

表 3-7 地下水水质评价结果（单指标法）

序号	类别	1#	2#	3#
1	PH	I类	I类	I类
2	总硬度	V类	V类	II类
3	溶解性总固体	V类	V类	V类
4	硫酸盐	V类	V类	V类
5	氯化物	V类	V类	V类
6	铁	I类	I类	I类
7	锰(Mn)	IV类	V类	IV类
8	挥发性酚类	I类	I类	I类
9	硝酸盐	I类	I类	I类
10	耗氧量	IV类	IV类	V类
11	亚硝酸盐	III类	II类	III类
12	氨氮（以 N 计）	IV类	IV类	IV类
13	氟化物	IV类	IV类	V类
14	氰化物	I类	I类	I类
15	汞	I类	I类	I类
16	砷	III类	III类	III类
17	镉	I类	I类	I类
18	铬（六价）	I类	I类	I类
19	铅	I类	I类	I类
20	石油类	IV类	IV类	IV类
21	铜	I类	I类	I类
22	镍	I类	I类	I类

根据监测统计结果，本项目 3 个地下水分析样品检测项目成果如下：

①铁（Fe）、挥发性酚类、硝酸盐、氰化物、砷（As）、镉(Cd)、铬（六价）、铜等 8 项因子均低于检出限。

②汞在 2#、3#样品中低于检出限，检出率 33%；

③铅在 1#、2#样品中低于检出限，检出率 33%；

④其余 12 项检测项目在 1#、2#、3#中均检出，检出率 100%。

根据地下水质量现状，评价结果如下：

1#样品中：pH、铁、挥发性酚类、硝酸盐、氰化物、汞、镉、铬（六价）、铅、铜、镍达到《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)I 类质量标准；亚硝酸盐、砷达到《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)III类质量标准；锰、耗氧量、氨氮(以 N 计)、氟化物达到《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)IV类质量标准；总硬度、溶解性总固体、

硫酸盐、氯化物达到《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)V类质量标准；石油类达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)IV类质量标准。

2#样品中：pH、铁、挥发性酚类、硝酸盐、氰化物、汞、镉、铬（六价）、铅、铜、镍达到《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)I类质量标准；亚硝酸盐达到《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)II类质量标准；砷达到《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)III类质量标准；耗氧量、氨氮(以 N 计)、氟化物达到《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)IV类质量标准；总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、锰达到《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)V类质量标准；石油类达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) IV类质量标准。

3#样品中：pH、铁、挥发性酚类、硝酸盐、氰化物、汞、镉、铬（六价）、铅、铜、镍达到《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)I类质量标准；总硬度达到《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)II类质量标准；亚硝酸盐、砷达到《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)III类质量标准；锰、氨氮(以 N 计)达到《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)IV类质量标准；溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、耗氧量、氟化物达到《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)V类质量标准；总磷达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) II类质量标准；石油类达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)IV类质量标准。

综上所述 pH、铁、挥发性酚类、硝酸盐、氰化物、汞、镉、铬（六价）、铅、铜、镍等 11 项检测项目达到《地下水质量标准》GB/T14848-2017 中的 I 类标准值；亚硝酸盐、砷检测项目达到《地下水质量标准》GB/T14848-2017 中的III类标准值；氨氮(以 N 计)检测项目达到《地下水质量标准》GB/T14848-2017 中的IV类标准值；总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、锰、耗氧量、氟化物等 7 项检测项目达到《地下水质量标准》GB/T14848-2017 中的 V 类标准值；石油类检测项目达到《地表水环境质量标准》GB3838-2002 中的IV类标准值。评价区的氯离子、硫酸根、总硬度、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，在中东部平原区径流缓慢，从而导致地下水中各项组分的相对富集。

总的来说，评价区潜水含水层的水质较差，为V类质量地下水，即化学组分含量高、不宜作为生活饮用水水源、其他用水可根据使用目的选用的地下水。

4、土壤环境现状监测

本项目土壤环境现状监测引用《地下水环境监测与评价报告》及《天津市绿涛环保原厂区地块土壤环境质量详细调查报告》中土壤监测数据。《地下水环境监测与评价报告》中土样监测时间为2019年2月20日~2019年3月5日；《天津市绿涛环保原厂区地块土壤环境质量详细调查报告》中土样监测时间为2018年7月。

(1) 地下水环境监测与评价报告中包气带土壤监测

建设用地土壤中污染物含量等于或者低于风险筛选值的，建设用地土壤污染风险一般情况下可以忽略。本次评价主要是了解场地土壤重金属含量是否受到污染。《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）中第一类用地的筛选值和管制值，作为工作区土壤环境评价标。

1) 监测点布设

《地下水环境监测与评价报告》中包气带土壤监测共布设5个监测点，分别为T1、T2、T3、T4、T5。

2) 采样深度

T1、T2、T4、T5监测点采样深度均为0~0.2m，T3采样深度为0~1.0m。

3) 监测指标

T1、T2、T4、T5监测点样品测试砷、汞、镉、六价铬、镍、铜、铅7项及PH和石油烃共计9项；

T3土样样品测试全部基本项目45项及pH和石油烃共计47项。

4) 监测结果

从《地下水环境监测与评价报告》获得的土壤样品监测结果见表3-8~3-9。

表3-8 场地包气带土壤环境质量现状监测结果（mg/kg）

编号	深度	pH	Pb	Cd	Cu	Ni	Cr	As	Hg	石油 烃
T3-1 (0-20cm)	0~0.2m	8.59	22.5	0.25	26.0	18.5	ND	7.79	0.034	37
T3-2 (40-60cm)	0.4~0.6m	8.33	21.2	0.18	20.7	22.0	ND	9.36	0.027	ND
T3-3 (80-100cm)	0.8~1.0m	8.53	21.5	0.20	30.5	23.6	ND	11.0	0.037	126
T1 (0-20cm)	0~0.2m	8.06	23.6	0.23	16.8	22.3	ND	7.27	0.029	ND
T2 (0-20cm)	0~0.2m	8.02	22.5	0.25	16.6	20.8	ND	7.13	0.025	ND
T4 (0-20cm)	0~0.2m	8.37	21.4	0.26	36.3	18.8	ND	7.11	0.024	ND

T5 (0-20cm)	0~0.2m	8.75	20.8	0.20	19.3	19.6	ND	7.56	0.021	ND
检出率		100%	100%	100%	100%	100%	0	100%	100%	28.6%

表 3-9 场地包气带土壤环境质量现状监测结果（续）（mg/kg）

检测项目	单位	样品编号		
		T3-1 (0-20cm)	T3-2 (40-60cm)	T3-3 (80-100cm)
苯	mg/kg	ND	ND	ND
甲苯	mg/kg	ND	ND	ND
乙苯	mg/kg	ND	ND	ND
间&对-二甲苯	mg/kg	ND	ND	ND
苯乙烯	mg/kg	ND	ND	ND
邻-二甲苯	mg/kg	ND	ND	ND
1,2-二氯丙烷	mg/kg	ND	ND	ND
氯甲烷	mg/kg	ND	ND	ND
氯乙烯	mg/kg	ND	ND	ND
1,1-二氯乙烯	mg/kg	ND	ND	ND
二氯甲烷	mg/kg	ND	ND	ND
反-1,2-二氯乙烯	mg/kg	ND	ND	ND
1,1-二氯乙烷	mg/kg	ND	ND	ND
顺-1,2-二氯乙烯	mg/kg	ND	ND	ND
1,1,1-三氯乙烷	mg/kg	ND	ND	ND
四氯化碳	mg/kg	ND	ND	ND
1,2-二氯乙烷	mg/kg	ND	ND	ND
三氯乙烯	mg/kg	ND	ND	ND
1,1,2-三氯乙烷	mg/kg	ND	ND	ND
四氯乙烯	mg/kg	ND	ND	ND
1,1,1,2-四氯乙烷	mg/kg	ND	ND	ND
1,1,2,2-四氯乙烷	mg/kg	ND	ND	ND
1,2,3-三氯丙烷	mg/kg	ND	ND	ND
氯苯	mg/kg	ND	ND	ND
1,4-二氯苯	mg/kg	ND	ND	ND
1,2-二氯苯	mg/kg	ND	ND	ND
氯仿	mg/kg	ND	ND	ND
2-氯苯酚	mg/kg	ND	ND	ND
萘	mg/kg	ND	ND	ND
苯并(a)蒽	mg/kg	ND	ND	ND
蒽	mg/kg	ND	ND	ND
苯并(b)荧蒽	mg/kg	ND	ND	ND
苯并(k)荧蒽	mg/kg	ND	ND	ND
苯并(a)芘	mg/kg	ND	ND	ND
茚并(1,2,3-cd)芘	mg/kg	ND	ND	ND

二苯并(a, h) 蒽	mg/kg	ND	ND	ND
硝基苯	mg/kg	ND	ND	ND
苯胺	mg/kg	ND	ND	ND
备注：ND 表示未检出。				

根据检测结果（表 4-8~4-9），六价铬、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1，1-二氯乙烷、1，2-二氯乙烷、1，1-二氯乙烯、顺-1，2-二氯乙烯、反-1，2-二氯乙烯、二氯甲烷、1，2-二氯丙烷、1，1，1，2-四氯乙烷、1，1，2，2-四氯乙烷、四氯乙烯、1，1，1-三氯乙烷、1，1，2-三氯乙烷、三氯乙烯、1，2，3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1，2-二氯苯、1，4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒎、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘在各监测点均低于检出限，检出率为 0；石油烃（C10~C40）在 T3-2（40-60cm）和 T3-3（80-100cm）检出，检出率为 28.6%；其他监测因子在各监测点均有检出，检出率为 100%。参照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）进行评价，砷（As）、镉（Cd）、铜（Cu）、铅（Pb）、镍（Ni）、汞（Hg）、石油烃（C10~C40）、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1，1-二氯乙烷、1，2-二氯乙烷、1，1-二氯乙烯、顺-1，2-二氯乙烯、反-1，2-二氯乙烯、二氯甲烷、1，2-二氯丙烷、1，1，1，2-四氯乙烷、1，1，2，2-四氯乙烷、四氯乙烯、1，1，1-三氯乙烷、1，1，2-三氯乙烷、三氯乙烯、1，2，3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1，2-二氯苯、1，4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒎、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘等监测因子含量低于风险筛选值，建设用地土壤污染风险一般情况下可以忽略。

(2) 天津市绿涛环保原厂区地块土壤环境质量详细调查报告土壤监测

1) 布点原则

土壤详细采样调查目的是尽可能精确的划定污染范围，指导后续修复工作的开展。结合第一次采样调查结果，围绕污染物含量超标点位，水平方向加密布点，进一步区分清洁区域和污染区域，同时在纵向上，适当加密，精确污染扩散深度，最终得到较为准确的修复范围。

初步土壤采样调查结果显示，项目地块土壤 LT5 表层土(0.5m)砷超标，LT5(2.5m)为清洁点，为进一步确定地块土壤污染范围，详细调查水平方向以 LT5 为圆心，分别以 14m、20m、30m 为半径布点，纵向范围采样深度分别为 0.5m、1.5m、2.5m，检测指标为砷。

2) 布点依据

按照《场地环境监测技术导则》(HJ25.2-2014)的要求，采用系统布点法进行土壤布点，采样单元面积不大于 1600m² (40*40m 网格)

