

存区、污水处理站、危废暂存间、膜蓄水袋等。其中，药剂库房、配药站使用的药剂主要为过硫酸钠、硫酸亚铁、氧化钙等；异位修复车间主要用于污染土壤原地异位修复；污染土壤暂存区主要用于堆放污染土壤；待检区主要用于堆放修复处置后的土壤，等待最终验收；基坑降水排水、降雨基坑积水、异位修复土壤预处理产生的土渣冲洗水，以及运输车辆、机械设备等冲洗废水暂存于膜结构蓄水袋，经简单沉淀后，排入项目自建污水处理站进行处理处置。非正常情况下，污水处理站设备出现故障，发生腐蚀破损，可能导致污染物渗漏进入地下水影响地下水环境；此外，药剂库房、配药站、异位修复车间、危废暂存间、待检区及污染土壤暂存区地面腐蚀破损可能导致污染物渗漏进入地下水影响地下水环境。考虑到污水处理站、污染土壤暂存区中含有本次主要的污染物 PAHs、重金属、TPHs，其中，在污染土壤暂存区，TPHs、重金属污染的土壤与 PAHs 污染的土壤分开堆放。西北角处暂存 TPHs、重金属污染的土壤，东南角处暂存清洁土壤，其他区域暂存 PAHs 污染的土壤。因此，本项目采用“解析法”对污水处理站废水泄露、污染土壤暂存区地面腐蚀破损可能导致的污染物泄露对地下水环境的影响进行预测。

#### (1) 预测情景设置

##### 1) 正常情况

正常情况下，药剂库房、配药站、异位修复车间、危废暂存间、膜蓄水袋区待检区及污染土壤暂存区按照相关规范要求及防渗要求进行设计施工，地面无腐蚀破损；污水处理站设备正常运行，防渗效果良好，无腐蚀破损情况。正常情况下，药剂库房、配药站、异位修复车间、待检区、污染土壤暂存区、危废暂存间、膜蓄水袋区及污水处理站均对地下水环境基本无影响。

##### 2) 非正常情况

非正常情况下，污水处理站设备出现故障，发生腐蚀破损，可能导致污染物渗漏进入地下水影响地下水环境；此外，药剂库房、配药站、异位修复车间、膜蓄水袋、危废暂存间、待检区及污染土壤暂存区地面腐蚀破损可能导致污染物渗漏进入地下水影响地下水环境。考虑到污水处理站、污染土壤暂存区中含有本次主要的污染物 PAHs、重金属、TPHs，因此，本项目主要对污水处理站废水泄露、污染土壤暂存区地面腐蚀破损可能导致的污染物泄露对地下水环境的影响进行预测。

##### 3) 预测范围

本次预测范围与调查评价范围均一致。

## (2) 预测模型及参数选取

调查评价范围内及场地地势较平坦，含水层分布较稳定，年水位变化不大，迁移参数差异性小，根据《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2016)中相关要求，本次评价工作为三级，且具备采用解析法对地下水环境影响进行预测的条件，根据场地内获取的水文地质参数及污染物源强等相关信息，将预测情景概化为一维稳定流动一维水动力弥散模型。根据预测情景假设、区域水文地质条件及现场水文地质试验结果，查阅《水文地质手册》第二版、《多孔介质污染物迁移动力学》(高等教育出版社)、《地下水污染物迁移模拟》第二版等，选择适用计算模型及相关污染预测参数。

本次预测采用《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ 610-2016)中一维稳定流一维水动力弥散解析公式，进行污染物短时注入情景下的预测计算。

计算公式如下：

$$C = \frac{C_0}{2} \operatorname{erfc} \left( \frac{x-ut}{2\sqrt{D_L t}} \right) + \frac{C_0}{2} e^{\frac{ux}{D_L}} \operatorname{erfc} \left( \frac{x+ut}{2\sqrt{D_L t}} \right) \quad t \leq T$$

$$C = \frac{C_0}{2} \operatorname{erfc} \left( \frac{x-ut}{2\sqrt{D_L t}} \right) + \frac{C_0}{2} e^{\frac{ux}{D_L}} \operatorname{erfc} \left( \frac{x+ut}{2\sqrt{D_L t}} \right) + \frac{C_1 - C_0}{2} \operatorname{erfc} \left( \frac{x-u(t-T)}{2\sqrt{D_L(t-T)}} \right) + \frac{C_1 - C_0}{2} e^{\frac{ux}{D_L}} \operatorname{erfc} \left( \frac{x+u(t-T)}{2\sqrt{D_L(t-T)}} \right) \quad t > T$$

式中：

x—距离注入点的距离，m；

t—计算时间，d；

T—污染物持续泄漏时间，d；

C(x, t)—t时刻x处的污染物浓度，mg/L；

C<sub>0</sub>—t≤T时刻，注入的污染物浓度，mg/L；

C<sub>1</sub>—t>T时刻，注入的污染物浓度，mg/L；

u—地下水流速度，m/d；

D<sub>L</sub>—纵向弥散系数 (m<sup>2</sup>/d)；

erfc()—余误差函数。

预测评价因子及参数选取

### (3) 预测因子

#### 1) 污水处理池

污水处理站主要用于处理基坑降水排水、降雨基坑积水、异位修复土壤预处理产生的土渣冲洗水，以及运输车辆、机械设备等冲洗废水。其中废渣、运输车辆、以及施工机械清洗的废水和降雨基坑积水产生量较小，故本次主要考虑污水处理站对基坑降排水进行处理。基坑降排水中主要的污染因子为砷、苯酚，因此将砷、苯酚作为预测因子。

#### 2) 污染土壤暂存区

污染土壤暂存区主要用于堆放污染土壤，其超标因子有重金属（锰、砷和铅）、PAHs（萘、苯并(a)蒽、苯并(b)荧蒽、苯并(a)芘、茚并(1,2,3-cd)芘和二苯并(a,h)蒽)和 TPH。

预测因子选择通过标准指数法进行排序，选取标准指数  $P_i$  最大的因子作为预测因子。折算后污染物浓度计算方法为：根据各污染指标的平均浓度及污染土壤的土方量计算污染物的总含量，按照土壤中重金属污染物总量的 15%、有机污染物总量的 5% 浸出，结合天津市年平均降雨量和临时堆土区面积计算最终的污染物浓度。

表 7.5-6 预测因子的标准指数

污染物类型	污染物	折算后污染物浓度 (mg/L)	标准值 (III 类) (mg/L)	标准指数 $P_i$
重金属	锰	399.60	1.0	399.60
	砷	4.93	0.01	493.23
	铅	21.66	0.01	2165.62
有机污染物	萘	17.81	0.1	178.11
	苯并(a)蒽	2.76	/	/
	苯并(b)荧蒽	2.54	0.004	635.33
	苯并(a)芘	1.19	0.00001	118885.21
	茚并(1, 2, 3-cd)芘	0.94	/	/
	二苯并(a, h)蒽	0.41	/	/
	石油类	0.27	0.05	5.35

最终，重金属指标中选择标准指数  $P_i$  最大的铅作为预测因子，有机污染物指标中选择标准指数  $P_i$  最大的苯并(a)芘作为预测因子。

#### (4) 预测参数选取

##### 1) 污水处理池

###### ①污水处理池—砷

污染物源强  $m_M$ : 根据《天津市北辰区高峰路(天重三期)地块场地环境调查与风险评估报告》, 场地内地下水中重金属砷超标, 最大检出浓度  $109\mu\text{g/L}$ , 作为污水处理池内污染物在非正常情况下向地下水中的释放速率, 因此考虑按照  $C_{\text{砷}}=109\mu\text{g/L}$ 。

污染物持续泄露时间  $T$ : 按照污水处理池每半年检修一次考虑。因此, 将持续泄漏时间设置为 180 天。

地下水流速度  $u$ : 通过本次现场抽水试验求得潜水含水层渗透系数平均值为  $K=0.189\text{m/d}$ , 有效孔隙度按照给水度经验值  $n=0.18$  代替计算。修复过程中, 异位修复区进行基坑排水, 基坑排水前已利用止水帷幕进行止水, 止水帷幕进入潜水的相对隔水层, 故水力坡度按  $I=1.3\text{‰}$  考虑, 因此:

$$u = \frac{V}{n} = \frac{K \cdot I}{n} = \frac{0.189\text{m/d} \times 0.0013}{0.18} = 0.001365\text{m/d}$$

纵向弥散系数  $D_L$ : 弥散作用由机械弥散和分子扩散作用共同组成。结合预测的尺度和区域经验, 经查阅《水文地质手册》第二版、《地下水污染物迁移模拟》第二版等, 弥散度取值  $\alpha_L=10\text{m}$ , 则纵向弥散系数  $D_L=\alpha_L \cdot u=0.01365\text{m}^2/\text{d}$ 。

###### ②污水处理池—苯酚

污染物源强  $m_M$ : 根据《天津市北辰区高峰路(天重三期)地块场地环境调查与风险评估报告》, 场地内地下水中苯酚超标, 最大检出浓度  $29.4\mu\text{g/L}$ , 作为污水处理池内污染物在非正常情况下向地下水中的释放速率, 因此考虑按照  $C_{\text{苯酚}}=29.4\mu\text{g/L}$ 。

污染物持续泄露时间  $T$ : 按照污水处理池每半年检修一次考虑。因此, 将持续泄漏时间设置为 180 天。

地下水流速度  $u$ : 通过本次现场抽水试验求得潜水含水层渗透系数平均值为  $K=0.189\text{m/d}$ , 有效孔隙度按照给水度经验值  $n=0.18$  代替。计算修复过程中, 异位修复区进行基坑排水, 基坑排水前已利用止水帷幕进行止水, 止水帷幕进入潜水的相对隔

水层，故水力坡度按  $I=1.3\%$  考虑，因此：

$$u = \frac{V}{n} = \frac{K \cdot I}{n} = \frac{0.189\text{m/d} \times 0.0013}{0.18} = 0.001365\text{m/d}$$

纵向弥散系数  $D_L$ ：弥散作用由机械弥散和分子扩散作用共同组成。结合预测的尺度和区域经验，经查阅《水文地质手册》第二版、《地下水污染物迁移模拟》第二版等，弥散度取值  $\alpha_L=10\text{m}$ ，则纵向弥散系数  $D_L=\alpha_L \cdot u=0.01365\text{m}^2/\text{d}$ 。

## 2) 污染土壤暂存区

### ①污染土壤暂存区—铅

污染物源强  $m_M$ ：根据《天津市北辰区高峰路（天重三期）地块场地环境调查与风险评估报告》中各污染指标的平均浓度及污染土壤的土方量计算污染物的总含量，按照土壤中重金属污染物总量的 15% 浸出，假设 10% 的污染物渗漏进入到潜水含水层中，并结合天津市年平均降雨量和临时堆土区面积计算最终进入到潜水含水层的污染物铅浓度  $C_{\text{铅}}=2.17\text{mg/L}$ 。

污染物持续泄露时间  $T$ ：主要考虑夏季降雨期，污染物随雨水淋滤进入地下水。因此，将持续泄露时间设置为 120 天（降雨期 6-9 月）。

地下水流速度  $u$ ：通过本次现场抽水试验求得潜水含水层渗透系数平均值为  $K=0.189\text{m/d}$ ，有效孔隙度按照给水度经验值  $n=0.18$  代替计算。计算修复过程中，异位修复区进行基坑排水，基坑排水前已利用止水帷幕进行止水，止水帷幕进入潜水的相对隔水层，故水力坡度按  $I=1.3\%$  考虑，因此：

$$u = \frac{V}{n} = \frac{K \cdot I}{n} = \frac{0.189\text{m/d} \times 0.0013}{0.18} = 0.001365\text{m/d}$$

纵向弥散系数  $D_L$ ：弥散作用由机械弥散和分子扩散作用共同组成。结合预测的尺度和区域经验，经查阅《水文地质手册》第二版、《地下水污染物迁移模拟》第二版等，弥散度取值  $\alpha_L=10\text{m}$ ，则纵向弥散系数  $D_L=\alpha_L \cdot u=0.01365\text{m}^2/\text{d}$ 。

### ②污染土壤暂存区—苯并(a)芘

污染物源强  $m_M$ ：根据《天津市北辰区高峰路（天重三期）地块场地环境调查与风险评估报告》中各污染指标的平均浓度及污染土壤的土方量计算污染物的总含量，按照土壤中有机污染物总量的 5% 浸出，假设 10% 的污染物渗漏进入到潜水含水层中，结合天津市年平均降雨量和临时堆土区面积计算最终的污染物铅浓度，因此考虑按照

C 苯并 (a) 芘=0.12mg/L。

污染物持续泄露时间 T：主要考虑夏季降雨期，污染物随雨水淋滤进入地下水。因此，将持续泄漏时间设置为 120 天（降雨期 6-9 月）。

地下水流速度 u：通过本次现场抽水试验求得潜水含水层渗透系数平均值为  $K=0.189\text{m/d}$ ，有效孔隙度按照给水度经验值  $n=0.18$  代替计算。计算修复过程中，异位修复区进行基坑排水，基坑排水前已利用止水帷幕进行止水，止水帷幕进入潜水的相对隔水层，故水力坡度按  $I=1.3\%$  考虑，因此：

$$u = \frac{V}{n} = \frac{K \cdot I}{n} = \frac{0.189\text{m/d} \times 0.0013}{0.18} = 0.001365\text{m/d}$$

纵向弥散系数  $D_L$ ：弥散作用由机械弥散和分子扩散作用共同组成。结合预测的尺度和区域经验，经查阅《水文地质手册》第二版、《地下水污染物迁移模拟》第二版等，弥散度取值  $\alpha_L=10\text{m}$ ，则纵向弥散系数  $D_L=\alpha_L \cdot u=0.01365\text{m}^2/\text{d}$ 。

#### （5）预测时间

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ 610-2016）第 9.3 节要求，地下水环境影响评价预测时段应选取可能产生地下水污染的关键时段，至少包括污染发生后 100 天、1000 天，服务年限或能反映特征因子迁移规律的其他重要的时间节点。由于本项目预计修复工期 13 个月，故分别预测污染物进入潜水含水层后第 100 天、400 天、1000 天时污染物浓度-下游距离（C-x）变化关系。

考虑到污水处理站、污染土壤暂存区中含有本次主要的污染物 PAHs、重金属、TPHs，因此，本项目主要以污水处理站、污染土壤暂存区处为假设渗漏点，预测 1000 天内污染物的运移距离。

#### （6）预测结果分析

天津地区潜水均为咸水且无国家或地方相应功能区划，暂以《地下水质量标准》（GB/T14848-1993）中 III 类水质标准进行预测结果评价，当污染物浓度大于标准值时，表示地下水受到污染且超过 III 类标准，当预测计算污染物浓度介于检出限和标准值之间时，表示地下水受到影响但不超 III 类标准，当预测计算结果低于检出限时则视同对地下水环境基本无影响。预测因子检出限、III 类标准值、当前环境下地下水中预测因子的背景值见表 7.5-7。

表 7.5-7 预测因子的检出限、标准值、背景值 (mg/L)

区域	预测因子	检出限	标准值 (III类)	背景值
污水处理池	砷	0.0003	0.01	0.0028
	苯酚	0.00036	0.002	0
污染土壤暂存区	铅	0.00009	0.01	0
	苯并(a)芘	0.0000004	0.00001	0

注：上述因子检出限见附件 7-2 检测报告 (A2180220076792C)。

本次分别预测污染物进入潜水含水层后第 100 天、400 天、1000 天时浓度-下游距离 (C-x) 变化关系。根据预测结果评价污染物不同时间节点超过 III 类标准的范围，以及最远迁移距离和影响范围 (将解析法计算值等于检出限的点作为判断点)。泄漏发生后随着机械弥散和分子扩散作用的进行，地下水中污染物超标范围随时间延长呈逐渐扩大、峰值浓度逐渐降低的趋势，由于地下水实际流速很小，对流弥散系数中机械弥散分量很小，分子扩散分占主导地位。

1) 污水处理池处预测结果分析

①污水处理池—砷

预测结果见表 7.5-8。

表 7.5-8 砷在不同时间点的预测结果

预测时间 (天)	峰值浓度 (mg/L)	下游超标距离 (m)	最远迁移距离 (m)
100	0.112	3.0	5.5
400	0.013	5.0	9.5
1000	0.0069	/	16.5

污染物进入潜水含水层 100 天时，地下水中峰值浓度 0.112mg/L，泄漏点下游 3.0m 的范围内地下水中污染物预测浓度超过 III 类标准，最大迁移距离 5.5m，预测结果见图 7.5-3。

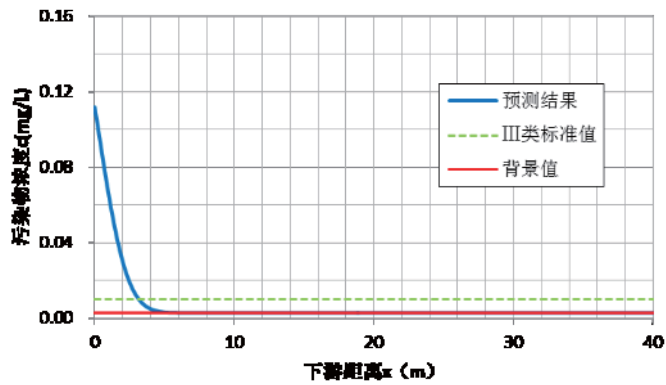


图 7.5-3 泄漏后 100 天污染物浓度-距离 (c-x) 变化关系

污染物进入潜水含水层 400 天时, 地下水中峰值浓度 0.013mg/L, 泄漏点下游 5.0m 的范围内地下水中污染物预测浓度超过 III 类标准, 最大迁移距离 9.5m, 预测结果见图 7.5-4。

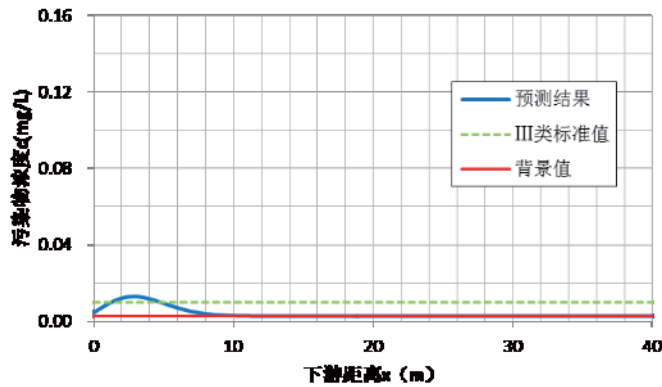


图 7.5-4 泄漏后 400 天污染物浓度-距离 (c-x) 变化关系

污染物进入潜水含水层 1000 天时, 地下水中峰值浓度 0.0069mg/L, 地下水中污染物预测浓度未超过 III 类标准, 最大迁移距离 16.5m, 预测结果见图 7.5-5。

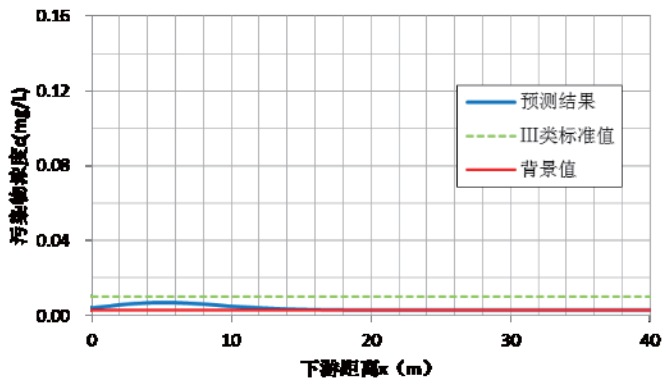


图 7.5-5 泄漏后 1000 天污染物浓度-距离 (c-x) 变化关系



预测点距离下游场界约 48.6m, 预测该处地下水中污染物预测浓度未超过 III 类标准。预测结果见图 7.5-6。

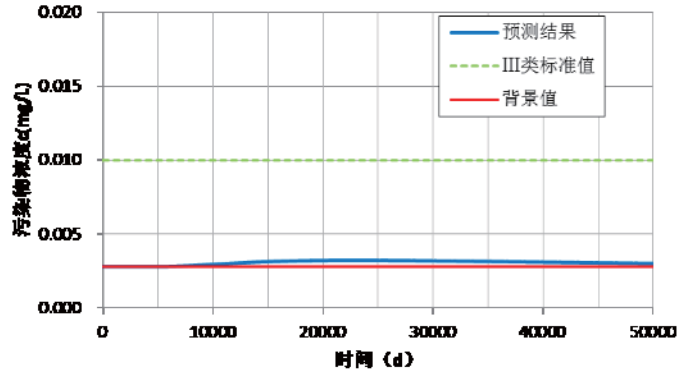


图 7.5-6 污水处理池泄漏后污染物浓度-时间变化关系

②污水处理池—苯酚

预测结果见表 7.5-9。

表 7.5-9 苯酚在不同时间点的预测结果

预测时间 (天)	峰值浓度 (mg/L)	下游超标距离 (m)	最远迁移距离 (m)
100	0.0294	3.0	4.0
400	0.0028	4.0	7.0
1000	0.0011	/	11.0

污染物进入潜水含水层 100 天时, 地下水中峰值浓度 0.0294mg/L, 泄漏点下游 3.0m 的范围内地下水中污染物预测浓度超过 III 类标准, 最大迁移距离 4.0m, 预测结果见图 7.5-7。

