

区内第四系深层承压地下水交替性缓慢，循环周期较长，其补给、迳流、排泄与近期的自然因素变化联系较小，而与人工开采密切相关，补给来源主要以上覆含水层的越流补给及下伏含水层的顶托越流补给为主，侧向径流次之。

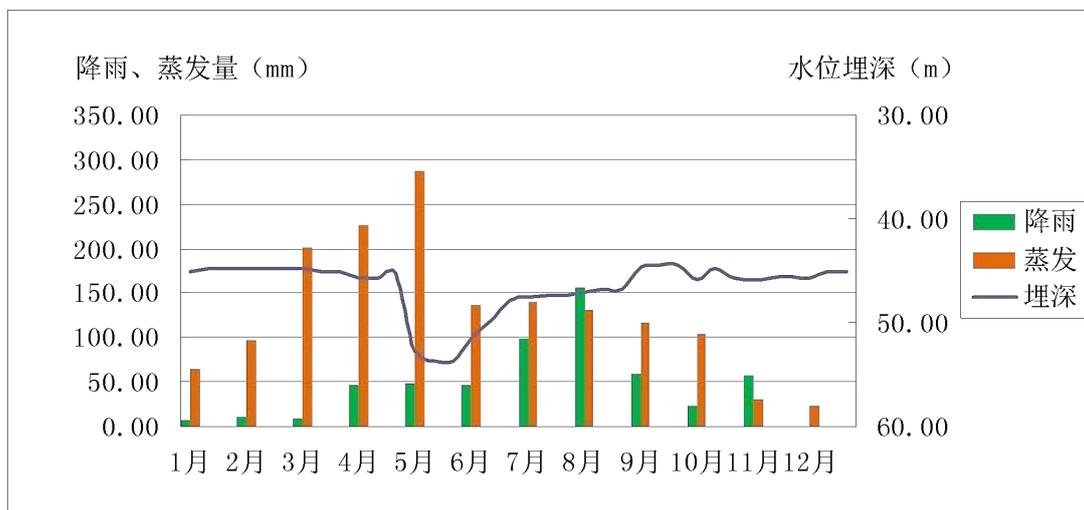


图 6.2.3-12 2016 年黄 37—3 水位埋深与降雨、蒸发对比曲线图

深层水水位动态主要受开采量影响。由于该区地表水资源利用率低，无浅层淡水资源，多年来各行业用水主要依靠开采深层地下水，造成深层地下水大幅下降，随着逐年深层地下水超采及开采量的增加，该区域承压水水位逐年降低。

(4) 地下水补径排条件

地下水的补、径、排条件主要决定于含水层的成因类型、埋藏条件、开采状况等因素。

1) 浅层地下水（潜水或微承压水）

浅层水的补给、径流、排泄条件直接受自然、地理、水文、气象、植被、地形、河道分布以及人工开采等因素影响。大气降水为区域浅层地下水的主要补给来源，地表水入渗次之，侧向补给很少。

本场地处于盐田区，浅层地下水的主要补给来源除受大气降水外，周围地表水体（晒盐池、卤水池）入渗也为本区域浅层地下水补给的主要来源。天然状态下地下水的流向与地形倾斜相一致，亦即由西南流向东北，但因地形平坦，水力坡度小，故地下水运动缓慢。区域径流条件较差，近于滞流。地下水的流向在局部区域内由于地下水的开采流向会有所改变。排泄方式主要为蒸发和少量人工开

采。

2) 深层地下水（承压水）

深层水天然状态下地下水流向由西向东。但因几十年来，过量开采深层水，致使本区出现了区域地下水水位降落漏斗，因而改变了地下水的天然流向，使地下水向漏斗中心汇流。

本区深层地下水补给来源是越流及侧向径流补给。由于含水层远离补给区，并且各含水层之间有厚层的粘性土隔水层或弱透水层阻隔，故本区深层地下水的补给相当微弱。同时因滨海区含水层颗粒细、在水平分布的延展性、连续性和稳定性均比较差，导致深层水径流非常迟缓。深层地下水的排泄目前主要是人工开采。

6.2.3.2 评价区环境水文地质特征

（一）评价区含水层组划分

评价区地处滨海平原，基本由第四系松散岩类孔隙水含水岩组构成，根据第四系沉积物岩性及水文地质特征，将评价区第四系含水层自上而下划分为四个含水层组，描述如下：

（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土层相隔，评价区内分布连续稳定，可分别看做相对独立的隔水层。

(二) 评价区地下水类型

评价区所属区域四个含水层组中，第 I 含水层组中的地下水类型为潜水；第 II 含水层组中的地下水为浅层承压水；第 III 含水层组中的地下水为深层承压水；第 IV 含水层组中的地下水为深层高水头承压水。本区四个含水层组中地下水从含盐类型看都属于咸水。

评价区四个含水层组中，第 I 含水层组和第 II 含水层组中的含水层以薄层细砂、粉砂为主，含水层之间多为粘土与粉质粘土层相隔，单位出水量一般为 $1\sim 2.5\text{m}^3/\text{h}\cdot\text{m}$ 。第 III 含水层组和第 IV 含水层组中的含水层亦以粉砂、细砂为主，单位涌水量一般为 $10\sim 15\text{m}^3/\text{h}\cdot\text{m}$ 。

(三) 评价区水位现状评价

评价区范围内地下水全部为咸水，根据本次工作实地调查，目前调查区内尚无开采地下水的水源井。本次工作在评价区内共完成 10 个浅钻，并及时观测水位，同时采用 GPS 对水位点定位和高程测量（表 6.2.3-2）。通过系统资料整理，绘制了等水位线图（见图 6.2.3-13）。

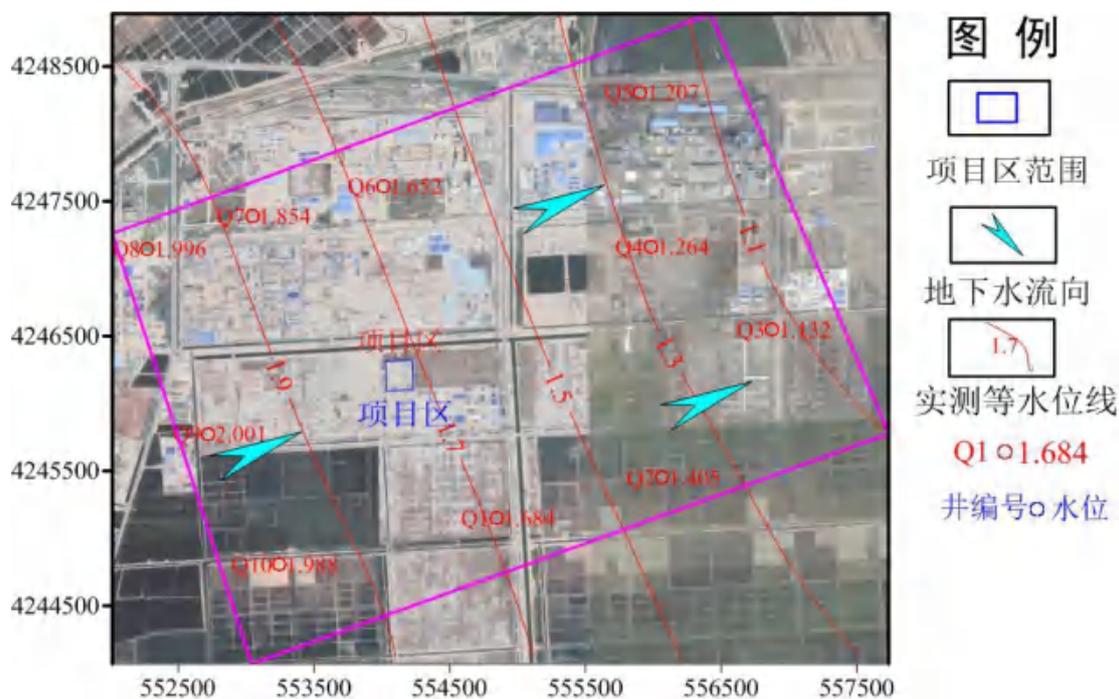


图 6.2.3-13 评价区 2019 年 12 月地下水等水位线图

表 6.2.3-2 2019 年 12 月 2 日水井调查成果一览表

编号	直角坐标 (km)		埋深 (m)	井口高程 (m)	水位 (m)
	X	Y			
Q1	554842	4245149	0.46	2.15	1.68
Q2	556063	4245450	0.60	2.00	1.40
Q3	556875	4246546	0.88	2.01	1.13
Q4	555978	4247161	0.74	2.00	1.26
Q5	555904	4248305	0.79	2.00	1.21
Q6	554010	4247612	0.86	2.51	1.65
Q7	553044	4247389	0.90	2.75	1.85
Q8	552274	4247144	1.33	3.33	2.00
Q9	552722	4245773	0.88	2.88	2.00
Q10	553244	4244804	1.02	3.01	1.99

(四) 评价区地下水补给、径流、排泄

评价区浅层地下水的主要补给来源除受大气降水外，周围地表水体（水塘、虾池）入渗也为评价区浅层地下水补给的主要来源。评价区地下水总的流向为由西南向东北，因地形平坦，水力坡度小（仅为 0.23‰），故地下水运动缓慢。

评价区浅层地下水水位标高高于海平面、补给条件好、地下水仍然保持着正向流态的特点。

(五) 评价区开采量调查

评价区范围内地下水全部为咸水，根据本次工作实地调查，目前调查区内尚无开采地下水的水源井，地下水开采量为零，同时近期和远期也没有开采地下水的相关计划。

(六) 水文地质试验

(1) 抽水试验与参数计算

为获取评价区浅层含水层的渗透系数等水文地质参数，此次引用项目区北部所进行的单孔稳定流抽水试验。

表 6.2.3-3 抽水试验成果

序号	抽水试验位置		抽水量 (m ³ /d)	降深 (m)	渗透系数 (m/d)	影响半径 (m)	备注
	Y	X					
C1	556466	4246525	120	7.11	1.44	67	稳定流 求参
C2	557909	4248721	120	9.80	1.23	86	

(2) 渗水实验与参数计算

为测定评价区包气带岩性的垂向渗透系数，并分析其防污性能，结合评价区水文地质特征，确定了 2 处渗水试验点，编号 S1 和 S2。试验采用双环渗水试验，内环直径 0.25m，外环直径 0.5m。渗水试验入渗速率图见图 6-15 至 6-16。

1) 渗水实验求参原理

试验采用双环渗水试验，土层中开挖一个圆形 $D=1.2\text{m}$ 深 0.5m 试坑，分别将直径为 0.5m 和 0.25m 的铁圈插入地下土层内，试验时向内、外环同时注入清水，并保持内外环的水位基本一致，都为 0.1m ，由于外环渗透场的约束作用使内环的水只能垂向渗入，因而排除了侧向渗流的误差。当向内环单位时间注入水量稳定时，则根据达西渗透定律计算包气带地层饱和渗透系数 K 。

如图 6-14 进行试验，根据达西定律：

$$V = KJ = K \frac{h_0 + z}{z}$$

当水柱高度不大时， h_0 可以忽略不计，所以 $V=K$ 。渗水达到稳定时，下渗速度为：

$$V = \frac{Q}{W}$$

式中： V —下渗速度； Q —内环渗入流量； W —内环面积。

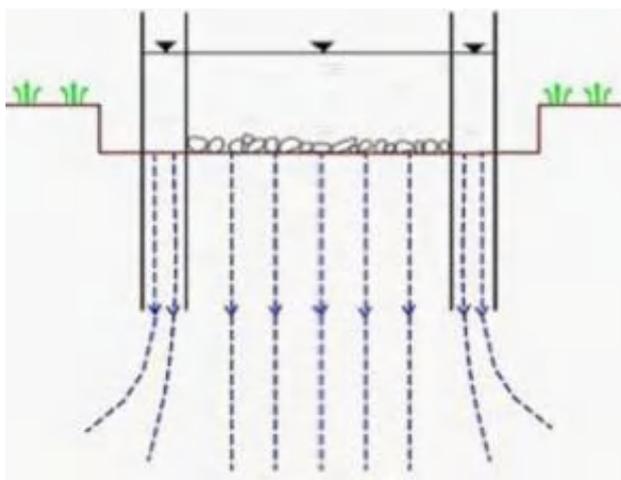


图 6.2.3-14 双环渗水试验原理图

2) 渗水实验求参结果

双环渗水试验的计算结果参见表 6.2.3-4。

表 6.2.3-4 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	项目区北	10	4.51×10^{-5}
S2	项目区南	10	4.84×10^{-5}

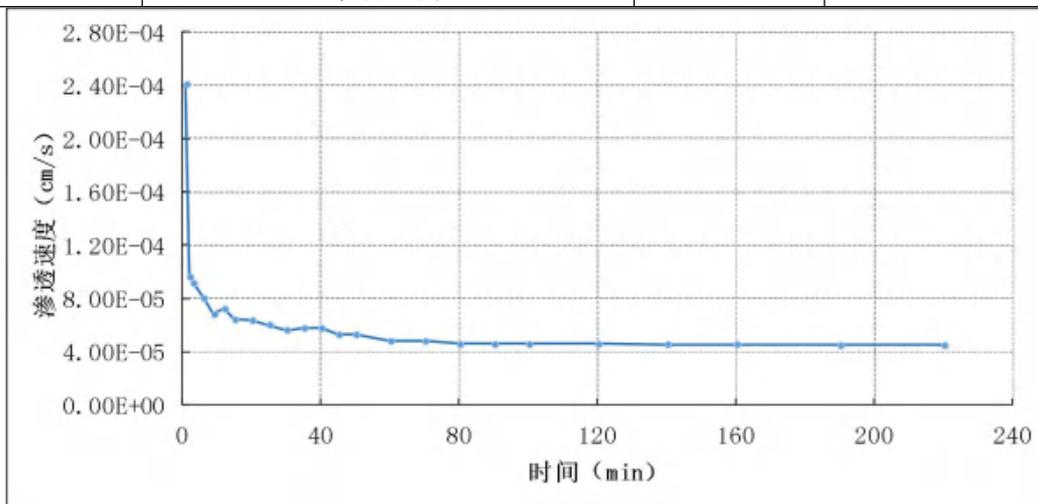


图 6.2.3-15 S1 渗水试验成果图

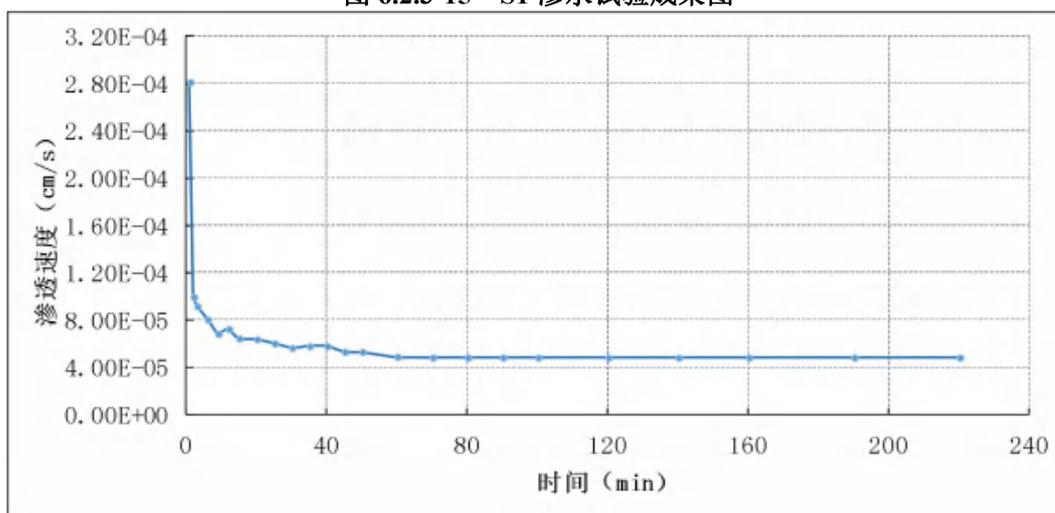


图 6.2.3-16 S2 渗水试验成果图

6.2.3.3 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饮用水井, 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影响的特点, 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。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

水文地质概念模型是把含水层或含水系统实际的边界性质、内部结构、渗透性能、水力特征和补给排泄等条件进行合理的概化，以便可以进行数学与物理模拟。科学、准确地建立水文地质概念模型是地下水环境影响预测评价的关键。

（1）含水层特征

评价区地处滨海平原，基本由第四系松散岩类孔隙水含水岩组构成，根据第四系沉积物岩性及水文地质特征，将评价区上第四系含水层自上而下划分为四个含水层组，描述如下：

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。

（2）地下水补给、径流、排泄条件

评价区浅层地下水补给来源主要为大气降雨补给，其次为周围地表水体（养虾池、水塘）入渗补给；浅层地下水在接受补给后，沿 SW—NE 向径流至渤海海域，地下水流向与地形倾斜及区域地下水流向基本一致，水力坡度较小，径流条件差，径流缓慢近于滞留；区内降水入渗补给量较少，蒸发量大，同时受海潮咸水影响，评价区内浅层地下水的矿化度较高，并无开采利用价值，因此，评价区浅层地下水主要排泄方式为蒸发排泄，其次为径流排泄，排泄至渤海海域。

（3）模拟区边界的确定

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。

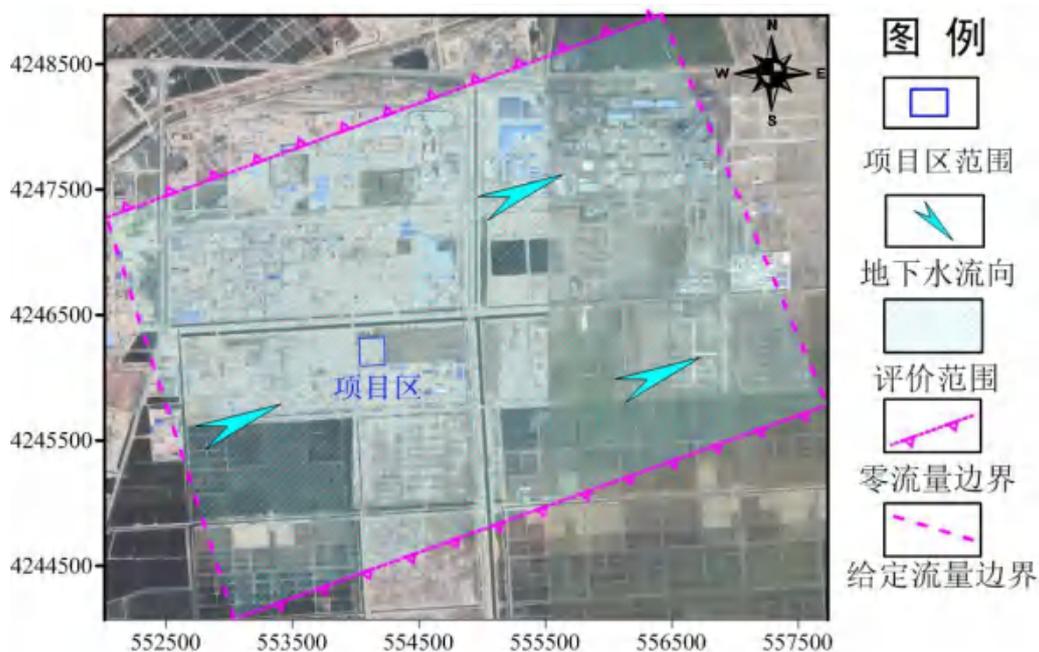


图 6.2.3-17 评价区范围示意图

（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：

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

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 —渗流区域的两类边界；

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 6-26。



图 6.2.3-18 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 0.21。

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。识别验证后的平面流场（图 6.2.3-19）和参数分区图见图 6.2.3-20，参数值见表 6.2.3-9。

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 6.2.3-5 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
I	1.96	0.11	浅层水
II	1.22	0.08	

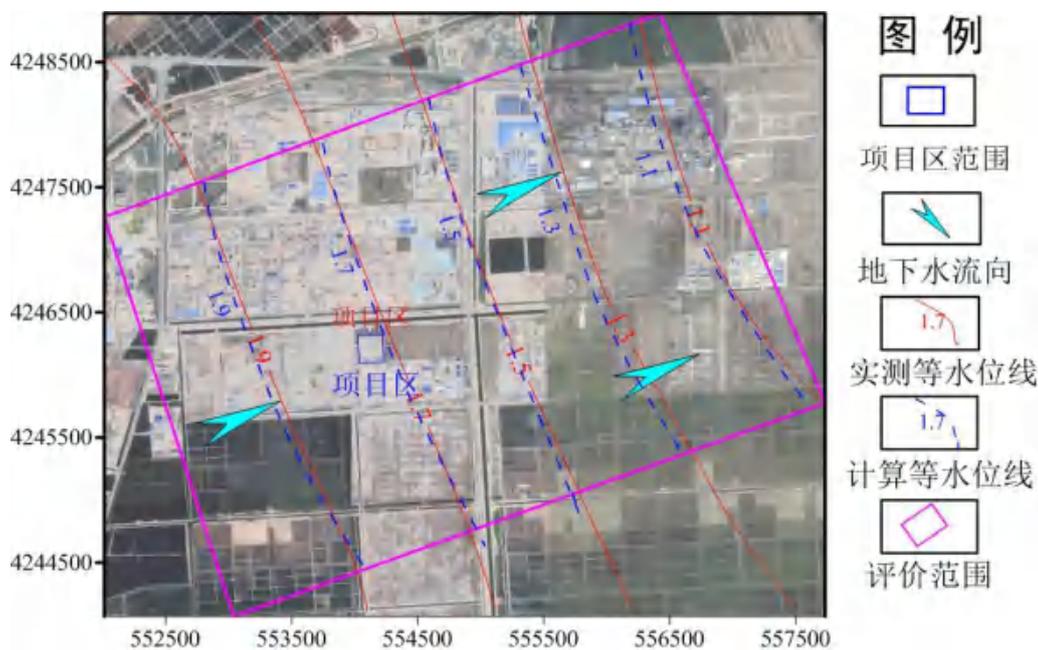


图 6.2.3-19 2019 年 12 月潜水等水位线拟合图

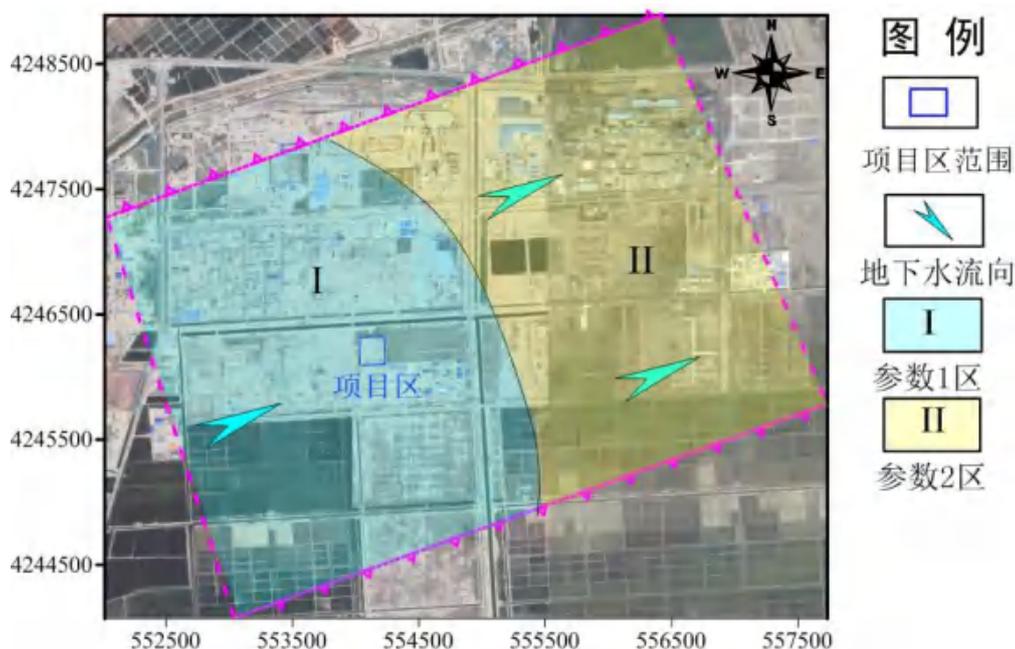


图 6.2.3-20 浅层含水层参数分区图

（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_i —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》（HJ610-2011）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 个不同现场所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。

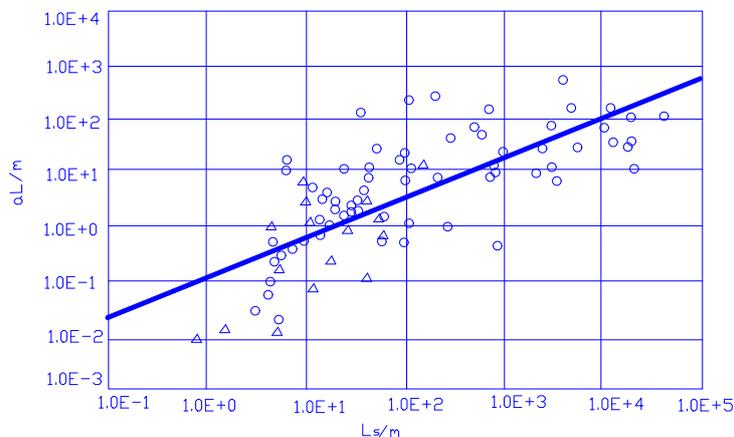


图 6.2.3-21 孔隙介质 2 维数值模型的 $\lg \alpha_L - \lg L_s$ 图

(3)地下水污染源强

①正常状况

正常状况，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、仓库、罐区等地面进行防渗处理，即使有少量的污染物泄漏，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

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（1m²池体泄漏 2L/d）的 10 倍计算，即 1m²池体泄漏 20L/d；由于本项目污水处理站为一期和三期共用，先测一个三期，再测一期和三期总的。

调节池设置 1 个，污水处理站调节池中污水的污染物浓度分别为：三期 COD 933mg/L，氨氮 50mg/L。一期、三期建成后 COD8284.6mg/L，氨氮 47.3mg/L。则污水处理站调节池产生泄漏的污水量为：一期 20m²×20L/d×10d=4m³，一期、三期 20m²×20L/d×10d×2=8m³。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物量为：

一期

COD: $4\text{m}^3 \times 933\text{mg/L} \times 10^{-3} = 3.732\text{kg}$;

氨氮: $4\text{m}^3 \times 50\text{mg/L} \times 10^{-3} = 0.2\text{kg}$;