3) 采样点布设

场地详细调查报告共设 15 个土壤采样点，采样单元面积约为 150m²，不大于 1600m² (40*40m 网格)，采集土壤样品 50 个，

4) 监测指标：砷。

采样点分布情况下图，土壤采样、送样点位及深度见表 3-10。

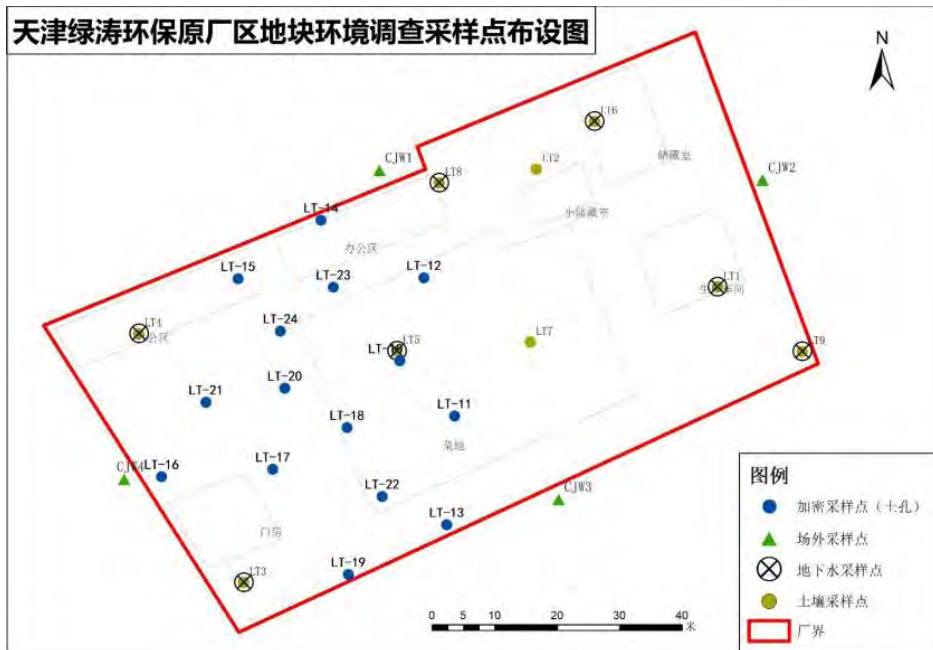


图 3-2 土壤监测采样点分布图

表 3-10 土壤取样、送样点位及深度

点位编号	孔深 (m)	土样编号	取样深度 (m)	岩性
TL10	2.5	TL10-1	0.5	填土、粉粘、含砖渣、湿
		TL10-2	1.5	填土、粉粘、含砖渣、含石块
		TL10-3	2.5	填土、粉粘、含砖渣、含石块
LT11	2.5	LT11-1	0.5	杂填、碎石、砖块、无异味
		LT11-2	1.5	填土、褐黄色、粉粘、无味
		LT11-3	平行样	——
		LT11-4	2.5	粉粘、褐色、较硬、无异味
LT12	2.5	LT12-1	0.5	杂填、碎石、砖块
		LT12-2	1.5	杂填、碎石、砖块、湿
		LT12-3	2.5	填土、粉粘、褐黄色
LT13	2.5	LT13-1	0.5	杂填、碎石、砖块、湿
		LT13-2	平行样	——
		LT13-3	1.5	杂填、粉粘、含砖块
		LT13-4	2.5	填土、粉粘、褐黄色
LT14	2.5	LT14-1	0.5	杂填、含少量砖块、湿
		LT14-2	1.5	填土、粉粘、褐黄色、无味
		LT14-3	2.5	填土、粉粘、褐黄色、无味
LT15	2.5	LT15-1	0.5	杂填、含少量碎石、湿
		LT15-2	1.5	填土、粉粘、褐黄色、无味
		LT15-3	2.5	粉粘、褐色、无味

LT16	2.5	LT16-1	0.5	杂填、含少量砖块、褐黄色
		LT16-2	1.5	杂填、含少量砖块、褐黄色
		LT16-3	2.5	填土、粉粘、褐黄色、无异味
LT17	2.5	LT17-1	0.5	杂填、含少量砖块、无味
		LT17-2	1.5	填土、粉粘、褐黄色、无味
		LT17-3	平行样	——
		LT17-4	2.5	粉粘、褐色、较硬、无味
LT18	2.5	LT18-1	0.5	杂填、碎石、砖块、无异味
		LT18-2	1.5	杂填、褐黄、含少量砖块
		LT18-3	2.5	填土、粉粘、褐黄色
LT19	2.5	LT19-1	0.5	杂填、碎石、砖块、湿
		LT19-2	1.5	填土、褐黄、含少量砖块
		LT19-3	2.5	填土、褐黄、粉粘
		LT19-4	平行样	——
LT20	2.5	LT20-1	0.5	杂填、含少量石块、无异味
		LT20-2	1.5	填土、褐黄、无味
		LT20-3	2.5	粉粘、褐色、无异味
LT21	2.5	LT21-1	0.5	杂填、含少量砖块、褐黄色
		LT21-2	1.5	杂填土、褐黄色、含少量砖块
		LT21-3	2.5	素填土、褐黄色、粉粘
		LT21-4	平行样	——
LT22	2.5	LT22-1	0.5	杂填土、含碎石、砖块
		LT22-2	1.5	杂填、褐黄色、含砖块
		LT22-3	2.5	填土、褐黄色、粉粘
LT23	2.5	LT23-1	0.5	杂填、含少量砖块
		LT23-2	1.5	填土粉粘、含少量砖块
		LT23-3	2.5	粉粘、褐色、较硬
LT24	2.5	LT24-1	0.5	杂填、碎石、砖块
		LT24-2	1.5	杂填、含少量碎石、无异味
		LT24-3	2.5	填土、粉粘、含少量碎石

5) 监测结果

土壤监测结果见表 3-11:

表 3-11 土壤中污染物监测结果

土样编号	Cr	Mn	Ni	Cu	Zn	As	Pb
TL10-1	44	278	22	38	36	69	15.5
TL10-2	48	290	29	36	40	33.1	16.3
TL10-3	53	358	26	45	42	0	17.2
LT11-1	57	252	23	37	37	6.9	13.9

LT11-2	48	292	29	40	48	7.4	14.8
LT11-3	平行						
LT11-4	53	316	28	41	61	9.8	15.9
LT12-1	54	377	44	51	79	10.1	15.7
LT12-2	60	311	24	41	59	0	15.4
LT12-3	52	388	39	54	87	16.5	20
LT13-1	56	314	27	52	47	0	17.9
LT13-2	平行						
LT13-3	59	327	26	44	56	9.3	13.3
LT13-4	54	339	25	47	53	6.2	15.2
LT14-1	58	296	37	43	55	9.2	17.7
LT14-2	58	327	37	44	51	11.5	12.9
LT14-3	59	349	37	45	59	12.3	17.3
LT15-1	56	351	41	45	65	10.8	18.2
LT15-2	63	226	35	39	50	6.7	17.5
LT15-3	51	357	26	58	63	9.1	14
LT16-1	51	239	34	38	38	7	15.8
LT16-2	53	346	32	48	50	9.6	15
LT16-3	52	337	33	41	60	10.5	17.3
LT17-1	56	341	31	50	54	55.9	13.1
LT17-2	63	396	28	53	59	47.1	14
LT17-3	平行						
LT17-4	53	288	32	39	46	8	15.7
LT18-1	51	460	35	54	64	36.7	14.1
LT18-2	54	223	29	40	36	25.1	15.7
LT18-3	48	474	38	51	70	7.9	17.8
LT19-1	64	356	25	63	66	8.7	15.4
LT19-2	52	304	20	47	54	9.3	14.4
LT19-3	53	274	23	47	54	8	12.3
LT19-4	平行						
LT20-1	54	317	0	38	51	26.8	10.1
LT20-2	48	331	19	49	51	33.2	10.8
LT20-3	64	285	23	37	42	16.3	11.7
LT21-1	52	223	0	36	42	38.1	13.47
LT21-2	53	356	0	36	53	24.4	16.9
LT21-3	54	450	22	45	49	9.4	15.4
LT21-4	平行						
LT22-1	51	319	24	46	64	45.3	15
LT22-2	54	516	28	41	50	26.7	16.3

LT22-3	48	286	25	40	43	7.3	12.3
LT23-1	64	338	20	44	51	61.2	14.1
LT23-2	52	470	27	46	60	35	13.2
LT23-3	53	313	26	35	46	5.5	12
LT24-1	54	283	18	34	41	43.6	7.9
LT24-2	60	396	32	36	61	46.9	16.3
LT24-3	61	360	31	36	53	6.7	18.1

5) 监测结果与评价内容

根据检测结果可知，50 个送检样品中，17 个土壤样品中金属砷超过《建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类用地标准，超标率 34%，最大浓度 51.7mg/kg，最小浓度 9.29mg/kg，平均浓度 21.37mg/kg，最大超标倍数 1.585，该区域土壤中砷浓度超标。

主要环境保护目标(列出名单及保护级别):

本项目周边范围主要为居住区及规划居住用地,现阶段,项目周边不存在与建设项目产生同种特征因子或造成相同环境影响后果的影响源。根据《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018),本项目大气环境影响评价等级为二级,取大气环境影响评价范围为边长 5km 的矩形区域。本项目噪声评价范围为厂界外 200m。根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018),需调查项目周边 3.0km 评价范围内环境目标,环境风险敏感目标见附图 8。大气、声及土壤环境主要环境保护目标见下表:

表 3-13 本项目主要环境保护目标

序号	名称	坐标		保护对象	保护内容(人)	环境功能区	相对施工边界方向	相对厂界距离(m)
		N	E					
1	泰丰佳园	39.556630	116.833658	居民区	2020 年建成,预计 3600 人	2 类声环境功能区 环境空气二类区 土壤环境敏感对象	东	12
2	泰丰花园	39.556630	116.831765	居民区	3492 人		西	50
3	京滨联合医院	39.554822	116.837390	医院	2020 年建成, 1300 人	环境空气二类区	东南	202
4	枣林	39.550826	116.838056	村庄	1210 人		东南	669
5	大王古庄镇初级中学	39.550506	116.834752	学校	767 人		南	610
6	大王古庄镇第一中心小学	39.548766	116.836177	学校	1009 人		南	867
7	大王古庄镇中心幼儿园	39.547768	116.835088	学校	320 人		南	927
8	枣林小学	39.5454845	116.843276	学校	550 人		东南	1387
9	北刘庄	39.543775	116.850427	村庄	1330 人		东南	1853
10	韩指挥营	39.553720	116.814550	村庄	860		西北	865
11	聂营	39.553730	116.814560	村庄	1444 人		西	1321
12	大营村	39.557671	116.807119	村庄	560 人		西北	2210
13	丁辛庄	39.541974	116.810426	村庄	1874 人		西南	2480
14	大王古庄镇政府及行政服务中心	39.570103	116.820554	行政办公	170 人		西北	1886
15	大王古医院	39.569775	116.819328	医院	300 人		西北	1904

16	大王古庄镇劳动保障服务中心	39.570311	116.819037	行政办公	40 人		西北	1994
17	大王古庄镇水利管理站	39.570726	118.818727	行政办公	35 人		西北	2038
18	大王古庄村	39.572047	116.817647	村庄	2500 人		西北	2091
19	小王古庄村	39.558239	116.831905	村庄	180 人		西北	210

四、评价适用标准

环境质量标准

1、环境空气质量标准

(1) 环境空气质量执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准, 详见表 4-1。

表 4-1 环境空气质量标准二级标准限值 单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

污染物	浓度限值			标准来源
	1 小时平均	24 小时平均	年平均	
SO ₂	500	150	60	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级
NO ₂	200	80	40	
PM ₁₀	/	150	70	
PM _{2.5}	/	70	35	
CO	10000	4000	/	
O ₃	200	160	/	
PM ₁₀	/	150	70	
砷	/	/	0.006	

注: O₃ 为日最大 8h 平均值

2、环境噪声标准

声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。

表 4-2 声环境质量限值 单位: dB(A)

声环境功能区类别	标准值		适用区域
	昼间	夜间	
2 类	60	50	本项目四侧

3、土壤环境质量标准

土壤质量指标执行《土壤环境质量—建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600—2018) 中第一类用地筛选值。

表 4-3 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值单位: mg/kg

序号	污染物项目	筛选值	管制值
		第一类用地	第一类用地
基本项目			
1	砷	20	120
2	镉	20	47
3	铬（六价）	3.0	30
4	铜	2000	8000

5	铅	400	800
6	汞	8	33
7	镍	150	600
8	四氯化碳	0.9	9
9	氯仿	0.3	5
10	氯甲烷	12	21
11	1,1-二氯乙烷	3	20
12	1,2-二氯乙烷	0.52	6
13	1,1-二氯乙烯	12	40
14	顺-1,2-二氯乙烯	66	200
15	反-1,2-二氯乙烯	10	31
16	二氯甲烷	94	300
17	1,2-二氯丙烷	1	5
18	1,1,1,2-四氯乙烷	2.6	26
19	1,1,2,2-四氯乙烷	1.6	14
20	四氯乙烯	11	34
21	1, 1, 1-三氯乙烷	701	840
22	1,1,2-三氯乙烷	0.6	5
23	三氯乙烯	0.7	7
24	1,2,3-三氯丙烷	0.05	0.5
25	氯乙烯	0.12	1.2
26	苯	1	10
27	氯苯	68	200
28	1,2-二氯苯	560	560
29	1,4-二氯苯	5.6	56
30	乙苯	7.2	72
31	苯乙烯	1290	1290
32	甲苯	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	163	500
34	邻二甲苯	222	640
35	硝基苯	34	190
36	苯胺	92	211
37	2-氯酚	250	500
38	苯并[a]蒽	5.5	55
39	苯并[a]芘	0.55	5.5
40	苯并[b]荧蒽	5.5	55
41	苯并[k]荧蒽	55	550
42	蒽	490	4900
43	二苯并[a, h]蒽	0.55	5.5
44	茚并[1, 2,3-cd]芘	5.5	55
45	萘	25	255
其他项目			
1	石油类	826	5000

