

双环渗水试验的计算结果参见表 5.2.3.3-3。

表 5.2.3.3-3 评价区渗水试验渗透系数结果统计表

实验点编号	位置	水头高度 (cm)	渗透系数 K (cm/s)
S1	项目区内东北	10	4.13×10^{-5}
S2	项目区内西南	10	2.34×10^{-5}

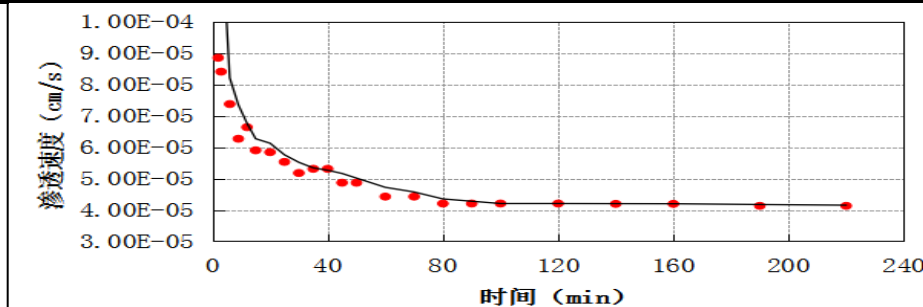


图 5.2.3.3-3 S1 渗水试验成果图

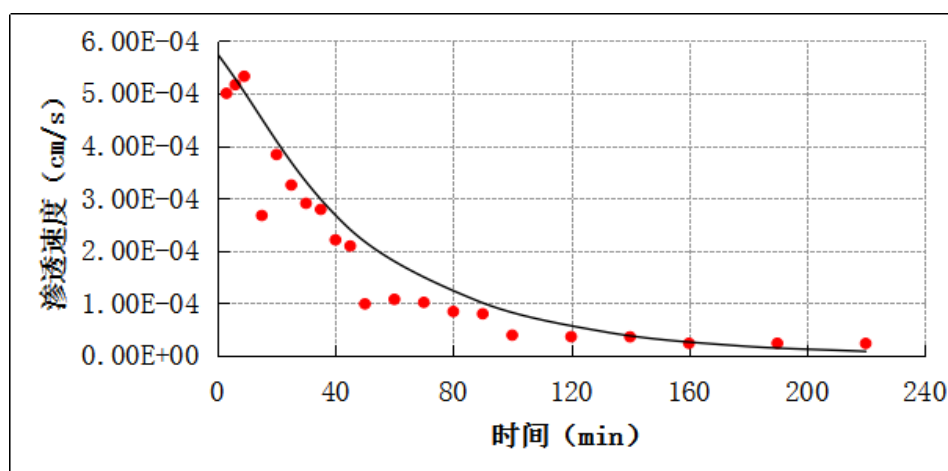


图 5.2.3.3-4 S2 渗水试验成果图

5.2.3.4 地下水环境影响评价

按《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)相关要求，拟建项目属于 I 类项目，同时由于评价区范围内无纯水井，所以敏感性确定为“不敏感”，因此地下水环境影响评价工作级别为二级。根据建设项目自身性质及其对地下水环境特点，为预测和评价项目建设对地下水环境可能造成的影响和危害，并针对这种影响和危害提出防治策略，从而达到预防与控制环境恶化、保护地下水资源的目的。本次工作将采用数值模拟法进行预测与评价。

总体思路是：在对评价区水文地质条件综合分析的基础上确定模拟范围，通过边界条件、地下水流动特征及含水层系统结构的概化，建立评价区的水文地质概念

模型，进一步采用有限差分原理进行空间离散、高程插值、非均质分区、边界条件设置等，从而构建评价区地下水渗流数值模型。利用已有的水位观测资料及区域地下水运动规律，完成模型的识别校正。最后按照根据项目的特点，设计了污染泄漏情景，在地下水渗流数值模型的基础上耦合污染物迁移方程，得到地下水溶质运移模型，利用此模型对污染情景进行预测评价。

（一）水文地质概念模型

（1）计算区范围

根据本区地质及水文地质条件，同时考虑项目区对地下水环境影响范围及影响程度，以能满足环境影响预测和分析的要求为原则，本次评价范围确定为：包含厂区在内，东北部和西南部边界均沿着地下水等水位线；西北部和东南部边界垂直于地下水等水位线，模拟区总面积为约 24km^2 （图 5.2.3.4-1）。

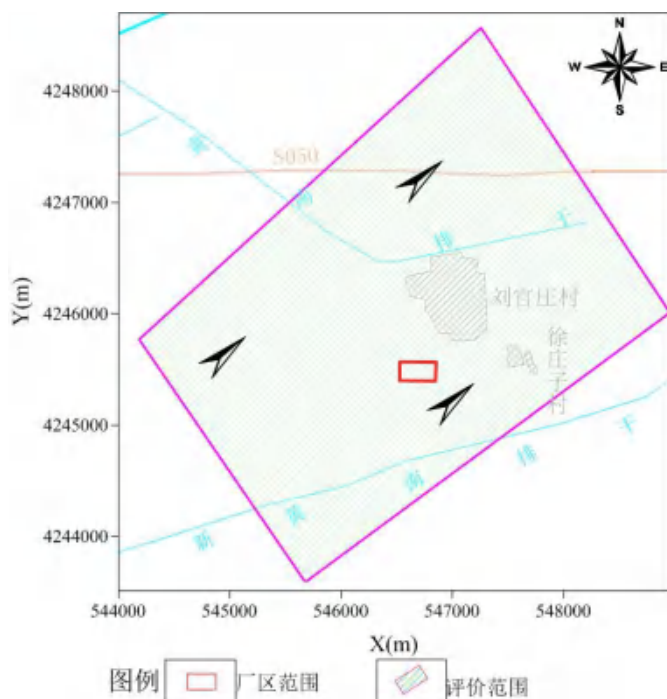


图 5.2.3.4-1 评价区范围示意图

（2）边界条件

模拟区没有天然水头边界和隔水边界，从地下水等水位线图来看，东北部和西南部边界平行于地下水等水位线，西北和东南部边界垂直于等水位线，并且从历年地下水流场图上看，等水位线的形状变化不大，因此可将东北部和西南部边界概化为流量边界（边界流量根据断面法分段进行计算），西北和东南部边界可概化为零流量边界。鉴于本次地下水数值模拟目的是在地下水识别模型的基础上预测厂区在事故条件下地下水污染的时空分布特征，因此，此次只建立评价区域的第 I 含水层组的

数值模型，将第 I 含水层组和第 II 含水层组之间的粉质粘土层当做此次模型的底板。

(3) 水文地质特征

① 第 I 含水层组

第 I 含水层组底界埋深约为 40m，含水层岩性主要为细砂、粉砂，单位涌水量 $1\sim 2.5\text{m}^3/\text{h}\cdot\text{m}$ ，径流缓慢，与第 II 含水层组由稳定的粉质粘土相隔，该含水层为浅水含水层，是本次模拟评价的主要含水层组。

② 第 II 含水层组

第 II 含水层组底界埋深约为 120m，含水层岩性主要为以薄层细砂、粉砂，含水层厚度一般小于 15 米，补给条件很差，单位出水量约为 $3\text{m}^3/\text{h}\cdot\text{m}$ 。该含水层与第 I 含水层间有稳定的隔水层，该层为浅层承压水。

③ 第 III 含水层组

第 III 含水层组底界埋深约为 220m，含水层岩性以粉细砂为主，含水层厚度一般 30~50m。该含水层为深层承压水。

④ 第 IV 含水层组

第 IV 含水层组底界埋深在 400m 以上，含水层岩性主要为薄层细砂、粉砂，含水层厚度一般大于 30 米。该含水层为深层高水头承压水。

⑤ 隔水层

各含水层组中的粉细砂层为其主要含水层。各含水层组间由粘性土和粉土等弱透水层相隔，评价区内分布连续稳定，可分别看做相对独立的隔水层。

(二) 地下水流数学模型

根据模拟区内的含水介质特征、地下水补给、径流、排泄条件等，模拟区内地下水运动呈现出二维运动特征，且符合达西定律。模拟区内地下水二维非稳定流运动可采用下列数学模型进行描述：

$$\begin{cases} \frac{\partial}{\partial x} \left\{ K[H-Z(x,y)] \frac{\partial H}{\partial x} \right\} + \frac{\partial}{\partial y} \left\{ K[H-Z(x,y)] \frac{\partial H}{\partial y} \right\} - \varepsilon = \mu \frac{\partial H}{\partial t} & (x,y) \in \Omega, t > 0; \\ H(x,y,t) \Big|_{t=0} = H_0(x,y) & (x,y) \in \Omega, t = 0; \\ K_n \frac{\partial H}{\partial n} \Big|_{\Gamma_2} = q(x,y) & (x,y) \in \Gamma_2, t > 0 \end{cases}$$

式中：

Ω —渗流区域；

H—地下水水位标高（m）；

K —含水层在水平方向上的渗透系数（m/d）；

ε —含水层的源汇项（m/d）；

H_0 —初始流场（m）；

Γ_2 —渗流区域二类边界；

n —边界面的法线方向；

$\frac{\partial H}{\partial n}$ — H 沿外法线方向 n 的导数（无量纲）；

q — Γ_2 边界上的单宽流量（m²/d），流入为正，流出为负；

$Z(x,y)$ —含水层底板高程。

（三）地下水流数值模型的建立

（1）模型剖分

模拟区范围地理位置属于高斯投影的第20个投影带（6°带），由于以前在区内进行的有关地质及水文地质工作主要是建立在高斯投影坐标的基础上，本次模拟仍选用高斯投影坐标系（6°带）。

本次地下水流数值模拟采用二维规则网格有限差分法进行模拟计算，在平面上，根据本次地下水数值模拟的目的，对整个区域模型采用矩形网格剖分，计算节点位于单元中心。模拟区网格平面剖分见图 5.2.3.4-2。

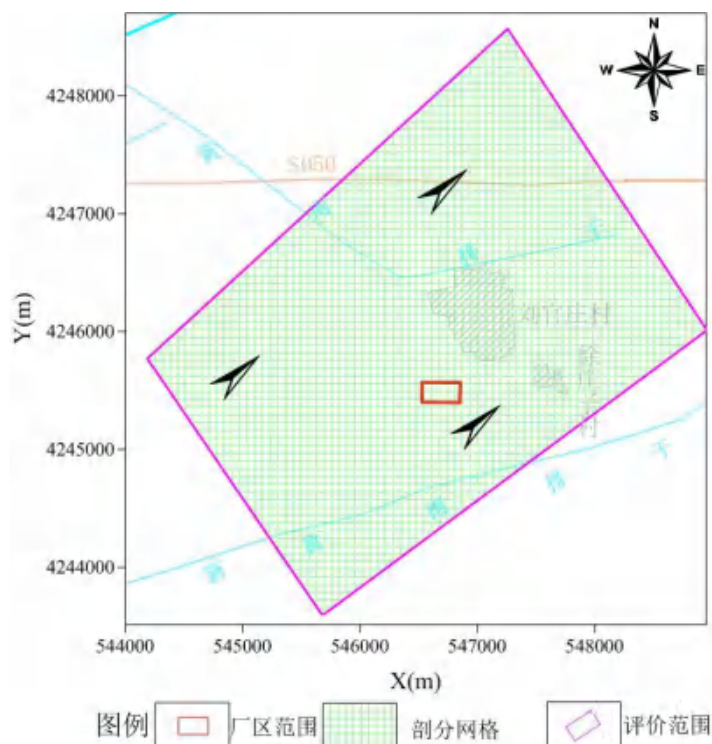


图 5.2.3.4-2 模拟区网格剖分图

（2）源汇项的处理

①大气降水入渗补给

浅层含水层通过包气带接受大气降水入渗补给，在模型中大气降水入渗补给量的计算公式为：

$$Q_{\text{降}} = \sum_i \alpha_i P_i A_i$$

式中：

$Q_{\text{降}}$	—	大气降水入渗补给量 (m^3/d)；
α_i	—	各计算分区大气降水入渗系数；
P_i	—	各计算分区降水量 (m/d)；
A_i	—	各计算分区面积 (m^2)。

降水入渗补给条件的不均匀性用入渗分区概化处理。依据有关降水入渗资料，并参考包气带岩性、潜水位埋深、地形、植被等因素，绘出全区降水入渗系数分区图，分别给出各区降水入渗系数平均值，加在模型对应的剖分网格单元上。根据各区面积、降水量以及降水入渗系数计算大气降水入渗补给量。

本次评价范围较小，根据评价区地下水水位埋深，降水入渗系数统一取值 0.22。

②地下水侧向径流补排量

由于缺少多年的水位监测资料，所以仅计算均衡期内的地下水侧向补给量和排泄量。计算区地下水侧向补给和排泄量，可分段采用达西定律计算，公式为：

$$Q_{\text{侧向流入}} = \sum_i K_i \cdot I_i \cdot A_i$$

式中：

$Q_{\text{侧向流入}}$	—	地下水侧向径流补给量(m^3/d)；
K_i	—	第 i 分段含水层渗透系数(m/d)；
I_i	—	第 i 分段断面的法向水力坡度；
A_i	—	第i分段含水层断面面积(m^2)

③河流和渠道入渗补给

本次模拟计算使用 Modflow 里面的 River 程序包来模拟河流与地下水的补排关系。河底高程可野外实测确定，同时利用河流水位以及河道沿途的岩性等确定性资料来调整河流模块所需要的其他参数。

④蒸发

因浅层水蒸发强度随水位埋深的变化而变化，所以计算时将蒸发强度处理为能随水位变化而变化的机制自动变化，其计算公式如下：

$$\begin{cases} Z = Z_0 \left(1 - \frac{S}{S_0} \right) & S < S_0 \\ Z = 0 & S \geq S_0 \end{cases}$$

式中：Z——浅层水蒸发强度（m）；

Z_0 ——水面蒸发强度（m）（即实际水面蒸发强度，为 20cm 蒸发皿测得蒸发强度的 50%）；

S——潜水位埋深（m）；

S_0 ——潜水蒸发极限埋深（m）；（此次计算极限蒸发深度是参考以往沿海地区蒸发量计算所用的蒸发深度3米）

（四）模型的识别与检验

模型的识别与验证过程是整个模拟中极为重要的一步工作，通常要在反复修改参数和调整某些源汇项基础上才能达到较为理想的拟合结果。此模型的识别与检验过程采用的方法称为试估—校正法，属于反求参数的间接方法之一。为了确保模型求解的唯一性，在模型调试过程中充分利用各种定解条件，也就是用那些靠得住的实测资料，如边界断面流量、灌溉井开采量等来约束模型对原形的拟合。在模型调试过程中，还充分利用水文地质调查中获得的有关信息及计算者对水文地质条件的认识，来约束模型的调试和识别。

根据所掌握的资料，本次利用 2019 年 12 月流场作为模型识别验证流场，运行计算程序，可得到这种水文地质概念模型在给定水文地质参数和各均衡项条件下的地下水位时空分布，通过拟合同时期的流场，识别水文地质参数、边界值和其它均衡项，使建立的模型更加符合模拟区的水文地质条件。

模型的识别和验证主要遵循以下原则：①模拟的地下水流场要与实际地下水流场基本一致，即要求地下水模拟等值线与实测地下水位等值线形状相似；②从均衡的角度出发，模拟的地下水均衡变化与实际要基本相符；③识别的水文地质参数要符合实际水文地质条件。根据以上三个原则，对模拟区地下水系统进行了识别和验证。通过反复模拟、识别验证后的水文地质参数较好的刻划了地下水系统的水文地质特征，基本反映了地下水随时间和空间的变化规律，使水位拟合误差较小，达到预期效果。

通过上述拟合对比，可以说明本次建立的地下水模型基本符合评价区实际水文地质条件，基本反映了地下水系统的流场特征，故利用该模型为基础，对建设区地

下水环境影响进行预测评价是合理可信的。

表 5.2.3.4-4 模型识别与验证后参数取值表

分区号	渗透系数 (m/d)	给水度	备注
1	2.64	0.11	浅层水
2	2.00	0.10	

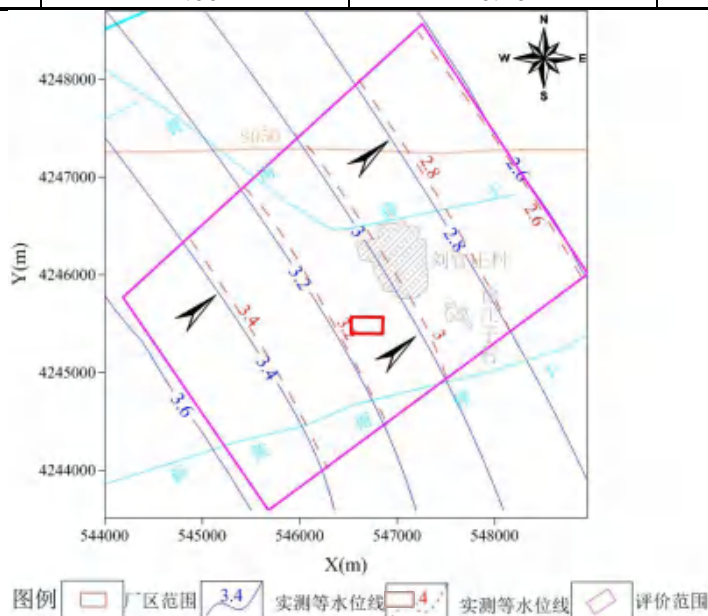


图 5.2.3.4-3 2019 年 12 月潜水等水位线拟合图

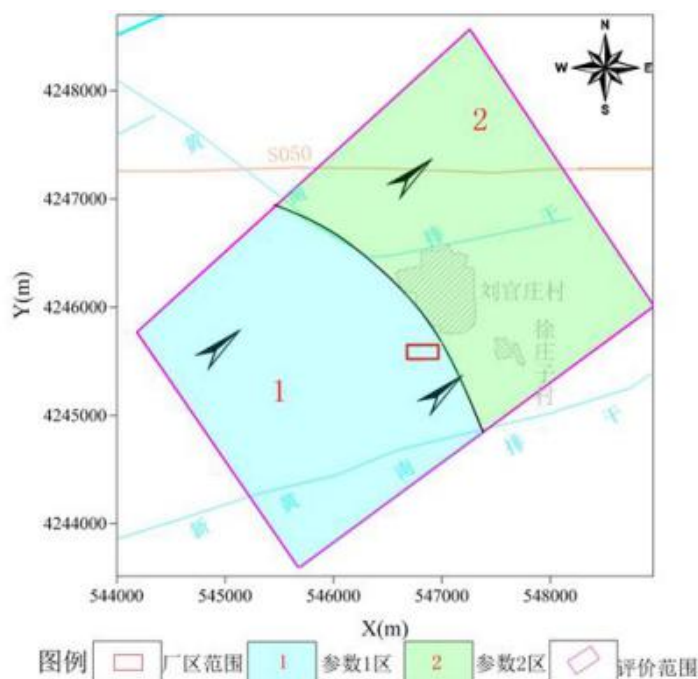


图 5.2.3.4-4 浅层含水层参数分区图

（五）地下水污染模拟预测

本次工作已用 Visual Modflow 建立了水流模型，在此基础上，可利用 Visual Modflow 中的 MT3DMS 模块进一步来模拟预测地下水中污染质的运移情况。

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

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

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

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

（1）溶质运移数学模型

地下水中溶质运移的数学模型可表示为：

$$\theta \frac{\partial C}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x_j} \left(\theta D_{ij} \frac{\partial C}{\partial x_j} \right) - \frac{\partial}{\partial x_j} (\theta v_j C) - WC_s$$

式中： ρ_s —介质密度， $\text{mg}/(\text{dm})^3$ ；

θ —介质孔隙度，无量纲；

C—组分的浓度， mg/L ；

t—时间，d；

x, y, z—空间位置坐标，m；

D_{ij} —水动力弥散系数张量， m^2/d ；

V_i —地下水渗流速度张量， m/d ；

W—水流的源和汇， m^3/d ；

C_s —组分的浓度， mg/L ；

（2）弥散度的确定

地质介质中溶质运移主要受渗透系数在空间上变化的制约，即地质介质的结构影响。这一空间上变化影响到地下水流速，从而影响到溶质的对流与弥散。通常空隙介质中的弥散度随着溶质运移距离的增加而加大，这种现象称之为水动力弥散尺度效应。其具体表现为：野外弥散试验所求出的弥散度远远大于在化实验室所测出的值，相差可达4-5个数量级；即使是同一含水层，溶质运移距离越大，所计算出的弥

散度也越大。越来越多的室内外弥散试验不断地证实了空隙介质中水动力弥散尺度效应的存在。

据 2011 年 10 月 16 日，环保部环境工程评估中心在北京组织召开了《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）专家研讨会，与会水文地质专家一致认为弥散试验的结果受试验场地的尺度效应影响明显，其结果应用受到很大的局限性。因此，一般不推荐开展弥散试验工作。

许多研究者都曾用类似的图说明水动力弥散的尺度效应。Geihar 等（1992）将 59 个不同现场获得的弥散度按含水层类型、水力学特征、地下水流动状态、观测网类别、示踪剂类型、数据的获取方法、水质模型的尺度等整理后，对弥散度增大的规律进行了讨论。Neuman（1991）根据前人文献中所记载的 130 余个纵向弥散度进行了线性回归分析，并综合前人发展的准线性扩散理论，对尺度效应进行了解释与讨论。李国敏等（1995）综合了前人文献中记录的弥散度数值按介质类型（孔隙与非孔隙的裂隙等介质）、模型类别（解析模型与数值模型）等分别作出弥散度与基准尺度的双对数分布，并分别给出了不同介质中使用不同模型所求出参数的分维数。如前述分析，由于水动力弥散尺度效应的存在，难以通过野外或室内弥散试验获得真实的弥散度。因此，由于水动力弥散尺度效应的存在，本次工作参考前人的研究成果，和类似溶质运移模拟的经验，从保守角度考虑，取弥散度参数值取 10m。

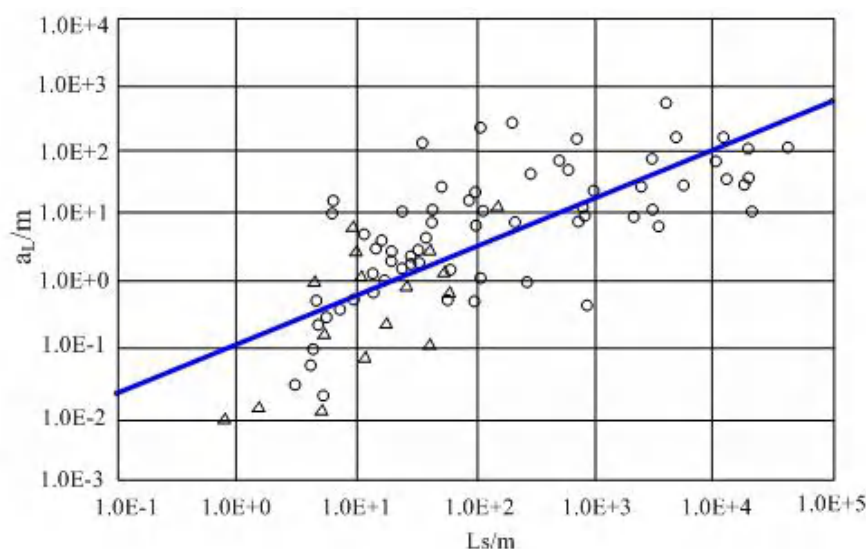


图 5.2.3.4-5 孔隙介质 2 维数值模型的图

(3) 地下水污染源强

①正常状况

拟建项目按照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T 50934），对厂区内各地下水重点污染区、一般污染区进行了防渗处理，污染源从源头上可以得到控制：对可能出现渗漏的池体构筑物，以及车间、甲类仓库等地面进行防渗处理，即使有少量的污染物泄露，也很难通过防渗层渗入包气带。在正常状况下，拟建项目产生的污染物从源头和末端均得到控制，池体和地面经防渗处理，没有污染地下水的通道，污染物污染地下水的可能性很小。

②非正常状况

非正常状况是指污水处理构筑物四壁或底部出现破损，以及底部防渗等级不合标准要求，污染物经包气带渗入浅层地下水。

情景设定：

项目区总调节池发生泄漏；

源强计算：

设定项目区综合调节池泄漏后，发现及修复事故工况时间为 10 天；泄漏量为依照《给水排水构筑物工程施工及验收规范》（GB50141-2008）所规定验收标准（ 1m^2 池体泄漏 2L/d）的 10 倍计算，即 1m^2 池体泄漏 20L/d；由于本项目车间分一二期建设，因此污水站生化处理部分分两组系统并联使用，本次设计土建一次完成，生化部分设备分两期上，前期只运行一组系统，待二期水量提升后，再开启另一组。

综合调节池设置 2 个，单个综合调节池底面积： $5\text{m}\times 4\text{m}=20\text{m}^2$ ；一期可以仅用一个综合调节池。污水处理站调节池中污水的污染物浓度分别为：一期 COD6532.79mg/L，氨氮 70.56mg/L。两期建成后 COD6521.24mg/L，氨氮 70.83mg/L。则污水处理站调节池产生泄漏的污水量为：一期 $20\text{m}^2\times 20\text{L/d}\times 10\text{d}=4\text{m}^3$ ，两期 $20\text{m}^2\times 20\text{L/d}\times 10\text{d}\times 2=8\text{m}^3$ 。同时由于评价区范围内浅层地下水埋深不足 2m，因此假定泄漏污水全部通过地表进入地下水，则该状况泄漏进入地下水中的污染量为：

一期

$$\text{COD: } 4\text{m}^3\times 6532.79\text{mg/L}\times 10^{-3}=26.13\text{kg};$$

$$\text{氨氮: } 4\text{m}^3\times 70.56\text{mg/L}\times 10^{-3}=0.28\text{kg};$$

两期建成后

$$\text{COD: } 8\text{m}^3\times 6521.24\text{mg/L}\times 10^{-3}=52.17\text{kg};$$

$$\text{氨氮: } 8\text{m}^3\times 70.83\text{mg/L}\times 10^{-3}=0.57\text{kg};$$

本次模拟预测根据污染风险分析的情景设计，在选定优先控制污染物的基础上，

分别对地下水污染物在不同时段的运移距离、超标范围和影响范围进行模拟预测，COD 和氨氮超标范围参照《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类标准，污染物的检出下限值参照常规仪器检测下限（见表 5.2.3.4-4）。

表 5.2.3.4-4 评价因子及评价标准一览表

评价因子	耗氧量	氨氮
质量标准 (mg/L)	3	0.2
检出限(mg/L)	0.05	0.02

以下所有模拟预测结果中，黑色线以内表示地下水污染物浓度超过水质标准限值（超标范围），颜色越偏红说明超标越严重；红色线以内范围表示污染物浓度可检出（影响范围），根据设定的污染源位置和源强大小，对厂区非正常状况情景进行模拟预测，预测结果如下：

