

城阳区夏庄街道 天风南路以西、夏塔路以南、书云东 路以北地块土壤污染状况调查报告

委托单位：青岛市城阳区夏庄街道办事处

报告编制单位：青岛易科环境技术咨询有限公司

二〇二一年六月





营业执照

(副本) 3-1

统一社会信用代码
91370213MA3QAJGC2A



扫描二维码
登录国家企业信用信息公示系统
了解更多企业、个体工商户
信息

名称 青岛易科环境技术有限公司

类型 其他有限责任公司

法定代表人 王海清

经营范围 环境监测；环保工程（凭资质经营）；技术咨询、技术服务、技术推广。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）

注册资本 壹佰万元整

成立日期 2019 年 07 月 31 日

营业期限 2019 年 07 月 31 日至 年 月 日

住所 山东省青岛市城阳区城阳街道正阳西路与文阳路交叉口青岛天谷产业园9号楼4层



登记机关

2020 年 04 月 16 日

国家企业信用信息公示系统网址：<http://www.gsxt.gov.cn>

市场主体应当于每年1月1日至6月30日通过国家企业信用信息公示系统报送公示年度报告

国家市场监督管理总局监制

编制人员：

职责	姓名	本人签名
项目负责人、报告编制人 (第 1-3 章、附件)	江 倩	江倩
报告编制人 (摘要、第 4-7 章)	王 倩	王倩
报告审核人	纪叔秀	纪叔秀
现场采样组	明恒波	明恒波
	王明涛	王明涛
实验室分析组	乔 珩	乔珩
	陈维嘉	陈维嘉
	韩照辉	韩照辉

摘要

青岛市城阳区夏庄街道天风南路以西、夏塔路以南、书云东路以北地块占地面积 23754m²，其中城阳区夏庄街道史家泊子社区（20300m²）和夏庄村（3454m²）。地块四至范围：东侧紧邻天风南路，南临规划三路（待建设），西侧紧邻夏庄街道史家泊子农用地，北临书晖路。该项目地块现状主要分布有厂房拆除的建筑垃圾、水塘、蔬菜大棚以及含建筑垃圾的堆土等，该地块原土地性质为农业用地，主要归城阳区夏庄街道史家泊子社区（20300m²）和夏庄村（3454m²）所有，现规划为第一类用地中的公共管理与公共服务用地中的中小学用地。

根据《中华人民共和国土壤污染防治法》第五十九条规定，“用途变更为住宅、公共管理与公共服务用地的，变更前应当按照规定进行土壤污染状况调查”。为明确地块土壤环境风险，满足地块后续开发要求，受青岛市城阳区夏庄街道办事处委托，青岛易科环境技术咨询有限公司对青岛市城阳区夏庄街道天风南路以西、夏塔路以南、书云东路以北地块（23754m²）开展土壤污染状况调查工作。根据调查地块历史使用情况，城阳区夏庄街道史家泊子社区 20300m²的地块用途主要以蔬菜种植、大棚种植为主，近年来有仓储、塑钢门窗生产活动，地块污染风险较低；夏庄村 3454m²的地块主要是青岛广源发特种油有限公司厂区，根据测绘，其中有 3 个储罐在本项目用地红线内，为本次调查的重点对象。

根据《建设用地土壤环境调查评估技术指南》、《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ 25.2-2019）等有关规定及要求，本次土壤污染状况调查主要分两个阶段开展工作：第一阶段为污染识别，通过收集资料、现场踏勘和人员访谈等工作，根据对地块生产活动的分析，判断地块潜在污染源主要为农田和原广源发特种油有限公司的储罐，可能产生的特征污染物有重金属、挥发性有机物（VOCs）、半挥发性有机物（SVOCs）、农药、石油烃等；第二阶段为污染证实，依据相关法律法规、导则等，结合潜在污染区域和现场条件，选择潜在污染区域进行土壤、地下水、地表水及水系沉积物进行布点采样。

通过场地环境污染分析与识别，场地地质、水文地质条件调查等工作，得出以下结论：青岛市城阳区夏庄街道天风南路以西、夏塔路以南、书云东路以北地块土壤和水系沉积物污染物含量均未超出《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险

管控标准（试行）》（GB 36600-2018）第一类用地筛选值标，该地块不属于污染地块，符合开发为第一类用地的环境质量要求。地下水的总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、锰、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮均不满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中IV类标准限值要求，其他污染物均满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中IV类标准限值要求。上述超标污染物均为地下水质量常规指标，超标现象可能与地块所在区域地质条件有关。地表水中的总氮、硫酸盐均超过《地表水质量标准》（GB 3838-2002）中 V 类标准限值要求。水体中有不少藻类，水体富营养化严重，可能造成水体中的总氮等指标偏高。

经过场地环境初步调查，夏庄街道天风南路以西、夏塔路以南、书云东路以北地块可满足第一类用地中的公共管理与公共服务用地中的中小学用地要求，无需开展后续详细调查。

目录

1 前言.....	1
2 概述.....	3
2.1 调查目的和原则.....	3
2.1.1 调查目的.....	3
2.1.2 调查原则.....	3
2.2 调查范围.....	3
2.3 调查依据.....	4
2.3.1 法律、法规.....	4
2.3.2 政策依据.....	5
2.3.3 技术依据.....	6
2.3.4 其他资料.....	6
2.4 调查程序.....	7
2.5 主要工作内容.....	8
3 地块概况.....	10
3.1 地块所在地理位置.....	10
3.2 项目地块所在区域自然环境概况.....	11
3.2.1 区域气候、气象.....	11
3.2.2 区域地形地貌.....	11
3.2.3 区域地质条件.....	12
3.2.4 区域水文条件.....	15
3.3 项目地块用地历史及现状.....	16
3.4 紧邻地块用地历史及现状.....	20
3.5 环境敏感目标.....	27
3.6 地块规划及土地利用现状图.....	28
3.7 资料收集与分析.....	31
3.8 现场踏勘.....	31
3.9 人员访谈.....	34
3.10 污染识别及其迁移途径分析.....	35

3.10.1 地块内平面布置图.....	35
3.10.2 地块内企业的生产工艺及产物环节分析.....	36
3.10.3 相邻地块的生产工艺及产物环节分析.....	37
3.10.4 周边 1km 范围内地块情况.....	38
3.10.5 污染识别.....	45
3.10.6 污染途径分析.....	47
3.11 第一阶段土壤污染状况调查总结.....	47
4 初步调查工作计划.....	48
4.1 布点依据.....	48
4.2 布点原则.....	49
4.2.1 土壤监测布点原则.....	49
4.2.2 地下水监测布点原则.....	49
4.2.3 地表水和水系沉积物监测布点原则.....	50
4.3 布点方案.....	51
4.4 分析检测方案.....	55
4.4.1 检测项目.....	55
4.4.2 检测方法.....	57
5 现场采样和实验室分析质量控制.....	67
5.1 现场布点调整原则.....	67
5.2 现场探测方法和程序.....	67
5.3 采样方法和程序.....	67
5.3.1 土壤采样方法和程序.....	67
5.3.2 地下水采样方法和程序.....	73
5.3.3 地表水的采样方法和程序.....	78
5.3.4 采样过程中的二次防护.....	80
5.4 实验分析过程.....	81
5.4.1 分析人员.....	81
5.4.2 分析设备.....	81
5.4.3 分析方法.....	81
5.5 质量保证和质量控制.....	81

5.5.1 采样过程质量控制.....	81
5.5.2 样品保存、流转过程的质量控制.....	83
5.5.3 实验室分析过程质量控制.....	84
5.5.4 质量控制数据质量和符合性分析.....	92
6 检测结果分析与评价.....	93
6.1 项目水文地质情况.....	93
6.1.1 项目地块地形、地貌.....	93
6.1.2 项目地块地质条件.....	93
6.1.3 项目地块地层分布.....	93
6.1.4 项目地块水文条件.....	94
6.1.5 不良地质作用.....	95
6.2 评价标准.....	98
6.3 土壤检测结果.....	102
6.4 地下水检测结果.....	105
6.5 地表水检测结果.....	108
6.6 水系沉积物检测结果.....	109
6.7 分析结果结论.....	110
6.7.1 土壤分析结论.....	110
6.7.2 地下水分析结论.....	110
6.7.3 地表水分析结论.....	111
6.7.4 水系沉积物分析结论.....	111
6.8 不确定性分析调查结果分析.....	111
7 结论与建议.....	112
7.1 结论.....	112
7.1.1 调查过程规范性.....	112
7.1.2 调查结论.....	112
7.2 建议.....	114
7.3 不确定性分析.....	114

附件 1 委托书.....	115
附件 2 现场踏勘和人员访谈照片.....	116
附件 3: 人员访谈记录.....	118
附件 4 采样全过程工作照片.....	128
附件 5: 岩心照片.....	141
附件 6: 土壤和地下水钻孔记录单.....	144
附件 7: 钻孔柱状图.....	162
附件 8: 土壤采样记录单.....	180
附件 9: 样品追踪记录单.....	199
附件 10: 地下水建井记录单.....	202
附件 11: 地下水洗井记录单.....	205
附件 12: 地下水采样记录单.....	208
附件 13: 资质证书及能力附表（青岛易科检测科技有限公司）	211
附件 14: 土壤检测报告（青岛易科检测科技有限公司）	267
附件 15: 地下水检测报告（青岛易科检测科技有限公司）	356
附件 16: 地表水检测报告（青岛易科检测科技有限公司）	369
附件 17: 水系沉积物检测报告（青岛易科检测科技有限公司）	377
附件 18: 土壤质控报告（青岛易科检测科技有限公司）	388
附件 19: 地下水水质控报告（青岛易科检测有限公司）	443
附件 20: 地表水质控报告（青岛易科检测科技有限公司）	460
附件 21: 水系沉积物质控报告（青岛易科检测科技有限公司）	469
附件 22: 水文地质调查报告（青岛中油岩土工程有限公司）	485
附件 23: 测绘报告.....	519
附件 24: 分包单位资质及分包报告.....	520

1 前言

近年来,随着我国经济社会的快速发展、产业结构不断优化,许多企业陆续搬迁,原场地被二次开发利用,多数情况下土地利用性质会发生改变。由于地块原企业生产经营过程中污染防治与风险防控水平有限,可能使地块土壤及地下水环境质量受到影响,并存在潜在环境风险,直接进行二次开发利用会对周边生态环境及地面活动人群健康形成严重威胁,因此污染地块环境管理逐渐成为了我国环境保护主管部门的关注重点。

