

建设项目环境影响报告表

项目名称：天津市西青区化学试剂一厂地块修复项目

建设单位（盖章）：天津市环境建设投资有限公司

编制日期：2020年7月

原国家环境保护总局制

一、建设项目基本情况

项目名称	天津市西青区化学试剂一厂地块修复项目				
建设单位	天津市环境建设投资有限公司				
法人代表	刘全生	联系人	于小明		
通讯地址	天津市南开区资阳路 28 号				
联系电话	13332069188	传 真	----	邮政编码	—
建设地点	天津市西青区简阳路与保山西道交口西南侧				
立项审批部门	—	批准文号	—		
建设性质	新建	行业类别及代码	N7726 土壤污染治理与修复服务		
占地面积(平方米)	34088.371	绿化面积(平方米)	—		
总投资(万元)	13000	其中：环保投资(万元)	550	环保投资占总投资比例	4.23%
评价经费(万元)	—	预期投产日期	2023 年 7 月		

1.1 项目概况

(1) 项目背景

天津市西青区化学试剂一厂位于天津市西青区简阳路与保山西道交口西南侧，占地面积约为 51.13 亩（34088.371m²）。地块东至简阳路，西、北均至候台城市公园，南至楚雄西道。天津市化学试剂一厂前身为大学生创建的试验性质的化学竞进社，始建于 1949 年，1950 年由私人投资扩充为竞进化学厂。1956 年达成和北大油墨厂并入，定名为天津市公私合营化学试剂第一厂。1958 年与天津有机合成厂合并，改名天津市公私合营化学试剂一分厂，1958 年开始在此次调查场地所在位置建厂。1970 年划归天津市化学工业公司。

天津市化学试剂一厂是全国化学试剂行业主要骨干生产厂家之一，主要生产以“高峰牌”为商标的有机通用试剂（三氯甲烷、氯乙烯）、指示剂（苯酚红、溴酚蓝）、基准试剂（高锰酸钾、硫酸铜）、磷酸三丁酯、硅酸乙酯等精细化工产品以及电子行业用的 350 多种磨抛材料。

天津市化学试剂一厂于 2009 年底开始拆迁。该场地存在几十年的化学试剂生产

历史，原厂区布局整体较杂乱，生产区域、废水处理区域和办公生活辅助区域杂乱混合，原料和化学产品长期以桶装或箱装存储于仓库和露天罩棚中，未采取任何防渗措施，由于污染物的迁移扩散特性，该场地土壤及地下水受到污染。

(2) 场地规划

根据《天津市西青区侯台城市公园及周边地区土地细分导则》，本工程场地未来规划用地为居住用地，规划图如下所示：



图 1.1-1 场地地块未来规划图

按照未来用地规划要求，2016 年 9 月，天津市环境建设有限公司委托北京联创绿源环境科技有限公司编制了《天津市西青区化学试剂一厂地块场地环境详细调查及风险评估报告》（以下简称《场调报告》），并于 2016 年 10 月 21 日通过了天津市环保局组织的技术评审会（专家意见详见附件 1），确定了该地块的超标污染物种类、污染范围及程度、污染土壤修复范围和规模等。

2016 年 12 月，天津市环境建设有限公司组织了《天津市西青区化学试剂一厂地块修复方案》，于 2016 年 12 月 16 日通过了评审会（专家意见详见附件 2）。

2019 年 3 月，天津市环境建设投资有限公司委托北京建工环境修复股份有限公司编制了《天津市西青区化学试剂一厂地块修复项目实施方案》（以下简称《实施方案》），于 2019 年 3 月通过了技术评审（专家意见详见附件 3）。2020 年 5 月，天津市西青区化学试剂一厂地块修复项目按照场地围墙内部与场地围墙外围两个项目进行修复，实施方案按照场地内已备案场调报告修复范围进行修改。修复范围修改后

的《天津市西青区化学试剂一厂地块修复项目实施方案（场地围墙内部）》（以下简称《实施方案》）于 2020 年 6 月通过了技术评审（专家意见详见附件 3）。根据《实施方案》，修复工程计划采用原地异位解吸、原位热解吸、原位化学氧化和原位化学还原等工艺进行污染土壤及地下水的修复。

受建设单位委托，天津生态城环境技术股份有限公司对天津市西青区化学试剂一厂地块修复项目开展环境影响评价工作，对《实施方案》确定的施工过程中可能产生的二次污染及其可能造成的环境影响进行评价分析，从环境保护角度评估施工期防止二次污染措施的可行性。本次评价对象为《天津市西青区化学试剂一厂地块修复项目实施方案（场地围墙内部）》确定的施工范围及内容。

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》（国务院令[2017]第 682 号）等法律法规的有关规定，对照环保部第 44 号令《建设项目环境影响评价分类管理名录》及 2018 修改单的要求，本项目属于“三十四、环境治理业 102、污染场地治理修复”类别项目，需编制环境影响评价报告表。根据《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610-2016），本项目地下水环境影响评价项目类别为 III 类，地下水环境影响评价等级为三级。根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），本项目类别属于环境和公共设施管理业中的“其他”，为 IV 类项目，无需进行土壤评价。

1.2 产业政策

1.2.1 与土壤污染防治相关政策符合性分析

《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）、《市环保局关于贯彻落实〈污染地块土壤环境管理办法（试行）〉的通知》（津环保土 192 号），均提出“开展污染治理与修复，改善区域土壤环境质量。”的要求。本修复工程属于土地治理工程，对区域受污染的壤进行及修复完成后可有效改善区域土壤环境质量，符合土壤污染防治行动计划和工作方案的要求。

1.2.2 与大气污染防治相关政策符合性分析

本项目与《重点行业挥发性有机物综合治理方案》（环大气[2019]53号）与《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2018）的符合性如下：

表 1.2-1 与大气污染防治相关政策的符合性分析

序号	文件	规划要求	本项目相符性分析	是否符合
1	《重点行业挥发性有机物综合治理方案》	提高废气收集率。遵循“应收尽收、分质收集”的原则，科学设计废气收集系统，将无组织排放转变为有组织排放进行控制。采用全密闭集气罩或密闭空间的，除行业有特殊要求外，应保持微负压状态，并根据相关规范合理设置通风量。	本项目开挖、异位修复均在大棚内进行，大棚为微负压设置，产生的有机废气经整体收集后进入废气治理设施进行处理，处理合格后有组织排放。本项目原位热解吸修复过程中产生的有机废气通过密闭管道输送至尾气处理设施进行处理，处理合格后有组织排放。本项目止水帷幕施工、原位化学氧化和化学还原施工时钻机设集气罩，产生的废气经收集后导入活性炭吸附装置进行处理后有组织排放。	符合
		推进建设适宜高效的治污设施。实行重点排放源排污浓度与去除效率双重控制。车间或生产设施收集排放的废气，VOCs 初始排放速率大于等于 3kg/h、重点区域大于等于 2kg/h 的，应加大控制力度，除确保排放浓度稳定达标外，还应实行去除效率控制，去除效率不低于 80%；采用的原辅材料符合国家有关低 VOCs 产品含量的除外，有行业排放标准的按其相关规定执行。	本项目原位热解吸修复过程中产生的有机废气的初始速率大于 2kg/h，本项目原位热解吸的治理设施为“三级活性炭吸附”，3 种治理设施的治理效率均 > 80%	符合
2	《挥发性有机物无组织排放控制标准》	废气收集系统的输送管道应密闭，废气收集系统应在负压下运行。	本项目开挖、异位修复均在大棚内进行，大棚为微负压设置；本项目原位热解吸修复过程中产生的有机废气通过密闭管道输送至尾气处理设施进行处理。	符合

本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，符合国家和地方的相关政策要求，修复工程的实施具有环境正效益。

1.3 项目概况与工程分析

1.3.1 项目概况

(1) 修复地点

本项目位于天津市西青区简阳路与保山西道交口西南侧，厂区总占地面积34088.371m²。地块东至简阳路，西、北均至候台城市公园，南至楚雄西道。

(2) 项目投资

本项目总投资 1.3 亿元。

1.3.2 工程内容

根据《场调报告》和《实施方案》，本项目主要工程内容及修复方案如下：

(1) 修复内容

1) 土壤修复内容

①目标污染物

本项目场地土壤检出 28 种特征污染物，均为挥发性有机物，其中 9 种特征污染物的浓度超过修复目标值，包括氯乙烯、顺-1, 2-二氯乙烯、1, 2-二氯乙烷、三氯乙烯、1, 1, 2-三氯乙烷、四氯乙烯、1, 1, 2, 2-四氯乙烷、六氯丁二烯和氯仿。

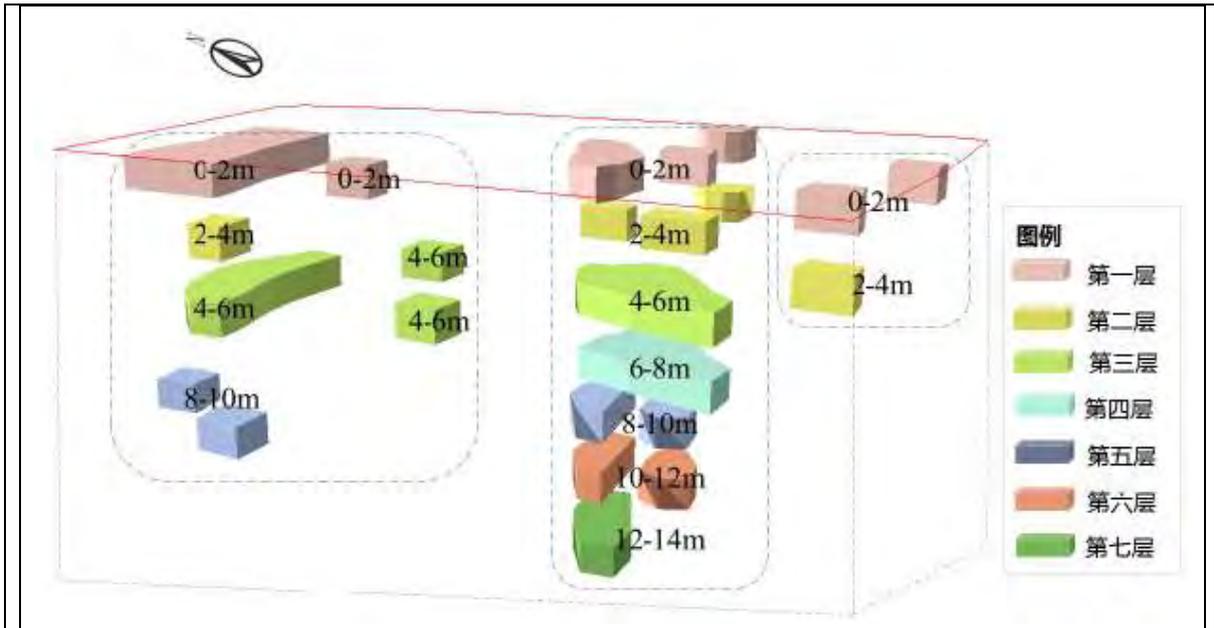
②修复内容

本项目土壤修复总面积为 14462.97m²，修复深度为 0~14m，分为七层，对应的修复深度分别为 0~2m、2~4m、4~6m、6~8m、8~10m、10~12m、12~14m，修复土方量共计 28925.93m³。

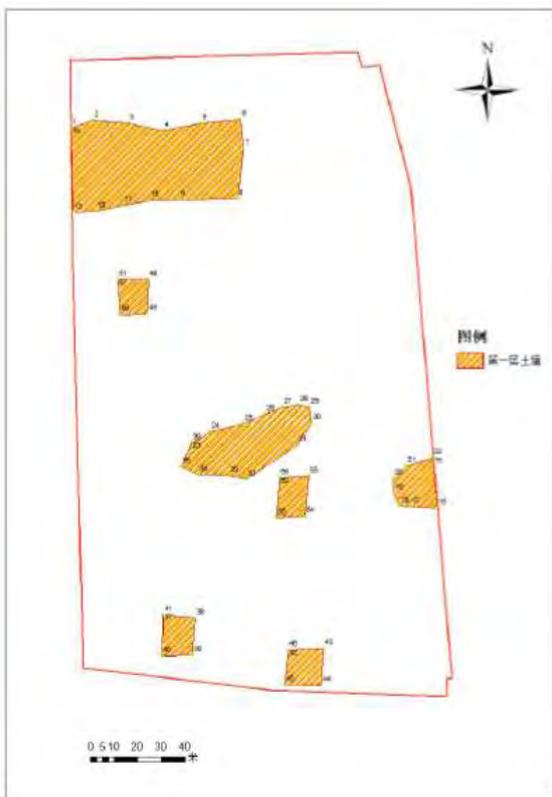
表 1.3-1 土壤修复内容一览表

污染类型	污染因子	控制修复面积 (m ²)	深度 (m)	控制修复方量 (m ³)
第 1 层污染土壤	氯乙烯、顺-1, 2-二氯乙烯、1, 2-二氯乙烷、三氯乙烯、1, 1, 2-三氯乙烷、四氯乙烯、1, 1, 2, 2-四氯乙烷、六氯丁二烯和氯仿	4559.79	0~2	9119.58
第 2 层污染土壤		1212.59	2~4	2425.17
第 3 层污染土壤		3908.81	4~6	7817.63
第 4 层污染土壤		1617.40	6~8	3234.79
第 5 层污染土壤		1465.25	8~10	2930.5
第 6 层污染土壤		913.95	10~12	1827.9
第 7 层污染土壤		785.18	12~14	1570.35
合计		14462.97	/	28925.93

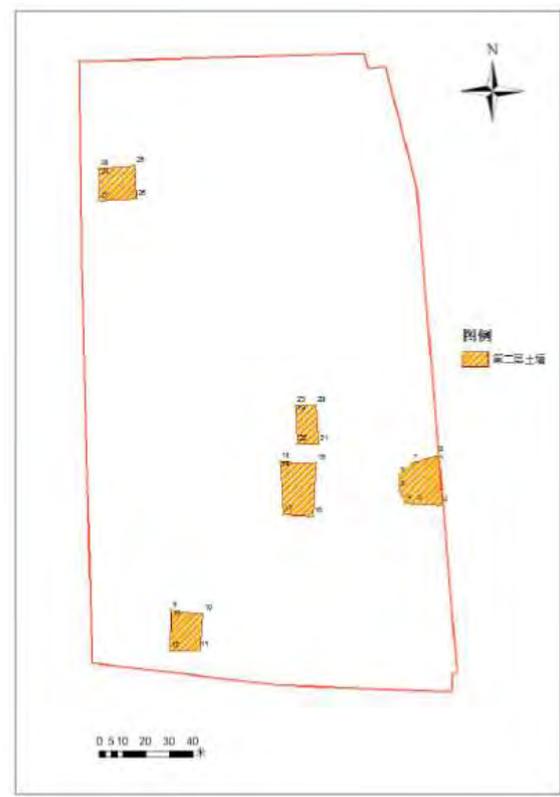
注：因常规污染分布在深度上不均一，表格中常规污染的深度为最大污染深度。



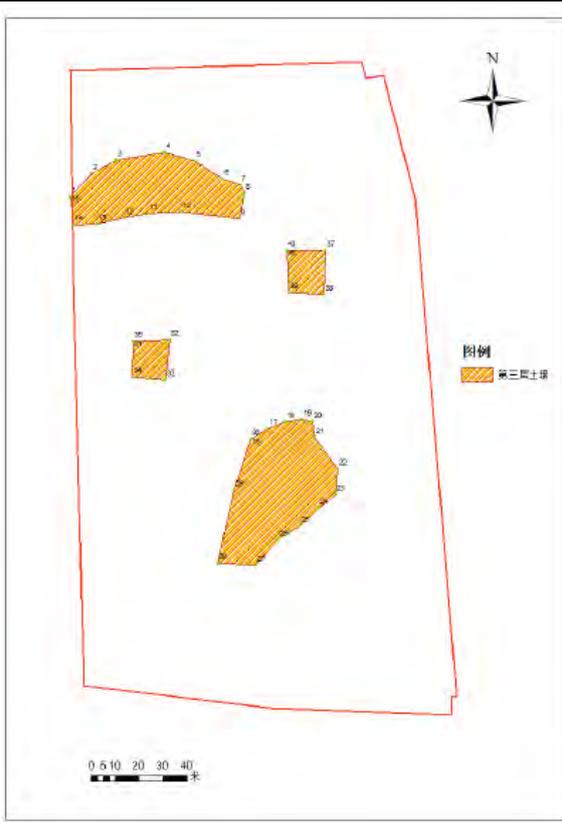
土壤修复范围总图



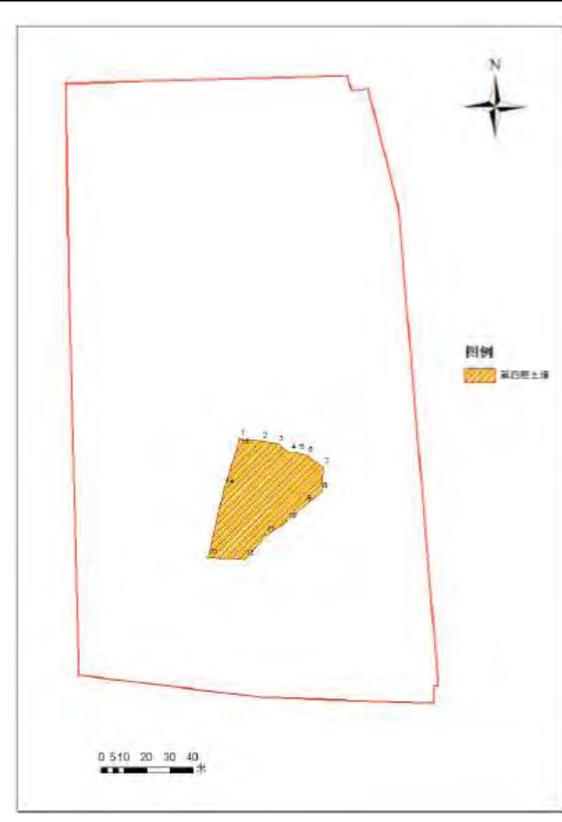
土壤第1层（0~2cm）修复范围图



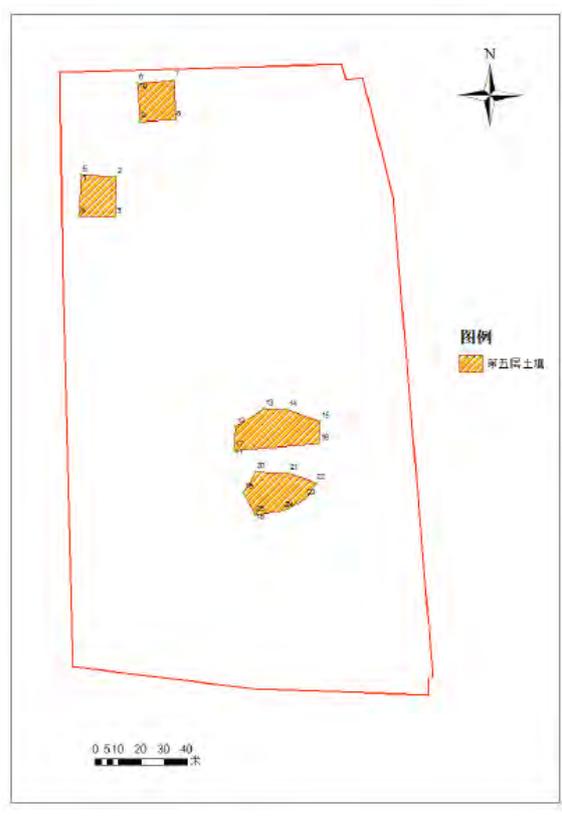
土壤第2层（2~4cm）修复范围图



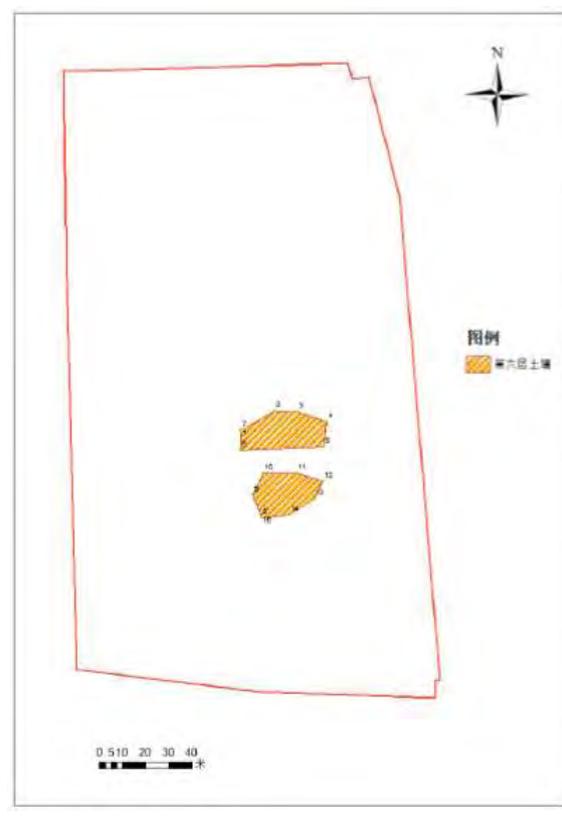
土壤第3层（4~6cm）修复范围图



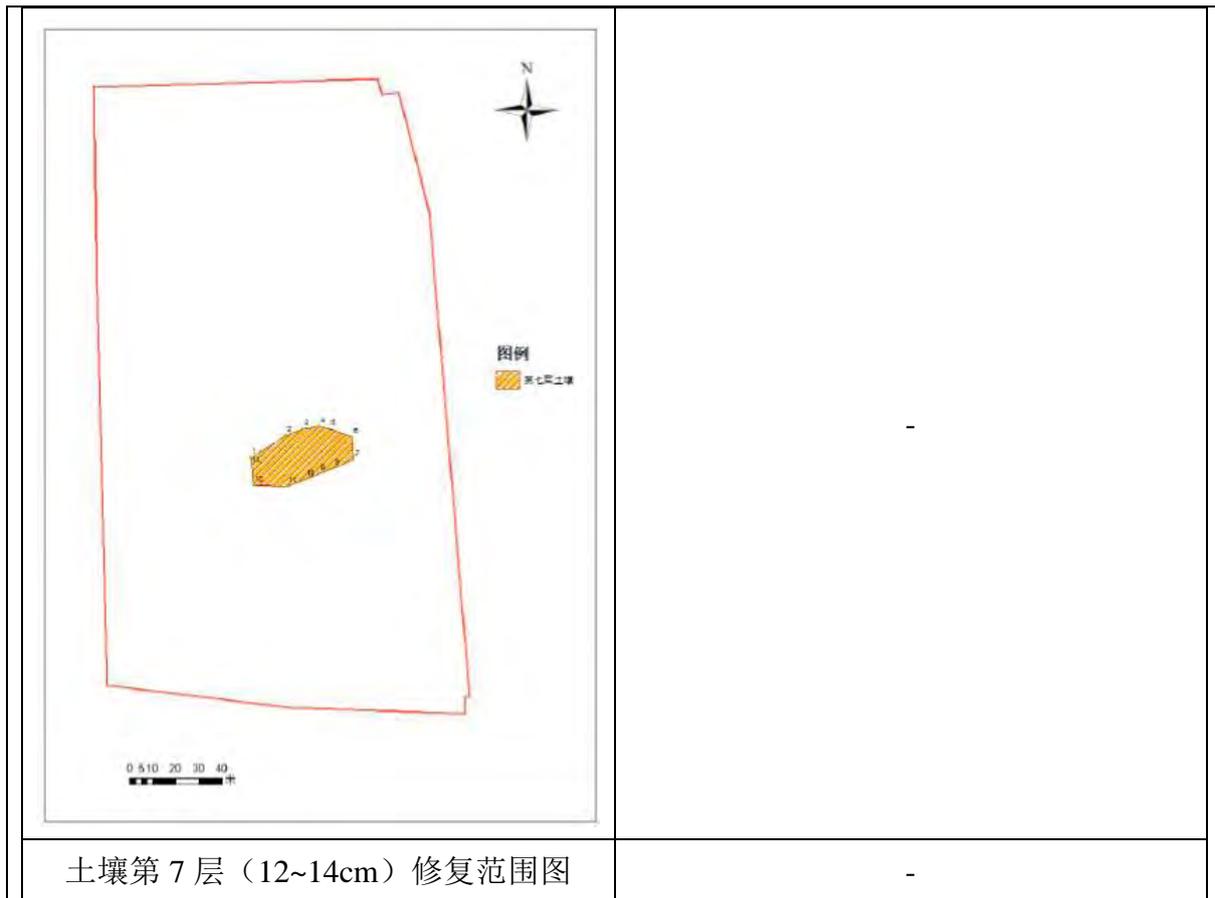
土壤第4层（6~8cm）修复范围图



土壤第5层（8~10cm）修复范围图



土壤第6层（10~12cm）修复范围图



2) 地下水修复内容

①目标污染物

本场地地下水中目标污染物以氯代烃类 VOCs 为主，包括：苯、乙苯、间 δ 对-二甲苯、1, 2-二氯丙烷、顺-1, 3-二氯丙烯、1, 2-二溴乙烷、氯甲烷、氯乙烯、溴甲烷、氯乙烷、1, 1-二氯乙烯、二氯甲烷、反-1, 2-二氯乙烯、1, 1-二氯乙烷、顺-1, 2-二氯乙烯、1, 1, 1-三氯乙烷、1, 2-二氯乙烷、三氯乙烯、二溴甲烷、1, 1, 2-三氯乙烷、1, 3-二氯丙烷、四氯乙烯、1, 1, 1, 2-四氯乙烷、1, 1, 1, 2, 2-四氯乙烷、1, 2, 3-三氯丙烷、溴苯、1, 4-二氯苯、1, 2, 4-三氯苯、氯仿、溴二氯甲烷、萘等共计 31 种目标污染物。

②修复内容

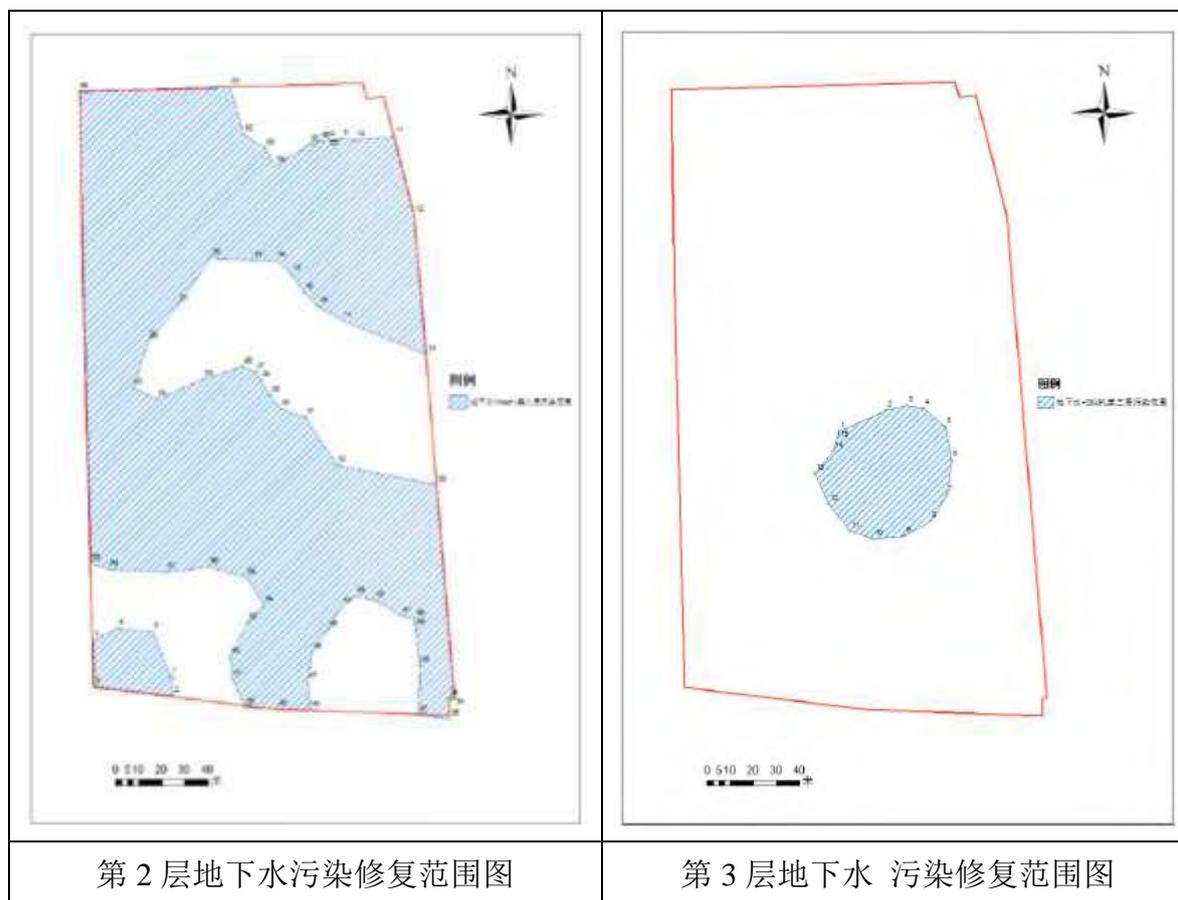
本项目地下水修复包括第二层和第三层地下水，第二层地下水修复面积约为 26579.55m²，含水层厚度约为 4m。第三层地下水修复面积约为 2491.73m²，含水层厚度约为 2m。

地下水的控制修复工程量如下表所示：

表 1.3-2 地下水控制修复工程量统计

控制修复分区	污染因子	修复面积 (m ²)	深度 (m)	控制修复方量 (m ³)
第二层地下水	1, 1, 1, 2-四氯乙烷、1, 1, 2, 2-四氯乙烷、1, 1-二氯乙烷、1, 3-二氯丙烷、二溴甲烷、氯乙烯、三氯乙烯、顺 1, 2-二氯乙烯、溴苯和溴甲烷等	26579.55	3~7	106318.20
第三层地下水	1, 1, 1, 2-四氯乙烷、1, 1, 2, 2-四氯乙烷、1, 2-二氯乙烷、1, 3-二氯丙烷、顺 1, 2-二氯乙烯、三氯乙烯和溴甲烷等	2491.73	11~13	4983.47
合计		29071.28		111301.67

地下水污染范围如下图所示。



(2) 修复目标

本场地修复后规划作为住宅用地。

根据《场调报告》和《实施方案》，土壤污染物修复目标值如下表所示：

表 1.3-4 地场土壤建议修复目标（单位：mg/kg）

序号	目标污染物	风险控制计算值	筛选值	管控制	土壤建议修复目标值	执行标准
1	氯乙烯 ^[1]	0.02819	0.12	1.2	0.25	《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）
2	顺-1, 2-二氯乙烯	33.2	66	200	43	
3	1, 2-二氯乙烷 ^[1]	0.05	0.52	6	3.1	
4	三氯乙烯 ^[1]	0.01352	0.7	7	7.0	
5	1, 1, 2-三氯乙烷	0.01	0.6	5	0.5	
6	四氯乙烯	0.26929	11	34	4.6	
7	1, 1, 2, 2-四氯乙烷	0.0029	1.6	14	1.6	
8	六氯丁二烯 ^[2]	0.39679	/	/	8.9	
9	氯仿 ^[1]	0000557	0.3	5	0.22	

