

西青区津涞公路（武台村）地块二
土壤污染状况调查报告

项目单位：天津滨海发展投资控股有限公司

报告编制单位：世纪鑫海（天津）环境科技有限公司

二零二四年十月

检验检测机构资质认定证书



检验检测机构 资质认定证书

证书编号: 230212050068

名称: 天津市宇相津准科技有限公司

地址: 天津市华苑产业区海泰发展六道 6 号海泰绿色产业基地 K2 座 8 门
503、601、602、603、604 室

经审查,你机构已具备国家有关法律、行政法规规定的基
本条件和能力,现予批准,可以向社会出具具有证明作用的数
据和结果,特发此证。资质认定包括检验检测机构计量认证。

检验检测能力及授权签字人见证书附表。

许可使用标志



发证日期: 2023 年 06 月 16 日

有效期至: 2029 年 06 月 15 日

发证机关:



本证书由国家认证认可监督管理委员会监制,在中华人民共和国境内有效。

020659

土工试验单位资质认定证书



检验检测机构 资质认定证书

证书编号：220201060058

名称：天津市政工程设计研究总院有限公司

地址：天津市河西区越秀路3号（300299）

经审查，你机构已具备国家有关法律、行政法规规定的基本条件和能力，现予批准，可以向社会出具具有证明作用的数据和结果，特发此证。资质认定包括检验检测机构计量认证。

检验检测能力及授权签字人见证书附表。

许可使用标志



发证日期：2022年05月09日

有效期至：2028年05月08日

发证机关：



本证书由国家认证认可监督管理委员会监制，在中华人民共和国境内有效。

020238

项目名称：西青区津涞公路（武台村）地块二土壤污染状况
调查报告

报告编制单位：世纪鑫海（天津）环境科技有限公司

项目主要参加人员及负责专题

姓名	职称	负责篇章	签字
张美霞	高级工程师	技术指导、审核	
王海峰	高级工程师	污染识别、审核	
张朝	工程师	收集资料、现场踏勘、 人员访谈、报告编制、 项目负责人	
边娟娟	工程师	制图表、附件	

目录

摘要	1
1 概述	4
1.1 调查目的	4
1.2 调查范围	4
1.3 地块未来规划	6
1.4 调查依据	8
1.4.1 法律法规	8
1.4.2 政策依据	8
1.4.3 技术依据	9
1.5 基本原则	10
1.6 工作方案	11
1.6.1 调查方法和工作内容	11
1.6.2 工作程序（技术路线）	11
2 第一阶段土壤污染状况调查（污染识别）	13
2.1 信息采集	13
2.1.1 资料收集与分析	13
2.1.2 现场踏勘情况	14
2.1.3 人员访谈	16
2.1.4 信息采集情况分析	20
2.2 地块历史及现状	21
2.2.1 区域环境概况	21
2.2.2 地块历史及现状	24
2.2.3 地块周边敏感环境目标	33

2.2.4 相邻地块历史及现状	34
2.2.5 地块周边污染源分布情况	44
2.2.6 地块周边地表水分布情况	46
2.3 地块及周边使用情况分析	47
2.3.1 地块历史使用概况	47
2.3.2 地块内污染源分析	48
2.3.3 周边污染源对地块影响分析	48
2.4 地块污染概念模型	87
2.4.1 地块内重点关注区域	87
2.4.2 污染物迁移扩散分析	92
2.4.3 受体暴露途径	94
2.5 场地污染概念模型	94
2.6 污染识别结论	96
3 水文地质调查	97
3.1 调查工作概况	97
3.1.1 调查任务	97
3.1.2 调查手段及工作方法	97
3.1.3 调查工作量	97
3.1.4 点位测绘	98
3.2 地层分布及土层特征	99
3.3 常规物理性质参数	103
3.3.1 一般性物理指标统计	103
3.3.2 渗透试验统计	103
3.4 水文地质条件	103

3.4.1 地块地下水位标高	103
3.4.2 含水层分布特征	104
3.5 潜水地下水综合分析	105
3.5.1 地块地下水流场特性	105
3.5.2 地块周边地表水与地块内地下水之间的水力联系	106
3.6 结论	107
4 采样调查及分析	109
4.1 采样调查方案	109
4.1.1 点位布设方法	109
4.1.2 采样点位布设	110
4.1.3 采样深度和样品数量	111
4.1.4 点位调整	115
4.2 现场采样	115
4.2.1 土壤样品采集	115
4.2.2 地下水样品采集	119
4.2.3 样品的保存与流转	127
4.2.4 现场采样质量控制	134
4.3 实验室分析	135
4.3.1 检测项目	135
4.3.2 监测分析标准方法	138
4.3.3 实验室检测质量控制	153
4.4 检测数据分析	164
4.4.1 地块内土壤样品检测结果统计	164
4.4.2 地块内地下水样品检测结果统计	165

4.4.3 地块内土壤样品检测结果分析	166
4.4.4 地块内地下水样品检测结果分析	177
5 风险筛选	182
5.1 筛选标准	182
5.2 筛选方法和过程	182
5.3 筛选结果	183
5.3.1 土壤样品筛选结果	183
5.3.2 地下水评价结果	184
5.3.3 筛选结论	185
6 不确定分析	186
7 结论及建议	188
7.1 调查结论	188
7.2 建议	189

图目录

图 1.2-1 地块拐点坐标图	5
图 1.3-1 地块建设项目核定用地图	7
图 1.6-1 地块土壤污染状况调查技术路线图	12
图 2.1-1 场地现状踏勘照片	15
图 2.1-2 人员访谈现场照片	17
图 2.1-3 人员访谈记录单	20
图 2.2-1 地块地理位置图	22
图 2.2-2 调查地块现状照片	25
图 2.2-3 调查地块不同年份历史影像图	33
图 2.2-4 地块周边敏感点分布图	34
图 2.2-5 相邻地块现状分布示意图	35
图 2.2-6 相邻地块现状使用照片	37
图 2.2-7 地块周边历史影像图	44
图 2.2-8 周边 800m 范围内企业分布情况	45
图 2.2-9 地块周边 800m 范围内地表水分布图	47
图 2.3-1 钼酸铵生产工艺流程图	49
图 2.3-2 康宏机械厂工艺流程图	50
图 2.3-3 杆菌肽锌生产工艺流程图	52
图 2.3-4 电木制品生产工艺流程图	57
图 2.3-5 密胺粉生产工艺流程及产污环节图	58
图 2.3-6 电玉粉生产工艺流程及产污环节图	60
图 2.3-7 橡胶制品工艺流程图	61

图 2.3-8 塑料薄膜生产工艺流程图	63
图 2.3-9 单囊模压法工艺流程图	65
图 2.3-10 单囊注射法工艺流程图	67
图 2.3-11 模具维修生产工艺流程图	68
图 2.3-12 尼龙树脂厂工艺流程图	70
图 2.3-13PU 铃片、哑铃、杠铃、机械配件工艺流程图	75
图 2.3-14 羽绒加工工艺流程图	79
图 2.3-15 布料加工工艺流程图	80
图 2.3-16 毛制品工艺流程图	82
图 2.3-17 印染布工艺流程图	83
图 2.3-18 静电喷涂工艺流程图	84
图 2.3-19 糖果生产工艺流程图	86
图 2.3-20 巧克力制品工艺流程图	86
图 2.4-1 地块重点关注区域示意图	88
图 3.1-1 水文地质勘察点位平面及剖面线布置图	98
图 3.2.1 典型钻孔柱状图	102
图 3.4-1 地块水文地质剖面图	105
图 3.5-1 地下水流场图	106
图 4.1-1 土壤点位布设示意图	110
图 4.1-2 地下水点位布设示意图	111
图 4.2-1 钻探施工现场照片	115
图 4.2-2 现场快速检测照片	117
图 4.2-3 土壤采样现场工作	119
图 4.2-4 建井过程	121

图 4.2-5 地下水采样井结构图	124
图 4.2-6 洗井过程	125
图 4.2-7 地下水样品采集过程图	126
图 4.4-1 地块内土壤 pH 值垂向分布图	166
图 4.4-2 地块内土壤中硫化物垂向分布图	167
图 4.4-3 地块内土壤中重金属及无机物垂向分布图	170
图 4.4-4 地块内土壤中石油烃 (C10-C40) 垂向分布图	171
图 4.4-5 地块内土壤中半挥发性有机物检出平面分布图	172
图 4.4-6 地块内土壤中半挥发性有机物垂向分布图	176
图 4.4-7 地块内土壤中有机农药类垂向分布图	176
图 4.4-8 地块内地下水中 pH 值分布折线图	177
图 4.4-9 地块内地下水中重金属及无机物分布折线图	180
图 4.4-10 地块内地下水中石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) 分布折线图	181

表目录

表 1.2-1 调查地块边界拐点坐标表	5
表 2.1-1 资料收集情况	13
表 2.2-1 现状周边敏感目标分布表	33
表 2.2-2 周边企业生产经营情况汇总	46
表 2.3-1 电木粉生产项目主要原辅料	56
表 2.3-2 密胺粉生产项目主要原辅料	58
表 2.3-3 电玉粉生产项目主要原辅料	59
表 2.4-1 周边企业污染排放分析汇总	89
表 2.5-1 地块污染概念模型	95
表 3.1-1 本次水文地质勘察完成工作量一览表	98
表 3.3-1 一般物理性常规指标	103
表 3.3-2 渗透系数及渗透性表	103
表 3.4-1 水文地质勘察孔资料及水位量测情况表	104
表 4.1-1 布点情况一览表	111
表 4.1-2 土壤及地下水采集深度及依据一览表	113
表 4.2-1 土壤样品保存、样品体积技术指标表	128
表 4.2-2 地下水水样保存、容器等技术指标表	131
表 4.3-1 项目监测因子一览表	137
表 4.3-2 土壤检测项目、检出限及检测依据	138
表 4.3-3 地下水检测项目、检出限及检测依据	146
表 4.3-4 一般的质控种类及要求	154
表 4.3-5 土壤样品平行样分析结果比较	156

表 4.3-6 地下水样品平行样分析结果比较	157
表 4.3-7 土壤实验室精密度质量控制	157
表 4.3-8 地下水实验室精密度质量控制	160
表 4.4-1 土壤样品中检出结果统计	164
表 4.4-2 地下水样品中检出结果统计	165
表 5.3-1 土壤样品筛选结果统计	183
表 5.3-2 地下水筛选结果统计	184

摘要

调查地块位于天津市西青区津涞道与外环线交口东南侧，地块四至范围：西侧为汇川路，南侧为丰产河，北侧为丽江道，东侧为芳溪园。地块用地未来拟规划为中小学用地。地块占地面积 11255.9m²，本次调查面积与地块占地面积一致。

一、第一阶段土壤污染状况调查

地块历史一直为武台村农用耕地和温室大棚，其中耕地种植玉米、小麦，大棚主要种植黄瓜、西红柿、韭菜和芹菜，灌溉用水为南侧丰产河，不存在污灌历史。

2008 年，本地块拆迁为空地，2009 年，地块内陆续建成临建板房，主要用作外来务工人员居住及工程车辆存放。

2017 年，地块内临建板房均已拆除完毕并平整为空地。

至 2024 年 5 月，地块内大部分区域被周边居民开垦为园地，种植大葱、辣椒、西红柿、红薯等农作物。截至本次调查，地块内大部分区域为园地。地块内无恶臭、化学味道和刺激性气味，无化学品腐蚀的痕迹；地块内无地下管线，部分区域表土中有少量砖块、混凝土块掺杂。地块内地势与相邻区域基本持平。

通过资料搜集、现场踏勘、人员访谈和信息检索等途径，对该项目地块场地用地历史，相邻和周边地块历史用地情况、生产活动等资料的分析，初步确认本地块内表层土壤及地下水可能受到历史生产活动产生的有机农药、农药常用有机溶剂甲苯、二甲苯、二氯乙烷，重金属、石油烃、多环芳烃污染，同时周边地块内历史及现状企业生产过程中排放废气废水可能在大气沉降及地下水弥散作用下对相邻边界区域造成 pH、重金属、氯代烃、苯系物、钛酸酯类、硫化物、石油烃类污染。

二、第二阶段土壤污染状况调查

通过水文地质调查工作查清地块水文地质条件，根据本次现场勘察结果，场

地勘察深度范围内揭露到浅层地下水类型为潜水，潜水含水层主要赋存于杂填土（地层编号①₁）、新近冲积层的粉质黏土（地层编号③₁）的底部；全新统上组陆相冲积层的粉质黏土（地层编号④₁）；全新统中组海相沉积层的粉质黏土（地层编号⑥₁）、粉土（地层编号⑥₃）。勘察期间地块内监测井，静止水位埋深 1.07~1.28m，相当于标高 1.45~1.59m，水力坡度为 0.2‰，地块地下水流向是由西南流向东北。

地块历史功能较明确，按照 50m×50m “系统布点法” 进行点位布设，共布设 6 个土壤采样点，其中 3 个兼做地下水采样点。本项目土壤及地下水监测指标为《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 中 45 项基本项目（包含 7 项重金属指标，27 项 VOCs 指标，以及 11 项 SVOCs 指标），表 2 中其他项目 29 项（包含 4 项 VOCs 指标，10 项 SVOCs 指标、有机农药类、石油烃 C₁₀-C₄₀），其他项目选测 pH、钼、苯酚、硫化物。

地块内土壤中 pH 值、镉、铅、铜、镍、汞、砷、钼、石油烃（C₁₀-C₄₀）、硫化物均 100%检出；p,p'-DDE 检出样品数 4 个，检出率为 19.05%；苯并(a)蒽检出样品数 3 个，检出率为 14.29%；蒽、苯并(a)芘、茚并(1,2,3-cd)芘检出样品数 2 个，检出率为 9.52%；萘、苯并(b)荧蒹、苯并(k)荧蒹检出样品数 1 个，检出率为 4.76%；其他检测因子均低于方法检出限。

地块内地下水中 pH 值、铅、铜、镍、汞、砷、钼、石油烃（C₁₀-C₄₀）均 100%检出；镉检出样品数 1 个，检出率为 33.33%；其他检测因子均低于方法检出限。

通过风险筛选评价工作，土壤样品所有检出污染物含量均未超过《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类用地筛选值，钼未超过《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准》（DB12/1311-2024）中第一类用地筛选值；地下水样品中各检出污染物含量均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV类水质标准。石油烃未超过《上海市建

设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标》中第一类用地筛选值标准。

综上所述，本地块污染风险及对人体健康的风险可以忽略，符合未来规划为中小学用地的环境质量要求。

1 概述

1.1 调查目的

依据《中华人民共和国土壤污染防治法》中要求，土地出让或用途变更前应当按照相关规定进行土壤污染状况调查。为此，天津滨海发展投资控股有限公司委托世纪鑫海(天津)环境科技有限公司对该项目地块开展土壤污染状况调查工作，调查目的如下：

（1）通过现场踏勘、资料收集与分析、人员访谈三种途径收集地块相关信息，结合所获得的信息，初步分析、识别地块潜在污染物类型与污染范围。

（2）通过对地块内土壤、地下水的采样监测，确定该地块是否存在污染，确定污染物类型、污染特征、污染程度及范围，并对照筛选值进行评价，确定地块是否具有人体健康风险以及是否需要进行详细调查工作。

（3）根据土地利用要求，评估地块土壤和地下水等对人体健康的风险影响，为委托单位办理相关土地证明，国土部门和环境管理部门开发利用本项目地块提供决策依据。

1.2 调查范围

调查地块位于天津市西青区津涞道与外环线交口东南侧，地块四至范围：西侧为汇川路，南侧为丰产河，北侧为丽江道，东侧为芳溪园，地块占地面积 11255.9m²，本次调查面积与地块占地面积一致。周边关系及拐点见图 1.2-1，调查地块边界拐点坐标见表 1.2-1。

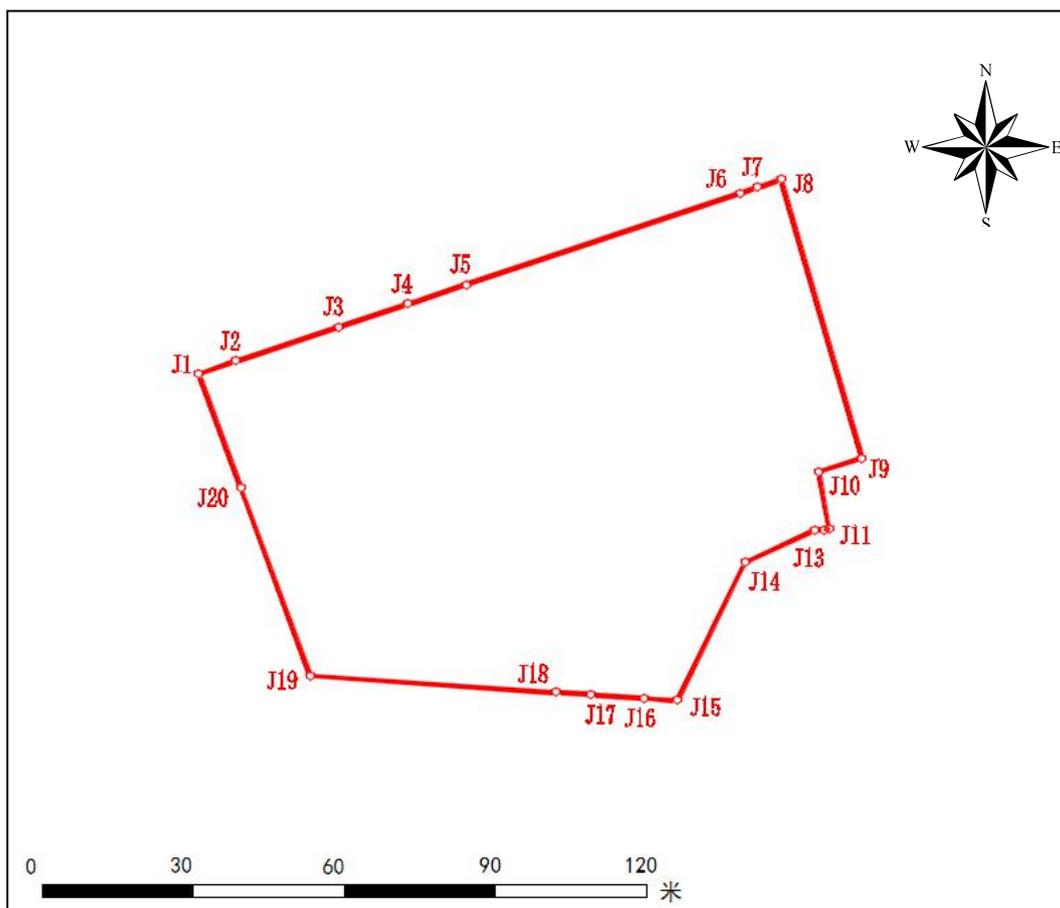


图 1.2-1 地块拐点坐标图

表 1.2-1 调查地块边界拐点坐标表

点号	纵坐标X(m)	横坐标Y(m)
J1	4324259.042	487900.765
J2	4324261.810	487909.033
J3	4324269.475	487931.928
J4	4324274.571	487947.151
J5	4324278.912	487960.115
J6	4324299.309	488021.041
J7	4324300.558	488024.771
J8	4324302.318	488030.027
J9	4324240.208	488047.930
J10	4324237.151	488038.262
J11	4324224.366	488040.672
J12	4324224.167	488039.585
J13	4324224.165	488037.353
J14	4324216.958	488021.966

J15	4324186.177	488006.943
J16	4324186.686	487999.486
J17	4324187.478	487987.860
J18	4324188.002	487980.160
J19	4324191.725	487925.519
J20	4324233.594	487910.122

1.3 地块未来规划

地块未来规划决定了地块主要暴露情景及进行再开发利用时的主要受体，因此，整个调查工作基于地块的未来规划类型进行。

根据天津市建设项目核定用地图（地卡号：2022 西青 021），地块规划用地性质为中小学用地。

天津市建设项目核定用地图

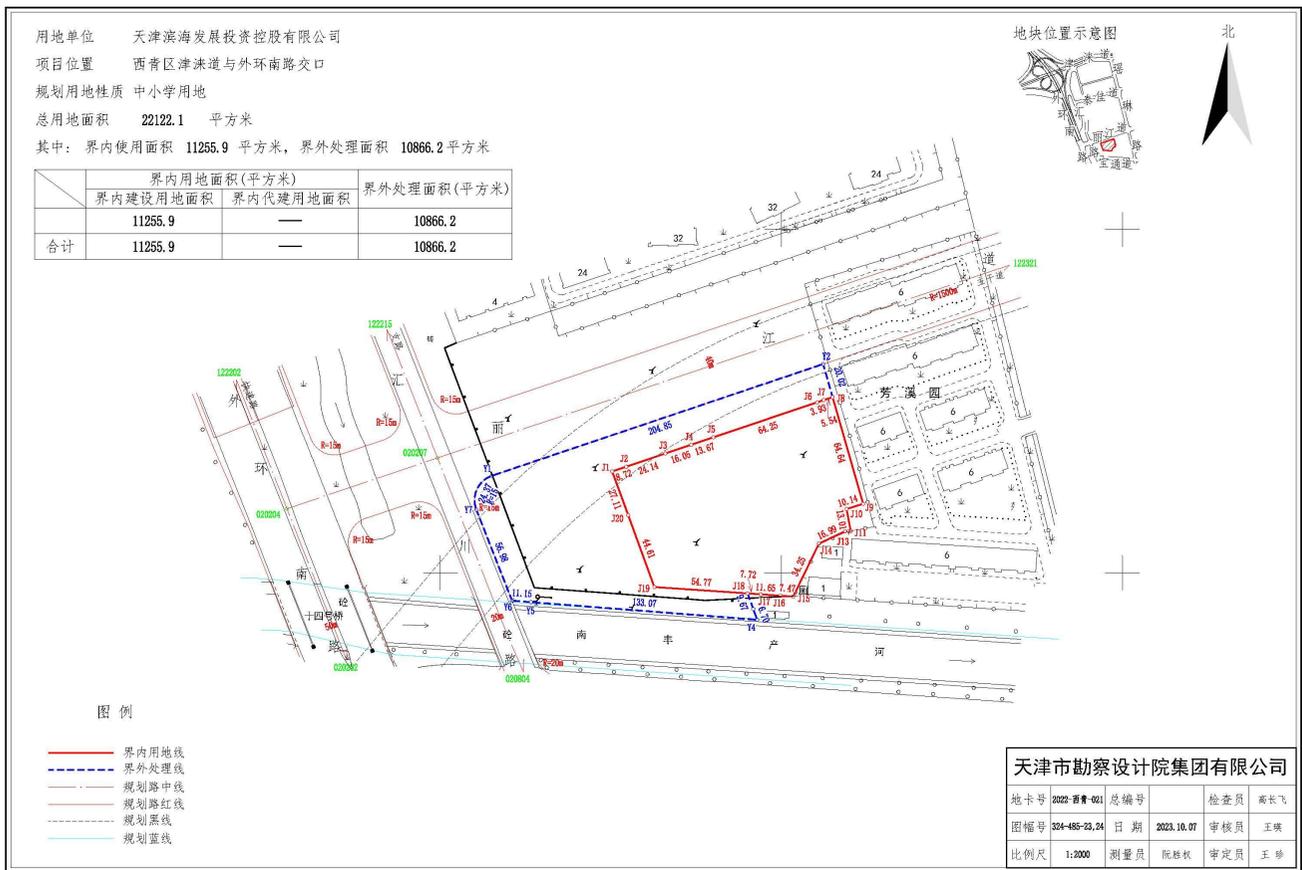


图 1.3-1 地块建设项目核定用地图

1.4 调查依据

1.4.1 法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日施行）；
- (2) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年9月1日实施）；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018年1月1日施行）；
- (4) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019年1月1日施行）；
- (5) 《天津市水污染防治条例》（2020年9月25日第三次修正）；
- (6) 《天津市生态环境保护条例》（2019年3月1日施行）；
- (7) 《天津市土壤污染防治条例》（2020年1月1日施行）。

1.4.2 政策依据

●国务院

- (1) 《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》（国发〔2011〕35号）；
- (2) 《近期土壤环境保护和综合治理工作安排》（国办发〔2013〕7号）；
- (3) 《国务院办公厅关于推进城区老工业搬迁改造的指导意见》（国办发〔2014〕9号）；
- (4) 《土壤污染防治行动计划》（国发〔2016〕31号）。

●生态环境部

- (1) 《关于进一步加强重金属污染防控的意见》（环固体〔2022〕17号）；
- (2) 《关于保障工业企业场地再开发利用环境安全的通知》（环发〔2012〕140号）；
- (3) 《关于加强工业企业关停、搬迁及原址场地再开发利用过程中污染防治工作的通知》（环发〔2014〕66号）；
- (4) 《污染地块土壤环境管理办法（试行）》（2017年7月1日施行）；
- (5) 《关于印发地下水污染防治实施方案的通知》（环土壤〔2019〕25号）；

（6）《“十四五”土壤、地下水和农村生态环境保护规划》（2021年12月）。

●天津市

（1）《天津市人民政府关于印发天津市土壤污染防治工作方案的通知》（津政发〔2016〕27号）；

（2）《市环保局市国土房管局市规划局市工业和信息化委关于印发污染地块再开发利用管理工作程序的通知》（津环保土〔2018〕82号）；

（3）《市环保局关于印发〈建设用地土壤环境调查评估及治理修复文件编制大纲（试行）〉通知》（2018年4月18号）；

（4）市生态环境局市规划资源局关于修订《天津市建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控及修复效果评估报告评审细则（试行）》的通知（2023年7月26日发布）；

（5）《天津市持续深入打好污染防治攻坚战三年行动方案》（2023年9月）。

1.4.3 技术依据

●调查评估技术规范

（1）《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）；

（2）《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）；

（3）《污染场地术语》（HJ682-2019）；

（4）《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南（试行）》（公告2014年第78号）；

（5）《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（公告2017年第72号）；

（6）《地下水环境状况调查评价工作指南》（环办土壤函〔2019〕770号）；

（7）《建设用地土壤污染状况初步调查监督检查工作指南（试行）》（2022年7月7日）；

(8) 《建设用地土壤污染状况调查质量控制技术规范（试行）》（2022年7月7日）。

●水文地勘技术规范

- (1) 《岩土工程勘察规范》（GB50021-2001）（2009年版）；
- (2) 《天津市地基土层序划分技术规程》（DB/T29-191-2021）；
- (3) 《土工试验方法标准》（GB/T50123-2019）。

●采样监测技术规范

- (1) 《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）；
- (2) 《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）；
- (3) 《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ1019-2019）。

●评价标准

- (1) 《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）；
- (2) 《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）；
- (3) 《上海市建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定》（2020年6月9日发布）；
- (4) 《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（DB12/1311-2024）。

1.5 基本原则

该地块土壤污染状况调查是基于主观和客观相结合的综合结果，工作过程遵循以下原则：

1、遵循国家法律、技术导则、相关规范

按照国家污染地块相关法律政策的要求，开展地块环境调查工作，采用国家地块调查规范技术，确保地块调查结果科学、可靠。

2、针对性原则

针对地块的特征和潜在污染物特性，进行污染物浓度和空间分布调查，为地块的环境管理提供依据。

3、规范性原则

采用程序化和系统化的方式规范地块土壤污染状况调查工作过程，保证调查过程的科学性和客观性。

4、可操作性原则

综合考虑调查方法、时间和经费等因素，使调查过程切实可行。

1.6 工作方案

1.6.1 调查方法和工作内容

为了科学充分的调查和判断场地所在区域的详细污染情况及污染对自身和周围敏感目标的健康风险，将本次调查工作分为两个阶段进行：

（1）第一阶段土壤污染状况调查（污染识别阶段）：通过资料收集、场地踏勘、人员访谈等形式，调查场地地质、水文地质情况；摸清场地利用历史及现状，收集并分析造成土壤污染的生产活动信息，构建场地概念模型。

（2）第二阶段土壤污染状况调查（污染物查证阶段）：通过对土壤、地下水采样，结合场地调查确定的目标污染物，检测样品中的污染物含量并与筛选值进行比对，初步识别和判断场地环境污染的可能性及污染范围。

1.6.2 工作程序（技术路线）

地块土壤污染状况调查工作进行的技术路线见图 1.6-1。

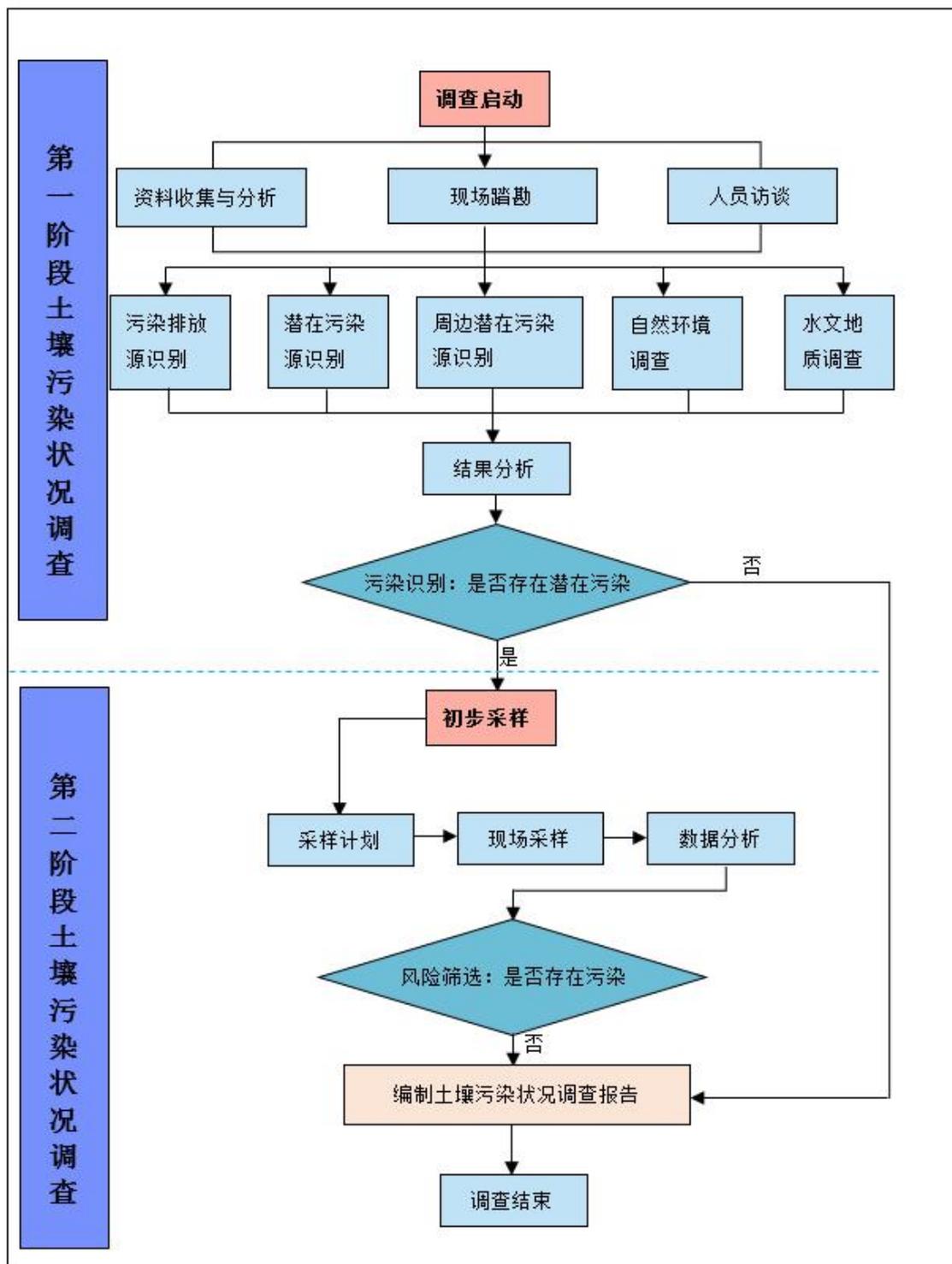


图 1.6-1 地块土壤污染状况调查技术路线图

2 第一阶段土壤污染状况调查（污染识别）

该阶段调查工作主要是通过资料收集与分析、现场踏勘、人员访谈等手段了解目标地块历史状况、平面布局、生产活动、地块目前状况、土地利用规划以及周边环境等情况，识别潜在污染物及潜在污染区域，为后续布设采样点位初步判断该地块是否存在污染、污染的程度及范围提供依据。

2.1 信息采集

2.1.1 资料收集与分析

为全面了解该场地使用历史、污染情况、土地利用规划等方面的信息，调查人员要求甲方协助开展资料收集工作，并获取了部分场地调查评估所需资料见表 2.1-1。

表 2.1-1 资料收集情况

编号	资料类别	资料名称	获取情况	资料来源	备注
1	地块 利用 变迁 资料	历史卫星影像	获得	Googleearth	/
2		土地管理机构的土地登记资料	未获得	/	尚未登记
3		场地的土地使用资料	获得	人员访谈、 现场踏勘	/
4		地块未来规划资料	获得	甲方提供	/
5		场地利用变迁过程中的场地内建筑、设施、工艺流程和生产污染等的变化情况	部分获得	人员访谈	/
6	地块 环境 资料	地块土壤及地下水检测记录	未获得	/	未开展过检测
7		地块危险废物堆放记录	获得	人员访谈	地块内不存在 危险废物堆放 历史
8		周边场地土壤及地下水检测记录	未获得	/	未开展过检测
9	地块 相关 记录	环境影响现状评价报告书	/	资料收集、 人员访谈	地块内历史不 存在生产企业
10		产品和原辅材料清单	/	资料收集、 人员访谈	地块内历史不 存在生产企业

11		平面布置图	获得	甲方提供、 人员访谈	/
12		调查区域主要生产设施及分布	部分获得	资料收集、 人员访谈	地块内历史不 存在生产企业
13		企业安全生产事故状况	部分获得	资料收集、 人员访谈	地块内历史不 存在生产企业
14		地勘报告	获得	周边水文 地质勘察 报告	/
15		环境污染事件记录	获得	人员访谈、 网站检索	无环境污染事 件记录
16		拆迁平整资料	获得	甲方提供	/
17	有关 政府 文件	企业在政府部门相关环境备案和批 复	未获得	无	/
18		区域环境保护规划	未获得	无	/
19		环境质量公告	未获得	无	/
20	区域 自然、 地理、	地理位置图、地形地貌、水文地质、 气象资料	获得	甲方提供、 网络检索	/
21	社会 信息 等资 料	敏感目标分布	获得	现场踏勘、 人员访谈	/

2.1.2 现场踏勘情况

为调查地块基本情况、判断污染来源和污染物类型，调查人员于2024年4月对本项目地块及周边区域进行现场踏勘，具体工作包括：

- (1) 结合人员访谈调查地块内是否有有毒有害物质的使用、处理、储存、处置。
- (2) 查看场地内是否有可见污染源。若存在可见污染源，记录其位置、污染类型、有无防渗措施，分析有无发生污染的可能。
- (3) 调查场地内是否有已经被污染的痕迹，如植被损害、异味、地面腐蚀痕迹等。

- (4) 调查场地内管线等布设情况，确定是否具备施工条件。
- (5) 查看场地内有无建筑垃圾和固体废物的堆积情况。
- (6) 调查场地相邻及周边区域企业污染物排放源、污染物排放种类等，并分析其是否与调查场地污染存在关联。
- (7) 调查场地周边的敏感目标。
- (8) 调查地块内、相邻及周边地表水分布情况，并收集相关资料，判断其与地块内地下水的水力联系。
- (9) 场地内历史及现状建构筑物情况。

现场踏勘照片见图 2.1-1。



图 2.1-1 场地现状踏勘照片

现场踏勘信息汇总：

- 1、踏勘期间内，地块内大部分区域被周边居民开垦为园地，种植大葱、辣椒、西红柿、红薯等农作物。
- 2、地块内表土无污染痕迹，无异常气味。
- 3、地块内无地下管线。
- 4、相邻地块现状主要为道路、居民小区及地表河流。
- 5、地块周边 800m 范围内敏感目标为主要为居民区、学校；地块周边主要地表水为程村排水河、大沽排水河、丰产河和外环河。

2.1.3 人员访谈

为了解地块历史情况、资料收集和现场踏勘过程中涉及的疑问以及对已收集的资料进行考证，技术人员对场地有关工作人员、附近居民等进行访谈。

人员访谈主要内容有：地块边界确认、地块历史用途、地块历史上是否涉及污染企业、地块内历史建（构）筑物分布及其用途、建（构）筑物及其功能是否发生明显变化、场地内是否存在暗管、暗线等、是否发生环境安全事件、地块原企业拆除情况、资料收集过程中涉及到的疑问解答等。现场访谈照片见图 2.1-2，人员访谈记录单见图 2.1-3。





图 2.1-2 人员访谈现场照片

人员访谈记录表

项目名称	西青区津涞公路（武台村）地块二土壤污染状况调查
受访人员	受访对象类型： <input type="checkbox"/> 土地使用者 <input type="checkbox"/> 企业管理人员企业员工 <input type="checkbox"/> 政府管理人员 <input checked="" type="checkbox"/> 环保部门管理人员 <input type="checkbox"/> 地块周边区域工作人员或居民 <input type="checkbox"/> 其他 姓名：李恩哲 年龄：29 联系电话：18502699415 单位：李七庄街道办事处 职务或职称：环保办负责人
访谈内容	1. 地块历史是否发生过环境安全事故，有无接到群众举报情况。 经与部门资环所同事了解和监察资料，历史上没有发生过环境安全事故，地块没有收到过居民举报情况。 2. 地块是否进行过土壤、地下水和废气检测情况。 没有过检测调查情况。 3. 地块周边企业环保资料信息情况 地块周边企业原属于街镇及国家所有，停产时间超二十年，一直闲置，企业资料缺失。

访谈人员：张素霞 记录人员：张树 日期：2024年5月11日

人员访谈记录表

项目名称	西青区津涞公路（武台村）地块二土壤污染状况调查
受访人员	受访对象类型： <input type="checkbox"/> 土地使用者 <input type="checkbox"/> 企业管理人员企业员工 <input type="checkbox"/> 政府管理人员 <input type="checkbox"/> 环保部门管理人员 <input checked="" type="checkbox"/> 地块周边区域工作人员或居民 <input type="checkbox"/> 其他 姓名：张义刚 年龄：65 联系电话：13212093060 单位：武台村 职务或职称：退休
访谈内容	1. 地块历史使用概况 以前是武台村耕地和大棚，种植玉米小麦，大棚种植黄瓜、西红柿、韭菜和芹菜，农药使用种类为除草剂，大棚无农药使用历史。 2. 地块内管网概况。 地块历史上不存在工业企业，没有地下管网。 3. 地块历史农用地灌溉概况。 灌溉水用南侧丰产河水。 4. 地块周边概况。 周边主要为农用地和居民区，在往北边有橡胶厂、生物制品厂、塑料厂和树脂厂，西边有化学试剂厂、机械厂，南边有食品厂和喷漆厂。

访谈人员：张义刚 记录人员：张帆 日期：2024年5月11日

人员访谈记录表	
项目名称	西青区津涞公路(武台村)地块二土壤污染状况调查
受访人员	受访对象类型: <input checked="" type="checkbox"/> 土地使用者 <input type="checkbox"/> 企业管理人员企业员工 <input type="checkbox"/> 政府管理人员 <input type="checkbox"/> 环保部门管理人员 <input type="checkbox"/> 地块周边区域工作人员或居民 <input type="checkbox"/> 其他 姓名: 吴晶 年龄: 41 联系电话: 13620174617 单位: 天津涞浙发展投资有限公司 职务或职称: 总工程师
访谈内容	<p>1、地块拆迁平整情况。</p> <p>经与原位收单位了解,地块是2008年由农用地平整为空闲地,然后09年,地块内陆续建成了一些临建板房,主要是外来务工居住的,也用作一些工程车辆的停放。2017年地块内的板房全部拆除完毕,平整成为了空地,后来被周边的居民开垦成菜园,种植大葱,辣椒,西红柿等,一直到现在。</p> <p>2、地块拆迁,平整用土情况。</p> <p>拆迁平整过程中,挖填基本平衡,没有外来客土进入。</p>
访谈人员:	张善霞 记录人员: 张红月 日期: 2024年3月20日

图 2.1-3 人员访谈记录单

2.1.4 信息采集情况分析

通过对地块区域资料收集整理、现场踏勘、人员访谈,获取的地块信息整理如下:

(1) 明确了本次调查地块四至、拐点、调查范围、未来规划用途、土地权属、场调责任单位。

(2) 明确了地块历史使用变迁情况、历史主要功能布局及用途、地块现状情况。

地块历史一直为武台村农用耕地和温室大棚，其中耕地种植玉米、小麦，大棚主要种植黄瓜、西红柿、韭菜和芹菜，灌溉用水为南侧丰产河，不存在污灌历史。

2008 年，本地块拆迁为空地，2009 年，地块内陆续建成临建板房，主要用作外来务工人员居住及工程车辆存放。

2017 年，地块内临建板房均已拆除完毕并平整为空地。

至 2024 年 5 月，地块内大部分区域被周边居民开垦为园地，种植大葱、辣椒、西红柿、红薯等农作物。

(4) 了解了地块内地下管线分布情况，地下建（构）筑物分布情况。

地块历史一直为农用地，不存在地下管线。

(5) 调查相邻地块现状基本情况，主要包括相邻地块的使用现状与潜在污染源，过去使用中是否可能造成土壤和地下水污染。

相邻地块历史上主要为农用地和居住区，周边 800 米范围历史潜在污染源为天津市树脂厂、天津十八塑料厂、天津天津轮胎胶囊厂、百奥生物制品厂、天津市化学试剂四厂、康宏机械厂、津皖食品有限公司等。

2.2 地块历史及现状

2.2.1 区域环境概况

(1) 地理位置

西青区位于天津市西南部，东与红桥区、南开区、河西区及津南区毗邻，东南与大港相连，南靠卫津河与静海县隔河相望，西与武清县和河北省霸州接壤，

北依子牙河，与北辰区交界。地处北纬 38°51′至 39°51′，东经 116°51′至 117°20′。南北长 48km，东西宽 11km，全区总面积 570.8km²。西青区自然形成西高东低的地势，地面高程渐次在海拔 5.0~3.0m 之间，洼地为 2.0m。境内有大清河，子牙河于西南部的第六埠汇入东淀；中亭河串流东淀北侧，到西河闸与西河汇流。汇入东淀的河水由下口的卫津河进洪河闸及西河闸分泄。



图 2.2-1 地块地理位置图

(2) 地质地貌

全区地貌属第四系近代冲积平原，地势平坦，地耐力为 8~10t/m²，土质为黑褐色黏土。地震基本裂度为 7 度，场地地下水深 2.4~4.0m，地下水静水位埋深 1.0~1.6m。

(3) 气候、气象

西青区属暖温带半湿润大陆行季风气候区。其特点是干湿季节分明，寒暑交替明显，冬季受西伯利亚性气团影响，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来的不暖湿气流影响，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 586.1mm，其中夏季 443.2mm，相对湿度为 61%。

（4）水文植被

西青区地表水多为沟、汊、坑、塘，可利用地表水资源很少。西青区相对地势较高，距泄洪河道较远，该地区具有完善的排涝系统，西青区降雨积水标高在 3.5m 以下，地下水对混凝土无腐蚀作用。植被以绿化的树木花草为主，西青区没有珍稀动植物。

（5）区域水文地质条件

西青区地表出露的地层为第四系，基岩没有出露。场区分布较厚的松散岩层为新近系、第四系，其中第四系厚约 280~300m，所涉及的地下水含水层重点为新近系、第四系含水层，故对新近系、第四系地层沉积特征自下而上介绍如下：

1) 新生界新近系 (N)

平原第四系深覆盖区新近系广泛分布，为一套陆源碎屑岩为主的内陆河、湖相沉积。新近系经历了早期断陷和晚期拗陷两大沉积发育阶段，与下伏不同时代地层均呈角度不整合接触。划分为中新统馆陶组 (N_{1g}) 和上新统明化镇组 (N_{2m})。

馆陶组 (N_{1g}) ——分布广泛，沉积旋回性明显，具粗~细~粗三分性。为杂色砾岩、砂砾岩、含砾砂岩、砂岩与灰绿、紫红、棕红色泥岩组成不等厚互层。底部发育的一套燧石砾岩稳定而分布广泛，是区域标志层，厚度 0~452m，与下伏地层呈不整合接触。

明化镇组 (N_{2m}) ——为灰、灰绿色砂岩、泥质粉砂岩和灰黄、棕红色泥岩，分为上、下两段。下段为细粒段，以泥岩为主夹粉—细砂岩；上段为粗粒段，泥岩与泥质砂岩、粉—细砂岩的正粒序韵律层。总厚度 628~1318.5m。

2) 新生界第四系 (Q)

底界埋深 300~430m 左右，从下向上可分为下更新统（杨柳青组）、中更新统（佟楼组）、上更新统（塘沽组）及全新统（天津组）四段。

下更新统（Qp¹）——底界埋深 370~430m，厚度 120~130m。在西南部为棕、棕黄、棕红色及灰绿色黏土与砂、粉砂、粉土不规则互层。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。岩性主要为粉质黏土、粉土与砂、粉砂不规则互层，钙核少见，几乎不见铁锰结核。

中更新统（Qp²）——底界埋深 180~220m，厚度 115~130m。在西南部为灰、浅灰色细砂、粉砂及黄、灰、棕、灰绿色粉土、粉质黏土，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。

上更新统（Qp³）——底界埋深 60~70m，厚度 40~50m。岩性为黄灰、深灰、黑灰色粉质黏土、粉土与细砂、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。

全新统（Qh）——底界埋深 20m 左右。下部为陆相冲积层灰黄色粉质黏土及沼泽相浅灰色粉质黏土，厚度大致均为 2.00m；中部为海相层，下部为灰色粉质黏土，厚度分别为 3.00m，中部为灰色淤泥质黏土，厚度约 5.00m，上部为灰色粉质黏土，厚度约 2.50m；顶部为河漫滩相粉质黏土和人工填土层，厚度分别为 2.00m、3.00m。

2.2.2 地块历史及现状

（1）地块现状情况

截至本次调查，地块内大部分区域为园地。地块内无恶臭、化学品味道和刺激性气味，无化学品腐蚀的痕迹；地块内无地下管线，部分区域表土中有少量砖块、混凝土块掺杂。地块内地势与相邻区域基本持平。地块内现状照片见图 2.2-2。



图 2.2-2 调查地块现状照片

(2) 地块历史情况

通过现场踏勘确定地块的现状，通过与历史影像对比，确定项目场地的历史变革，为污染源识别提供借鉴。地块历史卫星影像最早可追溯到 1970 年 4 月。调查地块 1970 年 4 月至 2024 年 2 月历史变迁卫星影像详见图 2.2-3。













至 2017 年，地块内临建板房均已拆除完毕并平整为空地





图 2.2-3 调查地块不同年份历史影像图

2.2.3 地块周边敏感环境目标

按照《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）中定义，敏感目标指污染地块周围可能受污染影响的居民区、学校、医院、饮用水源保护区以及重要公共场所等。本项目根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）筛选原则进行敏感目标筛选，项目场地位于西青区，场地周边以工业企业和居民区为主，敏感目标分布位置见表 2.2-1，敏感目标分布示意图见图 2.2-4，

表 2.2-1 现状周边敏感目标分布表

序号	类别	敏感目标	方位	距离 (m)
1	居民区	武台馨苑	北侧	160
2	居民区	大津城	东北侧	180

3	居民区	芳溪园	东侧	紧邻
4	居民区	盛阳园	东南侧	400
5	居民区	辛院村	西南侧	280
6	居民区	金旺里	西侧	380

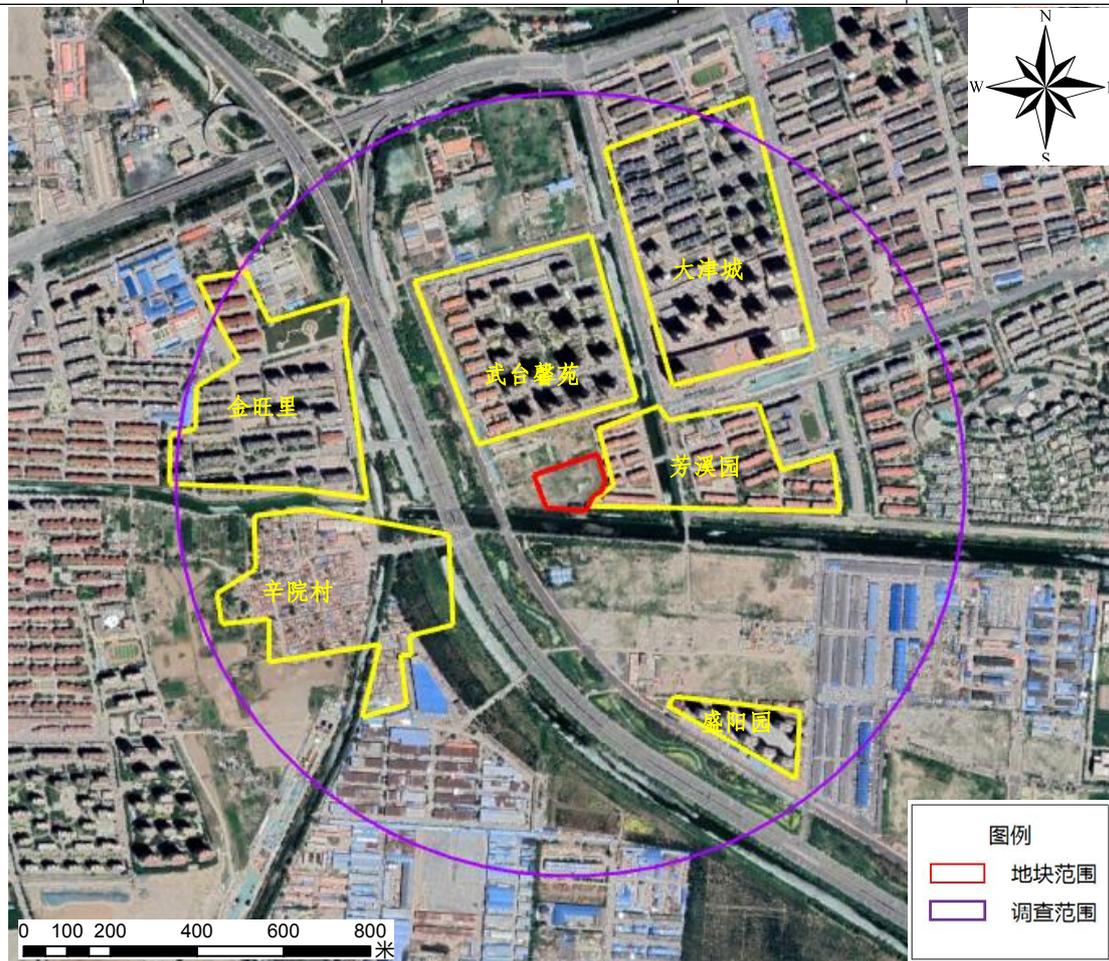


图 2.2-4 地块周边敏感点分布图

2.2.4 相邻地块历史及现状

(1) 相邻地块现状情况

相邻地块现状主要为居民区及空地，其他生产类企业为西北侧天津化学试剂四厂凯达化工厂，非生产场所为西南侧辛院物流园和东南侧王兰庄农贸市场。相邻地块现状情况见下图 2.2-5。

