

# 连云港荣泰化工仓储有限公司罐区工程（新增品种）建设项目环境影响专项分析

（大气、地下水、土壤、环境风险）

江苏国恒安全评价咨询服务有限公司

2020年7月

# 目 录

第 1 章 大气专项评价.....	1
1.1. 大气环境评价等级及评价范围.....	1
1.1.1. 大气环境评价等级.....	1
1.1.2. 大气环境评价范围.....	2
1.2. 评价工作程序.....	2
1.3. 大气环境影响预测与评价.....	3
1.3.1. 污染气象特征.....	3
1.3.2. 长期地面气象数据统计分析.....	4
1.3.3. 模型选取及选取依据.....	8
1.3.4. 模型影响预测基础数据.....	9
1.3.5. 预测内容.....	9
1.3.6. 预测结果分析.....	20
1.3.7. 非正常工况大气环境影响预测.....	27
1.3.8. 大气环境防护距离.....	28
1.3.9. 异味影响分析.....	29
1.3.10. 预测小结.....	31
1.4. 大气污染防治措施.....	33
1.4.1. 污染防治措施概述.....	33
1.4.2. 废气处理工艺可行性分析.....	35
1.4.3. 无组织废气控制措施.....	41
第 2 章 地下水环境影响评价.....	42
2.1. 地下水评价等级及评价范围.....	42
2.1.1. 评价等级.....	42
2.1.2. 地下水评价范围.....	43
2.2. 评价工作程序.....	43
2.3. 区域水文地质条件.....	43
2.3.1. 区域地质条件.....	44
2.3.2. 区域地质构造.....	45
2.3.3. 区域水文地质条件.....	47
2.3.4. 区域地下水补给、径流及排泄关系.....	49
2.4. 场地水文地质条件.....	49
2.4.1. 项目场地概况.....	49
2.4.2. 项目场地地层岩性特征.....	50
2.4.3. 项目所在区域环境水文地质问题.....	52
2.5. 地下水水动力场数值模拟.....	53
2.6. 地下水污染模拟预测.....	58
2.6.1. 溶质运移数学模型.....	59
2.6.2. 地下水污染预测情景设定.....	59
2.6.3. 地下水污染预测及评价.....	61

2.6.4. 预测小结.....	66
2.7. 地下水污染模防治措施.....	66
<b>第 3 章 土壤环境影响评价.....</b>	<b>69</b>
3.1. 土壤评价等级及评价范围.....	69
3.2. 土壤影响预测分析.....	69
3.2.1. 评价范围内土地利用情况.....	69
3.2.2. 预测评价时段.....	69
3.2.3. 土壤途径分析.....	69
3.2.4. 环境影响分析.....	70
3.3. 土壤污染防治措施.....	74
3.3.1. 现有工程土壤环境问题.....	74
3.3.2. 土壤防治措施.....	75
<b>第 4 章 环境风险评价.....</b>	<b>76</b>
4.1. 评价重点.....	76
4.2. 现有项目环境风险概况.....	76
4.2.1. 现有项目环境风险执行情况.....	76
4.2.2. 现有项目的风险防范措施.....	76
4.2.3. 现有项目风险评估结论.....	83
4.2.4. 与现有环境风险关联小结.....	83
4.3. 评价等级及评价范围.....	83
4.3.1. 评价等级划分.....	83
4.3.2. 评价范围及保护目标.....	88
4.4. 评价工作程序.....	89
4.5. 风险识别.....	89
4.5.1. 风险识别范围与类型.....	89
4.5.2. 物质危险性识别.....	90
4.5.3. 设备装置、储运的危险性识别.....	92
4.5.4. 伴生、次生危险性识别.....	93
4.5.5. 环境风险类型及危害识别.....	94
4.6. 风险事故情形分析.....	95
4.6.1. 风险事故情形设定.....	95
4.6.2. 源项分析.....	96
4.7. 风险预测与评价.....	99
4.7.1. 预测模式筛选.....	99
4.7.2. 风险预测模型概述.....	100
4.7.3. 毒性终点浓度.....	100
4.7.4. 风险评价.....	100
4.8. 利用现有环境风险防范措施的可行分析.....	118
4.8.1. 应急组织系统.....	119
4.8.2. 应急救援保障.....	120
4.8.3. 应急预案反应等级.....	121
4.8.4. 报警、通讯联络方式.....	121

4.8.5. 突发环境事件应急措施.....	122
4.8.6. 应急环境监测、抢险、救援及控制措施.....	124
4.8.7. 人员紧急撤离、疏散组织计划.....	125
4.8.8. 事故应急救援关闭程序与恢复措施.....	126
4.8.9. 应急培训和演练计划.....	126
4.8.10. 应急预案存在问题及优化调整方案.....	127
4.8.11. 本项目应增加的风险防范措施和应急预案.....	127
4.9. 环境风险投资估算.....	144
4.10. 项目风险评价结论与建议.....	145

# 第1章 大气专项评价

## 1.1.大气环境影响评价等级及评价范围

### 1.1.1.大气环境影响评价等级

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)规定，大气环境影响评价等级可按照表 1.1-1 进行判定。

表 1.1-1 评价等级判据表

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

项目采取《环境影响评价技术导则 大气环境》推荐模式 AERMOD 进行估算，确定项目的评价等级。最大地面浓度占标率  $P_i$  根据下式计算：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{0i}} \times 100\%$$

式中： $P_i$ ——第  $i$  个污染物的最大地面浓度占标率，%；

$C_i$ ——采用估算模式计算出的第  $i$  个污染物的最大地面浓度， $\text{mg}/\text{m}^3$ ；

$C_{0i}$ ——第  $i$  个污染物的环境空气质量标准， $\text{mg}/\text{m}^3$ 。

项目污染源污染物估算结果统计见表 1.1-2。由估算结果统计可知，项目污染因子的  $P_{\max} \geq 10\%$ ，结合表 1.1-1 可知，项目大气环境影响评价等级为一级。

表 1.1-2 大气估算模式计算结果表

废气形式	污染源	污染物	最大落地浓度 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	最大占标率 (%)	$D_{10\%}$ (m)	评价等级
有组织废气	罐组一 7#	二甲苯	6.4545	3.22725	未出现	II
	罐组二 1#	硝酸雾	2.4734	0.61835	未出现	III
	罐组二 8#	醋酸	6.639	3.31950	未出现	II
	罐组三 9#	甲醇	8.6801	0.28934	未出现	III
		乙醇	14.7636	0.29527	未出现	III
		非甲烷总烃	23.4437	1.17219	未出现	II
	罐组三 3# 罐组五	甲醇	1.8863	0.0629	未出现	III
		乙醇	1.6928	0.0339	未出现	III
		乙腈	3.36275	1.24229	未出现	II

废气形式	污染源	污染物	最大落地浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	最大占标率 (%)	D <sub>10%</sub> (m)	评价等级
		非甲烷总烃	7.30337	0.36517	未出现	III
无组织废气	S1(罐组一)	对二甲苯	76.637	38.32	2222.66	I
	S2(罐组二)	醋酸	6.5749	3.29	未出现	II
		硝酸	3.3636	0.84	未出现	III
	S3(罐组三)	甲醇	9.7325	0.32	未出现	III
		乙醇	11.668	0.23	未出现	III
		非甲烷总烃	21.4051	1.0703	未出现	II
	S4(罐组五)	乙腈	0.97569	0.33	未出现	III
	S5(罐组二 装卸区)	醋酸	2.493	1.2465	未出现	II
		硝酸	0.62351	0.1558	未出现	III
	S6(罐组三 四五装卸区)	甲醇	3.8929	0.1297	未出现	III
		乙醇	3.55438	0.0711	未出现	III
		乙腈	0.169257	0.0580	未出现	III
		非甲烷总烃	9.30911	0.4654	未出现	III

### 1.1.2.大气环境评价范围

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)中 5.4 规定,企业 D<sub>10%</sub>最大为 2222.66m, 小于 2.5km, 故本项目大气环境影响范围为边长为 5km 的矩形范围。

### 1.2.评价工作程序

大气环境影响评价工作程序见图 1.2-1。

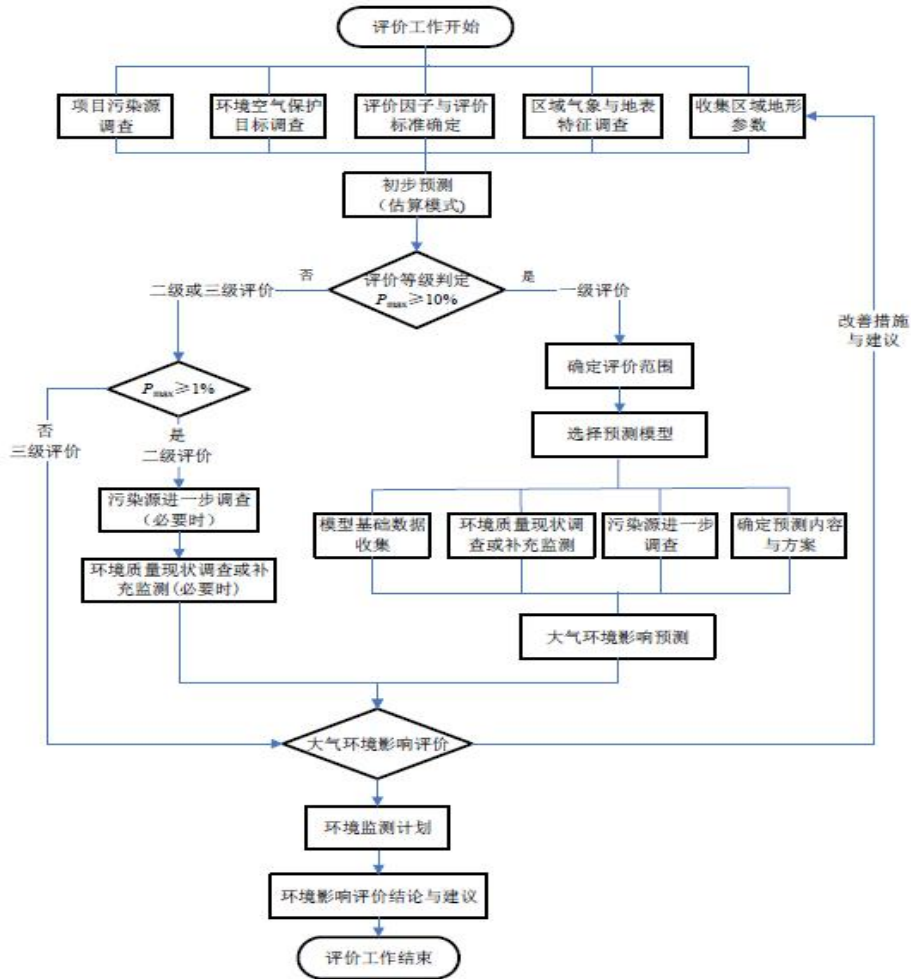


图 1.2-1 大气环境影响评价程序流程图

### 1.3.大气环境影响预测与评价

#### 1.3.1.污染气象特征

连云港市处于暖温带南缘，属季风型气候。冬季受北方高压南下的季风侵袭，以寒冷少雨天气为主；夏季受来自海洋的东南季风控制，天气炎热多雨；春秋两季处于南北季风交替时期，形成四季分明、差异明显、干、湿、冷、暖天气多变的气候特征。连云港市气象站近 20 年(含西连岛、新浦、燕尾港，1985-2016 年)，统计资料见表 1.3-1。

表 1.3-1 区域气象资料统计表

项目	统计结果
年平均气温(°C)	16.0
极端最高气温(°C)	40.2
极端最低气温(°C)	-12.3
相对湿度 (%)	80
最大年降水量(mm)	1374.3
最小年降水量(mm)	549.3

项目	统计结果
年均降水量(mm)	930.0
年平均日照(h)	4153.5
年最大风速(m/s)	16.3
年平均风速(m/s)	2.2
年主导风向及年均静风频率	无, 13%

### 1.3.2.长期地面气象数据统计分析

根据近 20 年气象资料，统计得到年平均温度月变化、年平均风速月变化、季小时平均风速日变化、年均风频月变化、年均风频季变化及年均风频数据，并绘制成图、表如下。

表 1.3-2 年平均温度月变化

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
温度℃	0.8	3.7	8.2	14.6	20.1	24.2	27	31.8	22.7	17	9.9	3.5

表 1.3-3 年平均风速月变化

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
风速 m/s	2.0	2.2	2.6	2.6	2.4	2.4	2.1	2.1	1.9	1.8	2.0	1.9

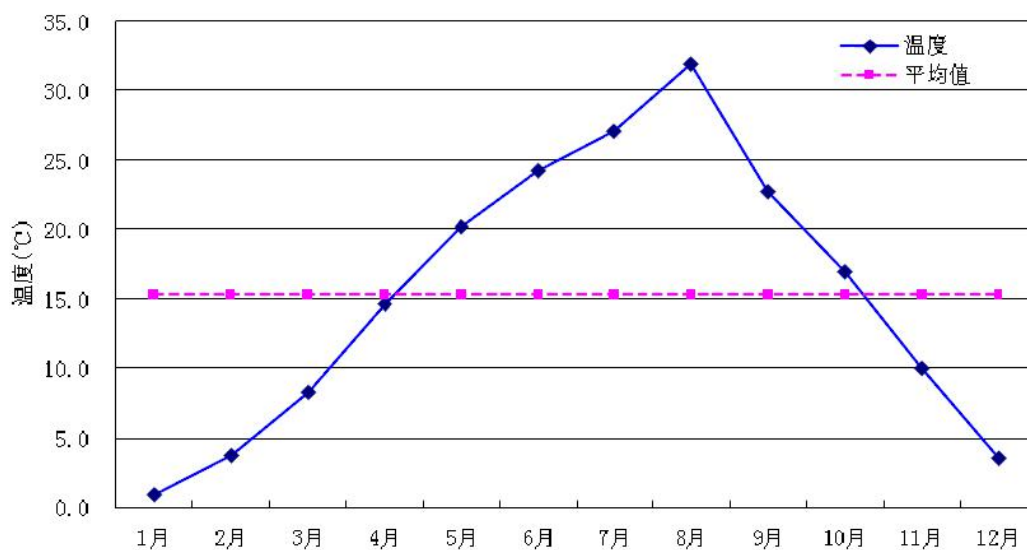


图 1.3-1 连云港 20 年各月平均温度月变化曲线图



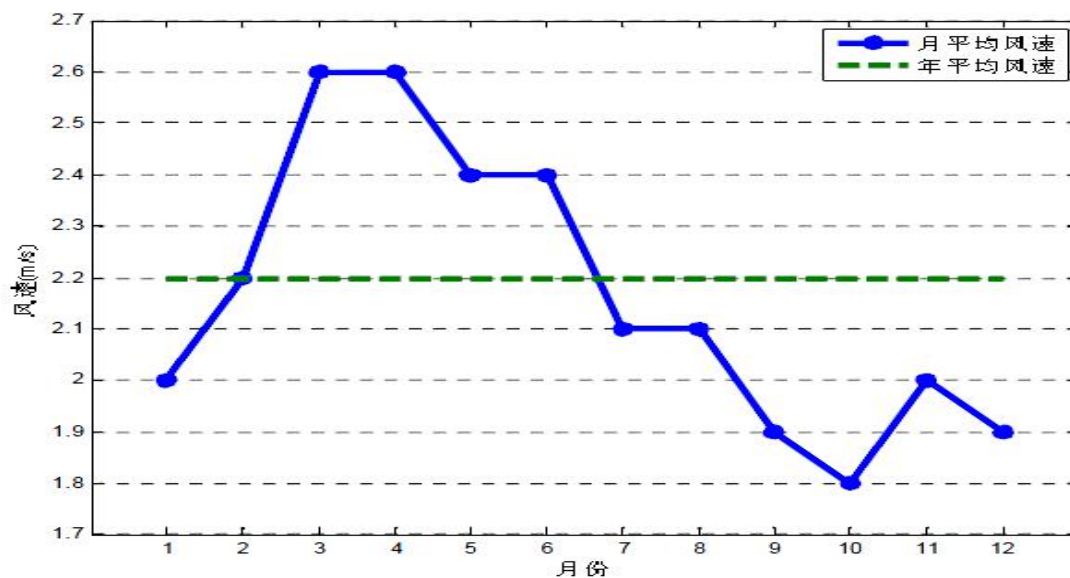


图 1.3-2 连云港 20 年各月平均风速月变化曲线图

表 1.3-4 风速季小时平均变化（单位：m/s）

小时/h	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
春季	1.67	1.89	1.63	1.72	1.95	1.87	1.99	2.5	2.57	2.99	3.74	3.51
夏季	1.43	1.6	1.39	1.37	1.72	1.61	1.77	2.29	2.2	2.36	2.8	2.61
秋季	1.04	1.37	1.08	1.1	1.36	1.25	1.32	1.74	1.73	1.92	2.55	2.23
冬季	1.53	1.87	1.56	1.56	1.84	1.62	1.71	2.11	2.18	2.47	3.15	2.78
小时/h	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
春季	3.54	3.98	3.39	3.17	3.3	2.63	2.32	2.26	1.92	1.83	2	1.66
夏季	2.71	3.16	2.76	2.64	2.95	2.39	2.26	2.33	1.85	1.75	1.87	1.46
秋季	2.25	2.6	2.09	1.89	2.07	1.51	1.34	1.45	1.02	1.03	1.21	0.99
冬季	2.7	3.02	2.52	2.3	2.47	1.96	1.76	1.82	1.43	1.42	1.68	1.43

表 1.3-5 年均风频的月变化（单位：%）

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
1月	7.12	13.84	12.23	13.58	4.7	3.76	4.44	1.75	0.67	1.61	2.42	4.7	4.44	6.85	7.39	9.54	0.94
2月	1.44	5.03	5.03	10.78	12.07	5.03	2.16	2.87	3.59	5.17	4.89	7.04	9.63	10.49	5.75	4.02	5.03
3月	1.08	4.17	8.87	13.58	11.69	9.27	5.91	8.33	4.84	5.91	4.03	4.17	4.3	7.39	3.23	1.61	1.61
4月	0.56	1.94	3.61	6.94	8.47	8.89	11.25	9.31	6.94	8.19	5.42	7.78	5.97	6.39	4.58	1.11	2.64
5月	1.08	3.63	6.72	9.01	7.26	7.8	10.75	9.27	9.54	12.1	4.57	3.09	3.9	3.49	5.51	0.81	1.48
6月	0.14	1.67	8.06	14.86	20.42	15	7.92	7.36	7.36	4.58	3.19	1.67	1.39	0.83	2.78	1.67	1.11
7月	1.21	1.21	3.76	8.06	18.15	10.62	6.59	7.8	5.78	4.97	8.33	10.35	4.03	3.36	2.82	2.15	0.81
8月	0.81	3.76	3.63	10.75	18.95	16.53	8.6	6.45	4.03	3.49	1.88	4.84	2.55	5.11	4.57	1.21	2.82
9月	2.92	10.69	15.42	21.53	15.56	6.67	5.69	5.14	1.67	1.53	0.14	2.22	0.83	2.92	2.36	2.22	2.5
10月	1.34	6.18	7.66	15.86	12.23	6.99	3.49	2.69	2.28	5.65	3.23	5.38	8.33	6.85	5.38	1.21	5.24
11月	3.89	7.64	6.94	6.67	8.06	5	3.19	3.75	2.64	6.25	5.28	6.53	4.72	7.36	8.06	6.25	7.78
12月	3.9	4.3	5.65	7.12	5.78	6.59	3.63	2.55	5.24	9.41	4.57	7.93	7.53	6.72	9.01	7.12	2.96

表 1.3-6 年均风频的季变化及年均风频（单位：%）

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
春季	0.91	3.26	6.43	9.87	9.15	8.65	9.28	8.97	7.11	8.74	4.66	4.98	4.71	5.75	4.44	1.18	1.9
夏季	0.72	2.22	5.12	11.19	19.16	14.04	7.7	7.2	5.71	4.35	4.48	5.66	2.67	3.13	3.4	1.68	1.59
秋季	2.7	8.15	9.98	14.7	11.95	6.23	4.12	3.85	2.2	4.49	2.88	4.72	4.67	5.72	5.27	3.21	5.17
冬季	4.21	7.78	7.69	10.49	7.42	5.13	3.43	2.38	3.16	5.4	3.94	6.55	7.14	7.97	7.42	6.96	2.93
年平均	2.14	5.35	7.31	11.56	11.92	8.51	6.13	5.6	4.55	5.75	3.99	5.48	4.8	5.64	5.13	3.26	2.9

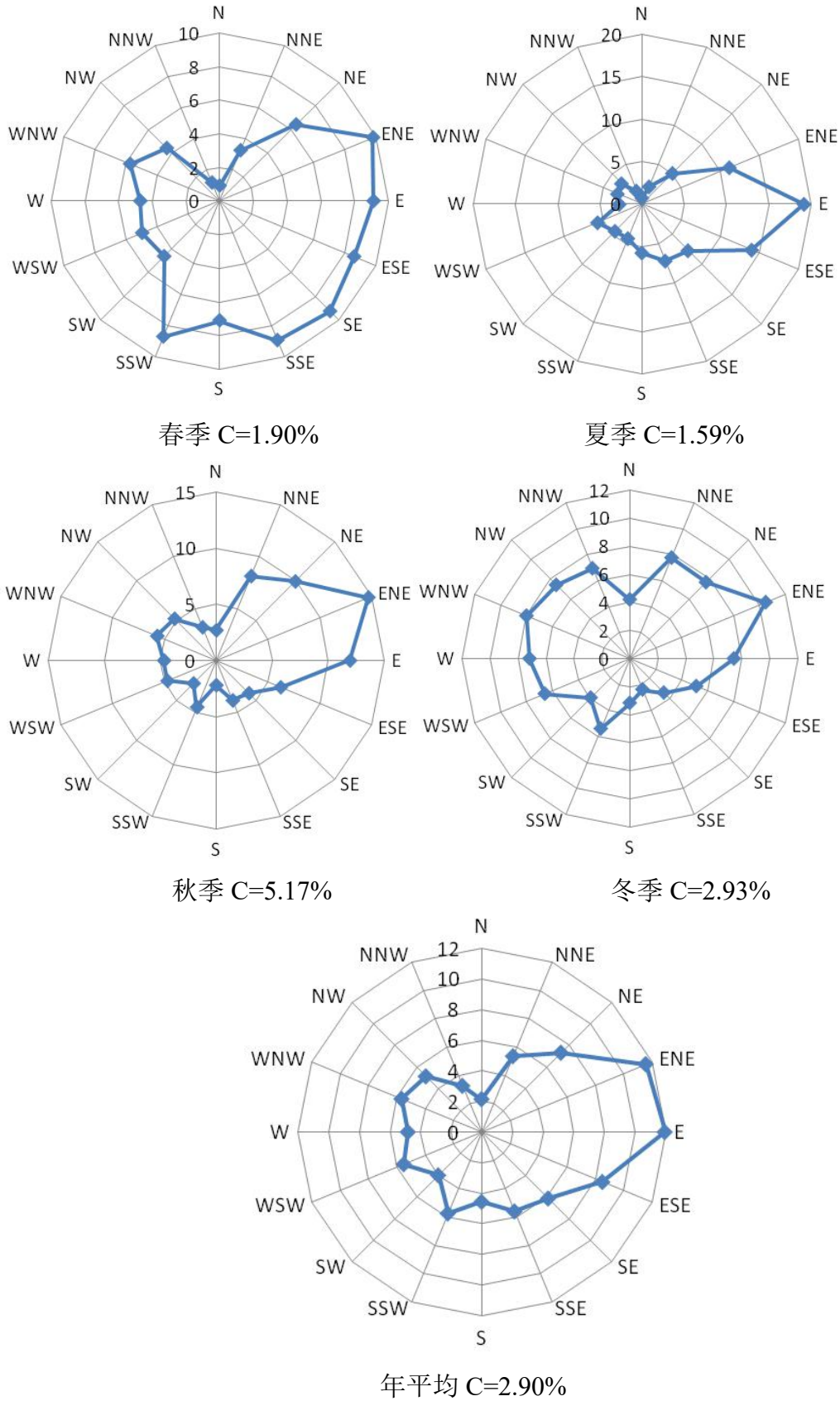


图 1.3-3 拟建项目所在地区常年风向玫瑰图

### 1.3.3.模型选取及选取依据

根据评价等级计算，本次大气评价等级为一级。因此，需采用进一步预测模型开展大气环境影响预测与评价。

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）表3推荐模型适用范围，满足本项目进一步预测的模型有 AERMOD、ADMS、CALPUFF。

根据连云港市西连岛 2018 年的气象统计结果：2018 年出现风速 $\leq 0.5\text{m/s}$  的持续时间未超过 72h。另根据现场调查，本项目 3km 范围内有大型水体（海），根据估算模式判定不会发生熏烟现象，因此，本次评价不需要采用 CALPUFF 模型进行进一步预测。根据以上模型比选，本次采用 AERMOD 对本项目进行进一步预测。

### 1.3.4.模型影响预测基础数据

#### （1）气象条件选取

预测需要气象资料采用连云港市西连岛观测站 2018 年全年常规地面气象数据和中小尺度气象模式模拟的 2018 年高空格点气象资料。

表 1.3-7 观测气象数据信息

气象站名称	气象站编号	气象站等级	气象站坐标（°）		相对距离/km	海拔高度/m	数据年份	气象要素
			经度	纬度				
西连岛	58041	一般站	119.433	34.7833	29.2	12	2018	风向、风速、总运量和干球温度

#### （2）地形数据来源

本次预测采用的是 USGS 的 SRTM3 数字高程地形数据，精度为 3arc，约为 90 米。

#### （3）预测网络设置

计算的总网格范围是 5km\*5km，网格格点大小为 100m\*100m。模拟计算区域评价区域，模拟预测可满足分析评价的要求。

#### （4）预测因子采用现状补充监测数据。

#### （5）模型输出参数

正常工况下，各污染因子输出 1 小时、24 小时、年均值。

### 1.3.5.预测内容

#### （1）预测方案

根据环境现状章节，项目所在地区属于不达标区，为  $\text{PM}_{2.5}$  超标，本次项目排放的污染因子不涉及  $\text{PM}_{2.5}$ ，因此参照达标区评价项目进行评价，对照《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）表 5 预测内容和评价要求，本次预测方案如下：

表 1.3-8 预测方案

评价对象	污染源	污染源排放形式	预测内容	评价内容
达标区评价	新增污染源	正常排放	短期浓度 长期浓度	最大浓度占标率
	新增污染源-“以新带老”污染源-区域削减污染源+其他在建、拟建的污染源	正常排放	短期浓度 长期浓度	叠加环境质量现状浓度后的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的占标率，或短期浓度的达标情况
	新增污染源	非正常排放	1h 平均质量浓度	最大浓度占标率
大气环境保护距离	新增污染源-“以新带老”污染源	正常排放	短期浓度	大气环境保护距离

### (2) 预测因子

根据本项目工程分析和周围污染源分析，筛选出本次预测因子为二甲苯、甲醇、醋酸、硝酸、乙醇、非甲烷总烃。

### (3) 预测范围

以厂区中心为中心、边长 5km 的矩形。

### (4) 预测源强

正常工况下有组织排放的废气源强见表 1.3-9。无组织排放的废气源强见表 1.3-10，非正常排放有组织排放源强见表 1.3-11。

表 1.3-9 拟建项目有组织排放参数表

编号	名称	排气筒底部中心坐标/m		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒内径/m	烟气出口速度/(m/s)	烟气出口温度/℃	年排放小时/h	排放工况	污染物排放速率		
		X	Y								污染物	kg/h	g/s
7#	罐组一大小呼吸废气、装车废气	739942.9	3827670.2	0	15	0.40	11.06	50	8000	正常	二甲苯	0.1583	0.0440
1#	罐组二大小呼吸废气、装车废气、吹扫废气	739697.8	3827525.4	4.93	15	0.15	8.49	25	8000	正常	硝酸	0.0137	0.0038
8#	罐组二大小呼吸废气、装车废气、吹扫废气	739811.7	3827490.3	0	15	0.20	10.60	25	8000	正常	醋酸	0.0477	0.0132
9#	罐组三大小呼吸废气、吹扫废气	739241.9	3828179.1	0	15	0.40	9.95	50	8000	正常	甲醇	0.0845	0.0234
											乙醇	0.1432	0.0398
											非甲烷总烃	0.2277	0.0632
3#	罐组三装车废气、罐组五乙腈大小呼吸和吹扫废气	738852.2	3828094.6	0	15	0.15	15.28	25	8000	正常	甲醇	0.014	0.0039
											乙醇	0.0126	0.0035
											乙腈	0.0270	0.0075
											非甲烷总烃	0.0544	0.0151

表 1.3-10 拟建项目无组织排放参数表

编号	名称	面源起始点坐标/m		面源海拔高度/m	面源长度/m	面源宽度/m	与正北夹角/°	面源初始排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/(kg/h)	
		X	Y									
S1	罐组一	739907.3	3827897.9	0.15	324	132.5	122.4	19.5	8000	正常	二甲苯	0.4172
S2	罐组二	739705.1	3827596.4	1.65	72	69.35	118	16.5	8000	正常	醋酸	0.0209
											硝酸	0.0107
S3	罐组三	738944.1	3827965.9	0.5	434	164	36.5	20	8000	正常	甲醇	0.0764
											乙醇	0.0916
											非甲烷总烃	0.168
S4	罐组五	739006.4	3828203.2	0.12	30	30	121	9.84	8000	正常	乙腈	0.00125
S5	装卸区 (罐组二)	739682.7	3827502.1	0	77.5	121.4	121.3	2	857	正常	醋酸	0.0008
									270		硝酸	0.0002
S6	装卸区 (罐组三四五)	738857.2	3828278.5	0	250	135	123.7	2	35	正常	甲醇	0.0023
									1210		乙醇	0.0021
									50		乙腈	0.0001
									—		非甲烷总烃	0.0055

表 1.3-11 以新带老源强参数表（面源）

名称	面源起始点坐标/m		面源海拔高度/m	面源长度/m	面源宽度/m	与正北夹角/°	面源初始排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/(kg/h)	
	X	Y									
罐组一	739907.3	3827897.9	0.15	324	132.5	122.4	19.5	8000	正常	二甲苯	15.8296
罐组三	738944.1	3827965.9	0.5	434	164	118	20	8000	正常	甲醇	8.4508
罐组五	739006.4	3828203.2	0.12	30	30	121	9.84	8000	正常	乙腈	0.8833

以新带老源强以罐组一大小呼吸无组织源强、罐组三大小呼吸无组织源强、罐组五的大小呼吸无组织排放源强计。

周边企业在建或拟建项目主要来源于江苏斯尔邦石化有限公司丙烯腈扩能技术改造项目、盛虹炼化（连云港）有限公司炼化一体



化项目、江苏虹港石化有限公司 240 万吨/年精对苯二甲酸扩建项目以及荣泰仓储商储二期储罐项目。

表 1.3-12 在建或拟建项目有组织排放参数表（斯尔邦丙烯腈）

	点源编号	点源名称	X 坐标	Y 坐标	排气筒底部 海拔高度	排气筒 高度	排气筒 内径	烟气出口 速度	烟气出口 温度	排放工 况	评价因子源强
符号	Code	Name	PX	PY	HO	H	D	V	T	Cond	Q
单位			m	m	m	m	m	m/s	K		g/s
数据	1#	MMA 装置废气、 吸收系统废气、乙 腈装置废气	738027.5	3828182.1	3	70	3.6	18.3	429	正常	非甲烷总烃：0.897
数据	2#	废水焚烧炉烟气	737979.6	3828190.8	3	80	2.15	23.83	452	正常	非甲烷总烃：0.012
数据	3#	稀硫酸浓缩废气	738075.5	3828131.1	3	25	0.05	2.0	298	正常	乙腈：2.78×10 <sup>-7</sup>

表 1.3-13 在建或拟建项目无组织排放参数表（斯尔邦丙烯腈）

	面源 编号	面源名称	面源起始点		海拔高 度	面源长 度	面源宽 度	与正北 夹角	面源初 始排放 高度	年排放 小时数	排放 工况	评价因子源强
			X 坐标	Y 坐标								
符号	Code	Name	XS	YS	HO	L1	LW	Arc	H	Hr	Cond	Q
单位			m	m	M	m	m	°	M	h		g/m <sup>2</sup> /s
数据	S1	丙烯腈装置区	738274.3	3828288.2	3	120	270	33.44788	10	8000	正常	非甲烷总烃：3.97×10 <sup>-6</sup>
数据	S2	废水焚烧炉区	737960.6	3828219.8	3	53	63	33.44788	8	8000	正常	非甲烷总烃：3.286×10 <sup>-5</sup>
数据	S3	废水罐区不凝气	737936.6	3828329.8	3	10	8	33.44788	8	8000	正常	非甲烷总烃：7.292×10 <sup>-6</sup>
数据	S5	MMA 装置区	737938.3	3828659	3	68	37	33.44788	10	8000	正常	甲醇：2.321×10 <sup>-5</sup> 非甲烷总烃：3.9436×10 <sup>-5</sup>
数据	S6	MMA 装置中间罐区	737964.2	3828475.4	3	80	60	33.44788	8	8000	正常	非甲烷总烃：2.598×10 <sup>-5</sup>
数据	S8	SAR 装置燃料油储 罐区	737664.4	3828448.9	3	21	12	33.44788	8.5	8000	正常	非甲烷总烃：5.511×10 <sup>-5</sup>

表 1.3-14 在建或拟建项目点源排放参数表（虹港石化对苯二甲酸）

	点源编号	X 坐标	Y 坐标	排气筒底部海拔高度	排气筒高度	排气筒内径	烟气出口温度	排放工况	评价因子源强
符号	Code	PX	PY	HO	H	D	T	Cond	Q
单位		m	m	m	m	m	K		kg/h
数据	P1-2	3966	2094	0	40	4.0	307	正常	甲醇：0.20 非甲烷总烃：8.70
数据	P2-2	4094	1712	0	40	0.5	413	正常	非甲烷总烃：0.182
数据	P3-2	3881	1882	-1	40	0.5	413	正常	非甲烷总烃：0.18
数据	P4-2	2608	2136	0	70	0.5	358	正常	非甲烷总烃：7.930

表 1.3-15 在建或拟建项目无组织排放参数表（虹港石化对苯二甲酸）

面源名称	面源起始点		海拔高度	面源长度	面源宽度	与正北夹角	面源初始排放高度	年排放小时数	排放工况	评价因子源强
	X 坐标	Y 坐标								
Name	XS	YS	HO	L1	LW	Arc	H	Hr	Cond	Q
	m	m	M	m	m	°	M	h		kg/h
二期 PTA 装置区	3924	2136	0	350	160	35	10	8000	正常	非甲烷总烃：0.538

表 1.3-16 在建或拟建项目点源排放参数表（盛虹炼化一体化）

编号	名称	排气筒底部中心坐标/m		海拔/m	排气筒高度/m	排气筒内径/m	烟气出口温度/K	工况烟气流量/(m³/h)	污染物排放速率/(kg/h)	
		X	Y							
MO3	制氢装置 CO2 尾气	500	-89	4	80	2	291.4	205137	甲醇	9.61
M06	气体联合装置 CO2 尾气	769	199	4	90	1.1	290	71810	甲醇	3.38
G1	污水处理场臭气	37	-1089	4	20	1.5	313	75670	二甲苯	0.07

连云港荣泰化工仓储有限公司罐区工程（新增品种）建设项目环境影响专项分析

G2	炼油中间罐区油气回收尾气	461	-396	4	15	0.3	313	2064	二甲苯	0.003
G7	汽车装车油气回收尾气	1718	3213	4	15	0.4	298	2838	二甲苯	0.05
G8	火车装车油气回收尾气	1175	3140	4	15	0.6	298	8733	二甲苯	0.15
T3	化工品装船废气处理设施尾气	4520	11092	4	15	0.6	298	10916	二甲苯	0.008
L01	常减压装置加热炉烟气	-216	62	4	120	2.5	413	293663	非甲烷总烃	2.42
L02	煤油加氢加热炉烟气	-887	629	4	50	1	413	30231	非甲烷总烃	0.25
L03	焦化加热炉烟气	-260	245	4	80	1.8	413	96520	非甲烷总烃	0.80
L04	1#加氢裂化加热炉烟气	-646	397	4	80	2	413	118758	非甲烷总烃	0.98
L05	2#加氢裂化加热炉烟气	-725	298	4	120	2.2	413	203366	非甲烷总烃	1.68
L06	渣油加氢加热炉烟气	-785	746	4	80	1.2	413	48922	非甲烷总烃	0.40
L07	润滑油异构脱蜡加热炉烟气	-1203	719	4	80	1	413	30894	非甲烷总烃	0.25
L08	汽柴油加氢加热炉烟气	-951	547	4	80	1.2	413	44952	非甲烷总烃	0.37
L09	石脑油加氢装置加热炉烟气	-455	644	4	120	2.2	413	202039	非甲烷总烃	1.67
L10	1#连续重整加热炉烟气+再生尾气	-372	748	4	150	2.8	413	359164	非甲烷总烃	3.01
L11	2#连续重整加热炉烟气+再生尾气	-277	873	4	150	2.8	413	359164	非甲烷总烃	3.01
L12	PX 装歧化单元加热炉烟气	49	331	4	80	2	413	121196	非甲烷总烃	1.00
L13	PX 装置二甲苯重	153	462	4	150	4.5	413	903692	非甲烷总烃	8.32

连云港荣泰化工仓储有限公司罐区工程（新增品种）建设项目环境影响专项分析

	沸炉烟气									
L14	PX 装置异构化单元加热炉烟气	221	550	4	80	2	413	138720	非甲烷总烃	1.14
L15	硫磺回收装置尾气	-1465	850	4	120	3.5	623	323895	非甲烷总烃	1.43
H1/1	乙烯装置 1#裂解炉烟气	-1310	428	4	60	2	403	165206	非甲烷总烃	0.62
H1/2	乙烯装置 2#裂解炉烟气	-1297	420	4	60	2	403	165206	非甲烷总烃	0.62
H1/3	乙烯装置 3#裂解炉烟气	-1288	411	4	60	2	403	165206	非甲烷总烃	0.62
H1/4	乙烯装置 4#裂解炉烟气	-1275	404	4	60	2	403	165206	非甲烷总烃	0.62
H1/5	乙烯装置 5#裂解炉烟气	-1264	395	4	60	2	403	165206	非甲烷总烃	0.62
H1/6	乙烯装置 6#裂解炉烟气	-1252	384	4	60	2	403	165206	非甲烷总烃	0.62
H1/7	乙烯装置 7#裂解炉烟气	-1244	376	4	60	1.3	403	64430	非甲烷总烃	0.29
H1/8	乙烯装置 8#裂解炉烟气	-1232	367	4	60	1.3	403	64430	非甲烷总烃	0.29
H2	裂解汽油加氢加热炉烟气	-1018	227	4	35	0.9	523	17850	非甲烷总烃	0.08
H3	环氧乙烷/乙二醇 CO2 排放气	-323	-357	4	25	1.8	688	80267	非甲烷总烃	0.16
H4	苯乙烯装置蒸汽过热器烟气	-156	-472	4	65	1.5	393	80389	非甲烷总烃	3.66
H5_1	丙烯腈废气焚烧烟气装置	-627	-71	4	70	2.6	433	289547	非甲烷总烃	3.65
H5_2	丙烯腈装置废液焚烧烟气	-595	-95	4	150	3	433	402630	非甲烷总烃	5.08
H6_1	丙烯酸及酯废气焚烧尾气	-996	-163	4	50	3	423	260401	非甲烷总烃	9.41

连云港荣泰化工仓储有限公司罐区工程（新增品种）建设项目环境影响专项分析

H6_2	丙烯酸及酯废水焚烧尾气	-969	-126	4	50	1.8	359	90434	非甲烷总烃	1.38
H7	EVA 装置废气焚烧尾气	-365	-775	4	150	4	573	782890	非甲烷总烃	22.38
H8	醋酸乙烯装置氧化尾气	-409	-557	4	30	0.8	589	17260	非甲烷总烃	0.48
H9_1	MMA 装置 SAR 再生预热炉烟气	-491	-280	4	17.6	0.3	433	4362	非甲烷总烃	0.06
H10_9	SAP 装置加热炉废气	-853	-286	4	60	2.8	433	231070	非甲烷总烃	0.73
G1	污水处理场臭气	37	-1089	4	20	1.5	313	75670	非甲烷总烃	7.26
G2	炼油中间罐区油气回收尾气	461	-396	4	15	0.3	313	2064	非甲烷总烃	0.62
G3	化工中间罐区油气回收尾气	54	-590	4	15	0.2	298	1310	非甲烷总烃	0.09
G4	炼油产品罐区油气回收尾气	2404	2801	4	15	0.3	313	2293	非甲烷总烃	0.57
G5	苯乙烯罐区油气回收设施尾气	1841	3134	4	15	0.2	298	327	非甲烷总烃	0.02
G7	汽车装车油气回收尾气	1718	3213	4	15	0.4	298	2838	非甲烷总烃	13.83
G8	火车装车油气回收尾气	1175	3140	4	15	0.6	298	8733	非甲烷总烃	23.15
T1	2#泊位柴油装船呼吸阀排气	4103	11505	4	14	0.25	298	2183	非甲烷总烃	22.87
T2	3#泊位柴油装船呼吸阀排气	4357	11293	4	14	0.25	298	2183	非甲烷总烃	22.87
T3	化工品装船废气处理设施尾气	4520	11092	4	15	0.6	298	10916	非甲烷总烃	0.05

表 1.3-17 在建或拟建项目面源排放参数表（盛虹炼化一体化）

编号	名称	面源起始/m	海拔/m	长度/m	宽度/m	高度/m	评价因子源强/(kg/h/m <sup>2</sup> )
----	----	--------	------	------	------	------	-------------------------------

连云港荣泰化工仓储有限公司罐区工程（新增品种）建设项目环境影响专项分析

		X	Y						
W01	石脑油、重整、抽提装置	-485	638	4	301	513	15	非甲烷总烃	4.07E-05
W02	PX 装置	-229	429	4	300	514	15	非甲烷总烃	4.80E-05
								二甲苯	5.30E-06
W03	常减压、焦化、煤油、加氢裂化	-1067	443	4	1263	447	15	非甲烷总烃	5.77E-05
W04	烷基化、润滑油、2#循环水场	-1402	593	4	299	356	15	非甲烷总烃	9.86E-05
W06	炼油中间罐区	-47	-368	4	869	444	20	非甲烷总烃	6.84E-06
W07	污水处理场	-149	-678	4	442	619	5	非甲烷总烃	3.86E-05
W20	乙烯装置	-1647	282	4	299	359	15	非甲烷总烃	2.49E-05
W21	化工装置	-1531	-139	4	1413	720	15	非甲烷总烃	2.05E-05
W23	化工中间装置	-147	-683	4	140	282	20	非甲烷总烃	1.30E-06
W31	制氢	327	-9	4	342	249	15	甲醇	9.93E-06
W32	气体联合装置	476	211	4	347	288	22	甲醇	1.40E-05
W41	原油罐区	2299	2157	4	366	1049	20	非甲烷总烃	1.39E-05
W42	炼油成品罐区	1768	3141	4	889	367	5	非甲烷总烃	1.50E-05
W43	汽车装车	1654	3385	4	258	167	5	非甲烷总烃	7.90E-05
W44	货车装车	1007	3185	4	187	647	5	非甲烷总烃	7.45E-06

在建或拟建项目源强引用《盛虹石化一体化项目环境影响报告书》表 7.3-14 拟建项目正常工况下点源排放参数一览表和表 7.3-15 拟建项目正常工况下面源排放参数一览表。

表 1.3-18 在建或拟建项目面源排放参数表（荣泰商储二期）

源名称	污染物	几何尺寸 m		排放高度 m	排放工况	排气温度 K	环境温度 K	排放强度 g/s
		长	宽					
槽车停车场（南）槽车小呼吸无组织排放	乙腈	110	100	3.0	正常，连续	287	287	0.00869
槽车停车场（北）槽车小呼吸无组织排放	二甲苯	125	90	3.0	正常，连续	287	287	0.00018

连云港荣泰化工仓储有限公司罐区工程（新增品种）建设项目环境影响专项分析

物料输送设备跑冒滴漏	NMHC	320	230	6	正常, 连续	293.2	287	0.0736
------------	------	-----	-----	---	--------	-------	-----	--------

表 1.3-19 非正常状况下废气污染物排放状况

非正常工况	排气筒编号	排气量 Nm <sup>3</sup> /h	污染物名称	排放状况		内径 m	排放温度℃	排放高度 m	排放去向
				浓度 mg/m <sup>3</sup>	速率 kg/h				
废气处理设施故障效率降低	1#	540	硝酸	126.3889	0.0682	0.15	室温	15	大气
	8#	1200	醋酸	397.125	0.4765	0.20	室温	15	
	7#	5000	二甲苯	1899.552	9.49776	0.40	50	15	
	9#	4500	甲醇	1126.774	5.0705	0.40	50	15	
			乙醇	381.9067	1.7186				
			非甲烷总烃	1508.681	6.7891				
管线吹扫	1#	540	硝酸	105.4615	0.057	0.15	室温	15	
	8#	1200	醋酸	56.3785	0.0677	0.20	室温	15	
	7#	5000	二甲苯	32.4592	0.1623	0.40	50	15	
	9#	4500	甲醇	19.5202	0.0878	0.40	50	15	
			乙醇	7.1058	0.0320				
			非甲烷总烃	26.626	0.1198				
	3#	980	乙腈	37.7551	0.037	0.15	室温	15	
非甲烷总烃			65.7142	0.0644					