为加强地块开发利用过程中的环境管理,保护人体健康和生态环境,防止地块环境污染事故发生,自 2004 年起,国务院、环保部发布了一系列相关法规条文加强污染地块管理,强调地块在此开发利用前应按照相关技术规范、标准、导则等开展场地调查及风险评估。根据《中华人民共和国土壤污染防治法》(2019 年 1 月 1 日起实施)第五十九条第二款,用途变更为住宅、公共管理与公共服务用地的,变更前应当按照规定进行土壤污染状况调查。为贯彻《土壤污染防治行动计划》(国发[2016]31 号)关于防范建设用地新增污染的要求,做好场地污染防治工作,实现项目用地安全、环保可持续发展,2020 年 6 月,城阳区夏庄街道办事处委托青岛易科环境技术咨询有限公司对城阳区夏庄街道天风南路以西、夏塔路以南、书云东路以北地块进行土壤污染状况调查工作。根据青岛市城阳区夏庄街道中部片区控制性详细规划(2019 年 12 月 8 日青政函 [2019]185 号),该地块规划为“A33 中小学用地”。

青岛市城阳区夏庄街道天风南路以西、夏塔路以南、书云东路以北地块占地面积 23754m²。地块四至范围:东侧紧邻天风南路,南临规划三路(待建设),西侧紧邻夏庄街道史家泊子农用地,北临书晖路。该项目地块现状主要分布有厂房拆除的建筑垃圾、蔬菜大棚、建筑堆土等,原用地性质为农业用地,主要归城阳区夏庄街道史家泊子社区(20300m²)和夏庄村(3454m²)所有。

我公司接受委托后,及时对该地块土地利用状况进行了资料收集、并对相关人员和部门进行了访问调查。根据所掌握的资料信息,通过分析判断地块所受到污染的可能性,委托青岛中油岩土工程有限公司、青岛易科检测科技有限公司进行必要的现场钻探、采样检测以及水文地质报告编制工作,提出了地块环境调查的结论,最终按照《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ 25.1-2019)所规

定的原则、方法、内容及要求，编制了《城阳区夏庄街道天风南路以西、夏塔路以南、书云东路以北地块土壤污染状况调查报告》。

2 概述

2.1 调查目的和原则

2.1.1 调查目的

地块土壤污染状况调查目的：通过现场踏勘、资料收集与分析、人员访谈等途径收集地块相关信息。结合所获得的信息，分析调查区域整体污染情况，为后期监测及风险评估工作奠定基础；通过对地块内土壤、地下水、地表水和水系沉积物采样调查、监测分析，调查该地块的污染分布状况，确定污染物类型和污染程度；根据地块土地利用规划要求，采用相应的环境风险筛选标准，明确地块环境风险的可接受程度；为土地和环境管理部门开发利用该地块提供决策依据及技术支撑。

2.1.2 调查原则

针对性原则：针对调查地块的生产特征，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。

规范性原则：采用程序化和系统化的方式规范土壤污染状况调查过程，保证调查过程的科学性和客观性。

可操作性原则：在场地环境调查及布点采样分析时综合考虑污染特点、环境条件、调查方法、时间和经费等因素，结合当前科技发展和专业技术水平，制定切实可行的调查方案，使调查过程切实可行。

2.2 调查范围

调查地块位于城阳区夏庄街道办事处书晖路以南，天风南路以西，地块面积约 23754m²。

地块四至范围：东侧紧邻天风南路，南临规划三路（待建设），西邻夏庄街道史家泊子农用地，北临书晖路。调查范围勘测定界见图 2.2-1，调查地块平面拐点坐标详见表 2.2-1。



图 2.2-1 调查范围勘测定界图

表 2.2-1 调查地块平面拐点坐标

拐点编号	X (m)	Y (m)
J1	4014283.574	40540137.260
J2	4014273.880	40540248.046
J3	4014268.517	40540252.596
J4	4014195.124	40540246.968
J5	4014067.548	40540237.186
J6	4014068.983	40540212.241
J7	4014073.991	40540125.201

注：坐标系为“2000 国家大地坐标系”。

2.3 调查依据

2.3.1 法律、法规

- 1、《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日实施）；
- 2、《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日施行）；
- 3、《中华人民共和国土地管理法》（2020 年 1 月 1 日起施行）；
- 4、《中华人民共和国固体废物污染防治法》（2020 年 9 月 1 日起施行）；

5、《山东省土壤污染防治工作方案》（山东省人民政府，鲁政发[2016]37 号印发）；

6、《山东省土壤污染防治条例》（2020 年 1 月 1 日起施行）。

2.3.2 政策依据

1、《国务院办公厅关于印发近期土壤环境保护和综合治理工作安排的通知》（国办发[2013]7 号）；

2、《土壤污染防治行动计划》（国务院，国发[2016]31 号印发）；

3、《国务院办公厅关于印发近期土壤环境保护和综合治理工作安排的通知》（环发[2013]46 号）；

4、《污染地块土壤环境管理办法》（环保部令 2016 第 42 号）；

5、《山东省土壤环境保护和综合治理工作方案》（山东省环境保护厅，鲁环发[2014]126 号印发）；

6、《山东省土壤污染防治工作方案》（山东省人民政府，鲁政发[2016]37 号印发）；

7、《山东省土壤污染防治条例》（山东省人民代表大会常务委员会公告（第 83 号））；

8、《关于做好山东省建设用地污染地块再开发利用管理工作的通知》（鲁环发[2019]129 号）；

9、《山东省生态环境厅 山东省自然资源厅关于加强建设用地土壤污染风险管控和修复管理工作的通知》（山东省生态厅、山东省自然资源厅，鲁环发[2020]4 号）；

10、《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（原环境保护部公告 2017 年第 72 号）；

11、《关于印发山东省建设用地土壤污染风险管控和修复技术文件质量评价办法（试行）的通知》（山东省生态厅、山东省自然资源厅，鲁环发[2020]22 号）；

12、关于印发《山东省建设用地土壤污染状况调查报告评审工作指南》《山东省建设用地土壤污染风险评估、风险管控及修复效果评估报告评审工作指南》的通知（山东省生态环境厅 山东省自然资源厅，鲁环发[2020]49 号）；

13、《青岛市土壤环境保护和综合治理工作方案》（青环发[2015]58 号）；

- 14、《青岛市环境保护局关于加强工业企业场地再开发利用环境管理的通知》（青环发[2016]39号）；
- 15、《青岛市土壤污染防治工作方案》（青岛市人民政府，青政发[2017]22号）；
- 16、青岛市生态环境局 青岛市自然资源和规划局青岛市工业和信息化局关于转发山东省生态环境厅等三部门《关于做好山东省建设用地污染地块再开发利用管理工作的通知》的通知（青环发[2019]71号）；
- 17、《青岛市建设用地土壤污染风险管控和修复工作指引》（青环发[2020]49号）；
- 18、《青岛市建设用地土壤污染状况调查报告评审工作指南（试行）》（青环发[2020]51号）。

2.3.3 技术依据

- 1、《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）；
- 2、《建设用地土壤污染状况风险管控和修复监测技术导则》（HJ 25.2-2019）；
- 3、《建设用地土壤污染风险管控和修复术语》（HJ 682-2019）；
- 4、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）；
- 5、《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2004）；
- 6、《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T 91-2002）；
- 7、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019）；
- 8、《环境影响评价技术导则-土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）；
- 9、《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南（试行）》（环保部公告 2014 年第 78 号发布）；
- 10、《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（环保部公告 2017 年第 72 号发布）；
- 11、《国家危险废物名录》（2019 版）；
- 12、《岩土工程勘察规范》（GB 50021-2009）；
- 13、《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指南》（环办土壤[2019]63号）；
- 14、《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）；
- 15、《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）；

2.3.4 其他资料

- 1、委托书；

- 2、土壤监测报告（青岛易科检测科技有限公司，ECH2020000810）；
- 3、地下水监测报告（青岛易科检测科技有限公司，ECH2020000812）；
- 4、地表水监测报告（青岛易科检测科技有限公司，ECH2020000811）；
- 5、水系沉积物监测报告（青岛易科检测科技有限公司，ECH2020000841）；
- 6、水文地质调查报告；
- 7、相关的访谈资料。

2.4 调查程序

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ 25.2-2019）、《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（生态环境部令[2018]第 3 号）、《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（环境保护部公告 2017 年第 72 号）等规定，并结合国内地块环境调查相关经验和地块的实际情况，开展土壤污染状况调查工作。

本次土壤污染状况调查分为两个阶段：

第一阶段土壤污染状况调查是以资料收集、现场踏勘和人员访谈为主的污染识别阶段，原则上不进行现场采样分析。若第一阶段调查确认地块内及周围区域当前和历史上均无可能的污染源，则认为地块的环境状况可以接受，调查活动可以结束。

第二阶段土壤污染状况调查是以采样与分析为主的污染证实阶段。若第一阶段土壤污染状况调查表明地块内或周围区域存在可能的污染源，如化工厂、农药厂、冶炼厂、加油站、化学品储罐、固体废物处理等可能产生有毒有害物质的设施或活动；以及由于资料缺失等原因造成无法排除地块内外存在污染源时，进行第二阶段土壤污染状况调查，确定污染物种类、浓度（程度）和空间分布。

第二阶段土壤污染状况调查通常可以分为初步采样分析和详细采样分析两步进行，每步均包括制定工作计划、现场采样、数据评估和结果分析等步骤。初步采样分析和详细采样分析均可根据实际情况分批次实施，逐步减少调查的不确定性。

本次调查根据初步采样分析结果，污染物浓度均未超过 GB 36600 等国家和地方相关标准以及清洁对照点浓度（有土壤环境背景的无机物），并且经过不确定性分析确认不需要进一步调查后，第二阶段土壤污染状况调查工作结束。