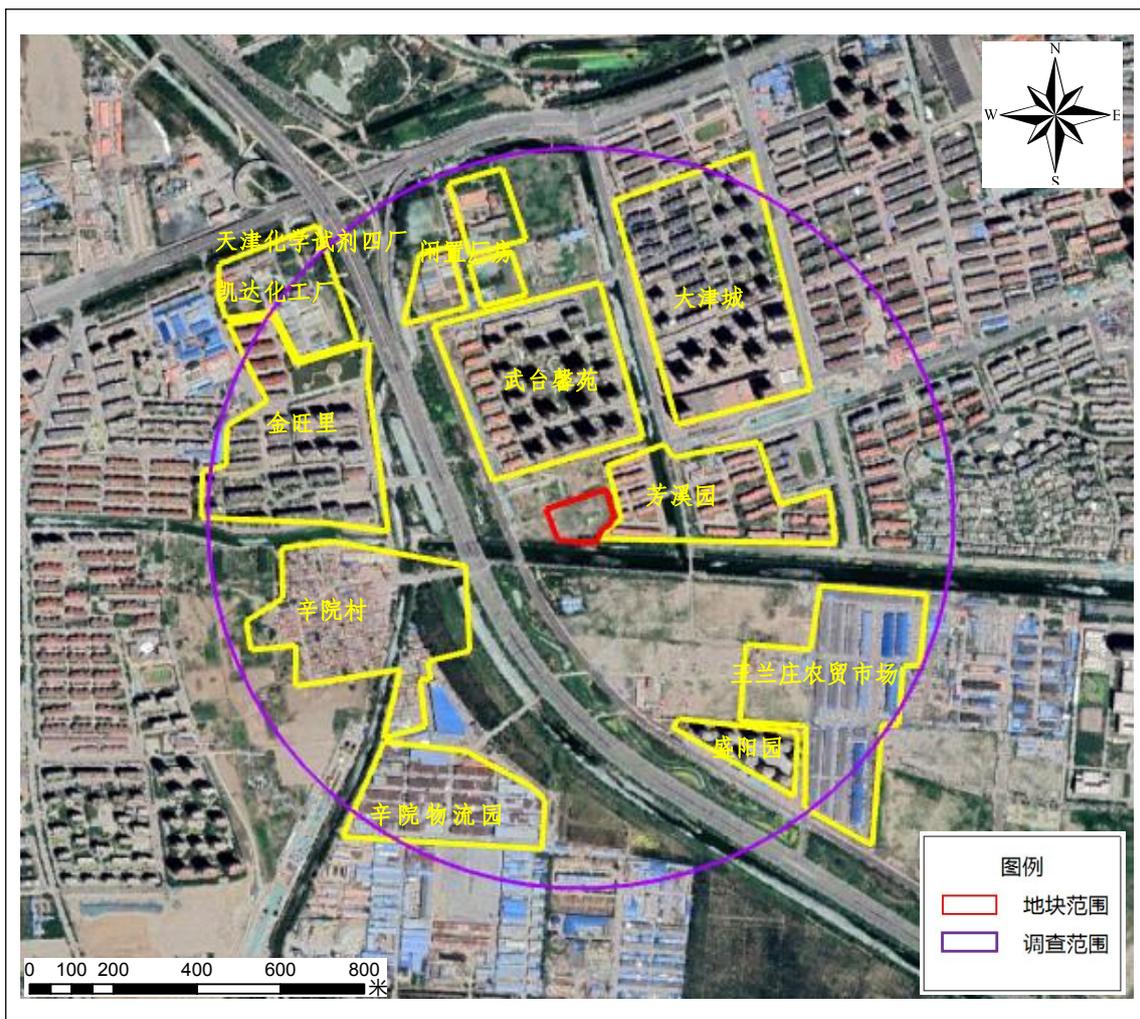


图 2.2-5 相邻地块现状分布示意图

相邻地块使用现状照片见图 2.2-6。



	
<p>芳溪园</p>	<p>王兰庄农贸市场</p>
	
<p>盛阳园</p>	<p>辛院物流园</p>
	
<p>辛院村</p>	<p>金旺里</p>

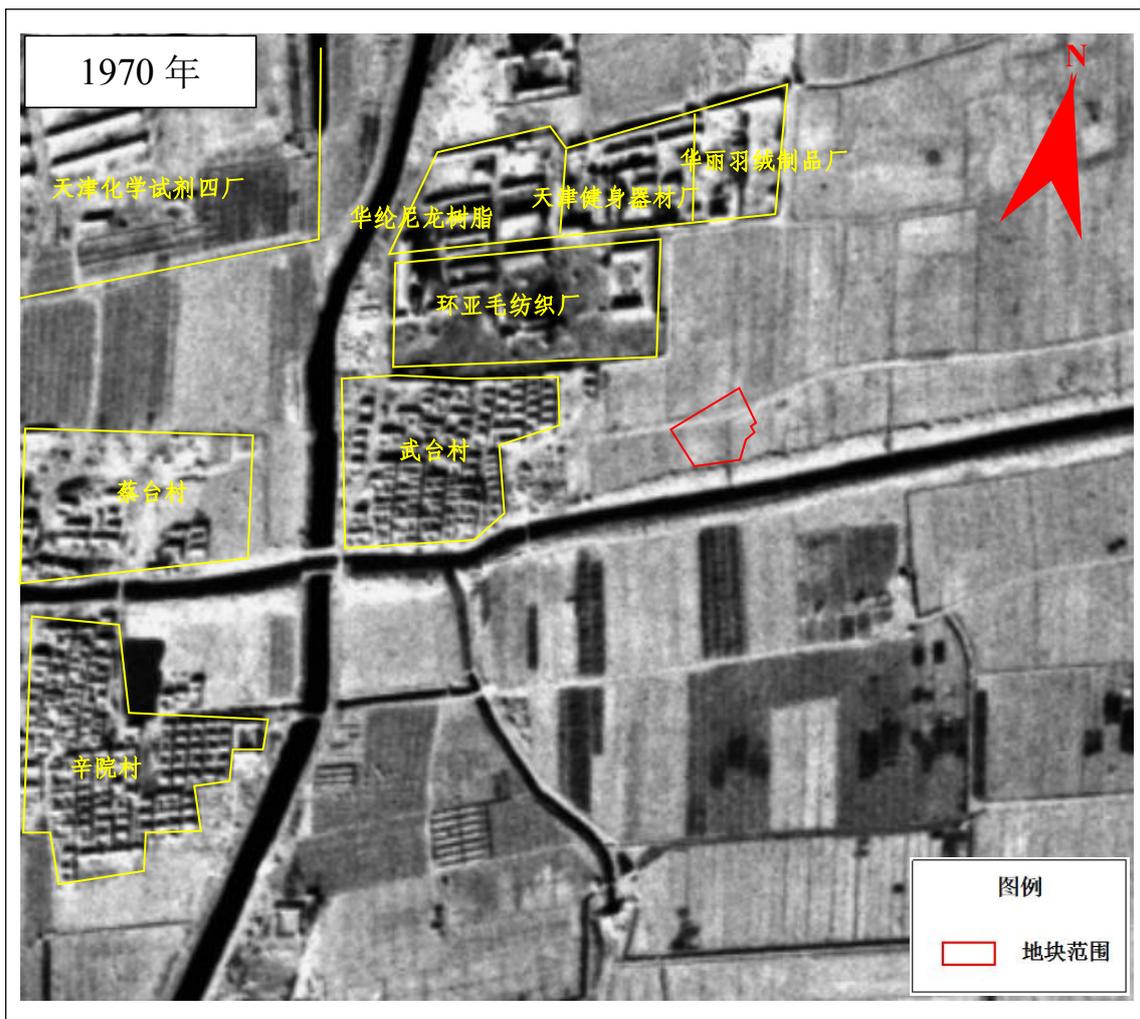


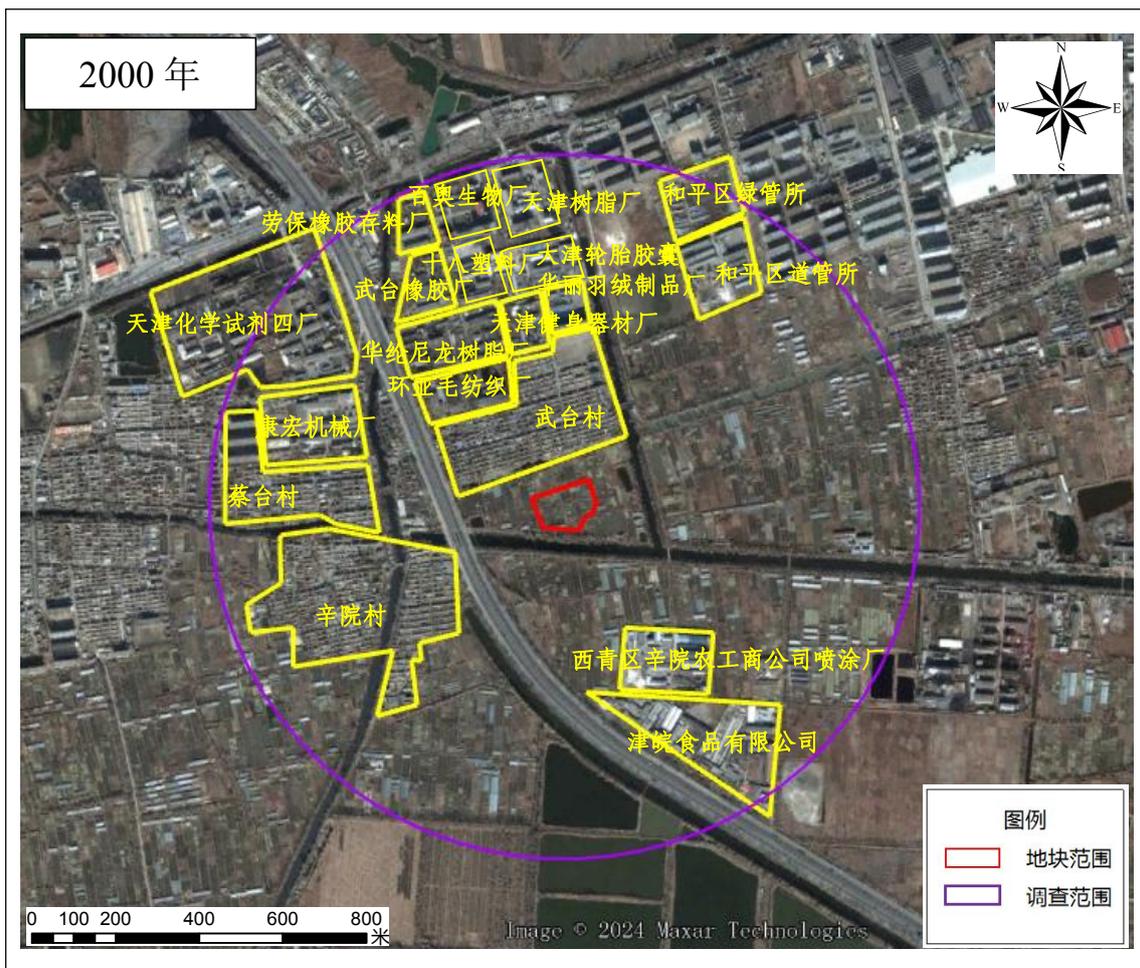
图 2.2-6 相邻地块现状使用照片

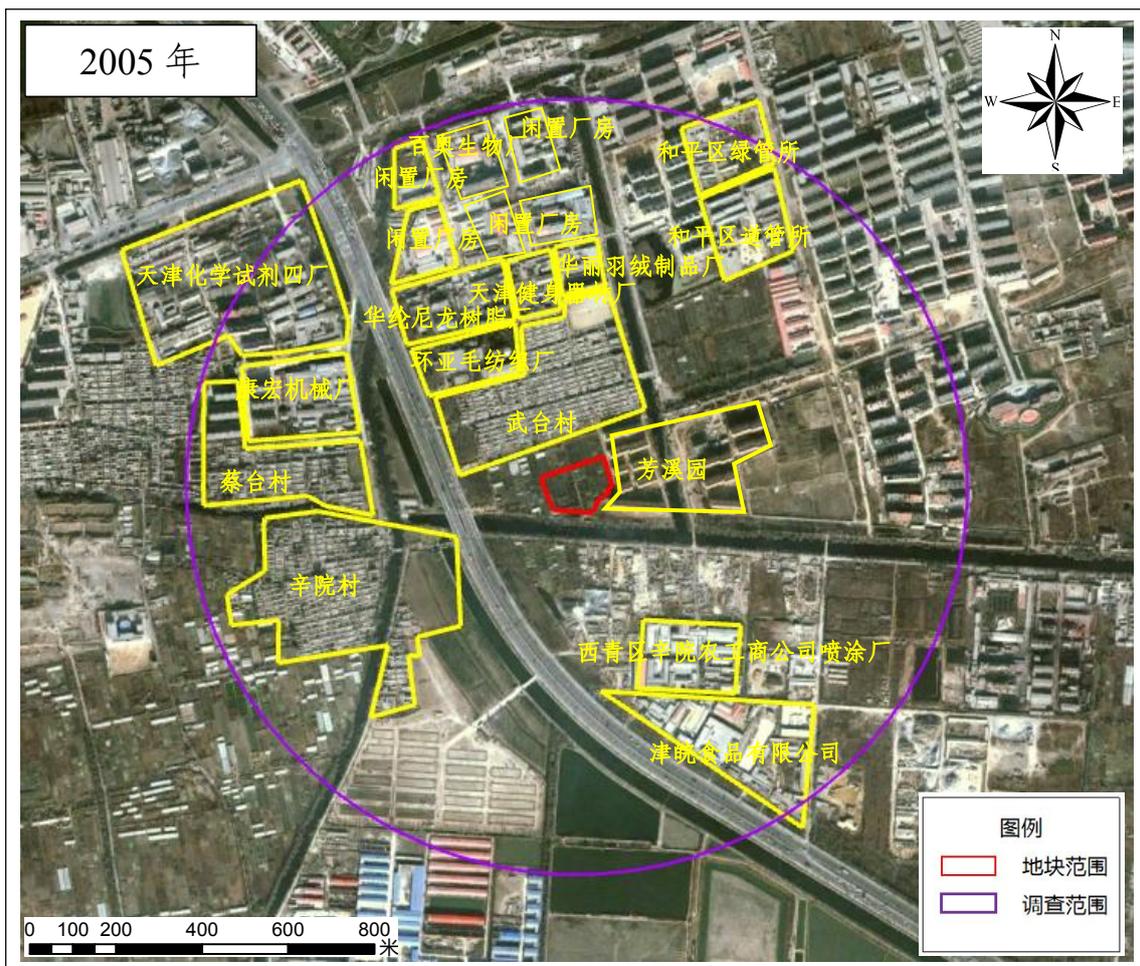
(2) 相邻地块历史情况

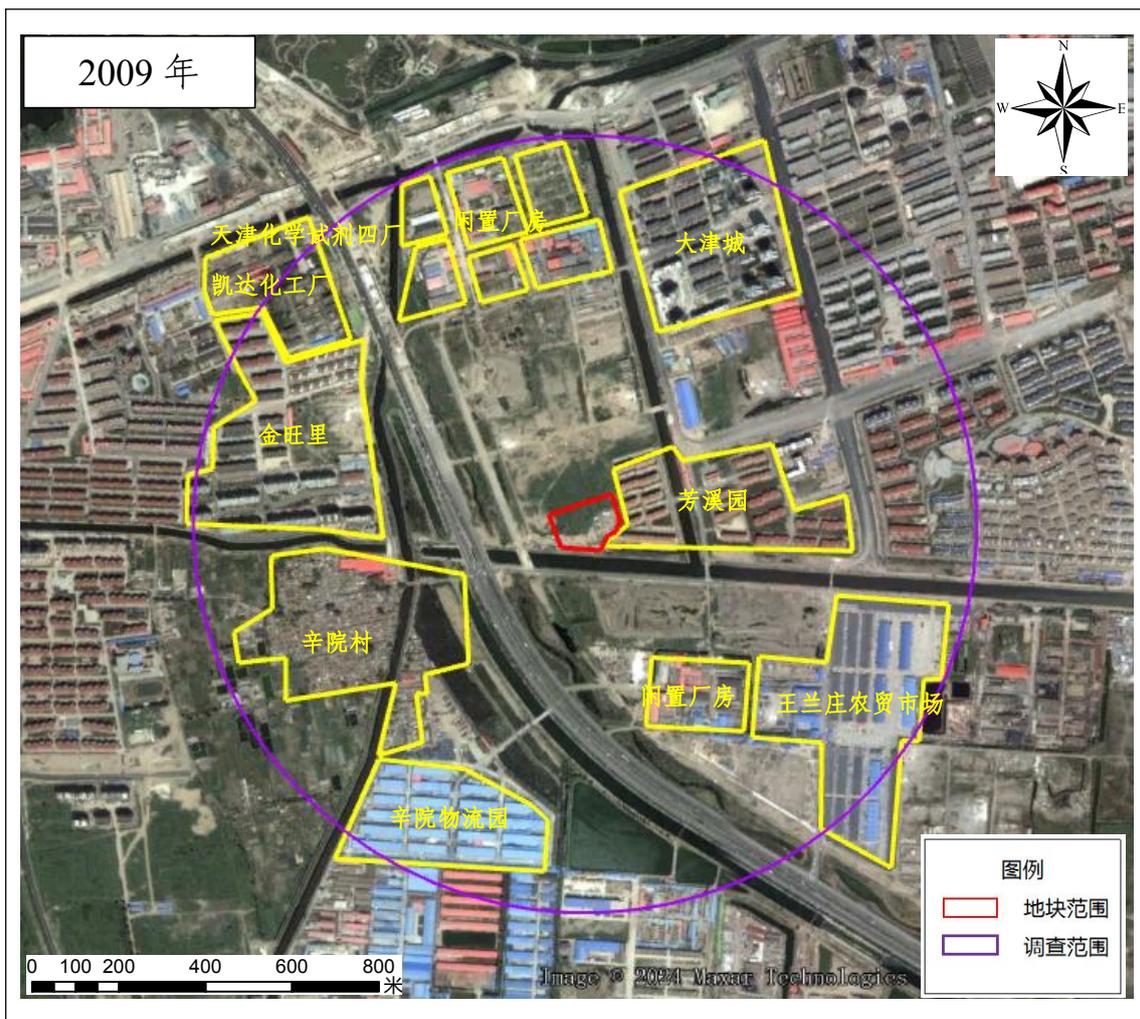
据走访调查及 GoogleEarth 历史影像分析，地块周边 800m 范围内以工业企业和居民区为主。

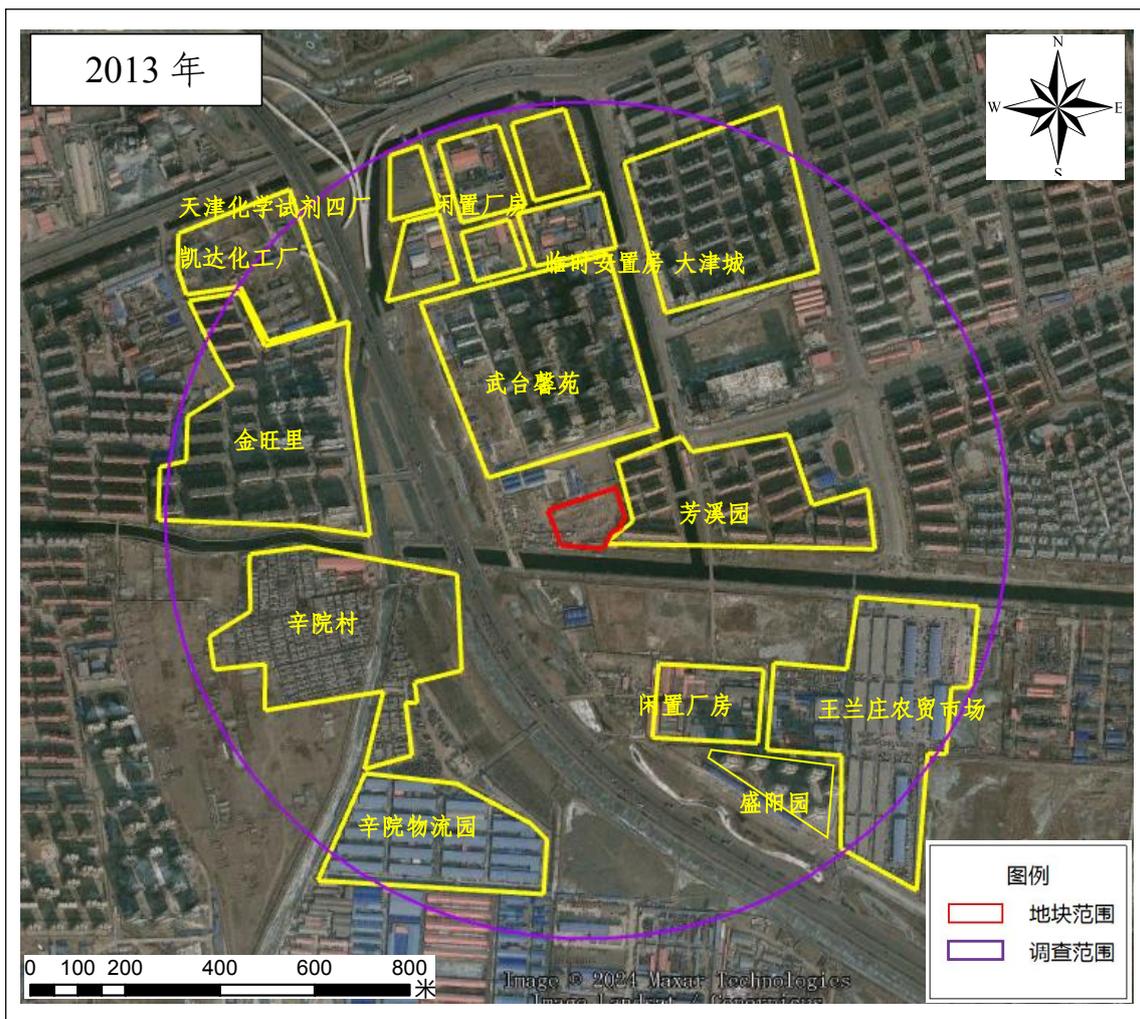
调查地块周边 1970 年至 2022 年历史变迁卫星拍摄详见图 2.2-7。

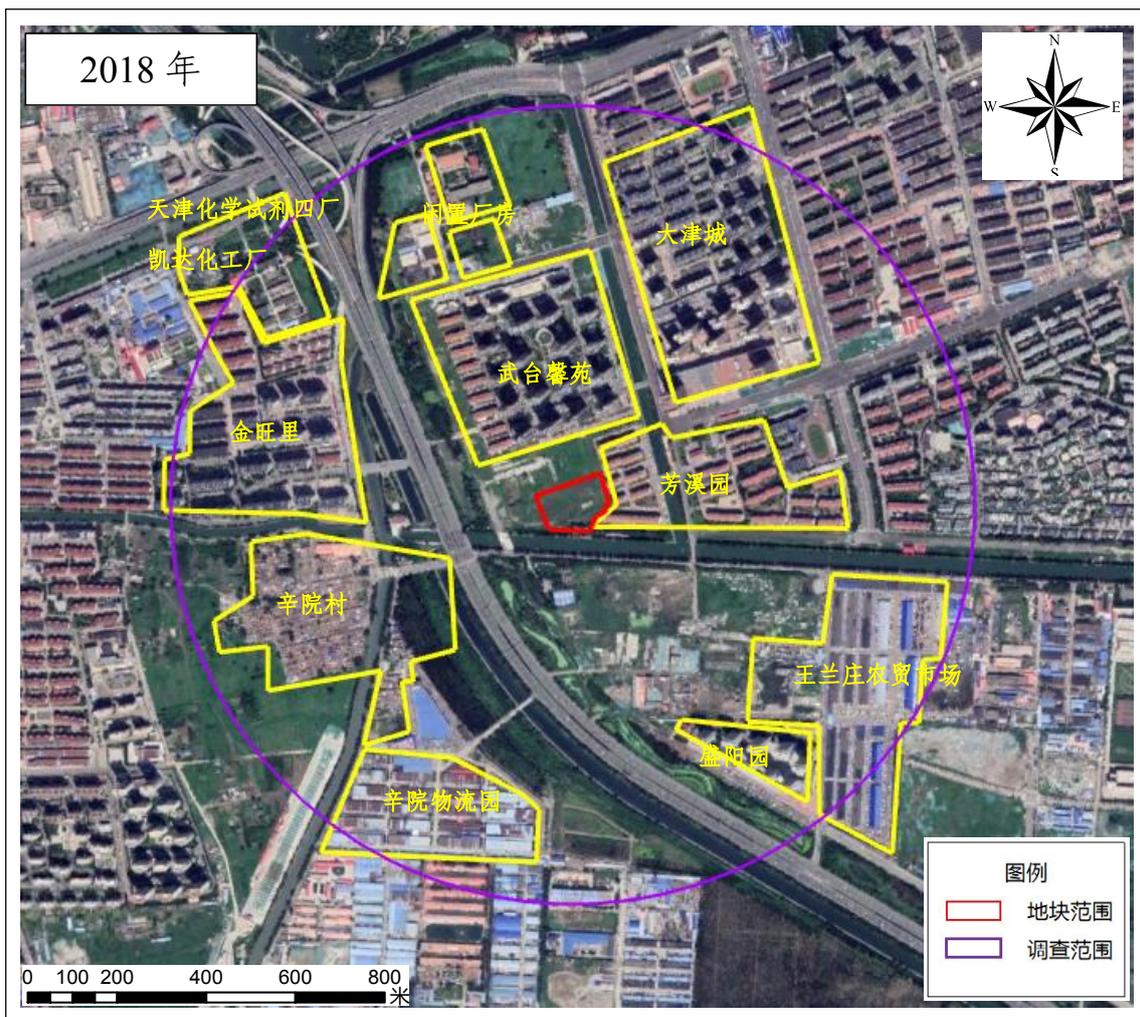












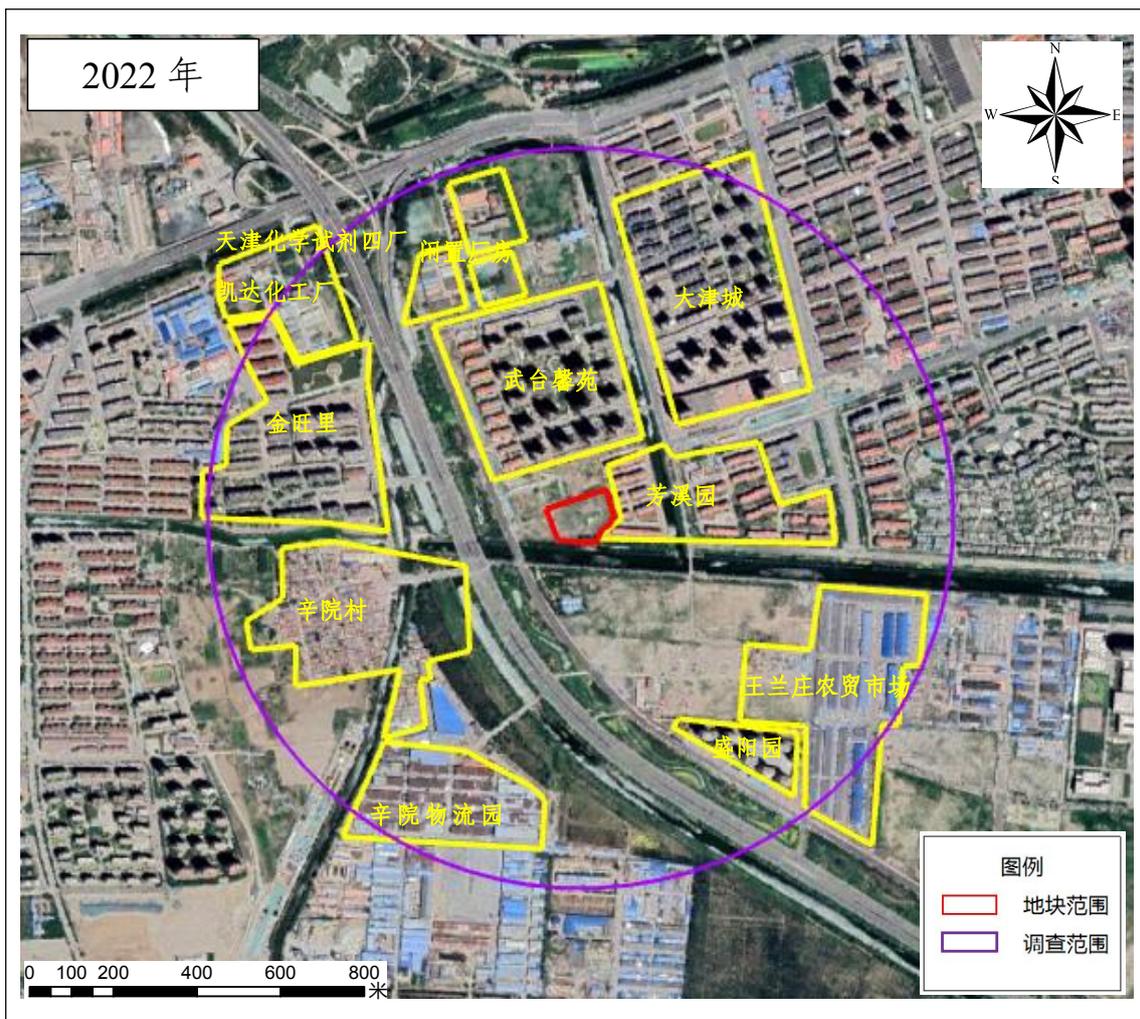


图 2.2-7 地块周边历史影像图

2.2.5 地块周边污染源分布情况

地块周边历史上通过现场踏勘、网络查询及卫星影响分析，地块周边企业众多。地块周边 800m 范围内企业分布图见图 2.2-8，地块周边企业汇总表见表 2.2-2。

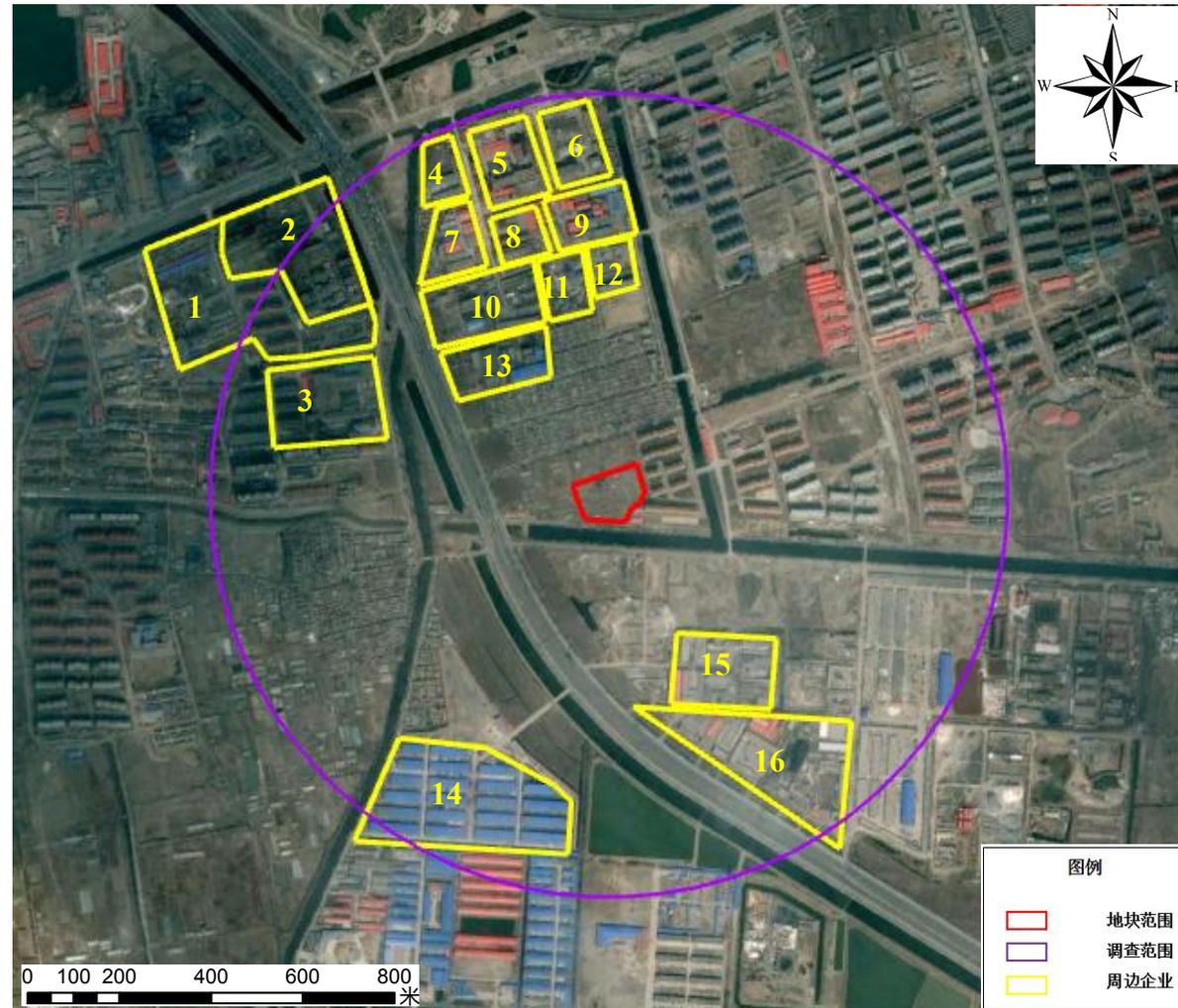


图 2.2-8 周边 800m 范围内企业分布情况

表 2.2-2 周边企业生产经营情况汇总

序号	名称	方位	距离(m)	存续时间	说明
1	天津市化学试剂四厂	西北侧	500	1969-1992	生产制造钼酸铵
2	天津市化学试剂四厂 凯达化工厂	西北侧	500	1992-至今	生产制造钼酸铵
3	康宏机械厂	西北侧	380	1996-2001	主要从事冲压、加工；钣金、 机械加工
4	劳保橡胶厂存料厂	北侧	600	1981-2005	橡胶原料产品仓储
5	百奥生物制品厂	北侧	550	1987-2008	生产动物促生长剂杆菌肽锌
6	天津市树脂厂	北侧	570	1981-2005	主要从事电木粉、电玉粉生产
7	天津武台橡胶厂	北侧	450	2004-2000	生产橡胶和塑料制品
8	天津市十八塑料厂	北侧	440	1984-2000	主要从事塑料薄膜制造
9	天津市大津轮胎胶囊 厂	北侧	450	1989-2011	主要生产轮胎胶囊
10	天津华纶尼龙树脂厂	北侧	320	1970-2001	从事尼龙树脂制造
11	天津健身器材厂	北侧	330	1969-2002	从事体育器材制造
12	天津市华丽羽绒制品 厂	北侧	340	1969-2000	生产羽绒服
13	环亚毛纺织厂	北侧	220	1968-2003	从事毛纺、染色加工
14	辛院物流园	西南侧	560	2005-至今	主要从事物流、仓储、货运
15	西青区辛院农工商公 司喷涂厂	南侧	250	1993-2007	从事静电喷涂；钣金、机加工
16	津皖食品有限公司	南侧	380	1998-2008	从事糖果、方糖生产

2.2.6 地块周边地表水分布情况

地块周边 800m 范围内地表水为程村排水河、大沽排水河、卫津河、纪庄子河、外环河、丰产河。地块周边地表水分布见图 2.2-9。

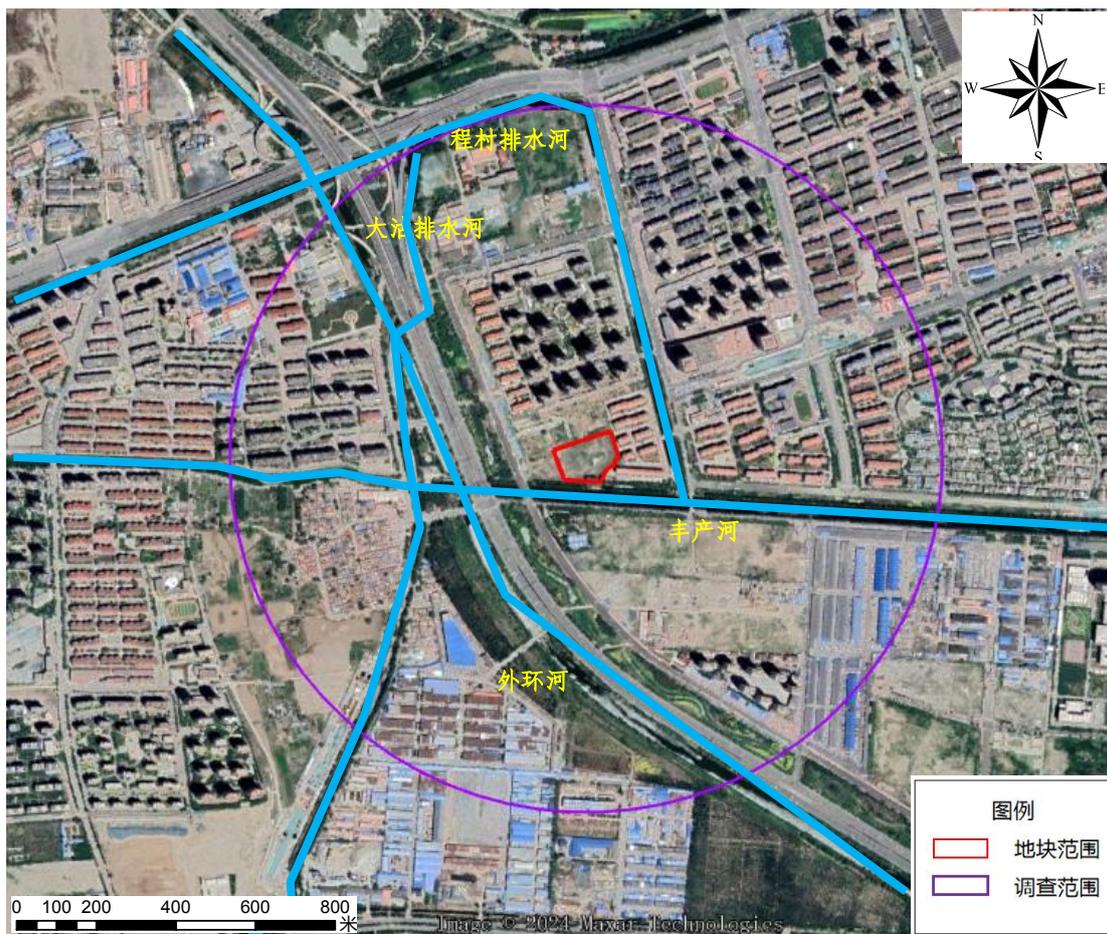


图 2.2-9 地块周边 800m 范围内地表水分布图

2.3 地块及周边使用情况分析

2.3.1 地块历史使用概况

地块历史一直为武台村农用耕地和温室大棚，其中耕地种植玉米、小麦，大棚主要种植黄瓜、西红柿、韭菜和芹菜，灌溉用水为南侧丰产河，不存在污灌历史。

2008 年，本地块拆迁为空地，2009 年，地块内陆续建成临建板房，主要用作外来务工人员居住及工程车辆存放。

2017 年，地块内临建板房均已拆除完毕并平整为空地。

至 2024 年 5 月，地块内大部分区域被周边居民开垦为园地，种植大葱、辣椒、西红柿、红薯等农作物。

2.3.2 地块内污染源分析

根据前期资料收集、人员访谈、现场踏勘情况，结合地块功能分布，对地块内污染源进行分析。

1、农田、大棚及园地

地块 2007 年前为武台村所属农田，耕地主要种植小麦、玉米等农作物，大棚种植西红柿、韭菜、芹菜等，根据人员访谈情况，历史耕作过程中使用农药与化肥，其中农药主要为杀虫剂和除草剂，化肥主要为氮肥、磷肥、钾肥。大棚种植不使用农膜，灌溉用水采用南侧丰产河作为水源，不存在污灌历史；2022 年至今，地块内大部分区域被周边居民开垦为园地，种植大葱、辣椒、西红柿、红薯等农作物。综上所述，考虑到种植过程中农药如杀虫剂、除草剂的使用，会导致农药中部分难以降解的有机氯、有机磷成分残留累积；化肥的使用，尤其是磷肥的使用，会增加土壤环境中砷、镉、铅、铜含量，污染物随淋滤、入渗作用进入土壤、地下水环境，因此，将常用有机农药（滴滴涕等 14 项），以及农药常用有机溶剂甲苯、二甲苯、二氯乙烷，重金属砷、镉、铅、铜，作为地块潜在污染物。

2、临建板房与工程车辆停放

2009 年-2017 年，地块内陆续建成临建板房，主要用作外来务工人员居住及工程车辆存放，其中居民日常生活中产生的生活垃圾、建筑垃圾分解、燃煤的堆放存储、汽车燃油的跑冒滴漏、汽车尾气的排放等以上情况都有可能产生的有毒和有害物质，这些污染物可能通过大气沉降、淋滤、溶解、下渗至土壤及地下水中，并对地块造成污染。潜在污染物为重金属砷、铅、汞、铜、镉、六价铬，石油烃及多环芳烃。

2.3.3 周边污染源对地块影响分析

根据调查统计情况，各污染源的生产工艺及产排污情况如下：

(1) 天津市化学试剂四厂（天津市化学试剂四厂凯达化工厂）

经访谈及调查可知：天津市化学试剂四厂位于地块外西北侧 500m，生产钼酸铵，组建于 1969 年。后改名为天津市化学试剂四厂凯达化工厂。

企业原辅料为工业氧化钼、液氨、硝酸、硫化钠和煤，均为外购，生产设备包括反应釜、扬液器、抽滤槽、澄清槽、缓冲罐、高位槽、硝酸储罐、液氨储罐、吸收塔、回收池、板框压滤机、离心机、筛分机、混料机、锅炉、真空泵、空气压缩机。

企业生产工艺流程如下：

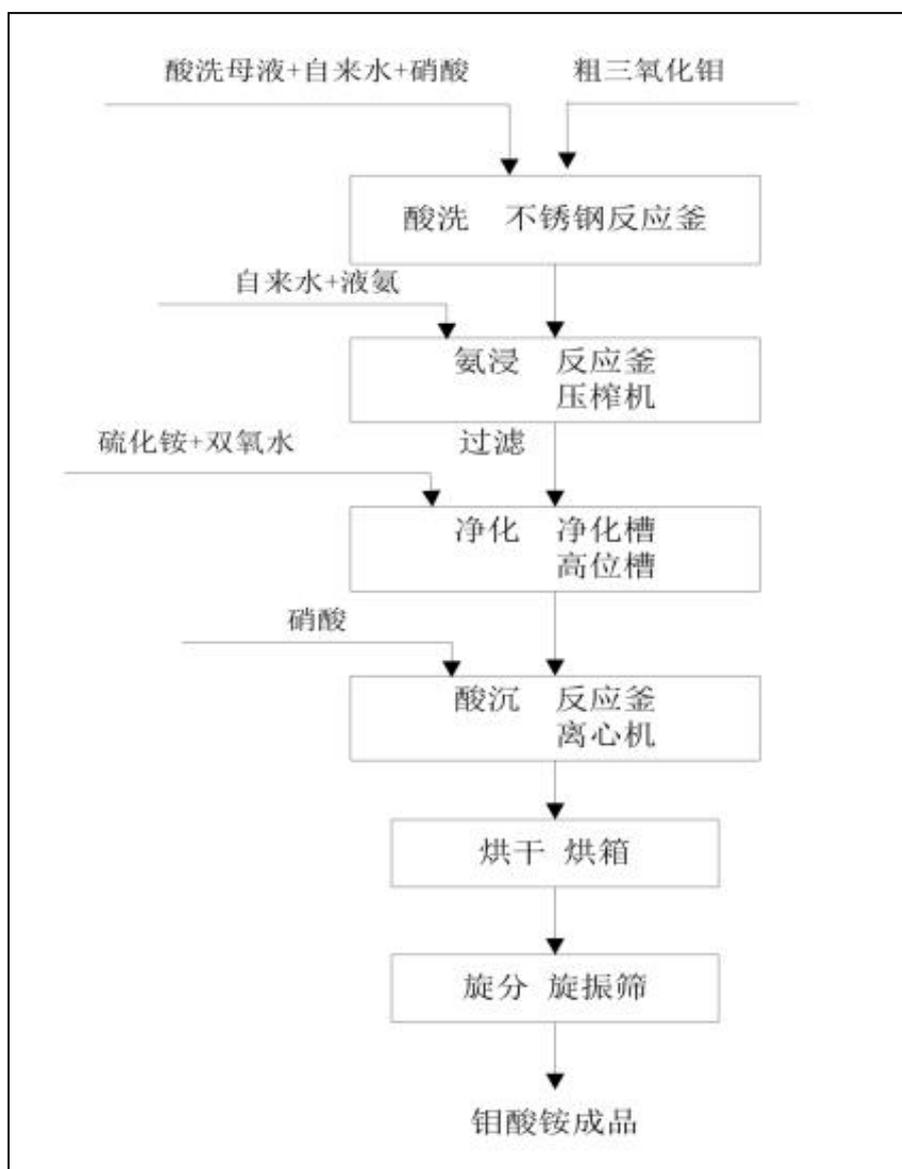


图 2.3-1 钼酸铵生产工艺流程图

工艺流程说明：将粗三氧化钼置于不锈钢反应釜中，加入酸洗母液、硝酸和自来水进行酸洗。溶液送入碳钢反应釜中，加入自来水、液氨进行氨化浸出，通过过滤后，放入净化槽，高位槽进行净化处理，净化液通入搪瓷反应釜中，加硝酸进行酸沉，离心后母液进行酸洗，得到的钼酸铵经过干燥、筛分而成产品钼酸铵。

三废情况：

废气：酸洗、酸沉过程中的硝酸废气，酸洗加料产生的钼焙砂粉尘和锅炉废气。

废水：主要为钼酸铵生产过程中产生的废液处理冷凝浓缩废水及职工生活废水，废液处理冷凝浓缩废水用于对水质要求不高的厂区道路喷洒。职工生活污水经化粪池处理后外排。

固废：工业废渣为危险废物，全部外售回收利用。

综上所述，天津市化学试剂四厂酸洗、酸沉过程中的硝酸废气，酸洗加料产生的钼焙砂粉尘和锅炉废气可能会通过大气沉降迁移至本地块，潜在污染物为钼、pH 和多环芳烃。

（2）康宏机械厂

经访谈及调查可知：康宏机械厂位于地块外西北侧 380m，成立于 1996 年，2001 年停产。公司主要从事大型钣金冲压、机加工、焊接。原材料为钢材，生产设备为冲床、压机和落料机。生产工艺流程见下图：

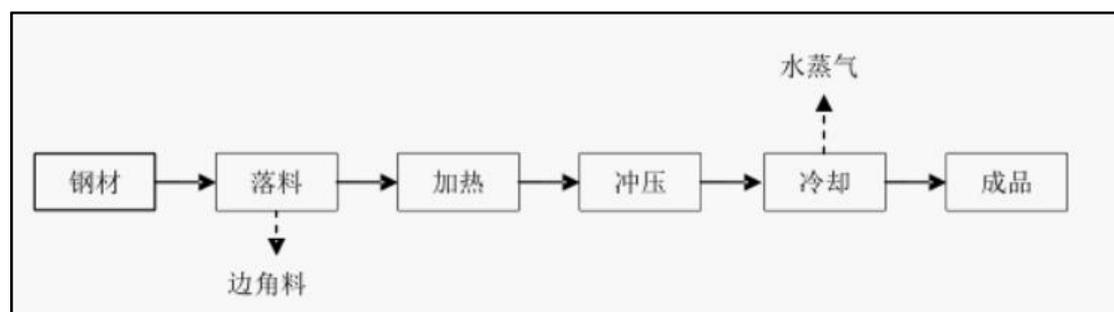


图 2.3-2 康宏机械厂工艺流程图

综上所述，康宏机械厂设备生产、维修或拆除可能会导致机油渗入土壤及地下水中，对地块造成石油烃类污染；落料、冲压过程中产生的金属粉尘和废料，可能落至地表渗入土壤及地下水，对地块造成重金属污染。锅炉废气可能通过大气迁移对地块造成多环芳烃类污染。

（3）劳保橡胶存料厂

经访谈及调查可知：劳保橡胶厂位于地块北侧 600m，使用时间为 1981-2005 年，用于橡胶原料产品仓储，不涉及工业生产活动，仓库为密闭式，地面具有防渗硬化，对调查地块造成污染的可能性较小。

（4）百奥生物制品厂

经访谈及调查可知：百奥生物制品厂位于地块北侧 550m，存续时间为 1987-2008 年，主要生产动物促生长剂杆菌肽锌，生产主要原辅料为玉米粉、豆粕粉、花生粕、碳酸钙、烧碱、消泡剂等，主要生产设备为种子罐、发酵罐、干燥塔、锅炉、制料机、冷却塔等。

生产工艺如下：

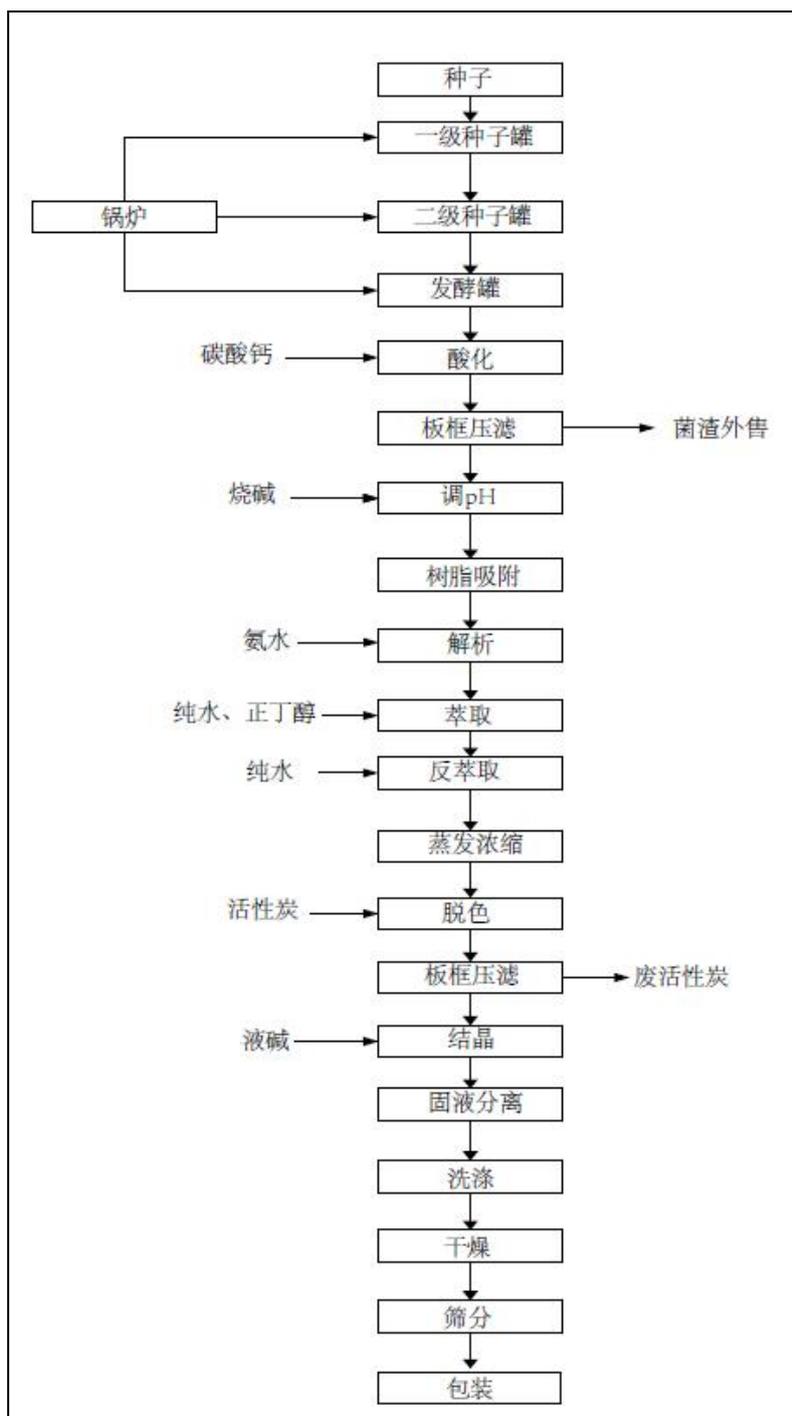


图 2.3-3 杆菌肽锌生产工艺流程图

1) 菌种培养将冷藏的多粘杆菌进行斜面活化培养后，封入冷冻保存，其中部分菌种继续培养繁殖，部分菌种用于生产摇瓶处理。

2) 发酵：在发酵车间进行，包括培养基配置、种子罐培养和发酵罐培养。

①培养基配置：按一定比例加入玉米粉、酵母膏、葡萄糖、豆粕粉、玉米浆、磷酸二氢钾、硫酸铵、氧化钙、水等，再加入一定量的消泡剂以消除泡沫产生。

②种子罐培养和发酵罐培养：将培养基加入种子罐和发酵罐中，通入蒸汽保持一定的稳定时间（蒸汽压力：0.15-0.5Mpa，时间 45 分钟），随后将物料冷却至 32℃左右，接入二级扩培的菌种液，搅拌均匀后，定量通入无菌空气进行发酵，温度控制在 29±2℃，加入氨水、碱液将料液 PH 值控制在 6.9，发酵时间 48h，然后将发酵液送至提取车间。

3) 提取：在提取车间进行，包括酸化、板框压滤、树脂吸附、树脂解析、萃取、反萃取。

①酸化、板框压滤：由发酵车间送来的发酵液进入酸化罐后，边搅拌边加入碳酸钙进行酸化，调节 PH 至 3.0~3.5，使钙、镁等阳离子生成难溶性的草酸盐，加入 1%~2%的硅藻土或珍珠粉作为助滤剂，搅拌均匀后，使用隔膜式压滤机过滤，滤液立即使用板式换热器降温至 4~10℃，加入 2N 的液碱调节滤液 PH 至 4.0~4.5，得到原液。

②树脂吸附：使用树脂对杆菌肽原液进行吸附，将原液按照 1 倍树脂体积/h 的流速通入树脂柱进行吸附，吸附过程中每 1h 检测出口废液的 PH 值和效价单位，当出口废液有效价单位时视为饱和，串柱。饱和后的树脂使用空气疏松，纯化水正洗、反洗各一遍，用水量为 1 倍树脂体积。

③树脂解析解析剂使用 2.8~3.2%的氨水，解析时将 D81 柱、1×25 柱、D301 柱三种树脂柱串联（吸附柱、脱氨柱、脱色柱），其中 1×25 柱用于调节 PH 值，吸附掉解析液中多余的氨水，D301 为脱色树脂。将配制好的解析剂（2.8~3.2%的氨水）正向通入饱和的 D81 树脂柱，解析流量 0.5 倍树脂体积/h，解析进行片刻后（约 10~30 分钟，具体依据树脂柱大小），检测 D81 树脂柱出口的 PH 值和杆菌肽效价单位，当出口有杆菌肽单位时立即串入 1×25 树脂柱，串入片刻后，检测 1×25 树脂柱出口的 PH 值和杆菌肽效价单位，当检测出口有杆菌肽单位时立即串入 D301 树脂柱，串入片刻后，每 10 分钟检测出口的杆菌肽单位，当检

