

武汉华正环境检测技术有限公司于 2017 年 7 月 28 日对 4 个监测点位的地下水进行了监测。

③监测因子：pH、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、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、氯化物、总大肠菌群。

(2) 地下水评价方法

对照《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中III类标准进行单项水质参数评价。计算公式如下：

单项水质参数标准指数为：

$$P_i = \frac{C_i}{S_i}$$

其中： P_i —第 i 种污染物标准指数；

C_i —第 i 种污染物的实测浓度值；

S_i —第 i 种污染物的标准浓度值。

pH 的标准指数为：

$$P_{pH} = \frac{7.0 - pH}{7.0 - pH_{sd}} \quad pH \leq 7 \text{ 时；}$$

$$P_{pH} = \frac{pH - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad pH > 7 \text{ 时}$$

式中： P_{pH} — pH 的标准指数；

pH —监测点实测 pH 值；

pH_{su} —标准中 pH 的上限值；

pH_{sd} —标准中 pH 的下限值。

当某单项水质参数的标准指数 > 1 时，则反映地下水水质中该污染物超标。

(3) 地下水水质监测和评价结果

本评价地下水环境执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的III类标准。地下水水质环境质量现状监测及评价见下表 3-15 所示。

仙桃市生活垃圾焚烧发电厂项目突发环境事件风险评估报告

表 3-15 地下水监测及评价一览表 (单位: mg/L)

水质指标	单位	厂区内 (1#)			厂界东侧 (2#)			厂界下游民用井 (3#)			厂界上游民用井 (4#)		
		监测值	标准指数	超标倍数	监测值	标准指数	超标倍数	监测值	标准指数	超标倍数	监测值	标准指数	超标倍数
pH 值	无量纲	7.13	0.685	-	6.98	0.76	-	7.01	0.745	-	7.85	0.325	-
钙离子	mg/L	222			78.3			92.8			112		
钾离子	mg/L	15.4			6.51			1.41			1.80		
镁离子	mg/L	46.6			17.2			31.4			27.1		
钠离子	mg/L	53.8			11.6			25.8			30.6		
硫酸根离子	mg/L	56.5	22.6		9.10	3.64		0.197	0.079		0.239	0.096	
碳酸根离子	mg/L	0			0			0			0		
碳酸氢根离子	mg/L	648			261			442			482		
氯化物	mg/L	0.309	0.001	-	44.7	0.179	-	0.489	0.002	-	0.350	0.001	-
氨氮	mg/L	0.921	1.842	0.842	0.375	0.75		1.578	3.156	2.156	1.906	3.81	2.81
硝酸盐	mg/L	0.028	0.001	-	32.2	1.61	0.61	0.046	0.002	-	ND	0	-
亚硝酸盐	mg/L	ND	0		0.018	0.018		ND	0	-	ND	0	-
挥发酚	mg/L	0.0048	2.4	1.4	0.0039	1.95	0.95	0.0028	1.4	0.4	ND	0	-
汞	μg/L	0.05	0.05	-	0.06	0.06	-	ND	0	-	0.04	0.04	-
砷	μg/L	6.9	0.69	-	3	0.3	-	6.1	0.61	-	3.9	0.39	-
氰化物	mg/L	ND	0	-	ND	0	-	ND	0	-	ND	0	-
六价铬	mg/L	ND	0	-	ND	0	-	ND	0	-	0.008	0.16	-
总硬度	mg/L	152	0.338	-	126	0.28	-	121	0.269	-	425	0.94	-
氟化物	mg/L	0.067	0.067	-	0.135	0.135	-	0.227	0.227	-	0.250	0.00	-
总铅	μg/L	ND	0	-	ND	0	-	ND	0	-	ND	0	-
总镉	μg/L	ND	0	-	ND	0	-	ND	0	-	ND	0	-
总锰	mg/L	0.27	2.7	1.7	0.05	0.5	-	0.49	4.9	3.9	0.35	3.5	-
总铁	mg/L	ND	0	-	ND	0	-	ND	0	-	ND	0	-

仙桃市生活垃圾焚烧发电厂项目突发环境事件风险评估报告

溶解性总固体	mg/L	446	0.446	-	824	0.824	-	468	0.468	-	516	0.52	-
高锰酸盐指数	mg/L	3.3	/	/	1.6	/	-	3.7	/	/	2.4	/	-
总大肠杆菌群	个/L	790	263.3	262.3	16000	5333	5332	<20	6.667	5.667	<3.0	0	-

根据地下水标准指数可知：本厂区及周边 4 个地下水监测点的 19 项指标中，除氨氮、硝酸盐、挥发酚、总锰、高锰酸盐指数和总大肠杆菌群超过地下水水质Ⅲ类标准外，其余均达到《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类标准要求。

根据地下水标准指数可知：本厂区及周边 4 个地下水监测点的 19 项指标中，除氨氮、硝酸盐、挥发酚、总锰、高锰酸盐指数和总大肠杆菌群超过地下水水质Ⅲ类标准外，其余均达到《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类标准要求。

（4）超标原因分析

地下水现状监测结果中超标因子为氨氮、硝酸盐、挥发酚、总锰和总大肠杆菌群。其中，3 个点（1#、2#、3#）均出现超标的指标有氨氮、挥发酚和总大肠杆菌群，超标倍数分别为 0.875~6.89、0.4~1.4 和 5.667~5332；2#点亚硝酸盐超标，超标倍数为 1.61；1#和 3#点的总锰指数超标，超标倍数分别为 1.7~3.9 和 0.1~0.233。

根据区域水文地质普查报告，该地区地下水类型为长江、汉水一级阶地砂、砂砾石孔隙承压水，含水层本身含锰质，区域地下水中锰含量较高，受区域地质背景影响，监测点中锰含量较高；受垃圾填埋场和人类活动影响，监测点中氨氮、硝酸盐、挥发酚、总锰和总大肠杆菌群含量偏高。

根据现有工程环评报告中监测数据，于 2013 年 3 月在厂址周围布设 3 个监测点，对 pH、氨氮、氯化物、硫酸盐、六价铬、挥发酚、砷、铅、镉、汞、总大肠菌群进行了监测，监测结果显示，所有监测因子均可满足《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类标准要求。仙桃市生活垃圾填埋场于 2013 年 5 月，现有工程环评监测时间为填埋场投运前，本次监测地下水为填埋场使用 5 年后，地下水超标可能与填埋场使用有关。

3.2.7.4 土壤质量现状

（1）常规因子监测

①监测布点

项目厂址所在地和厂址主导风向上、下风向各布设一个监测点。

②监测项目

pH 值、铜、镍、锌、铅、汞、砷、铬、镉。

③监测时间及监测方法

土壤采样监测时间为 2017 年 7 月 28 日。监测方法见下表 3-16。

表 3-16 土壤监测项目及分析方法一览表

监测项目	分析及依据	仪器设备及编号	方法检出限
pH 值	土壤检测 第 2 部分：土壤 pH 的测定 NY/T 1121.2-2006	PXSJ-216 离子活度计 JR/ZW-SYYQ022	0.1（无量纲）
镉	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子	PinAAcle 900T 原子吸收光谱仪	0.01mg/kg

仙桃市生活垃圾焚烧发电厂项目突发环境事件风险评估报告

铅	吸收分光光度法 GB/T 17141-1997	JR/ZW-SYYQ002	0.1mg/kg
铬	土壤 总铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2009	PinAAcle 900T 原子吸收光谱仪 JR/ZW-SYYQ002	5mg/kg
铜	土壤质量 铜、锌的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T 17138-1997	PinAAcle 900T 原子吸收光谱仪 JR/ZW-SYYQ002	1 mg/kg
锌			0.5 mg/kg
镍	土壤质量 镍的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T 17139-1997	PinAAcle 900T 原子吸收光谱仪 JR/ZW-SYYQ002	5mg/kg
砷	土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋和锑的测定 微波消解/原子荧光法 HJ 680-2013	AFS-230E 双道原子荧光光度计 JR/ZW-SYYQ023	0.01mg/kg
汞			0.002 mg/kg
二噁英	《土壤和沉积物二噁英类的测定同位素稀释高分辨气相色谱-高分辨质谱法》(HJ 77.4-2008)	Thermo DFS 磁式质谱仪	多氯二苯并对二噁英、多氯二苯并呋喃各成分检出限不同

④评价标准

厂址评价标准为《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB 36600-2018), 筛选值第二类用地标准限值, 厂址上风向和下风向农田土壤执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准 (GB15618-2018)》中筛选值标准。

⑤监测结果

土壤常规监测因子监测结果如下, 厂址及周边区域土壤可满足相应标准要求。

表 3-17 土壤环境质量现状监测监测及评价结果一览表 (mg/kg)

检测项目	2017年7月28日					
	厂址上风向 1#		厂址所在地 2#		厂址下风向 3#	
	监测值	标准值	监测值	标准值	监测值	标准值
pH	6.4				6.39	
铜(mg/kg)	31.3	50	24.2	18000	29.0	50
铅(mg/kg)	16.2	90	12.1	800	9.5	90
镉(mg/kg)	0.223	0.3	0.184	65	0.286	0.3
砷(mg/kg)	7.67	40	5.67	60	6.41	40
汞(mg/kg)	0.261	1.8	0.180	38	0.257	1.8
镍(mg/kg)	34.4	70	25.7	900	29.5	70
锌(mg/kg)	94.8	200			93.2	200
铬(mg/kg)	58.9	150			39.9	150

(2) 土壤二噁英监测

①采样时间及布点

2017年7月采样点: 设置土壤3个二噁英监测点, 分别位于厂界东北角100米处、厂界西北角1000米处和厂界西南角1000米处。

②监测方法

分析方法为《土壤和沉积物二噁英类的测定同位素稀释高分辨气相色谱-高分辨质谱法》(HJ 77.4-2008)

③监测结果

表 3-18 二噁英现状监测监测及评价结果一览表 (mg/kg)

检测项目	厂界东北角 100 米	厂界西北角 1000 米	厂界西南角 1000 米	标准值
二噁英 (ngTEQ/kg)	0.11	0.16	0.26	40ng/kg

从上表可以看出,二噁英均可达到《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB 36600-2018),筛选值第二类用地标准限值。

3.2.8 小结

3.2.8.1 大气环境风险受体敏感程度 (E) 评估

根据《企业突发环境事件风险分级方法》(HJ941-2018),按照企业周边 5 公里或 500 米范围内人口数将大气环境风险受体敏感程度划分为类型 1、类型 2 和类型 3 三种类型,分别以 E1、E2 和 E3 表示,企业周边大气环境风险受体情况划分见表 3-19。

表 3-19 大气环境风险受体敏感程度类型划分一览表

敏感程度类型	大气环境风险受体
类型1 (E1)	企业周边5公里范围内居住区、医疗卫生机构、文化教育机构、科研单位、行政机关、企业事业单位、商场、公园等人口总数5万人以上,或企业周边500米范围内人口总数1000人以上,或企业周边5公里涉及军事禁区、军事管理区、国家相关保密区域;
类型2 (E2)	企业周边5公里范围内居住区、医疗卫生机构、文化教育机构、科研单位、行政机关、企业事业单位、商场、公园等人口总数1万人以上,5万人以下;或企业周边500米范围内人口总数500人以上,1000人以下;
类型3 (E3)	企业周边5公里范围内居住区、医疗卫生机构、文化教育机构、科研单位、行政机关、企业事业单位、商场、公园等人口总数1万人以下,或企业周边500米范围内人口总数500人以下。

公司周边 5.0km 内范围内敏感点总人数约为 80133 人 (大于 5 万人),公司周边 500m 范围内人口总数约为 90 人 (小于 1000 人)。根据大气环境风险受体敏感程度类型划分一览表,厂区大气环境风险受体敏感程度类型为 E1。

3.2.8.2 水环境风险受体敏感程度 (E) 评估

根据《企业突发环境事件风险分级方法》(HJ941-2018),按照水环境风险受体敏感程度,同时考虑河流跨界的情况和可能造成土壤污染的情况,将水环境风险受体敏感程度类型划分为类型 1、类型 2 和类型 3 三种类型,分别以 E1、E2 和 E3 表示,企业周边水环境风险受体情况划分见表 3-20。

表 3-20 水环境风险受体敏感程度类型划分一览表

敏感程度类型	水环境风险受体
类型1 (E1)	(1) 企业雨水排口、清净下水排口、污水排口下游10公里范围内有如下一类或多类环境风险受体的:集中式地表水、地下水饮用水水源保护区(包括一级保护区、二级保护区及准

仙桃市生活垃圾焚烧发电厂项目突发环境事件风险评估报告

敏感程度类型	水环境风险受体
	保护区)；农村及分散式饮用水水源保护区； (2) 废水排入受纳水体后24小时流经范围(按受纳河流最大日均流速计算)内涉及跨国界的；
类型2 (E2)	(1) 企业雨水排口、清浄下水排口、污水排口下游10公里范围内有生态保护红线划定的或具有水生态服务功能的其他水生态环境敏感区和脆弱区，如国家公园，国家级和省级水产种质资源保护区，水产养殖区，天然渔场，海水浴场，盐场保护区，国家重要湿地，国家级和地方级海洋特别保护区，国家级和地方级海洋自然保护区，生物多样性保护优先区域，国家级和地方级自然保护区，国家级和省级风景名胜區，世界文化和自然遗产地，国家级和省级森林公园，世界、国家和省级地质公园，基本农田保护区，基本草原； (2) 企业雨水排口、清浄废水排口、污水排口下游10公里流经范围内涉及跨省界的； (3) 企业位于溶岩地貌、泄洪区、泥石流多发等地区；
类型3 (E3)	不涉及类型1和类型2情况的

项目废水全回用于厂区生产，不外排。根据水环境风险受体敏感程度类型划分一览表，厂区水环境风险受体敏感程度类型为 E3。

3.3 涉及环境风险物质情况

3.3.1 环境风险物质储存情况

对项目从原料、中间产品、副产品、生产辅助物料、催化剂、三废等分析项目是否存在环境风险源，得出项目燃烧原料(主要为生活垃圾)、生产辅助物料(消石灰、氨水、轻柴油、氢氧化钙、活性炭、水泥、螯合剂等)、SCR 催化剂等中，涉及到的环境风险物质仅包括轻柴油和氨水等；项目“三废”中，废气处理达标后排放，废水主要为渗滤液，不属于高浓度有机废液，仅为高浓度有机废水，且能在厂区处理达标后回用，项目产生的废布袋、废活性炭、废催化剂、废机油、固化飞灰等均不属于环境风险物质。故厂区环境风险物质储存情况见表 3-21。

表 3-21 厂区环境风险物质储存情况一览表

序号	名称	储存规格	主要成分	日常最大储存量 (t)	储存方式	储存区域	用途
1	轻柴油	地埋罐 20m ³	0#柴油	16.8	地埋罐	储油罐	焚烧炉点火
2	25%氨水	地上罐 30m ³	25%氨水	27.6 (折纯氨 5.52t)	地埋罐	氨水罐	烟气脱硝