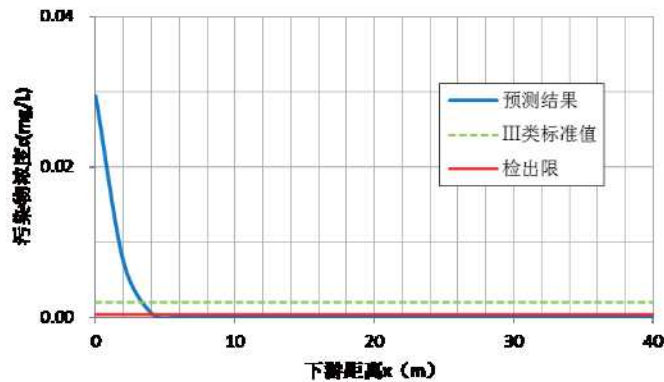


图 7.5-7 泄漏后 100 天污染物浓度-距离 (c-x) 变化关系

污染物进入潜水含水层 400 天时, 地下水中峰值浓度 0.0028mg/L, 泄漏点下游

4.0m 的范围内地下水中污染物预测浓度超过 III 类标准，最大迁移距离 7.0m，预测结果见图 7.5-8。

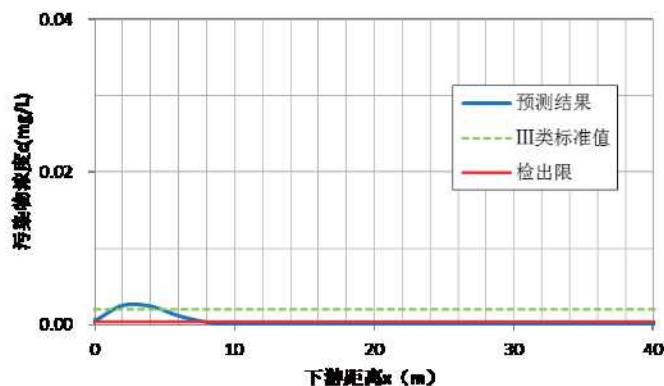


图 7.5-8 泄漏后 400 天污染物浓度-距离 (c-x) 变化关系

污染物进入潜水含水层 1000 天时，地下水中峰值浓度 0.0011mg/L，地下水中污染物预测浓度未超过 III 类标准，最大迁移距离 11.0m，预测结果见图 7.5-9。

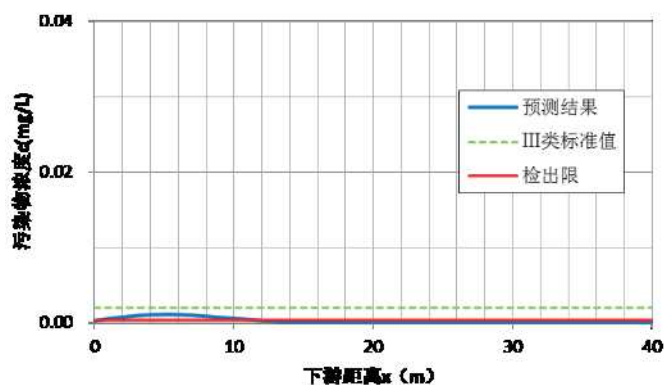


图 7.5-9 泄漏后 1000 天污染物浓度-距离 (c-x) 变化关系

预测点距离下游场界约 48.6m，预测该处地下水中污染物预测浓度未超过 III 类标准。预测结果见图 7.5-10。

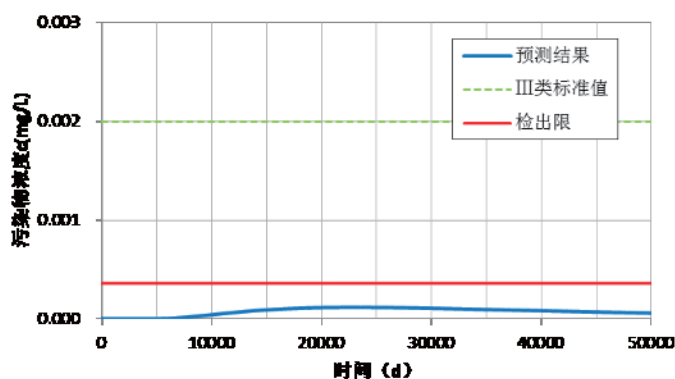


图 7.5-10 污水处理池泄漏后苯酚浓度-时间变化关系

2) 污染土壤暂存区处预测结果分析

①污染土壤暂存区—铅

预测结果见表 7.5-10。

表 7.5-10 铅在不同时间点的预测结果

预测时间 (天)	峰值浓度 (mg/L)	下游超标距离 (m)	最远迁移距离 (m)
100	2.17	4.0	6.0
400	0.12	8.0	13.0
1000	0.05	13.0	21.0

污染物进入潜水含水层 100 天时，地下水中峰值浓度 2.17mg/L，泄漏点下游 4.0m 的范围内地下水中污染物预测浓度超过 III 类标准，最大迁移距离 6.0m，预测结果见图 7.5-11。

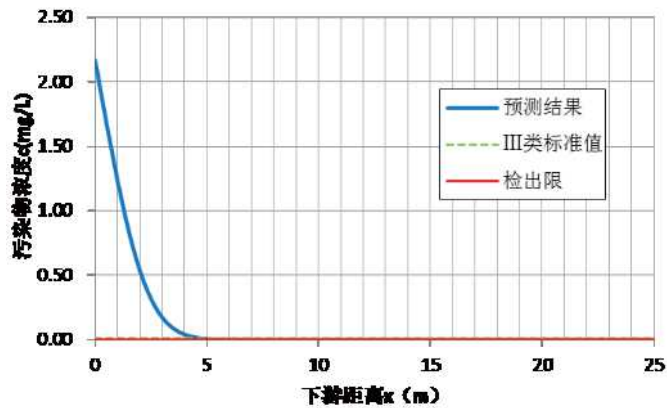


图 7.5-11 泄漏后 100 天污染物浓度-距离 (c-x) 变化关系

污染物进入潜水含水层 400 天时，地下水中峰值浓度 0.12mg/L，泄漏点下游 8.0m 的范围内地下水中污染物预测浓度超过 III 类标准，最大迁移距离 13.0m，预测结果见图 7.5-12。

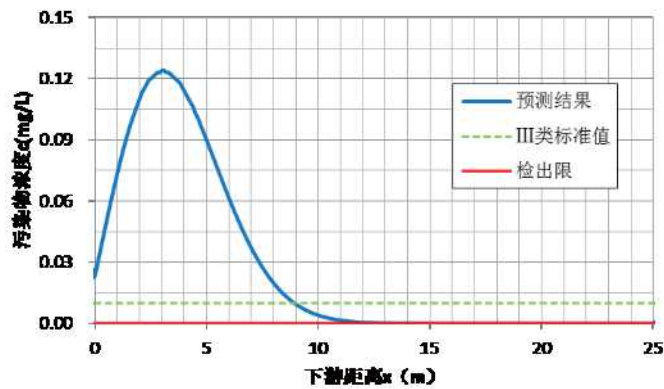


图 7.5-12 泄漏后 400 天污染物浓度-距离 (c-x) 变化关系

污染物进入潜水含水层 1000 天时，地下水中峰值浓度 0.05mg/L，泄漏点下游 13.0m 的范围内地下水中污染物预测浓度超过 III 类标准，最大迁移距离 21.0m，预测结果见图 7.5-13。

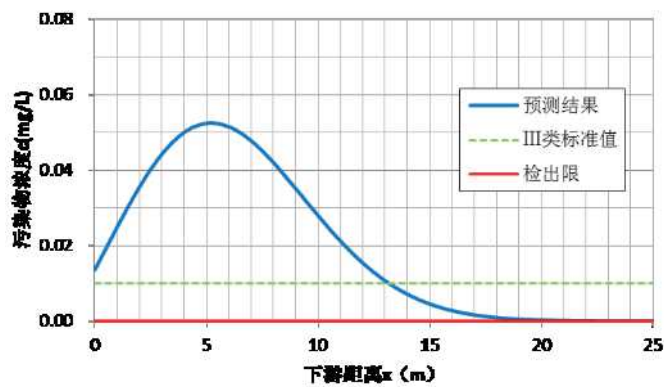


图 7.5-13 泄漏后 1000 天污染物浓度-距离 (c-x) 变化关系

预测点距离下游场界约 260m，预测该处地下水中污染物 80000 天浓度未超过 III 类标准。

②污染土壤暂存区—苯并(a)芘

预测结果见表 7.5-11。

表 7.5-11 苯并(a)芘在不同时间点的预测结果

预测时间 (天)	峰值浓度 (mg/L)	下游超标距离 (m)	最远迁移距离 (m)
100	0.12	6.0	7.0
400	0.0068	12.0	15.0
1000	0.0029	20.0	24.0

污染物进入潜水含水层 100 天时，地下水中峰值浓度 0.12mg/L，泄漏点下游 6.0m 的范围内地下水中污染物预测浓度超过 III 类标准，最大迁移距离 7.0m，预测结果见图 7.5-14。

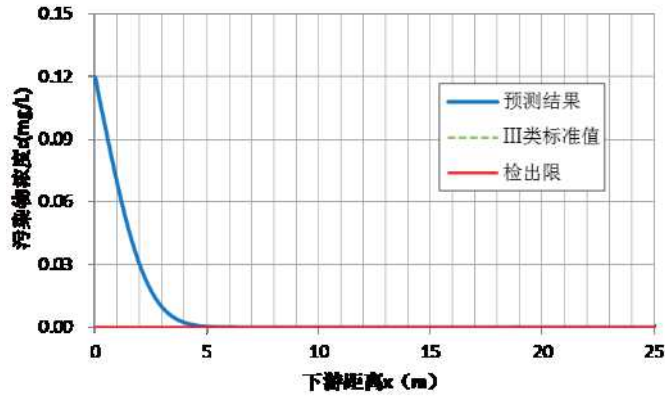


图 7.5-14 泄漏后 100 天污染物浓度-距离 (c-x) 变化关系

污染物进入潜水含水层 400 天时，地下水中峰值浓度 0.0068mg/L，泄漏点下游 12.0m 的范围内地下水中污染物预测浓度超过 III 类标准，最大迁移距离 15.0m，预测结果见图 7.5-15。

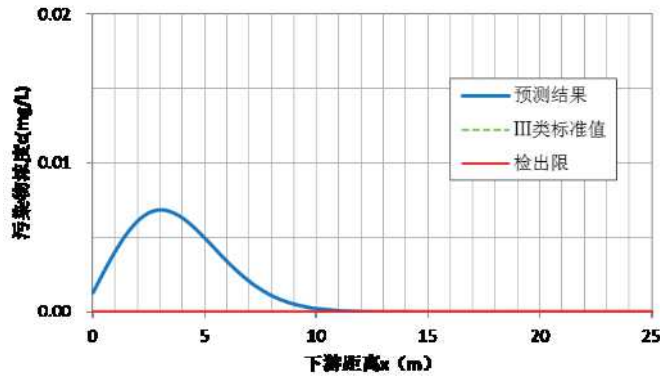


图 7.5-15 泄漏后 400 天污染物浓度-距离 (c-x) 变化关系

污染物进入潜水含水层 1000 天时，地下水中峰值浓度 0.0029mg/L，泄漏点下游 20.0m 的范围内地下水中污染物预测浓度超过 III 类标准，最大迁移距离 24.0m，预测结果见图 7.5-16。

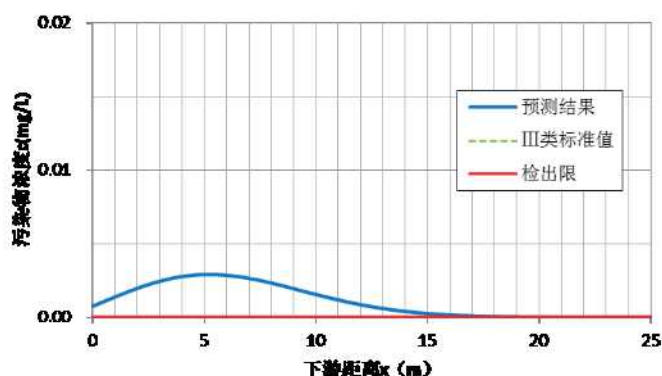


图 7.5-16 泄漏后 1000 天污染物浓度-距离 (c-x) 变化关系

预测点距离下游场界约 260m，预测该处地下水中污染物 80000 天浓度未超过 III 类标准。

#### (7) 防治措施

非正常状况下，泄漏发生后随着机械弥散和分子扩散作用的进行，地下水中污染物超标范围随时间延长呈逐渐扩大、峰值浓度逐渐降低的趋势，由于地下水实际流速很小，对流弥散系数中机械弥散分量很小，分子扩散分占主导地位。由于污染土壤暂存区位于场界边缘处，当污染泄露发生后，在分子扩散作用下，污染物会向潜水上游扩散，可能导致污染物超出场界。为防止污染物渗漏污染地下水、防止地下水污染范围超出厂界，其防渗需达到重点防渗区防渗层的技术要求，应按照等效黏土防渗层  $M_b \geq 6.0\text{m}$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7}\text{cm/s}$  或参照 GB18598 执行。布设相应的防渗措施后，应考虑在污染土壤暂存区四周布设排水沟，排水沟应满足一般防渗，按照等效黏土防渗层  $M_b \geq 1.5\text{m}$ ，等效渗透系数  $K \leq 1 \times 10^{-7}\text{cm/s}$  执行或参照《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008) 要求执行。排水沟主要作用为收集雨水及土壤淋滤水。集水沟内水作为污染水处置，统一收集至本场地污水处理站处置。同时，裸露的污染土壤也增加了土壤中污染物被降水淋滤的可能，建议裸露的污染土壤进行有效的遮挡及苫盖。采取措施后，将有效减少污染土壤暂存区处污染物渗漏污染地下水的可能。

### 7.5.7 地下水环境影响预测评价结论

#### (1) 施工准备阶段

本工程建设期内固体废物主要有施工产生的弃土及建筑垃圾，以及施工人员产生的生活垃圾，对地下水环境基本无影响。建设期内污废水主要为混凝土养护废水、机

械设备及工具清洗废水等，该类型施工废水产生量不大，且不外排。根据同类工程施工废水监测资料，该废水污染物主要为泥沙，SS 浓度约为 1200 mg/L，总体上对地下水环境基本无影响。

## (2) 修复阶段

### 1) 正常状况

本项目修复阶段产生的一般固体废弃物主要为异位修复土壤预处理产生的废渣。该废渣经冲洗后，按建筑垃圾运至当地指定建筑垃圾堆放点。其次，项目修复过程中会产生一定量生产废料，主要是药剂包装袋、采样管、HDPE 膜等，一般固废由工作人员进行收集暂存，交废品回收站回收处置。生活垃圾按当地环卫部门要求与该区域的生活垃圾同样处理、消纳。一般固体废弃物和生活垃圾基本不会对地下水产生影响。项目尾气处理装置中的废活性炭为危险废物（废物编号：HW06，900-405-06），将委托当地具有危废处置资质的单位进行处理处置，产生的危险废物在危废间暂存，不随意丢弃。此外，项目污水暂存蓄水袋中，污泥、袋式除尘器收集尘以及污水处理设备产生的污泥均属于危险废物（废物编号：HW45，900-036-45），其污染物与待修复的污染土壤相同，该部分固废定期收集清掏后与异位修复土壤一并修复处理。正常情况下，修复阶段产生的一般固体废弃物、生活垃圾、危险废物及时清理，基本不会对地下水产生影响。

修复期间根据场调报告，地块地下水相关污染物低于天津污水综合排放标准三级限值，满足外排至市政污水管网要求。废渣、运输车辆、以及施工机械清洗废水、基坑降水等暂存于蓄水袋，经简单沉淀后，排入项目自建污水处理站进行处理处置，达 DB12/356-2018 三级标准后再纳入市政管网。

根据《天津市北辰区高峰路（天重三期）地块场地环境调查与风险评估报告》，场地内地下水中没有污染物风险超过可接受水平，不进行地下水修复。场地内局部地下水中 SVOCs、TPH 及重金属砷含量较高。本项目原天津重型机械厂已停产搬迁，且污染源已经切断，整个地块在修复施工过程中，仅修复污染土壤区域，采用的修复药剂不会增加地下水中 SVOCs、TPH 及重金属砷的含量。因此，从污染源角度及修复施工过程考虑不会增加地下水中 SVOCs、TPH 及重金属砷的含量。

本场地地下水的水力梯度为 1.3‰，地下水流速相对较缓。随着机械弥散和分子扩

散作用的进行，地下水中 SVOCs、TPH 及重金属砷等污染物会向下游扩散，由于污染源已经被切断，地下水运移过程中在机械弥散和分子扩散作用下，污染物被稀释，浓度降低。但为了掌控场地内地下水水质状况，场地布设地下水监测井 10 口，监测井深度为 7m，对地下水进行长期监测，监测井位置见图 1.5-15，具体坐标见表 1.5-9。监测指标为砷、石油类、2-甲基萘、二苯并呋喃、苯酚、铁、pH、耗氧量（COD<sub>Mn</sub>）、硫酸盐、总硬度、总溶解固体、钠、钙。监测过程中，若发现地下水监测结果大于控制标准值的 1/5，应立即调查污染原因，及时与建设单位进行沟通，并采取应急处理措施。总体上，场地内局部地下水中 SVOCs、TPH 及重金属砷含量较高区域内的地下水基本不会对周围的地下水环境产生较大影响。

本项目采用原位化学氧化工艺、异位化学氧化工艺和固化稳定化设计工艺。原位化学氧化工艺和异位化学氧化工艺使用药剂主要均为过硫酸钠、硫酸亚铁；异位化学氧化和固化稳定化设计工艺中稳定化药剂主要为硫酸亚铁和氧化钙。修复的药剂为过硫酸钠，过硫酸钠最终转化为 SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>和 Na<sup>+</sup>。总体上，土壤修复过程中添加的药剂会导致地下水中硫酸盐、钠离子、铁离子、钙离子浓度的升高。天津市浅层地下水总硬度、硫酸盐、溶解性总固体、氯化物、钙、镁等多项指标原背景含量较高。修复过程中，修复药剂的使用可能增加了硫酸盐、钠离子、铁离子、钙离子浓度，但其危害较小。但建议修复施工单位做好竣工后场地使用手册，明确修复药剂添加区域，并提出地下水使用建议：①区域内地下水不可作为饮用水；②建议不要使用修复区域内的地下水作为灌溉水（盐度较大可能会影响植物生长）。

正常情况下，药剂库房、配药站、异位修复车间、危废暂存间、待检区及污染土壤暂存区按照相关规范要求要求进行设计施工，地面无腐蚀破损；污水处理站设备正常运行，防渗效果良好，无腐蚀破损情况。正常情况下，药剂库房、配药站、异位修复车间、待检区、危废暂存间、污染土壤暂存区及污水处理站均对地下水环境基本无影响。

## 2) 非正常状况

非正常情况下，污水处理站设备出现故障，发生腐蚀破损，可能导致污染物渗漏进入地下水影响地下水环境；此外，药剂库房、氧化池、配药站、异位修复车间、待检区及污染土壤暂存区地面腐蚀破损可能导致污染物渗漏进入地下水影响地下水环境。考虑到污水处理站、污染土壤暂存区中含有本次主要的污染物 PAHs、重金属、



TPHs，因此，对污水处理站废水泄露、污染土壤暂存区地面腐蚀破损可能导致的污染物泄露对地下水环境的影响进行预测。

本次预测了污水处理站砷和苯酚泄漏发生 100 天、400 天、1000 天时污染物浓度-下游距离（C-x）变化关系。经预测：污水处理站砷和苯酚泄漏发生 100 天、400 天、1000 天时超 III 类标准范围均未超出场界。

预测了污染土壤暂存区铅与苯并(a)芘泄漏发生 100 天、400 天、1000 天时污染物浓度-下游距离（C-x）变化关系。经预测：污水处理站砷和苯酚泄漏发生 100 天、400 天、1000 天时超 III 类标准范围在地下水下游方向均未超出场界，预测地下水下游距泄漏点 260m 处地下水中污染物 80000 天浓度未超过 III 类标准。但实际上泄漏发生后随着机械弥散和分子扩散作用的进行，由于地下水实际流速很小，对流弥散系数中机械弥散分量很小，分子扩散分占主导地位。由于污染土壤暂存区位于场界边缘处，当污染泄露发生后，在分子扩散作用下，污染物会向地下水上游扩散，可能导致污染物超出场界。为防止污染物渗漏污染地下水、防止地下水污染范围超出厂界，其防渗需达到重点防渗区防渗层的技术要求，应按照等效黏土防渗层  $M_b \geq 6.0\text{m}$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7}\text{cm/s}$  或参照 GB18598 执行。布设相应的防渗措施后，应考虑在污染土壤暂存区四周布设排水沟，排水沟应满足一般防渗，按照等效黏土防渗层  $M_b \geq 1.5\text{m}$ ，等效渗透系数  $K \leq 1 \times 10^{-7}\text{cm/s}$  执行或参照《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）要求执行。排水沟主要作用为收集雨水及土壤淋滤水。经集水沟排入蓄水池沉淀，经监测合格后排入市政污水管网；经监测不合格，则排至本场地污水处理站处置。同时，裸露的污染土壤也增加了土壤中污染物被降水淋滤的可能，建议裸露的污染土壤进行有效的遮挡及苫盖。采取措施后，将有效减少污染土壤暂存区处污染物渗漏污染地下水的可能。

