下水、土壤	大气环境、地表水环境、地下水环境、土壤环境
化学品库	各储存容器	含危险物质	物料泄漏、火灾	大气、地表	大气环境、地

危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	影响途径	可能受影响的敏感目标
CW7		原辅材料	或爆炸次生风险	水地下水、土壤	表水环境、地下水环境、土壤环境
危险品库 HPM7	各储存容器	含危险物质原辅材料	物料泄漏、火灾或爆炸次生风险	大气、地表水地下水、土壤	大气环境、地表水环境、地下水环境、土壤环境
硅烷站 SiH ₄ -7	储存容器	含危险物质原辅材料	物料泄漏、火灾或爆炸次生风险	大气、地表水地下水、土壤	大气环境、地表水环境、地下水环境、土壤环境
危废仓 WH7	储存容器	含危险物质的危险废物	物料泄漏、火灾或爆炸次生风险	大气、地表水地下水、土壤	大气环境、地表水环境、地下水环境、土壤环境
废水处理系统、事故应急池	废水处理系统、事故应急池	含有危险物质的废水	泄漏	地表水、地下水、土壤	地表水环境、地下水环境、土壤环境
废气处理系统	废气处理系统、	酸碱废气、有机废气等	直接排放	大气	大气环境

6、风险事故情形分析

6.1 风险事故情形设定

1、最大可信事故

最大可信事故是指所有预测的概率不为零的事故中，对环境（或健康）危害最严重的重大事故。根据以上分析，本项目风险类型主要为：（1）有毒有还气体储罐泄漏扩散引起大气环境污染事故；（2）有毒有害、腐蚀性化学品泄漏，未能及时收集引起地表水、地下水、土壤环境污染事故；（3）易燃易爆物质泄漏后遇明火发生火灾、爆炸引起大气环境污染事故；（4）易燃易爆物质泄漏后遇明火发生火灾、爆炸伴生有毒有害物质产生，并因为爆炸引起其他有毒有害物质泄漏，发生大规模的污染事故；（5）由于地震、洪水、雷击等自然灾害原因造成以上污染事故。

根据有关方面的不完全统计，在过去 10 年间，尚未见有关国内外集成电路生产厂发生对外环境和人群造成严重影响与危害的有毒气体和易燃液体泄漏事故的报导。

根据使用化学品的相近行业的有关资料对引发风险事故概率的介绍，主要风

险事故的概率见下表:

表 3-16 主要风险事故发生的概率与事故发生的频率

事故名称	发生概率(次/年)	发生频率	对策反应
输送管、输送泵、阀门、槽车等损坏泄漏事故	10^{-1}	可能发生	必须采取措施
贮槽、贮罐、反应釜等破裂泄漏事故	10^{-2}	偶尔发生	需要采取措施
雷击或火灾引起严重泄漏事故	10^{-3}	偶尔发生	采取对策
贮罐等出现重大火灾、爆炸事故	$10^{-3}\sim 10^{-4}$	极少发生	关心和防范
重大自然灾害引起事故	$10^{-5}\sim 10^{-6}$	很难发生	注意关心
钢瓶阀门损坏泄漏事故	4.7×10^{-4} 次/年/瓶	关心和防范	
钢瓶大裂纹引起大量泄漏次/年/瓶	6.9×10^{-7} 次/年/瓶		

从上表可见,输送管、输送泵、阀门、槽车等损坏泄漏事故的概率与其他事故发生概率相比较大。而根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 E 泄漏频率的推荐值,见下表。

表 5-2 泄漏频率表

部件类型	泄漏模式	泄漏频率
反应器/工艺储罐/气体储罐/塔器	泄漏孔径为 10mm 孔径	1.00×10^{-4} /a
	10min 内储罐泄漏完	5.00×10^{-4} /a
	10min 内储罐泄漏完储罐全破裂	5.00×10^{-4} /a
常压单包容储罐	泄漏孔径为 10mm 孔径	1.00×10^{-4} /a
	10min 内储罐泄漏完	5.00×10^{-4} /a
	10min 内储罐泄漏完储罐全破裂	5.00×10^{-4} /a
常压双包容储罐	泄漏孔径为 10mm 孔径	1.00×10^{-4} /a
	10min 内储罐泄漏完	1.25×10^{-4} /a
	储罐全破裂	1.25×10^{-4} /a
常压全包容储罐	储罐全破裂	1.00×10^{-4} /a
内径 ≤ 75 mm 的管道	泄漏孔径为 10%孔径	5.00×10^{-6} /(m·a)
	全管径泄漏	1.00×10^{-6} /(m·a)
75mm \leq 内径 ≤ 150 mm 的管道	泄漏孔径为 10%孔径	2.00×10^{-6} /(m·a)
	全管径泄漏	3.00×10^{-7} /(m·a)
内径 > 150 mm 的管道	泄漏孔径为 10%孔径(最大 50mm)	2.40×10^{-6} /(m·a) *
	全管径泄漏	1.00×10^{-7} /(m·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)	5.00×10^{-4} /a
	泵体和压缩机最大连接管全管径泄漏	1.00×10^{-4} /a
装卸臂	装卸臂连接管泄漏孔径为 10%孔径(最大 50mm)	3.00×10^{-7} /h
	装卸臂全管径泄漏	3.00×10^{-8} /h
装卸软管	装卸软管连接管泄漏孔径为 10%孔径(最大 50mm)	4.00×10^{-8} /h
	装卸软管全管径泄漏	4.00×10^{-9} /h

化学品的火灾和泄漏事故,是企业事故构成的最主要部分。本项目对于火灾

爆炸事故执行严格日检制度，发生火灾爆炸事故的概率较小，且仓库内安装监控预警系统，一旦火灾爆炸事故发生，建设单位会立即发现险情并启动应急措施，关闭雨水闸，将厂内消防废水、事故溢液收集引入事故应急池中，事故处置中产生的危险废物全部由具有危废处置资质的单位进行处理。从相关化学品事故发生的概率来分析，因泄漏后扩散引起大气环境污染的事故比因泄漏后发生火灾、爆炸的事故要多 10~100 倍。

综合上述分析，结合本项目化学品存储方式，**本项目最大可信事故确定主要为危险化学品储罐泄漏后污染物扩散引起的大气环境污染事故，泄露频率为 $1.00 \times 10^{-4}/a$ 。**

6.2 源项分析及源强参数确定

根据对项目使用危险化学品的理化性质和对人体健康的危害程度的分析，以及生产使用和储存数量的大小， q/Q 比值情况，**本次选择氢氟酸、氯气、氨作为评价因子开展风险分析。**其事故源强即液体或其他泄漏量按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 F 进行计算。

1、氢氟酸、氨水泄漏事故源强

本项目 49%氢氟酸采用 200L/桶（230kg/桶）进行储存，储存于化学品库中。本次氢氟酸泄露事故评价考虑单个氢氟酸桶发生泄露，液体全部泄漏至围堰内，计算泄漏到围堰内产生的蒸发量。本项目设定“发生泄漏事故，泄漏孔径为 10mm 孔径（ $0.0000785m^2$ ），泄漏孔径位于桶高度（0.9m）高度（0.1m）位置，泄漏孔径以上的液体泄漏”为最大可信事故，49%氢氟酸单桶最大储存量（泄漏量）为 230kg。

本项目 29%氨水采用 200L/桶（179kg/桶）进行储存，储存于化学品库中。本次氨水泄露事故评价考虑单个氨水桶发生泄露，液体全部泄漏至围堰内，计算泄漏到围堰内产生的蒸发量。本项目设定“发生泄漏事故，泄漏孔径为 10mm 孔径（ $0.0000785m^2$ ），泄漏孔径位于桶高度（0.9m）高度（0.1m）位置，泄漏孔径以上的液体泄漏”为最大可信事故，29%氨水单桶最大储存量（泄漏量）为 179kg。

一、液体泄漏速率

Q_L 用柏努利方程计算：

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

式中： Q_L —液体泄漏速度，kg/s；

C_d —液体泄漏系数，按下表取 0.65。

表 5-3 液体泄漏系数

雷诺数 Re	裂口形状		
	圆形（多边形）	三角形	长方形
>100	0.65	0.60	0.55
≤100	0.50	0.45	0.40

A—裂口面积， m^2 ，取 0.0000785；

ρ —泄漏液体密度， kg/m^3 ，49%氢氟酸约 1150，29%氨水约 895.8；

P—容器内介质压力，Pa，约 101325；

P_0 —环境压力，Pa，约 101325；

g—重力加速度， $9.81m/s^2$ 。

h—裂口之上液位高度，0.8m。

按上式计算得 49%氢氟酸液体泄漏速度为 0.232kg/s，230kg 桶释放或泄漏完时间为 991s（16.5min），29%氨水液体泄漏速度为 0.181kg/s，179kg 桶释放或泄漏完时间为 989s（16.5min）。

二、泄漏液体蒸发量

质量蒸发速度按下式计算：

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

式中： Q_3 —质量蒸发速度，kg/s；

a, n—大气稳定度系数，a=0.3，n=5.285×10⁻³；

p—液体表面蒸气压，Pa；25℃，49%氢氟酸的表面蒸气压为 1731pa；
29%氨水的表面蒸气压约为 84000pa

M—物质的摩尔质量，kg/mol，氢氟酸为 0.02，氨为 0.017；

R—气体常数；J/mol·K，8.314J/（mol·K）；

T_0 —环境温度，K，298.15；

u—风速，m/s，1.5；

r—液池半径，m。单个区域围堰面积约 20m²，等效半径 5m。

可算得氢氟酸 $Q_3=0.002kg/s$ ，氨水 $Q_3=0.1kg/s$ 。根据（HJ169-2018）8.2.2

物质泄露量的计算，蒸发时间应结合物质特性、气象条件、工况等综合考虑，一般情况下，可按 15-30min 计，本项目氢氟酸液体全部释放或泄露时间 16.5min，而从液体泄漏到液体全部蒸发或处理完毕的时间按 30min 考虑，其蒸发量为 3.6kg。本项目氨水液体全部释放或泄露时间 16.5min，而从液体泄漏到液体全部蒸发或处理完毕的时间按 30min 考虑，其蒸发量为 38.3kg。液体泄漏事故源强计算结果见下表。