3.3.2 Q 值计算

根据《企业突发环境事件风险分级方法》(HJ941-2018)：

- (1) 当企业只涉及一种风险物质时，该物质的数量与其临界量比值，即为 Q。
- (2) 当企业存在多种风险物质时，则按式 (1) 计算：

$$Q = \frac{W_1}{W_1} + \frac{W_2}{W_2} + \dots + \frac{W_n}{W_n} \quad (1)$$

式中：

$w_1、w_2\dots, w_n$ ——每种风险物质的存在量，t；

$W_1、W_2\dots, W_n$ ——每种风险物质的临界量，t。

按照数值大小，将 Q 划分为 4 个水平：（1） $Q < 1$ ，以 Q0 表示，企业直接评为一般环境风险等级；（2） $1 \leq Q < 10$ ，以 Q1 表示；（3） $10 \leq Q < 100$ ，以 Q2 表示；（4） $Q \geq 100$ ，以 Q3 表示。

3.3.2.1 涉气风险物质数量与临界量比值（Q）

通过对照《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ941-2018）附录 A、《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）和《危险货物物品名表》（GB12268-2012），企业涉气风险物质见表 3-22。

表 3-22 企业涉气风险物质一览表

序号	危险化学品名称	《危险货物物品名表》 (GB12268-2012)			危险化学品类别	总存储量	临界量*	Q 值
		类别或项别	次要危险性	包装类别				
1	轻质柴油	3	--	II	易燃液体	16.8 吨	2500 吨	0.007
2	25%氨水	3	--	II	易燃液体	5.52 吨	10 吨	0.552
合计					/			0.559

注：轻质柴油、氨水的临界量参考《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ 941-2018）。

由表 3-14 可知，厂区涉气风险物质的 Q 值为 0.559，属于 Q0 的情况，直接评为一般环境风险等级。

3.3.2.2 涉水风险物质数量与临界量比值（Q）

通过对照《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ941-2018）附录 A、《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）和《危险货物物品名表》（GB12268-2012），企业涉水风险物质见表 3-23。

表 3-23 企业涉水风险物质一览表

序号	危险化学品名称	《危险货物物品名表》 (GB12268-2012)			危险化学品类别	总存储量	临界量*	Q 值
		类别或项别	次要危险性	包装类别				
1	轻质柴油	3	--	II	易燃液体	16.8 吨	2500 吨	0.007
2	25%氨水	3	--	II	易燃液体	5.52 吨	10 吨	0.552
合计					/			0.559

注：轻质柴油、氨水的临界量参考《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ 941-2018）。

由表 3-21 可知，厂区涉水风险物质的 Q 值为 0.559，属于 Q0 的情况，直接评为一般环境风险等级。

3.4 生产工艺

3.4.1 厂区生产设备

一期工程的主要设备涉及垃圾接收系统、垃圾进料系统、焚烧炉/余热锅炉系统、烟气处理系统、余热利用系统等，见表 3-24。

表 3-24 一期项目主要生产设备

序号	设备名称	规格及技术数据	功率 (kW)	数量	
				总数	备用
一	垃圾接收、供料系统				
1	汽车衡	最大称量: 50t		1	
2	垃圾卸料门	尺寸: 6000mm×3800mm		4	
	卸料门驱动泵	液压驱动	0.375	4	
3	垃圾吊车	双梁桥式, 起重量 12.5t		2	
	垃圾抓斗	电动液压多瓣式, 抓斗容积: 8m ³	110	2	1
4	排污泵	Q=25m ³ /h, H=30m	4	2	1
5	垃圾吊机顶葫芦	起重量: 12.5t, 起重高度: 32m	4.5	2	1
6	排污泵检修葫芦	手动式单轨小车		1	
二	辅助燃料系统				
1	供油泵	Q=3.6m ³ /h, P=3.0MPa	5.5	2	1
2	油罐	埋地式, 20m ³		1	
三	焚烧炉/锅炉系统				
1	焚烧炉	额定垃圾处理量: 500t/d; 设计热值: 8950kJ/kg; 一/二次风温度: 260℃/150℃		1	
2	炉排液压装置		37	1	1
3	点火燃烧器			3	
	燃烧器风机	Q=6335 Nm ³ /h, P=4407Pa	11	3	
5	在线汽水取样装置		15	2	
7	一次风机	Q=95000Nm ³ /h, P=7500Pa	280	1	
8	二次风机	Q=25000Nm ³ /h, P=7000Pa	75	1	
9	余热锅炉	单锅筒自然循环水管锅炉; 蒸汽温度: 450℃, 蒸汽压力: 4.0Mpa 额定蒸汽量: 60t/h, 给水温度: 130℃		1	
10	定期排污扩容器	V=3.5m ³		1	
11	连续排污扩容器	V=1.5m ³		1	
12	排污井液下泵	Q=12m ³ /h, H=15m	1.5	1	
四	余热利用系统				
1	锅炉给水泵	Q=70m ³ /h, H=640m, 变频电机	280	2	1
2	汽轮机	型号: N9-3.82/435; 额定进汽量: 30t/h		1	
3	发电机	型号: QF2W-9-2Z		1	
	空气冷却器	换热容量: 650kW		1	
	冷油器	冷却面积: 30m ²		2	1

仙桃市生活垃圾焚烧发电厂项目突发环境事件风险评估报告

序号	设备名称	规格及技术数据	功率 (kW)	数量	
				总数	备用
4	疏水箱	V=20m ³		1	
5	疏水泵	Q=30m ³ /h, H=80m	18.5	2	1
6	凝结水泵	Q=50m ³ /h, H=130m	37	2	1
7	水环真空泵/射水抽汽器	Q=105m ³ /h, H=47m		2	1
8	交流启动油泵	Q=50m ³ /h, P=1.0MPa	37	1	
9	交流润滑油泵	Q=20.5m ³ /h, P=0.4MPa	5.5	1	
10	直流润滑油泵	Q=20.5m ³ /h, P=0.4MPa	5.5	1	
11	减温减压器	蒸汽流量: 65t/h		1	
12	除氧器	额定处理能力: 75t/h		1	
13	除氧水箱	V=40m ³		1	
14	汽封加热器	加热面积: 20m ² ; 加水量: 25t/h		1	
15	低压加热器	换热面积: 40m ²		1	
16	电动双钩桥式起重机	起重量: 主勾 20t, 副勾 5t 起重高度: 主勾 16m, 副勾 18m		1	
17	给水泵电动检修葫芦	起重量: 3t, 起重高度: 3m		1	
五	烟气处理系统				
1	反应塔	烟气处理量: 52000-54675Nm ³ /h		1	
2	布袋除尘器	烟气处理量: 52000-54675Nm ³ /h		1	
3	预热循环风机	Q=16000m ³ /h, P=2kPa	22	1	
4	预热循环加热器	电压: 380V 50Hz	130	1	
5	吹扫风机	Q=800m ³ /h, P=2kPa	2.2	1	
6	灰斗伴热	电压: 380V 50Hz	5	6	
7	灰斗卸灰阀	电压: 380V 50Hz	3	6	
8	除尘器顶检修葫芦	起重量: 2t, 起重高度: 10m;	0.8	2	
9	石灰仓	V=200m ³		1	
10	仓顶除尘器		3	1	
11	活性炭仓	V=10m ³		1	
12	罗茨风机		3	3	1
13	文丘里喷射器			3	
14	仓顶除尘器		3	1	
15	活性炭喷射风机	Q=60m ³ /min, P=58800Pa	3	2	1
16	烟气冷却水泵	Q=12m ³ /h, H=80m	5.5	1	
17	雾化器冷却水泵	Q=12m ³ /h, H=60m	5.5	1	
18	引风机	Q=250000Nm ³ /h, P=6500Pa	450	1	
19	烟囱	套筒式, 内径 1.3m, 高度: 80m		1	
20	氨水卸料泵	Q=20m ³ /h, H=23m	2	1	
21	氨水罐	V=30m ³		1	
六	灰渣处理系统				
1	排渣机	出力 5t/h; 液压驱动		2	

仙桃市生活垃圾焚烧发电厂项目突发环境事件风险评估报告

序号	设备名称	规格及技术数据	功率 (kW)	数量	
				总数	备用
2	炉排漏灰输送机	出力 1t/h	4.4	4	
3	抓斗桥式起重机	起重量: 5t, 起吊高度: 8m	11	1	
4	省煤器灰斗输送机	螺旋输送, 出力 1t/h	4.2	1	
5	余热炉集合刮板输送机	出力 1t/h	4.2	2	
6	反应塔下刮板输送机	出力 1t/h	4	1	
7	除尘器下刮板输送机	出力 1t/h	5	2	
8	集合刮板输送机一		22.16	1	
9	集合刮板输送机二		22.16	1	
10	斗式提升机	Q=4t/h	5.5	2	
11	灰仓	V=200m ³		1	
12	水泥仓	V=100t		1	
13	螯合剂原液罐	V=3m ³		1	
14	搅拌器	电压: 380V 50Hz	2.2	1	
15	螯合剂原液输送泵	Q=12.3m ³ /h	1.5	1	
16	螯合剂配置罐	V=2m ³		1	
17	搅拌器	电压: 380V 50Hz	2.2	1	
18	螯合剂溶液输送泵	Q=12.3m ³ /h	1.5	1	
19	双轴搅拌机	出力 10t/h	45	1	
20	固化成型机	出力 10t/h	7.5	1	
七	化学水处理系统 1×15t/h				
八	给排水系统				
1	循环水泵	Q=2020m ³ /h, P=0.22MPa	185	2	1
2	生产水泵	Q=200m ³ /h, H=50m;	45	2	1
3	生产清水泵	Q=25m ³ /h, H=32m;	4	2	1
4	组合逆流式冷却塔	2×2500m ³ /h	55/110	2	
5	潜污泵	Q=12m ³ /h, H=10m	1.1	2	
九	污水处理系统				
1	渗滤液收集池提升泵	QWP30-35-7.5	7.5	2	1
2	调节池提升泵	G35-50-2P	3.7	2	1
3	UASB 进水泵	G35-50-2P	5.5	2	1
4	内循环泵	G37-80-2P	5.5	1	
5	射流泵	G325-250-4P	18.5	1	
6	潜水式搅拌器	QJB1.5/6-260	1.5	2	1
7	冷却循环泵	CRN1-3	0.37	2	1
8	清水循环泵	G310-150-4P	7.5	1	
9	UF 进水泵	G310-100-2P	7.5	2	1
10	UF 循环泵	CHD545-200B	45	2	1
11	UF 清洗水泵	G310-100-2P	7.5	1	
12	NF 进水泵	CRN15-1	1.1	2	1

仙桃市生活垃圾焚烧发电厂项目突发环境事件风险评估报告

序号	设备名称	规格及技术数据	功率 (kW)	数量	
				总数	备用
13	NF 高压泵	100UHB-ZK-60-40	18.5	2	1
14	NF 清洗水泵	PS25PP-AT-T/S-PP	3	1	
15	RO 进水泵	CRN3-7	0.55	2	1
16	RO 高压泵	2530	11	2	1
17	RO 清洗水泵	PS25PP-AT-T/S-PP	3	1	
18	外排水泵	CP53.7-50	3.7	2	1
19	排泥池提升泵		2.2	1	
20	污泥输送泵	PS25PP-AT-T/S-PP	2.2	2	1
21	离心脱水机	DWL360	22	1	
22	无轴螺旋输送机	LS-230	1.5	1	
23	除臭离心风机	FRP4.2A-2P	3.0	2	1
24	浓液提升泵	NM038BY01L06B	2.2	2	1
25	鼓风机	FB-3	2.2	1	
26	污泥回流泵	NM045BY01L06B	4	1	
27	剩余污泥泵	PS25PP-AT-T/S-PP	1.5	1	
28	滤前加压泵	Q=23m ³ /h, M=20m	25	1	
29	中水供水泵	Q=23m ³ /h, M=20m	5.5	1	
30	污泥脱水机	DWL360	22	1	
31	污泥提升泵	NM045BY01L06B	4	1	
32	反冲洗排水回流泵	SP52.2-80	2.2	1	
33	上清液回流泵	SP52.2-80	2.2	1	
十	消防系统				
1	室内外消火栓系统 气压给水设备	Q=216m ³ /h, P=0.7MPa	75	1	
2	配主消防给水泵	Q=216m ³ /h, P=0.76MPa	75	2	
3	配稳压泵	Q=18m ³ /h P=0.35MPa		2	
4	配气压罐	Φ1000,V=1.36m ³ ,P=1.60MPa		1	
十一	空压系统				
1	水冷式螺杆空气压缩机	排气量: 43.2m ³ /min, 排气压力: 0.8MPa	250	3	1
2	水冷型冷冻干燥机	额定空气处理量: 43.5m ³ /min	6.54	3	1
3	再生吸附式干燥机	额定空气处理量: 32m ³ /min	12	2	1
十二	电气系统				
1	厂用变压器	SCB11-2500/10.5		1	1
2	主变压器	无		0	

一期扩建工程的主要设备涉及焚烧炉/余热锅炉系统、余热利用系统、烟气处理系统等，其中部分系统依托一期工程，主要设备技术参数见下表 3-24（补）。

表 3-24（补） 一期扩建项目主要生产设备

序号	设备名称	性能参数	单位	数据
一、生活垃圾焚烧系统				

仙桃市生活垃圾焚烧发电厂项目突发环境事件风险评估报告

1	焚烧炉	型式：机械炉排炉 SLC 500-4/450	台	1
		燃料：生活垃圾		
		额定垃圾处理量	t/d	500
		焚烧炉超负荷运行时的处理量	t/d	550
		焚烧炉年正常工作时间	h	8000
		垃圾在焚烧炉中的停留时间	h	1.5-2.5
		烟气在燃烧室中停留时间	s	≥2
		燃烧室烟气温度	℃	950
		炉渣热灼减率：	%	≤3
2	出渣机	湿式出渣，10t/h	台	2
3	点火燃烧器（含风机）		台	2
4	辅助燃烧器（汉风机）		台	3
5	吹灰器		套	1
6	一次风机	风量=69300Nm ³ /h，P=4500Pa		
7	二次风机	风量：29700m ³ /h，P=10500Pa		
9	炉墙冷却风机	Q=13900 Nm ³ /h，P=3000Pa		

二、热力系统

1	余热锅炉	余热锅炉数量	台	1
		蒸汽温度	℃	450
		蒸汽压力	Mpa	4.0
		额定连续蒸发量	t/h	43.75
		给水温度	℃	130
		排烟温度	℃	195
2	冷凝式汽轮机	汽轮机数量	台	1
		额定功率	MW	10
		额定转速	rpm	6000
		额定进汽压力	Mpa(a)	3.9
		额定进汽温度	℃	435
		额定进汽量	t/h	~51
3	发电机	排气压力	Mpa(a)	0.007（绝对）
		发电机数量	台	1
		额定功率	MW	10
		额定电压	KV	10.5
		功率因数		0.8
		额定转速	rpm	3000
冷却方式		空冷		
4	凝结水泵	Q=60m ³ /h，H=90m，变频	台	2
5	锅炉给水泵	流量：60m ³ /h，H=640m		
		功率 220kW		
6	水环真空泵	Q=18kg/h，H=30m；	台	2
7	中压除氧器	Q：60t/h		
8	除氧水箱	容量：30m ³		
9	电动双钩桥式起重机	起重量：主钩 20 t，副钩 5 t	台	1