此外，需要说明的是：

本次预测模拟是基于现状地下水水流场完成的，如项目运营期间因为其他自然、人为施工等因素影响地下水水流场，结果可能有所改变。需密切关注海水与场地内地下水的补排关系和地下水水流场的变化，当污染物发生泄漏时，根据实际情况有针对性地采取应急措施。

由于污染物在地下水中的运移非常复杂，影响因素除对流、弥散作用以外，还存在物理、化学、微生物等作用，这些作用常常会使污染浓度降低。本次污染物质预测

模拟计算，受到资料的限制，模拟过程未考虑污染物在含水层中的吸附、挥发、生物化学反应等，只考虑运移过程中的对流、弥散作用，上述假设也更多出于安全保守的角度考虑。

#### 7.5.8 地下水环境保护措施与对策

根据建设项目设计方案以及工艺流程中可能产生的潜在污染源，制定地下水环境保护措施，进行环境管理。地下水污染防治措施按照“源头控制、分区防控、地下水环境监测与管理、应急响应”的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应进行控制。

##### (1) 源头控制措施

1) 按照国家、行业和环保相关规范标准和工艺要求进行相关设备、设施、管道、建（构）筑物的设计和施工；

2) 工程整体应进行质量体系认证，实现“质量、安全、环境”三位一体的全面质量管理目标；

3) 对异位修复处理区、异位修复车间、氧化池、配药站及污水处理站等地面每日检查，发现裂缝等及时修补；

4) 根据施工现场的场地情况在工地现场建一个垃圾站，对废弃物及垃圾集中堆放。在运输中要确保不遗撒、不混放；有害有毒废弃物必须单独存放，设置专门堆放的密封桶或有防止再次污染的专门场地；废弃物外运选择有准运证的单位进行处理。要求外运的车辆必须将废弃物覆盖严实，运输过程中不得出现遗洒。生活垃圾、建筑垃圾必须分开运输；可回收利用的废弃物应回收利用。并且施工生产中应加强管理尽量减少废弃物产生量，特别是危险废弃物的产生量。

5) 定期检查药剂贮存容器，定期进行更换，防止老化、锈蚀发生撒漏。

通过采用上述源头综合控制措施，可将污染物跑、冒、滴、漏降到最低限度，将渗漏的环境风险事故发生的可能性降低到最低程度。

##### (2) 分区防控措施

根据《环境影响评价技术导则—地下水环境》(HJ 610-2016)，结合地下水环境影响评价结果，对工程设计或可行性研究报告提出的地下水污染防治方案提出优化调整的建议，给出不同分区的具体防渗技术要求。一般情况下，应以水平防渗为主，防控

措施应满足以下要求：

1) 已颁布污染控制国家标准或防渗技术规范的行业，水平防渗技术要求按照相应标准或规范执行，如 GB 16889、GB 18597、GB 18598、GB 18599、GB/T 50934 等；

2) 未颁布相关标准的行业，根据预测结果和场地包气带特征及其防污性能，提出防渗技术要求；或根据建设项目场地天然包气带的防污性能、污染控制难易程度和污染物特性，分别参照表 7.5-12~表 7.5-14 提出相应的防渗技术要求。

表 7.5-12 污染控制难易程度分级参照表

污染控制难易程度	主要特征
难	对地下水环境有污染的物料或污染物泄漏后，不能及时发现和处理。
易	对地下水环境有污染的物料或污染物泄漏后，可及时发现和处理。

表 7.5-13 天然包气带防污性能分级参照表

分级	包气带岩土渗透性能
强	岩（土）单层厚度 $Mb \geq 1.0m$ ，渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-6}cm/s$ ，且分布连续、稳定。
中	岩（土）单层厚度 $0.5 \leq Mb < 1.0m$ ，渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-6}cm/s$ ，且分布连续、稳定。 岩（土）单层厚度 $Mb \geq 1.0m$ ，渗透系数 $1 \times 10^{-6}cm/s < K \leq 1 \times 10^{-4}cm/s$ ，且分布连续、稳定。
弱	岩（土）层不满足上述“强”和“中”条件。

表 7.5-14 地下水污染防渗分区参照表

防渗分区	天然包气带防污性能	污染控制难易程度	污染物类型	防渗技术要求
重点防渗区	弱	难	重金属、持久性污染物	等效黏土防渗层 $Mb \geq 6.0m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7}cm/s$ ；或参照 GB18598 执行
	中-强	难		
	弱	易		
一般防渗区	弱	易-难	其他类型	等效黏土防渗层 $Mb \geq 1.5m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7}cm/s$ ；或参照 GB16889 执行
	中-强	难		
	中	易	重金属、持久性污染物	
	强	易		
简单防渗区	中-强	易	其他类型	一般地面硬化

本项目为污染场地治理修复工程，场地修复过程的布置图如图 7.5-3 所示。本项目主要设置了药剂库房、配药站、异位修复车间、待检区、污染土壤暂存区、污水处理站、办公区、停车场及洗车池等设施，参照《环境影响评价地下水环境》(HJ610-2016)中地下水污染防渗分区参照表（见表 7.5-14），结合现状调查结果，对本项目修复过程中涉及的药剂库房、配药站、氧化池、异位修复车间、待检区、污染土壤暂存区、污水处理站、办公区、停车场及洗车池等设施进行分区防控，防渗分区及相应技术要求

如下：

异位修复车间、氧化池、污水处理站、污染土壤暂存区、待检区等所在位置，污染物类型属重金属和其他类型，异位修复车间的搅拌池为半地理，污染控制难易程度属于“难”，污水处理站、氧化池、污染土壤暂存区、待检区污染物泄露均不易被发现，因此污染控制难易程度属于“难”，天然包气带防污性能为“中”，参照表 7.5-14 防渗分区属于重点防渗区。

药剂库房、配药站、洗车池所在位置，药剂库房、配药站等位置污染物类型属重金属，洗车池等位置污染物类型属重金属和其他类型，每日检查作业区域，因此污染控制难易程度属于“易”，天然包气带防污性能为“中”，参照表 7.5-14 防渗分区属于一般防渗区。

集水沟、雨污水管网等位置污染物类型属重金属和其他类型，本项目修复过程中每日检查集水沟及雨污水管网的接头等区域，因此污染控制难易程度属于“易”，天然包气带防污性能为“中”，参照表 7.5-14 防渗分区属于一般防渗区。

办公区、停车场等所在位置，办公区、停车场等位置污染物类型为其他类型，每日检查作业区域，因此污染控制难易程度属于“易”，天然包气带防污性能为“中”，参照表 7.5-14 防渗分区属于简单防渗区。

重点防渗区防渗层的技术要求按照等效黏土防渗层  $M_b \geq 6.0m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ ；或参照 GB18598 执行。一般防渗区防渗层的技术要求按照等效黏土防渗层  $M_b \geq 1.5m$ ，等效渗透系数  $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$  执行或参照《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）要求执行。简单防渗区按照一般地面硬化的防渗要求执行。

在采取防渗措施时，可参考现有工程原地面防渗设计，在原设计基础上复核防渗性能，综合设计以达到防渗技术要求。原设计的防渗措施中，办公区、停车场等所在位置防渗为 20cm，C25 混凝土硬化，可达到防渗要求；药剂库房、配药站、洗车池所在位置防渗为 20cm，C25 混凝土硬化，考虑到药剂中含有铁等，洗车过程中冲洗废水中可能含有 PAHs（萘、苯并（a）芘等）、TPH、重金属（铅、砷、锰）等，因此其防渗层的技术要求按照等效黏土防渗层  $M_b \geq 1.5m$ ，等效渗透系数  $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$  执行或参照《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）要求执行；本项目在修复过程中，需保证异位修复车间、氧化池、污水处理站、污染土壤暂存区、待检区等所在位

置的防渗性能达到重点防渗区防渗层的技术要求，其防渗需按照等效黏土防渗层  $M_b \geq 6.0m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$  或参照 GB18598 执行。

本项目防渗分区结果见表 7.5-15，各防渗分区位置示意图 7.5-17。

表 7.5-15 本项目地下水污染防控分区表

序号	用途	天然包气带防污性能	污染控制难易程度	污染物类型	污染防控类别	重点防渗部位	防渗技术要求
1	危废暂存间	中	难	其他类型	参照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）要求执行	地面	参照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）要求执行，防渗层为至少 1m 厚黏土层（渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ ），或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其他人工材料，渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-10} cm/s$ 。
2	异位修复车间、污水处理站、污染土壤暂存区、待检区、膜蓄水袋等	中	难	重金属和其他类型	重点防渗区	地面	等效黏土防渗层 $M_b \geq 6.0m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ ；或参照 GB18598 执行。
3	药剂库房、配药站、尾气处理系统、洗车池等	中	易	药剂库房、配药站等位置污染物类型属重金属，洗车池等位置污染物类型属重金属和其他类型	一般防渗区	地面及池体底部及四周	等效黏土防渗层 $M_b \geq 1.5m$ ，等效渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ 执行或参照《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）要求执行。
4	集水沟、雨污水管网等位置	中	易	重金属和其他类型	一般防渗区	集水沟底部及侧壁、雨污水管网接头	等效黏土防渗层 $M_b \geq 1.5m$ ，等效渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ 执行或参照《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）要求执行。
5	办公区、停车场等	中	易	其他类型	简单防渗区	地面	一般地面硬化



### 7.5.9 应急响应

#### (1) 风险应急程序

制定风险事故应急预案的目的是为了在发生风险事故时，能以最快的速度发挥最大的效能，尽快控制污染，降低事故对潜水含水层的影响。针对应急工作需要，参照相关技术导则，结合地下水污染治理的技术特点，制定地下水污染应急治理程序。

#### (2) 应急措施

应急响应遵循图7.5-18工作程序。

① 一旦发生地下水污染事故或发现跟踪监测结果异常，应立即启动应急预案。

② 查明并切断污染源，估算泄漏量。

③ 采取渗漏点周边土壤、地下水样品送测试机构进行化验分析，探明污染范围和污染程度。

④ 如发生大量渗漏，在紧邻渗漏点的位置布置截渗井（满足要求时可利用跟踪监测井），局部抽排地下水，并依据井孔出水情况进行调整流量，使地下水形成局部降落漏斗，以免污染物对更大范围内的地下水产生影响。

⑤ 对污染的土壤开展相应的修复治理工作。

⑥ 加密对地下水水质的跟踪监测频率，当地下水中的特征污染物浓度满足地下水功能区划的标准或恢复至污染前状态，可逐步停止抽水。

⑦ 可将抽水井作为地下水长期观测井保留，一并纳入地下水跟踪监测计划，监测修复治理效果。

综上所述，根据建设项目各项设施布置方案以及各工作系统中可能产生的主要污染源，应制定相应的地下水环境保护措施与对策。通过按照“源头控制、分区防控、地下水环境监测与管理、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急等方面进行控制。在针对本项目特点采取上述可行的地下水环保措施与对策后，本项目对地下水污染可能性小、污染可及时发现、污染范围较小、污染程度可控。

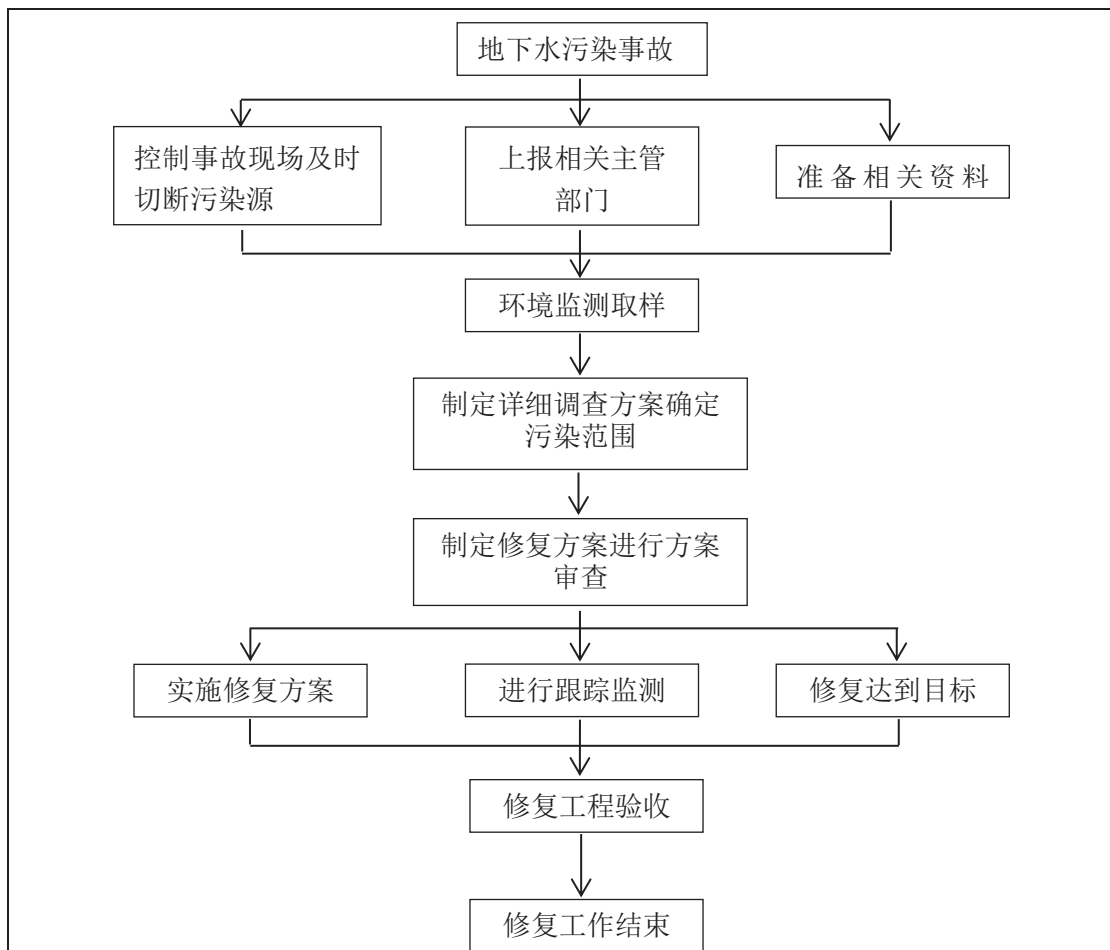


图7.5-18 应急响应工作程序

#### 7.5.10 地下水影响分析小结

针对高峰路（天重三期）地块治理修复工程项目，参照《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）中三级评价深度，开展调查、监测井利用、采样监测、现场试验、测量等技术工作，基于上述工作基础，对项目所在区域环境水文地质条件、地下水环境现状及地下水环境影响进行分析评价，在按要求针对本项目特点按照“源头控制、分区防控、地下水环境监测与管理、应急响应”相结合的原则制定、执行地下水环境污染防治措施与对策后，本项目地下水环境影响可接受，具体结论如下。

##### （1）环境水文地质条件

潜水含水层主要由地下水位以下的人工填土层（Qml）素填土（地层编号①<sub>2</sub>）、全新统上组陆相冲积层（Q<sub>4</sub><sup>3al</sup>）粉质黏土（地层编号④<sub>1</sub>）组成，厚度



一般为2.80m左右。相对隔水层主要主要由全新统上组湖沼相沉积层（ $Q_4^3l+h$ ）粉质黏土（地层编号⑤）组成，厚度一般为2.20~2.80m左右。现场微水试验求得渗透系数平均值为0.189m/d。调查评价区潜水水位埋深约1.91m~2.73m，水位高程约0.201m~0.718m。场地南侧和东北侧正进行建筑施工，其中场地南侧主体建筑基本完成，东北侧正进行降水施工，受场地东北侧施工降水的影响，场地内潜水流向总体呈西南向东北方向流动的趋势，水力坡度约为1.3‰。场地内潜水地下水中水化学离子主要以 $HCO_3^-$ 、 $SO_4^{2-}$ 、 $Na^+$ 、 $Ca^{2+}$ 为主，pH值为6.90-7.70，矿化度为1542.49-2903.36mg/L。

场地包气带厚度约1.91~2.73m，通过现场双环渗水试验求得试验点S1的垂向渗透系数为 $8.49 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ 、试验点S2的垂向渗透系数为 $6.79 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ ，场地包气带天然防污性能等级属中。

根据监测结果及统计分析，场地内氯化物、硫酸盐、总硬度、溶解性总固体均达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）V类标准；氨氮、铁、耗氧量(COD<sub>Mn</sub>法)、氟化物、锰达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV类标准；砷达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准；pH、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、汞、铬（六价）、镉、铅、萘、苯并（b）荧蒽、苯并（a）芘、苯酚达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）I类标准。石油类达到《地表水环境质量标准》（GB/T3838-2002）中I类标准。场地内地下水质量综合类别为V类，V类指标为氯化物、硫酸盐、总硬度、溶解性总固体。苯并（a）蒽、茚并（1, 2, 3-cd）芘、二苯并（a, h）蒽、2-甲基萘、二苯并呋喃不在《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）评价范围，且无相关标准的水质标准值，故仅列出现状值。评价期内，潜水中苯并（a）蒽、茚并（1, 2, 3-cd）芘、二苯并（a, h）蒽、2-甲基萘、二苯并呋喃均未检出。

## （2）地下水环境影响分析与评价

### （1）施工准备阶段

本工程建设期内固体废物主要有施工产生的弃土及建筑垃圾，以及施工人员产生的生活垃圾，对地下水环境基本无影响。建设期内污废水主要为混凝土养护废水、机械设备及工具清洗废水等，该类型施工废水产生量不大，且不外

排。根据同类工程施工废水监测资料，该废水污染物主要为泥沙，SS 浓度约为 1200 mg/L，总体上对地下水环境基本无影响。

## （2）修复阶段

### 1) 正常状况

本项目修复阶段产生的一般固体废弃物主要为异位修复土壤预处理产生的废渣。该废渣经冲洗后，按建筑垃圾运至当地指定建筑垃圾堆放点。其次，项目修复过程中会产生一定量生产废料，主要是药剂包装袋、采样管、HDPE 膜等，一般固废由工作人员进行收集暂存，交废品回收站回收处置。生活垃圾按当地环卫部门要求与该区域的生活垃圾同样处理、消纳。一般固体废弃物和生活垃圾基本不会对地下水产生影响。项目尾气处理装置中的废活性炭为危险废物（废物编号：HW06，900-405-06），将委托当地具有危废处置资质的单位进行处理处置，产生的危险废物在危废暂存间暂存，不随意丢弃。此外，项目污水暂存蓄水袋中污泥、袋式除尘器收集尘以及污水处理设备产生的污泥均属于危险废物（废物编号：HW45，900-036-45），其污染物与待修复的污染土壤相同，该部分固废定期收集清掏后与异位修复土壤一并修复处理。正常情况下，修复阶段产生的一般固体废弃物、生活垃圾、危险废物及时清理，基本不会对地下水产生影响。

修复期间根据场调报告，地块地下水相关污染物低于天津污水综合排放标准三级限值，满足外排至市政污水管网要求。废渣、运输车辆、以及施工机械清洗废水、基坑降水等暂存于蓄水袋，经简单沉淀后，排入项目自建污水处理站进行处理处置，达 DB12/356-2018 三级标准后再纳入市政管网。

根据《天津市北辰区高峰路（天重三期）地块场地环境调查与风险评估报告》，场地内地下水中没有污染物风险超过可接受水平，不进行地下水修复。场地内局部地下水中 SVOCs、TPH 及重金属砷含量较高。本项目原天津重型机械厂已停产搬迁，且污染源已经切断，整个地块在修复施工过程中，仅修复污染土壤区域，采用的修复药剂不会增加地下水中 SVOCs、TPH 及重金属砷的含量。因此，从污染源角度及修复施工过程考虑不会增加地下水中 SVOCs、TPH 及重金属砷的含量。

本场地地下水的水力梯度为 1.3‰，地下水流速相对较缓。随着机械弥散和分子扩散作用的进行，地下水中 SVOCs、TPH 及重金属砷等污染物会向下游扩散，由于污染源已经被切断，地下水运移过程中在机械弥散和分子扩散作用下，污染物被稀释，浓度降低。但为了掌控场地内地下水水质状况，场地布设地下水监测井 10 口，监测井深度为 7m，对地下水进行长期监测，监测井位置见图 1.5-15，具体坐标见表 1.5-9。监测指标为砷、石油类、2-甲基萘、二苯并呋喃、苯酚、铁、pH、耗氧量（COD<sub>Mn</sub>）、硫酸盐、总硬度、总溶解固体、钠、钙。监测过程中，若发现地下水监测结果大于控制标准值的 1/5，应立即调查污染原因，及时与建设单位进行沟通，并采取应急处理措施。总体上，场地内局部地下水中 SVOCs、TPH 及重金属砷含量较高区域内的地下水基本不会对周围的地下水环境产生较大影响。

本项目采用原位化学氧化工艺、异位化学氧化工艺和固化稳定化设计工艺。原位化学氧化工艺和异位化学氧化工艺使用药剂主要均为过硫酸钠、硫酸亚铁；异位化学氧化和固化稳定化设计工艺中稳定化药剂主要为硫酸亚铁和氧化钙。修复的药剂为过硫酸钠，过硫酸钠最终转化为 SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>和 Na<sup>+</sup>。总体上，土壤修复过程中添加的药剂会导致地下水中硫酸盐、钠离子、铁离子、钙离子浓度的升高。天津市浅层地下水总硬度、硫酸盐、溶解性总固体、氯化物、钙、镁等多项指标原背景含量较高。修复过程中，修复药剂的使用可能增加了硫酸盐、钠离子、铁离子、钙离子浓度，但其危害较小。但建议修复施工单位做好竣工后场地使用手册，明确修复药剂添加区域，并提出地下水使用建议：①区域内地下水不可作为饮用水；②建议不要使用修复区域内的地下水作为灌溉水（盐度较大可能会影响植物生长）。