测出杆菌肽单位时收集得到解析液。解析液收集数量约为 D81 树脂柱的 1.5 倍，解析尾液收集后返至板框过滤工序用于顶水等。

④萃取开启纯化水进萃取塔，使液面处于塔顶视镜的中间。开启正丁醇进塔，流速 400~500L/h，开启塔底排放废水，排放流量与正丁醇进塔流量相同，保持塔顶液面不动。开启解析液进塔，流速 500~600L/h，调整塔底废水排放流量，流量为正丁醇流量和解析液流量之和，仍然保持塔顶液面不动。从正丁醇进塔计时 20~30 分钟后，开启塔顶洗水，流量 400~500L/h，调整塔底废水排放，流量为洗水流量和解析液流量之和，保持塔顶液面不动。随着正丁醇的不断进入，塔顶水液面以上逐渐出现丁洗液，丁洗液沿塔顶溢流管进入反萃罐。当进入反萃罐的丁洗液体积超过 5m³时，收集丁洗液开始反萃操作，多余的丁洗液收集至丁洗液储罐套用。当解析液全部进塔后，关闭解析液进塔阀门，10 分钟后关闭正丁醇进塔阀门，关闭塔振动电机，调整进水流量为 400~500L/h，将塔内的丁醇顶出并收集至回收丁醇罐。

⑤反萃取丁洗液收集至反萃罐后，加入纯化水，体积为丁洗液体积的 2/5，按照纯化水水量的 3~5%(V/V)加入 2N 的盐酸，搅拌 5 分钟，取水相测定 PH 值在 2.8~3.2 之间。如果不在此范围，加入酸、碱调节 PH。PH 调节完毕后，搅拌 20 分钟，静置，分层，杆菌肽进入水相，将水相回收。同时取正丁醇相、水相测定效价。向反萃罐再次加入纯化水，体积为丁醇相的 1/3~2/5 搅拌，取水相测定 PH 值在 2.8~3.2 之间。如果不在此范围，加入酸、碱调节 PH，通常二次萃取不用加酸。PH 调节完毕后，搅拌 20 分钟，静置，分层，将水相回收。同时取正丁醇相、水相测定效价。

(4) 精制：在提取车间进行，包括蒸发浓缩、脱色压滤、结晶、固液分离、造粒、干燥、筛分。

①蒸发浓缩使用真空薄膜蒸发器对杆菌肽反萃液进行蒸发浓缩，浓缩目的一

是回收正丁醇，二是提高浓度，微量正丁醇会对后面的结晶操作产生不良影响。蒸发温度控制 $\leq 40^{\circ}\text{C}$ ，真空度控制 $\leq -0.095\text{MPa}$ ，蒸出的体积不得少于 30%，以保证浓缩液中没有正丁醇。按照浓缩后效价 3500u/ml 计算浓缩后的体积。蒸出的废水中含 20~30%的正丁醇，经脱溶后，回收套用正丁醇。

②脱色压滤浓缩液降温至 $4\sim 10^{\circ}\text{C}$ ，加入 1.5~2.0%(Kg/L)针剂型活性炭，搅拌脱色 30~60 分钟，使用不锈钢板框压力机进行澄清过滤，得到杆菌肽脱色液。

③结晶、固液分离将脱色液移入结晶釜中，依据 7.0~8.0Kg/十亿杆菌肽单位的比例加入 $\text{ZnSO}_4\cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 搅拌溶解，进行络合反应。然后使用 2N 的液碱调节料液 PH 值，在 25~30 分钟内将 PH 值调至 6.4~6.6 之间，用碱量约为结晶液的 5%。养晶 1~2 小时后，使用离心机进行固液分离，得到的湿晶体使用纯化水洗涤。将结晶母液重新浓缩、脱色、过滤后，按照 2.0~3.0Kg/十亿杆菌肽单位的比例加入七水硫酸锌，重新结晶。

④造粒、干燥、气流粉碎使用摇摆式颗粒剂对杆菌肽湿晶体进行造粒，使用 20 目筛网。然后使用沸腾床干燥器对湿颗粒进行干燥，控制进风温度 $60\sim 90^{\circ}\text{C}$ ，当出风口温度达到 60°C 后，开始计时，干燥 90~120 分钟。使用气流粉碎机进行气流粉碎，过 20 目的筛分机后即得到杆菌肽锌成品。

⑤包装采用内衬双层 PVC 编织袋+覆膜袋。

三废情况：

废气：锅炉、热风炉废气，采用燃煤用作燃料。

废水：项目不产生生活废水，干燥塔采用循环水，不外排，生活污水经化粪池处理后排入北侧程村排水河。

固废：一般固废包括包装桶和煤灰渣，其中包装桶返还厂家回收利用，煤灰渣收集后外售建材公司用于铺路。危险废物为废酸液、废碱液和离子交换树脂，定期交由有资质公司处理。

综上所述，百奥生物制品厂燃煤锅炉、热风炉烟尘排放到大气中，通过大气沉降迁移至本地块土壤和地下水中，潜在污染物为重金属和多环芳烃；生产过程和储存的液碱、碳酸钙、消泡剂等和实验产生的试验废液不慎发生泄露可能会随地下水迁移至本地块，潜在污染物为 pH、氯代烃、苯系物。

（5）天津市树脂厂

经访谈及调查可知：天津树脂厂存续时间为 1981-2005 年，主要生产密胺粉、电木粉和电玉粉。

电木粉生产原辅料如下：

表 2.3-1 电木粉生产项目主要原辅料

序号	名称	形态	用途	来源
1	酚醛树脂	固体	原料	外购
2	木粉	粉末	填充	外购
3	氧化镁	固体	填充	外购
4	滑石粉	粉末	填充	外购
5	添加剂	粉末	脱模剂	外购
6	固化剂	粉末	固化剂	外购

主要生产设备为混合槽、炼塑机、粉碎机、加热器、送料机、粉碎机、包装机、胶木机，生产工艺如下：

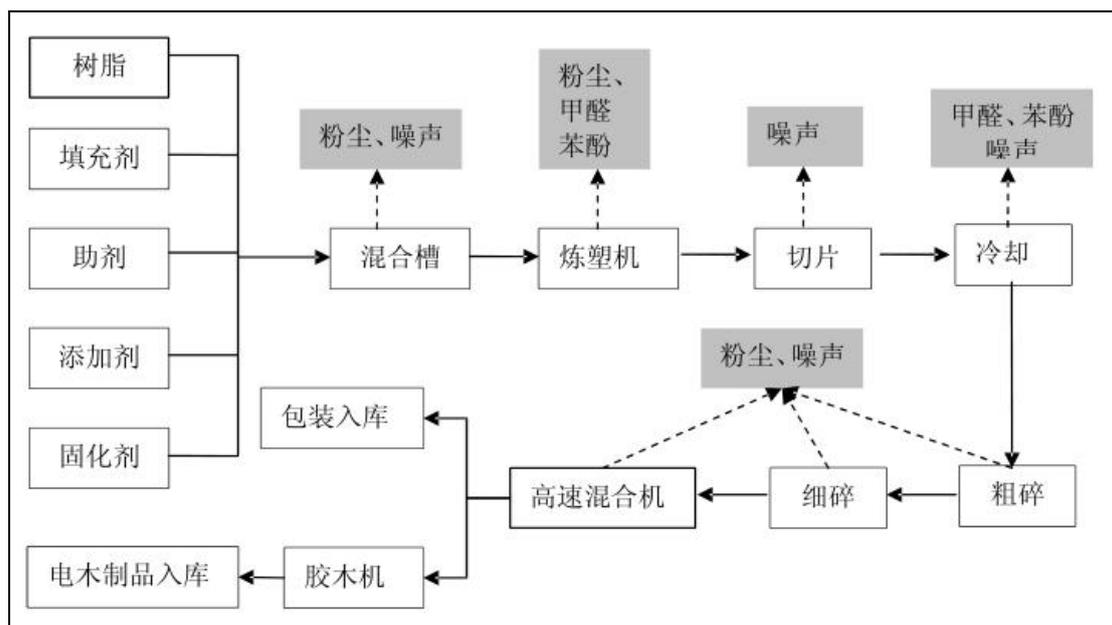


图 2.3-4 电木制品生产工艺流程图

工艺流程说明：

①混合：将原辅材料树脂、填充剂（木粉）、助剂（氧化镁、滑石粉）、添加剂（油溶黑、硬脂酸）及固化剂（乌洛托品）按一定的比例投入混合槽中，加盖密闭搅拌；

②塑炼：利用加热器加热导热油，将混匀原料置于通过导热油加热好滚筒表面加热，加热温度为 85~160℃，加热后原料成块状半成品；

③冷却：热炼后块状半成品，通过输送带送至粗碎，输送过程利用风扇吹风，达到冷却目的；

④粗碎：将冷却后的块状产品破碎成 5~10cm 的碎片；

⑤细碎：将碎片产品进一步破碎为细粉末状产品；

⑥混合（产品）：采用翻滚槽将细碎后的产品进行混合，操作前对进料口加盖密封；

⑦包装：对产品进行检验；检验后合格产品进行包装。

⑧注塑：将已经加工好的电木粉放入胶木机，注塑成型后检验包装入库。

密胺粉生产原辅料如下：

表 2.3-2 密胺粉生产项目主要原辅料

序号	名称	形态	用途	来源
1	三聚氰胺	粉末	缩聚反应	外购
2	甲醛	液体		外购
3	片碱	固态	调节 pH	外购
4	木浆	固态	填充剂	外购
5	硬脂酸锌	粉末	脱模剂	外购
6	硬脂酸镁	粉末	脱模剂	外购
7	脱模剂	液体	脱模剂	外购
8	苯酐	晶体	脱模剂	外购

主要生产设备为反应釜、烘箱、捏合机、搅拌槽、破碎机、球磨机、筛粉机、模压机、空压机、冷却塔、循环泵、冷凝器，生产工艺如下：

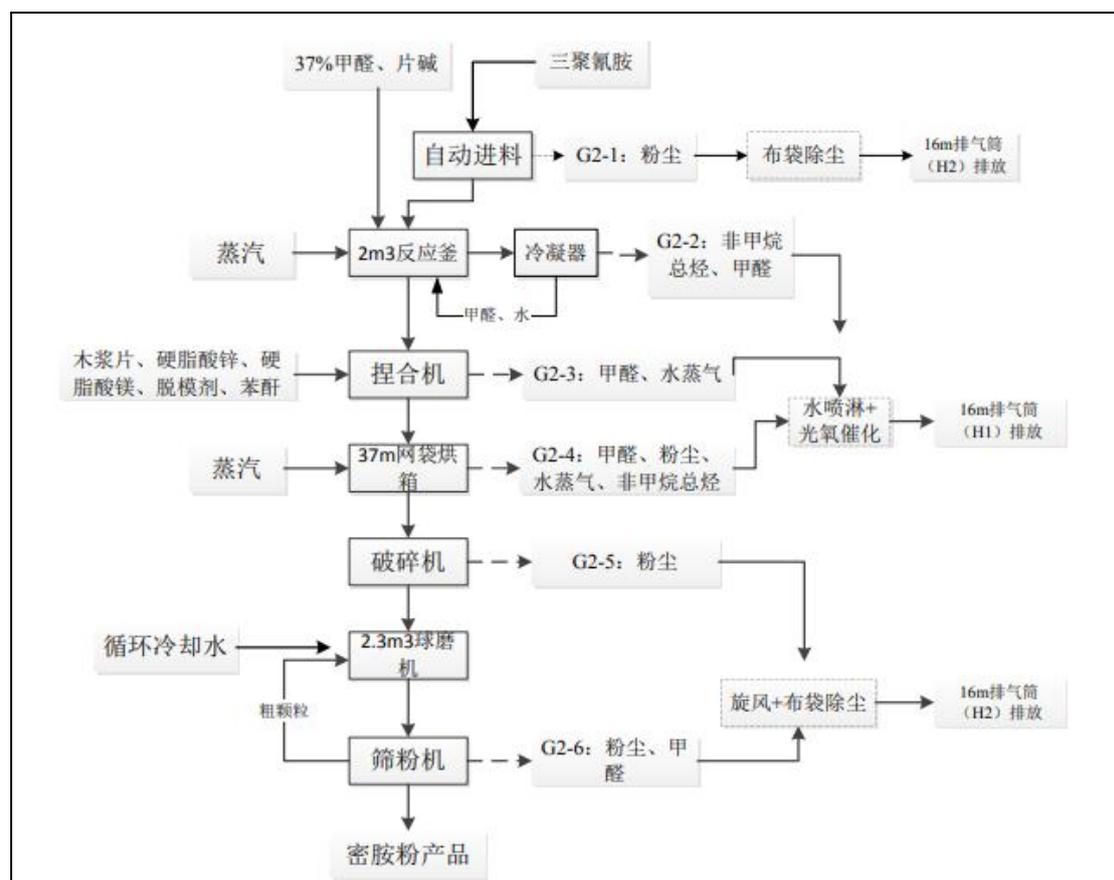


图 2.3-5 密胺粉生产工艺流程及产污环节图

工艺流程说明：

①将甲醛用泵打入甲醛计量槽，再将甲醛液称量后抽入反应釜，加入片碱调

节 pH 值至 8.5 左右；

②将计量后的三聚氰胺投入反应釜中，开启搅拌，并于夹套中通入蒸汽，使反应釜内温度升温至 35℃，搅拌至三聚氰胺全溶后，继续升温至 70℃搅拌 50~60min，形成稳定的三聚氰胺聚合物；

③对反应釜通入冷却水，降温至 30~40℃，反应釜物料重力自流入捏合机，加入称量好的木浆、苯酚、硬脂酸锌、硬脂酸镁和脱模剂搅拌，在 25~35℃温度下进行捏合，捏合时间为 1h；

④捏合后的物料经搅拌槽传输至网袋烘箱烘干 2.5h，半成品在三段式网袋烘箱内分别经过 90℃、80℃和 60℃的热风烘干，烘干时间合计 2.5h，烘干后产品含水率 4%；

⑤干燥后大颗粒半成品通过履带进入破碎机（破碎时间为 1h），经破碎后的颗粒和干燥后的小颗粒半成品一起进入球磨机中（球磨时间为 10h）；

⑥球磨后经管道自动计量入筛粉机筛粉，每个球磨机可球磨 1.5t 半成品，1.5t 筛粉包装完需 2h，球磨机多台共同筛粉，则单批次筛粉包装 1h 可完成。

电玉粉生产原辅料如下：

表 2.3-3 电玉粉生产项目主要原辅料

序号	名称	形态	用途	来源
1	尿素	颗粒	缩聚反应	外购
2	甲醛	液体		外购
3	乌洛托品	晶体	固化剂	外购
4	木浆	固态	填充剂	外购
5	硬脂酸酯	粉末	脱模剂	外购

主要生产设备为反应釜、烘箱、捏合机、搅拌槽、破碎机、球磨机、筛粉机、模压机、空压机、冷却塔、循环泵、冷凝器，生产工艺如下：

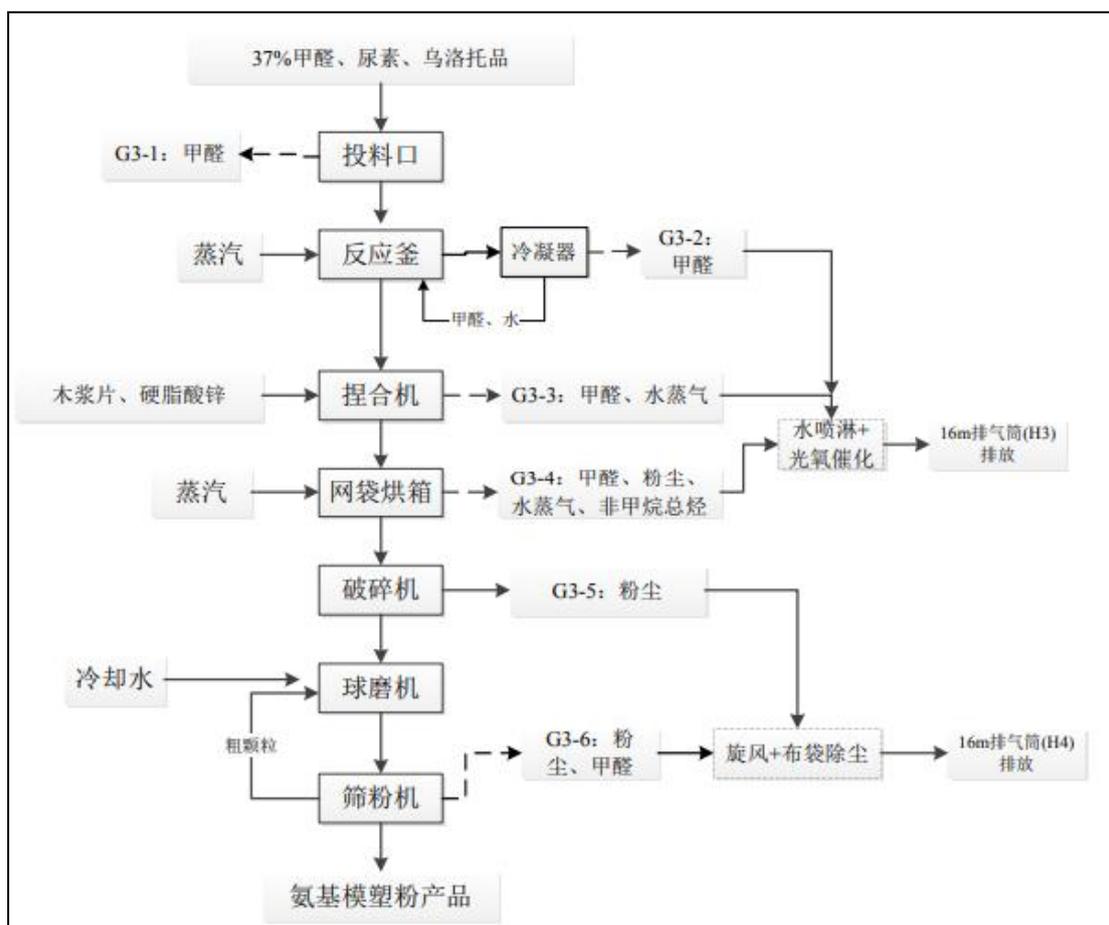


图 2.3-6 电玉粉生产工艺流程及产污环节图

生产工艺流程说明如下：

①将甲醛从甲醛储罐用泵打入甲醛计量槽(密闭)，将计量后适量的甲醛泵入反应釜，再将计量后乌洛托品投入反应釜中调节 pH 至 7.5~8；

②然后将计量后的尿素投入反应釜，开启搅拌棒，并于夹套中通入蒸汽，使锅内温度升温至 35℃，待尿素全溶后，将反应釜温度升至 70℃搅拌 50~60min，形成稳定的脲醛树脂；

③对反应釜通入冷却水，降温至 30~40℃，反应釜物料经管道重力流入捏合机，加入称量好的木浆和硬脂酸酯搅拌，在 25~35℃温度下进行捏合，捏合时间为 1h；

④捏合后至搅拌槽传输至网袋烘箱烘干 2.5h；

⑤干燥后大颗粒半成品进入破碎机，经破碎后的颗粒和干燥后的小颗粒半成

品一起直入球磨机中（球磨时间为 10h），每个球磨机可球磨 1.5t 半成品，1.5t 筛粉包装完需 2h，球磨机多台，每台球磨机配套一台筛粉机，则单批次筛粉包装 1h 可完成。

三废情况：

废气：炼塑、冷却、加料、缩聚反应、捏合过程中有机废气，混合、炼塑、冷却、粗碎、细碎、及包装过程中粉尘、食堂油烟。

废水：主要为少量的反应釜清洗废水、炼塑机辊筒间接冷却水，循环使用，不外排、生活污水经化粪池处理后排入北侧程村排水河。

固废：废油、废编织袋和生活垃圾。

综上所述，天津市树脂厂潜在污染物为炼塑、冷却、加料、缩聚反应、捏合过程中的有机废气，生产和存储过程中的酚醛树脂、三聚氰胺、甲醛、尿素、脱模剂、添加剂等，机修过程中的机油、润滑油等。潜在污染物为酚类、甲醛、苯系物、石油烃、酞酸酯类。

（6）天津武台橡胶厂

经访谈及调查可知：天津市武台橡胶厂位于地块北侧 450m，存续时间为 1966-2000，生产橡胶零件，主要为硅橡胶制品和丁腈橡胶制品。

企业原辅料为硅橡胶、丁腈橡胶、金属件、包材、粘接剂、毛刷和模具。生产设备为成型机、切条机、炼胶机和空压机。生产工艺如下：

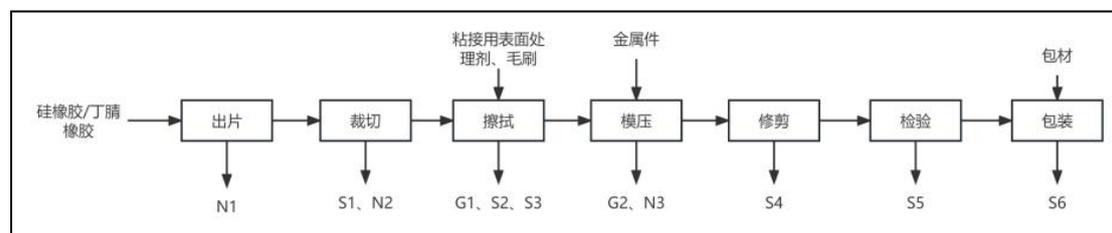


图 2.3-7 橡胶制品工艺流程图

①出片：将橡胶放置于炼胶机上方，通过炼胶机的两个滚轴之间的相互挤压将橡胶挤压成片，此过程为常温下的物理挤压过程。

②裁切：按照需求将片状的橡胶通过切条机裁切成合适的大小，此过程会产生废边角料。

③擦拭：人工使用毛刷蘸取粘接用表面处理剂，对金属件脏污处进行擦拭，擦拭工序在压力成型机上进行，此过程会产生有机废气、废毛刷，表面处理剂的使用会产生废包装桶。

④模压：将橡胶和金属件（仅硅橡胶制品使用金属件）通过压力成型机进行模压，硅橡胶制品利用橡胶自身粘性与金属件粘接在一起，丁腈橡胶使用模具，该工序采用电加热，温度控制在 150℃~170℃之间，加热时长 1~30min，加热后自然冷却。此过程产生有机废气。

⑤修剪：将模压后的橡胶制品的边缘进行人工修剪，此过程产生废边角料。

⑥检验：对产品进行抽样人工质检。

⑦包装：检验合格的产品使用包材进行包装，此过程会产生废包装材料。

三废情况：

废气：擦拭、模压有机废气。主要成分为重金属、苯系物、氯代烃、硫化物。

废水：无生产废水，员工生活污水经化粪池处理后外排。

固废：废边角料、废毛刷、废包装桶。

综上所述，天津武台橡胶厂擦拭、模压有机废气可能会对地块造成重金属、苯系物、氯代烃、硫化物污染。

（7）天津市十八塑料厂

经访谈及调查可知：十八塑料厂位于本地块北侧 440m，始建于 1984 年，2000 年停产，企业主要从事塑料薄膜制造。

十八塑料厂主要原辅料为 PE 塑胶粒和包装材料，主要设备为流延机、拌料机、输送机等，生产工艺如下：

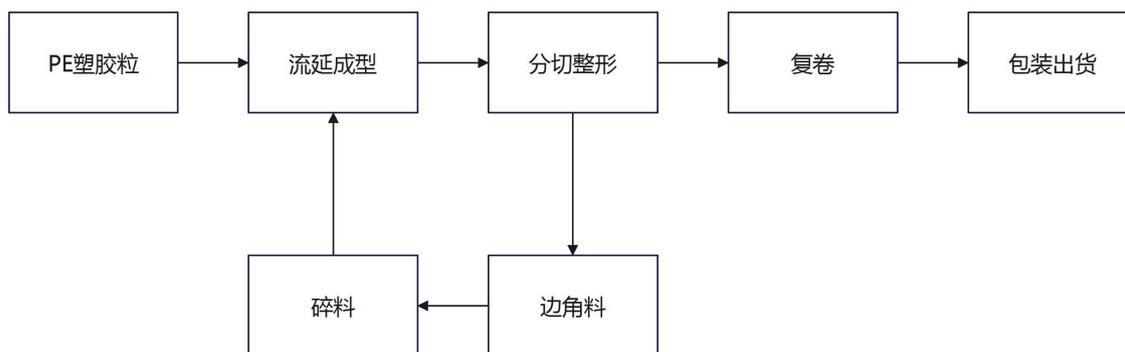


图 2.3-8 塑料薄膜生产工艺流程图

工艺流程说明：

①流延成型：将 PE 塑胶粒加入流延机投料口，塑胶粒经电加热熔化(温度约 180℃)后，由平模头模口成线型挤出，再传送到拉伸定型均匀成膜。该过程使用自来水对设备进行间接冷擦该过程会产生废包装袋和废气。

②分切整型、复卷：机器成膜冷却后，根据产品不同规格和幅面要求，利用流延机分切装置将半成品膜裁切成相应大小，最后由流延机的复卷装置收成卷。该过程主要产生塑胶边角料。

③碎料：项目塑胶边角料、次品经碎料机进行破碎后回用于生产。项目碎料机为密闭设备，在运行过程中无粉尘逸出，但在开盖瞬间产生少量粉尘，因此该过程产生少量粉尘。

三废情况：

废气：流延工序需对塑胶粒进行加热熔融，此过程会产生少量含重金属、氯代烃和苯系物废气。

废水：项目工艺本身不产生废水，用水主要为流延工艺循环冷却水。员工生活污水经化粪池处理后排入北侧程村排水河。

固废：一般固废为拌料工序的废包装材料，裁剪工序的边角料，出售回收公司处理，生活垃圾交由环卫部门处理。

综上所述，天津市十八塑料厂潜在污染物为流延工序的有机废气，生产和存储过程中的 PE 塑胶粒、废包装材料、废边角材料等。关注污染物为重金属、氯

代烃、苯系物。

（8）天津市天津轮胎胶囊厂

经访谈及调查可知：天津轮胎胶囊厂位于本地块北侧 450m，存续时间为 1989-2011 年，主要生产轮胎胶囊。

主要原辅料为丁基胶、炭黑、硫化树脂、蓖麻油、氯丁胶、季戊四醇、火花油、切削液。生产设备为密炼机、开炼机、滤胶机、挤出机、成型机、修边机、数控铣床、数控立车、喷砂机、天车、电火花机床。轮胎胶囊的生产过程使用单囊模压法和单囊注射法两种工艺进行生产，模具定期在厂内进行维修；单囊模压法、单囊注射法、模具维修工艺如下所示：

1、轮胎胶囊单囊模压法生产工艺流程及产污环节

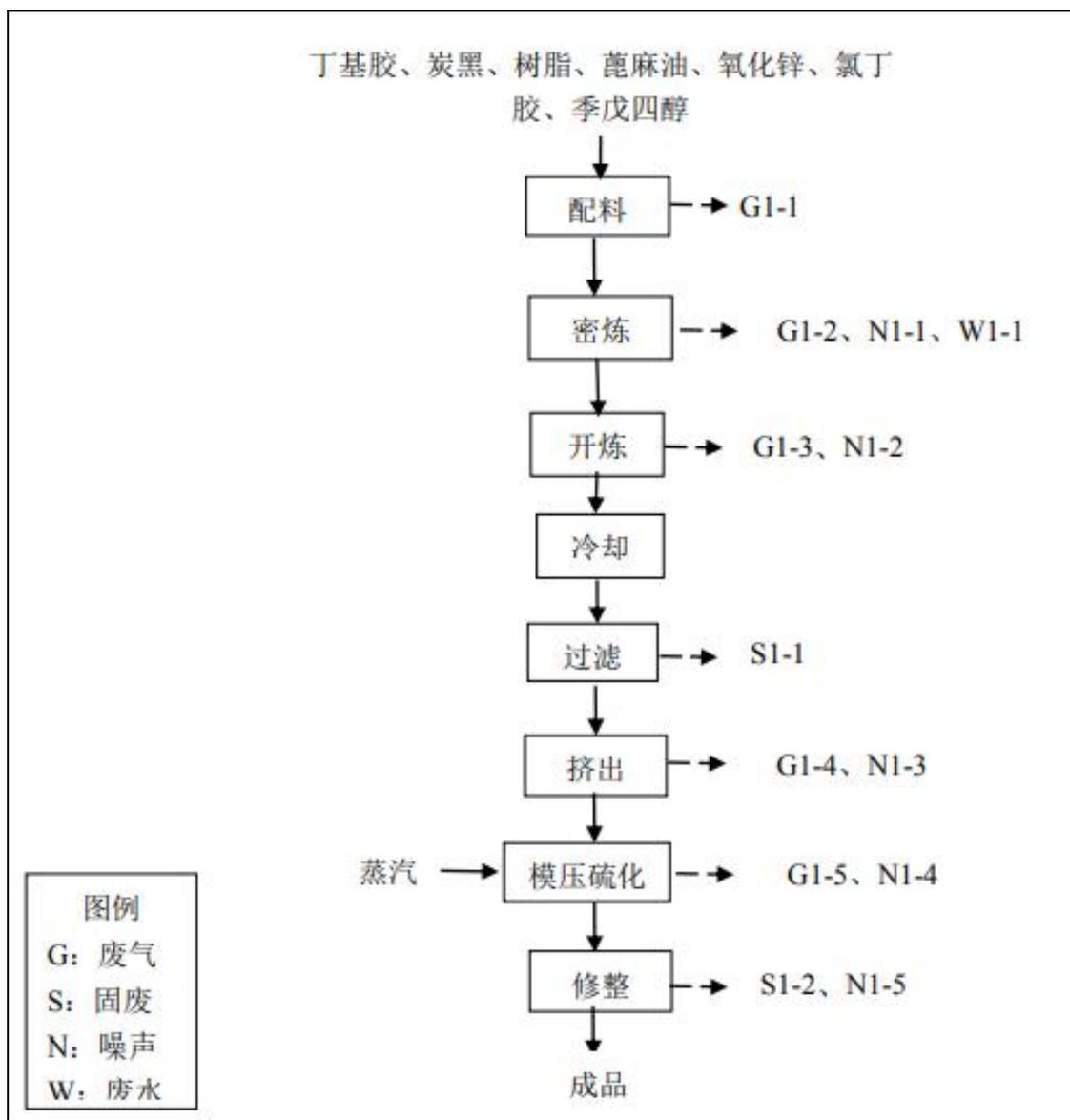


图 2.3-9 单囊模压法工艺流程图

工艺流程简述:

①配料: 本项目采用自动称量和投料系统。各类粉料由吸料管负压从包装物内吸入到储料罐, 再由储料罐下落至自动称量系统进行称量和投料。整个过程都采用全密闭式的输送方式。

②炼胶: 包括密炼、开炼和冷却。密炼: 将配好的原料投入密炼机料仓, 通过密炼机转子转动将各种原料混合, 原料混合均匀后打开料仓排胶, 再将混合好的混炼胶移到开炼机。整个过程 5-10 分钟, 由间接循环冷却水将温度控制在 110-140℃, 密炼机高速运转时, 会产生粉尘和挥发性有机废气。开炼: 混炼胶

投放到开炼机上，先让混炼胶在开炼机上包棍形成胶片，翻轧 1-3 分钟后再用割刀将胶片割断下片排出。由间接循环冷却水将温度控制在 100-120℃会有少量挥发性有机废气产生。冷却：开炼机下来的热胶片通过传送带输送到胶片冷却线，料片由传动带输送，通过挂料杆移动至风冷区进一步冷却，最后在冷却线的末端下片。

③过滤：滤胶机的机头处有滤网，料片经过滤胶机挤出后可以过滤掉混炼胶中的杂质和杂物。过滤后的胶料再经过开炼机下成胶片。

④挤出：胶片通过挤出机可以挤成密实的胶条，根据生产规格的不同，通过更换挤出口型板、量取长度、称取重量等方式将胶片制成定长、定重的胶条或长胶条。

⑤模压硫化：先将胶条放入模具，通过机器加压合模使胶料充满整个模腔，之后通入蒸汽给模具进行加热，产品进入保压硫化阶段，硫化温度 185-190℃，硫化时间 30-120 分钟。待制品完成硫化后打开模具将制品取出。本过程在硫化机开模时会有一定的废气排出。

⑥修整：硫化后的产品上都会带有一些多余的胶边或胶条，这个工序通过修边机修剪方式将产品多余的部分处理掉从而得到最终产品。

3、轮胎胶囊单囊注射法生产工艺流程及产污环节

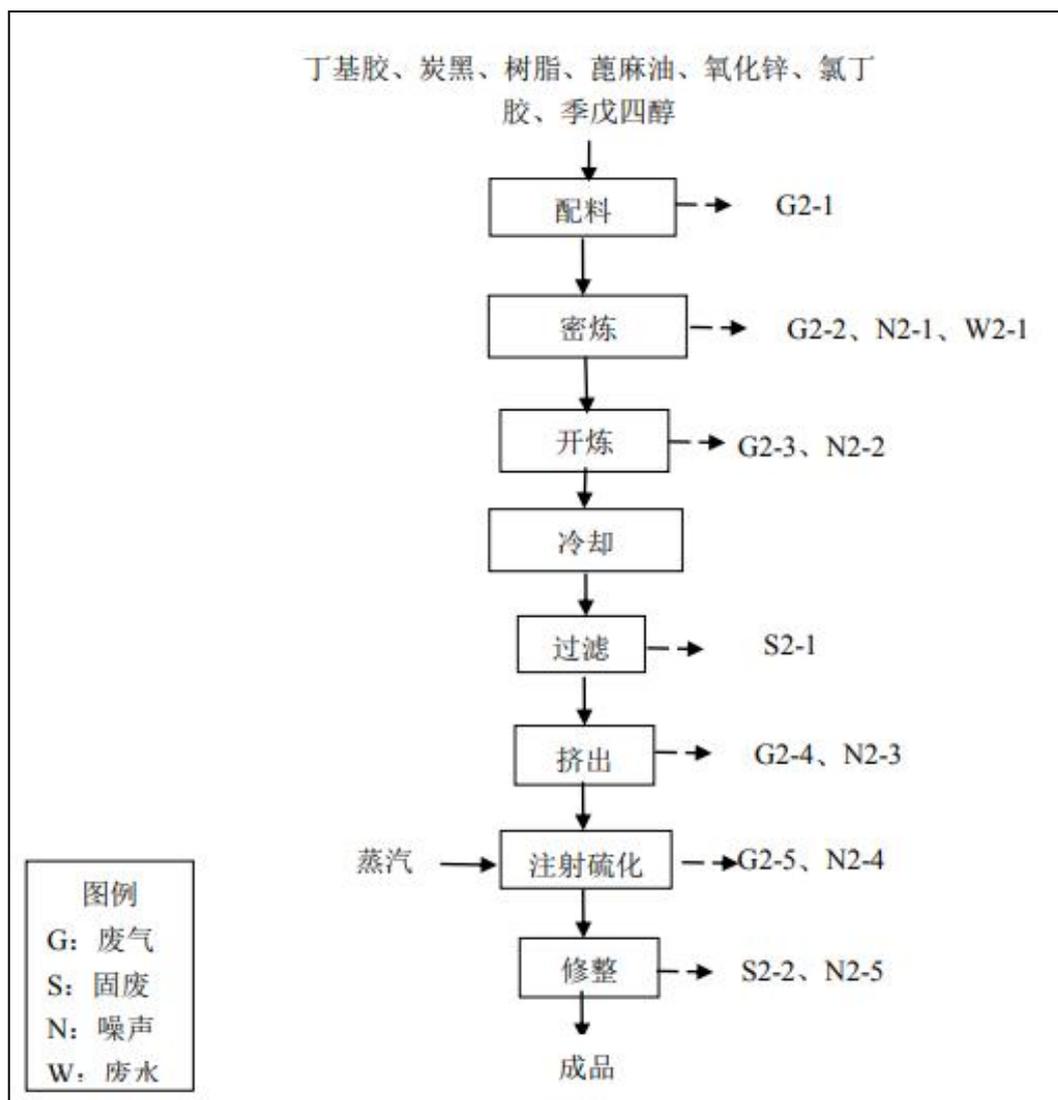


图 2.3-10 单囊注射法工艺流程图

工艺流程简述：

①配料：采用自动称量和投料系统。各类粉料由吸料管负压从包装物内吸入到储料罐，再由储料罐下落至自动称量系统进行称量和投料。整个过程都采用全密闭式的输送方式。

②炼胶：包括密炼、开炼和冷却。密炼：将配好的原料投入密炼机料仓，通过密炼机转子转动将各种原料混合，原料混合均匀后打开料仓排胶，再将混合好的混炼胶移到开炼机。整个过程 5-10 分钟，由间接循环冷却水将温度控制在 110-140℃，密炼机高速运转时，会产生粉尘和挥发性有机废气。

开炼：混炼胶投放到开炼机上，先让混炼胶在开炼机上包棍形成胶片，翻轧

1-3 分钟后再用割刀将胶片割断下片排出。由间接循环冷却水将温度控制在 100-120℃，会有少量挥发性有机废气产生。冷却：开炼机下来的热胶片通过传送带送到胶片冷却线，料片由传动带输送，通过挂料杆移动至风冷区进一步冷却，最后在冷却线的末端下片。

③过滤：滤胶机的机头处有滤网，料片经过滤胶机挤出后可以过滤掉混炼胶中的杂质和杂物。过滤后的胶料再经过开炼机下成胶片。

④挤出：胶片通过挤出机可以挤成密实的胶条，根据生产规格的不同，通过更换挤出口型板、量取长度、称取重量等方式将胶片制成定长、定重的胶条或长胶条。

⑤注射硫化：胶条由硫化机自动入料至注射料室，机器先将模具闭合加压，然后再将胶料由注射室注射至模具模腔。产品完成定型后加热硫化过程同模压式硫化一样，模具通入蒸汽，产品进行保压硫化，温度 185-190℃，硫化时间 30-60 分钟。待制品完成硫化后打开模具将制品取出。本过程在硫化机开模时会有挥发性有机废气排出。

⑥修整：硫化后的产品上都会带有一些多余的胶边或胶条，这个工序通过修边机将产品多余的部分处理掉从而得到最终产品。

3、模具维修工艺流程及产污环节

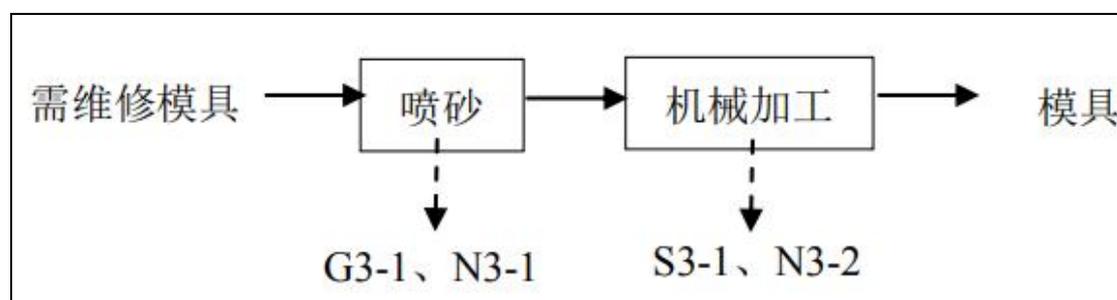


图 2.3-11 模具维修生产工艺流程图

三废情况：

废气：轮胎胶囊生产时密炼、开胶、模压硫化工序会产生有机废气，模具维

修喷砂工序会产生粉尘。锅炉废气，采用燃煤作为燃料。

废水：冷却工序冷却水采用循环水，不外排，职工生活污水经化粪池处理后排入北侧程村排水河。

固废：过滤工序中的废过滤网，修整过程中的橡胶边角料外售，模具维修过程中废切削液、废金属渣、废机油收集后定期交由有资质单位处置。

综上所述，天津市天津轮胎胶囊厂潜在污染物为锅炉、密炼、开胶、模压硫化产生的废气，生产和存储过程中使用的丁基胶、炭黑、硫化树脂、蓖麻油、氯丁胶、季戊四醇、火花油、切削液，模具维修产生的废切削液、废金属渣、废机油。关注污染物为重金属、多环芳烃、石油烃、氯代烃、苯系物、硫化物。

（9）天津华纶尼龙树脂厂

经访谈及调查可知：天津华纶尼龙树脂厂位于地块北侧 320m，存续时间为 1970-2001 年。企业以蓖麻油为原料采用水解、碱裂工艺生产癸二酸；以癸二酸为原料，经过腈化、氢化得到癸二胺；癸二酸、癸二胺通过聚合得到尼龙 1010 树脂。生产工艺如下：

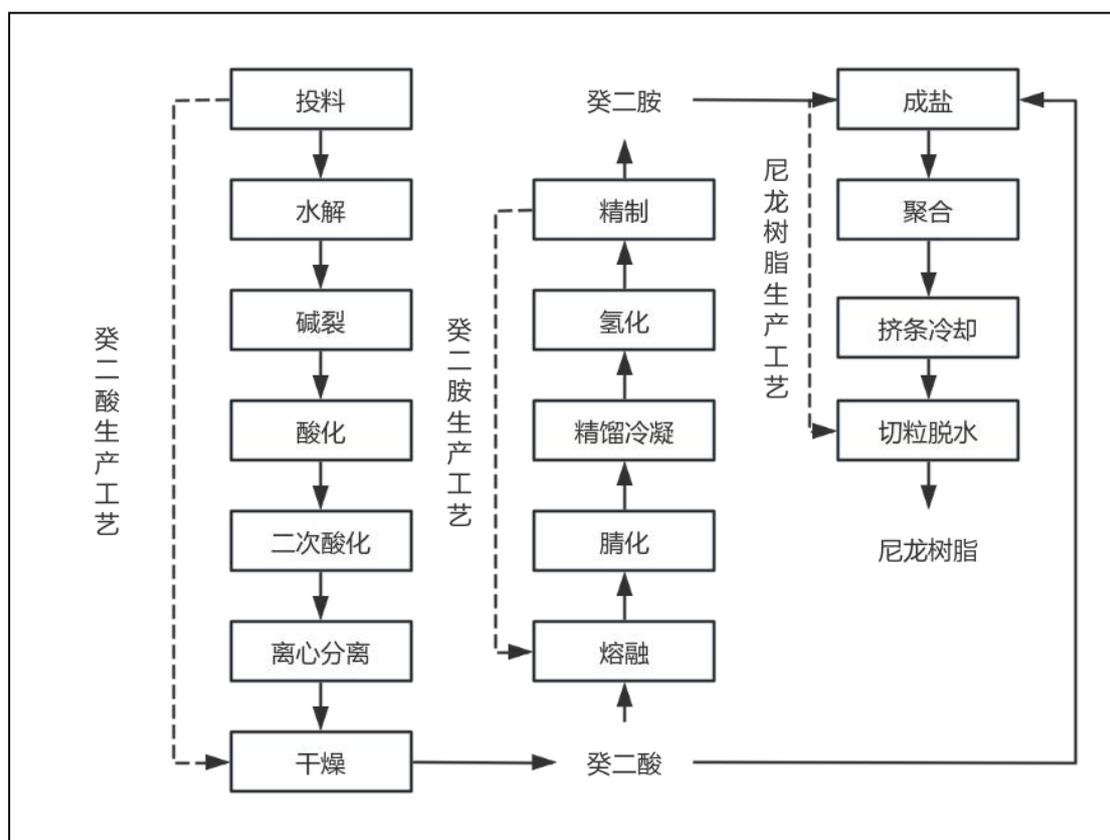


图 2.3-12 尼龙树脂厂工艺流程图

癸二酸工艺流程简述:

①水解

按工艺要求将蓖麻油泵入水解釜，然后加入水和催化剂(粉末状物质，不溶于水)，水蒸汽夹套加热水解釜，温度控制在 140-180℃，蓖麻油在密闭水解釜中发生水解，生成蓖麻油酸、脂肪酸(油酸、亚油酸)、色素和甘油。

②沉降分离

将上述水解产物泵入沉降分离槽中，静置分层后，蓖麻油酸等油类物质浮在分离槽上层，水在下层，甘油溶于水中；将下层含甘油的水从分离槽中分离出来作为副产品外售。然后通过过滤去除催化剂。

③碱裂反应

将沉降分离槽中上层油类物质泵入碱裂釜中，将浓度为 48%的 NaOH 溶液泵入碱裂釜中，用导热油加热碱裂釜至 230-300℃，蓖麻油酸与碱发生碱裂反应，

生成仲辛醇、氢气、癸二酸双钠盐，通过冷凝回收辛醇；由于反应温度较高，会产生少量焦油类物质(色素)。由于油酸、亚油酸(项目脂肪酸主要成分)中缺少羟基，在高温下不能移位，因此不能发生逆羟醛裂变，不会参与碱裂反应。

④酸化

将癸二酸双钠盐、脂肪酸等物质泵入酸化釜中，加入水稀释后，将酸化釜加热至 60-80℃，加入 93%的硫酸酸化，癸二酸双钠盐变为单钠盐，同时生成硫酸钠，钠盐溶于水；静置分层，将脂肪酸、色素等从酸化釜中分离出来，剩余钠盐溶液泵入酸化釜中，加入水稀释后，加入硫酸进行二次酸化，生成癸二酸及硫酸钠。

⑤离心分离

将上述溶液泵入离心机中，在离心力作用下实现癸二酸与硫酸钠溶液的分，硫酸钠溶液经三效蒸发器蒸馏后结晶得到硫酸钠浓液(含少量 4-10 个碳的脂肪酸)，再经离心分离后得到硫酸钠作为副产品外售。三效蒸发器蒸馏产生的水蒸气经冷凝器冷凝后进入集水池后，回用做碱液配置及酸化用水。加热三效蒸发器的蒸汽冷凝水也进入集水池中回用做生产用水。

⑥干燥、检验、包装

离心分离得到的癸二酸经连续式烘道(蒸汽管道加热)干燥，检验合格后包装外售。

癸二胺工艺流程简述：

①投料、熔融工段：将颗粒状的癸二酸计量后自动加入至通氨釜内，利用导热油夹套加热至 195℃使其熔融成液态。

②腈化、蒸馏工段：往通氨釜中通入氨气进行腈化反应，继续升温至 340℃，形成气、液两相。气相主要为过量的氨气、水蒸气及癸二酸，夹带少量癸二腈和腈化中间体，气相经冷凝器冷凝后实现水蒸气与氨气的分离，形成的氨水溶液(含

癸二酸、癸二腈和中间体)进入缓冲罐中，未凝氨气进入压缩冷凝器中压缩冷凝为液氨；氨水溶液进入蒸馏釜中将氨气蒸馏出来，蒸馏残液(含癸二酸、少量氨水)进入公司废水预处理站进行处理。蒸馏得到的蒸汽进入压缩冷凝器冷凝得到液氨，经氨气蒸发器加热后回用。

液相粗癸二腈(含少量高沸点焦油类物质)通过管道进入蒸馏塔，利用导热油夹套加热至 245℃进行蒸馏，得到气态癸二腈经冷凝器冷凝得到液态癸二腈。沸点更高的腈化中间体及焦油类物质作为精馏残渣残留在釜底。冷凝时中未凝氨气进入腈化反应工段的氨气压缩冷凝器中压缩冷凝为液氨。

③氢化反应：得到的癸二腈泵入加氢塔，加入催化剂镍铝合金催化剂，泵入乙醇，之后缓慢通入自制的氢气，利用商品蒸汽夹套加热至 110℃进行氢化反应，生成癸二胺，压力 2.5~3.0Mpa，反应时间根据不同反应釜大小略有差异。反应过程中有醇氢废气产生，醇氢废气经氢气中间罐冷却后，乙醇冷凝下来并沉于中间罐底部，泵入乙醇储罐回用；氢气经压缩机压缩冷凝为液态储存于液氢罐中回用。

③过滤：氢化得到的粗癸二胺中含有仲胺及叔胺等高沸点副产物(液态)、以及催化剂(固态)，经过过滤得到的镍铝合金催化剂回用。

④常压蒸馏

过滤得到的粗癸二胺经导热油炉夹套加热进行蒸馏，得到的乙醇经二级冷凝后储存于乙醇中间储罐中，直接返回该工序。

⑤减压蒸馏

常压蒸馏得到的产物在 0.09MPa 负压及 205℃下蒸馏，蒸馏得到的癸二胺经二级冷凝后得到癸二胺(癸二胺沸点较乙醇高)，未凝乙醇经冷凝器冷凝后储存于乙醇储罐中回用。仲胺、叔胺等高沸点物质残留于蒸馏釜中。

尼龙树脂工艺流程简述：

①成盐反应

将癸二酸、癸二胺、水、抗氧化剂(如 168、1010、1076 等，不含磷)按一定比例投入成盐釜中，在不高于 140℃ 下反应 4 小时后送入聚合釜。癸二酸、癸二胺发生成盐反应生成尼龙树脂单体。

尼龙树脂单体在聚合釜内自然冷却至 80℃ 时,加入分子调节剂冰醋酸以控制尼龙 1010 产品的分子量。待反应完成后聚合釜逐步加温至 250℃ 及 1.5Mpa, 尼龙单体在该反应条件下发生脱水缩聚反应, 形成线性高分子聚合物。釜内不断有水蒸气产生, 设备上方设置稳压阀门, 通过不断释放蒸汽来保持釜内压力。

②由于聚合釜内温度较高, 生成的尼龙 1010 处于熔融、流动状态, 此时用齿轮泵将其送到挤出分配头内, 使其被挤成 2 毫米直径的细条。用循环冷却水使熔融状的尼龙 1010 树脂迅速固化成细条状。冷却水循环使用。

③切粒、干燥脱水: 在带水情况下, 切粒机将尼龙条切成 2 毫米长的粒子, 未切好的细条就成为废丝。尼龙粒子切好后, 经自然干燥后进入真空转鼓干燥机中干燥。

⑤包装: 干燥后的尼龙粒子就成为产品, 将尼龙粒子包装入库。

三废情况:

废气: 减裂冷凝工序废气, 蒸发冷凝和干燥工序废气, 主要成分为辛醇、水蒸气、氢气乙醇和氨气。硫酸储罐废气, 主要成分为硫酸雾。

废水: 离心分离废水, 主要成分为脂肪酸。氨水蒸馏废水, 主要成分为氨水。冷却塔冷却水循环利用, 员工生活污水经化粪池处理后外排。

固废: 催化剂、硫酸钠、脂肪酸、色素、废包装袋、废树脂。

综上所述, 天津华纶尼龙树脂厂原辅料、催化剂及有机废气可能会对地块造成 pH、重金属镍、酞酸酯类污染。

（10）天津健身器材厂

天津健身器材厂位于地块北侧 330m，存续时间为 1969-2002，从事体育器材制造，主要产品为 PU 铃片、哑铃等、杠铃、机械配件。

主要原辅材料为钢材、外购铸件、切削液、胶粘剂、色浆、机油、焊丝、腻子膏、清洗剂（主要成分为正庚烷）、脱模剂（主要成分为硅油、乳化剂和水）、A 料（主要成分为二苯基甲烷-4,4-二异氰酸酯，乙二酸乙二酯，其余添加剂）、B 料（无毒）、溶剂油、乙醇、氩气、二氧化碳、柴油、表板蜡。生产工艺如下图所示：

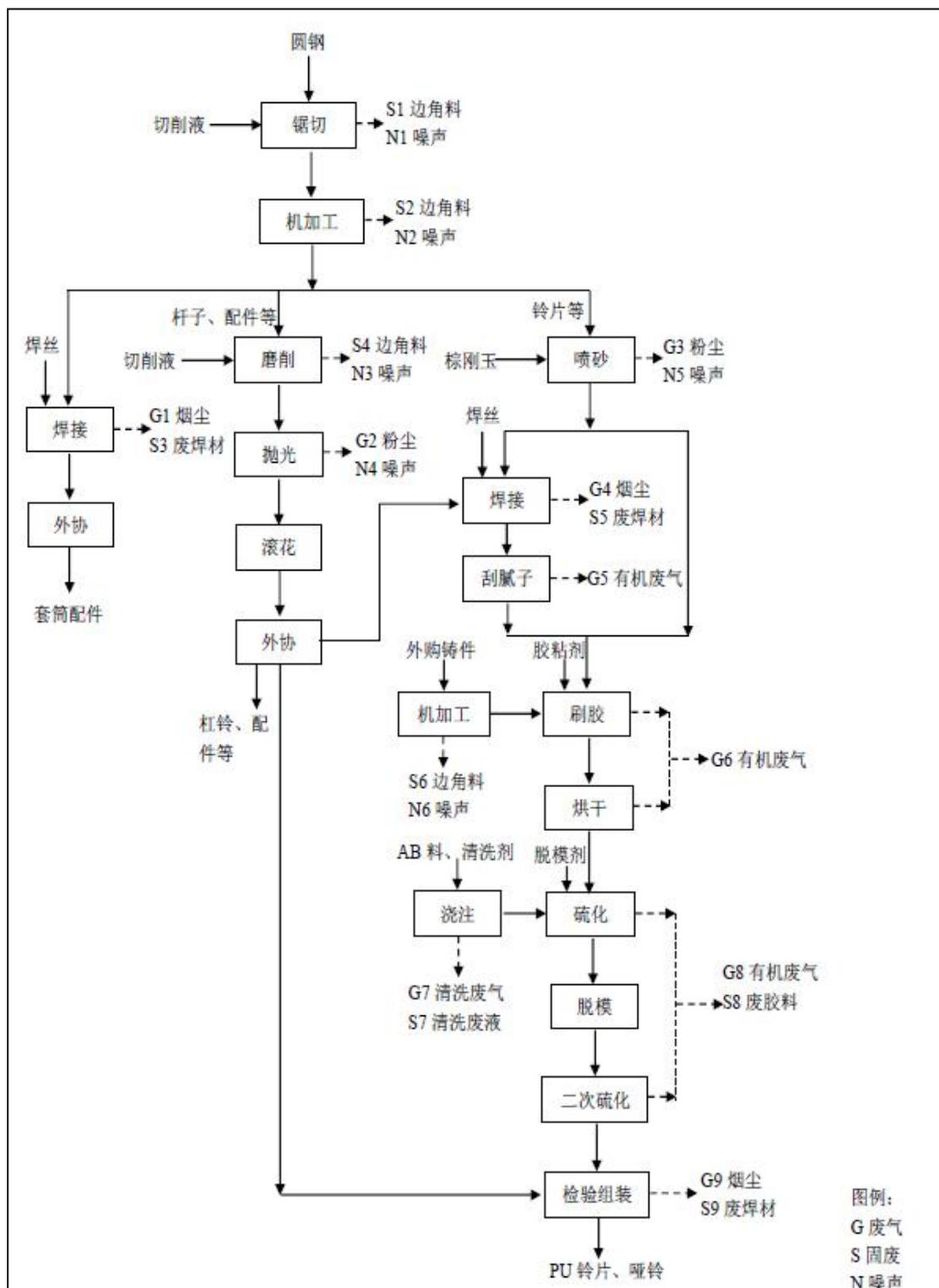


图 2.3-13PU 铃片、哑铃、杠铃、机械配件工艺流程图

工艺流程简述：

本项目产品主要有 PU 铃片、哑铃、杠铃和机械配件等四种种类。

①锯切：将外购的圆钢利用锯床进行锯切加工，得到客户要求的尺寸。锯切

过程需使用切削液，切削液与水配合使用，配比为 1:15，切削液均损耗，无废切削液产生，此工序产生边角料。

②机加工：根据客户要求，利用车床、钻床等对锯切好的圆钢进行机加工操作，得到符合尺寸要求的工件，此工序产生边角料。

③焊接、外协：将机加工得到的杆子、配件按照客户要求焊接成半成品工件后委外加工，委外加工后即得套筒配件，套筒配件属于机械配件其中一种。此工序采用的焊接方式为二氧化碳保护焊，使用的焊丝为实芯焊丝。此工序产生烟尘、废焊材。