三、烟气净化系统

仙桃市生活垃圾焚烧发电厂项目突发环境事件风险评估报告

1	反应塔	额定处理量：121000 Nm ³ /h；	台	1
2	旋转喷雾器	变频调速；	个	1
3	石灰浆泵	Q=10m ³ /h， H=80m；	个	1
4	消石灰干粉罗茨风机	Q=250m ³ /h， P=22500Pa；	个	1
5	活性炭罗茨风机	Q=3m ³ /min， P=20000Pa	个	1
6	布袋除尘器	额定处理量：113000 Nm ³ /h；	个	1
8	引风机	Q=125800 Nm ³ /h， P=4500 Pa	个	1
9	烟囱	集束烟囱，内筒直径：1.8m 高 80m	座	1

四、灰渣处理系统

1	出渣机	湿式出渣，10t/h	台	2
2	渣吊（现有）	起重量：8t，抓斗：3m ³	个	1（一期）
3	炉排漏渣皮带输送机	出力 1.5t/h		2
4	省煤器灰斗螺旋输送机	出力 1.0t/h		2
5	余热炉集合刮板输送机	出力 1.0t/h；		2
6	反应塔下刮板输送机	出力 1.2t/h；		1
7	除尘器下刮板输送机	出力 1.2t/h；		2

其它

1	循环水泵	Q=2020m ³ /h， H=0.22MPa	台	1
---	------	------------------------------------	---	---

3.4.2 生产工艺流程

根据仙桃市环卫主管部门对生活垃圾的取样分析，本项目处理的生活垃圾湿基低位热值(收到基)平均结果为 5138kJ/kg。考虑到垃圾进入储料坑经过 3-5 天的发酵，部分渗滤液析出后，热值约有 15%左右的上升空间，故将入炉垃圾设计低位热值考虑为 5800kJ/kg，焚烧炉的操作范围定在 4200~7500kJ/kg 之间。

本项目整个工艺流程包括了垃圾接收、焚烧及余热利用、烟气净化处理、灰渣收集处理等系统。具体如下：

垃圾车从物流口进入厂区，经过地磅秤称重后进入垃圾卸料平台，卸入垃圾贮坑。卸料平台的标高为 7m。垃圾在垃圾贮坑内存放约 6 天。垃圾贮坑是一个封闭式且正常运行时空气为负压的建筑物。贮坑采用半地下结构，坑底标高为-6m。贮坑内的垃圾通过垃圾行车抓斗抓到焚烧炉给料斗，经溜槽落至推料平台，再由推料器均匀送入垃圾焚烧炉内燃烧。

焚烧炉设有点火燃烧器和辅助燃烧器，用柴油作为辅助燃料。点火燃烧器供点火升温用。当垃圾热值偏低、水份较高，炉膛出口烟气温度不能维持在 850℃ 以上，此时启用辅助燃烧器，以提高炉温和稳定燃烧。停炉过程中，辅助燃烧器必须在停止垃圾进料前启动，直至炉排上垃圾燃烬为止。

垃圾在炉排上通过干燥、燃烧和燃烬三个区域，垃圾中的可燃份已完全燃烧，灰渣落入出渣机，并将炉渣推送至灰渣贮坑。灰渣贮坑上方设有桥式抓斗起重机，可将汇集在灰渣贮坑中的灰渣抓取，装车外运填埋。

垃圾燃烧产生的高温烟气经余热锅炉冷却至 195℃后进入烟气净化系统。焚烧炉配一套烟气净化系统，烟气净化系统是采用急冷塔+消石灰及特殊反应助剂喷射装置+活性炭吸附+布袋除尘器。来自垃圾焚烧余热锅炉出口的烟气(正常温度 190-220℃)，由急冷塔上部的进气口进入塔内，经过喷水雾化降温，使烟气温度快速降至 155-160℃左右，减少二噁英再合成，并为后段高效脱酸创造有利的工艺条件；在除尘器入口烟道中喷入消石灰干粉，在除尘器布袋表面形成稳定高效的反应床和吸附层，当烟气流过反应床和吸附层时，其有害成分与消石灰充分发生化学反应或被吸附，以实现脱除有害物质的目的。烟气中的有害气体(包括二噁英)和消石灰充分发生化学反应，形成固态氯化钙(CaCl_2)、硫酸钙(CaSO_4)和其它附着物，附着在粉尘上或凝聚成细微颗粒，随粉尘一起被袋式除尘器收集下来。烟气经布袋除尘器除掉烟气中的粉尘及反应产物后，符合排放标准的烟气通过引风机送至 80m 烟囱排放至大气。余热锅炉以水为介质吸收高温烟气中的热量，产生 4.0MPa，450℃的蒸汽。供汽轮发电机组发电。产生的电力除供本厂使用外，多余电力送入地区电网。项目工艺流程及产污节点示意图见图 3-2。

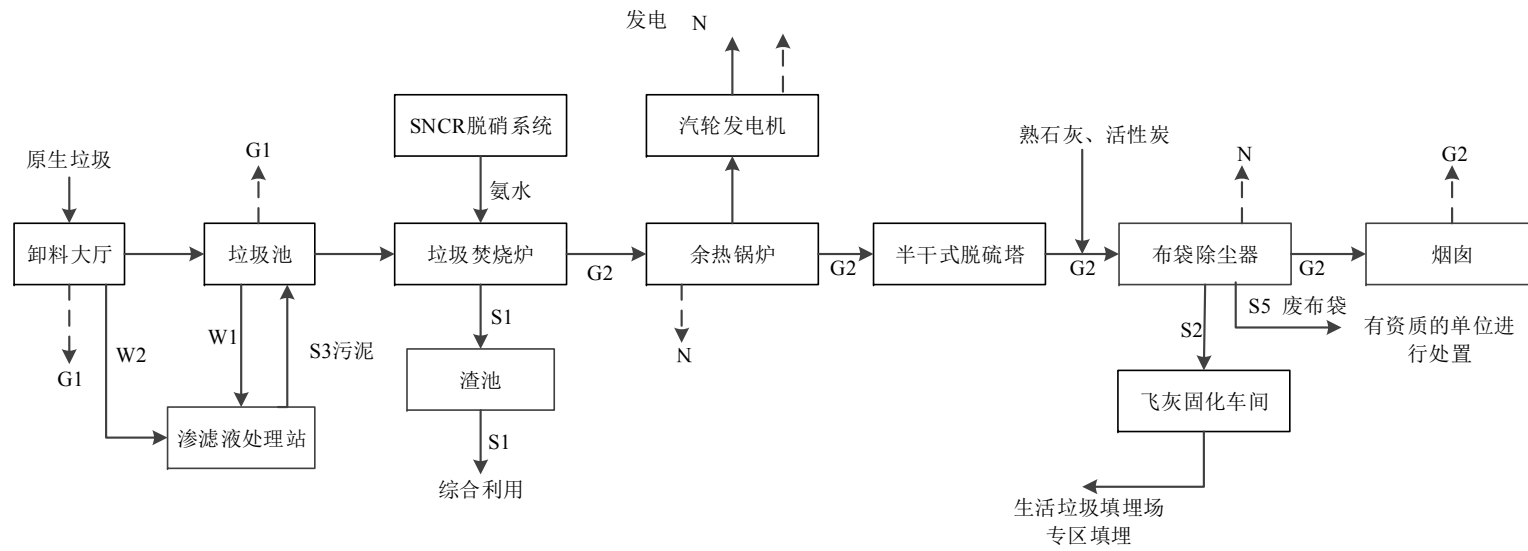


图 3-2 项目工艺流程及产污节点示意图

3.4.3 已采取的污染防治措施

(1) 污染物来源及处理措施

本项目污染物主要来源及处理措施见表 3-25。

表 3-25 本项目污染物的主要来源及处理措施一览表

污染源		已采取的环保措施
焚烧系统 烟气	二噁英类物质	①在焚烧过程中对生活垃圾进行充分的翻动和混合，确保燃烧均匀与完全； ②控制烟气在焚烧炉炉膛内 850℃ 以上的高温区停留时间大于 2s，保证二噁英类物质的充分分解； ③尽量缩短烟气在 300℃~500℃ 温度区的停留时间，减少二噁英类物质的重新生成； ④向反应塔后的烟气管道中喷射活性炭，用以吸收烟气中的微量二噁英。
	氮氧化物	SNCR 炉内脱硝
	酸性废气	半干法机械旋转喷雾脱酸+干法喷射脱酸
	重金属	喷入活性炭进行吸附，然后由袋式除尘器对其捕集，减少重金属排放量
	CO	①充分燃烧； ②通过炉排的运动对生活垃圾进行充分的翻动和混合，同时在炉膛内喷入适量的二次空气与烟气混合
	烟尘	布袋除尘器进行除尘
	其他	在烟囱 20m 处平台设监测平台及 1 套烟气在线监测系统，测试项目：烟尘、SO ₂ 、HCl、HF、NO _x 、NH ₃ 、O ₂ 、CO、CO ₂ 等。
废气	贮存及装卸粉尘	飞灰中转及固化过程中均为密闭的链条式刮板机输送，可防止中转及固化时的扬尘污染。
	恶臭	(1) 采用新型密封、防渗漏的运输专用车将垃圾及污泥运送至拟建项目厂址，以减少运输过程中的恶臭污染； (2) 垃圾卸车平台和焚烧主厂房采用封闭式布置；卸车平台大门装设空气幕隔离大厅内外空气流动；卸料大厅设计为微负压密闭结构；垃圾进料设备及其连接部件采用密封措施； (3) 设置自动卸料门使垃圾仓密闭化；维持垃圾库、垃圾渗滤液处理系统负压，减少恶臭外逸； (4) 垃圾仓顶部设置带一次风抽气口，垃圾渗滤液处理站布置吸风管，将臭气抽入炉膛内作为焚烧炉助燃空气，风机换气次数不低于 1.5h/次。同时使垃圾库内距离风口最远处的负压（该监控点的气压小于外面大气压的差值）在-10Pa 以上，以防恶臭外溢。垃圾仓负压在线监控系统与主控室 DCS 通讯联系； (5) 从源头控制，即规范垃圾库的操作管理，利用抓斗对垃圾进行搅拌和翻动，不仅可使进炉垃圾热值均匀，且可避免厌氧发酵，减少恶臭产生； (6) 在垃圾焚烧炉停炉检修时，垃圾仓臭气、渗滤液处理臭气送入型活性炭吸附式除臭装置后外排。
废水	垃圾渗滤液、垃圾卸料区冲洗水、垃圾车栈桥厂区道路及地磅冲洗水、厂区道路冲洗水、初级雨水	新建一座渗滤液处理系统，处理规模为 200t/d 的渗滤液处理站，处理工艺为“预处理+调节池+UASB 厌氧反应器+MBR(二级 A/O+外置式超滤膜)+软化+DTRO”。垃圾贮坑渗沥液、卸料大厅和卸料车冲洗水经管道收集后，送入渗滤液处理站进行处理，处理后浓液部分回喷至焚烧炉，剩余部分用于飞灰

仙桃市生活垃圾焚烧发电厂项目突发环境事件风险评估报告

		固化；尾水在达到《城市污水再生利用 工业用水水质》(GB/T 19923-2005)敞开式循环冷却水系统补充水水质标准后回用于冷却塔补水。
	锅炉化水设备废浓水、锅炉定排水	预处理后排入城西污水处理厂
	重力式除铁锰过滤器反冲洗水	预处理后排入城西污水处理厂
	生活污水、化水展实验室用水	预处理后排入城西污水处理厂
	循环冷却塔排水	预处理后排入城西污水处理厂
噪声	来自锅炉引送风机、冷却塔、各种泵类及风、烟道气体流动产生的连续性噪声，以及锅炉对空排气、安全排气时产生的短时高噪声及垃圾车产生的噪声。	选用低噪声设备、采取基础减震、设立隔声罩、选用吸声材料、安装消声器、合理布局、种植绿化隔离带等措施降低噪声对周围环境的影响。
固体废物	焚烧炉渣	委托仙桃市绿然环境工程有限公司处置。
	飞灰	采用水泥-药剂固化，养护达标后运往垃圾填埋场分区填埋。
	水处理污泥、办公生活垃圾	送入焚烧炉焚烧
	废活性炭、废布袋、废膜件、废润滑油等	委托有资质的单位进行妥善处置

(2) 厂区风险防控措施

①油库内设有围堰，当化学品发生泄漏时可将泄漏物储存，泄漏物回收后作为危险废物处理，同时地下油罐并有防雷、防火等安全措施；②在设置有氨水罐的 SNCR 间内设有导流沟和围堰，其北侧设置有效容积为 55m³ 的氨水泄漏事故池，当氨水发生泄漏时可将泄漏物储存；③在油库发生火灾爆炸事故时用沙袋将油库和雨水排放口进行封堵。④当焚烧炉发生火灾爆炸时，用沙袋将雨水排放口进行封堵，再将事故废水抽排至有效容积为 540 m³ 的风险事故池中暂存，后期将事故废水排入厂区渗滤液处理站中处理达标后排放。⑤垃圾贮坑、渗滤液收集池和污水处理站等均做了防渗处理，在项目厂区东南侧和西北侧监测周边地下水水质。可避免对周边水体、土壤及地下水造成影响。

3.4.4 生产工艺评估

根据《企业突发环境事件风险分级方法》(HJ941-2018)，企业生产工艺评估表见表 3-26。

表 3-26 企业生产工艺评估表

评 估 依 据	分 值
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
其他高温或高压、涉及易燃易爆等物质的工艺过程 ¹	5/每套
具有国家规定限期淘汰的工艺名录和设备 ²	5/每套
不涉及以上危险工艺过程或国家规定的禁用工艺/设备	0

注：a 高温指工艺温度≥300℃，高压指压力容器的设计压力(p)≥10.0MPa，易燃易爆等物质是指按照GB30000.2至GB30000.13所确定的化学物质；b 指《产业结构调整指导目录》中有淘汰期限的淘汰类落后生产工艺装备。

厂区涉及的高温工艺过程为垃圾在焚烧炉内的燃烧，其燃烧温度为 850℃~1000℃，根据《企业突发环境事件风险分级方法》(HJ941-2018)，厂区最终生产工艺得分为 5 分。

3.5 现有环境风险防控措施与突发环境事件情况

3.5.1 大气环境风险防控措施与突发大气环境事件情况

根据仙桃市生活垃圾焚烧发电厂现状，对每个涉及大气环境风险物质的环境风险单元及其大气环境风险防控措施的实施和日常管理情况列表说明，详见表 3-27。

表 3-27 企业大气环境风险防控措施及突发大气环境事件发生情况评估

评估指标	评估依据	本项目	分值
毒性气体 泄漏紧急 处置装置	1) 不涉及附录 A 中有毒有害气体的；或 2) 根据实际情况，具有有毒有害气体（如硫化氢、氰化氢、氯化氢、光气、氯气、氨气、苯等）厂界泄漏监控预警系统的	--	0
	不具备厂界有毒有害气体泄漏监控预警系统的	厂界未设置有毒有害气体泄漏监控预警系统	25
符合防护 距离情况	符合环评及批复文件防护距离要求的	符合环评及批复文件防护距离要求	0
	不符合环评及批复文件防护距离要求的	--	--
近三年内 突发大气 环境事件 发生情况	发生过特别重大或重大等级突发大气环境事件的	--	--
	发生过较大等级突发大气环境事件的	--	--
	发生过一般等级突发大气环境事件的	--	--
	未发生过突发大气环境事件的	未发生过突发大气环境事件	0
合计得分		--	25