注：[1] 根据《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）表 1，氯乙烯、1,2-二氯乙烷、三氯乙烯、氯仿的修复目标值介于筛选值和管控制之间。根据建设用地土壤污染风险筛选值的定义：指在特定土地利用方式下，建设用地土壤中污染物含量等于或者低于该值的，对人体健康的风险可以忽略；超过该值的，对人体健康可能存在风险，应当开展进一步的详细调查和风险评估，确定具体污染范围和风险水平中第一类用地筛选值。根据《天津市西青区化学试剂一厂地块场地环境详细调查与风险评估报告》，为了防止过度修复，本场地选择了较为保守的《北京市环境风险评价筛选值》（DB11/T 811-2011）作为修复目标值。

[2]六氯丁二烯参考《北京市环境风险评价筛选值》（DB11/T 811-2011）作为修复目标值。

根据《场调报告》和《实施方案》，地下水污染物修复目标值如下表所示：

表 1.3-5 场地地下水污染建议修复目标（单位：ug/L）

序号	目标污染物	计算风险控制值	北京 VOCs 导则	美国区域筛选值（2016）	DZ/T02 90-2015 地下水水质标准 IV 类	地下水建议修复目标值	参考标准
1	苯	0.03	10	0.23	120	120	《地下水水质标准》（DZ/T0290-2015）
2	乙苯	0.08	300	1.7	600	600	
3	间 δ 对-二甲苯	1.19	500	150	1000	1000	
4	1, 2-二氯丙烷	0.04	1.9	0.15	60	60	
5	顺-1, 3-二氯丙烷	0.54	-	0.11	-	0.54	风险计算值
6	1, 2-二溴乙烷	1.71	-	0.0021	-	1.71	
7	氯甲烷	0.51	-	49	-	49	美国区域筛选值

8	氯乙烯	0.01	20	0.69	90	90	《地下水水质标准》 (DZ/T0290-2015)
9	溴甲烷	0.03	-	1.9	-	1.9	美国区域筛选值
10	氯乙烷	79.79	-	5900	-	79.79	风险计算值
11	1, 1-二氯乙烯	0.62	30	100	60	60	《地下水水质标准》 (DZ/T0290-2015)
12	二氯甲烷	8.93	583	2.9	500	500	
13	反-1, 2-二氯乙烯	0.85	148.5	110	-	148.5	北京 VOCs 导则
14	1, 1-二氯乙烷	0.14	50	0.78	-	50	
15	顺-1, 2-二氯乙烯	-	70	11	-	70	
16	1, 1, 1-三氯乙烷	29.64	2000	2800	4000	4000	《地下水水质标准》 (DZ/T0290-2015)
17	1, 2-二氯乙烷	0.03	30	0.048	40	40	
18	三氯乙烯	0.02	70	0.18	210	210	
19	二溴甲烷	0.95	-	2.1	-	2.1	美国区域筛选值
20	1, 1, 2-三氯乙烷	0.01	5	0.089	60	60	《地下水水质标准》 (DZ/T0290-2015)
21	1, 3-二氯丙烷	-	-	0.17	-	0.17	美国区域筛选值
22	四氯乙烯	0.29	40	0.51	-	40	北京 VOCs 导则
23	1, 1, 1, 2-四氯乙烷	0.09	-	0.22	-	0.22	美国区域筛选值
24	1, 1, 2, 2-四氯乙烷	0.05	2.0	0.03	-	2.0	北京 VOCs 导则
25	1, 2, 3-三氯丙烷	0.04	4	0.00032	-	4	
26	溴苯	1.88	-	42	-	42	美国区域筛选值

27	1, 4-二氯苯	0.05	-	0.46	600	600	《地下水水质标准》(DZ/T0290-2015)
28	1, 2,4-三氯苯	0.16	-	3.4	-	3.4	美国区域筛选值
29	氯仿	0.01	60	0.061	300	300	《地下水水质标准》(DZ/T0290-2015)
30	溴二氯甲烷	0.02	100	0.037	-	100	北京 VOCs 导则
31	萘	0.06	-	0.54	600	600	《地下水水质标准》(DZ/T0290-2015)

注：根据《天津市西青区化学试剂一厂地块场地环境详细调查与风险评估报告》，为了防止过度修复，本场地首先选择较为保守的 DZ/T0290-2015 地下水水质标准中的 IV 类水质标准作为污染地下水修复目标值。其次，该标准中没有的特征污染物，则选择《污染场地挥发性有机物调查与风险评估技术导则》(DB11/T 1278-2015) 中居住用地地下水筛选值；再次选择美国环保局区域筛选值 (2016)，最后选择计算风险控制值。

(3) 技术方案

根据《实施方案》，本项目修复路线如下：

1) 土壤修复技术路线

根据场地污染土壤分布特征，将本场地污染土壤分层浅层污染土壤 (0-2m)、深层污染土壤 (2-14m)，修复技术路线如下所示：

a) 对于浅层污染土壤 (0-2m)，采用原地异位解吸技术进行修复。现场对浅层污染土壤进行开挖，然后转运至封闭式原地异位解吸修复车间进行处理，处理完成后堆置待检。经自检合格后，申请并配合第三方进行验收，经两环节验收合格后现场回填，否则重新对不合格污染土进行原地异位解吸处理。

b) 对于深层污染土壤 (2~14 m)，采用原位热解吸技术进行修复。此部分污染土壤与地下水 DNAPL 区基本重合，污染相对较重，宜采取原位热解吸技术进行处置。处置完成，经自检合格后，申请并配合第三方进行验收，经两环节验收合格后方可进入竣工流程，否则重新对不合格污染区再次进行原位热解吸处理。

c) 工程竣工后，在质保期内，对修复完成的区域定期采集污染土壤和地下水进行检测，将监测结果及时上报建设单位。如发现新的污染，则要对污染区进行补充修复。

土壤技术修复路线如下图所示：

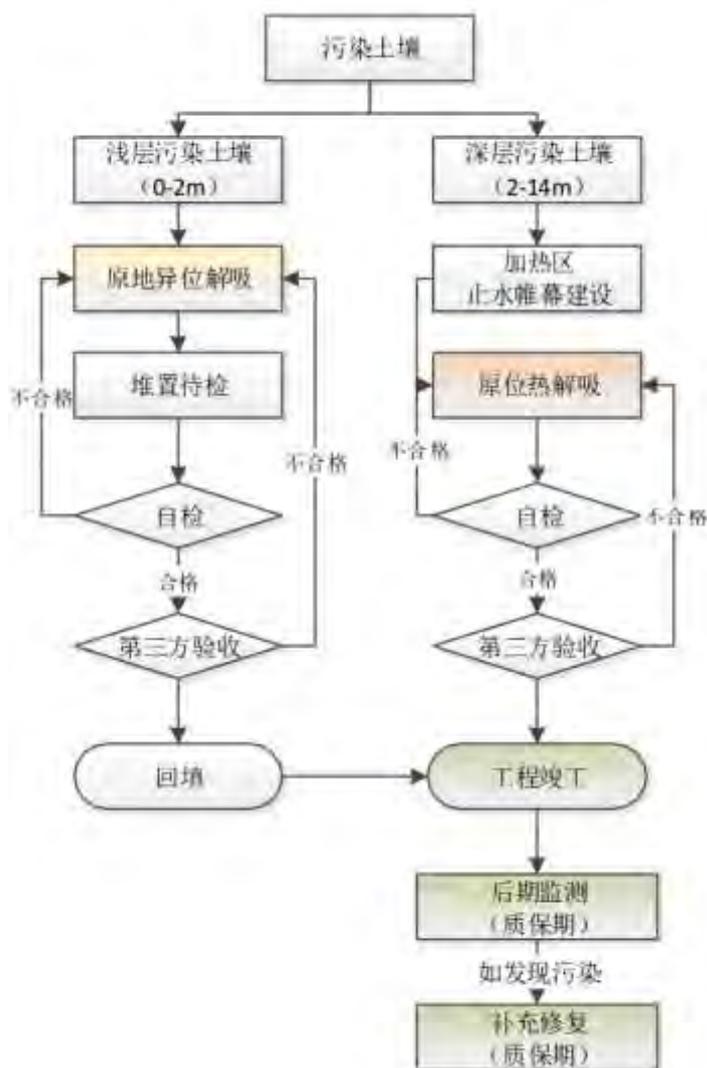


图 1.3-1 土壤修复技术路线

2) 地下水修复技术路线

根据本项目污染地下水分布情况，可分为两大类：风险管控区地下水（场地围墙外围）和修复区地下水（场地围墙内部）。地下水采取以下技术路线：

a) 风险管控区地下水采用阻隔止水帷幕+制度控制+长期监测的方式进行风险管控，使其风险维持在可接受水平；

b) 修复区重度污染地下水区域（第三层地下水区）、与土壤复合污染地下水区域采用原位热解吸进行处理，加热方式为热传导加热（ISTD）；

c) 单独中度污染地下水区域采用原位化学还原技术（ISCR）修复；

d) 单独轻度污染地下水区域采用原位化学氧化技术（ISCO）修复。

全部地下水污染区域修复完成后，进行自检；合格后申请第三方验收，验收合格后，工程竣工；在质保期内，对修复区地下水进行后期监测，如果发现新的污染，则

进行补充修复，直至合格为止。

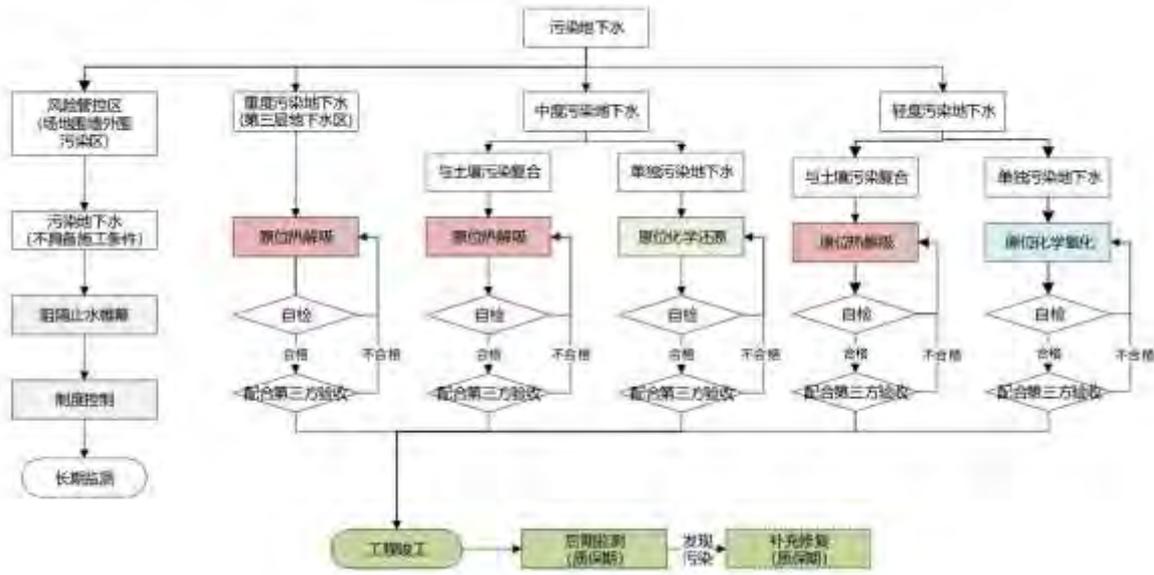


图 1.3-2 地下水修复技术路线

3) 总体污染修复工艺分区

根据确定的修复技术路线，确定修复区（场地围墙内、以西、以北污染区块）的修复技术如下：

a) 对于浅层污染土壤（0~2 m），采用原地异位解吸技术进行修复。该技术处置对象包括第 1 层污染土壤所有区域，即 NTD-1~NTD-7 区。

b) 对于深层污染土壤（2~14 m）、重度污染地下水（第三层地下水区）、污染地下水区域中与土壤污染复合的区域，采用原位热解吸技术进行修复。该区域技术处置对象包括第 2~7 层污染土壤所有区域与第 3 层污染地下水区域合并融合后的全部范围，即 ISTD-1~ISTD-7。

c) 对中度污染地下水区域中不与土壤污染复合的区域，采用原位化学还原技术进行处置。该区域技术处置对象均为第 2 层地下水污染区域，即 ISCR-1。

d) 对轻度污染地下水区域中不与土壤污染复合的区域，采用原位化学氧化技术进行处置。该区域技术处置对象主要为第 2 层地下水污染区域，还包括小部分第 3 层地下水污染区域，即 ISCO-1~ISCO-2。

e) 对于风险管控区（场地围墙外围污染地下水区），由于不具备施工条件，采用风险管控措施。

综合考虑本场地污染土壤、第 2 层地下水、第 3 层地下水的分区工艺设计，本场地的修复工艺进行总体工艺分区，其中，原地异位解吸（Ex-situ Normal Temperature

Desorption, Ex-NTD) 区域包括 7 个, 埋深均为 0-2 m, 分别为 NTD-1~NTD-7; 原位热解吸 (In-situ Thermal Desorption, ISTD) 区域包括 7 个, 分别为 ISTD-1~ISTD-7, 主要针对重度污染地下水 (第三层地下水) 和深层污染土壤 (2-14 m) 进行加热; 原位化学氧化 (In-situ Chemical Oxidation, ISCO) 区域包括 2 个, 分别为 ISCO-1~ISCO-2, 主要针对轻度污染地下水进行修复; 原位化学还原 (In-situ Chemical Reduction, ISCR) 区域包括 1 个, 分别为 ISCR-1, 主要针对中度污染地下水进行修复。

本项目分区修复方案图如下所示:

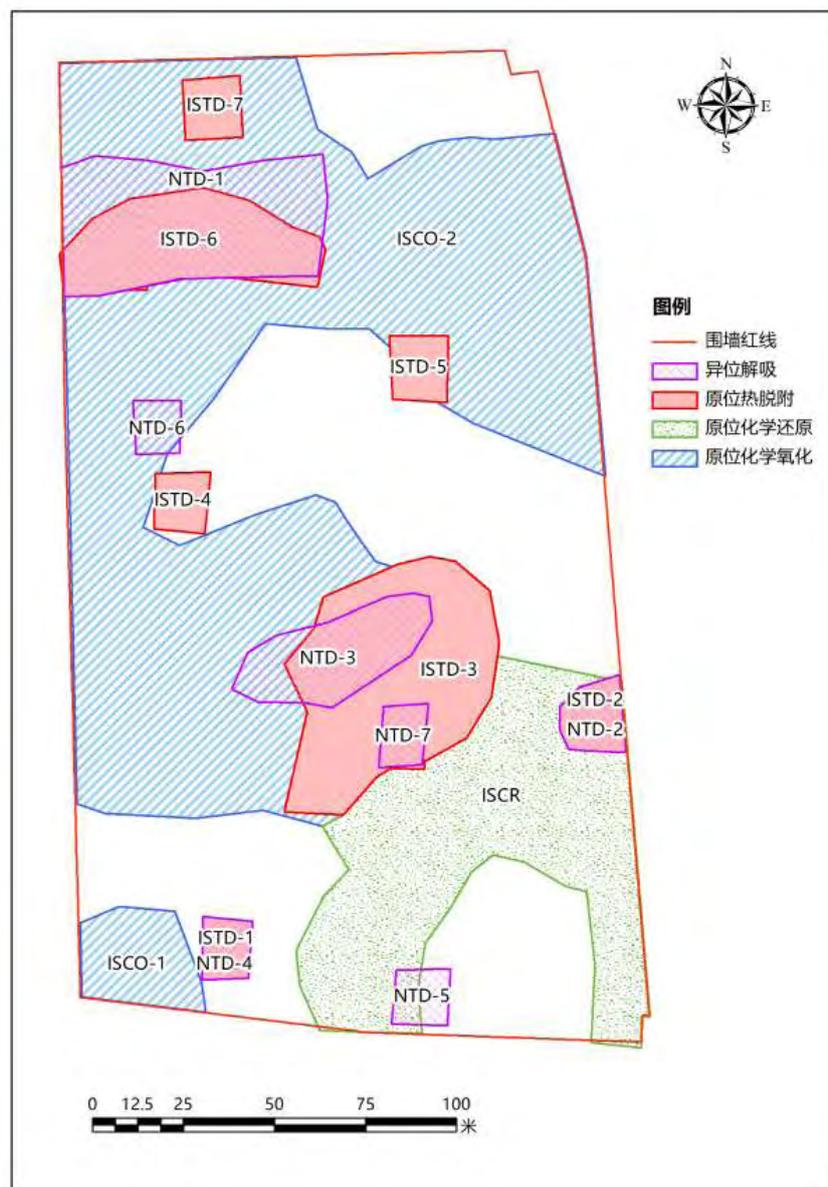


图 1.3-3 场地总体分区修复方案 (叠加图)

本项目污染土壤及地下水修复工艺及修复量如下表所示:

表 1.3-6 场地内各修复工艺分区工程量统计表

修复工艺	工艺分区	埋深 (m)	修复深度 (m)	污染土壤工程量 (m ³)	污染地下水工程量 (m ³)	修复面积 (m ²)	修复工程量 (m ³)	合计 (m ³)
原地异位解吸	NTD-1	0-2	2	9119.58	0	2416.09	4826.18	9119.58
	NTD-2					306.47	612.94	
	NTD-3					1000.71	2001.42	
	NTD-4					219.39	438.78	
	NTD-5					231.97	463.94	
	NTD-6					183.47	366.94	
	NTD-7					204.69	409.38	
原位热解吸	ISTD-1	2-4	2	19806.35	24318.31	219.25	438.5	53090.13
	ISTD-2	2-7	5			306.43	1532.13	
	ISTD-3	2-14	12			2914.87	34978.45	
	ISTD-4	3-7	4			238.05	952.22	
	ISTD-5	3-7	4			278.77	1115.08	
	ISTD-6	2-10	8			1526.02	12208.19	
	ISTD-7	3-10	7			266.51	1865.56	
原位化学氧化	ISCO-1	3-7	4	0	65880.25	784.82	3139.29	65880.25
	ISCO-2					15685.24	62740.96	
原位化学还原	ISCR	3-7	4	0	21103.11	5275.78	21103.11	21103.11
合计				28925.93	111301.67	/	149193.07	

本项目主要修复技术如表下所示：

表 1.3-7 主要修复技术简介

序号	修复手段	原理	适用性	备注
1.	原地异位解吸技术	利用土壤中有机污染物易挥发的特点，常温下通过土壤解吸机械设备对污染土壤进行强制扰动，必要时向污染土壤中均匀混入原地异位解吸药剂，增加土壤孔隙度，使吸附于污染土壤颗粒内的挥发性有机物解吸和挥发，并最终通过密闭车间配备的通风管路及尾气处理系统得以收集去除	该工艺适用于处理浅层土壤有机污染	本项目浅层污染土壤（0-2m，第1层）采用此工艺
2.	原位热解吸工艺	通过对污染区域（饱和带和非饱和带）加热，使温度达到预定温度，加速污染物向气相的挥发（少数情况存在污染物的降解），从而降低土壤和地下水中污染物浓度。进入气相的污染物，通过气相抽提的方式被	适用于深层污染土壤、重度污染地下水、对中重度污染地下水区域中与土壤污染复合的区域	本项目对 2~14m 深层污染土壤、重度污染地下水、污染地下水区域中与污染土壤复合区域采用此工艺

		集中收集，达标后排放		
3.	原位化学还原	通过向污染土壤及地下水加入化学还原剂使污染物通过还原反应无害化的一种修复方法，可用于卤代烃脱氯作用，也可用于铬、汞、银、铅等重金属的还原无害化	对中度污染地下水区域中不与土壤污染复合的区域，采用原位化学还原技术进行处置；	本工程中度污染地下水区域中不与土壤污染复合的区域，采用此工艺
4.	原位化学氧化	将化学氧化剂注入土壤中，目标是将污染物质氧化成二氧化碳和水，或转化为低毒、稳定的化合物。常用的氧化剂含有催化剂的过氧化氢类物质、高锰酸钾、臭氧、过硫酸钠等。	对轻度污染地下水区域，采用原位化学氧化技术进行处置	本工程轻度污染地下水区域不与土壤复合的区域，采用此工艺
5.	工程阻隔工艺	采取建设止水帷幕，用三轴搅拌桩的施工工艺，为强化止水效果，采取双排桩的方式，同时辅以制度控制措施和长期监测措施	适用于污染地下水，可处理多种污染物	场地四侧采用此工艺

1.3.3 施工组织

1.3.3.1 工作制度

本项目总工期目标为 66 个月（含修复效果评估）。本工程开工日期为 2018 年 3 月 2 日，预计 2023 年 7 月 23 日完成竣工验收工作。人员安排根据各时期的工作量情况进行安排。

2018 年 3 月 2 日~2019 年 2 月 15 日，为本项目准备阶段，主要进行土方施工、设备安装及技术准备工作，约 11.5 个月。目前该阶段已经完成。

2020 年 9 月 1 日~2021 年 7 月 3 日，为项目实施阶段，约 10 个月，工作人员最多为 20 人/月。2021 年 6 月 28 日~2023 年 7 月 23 日，为竣工验收阶段，约 25 个月，工作人员最多为 15 人/月。

1.3.3.2 进度安排

本项目修复工程的总体思路为先原位修复，后异位修复；先修复零散小污染地块，后修复大污染地块；先阻隔止水施工，后地下水修复，修复工序工期会有重叠。

本项目总体施工流程图如下图所示：

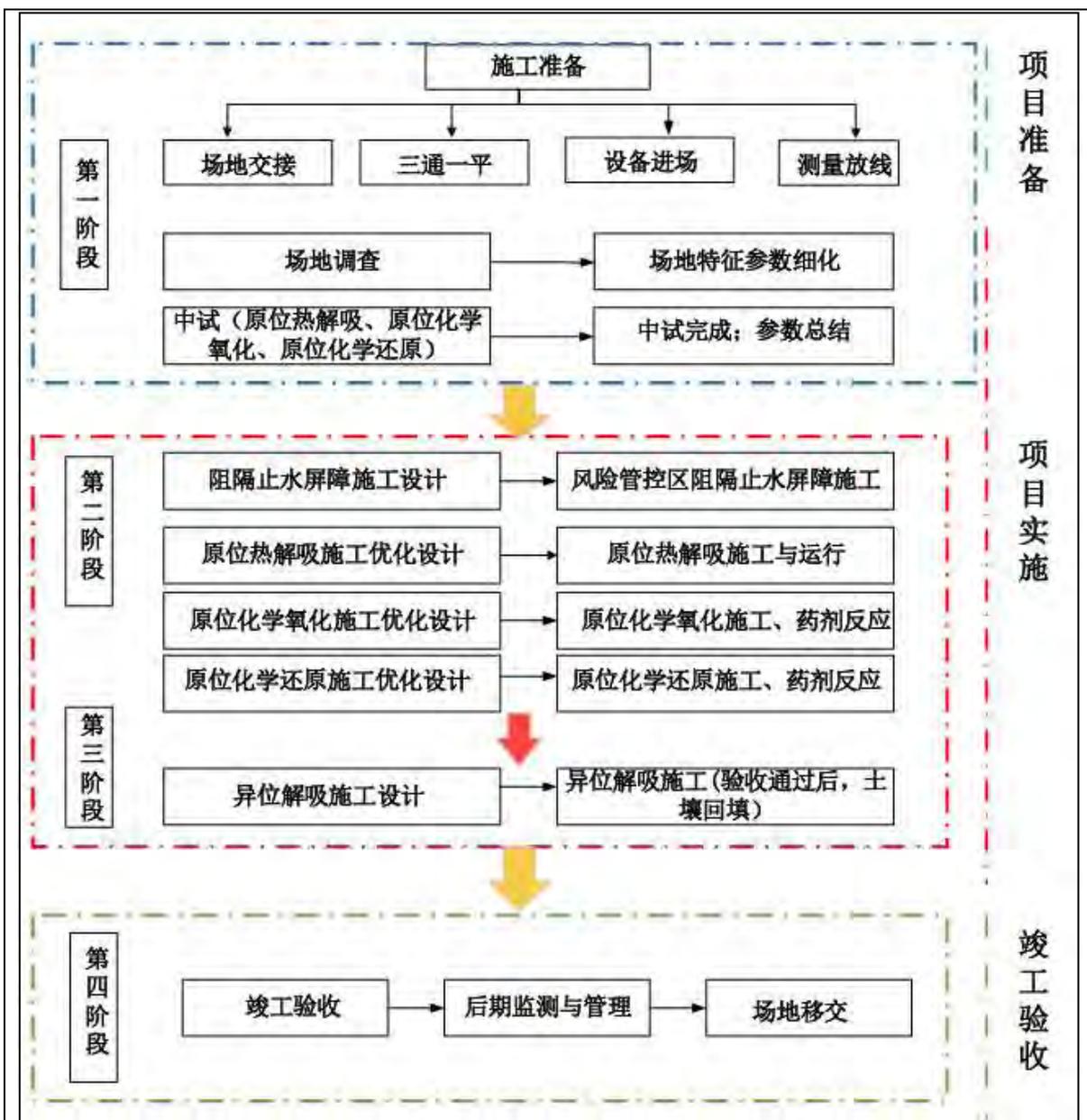


图 1.3-4 本项目总体施工流程图

本项目修复工程具体分为以下四个阶段：

(1) 第一阶段：施工准备阶段（2018 年 3 月 2 日~2019 年 2 月 28 日）

第一阶段包括两个部分：施工准备和技术准备。

施工准备包括场地平整、测量放线、施工期临时水电的接入、临时道路施工、办公生活区、密闭钢结构大棚、洗车池、药剂库房等建设。

技术准备包括止水帷幕施工、场地调查、修复工艺设计等。

第一阶段工作目前已经完成。

(2) 第二阶段：原位修复施工与自检（2020 年 9 月 1 日~2021 年 5 月 8 日）

1) 止水帷幕施工（2020 年 9 月 1 日~2021 年 9 月 30 日）

由于场地围墙外的东侧为市政绿化带、道路等，南侧为原公安局宿舍，无法拆除或转移，现场不具备修复条件。且场地地下水污染已经到达厂界西侧与北侧，因此本项目对四侧厂界建设阻隔止水屏障，避免场地污染进一步向下游场地外迁移扩散。止水帷幕施工时间约为 30 天。

2) 原位热解吸修复 (2020 年 9 月 1 日~2021 年 5 月 8 日)

止水帷幕施工完成后，即对深层污染土壤 (0-14m)、重度污染地下水 (第三层地下水)、污染地下水与污染土壤复合区域开始原位热解吸修复。考虑到原位热解吸施工用电量，且同时施工的原位化学氧化、原位化学还原工艺施工均需用电，本项目原位热解吸拟分成两批次进行加热，第一批次为 ISTD-3 区，该区域加热完成进入冷却阶段后，对第二批次 ISTD-1~ISTD-2、ISTD-4~ISTD-7 区进行加热。原位热解吸施工时间约为 250 天。修复结束后，停电停止加热，现场安排土壤自检，并进行原位热解吸效果验收。

3) 原位化学还原、原位化学氧化修复 (2020 年 9 月 1 日~2021 年 2 月 12 日)

原位热解吸修复时同步开展原位化学还原和原位化学氧化修复。考虑到地下水流向总体自南向北，原位化学氧化、原位化学还原修复施工执行由南向北的原则，既避免修复区被上游区域污染，也可顺地下水流向促进修复药剂的扩散。原位化学还原、原位化学氧化修复施工时间分别约为 165 天。

(3) 第三阶段原地异位解吸 (2021 年 5 月 9 日~2021 年 7 月 3 日)

原位热解吸修复完成后立即开始，即对 0-2m 浅层污染土壤进行开挖，污染土壤通过密闭汽车运至异位修复车间进行修复，施工完成后，经自检、第三方验收通过后，进行原场地回填与压实。原地异位解吸修复施工时间约为 56 天。

(4) 第四阶段：收尾、自检及竣工验收阶段 (2021 年 6 月 28 日~2023 年 7 月 23 日)

第三阶段包括竣工验收、设备拆除、场地移交、土壤与地下水自检取样及土壤与地下水修复验收等工作，共计 710 天。

本次修复工程进度表如下表所示：

表 1.3-8 修复工程进度表

任务名称	工期	开始时间	完成时间	人员 (人)
第一阶段				
临建工作	203 days	2018年3月2日	2018年9月20日	/
苗木移植、场地平整	21 days	2018年4月18日	2018年5月8日	30
场地交接、测量放线	4d ays	2018年3月2日	2018年3月5日	12
施工区临水临电接入与敷设	60 days	2018年7月23日	2018年9月20日	30
临时道路施工	20 days	2018年4月25日	2018年5月14日	20
办公区建设	60 days	2018年4月15日	2018年6月13日	20
工程地质勘察	54 days	2018年4月21日	2018年6月13日	16
场地摸底调查	61 days	2018年4月19日	2018年6月18日	16
密闭修复车间建设	46 days	2018年5月21日	2018年7月5日	20
洗车池、药剂库房等临设建设	20 days	2018年3月5日	2018年3月24日	20
技术准备工作	275 days	2018年5月30日	2019年2月28日	/
止水帷幕设计	19 days	2018年5月30日	2018年6月17日	10
氧化还原设计	15 days	2018年6月18日	2018年7月2日	10
原位加热设计	20 days	2018年6月11日	2018年6月30日	10
整体修复方案编制	84 days	2018年12月7日	2019年2月28日	10
第二阶段				
风险管控区域止水帷幕施工	30 days	2020年9月1日	2020年9月30日	/
原位热解吸修复	250 days	2020年9月1日	2021年5月8日	/
ISTD-3区原位热解吸修复	220 days	2020年9月1日	2021年4月8日	20
原位热解吸设备安装及调试	60 days	2020年9月1日	2020年10月30日	16
区域水气抽提	15 days	2020年10月6日	2020年10月20日	10
原位热解吸修复(升温、保温、降温)	150 days	2020年10月21日	2021年3月19日	10
原位热解吸修复阶段性验收	20 days	2021年3月20日	2021年4月8日	14
ISTD-1~ISTD-2、 ISTD-4~ISTD-7区原位热解吸 修复施工	250 days	2020年9月1日	2021年5月8日	/
原位热解吸设备安装和调试	60 days	2020年9月1日	2020年10月30日	25
区域水气抽提	15 days	2021年1月4日	2021年1月18日	16
原位热解吸修复(升温、保温、降温)	90 days	2021年1月19日	2021年4月18日	10
原位热解吸修复阶段性验收	20 days	2021年4月19日	2021年5月8日	10
地下水原位化学还原修复	165 days	2020年9月1日	2021年2月12日	/
点位定位、引孔施工	20 days	2020年9月1日	2020年9月20日	20
高压旋喷注射施工	26 days	2020年9月6日	2020年9月15日	20