表 5-4 液体泄漏事故污染源强

风险事故情形描述	危险单元	危险物质	影响途径	释放或泄漏速率/(kg/s)	释放或泄漏时间/min	最大释放或泄漏量/kg	泄漏液体蒸发量/kg	其他事故源参数
氢氟酸储存容器泄露	化学品库	氢氟酸	大气扩散	0.232	16.5	230	3.6	/
氨水储存容器泄露	化学品库	氨水	大气扩散	0.181	16.5	179	38.3	/

本项目液体储存区采取塑料桶+围堰的储存的方式，围堰耐腐蚀、防泄漏处理，且内设有导流渠和专用管道与事故应急池连通，少量泄漏暂存在围堰内，用吸附棉进行吸收，大量泄漏则用隔膜泵将泄漏出的危险物品抽入容器内，或导向事故应急池处理。处理后将收集的泄漏物运至有资质的公司处置。

2、氯气泄漏事故源强

本项目液氯采用钢瓶进行存储，存储状态为液态，储存于危险品库中。单个钢瓶的存储量为 47L/瓶（50kg），钢瓶内液氯为常温存储（存储温度 $<40^{\circ}\text{C}$ ），本项目取 25°C 。钢瓶内液氯存储压力 100psi（689.5 KPa）。液氨泄漏使用导则附录 F 两相流泄漏公式计算：

$$Q_{LG} = C_d A \sqrt{2\rho_m (P - P_C)}$$

$$\rho_m = \frac{1}{\frac{F_V}{\rho_1} + \frac{1 - F_V}{\rho_2}}$$

$$F_V = \frac{C_p (T_{LG} - T_C)}{H}$$

式中： Q_{LG} ——两相流泄漏速率，kg/s；

C_d ——两相流泄漏系数，取 0.8；

P_c ——临界压力, Pa, 取 0.55Pa;
 P ——操作压力或容器压力, Pa, 取 689500;
 A ——裂口面积, m^2 , 取 0.0000785;
 ρ_m ——两相混合物的平均密度, kg/m^3 ;
 ρ_1 ——液体蒸发的蒸汽密度, kg/m^3 , 氯气 25°C 时为 3.17
 ρ_2 ——液体密度, kg/m^3 , 液氯为 1393
 FV ——蒸发的液体占液体总量的比例;
 C_p ——两相混合物的定压比热容, $J/(kg \cdot K)$, 取 0.957;
 T_{LG} ——两相混合物的温度, K, 取 298.15;
 T_c ——液体在临界压力下的沸点, K, 取 239;
 H ——液体的汽化热, J/kg , 取 280

当 $FV > 1$ 时, 表明液体将全部蒸发成气体, 此时应按气体泄漏计算; 如果 FV 很小, 则可近似地按液体泄漏公式计算。

本次评价考虑当单瓶液氯钢瓶出现一个 $0.0000785m^2$ (泄漏孔径 10mm) 裂口时, 此时容器内压力为 689.5KPa, 罐中的温度为 25°C。考虑底部出现裂口, 高度取 0.9m。由上式计算得 $FV=0.202$, $\rho_m=15.54kg/m^3$, $Q_{LG}=1.620kg/s$, 液氯钢瓶泄漏完时间为 30.9s。

液氯钢瓶泄漏后, 厂内应变人员将立即穿着防护衣设法进行止漏, 如无法有效止漏, 则进一步将泄漏钢瓶移入钢瓶泄漏处理车 (钢化全密闭装置) 以充分将泄漏之毒化物局限其内, 再运回供货商处理。钢瓶储存于钢瓶柜中, 钢瓶柜设有抽风装置 (持续抽风), 房间内设有整体抽风装置, 通过屋顶排气设施排至室外。同时采用水枪或消防水带向泄漏物蒸汽喷射雾状水, 加速气体扩散, 减少空气污染, 产生的污水委托有资质的公司处理。

表 5-5 本项目最大可信事故 (氯气泄露) 设定及其存储泄漏参数表

序号	设备	储存位置	危险因子	最大可信事故	储存参数				泄漏参数		
					温度 ℃	储存 状态	压力 KPa	存储 量 kg	内径 mm	泄漏 量 kg/s	泄漏 时间 s
2	液氯 钢瓶	危险品库	Cl ₂	钢瓶裂口	25	液态	689.5	50	10	1.620	30.9

7、风险预测与评价

7.1 有毒有害物质在大气中的扩散

1、预测模型

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 G 中 G2 推荐的理查德森数进行判定本项目泄漏事故产生有毒有害气体是属于重质气体还是轻质气体。

1) 判定是连续排放还是瞬时排放

判定连续排放还是瞬时排放，可以通过对比排放时间 T_d 和污染物到达最近的受体点（网格点或敏感点）的时间 T 确定。

$$T=2X/U_r$$

式中： X ——事故发生地与计算点的距离， m ；

U_r —— $10m$ 高处风速，取 $1.5m/s$ 。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 $T_d \leq T$ 时，可被认为是瞬时排放的。

污染物到达最近的受体点（敏感点：坪山区政府第二办事处距离化学品库 $335m$ ，距离危险品库 $380m$ ）的时间分别是 $T=2 \times 335 / 1.5 = 447s$ ， $T=2 \times 380 / 1.5 = 507s$ ，大于氯气的排放时间 $30.9s$ ，小于氟化氢、氨的排放时间 $1800s$ ，可认为氯气排放是瞬时排放，氟化氢、氨排放是连续排放。

②重质气体和轻质气体判定

连续排放

$$R_i = \frac{[\frac{g(Q / \rho_{rel})}{D_{rel}} \times (\frac{\rho_{rel} - \rho_a}{\rho_a})]^{\frac{1}{3}}}{U_r}$$

瞬时排放

$$R_i = \frac{g(Q_t / \rho_{rel})^{\frac{1}{3}}}{U_r^2} \times (\frac{\rho_{rel} - \rho_a}{\rho_a})$$

式中： ρ_{rel} ——排放物质进入大气的初始密度， kg/m^3 ；氟化氢 0.922 ，氯气 3.21 ，氨 0.771

ρ_a ——环境空气密度， kg/m^3 ，取 1.293；

Q ——连续排放烟羽排放速率， kg/s ，氟化氢 0.002，氨 0.1；

Q_t ——瞬时排放的物质质量， kg ，氯气 50；

D_{rel} ——初始的烟团宽度，即源直径， m ，取 10；

U_r ——10m 高处风速，取 1.5 m/s 。

根据计算结果，氟化氢、氨及氯气的理查德 Ri 分别为 -0.062、-0.270 及 16.144，氟化氢、氨 $Ri \leq 0.04$ 为轻质气体，氯气 > 0.04 为重质气体，大气风险预测模型分别采用《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 G 推荐的 AFTOX 模型（轻质气体）和 SLAB 模型（重质气体）进行预测。

2、预测因子

根据本项目所涉及物质的风险识别结果以及相应的环境质量要求，选择氟化氢、氯气作为泄漏风险事故预测因子。

3、预测范围与计算点

1) 预测范围即预测物质浓度达到评价标准时的最大影响范围，由预测模型计算获取。

2) 计算点距离风险源 5000m 范围内，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。

4、气象参数

本次选取最不利气象条件进行后果预测，其中取最不利气象条件 F 类稳定度，1.5 m/s 风速，温度 25 $^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度 50%。

5、评价标准

本次评价标准选取按《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)附录 H 选取，其中 1 级毒性终点浓度为当大气中危险物质浓度低于该限值时，绝大多数人员暴露 1h 不会对生命造成威胁，但超过该限值时，有可能对人群造成生命威胁；2 级为当大气中危险物质浓度低于该限值时，暴露 1h 一般不会对人体造成不可逆的伤害，或出现的症状一般不会损伤该个体采取有效防护措施的能力。

表 7-1 危险物质大气毒性终点浓度值选取

序号	物质名称	CAS 号	毒性终点浓度-1/ (mg/m^3)	毒性终点浓度-2/ (mg/m^3)
1	氟化氢	7664-39-3	36	20

2	氨	7664-41-7	770	110
3	氯气	7782-50-5	58	5.8

6、泄漏事故排放影响预测结果

(1) 下风向不同距离处有毒有害物质的最大浓度

1) 氟化氢

在氟化氢事故排放时，在不利气象条件下，根据预测结果，167.73m 范围内会将超过大气毒性终点浓度-2 ($20\text{mg}/\text{m}^3$)，112.07m 范围内会将超过大气毒性终点浓度-1 ($36\text{mg}/\text{m}^3$)。泄漏点距离其四周最近的敏感点为坪山区政府第二办事处 335m，因此氢氟酸泄露氟化氢事故排放时，影响范围未涉及周边敏感点。

因此，事故造成的短时大气毒性终点浓度仅对环境空气质量造成短时的扰动，随事故的结束而结束，不会影响到周边常住人口。

表 7-2 泄漏事故氟化氢轴线各点最大浓度值

距离 (m)	浓度出现时间 (s)	最大浓度 (mg/m^3)
50	1	108.025
100	2	51.671
150	2	28.495
200	3	18.237
250	4	12.787
300	4	8.173
350	5	7.153
400	5	6.069
450	6	4.954
500	6	4.13
600	8	3.053
700	9	2.364
800	10	1.893
900	11	1.556
1000	13	1.305
1100	14	1.113
1200	15	0.963
1300	16	0.842
1400	17	0.738
1500	19	0.673
1600	20	0.618
1700	21	0.57
1800	22	0.528
1900	23	0.491
2000	25	0.459

2100	26	0.43
2200	27	0.404
2300	28	0.381
2400	29	0.36
2500	31	0.341
2600	31	0.323
2700	31	0.295
2800	31	0.149