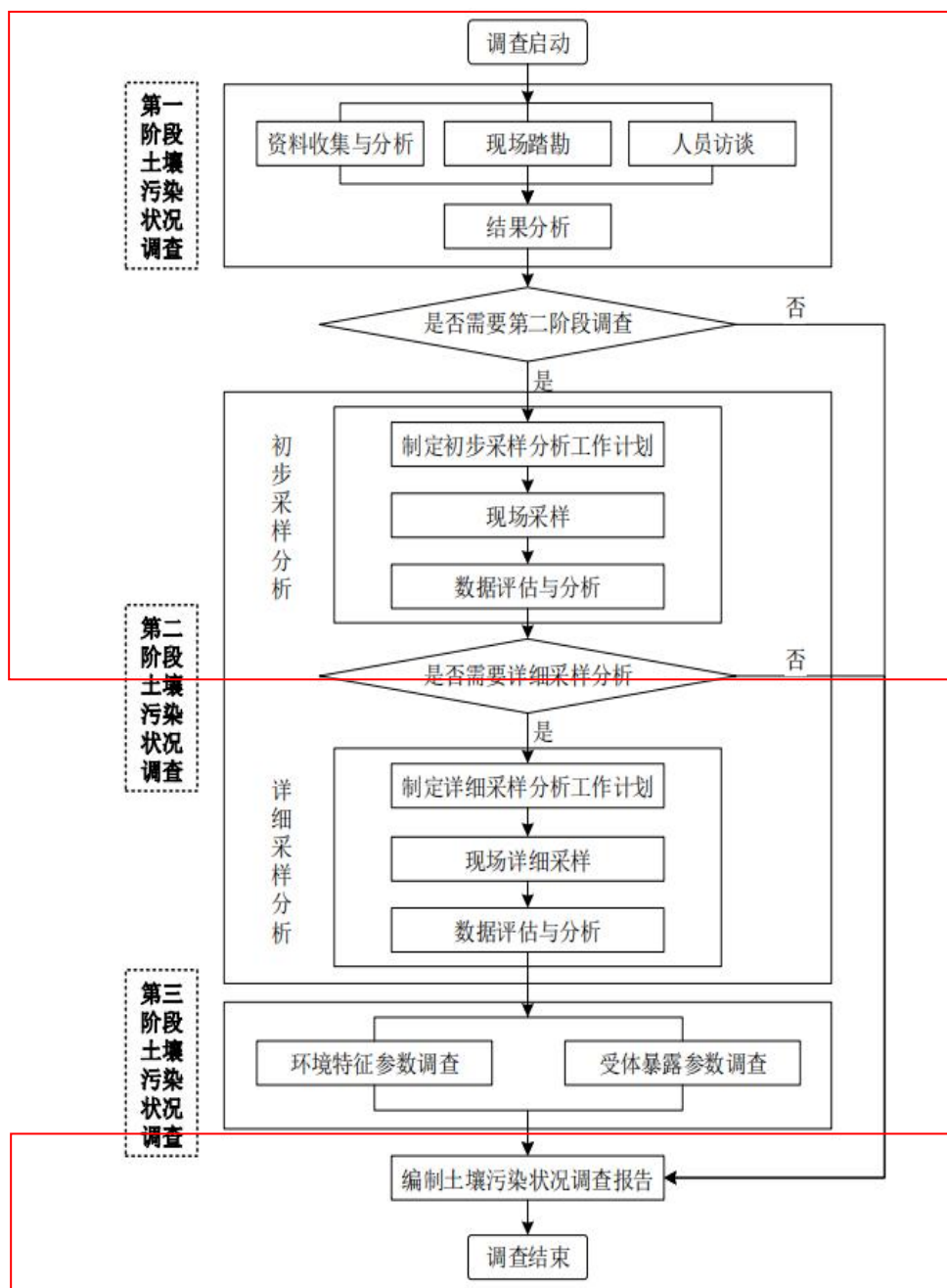


图 2.4-1 土壤污染状况调查的工作方法和程序

备注：红色框内为本次场地调查内容。

2.5 主要工作内容

本次地块土壤污染状况调查的主要工作内容包括资料收集、现场踏勘、制定调查工作计划、现场采样、实验室检测、检测结果分析、报告编制等。

(1) 地块历史情况调查：采取现场踏勘、人员访谈及资料收集等方式对地块的生产历史进行详细的调查，明确疑似污染区域及特征污染物。

(2) 在调查内容(1)的基础上，制定地块调查监测方案，需要明确采样点位、

采样深度、拟测定的污染物种类。

(3) 土壤样品采集：根据《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ 25.2-2019)，合理布置采样点位；并结合地块水文地质资料，确定土壤采样深度。为获取有代表性的土壤样品，在样品采集过程中，由专业人员采用专用设备进行土壤样品采集。

(4) 地下水井安装与样品采集：为监控厂区内污染物对地下水的污染，根据水文地质条件及相关技术规范进行地下水监测井的安装及地下水样品采集，并测量地下水水位，进行地下水的化学参数分析。

(5) 样品的保存与流转：为了防止从采样到分析测定的这段时间内，由于环境条件的改变致使样品的某些物理参数和化学组分发生变化，对样品进行专业的保存和运输：地下水样品放在性能稳定的材料制作的容器中；挥发性和半挥发性有机物污染的土壤样品采用密封性的采样瓶封装避光保存；重金属土壤样品放入普通玻璃瓶封装；土壤和地下水样品保存后，在 4℃ 的低温环境中，尽快运送、移交分析室测试。

(6) 实验室分析：将按规范采集的土壤、地下水、地表水、底泥样品，从地块运输至实验室，并完成样品的测试，取得符合规范的检测报告。

(7) 调查报告撰写：明确本项目地块土壤污染物种类、浓度分布和空间分布等特征，提出进一步的地块环境管理和实施方案。

3 地块概况

3.1 地块所在地理位置

夏庄街道天风南路以西、夏塔路以南、书云东路以北地块位于青岛市城阳区夏庄街道书晖路以南，天风南路以西，规划三路（待建）以北，总占地面积 23754m²（约合 36 亩）。地块中心地理坐标为东经 120.44706°、北纬 36.25721°。

调查地块所在地理位置见下图所示。



图 3.1-1 项目地理位置图

3.2 项目地块所在区域自然环境概况

3.2.1 区域气候、气象

城阳区属北温带季风大陆性气候，四季变化及季风进退均较为明显，雨水丰富，年温适中，冬无严寒，夏无酷暑，气候温和，受海洋的调节作用，又表现出春冷、夏凉、秋暖、冬温，昼夜温差小，无霜期长和湿度大等海洋性气候特点。多年（1951-2011）平均气温 12.1℃，1 月份平均气温最低，为-6.4℃，8 月份平均气温最高为 25.3℃，极端最低气温-20.5℃（1957.1.22），最大冻土深度 43cm，极端最高气温 38.9℃（2002.7.15）。多年平均相对湿度 72%，平均日照 2515.5 小时/年。年内主导风向为东南风，11 月至次年 3 月多北及西北风，4~8 月多南及东南风，9~10 月北风和南风基本相等。历年（1951-2011）平均风速为 2.7m/s，最大风速大于 20m/s（1981.9.1）。全区多年（1951-2011 年）平均蒸发量为 1461.1mm，最大蒸发量 1711.8mm（1968 年），最小蒸发量 1234.4mm（1964 年）。

降雨量年（1951-2011 年）平均为 662.1mm，全年降雨量主要集中在 7、8 月份，两月的平均降雨量能达到 303.1mm。近百年来，1991 年降雨水最多为 1272.7mm，1920 年降雨量做少不足全年不足 400mm。城阳区的大旱大涝之年并不多见，但各季节的降雨量却存在明显的时空分布不均。

3.2.2 区域地形地貌

城阳区为滨海丘陵地带，构造体系属新华夏系第二隆起代的构造部位。整个区域从震旦纪吕梁运动时期已成复背褶皱，是区域上的地质骨架，以后全区缓慢隆起上升，基底长期露于地表，覆盖层不甚发育，中生代或山期地壳构造运动对本区影响最大，使陆台复活形成北东向为主的基底断裂和盆地，开始了白垩纪沉积，并于中期相继有熔岩的喷发和花岗岩的广泛侵入。以断裂上升为主的喜马拉雅运动，加速了剥蚀沉积和地壳构造运动，构成了现存的地质轮廓，东部由花岗岩侵入形成崂山山脉，西部由火山岩形成坡状平原，中部为丘陵过渡带三个截然不同的地质体，以及墨水河、白沙河等下游形成的小冲积平原。东部为崂山花岗岩侵入，西侧的流亭、城阳、棘洪滩、上马一带为火山喷发岩产物，大多为第四纪地层覆盖，分布广，自东而西逐渐加厚，白沙河、墨水河中下游平原及滨海一

带，约在 8~30m 之间，多有砂土、砂质粘土、砂砾卵石组成。区内断裂多发育在东部山区，规模较大，一般为北东走向，主要有前金-夏庄-红岛-宁家断裂等。

城阳区东面环山，西、北两面是平原，西南临海，地势起伏不平。

东部为崂山余脉，低山、多丘陵；中部为平原区，地势平坦，区域广大；西部为低洼、滩涂区，且少有丘陵，呈东高、中平、西低阶梯状地貌。

（1）构造侵蚀地貌

一般标高为 300~680m，分布于东部低山区，北到三标山，南到石门山，主要沟谷受 NE 向断裂构造的控制，山脉走向以 NE 为主，沟谷切割深度 50~450m，岩性以白垩纪花岗岩类为主。自燕山运动以来，地壳上升显著，侵蚀作用强烈，山峰陡峭多呈“脊”状，坡面一般大于 30°，谷底基岩裸露或大块漂砾堆积，多山泉流、溪流。

（2）构造剥蚀地貌

分布于低山区西侧惜福镇——流亭一带，标高在 50~300m，沟谷切割深度在 100m 以下，山体岩性以中生代花岗岩及沉积岩为主。沟谷切割深度一般小于 100m。由于地壳缓慢上升，岩体表面风化剥蚀明显，形成连绵起伏的低矮山丘，山顶浑圆，山坡相对平缓、坡度小于 20°，沟谷断面多呈“U”型谷，沟谷底部冲洪积物发育。

（3）堆积地貌

分布在山麓、滨海平原及山间谷地中。山麓堆积分布在东部山区。

滨海堆积区主要分布在沿海地区的上马、棘洪滩、流亭等海湾地段河流入海口处，地形向海倾斜，地面标高一般小于 5m，以砂土、亚砂土、淤泥质土为主，在岩质海岸及滨海倾斜平原的后缘山麓坡地常见侵蚀陡崖、浪龛、海蚀洞及海蚀蜂窝状岩石。山间谷地（盆地）冲洪积平原，主要分布于大沽河、桃源河、墨水河、白沙河等河流谷地及河床两侧，呈条带状分布，上游狭窄、下游宽阔，在河流入海处，常形成平坦的掌状地，如墨水河入海口。河床两侧阶地一般在 2~4m 之间，河流冲洪积物厚度一般小于 10m，个别地段可达 20m，具双层结构。

