

a、瞬时（事故时）注入示踪剂——平面瞬时点源

根据前面的水文地质条件概化及污染源概化，废水收集池发生泄漏可概化为瞬时注入示踪剂（平面瞬时点源）一维稳定流动二维水动力弥散问题，取平行地下水流动的方向为 x 轴正方向，垂直地下水流动的方向为 y 轴方向，则求取污染因子浓度分布模型如下：

$$C(x, y, t) = \frac{m_M / M}{4\pi n \sqrt{D_L D_T} t} e^{-\left[\frac{(x-ut)^2}{4D_L t} + \frac{y^2}{4D_T t}\right]} \quad (\text{式 4.2-1})$$

式中：x, y——计算点处的位置坐标；

t——时间，d；

C(x,y,t)——t 时刻点 x, y 处的示踪剂浓度，mg/L；

M——含水层的厚度，m；

m_M——长度为 M 的线源瞬时注入的示踪剂质量，g；

u——水流速度，m/d；

n——有效孔隙度，无量纲；

D_L——纵向弥散系数，m²/d；

D_T——横向 y 方向的弥散系数，m²/d；

π——圆周率。

b、连续注入示踪剂——平面连续点源：

一般情况下，假设污水管线发生跑、冒、滴、漏，污染物运移可概化为一维稳定流动二维水动力弥散问题的平面连续点源。一维稳定流动二维水动力弥散问题取平行地下水流动的方向为 x 轴正方向，则求取污染物浓度分布的模型如下：

$$C(x, y, t) = \frac{m_t}{4\pi M n \sqrt{D_L D_T}} e^{\frac{xu}{2D_L}} \left[2K_0(\beta) - W\left(\frac{u^2 t}{4D_L}, \beta\right) \right] \quad (\text{式 4.2-2})$$

$$\beta = \sqrt{\frac{u^2 x^2}{4D_L^2} + \frac{u^2 y^2}{4D_L D_T}} \quad (\text{式 4.2-3})$$

式中：

x,y——计算点处的位置坐标；

t——时间，d；

$C(x,y,t)$ — t 时刻点 x,y 处的示踪剂浓度, mg/L;

M —含水层的厚度, m;

m_t —单位时间注入示踪剂的之量, kg/d;

u —水流速度, m/d;

n —有效孔隙度, 无量纲;

D_L —纵向弥散系数, m^2/d ;

D_T —横向 y 方向的弥散系数, m^2/d ;

π —圆周率;

$K_0(\beta)$ —第二类零阶修正贝塞尔函数, 可查《地下水动力学》获得;

$W(u^2t/(4D_L), \beta)$ —第一类越流系数井函数。

(3) 模型参数的选取

由上述模型可知, 模型需要的参数有: 注入的示踪剂质量 m ; 含水层厚度 M ; 有效孔隙度 n ; 水流速度 u ; 纵向弥散系数 D_L ; 横向弥散系数 D_T 。

a、注入的示踪剂质量

①瞬时泄漏: 废水生化段发生大型泄漏事故, 按从发现到处理完成的时间为 2d, 项目产生的生活污水及生产废水全部进入地下水环境进行预测。根据工程分析可知, 生化段废水量为 $48.36m^3/d$ 。

表4.2-46 瞬时泄漏污染源强及预测结果参考标准

污染物名称	氰化物	苯
水质标准 (mg/L)	0.05	0.01
污染物初始浓度 (mg/L)	1.86	1.24
事故状态下, 污染物的渗流量 (g)	120.0	179.9

②连续泄漏: 本次污染物连续泄漏源强参考文献《典型建设项目地下水污染源识别及源强计算》(刘国东, 黄玲玲等)“1 化工项目污染源识别与源强计算”。

假如污水管网破损产生“跑、冒、滴、漏”而不能够被发现, 渗漏水按照渗透的方式经过包气带向下运移, 把渗漏的量当成不被包气带吸附和降解而全部进入含水层计算, 不考虑渗透本身造成的时间滞后。泄漏量按照下列公式计算:

$$m_t = \lambda QC \quad (\text{公式 4.2-4})$$

m_t —单位时间渗漏的污水质量, g/d;

λ —液体滴漏系数, 取 0.35%;

Q —单位时间内管道内液体流量, m^3/d ;

C—管道内物料浓度，mg/L。

污水处理站污水量为 661.76m³/d，按照废水混合后平均浓度氰化物为 0.09mg/L、苯 0.01 mg/L。源强带入公式 4.2-47，计算结果见下表。

表 4.2-47 污染源强及预测结果参考标准

污染物名称	氰化物	苯
水质标准 (mg/L)	0.05	0.01
污染物初始浓度 (mg/L)	0.09	0.14
跑冒滴漏状态下，污染物的渗流量 (g/d)	59.6	92.6

b、含水层厚度

根据评价区水文地质条件，含水层主要有粉质黏土构成，厚度在 0.3-1.5m 之间，含水层厚度按平均值概化成 0.9m。

c、渗透系数、有效孔隙度

本区孔隙水含水层岩性由粉质黏土组成，根据收集的水文地质孔抽水试验资料，结合《水文地质手册》对含水砂层的经验值，可知本区孔隙含水层的渗透系数平均值约为 0.5m/d。

有效孔隙度 n：有效孔隙度 n 根据项目地勘资料中数据 n=0.4；

d、水流速度

水力梯度 I 在项目区域等水位线中求得，平均为 0.0057，从而计算得水流速度 u 为 0.011m/d。

e、弥散系数

弥散系数引用化工园区规划环评地下水预测结论。

纵向 x 方向的弥散系数 DL：根据经验系数，纵向弥散系数为 0.55m²/d。

横向 y 方向的 DT：根据经验一般 $\frac{D_T}{D_L} = 0.1$ ，因此 DT 取为 0.055 (m²/d)。

(3) 模型预测结果

主要通过预测氰化物、苯在地下水中迁移过程，进一步分析污染物超标范围和浓度变化。其超标限值分别为 0.05mg/L、0.01mg/L。

本次地下水现状监测时，地下水中氰化物、苯均未检出，设定背景值为 0，评价超标与否时根据公式计算的结果加上背景值作为评价值。

①发生大型泄漏事故（瞬时泄漏情景）

未采取防渗措施的情况下，按假设进行计算，将确定的参数代入模型(4.2-1)，

便可以求出含水层不同位置不同时刻的污染物浓度分布情况。

a、氰化物的预测结果

事故发生 100d 后，氰化物在含水层的最大超标运移距离为 56.2m，超标范围为 903m²；1000d 后，氰化物在含水层的最大超标运移距离为 106.6m，超标范围 2864m²；10 年后，氰化物在含水层的最大超标运移距离为 24.8m，超标范围为 139m²。20 年后，氰化物在含水层的已无超标区域。具体预测结果见表 4.2-48，图 4.2-31。

表4.2-48 事故发生后污染物在地下水环境中污染范围预测表

预测因子	质量标准 (mg/L)	预测时间	运移距离 (m)	中心点浓度 (mg/L)	超标面积 (m ²)
氰化物	0.05	100d	56.2	1.83	903
		1000d	106.6	0.183	2864
		10a	24.8	0.05	139
		20a	/	0.025	已达标
苯	0.01	100d	68.7	1.9	1286
		1000d	161.9	0.19	6501
		10a	230.4	0.052	13188
		20a	248.4	0.026	15311



(注：蓝色代表 100d 污染晕、黄色代表 1000d 污染晕、绿色代表 10 年污染晕、青色代表 20 年污染晕)

图4.2-31 事故发生后氰化物的污染晕预测图

事故发生后，污染因子氰化物在含水层中沿地下水流向自北向南运移，浓度随运移距离变化情况详见图 4.2-32 和图 4.2-33。

随运移距离的增加，含水层中氰化物浓度先上升后下降，随着时间的增

加，氰化物的浓度呈下降趋势。事故发生 100 天后，离泄露点 25m 以外地下水中氰化物不超标；事故发生 1000 天后离泄露点 60m 以外地下水中氰化物不超标；事故发生 10 年后离泄露点 80m 以外地下水中氰化物不超标，事故发生 20 年已无超标区域。

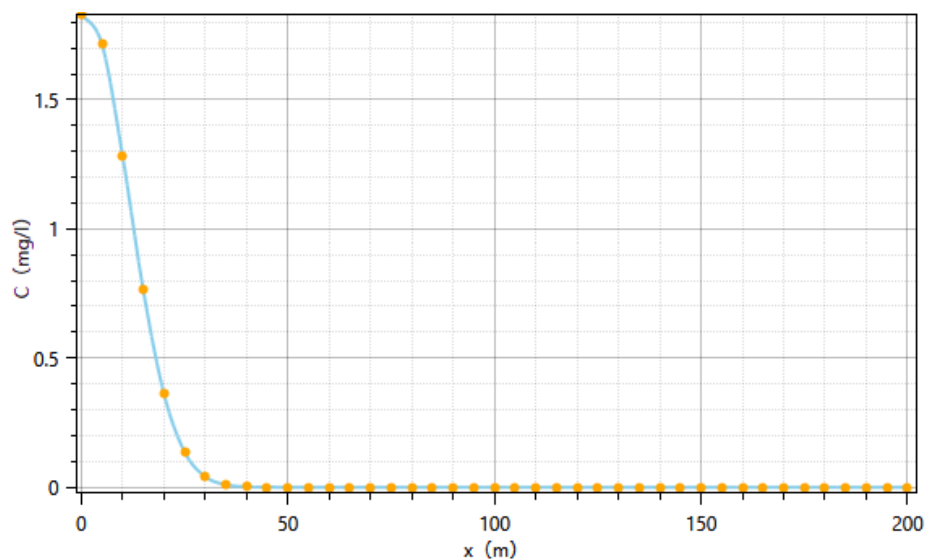


图4.2-32a 事故发生100天氰化物随运移距离浓度变化图

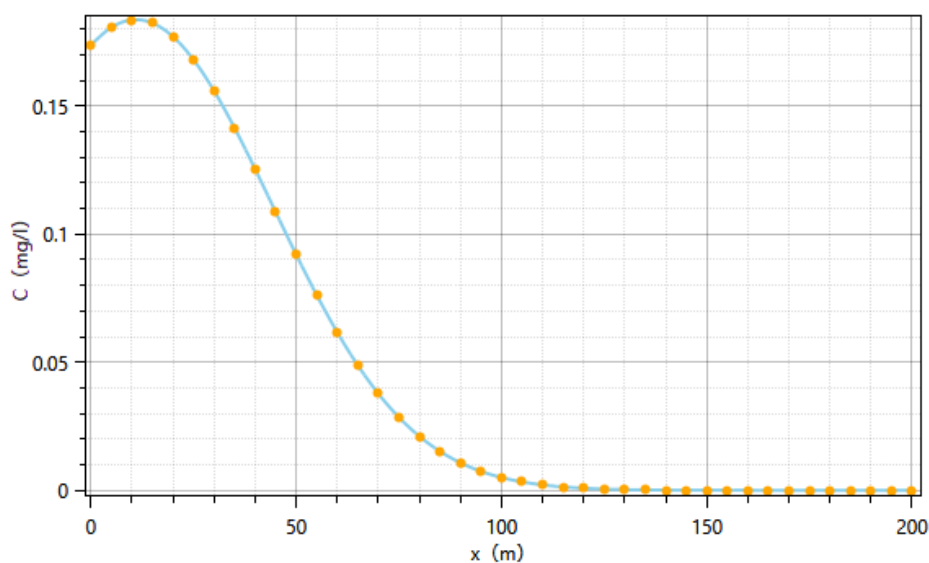


图4.2-32b 事故发生1000天氰化物随运移距离浓度变化图

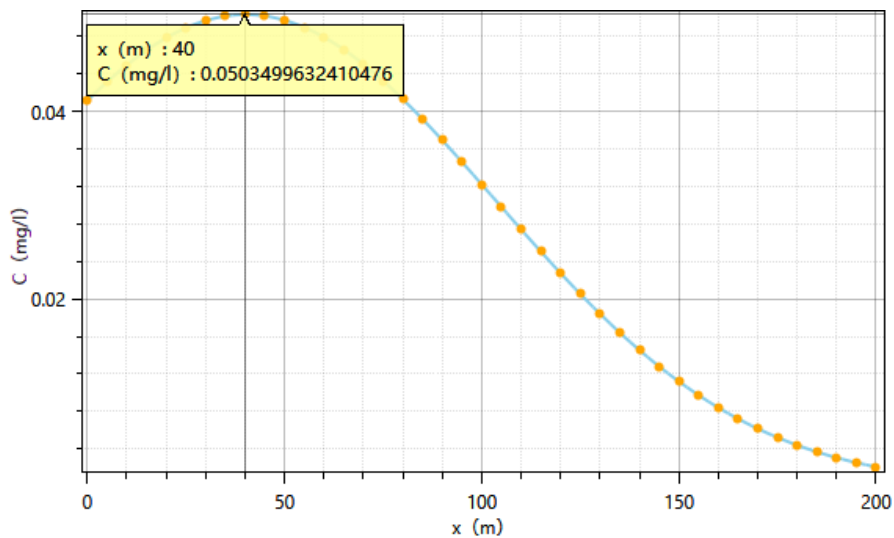


图4.2-33a 事故发生10年氰化物随运移距离浓度变化图

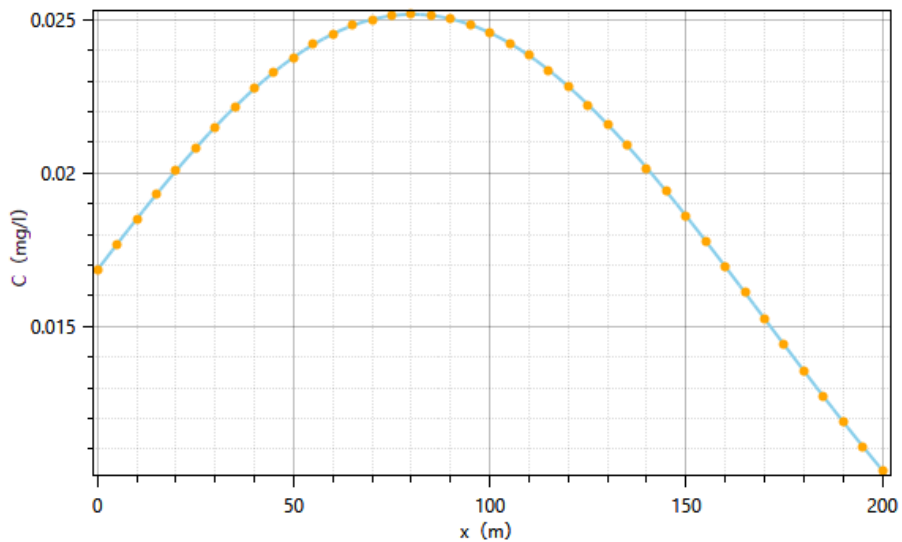


图4.2-33b 事故发生20年氰化物随运移距离浓度变化图

b、苯的预测结果

事故发生 100d 后，苯在含水层的最大超标运移距离为 68.7m，超标范围为 1286m²；1000d 后，苯在含水层的最大超标运移距离为 161.9m，超标范围 6501m²；10 年后，苯在含水层的最大超标运移距离为 230.4m，超标范围为 13188m²；20 年后，苯在含水层的最大超标运移距离为 203.9m，超标范围为 15311m²。具体预测结果见表 4.2-48，图 4.2-34。



(注：蓝色代表 100d 污染晕、黄色代表 1000d 污染晕、绿色代表 10 年污染晕、青色代表 20 年污染晕)

图4.2-34 事故发生后苯的污染晕预测图

事故发生后，污染因子苯在含水层中沿地下水流向自北向东南运移，浓度随运移距离变化情况详见图 4.2-35。

随运移距离的增加，含水层中苯浓度先上升后下降，随着时间的增加，苯的浓度呈下降趋势。事故发生 100 天后，离泄露点 35m 以外地下水中苯不超标，事故发生 1000 天后，离泄露点 91m 以外地下水中苯不超标，事故发生 10 年后，离泄露点 155m 以外地下水中苯不超标，事故发生 20 年后，离泄露点 203m 以外地下水中苯不超标。

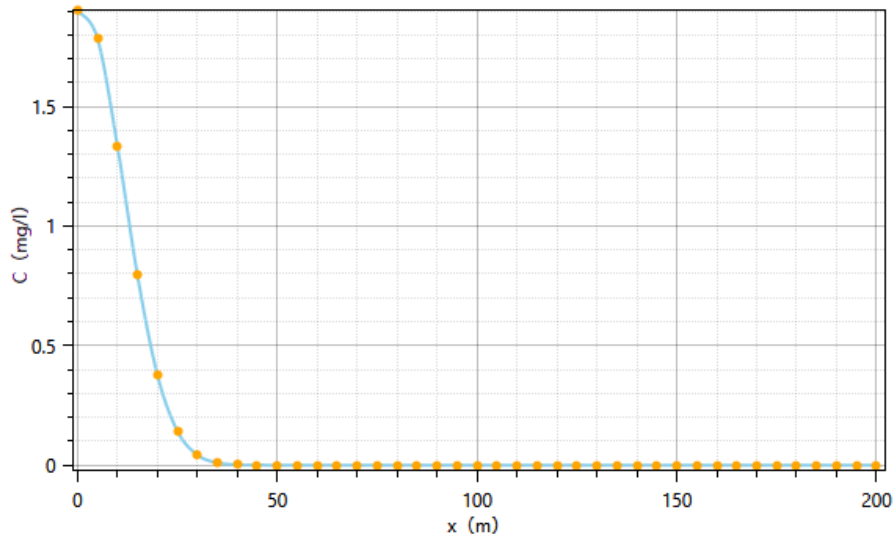


图4.2-35a 事故发生后100天苯随运移距离浓度变化图

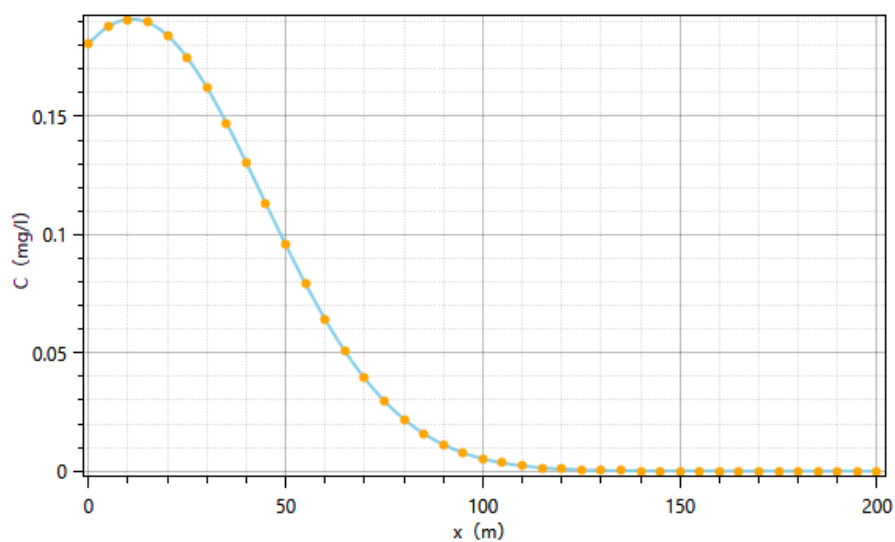


图4.2-35b 事故发生后1000天苯随运移距离浓度变化图

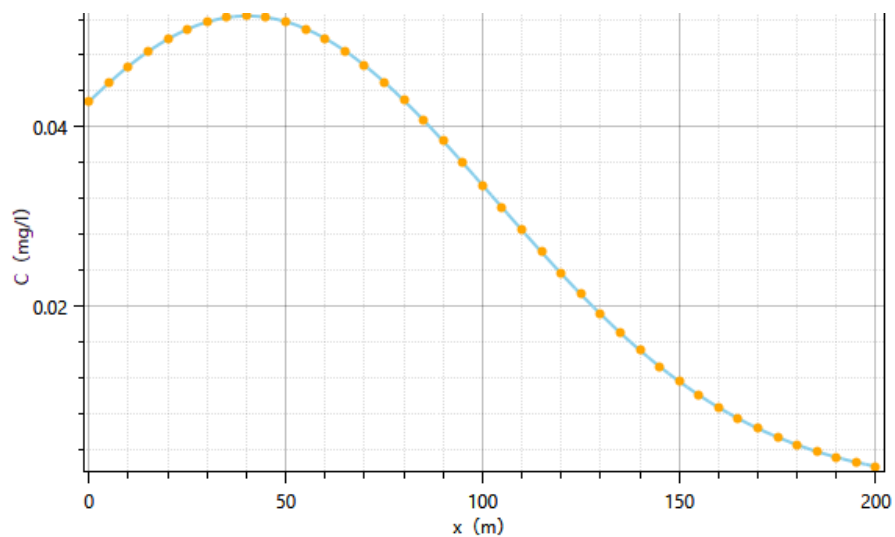


图4.2-35c 事故发生后10年苯随运移距离浓度变化图

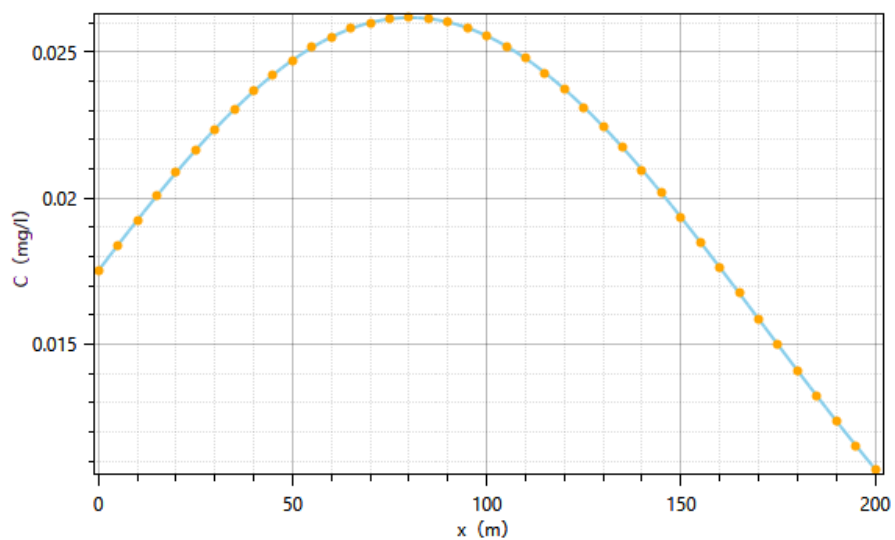


图4.2-35d 事故发生后20年苯随运移距离浓度变化图

由于本次预测忽略了土壤对污染物的吸附、解析及微生物对污染物的降解作用等，因此预测结果偏大。实际上，污染物对地下水的影响比预测结果小。

②“跑、冒、滴、漏”模型预测结果（持续泄漏情景）

正常生产状况下，假定污染物为定流量补给渗入，场区未进行全面防渗，将前面确定的参数带入模型（公式 4.2-2 和 4.2-3），便可得出各污染物在含水层中沿地下水流向运移时浓度的变化情况。本次预测在不考虑自然降解及吸附作用下，“跑冒滴漏”持续发生不同时间，各污染物在地下水环境中造成的超标范围。