## (5) 敏感点位置

本项目厂界周边 2.5km 范围内为厂区、水面，厂区南侧有 300m 有虹港石化倒班宿舍，主要敏感点坐标见表 1.3-20。

表 1.3-20 主要敏感点坐标（单位：m）

序号	名称	X	Y
1	虹港石化倒班宿舍	739677.1	3827010.7

## 1.3.6. 预测结果分析

## (1) 本项目贡献质量浓度预测结果

根据预测结果本项目短期浓度及长期浓度预测结果见表。

表 1.3-21 本项目涉及污染源质量浓度预测结果表 单位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 

污染物	敏感点名称	浓度类型	最大贡献值	出现时刻	评价标准	占标率 (%)	达标情况
二甲苯	虹港石化倒班宿舍	1 时	13.11508	18112508	200	6.5575	达标
		日平均	0.95382	18011624	66.67	1.4307	达标
		年平均	0.11473	—	33.33	0.3442	达标
	最大落地浓度	1 时	28.32997	18040307	200	14.1650	达标
		日平均	4.12761	18090524	66.67	6.1911	达标
		年平均	1.11547	—	33.33	3.3467	达标
甲醇	虹港石化倒班宿舍	1 时	1.99742	18080103	3000	0.0666	达标
		日平均	0.16792	18080124	1000	0.0168	达标
		年平均	0.0089	—	500	0.0018	达标
	最大落地浓度	1 时	4.32019	18060406	3000	0.1440	达标
		日平均	1.33017	18111824	1000	0.1330	达标
		年平均	0.20762	—	500	0.0415	达标
醋酸	虹港石化倒班宿舍	1 时	2.169	18072520	200	1.0845	达标
		日平均	0.15254	18011624	60	0.2542	达标
		年平均	0.02342	—	33.33	0.0703	达标
	最大落地浓度	1 时	4.18342	18051407	200	2.0917	达标
		日平均	0.77148	18111824	60	1.2858	达标
		年平均	0.22072	—	33.33	0.6622	达标
硝酸	虹港石化倒班宿舍	1 时	0.95368	18062701	400	0.2384	达标
		日平均	0.04888	18022024	400	0.0122	达标
		年平均	0.00759	—	66.67	0.0114	达标
	最大落地浓度	1 时	2.05636	18070406	400	0.5141	达标
		日平均	0.35290	18071024	400	0.0882	达标
		年平均	0.08520	—	66.67	0.1278	达标
乙醇	虹港石化倒班宿舍	1 时	2.90833	18080103	5000	0.0582	达标
		日平均	0.24352	18080124	5000	0.0049	达标
		年平均	0.01232	—	833.33	0.0015	达标
	最大落地浓度	1 时	5.73936	18060406	5000	0.1148	达标
		日平均	2.13989	18032724	5000	0.0428	达标
		年平均	0.32120	—	833.33	0.0385	达标
乙腈	虹港石化倒	1 时	0.4839	18012104	292	0.1657	达标



非甲 烷总 烃	班宿舍	日平均	0.02543	18012124	97.33	0.0261	达标
		年平均	0.00168	——	48.67	0.0035	达标
	最大落地浓 度	1 时	2.50222	18122104	292	0.8569	达标
		日平均	0.49049	18081124	97.33	0.5039	达标
		年平均	0.11892	——	48.67	0.2443	达标
	虹港石化倒 班宿舍	1 时	4.93335	18080103	2000	0.2467	达标
		日平均	0.4211	18080124	——	——	达标
		年平均	0.02291	——	——	——	达标
	最大落地浓 度	1 时	11.73741	18060406	2000	0.5869	达标
日平均		3.47158	18032724	——	——	达标	
年平均		0.56186	——	——	——	达标	

(2) 本项目叠加在建项目和现状背景浓度后的大气影响分析

叠加浓度=本项目新增贡献值-区域削减-“以新带老”+区域拟建项目+现状背景浓度。

表 1.3-15 叠加后大气质量浓度预测结果表

污染物	敏感点名称	浓度类型	最大贡献值	出现时刻	在建项目预测浓度 (μg/m <sup>3</sup> )				背景浓度 (μg/m <sup>3</sup> )	叠加背景后的浓度	评价标准 (μg/m <sup>3</sup> )	占标率 (%)	达标情况
					盛虹石化	虹港石化	斯尔邦石化	荣泰商储二期					
二甲苯	虹港石化倒班宿舍	1时	0.09155	18062207	16.91	0.16	—	0.35	27.5	45.01155	200	22.51	达标
	最大落地浓度	1时	2.36187	18022814	16.91	0.215	—	0.35	27.5	47.33687	200	23.67	达标
甲醇	虹港石化倒班宿舍	1时	0.17972	18021105	35.42	—	17.37392	—	9	61.97364	3000	2.07	达标
	最大落地浓度	1时	2.53933	18011505	35.42	—	17.37392	—	9	64.33325	3000	2.14	达标
醋酸	虹港石化倒班宿舍	1时	2.169	18072520	—	39.268	—	—	60	101.437	200	50.72	达标
	最大落地浓度	1时	4.18342	18051407	—	57.548	—	—	60	121.73142	200	60.87	达标
硝酸	虹港石化倒班宿舍	1时	0.95368	18062701	—	—	—	—	48	48.95368	400	12.24	达标
	最大落地浓度	1时	2.05636	18070406	—	—	—	—	48	50.05636	400	12.51	达标
乙醇	虹港石化倒班宿舍	1时	2.90833	18080103	—	—	—	—	0	2.90833	5000	0.06	达标
	最大落地浓度	1时	5.73936	18060406	—	—	—	—	0	5.73936	5000	0.11	达标
乙腈	虹港石化倒班宿舍	1时	0.16824	18011419	—	—	0.00101	1.69	0	1.85925	292	0.64	达标
	最大落地浓度	1时	2.18891	18070406	—	—	0.00101	1.69	0	3.87992	292	1.33	达标
非甲烷总烃	虹港石化倒班宿舍	1时	4.93335	18080103	1017.70	87.023	127.43731	28.37	51.79	1317.2537	2000	65.86	达标
	最大落地浓度	1时	11.73741	18060406	1017.70	37.04	127.43731	28.37	51.79	1274.0747	2000	63.70	达标

在建项目预测浓度引用《盛虹石化一体化项目环境影响报告书》预测的二甲苯、甲醇、非甲烷总烃最大落地浓度数据，引用《江苏虹港石化有限公司 240 万吨/年精对苯二甲酸扩建项目环境影响报告书》预测的二甲苯、醋酸、非甲烷总烃敏感点预测浓度和区域落地最大落地浓度，引用《江苏斯尔邦石化有限公司丙烯腈扩能技术改造项目环境影响报告书》预测非甲烷总烃、甲醇和乙腈区域最大落地浓度。

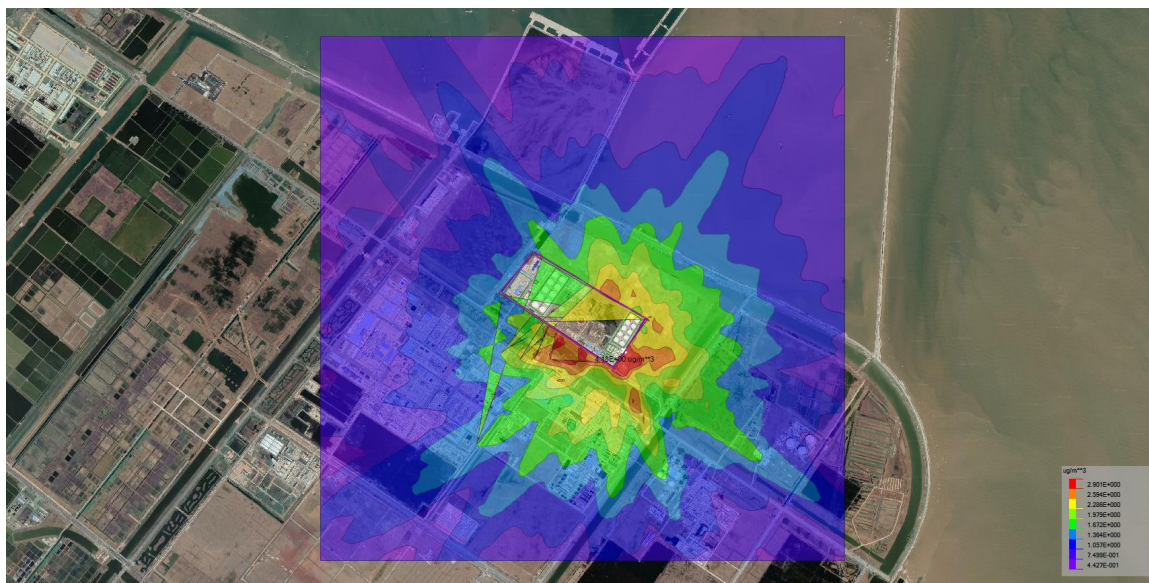


图 1.3-4 评价范围内对醋酸小时浓度最大贡献值等值线分布图



图 1.3-5 评价范围内二甲苯小时浓度最大贡献值等值线分布图



图 1.3-6 评价范围内甲醇小时浓度最大贡献值等值线分布图

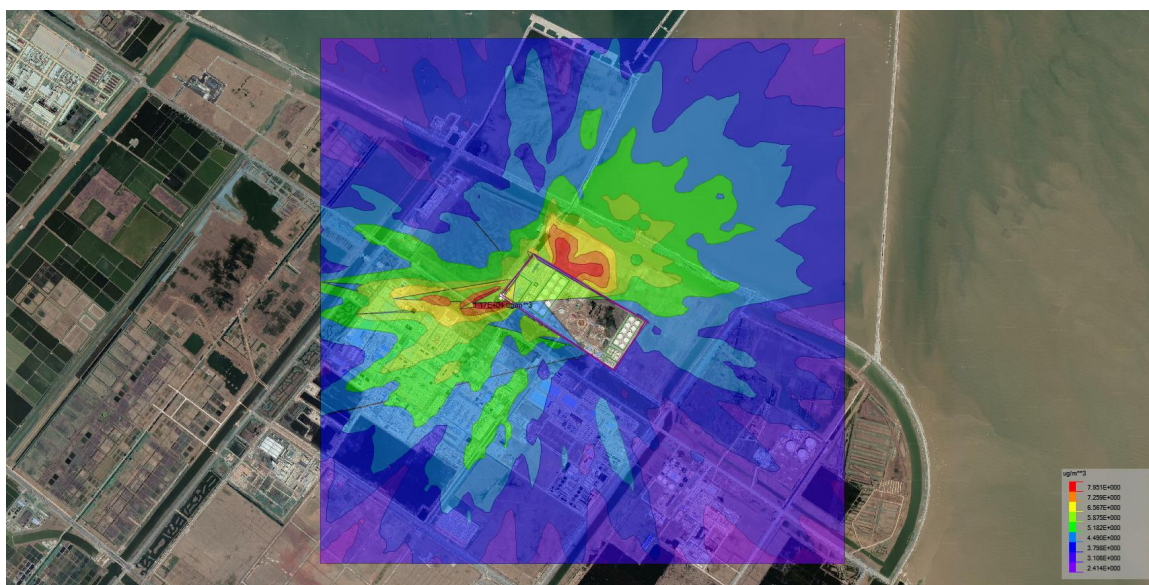


图 1.3-7 评价范围内非甲烷总烃小时浓度最大贡献值等值线分布图

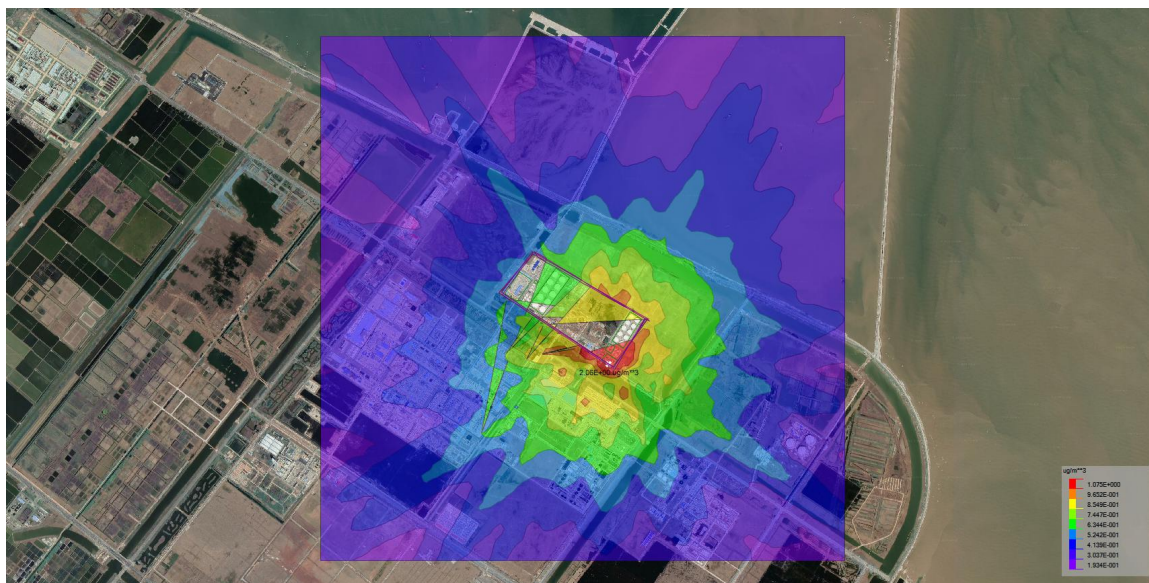


图 1.3-8 评价范围内硝酸小时浓度最大贡献值等值线分布图

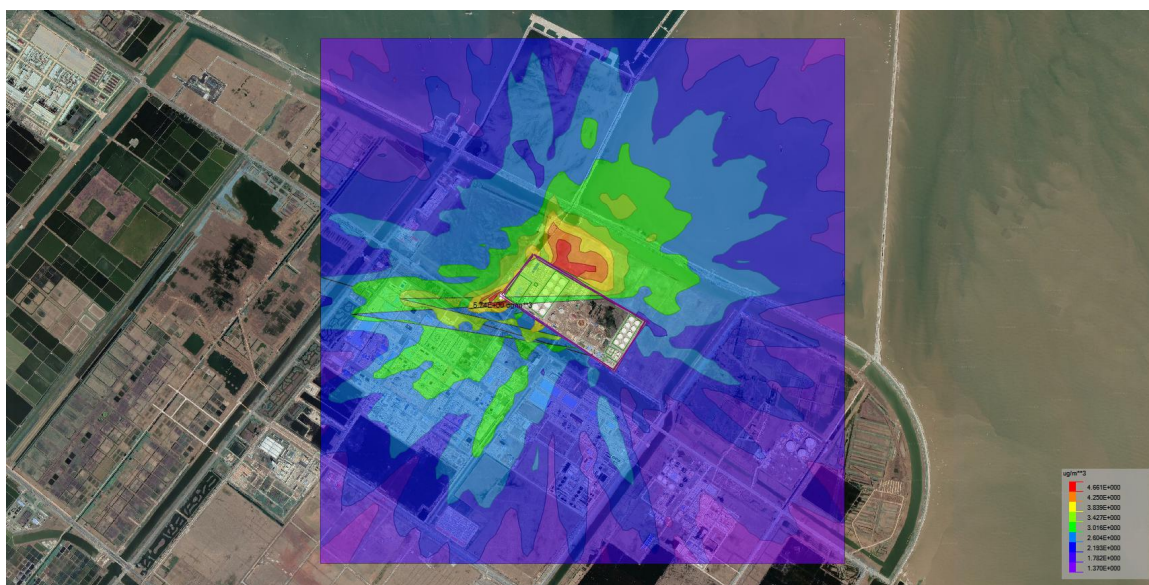


图 1.3-9 评价范围内乙醇小时浓度最大贡献值等值线分布图



图 1.3-9 评价范围内乙腈小时浓度最大贡献值等值线分布图

### 1.3.7.非正常工况大气环境影响预测

在非正常工况下，评价范围内的主要保护目标的最大浓度值见下表。

表 1.3-19 非正常工况浓度预测结果表

单位：µg/m<sup>3</sup>

非正常工况	污染物	敏感点名称	浓度类型	最大贡献值	出现时刻	评价标准	占标率 (%)	达标情况
废气处理设施故障	二甲苯	虹港石化倒班宿舍	1时	115.86745	18062624	200	57.93	达标
		最大落地浓度	1时	304.08766	18070406	200	152.04	超标
	甲醇	虹港石化倒班宿舍	1时	62.57818	18102901	3000	2.09	达标
		最大落地浓度	1时	162.26324	18061206	3000	5.41	达标
	醋酸	虹港石化倒班宿舍	1时	16.9645	18060705	200	8.48	达标
		最大落地浓度	1时	41.24245	18051407	200	20.62	达标
	硝酸	虹港石化倒班宿舍	1时	1.75094	18070501	400	0.44	达标
		最大落地浓度	1时	5.77277	18070406	400	1.44	达标
	乙醇	虹港石化倒班宿舍	1时	21.21031	18102901	5000	0.42	达标
		最大落地浓度	1时	54.99766	18061206	5000	1.10	达标
	非甲烷总烃	虹港石化倒班宿舍	1时	83.7885	18102901	2000	4.19	达标
		最大落地浓度	1时	217.26091	18061206	2000	10.86	达标
管线吹扫	二甲苯	虹港石化倒班宿舍	1时	1.97982	18062624	200	0.99	达标
		最大落地浓度	1时	5.19594	18070406	200	2.60	达标
	甲醇	虹港石化倒班宿舍	1时	1.09004	18080103	3000	0.04	达标
		最大落地浓度	1时	2.81434	18061206	3000	0.09	达标
	醋酸	虹港石化倒班宿舍	1时	2.41028	18060705	200	1.21	达标
		最大落地浓度	1时	5.85963	18051407	200	2.93	达标
	硝酸	虹港石化倒班宿舍	1时	1.46032	18070501	400	0.37	达标
		最大落地浓度	1时	4.81459	18070406	400	1.20	达标
	乙醇	虹港石化倒班宿舍	1时	0.40416	18080103	5000	0.01	达标
		最大落地浓度	1时	1.40556	18060406	5000	0.03	达标
	乙腈	虹港石化倒班宿舍	1时	0.65666	18012104	292	0.22	达标
		最大落地浓度	1时	3.04519	18070406	292	1.04	达标

	非甲烷总烃	虹港石化倒班宿舍	1时	1.52891	18080103	2000	0.08	达标
		最大落地浓度	1时	6.27148	18060406	2000	0.31	达标

从预测结果看出，非正常工况管线吹扫各因子的在评价区最大网格预测浓度能满足环境空气质量标准要求；废气处理设施故障二甲苯在评价区最大网格预测浓度超过环境空气质量标准要求。由此可知，废气环保设施发生故障非正常排放的废气对周边环境影响较严重，事故情况下采取停止装车处理，抢修废气环保设施，并需采取严格的风险预防措施，杜绝事故发生。

### 1.3.8.大气环境保护距离

根据大气导则要求，采用推荐模式中的大气环境保护距离模式计算无组织排放的对二甲苯、甲醇、醋酸、硝酸、乙腈、非甲烷总烃等污染物的大气环境保护距离，结果见表 1.3-20。根据计算，本项目无需设置大气环境保护距离。

表 1.3-20 大气环境保护距离计算结果

污染源	海拔高度 m	面源参数		初始排放高度 m	因子		计算结果
		长度 m	宽度 m		名称	速率 g/s.m <sup>2</sup>	
罐组一	0.15	324	132.5	19.5	二甲苯	2.69948E-06	无超标点
罐组二	1.65	72	69.35	16.5	醋酸	1.16269E-06	无超标点
					硝酸	5.95254E-07	无超标点
罐组三	0.5	434	164	20	甲醇	2.98165E-07	无超标点
					乙醇	3.57486E-07	无超标点
罐组四	0	100	70	10	丙烯腈	1.15079E-06	无超标点
罐组五	0.12	30	30	9.84	乙腈	3.85802E-07	无超标点
	0.12	116	70	15	丙酮	7.67196E-06	无超标点
	0.12	116	70	15	醋酸乙烯	1.5873E-06	无超标点
	0.12	116	70	15	MMA	1.98413E-05	无超标点
罐组二（商储）	0	70	70	10	硫酸雾	3.23129E-11	无超标点
罐组六	0	182	100	10	DMF	9.72E-09	无超标点
	0	182	100	10	异丙醇	9.51E-09	无超标点
	0	182	100	10	乙酸乙酯	1.49E-07	无超标点
	0	182	100	10	丙酮	1.69E-08	无超标点
	0	182	100	10	环己酮	4.24E-08	无超标点
罐组七	0	100	100	10	乙醇	1.22E-07	无超标点
	0	100	100	10	萘	1.37E-07	无超标点
罐组八	0	100	85	10	苯胺	1.02E-07	无超标点
	0	100	85	10	异丙苯	1.49E-07	无超标点
	0	100	85	10	甲苯	3.77E-07	无超标点
	0	100	85	10	邻二甲苯	4.30E-07	无超标点



连云港荣泰化工仓储有限公司罐区工程（新增品种）建设项目环境影响专项分析

装卸区 (罐组二)	0	100	85	10	间二甲苯	4.30E-07	无超标点
	0	121.4	77.5	2	醋酸	2.36193E-08	无超标点
	0	121.4	77.5	2	硝酸	5.90483E-09	无超标点
装卸区 (罐组三 四五)	0	250	135	2	甲醇	1.893E-08	无超标点
	0	250	135	2	乙醇	1.7284E-08	无超标点
	0	250	135	2	丙烯腈	4.44444E-09	无超标点
	0	250	135	2	乙腈	8.23045E-10	无超标点
	0	250	135	2	丙酮	4.44444E-09	无超标点
	0	250	135	2	醋酸乙烯	1.11111E-09	无超标点
	0	250	135	2	MMA	2.46914E-10	无超标点
	0	250	135	2	非甲烷总烃	4.7284E-08	无超标点
装卸区 (罐组六 七八)	0	180	125	2	乙酸乙酯	2.58025E-09	无超标点
	0	180	125	2	丙酮	2.58025E-09	无超标点
	0	180	125	2	邻二甲苯	3.90123E-09	无超标点
	0	180	125	2	丙烯腈	3.90123E-09	无超标点
	0	180	125	2	非甲烷总烃	1.03827E-07	无超标点

### 1.3.9. 污染物排放核算结果

根据工程分析，本项目有组织排气筒为 1#、8#、7#、9#、3#，其有组织排放量核算见表 1.3-21。

表 1.3-21 大气污染物有组织排放量核算表

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	核算排放速率 (kg/h)	核算年排放量 (t/a)
1	1#	硝酸雾	25.2763	0.0137	0.0227
2	8#	醋酸	39.7118	0.0477	0.1242
3	7#	二甲苯	31.6592	0.1583	0.8882
4	9#	甲醇	18.7797	0.0845	0.4233
		乙醇	31.8257	0.1432	0.0898
		非甲烷总烃	50.6054	0.2277	0.5131
5	3#	乙醇	12.9052	0.0126	0.0153
		甲醇	14.2566	0.014	0.0005
		乙腈	27.5292	0.027	0.0323
		非甲烷总烃	57.121	0.0544	0.0481
主要排放口合计	硝酸雾				0.0227
	醋酸				0.1242
	二甲苯				0.8882
	甲醇				0.4238
	乙醇				0.1051
	乙腈				0.0323

	VOCs	1.5736
全厂有组织排放总计		
全厂有组织排放总计	硝酸雾	0.0227
	醋酸	0.1242
	二甲苯	0.8882
	甲醇	0.4238
	乙醇	0.1051
	乙腈	0.0323
	VOCs	1.5736

排放总量 VOCs 包括醋酸雾、二甲苯、甲醇、乙醇和乙腈。

表 1.3-22 大气污染物无组织排放量核算表

序号	排放口编号	产污环节	污染物种类	主要污染防治措施	国家或地方污染排放标准		核算年排放量 (t/a)
					标准名称	浓度限值 (mg/m <sup>3</sup> )	
1	罐组一	储存、输送	二甲苯	---	《化学工业挥发性有机物排放标准》(DB32/3151-2016)	0.3	3.34
2	罐组二		醋酸	---	---	---	0.17
			硝酸	---	《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)	0.12	0.09
3	罐组三		甲醇	---	《化学工业挥发性有机物排放标准》(DB32/3151-2016)	1.0	3.06
			乙醇	---	---	---	0.73
4	罐组五		乙腈	---	石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)	0.60	0.01
5	装卸区(罐组二)		醋酸	---	---	---	0.0007
		硝酸	---	《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)	0.12	0.00005	
6	装卸区(罐组三四五)	装卸	甲醇	---	《化学工业挥发性有机物排放标准》(DB32/3151-2016)	1.0	0.00008
			乙醇	---	---	---	0.00255
			乙腈	---	石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)	0.60	0.000004
			非甲烷总烃	---	《化学工业挥发性有机物排放标准》(DB32/3151-2016)	4.0	0.003334
全厂无组织排放总计				醋酸		0.1707	
				硝酸		0.09005	
				二甲苯		3.34	
				甲醇		3.06008	

	乙醇	0.73255
	乙腈	0.01
	VOCs	7.3133

大气污染物排放量包括项目各有组织排放源和无组织排放源在正常排放条件下的预测的排放量之和，具体见表 1.3-23。

表 1.3-23 大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量 t/a
1	二甲苯	4.2282
2	醋酸	0.2949
3	硝酸	0.1128
4	甲醇	3.4839
5	乙醇	0.8376
6	乙腈	0.0423
7	VOCs	8.8869

### 1.3.10. 异味影响分析

人的嗅觉器官对异味很敏感，很多时候在低于仪器检出限的浓度水平下，仍能够明显感知异味，嗅阈值即用来表征引起嗅觉的异味物质的最小浓度。嗅阈值分为感觉阈值和识别阈值两种，感觉阈值是指使人勉强感知异味但无法辨别异味特征时的最小浓度；识别阈值在数值上要高于感觉阈值，其被定义为使人准确辨别异味特征时的最小浓度。通常所指的嗅阈值是感觉阈值（GB/T 14675-93）。

本项目在生产运营过程中涉及异味排放的的污染因子主要为醋酸、甲醇和二甲苯。选取不利气象条件，采用 AERMOD 模式预测了评价区域内最大落地浓度贡献值，计算结果见表 1.3-16。

根据预测结果可知，本项目恶臭气体在正常情况下厂界外小时落地浓度值均小于相关污染物的嗅阈值标准，对厂界外影响较小。为进一步减少厂界恶臭排放，建设单位应加强污染控制管理，减少不正常排放情况的发生，恶臭污染是可以得到控制的。

表 1.3-21 异味物质的嗅阈值和异味特征

物质名称	嗅阈值 (mg/m <sup>3</sup> )	嗅阈值来源	异味特征	最大落地浓度 (mg/m <sup>3</sup> )
醋酸	0.2	《工业化学物嗅阈值用作警示指标的探讨》（刚葆琪等，工业卫生与职业病）	刺激性酸味	0.00418
甲醇	229		酸臭/甜	0.00432
二甲苯	9.93		芳香气味、水果香型	0.02833

### 1.3.11. 预测小结

#### 1.3.10.1 小结

(1) 正常情况下，评价范围内二甲苯、甲醇、乙醇、醋酸、乙腈、非甲烷总烃小时平均、日平均以及年平均最大浓度贡献值均低于评价标准限值。

(2) 非正常工况管线吹扫各因子的在评价区最大网格预测浓度能满足环境空气质量标准要求；废气处理设施故障二甲苯在评价区最大网格预测浓度超过环境空气质量标准要求。由此可知，废气环保设施发生故障非正常排放的废气对周边环境影响较严重，事故情况下采取停止装车处理，抢修废气环保设施，并需采取严格的风险预防措施，杜绝事故发生。

(3) 根据大气环境防护距离计算各装置环境防护距离，经计算均无超标点，全厂不需不设置大气环境防护距离。

总体来说，项目排放的各大气污染因子在典型气象条件下、长期气象条件下，其落地浓度均小于相应环境质量标准限值要求。全厂不需设置大气环境防护距离。异味物质最大落地浓度低于其嗅觉阈值浓度，项目建设所引起的异味对周围环境影响不大。

### 1.3.10.2 大气环境影响评价自查表

本项目大气环境影响评价自查情况见表 1.3-24。

表 1.3-24 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 checked="" type="checkbox"/>		二级 <input type="checkbox"/>		三级 <input type="checkbox"/>		
	评价范围	边长=50km <input type="checkbox"/>		边长 5~50km <input type="checkbox"/>		边长=5 km <input checked="" type="checkbox"/>		
评价因子	SO <sub>2</sub> +NO <sub>x</sub> 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（）其他污染物（醋酸、硝酸、二甲苯、甲醇、乙醇、乙腈、非甲烷总烃）		包括二次 PM <sub>2.5</sub> <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM <sub>2.5</sub> <input checked="" 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	(2018) 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 type="checkbox"/>			不达标区 <input checked="" 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 checked="" type="checkbox"/>	现有污染源 <input checked="" type="checkbox"/>	拟替代的污染源 <input checked="" type="checkbox"/>	其他在建、拟建项目污染源 <input checked="" 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	AERMOD <input checked="" type="checkbox"/>	ADMS <input type="checkbox"/>	AUSTAL2000 <input type="checkbox"/>	EDMS/AEDT <input type="checkbox"/>	CALPUFF <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 checked="" type="checkbox"/>		
	预测因子	醋酸、硝酸、二甲苯、甲醇、乙醇、乙腈、非甲烷总烃			包括二次 PM <sub>2.5</sub> <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM <sub>2.5</sub> <input checked="" type="checkbox"/>			
	正常排放短期浓度贡献值	C <sub>本项目</sub> 最大占标率≤100% <input checked="" type="checkbox"/>			C <sub>本项目</sub> 最大占标率 > 100% <input type="checkbox"/>			
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	C <sub>本项目</sub> 最大占标率≤10% <input type="checkbox"/>			C <sub>本项目</sub> 最大标率 > 10% <input type="checkbox"/>		

连云港荣泰化工仓储有限公司罐区工程（新增品种）建设项目环境影响专项分析

工作内容		自查项目			
		二类区	$C_{\text{本项目}}$ 最大占标率 $\leq 30\%$ <input checked="" type="checkbox"/>	$C_{\text{本项目}}$ 最大标率 $> 30\%$ <input type="checkbox"/>	
	非正常排放 1h 浓度贡献值	非正常持续时长 ( 2 ) h	$C_{\text{本项目}}$ 占标率 $\leq 100\%$ <input checked="" type="checkbox"/>		$C_{\text{本项目}}$ 占标率 $> 100\%$ <input type="checkbox"/>
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	$C_{\text{叠加}}$ 达标 <input checked="" type="checkbox"/>		$C_{\text{叠加}}$ 不达标 <input type="checkbox"/>	
	区域环境质量的整体变化情况	$k \leq -20\%$ <input type="checkbox"/>		$k > -20\%$ <input type="checkbox"/>	
环境监测计划	污染源监测	监测因子：醋酸、硝酸、二甲苯、甲醇、乙醇、乙腈、非甲烷总烃	有组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/> 无组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/>		无监测 <input type="checkbox"/>
	环境质量监测	监测因子：醋酸、硝酸、二甲苯、甲醇、乙醇、乙腈、非甲烷总烃	监测点位数 ( 2 )		无监测 <input type="checkbox"/>
评价结论	环境影响	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> 不可以接受 <input type="checkbox"/>			
	大气环境保护距离	不设置大气环境保护距离			
	污染源年排放量	SO <sub>2</sub> : ( ) t/a	NO <sub>x</sub> : ( ) t/a	颗粒物: ( ) t/a	VOCs: (1.5242) t/a

注：“□”为勾选项，填“√”；“( )”为内容填写项

## 1.4.大气污染防治措施

### 1.4.1.污染防治措施概述

本项目运营过程中产生的有组织废气主要为物料储罐产生的小呼吸废气、储存物料在卸车过程中产生的卸料废气（大呼吸）、罐车运输装车过程产生的装车废气、物料装卸鹤管及管线吹扫废气。

技改后全厂产生的废气去向见下图，储罐的大呼吸、小呼吸废气产生的废气均通过法兰密封连接相应管道至废气治理设施，装车废气采用密封连接废气管道至废气治理设施，储罐和装车控制系统均为密闭状态，废气捕集效率可达 100%。危险废物暂存库产生的废气通过管道收集，平时危废库大门关闭，危废库内可呈负压状态，废气收集效率较高可达 99%以上。

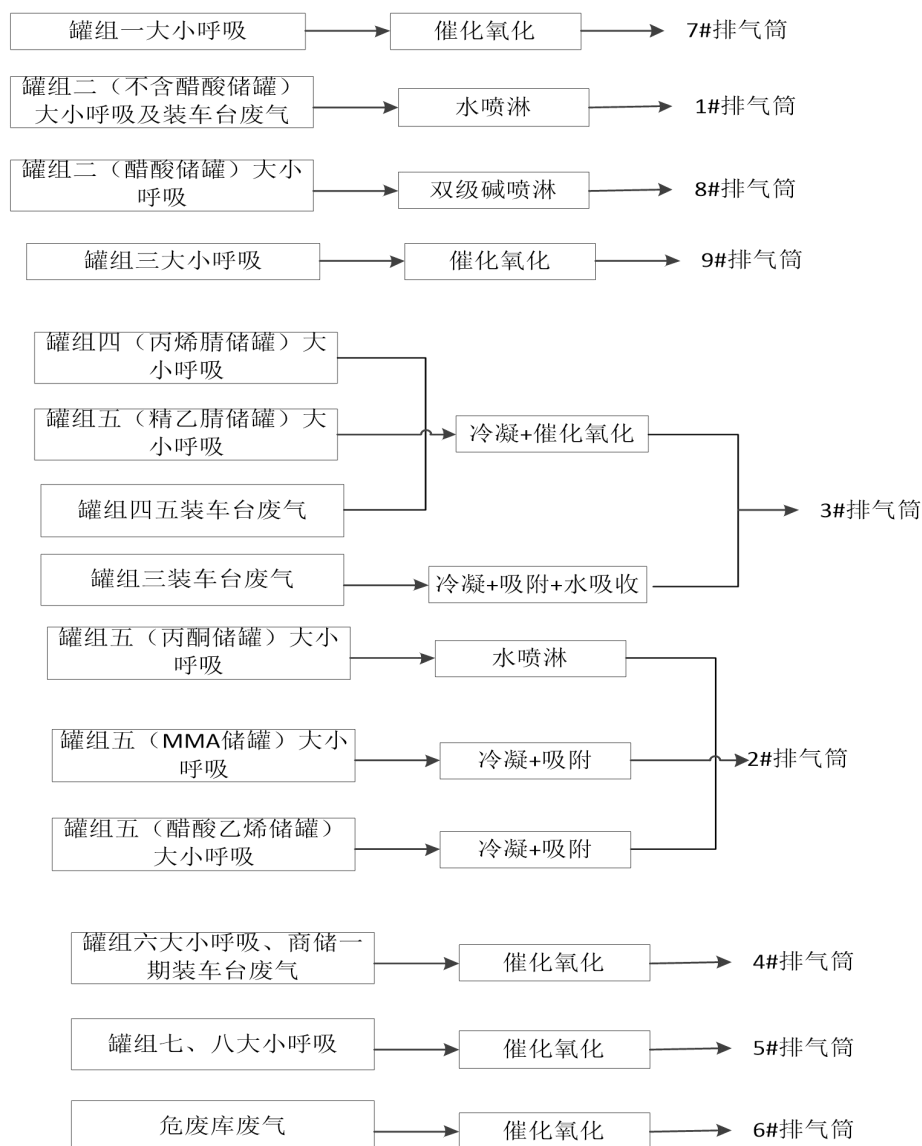


图 1.4-1 技改后废气去向示意图

(1) 大小呼吸废气

罐组一为内浮顶储罐，采用内浮盘及高效的液体镶嵌式密封技术，通过浮盘随储罐内液面升降调节储罐的大小呼吸；大小呼吸废气经催化氧化装置处理后经 15m 排气筒排放。

罐组二为拱顶+氮封储罐采用拱顶加尾气回收技术，罐组二大小呼吸尾气加氮封后密闭收集，醋酸和硝酸废气各设置一套废气处理设施。醋酸储罐从罐顶通过管道送入双级碱液喷淋洗涤塔处理后经 15m（8#）排气筒排放，硝酸储罐从罐顶通过管道送入水喷淋处理后 15m（1#）排气筒排放。

罐组三为内浮顶储罐，采用内浮盘及高效的液体镶嵌式密封技术，通过浮盘随储罐内液面升降调节储罐的大小呼吸；大小呼吸废气经催化氧化处理后经 15m 排气筒排放。

罐组五乙腈储罐为内浮顶储罐，技改后大小呼吸废气新增废气收集管道，收集后经冷凝+催化氧化处理后经 15m 排气筒（3#）排放。

技改后项目储罐均增加了氮封，大小呼吸废气均通过管道收集处理后排放。

### （3）装车废气

本项目采取全密闭、浸没式液下装载等工艺，将鹤管伸入罐体底部，鹤管口至罐底距离不得大于 200mm；在注入口未浸没前，初始流速不应大于 1m/s，当注入口浸没鹤管口后，可适当提高流速。罐组二装车废气经收集后水喷淋吸收处理装置处理后排放，罐组三甲醇和乙醇的装车废气经一套冷凝+吸附+水吸收处理装置处理后排放。

### （4）吹扫废气

本项目采用密闭吹扫工艺，罐组二吹扫气通过密闭管道送入水喷淋处理装置后排放，罐组三吹扫废气通过密闭管道送入催化氧化处理装置后排放，罐组五乙腈吹扫废气通过密闭管道送入冷凝+吸附处理装置后排放。

## 1.4.2.废气处理工艺可行性分析

### （1）水喷淋系统（罐组二硝酸废气处理装置）

罐组二硝酸废气处理工艺流程见图 1.4-2。

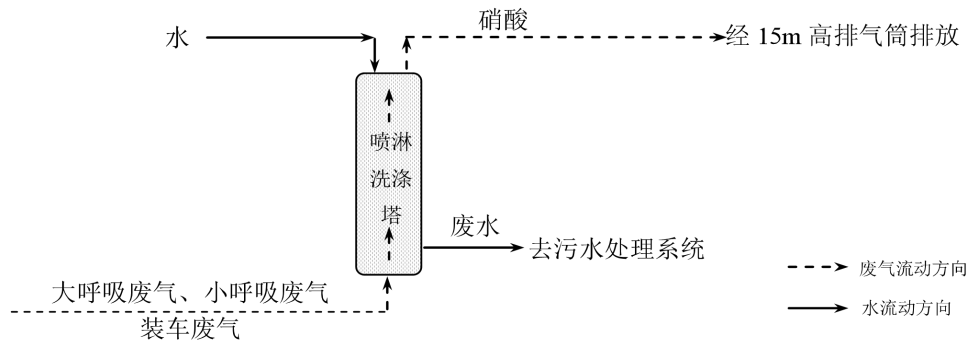


图 1.4-2 水喷淋系统废气处理流程图

水溶性有机废气及酸性废气采用水吸收处理是常规工艺，处理工艺成熟，废气的去除效率与吸收液的浓度、气体浓度、气体速率和气体与液体接触面积等均有关系。本项目废气硝酸雾与水互溶，一级水喷淋的吸收效率在 90%以上，工艺上可行且可靠。

表 1.4-1 现有水喷淋装置工艺参数

序号	名称	型号或规格	数量
1	喷淋塔	Φ350×6500mm，填料高度 5.5m	1 台
2	喷淋泵	Q=3.5m <sup>3</sup> /h，H=38m，N=3KW	1 台
3	引风机	Q=640m <sup>3</sup> /h，1500Pa，N=5.5KW	1 台

4	排气筒	高度 15m	1 根
---	-----	--------	-----

商储一期的硫酸储罐（罐组二）和罐组二醋酸储罐废气通过喷淋装置处理后排放，根据根据淮安市华测监测技术有限公司出具的商储一期项目验收监测报告（报告编号：A2190024829101C01R1b）和罐区工程一期醋酸储罐（连云港榕泰化工仓储有限公司罐区工程），有组织排放的硫酸雾和醋酸雾满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 中二级标准限值要求，废气监测结果如下表：

表 1.4-2 废气监测结果

监测项目	检测日期	浓度 (mg/m <sup>3</sup> )		污染防治措施	备注
		废气进口	废气出口		
硫酸雾	2019.2.13	1.06~1.31	ND	水喷淋处 置装置	报告编号： A2190024829101C01R1b
	2019.2.13	1.05~1.22	ND		
醋酸	2016.7.7	——	ND		报告编号：环监字(2016) 第 25 号
	2016.7.8	——	ND		

硫酸雾检出限为 0.2mg/m<sup>3</sup>。

本项目罐组二新增交替储存的物质为硝酸，与水互溶，周转量较醋酸有减少，故依托已建水喷淋吸收装置可行且可靠。

#### (2) 双级碱喷淋系统（罐组二醋酸废气处理装置）

技改后罐组二硝酸雾废气和醋酸雾废气分开处理，硝酸雾依托现有水喷淋装置处理，醋酸雾新增一套双级碱喷淋装置，对醋酸储罐的大小呼吸及吹扫废气进行处理。装车废气和罐区小呼吸废气汇入一根 DN100 管道，废气先进入一级碱洗塔，一级碱洗塔 pH 控制在 10~12，而后进入二级碱洗塔，二级碱洗塔 pH 控制在 12~13，通过二级碱洗塔的气体经过 U 型管气液分离后通过 8#排气筒排放。

当一级碱洗塔 pH 值低于 10 时，启动碱液泵，打开一级补碱电磁阀向一级碱洗塔补充碱液，当 pH 值达到 12 时，停止补充碱液。当一级碱洗塔 pH 值低于 12 时，启动碱液泵，打开二级补碱电磁阀向二级碱洗塔补充碱液，当 pH 值达到 13 时，停止补充碱液。

双级碱喷淋装置设备见表 1.4-3。

表 1.4-3 双级碱喷淋装置设备表

名称	规格型号	数量
碱洗塔液罐	外观尺寸：直径 1000×1500mm，卧式，材质：316L	2
碱洗塔	外观尺寸：直径 600×3000mm，立式，材质：316L	2
碱液罐	外观尺寸：直径 1000×1000mm，立式，带搅拌，材质：304	1
主风机	1200Nm <sup>3</sup> /h，静风压 3.0kpa，变频	2（一用一备）



喷淋泵	扬程 15m, 流量 30t/h	2
碱液泵	扬程 15m, 流量 10t/h	1
PLC 柜+电源柜	含元器件和变频器	1

醋酸为一种中强度酸，在水中能与强碱（氢氧化钠溶液）发生中和反应，且反应速度极快，生成醋酸钠盐。一级碱液喷淋出去效率可达 90%以上，二级碱液喷淋去除效率达 95%以上，因此醋酸废气经二级碱液喷淋去除后可达到排放标准要求。

### （3）催化氧化装置（治理罐组一、三大小呼吸废气）

罐组一和罐组三大小呼吸废气各新增一套催化氧化处理装置处理后排放。

催化氧化是典型的气固相催化反应，其实质是活性氧参与深度氧化作用。在催化氧化过程中，催化剂的作用是降低反应的活化能，同时使反应物分子富集于催化剂表面，以提高反应速率。借助催化剂可使有机废气在较低的起燃温度条件下发生无焰燃烧，并氧化分解为二氧化碳和水，同时放出大量热。其化学反应方程式如下：



催化氧化适用于尾气温度较高，VOCs 含量高；一般适用于处理尾气温度高于 200℃，VOCs 含量高于 1000mg/Nm<sup>3</sup>。根据尾气中的氧含量高低及尾气中 VOCs 的浓度，考虑是否要补充空气。对于 VOCs 浓度较低的工业尾气，采用催化氧化处理，则运行成本较高。

进行装料作业时，罐顶呼吸阀出口气体采用气罩软连接的方式和空气混合，通过管线接入水洗塔（水洗塔水罐具有油水分离功能）。经过水洗后的气体通过除雾器，过管线引入气体换热器。经过换热后，气体温度达到 300℃，气体通过电加热器（电加热器仅在开车时预热催化剂床层或气体浓度不够时补充热量，正常运行时，电加热器不工作）后，进入催化氧化第一段床层，第一段床层气体空速为 20000h<sup>-1</sup>，通过第一段催化氧化，气体温度达到 350℃，40%VOCs 转化为 CO<sub>2</sub> 和 H<sub>2</sub>O，再通过第二段床层，气体温度达到 400℃，90%VOCs 转化为 CO<sub>2</sub> 和 H<sub>2</sub>O，再通过第三段床层，气体温度达到 420℃，99.9%VOCs 转化为 CO<sub>2</sub> 和 H<sub>2</sub>O。催化氧化反应器前后设立一条紧急排泄管道，当温升高时，紧急排放。离开催化氧化反应器的气体通过气体换热器，温度降低至 140℃，进入碱洗塔碱洗，同时降低气体温度，离开水洗塔的气体温度为 50℃，通过风机进入烟囱排放。