一期、三期

COD: $8\text{m}^3 \times 8284.6\text{mg/L} \times 10^{-3} = 66.277\text{kg}$;

氨氮: $8\text{m}^3 \times 47.3\text{mg/L} \times 10^{-3} = 0.3784\text{kg}$;

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,耗氧量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经常规仪器检测下限(见表 6.2.3-6)。

表 6.2.3-6 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	0.5
检出限(mg/L)	0.05	0.02

注:由于选取的废水污染因子为耗氧量(COD),但预测对地下水影响的评价因子为高锰酸盐指数,为使污染因子耗氧量(COD)与评价因子高锰酸盐指数在数值关系上对应统一,故在模型计算过程中,本次评价参照国内学者胡大琼(云南省水文水资源局普洱分局)在《高锰酸盐指数与化学需氧量相关关系探讨》一文得出的高锰酸盐指数与化学需氧量线性回归方程 $Y=4.76X+2.61$ (Y为COD, X为高锰酸盐指数)进行换算,得出耗氧量(高锰酸盐指数)的超标范围、影响范围以及影响距离。

(4)地下水污染预测

①耗氧量污染预测

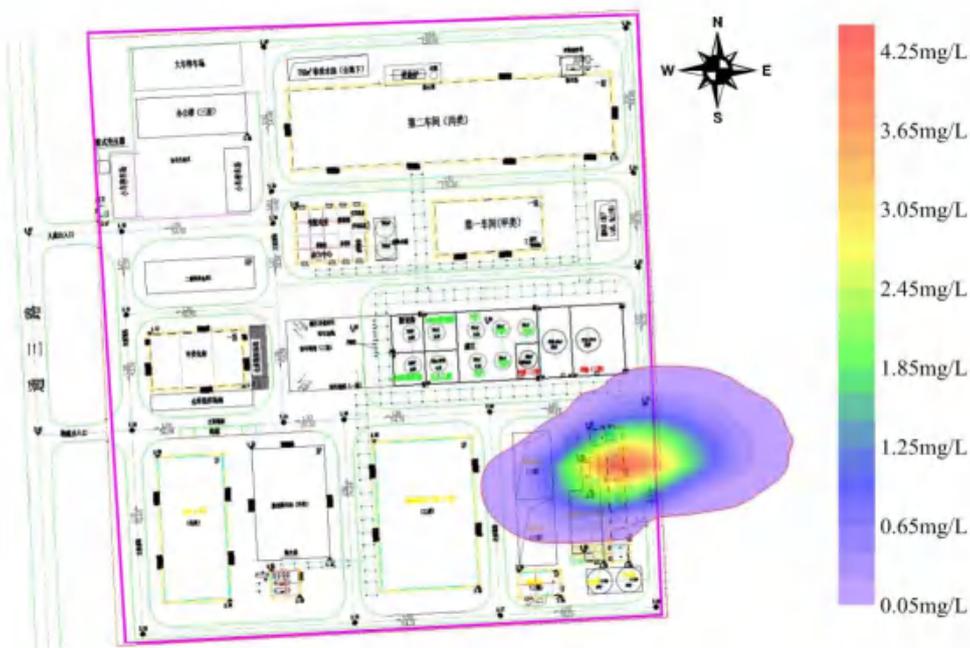
地下水中耗氧量污染物模拟结果见图 6.2.3-22 以及表 6.2.3-11。



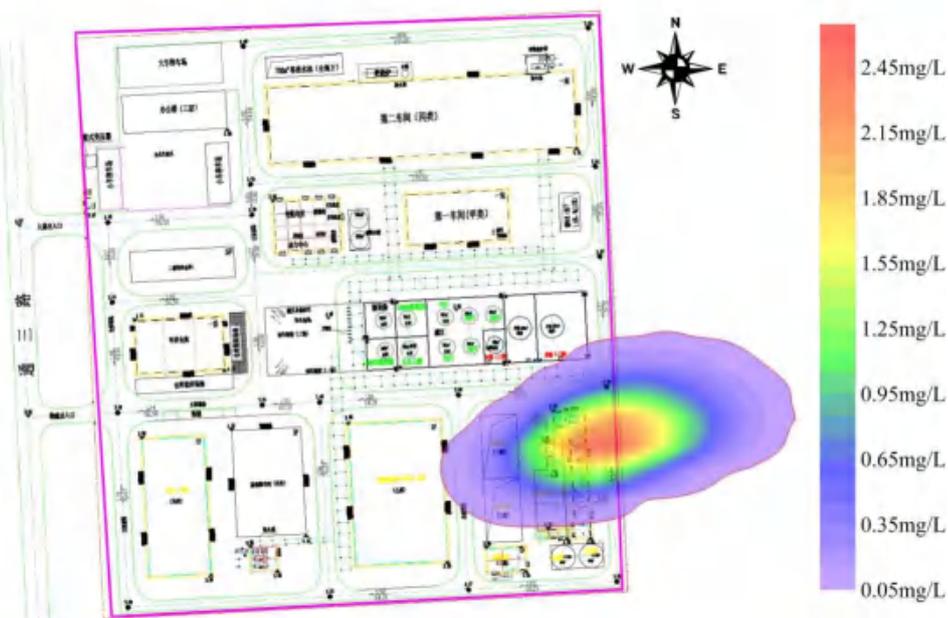
A. 浅层水 100 天影响预测图



B. 浅层水 1000 天影响预测图



C. 浅层水 3000 天影响预测图



D. 浅层水 5000 天影响预测图

图 6.2.3-22 浅层含水层中耗氧量影响范围图

表 6.2.3-7 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	344	740	24
1000	510	2530	50
3000	0	4940	75
5000	0	6830	92

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；在项目区综合调节池泄漏 3000 天后，地下水中

耗氧量将不再超标，在整个模拟过程耗氧量超标范围始终没有超出厂区界线；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，泄漏发生 5000 天后耗氧量污染晕仅运移了 92 米，影响范围总体较小。

②氨氮污染预测

地下水中氨氮污染物模拟结果见图 6.2.3-23 以及表 6.2.3-8。



A. 浅层水 100 天影响预测图



B. 浅层水 1000 天影响预测图



C. 浅层水 3000 天影响预测图



D. 浅层水 5000 天影响预测图

图 6.2.3-23 浅层含水层中氨氮影响范围图

表 6.2.3-8 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	30	490	16
1000	0	1030	30
3000	0	1480	44
5000	0	1550	55

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；在项目区综合调节池泄漏 1000 天后，地下水中氨氮

将不再超标，在整个模拟过程氨氮超标范围始终没有超出厂区界线；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，泄漏发生 5000 天后氨氮污染晕仅运移了 55 米，影响范围总体较小。

（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（综合调节池泄漏情景），可以看出地下水中耗氧量和氨氮虽有超标现象，但超标范围均较小，未超出厂区范围。

（3）根据评价区的地层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。

6.2.3.4 地下水环境保护措施与对策

（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。

（二）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。

（三）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 $0.037\text{L}/\text{m}^2\cdot\text{d}$ ，涂刷防渗涂料后透过池壁的水量 $0.008\text{L}/\text{m}^2\cdot\text{d}$ ，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）地下水环境监测与管理

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，见图6.2.3-24，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 6.2.3-9 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	554049	4246103	10	检测地下水上游背景值

JC2	厂区内	554222	4246164	10	厂区重点污染风险源监控
JC3	厂区下游	554209	4246307	10	下游污染扩散监测



图 6.2.3-24 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，厂区上游监测点每年枯水期监测一次，厂区内和下游监测点每年监测一次。

监测项目为：pH、氨氮、耗氧量、石油类、甲醛。

(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

a 防止地下水污染管理的职责属于企业内环境保护管理部门的职责之一。建设单位环境保护管理部门指派专人负责防治地下水污染管理工作；

b 建设单位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；

c 建立地下水监测数据信息管理系统，与企业环境管理系统相联系。

②技术措施

a 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；

b 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公司环保部门，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。

（五）应急响应

（1）应急预案

①在制定全厂环保管理体制的基础上，制订专门的地下水污染事故的应急措施，并应与其它应急预案相协调。

②地下水应急预案应包括以下内容：

- a.应急预案的日常协调和指挥机构；
- b.相关部门在应急预案中的职责和分工；
- c.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；
- d.特大事故应急抢险组织状况和人员、装备情况，平常的训练和演习。

（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，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，结合监测结果查找环境事故发生地点、确定影响范围、分析事故原因，尽量将紧急事件局部化，如可能应予以消除，采取有效措施，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，控制污染物地下水流场，防止污染物扩散；

4) 对事故后果进行评估，并制定防止类似事件发生的措施。

6.2.4 声环境影响预测和评价

6.2.4.1 声源源强分析

本项目产生噪声的设备主要为反应釜搅拌设备、空压机、风机、泵类等设备。

项目选用低噪声符合国家标准及设备；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 20~25dB（A）。

生产设备的声级值、降噪措施及噪声效果见表 6.2.4-1。

表 6.2.4-1 主要噪声源情况一览表

污染工序	噪声源名称	设备数量（台）	降噪前 dB(A)	处理方法	降噪效果	排放规律
生产过程	反应釜搅拌机	6	80	减振、隔音	20	连续
	泵类	23	85	减振、隔音	25	间歇
公用工程	空压机	2	85	减振、隔音	25	间歇
	风机	3	80	减振、隔音	20	间歇

6.2.4.2 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。

6.2.4.3 预测模型

(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

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

式中：LA(r)——距声源 r 米处的 A 声级；

LA_{ref}(r₀)——参考位置 r₀ 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；

r₀—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，r₁ 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，m²。

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：

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

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

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

(1) 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 L₁：

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

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。

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

6.2.4.4 预测结果

经预测，工程噪声预测结果见表 6.2.4-2。

表 6.2.4-2 厂界噪声预测结果

离散点信息		白天			夜晚		
序号	离散点名称	贡献值	背景值	预测值	贡献值	背景值	预测值
1	北厂界	23.5	59.3	59.3	23.5	50.1	50.1
2	南厂界	30.5	60.5	60.5	30.5	50.7	50.7
3	西厂界	27.4	60.9	60.9	27.4	51.2	51.2
4	东厂界	39.4	59.3	59.3	39.4	50.1	50.5

由上表可以看出，噪声源对周围声环境影响情况为：厂界噪声贡献值为

30.5~39.4dB(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，厂界噪声预测值昼间 59.3~60.9dB(A)，夜间 50.1~51.2dB(A)，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。

6.2.5 生态影响分析

本项目利用厂区预留空地和辅助工程，不新增占地，不会对周围生态环境产生影响。

本项目占地面积为 16913.3m²，依据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），规模为小型，根据附录 A，本项目属于“石油、化工：石油加工、炼焦；化学原料和化学制品制造；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；炸药、火工及焰火产品制造；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；依据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）表 3 污染影响性敏感程度分级表，本项目周边不存在土壤环境敏感目标，敏感程度为：不敏感；依据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）表 4 污染影响型评价工作等级划分表，本项目土壤评价工作等级为二级。

6.2.6 土壤影响预测与评价

6.2.6.1 土壤环境污染影响识别

1、建设项目类别

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018）附录 A 土壤环境影响评价项目类别，本项目属于“石油、化工：石油加工、炼焦；化学原料和化学制品制造；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；炸药、火工及焰火产品制造；水处理剂等制造；化学药品制造；生物、生化制品制造”，项目类别为 I 类。

2、土壤环境影响识别

本项目属于污染影响型建设项目，重点对运营期的环境影响进行识别，具体见表 6.2.6-1 和表 6.2.6-2。

表 6.2.6-1 土壤环境影响类型与影响途径表

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 6.2.6-2 污染影响型建设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
生产区	生产过程	大气沉降	酚类、颗粒物、氟化氢、氨、甲醛、硫化氢、三氯氧磷、非甲烷总烃、邻苯二甲酸二正新酯	非甲烷总烃、邻苯二甲酸二正新酯	连续、正常
罐区	化学品储存	垂直入渗	石油烃、甲醛	石油烃、甲醛	事故
	化学品储存	大气沉降	石油烃、甲醛	石油烃、甲醛	连续、正常
危废间	危险废物储存	大气沉降	非甲烷总烃	非甲烷总烃	连续、正常
污水处理站	废水处理	大气沉降	NH ₃ 、H ₂ S、恶臭、非甲烷总烃	NH ₃ 、H ₂ S、恶臭、非甲烷总烃	连续、正常

注：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。

注：本项目土壤敏感目标识别见表 2.10-2。

6.2.6.2 评价等级

按照 HJ2.1 建设项目污染影响和生态影响的相关要求，根据建设项目对土壤环境可能产生的影响，将土壤环境影响类型划分为生态影响型与污染影响型。

通过分析该项目特点，该项目土壤环境影响类型为污染影响型。土壤环境影响评价工作等级划分为一级、二级、三级。

1、建设项目类别确定

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018）附录 A 土壤环境影响评价项目类别，本项目类别为 I 类。

2、建设项目占地规模

将建设项目占地规模分为大型（≥50hm²）、中型（5~50hm²）、小型（≤5hm²），建设项目占地主要为永久占地。

一期项目占地面积为 16913.3m²，拟建项目占地规模为小型。

3、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分为敏感、较敏感、不敏感，判别依据见表 6.2.6-3。

表 6.2.6-3 土壤环境敏感程度分级表

敏感程度	判别依据
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
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

依据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）表 3 污染影响性敏感程度分级表，拟建项目位于沧州市临港化工园区东区，本项目厂址东侧为诺尔信新材料有限公司，南侧为沧州宇博荣信化工有限公司，西侧为通三路、北侧为军盐路，项目周边不存在耕地、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的目标和其他土壤环境敏感目标，敏感程度为不敏感。

4、评价工作等级

根据土壤环境影响评价项目类别、占地规模与敏感程度划分评价工作等级，详见表 6.2.6-4。

表 6.2.6-4 污染影响型评价工作等级划分表

占地规模 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。

综上所述，拟建项目为 I 类项目，建设项目占地规模为小型，土壤环境敏感程度为不敏感，因此，确定土壤环境影响评价工作等级为二级。

6.2.6.3 现状调查与评价

1、调查范围

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），结合本项目情况，项目土壤现状调查范围为厂界外延 200m 范围。

2、敏感目标

根据导则，土壤保护目标主要为项目周边居民点及农田，本项目位于沧州市临港化工园区东区，调查范围内均为工业企业、道路及未利用土地，无居民点及

农田。

3、土地利用类型调查

根据现场调查结果，项目所在区域土地利用类型主要以工业用地为主。评价区域土地利用类型现状图见图 6.2.6-1。

4、土地利用规划调查

项目所在地规划为三类工业用地，用地性质现状和规划前后土地利用性质不变。项目所在区域土地利用规划见图 6.2.6-2。

5、土壤类型调查

根据国家土壤信息服务平台发布的中国 1 公里土壤分类图（数据来源：二普调查，2016 年），调查范围内土壤类型为“其它”。调查区域土壤类型图见图 6.2.6-3。

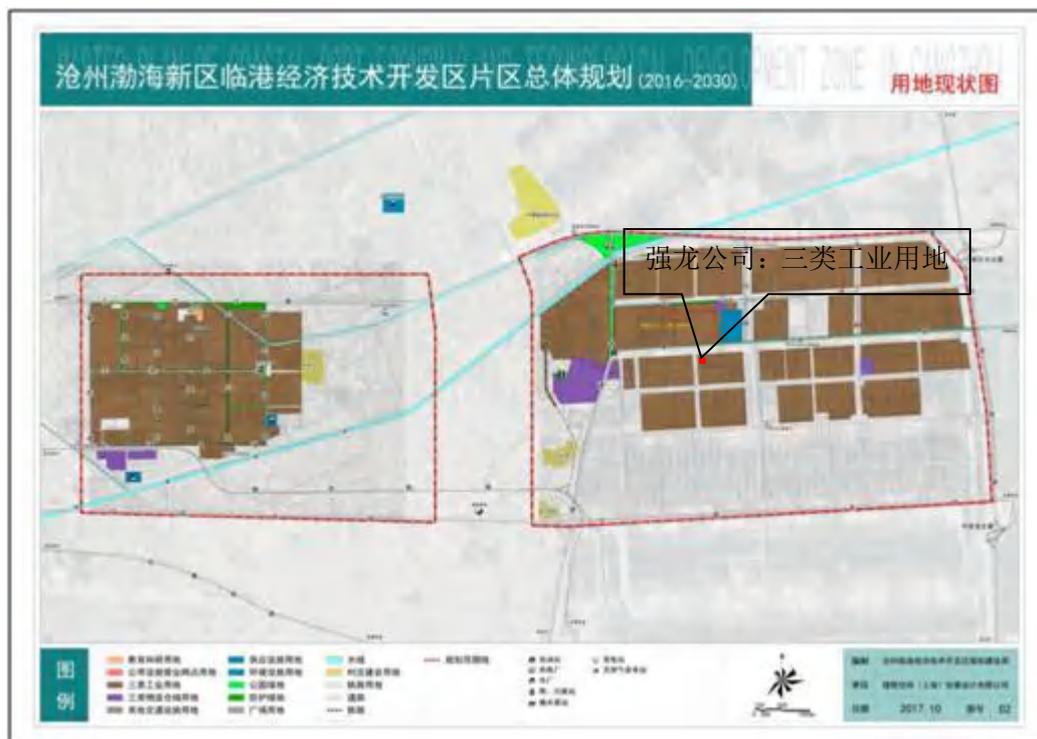


图 6.2.6-1 所在区域土地利用现状图



图 6.2.6-2 所在区域土地利用规划图

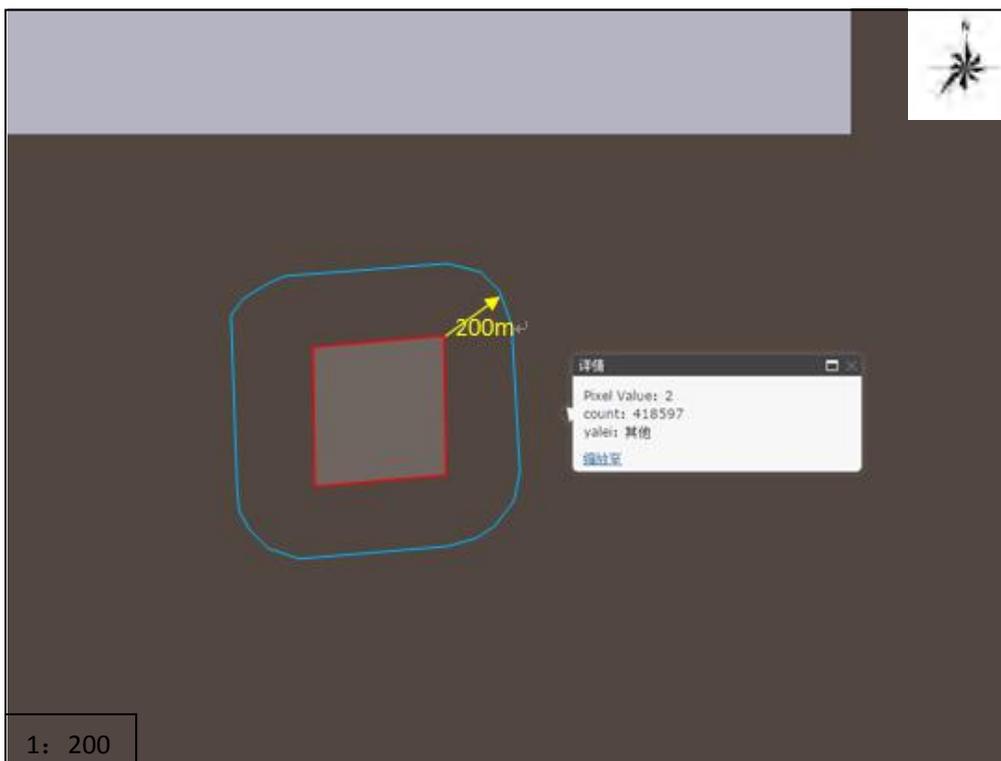


图 6.2.6-3 土壤类型图

6、土壤利用历史情况调查

根据调查，厂区为新利用土地，本项目（一期项目）为新建。厂区三期项目尚在建设中，未竣工投入运行，未对厂区土壤产生污染。一期工程环评提出了分

区防渗，设置相应的事故水池，厂区绿化等土壤保护措施，本次评价共布设 6 个土壤质量监测点，其中厂区内 3 个柱状样监测点（厂内项目西南、厂区项目中部、厂区项目东北），3 个土壤表层监测点（厂区项目外西南、厂区项目外东北、厂区项目东南）。对基本因子和特征因子进行了监测，监测结果表明监测因子均可满足《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 第二类用地风险筛选值及《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB13/T 5216-2020）表 1 中建设用地土壤污染风险筛选值（第二类用地）。

7、土壤理化性质调查

通过现场调查结合收的资料，调查范围内土壤类型为其它，其主要理化特征为：颜色：浅褐色；土壤容重：1500kg/m³。

6.2.6.1 预测评价范围

预测评价范围与现状调查评价范围一致，即：

占地范围内：全部

占地范围外：0.2km。

6.2.6.2 预测评价时段

根据建设项目土壤环境影响识别，选取项目运行期作为预测评价时段。

6.2.6.3 预测与评价因子

拟建项目土壤环境特征因子为非甲烷总烃（以石油烃计）、邻苯二甲酸二正新酯、甲醛，因此，本次评价选取非甲烷总烃（以石油类计）、邻苯二甲酸二正新酯、甲醛作为预测与评价因子。

6.2.6.4 预测评价标准

非甲烷总烃（以石油烃计）采用《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值作为预测评价标准值，即 4500mg/kg；邻苯二甲酸二正新酯采用《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值作为预测评价标准值，即 2812mg/kg；甲醛采用《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB13/T 5216-2020）表 1 中建设用地土壤污染风险筛选值（第二类用地），即 30mg/kg。

6.2.6.5 预测方法

1、大气沉降

拟建项目为污染影响型建设项目，评价工作等级为二级，根据 HJ964-2018 要求，本次预测方法参见附录 E。

(1) 预测公式

$$\textcircled{1} \Delta S = n(Is - Ls - Rs) / (\rho_b \times A \times D)$$

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。

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 ——单位质量土壤中某种物质的现状值，g/kg；由于区域土壤背景值可较长时间维持一定值，变化缓慢，故本次评价区域土壤背景值采用项目土壤现状监测值的最大值；

S ——单位质量土壤中某种物质的预测值，g/kg。

(2) 预测结果

表 6.2.6-1 预测参数设置及结果

预测因子	n (年)	ρ_b (kg/m ³)	A (m ²)	D (m)	I_s (kg)	背景值 (mg/kg)	ΔS (mg/kg)	预测值 (mg/kg)
非甲烷总烃	1	1500	360000	0.2	38.57	ND	0.000000357	0.000000357
	5						0.000001786	0.000001786
	10						0.000003571	0.000003571
	20						0.000007143	0.000007143
	50						0.000017856	0.000017856
邻苯二甲酸二正新酯	1	1500	360000	0.2	0.24	ND	2.22×10^{-9}	2.22×10^{-9}
	5						1.11×10^{-8}	1.11×10^{-8}
	10						2.22×10^{-8}	2.22×10^{-8}
	20						4.44×10^{-8}	4.44×10^{-8}
	50						1.11×10^{-7}	1.11×10^{-7}

甲醛	1	1500	360000	0.2	182	ND	0.001685	0.001685
	5						0.008426	0.008426
	10						0.01685	0.01685
	20						0.0337	0.0337
	50						0.08426	0.08426

预测结果显示,在上述工况下,排入大气环境的非甲烷总烃(以石油烃类计)、邻苯二甲酸二正新酯沉降对土壤均较小,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;甲醛预测叠加结果满足《建设用地土壤污染风险筛选值》(DB13/T 5216-2020)表 1 中建设用地土壤污染风险筛选值(第二类用地)。

2、地表漫流

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。本项目厂区不同功能区均按要求进行了防渗,一期工程已经建设了容积 234m³消防废水池(兼初期雨水收集池)4 个,防止轻微消防废水造成环境污染。事故发生时,事故污水及消防水通过收集系统进入消防废水池。本项目在生产车间设置了事故缓冲池,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。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。甲类仓库、仓库、第一车间、危废库、罐区、污水处理站、事故水池兼初期雨水池为重点防渗区,防渗层渗透系数小于 1×10⁻¹⁰cm/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 10⁻⁷cm/s;综合楼、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。

6.2.6.6 建设项目土壤环境保护措施

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》(HJ964-2018)、《工矿用地土壤环境管理办法(试行)》(部令第 3 号)等要求,拟建项目应采取如下土壤污染控制措施。

6.2.6.6.1 源头控制

主要包括在工艺、管道、设备、污水产生及储存构筑物采取相应措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度；管线敷设尽量采用“可视化”原则，即管道尽可能地上敷设，做到污染物“早发现、早处理”，减少由于埋地管道泄漏而造成的土壤污染。

控制项目污染物的排放。大力推广闭路循环、清洁工艺，以减少污染物；控制污染物排放的数量和浓度，使之符合排放标准和总量控制要求。

6.2.6.6.2 过程防控

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，其主要污染物是大气中的挥发性有机物，它们降落到地表可引起土壤污染，破坏土壤肥力与生态系统的平衡。

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：拟建项目产生的生活垃圾等一般固废，废活性炭、废包装、非生化段污水处理站污泥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，对各构筑物及易受污染区域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。

6.2.6.7 土壤评价结论

综上分析，项目厂区及周边区域目前土壤环境质量良好；根据预测评价，拟建项目运营期对其土壤环境影响较小；在严格落实土壤环境保护措施的前提下，拟建项目对土壤环境影响风险较小。从土壤保护的角度考虑，项目建设基本可行。