表4.2-49 污染物超标范围预测表

序号	预测因子	质量标准（mg/L）	预测时间	超标运移距离（m）	超标面积 m ²
1	氰化物	0.05	100d	79	1567
			1000d	248	15694
			10 年	474	56471
			20 年	674	112752
2	苯	0.01	100d	90	1934
			1000d	273	18453
			10 年	520	68024
			20 年	738	135681

a、氰化物的预测结果

跑冒滴漏持续 100d，氰化物在含水层的最大超标运移距离为 25m，超标范围为 297m²；跑冒滴漏持续 1000d，氰化物在含水层的最大超标运移距离为 79m，超标范围 1553m²；跑冒滴漏持续 10 年，氰化物在含水层的最大超标运移距离为 215m，超标范围 11434m²；跑冒滴漏持续 20 年，氰化物在含水层的最大超标运移距离为 215m，超标范围 11434m²。具体预测结果见表 4.2-49，图 4.2-36。



（注：蓝色代表 100d 污染晕、黄色代表 1000d 污染晕、绿色代表 10 年污染晕、青色代表 20 年污染晕，红色为厂区边界线）

图4.2-36 跑冒滴漏情景下氰化物的污染晕预测图

b、苯的预测结果

跑冒滴漏持续 100d，苯在含水层的最大超标运移距离为 90m，超标范围 1934m²；跑冒滴漏持续 1000d，苯在含水层的最大超标运移距离为 273m，超标范围 18453m²；跑冒滴漏持续 10 年，苯在含水层的最大超标运移距离为 520m，超标范围 68024m²；跑冒滴漏持续 20 年，苯在含水层的最大超标运移距离为 738m，超标范围 135681m²。具体预测结果见表 4.2-49，图 4.2-37。



(注：蓝色代表 100d 污染晕、黄色代表 1000d 污染晕、绿色代表 10 年污染晕、青色代表 20 年污染晕，红色为厂区边界线)

图4.2-37 跑冒滴漏下苯的污染晕范围

③小结

上述预测结果表明，由于本区天然状况下，浅层淡水径流缓慢，污染物泄漏至地下水后，其天然净化过程缓慢。在连续渗漏的情况下，污染物源源不断的进入含水层，致使含水层中污染物浓度不断增大，超标面积逐渐增加，持续泄漏时对地下水环境的影响较大。瞬时泄漏时，污染物的超标面积总体上控制在较小范围之内，对地下水环境的影响可接受。

事实上污染物进入含水层，还要进行稀释、还会四周扩散，在规定时间内都进行水质监测的情况下也不会出现不被发现的数个月内的连续、大量泄漏，但是即使如此，泄漏对于周边特别是下游的地下水环境的影响还是明显的。所以在项目运行期内，对厂区污水收集、处理设施和污水管道等可能造成地下水污染影响的区域必须采取可靠的防渗防漏措施，并采取严格的监测措施，防止重大事故或者事故处理不及时污水泄漏对地下水环境造成污染。

本次污染质模拟计算，受到资料的限制，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性考虑。

4.2.3.6 地下水环境影响评价

1、运营期正常状况下对地下水水质的影响

正常状况下，建设项目防渗措施、防渗工程正常运行，水污染物处理设施保持正常使用，生产污水及生活污水达到污水处理厂接管标准要求后，排入污水管网至污水处理厂处理达标后再外排。运行过程中偶尔存在跑冒滴漏等不连续的无组织废水，地面经过严格防渗，出现入渗地下、污染地下水问题可能性较小，因此正常状况下对地下水水质产生影响较小。

2、运营期非正常状况下对地下水水质的影响

预测结果表明，污水管网产生裂缝发生持续跑、冒、滴、漏时，污水泄漏对地下水环境的影响较大；应在厂区下游布置污染监控井，污水渗漏可以得到及时监测。污水的瞬时泄漏会造成地下水中污染物超标时间较长，超标区域的浓度不断降低。但由于本区地下水径流缓慢，其超标面积较小，对地下水环境的影响在一个较小可以接受的范围之内。

当发生污染物泄露事故后，必须立即启动应急预案，参照本次模拟预测结果，分析污染事故的发展趋势，并提出下一步预防和防治措施，迅速控制或切断事件灾害链，对污水进行封闭、截流等。在实际运行过程中，如果做好地下水污染防治措施，污水泄漏是可以及时发现的。如泄漏发现及时，采取控制源头、包气带修复、抽取地下水等措施后，评价因子的超标范围可有效控制，并达到《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类标准的要求。

4.2.3.7 地下水污染防治措施与对策

1、地下水污染防治措施

地下水保护与污染防治按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”的原则。运行过程中建立了地下水保护与污染防治的措施与方法；采取地下水监测制度，一旦发现地下水遭受污染，及时采取措施，防微杜渐；尽量减少污染物进入地下含水层的机会和数量。主要采取以下措施：

①源头控制措施

厂区工作人员需对各生产装置及其所经过的管道尤其是污水处理设施、污水输送管道等周边进行巡查，杜绝“跑、冒、滴、漏”等事故的发生，从源头上防止污水进入地下水含水层之中。

a、严格检查工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物等，采用优质阀门，及时更换有质量问题的阀门，防止和降低“跑、冒、滴、漏”。

b、所有生产中的储槽、容器均做防腐处理。

c、地下走管的管道、阀门设专用防渗管沟，管沟上设活动观察顶盖，管沟与污水集水井相连，并设计合理的排水坡度，便于废水排至集水井，然后统一排放。

d、开展清洁生产分析，废物循环利用，减少污染物排放量。

e、设置事故水池及安全事故报警系统，一旦有事故发生，被污染的消防水、冲洗水等直接流入事故水池，等待处理，厂区排水口设在线监测系统，防止超标污水外泄。

②分区防治措施

根据前面对包气带防渗性能的评价，场区内地表主要分布粉土，包气带厚度约 0.9m，垂向渗透系数 $5.78 \times 10^{-4} \text{cm/s}$ ，包气带防污性能为“弱”，不能满足作为天然防渗的要求。因此在制定防渗措施时必须从严要求。

参照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18596-2001）、《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）及相关技术的要求，各生产车间、事故水池、初期雨水池、仓库等采取的地下水污染防治措施需要满足以上技术要求。厂区分区防渗情况详见表 4.2-51、图 4.2-38。

表4.2-51 厂区需采取的防渗污染防治分区

序号	分区类别	污染防治区域及部位	防渗等级
1	重点污染防治区	生产装置区、事故水池、危废库、地下污水管道及污水处理站、罐区、初期雨水收集池等	重点
2	一般污染防治区	消防水池、总变电站、锅炉房、脱盐水处理站、循环水站、空压制氮站、充装站等	一般
3	简单污染防治区	生产区外非污染防治区地面如景观绿地、办公楼、泡沫站等	简单

表 4.2-52 地下水污染防治措施一览表

序号	分区类别	防渗单元	措施
1	重点污染防治区	生产车间	地面防渗方案自上而下：①原土夯实；②50mm 厚级配砂石垫层；③80mm 厚砾石基层；④30mm 厚钢筋混凝土面层；⑤ $\geq 0.8 \text{mm}$ 水泥基渗透结晶型防渗涂层
2		仓库	地面防渗方案自上而下：①原土夯实；②50mm 厚级配砂石垫层；③600g/m ² 长丝无纺土工布；④30mm 土工膜；⑤600g/m ² 长丝无纺土工布；⑥50mm 厚级配砂石垫层；⑦80mm 厚砾石基层；⑧20mm 抗渗混凝土面层
3		危废暂存区	铺设 2 毫米厚高密度聚乙烯或其他人工合成材料，渗透系数要小于 $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 。危废暂存间必须有泄漏液体的收集装置；

			应设计堵截泄漏的裙脚，存放间地面与裙脚要用兼顾、防渗的材料建筑，并必须与危险废物相容；地面与裙脚所围建的容积不低于堵截最大容器的最大储量或总储量的五分之
3		管道	地面防渗方案自上而下：①原土夯实；②50mm 厚中砂垫层；③600g/m ² 长丝无纺土工布；④30mm 土工膜；⑤600g/m ² 长丝无纺土工布；⑥50mm 厚砂卵石垫层；⑦污水管线；⑧砂土回填；⑨80mm 厚砾石基层；⑩30mm 混凝土面层
4		事故水池及污水处理设施	地面防渗方案自上而下：①原土夯实；②30mm 厚结构层；③50mm 厚抗渗钢筋混凝土层；④≥1.0mm 水泥基渗透结晶型防渗涂层
5	一般污染防治区	循环水池、消防站等公用配套设施	通过在抗渗钢纤维混凝土面层中掺水泥基渗透结晶型防水剂，其下铺砌砂石基层，原土夯实达到防渗的目的。对于混凝土中间的伸缩缝、缩缝和与实体基础的缝隙，通过填充柔性材料、防渗填充料达到防渗的目的，渗透系数不应大于 1×10 ⁻⁷ cm/s
6	简单污染防治区	景观绿地、办公楼等	通过在抗渗钢纤维混凝土面层中掺水泥基渗透结晶型防水剂，其下铺砌砂石基层，原土夯实达到防渗的目的

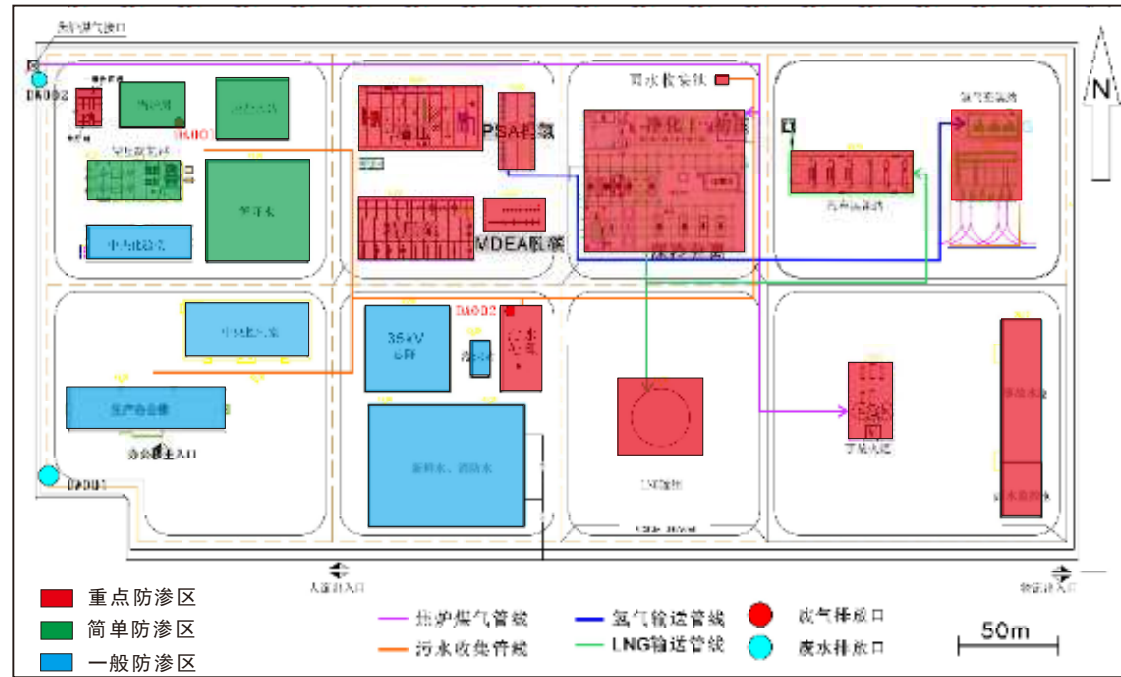


图 4.2-38 分区防渗图

③地下水污染监控措施

为了及时准确地掌握厂址及下游地区地下水环境质量状况和地下水中污染物的动态变化，需建立地下水长期监控系统，包括科学、合理地设置地下水污染监测井，建立完善的监测制度，配备先进的监测仪器和设备，以便及时发现并及时控制。

根据《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）的要求，按照厂区地下水的流向及各装置分布情况，共布设 3 眼地下水监测井。

表 4.2-53 地下水跟踪监测计划

孔号	位置	监测因子	监测频率	主要功能	参数
J1	厂区北部	pH 值、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、挥发酚、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、钠、总大肠菌群、汞、苯、甲苯、二甲苯、萘、氰化物等	每年一次	本底井：监测厂区上游地下水水质状况。	井深超过含水层以下 2m，内径不小于 0.1m
J2	厂区污水处理站南侧			监测井：监测厂区地下水水质情况，若有污染，立刻检修	
J3	厂区南部			扩散井：用于监测厂区下游地下水的污染情况	

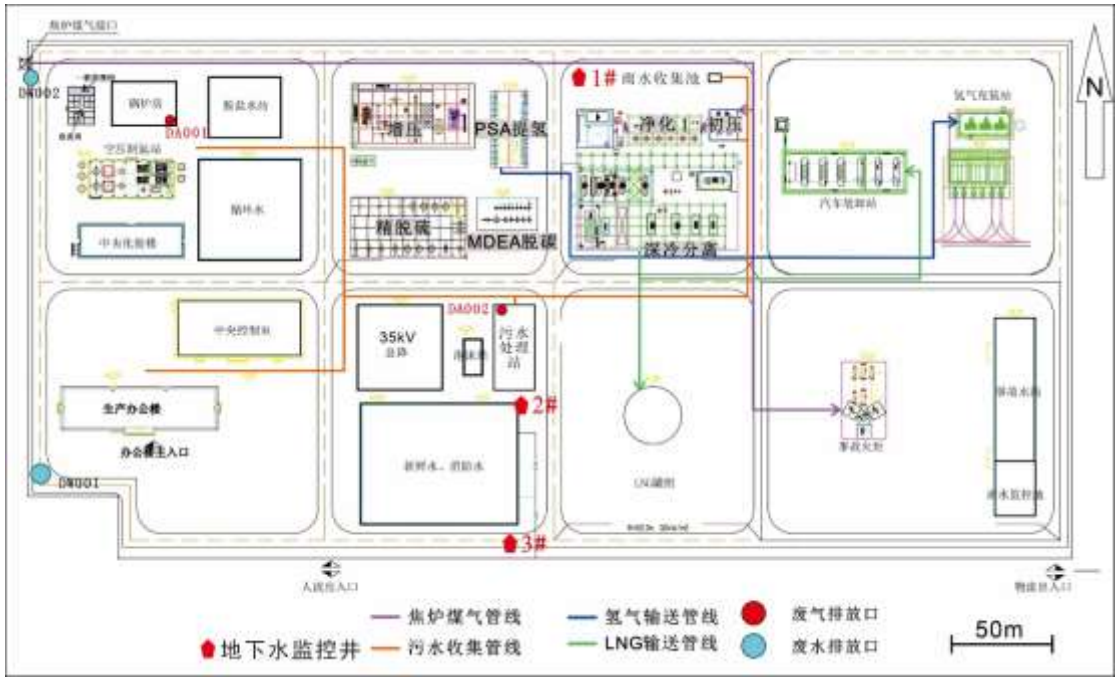


图 4.2-39 地下水监控井布点图

本次地下水监测系统的设立可根据场区实际建设情况进行位置调整，达到相关要求即可。监控井的建设以及结构要求如下：

- a、监测井井管应由坚固、耐腐蚀、对地下水水质无污染的材料制成。
- b、监测井的深度应根据监测目的、所处含水层类型及其埋藏深度和厚度来决定，尽可能超过含水层以下 2m。本次要求监测浅层基岩裂隙水。
- c、监测井顶角斜度每百米井深不得超过 1°。
- d、监测井井管内径不宜小于 0.1m。
- e、滤水段透水性能良好，向井内注入灌水段 1m 井管容积的水量，水位复原时间不超过 10min，滤水材料应对地下水水质无污染。
- f、监测井目的层与其它含水层之间止水良好，承压水监测井应分层止水，潜水监测井不得穿透潜水含水层下的隔水层的底板。

g、新凿监测井的终孔直径不宜小于 0.25m，设计动水位以下的含水层段应安装滤水管，反滤层厚度不小于 0.05m，成井后应进行抽水洗井。

h、监测井应设明显标识牌，井(孔)口应高出地面 0.5~1.0m，井(孔)口安装盖(保护帽)，孔口地面应采取防渗措施，井周围应有防护栏。

例行监测因子主要为：pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、六价铬、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数、石油类等指标。

监测频率为：每年 2 次。监测一旦发生紧急污染物泄漏情况，对监测井进行紧急抽水，所抽取的地下水统一存放在污水处理站内，并进行水质化验分析。监测频率：每天一次，直至水质恢复正常。监测一旦发现水质发生异常，应及时通知有关管理部门和当地居民，做好应急防范工作，同时应立即查找渗漏点，进行修补。

企业定期填写跟踪监测报告。跟踪监测报告的内容包括：

- (1) 监测数据，排放污染物的种类、数量、浓度。
- (2) 生产设备、管廊或管线、贮存与运输装置、污染物贮存与处理装置、事故应急装置等设施的运行状态、跑冒滴漏记录、维护记录。

(2) 地下水监测管理

为保证地下水监测有效、有序管理，须制定相关规定、明确职责，采取以下管理措施和技术措施：

1) 管理措施

①项目环境保护部门指派专人负责防止地下水污染管理工作，统筹厂区监控井的井位及数据。

②指派专人负责地下水环境跟踪监测工作，按上述监控措施委托具有监测资质的单位负责地下水监控工作，按要求及时分析整理原始资料、监测报告的编写工作。

③建立地下水监测数据信息管理系统，与项目环境管理系统相联系。

④根据实际情况，按事故的性质、类型、影响范围、严重后果分等级地制订相应的预案。在制定预案时要根据本项目环境污染事故潜在威胁的情况，认真细致地考虑各项影响因素，适当的时候组织有关部门、人员进行演练，不断补充完

善。

2) 技术措施

①按照《地下水环境监测技术规范》(HJ164-2020)要求,及时上报监测数据和有关表格。

②在日常例行监测中,一旦发现地下水水质监测数据异常,应尽快核查数据,确保数据的正确性。并将核查过的监测数据通告安全环保部门,由专人负责对数据进行分析、核实,并密切关注重点污染防治设施的运行情况,为防止地下水污染采取措施提供正确的依据。应采取的加密监测的措施,分析变化动向。

③地下水环境跟踪监测与信息公开计划

地下水环境跟踪监测应按照监测频率定期编制跟踪监测报告,编制报告的责任主体为建设单位。

监测数据记录格式参见表 4.2-54。

表 4.2-54 地下水位监测数据记录表

监测孔 编号	监测 单位	监测时 间	监测 人	记录 人	地下水位 埋深 (m)	水样 编号	生产设施 运行状况	跑冒滴漏 记录
JC1								
JC2								
JC3								

监测一旦发现水质发生异常,应及时通知有关管理部门和当地居民,做好应急防范工作,同时应委托具有勘查资质的单位进行污染勘查,通过勘查结果提出相应的污染治理措施。

4.2.3.8 地下水应急预案及处理

本项目为化工类建设项目,污染物种类繁多,不同物料的泄露对环境造成的危害程度差异较大,在事故情况下污染物泄露易造成地下水污染,应采取应急措施,防止污染物向下游扩散。

1、应急预案

(1) 在制定厂区安全管理体制的基础上,制订专门的地下水污染事故的应急措施,并应与其它应急预案相协调。

(2) 地下水应急预案应包括以下内容:

①应急预案的日常协调和指挥机构;

②相关部门在应急预案中的职责和分工;