(4) 地下水污染预测

①耗氧量渗漏地下水污染预测

此情景条件下的地下水污染模拟结果见图 5.2.3.4-5~5.2.3.4-8。

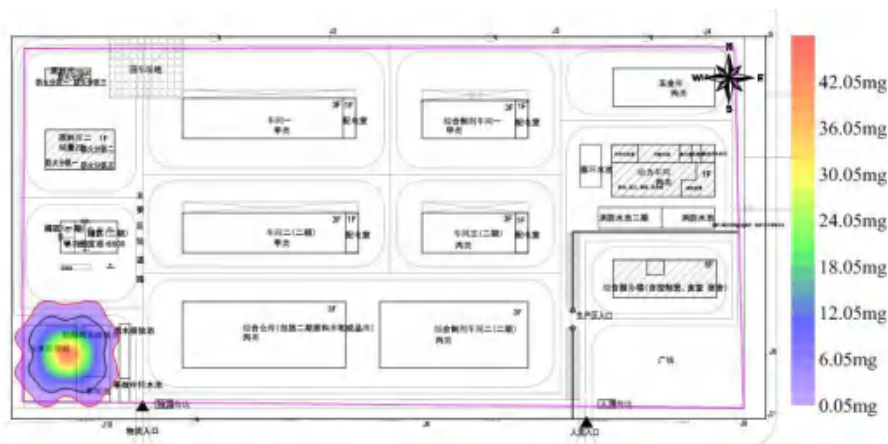


图 5.2.3.4-5 浅层水 100 天影响预测图

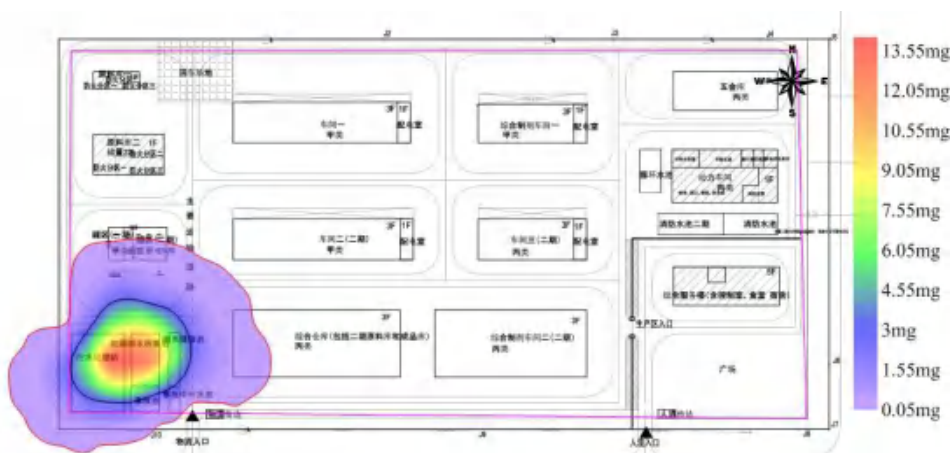


图 5.2.3.4-6 浅层水 1000 天影响预测图

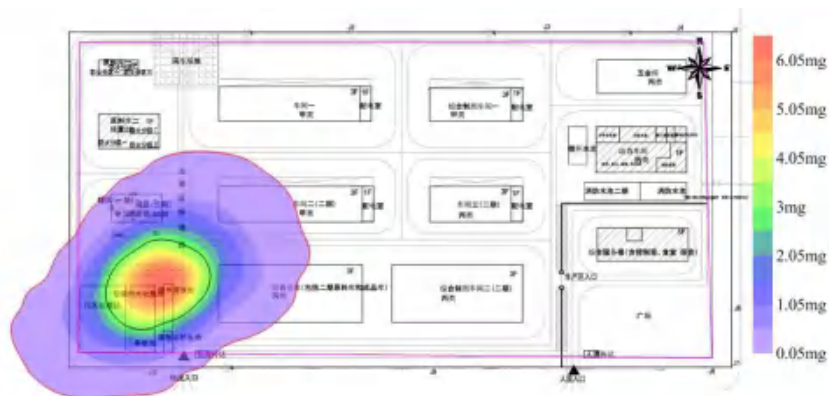


图 5.2.3.4-7 浅层水 3000 天影响预测图

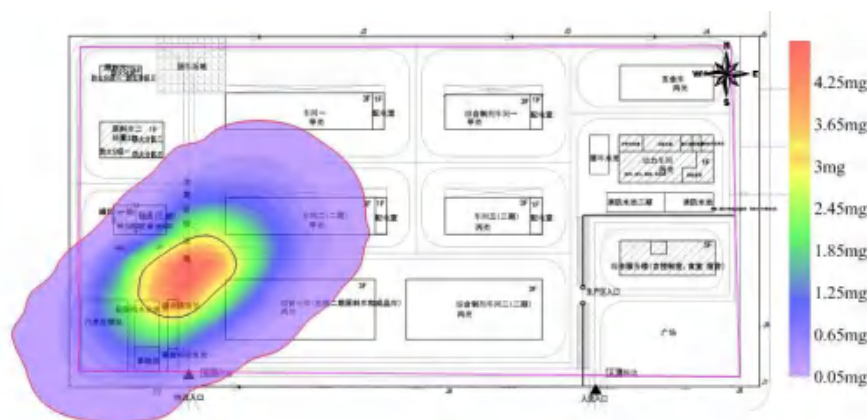


图 5.2.3.4-8 浅层水 5000 天影响预测图

表 5.2.3.4-5 浅层含水层中耗氧量影响范围表

时间 (天)	超标范围 (m ²)	影响范围 (m ²)	最大运移距离 (m)
100	1910	1080	31
1000	1950	7940	75
3000	1930	14090	114
5000	1400	17600	145

从上面预测结果可以看出，耗氧量在运移过程中随着水流的稀释作用，浓度在逐渐地降低，由预测结果可知，由于评价区地下水水力梯度较小，污染物迁移非常慢，泄露发生5000天后耗氧量污染晕仅运移了145米，影响范围总体较小，超标范围始终没有出厂区范围。

②.氨氮渗漏地下水污染预测

此情景条件下的地下水污染模拟结果见图 5.2.3.4-9 至 5.2.3.4-12。

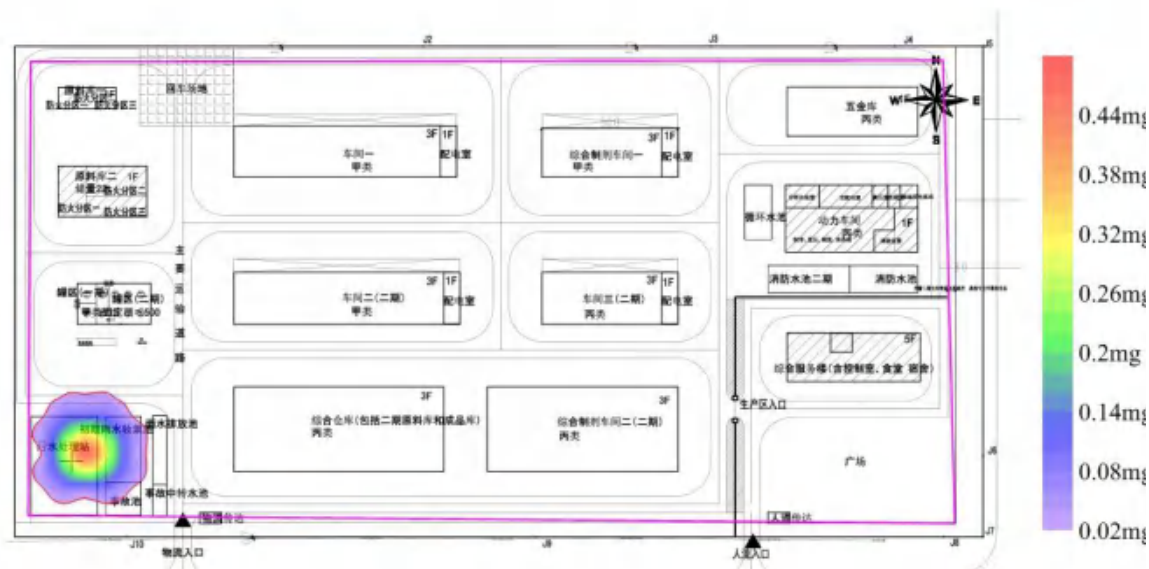


图 5.2.3.4-9 浅层水 100 天影响预测图

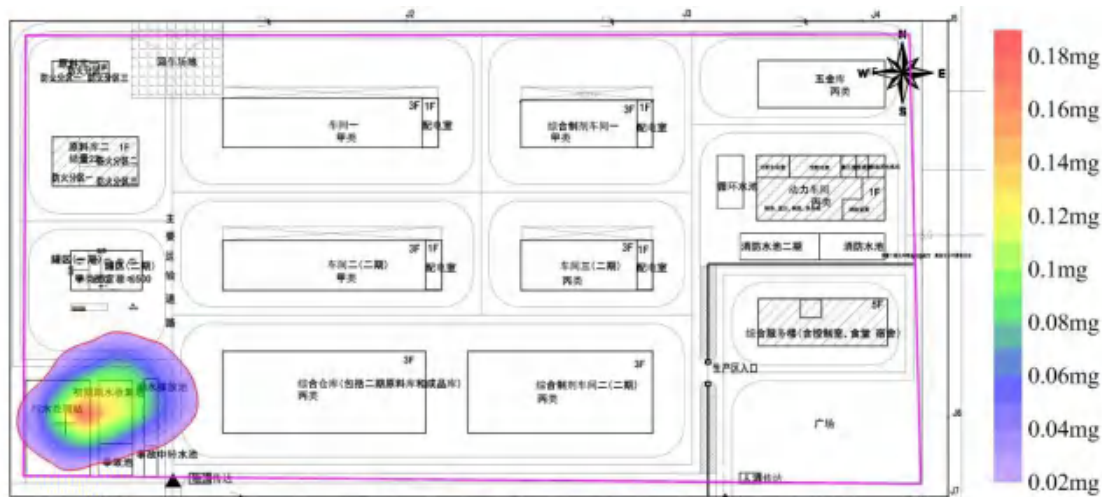


图 5.2.3.4-10 浅层水 1000 天影响预测图

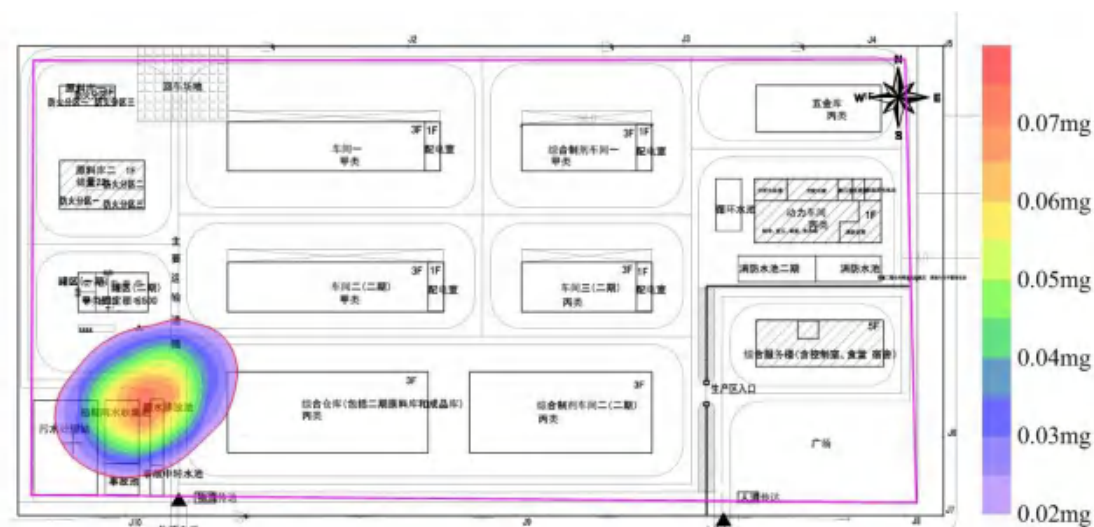


图 5.2.3.4-11 浅层水 3000 天影响预测图

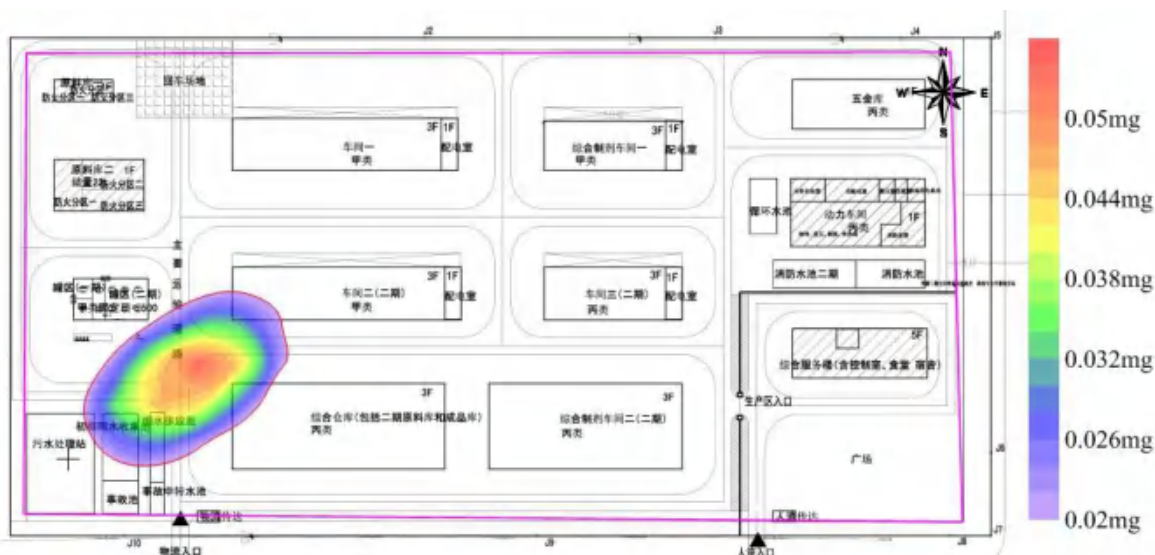


图 5.2.3.4-11 浅层水 5000 天影响预测图

表 6-12 浅层含水层中氨氮影响范围表

时间 (天)	超标范围 (m ²)	影响范围 (m ²)	最大运移距离 (m)
100	0	1400	28
1000	0	2500	50
3000	0	3200	70
5000	0	3080	90

从上面预测结果可以看出，氨氮在运移过程中随着水流的稀释作用，浓度在逐渐地降低，由预测结果可知，由于评价区地下水水力梯度较小，污染物迁移非常慢，泄露发生 5000 天后氨氮污染晕仅运移了 90 米，影响范围总体较小，未出现超标范围。

(六) 厂区建设对区域地下水影响评价小结

(1) 由预测结果可知，污染物在水动力条件作用下主要由西南向东北方向运移。

(2) 考虑最不利状况（综合调节池泄露情景），可以看出地下水中耗氧量虽有超标现象，但超标范围均较小，都在厂区范围内；氨氮未出现超标现象。

(3) 根据评价区的地质及水文地质剖面图资料可知区内深层承压水与浅层潜水水力联系不密切，之间有一层比较稳定的隔水层，岩性以粘土为主。浅深层水之间有粘土层相隔保护，因此在分层止水成井质量完好情况下，上部污染浅层水对深部承压水越流污染的可能性小。

通过预测可知，厂区部分特征污染物的渗漏将会对厂区附近的浅层地下水环境产生一定影响，但对评价区承压水尤其水源井污染可能性较小。

从总的评价结果来看，在有效的防渗措施和完善的监测系统条件下，该项

目不会对地下水造成很大影响。发生事故立即启动应急预案，只要处理及时其对地下水的污染可控制在厂区范围之内。

5.2.3.5 地下水环境保护措施

（一）地面防渗措施

（1）防渗基础条件

由于评价区包气带包气带防污性能中，因此在制订防渗措施时须从严要求。浅层地下水与深层地下水之间有隔水层，水力联系不密切，污染物很难通过垂向渗透进入深层地下水含水层。

地面防渗措施，即末端控制措施，主要包括厂内污染区地面的防渗措施和泄漏、渗漏污染物收集措施。通过在污染区地面进行防渗处理，防止洒落地面的污染物渗入地下，并把滞留在地面的污染物收集起来，集中送至污水处理站处理。

（2）地面防渗工程设计原则

①采用国际国内先进的防渗材料、技术和实施手段，确保工程建设对区域内地下水影响较小，地下水现有水体功能不发生明显改变。

②坚持分区管理和控制原则，根据场址所在地的工程地质、水文地质条件和全厂可能发生泄漏的物料性质、排放量，参照相应标准要求有针对性的分区，并分别设计地面防渗层结构。

③坚持“可视化”原则，在满足工程和防渗层结构标准要求的前提下，尽量在地表面实施防渗措施，便于泄漏物质的收集和及时发现破损的防渗层。

④实施防渗的区域均设置检漏装置，其中可能泄漏危险废物的重点污染防治区防渗设置自动检漏装置。

⑤防渗层上渗漏污染物和防渗层内渗漏污染物收集系统与全厂“三废”处理措施统筹考虑，统一处理。

（3）防渗方案设计参照标准

根据厂区可能泄漏至地面区域污染物的性质和生产单元的构筑方式，将厂区划分为重点污染防治区、一般污染防治区和非污染防治区。

污染区防治防渗方案设计根据不同分区分别参照下列标准和规范：

（1）对于重点防治污染区，参照《危险废物安全填埋处置工程建设技术要求》（国家环保局 2004.4.30 颁布试行）、《危险废物填埋场污染控制标准》（GB18598-2001）执行地面防渗设计；

（2）对于一般污染防治区，参照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599—2001）II类场进行设计。

（3）对于基本上不产生污染物的非污染防治区，不采取专门针对地下水污染的防治措施。

（二）污染物源头控制

（1）对工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物等严格检查，有质量问题的及时更换，阀门采用优质产品，防止和降低“跑、冒、滴、漏”。

（2）所有生产中的容器均做防腐处理。禁止在厂区内任意设置排污水口，全封闭，防止流入环境中。

（3）对工艺要求必须地下走管的管道、阀门设专用防渗管沟，管沟上设活动观察顶盖，以便出现渗漏问题及时观察、解决，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，然后统一排入污水收集池。

（4）厂区内设置生活垃圾收集点，集中收集后的生活垃圾运至城市规划的生活垃圾填埋场。生活垃圾运输基本实现收集容器化、运输密封化。工业垃圾首先在企业内部进行无害化处理，再运至规划建设的固体废弃物填埋场作进一步处置。防止固废因淋溶对地下水造成的二次污染。

（5）为了防止突发事故，污染物外泄，造成对环境的污染，厂区设置1座1500m³事故池（兼消防废水池和初期雨水池）及安全事故报警系统，一旦有事故发生，初期雨水、被污染的消防水、冲洗水等排入消防废水池，分期分批排入污水站处理达标后外排，厂区排水口设在线监测系统，以防止超标污水外泄。

（三）地面防渗措施

本项目以主动防渗漏措施为主，被动防渗漏措施为辅，人工防渗措施和自然防渗条件保护相结合，防止地下水受到污染。

主要包括基底面的防渗措施和泄漏、渗漏污染物收集措施，即在生产车间基底面进行防渗处理，防止洒落基底面的污染物渗入地下，并把滞留在基底面的污染物收集起来，排入污水排水管道。

对于各类污水构筑物，均采用防渗钢筋混凝土结构，防渗等级不低于 S8，渗透系数不大于 $0.216 \times 10^{-8} \text{cm/s}$ 。池内再涂刷水泥基结晶性防渗涂料，厚度不小于1.0mm，渗透系数不大于 $1.0 \times 10^{-12} \text{cm/s}$ 。池壁厚度按300mm计，对6m水深的构筑物，不作防渗涂层时理论上透过池壁的水量 $0.037 \text{L/m}^2 \text{d}$ ，涂刷防渗涂料后透过池壁的水量 $0.008 \text{L/m}^2 \text{d}$ ，可减少80%。

输送污水压力管道采用地上敷设，重力收集管道宜采用埋地敷设，埋地敷设的排水管道在穿越轨道干道时采用套管保护，禁止在重力排水的污水管线上使用倒虹吸管。

所有穿过污水处理构筑物壁的管道预先设置防水套管，防水套管的环缝隙采用不透水的柔性材料填塞。

采取上述防渗措施后，可以有效控制污水的渗漏。

在企业运行期间，为监控生产生活污水对地下水的污染，实施覆盖整个厂区的地下水污染监控系统，包括建立完善的监测制度、配备先进的检测仪器和设备、科学合理设置地下水污染监控井等，及时发现，及时控制。

（四）地下水环境质量监测、管理

建立和完善本项目的地下水环境监测制度和环境管理体系，制定完善的监测计划，环境监测工作可委托当地有资质的环境监测机构承担。

（1）监测井布设

为了掌握本工程周围地下水环境质量状况和地下水体中污染物的动态变化，应对项目所在地周围的地下水水质进行监测，以便及时准确地反馈地下水水质状况，为防止对地下水的污染采取相应的措施提供重要依据。

①监测井数

因为厂区附近相对较易污染的是浅层地下水，因此，此次以浅层地下水为监测对象，根据《地下水环境监测技术规范》HJ/T164-2004的要求，共布设地下水水质监测井3眼，以便随时掌握地下水水质变化趋势。为避免污染物随孔壁渗入地下，建议成井时水泥封孔。

厂区区域上游布设1眼监测井，用于检测地下水上游背景值，厂区内重点污染风险源下游布设1眼监测井，用于污染扩散监测；地下水主径流方向下游布设1眼监测井，用于检测下游地下水状况。

表 5.2.3.5-1 水质监测点一览表

井编号	和厂区关系	绝对位置		井深 (m)	监测井作用
		X	Y		
JC1	厂区上游	546519	4245399	10	检测地下水上游背景值
JC2	厂区内	546572	4245446	10	厂区重点污染风险源监控
JC3	厂区下游	546845	4245559	10	下游污染扩散监测

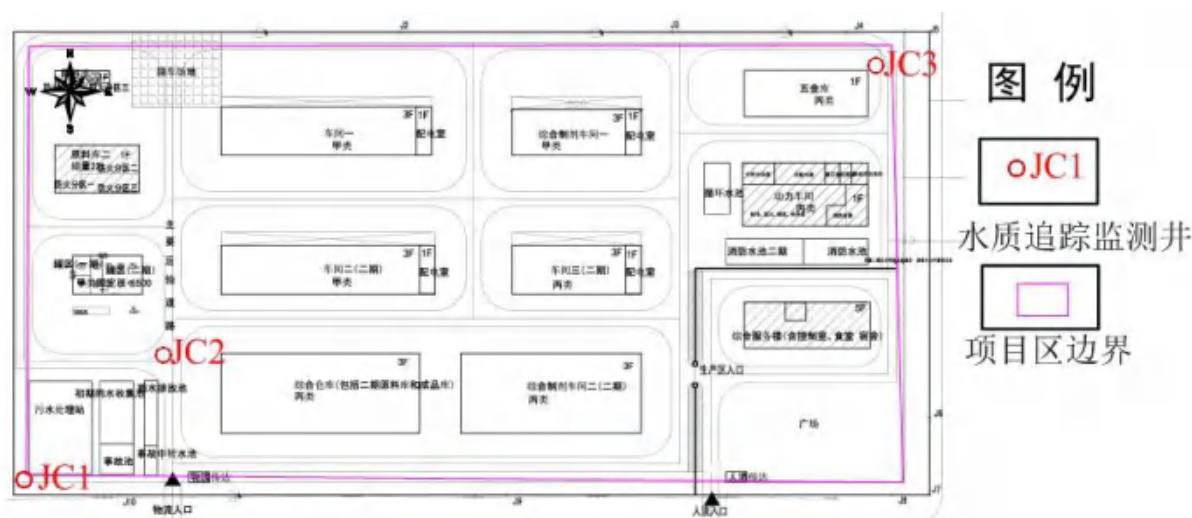


图 5.2.3.5-1 地下水监测井布置图

②监测项目及频率

监测频率：为了及时掌握区内地下水污染情况，厂区内和下游监测点每半年一次，厂区上游监测点每年度一次。

监测项目为：pH、氨氮、耗氧量。

(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

防止地下水污染管理的职责属于环境保护管理部门的职责之一。项目区环境保护管理部门指派专人负责防止地下水污染管理工作。

项目区环境保护管理部门应委托具有监测资质的单位负责地下水监测工作,按要求及时分析整理原始资料、监测报告的编写工作。

建立地下水监测数据信息管理系统，与项目区环境管理系统相联系。

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厂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:

按照《地下水环境监测技术规范》HJ/T164-2004要求，及时上报监测数据和有关表格。

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厂安全环保部门，由专人负责对数据进行分析、核实，并密切关注生产设施的运行情况，为防止地下水污染采取措施提供正确的依据。应采取的措施如下：

了解全厂生产是否出现异常情况，出现异常情况的装置、原因。加大监测密度，如监测频率由每月一次临时加密为每天一次或更多，连续多天，分析变化动向。

周期性地编写地下水动态监测报告。

定期对污染区的生产装置、法兰、阀门、管道等进行检查。

（五）地下水应急处置和应急预案

（1）应急预案

在制定全厂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。

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；
- ⑤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5.2.3.5-2。

表 5.2.3.5-2 地下水污染应急预案内容

序号	项目	内容及要求
1	总则	
2	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
3	应急计划区	列出危险目标：生产车间、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
4	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； 地方医院负责收治受伤、中毒人员；
5	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。
6	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。
7	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。
8	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。
9	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、蔓延及连锁反应。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。
10	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。
11	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。
12	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。
13	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。
14	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。
15	附件	与应急事故有关的多种附件材料的准备和形成。

（2）应急处置

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。

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。

5.2.4 声环境影响预测和评价

5.2.4.1 声源源强分析

本项目产生噪声的设备主要为反应釜搅拌机、离心机、冷水塔、各种泵类、压缩机等设备。项目选用低噪声符合国家标准设备；均设置减振装置；风机加装消声装置，采取上述措施后可降噪 15~25dB（A）。

生产设备的声级值、降噪措施及噪声效果见表 5.2.4.1-1。

表 5.2.4.1-1 主要噪声源情况一览表

	设备名称	总台数 (台/套)	声级 dB (A)	防治措施	降噪效果 dB (A)
一期	反应釜搅拌机	9	80	安装减振装置，室内 建筑隔声	15
	离心机	7	85		15
	泵类	44	85		20
	烘干机	10	80		15
	粉碎机	3	80		15
	制粒机	3	85		15
	冷水塔	1	85		15
	空压机	2	90		25
二期	反应釜搅拌机	15	80	安装减振装置，室内 建筑隔声	15
	离心机	10	85		15
	泵类	49	85		20
	烘干机	16	80		15
	粉碎机	4	80		15
	制粒机	6	85		15
	冷水塔	2	85		15
	空压机	3	90		25

5.2.4.2 预测范围、点位与评价因子

(1)预测范围及点位

①噪声预测范围为：厂界外 1m；

②厂界噪声点位：在东、南、西、北厂界各设置一个接受点。

(2)预测因子

厂界噪声预测因子：等效连续 A 声级。

5.2.4.3 预测模式

(1) 预测模式

①室外点声源对厂界噪声预测点贡献值预测模式

$$LA(r)=L_{Aref}(r_0)-(A_{div}+A_{bar}+A_{atm}+A_{exc})$$

式中：LA(r)—距声源 r 米处的 A 声级；

$L_{Aref}(r_0)$ —参考位置 r_0 米处的 A 声级；

A_{div} —声波几何发散引起的 A 声级衰减量；

A_{bar} —声屏障引起的 A 声级衰减量；

A_{atm} —空气吸收引起的 A 声级衰减量；

A_{exc} —附加衰减量。

A、几何发散

对于室外点声源，不考虑其指向性，几何发散衰减计算公式为：

$$LA(r)=LA(r_0)-20Lg(r/r_0)$$

B、遮挡物引起的衰减

遮挡物引起的衰减，只考虑各声源所在厂房围护结构的屏蔽效应。

C、空气吸收引起的衰减

空气吸收引起的衰减按下式计算：

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

式中：

r—预测点距声源的距离，m；

r_0 —参考点距声源的距离，m；

α —每 1000m 空气吸收系数。

D、附加衰减

附加衰减包括声波传播过程中由于云、雾、温度梯度、风及地面效应引起的声能量衰减，本次评价中忽略不计。

②室内点声源对厂界噪声预测点贡献值预测模式

室内声源首先换算为等效室外声源，再按各类声源模式计算。

A、首先计算出某个室内声源靠近围护结构处的倍频带声压级：

$$L_{oct,1} = L_{w\ oct} + 10\lg\left(\frac{Q}{4\pi r_1^2} + \frac{4}{R}\right)$$

式中： $L_{oct,1}$ 为某个室内声源在靠近围护结构处产生的倍频带声压级， $L_{w\ oct}$ 为某个声源的倍频带声功率级， r_1 为室内某个声源与靠近围护结构处的距离，R 为房间常数，Q 为方向性因子。

B、计算出所有室内声源的靠近围护结构处产生的总倍频带声压级：

$$L_{oct,1}(T) = 10 \lg \left[\sum_{i=1}^N 10^{0.1L_{oct,1(i)}} \right]$$

C、计算出室外靠近围护结构处的声压级：

$$L_{oct,2}(T) = L_{oct,1}(T) - (TL_{oct} + 6)$$

式中： TL_{oct} 为围护结构倍频带隔声损失，厂房内的噪声与围护结构距离较近，整个厂房实际起着一个大隔声罩的作用。在本次预测中，利用实测结果，确定以 25dB(A) 作为厂房围护的隔声量。

D、将室外声级 $L_{oct,2}(T)$ 和透声面积换算成等效的室外声源，计算出等效声源第 i 个倍频带的声功率级 $L_{w\ oct}$ ：

$$L_{w\ oct} = L_{oct,2}(T) + 10 \lg S$$

式中： S 为透声面积， m^2 。

E、等效室外声源的位置为围护结构的位置，其倍频带声功率级为 $L_{w\ oct}$ ，根据厂房结构（门、窗）和预测点的位置关系，计算预测点处的声级。

假设窗户的宽度为 a ，高度为 b ，窗户个数为 n ；预测点距墙中心的距离为 r 。预测点的声级按照下述公式进行预测：

$$L_r = L_{\text{室外}} \quad (r \leq a/\pi)$$

$$L_r = L_{\text{室外}} - 10 \lg \frac{\pi r}{a} \quad (b/\pi > r \geq a/\pi)$$

$$L_r = L_{\text{室外}} - 10 \lg \frac{b}{a} - 20 \lg \frac{\pi r}{b} \quad (r \geq b/\pi)$$

(2) 预测步骤

①以本项目厂区中部为坐标原点，建立一个坐标系，确定各噪声源及厂界预测点坐标。

②根据已获得的声源参数和声波从声源到预测点的传播条件，计算出各声源单独作用在预测点时产生的 A 声级 L_i ：

③将各声源对某预测点产生的 A 声级按下式叠加，得到该预测点的声级值 L_1 ：

$$L_1 = 10 \lg \left(\sum_{i=1}^k 10^{0.1L_i} \right)$$

④将厂界噪声现状监测值与工程噪声贡献值叠加，即得噪声预测值。

$$L_{\text{预测}} = 10\lg\left[10^{0.1L_{\text{eq}}(A)} + 10^{0.1L_{\text{eq}}(A)\text{背}}\right]$$