4、地下水环境质量标准

地下水质量评价标准为中华人民共和国《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）。标准依据我国地下水水质现状和人体健康基准值，参照生活饮用水、工业、农业等用水水质要求，将地下水质量划分为五类。此分类适用于除地下热水、矿水、盐卤水以外的地下水。

I类：主要反映地下水化学组分的天然背景含量，适用于各种用途。

II类：主要反映地下水化学组分的天然背景含量，适用于各种用途。

III类：以人体健康基准值为依据，主要适用于集中式生活饮用水水源及工、农业用水。

IV类：以农业和工业用水要求为依据，除适用于农业和部分工业用水外，适当处理后可作为生活饮用水。

V类：不宜饮用，其他用水可根据使用目的选用。

本项目地下水监测分析和评价方法主要参照《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）、《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）。地下水环境质量标准如表 4-4 所示。

表 4-4 地下水环境质量标准

指标	I类	II类	III类	IV类	V类	标准来源
pH	6.5~8.5			5.5~6.5 8.5~9	<5.5 >9	GB/T14848-2017
耗氧量（COD _{Mn} 法，以 O ₂ 计 mg/L）	≤1	≤2	≤3	≤10	>10	
溶解性总固体（mg/L）	≤300	≤500	≤1000	≤2000	>2000	
总硬度（以 CaCO ₃ 计 mg/L）	≤150	≤300	≤450	≤650	>650	
氨氮（以 N 计，mg/L）	≤0.02	≤0.1	≤0.5	≤1.5	>1.5	
硝酸盐（以 N 计，mg/L）	≤2	≤5	≤20	≤30	>30	
亚硝酸盐（以 N 计，mg/L）	≤0.01	≤0.1	≤1	≤4.8	>4.8	
挥发性酚类（以苯酚计，mg/L）	≤0.001	≤0.001	≤0.002	≤0.01	>0.01	
氰化物（mg/L）	≤0.001	≤0.01	≤0.05	≤0.1	>0.1	
氟化物（mg/L）	≤1	≤1	≤1	≤2	>2	
六价铬（mg/L）	≤0.005	≤0.01	≤0.05	≤0.1	>0.1	
氯化物（mg/L）	≤50	≤150	≤250	≤350	>350	

硫酸盐 (mg/L)	≤50	≤150	≤250	≤350	>350	GB3838 -2002
砷 (mg/L)	≤0.001	≤0.001	≤0.01	≤0.05	>0.05	
镍 (mg/L)	≤0.002	≤0.002	≤0.02	≤0.1	>0.1	
铅 (mg/L)	≤0.005	≤0.005	≤0.01	≤0.1	>0.1	
镉 (mg/L)	≤0.0001	≤0.001	≤0.005	≤0.01	>0.01	
铁 (mg/L)	≤0.1	≤0.2	≤0.3	≤2	>2	
铜 (mg/L)	≤0.01	≤0.05	≤1	≤1.5	>1.5	
锌 (mg/L)	≤0.05	≤0.5	≤1	≤5	>5	
锰 (mg/L)	≤0.05	≤0.05	≤0.1	≤1.5	>1.5	
汞 (mg/L)	≤0.0001	≤0.0001	≤0.001	≤0.002	>0.002	
石油类 (mg/L)	≤0.05	≤0.05	≤0.05	≤0.5	≤1	GB3838 -2002

污染物排放标准

1、废气

施工扬尘执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）。

表 4-5 大气污染物综合排放标准

污 染 物	标准限值				标准来源
	有组织排放			无组织排 放浓度限 值 (mg/m³)	
	排气筒高度 (m)	排放浓度限值 (mg/m³)	排放速率 (kg/h)		
颗粒物	15	120	1.75*	1.0	GB16297-1996

注：带*号数据为严格后排放速率。排气筒高度不能高出周围 200m 半径范围的建筑 5m 以上，应按其高度对应的表列排放速率标准值严格 50%执行。

2、噪声

本项目施工期场界噪声排放执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），具体标准限值如下：

表 4-6 施工阶段作业噪声限值 单位：dB(A)

昼间	夜间
70	55

3、固体

固体废物执行《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《天津市生活垃圾废弃物管理规定》（2008.5.1），危险废物的收集、贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及 2013 年修改单、《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ2025-2012）中的有关要求。

4、废水

废水执行《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）中三级标准。

表 4-7 污水综合排放标准 mg/L（pH 除外）

序号	污染物	三级标准限值	标准来源
第一类污染物最高允许排放浓度			《污水综合排放标准》 （DB12/356-2018）三级
1	总砷	0.3	
2	总铅	0.5	
3	总镍	1.0	
第二类污染物最高允许排放浓度			
1	pH	6~9	
2	BOD ₅	300	
3	COD _{Cr}	500	
4	SS	400	
5	氨氮（以 N 计）	45	
6	总氮	70	
7	总磷（以 P 计）	8	
8	石油类	15	
9	总铜	2.0	

总量控制指标

结合“十三五”污染物排放总量控制指标及本项目排污特点，本项目对污染土壤进行修复，不连续长期生产，因此不需申请污染物排放总量控制指标。

五、建设项目工程分析

工艺流程简述:

本项目属于土壤污染修复治理的环保工程，不区分施工期和运营期，技术路线图如下：

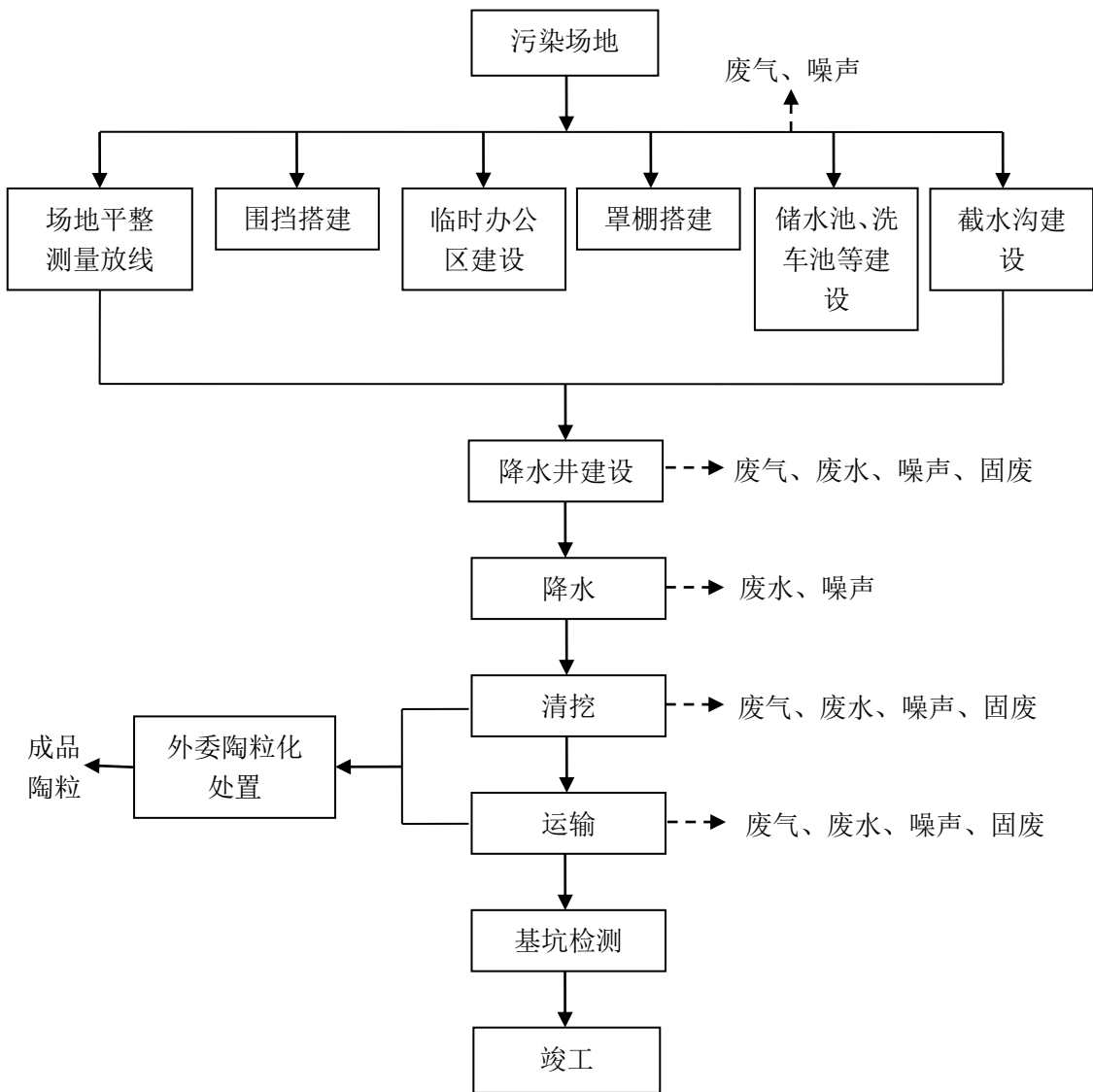


图 5-1 场地修复流程图

1、准备阶段

本项目准备阶段施工作业包括场地平整及测量放线、围挡搭建、临时办公区建设、密闭罩棚建设、储水池建设、洗车池建设、截水沟建设、降水井建设、降水工作等。下面重点对密闭罩棚建设、储水池建设、洗车池建设、截水沟建设和降水井建设进行介绍。

(1) 密闭罩棚建设

本项目在调查场地西侧污染区域建设一座密闭罩棚（67m×55m×6m），罩棚密闭区域面积约为 3685m²，罩棚密闭面积大于清挖面积 2275.66m²，可将施工场地全部密封在罩棚内进行。密闭罩棚采用轻型钢结构做基础，大棚建设过程主要包括钢结构罩棚基础施工及钢结构大棚搭建施工。

表 5-1 封闭罩棚主要参数表

参数名称	具体设计
封闭罩棚组成	多功能膜材（PVDF）、铝合金锚固装置
	2 个门，1 个进口，进口位于罩棚西北侧，1 个出口，出口位于罩棚西南侧
设计规格	长宽高：67m×55m×6m，面积 3685m ²
抗雪荷载	≥97.5kg/m ²
抗风能力	≥400N/m ²



图 5-2（1）类似罩棚实景示意图



5-2（2）密闭罩棚范围及位置卫星图

罩棚建设阶段产生的污染物主要为罩棚桩基基础施工时产生的扬尘，施工设备运行时产生的噪声。

（2）储水池建设

本项目共建设 2 个临时储水池，总储水量约 375m³。其中一个储水池长 10m、宽

8m、高 2.5m（地下 1m 地上 1.5m），占地面积约 80m²，蓄水量为 200m³，受原厂区地块限值，另一个储水池为横截面为梯形，上底 2m、下底 8m、高 14m（地下 1m 地上 1.5m），占地面积约 70m²，蓄水量为 175m³，储水池建在绿涛原厂区用地范围之内，本项目共建设一个储水池，储水池施工时先根据池体尺寸进行放线测量，然后使用挖掘机向下挖掘约 1m，完成地下池体建设，地上 1.5 米采用砖砌结构，池体建成后，内部敷设防渗材料，使储水池防渗系数小于 10⁻⁷cm/s。

储水池施工阶段，挖掘机进行池体挖掘，扰动土壤时产生少量扬尘，施工设备运行时产生机械噪声。

（3）洗车池建设

本项目设置一座工地专用洗车池（3m×8m×1.2m），洗车池为地下碳钢结构，池体防渗，洗车池位于密闭罩棚出口处，用于清洗驶出污染区域的运输车辆清洗，避免污染土壤沿运输道路扩散，造成其他区域土壤的二次污染。



图 5-3 洗车池实景示意图

洗车池施工阶段，挖掘机进行池体挖掘，扰动土壤产生少量扬尘，施工设备运行时产生机械噪声。

（4）截水沟建设

本项目在密闭罩棚四周修筑一周 300mm 宽、300mm 深的截水沟，用于收集雨天未污染区域雨水，由于污染区域全部被罩棚覆盖，因此，收集的雨水为天然降水，经收集后通过截水沟内水泵直接泵入附近市政雨水管网。截水沟位置见下图：