3.2.3 区域地质条件

（一）地层

城阳区地层分布面积较广，从老至新依次为白垩系碎屑岩、火山岩和新生代第四系松散堆积物。

(1) 白垩系

莱阳群林寺山组：岩性以灰紫色、灰褐色粗—巨砾岩为主夹中细砾岩及粗砂岩。分布于夏庄办事处西侧。

莱阳群止风庄组：岩性以紫褐色、灰褐色砾岩、砂砾岩及砂岩为主，夹少量灰绿色、黄绿色粉砂岩、页岩。分布于夏庄街办西侧。

青山群后乔组：岩性以酸性凝灰岩为主夹正常碎屑岩或中基性火山岩。分布于烟台山地区，少量出露。

青山群八亩地组：岩性以中基性火山岩发育为特征，其中可见紫色、灰色砂砾岩夹层。分布于河套、红岛、民营工业园等地区。

青山群石前庄组：岩性以流纹质集块角砾岩、凝灰岩为主，少量熔岩及玻璃质岩石。分布于河套、红岛、城区工业园地区。

青山群方戈庄组：岩性为一套偏碱性的中基性火山岩，岩性组合为玄武粗安岩、角闪安山岩等夹正常沉积碎屑岩。分布于河套、红岛、城区工业园东侧。

王氏群红土崖组：岩性以砖红色泥质粉砂岩、细砂岩为主夹含砾砂岩、砂砾岩及少量泥灰岩等。分布于棘洪滩水库、上马镇驻地一带。

(2) 第四系

大站组：岩性主要为土黄色粉土、含砂亚粘土、中粗砂及砾石层等，常含较多的钙质结核，各岩性层不稳定。分布于流亭南东近山麓地带。

山前组：为棕黄色、灰黄色含粘质砂土、砾石透镜体，分布于城区工业园东、流亭东、夏庄等地的近山麓地带。

潍北组：岩性为灰黄色、灰黑色互层的亚砂土、亚粘土及中粗砂，分布于近海岸及古海湾中部大部分地区。

旭口组：岩性为灰黄、灰黑色淤泥质粉砂，分布于红石岛等近海地带。

临沂组：岩性为灰黄色、棕黄色亚粘土、亚砂土，分布于大沽河、白沙河、桃源河、墨水河等冲洪积平原或扇地及海湾山口地段。

泰安组：岩性以棕黄色、灰黄色砾石层为主中间充填粘土及砂等。在山麓外围山口及沟口处呈洪积扇形展布，直接覆盖于中生代花岗岩之上。

白云湖组：岩性为灰黑色粘土、砂质粘土等，含淡水螺壳，现多被改造为鱼、虾池。主要分布于荆洪滩水库周围、桃源河两侧。

沂河组：岩性以粘质砂土为主，少量砾石、混粒砂，一般河流上游以砾石、粗砂为主，向下游渐变为粘质砂土。分布于区内的主要河流河道内及现代河漫滩。

（2）岩浆岩

区内岩浆岩主要为侵入岩类。

花岗岩类为燕山晚期崂山超单元，分为八个单元，分别是：孤山碱长花岗斑岩、小平兰细粒碱长花岗岩、大平兰中细粒碱长花岗岩、八水河中粒碱长花岗岩、太清宫中粗粒碱长花岗岩、午山细粒正长花岗岩、北大崮中细粒正长花岗岩、下书院中粒正长花岗岩。分布在城阳区东部的山区。

（3）构造

断裂构造

城阳区处于胶南隆起东北部，断裂构造较发育，以北东向为主，规模较大的牟（平）-即（墨）断裂带穿越该区，主要断裂特征如下。

大沽河断裂：位于区内西半部，横跨南北，沿大沽河分布。长度大于 16.5km，总体走向 13°，倾向 W，性质为左旋张扭。断裂位于第四系覆盖区，无基岩出露，存在证据如下：断裂两侧之东西断裂不连续，调查区较大的 EW 向断裂均被大沽河断裂所截；接近大沽河断裂，早期 EW 向断裂弯曲，显示左旋平移特征；断裂两侧岩层产状发生突变。大麻湾附近断裂西盘岩层倾向 SSW，东盘岩层倾向 W；同一条东西向断裂被大沽河断裂错断后，显示左旋运动特征，水平断距 1.15km；断裂具张性活动特征。大沽河流域的营房至罗家营地区，形成宽 4km 的负地形，两侧为陡崖，显示断陷特征。

上马断裂：位于上马办事处南侧，走向 EW，倾向 N，倾角 52°~60°，断裂属右旋压扭性。该断裂形成于燕山运动晚期，上盘为中生代晚白垩世王氏群红土崖组地层，下盘中生代晚白垩世青山群八亩地组地层及石前庄组地层。断裂内发育构造角砾岩、碎裂岩、断层泥等构造岩。

石龙屯—古岛断裂：断裂经过棘洪滩街道办事处，出露不良，大部分被第四系覆盖，走向 EW，断层中部切割青山群，西端终止于近 SN 向断裂，东端终止

城阳区地处胶东半岛，其河流均为季风区雨源型，且多为独流入海的山溪性小河，河流水系的发育和分布明显受地形、地貌的控制。全区主要河流有白沙河、墨水河、桃源河等。

白沙河：发源于崂山主峰巨峰北麓，自东向西经崂山区北宅，自崂山水库入区境，流经城阳区夏庄街道、流亭街道，在西后楼村入胶州湾，境内干流全长 13.9km，流域面积 118.8km²。上游一般常年有水，中游建有崂山水库，下游河道顺直，冬春断流。白沙河是青岛市主要水源地之一，纳主要支流有小水河、山色峪河、惜福镇河。

墨水河：发源于三标山，由南向北流经即墨市城关折向西南，自城阳区城阳街道西城汇村入区境，在京口村西入胶州湾，境内全长 12km，流域面积 61.08km²。纳主要支流有葛家河。

桃源河：发源于即墨桃行，由北向南经城阳区棘洪滩街道赵家堰村入区境，在河套街道下疃村西北汇入大沽河，境内全长 19.5km，流域面积 73.6km²。

（2）海洋水文

城阳区海域属正规半日潮类型。每个太阴日（24 小时 48 分）有两次高潮和两次低潮。高潮出现在月亮中天后 4 小时 50 分，低潮出现在月亮中天后 11 小时 02 分。胶州湾涨潮时为 NNE 流向，落潮时为 SSW 流向，流速约为 0.3 节。

3.3 项目地块用地历史及现状

根据查阅资料 and 人员走访情况得知，该地块属于城阳区夏庄街道史家泊子社区（20300m²）和夏庄村（3454m²）集体所有，目前地块内有厂房拆除的建筑垃圾、蔬菜大棚、以及东侧内含建筑垃圾的堆土等。塑钢门窗厂房处道路硬化，仓库暂存处可见地面上地坪漆，场地东侧有北侧中能英格堡家园基坑开挖的堆土（大部分）以及东侧夏庄新苑小区基坑开挖的堆土等，堆土高度约 6 米，堆土为外来土。地块使用情况见表 3.3-1。

表 3.3-1 地块使用历史情况表

序号	地块所属区域	年份	用地情况
1	史家泊子社区（20300m ² ）	2003 年以前	地块作为农田使用，由于土层较浅，主要以种植蔬菜为主，部分地块零落间有果树。
		2003-2019 年	地块内西南侧（西侧）：厂房主要是一部分作为仓库，用于存放垃圾桶等环卫用品，一部分出租作为水泥等建筑用品仓库，目前该部分已拆除。地块内

			西南侧（南侧）：该部分区域主要从事塑钢门窗生产和玻璃简单加工等生产经营活动，目前该部分已拆除。其余部分为原有的蔬菜大棚种植。
		2003-至今	地块西北侧一直有水湾，在 2015 年有放鱼休闲垂钓,2019 年 12 月底清理完毕,水塘的尺寸为长 58m×宽 25m×深 3.5m。
2	夏庄村 (3454m ²)	2005 年以前	青岛广源发特种油有限公司厂区。
		2008 年-至今	北侧中能英格堡家园和东侧相邻地块（夏庄新苑小区）基坑开挖，土石方堆积在该区域，堆土为外来土。

通过 GoogleEarth 查询项目地块历史卫星影像，最早可追溯到 2003 年的影像资料，最新影像为 2020 年 3 月，地块历史卫星图见图 3.3-1。





2005.04

与 2003 年相比变化如下：

地块北侧新修一条道路—书晖路；

青岛广源发特种油有限公司新增一排储罐，其中有 1 个储罐在地块范围内。



2008.03

与 2005 年相比变化如下：

地块东侧新修一条道路—天风南路；

青岛广源发特种油有限公司储罐已拆除；

地块东侧有堆土，为外来土，主要来源于北侧的中能英格堡家园和东侧夏庄新苑小区建设的开挖土；

地块内西侧主要是个人搭建的仓库。



2014.09

与 2008 年相比变化如下：

项目地块内无明显变化。



2017.03

与 2008 年相比主要变化如下：

地块内的蓝色厂房主要是仓库、存储垃圾桶等环卫用品以及水泥等建筑用品；

地块内的红色厂房主要是塑钢门窗生产和玻璃加工等生产经营。



图 3.3-1 地块历史卫星图

3.4 紧邻地块用地历史及现状

项目地块北侧为中能英格堡家园小区、东侧原为青岛广源发特种油有限公司，现建设为夏庄新苑小区，目前地块北侧、东侧紧邻土地无生产性企业，西南侧、西侧有部分厂房，具体情况见表 3.4-1，图 3.4-1、3.4-2。

表 3.4-1 相邻地块历史企业使用情况一览表

时间	历史变迁及建设情况
项目北侧-中能英格堡家园	
2005 年以前	2005 年前，地块内为夏庄街道史家泊子村
2008 年以后	地块内中能英格堡家园建设
项目东侧-夏庄新苑小区	
2005 年以前	青岛广源发特种油有限公司约 90 年代建成，储罐于 2001 年建成，2005 年广源发拆迁。 储罐为地上储罐，储存的物质是机油、柴油、汽油等成品油，油品来源于青岛安邦炼化有限公司，厂区内无提炼工艺，油品主要销往莱西、胶南、胶州地区。 罐区内的管线为地上管线，无地下管线。 厂区内共有 16 个罐，其中 3000m³有 4 个，2500m³有 8 个，1500m³有 4 个，罐区四周建有 1.5m 的围堰，储罐底部有 1m 厚的混凝土防渗层。
2008 年以后	夏庄新苑小区开工建设
项目西侧—厂房	
2005 年以前	土地有施工痕迹
2008 年以后	地块外有厂房出现，主要是废品收购站（个体户），主要收购纸壳、玻璃瓶等，目前经营。
项目西南侧—厂房	
1998 年以前	1990-1998 年间，主要是以养鸡（蛋鸡、肉鸡）为主，养殖规模 1 万只
2005 年以后	地块内有规整厂房，1998 年以后主要为塑钢门窗生产和玻璃加工等生产经营活动，主要为个体户。目前已拆除。

本项目相邻地块不同年份情况见 GoogleEarth 历史影像图如图 3.4-1。



2003.01

地块外北侧为夏庄街道史家泊子村。地块东侧及地块外东侧为青岛广源发特种油有限公司。
地块外西南侧为原养鸡场。



2008.03

与 2003 年相比，地块北侧的夏庄街道史家泊子村已拆，建设有书晖路。地块东侧的青岛广源发特种油有限公司已拆迁，东侧建有天风南路。地块西南侧和南侧主要为个人建设塑钢门窗生产。



2017.03

与 2008 年相比，地块北侧隔书晖路已建成为中能英格堡家园。地块东侧隔天凤南路已建成为夏庄新苑小区。地块西南侧和南侧主要为个人建设塑钢门窗生产。地块西侧为废品收购站，主要收购啤酒瓶、废纸箱等。



图 3.4-1 相邻地块历史变迁图



图 3.4-2 相邻地块历史企业及现状图

3.5 环境敏感目标

项目地块位于城阳区夏庄街道，地块北侧隔路为中能英格堡家园、地块东侧隔路为夏庄新苑小区，项目西侧紧邻夏庄街道史家泊子农用地，项目南侧计划建设规划三路，项目周围 1km 范围内敏感保护目标情况见表 3.5-1、图 3.5-1。