表 3-28 企业生产工艺与环境风险控制水平

工艺与环境风险控制水平值 (M)	工艺过程与环境风险控制水平
$M < 25$	M1类水平
$25 \leq M < 45$	M2类水平
$45 \leq M < 60$	M3类水平
$M \geq 60$	M4类水平

根据《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ941-2018）：将企业生产工艺过程、大气环境风险防控措施及突发大气环境事件发生情况各项指标评分值累加，得出生产工艺过程和大气环境风险控制水平值（M）。本企业生产工艺过程与大气环境风险控制水平值（M）为 30 分，生产工艺过程和大气环境风险控制水平类型为 M2。

3.5.2 水环境风险防控措施及突发水环境事件发生情况

根据仙桃市生活垃圾焚烧发电厂现状，对每个涉及水环境风险物质的环境风险单元及其水环境风险防控措施的实施和日常管理情况列表说明，详见表 3-29。

仙桃市生活垃圾焚烧发电厂项目突发环境事件风险评估报告

表 3-29 企业水环境风险防控措施及突发水环境事件发生情况评估

评估指标	评估依据	厂区	分值
截流措施	(1) 环境风险单元设防渗漏、防腐蚀、防淋溶、防流失措施；且 (2) 装置围堰与罐区防火堤（围堰）外设排水切换阀，正常情况下通向雨水系统的阀门关闭，通向事故存液池、应急事故水池、清净下水排放缓冲池或污水处理系统的阀门打开；且 (3) 前述措施日常管理及维护良好，有专人负责阀门切换，保证初期雨水、泄漏物和受污染的消防水排入污水系统	油化库内设有围堰，当柴油发生泄漏时可将泄漏物储存。在设置有氨水罐的 SNCR 间内设有导流沟和围堰，其北侧设置有效容积为 55m ³ 的氨水泄漏事故池，当氨水发生泄漏时可将泄漏物储存。设有专人负责风险事故的管理	--
	有任意一个环境风险单元（包括可能发生液体泄漏或产生液体泄漏物的危险废物贮存场所）的截流措施不符合上述任意一条要求的	油库围堰、氨水围堰均未设置排水切换阀，也未设置直接自流通向风险事故池或污水处理系统的管道	8
事故废水收集措施	(1) 按相关设计规范设置应急事故水池、事故存液池或清净废水排放缓冲池等事故排水收集设施，并根据相关设计规范、下游环境风险受体敏感程度和易发生极端天气情况，设计事故排水收集设施的容量；且 (2) 确保事故排水收集设施在事故状态下能顺利收集泄漏物和消防水，日常保持足够的事故排水缓冲容量；且 (3) 通过协议单位或自建管线，能将所收集废水送至厂区内污水处理设施处理。	企业按相关设计规范在厂区渗滤液处理站设置有限容积为 540 m ³ 的风险事故池，平时处于放空状态。在氨水储罐（30 m ³ ）发生泄漏时，可通过管沟将泄漏的氨水收集至 SNCR 间北侧的氨水泄漏事故池（55m ³ ）。建设单位拟委托协议单位对收集的氨水泄漏废水进行处理	0
	有任意一个环境风险单元（包括可能发生液体泄漏或产生液体泄漏物的危险废物贮存场所）的事故排水收集措施不符合上述任意一条要求的。	柴油储罐设有有效容积为 15m ³ 的围堰，在柴油储罐发生爆炸时，该围堰容积不足以容纳消防废水（180m ³ ）以及外溢的柴油量（20m ³ ）	8
清净废水系统风险防控措施	(1) 不涉及清净废水；或 (2) 厂区内清净废水均可排入废水处理系统；或清污分流，且清净废水系统具有下述所有措施： ①具有收集受污染的清净废水的缓冲池（或收集池），池内日常保持足够的事故排水缓冲容量；池内设有提升设施或通过自流，能将所收集物送至厂区内污水处理设施处理；且 ②具有清净废水系统的总排口监视及关闭设施，有专人负责在紧急情况下关闭清净废水总排口，防止受污染的清净废水和泄漏物进入外环境。	厂区内清净废水（循环冷却水系统清排水、纯/软水系统浓盐水）均可排入废水处理系统（即厂区中水回用系统）处理，出水不外排	0
	涉及清净下水，有任意一个环境风险单元的清净废水系统风险防控措施不符合上述（2）要求的。	--	--
雨水排水系统风险防控措施	(1) 厂区内雨水均进入废水处理系统；或雨污分流，且雨水排水系统具有下述所有措施： ①具有收集初期雨水的收集池或雨水监控池；池出水管上设置切断阀，正常情况下阀门关闭，防止受污染的雨水外排；池内设有提升设施或通过自流，能将所收集物送至厂区内污水处理设施处理； ②具有雨水系统总排口（含泄洪渠）监视及关闭设施，在紧急情况下有专人负责关闭雨水系统总排口（含与清净废水共用一套排水系统情况），防止雨水、消防水和泄漏物进入外环境； (2) 如果有排洪沟，排洪沟不得通过生产区和罐区，或具有防止泄漏物和受污染的消防水等流入区域排洪沟的措施	厂区雨污分流，设置容积为 236m ³ 的初期雨水收集池	0
	不符合上述要求的		8

仙桃市生活垃圾焚烧发电厂项目突发环境事件风险评估报告

生产废水处理系统风险防控措施	(1) 无生产废水产生或外排；或 (2) 有废水外排时： ①受污染的循环冷却水、雨水、消防水等排入生产废水系统或独立处理系统； ②生产废水排放前设监控池，能够将不合格废水送废水处理设施处理； ③如企业受污染的清净废水或雨水进入废水处理系统处理，则废水处理系统应设置事故水缓冲设施； ④具有生产废水总排口监视及关闭设施，有专人负责启闭，确保泄漏物、受污染的消防水、不合格废水不排出厂外	无生产废水外排	0
	涉及废水外排，且不符合上述(2)中任意一条要求的	--	--
废水排放去向	无生产废水产生或外排	生产废水厂区内回用	0
	(1) 依法获取污水排入排水管网许可，进入城镇污水处理厂；或 (2) 进入工业废水集中处理厂；或 (3) 进入其他单位	--	--
	(1) 直接进入海域或进入江、河、湖、库等水环境；或 (2) 进入城市下水道再入江、河、湖、库或再进入海域；或 (3) 未依法取得污水排入排水管网许可，进入城镇污水处理厂；或 (4) 直接进入污灌农田或蒸发地	--	--
	(1) 不涉及危险废物的；或 (2) 针对危险废物分区贮存、运输、利用、处置具有完善的专业设施和风险防控措施	--	0
厂内危险废物环境管理	不具备完善的危险废物贮存、运输、利用、处置设施和风险防控措施	厂区内设置的危废暂存间按照相关设计规范设置	0
近3年突发水环境事件发生情况	发生过特别重大及重大突发水环境事件的	--	--
	发生过较大等级突发水环境事件的	--	--
	发生一般等级突发水环境事件的	--	--
	未发生突发水环境事件的	未发生突发水环境事件	0
合计得分		--	

根据《企业突发环境事件风险分级方法》(HJ941-2018)：将企业生产工艺过程、水环境风险防控措施及突发水环境事件发生情况各项指标评分值累加，得出生产工艺过程和水环境风险控制水平值(M)。本企业生产工艺过程和水环境风险控制水平值(M)为29分，由章节3.5.1中表3-28可知，生产工艺过程和水环境风险控制水平类型为M2。

3.6 现有应急物资及装备、应急队伍情况

3.6.1 现有应急物资和应急装备

现有应急资源是指第一时间可以使用的企业内部应急物资、应急装备以及企业外部可以请求援助的应急资源。仙桃市生活垃圾焚烧发电厂项目现有应急物资及装备情况见表3-30。

表 3-30 仙桃市生活垃圾焚烧发电厂项目现有应急物资装备情况一览表

风险分类	应急物资名称	数量	用途	存放位置
环境风险物质泄漏	消防沙池	2个	环境风险物质泄漏的应急处置	原辅料仓库
	沙土	400kg		
	铁锹	10把		

仙桃市生活垃圾焚烧发电厂项目突发环境事件风险评估报告

废气处理系统故障	防毒口罩	100 个	用于废气处理系统故障的应急处置	主厂房
	便携式气体检测仪	6 个		
	正压式呼吸器	14 套		
火灾爆炸等	地上消防栓	100 个	用于消防应急抢险	主厂房
	消防水枪	100 个		
	灭火器	200 个		
	水管	1000m		
	护目镜	100 个		
	防烫服	100 套		
	安全警戒线	600m		
渗滤液处理故障	工作服	100 套	用于渗滤液处理故障排的应急处置	渗滤液处理站
其他	通讯设备	1 部/人	/	办公室及停车坪
	车辆	2 辆		
	小药箱及常规药品	10 套		
	对讲机	20 个		

3.6.2 现有应急队伍情况

为能有效预防突发环境事故发生，并能做到在事故发生后能迅速有效地实现控制和处理，最大程度地减少事故带来的损失。仙桃市生活垃圾焚烧发电厂内部已成立了应急救援小组，包括总指挥、副总指挥、抢险救援队、物资保障和运输队、疏散隔离和安全保卫队、医疗救护队、环境监测队、对外协调及善后队，具体救援组成员见表 3-31。

表 3-31 仙桃市生活垃圾焚烧发电厂内部应急救援指挥成员名单及联系方式

人员	在公司的职位及所在部门	手机	应急组织所在职务
陈飞	董事长兼总经理	18515181362	应急总指挥
皮林林	副总经理	17562253555	副总指挥
张俊飞	生产技术部经理	15324358736	抢险救援队队长
张真荣	运行部经理	15810874511	抢险救援队副队长
姚远	运行部副经理兼电气专工	13476037576	抢险救援队队员
李健	检修班成员	15893558007	抢险救援队队员
马孙元	汽轮机专工	18071971691	抢险救援队队员
彭琦	锅炉专工	18316787053	抢险救援队队员
涂远中	化水专工	13872031391	抢险救援队队员
余汉青	检修主管	18608627269	抢险救援队队员
袁托贤	总值长	13762714330	抢险救援队队长
张三纲	值长	13687122033	抢险救援队队员
镇方明	值长	15172523866	抢险救援队队员
许庆丰	值长	15972609594	抢险救援队队员
邬红艳	行政部职员	15027277683	物资保障和运输队队长
王超	安全专工	15271850878	环境监测队队长、疏散隔离和安全保卫队队长、技术支持、对外

仙桃市生活垃圾焚烧发电厂项目突发环境事件风险评估报告

			协调及善后队队长
杨含	安全专员	17371731144	环境监测队队员、技术支持、对外协调及善后队队员
张康	热控专工	18608663563	环境监测队队员
陈曦	行政部主管	18672855156	医疗救护队队长
赵倩	行政部职员	13469701000	医疗救护队队员
赵如意	行政部职员	18727365188	医疗救护队队员
陈林	采购专员	13638696367	物资保障和运输队队长

注：仙桃市生活垃圾焚烧发电厂应急救援中心总指挥、副总指挥、各专业职能组具体责任人对应公司内部相应行政职务，当应急救援中心具体责任人变更岗位时，应由公司内部对应行政职务人员予以顶替。

发生突发环境事故时，企业外部可以请救援助的应急队伍及联系方式见表 3-32。

表 3-32 仙桃市生活垃圾焚烧发电厂外部救援联系单位及联系方式一览表

序号	企业职能部门	外部应急队伍	联系电话	职责
1	指挥部	仙桃市干河办事处	0728-3222894	第一时间上报应急指挥中心和管委会
2	疏散警戒组	仙桃市公安局	0728-3222810	确定居民紧急疏散、撤离方式、方法及地点，在厂区的大门实施交通管制、戒严
		仙桃市公安指挥中心	110	交通管制、灯火管制
3	消防灭火组	火警	119	第一时间触动灭火、抢险、救援
4	环境监测组	仙桃市生态环境局	0728-3322856	现场取证、事故调查队事故区域、污染区域水土、环境、大气进行监测、洗消处理，协助上级部门开展应急监测工作
		仙桃市水务局	0728-3222518	
		仙桃市应急管理局	0728-3224695	
		湖北省生态环境厅	027-87861455	
		湖北省应急管理厅	027-87001166	
5	医疗救护组	仙桃市第一人民医院	120/112/0728-3223533	安排医院抢救各类伤员
6	指挥部、物资供应组、疏散警戒组、后勤保障组	仙桃市政府办公厅 仙桃市人民政府应急管理办公室	0728-3491063	应急救援全面协调，物资、设备、设施调拨，配合做好人员疏散、安置等应急处置工作
7	通讯联络组	仙桃市电信局	0728-3318933	确保内、外通信联络畅通
		仙桃市突发环境事件报警电话	12369	事故灾害信息发布公告
8	周边企业联系电话	仙桃市城西污水处理厂	13707224477	提供应急物资
		陕西煤化工新能源仙桃项目部	17719568051	提供应急物资
		仙桃洁城固体废弃物处理有限公司	15826880999	提供应急物资

4 突发环境事件及后果分析

4.1 突发环境事件情景分析

突发环境事件，指突然发生，造成或可能造成环境污染或生态破坏，危及人民群众生命财产安全，影响社会公共秩序，需要采取紧急措施予以应对的事件，本报告收集了同类企业的突发环境事件案例以及厂区可能发生的突发环境事件情景，详述如下：

4.1.1 生活垃圾焚烧发电厂事故案例分析

1.上海嘉定江桥垃圾焚烧厂爆炸事故：

2013年12月5日下午，上海嘉定江桥垃圾焚烧厂发生爆炸事故。爆炸导致部分厂房坍塌，数人被困，已确认2人死亡，5人受伤。

事故原因：

（1）直接原因

①由于除臭设施退出运行长达一周时间，期间渗滤液处理调节池仍在运行，调节池中沼气浓度不断升高，达到了会产生爆炸的浓度值（5-15%），为调节池爆炸埋下了隐患。

②接管等维修作业过程中形成点火源，引燃了三通管与风管直管端连接处的可燃气体，燃爆形成的烟气瞬间从接缝处泄出。

（2）间接原因

- 1) 没有安全操作规程或不健全；
- 2) 教育培训不够，员工缺乏或不懂安全操作技术知识；
- 3) 没有禁火警告标志；
- 4) 防范措施不明确；
- 5) 高度重视厂区安全，制定安全操作规程，切实把安全生产、防火安全工作做好；
- 6) 加强对员工进行安全操作的教育培训；
- 7) 在相关区域设置明显的警告标志；
- 8) 对厂区人员的行为进行管理，以确保厂区及人员的安全。

2.安溪县创冠环保（安溪）有限公司垃圾焚烧发电厂爆炸事故

2014年7月7日17时20分许，安溪县创冠环保（安溪）有限公司垃圾焚烧发电厂发生爆炸事件，爆炸造成3人死亡、2人受伤。

事故原因：

(1) 直接原因

渗滤液池室内甲烷、硫化氢、氢气、氨等易燃易爆气体与空气的混合物达到爆炸极限后，沿着玻璃钢材质的排风管进行流动，并在流动过程中与风管摩擦产生静电火花引发的爆炸。

(2) 间接原因

①安全生产责任制落实不到位，日常安全隐患排查整改不到位，未及时对安全设施设备进行维护，未及时消除可燃气体报警装置运行不正常的生产安全事故隐患，日常未按规范要求检测渗滤液池室的甲烷浓度，安全管理制度尤其是渗滤液池室甲烷浓度检测制度和通排风制度落实不到位，安全管理混乱；