5.2.4.4 预测结果

经预测，项目噪声贡献值预测结果见图 5.2.4-1、图 5.2.4-2、表 5.2.4-2、表 5.2.4-3。



图 5.2.4.4-1 一期噪声贡献值预测结果等值线图

表 5.2.4.4-1 一期厂界噪声预测结果

离散点信息			白天			夜晚		
序号	离散点名称	坐标	贡献值	背景值	预测值	贡献值	背景值	预测值
1	西厂界	-34.75,85.15	16.5	49.5	49.5	16.5	42.9	42.6
2	东厂界	322.05,125.36	27.2	50.6	50.6	27.2	40.9	41.1
3	北厂界	128.34,183.2	32.4	50.8	50.8	32.4	41.2	41.7
4	南厂界	154.09, 6.76	17.4	51.1	51.1	17.4	41.0	41.0



图 5.2.4.4-1 两期建成后噪声贡献值预测结果等值线图

表 5.2.4.4-2 两期建成后厂界噪声预测结果

离散点信息			白天			夜晚		
序号	离散点名称	坐标	贡献值	背景值	预测值	贡献值	背景值	预测值
1	西厂界	-34.75,85.15	17.4	49.5	49.5	17.36	42.9	42.6
2	东厂界	322.05,125.36	29.0	50.6	50.6	28.97	40.9	41.2
3	北厂界	128.34,183.2	32.5	50.8	50.8	32.48	41.2	41.8
4	南厂界	154.09, 6.76	28.2	51.1	51.1	28.15	41.0	41.2

由表 5.2.4.4-1—5.2.4.4-2 可以看出，本项目噪声源对周围声环境影响情况为：一期厂界噪声贡献值为 16.5~32.4dB(A)，两期厂界噪声贡献值为 17.4~32.5dB(A)，昼夜间厂界噪声值符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准。

经预测，一期厂界噪声预测值昼间 49.5~51.1dB(A)，夜间 41.0~42.6dB(A)，两期建成后厂界噪声预测值昼间 49.5~51.1dB(A)，夜间 41.2~42.6dB(A)，可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准。项目评价范围内无居民点等环境敏感点，对居民点声环境影响较小。

5.2.5 生态影响分析

本项目土地全部为工业用地，厂区内厂房覆盖率大于 60%。拟建项目用地为平整过的土地，上面无植物覆盖，施工过程中会产生少量的水土流失，施工期对周围环境的生态影响是局部的、暂时的，随着工程的完工而消失。

项目位于沧州临港经济技术开发区西区，区域内部分土地已被企业征用建成了厂房，区域内土壤属深海盐化潮土，地表土壤以壤质潮土、沼泽土和盐土为主，土壤含盐量大，植物覆盖率较低，拟建项目对周围生态环境影响较小。

项目建成后，在生产区以及厂区道路两侧进行绿化，绿地以乔木、灌木和草本植物相结合的方式建设，在绿地内种植一些吸附性强的植被，降低了因项目建设带来的不利影响；在 1~3 年后随着厂区半自然生态系统的形成，将在一定程度上对生态环境产生正影响。

5.2.6 固废环境影响分析

5.2.6.1 固体废物的来源、种类及数量

本项目涉及的固废主要为釜残、废母液及反应基废物（包括废溶剂、冷凝液、滤液、高沸物、污盐）、废脱色过滤介质（包括废过滤介质、滤渣）、废吸附剂、废

催化剂、实验室废液、废气处理措施废活性炭、废润滑油、废润滑油包装桶、除尘器收集的粉尘、废原料包装桶、厂区职工产生生活垃圾。

其中釜残、废母液及反应基废物（包括废溶剂、冷凝液、滤液、高沸物、污盐）、废脱色过滤介质（包括废过滤介质、滤渣）、废吸附剂、废催化剂、实验室废液、废气处理措施废活性炭、废润滑油、废润滑油包装桶属于危险废物。废原料包装桶均交由上游生产厂家回收利用。污水处理站污泥需进行危险性鉴别，根据鉴别结果确定是否属于危险废物。危险废物的鉴别方法来源于危险废物名录，产废周期为不定期，危险特性均为毒性，危险废物的处置方法为交由有资质单位处置。

（1）危险废物

表 5.2.6-1 一期危险废物产生情况汇总表

序号	污染源	废物类别	废物代码	产生量 (t/a)	防治措施	排放量 (t/a)
1	釜残	HW02	271-001-02	89.965	暂存后交由有资质单位处置	0
2	废母液、污盐及高沸物	HW02	271-002-02	100.2802		
3	废脱色过滤介质	HW02	271-003-02	0.949		
4	废吸附剂	HW02	271-004-02	0.3504		
5	废催化剂	HW02	271-006-50	0.4512		
6	实验室废液	HW49	900-047-49	3.3		
7	废包装	HW49	900-041-49	1		
8	废活性炭	HW49	900-039-49	6.88		
9	废润滑油	HW08	900-217-08	0.5		
10	废润滑油包装桶	HW49	900-041-49	0.05		
合计				203.7258		

表 5.2.6-2 两期建成后危险废物产生情况一览表

序号	污染源	废物类别	废物代码	产生量 (t/a)	防治措施	排放量 (t/a)
1	釜残	HW02	271-001-02	117.53	暂存后交由有资质单位处置	0
2	废母液、污盐及高沸物	HW02	271-002-02	108.8912		
3	废脱色过滤介质	HW02	271-003-02	0.949		
4	废吸附剂	HW02	271-004-02	0.3504		
5	废催化剂	HW02	271-006-50	0.4512		
6	实验室废液	HW49	900-047-49	5.5		
7	废包装	HW49	900-041-49	1.5		
8	废活性炭	HW49	900-039-49	9.24		

9	废润滑油	HW08	900-217-08	1	
10	废润滑油包装桶	HW49	900-041-49	0.1	
合计				245.1118	

按照《国家危险固废名录》规定，本项目危险废物收集和临时储存措施按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）规定进行。本项目危废库废气密闭收集后引入“冷凝+碱洗+催化氧化塔+生物净化+活性炭吸附”装置处理后经一根30m高（P1）排气筒排放。危险废物储存管理如下：①必须将危险废物装入容器内，禁止将不相容（相互反应）的危险废物在同一容器内混装。②容器应粘贴符合标准中附录A所示标签。③容器应满足相应强度要求，且完好无损，容器材质和衬里与危险废物相容（不相互反应）。④设置单独的危废存放间，危险废物分类收集，妥善保存。危险废物临时贮存场所应防雨、防风、防晒、防漏，四周按《环境保护图形标志-固体废物贮存（处置）场》（GB-15562.2-1995）规定设置警示标志，地面进行防渗处理，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s，地面与裙脚、围堰采用坚固、防渗的材料建造，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一，设有泄漏液体收集装置。⑤做好危险废物情况的记录，记录上须注明危险废物的名称、来源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、存放库位、危废出库日期及接受单位名称，危险废物的记录和货单在危险废物交有资质单位后继续保留三年。⑥必须定期对贮存的危险废物包装容器及贮存设施进行检查，发现破损，应及时采取措施清理更换。

（2）生活垃圾

项目一期生活垃圾产生量为12.045t/a，二期生活垃圾产生量为4.455t/a，两期生活垃圾产生量为16.5t/a。工程统一收集后由环卫部门清运至垃圾处理厂处理。

（3）污水处理站污泥

项目一期污水处理站污泥产生量为24t/a，两期建成后污水处理站污泥产生量为38t/a，污水处理站污泥需按《危险废物鉴别技术规范》（HJ/T298-2007）进行危险性鉴别，如果不属于危险废物，本项目污泥建议采用填埋方式进行处置，如果属于危险废物则需交由有资质的危险废物处置单位代为处置。建设单位在试运行时应以危险废物要求管理和贮存剩余污泥，在建设项目竣工环保验收前进行毒性鉴别，根据毒性浸出结果决定最终处置方式。

（4）除尘器回收粉尘

本项目片剂生产产生的粉尘经除尘器收集，一期回收粉尘产生量为0.012t/a，二

期回收粉尘产生量为 0.1425t/a，两期回收粉尘产生量为 0.1545t/a，每种产品工序产生的粉尘均单独收集，收集后回收利用。

（5）原料废包装桶

本项目部分产品为桶装，一期废包装桶产生量为 2t/a，两期整体建成后废包装桶产生量为 3t/a，废包装桶均交由上游生产厂家，回收利用。

综上，项目运营期固体废物通过以上措施处理后，可以得到及时、妥善的处理和处置，不会造成二次污染，对周围环境影响很小。

5.2.6.2 包装及贮存场所分析

（1）危险废物贮存厂址分析

根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）危险废物贮存的选址与设计原则，本项目选址满足地质结构稳定、设施底部高于地下水最高水位以外、位于厂区办公楼的下风向等要求，选址可行。

危废库需满足以下要求：（1）地面与裙脚要用坚固、防渗的材料建造，建筑材料必须与危险废物相容；（2）设施内要有安全照明设施和观察窗口；（3）用以存放装载液体、半固体危险废物容器的地方，必须有耐腐蚀的硬化地面，且表面无裂隙。

（4）应设计堵截泄漏的裙脚，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 1/5；（5）不相容的危险废物必须分开存放，并设有隔离间隔断。

（2）危险废物贮存场所能力分析

本项目危险废物采用专用容器包装，暂存于危废暂存间，定期交由有资质单位进行处理。

本项目的危废库面积为 49 平方米。危废暂存间设置应满足防风、防雨、防晒、防渗等要求。地面需进行硬化处理，贮存液体废物的暂存间设置需设有泄漏液体收集设施等措施，需满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及修改单中的相关规定。本项目废润滑油采用桶装的包装方式，正常情况下不会发生泄漏，万一发生泄漏应及时收集，避免对地下水、土壤产生污染。贮存场所的能力满足要求。

5.2.6.3 环境影响分析

（1）分类收集

本项目危险废物、一般固体废物与生活垃圾分开收集和存放，符合环保方面的相关要求。

（2）堆放、贮存场所

本项目运行时所产生的危险废物暂存于危废暂存间，危废暂存间地面采取防渗设计。

（3）运输情况

本项目产生的各类危险废物从生产区由工人及时收集并使用专用容器贮放于危废暂存间，不会产生散落、泄漏等情况。

危险废物内部转运作业应采用专用的工具，内部转运需填写《危险废物厂内转运记录表》，并且在转运结束后对路线进行检查和清理，确保无危险废物遗失在厂内运输线路上。运送过程中危险废物应按照《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ2025-2012）的相关要求进行包装，危废暂存间地面及裙角、运输路线地面均按照分区防渗的相关要求进行防渗处理，因此正常状况下危险废物产生散落、泄漏的可能性较小，不会对周围环境产生明显影响。若万一发生散落或泄漏，应及时对散落物进行收集、清理，避免对周围环境产生污染影响。

危险废物厂外转运由有资质的危废处置单位负责，危险废物由专用容器收集，专车运输。运输过程按照国家有关规定制定危险废物管理计划，并向所在地县级以上地方人民政府环境保护行政主管部门申报危险废物的种类、产生量、流向、贮存、处置等有关资料，可最大程度避免运输过程中的环境风险。

（4）委托处置环境影响分析

根据项目的危险废物类别及项目周边有资质的危险废物处置单位的分布情况和处置能力，建议企业委托距离近且资质具备的为废处理单位进行处理。采取以上措施后，危险废物处理符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单标准中有关要求，对环境影响很小。

5.2.6.4 危险废物环境管理要求

（1）全过程监管要求

建设单位运营过程应该对本项目产生的危险废物从收集、贮存、运输、利用、处置各环节进行全过程的监管，各环节应严格执行《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）的相关要求。

危险废物暂存过程中应满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及修改单中的相关规定，危险废物的贮存容器须满足下列要求：

- ①应当使用符合标准的容器盛装危险废物；
- ②装载危险废物的容器及材质要满足相应的强度要求；
- ③装载危险废物的容器必须完好无损；
- ④盛装危险废物的容器材质和衬里要与危险废物相容（不相互反应）；
- ⑤盛装危险废物的容器上必须粘贴符合标准附录 A 所示的标签。

危险废物贮存设施的运行与管理应按照下列要求执行：

- ①不得将不相容的废物混合或合并存放；

②须做好危险废物情况的记录，记录上须注明危险废物的名称、源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、存放库位、废物出库日期及接收单位名称。危险废物的记录和货单在危险废物回取后应继续保留三年；

③必须定期对所贮存危险废物包装容器及贮存设施进行检查，发现破损，应及时采取措施清理更换。

（2）日常管理要求

①设专职人员负责本厂内的废物管理并对委托的有资质危废处理单位进行监督。

②对全部废物进行分类界定，对列入危险废物名录中的废物登记建帐进行全过程监管。

③根据危险废物的性质、形态，选择安全的包装材料和包装方式，包装容器的外面必须有表示废物形态、性质的明显标志，并向运输者和接受者提供安全保护要求的文字说明。

④危险废物的贮存设施必须符合国家标准和有关规定，有防渗漏、防雨淋、防流失措施，并必须设置识别危险废物的明显标志。

⑤禁止将危险废物与一般固体废物、生活垃圾及其它废物混合堆放。

⑥定期向环境主管部门汇报固体废物的处置情况，接受环境主管部门的指导和监督管理。

因此，本项目根据固废性质，采取分类收集、处理措施，同时设置危废暂存间用于危险废物临时储存措施。项目实施后产生的固体废物全部综合利用或妥善处置，不会对周围环境产生明显不利影响。

5.2.5.5 小结

本项目建设单位对生产过程中所产生的废物均有针对性的处理，其处理方式满足环境管理的要求。因此本项目产生的固体废物对环境的影响较小。

5.2.7 土壤环境影响分析

5.2.7.1 总论

（1）评价目的

1) 结合国家、地方土壤相关资料和实地调查，掌握拟建项目地区土壤类型及理化特性等，查明土壤环境现状与土壤利用现状；

2) 根据拟建项目工程分析及与土壤污染相关的地表水、地下水、大气等评价结果，分析并识别出可能进入土壤的污染物种类、数量、方式等，预测拟建项目可能对土壤环境产生的影响，评价其影响程度和范围及其可能导致的土壤环境变化趋势；

3) 针对项目建设可能产生的不利影响，提出合理、可行、操作性强的土壤环境影响防控措施，使工程建设带来的负面环境影响降至最低程度，达到项目建设和环境保护的协调发展；

4) 从土壤环境保护角度论证项目建设的可行性，为工程建设决策和环境管理提供科学依据。

（2）评价内容与评价重点

1) 评价内容

土壤环境的现状调查、监测与评价，以及建设项目对土壤环境可能造成的直接和间接危害的预测与评价，并针对其造成的影响和危害提出防控措施与对策。

2) 评价重点

结合工程的特点及区域环境特征，确定本次评价工作重点为：建设项目土壤环境影响类型与影响途径识别、建设项目周边土壤环境现状调查、土壤环境影响预测及评价、土壤环境污染防治措施及建议。

（3）评价工作程序

评价工作分为准备阶段、现状调查与评价阶段、预测分析与评价阶段和结论阶段。

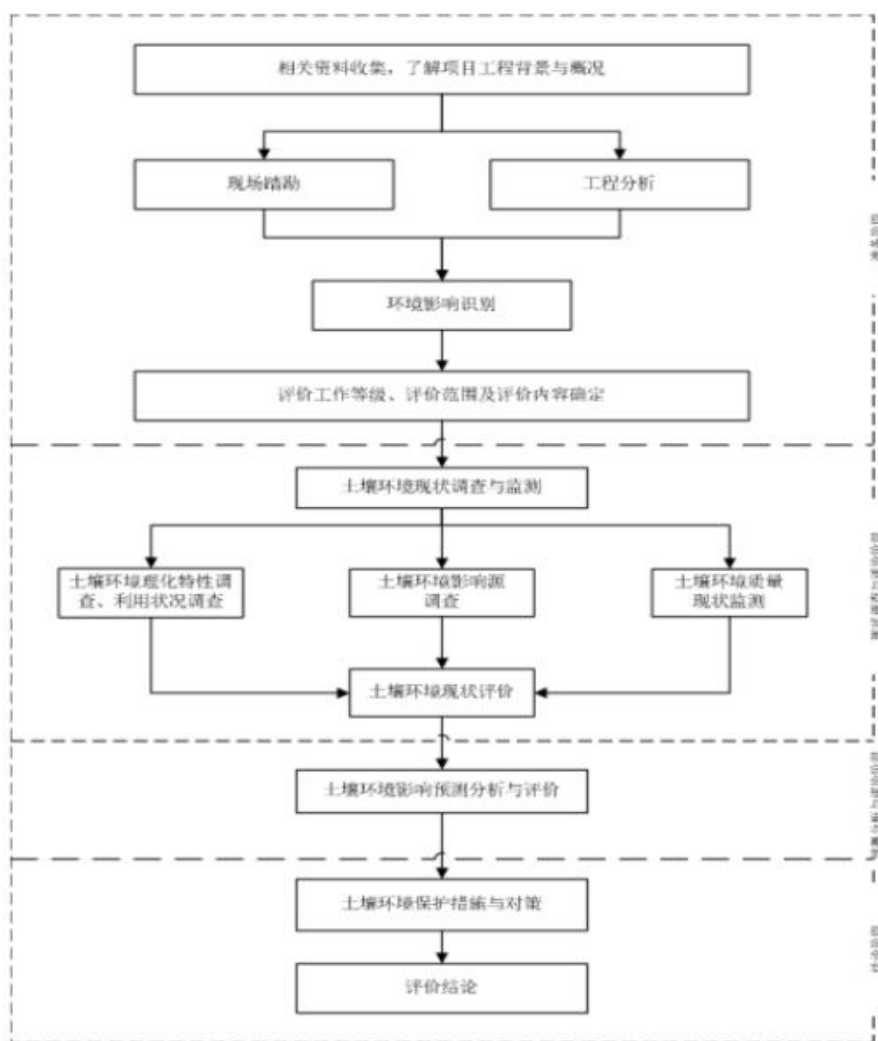


图 5.2.7-1 本项目土壤环境影响评价工作程序图

5.2.7.2 土壤环境影响识别及评价等级

本项目建设内容主要为：期年生产来氟米特原料药 3 吨、枸橼酸托法替布原料药 2.4 吨、来氟米特片 3 亿片、枸橼酸托法替布片 3 亿片；二期年生产阿哌沙班原料药 2 吨、阿哌沙班片 4 亿片、赖诺普利片 3 亿片。项目总占地面积 64002.66m²（96 亩），总建筑面积 46613096m²，其中一期建筑面积 22963.02m²，二期建筑面积 23650.94m²。

辅助工程包括综合服务楼等，公用工程包括供水管网、雨水管网、污水管网、供电系统等，均利用现有，环保工程包括废气处理、噪声治理及固废暂存系统等，废气及噪声治理措施。

根据项目建设内容及其对土壤环境可能产生的影响，判定本项目土壤影响类型为污染影响型。

（1）评价等级

根据行业特征、工业特点或规模大小等将建设项目类别分为 I 类、II 类、III 类、IV 类，分类详见《环境影响评价技术导则 — 土壤环境》（HJ 964-2018）附录 A（以下简称附录 A）。其中 I 类、II 类及 III 类建设项目的土壤环境影响评价应执行导则要求，IV 类建设项目可不开展土壤环境影响评价；自身为敏感目标的建设项目，可根据需要仅对土壤环境现状进行调查。

① 项目类别

依据附录 A，本项目属于“制造业-石油、化工-石油加工、炼焦；化学原料药和化学制品制造；农药制造；涂料、染料、颜料、油墨及其类似产品制造；合成材料制造；水处理剂等制造；化学药品制造；生物、生化制品制造”为 I 类项目。

② 项目占地规模

本项目厂区占地面积为 64002.66m²（约合 96 亩），项目占地规模为中型。

③ 项目所在地周边土壤环境敏感程度

建设项目所在地周边的土壤环境敏感程度可分为敏感、较敏感、不敏感，判定依据见下表：

表 5.2.7-1 污染影响型敏感程度分级表

敏感程度	判别依据	本项目
敏感 (√)	建设项目周边存在耕地、园地、牧草地、饮用水水源地或居民区、学校、医院、疗养院、养老院等土壤环境敏感目标的	本项目位于沧州临港经济技术开发区西区，项目西侧为河北美信制药有限公司和河北华炜制药有限公司，南侧为支二路，北侧为空地，东侧为经七路，隔经七路为农田，厂区周边存在耕地环境敏感目标，因此本项目所在区域土壤环境敏感程度均为“敏感”。
较敏感	建设项目周边存在其他土壤环境敏感目标的	
不敏感	其他情况	

由上表可知，项目所在区域土壤环境敏感程度均为“敏感”。

④ 评价等级

根据上述识别结果，本项目为污染影响型建设项目，属 I 类项目，占地规模属中型，土壤环境敏感程度为敏感，综合判定评价等级为“一级”。

表 5.2.7-2 评价工作等级表

评价工作等级 敏感程度	I 类			II 类			III 类		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级		

注：“-”表示可不开展土壤环境影响评价工作。

（2）土壤环境影响识别

本项目属于新建项目，根据工程组成，可分为建设期、运营期两个阶段对土壤的环境影响。（服务期满后须另作预测，本次预测评价不包含服务期满后内容。）

施工期环境影响识别主要针对施工期间施工机械在使用过程中，施工人员在施工生活过程中，固体废物在临时储存过程中对土壤产生的影响等。

运营期环境影响识别主要针对排放的大气污染物、废水污染物等。本项目主要包含生产车间、化学品库、罐区、危废暂存间等使用过程中对土壤产生的影响等。

本项目对土壤的影响类型和途径见表 5.2.7-3（本项目液体物料均在仓库内储存，因此运营期可不考虑地面漫流的污染途径）。本项目土壤环境影响识别见表 5.2.7-3。

表 5.2.7-3 土壤影响类型与途径表

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				

表 5.2.7-4 本项目土壤环境影响源及影响因子识别表

污染源	工艺流程/节点	污染途径	全部污染物指标 ^a	特征因子	备注 ^b
化学库	化学品储存	大气沉降	VOC _s	VOC _s	间歇
罐区	化学品储存	大气沉降	VOC _s	VOC _s	间歇
生产车间	生产过程	大气沉降	颗粒物、VOC _s 、二氯甲烷	VOC _s 、二氯甲烷	间歇
危废间	危险废物储存	大气沉降	VOC _s	VOC _s	间歇

a 根据工程分析结果填写。

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

5.2.7.3 土壤环境影响调查评价范围的确定

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964—2018）“表 5 现状调查范围”，根据评价工作等级为一级的污染影响型项目，调查范围为厂界外扩 1km，调查评价范围面积为 5.1121km²，本项目调查评价范围见图 5.2.7-2。

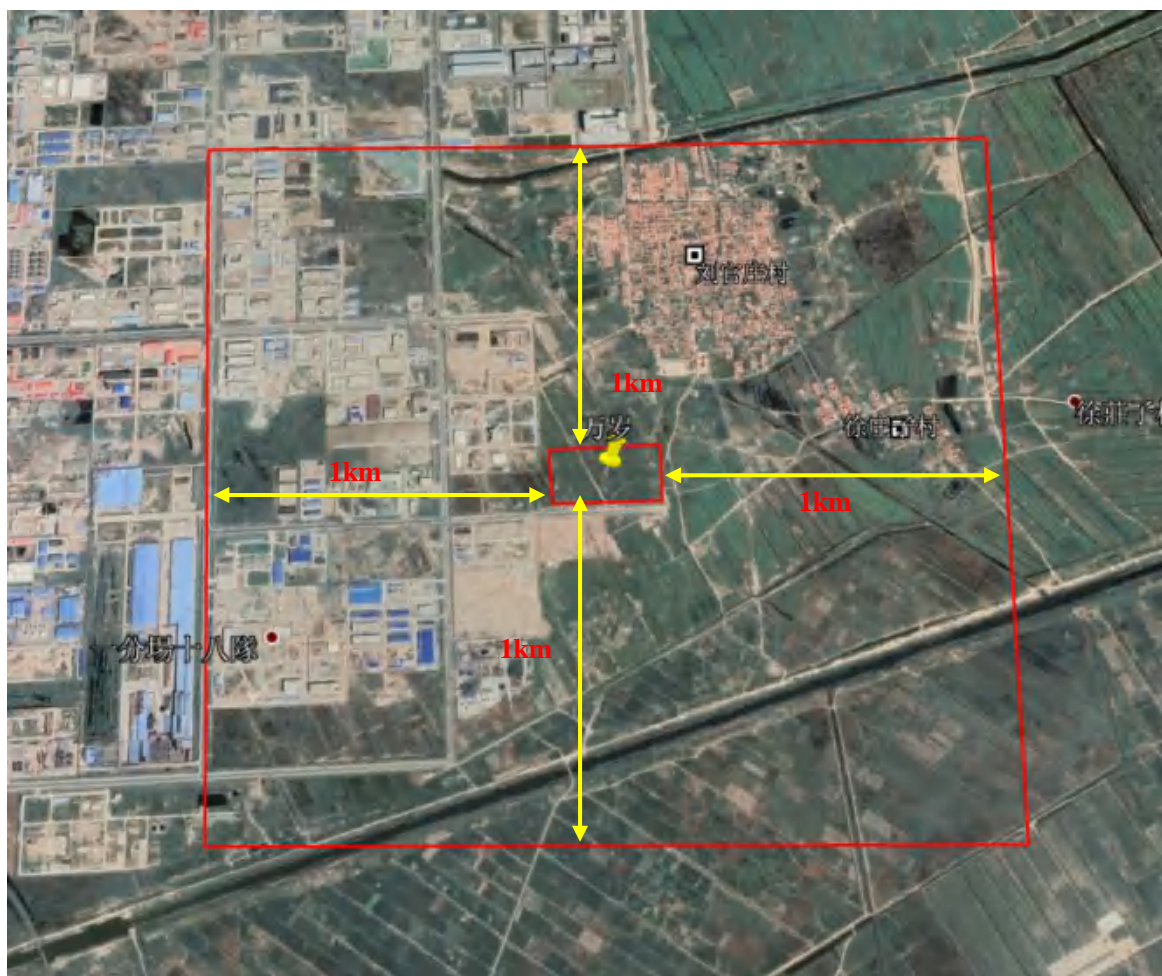


图 5.2.7-2 本项目土壤环境影响调查评价范围

5.2.7.4 土壤环境敏感目标

本项目位于沧州临港经济技术开发区西区，项目调查评价范围内分布有居民区，项目土壤环境敏感目标见下表 5.2.7-5 及图 5.2.7-3。

表 5.2.7-5 本项目评价范围内土壤环境敏感目标

环境要素	序号	保护目标名称	方位	距厂界最近距离 (m)	特征
土壤环境	1	农田	W	10	农田

5.2.7.5 区域土壤环境现状

(1) 土壤类型及理化特性

该区域土壤属滨海盐化潮土，潮土厚度 150cm，每立方厘米容量为 1.1~1.54g，<0.01mm 的物理粘粒占 0.88~81%，表层有机质 0.112~1.67%，全氮量 0.011~0.0994%，全磷量 0.022~0.1393%，全盐量 0.073~0.8607%，酸碱度大于 7。

根据国家土壤信息平台（<http://www.soilinfo.cn/MAP/index.aspx>）查询及现

场调查，本项目调查评价范围内土壤类型为盐化潮土，本次调查在厂区内甲类仓库 B2 进行了土壤理化性质的调查。其理化特性及剖面特征分别见下表。

表 5.2.7-6 厂区内甲类仓库一土壤理化性质调查表

代表性监测点号		B2 甲类仓库一	时间	2019.12.21
经度		117°31'54"	纬度	38°20'37"
层次		0.5m	1.5m	3m
现场记录	颜色	暗棕色	黄棕色	黄棕色
	结构	块状	块状	块状
	质地	中壤土	中壤土	中壤土
	砂砾含量	无砂砾	无砂砾	无砂砾
	其他异物	少量异物	少量异物	少量异物
实验室测定	pH 值	8.5	8.6	8.0
	阳离子交换量 Cmol(+)/kg	9.70	11.4	13.7
	氧化还原电位 mV	267	269	249
	饱和导水率 (mm/min)	0.088	0.074	0.069
	土壤容重(g/cm ³)	1.68	1.72	1.75
	孔隙度%	36.6	35.1	34.0

表 5.2.7-7 厂区内甲类仓库一土体构型（土壤剖面）

监测点位	景观照片	土壤剖面照片
B2		

(3) 土壤环境质量现状

根据本报告环境现状调查与评价章节可知，项目厂区范围内土壤采样点各监测因子均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中表 1、表 2 第二类用地风险筛选值要求；项目厂区范围外监测点监测因子均能满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中表 1、表 2 第一类、第二类用地风险筛选值要求。本项目内土