④磨削：将机加工得到的杆子、配件利用无心磨床进行磨削，磨削过程需使用切削液，切削液与水配合使用，配比为 1:15，切削液均损耗，无废切削液产生，无粉尘产生。此工序产生边角料。

⑤抛光：根据客户要求，将磨削后的杆子、配件等放入抛光机中进行抛光，使得工件表面粗糙度降低，获得光亮、平整的表面。部分无需进行抛光的配件则直接去下道工序。此工序产生粉尘。

⑥滚花、外协：抛光后的杆子或者配件利用滚花机对工件表面进行处理后委外加工，委外加工后即得成品杠铃、机械配件。杠铃可作为成品直接外售，也可用于本项目哑铃生产。

⑦喷砂：将机加工得到的工件利用喷砂机进行喷砂，喷砂机为密闭设备，通过喷射高速的棕刚玉去除表面的污垢、氧化层等。此工序产生 G3 粉尘、N5 噪声。

喷砂后得到的工件若无需生产整体哑铃则直接进行 11~13 工序。

若要生产整体哑铃则需先进行：⑧焊接：将喷砂后的工件和外加工后的配件焊接组装成整体哑铃半成品，此工序采用的焊接方式为二氧化碳保护焊，使用的焊丝为实芯焊丝。此工序产生烟尘、废焊材。

⑨刮腻子：人工对焊接后的整体哑铃半成品表面进行刮腻子，将表面不平整部分用腻子填充，此工序产生有机废气。

⑩机加工：若以外购铸件为原料生产铃片，将外购铸件利用车床、钻床等进行机加工，得到符合要求的工件后直接进行 11~13 工序。此工序产生边角料。

⑪刷胶、烘干：将加工好的半成品铃片或者半成品整体哑铃人工进行刷胶，刷胶完成后即放入烘箱内进行烘干，胶黏剂能更好的凝固干化，增加粘合度。此过程会产生有机废气。

⑫浇注：将原辅料 A 料、B 料按一定比例投入浇注机中，进行搅拌，使之混合均匀，配料温度始终维持在 60℃左右，为了防止 A、B 料固化后堵住注料口，故在每次注料后采用溶剂型清洗剂进行清洗，清洗剂部分挥发，其余清洗废液作为危险废物委托有资质的单位处置。此工序产生有机废气、S7 清洗废液。

⑬硫化：项目在物料注入模具前需喷上脱模剂，达到脱模效果。将健身器材半成品放入平板硫化机模具中，再将一定量的混合好的 AB 料加入料仓，AB 料经加热融化后进入模具，采用电加热，温度约 80℃，30min 左右。此工序不涉及合成反应。

⑭脱模：将硫化好的产品从模具上脱下来，进行表面修整。

⑮二次硫化：为提高产品的拉升强度、回弹性和热稳定性等，对已硫化好的铃片利用球头生产线进行二次硫化。球头生产线为一条密闭硫化线，长约 40 米，使用电加热，温度保持在 45℃左右，时间约 6h。此工序产生有机废气、S8 废胶料。

⑯检验组装：将二次硫化得到的铃片、哑铃等进行人工检验，检验外观平整，外观无凹陷和凸起，最后产品经包装入库，以待出售。大部分产品仅需人工组装，部分产品需要焊接组装，此工序采用的焊接方式为二氧化碳保护焊，使用的焊丝为实芯焊丝。此工序产生烟尘、废焊材。

三废情况：

废气：主要为抛光工序产生的废气、浸胶工序产生的废气、烘干工序产生的废气、切割工序产生的废气，成分为重金属、苯系物、氯代烃。

废水：清洗水循环利用，生活废水，经化粪池处理后外排。

固废：废钢材、废胶皮、废包装桶。

综上所述，天津健身器材厂原辅料、添加剂及有机废气可能会对地块造成重金属、硫化物、苯系物、石油烃、氯代烃类污染。

（11）天津华丽羽绒制品厂

天津市华丽羽绒制品厂位于地块北侧 340m，存续时间为 1969-2000，主要成分为水洗绒、水洗羽毛、羽毛制品、羽绒。

原辅材料为羽绒原料、布料、清洗剂、除臭剂、PAC、PAM。生产工艺如下：

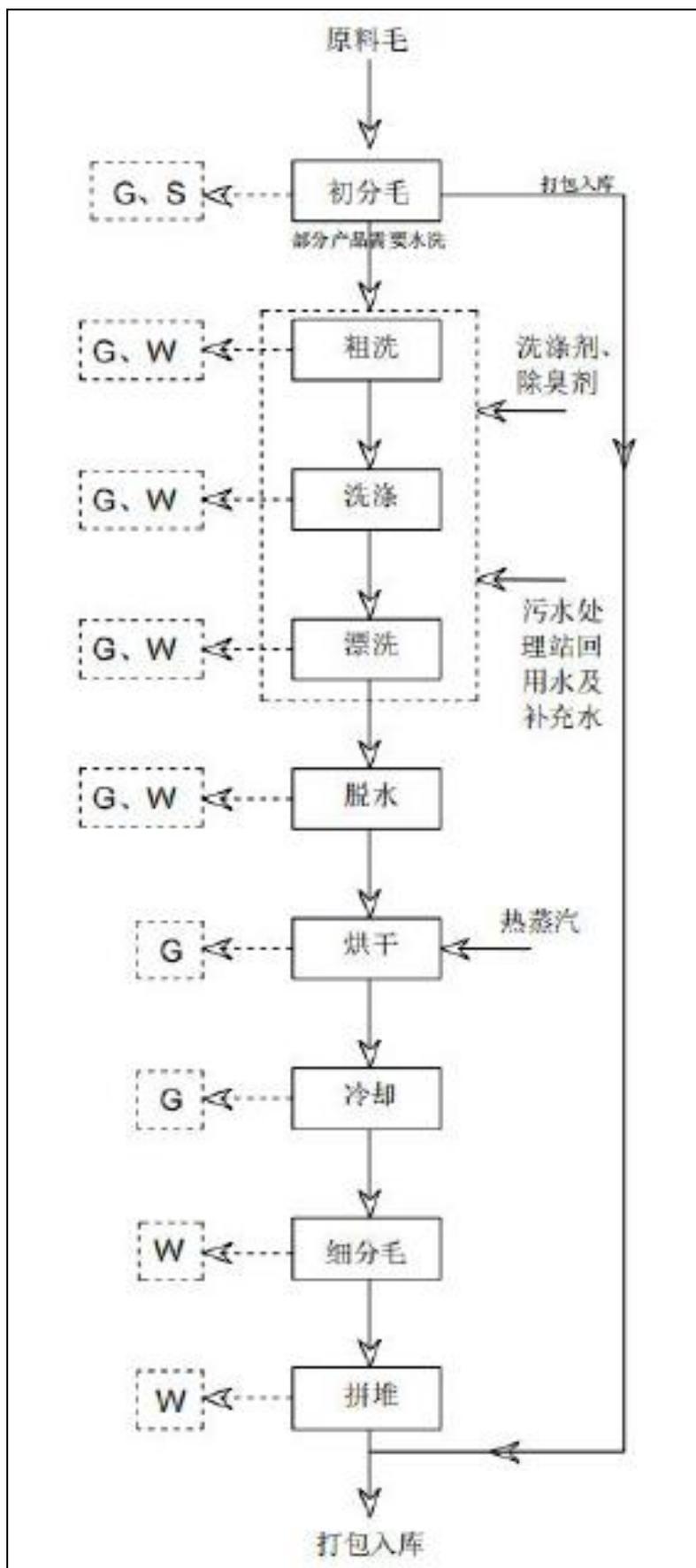


图 2.3-14 羽绒加工工艺流程图

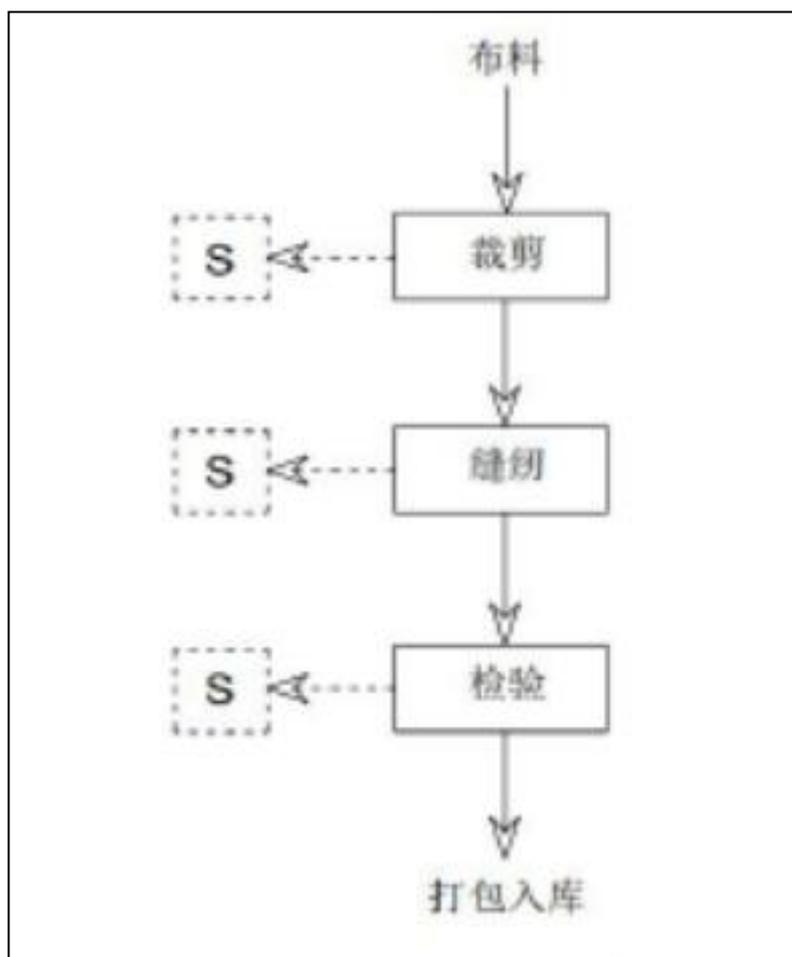


图 2.3-15 布料加工工艺流程图

①初分毛：利用分毛机将原料毛中的毛梗、杂质分离，获取有用的羽绒。此过程会产生粉尘及细绒毛。

②洗毛：清洗是羽绒加工车间最主要的工序之一，每批羽绒水洗可分为三个工序，分为 1 次初洗、3 次清洗和 6 次漂洗，根据产品质量要求不同，漂洗的次数相应增加。此过程需要加入洗涤剂，用温水清洗，温度控制在 35~50℃。此过程会产生废水。

③脱水：水洗完成的羽绒排入配套的离心机内，通过离心机高速旋转产生的离心力将羽绒内所含水分分离。

④烘干：脱水后的羽绒进入烘干机内，烘干机中间夹层以蒸汽为加热介质的方式加热内胆，用热力的方法对脱水后的羽毛羽绒进行烘干处理，以及消毒、灭菌、除臭，并使水分含量降至安全值。

⑤冷却：烘干程序结束，机内的羽绒会通过连接管道自动进入冷却机。在风机的作用下，冷却机内通入空气，再通过搅拌轴的搅拌使羽毛羽绒迅速降温，

⑥分毛：由五厢分毛机对羽绒进行细分选，此过程会产生短纤维羽绒、

⑦拼堆：根据客户对绒度的要求，不同绒度的产品按一定比例进入拼堆机进行拼堆加工，得到客户所需的成品，拼堆为密闭操作，此过程会产生短纤维羽绒。

⑧打包：包装后产品入库待售。

⑨羽绒制品加工：裁剪缝纫后进行充绒，检验包装入库。此过程会产生少量边角布料。

三废情况：

废气：羽毛绒烘干、冷却、分毛过程中产生的废气。

废水：洗毛废水。

固废：废钢材、废胶皮、废包装桶。

综上所述，天津市华丽羽绒制品厂清洗剂、清洗过程中废水可能会对地块造成 pH、重金属、石油烃类污染。

（12）环亚毛纺织厂

环亚毛纺织厂位于地块外北侧 220m，存续时间为 1968-2003 年，主要产品为毛制品和印染布。

毛制品原辅料为未梳碳化毛、羊毛条、兔毛、化纤、尼龙、棉花、和毛油（主要成分为脂肪酸酯、乳化剂和白油），生产设备为和毛机、梳毛机、走锭机、络筒机、并线机、倍捻机、盖板机、并条机、粗纱机、环锭机。

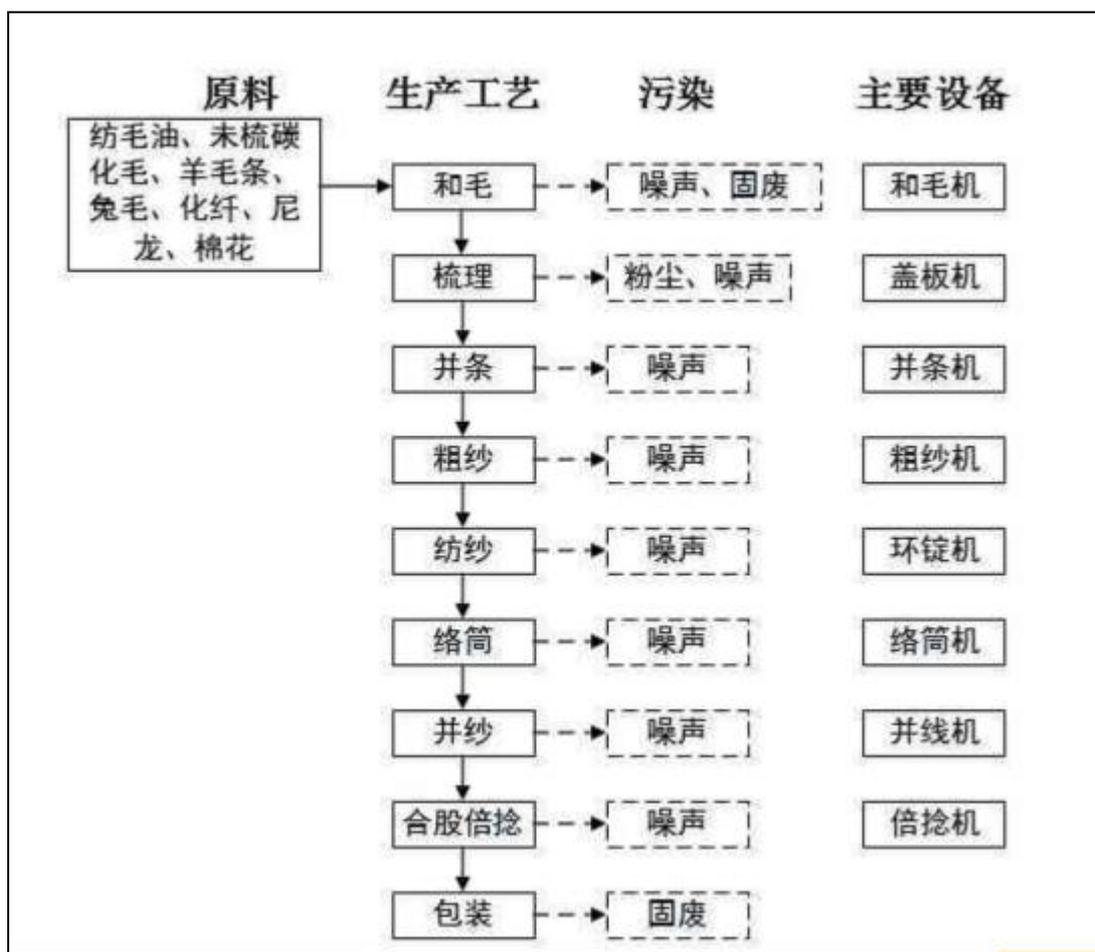


图 2.3-16 毛制品工艺流程图

工艺流程简要说明：

①和毛：将各种已染色或原色的原料按比例予以充分混合，在和毛过程中加进和毛油。纤维经润滑后，在梳理过程中不易被拉断，并可减少飞毛、废料和静电。和毛油全部进入原料中，不外排。和毛油：一般矿物油、植物油、乳化剂、集束剂、抗静电剂等组分经过乳化搅拌而成。和毛油无特殊气味和挥发性。该工序产生的污染物为和毛机产生的噪声和原料中的废料；

②梳理：将和毛后的原料进一步开松、清洁及混合成适合下一道工序加工的粗纱；

③并条：将多条梳条并合成条干和颜色均匀的毛条；

④粗纱：将并条后的毛条进一步牵伸至较细的粗纱供纺细纱用；

⑤纺纱：纺纱过程是由粗纱经牵伸、拉幼至所需支数，并加捻成适合针织用

的毛纱；

(6)络筒：将数个细纱卷绕成筒子以适合针织用；

(7)并纱：将两条或多条单纱平行地并合的工序；

(8)合股倍捻：将并纱后的两条或多条单纱加捻成为合股纱；

(9)包装：制作完成的纱线包装入库，待售。

印染布原辅料为坯布、染料、烧碱、双氧水、保险粉、表面活性剂、纯碱、工业盐、醋酸、硫酸、柔软剂、粘合剂、固色剂、功能整理剂、煤。生产工艺如下：

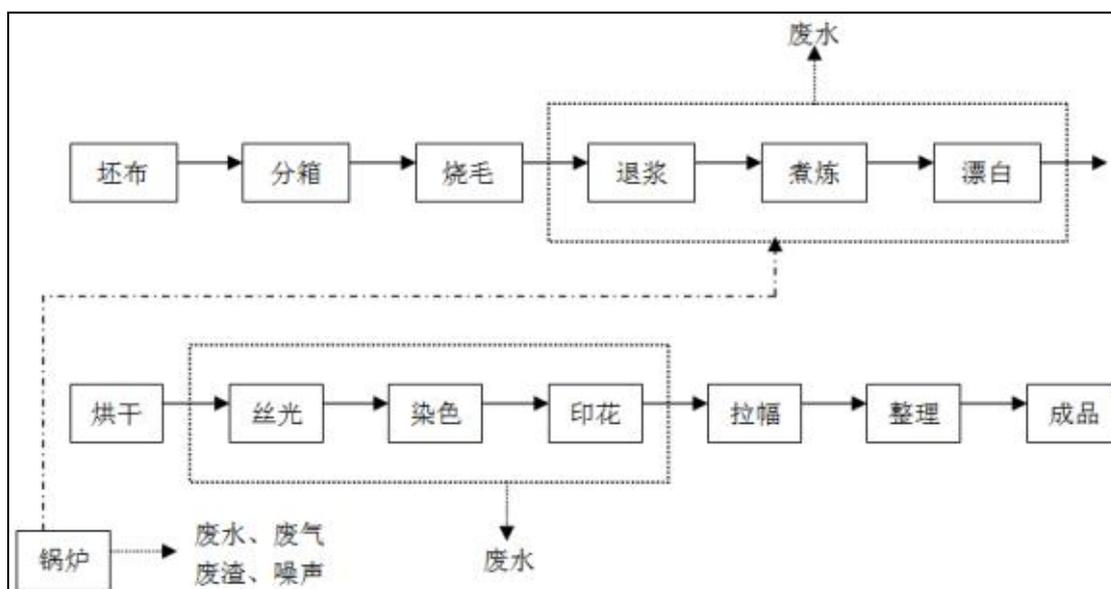


图 2.3-17 印染布工艺流程图

三废情况：

废气：锅炉废气。

废水：退浆、煮炼、漂白、丝光、染色印花和整理工段废水，主要成分为重金属、苯系物、苯胺、多环芳烃。

固废：粘合剂、固色剂、炉渣、粉煤灰、污泥、色素、废包装袋、废树脂。

综上所述，环亚毛纺织厂原辅料、添加剂及有机废气、废水可能会对地块造成 pH、重金属（铜、六价铬、镍）、苯系物（苯、甲苯、二甲苯）、苯胺、多

环芳烃类污染。

（13）辛院物流园

经访谈及调查可知：辛院物流园位于地块西南侧 560m，存续时间为 2005 年至今，该园区企业主要产业为汽修、物流、仓储、货运、餐饮和装饰装修，仓储仓库为密闭式，地面具有防渗硬化。

汽车焊接、钣金中的烟尘可能会通过大气迁移到本地块对土壤及地下水造成重金属(铜、镍、铅等)污染。喷漆过程中有机废气可能通过大气沉降迁移到地块造成苯系物（苯、甲苯、二甲苯）污染。维修机械中的机油、润滑油如不慎发生跑、冒、滴、露通过土壤离散和地下水弥散扩散可能会对调查地块内的土壤和地下水造成石油烃污染。

（14）西青区辛院农工商公司

经访谈及调查可知：西青区辛院农工商公司位于地块南侧 250m，存续时间为 1993 年-2007 年，主要为汽车配件静电喷涂，主要设备为干燥机、压缩机、静电喷涂机、固化炉及预热炉，原料为涂料（主要成分为聚酯树脂）、自动喷涂材料（主要成分为聚酯树脂）和屏蔽。

西青区辛院农工商公司生产固化炉采用燃煤作为燃料，其余设备均以电作为能源，具体工艺流程及排污节点见下图：

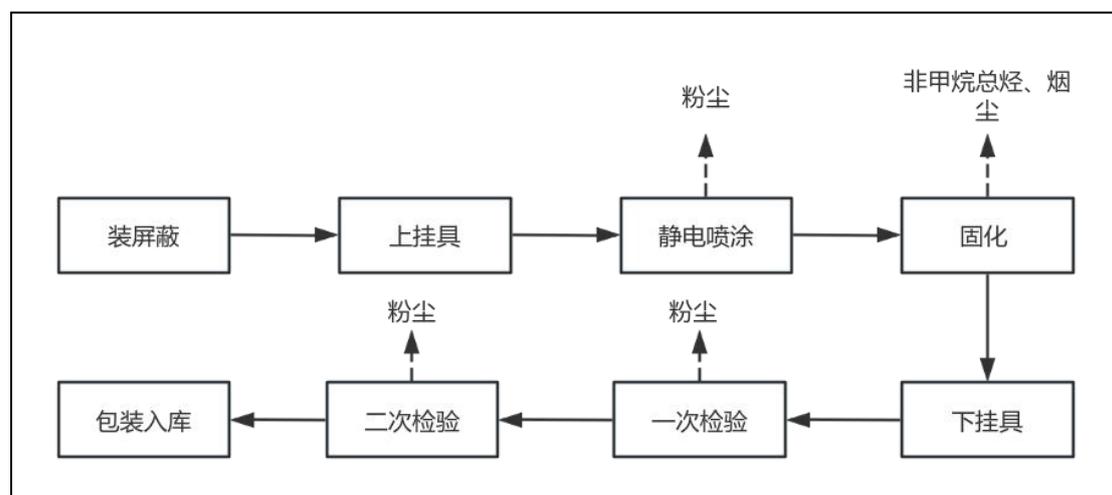


图 2.3-18 静电喷涂工艺流程图

①装屏蔽：对需要喷涂的汽车配件进行手动安装屏蔽，避免在喷涂过程中覆盖不需要喷涂的部位；

②上挂具：将安装屏蔽之后的汽车配件，手动挂在静电喷涂设备上；

③静电喷涂：涂料是热固性聚酯粉末涂料，当运载气体(压缩空气)将塑粉涂料从供粉桶经输粉管送到喷枪的导流杯时，由于导流杯接上高压负极产生电晕放电，其周围产生密集的电荷，塑粉带上负电荷，在静电力和压缩空气的作用下，塑粉均匀的吸附在工件上，静电喷涂过程中，汽车卡钳及支架会沿着静电喷涂设备的外侧、喷涂室往复运行，当旋转到喷涂设备的喷涂室的时候即可进行喷涂，喷涂厚度为 70 μm ，此设备为非密闭型设备。此过程产生的主要污染物为粉尘；

④固化：将喷涂之后的汽车卡钳及支架安置在挂架推车上，然后，将推车推入固化炉中进行固化，操作时间约为 40min/次，操作温度为 180 $^{\circ}\text{C}$ 左右，在此温度下塑粉熔融固化成均匀、平整、光滑的涂膜。此过程产生的主要污染物为非甲烷总烃、烟尘、 SO_2 及 NO_2 。

⑤下挂具：将上述固化之后的汽车配件从货车挂架上取下，放在货架上。

⑥一次检验：对上述半成品进行人工目视检查，检查是否有漏喷的部位，对于漏喷的部位利用瓶装涂料进行修补，检查合格的即进行二次检验。此过程产生的主要污染物为粉尘。

⑦二次检验：检查经过一次检验后的半成品是否有多喷的现象，如有喷涂在不需要喷涂的部位，须对其进行打磨，检查合格的即进行包装入库处理。此过程产生的主要污染物为粉尘。

⑧包装入库：将上述成品进行包装入库，等待发货。

三废情况：

废气：主要为静电喷涂、检验过程中产生的粉尘，固化过程产生的非甲烷总烃、烟尘。

废水：清洗水循环利用，生活废水，经化粪池处理后外排。

固废：废包装袋、废树脂。

综上所述，西青区辛院农工商公司喷涂、固化产生的有机废气能通过大气迁移至本地块，对地块造成重金属、苯系物（苯、苯乙烯）、酞酸酯类、多环芳烃污染。

（15）津皖食品有限公司

经访谈及调查可知：津皖食品有限公司位于地块南侧 380m，存续时间为 1998 年-2008 年，主要生糖果与巧克力。年产量约 8000 吨。主要设备为化糖预熬机、预热水锅、化油机、搅拌机、冷却机、配料机、包装机等。糖果制品主要原辅料为白砂糖、葡萄糖液、明胶、植物油、花生仁、奶粉、香精、包装纸和水。巧克力制品原辅料为白砂糖、代可可脂、无水葡萄糖粉、麦芽糊精、乳粉、乳清粉、可可粉、磷脂、复合麦片、面粉、植物油、香精和包装纸。

津皖食品有限公司生产热源蒸汽采用燃煤燃煤锅炉，具体工艺流程及排污节点见下图：

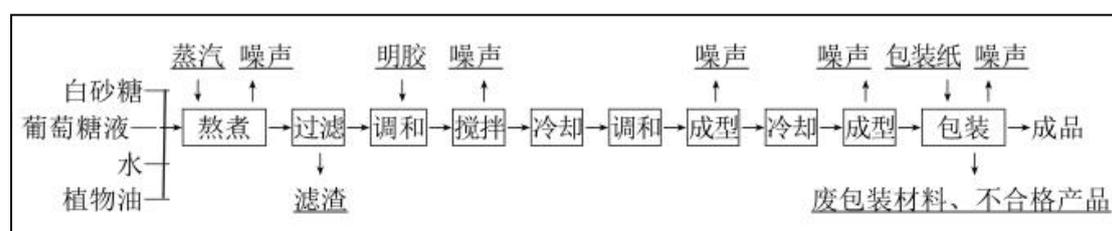


图 2.3-19 糖果生产工艺流程图

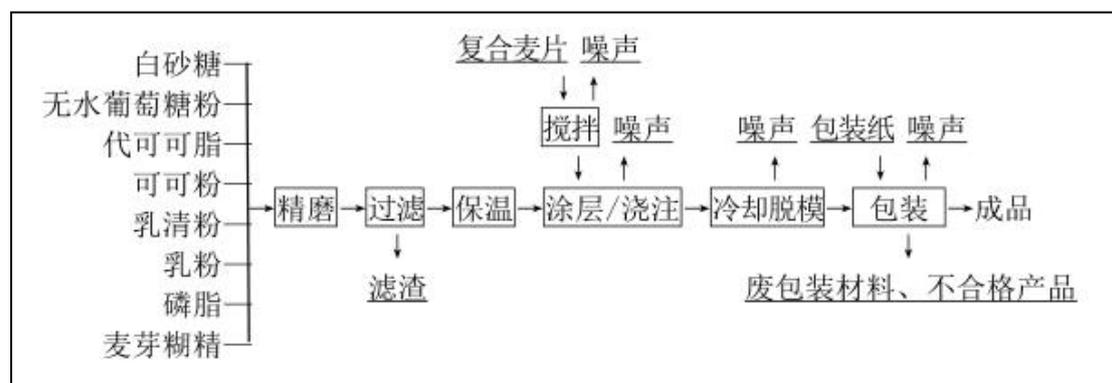


图 2.3-20 巧克力制品生产工艺流程图

三废情况：

废气：主要为熬煮、搅拌、成型产生的粉尘。蒸汽锅炉产生的烟尘。

废水：主要为冷却塔废水、设备和地面清洗废水和生活污水。

固废：原料滤渣、不合格产品、废包装材料。

综上所述，津皖食品有限公司污染源为蒸汽锅炉产生的烟尘，可能会通过大气迁移至本地块，对地块造成重金属、多环芳烃污染。

2.4 地块污染概念模型

通过对地块及周边历史和现状情况了解分析，确定潜在污染产生原因、污染物种类、污染迁移转化规律、污染介质等，建立地块污染概念模型，指导水文地质调查工作及土壤、地下水采样方案制定。

2.4.1 地块内重点关注区域

根据地块不同时期的土地利用情况，本次调查地块历史一直为武台村农用耕地和温室大棚，不存在污灌历史。至 2009 年，地块内陆续建成临建板房，主要用作外来务工人员居住及工程车辆存放。2017 年，地块内临建板房均已拆除完毕并平整为空地。截至本次采样前，地块内大部分区域被周边居民开垦为园地，种植大葱、辣椒、西红柿、红薯等农作物。地块可能发生污染的区域为历史农用耕地、温室大棚、临建板房和园地区域，因此，将地块全部纳入重点关注区域。地块重点关注区域见下图 2.4-1。

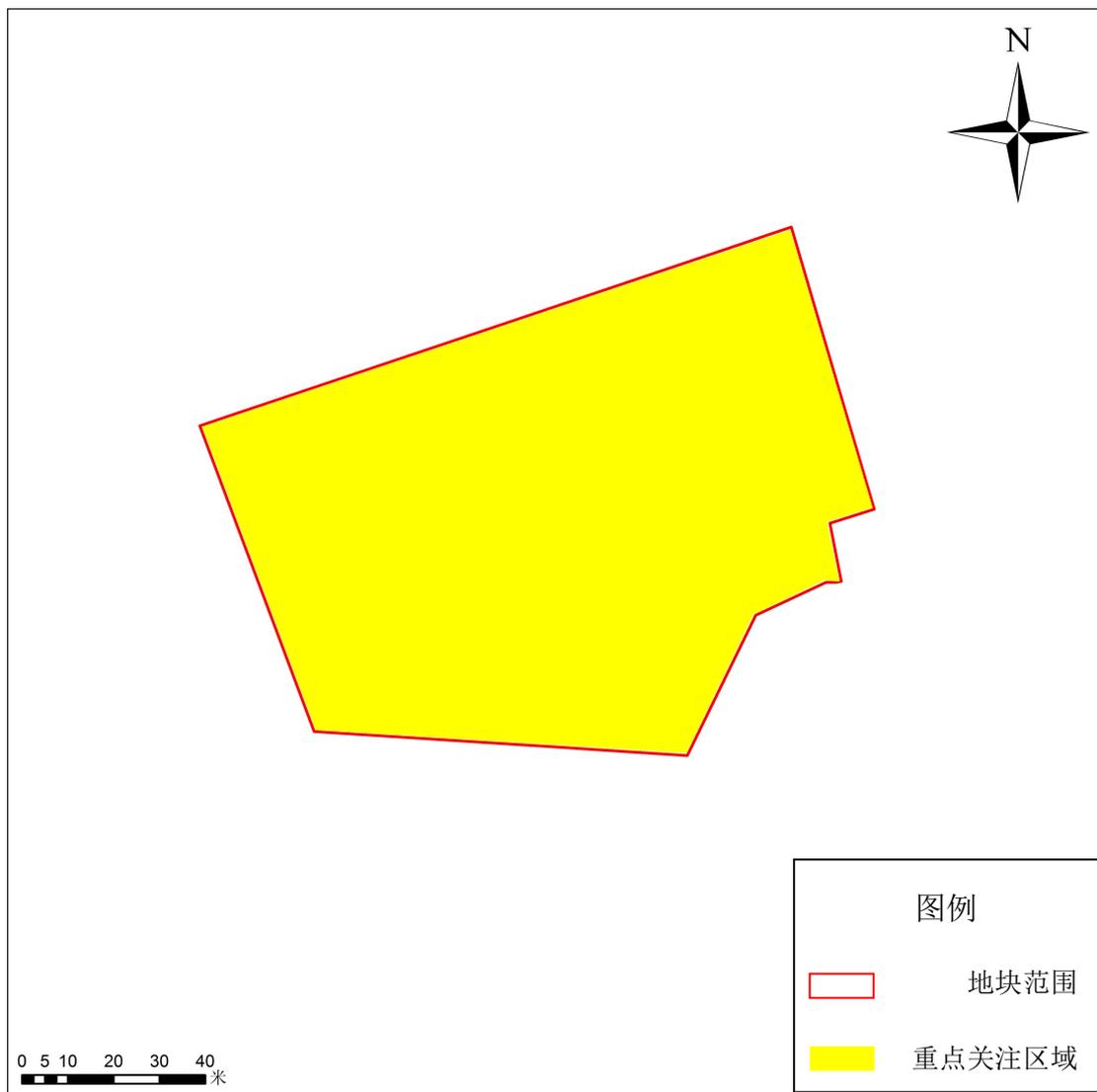


图 2.4-1 地块重点关注区域示意图

表 2.4-1 周边企业污染排放分析汇总

序号	名称	相对方位	距离(m)	污染物类别	污染迁移途径	对地块污染风险	污染影响范围	可能污染深度	备注
1	天津市化学试剂四厂	西北侧	500	钼、pH、多环芳烃	大气沉降、地下水弥散	低	地块西北侧	潜水含水层土壤及地下水	/
2	天津市化学试剂四厂凯达化工厂	西北侧	520	钼、pH、多环芳烃	大气沉降、地下水弥散	低	地块西北侧	潜水含水层土壤及地下水	/
3	康宏机械厂	西北侧	380	重金属、石油烃、多环芳烃	大气沉降、地下水弥散	低	地块西北侧	潜水含水层土壤及地下水	/
4	劳保橡胶厂存料厂	北侧	600	/	/	/	/	/	/
5	百奥生物制品厂	北侧	550	多环芳烃、苯系物、pH值、氯代烃	大气沉降、地下水弥散	低	地块北侧	潜水含水层土壤及地下水	/
6	天津市树脂厂	北侧	570	酚类、苯系物、酯酸酯类、石油烃、甲醛	大气沉降、地下水弥散	低	地块北侧	潜水含水层土壤及地下水	天津树脂厂区域位于本地块地下水下游方向，且根据天津树脂厂区域土壤与地下水检测数据，甲醛未检出，因此本地块甲醛不纳

西青区津涞公路（武台村）地块二土壤污染状况调查报告

序号	名称	相对方位	距离(m)	污染物类别	污染迁移途径	对地块污染风险	污染影响范围	可能污染深度	备注
									入检测
7	天津武台橡胶厂	北侧	450	重金属、苯系物、氯代烃、硫化物	大气沉降、地下水弥散	低	地块北侧	潜水含水层土壤及地下水	/
8	天津市十八塑料厂	北侧	440	重金属、氯代烃、苯系物	大气沉降、地下水弥散	低	地块北侧	潜水含水层土壤及地下水	/
9	天津市大津轮胎胶囊厂	北侧	450	重金属、多环芳烃、石油烃、氯代烃、苯系物、硫化物	大气沉降、地下水弥散	低	地块北侧	潜水含水层土壤及地下水	/
10	天津华纶尼龙树脂厂	北侧	320	pH、重金属、酞酸酯类	大气沉降、地下水弥散	中	地块北侧	潜水含水层土壤及地下水	/
11	天津健身器材厂	北侧	330	重金属、硫化物、苯系物、氯代烃类	大气沉降、地下水弥散	中	地块北侧	潜水含水层土壤及地下水	/
12	天津市华丽羽绒制品厂	北侧	340	pH、重金属、石油烃	大气沉降、地下水弥散	中	地块北侧	潜水含水层土壤及地下水	/
13	环亚毛纺织厂	北侧	220	pH、重金属、苯系物、多环芳烃类	大气沉降、地下水弥散	中	地块北侧	潜水含水层土壤及地下水	/

西青区津涞公路（武台村）地块二土壤污染状况调查报告

序号	名称	相对方位	距离(m)	污染物类别	污染迁移途径	对地块污染风险	污染影响范围	可能污染深度	备注
14	辛院物流园	西南侧	560	重金属、苯系物、 石油烃	大气沉降、地下水 弥散	低	地块西南侧	潜水含水层土壤 及地下水	/
15	西青区辛院农 工商公司	南侧	250	重金属、苯系物、 酞酸酯类、多环芳 烃	大气沉降	低	地块南侧	土壤表层	/
16	津皖食品有限 公司	南侧	380	重金属、多环芳烃	大气沉降	低	地块南侧	土壤表层	/

2.4.2 污染物迁移扩散分析

1、污染物特征

①重金属污染物

重金属具有毒性、持久性的特点，过量会导致人体代谢失调，患疾甚至致癌的危害。重金属一般不易随水淋滤，土壤微生物无法分解，但能吸附于土壤胶体、被土壤微生物和植物所吸收，通过食物链或其它方式转化为毒性更强的物质，对人体健康的危险严重。重金属在土壤中迁移与土壤的物性、酸碱度、氧化-还原条件、生物特征等因素有关，部分水溶性重金属离子可随地下水、大气降水等迁移扩散污染周边地块；非水溶性或难溶性的中重金属污染物常以胶体等形态在浅表处富集。

②有机污染物

有机污染物对环境和水体有害，具有毒性甚致癌的危害。有机污染物在土壤中主要以挥发态、自由态、溶解态和固态四种形态存在，而且绝大多数有机物都属于挥发性有机污染物，通过挥发、淋滤和自由梯度产生扩散等方式，在土壤中迁移和逸入空气、水体中，或被生物吸收迁出土体外，进而对土壤、地下水等产生危害。有机污染物在土壤中迁移主要介质为水，问题实质是水动力弥散问题，进入地下水系统要经过三个阶段：包气带的渗漏—向饱水带扩散—污染地下水。有机污染物进入包气带中使土壤饱和后在重力作用下向潜水面垂直运移，在低渗透地层上易发生侧向扩散，在高渗透地层易发生垂向扩散；受大气降水等因素影响，滞留在包气带中的有机污染物会进入地下水中，导致地下水污染，并对着地下水迁移、扩散，污染周边地块土壤和地下水。

③石油烃类污染物

石油烃破坏土壤、污染水体。石油污染物进入包气带的含水介质之后以四种形态存在，一部分吸附在介质的颗粒表面，一部分挥发到介质的孔隙气体中，很

大一部分仍以纯液相的形式存在于介质的孔隙中，少量则溶于孔隙水中。在大气降雨等淋滤条件下，土壤中的石油污染物会发生解吸释放，并加速污染物向饱水带运移，随着地下水运移，由高浓度区向低浓度区扩散，扩大污染范围。

2、污染物在环境中的迁移途径

经分析，本地块土壤和地下水的污染途径主要包括以下三个方面：

①污染物在土壤中的迁移扩散

根据以上分析，项目地块可能存在的污染物主要有重金属等无机类污染物、挥发性有机物 VOCs 和半挥发性有机物 SVOCs、石油烃（C₁₀-C₄₀）等有机类污染物，这些污染物在土壤中具有一定的自然迁移性，加之雨水的淋溶下渗，向下迁移。污染物在各土层的迁移情况如下：

对于人工填土层，由于其空隙较大，渗透系数较高，因此若存在挥发性有机物 VOCs 和半挥发性有机物 SVOCs 等有机污染物以及离子态重金属污染物，在一定条件下极有可能穿透该层。如污染扩散至粉质黏土层（含水层顶板），由于其渗透系数较小，各类污染物穿透该层的可能性不高，但若在该层存在粉土（粉砂）互层等水文地质条件下，会增大污染物穿透该层的可能性。如污染扩散至粉土（含水层），由于其渗透系数较大，且该层一般为第一层稳定含水层，因此各类污染很有可能随地下水流向造成较大范围水平扩散和纵向扩散，一般若该层土壤被污染，其地下水下游方向均存在被污染的可能；如污染扩散至粉质黏土层或黏土层，由于其渗透系数较小，相对不透水，对污染有明显阻隔作用，污染一般不会穿过该层。

②污染物在地下水中的迁移扩散

污染物在地下水中的迁移扩散主要是污染物进入到粉土、粉砂层中，使地下水受到污染，污染物在水介质中迁移速度相对土壤中快，同时受地下水流向的影响，可能污染至含水层下部土壤。

在地块受到挥发性有机污染物污染情况下，地块局部区域的污染物会因其挥发作用生产水平和纵向迁移，造成污染范围的进一步扩大或再分布，或重新逸出地表。对于砂层和地下水中的挥发性有机物的分布尤为如此。本地块内土壤以粉质黏土为主，出现上述情况的可能性较小。

③大气污染物干湿沉降造成的污染

调查地块内的胶印废气、汽车尾气等会通过大气沉降降落至下风向地面，调查地块周边的工厂企业在生产过程中产生的一部分废气污染物也会通过大气沉降降落至调查地块，长此以往将引起地表土壤污染，再通过污染物的垂直迁移污染深层土壤和地下水。

2.4.3 受体暴露途径

地块当前用地性质为中小学用地。因此规划使用条件下污染物的主要受体为成人和儿童。

根据《污染地块风险评估技术导则》（HJ25.3-2019）中规定的污染物主要暴露途径，确定本地块及周围居民具有以下风险暴露途径：（1）皮肤接触土壤；（2）经口摄入土壤；（3）吸入土壤颗粒物；（4）吸入室外空气中来自表层土壤的气态污染物；（5）吸入室外空气中来自下层土壤的气态污染物；（6）吸入室内空气中来自下层土壤的气态污染物。

2.5 场地污染概念模型

场地概念模型可有效指导调查工作方案制定，是调查技术方案的前提和依据。项目基于已获得的场地信息及相关分析，从场地概念模型角度，分析该场地污染的产生、扩散以及对未来受体人群（地块规划为中小学用地，影响受体为成人及儿童）的影响过程，地块内及相邻周边地块污染概念模型汇总见表 2.5-1。

表 2.5-1 地块污染概念模型

位置	潜在污染源	潜在污染物	传输途径	暴露途径	介质	受体
地块内部	农用耕地及大棚	有机农药、农药 常用有机溶剂甲 苯、二甲苯、二 氯乙烷, 重金属、 石油烃	大气沉降; 土壤 淋滤与入渗	经口摄入土 壤、皮肤接 触土壤、吸 入土壤颗粒 物、吸入室 外空气中来 自土壤和地 下水的气态 污染物、吸 入室内空气 中来自土壤 和地下水的 气态污染物	土壤、 地下水	成人、 儿童
	临建板房与工程车 辆停放	重金属、石油烃、 多环芳烃	大气沉降; 土壤 淋滤与入渗			
地块周边	天津市化学试剂四 厂	钼、pH、多环芳 烃	大气沉降、地下 水弥散		土壤、 地下水	成人、 儿童
	天津市化学试剂四 厂凯达化工厂	钼、pH、多环芳 烃	地下水弥散		土壤、 地下水	成人、 儿童
	康宏机械厂	重金属、石油烃	大气沉降		土壤	成人、 儿童
	百奥生物制品厂	多环芳烃、苯系 物、pH 值、氯代 烃	大气沉降、地下 水弥散		土壤、 地下水	成人、 儿童
	天津市树脂厂	酚类、苯系物、 酞酸酯类、甲醛	大气沉降、地下 水弥散		土壤、 地下水	成人、 儿童
	天津武台橡胶厂	重金属、苯系物、 氯代烃、硫化物	大气沉降、地下 水弥散		土壤、 地下水	成人、 儿童
	天津市十八塑料厂	重金属、氯代烃、 苯系物	大气沉降、地下 水弥散		土壤、 地下水	成人、 儿童
	天津市天津轮胎胶 囊厂	重金属、多环芳 烃、石油烃、氯 代烃、苯系物、 硫化物	大气沉降、地下 水弥散		土壤、 地下水	成人、 儿童
	天津华纶尼龙树脂 厂	pH、重金属、酞 酸酯类	大气沉降、地下 水弥散		土壤、 地下水	成人、 儿童
	天津健身器材厂	重金属、苯系物、 氯代烃类	大气沉降		土壤	成人、 儿童
天津市华丽羽绒制 品厂	pH、重金属、石 油烃	大气沉降、地下 水弥散	土土 壤、地 下水	成人、 儿童		
环亚毛纺织厂	pH、重金属、苯	大气沉降、地下	土壤、	成人、		

		系物、多环芳烃类	水弥散		地下水	儿童
	辛院物流园	重金属、苯系物、石油烃	大气沉降、地下水弥散		土壤、地下水	成人、儿童
	西青区辛院农工商公司喷涂厂	重金属、苯系物、酞酸酯类、多环芳烃	大气沉降		土壤	成人、儿童
	津皖食品有限公司	重金属、多环芳烃	大气沉降		土壤	成人、儿童

2.6 污染识别结论

通过资料搜集、现场踏勘、人员访谈和信息检索等途径，对该项目地块场地用地历史，相邻和周边地块历史用地情况、生产活动等资料的分析，初步确认本地块内表层土壤及地下水可能受到历史生产活动产生的有机农药、农药常用有机溶剂甲苯、二甲苯、二氯乙烷，重金属、石油烃、多环芳烃污染，同时周边地块内历史及现状企业生产过程中排放废气废水可能在大气沉降及地下水弥散作用下对相邻边界区域造成 pH、重金属、氯代烃、苯系物、钛酸酯类、硫化物、石油烃类污染。由于现场踏勘调查有限性，不能准确判断地块污染情况和污染程度，且地块内人为活动可能改变了地块内污染土壤的水平和空间分布情况。为全面了解场地的污染情况和程度，需要对地块进行采样，即第二阶段采样分析工作，对地块内土壤和地下水进行采样，针对可能存在的污染物对地块内土壤和地下水样品进行全面的检测和分析，以准确判断地块污染情况及污染程度。

综上，认为该地块内可能存在潜在污染，应对该地块开展现场采样及分析工作。根据项目组所收集的相关资料，按照《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）、《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2020）等规范的要求，并结合区域功能进行现场采样，判断调查区域内潜在污染物的污染情况。

3 水文地质调查

3.1 调查工作概况

3.1.1 调查任务

本次工作是根据地块环境调查监测方案，开展工程地质钻探和水文地质调查等工作，主要任务是：

- 1、查明地块一定深度范围内土层的结构、成因、类型、分布规律；
- 2、查明各层土的物理特性及渗透性；
- 3、划分地下水类型和含（隔）水层，明确地下水赋存条件；
- 4、查明地下水水位、补径排条件和水位变化特征；
- 5、确定当前条件下地下水流动趋势或流向。

3.1.2 调查手段及工作方法

本次勘察主要采取野外水文地质钻探以及室内土工试验进行综合勘察。

野外地质钻探采用无扰动式环境取样钻机进行，采样压缩比 95%以上，室内土工试验包括土壤含水率（ ω ）、孔隙比（ e_0 ）、塑限（ W_p ）、液限（ W_L ）、容重 $r(\text{kN/m}^3)$ 、干密度 $\rho_d(\text{g/cm}^3)$ 、土粒比重 G_s 、塑性指数（ I_p ）、液限指数（ I_L ）、渗透试验等。

3.1.3 调查工作量

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）的相关规定以及本项目地块历史、现状情况，本项目地块内共布设 3 个水文地质勘察点位，编号分别为 S6-W1、S4-W2、S2-W3。

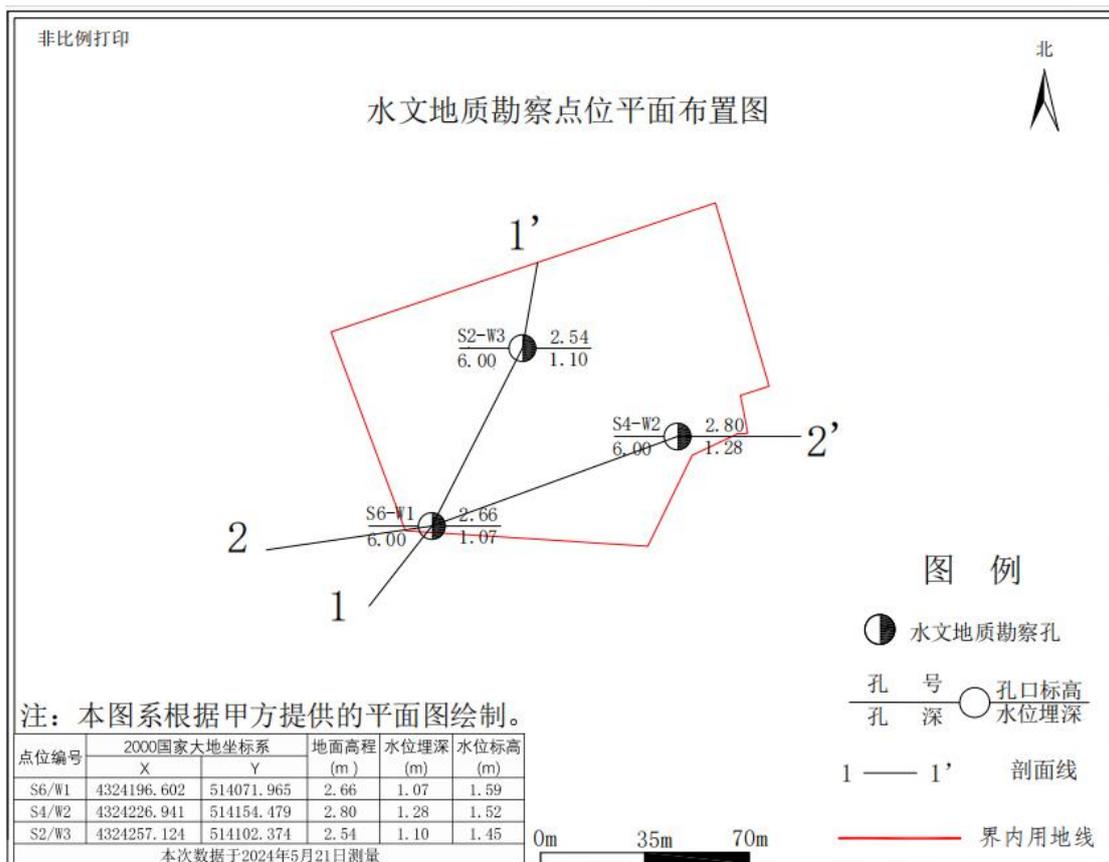


图 3.1-1 水文地质勘察点位平面及剖面线布置图

本次水文地质勘察工作共完成水文地质勘察孔 3 个，外业工作于 2024 年 05 月 16 日完成，室内试验于 2024 年 05 月 23 日完成，具体完成工作量如表 3.1-1。

表 3.1-1 本次水文地质勘察完成工作量一览表

孔类	深度 (m)	数量(个)	孔号（井号）	备注
水文地质 勘察孔	6.00	3	S6-W1、S4-W2、 S2-W3	实验项目：土壤含水率（ ω ）、孔隙比（ e_0 ）、塑限（ W_p ）、液限（ W_L ）、容重 $r(\text{kN}/\text{m}^3)$ 、干密度 $\rho_d(\text{g}/\text{cm}^3)$ 、土粒比重 G_s 、塑性指数（ I_p ）、液限指数（ I_L ）、渗透试验等。
注：1.共取原状土样 9 件。				
2.室内试验依据《土工试验方法标准》(GB/T50123—2019)进行。				

3.1.4 点位测绘

本项目利用华测 RTK 载波相位差分技术进行碎部点高程的野外数据采集,碎部点采集过程均满足以下条件:

- ①测有效卫星数大于等于 4 个。
- ②移动站采用固定高度为 2m 的对中杆对中、整平,观测历元数均大于 5 个。
- ③观测为固定解。
- ④pdop 值小于 6。
- ⑤水平估计误差收敛值小于 $\pm 10\text{mm}$ 。垂自估计误差收敛值小于 $\pm 10\text{mm}$ 。

⑥本项目观测有效卫星数小于 4 个的部分点位,在控制点的基础上。利用华测 RTK(测角精度正负 5"。测距精度为正负 2mm+2ppm)采用闭合导线或支导线的方法来完成。