②安溪县市政公用事业管理局、城厢镇人民政府和涝港村村委会对创冠安溪公司安全生产监管不到位。

防范措施：

(1) 高度重视厂区安全，制定安全操作规程，切实把安全生产、防火安全工作做好；

(2) 加强对员工进行安全操作的教育培训，对厂区人员的行为进行管理，以确保厂区及人员的安全；

(3) 在相关区域设置明显的警告标志；

(4) 各行政主管部门加强监管力度。

4.1.2 本企业可能发生的突发环境事件情景

本项目厂区污水处理站构筑物（调节池、事故池、厌氧池）加盖密封处理，污水处理产生的沼气通过抽气装置直接送入焚烧炉焚烧，渗滤液处理站易产生抽气区域设施臭气密闭收集系统，经除臭风机和管道排入主厂房垃圾池内，再通过垃圾池的排风和除臭装置去除臭味气体，另外，在污水处理站设一套火炬沼气燃烧处理装置，在大修停炉时，沼气经收集后通过管道输送到火炬高处燃烧处置，因此在规范操作和监管到位的情况下，不会发生类似于上海嘉定江桥垃圾焚烧厂和安溪县创冠环保（安溪）有限公司垃圾焚烧发电厂类似的突发环境事件。根据厂区原辅料中涉及到的危险化学品危险类型，同时结合同类型行业突发环境事件情景，将本企业可能发生的突发环境事件的最坏情景列于表 4-1。

表 4-1 仙桃市生活垃圾焚烧发电厂项目可能发生的突发环境事件情景分析

序号	突发事件类型	事件引发或次生突发环境事件情景
1	柴油储罐发生火灾爆炸事故	厂区储存的柴油为易燃易爆物质，容易产生火灾爆炸事故，伴随产生有毒有害气体，同时产生的大量消防废水将漫流进入地表水体。

仙桃市生活垃圾焚烧发电厂项目突发环境事件风险评估报告

2	锅炉炉膛发生火灾爆炸事故	垃圾中含有危险成分（如混入火药、汽油或其他易燃易爆品），在燃烧过程中容易引起爆炸事故，未经高温分解的二噁英随烟气瞬时从炉膛溢出，并随烟气扩散至外界，对大气环境造成污染；同时产生的大量消防废水将漫流进入地表水体。
3	除臭系统失效	当垃圾仓负压系统损坏时，来自于垃圾仓的恶臭易逸散到厂区外，造成区域大气环境污染。
4	半干法脱硫系统失效事故	一旦消石灰浆液管道发生堵塞，半干法脱硫系统容易出现失效的情况，烟气净化系统中脱硫及脱酸性气体功能丧失，造成排放烟气 SO ₂ 浓度增大。
5	布袋除尘器失效事故（特指布袋除尘器几乎不起除尘作用的事故）	当布袋除尘器发生火灾、布袋除尘系统意外断电或旁路烟风挡板误开时，容易引发布袋除尘器的完全失效，这种情况下，系统对烟尘的净化作用几乎丧失，并大大降低二噁英去除效率。
6	渗滤液处理系统失效事故	动力泵失效、管路堵塞、渗滤液成分及量突然变化、气温条件异常变化等容易导致渗滤液处理系统失效，可能导致渗滤液无法处理达标回用。渗滤液处理系统长时间失效还可能导致未经处理的渗滤液溢流至地表水水体。
7	氨水泄漏事故	氨水储罐或连接管道出现裂口，易导致氨水发生泄漏，泄露的氨水可能会通过排水沟进入生产生活废水处理系统，造成废水处理无法达标回用；挥发的氨气也会对人员造成伤害。
8	危险废物管理不善	企业对于危险废物（如废活性炭、废布袋、废催化剂等）管理不善，没有委托有资质单位定期收运、处置，也没有设置符合要求的暂存场所，极易造成土壤或水体污染。
9	自然灾害	本地区发生暴雨灾害，有可能导致仓库物料被水淹没或泄漏，从而进入地表径流的危险。

4.2 突发环境事件情景源强分析

当大量的易燃性液体自附属管路或储罐泄漏到地面后，将向四周流淌、扩展，液体将在限定区域(相当于围堰)内得以积聚，形成一定厚度的液池。这时，若遇到火源，液池将被点燃，发生地面池火。池火一旦发生，除对处于池火中的人员和设备设施的安全构成严重威胁外，也会对周围的人员和设备造成损坏。在热辐射的作用下，受到伤害或破坏的目标可能是人、设备、设施、厂房、建筑物等。其危害后果在项目的安全评价中有详细的描述。故针对于项目可能发生的火灾爆炸事故，本环境风险评估报告主要针对从火灾爆炸事故可能引发的次生伤害（即废水、废气事故外排等）进行分析。

4.2.1 柴油储罐泄漏爆炸事故

火灾和爆炸事故会造成爆炸产生的破碎设备四处飞溅，爆炸产生的冲击波破坏周围的建筑，爆炸的危险废物和废液进入大气环境和水环境会产生二次污染。

一期工程油罐区储存 0#轻柴油供生产点火使用，在柴油的储存过程中隐藏这潜在的火灾和爆炸风险。由于柴油的特殊物化特性，在油罐区产生明火或静电、输油管泄露、堵塞、操作人员素质低导致的操作失误以及地震、火灾等自然灾害因素均会造成油库爆炸危险。火灾和爆炸会危害厂区人员的生命财产安全。

根据物质性能分析，可能造成火灾、爆炸风险的主要物质为点火用 0#轻柴油，根据《化

工装备事故分析及预防》(化学工业出版社, 1994)中有关统计可知, 1949~1988 年的全国化工行业事故发生情况的相关资料, 结合化工行业的有关规范, 可得出各类化工设备事故发生频率, 见表 4-2。项目中储罐位置和风险情况见表 4-3。

表 4-2 事故频率 P 取值表

设备名称	换热器	管道破裂
事故频率(次/年)	5.1×10^{-5}	6.7×10^{-5}

表 4-3 储罐位置及风险情况表

物品名称	存在位置	最大贮存量(m ³)	事故频率
柴油罐火灾、爆炸	半地下钢制油罐	20	3.3×10^{-6}

4.2.2 锅炉炉膛爆炸产生的二噁英泄露事故

造成锅炉炉膛爆炸可能原因为: 垃圾中含有危险成分(如混入火药、汽油或其他易燃易爆品)燃烧中爆炸; 锅炉运行中突然熄火后, 运行人员违规操作强行点火, 造成炉膛内大量可燃烟气爆炸; 锅炉点火失败时, 炉内天然气与空气形成爆炸性气体混合物, 再次点火发生爆炸; 烟道及风机发生异常, 致使炉膛压力异常并导致炉膛受损。

目前, 未查到任何垃圾焚烧锅炉炉膛爆炸事故发生率的统计资料。估计其事故发生概率极小。锅炉炉膛爆炸事故发生时, 未经高温分解的二噁英随烟气瞬时从炉膛溢出, 并随烟气扩散至外界, 根据相关资料, 炉膛一旦发生爆炸, 烟气中二噁英达不到高温破坏条件, 估算爆炸烟气中二噁英浓度约在 $5\text{ngTEQ}/\text{m}^3$ 以内, 本次评价取最不利值, 1 台 500t/d 垃圾焚烧炉爆炸时溢出气量约为 3600m^3 , 推算一台锅炉发生爆炸事故下二噁英的排放量为 18000ng TEQ 。本次对天然气泄漏后风险进行分析。本评估报告按照天然气管道全断裂进行考虑, 天然气泄漏速率按照输送速率计算, 当天然气输送管道和调压站出现泄漏事故时, 天然气从发现泄漏到应急响应切断泄漏源所需时间约为 5min, 天然气管道流量为 $6000\text{Nm}^3/\text{h}$, 则发生事故时释放大气中的天然气量为 500Nm^3 (约 360kg)。泄漏后存在发生火灾爆炸的风险。

4.2.3 除臭系统失效事故

在事故状态下, 厂区主要恶臭污染物源强来自垃圾仓, 事故事件为垃圾仓负压系统损坏, 在此状况下建设单位应迅速采取应急措施, 临时停工, 对负压系统进行检查修复, 在负压系统全部失效时, 作为应急系统的活性炭和植物喷洒对臭气进行吸附, 其它部分通过无组织排放挥发, 考虑在事故工况下垃圾库产生的 40%恶臭通过无组织排放, 则垃圾仓恶臭污染物源强见表 4-4。

表 4-4 事故状态下垃圾仓恶臭废气源强

面源名称	面源宽度	面源长度	排放高度	评价因子源强 (kg/h)	
垃圾仓恶臭	21	50	10	硫化氢	0.056
				氨	0.932

4.2.4 烟气处理系统失效事故

1. 半干法脱硫系统失效

半干法脱酸系统失效事故通常由消石灰浆液管道堵塞引起。根据其它生活垃圾焚烧项目已运行项目经验，半干法脱酸系统失效事故的发生概率为 0.5~1 次/炉/年。

半干法脱酸系统失效事故发生时，烟气净化系统中脱酸性气体功能丧失，造成排放烟气 SO₂ 浓度增大。事故状态下，SO₂ 的去除率为 50%，排放浓度为 206.6mg/Nm³。

2. 布袋除尘器失效事故环境风险分析

由于布袋除尘器的设计考虑了冗余设置，即布袋除尘器中设置了一定的备用布袋。少量的布袋发生破裂时，布袋风阻变小，内外压力差变少，被设置于袋内、外的压力探头测到，破裂布袋的进风口被自动关闭，相应的冗余备用袋投入运行，即少量袋的破裂不会影响布袋除尘器的除尘效率。

本报告考虑的除尘系统失效事故是指布袋除尘器几乎不起除尘作用的失效事故。引起事故的可能原因如下：布袋除尘器发生火灾、布袋除尘系统意外断电、旁路烟风挡板误开。此种情况下，系统对烟尘的净化作用几乎丧失，并大大降低二噁英去除效率，事故状态下烟尘和二噁英风险分析见表 4-5。

表 4-5 布袋除尘器完全失效时源强

项目	烟尘	二噁英
事故下去除率 (%)	50	50
事故下排放浓度(mg/Nm ³)	5500	2.25ngTEQ/m ³

4.2.5 渗滤液处理系统失效

渗滤液处理系统的失效事故可能由动力泵失效、管路堵塞、渗滤液成分及量突然变化、气温条件异常变化等引起。渗滤液处理系统的失效事故发生概率较小，根据运行人员经验，其发生概率约 0.5~1 次/年。

4.2.6 氨水泄漏事故

造成氨水泄露可能原因为：氨水储罐或连接管道出现裂口发生泄露。

类比其他厂家的生产经验，与建设项目同规模的生产过程中，氨泄漏为 10⁻⁵ 次/a。

贮罐或输送管道破损发生的氨水泄漏速率按环境风险评价导则附录 A.2 计算，具体如下：

(1) 泄露速度

泄漏速度 Q 用柏努利方程计算：

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

式中：Q——液体泄漏速度，kg/s；

C_d ——液体泄漏系数，此值常用 0.6-0.64。

A——裂口面积， m^2 ；

P——容器内介质压力，Pa；

P_0 ——环境压力，Pa；

g——重力加速度；

h——裂口之上液位高度，m。

本次评价考虑当氨水储罐连接管道出现 100%泄露（管网直径 40mm），考虑连接管道裂口在储罐液面以下 1m。氨水泄漏速度是 0.03kg/s。设定企业于 10min 内控制住储罐泄露，总泄漏量为 0.018t。

(2) 液相泄漏液体蒸发量

泄漏液体的蒸发分为闪蒸蒸发、热量蒸发和质量蒸发三种，其蒸发总量为这三种蒸发之和。

①闪蒸量的估算

过热液体闪蒸量可按下式估算

$$Q1 = F \cdot WT / t1$$

式中：

Q1——闪蒸量，kg/S；

WT——液体泄漏总量，kg；

t1——闪蒸蒸发时间，s；

F ——蒸发的液体占液体总量的比例；按下式计算

(2) 热量蒸发估算

当液体闪蒸不完全，有一部分液体在地面形成液池，并吸收地面热量而气化称为热量蒸

发。热量蒸发的蒸发速度 Q_2 按下式计算：

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

式中：

- Q_2 ——热量蒸发速度，kg/s；
- T_0 ——环境温度，k；
- T_b ——沸点温度；k；
- S ——液池面积， m^2 ；
- H ——液体气化热，J/kg；
- λ ——表面热导系数，W/m·k；
- α ——表面热扩散系数， m^2/s ；
- t ——蒸发时间，s。

(3) 质量蒸发估算

当热量蒸发结束，转由液池表面气流运动使液体蒸发，称之为质量蒸发。质量蒸发速度 Q_3 按下式计算：

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

式中：

- Q_3 ——质量蒸发速度，kg/s；
- a, n ——大气稳定度系数；
- p ——液体表面蒸气压，Pa； 20℃条件下，25%氨水蒸汽分压为 1.59kPa；
- R ——气体常数；J/mol·k；
- T_0 ——环境温度，k；
- u ——风速，m/s；取值 1.7
- r ——液池半径，m；取值 5m。

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

(4) 液体蒸发总量的计算

$$W_p = Q_1 \times t_1 + Q_2 \times t_2 + Q_3 \times t_3$$

式中： W_p ——液体蒸发总量，kg；

Q_1 ——闪蒸蒸发液体量，kg；

Q_2 ——热量蒸发速率，kg/s；

t_1 ——闪蒸蒸发时间，s；

t_2 ——热量蒸发时间，s；

Q_3 ——质量蒸发速率，kg/s；

t_3 ——从液体泄漏到液体全部处理完毕的时间，s。

本项目氨水在常温常压下储存，不存在闪蒸及热量蒸发，仅考虑质量蒸发。经计算，氨水泄露后质量蒸发速度见表 4-6。

表 4-6 氨水泄露后质量蒸发速度一览表

气象条件	稳定度 D
	风速=1.7m/s
质量蒸发速度 (kg/s)	0.0016

4.2.7 危险废物泄漏影响分析

厂区所涉及的危险废物主要为固化飞灰、废布袋、废活性炭、废机油等。

固化飞灰暂存于飞灰养护暂存库，设有防雨及通风设施。对于其他危险废物，厂区已按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）（2013 年修订）要求建设。

4.3 释放环境风险物质的扩散途径、风险防控与应急措施、应急资源情况分析

4.3.1 柴油储罐泄漏爆炸事故

（1）扩散途径

柴油储罐发生爆炸，含油消防废水可能会漫流进入地表水环境。

（2）风险防控措施

①常规防范措施

储油罐安装溢油在线控制仪器和火灾报警系统，配备适当的消防器材，储区严禁烟火，并在明显位置张贴危险品标志。

在储油罐区设置防火堤，地表进行硬化处理，一旦发生火灾立即启动消防系统进行扑救。

在储油罐相关设备上设置永久性接地装置；油品装卸时防止静电产生，防止操作人员带电作业；储油罐区要安装防雷装置，特别防止雷击。

②事故池

事故池的设计计算主要依据《化工建设项目环境保护设计规范》(GB50483-2009), 参考中国石化建标[2006]43号《关于印发“水体污染防控紧急措施设计导则”的通知》中相关要求, 具体事故储存设施总有效容积计算公式如下:

$$V_{\text{总}}=(V_1+V_2-V_3)+V_4+V_5$$

式中: V_1 —收集系统范围内发生事故的一个罐组或一套装置的物料量(储存相同物料的罐组按一个最大贮罐计, 装置物料量按存留最大物料量的一台反应器或中间贮罐计);