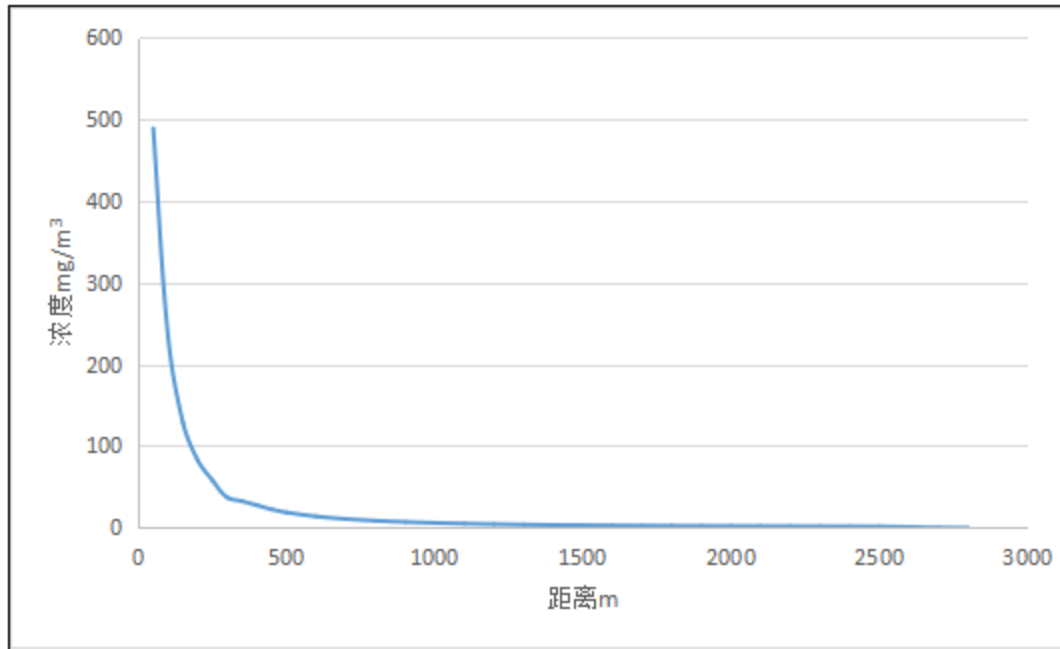


图 7-1 氟化氢泄漏事故排放在下风向不同距离处的最大浓度(最不利气象条件)

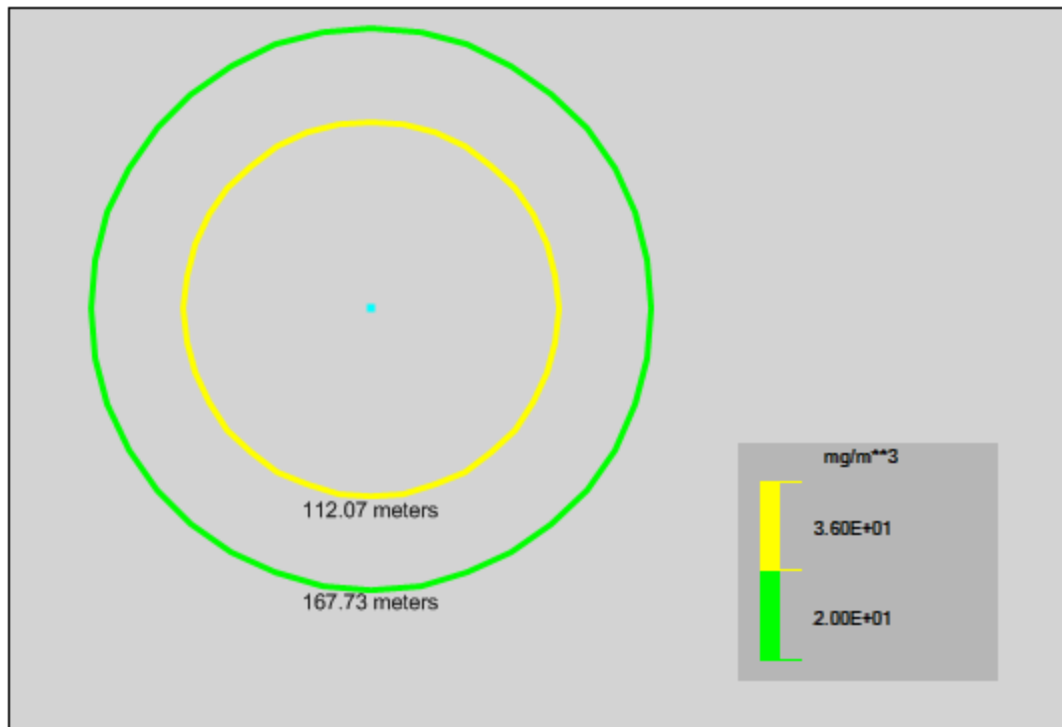


图 7-2 氟化氢泄漏事故排放最大影响区域图（最不利气象条件）

2) 氨

在氨事故排放时，在不利气象条件下，根据预测结果，652.4m 范围内会将超过大气毒性终点浓度-2 ($110\text{mg}/\text{m}^3$)，对应时刻为 451s，210.02m 范围内会将超过大气毒性终点浓度-1 ($770\text{mg}/\text{m}^3$)，对应时刻为 180s。因此氨水泄漏时，会对距离泄漏点 652.4m 范围内的周边敏感点造成影响，影响时间为 451s。

表 7-3 泄漏事故氨轴线各点最大浓度值

距离 (m)	浓度出现时间 (s)	最大浓度 (mg/m^3)
50	60	4840.647
100	86	2113.736
150	120	1165.774
200	180	746.041
250	180	523.115
300	240	389.832
350	240	303.356
400	300	243.804
450	360	200.895
500	360	168.861
600	420	124.895
700	480	96.704

800	600	77.446
900	660	63.649
1000	720	53.392
1100	780	45.539
1200	840	39.378
1300	900	34.447
1400	960	30.175
1500	1080	27.529
1600	1140	25.264
1700	1200	23.305
1800	1260	21.597
1900	1320	20.097
2000	1380	18.77
2100	1440	17.589
2200	1500	16.532
2300	1620	15.581
2400	1680	14.721
2500	1740	13.942
2600	1800	13.231
2700	1980	12.581
2800	2040	11.986
2900	2100	11.438
3000	2220	10.932
3100	2220	10.462
3200	2220	9.779
3300	2220	6.535
3400	2220	1.582
3500	2220	0.097
3600	2220	0.001