将野外采集的数据传输到计算机,得出每个碎部点的三维坐标,按照《1:500、1:1000、1:2000 外业数字测图技术规范》(GB/T14912-2017)的要求,应用南方 cass 测绘软件,在 2000 国家大地坐标系下对野外测量数据(三维坐标数据)进行数据编辑、处理,最后绘制展点图。

各勘察孔孔口大沽标高(2015 年成果)及 2000 国家大地坐标系详见表 3.1-2。

表 3.1-2 水文地质勘察孔坐标及孔口高程一览表

点位编号	2000 国家大地坐标系		地面高程(m)
	X	Y	
S6/W1	4324196.602	514071.965	2.66
S4/W2	4324226.941	514154.479	2.80
S2/W3	4324257.124	514102.374	2.54

3.2 地层分布及土层特征

根据本次勘察资料,该场地埋深 6.00m 深度范围内,地基土按成因年代可分为以下 4 层,按力学性质可进一步划分为 5 个亚层,现自上而下分述之:

1、人工填土层 (Qml)

全场地均有分布,厚度 1.00~1.50m,底板标高为 1.78~1.04m,主要由杂填土(地层编号①₁)组成,呈杂色,松散状态,含砖渣,石子。

2、新近冲积层 (Q₄³Nal)

厚度 1.30~1.80m，顶板标高为 1.78~1.04m，主要由粉质黏土（地层编号③₁）组成，呈黄褐色，可塑状态，无层理，含铁质。

本层土水平方向上土质尚均匀，分布尚稳定。

3、全新统上组陆相冲积层（Q₄^{3al}）

厚度 1.10~2.50m，顶板标高为 0.18~-0.46m，主要由粉质黏土（地层编号④₁）组成，呈灰黄色，可塑状态，无层理，含铁质。

本层土水平方向上土质较均匀，分布稳定。

4、全新统中组海相沉积层（Q₄^{2m}）

本次勘察钻至最低标高-3.46m，未穿透此层，揭露最大厚度 1.90m，顶板标高为-1.54~-2.50m，该层从上而下可分为 2 个亚层。

第一亚层，粉质黏土(地层编号⑥₁) 厚度一般为 0.00~1.90m，呈灰色，可塑状态，有层理，含贝壳。

第二亚层，粉土(地层编号⑥₃) 本次勘察未穿透此层，揭露最大厚度 0.70m，呈灰色，稍密状态，无层理，含贝壳。

本层土水平方向上土质较均匀，分布尚稳定。

西青区津涞公路（武台村）地块二土壤污染状况调查报告

工号：2024-013

钻孔柱状图

初见水位：2.00 共 6 页

孔号：S2-W3

孔深：6.0 m 工程名称：西青区津涞公路（武台村）地块二土壤污染状况调查 工程地点：天津市

稳定水位：1.10 第 2 页

成因时代	地层编号	厚度 (m)	标高 (m)	深度 (m)	岩土名称	比例尺 1:100 孔口标高 2.54m	土层描述	主要物理力学指标								标贯击数 (击)	试样深度 (m)	
								ω (%)	r (kN/m ³)	e	ω_L (%)	I_p	I_L	a_{1-2} (MPa ⁻¹)	E_{s1-2} (MPa)			Φ (度)
Qml	1-1	1.50	1.04	1.5	杂填土		杂色松散含砖渣，石子											
Q _{al} ¹	3-1	1.50	-0.46	3.0	粉质粘土		黄褐色可塑无层理含铁质	25.0	19.9	0.70	26.9	10.1	0.81					2.0
Q _{al} ²	4-1	1.10	-1.56	4.1	粉质粘土		灰黄色可塑无层理含铁质	20.8	20.1	0.63	26.2	10.9	0.50					3.5
Q _{im} ¹	6-1				粉质粘土		灰色可塑有层理含贝壳	30.8	19.1	0.96	31.4	13.1	0.95					5.0
			-3.46	6.0														

工号：2024-013

钻孔柱状图

初见水位：2.40 共 6 页

孔号：S1

孔深：4.0 m 工程名称：西青区津涞公路（武台村）地块二土壤污染状况调查 工程地点：天津市

稳定水位： 第 1 页

成因时代	地层编号	厚度 (m)	标高 (m)	深度 (m)	岩土名称	比例尺 1:100 孔口标高 2.78m	土层描述	主要物理力学指标								标贯击数 (击)	试样深度 (m)		
								ω (%)	r (kN/m ³)	e	ω_L (%)	I_p	I_L	a_{1-2} (MPa ⁻¹)	E_{s1-2} (MPa)			Φ (度)	c (kPa)
Qml	1-1	1.00	1.78	1.0	杂填土		杂色松散含砖渣，石子												
Q _{al} ¹	3-1	1.80	-0.02	2.8	粉质粘土		黄褐色可塑无层理含铁质												
Q _{al} ²	4-1		-1.22	4.0	粉质粘土		灰黄色可塑无层理含铁质												

西青区津涞公路（武台村）地块二土壤污染状况调查报告

工号：2024-013

钻孔柱状图

初见水位：2.20 共 6 页

孔号：S3

孔深：4.0 m 工程名称：西青区津涞公路（武台村）地块二土壤污染状况调查 工程地点：天津市

稳定水位： 第 3 页

成因时代	地层编号	厚度 (m)	标高 (m)	深度 (m)	岩土名称	比例尺 1:100 孔口标高 2.63m	土层描述	主要物理力学指标										标贯击数 (击)	试样深度 (m)	
								ω (%)	r (kN/m ³)	e	ω_L (%)	I_p	I_L	a_{1-2} (MPa ⁻¹)	E_{s1-2} (MPa)	Φ (度)	c (kPa)			
Qal	1-1	1.00	1.63	1.0	杂填土		杂色松散含石子，砖块													
Qal	3-1	1.70	-0.07	2.7	粉质粘土		黄褐色可塑无层理含铁质													
Qal	4-1		-1.37	4.0	粉质粘土		灰黄色可塑无层理含铁质													

工号：2024-013

钻孔柱状图

初见水位：2.00 共 6 页

孔号：S4-W2

孔深：6.0 m 工程名称：西青区津涞公路（武台村）地块二土壤污染状况调查 工程地点：天津市

稳定水位：1.28 第 4 页

成因时代	地层编号	厚度 (m)	标高 (m)	深度 (m)	岩土名称	比例尺 1:100 孔口标高 2.80m	土层描述	主要物理力学指标										标贯击数 (击)	试样深度 (m)	
								ω (%)	r (kN/m ³)	e	ω_L (%)	I_p	I_L	a_{1-2} (MPa ⁻¹)	E_{s1-2} (MPa)	Φ (度)	c (kPa)			
Qal	1-1	1.20	1.60	1.2	杂填土		杂色松散含石子，砖块													
Qal	3-1	1.60	0.00	2.8	粉质粘土		黄褐色可塑无层理含铁质	29.7	19.2	0.84	33.5	14.6	0.74							2.0
Qal	4-1	2.50	-2.50	5.3	粉质粘土		灰黄色可塑无层理含铁质	28.6	19.2	0.81	32.4	13.8	0.72							3.5
Qim	6-3		-3.20	6.0	粉土		灰色稍密无层理含贝壳	22.8	19.3	0.72	21.4	7.0	1.18							5.5

图 3.2.1 典型钻孔柱状图

3.3 常规物理性质参数

3.3.1 一般性物理指标统计

地块各层土物理性常规指标统计结果详见表 3.3-1。

表 3.3-1 一般物理性常规指标

地层编号	统计项目	$\omega(\%)$	$r(\text{kN/m}^3)$	e	I_p	I_L
③ ₁ 粉质黏土	最大值/最小值	29.7/24.4	20.0/19.2	0.84/0.69	14.7/10.1	0.81/0.37
	平均值	26.4	19.7	0.74	13.1	0.64
	子样数	3	3	3	3	3
④ ₁ 粉质黏土	最大值/最小值	33.2/20.8	20.1/18.6	0.95/0.63	14.5/10.9	0.99/0.50
	平均值	27.5	19.3	0.80	13.1	0.74
	子样数	3	3	3	3	3
⑥ ₁ 粉质黏土	最大值/最小值	30.8/30.4	19.1/18.8	0.88/0.86	13.1/11.3	1.14/0.95
	平均值	30.6	18.9	0.87	12.2	1.04
	子样数	2	2	2	2	2
⑥ ₃ 粉土	最大值/最小值	22.8/22.8	19.3/19.3	0.72/0.72	7.0/7.0	1.18/1.18
	平均值	22.8	19.3	0.72	7.0	1.18
	子样数	1	1	1	1	1

3.3.2 渗透试验统计

根据本次勘察室内渗透试验结果，各层土的渗透系数及渗透性详见表 3.3-2。

表 3.3-2 渗透系数及渗透性表

地层编号	岩性	垂直渗透系数 k_v (cm/s)	水平渗透系数 k_H (cm/s)	渗透性
③ ₁	粉质黏土	4.30E-07	8.73E-07	极微透水
④ ₁	粉质黏土	1.58E-07	4.13E-07	极微透水
⑥ ₁	粉质黏土	2.30E-07	3.45E-07	极微透水
⑥ ₃	粉土	3.30E-05	4.70E-05	弱透水

3.4 水文地质条件

3.4.1 地块地下水位标高

野外勘察完成后采用 RTK (Real-time kinematic) 载波相位差分技术对各水文地质勘察孔及周边河流坐标、标高、水位进行了测量，各水文地质勘察孔的资料

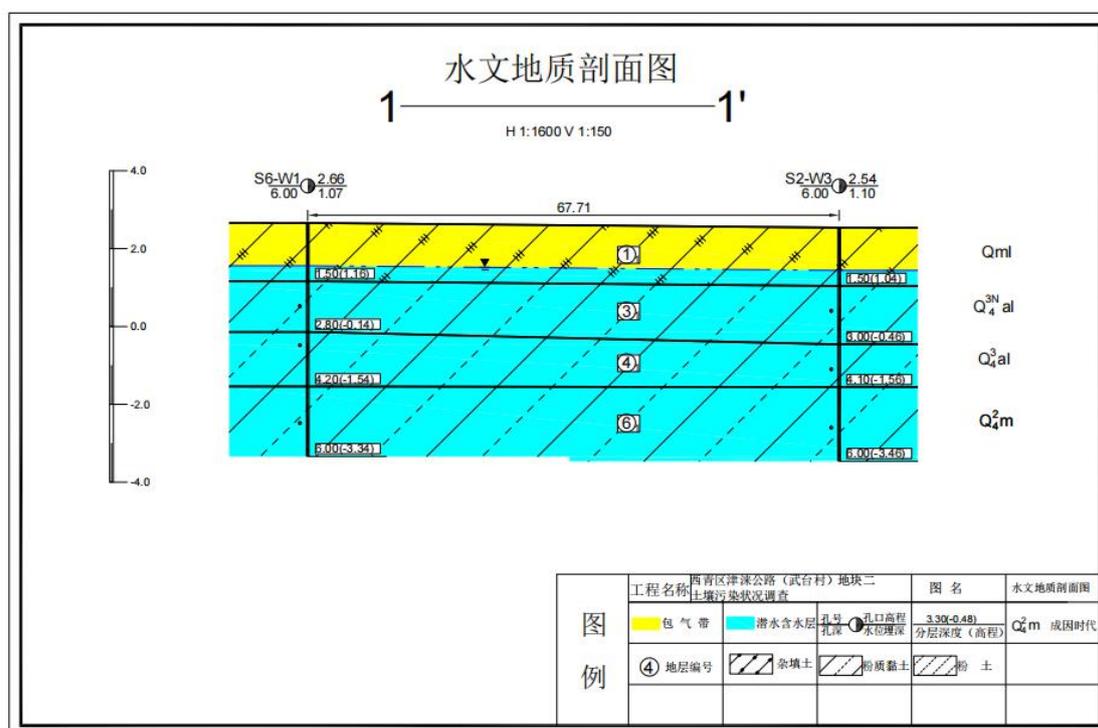
及水位量测情况见表 3.4-1。并采用最终后期水文稳定数据，静止水位埋深 0.94~1.49m，相当于标高 1.47~1.75m，水力坡度为 0.2‰。

表 3.4-1 水文地质勘察孔资料及水位量测情况表

点位编号	2000 国家大地坐标系		地面高程(m)	水位埋深(m)	水位标高(m)
	X	Y			
S6/W1	4324196.602	514071.965	2.66	1.07	1.59
S4/W2	4324226.941	514154.479	2.80	1.28	1.52
S2/W3	4324257.124	514102.374	2.54	1.10	1.45

3.4.2 含水层分布特征

根据地基土的岩性分布、室内渗透试验结果及地块地下水测量情况综合分析，静止水位埋深 1.07~1.28m，包气带地层主要包括人工填土层的杂填土（地层编号①₁）、新近冲积层的粉质黏土（地层编号③₁）的顶部；潜水含水层地层主要包括杂填土（地层编号①₁）、新近冲积层的粉质黏土（地层编号③₁）的底部；全新统上组陆相冲积层的粉质黏土(地层编号④₁)；全新统中组海相沉积层的粉质黏土(地层编号⑥₁)、粉土(地层编号⑥₃)。地块水文地质剖面见图 3.4-1。



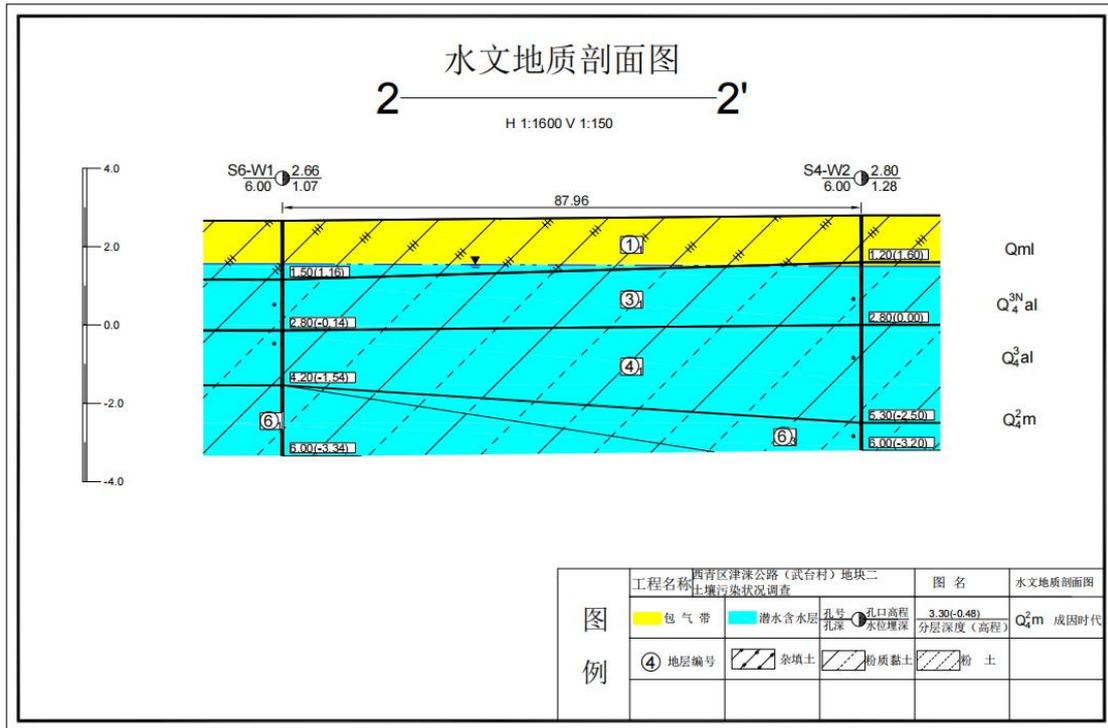


图 3.4-1 地块水文地质剖面图

3.5 潜水地下水综合分析

3.5.1 地块地下水流场特性

根据地下水水位观测资料并结合区域水文地质条件综合分析，地块内潜水地下水流场图详见图 3.5-1。

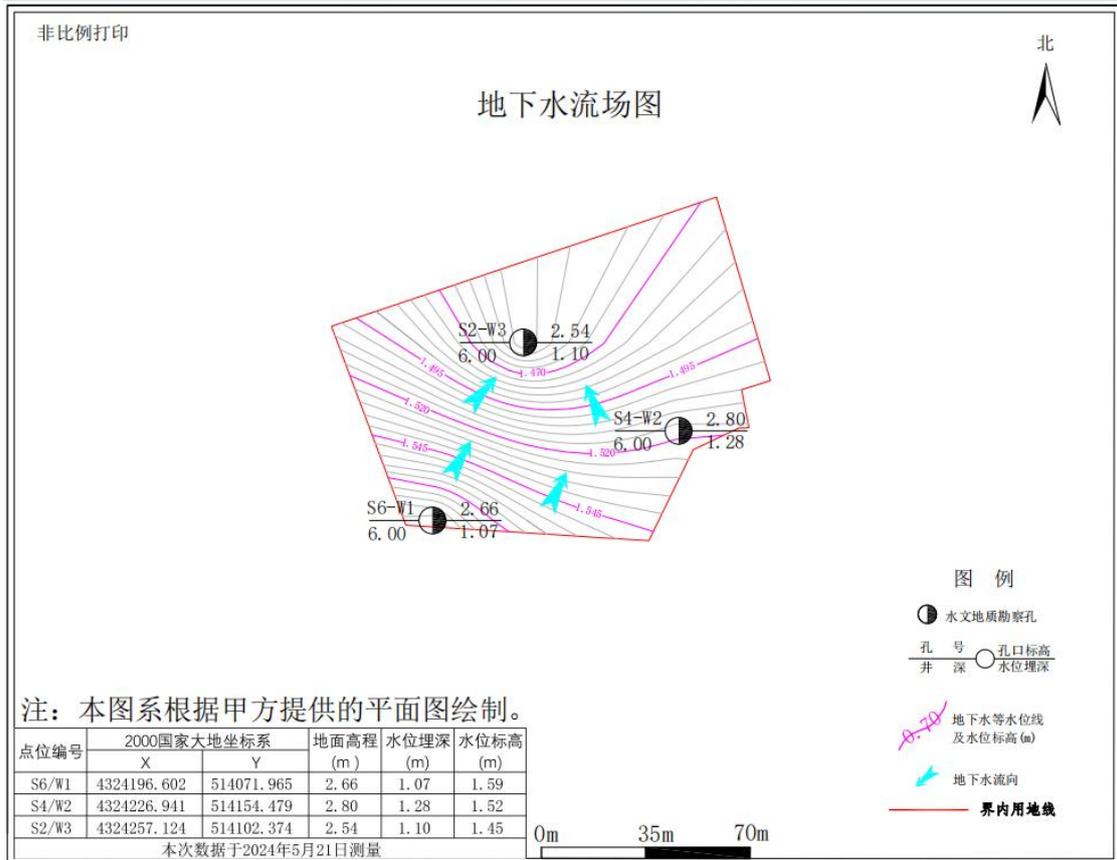


图 3.5-1 地下水流程图

综上所述，勘察期间地块内监测井，静止水位埋深 1.07~1.28m，相当于标高 1.45~1.59m，水力坡度为 0.2‰，地块地下水流向是由西南流向东北。由于地下水水位变化受到很多因素影响，比如受枯水期和丰水期影响，不同时期地下水流场及流向可能不同，人为活动影响也可能引起局部地下水流场及流向变化，本报告中所绘流场仅代表本项目地块调查时期的总体流场。

3.5.2 地块周边地表水与地块内地下水之间的水力联系

根据本次勘察，地块潜水地下水流向总体为由西南流向东北。本项目地块南侧约 80m 处为丰产河，水位标高为 1.73m，高于地块内地下水水位；根据地块地层资料、地下水水位监测数据、周边河流及地块内坑塘水位监测数据，综合考虑周边地表水及地块内坑塘与地块内的地下水水力联系，可能为南侧河流地表水补给地块内地下水。

3.6 结论

本次水文地质勘察工作通过钻探、室内试验、水文统计等工作，初步查明了地块内的潜水水文地质特征，结论如下：

1、本地块地表下 6.00m 范围内的土层主要有人工填土层的杂填土（地层编号①₁）、素填土（地层编号①₂）；新近冲积层的粉质黏土（地层编号③₁）；全新统上组陆相沉积层的粉质黏土（地层编号④₁）；全新统中组海相沉积层的粉质黏土（地层编号⑥₁）、粉土（地层编号⑥₃）。

2、本地块内的包气带地层主要包括人工填土层的杂填土（地层编号①₁）、新近冲积层的粉质黏土（地层编号③₁）的顶部，垂直渗透系数为 4.30E-07cm/s，水平渗透系数为 8.73E-07cm/s，属于极微透水。

3、潜水含水层地层主要包括杂填土（地层编号①₁）、新近冲积层的粉质黏土（地层编号③₁）的底部；全新统上组陆相冲积层的粉质黏土（地层编号④₁）；全新统中组海相沉积层的粉质黏土（地层编号⑥₁）、粉土（地层编号⑥₃）；垂直渗透系数为 2.30E-07cm/s ~ 3.30E-05cm/s，水平渗透系数为 4.13E-07m/s ~ 4.70E-05cm/s，属于极微透水~弱透水。

4、目前地块地下水接受大气降水补给，靠蒸发排泄，勘察期间地块内监测井勘察期间地块内监测井，静止水位埋深 1.07~1.28m，相当于标高 1.45~1.59m，水力坡度为 0.2‰，地块地下水流向是由西南流向东北。由于地下水水位变化受到很多因素影响，比如受枯水期和丰水期影响，不同时期地下水流场及流向可能不同，人为活动影响也可能引起局部地下水流场及流向变化，本报告中所绘流场仅代表本项目地块调查时期的总体流场。

5、根据本次勘察，地块潜水地下水流向总体为由西南流向东北。本项目地块南侧约 80m 处为丰产河，水位标高为 1.73m，高于地块内地下水水位；根据地块地层资料、地下水水位监测数据、周边河流及地块内坑塘水位监测数据，综合

考虑周边地表水及地块内坑塘与地块内的地下水水力联系，可能为南侧河流地表水补给地块内地下水。

4 采样调查及分析

第一阶段调查—污染识别阶段调查结果显示，该场地土壤及地下水环境质量可能受到原企业排放、周边企业污染扩散等的影响，造成场地环境污染，使得土壤及地下水存在环境风险，可能涉及的污染物种类包括 pH、重金属、氯代烃、苯系物、钛酸酯类、酚类、硫化物、石油烃类污染。基于以上调查结论，项目需要开展第二阶段场地环境调查。第二阶段场地环境调查是以采样与分析为主的污染证实阶段。本项目采样调查工作，将在第一阶段场地环境调查工作的基础上，通过采样与分析手段，确定场地关注污染物种类、浓度水平和空间分布。

4.1 采样调查方案

4.1.1 点位布设方法

（1）根据前期调查，项目地块内历史上功能分布较明确，潜在污染区域污染分布较均匀，使用系统布点法能有效的确定污染分布范围，故本次调查取样阶段主要采用 50m×50m 系统布点法进行点位布设。

（2）项目监测井的布设在结合土壤采样布点方式下，满足大区域地下水流向，保证基本能覆盖整个场地，通过地下水样品检测判断地下水是否受到污染。地块地下水流向的下游至少设置 1 口地下水监测井，依此判断该部分区域地下水环境质量情况。为核实周边地块使用情况是否对本地块地下水造成环境风险影响，因此项目在四周临界区域布设监测井，依此判断临界区域潜水含水层地下水质量情况；

（3）项目调查范围部分区域存在污染源，企业历史生产过程中排放的污染物可能通过大气沉降及地下水弥散作用下扩散至地块地表会造成地块土壤及地下水受到污染，在雨水淋滤作用下污染物可能发生垂向迁移。为明确周边地块对本地块土壤造成的环境风险影响，边界区域也为本项目的重点关注区域。

（4）如现场发现明显污染痕迹，根据实际情况现场增加采样点；

(5) 现场采样时如发现采样点不具污染代表性，或遇障碍物设备无法采集样品，可根据现场情况适当调整采样点位置及深度。

4.1.2 采样点位布设

根据《建设用地土壤环境调查评估技术指南》布点要求，初步调查阶段地块面积大于 5000m²，土壤采样点位数不少于 6 个。本次项目地块总占地面积 11255.9m²，采用判断布点原则在地块内共布设 6 个土壤采样点，其中 3 个兼做地下水采样点。土壤及地下水采样点布设见图 4.1-1 和图 4.1-2，采样点信息见下表 4.1-1。

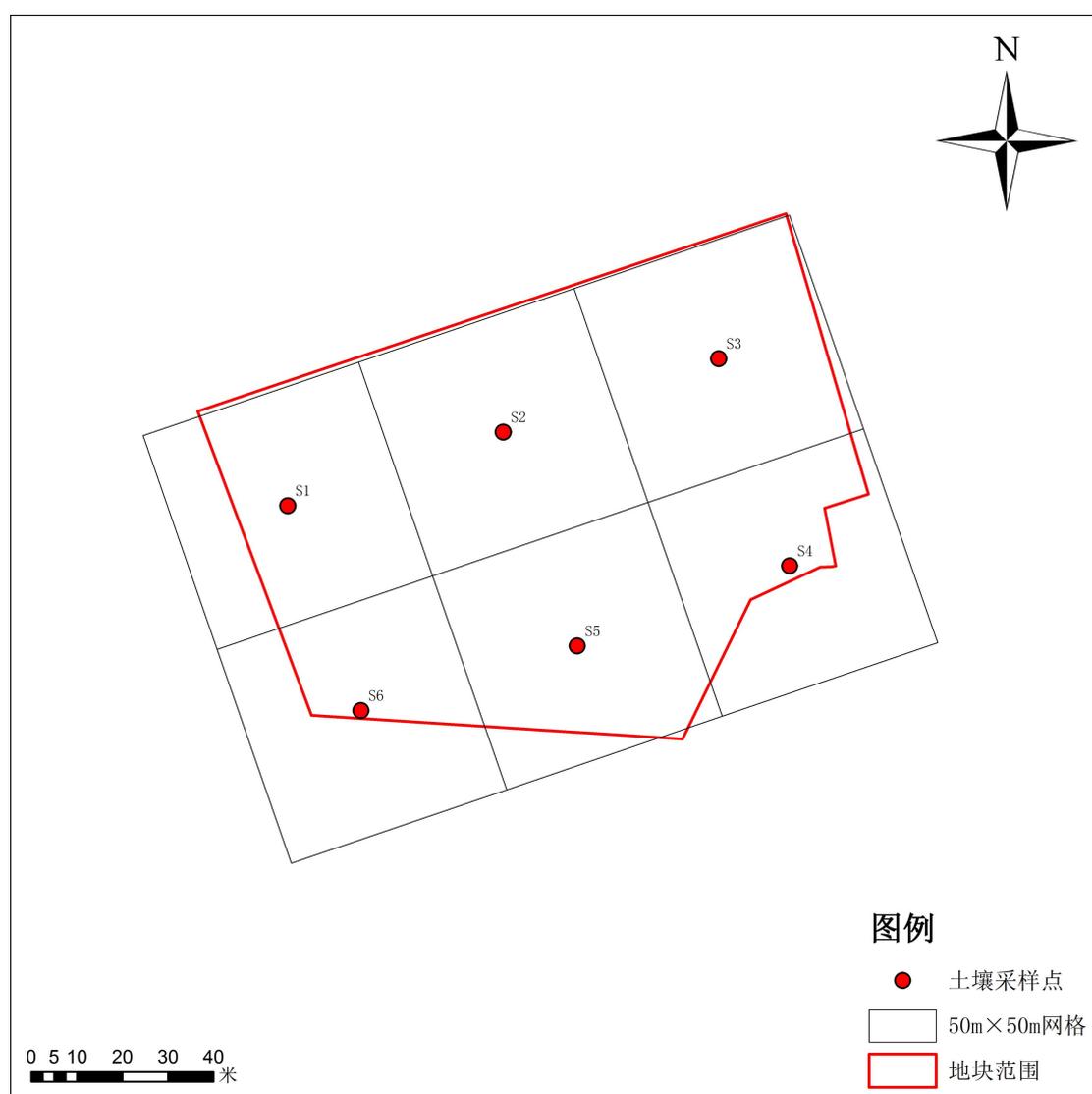


图 4.1-1 土壤点位布设示意图

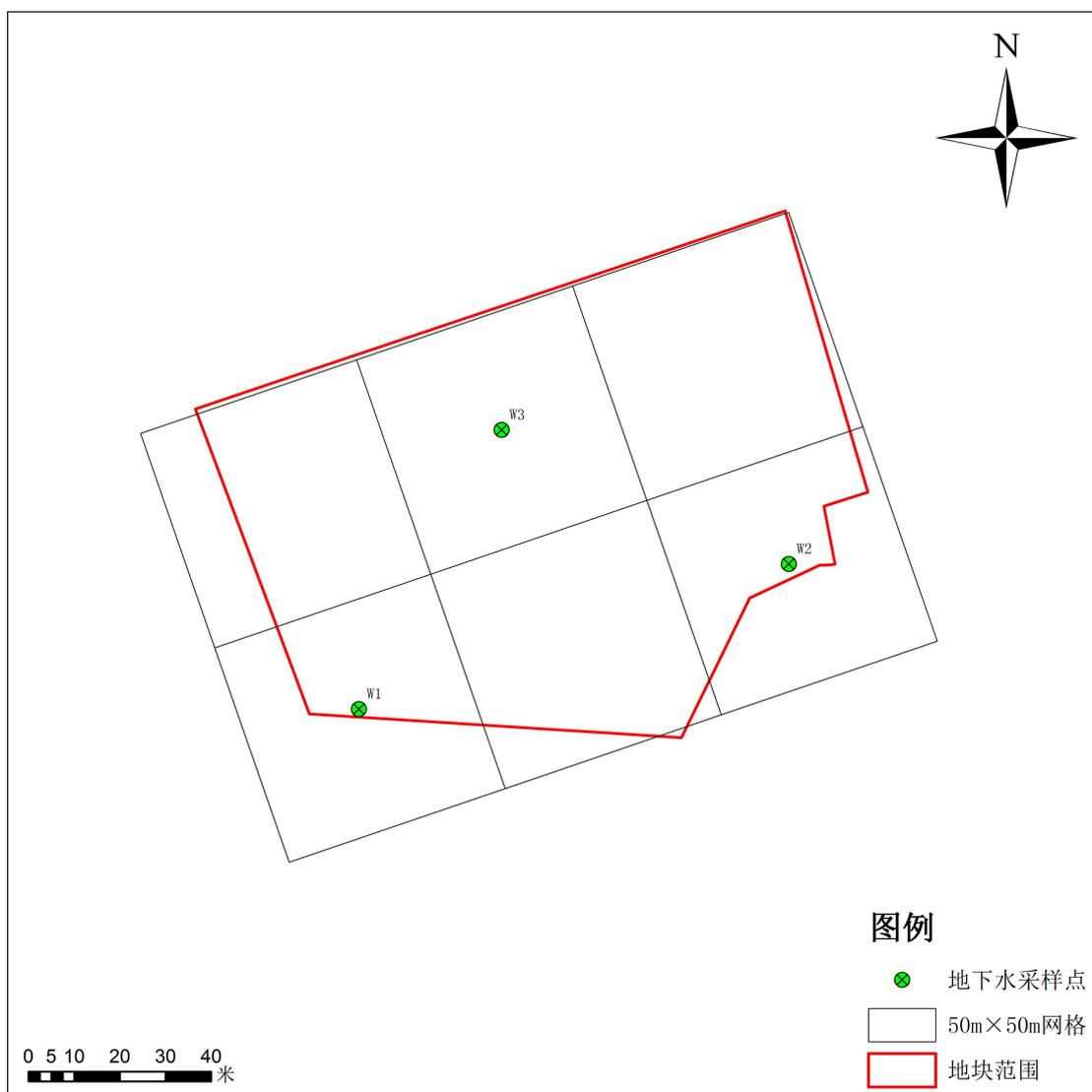


图 4.1-2 地下水点位布设示意图

表 4.1-1 布点情况一览表

采样孔 编号	国家 2000 大地坐标系		布点目的	备注
	X	Y		
S1	514055.904876	4324244.20927	关注历史农田及温室大棚	土壤采样孔
S2/W3	514107.606528	4324262.96931	关注历史农田及温室大棚	水土复合孔
S3	514159.30818	4324281.72935	关注历史农田及温室大棚	土壤采样孔
S4/W2	514173.302633	4324231.70895	关注历史农田及温室大棚	水土复合孔
S5	514126.366571	4324211.26766	关注历史农田及温室大棚	土壤采样孔
S6/W1	514077.046246	4324197.68901	关注历史农田及温室大棚	水土复合孔

4.1.3 采样深度和样品数量

(1) 土壤

项目根据前期污染识别结论，结合水文地质条件，采集不同深度土壤样品，

并从中挑选有代表性的样品送往实验室检测。

①每个采样点位取表层 0.2m 样品（扣除硬化层）；

②地下水稳定水位附近或变层处采集土壤样品；

③结合本地块水文地质调查成果资料，地块包气带平均厚度为 1.18m。场区包气带岩性以杂填土为主，包气带在地块内连续稳定存在，防污性能较弱。杂填土以下为厚度 1.30~1.80m 的粉质粘土层（地层编号③₁），垂向及水平防污性能较强，因此垂向重点关注地块 6m 内浅部土层，重点采样位置为包气带与④₁层变层处上部。

④不同土性中污染物迁移规律不同，因此，当土性变化时一般位于每层土层顶位置采样，当同一土性的土层厚度大于 2.0m 时，适当加密采样间隔，最深处采至第一含水层底板。

（2）地下水

对于地下水监测井的深度，根据场地的水文地质状况、场地可能造成的污染深度等情况进行确定。本项目地下水稳定水位埋深 1.07~1.28m，项目场地涉及的污染物主要包括重金属、苯系物、石油烃（C₁₀-C₄₀）、多环芳烃类等溶于水或密度低于水的污染物，因此，应重点关注潜水上层，取样深度为监测井水面 0.5m 以下，地下水监测井筛管位置从静止水位附近开始。整体筛管长度约 4.5m 左右。

本地块共采集土壤样品 24 组（包含 3 个现场平行），地下水样品 4 组（包含 1 个现场平行），土壤与地下水点位样品采集深度及依据见下表。

表 4.1-2 土壤及地下水采集深度及依据一览表

点位类型	点位编号	点位坐标		样品数量	采样编号	采样深度(m)	取样地层	土层性质	终孔深度(m)	采样日期
		X	Y							
土壤点位	S1	514055.904876	4324244.20927	3	S1-0.2	0.2	① ₁	杂填土	4.0	2024-05-16
					S1-2.0	2.0	③ ₁	粉质黏土		
					S1-4.0	4.0	④ ₁	粉质黏土		
	S2/W3	514107.606528	4324262.96931	5	S2-0.2	0.2	① ₁	杂填土	6.0	2024-05-16
					S2-2.0	2.0	③ ₁	粉质黏土		
					PX-1	2.0	③ ₁	粉质黏土		
					S2-4.0	4.0	④ ₁	粉质黏土		
					S2-6.0	6.0	⑥ ₁	粉质黏土		
	S3	514159.30818	4324281.72935	4	S3-0.2	0.2	① ₁	杂填土	4.0	2024-05-16
					S3-2.0	2.0	③ ₁	粉质黏土		
					S3-4.0	4.0	④ ₁	粉质黏土		
					PX-3	4.0	④ ₁	粉质黏土		
	S4/W2	514173.302633	4324231.70895	4	S4-0.2	0.2	① ₁	杂填土	6.0	2024-05-16
					S4-2.1	2.1	③ ₁	粉质黏土		
					S4-4.0	4.0	④ ₁	粉质黏土		
					S4-6.0	6.0	⑥ ₃	粉土		
	S5	514126.366571	4324211.26766	3	S5-0.2	0.2	① ₁	杂填土	4.0	2024-05-16
					S5-2.1	2.1	③ ₁	粉质黏土		

西青区津涞公路（武台村）地块二土壤污染状况调查报告

	S6/W1	514077.046246	4324197.68901	5	S5-4.0	4.0	④ ₁	粉质黏土	6.0	2024-05-16
					S6-0.2	0.2	① ₁	杂填土		
					S6-2.0	2.0	③ ₁	粉质黏土		
					S6-4.0	4.0	④ ₁	粉质黏土		
					S6-6.0	6.0	⑥ ₁	粉质黏土		
					PX-2	6.0	⑥ ₁	粉质黏土		
	合计					24组（包含3个现场平行样）				
地下水点位	S6/W1	514077.046246	4324197.68901	2	S6/W1	水位线以下 0.5m	潜水 上层	/	6.0	2024-05-17
					PX-4	水位线以下 0.5m	潜水 上层	/	6.0	2024-05-17
	S4/W2	514173.302633	4324231.70895	1	S4/W2	水位线以下 0.5m	潜水 上层	/	6.0	2024-05-17
	S2/W3	514107.606528	4324262.96931	1	S2/W3	水位线以下 0.5m	潜水 上层	/	6.0	2024-05-17
	合计					4组（包含1个现场平行样）				

4.1.4 点位调整

采样方案设计完成后使用 RTK 进行了现场放点，本地块现状为平整空地。现场实际采样点位位置对比采样方案未发生变化。

4.2 现场采样

4.2.1 土壤样品采集

(1) 土壤采样程序

本项目采用国产 GP 钻机干法钻探，GP 钻机为直压式钻机，钻孔直径为 89mm，取芯管直径 53mm，每一回次进尺 1.5m。采样压缩比 95%以上。GP 钻机采样时将安装好岩心管的钻头直压进入地下，原状土壤样品压入岩心管内，将钻头及其携带的原状土壤提升至地面，取出岩心管，使用岩心管专用切割工具剖开岩心管，露出原状土壤，按照采样原则采集 VOCs、SVOCs 和重金属样品。

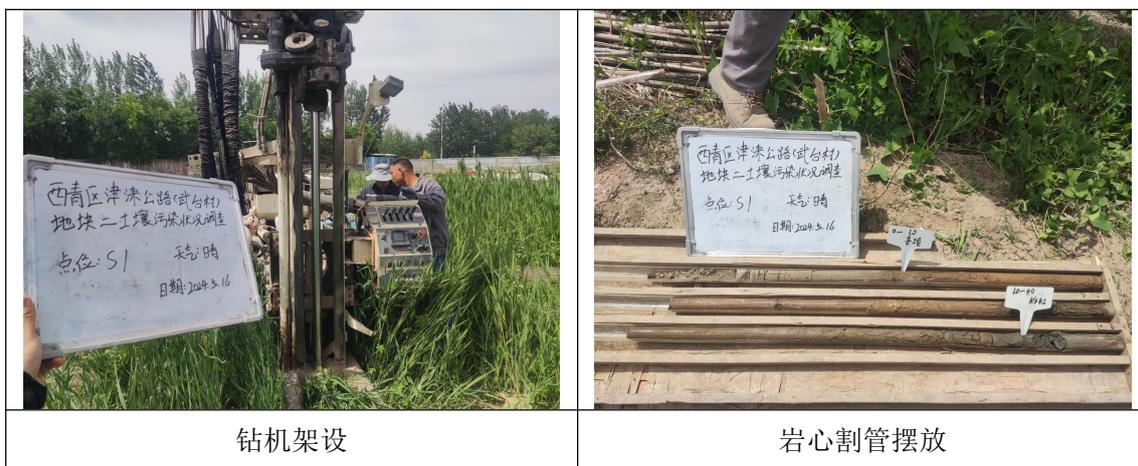


图 4.2-1 钻探施工现场照片

钻探过程中，利用现场检测仪器进行现场检测，并根据现场快速检测结果辅助筛选送检土壤样品。根据地块污染情况，使用光离子化检测仪（PID）对土壤 VOCs 进行快速检测，使用 X 射线荧光光谱仪（XRF）对土壤重金属进行快速检测。将土壤样品现场快速检测结果记录于“土壤采样现场筛查记录表”，详见附件 5。

1、现场检测仪器使用前按照说明书和设计要求校准仪器，根据地块污染情

况和仪器灵敏度水平设置 PID、XRF 等现场快速监测仪器的最低检测限和报警限。

2、PID 操作流程：

①每次现场快速检测前，利用校准好的 PID 检测 PID 大气背景值，检测时位于钻机操作区域上风向位置；

②现场快速检测土壤中 VOCs 时，用采样铲在 VOCs 取样相同位置采集土壤置于聚乙烯自封袋中，自封袋中土壤样品体积占 1/2~2/3 自封袋体积；

③取样后，自封袋置于背光处，避免阳光直晒，取样后在 30 分钟内完成快速检测；

④检测时，将土样尽量揉碎；

⑤样品置于自封袋中 10min 后，摇晃或振荡自封袋约 30 秒，之后静置 2 分钟；

⑥将现场检测仪器探头放入自封袋顶空 1/2 处，紧闭自封袋，数秒内记录仪器的最高读数。

3、XRF 操作流程：

①检测前将 XRF 开机预热 15min；

②用采样铲在取样相同位置采集土壤置于聚乙烯自封袋中，检测样品水分含量小于 20%，并清理土壤表面石块、杂物，土壤表面尽量平坦，压实土壤以增加土壤的紧密度，且土壤样品厚度至少达到 1cm，得到较好的重复性和代表性；

③将 XRF 检测窗口尽量贴近土壤表面进行检测，且土壤表面完全覆盖检测窗口，以保证检测端与土壤表面有充分接触；

④检测时间为 90 秒，读取检测数据并记录。现场快速检测照片见图 4.2-2。



图 4.2-2 现场快速检测照片

(2) 土壤样品采集

- 1、采样点位应按方案要求施放，并在钻探完成后现场进行采样点位坐标、高程测量；
- 2、采用冲击跟管钻进方法，套管深度应保持大于等于钻进深度，以防止不同层位之间污染物混合；
- 3、为防止采样过程中不同点位、不同层土样之间交叉污染，本次钻探采样工作中同一钻孔不同深度采样时对钻具及取土器进行清洁，在钻探下一点位前对钻具及取土器进行清洁，采样过程中均采用一次性的 PE 手套、采样工具、采样容器；
- 4、钻探采样前，将土壤表层的植被杂草、混凝土砖土碎块进行必要的清理，保证样品为地块原位土壤；
- 5、在不同深度、不同土性的土层中分别采集具有代表性的样品，每层土于层顶采样，当同一土性的土层厚度较大时，适当加密采样间隔、增加采样数量；同时需保证潜水面以上、潜水面附近及潜水面以下区域均有代表性样品；
- 6、在每次钻探、采样前先观察土壤的颜色、土性、组成、层理、湿度和含有物等，及时做好钻探和采样情况记录，内容包括钻探点位编号、钻进深度、土壤变层深度、岩性名称、断面状态、含有物、样品名称及编号、采样位置、采样

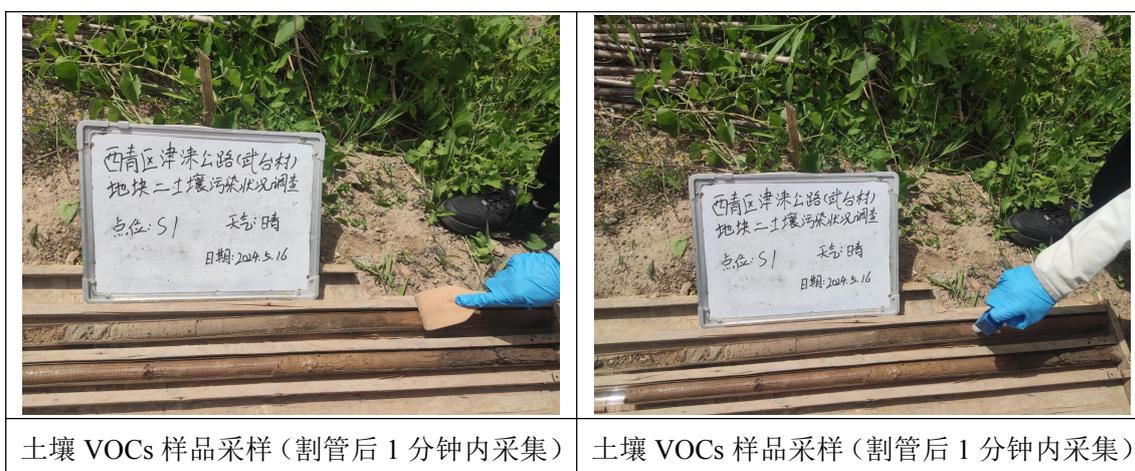
深度、样品颜色和气味等；

7、土壤采样时需配戴一次性的 PE 手套，每个土样采样前均需更换新的手套，防止样品之间的交叉污染；

8、VOCs 及其他需使用非扰动采样器的测试项目使用非扰动采样器采集土壤样品。直接从原状取土器中采集土壤样品，用刮刀剔除原状取土器中土芯表面约 1-2cm 的表层土壤，利用非扰动采样器在新露出的土芯表面快速采集不少于 5g 土壤样品，如原状取土器中的土芯已经转移至垫层，应尽快采集土芯中的非扰动部分。采样量每份 VOCs 土壤样品共采集 40mL 棕色玻璃瓶 2 个，加甲醇保护剂；SVOCs 及需要鲜样的无机项目用采样铲进行采集。并转移至 250mL 棕色玻璃瓶内装满填实。转至土壤样品瓶后快速清除掉瓶口螺纹处黏附的土壤，拧紧瓶盖，清除土壤样品瓶外表面上黏附的土壤。每份土壤样品共需采集 250mL 棕色玻璃瓶 1 个，将样品瓶填满装实；土壤其他重金属项目用采样铲进行采集，使用采样铲直接从原状取土器中采集，取样量不少于 1kg，并转移至自封口塑料袋内封口。采样量为自封口塑料袋 1 个；

9、采样过程中，采用现场采样记录单记录钻孔信息、土质特征及样品送检情况等；

10、每个钻孔完成后对岩芯进行拍照，保留影像资料，便于核查土层性质。



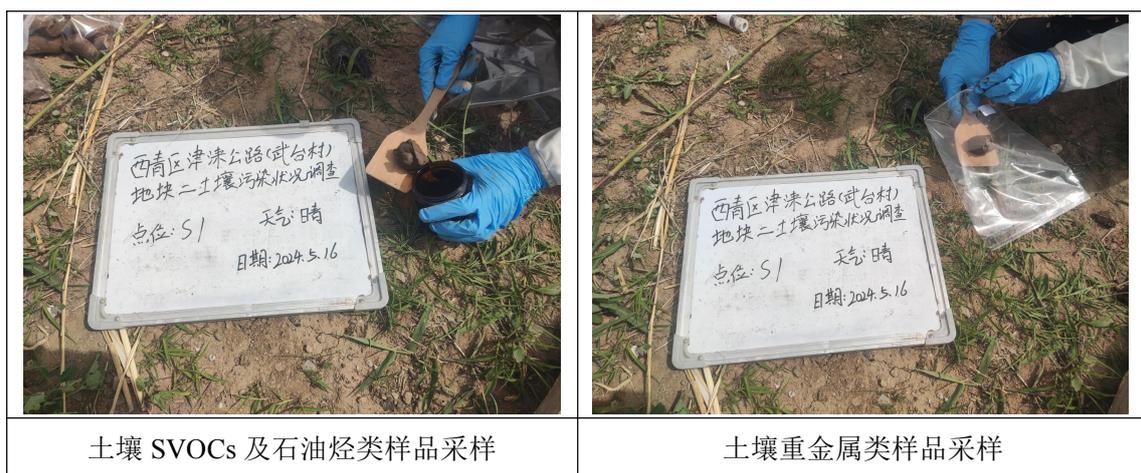


图 4.2-3 土壤采样现场工作

4.2.2 地下水样品采集

(1) 建井

采样井建设过程包括钻孔、下管、填充滤料、密封止水、井台构筑、成井洗井、封井等步骤，具体要求如下：

1、钻孔：钻孔直径约 89mm，钻孔达到设定深度后进行钻孔淘洗，清除钻孔中的泥浆和钻屑，之后静置 2~3h 记录静止水位。

2、下管：下管前应校正孔深，按先后次序将井管逐根丈量、排列、编号、试扣，确保下管深度和滤水管安装位置准确无误。井管要缓慢下放，中途遇阻时可适当上下提动和转动井管，必要时将井管提出，清除孔内障碍后再下管。下管完成后，将其扶正、固定，井管应与钻孔轴心重合。

3、滤料填充

使用导砂管将滤料缓慢填充至管壁与孔壁中的环形空隙内，沿着井管四周均匀填充，避免从单一方位填入，一边填充一边晃动井管，防止滤料填充时形成架桥或卡锁现象。滤料填充过程应进行测量，确保滤料填充至设计高度。

4、密封止水

密封止水应从滤料层往上填充，直至距离地面 50cm。本次采用膨润土球作为止水材料，每填充 10cm 向钻孔中均匀注入少量的清洁水，填充过程中应进行

测量，确保止水材料填充至设计高度，静置待膨润土充分膨胀、水化和凝结（具体根据膨润土供应厂商建议时间调整），然后回填混凝土浆层。

5、井台构筑

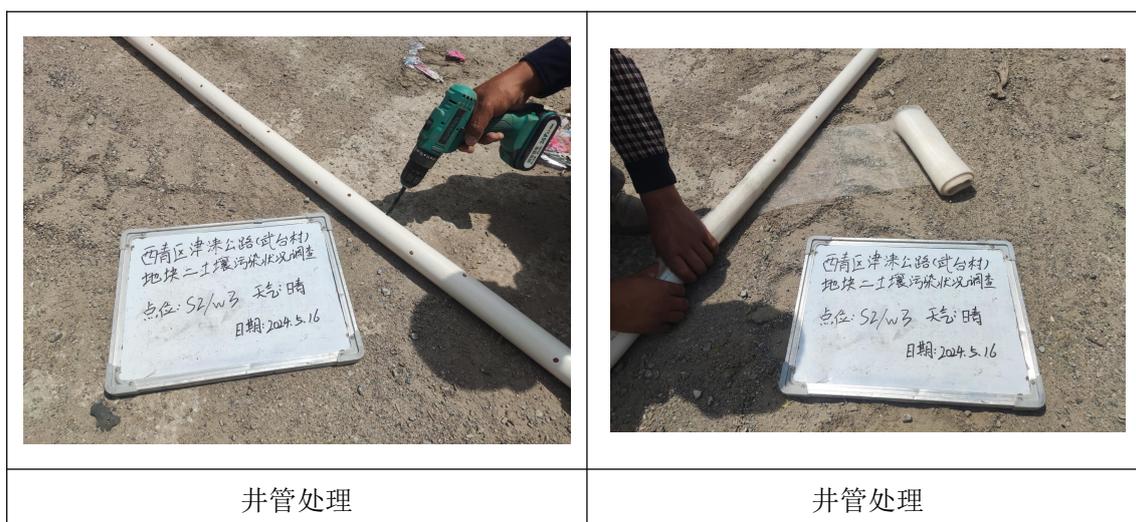
为防止监测井物理破坏，防止地表水、污染物质进入，监测井建设平台、井口保护管、锁盖等。

6、成井洗井

地下水采样井建成 24h 后（待井内的填料得到充分养护、稳定后），才能进行洗井。

洗井时一般控制流速不超过 3.8L/min，成井洗井达标直观判断水质基本上达到水清砂净（即基本透明无色、无沉砂），同时监测 pH、电导率、浊度、水温等参数值达到稳定（连续三次监测数值浮动在±10%以内），或浊度小于 50NTU。避免使用大流量抽水或高气压气提的洗井设备，以免损坏滤水管和滤料层。

洗井过程要防止交叉污染，贝勒管洗井时应一井一管，气囊泵、潜水泵在洗井前要清洗泵体和管线，清洗废水要收集处置。本地块建井过程见图 4.2-4。地下水采样井井结构图如图 4.2-5。