③地下水环境保护目标的确定，采取的紧急处置措施和潜在污染可能性评估；

④特大事故应急救援组织状况和人员、装备情况，平常的训练和演习；特大事故的社会支持和援助，应急救援的经费保障。

地下水应急预案详见表 4.2-55。

表 4.2-55 地下水污染应急预案内容

序号	项目	内容及要求
1	污染源概况	详述污染源类型、数量及其分布，包括生产装置、辅助设施、公用工程
2	应急计划区	列出危险目标：生产装置区、辅助设施、公用工程区、环境保护目标，在厂区总图中标明位置
3	应急组织	应急指挥部～负责现场全面指挥；专业救援队伍～负责事故控制、救援、善后处理；专业监测队伍负责对厂监测站的支援；
4	应急状态分类及应急响应程序	规定地下水污染事故的级别及相应的应急分类响应程序。按照突发环境事件严重性和紧急程度，该预案将突发环境事件分为特别重大环境事件（Ⅰ级）、重大环境事件（Ⅱ级）、较大环境事件（Ⅲ级）和一般环境事件（Ⅳ级）四级。
5	应急设施、设备与材料	防有毒有害物质外溢、扩散的应急设施、设备与材料。
6	应急通讯、通讯和交通	规定应急状态下的通讯方式、通知方式和交通保障、管制。
7	应急环境监测及事故后评估	由厂区环境监测站进行现场地下水环境进行监测。 对事故性质与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据。
8	应急防护措施、清除泄漏措施方法和器材	事故现场：控制事故、防止扩大、蔓延及链锁反应。清除现场泄漏物，降低危害，相应的设施器材配备。邻近区域：控制污染区域，控制和清除污染措施及相应设备配备。
9	应急浓度、排放量控制、撤离组织计划、医疗救护与公众健康	事故现场：事故处理人员制定污染物的应急控制浓度、排放量，现场及邻近装置人员撤离组织计划及救护。 环境敏感目标：受事故影响的邻近区域人员及公众对污染物应急控制浓度、排放量规定，撤离组织计划及救护。
10	应急状态终止与恢复措施	规定应急状态终止程序。事故现场善后处理，恢复措施。邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施。建立重大环境事故责任追究、奖惩制度。
11	人员培训与演练	应急计划制定后，平时安排人员培训与演练。
12	公众教育和信息	对邻近地区开展公众教育、培训和发布有关信息。
13	记录和报告	设置应急事故专门记录，建档案和专门报告制度，设专门部门和负责管理。
14	附件	与应急事故有关的多种附件材料的准备和形成。

2、应急处理

一旦发现地下水发生异常情况，必须按照应急预案马上采取紧急措施：

（1）当确定发生地下水异常情况时，按照制订的地下水应急预案，在第一时间尽快上报主管领导，通知当地环保局、附近居民等地下水用户，密切关注地下水水质变化情况。

(2) 组织专业队伍对事故现场进行调查、监测，查找环境事故发生地点、分析事故原因，尽量将紧急事件局部化，如可能应予以消除，采取包括切断生产装置或设施等措施，防止事故的扩散、蔓延及连锁反应，尽量缩小地下水污染事故对人和财产的影响。

(3) 当通过监测发现对周围地下水造成污染时，根据观测井的反馈信息，控制污染区地下水流场，防止污染物扩散。

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。

当发现园区内受到范围污染时，首先确定污染的大致范围。根据污染的范围，在污染区的下游位置布置应急排水井，当现有的岩溶水井不满足排水要求时，应布置新的额排水井，抽出的污水送污水处理场集中处理。

(4) 对事故后果进行评估，并制定防止类似事件发生的措施。

(5) 如果自身力量无法应对污染事故，应立即请求社会应急力量协助处理。

3、注意的问题

地下水污染的治理相对于地表水来说更加复杂，在进行具体的治理时，还需要考虑以下因素：

(1) 多种技术结合使用，治理初期先使用物理法或水动力控制法将污染区封闭，然后尽量收集纯污染物，最后再使用抽出处理法或原位法进行治理。

(2) 因为污染区域的水文地质条件和地球化学特性都会影响到地下水污染的治理，因此地下水污染的治理通常要以水文地质工作为前提。

(3) 受污染地下水的修复往往还要包括土壤的修复，地下水和土壤是相互作用的，由于雨水的林滤或地下水位的波动，污染物会进入地下水体，形成交叉污染。

4.2.3.9 结论及建议

1、结论

(1) 评价级别：根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016)要求，本项目属于 I 类建设项目，场区地下水环境不敏感，地下水评价级别为二

级。经收集资料及实地调查，场区地表分布较厚的粉质黏土，包气带天然防污性能为弱，不满足天然防渗的要求。

(2) 项目区地下水的主要补给源为大气降水及上游地区的侧向径流补给，地下水的流向为由北向南。地下水的排泄方式为向下游径流。排泄方式主要为人工开采，次为侧向径流排泄、垂向蒸发、排泄补给地表水等。

(3) 评价范围内监测点部分检测点位中，部分点位硝酸盐氮、总硬度出现超标现象，其他检测因子可以满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中III类标准要求。总硬度超标主要由当地水文地质条件引起的；硝酸盐超标主要是由于当地化肥使用强度高，农药使用量多，有长期积累渗入地下形成地下水污染。

(4) 正常工况下，按设计要求排水，采取相应的防渗措施后不会对地下水造成影响。

(5) 事故排放情况下，通过模拟分析场区的水文地质条件以及项目排污特点，在场区做好防渗及下伏岩层不被破坏，对深层地下水造成影响较弱，但一旦防渗层及岩层遭到破坏，污染物泄漏发生及破冒滴漏发生将会对地下水造成污染影响。

(6) 项目按照分区防渗要求进行建设，对生产装置区、污水处理系统、罐区、事故水池和排水管网等均按规定进行防渗处理，在做好污染防治措施和监控措施的前提下，可有效的降低甚至是杜绝对区内地下水环境造成的影响，从地下水保护角度讲是可行的。

2、建议

(1) 地面防渗为控制地下水污染的最重要措施，建设单位应严格按照相关的技术规范做好地面防渗，做到防渗膜出现破损及时修补。

(2) 地下水一旦污染，治理非常困难，建设单位应重视地下水污染防治的重要性，确保各项预防措施落实到位、运行正常。

(3) 场区日常运行过程中，一旦确认地下水受到污染，应立即启动应急预案，以减小对地下水的影响。

4.2.4 声环境影响预测与评价

4.2.4.1 评价等级和评价范围

项目所在地声环境功能区划分为 3 类区,项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量小于 3dB(A),受噪声影响人口数量变化不大,根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)中声环境影响评价等级的划分原则,该项目声环境影响评价等级为三级,评价范围为厂界外 200m。

4.2.4.2 声环境影响预测与评价

1、预测内容

本项目厂界外 200m 范围内不存在噪声敏感目标,本次主要预测项目厂界噪声。

2、预测点位

本次评价将东、南、西、北四个厂界作为预测点位。

3、预测模型

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)推荐的计算方法,户外声传播衰减包括几何发散(A_{div})、大气吸收(A_{atm})、地面效应(A_{gr})、障碍物屏蔽(A_{bar})、其他多方面效应(A_{misc})引起的衰减。

a) 在环境影响评价中,应根据声源声功率级或参考位置处的声压级、户外声传播衰减,计算预测点的声级,分别按式(A.1)或式(A.2)计算。

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

式中: $L_p(r)$ ——预测点处声压级, dB;

L_w ——由点声源产生的声功率级(A计权或倍频带), dB;

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

向的声级的偏差程度, dB;

A_{div} ——几何发散引起的衰减, dB;

A_{atm} ——大气吸收引起的衰减, dB;

A_{gr} ——地面效应引起的衰减, dB;

A_{bar} ——障碍物屏蔽引起的衰减, dB;

A_{misc} ——其他多方面效应引起的衰减, dB。

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

式中： $L_p(r)$ ——预测点处声压级，dB；

$L_p(r_0)$ ——参考位置 r_0 处的声压级，dB；

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

向的声级的偏差程度，dB；

A_{div} ——几何发散引起的衰减，dB；

A_{atm} ——大气吸收引起的衰减，dB；

A_{gr} ——地面效应引起的衰减，dB；

A_{bar} ——障碍物屏蔽引起的衰减，dB；

A_{misc} ——其他多方面效应引起的衰减，dB。

b) 预测点的 A 声级 $L_A(r)$ 可按式 (A.3) 计算，即将 8 个倍频带声压级合成，计算出预测点的 A 声级 $[L_A(r)]$ 。

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

式中： $L_A(r)$ ——距声源 r 处的 A 声级，dB(A)；

$L_{pi}(r)$ ——预测点 (r) 处，第 i 倍频带声压级，dB；

ΔLi ——第 i 倍频带的 A 计权网络修正值，dB。

c) 在只考虑几何发散衰减时，可按式 (A.4) 计算。

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

式中： $L_A(r)$ ——距声源 r 处的 A 声级，dB(A)；

$L_A(r_0)$ ——参考位置 r_0 处的 A 声级，dB(A)；

A_{div} ——几何发散引起的衰减，dB。

4、项目主要噪声源

通过对项目设备进行统计，项目噪声源主要为各类机泵、压缩机及风机等，具体噪声设备统计如下：

表 4.2-56 工业企业噪声源调查清单（室外声源）

序号	声源名称	空间相对位置/m			声源源强 声功率级 /dB(A)	声源控制措施	运行时段
		X	Y	Z			
1	初压机-1	58.5	92.1	40.6	85	低噪设备+基础	8000h/a

						减震	
2	初压机-2	26.3	92.1	41.3	85	合理布局+基础减震	8000h/a
3	增压机	-50.9	85.5	43.2	90	低噪设备+基础减震	8000h/a
4	MRC 制冷压缩机	-35.3	85.3	42.8	80	低噪设备+基础减震	8000h/a
5	LNG 装车泵-1	182.9	-20	38.1	80	低噪设备+基础减震	8000h/a
6	LNG 装车泵-2	199.7	-20	38.9	80	低噪设备+基础减震	8000h/a
7	氢气压缩机-1	133.3	-49.1	44.0	90	低噪设备+基础减震	8000h/a
8	氢气压缩机-2	143.8	-49.1	44.4	90	低噪设备+基础减震	8000h/a
9	氢气压缩机-3	156.8	-49.1	42.5	90	低噪设备+基础减震	8000h/a
10	氮气压缩机	-182.6	43.2	46.8	85	低噪设备+基础减震	8000h/a
11	冷却塔	-118.1	39.3	44.8	95	基础减震	8000h/a
12	循环水泵	-118.6	25.7	44.9	85	低噪设备+基础减震	8000h/a

表中坐标以厂界中心（E119.0773468°，35.0959015°）为坐标原点，正东向为 X 轴正方向，正北向为 Y 轴正方向

表 4.2-57 工业企业噪声源强调查清单（室内声源）

建筑物名称	声源名称	声源源强/dB(A)	声源控制措施	空间相对位置/m			运行时段
				X	Y	Z	
锅炉房	鼓风机	85	基础减震 厂房隔声	-232.2	99.4	49.7	8000h/a
距室内边界距离/m		室内边界声级/dB(A)		建筑物插入损失/dB(A)		建筑物外噪声	
						声压级/dB(A)	建筑物外距离
北：13.70 东：8.80 南：13.20 西：8.30		北：81.03 东：81.03 南：81.03 西：81.03		北：26.00 东：26.00 南：26.00 西：26.00		北：55.03 东：55.03 南：55.03 西：55.03	1

表中坐标以厂界中心（E119.0773468°，35.0959015°）为坐标原点，正东向为 X 轴正方向，正北向为 Y 轴正方向

5、声环境预测结果

对本项目厂界噪声进行预测，噪声预测结果见下表。

表 4.2-58 噪声监测结果一览表

预测方位	空间相对位置/m			时段	贡献值 (dB(A))	标准限值 (dB(A))	达标情况
	X	Y	Z				
东侧	149.2	-134.6	36.3	昼间	43.3	65	达标
	149.2	-134.6	36.3	夜间	43.3	55	达标

南侧	134.2	-134.6	36	昼间	43.2	65	达标
	134.2	-134.6	36	夜间	43.2	55	达标
西侧	-259.9	94	39.8	昼间	42.7	65	达标
	-259.9	94	39.8	夜间	42.7	55	达标
北侧	-94.8	134.4	39.6	昼间	48.6	65	达标
	-94.8	134.4	39.6	夜间	48.6	55	达标

由表 4.2-58 可见，项目建成后，东、南、西、北厂界昼、夜噪声均可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类声环境功能区的要求，因此项目噪声对周围声环境质量影响较小。

6、拟采取的噪声防治措施

对固定声源采取隔声、吸声、共振等声学原理，利用外隔、内吸以及安装消声器等方法进行综合治理，能够使受其影响的厂界噪声得到有效控制；移动噪声源主要采取噪声更低的绿色环保汽车或者对发动机进行隔声处理，同时减少汽车排气噪声和加固车载以减少机械撞击、摩擦噪声；园区道路设计纵断面坡度 $i < 5\%$ 并采用低噪音路面，运输时需按规划运输路径进行。

（1）从整体上控制

合理的布置空间，将高噪声的设备放在相近的位置，用仓库、围墙等不敏感的建筑物做屏障隔绝噪声。

提高厂房维护结构的隔声效果，车间安装高噪声设备选用双层门窗，如果厂房临近厂界，要将靠厂界一侧布置为全封闭；处理好门、窗的接缝和孔洞；房间内尽量设置吸声材料。对需要单独放置的高噪声设备，设置隔声房间。规划合理运输路径，以减少噪声对同边的影响。

（2）对机器的控制

首先，在采购设备时要求的厂家制造的设备噪声值必须小于设计标准值。在设备安装时完全按照安装要求进行，避免设备的重心偏移和安装间隙，减少不必要的噪声。

其次，对于设备因运行产生的噪声，根据噪声的性质，进行如下处理：空气动力性噪声可以通过安装消声器来消除。对设备产生的机械噪声，可以采用建隔声室或隔声罩进行控制。对设备采用柔性连接代替机器与基座之间的刚性连接，可以减少基础振动辐射的固体声和电动机噪声。

7、小结

项目建成后，各厂界昼间夜间噪声预测值均满足《工业企业厂界环境噪声排

放标准》(GB12348-2008) 3 类标准要求 (昼间 65dB (A), 夜间 55dB (A))。因此, 本项目运营后对周边敏感点声环境质量影响较小。

4.2.4.4 声环境影响评价自查表

声环境影响评价自查表见表 4.2-59。

表 4.2-59 噪声监测结果一览表

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

注:“□”为勾选项, 可√; “()”为内容填写项。

4.2.5 固废对环境影响分析

1、项目固体废物的产生情况

项目产生的固体废物主要是生活垃圾、脱盐水和污水处理站产生的废反渗透膜、净化装置产生的废焦油、废吸附剂, 精脱硫装置产生的废活性炭、废吸油剂、废脱氯剂、脱硫催化剂、脱硫吸附剂, MDEA脱碳装置产生的废吸附剂, 甲

烷深冷分离产生的废分子筛，PSA提氢装置产生的废吸附剂，装置定期保养维护产生的废润滑油及废润滑油桶，污水处理站产生的废树脂、废盐、污泥等。

项目固体废物产生与处理情况详见表4.2-60。

表4.2-60 固体废物产生与处理情况一览表

固废名称	产污环节	产生量/产生周期	物理性状	可能含有的有害成分	危险特性	属性	废物代码	暂存形式	去向
生活垃圾	职工生活	28.39t/a	固	/	/	生活垃圾	/	生活垃圾桶	环卫处置
废反渗透膜	脱盐水处理站、污水处理站	0.6 t/a	固	/	/	一般固废	一般固废 900-001-99	不在厂区暂存	不在厂区暂存，厂家更换回收处置
废盐	脱盐段	104t/a	固	/	/		一般固废 900-002-99	袋装	暂存于一般固废间，外售处置
废焦油	净化装置	4.86 t/a	液	焦油	T	危险废物	HW11 451-001-11	密封桶装	暂存于危废间，委托有资质单位进行处置
废吸附剂		104t/a	固	焦油、苯、萘、HCN、氨	T/In	危险废物	HW49 900-041-49	密封袋装	
废活性炭	精脱硫装置	45 t/a	固	焦油、苯、萘、HCN、氨	T/In	危险废物	HW49 900-041-49	密封袋装	
废脱油剂		54.31t/a	固	焦油	T/In	危险废物	HW49 900-041-49	密封袋装	
废脱氯剂		2.5 t/a	固	焦油、苯、萘、HCN、氯、氨	T/In	危险废物	HW49 900-041-49	密封袋装	
废脱硫催化剂		22.5 t/a	固	铁、氧化钼	T/In	危险废物	HW49 900-041-49	密封袋装	
废脱硫吸附剂		428.758t/a	固	硫化锌	T/In	危险废物	HW49 900-041-49	密封袋装	
废吸附剂	MDEA 脱碳装置	5t/a	固	焦油、苯、萘、HCN、氨	T/In	危险废物	HW49 900-041-49	密封袋装	
废分子筛	甲烷深冷分离	15t/3a	固	焦油、苯、萘、HCN、氨	T/In	危险废物	HW49 900-041-49	密封袋装	
废吸附剂	PSA 提氢	70t/20a	固	焦油、苯、萘、HCN、氨	T/In	危险废物	HW49 900-041-49	密封袋装	
废润滑油	设备保养维护	18 t/a	液	废润滑油	T,I	危险废物	HW08 900-249-08	废润滑油桶装	

								密封	
废润滑油桶		1.8 t/a	固	废润滑油	T,I	危险废物	HW08 900-249-08	/	
废树脂	脱盐段	1 t/a	固/液	废树脂	T	危险废物	HW13 900-015-13	密封桶装	
冷凝废液	解析气冷凝+吸附	771.94 t/a	液	苯、萘、氨、氰化氢	T	危险废物		密封桶装	
废活性炭		227.533 t/a	固	苯、萘、氨、氰化氢	T	危险废物		密封袋装	
污泥	生化段	0.29 t/a	固/液	待鉴定	待鉴定	待鉴定	/	暂存于污泥储池	若属于一般固废可由环卫部门清运，若属于危险废物应委托有资质单位处置

2、固废收集、贮存、转运

(1) 危险废物的收集

本项目的危险废物暂存、管理和处置，严格执行我国目前实施的《危险废物申报登记制度》、《危险废物交换、转移申请、审批制度》、《危险废物转移联单制度》、《危险废物行政代处置制度》、《危险废物经营许可证制度》和《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）文件要求等制度和标准，杜绝二次污染，处置措施技术可行，经济合理。

①根据危险废物产生的特征、排放周期、特性、管理计划等因素制定详细的收集计划。收集计划包括收集任务概述、收集目标及原则、危险废物特性评估、危险废物收集量估算、收集作业范围和方法、收集设备与包装容器、安全生产与个人防护、工程防护与事故应急、进度安排与组织管理等。

②制定危险废物收集操作规程，内容包括适用范围、操作程序和方法、专用设备和工具、转移和交接、安全保障和应急防护等。

③危险废物收集和转运作业人员根据工作需要配备必要的个人防护装备，如手套、防护镜、防护服、防毒面具或口罩等。

④在危险废物收集和转运过程中，采取相应的安全防护和污染防治措施，包括防爆、防火、防泄漏、防飞扬、防雨或其他防治污染环境的措施。

⑤危险废物收集时应根据危险废物的种类、数量、危险特性、物理形态、运输要求等因素选择合适的包装形式。

(2) 危险废物的贮存

本项目新建危险废物仓库暂存，按照《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）以及《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）的相关要求进行规范建设。

本项目危险废物经内部收集转运至暂存仓库时，以及危险废物经暂存仓库转移出来运输至危废处置单位进行处置时，由危废仓库管理人员填写《危险废物出入库交接记录表》，纳入危废贮存档案进行管理。

（3）危险废物的运输转移

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

本项目危险废物运输采用公路运输方式，应按照《道路危险货物运输管理规定》（交通部令[2005]第9号）执行。

运输单位承运危险废物时，应在危险废物包装上按照GB18597附录A设置标志，运输车辆应按 GB13392设立车辆标志。危废运输车辆应配备符合有关国家标准以及与所载运的危险货物相适应的应急处理器材和安全防护设备。

危险废物运输时的装卸应遵照如下技术要求：①装卸区的工作人员应熟悉危险废物的危险特性，并配备适当的个人防护装备，如橡胶手套、防护服和口罩。②装卸区域应配备必要的消防设备和设施，并设置明显的指示标志。装卸区域应设置隔离设施。

危险废物的转移应按照《危险废物转移管理办法》（部令第23号）的相关要求执行。

（4）固体废物的处置

本项目产生的危险废物委托有资质单位处理，一般固废由厂家回收或综合处置，生活垃圾由环卫部门清运处理；疑似危废需进行鉴定，若属于危险废物，委托有危废经营许可证的单位处置；若不属于危险废物，作为一般固废处理。

3、固体废物环境影响分析

（1）危险废物贮存场所（设施）环境影响分析

本项目危险废物仓库选址符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）要求，且满足本项目的贮存要求。

本项目危废仓库防渗按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）要求进行施工，厂区危废贮存对环境空气、地下水及土壤环境影响较小。

（2）危险废物运输过程的环境影响分析

本项目危险废物主要包括HW08、HW11、HW13、HW49等四大类，主要废物形态包括固态、液态等2种形态。通过选择和危废相容的包装材质对危险废物进行包装，严格执行《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）中对危险废物运输的相关要求，本项目产生的危险废物可做到不散落、不渗漏。且本项目建设的危废仓库位于厂区内，从危废产生点位至危废仓库沿途不经过环境敏感点。厂区建设有事故水导排系统，在极端情况下转运过程中发生危废包装容器破损危废泄漏的情况可保证泄漏危废通过导排系统进行收集，不排入外环境。

3、危险废物处置的环境影响分析

本项目危险废物委托有资质单位处理，厂区产生的危险废物均进行及时转移，对环境的影响较小。

4、小结

本项目各项固废本着“减量化、资源化和无害化”的原则进行处理，各项固废不外排环境，固废处理措施是可行合理。项目运营过程中，固体废物的收集、贮存和转运环节须严格按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单标准以及《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ2025-2012）等相关规范进行。

在满足以上措施的前提下，项目固体废物对周边环境的影响较小。

4.2.6 土壤环境影响预测与评价

4.2.6.1 土壤环境影响识别

1、评价类别

本项目行业类别为化学原料和化学制品制造，参照《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）附录 A，项目类别为 I 类。