图 5-4 截水沟范围及位置卫星图

截水沟施工参数见下表：

表 5-2 截水沟施工参数一览表

参数名称	数值
JSG01 拐点坐标	E116.834931、N39.556882
JSG02 拐点坐标	E116.835072、N39.556322
JSG03 拐点坐标	E116.834304、N39.556139
JSG04 拐点坐标	E116.834172、N39.556648
周长（m）	252
宽（mm）	300
深（mm）	300

截水沟施工方案如下图所示：

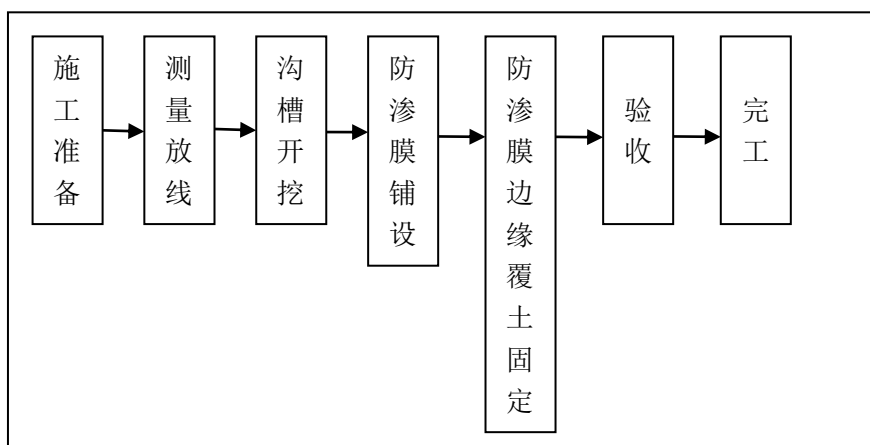


图 5-5 截水沟施工流程示意图

- 1) 施工准备：施工管理人员、工人、施工材料、挖掘设备进厂，用于施工。
- 2) 测量放线：根据截水沟设计参数，进行测量，复测后确定截水沟施工范围，

采用白灰画出截水沟外轮廓线。

该阶段产生的污染物主要有场地平整、临时办公区及洗车池施工、罩棚桩基基础施工时产生的扬尘，施工设备运行时产生的噪声。

3) 沟槽开挖：按照轮廓线，利用人工配合挖掘机械开挖沟槽，由挖掘机挖出大沟槽范围，由人工修正沟槽边缘。人工修整至设计尺寸，不能扰动沟底及坡面原土层，不允许欠挖。沟槽开挖土方应集中暂存，待施工结束后覆土回填。

4) 防渗膜铺设：由于本项目工期较短，截水沟槽设计深度较小，因此，不在对沟槽内壁进行碎石或水泥护壁，为防止沟槽坍塌和雨水下渗，沿沟槽铺设防渗膜。

5) 防渗膜边缘覆土固定：防渗膜内边缘铺设至罩棚边缘，外边缘距离截水沟外侧边缘大于等于 30cm，覆土压实，防止雨水从防渗膜下面流入截水沟。

截水沟基础施工过程中扰动土壤，主要产生一定量的扬尘；基础施工过程中会有一定的施工噪声产生和土方量。

(5) 降水井建设

根据《天津市绿涛环原厂区地块土壤技术修复方案》，本项目地下水位较高，潜水监测井静止水位标高为：-1.18—-2.27 米，地面标高为-0.51—-0.95 米，地下水位水平平均深度为 0.8—1.0 米左右，本项目的取土深度为 2.5 米，必需降水后方可进行污染土壤的清挖工作。根据施工方案，现场降水井 10 个均匀分布，井深 5 米，地下水位要降到距地面 3m 以下。

降水井平面布置图如下：

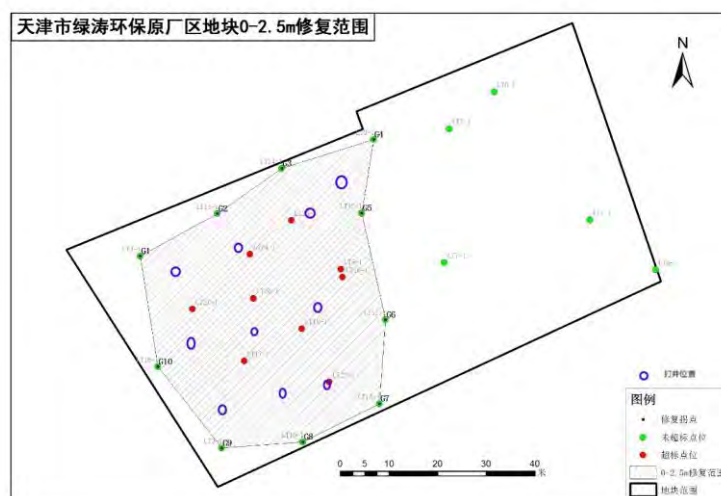


图 5-6 降水井平面布置示意图

降水井施工流程如下图所示：

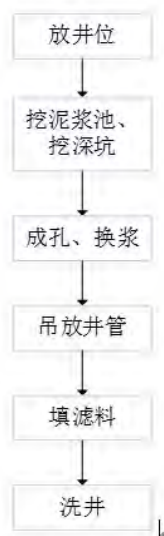


图 5-7 降水井施工流程图

降水井施工工艺简介如下：

1) 放井位

按设计要求和井位平面图布设井位并测量地面标高。定井位应由专业测量人员进行，井位应设置显著标志，必要时采用钢钎打入地面下 300 mm，并灌入石灰粉，定位完毕请监理组织验收。

2) 挖泥浆池

根据场地条件在基坑内距降水井 3 m 处挖泥浆池，每 4 口井共用一个泥浆池。

3) 挖探坑

为清除井位下障碍物，应在井位处挖探坑，直径 800 mm，深 1.0~1.5 m，井口土质松散时，须设置护筒，避免泥浆浸泡、冲刷导致孔口坍塌。

4) 成孔

管井采用反循环钻机成孔，地层自造浆护壁。井径不小于 600mm，井孔应保持圆正垂直，孔深与设计井深误差小于 500 mm。

5) 换浆

井管下入前应注入清水置换泥浆，并用水泵或捞砂管抽出沉渣，使井内泥浆密度保持在 1.05~1.10 g/cm³。

6) 吊放井管

井管采用无砂砼管，在混凝土预制托底上放置井管，在底部中间设导中器，井管

四周外包一层 60~80 目尼龙网，栓 8 号铁丝，缓缓下放，当管口与井口相差 200 mm 时，接上节井管，接头处用玻璃丝布粘贴，以免挤入泥砂淤塞井管，竖向用 4 条 30 mm 宽竹条固定井管。

7) 填滤料

井管吊装就位后，及时填充滤料，用锹将砾料沿井管四周均匀填料，防止架空，保证填料量不少于设计填料量的 95%。

8) 洗井

成井后，借助空压机清除孔内泥浆，至井内完全出清水止，再用污水泵反复进行恢复性抽洗，抽洗次数不得少于 6 次。洗井应在成井 4 小时内进行。洗井后可进行试验性抽水，确定单井出水量及水位降低能否满足设计要求。

降水井建设阶段产生的污染物主要有降水井施工时扰动土壤产生的扬尘；洗井废水、施工设备运行时产生的噪声、钻井泥浆、洗井废水沉淀泥浆。降水井建设完毕开始降水，产生基坑降水。

(2) 土壤清挖及运输

为控制清挖过程中无组织废气排放对环境的影响，设置封闭罩棚进行作业。本项目清挖深度为 0-2.5m，以机械清挖为主，使用反铲式挖掘机挖土，开挖前，先沿土方边坡灰线挖出土方开挖的轮廓线，按照拟定的开挖路线，从上到下依次进行开挖，开挖遵循分层开挖，严禁超挖的原则。开挖完第一层修整完边坡后，紧接着洒出第二层开挖边线。地块污染土壤开挖采取反铲倒挖的方式。挖出的土壤直接外运至天津壹鸣环境污染防治有限公司进行陶粒化处置，施工场地内不单独设置污染土壤暂存区域。

本项目采用封闭式环保运输车进行土壤运输，在罩棚内进行装车，确认车辆密闭完成，无遗撒等风险后方可驶出罩棚，按照规定路线，运至天津壹鸣环境污染防治有限公司进行处置。

该阶段产生的污染物主要为清挖扬尘、车辆行驶时产生的扬尘和尾气、洗车时产生的清洗废水；车辆行驶产生的噪声、施工设备运行产生的噪声，固体废物主要为清洗废水沉淀泥浆、除尘器处理清挖含尘废气时产生的除尘灰。本项目清挖后的污染土壤、泥浆、除尘灰均交天津壹鸣环境污染防治有限公司进行陶粒化处置，处置后的污染土壤制成陶粒化产品，不在回用于本项目基坑回填，需土地使用单位另行购置清洁土壤用于本项目基坑回填（本评价不含回填工序）。

（3）基坑验收检测

该阶段在罩棚内进行，验收手段采用对基坑底部和侧壁进行取样送第三方检测单位进行检测的方式开展，以确定污染土壤是否完全清除，本项目修复验收目标为污染修复土壤全部被清挖干净，清挖后的基坑内底部及侧壁土壤中神经检测满足第一类用地指标要求。

基坑验收监测时，在基坑底部至少采样 5 个，侧壁采样点 7 个，各样品污染物均满足目标修复值后评估合格，若施工现场土壤中的污染物浓度仍超过本场地土壤修复目标值，需进一步继续清挖直至施工现场土壤中的污染物浓度小于本场地土壤修复目标值。继续清挖进程每次一般为 1m。

根据 HJ25.5-2018 要求，基坑底部及侧壁最少采样点数参考下表：

表 5-3 基坑底部和侧部推荐最少采样点数量

基坑面积 (m ²)	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

污染土壤清挖完成，基坑土壤经检测合格后，污染修复地块即可交天津宸旭投资发展有限公司进行开发利用。

（4）竣工后基坑维护

根据天津市环境保护科学研究院编制的《天津市绿涛环保原厂区地块土壤修复技术方案》，本项目修复方案不涉及回填，因此，本项目基坑验收合格即为完工，环评工作结束。项目完工后交付土地利用方天津宸旭投资发展有限公司开发利用。回填前，天津宸旭投资发展有限公司应对基坑进行维护，建议密闭罩棚待基坑使用清洁土壤回填后再行拆除，如此可防止雨水冲刷基坑，维护基坑安全，防止附近人群意外人身安全，同时还可减少基坑回填时扬尘对周围大气环境的影响。另外，由于基坑底部标高位于本项目所在地平均地下水位之下，基坑闲置期间会有地下渗水，基坑维护方应定期安排人员对基坑内地下渗水进行抽排，防治基坑积水长期浸泡，造成基坑坍塌风险，抽排的地下渗水均为地下水，水质较好，可直接外排附近雨水管网。

本项目主要产污环节与环境因素识别表、各阶段污染措施控制表如下：

表 5-4 主要产污环节与环境因素识别表

序号	工序	废气	废水	噪声	固废
一	准备阶段	√	×	√	×
1	测量放线	×	×	×	×
2	围挡搭建	×	×	√	×
3	临时办公区建设	√	×	√	×
4	罩棚搭建	√	×	√	×
5	储水池、洗车池、药剂间、 污泥暂存间建设	√	×	√	×
6	截水沟建设	√	×	√	√
7	降水井建设	√	√	√	√
8	降水施工	×	√	√	×
9	水位观测	×	×	×	×
10	抽降及维护	×	√	√	×
二	土壤清挖、运输	√	√	√	√
1	清挖	√	√	√	√
2	运输车辆行驶	√	×	√	×
3	运输车辆清洗	×	√	×	√
4	基坑降水	×	√	√	×
三	基坑检测	×	×	×	×

表 5-5 各阶段污染措施控制表

工程内容	污染控制措施				监控方式	相关标准
	废水	废气	噪声	固废		
准备阶段	①基坑降水：降水时利用水泵通过管道抽至临时储水池中暂存，然后委托第三方检测单位对水质进行检测，若污染物不超标则通过附近污水管网排入大王古庄镇污水处理厂处理，若水中污染物超标，则在临时储水池内废水中加入絮凝剂进行处理，处理达标后由市政管网排入大王古庄镇污水处理厂。②洗井废水：降水井成井后，会进行洗井工作，洗井时产生的洗井废水直接泵入临时临时储水池，排放前进行取样检测，若污染物不超标则通过附近污水管网排入大王古庄镇污水处理厂处理，若水中污染物超标，则在临时储水池内废水中加入絮凝剂进行处理，处理达标后由市政管网排入大王古庄镇污水处理厂。	①扬尘：湿式作业，苫盖	①低噪声设备，围挡； ②合理安排施工组织； ③禁止夜间作业。	①钻井泥浆、洗井废水沉淀泥浆均运至天津壹鸣环境污染防治有限公司处理	施工单位自行监测与委托第三方检测单位结合	①《声环境质量标准》(GB3096-2008) ②《环境空气质量标准》(GB3095-2012) ③《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) ④《建筑施工厂界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) ⑤《污水综合排放标准》(DB12/356-2018)
土壤清挖运输	①清洗废水：抽至临时储水池中暂存，然后委托第三方检测单位对水质进行检测，若废水中污染物不超标则通过附近污水管网排入大王古庄镇污水处理厂	①扬尘：洒水+除尘滤筒+15m 排气筒		①污染土壤、清洗废水沉淀泥浆、除尘灰均运至天津壹鸣环境污染防治有限公司处理		