修复反应监测+效果自检	134 days	2020年9月16日	2021年2月12日	14
地下水原位化学氧化修复	165 days	2020年9月1日	2021年2月12日	/
点位定位、引孔施工	30 days	2020年9月1日	2020年9月30日	13
高压旋喷注射施工	84 days	2020年9月6日	2020年10月15日	12
修复反应监测+效果自检	76 days	2020年10月16日	2021年2月12日	14
第三阶段				
原地异位解吸修复	56 days	2021年5月9日	2021年7月3日	14
热解吸设备拆除	10 days	2021年5月9日	2021年5月18日	16
污染土壤清挖、倒运	15 days	2021年5月19日	2021年6月2日	15
原地异位解吸修复	24 days	2021年5月20日	2021年6月12日	15
基坑及修复土检验、验收	15 days	2021年6月13日	2021年6月27日	15
基坑回填	6 days	2021年6月28日	2021年7月3日	14
第四阶段				
收尾工程	46 days	2021年6月28日	2021年8月12日	15
原地异位解吸车间拆除	6 days	2021年6月28日	2021年7月3日	15
地下水原位化学氧化补充修复	10 days	2021年7月4日	2021年7月13日	13
修复药剂反应	30 days	2021年7月14日	2021年8月12日	10
自检验收及竣工阶段	710 days	2021年8月13日	2023年7月23日	10
地下水修复自检验收	680 days	2021年8月13日	2023年6月23日	10
地下水修复效果初判	315 days	2021年8月13日	2022年6月23日	10
地下水修复效果评估	365 days	2022年6月24日	2023年6月23日	10
竣工验收、撤场及场地移交	30 days	2023年6月24日	2023年7月23日	10

1.3.3.3 施工布置

本项目施工布局本着可行、尽量避免二次污染的原则布置。本项目由于修复场地西北侧、西侧、东南侧等污染土壤修复方案为开挖+异位修复，因此可利用的场地区域为西南侧、中部和东侧。为了避免运输污染土壤过程中由于土壤洒落等造成交叉污染，选择运输路线最短的场地东侧建设异位修复车间。由于开挖过程（场地西北侧、西侧、东南侧）中产生的废水主要为基坑废水，考虑到基坑废水处理的便捷性，本项目尾水处理系统设置于开挖区域中部（场地中部）。由于本项目原位修复区域位于场地北侧和南侧，因此原位修复所需要的药剂配药站位于场地中部，避免了药物输送过程中因泄漏等对土壤、地下水造成二次污染。综上，本项目施工布置合理可行。

本项目施工平面布置图如下所示：

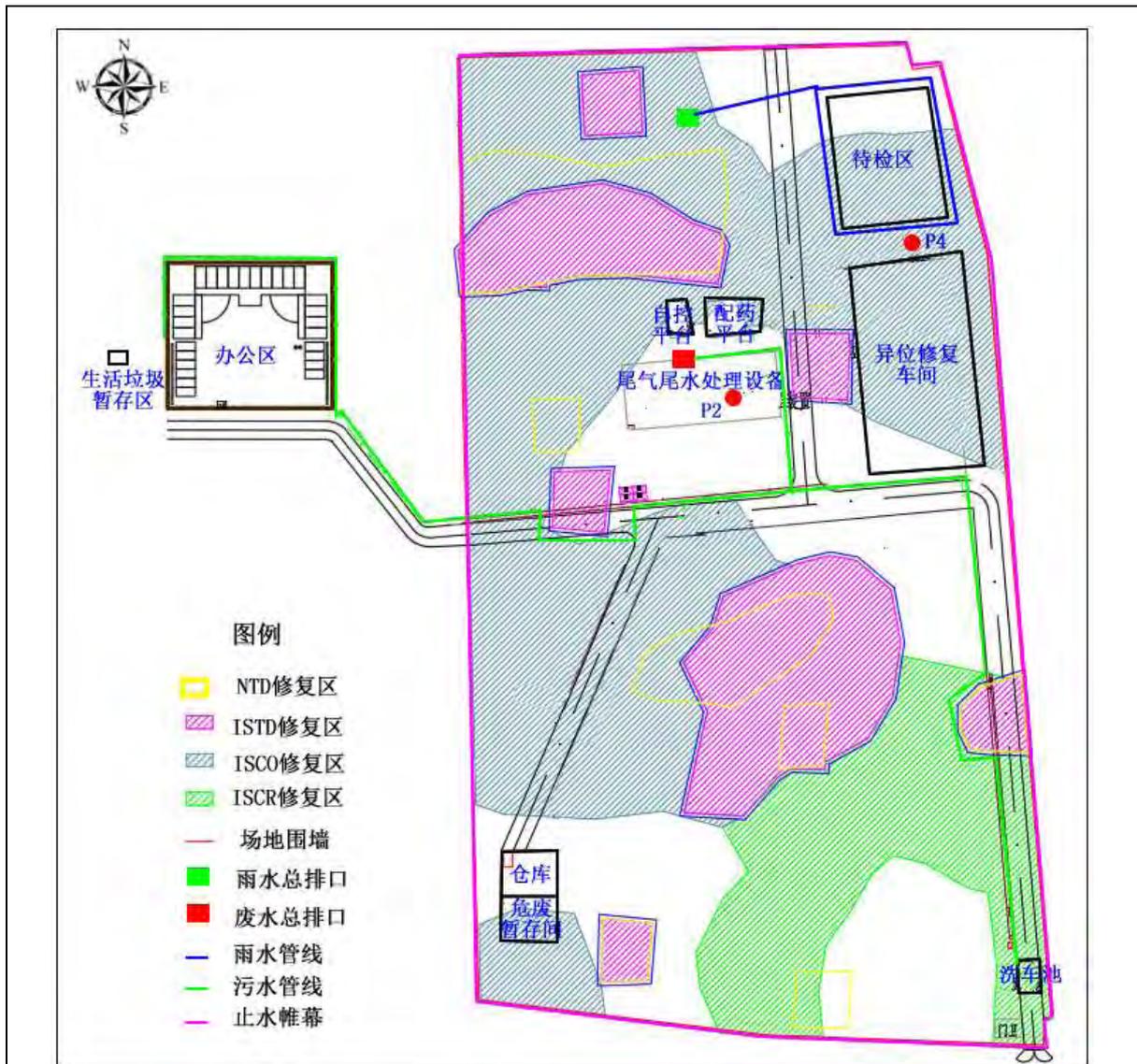


图 1.3-5 本项目施工平面图

本项目主要建筑物如下：

表 1.3-9 主要建筑物一览表

序号	名称	数量 (个)	面积 (m ²)	功能	高度 (m)	备注
1	移动清挖大棚	1	500	清挖大棚	8	充气式，采用滑轨移动式
2	钢结构密闭大棚 (固定)*	1	1920	土壤异位修复/土壤暂存	9	新建，固定钢结构密闭大棚，位于厂区东侧，表面涂层为聚偏氟乙烯 (PVDF) 材质；大棚内地面进行硬化，浇筑 30cm 后的 C25 混凝土。
3	修复土壤待检区	1	1750	异位修复后的土壤暂存区	/	位于钢结构密闭大棚北侧，地面采用 HDPE 膜防渗
4	原位热解	1	756	对原位热解吸	/	新建，一用一备，尾气尾水处理

	吸尾气尾水处理装置			过程产生的废气废水进行处理		理装置地面基础浇筑 20cm 厚的 C25 混凝土
5	危险废物暂存区	1	24	储存本项目危险废物	/	新建，位于场地西南角，地面进行硬化，浇筑 25cm 厚的 C25 混凝土。
6	仓库*	1	184	储存本项目修复药剂	/	新建，位于场地西南角，地面进行硬化，浇筑 25cm 厚的 C25 混凝土。
7	配药平台	1	150	配置原位化学氧化及还原药剂	/	新建，位于场地中部，浇筑 25cm 厚的 C25 混凝土。
8	中控区	1	50	原位热解吸运行控制	/	新建，邻近原位热解吸修复区
9	综合办公室*	1	1800	现场管理人员办公	/	新建，位于场地西侧围墙正西方向，设置、办公室、会议室、食堂、卫生间、浴室等，基础浇筑 25cm 厚的 C25 混凝土。
10	洗车池*	1	60	进出场地车辆进行喷洗	/	新建，位于场地东南角
11	门卫*	2	18	门卫安保	/	场地大门处，以及办公区大门处

注：*为目前场地已经建设的建构筑物。

本项目主要修复工程见下表：

表 1.3-10 本项目主要工程一览表

名称	工程组成	建设内容
主体工程	钢结构密闭大棚	新建一座钢结构密闭大棚，对 0~2m 浅层污染土壤进行异位修复
	原位热解吸系统	设置 2 套原位热解吸处置系统，对 2~14m 深层污染土壤、重度污染地下水和重度污染地下水区与土壤复合的区域进行修复，ISTD-3 污染区设置一套，ISTD-1~ISTD-2、ISTD-4~ISTD-7 污染区设置一套，两套原位热解吸系统共用一套尾气尾水设施处理原位热解吸过程中产生的废气和废水
	原位化学还原系统	对中度污染地下水区域中不与土壤污染复合的区域进行修复
	原位化学氧化系统	对轻度污染地下水区域中不与土壤污染复合的区域进行修复
	移动清挖大棚	设置 1 套移动式清挖大棚，0~2m 层污染土壤开挖在大棚内进行，大棚高 8m，占地面积 500m ² 。大棚采用滑轨移动式，配套建设一套废气治理设施，治理工艺为“滤筒除尘+活性炭吸附”。

	止水帷幕阻隔墙	场地四侧设置双排三轴搅拌桩止水帷幕阻隔墙，阻隔墙长度为 824m，深度为 0~8m，且桩长深入隔水底板不小于 1m。根据建设单位提供的资料，本场地外围正在进行污染场地调查、修复方案编制等工作，若本项目止水帷幕阻隔墙实施时，场地外围正在实施污染场地修复，则本项目西侧、北侧止水帷幕阻隔墙可根据实际情况进行调整实施。
辅助工程	综合办公区	位于现场西北侧，该区域占地面积 1800m ² ，地面使用混凝土硬化，设置物资仓库、办公室、会议室、卫生间等
	出入口	仅东南角一个大门供出入场使用
	场地围挡	场地四周设置 1.8m 高围挡，且各个设备布置区域搭设 2.5m 高围挡并设立标识
	洗车池	新建 1 个洗车池，对进出场地的车辆进行清洗，位于场地东南角
公用工程	供水系统	项目生活用水外购纯净水；生产用水来自市政供水管网
	排水系统	项目废水经场地内尾水处理系统处理后，经市政污水管网排入咸阳路污水处理厂处理；员工日常生活产生的生活污水，经化粪池处理后，就近排入市政污水管网，化粪池委托城管委定期清掏。
	供电工程	来自天津市西青区侯台片区市政电网
	供热制冷工程	办公室安装空调制冷供暖
储运工程	药剂仓库	新建一个药剂仓库，位于场地西南角，用来储存本项目使用的药剂，占地面积 184m ²
	配药平台	新建一个配药平台，位于厂区中部，地面浇筑 25cm 厚的 C25 混凝土
	修复土壤待检区	新建一个待检区，用于堆放异位化学氧化修复后的土壤，位于钢结构密闭大棚北侧。占地面积约 1750m ² ，地面采用 HDPE 膜防渗，周围设雨水导排沟，堆土设计堆高 4m，表面进行密封膜覆膜
	运输	原辅材料 and 产品均通过汽车运输 清挖的污染土壤进行异位修复时，采用密闭汽车按照规定路线进行运输 原位热解吸系统产生的废气和废水均经过密闭管道运输至尾气尾水处理系统进行处理，达标后排放
环保工程	废水治理工程	<p>(1) 本项目设置 2 个膜蓄水袋（单个容积 200m³），用来暂存修复过程中产生的废水，废水总有效储存容积为 400m³。同时，本项目设置 5 个 500m³ 的支架水池，用来降雨季节雨水收集和监控，雨水总有效暂存容积为 2500m³。</p> <p>(2) 本项目设置一套尾水处理装置，设计处理能力为 20m³/h，对修复工程过程中产生的基坑废水、洗车废水、渣块清洗废水、原位热解吸过程抽出的污染地下水和气液分离器产生的冷凝水进行处理，处理工艺为“调节池+隔油+混凝沉淀+芬顿氧化+砂滤+活性炭吸附”，处理合格的废水经自建管网排放至市政管网，最终排至咸阳路污水处理厂。</p> <p>(3) 本项目员工日常生活产生的生活污水，经化粪池处理后，就近排入市政污水管网，化粪池委托城管委定期清掏。</p>

	<p>有组织废气治理：</p> <p>(1) 止水帷幕施工采用 2 套三轴打桩机，每台打桩机设置集气罩，并配套设置一套小型可移动的活性炭吸附装置，处理止水帷幕施工过程中搅拌注浆工序产生的废气，净化后的尾气分别经一根 15m 高的排气筒 P₁₋₁、P₁₋₂ 排放；</p> <p>(2) 原位热解吸施工设置两套尾气处理设施（一用一备），用于处理原位热解吸修复过程中产生的废气。尾气处理设施为三级串联活性炭吸附装置（其中第一级活性炭系统为吸附-脱附-再生装置，第二级和第三级系统为吸附装置），废气处理合格后，通过一根 15m 高排气筒 P₂ 排放；</p> <p>(3) 原位化学氧化施工时，高压旋喷钻机设置集气罩，并配套设置 2 套小型可移动的活性炭吸附装置，处理原位化学氧化施工过程中产生的废气，净化后的尾气经一根 15m 高的排气筒 P₃₋₁、P₃₋₂ 排放；</p> <p>(4) 原位化学还原施工时，高压旋喷钻机设置集气罩，并配套设置 2 套小型可移动的活性炭吸附装置，处理原位化学还原施工过程中产生的废气，净化后的尾气经一根 15m 高的排气筒 P₄₋₁、P₄₋₂ 排放；</p> <p>(5) 开挖时设置 1 座移动充气式大棚，大棚设置送风机和引风机，开挖时维持大棚内微负压状态，开挖过程中挥发性有机废气经管道收集后“滤筒除尘+活性炭吸附”装置进行净化，净化后的尾气经一根 15m 高的排气筒 P₅ 排放；</p> <p>(6) 钢结构密闭大棚采用引风机维持微负压状态，污染土壤暂存及异位修复过程中废气经管道收集后采用“滤筒除尘+活性炭吸附”净化，净化后的尾气经一根 15m 高的排气筒 P₆ 排放。</p>	<p>无组织废气治理：</p> <p>(1) 项目边界设置围挡，进行粉尘逸散的控制，在开挖、修复过程中根据实际需要进行洒水降尘工作；使用气味抑制剂喷洒设备等进行气味抑制剂的喷洒用于控制异味的挥发，并在施工过程中做好苫盖覆盖工作用于控制异味和扬尘。运输车辆做到全密闭，避免土壤遗撒。</p> <p>(2) 厂区内修复后土壤暂存区进行地面硬化，铺设 HDEP 膜进行防渗，推土后进行覆膜苫盖。</p> <p>(3) 土方开挖过程中，采取分区域、分层开挖，开挖在移动式充气大棚内进行，大棚设置软帘，开挖时呈密封状态；开挖后，及时采用密闭车辆运输开挖土方至固定钢结构大棚内。开挖后，对基坑采取敷设 HDEP 膜以及喷洒气味抑制剂等措施。</p> <p>(4) 本项目原位热解吸打井、设备安装完成后，地表进行水泥硬化，以控制无组织废气从地表逸散。</p> <p>(5) 原位化学氧化和原位化学还原施工，每次注药工序完成后，及时对地表进行覆盖，控制无组织废气的逸散。</p>
<p>废气治理工程</p>		
	<p>噪声治理工程</p>	<p>采取基础减振、隔声设施等措施进行处理。</p>
	<p>固废治理工程</p>	<p>生活垃圾由城管委清运；</p> <p>在场地西南角的仓库内设置一个危险废物暂存间，本项目产生的危险废物暂存至危险废物暂存间，定期交由具有相应处理资质的单位处理。</p>

1.4 主要生产设备及原辅料

(1) 主要生产设备

本项目主要生产设备见下表。

表 1.4-1 本项目主要设备一览表

第一阶段				
临建阶段				
序号	设备名称	数量	用于施工部位	
1	汽车吊	2	施工现场, 用于场地平整	
2	履带吊	2	施工现场, 用于场地平整	
3	压路机	2	施工现场, 用于场地平整	
4	挖掘机	2	施工现场, 用于场地平整	
5	运输车	2	施工现场	
6	切割机	2	施工现场, 用于密闭钢结构大棚建设	
7	气割机	2	施工现场, 用于密闭钢结构大棚建设	
8	电焊机	4	施工现场, 用于密闭钢结构大棚建设	
第二阶段				
止水帷幕建设				
序号	设备名称	数量	型号	用于施工部位
1	挖掘机	1	EX300-3	开挖基槽
2	三轴搅拌桩机	2	ZKD-853	水泥土搅拌
3	吊机	2	QY50D	吊放搅拌机
4	压浆泵	2	BW250	注浆
5	空压机	2	VF6/7	提供压力动力
6	灰浆搅拌机	1	BZ-20	拌浆
原位热解吸施工				
1	抽提泵	1	个	污染物抽提
2	GeoProbe®钻机	1	个	抽提井、加热井、测温井建设
3	三轴搅拌桩机	1	个	止水帷幕建设
10	冷却塔	1	个	循环水流量 130m³/h
原位化学氧化施工				
序号	设备名称	数量	单位	备注
1	引孔钻机	1	台	引孔
2	高压旋喷钻机	2	台	原位化学氧化药剂注入
3	空气压缩机	2	台	辅助旋喷钻机
4	配药站	2	套	配置、泵送氧化剂、活化剂溶液
5	高压注浆泵	2	台	药剂注入
原位化学还原施工				
序号	设备名称	数量	单位	备注
1	引孔钻机	1	台	引孔
2	高压旋喷注射钻机	2	台	原位化学还原药剂注入
3	配药站	2	套	配置、泵送还原剂溶液/浆液
尾水处理				

序号	设备名称	数量	单位	备注
1	废水提升井	2	台	配套提升泵：2台，Q=20 m ³ /h，H=20 m，N=2.2 kw
2	尾水冷凝器	1	台	碳钢，内衬玻璃钢防腐，处理能力：20 m ³ /h； ∅800 mm×4.4 m
3	隔油池	1	个	碳钢，内衬玻璃钢防腐；长×宽×高=5 m×2 m×2.5 m
4	浮油罐	1	个	∅1000 mm×1.3 m（高）
5	曝气系统	2	件	/
6	混凝沉淀单元	1	套	碳钢，内衬玻璃钢防腐；尺寸：长×宽×高=10 m×2.9 m×2.5 m
7	芬顿氧化	1	套	碳钢，内衬玻璃钢防腐；
8	砂滤单元	1	套	长×宽×高=2.3 m×1.5 m×2.5 m；工作温度：4~50℃；工作压力：≤1 MPa
9	活性炭吸附单元	1	台	长×宽×高=6 m×2 m×2.5 m；工作温度：4~50℃；工作压力：≤1 MPa
尾气处理单元				
序号	设备名称	数量	单位	备注
1	气水换热器	1	台	尺寸规格：3.61×2.35×2.35 m，其中包含有除雾器、冷凝水箱、冷凝水泵
2	活性炭吸附单元	3	套	尺寸：长×宽×高=3.5 m×2 m×2 m
3	风机	3	台	25kW，1600Nm ³ /h
4	排气筒	1	台	烟囱高度 15m，烟道内径 0.5m
第三阶段				
清挖阶段				
序号	设备名称	数量	型号	用于施工部位
1	挖掘机	6	EX300-3	清挖土壤
2	封闭式运输车	6	欧曼	土壤场内转运
3	气味抑制剂喷洒设备	1	自有	施工场地气味抑制
4	雾炮	3	LHW70	施工场地扬尘抑制
5	洒水车	1	SLS5090G SSE	施工场地道路洒水降尘
回填阶段				
序号	设备名称	数量	型号	用于施工部位
1	推土机	2	SHANTUI SD	平整地面
2	挖掘机	6	EX300-3	回填土壤
3	封闭式运输车	6	欧曼	土壤运输

原地异位解吸施工				
序号	设备名称	数量	单位	备注
1	密闭修复车间	1	间	长×宽×高=60 m×32 m×9 m
2	尾气处理系统	1	套	滤筒除尘+风机+活性炭吸附
3	挖掘机	1	辆	铲斗容量 1 m ³
4	ALLU 筛分斗	1	台	50 m ³ /h, 斗容 2.2 m ³
5	专业解吸设备	1	套	自有, 一体化集成; 107 kW, 处理能力: 50~100 m ³ /h
其他设备				
序号	设备名称	数量	单位	备注
1	噪声扬尘在线监测	1	套	监测现场噪声和扬尘
2	PID 检测仪器	1	台	挥发性有机物日常监测
3	红外测温仪	1	套	原位热解吸温度巡检

注：施工机具的型号及数量根据项目的需求可灵活选择。

(2) 主要原辅材料

本项目在场地西南角建设药剂库房 1 座, 占地面积为 184m², 库房地面采用 25cm 厚的 C25 混凝土, 用于存储异位化学氧化、原位化学氧化、原位化学还原及污水处理药剂。各类药剂分区存放。

场地设有 1 个配药平台, 占地面积为 150m², 位于场地中部, 地面采用 25cm 厚的 C25 混凝土。固体药剂通过汽车运输至场地内配药平台, 在药剂投加罐内进行配置, 然后通过管道泵输送至目标地块。配液平台不贮存药剂, 当天配置, 当天使用。

本项目原辅材料详见下表:

表 1.4-2 本项目原辅材料一览表

污水处理药剂					
序号	名称	总量 (t)	最大暂存量 (t)	存储区域	备注
1	PAM 絮凝剂	200	2	药剂库房	固态颗粒, 25kg/袋
2	PAC 沉淀剂	100	1	药剂库房	固态颗粒, 25kg/袋
3	双氧水	2.0	0.6	药剂库房	液体, 30L/桶
4	硫酸亚铁	4.5	0.5	药剂库房	固态颗粒, 25kg/袋
5	硫酸 (98%)	1.0	0.6	药剂库房	液体, 30L/桶
废气治理药剂					
1	气味抑制剂	2	2	药剂库房	液态
原位化学氧化施工药剂					
1	过硫酸钠	1402.16	20	药剂库房	99%, 粉末, 袋装, 25kg/袋
2	32%液碱	1822.81	6	药剂库房	桶装, 50L/桶
原位化学还原施工药剂					

1	复合还原药剂	130.23	20	药剂库房	99%，粉末，袋装，25kg/袋
原地异位解吸药剂					
1	原地异位解吸药剂	1300	50	修复车间	粉末，袋装，25kg/袋

表 1.4-3 药剂理化性质一览表

名称	理化性质	危险性
过硫酸钠	分子式:Na ₂ S ₂ O ₈ ，分子量:238.104 外观是白色晶状粉末，无臭。能溶于水。在土壤修复中，主要利用其产生的自由基SO ₄ ·对土壤中污染物进行氧化反应。	危险性类别：第 5.1 类氧化剂 侵入途径：吸入、食入、经皮吸收 健康危害：本品对眼、上呼吸道和皮肤有刺激性 环境危害：对环境有危害 爆炸危险：本品助燃，具刺激性
复合还原药剂（零价铁-缓释碳药剂）	颗粒性固体，溶于水、甘油、不溶于乙醇，具有还原性。具有调节土壤酸碱度，促使叶绿素形成（又称铁肥），对呼吸到有刺激性，吸入引起咳嗽和气短。LD ₅₀ （小鼠，经口）：1520mg/kg。	危险性类别： 侵入途径：吸入、食入、经皮吸收 健康危害：吸入、摄入或经皮肤吸收后对身体有害。对眼睛、皮肤和粘膜有刺激作用。误服约 5g 能引起虚弱、腹痛、恶心、呕吐、便血、肺及肝受损、休克、昏迷等，严重者可致死。 环境危害：对环境有危害，对水体可造成污染 爆炸危险：本品不燃，具刺激性
双氧水	无色透明液体，有微弱特殊气味。溶于水、醇、醚，不溶于苯、石油醚。熔点-2℃，沸点 158℃，相对密度（水=1）1.46（无水），饱和蒸气压 0.13（15.3℃）kPa。	危险性类别：爆炸性强氧化剂，本身不燃，但与可燃物反应放出大量热量和氧气而引起爆炸。 侵入途径：吸入 健康危害：吸入本品蒸汽或雾对呼吸道有强烈刺激性，眼睛直接接触可致不可逆损失甚至失明。 爆炸危险：本品助燃，具强刺激性
硫酸	纯品为无色透明状液体，无臭。与水混溶。熔点 10.5℃，沸点 330℃，相对密度（水=1）1.83，饱和蒸气压（145.8℃）0.13kPa。LD ₅₀ :2140mg/kg（大鼠经口），LC ₅₀ :510mg/m ³ ，2 小时（大鼠吸入）；320mg/m ³ ，2 小时（小鼠吸入）	危险性类别：遇水大量放热，可发生沸溅。与易燃物和可燃物接触会发生剧烈反应，甚至引起燃烧 侵入途径：吸入 健康危害：对皮肤、粘膜等组织具有强烈的刺激和腐蚀作用。 环境危害：对环境有害，对水体和土壤可造成污染。 爆炸危险：本品助燃，具强腐蚀性、强刺激性

1.5 公用工程

1.5.1 给水

本项目用水主要为生活用水、车辆及设备清洗用水、基础养护用水、配药用水、冷却塔补水及厂区洒水防尘用水等。本项目临时用水管线由天津市西青区侯台片区市政给水管网接入场地。

(1) 人员生活用水

本项目生活饮用水为外购桶装纯净水，盥洗、冲厕接市政管网用水。本项目施工现场人均用水按每人 40L/d 计算。本工程开工日期为 2018 年 3 月 2 日，预计 2023

年7月23日完成竣工验收工作，工期约66个月。人员安排根据各时期的工作量情况进行安排。

2018年3月2日~2019年2月15日，为本项目准备阶段，主要进行土方施工、设备安装及技术准备工作，约11.5个月。目前该阶段已经完成，本次评价不再计算该阶段的用排水量。

2020年9月1日~2021年7月3日，为项目实施阶段，约10个月，工作人员最多为20人/月。2021年6月28日~2023年7月23日，为竣工验收阶段，约25个月，工作人员最多为15人/月。

根据不同时期员工定员人数计算，本项目施工期员工生活总用水量为690m³。

(2) 基础养护用水

项目构筑物基础施工时，需要混凝土养护，根据施工内容，预计施工养护用水3229m³。

(3) 车辆、设备以及废渣清洗用水

根据《建筑给水排水设计规范》(GB50015-2003)(2009年版)以及类似规模及工艺土壤修复工程施工经验，本项目异位修复土壤预处理产生的废渣、运输车辆、以及施工机械清洗用水量约为6m³/d，本项目施工期用水量约为2070m³。

(4) 现场施工洒水降尘用水

项目现场设置3台LHW70雾炮，1辆洒水车，用于厂区及车间内喷雾除尘，根据天津市类似规模及工艺土壤修复工程施工经验预计施工期洒水降尘用水总计3851m³。施工期高峰用水量99m³/d。

(5) 药剂配置用水

项目外购药剂均为固体，使用前需要对药剂与水按照一定比例配置，配制药剂用水量见下表。

表 1.5-1 配制药剂用水量一览表

污水处理药剂					
序号	名称	总量 (t)	配置浓度 (药剂质量/水质量)	用水量 (m ³)	备注
1	PAM	200	0.01	20000	
2	PAC	100	0.005	20000	
3	双氧水	2.0	0.133	15.0	
4	硫酸亚铁	4.5	0.361	12.5	
5	硫酸	1.0	0.05	20	

2	气味抑制剂	2	0	0	无需用水
原位化学氧化施工药剂					
1	过硫酸钠	1402.16	27%	5193	
2	32%液碱	1822.81	0	0	无需用水
原位化学还原施工药剂					
1	复合还原药剂	130.23	33.3%	391	
原地异位解吸药剂					
1	原地异位解吸药剂	1300	5%	26000	
其他：无					
合计				71631.5	

根据上表可知，项目药剂配置用水量为 71631.5m³。

(6) 冷却塔补水

本项目原位热解吸系统对抽提出的高温废气用水进行间接冷却。本项目建设一座冷却塔，根据修复单位提供的资料，循环水用量为 130 m³/h，补水量约为 1m³/d。冷却水循环利用，不外排。

5.2 排水

本修复场地排水系统按照“雨污分流”原则设计，厂区设有 1 个废水总排口，位于场地中部。本项目废水满足《污水综合排放标准》（DB12356-2018）三级标准限值后经废水总排口排入场地北侧保山西道上的市政污水管网，最终排至咸阳路处理厂进一步处理。本项目废水排放情况如下：

①生活污水经临时化粪池处理后，经场区总排放口排入市政污水管网，最终进入咸阳路污水处理厂处理。

②施工期施工机械车辆及渣块清洗废水、基坑降水、原位热解吸抽提废水、原位热解吸抽提降水等经临时管网收集后泵入膜蓄水袋中暂存，再分批次泵入进入尾水处理装置进行处理，处理后的废水水质满足《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）三级限值要求后，通过管道泵入废水总排口排放。

③场地内基坑开挖处及待检区雨水收集系统采用明沟设计，排水沟设置篦子，篦子采用 L3×3 的角钢包边的 Φ32@50 钢筋栅格制作。明沟收集的雨水首先泵入支架水池中，监测达标后泵入污水管道排放，不达标则泵入尾水处理系统处理达标后排放。本场地雨污水管网示意图见附图 5。

本工程施工期废水产生情况具体如下：

(1) 场地雨水

场地雨水根据《天津市雨水径流量计算标准》(DB/T29-236-2016)中的雨水径流量推理公式计算,公式如下:

$$Q=q\psi F$$

其中: Q ——雨水系统设计流量(L/s);

q ——设计暴雨强度[L/(s·hm²)],计算见后;

ψ ——径流系数,根据标准本工程采用取非铺砌土路面系数,0.25;

F ——汇水面积(hm²),场地总面积3.4hm²。

根据DB/T29-236-2016计算标准,天津市分为四个暴雨分区,项目所在的西青区属于第I分区,暴雨强度 q 计算公式如下:

$$q = \frac{2141(1 + 0.7652\lg P)}{(t + 9.6093)^{0.6893}}$$

其中: q ——设计暴雨强度[L/(s·hm²)];

t ——降雨历时(min),取24h=1440min;

P ——设计重现期(年),本评价取50年一遇。

根据以上计算公式,工程区雨水径流量27.72L/s,则单日雨水最大产生量为2395m³。本工程场地内设有5个500m³的支架水池,雨水暂存规模约2500m³,因此雨水收集措施能够满足雨水暂存要求。收集的雨水经检测合格后,分批次泵入污水总排口进行排放,若检测不合格,则分批次泵入尾水处理系统进行处理达标后泵入污水总排口排放。

本工程尾水处理装置设计处理规模为20t/h,约480t/d。如果出现极端降雨天气,本工程将停止施工,集中收集雨水,加强检测,确保污染雨水达标后外排。

(2) 生活污水

本项目生活废水主要来自办公生活区,排水系数按85%计算,预计施工期间生活污水产生量为586.5m³。

(3) 车辆、设备以及废渣清洗废水

车辆清洗台下方设置有集水槽,清洗废水通过运输车辆灌装,定期运往厂区尾水处理装置进行处理。车辆、设备以及废渣清洗废水产生量按用水量的100%计算,预计清洗废水产生量为6m³/d。