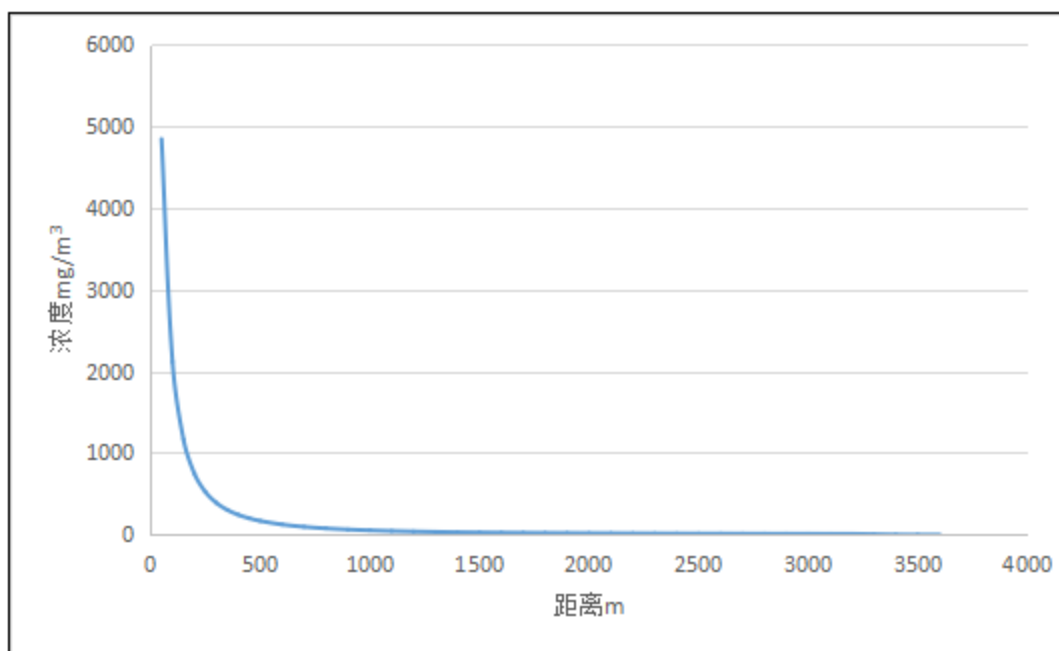


图 7-3 氨泄漏事故排放在下风向不同距离处的最大浓度

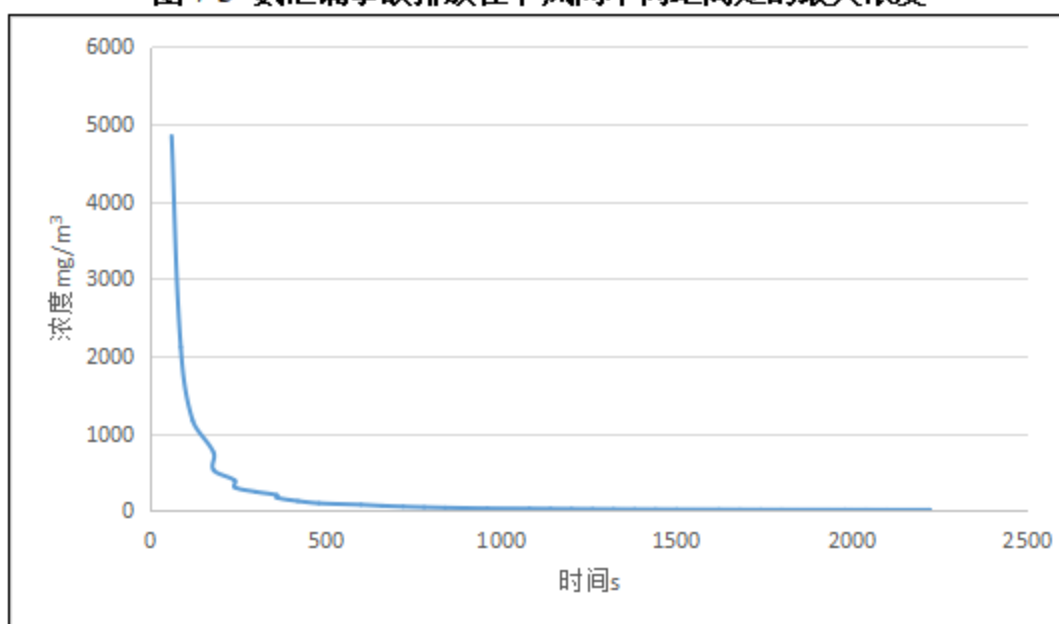


图 7-4 氨泄漏事故排放在下风向出现最大浓度时不同关注点处的时间变化关系

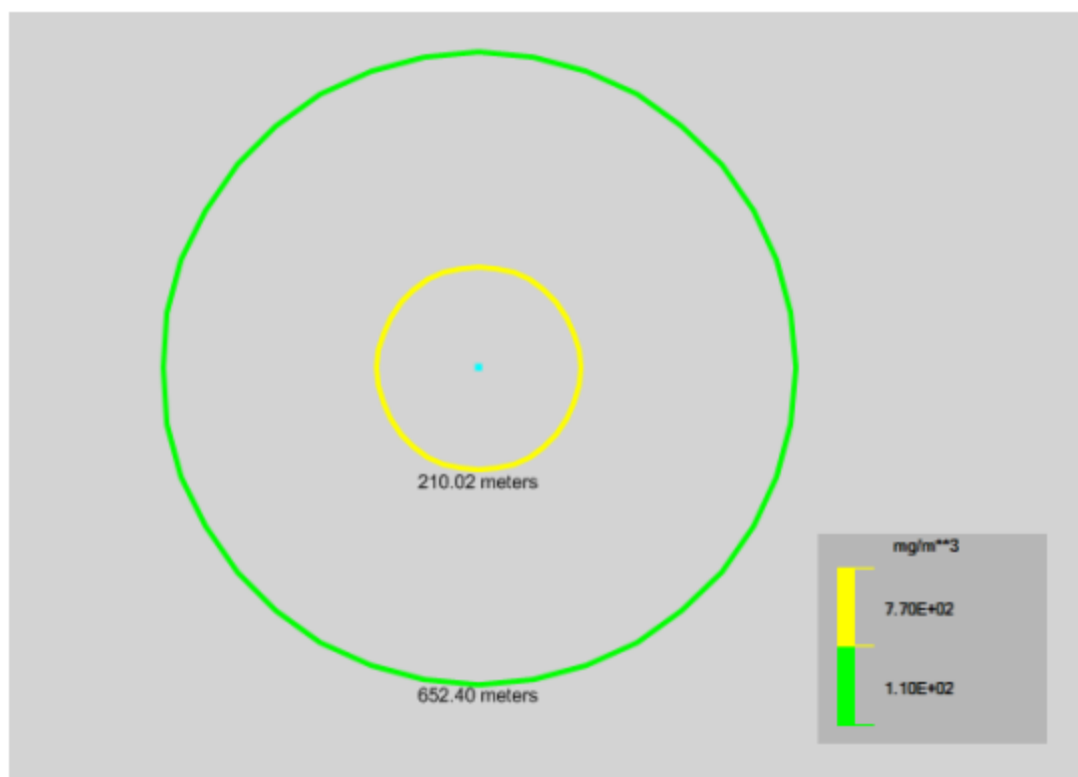


图 7-5 氨泄漏事故排放最大影响区域图（最不利气象条件）

3) 氯气

在氯气事故排放时，在不利气象条件下，根据预测结果，2948.53m 范围内会将超过大气毒性终点浓度-2 ($5.8\text{mg}/\text{m}^3$)，对应时刻为 1795.15s，927.39m 范围内会将超过大气毒性终点浓度-1 ($58\text{mg}/\text{m}^3$)，对应时刻为 531.01s。因此液氯泄漏时，会对距离泄漏点 2948.53m 范围内的周边敏感点造成影响，影响时间为 1795.15s。

表 7-4 泄漏事故氯气轴线各点最大浓度值

距离 (m)	浓度出现时间 (s)	最大浓度 (mg/m^3)
50	26.277	2003
100	34.844	1273
150	50.557	955
200	71.379	704
250	101.71	516
300	121.74	403
350	145.91	316
400	175.09	256
450	210.3	213
500	252.81	177

600	304.11	131
700	366.04	99
800	440.79	78
900	531.01	62
1000	531.01	50
1100	639.92	43
1200	771.36	35
1300	771.36	32
1400	771.36	26
1500	930.03	24
1600	930.03	21
1700	1121.5	18
1800	1121.5	17
1900	1121.5	15
2000	1121.5	13
2100	1352.7	12
2200	1352.7	11
2300	1352.7	10
2400	1352.7	9
2500	1631.7	8
2600	1631.7	8
2700	1631.7	8
2800	1631.7	7
2900	1631.7	6
3000	1968.5	6
3100	1968.5	5
3200	1968.5	5