根据《中国石化扬子石化 PTA 三限位器测线处理装置运行报告》（检测类别：含 VOCs 气体处理效果，检测单位：中石化扬子石化研究院有机化工研究所），含有甲醇、甲酸

甲酯、苯、对二甲苯、醋酸乙酯、甲苯等与本项目废气污染物相类似的污染物的废气，经过相同工艺的直接催化氧化，在风量较大时，尾气仍然可以满足相关排放标准，尾气排放和检测结果详见表 1.4-3。

表 1.4-3 中石化案例尾气排放达标情况

尾气处理系统运行情况		
运行模式	连续运行	
催化床层温升	120~140℃	
床层压力降	1~1.5KPa	
处理方式	直接催化氧化	
入口温度	280~300℃	
出口温度	400~450℃	
入口总 VOCs 浓度	7~8g/m <sup>3</sup>	
尾气处理和排放情况		
污染物名称	处理前浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	处理后浓度 (mg/m <sup>3</sup> )
甲醇	7000~7500	未检出
醋酸甲酯	200~400	0~10
溴甲烷	30~50	0~5
苯	10~30	0~1
对二甲苯	5~10	未检出
甲苯	0~20	未检出
醋酸乙酯	0~20	0~2
非甲烷总烃	7500~8000	<20

根据根据淮安市华测监测技术有限公司出具的荣泰仓储商储一期项目验收监测报告（复测，报告编号：A2190024829102CR1）

表 1.4-4 厂区罐组七、八尾气排放达标情况

监测项目	检测日期	浓度 (mg/m <sup>3</sup> )		污染防治措施	备注
		废气进口	废气出口		
丙酮	2019.3.14	168~2030	0.27~0.88	催化氧化	罐组七、八
	2019.3.15	102~2350	0.32~0.46		
丙烯腈	2019.3.14	109~874	ND~0.2		
	2019.3.15	67.8~364	ND~0.3		
甲醇	2019.3.14	9~28	5~7		
	2019.3.15	59~207	32~52		
非甲烷总烃	2019.3.14	52.1~8120	3.66~4.84		
	2019.3.15	395~5630	4.39~6.93		

根据工程分析和废气处理系统预计处理效率，本项目实施后，本项目主要废气污染物排放速率和排放浓度均能满足标准要求。

综上所述，本项目废气处理能满足要求，采取的废气治理措施是可行的。

(4) 冷凝+催化氧化装置（治理罐组五乙腈大小呼吸废气）

冷凝+催化氧化装置废气处理工艺流程见图 1.4-3，目前处理罐组四丙烯腈、罐组五 MMA、精乙腈的装车废气。技改后罐组五精乙腈的大小呼吸废气接入该处理装置处理。

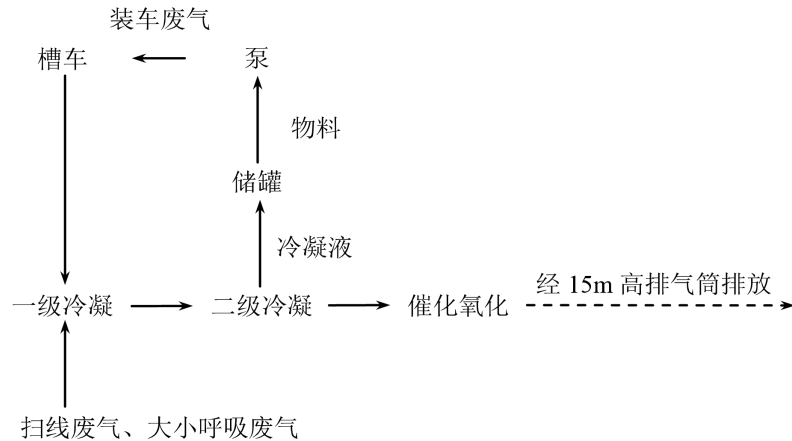


图 1.4-3 冷凝+催化氧化装置流程图

常温收集的有机废气沿主油气管由防爆鼓风机送入冷凝主机，鼓风机和装在油气主管上的压力传感器连锁，根据发油量的大小自动变频运行。油气在冷凝主机内被多级梯度降温，先是经回热预冷器被冷却至  $4^{\circ}\text{C}$ ，冷凝出部分油和水，然后进入一级冷凝箱被冷却至  $-25^{\circ}\text{C}$ ，再析出一部分油，再进入第二级冷凝箱被冷却至  $-75^{\circ}\text{C}$ ，进一步析出一部分油，至此约 90% 的有机组分被分离出来，分离出油后的低温气体再依次回到第一级冷凝箱、回热预冷器进行回热交换，温度回升到  $25^{\circ}\text{C}$  左右，进入到催化氧化装置。催化氧化装置与处理罐组一和罐组三大小呼吸废气处置措施一致。整个设备在工作过程中，所有的冷量全部用于克服油气的汽化潜热，把油气冷凝加以回收利用。达到了节能环保效果，同时也得到了可观的经济效益。

预冷器及一、二级板翅下面设有加热腔，该加热腔的热量来自制冷压缩机排出的高温过热蒸气，利用该蒸气对凝析油加热，既使压缩机的排气温度得到降低，设备更加节能，又使出油管的油温得以提升，防止出油管冰堵。整个装置主要由油气收集、冷凝系统、凝析油自动输送、催化氧化系统、控制系统等五个工作系统组成。

全面采用密闭装车技术，配置装车油气回收系统，本项目罐组四丙烯腈、罐组五 MMA、精乙腈装车废气油气回收系统采用冷凝+催化氧化，通过设置气体流量计、进气阀、吸附罐、活性炭床层、排气阀来实现。有机废气经过分离系统后剩余气进入催化氧化装置，总处理率 97% 以上，尾气经 15m 排气筒高空排放。

表 1.4-5 厂区罐组四、五装车尾气排放达标情况

监测项目	检测日期	浓度 (mg/m <sup>3</sup> )		污染防治措施	备注
		废气进口	废气出口		
乙腈	2017.7.12	4.3~124	1.2~4.7	冷凝+催化氧化	罐组四、五装车 废气
	2017.7.13	62.6~297	0.5~7.6		
甲基丙烯酸甲酯	2017.7.29	462~1060	ND~2		
	2017.7.30	395~579	2~3		
丙烯腈	2017.7.29	2710~5980	0.4~0.5		
	2017.7.30	730~1030	0.4		

ND 表示未检出，涉及检出限为：丙酮 0.01mg/m<sup>3</sup>，丙烯腈 0.2mg/m<sup>3</sup>，甲基丙烯酸甲酯 1mg/m<sup>3</sup>。

技改后罐组五丙烯腈储罐大小呼吸废气依托冷凝+催化氧化处置装置处理，处理效率较高，处理后能够达标排放，因此依托现有冷凝+催化氧化装置处理可行。

(5) 冷凝+吸附+水吸收装置（治理罐组三装车废气）

冷凝+吸附+水吸收装置废气处理工艺流程见图 1.4-4，目前处理罐组三甲醇的装车废气。技改后罐组三甲醇和交替储存的乙醇装车废气接入该处理系统处理。

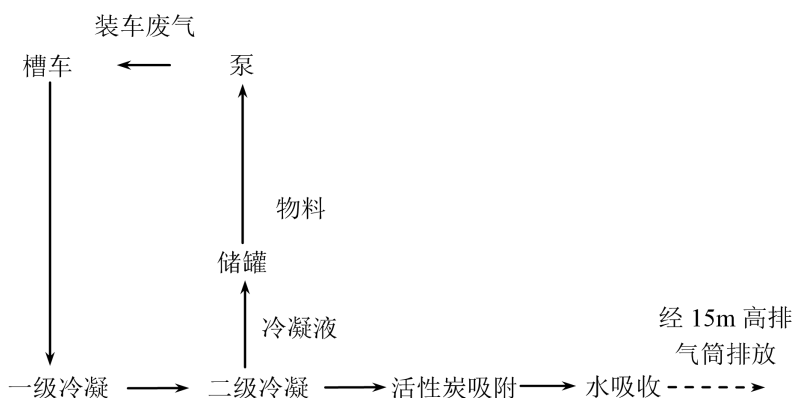


图 1.4-4 冷凝+吸附+水吸收装置流程图

冷凝+吸附装置处理工艺与罐组四五六装车废气处理工艺相同，不重复介绍，甲醇和乙醇废气溶于水，增加水喷淋装置可提高废气的处理效率。

表 1.4-6 罐组三装车尾气排放达标情况

监测项目	检测日期	浓度 (mg/m <sup>3</sup> )		污染防治措施	备注
		废气进口	废气出口		
甲醇	2017.7.12	3~4	ND	冷凝+吸附+水吸收	罐组三装车废气
	2017.7.13	14~154	ND~3		

ND 表示未检出，涉及检出限为：甲醇 2mg/m<sup>3</sup>。

结合企业目前废气处置设施运行的监测数据（表 1.4-6），现有废气污染防治措施有效，厂区内甲醇能够实现达标达标。技改后罐组三其中两个储罐交替储存增加乙醇物质，周转量较原甲醇储罐减少，因此交替储存产生的乙醇废气依托现有废气处理设施，具备运行管理简单，操作方便，处理效率高，节省投资等特点。

### 1.4.3.无组织废气控制措施

企业从以下几点控制无组织废气：

1、项目储罐采用内浮顶罐加氮封、拱顶加氮封。与拱顶罐相比，浮顶罐和氮封可减少因大、小呼吸所造成的烃类损失，从根本上控制无组织废气。化工品装车采用汽车密闭装车鹤管，气相管线引至废气处理装置处理，并加强储罐各转运环节废气的捕集率，化无组织排放为有组织排放。

2、实行泄露监测与修复（LDAR）：采用便携式 VOCs 检测仪器对潜在泄漏点进行监测，如管道连接处、泵、阀门等，以检测是否有泄露造成的无组织废气排放并及时对泄露部位进行修复。

3、设备泄漏检测与修复：①建立设备日常检修维护管理制度，细化工作程序、检测方法、检测频率、泄漏浓度限值、修复要求等关键要素，全面分析泄漏点信息，实施改进措施，控制和减少物料泄漏排放。②实行泄露监测与修复（LDAR）：采用便携式检测仪器对潜在泄漏点进行监测，如管道连接处、泵、阀门等，以检测是否有泄露造成的无组织废气排放并及时对泄露部位进行修复。③根据物料特性选用符合要求的优质管道、法兰、垫片、紧固件，通过加装盲板、丝堵、管帽、双阀等措施减少设备和管线排放口、采样口等泄漏的可能性。④罐体、泵、阀门或管线、取样连接系统每 3 月检查一次。法兰及其他连接件、其他密封设备每 6 个月检测一次；对于初次开工开始运转的设备和管线组件（装车系统），在开工后 30 日内对其进行第一次检测；设备和管线组件每周进行目视观察，检查其密封处是否出现滴液现象。检测到泄漏后，在可行的条件下尽快维修，一般不晚于发现泄漏后 15 日，在不关闭工艺单元的条件下，若 15 日不可行，可延迟，但不应晚于最近一个停工期；首次维修应不晚于发现泄漏后 5 日。

通过合理布置厂区装置，加强厂区绿化，根据国内仓储企业实践证明，在采取以上防治措施的基础上，可有效地减少项目运营过程中的无组织气体排放，将污染物的无组织排放量控制到较低的水平。

## 第2章 地下水环境影响评价

### 2.1.地下水评价等级及评价范围

#### 2.1.1.评价等级

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）中地下水环境影响评价工作等级划分原则，评价工作等级的划分应依据建设项目行业分类和地下水环境敏感程度分级进行判定。

##### （1）项目行业类别

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 A 地下水环境影响评价行业分类表，加油站属于“交通运输业、管道运输业和仓储业”——仓储（不含油库、气库、煤炭储存），属于有毒、有害及危险品的仓储、物流配送项目，因此属于 I 类项目。

##### （2）地下水环境敏感程度

表 2.1-1 建设项目的地下水环境敏感程度分级表

敏感程度	地下水环境敏感特征
敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。
较敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中水式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区a。
不敏感	上述地区之外的其它地区。

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

表 2.1-2 建设项目评价工作等级分级表

项目类别 环境敏感程度	I 类项目	II 类项目	III 类项目
敏感	一	一	二
较敏感	一	二	三
不敏感	二	三	三

本项目建设地点位于江苏连云港徐圩新区连云港荣泰化工仓储有限公司现有厂区内，周围没有地下水敏感区，因此本项目地下水环境敏感程度为不敏感。根据划分依据判定：本项目地下水环境影响评价项目类别为 I 类，环境敏感程度为不敏感，故本项目

地下水评价等级为二级。

### 2.1.2.地下水评价范围

根据《环境影响评价技术导则·地下水环境》（HJ 610-2016）评价范围确定原则及方法，本项目评价范围的确定采用查表法，根据本项目评价等级及地下水环境保护目标位置，确定评价面积为项目所在地周围 83.44km<sup>2</sup>。

### 2.2.评价工作程序

地下水评价工作程序见图.2-1。

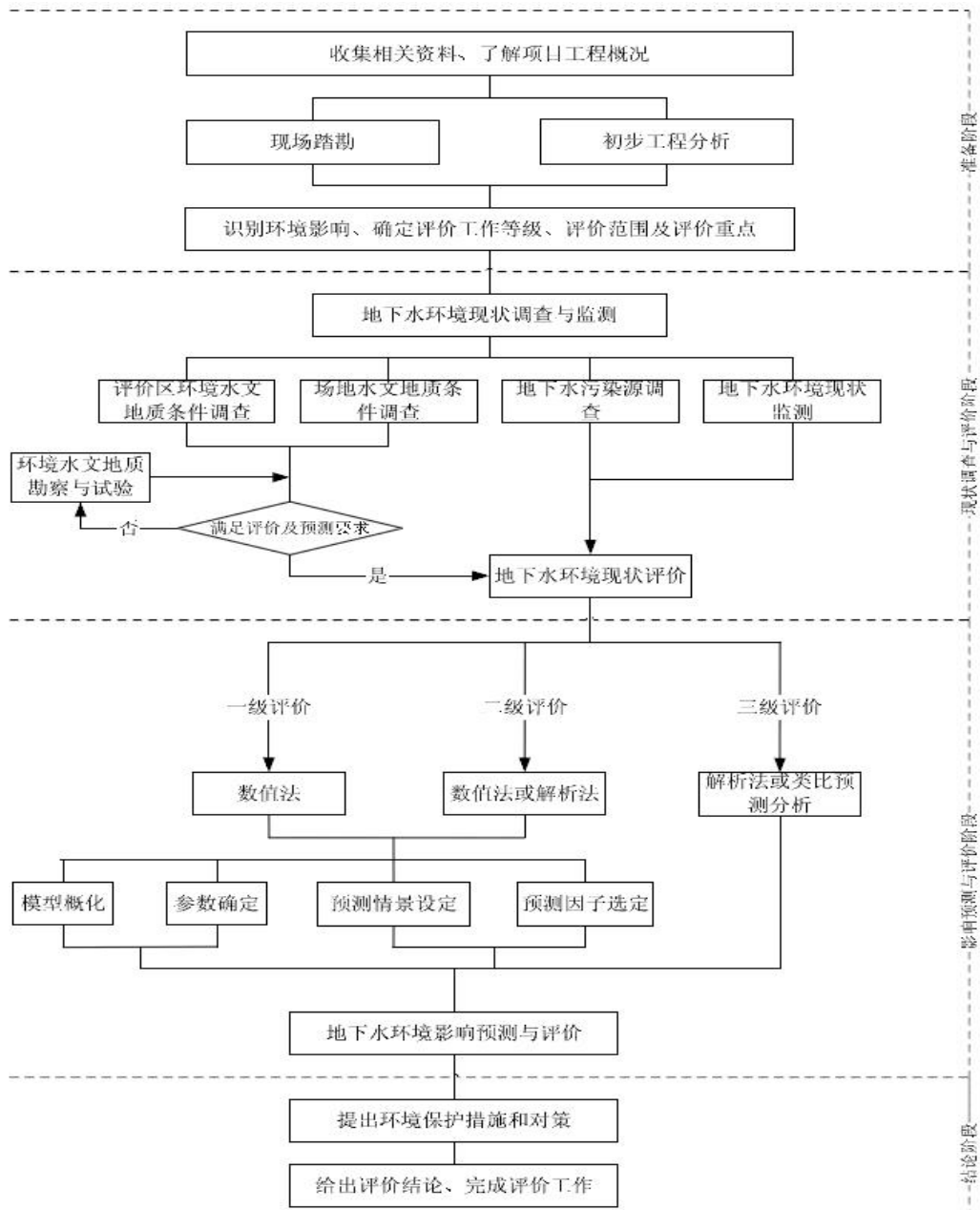


图 2.2-1 地下水评价程序流程图

### 2.3.区域水文地质条件

### 2.3.1.区域地质条件

据徐圩新区区域资料显示，本项目所在区域上地层比较齐全，发育的地层有中元古界锦屏组、云台组的区域中深变质岩系及新近系碎屑岩。其特征如下：

#### （1）武陵期混合花岗岩（ $\gamma m^2$ ）

灰、灰白色混合花岗岩、白云斜长片麻岩、肉色钾长均质混合岩为主，有黑色母角闪长片麻岩、云母片岩等。仅分布在锦屏山以北，出露于锦屏山，呈半圆状，面积约  $16km^2$ ，厚度大于  $1730m$ 。

#### （2）中元古界锦屏组（ $Pt_{2j}$ ）

灰白色、灰绿色、肉色云母石英片岩、白云质大理岩夹磷块岩、含磷大理岩、白云斜长片麻岩，其底为含砾白云石英片岩。与下伏地层不整合接触。该组地层自锦屏山向临洪口方向敞开呈 U 形分布，皆为第四系、新近系松散地层覆盖。厚度  $381m$ ，为磷矿开采层位。

#### （3）中元古界云台组（ $Pt_{2y}$ ）

灰白色、灰绿色斜长片麻岩为主，夹黑云片岩、浅粒岩，普遍经混合岩化为斜长片麻岩、混合岩。该组地层在市区除锦屏山一带外广泛分布，并在云台山、东隰山出露，厚度大于  $4290m$ 。

#### （4）古近系（E）

紫红色砂岩，泥质砂岩，仅小规模分布于连云港市区南部的沙行一带。

#### （5）上新近系（ $N_2$ ）

以灰白、灰绿色亚砂土、含砾砂土等为主，致密坚硬，在东南部的徐圩及锦屏山南的沙行等地的钻孔中揭露。

项目所在区域上平原区发育分布有第四系，沉积厚度从数十米至  $200$  多米，厚度变化较大。第四系分别发育下更新统五队镇组、中更新统小腰庄组、上更新统灌南组及全新统连云港组。

项目所在区域在山体近侧第四系厚度一般小于  $40m$ ，距离山体较远地段，其厚度一般大于  $70m$ ，总体上由低山孤丘区向平原区呈逐渐增厚的趋势。区域上第四系发育齐全，根据以往钻孔资料，本项目所在区域岩性特征简述如下：

下更新统（ $Q_1$ ）五队镇组：为河相、河湖相沉积，一般埋藏在  $90\sim 160m$  之间。岩性上部主要灰白色中粗砂、细粉砂及粉土夹褐黄色粘土、粉质粘土，厚度一般厚度  $30m$  左右；下部粉质粘土，底部含砾粉质粘土，厚度  $40m$  左右。

中更新统（ $Q_2$ ）小腰庄组：为河湖相沉积，一般埋藏在  $60\sim 90m$  之间，岩性主要为



粘土、粉质粘土、次为细砂、中粗砂，颜色以棕黄、黄褐色为主，夹灰绿、黄绿、灰白等色。粗粒主要分布在下部，上部为细粒，粘土中含较多的钙质结核及铁锰结核。沉积厚度 30m 左右。

上更新统（Q3）灌南组：为滨海相、湖相、河湖相沉积，一般埋藏在 15~60m 之间。岩性主要为粘土、粉质粘土与粉砂、粉土互层，底部含淤泥质粉质粘土，颜色以黄褐色、灰黄色、褐灰色为主、次为棕黄色。局部含钙质结核及铁锰结核。层理发育，含贝壳碎片及有孔虫化石。沉积厚度 40m 左右。

全新统（Q4）连云港组：为海相、滨海相沉积，近地表分布，厚度一般 15~20m 之间。表层为灰褐色、灰黄色粉质粘土、粘土，中部为灰黑色、灰色淤泥，厚度一般在 10~15m 之间，下部为褐黄色粉质粘土。

### 2.3.2.区域地质构造

#### （1）构造位置

项目所在区域的大地构造分区上主要属于华北断块区（I）的鲁苏断块（II）和扬子断块区（II）的下扬子断块（III），本项目场地位于鲁苏断块内（图 2.3-1）。鲁苏断块是古秦岭—大别造山带在郯庐断裂带以东的东延部分。苏鲁断块内，韧性流变构造发育，多条大小不等的韧性剪切带将变质岩石分割成多块构造岩片，受多期次构造变形、变质作用、岩浆活动影响，地质构造复杂。

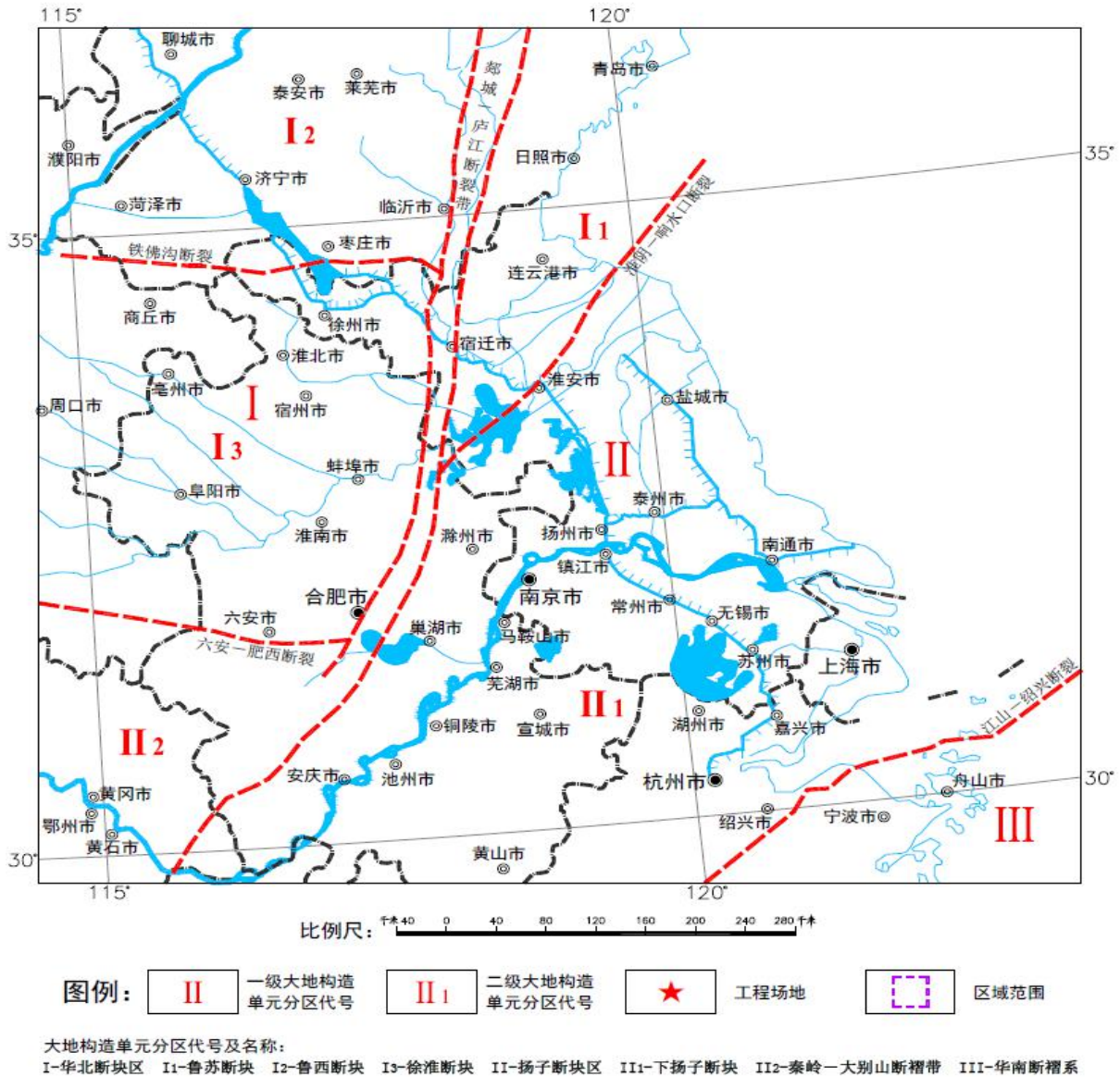


图 2.3-1 项目所在区域构造位置图

根据项目所在区域地震评价资料，本项目所在区域新构造运动分区属于沭阳—灌云早期上升后期沉降交替区，该区西以郯城—庐江断裂带为界，北以邵店—桑墟断裂为界，南以淮阴—响水口断裂西北为界。该区在晚第三纪以继承性的上升运动为主，实为胶南徐缓稳定上升区的南延部分。第四纪时，由于南部苏北—南黄海持续强烈沉降区沉降运动的影响，致使该区由南而北逐渐沦为沉降，沉降幅度一般在百米左右，而南部灌南一带的最大沉降幅度可达 250m。厂址距深大断裂较远，无全新活动断裂通过。

连云港地区尚未发生过较强的地震。据史料记载，1668 年 7 月 25 日，郯城 8.5 级强震曾波及本区。连云港境内于 1989 年 8 月 24 日、1990 年 10 月 7 日、1991 年 4 月 23 日分别发生了 1.2、0.6、0.8 三次微地震，地震总的特征是震级小，发震率较低，震中较分散。虽然中远场强震对厂址区造成一定的影响，但未来百年内重复发生强震的可能性

不大。

根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010），规划区所在区域的抗震设防烈度为7度，设计基本地震加速度值为0.10g，地震分组属第三组。

综上所述，项目所在区域的稳定性基本稳定。

### 2.3.3.区域水文地质条件

项目所在区域基岩出露面积较小，主要以中元古界云台组斜长片麻岩为主，透水性差，地下水主要是储存在松散堆积层中的孔隙水，以及少量的基岩水。

孔隙水呈层状赋存于松散层内，本项目所在区域除东隅山区域外均有分布，根据含水层埋藏条件与水理特征可分潜水、I承压水和II承压水三个含水层组，其中I承压水含水层组又分为上段和下段两部（图2.3-2~图2.3-3）。

#### （1）潜水含水层组

除低山丘陵基岩出露地区以外，其余地区均有分布，含水层主要由粘土和淤泥质亚粘土层组成，含水层厚度一般15m左右，受古地貌控制，因岩性颗粒较细，富水性较差，单井涌水量一般小于10m<sup>3</sup>/d；水位埋深随微地貌形态而异，枯水期一般在0.5~2.0m之间，随季节变化，雨季水位上升旱季水位下降，年变幅0.5m左右。水质以咸水为主，矿化度一般大于15.0g/L，水质类型多为Cl-Na型水。地下水流向由西南流向东北汇入黄海，补给源主要是大气降水和地表水系入渗。

#### （2）I承压水含水层组上段

第I承压含水层（组）上段由粉砂、粉土夹砂组成，含水层顶板埋深15~30m之间，底板埋深30~40m之间，含水层厚度一般小于10m。该含水层富水性一般，根据收集抽水试验资料，单井涌水量在200~500m<sup>3</sup>/d之间。

第I承压水上段水位标高在0.17~1.36m之间，总体流向为北西~南东向。

第I承压水上段水质较差，水化学类型主要为Cl-Na型水，矿化度普遍大于10g/L，局部矿化度略低，为咸水。

#### （3）I承压水含水层组下段

第I承压含水层（组）下段由细砂、中粗砂等组成，含水层颗粒由西向东逐渐变细，至本规划区所在区域一带含水层颗粒为细砂，含水层厚度也逐渐变薄，含水层顶板埋深也逐渐变大。第I承压含水层下段顶板埋深41~55m之间，底板埋深53~60m之间，含水层厚度一般在2.20~15.0m之间。

该含水层富水性差异较大，根据收集抽水试验资料，单井涌水量在490~1695m<sup>3</sup>/d之间。

第 I 承压下段水位标高在 0.23~1.39m 之间，总体流向为北西~南东向。

第 I 承压水下段水质类型较复杂，水化学类型主要有 Cl-Na、Cl-Na·Mg、Cl-Na·Mg·Ca 型水为主，矿化度差异较大，多在 3~10g/L 之间，局部矿化度略低，为咸水或半咸水。

(4) II 承压水含水层组

除低山丘陵基岩出露地区以外，调查区均有分布，含水层岩性主要为亚砂土、砂、砂砾石组成。含水层厚度变化较大，一般达 40m 以上，单井涌水量一般 500~2000m<sup>3</sup>/d 左右，水位埋深一般在 6.0m 左右。水质以微咸水为主，矿化度一般在 1.0~2.5g / L 之间，水质类型多为 HCO<sub>3</sub>·Cl-Na 型水。II 承压水与上部 I 承压水的水力联系较为微弱，其补给源主要是侧向径流补给，少量上部越流补给。

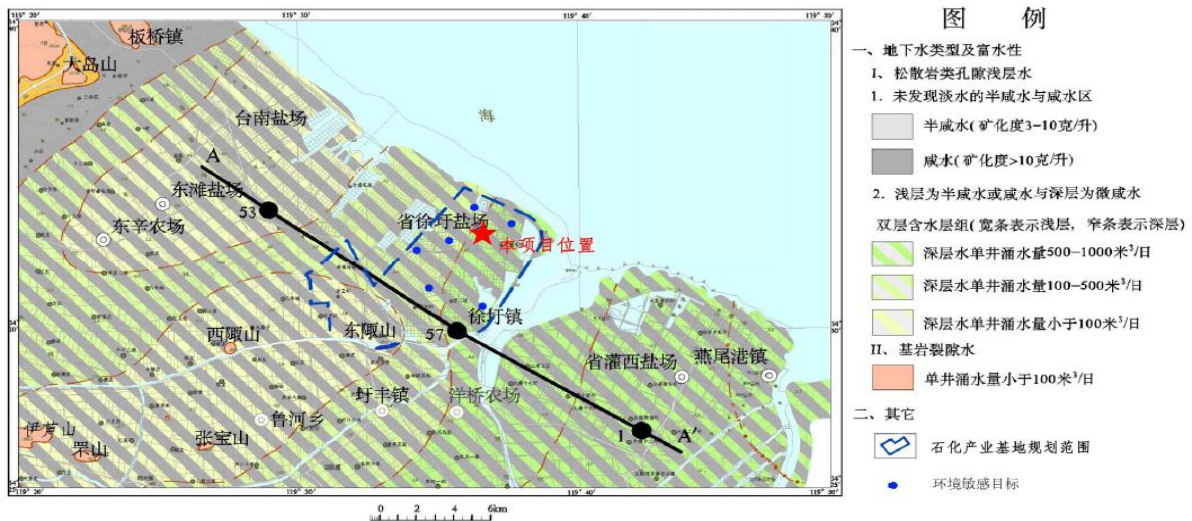


图 2.3-2 项目所在区域水文地质图

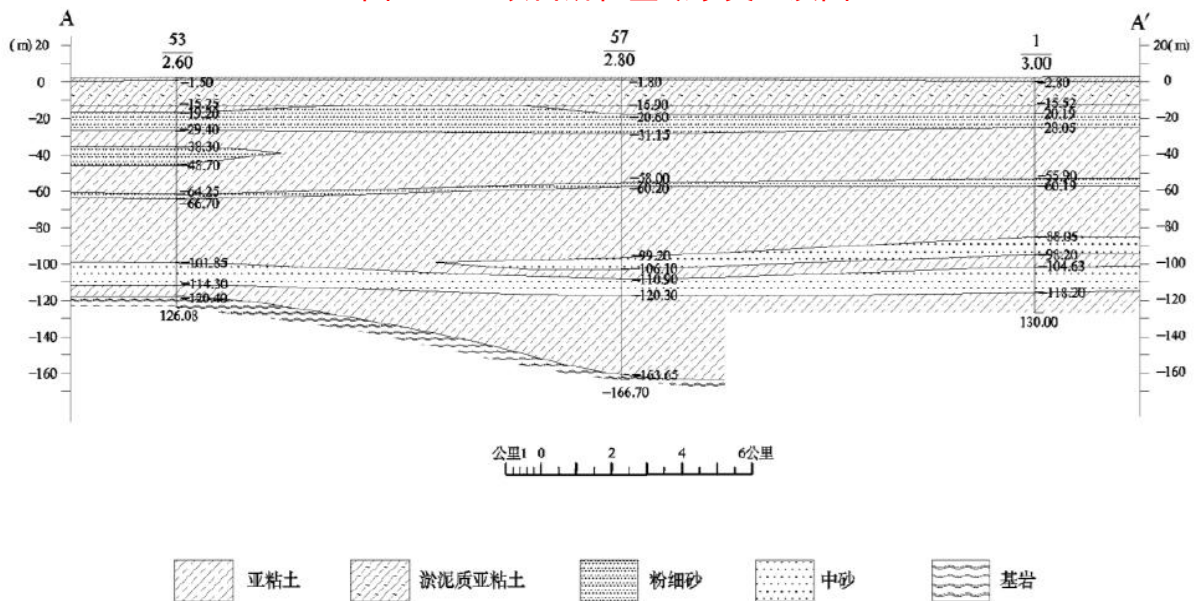


图 2.3-3 项目所在区域地质剖面图

## 2.3.4.区域地下水补给、径流及排泄关系

### (1)孔隙水

项目所在区域的孔隙潜水补给来源主要为大气降水、河流等地表水入渗；在天然状态下与地表水体之间存在互补关系。即枯水期浅层地下水补给地表水，而丰水期则是地表水补给浅层地下水。其径流主要受地形地貌条件控制，总体而言水平径流缓慢，主要通过蒸发排泄。

孔隙承压水的补给来源主要有上部含水层的越流补给、侧向补给，在天然状态下，径流比较缓慢，承压水垂直交替作用十分缓慢。在开采条件下，主要表现为由周边向水位降落漏斗中心径流，人工开采和向下游侧向径流是深层孔隙承压水的主要排泄途径。

由于区内中更新世以新的含水层水质矿化度较高，多为咸水或微咸水，一般来说基本不开采，在沿海一带少量开采第 I 承压水，作为海产品养殖供水。

### (2)基岩裂隙水

规划区所在区域的基岩裂隙水主要接受降水补给，径流排泄为主。在东隅山一带的地势低洼处，也常常以下降泉的形式排泄。该类型水区域上开采井稀少。

## 2.4.场地水文地质条件

### 2.4.1.项目场地概况

拟建项目场地属海积平原地貌单元，微地貌单元以盐田为主，总体地势平坦，地形变化较小，地表分布有鱼塘、沟渠部位地势相对低平。区内地势总体呈现南高北低、西高东低的趋势，勘探点地面标高最大值 3.45m，最小值 2.62m，地表相对高差 0.83m。区内植被以芦苇和杂草为主。

依据场地岩土工程勘查报告：拟建场地位于滨海平原地区，无地下采空区、无侵蚀性河岸、无活动性断裂穿过，不良地质作用不发育，场地为稳定场地，场地适宜性一般。

根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010），场地设防烈度为 7 度（第三组），设计基本地震加速度值为 0.10g。

本场地分布的特殊性岩土主要为②层淤泥，局部渐变为淤泥质土，该层土具有高含水率（W 大值平均值为 54.9%），高孔隙比（ $e_0$  大值平均值为 1.558），易触变，高压缩性（ $a_{1-2}=1.36\text{MPa}^{-1}$ ）及低渗透性（ $K=5.8\text{E}-07\text{cm/s}$ ）等工程特性。

本场地存在海相沉积的③层淤泥，含水量高，强度低，高压缩性，物理力学性质极差，为不良工程地质层。③层淤泥易产生侧向滑移、造成地基沉陷和不均匀沉降，地震时易发生震陷，是工程建设的不利因素，设计时应充分考虑该淤泥土层对拟建物的影响，采取相应的处理措施，消除该淤泥软土层对拟建物可能产生的危害。

本场地总体而言，地貌类型单一，地形平坦，主要土层分布连续稳定，区域稳定性较好，本场地属基本稳定场地。

场地埋深 20m 以内无液化土层。

#### 2.4.2.项目场地地层岩性特征

根据项目所在地岩土勘查报告，场地地层可分为如下 23 个工程地质土层，各层土体的特征简述如下。

(1)层素填土：灰黄色，稍湿，松散，主要由粘性土组成。场区普遍分布，厚度：0.20-1.70m,平均 0.60m；层底标高：1.10-3.15m,平均 1.79m；层底埋深：0.20-1.70m，平均 0.60m。

(2)层黏土：灰黄色，软塑-可塑，切面光滑，韧性高，干强度高。场区普遍分布，厚度：0.80-2.80m,平均 1.69m；层底标高：-0.48-1.29m,平均 0.11m；层底埋深：1.40-3.40m,平均 2.28m。

(3)层淤泥：灰色，稍臭，流塑，含少量贝壳碎片。场区普遍分布，厚度：14.00-16.60m,平均 14.56m；层底标高：-15.31--13.58m，平均-14.45m；层底埋深：15.40-18.80m，平均 16.84m。

(4)层粉质黏土：灰黄色，可塑，切面粗糙，韧性中等，干强度中等。场区普遍分布，厚度：0.60-2.40m,平均 1.17m；层底标高：-16.89--14.41m，平均-15.62m；层底埋深：16.50-19.60m，平均 18.02m。

(5)层粉土：灰黄色，很湿，中密，切面粗糙，韧性低，干强度低，摇晃反应迅速。场区普遍分布，厚度：0.80-3.90m,平均 2.40m；层底标高：-18.75--17.11m,平均-17.98m；层底埋深：19.20-21.60m，平均 20.37m。

(5)-1 层粉质黏土夹粉土：灰黄色，可塑，切面粗糙，韧性中等，干强度中等，夹粉土薄层，局部呈互层状。场区普遍分布，厚度：0.50-0.90m，平均 0.62m；层底标高：-18.81--18.04m，平均-18.44m；层底埋深：20.30-22.30m，平均 21.09m。

(6)层黏土：灰黄色，可塑，切面光滑，韧性高，干强度高。场区普遍分布，厚度：1.20-2.80m,平均 1.70m；层底标高：-20.41--18.71m,平均-19.76m；层底埋深：20.90-23.90m,平均 22.16m。

(7)层粉土：灰黄色，湿，中密，切面粗糙，韧性低，干强度低，摇晃反应迅速。场区普遍分布，厚度：1.00-2.10m,平均 1.70m；层底标高：-22.51--20.08m,平均-21.46m；层底埋深：21.90-26.00m，平均 23.85m。

(8)层粉质黏土：灰黄色，可塑，切面粗糙，韧性中等，干强度中等，局部夹粉土薄

层。场区普遍分布，厚度：0.40-1.30m，平均 0.79m；层底标高：-23.13--20.76m，平均 -22.31m；层底埋深：22.50-26.60m，平均 24.72m。

(9)层粉砂：灰色，饱和，中密-密实，分选性较好，级配较差，颗粒主要成分为长石、石英，局部夹粉质粘土薄层。场区普遍分布，厚度：0.70-2.20m，平均 1.23m；层底标高：-24.31--22.21m，平均-23.40m；层底埋深：24.40-27.80m，平均 25.80m。

(10)层粉质黏土：灰黄色，可塑，切面粗糙，韧性中等，干强度中等，局部夹粉砂薄层。场区普遍分布，厚度：1.30-2.00m，平均 1.71m；层底标高：-25.91--24.21m，平均 -25.11m；层底埋深：26.10-29.40m，平均 27.51m。

(10)-1 层粉砂：灰色，饱和，中密，分选性较好，级配较差，颗粒主要成分为长石、石英，局部夹粉质粘土薄层。场区普遍分布，厚度：0.50-0.90m，平均 0.73m；层底标高：-26.50--24.81m，平均-25.76m；层底埋深：26.90-29.60m，平均 28.11m。

(11)层粉质黏土夹粉砂：灰色，可塑，切面粗糙，韧性中等，干强度中等，夹粉砂薄层，局部呈互层状。场区普遍分布，厚度：0.50-1.90m，平均 0.84m；层底标高：-27.71--25.61m，平均-26.27m；层底埋深：27.40-30.20m，平均 28.67m。

(11)-1 层粉砂：灰色，饱和，中密，分选性较好，级配较差，颗粒主要成分为长石、石英，局部夹粉质粘土薄层。场区普遍分布，厚度：0.70-1.40m，平均 1.03m；层底标高：-27.72--26.45m，平均-27.12m；层底埋深：28.80-30.70m，平均 29.55m。

(12)层粉砂：灰色，饱和，中密，分选性较好，级配较差，颗粒主要成分为长石、石英，局部夹粉质粘土薄层。场区普遍分布，厚度：2.60-5.30m，平均 3.96m；层底标高：-31.57--28.69m，平均-30.22m；层底埋深：30.90-34.60m，平均 32.61m。

(12)-1 层粉质黏土夹粉砂：灰色，可塑，切面粗糙，韧性中等，干强度中等，夹粉砂薄层，局部呈互层状。场区普遍分布，厚度：0.60-1.60m，平均 1.06m；层底标高：-31.23--29.90m，平均-30.44m；层底埋深：32.10-34.40m，平均 32.94m。

(13)层粉质黏土：灰色，可塑，切面粗糙，韧性中等，干强度中等。场区普遍分布，厚度：1.00-4.00m，平均 2.74m；层底标高：-34.41--31.71m，平均-33.29m；层底埋深：34.00-37.70m，平均 35.68m。

(13)-1 层粉质黏土：灰色，可塑，切面粗糙，韧性中等，干强度中等，局部夹粉砂薄层。场区普遍分布，厚度：1.20-2.60m，平均 1.95m；层底标高：-35.60--33.01m，平均 -34.52m；层底埋深：35.30-38.00m，平均 36.78m。

(14)层粉砂：灰色，饱和，中密，分选性较好，级配较差，颗粒主要成分为长石、石英。场区普遍分布，厚度：0.40-2.00m，平均 1.01m；层底标高：-36.80--33.61m，平均

-34.98m；层底埋深：35.90-38.80m，平均 37.23m。

(15)层粉质黏土：灰色，可塑，切面粗糙，韧性中等，干强度中等，局部夹粉砂薄层。场区普遍分布，厚度：0.90-4.70m，平均 2.45m；层底标高：-38.38--35.16m，平均-36.56m；层底埋深：37.30-41.00m，平均 38.94m。

(15)-1 层粉质黏土夹粉砂：灰色，可塑，切面粗糙，韧性中等，干强度中等，夹粉砂薄层，局部呈互层状。场区普遍分布，厚度：0.60-2.30m，平均 1.20m；层底标高：-37.74--36.28m，平均-36.91m；层底埋深：38.60-39.80m，平均 39.12m。

(16)层粉砂：灰色，饱和，中密，分选性较好，级配较差，颗粒主要成分为长石、石英，局部夹粉质粘土薄层。场区普遍分布，厚度：0.80-4.10m，平均 1.71m；层底标高：-40.71--36.68m，平均-38.62m；层底埋深：38.90-43.10m，平均 41.06m。