(4) 基坑排水

场地开挖过程中,需进行基坑排水工作(基坑排水采用集水明排+井点降水的方

式，并及时将井点内水泵入最近的膜蓄水袋内）。本项目场地含水层给水度按照 0.1 考虑，0~2m 开挖层降水深度为 1.0m 左右。本项目基坑废水排放量如下表所示：

表 1.5-2 基坑废水排放量

来源	区域	开挖深度 (m)	面积 (m ²)	给水度/降水深度	废水产生量 (m ³)
基坑排水	NTD-1	2.0	2413.09	给水度 0.1，深度 1.0m	241.31
	NTD-2	2.0	306.47	给水度 0.1，深度 1.0m	30.65
	NTD-3	2.0	1000.71	给水度 0.1，深度 1.0m	100.07
	NTD-4	2.0	219.39	给水度 0.1，深度 1.0m	21.94
	NTD-5	2.0	231.97	给水度 0.1，深度 1.0m	23.20
	NTD-6	2.0	183.47	给水度 0.1，深度 1.0m	18.35
	NTD-7	2.0	204.69	给水度 0.1，深度 1.0m	20.47
合计					455.99

工程基坑降水工程在第二阶段进行，根据施工安排，7 个基坑不会同时开挖，施工期间日最大排水量产生在开挖 NTD-1 基坑时(施工期约 8 天)，最大量为 30.16m³/d。

(5) 原位热解吸区域抽提降水

本项目地下水原位热解吸修复时需要原位热解吸区域进行抽提降水，根据修复单位提供的资料，原位热解吸施工期间各区域降水量如下表所示：

表 1.5-3 原位热解吸期间降水量一览表

序号	原位热解吸修复区域	面积 (m ²)	降水井深度 (m)	给水度/降水深度	降水量 (m ³)	降水时间(天)
1	ISTD-1	219.25	8	给水度 0.1，深度 7.0m	153.475	170
2	ISTD-2	306.43	8	给水度 0.1，深度 7.0m	214.501	
3	ISTD-3	2914.87	14	给水度 0.1，深度 13.0m	3789.331	
4	ISTD-4	238.05	8	给水度 0.1，深度 13.0m	166.635	
5	ISTD-5	278.77	8	给水度 0.1，深度 13.0m	195.139	
6	ISTD-6	1526.02	14	给水度 0.1，深度 13.0m	1983.826	
7	ISTD-7	266.51	14	给水度 0.1，深度 13.0m	346.463	
合计					6849.37	

从上表看出，原位热解吸修复期共抽提降水 6849.37m³，降水时间为 40 天，则日降水量为 171.2m³/d。

(6) 原位热解吸修复抽提废水

本项目原位热解吸修复过程中对地下水进行高温抽提，抽提出的高温蒸汽经多相分离器分离后，液相进入尾水处理系统进行处理。本项目原位热解吸修复的地下水的工程量如下表所示：

表1.5-4 原位热解吸修复地下水工程量一览表单位：m³

序号	原位热解吸修复区域	地下水修复工程量 [1]
1	ISTD-1	65.775
2	ISTD-2	1011.219
3	ISTD-3	13699.889
4	ISTD-4	785.565
5	ISTD-5	919.941
6	ISTD-6	4120.254
7	ISTD-7	719.577
合计		21322.22

注：[1]为减去降水后的地下水修复量。

从上表看出，原位热解吸修复的地下水量约为 21322.22m³，根据修复单位提供的资料，原位热解吸修复过程中进入尾水处理设施的废水量约为地下水修复量的 10%，则进入尾水处理设施的废水量约为 2132.222m³。根据施工计划，原位热解吸修复时间约为 180 天，则原位热解吸修复期日排水量约为 11.8m³/d。

本项目水平衡图如下：

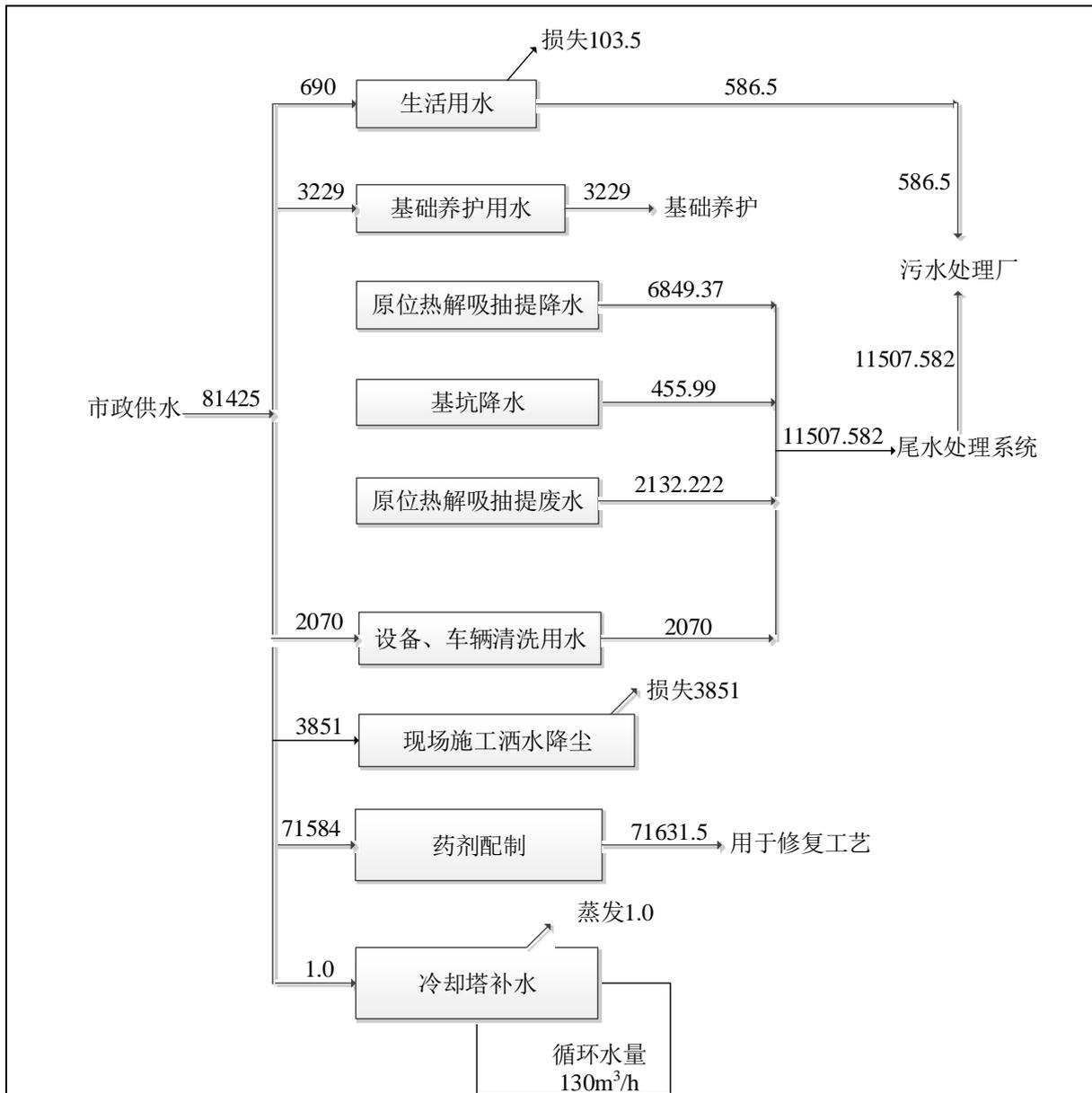


图 1.5-1 (1) 修复期间厂区排水总平衡图 单位: m³

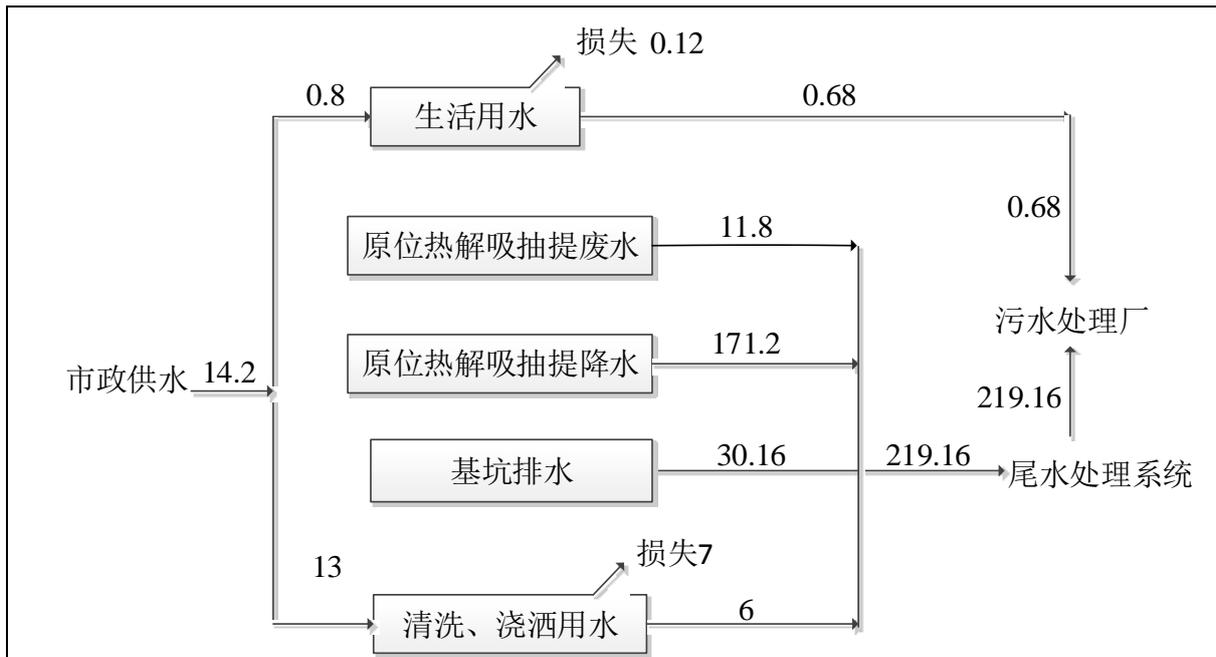


图 1.5-1 (2) 本项目日最大排水平衡图 (m³/d)

1.5.3 采暖与制冷

本项目办公室使用空调采暖制冷，其它区域无采暖制冷。

1.5.4 供电

本项目供电由天津市西青区侯台片区市政供电管网提供。

1.5.5 储运工程

本项目在钢结构密闭大棚的北侧建设 1 个修复后土壤待检区，主要用于暂时异位修复后的待检土壤，占地面积约 1750m²，暂存区地面采用 HDPE 膜防渗。周围设 0.5m 高挡土墙，设雨水导排沟，堆土设计堆高 4m，表面进行密封膜覆膜。

修复过程中所有药剂，在药剂库房中储存。使用时利用汽车运输至配药平台进行配置，废药剂等危险废物，暂存于危废暂存间内。危险废物暂存间设置于场地西南侧的仓库内，占地面积 24m²。

本项目在尾水处理设施北侧设置 2 个 200m³ 的膜蓄水袋，主要用于场地内废水储存，同时在尾水处理设施北侧设有 5 个 500m³ 的支架水池，主要用于降雨季节雨水收集和监控。

1.5.6 环保工程

(1) 废气治理措施

1) 本项目止水帷幕施工过程中三轴打桩机配套设置两套小型可移动的活性炭吸附装置，处理止水帷幕施工过程中搅拌注浆工序产生的废气，净化后的尾气分别经两根

15m 高的排气筒 P₁₋₁、P₁₋₂ 排放。

2) 本项目采用原位热解吸系统用来修复 2~14m 深层污染土壤、重度污染地下水和重度污染地下水区与土壤复合的区域进行修复。原位热解吸系统配套设置 2 套尾气尾水处理系统（一用一备）对抽提出的高温废气、废水进行处理。废气处理的工艺为三级活性炭吸附（其中第一级活性炭系统为吸附+再生装置，第二级和第三级系统为吸附装置），净化后的尾气经一根 15m 高的排气筒 P₂ 排放。

3) 原位化学氧化施工时，高压旋喷钻机设置集气罩，并配套设置 2 套小型可移动的活性炭吸附装置，处理原位化学氧化施工过程中产生的废气，净化后的尾气经 2 根 15m 高的排气筒 P₃₋₁、P₃₋₂ 排放；

4) 原位化学还原施工时，高压旋喷钻机设置集气罩，并配套设置 2 套小型可移动的活性炭吸附装置，处理原位化学还原施工过程中产生的废气，净化后的尾气经 2 根 15m 高的排气筒 P₄₋₁、P₄₋₂ 排放；

5) 本项目 0~2m 浅层土壤进行开挖时设置 1 座移动充气式大棚，大棚设置送风机和引风机，引风机风量为 24000m³/h，送风机风量略小于 24000m³/h，开挖时维持大棚内微负压状态，开挖过程中挥发性有机废气经整体收集后采用“滤筒除尘+活性炭吸附”装置进行净化，净化后的尾气经一根 15m 高的排气筒 P₅ 排放。

6) 本项目开挖的 0~2m 浅层土壤在钢结构密闭大棚内进行修复，密闭大棚设置送风机和引风机，引风机风量为 24000m³/h，送风机风量略小于 24000m³/h，工作时维持微负压状态，污染土壤暂存及异位修复过程中废气经管道收集后采用“滤筒除尘+活性炭吸附”装置进行净化，净化后的尾气经一根 15m 高的排气筒 P₆ 排放。

7) 项目边界设置围挡，进行粉尘逸散的控制，在土壤清挖过程中根据实际需要采用雾炮或洒水车等设备对开挖场地洒水降尘工作；使用气味抑制剂喷洒设备进行气味抑制剂的喷洒用于控制异味，并在施工过程中注意做好苫盖覆盖工作用于控制异味和扬尘，运输车辆做到全密闭，避免土壤遗撒。

8) 厂区内修复后土壤暂存区进行地面硬化，铺设 HDEP 膜进行防渗，推土后进行覆膜苫盖。

9) 土方开挖过程中，采取分区域、分层开挖，开挖在移动式充气大棚内进行，大棚设置软帘，开挖时呈密封状态；开挖后，及时采用密闭车辆运输开挖土方至固定钢结构大棚内。开挖后，对基坑采取敷设 HDEP 膜以及喷洒气味抑制剂等措施。

10) 本项目原位热解吸打井、设备安装完成后，地表进行水泥硬化，以控制无组

织废气从地表逸散。

11) 原位化学氧化和原位化学还原施工, 每次注药工序完成后, 及时对地表进行覆盖, 控制无组织废气的逸散。

(2) 废水治理措施

1) 本项目设置一套一体化、封闭的尾水处理装置, 设计废水处理能力为 $20\text{m}^3/\text{h}$, 对修复工程过程中产生的基坑废水、洗车废水、渣块清洗废水、原位热解吸抽提降水和原位热解吸抽提废水等进行处理, 处理工艺为“水水换热器+隔油+混凝沉淀+芬顿氧化+砂滤+活性炭吸附”, 处理合格的废水经自建管网排放至市政污水管网, 最终排至咸阳路污水处理厂。

2) 本项目员工日常生活产生的生活污水, 经化粪池处理后, 就近排入市政污水管网, 化粪池委托城管委定期清掏。

(3) 噪声治理措施

采取基础减振、隔声设施等措施进行处理。

(4) 固体废物治理措施

本项目在场地西南角设置一座危险废物暂存间, 占地面积 24m^2 , 对废气治理过程中产生的废活性炭、废药品包装桶等危险废物进行暂存, 定期交由有资质第三方进行处置。

生活垃圾暂存至综合办公楼西侧的生活垃圾桶, 定期交由城管委清运。

1.6 食堂

根据《施工方案》, 本项目场地内不设置食堂。

1.7 劳动定员及工作制度

劳动定员: 本修复工程现场工作人员约 30 人。

工作制度: 每天 3 班, 每班 8 小时。本修复工程总施工期约 66 个月 (前期准备 18 个月), 预计修复施工开始时间为 2020 年 9 月 1 日, 竣工时间为 2023 年 7 月 23 日。

与本项目有关的原有污染情况及主要环境问题:

1.8 场地现状

本场地块上试剂一厂的所有建筑均已全部拆除, 场地内建设有本次修复工程建设的临时综合办公楼、密闭钢结构大棚、仓库等, 其他区域没有人工种植植被, 均为芦苇及杂草。该地块现状见下图:



图 1.8-1 场地内现状图

1.8.1 场地使用历史

天津市化学试剂一厂前身为大学生创建的试验性质的化学竞进社，始建于 1949 年，1950年由私人投资扩充为竞进化学厂。1956年达成和北大油墨厂并入，定名为天津市公私合营化学试剂第一厂。1958年与天津有机合成厂合并，改名天津市公私合营化学试剂一分厂，1958年开始在此次调查场地所在位置建厂。1970 年划归天津市化学工业公司。

天津市化学试剂一厂是全国化学试剂行业主要骨干生产厂家之一，主要生产以“高峰牌”为商标的有机通用试剂（三氯甲烷、氯乙烯）、指示剂（苯酚红、溴酚蓝）、基准试剂（高锰酸钾、硫酸铜）、磷酸三丁酯、硅酸乙酯等精细化工产品以及电子行业用的 350 多种磨抛材料。

天津市化学试剂一厂于 2009 年底开始拆迁。该场地存在几十年的化学试剂生产历史，原厂区布局整体较杂乱，生产区域、废水处理区域和办公生活辅助区域杂乱混

合，原料和化学产品长期以桶装或箱装存储于仓库和露天罩棚中，未采取任何防渗措施，由于污染物的迁移扩散特性，该场地土壤及地下水受到污染。

1.8.2 场地原有主要建构筑物

根据《场调报告》，场地地上建筑物现已全部拆除，地块历史用地情况平面布局图如下所示：



图 1.8-2 场地原厂区建构筑物分布图

场地原有建构筑物功能如下表所示：

表 1.8-1 场地原有建构筑物功能一览表

序号	建筑物	功能
1	仓库1、2	存放化学产品及包装材料
2	包装车间	化学产品包装
3	生产车间1-6	化学产品生产
4	锅炉房1、2	产热供能
5	煤站	储煤

6	研究所	化学试剂化验
7	木工房	木质品加工
8	维修车间	机器维修
9	露天罩棚1、2	原料存储
10	蓄水池	存储冷却水、循环水
11	大五金库	存放钢材、电机
12	办公楼	办公辅助区
13	澡堂	生活辅助区
14	图书室	生活辅助区
15	托儿所	生活辅助区

1.8.3 场地污染情况

(1) 土壤污染情况

根据《场调报告》，土壤污染情况如下表所示：

表 1.8-2 场地土壤污染情况统计表

序号	特征污染物	最大值 (mg/kg)	最小值 (mg/kg)	目标值 (mg/kg)	最大超标倍数
1	苯	0.45	0.07	0.64	/
2	甲苯	0.27	0.07	850	/
3	乙苯	0.93	0.22	450	/
4	间&对二甲苯	0.82	0.06	74	/
5	邻-二甲苯	0.35	0.09	74	/
6	1,2-二氯丙烷	1.46	0.08	5	/
7	氯乙烯	3.21	2.33	0.25	12.86
8	1,1-二氯乙烯	3.70	1.06	43	/
9	二氯甲烷	1.66	1.66	12	/
10	反 1,2-二氯乙烯	7.85	0.08	150	/
11	1,1-二氯乙烷	3.82	0.1	140	/
12	顺-1,2-二氯乙烯	107.15	0.06	43	2.49
13	1,1,1-三氯乙烷	37.95	0.06	580	/
14	四氯化碳	0.15	0.08	2	/
15	1,2-二氯乙烷	43.61	0.07	3.1	14.07
16	三氯乙烯	203.82	0.06	7.0	29.17
17	1,1,2-三氯乙烷	5.20	0.07	0.5	10.41
18	四氯乙烯	21.46	0.09	4.6	4.67
19	1,1,2,2-四氯乙烷	168.79	0.1	1.6	105.49
20	氯苯	0.34	0.08	41	/
21	氯仿	26.75	0.06	0.22	121.6
22	萘	0.16	0.06	50	/
23	1,2-二氯苯	0.43	0.18	7000	/
24	六氯丁二烯	11.11	0.18	8.9	1.25
25	1,4-二氯苯	0.25	0.09	130	/

26	1,2,4-三氯苯	0.08	0.08	24	/
27	1,2,3-三氯苯	0.12	0.12	63	/
28	对-异丙基甲苯	0.37	0.1	/	/
29	萘	0.12	0.12	50	/
30	六氯乙烷	4.3	0.2	17	/
31	五氯乙烷	3.3	0.1	7.1	/
32	六氯丁二烯	8.3	1.2	8.9	/
33	C6-C9	59.7	0.7	230	/
34	C15-C28	85	21	10000	/

根据《场调报告》，场地土壤调查小结如下：

1) 采样土壤中检出的挥发性有机物氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、1,2-二氯乙烷、三氯乙烯、1,1,2-三氯乙烷、四氯乙烯、1,1,2,2-四氯乙烷、六氯丁二烯和氯仿等超过相应筛选值。

2) 场地调查土壤污染分析结果表明，土壤中 SVOCs 类中特征污染物检出较少，没有超出本场地土壤风险筛选的标准；总石油烃类也有部分检出，但不超过有本场地土壤风险筛选的标准；但是本场地土壤中 VOCs 普遍检出，且部分污染物的浓度超过本场地土壤风险评价筛选值，对人体健康风险可能超过可接受水平；针对这种情况，根据国家和地方污染场地环境风险评价有关规定，本场地需开展土壤污染风险评估工作。

(2) 地下水污染现状

根据《场调报告》，场地地下水污染物情况如下：

1) 第二层地下水

根据《场调报告》，第二层地下水具体污染情况如下表所示：

表 1.8-3 第二层地下水污染情况一览表

序号	特征污染物	最大值 (ug/kg)	最小值 (ug/kg)	目标值 (ug/kg)	最大超标倍数
1	苯	60	0.6	10	6
2	甲苯	325	0.57	2340	0
3	乙苯	3060	0.55	300	10.2
4	间&对二甲苯	1490	2.7	500	2.98
5	苯乙烯	2.4	1.06	1150	0
6	邻二甲苯	125	0.67	500	0
7	异丙苯基	1.05	0.96	740	0
8	正-丙苯	56.2	56.2	/	0
9	1,3,5-三甲基苯	0.86	0.86	170	0
10	1,2,4-三甲基苯	2.88	1.13	170	0
11	对-异丙基甲苯	1.93	1.93	/	0

12	2,2-二氯丙烷	6.37	6.11	/	0
13	1,2-二氯丙烷	1000	5.74	1.9	526.32
14	顺-1,3-二氯丙烯	255	4.15	0.11	2318.18
15	1,2-二溴乙烷	76.71	3.67	0.0021	36528.57
16	氯甲烷	3730	3730	49	76.12
17	氯乙烯	2750	1.86	20	137.50
18	溴甲烷	22200	12	1.9	11684.21
19	氯乙烷	6630	2.41	5900	1.12
20	三氯氟甲烷	3100	7.49	/	0
21	1,1-二氯乙烯	22300	2.25	30	743.33
22	二氯甲烷	49500	1.23	583	84.91
23	反-1,2-二氯乙烯	52900	0.99	148.5	356.23
24	1,1-二氯乙烷	16200	0.65	50	324.00
25	顺-1,2-二氯乙烯	195000	0.77	70	2785.71
26	溴-氯甲烷	71600	1.97	100	716.00
27	1,1,1-三氯乙烷	138000	0.82	2000	69.00
28	1,1-二氯丙烯	101	4.01	/	0
29	1,2-二氯乙烷	22100	2.4	30	736.67
30	三氯乙烯	210000	1.4	70	3000.00
31	二溴甲烷	36600	1.37	2.1	17428.57
32	1,1,2-三氯乙烷	15800	53.21	5	3160.00
33	1,3-二氯丙烷	3420	2.33	0.17	20117.65
34	四氯乙烯	10900	12.67	40	272.50
35	1,1,1,2-四氯乙烷	805	1.98	0.22	3659.09
36	1,1,1,2,2-四氯乙烷	193000	2.27	2.0	96500.00
37	1,2,3-三氯丙烷	28800	1.66	4	7200.00
38	氯苯	5.85	0.92	3000	0
39	溴苯	1440	0.67	/	0
40	4-氯甲烷	0.56	0.56	/	0
41	1,3-二氯苯	17.05	3.65	/	0
42	1,4-二氯苯	16.06	0.78	0.46	34.91
43	1,2-二氯苯	30.78	0.65	300	0
44	1,2,4-三氯苯	4.13	1.17	/	0
45	氯仿	15700	0.55	60	261.67
46	溴二氯甲烷	693	0.7	/	0
47	萘	90	5.4	0.54	166.67
48	砷	0.241	0.031	/	0
49	铅	0.126	0.022	/	0
50	锰	5.48	0.627	/	0
51	镍	0.589	0.074	/	0

根据《场调报告》，场地第二层地下水污染小结如下：

a) 根据共计对 40 口地下水进行取样监测，本场地第 2 层地下水（潜水）中检出

VOCs 类污染物种类较多，34 口地下水监测井的水样检测结果均超过了本场地地下水的风险评价筛选标准，其余 6 口地下水监测井的水样中也有该场地特征污染物的检出。

b) 地下水重金属砷和铅浓度处于《地下水质量标准》(GB/T 14848) IV 类水平以下(包括 IV 类)，锰和镍浓度普遍处于《地下水质量标准》(GB/T 14848) IV 类水平以下(包括 IV 类)，地下水 pH 值均处于 III 类或 III 类水平以上。

c) 该场地第 2 层地下水以有机污染为主，且污染比较严重。多种有机类特征污染物超过本场地地下水风险评价筛选值，可能存在健康风险。

3) 第三层地下水

根据《场调报告》，第三层地下水具体污染情况如下表所示：

表 1.8-4 第三层地下水污染情况一览表

序号	特征污染物	最大值 (ug/kg)	最小值 (ug/kg)	目标值 (ug/kg)	检出个数 (个)	超标个数 (个)	最大超标 倍数
1	苯	1180	5.78	10	3	2	118
2	二氯甲烷	14900	14900	583	1	1	25.56
3	乙苯	3230	1.47	300	1	3	10.77
4	间&对二甲苯	1590	0.75	500	6	2	3.18
5	邻二甲苯	6.4	6.4	500	6	0	0
6	1,2,4-三甲基 苯	2.6	2.6	21	1	0	0
7	对-异丙基甲 苯	1.93	1.93	/	1	0	0
8	2,2-二氯丙烷	6.04	6.04	/	1	0	0
9	1,2-二氯丙烷	950	3.03	1.9	1	1	500
10	氯甲烷	1560	1560	49	1	1	31.84
11	溴甲烷	1010	11	1.9	1	2	531.58
12	反-1,2-二氯乙 烯	18200	1.23	148.5	2	3	122.56
13	1,1-二氯乙烷	5770	1.99	30	6	3	192.33
14	顺-1,2-二氯乙 烯	74800	1.83	70	4	4	1068.57
15	溴-氯甲烷	6.81	6.81	/	9	0	0
16	1,1,1,-三氯乙 烷	2970	1120	2000	2	1	1.49
17	1,2-二氯乙烷	8080	1.3	30	1	4	269.33
18	三氯乙烯	210000	1.64	70	6	5	3000
19	二溴甲烷	4.55	2.99	/	8	2	0
20	1,1,2-三氯乙 烷	15800	54.85	5	2	2	3160

21	四氯乙烯	7870	17	40	2	1	196.75
22	1,1,1,2-四氯乙烷	2.17	2.17	0.22	1	1	9.86
23	氯苯	0.92	0.92	300	1	0	0
24	1,3-二氯苯	3.65	3.65	/	1	0	0
25	1,4-二氯苯	3.44	3.44	0.46	1	1	7.48
26	1,2-二氯苯	4.62	4.62	300	1	0	0
27	氯仿	114000	5.01	60	4	2	1900

根据《场调报告》，场地第三层地下水污染情况总结如下：

a) 共调查 8 口地下水监测井进行第 3 层地下水的污染调查，检出 VOCs 类污染物种类较多，7 口地下水监测井的水样有污染物检测结果均超过了本场地地下水的风险评价筛选标准，其余 1 口监测井中也有相关特征污染物检出。可见，该场地第 3 层地下水（承压水）污染比较严重，多种特征污染物超过本场地地下水风险评价筛选值，可能存在健康风险。

b) 第 2 层地下水（潜水层）中的部分特征污染物在第 3 层地下水中没有检出，包括苯乙烯、异丙基苯、正-丙苯、1,3,5-三甲基苯、顺-1,3-二氯丙烯、1,2-二溴乙烷、氯乙烯、氯乙烷、三氯氟甲烷、1,1-二氯乙烯、1,1-二氯丙烯、1,2,3-三氯丙烷、溴苯、2-氯甲苯、4-氯甲苯、1,2,4-三氯苯、溴二氯甲烷和萘。

二、建设项目所在地自然环境社会环境简况

自然环境概况（地形、地貌、地质、气候、气象、水文、植被、生物多样性等）：

2.1 地理位置

西青区位于天津市西南部，北纬 38°51'~39°51'，东经 116°51'~117°20'。东与红桥区、南开区及津南区毗邻，东南与大港相连，南靠独流减河与静海区隔河相望，西与武清区和河北省霸州市接触，北依子牙河与北辰区交界。自然地势为西高东低，南北长 48km，东西宽 11km，全西青区总面积达 545m²。

本项目位于天津市西青区简阳路与保山西道交口西南侧，地理坐标：北纬 39°06'5.87"，东经 117°07'28.39"。本项目东至简阳路，西、北均至候台城市公园，南至楚雄西道。

本项目地理位置见附图 1，周边环境见附图 2。

2.2 气候、气象

西青区属暖温带半湿润大陆性季风气候，干湿季节分明，寒暑交替明显，冬季受西伯利亚气团影响，寒冷、干燥；春季少雨、多风、干燥、气温变化明显；夏季受太平洋副热带高压和西南暖湿气流影响，闷热、降水集中；秋季受高压控制，天气晴爽。全年平均气温 11.6℃，全年无霜期 203 天，年际变化不大。全年日照总量 2810.4 小时。自然降水总量 586.1 毫米，其中夏季 443.2 毫米。

2.3 地形地貌

西青区地处华北平原东北部，地势低平，大致西北部较高，海拔约 5m；东南部略低，海拔约 2.5m；中部最低处，海拔仅 1.5m。境内有莲花淀、蛤蟆洼、津西大洼等几个碟型洼淀。

2.4 水资源概况

（1）地表水

西青区境内一级河道有子牙河、独流减河和中亭河，人工开挖疏浚的二级河道 10 条，有陈台子排水河、大沽河排污河、津港运河等，总长约 200km，一次蓄水能力 672000m³。东南部有鸭淀水库一座，一次蓄水能力 51500000m³。天津市市区排放的企业、生活废水绝大部分经过西青区境内汇流入大沽排污河，最后排入渤海。

(2) 地下淡水

西青区主要是开发第四纪地下淡水，在第四纪地层中，浅层淡水多年平均可开采量为 25700000m³，其中丰水年可开采量为 34200000m³，平水年可开采量为 25200000m³，枯水年可开采量为 17700000m³。