表 6.2.6-7 土壤环境评价自查表

工作内容		完成情况				备注
影响识别	影响类型	污染影响型 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态影响型 <input type="checkbox"/> ；两种兼有 <input type="checkbox"/>				
	土地利用类型	建设用地 <input checked="" type="checkbox"/> ；农用地 <input type="checkbox"/> ；未利用地 <input type="checkbox"/>				土地利用类型图
	占地规模	(1.69136) hm ²				
	敏感目标信息	敏感目标(--)、方位(--)、距离(--)				
	影响途径	大气沉降 <input checked="" type="checkbox"/> ；地面漫流 <input type="checkbox"/> ；垂直入渗 <input checked="" type="checkbox"/> ；地下水位 <input type="checkbox"/> ；其他				
	全部污染物	酚类、颗粒物、氟化氢、氨、甲醛、硫化氢、三氯氧磷、非甲烷总烃、邻苯二甲酸二正新酯				
	特征因子	非甲烷总烃、邻苯二甲酸二正新酯、甲醛				
	所属土壤环境影响评价项目类别	I类 <input checked="" type="checkbox"/> ；II类 <input type="checkbox"/> ；III类 <input type="checkbox"/> ；IV类 <input type="checkbox"/>				
敏感程度	敏感 <input type="checkbox"/> ；较敏感 <input type="checkbox"/> ；不敏感 <input checked="" type="checkbox"/>					
评价工作等级		一级 <input type="checkbox"/> ；二级 <input checked="" type="checkbox"/> ；三级 <input type="checkbox"/>				
现状调查内容	资料收集	a) <input checked="" type="checkbox"/> ；b) <input checked="" type="checkbox"/> ；c) <input checked="" type="checkbox"/> ；d) <input checked="" type="checkbox"/>				
	理化特性					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	1	2	0~0.2m	
柱状样点数	3			0~0.5m、0.5~1.5m		
现状监测因子	《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)表 1 中所有基本项目(47 项)及甲醛					
现状评价	评价因子	《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)表 1 中所有基本项目(47 项)及甲醛				
	评价标准	GB15618 <input type="checkbox"/> ；GB36600 <input checked="" type="checkbox"/> ；表 D.1 <input type="checkbox"/> ；表 D.2 <input type="checkbox"/> ；其他(DB13/T 5216-2020)				
	现状评价结论	土壤检测项目均满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风				

		险管控标准》（GB36600-2018）第二类用地筛选值标准要求及《建设用地土壤污染风险筛选值》(DB13/T 5216-2020)表 1 中建设用地土壤污染风险筛选值要求		
影响预测	预测因子	非甲烷总烃、邻苯二甲酸二正新酯、甲醛		
	预测方法	附录 E☑；附录 F□；其他（）		
	预测分析内容	影响范围（小） 影响程度（低）		
	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
		3	邻苯二甲酸二正新酯	5 年/次
		3	石油烃类	5 年/次
		3	甲醛	5 年/次
信息公开指标				
评价结论	经预测，土壤环境影响可接受。			

6.3 环境风险识别与分析

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）要求，对于涉及有毒有害和易燃易爆物质的生产、使用、储存等建设项目可能发生的突发环境事故（不包括人为破坏及自然灾害引发的事故）进行环境风险评价。本次环境风险评价以突发性事故导致的物质环境损害防控为目标，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建议要求，为建设项目环境风险防控提供科学依据。

评价工作程序见图 6.3-1。

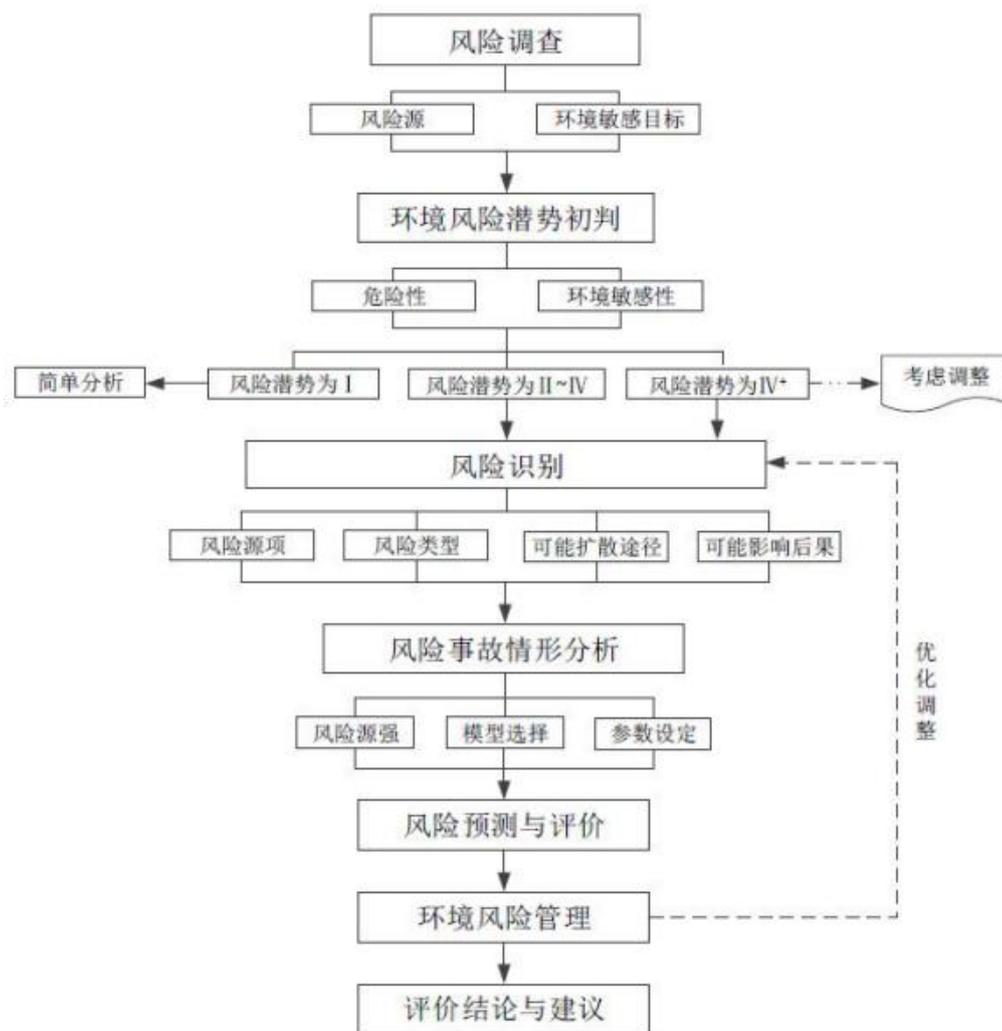


图 6.3-1 评价工作程序

6.3.1 环境风险调查

6.3.1.1 建设项目风险源调查

本项目危险物质为见下表 6.3.1-1，主要分布于罐区、仓库、甲类仓库及生产装置区。

项目危险物质数量及分布情况见表 6.3.1-1。

表 6.3.1-1 项目危险物质数量及分布情况表

序号	物料名称	规格	包装规格	厂内最大暂存量 (t)	形态	存放位置
1	苯酚	≥98.5	500m ³ 储罐	1018.8	液态	罐区
2	多聚甲醛	≥91%	1t/编织袋	20	粉末	甲类仓库
3	无水乙醇	≥99.5%	200m ³ 储罐	142.2	液态	罐区
4	多元醇苯甲酸酯	—	200kg/铁桶	20	液态	仓库（三期）

5	混合二元酸二甲酯	≥97.5%	220kg/铁桶	19.8	液态	仓库（三期）
6	邻苯二甲酸二甲酯	——	230kg/铁桶	19.78	液态	仓库（三期）
7	蓖麻油	——	195kg/铁桶	16.77	液态	仓库（三期）
8	邻苯二甲酸二辛酯	——	200kg/镀锌桶	20	液态	仓库（三期）
9	1500#溶剂油	——	200m ³ 储罐	158.4	液态	罐区
10	1800#溶剂油	——	200m ³ 储罐	167.4	液态	罐区
11	γ-脲基丙基三氧乙基硅烷	≥99%	5kg/桶, 4 桶/件	1	液态	仓库（三期）
12	氢氟酸	≥40%	25kg/塑料桶	1	液态	仓库（三期）
13	多亚甲基多苯基多异氰酸酯 (PAPI)	异氰酸根 30.5-32%	200m ³ 储罐	720	液态	罐区
14	航空煤油	工业级	750kg/铁桶	19.5	液态	甲类仓库
15	三氯氧磷	≥98%	300kg/桶	1.5	液态	仓库（三期）
16	尿素	≥99%	25kg/包	20	固态	仓库（三期）
17	糠醇	≥97%	240kg/铁桶	240	液态	仓库（三期）
18	氢氧化钠溶液	20%	25kg/包	1	液态	仓库（三期）
19	甲酸	≥85%	30kg/桶	0.39	液态	仓库（三期）
20	三聚磷酸钠	≥96%	50kg/编织袋	10	固态	仓库（三期）
21	腰果酚	工业级	200m ³ 储罐	168.3	液态	罐区
22	甲醛溶液	37%	200m ³ 储罐	147.6	液态	罐区
23	1,2-乙二胺	工业级	200kg/桶	15	液态	甲类仓库
24	乙酸锌	≥98%	25kg/纸桶	0.1	固态	仓库（三期）
25	苯酚	≥98.5	——	1.9476	液态	生产车间
26	多聚甲醛	≥91%	——	1.55277	粉末	生产车间
27	无水乙醇	≥99.5%	——	0.08059	液态	生产车间
28	多元醇苯甲酸酯	——	——	0.385699	液态	生产车间
29	混合二元酸二甲酯	≥97.5%	——	0.36	液态	生产车间
30	邻苯二甲酸二甲酯	——	——	0.151	液态	生产车间
31	蓖麻油	——	——	0.0645	液态	生产车间
32	邻苯二甲酸二辛酯	——	——	0.213	液态	生产车间
33	1500#溶剂油	——	——	0.564	液态	生产车间
34	1800#溶剂油	——	——	1.067	液态	生产车间
35	γ-脲基丙基三氧乙基硅烷	≥99%	——	0.0175	液态	生产车间
36	氢氟酸	≥40%	——	0.0135	液态	生产车间
37	多亚甲基多苯基多异氰酸酯 (PAPI)	异氰酸根 30.5-32%	——	3.326	液态	生产车间
38	航空煤油	工业级	——	0.2087	液态	生产车间
39	三氯氧磷	≥98%	——	0.012509	液态	生产车间
40	尿素	≥99%	——	0.72719	固态	生产车间

41	糠醇	≥97%	——	3.737016	液态	生产车间
42	氢氧化钠溶液	20%	——	0.063	液态	生产车间
43	甲酸	≥85%	——	0.01002	液态	生产车间
44	三聚磷酸钠	≥96%	——	0.15215	固态	生产车间
45	腰果酚	工业级	——	2.78688	液态	生产车间
46	甲醛溶液	37%	——	0.762705	液态	生产车间
47	1,2-乙二胺	工业级	——	0.607702	液态	生产车间
48	乙酸锌	≥98%	——	0.001837	固态	生产车间

危险物质安全技术说明见下表。

1、苯酚

标识	中文名：苯酚；酚；石炭酸			危险货物编号：61067		
	英文名：Phenol；Carbolic acid；Hydroxybenzene			UN 编号：1671，2312		
	分子式：C ₆ H ₆ O		分子量：94.11		CAS 号：108-95-2	
理化性质	外观与性状	白色结晶，有特殊气味。				
	熔点（℃）	40.6	相对密度(水=1)		1.07	
	沸点（℃）	181.9	饱和蒸气压（kPa）		0.13(40.1℃)	
	溶解性	可混溶于乙醇、醚、氯仿、甘油。				
毒性及健康危害	侵入途径	吸入、食入、经皮吸收				
	毒性	LD ₅₀ : 317mg/kg(大鼠经口); 850mg/kg(兔经皮); LC ₅₀ : 316mg/m ³ (大鼠吸入)。				
	健康危害	苯酚对皮肤、粘膜有强烈的腐蚀作用，可抑制中枢神经或损害肝、肾功能。急性中毒：吸入高浓度蒸气可致头痛、头晕、乏力、视物模糊、肺水肿等。误服引起消化道灼伤，出现烧灼痛，呼出气带酚味，呕吐物或大便可带血液，有胃肠穿孔的可能，可出现休克、肺水肿、肝或肾损害，出现急性肾功能衰竭，可死于呼吸衰竭。眼接触可致灼伤。可经灼伤皮肤吸收经一定潜伏期后引起急性肾功能衰竭。慢性中毒：可引起头痛、头晕、咳嗽、食欲减退、恶心、呕吐，严重者引起蛋白尿。可致皮炎。				
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。	
	闪点(℃)	79	爆炸上限%（v%）：		8.6	
	自燃温度(℃)	715	爆炸下限%（v%）：		1.7	
	危险特性	遇明火、高热可燃。				
	建规火险分级	丙	稳定性	稳定	聚合危害	不聚合
	禁忌物	强氧化剂、强酸、强碱。				
急救措施	灭火方法	消防人员须佩戴防毒面具、穿全身消防服，在上风向灭火。灭火剂：水、抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳。				
	急救措施	①皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用甘油、聚乙烯乙二醇或聚乙烯乙二醇和酒精混合液（7:3）抹洗，然后用水彻底清洗。或用大量流动清水冲洗至少 15 分钟。就医。②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。③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。④食入：立即给饮植物油 15~30mL。催吐。就医。				
泄漏处置	隔离泄漏污染区，限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴防尘面具（全面罩），穿防毒服。小量泄漏：用干石灰、苏打灰覆盖。大量泄漏：收集回收或运至废物处理场所处置。					

储运 注 意 事 项	<p>①储存注意事项：储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。避免光照。库温不超过 30℃，相对湿度不超过 70%。包装密封。应与氧化剂、酸类、碱类、食用化学品分开存放，切忌混储。配备相应品种和数量的消防器材。储区应备有合适的材料收容泄漏物。应严格执行极毒物品“五双”管理制度。</p> <p>②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。运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。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。</p>
------------------------	--

2、氢氧化钠溶液

中文名称	氢氧化钠；液碱
英文名称	sodium hydroxide;caustic soda;
分子式	NaOH
相对分子质量	40.01
CAS 号	1310-73-2
危规号	82001
UN 编号	1824
危险性类别	第 8.2 类 碱性腐蚀品
化学类别	无机碱
外观与性状	纯品为无色透明液体
主要用途	用于石油精炼、造纸、肥皂、人造丝、染色、制革、医药、有机合成等。
侵入途径	吸入、食入。
健康危害	本品有强烈刺激和腐蚀性。粉尘刺激眼和呼吸道，腐蚀鼻中隔；皮肤和眼直接接触可引起灼伤；误服可造成消化道灼伤，粘膜糜烂、出血和休克。
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	不燃
危险特性	与酸发生中和反应并放热。遇潮时对铝、锌和锡有腐蚀性，并放出易燃易爆的氢气。本品不会燃烧，遇水和水蒸气大量放热，形成腐蚀性溶液。具有强腐蚀性。
灭火方法	用水、砂土扑救，但须防止物品遇水产生飞溅，造成灼伤。
泄漏应急处理	隔离泄漏污染区，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。不要直接接触泄漏物。小量泄漏：避免扬尘，用洁净的铲子收集于干燥、洁净、有盖的容器中。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：收集回收或运至废物处理场所处置。
贮运注意事项	储存于通风、干燥处。注意防潮和雨淋。应与易燃或可燃物及酸类分开存放。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。雨天不宜运输。液碱用槽车或贮槽装运。
防护措施	<p>车间卫生标准： 中国 MAC (mg/m³)：0.5 前苏联 MAC (mg/m³)：0.5 美国 TVL-TWA：： OSHA2mg/m³ 美国 TLV-STEL： ACGIH2mg/m³ 检测方法：酸碱滴定法；火焰光度法 工程控制：密闭操作。提供安全淋浴和洗眼设备。 呼吸系统防护：：可能接触其粉尘时，必须佩戴头罩型电动送风过滤式防尘呼吸器。必要时，佩戴空气呼吸器。</p>

	眼睛防护：呼吸系统防护中已作防护。 身体防护：穿橡胶耐酸碱服。 手防护：戴橡胶耐酸碱手套。 其它：工作现场严禁吸烟。进食和饮水。饭前要洗手。工作毕，淋浴更衣。 注意个人清洁卫生。
理化性质	熔点（℃）：318.4 沸点（℃）：1390 相对密度（水=1）：2.12 相对密度（空气=1）：无资料 饱和蒸气压（kPa）：0.13（739℃） 辛醇/水分配系数的对数值 燃烧热（Kj/mol）：：无意义 溶解性：易溶于水，乙醇、甘油，不溶于丙酮。
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：潮湿空气。 禁忌物：强酸、易燃或可燃物、二氧化碳、过氧化物、水。 燃烧（分解）产物：：可能产生有害的毒性烟雾。
包装分类	II
包装标志	20
包装方法	小开口钢桶；“腐蚀性物品”标志。

3、乙醇

中文名称	乙醇、酒精
英文名称	ethyl alcohol;ethanol;
分子式	C ₂ H ₆ O
相对分子质量	46.07
CAS 号	64-17-5
危规号	32061
UN 编号	1170
危险性类别	第 3.2 类 中闪点易燃液体
化学类别	醇
主要成分	纯品
外观与性状	无色液体，有酒香。
主要用途	用于制酒工业、有机合成、消毒以及用作溶剂。
侵入途径	吸入、食入、经皮吸收。
健康危害	本品为中枢神经系统抑制剂。首先引起兴奋，随后抑制。 急性中毒：急性中毒多发生于口服。一般可分为兴奋、催眠、麻醉、窒息四阶段。患者进入第三或第四阶段，出现意识丧失、瞳孔扩大、呼吸不规律、休克、心力循环衰竭及呼吸停止。慢性影响：在生产中长期接触高浓度本品可引起鼻、眼、粘膜刺激症状，以及头痛、头晕、疲乏、易激动、震颤、恶心等。长期酗酒可引起多发性神经病、慢性胃炎、脂肪肝、肝硬化、心肌损害及器质性精神病等。皮肤长期接触可引起干燥、脱屑、皲裂和皮炎。
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	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	（℃）：12
爆炸下限	（%）：3.3
引燃温度	（℃）：363

爆炸上限	(%) : 19.0
最大爆炸压力	(Mpa) : 0.735
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。
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。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℃。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	车间卫生标准 中国 MAC (mg/m ³) 未制定标准 前苏联 MAC(mg/m ³) 1000 美国 TVL-TWA OSHA 1000ppm,1880mg/m ³ ; ACGIH 1000ppm,1880mg/m ³ 美国 TLV-STEL 未制定标准 检测方法 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 一般不需要特殊防护，高浓度接触时可佩戴过滤式防毒面具（半面罩）。 眼睛防护 一般不需特殊防护。 身体防护 穿防静电工作服。 手防护 戴一般作业防护手套。 其它 工作现场严禁吸烟。
理化性质	熔点 (°C) -114.1 沸点 (°C) 78.3 相对密度 (水=1) 0.79 相对密度 (空气=1) 1.59 饱和蒸气压 (kpa) 5.33 (19°C) 辛醇 / 水分配系数的对数值 0.32 燃烧热 (Kj/mol) 1365.5 临界温度 (°C) 243.1 临界压力 (Mpa) 6.38 折射率 1.366 溶解性 与水混溶，可混溶于醚、氯仿、甘油等多数有机溶剂。
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。 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 7060mg/kg (兔经口) ;

	<p>7430mg/kg（兔经皮） LC₅₀ 37620mg/m³，10 小时（大鼠吸入） 刺激性 家兔经眼：500mg, 重度刺激。家兔经皮开放性刺激试验：15mg/24 小时，轻度刺激。 亚急性和慢性毒性 大鼠经口 10.2g/（kg·天），12 周，体重下降，脂肪肝。 致突变性 微生物致突变：鼠伤寒沙门氏菌阴性。显性致死试验：小鼠经口 1~1.5g/（kg·天），2 周，阳性。 生殖毒性 小鼠腹腔最低中毒剂量（TDL₀）：7.5g/kg（孕 9 天），致畸阳性。 致癌性 小鼠经口最低中毒剂量（TDL₀）：340mg/kg（57 周，间断），致癌阳性。</p>
--	---

4、乙二胺

中文名称:	1, 2-乙二胺; 1, 2-二氨基乙烷
英文名称:	1, 2-ethylenediamine; 1,2-diaminoethane;
分子式:	C ₂ H ₈ N ₂
相对分子质量:	60.10
CAS 号:	107-15-3
UN 编号:	1604
危险性类别:	易燃液体,类别 3 皮肤腐蚀/刺激,类别 1B 严重眼损伤/眼刺激,类别 1 呼吸道致敏物,类别 1 皮肤致敏物,类别 1 危害水生环境-急性危害,类别 2 危害水生环境-长期危害,类别 3
化学类别:	脂肪胺
主要成分:	含量 一级≥98.0%; 二级≥70.0%。
外观与性状:	无色或微黄色粘稠液体, 有类似氨的气味。
主要用途:	用于有机合成和农药、活性染料、医药、环氧树脂固化剂等的制取。
健康危害	
侵入途径:	吸入、食入、经皮吸必。
健康危害:	本品蒸气对粘膜和皮肤有强烈刺激性。接触本品蒸气引起结膜炎、支气管炎、肺炎或肺水肿, 并可发生接触性皮炎。可有肝、肾损害。皮肤和眼直接接触其液体可致灼伤。本品可引起职业性哮喘。
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。
理化特性	
燃烧性:	易燃
闪点:	(°C) 43
爆炸下限:	(%) 2.7
引燃温度:	(°C) 385
爆炸上限:	(%) 16.6
最小点火能:	(mJ) 无资料
最大爆炸压力:	(MPa) 无资料
危险特性:	遇明火、高热或与氧化剂接触, 有引起燃烧爆炸的危险。与乙酸、乙酸酐、二硫化

	碳、氯磺酸、盐酸、硝酸、硫酸、发烟硫酸、过氧酸等剧烈反应。能腐蚀铜及其合金。
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:抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。用水灭火无效,但可用水保持火场中容器冷却。
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。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、干燥石或苏打灰混合。也可以用在量水冲洗,洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏:构筑围堤或挖坑收容;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。用泵转移至槽车或专用收集器内,回收或运至废物处场所处置。
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。包装要求密封,不可与空气接触。应与氧化剂、酸类分开存放。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。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。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。
防护措施:	车间卫生标准 中国 MAC (mg/m ³) 4 前苏联 MAC(mg/m ³) 2 美国 TVL-TWA OSHA 10ppm,25mg/m ³ ; ACGIH 10ppm,25mg/m ³ 美国 TLV-STEL 未制定标准 检测方法 溶剂解吸—气相色谱法 工程控制 密闭操作,注意通风。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,应该佩戴自吸过滤式防毒面具(全面罩)。 眼睛防护 呼吸系统防护中已作防护。 身体防护 穿防腐工作服。 手防护 戴橡胶手套。 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) 8.5 沸点(°C) 117.2 相对密度(水=1) 0.90 相对密度(空气=1) 2.07 饱和蒸气压(kPa) 1.43(20°C) 辛醇/水分配系数的对数值 -1.2 燃烧热(kJ/mol) 1891.9 临界温度(°C) 临界压力(MPa) 折射率 1.4540 溶解性 溶于水、醇,不溶于苯,微溶于乙醚。
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 接触空气。 禁忌物 酸类、酰基氯、酸酐、强氧化剂。 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 1298mg/kg(小鼠经口); 730mg/kg(兔经皮) LC ₅₀ 300mg/m ³ (小鼠吸入)
环境资料:	该物质对环境有危害,应特别注意地水体的污染。

废弃:	处置前应参阅国家和地方有关法规。废物贮存参见“储运注意事项”。用控制焚烧法处置。焚烧炉排出的氮氧化物通过洗涤器除去。
其他信息	
包装分类:	II
包装标志:	20, 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。

5、氢氟酸

中文名称	氢氟酸
英文名称	hydrofluoric acid;
分子式	HF
相对分子质量	20.01
CAS 号	7664-39-3
危险性类别	皮肤腐蚀/刺激,类别 1A
化学类别	无机酸
主要成分	含量: 高浓度 55.0%; 低浓度 40%。
外观与性状	无色透明有刺激性臭味的液体。商品为 40% 的水溶液。
主要用途	用作分析试剂、高纯氟化物的制备、玻璃蚀刻及电镀表面处理等。
侵入途径	吸入、食入。
健康危害	对皮肤有强烈的腐蚀作用。灼伤初期皮肤潮红、干燥。创面苍白, 坏死, 继而呈紫黑色或灰黑色。深部灼伤或处理不当时, 可形成难以愈合的深溃疡, 损及骨膜和骨质。本品灼伤疼痛剧烈。眼接触高浓度本品可引起角膜穿孔。接触其蒸气, 可发生支气管炎、肺炎等。 慢性影响: 眼和上呼吸道刺激症状, 或有鼻衄, 嗅觉减退。可有牙齿酸蚀症。骨骼 X 线异常与工业性氟病少见。
皮肤接触	立即脱去被污染的衣着, 用大量流动的清水冲洗, 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	不燃
危险特性	本品不燃, 但能与大多数金属反应, 生成氢气而引起爆炸。遇 H 发泡剂立即燃烧。腐蚀性极强。
灭火方法	消防人员必须佩戴氧气呼吸器, 穿全身防护服。灭火剂: 雾状水、泡沫。
泄漏应急处理	迅速撤离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。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。
储运注意事项	储存于阴凉、通风仓间内。远离火种、热源, 防止阳光直射。应与碱类、金属粉末、易燃、可燃物、发泡剂 H 等分开存放。不可混储混运。搬运时要轻装轻卸, 防止包装及容器损坏。分装和搬运作业要注意个人防护。运输按规定路线行驶, 勿在居民区和人口稠密区停留。
防护措施	呼吸系统防护: 可能接触其烟雾时, 佩戴自吸过滤式防毒面具(全面罩)或空气呼吸器。紧急事态抢救或撤离时, 建议佩戴氧气呼吸器。 眼睛防护: 呼吸系统防护中已作防护。 身体防护: 穿橡胶耐酸碱服。 手防护: 戴橡胶耐酸碱手套。 其它: 工作现场严禁吸烟、进食和饮水。工作毕, 淋浴更衣。单独存放被毒物污

	染的衣服。洗后备用。保持良好的卫生习惯。
理化性质	熔点（℃）：-83.1（纯品） 沸点（℃）：120（35.3%） 相对密度（水=1）：1.26（75℃） 相对密度（空气=1）：1.27 辛醇/水分配系数的对数值 燃烧热（KJ/mol）：无意义 临界温度（℃）：临界压力（MPa） 溶解性：与水混溶。
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：强碱、活性金属粉末、玻璃制品。 燃烧（分解）产物：氟化氢。
毒理学资料	急性毒性 LD50 LC50：1044mg/m ³ （大鼠吸入） 亚急性和慢性毒性家兔吸入 33~41mg/m ³ ，平均 20mg/m ³ ，经过 1~5.5 个月，出现粘膜刺激、消瘦、呼吸困难、血红蛋白减少、网织红细胞增多，部分动物死亡。 致突性：：DNA 损伤：黑胃果蝇吸入 1300ppb（6 周）。性染色体缺失和不分离：黑胃果蝇吸入 2900ppb。 生殖毒性：：大鼠吸入最低中毒浓度（TCL）
包装分类	I
包装标志	20, 14
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；塑料瓶、镀锌薄钢板桶外满底花格箱。