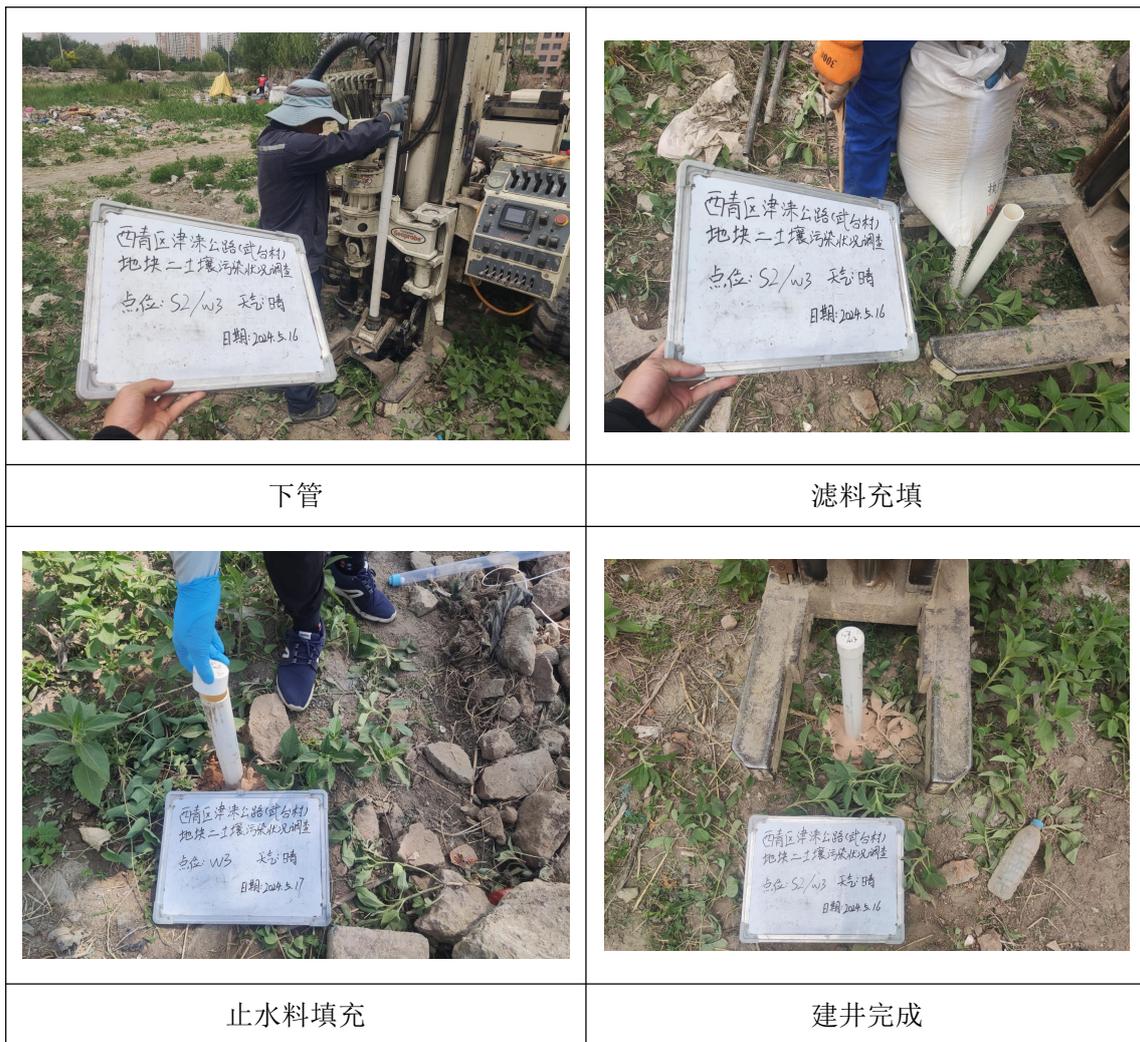
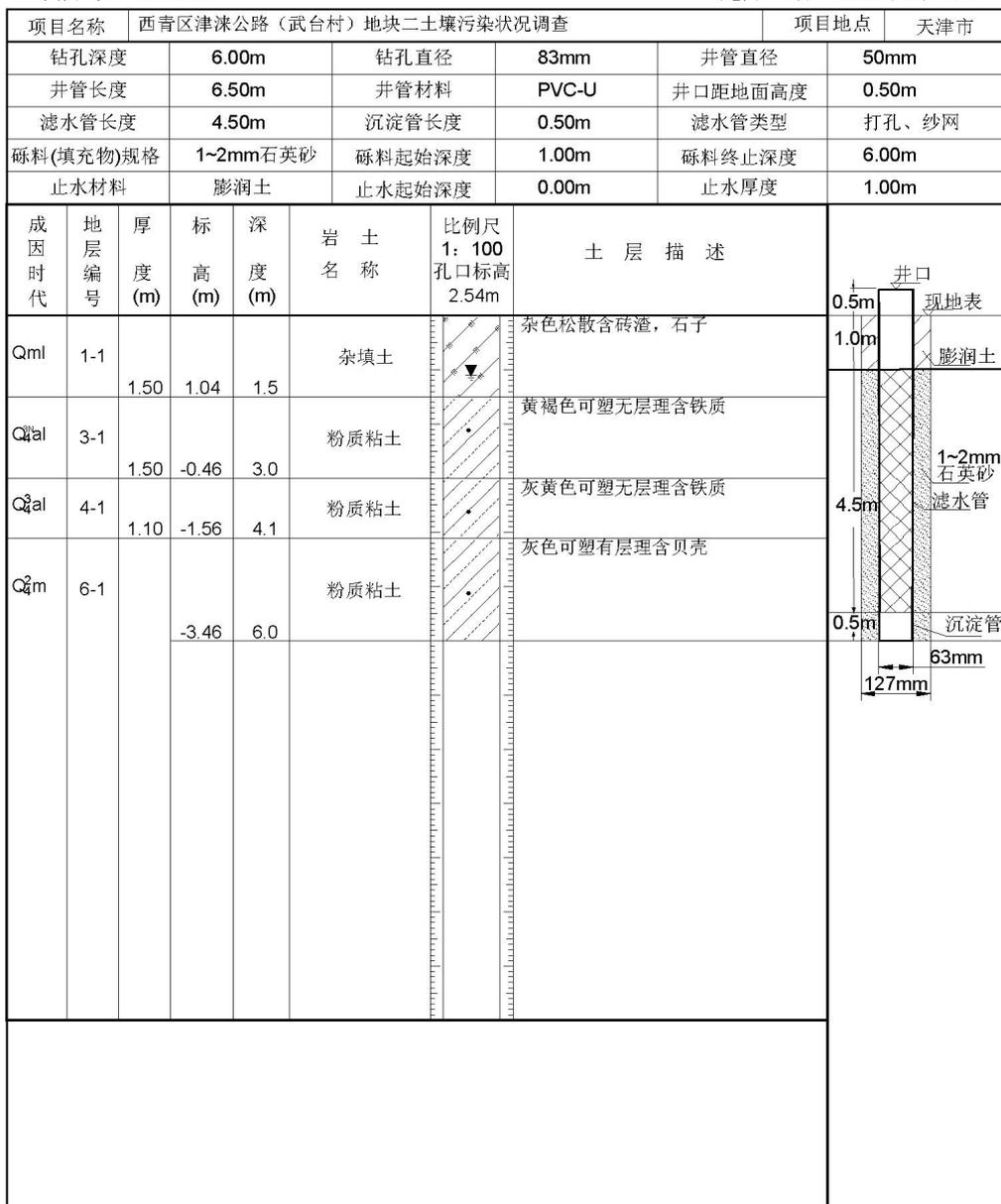


图 4.2-4 建井过程

地下水监测井建井结构示意图

监测井号： S2-W3

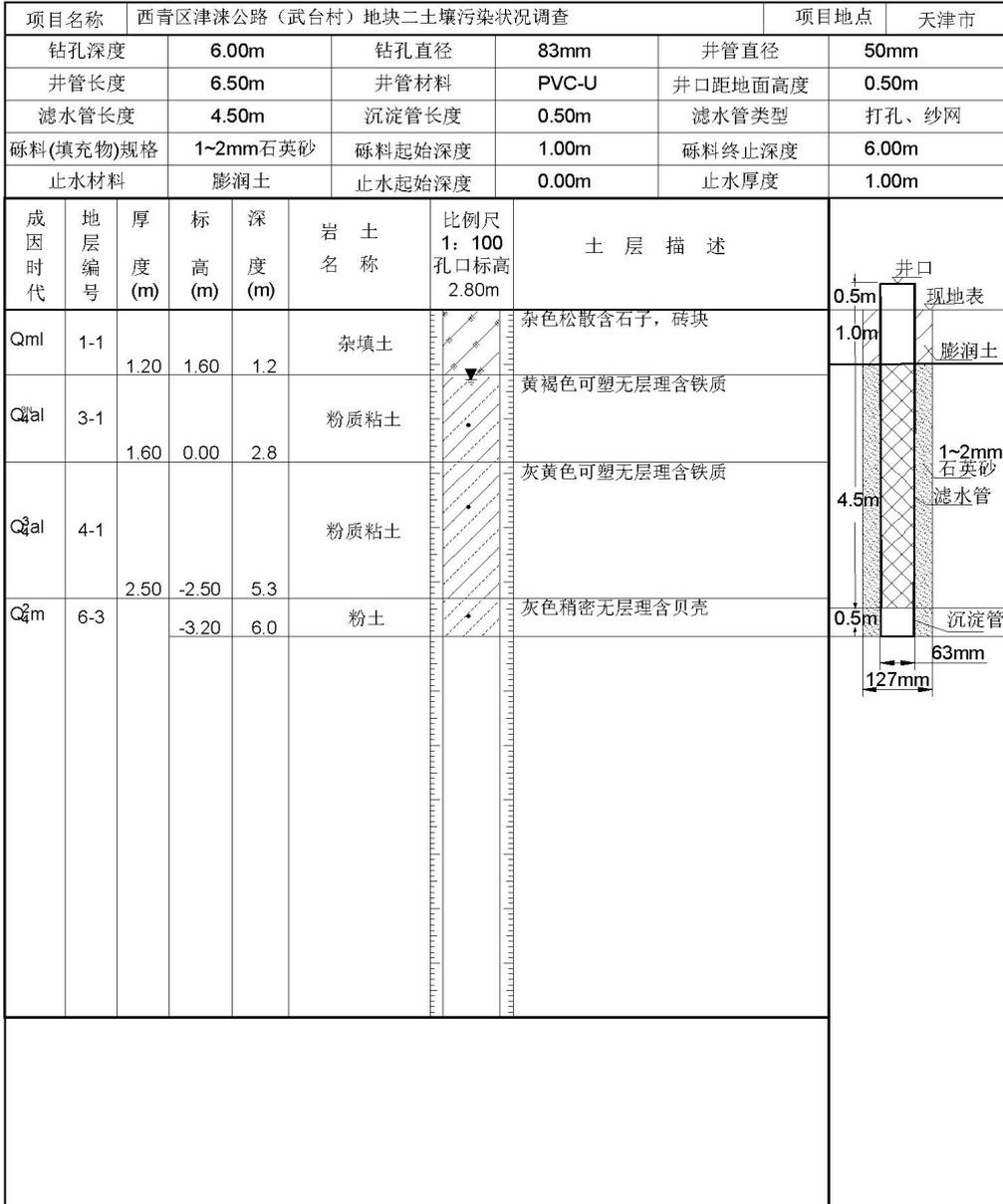
建井日期： 2023年05月16日



地下水监测井建井结构示意图

监测井号： S4-W2

建井日期： 2023年05月16日



地下水监测井建井结构示意图

监测井号：S6-W1

建井日期：2023年05月16日

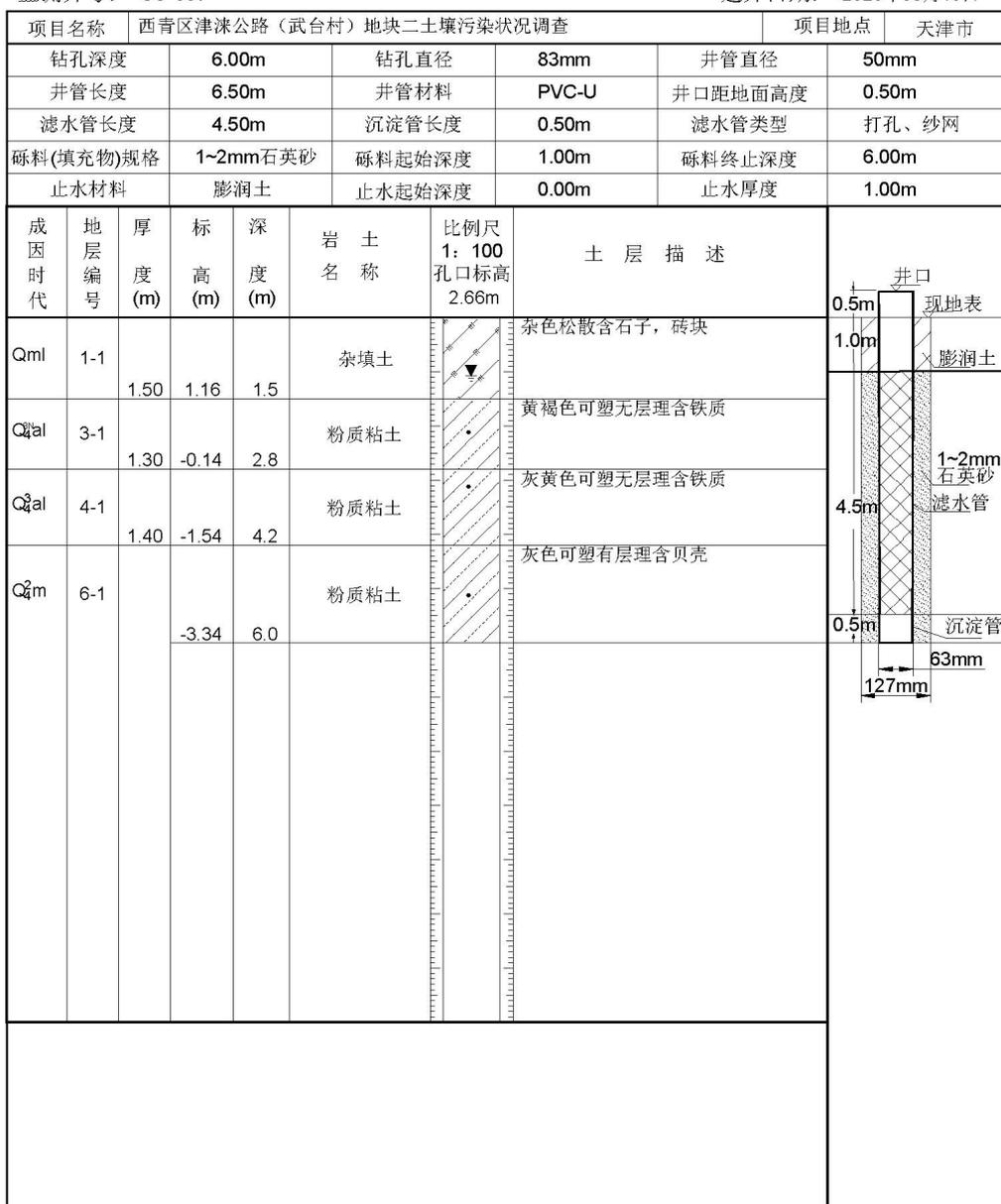


图 4.2-5 地下水采样井结构图

(2) 洗井

洗井工作主要分为建井后的洗井和采样前洗井，建井后的洗井是为了消除钻探成井过程对地下水的影响；采样前洗井主要是为了消除井管中存水，使含水层

中的地下水流入井管，采样能代表真实的地下水情况。

1、建井结束后应立即开展洗井工作，选择贝勒管进行洗井，并做到一井一管，防止交叉污染；

2、采样前的洗井在采样前 2 小时进行，采样前洗井抽出的水量达到井管内贮水量的 2~3 倍；

3、待采样井内地下水较为清澈透明且现场快速测定指标（pH 值、TDS、电导率、温度、ORP）达到稳定后即可开始样品采集。



图 4.2-6 洗井过程

(3) 样品采集

1、地下水样品采集应在洗井 2 个小时之后进行，使用贝勒管进行采样，并做到一井一管，防止交叉污染；

2、采样位置设置在监测井水面下 0.5m 处，每个监测井内采集 1 组地下水样

品，并做好采样记录；

3、使用贝勒管取地下水样品时，采集贝勒管的中段水样，使用流速调节阀使水样缓慢流入样品瓶中，避免冲击产生气泡，一般不超过 0.1L/min；将水样在样品瓶中过量溢出，形成凸面，拧紧瓶盖，颠倒地下水样品瓶，观察数秒，确保瓶内无气泡，如有气泡重新采样。每份 VOCs 地下水样品共采集吹扫捕集瓶 4 个。每份 SVOCs 地下水样品共采集 1L 棕色玻璃瓶 2 个。每份重金属及常规项目地下水样品共采集 1L 聚乙烯瓶 3 个，其中 1 个用于测定六价铬和汞（加 2.5mlHCl），剩余测定其他重金属及常规项目。

4、所有采集到的水质样品均迅速转移至低温保存箱（4℃）中保存。地下水采样点建井记录单、洗井记录单、采样记录单、现场采样照片详见附件。



图 4.2-7 地下水样品采集过程图

4.2.3 样品的保存与流转

（1）土壤样品保存

土壤样品保存方法参照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）和全国土壤污染状况详查相关技术规定执行。样品保存时间执行相关土壤环境监测分析方法标准的规定。土壤样品保存、采样体积技术指标见表 4.2-1。

样品保存包括现场暂存和流转保存两个主要环节，遵循以下原则进行：

1、根据不同检测项目要求，应在采样前向样品瓶中添加一定量的保护剂，在样品瓶标签上标注检测单位内控编号，并标注样品有效时间。

2、样品现场暂存。采样现场需配备样品保温箱，内置冰冻蓝冰。样品采集后应立即存放至保温箱内，样品采集当天不能寄送至实验室时，样品需用冷藏柜在 4℃ 温度下避光保存。

3、样品流转保存。样品应保存在有冰冻蓝冰的保温箱内寄送或运送到实验室，样品的有效保存时间为从样品采集完成到分析测试结束。

表 4.2-1 土壤样品保存、样品体积技术指标表

检测项目	分装容器及规格	保护剂	最小采样量	样品保存	运输方式	采样时间	样品接收日期	分析时间	有效保存时间
pH 值	棕色玻璃土壤瓶	无	500g	<4℃冷藏	汽运	2024-05-16	2024-05-16	2024-05-18	14d
砷		无		<4℃冷藏	汽运	2024-05-16	2024-05-16	2024-05-20~2024-05-21	180d
钼		无		<4℃冷藏	汽运	2024-05-16	2024-05-16	2024-05-20~2024-05-21	180d
镉		无		<4℃冷藏	汽运	2024-05-16	2024-05-16	2024-05-20~2024-05-21	180d
镍		无		<4℃冷藏	汽运	2024-05-16	2024-05-16	2024-05-20~2024-05-21	180d
铜		无		<4℃冷藏	汽运	2024-05-16	2024-05-16	2024-05-20~2024-05-21	180d
铅		无		<4℃冷藏	汽运	2024-05-16	2024-05-16	2024-05-20~2024-05-21	180d
六价铬		无		<4℃冷藏	汽运	2024-05-16	2024-05-16	2024-05-20~2024-05-21	28d
汞		无		<4℃冷藏	汽运	2024-05-16	2024-05-16	2024-05-20~2024-05-21	28d
SVOCs	棕色玻璃土壤	无	250g	<4℃冷藏	汽运	2024-05-16	2024-05-16	2024-05-17~2024-05-18	10d

石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	瓶	无		<4℃冷藏	汽运	2024-05-16	2024-05-16	2024-05-17~2024-05-18	14d
VOCs	40ml 棕色吹扫 玻璃瓶	无	5g	<4℃冷藏	汽运	2024-05-16	2024-05-16	2024-05-17~2024-05-18	7d
硫化物	棕色玻璃土壤 瓶	无	50g	<4℃冷藏	汽运	2024-05-16	2024-05-16	2024-05-17~2024-05-18	3d
有机氯农药	棕色玻璃土壤 瓶	无	20g	<4℃冷藏	汽运	2024-05-16	2024-05-16	2024-05-17~2024-05-18	10d
有机磷农药	棕色玻璃土壤 瓶	无	10g	<4℃冷藏	汽运	2024-05-16	2024-05-16	2024-05-17~2024-05-18	7d
除草剂	棕色玻璃土壤 瓶	无	10g	<4℃冷藏	汽运	2024-05-16	2024-05-16	2024-05-17~2024-05-18	10d

（2）地下水样品保存

地下水样品保存方法参照《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164）和《全国土壤污染状况详查地下水样品分析方法技术规定》执行。样品保存时间执行相关水质环境监测分析方法标准的规定。样品保存包括现场暂存和流转保存两个主要环节，应遵循以下原则进行：

1、根据不同检测项目要求，应在采样前向样品瓶中添加一定量的保护剂，在样品瓶标签上标注检测单位内控编号，并标注样品有效时间。

2、样品现场暂存。采样现场需配备样品保温箱，内置冰冻蓝冰。样品采集后应立即存放至保温箱内，样品采集当天不能寄送至实验室时，样品需用冷藏柜在4℃温度下避光保存。

3、样品流转保存。样品应保存在有冰冻蓝冰的保温箱内寄送或运送到实验室，样品的有效保存时间为从样品采集完成到分析测试结束。

将《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164）中规定的水样保存、容器的洗涤和采样体积技术指标列入表4.2-2，若涉及到的特征污染物未在表中包含，应与分析测试实验室确定分析测试方法，确定水样保存、容器的洗涤和采样体积要求。

表 4.2-2 地下水水样保存、容器等技术指标表

检测项目	分装容器及规格	保护剂	最小采样量	样品保存	运输方式	采样时间	样品接收日期	分析时间	有效保存时间
pH 值	聚乙烯瓶	无	50ml	/	现场测试	2024-05-17	2024-05-17	/	2h/现场测定
镍	聚乙烯瓶	硝酸	250ml	<4℃冷藏	汽运	2024-05-17	2024-05-17	2024-05-21	14d
铜	聚乙烯瓶	硝酸		<4℃冷藏	汽运	2024-05-17	2024-05-17	2024-05-21	14d
砷	聚乙烯瓶	硝酸		<4℃冷藏	汽运	2024-05-17	2024-05-17	2024-05-21	14d
镉	聚乙烯瓶	硝酸		<4℃冷藏	汽运	2024-05-17	2024-05-17	2024-05-21	14d
钼	聚乙烯瓶	硝酸		<4℃冷藏	汽运	2024-05-17	2024-05-17	2024-05-21	30d
铅	聚乙烯瓶	硝酸		<4℃冷藏	汽运	2024-05-17	2024-05-17	2024-05-21	14d
汞	聚乙烯瓶	盐酸	250ml	<4℃冷藏	汽运	2024-05-17	2024-05-17	2024-05-21	14d
VOCs	40ml 棕色吹扫玻璃瓶	抗坏血酸	40ml	<4℃冷藏	汽运	2024-05-17	2024-05-17	2024-05-20	14d
SVOCs	棕色玻璃瓶	/	1000mL	<4℃冷藏	汽运	2024-05-17	2024-05-17	2024-05-19~2024-05-20	7d

西青区津涞公路（武台村）地块二土壤污染状况调查报告

氯甲烷	40ml 棕色吹扫玻璃瓶	盐酸	40ml	<4℃冷藏	汽运	2024-05-17	2024-05-17	2024-05-20	14d
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	棕色玻璃瓶	取样后, 盐酸(1+1)pH值≤2	1000mL	<4℃冷藏	汽运	2024-05-17	2024-05-17	2024-05-21	14d
硫化物	200ml 棕色具塞磨口玻璃瓶	先加入乙酸锌, 再加入氢氧化钠和抗氧化剂	200mL	<4℃冷藏	汽运	2024-05-17	2024-05-17	2024-05-18	4d
六价铬	聚乙烯瓶	/	250ml	<4℃冷藏	汽运	2024-05-17	2024-05-17	2024-05-18	24h
有机磷农药	棕色玻璃瓶	加入HCl至pH<2	250ml	<4℃冷藏	汽运	2024-05-17	2024-05-17	2024-05-19~2024-05-20	7d
有机氯农药	棕色玻璃瓶	加入HCl至pH<2	250ml	<4℃冷藏	汽运	2024-05-17	2024-05-17	2024-05-19	7d
阿特拉津	棕色玻璃瓶	/	1000mL	<4℃冷藏	汽运	2024-05-17	2024-05-17	2024-05-19~2024-05-20	7d

②地下水

根据前期水文地质调查得到的地下水流向，结合前期的场地污染识别结论，在地块上游和下游共布设 3 个地下水监测点位，所有地下水样品检测指标均包含《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中基础 45 项、pH、石油烃（C₁₀-C₄₀）、有机农药类。地下水样品检测指标统计情况见下表。

（3）样品流转

土壤和地下水样品采用相同的流转方式，主要分为装运前核对、样品运输、样品接受 3 个步骤。

1、转运前核对

样品管理员和质量检查员负责样品装运前的核对，要求样品与采样记录单进行逐个核对，检查无误后分类装箱，并填写“样品保存检查记录单”。如果核对结果发现异常，应及时查明原因，由样品管理员向组长进行报告并记录。

样品装运前，填写“样品运送单”，包括样品名称、采样时间、样品介质、检测指标、检测方法和样品寄送人等信息，样品运送单用防水袋保护，随样品箱一同送达检测实验室。

样品装箱过程中，要用泡沫材料填充样品瓶和样品箱之间空隙。样品箱用密封胶带打包。

2、样品运输

样品流转运输应保证样品完好并低温保存，采用适当的减震隔离措施，严防样品瓶的破损、混淆或沾污，在保存时限内运送至检测实验室。

样品运输应设置运输空白样进行运输过程的质量控制，一个样品运送批次设置一个运输空白样品。

3、样品接收

检测实验室收到样品箱后，应立即检查样品箱是否有破损，按照样品运输单清点核实样品数量、样品瓶编号以及破损情况。若出现样品瓶缺少、破损或样品瓶标签无法辨识等重大问题，检测实验室的实验室负责人应在“样品运送单”中“特别说明”栏中进行标注，并及时与采样工作组组长沟通。上述工作完成后，检测实验室的实验室负责人在纸版样品运送单上签字确认并拍照发给采样单位。样品运送单应作为样品检测报告的附件。检测实验室收到样品后，按照样品运送单要求，立即安排样品保存和检测。

4.2.4 现场采样质量控制

（1）钻机作业质量安全控制

现场钻探时天气晴好，作业位置地面较为平整，无杂草、水坑、湿滑等危险易发因素。

现场采样过程中配备一名专业安全工程师全程跟随、指导钻机作业，以防意外发生；作业前已查清周边综合性医院位置及路线。

钻机作业区域和通过的道路应平整、坚实，无需铺设土工材料防止作业时下陷或倾斜。

机械施工区域禁止无关人员进入地块内，钻机工作半径范围禁止无关人员靠近，现场采样人员在样品采集时钻机已停止工作，不具备人员安全风险。

钻机和机动车辆等的操作、行使均听从现场指挥、遵守规程，未有事故发生。

（2）土壤采样质量控制

在钻机进场前进行彻底清洗，为防止采样过程中不同点位、不同层土样之间交叉污染，本次钻探采样工作中同一钻孔不同深度采样时对钻具及取土器进行清洁，在钻探下一点位前对钻具及取土器进行清洁。设备上附着的土壤使用专用刮刀清理的方式进行去除；感官可见的油类残留物采用不含磷的洗涤剂进行清洗并最终采用去离子水冲洗，对清洗水进行收集，避免污染周边环境，洗涤后经自然

风干使用。

采用冲击跟管钻进方法，套管深度应保持大于等于钻进深度，以防止不同层位之间污染物混合。

采样过程中均采用一次性的 PE 手套、采样工具、采样容器。

样品保存运输过程中，轻拿轻放禁止倒置，避免采样瓶的破损、样品泄漏；对光敏感的样品采取避光包装。建立样品采集、保存、运输、交接等过程的管理程序。

采集现场平行样并分析相对偏差对采样监测过程进行质量控制，土壤现场平行样采样数量为 3 组，达到总样品数的 14.29%。

（3）地下水采样质量控制

本次布置的地下水采样井位置避开有地表水（雨水）长期汇集的低洼位置，避免雨水直接渗入影响检测结果。

在地下水监测井成井后立刻进行洗井，以去除井内的悬浮泥沙等颗粒物，防止滤水管被淤积堵塞。

样品采集过程中天气晴朗，采样点周边无钻机、汽车等，其他设备均已关停，且在取样前 2 小时进行洗井，以确保采集的地下水样品具有代表性。

洗井、采样过程中的地下水排放至指定位置，避免污染样品与环境。

采集现场平行样并分析相对偏差对采样监测过程进行质量控制，地下水现场平行样采样数量为 1 组，达到总样品数的 33.33%。

4.3 实验室分析

4.3.1 检测项目

结合本地块及周边历史使用情况，本次地下水检测项目与土壤检测项目一致。检测项目包括《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》

（GB36600-2018）表 1 中 45 项基本项目（包含 7 项重金属指标，27 项 VOCs

指标，以及 11 项 SVOCs 指标），表 2 中其他项目 29 项（包含 4 项 VOCs 指标，10 项 SVOCs 指标、有机农药类、石油烃 C₁₀-C₄₀），其他项目选测 pH、钼、苯酚、硫化物。具体见下表 4.3-1。

表 4.3-1 项目监测因子一览表

45 项基本项目		其他指标	合计（项）
重金属和无机物	砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍	钼	8
挥发性有机物	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	一溴二氯甲烷、溴仿、二溴氯甲烷、1,2-二溴乙烷	31
半挥发性有机物	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、蒽、二苯并[a, h]蒽、茚并[1, 2, 3-cd]芘、萘	苯酚、六氯环戊二烯、2,4-二硝基甲苯、2,4-二氯酚、2,4,6-三氯酚、2,4-二硝基酚、五氯酚、邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯、邻苯二甲酸丁基苯酯、邻苯二甲酸二正辛酯、3,3'-二氯联苯胺	22
有机农药类	阿特拉津、氯丹、p,p'-滴滴涕、p,p'-滴滴伊、滴滴涕、敌敌畏、乐果、硫丹、七氯、 α -六六六、 β -六六六、 γ -六六六、六氯苯、灭蚁灵	/	14
其他	pH、石油烃 C ₁₀ -C ₄₀ 、硫化物		3
合计			78

4.3.2 监测分析标准方法

土壤、地下水监测项目明细及采用的检测分析方法、对应检出限见表 4.3-2 及表 4.3-3。

表 4.3-2 土壤检测项目、检出限及检测依据

样品类型	检测项目	检测方法依据	检出限	检测设备名称及型号	出厂编号
土壤	硝基苯	《土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法》HJ834-2017	0.09mg/kg	气相色谱质谱 GC7890B/MS597 7B	CN18523073/ US1850R002
土壤	六氯环戊二烯	《土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法》HJ834-2017	0.1mg/kg	气相色谱质谱 GC7890B/MS597 7B	CN18523073/ US1850R002
土壤	苯并(a)蒽	《土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法》HJ834-2017	0.1mg/kg	气相色谱质谱 GC7890B/MS597 7B	CN18523073/ US1850R002
土壤	苯并(a)芘	《土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法》HJ834-2017	0.1mg/kg	气相色谱质谱 GC7890B/MS597 7B	CN18523073/ US1850R002
土壤	苯并(b)荧蒽	《土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法》HJ834-2017	0.2mg/kg	气相色谱质谱 GC7890B/MS597 7B	CN18523073/ US1850R002
土壤	苯并(k)荧蒽	《土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法》HJ834-2017	0.1mg/kg	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS597 7B	CN18523073/ US1850R002
土壤	蒽	《土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法》HJ834-2017	0.1mg/kg	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS597 7B	CN18523073/ US1850R002
土壤	二苯并(a,h)蒽	《土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法》HJ834-2017	0.1mg/kg	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS597 7B	CN18523073/ US1850R002
土壤	茚并(1,2,3-cd)芘	《土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法》HJ834-2017	0.1mg/kg	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS597	CN18523073/ US1850R002

西青区津涞公路（武台村）地块二土壤污染状况调查报告

		谱-质谱法》HJ834-2017		7B	
土壤	萘	《土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法》HJ834-2017	0.09mg/kg	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS597 7B	CN18523073/ US1850R002
土壤	苯酚	《土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法》HJ834-2017	0.1mg/kg	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS597 7B	CN18523073/ US1850R002
土壤	2,4-二氯苯酚	《土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法》HJ834-2017	0.07mg/kg	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS597 7B	CN18523073/ US1850R002
土壤	2,4,6-三氯苯酚	《土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法》HJ834-2017	0.1mg/kg	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS597 7B	CN18523073/ US1850R002
土壤	2,4-二硝基苯酚	《土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法》HJ834-2017	0.1mg/kg	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS597 7B	CN18523073/ US1850R002
土壤	五氯苯酚	《土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法》HJ834-2017	0.2mg/kg	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS597 7B	CN18523073/ US1850R002
土壤	邻苯二甲酸丁基苯基酯	《土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法》HJ834-2017	0.2mg/kg	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS597 7B	CN18523073/ US1850R002
土壤	邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯	《土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法》HJ834-2017	0.1mg/kg	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS597 7B	CN18523073/ US1850R002
土壤	邻苯二甲酸二正辛酯	《土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法》HJ834-2017	0.2mg/kg	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS597 7B	CN18523073/ US1850R002
土壤	2,4-二硝基甲苯	《土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法》HJ834-2017	0.2mg/kg	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS597 7B	CN18523073/ US1850R002
土壤	2-氯苯酚	《土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法》HJ834-2017	0.06mg/kg	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS597 7B	CN18523073/ US1850R002

西青区津涞公路（武台村）地块二土壤污染状况调查报告

土壤	苯胺	《半挥发性有机物气相色谱/质谱法》 USEPA8270E-2018	0.1mg/kg	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS597 7B	CN18523073/ US1850R002
土壤	3,3'-二氯联苯胺	《半挥发性有机物气相色谱/质谱法》 USEPA8270E-2018	0.1mg/kg	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS597 7B	CN18523073/ US1850R002
土壤	阿特拉津	《半挥发性有机物气相色谱/质谱法》 USEPA8270E-2018	0.1mg/kg	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS597 7B	CN18523073/ US1850R002
土壤	α -氯丹	《土壤和沉积物有机氯农药的测定气相色谱-质谱法》HJ835-2017	0.02mg/kg	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS597 7B	CN18523073/ US1850R002
土壤	γ -氯丹	《土壤和沉积物有机氯农药的测定气相色谱-质谱法》HJ835-2017	0.02mg/kg	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS597 7B	CN18523073/ US1850R002
土壤	六氯苯	《土壤和沉积物有机氯农药的测定气相色谱-质谱法》HJ835-2017	0.03mg/kg	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS597 7B	CN18523073/ US1850R002
土壤	γ -六六六	《土壤和沉积物有机氯农药的测定气相色谱-质谱法》HJ835-2017	0.06mg/kg	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS597 7B	CN18523073/ US1850R002
土壤	β -六六六	《土壤和沉积物有机氯农药的测定气相色谱-质谱法》HJ835-2017	0.06mg/kg	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS597 7B	CN18523073/ US1850R002
土壤	α -六六六	《土壤和沉积物有机氯农药的测定气相色谱-质谱法》HJ835-2017	0.07mg/kg	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS597 7B	CN18523073/ US1850R002
土壤	七氯	《土壤和沉积物有机氯农药的测定气相色谱-质谱法》HJ835-2017	0.04mg/kg	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS597 7B	CN18523073/ US1850R002
土壤	p,p'-DDD	《土壤和沉积物有机氯农药的测定气相色谱-质谱法》HJ835-2017	0.08mg/kg	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS597 7B	CN18523073/ US1850R002
土壤	p,p'-DDE	《土壤和沉积物有机氯农药的测定气相色谱-质谱法》HJ835-2017	0.04mg/kg	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS597 7B	CN18523073/ US1850R002

西青区津涞公路（武台村）地块二土壤污染状况调查报告

土壤	o,p'-DDT	《土壤和沉积物有机氯农药的测定气相色谱-质谱法》HJ835-2017	0.08mg/kg	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS597 7B	CN18523073/ US1850R002
土壤	p,p'-DDT	《土壤和沉积物有机氯农药的测定气相色谱-质谱法》HJ835-2017	0.09mg/kg	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS597 7B	CN18523073/ US1850R002
土壤	α -硫丹	《土壤和沉积物有机氯农药的测定气相色谱-质谱法》HJ835-2017	0.06mg/kg	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS597 7B	CN18523073/ US1850R002
土壤	β -硫丹	《土壤和沉积物有机氯农药的测定气相色谱-质谱法》HJ835-2017	0.09mg/kg	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS597 7B	CN18523073/ US1850R002
土壤	乐果	《土壤和沉积物有机磷类和拟除虫菊酯类等47种农药的测定气相色谱-质谱法》 HJ1023-2019	0.6mg/kg	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS597 7B	CN18523073/ US1850R002
土壤	敌敌畏	《土壤和沉积物有机磷类和拟除虫菊酯类等47种农药的测定气相色谱-质谱法》 HJ1023-2019	0.3mg/kg	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS597 7B	CN18523073/ US1850R002
土壤	灭蚁灵	《土壤和沉积物有机氯农药的测定气相色谱-质谱法》HJ835-2017	0.03mg/kg	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS597 7B	CN18523073/ US1850R002
土壤	pH 值	《土壤 pH 值的测定电位法》HJ962-2018	--	电子天平 TD20002A,pH 计 PHS-3E	2018018,6007 10N00170402 80
土壤	石油烃 C ₁₀ -C ₄₀	《土壤和沉积物石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)的测定气相色谱法》HJ1021-2019	6mg/kg	气相色谱仪 GC-2030AF	C1225580662 5
土壤	硫化物	《土壤和沉积物硫化物的测定亚甲基蓝分光光度法》HJ833-2017	0.04mg/kg	紫外可见分光光度计 UV-2800A,电子天平 YP10002	SST1611050, YP242020020 29

西青区津涞公路（武台村）地块二土壤污染状况调查报告

土壤	四氯化碳	《土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ605-2011	0.05mg/kg	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS597 7B	CN18523084/ US1850R022
土壤	氯仿	《土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ605-2011	0.05mg/kg	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS597 7B	CN18523084/ US1850R022
土壤	氯甲烷	《土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ605-2011	0.5mg/kg	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS597 7B	CN18523084/ US1850R022
土壤	1,1-二氯乙烷	《土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ605-2011	0.05mg/kg	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS597 7B	CN18523084/ US1850R022
土壤	1,2-二氯乙烷	《土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ605-2011	0.05mg/kg	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS597 7B	CN18523084/ US1850R022
土壤	1,1-二氯乙烯	《土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ605-2011	0.5mg/kg	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS597 7B	CN18523084/ US1850R022
土壤	顺式-1,2-二氯乙烯	《土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ605-2011	0.05mg/kg	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS597 7B	CN18523084/ US1850R022
土壤	反式-1,2-二氯乙烯	《土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ605-2011	0.05mg/kg	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS597 7B	CN18523084/ US1850R022
土壤	二氯甲烷	《土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ605-2011	0.5mg/kg	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS597 7B	CN18523084/ US1850R022

西青区津涞公路（武台村）地块二土壤污染状况调查报告

土壤	1,2-二氯丙烷	《土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ605-2011	0.05mg/kg	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS597 7B	CN18523084/ US1850R022
土壤	1,1,1,2-四氯乙烷	《土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ605-2011	0.05mg/kg	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS597 7B	CN18523084/ US1850R022
土壤	1,1,2,2-四氯乙烷	《土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ605-2011	0.05mg/kg	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS597 7B	CN18523084/ US1850R022
土壤	四氯乙烯	《土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ605-2011	0.05mg/kg	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS597 7B	CN18523084/ US1850R022
土壤	1,1,1-三氯乙烷	《土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ605-2011	0.05mg/kg	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS597 7B	CN18523084/ US1850R022
土壤	1,1,2-三氯乙烷	《土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ605-2011	0.05mg/kg	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS597 7B	CN18523084/ US1850R022
土壤	三氯乙烯	《土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ605-2011	0.05mg/kg	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS597 7B	CN18523084/ US1850R022
土壤	1,2,3-三氯丙烷	《土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ605-2011	0.02mg/kg	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS597 7B	CN18523084/ US1850R022
土壤	氯乙烯	《土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ605-2011	0.1mg/kg	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS597 7B	CN18523084/ US1850R022

西青区津涞公路（武台村）地块二土壤污染状况调查报告

土壤	苯	《土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ605-2011	0.05mg/kg	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS597 7B	CN18523084/ US1850R022
土壤	氯苯	《土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ605-2011	0.05mg/kg	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS597 7B	CN18523084/ US1850R022
土壤	1,2-二氯苯	《土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ605-2011	0.05mg/kg	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS597 7B	CN18523084/ US1850R022
土壤	1,4-二氯苯	《土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ605-2011	0.05mg/kg	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS597 7B	CN18523084/ US1850R022
土壤	乙苯	《土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ605-2011	0.05mg/kg	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS597 7B	CN18523084/ US1850R022
土壤	苯乙烯	《土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ605-2011	0.05mg/kg	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS597 7B	CN18523084/ US1850R022
土壤	甲苯	《土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ605-2011	0.05mg/kg	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS597 7B	CN18523084/ US1850R022
土壤	间,对-二甲苯	《土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ605-2011	0.05mg/kg	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS597 7B	CN18523084/ US1850R022
土壤	邻-二甲苯	《土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ605-2011	0.05mg/kg	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS597 7B	CN18523084/ US1850R022

西青区津涞公路（武台村）地块二土壤污染状况调查报告

土壤	1,2-二溴乙烷	《土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ605-2011	0.05mg/kg	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS597 7B	CN18523084/ US1850R022
土壤	一溴二氯甲烷	《土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ605-2011	0.05mg/kg	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS597 7B	CN18523084/ US1850R022
土壤	二溴氯甲烷	《土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ605-2011	0.05mg/kg	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS597 7B	CN18523084/ US1850R022
土壤	溴仿	《土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ605-2011	0.05mg/kg	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS597 7B	CN18523084/ US1850R022
土壤	钼	《土壤和沉积物 12 种金属元素的测定王水提取-电感耦合等离子体质谱法》HJ803-2016	0.05mg/kg	等离子体质谱仪 ICAP_RQ	ICAPRQ0047 1
土壤	砷	《土壤和沉积物 12 种金属元素的测定王水提取-电感耦合等离子体质谱法》HJ803-2016	0.4mg/kg	等离子体质谱仪 ICAP_RQ	ICAPRQ0047 1
土壤	镉	《土壤质量铅、镉的测定石墨炉原子吸收分光光度法》 GB/T17141-1997	0.01mg/kg	石墨炉原子吸收 分光光度计 240ZAA	MY18300001
土壤	六价铬	《土壤和沉积物六价铬的测定碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法》HJ1082-2019	0.5mg/kg	原子吸收分光光度计 240FSAA	MY17150003
土壤	镍	《土壤和沉积物铜、锌、铅、镍、铬的测定火焰原子吸收分光光度法》 HJ491-2019	3mg/kg	原子吸收分光光度计 240FSAA	MY17150003

土壤	铜	《土壤和沉积物铜、锌、铅、镍、铬的测定火焰原子吸收分光光度法》 HJ491-2019	1mg/kg	原子吸收分光光度计 240FSAA	MY17150003
土壤	铅	《土壤质量铅、镉的测定石墨炉原子吸收分光光度法》GB/T17141-1997	0.1mg/kg	石墨炉原子吸收分光光度计 240ZAA	MY18300001
土壤	汞	《土壤质量总汞、总砷、总铅的测定原子荧光法第1部分：土壤中总汞的测定》 GB/T22105.1-2008	0.002mg/kg	原子荧光光谱仪 AFS-9700	2171144

表 4.3-3 地下水检测项目、检出限及检测依据

样品类型	检测项目	检测方法依据	检出限	检测设备名称及型号	出厂编号
地下水	四氯化碳	《水质挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ639-2012	0.4μg/L	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS5977 B	CN18523084/U S1850R022
地下水	氯仿	《水质挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ639-2012	0.4μg/L	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS5977 B	CN18523084/U S1850R022
地下水	溴仿	《水质挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ639-2012	0.5μg/L	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS5977 B	CN18523084/U S1850R022
地下水	二溴氯甲烷	《水质挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ639-2012	0.4μg/L	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS5977 B	CN18523084/U S1850R022
地下水	1,1-二氯乙烷	《水质挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ639-2012	0.4μg/L	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS5977 B	CN18523084/U S1850R022
地下水	1,2-二氯乙烷	《水质挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ639-2012	0.4μg/L	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS5977 B	CN18523084/U S1850R022

西青区津涞公路（武台村）地块二土壤污染状况调查报告

地下水	1,1-二氯乙烯	《水质挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ639-2012	0.4μg/L	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS5977 B	CN18523084/U S1850R022
地下水	顺式-1,2-二氯乙烯	《水质挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ639-2012	0.4μg/L	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS5977 B	CN18523084/U S1850R022
地下水	反式-1,2-二氯乙烯	《水质挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ639-2012	0.3μg/L	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS5977 B	CN18523084/U S1850R022
地下水	二氯甲烷	《水质挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ639-2012	0.5μg/L	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS5977 B	CN18523084/U S1850R022
地下水	1,2-二氯丙烷	《水质挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ639-2012	0.4μg/L	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS5977 B	CN18523084/U S1850R022
地下水	1,1,1,2-四氯乙烷	《水质挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ639-2012	0.3μg/L	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS5977 B	CN18523084/U S1850R022
地下水	1,1,2,2-四氯乙烷	《水质挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ639-2012	0.4μg/L	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS5977 B	CN18523084/U S1850R022
地下水	四氯乙烯	《水质挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ639-2012	0.2μg/L	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS5977 B	CN18523084/U S1850R022
地下水	1,1,1-三氯乙烷	《水质挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ639-2012	0.4μg/L	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS5977 B	CN18523084/U S1850R022
地下水	1,1,2-三氯乙烷	《水质挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ639-2012	0.4μg/L	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS5977 B	CN18523084/U S1850R022
地下水	三氯乙烯	《水质挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ639-2012	0.4μg/L	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS5977 B	CN18523084/U S1850R022
地下水	1,2,3-三氯丙烷	《水质挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ639-2012	0.2μg/L	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS5977 B	CN18523084/U S1850R022

西青区津涞公路（武台村）地块二土壤污染状况调查报告

地下水	氯乙烯	《水质挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ639-2012	0.5μg/L	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS5977 B	CN18523084/U S1850R022
地下水	苯	《水质挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ639-2012	0.4μg/L	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS5977 B	CN18523084/U S1850R022
地下水	氯苯	《水质挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ639-2012	0.2μg/L	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS5977 B	CN18523084/U S1850R022
地下水	1,2-二氯苯	《水质挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ639-2012	0.4μg/L	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS5977 B	CN18523084/U S1850R022
地下水	1,4-二氯苯	《水质挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ639-2012	0.4μg/L	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS5977 B	CN18523084/U S1850R022
地下水	乙苯	《水质挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ639-2012	0.3μg/L	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS5977 B	CN18523084/U S1850R022
地下水	苯乙烯	《水质挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ639-2012	0.2μg/L	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS5977 B	CN18523084/U S1850R022
地下水	甲苯	《水质挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ639-2012	0.3μg/L	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS5977 B	CN18523084/U S1850R022
地下水	间,对-二甲苯	《水质挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ639-2012	0.5μg/L	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS5977 B	CN18523084/U S1850R022
地下水	邻-二甲苯	《水质挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ639-2012	0.2μg/L	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS5977 B	CN18523084/U S1850R022
地下水	1,2-二溴乙烷	《水质挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ639-2012	0.4μg/L	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS5977 B	CN18523084/U S1850R022
地下水	一溴二氯甲烷	《水质挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ639-2012	0.4μg/L	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS5977 B	CN18523084/U S1850R022

西青区津涞公路（武台村）地块二土壤污染状况调查报告

地下水	pH 值	《水质 pH 值的测定电极法》HJ1147-2020	--	多参数分析仪 DZB-718L	651700N001904 0049
地下水	硫化物	《水质硫化物的测定亚甲基蓝分光光度法》HJ1226-2021	0.003mg/L	紫外可见分光光度计 SP-756P	ZW3419022725
地下水	C ₁₀ -C ₄₀	《水质可萃取性石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）的测定气相色谱法》HJ894-2017	0.01mg/L	气相色谱仪 GC-2030AF	C12255806625
地下水	α-氯丹	《水质有机氯农药和氯苯类化合物的测定气相色谱-质谱法》HJ699-2014	0.055μg/L	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS5977 B	CN18523073/U S1850R002
地下水	γ-氯丹	《水质有机氯农药和氯苯类化合物的测定气相色谱-质谱法》HJ699-2014	0.044μg/L	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS5977 B	CN18523073/U S1850R002
地下水	甲体六六六	《水质有机氯农药和氯苯类化合物的测定气相色谱-质谱法》HJ699-2014	0.056μg/L	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS5977 B	CN18523073/U S1850R002
地下水	乙体六六六	《水质有机氯农药和氯苯类化合物的测定气相色谱-质谱法》HJ699-2014	0.037μg/L	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS5977 B	CN18523073/U S1850R002
地下水	丙体六六六	《水质有机氯农药和氯苯类化合物的测定气相色谱-质谱法》HJ699-2014	0.025μg/L	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS5977 B	CN18523073/U S1850R002
地下水	六氯苯	《水质有机氯农药和氯苯类化合物的测定气相色谱-质谱法》HJ699-2014	0.043μg/L	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS5977 B	CN18523073/U S1850R002
地下水	七氯	《水质有机氯农药和氯苯类化合物的测定气相色谱-质谱法》	0.042μg/L	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS5977 B	CN18523073/U S1850R002

西青区津涞公路（武台村）地块二土壤污染状况调查报告

		HJ699-2014			
地下水	硫丹 1	《水质有机氯农药和氯苯类化合物的测定气相色谱-质谱法》 HJ699-2014	0.032μg/L	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS5977 B	CN18523073/U S1850R002
地下水	硫丹 2	《水质有机氯农药和氯苯类化合物的测定气相色谱-质谱法》 HJ699-2014	0.044μg/L	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS5977 B	CN18523073/U S1850R002
地下水	o,p'-DDT	《水质有机氯农药和氯苯类化合物的测定气相色谱-质谱法》 HJ699-2014	0.031μg/L	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS5977 B	CN18523073/U S1850R002
地下水	p,p'-DDE	《水质有机氯农药和氯苯类化合物的测定气相色谱-质谱法》 HJ699-2014	0.036μg/L	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS5977 B	CN18523073/U S1850R002
地下水	p,p'-DDD	《水质有机氯农药和氯苯类化合物的测定气相色谱-质谱法》 HJ699-2014	0.048μg/L	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS5977 B	CN18523073/U S1850R002
地下水	p,p'-DDT	《水质有机氯农药和氯苯类化合物的测定气相色谱-质谱法》 HJ699-2014	0.043μg/L	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS5977 B	CN18523073/U S1850R002
地下水	六价铬	《地下水水质分析方法第17部分：总铬和六价铬量的测定二苯碳酰二肼分光光度法》 DZ/T0064.17-2021	0.004mg/L	紫外可见分光光度计 UV-2800A	SST1611050
地下水	汞	《水质汞、砷、硒、铋和锑的测定原子荧光法》 HJ694-2014	0.04μg/L	原子荧光光谱仪 AFS-9700	2171144

西青区津涞公路（武台村）地块二土壤污染状况调查报告

地下水	铜	《水质 65 种元素的测定电感耦合等离子体光谱法》HJ700-2014	0.08μg/L	等离子体质谱仪 ICAP_RQ	ICAPRQ00471
地下水	镍	《水质 65 种元素的测定电感耦合等离子体光谱法》HJ700-2014	0.06μg/L	等离子体质谱仪 ICAP_RQ	ICAPRQ00471
地下水	砷	《水质 65 种元素的测定电感耦合等离子体光谱法》HJ700-2014	0.12μg/L	等离子体质谱仪 ICAP_RQ	ICAPRQ00471
地下水	钼	《水质 65 种元素的测定电感耦合等离子体光谱法》HJ700-2014	0.06μg/L	等离子体质谱仪 ICAP_RQ	ICAPRQ00471
地下水	铅	《水质 65 种元素的测定电感耦合等离子体光谱法》HJ700-2014	0.09μg/L	等离子体质谱仪 ICAP_RQ	ICAPRQ00471
地下水	镉	《水质 65 种元素的测定电感耦合等离子体光谱法》HJ700-2014	0.05μg/L	等离子体质谱仪 ICAP_RQ	ICAPRQ00471
地下水	二苯并(a,h)蒽	《半挥发性有机物气相色谱/质谱法》 USEPA8270E-2018	0.2μg/L	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS5977 B	CN18523073/U S1850R002
地下水	茚并(1,2,3-cd)芘	《半挥发性有机物气相色谱/质谱法》 USEPA8270E-2018	0.05μg/L	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS5977 B	CN18523073/U S1850R002
地下水	萘	《半挥发性有机物气相色谱/质谱法》 USEPA8270E-2018	0.2μg/L	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS5977 B	CN18523073/U S1850R002
地下水	敌敌畏	《半挥发性有机物气相色谱/质谱法》 USEPA8270E-2018	2μg/L	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS5977 B	CN18523073/U S1850R002
地下水	乐果	《半挥发性有机物气相色谱/质谱法》 USEPA8270E-2018	2μg/L	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS5977 B	CN18523073/U S1850R002
地下水	蒎	《半挥发性有机物气相色谱/质谱法》 USEPA8270E-2018	0.2μg/L	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS5977 B	CN18523073/U S1850R002

西青区津涞公路（武台村）地块二土壤污染状况调查报告

地下水	苯并(k)蒽	《半挥发性有机物气相色谱/质谱法》 USEPA8270E-2018	0.05µg/L	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS5977 B	CN18523073/U S1850R002
地下水	苯并(b)蒽	《半挥发性有机物气相色谱/质谱法》 USEPA8270E-2018	0.05µg/L	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS5977 B	CN18523073/U S1850R002
地下水	苯并(a)芘	《半挥发性有机物气相色谱/质谱法》 USEPA8270E-2018	0.01µg/L	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS5977 B	CN18523073/U S1850R002
地下水	苯并(a)蒽	《半挥发性有机物气相色谱/质谱法》 USEPA8270E-2018	0.2µg/L	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS5977 B	CN18523073/U S1850R002
地下水	2-氯苯酚	《半挥发性有机物气相色谱/质谱法》 USEPA8270E-2018	0.5µg/L	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS5977 B	CN18523073/U S1850R002
地下水	苯胺	《半挥发性有机物气相色谱/质谱法》 USEPA8270E-2018	2.5µg/L	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS5977 B	CN18523073/U S1850R002
地下水	硝基苯	《半挥发性有机物气相色谱/质谱法》 USEPA8270E-2018	0.5µg/L	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS5977 B	CN18523073/U S1850R002
地下水	阿特拉津	《半挥发性有机物气相色谱/质谱法》 USEPA8270E-2018	1.0µg/L	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS5977 B	CN18523073/U S1850R002
地下水	3,3'-二氯联苯胺	《半挥发性有机物气相色谱/质谱法》 USEPA8270E-2018	1.0µg/L	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS5977 B	CN18523073/U S1850R002
地下水	六氯环戊二烯	《半挥发性有机物气相色谱/质谱法》 USEPA8270E-2018	2.5µg/L	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS5977 B	CN18523073/U S1850R002
地下水	2,4-二硝基甲苯	《半挥发性有机物气相色谱/质谱法》 USEPA8270E-2018	0.5µg/L	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS5977 B	CN18523073/U S1850R002
地下水	邻苯二甲酸二正辛酯	《半挥发性有机物气相色谱/质谱法》 USEPA8270E-2018	0.5µg/L	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS5977 B	CN18523073/U S1850R002