本项目不涉及土壤酸化、盐化、碱化等土壤生态影响，属于污染影响型项目。

（1）土壤环境影响类型与影响途径

1) 大气污染型：污染物直排入大气，通过气流输送至一定范围内，通过干、

湿沉降的形式，降落至表层土壤，从而对土壤物质组成、肥力等方面产生影响；

2) 水污染型：污染物以水为流动介质，进入外部环境，若流至地表，继而对表层土壤环境带来影响；

3) 固体废物污染型：在固体废物尤其是危险废物暂存器件，若放置不当甚至是处置不当，通过降雨淋落的形式，可溶性污染物析出，进入表层土壤中，从而引起不利影响。

由上述内容来看，土壤环境受到建设项目污染的必要条件包括：①污染源排放强度大，能给土壤组分带来实质性的变化；②污染途径畅通。

根据 HJ964-2018，进行土壤环境影响类型与影响途径识别：

①本项目涉及挥发性有机物，因此项目需要考虑大气沉降对土壤的影响。

②本项目废水经污水管线排入园区污水处理厂，设置三级防控体系，因此可不考虑地面漫流影响。

③本项目涉及罐区和装置区，主要考虑非正常工况下罐体破裂泄漏垂直入渗对土壤及地下水环境产生的影响。

本项目运营期间对土壤的影响途径主要为垂直入渗，主要为生化污水处理段污染物泄漏垂直入渗对厂区土壤的影响。污染土壤的途径具体如下：

表4.2-61 建设项目土壤环境影响类型与影响途径识别表

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

结合上表，本项目主要来自储存过程中污染物的大气沉降及垂直入渗影响。

(2) 影响源与影响因子

本项目属于污染型项目，土壤环境影响源和影响因子见表 4.2-58。

表4.2-62 土壤环境影响源及影响因子识别表

污染源	工艺流程/节点	污染途径	全部污染物指标	特征因子	备注
锅炉烟气	解吸气燃烧	大气沉降	颗粒物、SO ₂ 、NO _x 、苯、氰化物	苯	正常工况
生化段废水处理池	污水处理工序	池底部防渗层损坏，部出现裂缝导致废水发	COD、氨氮、BOD ₅ 、总氮、总磷、挥发	氰化物、苯	非正常工况

		生泄露的非正常状况下，泄漏的废水以点源形式垂直进入土壤	酚、氰化物、苯		
--	--	-----------------------------	---------	--	--

2、土壤环境影响评价等级与评价范围

(1) 评价等级

①项目类别：项目类别为 I 类。

②占地规模：项目厂区占地规模为“中型（18.67hm²）”

③土壤环境敏感程度

a 项目占地区：本项目占地范围属于工业用地。

b 项目周边：项目涉及垂直入渗影响，拟建项目 1000m 范围内有农田等环境敏感目标，环境敏感程度为敏感。

④等级判定

根据 HJ 964-2018，结合下表 4.2-63，本项目土壤环境影响评价等级为“一级”。

表4.2-63 土壤环境影响评价等级划分表

敏感程度 \ 占地规模	I 类		
	大	中	小
敏感	一级	一级	一级
较敏感	一级	一级	二级
不敏感	一级	二级	二级

(2) 评价范围

根据 HJ964-2018，本项目土壤一级评价环境影响评价范围为厂区占地范围及厂区外 1000m 范围。

(3) 土壤环境保护目标

拟建项目位于临港化工园区内，园区内村庄均已搬迁，现状规划范围内无村庄分布，主要土壤环境保护目标为园区内农田。

4.2.6.2 土壤环境理化性质调查与监测

1、理化性质调查内容

根据《全国第二次土壤普查暂行技术规程》和《山东省第二次土壤工作分类暂行方案》进行普查，全区土壤共有 4 个土类，8 个亚类，15 个土属，49 个土种，棕壤类最多，褐土类次之，潮土类最少。根据山东省土壤类型分布图，拟建

项目区土壤属褐土、棕壤土。

土壤理化性质调查结果详见下表。

表4.2-64 (a) 土壤理化特性调查表

采样点位		pH	颜色	结构	质地	砂砾含量%	其他异物
1#	0~0.5m	7.86	棕色	团粒	砂壤土	8	无
	0.5~1.5m	7.76	棕色	团粒	砂壤土	9	无
	1.5~3.0m	7.71	棕色	团粒	砂壤土	8	无
2#	0~0.5m	7.88	棕色	团粒	砂壤土	7	无
	0.5~1.5m	7.80	棕色	团粒	砂壤土	8	无
	1.5~3.0m	7.69	棕色	团粒	砂壤土	8	无
3#	0~0.5m	7.83	棕色	团粒	砂壤土	8	无
	0.5~1.5m	7.73	棕色	团粒	砂壤土	9	无
	1.5~3.0m	7.67	棕色	团粒	砂壤土	9	无
4#	0~0.5m	7.84	棕色	团粒	砂壤土	7	无
	0.5~1.5m	7.75	棕色	团粒	砂壤土	8	无
	1.5~3.0m	7.10	棕色	团粒	砂壤土	7	无
5#	0~0.5m	7.85	棕色	团粒	砂壤土	8	无
	0.5~1.5m	7.79	棕色	团粒	砂壤土	8	无
	1.5~3.0m	7.72	棕色	团粒	砂壤土	7	无
6#	0~0.5m	7.85	棕色	团粒	砂壤土	7	无
7#	0~0.5m	7.89	棕色	团粒	砂壤土	9	无
8#	0~0.5m	7.86	棕色	团粒	砂壤土	8	无
9#	0~0.5m	7.87	棕色	团粒	砂壤土	7	无
10#	0~0.5m	7.85	棕色	团粒	砂壤土	7	无
11#	0~0.5m	7.84	棕色	团粒	砂壤土	7	无

表4.2-64 (b) 土壤理化特性调查表

采样点位		阳离子交换量 (cmol ⁺ /kg)	氧化还原电位 (mV)	饱和导水率(cm/s)	孔隙度(%)	土壤容重 (kg/cm ³)	土壤含盐量 (g/kg)
1#	0~0.5m	13.1	573	0.050	40.7	1119	1.1
	0.5~1.5m	12.7	550	0.052	41.1	1139	0.8
	1.5~3.0m	12.9	547	0.051	40.8	1145	0.9
2#	0~0.5m	13.0	569	0.053	41.2	1151	0.8
	0.5~1.5m	12.8	556	0.051	40.8	1125	1.2
	1.5~3.0m	13.1	542	0.052	41.5	1134	1.0
3#	0~0.5m	12.9	571	0.054	40.9	1141	1.0
	0.5~1.5m	12.7	568	0.050	40.6	1136	0.9
	1.5~3.0m	12.8	555	0.052	41.2	1125	1.8
4#	0~0.5m	12.7	547	0.051	41.3	1138	0.9

采样点位		阳离子交换量 (cmol ⁺ /kg)	氧化还原电位 (mV)	饱和导水率(cm/s)	孔隙度(%)	土壤容重 (kg/cm ³)	土壤含盐量 (g/kg)
	0.5~1.5m	12.9	553	0.053	41.6	1144	1.0
	1.5~3.0m	12.8	559	0.050	41.8	1128	0.8
5#	0~0.5m	13.1	574	0.052	41.3	1148	1.0
	0.5~1.5m	13.0	554	0.054	40.6	1151	0.9
	1.5~3.0m	12.8	563	0.050	40.9	1136	0.8
6#	0~0.5m	12.9	568	0.051	41.0	1117	1.2
7#	0~0.5m	13.1	551	0.050	40.8	1136	1.0
8#	0~0.5m	13.0	571	0.053	41.3	1122	1.1
9#	0~0.5m	13.2	564	0.054	40.8	1143	1.0
10#	0~0.5m	12.8	551	0.052	41.3	1136	1.1
11#	0~0.5m	13.1	566	0.051	41.2	1128	1.1

表4.2-65 土壤理化特性调查表

点号	土壤剖面照片		层次
1#			0-3.0m
2#			0-3.0m

点号	土壤剖面照片		层次
3#			0-3.0m
4#			0-3.0m
5#			0-3.0m

4.2.6.3 土壤环境影响预测与评价

一、预测内容

根据土壤环境影响识别，本项目主要涉及垂直入渗影响，预测主要考虑垂直入渗对装置区底部土壤的影响。

(1) 预测范围

大气沉降：最大落地浓度处土壤层

垂直入渗：污水处理工段底部以下的土壤层。

(2) 预测时段

本次评价取 2022 年为评价基准年，项目服务期设计为 20 年，预测时段取 5、10、20 年。

(3) 预测情景

大气沉降：锅炉烟气经由排气筒排放，苯等污染物对下风向农田等土壤环境保护目标产生的累积影响。

垂直入渗：生化段生产废水处理池破损，废液随裂缝下渗，造成土壤污染的情景。

(4) 预测因子：大气沉降：苯；垂直入渗：苯。

二、影响预测-大气沉降

①预测方法

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》(HJ 964-2018)附录 E，单位质量土壤中某种物质的增量可用下式计算：

$$\Delta S = n(I_s - L_s - R_s) / (\rho_b \times A \times D) \quad (E.1)$$

式中： ΔS ——单位质量表层土壤中某种物质的增量，g/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；

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；

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；

ρ_b ——表层土壤容重，kg/m³；

A ——预测评价范围，m²；

D ——表层土壤深度，一般取 0.2 m，可根据实际情况适当调整；

n ——持续年份，a。

根据土壤导则，本项目涉及大气沉降影响，可不考虑输出量，因此上述公式可简化为如下：

$$\Delta S = nI_s / (\rho_b \times A \times D)$$

单位质量土壤中某种物质的预测值用下式计算：

$$S = S_0 + \Delta S$$

式中： S ——单位质量表层土壤中某种物质的预测值，g/kg；

S_b ——单位质量表层土壤中某种物质的现状值，g/kg。

②预测点位及输入量

拟建项目厂界外 1km 范围内无村庄等敏感目标，因此预测点位选取下风向近距离敏感目标为西北侧农田，其背景浓度利用现状监测结果，见表 4.2-66。

表 4.2-66 大气沉降预测点位与背景值一览表

沉降因子	敏感点-西北侧农田	
	背景值 ($\mu\text{g/kg}$)	预测值 ($\mu\text{g/m}^3$)
苯	1.9	0.1285

③影响预测

预测敏感点处单位面积 (1m^2) 表层土壤不同持续年份 (分为 5 年、10 年、30 年) 污染物的增量，预测点位苯的累计影响预测结果见 4.2-67。

④结果评价

根据预测，大气沉降造成土壤中的有机物增量对比其背景值小多个数量级的差距，因此拟建项目大气沉降对土壤环境产生的累积影响很小。

表4.2-67 苯在土壤中累计影响预测结果

因子	点位	n	ρ_b kg/c m^3	A (m^2)	D (m)	S_b mg/kg	I_s g/ m^2	ΔS mg/kg	S mg/kg	标准 mg/k g	达标 情况
苯	西北 侧 农 田	5	1151	1	0.2	0.0019	1.285×10^{-7}	2.79×10^{-3}	0.00469	4	达标
		10		1	0.2	0.0019	1.285×10^{-7}	5.58×10^{-3}	0.00748	4	达标
		30		1	0.2	0.0019	1.285×10^{-7}	0.017	0.0186	4	达标

二、影响预测-垂直入渗

根据本项目厂区岩土工程勘察报告，厂区浅层地下水类型主要为碳酸盐岩裂隙岩溶含水岩组包气带岩性主要为粉质黏土、花岗岩等。

按照《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 E 规定，当污染物以点源形式垂直进入土壤对土壤的环境影响预测可采用一维非饱和溶质运移模型，在本项目中采用 HYDRUS-1D 模型进行求解。HYDRUS-1D 是美国国家盐土实验室开发的一款数值模型，主要用于模拟饱和-非饱和多孔介质中水分和溶质运移规律，分析环境污染等问题。

控制方程：

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

式中：

- θ ——土壤体积含水率(L³L⁻³)；
- h ——压力水头(L),饱和带大于零,非饱和带小于零；
- z 、 t ——分别为垂直方向坐标变量(L)、时间变量(T)；
- K ——垂直方向的水力传导系数(LT⁻¹)；
- S ——作物根细吸水率(T⁻¹)。

图 4.2-40 控制方程式

本次预测根据实际情况，溶质运移模型上边界设定为恒定浓度边界（Concentration Boundary Condition），下边界设定为零浓度梯度边界（Zero Concentration Gradient）。

3、模型建立

①包气带分层

根据水文地质条件,将厂区包气带概化为1层,土壤类型为粉土(厚度 0.9m)。在地面以下 1.0m（装置底部）设置 1 个观测点（N1）。

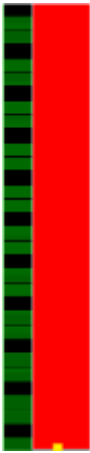


图 4.2-41 厂区包气带分层、剖分和观测点位置

②初始条件和边界条件

a、水流模型

初始条件：以模型上边界持续下渗作为初始条件。
边界条件：上边界为给定水头边界，下边界为已知压力水头边界。

b、溶质运移模型

初始条件：初始条件用原始土层污染物浓度表示，本模型中为零。
边界条件：上边界为定溶质通量边界，下边界为零梯度浓度边界。

③参数选取

根据评价区水文地质条件，其平均垂向渗透系数取 0.25m/d 。包气带其它相关参数参考 HYDRUS 程序中所附的美国农业部使用的包气带基本岩性参数进行取值，根据相关研究成果并结合评价区水文地质条件设定包气带溶质运移参数。

2、短时泄漏状况预测与评价

本次选取厂区储存物质最多的生产废水中的苯作为预测评价因子，浓度取泄漏物质浓度 1.8mg/L 。假设非正常状况池底防渗层某处破损，通过破损处直接下渗，保守考虑泄漏持续时间为 20 年。苯参照《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 中附录 A，苯的浓度不大于 0.01mg/L 。

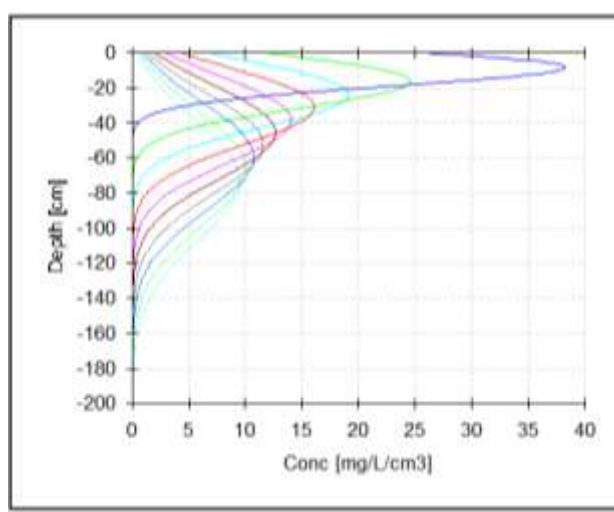


图 4.2-42 非正常工况发生后 0-20 年土壤不同深度苯浓度曲线

3、预测结论

随着非正常状况泄漏的持续，泄漏点以下包气带苯污染物以储罐底为起点逐渐向下部迁移，影响深度逐渐增大，但池底以下 1.8m 处溶质浓度降为 0。

苯在 20 年的垂直入渗过程中，土壤剖面最大浓度分布土壤深度 9cm 处。

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》附录 E 要求，通过预测可初步判定，以最为保守的情形（源强）估算，在储罐长时间泄露的情况下，最大可影响土壤深度约为 1.8m 。因此本项目土壤环境质量监控点深度应设置在建筑物底层（或表层土） 1.8m 以下，重点监控自建筑物底层（或表层土）起至其以下 0.08m 的土壤层，同时根据预测可知，本项目在发生服务器满而停产、搬迁、拆除等活动时，因对建筑物底层（或表层土）至其以下 1.8m 的土壤层进行分层监测，以判定其是否发生了土壤污染。

综合上述预测结果可知：

底部防渗层是防止污染物进入包气带进而进入含水层的第一道防线。建设单位应该严格按照设计要求完善防渗层的防渗结构，同时严格落实渗漏液检漏层和导排层的设置，日常加强对检漏管的监测，发现泄漏及时启动应急预案，则可及时发现并切断非正常泄漏状况渗滤液向含水层的泄漏途径，利用包气带的截留和自净功能消减残留在剖面上的污染物，可防止泄漏对地下水造成污染。

4.2.6.4 土壤环境保护措施与监测计划

1、土壤环境保护措施

土壤环境可通过大气、地表水、固体废物、地下水等途径受到污染，因此，首先从源头实施清洁生产，减少污染物的产生，加强对废气、水固体治理和综合利用。

本项目主要涉及非正常状况下罐区的入渗影响，罐区主要污染物是高浓度废水。本次评价主要从源头控制和过程防控两方面论述土壤环境影响减缓措施的可行性。

（1）源头控制措施

从生产过程入手，在工艺、管道、设备、给排水等方面尽可能地采取泄漏控制措施，从源头最大限度降低污染物质泄漏的可能性和泄漏量，使项目区污染物对土壤的影响降至最低，一旦出现泄漏等即可由区域内的各种配套措施进行收集、处置，同时经过防渗处理的地面有效阻止污染物的下渗。

（2）过程防控措施

垂直入渗主要来自储油罐非正常状况的渗漏，土壤污染防控结合地下水分区防渗布置，将厂区内主要装置区划分为污染防治区和非污染防治区，其中污染防治区划分为重点防治区和一般防治区，实现土壤和地下水协同防治。

a 重点污染防治区

重点污染防治区是指对地下水环境有污染的物料或污染物泄漏后，不能及时发现和处理的区域或部位。主要包括埋地液体物料管道、储罐区、装置区。

b 一般污染防治区

一般污染防治区是指对地下水环境有污染的物料或污染物泄漏后，可及时发

现和处理的区域或部位。主要包括生产装置区地面等区域或部位。

c 非污染防治区

非污染防治区是指一般和重点污染防治区以外的区域或部位。主要包括办公区等不产生落地污水的区域。

2、运营期土壤监测计划

(1) 监测点位

根据 HJ964-2018 要求, 土壤环境跟踪监测点应布置在重点影响区和土壤环境敏感目标附近, 本项目涉及垂直入渗, 见 4.2-68。

表4.2-68 本项目土壤跟踪监测点位一览表

编号	位置	监测因子	影响类型	监测频次
T1	污水站下游	pH、苯	垂直入渗	3 年/次

(2) 执行标准

参照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB 36600-2018) 表 1 第二类用地筛选值限值及《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》(GB15618-2018)。

(3) 信息公开

土壤环境质量跟踪监测结果应主动向社会公众公开, 并在当地环境保护主管部门备案。

4.2.6.5 土壤环境影响评价结论

本项目对土壤环境影响途径主要为垂直入渗, 项目对土壤环境影响较小, 在采取相应的减缓措施和跟踪监测计划的基础上, 土壤环境影响可控, 从土壤环境应将角度考虑, 本项目建设可行。

表4.2-69 土壤自查表

工作内容		完成情况			
影响识别	影响类型	污染影响型√	生态影响型□	两种皆有 □	
	土地利用类型	建设用地 √	农用地 □	未利用地 □	
	占地规模	13.13hm ²			
	敏感目标信息	无	/		
	影响途径	大气沉降√	地面漫流	垂直入渗 √	地下水位 □
	全部污染物	垂直入渗: 苯			
	特征因子	垂直入渗: 苯			
	评价类别	I 类 √	II 类 □	III 类 □	IV 类 □

	敏感程度	敏感 √	较敏感 □	不敏感 □	
评价工作等级		一级 √	二级 □	三级 □	
现状调查内容	资料收集	a) √	b) √	c) □	d) □
	理化特征	容重 1.48kN/m³、孔隙度 42%、阳离子交换量 18.6cmol(+)、氧化还原电位 469mV			
	现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度
		表层样点数	2	4	0~0.2m
		柱状样点数	5	0	0~3m
现状监测因子	砷、镉、铜、铅、汞、镍、锑、钴、铊、锰、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘				
现状评价	评价因子	砷、镉、铜、铅、汞、镍、锑、钴、铊、锰、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘			
	评价标准	GB 15618	GB 36600 √	表 D.1 □	表 D.2 □
	现状评价结论	满足相关标准要求			
	影响预测	预测因子	苯		
预测方法		附录 E √	附录 F □	其他：类比分析	
预测分析内容		垂直入渗：非正常状态下，运营期苯对土壤环境的影响			
预测结论		达标结论	a) □	b) □	c) √
		不达标结论	a) □	b) □	
防治措施	防控措施	土壤环境质量现状保证 □		源头控制 √	过程防控 √
	跟踪监测	监测点数	监测指标		监测频次
		1	苯		3 年 1 次
	信息公开指标	土壤监测结果			
评价结论		本项目对土壤环境影响途径主要为垂直入渗和大气沉降，项目对土壤环境影响较小，在采取相应的减缓措施和跟踪监测计划的基础上，土壤环境影响可控，从土壤环境应将角度考虑，本项目建设可行。			

4.2.7 生态环境影响评价

4.2.7.1 评价等级和评价范围

1、评价等级

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022），6.1 评价等级中 6.1.8 符合生态环境分区管控要求且位于原厂界（或永久用地）范围内的污染影响类改扩建项目，位于已批准规划环评的产业园区内且符合规划环评要求，不涉及生态敏感区的污染影响类建设项目，可不确定评价等级，直接进行生态影响简单分析。

拟建项目为污染影响类项目，位于已批准规划环评的临港经济开发区化工园区内，符合规划环评要求，不涉及生态敏感区。项目所在的临港经济开发区化工园区规划环评已于 2012 年 7 月取得临沂市生态环境局批复，文号临环发[2012]123 号。本化工园区已在《关于公布第二批化工园区和专业化化工园区名单的通知》（鲁政办字[2018]185 号）进行公示。