(17)层粉质黏土：灰色，可塑，切面粗糙，韧性中等，干强度中等，夹粉砂薄层。该层未穿透。

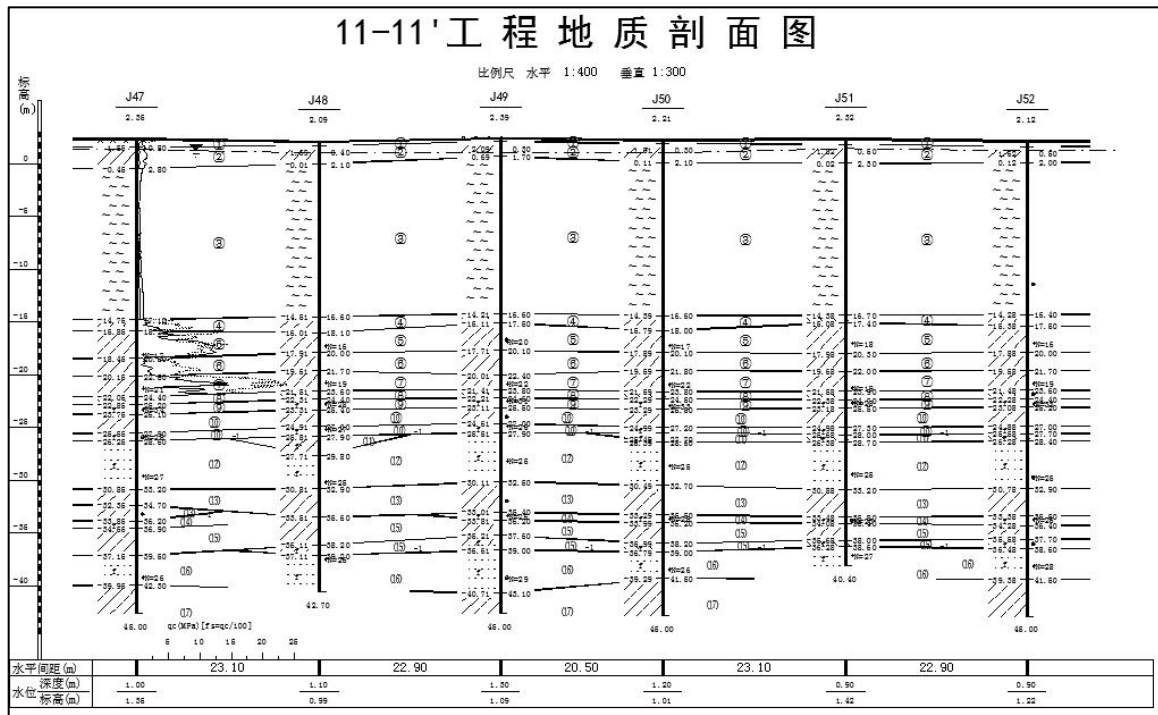


图 2.4-1 项目所在地钻孔柱状图

### 2.4.3.项目所在区域环境水文地质问题

(1) 从项目所在区域内地层分布发育及结构特征分析，区域内浅部淤泥发育，为全新世沉积层，含水量高，为不良工程地质层，具高压缩性，低强度，且灵敏度高，具流变和触变性，同时由于该层厚度大，且处于抗震设防烈度Ⅶ度区，受强烈震动有出现震陷的可能。

(2) 项目所在区域内的基础底部岩性为亚粘土层及淤泥质亚粘土层，厚度 16m 左



右，垂直渗透系数在  $7.4 \times 10^{-7} \text{cm/s}$  左右，具微透水性，防污性能中等；其下层亚粘土垂直渗透系数在  $1.4 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ，厚度一般 3.5m 右，部分区域缺失，为微透土层，防污性能中等；第 I 承压含水层上段与下段之间存在一亚粘土层，厚度约 9m 左右，垂直渗透系数在  $1.2 \times 10^{-7} \text{cm/s}$  左右，具微透土层，防污性能中等。

如果发生地震等问题，就有产生装置底部防渗土工膜破坏的可能，从而导致装置开裂渗漏，对装置的稳定产生一定影响，同时对地下水造成污染。

因此，在本项目各罐区应做好防渗措施，同时规划区下覆地层主要淤泥质土等软土层，容易产生沉降和不均匀沉降，引起底部防渗层破坏和出现开裂现象导致物料渗漏等问题甚至影响装置稳定性，因此装置建设时应做好地基稳定性处理。

## 2.5.地下水水动力场数值模拟

### （1）模拟区范围及边界条件

#### ① 模拟区范围

按照地下水环评导则要求，充分结合水资源分区、水系分布，考虑区域地质、水文地质、环境水文地质条件以及拟建工程对地下水环境影响评价和预测要求确定本次模拟区范围，确定模拟区范围如图 2.5-1 所示。模拟区南至烧香支河、善后河，东至纳潮河，西至埭子河，东邻埭子河，北濒黄海，面积约为  $83.44 \text{km}^2$ 。

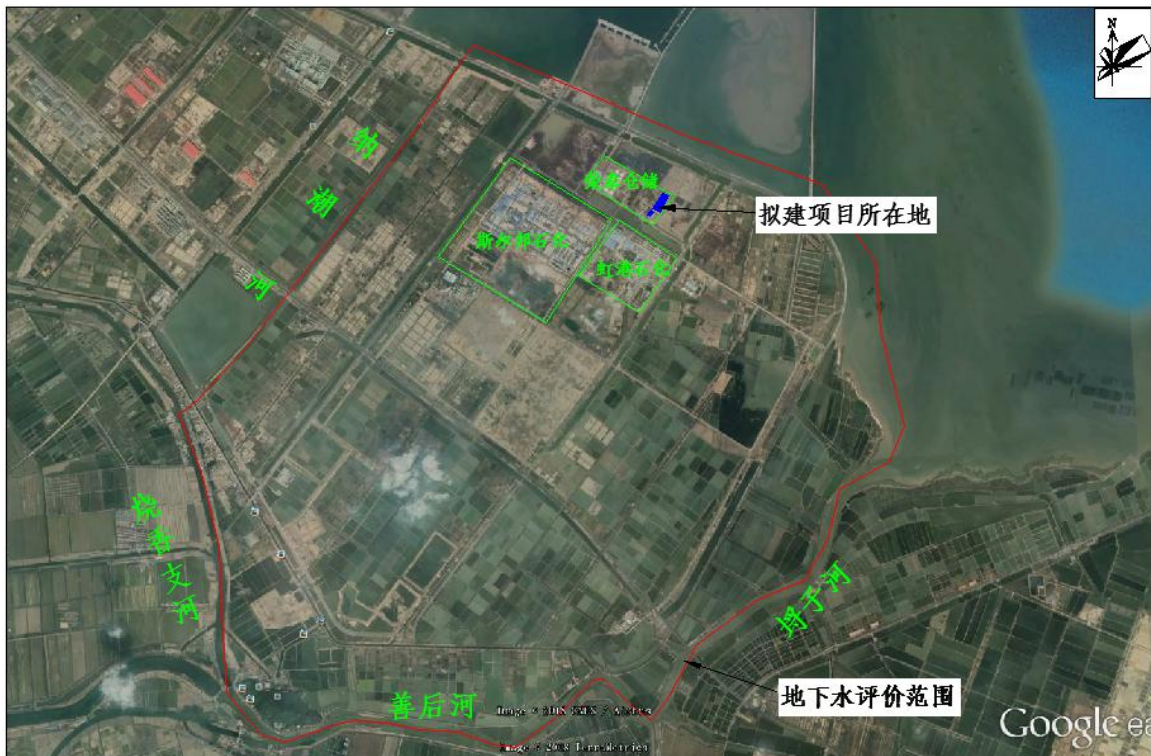


图 2.5-1 模拟评价区范围

#### ② 边界条件

### 1) 水平边界

模拟区东部以埭子河、西部以纳潮河与烧香支河一线，南部以善后河，北部以海岸线为界，均按定水头边界考虑。

### 2) 垂向边界

上部边界：上边界为潜水面，垂向上水量为大气降水入渗补给和潜水蒸发排泄。

下部边界：根据江苏斯尔邦石化有限公司厂区地勘资料，潜水水位标高为 2.06~2.91m，承压水水位标高在 1.61~2.17m，潜水水位与承压水水头相差不大。依据模拟区水文地质及岩土工程勘探资料，其厚度在 5.0~7.1m 之间，平均垂向渗透系数为  $7.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ，隔水性能良好，因此上部孔隙潜水与下部孔隙承压水之间水力联系不密切。故将 3-1 层粉质粘土夹粉土定义为潜水含水层的隔水底板，即零流量边界。

#### (2) 含水层内部结构

拟建场地全新统淤泥潜水含水层由现代海积作用形成，呈流塑状态，含粉砂颗粒和贝壳碎片，层顶埋深 1.70~3.80m，层底埋深 16.10~17.80m，平均厚度 14.17m。依据《盛虹炼化（连云港）有限公司盛虹炼化一体化项目环境影响报告书》中参数设置，淤泥潜水含水层渗透系数  $8.465 \times 10^{-5} \text{cm/s}$  左右。因含水层岩性颗粒以粘粒土为主，渗透性能差，因此水量贫乏，单井涌水量一般小于  $10 \text{m}^3/\text{d}$ 。

因模拟区潜水含水层成因一致，岩性均为淤泥，分布连续稳定，渗透性能变化较小，因此可将模型概化为二维非均值各项同性。

本次模拟含水层仅为淤泥弱潜水含水层，垂向上接受大气降水补给和潜水蒸发排泄，这些水量交换均随时间变化而变化，故可以将模型定义为非稳定流。

综上所述，模拟区地下水系统的概念模型可概化成非均质各向同性、空间二维结构、非稳定地下水流系统。

#### (3) 水位地质参数分区

依据《盛虹炼化（连云港）有限公司盛虹炼化一体化项目环境影响报告书》中参数设置，对模拟区含水层进行参数分区，分区结果见图 2.5-2 和表 2.5-1 所示。

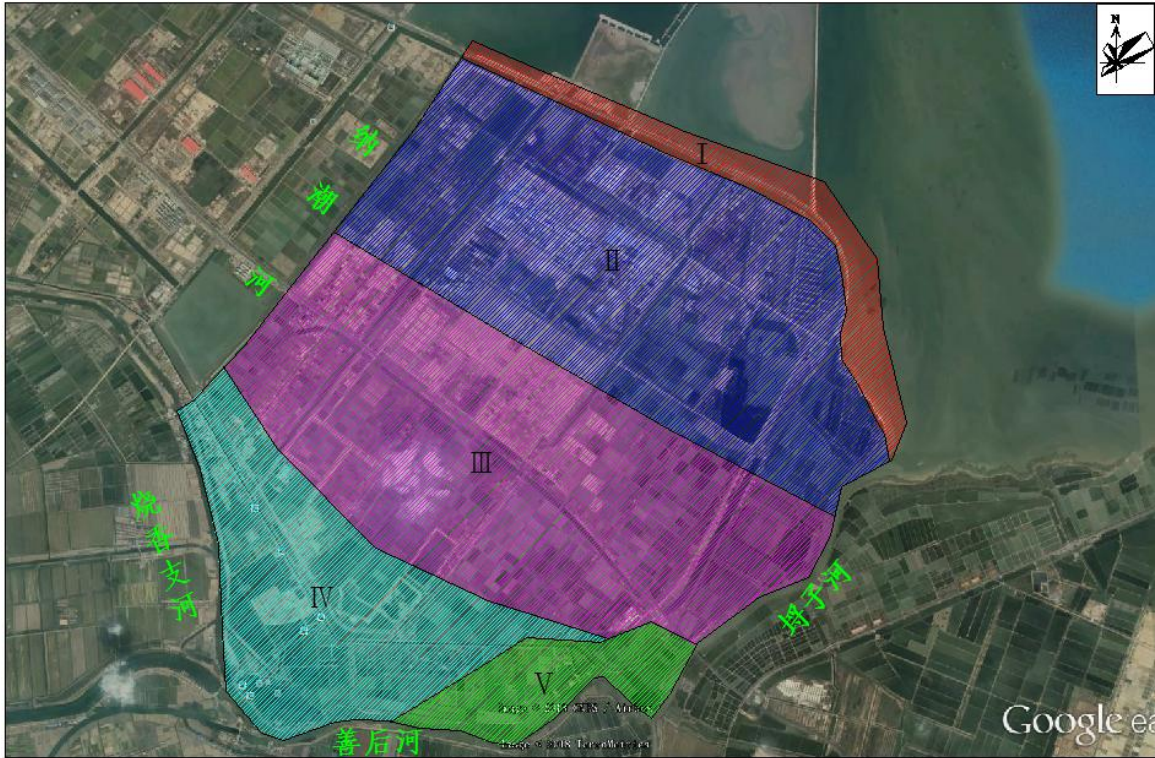


图 2.5-2 模拟区潜水含水层水文地质参数分区图

表 2.5-1 潜水含水层水文地质参数分区表

分区编号	I	II	III	IV	V
参数					
渗透系数 (m/d)	0.042	0.075	0.056	0.12	0.22
给水度	0.08	0.11	0.09	0.12	0.15

#### (4) 地下水数值模型的建立

##### ①数学模型

对于均质、各向同性、空间二维结构、非稳定地下水流系统，可用如下微分方程的定解问题来描述：

$$\left\{ \begin{array}{l} \mu \frac{\partial h}{\partial t} = K \left( \frac{\partial h}{\partial x} \right)^2 + K \left( \frac{\partial h}{\partial y} \right)^2 + p \quad x, y \in \Gamma_0, t \geq 0 \\ h(x, y, t) \Big|_{t=0} = h_0 \quad x, y \in \Omega, t \geq 0 \\ \frac{\partial h}{\partial \bar{n}} \Big|_{\Gamma_1} = 0 \quad x, y \in \Gamma_1, t \geq 0 \\ \frac{(h - h_0)}{\sigma} - K_s \frac{\partial h}{\partial \bar{n}} \Big|_{\Gamma_2} = 0 \quad x, y \in \Gamma_2, t \geq 0 \end{array} \right.$$

式中：

$\Omega$ -渗流区域；

K-渗透系数 (m/d)；

$K_n$ -边界法向方向的渗透系数（m/d）；

$\mu$ -潜水含水层在潜水面上的重力给水度；

$p$ -潜水面的蒸发和降水等（l/d）；

$\Gamma_0$ -渗流区域的上边界，即地下水的自由表面；

$\Gamma_1$ -渗流区域的水位边界；

$\Gamma_2$ -渗流区域的流量边界；

$\check{N}$ -边界面的法向方向；

$q(x,y,t)$  -定义为二类边界的单宽流量（ $m^2/d.m$ ），流入为正，流出为负，隔水边界为0。

上述公式为二维地下水流数学模型的一般表达式。在模拟区数值模型中，没有混合边界。

## ②模拟软件的选择及模拟区剖分

本次模拟计算采用 GMS7.1 软件求解，用 MODFLOW 计算模块求解地下水水流运动数学模型，用 MT3D 模块求解地下水污染物运移数学模型。

地下水流模拟旨在为进一步模拟地下水中污染物迁移提供地下水流场等基础条件，为进一步预测拟建项目对地下水环境及其周边敏感点的影响提供科学依据。本次地下水数值模拟的目的是在地下水流场模拟的基础上预测厂界在正常和事故条件下，地下水污染的时空分布特征。模拟区单元网格剖分网格间距为 100m，最小网格空间长度达到 10m。剖分结果如图 2.5-3 所示。



图 2.5-3 评价范围网格剖分图

### ③地下水流场预测及模型的识别与验证

模型的识别与验证过程是整个模拟中极为重要的一步工作，通常要在反复修改参数和调整某些源汇项基础上才能达到较为理想的拟合结果。此模型的识别与检验过程采用的方法称为试估-校正法，属于反求参数的间接方法之一。

运行计算程序，可得到这种水文地质概念模型在给定水文地质参数和各均衡项条件下的地下水位时空分布，通过拟合同时期的流场和长观孔的历史曲线，识别水文地质参数、边界值和其他均衡项，使建立的模型更加符合模拟区的水文地质条件。

模型的识别和验证主要遵循以下原则：1）模拟的地下水流场与实际地下水流场基本一致，即要求地下水模拟等值线与实测地下水位等值线形状相似；2）模拟地下水的动态过程要与实测的动态过程基本相似，即要求模拟与实际地下水位过程线形状相似；3）从均衡的角度出发，模拟的地下水均衡变化与实际要基本相符；4）识别的水文地质参数要符合实际水文地质条件。根据以上四个原则，对模拟区地下水系统进行了识别和验证。通过反复调整参数和均衡量，识别水文地质条件，确定了模型结构、参数和均衡要素。

本次地下水水位实测，江苏国恒检测有限公司于2017年8月15日检测，满足引用监测数据的时效性，监测点位在评价区域范围内，满足引用监测数据的代表性，满足《环境影响评价导则 地下水》（HJ610-2016）的要求，具有有效性。

表 2.5-2 实测水位统计表

监测点位	水位 (m)
GW1 项目所在地	1.2
GW2 徐圩镇	2.1
GW3 东徐圩	2.0
GW4 丁三圩	2.1
GW5 太丰三圩	2.2
GW6 新滩二组	2.0
GW7 新滩八组	2.0
GW8 张圩水库附近	1.9
GW9 港前大道与港前北路交叉口附近	2.2
GW10 港前大道与港前中路交叉口附近	2.2

以上述识别和验证的模型为基础，根据当地水文地质条件、大气降雨量和蒸发量的规律特征，在对模型进行赋值的基础上，进行了模拟区地下水流场的预测，详见图 2.5-5 所示。



图 2.5-5 模拟区潜水预测流场图

## 2.6.地下水污染模拟预测

本次地下水污染模拟过程未考虑污染物在含水层中的吸附、挥发、生物化学反应，模型中各项参数予以保守型考虑。这样选择的理由是：

①从保守性角度考虑，假设污染物质在运移过程中不与含水层介质发生反应，可以被认为是保守型污染物质，只按保守型污染物质来计算，即只考虑运移过程中的对流、

弥散作用。

②有机污染物在地下水中的运移非常复杂，影响因素除对流、弥散作用以外，还存在物理、化学、微生物等作用，这些作用常常会使污染浓度衰减。目前国际上对这些作用参数的准确获取还存在困难。

③在国际上有很多用保守型污染物作为模拟因子的环境质量评价的成功实例，保守型考虑符合工程设计的思想。

### 2.6.1.溶质运移数学模型

地下水中溶质运移的数学模型可表示为：

$$n_e \frac{\partial C}{\partial t} = \frac{\partial C}{\partial x_i} (nD_{ij}) \frac{\partial C}{\partial x_j} - \frac{\partial}{\partial x_i} (nCv_i) \pm C \cdot W$$

其中：

$$D_{ij} = \alpha_{ijmn} \frac{V_m V_n}{|V|}$$

$\alpha_{ijmn}$ -含水层的弥散度；

$V_m, V_n$ -分别为 m 和 n 方向上的速度分量；

$|V|$ -速度模；

$C$ -模拟污染物质的浓度；

$n_e$ -有效孔隙度；

$C$ -模拟污染物质的源汇浓度；

$W$ -源汇单位面积上的通量；

$V_i$ -渗流速度。

联合求解水流方程和溶质运移方程即可获得污染物空间分布关系。

根据国内外有关弥散系数选择的文献报导，结合本项目区水文地质条件特征，对污染物运移弥散参数进行识别，识别后的弥散系数分区图同图 2.5-2，其弥散系数值见表 2.6-1。

表 2.6-1 模拟区各层弥散系数值统计表

分区代号	I	II	III	IV	V
弥散系数 D (m)	1	2	1.5	3	4

### 2.6.2.地下水污染预测情景设定

#### (1) 正常状况

正常状况下，即使没有采取特殊的防渗措施，按危化品储运设备的建设规范要求，罐区必须是钢筋混凝土进行表面硬化处理，后必须经过防渗处理。在采取源头和分区防控措施的基础上，正常状况下不应有物料暴露而发生渗漏至地下水的情景发生。因此，

本次模拟预测情景主要针对一般事故状况及风险事故状况进行设定。

## （2）一般事故状况

一般事故状况主要指罐区硬化面出现破损，管线、储罐底部因腐蚀等其它原因出现漏洞等情况。

### ①泄露点设定

根据企业的实际情况分析，如果罐区等可视场所发生硬化面破损，即使有物料泄露，建设单位必须及时采取措施，不可能任由物料漫流渗漏，任其渗入地下水。因此，只在储罐、污水管线、污水提升泵站等这些半地下非可视部位发生小面积渗漏时，才可能有少量物料通过漏点，逐步渗入土壤并可能进入地下水。

综合考虑拟建项目的物料及产品，储存设施的装备情况以及场地所在区域水文地质条件，本次评价一般事故状况泄露点设定为对二甲苯储罐罐底破损渗漏（罐组一）以及硫酸储罐罐底破损渗漏（罐组二）。

### ②源强设定

#### 1) 对二甲苯罐泄露

##### A. 渗漏系数的计算

对二甲苯罐为内浮顶，储罐容积 30000m<sup>3</sup>，物料浓度 861kg/m<sup>3</sup>，漏孔个数取 1 个，水渗透系数取值 8.21×10<sup>-5</sup>cm/s，则某种流体渗透系数公式为：

$$K_{n, \text{对二甲苯}} = K_{n, \text{water}} \left( \frac{\rho_1}{\rho_w} \right) \left( \frac{\mu_w}{\mu_1} \right) = 8.21 \times 10^{-7} \times \left( \frac{0.861}{1} \right) \left( \frac{1.01 \times 10^{-3}}{0.648 \times 10^{-3}} \right) \approx 1.10 \times 10^{-6} \text{m/s}$$

（说明：20℃时，水的动力粘度 $\mu_w$ 为 1.01×10<sup>-3</sup>Pa.s，对二甲苯的动力粘度 $\mu_1$ 为 0.648×10<sup>-3</sup>Pa.s）

##### B. 渗漏量的计算

API581-2008 给出的罐底渗漏速率计算公式如下：

$$\text{当 } Kn > C_{34} d_n^2 \text{ 时, } W_n = C_{33} \times \pi \times (d_n/2)^2 \times n_{rh.n} \sqrt{2 \times g \times h_{liq}}$$

$$\text{当 } Kn \leq C_{34} d_n^2 \text{ 时, } W_n = C_{35} \times C_{qo} \times d_n^{0.2} \times h_{liq}^{0.9} \times k_n^{0.74} \times n_{rh.n}$$

其中：

$d_n$ ：漏孔直径，取值 3.175mm；

$n_{rh.n}$ ：漏孔个数取 1 个；

$h_{liq}$ ：储罐液位高度。当储罐设置 RBP 时， $h_{liq}$ 取值为 0.0762m，若没有，则按液位高度考虑；

$Kn$ ：对二甲苯渗漏系数 1.10×10<sup>-6</sup>m/s；

$C_{qo}$ ：与罐底土壤接触度有关的一个常数，储罐与土壤接触良好取 0.21，接触不好



取 1.14，（一般情况下取 0.21）。

$$C_{34}d_n^2=1.829 \times 10^5 \times (3.175 \times 10^{-3})^2=1.84$$

$$K_{n, \text{对二甲苯}}=1.10 \times 10^{-6} \text{m/s} < C_{34}d_n^2$$

因此采用公式  $W_n = C_{35} \times C_{qo} \times d_n^{0.2} \times h_{liq}^{0.9} \times k_n^{0.74} \times n_{rhn}$  计算

$$\begin{aligned} W_n &= 0.0259 \times 0.21 \times (3.175 \times 10^{-3})^{0.2} \times 0.0762^{0.9} \times (1.10 \times 10^{-6})^{0.74} \times 1 \\ &= 6.61 \times 10^{-9} \text{m}^3/\text{s} \end{aligned}$$

则对二甲苯泄露速率为：

$$Q=6.61 \times \frac{10^{-9} \text{m}^3}{\text{s}} \times \frac{861 \text{kg}}{\text{m}^3} \times \frac{86400 \text{s}}{\text{d}} = 0.49 \text{kg/d}$$

### （3）风险事故状况

#### ①泄露点设定

结合风险评价最大可信事故的判定，本次评价设定风险事故发生地点为罐组一甲醇储罐及输送管道破裂后发生火灾爆炸。

#### ②源强设定

当甲醇储罐及输送管道破裂后发生火灾爆炸时，导致其底座及围堰内防渗层破损开裂，设定防渗层总破坏面积为 100m<sup>2</sup>，在爆炸发生后 6 小时内（相当于罐区消防设计火灾延续供水时间）地表甲醇均被收集处理。则

甲醇储罐为内浮顶，储罐容积 30000m<sup>3</sup>，物料浓度 790kg/m<sup>3</sup>，漏孔个数取 1 个，水渗透系数取值 8.21×10<sup>-5</sup>cm/s，则某种流体渗透系数公式为：

$$K_{n, \text{甲醇}} = K_{n, \text{water}} \left( \frac{\rho_1}{\rho_w} \right) \left( \frac{\mu_w}{\mu_1} \right) = 8.21 \times 10^{-7} \times \left( \frac{0.79}{1} \right) \left( \frac{1.01 \times 10^{-3}}{0.58 \times 10^{-3}} \right) \approx 1.13 \times 10^{-6} \text{m/s}$$

（说明：20℃时，水的动力粘度  $\mu_w$  为 1.01×10<sup>-3</sup>Pa.s，燃料油的动力粘度  $\mu_1$  为 0.58×10<sup>-3</sup>Pa.s）

按渗漏物料全部为甲醇考虑，则一次事故渗漏进入地下的甲醇量（体积）为：

$$W=\text{甲醇的渗透系数} \times \text{渗滤面积} \times \text{时间} = 1.13 \times 10^{-6} \text{m/s} \times 100 \text{m}^2 \times 6 \text{h} \times 3600 \text{s/h} = 2.4408 \text{m}^3$$

一次事故甲醇渗漏量（质量）为：

$$Q=2.4408 \text{m}^3 \times 790 \text{kg/m}^3 = 1928.232 \text{kg}$$

在一般事故状况和风险事故状况下，地下水污染预测源强见表 2.6-2。

表 2.6-2 地下水预测源强表

情景设定	渗漏点	特征污染物	渗漏量	浓度 mg/L	特征
一般事故	对二甲苯储罐	对二甲苯	0.49kg/d	8.61×10 <sup>5</sup>	连续
风险事故	甲醇储罐	甲醇	1928.232kg	7.90×10 <sup>5</sup>	瞬时

### 2.6.3.地下水污染预测及评价

本次模拟，根据拟建工程特点和风险分析情景设定主要污染源的分布位置，选定优

先控制污染物，分别预测在一般事故状况情景和风险事故状况情景下，污染物在地下水中迁移过程，进一步分析污染物影响范围、超标范围和迁出厂区后浓度变化。其中，对二甲苯和硫酸超标范围参照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）。拟采用的水质标准值见表 2.6-3 所示。

表 2.6-3 拟采用污染物标准限值

模拟预测因子	标准限值（mg/L）
甲醇	—
对二甲苯	0.5

### （1）一般事故状况下情景预测

#### ①对二甲苯罐罐底破损渗漏地下水污染预测

对二甲苯罐罐底破损渗漏地下水污染预测结果见图 2.6-1，预测结果表明，渗漏发生 100d 后，潜水含水层对二甲苯污染物超标范围 5594.66m<sup>2</sup>，最大运移距离 47.41m；1000d 后，潜水含水层对二甲苯污染物超标范围 6587.24m<sup>2</sup>，最大运移距离 51.10m；1500d 后，潜水含水层对二甲苯污染物超标范围 6838.62m<sup>2</sup>，最大运移距离 56.40m；3000d 后，潜水含水层对二甲苯污染物超标范围 7069.07m<sup>2</sup>，最大运移距离 60.17m；5000d 后，潜水含水层对二甲苯污染物超标范围 7862.72m<sup>2</sup>，最大运移距离 62.23m；10000d 后，潜水含水层对二甲苯污染物超标范围 7886.67m<sup>2</sup>，最大运移距离 64.79m；详见表 2.6-4。

表 2.6-4 对二甲苯罐罐底破损渗漏污染预测结果表

污染天数	超标范围（m <sup>2</sup> ）	中心点最大运移距离（m）	中心点浓度（mg/L）
100d	5594.66	47.41	2.53
1000d	6587.24	51.10	25.2
1500d	6838.62	56.40	37.8
3000d	7069.07	60.17	75.4
5000d	7862.72	62.23	125.1
10000d	7886.67	64.79	247.4

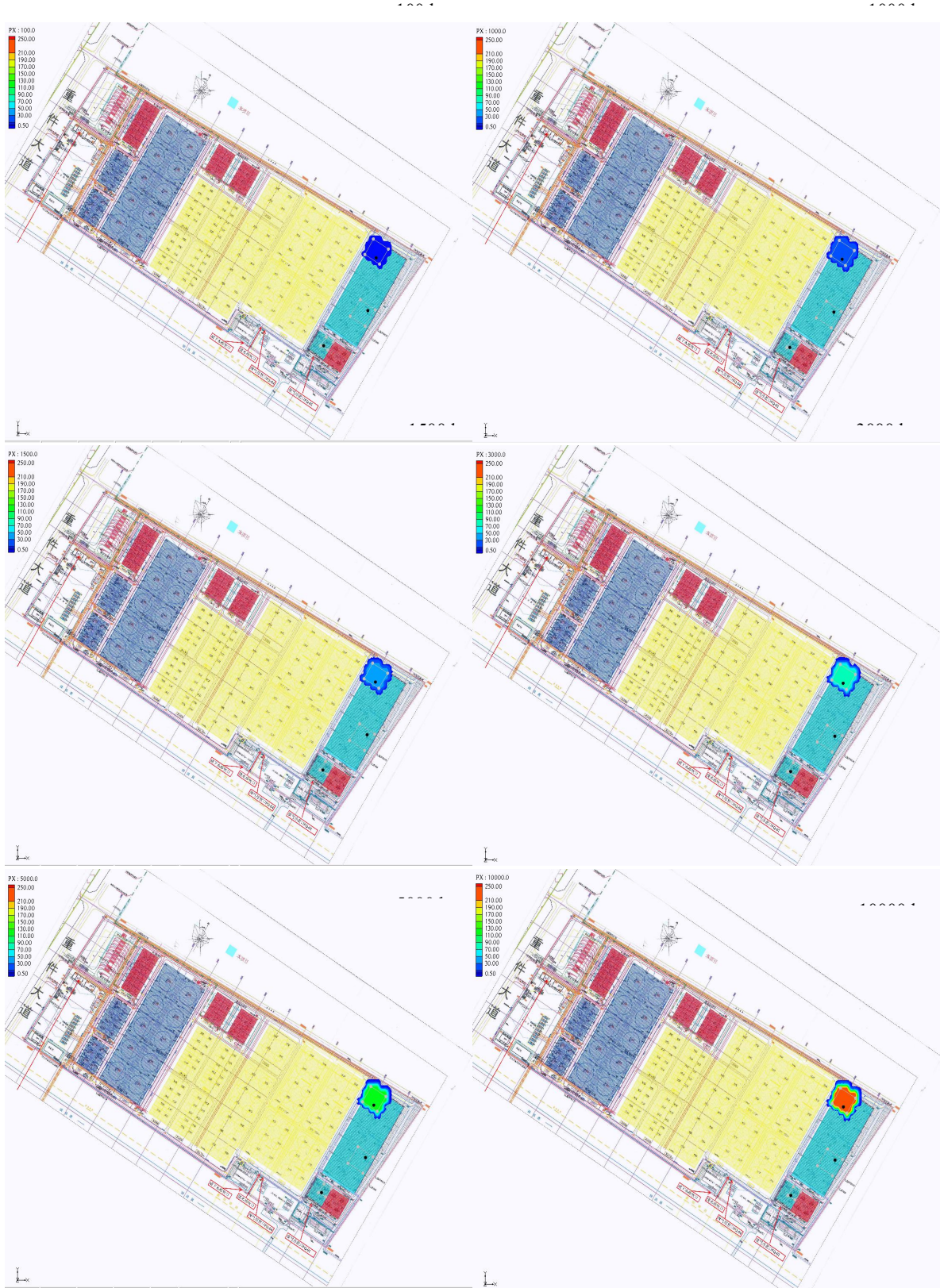


图 2.6-1 对二甲苯污染晕运移分布图

此外，预测期内场地边界处各特征因子随时间的变化规律如图 2.6-2 所示。从图中可以看出随时间推移，特征因子浓度不断增大。

## Active Data Set Time Series

Cell Id: 8306

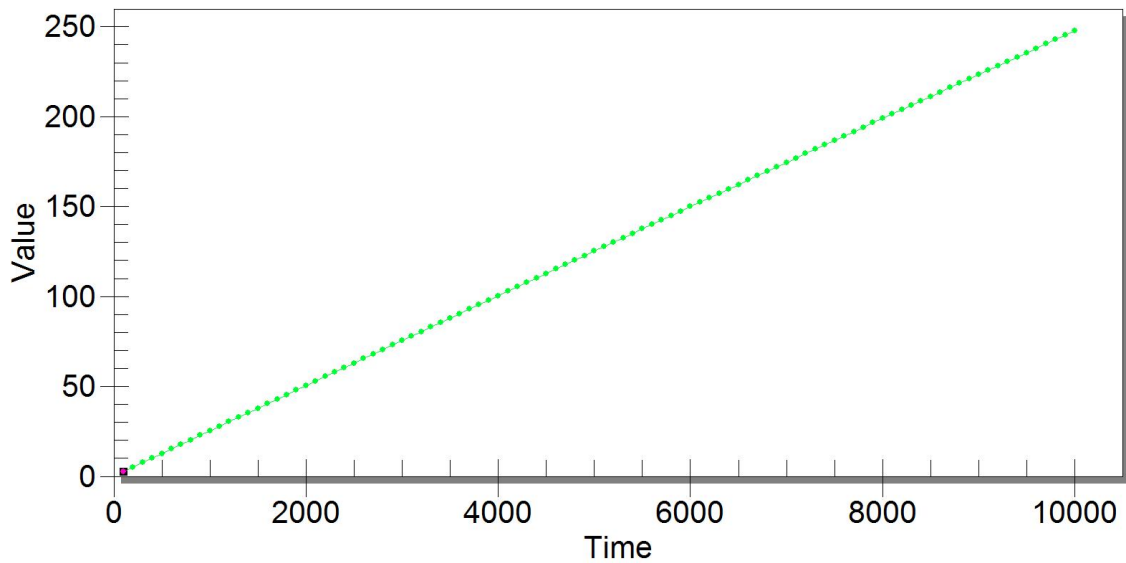


图 2.6-2 模拟区中心处对二甲苯浓度随时间变化曲线

## (2) 风险状况下情景预测

甲醇储罐及输送管道破裂后发生火灾爆炸，地下水污染预测结果见图 2.6-5，预测结果表明，渗漏发生 100d 后，潜水含水层甲醇污染物影响范围 2296.93m<sup>2</sup>，最大运移距离 30.24m；1000d 后，潜水含水层甲醇污染物影响范围 2880.67m<sup>2</sup>，最大运移距离 36.97m；1500d 后，潜水含水层甲醇污染物影响范围 3003.35m<sup>2</sup>，最大运移距离 37.45m；3000d 后，潜水含水层甲醇污染物影响范围 3239.13m<sup>2</sup>，最大运移距离 42.11m；5000d 后，潜水含水层甲醇污染物影响范围 3370.96m<sup>2</sup>，最大运移距离 43.02m；10000d 后，潜水含水层甲醇污染物影响范围 3773.56m<sup>2</sup>，最大运移距离 43.86m；详见表 2.6-6。

表 2.6-6 甲醇储罐及输送管道破裂后发生火灾爆炸污染预测结果表

污染天数	影响范围 (m <sup>2</sup> )	中心点最大运移距离 (m)	中心点浓度 (mg/L)
100d	2296.93	30.24	2.28
1000d	2880.67	36.97	22.7
1500d	3003.35	37.45	34.1
3000d	3239.13	42.11	67.9
5000d	3370.96	43.02	112.7
10000d	3773.56	43.86	222.8

注：由于甲醇无质量标准，本次甲醇影响范围以 0.5mg/L 为界。

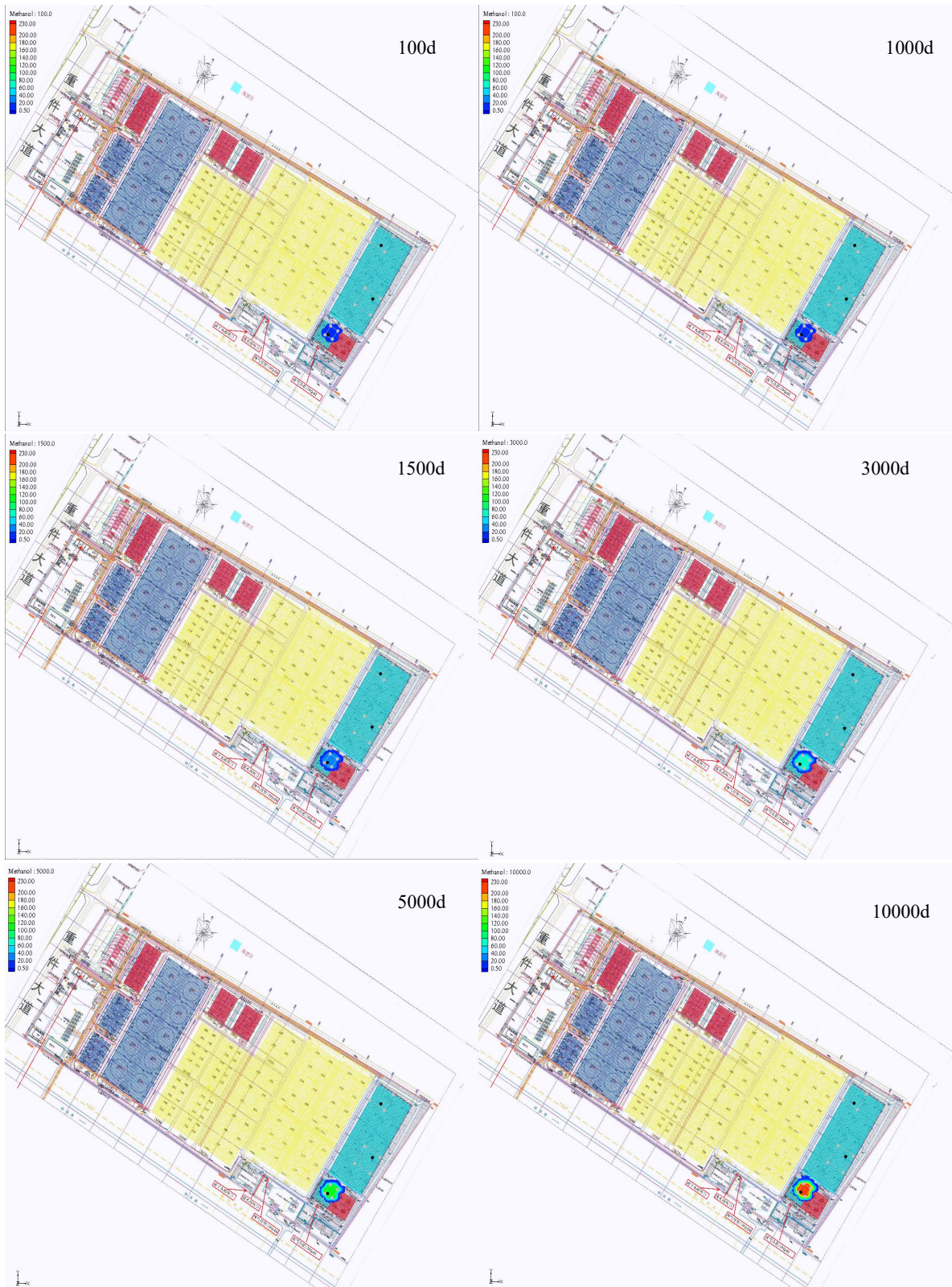


图 2.6-5 甲醇污染晕运移分布图

此外，预测期内场地边界处各特征因子随时间的变化规律如图 2.6-6 所示。从图中可以看出随时间推移，特征因子浓度不断增大。

## Active Data Set Time Series

Cell Id: 12030

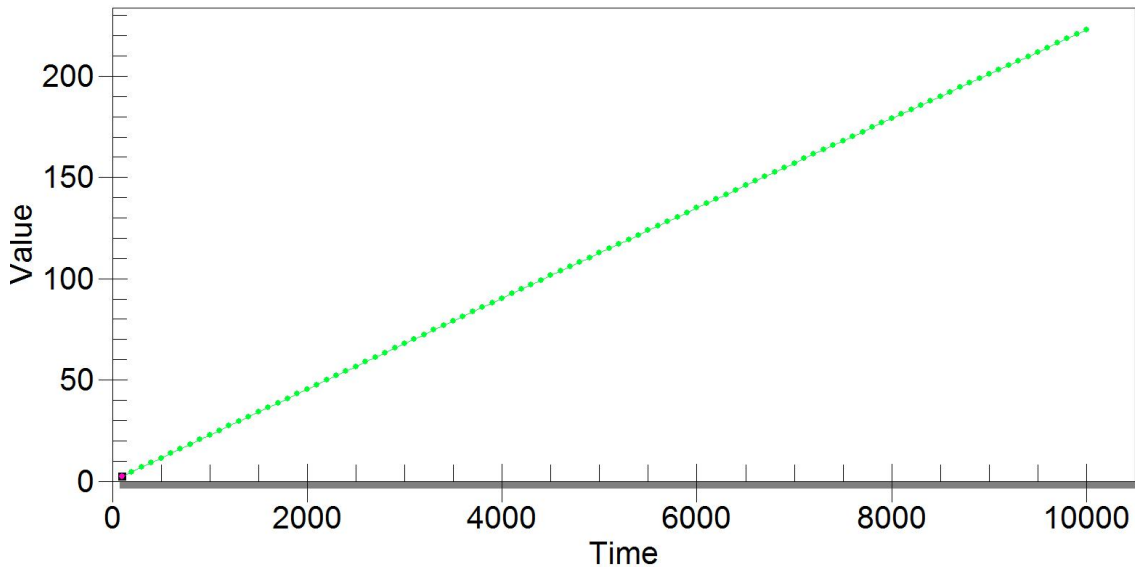


图 2.6-6 模拟区中心处甲醇浓度随时间变化曲线

#### 2.6.4.预测小结

(1) 一般事故状况情景地下水污染预测结果可以发现，按给定源强，污染物在不同装置区地下水迁移有显著差异，模拟结束（10000d）后，污染影响范围对二甲苯储罐渗漏超标范围为 7886.67m<sup>2</sup>，中心点最大运移距离 64.79m。因此在储罐发生渗漏时，应及时更换，企业也应频繁进行检查，避免发生渗漏状况。

(2) 研究区上部为第四系全新统滨海、海陆交替相淤泥及粘性土，下部为上~下更新统冲洪积粘性土及砂土，基地为元古界风化片麻岩，其给水度、渗透系数相对较小，因此，污染物在孔隙介质中运移速率较小，污染晕扩散缓慢。

(3) 风险状况下，甲醇储罐泄漏造成的危害严重，地下水污染预测结果表明，污染晕随着时间推移不断扩大，因场地天然水文地质条件，扩散较慢，相对污染中心污染物浓度保持在较高的状态，因此，如若发生爆炸事故，应立即采取有效的应急措施，以保护地下水环境，避免发生地下水污染后长期难以修复的困境。

### 2.7.地下水污染模防治措施

#### (1) 防渗措施

项目所在区域内的基础底部岩性为亚粘土层及淤泥质亚粘土层，厚度 16m 左右，垂直渗透系数在  $7.4 \times 10^{-7} \text{cm/s}$  左右，具微透水性，防污性能中等；其下层亚粘土垂直渗透系数在  $1.4 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ，厚度一般 3.5m 右，部分区域缺失，为微透层，防污性能中等；第 I 承压含水层上段与下段之间存在一亚粘土层，厚度约 9m 左右，垂直渗透系数在  $1.2 \times 10^{-7} \text{cm/s}$  左右，具微透层，防污性能中等。地下水实测数据表明，项目所在区域

未造成地下水造成污染。

根据厂区可能泄漏至地面污染物的性质、种类、浓度不同，将厂区划分为简单防渗区、一般防渗区和重点防渗区和特殊防渗区，分别进行不同等级和要求的防渗措施，见表 2.7-1 及附图 7。

表 2.7-1 地下水污染防控区划分

序号	区域名称	分区类别
1	道路、维修车间、综合用房	一般防渗区
2	储罐区、运输管线、装卸台、灌装间、实桶库、空桶库、初期雨水收集池、应急事故池、污水池、危废暂存库	重点防渗区
3	办公楼、绿化区、门卫	简单防渗区

非污染区指不会对地下水环境造成污染的区域。主要包括办公楼、绿化区、门卫等。

一般防渗区指无毒性或毒性小的道路、维修车间、综合用房等。一般防渗区防渗设计要求参照《一般工业固体废物储存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)。一般防渗区地坪混凝土防渗层抗渗等级不应小于 P6，其厚度不宜小于 100mm，其防渗层性能与 1.5m 厚粘土层(渗透系数  $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ) 等效。

重点防渗区指危害性大、毒性较大的储罐区、运输管线、装卸台、灌装间、实桶库、空桶库、初期雨水收集池、应急事故池、污水池、危废暂存库等。重点防渗区防渗设计要求参照《危险废物填埋污染控制标准》(GB18598-2001)。重点污染区地坪混凝土防渗层抗渗等级不应小于 P8，其厚度不宜小于 150mm。

在项目投产后，加强现场巡查，特别是在卫生清理、下雨地面水量较大时，重点检查有无渗漏情况（如地面有气泡现象）。若发现问题，及时分析原因，找到泄漏点制定整改措施，尽快修补，确保防腐防渗层的完整性。

## (2) 地下水监控

建立厂区地下水环境监控体系，包括建立地下水监控制度和环境管理体系、制定监测计划、配备必要的检测仪器和设备，以便及时发现问题，及时采取措施。

在项目厂区内重点污染防治区上下游设置地下水监控井，监测地下水的水质变化情况，每年测一次，监测因子为：pH、高锰酸盐指数、氨氮、对二甲苯、甲醇等。可以委托当地环境监测站进行定期监测，具体见下表 2.7-2。

表 2.7-2 地下水监控井点位表

序号	位置	监测层位	监测井位要求	监测因子	监测频率
1	项目所在地上游	潜水	揭露至含水层水面以下 5m	pH、K <sup>+</sup> 、Na <sup>+</sup> 、Ca <sup>2+</sup> 、Mg <sup>2+</sup> 、	每年一次