壤环境质量状况良好。

（4）土壤污染源调查

结合工程分析内容，项目位于沧州临港经济技术开发区西区。据现场调查，本项目评价范围内分布土壤污染源主要为周边村庄农业面源和工业污染源等。

农业污染源：评价范围内仍有部分旱地，农业污染主要为农药化肥的使用、农药废弃包装物和废弃农膜等。

工业污染源：主要包括北京康蒂尼药业有限公司沧州分公司、沧州达峰化学有限公司、北京协和药厂沧州分厂、北京万泰利克药业有限公司沧州分公司、北京四环科宝制药有限公司沧州分公司等企业产生的废气和废水污染物，废气主要包括颗粒物、VOCs 废气，废水污染因子主要为 COD、氨氮。污染途径包括：废气污染物经排气筒排放后在大气沉降作用下进入土壤，各类废水收集设施、涉及液体的生产装置发生渗漏引起废水污染物进入土壤。其中废气污染物对土壤的污染不仅局限于厂区内，还包括厂区外区域。根据项目现状监测报告，项目周边土壤环境质量良好，土壤中重金属铜、锌、铅、镉、砷、汞、铬、镍均满足相应标准。

5.2.7.6 土壤环境影响预测与评价

1、预测与评价

随着废气排出的二氯甲烷通过干湿沉降进入土壤，因其不容易降解，可在土壤中进行累积，本项目主要预测大气沉降途径对土壤的影响。废气中含有的二氯甲烷，可能沉降至评价区周围土壤。二氯甲烷会在土壤中积累，导致土壤理化性质改变，肥力下降，并有可能通过作物进入食物链，影响人群健康。

（1）大气沉降

1) 预测评价范围、时段和预测情景设置

项目的预测评价范围与调查评价范围一致，评价时段为项目运营期。以项目正常运营为预测工况。废气中二氯甲烷有机物污染物在干湿沉降作用下进入土壤层，进入土壤的二氯甲烷有机物多为难溶态，在土壤吸附、络合、沉淀和阻留作用下，迁移速度较缓慢，大部分残留在土壤耕作层，极少向下层土壤迁移。本次评价假定废气中污染物全部沉降在表层土壤中，不考虑其输出影响；废气污染源排放量保持不变，均匀沉降在固定区域内；按最不利排放情况的影响进行考虑。

2) 预测评价因子

根据工程分析及环境影响识别结果，确定本项目环境影响要素的评价因子为二氯甲烷。

3) 预测方法

①单位质量土壤中某种物质的增量可用下式计算：

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

式中： ΔS ——单位质量表层土壤中某种物质的增量，g/kg；

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，取0.2m；

n ——持续年份，a；按照预测年度分别取1、5、10、20、50。

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

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

②单位质量土壤中某种物质的预测值可根据其增量叠加现状值进行计算：

$$S = S_b + \Delta S$$

式中： S_b ——单位质量表层土壤中某种物质的现状值，g/kg；

S ——单位质量表层土壤中某种物质的预测值，g/kg。

4) 预测结果

本项目的预测评价范围为5.1121km²（即调查评价范围，含厂内），根据大气污染物扩散情况，假设污染物全部沉降至某一地块，设置不同持续年份（分为1年、5年、10年、20年、30年）的情形进行土壤增量预测，预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的输入量采用大气环境影响预测中正常工况下最大落地浓度，其预测情形参数设置见表5.2.7-8。

表 5.2.7-8 预测参数设置及结果

预测因子	n (年)	ρ_b (kg/m ³)	A (km ²)	D (m)	I_s (kg)	背景值 (mg/kg)	ΔS (mg/kg)	预测值 (mg/kg)
二氯甲烷	1	1500	5.1121	0.2	1.23	ND	0.0008	0.0008
	5						0.004	0.004
	10						0.008	0.008
	20						0.016	0.016

50						0.04	0.04
----	--	--	--	--	--	------	------

预测结果显示，在上述工况下，排入大气环境二氯甲烷有机物沉降对土壤均较小，预测叠加结果各因子均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）相对应标准。

（2）地面漫流

对于地上设施，在事故情况和降雨情况下产生的废水会发生地面漫流，进一步污染土壤。在物料暂存区周围建围堰作为一级预防与控制体系，防止轻微消防废水造成环境污染。事故发生时，事故污水及消防水在周围的围堰收集暂存。通常，第二级防控措施是在产生污染严重污染物的装置或厂区设置事故缓冲池，切断污染物与外部的通道，将污染控制在厂内；第三级防控措施是在进入总排放口前或沧州临港经济技术开发区沧州绿源水处理有限公司临港污水处理厂终端建设终端事故缓冲池。一期工程已经建设了容积 1500m³ 消防废水池（兼初期雨水收集池），防止轻微消防废水造成环境污染。全面防控事故废水和可能受污染的雨水发生地面漫流，进入土壤。在全面落实三级防控措施的情况下，物料或污染物的地面漫流对土壤影响较小。

（3）垂直入渗

对于厂区内地下或半地下工程构筑物，在事故情况下，会造成物料、污染物等的泄漏，通过垂直入渗途径污染土壤。对生产车间、甲类仓库、危废库、污水处理站、事故应急池、罐区采取重点防渗，防渗层渗透系数小于 1×10^{-10} cm/s；消防水池、循环水池、生产水池、动力厂房为一般防渗区，一般防渗区防渗层渗透系数小于 10^{-7} cm/s；办公生活区、道路及预留用地采取灰土铺底，再在上层铺 10~15cm 的混凝土进行硬化。在全面落实分区防渗措施的情况下，物料或污染物的垂直入渗对土壤影响较小。

5.2.7.7 土壤环境保护措施与对策

（一）土壤环境保护与污染防控措施

1、源头控制措施

从原料和产品储存、装卸、运输、生产过程、污染处理装置等全过程控制各种有毒有害原辅材料、中间材料、产品泄漏（含跑、冒、滴、漏），同时对有害物质可能泄漏到地面的区域采取防渗措施，阻止其进入土壤中，即从源头到末端全方位采取控制措施，防止项目的建设对土壤造成污染。

保证各废气处理措施运行良好，可有效降低二氯甲烷对环境的排放，降低大气沉降对土壤的影响。

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，同时经过硬化处理的地面有效阻止污染物的下渗。

2、过程控制措施

拟建项目污染物质可以通过多种途径进入土壤，主要类型有以下三种：

1、大气污染型：污染物质来源于被污染的大气，污染物质主要集中在土壤表层，其主要污染物是挥发性有机物，它们降落到地表可引起土壤酸化，破坏土壤肥力与生态系统的平衡；各种大气飘尘等降落地面，会造成土壤的多种污染。

2、水污染型：项目废水不能做到达标排放或事故状态下未经处理直接排放，或发生泄漏，致使土壤受到无机盐、有机物的污染。

3、固体废物污染型：本项目产生的生活垃圾以及蒸馏釜残、滤液、滤渣、干燥废液、实验室废液、废气处理措施废活性炭等危险废物等在运输、贮存或堆放过程中通过扩散、降水淋洗等直接或间接地影响土壤。

针对以上污染，采取以下措施：

（1）拟建项目建成后应加强厂区的绿化工作，尽量选择适宜当地环境且对大气污染物具有较强吸附能力的植物，从而控制污染物通过大气沉降影响土壤环境。

（2）严格按照防渗分区及防渗要求，对各构筑物采取相应的防渗措施；装置和管道等存在土壤污染风险的设施，应当按照国家有关标准和规范的要求，设计、建设和安装有关防腐蚀、防泄漏设施和泄漏监测装置，从而控制污染物通过垂直入渗影响土壤环境。

（3）厂区内设消防废水池，事故状态下产生的事故废水暂贮存于消防废水池。

（4）建立土壤污染隐患排查治理制度，定期对重点区域、重点设施开展隐患排查。发现污染隐患的，应当制定整改方案，及时采取技术、管理措施消除隐患。隐患排查、治理情况应当如实记录并建立档案。

（5）按照相关技术规范要求，自行或者委托第三方定期开展土壤监测，重点监测存在污染隐患的区域和设施周边的土壤、地下水，并按照规定公开相关信息。

（6）在隐患排查、监测等活动中发现项目用地土壤存在污染迹象的，应当排查

污染源，查明污染原因，采取措施防止新增污染，并参照污染地块土壤环境管理有关规定及时开展土壤环境调查与风险评估，根据调查与风险评估结果采取风险管控或者治理与修复等措施。

4、土壤环境跟踪监测

对本项目土壤定期监测，发现土壤污染时，及时查找泄漏源，防止污染源的进一步下渗，必要时对已污染的土壤进行替换或修复。基于建设项目现状监测点设置兼顾土壤环境影响跟踪监测计划的原则，环评建议在本项目厂区原料仓库一东北侧1#、北侧刘官庄2#设置监测布点。具体布点见下表。

表 5.2.7-9 土壤环境跟踪监测布点

编号	监测点位	取样要求	监测项目	监测频率	执行标准
1#	甲类仓库 一东北侧	柱状样 0-0.5m、 0.5-1.5m、 1.5m-3m	二氯甲烷	项目投产后每3年 监测一次	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中表1及表2第二类用地风险筛选值
2#	徐庄子	表层样 0-0.2m	二氯甲烷		《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中表1及表2第一类用地风险筛选值

上述监测结果应按项目有关规定及时建立档案，并定期向建设单位安全环保部门汇报，对于常规监测数据应该进行公开，特别是对项目所在区域的公众进行公开，满足法律中关于知情权的要求。如发现异常或发生事故，加密监测频次，改为每天监测一次，并分析污染原因，确定泄漏污染源，及时采取对应应急措施。

5.2.7.8 小结

本项目选址位于沧州临港经济技术开发区西区，项目针对各类污染物均采取了对应的污染治理措施，可确保污染物的达标排放及防止渗漏发生，可从源头上控制项目对区域土壤环境的污染源强，确保项目对区域土壤环境的影响处于可接受水平。

因此，只要企业严格落实本报告提出的污染防治措施，项目对区域土壤环境影响是可接受的。

表 5.2.7-10 土壤环境影响评价自查表

工作内容	完成情况	备注
------	------	----

影响识别	影响类型	污染影响型√；生态影响型□；两种兼有□				
	土地利用类型	建设用地√；农用地□；未利用地□				
	占地规模	(6.4) hm ²				
	敏感目标信息	敏感目标 (/)、方位 (/)、距离 (/)				
	影响途径	大气沉降√；地面漫流□；垂直入渗□；地下水位□；其他 ()				
	全部污染物	二氯甲烷				
	特征因子	二氯甲烷				
	所属土壤环境影响评价项目类别	I类√；II类□；III类□；IV类□				
	敏感程度	敏感□；较敏感□；不敏感√				
评价工作等级	一级√；二级□；三级□					
现状调查内容	资料收集	a) √； b) √； c) √； d) √				
	理化特性				同附录 C	
	现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度	点位布置图
		表层样点数	2	4	0~0.2	
		柱状样点数	5	0	0~0.5、 0.5~1.5、 1.5~3.0	
现状监测因子	GB36600-2018 中的基本项					
现状评价	评价因子	GB36600-2018 中的基本项				
	评价标准	GB15618□； GB36600√； 表 D.1□； 表 D.2□； 其他 ()				
	现状评价结论	达标				
影响预测	预测因子	二氯甲烷				
	预测方法	附录 E√； 附录 F□； 其他 (类比)				
	预测分析内容	影响范围 (厂区及向外 1000m 区域) 影响程度 (影响较小)				
	预测结论	达标结论： a) √； b) □； c) □ 不达标结论： a) □； b) □				
防治措施	防控措施	土壤环境质量现状保障√； 源头控制√； 过程防控√； 其他 ()				
	跟踪监测	监测点数	监测指标	监测频次		
		2	二氯甲烷	每 3 年 1 次		
信息公开指标	防控措施和跟踪监测计划全部内容					
评价结论	建设项目土壤环境影响可接受					
注 1：“□”为勾选项，可√；“()”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。						
注 2：需要分别开展土壤环境影响评级工作的，分别填写自查表。						

6 环境风险识别与分析

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）的要求，环境风险评价应以突发性事故导致的危险物质环境急性损害防控为目标，对建设项目的环境风险进行分析、预测和评估，提出环境风险预防、控制、减缓措施，明确环境风险监控及应急要求，为建设项目环境风险防控提供科学依据。

项目实施后环境风险评价的基本内容包括风险调查、环境风险潜势初判、风险识别、风险事故情形分析、风险预测与评价、环境风险管理等，其具体如下：

（1）项目风险调查。在分析建设项目物质及工艺系统危险性和环境敏感性的基础上，进行风险潜势的判断，确定风险评价等级。

（2）项目风险识别及风险事故情形分析。明确危险物质在生产系统中的主要分布，筛选具有代表性的风险事故情形，合理设定事故源项。

（3）开展预测评价。分析环境风险事故及其可能伴生/次生的环境问题，针对潜在的环境风险进行预测与评价，并分析说明环境风险危害范围与程度。

（4）提出环境风险管理目标、环境风险防范措施、突发环境事件应急预案编制要求等环境风险预防、控制、减缓措施，为建设项目环境风险防控提供科学依据。

（5）综合环境风险评价过程，给出评价结论与建议。

6.1 风险调查

6.1.1 建设项目风险源调查

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的附录 B 进行危险物质的识别，项目一期危险物质主要为丙酮、甲醇、氯化亚砷、盐酸、乙酸、二氯甲烷、氯化亚砷、醋酸酐，主要存在于车间一、原料库一、原料库二、罐区。两期建成后危险物质主要为丙酮、甲醇、氯化亚砷、盐酸、乙酸、二氯甲烷、氯化亚砷、醋酸酐、甲醇、三乙胺、N,N-二甲基甲酰胺，主要存在于车间一、车间三、原料库一、原料库二、罐区。

危险物质调查结果见表 6.1.1-1。

表 6.1.1-1 项目危险物质数量及分布情况表

	序号	物质名称	最大储存量（吨）	分布情况
一期	1	氯化氢	5.7536	罐区
	2	丙酮	12.608	罐区

	3	乙酸乙酯	14.432	罐区	
	4	醋酸酐	3	原料库	
	5	乙酸	1.8	原料库	
	6	氯化亚砷	0.9	原料库	
	7	二氯甲烷	5	原料库	
	两期	1	氯化氢	5.7536	罐区
		2	丙酮	12.608	罐区
		3	乙酸乙酯	14.432	罐区
		4	醋酸酐	3	原料库
		5	乙酸	1.8	原料库
6		氯化亚砷	0.9	原料库	
7		二氯甲烷	5	原料库	
8		三乙胺	0.38	原料库	
9		N,N-二甲基甲酰胺	5.2	原料库	
10		甲醇	3.8	原料库	

危险物质安全技术说明见下表。

表 6.1.1-2 氯化氢危险物质安全卡

标识	中文名称：氯化氢；英文名称：hydrogenchloride 分子式：HCl，分子量：36.46	危规号：22022；UN 编号：1050 CAS No.：7647-01-0
理化性质	无色有刺激性气味的气体。熔点(℃)：-114.2，沸点(℃)：-85，相对密度(水=1)：1.19，相对蒸气密度(空气=1)：1.27，饱和蒸气压(kPa)：4225.6（20℃），闪点(℃)：无意义，引燃温度(℃)：无意义，爆炸上限%(V/V)：无意义，爆炸下限%(V/V)：无意义，溶解性：易溶于水。制染料、香料、药物、各种氯化物及腐蚀抑制剂。	
毒性	LD ₅₀ ：无资料，LC ₅₀ ：4600mg/m ³ ，1 小时(大鼠吸入)	
危险特性概述	健康危害：本品对眼和呼吸道粘膜有强烈的刺激作用。急性中毒：出现头痛、头昏、恶心、眼痛、咳嗽、痰中带血、声音嘶哑、呼吸困难、胸闷、胸痛等。重者发生肺炎、肺水肿、肺不张。眼角膜可见溃疡或混浊。皮肤直接接触可出现大量粟粒样红色小丘疹而呈潮红痛热。慢性影响：长期较高浓度接触，可引起慢性支气管炎、胃肠功能障碍及牙齿酸蚀症。 环境危害：对环境有危害，对水体可造成污染。	
急救措施	皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗至少 15 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。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。	
消防措施	危险特性：无水氯化氢无腐蚀性，但遇水时有强腐蚀性。能与一些活性金属粉末发生反应，放出氢气。遇氰化物能产生剧毒的氰化氢气体。 灭火方法：本品不燃。但与其它物品接触引起火灾时，消防人员须穿戴全身防护服，关闭火场中钢瓶的阀门，减弱火势，并用水喷淋保护去关闭阀门的人员。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。	
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并立即进行隔离，小泄漏时隔离 150m，大泄漏时隔离 300m，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿化学防护服。从上风处进入现场。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷氨水或其它稀碱液中和。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，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。	
操作注意事项	严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴过滤式防毒面具（半面罩），戴化学安全防护眼镜，穿化学防护服，戴橡胶手套。避免产生烟雾。防止气体泄漏到工作场所空气中。避免与碱类、活性金属粉末接触。尤其要注意避免与水接触。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。	

	配备泄漏应急处理设备。
储存注意事项	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与碱类、活性金属粉末分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备。
防护措施	工程控制：严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风。 呼吸系统防护：空气中浓度超标时，佩戴过滤式防毒面具（半面罩）。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴空气呼吸器。 眼睛防护：必要时，戴化学安全防护眼镜。 身体防护：穿化学防护服。 手防护：戴橡胶手套。 其他防护：工作完毕，淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。
运输注意事项	铁路运输时应严格按照铁道部《危险货物运输规则》中的危险货物配装表进行配装。采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放，并应将瓶口朝同一方向，不可交叉；高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。严禁与碱类、活性金属粉末、食用化学品等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。公路运输时要按规定路线行驶，禁止在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。

表 6.1.1-3 二氯甲烷理化性质及危险特性表

标识	中文名：二氯甲烷		危险货物编号：61552			
	英文名：Dichloromethane		UN 编号：1593			
	分子式：CH ₂ Cl ₂	分子量：84.94	CAS 号：75-09-2			
理化性质	外观与性状	无色透明液体，有芳香气味。				
	熔点（℃）	-96.7	相对密度(水=1)	1.33	相对密度(空气=1)	2.93
	沸点（℃）	39.8	饱和蒸气压（kPa）		30.55/10℃	
	溶解性	微溶于水，溶于乙醇、乙醚。				
毒性及健康危害	接触限值	时间加权平均容许浓度(mg/m ³)			200	
		短时间接触容许浓度(mg/m ³)			300	
		最高容许浓度(mg/m ³)			/	
	侵入途径	吸入、食入、经皮吸收。				
毒性	LD ₅₀ : 1600~2000mg / kg(大鼠经口) LC ₅₀ : 88000mg / m ³ , 1 / 2 小时(大鼠吸入)					
健康危害	二氯甲烷是麻醉剂，可引起呼吸和循环中枢麻痹，可引起肺水肿。急性中毒：病人可有眩晕、头痛、呕吐以及眼和上呼吸道粘膜刺激症状，重者引起支气管炎和肺水肿，出现神志昏迷等麻醉症状。慢性影响：长期接触主要有头痛、乏力、眩晕、食欲消失、动作迟钝、嗜眠等。可致皮肤损害，出现皮肤脱脂、干燥、脱屑和皲裂。					
燃烧爆炸危险性	燃烧性	可燃	燃烧分解物	一氧化碳、二氧化碳、氯化氢、光气。		
	闪点(℃)	/	爆炸上限（v%）	19		
	引燃温度(℃)	615	爆炸下限（v%）	12		
	危险特性	遇明火、高热可燃。受热分解能放出剧毒的光气。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。				
	建规火险分级	丙	稳定性	稳定	聚合危害	不能出现
	禁忌物	碱金属、铝。				
	灭火方法	用雾状水、泡沫、二氧化碳、砂土灭火。				

急救措施	皮肤接触：脱去污染的衣着，用肥皂水及清水彻底冲洗。眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水冲洗。吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。呼吸困难时给输氧。呼吸停止时，立即进行人工呼吸。就医。食入：误服者给饮大量温水，催吐，就医。
泄漏处置	疏散泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，切断火源。建议应急处理人员戴自给式呼吸器，穿一般消防防护服。在确保安全情况下堵漏。用沙土或其它不燃性吸附剂混合吸收，然后收集运至废物处理场所处置。如大量泄漏，利用围堤收容，然后收集、转移、回收或无害处理后废弃。
储运注意事项	①储存注意事项：储存于阴凉、通风仓间内。远离火种、热源。防止阳光曝晒。保持容器密封。应与氧化剂、酸类分开存放。不可混储混运。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。分装和搬运作业要注意个人防护。②运输注意事项：输前应先检查包装容器是否完整、密封，运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与酸类、氧化剂、食品及食品添加剂混运。运输按规定路线行驶。

表 6.1.1-4 乙酸乙酯理化性质及危险特性表

标识	中文名：乙酸乙酯；醋酸乙酯		危险货物编号：32127			
	英文名：Ethylacetate		UN 编号：1173			
	分子式：C ₄ H ₈ O ₂	分子量：88.1	CAS 号：141-78-6			
理化性质	外观与性状	无色透明水样液体，易挥发；有水果香味。				
	熔点（℃）	-83.6	相对密度(水=1)	0.90	相对密度(空气=1)	3.04
	沸点（℃）	77.15	饱和蒸气压（kPa）		13.33/27℃	
	溶解性	与乙醇、丙酮、氯仿、乙醚混溶。				
毒性及健康危害	侵入途径	吸入、食入、经皮吸收。				
	毒性	LD ₅₀ : 5620mg/kg（大鼠经口）；4940mg/kg（兔经口） LC ₅₀ : 5760mg/m ³ ，8 小时（大鼠吸入）				
	健康危害	对眼、鼻、咽喉有刺激作用。高浓度吸入可引起进行性麻醉作用，急性肺水肿，肝、肾损害。持续大量吸入，可致呼吸麻痹。误服者可产生恶心、呕吐、腹痛、腹泻等。有致敏作用，因血管神经障碍而致牙龈出血；可致湿疹样皮炎。慢性影响：长期接触本品有时可致角膜混浊、继发性贫血、白细胞增多等。				
	急救方法	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。				
燃烧爆炸危险性	燃烧性	易燃	燃烧分解物		一氧化碳、二氧化碳。	
	闪点(℃)	-4	爆炸上限（v%）		11.5	
	引燃温度(℃)	426	爆炸下限（v%）		2.0	
	建规火险分级	甲	稳定性	稳定	聚合危害	不聚合
	禁忌物	强氧化剂、碱类、酸类。				
	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。与氧化剂接触会猛烈反应。在火场中，受热的容器有爆炸危险。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。				

储运条件与泄漏处理	<p>储运条件：储存于阴凉、通风的仓间内，远离火种、热源。保持容器密封；应与氧化剂、酸类、碱类分开存放，切忌混储。搬运时应轻装轻卸，防止包装和容器损坏。运输时所用的槽（罐）车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、酸类、碱类、食用化学品等混装混运。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。严禁用木船、水泥船散装运输。</p> <p>泄漏处理：迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源，防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用活性炭或其它惰性材料吸收。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容；用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。</p>
灭火方法	<p>灭火剂：抗溶性泡沫、二氧化碳、干粉、砂土。用水灭火无效，但可用水保持火场中容器冷却。</p>

表 6.1.1-5 氯化亚砷理化性质及危险特性表

中文名称	氯化亚砷；亚硫酸氯
英文名称	thionyl chloride; sulfurous oxychloride;
分子式	Cl ₂ OS
相对分子质量	118.96
CAS 号	7719-09-7
化学类别	有机酰卤
主要成分	含量 精制品≥90.0%；rrr 一级≥85.0%；二级≥80.0。
外观与性状	淡黄色至红色，发烟液体，有强烈刺激气味。
主要用途	用于有机合成、农药及医药。
侵入途径	吸入、食入、经皮吸收。
健康危害	吸入、口服或经皮吸收后对身体有害。对眼睛、粘膜、皮肤和上呼吸道有强烈的刺激作用，可引起灼伤。吸入后，可能因喉、支气管痉挛、炎症和水肿而致死。中毒表现可有烧灼感、咳嗽、头晕、喉炎、气短、头痛、恶心和呕吐。
皮肤接触	立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗，至少 15 分钟。就医。
眼睛接触	立即提起眼睑，用大量流动的清水或生理盐彻底冲洗至少 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。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。
食入	误服者用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。
燃烧性	不燃
闪点	(℃) 无意义
爆炸下限	(%) 无意义
引燃温度	(℃) 无意义
爆炸上限	(%) 无意义
最小点火能	(mJ) 无意义
最大爆炸压力	(MPa) 无意义
危险特性	本品不燃，遇水或潮气会分解放出二氧化硫、氯化氢等刺激性有毒烟气。受热分解也能产生有毒物质。对很多金属尤其是潮湿空气存在下具有腐蚀性。
灭火方法	消防人员必须穿全身耐酸碱消防服。灭火剂：二氧化碳、砂土。禁止用水。
泄漏应急处理	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。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防酸碱工作服。从上风处进入现场。尽可能切断泄漏源，防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容；在专家指导下清除。
贮运注意事项	储存于阴凉、干燥、通风良好的仓间。防止阳光直射。保持容器密封。应与食

	用化工原料、碱类等分开存放。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。雨天不宜运输。
防护措施	<p>车间卫生标准</p> <p>中国 MAC (mg/m^3) 未制定标准</p> <p>前苏联 MAC (mg/m^3) 未制定标准</p> <p>美国 TVL-TWA 未制定标准</p> <p>美国 TLV-STEL</p> <p>ACGIH 1ppm, $4.9\text{mg}/\text{m}^3$</p> <p>检测方法</p> <p>工程控制 密闭操作，局部排风。</p> <p>呼吸系统防护 空气中浓度超标时，必须佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩）或隔离式呼吸器。紧急事态抢救或撤离时，佩戴自给式呼吸器。</p> <p>眼睛防护 呼吸系统防护中已作防护。</p> <p>身体防护 穿橡胶耐酸碱服。</p> <p>手防护 戴耐酸橡胶手套。</p> <p>其它 工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作毕，淋浴更衣。</p>
理化性质	<p>熔点 ($^{\circ}\text{C}$) -105 沸点 ($^{\circ}\text{C}$) 78.8</p> <p>相对密度 (水=1) 1.64</p> <p>相对密度 (空气=1) 4.1</p> <p>饱和蒸气压 (kPa) 13.3 (21.4°C)</p> <p>辛醇/水分配系数的对数值</p> <p>燃烧热 (kJ/mol) 无意义</p> <p>临界温度 ($^{\circ}\text{C}$) 临界压力 (MPa)</p> <p>溶解性 可混溶于苯、氯仿、四氯化碳等。</p>
稳定性和反应活性	<p>稳定性 稳定 聚合危害 不聚合</p> <p>避免接触的条件</p> <p>禁忌物 空气、水、碱类。</p> <p>燃烧（分解）产物 硫化氢、氯化氢、氯气。</p>
毒理学资料	<p>急性毒性</p> <p>LD_{50}</p> <p>LC_{50} $2435\text{mg}/\text{m}^3$</p> <p>刺激性 家兔经眼：1380μg, 重度刺激。</p>
包装分类	I
包装标志	20
包装方法	螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐）外木板箱；耐酸坛、陶瓷罐外木板箱或半花格箱；玻璃瓶、塑料桶外木板箱或半花格箱。

表 6.1.1-6 甲醇理化性质及危险特性表

中文名称	甲醇、木酒精
英文名称	methyl alcohol;Methanol;
分子式	CH_4O
相对分子质量	32.04
CAS 号	67-56-1
化学类别	醇
主要成分	纯品
外观与性状	无色澄清液体，有刺激性气味。
主要用途	主要用于制甲醛、香精、染料、医药、火药、防冻剂等。
侵入途径	吸入、食入、经皮吸收。
健康危害	<p>对中枢神经有麻醉作用；对视神经和视网膜有特殊选择作用，引起病变；可致代谢性酸中毒。</p> <p>急性中毒：短时大量吸入出现轻度眼及上呼吸道刺激症状（口服有胃肠道刺</p>