V_2 —发生事故的贮罐或装置的消防水量;

V_3 —发生事故时可以转输到其他贮存设施的物料量;

V_4 —发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量;

V_5 —发生事故时可能进入该系统的降雨量。

事故池的计算依据如下:

物料量 V_1 : 根据可研设计, 厂区氨水储罐最大存储量为 40m^3 , 点火油库储罐最大存储量为 20m^3 , 按其存留的物料量为 0m^3 , 即发生事故时氨水罐和柴油罐全部泄露, 因此确定 V_1 为 50m^3 。

消防水量 V_2 : 发生事故时消防水用量按最大的单个生产车间发生火灾事故所用的消防水计算。根据《建筑设计防火规范》(GB50016-2014), 室内消防水量 25L/s , 消防按 2h 算, 则消防废水产生量 $V_2=0.025 \times 2 \times 3600=180\text{m}^3$ 。

$$V_3=0;$$

$$V_4=0;$$

$$\text{下暴雨时的雨水产生量 } V_5=10 \times q \times F$$

其中: q ——降雨强度, mm ; 按平均日降雨量;

$$q=qa/n \text{ 其中: } qa\text{——年平均降雨量, mm, 仙桃年均降雨量 } 1252.7\text{mm};$$

n ——年平均降雨日数, 为 108.3 天。

F ——必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积, ha , 本项目取垃圾入场道路、廊道及飞灰固化车间面积, 1.45 公顷。

$$\text{经计算, } V_5=167.7\text{m}^3。$$

$$\text{经计算, } V_{\text{总}}=50+180-55+167.7=342.7\text{m}^3$$

因此全厂事故废水为 342.7m^3 , 根据调查, 现有工程已建 1 座半地下事故池, 事故池容积为 540m^3 , 满足事故废水容量需求。

(3) 应急措施及应急物资

柴油储罐泄漏事故应急处置措施见表 4-7。

表 4-7 柴油储罐泄漏事故应急处置措施表

名称	内容
适用范围	柴油储罐泄露应急处置
事故特征	(1) 主要风险源项：柴油储罐 (2) 柴油储罐目前存储在地下库内，地下库已做防渗，少量泄漏时可地下库收集，大量泄漏时可经排水系统进入厂外地表水环境； 柴油遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的风险。
应急组织	全厂车间负责人（采场负责人）、应急办公室主任、应急总指挥
应急处置措施	(1) 疏散隔离 若发生泄露，无需撤离。 (2) 切断扩散途径、污染物的收集、污染物的处理 少量柴油泄漏（未出储罐区），采取堵漏或倒罐等应急措施，尽可能切断泄漏源。利用油泵将泄漏至地下库内的柴油泵入应急空桶内，不能收集的部分用消防砂进行覆盖（防止挥发和着火），或用其它惰性材料吸收。在后期清洗地面等过程中产生的含油废水以及前期的吸收材料，作为危废委托相关资质单位处置。 较大量油品泄漏（出油库区、未出厂区，截留在厂内）：实施Ⅱ级响应，立即关闭厂区雨水总排口，引导已泄露油料进入事故应急池中，并尽快抢修封堵泄露源。 当泄漏的柴油引起火灾爆炸等事故时，实施Ⅰ级响应，停止作业并及时将油桶转移至安全广阔地，防止发生更大的连锁火灾爆炸事故；抢救时用水喷淋保护去抢救的人员。其次用灭火剂进行灭火，也可以用沙土进行覆盖或挖隔断沟，防止火势进一步蔓延；如火灾无法控制，可能发生连锁爆炸或火势有进一步蔓延趋势时，要及时通知并疏散周围的居民及企业员工，防止造成人员伤亡。 (3) 进入外环境时处置措施 若泄漏柴油进入外界水体：立即通知下游居民；将上游来水封堵引流，沿下游沟渠设置临时挡水坝，就地铺设稻草、棉絮、吸油毡、活性炭吸油；人工打捞；事后并将处理后的吸油材料交由有资质单位进行处理。
应急监测	对外界影响较小，无需监测
应急物资	干粉灭火器、泡沫灭火器、正压式呼吸器、隔热防护服、医药箱、水泵等

4.3.2 锅炉炉膛爆炸产生的二噁英泄露事故

(1) 扩散途径

①预测模式

采用《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2004）中推荐的多烟团模式中的瞬时烟团模式计算。预测模式如下：

②气象条件

取仙桃市多年平均风速（1.7m/s）及最常稳定度（D类）作为预测的气象条件。

③评价标准

根据《关于进一步加强生物质发电项目环境影响评价管理工作的通知》（环发〔2008〕82号），事故及风险评价标准参照人体每日可耐受摄入量为4pg TEQ/kg，经呼吸进入人体的

允许摄入量按每日可耐受摄入量 10%执行，即为 0.4pg TEQ/kg。

假定成人平均体重 60kg，进入人体呼吸道的二噁英 100%被人体组织吸收，发生风险事故时，100%来源于呼吸道。

以此推算，人体在一次事故中所吸入空气中二噁英含量不得超过 24pg。

④预测结果及影响分析

依据前述源强、模式及气象条件，预测锅炉炉膛爆炸事故发生时下风向不同距离、不同时刻的二噁英浓度。D 类稳定度下，2.7m/s 风速情况下炉膛爆炸事故分布见表 4-8，从表中可以看出，下风险约 340m 范围内会出现二噁英浓度超标，340m 范围外二噁英浓度可满足环境质量标准（二噁英小时、日均浓度标准按照 1：0.33：0.12 比例换算，其小时浓度标准为 5 pgTEQ/m³）。

仙桃市生活垃圾焚烧发电厂项目突发环境事件风险评估报告

表 4-8 D 类稳定度下, 2.7m/s 风速情况下二噁英浓度分布 (pg TEQ/m³)

	1min	2min	3min	4min	5min	6min	7min	8min	9min	10min	12min	14min	16min	18min	20min	25min
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14	0	0	0	0
20	35.48	35.48	35.48	35.48	35.48	35.48	35.48	35.48	35.48	35.48	35.48	35.48	0	0	0	0
30	97.06	97.06	97.06	97.06	97.06	97.06	97.06	97.06	97.06	97.06	97.06	97.06	0	0	0	0
40	52.52	52.52	52.52	52.52	52.52	52.52	52.52	52.52	52.52	52.52	52.52	52.52	0	0	0	0
50	47.91	47.91	47.91	47.91	47.91	47.91	47.91	47.91	47.91	47.91	47.91	47.91	0	0	0	0
60	42.44	42.44	42.44	42.44	42.44	42.44	42.44	42.44	42.44	42.44	42.44	42.44	0	0	0	0
70	36.5	36.51	36.51	36.51	36.51	36.51	36.51	36.51	36.51	36.51	36.51	36.51	0.01	0	0	0
80	31.08	32.02	32.02	32.02	32.02	32.02	32.02	32.02	32.02	32.02	32.02	32.02	0.94	0	0	0
90	21.66	28.29	28.29	28.29	28.29	28.29	28.29	28.29	28.29	28.29	28.29	28.29	6.63	0	0	0
100	10.63	25.18	25.18	25.18	25.18	25.18	25.18	25.18	25.18	25.18	25.18	25.18	14.56	0	0	0
110	3.91	22.57	22.57	22.57	22.57	22.57	22.57	22.57	22.57	22.57	22.57	22.57	18.66	0	0	0
120	1.21	20.36	20.36	20.36	20.36	20.36	20.36	20.36	20.36	20.36	20.36	20.36	19.14	0	0	0
130	0.35	18.46	18.46	18.46	18.46	18.46	18.46	18.46	18.46	18.46	18.46	18.46	18.11	0	0	0
140	0.1	16.79	16.82	16.82	16.82	16.82	16.82	16.82	16.82	16.82	16.82	16.82	16.73	0	0	0
150	0.03	15.13	15.4	15.4	15.4	15.4	15.4	15.4	15.4	15.4	15.4	15.4	15.37	0	0	0
160	0.01	13.14	14.16	14.16	14.16	14.16	14.16	14.16	14.16	14.16	14.16	14.16	14.15	0	0	0
170	0	10.6	13.07	13.07	13.07	13.07	13.07	13.07	13.07	13.07	13.07	13.07	13.06	0	0	0
180	0	7.78	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	0	0	0
190	0	5.19	11.24	11.24	11.24	11.24	11.24	11.24	11.24	11.24	11.24	11.24	11.24	0	0	0
200	0	3.18	10.47	10.47	10.47	10.47	10.47	10.47	10.47	10.47	10.47	10.47	10.47	0.01	0	0
210	0	1.82	9.76	9.79	9.79	9.79	9.79	9.79	9.79	9.79	9.79	9.79	9.79	0.03	0	0
220	0	0.98	9.05	9.17	9.17	9.17	9.17	9.17	9.17	9.17	9.17	9.17	9.17	0.12	0	0
230	0	0.51	8.28	8.61	8.61	8.61	8.61	8.61	8.61	8.61	8.61	8.61	8.61	0.33	0	0
240	0	0.26	7.38	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	0.72	0	0
250	0	0.13	6.34	7.63	7.63	7.63	7.63	7.63	7.63	7.63	7.63	7.63	7.63	1.29	0	0
260	0	0.06	5.21	7.21	7.21	7.21	7.21	7.21	7.21	7.21	7.21	7.21	7.21	2	0	0
270	0	0.03	4.1	6.82	6.82	6.82	6.82	6.82	6.82	6.82	6.82	6.82	6.82	2.73	0	0
280	0	0.02	3.07	6.45	6.47	6.47	6.47	6.47	6.47	6.47	6.47	6.47	6.47	3.39	0	0
290	0	0.01	2.21	6.08	6.14	6.14	6.14	6.14	6.14	6.14	6.14	6.14	6.14	3.93	0	0

仙桃市生活垃圾焚烧发电厂项目突发环境事件风险评估报告

	1min	2min	3min	4min	5min	6min	7min	8min	9min	10min	12min	14min	16min	18min	20min	25min
300	0	0	1.54	5.69	5.84	5.84	5.84	5.84	5.84	5.84	5.84	5.84	5.84	4.3	0	0
310	0	0	1.03	5.27	5.56	5.56	5.56	5.56	5.56	5.56	5.56	5.56	5.56	4.53	0	0
320	0	0	0.68	4.79	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	4.62	0	0
330	0	0	0.43	4.26	5.06	5.06	5.06	5.06	5.06	5.06	5.06	5.06	5.06	4.63	0	0
340	0	0	0.27	3.7	4.83	4.84	4.84	4.84	4.84	4.84	4.84	4.84	4.84	4.56	0.01	0
350	0	0	0.17	3.12	4.61	4.63	4.63	4.63	4.63	4.63	4.63	4.63	4.63	4.46	0.02	0
360	0	0	0.1	2.56	4.4	4.43	4.43	4.43	4.43	4.43	4.43	4.43	4.43	4.33	0.04	0
370	0	0	0.06	2.05	4.17	4.25	4.25	4.25	4.25	4.25	4.25	4.25	4.25	4.19	0.08	0
380	0	0	0.04	1.6	3.93	4.08	4.08	4.08	4.08	4.08	4.08	4.08	4.08	4.04	0.15	0
390	0	0	0.02	1.22	3.68	3.92	3.92	3.92	3.92	3.92	3.92	3.92	3.92	3.9	0.24	0
400	0	0	0.01	0.91	3.39	3.77	3.77	3.77	3.77	3.77	3.77	3.77	3.77	3.76	0.38	0
410	0	0	0.01	0.67	3.08	3.62	3.63	3.63	3.63	3.63	3.63	3.63	3.63	3.62	0.54	0
420	0	0	0.01	0.48	2.76	3.48	3.49	3.49	3.49	3.49	3.49	3.49	3.49	3.49	0.74	0
430	0	0	0	0.34	2.42	3.34	3.37	3.37	3.37	3.37	3.37	3.37	3.37	3.37	0.95	0
440	0	0	0	0.24	2.09	3.2	3.25	3.25	3.25	3.25	3.25	3.25	3.25	3.25	1.16	0
450	0	0	0	0.17	1.77	3.05	3.14	3.14	3.14	3.14	3.14	3.14	3.14	3.14	1.37	0
460	0	0	0	0.12	1.48	2.9	3.03	3.03	3.03	3.03	3.03	3.03	3.03	3.03	1.55	0
470	0	0	0	0.08	1.21	2.73	2.93	2.93	2.93	2.93	2.93	2.93	2.93	2.93	1.72	0
480	0	0	0	0.05	0.97	2.54	2.83	2.83	2.83	2.83	2.83	2.83	2.83	2.83	1.86	0
490	0	0	0	0.04	0.77	2.35	2.73	2.74	2.74	2.74	2.74	2.74	2.74	2.74	1.97	0
500	0	0	0	0.02	0.61	2.14	2.64	2.66	2.66	2.66	2.66	2.66	2.66	2.66	2.05	0
550	0	0	0	0.0034	0.1534	1.1178	2.1126	2.2777	2.2817	2.2817	2.2817	2.2817	2.2817	2.2817	2.1283	0
600	0	0	0	0.0005	0.0327	0.4343	1.4272	1.9318	1.983	1.984	1.984	1.984	1.984	1.984	1.9513	0
650	0	0	0	0.0001	0.0065	0.136	0.7613	1.5066	1.7271	1.7428	1.743	1.743	1.743	1.743	1.7366	0.0003
680	0	0	0	0	0.0024	0.0632	0.4691	1.2037	1.5689	1.618	1.6198	1.6198	1.6198	1.6198	1.6174	0.0017
700	0	0	0	0	0.0013	0.0372	0.3271	0.9983	1.4515	1.5401	1.545	1.545	1.545	1.545	1.5438	0.005

从表 4-8 可以看出，25 分钟后，事故产生的二噁英已经稀释扩散完毕。假定人在事故发生后呼吸受污染的空气，按成年人每分钟呼吸 10L 空气，在一次事故中（即 25 分钟）不同地点、不同时间段可能吸入二噁英的量见表 4-9。

仙桃市生活垃圾焚烧发电厂项目突发环境事件风险评估报告

表 4-9 D 类稳定度下, 2.7m/s 风速情况下二噁英浓度分布 (pg TEQ/m³)