综上，根据《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022）判定，本项目生态环境影响评价等级为简单分析。

2、评价范围

经现场资料收集和实地调查，结合工程所在区域的气候、水文及地形地貌特征，涵盖本项目直接影响区和间接影响区，形成以工程影响所涉及的完整水文地质单元、生态单元区域为生态影响评价范围，本项目生态环境影响评价范围为项目厂区。

4.2.7.2 生态环境现状调查与评价

1、土地利用现状调查

拟建项目厂址位于临港经济开发区化工园区，现状为闲置空地。项目周围土地利用现状有工业企业建设用地、耕地、道路等。

项目区周边不涉及饮用水水源保护区、水功能一级保护区和保留区等水工程区，也不涉及自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园及重要湿地等生态敏感区。

2、植被类型及生物量现状调查

项目区植被属于暖温带落叶阔叶林区域，全区有小麦、玉米、地瓜、谷子等

粮食作物 10 余类，花生、大豆、棉花、蔬菜等经济作物品种 300 多个，香稻、小豌豆、蚕豆等稀有作物 10 多种；有杨、柳、椿、泡桐、法桐、马尾松、侧柏、板栗、柿子、核桃、山楂、苹果、银杏、梨、桃、杏、花椒等树木 300 余种；玄参、太子参、枣仁、杜仲、薄荷、半夏等野生药材近百种。

根据现状调查，项目区无珍稀植物分布。

3、动物现状

在长期和频繁的人类活动影响下，该区域对土地资源的利用已达到了较高的程度，自然生态环境已遭到破坏，野生动物失去了较适宜的栖息繁衍场所。据调查，境内大型野生动物已经消失。目前该地区常见的野生动物主要有昆虫类、鼠类、蛇类、蟾蜍、蛙和喜鹊、麻雀等鸟类，评价区内无珍稀动物。

4、水土流失现状调查

项目区土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主，侵蚀强度为轻度侵蚀为主。结合现场调查，项目场地占地类型为耕地，结合实际勘查综合分析进行取值，平均侵蚀模数在 $600t/(km^2 \cdot a)$ 。

5、土壤类型调查

根据《全国第二次土壤普查暂行技术规程》和《山东省第二次土壤工作分类暂行方案》进行普查，全县土壤共有 4 个土类，8 个亚类，15 个土属，49 个土种，棕壤类最多，粗骨土次之，潮土类最少。拟建项目区土壤属棕壤土、褐土。

4.2.7.3 生态环境影响分析

拟建项目对生态环境的影响主要表现在土地利用方式、绿化现状和物种多样性、景观生态、水土流失方面。

1、土地利用状况的变化

项目建成后土地利用状况为建筑用地、绿地、道路用地，项目周边以工业用地类型为主，土地利用趋势符合项目所在区域土地利用方式。

2、对植物多样性的影响

拟建项目厂址周边以工业用地类型为主。项目建设对大区域植物区系、植被类型的影响不大，不会导致植物种类和类型的消失灭绝，且随着项目绿化建设，并引进多种观赏、防护等植物，一定程度上增加了区域内植物的多样性。

3、对动物物种的影响

拟建项目对陆生动物的直接影响主要是施工期施工人员集中活动和工程施工过程对动物的惊扰；营运期工作人员活动以及生产设备的运行对动物的惊扰。间接影响主要是工业企业建设破坏植被和土壤，造成部分陆生动物栖息地的丧失。但现场调查没有发现重要的兽类及爬行动物的活动痕迹，主要动物是小型兽类、小型常见鸟类和蛙类、常见的蜥蜴类，且数量不多，具有较强的迁移能力，因此，施工期和营运期不会影响这些动物的生存。

4、水土流失影响分析

造成水土流失的因素主要包括自然因素和人为因素。拟建项目可能产生水土流失的形式主要是：在施工过程中，因开挖、填筑使表层土壤结构遭到破坏，表层土抗蚀能力减弱；再加上施工作业面上的土、渣若处理不当，以及临时用地防护不完善等，在雨滴击打和水流冲刷及风蚀作用下，极容易发生水土流失。

项目所在区域主要为水力侵蚀，侵蚀强度以轻度侵蚀为主，由于项目建设分项工程多，建设过程中扰动类型多、动土量大，不可避免地造成一些新的水土流失。通过对主体工程设计情况和项目区自然、社会情况定性分析的基础上，对项目建设过程中可能产生的水土流失情况进行定量的预测分析，区分水土流失的易发时段和主要区域，并结合主体设计中已有的水土保持措施，确定合理的水土流失防治措施

4.2.7.4 生态环境影响评价自查表

生态环境影响评价自查表见表 4.2-70。

表4.2-70 生态影响评价自查表

工作内容		自查项目
生态影响识别	生态保护目标	重要物种□；国家公园□；自然保护区□；自然公园□；世界自然遗产□；生态保护红线□；重要生境□；其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域□；其他√
	影响方式	工程占用□；施工活动干扰□；改变环境条件□；其他√
	评价因子	物种□（）生境□（）生物群落□（）生态系统□（）生物多样性□（）生态敏感区□（）自然景观□（）自然遗迹□（）其他□（）
评价工作等级		一级□ 二级□ 三级□ 生态影响简单分析√
评价范围		陆域面积：(0.11) km ² 水域面积：（） km ²
生态现状调查与评	调查方法	资料收集□；遥感调查□；调查样方、样线□；调查点位、断面□；专家和公众咨询法□；其他□；

价	调查时间	春季 ☐ ; 夏季 ☐ ; 秋季 ☐ ; 冬季 ☐ 丰水期 ☐ ; 枯水期 ☐ ; 平水期 ☐
	所在区域的生态问题	水土流失 ☐ ; 沙漠化 ☐ ; 石漠化 ☐ ; 盐渍化 ☐ ; 生物入侵 ☐ ; 污染危害 ☐ ; 其他 ☐
	评价内容	植被/植物群落 ☐ ; 土地利用 ☐ ; 生态系统 ☐ ; 生物多样性 ☐ ; 重要物种 ☐ ; 生态敏感区 ☐ ; 其他 ☐
生态影响预测与评价	评价方法	定性 ☐ ; 定性和定量 ☐
	评价内容	植被/植物群落 ☐ ; 土地利用 ☐ ; 生态系统 ☐ ; 生物多样性 ☐ ; 重要物种 ☐ ; 生态敏感区 ☐ ; 生物入侵风险 ☐ ; 其他 ☐
生态保护对策措施	对策措施	避让 ☐ ; 减缓 ☐ ; 生态修复 ☐ ; 生态补偿 ☐ ; 科研 ☐ ; 其他 ☒
	生态监测计划	全生命周期 ☐ ; 长期跟踪 ☐ ; 常规 ☐ ; 无 ☒
	环境管理	环境监理 ☐ ; 环境影响后评价 ☐ ; 其他 ☒
评价结论	生态影响	可行 ☒ ; 不可行 ☐ ;
注：“ ☐ ”为勾选项，可 ☒ ；“（ ）”为内容填写项。		

5 环境风险评价

本次评价遵照《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发[2012]77号文）和《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发[2012]98号文）精神，以《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）为指导，通过对本项目进行风险识别、源项分析及风险事故影响预测分析，提出风险防范措施和应急预案，为环境管理提供资料和依据，达到降低危险、减少危害的目的。

5.1 风险调查

5.1.1 风险源调查

5.1.1.1 项目危险物质数量和分布

1、物质分布情况

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的规定，在进行建设项目环境风险评价时，首先要调查建设项目危险物质数量和分布情况、生产工艺特点，收集危险物质特性等基础资料。

（1）危险化学品统计

拟建项目危险物质主要包括焦炉煤气、天然气、氢气、废润滑油、铁钼加氢转化催化剂、制冷剂（乙烯、丙烷、异戊烷）、氰化氢、MDEA（N-甲基二乙醇胺）、废冷凝液（苯、萘、氰化氢等）等。

其中天然气储存于LNG罐区，焦炉煤气（含氰化氢）、氢气不在厂区内储存，只有管线在线量，制冷剂在项目开车前贮存于制冷剂储槽中，开车时混合后在制冷系统内进行闭路循环，铁钼加氢转化催化剂、MDEA在装置区设备内，废润滑油、废冷凝液桶装暂存在危废暂存间。

根据《重点监管的危险化学品名录》（2013年完整版），项目涉及到的天然气、氢气、乙烯、氰化氢属于重点监管的危险化学品。

根据《高毒物品目录》（2003年版）、《易制毒化学品管理条例》（国务院令 第445号）、《易制爆危险化学品名录》（2021年版）、《易制毒危险化

学品名录》（2021 年版），本项目原辅材料及产品均不涉及上述名录所列物质。

（2）火灾、爆炸危险性分析

焦炉煤气、天然气、氢气等危险物质等如果发生泄漏，在泄漏空间形成爆炸性蒸汽云，遇明火或高热时点燃引起爆炸事故发生。

（3）毒性危害分析

项目涉及物料中氰化氢、一氧化碳属于毒性物质。

2、生产过程危险有害因素分析

（1）火灾、爆炸危险性分析

生产过程涉及高温、高压，主要设备有净化装置、增压装置、脱硫装置、脱碳装置，常压储罐、机泵等，还有不同压力的管道，阀门，法兰等。如果发生泄漏，高温、高压的物料泄漏出来，超过自燃点的物料可能发生喷火事故，低于自燃点的物料遇到火源可能产生火灾、爆炸事故，有毒物料泄漏可能发生中毒事故。

表5.1-1 项目厂区主要涉及危险物质调查情况

名称	储存位置	容积 m ³	内径 m	罐高 m	物料名称	数量	储存压力	年周转 量（t）
LNG 罐区	压力全容罐	10000	27.4	25	液化天然气	1	20kPaG	5.4 万
提氢区	PSA-原料气缓冲罐	3	1	3.8	氢气	1	1.85MPaG	14166.14
	PSA-I 产品气缓冲罐	33	2.2	8.7	氢气	1	1.8MPaG	
	PSA-I 顺放气缓冲罐	33	2.2	8.7	氢气	1	0.4~0.2 MPaG	
	PSA-I 解吸气缓冲罐	40	2.2	10.5	氢气	1	0.2~0.02 MPaG	
	PSA-II 产品气缓冲罐	33	2.2	8.7	氢气	1	1.75MPaG	1330.52
	PSA-II 顺放气缓冲罐	7	1.2	6.2	氢气	1	0.4~0.2 MPaG	
	PSA-II 均压罐	7	1.2	6.2	氢气	1	1.3MPaG	
	PSA-II 解吸气缓冲罐	17	1.2	15.1	氢气	1	0.2~0.02 MPaG	
MDEA 脱碳装置贮槽	立式固定顶储罐	25	2.8	4.2	MDEA	1	常压	45
乙烯真空储槽	卧式、双层真空粉末绝热	30	2.2	7.9	乙烯	1	0.5MPa.G	15
丙烷贮槽	卧式	30	2.2	7.9	丙烷	1	0.2~1.65MPag	15
异戊烷	卧式	30	2.2	7.9	异戊烷	1	0.2~0.6MPag	17

名称	储存位置	容积 m ³	内径 m	罐高 m	物料名称	数量	储存压力	年周转 量 (t)
贮槽								

表5.1-2 项目厂区主要涉及危险物质调查情况管道

序号	物质名称	管道长度/m	管道内径	管道内最大储量/t
1	氢气	130	DN80~DN150	0.02
2	焦炉煤气	230	DN250~DN500	0.14
3	LNG	400	DN25~DN200	0.05
4	CNG	360	DN50~DN150	0.03

除原辅材料中涉及到的危险物质外，危废中废润滑油及物料泄漏发生火灾和爆炸伴生/次生物 CO 也属于危险物质。综上，本项目涉及的危险、有害物质的性质、危险特性及急救措施见表 5.1-3 至表 5.1-13。

表 5.1-3 焦炉煤气危险特性及处理措施表

中文名称	焦炉煤气	英文名称	Coke-oven gas
外观与性状	无色有臭味气体	侵入途径	吸入
主要用途	化工原料，气体燃料		
物质危险类别	第 2.1 类，易燃气体（主），第 2.3 类毒性气体（次）	燃烧性	易燃
禁忌物	强氧化剂、碱类等	溶解性	微溶于水、溶于乙醇、苯等多数有机溶剂
燃烧分解产物	CO、CO ₂	UN 编号	2034（主），1028（次）
危险货物编号	21003	包装类别	II
危险特性	其与空气形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应，焦炉煤气比空气轻，能在较高处扩散到相当远的地方，遇火源引起回燃。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。		
毒性	LC ₅₀ : 1807PPm，4h（大鼠吸入）		
灭火方法	可用雾状水、泡沫、干粉、沙土扑救。		
健康危害	甲烷对人基本无毒，但浓度过高时，使空气中氧含量明显降低，使人窒息。当空气中甲烷达 25%~30%时，可引起头痛、头晕、乏力、注意力不集中、呼吸和心跳加速、共济失调。若不及时脱离，可致窒息死亡。皮肤接触液化本品，可致冻伤。 氢气在生理上是惰性气体，仅在高度浓度时，由于空气中氧分压降低才引起窒息。在很高的分压下，氢气可呈现出麻醉作用。 一氧化碳在血中与血红蛋白结合而造成组织缺氧。可引起急性中毒。长期反复吸入一定量的一氧化碳可致神经和心血管系统损害。		
急救措施	吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道畅通。呼吸困难时给输氧。如呼吸及心跳停止，立即进行人工呼吸和心脏按摩术。就医。		
防护措施	工程控制：生产过程密闭，加强通风。 呼吸系统防护：空气中浓度超标时，应佩戴防毒面具。紧急事态抢险或逃生时，佩戴空气呼吸器或氧气呼吸器。 手防护：一般不需特殊防护。 眼睛防护：一般不需特殊防护，高浓度接触时可戴安全防护眼镜。		

	皮肤和身体防护：穿棉布工作服，不可穿化纤衣物、底面钉铁件的鞋等。 其他防护：工作现场禁止吸烟和接打手机。工作前避免饮用酒精性饮料。 进行就业和定期的体检。进入贮罐（柜）或其他高浓度区作业，须有二人监护。
泄漏应急措施	应急处理：切断火源。迅速撤离泄漏污染区人员至安全地带，并进行隔离，严限制出入。建议应急处理人员戴自给式呼吸器。尽可能切断泄漏源。少量泄漏：通风，采用粘补或带压焊补。大量泄漏：切断气源，喷雾状水稀释溶解，抽排（室内）或强力通风（室外）；如有可能，将漏出气体用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉，也可用管路导至炉中、凹地焚烧。
注：焦炉煤气为混合物，主要成分氢 54~60%、甲烷 23~28%、一氧化碳 5~8%及其他，其中，一氧化碳属于有害组分。	

表 5.1-4 天然气危险特性及处理措施表

中文名称	天然气	英文名称	methane		
外观与性状	无色无臭气体	侵入途径	吸入		
主要用途	用作燃料及炭黑、氢、乙炔、甲醛等的制造				
物质危险类别	第 2.1 类，易燃气体	燃烧性	易燃		
禁忌物	强氧化剂、氟、氯	溶解性	微溶于水，溶于醇、乙醚		
燃烧分解产物	CO、CO ₂	UN 编号	1971	CAS NO.	74-82-8
危险货物编号	21007	包装类别	O52		
危险特性	易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。与 BrO ₅ 、Cl ₂ 、HClO、NF ₃ 、液 O ₂ 、OF ₂ 、及其他强氧化剂接触剧烈反应。				
毒性	LD50：无资料		LC50：无资料		
灭火方法	切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。				
健康危害	甲烷对人基本无毒，但浓度过高时，使空气中氧含量明显降低，使人窒息。当空气中甲烷达 25%～30%时，可引起头痛、头晕、乏力、注意力不集中、呼吸和心跳加速、共济失调。若不及时脱离，可致窒息死亡。皮肤接触液化本品，可致冻伤。				
急救措施	皮肤接触：若有冻伤，就医治疗。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。				
防护措施	工程控制：生产过程密闭，全面通风。呼吸系统防护：一般不需要特殊防护，但建议特殊情况下，佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。 眼睛防护：一般不需要特殊防护，高浓度接触时可戴安全防护眼镜身体防护穿防静电工作服。 手防护：戴一般作业防护手套。 其他防护：工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护。				
泄漏应急措施	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，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。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。也可以将漏气的容器移至空旷处，注意通风。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。				

表 5.1-5 氢气危险特性及处理措施表

中文名称	氢气	英文名称	hydrogen
------	----	------	----------

外观与性状	无色无臭气体	侵入途径	吸入		
主要用途	用于合成氨和甲醇等，石油精制，有机物氢化及作火箭燃料				
物质危险类别	第 2.1 易燃气体	燃烧性	易燃		
禁忌物	强氧化剂、卤素	溶解性	不溶于水，不溶于乙醇、乙醚		
燃烧分解产物	水	UN 编号	1049	CAS NO.	1333-74-0
危险货物编号	21001	包装类别	O52		
危险特性	氢气极易燃烧，燃烧时，其火焰无颜色，肉眼无法看见。与空气或氧气混合能形成爆炸性混合物，遇热或明火即会发生爆炸。与氟、氯、溴等卤素会剧烈反应。氢气瓶或氢气储罐内存在压力，				
毒性	LD50：无资料 LC50：无资料				
灭火方法	切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。				
健康危害	本品在生理上是惰性气体，仅在高度浓度时，由于空气中氧分压降低才引起窒息。在很高的分压下，氢气可呈现出麻醉作用。				
急救措施	皮肤接触：无意义 眼睛接触：无意义 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 食入：无意义				
防护措施	工程控制：密闭系统，通风，防爆电器与照明。 呼吸系统防护：一般不需要特殊防护，高浓度接触时可佩戴空气呼吸器。 眼睛防护：一般不需特殊防护。 身体防护：穿防静电工作服。 手防护：戴一般作业防护手套。 其他防护：工作现场严禁吸烟。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。				
泄漏应急措施	消除所有点火源。根据气体的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风风向撤离至安全区。建议应急处理人员戴正压自给式空气呼吸器，穿防静电服。作业时使用的所有设备应接地。尽可能切断泄漏源。喷雾状水抑制蒸气或改变蒸气云流向。防止气体通过下水道、通风系统和密闭性空间扩散。若泄漏发生在室内，宜采用吸风系统或将泄漏的钢瓶移至室外，以避免氢气四处扩散。隔离泄漏区直至气体散尽。作为一项紧急预防措施，泄漏隔离距离至少为 100m。如果为大量泄漏，下风向的初始疏散距离应至少为 800m。				

表 5.1-6 润滑油危险特性及处理措施表

中文名称	润滑油	英文名称	lubricating oil
外观与性状	油状液体，淡黄色至褐色，无气味或略带异味	侵入途径	吸入
主要用途	润滑油是用在各种类型汽车、机械设备上以减少摩擦，保护机械及加工件的液体或半固体润滑剂，主要起润滑、辅助冷却、防锈、清洁、密封和缓冲等作用。		
危险特性	燃烧会产生刺激烟雾		
急性毒性	LD ₅₀ ：无资料 LC ₅₀ ：无资料		
灭火方法	使用与所在地环境情况相适合的灭火方法		
健康危害	油雾经呼吸道急性吸入，可出现乏力、头晕、头痛、恶心，严重者可引起油脂性肺炎。慢接触者，暴露部位可发生油性痤疮和接触性皮炎。可引起神经衰弱综合征，呼吸道和眼刺激症状及慢性油脂性肺炎。有资料报道，接触石油润滑油类的工人，有致癌的病例报告。		

急救措施	皮肤接触：立即脱去被污染的衣着，用大量清水冲洗； 眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水冲洗，就医； 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处，保持呼吸道通畅，如呼吸困难，给输氧；如呼吸停止，立即进行人工呼吸，就医； 食入：饮足量温水，催吐，就医。
防护措施	工程控制：密闭操作，注意通风； 呼吸系统防护：空气中浓度超标时，建议佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。紧急事态抢救或撤离时，应该佩戴空气呼吸器。 眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。 身体防护：穿防毒物渗透工作服； 手防护：戴橡胶耐油手套； 其他：工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。
泄漏应急措施	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：用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。 大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。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。

表 5.1-7 铁钼加氢转化催化剂危险特性及处理措施表

中文名称	铁钼加氢转化催化剂	英文名称	Hydrogenation conversion catalys
外观与性状	褐色固体	侵入途径	食入
主要用途	主要用于焦炉煤气脱硫，作为催化剂使用		
危险特性	怀疑会致癌、造成严重眼刺激		
急性毒性	/		
健康危害	对眼睛、皮肤有刺激作用。部分接触者出现尘肺病变，有自觉呼吸困难、全身疲倦、头晕、胸痛、咳嗽等。		
急救措施	皮肤接触：脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗。 眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。 吸入：脱离现场至空气新鲜处。如呼吸困难，给输氧。就医。 食入：饮足量温水，催吐。就医。		
防护措施	呼吸系统防护：作业工人必须佩戴防毒口罩。必要时佩戴自给式呼吸器。 眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。 身体防护：穿防静电工作服。 手防护：戴防化学品手套。 其他防护：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作后，彻底清洗暴露皮肤。		
泄漏应急措施	隔离泄漏污染区，限制出入。建议应急处理人员戴防尘面具（全面罩），穿防毒服。避免扬尘，小心扫起，置于袋中转移至安全场所。若大量泄漏，用塑料布、帆布覆盖。收集回收或运至废物处理场所处置。		