正常情况下，药剂库房、配药站、异位修复车间、膜蓄水袋区、危废暂存间、待检区及污染土壤暂存区按照相关规范要求设计施工，地面无腐蚀破损；污水处理站设备正常运行，防渗效果良好，无腐蚀破损情况。正常情况下，药剂库房、配药站、异位修复车间、危废暂存间、待检区、污染土壤暂存区、膜蓄水袋区及污水处理站均对地下水环境基本无影响。

非正常状况：

非正常情况下，污水处理站设备出现故障，发生腐蚀破损，可能导致污染物渗漏进入地下水影响地下水环境；此外，药剂库房、氧化池、配药站、异位修复车间、待检区及污染土壤暂存区地面腐蚀破损可能导致污染物渗漏进入地下水影响地下水环境。考虑到污水处理站、污染土壤暂存区中含有本次主要的污染物 PAHs、重金属、TPHs，因此，对污水处理站废水泄露、污染土壤暂存区地面腐蚀破损可能导致的污染物泄露对地下水环境的影响进行预测。

本次预测了污水处理站砷和苯酚泄漏发生 100 天、400 天、1000 天时污染物浓度-下游距离 (C-x) 变化关系。经预测：污水处理站砷和苯酚泄漏发生 100 天、400 天、1000 天时超 III 类标准范围均未超出场界。

预测了污染土壤暂存区铅与苯并(a)芘泄漏发生 100 天、400 天、1000 天时污染物浓度-下游距离 (C-x) 变化关系。经预测：污水处理站砷和苯酚泄漏发生 100 天、400 天、1000 天时超 III 类标准范围在地下水下游方向均未超出场界，预测地下水下游距泄漏点 260m 处地下水中污染物 80000 天浓度未超过 III 类标准。但实际上泄漏发生后随着机械弥散和分子扩散作用的进行，由于地下水实际流速很小，对流弥散系数中机械弥散分量很小，分子扩散分占主导地位。由于污染土壤暂存区位于场界边缘处，当污染泄露发生后，在分子扩散作用下，污染物会向地下水上游扩散，可能导致污染物超出场界。为防止污染物渗漏污染地下水、防止地下水污染范围超出厂界，其防渗需达到重点防渗区防渗层的技术要求，应按照等效黏土防渗层  $M_b \geq 6.0\text{m}$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$  或参照 GB18598 执行。布设相应的防渗措施后，应考虑在污染土壤暂存区四周布设排水沟，排水沟应满足一般防渗，按照等效黏土防渗层  $M_b \geq 1.5\text{m}$ ，等效渗透系数  $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$  执行或参照《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008) 要求执行。排水沟主要作用为收集雨水及土壤淋滤水经集水沟排入蓄水池沉淀，经监测合格后排入市政污水管网；监测不合格，则排入本场地污水处理站处置。同时，裸露的污染土壤也增加了土壤中污染物被降水淋滤的可能，建议裸露的污染土壤进行有效的遮挡及苫盖。采取措施后，将有效减少污染土壤暂存区处污染物渗漏污染地下水的可能。

因此，通过上述综合分析，本项目运行过程中通过按要求采用相应的规范

要求进行施工，采取严格的污染防控措施，对地下水环境影响可接受。

### (3) 地下水环境污染防治措施

#### 1) 源头控制

①按照国家、行业和环保相关规范标准和工艺要求进行相关设备、设施、管道、建（构）筑物的设计和施工；

②工程整体应进行质量体系认证，实现“质量、安全、环境”三位一体的全面质量管理目标；

③对异位修复处理区、异位修复车间、氧化池、配药站及污水处理站等地面每日检查，发现裂缝等及时修补；

④本项目设置一座危废暂存间，位于场地内配药站内，占地面积 25m<sup>2</sup>，危废间的贮存能力可满足本项目场地修复的产生的危险废物的储存。在运输中要确保不遗撒、不混放；有害有毒废弃物必须单独存放，设置专门堆放的密封桶或有防止再次污染的专门场地；废弃物外运选择有准运证的单位进行处理。要求外运的车辆必须将废弃物覆盖严实，运输过程中不得出现遗洒。生活垃圾、建筑垃圾必须分开运输；可回收利用的废弃物应回收利用。并且施工生产中应加强管理尽量减少废弃物产生量，特别是危险废弃物的产生量。

⑤定期检查药剂贮存容器，定期进行更换，防止老化、锈蚀发生撒漏。

通过采用上述源头综合控制措施，可将污染物跑、冒、滴、漏降到最低限度，将渗漏的环境风险事故发生的可能性降低到最低程度。

#### 2) 分区防控

本项目为污染场地治理修复工程，主要设置了药剂库房、配药站、异位修复车间、待检区、污染土壤暂存区、污水处理站、办公区、停车场及洗车池等设施，参照《环境影响评价地下水环境》(HJ610-2016)中地下水污染防渗分区参照表，结合现状调查结果，对本项目修复过程中涉及的药剂库房、配药站、氧化池、异位修复车间、待检区、污染土壤暂存区、污水处理站、办公区、停车场及洗车池等设施进行分区防控，防渗分区及相应技术要求如下：

异位修复车间、膜蓄水袋区、污水处理站、污染土壤暂存区、待检区等所在位置，污染物类型属重金属和其他类型，异位修复车间的搅拌池为半地理，

污染控制难易程度属于“难”，污水处理站、氧化池、污染土壤暂存区、待检区污染物泄露均不易被发现，因此污染控制难易程度属于“难”，天然包气带防污性能为“中”，防渗分区属于重点防渗区。

药剂库房、配药站、洗车池所在位置，药剂库房、配药站等位置污染物类型属重金属，洗车池等位置污染物类型属重金属和其他类型，每日检查作业区域，因此污染控制难易程度属于“易”，天然包气带防污性能为“中”，防渗分区属于一般防渗区。

集水沟、雨污水管网等位置污染物类型属重金属和其他类型，本项目修复过程中每日检查集水沟及雨污水管网的接头等区域，因此污染控制难易程度属于“易”，天然包气带防污性能为“中”，防渗分区属于一般防渗区。

办公区、停车场等所在位置，办公区、停车场等位置污染物类型其他类型，每日检查作业区域，因此污染控制难易程度属于“易”，天然包气带防污性能为“中”，防渗分区属于简单防渗区。

重点防渗区防渗层的技术要求按照等效黏土防渗层  $M_b \geq 6.0m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ ；或参照 GB18598 执行。一般防渗区防渗层的技术要求按照等效黏土防渗层  $M_b \geq 1.5m$ ，等效渗透系数  $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$  执行或参照《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）要求执行。简单防渗区按照一般地面硬化的防渗要求执行。

在采取防渗措施时，可参考现有工程原地面防渗设计，在原设计基础上复核防渗性能，综合设计以达到防渗技术要求。原设计的防渗措施中，办公区、停车场等所在位置防渗为 20cm，C25 混凝土硬化，可达到防渗要求；药剂库房、配药站、洗车池所在位置防渗为 20cm，C25 混凝土硬化，考虑到药剂中含有铁等，洗车过程中冲洗废水中可能含有 PAHs（萘、苯并（a）芘等）、TPH、重金属（铅、砷、锰）等，因此其防渗层的技术要求按照等效黏土防渗层  $M_b \geq 1.5m$ ，等效渗透系数  $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$  执行或参照《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）要求执行；本项目在修复过程中，需保证异位修复车间、氧化池、污水处理站、污染土壤暂存区、待检区等所在位置的防渗性能达到重点防渗区防渗层的技术要求，其防渗需按照等效黏土防渗层  $M_b \geq 6.0m$ ，

$K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$  或参照 GB18598 执行。

#### 4) 地下水环境监测管理

以潜水为监测层位；利用场地建设的地下水长期监测井作为地下水环境影响跟踪监测井，本项目场地布设地下水监测井 10 口，监测井深度为 7m，地下水监测井坐标见表 5.3-1，监测井位置见图 5.3，监测因子为 pH 值、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、汞、铬（六价）、总硬度、氟、镉、溶解性总固体、耗氧量（ $\text{COD}_{\text{Mn}}$ ）、萘、苯并（a）蒽、苯并（b）荧蒽、苯并（a）芘、茚并（1, 2, 3-cd）芘、二苯并（a, h）蒽、铅、砷、锰、石油类、2-甲基萘、二苯并呋喃、苯酚、铁、硫酸盐、钠、钙进行监测。结合厂区所在区域环境水文地质条件及场地污染修复技术方案，地下水采样频率为每年丰水期、枯水期各一次。遇到特殊的情况、监测值异常或发生污染事故，可能影响地下水水质时，应随时增加采样频次。

#### （5）应急响应

制定应急预案，发生污染或发现异常后及时切断污染源，取样监测确定污染程度和范围，如发生大量渗漏，在紧邻渗漏点的位置布置截渗井（满足要求时可利用跟踪监测井），局部抽排地下水，并依据井孔出水情况进行调整流量，使地下水形成局部降落漏斗，以免污染物对更大范围内的地下水产生影响。

综上所述，本项目通过按照“源头控制、分区防控、地下水环境监测与管理、应急响应”相结合的原则，针对本项目特点采取有效的地下水环境保护措施与对策后，即便考虑不利情况，本项目对地下水污染可能性小、污染可及时发现、污染范围较小、污染程度可控。

（6）建议：以上分析均基于对地下水环境质量现状及现阶段的地下水流场条件的掌握而进行的，当条件改变时，应重新进行调查分析工作。

## 7.6 土壤环境影响分析

### 7.6.1 土壤环境影响途径

根据《环境影响评价技术导则—土壤环境（试行）》（HJ946-2018），本项目不在附录 A 土壤环境影响评价项目类别中，本项目为土壤修复项目，可降低土壤内污染物的含量，综上本项目可不开展土壤环境影响评价。但为了更好的了

解本项目场地内土壤环境，本次评价参照场地污染调查数据，进行简要分析。

根据工程分析，本项目为土壤修复工程，主要是通过原位修复以及异位修复等技术使得土壤中的含有机物污染物质被氧化成小分子或矿化生成无机盐及二氧化碳或水；含重金属的污染物被固定化或稳定化后封存于场地规划的路基下，整体工程是对土壤修复的过程，因此不再对其土壤环境影响途径进行分析。

### 7.6.2 场地土壤环境现状

根据《天津市北辰区高峰路（天重三期）地块场地环境调查与风险评估报告》，本场地内土壤环境现状如下：

（1）本场地内，只有在规划住宅用地区域，部分土壤样品重金属超过《场地土壤环境风险评价筛选值》（DB11/T811-2011）住宅用地限值。超标的重金属分别为铜、锌、镍、砷、铅、锰，超标样品数分别为2个、2个、3个、6个、5个和7个，最大超标倍数分别为2.1、3.1、1.6、6.2、6.1和2.2倍。

（2）本场地内，三个不同的规划区域，都有部分土壤样品PAHs超标。

1）在规划商业服务区域，超标的PAHs污染物有7种，分别为萘、菲、苯并(a)蒽、苯并(b)荧蒽、苯并(a)芘、二苯并(a,h)蒽和茚并(1,2,3-cd)芘。其中苯并(a)芘、苯并(b)荧蒽、二苯并(a,h)蒽和苯并(a)蒽超标样品数分别为6个、5个、4个和3个，最大超标倍数为22.68倍、4.25倍、3.7倍和5.38倍；萘、菲和茚并(1,2,3-cd)芘超标样品数小于3个，最大超标倍数也小于3倍。

2）在规划公园绿地区域，超标的PAHs有5种，分别为苯并(a)蒽、苯并(b)荧蒽、苯并(a)芘、二苯并(a,h)蒽和茚并(1,2,3-cd)芘。其中，二苯并(a,h)蒽、苯并(a)芘、苯并(b)荧蒽和苯并(a)蒽超标样品数分为8个、7个、7个和4个，最大超标倍数为5.5倍、12.4倍、9.17倍和4.83倍；茚并(1,2,3-cd)芘有1个样品超标，最大超标倍数为1.67倍。

3）规划的住宅用地区域，土壤中超标的PAHs共13种，分别为萘、芴、菲、荧蒽、芘、苯并(a)蒽、屈、苯并(b)荧蒽、苯并(k)荧蒽、苯并(a)芘、茚并(1,2,3-cd)芘、二苯并(a,h)蒽、苯并(g,h,i)芘。其中苯并(a)芘、茚并(1,2,3-cd)芘、苯并(b)荧蒽、苯并(a)蒽和二苯并(a,h)蒽超标样品数分别为72个、68



个、64个、52个和40个，最大超标倍数为133.5倍、43.5倍、125.0倍、166.2倍和62.4倍；菲、萘、芴、荧蒹和芘超标样品数分别为10个、4个、3个、2个和2个，最大超标倍数为39.8倍、16.3倍、2.7倍、4.1倍和3.4倍；苯并(k)荧蒹、苯并(g,h,i)芘和屈的超标样品数小于3个，最大超标倍数也小于3倍。

(3) 本场地内，在规划的商业服务业区域和住宅用地区域，部分土壤样品TPH 超标。

1) 规划的商业服务业区域，土壤中TPH<C16指标超标，超标样品数为4个，最大超标倍数为6倍。

2) 规划的住宅用地区域，TPH<C16指标有2个样品超标，最大超标倍数为1.89 倍；TPH>C16指标有1个样品超标，超标倍数为1.07倍。

### 7.6.3 土壤环境影响结论

本项目为土壤修复工程，污染土壤修复后作为商业、住宅、公园绿地等用地；本工程实施后是对土壤环境的改善。

根据《环境影响评价技术导则—土壤环境（试行）》（HJ946-2018）要求，建设项目根据行业特点与占地范围内的土壤特性，按照相关技术要求在土壤修复采取过程阻断、污染物削减和分区防控措施。

a、涉及大气沉降影响的，占地范围内应采取绿化措施，以种植具有较强吸附能力的植物为主；

b、涉及地面漫流影响的，应根据建设项目所在地的地形特点优化地面布局，必要时设置地面硬化、围堰或围墙，以防止土壤环境污染；

c、涉及入渗途径影响的，应根据相关标准规范要求，对设备设施采取相应的防渗措施，以防止土壤环境污染。

综上，根据本项目特征，在第一、第二阶段应做好未污染区域的土壤防控措施，比如采取对未污染区域覆盖 HDEP 膜等措施，防治修复过程中产生的大气污染物质通过大气沉降转移至未污染区域。

本项目第二阶段修复过程中采用原位化学氧化工艺修复被有机物污染的土壤、异位化学氧化工艺和固化稳定化修复工艺，修复过程中化学氧化工艺使用药剂主要均为过硫酸钠、硫酸亚铁；固化稳定化工艺中使用的药剂主要为

硫酸亚铁和氧化钙。化学氧化修复过程中过硫酸钠最终转化为  $\text{SO}_4^{2-}$  和  $\text{Na}^+$ 。固定稳定化药剂氧化钙最终和重金属反应生产沉淀。总体上，土壤修复过程中添加的药剂会导致土壤中硫酸盐、钠离子等浓度的升高。修复过程中，修复单位严格按照施工流程，严格控制药物的使用量，禁止超量投加药剂，预计对土壤的二次污染不大。

本项目第二阶段修复过程中采用固定稳定化修复工艺修复含重金属的污染土壤。修复后重金属被固定化、稳定化成沉淀。根据修复方案，修复后的含重金属的土壤被封存在场地内规划的新峰路的路基下。由于规划的新峰路位置为有机物污染区域，开挖土方量为  $12751.25\text{m}^3$ ，本项目含重金属的回填土方量为  $10373.1\text{m}^3$ ，回填深度为 3m。本项目修复后的含重金属的污染土壤回填后，对规划路基留有  $2738.15\text{m}^3$  的土方余量。经修复单位于双方沟通，该区域土方清挖回填工期为 2020 年 1 月 10 日至 2020 年 3 月 11 日，土方回填开始后，道路施工单位即开始流水作业施工。道路时候施工工期为 2020 年 2 月 10 日至 2020 年 4 月 10 日。修复后的含重金属污染土壤被封存在新峰路路基下，与地面隔离，重金属重新释放的可能性较小，预计对土壤的二次污染不大。

同时在施工过程中严格按照施工要求，做好应急措施，同时施工过程按照地下水防控提出的相应要求，做好各区域的防渗措施，预计修复过程中不会通过渗透等影响对厂区内未污染区域土壤产生影响。

## 7.7 环境风险影响分析

### 7.7.1 环境风险识别

#### (1) 物质危险性识别

根据前述工程分析，本项目生产过程涉及到的原辅材料、燃料、产品、次生和伴生物等的存储及使用情况如表 7.7-1 所示。

表 7.7-1 项目涉及物质情况一览表

编号	原料名称	状态	包装规格	消耗量 (t)	最大暂存量 (t)	存放位置
1	PAM	固态颗粒	25kg/袋	0.5	0.5	药剂库房
2	PAC	固态颗粒	25kg/袋	10	10	
3	过硫酸钠	白色粉末	25kg/袋	3420.14	2000	

4	氧化钙	白色粉末	25kg/袋	198	100	
5	硫酸亚铁	白色粉末	25kg/袋	87.45	50	
6	除臭剂	液体	/	/	/	
7	废活性炭	固体颗粒	25kg/袋	70	/	
8	液碱	液体	50L/桶	1	0.1	
9	锰及其化合物	气态	/	0.00054 kg/h	修复过程中	次生/伴生物
10	铅及其化合物	气态	/	0.00024kg/h	修复过程中	次生/伴生物
11	总砷	液态	/	/	0.000187	废水
12	总镉	液态	/	/	0.00000051	废水
13	总镍	液态	/	/	0.000043	废水
14	总汞	液态	/	/	0.00000051	废水
15	总铜	液态	/	/	0.000017	废水
16	总锰	液态	/	/	0.00017	废水

注：修复过程中产生的次生/伴生物的产生速率按照本项目修复过程各排气筒最大产生速率合计。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录B,对本项目涉及物质进行危险性识别,其物质危险性判别详见下表。根据判别结果,确定本项目危险物质为污染土壤中的总砷、总镍、总镉、总汞、总锰、总铜等。

表7.7-2 本项目危险物质筛选结果一览表

编号	原料名称	性状	危险特性	CAS	存储量 (t)	存储位置	临界量 (t)
1	总砷	液态	T (有毒物质)	7440-38-2	0.000187	废水	0.25
2	总镍	液态	T (有毒物质)	/	0.000043	废水	0.25
3	总汞	液态	T (有毒物质)	7439-97-6	0.00000051	废水	0.5
4	总铜	液态	T (有毒物质)	/	0.000017	废水	0.25
5	总锰	液态	T (有毒物质)	/	0.00017	废水	0.25

表 7.7-3 物质危险性判别表

物质分项	砷	镍	汞	铜	锰
化学式	As	Ni	Me	Co	Ma

CAS	7440-38-2	7440-02-0	7439-97-6	7440-50-8	7439-96-5	
理化性质	外观	银灰色发亮的块状固体，质硬而脆	银白色坚硬金属	银白色液态金属，常温下可挥发	带有红色光泽的金属	银灰色粉末
	相对密度	5.73	8.90	13.55	8.92	7.2
	溶解性	不溶于水、液碱、多数有机溶剂，溶于硝酸、热碱液	不溶于浓硝酸，溶于稀硝酸	不溶于水、盐酸、稀硫酸、溶于浓硝酸，易溶于王水及浓硫酸	溶于硝酸、强氧化剂，微溶于盐酸	银灰色粉末
	熔点℃	817	1453	-38.9	1083	1260
	沸点℃	615	2732	356.9	2595	1900
	蒸汽压kPa	0.13 (372℃)	0.13 (1810℃)	0.13 (126.2℃)	/	0.13 (1292℃)
	毒性	LD50: 763/m <sup>3</sup> /kg (大鼠经口)	/	/	/	LD50: 9000 mg/kg(大鼠经口)

(2) 生产系统危险性识别

本项目针对场地修复方案实施过程开展生产系统危险性识别，具体识别结果如下表所示：

表 7.7-4 危险单元识别结果一览表

修复阶段	危险单元	风险源	危险物质	风险触发因素	风险类型
第二阶段	污水处理区	污水处理设施	含重金属废水	废水处理设施故障、操作不当引起的污水未经处理进入下游污水管网	故障、泄漏
				废水收集管线泄漏，引起污水渗入地下水	泄漏
				极端暴雨条件下，污水超过污水处理站处理能力，溢流进入雨水管网	泄漏
	开挖区	废气治理设施	含重金属废气	废气处理设施故障、操作不当	泄漏

	异位修复车间	废气治理设施	含重金属废气	废气处理设施故障、操作不当	泄漏
--	--------	--------	--------	---------------	----

## 7.7.2 环境风险潜势判定

### 7.7.2.1 危险物质数量与临界量比值

根据环境风险评价技术导则，需要计算所涉及的每周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。

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，则按下述公式计算物质总量与其临界量比值 (Q)：

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

式中： $q_1$ 、 $q_2$ …… $q_n$ —每种危险物质的最大存在总量，t。

$Q_1$ 、 $Q_2$ …… $Q_n$ —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： $1 \leq Q < 10$ ； $10 \leq Q < 100$ ； $Q \geq 100$ 。