6、甲酸

中文名称	甲酸；蚁酸
英文名称	formic acid;
分子式	CH ₂ O ₂
相对分子质量	46.03
CAS 号	64-18-6
危险性类别	皮肤腐蚀/刺激,类别 1A 严重眼损伤/眼刺激,类别 1
UN 编号	1779
化学类别	有机酸
主要成分	含量：一级≥90.0%；二级≥85.0%。
外观与性状	无色透明发烟液体，有强烈刺激性酸味。
主要用途	用于制化学药品、橡胶凝固剂及纺织、印染、电镀等。
侵入途径	吸入、食入、经皮吸收。
健康危害	主要引起皮肤、粘膜和刺激症状。接触后可引起结膜炎、眼睑水肿、鼻炎、支气管炎、重者可引起急性化学性肺炎。浓甲酸口服后可腐蚀口腔及消化道粘膜，引起呕吐、腹泻及胃肠出血，甚至因急性肾功能衰竭或呼吸功能衰竭而致死。皮肤接触可引起炎症和溃疡。偶有过敏反应。
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。保持呼吸道畅通。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	可燃

闪点	(°C) 68.9 (开杯)
爆炸下限	(%) 18.0
引燃温度	(°C) 410
爆炸上限	(%) 57.0
最小点火能	(mj) 无资料
最大爆炸压力	(Mpa) 无资料
危险特性	可燃。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。与强氧化剂接触可发生化学反应。具有较强的腐蚀性。
灭火方法	消防人员须穿全身防护服、佩戴氧气呼吸器灭火。但用水保持火场容器冷却，并用水喷淋保护去堵漏的人员。灭火剂：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：用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。也可以将地面洒上苏打灰，然后用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容；用泡沫覆盖，降低蒸气灾害，喷雾状水冷却和稀释蒸气。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。
贮运注意事项	储存于阴凉、干燥、通风良好的仓间。远离火种、热源。保持容器密封。应与氧化剂、碱类分开存放。分装和搬运作业要注意个人防护。搬运时要轻装轻卸，防止包装容器损坏。
防护措施	呼吸系统防护：可能接触其蒸气时，建议佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩）或自吸式长管面具。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴空气呼吸器。 眼睛防护：呼吸系统防护中已作防护。 身体防护：穿橡胶耐酸碱服。 手防护：戴橡胶耐酸碱手套。 其它：工作现场严禁吸烟、进食和饮水。工作毕，淋浴更衣。注意个人清洁卫生。：
理化性质	熔点 (°C)：8.2 沸点 (°C)：100.8 相对密度（水=1）：1.23 相对密度（空气=1）：1.59 饱和蒸气压 (kPa)：5.33 (24°C) 辛醇/水分配系数的对数值：-0.54 燃烧热 (Kj/mol)：254.4 临界温度 (°C)：306.8 临界压力 (MPa)：8.63 折射率：1.3714 溶解性：与水混溶，不溶于烃类，可混溶于醇。
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、强碱、活性金属粉末。 燃烧（分解）产物：一氧化碳、二氧化碳。
毒理学资料	急性毒性 LD50：110mg/kg(大鼠经口)； LC50：15000mg/m3, 15 分钟（大鼠吸入） 刺激性：人经眼：1ppm（6 分钟），非标准接触，轻度刺激，人经皮：150µg(3 天)，间歇，轻度刺激。 亚急性和慢性毒性：小鼠饮水中含：0.01%~0.25%游离甲酸，2~4 个月内无任何影响；0.5%则影响食欲并使用其生长缓慢。小鼠吸入 10g/m3 以上时，1~4 天后死亡。

	致突变性：微生物致突变：大肠杆菌 70ppm（3 小时）。姊妹染色单体交换：人淋巴细胞 10mmol/L。
环境资料	该物质对环境有危害，应特别注意对水体的污染。
包装分类	I
包装标志	20
包装方法	小开口塑料桶；： 螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶金属桶（罐）外木板箱；玻璃瓶、塑料桶外木板箱或半花格箱；塑料瓶、镀锡薄板桶外满底花格箱。

7、酚醛树脂

标识	中文名：酚醛树脂		危险货物编号：32197			
	英文名：phenolic resin		UN 编：1866			
	分子式：混合物		分子量：/		CAS 号：52469-00-8	
理化性质	外观与性状	红棕色透明液体或固体。				
	熔点（℃）	/	相对密度(水=1)	/	相对密度(空气=1)	/
	沸点（℃）	/	饱和蒸气压（kPa）		/	
	溶解性	/				
毒性及健康危害	侵入途径	吸入、食入、经皮吸收。				
	毒性	/				
	危险特性及健康危害	易燃，遇明火、高热能燃烧。受高热分解放出有毒的气体。粉体与空气可形成爆炸性混合物，当达到一定浓度时，遇火星会发生爆炸。接触加工或使用本品过程中所形成的粉尘，可引起头痛、嗜睡、周身无力、呼吸道粘膜刺激症状、喘息性支气管炎和皮肤病，还可发生肾脏损害。空气环境分析发现苯酚、甲醛和氨。在缩聚过程中，可发生甲醛、酚、一氧化碳中毒。				
	急救方法	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，立即翻开上下眼睑，立即用流动清水彻底冲洗，就医；吸入，脱离现场至空气新鲜处。就医；食入，饮足量的温水，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(℃)	/	爆炸上限（v%）	/		
	引燃温度(℃)	420(粉云)	爆炸下限（v%）	/		
	储运条件与泄漏处理	储运条件： 储存于阴凉、通风的仓间内。远离火种、热源，避免日光直射；与氧化剂隔离储运。搬运时轻装轻卸，防止容器受损。 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，穿防静电工作服。若是液体。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用干燥的砂土或类似物质吸收。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。若是固体，收集于干燥、洁净、有盖的容器中。然后在专用废弃场所深层掩埋。若大量泄漏，收集回收或运至废物处理场所处置。				
	灭火方法	用雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉、砂土灭火。				

8、煤油

标识	中文名：煤油；火油；灯油			危险货物编号：33501	
	英文名：kerosene；lamp oil			UN 编号：1223	
	分子式：	分子量：		CAS 号：8008-20-6	
理化性质	外观与性状	无色或淡黄色液体，略带臭味。			
	熔点（℃）		相对密度(水=1)	0.8~1.0	相对密度(空气=1)
	沸点（℃）	175~325	饱和蒸气压（kPa）		
	溶解性	可与石油系溶剂混溶，能溶解无水乙醇。			
毒性及健康危害	侵入途径	吸入、食入。			
	毒性	家兔经口 LD ₅₀ : 28g/kg。人最大耐受浓度为 15g/m ³ ×10~15min。成人经口最小致死量估计为 100ml。			
	健康危害	对皮肤、粘膜的刺激性较强。			
	急救方法	中毒时立即移至空气新鲜处，松开衣服；停止呼吸时，进行人工呼吸。			
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(℃)	>40	爆炸上限（v%）	5.0	
	引燃温度(℃)	210	爆炸下限（v%）	0.7	
	危险特性	蒸气能与空气形成爆炸性混合物，遇高热、明火、氧化剂有燃烧的危险。			
	储运条件与泄漏处理	储运条件： 储存于阴凉、干燥、通风处。远离火种、热源。应与氧化剂分开储运。灌装时应注意流速，防止产生和积聚静电，应有接地装置。 泄漏处理： 切断火源。建议应急处理人员戴好防毒面具和手套。用砂土吸附，倒至空旷地方任其蒸发。对污染地面进行通风，蒸发残余液体，并排除蒸气。			
	灭火方法	用泡沫、雾状水、干粉、二氧化碳、砂土灭火。			

9、多聚甲醛

标识	中文名：多聚甲醛；聚蚁醛；聚合甲醛			危险货物编号：41533	
	英文名：Paraformaldehyde；Paraform；Polymerized formaldehyde			UN 编号：2213	
	分子式：(CH ₂ O) _n	分子量：———		CAS 号：30525-89-4	
理化性质	外观与性状	低分子量的是白色结晶粉末，具有甲醛味。			
	熔点（℃）	120~170	相对密度(水=1)	1.39	
	沸点（℃）	/	饱和蒸气压（kPa）	0.19/25℃	
	溶解性	不溶于乙醇，微溶于冷水，溶于稀酸、稀碱。			
毒性及健康危害	侵入途径	吸入、食入、经皮吸收			
	毒性	LD ₅₀ : 1600mg/kg(大鼠经口)。			
	健康危害	本品对呼吸道有强烈刺激性，引起鼻炎、咽喉炎、肺炎和肺水肿。对呼吸道有致敏作用。眼直接接触可致灼伤。对皮肤有刺激性，引起皮肤红肿。口服强烈刺激消化道，引起口腔炎、咽喉炎、胃炎、剧烈胃痛、昏迷。皮肤长期反复接触引起干燥、皲裂、脱屑。			
燃烧爆炸	燃烧性	易燃	燃烧分解物	一氧化碳、二氧化碳。	
	闪点(℃)	70	爆炸上限（g/m ³ ）：	73.0	
	自燃温度(℃)	300	爆炸下限（g/m ³ ）：	7.0	

炸 危 险 性	危险特性	遇明火易燃。燃烧或受热分解时，均放出大量有毒的甲醛气体。				
	建规火险分级	乙	稳定性	稳定	聚合危害	不聚合
	禁忌物	强酸、强碱、酸酐、强氧化剂、强还原剂、铜。				
	灭火方法	消防人员须戴好防毒面具，在安全距离以外，在上风向灭火。灭火剂：雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。				
急救措施	①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。②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。③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。④食入：用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。					
泄漏处置	隔离泄漏污染区，限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴防尘面具（全面罩），穿防毒服。用砂土、干燥石灰或苏打灰混合。小心扫起，转移至安全场所。若大量泄漏，用塑料布、帆布覆盖。收集回收或运至废物处理场所处置。					
储运注意事项	①储存注意事项：储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不超过 32℃，相对湿度不超过 80%。应与氧化剂、还原剂、酸类、碱类等分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有合适的材料收容泄漏物。 ②运输注意事项：运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。装运本品的车辆排气管须有阻火装置。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与氧化剂、还原剂、酸类、碱类、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源。车辆运输完毕应进行彻底清扫。铁路运输时要禁止溜放。					

10、糠醇

标 识	别名：呋喃甲醇；氧茂甲醇；2-呋喃甲醇				危险标记：15	
	英文名：kerosene; lamp oil				UN 编号：61590	
	分子式：C ₅ H ₆ O ₂		分子量：98.10		CAS 号：98-00-0	
理 化 性 质	外观与性状	无色易流动液体，遇空气变为黑色；具有特殊的苦辣气味。				
	熔点（℃）	-31	相对密度(水=1)	1.1285 (20/4℃)	相对密度(空气=1)	3.37
	沸点（℃）	171	饱和蒸气压（kPa）	0.13kPa/ 31.8℃	稳定性	稳定
	溶解性	溶于水，可混溶于乙醇、乙醚、苯、氯仿				
毒 性 及 健 康 危 害	侵入途径	吸入、食入、经皮吸收。				
	毒性	急性毒性：LD ₅₀ 275mg/kg(大鼠经口)；600mg/kg(兔经皮)；LC ₅₀ 233ppm 4 小时(大鼠吸入)。亚急性和慢性毒性：狗吸入 239ppm×6 小时/日×5 日/周×4 周，支气管有慢性炎症。				
	健康危害	本品系刺激剂，高浓度持续输入引起咳嗽、气短和胸部紧束感，及高浓度可引起死亡。蒸汽对眼有刺激性，液体可引起眼部炎症和角膜浑浊。皮肤接触其液体，引起皮肤干燥和刺激。口服出现头痛、恶心，口腔和胃刺激。				
	急救方法	皮肤接触：脱去污染的衣着，立即用流动清水彻底清洗；眼睛接触：立即提起眼睑，利用流动清水彻底冲洗；吸入：立即移至空气新鲜处，松开衣服；停止呼吸时，进行人工呼吸；患者清醒时给饮大量温水，催吐，就医。				
防 护 措 施	呼吸系统防护	可能接触其蒸气时，应该佩带防毒面具。紧急事态抢救或逃生时，佩带自给式呼吸。				
	眼睛防护	戴安全防护眼镜。				

施	防护服	穿相应的防护服。		
	手防护	戴防化学品手套		
	其他	工作现场禁止吸烟、进食和饮水；工作后彻底清洗，单独存放被毒物污染的衣服，洗后再用。注意个人清洁卫生。		
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(℃)	> 65	爆炸上限 (v%)	/
	引燃温度(℃)	/	爆炸下限 (v%)	/
	危险特性	其蒸气与空气形成爆炸性混合物，遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。遇无机酸和某些有机酸可能引起爆炸。若遇高热、容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。		
	储运条件与泄漏处理	储运条件： 储存于阴凉、干燥、通风处。远离火种、热源。切记与强酸、强氧化性化学药品及食物共储运。灌装时应注意流速，防止产生和积聚静电，应有接地装置。 泄漏处理： 其蒸气与空气形成爆炸性混合物，遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。遇无机酸和某些有机酸可能引起爆炸。若遇高热、容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。废弃物处置方法：用焚烧法，废料同易燃溶剂混合后焚烧。		
	灭火方法	用泡沫、雾状水、干粉、二氧化碳、砂土灭火。		

11、尿素

标识	中文名：脲	危险标记：/				
	英文名：urea	UN 编号：/				
	分子式：CH ₄ N ₂ O	分子量：60.06		CAS 号：57-13-6		
理化性质	外观与性状	白色针状晶体或粉末，有氨的气味。				
	熔点(℃)	132.7	相对密度(水=1)	1.335	相对密度(空气=1)	/
	沸点(℃)	196.6	饱和蒸气压(kPa)	/	稳定性	易分解
	溶解性	溶于水、醇，难溶于乙醚、氯仿。呈弱碱性。		水溶性	1080g/l (20℃)	
毒性及健康危害	侵入途径	食入、经皮吸收。				
	毒性	急性毒性：LD ₅₀ 14300mg/kg(大鼠经口)；刺激性：人经皮 22mg/3d，轻度刺激。				
	健康危害	属微毒类，对眼睛、皮肤和粘膜有刺激作用。				
	急救方法	皮肤接触：脱去污染的衣着，立即用流动清水彻底清洗；眼睛接触：立即提起眼睑，利用流动清水或生理盐水彻底冲洗；吸入：立即移至空气新鲜处，松开衣服；停止呼吸时，进行人工呼吸；食入：给饮大量温水，催吐，就医。				
防护措施	呼吸系统防护	可能接触其蒸气时，应该佩带防毒面具。紧急事态抢救或逃生时，佩带自给式呼吸。				
	眼睛防护	戴安全防护眼镜。				
	防护服	穿相应的防护服。				
	手防护	戴防化学品手套				
燃烧爆炸	燃烧性	易燃	燃烧分解物	一氧化碳、二氧化碳		
	闪点(℃)	> 72.7	爆炸上限 (v%)	/		
	引燃温度(℃)	/	爆炸下限 (v%)	/		

炸 危 险 性	危险特性	遇明火、高热可燃，与次氯酸钠、次氯酸钙反应生成有爆炸性的三氯化氮。受高热分解出有毒气体。尿素在酸、碱、酶作用下（酸、碱需加热）能水解生成氨和二氧化碳。
	储运条件与泄漏处理	储运条件： 储存于阴凉、干燥、通风处。远离火种、热源。包装密封。应与强酸、强氧化性化学药品、亚硝酸钠、干粉分开储运。 泄漏处理： 应用合适的材料收容泄漏物。
	灭火方法	用泡沫、雾状水、二氧化碳、砂土灭火。

12、三聚磷酸钠

标 识	别名：磷酸五钠，焦偏磷酸钠，STPP，三聚磷酸五钠				危险标记：/	
	英文名：Sodium Tripolyphosphate				UN 编号：1813	
	分子式：Na ₅ O ₁₀ P ₃		分子量：367.86		CAS 号：7758-29-4	
理 化 性 质	外观与性状	白色粉末				
	熔点（℃）	622	相对密度(水=1)	0.35~0.9	相对密度(空气=1)	/
	沸点（℃）	/	饱和蒸气压（kPa）	/	稳定性	稳定
	溶解性	易溶于水				
毒 性 及 健 康 危 害	侵入途径	食入				
	毒性	LD ₅₀ :大鼠经口 6500mg/kg(bw)				
	健康危害	刺激眼睛、呼吸系统和皮肤。				
	急救方法	皮肤接触：脱去污染的衣着，立即用流动清水彻底清洗；眼睛接触：立即提起眼睑，利用流动清水或生理盐水彻底冲洗；吸入：立即移至空气新鲜处，松开衣服；停止呼吸时，进行人工呼吸；食入：给饮大量温水，催吐，就医。				
防 护 措 施	呼吸系统防护	应该佩带防毒面具。紧急事态抢救或逃生时，佩带自给式呼吸。				
	眼睛防护	戴安全防护眼镜。				
	防护服	穿相应的防护服。				
	手防护	戴防化学品手套				
燃 烧 爆 炸 危 险 性	燃烧性	/	燃烧分解物	/		
	闪点(℃)	/	爆炸上限（v%）	/		
	引燃温度(℃)	/	爆炸下限（v%）	/		
	危险特性	/				
	储运条件与泄漏处理	储运条件： 应贮存于干燥、通风的库房内，避免受潮，防止日晒。 泄漏处理： 应用合适的材料收容泄漏物。				
	灭火方法	用泡沫、雾状水、干粉、二氧化碳灭火。				

13、多亚甲基多苯基多异氰酸酯

标 识	简称：PAPI，又称粗 MDI				危险标记：/	
	英文名：polyaryl polymethylene isocyanate				UN 编号：/	
	分子式：C ₈ H ₇ NO ₂		分子量：149		CAS 号：9016-87-9	
理 化 性 质	外观与性状	浅黄色至褐色粘稠液体.有刺激性气味。				
	沸点（℃）	392	相对密度(水=1)	(20℃/20℃)1.2	闪点	>212℃
	凝固点（℃）	<10	黏度(25℃)	200~1000mPa.s	蒸气压	0.0013kPa
	溶解性	溶于氯苯、邻二氯苯、甲苯等				
毒	侵入途径	食入				

性及健康危害	毒性	毒性很低，空气中最高容许浓度 0.2mg/m ³
储运条件	储存于阴凉、干燥、通风处。远离火种、热源。严格防水、防潮、避免阳光。	

14、多元醇苯甲酸酯

标识	别名：二乙二醇二苯甲酸酯，简称：DEGDB		危险标记：/			
	英文名：diethylene glycol dibenzoate		UN 编号：			
	分子式：C ₁₈ H ₁₈ O ₅	分子量：314.34	CAS 号：			
理化性质	外观与性状	无色透明油状液体，无味				
	凝固点（℃）	28 (16℃)	相对密度(水=1)	/	相对密度(空气=1)	/
	沸点（℃）	240 (0.67kPa)	饱和蒸气压（kPa）	/	黏度	(28℃)110 mPa.S
	溶解性	溶解度参数 10.1，溶于多种有机溶剂，不溶于水。				
	酯含量：≥99.5% 酸度：（以苯甲酸计）≤0.01% 加热减量：（125℃ 3 小时）≤0.3% 皂化值：325~345 闪点（开杯法）≥195℃ 加热减量（125℃，2 小时）≤0.3% 热处理后色度：120					
危险性	可燃。无毒。					
储运条件：储存于阴凉、干燥、通风处。远离火种、热源。严格防水、防潮、避免阳光。						
用途：多元醇苯甲酸酯闪点高于 DOP，特别适用于 PVC 塑钢门窗、PVC 异型材、PVC 板材、装饰材、发泡硬板等一切使用增塑剂的产品中。						

15、混合二元酸二甲酯

标识	别名：二价酸酯;DBE;高沸点溶剂(DBE);尼龙酸二甲酯;尼龙酸二甲酯;MADE;混合二元酸二甲酯;高沸点溶剂 MDBE;DBE 二元酯;二酸 C4、C5 和 C6 的酯混合物(甲酯);混酸二甲酯;二元酯		危险标记：/	
	英文名：Dibasic Esters		UN 编号：1813	
	分子式：C ₂₁ H ₃₆ O ₁₂	分子量：480.5	CAS 号：95481-62-2	
理化性质	外观与性状	无色透明液体		
	密度(20℃) g/mL; 馏程℃195-230;			
特性	无毒；最具前途的环保安全溶剂，是（琥珀酸二甲酯）丁二酸二甲酯，戊二酸二甲酯，己二酸二甲酯组成的一种无色透明，气味轻淡，环境友好型可完全生物降解的环保溶剂，是常规有毒、危险、味道刺激溶剂如异佛尔酮、环己酮（CYC）、乙二醇的乙醚醋酸酯（CAC）的理想替代品。			
用途	涂料（卷钢涂料、木器涂料、容器/罐头涂料、汽车涂料、漆包线涂料）/烤漆工业 / 油墨工业 / 树脂工业 / 清洗剂、脱漆剂、溶剂			

16、邻苯二甲酸二甲酯

标识	别名：避蚊酯;驱蚊油;酞酸二甲酯；简称 DMP		危险标记：/			
	英文名：dimethyl phthalate		UN 编号：/			
	分子式：C ₁₀ H ₁₀ O ₄	分子量：194.19	CAS 号：131-11-3			
特性	是一种多种树脂都有很强溶解力的增塑剂，能与多种纤维素树脂、橡胶、乙烯基树脂相溶，有良好的成膜性、粘着性和防水性。少量用于硝基纤维素的制作中。					
理化性质	外观与性状	无色透明微黄色油状液体，稍有芳香味。				
	熔点（℃）	2	相对密度(水=1)	1.191-1.195	相对密度(空气=1) /	
	沸点（℃）	283.7	饱和蒸气压（kPa）	/		
	溶解性	能与乙醇、乙醚等一般有机溶剂混溶，不溶于水和石油醚				
毒性及健康危害	侵入途径	食入				
	毒性	吸入邻苯二甲酸二甲酯对呼吸道有刺激，口服本品口腔有灼烧感，可致呕吐、腹泻。邻苯二甲酸二甲酯在水中的溶解度不大，而在类脂中的溶解度相对较高，长期暴露于本品之下可导致体内组织蓄积，从而抑制中枢神经系统。无确切的报道证明本品具有生殖及发育毒性，一般认为本品不是致癌物质。口服-大鼠 LD ₅₀ : 6800 毫克/公斤；口服-小鼠 LD ₅₀ : 6800 毫克/公斤。刺激性：眼-兔子 119 毫克。				
	健康危害	可能对胎儿造成伤害。有损害生育能力的危险。对水生生物有极高毒性。高度易燃。高度易燃。吸入、皮肤接触及吞食有毒。				
	急救方法	皮肤接触：脱去污染的衣着，立即用流动清水彻底清洗；眼睛接触：立即提起眼睑，利用流动清水或生理盐水彻底冲洗；吸入：立即移至空气新鲜处，松开衣服；停止呼吸时，进行人工呼吸；食入：给饮大量温水，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(℃)	146℃	爆炸上限（v%）	/		
	引燃温度(℃)	/	爆炸下限（v%）	/		
	危险特性	遇明火、高温、强氧化剂可燃；燃烧排放刺激烟雾。				
	储运条件与泄漏处理	储运条件： 包装完整、轻装轻放；库房通风、远离明火、高温、与氧化剂分开存放。 泄漏处理： 应用合适的材料收容泄漏物。				
	灭火方法	泡沫、二氧化碳、干粉、砂土、雾状水				

17、邻苯二甲酸二辛酯

标识	别名：邻酞酸二辛酯;DOP;二辛基酞酸酯;邻苯二甲酸二正辛酯;1,2-苯二甲酸-1,2-二辛酯		危险标记：/			
	英文名：Diocetyl phthalate		UN 编号：/			
	分子式：C ₂₄ H ₃₈ O ₄	分子量：390.56	CAS 号：117-84-0			
特性	是一种多种树脂都有很强溶解力的增塑剂,能与多种纤维素树脂、橡胶、乙烯基树脂相溶，有良好的成膜性、粘着性和防水性。少量用于硝基纤维素的制作中。					
用途	气相色谱固定液,选择性保留和分离芳香族化合物、不饱和化合物以及各种含氧化合物(醇、醛、酮、酯等)。溶剂。增塑剂。					
理化性质	外观与性状	黄色油状液体，微有气味。				
	熔点（℃）	25	相对密度(水=1)	0.986	粘度 0.04Pa·s(20℃)	
	沸点（℃）	386.9	凝固点（℃）	-40		
	溶解性	能与有机溶剂混溶，不溶于水。				
毒性	侵入途径	食入、眼睛、皮肤。				
	健康危害	对眼睛和皮肤有刺激作用。受热分解释出腐蚀性、刺激性的烟雾。摄入有毒。				

及健康危害	急救方法	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。 眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。 皮肤接触：脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗。		
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
	闪点(℃)	217℃	爆炸上限 (v%)	/
	引燃温度(℃)	/	爆炸下限 (v%)	/
	危险特性	遇明火、高热可燃。与氧化剂可发生反应。流速过快，容易产生和积聚静电。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。		
	储运条件与泄漏处理	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。防止阳光直射。保持容器密封。应与氧化剂分开存放，切忌混储。配备相应品种和数量的消防器材。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。		
灭火方法	灭火剂：雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。不宜用水。			

18、γ-脲基丙基三氧乙基硅烷

标识	别名：脲基丙基三乙氧基硅烷;R-脲丙基三乙氧基硅烷;	危险标记：/			
	英文名：N-(Triethoxysilylpropyl)urea	UN 编号：/			
	分子式：C ₁₀ H ₂₄ N ₂ O ₄ Si	分子量：264.39	CAS 号：23779-32-0		
用途	适用于环氧树脂、酚醛树脂、脲醛树脂、聚氨酯、聚酰胺、三聚氰胺、聚乙烯缩丁醛等胶粘剂。可以用作附着力促进剂、表面改性剂、交联剂和分散剂，主要用于提高无机矿物粉体材料的附着力、耐水性。包括工程橡塑材料的改性、油漆、涂料、油墨、铸造树脂、胶粘剂、密封胶、玻璃纤维、磨料磨具等行业。				
理化性质	外观与性状	无色透明液体。			
	熔点 (℃)	-97	相对密度(水=1)	0.91 (25℃)	相对密度 (空气=1) /
	沸点 (℃)	305.1±34.0	饱和蒸气压 (kPa)	/	
	溶解性	能与乙醇、乙醚等一般有机溶剂混溶，不溶于水和石油醚			
急救方法	皮肤接触：脱去污染的衣着，立即用流动清水彻底清洗；眼睛接触：立即提起眼睑，利用流动清水或生理盐水彻底冲洗；吸入：立即移至空气新鲜处，松开衣服；停止呼吸时，进行人工呼吸；食入：给饮大量温水，催吐，就医。				
燃烧爆炸危险性	燃烧性	易燃	燃烧分解物	/	
	闪点(℃)	14	爆炸上限 (v%)	/	
	引燃温度(℃)	/	爆炸下限 (v%)	/	
	危险特性	遇明火、高温、强氧化剂可燃；燃烧排放刺激烟雾。			
	储运条件与泄漏处理	储运条件 ：密闭，于阴凉通风处储存。 泄漏处理 ：应用合适的材料收容泄漏物。			
灭火方法	泡沫、二氧化碳、干粉、砂土、雾状水				