图 3.5-1 项目周边 1km 范围内的环境保护敏感目标

表 3.5-1 地块周围 1000m 范围敏感目标一览表

序号	环境保护目标名称	方位	与地块边界最近距离 (m)	描述
1	本项目拟建	/	/	学校办公楼
2	夏庄新苑小区	E	20	住宅
3	中能英格堡家园	N	20	住宅
4	史家泊子盛泰家园	NE	50	住宅
5	史家泊子盛泰家园 B 区	N	290	住宅
6	史家泊子盛泰家园 A 区	NE	315	住宅

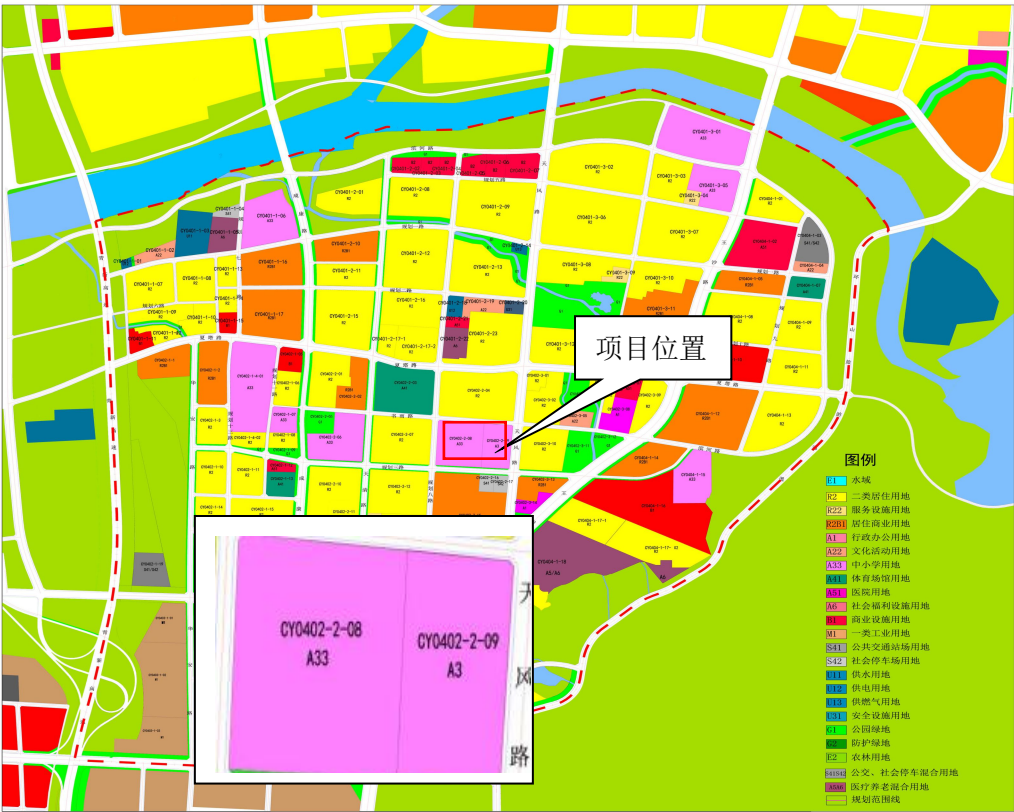
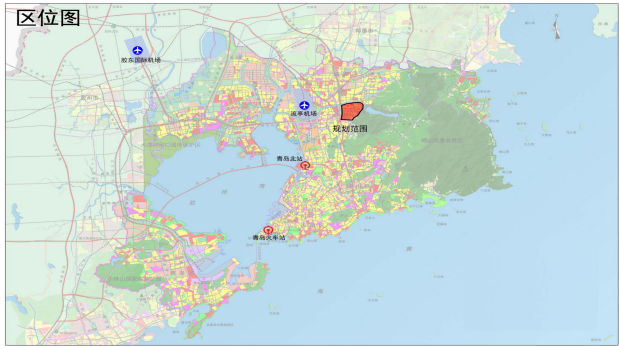
序号	环境保护目标名称	方位	与地块边界最近距离（m）	描述
7	王家泊子村	SW	200	住宅
8	东黄埠村	NW	604	住宅
9	城阳第二高级中学	W	863	学校
10	黄埠小学	W	724	学校
11	宏业小区	NE	430	住宅
12	城阳区第三人民医院	NE	467	住宅
13	夏庄村	NE	620	住宅
14	佳兆业水岸新都	N	686	住宅
15	夏庄街道夏庄幼儿园	NE	896	学校
16	夏庄村	NE	524	住宅
17	夏庄镇夏庄小学	NS	700	学校
18	明德小镇	NS	520	住宅
19	华阴小学	S	480	学校
20	太平庄村	S	522	住宅
21	和达智慧生态城	N	542	住宅

3.6 地块规划及土地利用现状图

根据青岛市城阳区夏庄街道中部片区控制性详细规划（2019年12月8日青政函[2019]185号），该地块规划为“A33 中小学用地”。本项目用地规划见图 3.6-1。本项目土地利用现状主要为农林用地，具体见图 3.6-2。

青岛市城阳区夏庄街道中部片区控制性详细规划(已批成果) 3-2 土地利用规划图

- 【规划范围】：本规划编制范围东至规划环山路、西至青新高速公路、南至仙山东路、北至白沙河，总用地面积767.63公顷
- 【功能定位】：以新型智慧产业为特色的夏庄中部产业发展区，崂山西麓配套设施完善，景观环境优美的生态居住片区。
- 【规划结构】：规划形成“两心、两轴、四组团”的空间结构。“两心”为旅游服务中心、夏庄综合商业服务中心；“两轴”为夏塔路发展轴和王沙路发展轴；“四组团”为滨河旅游服务居住组团、生活居住组团、产业发展组团、生态居住组团。



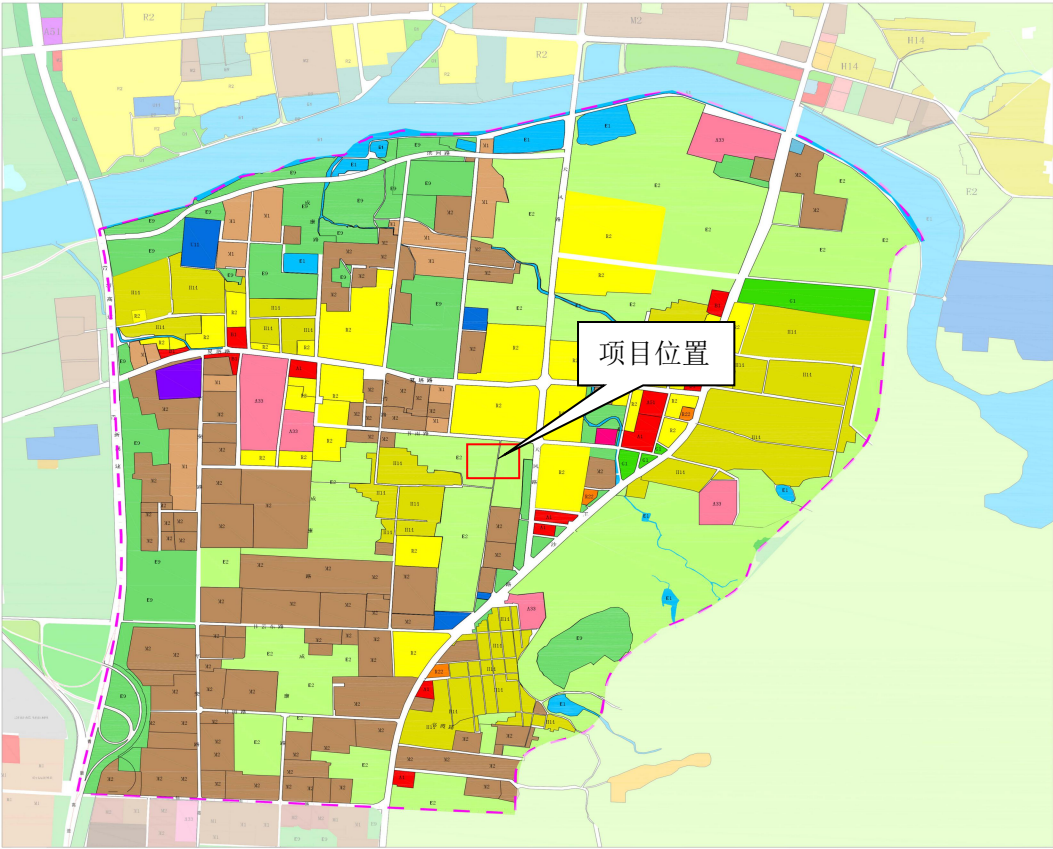
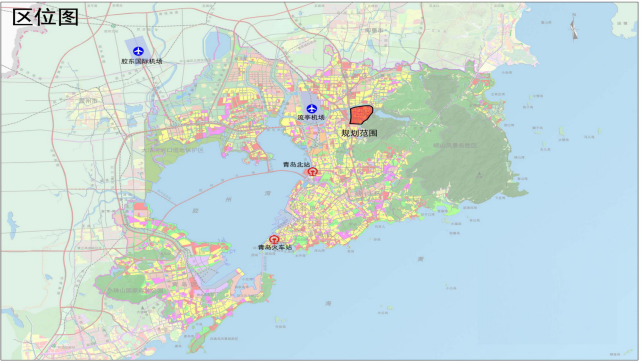
2019年12月8日青政函【2019】185号

青岛市自然资源和规划局 监制

图 3.6-1 青岛市城阳区夏庄街道中部片区控制性详细规划

青岛市城阳区夏庄街道中部片区控制性详细规划(已批成果) 3-1 土地利用现状图

- 【规划范围】：本规划编制范围东至规划环山路、西至青新高速公路、南至仙山东路、北至白沙河，总用地面积767.63公顷
- 【功能定位】：以新型智慧产业为特色的夏庄中部产业发展区，崂山西麓配套设施完善，景观环境优美的生态居住片区。
- 【规划结构】：规划形成“两心、两轴、四组团”的空间结构。“两心”为旅游服务中心、夏庄综合商业服务中心；“两轴”为夏塔路发展轴和王沙路发展轴；“四组团”为滨河旅游服务居住组团、生活居住组团、产业发展组团、生态居住组团。