2	项目所在地	潜水	揭露至含水层水面以下 5m	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> 、 氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、 挥发性酚类、氰化物、砷、 汞、铬(六价)、总硬度、铅、 氟化物、镉、铁、锰、溶 解性总固体、高锰酸盐指 数、硫酸盐、氯化物、总 大肠菌群、细菌总数、对 二甲苯、甲醇、乙腈、丙 烯腈
3	项目所在地下游	潜水	揭露至含水层水面以下 5m	

### (3) 信息公开

上述地下水监测结果应按照项目有关规定及时建立档案，并定期向安全环保部门汇报，并向社会进行信息公开。如果发现异常或发生事故，加密监测频率，并分析污染原因，确定泄漏污染源并及时采取应急措施。

### (4) 应急处置

1) 当发生异常情况，需要马上采取紧急措施。

2) 当发生异常情况时，立即启动应急预案。在第一时间内尽快上报主管领导，启动周围社会应急预案，密切关注地下水水质变化情况。

3) 组织专业队伍负责查找环境事故发生地点，分析事故原因，尽量将紧急时间局部化，如可能应予以消除，尽量缩小环境事故对人和财产的影响。

4) 对事故现场进行调查、监测、处理。对事故后果进行评估，采取紧急措施制止事故的扩散、扩大，并制定防止类似事件发生的措施。

5) 如果本公司力量不足，需要请求社会应急力量协助。

### (5) 应急预案

1) 地下水污染事故的应急措施应在已制定的安全管理体制的基础上，与其它应急预案相协调。制定企业、园区和连云港市三级应急预案。

2) 应急预案应包括以下内容：

应急预案的制定机构：应急预案的日常协调和指挥机构；相关部门在应急预案中的职责和分工；地下水环境保护目标的确定和潜在污染可能性评估；应急救援组织状况和人员装备情况。应急救援组织的训练和演习；特大环境事故的紧急处置措施，人员疏散措施，工程抢险措施，现场医疗急救措施；特大环境事故的社会支持和援助；特大环境事故应急救援的经费保障。



## 第3章 土壤环境影响评价

### 3.1.土壤评价等级及评价范围

对于土壤环境属于污染影响型项目；对照附录 A“土壤环境影响评价项目分类”，本项目为“危险品、化学品仓储”，属于 II 类项目；按照建设项目占地规模，本项目不新增占地，涉及新增品种的储罐占地面积 7hm<sup>2</sup>，属于中型；周边 200m 范围内不存在土壤环境敏感目标，污染影响型敏感程度为“不敏感”。

根据土壤环境影响评价项目类别、占地规模与敏感程度划分评价工作等级，本项目土壤环境影响评价等级属于三级，评价范围为项目所在区域以及区域外 0.05km 范围内。

表 3.1-1 污染影响型评价工作等级划分表

评价工作等级 敏感程度	I 类			II 类			III 类		
	大型	中型	小型	大型	中型	小型	大型	中型	小型
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	--
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	--	--

注：“--”表示可不开展土壤环境影响评价工作。

### 3.2.土壤影响预测分析

#### 3.2.1.评价范围内土地利用情况

根据《连云港市石化产业基地总体发展规划》，项目所在地及周边均为工业用地。根据现场踏勘调查，项目仅在项目北侧为空地，其余为中石化成品油罐区、中石化原油罐区、江苏虹港石化、江苏斯尔邦石化企业。

#### 3.2.2.预测评价时段

本项目施工期主要为环保设施的安装，项目可能对土壤造成污染的时段为运行期，因此重点预测时段为项目运行期。

#### 3.2.3.土壤途径分析

本项目为污染影响型建设项目。重点分析为运营期对项目地及周边区域土壤环境的

影响。根据项目工程分析，本项目排放的废气主要为对二甲苯、混合二甲苯、甲醇、乙醇、硝酸雾、醋酸雾。因此本次评价考虑大气污染物沉降污染及储罐储存的危险化学品（对二甲苯、混合二甲苯、甲醇、乙醇、硝酸、醋酸）物通过地面漫流的形式渗入周边土壤的土壤污染途径。

运营期产生的危险废物存于危废暂存间，生产废水经厂区污水处理站处理后和经化粪池预处理的生活污水以及初期雨水进入虹港石化 TPA 污水处理站处理，达标后排入徐圩新区东港污水处理厂处理，尾水排入复堆河，最终进入黄海海域；各类废气经收集处理后由排气筒高空排放。正常工况下，本项目潜在土壤污染源均达到设计要求，防渗性能完好，对土壤影响较小。大气沉降考虑污染物对二甲苯的污染影响。项目潜在土壤污染源的潜在污染途径如表 3.2-1。

表 3.2-1 土壤污染影响识别及影响途径分析

污染源	工艺流程/节点	污染途径	全部污染物指标 a	特征因子	备注
储罐废气	大小呼吸、装车	大气沉降	对/邻/间二甲苯、 甲醇、乙醇、硝酸、 醋酸	/	正常连续
储罐区	储罐破裂、围堰破碎、防渗失效	垂直入渗	对/邻/间二甲苯、 甲醇、乙醇、硝酸、 醋酸	/	事故
危废暂存间	废液收集桶破裂泄漏、防渗失效	垂直入渗/地面漫流	对/邻/间二甲苯、 甲醇、乙醇、硝酸、 醋酸	/	事故

a 根据工程分析结果填写。

b 应描述污染源特征，如连续、间断、正常、事故等；涉及大气沉降途径的，应识别建设项目周边的土壤环境敏感目标。

### 3.2.4.环境影响分析

#### (1) 情景设置

正常情况下，废气污染物经处理后达标外排。大气污染物沉降对项目周边土壤产生影响。

项目对各类涉水、液体设施采取了严格的防渗措施，如污水站各类池体、应急事故池采取防渗措施；储罐区地面防渗并设置围堰、收集控制设施；危废暂存间采取防腐防渗措施，并设置导流沟、收集池。因此，正常情况下，不会通过垂直入渗及地面漫流对土壤造成影响。

项目储罐区的储罐符合相关安全规范要求，并均设置监控设施，如发生破裂泄漏事故，易于及时发现并处置，且泄漏物可通过导流沟、收集池应急收集，溢出围堰或者渗漏造成土壤污染的机率较小；危废暂存间设置防渗、导流沟、收集池等应急控制措施。

综合分析，本环评选取最大可能及最不利条件预测情景，假定事故情况下，即防渗和收集措施因故失效，储罐破裂溢出围堰或者渗漏造成土壤污染。

### （2）预测与评价因子

大气沉降影响选取对二甲苯；

考虑对二甲苯储罐破裂渗漏的影响，即防渗和收集措施因故失效，评价因子选取对二甲苯。

### （3）预测评价标准

本项目用地区域为建设用地中的第二类用地，根据《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地的筛选值进行土壤污染风险筛查，间+对二甲苯标准选取 570mg/kg，邻二甲苯标准选取 640mg/kg。

### （4）预测与评价方法

#### ①方法选取

本项目为土壤污染影响型建设项目，评价工作等级为三级，本次评价选取 HJ964-2018 附录 E 推荐土壤环境影响预测方法一，该方法适用于某种物质可概化为以面源形式进入土壤环境的影响预测，包括大气沉降、地面漫流等，较为符合本项目可能发生的土壤污染途径分析结果。具体方法如下：

a) 单位质量土壤中某种物质的增量可用下式计算：

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

式中： $\Delta S$ ——单位质量表层土壤中某种物质的增量，g/kg；表层土壤中游离酸或游离碱浓度增量，mmol/kg；

$I_s$ ——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的输入量，g；预测评价范围内单位年份表层土壤中游离酸、游离碱输入量，mmol；

$L_s$ ——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经淋溶排出的量，g；预测评价范围内单位年份表层土壤中经淋溶排出的游离酸、游离碱的量，mmol；

$R_s$ ——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经径流排出的量，g；预测评价范围内单位年份表层土壤中经径流排出的游离酸、游离碱的量，mmol；

$\rho_b$ ——表层土壤容重，kg/m<sup>3</sup>；

$A$ ——预测评价范围，m<sup>2</sup>；

$D$ ——表层土壤深度，一般取 0.2 m，可根据实际情况适当调整；

$n$ ——持续年份，a。

b) 单位质量土壤中某种物质的预测值可根据其增量叠加现状值进行计算：

$$S = S_b + \Delta S$$

式中：S<sub>b</sub>——单位质量土壤中某种物质的现状值，g/kg；

S——单位质量土壤中某种物质的预测值，g/kg。

②参数选择

表 3.2-2 土壤环境影响预测参数

序号	参数	单位	取值		来源
1	I <sub>s</sub>	g	二甲苯	2340000	考虑事故情况下储罐破裂，裂口半径 0.0125m，泄漏时间 30min，泄漏量 2.34t； 大气污染物二甲苯全年总排放量为 4.2282t， 按最不利情况考虑，概化为全部沉降于评价 范围内。
				4228200	
2	L <sub>s</sub>	g	0		按最不利情景，不考虑排出量
3	R <sub>s</sub>	g	0		按最不利情景，不考虑排出量
4	ρ <sub>b</sub>	kg/m <sup>3</sup>	1200		——
5	A	m <sup>2</sup>	808000		厂区及周边 50m 范围
6	D	m	0.2		一般取值
7	S <sub>b</sub>	g/kg	二甲苯	——	现状监测最大值

(5) 预测结果

表 3.2-3 预测结果

用地类别	污染物	持续年份	单位质量土壤中增量 g/kg		单位质量土壤中现状值 g/kg	单位质量土壤中预测值 g/kg		标准 g/kg
			事故状态	大气沉降		事故状态	大气沉降	
预测 评价 范围 内	二甲 苯	1	0.0121	0.0218	2.0×10 <sup>-6</sup>	0.0121	0.0218	0.57
		2	0.0241	0.0436	2.0×10 <sup>-6</sup>	0.0241	0.0436	
		5	0.0603	0.1090	2.0×10 <sup>-6</sup>	0.0603	0.1090	
		10	0.1207	0.2180	2.0×10 <sup>-6</sup>	0.1207	0.2180	
		20	0.2413	0.4361	2.0×10 <sup>-6</sup>	0.2413	0.4361	

(6) 评价结论

①现状土壤环境质量监测结果表明：本项目用地范围内各监测点土壤监测指标均不超标，低于 GB36600-2018 第二类建设用地筛选值，项目区域土壤现状环境质量良好。

②本项目在事故状态下对二甲苯通过地面漫流的形式和废气通过大气沉降的形式渗入周边土壤，可能会造成土壤环境影响。根据情景预测结果，本项目二甲苯储罐渗漏影响，如持续 20 年，则占地范围内单位质量土壤中二甲苯的预测值为 0.2413g/kg，考虑

大气沉降的影响持续 20 年，则占地范围内单位质量土壤中二甲苯的预测值为 0.4361g/kg，均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地的间+对二甲苯和邻二甲苯筛选值。

③项目场地土壤为重壤土和黏土，厚度在 1.5m 左右，分布连续温度，其渗透系数很小，具有很强的隔水左右，有利于组织污染物向下部运移，且具有良好的吸附性能。

④项目采取的土壤、地下水防治措施

本项目评价范围内的土壤环境现状质量无超标点位。对土壤可能产生影响的途径为危险化学品通过地面漫流的形式和废气通过大气沉降的形式渗入周边土壤，重点防治区域为储罐区、装卸区、罐装间、初期雨水池、应急事故池等，以上重点污染防治区均按相应标准设计、施工并做好防渗措施，能有效降低对土壤的污染影响。

此外，建设单位在项目运行期还应充分重视其自身环保行为，将从源头控制、过程防控和跟踪监测方面进一步加强对土壤环境的保护措施。

源头控制：在物料输送和贮存过程中，加强跑冒滴漏管理，降低物质泄漏和污染土壤环境的隐患。

过程防控：厂区内涉及化学品区域，均设置为硬化地面及围堰；根据分区防渗原则，厂区内储罐区、装卸区、罐装间、初期雨水池、灌装间、应急事故池等通过分区防渗和严格管理，地面防渗措施满足《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）和《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）规定的防渗要求。

跟踪监测：企业应定期进行厂区的上下游动态监测，保证项目建设不对土壤和地下水造成污染。废水管线均明管敷设，此外，企业还加强了对防渗地坪的维护，保证防渗效果。

综上，本项目储罐区、装卸区、罐装间、初期雨水池、灌装间、应急事故池均采用有效的防渗措施，能有效降低对土壤的污染影响。本项目在落实土壤保护措施的前提下，项目建设对厂区及周围土壤环境的影响可接受。

表 3.2-4 土壤环境影响评价自查表

工作内容		完成情况	备注
影响识别	影响类型	污染影响型 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态影响型 <input type="checkbox"/> ；两种兼有 <input type="checkbox"/>	
	土地利用类型	建设用地 <input checked="" type="checkbox"/> ；农用地 <input type="checkbox"/> ；未利用地 <input type="checkbox"/>	土地利用类型图
	占地规模	(7) hm <sup>2</sup>	不新增占地，本项目涉及罐区范围
	敏感目标信息	敏感目标（）、方位（）距离（）	

	影响途径	大气沉降 <input checked="" type="checkbox"/> ； 地面漫流 <input checked="" type="checkbox"/> ； 垂直入渗 <input checked="" type="checkbox"/> ； 地下水位 <input type="checkbox"/> ； 其他（ ）				
	全部污染物	pH、对二甲苯、甲醇、乙醇、乙二醇				
	特征因子	对二甲苯、甲醇、乙醇、乙二醇				
	所属土壤环境影响评价项目类别	I 类 <input type="checkbox"/> ； II 类 <input checked="" type="checkbox"/> ； III类 <input type="checkbox"/> ； IV类 <input type="checkbox"/>				
	敏感程度	敏感 <input type="checkbox"/> ； 较敏感 <input type="checkbox"/> ； 不敏感 <input checked="" type="checkbox"/>				
评价工作等级		一级 <input type="checkbox"/> ； 二级 <input type="checkbox"/> ； 三级 <input checked="" type="checkbox"/>				
现状调查内容	资料收集	a ) <input checked="" type="checkbox"/> ； b ) <input checked="" type="checkbox"/> ； c ) <input checked="" type="checkbox"/> ； d) <input checked="" type="checkbox"/>				
	理化特性	土壤为重壤土和黏土，厚度在 1.5m 左右，分布连续温度，其渗透系数很小。			同附录 C	
	现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度	点位布点图
		表层样点数	1	2	0-0.2m	
		柱状样点数	3	/	0-0.5m 0.5-1.5m 1.5-3m	
现状监测因子	厂内 GB36600 中的基本项目+特征因子					
现状评价	评价因子	厂内 GB36600 中的基本项目+特征因子				
	评价标准	GB 15618 <input type="checkbox"/> ； GB 36600 <input checked="" type="checkbox"/> ； 表 D.1 <input type="checkbox"/> ； 表 D.2 <input type="checkbox"/> ； 其他（ ）				
	现状评价结论	监测结果表明评价范围内土壤中各基本检测因子及特征因子石油烃类、镉均低于 GB36600-2018 第二类用地的风险筛选值。总体来讲，项目所在场地土壤环境质量良好。				
影响预测	预测因子	对二甲苯				
	预测方法	附录 E <input checked="" type="checkbox"/> ； 附录 F <input type="checkbox"/> ； 其他（ ）				
	预测分析内容	影响范围（厂界外 50m） 影响程度（对二甲苯预测值为 0.6409g/kg）				
	预测结论	达标结论： a ) <input checked="" type="checkbox"/> ； b ) <input type="checkbox"/> ； c ) <input type="checkbox"/> 不达标结论： a ) <input type="checkbox"/> ； b ) <input type="checkbox"/>				
防治措施	防控措施	土壤环境质量现状保障 <input type="checkbox"/> ； 源头控制 <input checked="" type="checkbox"/> ； 过程防控 <input checked="" type="checkbox"/> ； 其他（ ）				
	跟踪监测	监测点数	监测指标	监测频次		
		4	pH、二甲苯、甲醇、乙醇、乙腈	每 5 年监测一次		
信息公开指标						

注 1：“”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。

注 2：需要分别开展土壤环境影响评级工作的，分别填写自查表。

### 3.3.土壤污染防治措施

#### 3.3.1.现有工程土壤环境问题

根据现场调查及监测，占地范围内及厂区外评价范围用地各监测点监测项目均未超出土壤污染风险筛选值，厂区土壤环境质量良好，未发现与企业项目相关的污染问题。

### 3.3.2.土壤防治措施

#### 1、源头控制

为防止项目建设对土壤造成污染，企业应从装卸、储罐储存、运输、污水处理、固废暂存等全过程加强控制，防止各种污水及物料的泄漏；加强各种储罐、物料管线、污水管线、初期雨水收集池、应急事故池、固废暂存场所日常巡查、巡检，防止跑、冒、滴、漏，一旦发现跑、冒、滴、漏，应采取及时收集、吸附等措施，以防止泄漏造成对土壤环境的影响。

#### 2、过程防控措施

全厂按照重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区分别采取不同等级的防渗措施，其中储罐区、运输管线、装卸台、灌装间、实桶库、空桶库、初期雨水收集池、应急事故池、污水池、危废暂存库等作为重点防渗区，基础底部夯实，上面铺装防渗层，等效黏土防渗层厚度 $\geq 6\text{m}$ ，渗透系数 $\leq 10^{-7}\text{cm/s}$ 。企业在管理方面严加管理，并采取相应的防渗措施科有效防止危险废物暂存和处置过程中因物料泄漏造成对区域土壤环境的污染。

企业在厂区内设置有  $9950\text{m}^3$  事故应急池，在发生事故的情况下用于收集事故废水、消防废水，防止废水未经处理流出厂界。

此外，一旦发生土壤污染事故，应立即启动企业环境风险应急预案，采取应急措施控制土壤污染，并使污染得到治理。

#### 3、长期监测

按要求建立土壤环境监测管理体系，包括制定土壤环境影响跟踪监测与信息公开计划、建立土壤环境影响跟踪监测制度，以便于及时发现问题，采取措施。

1) 监测点的位置：储罐区、运输管线、装卸台、灌装间、实桶库、空桶库、初期雨水收集池、应急事故池、污水池、危废暂存库重点影响区储罐区及主导风向下风向（厂界外  $50\text{m}$  范围内）设置监测点位。

2) 监测指标：项目的特征因子对 pH、二甲苯、甲醇、乙醇、乙腈。

3) 监测频率：每 5 年监测一次。

4) 执行标准：执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地的风险筛选值。

## 第4章 环境风险评价

### 4.1.评价重点

根据国家、江苏省相关文件要求，连云港荣泰化工仓储有限公司现有项目进行环境影响评价时，对项目风险识别、事故源强、风险预测评价、风险防范措施以及事故风险应急预案进行了详细的分析及途述。由于本项目部分公用工程依托现有工程，故本次风险评价要对本项目、相关依托工程及同一功能单元内现有工程进行针对性评价，本项目的风险防范措施和应急预案应列入“三同时”检查，并做好与现有工程、徐圩新区风险防范措施及应急预案的衔接。

### 4.2.现有项目环境风险概况

#### 4.2.1.现有项目环境风险执行情况

根据国家、江苏省相关文件要求，连云港荣泰化工仓储有限公司罐区工程已通过环评审批，部分工程已建并通过环保验收，其风险防范措施已按环评报告书要求执行；剩余已批项目正在建设，在建项目在环评报告中风险评价专章均进行了评价，针对项目可能存在的风险进行详细的分析并提出有针对性的风险防范措施和应急预案，本次环评不再赘述。

连云港荣泰化工仓储有限公司针对已建工程已编制《突发环境事件应急预案》，并在国家东中西区域合作示范区环境保护局备案，备案编号：320741-2017-001-H。

#### 4.2.2.现有项目的风险防范措施

##### ①选址、总图布置和建筑安全防范措施

连云港荣泰化工仓储有限公司位于连云港市徐圩新区，仓储用地位于园区内的仓储物流区之储罐区，其北侧为徐圩港区，南侧为斯尔邦用地，东侧为中石化原油储罐区，西侧为规划仓储物流用地。企业卫生防护距离内（500m）无长期居住居民。

企业远离居民区、商业区等人员密集区，有利于控制火源，可防止因港区事故对周围人员造成不利影响，避免了港区和周围人员的相互干扰，而且所处位置水上、公路等交通运输条件良好，外部依托条件也较好，这不仅有利于危险货物的集散，也便于出现紧急情况时，外界消防、医疗等部门及时给予支援。公司现有项目的总体布局合理，厂区道路和常规防护设施符合规范和设计要求。同时现有项目工艺流程平面布置合理，间距符合防火防爆要求。



根据化工储运工艺特性，企业已采取如下防范措施：

1) 储罐区：企业将罐组与罐组之间用环形车道连通。罐组四周均设置高度为1.6~1.85m的钢筋混凝土防火堤与外界分隔，每两罐组成一个小罐组设置0.63~0.86m高的隔堤，防火堤内容积为罐组内最大一个罐的容积和消防事故水以及雨水的容积之和。罐组之间及罐区四周均设置宽度为7.0m、9.0m的环形消防检修通道，道路的转弯半径均为12.0m。工艺泵站就近布置在罐组防火堤与环形道路之间的空地上。拱顶氮封罐或丙类储罐均按0.4D（或H）。输送化工物料的专用泵一律布置在防火堤外的泵棚内，其防火间距符合有关规范标准。

#### 2) 消防道路

库区内道路呈网状，道路为郊区型明沟排水，主要道路路面宽度8m，消防道路宽6m，路面结构为水泥混凝土，转弯半径为12m，库区内道路净空高度大于5m，能满足消防车进罐区消防的要求。

#### ②危险化学品贮运安全防范措施

企业储运的所有危险化学品在常温常压下按液体形态储存。且其储罐内储存的危险化学品的联合国编号和名称均在现场标识出来，危险化学品安全技术说明书（MSDS）保存在CCR和SHE部门。每个储罐的主切断阀毗邻储罐安装，阀既可以远程控制，又可以现场马达控制。

企业所有储罐采用内浮顶和固定顶罐+氮封，且储罐布置符合《石油化工企业防火设计规范》（GB50160-2008）的相关要求，并按照要求设置了防火堤和隔堤。同时，企业结合荣泰企业多年的安全管理经验，制定了一整套具有针对性、可操作性强的安全生产制度，对危险化学品贮运及其安全生产起到了极为重要的作用。

#### ③工艺设计安全防范措施

1) 根据工艺参数确定管道等级，选用优质阀门，从码头到罐区的管线均设有紧急切断阀；在储罐上设置压力释放阀、紧急切断阀等，严防介质泄漏事故，同时罐顶设置防爆呼吸阀和呼吸孔。

2) 储运工艺采用先进的控制系统，所有的储罐都根据相关的储存规定，雷达液位计（设高高、高和低液位报警）、压力变送器、温度变送器、呼吸阀等各项安全附件齐备，并与DCS集中控制中心实现连锁。在储存的过程中，物料的温度、压力、液位的信息都传输到DCS集中控制中心，确保储运安全。

3) 化工液体装卸作业后需通过打“PIG”清空管线，扫除管道内残留液，确保安全，甲类化工液体输送初速不宜大于1m/s。

4) 储存物料遇火星会引起爆炸，所以应远离火源，采用防爆电机和防爆电气设备及隔爆型监控仪表。一旦发生火灾，要切断储罐进出口阀门，然后用泡沫、干粉等灭火。

5) 安全泄压：为了储罐区的安全运行，系统设计时要考虑安全阀改为热力释放阀、真空释放阀，用于保护设备和管道。

6) 联锁保护：其中任何一台设备发生故障将发出停机讯号，以保证安全生产。

7) 防雷、防静电及接地：接地系统采用 TN-S 系统，港区防雷接地、防静电接地和安全接地均相连，构成全公司接地网，冲击接地电阻不大于  $4\Omega$ 。变配电站变压器中性点直接接地并设接地体，各工艺生产场所均设安全接地装置并与变压器中性点接地体相连。储罐区的所有储罐按照二类防雷建筑设防，利用储罐体作为接闪器（罐顶的壁厚大于  $4\text{mm}$ ），另外所有储罐在其底部从不同的方向，以不少于二点的数量设置接地板，该接地板通过一块  $40\text{mm}\times 4\text{mm}$  的镀锌扁钢和系统接地相连，库区内的所有管道以及库区连接到码头的管道均按规范要求作防静电接地。

8) 装车时，DCS 集中控制中心设置流量限定值，开启气动遥控阀门，启动装车泵，物料经装车泵加压，通过管路，经装车鹤管臂装入槽车。装车流量同时在控制中心和装车站显示。当流量达到限定值时，气动遥控阀门切断。实载槽车再经地磅计量后发出。

#### ④自动控制安全防范措施

企业全部生产单元、公用工程均由一套 SCADA 系统实施监视、控制及生产管理。除 SCADA 系统外，还设有独立的安全连锁（ESD）系统，实现安全连锁，并设独立的声光报警，安装在辅操台上。系统共配置了 60 台现场视频监控，连同硬盘录像机及矩阵主机装设于控制中心中控室。

表 4.2-1 监控系统一览表

说明	安装位置	通路
厂区视频监控系统共设置有 60 个视频监控探头	对二甲苯罐组	12
	醋酸罐组	3
	工艺泵站	8
	甲醇罐	12
	丙烯腈罐组	4
	罐组五	6
	二期卸车区	5
	管廊、道路	5
	一期卸车区	3
	污水池里站	1
	办公楼	1

在储罐的进出口管线上设可在控制室远程操作切断阀。遥控切断阀的开/关位置、泵

的运行状态集中指示。进出界区的各种物料计量：管道输送设置满足贸易计量精度的计量仪表，在控制系统实现指示、记录和累积；装卸的计量设计按荣泰物流要求考虑采用计量级的雷达液位计；装车采用地中衡计量。

在库区内设置 1 套火灾自动报警系统，在办公楼、变配电间、桶装仓库等重要场所设置自动感烟探测器，火灾报警信号送到储罐区中控室的火灾报警控制器，且与消防泵连锁。自控设计设置不间断电源系统（UPS），以保障企业控制系统安全供电。

#### ⑤电气、电讯安全防范措施

企业现有码头前沿区域内的电气设备均为防爆型，罐区内防爆区域内的电气设备也为防爆型，库区变电所及码头变配电间均配置有事故应急照明装置。

企业现有项目的设计、安装中有关的电气系统基本符合规范要求。电气系统整体设计、安装比较规范、整齐，具有一定的安全距离。电气保护、系统的控制、监控具有比较高的自动化水平，易燃易爆危险场所采取的防爆措施、报警装置、防雷装置等方面措施是有效的。

#### ⑥可燃气体报警系统

针对存在的危险源，公司采取了“人防、物防、技防”三防结合的安全防范措施，进行全范围监控，通过建立应急监控系统，对重要设备的运行状况、重点区域的人员活动情况进行实时监控，在事故未发生前预先发现隐患或事故发生时及时发现异常。另外，通过相关自动报警系统的设立，能够及时发现事故隐患、异常状况，以便第一时间采取相应的紧急措施，避免事故的发生或事态的扩大，确保生产装置安全运行。

在可能发生可燃气体泄漏的场所均设置了可燃气体报警仪，以便及时报警和在第一时间处理泄漏异常，可燃气体报警仪 H=25%LEL，HH=50%LEL。

表 4.2-2 可燃气体报警仪一览表

安装位置	数量	备注
对二甲苯罐组	22 套	G101-G110，每台罐阻力阀处 1 个，排污口 1 个，测量对二甲苯
		对二甲苯罐组西北角 1 个、G101-G102 罐之间南侧 1 个，测量对二
醋酸罐组	2 套	G201-G203 罐之间 1 个，G202-G204 罐之间 1 个，测量醋酸
甲醇罐组	30 套	10 台甲醇罐每台 3 个，
丙烯腈罐组	6	6 台丙烯腈罐，每台一个
罐组五	9	9 台罐，每台一个
工艺泵站	6 套	醋酸、二甲苯、丙酮、醋酸乙烯、丙烯腈
二期装卸区	6 套	甲醇二套、精乙腈二套、丙烯腈二套
卸车区	5 套	1#卸车台 2 个，测量对二甲苯
		2#卸车台 2 个，测量对二甲苯
		2#卸车台东北侧 1 个，测量醋酸

另外，在全厂人员密集场所的办公室、消防泵房等地点还设置有烟气/温度感应探测器，以便在火灾初始阶段，进行探测、报警。

⑦紧急物质装备保障

企业现有紧急救援主要包括消防设施、急救物品和个人防护用品。

表 4.2-3 应急物资分布情况表（公司内部）

设备设施名称	数量	规格	分布位置	维护负责人
移动式电动消防水炮	1	PSKDY48	罐区、卸车区	陈明
移动式消防水炮	2	PSY40	罐区、卸车区	陈明
消防水带	156	25m	罐区、卸车区	陈明
防火毯	36	YXF100*215	生产现场	陈明
沙包	100	50KG	仓库	陈明
铁锹	30	中长圆头	仓库	尹衍国
对讲机	25	GP328	各部门	张桂军
防化服	10	AMN428E	生产现场、中控室	贾卫宁
雨衣	60	XL-3XL	仓库	尹衍国
急救箱	2	YO79	中控室	贾卫宁
空气呼吸器	4	RHZKF6/30	中控室、生产现场	贾卫宁
灭火器	290	ABC 干粉	各单体	尹衍国

设备和消防器材的药物更换和添置新设备新器材由安全责任人负责，劳保工作服及防毒面具的更新添置由各部门结合人事行政部根据情况和实际需要更换和添置。

表 4.2-4 应急急救药品储备情况表

药品名称	数量	容量	分布位置	保管责任人
速效救心丸	5	10	中控室	调度
湿润烧伤膏	10	200		
云南白药	20	30		
三七片	15	12		
舒筋活血片	20	12		
生理盐水	10	250HL		
碳酸氢钠	10	250HL		
创可贴	10	50		
75%酒精	10	250HL		
碘伏	10	250HL		
84 消毒液	10	250HL		

⑧企业现有的事故环保设施

根据中国石化颁发的《水体污染防控紧急措施设计导则》的规定：石化企业必须具备水体污染防控紧急措施，在制定水体污染防控紧急措施时应优先考虑利用现有设施。

应设置足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。罐区防火堤内容积可作为事故排水储存有效容积。

企业消防事故废水包括储罐区各罐组和汽车栈台发生火灾时产生的消防事故排水，各罐组利用罐组的防火堤收集消防事故废水，装车站建设消防事故池。同时企业根据要求，在防火堤内储罐正常运行时、废水及事故时受污染的排水和不受污染排水的去向，设置排水切换设施。

厂区实行“清、污分流”的排水体制。厂区所有清下水管道的进口均设置封闭阀，能够及时阻断被污染的消防水或其它废水进入清下水道。

能够储存事故排水的储存设施包括围堰内区域和厂内应急池，对可能产生的泄漏物料及消防尾水可做有效的收集。

现有厂区已建成 4500m<sup>3</sup> 和 5450m<sup>3</sup> 的事故水池各一座，用于满足发生火灾爆炸事故时产生的事故污水的存储要求。

#### ⑨企业内部监控和联网监控

公司设置了各类监控及报警系统的控制平台，引入各监控设施的信号，当出现超过设置的报警限值时，系统将自动发出报警，以便及时发现险情并采取相应的紧急措施。

##### 1) 分散控制系统(DCS):

公司设置了 DCS 系统，通过该系统对工艺操作参数、液位高低限报警等信号进行监控，发现异常时自动发出报警并采取相应的紧急连锁控制措施，然后再由专业人员根据实际情况调整工艺操作参数或采取相应的应对措施，杜绝物料泄漏，确保正常运行；另外，公司的视频监控探头和可燃气体报警仪信号均引入该系统，实施在线监控。

##### 2) 消防报警系统:

厂区报警信号全部传至设置于中控室内消防控制中心，办公楼设有声光报警器，消防控制中心 24h 安排人员值班，可通过控制中心对消防报警进行处置。设置了消防手动报警按钮，可在现场及时报警。

公司将会对视频监控、报警系统等监控设施的信号用网络方式连接到环保、安监、消防部门，实现全厂重点区域（主装置、公用工场及其罐区）的远程监控与数据传输功能。联网后，可以方便政府部门监管，也可以为公司自我管理提供重要的决策信息和技术支持，相当于为公司多加了一道安全屏障，为公司的安全生产提供了强有力的保障和坚实后盾。

#### ⑩风险防范措施存在问题及解决方案

从环境风险管理制度、环境风险防控与应急措施、环境应急资源、历史经验教训总

结等方面对现有环境风险防控与应急措施的完备性、可靠性和有效性进行分析论证，找出差距、问题，提出需要整改的项目内容。本项目现有环境风险防控与应急措施情况、存在问题情况，详见表 4.2-5。需完善的环境风险防控与应急措施实施计划见表 4.2-6。

表 4.2-5 现有环境风险防控与应急措施情况、存在问题一览表

序号	类型	现有措施	存在问题
1	环境风险管理制度	<p>(1) 已建立环境风险防控和应急措施制度，制定各项突发环境事件应急预案；</p> <p>(2) 已明确环境风险防控重点岗位的责任人或责任机构，已落实定期巡检和维护责任制度；</p> <p>(3) 已落实环评及批复文件的各项环境风险防控和应急措施要求（事故池和消防尾水池已建）；</p> <p>(4) 对职工开展环境风险和应急措施宣传和培训，一年一次；</p> <p>(5) 已建立突发环境事件信息报告制度，并有效执行。</p>	——
2	环境风险防控与应急措施	<p>(1) 废水排放口已设置自动监测系统，并由专人负责监视；</p> <p>(2) 废气排放口已安装在线监测装置并与环保局联网，由专人负责监视；</p> <p>(3) 雨水和清洁下水排放口已设置应急转换装置阀门，由专人负责监视。</p>	——
		<p>(1) 罐区已地面硬化，设置防火堤、排水沟，并设置事故水收集池（在建）；</p> <p>(2) 车间、固废暂存间均已地面硬化，外围设置排水沟；</p> <p>(3) 设置了消防尾水池（在建）；</p> <p>(4) 设置了初期雨水、受污染的清净下水收集池。</p>	——
		<p>(1) 在生产车间和罐区设置了气体泄漏监控预警系统，并有专人负责监视。</p>	未设置针对有毒有害气体的泄漏紧急处置措施；未设置提醒周边公众紧急疏散的措施和手段。
3	环境应急资源	<p>(1) 已配备必要的应急物资和应急装备；</p> <p>(2) 已设置专职或兼职人员组成的应急救援队伍；</p> <p>(3) 已与徐圩新区环保局、徐圩新区管委会、盛虹集团公司等单位建立应急救援关系。</p>	——
4	历史经验总结	<p>对照“国内外同类企业突发环境事件一览表”可知，同类企业及相同环境风险物质突发事件的原因主要为：风险防控措施年久失修导致作用失灵、风险防治设施未按规范设计、工人违规操作；</p> <p>荣泰化工仓储有限公司定期检查污染防控设施情况，对厂内设施设备定期检修、及时更换；风险防范设施均委托权威单位设计，并严格按照设计方案建设实施；各车间均设有操作规程，公司制定了环境管理处罚办法，明确规定生产过程中不按操作规程作业，发生一般环境事故者罚款 50~200 元，如造成较大或界外环境影响罚款 500~1000 元，可有效防止类似事件发生的措施。</p>	——

表 4.2-6 完善环境风险防控与应急措施实施计划

整改期限	改造项目	整改涉及的环境风险单元	环境风险物质	预期目标
短期(3个月以内)	罐区无组织废气排放	厂区	甲醇、苯、精乙腈、醋酸等	应定期委托监测，以防风险物质大量外排
中期(3~6个月)	罐区	罐区	甲醇、对二甲苯、丙酮、丙烯腈、精乙腈	设置有毒有害气体的泄漏紧急处置措施（采取外保温系统等）

### 4.2.3.现有项目风险评估结论

现有项目最大可信事故为贮罐破裂、管道破裂、阀门损坏等原因而发生危险化学品苯、环氧乙烷、丙烯腈等泄漏，继而遇外因诱导(如火源、热源等)而产生的火灾和爆炸。

若苯发生泄漏，有风和静、小风时均出现超标，最大超标距离 269.4m；若丙烯腈储罐发生泄露，有风和静、小风时均出现超标，最大超标距离 1547.9m；若环氧乙烷球罐发生泄露，有风和静、小风时均出现超标，最大超标距离 307.3m，将对周围人员造成影响。丙烯腈泄漏在有风和静、小风情况下，下风向分别在 31.3m 和 21.2m 范围内出现半致死浓度。选取环氧乙烷作为典型案例进行火灾爆炸影响分析时，根据安全评价内容，球罐爆炸死亡半径为 116m。

通过估算，在采取积极的风险防范措施和应急预案后，项目风险值处于可接受水平。

### 4.2.4.与现有环境风险关联小结

本项目建成后，要按照相关要求建立应急防范设施。企业已经具备一定的成功经验，且根据企业现有的安全环保台帐记录，连云港荣泰化工仓储有限公司未发生过火灾、泄漏等重大环境风险事故。从公司现有运营情况来看，满足当前风险防范要求。

## 4.3.评价等级及评价范围

### 4.3.1.评价等级划分

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T 169-2018）中附录 C、附录 D 所示，建设项目对危险物质及工艺系统危害性（P）的等级计算及建设项目各环境要素环境敏感程度（E）的等级计算如下所示。

#### 1) 危险物质及工艺系统危害性（P）分级

##### ①危险物质数量与临界量比值（Q）计算

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T 169-2018），在厂界内的最大存在量与其在附录 B 中临界量的比值 Q，其风险物质包括醋酸、硝酸、甲醇、乙醇、二甲苯，计算公式如下：

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

式中： $q_1, q_2, \dots, q_n$ —每种风险物质的存在量，t；

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ —每种风险物质的临界量，t。

当  $Q < 1$ ，该项目环境风险潜势为 I；

当  $Q \geq 1$ ，将 Q 值划分为：(1)  $1 \leq Q < 10$ ；(2)  $10 \leq Q < 100$ ；(3)  $Q \geq 100$ 。

本项目环境风险物质总量与其临界量比值见表 4.3-1。

表 4.3-1 风险物质总量与其临界量比值一览表

危险物质名称	CAS 号	临界量 Q (t)	厂区储存量 q (t)	Q
醋酸	64-19-7	10	18900	1890
硝酸	7697-37-2	7.5	8000	1066.67
甲醇	67-56-1	10	355500	355500
二甲苯	106-42-3	10	232200	23220
总计				381676.67

由表 4.3-1 可知， $Q=381676.67 \geq 100$ 。

#### ②行业及生产工艺（M）计算

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T 169-2018）中附录 C 所示，具有多套工艺单元的项目，对每套工艺分别评价求和。将 M 值划分为 (1)  $M > 20$ ；(2)  $10 < M \leq 20$ ；(3)  $5 < M \leq 10$ ；(4)  $M = 5$ ，分别以 M1、M2、M3 和 M4 表示。

表 4.3-2 项目生产工艺过程评估

行业	评估依据	分值	得分情况	备注
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/每套		
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/每套		
	其他高温或高压、涉及易燃易爆等物质的工艺过程 <sup>a</sup> 、危险物质贮存罐区	5/每套		
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 <sup>b</sup> （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	5	涉及危险物质贮存
总计		——	5分	——

注：<sup>a</sup>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） $\geq 10.0\text{MPa}$ ；

<sup>b</sup>长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。

由表 4.3-2 可知，本项目  $M=5$ ，为 M4。



## ③危险物质及工艺系统危险性（P）分级判定

根据危险物质数量与临界量比值（Q）和行业及生产工艺（M），按照表 4.3-3 所示，确定项目 P 值。

表 4.3-3 危险物质及工艺系统危险性等级判断（P）

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

根据表 4.3-1 及 4.3-2 所示，本项目为  $Q \geq 100$ ，M1，对照表 4.3-3 所示，则本项目危险物质及工艺系统危险性为 P3。

## 2) 环境敏感程度（E）分级

## ①大气环境

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T 169-2018）中附录 D 所示，依据环境敏感目标性及人口密度划分环境风险受体的敏感性，具体分级依据如表 4.3-4 所示。

表 4.3-4 大气环境敏感程度分级

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

根据表 4.3-4 所示，本项目周边 500m 范围内人口总数小于 500 人，故项目大气环境敏感程度分级为 E3。

## ②地表水环境

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T 169-2018）中附录 D 所示，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，具体分级依据如表 4.3-5、4.3-6 和 4.3-7 所示。

表 4.3-5 地表水功能敏感性分区

敏感性	地表水环境敏感特征
敏感 F1	排放点进入地表水水域环境功能为Ⅱ类及以上，或海水水质分类第一类； 或发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨国界的
较敏感 F2	排放点进入地表水水域环境功能为Ⅲ类及以上，或海水水质分类第二类； 或发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨省界的
低敏感 F3	上述地区之外的其他地区

根据表 4.3-5 所示，本项目废水经东港污水处理厂经复堆河后经埭子口排放，埭子口海域属于海水水质分类第二类，故本项目地表水功能敏感性分区为较敏感 F2。

表 4.3-6 环境敏感目标分级

分级	环境敏感目标
S1	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体：集中式地表饮用水水源保护区（包括一级保护区、二级保护区及准保护区）；农村及分散式饮用水水源保护区；自然保护区；重要湿地；珍稀濒危野生动植物天然集中区；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道；世界文化和自然遗产地；红树林、珊瑚礁等滨海湿地生态系统；珍稀、濒危海洋生物的天然集中分布区；海洋特别保护区；海上自然保护区；盐场保护区；海水浴场；海洋自然历史遗迹；风景名胜區；或其他特殊重要保护区域
S2	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体：水产养殖区；天然渔场；森林公园；地质公园；海滨风景游览区；具有重要经济价值的海洋生物生存区域
S3	排放点下游（顺水流向）10km 范围内、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 包括的敏感保护目标

根据表 4.3-6 所示，发生事故时，近海海域 2km 范围内有滩涂养殖区，故本项目环境敏感目标分级为 S2。

表 4.3-7 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

根据本项目地表水功能敏感性分区为较敏感 F2，环境敏感目标分级为 S2，则其地表水环境敏感程度分级为 E2（环境中度敏感区）。

### ③地下水环境

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

下水功能敏感性与包气带防污性能，具体分级依据如表 4.3-8、4.3-9 和 4.3-10 所示。

表 4.3-8 地下水功能敏感性分区

敏感性	地表水环境敏感特征
敏感 G1	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区
较敏感 G2	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如热水、矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等未列入上述敏感分级的环境敏感区 <sup>a</sup>
低敏感 G3	上述地区之外的其他地区

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

根据表 4.3-8 所示，本项目地下水功能敏感性分区为低敏感 G3。

表 4.3-9 包气带防污性能分级

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

Mb: 岩土层单层厚度。

K: 渗透系数。

根据表 4.3-9 所示，依据项目场地地勘显示，本项目所在区域  $K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$ ，且  $Mb \geq 1.0m$ ，故本项目包气带防污性能分级为 D3。

表 4.3-10 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	E3	E3

根据本项目地下水功能敏感性分区为低敏感 G3，包气带防污性能分级为 D3，则其地下水环境敏感程度分级为 E3（环境低度敏感区）。

根据上述对项目周边大气环境、地表水环境和地下水环境进行分级划分，则本项目环境敏感程度（E）分级为 E2（环境中度敏感区）。

### 3) 环境风险潜势划分和评价工作等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T 169-2018），建设项目环境风险潜势划分为 I、II、III、IV/IV+级。

根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危害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，对建设项目进行概化分析，按照表 4.3-11 确定环境风险潜势。

表 4.3-11 建设项目环境风险潜势划分

环境敏感程度 (E)	危险物质及工艺系统危险性 (P)			
	极度危害 (P1)	高度危害 (P2)	中度危害 (P3)	轻度危害 (P4)
环境高度敏感区 (E1)	IV <sup>+</sup>	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<sup>+</sup>为极高环境风险。

表 4.3-12 评价工作等级划分

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

<sup>a</sup>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。见附录 A。

表 4.3-13 本项目环境风险评价工作等级划分

环境要素	环境风险潜势初判		环境风险潜势划分	评价等级确定
	P	E		
大气	P3	E3	II	三级
地表水	P3	E2	III	二级
地下水	P3	E3	II	二级
建设项目	P3	E2	III	二级

根据环境风险潜势综合等级取各要素等级的相对高值，因此本项目风险潜势为 II 级，建设项目风险评价工作等级为二级。

#### 4.3.2. 评价范围及保护目标

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T 169-2018) 中评价工作级划分，本项目风险评价等级为二级，因此大气环境风险评价范围为企业厂界周边 5 公里的范围。

连云港荣泰化工仓储有限公司位于连云港市徐圩新区石化产业园内，公司周边均为规划工业和仓储用地，周边 5 公里内无居民区、商业区、旅游区。本项目所处区域主要环境敏感区及保护目标见表 4.3-14。