表 7.7-5 本项目 Q 值确定表

序号	危险物质名称	CAS.号	最大存在总量 qn	临界量 Qn /t	该种危险物质 Q 值
1	总砷	7440-38-2	0.000187	0.25	0.000748
2	总镍	/	0.000043	0.25	0.000172
3	总汞	7439-97-6	0.00000051	0.5	0.00000102
4	总铜	/	0.000017	0.25	0.000068
5	总锰	/	0.00017	0.25	0.00068
项目 Q 值Σ					0.00166902

本项目  $Q < 1$ ，根据环境风险评价技术导则，本项目环境风险潜势为 I，进行简单分析。

### 7.7.3 环境敏感目标概况

本项目修复地块四至范围：东至朝阳路，南至南门路（规划路），西至高峰路，北至天马道（规划路），地块中心坐标为东经 117.15000°，北纬 39.21279°。

项目周边 3km 范围内环境敏感目标详见表 3.5-1，环境敏感目标分布详见附图 8。

#### 7.7.4 环境风险识别

根据前述生产系统危险性识别和物质危险性识别结果，识别各危险单元可能发生的环境风险类型、危险物质影响环境途径，可能影响的环境敏感目标。

识别结果如下所示：

表 7.7-6 危险单元识别结果一览表

修复阶段	危险单元	风险源	危险物质	风险触发因素	环境影响途径	可能受影响环境敏感目标
第二阶段	污水处理区	污水处理设施	含重金属废水	废水处理设施故障、操作不当	污水未经处理进入下游污水管网	下游污水处理厂
				暂存不合格废水的膜蓄水袋破损	废水大量泄漏漫流进入雨水管网，雨水截止阀未及时关闭流入下游雨水管网	景观水体
					污水未经处理进入未污染区域浅层地下水	浅层地下水
				极端暴雨条件下，污水超过污水处理站处理能力	污水超过污水处理站处理能力，溢流进入雨水管网	景观水体
	污染土壤暂存区	污染土壤暂存区	含重金属废水	大风天气防风防雨布被刮开，未及时覆盖的情况下，遇上暴雨	污染雨水通过雨水总排口进入市政雨水管网	景观水体
	开挖区	废气治理设施	含重金属废气	废气处理设施故障、操作不当	未治理的超标废气排放至大气	大气环境风险保护目标
异位修复车间	废气治理设施	含重金属废气	废气处理设施故障、操作不当	未治理的超标废气排放至大气		

### 7.7.5 环境风险影响分析

综上所述，根据本工程的特点，本项目修复过程中主要风险来源于污水处理站发生故障、暂存污水的膜蓄水袋发生破损以及暴雨时期污染废水漫流导致的环境风险。本项目将针对各环境要素的影响开展定性分析。

#### (1) 地表水环境事故风险

##### a、污染土壤暂存区

本项目污染土壤暂存区设于厂区东南角，暂存区域底部防渗措施：底铺400g/m<sup>2</sup>土工布+1.0mmHDPE膜+400g/m<sup>2</sup>土工布+1.0mmHDPE膜防渗，且上部苫盖防雨布。污染土壤暂存区四周设集水沟，集水沟内设置一台抽水泵，集水沟内设有2个阀门，1个阀门与膜蓄水袋相通，1个与雨水总排口2相通，与污水处理站相通的阀门处于常开状态，与雨水总排口2相连的阀门处于常闭状态。

正常情况下，防雨布苫盖完整，污染土壤暂存区的前30min的初期雨水经污染土壤暂存区四周的集水池收集，抽水泵泵送至膜蓄水袋暂存。后30min的雨水经雨水总排口2排至市政雨水管网。

大风天气，防雨布被刮开，未及时苫盖的时遇上下雨，污染土壤暂存区的雨水经四周的集水沟收集后，经抽水泵泵送至膜蓄水袋暂存。修复单位委托第三方监测单位进行废水水质检测，若水质达到《污水综合排放标准》

(DB12/356-2018)三级标准，经废水总排口排至市政污水管网，若水质不满足《污水综合排放标准》(DB12/356-2018)三级标准，则泵送至污水处理站进行处理。若此时遇上暴雨，被污染土壤暂存区的污染土壤污染的雨水通过雨水总排口2进入市政雨水管网，造成下雨地表水体污染。

修复单位应加强污染土壤暂存区的巡视和管理，特别是大风和下雨天气加强苫盖和防雨工作，及时关闭雨水总排口阀门，将污染雨水泵送至膜蓄水袋进行暂存，控制在厂区内，杜绝污染雨水通过雨水总排口进行雨水管网。

##### b、污水处理区

暴雨时期，厂区内雨水被待修复区域的污染土壤污染后，直接经厂区内雨水市政管网排放入附近的地表水体，造成污染。

本项目为在修复厂区的四周修筑截洪沟（排水沟），将地表雨水径流引至厂区现有雨水排水管道。同时在整个厂区内的运输道路两侧也设置有临时排水井及排水管道。

开挖阶段，为防止雨天基坑积水，清挖前在基坑四周外 1m 处修砌设置截水沟，并进行相应的防渗阻隔，对外来水进行收集外排，以免流入基坑内。开挖至基坑底后在坑底槽内设置明排水沟，排水沟向集水井找坡 0.3%，排水沟与槽内集水井相连，并放置 3-5t/h，扬程为 20m 的潜水泵，将基坑水泵站膜蓄水袋内暂存。

本修复工程主要分为三个阶段，第一阶段为，前期准备工作及基础施工；第二阶段为修复期，施工尽量安排在非雨季。

第一、第二阶段雨水排放：下雨时停止修复工作，场地清挖区域移动密闭大棚开挖，开挖区域外铺膜防渗。雨水进入市政污水管网的截止阀常闭；管道及排水沟中的初期雨水通过泵泵入膜蓄水袋。修复单位委托第三方检测单位进行水质检测，若符合《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）三级排放标准，则废水总排口排至市政污水管网，若水质不符合《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）三级排放标准，则分批次泵入污水处理站进行处理。30min 后开启雨水截止阀，后期雨水排入下游雨水管网。

根据上文计算，初期雨水产生量为 223.2m<sup>3</sup>/d，同时本项目第二阶段的废水还有基坑排水及洗车废水，日最大废水产生量为 1964.12 m<sup>3</sup>/d。本项目污水处理站南侧设有 5 个膜蓄水袋，有效容积共 2000 m<sup>3</sup>。综上，本项目第一、第二阶段修复过程中遇大雨天气随机停止修复工作，对初期雨水进行收集处理，废水收集池可满足降水时期废水收集需求。

## （2）污水处理站及污水处理管线泄漏风险

本项目地下水管控范围为约 34158m<sup>2</sup>，约占整个厂区面积的 9.8%；管控范围集中在厂区中部和厂区西北角。本项目本项目修复期间辅助工程整体位于厂



区的西侧和中部偏西侧的未污染区域，如：办公区、异味修复车间、药剂库房等设施。本项目污水处理站位于厂区中部，同时设置 5 个膜蓄水袋，废水收集管线整体路由位于污染修复区域四周管线整体位于潜水层区域内。

1) 管线破损泄漏时，应及时切断该废水管路，进行修补；同时该管路内排放的废水可通过潜水泵等设备泵入膜蓄水袋内暂存。由于本项目基坑降水水质未经处理时即可满足《污水综合排放标准》(DB12/356-2018) 三级排放标准，且本项目已经在厂区外设置了 10 口井对地下水进行了管控，因此可认为本项目修复过程中管线泄漏对地下水的影响可控。

2) 本项目污水处理站位于厂区中部，为一体化处理设施有专人负责运行及维护，其因破损泄漏的风险较小。在污水处理站发生破损泄漏的情况下，及时切断废水管路，未处理的污水泄漏量有限，不会对该区域污染土壤及地下水造成严重影响。

#### (3) 地下水环境事故风险

本项目在污水处理站附近设置 5 个膜蓄水袋，相应的地面进行防腐防渗措施。废水池泄漏后，未能及时收集的情况下，存在污染废水厂区内漫流进入未污染区域，而产生地下水交叉污染的风险。

#### (4) 土壤交叉污染风险

本项目污染土壤暂存于场地东南角，暂存区域底部防渗措施：底铺 400g/m<sup>2</sup> 土工布+1.0mmHDPE 膜+400g/m<sup>2</sup> 土工布+1.0mmHDPE 膜防渗，污染土壤暂存后，及时苫盖，且上部覆盖防水土工布，可隔绝土壤交叉污染风险。

#### (5) 大气环境事故风险

由于废气处理设施故障、操作不当，致使含重金属的废气未经处理直接排入大气环境的风险。修复期间，本项目加强对废气的检测，一旦发现污染物超标排放立即停止修复作业，消除废气产生源，待废气治理设备修复后，再重新开启修复作业。因此，总体不会对周边环境造成明显的不利影响。

### 7.7.6 环境风险防范措施及应急要求

### (1) 废气治理设施事故防范措施

本项目设置 2 座封闭式的移动开挖车间，每座车间配备一套“布袋除尘器+活性炭”的废气处理装置进行处理废气，每座车间各配备 1 套废气处理装置，处理后的废气通过 2 根 15m 高排气筒 P1-1/P1-2 排放，风机风量均为 10000m<sup>3</sup>/h。

本项目设置 1 座封闭式的异位修复车间，并配备“布袋除尘器+活性炭”的废气处理装置进行处理废气；异位修复车间配备 1 套废气处理装置，处理后通过 15m 高排气筒 P1 排放（内径 80cm）。风机风量为 30000m<sup>3</sup>/h。

当遇到停电、设备故障等突发情况导致的治理设施失灵时，会导致清挖车间内污染物浓度过高损害作业人员健康、异味影响到周边居民等情况。所以修复过程中应注意加强监管，发现集气系统、治理设施故障后应立即停工，环保应急组成员及时组织人员对故障进行排除，对设备进行维修或更换，故障消除后方可进行工作。同时在日常中需做好设备的检修和维护，尽量将设备出事故的风险降到最小。

### (2) 水环境事故风险防范措施

雨水管网均设置截止阀，雨水管路阀门常闭，阻隔初期雨水未经处理进入雨水管网途径，同时针对不同修复时期采取相应的应急处理措施，如敷设 HDEP 膜等，覆盖裸露的污染土壤，隔离雨水污染途径等。暴雨时期同时停止修复工程排水，收集初期雨水进行处理。

厂区内设置污水膜蓄水袋，膜蓄水袋有效容积满足最大日排放量的暂存要求，在污水处理站发生故障的情况下，及时委托第三方，处理存积的废水。

第一、第二阶段雨水收集排放措施如下：

暴雨时期立刻关闭雨水管路阀门，阻隔初期雨水未经处理进入雨水管网途径，同时停止修复工程排水，场地清挖区域采用移动密闭大棚开挖，开挖区域外铺膜防渗。收集初期雨水进行处理。

1) 防治大气降水汇入基坑内，坑基顶部四周设置排水沟，场区雨水经排水沟收集到调节池（蓄水池）内。

2) 防止基坑边坡导流的渗水及大气降水流入基坑影响底部原状土体，开

挖至坑底后在坑底槽内设置明排水沟，排水沟向集水井找坡 0.3%，排水沟与肥槽内集水井相连，并放置 3~5t/h、扬程为 20m 的潜水泵进行抽排水至膜蓄水袋内。

3) 基坑内疏干井采用降水管井，经集水管排至膜蓄水袋内。

4) 大雨或暴雨时，停止修复工程，挖掘区立即启用备用水泵抽水。

5) 加强污染土壤暂存区、修复土壤待检区的管理和巡视，大风和下雨天气及时关闭雨水截止阀，将污染雨水控制在厂区内，杜绝污染雨水经雨水管网排至市政雨水管网。

6) 在污染土壤暂存区、土壤修复待检区外侧设置集水沟，集水沟内设置抽水泵，将收集的废水泵送至膜蓄水袋暂存。

### (3) 遗撒土壤污染应急措施

严禁污染土壤运输车超载、超速；有前方车辆排队等候或者行驶缓慢时，不得借道超车或者占用对面车道，不得穿插等候的污染土壤运输车辆；发生污染土壤运输事故，造成大量污染土壤遗撒，应立即组织人员清扫污染土壤，转移到密闭大棚中，如果污染土壤遗撒在裸露底表，应将地表 0.2 m 的土壤一并清理。

### (4) 污水处理站事故风险防范措施

污水设备发生故障时，会造成超标废水直排污水管网，造成环境风险。为避免污水处理设施出现故障时，污水直排对环境产生影响，本项目污水处理方案中应制定以下措施：

1) 污水处理设施运行后应对易出现的问题引起足够重视，污水处理设备要经常检修，尽可能排除一切隐患，使事故风险降到最低程度。

2) 污水处理设备发生故障时，立即抢修故障部位，并同时控制污水产生量，等污水处理设备恢复正常后再行处理排放。产生的污泥应及时清运，尤其是夏季，应增加清运频次，以避免蚊蝇孳生或异味扰民。运输过程中应注意密闭或遮盖，以防止撒落造成二次污染。

3) 污水处理站应建立相应制度、对废水定时进行检测。污水处理站出现

故障后，应提高废水的监测频次，并及时将有关情况向环保行政主管部门汇报

4) 加强管理，精心操作，严格按操作规程进行操作；定期对设备进行维护、检修，防止设备故障，最大限度地减少跑、冒、滴、漏现象。

为了防治设备故障、现场基坑等区域和降雨等出现大水量时，现场设置临时污水存储罐（也称污水存储袋），可存储 400m<sup>3</sup> 的污水，可满足现场出现特殊情况临时存储。

#### (5) 运输阶段应急措施

运输阶段可能出现的异常情况：车辆密封不严造成遗撒及异味扩散，车辆交通事故等，从而导致异味的扩散、污染土壤的二次污染，造成环境风险。

应对措施：对运输过程加强控制，严格按照制定的方案实施，对每辆车进行严格检查，确认车辆密封符合要求。一旦发现有遗撒行为，责令运输方立即停止运输，进行整改。项目配备巡视及环保小组，实行实时监控，特别注意道路拐弯处及可能产生紧急停车等容易造成遗撒处。每辆车配备充足的清扫工具及铺盖材料，发现遗撒现象及时清理干净。对遗撒区域立即进行封闭，禁止其它人员、车辆进入遗撒区域。场内如发生翻车事故或大面积污染物遗撒事故，迅速用苫布或塑料布对其进行覆盖，防止造成污染扩散，及时将固体废物收集、装运、清扫，运至相关处理场所，做到遗撒处污染物全部清洁完毕。

#### 7.7.7 分析结论

综上所述，本项目总砷、总镍、总汞、总铜、总锰涉及《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 中危险物质，废水转移、处理等过程构成风险单元。在做好上述风险防范措施及应急措施的情况下，基本不会对周边大气环境、水环境和环境敏感目标产生明显影响。

根据环保部环发 [2015]4 号《关于印发《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》的通知》及《企业突发环境事件风险分级方法》等文件，建设单位应参照以上文件的要求在施工前组织编订《突发环境事件应急预案》，预案包括应急预案正文、风险评估报告、编制说明、应急资源调查报告四部分内容。

表 7.7-8 建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	天津市北辰区高峰路（天重三期）地块修复项目			
建设地点	(--)省	(天津)市	(北辰)区	(--)县
地理坐标	经度	东 117.15000°	纬度	北纬 39.21279°
主要危险物质及分布	/			
环境影响途径及危害后果（大气、地表水、地下水等）	<p>1) 大气污染风险： 异位修复车间、移动密闭大棚废气治理设施当遇到停电、设备故障等突发情况导致的治理设施失灵时，会导致清挖车间内污染物浓度过高损害作业人员健康、异味影响到周边居民等情况。</p> <p>2) 土壤交叉污染风险：污染土壤的堆放或处置不当会存在未污染土壤被污染的风险。</p> <p>3) 大风天气防风防雨布被刮开，未及时覆盖的情况下，遇上暴雨，北污染土壤暂存区的污染土壤污染的雨水漫流进入雨水总排口 2，排至市政雨水管网，造成下游地表水体污染。</p> <p>4) 废水管线及污水处理站泄漏不会加重管线路由及污水处理站周围的土壤及地下水污染。</p> <p>5) 暂存不合格废水的膜蓄水袋发生破损，导致大量废水漫流进入雨水管网，污染下游水体。</p> <p>6) 地下水环境污染事故：废水收集池（池体均采用膜结构）破裂、污水处理站事故造成废水超标排放，污水溢流或废水跑冒滴漏造成废水泄漏后，未能及时收集的情况下，存在污染废水场内漫流进入未污染区域，而产生地下水交叉污染的风险。</p> <p>7) 污染土壤运输车辆密封不严造成遗撒及异味扩散，车辆交通事故等，造成 E 二次污染。</p>			
风险防范措施要求	<p>(1) 废气治理设施事故防范措施 修复过程中应注意加强监管，发现集气系统、治理设施故障后应立即停工，环保应急组成员及时组织人员对故障进行排除，对设备进行维修或更换，故障消除后方可进行工作。</p> <p>(2) 土壤交叉污染风险防范措施 本项目污染土壤暂存区域分区存放，东北角分类暂存石油烃、重金属污染土壤，其他区域暂存 PAHs 污染土壤，污染土壤暂存区地面为 20cm、C25 混凝土硬化，底铺 400g/cm<sup>2</sup> 土工布+1.0mmHDPE 膜+400g/cm<sup>2</sup> 土工布+1.0mmHDPE 膜防渗，土壤上方土工布苫盖。同时做好污染土壤暂存区的管理和维护，并设置分割线和标识牌。</p> <p>(3) 地表水环境事故风险防范措施 a、大风及下雨天气加强污染土壤暂存区的管理和巡视，做好苫盖和防雨工作，及时关闭雨水总排口阀门，将污染雨水泵送至膜蓄水袋进行暂存，控制在厂区内，杜绝污染雨水通过雨水总排口进</p>			

	<p>行雨水管网。</p> <p>b、暴雨时期立刻关闭雨水管路阀门，阻隔初期雨水未经处理进入雨水管网，同时针对不同修复时期采取相应的应急处理措施，如敷设 HDEP 膜等，覆盖裸露的污染土壤，隔离雨水污染途径等。同时停止修复工程排水，收集初期雨水进行处理。同时厂区内设置膜蓄水袋，膜蓄水袋的有效容积满足日最大排水的要求。在污水处理站发生故障的情况下，及时委托第三方，拉罐处理存积的废水。</p> <p>(4) 污水处理站事故风险防范措施</p> <p>a、污水处理设施运行后应对易出现的问题引起足够重视，污水处理设备要经常检修，尽可能排除一切隐患，使事故风险降到最低程度。</p> <p>b、污水处理设备发生故障时，立即抢修故障部位，并同时控制污水产生量，等污水处理设备恢复正常后再行处理排放。</p> <p>c、污水处理站应建立相应制度、对废水定时进行检测。污水处理站出现故障后，应提高废水的监测频次，并及时将有关情况向环保行政主管部门汇报。</p>															
<p>填表说明（列出项目相关信息及评价说明）</p>	<p>根据风险物质识别，本项目危险物质为废水中的总砷、总镍、总汞、总铜、总锰等，风险物质及临界量的对比，本项目 <math>Q &lt; 1</math>，根据环境风险评价技术导则，本项目环境风险潜势为 I。其潜在的风险为风险物质的泄漏。在做好上述风险防范措施及应急措施的情况下，基本不会对周边大气环境、水环境和环境敏感目标产生明显影响，在做好上述风险防范措施下，本项目环境风险是可控的。</p>															
<p><b>7.8 社会风险应急措施</b></p> <p>本项目周边敏感风险点多，而修复施工过程中的气味、噪声、扬尘会给周边居民生活带来不便，尤其是土方清挖和污染土壤运输过程中产生的异味，如果持续过久或频次过高，必定会引起周边或运输沿途的舆情风险。</p> <p><b>7.8.1 社会影响风险因素</b></p> <p>社会影响风险因素见表 7.8-1 所示。</p> <p style="text-align: center;"><b>表 7.8-1 社会影响风险因素</b></p> <table border="1" data-bbox="252 1630 1337 1892"> <thead> <tr> <th>序号</th> <th>对象</th> <th>风险因素分析</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>机械设备、材料、劳动力供应商</td> <td>关于工程款结算，或资金支付不及时，停工影响</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>周围社区居民</td> <td>扰乱施工</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>不明真相群众</td> <td>无故闹事，影响施工</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>网民</td> <td>传播不实信息，扰乱公共秩序</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>7.8.2 预防措施</b></p>		序号	对象	风险因素分析	1	机械设备、材料、劳动力供应商	关于工程款结算，或资金支付不及时，停工影响	2	周围社区居民	扰乱施工	3	不明真相群众	无故闹事，影响施工	4	网民	传播不实信息，扰乱公共秩序
序号	对象	风险因素分析														
1	机械设备、材料、劳动力供应商	关于工程款结算，或资金支付不及时，停工影响														
2	周围社区居民	扰乱施工														
3	不明真相群众	无故闹事，影响施工														
4	网民	传播不实信息，扰乱公共秩序														

### (1) 加强沟通机制

1) 成立舆情监控小组，安排专人每日不间断对舆情信息搜集，实时掌握网络及周边公众舆情的发展动态，为及时预警提供依据。

2) 加强同场地周边街道办事处、居民等的沟通，建立畅通的沟通机制。与街道办事处、居民代表、派出所共同开展宣传活动，加强同周边居民的沟通，使周边民众了解本修复项目的意义、修复工期内的影响因素，理解施工过程中可能产生的一些影响。