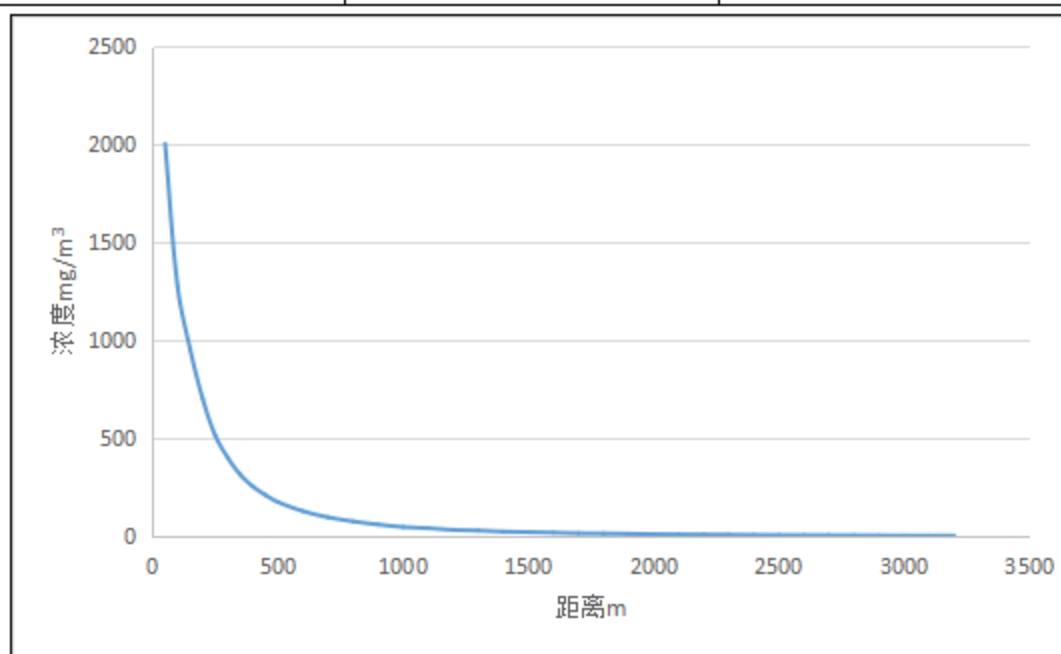


图 7-5 氯气泄漏事故排放在下风向不同距离处的最大浓度

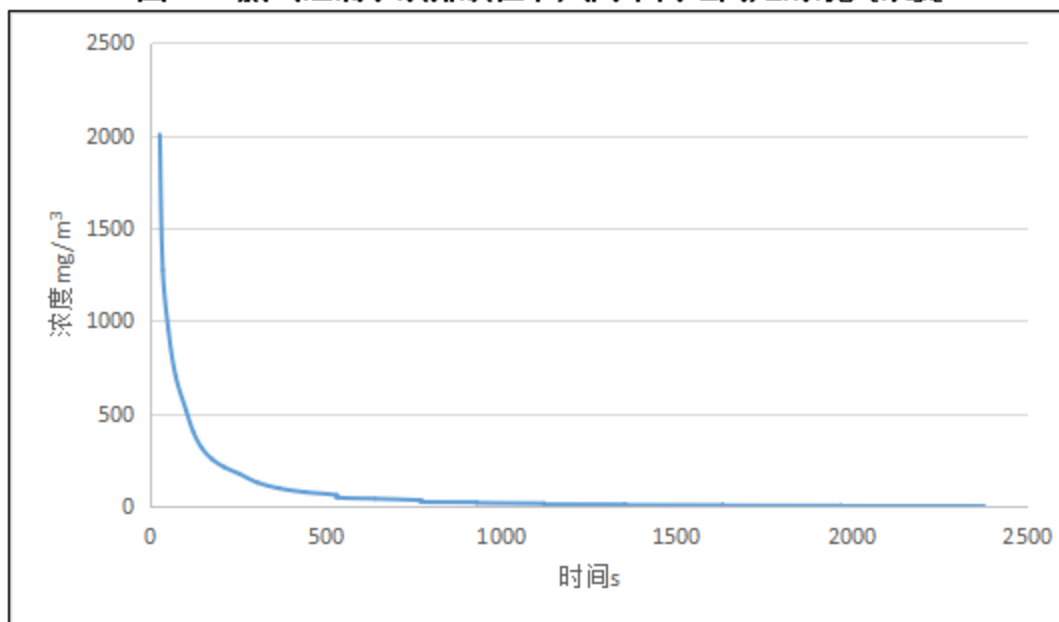


图 7-6 氯气泄漏事故排放在下风向出现最大浓度时不同关注点处的时间变化关系

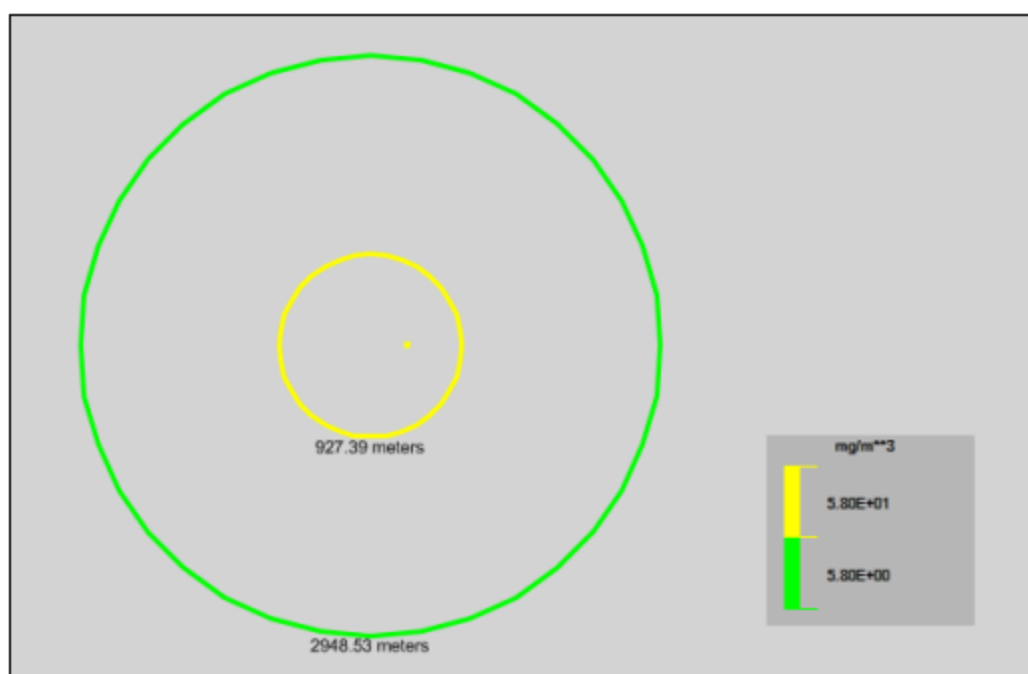


图 7-7 氯气泄漏事故排放最大影响区域图

综上所述，项目厂区发生氢氟酸、氨、氯气泄露事故时，会对周边敏感点造成一定的影响。为了尽量减少泄露事故对周边环境和居民的影响，事故时应及时采取措施切断泄漏源，控制事故发展态势。

表 7-5 事故源项及事故后果基本信息表-氢氟酸

风险事故情形分析 ^a					
代表性风险事故情形描述	氢氟酸泄漏氟化氢事故排放				
环境风险类型	泄漏				
泄漏设备类型	氢氟酸储罐	操作温度/℃	25	操作压力/MPa	0.101
泄漏危险物质	氟化氢	最大存在量/kg	230	泄漏孔径/mm	10
泄漏速率/(kg/s)	0.232	泄漏时间/min	16.5	泄漏量/kg	230
泄漏高度/m	0.1	泄漏液体蒸发量/kg	3.6	泄漏频率	1×10 ⁻⁴
事故后果预测					
大气	危险物质	氢氟酸			
	氢氟酸	指标	浓度值 mg/m ³	最远影响距离 m	到达时间 min
		大气毒性终点浓度-1	36	112.07	2
		大气毒性终点浓度-2	20	167.73	3
		敏感目标	超标时间 min	超标持续时间 min	最大浓度 mg/m ³
/	/	/	/		
a 按选择的代表性风险事故情形分别填写。					

表 7-6 事故源项及事故后果基本信息表-氨气

风险事故情形分析 ^a					
代表性风险事故情形描述	氨水泄漏氨事故排放				
环境风险类型	泄漏				
泄漏设备类型	氨水储罐	操作温度/℃	25	操作压力/MPa	0.101
泄漏危险物质	氨	最大存在量/kg	179	泄漏孔径/mm	10
泄漏速率/(kg/s)	0.181	泄漏时间/min	16.5	泄漏量/kg	179
泄漏高度/m	0.1	泄漏液体蒸发量/kg	38.3	泄漏频率	1×10 ⁻⁴
事故后果预测					
大气	危险物质	氨气			
	氨	指标	浓度值 mg/m ³	最远影响距离 m	到达时间 min
		大气毒性终点浓度-1	770	210.02	3
		大气毒性终点浓度-2	110	652.4	7.52
		敏感目标	超标时间 min	超标持续时间 min	最大浓度 mg/m ³
/	/	/	/		

		652.4m 范围内的敏感点（见环境保护目标一览表风险敏感点）	7.52	7.52	329.3（坪山区政府第二办事处）
a 按选择的代表性风险事故情形分别填写。					

表 7-7 事故源项及事故后果基本信息表-氯气

风险事故情形分析 ^a					
代表性风险事故情形描述	氯气泄漏氯化氢事故排放				
环境风险类型	泄漏				
泄漏设备类型	氯气储罐	操作温度/℃	25	操作压力/MPa	0.689
泄漏危险物质	氯气	最大存在量/kg	50	泄漏孔径/mm	10
泄漏速率/（kg/s）	1.620	泄漏时间/s	30.9	泄漏量/kg	50
泄漏高度/m	0.9	泄漏液体蒸发量/kg	/	泄漏频率	1×10 ⁻⁴
事故后果预测					
大气	危险物质	氯气			
	硫酸	指标	浓度值 mg/m ³	最远影响距离 m	到达时间 min
		大气毒性终点 浓度-1	58	927.39	8.85
		大气毒性终点 浓度-2	5.8	2948.53	29.9
		敏感目标	超标时间 min	超标持续时间 min	最大浓度 mg/m ³
	2948.53m 范围内的敏感点（见环境保护目标一览表风险敏感点）	29.9	29.9	342.1（坪山区政府第二办事处）	
a 按选择的代表性风险事故情形分别填写。					

7.2 有毒有害物质在地表水中的扩散

本项目化学品仓、危险品仓、废液暂存区设有防漏槽，且防漏槽内有导流渠和专用管道与事故应急池连通；一旦发生泄露，泄露的危化品会先储存在围堰内，大剂量泄露会通过导流渠导向事故应急池。发生事故时，危险物质能控制在各储存单元内或导向事故应急池，不会进入市政管网，也不会泄漏进入周边地表水环境。

另外，厂区内设有雨水管道以及闸阀等，雨水管网与应急池通过应急水泵相

连，雨水管总出口处设置应急阀门。发生泄露、火灾事故时，产生的消防废水、废液能全部进入应急池内，可将事故废水控制在厂区内，项目事故废水不会进入周边地表水环境。

为了在事故状况下事故水防控系统的有效运行，企业必须严格执行环境风险防控措施，并加强环境管理，严禁事故废水排出厂外。

7.3 有毒有害物质在地下水中的扩散

本项目废水来源多、种类复杂，若废水处理系统、事故应急池防渗层发生破损，污水发生泄漏，将造成含有危险物质的废水下渗，对地下水环境造成一定污染。本项目废水处理站内中建构筑物（池体）基本使用钢筋混凝土结构，并内衬三布五油防腐层，进一步提高了混凝土结构的抗渗性能；项目地下埋管设砖墩支撑，收集管道采用PVC管，理论情况下发生渗透的几率非常小。但是，如果废水处理站、生产车间等重点防渗区和一般防渗区发生长时间泄漏，也将对项目所在场地地下水产生一定影响，同时厂区内设置了地下水常规监测井，定时取样观测污水处理系统周边地下水质量，杜绝出现废水处理系统防渗层破坏后出现的长时间泄漏情景，做到早发现、早反应。

7.4 火灾事故次生/伴生污染影响分析

本项目可燃、易燃物质在贮存、生产过程中存在发生火灾的风险。火灾产生的伴生/次生环境污染物主要为：燃烧时产生的烟气（主要是物质燃烧反应过程中分解生成的气态、液态、固态物质与空气的混合物）、扑灭火灾产生的消防水以及泄漏的物料等。次生污染物若不能得到及时有效地收集和处置将会对周围环境（地表水、土壤、地下水、环境空气）再次造成不同程度的污染。

若厂区内发生火灾事故，建设单位将关闭雨水闸，将厂内消防废水、事故溢液收集引入事故应急池中，并对厂区地面进行洗消，减少对地下水的污染，事故池中的废水将小批量地泵入废水处理站进行处理后达标排放，事故处置中产生的危险废物全部由具有危废处置资质的单位进行处理。

8、环境风险管理

8.1 环境风险管理目标

环境风险管理目标是采用最低合理可行原则（as low as reasonable practicable, ALARP）管控环境风险。采取的环境风险防范措施应与社会经济技术发展水平相适应，运用科学的技术手段和管理方法，对环境风险进行有效的预防、监控、响应。

8.2 环境风险防范措施

由于本项目潜在的泄漏事故等污染特性，要求本项目在设计、施工和运营上要科学规划、合理布置、严格执行国家有关设计规范，保证施工质量，严格执行安全生产制度，严格管理，提高操作人员的素质和水平，以杜绝事故的发生。对本项目风险防范及应急措施如下：

8.2.1 运输过程中事故风险防范措施

本项目产生的危险废物交由有危险废物处理资质的单位处置。危险废物存在长途运输风险；同时本项目用到大量的危险化学品，为降低运输过程中出现的风险事故，本项目化学品以及危险废物的运输应严格按照相关要求规定其运输线路，其运输路线不得经过水源保护区以及居民稠密区域，还应参照以下要求执行。

一、化学品运输要求

1、运输、装卸危险化学品，应当依照有关法律、法规、规章的规定和国家标准的要求并按照危险化学品的危险特性，采取必要的安全防护措施。

2、用于化学品运输工具的槽罐以及其他容器，必须依照《危险化学品安全管理条例》的规定，由专业生产企业定点生产，并经检测、检验合格，方可使用。质检部门应当对前款规定的专业生产企业定点生产的槽罐以及其他容器的产品质量进行定期的或者不定期的检查。