	处理，若水中污染物超标，则在临时储水池内废水中加入絮凝剂进行处理，处理达标后由市政管网排入大王古庄镇污水处理厂。					
基坑检测	——	——	——	——		

主要污染工序：

1、废气

本项目废气主要为临建施工扬尘、清挖扬尘、道路扬尘、施工车辆及运输车辆尾气。

（1）临建施工扬尘

本项目在场地平整、临时办公区建设、罩棚搭建、储水池、洗车池建设、截水沟建设、降水将建设等临时设施施工工序会有一定量的扬尘产生，在施工过程中需做好洒水抑尘工作，并且尽可能分阶段施工，避免大规模作业集中产生大量的扬尘。项目现场配置雾炮机，在施工过程中及时洒水降尘，进行湿式作业控制扬尘，减少对周围环境的影响。

（2）清挖废气

本项目是以土壤开挖为主要工作内容的修复治理工程，土壤在清挖和装卸过程产生扬尘，为控制无组织排放，本项目设置微负压密闭罩棚进行施工作业，污染土壤的清挖和装运全部在封闭罩棚内进行，可有效控制扬尘的逸散。并在施工过程中使用雾炮机进行洒水抑尘，从源头上控制扬尘的产生。

1) 清挖废气产生源强核算

a) 废气中颗粒物产生源强核算：

本项目罩棚结构为 67m×55m×6m，罩棚内配置一台挖掘机、一台雾炮机及相应的渣土运输车辆。雾炮机设置于挖掘机附近，便于湿式除尘。按照最大清挖工况，本

项目最大清挖面积为 2275.66 m²，最大清挖时长 0.3 个月，约 120h，清挖过程中扬尘最大产生量按照《扬尘源颗粒物排放清单编制技术指南（试行）》中施工扬尘源排放量的计算方法：

$$W_{Ci}=E_{Ci} \times A_C \times T$$

$$E_{Ci}=2.69 \times 10^{-4} \times (1 - \eta)$$

式中：W_{Ci} 为施工扬尘源中颗粒物总排放量，t/a；

E_{Ci} 为整个施工工地颗粒物的平均排放系数，t/（m²·月）；

A_C 为施工区域面积，m²；取 2275.66；

T 为工地的施工月份数，取 0.3；

η 为污染控制技术对扬尘的去除效率，%，取 50%，为雾炮喷洒除尘效率。

经计算，清挖阶段的颗粒物产生及排放情况见下表：

表 5-6 清挖阶段颗粒物产生及排放情况一览表

污染物	开挖面积（m ² ）	产生量 （t/施工期）	清挖时长（h）	产生速率 （kg/h）
颗粒物	2275.66	0.092	120	0.77

b) 含砷废气源强核算：

根据本项目场地调查报告，修复区域土壤中超标重金属为砷，因此在开挖过程中扬尘可能裹挟部分重金属。由场地详调报告可知，本项目污染土壤中砷的最小浓度为 9.29mg/kg，平均浓度为 21.37mg/kg，最大浓度为 51.7mg/kg，由于检测出的重金属中砷的最小值小于修复目标值（20mg/kg），因此本次评价仅针对砷的平均值和最大值计算产生速率。

含砷废气源强（kg/h）=开挖含重金属污染土壤中扬尘产生源强（kg/h）×土壤中重金属的浓度（mg/kg）×10⁻⁶

通过计算，含砷废气源强范围为 1.65×10⁻⁵~3.98×10⁻⁵。

2) 清挖废气治理设施

本项目在污染修复地块上方设置微负压密闭罩棚（67×55×6m），密闭罩棚配套建设一套进风和引风装置，进风口位于罩棚南侧，设有 5 个进风口，下端距地面距离 30cm，总进口风量为 25000m³/h（单个风口风量约为 5000m³/h）。车间北侧设有 5 个出风口，5 个出风口与风管连接，风管与风机连接，风机总风量为 30000 m³/h（单个出风口风量约为 6000m³/h）。换风频次约为 1 小时 1.3 次。密闭罩棚进风口与出风口

示意图如下：

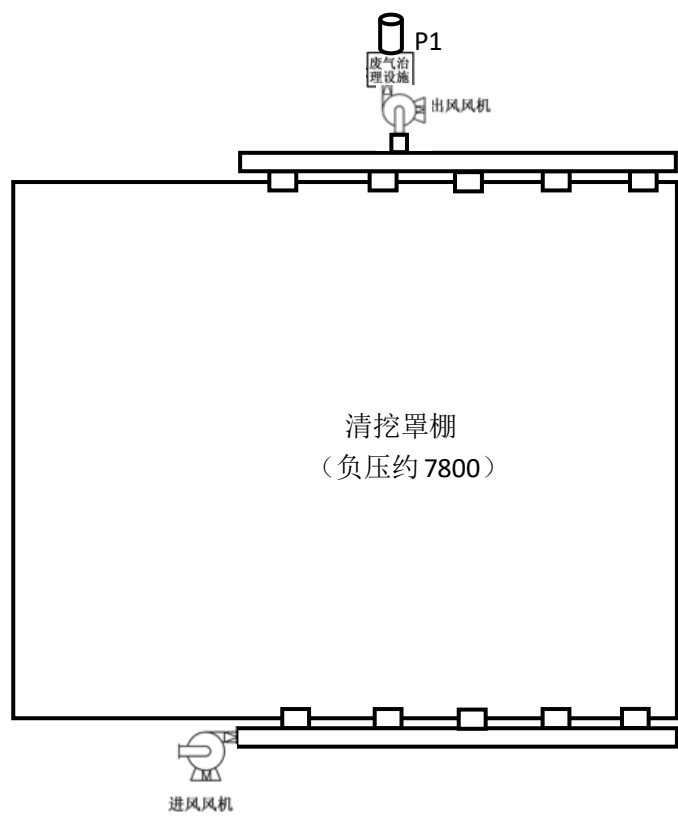


图 5-8 清挖罩棚进排风方案示意图

清挖时产生的废气经过管道进入一台滤筒除尘器，除尘器处理效率取 80%，净化后的废气通过一根 15m 高的排气筒高空有组织排放。

3) 清挖废气排放源强核算

根据清挖废气产生情况及废气治理设施处理效率，本项目清挖废气排放情况汇总如下表：

表 5-7 清挖阶段废气产生及排放情况一览表

污染物	产生速率 (kg/h)	产生浓度 (mg/m³)	治理措施	排风量 (m³/h)	排放速率 (kg/h)	排放浓度 (mg/m³)
颗粒物	0.77	32.08	滤筒除尘器（80%） +15m 排气筒	30000	0.154	6.42
砷及其化合物	3.98×10 ⁻⁵	0.0017		30000	7.96×10 ⁻⁶	0.00033

(3) 道路扬尘

车辆运输会产生一定量的道路扬尘，在同样的路面情况下，车速越快，扬尘量越大；在同样的车速情况下，路面粉尘越大，扬尘量越大。因此，限速行驶及保持路面

清洁是减少扬尘产生的有效手段。

(4) 施工机械、运输车辆废气

施工期间使用的施工机械主要有挖掘机、运输车辆等，施工机械和运输车辆排放的尾气污染物主要有 CO、NO₂、THC。根据类似工程施工现场监测结果，在距离现场 50m 处，大气环境中 CO、NO₂ 小时平均浓度分别为 0.2mg/m³和 0.13mg/m³；日平均浓度分别为 0.13mg/m³和 0.062mg/m³，满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准要求。

2、废水

本项目废水主要为洗井废水、基坑降水、清洗废水及生活污水。

(1) 洗井废水

本项目初步设置 10 口降水井，根据给排水中排水部分核算，洗井废水产生量约为 42m³。由于本项目土壤中主要污染物为砷，降水井建设过程中由于土壤扰动，土壤中污染物砷有可能进入降水井附近地下水，则洗井废水中主要污染物为 SS，砷，洗井废水抽至临时储水池中沉淀暂存，排放前委托第三方检测单位对水质进行检测，若砷不超标则通过附近污水管网排入大王古庄镇污水处理厂处理，若水中砷超标，则在临时储水池内废水中加入絮凝剂进行处理，处理达标后由市政管网排入大王古庄镇污水处理厂。类比同类项目洗井废水水质中悬浮物 SS 浓度，洗井废水中 SS 浓度约 700mg/L。

表 5-8 洗井废水水质一览表

废水来源	排放量 (m ³)	废水水质 (mg/L)	
洗井 废水	42	SS	总砷
		700	0.071

注：总砷浓度参考本项目污染土壤危险特性鉴别报告中砷的浸出毒性监测结果中最大值。

(2) 基坑降水

基坑降水主要包括开挖前基坑降水和开挖过程中基坑降水。根据 8 月份的场地地勘报告，开挖区域地下水稳定埋深约 0.95m，本项目设计开挖深度 2.5m，降水深度至埋深 3.0m，场地含水层给水度按 0.1 考虑，则可能产生的最大基坑降水量约 467m³，基坑降水主要产生在开挖前，成井后正式抽降水工期以 6 天计，则基坑降水日排放量约为 78m³/d。根据场地详细调查报告地下水监测统计结果，基坑降水中主要污染物为总砷、总铜、总镍、总铅、石油类，基坑降水中各污染物浓度参考场地详细调查报告中

地下水监测统计结果中最大值，本项目基坑降水水质见下表：

表 5-9 基坑废水水质一览表

废水来源	排放量 (m ³)	废水水质 (mg/L)				
基坑降水	467	总砷	总铜	总镍	总铅	石油类
		0.00285	0.00391	0.00433	0.0006	0.308

由上表可知，基坑降水中各污染物浓度含量较低，均可满足《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）三级标准，可做到达标排放。另外，根据场地详细调查报告，本项目修复场地的土壤中砷超标，为防止施工过程土壤扰动，使污染土壤中的砷进入基坑降水，造成基坑降水中砷浓度超标，基坑废水排放前委托检测，若基坑废水中砷浓度满足《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）三级标准，则直接就近排入市政污水管网，进入大王古庄镇污水处理厂处理，若基坑废水中砷浓度超过《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）三级标准，则在临时储水池内废水中加入絮凝剂进行处理，处理达标后由市政管网排入大王古庄镇污水处理厂。

（3）清洗废水

本项目设置洗车池，施工期运输车辆等清洗会产生清洗废水，外运污染土为 5689.15m³，每车运输量为 20m³，共计运输 285 车次，每车次冲洗用水量约 200L，冲洗废水产生系数约为 0.8，冲洗废水量约 45.6m³。由于本项目土壤中主要污染物为砷，在冲洗过程中，车辆沾附的土壤进入清洗废水，则清洗废水中主要污染物为 SS，砷，清洗废水抽至临时储水池中暂存，排放前委托第三方检测单位对水质进行检测，若砷不超标则通过附近污水管网排入大王古庄镇污水处理厂处理，若水中砷超标，则在临时储水池内废水中加入絮凝剂进行处理，处理达标后由市政管网排入大王古庄镇污水处理厂。类比同类项目清洗废水水质中悬浮物 SS 浓度，清洗废水中 SS 浓度约 500mg/L。