表 5.1-8 乙烯危险特性及处理措施表

中文名称	乙烯	英文名称	ethene
外观与性状	无色气体	侵入途径	吸入
主要用途	乙烯是合成纤维、合成橡胶、合成塑料（聚乙烯及聚氯乙烯）、合成乙醇（酒精）的基本化工原料，也用于制造氯乙烯、苯乙烯、环氧乙烷、醋酸、乙醛和炸药等，也可用作水果和蔬菜的催熟剂，是一种已证实的植物激素。		
物质危险类别	第 2.1 类 易燃气体	燃烧性	易燃
禁忌物	强氧化剂、卤素	溶解性	不溶于水，微溶于乙醇，溶于乙醚、丙酮、苯

燃烧分解产物	CO、CO ₂	UN 编号	1962	CAS NO.	74-85-1
危险货物编号	21016	包装类别	4		
危险特性	易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物。遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。与氟、氯等接触会发生剧烈的化学反应。				
急性毒性	LC ₅₀ : 95ppm（小鼠吸入，2h）				
灭火方法	切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。 灭火剂：泡沫、二氧化碳、干粉。				
健康危害	具有较强的麻醉作用。急性中毒：吸入高浓度乙烯可立即引起意识丧失。吸入 75~90% 乙烯与氧的混合气体，可引起麻醉，苏醒迅速；比例变为 25~45% 时，可引起痛觉消失，对意识无影响。对眼、鼻、咽喉和呼吸道粘膜有轻微刺激性。慢性影响：长期接触乙烯，可引起头昏、全身不适、乏力、思维不集中。个别人有胃肠道功能紊乱。				
急救措施	皮肤接触：发生冻伤不要涂擦，不要使用热水。使用清洁、干燥的敷料包扎，就医治疗。 眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 30 分钟。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 食入： 饮足量温水，催吐。就医。				
防护措施	工程控制：生产过程密闭，全面通风。 呼吸系统防护：高浓度接触时，佩带自给式呼吸器。 眼睛防护：一般不需特殊防护，高浓度接触时可戴化学安全防护眼镜。 防护服：穿工作服。 手防护：一般不需特殊防护，高浓度接触时可戴防护手套。				
泄漏应急措施	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，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。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。				

表 5.1-9 丙烷危险特性及处理措施表

中文名称	丙烷	英文名称	Propane		
外观与性状	无色气体，纯品	侵入途径	吸入		
主要用途	用于有机合成				
物质危险类别	第 2.1 类 易燃气体	燃烧性	易燃		
禁忌物	强氧化剂、卤素	溶解性	微溶于水，溶于乙醇、乙醚。		
燃烧分解产物	CO、CO ₂	UN 编号	1978	CAS NO.	74-98-6
危险货物编号	21011	包装类别	O52		
危险特性	易燃气体。与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。与氧化剂接触猛烈反应。气体比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。				
急性毒性	LD ₅₀ : 5800mg/kg（大鼠经口）；20000mg/kg（兔经皮）				
灭火方法	切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。				
健康危害	本品有单纯性窒息及麻醉作用。人短暂接触 1%丙烷，不引起症状；10%以下的浓度，只引起轻度头晕；接触高浓度时可出现麻醉状态、意识丧失；极高浓度时可致窒息。				

急救措施	吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。
防护措施	呼吸系统防护：一般不需要特殊防护，但建议特殊情况下，佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。 眼睛防护：一般不需要特殊防护，高浓度接触时可戴安全防护眼镜。 身体防护：穿防静电工作服。 手防护：戴一般作业防护手套。 其他防护：工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护。
泄漏应急措施	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并隔离直至气体散尽，切断火源。应紧急处理人员应佩戴自给式呼吸器，穿防静电消防防护服。切断气源，喷雾状水稀释、溶解，抽排（室内）或强力通风（室外）。如有可能，用防爆排风机将漏出气送至空旷处或装设适当喷头将其烧掉。也可将漏气的容器移至空旷处，注意通风。漏气容器不能再用，且要经过技术处理以清除可能剩下的气体。

表 5.1-10 异戊烷丁烷危险特性及处理措施表

中文名称	异戊烷	英文名称	2-Methyl butane		
外观与性状	无色透明的易挥发液体，有令人愉快的芳香气味	侵入途径	吸入、食入		
主要用途	主要用于有机合成，也用作溶剂、聚苯乙烯的发泡剂				
物质危险类别	第 3.1 类低闪点液体	燃烧性	遇明火、高温、氧化剂易燃；燃烧产生刺激烟雾		
禁忌物	强氧化剂	溶解性	不溶于水，微溶于乙醇，溶于烃类、乙醚等多数有机溶剂		
燃烧分解产物	CO、CO ₂	UN 编号	1265	CAS NO.	78-78-4
危险货物编号	31002	包装类别	O51		
危险特性	极易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热极易燃爆炸。与氧化剂能发生强烈反应，甚至引起燃烧。其蒸气比空气重，能在较地处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。				
急性毒性	LC ₅₀ : 280000mg/m ³ （大鼠吸入，4h）； 150000mg/m ³ （小鼠吸入，2h）。				
灭火方法	喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处，处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。				
健康危害	主要有麻醉及轻度刺激作用。可引起眼和呼吸道的刺激症状，重者有麻醉症状，甚至意识丧失。				
急救措施	皮肤接触：脱去被污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。 眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 食入：饮足量温水，催吐，就医。				
防护措施	呼吸系统防护：一般不需要特殊防护，但建议特殊情况下，佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。 眼睛防护：必要时，戴化学安全防护眼镜。 身体防护：穿防静电工作服。 手防护：戴防苯耐油手套。 其他：工作现场严禁吸烟，避免长期反复接触。				

泄漏应急措施	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。 少量泄漏：用活性炭或其他惰性材料吸收。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，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。
--------	---

表 5.1-11 氰化氢危险特性及处理措施表

中文名称	氰化氢	英文名称	hydrogen cyanide		
外观与性状	无色透明液体，易挥发，具有苦杏仁气味	侵入途径	吸入、食入、经皮吸收		
主要用途	氰化氢主要应用于电镀业（镀铜、镀金、镀银）、采矿业（提取金银）、船舱、仓库的烟熏灭鼠，制造各种树脂单体如丙烯酸树脂、甲基丙烯酸树脂等行业，此外也可在制备氰化物的生产过程中接触到该物质。				
物质危险类别	第 6.1 类 有毒的物质	燃烧性	易燃，高毒		
禁忌物	强氧化剂、酸类、碱类	溶解性	与乙醇、乙醚、甘油、氨、苯、氯仿和水等混溶		
燃烧分解产物	NOx	UN 编号	1051	CAS NO.	74-90-8
危险货物编号	61003	包装类别	O51		
危险特性	易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热可引起燃烧爆炸，长期放置则因水分而聚合，聚合体本身有自催化作用，可引起爆炸。				
急性毒性	LC ₅₀ : 357mg/m ³ （小鼠吸入，5min）				
灭火方法	切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。消防人员必须穿戴全身专用防护服，佩戴氧气呼吸器，在安全距离以外或有防护措施处操作。灭火剂：干粉、抗溶性泡沫、二氧化碳。用水灭火无效，但须用水保持火场容器冷却。用雾状水驱散蒸气。				
健康危害	抑制呼吸酶，造成细胞内窒息。急性中毒：短时间内吸入高浓度氰化氢气体，可立即呼吸停止而死亡。非骤死者临床分为 4 期：前驱期有粘膜刺激、呼吸加快加深、乏力、头痛；口服有舌尖、口腔发麻等。呼吸困难期有呼吸困难、血压升高、皮肤粘膜呈鲜红色等。惊厥期出现抽搐、昏迷、呼吸衰竭。麻痹期全身肌肉松弛，呼吸心跳停止而死亡。可致眼、皮肤灼伤，吸收引起中毒。慢性影响：神经衰弱综合征、皮炎。				
急救措施	皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用流动清水或 5%硫代硫酸钠溶液彻底冲洗至少 20 分钟。就医。 眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。呼吸心跳停止时，立即进行人工呼吸（勿用口对口）和胸外心脏按压术。给吸入亚硝酸异戊酯，就医。 食入：饮足量温水，催吐。用 1:5000 高锰酸钾或 5%硫代硫酸钠溶液洗胃。就医。				
防护措施	呼吸系统防护：可能接触毒物时，应该佩戴隔离式呼吸器。紧急事态抢救或撤离时，必须佩戴氧气呼吸器。 眼睛防护：呼吸系统防护中已作防护。 身体防护：穿连体式胶布防毒衣。 手防护：戴橡胶手套。 其他防护：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。保持良好的卫生习惯。车间应配备急救设备及药品。作业人员应学会自救互救。				

泄漏应急措施	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并立即隔离 150m，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，穿防毒服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释，溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水，如有可能，应考虑将其引燃，以排除毒性气体的积聚，或将残余气或漏出气用排风机送至水洗塔或与塔相连的通风橱内。漏气容器要妥善处理，修复，检验后再用。
--------	--

表 5.1-12 一氧化碳危险特性及处理措施表

中文名称	一氧化碳	英文名称	Carbonmonoxide		
外观与性状	无色无臭气体	侵入途径	吸入		
主要用途	主要用于化学合成，如合成甲醇、光气等，及用作精炼金属的还原剂				
物质危险类别	第 2.1 类易燃气体	燃烧性	易燃		
禁忌物	强氧化剂、碱类	溶解性	微溶于水，溶于乙醇、苯等大多数有机溶剂		
燃烧分解产物	一氧化碳、二氧化碳	UN 编号	1016	CAS NO.	630-08-0
危险货物编号	21005	包装类别	2； 20		
危险特性	与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。				
急性毒性	LC50：1807ppm 4 小时（大鼠吸入）				
灭火方法	切断气源。若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。雾状水、泡沫、二氧化碳。				
健康危害	一氧化碳在血中与血红蛋白结合而造成组织缺氧。急性中毒：轻度中毒者出现头痛、头晕、耳鸣、心悸、恶心、呕吐、无力；中度中毒者除上述症状外，还有面色潮红、口唇樱红、脉快、烦躁、步态不稳、意识模糊，可有昏迷；重度患者昏迷不醒、瞳孔缩小、肌张力增加、频繁抽搐、大小便失禁等；深度中毒可致死。慢性影响：长期反复吸入一定量的一氧化碳可致神经和心血管系统损害。				
急救措施	吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。呼吸困难时给输氧。呼吸及心跳停止者立 即进行人工呼吸和心脏按压术。就医。				
防护措施	工程控制：严加密闭，提供充分的局部排风和全面排风。生产、生活用气必须分路。 呼吸系统防护：空气中浓度超标时，必须佩带防毒面具。紧急事态抢救或逃生时，建议 佩带正压自给式呼吸器。 眼睛防护：一般不需特殊防护，高浓度接触时可戴安全防护眼镜。 防护服：穿工作服。 手防护：一般不需特殊防护。				
泄漏应急措施	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并隔离直至气体散尽，切断火源。建议应急处理人员 戴正压自给式呼吸器，穿一般消防防护服。切断气源，喷雾状水稀释、溶解，抽排(室内) 或强力通风(室外)。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。也可 以用管路导至炉中、凹地焚之。漏气容器不能再用，且要经过技术处理以清除可能剩下的 气体。				

表 5.1-13 MDEA 危险特性及处理措施表

中文名称	N-甲基二乙醇胺	英文名称	N-MethyldiethanolaMine
外观与性状	无色或深黄色油状液体	侵入途径	吸入
主要用途	主要用作乳化剂和酸性气体吸收剂、酸碱控制剂、聚氨酯泡沫催化剂，也用作抗肿瘤药物盐酸氮芥等的中间体。		
禁忌物	氧化剂、酸	燃烧性	非易燃

溶解性	能与水、醇混溶，微溶于醚	燃烧分解产物	一氧化碳、二氧化碳
CAS NO.	105-59-9	危险货物编号	2735
危险特性	眼睛刺激（类别 2A）		
急性毒性	大鼠经口 LD50: 4780mg/kg		
灭火方法	用水雾,抗乙醇泡沫,干粉或二氧化碳灭火。		
健康危害	咳嗽，呼吸短促，头痛，恶心，呕吐。		
急救措施	吸入：请将患者移到新鲜空气处。如呼吸停止,进行人工呼吸。请教医生。 皮肤接触：用肥皂和大量的水冲洗。请教医生。 眼睛接触：用大量水彻底冲洗至少 15 分钟并请教医生。 食入：切勿给失去知觉者通过口喂任何东西。用水漱口。请教医生。		
防护措施	使用个人防护用品。避免吸入蒸气、烟雾或气体。保证充分的通风。贮存在阴凉处。使容器保持密闭，储存在干燥通风处。		
泄漏应急措施	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，切断泄漏源。建议应急处理人员 戴正压自给式呼吸器，穿一般消防防护服。用大量水冲洗，收集清洗废液，事故结束后处置。		

表 5.1-14 苯危险特性及处理措施表

中文名称	苯	英文名称	benzene		
外观与性状	无色透明液体，有强烈芳香味	燃爆危险	本品易燃，为致癌物		
主要用途	用作溶剂及合成苯的衍生物、香料、染料、医药、炸药、橡胶等				
禁忌物	强氧化剂	溶解性	不溶于水，溶于醇、醚、丙酮 苯等多数有机溶剂		
燃烧分解产物	一氧化碳、二氧化碳	UN 编号	1114	CAS NO.	71-43-2
密度	相对水：0.88、空气：2.77	熔点（℃）	5.5	沸点	80.1℃
引燃温度	560℃	临界温度	289.5℃	临界压力	4.92MPa
危险货物编号	1114	包装类别	O52		
危险特性	易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热极易燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。易产生和聚集静电，有燃烧爆炸危险。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。				
急性毒性	LC50：31900mg/m ³ 7 小时（大鼠吸入） LD50：3306mg/kg（大鼠经口）；48mg/kg（小鼠经皮）				
灭火方法	喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。处在火场中的容器若色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。灭火剂：泡沫、干粉、二氧化碳、砂。用水灭火无效。				
健康危害	高浓度苯对中枢神经系统有麻醉作用，引起急性中毒，长期接触苯对造血系统有损害，引起慢性中毒。急性中毒:轻者有头痛、头晕、恶心、呕吐、轻度兴奋、步态蹒跚等酒醉状态，严重者发生昏迷、抽搐、血压下降，以致呼吸和循环衰竭。慢性中毒:主要表现为神经衰弱综合征;造血系统改变:白细胞、血小板减少，重者出现再生障碍性贫血;少数病例在慢性中毒后可发生白血病(以急性粒细胞性为多见)。皮肤损害有脱脂、干燥、裂皮炎。可致月经量增多与经期延长。				
急救措施	皮肤接触：脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。 眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 食入：饮足量温水，催吐。就医。				

防护措施	工程控制：生产过程密闭，加强通风。提供安全淋浴和洗眼设备。 呼吸系统防护：空气中浓度超标时，佩带自吸过滤式防毒面具（半面罩）。 紧急事态抢救或撤离时，应该佩戴空气呼吸器或氧气呼吸器。 眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。 防护服：穿防毒物渗透工作服。 手防护：戴橡胶耐油手套。
泄漏应急措施	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，穿防护服。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，降低蒸气灾害。喷雾状水或泡沫冷却和稀释蒸气、保护现场人员。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。

表 5.1-15 萘危险特性及处理措施表

中文名称	萘	英文名称	Naphthalene		
外观与性状	白色易挥发晶体，有温和芳香气味，粗萘有煤焦油臭味	燃爆危险	本品易燃，具刺激性		
主要用途	用作制造燃料中间体、樟脑丸、皮革、木材保护剂等				
禁忌物	强氧化剂	溶解性	不溶于水，溶于无水乙醇、醚、苯		
燃烧分解产物	一氧化碳、二氧化碳	UN 编号	1334	CAS NO.	91-20-3
密度	相对水：1.16、空气：4.42	熔点（℃）	80.1	沸点	217.9℃
引燃温度	526℃	临界温度	457.2℃	临界压力	4.05MPa
危险货物编号	41511	包装类别	O53		
危险特性	遇明火、高热易燃。燃烧时放出有毒的刺激性烟雾。与强氧化剂如铬酸酐、氯酸盐和高锰酸钾等接触，能发生强烈反应，引起燃烧或爆炸。粉体与空气可形成爆炸性混合物，当达到一定浓度时，遇火星会发生爆炸。				
刺激性	家兔经眼：100mg，轻度刺激。家兔经皮开放性刺激试验：495mg，轻度刺激				
灭火方法	采用二氧化碳、雾状水、砂土灭火。切勿将水流直接射至熔融物，以免引起严重的流淌火灾或引起剧烈的飞溅。				
健康危害	具有刺激作用，高浓度致溶血性贫血及肝、肾损害。急性中毒:吸入高浓度萘蒸气或粉尘时，出现眼及呼吸道刺激、角膜混浊、头痛、恶心、呕吐、食欲减退、腰痛、尿频，尿中出现蛋白及红、白细胞。亦可发生视神经炎和视网膜炎。重者可发生中毒性脑病和肝损害。口服中毒主要引起溶血和肝、肾损害，甚至发生急性肾功能衰竭和肝坏死。慢性中毒:反复接触萘蒸气，可引起头痛、乏力、恶心、呕吐和血液系统损害。可引起白内障视神经炎和视网膜病变。皮肤接触可引起皮炎。				
急救措施	皮肤接触：脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。 眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 食入：饮足量温水，催吐。就医。				
防护措施	工程控制：密闭操作，局部排风。 呼吸系统防护：高浓度蒸气接触可应该佩戴过滤式防毒面具(半面置)，可能接触其粉尘时，建议佩戴自吸过滤式防尘口罩。 眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。 防护服：穿防毒物渗透工作服。				

	手防护：戴防化学品手套。
泄漏应急措施	隔离泄漏污染区，限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴防尘面具(全面罩)，穿防毒服。不要直接接触泄漏物。小量泄漏：避免扬尘，使用无火花工具收集于干燥、洁净有盖的容器中。运至空旷处引爆。或在保证安全情况下，就地焚烧。大量泄漏：用塑料布、帆布覆盖。使用无火花工具收集回收或运至废物处理场所处置

5.1.2 环境敏感目标调查

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 D 中的有关规定，项目环境敏感特征表见表 5.1-16。

表 5.1-16 项目周围环境敏感特征表

类别	序号	敏感目标	相对厂址方位	相对厂址距离 (m)	属性	人数
环境 空气	1	焦庄社区	WNW	1390	居住区	1126
	2	崔家围子	ENE	1470	居住区	590
	3	大朱家沙沟村	E	1520	居住区	510
	4	李家河子村	WSW	1530	居住区	260
	5	中沙沟村	ENE	1550	居住区	390
	6	崔家莲花汪	SSE	1650	居住区	430
	7	潘家沙沟	ENE	1660	居住区	680
	8	南竹园村	SE	1860	居住区	320
	9	小岭后村	WSW	1870	居住区	860
	10	鲁家沙沟	ENE	1870	居住区	560
	11	大岭后	WNW	1930	居住区	640
	12	尹家沙沟	ENE	1960	居住区	420
	13	西朱家沙沟村	ESE	1980	居住区	280
	14	桃花社区	ESE	2020	居住区	605
	15	沙沟小学	E	2070	学校	/
	16	崔家沙沟	ENE	2090	居住区	230
	17	大莲花汪村	SSE	2100	居住区	620
	18	大王家沙沟村	ESE	2100	居住区	740
	19	沙沟社区	E	2130	居住区	390
	20	何家沙沟村	NE	2210	居住区	490
	21	前沙沟村	ENE	2220	居住区	460
	22	小刘家沙沟	ENE	2310	居住区	320
	23	启蒙幼儿园	S	2350	学校	/
	24	崔家顶子村	WSW	2360	居住区	280
	25	朋河社区	NE	2360	居住区	634
	26	东朱家沙沟村	ESE	2420	居住区	670
	27	东莲花汪	SSE	2470	居住区	140
	28	盛唐希望小学	S	2470	学校	/
	29	柳家	WSW	2520	居住区	528

类别	序号	敏感目标	相对厂址方位	相对厂址距离 (m)	属性	人数
	30	臧家庄子村	NW	2540	居住区	380
	31	后坡	SSW	2540	居住区	446
	32	大莲花汪东岭	SSE	2570	居住区	770
	33	孙家沙沟村	NE	2630	居住区	150
	34	北沙沟村	NE	2720	居住区	780
	35	东坡村	SSW	2740	居住区	605
	36	前坡	SSW	2750	居住区	650
	37	前莲花汪村	S	2890	居住区	470
	38	西北坡	SSW	2890	居住区	430
	39	临沂临港经济开发区晨阳医院	WNW	2950	医院	/
	40	大刘家沙沟	ESE	3010	居住区	270
	41	北李家庄	WNW	3030	居住区	420
	42	官庄村	NNE	3080	居住区	460
	43	前莲花汪东岭	SSE	3180	居住区	450
	44	东小官庄村	NNE	3240	居住区	690
	45	壮岗中心卫生院	SW	3330	医院	/
	46	大岭北村	WNW	3340	居住区	730
	47	中王家沙沟	ESE	3370	居住区	430
	48	壮岗镇中心幼儿园	SW	3460	学校	/
	49	东沙沟村	ESE	3490	居住区	850
	50	壮岗社区	SW	3500	居住区	1280
	51	贝家乐镇东幼儿园	SW	3500	学校	/
	52	鲍家庄	NE	3520	居住区	680
	53	壮岗中心小学	SW	3580	学校	/
	54	东王家沙沟	ESE	3610	居住区	380
	55	陈家河村	SSW	3710	居住区	230
	56	西团林村	ENE	3850	居住区	580
	57	华新村	NE	3870	居住区	210
	58	壮岗村	SW	3880	居住区	810
	59	南李家庄	S	3970	居住区	909
	60	壮岗前村	SW	4040	居住区	410
	61	团林镇驻地	ENE	4130	居住区	2350
	62	高家山前	SE	4170	居住区	660
	63	壮岗西村	SW	4270	居住区	510
	64	团林社区	ENE	4360	居住区	1200
	65	东团林村	ENE	4380	居住区	410
	66	明德小学	NE	4420	学校	/
	67	下峪小学	NE	4470	学校	/
	68	团林镇中心小学	NE	4480	学校	/
	69	芦山前村	SE	4570	居住区	897