3、运输危险化学品的槽罐以及其他容器必须封口严密，能够承受正常运输条件下产生的内部压力和外部压力，保证危险化学品运输中不因温度、湿度或者压力的变化而发生任何渗（洒）漏。

4、装运危险货物的罐（槽）应适合所装货物的性能，具有足够的强度，并根据不同货物的需要配备泄压阀、防波板、遮阳物、压力表、液位计、导除静电

等相应的安全装置；罐（槽）外部的附件应有可靠的防护设施，必须保证所装货物不发生“跑、冒、滴、漏”并在阀门口装置积漏器。

5、通过公路运输危险化学品，必须配备押运人员，并随时处于押运人员的监管之下，不得超装、超载，不得进入危险化学品运输车辆禁止通行的区域；确需进入禁止通行区域的，应当事先向当地公安部门报告，由公安部门为其指定行车时间和路线，运输车辆必须遵守公安部门规定的行车时间和路线。

危险化学品运输车辆禁止通行区域，由设区的市级人民政府公安部门划定，并设置明显的标志。

运输危险化学品途中需要停车住宿或者遇有无法正常运输的情况时，应当向当地公安部门报告。

6、运输危险化学品的车辆应专车专用，并有明显标志，要符合交通管理部门对车辆和设备的规定：

a、车厢、底板必须平坦完好，周围栏板必须牢固。

b、机动车辆排气管必须装有有效的隔热和熄灭火星的装置，电路系统应有切断总电源和隔离火花的装置。

c、车辆左前方必须悬挂黄底黑字“危险品”字样的信号旗。

d、根据所装危险货物的性质，配备相应的消防器材和捆扎、防水、防散失等用具。

7、装运集装箱、大型气瓶、可移动罐（槽）等的车辆，必须设置有效的紧固装置。

8、各种装卸机械、工属具有足够的安全系数，装卸易燃、易爆危险货物的机械和工属具，必须有消除产生火花的措施。

9、危险化学品在运输中包装应牢固，各类危险化学品包装应符合 GB 12463 的规定。

10、性质或消防方法相互抵触，以及配装号或类项不同的危险化学品不能装在同一车、船内运输。

11、易燃、易爆品不能装在铁帮、铁底车、船内运输。

12、易燃品闪点在 28℃以下，气温高于 28℃时应在夜间运输。

13、运输危险化学品的车辆、船只应有防火安全措施。

14、禁止无关人员搭乘运输危险化学品的车、船和其它运输工具。

15、运输爆炸品和需凭证运输的危险化学品，应有运往地县、市公安局的《爆炸品准运证》或《危险化学物品准运证》。

16、通过航空运输危险化学品的，应按照国家民航部门的有关规定执行。

17. 危险化学品的运输必须委托给具有城市交通管理部门颁布的具有危险化学品的运输资质的单位运输。

危险化学品运输企业应当具备专用车辆，并配置车载卫星定位系统，以及安全防护、环境保护和消防等设施、设备。

负责危险化学品运输的运输专业人员，具有相关安全知识培训并考核合格，取得相应的资格证书。

向外省市购买易燃易爆、强腐蚀性化学品时，应提前 24 小时向公安部门或者海事部门申报危险化学品品名和数量、运输起讫地、运输路线和时间等情况。

按照市公安局确定的本市危险化学品运输车辆能够通行的区域、道路和时间运输。

二、危险废物运输要求

1、做好每次外运处置废弃物的运输登记，认真填写危险废物转移联单（每种废物填写一份联单），并加盖公司公章，经运输单位核实验收签字后，将联单第一联副联自留存档，将联单第二联交移出地环境保护行政主管部门，第三联及其余各联交付运输单位，随危险废物转移运行。第四联交接受单位，第五联交接受地环保局。

2、废弃物处置单位的运输人员必须掌握危险化学品运输的安全知识，了解所运载的危险化学品的性质、危害特性、包装容器的使用特性和发生意外时的应急措施。运输车辆必须具有车辆危险货物运输许可证。驾驶人员必须由取得驾驶执照的熟练人员担任。

3、处置单位在运输危险废弃物时必须配备押运人员，并随时处于押运人员的监管之下，不得超装、超载，严格按照所在城市规定的行车时间和行车路线行驶，不得进入危险化学品运输车辆禁止通行的区域。

4、危险废弃物在运输途中若发生被盗、丢失、流散、泄漏等情况时，公司及押运人员必须立即向当地公安部门报告，并采取一切可能的警示措施。

5、一旦发生废弃物泄漏事故，公司和废弃物处置单位都应积极协助有关部门采取必要的安全措施，减少事故损失，防止事故蔓延、扩大；针对事故对人体、

动植物、土壤、水源、空气造成的现实危害和可能产生的危害，应迅速采取封闭、隔离、洗消等措施，并对事故造成的危害进行监测、处置，直至符合国家环境保护标准。

8.2.2 贮存、使用过程中事故风险防范措施

A、管理防范措施

一、气体的贮运及使用管理

1、易燃气体管理措施

易燃气体应储存于阴凉、通风仓间内。仓内温度不宜超过 40℃。远离火种、热源。防止阳光直射。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型，开关设在仓间外。配备相应品种和数量的消防器材。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。气体入库验收时要注意品名，注意验瓶日期，先进库的先发用。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。

2、不燃气体

本项目使用的不燃气体主要为六氟化硫。

六氟化硫储运要求与易燃气体相同。使用时应密闭操作，局部排风。操作人员一般不需要特殊防护，高浓度接触时可佩戴过滤式防毒面具（半面罩）。或自给式呼吸器。工作毕，淋浴更衣，进入限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护。

3、有毒气体

本项目使用的有毒气体包括氨、磷化氢、氯气、砷化氢、氟气等。储运中，除应达到易燃气体的储运要求外，还应做到：液氯存储区要建低于自然地面的围堤，磷化氢、氯、氨和氟气在运输时应按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。

有毒气体使用时严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风。提供安全淋浴和洗眼设备。空气中浓度超标时，建议佩戴空气呼吸器或氧气呼吸器。紧急事态抢救或撤离时，必须佩戴氧气呼吸器。

本项目气体主要存放于危险品库内。项目有毒气体主要采用钢瓶储存，钢瓶储存风险管理措施如下：

(1) 气体钢瓶应妥善的保护以防止机械性损坏, 使用钢瓶架、铁链、钢索、或其它的方式将钢瓶固定于墙或地面, 以防止钢瓶倾斜、倾倒, 造成钢瓶或钢瓶头的损坏。

(2) 钢瓶储存区域应上锁或设置门禁, 以限定合格的指定人员出入该区域, 该区域作业环境温度应确保小于 40℃。

(3) 进行钢瓶更换、搬运、处理等作业时, 应由经高压气体容器操作训练合格之人员操作(含承包商); 另应建立标准作业程序(SOP)于技资文件并据此操作。

(4) 钢瓶储存区域附近和其邻近区域, 应清除可燃性物质, 以防止物质延烧到钢瓶储存区域。

(5) 钢瓶进料后需完成检验, 检验项目及程序由质量部依其规定实施检查。

(6) 除了正在使用的钢瓶之外, 钢瓶头盖应旋紧以保护钢瓶头。

(7) 气体钢瓶供货商应依规定定期实施水压测试, 并主动提供水压测试纪录。

(8) 不兼容的气体不可储存在相同的区域内, 同一区域内不同的气体钢瓶应分类储存摆放。

(9) 钢瓶储存区域外应张贴所有钢瓶内气体的名称、危害标示及 SDS 等相关信息, 并应定期或异动时更新。

(10) 所有气体供应之供配系统、供应柜、容器、和管在线都应清楚的标示其内容的化学物质, 管在线应标示供应气体的流向; 阀类应标示开/关的旋转方向和阀件当时开关状态, 标示内容依厂内规定实施。

(11) 气体钢瓶供应设施应有远距操作的紧急遮断装置, 应装设于气体房门口及厂务监控中心, 当有气体泄漏而人员无法接近时, 可自远距启动该紧急遮断装置。其控制包含远程、现场、紧急控制功能。

二、易燃液体的贮运及使用管理

本项目使用的易燃液体主要有异丙醇、丙酮、硅烷、二氯乙烯、四乙羟基硅、八甲基环四硅氧烷、三乙羟基硼酸、丙烯、乙二醇、光刻胶、光刻胶稀释剂、粘附促进剂(HMDS)等。

易燃液体应储存于阴凉、通风仓间内。仓内温度不宜超过 40℃。远离火种、

热源。防止阳光直射。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型，开关设在仓间外。配备相应品种和数量的消防器材。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。液体入库验收时要注意品名，注意验瓶日期，先进库的先发用。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。

易燃液体包装可采用小开口钢桶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶外加木板箱。储存时堆垛不可过大，应留墙距、顶距、柱距及必要的防火检查走道。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。灌装时应注意流速（不超过 3 m/s），且有接地装置，防止静电积聚。

三、腐蚀品的贮运及使用管理

项目使用的腐蚀品包括显影液、硝酸、氢氟酸、磷酸、盐酸、硫酸、氨水等。这类化学品在贮存和使用过程中除参照其它危险品管理措施外，还应注意：

1、包装必须严密，严防泄漏，严禁与液化气体和其他物品共存。装卸、搬运贮酸容器时应按有关规定进行，做到轻装、轻卸。严禁摔、碰、撞、击、拖拉、倾倒和滚动。

2、应储存于阴凉、干燥、通风良好的仓间，远离火种、热源，防止阳光直射。应与发泡剂、易燃或可燃物、碱类、金属粉末等分开存放。不可混储混运。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。分装和搬运作业要注意个人防护。