	1min	2min	3min	4min	5min	6min	7min	8min	9min	10min	12min	14min	16min	18min	20min	25min	25 分钟呼 吸累积量
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0.0114	0.0114	0.0114	0.0114	0.0114	0.0114	0.0114	0.0114	0.0114	0.0114	0.0228	0.0228	0	0	0	0	0.1482
20	0.3548	0.3548	0.3548	0.3548	0.3548	0.3548	0.3548	0.3548	0.3548	0.3548	0.7096	0.7096	0	0	0	0	4.6124
30	0.9706	0.9706	0.9706	0.9706	0.9706	0.9706	0.9706	0.9706	0.9706	0.9706	1.9412	1.9412	0	0	0	0	12.6178
40	0.5252	0.5252	0.5252	0.5252	0.5252	0.5252	0.5252	0.5252	0.5252	0.5252	1.0504	1.0504	0	0	0	0	6.8276
50	0.4791	0.4791	0.4791	0.4791	0.4791	0.4791	0.4791	0.4791	0.4791	0.4791	0.9582	0.9582	0	0	0	0	6.2283
60	0.4244	0.4244	0.4244	0.4244	0.4244	0.4244	0.4244	0.4244	0.4244	0.4244	0.8488	0.8488	0	0	0	0	5.5172
70	0.365	0.3651	0.3651	0.3651	0.3651	0.3651	0.3651	0.3651	0.3651	0.3651	0.7302	0.7302	0.0002	0	0	0	4.7465
80	0.3108	0.3202	0.3202	0.3202	0.3202	0.3202	0.3202	0.3202	0.3202	0.3202	0.6404	0.6404	0.0188	0	0	0	4.1814
90	0.2166	0.2829	0.2829	0.2829	0.2829	0.2829	0.2829	0.2829	0.2829	0.2829	0.5658	0.5658	0.1326	0	0	0	3.8103
100	0.1063	0.2518	0.2518	0.2518	0.2518	0.2518	0.2518	0.2518	0.2518	0.2518	0.5036	0.5036	0.2912	0	0	0	3.5646
110	0.0391	0.2257	0.2257	0.2257	0.2257	0.2257	0.2257	0.2257	0.2257	0.2257	0.4514	0.4514	0.3732	0	0	0	3.3073
120	0.0121	0.2036	0.2036	0.2036	0.2036	0.2036	0.2036	0.2036	0.2036	0.2036	0.4072	0.4072	0.3828	0	0	0	3.0296
130	0.0035	0.1846	0.1846	0.1846	0.1846	0.1846	0.1846	0.1846	0.1846	0.1846	0.3692	0.3692	0.3622	0	0	0	2.762
140	0.001	0.1679	0.1682	0.1682	0.1682	0.1682	0.1682	0.1682	0.1682	0.1682	0.3364	0.3364	0.3346	0	0	0	2.5209
150	0.0003	0.1513	0.154	0.154	0.154	0.154	0.154	0.154	0.154	0.154	0.308	0.308	0.3074	0	0	0	2.3067
160	0.0001	0.1314	0.1416	0.1416	0.1416	0.1416	0.1416	0.1416	0.1416	0.1416	0.2832	0.2832	0.283	0	0	0	2.1136
170	0	0.106	0.1307	0.1307	0.1307	0.1307	0.1307	0.1307	0.1307	0.1307	0.2614	0.2614	0.2612	0	0	0	1.9356
180	0	0.0778	0.121	0.121	0.121	0.121	0.121	0.121	0.121	0.121	0.242	0.242	0.242	0	0	0	1.7718
190	0	0.0519	0.1124	0.1124	0.1124	0.1124	0.1124	0.1124	0.1124	0.1124	0.2248	0.2248	0.2248	0	0	0	1.6255
200	0	0.0318	0.1047	0.1047	0.1047	0.1047	0.1047	0.1047	0.1047	0.1047	0.2094	0.2094	0.2094	0.0002	0	0	1.4978
210	0	0.0182	0.0976	0.0979	0.0979	0.0979	0.0979	0.0979	0.0979	0.0979	0.1958	0.1958	0.1958	0.0006	0	0	1.3891
220	0	0.0098	0.0905	0.0917	0.0917	0.0917	0.0917	0.0917	0.0917	0.0917	0.1834	0.1834	0.1834	0.0024	0	0	1.2948
230	0	0.0051	0.0828	0.0861	0.0861	0.0861	0.0861	0.0861	0.0861	0.0861	0.1722	0.1722	0.1722	0.0066	0	0	1.2138
240	0	0.0026	0.0738	0.081	0.081	0.081	0.081	0.081	0.081	0.081	0.162	0.162	0.162	0.0144	0	0	1.1438
250	0	0.0013	0.0634	0.0763	0.0763	0.0763	0.0763	0.0763	0.0763	0.0763	0.1526	0.1526	0.1526	0.0258	0	0	1.0824
260	0	0.0006	0.0521	0.0721	0.0721	0.0721	0.0721	0.0721	0.0721	0.0721	0.1442	0.1442	0.1442	0.04	0	0	1.03
270	0	0.0003	0.041	0.0682	0.0682	0.0682	0.0682	0.0682	0.0682	0.0682	0.1364	0.1364	0.1364	0.0546	0	0	0.9825
280	0	0.0002	0.0307	0.0645	0.0647	0.0647	0.0647	0.0647	0.0647	0.0647	0.1294	0.1294	0.1294	0.0678	0	0	0.9396

仙桃市生活垃圾焚烧发电厂项目突发环境事件风险评估报告

290	0	0.0001	0.0221	0.0608	0.0614	0.0614	0.0614	0.0614	0.0614	0.0614	0.1228	0.1228	0.1228	0.0786	0	0	0.8984
300	0	0	0.0154	0.0569	0.0584	0.0584	0.0584	0.0584	0.0584	0.0584	0.1168	0.1168	0.1168	0.086	0	0	0.8591
310	0	0	0.0103	0.0527	0.0556	0.0556	0.0556	0.0556	0.0556	0.0556	0.1112	0.1112	0.1112	0.0906	0	0	0.8208
320	0	0	0.0068	0.0479	0.053	0.053	0.053	0.053	0.053	0.053	0.106	0.106	0.106	0.0924	0	0	0.7831
330	0	0	0.0043	0.0426	0.0506	0.0506	0.0506	0.0506	0.0506	0.0506	0.1012	0.1012	0.1012	0.0926	0	0	0.7467
340	0	0	0.0027	0.037	0.0483	0.0484	0.0484	0.0484	0.0484	0.0484	0.0968	0.0968	0.0968	0.0912	0.0005	0	0.7121
350	0	0	0.0017	0.0312	0.0461	0.0463	0.0463	0.0463	0.0463	0.0463	0.0926	0.0926	0.0926	0.0892	0.001	0	0.6785
360	0	0	0.001	0.0256	0.044	0.0443	0.0443	0.0443	0.0443	0.0443	0.0886	0.0886	0.0886	0.0866	0.002	0	0.6465
370	0	0	0.0006	0.0205	0.0417	0.0425	0.0425	0.0425	0.0425	0.0425	0.085	0.085	0.085	0.0838	0.004	0	0.6181
380	0	0	0.0004	0.016	0.0393	0.0408	0.0408	0.0408	0.0408	0.0408	0.0816	0.0816	0.0816	0.0808	0.0075	0	0.5928
390	0	0	0.0002	0.0122	0.0368	0.0392	0.0392	0.0392	0.0392	0.0392	0.0784	0.0784	0.0784	0.078	0.012	0	0.5704
400	0	0	0.0001	0.0091	0.0339	0.0377	0.0377	0.0377	0.0377	0.0377	0.0754	0.0754	0.0754	0.0752	0.019	0	0.552
410	0	0	0.0001	0.0067	0.0308	0.0362	0.0363	0.0363	0.0363	0.0363	0.0726	0.0726	0.0726	0.0724	0.027	0	0.5362
420	0	0	0.0001	0.0048	0.0276	0.0348	0.0349	0.0349	0.0349	0.0349	0.0698	0.0698	0.0698	0.0698	0.037	0	0.5231
430	0	0	0	0.0034	0.0242	0.0334	0.0337	0.0337	0.0337	0.0337	0.0674	0.0674	0.0674	0.0674	0.0475	0	0.5129
440	0	0	0	0.0024	0.0209	0.032	0.0325	0.0325	0.0325	0.0325	0.065	0.065	0.065	0.065	0.058	0	0.5033
450	0	0	0	0.0017	0.0177	0.0305	0.0314	0.0314	0.0314	0.0314	0.0628	0.0628	0.0628	0.0628	0.0685	0	0.4952
460	0	0	0	0.0012	0.0148	0.029	0.0303	0.0303	0.0303	0.0303	0.0606	0.0606	0.0606	0.0606	0.0775	0.4861	0.9722
470	0	0	0	0.0008	0.0121	0.0273	0.0293	0.0293	0.0293	0.0293	0.0586	0.0586	0.0586	0.0586	0.086	0.4778	0.9556
480	0	0	0	0.0005	0.0097	0.0254	0.0283	0.0283	0.0283	0.0283	0.0566	0.0566	0.0566	0.0566	0.093	0.4682	0.9364
490	0	0	0	0.0004	0.0077	0.0235	0.0273	0.0274	0.0274	0.0274	0.0548	0.0548	0.0548	0.0548	0.0985	0.4588	0.9176
500	0	0	0	0.0002	0.0061	0.0214	0.0264	0.0266	0.0266	0.0266	0.0532	0.0532	0.0532	0.0532	0.1025	0.4492	0.8984

从 25 分钟总摄入量看，在 D 稳定度，2.6m/s 风速条件下未出现呼吸累积量超过 24 μ g 的点位，在此气象条件下炉膛爆炸事故的环境风险在可接受的范围内。

(2) 风险防控措施

对于焚烧产生的二噁英类物质（PCDD、PCDF）以及其他有机污染物，首先应优先采取控制焚烧技术避免二噁英的产生，采取主要措施为：

①严格按照规范进行设计、施工和运行管理，落实工程设计及本报告提出的各项污染防治措施；

②主要焚烧、烟气治理设施设备采购招标时必须明确污染物稳定达标排放的要求；

③在焚烧过程中对垃圾进行充分的翻动和混合，确保燃烧均匀与完全；

④控制炉膛内烟气在 850℃ 以上的条件下停留时间在 2s 以上，保证二噁英的充分分解；

⑤控制烟气在 200-400℃ 温度区的停留时间，减少二噁英类物质的重新生成；

⑥在生活垃圾焚烧厂中设置先进、完善和可靠的全套自动控制系统，使焚烧和净化工艺得以良好执行；

⑦加强对焚烧炉、烟气净化等设备的维护，避免带故障运行，一旦设备故障且污染物超标排放，必须进行检修；

⑧加强管理，提高工作人员技术水平，按技术规范操作；污染治理设施要定期维护、维修和保养，确保废气治理设施正常运转；

⑨工程应制订严格的操作规程，运行人员严格按操作规程操作，保证锅炉运行安全；

⑩炉膛爆炸事故发生时，本项目应按紧急情况下应急预案要求，马上通知现场下风向人员立即疏散，抢救人员应戴口罩以避免吸入含大量二噁英的灰尘，抢救人员以尽量从锅炉上风向进行抢险。

(3) 应急措施及应急物资

焚烧炉、锅炉突发火灾爆炸事故应急处置措施见表 4-8。

表 4-8 焚烧炉、锅炉突发火灾爆炸事故应急处置措施表

名称	内容
适用范围	焚烧炉、锅炉、汽轮机组突发火灾爆炸事故
风险特征	(1) 主要风险源项：焚烧炉火灾、爆炸； (2) 风险特征：火灾爆炸发生时，焚烧炉内未来得及进入烟气处理系统的废气（NOx、颗粒物、酸性气体、二噁英、CO 等）会扩散到外界大气环境，同时消防扑救过程中产生的消防废水洗消废水直接外排，会对周边受纳水体造成不利影响。
应急责任人	车间负责人、应急办公室主任、应急总指挥
应急处置措施	①发生事故，现场人员应立即报告应急指挥中心，指挥人员到达现场立即组织人员进行自救，防止事故扩大。并立即向公安消防机构报火警，并派人接应消防车辆，以及向仙桃市应急办、仙桃市生态环境局、应急管理局等相关部门报告，请求支援。 ②以事故点 500 米为半径设立警戒线，现场主要出入点设人员把守，禁止一切与救援

仙桃市生活垃圾焚烧发电厂项目突发环境事件风险评估报告

	<p>无关的人员进入警戒区域。同时通知并疏散附近居民。</p> <p>③采取措施防止进一步扩大事故的发生；按情况清除警戒区内易燃易爆物品；</p> <p>④关闭厂区雨水排口，将消防废水引至应急事故水池，并分批泵入厂区污水处理站进行处理，确保消防废水不排入外环境。</p> <p>⑤对于漫流入雨水管线的消防水，应疏导至废水处理系统调节池；</p> <p>⑥灭火结束后，注意保护好现场，积极配合有关部门的调查处理工作，配合仙桃市环保部门做好应急监测工作。</p>
应急监测	<p>若产生消防废水，则应对厂区雨水排放口、通顺河的汇入口、汉江入口处进行应急监测，监测要点如下：</p> <p>(1) 监测因子：pH、SS、COD、石油类；</p> <p>(2) 监测布点：在厂区雨水排放口、通顺河的汇入口、汉江入口处分别设 1 个监测点。</p> <p>若厂区发生火灾事故时，应委托监测单位对外界大气环境和二噁英进行应急监测。监测要点如下：</p> <p>(1) 监测因子：CO、二噁英、HCl、SO₂、NO_x、颗粒物、Pb、Cd、Hg；</p> <p>(2) 监测布点：</p> <p>①首先应当尽可能在事故发生地就近采样，并以事故地点为中心，根据事故发生地的地理特点、风向及其它自然条件，在事故发生地当日的下风向影响区域等位置，按 50m~100m 水平间隔布点采样，监控大气污染物的水平扩散情况。</p> <p>②在上风向设置对照点，一般 1~2 个。</p> <p>③附近设置监测点位采样，且采样过程中应注意风向的变化，及时调整采样点位置。</p>
应急物资	干粉灭火器、泡沫灭火器、正压式呼吸器、隔热防护服、医药箱、水泵等

4.3.3 除臭系统失效事故

1) 扩散途径

事故状态下影响预测与大气防护距离计算结果见表 4-9 和 4-10。

表 4-9 事故状态下垃圾仓恶臭废气环境风险分析表

项目		硫化氢	氨
事故下最大小时平均落地浓度贡献值	浓度值 (mg/Nm ³)	0.0349	0.5812
	占标率 (%)	349.2%	290.6%
《环境影响评价技术的导则 大气环境》附录 D 标准限值 (mg/Nm ³)		0.01	0.2

表 4-10 事故状态下垃圾仓恶臭废气大气环境防护距离

项目	硫化氢 (m)	氨 (m)
事故工况大气环境防护距离	300	250
事故工况卫生防护距离	300	300

由表 4-10 得，事故工况下垃圾仓恶臭外排，下风向最大小时平均硫化氢、氨落地浓度均出现超标现象，事故对大气环境造成一定影响。

根据计算结果，硫化氢和氨在下风向浓度均存在超标情况，占标率分别为 349.2%和 290.6%，事故状态下，硫化氢的卫生防护距离为 300m，氨的卫生防护距离为 300m，根据环发[2008]82 号文，垃圾焚烧发电工程应“根据正常工况下产生恶臭污染物无组织排放源强计算的结果并适当考虑环境风险评价结论，提出合理的环境防护距离，作为项目与周围居民区以及学校、医院等公共设施的控制间距，作为规划控制的依据。新改扩建项目环境防护距离不得小于 300m”。

仙桃市生活垃圾焚烧发电厂项目突发环境事件风险评估报告

根据《住房城乡建设部等部门关于进一步加强城市生活垃圾焚烧处理工作的意见》（建城[2016]227号），可将焚烧设施控制区域分为核心区、防护区和缓冲区。核心区的建设内容为焚烧项目的主体工程、配套工程、生产管理与生活服务设施，占地面积按照《生活垃圾焚烧处理工程项目建设标准》要求核定。防护区为园林绿化等建设内容，占地面积按核心区周边不小于300米考虑。