19、1500#溶剂油

标识	别名：/	危险标记：/			
	英文名：1500# solvent oil	UN 编号：/			
	分子式：/	分子量：/	CAS 号：/		
用途	是生产油漆、涂料、树脂、农药、石油添加剂、铝银浆等产品的理想溶剂。还可以作为精密机械的清洗剂。				

理化性质	外观与性状	二甲基乙基苯（6 个同分异构体）60%左右；四甲苯（3 个同分异构体）30%左右；萘 5%左右；其它 5%左右。无色透明液体，溶解力强，毒性低，气味小，化学物理性能稳定，乳化性能好，挥发速度适中，不含水、烯烃和重金属等杂质。			
	熔点（℃）	/	相对密度(水=1)	0.88（20℃）	相对密度（空气=1） /
	沸点（℃）	/	饱和蒸气压（kPa）	/	
	急救方法	皮肤接触：脱去污染的衣着，立即用流动清水彻底清洗；眼睛接触：立即提起眼睑，利用流动清水或生理盐水彻底冲洗；吸入：立即移至空气新鲜处，松开衣服；停止呼吸时，进行人工呼吸；食入：给饮大量温水，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(℃)	82℃	爆炸上限（v%）	/	
	引燃温度(℃)	/	爆炸下限（v%）	/	
	危险特性	遇明火、高温、强氧化剂可燃；燃烧排放刺激烟雾。			
	储运条件与泄漏处理	1.严禁与氧化剂、食用化学品等混装混运。 2.运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。 3.夏季早晚运输。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。 4.运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。 5.中途停留时应远离火种、热源、高温区。			
灭火方法	泡沫、二氧化碳、干粉、砂土、雾状水				

20、1800#溶剂油

标识	别名：/	危险标记：/			
	英文名：Aromatic Solvent Oil N.1800	UN 编号：/			
	分子式：/	分子量：/	CAS 号：/		
用途	是生产涂料用树脂、油漆、涂料、油墨、胶粘剂、油漆稀释剂、农药（乳化剂）、铝银浆、双氧水的理想溶剂，也是静电喷漆的理想溶剂,还可作为高温化学反应溶剂和石油添加剂生产用溶剂、工业清洗剂等，使用效果良好。重芳烃 S-1800#是利用重整碳十重芳烃为原料，参照国际专用芳烃溶剂标准研制生产。主要应用于生产农药乳化剂，也可替代 DOP、DBP，作为增塑剂用于 PVC 塑料的生产加工。				
理化性质	外观与性状	具有沸点高、闪点高、毒性低、气味小、溶解力强、挥发速度适中、乳化性能好、物理化学性能稳定等特点。			
	熔点（℃）	/	相对密度(水=1)	0.955（20℃）	相对密度（空气=1） /
	沸点（℃）	/	饱和蒸气压（kPa）	/	
	急救方法	皮肤接触：脱去污染的衣着，立即用流动清水彻底清洗；眼睛接触：立即提起眼睑，利用流动清水或生理盐水彻底冲洗；吸入：立即移至空气新鲜处，松开衣服；停止呼吸时，进行人工呼吸；食入：给饮大量温水，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(℃)	78℃	爆炸上限（v%）	/	
	引燃温度(℃)	/	爆炸下限（v%）	/	
	危险特性	遇明火、高温、强氧化剂可燃；燃烧排放刺激烟雾。			
	储运条件与泄漏处理	1.严禁与氧化剂、食用化学品等混装混运。 2.运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。 3.夏季早晚运输。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。 4.运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。 5.中途停留时应远离火种、热源、高温区。			

灭火方法	泡沫、二氧化碳、干粉、砂土、雾状水
------	-------------------

21、蓖麻油

标识	别名：麻油；蓖麻油；		危险标记：/			
	英文名：Castor oil		UN 编号：/			
	分子式：C ₅₇ H ₁₀₄ O ₉	分子量：932	CAS 号：/			
用途	<p>1.用于制造增塑剂、二元酸、聚氨酯涂料、橡胶、粘合剂、脂肪酸、表面活性剂、绝缘油、液压油、润滑油、聚酰胺-11 纤维等。蓖麻油脱水得共轭双键干性油脂。不同条件下加氢可得多种产品，因此，广泛用于各工业部门。药用蓖麻油是刺激性泻药。主要作用于小肠，用于导泻。用作润肤剂、食品和药品的制剂，肌注针剂的溶剂。^[2]</p> <p>2.用作唇膏的主要基质，也可用于膏霜乳液及护发类用品中。</p> <p>3.用于制造土耳其红油，为纺织工业助剂、油剂；制作透明皂、液体钾皂、化妆品等。</p>					
制法及性能	蓖麻油存在于蓖麻的种子里，其含量为 35%~57.0%。用榨取或溶剂萃取法制得蓖麻油。蓖麻油脂 肪酸中含 90%蓖麻酸(9-烯基-12-羟基十八酸)其值为 163mgKOH/g、羟基含量为 4.94%，按羟基算分子量为 929.26，按羟基推算，蓖麻油含 70%的三官能度和 30%的二官能度，羟基平均官能度为 2.7。用蓖麻油为原料制造的聚氨酯胶黏剂具有较好的低温性能、耐水解性以及优良的电绝缘性。					
理化性质	外观与性状	为几乎无色或微带黄色的澄清黏稠液体；气微；味淡而后微辛。				
	溶解性	能溶解于除了脂肪酸碳化氢以外的大部分有机溶剂				
	凝固点（℃）	-10	相对密度(水=1)	0.956~0.969 (25℃)	相对密度 (空气=1)	/
	粘度(E020℃)	>14	饱和蒸气压（kPa）	/		
	健康危害	本品低毒，不能食用，医学上作致泻剂，口服可产生恶心、呕吐、急腹痛和严重泄泻。对皮肤和眼睛有轻微刺激。				
	急救方法	皮肤接触：脱去污染的衣着，立即用流动清水彻底清洗；眼睛接触：立即提起眼睑，利用流动清水或生理盐水彻底冲洗；吸入：立即移至空气新鲜处，松开衣服；停止呼吸时，进行人工呼吸；食入：给饮大量温水，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(℃)	/	爆炸上限（v%）	/		
	引燃温度(℃)	322	爆炸下限（v%）	/		
	危险特性	遇明火、高温、强氧化剂可燃；燃烧排放刺激烟雾。				
	储运条件与泄漏处理	保持贮藏器密封，放入紧密的贮藏器内，储存在阴凉，干燥的地方				
	灭火方法	泡沫、二氧化碳、干粉、砂土、雾状水				

22、腰果酚

标识	别名：M-[(Z)-8-十五碳烯基]苯酚		危险标记：/		
	英文名：Cardanol C15: 1		UN 编号：/		
	分子式：C ₂₁ H ₃₂ O	分子量：300	CAS 号：501-26-8		
用途	果酚是腰果壳油的主要成分，是一种具有独特长链烷烃的天然生物质酚。常温下为黑色液体，不溶于水，可溶于乙醚、石油醚、氯仿、二氯甲烷、乙醇、丙酮、乙酸丁酯、环己烷等有机溶剂。				
性能	腰果酚是具有不饱和 C15 长侧链的天然酚类化合物，其结构类似于漆酚。腰果酚的这种独特结构使其既具有芳香族化合物的特征，耐高温性能；又具有脂肪族化合物的特征，良好的柔韧性，优异的憎水性，低渗透性和自干性；另外，苯环上的酚羟基又使其具有酚类的性质。				
理化	外观与性状	黑色液体，无气味。			
	溶解性	溶于食用油，不溶于水和柴油。			

性质	沸点 (°C)	435.4 (25°C)	相对密度 (水=1)	0.95-0.97 (25°C)	粘度	70 (25°C)
	蒸汽压	4.59E-05Pa (25°C)	折射率	1.507		
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(°C)	196.6	爆炸上限 (v%)		/	
	引燃温度(°C)	322	爆炸下限 (v%)		/	
	危险特性	遇明火、高温、强氧化剂可燃；燃烧排放刺激烟雾。				
	储运条件与泄漏处理	2-8°C，干燥、避光、密封。				
灭火方法	泡沫、二氧化碳、干粉、砂土、雾状水。					

23、三氯氧磷

标识	别名：磷酰氯、氧氯化磷	危险标记：/				
	英文名：phosphorus oxychloride	UN 编号：1810				
	分子式：POCl ₃	分子量：153.33		CAS 号：10025-87-3		
理化性质	外观与性状	无色透明发烟液体。				
	熔点 (°C)	2	相对密度(水=1)	1.675	相对密度 (空气=1)	/
	沸点 (°C)	105.3	饱和蒸气压 (kPa)	/	稳定性	/
	溶解性	易溶于水				
毒性及健康危害	侵入途径	食入、吸入、皮肤接触				
	毒性	<p>急性毒性：LD₅₀380mg/kg（大鼠经口）；LC₅₀32ppm，4 小时（大鼠吸入）。本品与光气有类似之处。小鼠与大鼠吸入 1000mg/m³，4-6min 死亡，48mg/m³ 下 36min 死亡；5.7 mg/m³ 下 4-5 h 死亡。</p> <p>亚急性和慢性毒性：大鼠 60 天吸入实验，浓度 33.5mg/m³，出现体重增长缓慢和皮肤溃疡，肺巨噬细胞成活率下降，未见肝肾功能性、器质性改变。</p> <p>刺激性：本品液体可引起眼和皮肤灼伤。眼灼伤后愈合缓慢。</p>				
	健康危害	<p>毒性与三氯化磷，五氯化磷相似，与光气亦类似。有强烈腐蚀性。皮肤接触可直接造成 II～III 烧伤。小鼠中毒表现为躁动、上呼吸道及眼结膜刺激、抑制状态、抽搐、步态不稳、侧卧、最后死亡。大鼠除上述表现外，有流泪、角膜混浊及肺水肿。人接触 70mg/m³ 浓度可发生急性中毒。一般经 2—6h 潜伏期再出现症状，有呼吸道粘膜刺激，眼痛。严重者有窒息感，紫绀，肺水肿，心力衰竭。亦可发生贫血，肝脏损害，蛋白尿。车间温度高及相对湿度低时，易发生吸入中毒。</p>				
急救方法	<p>皮肤接触：尽快用软纸或棉花等擦去毒物，继之用 3% 碳酸氢钠液浸泡。然后用水彻底冲洗。就医。</p> <p>眼睛接触：尽快用软纸或棉花等擦去毒物，然后用水彻底冲洗。就医。</p> <p>吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处、注意保暖，保持呼吸道通畅、必要时进行人工呼吸。就医。</p> <p>食入：患者清醒时立即漱口，给饮牛奶或蛋清。立即就医。</p>					
防护措施	<p>呼吸系统防护：可能接触其蒸气或烟雾时。必须佩戴防毒面具或供气式头盔。紧急事态抢救或逃生时，建议佩带自给式呼吸器。</p> <p>眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。</p> <p>防护服：穿工作服(防腐材料制作)。</p> <p>手防护：戴橡皮手套。</p> <p>其它：工作后，淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服。洗后再用，保持良好的卫生习惯。</p>					

应急处理	泄漏处理：迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并立即隔离 150m，严格限制出入。建议应急处理人员戴自治式呼吸器，穿化学防护服，合理通风，不要直接接触泄漏物，勿使泄漏物与可燃物料(木材、纸、油等)接触。在确保安全情况下堵漏。喷水物减慢挥发(或扩散)。但不要对泄漏物或泄漏点直接喷水。用沙土、蛭石或其它惰性材料吸收，然后收集逐次以小量加入大量水中，静置，稀释液放入废水系统，如果大员泄漏，最好不用水处理，在技术人员指导下清除。 废自物处置方法：废料用水分解后，生成磷酸和盐酸。用碱中和，再用水冲稀，排入下水道。																										
	燃烧爆炸危险性	<table border="1"> <tr> <td>燃烧性</td> <td>/</td> <td>燃烧分解物</td> <td>氯化氢、氧化磷、磷烷</td> </tr> <tr> <td>闪点(°C)</td> <td>/</td> <td>爆炸上限 (v%)</td> <td>/</td> </tr> <tr> <td>引燃温度 (°C)</td> <td>/</td> <td>爆炸下限 (v%)</td> <td>/</td> </tr> <tr> <td>危险特性</td> <td colspan="3"> 遇水猛烈分解，产生大量的热和浓烟，甚至爆炸。对很多金属尤其是潮湿空气条件下有腐蚀性。本品不燃，具强腐蚀性、强刺激性，可致人体灼伤。但在化学反应失控时，特别是在密闭反应器中，容易引起超压爆炸。 </td> </tr> <tr> <td>储运条件</td> <td colspan="3"> 储运处理：储存于阴凉、干燥、通风良好的库房。远离火种、热源。库温不超过 25℃，相对湿度不超过 75%。包装必须密封，切勿受潮。应与还原剂、活性金属粉末、醇类等分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。 </td> </tr> <tr> <td>灭火方法</td> <td colspan="3">干粉、二氧化碳。禁止用水。</td> </tr> </table>			燃烧性	/	燃烧分解物	氯化氢、氧化磷、磷烷	闪点(°C)	/	爆炸上限 (v%)	/	引燃温度 (°C)	/	爆炸下限 (v%)	/	危险特性	遇水猛烈分解，产生大量的热和浓烟，甚至爆炸。对很多金属尤其是潮湿空气条件下有腐蚀性。本品不燃，具强腐蚀性、强刺激性，可致人体灼伤。但在化学反应失控时，特别是在密闭反应器中，容易引起超压爆炸。			储运条件	储运处理：储存于阴凉、干燥、通风良好的库房。远离火种、热源。库温不超过 25℃，相对湿度不超过 75%。包装必须密封，切勿受潮。应与还原剂、活性金属粉末、醇类等分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。			灭火方法	干粉、二氧化碳。禁止用水。	
燃烧性	/	燃烧分解物	氯化氢、氧化磷、磷烷																								
闪点(°C)	/	爆炸上限 (v%)	/																								
引燃温度 (°C)	/	爆炸下限 (v%)	/																								
危险特性	遇水猛烈分解，产生大量的热和浓烟，甚至爆炸。对很多金属尤其是潮湿空气条件下有腐蚀性。本品不燃，具强腐蚀性、强刺激性，可致人体灼伤。但在化学反应失控时，特别是在密闭反应器中，容易引起超压爆炸。																										
储运条件	储运处理：储存于阴凉、干燥、通风良好的库房。远离火种、热源。库温不超过 25℃，相对湿度不超过 75%。包装必须密封，切勿受潮。应与还原剂、活性金属粉末、醇类等分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。																										
灭火方法	干粉、二氧化碳。禁止用水。																										

24、乙酸锌

标识	别名：醋酸锌		危险标记：/			
	英文名：Zinc acetate		UN 编号：3077			
	分子式：C ₄ H ₆ O ₄ Zn		分子量：183.48		CAS 号：557-34-6	
理化性质	外观与性状	白色细小结晶，溶于水，易风化，略有酸味。				
	熔点 (°C)	83-86	相对密度(水=1)	1.86 (25°C)	相对密度 (空气=1)	/
	沸点 (°C)	908	饱和蒸气压 (kPa)	/	稳定性	/
	溶解性	可溶于水和乙醇。				
用途	测定钠，硫化氢，蛋白的试剂、色谱分析试剂，媒染剂用于聚酯工业等。					
健康危害	无毒，无危险性，刺激眼睛。					
燃烧爆炸危险性	燃烧性	/	燃烧分解物	/		
	闪点(°C)	17	爆炸上限 (v%)	/		
	引燃温度 (°C)	/	爆炸下限 (v%)	/		
	危险特性	遇水猛烈分解，产生大量的热和浓烟，甚至爆炸。对很多金属尤其是潮湿空气条件下有腐蚀性。本品不燃，具强腐蚀性、强刺激性，可致人体灼伤。但在化学反应失控时，特别是在密闭反应器中，容易引起超压爆炸。				
	储运条件与泄漏处理	储运处理：储存于阴凉、干燥、通风良好的库房。远离火种、热源。库温不超过 25℃，相对湿度不超过 75%。包装必须密封，切勿受潮。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。小量泄漏：用砂土、蛭石或其它惰性材料吸收。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。在专家指导下清除。				
	灭火方法	用泡沫、雾状水、干粉、二氧化碳灭火。				

24、甲醛溶液

标识	中文名：甲醛溶液；福尔马林		危险货物编号：83012			
	英文名：Formaldehyde solution；Formalin solution		UN 编号：2209，1198			
	分子式：CH ₂ O	分子量：30.03	CAS 号：50-00-0			
理化性质	外观与性状	无色，具有刺激性和窒息性的气体，商品为其水溶液。				
	熔点（℃）	-92	相对密度(水=1)	0.82	相对密度(空气=1)	1.07
	沸点（℃）	-19.4	饱和蒸气压（kPa）		13.33/-57.3℃	
	溶解性	易溶于水，溶于乙醇等多数有机溶剂。				
毒性及健康危害	侵入途径	吸入、食入、经皮吸收。				
	毒性	LD ₅₀ ：800mg/kg(大鼠经口)，2700mg/kg(兔经皮)； LC ₅₀ ：590mg/m ³ (大鼠吸入)				
	健康危害	对粘膜、上呼吸道、眼睛和皮肤有强烈刺激性。接触其蒸气，引起结膜炎、角膜炎、鼻炎、支气管炎；重者发生喉痉挛、声门水肿和肺炎等。对皮肤有原发性刺激和致敏作用；浓溶液可引起皮肤凝固性坏死。口服灼伤口腔和消化道，可致死。慢性影响：长期低浓度接触甲醛蒸气，可出现头痛、头晕、乏力、两侧不对称感觉障碍和排汗过盛以及视力障碍。本品能抑制汗腺分泌，长期接触可致皮肤干燥破裂。				
	急救方法	皮肤接触：脱去污染的衣着，用肥皂水及清水彻底冲洗。或用 2%碳酸氢溶液冲洗。眼睛接触：立即提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗至少 15 分钟。吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。必要时进行人工呼吸。就医。食入：患者清醒时立即漱口，洗胃。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、氧化氮。	
	闪点(℃)	50	爆炸上限（v%）		73.0	
	引燃温度(℃)	430	爆炸下限（v%）		7.0	
	危险特性	甲醛溶液容易气化，放出甲醛气体，在空气中易燃。蒸气与空气能形成爆炸性混合物。遇明火或热源有燃烧危险。与氧化剂接触剧烈反应。				
	建规火险分级	乙	稳定性	稳定	聚合危害	聚合
	禁忌物	氧化剂、碱性物品、遇湿易燃物品。				
	储运条件与泄漏处理	储运条件：储存于阴凉、通风的仓间内。远离明火、热源。与氧化剂、碱性物品、遇湿易燃物品隔离储运。防止阳光曝晒引起胀桶。仓间储存温度：10%含有甲醇的 37%甲醛溶液，储存最低温度为 7℃；含有 15%甲醇的储存最低温度 -1.7℃。搬运时轻装轻卸，防止容器受损。泄漏处理：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，穿化学防护服。不要直接接触泄漏物，在确保安全情况下堵漏。喷水雾能减少蒸发但不要使水进入储存容器内。用沙土或其它不燃性吸附剂混合吸收，然后收集运至集运至废物处理场所处置。也可以用大量水冲洗，经稀释的洗水放入废水系统。				
	灭火方法	用雾状水、干粉、抗溶性泡沫、二氧化碳灭火。用水保持火场中容器冷却，用雾状水驱散蒸气，赶走液体，使其稀释成不燃性混合物，并用水喷淋保护去堵漏的人员。				

6.3.1.2 环境敏感目标调查

本项目位于沧州临港经济技术开发区东区，评价区域内没有重点文物、自然保护区、珍稀动植物等环境敏感点。本项目危险物质可能的影响途径主要为化学品泄漏、泄漏后发生火灾通过大气及周围环境产生影响；化学品泄漏后通过地下水对周围环境产生的影响，评价区域内无地下水环境敏感区。通过调查，确定本项目的环境敏感目标，具体见表 6.3.1-2。

表 6.3.1-2 项目风险评价保护目标方位及距离情况表

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	盐场场部	EW	3460	居住区	村民 (1500 人)	
	2	大孙庄	SW	2600	居住区	村民 (600 人)	
	3	后沙胡同	SW	3740	居住区	村民 (500 人)	
	4	前沙胡同	SW	4050	居住区	村民 (400 人)	
	5	刘洪博村	NE	4500	居住区	村民 (536 人)	
	6	大郭庄	W	3050	居住区	村民 (412 人)	
	厂址周围 500m 范围内人口数小计					479	
	厂址周围 5km 范围内人口数小计					4497	
	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					E3		
地表 水	受纳水体						
	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					E3	

6.3.2 环境风险潜势初判

6.3.2.1 危险物质数量与临界量比值 (Q)

计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在附录 B 中对应临界量的比值 Q。在不同厂区的同一种物质，按其在厂界内的最大存在总量计算。对于长输管线项目，按照两个截断阀室之间管段危险物质最大存在总量计算。

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)计算物质的总量与其临界量比值(Q)；

$$Q=q_1/Q_1+q_2/Q_2+\dots+q_n/Q_n \quad (C.1)$$

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

Q_1, Q_2, \dots, Q_n ——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) $Q \geq 100$ 。

根据企业实际情况，Q 值计算结果见下表。

表 6.3.2-1 重点风险源识别表

序号	物质名称	最大储存量 q (t)	临界量 Q (t)	Q 值
仓库（三期）				
1	多元醇苯甲酸酯	7.714	/	/
2	混合二元酸二甲酯	19.8	/	/
3	邻苯二甲酸二甲酯	19.78	100	0.1978
4	蓖麻油	16.77	/	/
5	邻苯二甲酸二辛酯	20	10	2
6	γ -脲基丙基三氧乙基硅烷	1	5	0.2
7	氢氟酸	1	1	1
8	三氯氧磷	1.5	5	0.3
9	尿素	20	100	0.2
10	氢氧化钠溶液	1	/	/
11	甲酸	0.39	10	0.039
12	三聚磷酸钠	10	/	/
甲类仓库				
1	航空煤油	4.174	2500	0.00167
2	1,2-乙二胺	15	10	1.5
3	多聚甲醛	20	1	20
罐区				
1	苯酚	400	5	80
2	乙醇	142.2	/	/
3	多亚甲基多苯基多异氰酸酯 (PAPI)	720	/	/
4	腰果酚	168.3	/	/
5	37%甲醛溶液	147.6	1.35	109
6	1500#溶剂油	158.4	2500	0.06336
7	1800#溶剂油	167.4	2500	0.06696
8	糠醇	240	5	48
生产车间				
1	苯酚	1.9476	5	0.38952
2	多聚甲醛	1.55277	1	1.55277
3	无水乙醇	0.08059	/	/
4	多元醇苯甲酸酯	0.385699	/	/
5	混合二元酸二甲酯	0.36	/	/
6	邻苯二甲酸二甲酯	0.151	100	0.00151
7	蓖麻油	0.0645	/	/

8	邻苯二甲酸二辛酯	0.213	10	0.0213
9	1500#溶剂油	0.564	2500	0.000226
10	1800#溶剂油	1.067	2500	0.000427
11	γ-脲基丙基三氧乙基硅烷	0.0175	5	0.0035
12	氢氟酸	0.0135	1	0.0135
13	多亚甲基多苯基多异氰酸酯 (PAPI)	3.326	/	/
14	航空煤油	0.2087	2500	8.35E-05
15	三氯氧磷	0.012509	5	0.002502
16	尿素	0.72719	100	0.007272
17	糠醇	3.737016	5	0.747403
18	氢氧化钠溶液	0.063	/	/
19	甲酸	0.01002	10	0.001002
20	三聚磷酸钠	0.15215	/	/
21	腰果酚	2.78688	/	/
22	甲醛溶液	0.762705	1.35	0.564967
23	1,2-乙二胺	0.607702	10	0.06077
Q 值				265.935542

经计算，本项目 Q=265.935542。

6.3.2.2 行业及生产工艺 (M)

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 C, Q=262.56879 >100。

分析项目所属行业及生产工艺特点，按照表 6.3.2-2 评估生产工艺情况。具有多套工艺单元的项目，对每套生产工艺分别评分并求和。将 M 划分为 (1) M >20; (2) 10 < M ≤ 20; (3) 5 < M ≤ 10; (4) M = 5，分别以 M1、M2、M3 和 M4 表示。

表 6.3.2-2 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 （不含城镇燃气管线）	10
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5

^a 高温指工艺温度 ≥ 300 °C，高压指压力容器的设计压力 (P) ≥ 10.0 MPa;
^b 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。

本项目涉及危险物质贮存罐区 1 座，本项目 M=5，用 M4 表示。

6.3.2.3 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 6.3.2-3 及工艺系统危险性分级（P），分别以 P1、P2、P3、P4 表示。

表 6.3.2-3 危险物质及工艺系统危险性分级判断（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≥100	P1	P1	P2	P3
10≤Q<100	P1	P2	P3	P4
1≤Q<10	P2	P3	P4	P4

6.3.2.4 环境敏感程度（E）分级

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 6.3.2-4。

表 6.3.2-4 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	E3
E2	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 1 万人，小于 5 万人；或周边 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 200m 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 4497 人，企业周边 500m 范围内主要为工业企业生产厂区（涉及人口总数约 479 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 E3。

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，F1 为环境高度敏感区，F2 为环境中度敏感区，F3 为环境低度敏感区，分级原则见表 7.2-4。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 6.3.2-5 和表 6.3.2-6。