3、使用中密闭操作，注意通风，尽可能机械化、自动化。

B、工程防范措施

一、危险化学品

1、贮存环节

工艺使用的特种气体（如磷烷、砷烷、氯气和氮气等）均储存在气瓶中，暂存于危险品库 HPM7 内，其中 Cl_2 、 PH_3 和 AsH_3 放在毒性及易燃性气体间内， NH_3 放在氧化性腐蚀性气体间内。房间内设有气体存放柜，各类气瓶分类存放于气体存放柜内，存放柜设置抽风系统（持续抽风），同时房间也设有整体抽风系统。抽风通过屋顶排气筒排放。

2、使用环节

（1）特种气体使用时磷烷和砷烷，由危险品库 HPM7 搬运至芯片生产厂房 FAB5 内机台使用点，直接通过气体管道输送至使用点；氯气、氨等则搬运至芯

片生产厂房 FABS 一层特气供应间内。供应间内设有气柜间、气体输送管道。所有的有毒气体（腐蚀性、易燃性，有毒性）的钢瓶都安装在特制的气柜内。特种气瓶柜是一种具有安全排气和自控功能的特制金属柜，内部装设有特种气体气瓶、配管系统、气体盘、控制箱、自动喷洒装置、烟感器及震感器等。气瓶柜的自控功能包括：气体气瓶自动切换（根据压力或重量信号），自动吹洗；显示探测器、阀门及报警的实际状态；根据气体浓度监测报警信号，自动关闭相关气瓶柜的供气阀门；气柜内还配有一套自动的净化系统，每台气柜都连至排风系统，排入中央废气处理系统（Central Scrubber）的酸性废气处理系统或碱性废气处理系统进行处理。

（2）最易发生气体泄露的地方，基本集中在各管件与设备、管件与管件的接头部位。项目气体泄露防范措施如下：

①气瓶控制柜内设置气体探头，一旦在气瓶控制柜内发生气体泄漏，则迅速切断气瓶的供气端，同时启动气体控制柜内的紧急排风，使泄漏出的气体迅速通过紧急排风系统排出。

②在管件与管件联接处，则通过 VMB（VALVE MANAGE BOX），VMB 内设有气体探测器及紧急排风，一旦发生气体泄漏，则通过自动联动系统迅速切断气瓶柜，并通过紧急排风将泄漏出的气体排出。

③所有气体采用管路输送，在管内布置若干探头，且自动联动系统在管路内发生正负 0.05% 的流量压力扰动，则迅速切断气体→VMB→机台，管路内的气体由于用量很小，即使发生泄漏，也不会形成无法控制的局势。

④生产厂房内特气使用机台布置气体泄漏若干探头，一但检测气体发生泄漏，则迅速切断气体→VMB→机台。

⑤生产厂房内及特气供应间内均设有气体泄漏若干探头，一但检测气体发生泄漏，则迅速切断气体→VMB→机台。

⑥TGMS 系统监控报警中心设专人 24 小时值班。

二、易燃易爆化学品

1、主要生产厂房采用钢筋混凝土框架及钢屋架结构（钢屋架涂刷防火涂料），隔墙及吊顶材料采用非燃烧体，满足建筑耐火等级的要求。

2、按规范要求，各建筑物均考虑足够的安全疏散距离，厂房内设有足够的

人员疏散口，并设有必要事故照明和明显的疏散指示照明等。

3、特种气体、化学品供应间等易燃、易爆的房间建筑设计上考虑足够的泄爆面积，室内设有排风措施，同时装设有可燃气体报警探头。

4、项目使用的特种气体工艺间及特种气体供应间均设置机械排风和泄漏报警装置。特种气体置于专用的特气柜内，特气柜装有不间断排风装置和泄漏报警装置，确保操作员工和生产安全。

5、生产车间内设有良好的防静电措施。地面采用防静电格栅地板。其地面的表面电阻率约在 $1 \times 10^6 \sim 10^8 \Omega \cdot \text{cm}$ 。系统接地电阻不大于 4Ω 。可有效的消除静电的危害。

6、洁净厂房的疏散走道设计机械排烟系统。

7、厂区总平面布置时，应按洁净生产、非洁净生产、辅助生产、公用动力系统和办公、生活等功能区合理布局。

8、厂区内建（构）筑物周围设有运输道路同时兼作消防通道，厂区货物运输道路宽度为 8 米，其余道路宽度为 6 米。厂所有架空管道或建筑物之间的连廊，其最小净高不小于 4.5 米，以保证消防车畅通。

9、厂区设置三个出入口，保证在意外情况下或紧急情况下人员能安全疏散和车辆通畅行驶。

10、按规范要求划分防火分区，每个防火分区均有两个以上直通室外的出口，所设的疏散楼梯可直通室外，所有装修材料为不燃材料。

三、应急措施

厂区内设置有钢瓶泄漏处理车（钢化全密闭装置），当钢瓶发生泄漏时，厂内应变人员将立即穿着防护衣设法进行止漏，如无法有效止漏，则进一步将泄漏钢瓶移入密闭装置，以充分将泄漏之毒化物局限其内，再运回供货商处理。密闭装置实物图如下：



图 7-6 钢瓶泄漏处理车

8.2.3 火灾、爆炸事故引发的次生/伴生污染应急措施

本项目生产所使用的化学品可分为酸性、碱性以及有机溶剂类，其配送系统分别设置在化学品供应间内，例如 H_3PO_4 、 HNO_3 等，根据化学品的性质，对房间分别考虑防火、防爆，耐腐蚀及排风的要求，同时采用高纯氮气充填容器，以保证化学品的纯度和洁净度。利用双层管道（外面为透明 PVC 管）输送至使用点，输送过程中很容易监测管道的泄漏状况，以保证化学品系统安全、可靠运行。所有的化学品容器，使用点都设有局部排风以保证室内处于良好的工作环境。

发生事故性泄漏和火灾事故的情况下，外泄的液体物料和消防废水可由事故应急池进行收集。但容器内液体泄出后因部分化学品具有易挥发、低度、刺激性的性质，会向大气环境进行转移从而污染大气，可能对位于污染区域的人员安危产生威胁。企业发生火灾爆炸或者泄漏等事故时，消防废水是一个不容忽视的二次污染问题，由于消防水在灭火时产生，产生时间短，产生量巨大，不易控制和导向，一般进入火灾厂区雨水管网后直接进入市政雨水管网后进入外界水体环境，从而使带有化学品的消防废水对外界水体环境造成严重的污染事故。

项目按照规范设计设置有效的消防系统，建筑物的防火等级需满足建筑防火要求，配置完善的消防设施，安排定期对消防栓和灭火器进行点检，保证应急情况下可以使用。工艺设备选用高质、高效可靠的产品，一定程度上能降低火灾爆炸的风险以及危害性。同时对于因火灾事故伴随而生的消防废水，厂区内设有雨水管道、应急池、应急水泵以及闸阀等，能使消防废水全部进入应急池内，不排出厂外。

本项目厂内设置了事故应急池，用于储存化学品库和危险品库环境风险事故状态下的事故废水、消防废水、泄漏物料的储存，本项目的化学品库和危险品库，

地面需全部进行防渗处理，并设置经过防渗处理的地沟，保证液体化学品发生泄漏后能够得到有效收集，不进入外围水体。待事故消除后，再将该事故应急池内废水缓慢、逐步转移至废水处理站进行处理，处理达标后排放。

消防废水收集池容量确定及依据如下：

根据中国石化《水体污染防控紧急措施设计导则》，应设置能够储存事故排水的储存设施，储存设施包括事故池、事故罐、防火堤内或围堰内区域等。

$$V_{\text{事故池}} = (V1+V2-V3) \max + V4 + V5$$

式中：(V1+V2-V3) max——是指对收集系统范围内不同罐组或装置分别计算 V1+V2-V3，取其中最大值，m³；

V1——收集系统范围内发生事故的一个罐组或一套装置的物料量，m³；注：储存相同物料的罐组按一个最大储罐计，装置物料量按存留最大物料量的一台反应器或中间储罐计。项目按化学品库及危险品库最大单种物质储存量约 12000L=12m³。

V2——为在生产车间及仓库一旦发生火灾爆炸及泄漏时的最大消防水量，m³；根据《建筑设计防火规范》(GB50016-2014)相关规定，化学品库或危险品库消防用水系数 20L/s (单个区域)、灭火时间按 3h 计，本项目化学品库及危险品库消防废水的产生量为 432m³。

V3——为发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量，m³；项目化学品库或危险品库均设有围堰，结合防水挡坡可以截拦泄漏的物料，按 50m³；

V4——为发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量，m³；化学品库及危险品库无生产废水产生，取 0。

V5——为发生事故时可能进入该收集系统的降雨量，m³。V5=10qF，V：收集雨水的体积 m³；q：平均日降雨量 mm，F：汇水面积 ha；该区域降雨量为 1911.9mm，年平均降雨按 150d，汇水面积按化学品库及危险品库总面积约 2705m²=0.27ha，则 V5=10*1911.9/150*0.27=34.4m³；

综上，事故储存设施所需总有效容积 V_{事故池}=12+432-50+0+34.4=428.4m³。本项目利用 8 英寸生产线项目已建的 2 个事故应急池(其中综合事故应急池 534m³，含氟事故应急池 358m³) 用于暂存消防废水，该应急池平时闲置，当厂区发生火灾时，也用于储存产生的消防废水(化学品库和危险品库，因其事故情况下产生

的废水可能存在有毒有害物质，需用泵送至废水处理站处理达标后外排）。

化学品库 CW7、危险品库 HPM7 和化学品供应间内设置的地沟应与废水处理站内事故应急池通过管道连接，并设置水泵及时将产生的消防废水泵入废水处理站内事故应急池暂存，排入对应的废水处理系统进行处理，避免消防废水的直接外排，水泵须与应急电源连接，保证停电等事故状态下水泵的正常运转。

化学品槽车转运区设置雨水截流阀，下雨或发生火灾时，切断雨水管网与市政雨水管网的连接，打开雨水沟与事故应急池连接，收集雨水和消防废水。

(4) 化学品库、危险品库内设置人员防护设备，如：自备式呼吸器、面罩、防护服等，并设有安全淋浴和洗眼器。

(5) 为了防止偶然火灾事故造成重大人身伤亡和设备损失，本项目内设计有完整、高效的消防报警系统，整个系统包括感烟系统、应急疏散系统、室内外消防装置系统、排烟系统和应急照明及疏散指示系统。