2019年12月8日青政函【2019】185号

青岛市自然资源和规划局 监制

图 3.6-2 青岛市城阳区夏庄街道中部片区土地利用现状图

3.7 资料收集与分析

为详细、充分地收集和掌握项目地块的相关资料及信息，本项目制定了资料收集清单，见表 3.7-1。

表 3.7-1 资料清单

编号	资料类别	资料名称	是否获取	
			是	否
1	地块基本资料	地块位置、边界及占地面积	√	
		土地管理机构的土地登记材料	√	
		地块历史上水文地质勘察报告	√	
		地块历史用地概况	√	
		未来用地规划	√	
2	相关资料	地块内所有企业平面布置图		√
		有关企业环境管理资料		√
		环境影响评价报告书、表	√	
		各类环境污染事故记录		√
		企业在环保部门相关备案		√
3	区域资料	区域气象资料	√	
		区域地质及土壤资料	√	
		区域水文地质资料	√	
4	地块周边资料	地块周边历史用地情况	√	
		周围敏感目标分布	√	
		1km 范围内自然保护区、饮用水源地等	√	

本地块地理位置、周边环境、历史影像均属于公开可查验资料，经评估单位核实，所得图纸资料真实可靠；本地块利用现状及历史情况均由青岛市城阳区夏庄街道办事处提供，与 GoogleEarth 历史影像相吻合。本次场地收集的资料真实可靠，信息合理。

3.8 现场踏勘

为调查地块基本情况、初步判断污染来源和污染物类型，2020 年 6 月 2 日，对本项目地块进行现场踏勘，具体工作内容包括：

- （1）查看地块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。
- （2）调查地块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。
- （3）查看地块内有无建筑垃圾和固体废物的堆积情况。
- （4）查看地块内是否遗留地上或地下管线等设施。

(5) 查看地块周边相邻区域。查看地块四周相邻企业，包括企业污染物排放源、污染物排放种类等，并分析其是否与调查地块污染存在关联。查看地块附近有无确定的污染地块。观察记录地块周围是否有可能受污染物影响的居民区、学校、医院以及其它公共场所等地点。现场踏勘情况见表 3.8-1，现场踏勘图片见图 3.8-1。

表 3.8-1 项目地块现场踏勘情况表

踏勘内容		踏勘记录
项目 地块 现状	项目地块现状	地块为半封闭地块，项目北、西、南有围挡，东侧部分区域有围挡，项目地块内无主体建筑
	有毒有害物质储存情况	未发现有毒有害物质存放
	污水池或其他地表水体	地块东北侧有一处水塘
	固废堆存情况	地块西南侧有拆除厂房的建筑垃圾，项目东侧有堆土，内含有建筑垃圾
	异味	现场无恶臭、化学品味道及刺激性气味
	污染痕迹	土壤颜色、气味正常，未见污染痕迹
相邻 地块 情况	周边现状	紧邻地块北侧为中能英格堡家园、项目东侧为夏庄新苑小区，项目西侧为农用地，项目南侧为惠和公寓，周边及地块内厂房拆除的建筑垃圾均在地块内
	生产状况	地块内及周边的厂房均已拆除，周边及地块内目前不存在生产性企业
	大气环境	周边环境良好，无恶臭、化学品味
	污染痕迹	周边土壤颜色、气味正常，未见污染痕迹



图 3.8-1 现场踏勘照片

3.9 人员访谈

以电话访谈和实地访谈的形式，对地块所在街道工作人员、原企业员工、原土地使用者及周边居民进行调查，考证已有资料信息，补充地块相关信息资料，该阶段取得的信息见表 3.9-1。人员访谈照片见图 3.9-1。人员访谈记录表见附件。

表 3.9-1 人员访谈信息一览表

序号	访谈对象	与地块的关系	获取信息
1	孙×庭	夏庄街道国土所	根据国土测绘，原青岛广源发特种油有 3 个储罐位于所调查地块东侧，原青岛广源发特种油有限公司厂区现已建成为夏庄新苑小区，但未发生过泄露和污染事故。
2	吴×良	现土地使用者（国开集团）	该地块主要拟建国开集团教育配套设施，目前该地块未开工建设，地块内无异味、无污染痕迹。
3	于×鑫	土地的使用者、夏庄街道史家泊子村委员	地块属于夏庄街道史家泊子和夏庄村共同所有。 其中地块外西南侧的厂房在 1990-1998 年期间以养鸡（蛋鸡、肉鸡）为主；后该厂房一部分出租，一部分自用，出租部分主要从事塑钢门窗生产经营活动，2019 年底，该厂房拆除。 地块外西侧有废品收购，主要以收购纸壳、塑料瓶、玻璃瓶为主。 地块内西南侧（西侧）：厂房主要是一部分作为仓库，用于存放垃圾桶等环卫用品，一部分出租作为水泥等建筑用品仓库，目前该部分已拆除。 地块内西南侧（南侧）：该部分区域主要从事塑钢门窗生产和玻璃简单加工等生产经营活动，目前该部分已拆除。
4	史×德	周边居民	地块内以种植茄子、大葱、豆角等蔬菜为主，地块内无污染事故发生。地块内东侧堆土大部分为北侧的中能英格堡家园基坑开挖堆土，期间也有部分堆土被运走。地块内的水塘一直是水湾，在 2015 年左右被承包，期间以休闲钓鱼为主，鱼类主要以鲤鱼、鲫鱼为主，属于自然养殖，密度受认为影响比较大。2019 年 10 月，鱼塘被清理，但目前依然有水。
5	于×功	青岛广源发运输公司罐车司机	青岛广源发特种油有限公司约 90 年代建成，储罐于 2001 年建成，2005 年广源发拆迁。 储罐为地上储罐，储存的物质是机油、柴油、汽油等成品油，油品来源于青岛安邦炼化有限公司，厂区内无提炼工艺，油品主要销往莱西、胶南、胶州地区。 罐区内的管线为地上管线，无地下管线。 厂区内共有 16 个罐，其中 3000m³ 有 4 个，2500m³ 有 8 个，1500m³ 有 4 个，罐区四周建有 1.5m 的围堰，储罐底部有 1m 厚的混凝土防渗层。
6	史×德	青岛广源发特种油有限公司员工	厂区内仅是成品油暂存销售，无提炼等生产加工工艺。管线全部为地上管线，无地下管线。储罐四周建有围堰和防防渗措施。公司运营期间未发生过油品泄漏事故。



表 3.9-1 人员访谈照片

3.10 污染识别及其迁移途径分析

3.10.1 地块内平面布置图

本次调查地块内西北侧有一水塘，地块东侧为原青岛广源发特种油有限公司厂区，地块西南角为个人建设的仓库和塑钢门窗生产作坊，其余区域为种植区，主要是周边居民种植蔬菜等。具体的地块内平面布置见下图 3.10-1。



图 3.10-1 地块内平面布置图（2020.02 月 Google Earth 底图）

3.10.2 地块内企业的生产工艺及产物环节分析

1、青岛广源发特种油有限公司

青岛广源发特种油有限公司约 90 年代建成，储罐于 2001 年建成，2005 年左右青岛广源发特种油有限公司拆迁。根据访谈青岛广源发特种油有限公司油储罐为地上储罐，储存的物质是机油、柴油、汽油等成品油，油品来源于青岛安邦炼化有限公司，厂区内无提炼工艺，只是单纯的成品油销售，油品主要销往莱西、胶南、胶州地区。罐区内的管线为地上管线，无地下管线。

厂区内共有 16 个罐，其中 3000m³ 有 4 个，2500m³ 有 8 个，1500m³ 有 4 个，罐区四周建有 1.5m 的围堰，储罐底部有 1m 厚的混凝土防渗层。项目东侧原青岛广源发特种油有限公司有 3 个油罐在地块红线内，其中 2 个 2500m³，1 个 1500m³，储罐为地上储罐，储存的物质是机油、柴油。

产品的主要工艺流程如下：

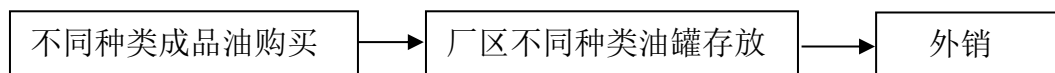


图 3.10-2 青岛广源发特种油有限公司工艺流程图

生产工艺流程简述：从青岛安邦炼化有限公司购买成品油，暂存于厂区油罐内，然后销往莱西、胶南、胶州等地。

2、仓库区域

项目西南侧仓库区域主要为个人建设的用于存放环卫用品和水泥的仓库仓库一部分主要用来存放垃圾桶等环卫用品，另一部分用来存放水泥等建筑用品，区域内都进行了水泥地面硬化等。

3、塑钢门窗生产区域

地块西南侧为个人建设的塑钢门窗生产作坊，主要从事塑钢门窗简单加工生产，无重污染工艺。根据访谈，塑钢门窗生产部分主要是简单的根据尺寸切割和组装，切割的下脚料集中收集外售，地面有硬化措施，无喷漆工序。目前该区域内的厂房已全部拆除。通过对地块内原有企业进行分析，地块内未存在过化工等相关的重污染企业。主要工艺流程如下：

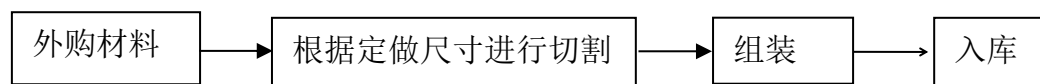


图 3.10-3 塑钢门窗生产工艺流程图

4、种植区域

种植区域情况：地块内由于地质原因，土层比较浅，土层深度在 1.0 米左右，粮食作物小麦玉米由于土层较浅，难以成活，因此主要以种植蔬菜为主，主要种植茄子、大葱、豆角等当季蔬菜，种植过程中会适当喷洒农药，但由于区域内个人所占地块较小，喷洒农药的量比较少。2001 年以后，随着滴滴涕等有机氯农药的禁用，主要是以乐果、敌敌畏等易降解的有机磷用药为主。

3.10.3 相邻地块的生产工艺及产物环节分析

地块外东侧：主要是青岛广源发特种油有限公司，从事油品销售。

地块外北侧原为城阳区夏庄街道史家泊子村，现已建设为中能英格堡家园。

地块外西南侧为：1990-1998 年间，主要是以养鸡（蛋鸡、肉鸡）为主，养殖规模 1 万只。1998 年以后，主要为简单的塑钢门窗生产加工。目前该处建筑

物已拆除。

地块外西侧目前为废品收购站，主要收购玻璃瓶、废纸箱等。

紧邻地块南侧主要为塑钢门窗生产企业。

3.10.4 周边 1km 范围内地块情况

根据现场踏勘，地块周边 1km 范围内的企业情况，具体情况见表 3.10-1 和图 3.10-18。

表 3.10-1 地块周边 1km 企业使用情况一览表

序号	企业名称	方位	距离	主营业务	污染物分析
1	青岛韩荣电子有限公司	SE	100m	主要生产微型变压器，产品出口韩国	苯、甲苯、苯乙烯等
2	青岛超意义齿有限公司	S	75m	主要生产定制式活动义齿和定制式固定义齿	挥发性有机物
3	青岛玖孚木业有限公司	S	126m	家具、厨具等木制品	/
4	青岛泰进包装有限公司	S	219m	生产加工纸箱、纸盒、包装袋等	挥发性有机物
5	亿鑫通汽修厂	E	202m	车辆维修	甲苯、二甲苯、石油烃等
6	青岛丰华环保印刷有限公司	SW	436m	生产加工纸箱、纸盒、包装袋等	挥发性有机物
7	青岛宏信塑胶有限公司	SW	660m	绿色环保阻燃聚乙烯电缆料	非甲烷总烃
8	青岛强力发金属有限公司	SW	700m	钣金配件	重金属
9	青岛祥达木业有限公司	SW	640m	家具、厨具等木制品	/
10	青岛泰岳塑料制品有限公司	SW	550m	塑料制品等	非甲烷总烃
11	青岛美嘉隆包装有限公司	SW	618m	生产加工纸箱、纸盒、包装袋等	挥发性有机物
12	中江物流园	SW	706m	物流运输	石油烃等
13	特朗普（青岛）新能源有限公司	SW	822m	主要是销售新能源汽车永磁发动机、电机设备、电子元器件	/
14	青岛华涛汽车模具有限公司	W	725m	汽车注塑模具、汽车塑料件	非甲烷总烃
15	景鸿超精密工业（青岛）有限公司	W	428m	五金冲压金属产品	重金属