	<p>激症状): 经一段时间潜伏期后出现头痛、乏力、眩晕、酒醉感、意识朦胧、谵妄, 甚至昏迷。视神经及视网膜病变, 可有视物模糊, 复视等, 重者失明。代谢性酸中毒时出现二氧化碳结合力下降、呼吸加速等。</p> <p>慢性影响: 神经衰弱综合症, 植物神经功能失调, 粘膜刺激, 视力减退等。皮肤出现脱脂、皮炎等。</p>
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	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。如呼吸停止, 立即进行人工呼吸。就医。
食入	饮足量温水, 催吐, 用清水或 1% 硫代硫酸钠溶液洗胃。就医。
燃烧性	易燃
闪点	($^{\circ}\text{C}$): 11
爆炸下限	($\%$): 5.5
引燃温度	($^{\circ}\text{C}$): 385
爆炸上限	($\%$): 44.0
最小点火能	(mJ): 0.215
最大爆炸压力	(MPa):
危险特性	易燃, 其蒸气与空气可形成生混合物。遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂接触发生化学反应或引起燃烧。在火场中, 受热的容器有爆炸危险。其蒸比空气重, 能在较低处扩散到相当远的地方, 遇明火会引着回燃。
灭火方法	尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却, 直至灭火结束, 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。灭火剂: 抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。
泄漏应急处理	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。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源, 防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏: 用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。也可以用大量水冲洗, 洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏: 构筑围堤或挖坑收容。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。
贮运注意事项	储存于阴凉、通风仓间内。远离火种、热源。仓内温度不宜超过 30°C 。防止阳光直射。保持容器密封。应与氧化剂分开存放。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型, 开关设在仓外。配备相应品种和数量的消防器材。桶装堆垛不可过大, 应留墙距、顶距、柱距及必要的防火检查走道。罐储时要有防火防爆技术措施。露天贮罐夏季要有降温措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。灌装时应注意流速 (不超过 3m/s), 且有接地装置, 防止静电积聚。
防护措施	<p>车间卫生标准</p> <p>中国 MAC (mg/m^3) 50</p> <p>美国 TVL-TWA</p> <p>OSHA 200ppm, $262\text{mg}/\text{m}^3$;</p> <p>ACGIH 200ppm, $262\text{mg}/\text{m}^3$[皮]</p> <p>美国 TLV-STEL</p> <p>ACGIH 250ppm, $328\text{mg}/\text{m}^3$[皮]</p> <p>检测方法 气相色谱法; 变色酸分光光度法</p> <p>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。</p> <p>呼吸系统防护 可能接触其蒸气时, 应该佩戴过滤式防毒面具 (半面罩)。紧急事态抢救或撤离时, 建议佩戴空气呼吸器。</p> <p>眼睛防护 戴化学安全防护眼镜。</p> <p>身体防护 穿防静电工作服。</p> <p>手防护 戴橡胶手套。</p>

	其它 工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作毕，淋浴更衣。实行就业前和定期的体检。
理化性质	熔点(°C) -97.8 沸点(°C) 64.8 相对密度(水=1) 0.79 相对密度(空气=1) 1.11 饱和蒸气压(kPa) 13.33 (21.2°C) 辛醇/水分配系数的对数值 -0.82 (-0.66) 燃烧热(kJ/mol) 727.0 临界温度(°C) 240 临界压力(MPa) 7.95 溶解性 溶于水，可混溶于醇、醚等大多数有机溶剂。
稳定性和反应活性	稳定性 稳定 聚合危害 不聚合 避免接触的条件 禁忌物酸类、酸酐、强氧化剂、碱金属。 燃烧(分解)产物 一氧化碳、二氧化碳。
毒理学资料	急性毒性 LD ₅₀ 5628mg/kg (大鼠经口); 15800mg/kg (兔经皮) LC ₅₀ 83776mg/m ³ ,4 小时 (大鼠吸入) 亚急性和慢性毒性 大鼠吸入 50mg/m ³ , 12 小时/天, 3 个月, 在 8~10 周内可见到气管、支气管粘膜损害, 大脑皮质细胞营养障碍等。 致突变性 微生物致突变: 啤酒酵母菌 12pph。DNA 抑制: 人类淋巴细胞 300mmol/L。 生殖毒性 大鼠经口最低中毒剂量 (TDL ₀): 7500mg/kg (孕 7~19 天), 对新生鼠行为有影响。大鼠吸入最低中毒浓度 (TCL ₀): 20000ppm (7 小时), (孕 1~22 天), 引起肌肉骨骼、心血管系统和泌尿系统发育异常。
包装分类	II
包装标志	7
包装方法	小开口钢桶; 螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶(罐)外木板箱。

表 6.1.1-7 丙酮理化性质及危险特性表

中文名称	丙酮; 阿西通
英文名称	acetone;
分子式	C ₃ H ₆ O
相对分子质量	58.08
CAS 号	67-64-1
化学类别	酮
主要成分	纯品
外观与性状	无色透明易流动液体, 有芳香气味, 极易挥发。
主要用途	是基本的有机原料和低沸点溶剂。
侵入途径	吸入、食入、经皮吸收。
健康危害	急性中毒主要表现为对中枢神经系统的麻醉作用, 出现乏力、恶心、头痛、头晕、易激动。重者发生呕吐、气急、痉挛, 甚至昏迷。对眼、鼻、喉有刺激性。口服后, 口唇、咽喉有烧灼感, 然后出现口干、呕吐、昏迷、酸中毒和酮症。慢性影响: 长期接触该品出现眩晕、灼烧感、咽炎、支气管炎、乏力、易激动等。皮肤长期反复接触可致皮炎。
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。
燃烧性	易燃
闪点	(°C) -20
爆炸下限	(%) 2.5
引燃温度	(°C) 465
爆炸上限	(%) 1.30
最小点火能	(mJ) 1.157
最大爆炸压力	(MPa) 0.870
危险特性	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。其蒸气比空气重，能在较低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。
灭火方法	尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。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。灭火剂：抗溶性泡沫、二氧化碳、干粉、砂土。用水灭火无效。
泄漏应急处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源，防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容；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。
贮运注意事项	储存于阴凉、通风仓间内。远离火种、热源。仓内温度不宜超过 30°C。防止阳光直射。保持容器密封。应与氧化剂分开存放。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型，开关设在仓外。配备相应品种和数量的消防器材。罐储时要有防火防爆技术措施。露天贮罐夏季要有降温措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。灌装时应注意流速（不超过 3m/s），且有接地装置，防止静电积聚。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。
防护措施	车间卫生标准 中国 MAC (mg/m ³) 400 美国 TVL-TWA OSHA 1000ppm,2380mg/m ³ ; ACGIH 750ppm,1780mg/m ³ 美国 TLV-STEL ACGIH 1000ppm,2380mg/m ³ 检测方法 气相色谱法，糠醛分光光度法 工程控制 生产过程密闭，全面通风。 呼吸系统防护 空气中浓度超标时，佩戴过滤式防毒面具（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 戴橡胶手套。 其它 工作现场严禁吸烟。注意个人清洁卫生。避免长期反复接触。
理化性质	熔点 (°C) -94.6 沸点 (°C) 56.5 相对密度 (水=1) 0.80 相对密度 (空气=1) 2.00 饱和蒸气压 (kPa) 53.32(39.5°C) 辛醇/水分配系数的对数值 -0.24 燃烧热 (kJ/mol) 1788.7 临界温度 (°C) 235.5 临界压力 (MPa) 4.72

	折射率 1.359 溶解性 与水混溶，可混溶于乙醇、乙醚、氯仿、油类、烃类等多数有机溶剂。
稳定性和反应活性	稳定性 稳定 聚合危害 不聚合 避免接触的条件 禁忌物 强氧化剂、强还原剂、碱。 燃烧（分解）产物 一氧化碳、二氧化碳。
毒理学资料	急性毒性 LD ₅₀ 5800mg/kg（大鼠经口）；2000mg/kg（兔经皮） LC ₅₀ 刺激性 家兔经眼：3950μg，重度刺激。家兔经皮开放性刺激试验：395mg，轻度刺激。 致突变性 细胞遗传学分析：制酒酵母菌 200mmol/管。
包装分类	I
包装标志	7
包装方法	小开口钢桶；螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐）外木板箱。

表 6.1.1-8 乙酸[含量>80%]理化性质及危险特性表

中文名称	醋酸；冰醋酸；乙酸
英文名称	Acetic Acid
分子式	CH ₃ COOH
相对分子质量	60.05
CAS 号	64-19-7
化学类别	有机酸
主要成分	纯品
外观与性状	无色液体，有刺鼻的醋味。
主要用途	用于制造醋酸盐、醋酸纤维素、医药、颜料、酯类、塑料、香料等。
侵入途径	吸入、食入、经皮吸收。
健康危害	吸入本品蒸气对鼻、喉和呼吸道有刺激性。对眼有强烈刺激作用。皮肤接触，轻者出现红斑，重者引起化学灼伤。误服浓乙酸，口腔和消化道可产生糜烂，重者可因休克而致死。 慢性影响：眼睑水肿、结膜充血、慢性咽炎和支气管炎。长期反复接触，可致皮肤干燥、脱脂和皮炎。
皮肤接触	立即脱去被污染的衣着，用大量流动清水冲洗，至少 15 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。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。
食入	误服者用水漱口，就医。
燃烧性	易燃
闪点	(°C): 39
爆炸下限	(%): 4.0
引燃温度	(°C): 463
爆炸上限	(%): 17.0
最小点火能	(MJ): 0.62
最大爆炸压力	(MPa): 无资料
危险特性	易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与铬酸、过氧化钠、硝酸或其它氧化剂接触，有引起爆炸的危险。具有腐蚀性。
灭火方法	用雾状水保持火场容器冷却，用水喷射逸出液体，使其稀释成不燃性混合物，并用雾状水保护消防人员。灭火剂：雾状水、抗溶性泡沫、干粉、

	二氧化碳。
泄漏应急处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源，防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土、干燥石灰或苏打灰混合。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容；喷雾状水冷却和稀释蒸气、保护现场人员、把泄漏物稀释成不燃物。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。
贮运注意事项	储存于阴凉、通风仓间内。远离火种、热源。仓间温度不宜超过 30℃。冬天要做好防冻工作，防止冻结。保持容器密封。应与氧化剂、碱类分开存放。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型，开关设在仓外。配备相应品种和数量的消防器材。禁止使用易产生火花的机械设备工具。分装和搬运作业要注意个人防护。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。
防护措施	车间卫生标准 中国 MAC (mg/m ³) 20 美国 TLV-TWA OSHA 10ppm,25mg/m ³ ; ACGIH 10ppm,25mg/m ³ 美国 TLV-STEL ACGIH 15ppm,37mg/m ³ 检测方法 气相色谱法 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，应该佩戴自吸过滤防毒面具（半面罩）。紧急事态抢救或撤离时，佩戴空气呼吸器。 眼睛防护 戴化学安全防护眼镜。 身全防护 穿防酸碱塑料工作服。 手防护 戴橡胶耐酸碱手套。 其它 工作现场严禁吸烟。工作毕，淋浴更衣。注意个人清洁卫生。
理化性质	熔点 (°C) 16.7 沸点 (°C) 118.1 相对密度 (水=1) 1.05 相对密度 (空气=1) 2.07 饱和蒸气压 (kPa) 1.52 (20°C) 辛醇 / 水分配系数的对数值 -0.31~0.17 燃烧热 (kJ/mol) 873.7 临界温度 (°C) 321.6 临界压力 (MPa) 5.78 溶解性 溶于水、醚、甘油，不溶于二硫化碳。
稳定性和反应活性	稳定性 稳定 聚合危害 不聚合 避免接触的条件 禁忌物 碱类、强氧化剂。 燃烧 (分解) 产物 一氧化碳、二氧化碳。
毒理学资料	急性毒性 LD ₅₀ :3530mg/kg (大鼠经口) 1060mg/kg (兔经皮) LC ₅₀ 13791mg/m ³ , 1 小时 (小鼠吸入) 致突变性 微生物致突变: 大肠杆菌 300ppm (3 小时)。姊妹染色单体交换: 人淋巴细胞 5mmol/L。 生殖毒性 大鼠经口最低中毒剂量 (TDL ₀): 700mg/kg (18 天, 产后), 对新生鼠行为有影响。大鼠睾丸内最低中毒剂量 (TDL ₀): 400mg/kg (1 天, 雄性), 对雄性生育指数有影响。
包装分类	II

包装标志	20, 7
包装方法	小开口铝桶；小开口塑料桶；玻璃瓶、塑料桶外木板箱或半花格箱。

表 6.1.1-9 乙酸酐理化性质及危险特性表

中文名称	乙酸酐；醋酸酐
英文名称	acetic anhydride;
分子式	C ₄ H ₆ O ₃
相对分子质量	102.09
CAS 号	108-24-7
化学类别	酸酐
主要成分	含量 一级≥98.0%；二级≥95.0%。
外观与性状	无色透明液体，有刺激气味，其蒸气为催泪毒气。
主要用途	用作乙酰化剂，以及用于药物、染料、醋酸纤维制造。
侵入途径	吸入、食入、经皮吸收。
健康危害	吸入后对呼吸道有刺激作用，引起咳嗽、胸痛、呼吸困难。蒸气对眼有刺激性。眼和皮肤直接接触液体可致灼伤。口服灼伤口腔和消化道，出现腹痛、恶心、呕吐和休克等。 慢性影响：受本品蒸气慢性作用的工人，可有结膜炎、畏光、上呼吸道刺激等
皮肤接触	立即脱去被污染的衣着，用大量流动清水冲洗，至少 15 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。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。
食入	误服者用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。
燃烧性	易燃
闪点	(℃): 49
爆炸下限	(%): 2.0
引燃温度	(℃): 316
爆炸上限	(%): 10.3
最小点火能	(MJ): 无资料
最大爆炸压力	(MPa): 0.600
危险特性	易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高能引起燃烧爆炸。与强氧化剂接触可发生化学反应。
灭火方法	用雾状水保持火场容器冷却，用水喷射逸出液体，使其稀释成不燃性混合物，并用雾状水保护消防人员。灭火剂：雾状水、抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳。
泄漏应急处理	迅速撤离泄漏污染人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源，防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。少量泄漏：用砂土、干燥石灰或苏打灰为混合。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容；喷雾状水冷却和稀释蒸气、保护现场人员、把泄漏物稀释成不燃物。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。
贮运注意事项	储存于阴凉、通风仓间内。远离火种、热源，防止阳光直射。仓间温度不宜超过 30℃。保持容器密封。应与氧化剂、酸类、碱类分开存放。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型，开关设在仓外。配备相应品种和数量的消防器材。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。分装和搬运作业要注意个人防护。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。运输按规定路线行驶。雨天不宜运输。
防护措施	车间卫生标准 中国 MAC (mg/m ³) 未制定标准

	<p>美国 TLV-TWA OSHA 5ppm,21mg/m³; ACGIH 5ppm,21mg/m³[上限值] 美国 TLV-STEL 未制定标准 检测方法 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 可能接触其蒸气时, 必须佩戴自吸过滤式防毒面具(全面罩)。紧急事态抢救或撤离时, 建议佩戴空报呼吸器。 眼睛防护 呼吸系统防护中已作防护。 身体防护 穿防酸碱塑料工作服。 手防护 戴橡胶耐酸碱手套。 其它 工作场所禁止吸烟、进食和饮水, 饭前要洗手。工作毕, 淋浴更衣。注意个人卫生。</p>
理化性质	<p>熔点(°C) -73.1 沸点(°C) 138.6 相对密度(水=1) 1.08 相对密度(空气=1) 3.52 饱和蒸气压(kPa) 1.33(36°C) 辛醇/水分配系数的对数值 燃烧热(kJ/mol) 1804.5 临界温度(°C) 326 临界压力(MPa) 4.36 折射率 1.3904 溶解性 溶于乙醇、乙醚、苯。</p>
稳定性和反应活性	<p>稳定性 稳定 聚合危害 不聚合 避免接触的条件 潮湿空气 禁忌物 酸类、碱类、水、醇类、强氧化剂、强还原剂、活性金属粉末。 燃烧(分解)产物 一氧化碳、二氧化碳。</p>
毒理学资料	<p>急性毒性 LD₅₀: 1780mg/kg (大鼠经口) 4000mg/kg (兔经皮) LC₅₀: 41700mg/m³, 4小时(大鼠吸入) 刺激性 50μg, 重度刺激。家兔经皮开放性刺激试验: 525mg, 重度刺激。</p>
包装分类	II
包装标志	20, 7
包装方法	小开口铝桶; 小开口塑料桶; 玻璃瓶、塑料桶外木板箱或半花格箱。

表 6.1.1-10 N,N-二甲基甲酰胺理化性质及危险特性表

中文名称	N,N-二甲基甲酰胺; 甲酰二甲胺
英文名称	N,N-dimethylformamide;DMF;
分子式	C ₃ H ₇ NO
相对分子质量	73.10
CAS 号	68-12-2
化学类别	酰胺
主要成分	纯品
外观与性状	无色液体, 有微弱的特殊臭味。
主要用途	主要用作工业溶剂, 医药工业上用于生产维生素、激素, 也用于制造杀虫脒。
侵入途径	吸入、食入、经皮吸收。
健康危害	急性中毒: 主要有眼和上呼吸道刺激症状、头痛、焦虑、恶心、呕吐、腹痛、便秘等。肝损害一般在中毒数日后出现, 肝脏肿大, 肝区痛, 可出现黄疸。经皮肤吸收中毒者, 皮肤出现水泡、水肿、粘糙, 局部麻木、瘙痒、灼痛。

	慢性影响：有皮肤、粘膜刺激，神经衰弱综合症，血压偏低。尚有恶心、呕吐、胸闷、食欲不振、胃痛、便秘及肝大和肝功能变化。
皮肤接触	立即脱去被污染的衣着，用大量流动清水冲洗，至少 15 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。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。
燃烧性	易燃
闪点	(°C) 58
爆炸下限	(%) 2.2
引燃温度	(°C) 445
爆炸上限	(%) 15.2
最小点火能	(mJ) 无资料
最大爆炸压力	(MPa) 无资料
危险特性	易燃，遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。能与浓硫酸、发烟硝酸猛烈反应，甚至发生爆炸。与卤化物(如四氯化碳)能发生剧烈反应。
灭火方法	灭火剂：雾状水、抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。
泄漏应急处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源，防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容；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。
贮运注意事项	储存于阴凉、通风仓间内。远离火种、热源，防止阳光直射。保持容器密封。不可混储混运。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型，开关设在仓外。配备相应品种和数量的消防器材。罐储时要有防火防爆技术措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。充装要控制流速，注意防止静电积聚。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。
防护措施	车间卫生标准 中国 MAC(mg/m ³) 10[皮] 前苏联 MAC(mg/m ³) 未制定标准 美国 TVL-TWA OSHA 10ppm, 30mg/m ³ [皮]; ACGIH 10ppm, 30mg/m ³ [皮] 美国 TLV-STEL 未制定标准 检测方法 气相色谱法；羟胺-氧化铁分光光度法。 工程控制 生产过程密闭，全面通风。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，佩戴过滤式防毒面具(半面罩)。 眼睛防护 戴化学安全防护眼镜。 身体防护 穿化学防护服。 手防护 戴橡胶手套。 其它 工作现场严禁吸烟。工作毕，淋浴更衣。
理化性质	熔点(°C) -61 沸点(°C) 152.8 相对密度(水=1) 0.94 相对密度(空气=1) 2.51 饱和蒸气压(kPa) 3.46(60°C) 辛醇/水分配系数的对数值 -0.87 燃烧热(KJ/mol) 1915

	临界温度(°C) 374 临界压力(MPa) 4.48 折射率 1.428(25°C) 溶解性 与水混溶, 可混溶于多数有机溶剂。
稳定性和反应活性	稳定性 稳定 聚合危害 不聚合 避免接触的条件 禁忌物 强氧化剂、酰基氯、氯仿、强还原剂、卤素、氯代烃。 燃烧(分解)产物 一氧化碳、二氧化碳、氧化氮。
毒理学资料	急性毒性 LD ₅₀ 4000mg/kg(大鼠经口); 4720mg/kg(兔经皮) LC ₅₀ 9400mg/m ³ , 2 小时(小鼠吸入) 亚急性和慢性毒性 大鼠吸入 2500mg/m ³ , 6 小时/天, 5 天, 80%死亡, 肝、肺有病变。
包装分类	III
包装标志	7
包装方法	小开口钢桶; 螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶(罐)外木板箱; 安瓿瓶外木板箱。

表 6.1.1-11 三乙胺的理化特性及危险特性表

基本信息	中文名: 三乙胺	英文名: Triethylamine		分子式: (C ₂ H ₅) ₃ N
	分子量: 101.2	RTECS 号: AH5425000	UN 编号: 1173	危险货物编号: 32168
	IMDG 规则页码: 3582	外观与性状: 透明液体有强氨臭	危险性类别: 第 3.2 类 中闪点易燃液体	危险货物包装标志: 7
	包装类别: II	溶解性: : 微溶于水, 溶于醇、醚及 18.7°C 以下的水混溶, 在此温度以上仅微溶。		
主要用途: 用途很广。主要用作溶剂, 催化剂、防腐剂、高能燃料、脱氢剂				
理化特性	临界温度(°C): 262	临界压力(MPa): 3.04		饱和蒸汽压(kPa): 8491.2 / 20.4°C
	燃烧热(kJ/mol): 2244.2	熔点(°C): -115	沸点(°C): 89.6	闪点(°C): -6.7 自燃温度(°C): 426
	相对密度(水=1): 0.9	相对密度(空气=1): 3.04	爆炸下限(V%): 1.2	爆炸上限(V%): 8.0
危险特性	危险特性: 易燃。其蒸气与空气形成爆炸性混合物, 遇明火、高热能引起燃烧爆炸。			
	燃烧性: 易燃	[毒性]: LD ₅₀ : 460mg/kg(大鼠经口); 570mg / kg(兔经皮)		
	稳定性: 稳定	LC ₅₀ : 6000ppm 32 小时(大鼠吸入)		
人体危害与防护	聚合危害: 不能出现	建筑火险分级: 甲	燃烧(分解)产物: 一氧化碳、二氧化碳	
	健康危害: 对皮肤、粘膜有刺激作用, 对中枢神经系统有麻醉作用; 长期作用可影响肝、肾功能。急性中毒: 病人有咳嗽、流涕、结膜充血等重症者有幻觉、谵妄、神志不清等, 有的有癔病样发作。慢性中毒: 病人有神经衰弱综合征的表现, 女工有月经异常, 工人常发生皮肤干燥、皲裂、皮炎			
	侵入途径: 吸入 食入 经皮吸收	皮肤接触: 脱去污染的衣着, 用肥皂水及清水彻底冲洗		眼睛接触: 立即提起眼睑, 用大量流动清水彻底冲洗
	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。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。食入: 误服者给充分漱口、饮水, 尽快洗胃。就医			
呼吸系统防护: 空气中浓度超标时, 佩带防毒面具。			眼睛防护: 高浓度蒸气接触可戴化学安全防护眼镜	
紧急事态抢救或逃生时, 建议佩带自给式呼吸器。				

	身体防护:穿相应的防护服。	手防护:戴防护手套。	其他防护: 工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作后, 淋浴更衣。保持良好的卫生习惯
	安全卫生标准: 中国 MAC: 300mg / m ³ , TWA: 200 mg / m ³ STEL: 300 mg / m ³ 美国 TWA: OSHA 400Ppm, 1440mg / m ³ ; ACGIH 400ppm, 1440mg / m ³ , 美国 STEL: 未制定标准 前苏联 MAC: 200mg / m ³		
储运与泄漏处理	储存于阴凉、通风仓间内。远离火种、热源。远离高热, 火种, 避免受潮。与酸类、氧化剂隔离储运。泄漏处理: 首先切断一切火源, 戴好防毒面具和手套; 用水冲洗, 经稀释的污水放入沸水系统; 对被污染地面进行通风, 排除残余液体和蒸汽; 大面积泄漏周围应设雾状水幕抑爆。		
灭火方法	泡沫、二氧化碳、干粉、砂土。用水灭火无效		

6.1.2 环境敏感目标调查

环境风险评价范围内的环境敏感目标主要是厂址周围村庄、地表水以及地下水, 具体分布情况见表 6.1.2-1。

表 6.1.2-1 环境风险环境敏感特性表

类别	序号	敏感点名称	相对方位	距离 (m)	属性	保护对象
环境 空气	5km 范围内环境敏感点					
	1	薛庄子村	S	2100	居住区	村民 (729 人)
	2	大郭庄村	E	3640	居住区	村民 (835 人)
	3	大孙庄	SE	4500	居住区	村民 (1080 人)
	4	后沙胡同村	SE	4450	居住区	村民 (630 人)
	5	前沙胡同村	SE	4700	居住区	村民 (318 人)
	6	双庙村	SE	4000	居住区	村民 (504 人)
	7	东花寨村	SE	4500	居住区	村民 (294 人)
	8	马庄子村	SE	3200	居住区	村民 (626 人)
	9	东段庄村	S	4000	居住区	村民 (308 人)
	10	西段庄村	SW	4400	居住区	村民 (259 人)
	2	辛庄子村	W	3400	居住区	村民 (897 人)
	14	邢庄科村	NW	4850	居住区	村民 (274 人)
	厂址周围 500m 范围内人口数小计					
厂址周围 5km 范围内人口数小计						6754
管段周围 200m 范围内						
序号	敏感目标名称	相对方位	距离 (m)	属性	保护对象	
/	/	/	/	/	/	/
每公里管段人口数 (最大)						/
大气环境敏感程度 E 值						E2
地表	受纳水体					

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	
	/	/	/		/	
	内陆水体排放点下游 10km（近岸海域一个潮周期最大平均距离两倍）范围内敏感目标					
	序号	敏感目标名称	环境敏感特征	水质目标	与排放点距离/m	
	/	/	/	/	/	
地表水环境敏感程度 E 值					E3	
地下水	序号	敏感区名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能	与排放点距离/m
	/	/	不敏感	Ⅲ类	D1	/
	地下水环境敏感程度 E 值					E2

6.2 环境风险潜势初判

6.2.1 环境风险潜势划分

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 6.2.1-1 确定环境风险潜势。

表 6.2.1-1 建设项目环境风险潜势划分

环境敏感程度（E）	危险物质及工艺系统危险性（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。

6.2.2 危险物质及工艺系统危险性（P）的分级确定

6.2.2.1 危险物质数量与临界量的比值（Q）

本项目生产、使用、储存过程中涉及的有毒有害、易燃易爆物质，根据附录 B 中危险物质临界量，确定建设项目 Q 值。

当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q；

当存在多种危险物质时，则按式（C.1）计算物质总量与其临界量比值（Q）：

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

式中：q1, q2, ..., qn——每种危险物质的最大存在总量，t；

Q1, Q2, ..., Qn——每种危险物质的临界量，t。

当 $Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势为 I。

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

表 6.2.2-1 建设项目 Q 值确定表

	序号	物质名称	最大储存量 q (t)	临界量 Q (t)	Q 值
一期	1	氯化氢	5.7536	2.5	2.03014
	2	丙酮	12.608	10	1.2608
	3	乙酸乙酯	14.432	10	1.4432
	4	醋酸酐	3	10	0.3
	5	乙酸	1.8	10	0.18
	6	氯化亚砷	0.9	5	0.18
	7	二氯甲烷	5	10	0.5
	合计				5.89414
两期	1	氯化氢	5.7536	2.5	2.03014
	2	丙酮	12.608	10	1.2608
	3	乙酸乙酯	14.432	10	1.4432
	4	醋酸酐	3	10	0.3
	5	乙酸	1.8	10	0.18
	6	氯化亚砷	0.9	5	0.18
	7	二氯甲烷	5	10	0.5
	8	三乙胺	0.38	50	0.0076
	9	N,N-二甲 基甲酰胺	5.2	5	1.04
	10	甲醇	3.8	10	0.38
	合计				7.32174

6.2.2.2 行业及生产工艺 (M)

1、评估生产工艺情况

分析项目所属行业及生产工艺特点，按照表 6.3-3 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。将 M 划分为 (1) $M > 20$ ；(2) $10 < M \leq 20$ ；(3) $5 < M \leq 10$ ；(4) $M = 5$ ，分别以 M1、M2、M3 和 M4 表示。

表 6.2.2-2 行业及生产工艺 (M)

行业	评估依据	分值
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等	涉及光气及光气化工艺、电解工艺（氯碱）、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解（裂化）工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/套
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套
	其他高温或高压，且涉及危险物质的工艺过程 ^a 、危险物质贮存罐区	5/套（罐区）
管道、港口/码头等	涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等	10
石油天然气	石油、天然气、页岩气开采（含净化），气库（不含加气站的气库），油库（不含加气站的油库）、油气管线 ^b （不	10

	含城镇燃气管线)	
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5

^a 高温指工艺温度 $\geq 300^{\circ}\text{C}$ ，高压指压力容器的设计压力（P） $\geq 10.0\text{MPa}$ ；

^b 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。

2、M 值确定情况

表 6.2.2-4 建设项目 M 值确定表

	序号	工艺单元名称	生产工艺	数量/套	M 分值	备注
一期	1	来氟米特生产	加氢工艺	1	10	M2
	2	罐区	罐区	1	5	
项目 M 值 Σ					15	
	序号	工艺单元名称	生产工艺	数量/套	M 分值	备注
两期	1	来氟米特生产	加氢工艺	1	10	M2
	2	罐区	罐区	1	5	
项目 M 值 Σ					15	

6.2.2.3 危险物质及工艺系统危险性（P）分级

根据危险物质数量与临界量比值（Q）和行业及生产工艺（M），按照表 10.3-5 确定危险物质及工艺系统危险性等级（P），分别以 P1、P2、P3、P4 表示。

表 6.2.2-3 危险物质及工艺系统危险性等级判断（P）

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

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C 中表 C.2 划分依据确定一期 P 值为 P3，两期 P 值为 P3。

6.2.3 环境敏感度（E）的分级确定

分析危险物质在事故情形下的环境影响途径，按照附录 D 对建设项目各要素环境敏感程度（E）等级进行判断。

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 6.2.3-1。

表 6.2.3-1 大气环境敏感程度分级

分级	大气环境敏感性	企业所属类型
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	E2

	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 500 m 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 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小于 1 万人；或周边 500 m 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	