(2) 地下热水

西青区南部有两个地热异常区，总面积 127km²，在异常区中心，第四系下限至 1000m，水温可达 55~70℃，为中低水温，水质较好，矿化度在 0.8~1g/L，在覆盖层以下至 1800m，水温在 70℃以上，为中高温热水，矿化度为 1.5~1.8g/L，极具开采价值。

2.5 区域地质条件

天津地区位于华北准地台北缘，本区构造运动较复杂，属中、新生代断陷，构造单元划分主要以中、新生代构造为依据，结合古近系的分布进行划分。II级构造单元以宝坻断裂—蓟运河断裂为界；III级构造单元以沧东断裂、杨柳青断裂等为界。根据天津构造单元划分情况，项目地块位于华北准地台（I）之华北断坳（II2）之沧县隆起（III3）之潘庄凸起（IV7），基底构造复杂，新构造运动强烈。区域大地构造单位图如下所示：

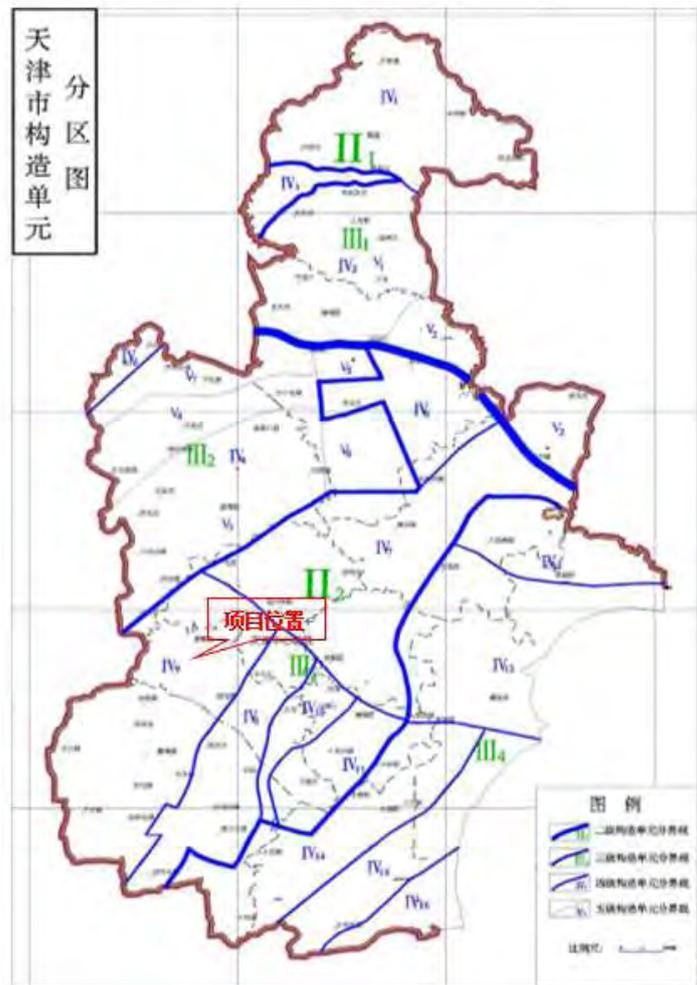


图 2.5-1 区域大地构造单元图

2.6 区域水文地质条件

天津位于海河流域下游是海河五大支流南运河、北运河、子牙河、大清河永定河的汇合处和入海口,素有“九河下梢”、“河海要冲”之称。流经天津的一级河道有 19 条,总长度为 10951 公里。还有子牙新河、独流减河、马厂减永定新河、潮白新河、还乡新河 6 条人工河道,总长度为 284.1 公里,二级河道有 79 条,总长度为 1363.4 公里,深渠 1061 条,总长度为 4578 公里。天津还多次引黄济津,并有一定数量的地下水地下水。

根据地下水埋藏条件、水质特征,西青区属于咸淡水叠置区,可进一步划分为浅层地下淡水—中层地下咸水—深层地下水淡水叠置区(淡—咸—淡叠置区)和浅层中层地下咸水—深层地下淡水叠置区(咸—淡水叠置区)。咸水是指矿化度大于 2g/L 的地下水,其主要阴离子为 Cl^- 和 SO_4^{2-} 。咸水体上部属浅层水范畴,下部为微承压水

和浅层承压水。咸水底界在天津市南部平原区一般在 40~160m 左右，整体上东北埋深浅，西南埋深深。西青区咸水底界埋深大多在 80~90m。

西青区第四系含水层系统可划分为四个含水岩组，第 I 含水组底界在 80~90m。由于本区属于有咸水区，有咸水区又划分为两个亚组：浅层淡水亚组（底界埋深 5~15m）、咸水层亚组（底界埋深 80~90m）。第 II 含水组底界一般小于 200m；第 III 含水组的底界在 290m 左右，第 IV 含水组的底界在 390~400m。

本次主要调查对象为第 I 含水组上部的潜水含水层的水文地质条件，故对第 I 含水组的水文地质条件详述如下：

第 I 含水组按照水力性质，自上而下进一步分为潜水、微承压水或浅层承压水，地层时代为全新统一上更新统。岩性结构为粘性土与砂土交互沉积或上细下粗的双层结构，地下水参与现代水循环，地下水径流交替较快，接受大气降水和地表水补给，并对深层水产生越流补给。

浅层淡水浮于咸水体之上，主要分布在永定河、子牙河冲积平原。淡水厚度一般 5~15m，含水层岩性以粉细砂为主，次为亚砂土。咸水含水层岩性以细砂、粉细砂为主，具有多层结构，砂层厚度不等，呈透镜状分布，不连续，稳定性差，一般 4~6 层，单层厚度 2~5m，累积厚一般为 10~20m。咸水含水层底界深度一般 80~90m。中等富水区主要分布在西青区西部，弱富水区主要分布在西青区大部分区域。

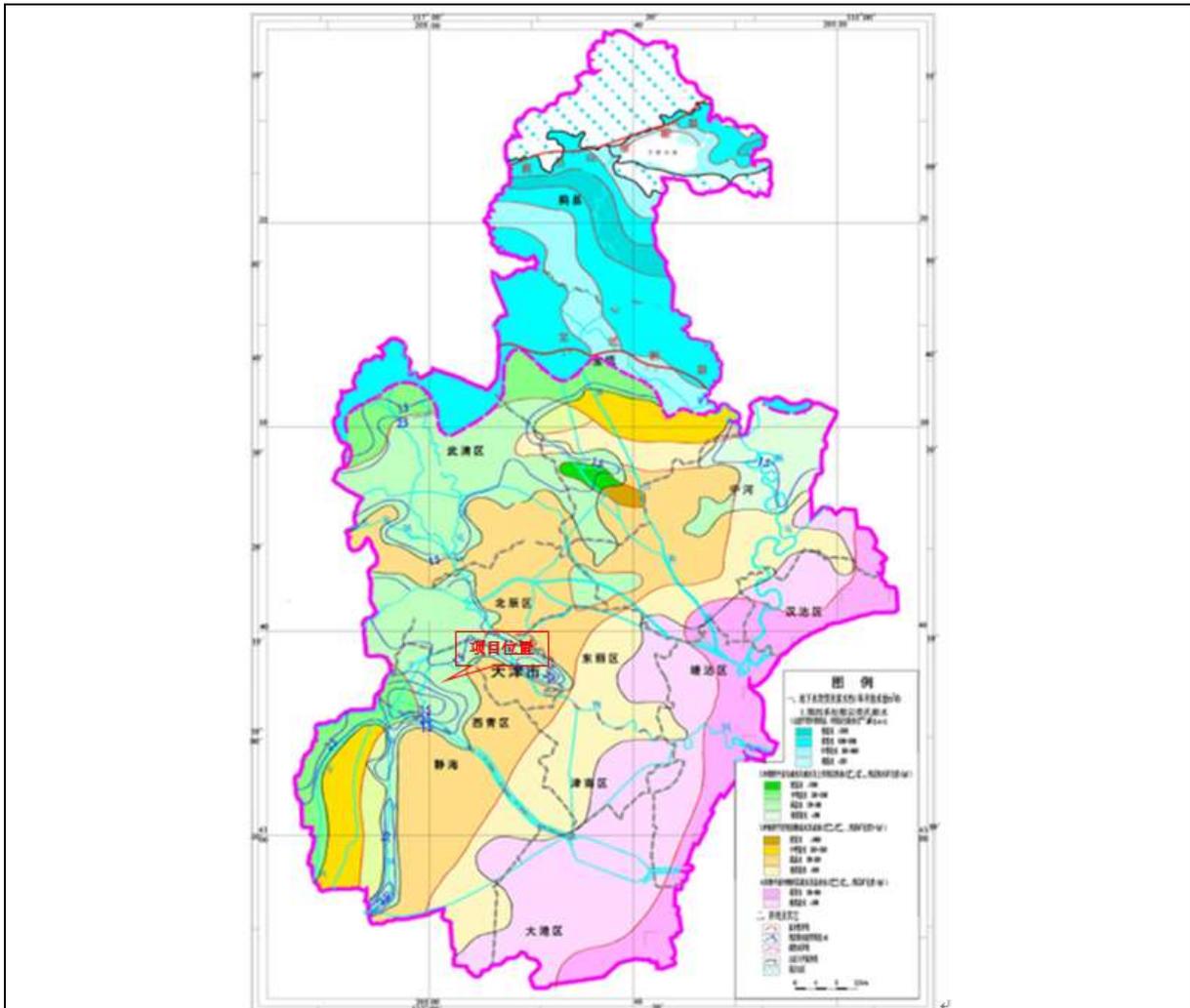


图 2.6-1 浅层地下水水文地质图

2.7 场地环境水文地质特征

(1) 地层分布状况

区域地层属华北大区晋冀鲁豫地层区的华北平原分区，处在断陷及拗陷盆地内，区域（天津市范围内）上基岩仅出露在蓟县北部山区，大部分地区为第四系覆盖区。根据钻孔和物探资料反映，山前平原区存在中-新元古界，古生界，中生界和新生界。现对第四系简述如下：

1) 下更新统 (Qp1)：底界埋深 267-425m，厚度 110-220m。在西南部为棕、棕黄、棕红色及灰绿色黏土与砂、粉砂、亚砂土不规则互层。铁锰结核普遍，钙核常见。东北部色深，以黄、灰、深灰色为主，夹有棕、灰绿色，局部见棕红、灰黑色。岩性主要亚黏土、亚砂土与粉砂不规则互层，钙核少见，几乎不见铁锰结核。

2) 中更新统 (Qp2)：底界埋深 151-204m，厚 90-120m。在西南部为灰、浅灰色细砂、粉砂及黄、灰、棕、灰绿色亚砂土、亚黏土，夹深灰色、黑灰色黏土，砂层

较多，普遍见钙结核，铁锰结核偶见。东北部砂层较多，黏土较少，色调偏深灰、黄，以灰为主。

3) 上更新统 (Qp3)：底界埋深 60-87m，厚 42-66m。岩性黄灰、深灰、黑灰色亚黏土、亚砂土与细砂、粉砂不规则互层。西南部黏土较多，钙核常见。东北部砂层较多，黏土少，钙核少见。

4) 全新统 (Qh)：底界埋深 15-25m。上部为黄褐色或灰黄色亚黏土、亚砂土，厚一般 4-6m；中部为海相层，岩性为黄灰色、深灰色淤泥质亚黏土，厚 6-10m；顶部为河漫滩相与湖沼相黏土；下部为黄、浅灰色、灰白色亚黏土，厚数米。

(2) 地层结构特征

根据钻探成果，按照地层沉积年代、成因类型，将本场地埋深 25.0m 范围内划分为人工堆积层 (Qml) 和第四纪海陆交互相沉积层 (Qmc)，并按土层岩性、赋存水特征及其物理性质，进一步可分为相关亚层，现自上而下分述之：

(1) 人工堆积层 (Qml)

杂填土层：分布于地表，该层最大揭露厚度 0.60m。杂色，松散，湿，土质不均，夹较多碎石、砖块等建筑垃圾，填垫时间较短。该层仅部分钻孔揭露。

粘质粉土素填土：该层厚度 0.40m~1.60m。黄褐色，稍密~中密，湿，主要为粘质粉土，局部为砂质粉土素填土薄层，含少量砖块、灰渣等，该层在本次工作区普遍分布，填垫时间较短。

(2) 第四纪海陆交互相沉积层 (Qmc)

分布于人工堆积层之下，主要为粘性土及粉土层的交互沉积，具体分布及岩性特征如下：

粉质粘土②1 层：该层厚度 0.60m~1.00m。黄褐色，很湿，可塑，含植物根系。该层在本次工作区连续分布。

砂质粉土②层：褐黄色~灰色，饱和，中密，臭味，含有机质，局部近粉砂。

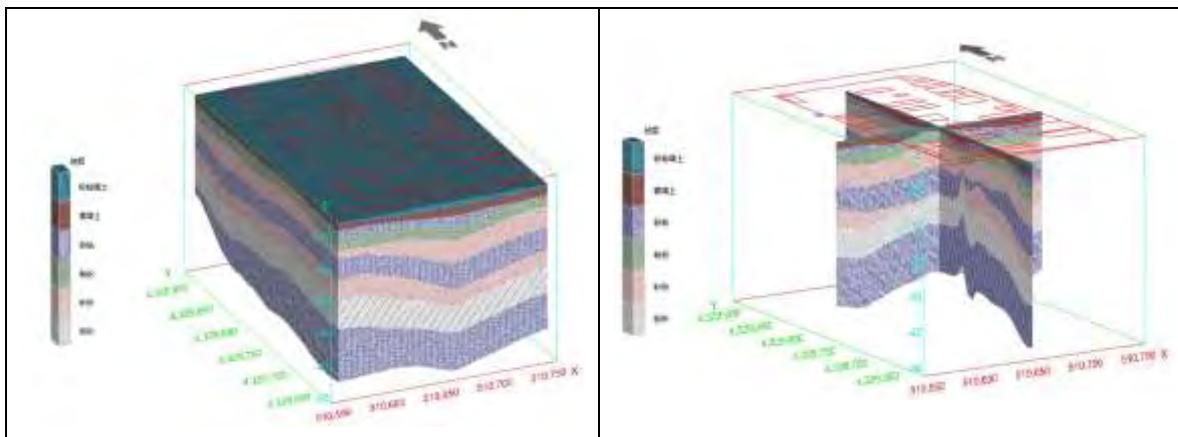
粉质粘土：灰色，很湿，可塑，土质不均，含有机物，夹粉土薄层团块，透水性差。

黏质粉土~砂质粉土 1：灰色，很湿饱和，中密，土质不均，含有机物，夹粉质粘土、粘土薄层团块，摇振反应迅速，切面无光泽，干强度低，韧性低。

粉质粘土④：褐黄色，很湿，可塑，含云母、氧化铁，夹粉土薄层团块，透水性

差。

砂质粉土⑤：褐黄色，饱和，中密~密实，含云母、氧化铁，夹粉质粘土、粘土薄层团块，局部近粉砂，摇振反应迅速，切面无光泽，干强度低，韧性低。



化学试剂一厂地层剖面三维示意图

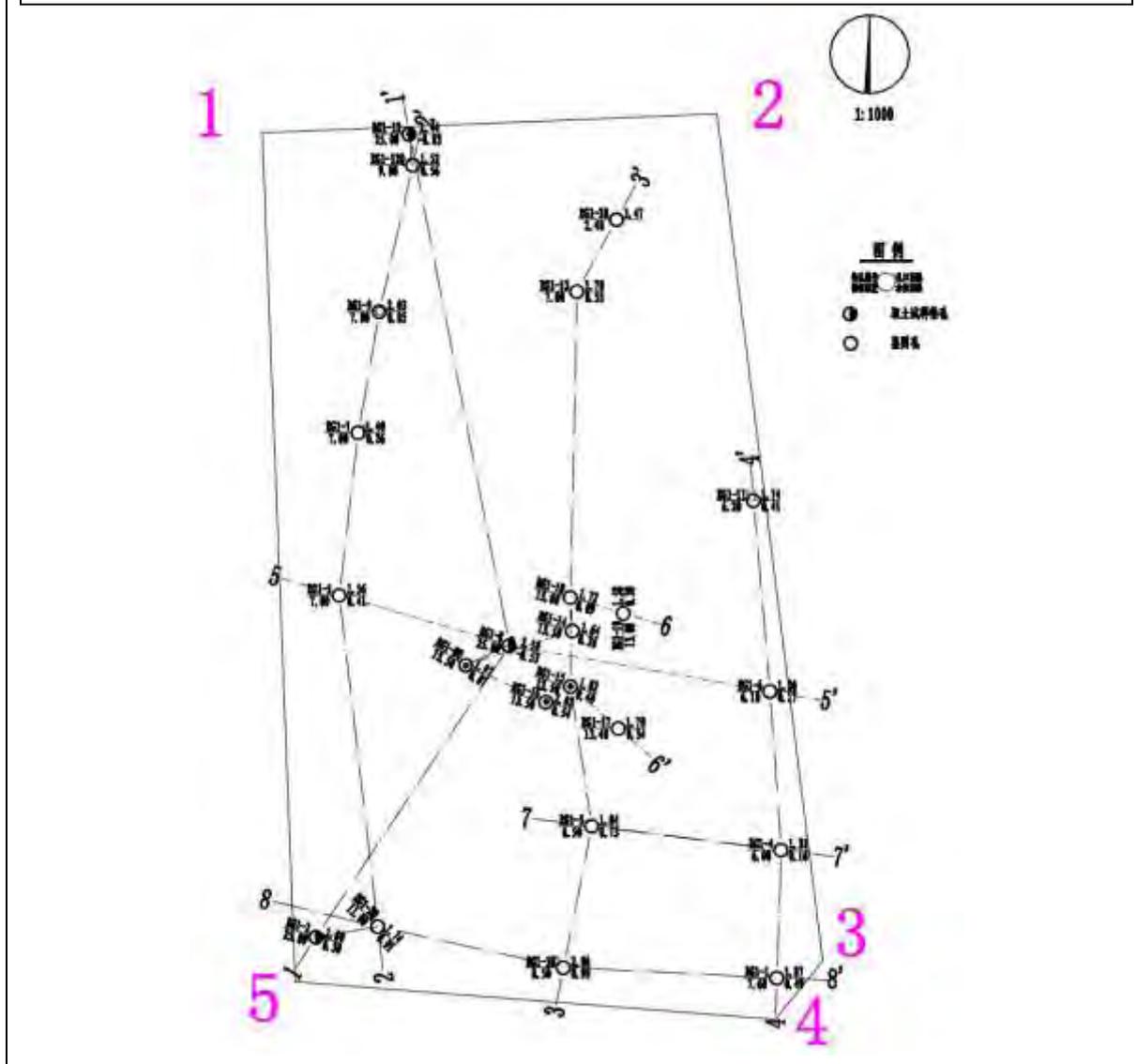


图 2.7-1 地质剖面总体分布情况

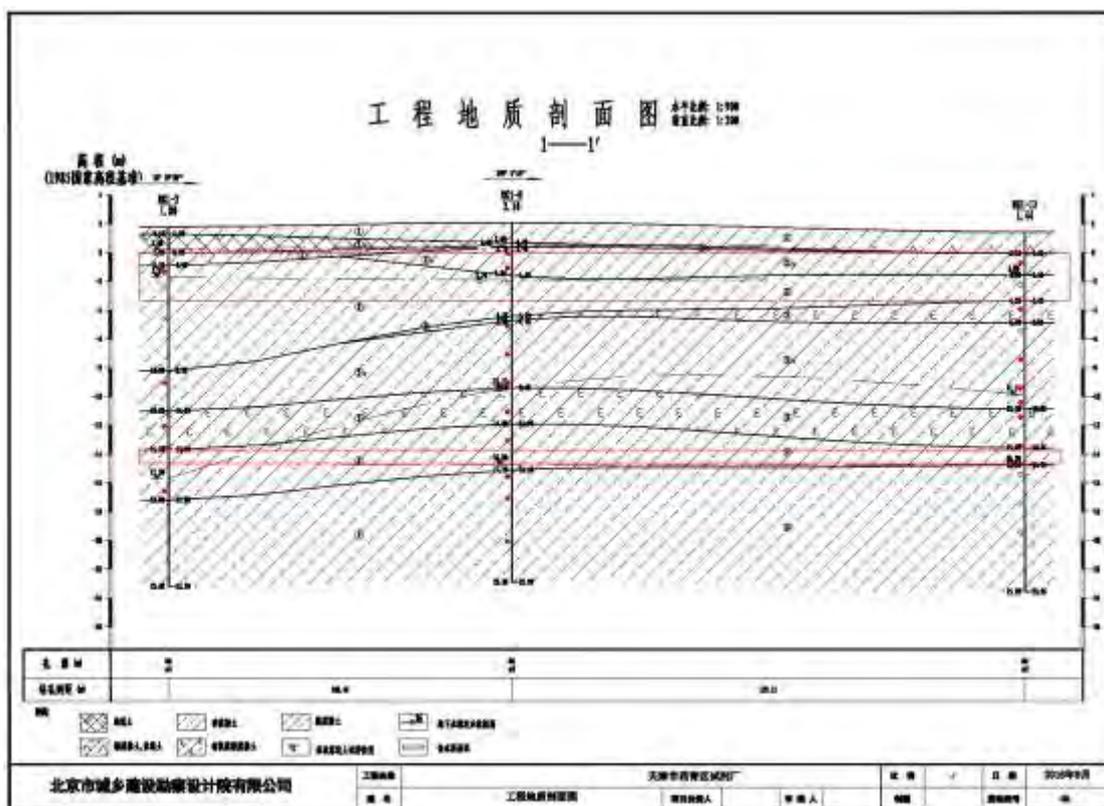


图 2.7-2 钻孔地质剖面图（南北方向）

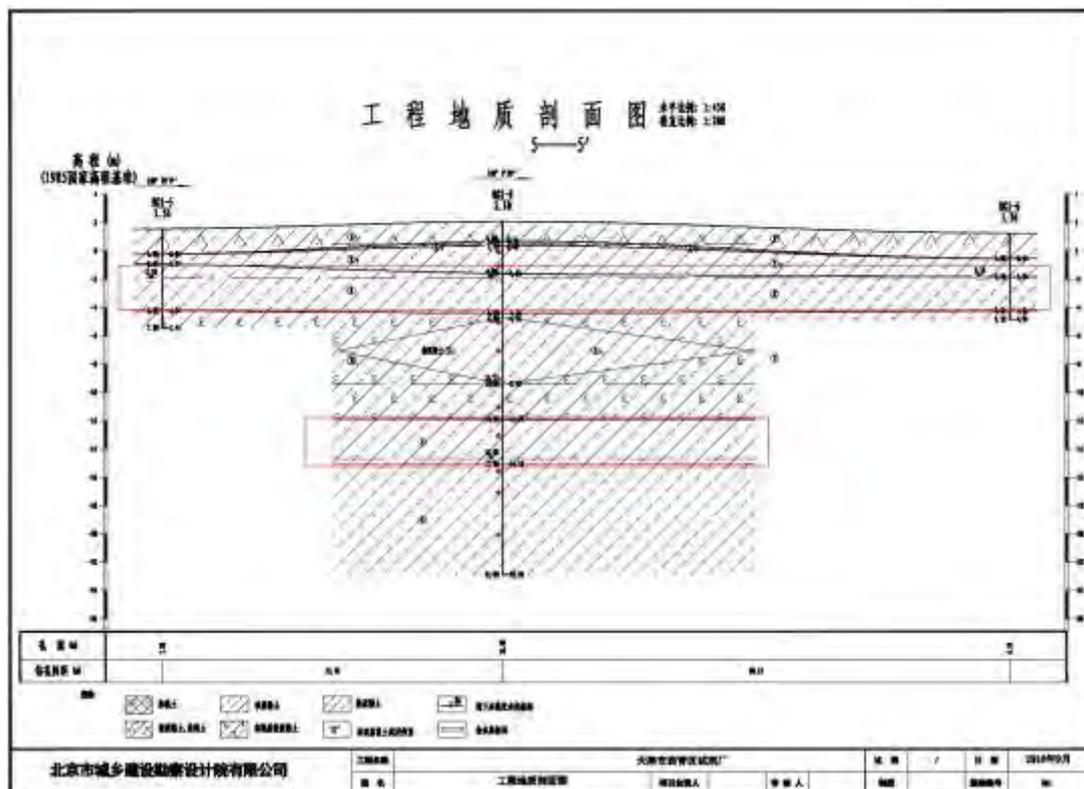


图 2.7-3 钻孔地质剖面图（东西方向）

(2) 水文地质概况

根据地块土壤环境调查期间现场钻孔水位实测，场地内揭露四层地下水，分别为上层滞水、潜水、承压水。

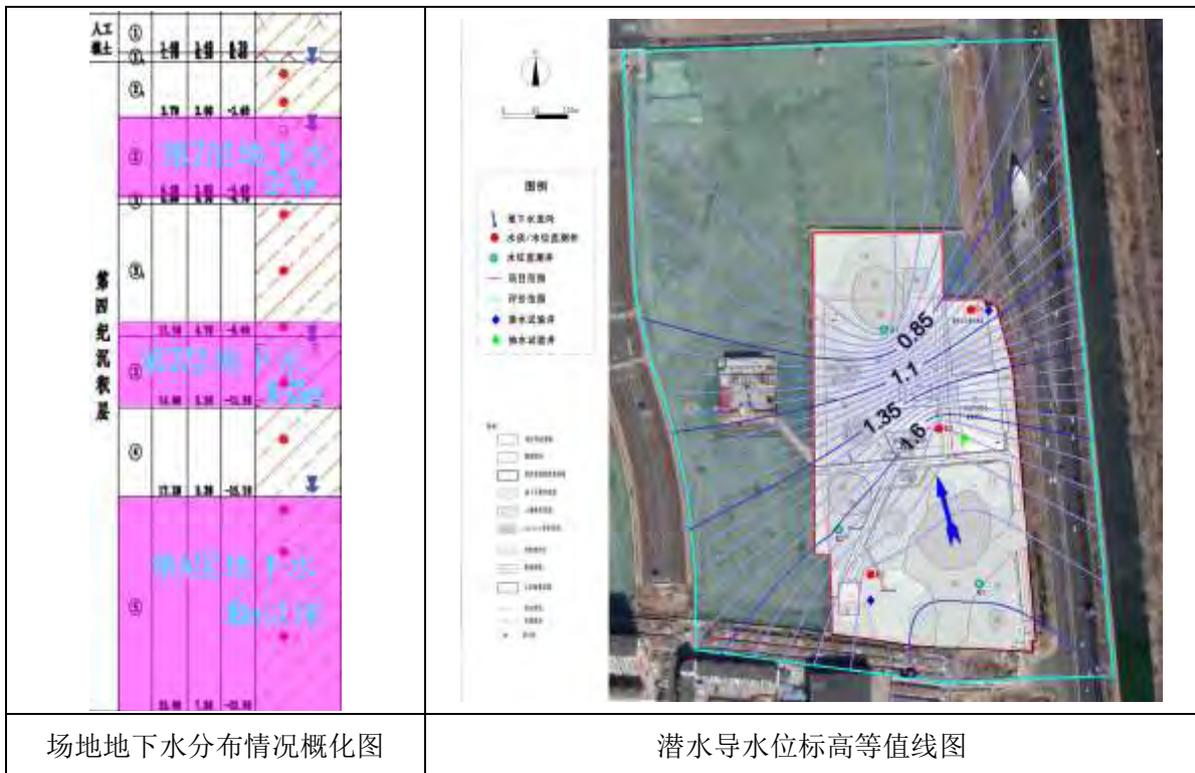
第一层为上层滞水：主要赋存于表层的填土层中，受受大气降水影响明显，富水性贫乏~中等。

第二层为潜水：主要赋存于砂质粉土②层孔隙中，潜水层埋深 1.34m~6.56m 左右，潜水层厚度约 5.00m 左右。

第三层为承压水：主要赋存于黏质粉土~砂质粉土 1 层孔隙中，因其上覆盖有厚层连续粘土层，本层地下水具有承压性，水压在 10m 左右。该层在场地内分布不是很连续，埋深 7.80m~13.5m 左右，厚度约 5.2m 左右。

第四层为承压水：主要赋存于砂质粉土⑤层孔隙中，因其上覆盖有厚层连续粘土层，地下水具强承压性，水压超过 15m。据区域资料该层地下水底板埋深约 35m 左右。

根据区域资料潜水在自然条件下总的地下水补、径、排特点是垂向上主要由大气降水补给、以蒸发和侧向径流形式排泄。对项目调查评价区 6 口水位监测井分别进行一期结果显示，7 月份潜水位标高为 0.6~1.84m，地下水流向示意图如下。



(3) 场地地下水补径排条件

浅层地下水埋藏浅，主要接受大气降水、河渠渗漏、灌溉水的入渗等补给，其中大气降水入渗补给量最大。由于地势平坦，含水砂层颗粒细小，砂层厚度薄、渗透性和导水性差，径流极缓，总体上是由西北流向东南。浅层地下水的排泄方式以蒸发为主，其次还有人工开采、向深层地下水越流下渗和排入地表水体（河流、洼淀、水库）等排泄途径。

（4）地下水开发利用现状

天津市自 2003 年始，地下水开采量呈逐年递减趋势，开采量在 5~7 亿 m^3/a 之间，以开采深层松散孔隙含水层地下水为主。天津市平原中北部地区以开采 II 组水为主，南部地区则以开采 III、IV 组地下水为主，东部滨海地区以开采 IV、V 组地下水为主，全淡水区为 I、II 组水混合开采。项目区位于东丽区，根据《2017 年天津市水资源公报》，东丽区 2017 年地下水总开采量为 0.1214 亿 m^3/a ，其中，浅层地下水未开采，深层地下水中农业灌溉为 0.0315 亿 m^3/a ，城镇生活为 0.0546 亿 m^3/a ，地热水城镇使用 0.0353 亿 m^3/a 。

（5）场地地下水化学类型

天津市西青区第 I 含水组的地下水水化学类型自西向东为 $\text{SO}_4\cdot\text{HCO}_3-\text{Ca}\cdot\text{Na}\cdot\text{Mg}$ 、 $\text{HCO}_3\cdot\text{Cl}-\text{Na}\cdot\text{Mg}$ 和 $\text{Cl}\cdot\text{HCO}_3-\text{Na}\cdot\text{Mg}$ 三种类型，矿化度在 2g/L 左右，部分地段矿化度小于 2g/L，也就是所谓的浅层上浮淡水。矿化度小于 2g/L 上浮淡水的底界埋深一般为 5~15m。