3) 设立现场群众来访接待处，并配备热线电话，由专人对所有问题尽快予以明确答复。密切沟通，建立宣传联络机制。

4) 在建设单位单位的指导下，召开宣传教育工作会，监理单位、施工单位等共同参加，建立宣传工作联络制度，统一口径，避免信息混乱加深公众误解。

适当公布修复工程进展情况，下一步的工作计划，使公众对可能产生的影响有一定的接受预期。

### (2) 加强宣传教育

1) 本项目施工过程中，我司积极开展宣传应对工作，包括建立宣传联络机制、实时了解舆情动态、及时公布异味控制方案、借助媒体力量加强引导、建立科普宣传及对话平台等。

2) 开展科普教育活动，邀请附近社区市民参观项目现场，向市民讲解项目施工的真实情况，包括现场异味来源、采取的异味控制措施等，争取市民对修复施工的理解和支持。

3) 与相关单位合作建立土壤修复科普展厅，作为常设科普教育基地，对市民及媒体开放参观；设计并制作科普宣传资料，包括宣传册、宣传画，在展厅免费发放。

#### 4) 加强媒体报道力度

借助天津市本地新闻媒体，对污染场地修复施工进行正面报道，详细介绍控制异味方案及施工过程的控制措施，让广大市民得到更多的了解。

### 7.8.3 舆情监控应急预案

针对天津市西青区化学试剂一厂生产区污染土壤及地下水修复施工期间涉及的环境风险事故及社会影响，制定社会舆情应急预案，在施工期一旦发生影响社会稳定事件，能够得到妥善的应急处理。

### (1) 成立应急领导小组

为确保一旦发生影响社会稳定事件时指挥有力，分工明确，抢先快速，处理得当。建立以市环保局、建设单位单位、监理单位、施工单位为主体的危机处置领导小组，各单位指定专人进行协调，由组长统一指挥，发挥各自资源优势应对突发状况。

建设单位现场项目部成立应急处理指挥部，以项目负责人为总指挥，技术负责人为副总指挥，其他各部门的负责人及技术人员、管理人员等组成的应急处理指挥部。应急处理指挥部结构见图 7.8-1。

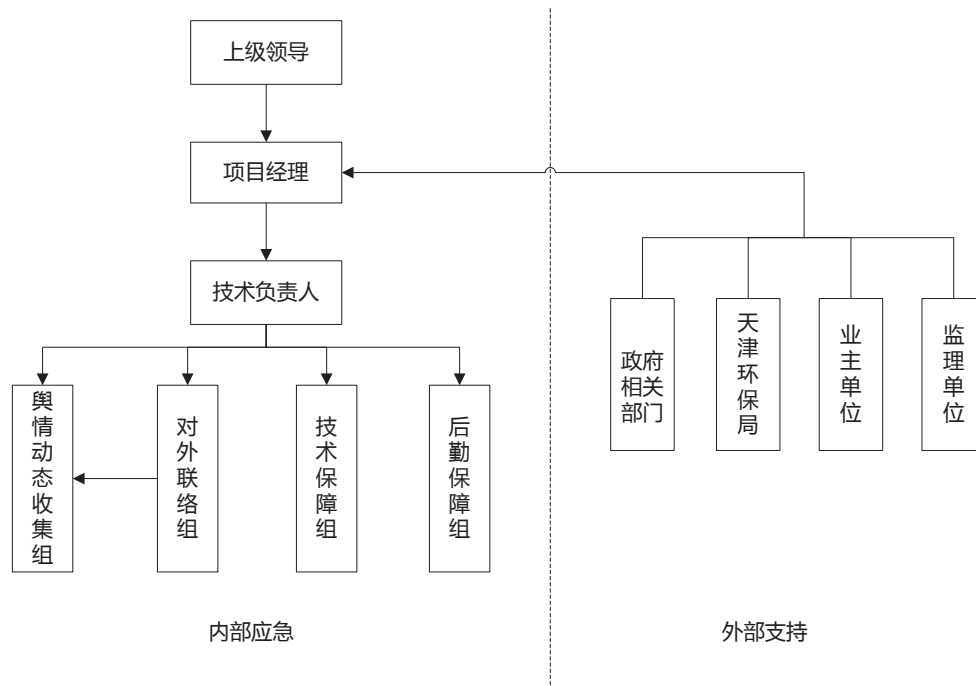


图 7.8-1 应急处理指挥部

### (2) 应急处理指挥部职责

#### 1) 总指挥的职责

- ①贯彻国家、地方有关舆情维稳的法律法规、标准和规程；
- ②组织实施项目部舆情监控应急预案，掌握事故发生情况，解决应急工作



中的重大问题；

③根据事故现场的情况，指挥相应的组及时开展工作，并向向上级（公司总部、监理单位、建设单位单位、环保局）报告有关情况；

④确定应急措施的实施。

#### 2) 副总指挥的职责

①协助总指挥开展应急指挥工作，总指挥不在位时，代行其职责；

②组织编制舆情监控应急预案，监督落实项目部应急行动程序，督促检查主管部门搞好培训；

③进入应急状态时，负责对外有关环保交涉，并根据事故发展情况，提出应急措施；

④通过改进技术措施，避免事件发生。

#### 3) 舆情动态收集组

①每天关注网上有关本项目的信息及收集；

②将每天的舆情动态通报领导小组各成员

③在环保主管部门及建设单位的授意下，在网上发布项目的进展及环境监测分析报告。

④建立网络账号，及时回应网民对项目的了解。

#### 4) 对外联络组

①根据总指挥指令负责向政府相关单位、环保局沟通与对接；

②负责与项目现场周围社区、街道办事处等人员沟通；

③负责项目现场对外的宣传联络工作；

④根据总指挥的指令，应对突发事件的沟通交涉。

#### 5) 技术保障组

①在副总指挥的指挥下，具体制定舆情监控应急预案；

②编制环境风险事故预防措施和应急措施；

③施工过程中，提供技术支持，制定减少扬尘、异味的施工措施。

#### 6) 后勤保障组职责

保证应急措施的通讯、物资、设备和资金及时到位及后勤保障工作。

### （3）危机的预警与准备

- 1) 加强舆情监控工作，将每天的舆情动态通报领导小组各成员。
- 2) 建立网络名单，对经常发布负面消息的账号进行密切关注，一旦出现谣言或有煽动性的负面消息，及时采取措施疏导和控制。
- 3) 组建账号资源，以市民身份进行日常正面引导，必要时与官方账号进行互动配合。
- 4) 建立官方账号及热线电话的热点问题应答话术，及时解决公众日常疑问。
- 5) 建立新闻发言人，严格新闻媒体采访制度。
- 6) 与周边社区居委会建立联系，进行科普进社区活动，投放宣传材料进行宣传教育，并在出现居民投诉时，记录信息，争取登门拜访。

### （4）危机处置的原则

- 1) 积极行动原则：把握危机处理的黄金时间，在事态扩大前迅速采取措施。快速反应、科学应对。及时就地解决问题与思想疏导教育相结合。
- 2) 统一口径原则：一切对外信息都由新闻发言人按照既定内容统一发布。
- 3) 实事求是原则：对待公众和媒体要传递客观真实信息，不隐瞒，不误导。
- 4) 承担责任原则：照顾公众关切，勇于承担责任，展现真诚形象。部门管理、分级负责，谁主管、谁负责。事前预防与事后应急相结合。
- 5) 协调配合原则：各关联单位要全力投入危机处理，积极主动协调配合。
- 6) 宜散不宜聚、宜解不宜结、宜快不宜慢、宜缓不宜激。讲究策略，注意方式，正确做好突发事件现场处理工作。
- 7) 内紧外松，内外有别。对内要做好正面教育引导工作，统一口径，化解可能出现的管理矛盾；对外要把握正确舆论导向，严格控制公开报道程序和范围，避免事态无序扩大。

### （5）应急程序

- 1) 已掌握信息的集体上访处置程序
  - ①及时向主要领导和分管领导汇报。

②根据掌握的上访人员的基本情况，适时开展协调处置。

③研究制定具体稳控措施。

④及时调度，处置结果及时上报。

2) 未掌握信息源的上访事件处置程序

①责任部门及时向主要领导或分管领导汇报。

②想方设法以最短的时间赶到现场参与事件的处置。

③控制事态，制定现场应急预案，及时分管领导汇报现场情况。

④了解上访人员提出的主要问题，有针对性做好解释疏导工作。

⑤对大规模的人员上访，要求群访对象推选 3~5 名代表反映问题。

⑥掌握上访人员基本情况后，切实解决来访人反映的实际问题。

⑦及时调度，处置结果及时上报。

⑧对突发事件及时记录。谈话记录、摄像、照相及其它相关资料整理归档保存。

(6) 危机的现场处置

1) 针对当事人

在现场出现突发状况时，首先了解当事人的真实意图，采取诚恳态度进行倾听，安抚情绪，并及时以适当借口将当事人带离现场，选择相对独立空间进行沟通应对。

2) 针对现场公众

首先向公众表达歉意，并现场进行正面表态，安抚情绪，避免负面情绪蔓延，现场征求公众意见争取继续完成参观，要注意发现正面声音，及时进行正面鼓励和感谢，以便争取更多支持。

3) 针对新闻媒体

突发状况发生时应尽量避免媒体拍摄和录音，并在会后积极与媒体进行沟通，争取正面报道，适当时要争取宣传主管部门的介入，防止媒体发布负面报道。

4) 针对内部人员

内部人员要积极配合主管人员的安排，迅速协助采取应对措施，在应急处

置时要注意方式方法，避免言语和肢体冲突。

#### (7) 网络危机的处置

##### 1) 官方账号的应对

官方账号需及时了解网络负面的动态，并根据统一口径进行回应，在遇到既定问答列表之外的问题时，要及时联络危机处置小组成员制定答复方案，并在交流时注意方式方法，避免发生冲突；

##### 2) 账号的应对

账号要实时关注负面消息，并以适当频率以市民身份进行适度回应；并配合舆论节奏在官方账号回复下方进行声援引导；

##### 3) 恶意攻击的应对

针对恶意攻击和不实谣言，要及时向论坛版主提供证据，督促其进行规范处置，必要时报警或要争取市政府网络信息办公室的支持，共同处理。

#### 7.8.4 应急措施

(1) 杜绝随便接受现场采访，由新闻发言人通报情况。

(2) 在市环保局及建设单位单位的指导下，召开应急处理工作会，并与其他相关单位保持一致，统一口径。

(3) 邀请当地知名媒体，正面宣传项目进展及事件发生概况。

(4) 积极面对发生群体事件，协商解决。

(5) 由指定的发言人或专业技术向不明真相的群众讲解现场施工过程，做好相应的安防工作。

#### 7.9 生态影响

##### (1) 树林清挖生态影响分析

本项目清挖 B 区约 5000m<sup>2</sup> 为树林，共有约 50 棵树，主要为白杨树，胸径为 15-25cm 之间。根据修复方案，树林清挖深度为 1m，开挖以人工开挖为主，小型机械开挖为辅的方式进行，尽量减少对树木根系的扰动。清挖完成后，向清挖区敷设防尘网，同时喷洒除臭剂，以减少对环境的影响。污染土壤修复、检验合格后，及时回填。施工结束后，修复单位将树林恢复原状，尽量减少对树林的破坏。

### (2) 地形地貌影响分析

施工期间由于涉及大量的污染土壤开挖、回填，会产生暂时、阶段性和局部性的区域地形地貌变化。项目开挖、回填采用分区分批次的实施方式，故不会产生一次性的大量挖、填方。通过加强施工管理和施工场地及时清理工作，不会产生明显局部地形地貌变化。

### (3) 局部水土流失

清挖时地内无植被、地表土壤结构已被破坏，原生土壤抗蚀能力急剧下降，故项目开挖、临时堆放、运输和回填时若遇大雨天气，易形成局部水土流失。

因此，要求合理安排施工进度，避免大雨天气挖填施工，严格控制施工裸露地貌，及时进行覆盖。进一步完善清挖车间和安全填埋库区的围挡、导排水及边坡防护等水保措施。客土回填施工结束后，及时进行植被恢复，最大限度减少水土流失造成的危害，保证土地资源的可持续利用。

### (4) 生态环境的改善和提升

在修复场地时，会破坏原有的生态环境，在修复结束时回填土壤，清除了土壤中的污染，经验收合格后，将该区域规划建设商业服务业设施用地、公园绿地、二类居住用地和其它公用设施等，大幅度提高区域绿化面积和美化景观。项目实施可以明显的改善和提升该地及区域内的土壤环境和生态环境。

## 7.10 工程效果评估

本项目修复完成后，可通过文件审核、现场勘察、现场采样检测及监测分析等，评估场地的修复效果，判断是否达到验收标准，场地验收合格后，按后期管理计划进行长期监测和后期管控。

本项目污染土壤修复效果评估参考《污染地块风险管控与土壤修复效果评估技术导则》(HJ25.5-2018)和《场地环境监测技术导则》(HJ 25.2-2014)进行。

根据项目修复技术方案，本项目修复效果评估由以下五部分构成：

- (1) 基坑清理效果评估
- (2) 土壤修复效果评估
- (3) 土壤修复潜在二次污染区域评估

(4) 风险管控效果评估

(5) 工程整体验收及资料管理

#### 7.10.1 基坑清理效果评估

(1) 效果评估内容

本项目土壤修复模式包含异位修复，涉及土壤的开挖。根据对开挖完成的基坑进行自检，目的为在按照修复方案要求的拐点开挖到位的前提下，对基坑的侧壁和底部采集土壤样品进行分析，以判定基坑清挖是否到位。

基坑清理效果评估包括基坑侧壁(以下简称侧壁)土壤检测和基坑底面(以下简称基底)土壤检测两方面内容。对开挖形成的基坑侧壁在不同深度进行土壤采样检测，对坑底进行网格划分，在每个网格内布点采样检测。

(2) 效果评估流程

基坑清理效果评估具体流程为：基坑在按照修复方案所示范围和深度分层开挖完成后，对基坑各层拐点和基坑底部标高及时进行确认，然后采集侧壁和基底土壤样品，检测所开挖基坑往外是否还有污染存在。

如果侧壁或者基底局部仍有污染存在，则将进一步开挖，直至检测合格为止。当分区基坑各层均开挖完成并检测合格后，该场地方可申请第三方验收，合格后交付业主单位，等待土壤回填等后期操作。

(3) 布点方案

本工程基坑坑底及侧壁检测布点依据《污染地块风险管控与土壤修复效果评估技术导则》(HJ25.5-2018)和《场地环境监测技术导则》(HJ 25.2-2014)。

基坑底边界及侧壁以清挖的最下位置为界限，清挖基坑以下继续进行下一道工序修复的，不再进行基坑检测，以后续工艺为依据进行自检，清挖基坑以下无污染时对侧壁及基坑同时检测。

1) 基坑坑底布点

根据 HJ25.5-2018 要求，基坑底部布点采用系统布点法进行布点，将检测区分成面积相等的若干地块，每个地块内设置一个监测点位。基坑底部和侧部最少采样点数见表 7.9-1 所示。

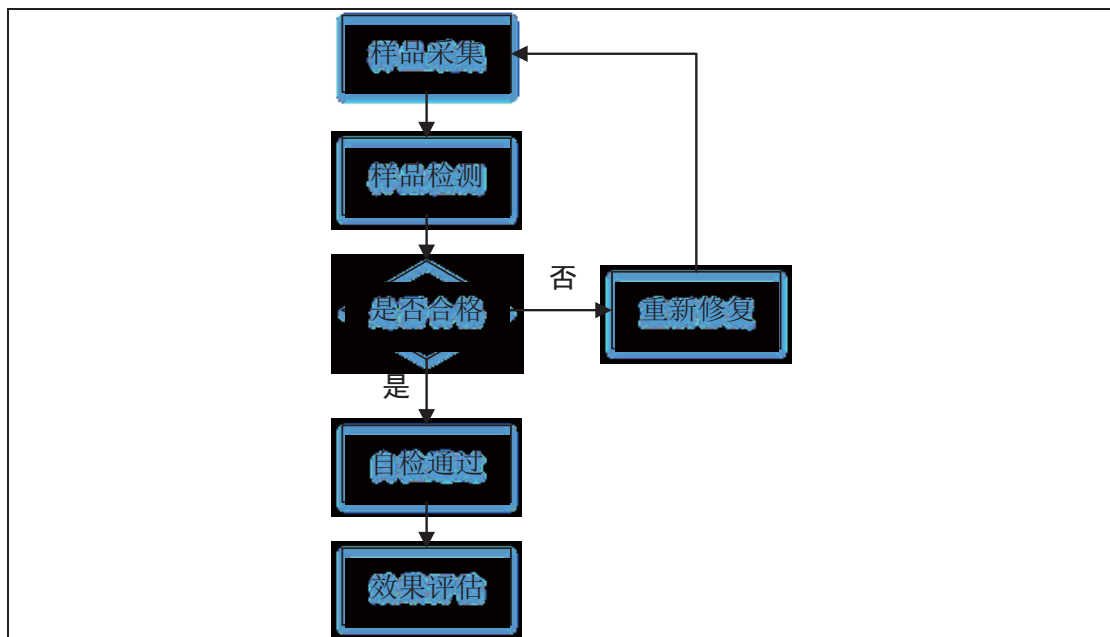


图 7.10-1 基坑清理效果评估流程

表 7.10-1 基坑底部和侧部推荐最少采样点数量

基坑面积 (m <sup>2</sup> )	坑地采样点数量 (个)	侧壁采样点数量 (个)
X < 100	2	4
100 ≤ x < 1000	3	5
100 ≤ x < 1500	4	6
1500 ≤ x < 2500	5	7
2500 ≤ x < 5000	6	8
5000 ≤ x < 7500	7	9
7500 ≤ x < 12500	8	10
X > 12500	网格大小不超过 40 m×40 m	采样点间隔不超过 40 m

基坑坑底取样时，在每个地块中均匀分布地采集 9 个表层土壤样品，后采用四分法制成混合样。为验证检测数据的准确性，加测 10% 的质量控制样品，总采样点数为 76 个。根据污染面积和基坑开挖层数的叠加情况，可以得出基坑底部的点位数。

## 2) 基坑侧壁布点

### ① 布点依据

对于基坑侧壁，依据《污染地块风险管控与土壤修复效果评估技术导则》(HJ 25.5-2018) 和《场地环境监测技术导则》(HJ 25.2-2014) 要求进行布点。本项目采用等距离布点采样的方式进行基坑侧壁自检。

## ②布点方案

根据《污染地块风险管控与土壤修复效果评估技术导则》(HJ 25.5-2018)中的规定:当基坑深度大于 1 m 时,侧壁应进行垂向分层采样,应考虑地块土层性质及污染垂向分布特征,在污染物易富集位置设置采样点,各层采样点之间垂向距离不大于 3 m。基坑坑底和侧壁的样品以去杂质后的土壤层样为主(0~20 cm),不排除深层采样。

根据修复方案,不同污染地块因污染物及污染程度不同,清挖深度不同,该场区污染最深至 5 m,根据清挖深度分为不同开挖区域,清挖面积从浅至深逐渐缩小。

根据以上布点,加测 10%平行样,基坑侧壁监测的总点位数一共为 150 个。清挖区域主要集中在规划居住区,规划绿地区有少量清挖。

## 3) 采样方案

土壤样品的采样方法、现场质量保证等均依照《场地环境监测技术导则》(HJ25.2-2014)的相关要求执行。

土壤样品采集步骤:划分采样区/段→采集土壤样品→现场样品保存与信息记录→送检。

人工采样器:用于取样深度较小的情形。

## 3) 样品检测

送到有检测资质的第三方检测机构实验室检测需符合以下要求:

第三方测单位需至少具备以下资质:

- ①具有在中华人民共和国境的合法经营资质;
- ②具有 CNAS 和 CMA 认证;
- ③具备相应实验室分析检测设备和仪器。

实验室分析质量控制,实验室从接样到出具数据的整个过程严格执行 CNAS-CL01: 2018《检测和校准实验室能力认可准则》体系和计量认证体系要求。

实验室分析时设计实验室空白、平行样、基质加标。要求分析结果中平行留样的相对标准偏差均在要求的范围内,实验室加标和基质加标的平行样品均



在要求的相对百分偏差内。

样品的保存时间、保存温度等实验室内部质量保证/控制措施均符合规定要求。

#### 4) 超标区域的处理与采样

将土样监测值与场地土壤修复目标值进行比较，若小于修复目标浓度，不需进一步清挖；若样品的污染物浓度大于其修复目标值，则向监理、业主单位汇报，征得确认许可后，其对应的单元格区域应该进一步开挖污染土壤，开挖深度为 1.0 m，然后同样的方法采样与检测，直到基坑污染土壤完全清除为止。