序号	企业名称	方位	距离	主营业务	污染物分析
16	青岛信成一刺绣有限公司	W	481m	加工玩具、包、服装等产品	/
17	青岛中川工贸有限公司	W	488m	批发、零售：五金，日用百货，服装鞋帽，针纺织品，加工、安装铝塑门窗，加工玻璃	/
18	城阳区交警大队事故车辆停放点	NW	314m	车辆存放	石油烃等
19	青岛广源发集团汽车维修中心	NW	400m	车辆维修	甲苯、二甲苯、石油烃等
20	青岛京情服饰有限公司	NW	257m	服装加工产品等	/
21	青岛金海顺净水设备有限公司	NW	461m	净水设备的销售安装	/
22	青岛日出电子有限公司	NW	398m	电子产品、电子元器件、机电机械设备	重金属

地块周边 1km 范围内企业污染情况分析：

青岛韩荣电子有限公司：成立于 1995 年 12 月，主要生产微型变压器，主要原材料为铜线、铁芯、绝缘漆，所有原材料均从韩国进口。主要工艺流程为：

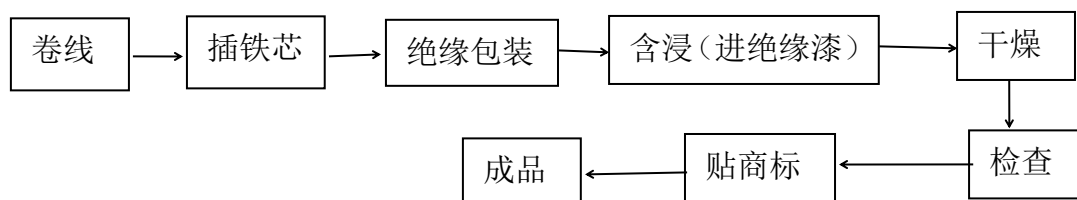


图 3.10-4 微型变压器生产工艺流程图

绝缘漆中的主要成分为苯、甲苯、苯乙烯等，不含有多氯联苯。焊接过程中使用无锡焊条。

青岛超意义齿有限公司：年产 6 万颗定制式固定义齿、5000 套定制式活动义齿。

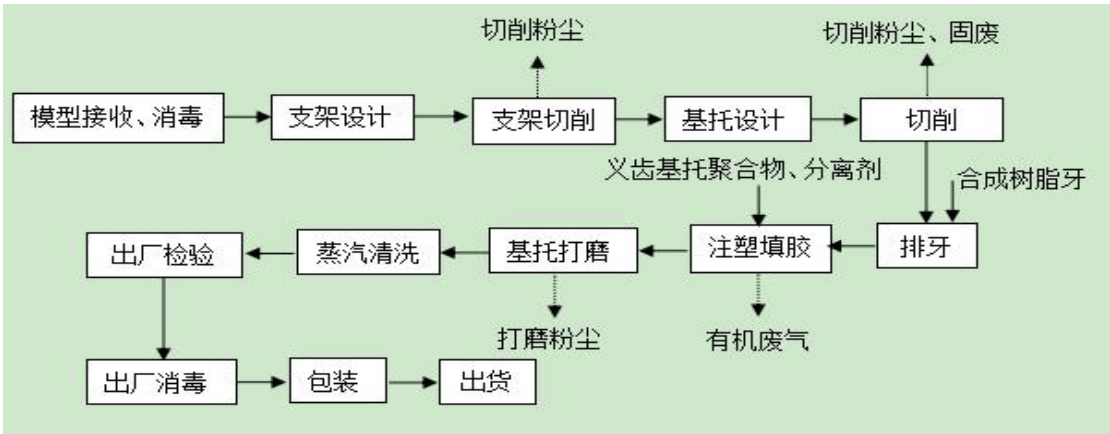


图 3.10-5 定制式活动义齿生产工艺流程图

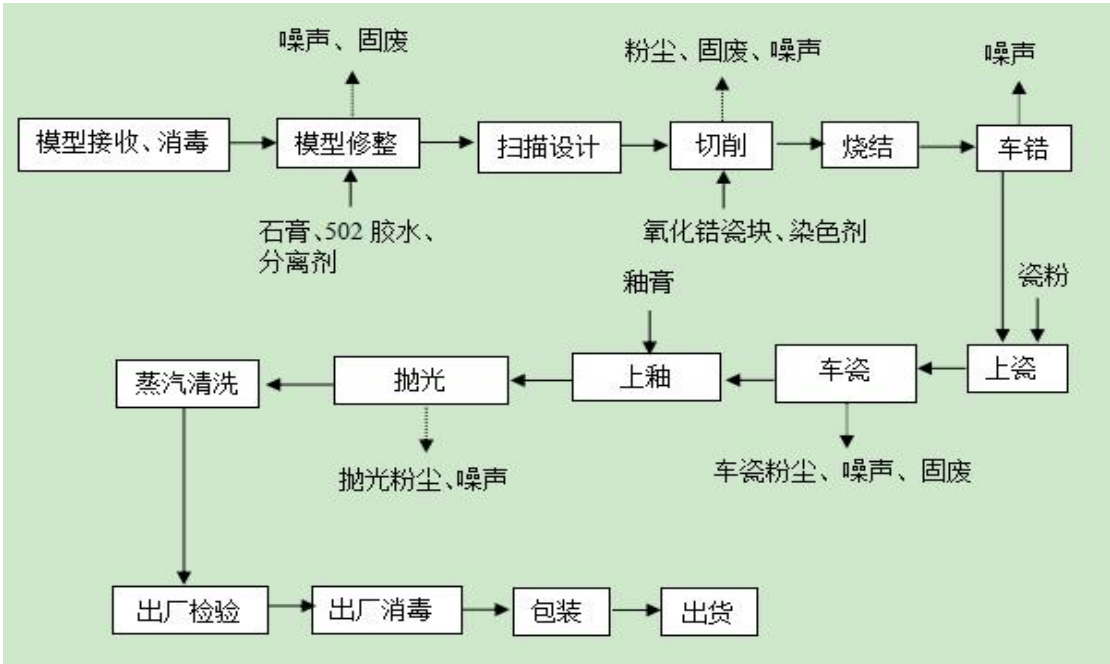


图 3.10-6 定制式固定义齿生产工艺流程图

青岛玖孚木业有限公司、青岛祥达木业有限公司主要是生产家具、厨具等木制品。木料进场前已做好防腐、防虫处理。主要生产工艺是简单的材料切割、加工，无喷漆等重污染工序。

青岛广源发集团汽车维修中心、亿鑫通汽修厂：主要是进行车辆的维修保养。主要工艺流程如下：

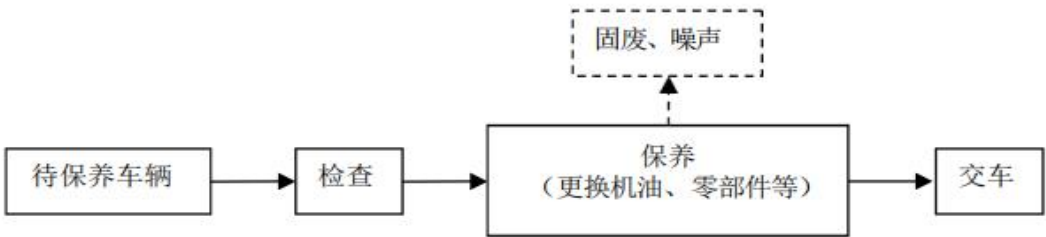


图 3.10-7 汽车保养工艺流程图

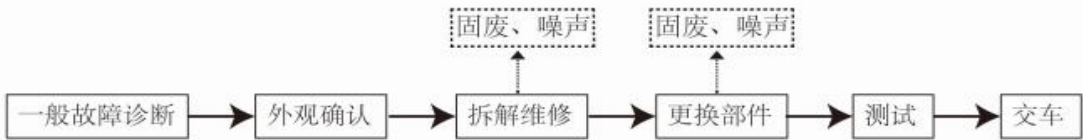


图 3.10-8 汽车一般维修工艺流程图

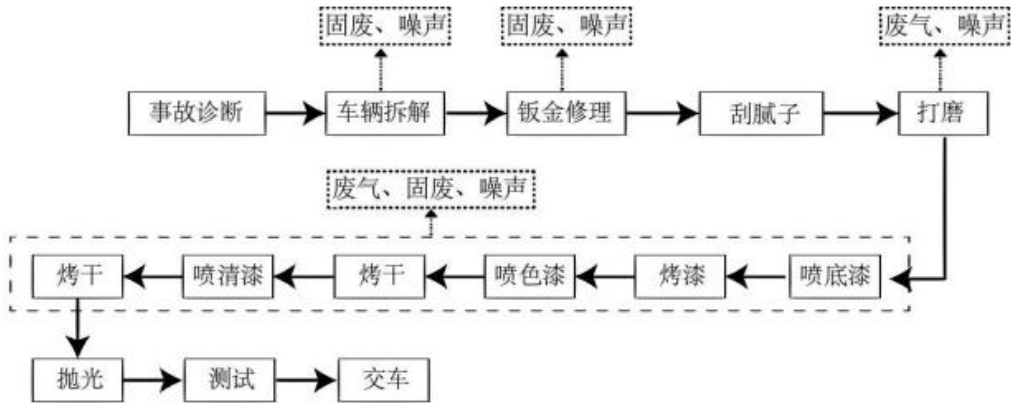


图 3.10-9 事故车辆维修工艺流程图

项目生产过程中产生的废气主要是调漆废气和喷漆、烤漆废气共同经“过滤棉+UV 光解+活性炭吸附处理装置”处理后，通过排气筒排放。项目生产过程不产生废水，产生的危险废物委托有资质的单位进行处置。