表 5-10 清洗废水水质一览表

废水来源	排放量 (m ³)	废水水质 (mg/L)	
清洗废水	4.56	SS	总砷
		500	0.071

注：总砷浓度参考本项目污染土壤危险特性鉴别报告中砷的浸出毒性监测结果中最大值。

（4）生活污水

根据给排水估算，项目施工期间生活污水产生量总计 24.2m³，使用临时化粪池处

理后通过附近市政管网进入大王古庄镇污水处理厂进行处理。施工期工作人员生活废水排放情况见下表：

表 5-11 生活污水排放情况一览表

污染物	pH	COD _{cr}	BOD ₅	SS	氨氮	总氮	总磷
废水浓度	6~9	350	200	200	25	40	3

3、噪声

本项目噪声主要源于施工机械和运输设备，噪声级为 70-90dB（A）。

表 5-12 主要设备噪声源强一览表

序号	设备名称	台数	噪声源强 dB（A）	使用区域	工况
准备阶段					
1	挖掘机	1	85	修复区及其四周	间歇，夜间不施工
2	切割机	2	90	污染修复区	间歇，夜间不施工
3	振捣棒	2	90	修复区四周	间歇，夜间不施工
4	钻井机	2	80	污染修复区	间歇，夜间不施工
5	降水泵	10	70	降水井	降水期间连续 24h 作业
清挖运输					
1	挖掘机	1	85	污染修复区	间歇，夜间不施工
2	封闭式汽车	15	80	污染修复区	间歇，夜间不施工
3	降水泵	4	70	降水井	间歇，夜间不施工
其他					
1	雾炮车	1	70	污染修复区	间歇，夜间不施工
2	送风机	1	90	送风区	间歇，夜间不施工
3	引风机	1	90	引风区	间歇，夜间不施工

4、固体废物

（1）生活垃圾

本项目准备阶段和清挖运输阶段施工高峰时工作人员为 29 人，工期为 20 天；场地自检验收阶段仅安排 5 人做现场管理维护，工期 5 天，生活垃圾按照平均 0.5kg/人d，生活垃圾预计产生总量为 0.3t。在场内使用垃圾箱分类收集后，交城市管理部门清运处理。

（2）废泥浆

降水井钻井过程产生废泥浆、洗井废水、清洗废水沉淀有泥浆产生，根据成井个数、成井直径及井深，经估算钻井废泥浆产生总量约 14t；根据洗井废水及清洗废水量及废水中悬浮物含量，经估算，洗井废水和清洗废水自然沉淀产生的泥浆约 0.26 t，

综上，废泥浆预计总产生量为 14.26t，泥浆通过密闭运输车辆运至天津壹鸣环境污染治理有限公司与污染土壤一起进行陶粒化处置，不在场地内暂存。

（3）除尘灰

本项目采用滤筒除尘器对清挖时产生的含尘废气进行净化处理，过滤下来的尘土即为除尘灰，经计算，修复期间除尘灰产生量约为 0.074t。

（4）絮凝沉淀污泥

储水池内废水经检测不满足排放标准时，需要对储水池内废水进行处理。废水中可能超标污染物主要为砷、SS。废水处理时加入絮凝剂，处理过程主要产生絮凝沉淀污泥，污泥经储泥罐储存并经过小型叠螺机脱水处理后，预计产生污泥总计约 0.13t，含水率预计在 60%左右，絮凝沉淀污泥属危险废物（废物编号：HW49，900-041-49）。脱水后的污泥经密闭包装桶包装后，暂存于污泥暂存间，定期委托具有相应处理资质的单位处理。

六、项目主要污染物产生及预计排放情况

内容 类型	时段	排放源	污染物	处理前产生浓度及 排放量	处理后排放浓度及排 放量
大气 污 染 物	施 工 期	扬尘	颗粒物	少量	少量
		P1	颗粒物	32.08mg/m ³ 0.77kg/h	6.42mg/m ³ 0.154kg/h
			砷及其化合 物	0.0017 mg/m ³ 3.98×10 ⁻⁵ kg/h	0.00033mg/m ³ 7.96×10 ⁻⁶ kg/h
		运输车 辆	NO ₂ 、CO THC、颗粒物	少量	少量
水 污 染 物	施 工 期	生活污 水	水量	24.2 m ³	24.2m ³
		基坑降 水	水量	467m ³	467m ³
			总砷	0.00285mg/L 1.33×10 ⁻⁶ t/a	0.00285mg/L 1.33×10 ⁻⁶ t/a
			总铜	0.00391mg/L 1.83×10 ⁻⁶ t/a	0.00391mg/L 1.83×10 ⁻⁶ t/a
			总镍	0.00433mg/L 2.02×10 ⁻⁶ t/a	0.00433mg/L 2.02×10 ⁻⁶ t/a
			总铅	0.0006mg/L 2.8×10 ⁻⁷ t/a	0.0006mg/L 2.8×10 ⁻⁷ t/a
			石油类	0.308mg/L 0.000144t/a	0.308mg/L 0.000144t/a
		清洗废 水	水量	45.6m ³	45.6m ³
			SS	500mg/L 0.023t/a	250mg/L 0.011t/a
			总砷	0.071mg/L 3.24×10 ⁻⁶ t/a	0.071mg/L 3.24×10 ⁻⁶ t/a
		洗井废 水	水量	42m ³	42m ³

			SS	700mg/L， 0.023t/a	350mg/L， 0.015t/a
			总砷	0.071mg/L 2.98×10 ⁻⁶ t/a	0.071mg/L 2.98×10 ⁻⁶ t/a
固 体 废 物	施 工 期	生活	生活垃圾	0.3 t	0
		钻井泥 浆、洗井 废水及 清洗废 水沉淀	废泥浆	14.26	
		除尘器	除尘灰	0.074	
		超标废 水絮凝 沉淀	污泥	0.13t	
噪 声	施 工 期	噪声运营主要来自挖掘机、运输汽车、风机等，预计噪声源强70~90 dB(A) 。			
主要生态影响： 本项目对污染场地进行土壤修复，绿涛原厂区西侧厂区目前为空地，东侧厂区已经建设还迁住宅小区，本项目施工期间需占用少量厂区外空地作为临时用地，临时用地主要布置办公区，临时用地均为空地，地表植被主要为原生杂草，施工结束后可自然恢复，无需额外投资恢复植被。另外，本项目污染区域在清除土壤污染物后，该地区土壤用于居住用地，会起到一定改善生态环境的作用，因此本项目整体来说对生态环境有着积极的意义。 本项目距离京沪高速绿化带防护红线最近为 365m，距离西北防风固沙林带红线最近距离约为 1600m，项目修复施工过程中不会对京沪高速绿化带、西北防风固沙林带产生影响。					

七、环境影响分析

一、修复期环境影响简要分析

根据《中华人民共和国土壤污染防治法》（2018年8月31日第十三届全国人民代表大会常务委员会第五次会议通过）、《污染地块土壤环境管理办法（试行）》（环保部42号令）、《土壤污染防治行动计划》（国发[2016]31号）等文件，污染土壤实施风险管控、修复活动中产生的废水、废气和固体废物，应当按照规定进行处理、处置，并达到相关环境保护标准。实施风险管控、修复活动中产生的固体废物以及拆除的设施、设备或者建筑物、构筑物属于危险废物的，应当依照法律法规和相关标准的要求进行处置。

修复施工期间，应当设立公告牌，公开相关情况和环境保护措施。修复施工单位转运污染土壤的，应当制定转运计划，将运输时间、方式、线路和污染土壤数量、去向、最终处置等，提前报所在地和接收地生态环境主管部门。

本项目施工时，应当设立公告牌，公开项目情况及施工期间环境保护措施，制定转运计划，将运输时间、方式、线路和污染土壤数量、去向和最终处置方案报武清区生态环境主管部门。

1、废气

（1）有组织废气

1）有组织废气排放达标论证

本项目清挖工序在密闭罩棚内进行，作业时，罩棚呈密闭状态，设置1台送风机，1台引风机，使得罩棚内空气每小时换风约1.2次，保持微负压状态，清挖时使用雾炮机进行喷洒雾状水，保证湿式施工作业，清挖时产生的含尘废气首先经过雾炮降尘，然后再通过集气装置收集后进入除尘器处理，除尘器效率不低于80%，处理后的废气通一个15m高排气筒P1高空排放。污染物排放及达标情况如下表：

表 7-1 清挖阶段废气达标排放情况一览表

污染源	排气筒 编号	排气筒 高度 (m)	污 染 因子	排放 速率 (kg/h)	排放 浓度 (mg/m ³)	排放标准		是否达标
						排放 速率 (kg/h)	排放 标准 (mg/m ³)	
清挖罩 棚排气 筒	P1	15	颗粒 物	0.154	6.42	1.75*	120	是
			砷及 其化 合物	7.96×10 ⁻⁶	0.00033	—	—	—

注：*排气筒 P1 未高出周围 200m 最高建筑 5m 以上，排放速率严格 50%

—本项目废气中涉及污染物砷及其化合物无排放标准。

综上，本项目清挖过程中，P1 排气筒排放的颗粒物排放速率和排放浓度均满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中二级排放标准限值要求，可以做到达标排放。

2) 等级判定

根据 HJ2.2-2018《环境影响评价技术导则-大气环境》，本次评价采用推荐的 AERSCREEN 估算模型对本项目评价等级进行判定。根据前述工程分析，本项目筛选出的评价因子如下表所示：

表 7-2 评价因子及评价标准一览表

序号	评价因子	评价标准 (μg/m ³)	标准来源
1	PM ₁₀	450 ^①	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级标准
2	砷	0.036 ^②	

注：①为 PM₁₀ 日均值浓度 3 倍标准限值；②为砷年均浓度 6 倍标准限值。

本项目估算模型参数选取情况如下表所示：

表 7-3 估算模型参数表

参数		取值
城市农村/选项	城市/农村	城市
	人口数(城市人口数)	911800*
最高环境温度		41.7*
最低环境温度		-18.4 °C*
土地利用类型		城市

区域湿度条件		中等湿度
是否考虑地形	考虑地形	否
	地形数据分辨率(m)	/
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	否
	岸线距离/km	/
	岸线方向/°	/

注：*数据来自《天津统计年鉴 2018》

本项目涉及主要污染源参数如下所示：

表 7-4 污染源参数一览表

排气筒编号	排气筒底部中心坐标	排气筒高度(m)	内径(mm)	排气温度℃	排气量(m ³ /h)	排放小时数(h/d)	排放工况	污染物	排放速率(kg/h)
P1	E116.834479 N39.556871	15	800	20	30000	12	连续	颗粒物	0.154
								砷及其化合物	7.96×10 ⁻⁶

综上，本项目估算结果如下所示：

表 7-5 本项目废气中 PM₁₀ 及砷预测结果一览表

下风向距离 (m)	PM ₁₀		砷	
	预测浓度 (μg/m ³)	占标率 (%)	预测浓度 (μg/m ³)	占标率 (%)
50	8.326300	1.85	0.000430	1.20
100	8.012800	1.78	0.000414	1.15
200	4.812900	1.07	0.000249	0.69
300	3.349500	0.74	0.000173	0.48
400	2.440800	0.54	0.000126	0.35
500	1.870200	0.42	0.000097	0.27
1000	0.766670	0.17	0.000040	0.11
1600	0.406750	0.09	0.000021	0.06
2000	0.299690	0.07	0.000015	0.04
2500	0.235240	0.05	0.000012	0.03
下风向最大浓度及占标率	9.396400	2.09	0.000486	1.35
下风向最大浓度出现距离	56.0	56.0	56.0	56.0
D _{10%} 最远距离	/	/	/	/

由上表可知，本项目有组织排放中的污染物占标率最高的为 2.09%，出现位置为下风向 56m 处。根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018），本次大气环境影响评价等级为二级，不进行进一步预测和评价，需对污染物排放量进行核算。

3) 废气污染物排放量核算表

本项目清挖施工区域设置密闭罩棚，密闭罩棚设有进风口和出风口，密闭罩棚微负压设计，清挖时产生的废气经收集后通过 1 根 15m 高排气筒有组织高空排放，废气中污染物主要为颗粒物、砷及其化合物，其排放量核算结果如下表所示：

表 7-6 大气污染物有组织排放量核算表

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	核算排放速率 (kg/h)	核算年排放量 (t/a)
1	P1	颗粒物	5133	0.154	0.018
2	P1	砷及其化合物	0.26	7.96×10^{-6}	0.96×10^{-6}
有组织排放总计					
有组织排放总计		颗粒物			0.018
		砷及其化合物			0.96×10^{-6}

4) 废气对附近敏感目标泰丰花园、泰丰佳园的影响分析

经现场调查，环境敏感点泰丰花园、泰丰佳园均已交房，其中泰丰花园已经入住，泰丰佳园陆续有居民入住。本项目在密闭罩棚内清挖，罩棚内废气微负压收集，均为有组织排放，排气筒 P1 中污染物能做到达标排放。项目 P1 排气筒距离最近的泰丰佳园住宅楼约 44m，距离泰丰花园住宅楼约 84m，废气中的污染物 PM_{10} 、砷在最近敏感目标泰丰佳园处的落地浓度及占标率分别为： PM_{10} 浓度 $7.9294 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率 1.76%、砷浓度 $0.00041 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率 1.13%；在附近敏感目标泰丰花园处的落地浓度为分别为： PM_{10} 浓度 $6.7295 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率 1.49%、 $0.000348 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.97%；废气中 PM_{10} 及砷在附近敏感目标的落地浓度及占标率均较低，综上，本项目有组织排放废气中污染物对泰丰佳园、泰丰花园的影响较小。本项目敏感目标处预测结果见下表：