污染土壤清除后，重复该基坑底部与边缘土壤采样监测方案，直到确认土壤已达到修复目标，再向业主单位提出现场验收申请。

### 7.10.2 土壤修复效果评估

#### (1) 效果评估内容

本项目土壤修复效果评估内容包括原位修复和异位修复土壤。

##### 1) 原位修复后土壤的检测

土壤原位修复区域为规划商服区紧邻保留建筑区域，修复后土壤效果评估标准值以《高峰路（天重三期）地块土壤无害化治理与修复方案》规定的修复目标值为依据。

##### 2) 异位修复后土壤的检测

异位修复土壤是在清挖区域进行开挖转运至异位修复车间，经过化学氧化和化学氧化-稳定化处理，堆置养护，达标后再回填或用于其它用途的修复后污染土壤。污染土壤修复效果评估标准值以《高峰路（天重三期）地块土壤无害化治理与修复方案》规定的修复目标值为依据。依据环保部印发《污染地块修复技术指南—固化/稳定化技术（试行）（征求意见稿）》，对于稳定化后原位回填的土壤，其浸出毒性的评估方法可参照《固体废物浸出毒性浸出方法水平振荡法》（HJ 557），评估标准一般采用《地表水环境质量标准》（GB 3838）的IV类标准。

#### (2) 效果评估流程

以上修复后土壤效果评估指标以场地修复的目标污染物为准，修复效果评

估标准值为《高峰路（天重三期）地块土壤无害化治理与修复方案》规定的修复目标值。

自验收合格后申请第三方效果评估，修复土壤效果评估流程见下图。

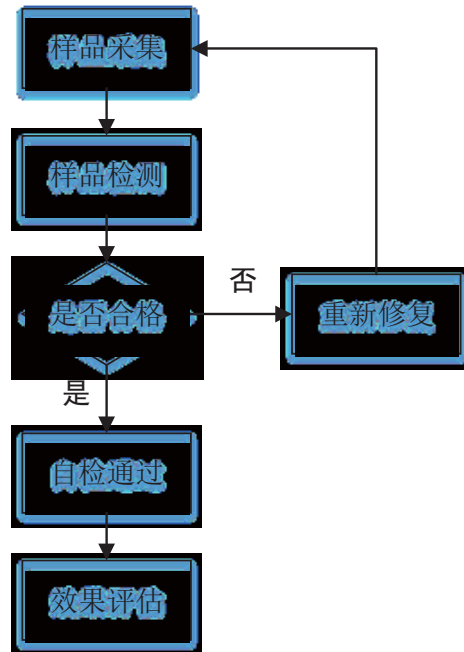


图 7.10-2 修复土壤效果评估流程图

### (3) 布点方案

#### 1) 原位修复土壤布点方案

采用原位修复工艺的污染土壤，监测布点参照《污染地块风险管控与土壤修复效果评估技术导则》（HJ 25.5-2018）执行。

根据 HJ 25.5-2018 对土壤原位修复效果评估布点的要求，采用系统布点法，原位修复后的土壤垂直方向上采样深度应不小于调查评估确定的污染深度以及修复可能造成污染物迁移的深度。根据土层性质设置采样点，原则上垂向采样点之间距离不大于 3 m。

本工程原位修复范围内采用钻孔分层采样，采样点深度根据场地的土壤与水文地质条件的非均质性，结合污染物的迁移特性及修复技术特点确定，本工程中原位修复区域采样数量总量约为 23 个。

#### 2) 异位修复土壤布点方案

根据 HJ 25.5-2018 对异位修复土壤采样要求，本工程异位修复处理的污染

土壤采样数量以 500 m<sup>3</sup>/个土样计算，同时增加 10%采样数量作为质量控制样品。本工程中异位修复区域采样数量总量约为 164 个。

#### (4) 采样方案

##### 1) 原位修复后土壤采样方案

原位修复后的土壤采样，采用场地调查专业钻探设备 Geoprobe 7822DT (DT22 双套管) 钻探系统进行样品的采集。

##### 2) 异位修复后土壤采样方法

处理后污染土壤样品采集步骤：划分采样区→采集样品→现场样品保存与信息记录→送检。在每个 500 m<sup>3</sup> 单位堆体内随机采集一个样品。

采样钻贯入：采用挖掘机挖深 1.5~2.0 m，在 1.5~2.0 m 深处采用土钻垂直贯入堆体取样，使所采样品更具有代表性。

剖制取样面：取样前，应使用刮刀刮去表层约 1 cm 厚样品，以排除因取样管与外界接触造成的交叉污染。

取样：在样品剖面，取适量的样品，转移至预先准备的采样瓶中。

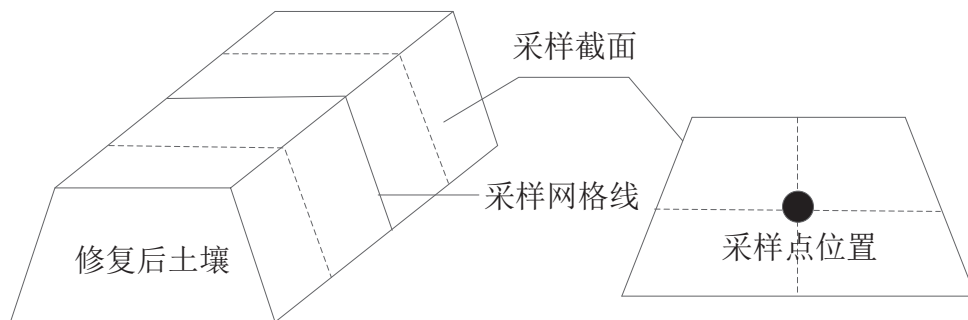


图 7.10-3 异位修复后土壤采样点布设示意图

#### (5) 超标区域的处理与采样

样品采集应在项目监理单位、业主单位的现场监督下进行，样品检测应委托有检测资质的单位，分析结果与所要求的修复目标值进行比较。如果分析结果合格，则不需要进行再修复；如果样品的污染物浓度大于其修复目标值，则该样品相应的堆体需要重新被运至相应处理区域，重新进行无害化处理，再进行自验收，直到检测合格。

### 7.10.3 土壤修复潜在二次污染区域评估

### (1) 监测范围

根据《污染地块风险管控与土壤修复效果评估技术导则》(HJ25.5-2018),土壤修复效果评估范围应包括修复过程中潜在二次污染区域。

潜在二次污染区域检测是为了确保土壤修复过程中,临时性治理设施装置区域未受二次污染。区域包括土壤暂存区、修复施工区、固体废物堆存区、运输车辆临时道路、土壤或地下水待检区、废水暂存处理区、修复过程中污染物迁移的区域、其他可能的二次污染区域。

### (2) 验收程序

潜在二次污染区域检测流程为:污染土壤修复完成后,对污染土壤暂存区、异位土壤修复处置区、运输车辆临时道路等区域划分网格,采样送检,检测合格则表明未受二次污染,不合格则调查污染原因,对受污染区域制定并开展治理方案。

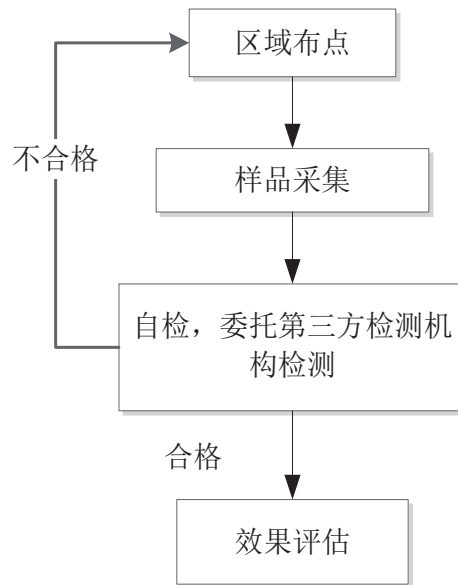


图 7.10-4 潜在二次污染区域自验收

### (3) 布点方案

潜在二次污染验证性污染防治自检将根据项目二次污染防治和修复情况进行有针对性的采样布点,重点关注污染土壤暂存区、异位修复车间。原则上采用判断布点法,根据场地布设情况及现场勘查情况进行布点,在必要的情况下也可采用网格布点法。

本次洁净区土壤的自检根据导则 HJ25.2 相关要求，对照修复方案的平面布置，需采样的区域包括仓库、异位修复车间、土壤暂存区、污水处理站、洗车池、运输车辆临时道路区域，依照每个监测地块面积不超过 1600m<sup>2</sup> 的规范要求，结合以上区域拟设定的占地规模，一共需设置个 32 采样点。

#### (4) 污染区域处理

样品采集应在项目监理单位、业主单位单位的现场监督下进行，样品检测应委托有检测资质的单位，分析结果与土壤修复目标值进行比较。如果分析结果低于土壤修复目标值，则可认为该区域不受二次污染；如果分析结果大于土壤修复目标值，则表明该区域受污染，则需要分析受污染区域的原因及污染程度，制定相应的治理方案，修复二次污染土壤。治理完成后重复采样程序检测，直至检测合格。

#### 7.10.4 风险管控效果评估

本项目修复方案涉及的风险管控，主要包括规划商服区紧邻保留建筑区域、规划绿地区 1-2 m PAHs 污染区域的水平阻隔，以及地块地下水长期监测。

风险管控效果评估的目的是评估工程措施是否有效，一般在工程设施完工 1 年内开展。

#### 7.11 环境监测及管理计划

##### 7.11.1 环境管理计划

环境管理应根据建设单位的特点与主要环境因素，依据相关的法律法规，制定具体的方针、目标、指标和实现的方案；结合建设单位组织机构的特点，由主要领导负责，规定环保部门和其他部门以及员工承担相应的管理职责、权限和相互关系，并予以制度化，使之纳入施工的日常管理中。

##### (1) 人员设置

环保机构合理设置对于有效的管理较为重要，本项目施工期间应设置专门的环境管理机构，负责施工期环境保护日常监督管理。

本修复工程施工期间预计设置专门的环境健康与安全部门，设置 3 名专职人员，该部门主要职责：

①贯彻执行中华人民共和国及天津市地方环境保护法规和标准；

②组织制定工程修复期间的环境保护管理制度并监督执行；  
③提出并组织实施施工期间环境保护规划和监测计划；  
④检查施工期间环境保护设施运行状况；  
⑤配合施工期间环境监测的实施，确保各污染物控制措施可靠、有效；  
⑥修复期间定期组织开展环境保护专业技术培训，提高现场作业人员环保意识。

⑦负责监督实施本项目修复管控期间环境质量跟踪管理，及时反馈异常状态。

## （2）现场环境管理

现场环境管理首先应对现场的环境因素进行识别、评价，评价出现场的重要环境因素。其次应对识别出的重要环境因素制定管理方案，在管理方案中明确控制措施、实施责任人、实施时间等内容。针对常见环境事故（如污染气体扩散、噪声超标引起周边居民闹事等），制定相应的应急预案，在应急预案中明确应急准备和相应小组成员及其分工情况、应急联络通讯录、应急准备工作内容、紧急相应程序、紧急救援方法等主要内容。制定应急预案后，根据现场实际情况适时进行演练，以便在紧急情况下能够迅速启动应急预案。

### 7.11.2 排污口规范化要求

修复项目施工期应依据津环保监理[2002]71号文件《关于加强我市排放口规范化整治工作的通知》以及津环保监测[2007]57号文“关于发布《天津市污染源排放口规范化技术要求》的通知”的要求对施工期废气排气筒和废水排放口进行规范化设置。

#### （1）废气排气筒规范化要求

①排气筒应设置便于采样、监测的采样口和采样监测平台。对于有净化设施的，应在其进出口分别设置采样口；

②采样口径一般不少于75mm，当采取有毒或变温气体时，应加设防喷装置；

③废气排放口的环境保护图形标志牌应设在排气筒附近地面醒目处；

#### （2）废水排污口规范化要求

本工程在场界内设置有污水总排口，场地内的污水和初期雨水经检测达标后通过总排口进入市政污水管网。污水总排口应津环保监测[2007]57号文“关于发布《天津市污染源排放口规范化技术要求》的通知”的要求设置明显标识，做好污水外排的计量监测及日常现场监督检查。

### (3) 危废暂存间规范化要求

危废暂存间应严格按照《危险废物贮存污染物控制标准》(GB18597-2001)和《危险废物收集贮存运输技术规范》(HJ2025-2012)的要求进行规范化建设，设置警示标志牌。

## 7.11.3 环境监测

### (1) 大气环境污染监测计划

参照《场地环境监测技术导则》(HJ25.2-2014)，委托有资质单位结合施工单位自行监测的方式对场地大气环境进行监测。大气监测计划方案如下表所示：

表 7.11-1 项目大气监测布点一览表

项目	监测点	监测因子	监测频次	标准来源
有组织监测点	P1-1、P1-2、P2 排气筒	颗粒物、铅及其化合物、臭气浓度	1 个月一次	颗粒物、铅及其化合物执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)相应限值；臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》(DB12/059-2018)
无组织监测点	场地上风向设置 1~2 个对照点，场地地下风向敏感点位置设置 3~4 个监控点	颗粒物、铅及其化合物、臭气浓度	1 个月一次	

### (2) 噪声监测计划

项目委托有资质单位结合施工单位自行监测的方式对场地场界及敏感点噪声进行监测。参照《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)，监测时选择无雨、无雪、风力 6 级以下的气候，且选在场地平坦、无大反射物的场地中进行监测。

#### 1) 布点方案

厂区四周厂界布设 6 个噪声监测点，南侧厂界距悦林名邸处布 1 点，共设置 7 个噪声监测点，具体点位设置见附图 11。

## 2) 监测因子

等效声级  $L_{eq}$ 。

## 3) 监测方法与频率

采用手持式分贝计采样，测量时间分为白天和夜间两个时间段。白天测量选在 8:00~12:00 时或 14:00~18:00 时，夜间选在 22:00~6:00 时。

施工过程中：结合施工进度，每月监测 1 次。

日常巡检：施工期间采用手持式分贝计来实时监测场区内外噪声，专人巡逻敏感目标附近，每日 2 次。

## 4) 评价标准

场界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB 12523-2011) 限制要求，周边噪声敏感点为居民区，声环境执行《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 2 类。

项目实施过程中噪声监测评价标准见下表。

表 7.11-2 项目实施过程中噪声监测评价标准一览表

点位	位置情况	执行标准	限值要求
N1~N6	场界	《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB 12523-2011)	昼间：70dB 夜间：55dB
N7	居民点	《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 2 类标准	昼间：60dB 夜间：50dB

## (3) 水环境监测计划

本项目场地基坑降水、基坑雨水积水监测合格后直接排入市政污水管网；废渣、机械等清洗废水排至蓄水池内沉淀后经监测合格后直接外排污水管网；上述废水经监测不达标则进入设置的污水处理站处理达标后排入市政污水管网。因此本项目污染水的监测主要涉及基坑降水、基坑雨水积水，膜蓄水袋、污水处理站出水的监测。

### 1) 监测布点

水污染监测布点分四类：基坑降水集水井、基坑雨水积水、膜蓄水袋、污水处理站出水排口。

基坑降水集水井：项目共设置了 160 个集水井（6m 深集水井 111 个，8m



深集水井 49 个), 按 10%抽验, 则在 160 个监测井中根据分布均匀抽测 16 个。

基坑雨水积水: 根据清挖范围, 基坑整体上分为 7 块, 每一块设置 1 个监测点, 点位设置于基坑最深处。

膜蓄水袋: 设置 1 个采样点。

污水处理站出水排口: 设置 1 个采样点。

采样点具体布设位置见下图。

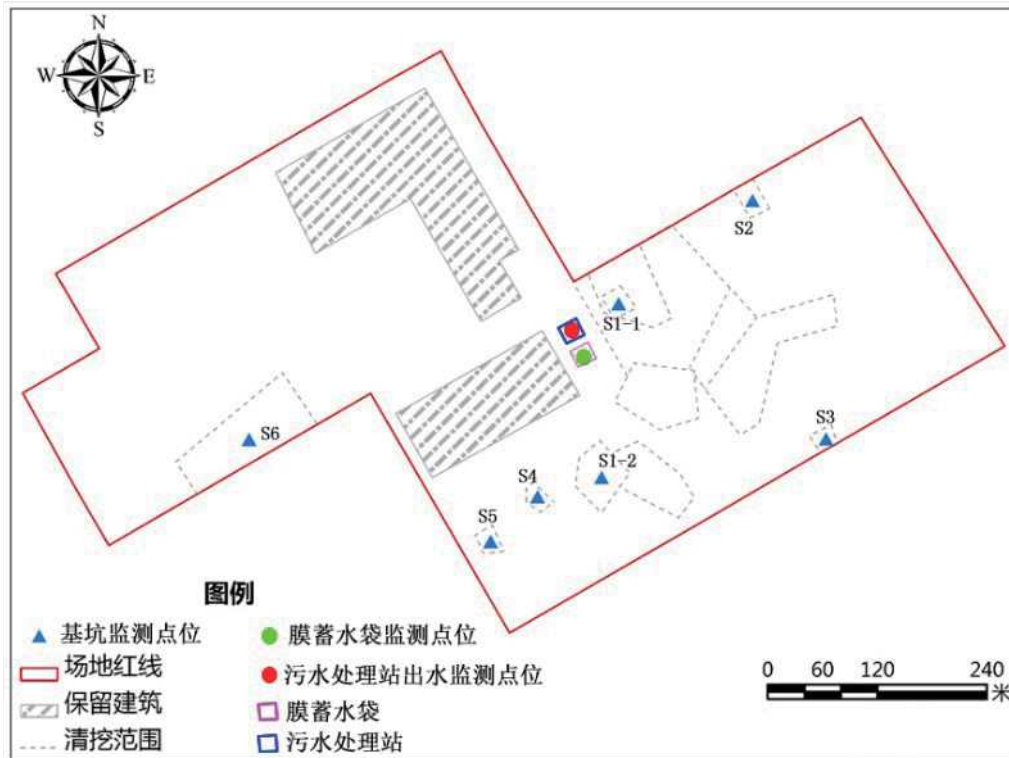


图 7.11-1 水污染监测采样点位示意图

## 2) 污水监测因子

基坑降水集水井、基坑雨水积水、膜蓄水袋监测因子: pH、COD、BOD、SS、总氮、氨氮、总磷、总砷、总铅、总镉、总镍、总汞、总铜、总锌、总锰、苯、甲苯、乙苯、间&对二甲苯、邻-二甲苯、苯酚、石油类等污染物。

污水处理站出水排口监测因子: pH、COD、BOD、SS、总氮、氨氮、总磷、总砷、总铅、总镉、总镍、总汞、总铜、总锌、总锰、苯、甲苯、乙苯、间&对二甲苯、邻-二甲苯、苯酚、石油类等污染物。

## 3) 监测方法与频率

检测项目样品采样分析方法按《地表水和污水监测技术规范》(HJ/T 91-

2002) 的相关要求进行。项目委托有资质单位进行监测。

基坑降水施工周期为 20 天，根据修复方案，监测频率为 1 次/周，则共监测 3 次。

基坑降雨集水按实际降雨情况而定，为降雨结束后进行。

污水处理站出水排口监测频率依据现场水处理情况及进度安排适时取样监测，监测频率为 1 次/月。

#### 4) 评价标准

天津市《污水综合排放标准》(DB12/356-2018) 三级标准。

#### (4) 地下水监测计划

##### 1) 布点方案

本项目地下水监测井共布设 10 口，监测井深度为 7 m，对地下水进行长期监测，实现地下水管控目标。具体位置见下图。

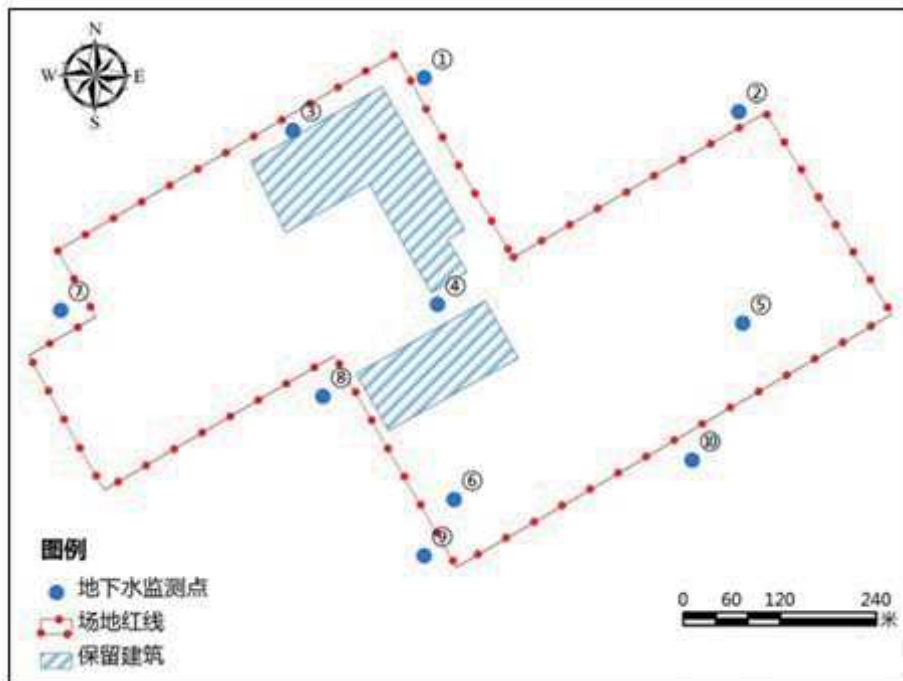


图 7.11-2 地下水监测井位图

##### 2) 监测因子

针对项目所在区域环境水文地质条件及项目特点，对 pH 值、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、汞、铬（六价）、总硬度、氟、镉、溶

解性总固体、耗氧量 (COD<sub>Mn</sub>)、萘、苯并 (a) 蒽、苯并 (b) 荧蒽、苯并 (a) 芘、茚并 (1, 2, 3-cd) 芘、二苯并 (a, h) 蒽、铅、砷、锰、石油类、2-甲基萘、二苯并呋喃、苯酚、铁、硫酸盐、钠、钙进行监测。