表 4.3-14 项目所在区域环境风险保护目标

环境要素	环境保护对象	相对方位	距离最近厂界, m	规模 (户/人数)	环境质量
大气	徐圩镇	SWW	6500	约 7400 人	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准等
	江苏斯尔邦石化有限公司	S	220	600	
	江苏虹港石化有限公司	S	300	250	
	虹洋热电有限公司	S	2100	50	
	节能环保科技园工业邻里	W	5500	规划 5000 人(目前	

	中心			已入驻约 2000 人)	
地表水	纳潮河	NW	2900	泄洪、景观	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准
	复堆河	SW、E	紧临~450	泄洪、景观	
	驳盐河	SW	6000	泄洪、景观	
	中心河	SW	2700	泄洪、景观	
	西港河	NW	500	泄洪、景观	
	深港河	NE	100	泄洪、景观	
	二号水库	NW	600	工农业用水	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准
	古泊善后河	S	6300	工农业用水及渔业用水	
海水	烧香河	W	7200	农业用水区	
	新浦滩涂养殖区	N	1900	养殖区 9.283km <sup>2</sup>	《海水水质标准》（GB3097-1997）第二类水质标准
	捋子口滩涂养殖区	S	3500	养殖区 4.747km <sup>2</sup>	
灌云滩涂养殖区	E	2500	养殖区 7.602km <sup>2</sup>		

注：徐圩镇包括香河村、辛高圩、八十八大队、八十九大队、九十大队、一零三大队、一零八大队。

## 4.4.评价工作程序

环境风险评价工作程序见图 4.4-1。

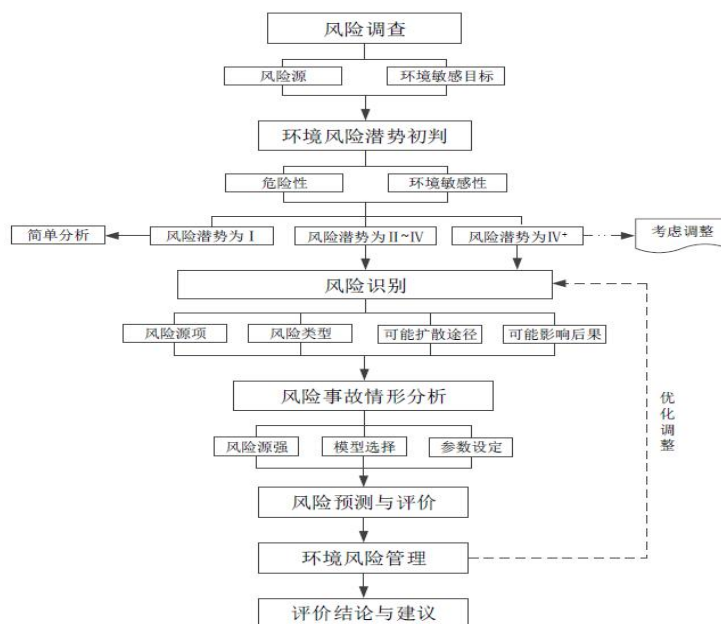


图 4.4-1 风险评价程序流程图

## 4.5.风险识别

### 4.5.1.风险识别范围与类型

风险识别范围包括生产设施风险识别和生产过程所涉及物质风险识别。根据有毒有害物质放散起因，本项目的风险类型可分为火灾、爆炸和毒物泄漏三种类型。根据风险预测提出相应的防范、应急和减缓措施。评价重点是进行工业污染源泄漏事故风险影

响评价。

#### 4.5.2.物质危险性识别

对前面所确定的物质风险识别范围内的有毒有害、易燃易爆物质进行危险性识别。本项目所涉及的主要化学品风险识别情况详见表 4.5-1。

表 4.5-1 物质危险性标准

物质类别	等级	LD <sub>50</sub> (大鼠经口) mg/kg	LD <sub>50</sub> (大鼠经皮) mg/kg	LD50 (小鼠吸入, 4h) mg/L
有毒物质	1	<5	<1	<0.01
	2	5<LD <sub>50</sub> <25	10<LD <sub>50</sub> <50	0.1<LD <sub>50</sub> <0.5
	3	25<LD <sub>50</sub> <200	50<LD <sub>50</sub> <400	0.5<LD <sub>50</sub> <2
易燃物质	1	可燃气体, 在常压下以气态存在并与空气混合形成可燃混合物; 其沸点 (常压下) 是 20℃或 20℃以下的物质		
	2	易燃液体, 闪点低于 21℃, 沸点高于 20℃的物质		
	3	可燃液体, 闪点低于 55℃, 压力下保持液态, 在实际操作条件下 (如高温高压) 可以引起重大事故的物质		
爆炸性物质	在火焰影响下可以爆炸, 或者对冲击、摩擦比硝基苯更为敏感的物质			

注: (1) 有毒物质判定标准序号为 1、2 的物质, 属于剧毒物质; 符合有毒物质判定标准序号 3 的属于一般毒物。

(2) 凡符合表中易燃物质和爆炸性物质标准的物质, 均视为火灾、爆炸危险物质。

表 4.5-2 物质危险性识别

序号	化学品	有毒物质识别		易燃物质识别		爆炸物质识别		识别界定
		特征	毒性	特征	燃烧性	特征	爆炸性	
1	甲醇	LD <sub>50</sub> : 5628mg/kg(大鼠经口); 15800mg/kg(兔经皮); LC <sub>50</sub> : 83776mg/m <sup>3</sup> , 4h(大鼠吸入)	低毒	熔点(°C): -97.8 沸点(°C): 64.7 闪点(°C): 8(CC); 12.2(OC)	易燃液体	爆炸极限(Vol%): 6-36.5	易爆	低毒易燃易爆
2	醋酸	LD <sub>50</sub> (大鼠经口): 3530mg/kg; LC <sub>50</sub> (小鼠吸入): 13791mg/m <sup>3</sup> , 1h	低毒	熔点(°C): 16.7, 沸点(°C): 118.1, 闪点(°C): 39	易燃液体	爆炸极限(Vol%): 4.0-17	易制爆	低毒易燃
3	硝酸	LC <sub>50</sub> (mg/m <sup>3</sup> )大鼠吸入: 65ppm/4h LC <sub>50</sub> (mg/m <sup>3</sup> )小鼠吸入: 67ppm/4h	剧毒	熔点-42°C(无水), 沸点 120.5°C (68%)	——	——	——	剧毒
4	对二甲苯	LD <sub>50</sub> : 5000mg/kg(大鼠经口); LC <sub>50</sub> : 19747mg/m <sup>3</sup> , 4h(大鼠吸入)	有毒	熔点 13.2°C; 沸点 138.5°C; 闪 点 27.2°C	易燃液体	爆炸极限(Vol%) 1.1%~7.0%	易爆	有毒易燃易爆
5	间二甲苯	LD <sub>50</sub> : 5000mg/kg(大鼠经口); LC <sub>50</sub> : 二甲苯, 5000ppm(大鼠吸入, 4h)。	有毒	熔点-47.9°C; 沸点 139°C; 闪点 25°C	易燃液体	——	——	有毒易燃
6	邻二甲苯	LD <sub>50</sub> : 1364mg/kg(小鼠静脉)	有毒	熔点-25°C; 沸点 144.4°C; 闪点 30°C	易燃液体	爆炸极限 1%~7%	易爆	有毒易燃易爆
7	乙醇	LD <sub>50</sub> : 7060mg/kg(大鼠经口); 7340mg/kg(兔经皮); LC <sub>50</sub> 37620 mg/m <sup>3</sup> , 10 小时(大鼠吸入)	低毒	熔点-114°C, 沸点 78°C, 闪点 13°C(闭口闪点)	易燃液体	——		

本项目生产运行中主要风险体现为储运风险，在厂内存贮过程或输送过程中可能会因设备开裂、阀门故障、管道破损、操作不当等原因导致物料泄漏，或因容器内外温差过大造成封口处顶开，发生物料泄漏。最终筛选出本项目风险评价因子为：二甲苯、甲醇、硝酸。

#### 4.5.3.设备装置、储运的危险性识别

装卸场所主要的设备是电动泵、输液硬、软管、装载机、加热系统、配电室，仓储场所主要设备是储罐。

##### (1)储罐

危险化学品液体储罐在一定的贮存期，储罐会破裂（概率  $P=10^{-7}/a$ ），保险控制阀等会发生失效（概率  $P=10^{-5}/a$ ），若及时发现或更换，易发生物料外泄。

##### (2)管廊、管道

输液(物品)管道相对是安全的，但使用过久、腐蚀老化或受外力影响，有破裂的危险性。

##### (3)阀门

各储罐均配有止回阀，其危险性在于作业时关闭不紧或年久失修（更换）时，易出现储罐物品外溢。

##### (4)泵

作业场所用到各种离心泵、往复泵、自吸泵、齿轮泵等，长期使用，易发生机壳损坏或密封压盖损坏而导致危险品外泄。设备装置事故下的典型泄漏见表 4.5-3。

##### (5)装卸作业

在各物品的装卸过程中，易出现操作不当致使危险品外泄及作业人员受伤的现象。

##### (6)仓储

在一般情况下，各储罐是安全的。但受外因（热源、火源、雷击等）诱导时，会引发储罐内的危险品燃烧和泄漏。

##### (7)运输

危险品在运输过程中若发生翻车、撞击等事故，会使危险品外泄。

表 4.5-3 事故下设备典型泄漏表

序号	设备名称	设备类型	典型泄漏	损坏尺寸
1	贮罐	露天贮罐	(1)容器损坏 (2)接头泄漏	全部破裂 100%或 20%管径
2	管道	管道、法兰、接头、弯头	(1)法兰泄漏 (2)管道泄漏 (3)接头损坏	20%管径 100%或 20%管径 100%或 20%管径
3	阀	球、阀门	(1)壳泄漏	100%或 20%管径



			(2)盖孔泄漏 (3)杆损坏	20%管径 20%管径
4	泵	离心泵 往复泵	(1)容器损坏 (2)接头泄漏	全部破裂 100%或 20%管径
5	挠性连接管	软管、波纹管、铰接管	(1)破裂泄漏 (2)接头泄漏 (3)连接机构损坏	100%或 20%管径 20%管径 100%管径

#### 4.5.4.伴生、次生危险性识别

项目生产所用部分化学品在泄漏后或火灾爆炸事故中燃烧、遇水、遇热或与其他化学品接触会产生伴生和次生的危害。伴生、次生危险性分析见图 4.5-1。

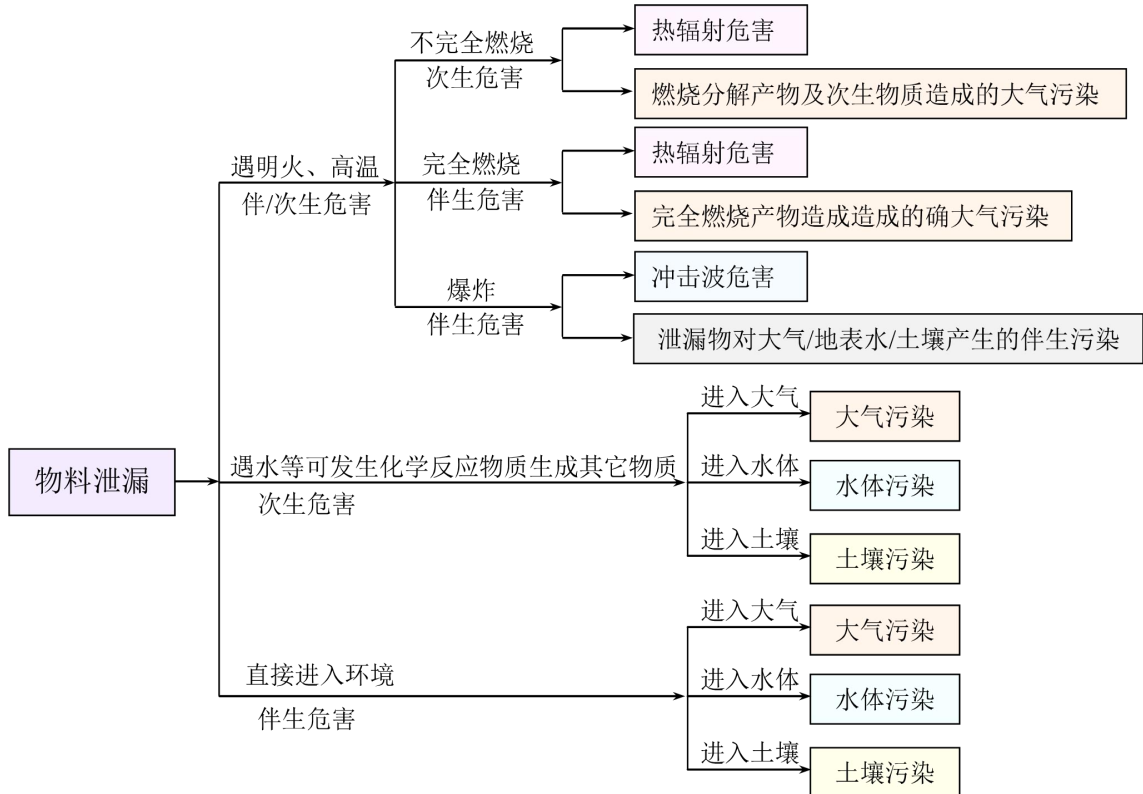


图 4.5-1 事故状况伴生和次生危险性分析

项目涉及的有毒物质事故状况下的伴生、次生危害具体见表 4.5-4。

表 4.5-4 伴生、次生危害一览表

化学品名称	条件	伴生和次生事故及产物	危害后果		
			大气污染	水体污染	土壤污染
醋酸	遇明火、高热或与氧化剂接触	引起燃烧爆炸。与铬酸、过氧化钠、硝酸或其他氧化剂接触，有爆炸危险。	有毒物质自身和次生的有毒物质以气态形式挥发进入大气，产生的伴生/次生危害，造成大气污染。	有毒物质经清净下水管等排水系统混入清净下水、消防水、雨水中，经厂区排水管线流入地表水体，造成水体污染。	有毒物质经裸露地面或硬化破坏地面渗流至土壤，造成土壤污染。
甲醇	遇明火、高热或与氧化剂接触	遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂接触发生化学反应或引起燃烧。			
二甲苯	遇明火、高热或与氧化剂接触	其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。			
硝酸	遇水蒸气	形成酸雾，可迅速分解而形成二氧化氮。			
	遇光或热	分解而放出二氧化氮。			
	遇有机物、木屑等	引起燃烧。			

物料发生大量泄漏时，极有可能引发火灾爆炸事故。为防止火灾爆炸和环境空气污染事故，一般采用消防水对泄漏区进行喷淋冷却，采用此法将直接导致泄漏的物料转移至消防水，若消防水从清下水排口外排，会对周围水环境造成污染。

为避免事故状况下泄漏的有毒物质及火灾爆炸期间消防污水污染水环境，企业必须制定严格的排水规划，设置消防污水收集池、管网、切换阀和监控池等，使消防水排水处于监控状态，严禁事故废水排出厂外，次生危害造成水体污染。

#### 4.5.5.环境风险类型及危害识别

根据对本项目风险物质识别、设备装置及储运设施危险识别和其伴生、次生危险性分析，本项目环境风险类型及危害识别表如下所示。

表 4.5-5 环境风险类型及危害识别一览表

危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
罐区	罐组一	醋酸	火灾、爆炸产生的伴生、次生危害	大气	虹港石化倒班宿舍、虹港石化和斯尔邦石华企业人群、节能环保科技园工业邻里中心、徐圩镇
		硝酸	中毒	大气、土壤	
	罐组一	二甲苯	中毒	水体	复堆河、埭子口海域、黄海
				大气、土壤	虹港石化倒班宿舍、虹港石化和斯尔邦石华企业人群、节能环保科技园工业邻里中心、徐圩镇
				水体	复堆河、埭子口海域、黄海

			火灾、爆炸产生的伴生、次生危害	大气	虹港石化倒班宿舍、虹港石化和斯尔邦石华企业人群、节能环保科技园工业邻里中心、徐圩镇
罐组三	甲醇		火灾、爆炸产生的伴生、次生危害	大气	虹港石化倒班宿舍、虹港石化和斯尔邦石华企业人群、节能环保科技园工业邻里中心、徐圩镇
	乙醇		火灾、爆炸产生的伴生、次生危害	大气	虹港石化倒班宿舍、虹港石化和斯尔邦石华企业人群、节能环保科技园工业邻里中心、徐圩镇

## 4.6.风险事故情形分析

### 4.6.1.风险事故情形设定

环境风险事故情形应包括危险物质泄漏，以及火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放情形。对不同环境要素产生影响的风险事故情形分别进行设定。

风险事故情形设定的不确定性与筛选。由于事故触发因素具有不确定性，因此事故情形的设定并不能包含全部可能的环境风险，但通过具有代表性的事故情形分析可为风险管理提供科学依据。

#### (1) 泄漏事故概率分析

泄漏事故类型如容器、管道、泵体、压缩机、装卸臂和装卸软管的泄漏和破裂等泄漏频率采用风险导则（HJ169-2018）附录 E.1，详见表 4.6-1。

表 4.6-1 泄漏事故频率表

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

部件类型	泄漏模式	泄漏频率
装卸软管	装卸臂全管径泄漏	$3.00 \times 10^{-8}/h$
	装卸软管连接管泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm）	$4.00 \times 10^{-5}/h$
	装卸软管全管径泄漏	$4.00 \times 10^{-6}/h$

对照上面的风险识别和概率统计的数据进行汇总，技改项目环境风险识别如表 4.6-2。

本项目涉及的物料中，二甲苯、甲醇、乙醇、醋酸可燃，均具有火灾爆炸风险，醋酸和硝酸具有腐蚀性，且硝酸为剧毒化学品。火灾爆炸风险是石化化工生产企业安全预评价的重点内容，但一般不作为环境风险评价的主要内容。因此本环评仅对其做次伴生环境影响进行分析，并在防范措施中提出相关要求措施，以减轻此类事故的环境影响。

## （2）最大可信事故的确定

由前述可知，本项目整个系统中，存在较多的潜在事故危险，风险评价无法对每个事故都做环境影响计算和评价，为了评估系统中系统分析的可接受程度，在风险评价中筛选出系统中具有一定发生概率，且其风险值最大的事故，即最大可信事故，作为评价对象。

根据危险化学品仓储企业调查分析，该类企业可能发生的最大可信事故主要有储罐破裂泄漏情况。泄漏的主要原因是设施缺乏维护，造成法兰连接破损，甚至罐体或管道开裂引起物料泄漏。

根据以上分析结合表 4.6-1，本次环评选取技改项目涉及的新增交替物质，分别为罐组一对二甲苯、罐组三甲醇、罐组二硝酸火灾爆炸次生伴生环境风险事故作为最大风险事故。

### 4.6.2.源项分析

最大可信事故源项是对所识别选出的危险物质，在最大可信事故情况下的释放率和释放时间的设定。

①有毒有害物质在大气中的泄漏事故：本项目安排专人定期巡检，在日常维护妥善、设备工作正常的情况下，危险物质的泄漏也可以较快的发现并采取相应措施，防止继续泄漏，且在 30min 内处理事故泄漏物质完毕，考虑硝酸、对二甲苯、甲醇发生泄漏情况，以及甲醇、对二甲苯火灾爆炸事故有毒有害物质释放，考虑事故泄漏时间为 30min。

②地表水污染风险事故：本项目废水经东港污水处理厂处理后间接排放，地表水评价等级为三级 B，具体内容见《连云港荣泰化工仓储有限公司罐区工程（新增品种）建设项目环境影响报告表》中影响分析废水环境影响分析章节。

③地下水污染风险事故：具体见专项分析第 2 章地下水环境影响评价。**风险状况下，甲醇储罐泄漏造成的危害严重，地下水污染预测结果表明，污染晕随着时间推移不断扩大，因场地天然水文地质条件，扩散较慢，相对污染中心污染物浓度保持在较高的状态，**

因此，如若发生爆炸事故，应立即采取有效的应急措施，以保护地下水环境，避免发生地下水污染后长期难以修复的困境。

(1) 泄漏事故源强

1) 液体泄漏速率计算公式

液体泄漏量  $Q_L$  采用伯努利方程计算，其公式为：

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

式中： $Q_L$ —液体泄漏速率，kg/s；

$P$ —容器内介质压力，Pa；

$P_0$ —环境压力，Pa；

$\rho$ —液体密度，kg/m<sup>3</sup>；

$g$ —重力加速度，9.81m/s<sup>2</sup>；

$h$ —裂口之上液位高度，m；

$C_d$ —液体泄漏系数（取 0.40~0.65）；

$A$ —裂口面积，m<sup>2</sup>。

2) 火灾伴生/次生污染物产生量估算

一氧化碳产生量

甲醇、对二甲苯火灾伴生/次生一氧化碳产生量按下式计算：

$$G_{\text{一氧化碳}} = 2330qCQ$$

式中： $G_{\text{一氧化碳}}$ —一氧化碳的产生量，kg/s；

$C$ —物质中碳的含量；

$q$ —化学不完全燃烧值，取 1.5%-6.0%；

$Q$ —参与燃烧的物质质量，t/s。

其中甲醇、对二甲苯  $C$  取值分别为 37.5%、90.6%， $q$  取值 5.0%， $Q$  取值分别为 0.11kg/s、0.26kg/s。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T 169-2018）及其编制说明，本项目储罐探测系统分为 A：专门设计的仪器仪表，用来探测系统的运行工况变化所造成的物质损失，B：适当定位探测器，确定物质何时会出现在承压密闭体外，C：外观检查、照相机、或带远距功能的探测器；隔离系统类型分为 A：直接在工艺仪表或探测器启动，而无需操作者干预的隔离或停机系统，B：操作者在控制室或远离泄放点的其他位置启动的隔离或停机系统，C：手动操作阀启动的隔离系统；本项目储罐探测系统含 ABC 三

类，隔离系统含 BC 两类，基于本项目储罐探测系统及隔离系统等级，设定其泄漏孔径为 25mm，泄漏时间为 30min。

故本项目最大可信事故源强见下表所示。

表 4.6-3 最大可信事故源强汇总

参数	单位	甲醇	对二甲苯	硝酸
液体泄漏系数	无量纲	0.65	0.65	0.65
裂口半径	m	0.0125	0.0125	0.0125
裂口面积	m <sup>2</sup>	0.0004906	0.0004906	0.0004906
操作压力	Pa	101325	101325	101325
液体密度	kg/m <sup>3</sup>	790	861	1410
泄漏时间	s	1800	1800	1800
裂口之上液位高度	m	5	5	5
泄漏速度	kg/s	2.49	2.72	4.45
泄漏量	t	4.49	4.89	8.01

## (2) 液池蒸发量

有毒化学物质泄露后，液态物料部分蒸发进入大气，其余仍以液态形式存在，待收容处理。液态有毒物质蒸发分为闪蒸蒸发、热量蒸发和质量蒸发，其蒸发量总量为这三种蒸发量之和。由于其泄露温度低于其沸点，故只存在质量蒸发。

质量蒸发计算公式：

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

其中：Q<sub>3</sub>—质量蒸发速率，kg/s；

a, n—大气稳定度系数；

p—液体表面蒸发压，Pa；

R—气体常数，J/mol·K；

T<sub>0</sub>—环境温度，K；

u—风速，m/s；

r—液池半径，m。

大气稳定度状况与 a, n 系数关系见表 4.6-4。

表 4.6-4 a, n 系数与大气稳定度关系

大气稳定状况	n	a
不稳定（A-B）	0.2	$3.846 \times 10^{-3}$
自然状态（D）	0.25	$4.685 \times 10^{-3}$
稳定（E-F）	0.3	$5.285 \times 10^{-3}$

表 4.6-5 质量蒸发量

源项	稳定度	a	n	M (g/mol)	R	To (K)	R (m)	U (m/s)	软件计算排放 源强(kg/s)
对二甲苯	F	0.005285	0.3	106.17	8.314	293.15	25	3.26	0.2911
甲醇	F	0.005285	0.3	32.04	8.314	293.15	34	3.26	1.5094
硝酸	F	0.005285	0.3	63.01	8.314	293.15	13.5	3.26	0.0169

## 4.7.风险预测与评价

### 4.7.1.预测模式筛选

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T 169-2018）中附录 G，判断烟团/烟羽的气体性质，主要通过理查德森数进行定义，具体如下所示。

连续排放：

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

瞬时排放：

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

式中： $\rho_{rel}$ —排放物质进入大气的初始密度， $\text{kg/m}^3$ ；

$\rho_a$ —环境空气密度， $\text{kg/m}^3$ ；

Q—连续排放烟羽的排放速率， $\text{kg/s}$ ；

$Q_t$ —瞬时排放的物质质量， $\text{kg}$ ；

$D_{rel}$ —初始的烟团宽度，即源直径， $\text{m}$ ；

$U_r$ —10m 高处风速， $\text{m/s}$ 。

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

$$T=2X/U_r$$

式中：X—事故发生点与计算点的距离，m；

$U_r$ —10m 高处风速，m/s。假设风速和风向在 T 事件段内保持不变。

根据本项目实际情况判定，甲醇、一氧化碳、对二甲苯烟团初始密度未大于空气密度，扩散计算建议采用 AFTOX 模式；硝酸理查德森数  $Ri = 2.510702E-02, Ri < 1/6$ ，为轻质气体，扩散计算建议采用 AFTOX 模式。

#### 4.7.2.风险预测模型概述

AFOX 模型适用于平坦地形下中性气体和轻质气体排放以及液池蒸发气体的扩散模拟，可模拟连续排放或瞬时排放，液体或气体，地面源或高架源，点源或面源的指定位置浓度、下风向最大浓度及其位置等。

#### 4.7.3.毒性终点浓度

预测物质的毒性终点浓度见下表。

表 4.7-1 重点关注的危险物质的大气毒性终点浓度值

物质名称	毒性终点浓度-1/ (mg/m <sup>3</sup> )	毒性终点浓度-2 (mg/m <sup>3</sup> )
甲醇	9400	2700
一氧化碳	380	95
硝酸	240	62
对二甲苯	11000	4000

#### 4.7.4.大气环境风险评价

##### (1) 甲醇泄漏事故预测

按照事故计算的甲醇的蒸发量，预测最不利气象条件下（F 类稳定度，1.5m/s 风速，温度 25℃，相对湿度 50%）和常见气象条件下（D 稳定度，3.26m/s 风速，湿度 75.4%，日平均气温最大值 32.85℃）对大气环境的影响。

表 4.7-2 预测模型主要参数表

参数类型	选项	参数	
基本情况	事故源经度 (°)	东经 119.614820	
	事故源纬度 (°)	北纬 34.563976	
	事故源类型	甲醇储罐泄漏	
气象参数	气象条件类型	最不利气象	常见气象条件
	风速 (m/s)	1.5	3.26
	环境温度 (°C)	25	32.85



	相对湿度（%）	50	75.4
	稳定度	F	D
其他参数	地面粗糙度（cm）	3.0	
	是否考虑地形	否	
	地形数据精度（m）	/	

最不利气象条件下甲醇泄漏后对大气环境预测结果见表 4.7-3，轴心/质心最大浓度见图 4.7-1。

表 4.7-3 最不利气象条件下风向不同距离处甲醇的最大浓度

距离（m）	浓度出现时间（min）	高峰浓度（mg/m <sup>3</sup> ）
1.0000E+01	1.1111E-01	4.2107E+05
6.0000E+01	6.6667E-01	2.7936E+04
1.1000E+02	1.2222E+00	1.3191E+04
1.6000E+02	1.7778E+00	8.0909E+03
2.1000E+02	2.3333E+00	5.5142E+03
2.6000E+02	2.8889E+00	4.0200E+03
3.1000E+02	3.4444E+00	3.0739E+03
3.6000E+02	4.0000E+00	2.4356E+03
4.1000E+02	4.5556E+00	1.9835E+03
4.6000E+02	5.1111E+00	1.6509E+03
5.1000E+02	5.6667E+00	1.3986E+03
5.6000E+02	6.2222E+00	1.2023E+03
6.1000E+02	6.7778E+00	1.0463E+03
6.6000E+02	7.3333E+00	9.2015E+02
7.1000E+02	7.8889E+00	8.1651E+02
7.6000E+02	8.4444E+00	7.3025E+02
8.1000E+02	9.0000E+00	6.5762E+02
8.6000E+02	9.5556E+00	5.9583E+02
9.1000E+02	1.0111E+01	5.4278E+02
9.6000E+02	1.0667E+01	4.9686E+02
1.0100E+03	1.1222E+01	4.5683E+02
1.0600E+03	1.1778E+01	4.2169E+02
1.1100E+03	1.2333E+01	3.9067E+02
1.1600E+03	1.2889E+01	3.6312E+02
1.2100E+03	1.3444E+01	3.3855E+02
1.2600E+03	1.4000E+01	3.1652E+02
1.3100E+03	1.4556E+01	2.9668E+02
1.3600E+03	1.5111E+01	2.7876E+02
1.4100E+03	1.5667E+01	2.6093E+02
1.4600E+03	1.6222E+01	2.4915E+02
1.5100E+03	1.6778E+01	2.3826E+02
1.5600E+03	1.7333E+01	2.2818E+02
1.6100E+03	1.7889E+01	2.1882E+02
1.6600E+03	1.8444E+01	2.1011E+02
1.7100E+03	1.9000E+01	2.0199E+02
1.7600E+03	1.9556E+01	1.9440E+02

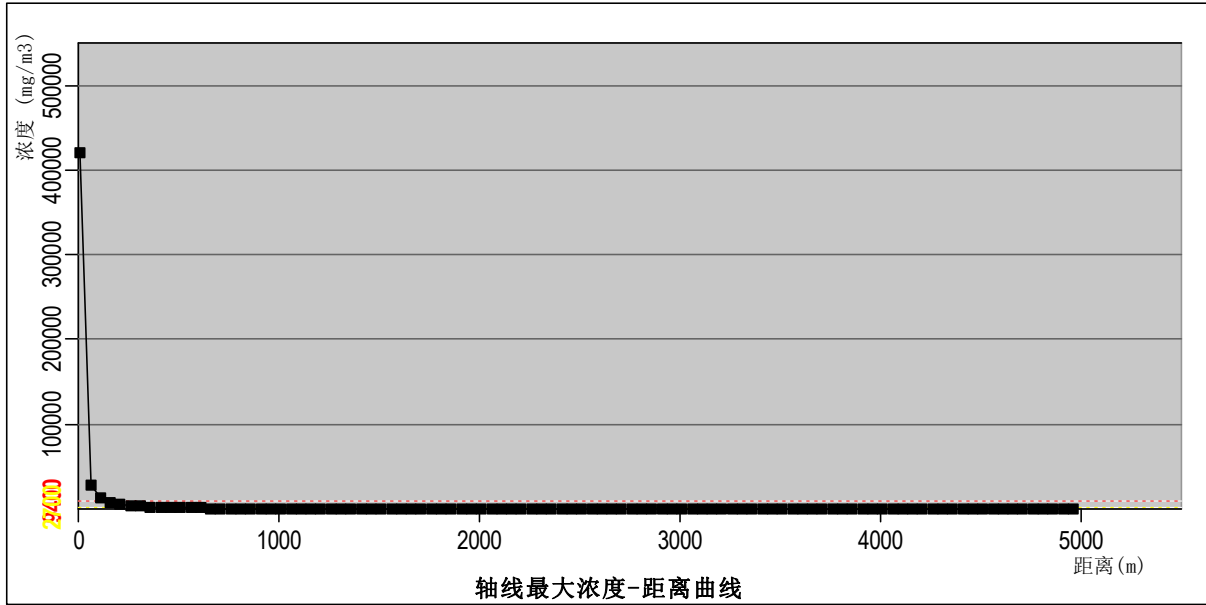


图 4.7-1 最不利气象条件下风向不同距离处甲醇的最大浓度

甲醇泄漏后，在最不利气象条件下甲醇预测浓度达到大气毒性终点浓度值-1（9400mg/m<sup>3</sup>）为 150m，达到大气毒性终点浓度值-2（2700mg/m<sup>3</sup>）为 330m。

表 4.7-4 常见气象条件下风向不同距离处甲醇的最大浓度

距离 (m)	浓度出现时间 (min)	高峰浓度 (mg/m <sup>3</sup> )
1.0000E+01	5.1125E-02	7.4258E+04
6.0000E+01	3.0675E-01	5.1749E+03
1.1000E+02	5.6237E-01	2.2143E+03
1.6000E+02	8.1800E-01	1.2336E+03
2.1000E+02	1.0736E+00	7.9176E+02
2.6000E+02	1.3292E+00	5.5478E+02
3.1000E+02	1.5849E+00	4.1245E+02
3.6000E+02	1.8405E+00	3.1995E+02
4.1000E+02	2.0961E+00	2.5626E+02
4.6000E+02	2.3517E+00	2.1042E+02
5.1000E+02	2.6074E+00	1.7625E+02
5.6000E+02	2.8630E+00	1.5005E+02
6.1000E+02	3.1186E+00	1.2948E+02
6.6000E+02	3.3742E+00	1.1302E+02

7.1000E+02	3.6299E+00	9.9626E+01
7.6000E+02	3.8855E+00	8.8567E+01
8.1000E+02	4.1411E+00	7.9322E+01
8.6000E+02	4.3967E+00	7.1508E+01
9.1000E+02	4.6524E+00	6.4840E+01
9.6000E+02	4.9080E+00	5.9100E+01
1.0100E+03	5.1636E+00	5.4121E+01
1.0600E+03	5.4192E+00	4.9771E+01
1.1100E+03	5.6748E+00	4.5684E+01
1.1600E+03	5.9305E+00	4.2808E+01
1.2100E+03	6.1861E+00	4.0222E+01
1.2600E+03	6.4417E+00	3.7888E+01
1.3100E+03	6.6973E+00	3.5772E+01
1.3600E+03	6.9530E+00	3.3847E+01
1.4100E+03	7.2086E+00	3.2089E+01
1.4600E+03	7.4642E+00	3.0479E+01
1.5100E+03	7.7198E+00	2.9000E+01

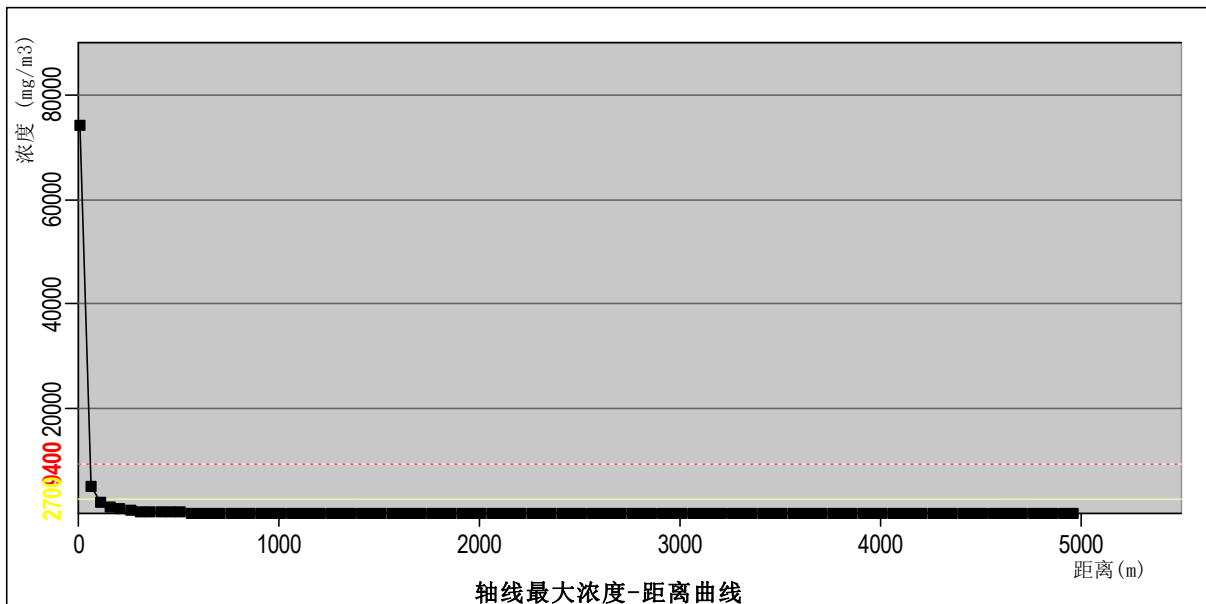


图 4.7-2 常见气象条件下风向不同距离处甲醇的最大浓度

甲醇泄漏后，常见气象条件下甲醇预测浓度达到大气毒性终点浓度值-1 (9400mg/m<sup>3</sup>)

为 5m，达到大气毒性终点浓度值-2（2700mg/m<sup>3</sup>）为 100m。

### （2）对二甲苯泄漏事故预测

按照事故计算的对二甲苯蒸发量，预测最不利气象条件下（F 类稳定度，1.5m/s 风速，温度 25℃，相对湿度 50%）和常见气象条件下（D 稳定度，3.26m/s 风速，湿度 75.4%，日平均气温最大值 32.85℃）对大气环境的影响。

表 4.7-5 对二甲苯预测模型主要参数表

参数类型	选项	参数	
基本情况	事故源经度（°）	北纬 34.563473	
	事故源纬度（°）	东经 119.614657	
	事故源类型	对二甲苯储罐泄漏	
气象参数	气象条件类型	最不利气象	常见气象条件
	风速（m/s）	1.5	3.26
	环境温度（℃）	25	32.85
	相对湿度（%）	50	75.4
	稳定度	F	D
其他参数	地面粗糙度（cm）	3.0	
	是否考虑地形	否	
	地形数据精度（m）	/	

最不利气象和常见气象条件下对二甲苯泄漏后对大气环境预测结果见表 4.7-6 和表 4.7-7，轴心/质心最大浓度见图 4.7-3 和 4.7-4。

表 4.7-6 最不利条件下风向不同距离处对二甲苯的最大浓度

距离（m）	浓度出现时间（min）	高峰浓度（mg/m <sup>3</sup> ）
1.0000E+01	1.1111E-01	4.0682E-05
6.0000E+01	6.6667E-01	1.3294E+03
1.1000E+02	1.2222E+00	1.2025E+03
1.6000E+02	1.7778E+00	9.4038E+02

2.1000E+02	2.3333E+00	7.3919E+02
2.6000E+02	2.8889E+00	5.8937E+02
3.1000E+02	3.4444E+00	4.7823E+02
3.6000E+02	4.0000E+00	3.9489E+02
4.1000E+02	4.5556E+00	3.3135E+02
4.6000E+02	5.1111E+00	2.8204E+02
5.1000E+02	5.6667E+00	2.4309E+02
5.6000E+02	6.2222E+00	2.1183E+02
6.1000E+02	6.7778E+00	1.8637E+02
6.6000E+02	7.3333E+00	1.6536E+02
7.1000E+02	7.8889E+00	1.4783E+02
7.6000E+02	8.4444E+00	1.3304E+02
8.1000E+02	9.0000E+00	1.2044E+02
8.6000E+02	9.5556E+00	1.0961E+02
9.1000E+02	1.0111E+01	1.0025E+02
9.6000E+02	1.0667E+01	9.2078E+01
1.0100E+03	1.1222E+01	8.4912E+01

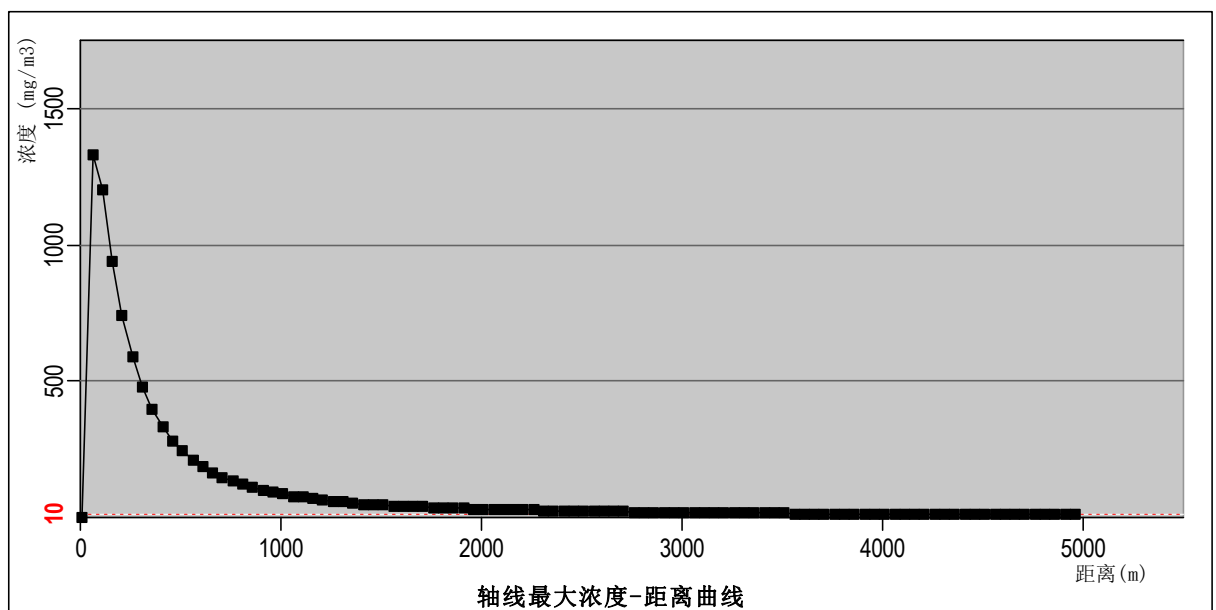


图 4.7-3 最不利气象条件下风向不同距离处对二甲苯的最大浓度

对二甲苯泄漏后，最不利气象条件下对二甲苯预测浓度未达到达到大气毒性终点浓度值-1（11000mg/m<sup>3</sup>）和大气毒性终点浓度值-2（2700mg/m<sup>3</sup>）。

表 4.7-7 常见条件下风向不同距离处对二甲苯的最大浓度

距离 (m)	浓度出现时间 (min)	高峰浓度 (mg/m <sup>3</sup> )
1.0000E+01	5.1125E-02	7.7322E-01
6.0000E+01	3.0675E-01	4.8347E+02
1.1000E+02	5.6237E-01	3.0254E+02
1.6000E+02	8.1800E-01	1.9511E+02
2.1000E+02	1.0736E+00	1.3414E+02
2.6000E+02	1.3292E+00	9.7592E+01
3.1000E+02	1.5849E+00	7.4234E+01
3.6000E+02	1.8405E+00	5.8458E+01
4.1000E+02	2.0961E+00	4.7312E+01
4.6000E+02	2.3517E+00	3.9143E+01
5.1000E+02	2.6074E+00	3.2972E+01

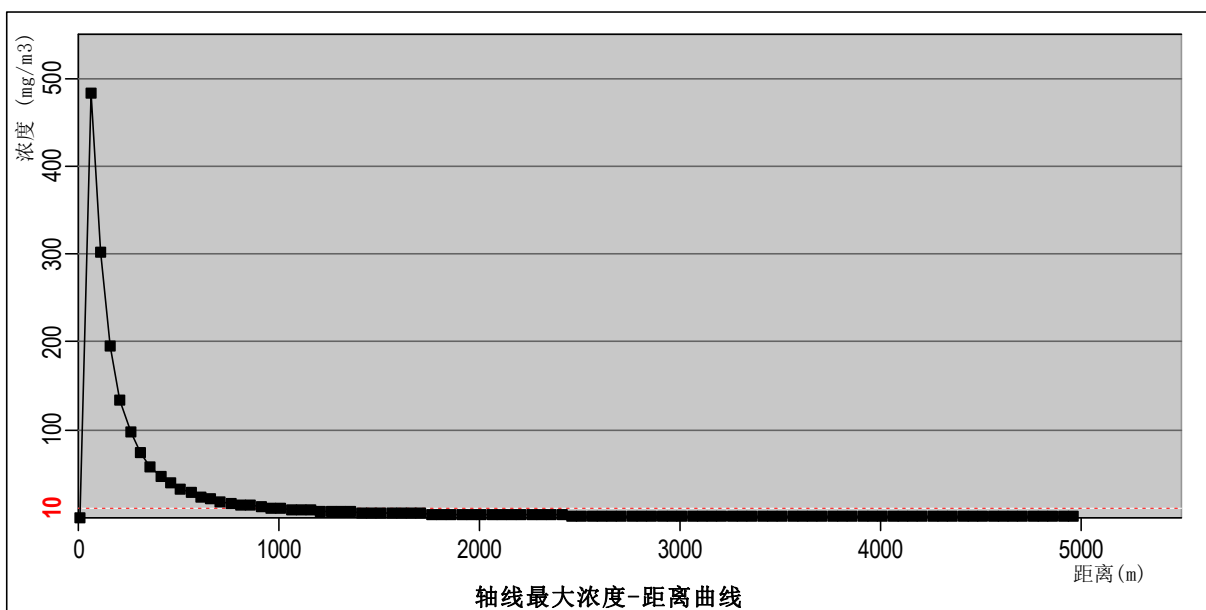


图 4.7-4 常见气象条件下风向不同距离处对二甲苯的最大浓度

对二甲苯泄漏后，常见气象条件下对二甲苯预测浓度未达到达到大气毒性终点浓度值-1（11000mg/m<sup>3</sup>）和大气毒性终点浓度值-2（2700mg/m<sup>3</sup>）。