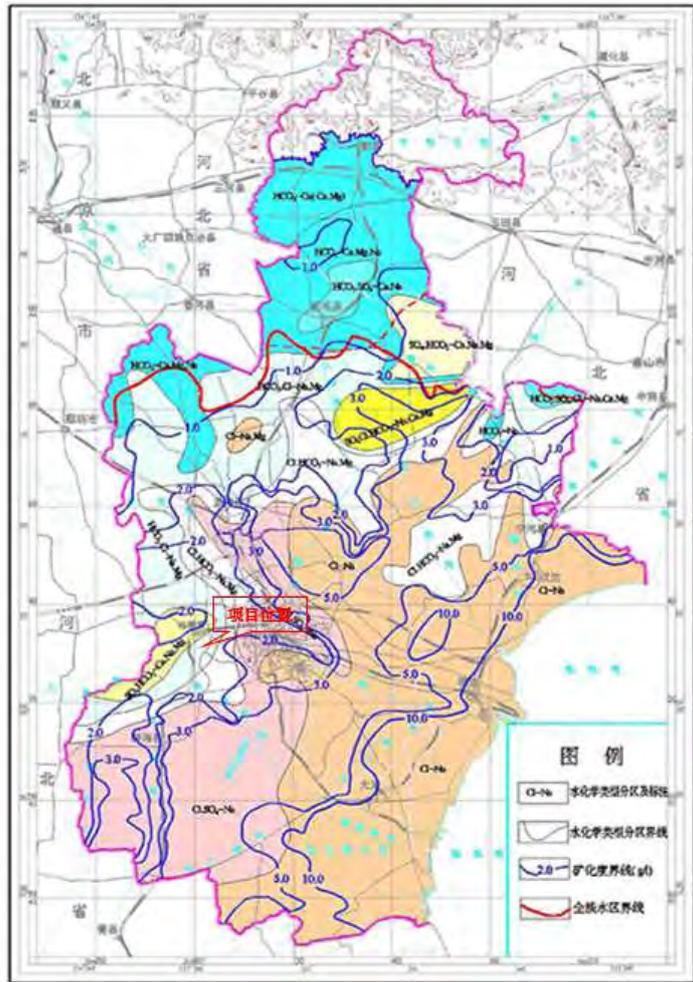


图 2.7-4 天津市浅层地下水水化学图

社会环境简况(社会经济结构、教育、文化、文物保护等):

(1) 行政区划及人口分布

西青区辖四街七镇，即：西营门街道、李七庄街道、赤龙南街道、赤龙北街道、中北镇、杨柳青镇、辛口镇、张家窝镇、精武镇、大寺镇、王稳庄镇。西青区共有 160 个行政村（包括自然村）及 59 个居委会。

2019 年年末全区常住人口为 86.64 万人，比上年末增加 0.3 万人，同比增长 0.3%；年末户籍人口为 44.73 万人，比上年末增加 0.87 万人，同比增长 2%。

(2) 经济概况

2019 年，全区实现财政收入 337.23 亿元，同比下降 5.4%。其中，区级财政收入完成 221.94 亿元，同比下降 15.2%；区级一般预算收入完成 95.44 亿元，同比下降 7.1%。2019 年，全区完成财政支出 319.47 亿元，同比下降 6.3%。其中，一般公共预算支出 169.09 亿元，同比增长 3%。

西青区是天津最大的副食品生产基地之一，有悠久的蔬菜生产历史，出产全国出名的“天津大白菜”、“沙窝青萝卜”等，远销东南亚、香港、日本等国家和地区。反季节种植技术的普及。保证了四季均衡上市。南菜北引、外销内引使名、特、优、新品种不断增加，空心菜，紫甘蓝、绿菜花，小棚茄子等 64 个品种领先占领市场。渔业生产在提高鲤、鲢、草、镛喂养技术的同时，引进扣蟹、元鱼、牛蛙、白鲟、革胡子鲶、叉尾回鱼等名优品种，占据天津市场。西青区被称为天津市的“菜篮子”、“鱼篓子”。

2019 年，全区农业经济保持平稳增长。全区实现农业增加值 11.39 亿元，同比增长 3.1%。其中蔬菜产量 32.65 万吨，同比增长 0.5%；粮食产量 2.35 万吨，同比增长 18.2%；生猪出栏 3.42 万头，同比下降 17.2%；牛（肉牛和奶牛）出栏 0.06 万头，同比下降 27.3%；羊出栏 0.27 万只，同比下降 60.5%。活家禽出栏 258.32 万只，同比增长 18%；禽蛋产量 0.41 万吨，同比下降 30.4%；生牛奶产量 0.49 万吨，同比下降 23.5%；鱼虾类产量 1.52 万吨，同比下降 39.2%。

第二产业

2019 年，全区第二产业实现增加值 356.63 亿元，同比下降 1.7%。其中，工业实现增加值 299.4 亿元，同比下降 3.1%；建筑业实现增加值 57.23 亿元，同比增长 7.5%。

第三产业

2019 年，全区第三产业实现增加值 451.83 亿元，同比增长 8.8%。

（3）教育、文化

2019 年实施中小学幼儿园新建项目 29 个。对 20 所学校进行提升改造。继续实施公办和普惠性民办学前教育“2+2”资源建设工程，年内 4 所公办园正式开园招生，新增民办幼儿园 5 所。圆满完成 27 所学校、27 个专项的现代化标准建设任务。建立学生发展指导制度，有力推进高中教育方式和学习方式的变革。

三、环境质量状况

建设项目所在区域环境质量现状及主要环境问题(环境空气、地面水、地下水、声环境、生态环境等)

3.1 环境空气现状调查

3.1.1 常规因子环境质量现状调查

引用天津市生态环境局发布的 2019 年西青区环境空气质量的统计数据，统计结果详见下表。

表 3.1-1 2019 年天津市西青区空气质量监测结果 单位: ug/m³

项目	PM _{2.5}	PM ₁₀	SO ₂	NO ₂	CO-95per	O ₃ -8H-90per
1 月	77	113	19	60	3.2	46
2 月	74	100	14	46	2.3	72
3 月	45	85	12	53	1.7	98
4 月	51	86	10	36	1.5	140
5 月	46	78	11	28	1.4	193
6 月	48	64	6	31	1.7	215
7 月	43	57	8	25	1.4	207
8 月	31	48	11	25	1.2	167
9 月	47	69	7	34	1.5	186
10 月	40	69	9	42	1.4	120
11 月	46	90	11	51	2.5	66
12 月	64	86	10	51	2.8	56
年均值	51	79	11	40	2.2	185
二级标准(年均值)	35	70	60	40	4.0	160
占标率%	145.7	112	18.3	100	55	115.6
达标情况	不达标	不达标	达标	不达标	达标	达标

由以上监测结果可知，该地区仅 SO₂ 年均值和 CO 24 小时平均浓度第 95 百分位数满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准限值，PM_{2.5}、PM₁₀、NO₂ 年均值和 O₃ 日最大 8 小时平均浓度第 90 百分位数均超过《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准限值。因此，本工程所在区域为不达标区域。

为改善环境空气质量，天津市大力推进《天津市打好污染防治攻坚战 2020 年工作计划》等工作的实施。通过实施清新空气行动，加快以细颗粒物为重点的大气污染治理，空气质量逐年好转。计划到 2020 年，全市 PM_{2.5} 年均浓度达到 48 微克/立方米左右，全市及各区优良天数比例达到 71%，重点行业烟尘、二氧化硫、氮氧化物以

及交通领域颗粒物、氮氧化物累计排放量比 2017 年减少 30%；天津市西青区大气环境质量目标为：PM2.5 为 48 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

3.1.2 地块环境空气质量现状监测

本评价委托天津市奥捷环境检测有限公司于 2019 年 8 月 23 日-2019 年 8 月 29 日对项目所在区域的大气环境质量进行检测。

(1) 监测布点

选择项目厂界及下风向保盈里作为监测点，监测布点如图 3.2-1 所示。

(2) 监测项目

选取监测点现状环境空气监测项目为挥发性有机物、苯、二甲苯、臭气浓度，监测时，同时记录监测期间的气象条件（风向、风速、气温、气压等）。

(3) 监测频率及监测时间

连续监测 7 天，每天 4 次（2:00，8:00，14:00，20:00）

(4) 气象参数

监测期间气象条件如下表所示：

表 3.1-2 监测期间气象条件

监测日期	监测时间	气象参数			
		环境温度 ($^{\circ}\text{C}$)	大气压 (kPa)	风速 (m/s)	风向 (度)
2019.8.23	02:00-03:00	22.4	101.4	1.7	西北 315
	08:00-09:00	24.6	101.3	1.9	北西北 345
	14:00-15:00	31.2	101.0	2.6	西北 320
	20:00-21:00	26.8	101.1	2.3	北 355
2019.8.24	02:00-03:00	23.6	101.4	2.1	东 95
	08:00-09:00	26.9	101.3	2.5	东东南 120
	14:00-15:00	30.8	101.0	2.7	东东南 110
	20:00-21:00	25.5	101.1	.4	南东南 150
2019.8.25	02:00-03:00	21.9	101.3	1.2	西西南 245
	08:00-09:00	25.2	101.2	1.6	南西南 205
	14:00-15:00	28.3	101.0	2.0	西南 215
	20:00-21:00	24.7	101.0	1.7	南西南 200
2019.8.26	02:00-03:00	21.8	101.0	1.8	西南 220
	08:00-09:00	24.3	100.9	1.6	西西南 250
	14:00-15:00	27.1	100.6	2.1	西西南 225
	20:00-21:00	25.2	100.9	1.3	西西南 240
2019.8.27	02:00-03:00	21.4	100.8	1.5	西北 325

	08:00-09:00	24.6	100.9	1.9	北西北 345
	14:00-15:00	32.4	100.6	2.7	北西北 340
	20:00-21:00	26.4	100.8	2.2	西北 315
2019.8.28	02:00-03:00	21.2	100.7	2.4	西西北 295
	08:00-09:00	26.6	100.8	3.1	西 275
	14:00-15:00	31.7	100.6	4.2	西 260
	20:00-21:00	24.8	100.5	2.9	西 270
2019.8.29	02:00-03:00	22.4	100.7	1.9	北 355
	08:00-09:00	24.8	100.9	2.2	北西北 330
	14:00-15:00	29.8	100.8	2.2	北 350
	20:00-21:00	24.4	100.8	1.1	西北 325

(5) 监测结果

表 3.1-3 环境空气监测结果

监测点位	检测日期	监测时间	检测点位及结果 (单位: mg/m ³)			
			VOCs	苯	二甲苯	臭气浓度
厂界 1#	2019.8.23	02:00-03:00	1.21	0.0062	0.0103	<10
		08:00-09:00	0.647	0.0035	0.0017	<10
		14:00-15:00	1.45	0.0096	0.0091	<10
		20:00-21:00	1.76	0.0032	0.0103	<10
	2019.8.24	02:00-03:00	1.29	0.0069	<0.0006	<10
		08:00-09:00	1.31	0.0039	0.0021	<10
		14:00-15:00	1.79	0.0022	0.0175	<10
		20:00-21:00	1.24	0.0040	0.0029	<10
	2019.8.25	02:00-03:00	1.79	0.0054	0.0136	<10
		08:00-09:00	0.116	0.0021	<0.0006	<10
		14:00-15:00	0.129	<0.0004	<0.0006	<10
		20:00-21:00	1.11	0.004	0.0049	<10
	2019.8.26	02:00-03:00	0.116	<0.0004	<0.0006	<10
		08:00-09:00	0.276	0.0012	0.0008	<10
		14:00-15:00	0.155	<0.0004	<0.0006	<10
		20:00-21:00	0.129	<0.0004	<0.0006	<10
	2019.8.27	02:00-03:00	0.126	0.0011	<0.0006	<10
		08:00-09:00	1.37	0.0014	0.0030	<10
		14:00-15:00	1.68	0.0092	0.0246	<10
		20:00-21:00	1.55	0.0029	0.0022	<10
	2019.8.28	02:00-03:00	1.83	0.0089	0.0137	<10
		08:00-09:00	0.668	0.0067	<0.0006	<10
		14:00-15:00	0.294	0.0067	<0.0006	<10
		20:00-21:00	0.283	0.0007	<0.0006	<10
	2019.8.29	02:00-03:00	0.598	0.0030	0.0014	<10
		08:00-09:00	0.151	0.0007	<0.0006	<10

		14:00-15:00	0.481	0.0036	<0.0006	<10
		20:00-21:00	0.194	0.0010	<0.0006	<10
下风向保盈里 2#	2019.8.23	02:00-03:00	0.235	0.0051	<0.0006	<10
		08:00-09:00	0.124	0.0010	<0.0006	<10
		14:00-15:00	1.00	0.0038	0.0013	<10
		20:00-21:00	0.837	<0.0004	<0.0006	<10
	2019.8.24	02:00-03:00	0.287	0.0042	<0.0006	<10
		08:00-09:00	0.238	<0.0004	<0.0006	<10
		14:00-15:00	0.618	0.0004	0.0022	<10
		20:00-21:00	0.884	0.0032	0.0008	<10
	2019.8.25	02:00-03:00	0.853	0.0013	0.0021	<10
		08:00-09:00	0.0231	0.0004	<0.0006	<10
		14:00-15:00	0.0271	<0.0004	<0.0006	<10
		20:00-21:00	0.144	0.0013	<0.0006	<10
	2019.8.26	02:00-03:00	0.0347	<0.0004	<0.0006	<10
		08:00-09:00	0.038	<0.0004	<0.0006	<10
		14:00-15:00	0.0481	<0.0004	<0.0006	<10
		20:00-21:00	0.0973	<0.0004	<0.0006	<10
	2019.8.27	02:00-03:00	0.0721	<0.0004	<0.0006	<10
		08:00-09:00	0.564	<0.0004	0.0021	<10
		14:00-15:00	0.250	0.0009	<0.0006	<10
		20:00-21:00	0.417	0.0035	<0.0006	<10
	2019.8.28	02:00-03:00	0.395	0.0006	<0.0006	<10
		08:00-09:00	0.337	0.0006	<0.0006	<10
		14:00-15:00	0.041	0.0005	<0.0006	<10
		20:00-21:00	0.0838	<0.0004	<0.0006	<10
	2019.8.29	02:00-03:00	0.0648	0.0017	<0.0006	<10
		08:00-09:00	0.0758	<0.0004	<0.0006	<10
		14:00-15:00	0.084	0.0032	<0.0006	<10
		20:00-21:00	0.0473	0.0008	<0.0006	<10
执行标准			1.20	0.11	0.2	20
是否达标			达标	达标	达标	达标

由上表可以看出监测，苯、二甲苯、VOCs的浓度均可满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录D其他污染物空气质量浓度参考限值。

3.2 声环境质量现状监测

根据《天津市〈声环境质量标准〉适用区域划分方案》（2015年），本项目选址位于《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的1类声功能区，但厂区东侧密云路（简阳路为主干路，且东侧厂界距离密云路（简阳路）约30m，因此，东侧厂界执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中4a类标准，南、西、北侧厂界执行《声环境质量标

准》(GB3096-2008)中1类标准。

监测项目：等效连续A声级。

监测时间与频次：共监测2天，昼夜各1次。稳态噪声测量1小时的等效声级 Leq 。

监测点位：修复场地四侧厂界，最近敏感目标利海家园距离厂界最近的17#楼（1层、3层、5层、9层）和盈江西里距离厂界最近的10#楼和8#楼（1层、3层、5层），具体监测点位见图3.2-1。

监测方法：按照《声环境质量标准》(GB3096-2008)，选择无雨雪、风速小于5m/s时进行测量。



图 3.2-1 环境质量现状监测点位图

本项目场界噪声现状监测结果见下表（监测报告详见附件5）。

表 3.2-1 声环境现状监测结果

监测点位		监测日期及时间	监测结果 $Leq[dB(A)]$		评价标准	是否达标	
			第一频次	第二频次			
东场界	1#	2019.9.7	昼间	65	64	昼间 70dB(A)、 夜间 55dB(A))	达标
			夜间	52	/		达标
北场界	2#		昼间	55	61	昼间 55dB(A)、 夜间 45dB(A))	不达标
			夜间	56	/		不达标
西场界	3#		昼间	55	57		达标
			夜间	58	/		不达标

南场界	4#		昼间	56	56		达标
			夜间	53	/		不达标
东场界	1#	2019.9.8	昼间	59	58	昼间 70dB(A)、 夜间 55dB(A))	达标
			夜间	52	/		达标
北场界	2#		昼间	55	53	昼间 55dB(A)、 夜间 45dB(A))	达标
			夜间	48	/		达标
西场界	3#		昼间	58	54		达标
			夜间	49	/		达标
南场界	4#		昼间	58	55		达标
			夜间	50	/		达标

本项目最近敏感点垂向声环境现状监测结果见下表（监测报告详见附件4）：

表 3.2-2 本项目最近敏感点垂向声环境现状监测结果

监测点位		监测日期及时间		监测结果 [dB(A)]	评价标准	是否 达标
利海家园 17# 楼	1层	2020.5.27	昼间	53	昼间 55dB(A)、 夜间 45dB(A))	达标
			夜间	44		达标
		2020.5.28	昼间	59		不达标
			夜间	45		达标
	3层	2020.5.27	昼间	60		不达标
			夜间	40		达标
		2020.5.28	昼间	57		不达标
			夜间	47		不达标
	5层	2020.5.27	昼间	58		不达标
			夜间	46		不达标
		2020.5.28	昼间	56		不达标
			夜间	44		达标
	9层	2020.5.27	昼间	60		不达标
			夜间	47		不达标
		2020.5.28	昼间	57		不达标
			夜间	44		达标
盈江西 里 10# 楼	1层	2020.5.27	昼间	66	昼间 70dB(A)、 夜间 55dB(A))	达标
			夜间	53		达标
		2020.5.28	昼间	66		达标
			夜间	53		达标
	3层	2020.5.27	昼间	70		达标
			夜间	67		不达标
		2020.5.28	昼间	70		达标
			夜间	62		不达标
	5层	2020.5.27	昼间	71		不达标
			夜间	62		不达标
		2020.5.28	昼间	71		不达标
			夜间	67		不达标

盈江西里 8#楼	1 层	2020.5.27	昼间	53	昼间 60dB(A)、 夜间 50dB(A))	达标
			夜间	45		达标
		2020.5.28	昼间	53		达标
			夜间	45		达标
	3 层	2020.5.27	昼间	56		达标
			夜间	45		达标
		2020.5.28	昼间	52		达标
			夜间	45		达标
	5 层	2020.5.27	昼间	57		达标
			夜间	45		达标
		2020.5.28	昼间	57		达标
			夜间	46		达标

注：盈江西里 10#号楼因距离密云路（简阳路）小于 30m，执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)4a 类标准值[昼间 70dB(A)、夜间 55dB(A)]，盈江西里 8#号楼因距离密云路（简阳路）大于 30m，执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)2 类标准值[昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A)]。

由上表数据可见，本项目东侧厂界昼间、夜间噪声值均未超过《声环境质量标准》(GB3096-2008)4a 类标准值[昼间 70dB(A)、夜间 55dB(A)]，北侧、西侧、南侧厂界昼间、夜间噪声值部分检测值超过《声环境质量标准》(GB3096-2008)2 类标准值[昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A)]。北侧、西侧、南侧厂界昼间噪声最大值为 61dB(A)，夜间噪声最大值为 58dB(A)，昼间超标率为 16%，夜间超标率为 50%。昼间最大超标倍数为 1.16 倍，夜间最大超标倍数为 1.36 倍。

由上表数据可见，敏感目标利海家园 17#楼垂向部分昼间、夜间噪声值超过《声环境质量标准》(GB3096-2008)1 类标准值[昼间 55dB(A)、夜间 45dB(A)]，昼间噪声最大值为 60dB(A)，夜间噪声最大值为 47dB(A)，昼间超标率为 62%，夜间超标率为 50%。昼间最大超标倍数为 1.1 倍，夜间最大超标倍数为 1.04 倍。

由上表数据可见，敏感目标盈江西里 10#楼垂向部分昼间、夜间噪声值超过《声环境质量标准》(GB3096-2008)4a 类标准值[昼间 70dB(A)、夜间 55dB(A)]，昼间噪声最大值为 71dB(A)，夜间噪声最大值为 67dB(A)，昼间超标率为 25%，夜间超标率为 50%。昼间最大超标倍数为 1.01 倍，夜间最大超标倍数为 1.22 倍。

由上表数据可见，敏感目标盈江西里 8#楼垂向部分昼间、夜间噪声值均未超过《声环境质量标准》(GB3096-2008)2 类标准值[昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A)]。

本项目声环境质量现状超标原因主要为本项目选址东侧距离主干道——密云路（简阳路）较近（约 30m），且主干道昼夜车流量较大。另外，本项目选址附近商业服务业和居住区混合，也是造成背景噪声值超标的原因。因此，本项目在施工时应注

意噪声控制，选择低噪声设备，采取降噪措施等。

3.3 地下水环境现状调查与评价

3.3.1 地下水现状调查

(1) 监测布点

根据收集到的区域地下水资料，以拟建场地地下水流场为控制原则，综合考虑①易于保护留存，且避让场地内各拟建物和道路等位置，②由于本项目为修复项目，因此点位多布设于清洁区域。

综上，本次在调查评价区共布置 3 个水质监测点，6 个水位监测点。

表 3.3-1 地下水环境监测井基本情况一览表

监测层位	编号	用途	X	Y	井深
潜水	D1	水质/水位监测	93730.24	297466.80	6
	D2		93706.99	297379.09	6.4
	D3		93652.80	297268.52	6.5
	W1	水位监测	93664.53	297457.01	5.7
	W2		93626.18	297297.86	6.3
	W3		93729.11	297259.09	6.5

(2) 水位监测

1) 监测时间及频次

按《环境影响评价导则地下水环境》（HJ610-2016）要求，本次工作于 2019 年 7 月 26 日进行一期监测。

2) 监测结果

对项目调查评价区 6 口水位监测井分别进行一期结果显示，7 月份潜水位标高为 0.6~1.84m，具体各监测井情况见下表。

表 3.3-2 地块潜水水位高程及埋深

编号	X	Y	井深 (m)	井口标高 (m)	水位埋深 (m)	水位标高 (m)
D3	93652.80	297268.52	6.5	3.46	1.65	1.81
W2	93626.18	297297.86	6.3	3.15	1.55	1.6
D2	93706.99	297379.09	6.4	3.47	1.75	1.72
W1	93664.53	297457.01	5.7	3.30	2.70	0.6
W3	93729.11	297259.09	6.5	3.44	1.60	1.84
D1	93730.24	297466.80	6.0	3.37	2.36	1.01

(3) 水质监测

1) 监测因子

根据工程分析结果及《环境影响评价导则地下水环境》（HJ610-2016）要求，本次工作选定地下水监测的基本因子为：

①八大离子：

K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-}

②GB 14848-2017 常规指标：

pH、总硬度（以 $CaCO_3$ 计）、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、挥发性酚类（以苯酚计）、阴离子表面活性剂、耗氧量（ COD_{Mn} 法，以 O_2 计）、氨氮（以 N 计）、硫化物、硝酸盐（以 N 计）、亚硝酸盐（以 N 计）、氰化物、氟化物、碘化物、汞、砷、硒、镉、铬（六价）、铅、氯仿、四氯化碳、苯、甲苯、二氯甲烷、1,2-二氯乙烷、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、1,2-二氯丙烷、三溴甲烷、氯乙烯、1,1-二氯乙烯、1,2-二氯乙烯、三氯乙烯、四氯乙烯、氯苯、邻二氯苯、对二氯苯、三氯苯（总量）、乙苯、二甲苯（总量）、苯乙烯、2,4-二硝基甲苯、2,6-二硝基甲苯、萘、蒽、荧蒽、苯并（b）荧蒽、苯并（a）芘、多氯联苯（总量）、邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯

③其他污染指标（特征因子）：

溴甲烷、1,1-二氯乙烷、顺-1,2-二氯乙烯、溴一氯甲烷、二溴甲烷、1,3-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,2,3-三氯丙烷、溴苯、间&对-二甲苯、顺-1,3-二氯丙烯、1,2,4-三氯苯、溴二氯甲烷、1,2-二溴乙烷、氯乙烷、反-1,2-二氯乙烯、1,1,2,2-四氯乙烷、氯甲烷；

综上，本项目监测指标包括：八大离子、pH、总硬度（以 $CaCO_3$ 计）、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、挥发性酚类（以苯酚计）、阴离子表面活性剂、耗氧量（ COD_{Mn} 法，以 O_2 计）、氨氮（以 N 计）、硫化物、硝酸盐（以 N 计）、亚硝酸盐（以 N 计）、氰化物、氟化物、碘化物、多氯联苯（总量）、重金属、VOCs 及 SVOCs。

2) 监测时间及频次

按《环境影响评价导则地下水环境》（HJ610-2016）要求，本次工作于 2019 年 7 月 21 日进行一期采样监测。

3) 环境水文地质实验

①抽水实验

a) 实验方案

本次勘察分别以潜水和第一微承压水作为主要抽水目的层，共布置施工 2 组抽水

试验井，其中抽水井 2 口（井号 W1、W2），观测井 4 口（井号 G1、G2、G3、G4），具体井深等井身参数详见表 3.3-3 和图 3.3-1。

表 3.3-3 井身结构参数表

层位	井编号	井深 (m)	孔径 (mm)	管径 (dm)	管材
第一微承压含水层	W1	14	4	2	P
	G1	14	4	2	P
	G2	14	4	2	P
潜水含水层	W2	6	4	2	P
	G3	6	4	2	P
	G4	6	4	2	P

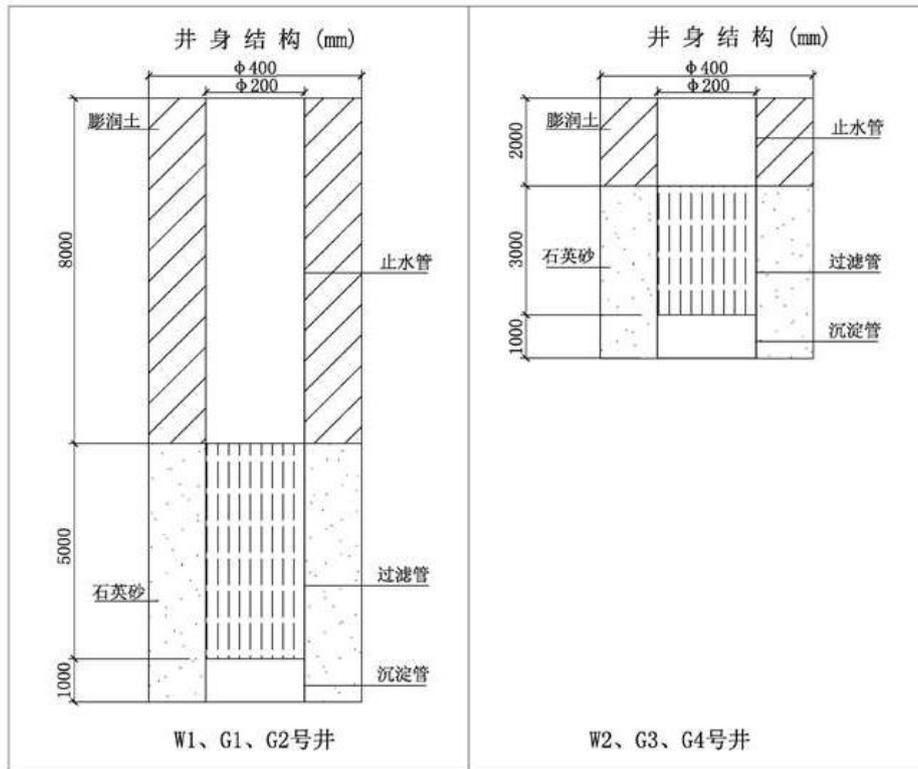


图 3.3-1 抽水试验井深结构图

b) 试验方法

(1) 试验井的成井工艺流程参照《供水水文地质钻探与管井施工操作规程》CJJ/T 13-2013 及地下水观测井成井要求；

(2) 在试验前对自然水位进行观测，参考《基坑降水手册》每个试验井在试验前测量自然水位，一般地区 1 小时测一次，连续三次测得的数字相同，或 4 小时水位相差小于 2cm，且无连续上升或下降趋势时，即可认为稳定；

(3) 潜水含水层抽水试验为非稳定流完整井抽水试验，根据《工程地质手册》（第四版），本次潜水含水层参数计算采用的以下公式进行计算：

$$K = \frac{3.5r_w^2}{(H + 2r_w)t} \ln\left(\frac{s_1}{s_2}\right) \quad (1)$$

式中：K——渗透系数，m/d；

r_w ——抽水井半径，m；

s_1 ——最大水位降深，m；

s_2 ——水位恢复时的降深，m；

t ——抽水停止时算起的恢复时间，min；

H ——天然情况下潜水试验段的厚度，m。

c) 实验结果

依据现场 W2 号井的抽水试验水位恢复期间观测记录结果，绘制抽水井水位埋深随时间变化曲线如图 所示。依据现场 W2 试验点的水位恢复观测结果，计算潜水含水层渗透系数，结果如表，潜水渗透系数随恢复时间变化曲线见图 。

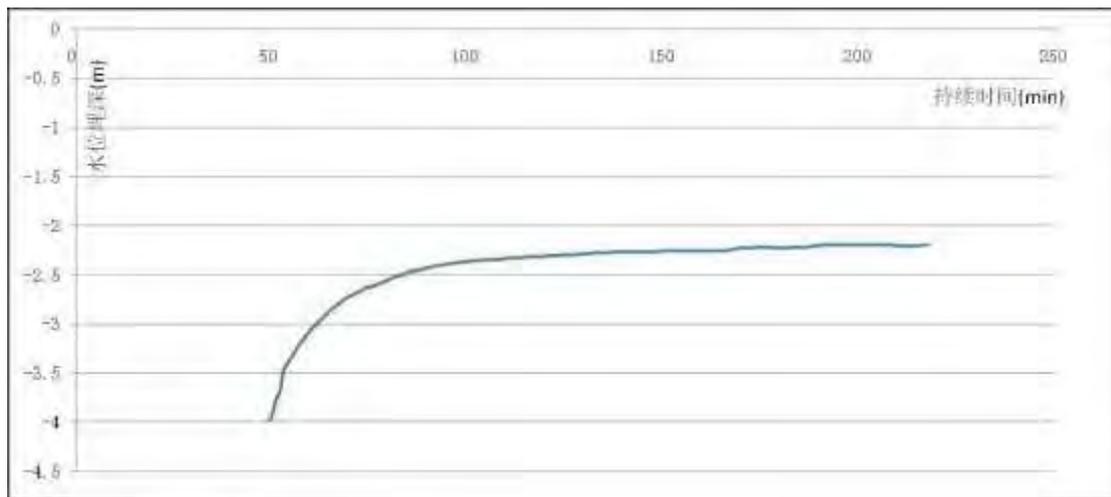


图 3.3-2 潜水抽水水位埋深随时间变化曲线

表 3.3-4 潜水抽水试验成果表

抽水井编号	含水层天然厚度(m)	水位恢复时含水层厚度	抽水流量 Q (m ³ /d)	降深 (m)	抽水持续时间 (min)	恢复持续时间 (min)	渗透系数 K(m/d)
W2	2.312	1.162	7.44	1.15	5	1	0.8
		1.642	7.44	0.67	5	2	0.9
		1.872	7.44	0.44	5	3	0.9
		2.032	7.44	0.28	5	4	0.9
		2.112	7.44	0.20	5	5	0.8
		2.152	7.44	0.16	5	6	0.8
		2.182	7.44	0.13	5	7	0.7
		2.202	7.44	0.11	5	8	0.7
		2.222	7.44	0.09	5	9	0.6
		2.232	7.44	0.08	5	1	0.6
		2.242	7.44	0.07	5	1	0.5
		2.242	7.44	0.07	5	1	0.5

		2.282	7.44	0.03	5	1	0.6
		2.272	7.44	0.04	5	1	0.5
		2.302	7.44	0.01	5	1	0.6
		2.302	7.44	0.01	5	1	0.6