企业周边 5 公里范围内居住区人口总数约 6754 人，企业周边 500m 范围内敏感目标为刘官庄村和徐庄子村（已开始搬迁）人口总数 915 人，据调查企业周边 5km 内不涉及军事禁区、军事管理区、国家相关保密区域，因此判断区域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接纳地表水体功能敏感性，与下游环境敏感目标情况，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，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 6.2.3-2 和表 6.2.3-3。

表 6.2.3-2 地表水功能敏感性分区

分级	地表水环境敏感特征	企业所属类型
敏感 F1	排放点进入地表水水域环境功能为 II 类及以上，或海水水质分类第一类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入接纳河流最大流速时，24 h 流经范围内涉跨国界的	F3
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，排放进入接纳河流最大流速时，24 h 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	

项目所在区域地表水-黑龙港及运动流域功能区为 IV 类区域，地表水功能敏感行为低敏感 F3。

表 6.2.3-3 环境敏感目标分级

分级	环境敏感目标	企业所属类型
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）10 km 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，有如下的一类 8 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	S3

	天然集中分布区；海洋特别保护区；海上自然保护区；盐场保护区；海水浴场；海洋自然历史遗迹；风景名胜；或其他特殊重要保护区域
S2	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水方向）10 km 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（顺水方向）10 km 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

根据区域防控体系情况，事故废水经厂区事故水池收集处理。事故废水排出场外的途径为污水口或雨水口，污水管道与园区处理厂相通，事故废水进入园区污水处理厂处理。园区雨水排放均通过雨水泵对外强排，事故状态可控，因此地表水事故废水进入地表水连接水体的可能性较小，所在区域地表水环境敏感目标分级为 E3。

表 6.2.3-4 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

经调查，分析项目所在区域地表水功能敏感性为低敏感 F3、地表水环境敏感目标分级为 S3，因此确定的保湿环境敏感程度分级为 E3。

3、地下水环境

依据地下水功能敏感性与包气带防污性能，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见表 6.2.3-5。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 6.2.3-6 和表 6.2.3-7。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 6.2.3-5 地下水功能敏感性分区

分级	地表水环境敏感特征	企业所属类型
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	G3
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	
低敏感 G3	上述地区之外的其他地区	

^a“环境敏感区”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

根据地下水环境评价等级判定过程调查，区域地下水敏感程度为不敏感 G3。

表 6.2.3-6 包气带防污性能分级

分级	包气带岩土渗透性能	企业所属类型
D3	$Mb \geq 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$, 且分布连续、稳定	D1
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		

根据地下水水文水质调查，包气带防污性能分级为 D2。

6.2.3-7 地下水环境敏感程度分级

环境敏感目标	地表水功能敏感性		
	G1	G2	G3
D1	E1	E1	E2
D2	E1	E2	E3
D3	E2	E3	E3

经调查，分析项目所在区域地下水功能敏感性为不敏感 G3，包气带防污性能分级为 D1，因此确定地下水环境敏感程度分级为 E2。

6.2.4 建设项目环境风险潜势判断

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，确定本项目环境风险潜势。

表 6.2.4-1 项目环境风险潜势判断

	环境要素	环境风险潜势初判		环境风险潜势分析
		P	E	
一期	大气	P3	E2	III
	地表水	P3	E3	II
	地下水	P3	E2	III
	环境风险潜势综合等级			III
两期	大气	P3	E2	III
	地表水	P3	E3	II
	地下水	P3	E2	III
	环境风险潜势综合等级			III

6.3 评价等级与评价范围

6.3.1 评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），环境风险评价工作等级划分为一级、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 6.3-1 确定评价工作等级。

表 6.3.1-1 评价工作等级划分

环境风险潜势	IV、IV+	III	II	I
评级工作等级	一	二	三	简单分析 ^a

^a是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途经、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。

本项目评价等级如下。

表 6.3.1-2 项目评价等级

环境要素	环境风险潜势分析	评价等级
大气	III	二级
地表水	II	三级
地下水	III	二级
建设项目	III	二级

6.3.2 评价范围

(1) 大气环境风险评价范围

本项目环境风险评价等级为二级，则大气评价范围为距建设项目边界不低于 5km。

(2) 地表水环境风险评价范围

参照《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），确定事故废水间接排放对是排放依托污水收集范围作为评价范围。因此地表水环境风险评价范围为企业与园区污水处理厂段为评价范围。

(3) 地下水环境风险评价范围

参照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），确定评价范围为事故源上游 1km、下游 3km，侧向各 1.5km 的范围为风险评价范围，在地下水预测章节进行风险事故预测分析。

6.4 环境风险识别

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。

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，以及环境保护措施等。

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

6.4.1 物质危险性识别

1、危险物质识别

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的附录 B 进行危险物质的识别，项目危险物质主要化学品为丙酮、甲醇、二氯甲烷、N,N-二甲基甲酰胺、三乙胺、氯化亚砷、醋酸酐、乙酸、盐酸等，其危险物质的理化性质见下表。

2、物质危险性识别

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），对危险物质进行了识别，本项目原辅料及产品的主要危险物质识别结果，具体见表 6.4.1-1。

表 6.4.1-1 主要危险物质识别表

序号	物质名称	形态	爆炸极限	火险分级	危险性类别	毒性（LD50）	储存位置
1	二氯甲烷	液态	12~19	丙类	易燃液体	160~2000mg / kg(大鼠经口)	原料库一
2	N,N-二甲基甲酰胺	液态	2.2~15.2	乙类	易燃液体	2800mg / kg(大鼠经口)	原料库二
3	丙酮	液态	1.3~2.5	甲类	低闪点易燃液体	5800 mg/kg(大鼠经口)	罐区
4	三乙胺	液态	1.2~8	甲类	易燃液体	460 mg/kg(大鼠经口)	原料库二
5	甲醇	液态	6~36.5	甲类	中闪点易燃液体	5628mg/kg(大鼠,经口)	原料库一
6	氯化亚砷	液态	16~25	戊类	腐蚀品	2435 mg/m ³ (大鼠吸入) (LC50)	原料库一
7	醋酸酐	液态	2~10.3	乙类	易燃液体	1780mg/kg(大鼠,经口)	原料库一
8	乙酸乙酯	液态	2~11.5	甲类	易燃液体	5620mg/kg (大鼠经口)	罐区
9	乙酸	液态	4.0~17.0	乙类	高闪点易燃液体	3530 mg/kg(大鼠经口)	原料库二
10	盐酸	液态	--	戊类	腐蚀品	900mg/kg(兔经口)	罐区

6.4.2 生产设施危险性识别

6.4.2.1 主要生产装置风险识别

1、来氟米特加氢工艺

(1) 加氢工艺特点：1.反应物料具有爆炸危险性，氢气的保证极限为 4%-75%，具有高燃爆危险特性，2.加氢为强烈的放热反应，氢气在高温高压下与钢材接触，钢材内的碳分子易与氢气发生反应生成碳氢化合物，使钢制设备强度降低，发生氢脆；3.催化剂再生和活化过程中易引发爆炸；4.加氢反应尾气中有未完全反应的氢气和其

他杂质在排放时易引发着火或爆炸

6.4.2.2 储存设施风险识别

表 6.4.2-1 储运系统危险性识别分析一览表

序号	装置/设备名称	潜在风险事故	产生事故模式	基本预防措施
1	物料输送管道	阀门、法兰以及管道破裂、泄露	物料泄露、并引起火灾	加强监控，联锁关闭上游紧急切断阀，准备消防器材扑灭火灾
2	储存	阀门、法兰以及管道、储罐、储桶破裂、泄露	物料泄露、并引起火灾	加强监控，联锁关闭上游紧急切断阀，设置备用桶罐，罐区设置围堰，准备消防器材扑灭火灾
3	运输车辆	阀门、管道泄露	物料泄露、并引起火灾	按照交通规则、在规定路线行驶，加强监控，出现风险由运输公司管理
4		车辆交通事故	物料泄露、并引起火灾	

6.4.2.3 公用工程风险识别

本项目公用工程有循环水系统、冷冻水系统、消防系统、蒸汽系统、电气系统等。

冷冻系统

冷冻系统由制冷剂、冷冻水泵、冷冻水箱组成。生产中的主要危险有害因素有：冷冻机带压运行，设备不定期维护保养，材质强度下降，承受不住工作压力，有发生物理爆炸的危险；设备发生故障，冷冻剂泄露，接触人体，造成冻伤等。

循环水系统

循环水系统由冷却塔、循环水泵、组合式砂率器组成。生产中的主要危险有害因素有：冷却塔风机、水泵运行是产生噪声危害；水泵转动部件防护不周，造成机械伤害；电气设备漏电，有触电危险。

消防系统

消防系统有高压水泵、稳压水泵组成的水消防系统和低倍泡沫灭火系统。生产中的主要危险有害因素有水泵运行时产生的噪声、转动部件引起的机械伤害及漏电引起的触电事故等。

蒸汽系统

蒸汽系统主要危险有害因素有：设备、安全阀等设施不定期检测、校验，导致设备带病运转或超压运行，可引起爆炸事故。设备、管道、阀门破裂或密封失效，蒸汽喷及人体引起烫伤。

电气系统存在的危险有害因素

电气系统的危险有害因素有：生产车间属于爆炸危险性区域，若电气设备未采用防爆型或设备防爆性能下降，设备运转时产生电气火花，成为引火源，引起火灾爆炸事故；防雷设施不符合要求，雷击可成为引火源，引起火灾、爆炸事故；易燃液体设备、管道静电接地不可靠，静电积聚后在合适条件下放电，可引起火灾、爆炸。

6.4.2.4 环保工程风险识别

拟建项目废水处理设施若进水水质不稳定或出现设备故障，会影响污水处理效果；但废水处理的设计规模比实际废水量大，并设置事故水池，因此即便出现故障，废水的超标排放风险也比较小。而且，废水在经过厂区内的污水预处理池后，进入新城污水处理厂，不直接排入附近水体，不会造成水环境该事故。

废气吸收装置若出现故障，会造成废气超标排放，会对周围环境产生影响。因此要杜绝废气吸收装置故障，加强现场检测，一旦出现故障应立即停产，通过有效控制措施，在尽可能短时间内恢复正常排放状态。

6.4.2.5 次生伴生事故分析

本工程严格按照《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）、《建筑设计防火规范》（GB50016-2006）、《石油化工企业设计防火规范》（GB50160-2008）进行总图布置和消防设计，易燃易爆及有毒有害物质生产装置与仓库均满足安全距离要求，危险品库周围设置防火堤，并设置有完备的安全消防系统，一旦某一危险源发生爆炸、火灾和泄漏，危险均能在本区域得到控制，避免发生事故连锁反应。

当生产装置区、罐区、储存区发生泄漏、火灾、爆炸事故时，用水或泡沫进行消防时，会产生大量的消防废水，全部进入事故水池储存，不会引发伴生、次生事故。

由于罐区在发生火灾事故时，产生的浓烟会对环境造成污染，有毒物质会对周

围人群产生危害。

6.4.3 物质向环境转移途径识别

拟建项目为原料药生产项目。原辅材料丙酮、甲苯、甲醇、二氯甲烷等易燃易爆液体，氯化亚砷等有毒有害气体，盐酸水溶液挥发，会对周围大气环境造成影响。

拟建项目位于沧州临港经济技术开发区西区，该园区为国家级经济技术开发区，园区内配套设施齐全，拟建项目在建设过程中设置足够容积的事故水池和三级防控体系，另外项目生产废水经厂区内污水处理站处理后经园区污水管道排至沧州绿源水处理有限公司临港污水，沧州绿源水处理有限公司临港污水设置足够容积的事故应急池。因此本项目事故废水可以做到控制在本厂界内。拟建项目为新建项目，一期车间一、综合制剂车间一、原料库一、原料库二、危废库、污水处理站等为重点防渗区，二期车间二、车间三、综合制剂车间二、综合仓库等为重点防渗区。采取重点防渗措施后，事故状态下废水不会对周围地下水环境造成影响。另外本项目原辅材料大部分物质不是有毒有害的气态物质，项目罐区一期设置4个20m³罐，1个乙酸乙酯储罐、1个盐酸储罐、1个丙酮储罐、1个乙醇储罐。罐区设置围堰，围堰内进行防渗处理，设置备用罐，即使进行倒罐，因此即便发生物料泄露事故，也不会对地下水环境产生明显影响。

6.4.4 风险识别结果

拟建项目环境风险识别结果情况见表 6.4.4-1。

	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
一期	1	车间一	反应釜、管道	酸酐、丙酮、甲醇、氯化亚砷、盐酸、二氯甲烷、乙酸、乙酸乙酯	泄漏酸酐、丙酮、甲醇、氯化亚砷、盐酸、二氯甲烷、乙酸、乙酸乙酯，次生污染二氧化硫和氯化氢	大气扩散、地下水渗漏	周围居民区 大气环境、周围地下水环境
	2	原料仓库一、原料仓库二	原料桶	酸酐、丙酮、甲醇、氯化亚砷、盐酸、二氯甲烷、乙酸、乙酸乙酯	泄漏酸酐、丙酮、甲醇、氯化亚砷、盐酸、二氯甲烷、乙酸、乙	大气扩散、地下水渗漏	周围居民区 大气环境、周围地下水环境

				乙酯	酸乙酯, 次生 污染二氧化 硫和氯化氢		
	3	罐区	储罐	乙酸乙酯、 丙酮、盐酸、 乙醇	乙酸乙酯、丙 酮、盐酸、乙 醇	大气扩 散、地下 水渗漏	周围居民区 大气环境、周 围地下水环 境
	4	危废库	废液桶	釜残	釜残泄露	大气扩散	周围居民区 大气环境、周 围地下水环 境
两期	1	车间一	反应釜、 管道	酸酐、丙酮、 甲醇、氯化 亚砷、盐酸、 二氯甲烷、 乙酸、乙酸 乙酯	泄漏酸酐、丙 酮、甲醇、氯 化亚砷、盐 酸、二氯甲 烷、乙酸、乙 酸乙酯, 次生 污染二氧化 硫和氯化氢	大气扩 散、地下 水渗漏	周围居民区 大气环境、周 围地下水环 境
	2	车间三	反应釜、 管道	乙酸乙酯、 三乙胺、 N,N-二甲 基甲酰胺	泄露、乙酸乙 酯、三乙胺、 N,N-二甲 基甲酰胺	大气扩 散、地下 水渗漏	周围居民区 大气环境、周 围地下水环 境
	3	原料仓库 一、原料仓 库二	原料桶	酸酐甲醇、 氯化亚砷、 二氯甲烷、 乙酸、三乙 胺、N,N-二 甲基甲酰胺	泄漏酸酐、丙 酮、甲醇、氯 化亚砷、盐 酸、二氯甲 烷、乙酸、乙 酸乙酯, 次生 污染二氧化 硫和氯化氢	大气扩 散、地下 水渗漏	周围居民区 大气环境、周 围地下水环 境
	4	罐区	储罐	乙酸乙酯、 丙酮、盐酸、 乙醇	乙酸乙酯、丙 酮、盐酸、乙 醇	大气扩 散、地下 水渗漏	周围居民区 大气环境、周 围地下水环 境
	5	危废库	废液桶	釜残	釜残泄露	大气扩 散、地下 水渗漏	周围居民区 大气环境、周 围地下水环 境

6.5 风险事故情形分析

1、事故情形分析

根据本项目生产特点和具有环境风险的物质储存量，确定本项目最大可信事故为储罐泄露。根据导则附录 E 泄露频率的推荐值，确定泄露孔径为 10mm 孔径，泄露频率为 $1 \times 10^{-4}/a$ ，属于极小概率事件。

2、源项分析

(1) 乙酸乙酯泄漏

① 泄漏量计算

乙酸乙酯储罐为 1 个 20m³ 的固定顶罐，储罐高 3.6m，采用常温常压储存，假设罐底部泄漏，泄漏口直径为 1cm，温度为 303K。

乙酸乙酯泄露为液体泄露，泄露速率采用伯努利方程式计算：

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

式中：

Q_L ——液体泄漏速度，kg/s；

C_d ——液体泄漏系数，此值常用 0.60~0.64；

A ——裂口面积，m²；

ρ ——泄漏液体密度，kg/m³；

P ——容器内介质压力，Pa；

P_0 ——环境压力，101325Pa；

g ——重力加速度；

h ——裂口之上液位高度，m。

乙酸乙酯储罐泄漏量计算结果见表 6.4.5-1。

表 6.4.5-1 乙酸乙酯泄漏主要参数

参数	取值
液体泄漏系数	0.62
裂口面积，m ²	0.0000785
容器内介质压力，Pa	101325
环境压力，Pa	101325
泄漏液体密度 kg/m ³	900
裂口之上液位高度 m	3.6

通过上述计算可知，乙酸乙酯储罐发生泄漏时乙酸乙酯的泄露速率为 0.3347kg/s，预计 10min 内可以阻止乙酸乙酯泄漏，则泄漏量为 0.2t。

② 泄露液体蒸发速率

泄露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。由于乙酸乙酯为常压储罐，乙酸乙酯常温下为液体，储罐储存温度和环境温度均不高于 40℃，因此乙酸乙酯罐泄漏时不会发生闪蒸蒸发和热量蒸发，本次环评只计算质量蒸发一种

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

式中： Q_3 ——质量蒸发速度，kg/s；

a_n ——大气稳定度系数；见表 8.5-3。

p ——液体表面蒸气压，Pa；

R ——气体常数；8.31 (J/mol k)；

T_0 ——环境温度，k；（按 303k 计算）

u ——风速，m/s；

r ——液池半径，液体流动性好，假设泄漏的物料充满整个围堰内（除去储罐占用的空间），经计算，液池半径 1.2m。

表 6.4.5-2 乙酸乙酯蒸发主要参数

质量蒸发参数选取	
参数	取值
摩尔质量，kg/mol	0.0881
液体表面蒸气压，Pa	10100
气体常数，J/mol k	8.314
环境温度，k	289.15
风速，m/s	1.5
液池半径，m	1.5

经计算，乙酸乙酯蒸发速度为 0.003kg/s，蒸发量为 5.4kg。

③火灾/爆炸次生污染物产生量估算

$$G_{\text{一氧化碳}} = 2330qCQ$$

式中： $G_{\text{一氧化碳}}$ ——一氧化碳的产生量，kg/s；

C ——物质中的碳含量，取 54.5%；

q ——化学不完全燃烧值，取 6%；

Q ——参与燃烧的物质质量，0.00055t/s

经估算，火灾次生 CO 产生量为 0.042kg/s。

(2) 盐酸泄漏

①泄漏量计算

盐酸储罐为 1 个 20m³ 的固定顶罐，储罐高 3.6m，采用常温常压储存，假设罐底部泄漏，泄漏口直径为 1cm，温度为 303K。

盐酸泄露为液体泄露，泄露速率采用伯努利方程式计算：

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

式中： Q_L —液体泄漏速度，kg/s

Q_L ——液体泄漏速度，kg/s；

C_d ——液体泄漏系数，此值常用 0.60~0.64；

A ——裂口面积， m^2 ；

ρ ——泄漏液体密度， kg/m^3 ；

P ——容器内介质压力，Pa；

P_0 ——环境压力，101325Pa；

g ——重力加速度；

h ——裂口之上液位高度，m。

盐酸储罐泄漏量计算结果见表 6.4.5-3。

表 6.4.5-3 盐酸泄漏主要参数

参数	取值
液体泄漏系数	0.62
裂口面积， m^2	0.0000785
容器内介质压力，Pa	101325
环境压力，Pa	101325
泄漏液体密度 kg/m^3	1190
裂口之上液位高度 m	3.6

通过上述计算可知，盐酸储罐发生泄漏时盐酸的泄漏速率为 0.4523kg/s，预计 10min 内可以阻止盐酸泄漏，则泄漏量为 0.27t。

②泄露液体蒸发速率

泄露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。由于盐酸为常压储罐，盐酸常温下为液体，储罐储存温度和环境温度均不高于 40℃，因此盐酸罐泄漏时不会发生闪蒸蒸发和热量蒸发，本次环评只计算质量蒸发一种

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

式中： Q_3 ——质量蒸发速度，kg/s；

a, n ——大气稳定度系数；见表 8.5-3。

p ——液体表面蒸气压，Pa；

R ——气体常数；8.31 (J/mol k)；

T_0 ——环境温度，k；（按 303k 计算）

u ——风速，m/s；

r ——液池半径，液体流动性好，假设泄漏的物料充满整个围堰内（除去

储罐占用的空间)，经计算，液池半径 1.1m。

表 6.4.5-4 盐酸蒸发主要参数

质量蒸发参数选取	
参数	取值
摩尔质量, kg/mol	0.0364
液体表面蒸气压, Pa	30660
气体常数, J/mol k	8.314
环境温度, k	298.15
风速, m/s	1.5
液池半径, m	1.1

经计算，盐酸蒸发速度为 0.009kg/s，蒸发量为 16.2kg。

本项目情形设定和源项分析情况如下：

表 6.4.5-5 情形设定及源项分析情况一览表

风险事故情形描述	危险单元	事故源	危险物质	泄漏孔径(mm)	释放/泄漏速率(kg/s)	释放时间(min)	最大释放量/泄漏量(kg)	泄漏液体蒸发量(kg)
乙酸乙酯储罐管道发生泄漏，泄漏孔径为 10%孔径	罐区	乙酸乙酯储罐管线	乙酸乙酯	10	0.3347	10	200	5.4
盐酸储罐管道发生泄漏，泄漏孔径为 10%孔径	罐区	盐酸储罐管线	HCL	10	0.4523	10	270	16.2

6.6 风险预测与评价

6.6.1 排放方式判定

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

$$T=2X/U_r$$

式中：X—事故发生地与计算点的距离，m；

U_r —10m 高出风速，m/s。根据导则要求，风速取值 1.5m/s，假设风速和风向在 T 时间段内保持不变。

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

经调查项目距离最近敏感点为 300m，经计算 $T=200s$ ， $T_d > T$ ，因此本项目事故情况下为连续排放。

本项目事故排放情况表如下：

表 6.4.6.1-1 项目事故排放方式情况表

序号	事故名称	物质名称	持续时间 s	达到计算点时间 s	判定结果
1	乙酸乙酯泄漏	乙酸乙酯	600	200	瞬时
2	盐酸泄漏	HCL	600	200	瞬时

6.4.6.2 重质和轻质气体判断

根据导则附录 G 中 G.2 推荐的理查德森书进行重质气体和轻质气体的判断。

判断标准为：对于连续排放， $Ri \geq 1/6$ 为重质气体， $Ri < 1/6$ 为轻质气体；对于瞬时排放， $Ri > 0.04$ 为重质气体， $Ri \leq 0.04$ 为轻质气体。当 Ri 处于临界值附近时，说明烟团/烟羽既不是典型的重质气体扩散，也不是典型的轻质气体扩散，可以进行敏感性分析，分别采用重质气体模型和轻质气体模型进行模拟，选取影响范围最大的结果。

瞬时排放 Ri 的公式为：

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

式中： ρ_{rel} —排放物质进入大气的初始密度， kg/m^3 ；

ρ_a —环境空气密度， kg/m^3 ；

Q —连续排放烟羽的排放速率， kg/s ；

Q_t —瞬时排放的物质质量， kg ；

U_r —10m 高处风速， m/s ；

D_{rel} —初始的烟团宽度，即源直径， m ；

经计算盐酸泄漏 Ri 为 NaN，因此，本项目事故情况下排放的盐酸烟团为重质气体。

经计算乙酸乙酯泄漏 Ri 为 $1.5 > 0.04$ ，因此，本项目事故情况下排放的乙酸乙酯烟团为重质气体。

表 6.4.6.2-1 项目重质气体和轻质气体判定结果一览表

序号	事故名称	ρ_{rel}	ρ_a	Q	U_r	排放形式	Ri	判定结果
1	乙酸乙酯泄漏	3.42	1.29	1.15	1.5	连续	1.5	重质
2	盐酸泄漏	0.62	1.29	0.97	1.5	连续	NaN	重质

6.4.6.3 预测模型

当泄漏事故发生在丘陵、山地等时，应考虑地形对扩散的影响，项目所在区域为平坦地形，预测过程不考虑地形对扩散的影响，根据导则附录 G.1 推荐模型清单，确定用 SLAB 模型进行重质气体排放的扩散模拟，AFTOX 模型于轻质气体排放扩散模拟。

6.4.6.4 气象条件

根据导则要求，一级评价需选取最不利气象条件和最常见气象条件进行后果预测，最不利气象条件选取 F 稳定度，1.5m/s 风速，温度 25℃，相对湿度 50%。

6.4.6.5 预测范围与计算点

1、预测范围：即预测物质浓度达到评价标准时的最大影响范围，通常由预测模型计算获取。预测范围一般不超过 10km。

2、计算点分特殊计算点和一般计算点。

特殊计算点指大气环境敏感目标等关心点，一般计算点指下风向不同距离点。一般计算点的设置应具有一定分辨率，距离风险源 500m 范围内可设置 50m 间距，大于 500m 范围内可设置 100m 间距。

6.4.6.6 预测标准

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJT169-2018）附录 H，选择项目涉及的毒性物质大气毒性终点浓度值作为预测评价标准。

表 6.4.6.6-1 预测评价标准表 单位 mg/m³

序号	物质	毒性终点浓度-1	毒性终点浓度-2
1	乙酸乙酯	36000	6000
2	HCL	0	0

6.4.6.7 预测结果

1、大气风险预测结果

经预测，最不利气象条件下乙酸乙酯泄漏大气终点浓度 2(PAC-2)是 6000mg/m³，无超出最大距离，无到达时间，大气终点浓度 1(PAC-3)是 36000mg/m³，无超出最大距离，无到达时间。盐酸泄漏大气终点浓度 2(PAC-2)是 0mg/m³，超出最大距离是 2000m，时间是 19.5 秒，大气终点浓度 1(PAC-3)是 0mg/m³，超出最大距离是 2000m，

时间是 19.5 秒。

本项目风险事故情形分析及事故后果预测结果如下：

表 6.4.6.7-1 乙酸乙酯泄漏事故后果基本信息表（最不利气象条件）

风险事故情形分析					
表:乙酸乙酯储罐-乙酸乙酯泄漏事故 1-最不利气象条件-aftox 模型					
泄露设备类型	常温常压液体容器	操作温度(°C)	25.00	操作压力(MPa)	0.101325
泄露危险物质	乙酸乙酯	最大存在量(kg)	14416.0000	泄露孔径(m)	2.1996
泄露速率(kg/s)	0.3381	泄露时间(min)	10.00	泄露量(kg)	202.8410
泄露高度(m)	0.0000	泄露概率(次/年)	0.0021	蒸发量(kg)	0.2370
大气环境影响-气象条件名称-模型类型			最不利气象条件 aftox 模型		
指标	浓度值(mg/m3)		最远影响距离(m)	到达时间(min)	
大气毒性终点浓度-1	36000.000000		-	-	
大气毒性终点浓度-2	6000.000000		-	-	
敏感目标名称	大气毒性终点浓度-1-超标时间(min)	大气毒性终点浓度-1-超标持续时间(min)	大气毒性终点浓度-2-超标时间(min)	大气毒性终点浓度-2-超标持续时间(min)	敏感目标-最大浓度(mg/m3)
薛庄子	-	-	-	-	-
马庄子	-	-	-	-	-
双庙村	-	-	-	-	-
大郭庄	-	-	-	-	-
邢庄科村	-	-	-	-	-
辛庄子村	-	-	-	-	-
大孙庄	-	-	-	-	-
西段庄村	-	-	-	-	-
东花寨村	-	-	-	-	-
东段庄村	-	-	-	-	-
后沙胡同	-	-	-	-	-