通过采取上述一系列安全和预防措施，可以有效地控制或缓解危险化学品的环境风险。

8.2.4 废水、废气事故排放风险防范措施

一、废水

1、管网日常维护措施。重视维护及管理各股废水处理系统分类收集污水管道和排污管道，管道衔接应防止泄漏污染地下水。即在污水干管设计中，要选择适当的充满度和最小设计流速，防止污泥沉积。管道衔接应防止泄漏污染地下水和掏空地基，淤塞应及时疏浚，保证管道通畅，最大限度地分类收集各种废水。

2、本项目废水处理系统都配备了备用设备，一旦设备出现故障或出水水质不稳定立即更换处理设备。电源配备双电源，以及应急发电机，应急发电机能在断电后 20 秒内启动，确保设备不断电。

3、本项目利用 8 英寸生产线项目已建的 2 个事故应急池（其中综合事故应急池 534m³，含氟事故应急池 358m³）用于暂存消防废水，该应急池平时闲置，当厂区发生火灾时，也用于储存产生的消防废水（化学品库和危险品库，因其事故情况下产生的废水可能存在有毒有害物质，需用泵送至废水处理站处理后外排），因此，该事故应急池应该配备消防废水收集管道及泵。。

废水处理站内的处理工艺、加药系统和流量控制系统均安装在线自动化检测

仪器，发生故障时，可及时报警并停止向外排放废水。

二、废气

本项目生产过程中产生的各类废气均配备了有效的防治措施，但由于某些意外情况或管理不善可能会出现事故排放，如该项目废气的集气抽排装置、喷淋塔应是与工艺设备联动的设施，如果集气抽排装置发生故障，则会造成车间的污染物无法及时抽出车间，进而影响车间操作人员的健康；如果喷淋塔的循环水泵发生故障，会造成工艺废气直接排入环境中。从大气环境影响分析部分可知，项目废气如发生事故性排放，则对周围环境产生一定的影响。故建设单位应认真做好设备的保养、定期维护及保修工作，使处理设施达到预期效果。为确保不发生事故性废气排放，建设单位必须采取一定的事故性防范保护措施：

1、各生产环节严格执行生产管理的有关规定，加强设备的检修及保养，提高管理人员素质，并设置机器事故应急措施及管理制度，确保设备长期处于良好状态，使设备达到预期的处理效果。

2、现场作业人员定时记录废气处理状况，如工艺设备旁设置的集气抽排装置、对喷淋塔处理系统中的循环水系统、风机等设备进行定期检查，并派专人巡视，遇不良工作状况应立即停止车间相关作业，维修正常后再开始作业，杜绝事故性废气直排，并及时呈报单位主管。待检修完毕再通知生产车间相关工序。风机等重要设备应一用一备，发生故障时可自动启动备用设备。

3、制定完善更新应急预案，建立完善的联络机制及事故应急处置方案，开展突发环境事件应急演练，通过应急联动完成应急处置，切实提高突发环境事件应急处置的实战能力，一旦发生意外，应采取措施立即切断事故源，迅速报告当地政府、公安和环保等有关部门采取相关措施，避免有毒有害气体对周边民众的影响。对危险较大的气体泄漏时，如氯气等，应对项目下风向3km范围内民众应及时疏散，防止事态扩大。

8.3 突发环境事件应急预案编制要求

根据《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发〔2015〕4号）等文件要求，企业事故应急预案应单独编制、评估、备案和实施。

本项目运行期建设单位应组织环境风险应急预案编制工作并定期到相关环境主管部门备案。按照国家、地方和相关部门要求，提出企业突发环境事件应急

预案编制的原则要求如下：应急预案必须包括预案适用范围、环境事件分类与分级、组织机构与职责、监控和预警、应急响应、应急保障、善后处置、预警管理与演练等内容。

企业突发环境事件应急预案应体现分级响应、区域联动的原则，与地方政府突发环境事件应急预案相衔接，明确分级响应程序。

9、环境风险评价结论

本项目的危险物质为涉风险物质的原辅材料、危险废物和废水。根据风险识别和源项分析，本项目潜在的环境风险分别有：危险物质的泄露、废水泄漏、废气直接排放、火灾和爆炸等引发的伴生/次生污染物排放。危险单元包括生产区、化学品库、危险品库、硅烷站、危废仓、废水废气处理设施等。本项目的最大可信事故为贮存单元的危险物质泄露。根据环境风险预测结果，项目厂区发生氢氟酸、氯气等泄露事故时，会对周边敏感点造成一定的影响。为了尽量减少泄露事故对周边环境和居民的影响，事故时应及时采取措施切断泄漏源，控制事故发展态势。本项目应更新编制突发环境事件应急预案并到相关环境主管部门备案。另外，建设单位应与区域/园区、地方政府加强联动环境风险应急体系，与地方政府突发环境事件应急预案相衔接，有效地防范环境风险。

综合上述分析可知，在建设单位按照要求做好各项风险的预防和应急措施，并不断完善风险事故应急预案，严格落实应急预案及环评中提出各项措施和要求的前提下，项目可能造成的风险事故对周围影响是基本可以接受的。

表 9-1 环境风险评价自查表

工作内容		完成情况				
风险调查	危险物质	名称	二氯乙烯、三氟化氯、硅烷、PH ₃ /N ₂ 、二氯硅烷、一氧化二氮、一氧化氮、四乙氧基硅、四氟化硅、磷化氢、三乙氧基硼酸、氨气、六氟化钨、乙二醇、光刻胶、光刻胶稀释剂、粘附促进剂、氟、氟、氟混合气体、显影液、硝酸、氢氟酸、复晶硅蚀刻液、氧化物刻蚀缓冲剂、磷酸、盐酸、硫酸、双氧水、氨水、M2 清洗液、异丙醇、氯气、溴化氢、八氟环戊烯、1,3-六氟丁二烯、一氧化碳、三氯化硼、乙烯、丙酮、光阻去除剂、砷化氢、三氟化硼、六氟化硫、二氟甲烷、三氟甲烷、氟甲烷、三氟化氮、化学机械研磨液、氢氧化钾、柴油、COD≥10000mg/L 的有机废液、废乳化液			
		存在总量/t	126.310			
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数>1000 人	5km 范围内人口数>5 万人		
			每公里管段周边 200m 范围内人口数（最大）			_____人
		地表水	地表水功能敏感性	F1 <input type="checkbox"/>	F2 <input type="checkbox"/>	F3 <input checked="" type="checkbox"/>
			环境敏感目标分级	S1 <input type="checkbox"/>	S2 <input type="checkbox"/>	S3 <input checked="" type="checkbox"/>
		地下水	地下水功能敏感性	G1 <input type="checkbox"/>	G2 <input type="checkbox"/>	G3 <input checked="" type="checkbox"/>
			包气带防污性能	D1 <input checked="" type="checkbox"/>	D2 <input type="checkbox"/>	D3 <input type="checkbox"/>
	物质及工艺系统危险性	Q 值	Q<1 <input checked="" type="checkbox"/>	1≤Q<10 <input type="checkbox"/>	10≤Q<100 <input checked="" type="checkbox"/>	Q>100 <input type="checkbox"/>
		M 值	M1 <input type="checkbox"/>	M2 <input type="checkbox"/>	M3 <input type="checkbox"/>	M4 <input checked="" type="checkbox"/>
P 值		P1 <input type="checkbox"/>	P2 <input type="checkbox"/>	P3 <input type="checkbox"/>	P4 <input checked="" type="checkbox"/>	
环境敏感程度	大气	E1 <input checked="" type="checkbox"/>	E2 <input type="checkbox"/>	E3 <input type="checkbox"/>		
	地表水	E1 <input type="checkbox"/>	E2 <input type="checkbox"/>	E3 <input checked="" type="checkbox"/>		
	地下水	E1 <input type="checkbox"/>	E2 <input checked="" type="checkbox"/>	E3 <input type="checkbox"/>		
环境风险潜势	IV ⁻ <input type="checkbox"/>	IV <input type="checkbox"/>	III <input checked="" type="checkbox"/>	II <input type="checkbox"/>	I <input type="checkbox"/>	
评价等级	一级 <input type="checkbox"/>		大气：二级 <input checked="" type="checkbox"/>	地下水：三级 <input checked="" type="checkbox"/>	地表水：简单分析 <input checked="" type="checkbox"/>	
风险识别	物质危险性	有毒有害 <input checked="" type="checkbox"/>		易燃易爆 <input checked="" type="checkbox"/>		
	环境风险类型	泄漏 <input checked="" type="checkbox"/>		火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 <input checked="" type="checkbox"/>		
	影响途径	大气 <input checked="" type="checkbox"/>		地表水 <input checked="" type="checkbox"/>	地下水 <input checked="" type="checkbox"/>	
事故情形分析	源强设定方法	计算法 <input checked="" type="checkbox"/>	经验估算法 <input type="checkbox"/>	其他估算法 <input type="checkbox"/>		
风险预测与评价	大气	预测模型	SLAB <input checked="" type="checkbox"/>	AFTOX <input checked="" type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>	
		预测结果	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 927.39m 大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 2948.53m			
	地表水	最近环境敏感目标 _____，到达时间 _____ h				
	地下水	下游厂区边界到达时间 _____ d				
		最近环境敏感目标 _____，到达时间 _____ d				

重点风险防范措施	运输过程中事故风险防范措施 贮存、使用过程中事故风险防范措施 火灾、爆炸事故引发的次生/伴生污染应急措施 废水、废气事故排放风险防范措施
评价结论与建议	在建设单位按照要求做好各项风险的预防和应急措施，并不断完善风险事故应急预案，严格落实应急预案及环评中提出各项措施和要求的前提下，项目可能造成的风险事故对周围影响是基本可以接受的。
注：“□”为勾选项，“_____”为填写项。	