### （3）硝酸泄漏事故预测

按照事故计算的硝酸蒸发量，预测最不利气象条件下（F 类稳定度，1.5m/s 风速，温度 25℃，相对湿度 50%）和常见气象条件下（D 稳定度，3.26m/s 风速，湿度 75.4%，日平均气温最大值 32.85℃）对大气环境的影响。

表 4.7-8 硝酸预测模型主要参数表

参数类型	选项	参数	
基本情况	事故源经度（°）	东经 119.613006	
	事故源纬度（°）	北纬 34.561828	
	事故源类型	硝酸储罐泄漏	
气象参数	气象条件类型	最不利气象	常见气象条件
	风速（m/s）	1.5	3.26
	环境温度（℃）	25	32.85
	相对湿度（%）	50	75.4
	稳定度	F	D
其他参数	地面粗糙度（cm）	3.0	
	是否考虑地形	否	
	地形数据精度（m）	/	

最不利气象和常见气象条件下硝酸泄漏后对大气环境预测结果见表 4.7-9 和表 4.7-10，轴心/质心最大浓度见图 4.7-5 和 4.7-6。

表 4.7-9 最不利条件下风向不同距离处硝酸的最大浓度

距离（m）	浓度出现时间（min）	高峰浓度（mg/m <sup>3</sup> ）
1.0000E+01	1.1111E-01	4.7351E+03
6.0000E+01	6.6667E-01	3.1416E+02

连云港荣泰化工仓储有限公司罐区工程（新增品种）建设项目环境影响专项分析

1.1000E+02	1.2222E+00	1.4834E+02
1.6000E+02	1.7778E+00	9.0986E+01
2.1000E+02	2.3333E+00	6.2010E+01
2.6000E+02	2.8889E+00	4.5207E+01
3.1000E+02	3.4444E+00	3.4568E+01
3.6000E+02	4.0000E+00	2.7390E+01
4.1000E+02	4.5556E+00	2.2306E+01
4.6000E+02	5.1111E+00	1.8566E+01
5.1000E+02	5.6667E+00	1.5728E+01
5.6000E+02	6.2222E+00	1.3521E+01
6.1000E+02	6.7778E+00	1.1766E+01
6.6000E+02	7.3333E+00	1.0348E+01
7.1000E+02	7.8889E+00	9.1821E+00
7.6000E+02	8.4444E+00	8.2121E+00
8.1000E+02	9.0000E+00	7.3953E+00
8.6000E+02	9.5556E+00	6.7004E+00
9.1000E+02	1.0111E+01	6.1038E+00
9.6000E+02	1.0667E+01	5.5874E+00
1.0100E+03	1.1222E+01	5.1372E+00
1.0600E+03	1.1778E+01	4.7421E+00
1.1100E+03	1.2333E+01	4.3932E+00



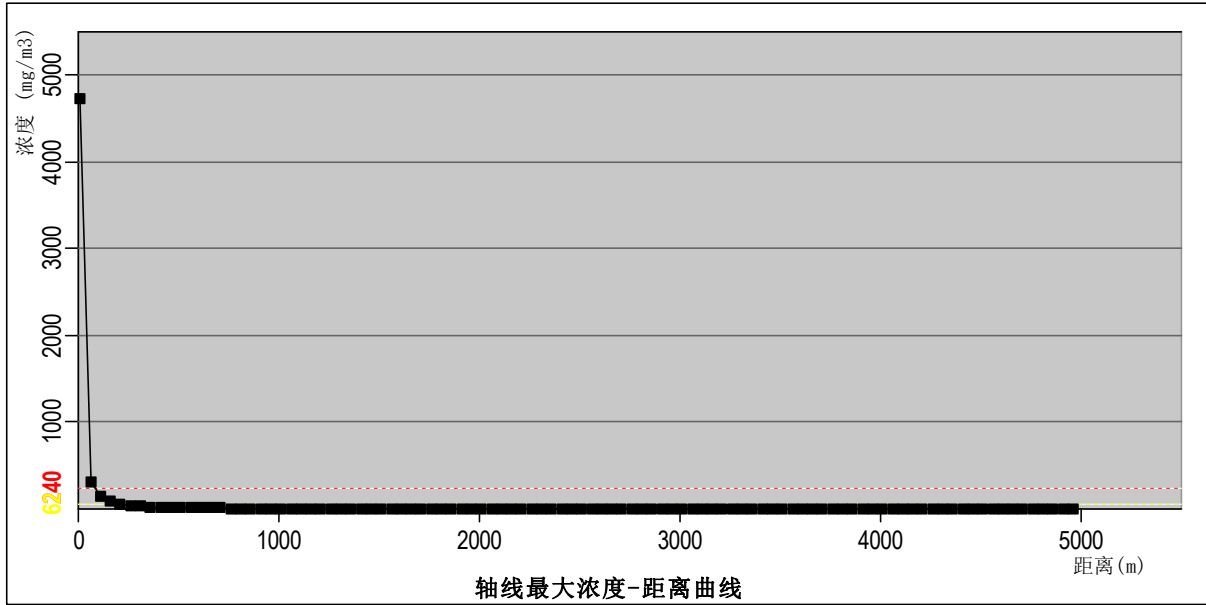


图 4.7-5 最不利气象条件下风向不同距离处硝酸的最大浓度

硝酸泄漏后，在最不利气象条件下硝酸预测浓度达到大气毒性终点浓度值-1（240mg/m<sup>3</sup>）为 10m，达到大气毒性终点浓度值-2（62mg/m<sup>3</sup>）为 210m。

表 4.7-10 常见条件下风向不同距离处硝酸的最大浓度

距离 (m)	浓度出现时间 (min)	高峰浓度 (mg/m <sup>3</sup> )
.0000E+01	8.3333E-02	6.9502E-01
6.0000E+01	5.0000E-01	1.0550E+01
1.1000E+02	9.1667E-01	3.1578E+00
1.6000E+02	1.3333E+00	1.4091E+00
2.1000E+02	1.7500E+00	7.7708E-01
2.6000E+02	2.1667E+00	4.8564E-01
3.1000E+02	2.5833E+00	3.2943E-01
3.6000E+02	3.0000E+00	2.3675E-01
4.1000E+02	3.4167E+00	1.7758E-01
4.6000E+02	3.8333E+00	1.3767E-01
5.1000E+02	4.2500E+00	1.0957E-01

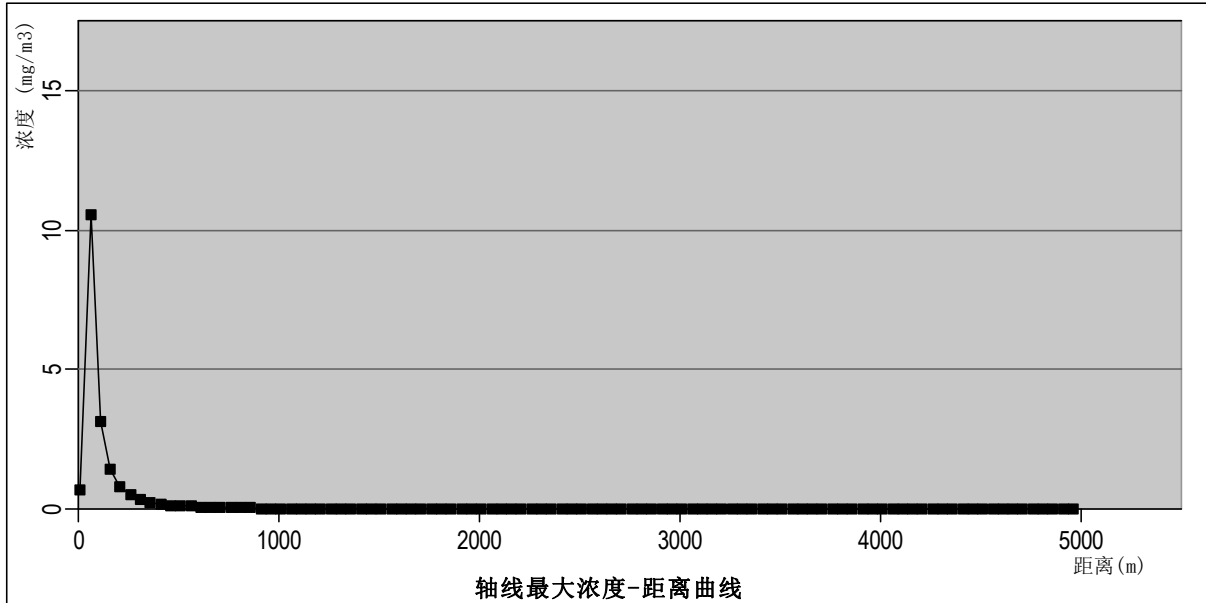


图 4.7-6 常见气象条件下风向不同距离处硝酸的最大浓度

硝酸泄漏后，常见气象条件下硝酸预测浓度未达到大气毒性终点浓度值-1（ $240\text{mg}/\text{m}^3$ ）和大气毒性终点浓度值-2（ $62\text{mg}/\text{m}^3$ ）。

#### （4）次生物质一氧化碳事故预测

按照甲醇和对二甲苯事故计算的一氧化碳量总和，预测最不利气象条件下（F类稳定度， $1.5\text{m}/\text{s}$  风速，温度  $25^\circ\text{C}$ ，相对湿度  $50\%$ ）和常见气象条件下（D稳定度， $3.26\text{m}/\text{s}$  风速，湿度  $75.4\%$ ，日平均气温最大值  $32.85^\circ\text{C}$ ）对大气环境的影响。

表 4.7-11 预测模型主要参数表

参数类型	选项	参数	
基本情况	事故源经度 ( $^\circ$ )	东经 119.614820	
	事故源纬度 ( $^\circ$ )	北纬 34.563976	
	事故源类型	甲醇、对二甲苯储罐爆炸产生一氧化碳	
气象参数	气象条件类型	最不利气象	常见气象条件
	风速 ( $\text{m}/\text{s}$ )	1.5	3.26
	环境温度 ( $^\circ\text{C}$ )	25	32.85
	相对湿度 (%)	50	75.4
	稳定度	F	D

其他参数	地面粗糙度（cm）	3.0
	是否考虑地形	否
	地形数据精度（m）	/

最不利和常见气象条件下次生污染物一氧化碳对大气环境预测结果见表 4.7-12 和表 4.7-13，轴心/质心最大浓度见图 4.7-7 和图 4.7-8。

表 4.7-12 最不利气象条件下风向不同距离处一氧化碳的最大浓度

距离（m）	浓度出现时间（min）	高峰浓度（mg/m <sup>3</sup> ）
1.0000E+01	1.1111E-01	1.0322E+05
6.0000E+01	6.6667E-01	6.8480E+03
1.1000E+02	1.2222E+00	3.2336E+03
1.6000E+02	1.7778E+00	1.9833E+03
2.1000E+02	2.3333E+00	1.3517E+03
2.6000E+02	2.8889E+00	9.8542E+02
3.1000E+02	3.4444E+00	7.5351E+02
3.6000E+02	4.0000E+00	5.9704E+02
4.1000E+02	4.5556E+00	4.8622E+02
4.6000E+02	5.1111E+00	4.0469E+02
5.1000E+02	5.6667E+00	3.4284E+02
5.6000E+02	6.2222E+00	2.9472E+02
6.1000E+02	6.7778E+00	2.5648E+02
6.6000E+02	7.3333E+00	2.2556E+02
7.1000E+02	7.8889E+00	2.0015E+02
7.6000E+02	8.4444E+00	1.7901E+02
8.1000E+02	9.0000E+00	1.6120E+02
8.6000E+02	9.5556E+00	1.4605E+02
9.1000E+02	1.0111E+01	1.3305E+02
9.6000E+02	1.0667E+01	1.2180E+02

1.0100E+03	1.1222E+01	1.1198E+02
1.0600E+03	1.1778E+01	1.0337E+02
1.1100E+03	1.2333E+01	9.5764E+01
1.1600E+03	1.2889E+01	8.9013E+01
1.2100E+03	1.3444E+01	8.2988E+01
1.2600E+03	1.4000E+01	7.7588E+01
1.3100E+03	1.4556E+01	7.2726E+01
1.3600E+03	1.5111E+01	6.8332E+01
1.4100E+03	1.5667E+01	6.3963E+01
1.4600E+03	1.6222E+01	6.1073E+01
1.5100E+03	1.6778E+01	5.8404E+01

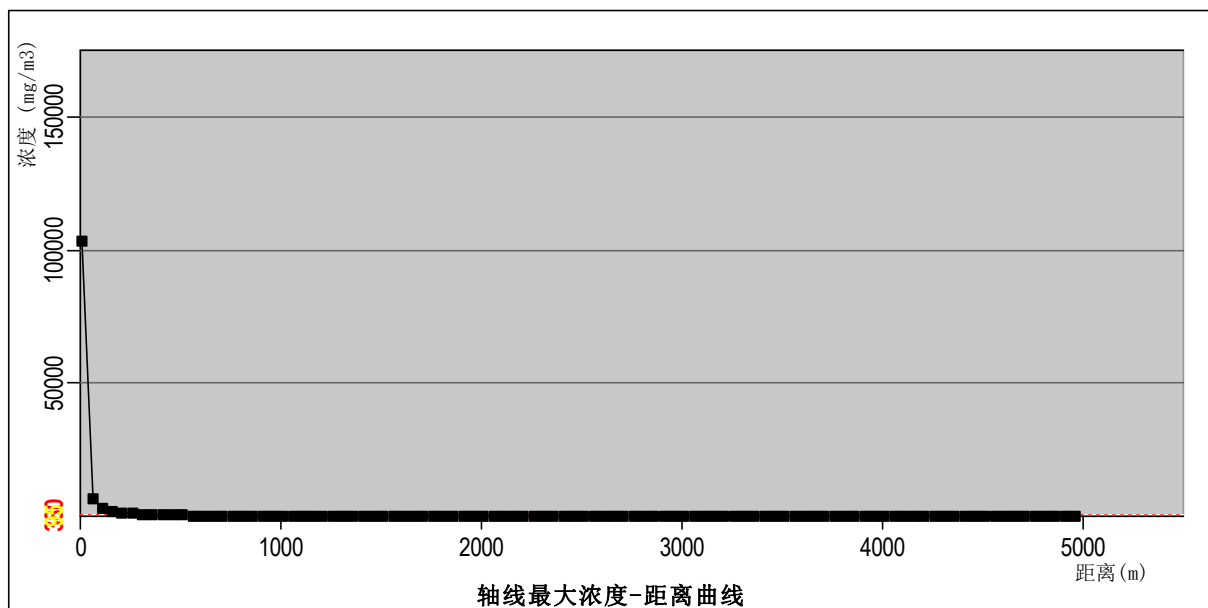


图 4.7-7 最不利气象条件下风向不同距离处一氧化碳的最大浓度

甲醇和对二甲苯发生火灾爆炸产生次生污染物一氧化碳泄漏后，在最不利气象条件下一氧化碳预测浓度达到大气毒性终点浓度值-1（ $380\text{mg}/\text{m}^3$ ）为 500m，达到大气毒性终点浓度值-2（ $95\text{mg}/\text{m}^3$ ）最大影响范围为 1110m。

表 4.7-13 常见气象条件下风向不同距离处一氧化碳的最大浓度

距离 (m)	浓度出现时间 (min)	高峰浓度 (mg/m <sup>3</sup> )
1.0000E+01	5.1125E-02	4.7492E+04
6.0000E+01	3.0675E-01	3.1509E+03
1.1000E+02	5.6237E-01	1.4879E+03
1.6000E+02	8.1800E-01	9.1257E+02
2.1000E+02	1.0736E+00	6.2195E+02
2.6000E+02	1.3292E+00	4.5341E+02
3.1000E+02	1.5849E+00	3.4671E+02
3.6000E+02	1.8405E+00	2.7471E+02
4.1000E+02	2.0961E+00	2.2372E+02
4.6000E+02	2.3517E+00	1.8621E+02
5.1000E+02	2.6074E+00	1.5775E+02
5.6000E+02	2.8630E+00	1.3561E+02
6.1000E+02	3.1186E+00	1.1801E+02
6.6000E+02	3.3742E+00	1.0378E+02
7.1000E+02	3.6299E+00	9.2094E+01
7.6000E+02	3.8855E+00	8.2365E+01
8.1000E+02	4.1411E+00	7.4173E+01
8.6000E+02	4.3967E+00	6.7203E+01
9.1000E+02	4.6524E+00	6.1220E+01
9.6000E+02	4.9080E+00	5.6041E+01
1.0100E+03	5.1636E+00	5.1525E+01

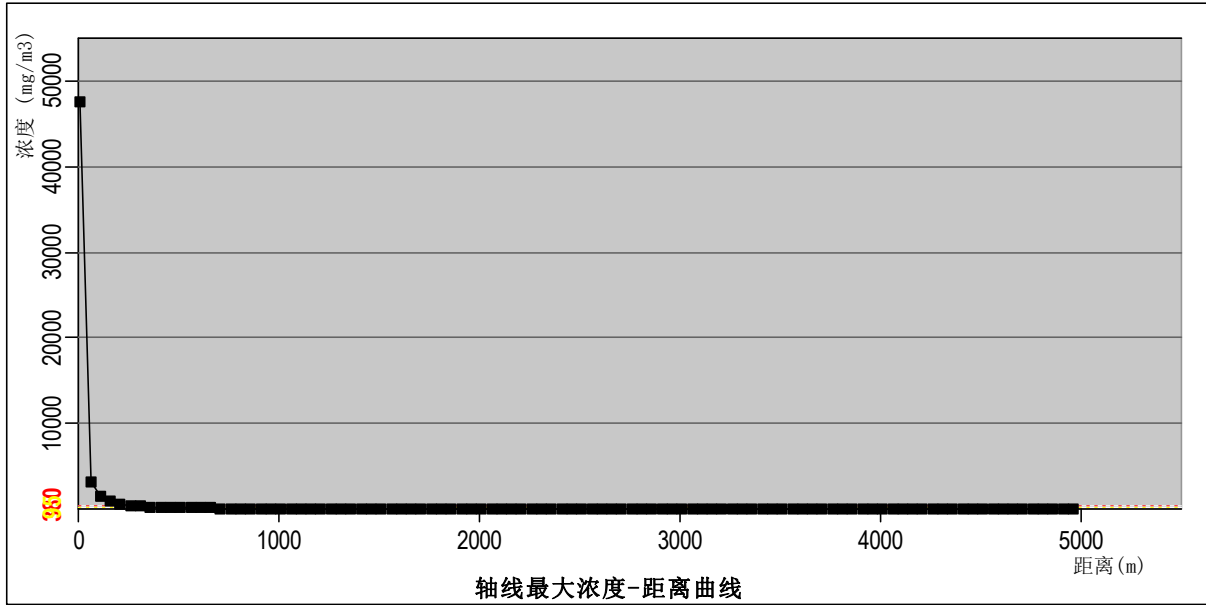


图 4.7-8 常见气象条件下风向不同距离处一氧化碳的最大浓度

甲醇和对二甲苯发生火灾爆炸产生次生污染物一氧化碳泄漏后，在常见气象条件下一氧化碳预测浓度达到大气毒性终点浓度值-1（ $380\text{mg}/\text{m}^3$ ）为 300m，达到大气毒性终点浓度值-2（ $95\text{mg}/\text{m}^3$ ）最大影响范围为 710m。

大气环境风险评价后果见表 4.7-14。

表 4.7-14 大气环境风险评价后果一览表

事故类型	气象条件	危险物质	大气环境影响			
			指标	浓度值/mg/m <sup>3</sup>	最远影响距离/m	达到时间/min
甲醇储罐破裂	最不利气象条件	甲醇	大气毒性终点浓度-1	9400	150	0~2
			大气毒性终点浓度-2	2700	330	0~4
			敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/mg/m <sup>3</sup>
			虹港石化倒班宿舍	3	3~4	3074
			节能环保科技园工业邻里中心	/	/	/
			节能环保科技园工业邻里中心	/	/	/
	常见气象条件	甲醇	大气毒性终点浓度-1	9400	5	0~0.3
			大气毒性终点浓度-2	2700	100	0~0.5
			敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/mg/m <sup>3</sup>
			虹港石化倒班宿舍	/	/	/
			节能环保科技园工业邻里中心	/	/	/
			节能环保科技园工业邻里中心	/	/	/
对二甲苯储罐破裂	最不利气象条件	对二甲苯	大气毒性终点浓度-1	11000	/	/
			大气毒性终点浓度-2	2700	/	/
			指标	浓度值/mg/m <sup>3</sup>	最远影响距离/m	达到时间/min

连云港荣泰化工仓储有限公司罐区工程（新增品种）建设项目环境影响专项分析

			敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/mg/m <sup>3</sup>
			虹港石化倒班宿舍	/	/	/
			节能环保科技园工业邻里中心	/	/	/
	常见气象条件	对二甲苯	指标	浓度值/mg/m <sup>3</sup>	最远影响距离/m	达到时间/min
			大气毒性终点浓度-1	11000	/	/
			大气毒性终点浓度-2	2700	/	/
敏感目标名称			超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/mg/m <sup>3</sup>	
虹港石化倒班宿舍			/	/	/	
节能环保科技园工业邻里中心			/	/	/	
硝酸储罐破裂	最不利气象条件	硝酸	指标	浓度值/mg/m <sup>3</sup>	最远影响距离/m	达到时间/min
			大气毒性终点浓度-1	240	10	0~0.1
			大气毒性终点浓度-2	62	210	0~2.3
			敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/mg/m <sup>3</sup>
			虹港石化倒班宿舍	/	/	/
			节能环保科技园工业邻里中心	/	/	/
	常见气象条件	硝酸	指标	浓度值/mg/m <sup>3</sup>	最远影响距离/m	达到时间/min
			大气毒性终点浓度-1	240	/	/



连云港荣泰化工仓储有限公司罐区工程（新增品种）建设项目环境影响专项分析

			大气毒性终点浓度-2	62	/	/	
			敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/mg/m <sup>3</sup>	
			虹港石化倒班宿舍	/	/	/	
			节能环保科技园工业邻里中心	/	/	/	
	甲醇和对二甲苯储罐发生火灾爆炸后的次生污染物一氧化碳	最不利气象条件	一氧化碳	指标	浓度值/mg/m <sup>3</sup>	最远影响距离/m	达到时间/min
				大气毒性终点浓度-1	380	500	0~6
				大气毒性终点浓度-2	95	1110	0~12
				敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/mg/m <sup>3</sup>
虹港石化倒班宿舍				3	3~12	760	
节能环保科技园工业邻里中心				/	/	/	
常见气象条件		一氧化碳	指标	浓度值/mg/m <sup>3</sup>	最远影响距离/m	达到时间/min	
			大气毒性终点浓度-1	380	300	1.5	
	大气毒性终点浓度-2		95	710	3.6		
	敏感目标名称		超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/mg/m <sup>3</sup>		
	虹港石化倒班宿舍		1.5	1.5~4	380		
	节能环保科技园工业邻里中心		/	/	/		

识别环境风险事故情景，在最不利气象条件下，达到“大气毒性终点浓度-1”的影响距离有：甲醇 150m，硝酸 10m，一氧化碳 500m；达到“大气毒性终点浓度-2”的影响距离有：甲醇 330m，硝酸 210m，一氧化碳 1110m。在常见气象条件下，达到“大气毒性终点浓度-1”的影响距离有：一氧化碳 300m，达到“大气毒性终点浓度-2”的影响距离有：一氧化碳 710m。项目周边可能影响的敏感目标包括虹港石化和斯尔邦石化企业人群。根据预测，对环境敏感目标的影响大气伤害概率较低，风险事故的最不利后果预测结果表明，有毒有害物质浓度超过大气毒性终点浓度 1 最远达到 500m，此范围主要为斯尔邦和虹港石化的企业。故发生事故时，虹港石化，斯尔邦石化等周边企业员工应迅速开展应急撤离，按照应急预案要求进行疏散，避免持续伤害增加人员伤亡可能。

#### 4.7.5.水环境风险评价

本项目排水采用“雨污分流”制。项目废水经中和调节后近期排入虹港石化厂区污水站，远期排入斯尔邦石化厂区污水站，处理达接管标准后排入东港污水处理厂集中处理。正常情况下，项目废水不直接排入附近河道，因此，不会对附近的复堆河水水质造成影响。

当生产线排水出现事故排放时，为避免对废水处理系统带来意外冲击，可将废水临时切换到事故池储存，然后利用事故池提升泵将事故废水缓慢的泵入虹港/斯尔邦污水预处理站进行处理。

如污水管道发生泄漏事故时，对附近地表水的水质会造成不利影响。企业应根据要求设置紧急切断阀，一旦发生泄漏立即切断运输管线，防止更多的化学品物质进入水体。并立即启动应急预案，设置围栏、抛洒活性炭等对泄漏物质进行截流、疏导和收集。采取相应措施，尽量将影响降至最低。

#### 4.7.6.风险值的选取

功能单元的风险值（R）为最大可信灾害事故对环境造成的危害，是风险评价的表征量，包括事故的发生概率和事故的危害程度。按下式计算：

$$R=P \cdot C$$

其中：R—风险值；

P—最大可信事故概率（事件数/单位时间）

C—最大可信事故造成的危害（损害/单位时间）

式中：C =  $\sum_{i=1}^n C_i$ ， $C_i = \sum_{ln} 0.5N(X_{iln}, Y_{iln})$

即最大可信事故所有有毒有害物质泄漏所致环境危害 C 为各种危害  $C_i$  总和。而  $C_i$  在实际应用中，若事故发生后下风向某处，化学污染物 i 的浓度最大值  $D_{imax}$  大于或等于化学污染物 i 的毒性终点浓度-2，则事故导致评价区内因发生污染物致死确定性效应而致

死的人数即为  $C_i$ 。

风险评价需从最大可信事故风险  $R$  中，选出危害最大的作为最大可信灾害事故，并以此作为风险可接受水平的分析基础，即： $R_{\max}=f(R_j)$ 。

相关资料表明，有风情况下污染物泄漏后，泄漏物向下风向扩散，在风向不变的情况下，形成的烟雾是以泄漏点为原点，夹角为 120 度的扇形带状形状。

故项目事故泄露的风险值计算如表 4.7-15 所示。

表 4.7-15 物质风险值计算表

物质	毒性终点浓度-2 范围 (m)	范围内人口数	事故发生概率	风险值 (死亡/a)
甲醇	150	3	6.7×10 <sup>-6</sup> 次/a	2.01×10 <sup>-5</sup>
硝酸	10	1		6.7×10 <sup>-6</sup>
一氧化碳	500	6		4.02×10 <sup>-5</sup>

根据化工企业事故死亡率统计，国内化工行业的可接受风险值为 8.33×10<sup>-5</sup> 死亡/年。项目风险值  $R_{\max}$  为 4.02×10<sup>-5</sup> 死亡/年，国内同行业  $R_L=8.33\times 10^{-5}$  死亡/年， $R_{\max}<R_L$ 。因此，项目环境风险水平是可以接受的。

## 4.8.利用现有环境风险防范措施的可行分析

由于本项目不改变现有企业的操作工艺，不新增储罐，只是增加化学品品种，因此在风险管理上将从整体角度考虑本项目的环境风险应急预案，同时关注本项目风险防范措施和应急预案依托现有工程的可行性，并强化应急环境监测的要求。本项目应对现有项目运营过程中积累的成功经验加以运用和完善，和连云港荣泰化工仓储有限公司整个现有规划区的风险防范措施产生联动效应。

2017 年 6 月，《连云港荣泰化工仓储有限公司突发环境事件应急预案》在国家东西区域合作示范区环境保护局进行了备案。本项目可依托企业现有的应急预案，企业现有应急预案的主要内容如下：

### 4.8.1.应急组织系统

为了便于在公司发生紧急事故时，能有组织地进行指挥和处理，公司成立“环境污染事故应急指挥领导小组”，并明确职责。发生紧急事故时，该领导小组成员必须立即集合，并即按照各自的职责行使指挥工作，在最短的时间内将紧急事故控制在最小的损失范围内。

荣泰公司的应急组织机构见图 4.8-1。公司事故应急中心组织体系见图 4.8-2。

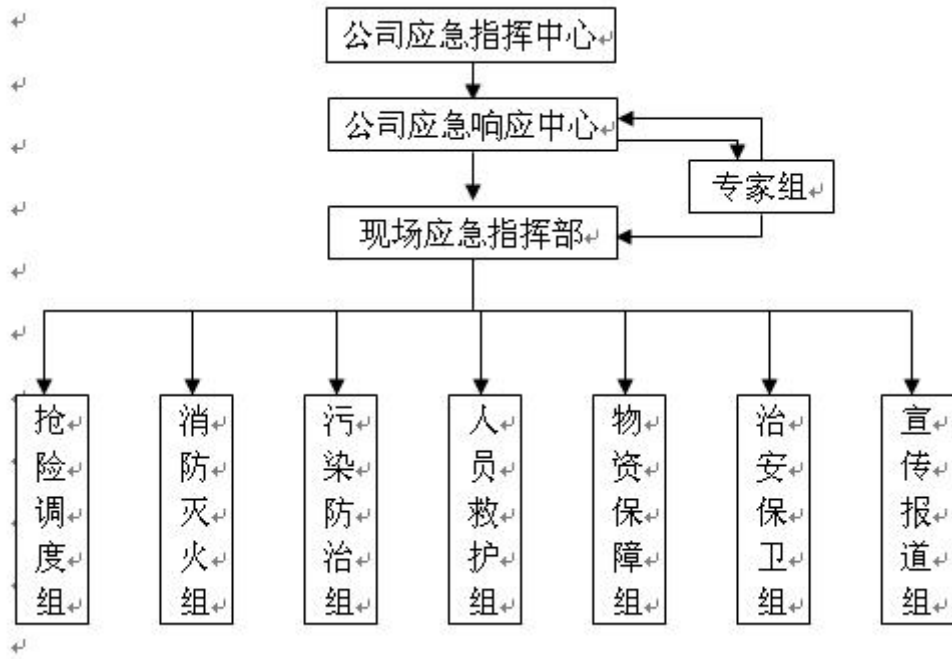


图 4.8-1 应急组织机构图

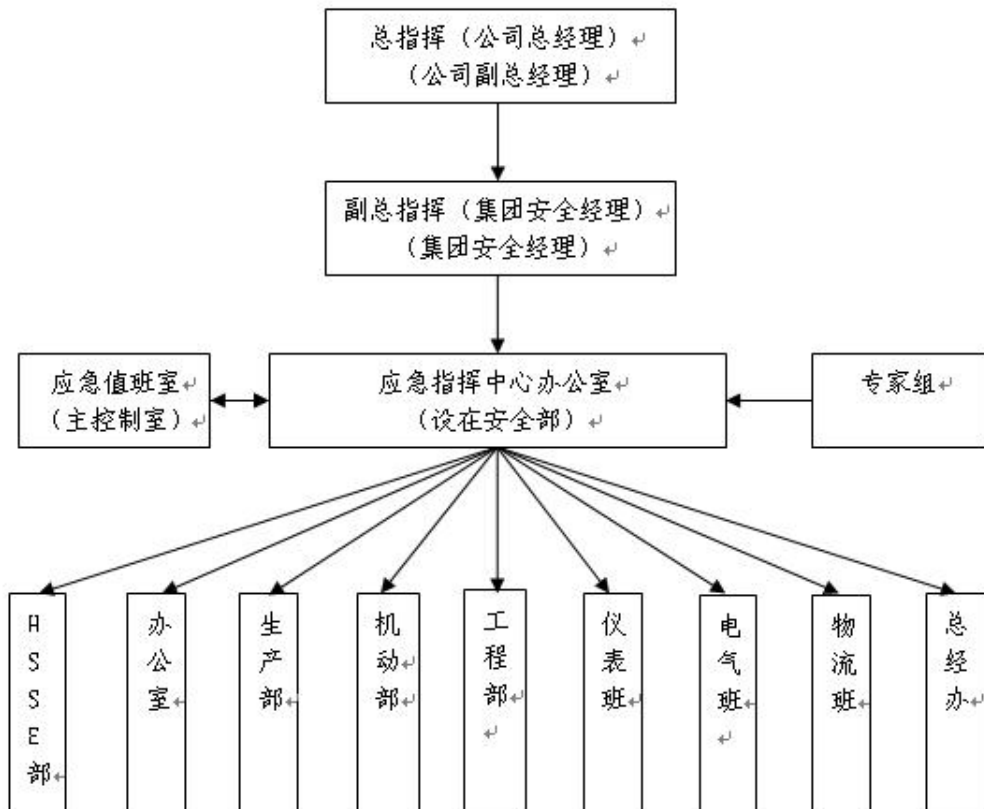


图 4.8-2 事故应急中心组织体系

#### 4.8.2.应急救援保障

本项目的应急救援保障应包括如下内容：

①应急队伍：包括抢修、现场救护、医疗、治安、交通管理、通讯、供应、运输、后勤人员等。

②消防设施配置图、工艺流程图、现场平面布置图/气象资料、危险化学品技术说明书、互救信息等存放地点、保管人。

③应急救援装备、物资、药品等：本项目设有消防火灾报警系统以及应急救援设施与器材，主要有室外消防栓、室内消火栓以及手提式干粉灭火器、推车式干粉灭火器等急救消防器材。

### 4.8.3.应急预案反应等级

企业突发环境事件的反应等级分为以下五级：

I级：属于公司生产区域级，表现为生产故障，无法正常工作等。若公司应急资源和能力可以满足事故处置的需要，则启动相应级别响应进行救援行动，并自行开展应急处置，应急行动按预案进行，处置结束后，公司将情况汇总后及时报区环保局，区环保局向市环保局报告。

II级：属于公司生产大区域级，表现为影响较小的火灾、泄露等，公司先期处理，徐圩新区环保局协助处置。处置结束后，公司将情况汇总后及时上报徐圩新区环保局，徐圩新区环保局向市环保局报告。

III级：属于公司级，表现为影响范围较大的火灾、有毒气体泄露等，徐圩新区环保局与企业共同处置事故，开设现场指挥部统一指挥。处置情况要做出续报，情况汇总及时报区环保局，区环保局向市环保局报告。

IV级：属于区域级，表现为特大灾害事故，区环保局与公司共同处置事故，开设现场、总指挥部，专家技术支持。处置情况要做出续报，现场指挥部情况汇总后及时报区环保局，区环保局向上级报告。

### 4.8.4.报警、通讯联络方式

#### (1) 24小时有效报警

公司内突发环境风险事故报警方式采用内部电话和外部电话（包括手机、对讲机等）线路进行报警，由应急指挥部根据事态情况通过公司通讯系统向公司内部发布事故消息，做出紧急疏散和撤离等警报。需要向社会和周边发布警报时，由指挥部人员向政府及周边单位发送警报消息。事态严重紧急时，通过指挥部直接联系政府及周边单位负责人，由总指挥亲自向政府或负责人发布消息，提出要求组织撤离疏散或请求援助，随时保持电话联系。

#### (2) 24小时有效的内部、外部通讯联络手段

公司应急救援人员之间采用内部和外部电话（包括手机、对讲机等）线路进行联系，应急救援小组的电话必须 24 小时开机，禁止随意更换电话号码。特殊情况下，电话号码发生变更，必须在变更之日起 48 小时内向安全部报告。安全部必须在 24 小时内向各成员和部门发布变更通知。具体联络人名单及联系电话如下：

表 4.8-1 内部应急人员的职责、姓名、电话清单

机构组成	职务	人员姓名	联系方式	后备人员	职务	联系方式（移动电话）
总指挥	总经理	孙仁凯		18861356600		
副总指挥	经理	陈国辉		15950750099		
成员	安全经理	贾卫宁	18861355178	陈玉峰	生产经理	18151256188
	办公室	彭妍	18036687722	李景辉	办公室主任	18851251239
	安全工程师	杜飞	15251283369	龙左权	生产主任	13851279130
	设备主任	马春胜	18151255557	郭义兴	机动部经理	18151255599
	仪表工程师	赵会强	18861358986	何晨	设备工程师	18961379235
	电气工程师	张桂军	13815666983	李本进	维修班长	18861359920
	质量部经理	高青	18151256088	许先锋	工程师	13912152686
	斯尔邦安全经理	刘猛	13961384810	李卫	虹港安全经理	18036616868

表 4.8-2 外部联系单位、电话

机构名称	电话号码	可提供支援
火灾报警电话	119	消防、灭火事项
伤害急救电话	120	救护、医疗急救
公安局	110	警力、维护秩序、处理治安事件
徐圩新区消防大队	13815660916	消防、灭火事项
徐圩新区应急指挥中心	82256119	应急外部支援
连云港市环保局	85521708	环境污染处理，环境污染通报
连云港市环保局应急办	85521335	应急技术支持
环保局	82312782	环境污染处理，环境污染通报
连云港市第一人民医院	85605222	救护、医疗急救
连云港市东方医院	82310442 15261379120	救护、医疗急救
连云港市港口管理局	82387306	紧急状况报告、纠纷，处理工伤、死亡通报，职业灾害现场调查
变电所	95598	供电、停电询问处理
市供电局信息服务	95588	故障查询、投诉、收费查询
方洋水务公司	13905136575	供水、停水、加压处理
电信局	10000	电话、网络中断处理
气象台	96121	风向、风速等气象信息及天气预报

#### 4.8.5.突发环境事件应急措施

### 1、有毒气体控制方案

①危险部位安装检测报警装置，操作室内设固定式检测报警，设备巡检及间歇配备便携式移动检测仪；

②气体泄漏轻微，应组织人员戴正压空气呼吸器，在安全员的监护下堵漏；

③切断火源,应急处理人员佩戴正压自给式呼吸器,穿一般消防防护服；

④切断气源，通入大量蒸汽或氮气，冲淡残余气体以防事故扩大。通知相关部门采取应急措施。抽排(室内)或强力通风(室外)；

⑤迅速撤离泄漏污染区人员至上风处,并隔离直至气体散尽。

### 2、废水污染控制方案

公司产生的废水主要为洗罐水、地面冲洗水、初期雨水及生活污水。事故状态主要是污水处理系统发生故障，浊水收集管网发生故障及火灾爆炸事故。污水收集、处理系统发生故障及火灾事故时，应立即切断清水管网和污水排口与外界的联通，将废水收集于围堰、初期雨水池，待污水处理设施维修调试完成后处理回用。

### 3、有毒气体泄露防护措施

呼吸系统防护：空气中浓度超标时，佩带自吸过渡式防毒面具(半面罩)。紧急事态抢救或撤离时，佩带空气呼吸器。

眼睛防护：一般不需要特别防护，高浓度接触时可戴安全防护眼睛。

身体防护：穿防静电工作服。

手防护：戴一般作业防护手套。

其它：工作现场严禁吸烟。实行就业前和定期的体验。避免高浓度吸入。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护。

### 4、液体物料泄漏应急措施

(1)严控明火。在发生泄漏时，首先熄灭所有明火、隔绝一切火源，防止发生燃烧和爆炸；

(2)关阀断源。生产装置发生泄漏，在公司生产部值班主管或车间主任的指令下，有关人员通过关闭相关阀门、停止作业或通过采取改变工艺流程、物料走副线、局部停车、打循环、减负荷运行等方法，断绝物料供应，切断事故源；

(3)启用区域喷淋、泡沫等固定、半固定消防设施；相邻的压力容器、设备应注意同时加以冷却降温，防止灾害扩大；

(4)选定水源、铺设水带、设置阵地；

(5)现场泄漏物要及时进行覆盖、收容、稀释、处理，使泄漏物得到安全可靠的处置，

防止泄漏物质流向重要目标、危险源或雨水管网,防止发生二次事故。泄漏物处置主要有4种方法:

①围堤堵截。如果化学品为液体,泄漏到地面上时会四处蔓延扩散,难以收集处理。为此,需要筑堤堵截或者引流到安全地点。贮罐区发生液体泄漏时,要及时关闭雨水阀,防止物料沿明沟外流;

②稀释与覆盖。为减少大气污染。通常是采用水枪或消防水带向有害物蒸气云喷射雾状水,使其在安全地带扩散。在使用这一技术时,将产生大量的被污染水,应疏通污水排放系统。对于可燃物,也可以在现场施放大量水蒸气或氮气,破坏燃烧条件。对于液体泄漏,为降低物料向大气中的蒸发速度,可用泡沫或其他覆盖物品覆盖外泄的物料,在其表面形成覆盖层,抑制其蒸发;

③收容(集)。对于大型泄漏,可选择用隔膜泵将泄漏出的物料抽入容器内或槽车内。当泄漏量小时,可用沙子、吸附材料、中和材料等吸收中和;

④废弃。将收集的泄漏物运至废物处理场所处置。用消防水冲洗剩下的少量物料,冲洗水排入含油污水系统处理;

注意:一旦出现泄漏物以及事故消防水排至雨水沟,则通过常闭的雨水口阀门隔断,使明沟内液体流入雨水收集池,并通过抽水泵收集至事故池或污水处理装置处理。

#### (6)堵漏

①容器或管线发生泄漏后,公司优先采取局部停车措施。在安全许可的情况下,采取措施修补和堵塞裂口,制止化学品的进一步泄漏。能否成功地进行堵漏取决于几个因素:接近泄漏点的危险程度、泄漏孔的尺寸、泄漏点处实际的或潜在的压力、泄漏物质的特性。因此,应根据现场泄漏情况,研究制定堵漏方案,并严格按照堵漏方案实施;

②若易燃液体泄漏,所有堵漏行动必须采取防爆措施,确保安全;

③关闭前置阀门,切断泄漏源;

### 4.8.6.应急环境监测、抢险、救援及控制措施

应急救援的环境监测包括对大气、土壤、水和食物等样品采集和被污染状况测定以及对风险的全面评估,监测和分析事故造成的危害性质及程度,以便升高或降低应急警报级别及采取相应对策评估。

应急环境监测组配备常用的监测仪器和试剂,如检测管类(气体检测管、水质检测管)、风向风速仪、现场气体采样器、采样袋、通讯器材等。采样分析时需注意自身的防护,公司应备有相应数量的空气呼吸器、耐酸碱防护服和耐酸碱橡胶手套等防护器材,以配合市环保专业人员的监测。



表 4.8-3 应急监测计划

事故类型	可能的环境危险	可能影响到的环境因素	监测项目	频次	监测点位
易燃/有毒/危险产品的大量泄漏	产品通过罐区的阀门泄漏到水体	水环境	储运物品	监测频次为 1 次/3 小时，紧急情况时可增加为 1 次/小时。	泄漏点以及下游水环境保护目标处
	储罐泄漏产生废水	水环境	泄漏化学品	监测频次为 1 次/3 小时，紧急情况时可增加为 1 次/小时。	离事故装置区最近管网阴井、出现超标的雨水排放口或污水处理装置的尾水排放口
	危险气体浓度很高，根据风向不同可能会影响到邻近的公司	大气环境	泄漏化学品	监测频次为 1 天 4 次，紧急情况时可增加为 1 次/2 小时	泄漏点的最近厂界或上风向对照点、事故装置的下风向厂界、下风向最近的敏感保护目标处各设置一个大气环境监测点。
	造成土壤污染	土壤	—	—	根据泄漏点的地面情况具体定
火灾/爆炸	有可能影响邻近的公司，并影响到环境	大气环境	储存化学品	监测频次为 1 天 4 次，紧急情况时可增加为 1 次/2 小时	泄漏点的最近厂界或上风向对照点、事故装置的下风向厂界、下风向的敏感保护目标处设置一个大气环境监测点。
	消防废水收集不当有可能进入环境	水环境		监测频次为 1 次/3 小时，紧急情况时可增加为 1 次/小时。	离事故装置区最近管网阴井、出现超标的雨水排放口或污水处理装置的尾水排放口

#### 4.8.7.人员紧急撤离、疏散组织计划

应急救援的人员疏散与安置，应使所有公众熟悉报警系统、集合点、逃生线路、避难所及总体疏散程序，准确地估计事故影响范围、人员影响区域以便组织疏散、撤离，积极搜寻、营救受伤及受困、失踪人员，建立现场毒物泄漏时人员的避难所；疏散区域、距离、路线、运输工具及回迁程序，临时生活的保障等。

根据企业实际情况，制定了化学品泄漏时的紧急疏散程序，如下：

##### (1) 事故现场人员清点、撤离的方式、方法

有毒气体泄漏区发生事故的，现场人员自行撤离到上风口处（一般是公司紧急疏散集合点，若位于紧急意外状况的下风向，则由总指挥另寻合适位置），由当班班长负责清点本班人数。当班班长应组织本班人员有序地疏散，疏散顺序从最危险地段人员先开始，相互兼顾照应，并根据风向指明集合地点。人员在安全地点集合后，班长清点人数后，向值班人员报告人员情况。发现缺员，应报告所缺员工的姓名和事故前所处位置等，应迅速向生产部门报告事故情况。撤离路线按照应急预案演练的规定路线撤出。

##### (2) 非事故现场人员清点、撤离的方式、方法

向生产部门负责报警，生产部门发出撤离命令，接命令后，各岗位当班负责人组织疏散，人员接通知后，迅速自行撤离到上风处。疏散顺序从最危险地段人员先开始，相互兼顾照应，并根据风向指明集合地点。人员在安全地点集合后，各班组负责人清点人数后，向生产部门（或值班人员）报告人员情况。发现缺员，应报告所缺人员的姓名和事故前所处位置等。