表 6.3.2-5 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，排放进入受纳河流最大流速时，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，排放进入受纳河流最大流速时，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 6.3.2-6 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，有如下一类或多类环境风险受体：集中式地表水饮用水水源保护区（包括一级保护区、二级保护区及准保护区）；农村及分散式饮用水水源保护区；自然保护区；重要湿地；珍稀濒危野生动植物天然集中分布区；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道；世界文化和自然遗产地；红树林、珊瑚礁等滨海湿地生态系统；珍稀、濒危海洋生物的天然集中分布区；海洋特别保护区；海上自然保护区；盐场保护区；海水浴场；海洋自然历史遗迹；风景名胜；或其他特殊重要保护区域	S3
S2	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游(顺水流向)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（顺水流向）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 S3。

表 6.3.2-7 地表水环境敏感程度分级

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

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，因此确定的地表水环境敏感程度分级为 E3。

3、地下水环境

依据地下水功能敏感性与包气带防污性能，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见表 6.3.2-8。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 6.3.2-9 和表 6.3.2-10。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 6.3.2-8 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 6.3.2-9 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 D1。

6.3.2-10 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。

6.3.2.5 环境风险潜势初判

根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在的环境敏感程度，结合事故情形下的环境影响途径，对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析，按照表 6.3.2-11 确定环境风险潜势。

表 6.3.2-11 建设项目环境风险潜势划分

环境敏感程度 (E)	危险物质及工艺系统危险性 (P)			
	极高危害 (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

根据建设项目环境风险潜势划分表 6.3.2-11，分别进行大气环境、地表水环境和地下水环境等环境要素进行项目环境风险潜势判定。判定结果见表 6.3.2-12。

表 6.3.2-12 项目环境风险潜势判定结果表

环境	敏感程度 (E)	危险性 (P)	环境风险潜势
大气环境	E3	P3	II
地表水环境	E3		II
地下水环境	E2		III
环境风险潜势综合等级			III

大气环境风险潜势等级为 II 级，地表水环境风险潜势等级为 II 级，地下水环境风险潜势等级为 III 级，综合等级取各要素等级的相对高值。因此确定本项目的环境风险潜势为 III 级。

6.3.3 环境风险评价等级及评价范围确定

6.3.3.1 环境风险评价等级

根据导则评价等级划分标准进行划分，见表 6.3.3-1。

表 6.3.3-1 项目环境风险评价等级划分表

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

项目环境风险潜势综合等级为 IV，根据风险评价等级划定标准判定项目环境风险评价等级为二级。

6.3.3.2 环境风险评价范围

(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），确定评价范围为一近似菱形的区域，西北顶点和东南顶点连线垂直于地下水等水位线，地下水流向上游 4.3km、下游 5.7km，宽 6.25km 的区域。在地下水预测章节进行风险事故预测分析。

6.3.4 环境风险识别

环境风险识别内容包括物质危险性识别、生产系统危险性识别和危险物质向环境转移的途径识别。

6.3.4.1 事故类比调查分析

（1）甲醛溶液泄漏中毒

在有甲醛溶液储罐和反应器的工序操作中，操作工在三楼把贮罐里的甲醛溶液放入容积为 12m³ 的反应器之中，便到楼下操作办公室领取投料记录用纸和图表。过了 5 分钟左右，他返回楼上工作现场时，发现甲醛溶液从反应器内向外溢流，立即关闭与贮罐有关的阀门，关闭了两个阀门之后，由于甲醛溶液烟雾造成呼吸困难，被送到工厂医务室，经诊断为重伤。

事故原因：1. 在向反应器加料过程中，操作工擅自离开岗位 5 分钟。 2. 该操作工未穿戴的防毒面具。

防止措施：1. 操作工在整个加料过程中，不允许离开反应器。 2. 在空气被中毒性蒸汽污染的情况下，必须适当地配戴防毒面具。

（2）溶剂油泄漏事故

2012 年 6 月 29 日 4 时 20 分发生的广州"6·29"道路交通事故引发爆燃重大事故经调查,事故性质初步认定为:"6·29"重大事故是一起由货运车辆与危运车辆追

尾相撞造成溶剂油泄漏引发爆燃,导致人员伤亡的重大责任事故。目前,事故调查组已经要求广州市有关部门依法对两辆肇事车司机和非法占用、非法出租土地的主要人员进行立案侦查。此次重大道路交通事故中造成 20 人死亡,31 人受伤。

6.3.4.2 物质危险性识别

物质危险性识别范围包括主要原辅材料、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。

本项目涉及的危险物质包括苯酚、多聚甲醛、乙酸锌、无水乙醇、邻苯二甲酸二甲酯、邻苯二甲酸二辛酯、1500#溶剂油、1800#溶剂油、 γ -脲基丙基三氧乙基硅烷、氢氟酸、航空煤油、三氯氧磷、尿素、糠醇、氢氧化钠溶液、甲酸、腰果酚、甲醛溶液、1,2-乙二胺、三乙胺、氨水,危险特征分析详见 6.3.1.1 和原辅材料理化性质一览表。

表 6.3.4-1 项目环境危险物质性质及分布情况表

序号	物料名称	形态	爆炸极限%	火灾类别	危险性类别	毒性 (LD ₅₀)	存放位置
1	苯酚	液态	1.3-9.5	丙 A	可燃液体	大鼠经口 317mg/kg; 兔经皮 850mg/kg	罐区
2	多聚甲醛	粉末	7-73	乙	可燃固体	80mg/kg	甲类仓库
3	乙酸锌	固态	—	—	腐蚀性	—	仓库(三期)
4	无水乙醇	液态	3.3-19	甲 B	易燃液体	7060mg/kg(兔经口); 7430mg/kg(兔经皮)	罐区
5	邻苯二甲酸二甲酯	液态	—	丙 B	易燃液体	大鼠口服 6800 mg/kg	仓库(三期)
6	邻苯二甲酸二辛酯	液态	—	丙 B	可燃液体	—	仓库(三期)
7	1500#溶剂油	液态	—	丙 A	易燃液体	—	仓库(三期)
8	1800#溶剂油	液态	—	丙 A	易燃液体	—	仓库(三期)
9	γ -脲基丙基三氧乙基硅烷	液态	—	甲 B	易燃液体	—	仓库(三期)
10	氢氟酸	液态	—	戊	腐蚀性	—	仓库(三期)
11	航空煤油	液态	0.7-5	乙	易燃液体	74.07ml/kg (小鼠经口)	甲类仓库
12	三氯氧磷	液态	—	戊	—	380mg/kg (大鼠)	仓库(三)

						经口)	期)
13	尿素	固态	—	—	易燃固体	14300mg/kg(大鼠经口)	仓库(三期)
14	糠醇	液态	1.8-16.3	丙 A	可燃液体	275mg/kg(大鼠经口); 600mg/kg(兔经皮)	仓库(三期)
15	氢氧化钠溶液	液态	—	戊	碱性腐蚀品	40mg/kg(小鼠,腹腔)	仓库(三期)
16	甲酸	液态	18-57	丙	可燃液体	110mg/kg(大鼠经口)	仓库(三期)
17	腰果酚	液态	—	—	—	—	罐区
18	甲醛溶液	液态	7.0-73	丙 A	易燃液体	800mg/kg(大鼠经口); 270mg/kg(兔经皮)	罐区
19	1,2-乙二胺	液态	2.7-16.6	乙	易燃液体	1298mg/kg(小鼠经口); 730mg/kg(兔经皮)	甲类仓库
20	三乙胺	液态	1.2-8.0	甲	易燃液体	460mg/kg(大鼠经口); 570mg/kg(兔经皮)	甲类仓库
21	氨水	液态	16-25	丙	可燃液体	350mg/kg(大鼠经口)	仓库(三期)

由上表可知，易燃易爆液体有：无水乙醇、邻苯二甲酸二甲酯、1500#溶剂油、1800#溶剂油、 γ -脲基丙基三氧乙基硅烷、航空煤油、甲醛溶液、1,2-乙二胺、三乙胺；有毒有害的有：苯酚、多聚甲醛、无水乙醇、邻苯二甲酸二甲酯、航空煤油、三氯氧磷、尿素、糠醇、氢氧化钠溶液、甲酸、甲醛溶液、1,2-乙二胺、三乙胺、氨水。

6.3.4.3 生产系统危险性识别

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

1、主要生产装置风险识别

本项目冷芯盒树脂组分 I、自硬型呋喃树脂化学反应过程为聚合反应，冷芯盒树脂组分 II、无机粘结剂无化学反应，腰果酚固化剂为合成反应，生产工艺均不属于危险化工工艺。

聚合危险化工工艺的危险特点为：

- (1) 聚合原料具有自聚和燃爆危险性；
- (2) 如果反应过程中热量不能及时移出，随物料温度上升，发生裂解和暴

聚，所产生的热量使裂解和暴聚过程进一步加剧，进而引发反应器爆炸；

(3) 部分聚合助剂危险性较大；

本项目冷芯盒树脂组分 I、自硬型呋喃树脂生产工艺，具有以下特点：

- (1) 原料无自聚危险；
- (2) 反应过程不会发生爆聚；
- (3) 聚合助剂乙酸锌危险性不大；
- (4) 未被列入典型聚合工艺。

因此本项目冷芯盒树脂组分 I、自硬型呋喃树脂的聚合工艺不属于国家安监总局《关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》（安监总管三〔2009〕116 号）和中确定的聚合危险化工工艺。

2、储存设施风险识别

表 6.3.4-2 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、泄漏	物料泄漏、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、泄漏	物料泄漏、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、管道泄漏	物料泄漏、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	物料泄漏、并引起火灾	

3、公用工程风险识别

本项目公用工程有循环水系统、消防系统、蒸汽系统、电气系统等。

(1) 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。

(2) 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。

(3) 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。

（4）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。

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，进入沧州绿源水处理有限公司临港污水处理厂，不直接排入附近水体，不会造成水环境事故。

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。

6.3.4.4 物质向环境转移途径识别

拟建项目为高分子材料生产项目。原辅材料无水乙醇、1500#溶剂油、1800#溶剂油、航空煤油、甲醛溶液、1,2-乙二胺、三乙胺、苯酚、糠醇等易燃易爆液体，甲醛溶液、氨水、尿素溶液易挥发，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东区，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。项目涉及的生产车间、罐区、甲类库、污水处理站等为重点防渗区。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，项目罐区涉及 1 个 200m³ 腰果酚储罐、1 个 200m³ 1500#溶剂油储罐、1 个 200m³ 1800#溶剂油储罐、1 个 200m³ 乙醇储罐、4 个 200m³ PAPI 储罐、1 个 200m³ 37% 甲醛溶液储罐、1 个 200m³ 糠醇储罐、2 个 500m³ 苯酚储罐。罐区设置围堰，围堰内进行防渗处理，设置备用罐，及时进行

倒罐，因此即便发生物料泄漏事故，也不会对地下水环境产生明显影响。

6.3.4.5 环境风险识别结果

项目涉及的风险物质有：无水乙醇、腰果酚、邻苯二甲酸二甲酯、1500#溶剂油、1800#溶剂油、 γ -脲基丙基三氧乙基硅烷、航空煤油、甲醛溶液、1,2-乙二胺、三乙胺、苯酚、多聚甲醛、三氯氧磷、尿素、糠醇、氢氧化钠溶液、甲酸、氨水等，风险物质主要分布在装置区、甲类库和仓库（三期）等，在物质生产和储运过程中存在环境风险因素，主要识别结果见下表：

表 6.3.4-3 环境风险识别结果

序号	危险单元	风险源	环境风险类型	主要危险物质	环境影响途径	可能影响的环境名目标
1	甲类仓库	储存物料	泄漏；火灾、爆炸引发的伴生/次生污染物排放	多聚甲醛、航空煤油、1,2-乙二胺、三乙胺	大气、地下水、土壤	周围居民区大气环境、周围地下水环境
2	仓库（三期）	储存物料	泄漏；火灾、爆炸引发的伴生/次生污染物排放	邻苯二甲酸二甲酯、 γ -脲基丙基三氧乙基硅烷、三氯氧磷、尿素、糠醇、氢氧化钠溶液、甲酸、氨水	大气、地下水、土壤	
3	罐区	储存物料	泄漏；火灾、爆炸引发的伴生/次生污染物排放	无水乙醇、甲醛溶液、1500#溶剂油、1800#溶剂油、腰果酚	大气、地下水、土壤	
4	装置区	生产装置	泄漏、火灾、爆炸引发的伴生/次生污染物排放	无水乙醇、邻苯二甲酸二甲酯、1500#溶剂油、1800#溶剂油、 γ -脲基丙基三氧乙基硅烷、航空煤油、甲醛溶液、1,2-乙二胺、三乙胺、苯酚、多聚甲醛、三氯氧磷、尿素、糠醇、氢氧化钠溶液、甲酸、氨水	大气、地下水、土壤	

6.3.5 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漏。根据导则附录 E 泄漏频率的推荐值，确定泄漏孔径为 10mm 孔径，泄漏频率为 $2.1e-3/a$ ，属于极小概率事件。

2、源项分析

(1) 甲醛溶液储罐泄漏

① 泄漏量计算

甲醛溶液贮存方式为 200m³ 储罐，最大储存量为 147.6t，假设管道发生泄漏，泄漏直径为 10mm，温度为 303K。

采用《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 F 中推荐的液体泄漏速率计算公式：

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

式中：Q_L——液体泄漏速度，kg/s

C_d——液体泄漏系数，按表 F.1 选取；

A——裂口面积，m²；

P——容器内介质压力，Pa；

P₀——环境压力，101325Pa；

ρ——泄漏液体密度，922.5kg/m³；

g——重力加速度；9.81m/s²；

h——裂口之上液位高度，m。

甲醛泄漏主要参数见表 6.3.5-1。

表 6.3.5-1 甲醛溶液泄漏主要参数

参数	取值
	甲醛溶液
液体泄漏系数	0.64
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	922.5
裂口之上液位高度 m	3.5

通过上述计算可知，甲醛溶液发生泄漏时的泄漏速率为 0.39kg/s，预计 10min 内可以阻止甲醛溶液泄漏，则泄漏量为 234kg。

② 泄漏液体蒸发速率

泄漏液体的蒸发分为闪蒸蒸发、热量蒸发和质量蒸发三种，其蒸发总量为这三种蒸发之和。37%甲醛溶液沸点为 98℃，甲醛溶液为常压储存，常温下为液体，储存温度和环境温度均不高于 40℃，不会产生热量蒸发及闪蒸蒸发，只计算质量蒸发。质量蒸发量采用下列公式进行计算：

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

式中：Q₃——质量蒸发速度，kg/s；

a,n——大气稳定度系数；

p——液体表面蒸气压，Pa；

R——气体常数；8.314（J/mol·k）；

T₀——环境温度，k；（按 303k 计算）

u——风速，m/s；

r——液池半径。

表 6.3.5-2 液池蒸发模式参数

稳定度条件	n	α
不稳定 (A,B)	0.2	3.846×10 ⁻³
中性 (D)	0.25	4.685×10 ⁻³
稳定 (E,F)	0.3	5.285×10 ⁻³

表 6.3.5-3 甲醛溶液蒸发主要参数

质量蒸发参数选取	
参数	取值
摩尔质量，kg/mol	0.081
液体表面蒸气压，Pa	13330
气体常数，J/mol·k	8.314
环境温度，k	303
风速，m/s	0.5/4.2
液池半径，m	15

根据以上公式计算出本工程微风和有风、不同稳定度下甲醛溶液泄漏的蒸发速率，见表 6.3.5-4。

表 6.3.5-4 不同条件下甲醛溶液的蒸发速率 单位：kg/s

风速	不稳定(A, B)	中性(D)	稳定(E, F)
0.5m/s	0.167	0.198	0.218
4.2m/s	0.954	1.038	1.05

通过以上计算可知，物料发生泄漏后会对周围造成一定的影响，因此，在出现此类事故时，必须采取相应的事故应急措施，减少事故时物料的挥发量，从而将事故对环境的影响降至最低。

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——一氧化碳的产生量，kg/s；

C——物质中的碳含量，取 30.77%；

q——化学不完全燃烧值，取 6%；

Q——参与燃烧的物质质量，0.0001443t/s；

经估算，火灾次生 CO 产生量为 0.0062kg/s。

本项目情形设定和源项分析情况如下：

表 6.3.5-5 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)
甲醛溶液储罐管道发生泄漏，泄漏孔径为 10%孔径	罐区	甲醛溶液储罐管线	甲醛溶液	10	0.39	10	234	234

(2) 1800#溶剂油储罐泄漏

① 泄漏量计算

1800#溶剂油贮存方式为 200m³ 储罐，最大储存量为 167.4t，假设管道发生泄漏，泄漏直径为 10mm，温度为 303K。

采用《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 F 中推荐的液体泄漏速率计算公式：

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

式中：Q_L——液体泄漏速度，kg/s

C_d——液体泄漏系数，按表 F.1 选取；

A——裂口面积，m²；

P——容器内介质压力，Pa；

P₀——环境压力，101325Pa；

ρ——泄漏液体密度，955kg/m³；

g——重力加速度；9.81m/s²；

h——裂口之上液位高度，m。

1800#溶剂油泄漏主要参数见表 6.3.5-1。

表 6.3.5-1 1800#溶剂油泄漏主要参数

参数	取值
	1800#溶剂油
液体泄漏系数	0.64
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	955
裂口之上液位高度 m	3.5

通过上述计算可知，1800#溶剂油发生泄漏时的泄漏速率为 0.398kg/s，预计 10min 内可以阻止 1800#溶剂油泄漏，则泄漏量为 238.8kg。

6.3.6 风险预测与评价

6.3.6.1 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 Td 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；

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

经调查项目距离最近敏感点大孙庄为 2600m，经计算 T=3467s，Td<T，因此本项目事故情况下为瞬时排放。

本项目事故排放情况表如下：

表 6.3.6-1 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	甲醛溶液泄漏	甲醛溶液	600	3467	瞬时
2	1800#溶剂油泄漏	1800#溶剂油	600	3467	瞬时

6.3.6.2 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：

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

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 ；

经计算甲醛溶液泄漏 Ri 为 $2.78 > 0.04$ ，因此，本项目事故情况下排放的甲醛溶液烟团为重质气体。

表 6.3.6-2 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	甲醛溶液泄漏	1.067	1.29	0.152	1.5	瞬时	2.78	重质

6.3.6.3 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。

6.3.6.4 气象条件

根据导则要求，二级评价需选取最不利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%。

6.3.6.5 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。

6.3.6.6 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，选择毒性物质大气毒性终点浓度值作为预测评价标准。

表 6.3.6-3 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	甲醛溶液	69	17

6.3.6.7 预测结果

1、大气风险预测结果

经预测，甲醛溶液泄漏大气终点浓度 2(PAC-2)是 17mg/m³，超出最大距离是 970m，时间是 1050 秒；大气终点浓度 1(PAC-3)是 69mg/m³，超出最大距离是 373m，时间是 527 秒。

本项目风险事故情形分析及事故后果预测结果如下：

表 6.3.6-4 甲醛溶液泄漏事故后果基本信息表

风险事故情形分析					
表:甲醛溶液储罐-常温常压容器泄漏事故 1-最不利气象条件-slab 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	甲醛	最大存在量(kg)	147600	泄露孔径(m)	0.01
泄露速率(kg/s)	0.39	泄露时间(min)	10.00	泄露量(kg)	234
泄露高度(m)	0.0000	泄露概率(次/年)	2.1e-3	蒸发量(kg)	234
大气环境影响-气象条件名称-模型类型			最不利气象条件 slab 模型		
指标	浓度值(mg/m ³)		最远影响距离(m)	到达时间(min)	
大气毒性终	69.000000		373.00	8.78	

点浓度-1					
大气毒性终点浓度-2	17.000000		970.00	17.50	
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/m ³)
盐场场部	--	--	--	--	--
大孙庄	--	--	--	--	--
后沙胡同	--	--	--	--	--
前沙胡同	--	--	--	--	--
刘洪博村	--	--	--	--	--
大郭庄	--	--	--	--	--

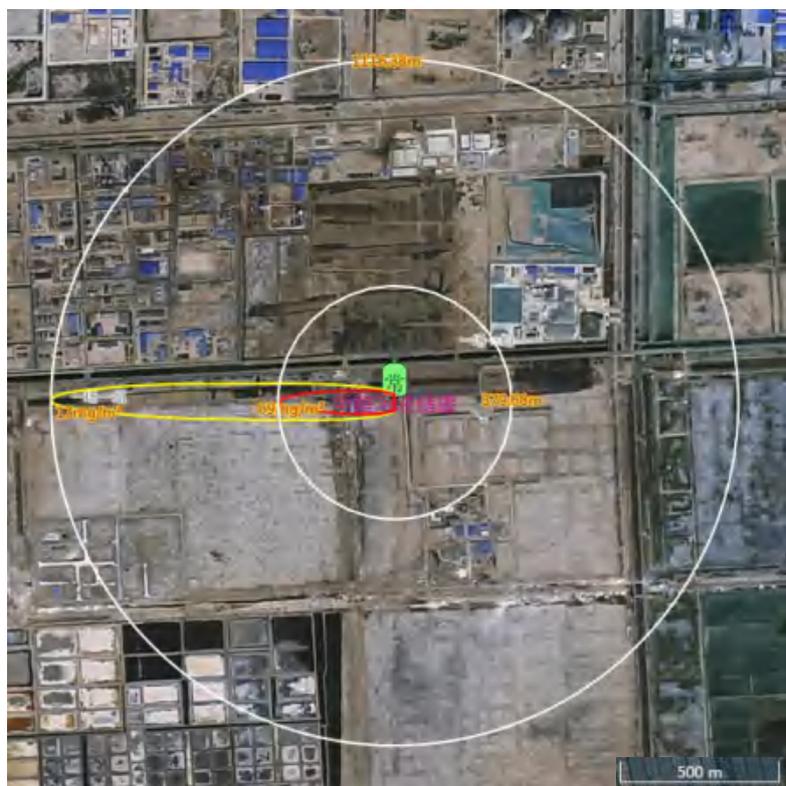


图 6.3.6-1 甲醛溶液泄漏预测结果图

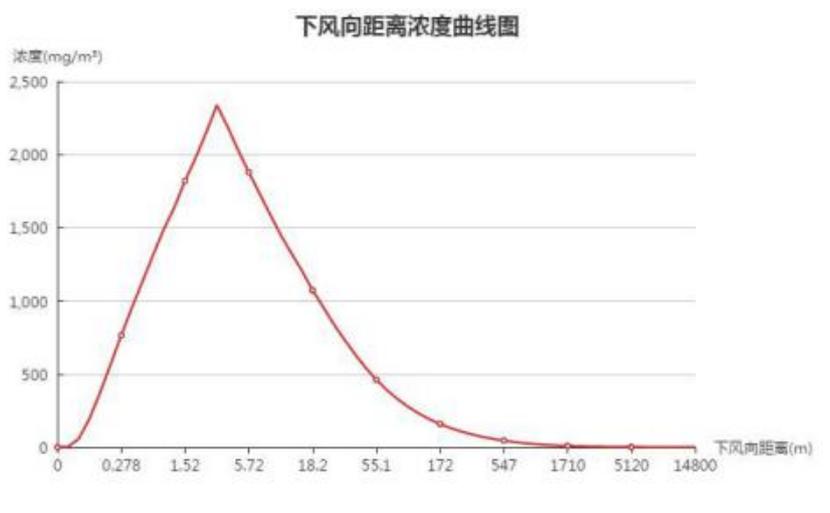


图 6.3.6-2 甲醛溶液泄漏下风向距离浓度曲线图

结论：本项目环境风险评价等级为二级，评价范围为周围 5km 范围。通过风险识别和源项分析，确定本工程最大可信事故为甲醛溶液储罐泄漏，泄漏频率为 2.1×10^{-3} /年；经预测，泄漏甲醛毒性扩散浓度对大气环境敏感点几乎无影响，均在可接受范围内。

2、地表水风险预测结果

本项目厂区实行“雨污分流”，罐区和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/管道流至事故水池内，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

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，甲醛的超标范围参照《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中集中式生活饮用水地表水水源地特定项目标准限值的要求；石油类的超标范围参照《生活饮用水卫生标准》（GB 5649-2006），甲醛和石油类的检出下限值参照常规仪器检测下限（详见表 6.3.6-5）。

表 6.3.6-5 评价因子质量标准及检出限一览表

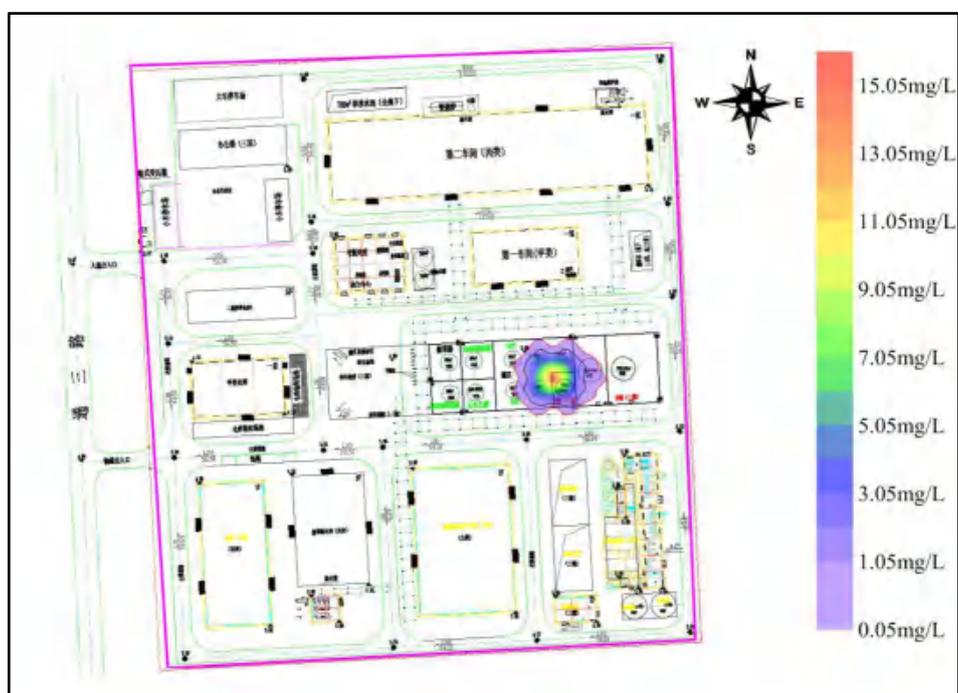
评价因子	质量标准 (mg/L)	检出限(mg/L)
甲醛	0.9	0.05
石油类	0.3	0.01