本项目设置的环境防护距离区为以厂界（核心区）为边界向外300m的范围。

目前在本区域内已无敏感点，须划定本区域为规划控制区，禁止新建医院、学校、居民点等环境保护目标，事故状态下，会造成下风向落地浓度超标，不会对敏感点大气环境质量造成影响，风险水平在可接受范围内。但考虑到其影响范围较大，应尽量杜绝该类事故发生，在事故发生时，采取应急措施，减少恶臭影响。

（2）风险防控措施

①厂区设置双备电源，在事故状态下及时开启备用电源，保证除臭风机正常运转，保持卸料大厅的负压；

②卸料大厅内设置事故状态下活性炭除臭系统，并及时检查和更换，在事故状态下能对可能挥发的恶臭气体进行吸附，减少恶臭系统挥发量；

③垃圾库内应设有消防、防爆系统；侧壁和坑底强度能抗抓斗冲击；

④垃圾库设有可燃气体报警器，用于检测库内甲烷浓度，防止发生意外。

⑤以厂界外300m的环境防护距离为环境风险防护距离，对防护距离内居民进行拆迁，并划定规划控制区，禁止新建永久性建筑。制定应急预案，并定期演习。

（3）应急措施及应急物资

臭气收集系统故障事故应急处置措施见表4-11。

表 4-11 臭气收集处理系统故障突发环境事件应急表

名称	内容
适用范围	臭气收集处理系统故障突发环境事件
风险特征	(1) 主要风险源项：恶臭（氨、H ₂ S、臭气浓度）； (2) 风险特征：臭气收集处理系统故障导致各污染因子超标外排
应急责任人	车间负责人、应急办公室主任、应急总指挥
应急处置措施	①疏散隔离 疏散厂区及厂界工作人员，在厂界设立警示牌，严禁无关人员靠近。 ②切断污染源立即组织人员对车间设施、设备、管道进行检查，查明事故原因，并对事故点进行封堵，若不能封堵，则进行更换。如有抽风系统故障，及时维修或者更换风机；若是活性炭吸附装置故障，应立即组织检修人员维修。 ③ 应急监测组负责对周边环境进行采样监测，验证现场处理效果，直到各项监测因子达标排放后，发生事故的生产线方可正常生产。

仙桃市生活垃圾焚烧发电厂项目突发环境事件风险评估报告

应急监测	若发生臭气收集处理系统故障导致恶臭风险外排时，应委托监测单位对外界大气环境进行应急监测，监测要点如下： (1) 监测因子：氨、H ₂ S、臭气浓度； (2) 监测布点：东、西、南、北 4 个厂界分别设 1 个监测点位，必要时可视情况增加监测点位；
应急物资	防毒口罩、防护手套、急救箱、便携式气体检测仪、正压式呼吸器、通风风机

4.3.4 烟气处理系统失效事故

1. 半干法脱硫系统失效

(1) 扩散途径

半干法脱硫系统失效事故发生时，烟气净化系统中脱硫及脱酸性气体功能丧失，造成排放烟气 SO₂ 浓度增大，事故情况与正常工况下 SO₂ 的排放浓度、最大落地浓度对比见表 4-12。

表 4-12 半干法脱硫系统失效事故情况下酸性气体环境风险分析

项目		SO ₂
事故下去除率 (%)		50
事故下排放浓度 (mg/Nm ³)		206.6
排放标准 (mg/Nm ³)		80
事故时小时最大落地浓度 预测值	浓度值 (mg/Nm ³)	0.03893
	占标准值 (%)	7.79

由表 4-12 的分析结果可知，半干法脱硫系统失效后，SO₂ 排放浓度为正常情况下的 3.33 倍，事故状态下 SO₂ 占标率（不叠加背景值）为 7.79%，叠加最大背景小时值后，SO₂ 占标率为 15.78%，在可接受的环境风险内。

(2) 风险防控措施

- ① 定期检查半干法脱硫系统各设备的运行情况，发现故障及时排除；
- ② 运行人员发现半干法脱硫系统无法正常运行时，应立即停炉检修。

2. 布袋除尘器失效

(1) 扩散途径

系统对烟尘的净化作用几乎丧失，并大大降低二噁英去除效率，事故状态下烟尘和二噁英风险分析见表 4-13。

表 4-13 布袋除尘器完全失效时风险分析

项目		烟尘	二噁英
事故下去除率 (%)		50	50
事故下排放浓度(mg/Nm ³)		5500	2.25ngTEQ/m ³
排放标准(mg/Nm ³)		20	0.1ngTEQ/m ³
事故时小时最大落地浓度 预测值	浓度值 (mg/Nm ³)	0.4942	0.2749pgTEQ/m ³

仙桃市生活垃圾焚烧发电厂项目突发环境事件风险评估报告

占标准值 (%)	109.82	5.6
----------	--------	-----

由表 4-13 的分析结果可知，布袋除尘系统完全失效后，烟尘排放浓度为排放标准的 275 倍，PM₁₀ 小时最大落地浓度预测值出现超标现象，超标倍数为 0.09 倍，此时二噁英最大落地浓度为 0.2749pg TEQ/m³，满足标准限值要求，占标率为 5.6%，烟尘和二噁英最大落地浓度值增加显著，对区域空气环境质量造成一定影响。

当布袋除尘器完全失效后，烟尘最大落地浓度占标率 360.8，超过环境质量标准，环境风险较大，二噁英最大落地浓度占标率较低，风险在可接受范围内。

(2) 风险防控措施

- ①定期布袋除尘系统各设备的运行情况，发现故障及时排除；
- ②按布袋设备提供厂家要求定期更换布袋，对每条布袋的使用情况进行建档管理；
- ③运行人员发现布袋除尘系统无法正常运行时，应立即停炉检修。

3. 应急措施及应急物资

烟气净化系统故障事故应急处置措施见表 4-14。

表 4-14 烟气净化系统故障突发环境事件应急表

名称	内容
适用范围	烟气净化系统故障突发环境事件
风险特征	(1) 主要风险源项：焚烧废气（颗粒物、SO ₂ 、NO _x 、CO、HCl、二噁英）； (2) 风险特征：如果废气处理设施由于停电、故障检修等原因不能正常运行，则废气中各类污染物就会超标排放。
应急责任人	车间负责人、应急办公室主任、应急总指挥
应急处置措施	①疏散隔离 疏散排气筒下游及周边工作人员，撤离路线见附图 5；在危险区域设立警示牌，严禁无关人员靠近。 ②切断污染源 立即组织检修人员查看废气处理设施的工艺参数，对废气处理设备查找原因，若短时间不能修复，则立即停车，关闭进料口，以减少废气排放。 ③若废气产生量较大，则立即采用应急空罐，配置碱液，进行碱液喷淋处理。 ④应急监测组负责对周边环境进行采样监测，验证现场处理效果。 ⑤现场处置组人员需跟踪事故的处理情况，待排气筒各项监测因子达标排放后，发生事故的生产线方可正常生产。
应急监测	若发生废气处理设施故障导致风险外排时，应委托监测单位对外界大气环境和二噁英进行应急监测。 监测要点如下： (1)监测因子：二噁英、HCl、SO ₂ 、NO _x 、颗粒物、Pb、Cd、Hg； (2)监测布点： ①首先应当尽可能在事故发生地就近采样，并以事故地点为中心，根据事故发生地的地理特点、风向及其它自然条件，在事故发生地当日的下风向影响区域等位置，按 50m~100m 水平间隔布点采样，监控大气污染物的水平扩散情况。 ②在上风向设置对照点，一般 1~2 个。 ③生活垃圾填埋场办公楼、李家坳及集兵村分别设 1 个监测点位采样，且采样过程中应注意风向的变化，及时调整采样点位置。

应急物资	防毒口罩、防护手套、急救箱、便携式气体检测仪、正压式呼吸器、通风风机
------	------------------------------------

4.3.5 渗滤液处理系统失效事故

(1) 扩散途径

渗滤液处理系统故障会导致渗滤液无法处理达标回用，渗滤液处理系统长时间失效还可能导致未经处理的渗滤液溢流至地表水水体。

(2) 风险防控措施

根据建设单位提供资料，渗滤液处理站内设置渗滤液调节池已建有 3 座半地下室调节池，调节池容积共 1620m³。项目建成后，全厂每天产生的生活垃圾渗滤液量为 150t/d，现有工程已建有 200t/d 规模的渗滤液处理站一座，可满足全厂渗滤液处理需求。本评价参照《化工建设项目环境保护设计规范》（GB50483-2009）对设计渗滤液调节池（兼做渗滤液处理系统事故状态的应急池）容积可行性进行论证。

①事故废水最大计算量

GB50483-2009 中 6.6.3 节规定“应急事故水池容量应根据发生事故的设备容量、事故时消防用水量及可能进入应急事故水池的降水量等因素综合确定”，垃圾电厂渗滤液收集系统故障或者渗滤液处理系统故障时，不存在事故消防用水，应急事故池需要收集垃圾渗滤液收集池内贮液（V1），在检修状态下需贮存 7 天的渗滤液产生量，则 $V1=150 \times 7=1050\text{m}^3$ 。

②废水贮存设施净空容量计算

厂区共有 3 座渗滤液调节池，池容 1620m³，可满足现有工程正常运行时 7 天的渗滤液贮存量。

③事故废水暂存的可行性

项目建成后，渗滤液处理站调节池能存储最不利事故状态下全厂 7 天以上的渗滤液产生量，因此全厂共设置 1620m³ 容积的渗滤液调节池，兼顾事故废水是可行的。

故渗滤液处理系统的失效事故基本不会对周围水环境造成污染。

(3) 应急措施及应急物资

渗滤液处理系统失效应急处置措施见表 4-15。

表 4-15 渗滤液处理系统事故突发环境事件应急处置表

名称	内容
适用范围	突发环境事件
风险特征	(1) 主要风险源项：渗滤液处理系统； (2) 风险特征：设备故障导致渗滤液处理效率降低，未经处理达标的渗滤液风险外溢引发下游水体污染事故

仙桃市生活垃圾焚烧发电厂项目突发环境事件风险评估报告

应急责任人	车间负责人、应急办公室主任、应急总指挥
应急处置措施	<p>①立即切断污染源，将渗滤液泵送至厂区应急事故水池或者渗滤液处理站调节池内；</p> <p>②立即派人查找事故原因，若是由于处理设施破裂、损毁，渗滤液输送管道、泄漏等原因，应立即将废水泵入其他废水收集池，对损坏设施进行维修，对输送管道破裂处进行修补；若不能修补，该段管道应立即更换。若渗滤液外溢，则立即对玄河排入口下游设置临时挡水坝，并通知下游用水单位，就地投加药剂进行处理，并对处理后的废水进行监测，确保达标。</p> <p>③若企业环保人员不能处理，应立即请渗滤液处理设施设计单位协助进行维修，待一切恢复正常后，才能将渗滤液泵入渗滤液处理站处理。</p> <p>④现场处置组人员需跟踪事故的处理情况，待渗滤液处理系统修补完善后，方可恢复正常渗滤液处理，可宣布应急终止。</p>
应急监测	<p>若发生渗滤液事故排放，应对雨水排放口及下游水体进行监测，监测要点如下：</p> <p>(1) 监测因子：pH、SS、色度、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、动植物油、石油类、总磷、阴离子表面活性剂、粪大肠菌群数、总汞、总镉、总铬、六价铬、总砷、总铅；</p> <p>(2) 监测布点：在雨水排放口、废水汇入玄河入口处及下游 1000m、玄河入通顺河入口各设一个监测点，必要时可视情况增加点位数量；</p>
应急物资	土工布、泵、水管、铁锹等

4.3.6 氨水泄漏事故

(1) 扩散途径

①预测模式

采用《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2004）中推荐的多烟团模式中的瞬时烟团模式计算。

②气象条件

取仙桃市多年平均风速（1.7m/s）及最常稳定度（D类）作为预测的气象条件。

③评价标准

本次评价采用氨的相关评价标准浓度值详见表 4-16。

表 4-16 氨相关评价标准一览表

污染物	标准名称	数值 (mg/m ³)
NH ₃	LC50 半致死浓度（实验动物急性吸入半致死浓度）	1390
	IDLH（立即威胁生命与健康的浓度）	228
	PC-STEL 短时间接触容许浓度（指一个工作日内，任何一次接触不得超过的 15 分钟时间加权平均的容许接触水平）	30
	嗅觉阈值	3.8

④风险评价

本次评价考虑氨水泄漏 10min 后，操作人员采取措施使储罐泄露得到制止，通过采取物料收集及覆盖物料阻止氨水挥发，在 30min 内将物料收集至备用罐。

根据烟团模式预测，在下风向不同时段、不同距离处的污染物落地浓度见表 4-17。

表 4-17 氨水泄漏后环境影响一览表

风速 (m/s)	稳定 度	预测 时刻	最大落地浓 度(mg/m ³)	出现距 离(m)	LC50 浓度 范围(m)	PC-STEL 浓度范围 (m)	IDLH 浓度范 围(m)	嗅觉阈 值(m)
2.6	D	5	86.5891	14.5	/	18.1	/	91.6
		10	86.5891	14.5	/	18.1	/	91.6
		30	0.0611	1048.2	/	/	/	
		60	0.0193	2079.1	/	/	/	

根据表 4-17 预测结果可知,发生氨水泄漏后,下风向未出现 LC50、IDLH 浓度,在 18.1m 处会达到短间接接触容许浓度,在 91.6m 处达到嗅觉阈值,扩建项目建成后,项目周边 300m 无敏感点,对厂区内的工人有一定影响,对厂区外人群影响较小。

(2) 风险防控措施

①选用密闭性能良好的截断阀,保证可拆连接部位的密封性能;

②氨水的槽车装卸车场,应采用现浇混凝土地面,氨水罐区设置围堰(围堰尺寸:3m×4m×1m),防止氨水泄漏外流影响周围环境,围堰内进行硬化处理,氨水罐区地表采用防渗材料处理,铺设防渗及防扩散的材料;

③氨水储罐及输送管线的工艺设计满足主要作业的要求,工艺流程简单,管线短,阀门少,操作方便,安全可靠,避免了由于管线过长而增加发生跑、渗、漏,由于阀门过多而出现操作上的混乱,发生泄漏等事故;

④将氨水储罐及输送管线区域设置为专门区域进行安全保护,可设立警示标志,禁止人为火源、禁止使用可能产生火花的工具;可设立围挡,防止汽车或其他碰撞;

⑤加强维护保养,所有管线、阀件都应固定牢靠、连接紧密、严密不漏。

(3) 应急措施及应急物资

氨水储罐泄漏应急处置措施见表 4-15。

表 4-15 氨水储罐泄漏突发环境事件现场应急处置措施表

名称	内容
适用范围	氨水储罐泄漏应急处置
风险特征	(1) 主要风险源项: SNCR 脱硝氨水储罐 (2) 氨水储罐发生泄漏时,经储罐区的贮坑截留,其影响范围主要为车间内,基本不会进入外界环境。
应急责任人	车间负责人、应急办公室主任
应急处置措施	①疏散隔离 立即疏散储罐及 SNCR 车间等 20m 范围内的工作人员,并在危险区域设立警示牌,严禁无关人员进入。 ②切断污染源 氨水罐体由于破损发生泄漏时,应将泄漏的氨水泵入应急空罐内,并对氨水储罐进行修复,