下风向距离浓度曲线图

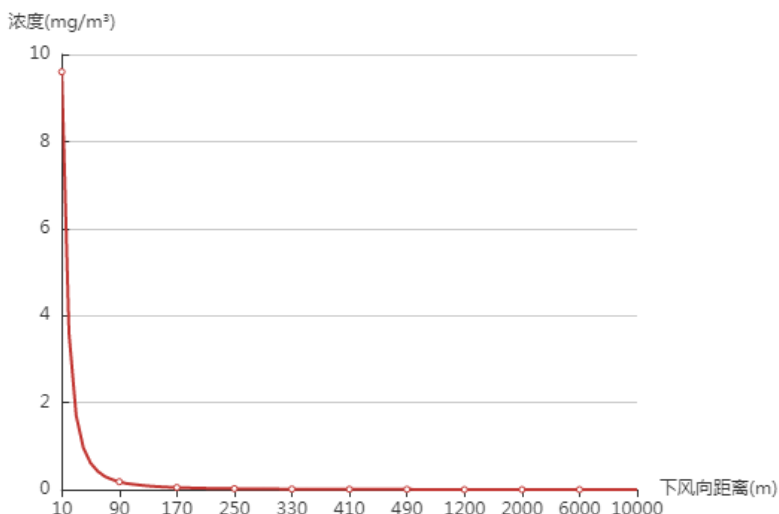


图 6.4.6.7-2 乙酸乙酯泄漏下风向距离浓度曲线图

从上面预测结果可以看出，当乙酸乙酯储罐发生泄漏时对周围村庄影响很小。

表 6.4.6.7-2 盐酸泄漏事故后果基本信息表（最不利气象条件）

风险事故情形分析					
表:盐酸储罐-盐酸泄漏事故 1-最不利气象条件-aftox 模型					
泄露设备类型	常温常压液体容器	操作温度(°C)	25.00	操作压力(MPa)	0.101325
泄露危险物质	盐酸(>=37)	最大存在量(kg)	19040.0000	泄露孔径(m)	2.1996
泄露速率(kg/s)	0.4507	泄露时间(min)	10.00	泄露量(kg)	270.4148
泄露高度(m)	0.0000	泄露概率(次/年)	0.0021	蒸发量(kg)	2.7054
大气环境影响-气象条件名称-模型类型			最不利气象条件 aftox 模型		
指标	浓度值(mg/m3)		最远影响距离(m)	到达时间(min)	
大气毒性终点浓度-1	33		10	0.5	
大气毒性终点浓度-2	-		-	-	
敏感目标名称	大气毒性终点浓度-1-超标时间(min)	大气毒性终点浓度-1-超标持续时间(min)	大气毒性终点浓度-2-超标时间(min)	大气毒性终点浓度-2-超标持续时间(min)	敏感目标-最大浓度(mg/m3)
薛庄子	-	-	-	-	-
马庄子	-	-	-	-	-
双庙村	-	-	-	-	-
大郭庄	-	-	-	-	-
邢庄科村	-	-	-	-	-
辛庄子村	-	-	-	-	-

大孙庄	-	-	-	-	-
西段庄村	-	-	-	-	-
东花寨村	-	-	-	-	-
东段庄村	-	-	-	-	-
后沙胡同	-	-	-	-	-

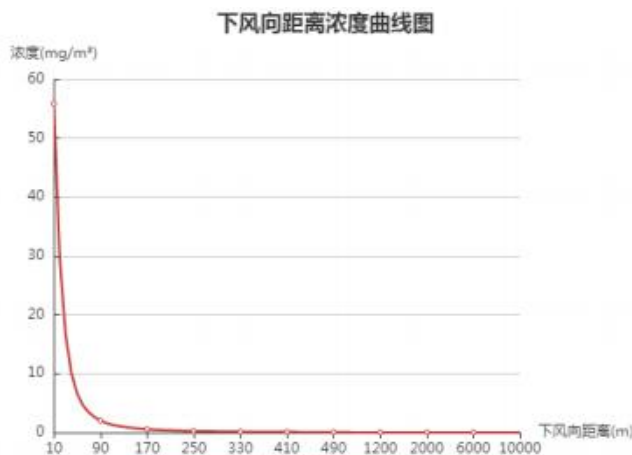


图 6.4.6.7-4 盐酸泄漏下风向距离浓度曲线图

从上面预测结果可以看出，当盐酸储罐发生泄漏时对周围村庄影响很小。

2、地表水风险预测结果

本项目厂区实行“雨污分流”，罐区周围设置围堰，并与事故应急池连接。装置区四周均设置导流沟/管道连接至事故水池，当发生泄漏事故时，泄漏物质可通过导流沟/管道流至事故池内，事故水池设切断阀，事故废水不会流出厂区内，经处理达标后排入污水管网。

根据区域防控体系情况，事故废水经厂区事故水池收集处理。事故废水排出场外的途径为污水口或雨水口，污水管道与园区污水处理厂相通，事故废水进入园区污水处理厂处理。园区雨水排放均通过雨水泵对外强排，事故状态可控，因此事故废水进入地表水连接水体的可能性较小。

3、地下水风险预测结果

根据 5.2.3 地下水环境影响预测与评价章节非正常工况下盐酸泄漏预测，预测参数及预测结果如下：

本次模拟预测根据污染风险分析的情景设计，在选定优先控制污染物的基础上，对地下水污染物在不同时段的运移距离、超标范围和影响范围进行模拟预测，氯化物的超标范围参照《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中III类标准中的要求，乙

酸乙酯和氯化物的检出下限值参照常规仪器检测下限（详见表 1）。

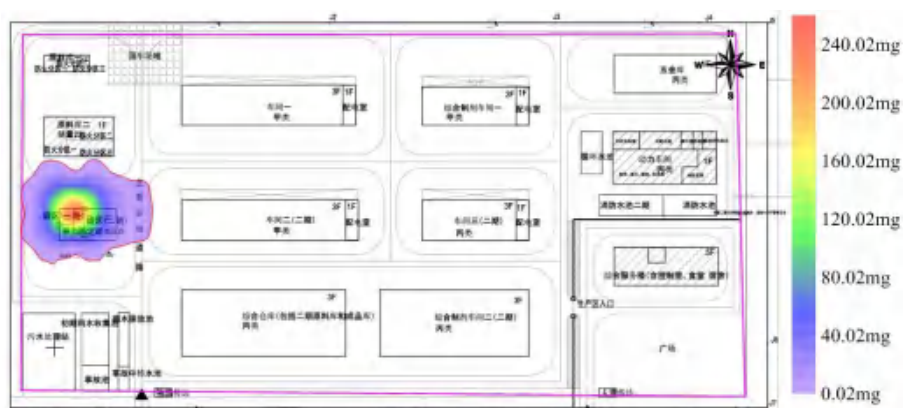
表 6.4.6.7-5 评价因子及评价标准一览表

评价因子	乙酸乙酯	氯化物
质量标准 (mg/L)	/	250
检出范围(mg/L)	0.02	1

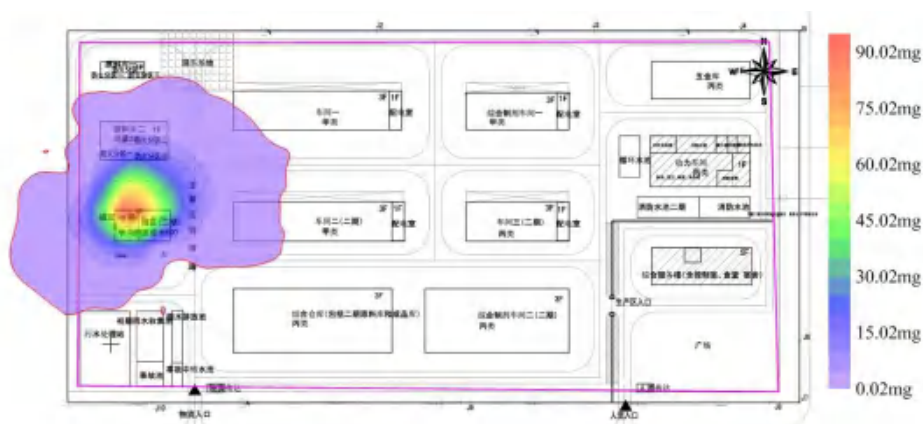
以下所有模拟预测结果中，黑色线以内表示地下水污染物浓度超过水质标准限值（超标范围），颜色越偏红说明浓度越高；红色线以内范围表示污染物浓度可检出（影响范围），根据设定的污染源位置和源强大小，对厂区非正常状况情景进行模拟预测，预测结果如下：

(1) 乙酸乙酯储罐泄露情景地下水污染预测

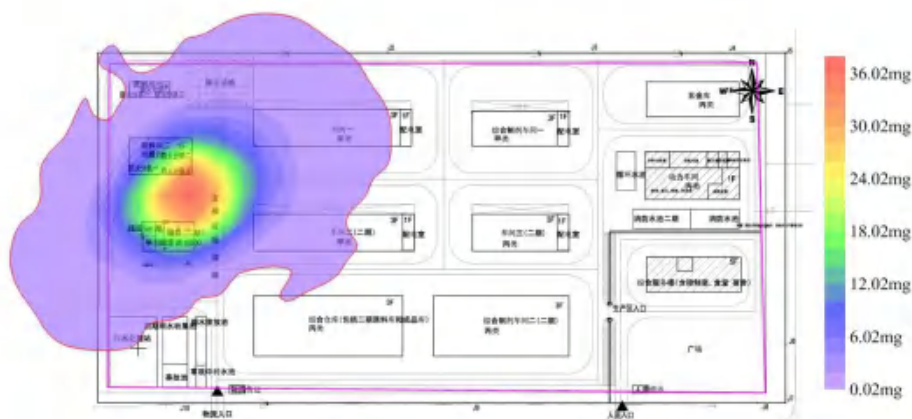
乙酸乙酯储罐泄漏情景下，地下水中乙酸乙酯污染物模拟结果见图 1 以及表 2。



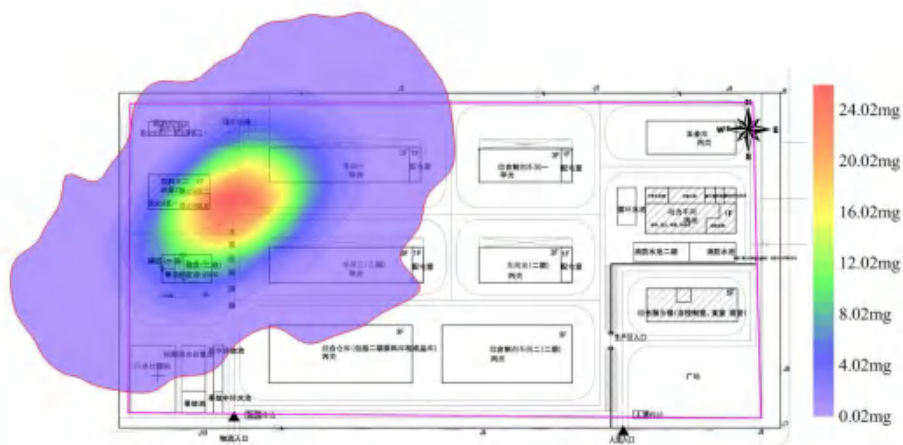
6.4.6.7-3. 浅层水 100 天影响预测图



6.4.6.7-4. 浅层水 1000 天影响预测图



6.4.6.7-5. 浅层水 3000 天影响预测图



6.4.6.7-6. 浅层水 5000 天影响预测图

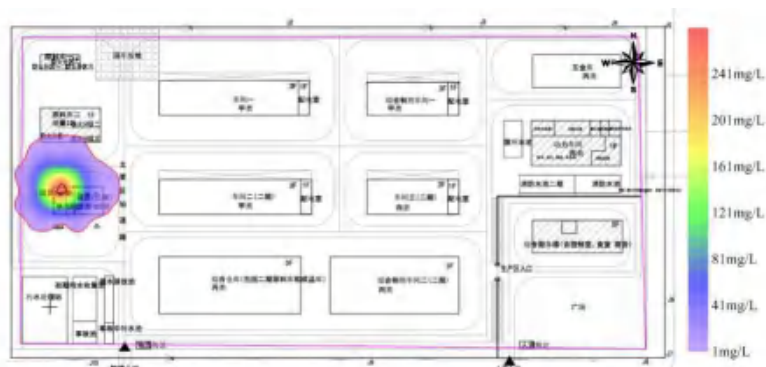
表 6.4.6.7-6 乙酸乙酯储罐泄漏情景下浅层含水层中影响范围表

时间 (天)	影响范围 (m ²)	最大运移距离 (m)
100	2287	42
1000	10640	90
3000	22810	140
5000	32000	175

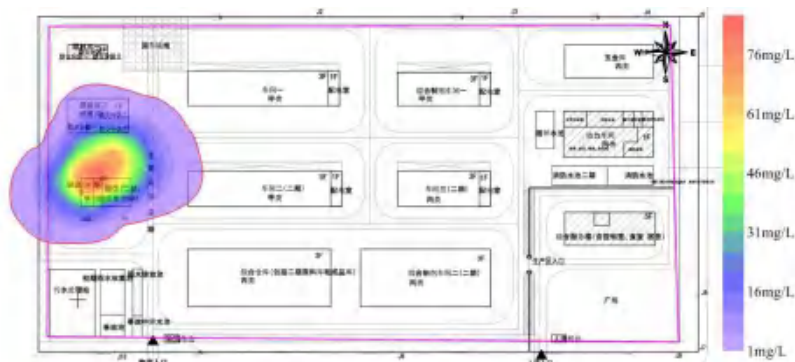
从上面预测结果可以看出，在乙酸乙酯储罐产生泄漏情景下，乙酸乙酯在运移过程中随着水流的稀释作用，浓度在逐渐地降低，由预测结果可知，由于评价区地下水水力梯度较小，污染物迁移非常慢，泄露发生 5000 天后乙酸乙酯污染晕仅运移了 175 米，影响范围总体较小。

(2) 盐酸储罐泄露污染预测

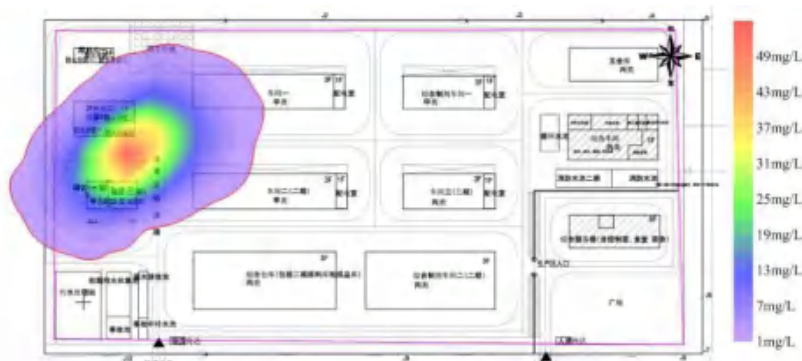
盐酸储罐产生泄漏情景下，地下水中氯化物污染物模拟结果见图 2 以及表 3。



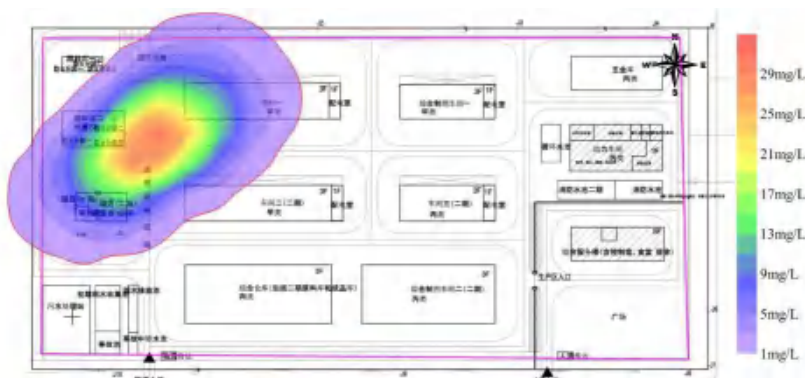
6.4.6.7-7. 浅层水 100 天影响预测图



6.4.6.7-8 浅层水 1000 天影响预测图



6.4.6.7-9. 浅层水 3000 天影响预测图



6.4.6.7-7. 浅层水 5000 天影响预测图

表 6.4.6.7-6 盐酸储罐产生泄漏情景下潜水含水层中影响范围统计

时间 (天)	超标范围 (m ²)	影响范围 (m ²)	最大运移距离 (m)
100	21	2180	30
1000	0	6200	61

3000	0	10380	100
5000	0	13240	130

从上面预测结果可以看出，在盐酸储罐产生泄漏情景下，氯化物污染物在运移过程中随着水流的稀释作用，浓度在逐渐地降低，泄漏事故发生 100 天后，地下水中氯化物将不再超标（氯化物浓度低于 250mg/L）；由于评价区地下水水力梯度较小，污染物迁移非常慢，泄露发生 5000 天后氯化物污染晕仅运移了 130 米，影响范围总体较小；在整个泄露事故的模拟过程中地下水中氯化物超标范围始终未扩散出厂界。

6.7 环境风险管理

6.7.1 环境风险管理目标

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

6.7.2 环境风险防范措施

1、总图布置

①该项目的工程设计严格执行国家有关部门现行的设计规范、规定和标准。各生产装置之间应严格按防火防爆间距布置，厂房及建筑物按《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）规定等级设计。

②根据车间生产过程中火灾、爆炸危险等级及毒物危害程度分级进行分类、分区布置。合理划分工艺生产区及储运设施区，各区按其危害程度采取相应的安全防范措施进行管理。

③合理组织人流和货流，结合交通、消防的需要，生产区周围设置消防通道，以满足工艺流程、厂内外运输、检修及生产管理的要求。

④厂区总平面应根据厂内各生产系统及安全、卫生要求进行功能明确合理分区的布置，分区内部和相互之间保持一定的通道和间距。厂区内主要装置的设置符合《化工企业安全卫生设计规定》，原料和产品的储存和管理符合《危险化学品安全管理条例》和要求。

⑤总图布置在满足防火、防爆及安全标准和规范要求的前提下，尽量采用露天化、集中化和按流程布置，并考虑同类设备相对集中。便于安全生产和检修管理，实现本质安全化。

⑥设置安全疏散通道，满足《建设设计防火规范》（GB50016-2014）相关要求。

2、工艺技术、自动控制设计及电气、电讯安全防范措施

(1) 该项目采用 DCS 控制系统，根据该项目工艺生产流程要求，配置温度、压力、液位、流量、PH 计等检测仪表，采用气动阀门，设置自动控制、调节、工艺参数安全连锁保护等功能。在易聚集可燃性气体的地方设置可燃性气体浓度报警器，在生产区主要通道和消防通道设置火灾报警按钮，配电室、控制室及电缆夹层设感烟探测器，信号均引至主控室。各装置设置自控检测仪表，有毒气体泄漏报警仪等设施。主控室设 UPS 不间断电源及事故照明。工程所用仪表按所处区域的防爆等级选用本安型或隔爆型仪表。生产装置、原料库房的爆炸危险区域划分执行《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》GB50058-92，危险区内的各类电气设备均选用相应防爆等级的产品。电缆敷设及配电间的设计均考虑防火、防爆要求。

(2) 工艺设计上选定成熟可靠的生产流程，保证装置的安全生产，处理好易燃易爆物料和着火源的关系，防止泄漏出的易燃易爆物质遇明火发生爆炸。

(3) 根据该项目的规模、流程特点及操作要求，设计对生产过程中的温度、压力、流量、液位等主要参数，按工艺要求在控制室进行集中检测。

(4) 为确保安全生产，在工艺设计中设置有安全连锁和事故紧急停车措施。设置控制室，对生产过程监视和管理，安全连锁保护系统由分散型控制系统内部的逻辑控制功能完成。控制室内设电话，方便各车间互相联系，遇到事故情况下，做好紧急停车的协调完成。

(5) 装置均按《建筑物防雷击设计规范》GB50057-94（2000 版）设计防雷击、防静电系统。为了将突然停电引发事故的危险降至最低，供电系统采用双电源供电方式。仪表仪器的电源采用不间断电源（UPS）。为减少电缆着火及损坏的危险，尽可能采用地下敷设。紧急电源线及仪表电缆线布置在危险区域地上时，采用相应级别的电缆电线。装置区内电缆的选用充分考虑阻燃、环境腐蚀等不利因素，在装置区的电缆桥架内放置阻火包。

(6) 装置区内所有正常不带电的金属外壳及爆炸危险区域内的工艺金属设备均可靠接地，装置内工作接地、防雷、防静电接地设施和接地电阻、避雷设施数量、位置、高度和接地电阻均按安全评价报告和安全部门要求设计。爆炸危险场所采用防爆灯具，在控制室、配电室配备事故照明设施。

(7) 选用机械密封性能可靠的泵，电机采用防爆型，防止泄漏引发火灾爆炸及中毒事故。

(8) 按照《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》GB50058-92 的要求对全厂的爆炸火灾危险区域进行划分，并按规定选用相应防爆型的电气设备。

3、事故废水防范措施

(1) 事故废水收集

1) 企业发生火灾爆炸或者泄漏等事故时，消防废水是一个不容忽视的二次污染问题，由于消防水在灭火时产生，产生时间短，产生量巨大，不易控制和导向，一般进入火灾厂区雨水或清下水管网后直接进入外环境水体，消防水中带有的化学品等会对外环境水体造成严重的污染事故。危险物质发生泄漏燃烧事故时，需要制定现场监测方案，现场人员撤离方案，防止人员中毒或引发次生环境事件，并做好次生灾害防范和消除措施。具体措施如下：

①在厂区下水管网集中排放口安装可靠的隔断措施，可在灭火时将此隔断措施关闭，防止消防废水直接进入外环境。

②厂区边界预先准备适量的沙包、沙袋等堵漏物，在厂区灭火时堵住厂界围墙有泄漏的地方，防止消防废水向厂外泄漏。

③建设单位设置消防废水池，收集火灾发生时的消防废水。消防废水根据火灾发生的具体物料及消防废水监测浓度，将消防废水逐步引入厂内污水处理站处理。火灾事故处理后，有消防废渣产生，该部分废渣用罐车收集送至有资质处理的单位焚烧处理。

2) 事故废水三级防控

防止随火灾事故产生的消防废水通过厂区排水(雨水)系统进入外环境水体，应按规定设置事故消防废水收集系统，包括消防废水导排、截流、暂存设施。项目应设置事故废水控制系统，对项目事故污水进行三级防控体系管理，防止污染外界水体。

①一级防线

在物料暂存区周围建围堰作为一级预防与控制体系，防止轻微消防废水造成环境污染。事故发生时，事故污水及消防水在周围的围堰收集暂存。

②二级、三级防线

通常，第二级防控措施是在产生污染严重污染物的装置或厂区设置事故缓冲池，切断污染物与外部的通道、导入污水处理系统，将污染控制在厂内；第三级防控措施是在进入总排放口前或沧州市绿源污水处理有限公司临港污水处理厂终端建设终端事故缓冲池，作为事故状态下的储存与调控手段，将污染物控制在区域内，防止

重大事故泄漏物料和污染消防水造成的环境污染。

③事故水收集及防范系统

车间周围设事故水收集管网，通过事故收集管网系统，消防废水自流入事故缓冲池。

④事故水储存有效容积

本项目设置 1 座 1500m³ 的事故池(消防废水池兼初期雨水收集池)和 1 座 200 m³ 的雨水收集池，根据中石化《水体污染防控紧急措施设计导则》对消防废水池容积进行核算。

事故储存设施总有效容积计算公式为：

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

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。

V_2 ——发生事故的储罐或装置的消防水量，m³；

$$V_2 = \sum Q_{\text{消}} t_{\text{消}}$$

$Q_{\text{消}}$ ——发生事故的储罐或装置的同时使用的消防设施给水流量，L/s；

$t_{\text{消}}$ ——消防设施对应的设计消防历时，h；

V_3 ——发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量，m³；

V_4 ——发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量，m³；

V_5 ——发生事故时可能进入该收集系统的降雨量，m³；

事故消防水收集池容积为：

a. 泄漏最大物料量 V_1

本项目最大容积的装置为 1000L 的反应釜

本项目最大储罐为 20 m³，即 $V_1=20\text{m}^3$

b. 消防水量 V_2

项目占地面积小于 1000000m²，且居住区人数小于 1.5 万人，依据《石油化工企业设计防火规范》（GB50160-2008）第 8.4 条规定，确定厂区内同一时间内的火灾起数为 1 处，即厂区消防用水量最大处。

本项目建成后总体工程消防需水量最大的建筑物为综合车间，建筑物消防需水量计算依据《石油化工企业设计防火规范》（GB50160-2008）第 8.4 条规定进行计算，假定火灾延续时间为 3h，室外消火栓系统用水量为 45L/s，室内消防用水量为 25L/s，则综合仓库的消防用水量为 $(45+25) \times 3 \times 3600/1000 = 756\text{m}^3$ ，故 $V_2=756\text{m}^3$

c.可储存物料量 V_3

$$V_3=0\text{m}^3。$$

d.生产废水量 V_4

消防废水系统通过初期雨水管网及雨水管网收集，连续进入的生产污水不进入该系统。故 $V_4=0$

e.降雨量 V_5

根据当地气象资料统计，当地日最大降雨量为 286.8mm，小时最大降雨量按日最大降雨量 10%考虑，收集厂区的初期 29min 雨水，本项目建成后总体工程汇水面积约为 44664.97m²（初期雨水收集范围按全厂区考虑），初期雨水量为 $V_5=44664.97 \times 286.8 \times 10^{-3} \times 1/2 \times 10\%=640\text{m}^3$

根据本项目实际情况，最大事故水量为：

$$V_{\text{总}} = (20+756) + 0 + 640 = 1419\text{m}^3$$

故设置容积为 1500m³ 的消防废水池 1 座，能满足项目事故状态下废水储存的要求。

3) 废水处理风险防范措施

①事故排放风险防范

建设项目废水经专管送至园区污水厂统一处理，因此，建设项目污水处理工程在停电、设备故障、检修或运转不善时，可能发生污染物去除效率大幅下降事故，导致高浓度污水直接排入园区污水厂，对该装置产生冲击。

上述事故情况下，建设项目应立即关闭总排口，停止向园区污水厂输水，并将超标废水排入厂内设置的消防废水池暂存，待处理达标后方可重新启动输水系统。

②废水输送管线事故风险防范

建设项目废水接管园区污水处理厂。一旦发生管道破裂，导致水体污染时，将会造成极为严重的后果，因而不惜代价进行防范。

建设项目废水输送采取下述措施：①所有工业废水管道必须放置在管沟内，管沟设置防渗、防漏设施，其容积必须远大于废水的流量，一旦输送管道发生破裂，外管可接纳泄漏废水，并在短期内承担起输送任务；②要求在各输送管道起端、末端设置流量计，并反馈信号至建设项目，一旦发现内管流量参数骤变，应及时排查，以确定是否发生管道泄漏事故；③加强环境管理制度，制定详实巡查计划，安排专人对管道进行巡查，要求至少一天巡查一次；④输送管道应定期检修，若发生破损、老化等现象，应及时更换；⑤管道两侧设置至少 20m 的防护距离，设置警示标志等，

该范围内严禁人员、车辆活动。

一旦发生管道破裂，建设单位应马上上报公司应急指挥部，提升泵，不再输送废水，并将管沟内的残余废水泵入厂内消防废水池。当发现事故无法自行处理时，应立即停产，并电话通知消防、公安、环保、水利和卫生等部门请求支援。

4、分区防渗措施

为防止物质泄漏污染地下水，甲类库一、甲类库二、综合仓库、车间一、车间二、危废库、污水处理站、事故池、消防废水池兼初期雨水池为重点防渗区，防渗技术按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）要求执行，办公生活区、道路及预留用地为简单防渗区，其它设施为一般防渗区，按《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）要求执行。

（1）项目重点防渗区

危废库房设计堵截泄漏的裙脚，地面与裙脚所围容积不低于堵截容积的最大储量，罐区、原料库一、原料库二、综合仓库、车间一、车间二、车间三、综合制剂车间一、综合制剂车间二、危废库、污水处理站、事故池、消防废水池兼初期雨水池地面及墙壁应按相应规范进行防渗处理，防渗系数小于 $1 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ ，地面进行防腐硬化处理，保证表面无裂痕。

（2）一般防渗区

消防水池、动力车间地面应按相应规范进行防渗处理，防渗系数小于 $1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 。

（3）简单防渗区防治措施：

办公生活区、道路及预留用地采取灰土铺底，再在上层铺 10~15cm 的混凝土进行硬化。

5、防范措施

①建立安全管理机构及制度

设置 1~2 名安全管理人员负责生产车间、管道及阀门安全管理工作，制定相应的安全规章制度，并严格执行。

②加强明火管理

生产车间应在醒目的位置设立“严禁烟火”、“禁火区”等警戒标语和标牌，禁止任何人携带火种(如打火机、火柴、烟头等)进入罐区内，操作和维修设备时，应采用不产生火的工具。

③生产车间设置可燃气体检测报警器，同时配备有便携式可燃气体检测报警器，

在罐区安装 24 小时监控装置，进行实时监控，并设置泡沫灭火器等消防装置。

④做好事故处置

可能出现的事故主要为罐体、管道破裂和阀门密封部位泄漏。安全巡查人员与操作人员发现泄漏时，应立即采取以下应急措施：

a 进入现场救援的人员必须配备个人防护器具，杜绝附近一切火源，禁止一切车辆在附近行驶。同时派人员向负责人和安全消防人员报告发生泄漏的具体情况及正在采取的措施。根据事故情况，确定事故波及区域的范围、人员疏散和撤离地点、路线等；应使用专用防护服、隔绝式空气呼吸器。

b 负责人接到报告后，应立即到现场组织人员进行处理，停止一切活动；撤离无关人员。

c 处理完毕后，待泄漏点环境的气体浓度经检测合格后，采用打卡子、化学补漏或拆卸，并将污漏管线移至安全地点焊接等方法进行检修，对阀门或密封垫予以更换。

6.7.3 突发环境事件应急预案

企业按照国家、地方和相关部门要求编制企业突发环境事件应急预案，预案包括适用范围、环境事件分类与分级、组织机构与职责、监控和预警、应急响应、应急保障、善后处置、预案管理与演练等内容。应急预案需在当地环境保护管理部门完成备案。