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，对厂区风险情景进行模拟预测，预测结果如下：

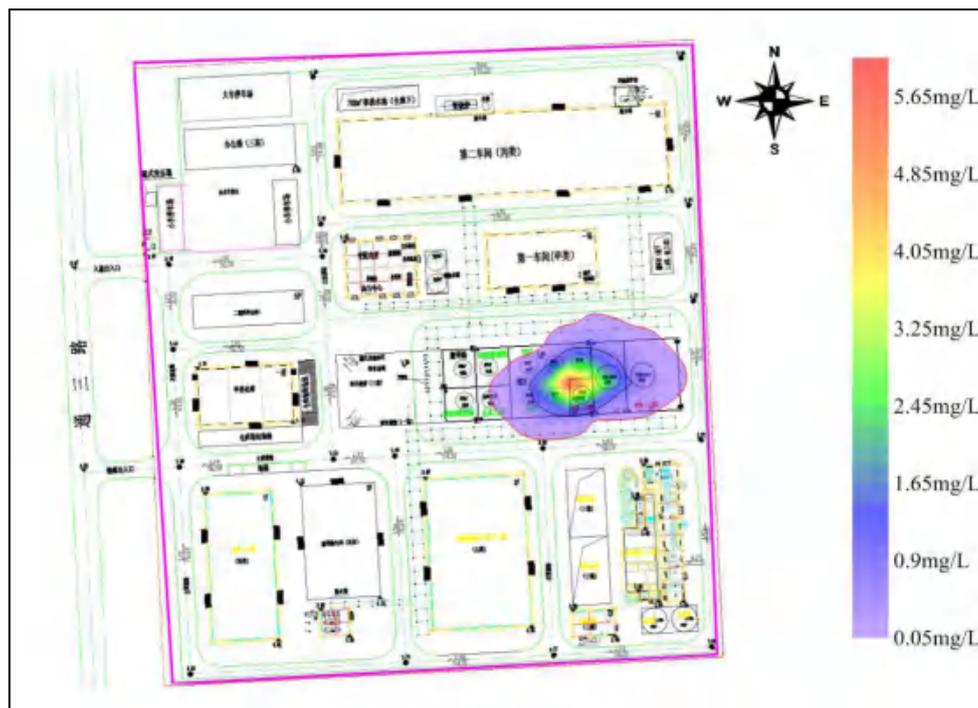
(4)地下水污染预测

①甲醛污染预测

地下水中甲醛污染物模拟结果见图 6.3.6-3 以及表 6.3.6-6。



A. 浅层水 100 天影响预测图



B. 浅层水 1000 天影响预测图



C. 浅层水 3000 天影响预测图



D. 浅层水 5000 天影响预测图
图 6.3.6-3 浅层含水层中甲醛影响范围图

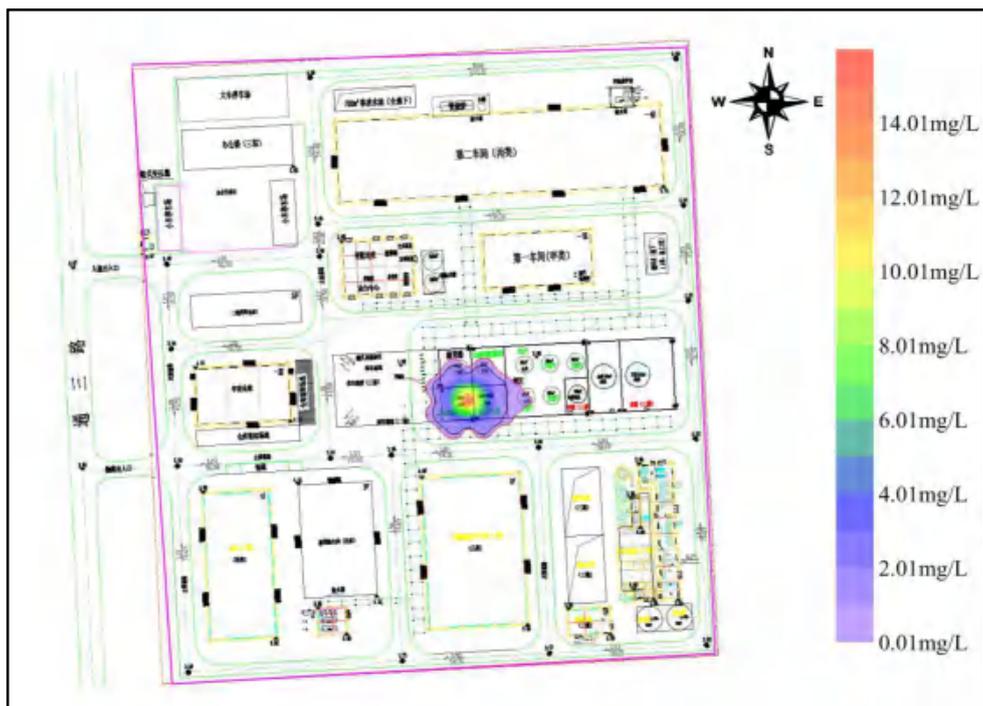
表 6.3.6-6 浅层含水层中甲醛影响范围表

时间 (天)	超标范围 (m ²)	影响范围 (m ²)	最大运移距离 (m)
100	379	685	18
1000	619	2066	40
3000	564	3854	61
5000	170	5159	75

从上面预测结果可以看出，甲醛在运移过程中随着水流的稀释作用，浓度在逐渐地降低；在甲醛储罐泄漏 3000 天后，地下水中甲醛的超标范围开始缩小，在整个模拟过程甲醛超标范围始终没有超出厂区界线；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，泄漏发生 5000 天后甲醛污染晕仅运移了 75 米，影响范围总体较小。

②石油类污染预测

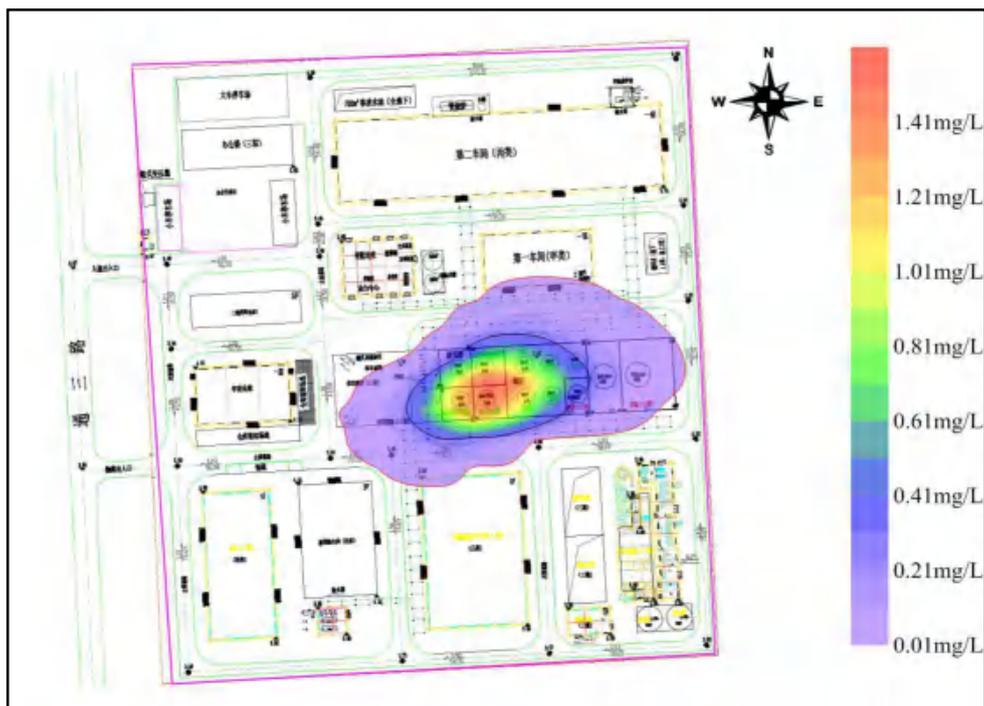
地下水中石油类污染物模拟结果见图 6.3.6-4 以及表 6.3.6-7。



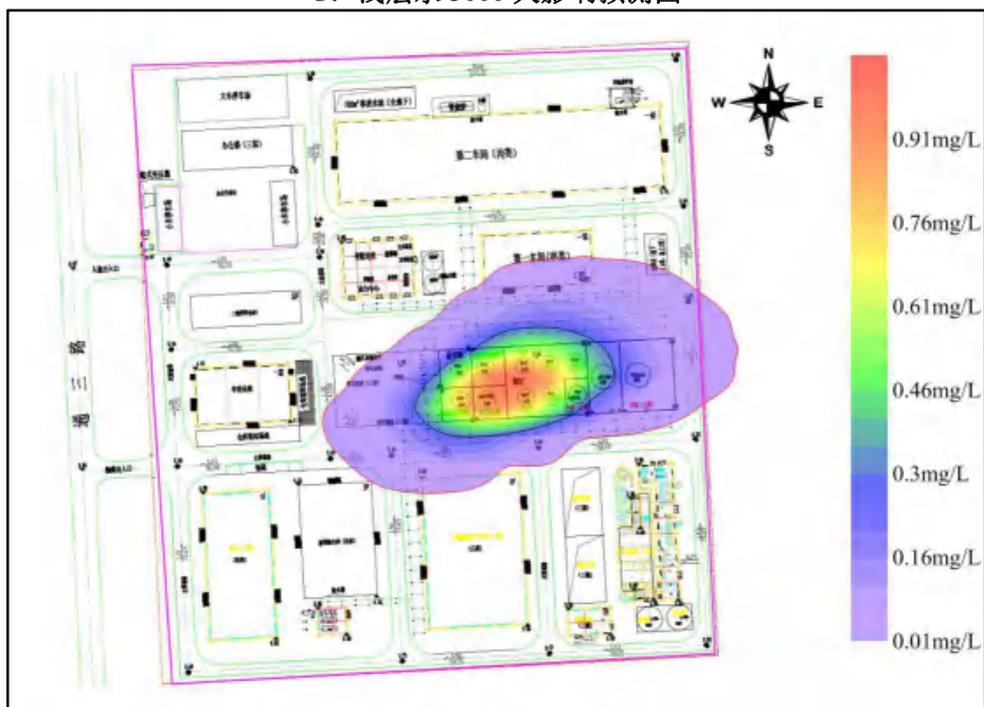
A. 浅层水 100 天影响预测图



B. 浅层水 1000 天影响预测图



C. 浅层水 3000 天影响预测图



D. 浅层水 5000 天影响预测图

图 6.3.6-4 浅层含水层中石油类影响范围图

表 6.3.6-7 浅层含水层中石油类影响范围表

时间 (天)	超标范围 (m ²)	影响范围 (m ²)	最大运移距离 (m)
100	510	780	22
1000	1094	2900	53
3000	1750	5800	80
5000	1940	8190	98

从上面预测结果可以看出，1800#溶剂油泄漏情景下，石油类在运移

过程中随着水流的稀释作用，浓度在逐渐地降低；在整个模拟过程石油类超标范围始终没有超出厂区界线；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，泄漏发生 5000 天后石油类污染晕仅迁移了 98 米，影响范围总体较小。

6.3.7 环境风险管理

6.3.7.1 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。

6.3.7.2 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、储区均按《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，应按规范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

本项目厂区设有 1 座 700m³ 的事故水池（兼初期雨水池）。

根据中石化《水体污染防控紧急措施设计导则》对本项目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；

消防废水池、雨水收集池容积如下：

A、泄漏最大物料量 V_1

本项目物料最大储罐为 200m³ 储罐，罐区设围堰，可容纳全部泄漏物料，即 $V_1=0\text{m}^3$ 。

B、消防水量 V_2

消防水量计算：

项目厂区占地面积 46913.57m²，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。

本项目选取第一车间占地面积 800m²，高度为 13.1m。依据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）第 3.3.2 条，第一车间室外消火栓设计流量为 25L/s；依据第 3.5.2 条第一车间室内消火栓设计流量为 10L/s；依据第 3.6.2 条，火灾延续时间为 3.0h，则第一车间消防用水量为 $Q=(25+10) \times 3 \times 3600 / 1000 = 378\text{m}^3$ 。故 $V_2=378\text{m}^3$

C、可储存物料量 V_3

本项目 $V_3=0\text{m}^3$ 。

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 15min 雨水，本项目建成后总体工程汇水面积约为 11560m²，初期雨水量为：

$$V_5=11560 \times 286.8 \times 10^{-3} \times 1/4 \times 10\%=82.89\text{m}^3$$

根据本项目实际情况，最大事故水量为：

$$V_{\text{总}}=(0+378)+0+82.89=460.89\text{m}^3$$

本项目设 4 座 234m³ 的消防废水池（兼初期雨水池），可满足项目需求。

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，甲类仓库、第一车间、危废库、罐区、污水处理站、事故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，综合楼、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，甲类仓库、第一车间、危废库、罐区、污水处理站、事故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：

综合楼、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、罐区、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

仓库、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）进入仓库和车间内，操作和维修设备时，应采用不产生火的工具。

③仓库、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，在仓库安装 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以及正在采取的措施。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 罐区设置围堰，并对罐区底面、四周表面进行防渗处理。

c 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。

d 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。

f 库房三氯氧磷泄漏时需加强注意泄漏处置，三氯氧磷与水反应产生氯化氢，要防止三氯氧磷与水接触，建议应急处理人员戴自治式呼吸器，穿化学防护服，合理通风，不要直接接触泄漏物，勿使泄漏物与可燃物料(木材、纸、油等)接触。在确保安全情况下堵漏。喷水物减慢挥发(或扩散)。但不要对泄漏物或泄漏点直接喷水。用沙土、蛭石或其它惰性材料吸收，然后收集逐次以小量加入大量水中，静置，稀释液放入废水系统，如果大量泄漏，最好不用水处理，在技术人员指导下清除。废物处置方法：发料用水分解后，生成磷酸和盐酸。用碱中和，再用水冲稀，排入下水道。

6.3.7.3 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。

6.3.7 评价结论与建议

(1) 本项目涉及主要危险物质有无水乙醇、邻苯二甲酸二甲酯、1500#溶剂油、1800#溶剂油、 γ -脲基丙基三氧乙基硅烷、航空煤油、甲醛溶液、1,2-乙二胺、三乙胺；有毒有害的有：苯酚、多聚甲醛、无水乙醇、邻苯二甲酸二甲酯、航空煤油、三氯氧磷、尿素、糠醇、氢氧化钠溶液、甲酸、甲醛溶液、1,2-乙二胺、三乙胺、氨水，位于仓库、生产车间、罐区，主要危险单元为仓库、生产车间和罐区。本项目环境风险评价等级为二级，评价范围为周围 5km 范围。通过风险识别和源项分析，确定本工程最大可信事故为甲醛溶液储罐泄漏。

(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 4 座 235m³ 的事故水池，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；厂区仓库、生产车间、罐区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。

6.3.8 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 6.3.8-1。

表 6.3.8-1 建设项目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 2 个容积约 350m ³ 消防水罐，设 4 座 234m ³ 事故水池（兼初期雨水池）

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；第一车间均设置环形水沟，各设 1 个 5000L 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 个泄漏自动检测装置；
罐区	设置安全警示标志，罐区设围堰，围堰内的有效容积不小于罐组内最大储罐的容积，地面防渗；储罐设置雷达液位计，液位高低位报警、连锁装置；储罐进出口设远程操作切断阀；装卸管道设置自动切断连锁，装卸车设置静电接地连锁装置。
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，甲类仓库、第一车间、危废库、罐区、污水处理站、事故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。</p> <p>(2) 一般防渗区</p> <p>消防水罐、动力车间地面应按相应规范进行防渗处理，防渗系数小于 $1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$。</p> <p>(3) 简单防渗区防治措施：</p> <p>综合楼、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>

本项目环境风险自查表如下。

表 6.3.8-2 建设项目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	苯酚	多聚甲醛	无水乙醇	多元醇苯甲酸酯	混合二元酸二甲酯	邻苯二甲酸二甲酯	邻苯二甲酸二辛酯	150#溶剂油	1800#溶剂油	γ-氨基丙基三氧乙硅烷	氢氟酸	PAPI
		存在总量/t	1018.8	20	142.2	20	19.8	19.78	20	158.4	167.4	1	1	720
		名称	航空煤油	三氯氧磷	尿素	糠醇	氢氧化钠溶液	甲酸	三聚磷酸钠	腰果酚	甲醛溶液	1,2-乙二胺	三乙胺	氨水
		存在总量/t	19.5	1.5	20	240	1	0.39	10	168.3	147.6	15	20	40
环境敏感性	大气	500m 范围内人口数 479 人						5km 范围内人口数 4497 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 type="checkbox"/>			10 ≤ Q < 100 <input type="checkbox"/>			Q > 100 <input checked="" type="checkbox"/>			
	M 值	M1 <input type="checkbox"/>			M2 <input type="checkbox"/>			M3 <input type="checkbox"/>			M4 <input checked="" type="checkbox"/>			
	P 值	P1 <input type="checkbox"/>			P2 <input type="checkbox"/>			P3 <input 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 checked="" 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 <u>373</u> m 大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 <u>970</u> 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, 设置事故水池, 围堰, 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

项目冷芯盒树脂组分 I、冷芯盒树脂组分 II、自硬型呋喃树脂、腰果酚固化剂、危废间废气及污水处理站废气（酚类、甲醛、乙醇、颗粒物、三氯氧磷、氟化氢、糠醇、甲酸、三乙胺、NH₃、H₂S、非甲烷总烃）一同经管道收集进入一套“20%NaOH 溶液喷淋+UV 光催化氧化+活性炭吸附+15m 高排气筒（P1）；无机粘合剂废气经一套“布袋除尘器”处理后经 1 根 15m 高排气筒（P2）排放；罐区废气（酚类、甲醛、乙醇、糠醇、非甲烷总烃）经管道收集进入一套“UV 光催化氧化+活性炭吸附+15m 高排气筒（P3）。

7.1 废气污染源防治措施可行性分析

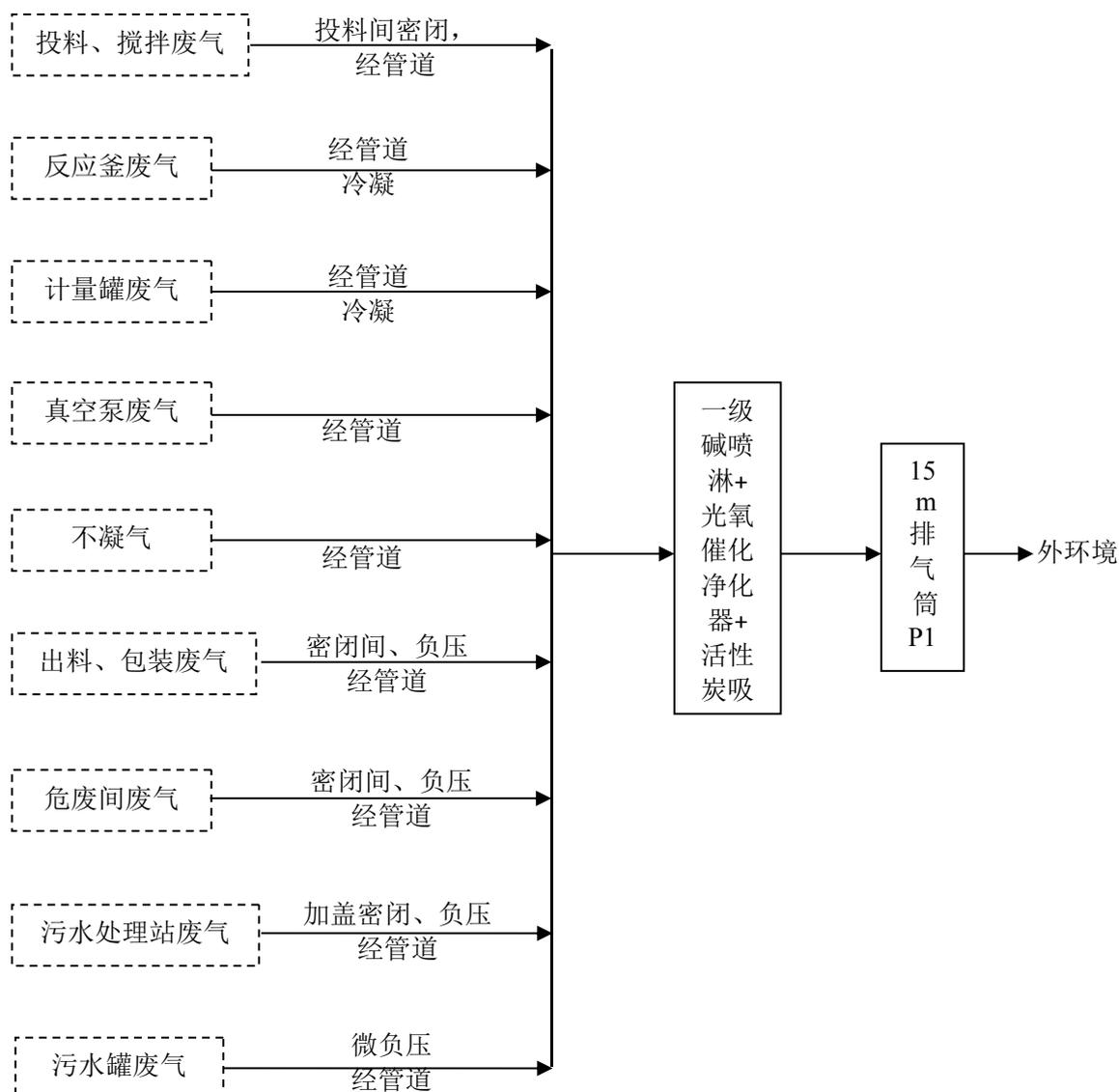
7.1.1 废气收集

本项目冷芯盒树脂组分 I、冷芯盒树脂组分 II、自硬型呋喃树脂、腰果酚固化剂生产工艺产生的废气污染源主要为投料及搅拌废气、计量废气、反应罐（釜）反应废气、真空泵废气、冷凝器不凝气、出料及包装废气；无机粘合剂投料搅拌废气；罐区废气；污水罐废气、污水处理站废气；危废间废气。废气分类及收集处理措施见表 7.1-1。

7.1-1 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	投料、搅拌废气	投料、搅拌过程产生的废气	投料间密闭、微负压投料，废气与车间排气系统集气管道连接，送至“一级碱喷淋塔+UV 光氧催化氧化+活性炭吸附装置”废气净化装置处理后，高空排放。
2	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“一级碱喷淋塔+UV 光氧催化氧化+活性炭吸附装置”废气净化装置处理后，高空排放。
3	计量罐废气	挥发性液体物料进、出料过程产生的废气	挥发性气体进入车间排气系统，经冷凝器冷凝后，最终送至“一级碱喷淋塔+UV 光氧催化氧化+活性炭吸附装置”废气净化装置处理后，高空排放。
4	真空泵废气	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“一级碱喷淋塔+UV 光氧催化氧化+活性炭吸附装置”废气净化装置处理后，高空排放。
5	不凝气	溶剂回收过程中真空泵抽出的含有挥发性有机物的废气	密闭间排气负压引风，送至“一级碱喷淋塔+UV 光氧催化氧化+活性炭吸附装置”废气净化装置处理后，高空排放。
6	出料、包装废气	出料、包装过程产品产生的废气	危废间负压引风，送至“一级碱喷淋塔
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	+UV 光氧催化氧化器+活性炭吸附装置”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，送至“一级碱喷淋塔+UV 光氧催化氧化器+活性炭吸附装置”废气净化装置处理后，高空排放。
9	污水罐废气	污水暂存废气	管道连接，送至“一级碱喷淋塔+UV 光氧催化氧化器+活性炭吸附装置”废气净化装置处理后，高空排放。
10	罐区废气	储罐大小呼吸废气	集气罩收集后送至“UV 光氧催化氧化器+活性炭吸附装置”废气净化装置处理后，高空排放。
11	无机粘合剂投料搅拌废气	投料、搅拌过程产生的废气	密闭间排气负压引风，送至“布袋除尘器”废气净化装置处理后，高空排放。



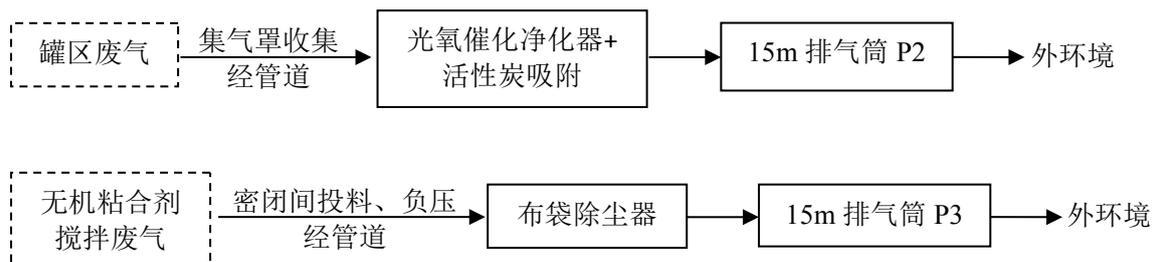


图 7.1-1 本项目废气收集示意图

由上表可知，废气的收集、处理满足《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》（HJ 853-2017）中要求；另外，储罐废气均经集气罩收集后 UV 光催化氧化及活性炭吸附后 15m 高排气筒排放，亦符合《挥发性有机物污染整治的专项实施方案》（2019 年 4 月 3 日）物料储存废气治理要求。

7.1.2 碱液喷淋+UV 光氧催化净化器+活性炭吸附可行性分析

本项目冷芯盒树脂组分 I、冷芯盒树脂组分 II、自硬型呋喃树脂、腰果酚固化剂生产废气、污水罐废气、危废间废气及污水处理站废气（酚类、甲醛、乙醇、颗粒物、三氯氧磷、氟化氢、糠醇、甲酸、三乙胺、 NH_3 、 H_2S 、非甲烷总烃）主要由碱液喷淋塔+UV 光氧催化净化器+活性炭吸附进行处理。

1、工作原理及技术特点

（1）碱液喷淋塔

气流中的污染物与洗涤液（20%NaOH 溶液）接触之后，液滴活液膜扩散于气流粒子上，或者增湿于粒子，使粒子借着重力、惯性力等作用达到分离去除之目的。气态污染物质则借着紊流，分子扩散等质量传送以及化学反应等现象传送入洗涤液体中达到与进流气体分离之目的。并可在洗涤液中添加化学物质，以吸收方式控制气状臭味物质。废气经由填充式洗涤塔，采气液逆向吸收方式处理，即液体自塔顶向下以雾状旋流（或小液滴）喷撒而下。废气则由塔地（逆向流）达到气液接触之目的。此处理方式，可冷却废气温度、气体调理及颗粒去除。再经过除雾段将气体中的水雾去除后，排入后续处理。