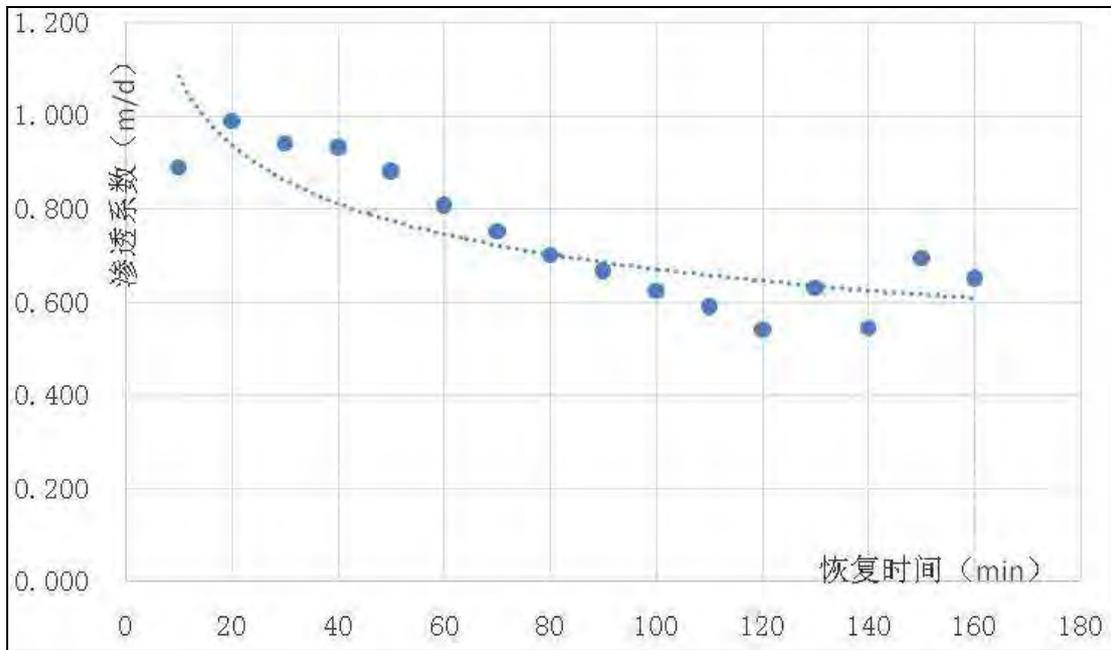


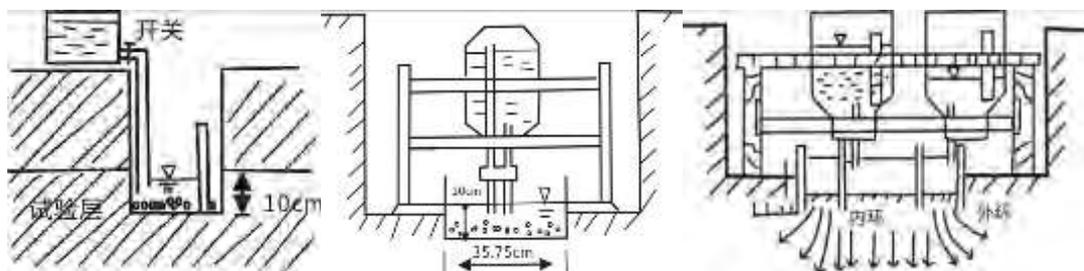
图 3.3-3 潜水水位恢复时渗透系数随时间变化曲线

根据上图，潜水含水层渗透系数随时间推移逐渐收敛于 0.6m/d，因此本场地潜水渗透系数可取 0.60m/d。按上述公式（1）估算，潜水含水层影响半径可取 13.90m。

② 渗水实验

a) 实验方案

渗水试验是野外测定包气带非饱和岩层渗透系数的原位测试方法，对砂土和粉土，可以采用试坑法或单环法；对粘土应采用试坑双环法。试坑双环渗水试验适用于地下水位以上的粉土层和粘性土层。本项目场地包气带以粉质粘土质为主的人工填土，因此采用双环渗水试验对场区包气带的天然渗透性进行研究。



(1) 试坑法

(2) 单环法

(3) 双环法

图 3.3-4 实验方法图解

b) 实验结果

双环渗水试验计算参数及结果见下表。场地表层均为人工填土，粉粘土质为主，填垫土质较均匀，通过现场双环渗水试验求得试验点 S1 的垂向渗透系数为 $3.4495 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ ，试验点 S2 的垂向渗透系数为 $3.8279 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ ，平均垂向渗透系数为 $3.6387 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ ，二者差异性较小，可代表场地包气带特征，包气带天然防污性能属中级。

表 3.3-5 渗水试验结果

编号	稳定注入流量 (mL/s)	内环直径 (cm)	入渗深度 (cm)	试验水头高度 (cm)	毛细上升高度 (cm)	渗透系数 (cm/s)
S1	0.0485	25	47	10	90	3.4495×10^{-5}
S2	0.0526	25	40	10	90	3.8279×10^{-5}

3.3.2 地下水环境现状监测

本次监测分别在 D1、D2、D3 位置各取地下水样 1 组，进行室内样品监测，监测结果见下表。

表 3.3-6 地下水环境现状监测结果

分析指标	单位	D1	D2	D3	最大值	最小值	均值	标准差
一、无机								
pH	无量纲	7.59	7.23	7.19	7.59	7.19	7.34	0.1799
溶解性总固体	mg/L	2350	3470	1330	347	133	$\frac{2383.3}{3}$	873.97
总硬度	mg/L	332	1200	648	12	332	726.67	358.7
硫化物	mg/L	<0.005	<0.005	<0.005	--	--	--	--
挥发酚	mg/L	$\frac{<0.000}{3}$	0.0073	<0.0003	0.73	0.73	0.0073	0
阴离子表面活性剂	mg/L	<0.050	<0.050	<0.050	--	--	--	--
氰化物	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	--	--	--	--
碘化物	mg/L	<0.05	<0.05	<0.05	--	--	--	--
硝酸盐(以 N 计)	mg/L	<0.08	<0.08	0.19	0.19	0.19	0.19	0
亚硝酸盐(以 N 计)	mg/L	<0.003	<0.003	0.044	0.44	0.44	0.044	0
氟化物	mg/L	0.36	2.19	1.53	2.19	0.36	1.36	0.7567
氨氮	mg/L	1.75	0.41	0.248	1.75	0.248	0.80	0.6731
六价铬	mg/L	<0.004	<0.004	<0.004	--	--	--	--

耗氧量	mg/L	10.6	3.79	4.25	1.6	3.79	6.21	3.1075
总大肠菌群	MPN/100mL	9	<2	11	11	9	10	1
菌落总数	CFU/mL	84	35	58	84	35	59	20.017
二、金属								
镉	μg/L	<0.05	<0.05	0.08	0.8	0.8	0.08	0
汞	μg/L	<0.04	<0.04	<0.04	--	--	--	--
铝	μg/L	<1.15	<1.15	<1.15	--	--	--	--
锰	μg/L	92.9	2140	1380	214	92.9	1204.3	844.91
铅	μg/L	0.15	0.11	0.65	0.65	0.11	0.30	0.2457
砷	μg/L	<0.12	0.47	<0.12	0.47	0.47	0.47	0
铁	μg/L	1090	12.7	100	19	12.7	400.9	488.57
铜	μg/L	<0.08	0.38	0.79	0.79	0.38	0.59	0.205
硒	μg/L	<0.41	<0.41	<0.41	--	--	--	--
锌	μg/L	26.4	29.4	36.5	36.5	26.4	30.77	4.235
三、基本指标								
三溴甲烷	μg/L	<0.6	<0.6	<0.6	--	--	--	--
氯苯	μg/L	<1.0	408	<1.0	48	48	408	0
邻二氯苯	μg/L	<0.8	41.4	<0.8	41.4	41.4	41.4	0
二甲苯(总量)	μg/L	未检出	未检出	未检出	--	--	--	--
苯乙烯	μg/L	<0.6	<0.6	<0.6	--	--	--	--
2,4-二硝基甲苯	μg/L	<0.05	<0.05	<0.05	--	--	--	--
2,6-二硝基甲苯	μg/L	<0.05	<0.05	<0.05	--	--	--	--
蒽	μg/L	<0.2	<0.2	<0.2	--	--	--	--
荧蒽	μg/L	<0.2	<0.2	<0.2	--	--	--	--
苯并(b)荧蒽	μg/L	<0.05	<0.05	<0.05	--	--	--	--
苯并(a)芘	μg/L	<0.007	<0.007	<0.007	--	--	--	--
邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯	μg/L	<2.5	<2.5	<2.5	--	--	--	--
2,4,6-三氯酚	μg/L	<0.5	<0.5	<0.5	--	--	--	--
四、特征因子								
对二氯苯	μg/L	<0.8	856	<0.8	856	856	856	0
萘	μg/L	<0.5	<0.5	<0.5	--	--	--	--

乙苯	μg/L	<0.8	<0.8	<0.8	--	--	--	--
二氯甲烷	μg/L	<1.0	<1.0	<1.0	--	--	--	--
三氯乙烯	μg/L	142	<1.2	<1.2	142	142	142	0
苯	μg/L	2.5	1.6	<1.4	2.5	1.6	2.05	0.45
1,2-二氯丙烷	μg/L	<1.2	<1.2	<1.2	--	--	--	--
氯乙烯	μg/L	113	<1.5	<1.5	113	113	113	0
1,1-二氯乙烯	μg/L	14.2	<1.2	<1.2	14.2	14.2	14.2	0
1,2-二氯乙烷	μg/L	<1.4	<1.4	<1.4	--	--	--	--
1,1,2-三氯乙烷	μg/L	<1.5	<1.5	<1.5	--	--	--	--
四氯乙烯	μg/L	630	1.6	<1.2	63	1.6	315.8	314.2
三氯甲烷(氯仿)	μg/L	<1.4	<1.4	<1.4	--	--	--	--
1,1,1-三氯乙烷	μg/L	<1.4	<1.4	<1.4	--	--	--	--
溴甲烷	μg/L	<5	<5	<5	--	--	--	--
1,1-二氯乙烷	μg/L	<1.2	14.3	<1.2	14.3	14.3	14.3	0
顺-1,2-二氯乙烯	μg/L	138	<1.2	2.2	138	2.2	70.1	67.9
溴氯甲烷	μg/L	<1.4	<1.4	<1.4	--	--	--	--
二溴甲烷	μg/L	<1.5	<1.5	<1.5	--	--	--	--
1,3-二氯丙烷	μg/L	<1.4	<1.4	<1.4	--	--	--	--
1,1,1,2-四氯乙烷	μg/L	<1.5	<1.5	<1.5	--	--	--	--
1,2,3-三氯丙烷	μg/L	<1.2	<1.2	<1.2	--	--	--	--
溴苯	μg/L	<0.8	<0.8	<0.8	--	--	--	--
间&对-二甲苯	μg/L	<2.2	<2.2	<2.2	--	--	--	--
顺-1,3-二氯丙烯	μg/L	<1.4	<1.4	<1.4	--	--	--	--
1,2,4-三氯苯	mg/kg	<0.07	<0.07	<0.07	--	--	--	--
一溴二氯甲烷	μg/L	<1.3	<1.3	<1.3	--	--	--	--
1,2-二溴乙烷	μg/L	<1.2	<1.2	<1.2	--	--	--	--
氯乙烷	μg/L	<5	<5	<5	--	--	--	--

反-1,2-二氯 乙烯	μg/L	14.4	<1.1	<1.1	14.4	14.4	14.4	0
1,1,2,2-四氯 乙烷	μg/L	<1.1	<1.1	<1.1	--	--	--	--
氯甲烷	μg/L	<5	<5	<5	--	--	--	--

3.3.3 地下水环境现状评价

(1) 评价标准

本次地下水质量评价依据中华人民共和国《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)。该标准依据我国地下水水质现状和人体健康基准值及地下水质量保护目标，并参照生活饮用水、工业、农业等用水水质要求，将地下水质量划分为五类。

I类 主要反映地下水化学组分的天然低背景值含量，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值含量，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，适当处理后可作生活饮用水。

V类 不宜饮用，其他用水可根据使用目的选用。

(2) 评价方法

1) 采用单因子标准指数法，其计算公式为：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{si}}$$

式中：Pi—i 评价因子标准指数；

Ci—i 评价因子监测浓度，mg/L；

Csi—i 评价因子标准浓度，mg/L。

2) 对于 pH 值，评价公式为：

$$P_{pH} = (7.0 - pH_i) / (7.0 - pH_{sd}) \quad (pH_i \leq 7.0)$$

$$P_{pH} = (pH_i - 7.0) / (pH_{su} - 7.0) \quad (pH_i > 7.0)$$

式中：P_{pH}—i 监测点的 pH 评价指数；

pH_i—i 监测点的水样 pH 监测值；

pH_{sd}—评价标准值的下限值；

pH_{su}—评价标准值的上限值。

(3) 地下水水质现状评价

评价方法采用单项组分评价法进行评价，评价结果见下表。

表 3.3-7 项目地下水环境质量现状评价结果汇总

分析指标	单位	D1	单项评价	D2	单项评价	D3	单项评价
一、无机							
pH	无量纲	7.59	I	7.23	I	7.19	I
溶解性总固体	mg/L	2350	V	3470	V	1330	IV
总硬度	mg/L	332	III	1200	V	648	IV
硫化物	mg/L	<0.005	I	<0.005	I	<0.005	I
挥发酚	mg/L	<0.0003	I	0.0073	IV	<0.0003	I
阴离子表面活性剂	mg/L	<0.050	I	<0.050	I	<0.050	I
氰化物	mg/L	<0.002	II	<0.002	II	<0.002	II
碘化物	mg/L	<0.05	I	<0.05	I	<0.05	I
硝酸盐（以 N 计）	mg/L	<0.08	I	<0.08	I	0.19	I
亚硝酸盐（以 N 计）	mg/L	<0.003	I	<0.003	I	0.044	II
氟化物	mg/L	0.36	I	2.19	V	1.53	IV
氨氮	mg/L	1.75	V	0.41	III	0.248	III
六价铬	mg/L	<0.004	I	<0.004	I	<0.004	I
耗氧量	mg/L	10.6	V	3.79	IV	4.25	IV
总大肠菌群	MPN/10 0mL	9	IV	<2	I	11	IV
菌落总数	CFU/mL	84	IV	35	I	58	I
二、金属							
镉	µg/L	<0.05	I	<0.05	I	0.08	II
汞	µg/L	<0.04	I	<0.04	I	<0.04	I
铝	µg/L	<1.15	I	<1.15	I	<1.15	I
锰	µg/L	92.9	III	2140	V	1380	IV
铅	µg/L	0.15	I	0.11	I	0.65	I
砷	µg/L	<0.12	I	0.47	I	<0.12	I
铁	µg/L	1090	IV	12.7	I	100	I
铜	µg/L	<0.08	I	0.38	I	0.79	I
硒	µg/L	<0.41	I	<0.41	I	<0.41	I
锌	µg/L	26.4	I	29.4	I	36.5	I
三、基本指标（部分）							
三溴甲烷	µg/L	<0.6	II	<0.6	II	<0.6	II
氯苯	µg/L	<1.0	II	408	V	<1.0	II
邻二氯苯	µg/L	<0.8	II	41.4	II	<0.8	II
二甲苯(总量)	µg/L	未检出	II	未检出	II	未检出	II
苯乙烯	µg/L	<0.6	II	<0.6	II	<0.6	II
2,4-二硝基甲苯	µg/L	<0.05	II	<0.05	II	<0.05	II
2,6-二硝基甲苯	µg/L	<0.05	II	<0.05	II	<0.05	II
蒽	µg/L	<0.2	I	<0.2	I	<0.2	I
荧蒽	µg/L	<0.2	I	<0.2	I	<0.2	I
苯并(b)荧蒽	µg/L	<0.05	I	<0.05	I	<0.05	I
苯并(a)芘	µg/L	<0.007	I	<0.007	I	<0.007	I
邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯	µg/L	<2.5	I	<2.5	I	<2.5	I

2,4,6-三氯酚	µg/L	<0.5	II	<0.5	II	<0.5	II
三溴甲烷	µg/L	<0.6	II	<0.6	II	<0.6	II
四、特征因子							
对二氯苯	µg/L	<0.8	II	856	IV	<0.8	II
萘	µg/L	<0.5	I	<0.5	I	<0.5	I
乙苯	µg/L	<0.8	II	<0.8	II	<0.8	II
二氯甲烷	µg/L	<1.0	I	<1.0	I	<1.0	I
三氯乙烯	µg/L	142	V	<1.2	II	<1.2	II
苯	µg/L	2.5	I	1.6	I	<1.4	I
1,2-二氯丙烷	µg/L	<1.2	III	<1.2	III	<1.2	III
氯乙烯	µg/L	113	V	<1.5	III	<1.5	III
1,1-二氯乙烯	µg/L	14.2	III	<1.2	II	<1.2	II
1,2-二氯乙烷	µg/L	<1.4	II	<1.4	II	<1.4	II
1,1,2-三氯乙烷	µg/L	<1.5	II	<1.5	II	<1.5	II
四氯乙烯	µg/L	630	V	1.6	II	<1.2	II
三氯甲烷（氯仿）	µg/L	<1.4	I	<1.4	I	<1.4	I
1,1,1-三氯乙烷	µg/L	<1.4	II	<1.4	II	<1.4	II
溴甲烷 ^a	µg/L	<5	/	<5	/	<5	/
溴氯甲烷 ^a	µg/L	<1.4	/	<1.4	/	<1.4	/
二溴甲烷 ^a	µg/L	<1.5	/	<1.5	/	<1.5	/
1,3-二氯丙烷 ^a	µg/L	<1.4	/	<1.4	/	<1.4	/
1,1,1,2-四氯乙烷 ^a	µg/L	<1.5	/	<1.5	/	<1.5	/
1,2,3-三氯丙烷 ^a	µg/L	<1.2	/	<1.2	/	<1.2	/
溴苯 ^a	µg/L	<0.8	/	<0.8	/	<0.8	/
间&对-二甲苯 ^a	µg/L	<2.2	/	<2.2	/	<2.2	/
1,2,4-三氯苯 ^a	µg/L	<0.07	/	<0.07	/	<0.07	/
一溴二氯甲烷 ^a	µg/L	<1.3	/	<1.3	/	<1.3	/
1,2-二溴乙烷 ^a	µg/L	<1.2	/	<1.2	/	<1.2	/
氯乙烷 ^a	µg/L	<5	/	<5	/	<5	/
1,1,2,2-四氯乙烷 ^a	µg/L	<1.1	/	<1.1	/	<1.1	/
氯甲烷 ^a	µg/L	<5	/	<5	/	<5	/
1,1-二氯乙烷 ^b	µg/L	<1.2	/	14.3	0.29	<1.2	/
顺-1,2-二氯乙烯 ^b	µg/L	138	1.97	<1.2	/	2.2	0.016
反-1,2-二氯乙烯 ^b	µg/L	14.4	0.097	<1.1	/	<1.1	/
顺-1,3-二氯丙烯 ^c	µg/L	<0.2	/	<0.2	/	<0.2	/

注：评价标准为《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）；

“a”项评价标准为 Regional soil screening level, USEPA（2019年5月）；

“b”项评价标准为《污染场地挥发性有机物调查与风险评估技术导则》（DB11/T 1278-2015）；

“c”项评价标准为风险反算结果。

由上表看出项目地块内潜水水质较差，为 V 类不宜饮用水。各井位地下水环境监测结果如下：

D1 监测井： pH、硫化物、挥发酚、阴离子表面活性剂、碘化物、硝酸盐（以 N 计）、亚硝酸盐（以 N 计）、氟化物、六价铬、镉、汞、铝、铅、砷、铜、硒、锌、蒽、茱萸、苯并(b)茱萸、苯并(a)茱萸、邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯、萘、二氯甲烷、苯、三氯甲烷（氯仿）等 26 项指标满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）I 类标准；

氰化物、三溴甲烷、氯苯、邻二氯苯、二甲苯(总量)、苯乙烯、2,4,6-三氯酚、三溴甲烷、对二氯苯、乙苯、1,2-二氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、1,1,1-三氯乙烷等 13 项指标超过《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) I 类标准, 满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) II 类标准; 总硬度、锰、1,2-二氯丙烷、1,1-二氯乙烯等 4 项指标超过《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) II 类标准, 满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III 类标准; 总大肠菌群、菌落总数、铁等 3 项指标超过《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III 类标准, 满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) IV 类标准; 溶解性总固体、氨氮、耗氧量、三氯乙烯、氯乙烯、四氯乙烯等 6 项指标超过《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) IV 类标准; 溴甲烷、溴氯甲烷、二溴甲烷、1,3-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,2,3-三氯丙烷、溴苯、间&对-二甲苯、1,2,4-三氯苯、一溴二氯甲烷、1,2-二溴乙烷、氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、氯甲烷等 14 项指标满足 EPA (2019 年 5 月) 自来水标准; 1,1-二氯乙烷、反-1,2-二氯乙烯满足《污染场地挥发性有机物调查与风险评估技术导则》(DB11/T 1278-2015) 标准; 顺-1,2-二氯乙烯超过《污染场地挥发性有机物调查与风险评估技术导则》(DB11/T 1278-2015) 标准, 标准指数为 1.971。顺-1,3-二氯丙烯未超过风险反算结果。

D2 监测井: pH、硫化物、阴离子表面活性剂、碘化物、硝酸盐(以 N 计)、亚硝酸盐(以 N 计)、六价铬、总大肠菌群、菌落总数、镉、汞、铝、铅、砷、铁、铜、硒、锌、葱、茺、茺、苯并(b)茺、苯并(a)茺、邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯、萘、二氯甲烷、苯、三氯甲烷(氯仿)等 27 项指标满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) I 类标准; 氰化物、三溴甲烷、二甲苯(总量)、苯乙烯、2,4,6-三氯酚、三溴甲烷、乙苯、三氯乙烯、1,1-二氯乙烯、1,2-二氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷等 13 项指标超过《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) I 类标准, 满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) II 类标准; 总硬度、锰、1,2-二氯丙烷、1,1-二氯乙烯等 4 项指标超过《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) II 类标准, 满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III 类标准; 总大肠菌群、菌落总数、铁等 3 项指标超过《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III 类标准, 满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) IV 类标准; 溶解性总固体、总硬度、氟化物、锰、氯苯、对二氯苯等 6 项指标超过《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) IV 类标准; 溴甲烷、溴氯甲烷、二溴甲烷、1,3-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,2,3-三氯丙烷、溴苯、间&对-

二甲苯、1,2,4-三氯苯、一溴二氯甲烷、1,2-二溴乙烷、氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、氯甲烷等 14 项指标满足 EPA（2019 年 5 月）自来水标准；1,1-二氯乙烷、反-1,2-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯满足《污染场地挥发性有机物调查与风险评估技术导则》（DB11/T 1278-2015）标准；顺-1,3-二氯丙烯未超过风险反算结果。

D3 监测井：各项检测指标均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV类标准、EPA（2019 年 5 月）自来水标准或风险反算结果。其中，pH、硫化物、挥发酚、阴离子表面活性剂、碘化物、硝酸盐（以 N 计）、六价铬、菌落总数、汞、铝、铅、砷、铁、铜、硒、锌、镉、氟、苯并(b)荧蒽、苯并(a)芘、邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯、萘、二氯甲烷、苯、1,1,1-三氯乙烷等 25 项指标满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）I 类标准；氰化物、亚硝酸盐（以 N 计）、镉、三溴甲烷、氯苯、邻二氯苯、二甲苯(总量)、苯乙烯、2,4,6-三氯酚、三溴甲烷、对二氯苯、乙苯、三氯乙烯、1,1-二氯乙烯、1,2-二氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷等 18 项指标超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）I 类标准，满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）II 类标准；氨氮、1,2-二氯丙烷、氯乙烯等 3 项指标超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）II 类标准，满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准；溶解性总固体、总硬度、氟化物、耗氧量、总大肠菌群、锰等 6 项指标超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准，满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV 类标准；溴甲烷、溴氯甲烷、二溴甲烷、1,3-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,2,3-三氯丙烷、溴苯、间&对-二甲苯、1,2,4-三氯苯、一溴二氯甲烷、1,2-二溴乙烷、氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、氯甲烷等 14 项指标满足 EPA（2019 年 5 月）自来水标准；1,1-二氯乙烷、反-1,2-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯满足《污染场地挥发性有机物调查与风险评估技术导则》（DB11/T 1278-2015）标准；顺-1,3-二氯丙烯未超过风险反算结果。

综上，项目地块内潜水水质较差，为 V 类不宜饮用水。潜水中，部分井位的溶解性总固体、总硬度、氟化物、氨氮、耗氧量、锰、氯苯、对二氯苯、三氯乙烯、氯乙烯、四氯乙烯等指标超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV 类标准；顺-1,2-二氯乙烯超过 EPA（2019 年 5 月）自来水标准。

（4）地下水化学类型现状评价

本项目地下水常规离子监测结果见下表，根据评价结果，项目场地潜水含水层水

化学类型为 Cl·HCO₃·SO₄-Na·Mg 型。

表 3.3-8 地下水常规离子监测结果一览表

分析项目	D1			D2			D3		
	$\rho(B^{Z\pm})$ (mg·L ⁻¹)	$C(\frac{1}{Z}B^{Z\pm})$ (mmol·L ⁻¹)	$x(\frac{1}{Z}B^{Z\pm})$ (%)	$\rho(B^{Z\pm})$ (mg·L ⁻¹)	$C(\frac{1}{Z}B^{Z\pm})$ (mmol·L ⁻¹)	$x(\frac{1}{Z}B^{Z\pm})$ (%)	$\rho(B^{Z\pm})$ (mg·L ⁻¹)	$C(\frac{1}{Z}B^{Z\pm})$ (mmol·L ⁻¹)	$x(\frac{1}{Z}B^{Z\pm})$ (%)
K ⁺	5.23	0.134	0.40	2.17	0.056	0.11	1.99	0.051	0.21
Na ⁺	625	27.186	81.05	627	27.273	52.08	274	11.918	48.47
Ca ²⁺	21.6	1.078	3.21	134	6.687	12.77	66.5	3.319	13.50
Mg ²⁺	62.5	5.143	15.33	223	18.351	35.04	113	9.299	37.82
Cl ⁻	567	15.993	42.44	1080	30.463	80.84	207	5.839	15.49
SO ₄ ²⁻	298	6.204	16.46	732	15.240	40.44	262	5.455	14.47
HCO ₃ ⁻	945	15.487	41.10	491	8.047	21.35	692	11.341	30.09
CO ₃ ²⁻	0.00	0.000	0.00	0	0.000	0.00	0	0.000	0.00

从上表看出，项目地块内潜水含水层化学类型为 Cl·HCO₃-Na、Cl·SO₄-Na、HCO₃-Na·Mg 型。

3.4 土壤环境现状调查与评价

在本次工作中，土壤环境现状调查与评价范围以厂区为评价范围，评价范围如所示。

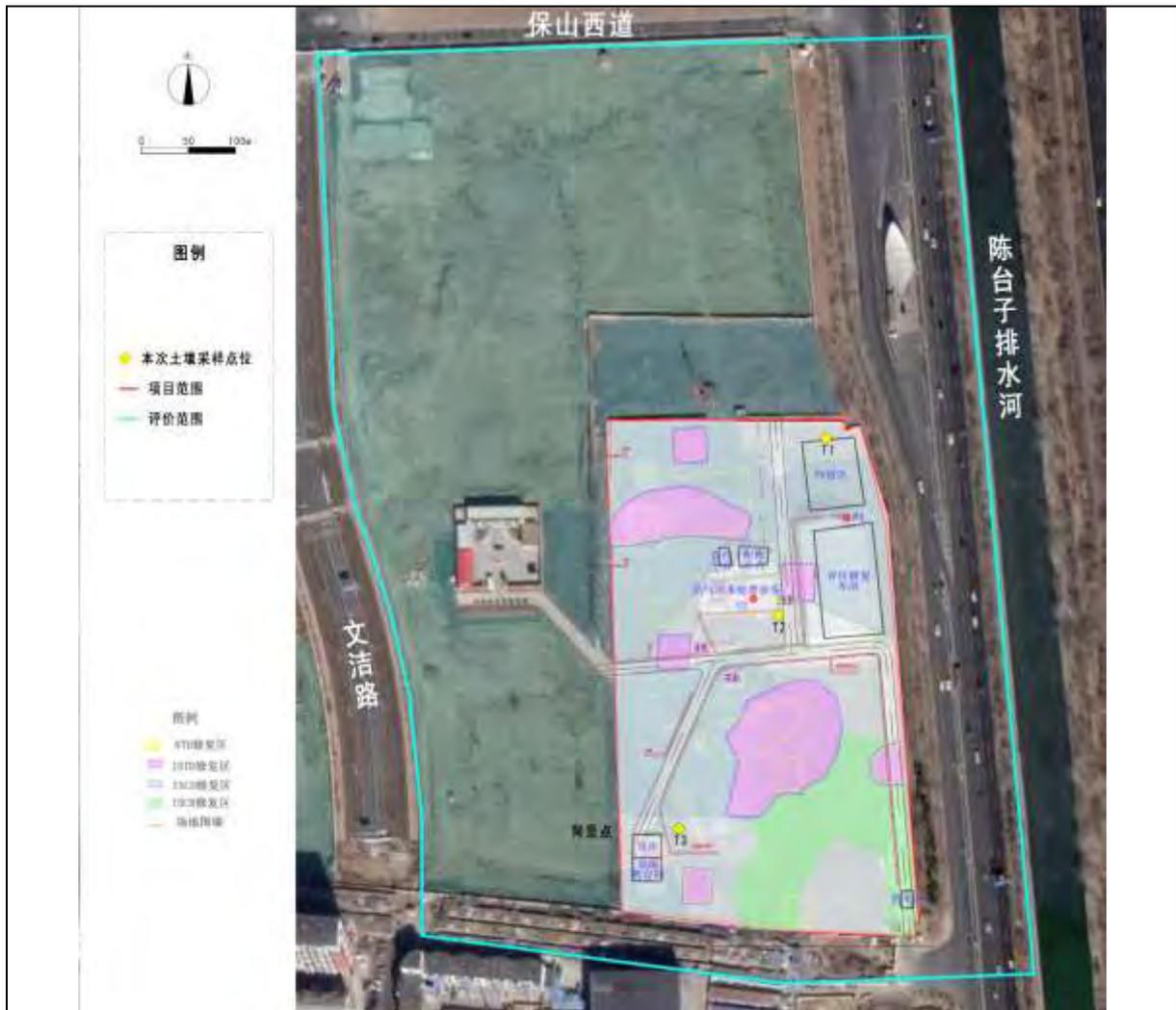


图 3.4-1 评价范围及土壤环境监测点位布设示意图

(1) 场地包气带土壤环境现状监测点的布设

项目在本次地下水专项过程中，为摸清该项目包气带内污染物的现状，在场地清洁区包气带布设土壤取样点 3 个，采用手钻直接提取，采集样品时注重样品的全面性及代表性，并对采集器具及时清理，避免二次污染。

采样区位于地面以下的原状土部分，0~20cm、40~60cm、80~100cm 共三层，每个层位采集 1 个土样，整个厂区设计采样 9 件，取新鲜土壤密封于塑料袋内，贴好标签，注明样品编号、深度、岩性，样品采集完成后，立即组织人员送交检测单位。