表 7-7 本项目敏感目标处预测结果一览表

离散点信息					点源			
离散点名称	经度(度)	纬度(度)	海拔(m)	下方向距离(m)	PM ₁₀		As	
					浓度(μg/m ³)	占标率%	浓度(μg/m ³)	占标率%
泰丰花园	116.834945	39.557047	13	44.49	6.7295	1.49	0.000348	0.97
泰丰佳园	116.833787	39.556325	10	84.94	7.9294	1.76	0.00041	1.13

注：为排气筒距离各敏感点小区中最近住宅楼距离。

(2) 无组织扬尘影响分析

1) 施工扬尘

①准备阶段扬尘影响分析

施工期无组织扬尘主要在准备阶段产生，主要为临时办公区、罩棚搭建、储水池、洗车池、截水沟、降水井等临建设施施工时扰动土壤产生的少量扬尘。

本项目在施工过程中需做好洒水抑尘工作，并且尽可能分阶段施工，避免大规模作业集中产生大量的扬尘。项目施工现场配置雾炮机，在施工过程中及时洒水降尘，进行湿式作业控制扬尘，减少对周围环境的影响。

据有关资料介绍，能产生扬尘的颗粒物粒径分布为： $<5\mu\text{m}$ 的占 8%， $5\sim 20\mu\text{m}$ 的占 24%， $>20\mu\text{m}$ 占 68%。施工区域有大量的颗粒物粒径在可产生扬尘的粒径范围内，极易造成扬尘污染。施工现场扬尘主要由土方的扰动、挖掘、装卸过程及堆放等引起，其对环境的影响状况见下表：

表 7-8 施工现场扬尘 TSP 对环境的污染状况 单位：mg/m³

降尘措施	工地下风向距离						工地上风向距离 (对照点)
	20m	50m	100m	150m	200m	250m	
无	1.303	0.722	0.402	0.311	0.270	0.210	0.204
有(围栏)	0.824	0.426	0.235	0.221	0.215	0.206	

由上表可见，在无任何防尘措施的情况下，施工现场对周围环境的影响较严重，污染范围约在 200m 范围内，TSP 的最大污染浓度是对照点的 6.39 倍；而在有防尘措施（围栏）的情况下，污染范围将至 100m 范围内，最高污染浓度是对照点 4.04 倍，最大污染浓度较无防尘措施降低了 0.479mg/m³。在有围栏的情况下，厂界外浓度最高点颗粒物浓度未超出《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中的无组织排放

监控浓度限值。

项目西侧为已入住的泰丰花园，东侧紧邻在建泰丰佳园（2019年12月15交房，陆续入住），为控制扬尘污染环境，降低对周围环境敏感点的影响。在作业过程中按需洒水，准备阶段施工过程进行土壤扰动及项目进行时，应采用雾炮洒水的方式进行降尘，一定要注意做好防尘措施，尽量做到湿式作业减少扬尘影响。

②道路运输二次扬尘影响分析

施工运输车辆的往来将产生道路二次扬尘污染，根据类似施工现场汽车运输引起的扬尘现场监测结果，灰土运输车辆下风向50m处TSP的浓度为11.625mg/m³，下风向100m处TSP的浓度为9.694mg/m³，下风向150m处TSP的浓度为5.093mg/m³，超过《大气污染物综合排放标准》（GB16297-2012）二级标准，施工运输车辆产生的扬尘污染较为严重。

根据有关调查显示，施工工地的扬尘主要是由运输车辆行驶产生，产生的扬尘量与道路路面及车辆行驶速度有关，约占扬尘总量的60%。在完全干燥情况下，可按经验公式计算：

$$Q = 0.123 \left(\frac{v}{5} \right) \left(\frac{w}{6.8} \right)^{0.85} \left(\frac{P}{0.5} \right)^{0.75}$$

式中：Q——汽车行驶的扬尘量，kg/km·辆；

v——汽车速度，kg/h；

w——汽车载重量，t；

P——道路表面粉尘量，kg/m²。

一辆载重5t的卡车，通过一段长度为500m的路面时，不同路面清洁程度，不同行驶速度情况下产生的扬尘量见下表。

表7-9 不同车速和地面清洁程度时的汽车扬尘 单位：kg/km·辆

P (kg/m²) 车速 (km/h)	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	1.0
5	0.0283	0.0476	0.0646	0.0801	0.0947	0.1593
10	0.0566	0.0953	0.1291	0.1602	0.1894	0.3186
15	0.0850	0.1429	0.1937	0.2403	0.2841	0.4778
20	0.1133	0.1905	0.2583	0.3204	0.3788	0.6371

由上表可见，在同样路面清洁情况下，车速越快，扬尘量越大；而在同样车速情况下，路面清洁度越差，则扬尘量越大。根据类比调查，一般情况下，施工场地、施

工道路在自然风作用下产生的扬尘所影响的范围在100m以内。

抑制扬尘的最简洁有效措施是洒水。如果在施工期内对车辆行驶的路面实施洒水抑尘，可使扬尘减少70%左右。下表为施工场地洒水抑尘的试验结果。由该表数据可看出对施工场地实施每天洒水4~5次进行抑尘，可有效地控制施工扬尘，并可将TSP污染距离缩小至20~50cm范围。

表7-10 施工场地洒水抑尘试验结果 单位：mg/m³

距离		5m	20m	50m	100m
TSP小时平均浓度	不洒水	10.14	2.89	1.15	0.86
	洒水	2.01	1.40	0.67	0.60

本项目附近运输路线为硬化水泥路，并在清挖罩棚出口至硬化水泥路之间修建临时水泥硬化路面，运输期间，路面铺装湿苫布，并保持运输便道的路基稳固和路面湿度，物料运输车辆采用封闭车辆或加盖帆布，不超重装载，可避免运输过程产生物料遗洒，可减少扬尘产生；要求驾驶员在运输过程中做到文明驾驶，减速慢行，以减少扬尘的产生量。同时配置洒水车及时洒水降尘，可降低物料运输过程中产生的扬尘。

2) 扬尘污染控制措施

此外为保护好空气环境质量，降低施工区域和对周围，特别是敏感目标的尘污染，建设单位应严格按照《防治城市扬尘污染技术规范》（HJ/T 393-2007）、《天津市大气污染防治条例》、《关于印发〈天津市建设工程施工现场防治扬尘管理暂行办法〉的通知》（天津市建委建筑[2004]149号）、《天津市建设工程文明施工管理规定》（天津市人民政府令[2006]100号）、《天津市打赢蓝天保卫战三年作战计划（2018-2020年）》、《天津市重污染天气应急预案》（津政办发[2017]107号）、《京津冀及周边地区2019-2020年秋冬季大气污染综合治理攻坚行动方案》等文件的相关要求，采取有效的施工污染控制对策：

①建设工地施工过程中，要做到“六必须、六不准”有关要求，即必须打围作业、必须硬化道路、必须设置冲洗设施、必须湿法作业、必须配齐保洁人员、必须定时清扫施工现场；不准车辆带泥出门、不准场地积水、不准现场焚烧废弃物、不准现场堆放未覆盖的裸土。施工单位在现场施工修复期间应严格按照以上规定进行，由此减轻修复期间的扬尘污染。

②规范建筑工地扬尘管理，落实建筑施工“围、盖、洒、洗”等措施，建筑工地出

入口道路未硬化、车辆清洗设施未建成的一律不得开挖渣土及其他施工作业。

③污染土壤等运输车辆应实施严格密闭运输，车辆安装 GPS 定位系统，严查运输车辆不加盖和沿途泼洒行为。车辆出建筑工地前必须冲洗干净，确保车轮不带泥。

④施工工地内临时办公区、车行道路应当进行硬化等防尘处理，堆放料应当密闭存放或者采取覆盖等措施。

⑤气象预报风力达到 5 级以上的天气，不得进行土方挖填和转运、他建（构）筑物拆除等作业。

⑥运输车辆应当在除泥、冲洗干净后方可驶出作业场所，不得使用空气压缩机等易产生扬尘污染的设备清理车辆、设备和物料的尘埃。

⑦现场污染土壤清挖完成，并检测合格后，施工单位应当对基坑进行及时苫盖。

⑧施工工地要做到车辆密闭运输等“六个百分之百”，要求各类施工工地应实现“施工工地 100%围挡、物料堆放 100%覆盖、出入车辆 100%冲洗、施工现场地面 100%硬化、拆迁工地 100%湿法作业、渣土车辆 100%密闭运输”。

⑨本项目依托的现状水泥道路距离泰丰花园较近，为尽量减小运输车辆道路运输过程中产生的二次扬尘对敏感点产生的影响，施工单位应在运输期间加强场地西侧依托现状道路的洒水抑尘工作，保持清挖阶段车辆运输期间依托的道路路面湿润，确保运输车辆密闭性，从而降低运输车辆产生的二次扬尘对附近敏感点的大气环境产生的影响。

本项目修复地块清挖罩棚边界距西侧最近敏感点泰丰花园距离约 30m，距东侧房泰丰佳园（在建）约 13m，本项目在施工过程中设置密闭罩棚进行清挖工作，污染土壤清挖后及时运输至天津壹鸣环境污染防治有限公司，不在场区暂存，在进行场地清理作业时，在作业前、作业中对场地表面洒水降尘，场地及时做好苫盖，垃圾及时清运，严禁在施工现场焚烧废弃物，防止烟尘和有毒气体产生，通过合理的作业方式来达到对敏感目标的保护作用。

本项目土壤修复现场施工期是短期活动，因此施工扬尘的影响也是暂时的，随着施工期的结束，扬尘污染也将停止。经采取上述防尘措施后，本项目产生的施工扬尘基本上不会对周围大气及敏感目标产生明显影响。并且为了更好的控制厂界扬尘的达标情况，厂界处设置扬尘在线监测仪，实时掌握扬尘数据，对工作进行合理安排。

(3) 施工机械、运输废气影响分析

建设单位现场修复施工期间使用的施工机械主要有挖掘机、运输车辆等，施工机械和运输车辆排放的尾气中的污染物主要有 CO、NO₂、THC。根据类似工程施工期环境监理结果，在距离现场 50m 处 CO 和 NO₂ 小时平均浓度分别为 0.2mg/m³ 和 0.117mg/m³；日平均浓度分别为 0.13mg/m³ 和 0.0558mg/m³，均能满足于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准的要求，对周围大气环境影响较小。

2、废水

(1) 废水达标分析

1) 洗井废水

根据工程分析可知，本项目洗井废水产生量约为 42m³，洗井方式为抽水洗井法，洗井废水中主要污染物为 SS，由于本项目修复地块主要污染为土壤中砷超标，成井过程中扰动的污染土壤有可能进入洗井废水，洗井废水排放前先泵入暂存临时储水池暂存。本项目洗井废水水质达标情况见下表：

表 7-11 清洗废水水质达标分析一览表

废水来源	污染物	产生浓度 (mg/L)	治理 措施	治理效率	排放浓度 (mg/L)	排放标准 (mg/L)	达标 情况
洗井废水	SS	700	沉淀	50%	350	400	达标
	总砷	0.071	沉淀	-	0.071	0.3	达标

本项目洗井废水中的悬浮物 SS 主要成份为土壤粉末，不溶于水，易于自然沉淀去除，废水中 SS 去除率可不低于 50%，能做到达标排放。洗井废水经自然沉淀处理后的 SS 排放浓度为 350mg/L，总砷排放浓度为 0.071mg/L，可满足《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）三级标准，经东侧泰丰佳园内市政管网排至大王古庄镇污水处理厂进行处理。

经预测，洗井废水可做到达标排放，施工单位从严控制废水排放，排放前委托监测。若基坑废水中污染物浓度满足《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）三级标准，则直接就近排入东侧泰丰佳园内市政污水管网，进入大王古庄镇污水处理厂处理，若基坑废水中污染物浓度超过《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）三级标准，则在临时储水池内废水中加入絮凝剂进行处理，处理达标后由市政管网排入大王古庄镇污水处理厂。

2) 基坑降水

场地施工过程中，需进行基坑降水工作，预计基坑废水产生量 467m³，基坑降水

中主要污染物为总砷、总铜、总镍、总铅、石油类，基坑降水中各污染物浓度参考场地详细调查报告中地下水监测统计结果中最大值，本项目基坑降水达标情况见下表：

表 7-12 基坑废水水质达标分析一览表

项目	废水水质 (mg/L)				
排放水质	总砷	总铜	总镍	总铅	石油类
	0.00285	0.00391	0.00433	0.0006	0.308
排放标准	0.3	2.0	1.0	0.5	15
达标情况	达标	达标	达标	达标	达标