（2）UV 光氧催化净化器

UV 光氧化废气净化装置采用高强度纳米紫外线破坏、分解大分子链为小分子链，再利用臭氧和羟基自由基氧化、催化剂进行催化氧化，使有机物变为水和二氧

化碳，以达到去除有机物的目的。

装置的工艺流程见图 7.1-2。

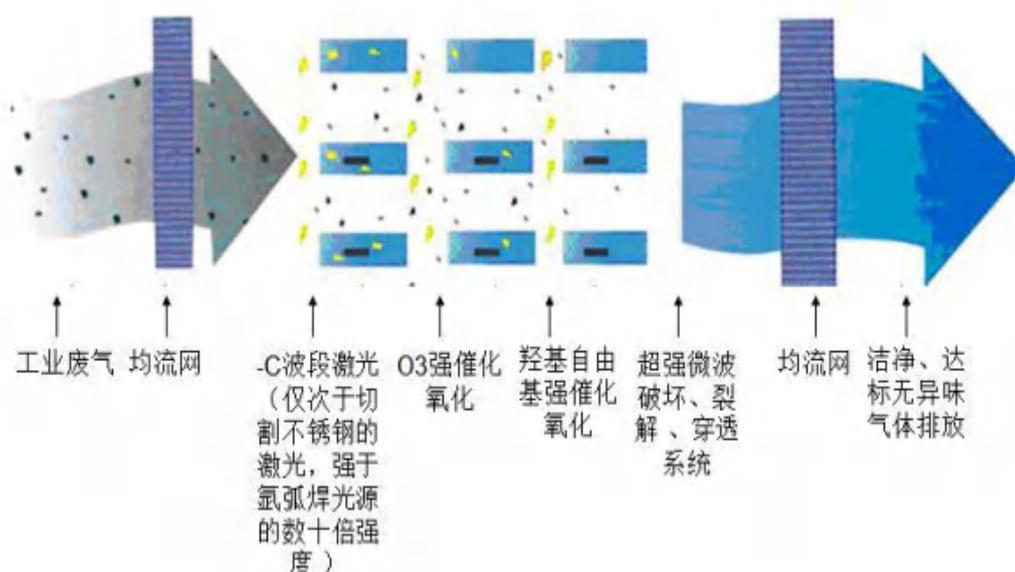


图 7.1-2 光氧催化净化器

①破坏裂解

采用高强度纳米紫外线超强电磁辐射和穿透力、高强度纳米紫外线催化燃烧功能对废气进行高强度纳米紫外线辐射和破坏，使所有有机物废气的分子链完全打断，裂解、改变物质结构，将高分子污染物质，裂解、分解成为低分子无害物质，如水和二氧化碳等。

采用特制高强度纳米紫外线光管在处理装置内产生高能 C 波段（253.7nm 波段）紫外线，破坏、裂解有机物分子链，改变物质结构，将大分子物质裂解、氧化成为低分子物质或无害物质，如水和二氧化碳等。

②三重催化氧化

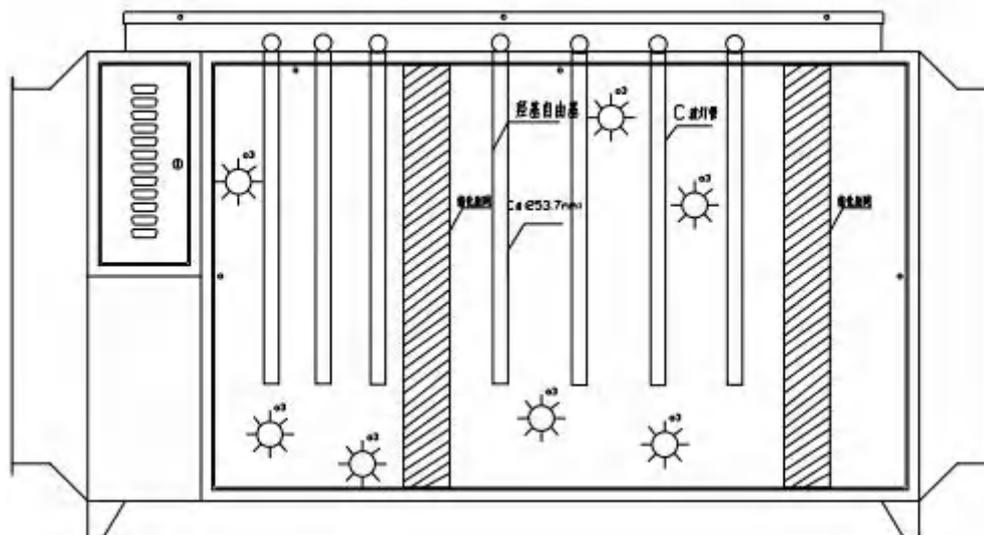
采用特制高强度纳米紫外线光管在处理装置内产生 C 波段（185nm 波段）紫外线，该波段高强度纳米紫外线对装置内废气中的水汽、氧气照射产生大量的羟基自由基，羟基自由基（OH）因其有极高的氧化电位（2.80EV），其氧化能力极强，可与大多数有机污染物发生快速的链式反应，无选择性地有害物质氧化成 CO₂、H₂O 或矿物盐，无二次污染。

该波段高强度纳米紫外线光束可分解空气中的氧分子产生游离氧，即活性氧，因游离氧所携正负电子不平衡与氧分子结合，进而产生臭氧。UV+O₂→O+O*（活性氧）O+O₂→O₃（臭氧），臭氧对有机物具有极强的氧化作用。臭氧对恶臭气体及其它刺

激性异味亦有极强的清除效果，作为强氧化剂进行废气氧化，裂解恶臭气体分子键，破坏细菌的核酸（DNA），再通过臭氧进行氧化反应，彻底达到脱臭及杀灭细菌的目的。

UV 光氧化废气净化装置内设有多个滤网，滤网上涂有 27 种催化剂涂层；催化涂层可增强高能 C 波段的强度，同时具有催化氧化的作用。

UV 光氧化废气净化装置结构：



UV 光氧化废气净化装置工艺控制条件：

湿度 $\leq 80\%$

装置内废气流速 $\leq 6\text{m/s}$

废气停留时间 $\geq 1\text{s}$

温度：小于 60 度

技术特点：

①设备占地面积小，自重轻：适合于布置紧凑、场地狭小等特殊条件，设备占地面积 < 1 平方米/处理 $2000\text{m}^3/\text{h}$ 风量。

②免维护：设备无需添加任何耗材，整体使用寿命在 10 年以上，无需人工看管维护。

③节能：103KW 电可以处理 6 万风量的废气，真正意义上做到节能环保。

④稳定性：整机所有配件均属于持续性材料，适用于 24 小时不间断运行。

⑤安全性：主体设备无电路，真正实现远程智能操作，无安全隐患。

⑥适应性强：可适应高浓度，大气量，不同废气污染物的净化处理，可每天 24 小时连续工作，运行稳定可靠。

⑦运行成本低：本设备无任何机械动作，无需专人管理和日常维护，只需作定期检查，本设备能耗低，（设备风阻极低 $<300\text{pa}$ ，可节约大量排风动力能耗）。

⑧优质材料制造：防火、防爆、防腐蚀性能高，设备性能安全稳定，采用 A3 钢防腐处理，设备使用寿命在十年以上。

⑨有机废气处理后转化为水及二氧化碳，无第二次污染。

（3）活性炭吸附

有机气体进入活性炭吸附器内时，风速顺间降下，气体内含的较大颗粒杂物便自然沉降入活性炭吸附器底部，而溶于气体内的有机气体部分随气体流向流进活性炭过滤层，有机气体进入炭层时，有机气体被活性炭吸附进炭内，而干尽的空气穿过炭层进入出气仓，气体经过机械自吸后排入大气中。而活性炭层的在吸附过程中，炭会有个饱和的时间段，其活性炭饱和的过程长短与气体本身内部所含气体的浓度和工作的时间长短有直接相关。

活性炭吸附器是一种干式废气处理设备。由箱体和装填在箱体内的吸附单元组成。根据吸附单元的数量和风量共分为多种规格，活性炭吸附箱选择不同填料可以处理多种不同废气，主要包括叁大类：酸性废气和酸雾、碱性废气、有机废气和臭味（苯类、酚类、醇类、醚类、酞类）。

活性炭吸附器的特点：

- 1、吸附效率高，能力强；
- 2、设备构造紧凑，占地面积小，维护管理简单方便，运转成本低；
- 3、能够同时处理多种混合有机废气；
- 4、采用自动化控制运转设计，操作简易、安全；
- 5、全密闭型，室内外皆可使用。

设备选型及工作参数

①碱水湿式喷淋系统

规格： $\Phi 2000 \times 5200\text{mm}$ ，处理废气量： $20000\text{m}^3/\text{h}$

材质：灰色抗紫外线 PP

塔体板材均厚 15mm

填料： $\Phi 50\text{PP}$ 鲍尔环 H=600mm

采用两级喷淋系统，配防堵螺旋喷嘴

填料支持架、填料压片、喷淋管路均为 PP 材质

内置除雾器：高效分离处理后气体中的雾滴

塔体设置检修人孔，视窗。塔内所有密封、连接、底片均耐酸碱。

顶总设有 S 人型板式收水器

透明管式液位计

水箱设补水阀，溢流口及排污口阀件

净化塔循环泵配管材质：聚丙烯管件

超精细洗涤净化配套循环水泵

功率：2.2KW 功率：3.0KW

底阀，闸阀，止回阀，

进水管（PP）底阀、闸阀、软接头

②离心风机

型号：4-72-8C 4-79-7C

性能：风量 20000 m³/h 风量 20000 m³/h

风压：2490Pa 风压：2060Pa

功率：22KW 功率：22KW

材质：玻璃钢防腐

传动方式：带式传动

相对底座：SS41+FPOXY 防锈

减震器：弹簧减震器(阻尼或橡胶)

轴承：配套

马达电源：3 相、4P、380V、50Hz、IP54、F 级绝缘

铁架材质：SS41+EPOXY 防锈

转子动平衡：符合 ISO1940 规范之 2.5mm/s

风机机组震动：符合 ISO2372 规范之 4.5m/s

③UV 光催化废气处理装置

设备型号：NFUV-20

功率：12KW

处理风量：20000m³/h

设备本体：304 不锈钢

设备本体：304 不锈钢

设备流速：4.3m/s

停留时间：1.12s

均流网：前后均流网

强 8+2 紫外线灯

管材：特制石英管材

催化剂：多种催化剂涂层

连接口径：Ø 700mm

电缆：高温阻燃电缆

密封胶：93 高温、抗紫外线、氧化密封胶

散热：多个专用散热风机

保护系统：独立模块控制，断电、漏电、过压保护系统

电器：品牌电器

控制：外部电控箱控制，预留 PLC 或 DCS 端口

工作条件说明：光氧废气装置设计流速小于 6m/s，停留时间大于 1s。

深处理：一重破坏,强纳米波破坏，特制纳米波发射系统：-C 波激光，特制石英管材

三重催化氧化：羟基自由基，O₃，27 种催化剂涂层

阻力：300pa

过滤：前级除湿过滤装置，后端过滤网过滤

电缆：高温阻燃电缆

密封胶：93 高温、抗紫外线、氧化密封胶

散热：高效专用散热风机

保护系统：独立模块控制，断电、漏电、过压保护系统控制模块：三防设计，强散热设计。

配置备用 UV 管：10 套

④活性炭吸附器

型号 AC-20000

处理气量 20000 m³/h

本体阻力<1700 Pa

过滤速度 0.49 m/s

过滤面积 4m²

本体漏风率<2%

本体耐压强度—4000Pa

活性炭用量2.5m³

经过三级处理后的洁净气体通过末端离心风机排至大气中，整个处理过程可实现自动控制操作简单、便利。总处理效率见下表：

表 7.1-2 处理效率分析表

序号	污染物名称	碱液喷淋塔 (去除率%)	UV光氧催化 (去除率%)	活性炭吸附 (去除率%)	总去除率 (%)
1	颗粒物	95%	/	/	95%
2	甲醛	50%	50%	82%	95.5%
3	酚类	30%	50%	82%	93.7%
4	氟化氢	95%	/	/	95%
5	非甲烷总烃	40%	50%	82%	94.6%
6	三氯氧磷	95%	/	/	95%
7	氨	50%	40%	30%	79%
8	硫化氢	50%	40%	30%	79%

(3) 活性炭吸附装置废活性炭产生量及更换周期

P1 排气筒废气处理装置活性炭吸附废气量约为 1.88226t/a，经计算，需要活性炭 9.4113t/a，本项目活性炭吸附装置的装填量约为 1.25t，则活性炭更换周期约为 7.53 次/年，约 49 天更换 1 次活性炭，废活性炭产生量约为 11.88t/a。

7.1.3 UV 光氧催化净化器+活性炭吸附可行性分析

本项目罐区废气（酚类、甲醛、乙醇、糠醇、非甲烷总烃）主要由 UV 光氧催化净化器+活性炭吸附进行处理。

UV 光氧催化净化器及活性炭吸附原理见 7.1.2。

(1) 设备选型及工作参数如下

①离心风机

性能：风量 10000m³/h 风量 10000m³/h

风压：1200Pa 风压：1030Pa

功率：11KW 功率：11KW

材质：玻璃钢防腐

传动方式：带式传动

相对底座：SS41+FPOXY 防锈

减震器：弹簧减震器(阻尼或橡胶)

轴承：配套

马达电源：3 相、4P、380V、50Hz、IP54、F 级绝缘

铁架材质：SS41+EPOXY 防锈

转子动平衡：符合 ISO1940 规范之 2.5mm/s

风机机组震动：符合 ISO2372 规范之 4.5m/s

②UV 光催化废气处理装置

设备型号：NFUV-20

功率：6KW

处理风量：10000m³/h

设备本体：304 不锈钢

设备本体：304 不锈钢

设备流速：4.3m/s

停留时间：1.12s

均流网：前后均流网

强 8+2 紫外线灯

管材：特制石英管材

催化剂：多种催化剂涂层

连接口径：Ø400mm

电缆：高温阻燃电缆

密封胶：93 高温、抗紫外线、氧化密封胶

散热：多个专用散热风机

保护系统：独立模块控制，断电、漏电、过压保护系统

电器：品牌电器

控制：外部电控箱控制，预留 PLC 或 DCS 端口

工作条件说明：光氧废气装置设计流速小于 6m/s，停留时间大于 1s。

深处理：一重破坏,强纳米波破坏，特制纳米波发射系统：-C 波激光，特制石英管材

三重催化氧化：羟基自由基，O₃，27 种催化剂涂层

阻力：300pa

过滤：前级除湿过滤装置，后端过滤网过滤

电缆：高温阻燃电缆

密封胶：93 高温、抗紫外线、氧化密封胶

散热：高效专用散热风机

保护系统：独立模块控制，断电、漏电、过压保护系统控制模块：三防设计，强散热设计。

配置备用 UV 管：6 套

③活性炭吸附器

型号 AC-10000

处理气量 10000 m³/h

本体阻力<1700 Pa

过滤速度 0.49 m/s

过滤面积 2m²

本体漏风率<2%

本体耐压强度—4000Pa

活性炭用量1.5m³

（2）处理效率

经过二级处理后的洁净气体通过末端离心风机排至大气中，整个处理过程可实现自动控制操作简单、便利。总处理效率见下表：

表 7.1-2 处理效率分析表

序号	污染物名称	UV光氧催化（去除率%）	活性炭吸附（去除率%）	总去除率（%）
1	甲醛	50%	82%	92%
2	酚类	50%	82%	92%
3	非甲烷总烃	50%	82%	92%

（3）活性炭吸附装置废活性炭产生量及更换周期

P3 排气筒废气处理装置活性炭吸附有机废气量约为 0.306162t/a，经计算，需要活性炭 1.53081t/a，本项目活性炭吸附装置的装填量约为 0.65t，则活性炭更换周期约为 2.355 次/年，约 155 天更换 1 次活性炭，废活性炭产生量为 2.256t/a。

7.1.3 二次污染分析

碱液喷淋塔的循环水须定期更换，废水量约为5m³/d，主要污染物为pH、甲醛、

酚类、苯酚、COD、BOD₅、氨氮、SS、盐类、TOC、TP、TN，废水进入厂区污水处理站处理。

本项目废气处理过程产生废活性炭，产生量约为8.0544t/a，属于危险废物，利用带有标志的专用容器收集后贮存于危废库房，危废库分区设置，分类存放，收集后有资质在单位处理。

7.1.4 有机废气处理方案比选分析

目前，国内外有机废气常用的处理方法有燃烧法、吸收法、吸附法、生物法、光催化法、等离子法等。

一、燃烧法

燃烧法主要有根据燃烧的温度及辅助介质不同又分为直接燃烧法和催化燃烧法两种。

（1）催化燃烧法

催化燃烧法较适合于高浓度、小风量废气的净化，在处理低浓度的废气时，由于要维持300~400℃的催化燃烧温度，需借助于活性炭吸附等浓缩工艺来提高废气的燃烧热值，但废气中的水气、油污及颗粒物易引起活性炭吸附容量下降及催化剂中毒失活等问题，使得该方法的推广和使用在一定程度上受到了限制。

（2）直接燃烧法

直接燃烧法是投加辅助燃料与废气一起送入焚烧炉燃烧，直接焚烧工艺成熟，控制一定的温度条件下污染物去除效率高，焚烧彻底，但在使用过程中经常会产生以下问题：

①若焚烧含氯、溴代有机物和芳烃类物质时极易产生二恶英类强致癌物质，尤其在焚烧炉启动和关闭过程中更易产生，为避免二恶英类物质产生，须提高燃烧温度在1200℃以上，保持如此高的燃烧温度不仅运转费用高，而且对焚烧炉的要求也大大提高。

②焚烧含氯代有机物时会产生氯化氢腐蚀问题，尤其是在高温状态下，氯化氢的腐蚀性能大大增强，不仅对管道存在腐蚀，更严重的是会引起焚烧炉的腐蚀，存在较大的安全隐患。

③若废气中含有卤素、氮元素和硫元素的情况下，采用燃烧法极易产生二次污染物二恶英、氮氧化合物和硫氧化合物。

④焚烧时存在爆炸的潜在危险，尤其是易挥发性可燃气体，若达到其爆炸极限遇明火则有可能引起爆炸。

二、吸收法

利用污染物质的物理和化学性质，使用水或化学吸收液对废气进行吸收去除的方法。该方法在设计操作合理的情况下去除效率很高，运转管理方便，但对设备及运行管理要求较高，而且只有能溶解于吸收液或能与吸收液反应的污染物才能被有效去除。

三、吸附法

该方法是当污染物质通过装有吸附剂（如活性炭、疏水分子筛等）的吸附塔时，利用该吸附剂对污染物的强吸附力，将污染物质吸附下来，从而达到净化废气的目的。该方法设备简单，去除效果好，多用于净化工艺的末级处理。但该方法也存在对高浓度废气处理效率低、占地面积大、气阻大、吸附剂需经常更换或再生等缺点，特别是吸附剂脱附后的气体难于收集而最终又排回大气中，是一种不彻底的解决途径。

四、光催化技术

光敏半导体催化氧化或纳米金属氧化物光催化也是近年来的研究热点，但该技术的降解效率受控于污染物质与催化剂表面界面扩散速率，而且催化剂价格昂贵、很容易中毒失效，目前光催化技术很难用于大规模工业化应用，多局限于实验研究及小风量应用阶段。

五、生物法

生物法是近年来研究较多的一种处理工艺，该方法最突出的优点是处理成本低廉、基本无二次污染。生物法虽然在净化低浓度有机污染物时效果明显，具有能耗低的优点，但存在气阻大、降解速率慢、设备体积庞大、易受污染物浓度及温度的影响等缺点，同时生物法对自动化程度和运行管理要求较高，而且该法仅适用于亲水性及易生物降解物质的处理，对疏水性和难生物降解物质的处理还存在一定难度。从目前国内大多数生物法处理工程来看，运行一段时间后，大多数工程均出现处理效果差、运行不稳定的缺点。

六、等离子法

低温等离子体是继固态、液态、气态之后的物质第四态，当外加电压达到气体的放电电压时，气体被击穿，产生包括电子、各种离子、原子和自由基在内的混合

体。放电过程中虽然电子温度很高，但重粒子温度很低，整个体系呈现低温状态，所以称为低温等离子体。低温等离子体降解污染物是利用这些高能电子、自由基等活性粒子和废气中的污染物作用，使污染物分子在极短的时间内发生分解，并发生后续的各种反应以达到降解污染物的目的。

各种废气治理方法的优缺点比较见表7.1-3。

表 7.1-3 有机废气治理方法对比

		优点	缺点
燃烧法	直接燃烧	废气去除效率高，焚烧彻底	会产生二恶英等物质，存在爆炸的危险
	催化燃烧	能处理高浓度，小风量废气处理	水气、油污及颗粒物易引起活性炭吸附容量下降
吸收法		废气去除效率高，运转管理方便	对设备要求高，只能降解与吸收液反应的污染物
吸附法		吸附力强，设备简单，废气去除效果好	对高浓度废气处理效率低，占地大，气阻大，吸附剂需经常更换或再生
生物法		处理成本低，能耗低，无二次污染	气阻大，降解速率慢，设备大，易受污染浓度及温度的影响，仅适用于亲水性易生物降解物质的处理
光催化法		净化彻底，低温深度反应，氧化性强，寿命长，无二次污染	费用较高
低温等离子法		废气处理效果好，耗能低	费用较高

根据项目特点，项目废气产生浓度较低，成分复杂，因此本项目采用“碱液喷淋塔+UV 光氧催化净化器+活性炭吸附进行处理”。

7.1.5 光氧化催化成功案例

案例：河北昊泽化工有限公司

主要污染因子包括：非甲烷总烃、酯类、苯乙烯、臭气浓度等

处理工艺：光催化氧化 废气处理量：Q=10000m³/h

河北昊泽化工有限公司委托北京航峰中天监测技术服务有限公司进行验收监测（监测报告文号：天环S字（2016）第059号），监测数据如下：

表7.1-4 监测结果

监测点位及时间	监测项目		单位	监测结果
				均值
工艺废气净化设施前 2016年9月2日	排气量		m ³ /h	5970
	非甲烷总烃	排放浓度	mg/m ³	1221.29
		排放速率	kg/h	7.18
	排气量		m ³ /h	7213
工艺废气净化设	非甲烷总烃	排放浓度	6.89	6.89

施后 2016年9月2日		排放速率	0.05	0.05
	苯	排放浓度	ND	ND
		排放速率	0	0
	甲苯	排放浓度	mg/m ³	0.244
	对二甲苯	排放浓度	mg/m ³	ND
	间二甲苯	排放浓度	mg/m ³	ND
	邻二甲苯	排放浓度	mg/m ³	ND
	甲苯与二甲苯合计	排放浓度	mg/m ³	0.244
		排放速率	kg/h	0.00176
	苯乙烯	排放浓度	mg/m ³	0.153
排放速率		kg/h	0.0011	
工艺废气净化设施后 2016年9月3日	臭气浓度		无量纲	420
非甲烷总烃去除效率			%	99

根据监测结果可知，UV光氧催化净化器对有机废气的处理效率可达99%以上。

根据上述分析，本项目采用碱液洗塔+光催化氧化净化器+活性炭吸附装置处理后，此装置对粉尘、酸性废气、有机废气处理效率可达 95%-99%，甲醛、酚类、氟化氢、氨、非甲烷总烃、颗粒物排放满足《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表 5 中标准；氨、硫化氢排放满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-1993）表 2 标准；措施可行。

7.1.6 布袋除尘治理措施可行性分析

（一）设备选型

型 号：脉冲布袋除尘器

功 率：35kw

风 量：6000m³/h

（二）工作原理

其工作原理如下：

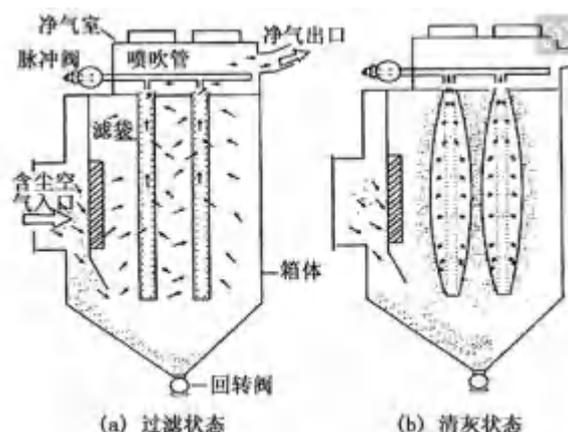


图 7.1-2 脉冲布袋除尘器工作原理图

原理：本设备在系统主风机的作用下，含尘气体从除尘器的进风口，进入除尘器的预收尘室，含尘气流在挡流板碰击下气流便转向流入灰斗。同时，流速减慢，在惯性及粉尘的作用下，较粗颗粒粉尘直接落入灰斗并从排灰机构卸出，起到了预收尘的作用，其它较轻细粉尘随气流向上吸附在滤袋的外表上，过滤后干净的气体透过滤袋进入上箱体并汇集出风管排出。随着过滤工况持续，积聚在滤袋外表面上的粉尘将越积越多，相应就会增加设备的运行阻力，采用脉冲控制气体自动反吹清灰，从而保证滤袋持续工作的透气性，如此逐排循环清灰。

特点：单位体积处理风量大，除尘效率高，粉尘去除率可达 99% 以上。可直接处理含尘浓度高达 $1000\text{g}/\text{m}^3$ 的含尘气体，经处理后气体的排放浓度低于 $20\text{mg}/\text{m}^3$ ，也可根据用户的特殊要求，满足更加严格的排放标准。采用先进的 PLC 可编程控制器，定时或定阻自动喷吹清灰，实行自动化运行，耗气量小，清灰彻底，性能稳定。占地少、投资小、操作简单、运行费用低。

采取上述措施后，颗粒物排放满足《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表 5 中标准，措施可行。

7.1.7 有组织废气处理的经济合理性分析

表 7.1-5 有组织废气治理措施汇总

排气筒	排放源	处理方式	处理风量 (m^3/h)	投资 (万元)	年运行费用 (万元)
P1	工艺废气；污水处理站废气；污水罐废气；危废间废气	“碱液喷淋塔+UV 光氧催化废气净化器+活性炭吸附+15 米排气筒”	20000	50	9
P2	工艺废气	“布袋除尘器+ 15 米	6000	5	1