(2) 监测因子及监测频次

监测因子：依据《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）监测必测 45 项指标，并根据工程分析结果，增加相应指标。因此，土壤送检因子包括：pH、六价铬、重金属、VOCs、SVOCs 等指标。

按照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）要求，本次工作于 2019 年 7

月 21 日取土样，监测 1 次。

(3) 评价标准

根据《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》(试行)(GB36600-2018)，建设用地中，城市建设用地根据保护对象暴露情况的不同，可划分为以下两类：

第一类用地：包括 GB50137 规定的城市建设用地中的居住用地 (R)，公共管理与公共服务用地中的中小学用地 (A33)、医疗卫生用地 (A5) 和社会福利设施用地 (A6)，以及公园绿地 (G1) 中的社区公园或儿童公园用地等。

第二类用地：包括 GB50137 规定的城市建设用地中的工业用地 (M)，物流仓储用地 (W)，商业服务业设施用地 (B)，道路与交通设施用地 (S)，公用设施用地 (U)，公共管理与公共服务用地 (A) (A33、A5、A6 除外)，以及绿地与广场用地 (G) (G1 中的社区公园或儿童公园用地除外) 等。

标准中将土壤污染风险管控标准分为两类：建设用地土壤土壤污染风险筛选值，指在特定土地利用方式下，建设用地土壤中污染物含量等于或低于该值的，对人体健康的风险可以忽略；超过该值的，对人体健康可能存在风险，应当开展进一步的详细调查和风险评估，确定具体的污染范围和风险水平。

(4) 评价方法

本次评价以《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(试行)(GB36600-2018) 中标准作为评价参考依据。

(5) 现状评价结果

本次采集的土壤样品委托天津实朴检测技术服务有限公司进行测试分析。检测结果及分评价见下表。

表 3.4-1 土壤环境质量现状监测及评价结果 (mg/kg)

指标	单位	T1-0 .2	T1-0 .5	T1-1 .0	T2-0 .2	T2-0 .5	T2-1 .0	T3-0 .2	T3-0 .5	T3-1 .0	标准	来源
六价铬	mg/kg	< 0.5	3	GB 36600-20 18								
铜	mg/kg	38	19	27	38	41	45	29	30	64	2000	GB 36600-20 18
镍	mg/kg	34	24	33	35	37	31	29	29	25	150	GB 36600-20 18
铅	mg/kg	14.7	15.1	15.5	14.9	17.1	20.7	12.3	14.8	21.6	400	GB 36600-20

												18
镉	mg/kg	0.15	0.13	0.15	0.14	0.17	0.11	0.19	0.19	0.16	20	GB 36600-20 18
砷	mg/kg	9.96	10.5	16.5	11.2	11.5	8.86	8.34	7.41	7.47	20	GB 36600-20 18
汞	mg/kg	0.48	0.20 6	0.60 4	0.60 4	0.39	5.04	0.17 4	0.12 9	2.3	8	GB 36600-20 18
苯	μg/kg	<1.9	<1.9	60.9	<1.9	<1.9	38.1	<1.9	<1.9	<1.9	1000	GB 36600-20 18
甲苯	μg/kg	20.4	10.6	19.9	8.2	11.7	50.9	14.1	10.1	15.9	1200 000	GB 36600-20 18
乙苯	μg/kg	11.8	10.6	16.8	8.2	8.5	19.1	10.3	6.2	10.2	7200	GB 36600-20 18
间&对 -二甲 苯	μg/kg	25.7	17.0	25.2	11.8	16	73.1	21.8	12.5	25.0	1630 00	GB 36600-20 18
苯乙 烯	μg/kg	<1.1	<1.1	33.6	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	1290 000	GB 36600-20 18
邻二 甲苯	μg/kg	<1.2	<1.2	10.5	<1.2	8.5	27.0	<1.2	<1.2	11.3	2220 00	GB 36600-20 18
氯仿	μg/kg	18.2	19.1	128	7.3	9.6	33.4	11.6	14.8	188	300	GB 36600-20 18
四氯 化碳	μg/kg	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	900	GB 36600-20 18
氯甲 烷	μg/kg	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	1200 0	GB 36600-20 18
1,1- 二氯 乙烷	μg/kg	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	3000	GB 36600-20 18
1,2- 二氯 乙烷	μg/kg	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	520	GB 36600-20 18
1,1- 二氯 乙烯	μg/kg	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	1200 0	GB 36600-20 18
顺 -1,2- 二氯 乙烯	μg/kg	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	6600 0	GB 36600-20 18

反-1,2-二氯乙烯	μg/kg	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	10000	GB 36600-2018
二氯甲烷	μg/kg	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	94000	GB 36600-2018
1,2-二氯丙烷	μg/kg	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	1000	GB 36600-2018
1,1,1,2-四氯乙烯	μg/kg	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	2600	GB 36600-2018
1,1,2,2-四氯乙烯	μg/kg	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	1600	GB 36600-2018
四氯乙烯	μg/kg	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	11000	GB 36600-2018
1,1,1-三氯乙烷	μg/kg	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	70100	GB 36600-2018
1,1,2-三氯乙烷	μg/kg	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	600	GB 36600-2018
三氯乙烯	μg/kg	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	700	GB 36600-2018
1,2,3-三氯丙烷	μg/kg	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	50	GB 36600-2018
氯乙烯	μg/kg	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	120	GB 36600-2018
氯苯	μg/kg	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	68000	GB 36600-2018
1,2-二氯苯	μg/kg	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	56000	GB 36600-2018
1,4-二氯苯	μg/kg	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	5600	GB 36600-2018
硝基苯	mg/kg	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	34	GB 36600-2018

苯胺	mg/kg	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	92	GB 36600-2018
2-氯酚	mg/kg	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	250	GB 36600-2018
苯并[a]蒽	mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	5.5	GB 36600-2018
苯并[a]芘	mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.55	GB 36600-2018
苯并[b]荧蒽	mg/kg	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	5.5	GB 36600-2018
苯并[k]荧蒽	mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	55	GB 36600-2018
蒽	mg/kg	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	490	GB 36600-2018
二苯并[a,h]蒽	mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.55	GB 36600-2018
茚并[1,2,3-cd]芘	mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	5.5	GB 36600-2018
萘	mg/kg	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	25	GB 36600-2018

从上表看出，工作区各监测点中位样品组分指标均小于《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，各项指标均未超标，因此，项目所在地土壤未受到重金属、挥发性有机物或半挥发性有机物污染，质量良好。本次监测值可作为反应场地总体土壤环境质量的现状值进行参考。

根据土壤样品检测结果，项目地块包气带土壤中仅重金属、VOCs 有检出，SVOCs 全项未检出。重金属检出指标包括铜、镍、铅、镉、砷、汞等 6 项指标，均未超过对应筛选值标准；VOCs 检出指标包括苯、甲苯、乙苯、间&对-二甲苯、苯乙烯、邻二甲苯、氯仿等 7 项指标，均未超过对应筛选值标准。

根据土壤样品检测结果，项目地块包气带土壤质量能满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）第一类用地筛选值标准。

主要环境保护目标(列出名单及保护级别):

本项目大气评价评价范围为自厂界起 2.5km 矩形范围内, 声环境评价范围为厂界起 200m 范围内, 风险评价范围为厂界起 3km 范围内。

本项目环境保护目标包括大气环境保护目标, 声环境保护目标、环境风险保护目标和地下水环境保护目标。

根据现场踏勘, 在本项目评价范围内, 主要环境保护目标分布情况见下表。

表 3.5-1 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	环境功能区	相对场地理位置	相对场界距离(m)	人数
		东经	北纬						
1	原公安局宿舍*	117.130373	39.101279	居住区	大气、风险、声	环境空气二级	南	6	300
2	利海家园	117.126800	39.100800	居住区	大气、风险		西南	150	3834
3	盈江西里	117.134728	39.102516	居住区	大气、风险、声		东	159	4773
4	保盈里	117.134932	39.105363	居住区	大气、风险		东北	223	1293
5	瑞丽园	117.134407	39.107294	居住区			东北	276	2958
6	天津市第一医院(在建)	117.129793	39.107511	医院			北	186	3000
7	天津市物资贸易学校	117.11763	39.09970	学校			西南	635	800
8	农银大学天津分校	117.11462	39.09886	学校			西南	900	3000
9	大安翠庭园	117.11450	39.10047	居住区			西南	871	2000
10	候台花园	117.11217	39.10070	居住区			西南	1069	4446
11	碧欣园	117.11450	39.10047	居住区			西	1060	783
12	碧景园	117.11234	39.10453	居住区			西	1094	500
13	碧轩园	117.10959	39.10191	居住区			西	1273	3520
14	碧岭园	117.10802	39.14075	居住区			西	1467	1200
15	碧和园	117.111769	39.104972	居住区			西	1382	504
16	碧珺园	117.109323	39.104356	居住区			西	1754	2556
17	候台家园	117.10759	39.10333	居住区			西	1469	3000
18	天津医科大学眼科	117.120266	39.097595	医院			西南	898	3000

	医院								
19	科馨别墅	117.114928	39.095820	居住区			西南	1052	500
20	海泰国际公寓	117.129321	39.096246	公寓			西南	512	2704
21	科馨公寓	117.130265	39.096263	公寓			南	538	936
22	康达尚郡	117.123582	39.090524	居住区			南	1255	2548
23	麦迪公寓	117.122702	39.089086	居住区			西南	1420	2000
24	日华里	117.12209	39.085803	居住区			西南	1790	5612
25	天津中学	117.131231	39.084588	学校			南	1761	2000
26	地华里	117.121006	39.082284	居住区			西南	2187	6384
27	天津模范小学华苑分校	117.130694	39.082556	学校			南	2102	2000
28	燕宇花园	117.109537	39.126665	居住区			西北	2923	9984
29	润姜家园	117.104216	39.126082	居住区	风险		西北	3164	46176
30	福雅花园	117.103529	39.123352	居住区			西北	3046	5584
31	凯信佳园	117.112713	39.124351	居住区			西北	2605	3640
32	天津广播影视职业学院	117.114129	39.120505	学校	大气、风险		西北	2092	2000
33	闵寿里	117.106233	39.121205	居住区			西北	2720	2552
34	旭水蓝轩	117.103958	39.118508	居住区	风险		西北	2676	7876
35	瑞丰花园	117.107649	39.113580	居住区			西北	1967	400
36	西苑别墅	117.103529	39.113846	居住区	大气、风险		西北	2388	300
37	碧水家园	117.101941	39.101525	居住区			西	2159	2000
38	新津国际	117.096491	39.103856	居住区			西	2796	9164
39	津洲花园	117.099452	39.096263	居住区			西南	2601	6512
40	天津城建大学	117.094903	39.096229	学校	风险		西南	2766	3000
41	天津农学院	117.101984	39.091466	学校			西南	2432	3000
42	王堤顶馨苑	117.105803	39.092899	居住区	大气、风险		西南	2215	4000
43	王顶堤家园	117.108035	39.090101	居住区			西南	2168	5848
44	格调松间	117.112842	39.077742	居住区	风险		西南	2652	5808
45	久华里	117.128463	39.088842	居住区			南	1483	5224
46	长华里	117.131425	39.08635	居住区			南	1822	5636
47	绮华里	117.129075	39.085323	居住区	大气、风险		南	1875	7232
48	碧华里	117.132443	39.081692	居住区			南	2340	6136
49	莹华里	117.142003	39.082289	居住区			东南	2037	6224
50	居华里	117.137508	39.080039	居住区			南	2600	9352
51	安华里	117.133260	39.077490	居住区	风险		南	2808	8112

52	天府园、 天趣园、 天华里、 天然里	117.133741	39.081007	居住区	大气、 风险	南	2060	15000
53	迎风里	117.140029	39.083711	居住区		东南	2424	7636
54	凤园南里	117.140952	39.086500	居住区		东南	2225	6000
55	新星小学	117.145886	39.086437	学校		东南	1975	1500
56	林苑西里	117.135909	39.084140	居住区		东南	2202	7648
57	林苑东里	117.138806	39.089762	居住区		东南	1764	4432
58	鹤园南里	117.142539	39.085171	居住区		东南	1824	1608
59	鹤园北里	117.134042	39.087874	居住区		东南	1760	3432
60	明园里	117.132454	39.090899	居住区		东南	1400	1104
61	林苑北里	117.141209	39.089052	居住区		东南	1310	8544
62	园荫北里	117.142496	39.090600	居住区		东南	1469	4876
63	园荫里	117.137647	39.089762	居住区		东南	1764	7140
64	凤园北里	117.148139	39.089618	居住区		东南	1770	5200
65	郁水里	117.136145	39.093165	居住区		东南	749	2252
66	南开大学 住宅小区	117.136617	39.094497	居住区		东南	795	3000
67	堤翠家园	117.130242	39.095975	居住区		东南	824	2000
68	金冠里	117.132284	39.096844	居住区		东南	876	4956
69	堤北里	117.142260	39.097845	居住区		东南	826	6100
70	堤中里	117.144277	39.097595	居住区		东南	1045	3408
71	金厦里	117.136938	39.095761	居住区		东南	1280	5472
72	燕园里	117.146230	39.095463	居住区		东南	1231	3264
73	堤南里	117.135049	39.095224	居住区		东南	1179	2528
74	迎水西里	117.137001	39.093884	居住区		东南	1400	3744
75	迎水东里	117.148161	39.093698	居住区		东南	1508	4072
76	盈江东里	117.137024	39.099610	居住区		东南	392	4440
77	金环里	117.139406	39.099710	居住区		东南	525	9536
78	金字里	117.142689	39.099810	居住区		东南	809	3000
79	金云里	117.146144	39.099693	居住区		东南	1098	1664
80	清风园	117.147560	39.100626	居住区		东	1204	5940
81	海棠园	117.146981	39.101725	居住区		东	1203	3000
82	滙江西里	117.135893	39.101119	居住区	东	1000	3140	
83	晋宁北里	117.139058	39.108600	居住区	东	1271	4524	
84	保山南里	117.139111	39.103781	居住区	东北	1290	6396	
85	昌宁南里	117.135828	39.101110	居住区	东	990	4644	
86	昌宁北里	117.143183	39.105172	居住区	东	930	3592	
87	华宁南里	117.132681	39.101569	居住区	东	720	7084	
88	华宁北里	117.140543	39.104572	居住区	东	639	6396	
89	盈江里	117.129604	39.101730	居住区	东	450	7712	
90	翔宇国际	117.137475	39.103906	学校	东	456	2000	

	学校								
91	南开区十九幼儿园	117.138129	39.104031	学校			东	521	1000
92	六十三中学	117.136488	39.104414	学校			东	370	2000
93	横江里	117.129660	39.103920	居住区			东北	511	3212
94	南开区职业中等学校	117.144781	39.104714	学校			东	1070	2000
95	龙川里小区	117.139111	39.103781	居住区			东北	1330	816
96	保山北里	117.136922	39.105262	居住区			东北	1148	1828
97	云轩公寓	117.148182	39.108368	学校			东北	1455	1392
98	隆鹏园	117.141209	39.106587	学校			东北	780	948
99	江川里	117.12977	39.10616	居住区			东北	669	2716
100	富祥园	117.136638	39.106753	居住区			东北	461	1528
101	翰雅园	117.13215	39.10612	居住区			东北	650	2028
102	江川北里	117.12929	39.10523	居住区			东北	567	1272
103	金典花园	117.12973	39.10719	居住区			东北	753	1664
104	天房天托	117.132063	39.10842	居住区			东北	988	9052
105	石泽园	117.144020	39.110316	居住区			东北	1186	2868
106	天房美坪园	117.139556	39.113247	居住区			东北	1171	3000
107	融创江坪园	117.137346	39.113247	居住区			东北	1080	3448
108	桂荷园	117.13568	39.11434	居住区			东北	1703	5056
109	天房天拖三期	117.140179	39.116277	居住区			东北	1511	3000
110	石屏里	117.145886	39.118974	居住区			东北	1993	400
111	川东里	117.131418	39.125413	居住区			北	2294	1268
112	福顺花园	117.143826	39.119407	居住区			东北	1923	4308
113	会泽园	117.141531	39.119706	居住区			东北	1894	1344
114	云龙南里	117.13423	39.11868	居住区			东北	2062	1296
115	金平东里	117.12998	39.11865	居住区			东北	1938	1596
116	雅江里	117.147775	39.122037	居住区			东北	2453	1008
117	雅江东里	117.142324	39.121904	居住区			东北	2222	2000
118	雅安西里	117.12816	39.12032	居住区			东北	2088	2000
119	沱江里	117.14153	39.12140	居住区			东北	2634	4904
120	洺江东里	117.14016	39.12133	居住区			东北	2565	6076
121	罗江东里	117.13819	39.12261	居住区		风险	东北	2604	2660
122	罗江西里	117.13580	39.12317	居住区			东北	2573	5660
123	咸阳北里	117.13385	39.12346	居住区			东北	2545	5704
124	云阳东里	117.142153	39.123785	居住区		大气、	东北	2415	5296

125	云阳西里	117.13005	39.12348	居住区	风险		东北	2462	6168
126	天津师范大学	117.143505	39.122890	学校			东北	2415	3000
127	咸阳南里	117.140414	39.123186	居住区			东北	2232	3240
128	宜宾西里	117.13718	39.12521	居住区	风险		东北	2829	1728
129	宜宾里小学	117.142539	39.127247	学校			东北	2741	2000
130	康定里	117.143226	39.128071	居住区			东北	2863	1032
131	嘉陵东里	117.13021	39.12411	居住区			东北	2533	2952
132	嘉陵北里	117.13089	39.12493	居住区			东北	2695	2716
133	嘉陵南里	117.136542	39.125841	居住区			东北	2454	5140
134	云阳西里	117.136434	39.124925	居住区		大气、 风险		东北	2386
135	南江东里	117.137046	39.123186	居住区			东北	2156	4548
136	南江西里	117.12730	39.12134	居住区			北	2190	5508
137	乐至里	117.133838	39.127072	居住区	风险		北	2520	2060
138	金川西里	117.12309	39.12490	居住区			北	2574	3144
139	雅阳家园	117.132239	39.129028	居住区			北	2705	3968
140	晴川花园	117.12324	39.126780	居住区			北	2782	2772
141	川府里小学	117.12190	39.12550	学校			北	2648	2000
142	田川里	117.127497	39.127280	居住区			北	2511	2664
143	川北里	117.11795	39.12528	居住区			北	2674	3880
144	天津师范大学学前教育学院	117.122111	39.126132	学校	大气、 风险		西北	2439	2000
145	园川里	117.120119	39.12344	居住区			北	2440	3340
146	易川里	117.12222	39.122143	居住区			北	2274	3600
147	川南里	117.12130	39.12077	居住区			北	2135	2364
148	鸿运温泉小区	117.11962	39.121333	居住区			西北	2216	2000
149	天环里	117.149878	39.123102	居住区	风险		东北	2634	2348
150	地环里	117.149835	39.119773	居住区	大气、 风险		东北	2372	1332
151	长宁里	117.161615	39.126581	居住区	风险		东北	3623	2824
152	英俊名邸	117.160692	39.125866	居住区			东北	3492	2304
153	淮安西里	117.159963	39.127097	居住区			东北	3584	2000
154	星澜里	117.158994	39.126631	居住区			东北	3449	1152
155	长治里	117.157323	39.127364	居住区			东北	3411	7220
156	王府壹号	117.159147	39.122603	居住区			东北	3036	3000
157	兴业家园	117.159233	39.124268	居住区			东北	3248	4956
158	飞云东里	117.156744	39.122470	居住区			东北	2984	3312
159	民建北里	117.156401	39.125965	居住区			东北	3264	1504
160	临江里	117.153611	39.126332	居住区			东北	3104	4824

161	金潭花园	117.155242	39.124034	居住区			东北	3103	2028
162	飞云里	117.154469	39.122969	居住区			东北	2907	2800
163	春晓花园	117.152324	39.124700	居住区			东北	2799	3444
164	苏堤东里	117.151573	39.122237	居住区			东北	2592	2400
165	三潭西里	117.153869	39.122020	居住区			东北	2708	3000
166	万维花园	117.157109	39.120855	居住区			东北	2735	1560
167	华章里	117.159126	39.120073	居住区			东北	2930	2624
168	南丰里	117.161400	39.119606	居住区			东北	3009	3534
169	卧龙里	117.14428	39.11570	居住区	大气、 风险		东北	2311	2000
170	卧龙东里	117.155199	39.120139	居住区			东北	2625	1456
171	平湖西里	117.160735	39.118191	居住区			东北	2861	3060
172	花港里西 区	117.159684	39.117126	居住区	风险		东北	2768	3000
173	龙井里	117.159727	39.115644	居住区			东北	2643	4972
174	日环里	117.149920	39.113530	居住区			东北	1792	2008
175	月环里	117.149963	39.109051	居住区			东北	1629	2296
176	星环里	117.149899	39.103223	居住区			东	1579	1332
177	景湖里	117.151744	39.115861	居住区			东北	2110	1334
178	第二人民 医院	117.151723	39.113330	居住区			东北	1959	3000
179	龙兴里	117.147426	39.107723	居住区	大气、 风险		东北	2096	2028
180	南开大学 附属中学	117.155221	39.113147	居住区			东北	2210	2000
181	馨达园	117.155800	39.112314	居住区			东北	2058	2648
182	风湖里	117.159212	39.113297	居住区			东北	2477	8304
183	天津大学 附属中学	117.158632	39.111365	学校			东北	2314	2000
184	照湖里	117.159727	39.111116	居住区			东北	2469	3584
185	府湖里	117.162151	39.113513	居住区			东北	2754	3408
186	光湖里	117.162280	39.111815	居住区			东北	2693	4572
187	学湖里小 区	117.166979	39.112897	居住区	风险		东北	2889	2000
188	天津大学	117.172837	39.109484	学校			东	2799	3000
189	南开大学	117.172022	39.103856	学校			东	2125	3000
190	新园村	117.158225	39.108685	居住区			东	2176	9360
191	南开大学 龙兴里教 师住宅	117.154834	39.109084	居住区	大气、 风险		东	2022	6000
192	航天北里	117.157924	39.103023	居住区			东	2153	5160
193	荣江东里	117.157001	39.101092	居住区			东	2119	3000
194	溶江西里	117.154255	39.100959	居住区			东	1828	5660
195	第一中心	117.151959	39.101042	医院			东	1626	3000

	医院								
196	长实别墅	117.159941	39.097695	居住区			东	2409	1000
197	凯祥花园	117.150006	39.095430	居住区			东南	2330	1208
198	利德公寓	117.160563	39.094747	居住区			东南	2454	2316
199	植园里	117.155392	39.096912	居住区			东南	2017	1920
200	嘉泰花园	117.154019	39.096796	居住区			东南	1942	1076
201	翠园里	117.155671	39.096371	居住区			东南	2075	408
202	瑞宏里	117.151487	39.096712	居住区			东南	1759	800
203	瑞地里	117.153096	39.096021	居住区			东南	1862	800
204	欣苑公寓	117.143583	39.094484	居住区			东南	1850	3648
205	逸秀里	117.150811	39.093507	居住区			东南	1826	812
206	新华园	117.150800	39.093099	居住区			东南	1847	812
207	盛地里	117.152313	39.093282	居住区			东南	1911	432
208	天津广播电视大学	117.157420	39.091858	学校			东南	2395	3000
209	天津社会科学院	117.153482	39.091641	学校			东南	2105	3000
210	利海公寓	117.152013	39.091625	居住区			东南	2028	2304
211	光景里	117.150521	39.090176	居住区			东南	1990	2000
212	眺园里	117.151948	39.089693	居住区			东南	2182	1752
213	天津行政学院	117.153987	39.089543	学校			东南	2206	3000
214	水蓝花园	117.157366	39.087103	居住区	风险		东南	2660	1252
215	天房崇德园	117.152817	39.087703	居住区	大气、风险		东南	2202	2020
216	水上公寓	117.157238	39.085537	居住区		风险	东南	2799	1200
217	水云花园	117.156508	39.084172	居住区			东南	2814	516
218	梧桐公寓	117.144535	39.081222	居住区			东南	2870	4200
219	观园公寓	117.143226	39.084741	居住区			东南	2501	6972
220	水上温泉花园	117.152903	39.081273	居住区			东南	2770	6260
221	水上小学	117.155328	39.080507	学校			东南	3111	2000
222	评价范围内的潜水含水层	/	/	/	地下水		/	/	/
223	陈台子排水河	/	/	/	地表水		东	/	/

注：*原公安局宿舍目前部分被外来人口租住，部分空置。

本项目 200m 范围内敏感目标分布如下表所示：

表 3.5-2 场地 200m 范围内环境保护目标

保护目标	坐标		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界距离(m)	备注
	X	Y						
原公安局宿舍	117.130373	39.101279	居住区	居民	环境空气二级； 声环境1级	南	6	平房为1层；移动大棚开挖 NTD-5 时，P ₃ 排气筒及噪声源（风机等）距离原公安局宿舍距离最近，约 10m，移动大棚排放的废气和噪声可能会对原公安局宿舍产生影响；
盈江西里	117.134728	39.102516	居住区	居民	环境空气二级； 声环境2级	东	159	盈江西里楼层为6层；移动大棚开挖 NTD-2 时，P ₃ 排气筒及噪声源（风机等）距离盈江西里距离最近，约 160m，移动大棚排放的废气和噪声可能会对盈江西里产生影响
利海家园	117.126800	39.100800	居住区	居民	环境空气二级； 声环境1级	西南	150	利海家园 17#楼为12层；移动大棚开挖 NTD-4 时，P ₃ 排气筒及噪声源（风机等）距离利海家园距离最近，约 180m，移动大棚排放的废气和噪声可能会对利海家园产生影响
天津市第一医院（在建）*	117.129793	39.107511	医院	居民	环境空气二级； 声环境1级	北	186	移动大棚开挖 NTD-1 时，P ₃ 排气筒及噪声源（风机等）距离天津第一医院（在建）距离最近，约 280m，移动大棚排放的废气和噪声可能会对天津第一医院（在建）产生影响

注：根据调查，天津市第一医院（在建）预计 2020 年底竣工，投入使用。

四、评价适用标准

环境质量标准

4.1 环境空气质量标准

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

表 4.1-1 环境空气质量标准二级标准限值 单位：ug/m³

污染物	浓度限值			标准来源
	1 小时平均	日平均	年平均	
SO ₂	500	150	60	GB3095-2012 二级
NO ₂	200	80	40	
PM ₁₀	/	150	70	
PM _{2.5}	/	70	35	

(2) 特征污染因子环境质量标准

表 4.1-2 环境空气质量标准

序号	污染物	取值时间	浓度限值 mg/m ³	标准来源
1	VOCs	1h 平均	1h 平均 1.2	《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 附 录 D
2	苯	1h 平均	0.11	
3	二甲苯	1h 平均	0.2	

4.2 环境噪声标准

根据《天津市<声环境标准>适用区域划分》(津环保固函[2015]590 号)，本项目位于 1 类声功能区。厂界东侧为简阳路，根据《天津市声环境标准使用区域划分》，简阳路为主干线，因此项目东侧执行声环境执行 GB3096-2008《声环境质量标准》4a 类标准，北、西、南侧声环境执行 GB3096-2008《声环境质量标准》1 类标准。声环境限值如下表所示：

表 4.2-1 环境噪声限值 单位：dB(A)

声环境功能区类别	标准值		适用区域
	昼间	夜间	
1 类	55	45	本项目北、西、南侧
4a 类	70	55	本项目东侧

4.3 土壤环境质量标准

建设场地包气带土壤环境质量现状评价按照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(暂行)》(GB36600-2018)相关规定进行。城市建设用地根据保护对

象暴露情况的不同，可划分为以下两类：

第一类用地，包括GB 50137 规定的城市建设用地中的居住用地（R），公共管理与公共服务用地中的中小学用地（A33）、医疗卫生用地（A5）和社会福利设施用地（A6），以及公园绿地（G1）中的社区公园或儿童公园用地等。

第二类用地，包括GB 50137 规定的城市建设用地中的工业用地（M），物流仓储用地（W），商业服务业设施用地（B），道路与交通设施用地（S），公用设施用地（U），公共管理与公共服务用地（A）（A33、A5、A6 除外），以及绿地与广场用地（G）（G1 中的社区公园或儿童公园用地除外）等。

本项目为未来规划为居住用地，属于第一类用地，其土壤污染风险的筛选值见下表：

表 4.3-1 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值（第一类用地） 单位：mg/kg

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值
			第一类用地
重金属和无机物			
1	砷	7440-38-2	20
2	镉	7440-43-9	20
3	铬（六价）	18540-29-9	3.0
4	铜	7440-50-8	2000
5	铅	7439-92-1	400
6	汞	7439-97-6	8
7	镍	7440-02-0	150
挥发性有机物			
8	四氯化碳	56-23-5	0.9
9	氯仿	67-66-3	0.3
10	氯甲烷	74-87-3	12
11	1,1-二氯乙烷	75-34-3	3
12	1,2-二氯乙烷	107-06-2	0.52
13	1,1-二氯乙烯	75-35-4	12
14	顺-1,2-二氯乙烯	156-59-2	66
15	反-1,2-二氯乙烯	156-60-5	10
16	二氯甲烷	75-09-2	94
17	1,2-二氯丙烷	78-87-5	1
18	1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6	2.6
19	1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5	1.6
20	四氯乙烯	127-18-4	11
21	1,1,1-三氯乙烷	71-55-6	701
22	1,1,2-三氯乙烷	79-00-5	0.6
23	三氯乙烯	79-01-6	0.7

24	1,2,3-三氯丙烷	96-18-4	0.05
25	氯乙烯	75-01-4	0.12
26	苯	71-43-2	1
27	氯苯	108-90-7	68
28	1,2-二氯苯	95-50-1	560
29	1,4-二氯苯	106-46-7	5.6
30	乙苯	100-41-4	7.2
31	苯乙烯	100-42-5	1290
32	甲苯	108-88-3	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	108-38-3 106-42-3	163
34	邻二甲苯	95-47-6	222
半挥发性有机物			
35	硝基苯	98-95-3	34
36	苯胺	62-53-3	92
37	2-氯酚	95-57-8	250
38	苯并[a]蒽	56-55-3	5.5
39	苯并[a]芘	50-32-8	0.55
40	苯并[b]荧蒽	205-99-2	5.5
41	苯并[k]荧蒽	207-08-9	55
42	蒽	218-01-9	490
43	二苯并[a,h]蒽	53-70-3	0.55
44	茚并[1,2,3-cd]芘	193-39-5	5.5
45	萘	91-20-3	25

表 4.3-2 建设用地土壤污染风险筛选值（其他项目） 单位：mg/kg

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值
			第一类用地
石油烃			
1	石油烃（C10~C40）	-	826

4.4 地下水环境质量标准

本次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）和《地表水环境质量标准》（GB3838-2002），详见下表：

表 4.4-1 地下水环境质量评价参考标准及限值

序号	项目	标准值					标准来源
		I类	II类	III类	IV类	V类	
常规指标：感官性状及一般化学指标							《地下水质量标准》 (GB14848-2017)
1	pH	6.5≤pH≤8.5			5.5≤pH<6.5 8.5<pH≤9.0	pH<5.5 或 pH>9.0	
2	总硬度（以	≤150	≤300	≤450	≤650	>650	