由上表可知，基坑降水中各污染物浓度含量较低，均可满足《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）三级标准，可做到达标排放。

经预测，基坑废水可做到达标排放，施工单位从严控制废水排放，排放前委托监测。另外，根据场地详细调查报告，本项目修复场地的土壤中砷超标，为防止施工过程中土壤扰动，使污染土壤中的砷进入基坑降水，造成基坑降水中砷浓度超标，基坑废水排放前委托检测，若基坑废水中各污染物浓度满足《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）三级标准，则直接就近排入东侧泰丰佳园内市政污水管网，进入大王古庄镇污水处理厂处理，若基坑废水中各污染物浓度超过《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）三级标准，则暂存于临时储水池，在临时储水池内废水中加入絮凝剂进行处理，处理达标后由市政管网排入大王古庄镇污水处理厂。

3) 清洗废水

本项目设置洗车池，施工期施工机械、车辆清洗时会产生清洗废水，预计清洗废水产生量为 45.6m³，主要污染物为 SS，清洗废水中悬浮物 SS 主要成份为土壤粉末，不溶于水，易于自然沉淀去除，废水中 SS 去除率可不低于 50%，能做到达标排放。本项目清洗废水水质达标情况见下表：

表 7-13 清洗废水水质达标分析一览表

废水来源	污染物	产生浓度 (mg/L)	治理措施	治理效率	排放浓度 (mg/L)	排放标准 (mg/L)	达标情况
清洗废水	SS	500	沉淀	50%	250	400	达标
	总砷	0.071	沉淀	-	0.071	0.3	达标

本项目清洗废水经在暂存临时储水池中沉淀处理后，SS 去除率不低于 50%，沉淀处理后的 SS 排放浓度为 250 mg/L，总砷排放浓度为 0.071mg/L，可满足《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）三级标准，经东侧泰丰佳园内市政管网排至大王古庄镇污水处理厂进行处理。

经预测，清洗废水可做到达标排放，施工单位从严控制废水排放，排放前委托监测。由于本项目土壤中主要污染物为砷，在冲洗过程中，车辆沾附的土壤进入清洗废水，为防止废水中砷超出《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）三级标准中砷的污染物排放限值，清洗废水抽至临时储水池内暂存，委托第三方检测单位对废水进行检测，废水中各污染物经检测满足《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）三级标准后，经东侧泰丰佳园内污水管网排至大王古庄镇污水处理厂进行处理，若经检测水质各污染物浓度超标，则在临时储水池内废水中加入絮凝剂进行处理，处理达标后由市政管网排入大王古庄镇污水处理厂。

4) 混合废水

洗井废水、基坑废水、清洗废水全部进入临时废水储水池储存，经预测，混合废水中各污染物均可做到达标排放。根据各股废水排放量及排放浓度，混合废水排放量及排放浓度见下表：

表 7-14 混合废水排放情况一览表

污染物	总砷	SS	总铜	总镍	总铅	石油类
废水浓度	0.0136	47.061	0.00329	0.00365	0.0005	0.259
排放标准	0.3	400	2.0	1.0	0.5	15
达标分析	达标	达标	达标	达标	达标	达标

注：经预测，总砷、总镍、总铅混合前均可达标排放。

为保障项目外排废水达排放标准，混合废水排放前，委托第三方检测机构进行水质检测，若废水中各污染物经检测满足《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）三级标准后，经东侧泰丰佳园内污水管网排至大王古庄镇污水处理厂进行处理，若经检测水质各污染物浓度超标，则在临时储水池内废水中加入絮凝剂进行处理，处理达标后由市政管网排入大王古庄镇污水处理厂。

5) 生活污水

经工程分析可知，施工期生活废水产生总量为 24.2m³，由临时化粪池处理后通过附近市政管网进入大王古庄镇污水处理厂进行处理。

本项目施工期生活污水水质达标分析见下表：

表 7-15 生活污水排放情况一览表

污染物	pH	COD _{cr}	BOD ₅	SS	氨氮	总氮	总磷
废水浓度	6~9	350	200	200	25	40	3
排放标准	6~9	500	300	400	45	70	8
达标分析	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

由上表可知，项目生活污水经临时化粪池处理后，水质满足《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）三级标准，达标排放。

（2）聚丙烯酰胺 PAM 絮凝沉淀含砷废水效果分析

根据初调报告、详调报告调查监测可知，本项目污染场地土壤中污染物为砷，地块所在范围内地下水水质较好，无超标水质因子。本项目施工过程中产生的主要废水为基坑降水，废水主要来自地下水，正常情况下，水质较好，另外，洗井废水、清洗废水中可能会因为施工扰动有污染土壤进入，根据本项目场地污染特点及施工工序判断，本项目产生的废水中，若经检测超三级排放标准，可能出现超标的污染物主要为砷、SS，且污染物砷主要来自于悬浮物 SS 中的污染土壤，综上，若排放前经监测，储水池废水中的污染物超三级排放标准，则本项目选择使用聚丙烯酰胺作为絮凝剂来处理超标废水。聚丙烯酰胺沉淀处理含砷废水主要应用的是阴离子聚丙烯酰胺作为絮凝剂，利用其长分子链条结构，将污水中的悬浮金属离子进行絮凝沉淀处理。PAM 沉淀过程是发生化学反应时生成了不溶于反应物所在溶液的物质，在重力作用下沉淀去除。该沉淀过程简便易行，效果良好，是污水处理的重要技术之一。聚丙烯酰胺沉降的方法因为操作简单、沉降速度快、处理效果好、得到了广泛的应用。聚丙烯酰胺絮凝沉淀含砷废水处理技术成熟，应用广泛，废水经处理后，进行取样检测，满足三级排放标准再行排入市政污水管网。因此，本项目若出现超三级标准废水，通过聚丙烯酰胺絮凝沉淀和废水取样检测两种有效的控制措施后，可确保本项目废水实现达标排放。

（3）加药处理设施配置情况和废水收集处置方案

经分析，本项目施工废水中污染物种类单一，根据项目特点，正常情况下废水可做到达标排放，由于废水中含有砷，因此，废水排放从严控制，排放前做监测，废水中可能超标的污染物主要为 SS 及砷。废水经调节 pH 后，加入高效絮凝剂，比较容易沉淀去除，处理工艺简单，对加药处理设施要求不高，本项目沉淀处理装置为临时废水储水池（2 个池子交替使用），根据储水池容量可行性分析，两个储水池交替使用时，中间可有 2 天的空余时间，絮凝时间一般为 15~20min，若废水中污染物浓度低，絮凝时间会有所增长，絮凝反应的同时伴随沉淀，添加絮凝剂后的废水沉淀一般可在 4h 完成。临时废水储水池底部应具有一定坡度，可使沉淀下来的污泥较容易收集转移。沉淀池上部达标废水排放后，絮凝沉淀污泥经污泥泵泵入污泥暂存间污泥储罐，经脱

水后在污泥暂存间暂存后定期交有资质单位处理。

(4) 废水去向可行性分析

本项目施工期达标排放的废水通过东侧泰丰佳园内市政管网进入大王古庄镇污水处理厂处理，大王古庄镇污水处理厂位于武清区大王古庄镇民旺道 112 号，由天津远恒汇通环境建设投资有限公司建设运营，占地面积 4375m²，设计规模 0.25 万吨/d，污水采用“预处理+A²O 生化处理+絮凝沉淀+过滤+消毒”工艺处理后，排污大王古庄镇中干渠，收水范围为大王古庄镇新镇区起步区，出水水质标准为《城镇污水处理厂水污染物排放标准》（DB12/599-2015）B 标准，现状运行规模为 0.03 万吨/d。本项目施工期废水产生量总计 578.8m³，但废水在不同施工阶段排放。本项目日最大废水产生量为 92.96m³/d（准备阶段），废水产生量较少，仅占设计处理规模的 3.67%，大王古庄镇污水处理厂有足够容量接纳施工期产生的废水，另外，经预测本项目施工废水污染物浓度较低，废水水质可满足污水处理厂处理工艺要求，综上，本项目施工期废水均有合理去向，能够得到合理处置，不会对周围水环境产生不利影响。

大王古庄镇污水处理厂出水水质达标情况如下表：

表 7-16 大王古庄镇污水排放情况一览表

污染物	监测结果	单位	排放标准	达标情况	标准来源
pH	7.36	mg/L	6~9	达标	(DB12/599-2015) B 标准
COD _{cr}	21	mg/L	40	达标	
BOD ₅	2.8	mg/L	10	达标	
SS	2	mg/L	5	达标	
氨氮	0.025 (L)	mg/L	2.0 (3.5)	达标	
总氮	12.6	mg/L	15	达标	
总磷	0.03	mg/L	0.4	达标	
总砷	0.0062	mg/L	0.05	达标	
总铜	/	/	/	/	
总镍	/	/	/	/	
总铅	1L	μg/L	0.05	达标	

注：pH、SS、总砷、总铅引用数据的监测报告编号为 YFJCWT2019122505；化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、总氮引用数据的监测报告编号为 BE01020301-2。

(5) 废水污染物排放量核算

根据工程分析，对本项目废水污染物排放量进行核算，具体的废水类别、污染物及污染治理设施信息，废水间接排放口基本情况，废水污染物排放执行标准、排放信息，环境监测计划及记录信息见表 7-17~表 7-21。

表 7-17 废水类别、污染物及污染治理设施信息表

序号	废水类别	污染物类别	排放去向	排放规律	污染治理设施			排放口编号	排放口设置是否符合要求	排放口类别
					污染治理设施编号	污水处理设施名称	污染治理设施工艺			
1	生活污水	pH COD _{cr} BOD SS NH ₃ -N 总磷 总氮	进入城市污水处理厂	间断排放	—	—	—	DW001	— √是 □否	— √企业总排 □雨水排放 □清净下水排放 □温排水排放 □车间或车间处理设施排放
2	坑基排水	总砷 总铜 总镍 总铅 石油类	—	间断排放	—	—	—	DW001		
3	清洗废水	SS	沉淀处理	间断排放						
4	洗井废水	SS	沉淀处理	间断排放						

表 7-18 废水间接排放口基本情况表

序号	排放口编号	排放口地理坐标 ^(a)		废水排放量/(万 t/a)	排放去向	排放规律	间歇排放时段	受纳污水处理厂信息		
		经度	纬度					名称	污染物种类	国家或地方污染物排放标准浓度限值/(mg/L)
1	DW001	116.835018	39.556369	0.047416	进入城市污水处理厂	间断排放	—	大王古庄镇污水处理厂	pH	6~9
									COD _{cr}	40
									BOD ₅	10
									SS	5
									NH ₃ -N	2.0
									总磷	0.4

									总氮	15
									总砷	0.05
									总铜	0.5
									总镍	0.02
									总铅	0.05
									石油类	1.0
a对于排至厂外公共污水处理系统的排放口，指废水排出厂界处经纬度坐标。										

表 7-19 废水污染物排放执行标准表

序号	排放口编号	污染物种类	国家或地方污染物排放标准及其他按规定商定的排放协议 ^(a)	
			名称	浓度限值 (mg/L)
1	DW001	pH	《污水综合排放标准》 (DB12/356-2018) 三级	6~9
		COD _{cr}		500
		BOD ₅		300
		SS		400
		NH ₃ -N		45
		总磷		8
		总氮		70
		总砷		0.3
		总铜		2.0
		总镍		1.0
		总铅		0.5
		石油类		15

a指对应排放口须执行的国家或地方污染物排放标准以及其他按规定商定建设项目水污染物排放控制要求的协议，据此确定的排放浓度限值。

表 7-20 废水污染物排放信息表（新建项目）

序号	排放口编号	污染物种类	排放浓度/ (mg/L)	日排放量/ (t/d)	年排放量/ (t/a)
1	DW001	pH (无量纲)	6-9	-	-
		COD _{cr}	350	-	0.0085
		BOD ₅	200	-	0.0048
		SS	200	-	0.0048
		NH ₃ -N	25	-	0.00061
		总磷	3	-	0.000073
		总氮	40	-	0.00097
	DW001	总砷	0.0136	-	7.542×10^{-6}
		总铜	0.00329	-	1.824×10^{-6}
		总镍	0.00365	-	2.024×10^{-6}
		总铅	0.0005	-	2.773×10^{-7}
		石油类	0.259	-	0.000143