类别	序号	敏感目标	相对厂址方位	相对厂址距离（m）	属性	人数
	70	朝阳社区	NW	4570	居住区	560
	71	团林卫生院	NE	4570	医院	/
	72	翟家山前	SE	4610	居住区	570
	73	小河埃村	S	4620	居住区	2016
	74	高家老窝	NNW	4650	居住区	253
	75	凤凰峪社区	NW	4720	居住区	1501
	76	中峪子村	NNW	4800	居住区	894
	77	幸福峪村	NNW	4960	居住区	465
	78	朝阳小学	NW	4970	学校	/
	79					
	厂址周边 500m 范围内人口数统计					0
	厂址周边 5km 范围内人口数统计					39929
	大气环境敏感程度 E 值					E2
容纳水体						
地表水	序号	受纳水体名称	排放点水域环境功能	24h 内流经范围 /km		
	1	--	--	--		
	内陆水体排放点下游 10km（近岸海域一个潮周期最大水平距离两倍）范围内敏感目标					
	序号	敏感目标名称	环境敏感特性	水质目标		
	1	--	--	--		
	地表水环境敏感程度 E 值				E3	
地下水	序号	环境敏感区名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能	
	1	/	不敏感 G3	Ⅲ类	D2	
	地下水环境敏感程度 E 值				E3	

5.2 环境风险潜势判断

5.2.1 P 的分级确定

(1) 危险物质数量与临界量比值 (Q)

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 附录 C, 当存在多种危险物质时, 按下式计算物质总量与其临界量比值 (Q):

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

式中: $q_1, q_2, \dots, q_n$ —每种危险物质的最大存在重量, t;

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ —每种危险物质的临界量, t。

对照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 附录 B 的, 本项目主要涉及重点关注的危险物质及临界量详见表 5.2-1。

表 5.2-1 拟建项目 Q 值确定表

序号	名称		CAS 号	最大存在总量 (t)	临界量 (t)	涉气 (水)	危险物质 Q 值
1	焦炉煤气		/	9.55	7.5	气、水	1.273
2	天然气		74-82-8	4400.28	10	气、水	440.028
3	氢气		133-74-0	0.213	10	气、水	0.0213
4	制冷剂	乙烯	74-85-1	15	10	气、水	1.5
		丙烷	74-98-6	15	10	气、水	1.5
		异戊烷	78-78-4	17	10	气、水	1.7
5	氰化氢 ^①		74-90-8	0.039	1	气、水	0.039
6	废润滑油		--	18	2500	气、水	0.0072
7	MDEA		105-59-9	45	/	水	/
8	冷凝废液 ^②	苯	71-43-2	43.4	10	气、水	4.34
		萘	91-20-3	6.8	5	气、水	1.36
		氰化物	74-90-8	11.39	1	气、水	11.39
合计							463.1585
注：①氰化氢为焦炉煤气杂质，但考虑其毒性终点浓度较低（毒性终点浓度-1：17mg/m ³ ；毒性终点浓度-2：7.8mg/m ³ ），属于剧毒物质，故将其作为风险物质重点分析。②因净化解析气冷凝废液含有苯、萘、氰化物比重占到 95.7%，毒性较大，因此将其作为危险物质单独考虑。							

根据上表，本项目 Q 值 463.1585 > 100。

（2）行业及生产工艺（M）

分析项目所属行业及生产工艺特点，按照表 5.2-2 评估生产工艺情况。具有多套工艺单元的项目，对每套生产工艺分别评分并求和。

表 5.2-2 行业及生产工艺（M）

行业	评分依据	分值
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等	涉及光气及光气化工艺、电解工艺（氯碱）、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解（裂化）工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/套
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套
	其他高温或高压，且涉及危险物质的工艺过程 ^a 、危险物质贮存罐区	5/套（罐区）
管道、港口/码头等	涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等	10
石油天然气	石油、天然气、页岩气开采（含净化），气库（不含加气站的气库），油库（不含加气站的油库）、油气管线 ^b （不含城镇燃气管线）	10
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5
^a 高温指工艺温度≥300℃，高压指压力容器的设计压力（P）≥10.0MPa； ^b 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。		

本项目属于 C2619 其他基础化学原料制造，涉及化工行业，M 值确定见下表。

表 5.2-3 项目 M 值确定表

序号	工艺单元名称	生产工艺	数量	M 分值
1	加氢工艺	精脱硫工艺	1 套	10
2	其他高温或高压，涉及危险物质的工艺过程、危险物质贮存罐区	LNG 储罐区	1 罐区	5
		PSA 提氢装置气体缓冲罐	1 罐区	5
		氢气充装站（约 22.0Mpa）	1 套	5
3	项目 M 值 Σ			25

由上表计算可知，本项目 M=25，故本项目行业及生产工艺属于 M1。

（3）危险物质及工艺系统危险性分级

表 5.2-4 危险物质及工艺系统危险性等级判断（P）

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

按照表 5.2-4 确定项目危险物质及工艺系统危险性等级为 P1。

5.2.2 E 的分级确定

（1）大气环境

依据环境敏感目标环境敏感性及人口密度划分环境风险受体的敏感性，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见表 5.2-5。

表 5.2-5 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 5 km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 1 万人，小于 5 万人；或周边 500m 范围内人口总数大于 500 人，小于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200 m 范围内，每千米管段人口数大于 100 人，小于 200 人。
E3	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于 1 万人；或周边 500m 范围内人口总数小于 500 人；油气、化学品输送管线管段周边 200 m 范围内，每千米管段人口数小于 100 人。

根据表 5.1-14 中对项目周边居住区等环境大气敏感点人口统计，500m 范围内没有敏感目标，5km 范围内人口数大于 1 万人小于 5 万人。根据导则附录 D 表 D.1，大气环境敏感程度分级为 E2。

(2) 地表水环境

依据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点受纳地表水体功能敏感性,与下游环境敏感目标情况,共分为三种类型,E1 为环境高度敏感区,E2 为环境中度敏感区,E3 为环境低度敏感区,分级原则见表 5.2-6。其中地表水功能敏感性分区和环境敏感目标分级分别见表 5.2-7 和表 5.2-8。

表 5.2-6 地表水环境敏感程度分级

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

表 5.2-7 地表水功能敏感性分区

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

建设项目事故废水不外排,进厂区事故水池,事故后分批进厂区污水处理站处理后最终园区污水处理厂处理后部分回用,不回用的排入小龙王河,水环境功能为Ⅳ类;因此项目地表水功能敏感性为低敏感 F3。

表 5.2-8 环境敏感目标分级

分级	环境敏感目标
S1	发生事故时,危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游(顺水流向)10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内,有如下一类或多类环境风险受体:集中式地表水饮用水水源保护区(包括一级保护区、二级保护区及准保护区);农村及分散式饮用水水源保护区;自然保护区;重要湿地;珍稀濒危野生动植物天然集中分布区;重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道;世界文化和自然遗产地;红树林、珊瑚礁等滨海湿地生态系统;珍稀、濒危海洋生物的天然集中分布区;海洋特别保护区;海上自然保护区;盐场保护区;海水浴场;海洋自然历史遗迹;风景名胜区;或其他特殊重要保护区区域。
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的:水产养殖区;天然渔场;森林公园;地质公园;海滨风景游览区;具有重要经济价值的海洋生物生存区域。
S3	排放点下游(顺水流向)10km 范围、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内无上述类型 1 和类型 2 包括的敏感保护目标。

建设项目事故废水不外排，进厂区事故水池，事故状态下废水不外排，事故后分批进厂区污水处理站处理后最终经园区污水处理厂处理后排入小龙王河，且排放点下游（顺水流向）10km 范围、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内不涉及表 5.2-8 中类型 1 和类型 2 包括的敏感保护目标。因此，本次考虑地表水环境敏感目标分级为 S3。

综上，本项目地表水环境敏感程度为 E3。

（3）地下水环境

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

表 5.2-9 地下水环境敏感程度分级

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

表 5.2-10 地下水功能敏感性分区

敏感性	地表水环境敏感特征
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；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。
较敏感 G2	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如热水、矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区 ^a 。
不敏感 G3	上述地区之外的其他地区
^a “环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区。	

根据搜集的资料和现场实地调查，厂区附近无划定的集中式饮用水水源地准保护区；也无国家或地方政府设定的与地下水环境相关的如热水、矿泉水、温泉其它保护区；附近农村生活用水主要靠集中供水，水源为集中开采深层地下水，浅层孔隙水仅用于农田灌溉，因此不属于分散式居民饮用水源地。根据以上条件，确定项目的地下水环境程度不敏感 G3。

表 5.2-11 包气带防污性能分级

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

根据项目厂区岩土勘察报告，项目区内地层自上而下分别由粘土、杂填土、粉质粘土、全风化花岗岩、强风化花岗岩、中风化花岗岩组成。项目场地地下基础之下含粉质粘土层，该土层在场区普遍分布，土质较均匀，干强度中等，韧性中等，根据《工程地质手册》（第四版），粘土渗透系数为 $1.2 \times 10^{-6} \sim 6.0 \times 10^{-5} cm/s$ ，厚度平均 0.53m，对照表 3.2-7，本项目包气带防污性能级别为 D2，因此本项目地下水环境敏感程度为 E3。

5.2.3 环境风险潜势判断

建设项目环境风险潜势划分为I、II、III、IV/IV⁺级。

根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析，按照表 5.2-12 确定环境风险潜势。

表 5.2-12 建设项目环境风险潜势划分

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

本项目各环境要素环境风险潜势见表 5.2-13。

表 5.2-13 建设项目各环境要素环境风险潜势

环境要素	环境敏感区	危险物质及工艺系统危险性	环境风险潜势
大气	E2	P1	IV
地表水	E3		III
地下水	E3		III

根据上表建设项目环境风险潜势判断，建设项目环境风险潜势综合等级取各要素等级的相对高值，因此本项目环境风险潜势为IV。

5.3 评价等级及评价范围

5.3.1 评价等级的确定

环境风险评价工程等级划分为一级、二级、三级。根据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势，按照表 5.3-1 确定评价工作等级。风险潜势为IV及以上，进行一级评价；风险潜势为III，进行二级评价；风险潜势为II，进行三级评价；风险潜势为I，可开展简单分析。

表 5.3-1 评价工作等级划分

环境风险潜势	IV、IV+	III	II	I
评价工作等级	二	三	简单分析 ^a	
^a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。见《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 A。				

结合表 5.2-13 和表 5.3-1，本项目大气、地表水、地下水环境风险评价等级见表 5.3-2。

表 5.3-2 本项目环境风险评价等级判定

环境要素	环境风险潜势	评价工作等级
大气	IV	一
地表水	III	二
地下水	III	二

综上，本项目大气环境风险评价工作等级为一级，地表水环境、地下水环境风险评价工作等级为二级。项目的环境风险评价等级为一级。

5.3.2 评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），各环境要素环境风险评价范围如下：

大气环境风险评价范围：一级评价项目评价范围为距项目边界 5km 范围内。

地表水环境风险评价范围：项目事故状态下的废水全部收集，进入厂区事故水池暂存，事故结束后分批进入厂区污水处理站处理达标后排入园区污水处理厂处理，最终排入小龙王河。采取相关措施后，事故废水不会进入地表水体，结合《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），仅对地表水环境风险作影响分析，无需设置评价范围。

地下水环境风险评价范围：根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），本项目地下水环境风险评价工作等级为二级，二级评价地下水环境影响评价范围为项目场区为中心，沿场界地下水流向向上游外扩 1.0km，两侧外扩 1km，沿地下水流向下游外扩 2.0km（包括上、下游、两侧保护敏感目标），约 9km² 范围。

5.4 风险识别

依据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），风险识别包括以下内容：

（1）物质危险性识别，包括主要原辅材料、燃料、中间产品、副产品、最终产品、污染物、火灾和爆炸伴生/次生物等。

（2）生产系统危险性识别，包括主要生产装置、储运设施、公用工程和辅助生产设施，以及环境保护设施等。

（3）危险物质向环境转移的途径识别，包括分析危险物质特性及可能的环境风险类型，识别危险物质影响环境的途径，分析可能影响的环境敏感目标。

5.4.1 物质危险性识别

项目涉及的主要物料及储存情况见表 5.4-1。

表 5.4-1 项目涉及的主要物料及分布情况表

名称	物料状态	最大储存量(t)	储存设施	运输方式	储存条件	储存地点	储存天数	来源/去向
氢气	气	0.213	管线及装置	汽	--	--	--	外售
焦炉煤气	气	9.55	管线及装置	管道	--	--	--	外购
天然气	气	4400.28	管线及储罐	汽	低压	LNG 储罐	24 d	外售
乙烯	气	15	储槽	汽	高压	--	--	外购
丙烷	气	15	储槽	汽	高压	--	--	外购
异戊烷	气	17	储槽	汽	高压	--	--	外购
MDEA	液	28	储罐	汽	常压	--	--	外购
废润滑油	固	18	桶	汽	常压	危废暂存间	330d	委托处置
冷凝废液	液	65	桶	汽	常压	危废暂存间	30d	委托处置

5.4.2 生产设施危险性识别

1、生产过程中的风险因素

企业采取的生产工艺技术条件严格，但是仍存在潜在燃烧、爆炸危险。国内外生产经验表明，设备故障、操作失误都可能发生物料泄漏，燃烧爆炸，危险人身安全，污染环境。有关生产过程中潜在的危害因素分析见表 5.4-2（a），厂区内涉及危险化学品的装置区见表 5.4-2（b）。

表 5.4-2（a） 生产过程潜在的环境风险事故类型一览表

序号	名称	生产车间	罐区
1	火灾	√	√
2	化学泄漏	√	√
3	容器爆炸	√	√
4	中毒和窒息	√	√

表 5.4-2（b） 本项目各装置涉及危险化学品一览表

序号	装置/设施名称	涉及危险化学品
1	装置区	焦炉煤气（氰化氢）、天然气、氢气、铁钼加氢转化催化剂、乙烯、丙烷、异戊烷、MDEA
2	装车站	天然气、氢气
3	厂区内管道	焦炉煤气（含氰化氢）、天然气、氢气、
4	LNG 罐区	天然气
5	危废暂存间	废润滑油、冷凝废液（苯、萘、氰化氢）

2、储存过程中的风险因素

本项目涉及储存的化学品主要为天然气，储存量大，主要存放于罐区，其余危险化学品主要存在于管线及装置中，含有有毒、易燃、易爆物品。潜在事故主要是有毒有害物质的泄漏所造成的环境污染，一旦发生事故，将对周围人群及环境造成影响及危害。在生产运行中存在着由于静电积聚、设备失修、管道接口/阀门/机泵等泄漏、误操作和明火引起火灾爆炸事故的可能性以及由于设备故障、失效等造成有毒物料泄漏的可能性，从而引发环境事故。项目储罐存在的危险因素较多，主要风险特征及风险因素分析见表 5.4-3（a），储罐的基本情况见表 5.4-3（b）和表 5.4-3（c）。

表 5.4-3（a） 储罐主要风险特征

设施名称	重要部位和薄弱环节	风险因素分析	
		可能发生事故	潜在危害

储罐	1、储罐和连接的管线及阀门 2、储罐安全阀等阀门 3、储罐接地线、避雷针等	1、壳体出口部位断裂 2、阀破裂 3、接地不良、静电火花	有毒物质外泄、火灾、爆炸
----	---	------------------------------------	--------------

厂区 LNG 储罐 1 个，罐组内最大罐容积为 10000m³。具体如下：

表 5.4-3 (b) 罐区储罐信息

储罐名称	数量	尺寸	容积 /m ³	储罐型式	介质（火灾危险性分类）	储存周期 /d
LNG 储罐	1	Φ27.4×25	10000	双金属全容罐	LNG	24

PSA 提氢装置涉及缓冲罐 8 个，最大容积为 30 m³。具体如下：

表 5.4-3 (c) PSA 提氢装置罐区储罐信息

储罐名称	数量	尺寸/m	容积/m ³	储罐类型	介质（火灾危险类别）
PSA-原料气缓冲罐	1	Φ1×3.8	3	立式罐	氢气
PSA-I 产品气缓冲罐	1	Φ2.2×8.7	33	立式罐	氢气
PSA-I 顺放气缓冲罐	1	Φ2.2×8.7	33	立式罐	氢气
PSA-I 解吸气缓冲罐	1	Φ2.2×10.5	40	立式罐	氢气
PSA-II 产品气缓冲罐	1	Φ2.2×8.7	33	立式罐	氢气
PSA-II 顺放气缓冲罐	1	Φ1.2×6.2	7	立式罐	氢气
PSA-II 均压罐	1	Φ1.2×15.1	7	立式罐	氢气

3、运输过程中的风险因素

本项目使用的原辅料及产品的厂外运输大都为管道、汽运。管道接口垫圈老化、失落、腐蚀等造成物品泄漏，由于自然或人为因素的断裂等造成物料的泄漏；汽运物料在装卸、运输中可能由于碰撞、震动、挤压等，或由于操作不当、重装重卸、容器多次回收利用，强度下降，垫圈失落没有拧紧等造成物品泄漏、固体散落，甚至引起火灾、爆炸或污染环境等事故。同时在运输过程中，由于各种意外造成危险品抛至水体、大气，造成较大事故，因此危险品在运输过程中存在一定环境风险。原辅料的厂内运输大多为管道输送，管道运输同样存在由于管道腐蚀、操作失误等引起的物料泄漏造成事故发生的风险。

4、环境风险类型及危害分析

项目危险物质的主要危险性见表 5.4-4。

表 5.4-4 危险废物主要危险特征表

类别	项目特征
第一类爆炸品	1、有整体爆炸危险的物质和物品（整体爆炸是指实际上瞬间影响到几乎全部装入量的爆炸）

	2、有迸射危险，但无整体爆炸危险的物质和物品 3、有燃烧危险并兼有局部爆炸或局部迸射危险之一或兼有这两种危险，但无整体爆炸危险的物质和物品 4、无重大危险的爆炸物质和物品，本项目包括运输中万一点着或引发时仅出现危险性不大的物质和物品，其影响主要限于包件本身，并预计射出的碎片不大，射程也不远。外部的火焰不会引起爆炸 5、具有本整体爆炸危险但非常不敏感的爆炸物质 6、无整体爆炸危险性且敏感度极低的制品
第二类 压缩、液体或加压溶解的气体	1、易燃气体：其泄露时遇明火、高温或光照，即发生燃烧或爆炸 2、不燃气体：其泄露时遇明火不燃，直接吸入体内无毒、无刺激，没有腐蚀性，但高浓度时有窒息作用 3、有毒气体：其泄露时对人富有强烈毒害、窒息、灼烧、刺激作用，其中有些还具有易燃性或氧化性
第三类 易燃液体	凡闪点在61℃以下的液体、溶液、乳状液或悬浮液均属易燃液体
第四类 易燃固体、易自然的物质和遇水放出易燃气体的物质	1、易燃固体：除列为爆炸品以外的固体，在运输中容易燃烧或经过摩擦能引起或促成火灾 2、易自燃物质：在正常运输情况下易于自发产热，或因接触空气容易产热从而易于着火物质 3、遇水放出易燃气体的物质，与水相互作用易于变成自然物质或放出大量危险的易燃气体
第五类 氧化剂和有机过氧化物	1、氧化剂：这些物质本身未必燃烧，但通常因放出氧气能引起或促使其他物质燃烧 2、有机过氧化物：其分子铸成汇总含有过氧基的有机物，其本身易燃易爆，极易分解，对热、振动或摩擦极为敏感
第六类 有毒（毒性）物质和感染性物质	1、有毒（毒性物质）：其在食入、吸入或皮肤接触后可致死或致伤 2、感染性物质：能造成疾病的微生物或其毒素物质
第七类 腐蚀性物质	1、酸性腐蚀性物质 2、碱性腐蚀性物质
第八类 放射性物质	1、低比活度放射性物质，其比活度等于或低于一定限值的放射性物质 2、表面污染物质，其本身不属于放射性物质，但表面散布着放射性核素固态物体 3、可裂变物质：系指 ²³³ U、 ²³⁵ U、 ²³⁸ Pu、 ²³⁹ Pu、 ²⁴¹ Pu或其组合 4、特殊形式的放射物质，系指不弥散的固体放射性物质或装有放射性物质的小密封容器 5、其他形式的放射性物质
第九类 其他危险品	前八类未包括，但经验已验证具有危险性的物质

根据表 5.4-4 可知，项目厂区所涉及的化学品危险特性主要是第二类压缩、液体或加压溶解的气体、第三类易燃液体、第六类有毒物质，主要风险类型为 LNG、焦炉煤气及易燃气体泄漏引发的火灾爆炸事故。

5、重点风险源筛选

根据表 5.2-1 识别的风险源最大储存量与 HJ169-2018 附录 B 中的临界量的比值进行排序，并结合附录 H 大气毒性终点浓度值确定重点风险，危险物质毒