6.8 评价结论与建议

(1) 项目一期危险物质主要为为丙酮、甲醇、氯化亚砷、盐酸、乙酸、二氯甲烷、氯化亚砷、醋酸酐，主要存在于车间一、原料库一、原料库二、罐区。两期建成后危险物质主要为丙酮、甲醇、氯化亚砷、盐酸、乙酸、二氯甲烷、氯化亚砷、醋酸酐、甲醇、三乙胺、N,N-二甲基甲酰胺，主要存在于车间一、车间三、原料库一、原料库二、罐区。确定本工程一期和两期整体最大可信事故为乙酸乙酯储罐泄漏、盐酸储罐泄漏。

(2) 根据分析结果，泄漏事故影响范围主要局限在厂区及周边企业范围，项目周围敏感点较远，不会对周围居民安全造成威胁；厂区设 1 座 1500m³ 的消防废水池（兼事故水池、初期雨水池），收集泄漏事故产生的物料和火灾事故产生的消防废水，对周围地表水环境影响较小；罐区、仓库、生产车间等均采取了防渗措施，通过加强管理与监测，对周围地下水环境影响较小。

(3) 本项目具有潜在的事故风险，尽管最大可信灾害事故概率较小，但要从建设、生产、贮存等各方面积极采取防护措施，这是确保安全的根本措施。

(4) 为了防范事故和减少危害，项目必须制定事故应急预案。发生事故时，采取相应的应急措施，以控制事故和减少对环境造成的危害。

项目制定了相应的应急处置措施，建设项目环境风险可防控。

6.9 建设项目环境风险措施验收内容

建设项目环境风险措施验收内容见表 6.9-1。

表 6.9-1 建设项目一期环境风险措施验收内容

事故源	验收内容
消防及事故水池	本项目设 1 个容积约 648m ³ 消防水池，设 1 座 1500m ³ 事故水池（兼初期雨水池、消防废水池）
编制环境风险应急预案	主要内容：应急计划区；应急组织机构和人员；预案分级；应急救援保障，报警、通讯联络方式；应急环境监测、抢险、救援及控制措施；应急防护措施、清除泄漏措施和器材；人员紧急撤离、疏散，撤离组织计划；事故应急救援关闭程与恢复措施；应急培训计划；公众教育；验收前编制完成应急预案、风险评估报告以及应急资源调查报告并备案。
生产车间	火灾报警器、消防灭火设施；设置环形水沟，设 1 个 3m ³ 应急罐
仓库	火灾报警器、消防灭火设施；库内对危险化学品进行隔开储存，设置不少于 2 个泄露自动检测装置
防渗	<p>(1) 项目重点防渗区</p> <p>危废库房设计堵截泄漏的裙脚，地面与裙脚所围容积不低于堵截容积的最大储量，罐区、原料库一、原料库二、车间一、综合制剂车间一、危废库、污水处理站、事故水池（兼初期雨水池、消防废水池）地面及墙壁应按相应规范进行防渗处理，防渗系数小于 1×10⁻¹⁰cm/s，地面进行防腐硬化处理，保证表面无裂痕。</p> <p>(2) 一般防渗区</p> <p>消防水池、动力车间地面应按相应规范进行防渗处理，防渗系数小于 1×10⁻⁷cm/s。</p> <p>(3) 简单防渗区防治措施：</p> <p>办公生活区、道路及预留用地采取灰土铺底，再在上层铺 10~15cm 的混凝土进行硬化。</p>

表 6.9-2 建设项目两期建成后环境风险措施验收内容

事故源	验收内容
消防及事故水池	本项目设 1 个容积约 648m ³ 消防水池以及 1 个容积 952m ³ 消防水池，设 1 座 1500m ³ 事故水池（兼初期雨水池、消防废水池）
编制环境风险应急预案	主要内容：应急计划区；应急组织机构和人员；预案分级；应急救援保障，报警、通讯联络方式；应急环境监测、抢险、救援及控制措施；应急防护措施、清除泄漏措施和器材；人员紧急撤离、疏散，撤离组织计划；事故应急救援关闭程与恢复措施；应急培训计划；公众教育；验收前编制完成应急预案、风险评估报告以及应急资源调查报告并备案。
生产车间	火灾报警器、消防灭火设施；设置环形水沟，设 1 个 3m ³ 应急池
仓库	火灾报警器、消防灭火设施；库内对危险化学品进行隔开储存，设置不少于 2 个泄露自动检测装置
防渗	<p>(1) 项目重点防渗区</p> <p>危废库房设计堵截泄漏的裙脚，地面与裙脚所围容积不低于堵截容积的最大储量，</p>

罐区、原料库一、原料库二、综合仓库、车间一、车间二、车间三、综合制剂车间一、综合制剂车间二、危废库、污水处理站、事故水池（兼初期雨水池、消防废水池）地面及墙壁应按相应规范进行防渗处理，防渗系数小于 $1 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ ，地面进行防腐硬化处理，保证表面无裂痕。

（2）一般防渗区

消防水池、动力车间、五金库地面应按相应规范进行防渗处理，防渗系数小于 $1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 。

（3）简单防渗区防治措施：办公生活区、道路及预留用地采取灰土铺底，再在上层铺 10~15cm 的混凝土进行硬化。

表 6.9-3 建设项目一期环境风险评价自查表

工作内容		完成情况								
风险调查	危险物质	名称	氯化氢	丙酮	乙酸乙酯	醋酸酐	乙酸	氯化亚砷	二氯甲烷	
		存在总量/t	5.754	12.608	14.432	3	1.8	0.9	5	
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数 915 人				5km 范围内人口数 6754 人			
			每公里管段周边 200m 范围内人口数（最大）				_____人			
		地表水	地表水功能敏感性	F1 <input type="checkbox"/>		F2 <input type="checkbox"/>		F3 <input checked="" type="checkbox"/>		
			环境敏感目标分级	S1 <input type="checkbox"/>		S2 <input type="checkbox"/>		S3 <input checked="" type="checkbox"/>		
地下水	地下水功能敏感性	G1 <input type="checkbox"/>		G2 <input type="checkbox"/>		G3 <input checked="" type="checkbox"/>				
	包气带防污性能	D1 <input checked="" type="checkbox"/>		D2 <input type="checkbox"/>		D3 <input type="checkbox"/>				
物质及工艺系统危险性	Q 值	Q < 1 <input type="checkbox"/>		1 ≤ Q < 10 <input checked="" type="checkbox"/>		10 ≤ Q < 100 <input type="checkbox"/>		Q > 100 <input type="checkbox"/>		
	M 值	M1 <input type="checkbox"/>		M2 <input checked="" type="checkbox"/>		M3 <input type="checkbox"/>		M4 <input type="checkbox"/>		
	P 值	P1 <input type="checkbox"/>		P2 <input type="checkbox"/>		P3 <input checked="" type="checkbox"/>		P4 <input type="checkbox"/>		
环境敏感程度	大气	E1 <input type="checkbox"/>		E2 <input type="checkbox"/>		E3 <input checked="" type="checkbox"/>				
	地表水	E1 <input type="checkbox"/>		E2 <input type="checkbox"/>		E3 <input checked="" type="checkbox"/>				
	地下水	E1 <input type="checkbox"/>		E2 <input checked="" type="checkbox"/>		E3 <input type="checkbox"/>				
环境风险潜势	IV+ <input type="checkbox"/>		IV <input type="checkbox"/>		III <input checked="" type="checkbox"/>		II <input type="checkbox"/>		I <input type="checkbox"/>	
评价等级	一级 <input type="checkbox"/>		二级 <input checked="" type="checkbox"/>		三级 <input type="checkbox"/>		简单分析 <input type="checkbox"/>			
风险识别	物质危险性	有毒有害 <input checked="" type="checkbox"/>				易燃易爆 <input checked="" type="checkbox"/>				
	环境风险类型	泄漏 <input checked="" type="checkbox"/>				火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 <input checked="" type="checkbox"/>				
	影响途径	大气 <input checked="" type="checkbox"/>		地表水 <input checked="" type="checkbox"/>		地下水 <input checked="" type="checkbox"/>				
事故情形分析	源强设定方法		计算法 <input checked="" type="checkbox"/>		经验估算法 <input type="checkbox"/>		其他估算法 <input type="checkbox"/>			
风险预测与评价	大气	预测模型		SLAB <input type="checkbox"/>		AFTOX <input type="checkbox"/>		其他 <input type="checkbox"/>		
		预测结果	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 _____m							
			大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 _____m							
	地表水	最近环境敏感目标 _____, 到达时间 _____h								
	地下水	下游厂区边界到达时间 _____d								
最近环境敏感目标 _____, 到达时间 _____d										
重点风险防范措施	防渗处理, 设置事故池, 气体泄漏检测系统, DCS 系统, 定期检查维护									
评价结论与建议	建设项目环境风险可防控, 建议制定突发环境事件应急预案, 明确相应的应急处理措施									

注：“□”为勾选项，“”为填写项。

表 6.9-4 建设项目两期整体环境风险评价自查表

工作内容		完成情况											
风险调查	危险物质	名称	氯化氢	丙酮	乙酸乙酯	醋酸酐	乙酸	氯化亚砷	二氯甲烷	三乙胺	N,N-二甲基甲酰胺	甲醇	
		存在总量/t	5.754	12.608	14.432	3	1.8	0.9	5	0.38	5.2	3.8	
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数 915 人					5km 范围内人口数 6754 人					
			每公里管段周边 200m 范围内人口数（最大）									_____人	
		地表水	地表水功能敏感性			F1 <input type="checkbox"/>			F2 <input type="checkbox"/>			F3 <input checked="" type="checkbox"/>	
			环境敏感目标分级			S1 <input type="checkbox"/>			S2 <input type="checkbox"/>			S3 <input checked="" type="checkbox"/>	
地下水	地下水功能敏感性			G1 <input type="checkbox"/>			G2 <input type="checkbox"/>			G3 <input checked="" type="checkbox"/>			
	包气带防污性能			D1 <input checked="" type="checkbox"/>			D2 <input type="checkbox"/>			D3 <input type="checkbox"/>			
物质及工艺系统危险性		Q 值	Q < 1 <input type="checkbox"/>			1 ≤ Q < 10 <input checked="" type="checkbox"/>			10 ≤ Q < 100 <input type="checkbox"/>			Q > 100 <input type="checkbox"/>	
		M 值	M1 <input type="checkbox"/>			M2 <input checked="" type="checkbox"/>			M3 <input type="checkbox"/>			M4 <input type="checkbox"/>	
		P 值	P1 <input type="checkbox"/>			P2 <input type="checkbox"/>			P3 <input checked="" type="checkbox"/>			P4 <input type="checkbox"/>	
环境敏感程度		大气	E1 <input type="checkbox"/>			E2 <input type="checkbox"/>			E3 <input checked="" type="checkbox"/>				
		地表水	E1 <input type="checkbox"/>			E2 <input type="checkbox"/>			E3 <input checked="" type="checkbox"/>				
		地下水	E1 <input type="checkbox"/>			E2 <input checked="" type="checkbox"/>			E3 <input type="checkbox"/>				
环境风险潜势		IV ⁺ <input type="checkbox"/>		IV <input type="checkbox"/>		III <input checked="" type="checkbox"/>		II <input type="checkbox"/>		I <input type="checkbox"/>			
评价等级		一级 <input type="checkbox"/>		二级 <input checked="" type="checkbox"/>		三级 <input type="checkbox"/>		简单分析 <input type="checkbox"/>					
风险识别	物质危险性	有毒有害 <input checked="" type="checkbox"/>					易燃易爆 <input checked="" type="checkbox"/>						
	环境风险类型	泄漏 <input checked="" type="checkbox"/>					火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 <input checked="" type="checkbox"/>						
	影响途径	大气 <input checked="" type="checkbox"/>			地表水 <input checked="" type="checkbox"/>			地下水 <input checked="" type="checkbox"/>					
事故情形分析		源强设定方法		计算法 <input checked="" type="checkbox"/>			经验估算法 <input type="checkbox"/>			其他估算法 <input type="checkbox"/>			
风险预测与评价	大气	预测模型		SLAB <input type="checkbox"/>			AFTOX <input type="checkbox"/>			其他 <input type="checkbox"/>			
		预测结果		大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 _____m									
	大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 _____m												
	地表水	最近环境敏感目标 _____, 到达时间 _____h											
地下水	下游厂区边界到达时间 _____d												
	最近环境敏感目标 _____, 到达时间 _____d												
重点风险防范措施		防渗处理, 设置事故池, 气体泄漏检测系统, DCS 系统, 定期检查维护											
评价结论与建议		建设项目环境风险可防控, 建议制定突发环境事件应急预案, 明确相应的应急处理措施											

注：“□”为勾选项，“”为填写项。

7 污染防治措施可行性分析

7.1 废气污染源防治措施可行性分析

根据项目特点，本项目废气产生成分复杂主要污染物为颗粒物、二氧化硫、氯化氢、丙酮、甲苯、甲醇、TVOC、非甲烷总烃、氨、 H_2S 、臭气浓度等。

本项目生产共设置在4个生产车间内，项目一期生产设置在车间一（原料药生产）以及综合制剂车间一（片剂生产）内，项目二期生产设置在车间三（原料药生产）以及综合制剂车间二（片剂生产内）。

（一期工程）车间一来氟米特原料药生产线上反应釜、枸橼酸托法替布生产线上反应釜（除氢化釜）、离心机、烘箱、水环真空泵设备、配料间产生废气与污水处理站、危废间废气一同收集进入1#废气处理系统，经冷凝+碱洗+催化氧化塔+生物净化+活性炭吸附处理后经1根30m高排气筒（P1）排放。

（一期工程）车间一枸橼酸托法替布生产线上氢化釜氢气置换废气，经管道收集进入2#废气处理系统，经活性炭处理后经1根30m高排气筒（P2）排放。

（一期工程）车间一洁净区设置通风系统，洁净区整体通风系统换气产生废气经管道收集进入3#废气处理系统，经碱洗+活性炭处理后经1根30m高排气筒（P3）排放。

（一期工程）综合制剂车间一设备产生的废气经管道进入4#废气处理系统脉冲滚筒过滤器处理后经1根30m高排气筒（P4）排放。

（二期工程）车间三阿哌沙班生产线上反应釜、离心机、烘箱、水环真空泵设备、配料间等废气经管道收集后进入5#废气处理系统，经酸洗+碱洗+活性炭处理后经1根30m高排气筒（P5）排放。

（二期工程）车间三洁净区设置通风系统，洁净区整体通风系统换气产生废气经管道收集进入6#废气处理系统，经水洗+活性炭处理后经1根30m高排气筒（P6）排放。

（二期工程）综合制剂车间二生产线废气经管道收集进入7#废气处理系统，经脉冲滚筒除尘器+水洗处理后经1根30m高排气筒（P7）排放。

实验室废气经集气罩和通风橱收集后通过管道收集进入0#废气处理系统，经水洗+活性炭处理后经1根30m高排气筒（P0）排放。

7.1.1 废气收集

本项目车间产生的废气污染源主要为反应罐（釜）反应废气、计量罐进出料废气、离心废气、真空废气、干燥废气、冷凝器不凝气、粉碎包装废气、危废间废气、污水处理站废气等。车间废气分类及收集处理措施见表 7.1.1-1。

7.1.1-1 废气产生类别分类及收集方式一览表

序号	名称	类别特点	收集方式
1	反应罐（釜）废气	反应过程产生废气	设置常开阀并与车间排气系统集气管道连接，经冷凝器冷凝后，送至废气净化装置处理后，高空排放。
2	计量罐废气	挥发性液体物料进、出料过程产生的废气	
3	离心废气	物料在离心机中密闭甩滤、淋洗滤干等过程中产生废气	通过管道或密闭间密闭收集，与车间排气系统管道连接，经废气净化装置处理后，高空排放。
4	真空废气	反应罐、计量罐、接收罐等设备进、出料等过程产生废气	真空泵以液环泵为主，设置密闭水箱，挥发性气体进入车间排气系统，经冷凝器冷凝后，最终送至废气净化装置处理后，高空排放。
5	不凝气	溶剂回收过程中产生的含有挥发性有机物的废气	
6	洁净区废气	洁净区粉碎、混料产生的含尘废气	管道收集进入除尘器后随洁净区空气外排
7	危废间废气	危废库储存危险废物过程中产生的含有挥发性有机物的废气	危废间负压引风，与总排气系统管道连接，送至废气净化装置处理后，高空排放。
8	污水处理站废气	污水处理站工作过程中产生的氨气、硫化氢和臭气	污水处理站加盖密闭，引风收集，根据废气的可利用及浓度情况送至相应废气净化装置处理后，高空排放。
9	脱溶废气及脱高沸废气	污水预处理过程产生的含有挥发性有机物的废气	废气与车间排气系统管道连接，经冷凝器冷凝后，送废气净化装置处理后，高空排放。

车间废气分类及收集处理措施见表 7.1.1-1。

7.1.1-1 废气产生类别分类及收集方式一览表

序号	名称	类别特点	收集方式
1	反应釜废气	反应、提取、结晶等过程产生废气	设置阀门并与车间排气系统集气管道连接，送至废气净化装置处理后，高空排放。
2	计量、进出料废气	挥发性液体物料、粉状固体物料进、出料过程产生的废气	操作均在密闭投料间进行，抽风系统与车间排气系统集气管道连接，各个物料投加周转及冷凝液回用暂存容器（高位瓶、高位槽、接收罐等）排气管通过管道与车间排气系统集气管道连接，将产生废气送至废气处理装置处理
3	离心废气	物料在离心机中密闭甩滤、淋洗滤干等过程中产生废气	通过管道与车间排气系统管道连接，经废气处理装置处理后，高空排放。
4	真空废气	抽真空过程产生废气	真空泵以液环泵为主，设置密闭水箱，挥发性气体进入车间排气系统，最终送至废气净化装

			置处理后，高空排放。
5	不凝气	各个釜配置的冷凝器产生的含有挥发性有机物的废气	一部分作为抽真空废气处理，一部分通过密闭管道进入车间排气系统，最终送至废气净化装置处理后，高空排放。
6	烘干废气	烘干过程中产生的含有挥发性有机物的废气	废气与车间排气系统管道连接，送至废气净化装置处理后，高空排放。
7	危废间废气	危废库储存危险废物过程中产生的含有挥发性有机物的废气	危废间负压引风，与排气系统管道连接，送至废气净化装置处理后，高空排放。
8	实验室废气	实验过程中产生的含有挥发性有机物的废气	实验室负压引风，与排气系统管道连接，送至废气净化装置处理后，高空排放。
9	污水处理站废气	污水处理站工作过程中产生的氨气、硫化氢和臭气	污水处理站加盖密闭，引风收集，至相应废气净化装置处理后，高空排放。
10	洁净区废气	洁净区粉碎、混料产生的含尘废气	管道收集进入除尘器后随洁净区空气外排

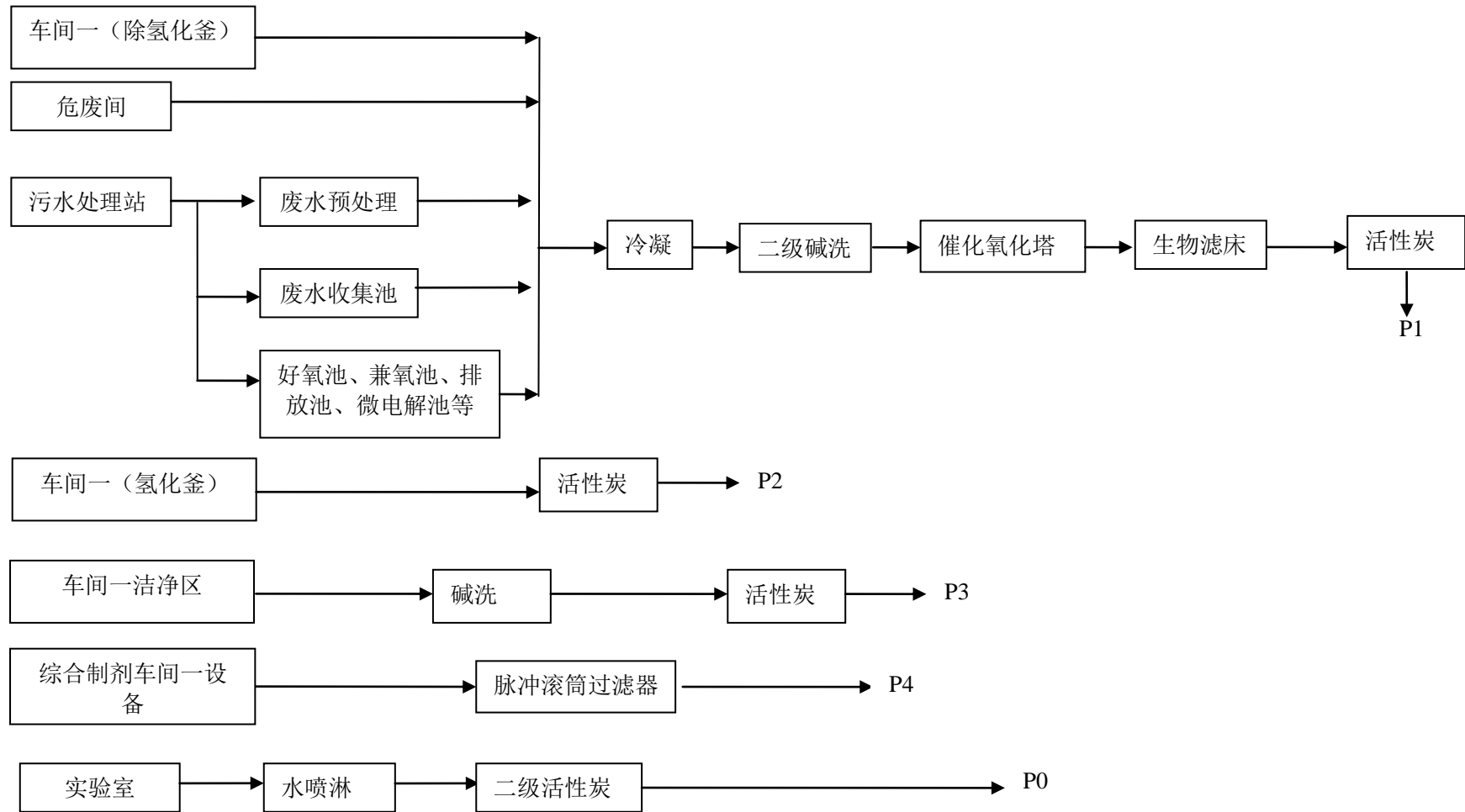


图 7.1.1-1 一期废气处理工艺流程图

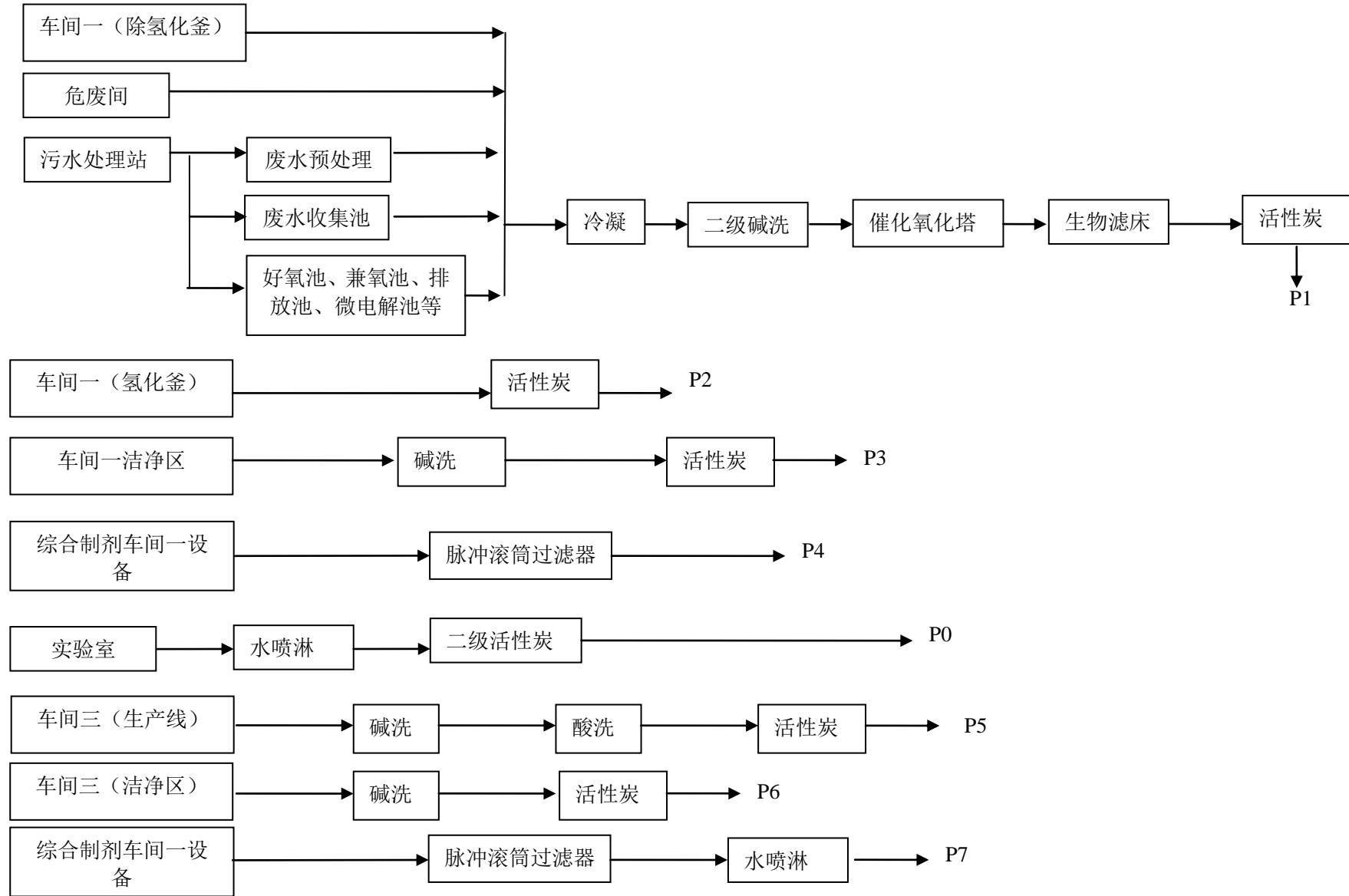


表 7.1.1-1.1 建设项目一期环保设施处理效率分析表

排气筒	产污部位	污染因子	1#废气处理系统															4#废气处理系统			0#实验室废气处理装置							
			冷凝			碱洗			催化氧化塔			生物滤床			活性炭			脉冲滚筒过滤器			水喷淋			二级活性炭				
			产生量 kg/a	处理后 kg/a	处理效率	排入量 kg/a	处理后 kg/a	处理效率	排入量 kg/a	处理后 kg/a	处理效率	排入量 kg/a	处理后 kg/a	处理效率	排入量 kg/a	处理后 kg/a	处理效率	总去除效率	产生量 kg/a	处理后 kg/a	处理效率	产生量 kg/a	处理后 kg/a	处理效率	排入量 kg/a	处理后 kg/a	处理效率	总去除效率
P1 排气筒	车间一	颗粒物	12	12	0	12	1.2	90	1.2	0.12	90	0.12	0.12	0	0.12	0.12	0	99	\	\	\	\	\	\	\	\	\	\
		HCL	1683	1683	0	1683	168.3	90	168.3	16.83	90	168.3	16.83	0	168.3	16.83	0	99	\	\	\	\	\	\	\	\	\	\
		二氧化硫	2002.8	2002.8	0	2002.8	400.5	80	400.5	400.5	0	400.5	400.5	0	400.5	400.5	0	80	\	\	\	\	\	\	\	\	\	\
		酸酐	3.96	3.96	0	3.96	0.396	90	0.396	0.198	50	0.198	0.04	80	0.04	0.04	0	99	\	\	\	\	\	\	\	\	\	\
		乙酸	21.8	21.8	0	21.8	2.18	90	2.18	1.09	50	1.09	0.22	80	0.22	0.22	0	99	\	\	\	\	\	\	\	\	\	\
		乙酰乙酸乙酯（非甲烷总烃）	2.4	1.44	40	1.44	1.27	12	1.27	0.76	40	0.76	0.608	20	0.608	0.36	40	85	\	\	\	\	\	\	\	\	\	\
		4-三氟甲基苯胺（非甲烷总烃）	1.2	0.96	20	0.96	0.96	1	0.96	0.768	20	0.768	0.38	50	0.38	0.3	20	75	\	\	\	\	\	\	\	\	\	\
		二氯甲烷（非甲烷总烃）	288.6	230.9	20	230.9	230.9	1	230.9	184.7	20	184.7	36.9	80	36.9	9.05	75	97	\	\	\	\	\	\	\	\	\	\
		氯乙烷（非甲烷总烃）	2018.4	1917.5	5	1917.5	383.5	80	383.5	306.8	20	306.8	153.4	50	153.4	122.7	20	94	\	\	\	\	\	\	\	\	\	\
乙醇（非甲烷总）	3260.2	2608.2	20	2608.2	260.8	90	260.8	156.5	40	156.5	15.6	90	15.6	3.12	80	99	\	\	\	\	\	\	\	\	\	\		