地下水	邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯	《半挥发性有机物气相色谱/质谱法》 USEPA8270E-2018	2.5µg/L	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS5977 B	CN18523073/U S1850R002
地下水	邻苯二甲酸丁苄酯	《半挥发性有机物气相色谱/质谱法》 USEPA8270E-2018	0.5µg/L	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS5977 B	CN18523073/U S1850R002
地下水	五氯酚	《半挥发性有机物气相色谱/质谱法》 USEPA8270E-2018	2.5µg/L	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS5977 B	CN18523073/U S1850R002
地下水	2,4-二硝基苯酚	《半挥发性有机物气相色谱/质谱法》 USEPA8270E-2018	2.5µg/L	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS5977 B	CN18523073/U S1850R002
地下水	灭蚁灵	《半挥发性有机物气相色谱/质谱法》 USEPA8270E-2018	0.5µg/L	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS5977 B	CN18523073/U S1850R002
地下水	苯酚	《半挥发性有机物气相色谱/质谱法》 USEPA8270E-2018	0.5µg/L	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS5977 B	CN18523073/U S1850R002
地下水	2,4-二氯苯酚	《半挥发性有机物气相色谱/质谱法》 USEPA8270E-2018	0.5µg/L	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS5977 B	CN18523073/U S1850R002
地下水	2,4,6-三氯苯酚	《半挥发性有机物气相色谱/质谱法》 USEPA8270E-2018	0.5µg/L	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS5977 B	CN18523073/U S1850R002
地下水	氯甲烷	《挥发性有机物气相色谱/质谱法》 USEPA8260D-2018	0.5µg/L	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS5977 B	CN18523084/U S1850R022

4.3.3 实验室检测质量控制

本项目由天津市宇相津准科技有限公司承担采样和检测任务。检测单位具备国家认证认可监督管理委员会检验检测机构资质认定证书，资质认定证书附表具有相应分析项目资质。实验室制定了完整、详细、合理的质量控制计划和质量控制措施，以保证检测数据的准确性。质量控制计划包括人员、仪器、试剂、样品、检测参数方法选择及试验过程中的空白实验、校准曲线、精密度、准确度、原始

记录和数据、报告的审核等，并有相应的质量控制措施，以保证检测数据的准确性，分析仪器保证经计量检定或校准，仪器处于完好状态。仪器测试前按方法要求调整仪器至最佳状态并保证其稳定性，根据需要对相应仪器进行校准、调谐。

本项目一般的质控种类及要求见下表，如质控数据不理想时，采取合适的措施检查及调整检测过程，必要时增加质控频率。

表 4.3-4 一般的质控种类及要求

参数	QC 种类	频次	控制限值	纠正措施
有机	MB	1/批	所有目标物低于测定下限	检查系统，重新测试受影响的样品
	替代物	每个测试	方法规定	检查，基于专业判断重新测试样品
	内标	每个测试	50%-150%	结果页无需报告
	LCS/QC	1/批	方法规定/证书	检查，基于专业判断重新测试样品
	CC	1/批	80%的有机物在25%内	检查，基于专业判断重新测试 CC
	DUP	1/批	RPD \leq 35%	以备标记结果
	MS/MSD	1/batch/matrix	方法规定	以备标记结果
元素	MB	1/批	所有目标物低于测定下限	检查系统，重新测试受影响的样品
	LCS/QC	1/批	方法规定/证书	检查，基于专业判断重新测试样品
	CC	1/批	10%	检查，重测 CC 及受影响的样品
	DUP	1/批/基质	RPD \leq 20%	以备标记结果
	MS/MSD	1/批/基质	75-125%； RPD \leq 20%	以备标记结果
化学分析	MB	1/批	所有目标物低于测定下限	检查系统，重新测试受影响的样品
	LCS/QC	1/批	方法规定/证书	检查，基于专业判断重新测试样品
	CC	1/批	10%	检查，重测 CC 及受影响的样品
	DUP	1/批/基质	RPD \leq 20%	以备标记结果
	MS/MSD	1/批/基质	75-125%； RPD \leq 20%	以备标记结果

注：1/批，除非方法标准或规范另有规定，每 20 个样品或批次样品量更少时测试一个，控制限值为一般性要求，如方法标准中有规定的依据方法标准。

MB：空白样；LCS 空白加标样；CC：曲线检查样；QC：质控样；DUP 平行样；MS：加标样；MSD 加标平行样；

（1）精密度控制

为评估从采样到样品运输、贮存和数据分析等不同阶段的质量控制效果，本项目质量控制样包括现场平行样和空白样。本次调查送检的土壤和地下水水质控样品数量达到送检样品总数的 10%。土壤、地下水旅途空白样（TBLK）和全程空白样（FBLK）的浓度均低于检出限，说明本次所采集的样品在保存、运输、流转过程中未受到交叉污染或二次污染，满足相关质量保证要求。

1、现场采样精密度控制

本次采样共布设土壤检测点位 6 个，共采集土壤样品 24 个（包含 3 个现场平行样），现场平行样占土壤样品总数的 14.29%；共采集地下水样品 4 个（包含 1 个现场平行样），现场平行样占地下水样品总数的 33.33%。本次现场平行样判定原则如下：

①选取《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600—2018）和《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（天津市地方性标准 DB12/1311-2024）中第一类用地筛选值和管制值为土壤平行样品比对分析结果评价依据，选取《地下水质量标准》（GB/T14848—2017）中地下水质量Ⅲ类标准限值为地下水平行样品比对分析结果评价依据。

②当两个土壤样品比对分析结果均小于等于第一类筛选值，或均大于第一类筛选值且小于等于第一类管制值，或均大于第一类管制值时，判定比对结果合格，称为区间判定；否则应当比较两个比对分析结果的相对偏差（RD），在最大允许相对偏差范围内为合格，其余为不合格，称为相对偏差判定。

③当两个地下水样品比对分析结果均小于等于地下水质量Ⅲ类标准限值，或均大于地下水质量Ⅲ类标准限值时，判定比对结果合格，称为区间判定；否则应

当比较两个比对分析结果的相对偏差（RD），在最大允许相对偏差范围内为合格，其余为不合格，称为相对偏差判定。

④上述标准中不涉及的污染物项目暂不进行比对结果判定。

表 4.3-5 土壤样品平行样分析结果比较

检测项目	单位	点位名称		第一类用地筛选值	是否合格
		S2-2.0	PX-1		
砷	mg/kg	8.6	8.6	20	是
钼	mg/kg	0.62	0.63	250	是
镉	mg/kg	0.14	0.13	20	是
铜	mg/kg	33	31	2000	是
镍	mg/kg	37	30	150	是
铅	mg/kg	23.6	23.6	400	是
汞	mg/kg	0.046	0.045	8	是
石油烃 C ₁₀ -C ₄₀	mg/kg	47	59	826	是
检测项目	单位	点位名称		第一类用地筛选值	是否合格
		S6-6.0	PX-2		
砷	mg/kg	4.6	4.5	20	是
钼	mg/kg	0.09	0.09	250	是
镉	mg/kg	0.08	0.08	20	是
铜	mg/kg	15	13	2000	是
镍	mg/kg	17	15	150	是
铅	mg/kg	15.7	15.8	400	是
汞	mg/kg	0.020	0.017	8	是
石油烃 C ₁₀ -C ₄₀	mg/kg	50	43	826	是
检测项目	单位	点位名称		第一类用地筛选值	是否合格
		S3-4.0	PX-3		
砷	mg/kg	6.3	6.4	20	是
钼	mg/kg	0.46	0.48	250	是
镉	mg/kg	0.10	0.07	20	是
铜	mg/kg	21	19	2000	是
镍	mg/kg	21	20	150	是
铅	mg/kg	18.3	17.7	400	是
汞	mg/kg	0.022	0.021	8	是
石油烃 C ₁₀ -C ₄₀	mg/kg	55	59	826	是

表 4.3-6 地下水样品平行样分析结果比较

检测项目	单位	点位名称		Ⅲ类限值	是否合格
		W1	PX-4		
砷	mg/L	0.00270	0.00279	0.01	是
钼	mg/L	0.00782	0.00812	0.07	是
铅	mg/L	0.00067	0.00069	0.01	是
镍	mg/L	0.00840	0.00854	0.02	是
铜	mg/L	0.00454	0.00467	1.00	是
pH 值	无量纲	7.9	7.9	6.5≤pH≤8.5	是
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	mg/L	0.35	0.32	0.6	是

根据《建设用土壤污染状况调查质量控制技术规范（试行）》中附 4 “密码平行样品分析结果比对判定规则”，土壤样品及地下水样品中检出数据都满足相应筛选值或者限值要求，符合该技术规定附件中“区间判断”的原则，样品全部合格。

2、实验室精密度控制

本项目共测试土壤样品 21 组（不包含采样平行），数量（比例）及结果均满足标准要求，结果见下表。

表 4.3-7 土壤实验室精密度质量控制

检测参数	绝对差值允许限 (%)	实验室平行样				
		抽查数量	抽查比例 (%)	规范要求 (%)	相对偏差 (%)	判定结果
pH	绝对差值 0.3 个 pH 单位	3	14.3	5%	0.00-0.06 个 pH	合格
汞	0-12	2	9.5	5%	0-0.5	合格
砷	0-30	4	19.0	5%	0.6-1.5	合格
钼	0-30	4	19.0	5%	0-5.1	合格
铜	0-20	2	9.5	5%	2.2-3.2	合格
铅	0-20	2	9.5	5%	0.9-1.7	合格
镉	0-20	2	9.5	5%	1.9-4.3	合格
镍	0-20	2	9.5	5%	0-5.7	合格
六价铬	0-20	2	9.5	5%	/	合格
硫化物	0-30	3	14.3	5%	0.5-1.5	合格
苯酚	0-25	2	9.5	5%	/	合格
2-氯苯酚	0-40	2	9.5	5%	/	合格

检测参数	绝对差值允许 限 (%)	实验室平行样				
		抽查数 量	抽查比例 (%)	规范要求 (%)	相对偏差 (%)	判定 结果
2,4-二氯苯酚	0-40	2	9.5	5%	/	合格
2,4,6-三氯苯酚	0-40	2	9.5	5%	/	合格
2,4-二硝基苯酚	0-40	2	9.5	5%	/	合格
五氯苯酚	0-40	2	9.5	5%	/	合格
萘	0-40	2	9.5	5%	/	合格
苯并(a)蒽	0-40	2	9.5	5%	/	合格
蒽	0-40	2	9.5	5%	/	合格
苯并(b)荧蒽	0-40	2	9.5	5%	/	合格
苯并(k)荧蒽	0-40	2	9.5	5%	/	合格
苯并(a)芘	0-40	2	9.5	5%	/	合格
茚并(1,2,3-cd)芘	0-40	2	9.5	5%	/	合格
二苯并(a,h)蒽	0-40	2	9.5	5%	/	合格
邻苯二甲酸丁基 苄基酯	0-40	2	9.5	5%	/	合格
邻苯二甲酸二(2- 乙基己基)酯	0-40	2	9.5	5%	/	合格
邻苯二甲酸二正 辛酯	0-40	2	9.5	5%	/	合格
硝基苯	0-40	2	9.5	5%	/	合格
2,4-二硝基甲苯	0-40	2	9.5	5%	/	合格
六氯环戊二烯	0-40	2	9.5	5%	/	合格
苯胺	0-30	2	9.5	5%	/	合格
3,3'-二氯联苯胺	0-30	2	9.5	5%	/	合格
苯	0-40	2	9.5	5%	/	合格
甲苯	0-25	2	9.5	5%	/	合格
乙苯	0-25	2	9.5	5%	/	合格
间,对-二甲苯	0-25	2	9.5	5%	/	合格
苯乙烯	0-25	2	9.5	5%	/	合格
邻-二甲苯	0-25	2	9.5	5%	/	合格
1,2-二氯丙烷	0-25	2	9.5	5%	/	合格
1,2-二溴乙烷	0-25	2	9.5	5%	/	合格
氯甲烷	0-25	2	9.5	5%	/	合格
氯乙烯	0-25	2	9.5	5%	/	合格
1,1-二氯乙烯	0-25	2	9.5	5%	/	合格
二氯甲烷	0-25	2	9.5	5%	/	合格
反式-1,2-二氯乙 烯	0-25	2	9.5	5%	/	合格
1,1-二氯乙烷	0-25	2	9.5	5%	/	合格

检测参数	绝对差值允许 限 (%)	实验室平行样				
		抽查数 量	抽查比例 (%)	规范要求 (%)	相对偏差 (%)	判定 结果
顺式-1,2-二氯乙烯	0-25	2	9.5	5%	/	合格
1,1,1-三氯乙烷	0-25	2	9.5	5%	/	合格
四氯化碳	0-25	2	9.5	5%	/	合格
1,2-二氯乙烷	0-25	2	9.5	5%	/	合格
三氯乙烯	0-25	2	9.5	5%	/	合格
1,1,2-三氯乙烷	0-25	2	9.5	5%	/	合格
四氯乙烯	0-25	2	9.5	5%	/	合格
1,1,1,2-四氯乙烷	0-25	2	9.5	5%	/	合格
1,1,2,2-四氯乙烷	0-25	2	9.5	5%	/	合格
1,2,3-三氯丙烷	0-25	2	9.5	5%	/	合格
氯苯	0-25	2	9.5	5%	/	合格
1,4-二氯苯	0-25	2	9.5	5%	/	合格
1,2-二氯苯	0-25	2	9.5	5%	/	合格
氯仿	0-25	2	9.5	5%	/	合格
一溴二氯甲烷	0-25	2	9.5	5%	/	合格
二溴氯甲烷	0-25	2	9.5	5%	/	合格
溴仿	0-25	2	9.5	5%	/	合格
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	0-25	2	9.5	5%	2.9-6.8	合格
阿特拉津	0-30	2	9.5	5%	/	合格
敌敌畏	0-30	2	9.5	5%	/	合格
乐果	0-30	2	9.5	5%	/	合格
灭蚊灵	0-35	2	9.5	5%	/	合格
α-六六六	0-35	2	9.5	5%	/	合格
六氯苯	0-35	2	9.5	5%	/	合格
β-六六六	0-35	2	9.5	5%	/	合格
γ-六六六	0-35	2	9.5	5%	/	合格
七氯	0-35	2	9.5	5%	/	合格
α-氯丹	0-35	2	9.5	5%	/	合格
α-硫丹	0-35	2	9.5	5%	/	合格
γ-氯丹	0-35	2	9.5	5%	/	合格
p,p'-DDE	0-35	2	9.5	5%	/	合格
β-硫丹	0-35	2	9.5	5%	/	合格
p,p'-DDD	0-35	2	9.5	5%	/	合格
o,p'-DDT	0-35	2	9.5	5%	/	合格
p,p'-DDT	0-35	2	9.5	5%	/	合格

注：“/”表示检测结果均小于检出限，无需计算相对偏差。

本项目共检测地下水样品 3 个（不包含采样平行）。数量（比例）及结果均满足标准要求，结果见下表：

表 4.3-8 地下水实验室精密度质量控制

检测参数	绝对差值允许 限 (%)	实验室平行样				
		抽查数 量	抽查比例 (%)	规范要求 (%)	相对偏差 (%)	判定 结果
汞	0-12	1	33.3	5%	/	合格
钼	0-20	1	33.3	5%	1.4	合格
砷	0-20	1	33.3	5%	3.1	合格
铜	0-20	1	33.3	5%	0.1	合格
铅	0-20	1	33.3	5%	2.7	合格
镉	0-20	1	33.3	5%	0	合格
镍	0-20	1	33.3	5%	1.6	合格
六价铬	0-30	1	33.3	5%	/	合格
氯甲烷	0-30	1	33.3	5%	/	合格
苯酚	0-30	1	33.3	5%	/	合格
2-氯苯酚	0-30	1	33.3	5%	/	合格
2,4-二氯苯酚	0-30	1	33.3	5%	/	合格
2,4,6-三氯苯酚	0-30	1	33.3	5%	/	合格
2,4-二硝基苯酚	0-30	1	33.3	5%	/	合格
五氯酚	0-30	1	33.3	5%	/	合格
萘	0-30	1	33.3	5%	/	合格
苯并(a)蒽	0-30	1	33.3	5%	/	合格
蒽	0-30	1	33.3	5%	/	合格
苯并(b)荧蒽	0-30	1	33.3	5%	/	合格
苯并(k)荧蒽	0-30	1	33.3	5%	/	合格
苯并(a)芘	0-30	1	33.3	5%	/	合格
茚并(1,2,3-cd)芘	0-30	1	33.3	5%	/	合格
二苯并(a,h)蒽	0-30	1	33.3	5%	/	合格
邻苯二甲酸丁苄酯	0-30	1	33.3	5%	/	合格
邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯	0-30	1	33.3	5%	/	合格
邻苯二甲酸二正辛酯	0-30	1	33.3	5%	/	合格
硝基苯	0-30	1	33.3	5%	/	合格
2,4-二硝基甲苯	0-30	1	33.3	5%	/	合格
六氯环戊二烯	0-30	1	33.3	5%	/	合格
苯胺	0-30	1	33.3	5%	/	合格

检测参数	绝对差值允许 限 (%)	实验室平行样				
		抽查数 量	抽查比例 (%)	规范要求 (%)	相对偏差 (%)	判定 结果
3,3'-二氯联苯胺	0-30	1	33.3	5%	/	合格
敌敌畏	0-30	1	33.3	5%	/	合格
乐果	0-30	1	33.3	5%	/	合格
阿特拉津	0-30	1	33.3	5%	/	合格
灭蚊灵	0-30	1	33.3	5%	/	合格
苯	0-30	1	33.3	5%	/	合格
甲苯	0-30	1	33.3	5%	/	合格
乙苯	0-30	1	33.3	5%	/	合格
间,对-二甲苯	0-30	1	33.3	5%	/	合格
苯乙烯	0-30	1	33.3	5%	/	合格
邻-二甲苯	0-30	1	33.3	5%	/	合格
1,2-二氯丙烷	0-30	1	33.3	5%	/	合格
1,2-二溴乙烷	0-30	1	33.3	5%	/	合格
氯乙烯	0-30	1	33.3	5%	/	合格
1,1-二氯乙烯	0-30	1	33.3	5%	/	合格
二氯甲烷	0-30	1	33.3	5%	/	合格
反式-1,2-二氯乙 烯	0-30	1	33.3	5%	/	合格
1,1-二氯乙烷	0-30	1	33.3	5%	/	合格
顺式-1,2-二氯乙 烯	0-30	1	33.3	5%	/	合格
1,1,1-三氯乙烷	0-30	1	33.3	5%	/	合格
四氯化碳	0-30	1	33.3	5%	/	合格
1,2-二氯乙烷	0-30	1	33.3	5%	/	合格
三氯乙烯	0-30	1	33.3	5%	/	合格
1,1,2-三氯乙烷	0-30	1	33.3	5%	/	合格
四氯乙烯	0-30	1	33.3	5%	/	合格
1,1,1,2-四氯乙烷	0-30	1	33.3	5%	/	合格
1,1,2,2-四氯乙烷	0-30	1	33.3	5%	/	合格
1,2,3-三氯丙烷	0-30	1	33.3	5%	/	合格
氯苯	0-30	1	33.3	5%	/	合格
1,4-二氯苯	0-30	1	33.3	5%	/	合格
1,2-二氯苯	0-30	1	33.3	5%	/	合格
氯仿	0-30	1	33.3	5%	/	合格
一溴二氯甲烷	0-30	1	33.3	5%	/	合格
二溴氯甲烷	0-30	1	33.3	5%	/	合格
溴仿	0-30	1	33.3	5%	/	合格

检测参数	绝对差值允许 限 (%)	实验室平行样				
		抽查数 量	抽查比例 (%)	规范要求 (%)	相对偏差 (%)	判定 结果
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	0-20	1	33.3	5%	3.1	合格
六氯苯	0-20	1	33.3	5%	/	合格
甲体六六六	0-20	1	33.3	5%	/	合格
乙体六六六	0-20	1	33.3	5%	/	合格
丙体六六六	0-20	1	33.3	5%	/	合格
七氯	0-20	1	33.3	5%	/	合格
γ-氯丹	0-20	1	33.3	5%	/	合格
α-氯丹	0-20	1	33.3	5%	/	合格
硫丹 1	0-20	1	33.3	5%	/	合格
p,p'-DDE	0-20	1	33.3	5%	/	合格
p,p'-DDD	0-20	1	33.3	5%	/	合格
o,p'-DDT	0-20	1	33.3	5%	/	合格
硫丹 2	0-20	1	33.3	5%	/	合格
p,p'-DDT	0-20	1	33.3	5%	/	合格

注：“/”表示检测结果均小于检出限，无需计算相对偏差。

(2) 校准曲线控制

用校准曲线定量时，检查校准曲线的相关系数、斜率和截距均应满足该测定项目检测方法要求；依据不同检测方法要求，在样品分析同时测定校准曲线上 1-2 个校准点，其测定结果与原校准曲线相应浓度点的相对偏差满足该项目检测方法要求；原子吸收分光光度法、原子荧光分光光度计法、电感耦合等离子体发射光谱质谱仪等分析仪器分析方法校准曲线的制作与样品同时测定。

本次项目对全部的校准曲线均进行了中间点检查，核查结果均满足相关标准的要求。

(3) 准确度控制

在实验室分析检测中，采用有证质控样品、样品加标或空白样品加标作为准确度控制手段。按照相关检测方法要求，无机样品每批次 1-2 件有证质控样品、加标样品或空白加标样品控制，有证质控样测试结果满足该项目证书控制范围要求，样品加标回收率和空白加标回收率在检测方法规定范围以内；有机样品每批

次样品应进行不少于 5% 的空白加标和样品加标回收率测定，加标回收率在检测方法规定范围以内；每批次每件样品均进行替代物加标回收率测定，且回收率在检测方法规定范围以内。

土壤样品检测分析过程中，重金属采用标准样品及加标回收率控制，标准样品测试结果合格，加标样品回收率 92%~115%；挥发性有机物及替代物加标回收率为 75%~125%；半挥发性有机物及替代物加标回收率为 41%~127%；有机磷农药类加标回收率为 76%~104%；有机氯农药类加标回收率为 53%~117%；石油烃（C₁₀~C₄₀）加标回收率 65%~95%；硫化物加标回收率 73%~83%。均符合质控要求。

地下水样品检测分析过程中，重金属采用标准样品及加标回收率控制，标准样品测试结果合格，加标样品回收率 71%~114%；挥发性有机物及替代物加标回收率为 82%~116%；半挥发性有机物及替代物加标回收率为 67%~120%；有机磷农药类加标回收率为 75%~122%；有机氯农药类加标回收率为 75%~115%；石油烃（C₁₀~C₄₀）加标回收率 73%~100%；硫化物加标回收率 94%。均符合质控要求。

（4）土壤空白试验

1、每批次样品分析时，应进行空白试验。分析测试方法有规定的，按分析测试方法的规定进行；分析测试方法无规定时，要求每批样品或每 20 个样品应至少做 1 次空白试验。

2、空白样品分析测试结果一般应低于方法检出限。若空白样品分析测试结果低于方法检出限，可忽略不计；若空白样品分析测试结果略高于方法检出限但比较稳定，可进行多次重复试验，计算空白样品分析测试结果平均值并从样品分析测试结果中扣除；若空白样品分析测试结果明显超过正常值，实验室应查找原因并采取适当的纠正和预防措施，并重新对样品进行分析测试。本项目土壤及地下水空白样品分析测试结果均低于方法检出限，满足要求。

（5）原始记录和检测报告的审核

针对所有检测原始记录和检测报告执行三级审核制。

综上所述，实验过程中，对空白的控制，满足相关技术规范和检测标准的要求；所有有证质控样品和加标回收率的结果表明：实验过程中，对准确度的控制，满足相关技术规范和检测标准的要求；采样平行及实验室平行样品的测定结果表明：采样及实验过程中对精密度的控制满足相关技术规范和检测标准的要求。

4.4 检测数据分析

4.4.1 地块内土壤样品检测结果统计

本次调查地块内共布设土壤采样点 6 个，共采集土壤样品 21 个（不包含平行样）。土壤样品检测数据统计办法为：列明有检出的污染因子，低于实验室检出限的不列入统计，现场平行样不列入统计。

表 4.4-1 土壤样品中检出结果统计

检测指标	采集样品数量	检出样品总数	单位	检出限	最小值	最大值	检出率 (%)	最大值所在点位
pH	21	21	无量纲	/	8.25	9.13	100	/
镉	21	21	mg/kg	0.01	0.06	0.81	100	S1-0.2
铅	21	21	mg/kg	0.1	13.4	48.6	100	S6-0.2
铜	21	21	mg/kg	1	6	55	100	S1-0.2
镍	21	21	mg/kg	3	11	42	100	S6-2.0
汞	21	21	mg/kg	0.002	0.012	0.703	100	S6-0.2
砷	21	21	mg/kg	0.4	3.9	9.1	100	S5-2.1
钼	21	21	mg/kg	0.05	0.09	1.76	100	S3-2.0
硫化物	21	21	mg/kg	0.04	0.1	252	100	S6-4.0
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	21	21	mg/kg	6	31	289	100	S1-0.2
p,p'-DDE	21	4	mg/kg	0.04	0.12	0.18	19.05	S2-0.2、S6-0.2
萘	21	1	mg/kg	0.09	0.32	0.32	4.76	S1-0.2
苯并(a)蒽	21	3	mg/kg	0.1	0.2	1.8	14.29	S1-0.2
蒽	21	2	mg/kg	0.1	0.2	0.2	9.52	S3-0.2、S6-0.2

苯并(b)荧 蒽	21	1	mg/kg	0.2	0.3	0.3	4.76	S3-0.2
苯并(k)荧 蒽	21	1	mg/kg	0.1	0.3	0.3	4.76	S1-0.2
苯并(a)芘	21	2	mg/kg	0.1	0.1	0.2	9.52	S3-0.2
茚并 (1,2,3-cd) 芘	21	2	mg/kg	0.1	0.1	0.1	9.52	S3-0.2、S6-0.2

根据地块采样样品检测结果，地块内土壤中 pH 值、镉、铅、铜、镍、汞、砷、钼、石油烃（C₁₀-C₄₀）、硫化物均 100%检出；p,p'-DDE 检出样品数 4 个，检出率为 19.05%；苯并(a)蒽检出样品数 3 个，检出率为 14.29%；蒽、苯并(a)芘、茚并(1,2,3-cd)芘检出样品数 2 个，检出率为 9.52%；萘、苯并(b)荧蒽、苯并(k)荧蒽检出样品数 1 个，检出率为 4.76%；其他检测因子均低于方法检出限。

4.4.2 地块内地下水样品检测结果统计

本次调查地块内共布设地下水采样点 3 个，共采集地下水样品 3 个（不包含平行样）。地下水样品检测数据统计办法为：列明有检出的污染因子，低于实验室检出限的不列入统计，现场平行样不列入统计。

表 4.4-2 地下水样品中检出结果统计

检测指标	单位	检出限	送检 样品 总数	检出数 (个)	检出率 (%)	最小值	最大值	最大值点 位
pH 值	无量 纲	/	3	3	100	7.9	8.2	/
钼	mg/L	0.00006	3	3	100	0.00782	0.0146	W3
铅	mg/L	0.00009	3	3	100	0.00067	0.00159	W2
砷	mg/L	0.00012	3	3	100	0.00084	0.00352	W3
镍	mg/L	0.00006	3	3	100	0.0073	0.0127	W3
铜	mg/L	0.00008	3	3	100	0.00454	0.00663	W2
镉	mg/L	0.00005	3	1	33.33	0.00012	0.00012	W3
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	mg/L	0.01	3	3	100	0.04	0.35	W1

)								
---	--	--	--	--	--	--	--	--

根据地块采样样品检测结果，地块内地下水中 pH 值、铅、铜、镍、汞、砷、钼、石油烃（C₁₀-C₄₀）均 100%检出；镉检出样品数 1 个，检出率为 33.33%；其他检测因子均低于方法检出限。

4.4.3 地块内土壤样品检测结果分析

(1) 土壤中 pH 值检出结果分析

根据检测结果，地块内土壤 pH 值最小值为 8.25，检出点位位于 S1 点位表层，最大值 9.13，检出点位位于 S4 点位底层。地块内土壤整体呈弱碱~强碱性。天津处于沿海地带，地块地势较低，地下水位高，加之水分蒸发作用，盐分容易在地表聚集导致。地块历史农田时期使用化肥或施用生理碱性肥料，也会增加土壤中的盐分含量，导致地块内土壤 pH 偏高。

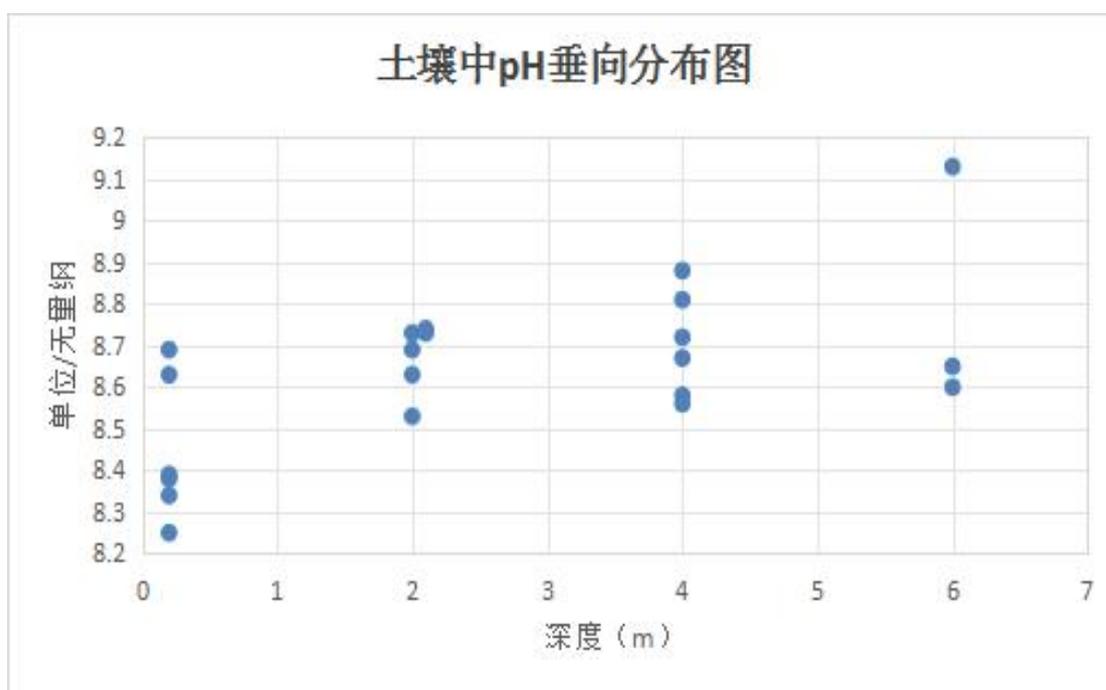


图 4.4-1 地块内土壤 pH 值垂向分布图

(2) 土壤中重金属及无机物检出结果分析

地块内土壤中重金属与无机物中镉、铅、铜、镍、汞、砷、钼、硫化物均 100%检出，六价铬低于方法检出限。

硫化物检出随采样深度具有升高趋势，高值主要集中在土层 4m 左右粉质黏土中，可能与历史农业生产中使用含硫农药和化肥有关，且土壤底部粉质黏土中有机质含量相对较高，土壤中的有机质在微生物的作用下分解也会产生硫化物。随着土壤深度的增加，有机质的含量和分解作用增强，导致硫化物含量上升。某些微生物（如硫酸盐还原菌）在厌氧条件下将硫酸盐还原为硫化物。这些微生物在土壤深层的活动更为频繁，从而也增加了硫化物的生成。

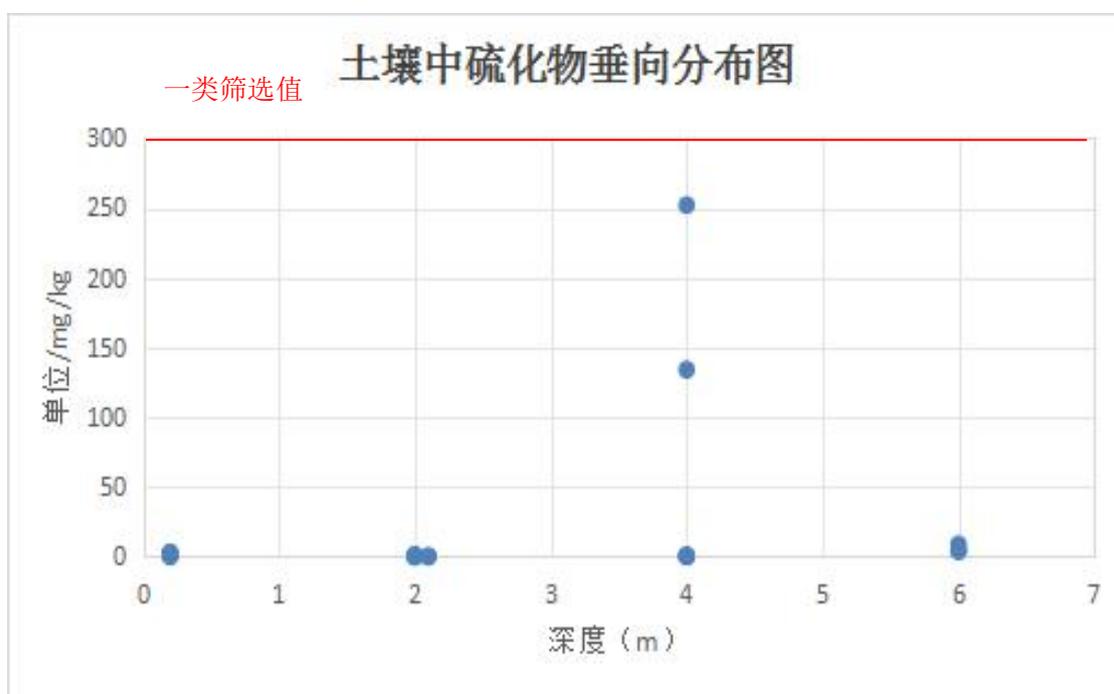
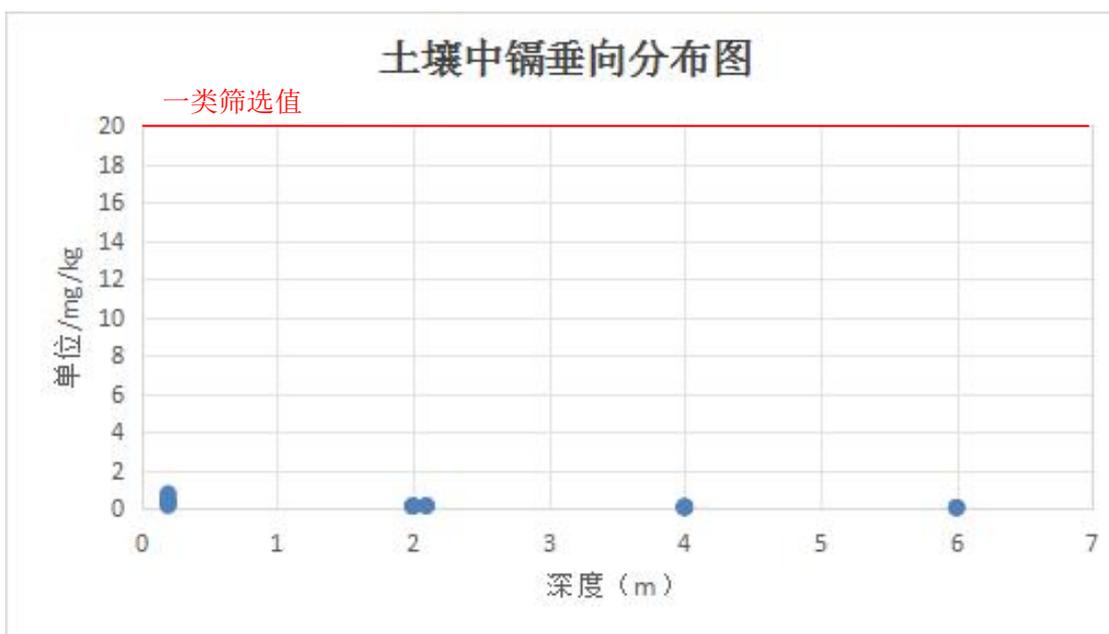
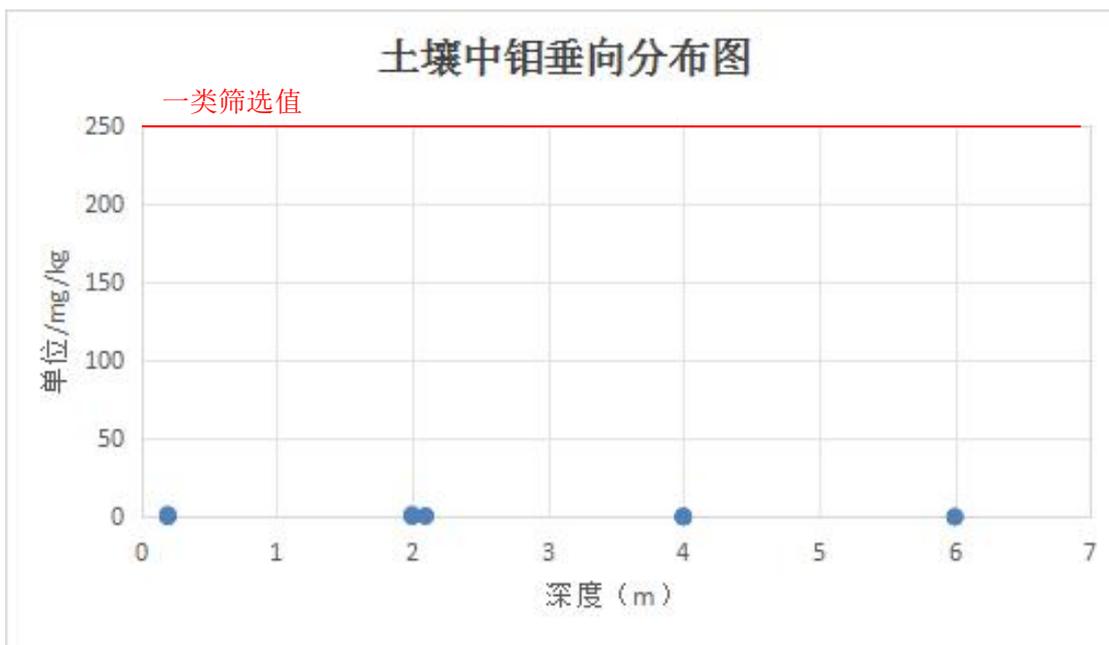
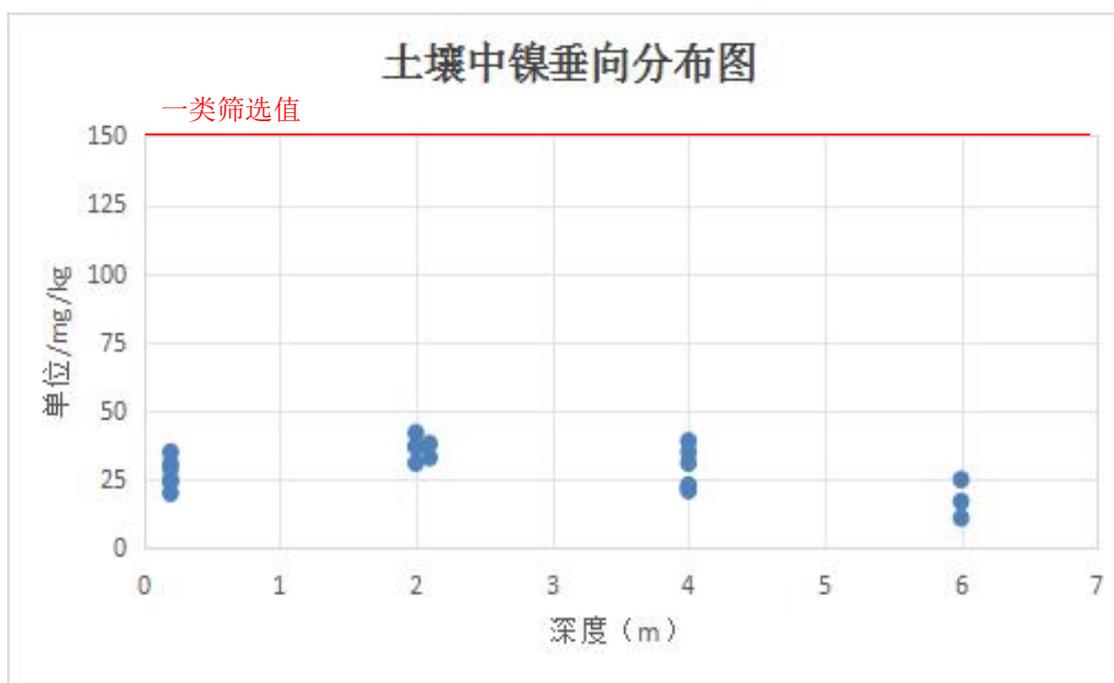
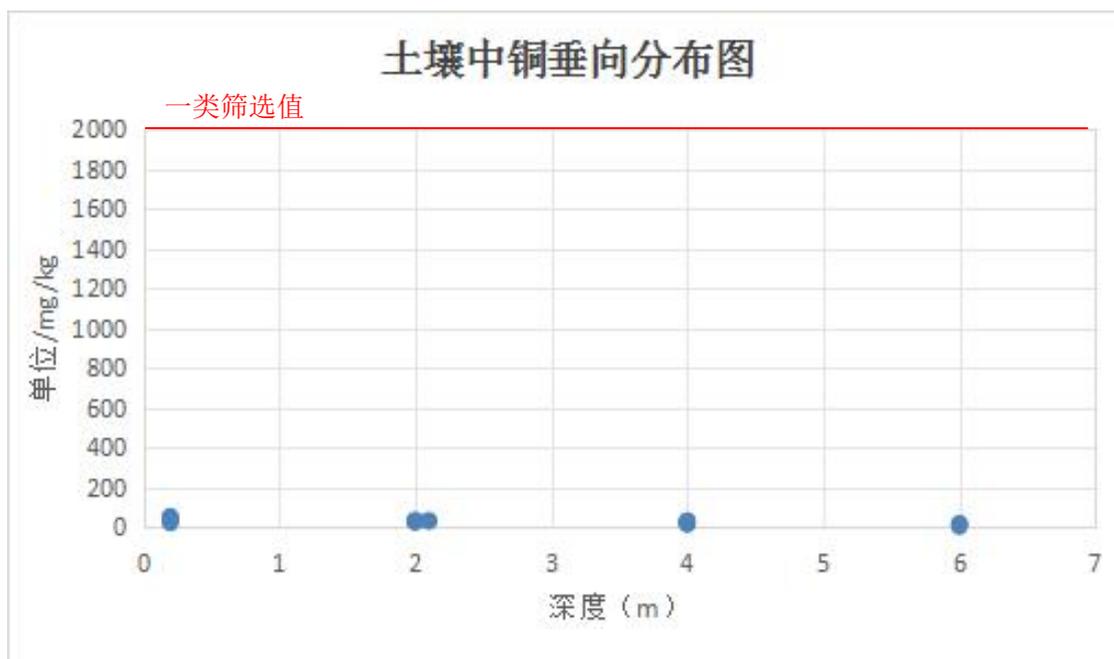


图 4.4-2 地块内土壤中硫化物垂向分布图

土壤中重金属砷、钼、镉、铜、镍、铅、汞检出数值最小值与最大值无明显差异，且随采样深度无明显升高趋势。





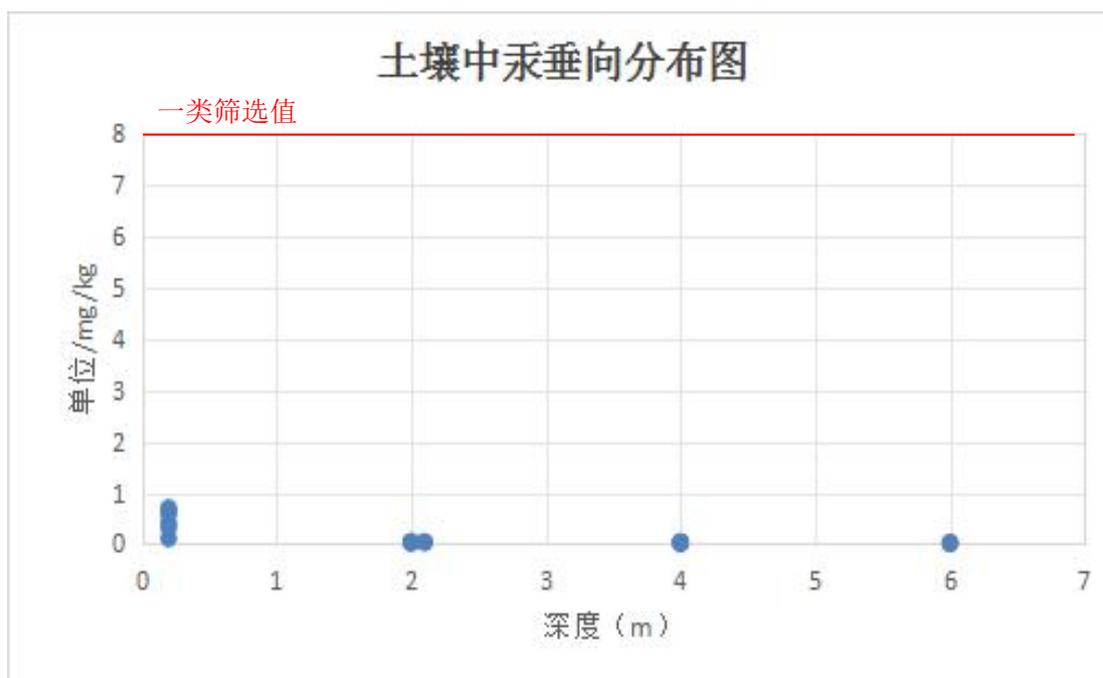
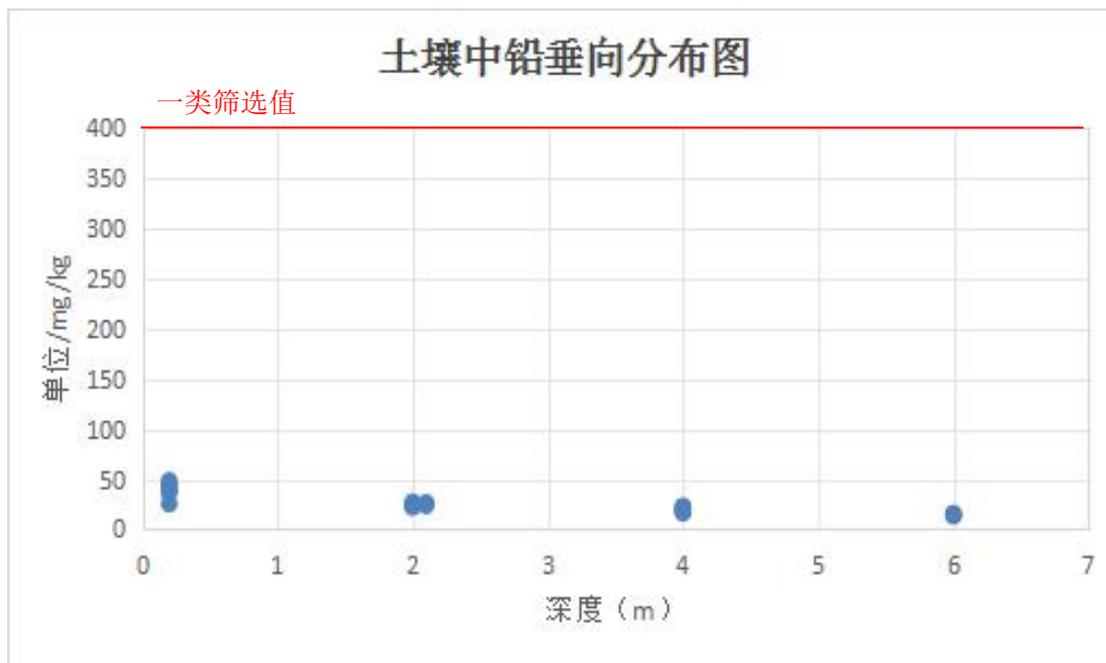


图 4.4-3 地块内土壤中重金属及无机物垂向分布图

(3) 土壤中石油烃（C₁₀-C₄₀）检出结果分析

检测结果显示地块内土壤样品中石油烃（C₁₀-C₄₀）检出率为 100%。

土壤中石油烃（C₁₀-C₄₀）检出最大值为 289mg/kg，位于 S1 点位表层，地块内石油烃（C₁₀-C₄₀）污染物随采样深度无明显升高趋势。检出浓度相对较高值基

本位于土壤表层，可能与历史施工生产生活区车辆停放行驶、生活垃圾临时堆存等有关。

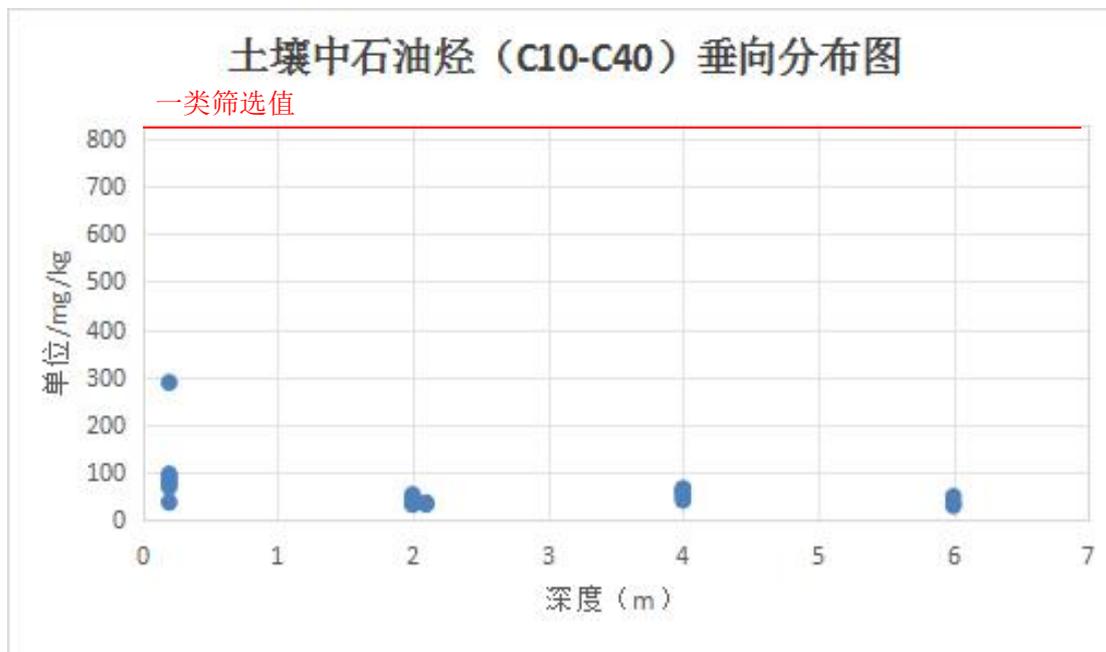


图 4.4-4 地块内土壤中石油烃（C₁₀-C₄₀）垂向分布图

（4）土壤中挥发性有机物检出结果分析

地块内土壤样品中挥发性有机物均低于方法检出限。

（5）土壤中半挥发性有机物检出结果分析

半挥发性有机物中苯并(a)蒽检出样品数 3 个，检出率为 14.29%；蒽、苯并(a)芘、茚并(1,2,3-cd)芘检出样品数 2 个，检出率为 9.52%；萘、苯并(b)荧蒹、苯并(k)荧蒹检出样品数 1 个，检出率为 4.76%，检出点位分布情况见下图：