性终点浓度值见表 5.4-5。

项目风险物质比值大于等于 1 的主要为焦炉煤气（CO、氰化氢）、天然气、铁钼加氢转化催化剂（乙烯、丙烷、异戊烷）等。

表 5.4-5 项目涉及的危险物质毒性终点浓度值

危险物质名称		CAS 号	毒性终点浓度-1 (mg/m ³)	毒性终点浓度-2 (mg/m ³)
天然气		74-82-8	260000	150000
制冷剂	乙烯	74-85-1	46000	7600
	丙烷	74-98-6	59000	31000
	异戊烷	78-78-4	570000	96000
焦炉煤气	CO	630-08-0	380	95
	氰化氢	74-90-8	17	7.8
冷凝废液	苯	71-43-2	13000	2600
	萘	91-20-3	2600	430

结合表 5.4-5 可知，CO、氰化氢等危险物质的毒性终点浓度较低，氰化氢的含量较少，因天然气储罐的 Q 较大，若发生火灾事故不完全燃烧产生的一氧化碳的量相对较多，故本工程重点风险源 2 处，即项目 LNG 储罐区及焦炉煤气管道。

综合考虑各物质的危险性及储存情况，将 LNG 储罐和焦炉煤气管道作为重点风险源。

5.4.3 环境风险类型及可能扩散途径分析

根据危险物质及生产系统风险识别结果，重点风险源涉及的物质主要为液化气。危险物质向环境转移的途径见表 5.4-6。

表 5.4-6 项目危险物质向环境转移的途径一览表

序号	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
1	LNG 罐区	LNG 储罐	CO	泄漏、火灾、爆炸及伴生/次生污染物排放	大气、地表水	周边居民
2	LNG 管道	LNG 管道	CO	泄漏、火灾、爆炸及伴生/次生污染物排放	大气、地表水	周边居民
3	焦炉煤气管道	焦炉煤气管道	焦炉煤气	泄漏	大气	周边居民
4	装置区	深冷分离	乙烯、丙烷、异戊烷、CH ₄	泄漏	大气	周边居民

		MDEA 脱硫	CH ₄	泄漏、火灾、爆炸等及伴生/次生污染物排放	大气、地表水	周边居民、地表水
5	危废暂存库	废润滑油	润滑油	泄漏	土壤、地下水	周边居民
		冷凝废液	苯、萘、氰化物等	泄漏	大气	周边居民
6	事故水池	事故废水	物料	泄漏	土壤、地下	周边居民

5.4.4 风险识别结果

本项目可分为生产装置区（初压—净化—增压—精脱硫—MDEA 脱碳—深冷分离（PSA 提氢））、罐区、危废库、事故水池等风险单元，涉及的物质主要为焦炉煤气（CO、氰化氢）、天然气、氢气、制冷剂（乙烯、丙烷、异戊烷）、MEDA 等，以上危险物质环境风险类型主要泄漏产生的污染物，向环境转移的途径包括以面源的形式向大气中转移，消防废水下渗至地下水环境或通过雨水管道及雨水总排口进入水环境，可能受影响的环境目标包括附近敏感保护目标等及地表水及下游水体。厂区项目危险单元分布图见图 5.4-1。

5.5 风险事故情形分析

风险事故的特征及其对环境的影响包括火灾、爆炸、泄漏等几个方面，对项目来说，事故可能发生的概率是非常重要的数据，利用相关类型装置发生事故的统计资料，确定事故发生的概率。

5.5.1 环境风险事故情形分析

（1）风险类型

项目事故的风险通常划分为火灾、爆炸、毒物泄漏三种类型，事故风险都可能引发环境灾害。火灾和爆炸事故往往不是单独发生，泄漏的化学品在遇明火或遇热的条件下可能引起火灾发生，火灾带来的高温高热又极易引起爆炸的发生。

根据危险物质及危险装置的识别结果，可以分析出风险的伴生事故以及环境事故、危险物质进入环境的途径。

（2）火灾影响

火灾包括四种类型：池火、喷射火、火球/气爆、突发火。

火灾首先是通过放出辐射热影响周围环境。如果辐射热的能量足够大，可引

起其他可燃物燃烧（包括生物）。一般来说火的辐射热局限于近火源的区域内，对邻近地区影响不大，其主要影响通常仅限于厂区范围内。

（3）爆炸影响

爆炸是突发性的能量释放，是可燃气团燃烧的一种后果之一，造成大气中破坏性的冲击波，爆炸碎片等抛射物，造成危害。

（4）毒物的释放或泄漏

由于各种原因，使有毒化学物质以气态或液态释放或泄漏到周围环境中，在其迁移过程中，大多数情况下，其初期影响仅限于厂区范围内，后期进入环境才成为环境风险的主要考虑内容。

①水体中的弥散

有毒有害物质进入水体环境的方式主要有两种情况，一是液体泄漏直接进入水体的情况，二是火灾爆炸时含油类或有毒有害化学物质的消防水由于处理措施不当直接排入地表水系统，引起环境污染。

进入水体环境的有毒物质是通过复杂的物理化学过程被稀释、扩散和降解的，包括水中颗粒物及底部沉积物对他的吸附作用、油类或有毒物质在水/气界面上的挥发作用、生物化学的转化等过程。

②大气中的扩散

有毒有害物质进入环境空气的方式主要有三种情况，一是生产和贮存过程中毒性气体的泄漏，二是火灾爆炸时未完全燃烧造成的有毒有害化学物质，三是液体泄漏事故中的挥发。

毒性气体云团通过大气自身的净化作用被稀释、扩散，包括平流扩散、湍流扩散和清除机制，对于密度高于空气的云团在其稀释至安全浓度前，这些云团可以在较大范围内扩散，影响范围较大。

5.5.2 相关装置事故类型统计

风险评价以概率为理论基础，将受体特征（如水体、大气环境特征或生物种群）和影响物特征（数量、持续时间、转归途径及形式等）视为在一定范围内随机变化的变量，即随机变量，从而进行环境风险评价。因此工业系统及其各个行业系统，历史事故统计及其开率是预测项目装置的重要依据。本环评对有关事故资料进行归纳统计。

1950~1990 年 40 年间，中国石化行业发生的事故，经济损失在 10 万元以上的有 259 起，其中经济损失超过 100 万元的占 15 起。259 起事故原因分布如下表所示：

表 5.5-1 国内石油化工行业 259 起事故原因分析

序号	主要事故原因	事故起数	事故概率 (%)	所占比例顺序
1	设备缺陷、故障	52	20.3	2
2	仪表电气故障	25	11.3	6
3	违章操作、误操作	90	34.7	1
4	管道破裂泄漏	10	4.1	4
5	阀门泄漏	19	7.1	
6	安全设施不全	36	14.0	3
7	雷击	27	10.5	5

石油储运系统的事故后果及起因分布列于下表。

表 5.5-2 石油储运系统事故后果及起因分布

分类		全国各系统 (%)	石油化工系统 (%)
后果	火灾爆炸事故	30.8	28.5
	人身伤亡事故		20.8
	设备损坏事故	11.8	24.0
	跑、冒	57.4	15.7
	其他	--	11
原因	明火	49.2	66
	电气及设备	34.6	13
	静电	10.6	8
	雷击	3.4	4
	其它	2.2	9

贮罐系统典型事故是火灾爆炸，而且由于贮罐区贮量大、油罐集中，一旦发生事故，往往易出现多米诺效应，扑救困难，对环境造成风险。

为了说明本项目原辅材料储运和生产过程中可能发生的事故，本次评价采取网上查阅等方式，收集了相关典型案例，便于企业在今后的生产管理进行借鉴和预防。

(1) 12·15 赤峰煤气泄漏事故

2018 年 12 月 15 日 18 时左右，赤峰远联钢铁有限责任公司发生煤气泄漏事故，致 17 人中毒，4 人经抢救无效死亡，其余 13 人无生命危险。

(2) 1·16 涉县煤气泄漏事故

2019 年 1 月 16 日 13 时 30 分左右，河北省邯郸市涉县兆隆铸业有限公司在检维修过程中发生煤气泄漏事故。截至 2019 年 1 月 16 日，该事故造成 4 人死亡 5 人受伤。

(3) 江苏盐城大丰化肥厂“2•27”爆炸事故

2001 年 2 月 27 日，大丰化肥厂合碳车间发生氢气泄漏爆炸事故，造成 5 人死亡，1 人重伤，直接经济损失约 200 万元。事故的直接原因是：合碳车间设备本身存在缺陷，造成管道破裂，氢气泄漏，发生爆炸，导致人员伤亡、厂房塌陷。

5.5.3 事故树分析

本项目生产主要是火灾、爆炸事故及泄漏对环境的影响。项目顶端事故与基本事件关联见下图。

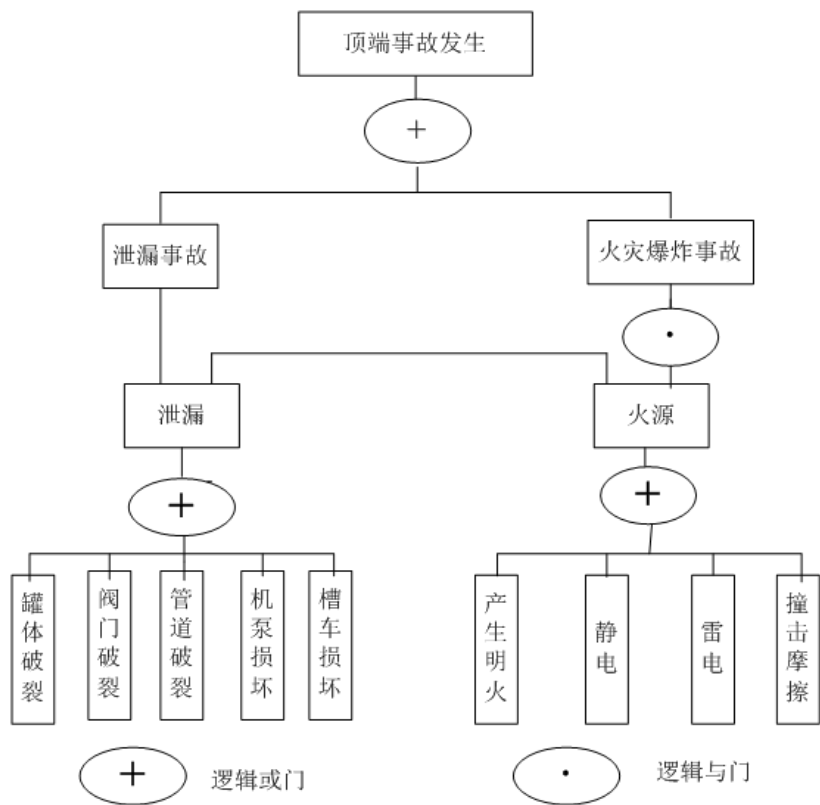


图 5.5-1 顶端事故与基本事件管理图

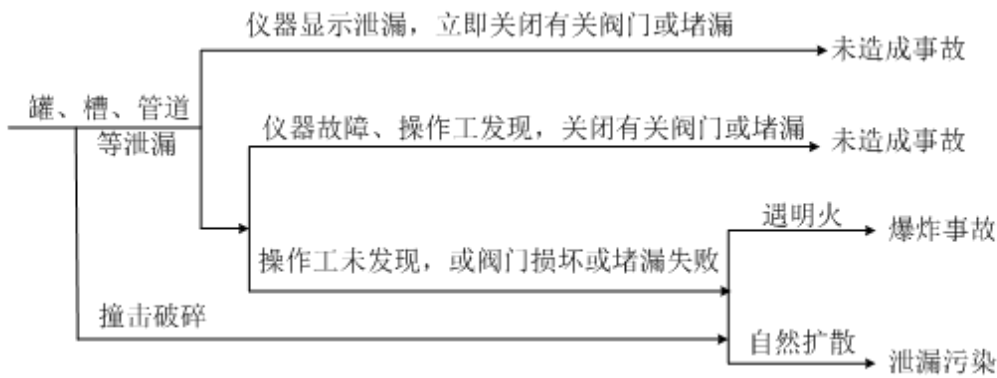


图 5.5-2 储罐管道系统事件树示意图

由图 5.5-1 可知，燃烧爆炸是由两个“中间事件”、(设备泄漏、火源)同时发生所造成的。防止设备物料泄漏是防止发生燃爆事故的关键。另外，加强安全管理，采取避雷和防静电措施，严禁吸烟和动用明火，防止铁器撞击，防止产生静电火花以及电气设备要符合防火防爆要求等，是防止燃爆事故发生的必要条件。

由图 5.5-2 中可知，物料泄漏，可能引起燃爆炸危害事故或扩散污染事故。风险事故对环境的影响与泄漏时间及各种应急处理措施的有效性密切相关。但该项目不涉及物料泄漏引发的事故。

5.5.4 风险事故情形设定

在不考虑自然灾害如大地震、洪水、台风等引起的事故风险情况下，鉴于项目的工程特点，确定潜在风险类型为物质泄漏风险，事故可能发生在生产装置、贮运系统等不同地点。

根据导则确定的风险事故设定原则，本次风险事故情形设定遵循以下规律：

- 1、风险事故情形不考虑反应釜完全破裂模式(完全破裂发生频率小于 $10^{-6}/a$ ，而发生频率小于 $10^{-6}/a$ 的事件是极小概率事件，不再考虑其发生)；
- 2、由于项目运行期间各生产装置区有工作人员值守，较易发现并采取措施及时处理泄漏量较小，不具有代表性；
- 3、选取本工程重点风险源，即焦炉煤气管线泄漏的 CO、氰化氢，LNG 储罐泄漏火灾产生的次生 CO 等。

根据以上原则确定的风险事故设定情形见表 5.5-3。

表 5.5-3 项目风险事故设定情形一览表

危险单元	风险源	环境风险类型	危险物质	影像途径
焦炉煤气管线	焦炉煤气管线	泄漏、火灾	CO、氰化氢	地表水、土壤、大气
LNG罐区	LNG储罐	泄漏、火灾	CO	

5.6 源项分析

5.6.1 泄漏频率确定

《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 E 给出了泄漏频率的推荐值，具体泄漏频率见表 5.6-1。

表 5.6-1 泄漏频率表

部件类型	泄漏模式	泄漏频率
反应器/工艺储罐 /气体储罐/塔器	泄漏孔径为10mm孔径	$1.00 \times 10^{-4}/a$
	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 ≤ 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 ≤ 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）	$5.00 \times 10^{-4}/(m \cdot a)$
	泵体和压缩机最大连接管全管径泄漏	$1.00 \times 10^{-4}/(m \cdot a)$
装卸臂	装卸臂连接管泄漏孔径为10%孔径（最大50mm）装卸臂全	$3.00 \times 10^{-7}/(m \cdot a)$
	管径泄漏	$3.00 \times 10^{-8}/(m \cdot a)$
装卸软管	装卸臂连接管泄漏孔径为10%孔径（最大50mm）装卸臂全	$4.00 \times 10^{-5}/(m \cdot a)$
	管径泄漏	$4.00 \times 10^{-6}/(m \cdot a)$
注：以上数据来源于荷兰TNO紫皮书(Guidelines for Quantitative)以及 Reference Manual Bevi RiskAssessments；*来源于国际油气协会（International Association of Oil & Gas Producers）发布的RiskAssessment Data Directory(2010,3)。		

根据以上分析及风险识别，结合建设项目特点，确定项目最大可信事故为焦炉煤气输送管线连接处管道裂孔泄露（全管径），最大可信事故泄露频率取 $1.00 \times 10^{-6}/a$ 。

5.6.2 泄漏事故源强

5.6.2.1 大气环境风险

一、大气泄漏事故

1、LNG 储罐泄漏导致泄漏形成池火灾，伴生的 CO 扩散源项分析

根据项目事故应急响应时间设定，事故发生后系统报警，迅速堵漏，在 10min 内泄漏得到控制。对贮罐泄露后迅速并挥发。在 10min 内对泄露储罐进行维修堵漏，并采用喷洒水冷却等方式，使泄露物料与空气隔绝，防止物料挥发和引起火

灾。10min 停止泄露，同时泄露出的化工品也停止挥发。

采用《建设项目环境风险评价技术导则》附录 F 中泄漏速率估算，泄漏速率为 4.904kg/s。

本项目 LNG 储罐泄漏发生火灾事故时，由于物料的急剧燃烧所需的供氧量不足，属于典型的不完全燃烧，因此燃烧过程中产生的 CO 量很大，将对周围的环境产生较大影响，因此本次评价将就 LNG 燃烧过程的伴生的 CO 排放情况进行预测。

燃烧产生的 CO 按下式进行估算：

$$G_{CO}=2330 \times q \times C \times Q$$

式中：G_{CO}—燃烧产生的 CO 量，kg/s；

q—物质中碳不完全燃烧率(%)，本评价假定 q 值为 5%；

C—物质中碳的质量百分比含量(%)，C 值取 75%；

Q—参与燃烧的物质质量，t/s。

可计算出，LNG 泄漏形成池火灾后，伴生的 CO 源强分别为 0.428kg/s。

2、焦炉煤气管道泄漏

根据项目事故应急响应时间设定，事故发生后系统报警，理解采取切断阀门的方式切断泄漏源，时间按照 30min 计算，气体泄漏速率采用《建设项目环境风险评价技术导则》附录 F 气体泄漏速率的计算公式进行计算；并根据焦炉煤气中 CO、氰化氢的含量给出 CO 和氰化氢的泄漏速率，计算结果如下：

焦炉煤气的泄漏速率为 4.856kg/s，则 CO 的泄漏速率为：0.738kg/s、氰化氢的泄漏速率为 5.28g/s。

根据以上分析，本项目环境风险设定的最大可信事故及源项情况见表 5.6-2。

表 5.6-2 本项目环境风险设定的最大可信事故及源项情况

序号	风险物质	最大可信事故类别	事故概率(a-1)	泄漏/挥发率(kg/s)		时间(min)
				稳定(D)	稳定(F)	
1	CO	焦炉煤气管道泄漏	1.00×10^{-7}	0.738	0.738	30
2	氰化氢	焦炉煤气管道泄漏	1.00×10^{-7}	0.00528	0.00528	30
3	CO	LNG 储罐泄漏形成池火灾，伴生的 CO 扩散	1.00×10^{-7}	0.428	0.428	30

本次预测选取毒性终点浓度较大的 CO 和氰化氢作为预测因子。

5.6.2.2 地下水环境风险

本项目涉及液体危化品不多，气体危化品的泄漏后对地下水的影响很小，但项目废水中含有苯、氰化物等物质，因此，废水泄漏后未及时发现对地下水的影响较大，因此，本次地下水的环境风险主要是厂区内各生产装置、污水管线等的跑、冒、滴、漏等下渗对地下水影响；事故状态下事故废水外溢对地下水影响。

本次瞬时泄漏考虑废水处理生化段发生泄漏事故，按从发现到处理完成的时间为2d，项目产生的生活污水及生产废水全部进入地下水环境进行预测，经计算，泄漏量氰化物为144.6g、苯为150.4g；

5.7 大气环境风险预测评价

5.7.1 预测模型筛选

根据导则要求，预测计算时，应区分种质气体与轻质气体排放，依据附录 G 筛选大气风险预测推荐模型的方法，确定事故下预测模型如下：

表 5.7-1 事故下预测模型筛选确定表

有毒有害物质	HCN	CO
理查德森数	$Ri < 1/6$ ，轻质气体	$Ri < 1/6$ ，轻质气体
模型选择	AFTOX 模式	AFTOX 模式

预测范围为预测物质达到评价标准时的最大影响范围，根据预测结果进行调整、选取。一般计算点按照导则要求，均取 50m 间距。特殊计算点的选取考虑距离风险源的距离等因素，选取了距离事故源较近的焦庄社区、崔家围子、大朱家沙沟村、崔家莲花、小岭后村 5 个敏感点。

本次预测范围与计算点选取情况详见下表：

表 5.7-2 预测范围与计算点选取情况

项目	HCN、CO
轴线最远距离	事故源至下风向 5000m
轴线计算距离	50m
离散点	焦庄社区、崔家围子、大朱家沙沟村、崔家莲花、小岭后村

5.7.2 气象参数

本次大气风险预测等级为一级，需选取最不利及最常见气象条件，选择适用的数值方法进行分析预测，给出风险事故情形下危险物质释放可能造成的大气环境影响范围与程度。大气风险预测模型主要参数见表 5.7-3 和表 5.7-4。

表 5.7-3 大气风险预测模型主要参数表（焦炉煤气管道泄露）

参数类型	选项	参数	
基本情况	事故源经度/(°)	119.078	
	事故源纬度/(°)	35.096	
	事故源类型	焦炉煤气管道泄漏	
气象参数	气象条件类型	最不利气象	最常见气象
	风速/(m/s)	1.5	2.06
	环境温度/°C	25	31.07
	相对湿度/%	50	66.68
	稳定度	F	D
其他参数	地表粗糙度/m	0.03	
	是否考虑地形	/	
	地形数据精度/m	/	

表 5.7-4 大气风险预测模型主要参数表（LNG 储罐泄漏次生污染）

参数类型	选项	参数	
基本情况	事故源经度/(°)	119.077	
	事故源纬度/(°)	35.096	
	事故源类型	LNG 储罐泄漏火灾事故产生的次生 CO 污染	
气象参数	气象条件类型	最不利气象	最常见气象
	风速/(m/s)	1.5	2.06
	环境温度/°C	25	31.07
	相对湿度/%	50	66.68
	稳定度	F	D
其他参数	地表粗糙度/m	0.03	
	是否考虑地形	/	
	地形数据精度/m	/	

5.7.3 评价标准

根据 HJ/T169-2018 中附录 H，选择 HCN、CO 大气毒性终点浓度值作为预测评价标准，各类有毒气体 1 级和 2 级大气毒性终点浓度值见表下表。

表 5.7-5 环境风险评价标准

物质	毒性终点浓度-1 (mg/m ³)	毒性终点浓度-2 (mg/m ³)
HCN	17	7.8
CO	380	95

5.7.4 预测结果

1、焦炉煤气泄漏事故-CO

(1) 一般计算点影响情况