### (3) 抢救人员在撤离前、后的报告

负责抢险和救护的人员在接指挥部通知后，立即带上救护和防护装备赶赴现场，等候调令，听从指挥。由现场指挥分工、分批进入事发点进行抢险或救护。在进入事故点前，现场总指挥必须向指挥部报告每批参加抢险（或救护）人员数量和名单并登记。

抢险（或救护）组完成任务后，组长向指挥部报告任务执行情况以及抢险（或救护）人员安全状况，申请下达撤离命令；指挥部根据事故控制情况，必须做出撤离或继续抢险（或救护）的决定，向抢险（或救护）组下达命令。组长若接撤离命令后，应带领抢险人员（或救护人员）撤离事故点至安全地带，清点人员，向指挥部报告。

## 4.8.8.事故应急救援关闭程序与恢复措施

当事故污染源已得到有效控制，事故现场处置已完成，现场监测符合要求，中毒人员已得到救治，危险化学品泄漏区基本恢复正常秩序，由指挥中心宣布公司危险化学品重大泄漏事故应急工作结束，并进行事故现场的善后处理，对厂区进行恢复、重建工作。

## 4.8.9.应急培训和演练计划

公司应急指挥中心办公室会同人事行政部组织编制对各类专业应急人员、公司员工的年度培训计划，并组织实施。

### (1) 培训计划

公司应急培训计划见下表。

表 4.8-4 应急培训计划表

培训项目	培训对象	培训周期	培训内容
应急培训	新员工及救援人员	1次/年	应急知识，逃生方法；公司内安全生产守则；消防设备认识与维护；灭火器、空气呼吸器等消防、气防设备的使用
响应能力培训	公安处消防队	不定期	泄漏、火灾或爆炸等事故的应急救援；防护用品的使用
急救	急救员	1次/年	各类受伤的急救
预案演练培训	所有应该参加预案演练的人员	1次/年	《危化品应急预案》及《预案演练方案》
宣传	周边群众	1次/年	疏散、个体防护等

公司应急指挥中心办公室会同人事行政部组织应急培训总结，内容应包括：培训时

间；培训内容；培训师资；培训人员；培训效果；培训考核记录等。

## （2）演练计划

公司应急演练计划见下表。

表 4.8-5 应急救援演练计划表

演练项目	演练周期	演练内容
消防综合演练	1 次/季度	设备故障、泄漏、电器故障等原因导致的泄漏、火灾或爆炸等事故
疏散	1 次/季度	人员疏散
关键装置、重大危险源	1 次/季度	设备故障、泄漏、电器故障等原因导致的泄漏、火灾或爆炸等事故
急救	1 次/季度	救护技术

### 4.8.10.应急预案存在问题及优化调整方案

本项目应急预案依托全厂事故应急预案，属全厂应急预案的一部分，因此，全厂应急预案必须详尽完整。因此，要求建设单位重新完善现有项目应急预案，具体内容共性部分可参照本项目应急预案要求的主要内容，自行或委托相关单位进行编制。

### 4.8.11.本项目应增加的风险防范措施和应急预案

#### （1）风险防范措施

本项目新增主要化学品泄漏时的应急防护措施和清除泄漏措施，见表 4.8-6。

表 4.8-6 主要化学品泄漏处置应急措施

硫酸	泄漏处置	疏散泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，建议应急处理人员戴好面罩，穿化学防护服。合理通风，不要直接接触泄漏物，勿使泄漏物与可燃物质（木材、纸、油等）接触，在确保安全情况下堵漏。喷水雾减慢挥发（或扩散），但不要对泄漏物或泄漏点直接喷水。用沙土、干燥石灰或苏打灰混合，然后收集运至废物处理场所处置。也可以用大量水冲洗，经稀释的洗水放入废水系统。如大量泄漏，利用围堤收容，然后收集、转移、回收或无害处理后废弃。
	消防方法	砂土，禁止用水
硝酸	泄漏处置	疏散泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，建议应急处理人员戴好面罩，穿化学防护服。合理通风，不要直接接触泄漏物，勿使泄漏物与可燃物质（木材、纸、油等）接触，在确保安全情况下堵漏，喷水雾减轻挥发（或扩散），但不要对泄漏物或泄漏点直接喷水。用沙土、干燥石灰或苏打灰混合，然后收集运至废物处理场所处置。也可以用大量水冲洗，经稀释的洗水放入废水系统。如大量泄漏，利用围堤收容，然后收集、转移、回收或无害处理后废弃。
	消防方法	二氧化碳、砂土、雾状水、火场周围可用的灭火介质
乙醇	泄漏处置	泄漏：迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源，防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。 小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。也可用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。 大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容；用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。
	消防方法	抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳、砂土

甲醇	泄漏处置	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤收容。用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置
	消防方法	二氧化碳、干粉、泡沫、砂土
乙二醇	泄漏处置	建议应急处理人员戴自吸过滤式防毒面具（全面罩），穿防毒服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土、蛭石或其它惰性材料吸收。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量的乙二醇泄漏：构筑围堤收留。用泵转移至槽车或者专用收集器内，回收或者运至宝物处理场合从事。
	消防方法	泡沫、二氧化碳、干粉、砂土
对二甲苯	泄漏处置	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源，防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用活性炭或其它惰性材料吸收。也可以用不燃性分散剂制成的乳液刷洗，洗液稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容；用泡沫覆盖，抑制蒸发。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。迅速将被二甲苯污染的土壤收集起来，转移到安全地带。对污染地带沿地面加强通风，蒸发残液，排除蒸气。迅速筑坝，切断受污染水体的流动，并用围栏等限制水面二甲苯的扩散。
	消防方法	泡沫、二氧化碳、干粉、砂土
醋酸	泄漏处置	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。 小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。也可以将地面洒上苏打灰，然后用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。 大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。喷雾状水冷却和稀释蒸汽。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。
	消防方法	泡沫、二氧化碳、干粉、砂土

本项目将统筹考虑现有工程以及全厂的防范措施及应急预案，充分依托现有的风险防范措施和应急预案。以下将针对本项目的特点，对拟采取的风险防范措施和应急预案进一步分析其有效性。

### （1）机构设置

荣泰公司将通过现有厂区内所设的安全环保机构，承担本项目运行后的环保安全工作。安全环保机构按照我国《化学工业环境保护监测工作规定》的实施细则，现已配置了必要的仪器设备，负责全公司的环境管理、事故应急处理等工作。根据目前国家环境管理要求和公司的实际情况，制定各项安全生产管理制度、严格的生产操作规则和完善的事故应急计划及相应的应急处理手段和设施，同时加强安全教育，以提高职工的安全

意识和安全防范能力。

### （2）泄漏事故风险防范措施

(1)设施火灾自动报警系统。在有毒气体和可燃气体可能泄漏的场所，根据规范设置有毒气体检测仪或可燃气体检测仪，随时检测操作环境中有害气体的浓度，以便采取必要的处理设施。

(2)采取双回路电源供电。仪表负荷、消防报警、关键设备等按一类负荷设置，采用不间断电源装置供电，事故照明采用带镉镍电池应急灯照明。根据装置原料及产品的特点，按《爆炸和火灾危险环境电力装置设置规范》选用电器设备。爆炸和火灾危险环境内可能产生静电的物体，如设备管道等都采用工业静电接地措施。建构物设有防直雷击、防雷电感应、防雷电侵入的设施。

(3)贮罐区附近场所以及需要提醒人员注意的地点均应按标准设置各种安全标志，凡需要迅速发现并引起注意以防止发生事故的场所、部位，均按要求涂安全色。

(4)贮罐区布置需通风良好，保证易燃、易爆和有毒物质迅速稀释和扩散。按规定划分危险区，保证防火防爆距离，罐区设置防火堤。采取以上措施后，可确保事故泄漏时，有毒物质能及时得到控制。厂区内建筑抗震结构按当地的地震基本烈度设计。

(5)若发生泄漏，则所有排液、排气均应尽可能收集，集中进行妥善处理，防止随意流散。企业应经常检查管道，定期系统试压、定期检漏。管道施工应按规范要求进行。

(6)按规定设置建构物的安全通道，以便紧急状态下保证人员疏散。设置必要的生产卫生用室、生活卫生用室、医务室和安全卫生教育室等辅助用室，配备必要的劳动保护用品，如防毒面具、防护手套、防护鞋、防护服等。

(7)企业在最高建筑物上应设立“风向标”。如有泄漏等重大事故发生时，根据风向对需要疏散的人员进行疏散至当时的上风向的安全点。

### （3）火灾爆炸事故风险防范措施

#### 1、控制与消除火源

(1)工作时严禁吸烟、携带火种、穿带钉皮鞋等进入易燃易爆区。

(2)动火必须按动火手续办理动火证，采取有效的防范措施。

(3)使用防爆型电器。

(4)严禁钢制工具敲打、撞击、抛掷。

(5)安装避雷装置。

(6)转动设备部位要保持清洁，防止因摩擦引起杂物等燃烧。

(7)要求专业且有资质的运输单位使用专用的设备运输物料。

## 2、严格控制设备质量与安装质量

- (1)罐、器、泵、管线等设备及其配套仪表选用合格产品。
- (2)管道等有关设施应按要求进行试压。
- (3)对设备、管线、泵等定期检查、保养、维修。
- (4)电器线路定期进行检查、维修、保养。

## 3、加强管理、严格纪律

- (1)遵守各项规章制度和操作规程，严格执行岗位责任制。
- (2)坚持巡回检查，发现问题及时处理。
- (3)检修时，做好隔离后，要有现场监护，在通风良好的条件下方能动火。
- (4)加强培训、教育和考核工作。

## 4、安全措施

- (1)消防设施要保持完好。
- (2)易燃易爆场所安装可燃气体检测报警装置。
- (3)要正确佩戴相应的劳防用品和正确使用防毒过滤器等防护用具。
- (4)搬运时轻装轻卸，防止包装破损。
- (5)厂区要设有卫生冲洗设施。

### （4）装卸安全对策措施

- (1)装卸站的进、出口宜分开设置；当进、出口合用时，站内应设回车场；
- (2)装卸车场应采用现浇混凝土地面；
- (3)装卸站内无缓冲罐时，在距装卸车鹤位 10m 以外的装卸管道上应设便于操作的紧急切断阀；
- (4)装卸车鹤位与集中布置的泵的距离不应小于 8m；
- (5)液体的装卸车应采用液下装卸车鹤管，与其他类液体的两个装卸车栈台相邻鹤位之间的距离不应小于 8m；
- (6)装卸车鹤位之间的距离不应小于 4m；双侧装卸车栈台相邻鹤位之间或同一鹤位相邻鹤管之间的距离应满足鹤管正常操作和检修的要求。

### （5）储罐风险防范措施

- (1)贮罐应设置液位计、温度计等检测装置，检测信号建议与料泵进行连锁。
- (2)罐区内应设置泄漏检测报警仪，使用防爆型的设备。
- (3)储罐的承重裙座和罐区内的管道支架应覆盖耐火层，覆盖耐火层的钢构件，其耐火极限不应低于 1.5h；应覆盖耐火层。

(4)储罐进料管应从罐体下部接入；若必须从上部接入，宜延伸至距罐底 200mm 处。

(5)本项目储罐和管道应有惰性气体置换设施，固定顶罐应设阻火器和呼吸阀；对于采用氮气或其他气体气封的储罐还应设置事故泄压设备。

(6)易燃液体储罐的储存系数不应大于 0.85，并设置监控检测及自动联锁装置。

(7)可燃液体储罐的温度、液位等测量装置应采用铠装电缆或钢管配线，电缆外皮或配线钢管与罐体应作电气连接。

(8)本项目储罐、管道、机泵等的外壳，应进行静电接地，法兰间应进行静电跨接；其接地点不应少于两处，接地点应沿设备外围均匀布置，其间距不应大于 30m；与地绝缘的金属部件（如法兰、胶管接头等），应采用铜芯软绞线跨接引出接地。

(9)罐区附近应设置火灾自动报警系统和火灾电话报警。

(10)防火堤、防护墙必须采用不燃烧材料建造，且必须密实；

(11)进出储罐组的各类管线、电缆宜从防火堤、防护墙顶部跨越或从地面以下穿过。当必须穿过防火堤、防护墙时，应设置套管并应采取有效的密封措施；也可采用固定短管且两端采用软管密封连接的形式。

(12)每一储罐组的防火堤、防护墙应设置不少于 2 处越堤人行踏步或坡道，并设置在不同方位上。防火堤内侧高度大于等于 1.5m 时，应在两个人行踏步或坡道之间增设踏步或逃逸爬梯。隔堤、隔墙亦应设置人行踏步或坡道。

(13)梯子、平台和栏杆的设计，应按《固定式钢直梯》、《固定式钢斜梯》、《固定式工业防护栏杆和钢平台》等有关标准执行。梯子、平台和易滑倒的操作通道地面应有防滑措施。

(14)罐组内的生产污水管道应有独立的排出口，且应在防火堤外设置水封，并宜在防火堤与水封之间的管道上设置易开关的隔断阀。

(15)进出生产区及贮罐区的车辆必须安装阻火器。

(16)罐区必须设有明显的标志。

(17)罐区管理人员，必须经过专业知识培训，熟悉贮存物品的特性、事故处理办法和防护知识，同时配备有关的个人防护用品。

(18)罐区设置围堰、收容池和排水切换装置，确保正常的冲洗水、初期雨水和事故情况下的泄漏污染物、消防水可及时纳入污水收集和处理系统。

#### （6）危险化学品管理、储存、使用、运输中的防范措施

本项目新增化学品根据用途和类型不同储存在不同的罐区，并设有相应的围堰。

危险化学品管理：荣泰公司将严格按《危险化学品安全管理条例》的要求来管理；

制定危险化学品安全操作规程，要求操作人员严格按操作规程作业；对从事危险化学品作业人员定期进行安全培训教育；经常性对危险化学品作业场所进行安全检查。

危险化学品的储存和使用：根据安全防火要求，储罐区符合储存危险化学品的条件（防晒、防潮、通风、防雷、防静电等安全措施）；建立健全安全规程及值勤制度，设置通讯、报警装置，确保其处于完好状态；对储存危险化学品的容器，应设置明显的标识及警示牌，对使用危险化学品的名称、数量进行严格登记；对储存危险化学品的容器，应经有关检验部门定期检验合格后，才能使用；凡储存、使用危险化学品的岗位，都应配置合格的防毒器材、消防器材，并确保其处于完好状态；所有进入储存、使用危险化学品岗位的人员，都必须严格遵守《危险化学品管理制度》。

危险化学品采购和运输：危险化学品的包装物、容器必须有专业检测机构检验合格才能使用；从事危险化学品运输、押运人员，应经有关培训并取证后才能从事危险化学品运输、押运工作；运输危险化学品的车、船应悬挂危险化学品标志，不得在人口稠密地停留；危险化学品的运输、押运人员，应配置合格的防护器材。

通过以上管理和防范措施，本项目的储罐区可以最大限度的防止事故的发生。

#### （7）污染治理系统事故预防措施

加强治理设施的运行管理和日常维护，发现异常应及时找出原因及时维修。厂区内设有完善的事故收集系统，保证装车、装桶区和储罐区发生事故时，泄漏物料能迅速、安全地集中到事故池，进行集中处理。现有事故池容积能够满足全厂需求。

同时，为了最大程度减低建设项目事故发生时对水环境的影响，对项目事故废水拟采取三级拦截措施。

一级拦截措施：在罐区设置围堰，并厂区地面进行了硬化处理。

二级拦截措施：设置足够容量的废水事故池用于贮存生产事故废水、事故消防废水等。现有事故池容积能够满足本项目实施后厂区整体事故废水贮存需求。

三级拦截措施：在厂区内集、排水系统管网中设置排污闸板。在厂区排水系统总排放口设置排污闸板，防止事故废水未经处理排入园区污水处理厂而对其造成冲击负荷。在厂区雨水收集系统排放口前端设置雨、污双向阀门，雨水阀门可将排水排入雨水管网，污水阀门可将来水引入事故池。当发生原料泄漏或火灾事故产生消防废水后能及时关闭雨水阀门同时开启污水阀门，保证事故废水能及时导入事故池，防止有毒物质或消防废水通过雨水管网排入外环境。具体见图 4.8-3。



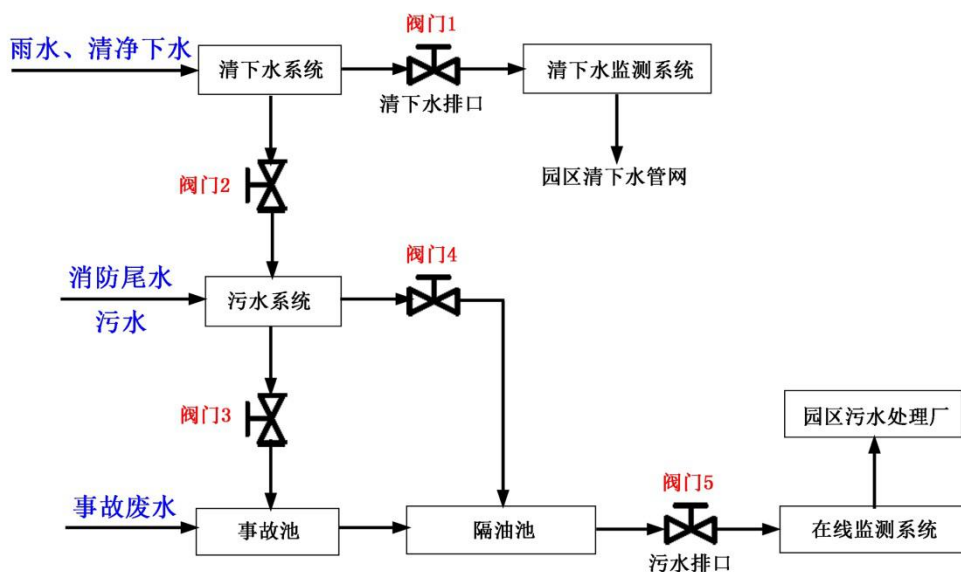


图 4.8-3 事故废水防范和处理流程示意图

废水收集流程说明：

正常情况下，阀门 1、4、5 开启，阀门 2、3 关闭，对于初期雨水的收集可通过关闭阀门 1，开启阀门 2 进行收集。初期雨水收集结束后，开启阀门 1，关闭阀门 2。

事故状况下，阀门 1、4、5 关闭，阀门 2、3 开启，对消防污水和事故废水进行收集，收集的污水分批分次送隔油池进行处理，处理达标后排入园区污水处理厂。

采取上述措施后，因事故废水排放而发生周围地表水污染事故的可能性极小。

由于本项目有效围堰容积等防范措施可以满足废水的事故排放，而且事故污水可以有有效的收集进厂区内事故应急池中。因此可以有充足的时间，通过逐步稀释混入的方式将其得到有效的处理，从而避免了对厂内污水处理系统及园区污水处理厂的冲击。通过完善消防废水收集、处理、排放系统，保证生产区、危险仓库和罐区发生泄漏、火灾事故时，泄漏物料或消防废水等能迅速、安全地集中到事故应急池，然后针对水质实际情况进行必要的处理，避免对评价范围内的周围河流造成影响。

## （2）应急预案

### 应急处置程序

公司对项目主要事故隐患部位制定应急处置程序和措施，事故应急处置程序如下：

☆立即拉响有毒物泄漏警报器，下达“防护就绪启动”指令。速派人员（穿戴适当的个人防护装备，包括空气呼吸器）前去调查泄漏情况。

☆确定泄漏是否需要区域性的响应，如果需要，应发出通知，同时通报泄漏程度和位置等详细情况。

☆根据事故大小以及可能会造成公用设施破坏，准备装置应按照所确定的程序停车

停机。

☆根据事故大小，启用相应应急响应级别，准备现场撤离。

☆尽快通知负责生产的经理，如果有明显或可能形成 2 级或 3 级事故，上报相应总经理。

☆检测风向，注意哪个相邻装置可能位于羽烟飘过的路径上。

☆适当的话，通知相邻装置“就地躲避”。

☆通知有关应急检测部门，对附近的雨水井和下风向的区域的大气进行监测。

☆事故结束后，应向有关的政府主管部门呈交报告。

#### 1、一般突发环境事件现场应急措施

(1) 危险化学品泄漏在防护堤内，流入地沟后采取回收处理，储槽内尽可能采取倒槽的措施。

(2) 危险化学品泄漏后燃烧的，采取黄沙、泡沫灭火，收集黄沙、泡沫水处理。

(3) 危险化学品汽车装车时发生泄漏，及时把物料抽出，对已泄漏的采用黄沙包封堵，防止流入下水道。

(4) 危险化学品运输船只发生泄漏的，采取一切办法堵漏，同时回抽到其它船只，危险化学品流入河道的：

① 迅速用围油栏围拦堵截，控制泄漏源；

② 投放吸油棉或吸液棉吸附物料；

③联系报告海事部门协助处置，控制泄漏污染随水流扩散污染海域；

④联系报告港口管理部门协助处置；

⑤ 联系报告环保部门协助处置；

⑥ 联系水域附近公司单位，通报情况、告知作好应对准备。

(5) 危险化学品大量泄漏，立即关闭公司界区雨水总阀和公司区域内雨水阀门，泄漏物通过各种办法（黄沙、吸油毡等）收集处理并通过地下管网流入事故应急池。

(6) 公司储运的所有危险化学品在常温常压下按液体形态储存。同时，储罐内储存的危险化学品的联合国编号和名称均在现场标识出来，危险化学品安全技术说明书（MSDS）保存在 SHE 部门。每个储罐的主切断阀毗邻储罐安装，阀既可以远程控制，又可以现场马达控制。

(7) 公司所有储罐全部采用钢制固定顶罐，均为氮封，且储罐布置符合 GB50160-92 的相关要求，并设置了防火堤和隔堤。同时，公司结合多年的安全管理经验，制定了一整套具有针对性、可操作性强的安全生产制度，对危险化学品贮运及其安全生产起到了

极为重要的作用。

（8）运输过程中如发生环境突发事件，应在第一时间在当地报警，同时要告知所装物品性质、救援措施和应急方案，以便及时处理。

## 2、储罐溢料、泄漏应急措施

（1）根据工艺参数确定管道等级，选用优质阀门。在储罐上设置压力释放阀、紧急切断阀等，严防介质泄漏事故。

（2）发生液料冒顶或从泡沫管冒出等重大溢料事故，应立即关闭防护堤污水、雨水阀门，控制物料不流出堤外。如防护堤内积液较多，应采用防爆移动泵将液料输送至容器。溢料吸出后，用大量水冲洗泄漏区域，然后打开污水阀门，将冲洗水分批送入事故应急池内进行处理。

（3）罐体因为裂缝而发生泄漏时，若是在储罐出料过程中静止状态下发生的，要迅速落实容器出料，使该罐液料低于泄漏点。

## 3、船舶泄漏应急处置

（1）停止作业，关闭有关机泵、阀门，拆除输料管；

（2）按报告程序报告；

（3）控制现场一切火源，切断泄漏区域电源，派员监测泄漏气体浓度；

（4）划定警戒区域，疏散无关车辆、人员，控制无关人员进入现场；

（5）协助船舶方控制泄漏和人员救护；

（6）报告环保部门，协助船舶方通知船舶服务公司请求协助布置围油栏，控制扩散；

（7）油性液体流入水域时，按政府有关部门要求协助布放围油栏、吸油棉，协助控制污染物；

（8）报告政府部门（海事局、港口局、安监局等）作出应对措施；

（9）准备消防设施器材，作好火灾扑救准备；

（10）泄漏挥发性易燃、有毒气体浓度大时，实施喷雾稀释挥发气体；

（11）现场人员必须配戴相应的呼吸防护器具，遇泄漏量较大时，一时难以控制时，及时撤离现场人员。

（12）泄漏物料进入海域：

①迅速用围油栏围拦堵截，控制泄漏源；

②投放吸油棉或吸液棉吸附物料；

③根据泄漏物料的化学特性，投加消减剂消除对水环境的影响；如果发生沉淀，需

要在物料泄漏得到控制后，将底泥挖取，消除对环境的影响。

#### 4、管线、阀门、法兰泄漏应急处置

- (1) 立即停止作业；
- (2) 按报告程序报告；
- (3) 关闭有关阀门、机泵，控制泄漏源；
- (4) 盛接、围堵泄漏物料；
- (5) 使用堵漏设备、器材封堵泄漏点；
- (6) 泄漏控制后，冲洗清理现场；

(7) 准备消防设施、器材，作好灭火准备，视情喷雾稀释挥发气体。冲洗水通过应急沟收集送至应急池，送至虹港 TPA 污水处理系统集中处理。

#### 5、车辆泄漏应急处置（注：厂区外）

- (1) 按报告程序报告；
- (2) 向公安消防、环保部门和地方政府报告；
- (3) 条件许可情况下，协助救援受伤被困人员；
- (4) 协助维持现场交通秩序；
- (5) 按政府有关部门要求，协助进行堵漏处置；
- (6) 根据泄漏物料的特性，投加化学药剂进行消减，消除对环境的影响，然后将该处受污染的土壤挖出，移走，送至有资质的单位进行处理。

#### 6、泄漏处置时注意事项

对各类化学品泄漏的应急处置，应注意根据其化学危险特性，采取不同的处置措施。

- (1) 现场应划定警戒区域，派员警戒阻止无关车辆、人员进入现场；
- (2) 使用防爆抢险、回收设备、器具，进入现场人员需穿着防静电防护服、鞋，释放人体静电；
- (3) 切断泄漏气体源及场所内电源，控制一切火源，现场禁止使用非防爆通讯器材；
- (4) 现场人员必须配戴相应有效的呼吸防护器具；
- (5) 现场浓度较大时，视情用喷雾水稀释；
- (6) 有影响邻近公司时，及时通知，要求采取相应措施；
- (7) 需要时，向邻近公司请求设备、器材和技术支援；
- (8) 必要时，向政府有关部门报告并请求增援；
- (9) 现场清理泄漏物料时：

①将冲洗的污水排入污水处理系统进行处理；危险固体废弃物交由有资质的单位进行处理；

②清理时可咨询有关专家，以决定安全和最佳方法，必要时由具备资质的清洗机构清洗。

(10) 污染水域时，及时与水利、港口、海事、安监等部门联系暂停有关水闸放水，防止污染水域扩大蔓延。

#### 7、储罐火灾、爆炸应急处置

(1) 各作业岗位停止作业，关闭相关的机泵、电源、相临贯通的储罐或管道工艺阀门，转移现场可燃或易燃物品；

(2) 就近人员立即抢救或搜寻可能的受伤、被困人员；

(3) 发现者向调度和班长报告，调度接报后立即向公安消防队报警，并向公司应急指挥报告；

(4) 现场人员立即开启着火罐手动泡沫发生器阀与事故罐及周边下风向临近罐手动喷淋阀（注：如储罐爆炸时，事故罐喷淋阀视情关闭）；

(5) 现场操作班立即启动冷却水泵和泡沫供水泵，启动操作泡沫系统相应电动阀门和喷淋系统阀门，对储罐实施泡沫灭火和喷淋冷却；

(6) 防火堤内如遇有流淌火时，视情组织人员就近在泡沫消火栓处敷设 1-2 支泡沫枪喷射泡沫扑救；

(7) 检查事故罐区污、雨排水阀，确认处于关闭状态（视堤内污水与消防水情况及时开启污水阀排至污水池）；

(8) 检查封堵防火堤的泄漏孔洞，用砂土封堵，防止污水与受污染消防水外溢；

(9) 遇有物料泄漏时，视不同物料性质，及时组织人员用吸液棉、沙土围堵或引至安全场所和容器；

(10) 公安消防队到场后，由消防指挥员指挥火灾扑救，公司抢险人员协同扑救；

(11) 遇着火罐离临近周边公司较近，有可能影响周边公司时及时通报周边公司，告知作好相应的防范准备；

(12) 遇火势无法控制，着火罐有迹象发生爆炸或危及临近罐爆炸时，及时疏散撤离现场所有人员。

#### 8、装卸台火灾应急处置

(1) 现场人员停止作业，关闭相关的机泵、阀门与相关电源；

(2) 发现者向调度和班长报告，调度接报后立即向公安消防队报警，同时向公司

应急指挥报告，通知相关人员启动消防水泵；

(3) 现场人员接通知立即启动消防泵供水；

(4) 遇有受伤、被困人员，及时组织搜救、抢救伤员；

(5) 组织货运车辆、人员立即疏散撤离至库区外；

(6) 火势较小时，就地使用灭火器材扑救，组织人员就近取用运送灭火器材协同扑救；

(7) 火势威胁工艺设备、管线和建筑物时，组织人员敷设水带枪实施冷却，派员就近操作启动泡沫灭火系统，敷设水带、泡沫枪用泡沫灭火；

(8) 移走附近所有可燃、易燃物品，保持现场消防救援通道畅通；

(9) 检查关闭雨排水阀，打开排污阀；遇有泄漏物流淌于防火堤外时，用砂土围堵；

(10) 有流淌火时，及时扑救，控制流淌火；

(11) 槽罐车装卸入孔起火时：

①组织力量加强对罐体和设备进行冷却（燃烧物为油性物品时注意不得将水射入槽罐内）；

②火灾初期视情设法将灌装孔盖盖合，阻止燃烧，或快速集中就近周边推车干粉灭火器扑救；

③火势较大时，随即组织人员就近操作启动泡沫灭火系统，敷设水带、泡沫枪，喷射泡沫扑救；

④如无把握扑灭时，组织力量对槽罐和周边设备及建筑物冷却待援；

⑤遇槽罐可能爆炸时及时组织现场人员疏散、撤离现场。

## 9、火灾处置注意事项

(1) 灭火抢险时应视现场情况和人员力量、设施，按有利于灭火和控制火势蔓延的原则，灵活实施具体灭火抢险措施；

(2) 抢险人员应注意作好自身防护，需要时佩戴呼吸防护器具；

(3) 接近火场的抢险人员应穿着防火隔热服，注意用喷雾水进行掩护；

(4) 在无把握扑救时注意加强对设备和建筑物的冷却，控制火势等待增援；

(5) 在有可能发生对人身重大伤害时，及时撤离现场人员；

(6) 公安消防队到场后及时提供燃烧物质特性、储量、工艺设备等火场情况，服从消防部门的指挥。

其中，灌装区火灾处置应急处置措施：

①火灾初起时，现场操作人员迅速切断事故车辆灌装作业相应的泵和管线阀门，用石棉布覆盖火苗（槽车罐口起火时可用顶盖覆盖），并用现场的手提式或推车式干粉、泡沫灭火器（或黄沙）等扑救火灾。

②其它作业人员停止所有灌装作业,关闭相应的泵和阀门。

③抢救小组用水枪对事故车辆、邻近车辆、栈台设施等冷却保护，注意不可将水冲射入槽罐或桶内。如无效，立即用泡沫灭火器及泡沫炮喷射泡沫覆盖灭火。

④监护小组按预定疏散路线引导其他非事故车辆离开栈台到安全地点，用隔离带设置事故警戒隔离区。

⑤抢险小组迅速转移可移动易燃物资，并根据地形地势，采用沙土、黄沙等筑堤围堵，防止火势扩散。

储罐区火灾处置应急措施：

①火灾初起时，现场人员关闭事故设施相应的阀门，并确认邻近（罐组内）的雨污阀处于关闭状态（雨污管道起火时，用砂土、水泥等堵住事故下水道两头）。用石棉布、黄沙等覆盖火苗，并就近使用现场手提或推车式干粉、泡沫灭火器（或黄沙）进行灭火。

②其它人员停止所有装卸作业。

③就近从消防器材箱内取水带、水枪连接消火栓对事故设施和邻近设施进行冷却保护（下风方向设施重点保护）。

④抢险小组员工取水带、移动式泡沫枪连接泡沫栓对着火点进行灭火，必要时启动泡沫系统。

⑤抢险小组开启事故储罐和邻近储罐的喷淋系统，对储罐进行冷却保护。如储罐起火时开启事故储罐泡沫系统阀门。

⑥如可行，关闭邻近储罐、管线阀门。

⑦抢险小组迅速转移可移动易燃物资，并根据地形地势，采用沙土、黄沙等筑堤围堵，防止火势扩散。

⑧当配电房着火时首先要关闭电源，采用二氧化碳灭火器，对准火焰根部平行喷射，当电器设备着火并引燃周围可燃物时，必须先切断电源用干粉灭火剂尽快扑救；但当情况危急时也可先有效使用二氧化碳灭火器扑火。

## 10、台风事故处理应急措施

①台风/暴雨到达前的准备

1) 及时了解气象信息；

2) 检查罐区、码头、栈桥和海堤情况及可能淹水、受灾场所；

- 3) 加固室外悬挂（空）的设备、设施和可能的坠落物；
- 4) 加强室外电气设备、仪表的防护；
- 5) 关闭相关储运设备、管线阀门；必要时将管线物料用氮气吹扫入储罐，具体事宜由环安会确定；
- 6) 收集散装危险物品于桶内，密封桶口；
- 7) 车辆撤离码头、罐区等危险区域；
- 8) 检查关闭建筑物的门、窗，易湿贵重的物资和资料远离门（窗）口和通风的场所；
- 9) 通知靠泊的船舶离开；
- 10) 检查污水阀，确认处于关闭状态；
- 11) 准备必要的抢险物资；
- 12) 安排好抢险值班人员；环安会落实应急小组成员，生产运行部安排落实维修、工程抢险人员，综合管理部落实后勤保障供应人员，工程管理部落实防台、防汛所需维修物资、配件供应人员。

#### ②风暴期间

- 1) 及时了解受风暴影响的情况；
- 2) 减少户外活动（遇 8 级以上大风或暴雨时，安排车辆接送上下班作业人员）；
- 3) 消防值班人员：①作好发电准备 ②打开雨水阀排水 ③检查有无物料和污水排出 ④作好暴风雨期间的巡查（雷电时暂不外出）；
- 4) 码头值班水手：①观测风力、风向和雨情 ②发出灯光、声响警示信号，警示过往船舶；
- 5) 观察码头周围船舶、漂流物情况 ②作好记录并向应急指挥小组值班人员报告（每 2 小时一次）6) 9 级大风以上时，由应急总指挥视情决定停止发货作业。

#### ③淹水（或决堤）时

- 1) 向政府防汛部门报告；
- 2) 固定可能漂移设备；
- 3) 转移贵重物资和怕潮湿物资；
- 4) 组织人员围堵和排水；
- 5) 有危及人员安全时及时组织撤离。

#### ④风暴过后的行动

- 1) 环境安全委员会组织对设施损坏情况和安全进行检查；



- 2) 检查罐区积水情况，及时排除积水（注意污染物不被排出）；
- 3) 修复被损坏的设备、设施和构筑物；
- 4) 由计划财务部联系受灾损害的保险赔偿事宜。

#### 11、地下水污染应急预案

地下水排水系统是根据建设项目对地下水可能产生影响而采取的被动防范措施，是建设项目环境工程的重要组成部分。当地下水污染事件发生后，启动地下水排水应急系统，将会有效抑制污染物向下游扩散速度，控制污染范围，使地下水质量得到尽快恢复。

**污染突发事件应急排水措施：**事故状态下启动该排水预案，抽出污水排入生产区污水收集管道，统一送污水处理场事故池，集中处理，将使污染地下水扩散得到有效抑制，最大限度地保护下游地下水水质安全。

**罐区地下水应急排水措施：**对于储罐区，通过地下水污染监控的在线监测井、水质监测井监测数据及反馈启动应急处置方案，及时发现地下水污染事故及其影响范围和程度，为启动地下水应急措施提供信息保障；对污染区地下水通过轻型井点排水降低地下水位，防止污染水向下游区域扩散，抽出的污染水通过污水处理管道排入事故池集中处理。

**管线泄漏地下水应急措施：**输送化学品管线不经过地下水水源地，从事故状态下对地下水影响的分析中可知，在事故状态下，如果不及时采取措施对事故进行处理，地下水会受到化学品事故泄漏的影响。因此，应给出管道泄漏风险防范措施及应急处理措施：

(1) 强化监测手段，建立自动化程度高的管线检漏、报警和定位系统，达到实时监控、准确及时报警和定位、快速处理泄漏事故，及时关闭阀门。

(2) 为防止事故状态下输送化学品管线对环境敏感区的影响，建议管线穿越环境敏感区时，加厚敷设输送管道并采用管沟敷设。

(3) 为防止风险事故状态下，污染物向周边区域进行扩散，应在事故管道处设置排水井，阻止污染物向其它区域发生运移。污染物集中处理，对泄漏部位污水、污泥及时进行清除，将污染的污泥、污水挖出后集中处理，避免污染源扩散。

表 4.8-7 事故应急预案

序号	事故类别	应急措施	责任人/部门
现场处理程序	事故发生	操作人员发现、船舶报警、公司以外人员发现	当事人
	现场确认	确认船舶事故 确认是否可继续作业 确定采取相应的应急措施	生产部
	报告	-船舶状况（船名，装在货物的种类等）	装卸指导员

序号	事故类别	应急措施	责任人/部门
		-船舶停靠的泊位 -事故发现时间 -是否可继续作业 -风向	
	紧急行动	-卸货时通知船方停泵，装卸时通知库区-或有关客户停泵 -关闭阀门 -切断电源 -移开装卸设施，控制和隔离现场 -通知生产部、HSSE 部和机动部赶赴现场	HSSE 部
	泄漏处理措施	工作人员注意毒性防护，穿戴合适的防护服，如有必要配戴防毒面具 根据泄漏物的多少按照上述泄漏应急措施进行应急处理 切断火源，做好一切消防准备 疏散泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区 泄漏物进入海里，启动围油栏清油程序。通知港口服务公司收集处理	装卸指导员 各小组 码头保安 生产部 /机动部 港口服务公司
	火灾/爆炸	停止一切作业 做好消防泡沫炮和消拖二用灭火准备 立即将船拖至应急锚地 如果引起火灾/爆炸事故，按照火灾爆炸应急措施处理	
CRR 处理程序	通知	小事故：通知总经理、罐区经理、生产部、HSSE 部、机动部等相关部门 大事故：除通知上述人员外，还需通知相邻企业、消防队、海事局、有关客户 事故情况记录	
应急中心启动		应急指挥，危害评估，对外联络，信息发布	总经理、罐区经理、各部门经理
其他部门职责		港口服务公司：准备围油栏，以备收集由于爆炸导致的江上泄漏物，服从海事部门指挥 消防队：通知其做好援助准备 消拖两用船：应急待命，用于救火/救人 医疗急救中心：准备抢救伤员	生产部 机动部 HSSE 部
事后处理		填写事故报告 开会总结	

针对生产运行和储运系统可能出现的事故隐患，企业在工艺设计、生产和运行过程应科学规划、合理布局，采取必要的防火防爆防泄漏措施，建立严格的安全生产制度，大力提高操作人员的素质和水平，以最大限度地降低事故发生率。具体安全对策措施见表 4.8-8。

表 4.8-8 储运系统安全措施

类型	工程防治对象	应急措施
----	--------	------

类型	工程防治对象		应急措施
物料 泄漏	泄漏监测	1、贮罐的设计应采用国际机械代码规格，材料应与储存条件相适应，采取防腐措施，进行整体试验。	1、紧急切断进、出料阀门，降温、泄压，启动紧急防火设施。 2、确保防火堤内的所有排水阀关闭，以防泄漏物扩散。 3、防火措施
		2、液体贮罐应设有相应的双重检测高液位报警器和高液位停泵设施。	
		3、设置防火监测系统和碳水化合物泄漏感应监测系统。	
防止泄 露扩散		4、加强对设备的泄漏探测以防意外事故发生，并对设备进行定期检测和不定期探伤测试。	——
		1、建设有足够容量的防火堤，严格按设计规范设置排水阀和排水道。	
		2、贮罐地表铺设混凝土材料。建相应的混凝土坝和深沟设施接收储罐可能的溢出物。	
个人防 护		3、设专门处理系统，切水阀设自动安全关闭装置。	——
		由训练有素的工人按操作规程装卸货物，同时必须至少穿戴手套和安全鞋。	
		1、根据规定对设备进行安全分级。	
设备安 全管理	2、按分级要求确定检查频率，保存记录以备查。		
	3、建立完善的消防系统。		
火灾	火源管理	1、防止机械着火源（如撞击、磨擦等）。2、控制高温物体着火源、电器着火源及化学着火源。3.贮罐和禁火区均应设置明显标志。	
		1、进行人员培训，使其熟悉各种物料的性能。	
爆炸	防爆	2、采取通风手段，并加强监测，使物料可燃爆炸物浓度低于爆炸下限。避免同强酸、强碱物质接触。	
		1、设立防爆检测系统。	
	抗静电	2、对电子仪表采用“有害区域分类”进行分类。	
		1、贮罐设备设置永久性接地装置。	
		2、贮罐内设有导管以防碳水化合物喷溅。	
	安全自 动管理	3、当需敲击时应有临时接地线。	
1、使用计算机进行全生产过程的自动监测。			
		2、使用计算机控制装卸作业，实现自动化和程序化。	

企业现已制定了较为完善、合理的应急预案，本项目可充分依托现有项目已建的风险防范措施及相应工程设施，在本项目实施过程中，将根据现有和本项目环境风险防范的要求，进一步完善应急预案内容，针对各风险源采取相应处理和预防措施，从而最大程度减少或杜绝事故的发生。

## 12、应急预案联动

荣泰仓储公司建立全公司、各罐区突发环境事件的应急预案，应急预案必须与徐圩新区石化片区、连云港市突发环境事故应急预案相衔接。按照“企业自救，属地为主”的原则，一旦发生环境污染事件，企业可立即实行自救，采取一切措施控制事态发展，并及时向地方人民政府报告，超出本企业应急处理能力时，将启动上一级预案，由地方政

府动用社会应急救援力量，实行分级管理、分级响应和联动，充分发挥地方政府职能作用和各部门的专业优势，加强各部门的协同和合作，提高快速反应能力。使环境风险应急预案适应本项目各种环境事件的应急需要。

企业采取的各级应急预案处置程序见表 4.8-9。

表 4.8-9 各级应急预案处置程序

性质	危害程度	可控性	处置程序			
			报警	措施	指挥权	信息上报
一般事故	对企业内造成较小危害	大	立即	厂应急指挥小组到现场监护	企业	处置结束后 24h
较大事故	较大量的污染物进入环境，企业内造成较大危害。	较大	立即	园区应急力量到现场与企业及集团公司共同处置实行交通管制发布预警通知	集团公司为主	处置结束后 12h
重大事故	较大量的污染物进入环境，影响范围已超出厂界。	小	立即	园区内和周边应急力量到现场与企业及集团公司共同处置，发布公共警报实行交通管制组织邻近企业紧急避险	现场指挥部和区应急处置领导小组	处置结束后 6h
特重大事故	较大量的污染物进入环境，对周边的企业和居民造成严重的威胁	无法控制	立即	园区、周边和市相关应急力量到现场，与企业及集团公司共同处置发布公共警报实行交通管制，划定危险区域组织区内企业和周边社区紧急避险	现场指挥部和区应急处置领导小组和市应急处置总指挥部	处置结束后 3h

综上所述，公司必须制定较完善的事故应急预案及事故应急联动计划，一旦出现较大事故，装置内的报警仪会立即报警，自动连锁装置立即启动，仪表室工作人员马上启动相应控制措施，在短时间内将启动厂内事故应急处理预案，同时厂应急指挥小组立即到现场监护进行指挥。若发生较大和重大环境事故时，公司及时向园区和连云港市报告，启动上一级应急预案，实行分级响应和联动，将事故环境风险降到最低。

## 4.9.环境风险投资估算

本报告提出的环境风险防范措施和应急预案列入“三同时”检查，详见表 4.9-1。

表 4.9-1 风险防范措施投资估算

类别	序号	措施名称	措施内容	经费估算(万元)	备注
环境风险防范措施	1	物料泄漏防范措施	围堰、防火堤、报警系统等	/	已建
	2	火灾防范措施	气体检测仪、消防系统、消防水收集系统、设置排水切换阀等	/	已建

	3	爆炸防范措施	消防系统、水幕、事故池等		
	4	急救措施	救援人员、设备、药品等	10	部分利用公司已建，部分新增
	5	其它安全防范措施	设置安全标志，开展安全教育等		
环境 风险 应急 预案	6	事故应急预案	指挥小组，应急物资等	10	部分利用公司在建，部分新增
	7	厂级事故应急预案及与区域事故应急预案配套措施	指挥中心、专业救援、应急监测、应急物资等		
	8	其它	职工培训、公众教育等		
合计		/	/	20	

#### 4.10.项目风险评价结论与建议

综合以上分析，本项目环境风险评价结论如下：

本项目储存、运输的化学品构成重大危险源，主要环境风险有火灾、爆炸、泄漏等。建设单位需加强储罐的泄漏检测，加强全厂环境风险方案措施，制定针对性的详细应急现场处置方案，落实各项应急措施，并与园区安全环保、消防部和紧急救援中心的应急预案衔接，统一采取救援行动。在加强监控、建立前述风险方案措施，并制定切实可行的应急预案的情况下，本项目的环境风险处于可接受水平。