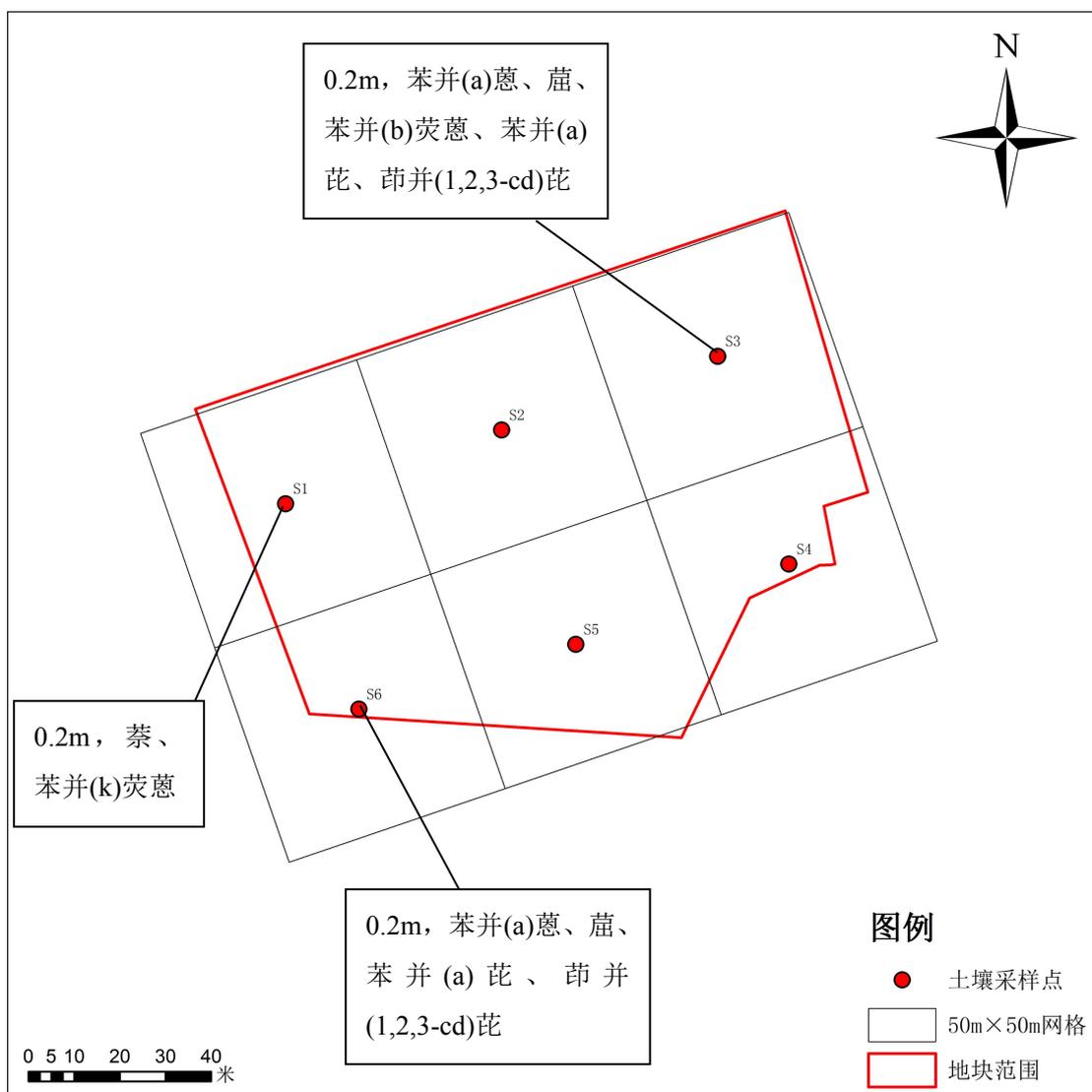


图 4.4-5 地块内土壤中半挥发性有机物检出平面分布图

萘检出值为 0.32mg/kg，位于 S21 点位表层。

苯并(a)蒽检出最大值为 1.8mg/kg，分别位于 S1 点位表层。

蒽检出最大值为 0.2mg/kg，分别位于 S3 点位表层与 S6 点位表层。

苯并(b)荧蒹检出最大值为 0.3mg/kg，位于 S1 点位表层。

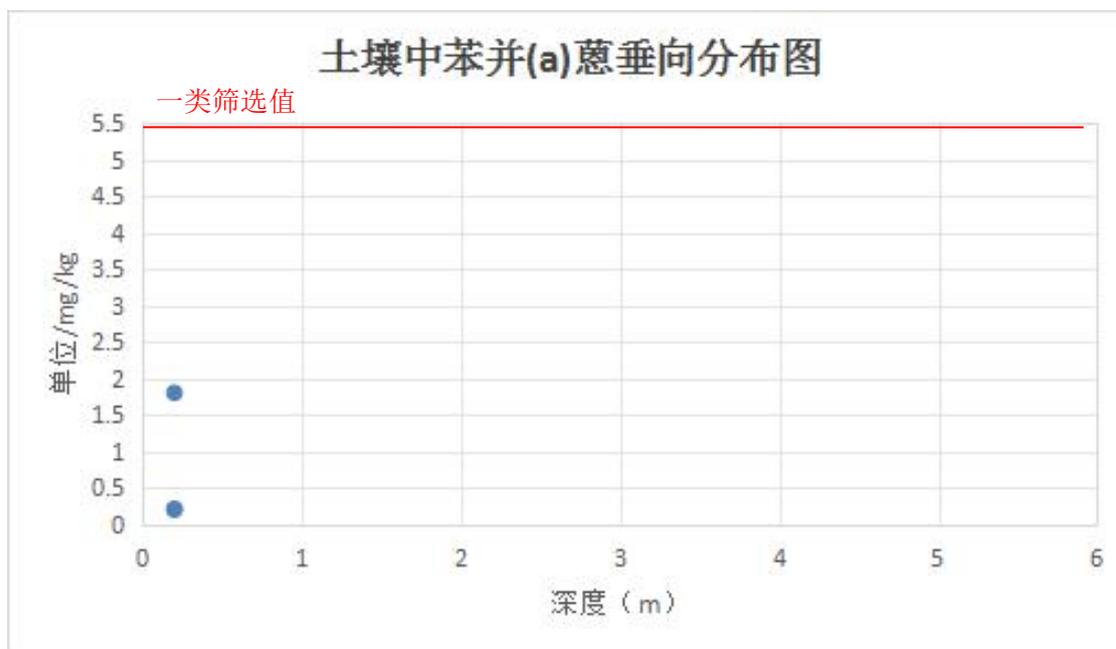
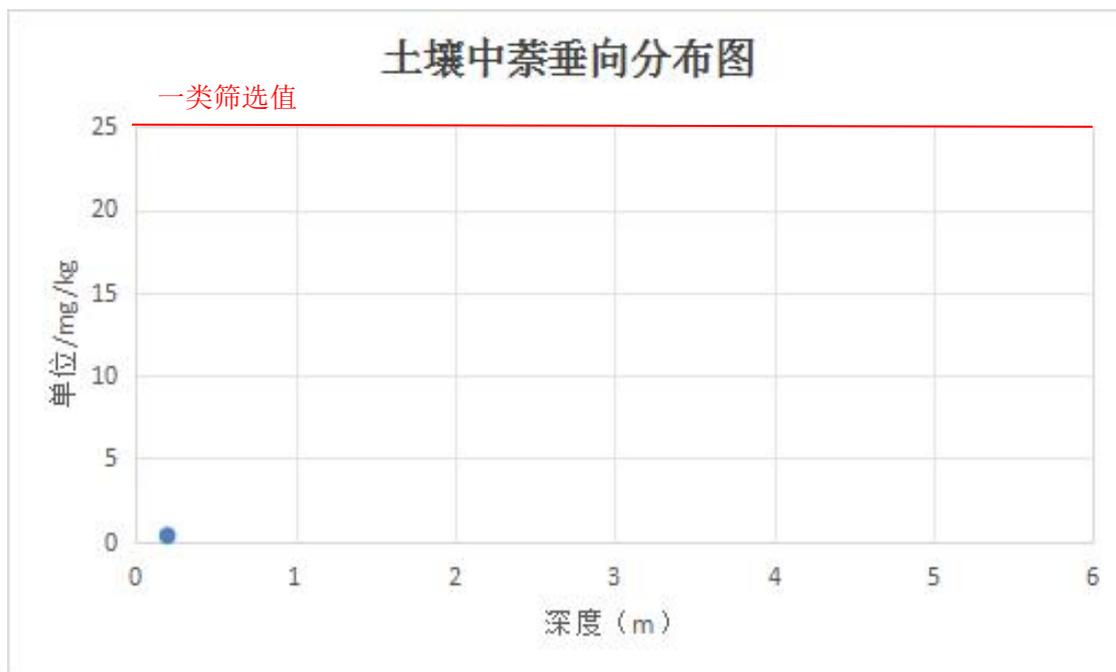
苯并(k)荧蒹检出最大值为 0.3mg/kg，位于 S3 点位表层。

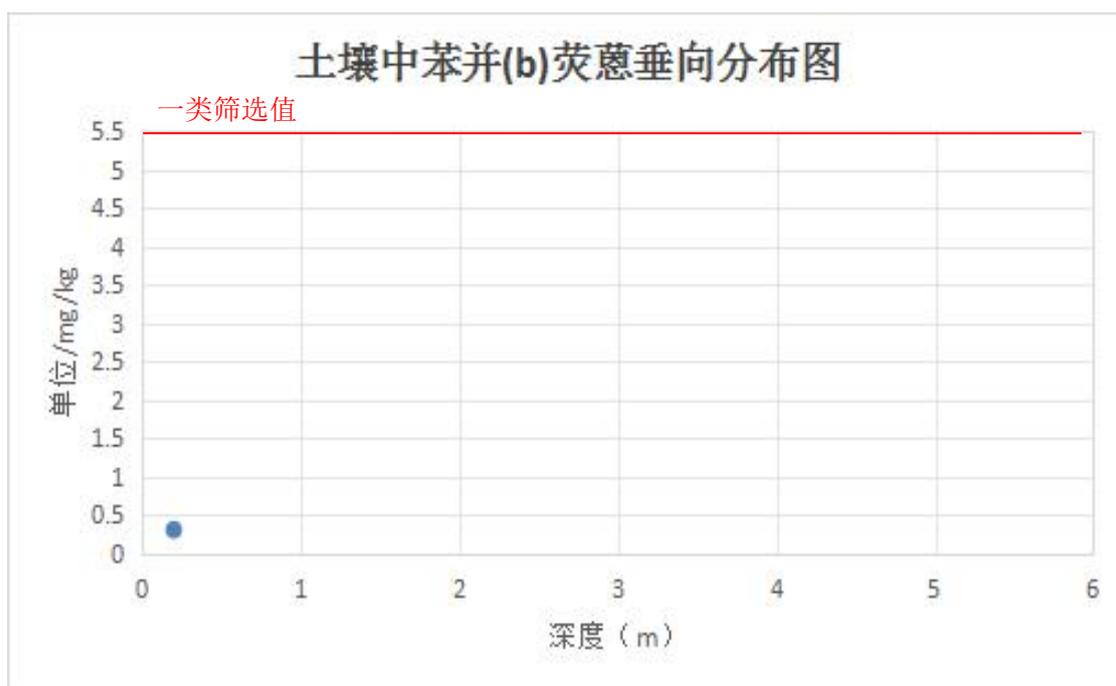
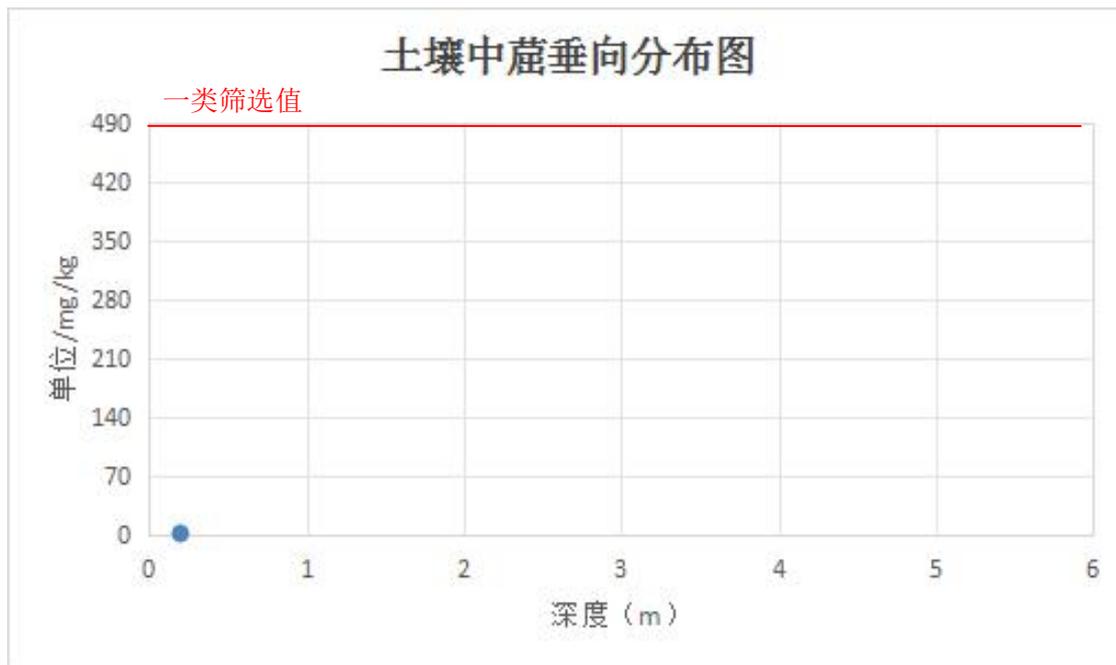
苯并(a)芘检出最大值为 0.2mg/kg，位于 S3 点位表层。

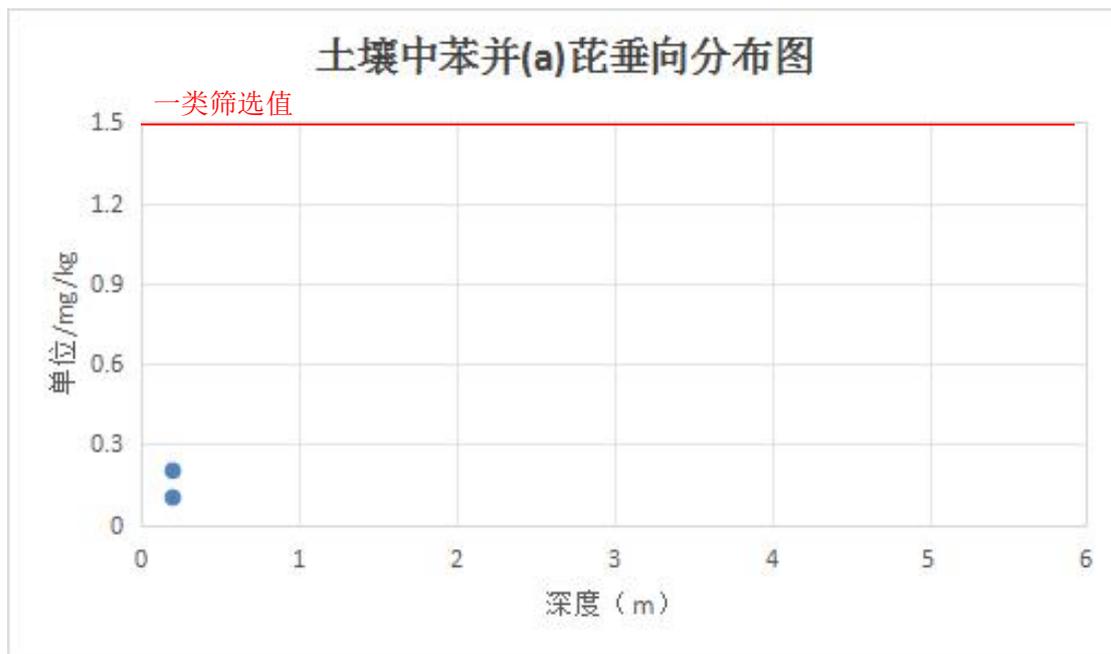
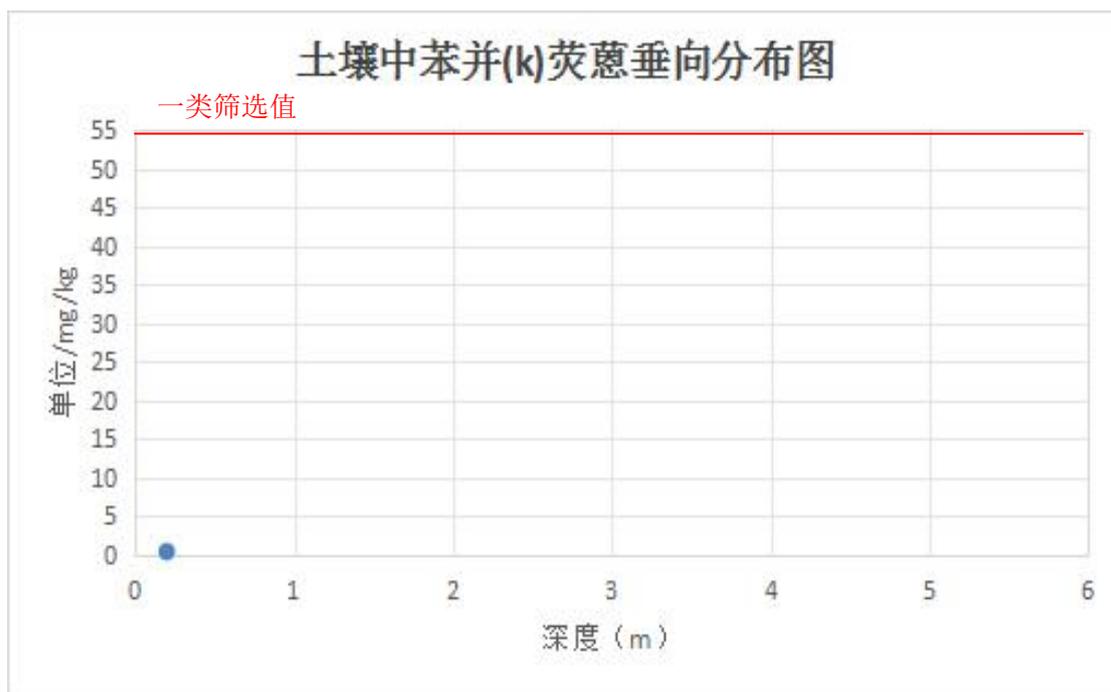
茚并(1,2,3-cd)芘检出最大值为 0.1mg/kg，位于 S3 点位表层和 S6 点位表层。

多环芳烃类污染物检出全部位于土壤表层，可能与历史施工生产生活区施工人员日常生活中燃煤的堆放存储、工程车辆通行过程中燃料不完全燃烧的尾气通

过大气沉降、淋滤、溶解、下渗至土壤表层有关。







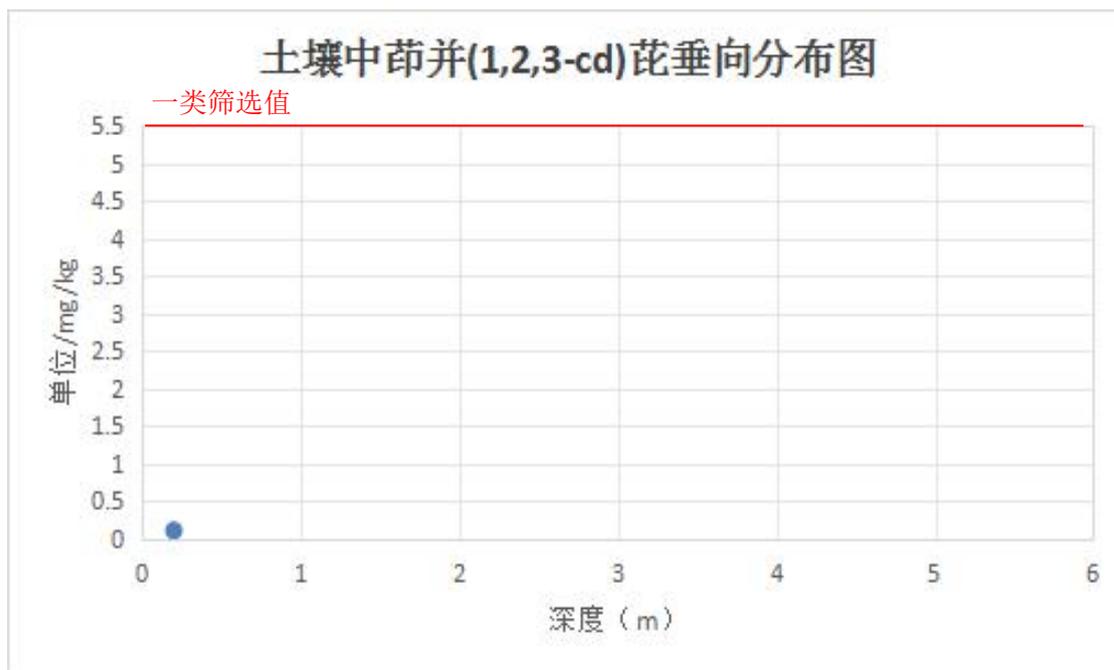


图 4.4-6 地块内土壤中半挥发性有机物垂向分布图

(6) 土壤中有机农药类检出结果分析

p,p'-DDE 检出样品数 4 个，检出率为 19.05%。检出最大值为 0.18mg/kg，位于 S2 点位表层与 S6 点位表层，地块内 p,p'-DDE 污染物随采样深度无明显升高趋势。检出浓度相对较高值全部位于土壤表层，可能与历史耕种过程中使用农药有关。

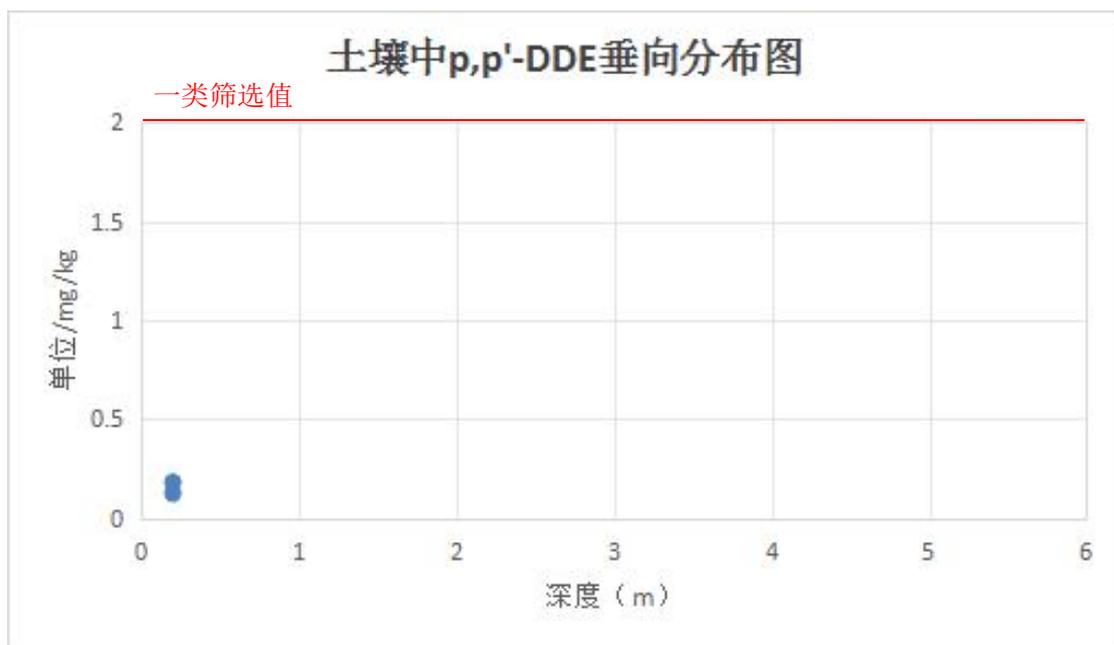


图 4.4-7 地块内土壤中有机农药类垂向分布图

4.4.4 地块内地下水样品检测结果分析

（1）地下水中 pH 值检出结果分析

根据检测结果，地块内地下水 pH 值最小值为 7.9，最大值 8.2，地块内各点位地下水 pH 均呈碱性，检出结果差异不大。

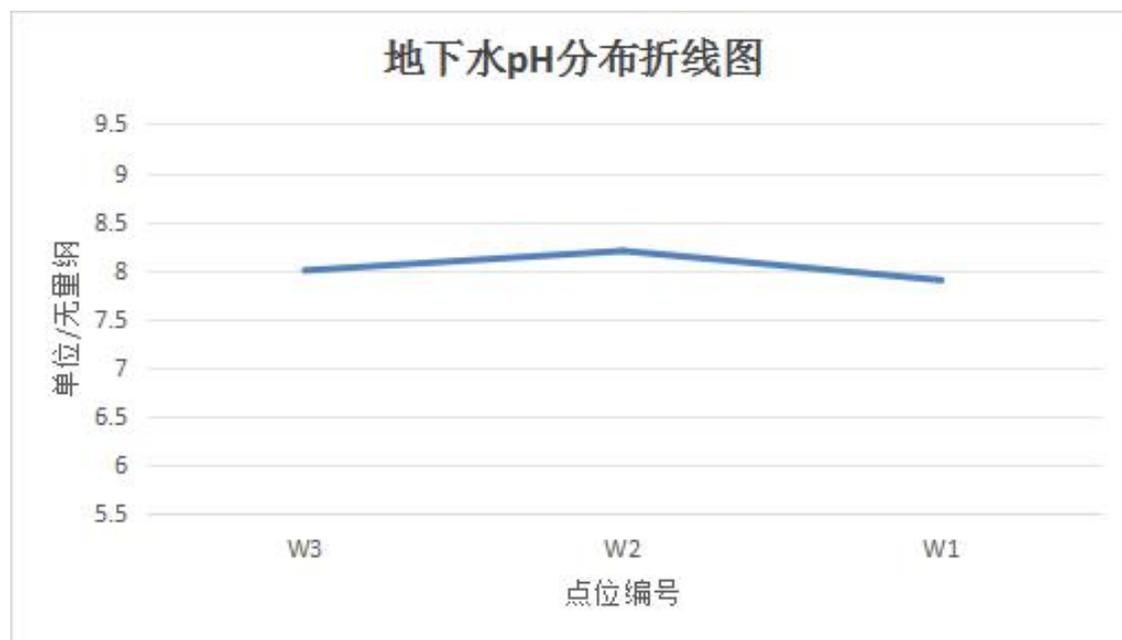
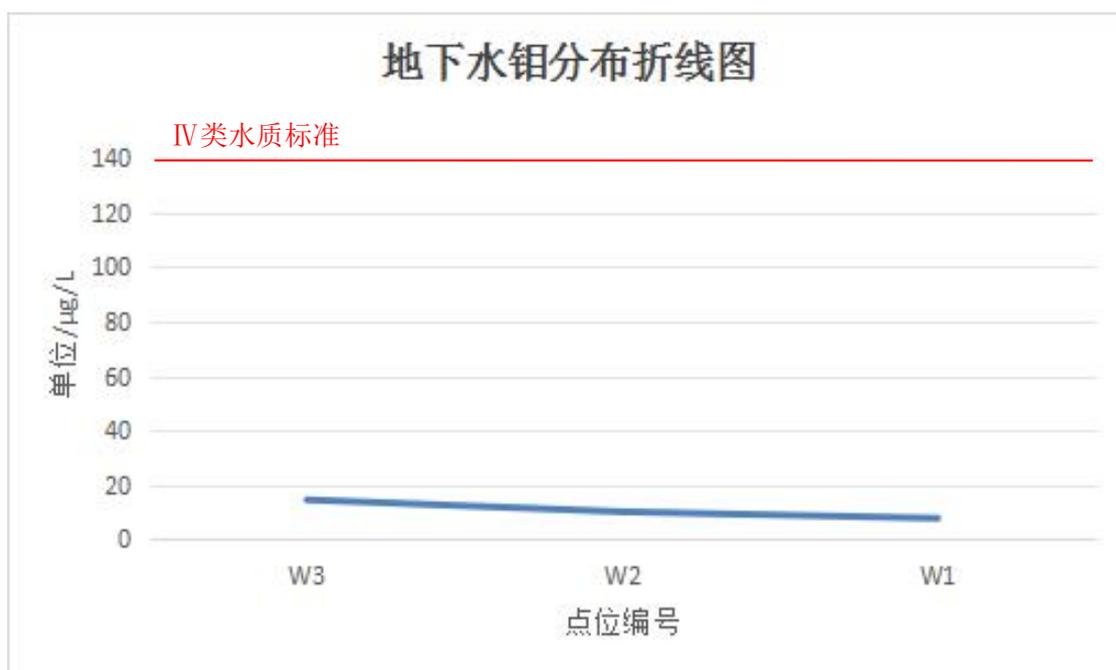
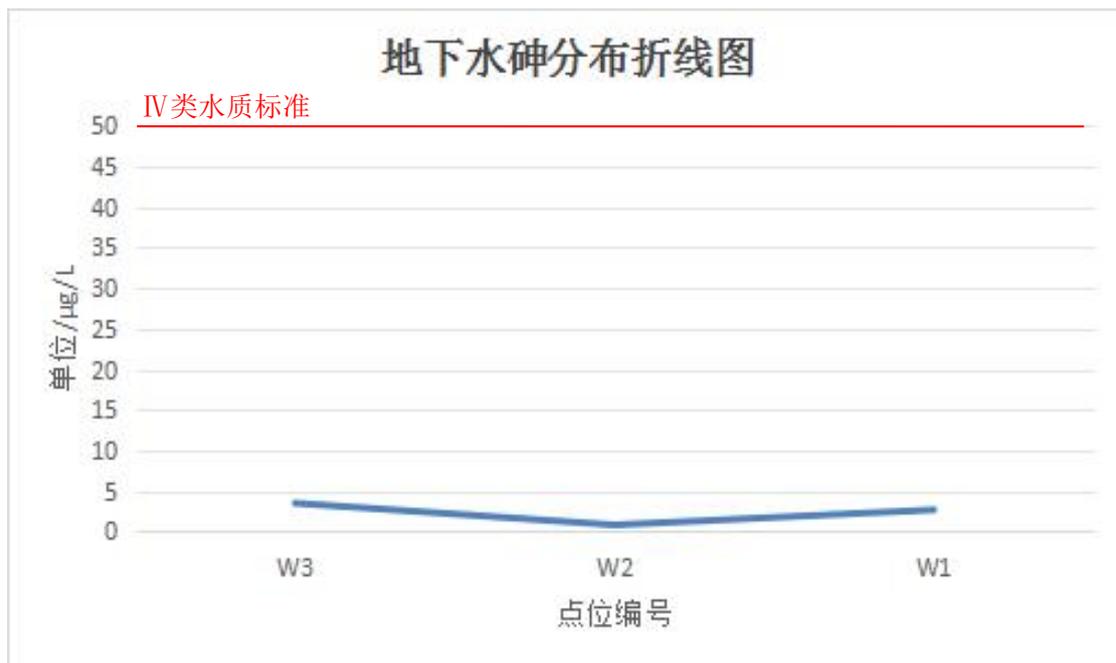


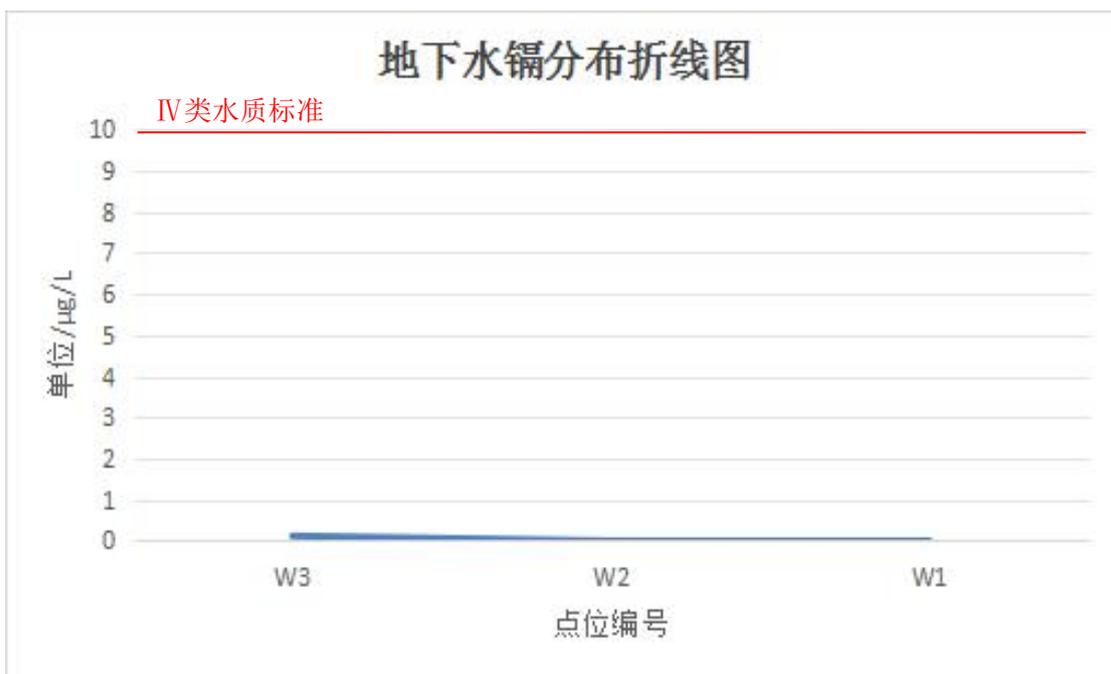
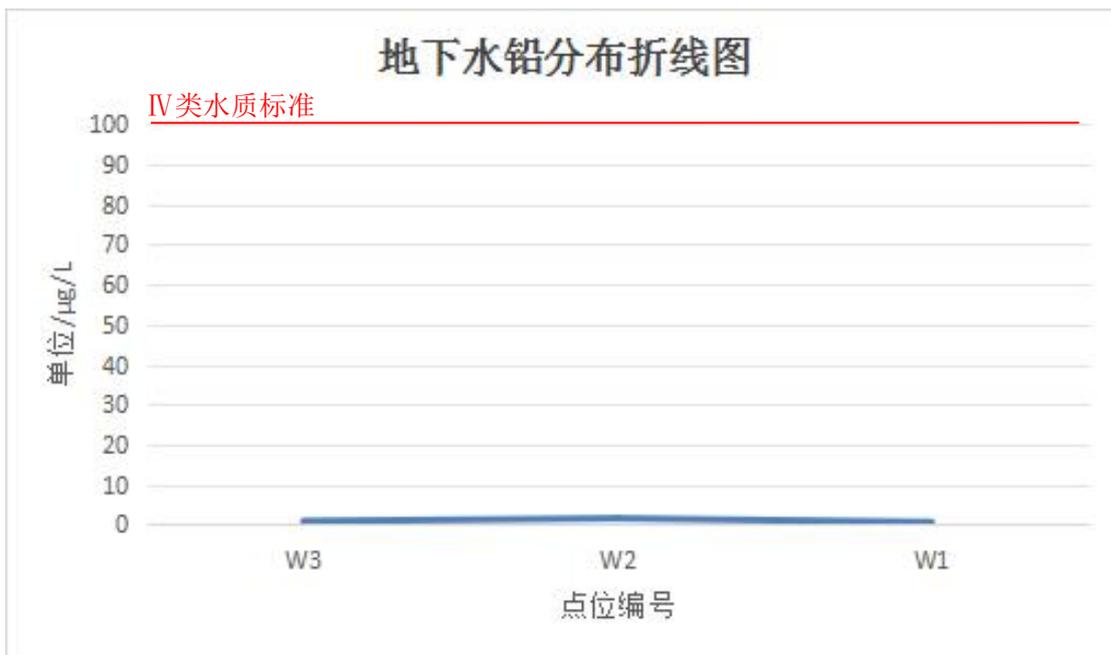
图 4.4-8 地块内地下水中 pH 值分布折线图

（2）地下水中重金属与无机物检出结果分析

检测结果显示地块内地下水样品中铅、砷、镍、铜、钼均 100% 检出；镉检出样品数 1 个，检出率为 33.33%；六价铬、汞、硫化物低于方法检出限。

地块内地下水中检出因子主要分布规律为单一污染物个别点位聚集程度相较平均水平略高，各点位污染物浓度分布不均匀。考虑主要为水平方向土壤渗透性差异较大，地下水水平迁移过程中迁移速率差异导致污染物在部分区域发生了聚集所致。





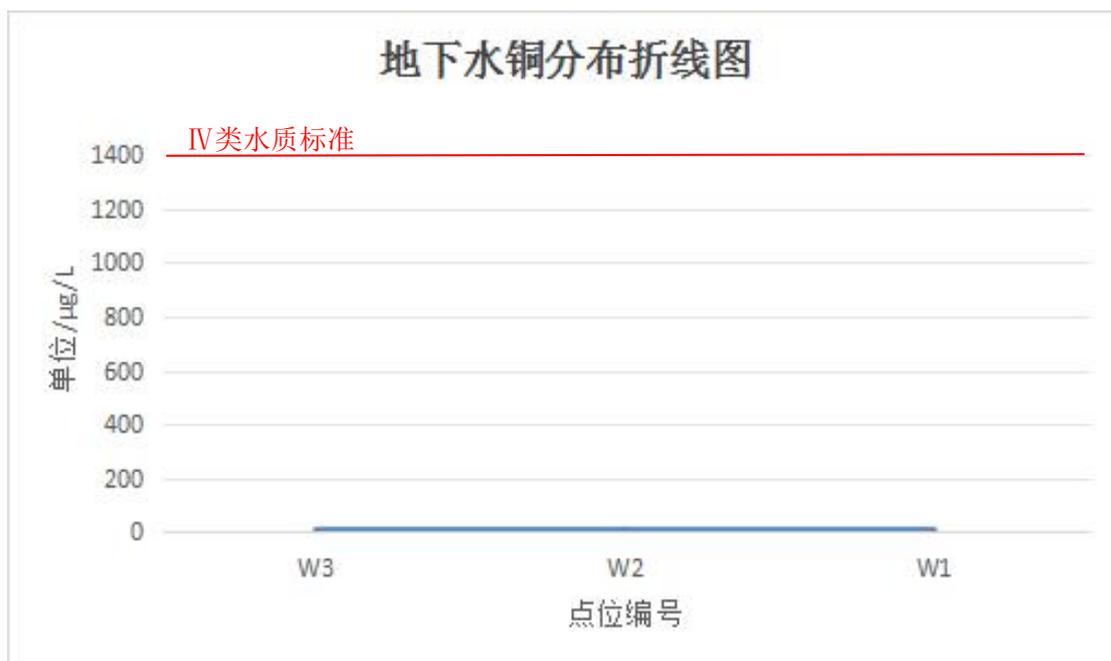
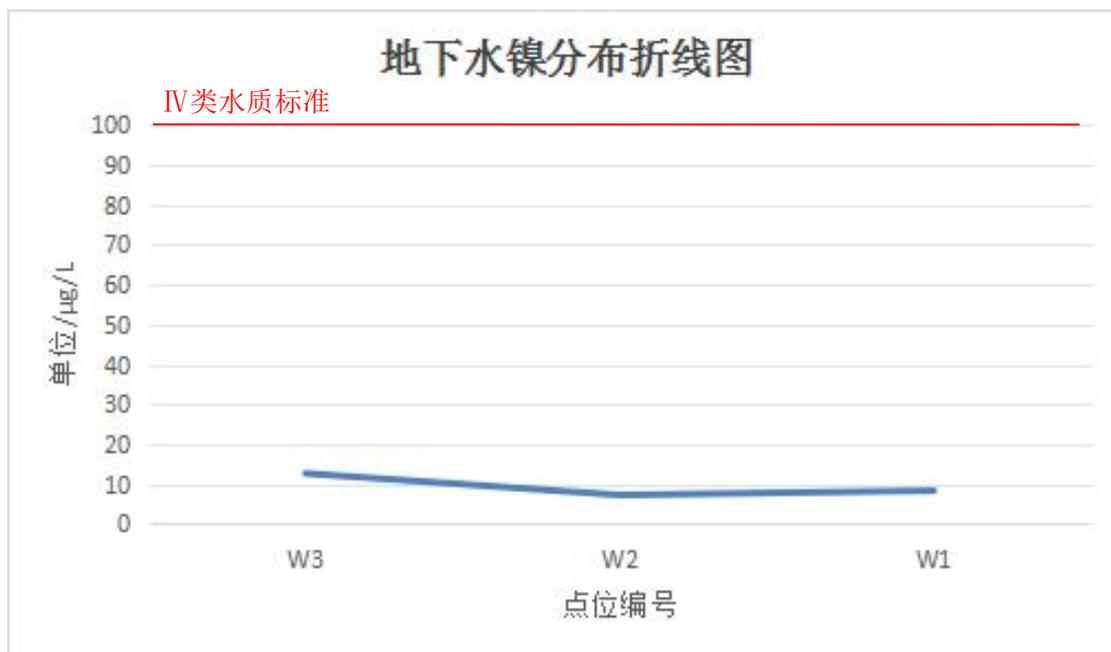


图 4.4-9 地块内地下水中重金属及无机物分布折线图

(3) 地下水中石油烃（C₁₀-C₄₀）检出结果分析

检测结果显示地块内地下水样品中石油烃（C₁₀-C₄₀）检出率为 100%。各点位检出结果差异不大，均处于较低水平。

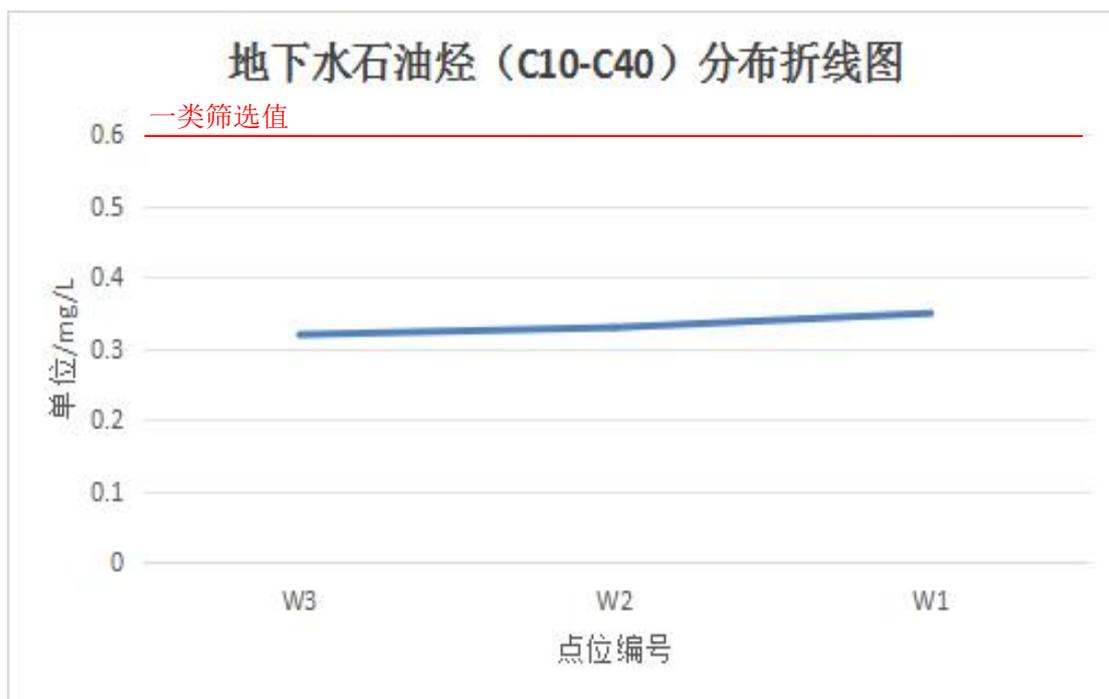


图 4.4-10 地块内地下水中石油烃（C₁₀-C₄₀）分布折线图

(4) 地下水中挥发性有机物检出结果分析

地块内地下水样品中挥发性有机物均低于方法检出限。

(5) 地下水中半挥发性有机物检出结果分析

地块内地下水样品中半挥发性有机物均低于方法检出限。

(6) 地下水中有有机农药类检出结果分析

地块内地下水样品中有有机农药类均低于方法检出限。

5 风险筛选

5.1 筛选标准

（1）土壤

地块未来主要作为中小学用地，本次调查将作为第一类用地评估，在进行土壤检测结果筛选时，筛选值的选取对照《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类用地筛选值；钼采用《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（DB12/ 1311-2024）中第一类用地筛选值；硫化物在土壤中无毒性参数，本次暂不评价。

（2）地下水

本地块不处于集中式生活饮用水水源地及水源保护区，地下水不具有饮用水开采的价值，本项目选择我国《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV类水质标准作为评价标准。按照地下水质量分类IV类地下水“以农业及一定水平的人体健康风险为依据，适用于农业和部分工业用水，适当处理后可作生活饮用水”。

《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中缺乏地下水石油烃（C₁₀-C₄₀）指标的相关标准，参考《上海市建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定》中的第一类用地筛选值。

5.2 筛选方法和过程

将本次土壤、地下水样品的监测值对照本地块规划用地类型相应的筛选值进行对标评价，主要从以下四个方面进行：

- （1）筛选出地块内超过筛选值具有潜在人体健康风险的污染物种类；
- （2）若样品中污染物监测值低于筛选值，则人体健康风险可接受，调查工作可在本阶段结束；
- （3）若样品中污染物监测值高于筛选值，则需进一步开展详细调查及风险

评估工作，以确定地块的人体健康风险。

(4) 明确超筛选值样品的点位、深度，判断超筛选值区域范围及程度。

5.3 筛选结果

5.3.1 土壤样品筛选结果

本次土壤调查共计 6 个点位，共采集 21 组土壤样品（不包含现场平行样），土壤筛选结果统计办法为：列明有检出的污染因子，低于实验室检出限项不列入统计；超标个数指检出结果超过风险筛选值的样品个数；现场平行样不列入统计。

检出情况及筛选结果统计表见下表 5.3-1。

表 5.3-1 土壤样品筛选结果统计

检测指标	检出数	检出率 (%)	检出最大值 (mg/kg)	第一类用地筛选值 (mg/kg)	超一类筛选值样品数 (个)	筛选值来源
镉	21	100	0.81	20	0	《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》 (GB36600-2018)
铅	21	100	48.6	400	0	
铜	21	100	55	2000	0	
镍	21	100	42	150	0	
汞	21	100	0.703	8	0	
砷	21	100	9.1	20	0	
萘	1	4.76	0.32	25	0	
苯并(a)蒽	3	14.29	1.8	5.5	0	
蒽	2	9.52	0.2	490	0	
苯并(b)荧蒽	1	4.76	0.3	5.5	0	
苯并(k)荧蒽	1	4.76	0.3	55	0	
苯并(a)芘	2	9.52	0.2	0.55	0	
茚并(1,2,3-cd)芘	2	9.52	0.1	5.5	0	
p,p'-DDE	4	19.05	0.18	2.0	0	
石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	120	100	481	826	0	

钼	21	100	1.76	250	0	《土壤环境质量建设用 地土壤污染风险管 控标准》 (DB12/ 1311-2024)
---	----	-----	------	-----	---	--

根据本次调查土壤样品的筛选情况可知，地块内检出的镉、铅、铜、镍、汞、砷、萘、苯并(a)蒽、蒽、苯并(b)荧蒽、苯并(k)荧蒽、苯并(a)芘、茚并(1,2,3-cd)芘、p,p'-DDE、石油烃（C₁₀-C₄₀）均未超过《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。钼未超过《土壤环境质量建设用 地土壤污染风险管控标准》（DB12/ 1311-2024）中第一类用地筛选值。

5.3.2 地下水评价结果

本次地下水调查共计 3 个点位，共采集 3 组地下水样品（不包含个现场平行样），地下水筛选结果统计办法为：列明有检出的污染因子，低于实验室检出限值不列入统计；超标个数指检出结果超过风险筛选值的样品个数；现场平行样不列入统计。检出情况及筛选结果统计表见下表 5.3-2。

表 5.3-2 地下水筛选结果统计

检测指标	单位	检出数	检出率 (%)	检出最大值 (mg/L)	标准限值 (mg/L)	不满足限值数量 (个)	筛选值来源
pH	无量纲	3	100	7.9~8.2	5.5≤pH≤6.5 8.5≤pH≤9.5	0	《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017)
铅	mg/L	3	100	0.00159	0.10	0	
砷	mg/L	3	100	0.00352	0.05	0	
镍	mg/L	3	100	0.0127	0.10	0	
铜	mg/L	3	100	0.00663	1.50	0	
镉	mg/L	1	33.33	0.00012	0.01	0	
钼	mg/L	3	100	0.0146	0.15	0	
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	mg/L	3	100	0.35	0.60	0	

根据本次调查地下水样品的筛选情况可知，地块内检出的 pH、镉、铅、铜、镍、砷、钼满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV类水质标准。石油烃（C₁₀-C₄₀）未超过《上海市建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定（试行）》标准中第一类用地筛选值。

5.3.3 筛选结论

通过本次风险筛选评价工作，土壤样品所有检出污染物含量均未超过《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，钼未超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（DB12/ 1311-2024）中第一类用地筛选值；地下水样品中各检出污染物含量均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV类水质标准，石油烃（C₁₀-C₄₀）未超过《上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标》中第一类用地筛选值标准。

6 不确定分析

本报告针对调查事实，基于标准方法，应用科学原理和专业判断进行逻辑推断和解释。报告是基于有限的资料、数据、工作范围、时间周期、项目预算及目前可以掌握的调查事实而做出的专业判断。本报告中的论述只能作为指导性说明使用而不适合作为直接的行动方案。

（1）本次工作对地块历史使用情况、地块内和周边污染进行了全面的分析，但由于相关历史资料、文件部分不全或遗失，该部分历史信息均为人员访谈、文献资料查阅和结合历史影像图所获得，给本报告编制带来了不确定性。因此，本报告中相关描述可能与实际情况有所偏差；

（2）本项目采样布点方案、检测指标均符合相关导则、标准等相关要求，布点采样具有科学性和完整性。但地块环境调查过程中采样布设方法是以代表性点位采样及测试结果代表同一性质片区，工作方法具有以点带面的特征，本次地块环境调查是依据现有采集到的样品检测分析得出，样品数量满足技术导则对采样点布设要求，但土壤分布往往具有一定程度的不均匀性，可能使调查结果与实际情况有一定差异；

（3）本次调查结果是根据实验室样品测试得出，工作中测量、检测分析等受检测方法、仪器性能以及系统误差等限制，测量结果、检测分析结果可能与实际情况存在一定偏差；

（4）土壤、地下水环境中的污染物在自然条件下会发生迁移和转化，不同类型的污染物、不同的土层特性，迁移和转化范围及速率有所差别。地块内及周边人为活动（如土方开挖堆填、抽汲浅层地下水等）也会改变污染物原有分布情况、影响迁移转化过程。因此，报告中的所有数据表征的是地块在本次调查期间的状况，使用本报告结论时应注意报告的时效性；

（5）本报告结论是基于该地块现有条件和现有评估依据及资料得出的，若

后期地块发生变化、地块用地性质发生变化或评估依据发生变更会给本报告结论带来不确定性。

综上所述，从本报告的准确性和有效性角度，本报告是针对本阶段调查现状来开展分析、评估和提出建议的，如果评估后场地状况有较大大的人为改变时，可能会增加或改变污染物的种类、分布情况和浓度等特征，从而影响本报告在应用时的准确性和有效性。

7 结论及建议

7.1 调查结论

调查地块位于天津市西青区津涞道与外环线交口东南侧，地块四至范围：西侧为汇川路，南侧为丰产河，北侧为丽江道，东侧为芳溪园。地块用地未来拟规划为中小学用地。地块占地面积 11255.9m²，本次调查面积与地块占地面积一致。

通过资料搜集、现场踏勘、人员访谈和信息检索等途径，对该项目地块场地用地历史，相邻和周边地块历史用地情况、生产活动等资料的分析，初步确认本地块内表层土壤及地下水可能受到历史生产活动产生的有机农药、农药常用有机溶剂甲苯、二甲苯、二氯乙烷，重金属、石油烃、多环芳烃污染，同时周边地块内历史及现状企业生产过程中排放废气废水可能在大气沉降及地下水弥散作用下对相邻边界区域造成 pH、重金属、氯代烃、苯系物、钛酸酯类、硫化物、石油烃类污染。

通过水文地质调查工作查清地块水文地质条件，根据本次现场勘察结果，场地勘察深度范围内揭露到浅层地下水类型为潜水，潜水含水层主要赋存于杂填土（地层编号①₁）、新近冲积层的粉质黏土（地层编号③₁）的底部；全新统上组陆相冲积层的粉质黏土（地层编号④₁）；全新统中组海相沉积层的粉质黏土（地层编号⑥₁）、粉土（地层编号⑥₃）。勘察期间地块内监测井，静止水位埋深 1.07~1.28m，相当于标高 1.45~1.59m，水力坡度为 0.2‰，地块地下水流向是由西南流向东北。

地块历史功能较明确，按照 50m×50m “系统布点法” 进行点位布设，共布设 6 个土壤采样点，其中 3 个兼做地下水采样点。本项目土壤及地下水监测指标为《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 中 45 项基本项目（包含 7 项重金属指标，27 项 VOCs 指标，以及 11 项 SVOCs 指标），表 2 中其他项目 29 项（包含 4 项 VOCs 指标，10 项 SVOCs 指标、有

机农药类、石油烃 C₁₀-C₄₀），其他项目选测 pH、钼、苯酚、硫化物。

地块内土壤中 pH 值、镉、铅、铜、镍、汞、砷、钼、石油烃（C₁₀-C₄₀）、硫化物均 100%检出；p,p'-DDE 检出样品数 4 个，检出率为 19.05%；苯并(a)蒽检出样品数 3 个，检出率为 14.29%；蒽、苯并(a)芘、茚并(1,2,3-cd)芘检出样品数 2 个，检出率为 9.52%；萘、苯并(b)荧蒹、苯并(k)荧蒹检出样品数 1 个，检出率为 4.76%；其他检测因子均低于方法检出限。

地块内地下水中 pH 值、铅、铜、镍、汞、砷、钼、石油烃（C₁₀-C₄₀）均 100%检出；镉检出样品数 1 个，检出率为 33.33%；其他检测因子均低于方法检出限。

通过风险筛选评价工作，土壤样品所有检出污染物含量均未超过《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类用地筛选值，钼未超过《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准》（DB12/1311-2024）中第一类用地筛选值；地下水样品中各检出污染物含量均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV类水质标准。石油烃未超过《上海市建设用地下水污染风险管控筛选值补充指标》中第一类用地筛选值标准。

综上所述，本地块污染风险及对人体健康的风险可以忽略，符合未来规划为中小学用地的环境质量要求。

7.2 建议

（1）本项目在环境调查工作完成和地块开始开发利用期间，甲方单位应做好管理措施，避免在此期间地块内产生污染。

（2）在地块开发过程中也应注意避免对地块造成污染，并应及时进行跟踪观测。在地块后期建设开挖取土过程中，需要观察是否有在调查阶段中没有发现的污染，例如地下埋藏物和有明显殊气味的地方，如果发现需要及时采取措施并通报环保部门。