### 3) 监测方法及监测频次

委托第三方有资质单位监测, 按照《地下水环境监测技术规范》(HJ/T164-2004)、《水质采样样品的保存和管理技术规范》(HJ493-2009) 进行取样监测;

结合厂区所在区域环境水文地质条件及场地污染修复技术方案, 地下水采样频率为每年丰水期、枯水期各一次。遇到特殊的情况、监测值异常或发生污染事故, 可能影响地下水水质时, 应随时增加采样频次。

### 4) 评价标准

《地下水质量标准》(GBT-14848-2017)IV类标准。

### (5) 土壤跟踪监测计划

根据《环境影响评价技术导则—土壤环境 (试行)》(HJ946-2018), 本项目应结合应结合施工方案以及重点污染区域, 如危废暂存间、异位修复车间、污染土壤暂存区、污水处理站、膜蓄水袋区、洗车池等周围布设土壤监测点, 必要时进行土壤跟踪监测。

监测因子包括pH、重金属 (锰、砷、铅)、多环芳烃 (萘、苯并(a)蒽、苯并(b)荧蒽、苯并(a)芘、茚并(1,2,3-cd)芘、二苯并(a,h)蒽)、石油烃 (TPH>C<sub>16</sub>) 等。

评价标准:《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准 (试行)》(GB36600-2018) 第一类用地筛选值。

### 7.12环境保护竣工验收

本项目为修复工程, 主要分为三个阶段进行; 各阶段实施时间不同。

根据本项目工程特点, 建议验收工程分阶段进行, 建议每个施工阶段分为两个验收时段。

①建议在各阶段修复工程开始前, 对各项环保设施完备性进行检查, 确保环保设备与其他修复设施同时设计、同时施工、同时投入运营。

②建议各项设施具备修复工程开启条件后, 在环保设备运营的首日, 对其

进行监测验收。验收合格则正常施工运行；不合格则停止修复施工，对设备重新调试直至验收合格。

项目环保设施验收内容见表7.12-1。

表 7.12-1 环保“三同时”竣工验收一览表

序号	污染源分类	验收时段		各阶段施工首天	
		调试期；设备施工前	验收要求	监测要求	验收要求
第一阶段					
1	大气污染源防治措施	围挡、防尘覆盖、洒水抑尘设备、运输车辆冲洗设备；	现场配有防尘覆盖、洒水设施等，建设运输车辆冲洗平台	厂界四侧：颗粒物、铅及其化合物、锰及其化合物、臭气浓度	满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级排放标准限值要求
2	废水处理设施	废水处理站；设有5个膜蓄水袋；	废水处理站设备按环评要求建设；设有5个膜蓄水袋	废水排口：pH、COD、BOD、SS、总氮、氨氮、总磷、总砷、总铅、总镉、总镍、总汞、总铜、总锌、总锰、苯、甲苯、乙苯、间&对二甲苯、邻-二甲苯、苯酚、石油类	《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）（三级）标准要求
3	噪声防治措施	基座减震、隔声围挡等措施	高噪声设备配有基础减振设施；现场配有隔声围挡等设施	厂界四侧噪声	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）
4	固体废物	生活来及暂存设施；危废暂存间设置情况	危废暂存桶、生活来及收集容器齐全；建设符合环保要求。并进行相应的防腐防渗措施。	生活垃圾分类收集后，由环卫部门清运处置；危险废物在危废间暂存后交由有资质的单位处理	委托第三方有资质单位合理处置
第二阶段					
1	大气污染源	防尘覆盖、洒水抑尘设备、运输车辆冲洗设备、除臭剂	现场设备配备齐全	厂界四侧：颗粒物、铅及其化合物、臭气浓度	满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级排放标准限值要求；天津市《恶臭污染物排放标准》；

		密闭移动大棚（清挖污染土壤用）	已安装密闭移动开挖大棚；并配有相关的废气处理设施及排气筒；	P1-1、P1-2 排气筒出口：颗粒物、铅及其化合物、臭气浓度	
		钢结构密闭大棚	钢结构大棚按要求配有相关的废气处理设施及排气筒；大棚地面进行硬化及防渗处理；	P2 排气筒出口：颗粒物、铅及其化合物、臭气浓度	
2	水污染源	经污水处理站处理后达标排放	废水收集处理系统完善	pH、COD、BOD、SS、总氮、氨氮、总磷、总砷、总铅、总镉、总镍、总汞、总铜、总锌、总锰、苯、甲苯、乙苯、间&对二甲苯、邻-二甲苯、苯酚、石油类	《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）（三级）标准要求
		基坑降水集水井、基坑雨水积水、膜蓄水袋			
3	噪声	基座减震、隔声围挡、废气治理设施风机隔声罩等	高噪声设备进行基础减振；废气治理风机进行隔声罩降噪	厂界四侧噪声	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）
4	固体废物	生活垃圾分类收集后，由环卫部门清运处置；危险废物在危废间暂存后交由有资质的单位处理			委托第三方有资质单位合理处置
第三阶段（竣工验收阶段）					
1	大气污染源	厂界四侧无组织排放	厂界四侧：颗粒物、铅及其化合物、锰及其化合物、臭气浓度		满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级排放标准限值要求；《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2014）；天津市《恶臭污染物排放标准》

2	地下水	上游布设 2 个监测点， 下游布设 3 个监测点	pH 值、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、汞、铬（六价）、总硬度、氟、镉、溶解性总固体、耗氧量（COD <sub>Mn</sub> ）、萘、苯并（a）蒽、苯并（b）荧蒽、苯并（a）芘、茚并（1, 2, 3-cd）芘、二苯并（a, h）蒽、铅、砷、锰、石油类、2-甲基萘、二苯并呋喃、苯酚、铁、硫酸盐、钠、钙	《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）； 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）
---	-----	-----------------------------	---	---

### 7.13 环保投资分析

本项目为环保治理项目，总投资 10523.778 万元，二次污染防治环保投资估算为 1185 万元，占项目总投资的 11.26%。

表 7.13-1 环保投资明细表

项目	内容	投资（万元）	
修复期	废气	围挡、防尘覆盖、洒水抑尘、运输车辆冲洗、异位修复车间	300
		废气治理设备	200
	废水	设置污水处理站等	200
	固废	生活垃圾收集清运	10
		污染土壤清运、危险间、危废处理	285
	噪声	基座减震、隔声围挡、施工机械维修	20
	环境管理监测	安排专人进行环境管理，对空气、噪声、土壤进行监测	50
	风险	警示牌、应急人员和物资等	20
其它	技术路线编制费、场地绿道公恢复费，安全文明施工费等其他费用	100	
合计		1185	

## 八、建设项目拟采取的防治措施及预期治理效果

内容类型	时段	排放源	污染物名称	防治措施	预期治理效果
大气污染物	修复期	运输车辆 土方开挖	NO <sub>2</sub> SO <sub>2</sub> 颗粒物 铅及其化合物 臭气浓度	湿法拆除、围挡、防尘覆盖、洒水抑尘、异位抑制剂、运输车辆冲洗、HDEP膜覆盖	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2中二级排放标准；《恶臭污染物排放标准》(DB12/059-2018)
		移动开挖大棚 (P <sub>1-1</sub> 、P <sub>1-2</sub> )	颗粒物 铅及其化合物 锰及其化合物 臭气浓度	布袋除尘+活性炭净化设施	
		异位修复车间 (P <sub>2</sub> )	颗粒物 铅及其化合物 锰及其化合物 臭气浓度	布袋除尘+活性炭净化设施	
		树林清挖、污染土壤暂存区装卸、原位浅层搅拌修复等	铅及其化合物 锰及其化合物 臭气浓度	施工现场围挡、湿式作业，根据现场实际情况配合除臭剂使用等	
水污染物	修复期	施工人员	生活污水	经临时化粪池处理后排入市政管网排放	《污水综合排放标准》(DB12/356-2018)(三级)
		施工现场	基坑排水	委托第三方监测单位在基坑位置进行水质检测，若水质检测合格，则排入市政污水管网，否则泵送至膜蓄水袋暂存后进行后续处理	
			初期雨水清洗废水	泵送至膜蓄水袋，委托第三方监测单位进行水质检测，若水质检测合格，则排入市政污水管网，否则分批次泵送至污水处理站达标后排放	
固体	修复	施工人员	生活垃圾	垃圾桶分类收集及时清运	综合利用，防止二次污染

废 物	期	一般废物	建筑垃圾	清运至当地指定建筑垃圾堆放点	
			土壤废渣	经冲洗后，按建筑垃圾运至当地指定建筑垃圾堆放点。	
			施工泥浆	与污染土壤一并运至异位修复车间内处理合格后，作为场区内回填土。	
			蓄水袋污泥	与污染土壤一并运至异位修复车间内处理合格后，作为场区内回填土。	
			除尘灰	与污染土壤一并运至异位修复车间内处理合格后，作为场区内回填土。	
		危废废物	废包装材料	由具有相应处理资质的单位处理	
			污水站混凝污泥		
			废活性炭		
噪 声	合理布置施工方案，控制施工时间合理安排施工时间，采取减噪措施，将噪声控制在最低水平。				
<p><b>生态保护措施及预期效果：</b></p> <p>建议项目设计阶段进行合理设计，优化建设，加强施工管理，进行规范施工，尽量缩短施工周期，从而减轻项目建设对生态环境的破坏程度。虽然该项目在施工时会对生态环境噪声一定破坏，但修复完成后恢复原有状态并清除土壤中的污染物。对区域内的土壤环境和生态环境改善明显。</p>					



## 九、结论与建议

### 9.1 结论

#### 9.1.1 项目基本情况

天津市北辰区高峰路（天重三期）地块修复项目位于天津市北辰区，地块四至范围：东至朝阳路，南至南门路（规划路），西至高峰路，北至天马道（规划路），地块中心坐标为东经 117.15000°，北纬 39.21279°，该地块总占地面积为 346350.6m<sup>2</sup>。

本项目采用“原地清挖+原位化学氧化+原地异位修复+水泥窑系统处置+风险管控”等技术进行修复，总修复工程量共 101324.83m<sup>3</sup>。

#### 9.1.2 产业政策

该项目为土壤污染治理与修复服务，主要针对该地块内的土壤受污染区域进行相应的修复治理施工，符合《土壤污染防治行动计划》（国发[2016]31号）、《天津市土壤污染防治工作方案》（津政发〔2016〕27号）、《关于印发污染地块再开发利用管理工作程序的通知》（津环保土〔2018〕82号）、《污染地块土壤环境管理办法（试行）》（环保部42号令）、《土壤污染防治法》（中华人民共和国主席令 第八号）、《关于保障工业企业场地再开发利用环境安全的通知》等文件的要求，亦符合生态保护红线、环境质量底线、资源利用上限的管控要求，不在环境准入负面清单内，符合“三线一单”的要求。综上，本项目符合国家及天津市产业政策。

#### 9.1.3 环境质量现状

天津北辰区 2018 年常规大气污染物除 CO、SO<sub>2</sub> 年平均浓度能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准限值要求外，NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、O<sub>3</sub> 年平均浓度均超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

项目地块中心及地块全年主导下风向环保目标处的监测点的锰及其化合物满足《环境影响评价技术导则——大气环境》（HJ 2.2-2018）附录D其他污染物空气质量浓度参考限值要求，铅满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）相关限值要求。

本项目东侧、西侧场界昼间噪声值均未超过《声环境质量标准》(GB3096-2008)4a类标准值，夜间噪声值未超过《声环境质量标准》(GB3096-2008)4a类标准值。南北两侧场界昼间均未超过《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类标准值。距离本项目最近

的敏感目标处的昼夜噪声值未超过《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类标准值。

场地内氯化物、硫酸盐、总硬度、溶解性总固体、钠均达到《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) V类标准；氨氮、铁、耗氧量(COD<sub>Mn</sub>法)、氟化物、锰达到《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) IV类标准；砷达到《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准；pH、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、汞、铬(六价)、镉、铅、砷、苯并(b)荧蒽、苯并(a)芘、苯酚达到《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) I类标准。石油类达到《地表水环境质量标准》(GB/T3838-2002)中I类标准。

苯并(a)蒽、茚并(1, 2, 3-cd)芘、二苯并(a, h)蒽、2-甲基萘、二苯并呋喃、钙不在《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)评价范围，且无相关标准的水质标准值，故仅列出现状值。评价期内，潜水中苯并(a)蒽、茚并(1, 2, 3-cd)芘、二苯并(a, h)蒽、2-甲基萘、二苯并呋喃均未检出。

项目位于天津市冲湖积平原咸水区咸水上覆的浅层淡水区的环境水文地质区，根据《天津市地下水污染调查评价报告》(天津市地质调查研究院，2009.12)等相关研究报告等资料显示，天津市浅层地下水总硬度、硫酸盐、溶解性总固体等多项指标主要是由原生环境造成的，其形成除与含水层介质母岩有关外，还与地下水补给、径流、排泄条件有关，项目地处浅层地下水的下游排泄区，地势低平，地下水径流缓慢，含水层颗粒细等原因，为硫酸盐、溶解性总固体、氯化物、钙、镁的聚积提供了水文地质条件，再叠加上人类活动的影响，共同造成该类平原区上述因子的聚集。此外，场地内及周围工业企业的生产活动、周边居民的生活活动等均有可能造成地下水中氨氮、铁、耗氧量(COD<sub>Mn</sub>法)、氟化物、锰等指标含量相对较高。

#### 9.1.4 环境影响分析

##### (1) 大气环境影响分析

第一阶段施工：

本项目第一阶段施工已经完毕，本报告不再对第一阶段施工影响进行分析。

第二阶段施工：

第二阶段修复工程主要包括土方开挖、回填、异位修复、原位修复及土壤及地下水风险管控。

本项目在进行止水帷幕、基坑支护以及降水井建设的过程中，会使用挖掘机、打

桩机等设备对项目边界进行施工一定的土方施工，会产生一定量的扬尘。现场配置洒水车及雾炮机，施工过程中按照实际按需洒水，进行湿式作业进行扬尘的控制，并且分阶段安排施工，避免大规模作业集中产生大量的扬尘，以减少对环境的影响。

本项目采用 2 座密闭移动大棚用于非林地污染土壤清挖。每套大棚设置 1 套“布袋除尘+活性炭吸附”尾气装置，用于处理修复过程中产生的颗粒物、铅及其化合物、锰及其化合物、臭气浓度等废气，废气经处理达标后通过 2 根 15m 高排气筒 P<sub>1-1</sub>、P<sub>1-2</sub> 排放。开挖过程中及时使用密闭运输车辆运输开挖土壤至污染土壤暂存区暂存。开挖完成后，向清挖区域敷设防尘网，同时喷洒除臭剂后再将移动大棚的转移至下一片待挖区域。在土壤回填前，会有一定的异味气体溢散至周围环境中，主要通过洒水抑尘、喷洒除臭剂防止异味等废气溢散。林地清挖主要以人工开挖为主，小型机械开挖为辅的方式进行。现场施工区域进行围挡，并配置雾炮机。同时根据现场情况进行洒水及喷洒异味抑制剂、除臭剂。土壤清挖完成后，向清挖区敷设防尘网，同时喷洒除臭剂，以减少对环境的影响。

本项目修复厂区内设置 1 座密闭修复大棚，用于开挖污染土壤的异位修复（化学氧化修复、化学氧化+固定/稳定化修复），配套设置 1 套“布袋除尘+活性炭吸附”尾气装置，用于处理修复过程中产生的颗粒物、铅及其化合物、锰及其化合物、臭气浓度等废气，经处理达标后通过 1 根 15m 高排气筒 P<sub>2</sub> 排放。

本项目原位化学氧化修复施工采用的“挖掘机+强力搅拌头”作业，强力搅拌头是一种安装于挖掘机上的混合搅拌装置。在工作时，对修复区土壤搅拌过程中会产生一定量的扬尘。现场进行四面围挡，并配置洒水车及雾炮机，施工过程中按照实际按需洒水，进行湿式作业进行扬尘的控制，并且分阶段安排施工，避免大规模作业集中产生大量的扬尘。污染土壤原位修复施工完成后，表面添加 5% 的水泥进行固化处理，以减少对环境的影响。

污染土壤暂存区四面设置围挡，并配置洒水车和炮雾机，装卸作业时按需洒水，进行湿式作业，并且分阶段安排施工，避免大规模作业集中产生大量的扬尘。装卸作业完成后，及时苫盖，降低对环境的影响。

本阶段水平阻隔施工、监测井建设过程中会使用挖掘机、搅拌机、钻机等设备对项目边界进行施工一定的土方施工，会产生一定量的扬尘。现场配置洒水车及雾

炮机，施工过程中按照实际按需洒水，进行湿式作业进行扬尘的控制，以减少对环境的影响。

#### (2) 水环境影响分析

项目生活污水经临时化粪池处理后，排入市政管网；修复期产生的基坑降水，首先委托第三方监测单位在基坑处进行水质监测，若水质满足《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）三级标准，经总排放口排入市政污水管网，最终入北仓污水处理厂处理，若水质不符合《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）三级标准，则经泵和软管泵送至膜蓄水袋内暂存。施工废水（清洗废水和初期雨水等）经泵送入膜蓄水袋内暂存。膜蓄水袋内的废水首先委托第三方监测单位进行水质检测，若水质满足《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）三级标准，经总排放口排入市政污水管网，最终入北仓污水处理厂处理。若水质不满足《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）三级标准，则分批泵入污水处理站进行处理，处理达标后的废水经总排放口排入市政污水管网，最终入北仓污水处理厂处理。

#### (3) 地下水环境影响分析

本项目为污染场地治理修复工程，主要设置了药剂库房、配药站、异位修复车间、待检区、污染土壤暂存区、污水处理站、办公区、停车场及洗车池等设施，项目设施进行分区防控，其中异位修复车间、氧化池、污水处理站、污染土壤暂存区、待检区等设施属于重点防渗区，防渗层的技术要求按照等效黏土防渗层  $M_b \geq 6.0m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$  或参照 GB18598 执行；药剂库房、配药站、洗车池所在位置，药剂库房、配药站等设施属于一般防渗区，防渗层的技术要求按照等效黏土防渗层  $M_b \geq 1.5m$ ，等效渗透系数  $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$  执行或参照《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）要求；办公区、停车场等所在位置，办公区、停车场等设施属于简单防渗区，按照一般地面硬化的防渗要求。

本项目运行过程中通过按要求采用相应的规范要求施工，采取严格的污染防治措施，对地下水环境影响可接受。

#### (4) 声环境影响分析

本项目施工期间噪声影响主要分为两个阶段。其中第二阶段土壤开挖、异位修复、原位化学氧化修复、风险管控施工、止水帷幕阻隔墙建设等施工期存在重叠。施工沿

南侧、北侧厂界施工时，厂界噪声难以控制，但由于施工均在白天进行，同时施工期较短，随着施工设备转移及施工结束，其对周围环境的噪声影响也随之消失。

#### （4）固体废物影响分析

本项目固体废物主要为职工生活垃圾、一般工业固体废物（包括建筑垃圾、清洗后的土壤废渣、施工泥浆、蓄水袋污泥、袋式除尘器收集尘等）、危险废物（包括废药剂包装材料、污水处理站污泥及废活性炭、尾气处理设备废活性炭）等。垃圾分类收集后交由环卫部门清运；建筑垃圾集中分类收集，有回收利用价值的废弃物优先进行回收利用或外售，不能回收的定期进行清运至当地指定建筑垃圾堆放点；土壤废渣经冲洗后，按建筑垃圾运至当地指定建筑垃圾堆放点；施工泥浆、蓄水袋污泥、袋式除尘器收集尘与污染土壤一并运至异位修复车间内处理合格后，作为场区内回填土。危险废物在危废间暂存后，委托具有相应处理资质的单位处理，不会对环境产生明显不利影响。

#### （5）生态环境影响

本项目完成后清除场地内污染物，起到改善生态环境的作用。

#### （6）环境风险

本项目污染土壤中的总砷、总镍、总汞、总铜、总锰涉及《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 中危险物质，废水转移、处理等过程构成风险单元。在做好本报告建议的风险防范措施及应急措施的情况下，基本不会对周边大气环境、水环境和环境敏感目标产生明显影响。

#### 9.1.5 环保投资

本项目为环保治理项目，总投资 10523.778 万元，二次污染防治环保投资估算为 1185 万元，占项目总投资的 11.26%。

#### 9.1.6 建设项目环境可行性

本项目在落实环境影响评价报告中提出的各项措施的情况下，各类污染物达标排放，对周围及环境保护目标的影响较小。并且该项目的实施对可以清除控制场地内污染物，并起到改善生态环境的作用。从环境保护、改良生态环境角度分析，本项目具备环境可行性。

#### 9.2 建议

(1) 加强管理，落实报告中指出的防止污染措施；

(2) 合理安排工期，禁止夜间施工，噪声设备合理布局，施工进度严格把控，将可能产生的污染降到最低。

(3) 建议设置在线监测系统对所排废气进行实时监测，根据实时数据合理安排施工。

(4) 现场施工必须严格按照施工方案进行，制定相应管理制度。

(5) 加强施工期的环境巡查，及时发现施工过程中可能产生的环境风险，第一时间采取应急措施。

预审意见：

公 章

经办人：

年 月 日

下一级环境保护行政主管部门审查意见：

公 章

经办人：

年 月 日

审批意见：

公 章

经办人：

年 月 日