青岛泰进包装有限公司、青岛美嘉隆包装有限公司、青岛丰华环保印刷有限公司：主要是生产纸箱、纸盒、包装印刷品等。主要生产工艺流程如下：

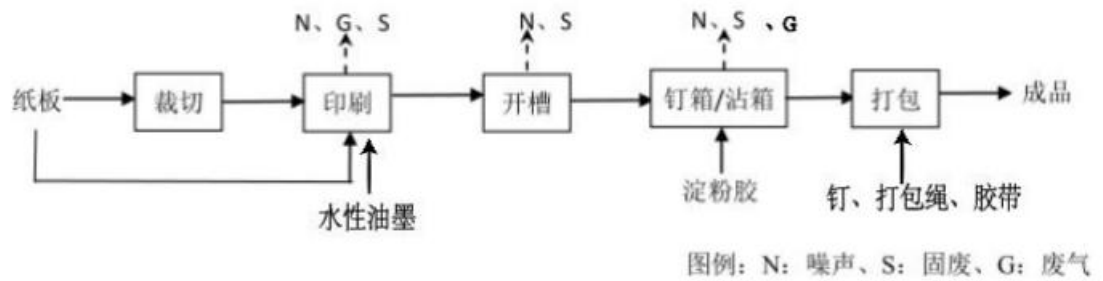


图 3.10-10 生产艺流程图

项目印刷工序产生的有机废气经集气罩后经活性炭吸附装置处理后经排气

筒排放。产生的废活性炭等危险废物委托有资质的单位进行处置。

青岛宏信塑胶有限公司、青岛泰岳塑料制品有限公司：主要生产电缆材料，主要工艺流程如下：

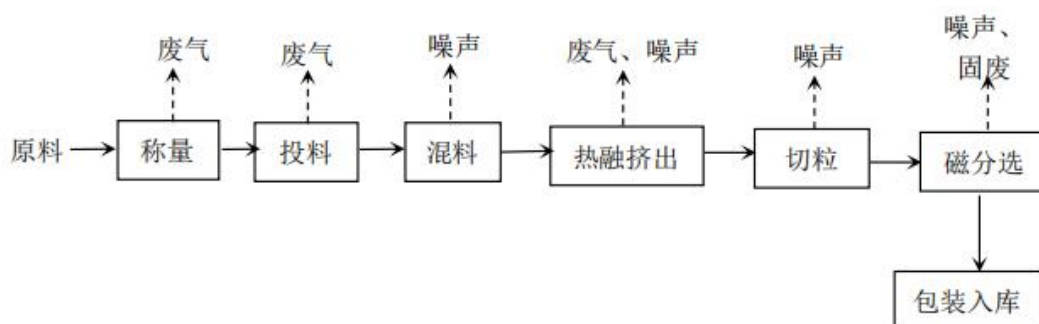


图 3.10-11 电缆生产工艺流程图

项目生产过程中产生的废气主要是塑料颗粒加热产生的有机废气经活性炭吸附处理后，通过排气筒排放。项目生产过程不产生废水，产生的活性炭等危险废物委托有资质的单位进行处置。

青岛华涛汽车模具有限公司：年产 300 套汽车注塑模具和 50 万件汽车塑料件。主要工艺流程：

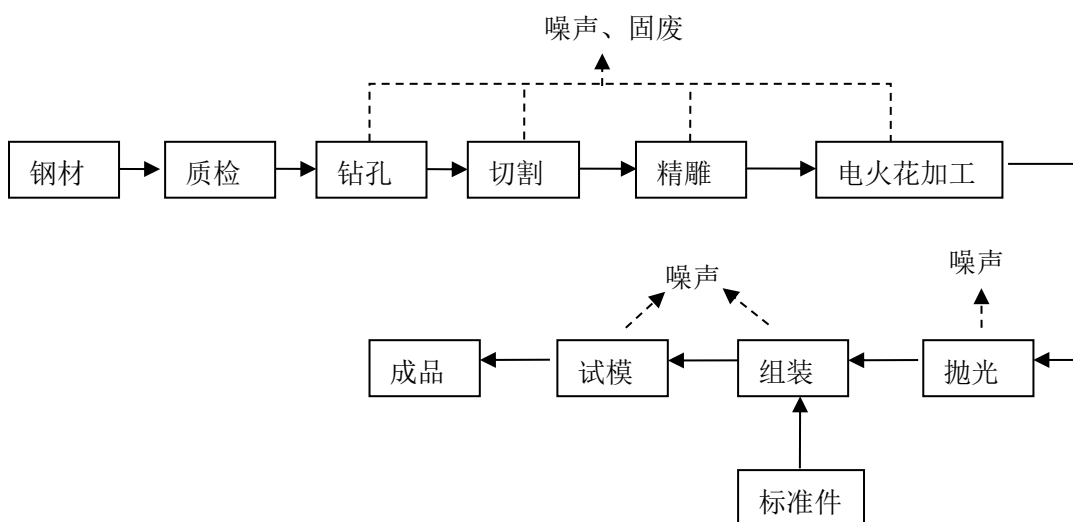


图 3.10-12 汽车注塑模具生产工艺流程图

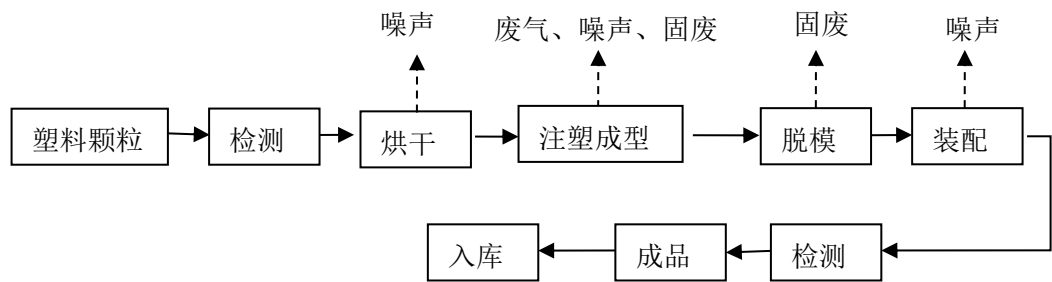


图 3.10-13 汽车塑料件生产工艺流程图

项目生产过程中产生的废气经 UV 光解+处理后，通过排气筒排放。项目生产过程不产生废水，产生的危险废物委托有资质的单位进行处置。

青岛强力发金属有限公司、景鸿超精密工业（青岛）有限公司：主要是生产金属零部件、五金冲压产品等。主要生产工艺流程为：

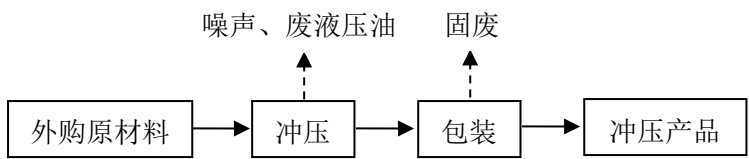


图 3.10-14 冲压产品生产工艺流程图

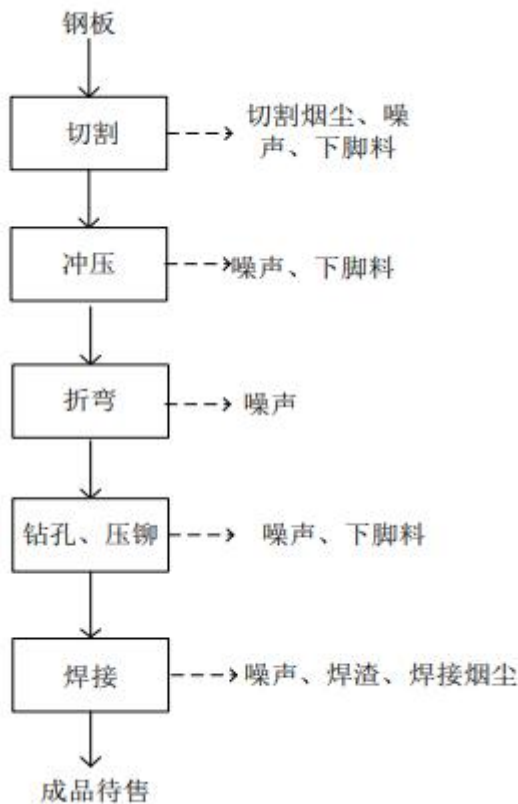


图 3.10-15 钣金配件生产工艺流程图

项目生产过程中无生产废弃、废水的产生，产生的危险废物委托有资质的单位进行处置。

青岛信成一刺绣有限公司、青岛京情服饰有限公司：主要是服装加工、玩具加工等。主要生产工艺流程如下：

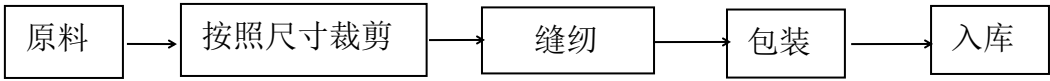


图 3.10-16 服装生产工艺流程图

项目生产过程中无生产废弃、废水的产生，产生的固体废物外售综合利用。

青岛日出电子有限公司主要进行电子配件的加工，工艺过程如下：

成品铸件进厂后先经过机床粗加工（下料、切割等），然后数控加工中心精加工（切削、冲孔、攻丝等）即得成品配件。

其工艺流程及产污环节如图所示：

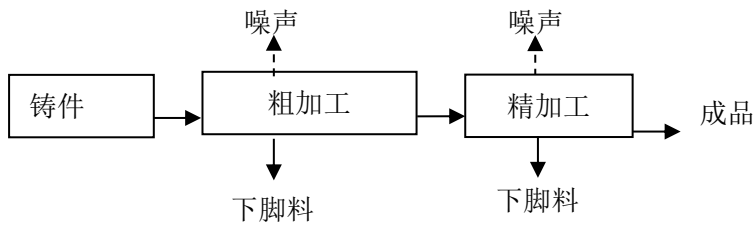


图 3.10-17 服装生产工艺流程图



图 3.10-18 地块周边 1km 企业情况图

3.10.5 污染识别

通过资料收集、人员访谈和现场踏勘可知调查地块使用过程中用途主要为储油罐（青岛广源发特种油有限公司）、蔬菜种植、塑钢门窗生产、仓库等。

罐区位置：项目东侧原 3 个储油罐位置，原青岛广源发特种油有限公司有 3 个油罐在地块红线内，其中 2 个 2500m³，1 个 1500m³，储罐为地上储罐，储存的物质是机油、柴油、汽油等成品油，油品来源于青岛安邦炼化有限公司，厂区内无提炼工艺，油品主要销往莱西、胶南、胶州地区。罐区内的管线为地上管线，无地下管线。罐区四周建有 1.5m 的围堰，储罐底部有 1m 厚的混凝土防渗层。经访谈，该企业运营期间和拆除期间未发生油品泄露事故和环境污染事故。因此在该区域污染因子主要重金属、挥发性有机物、半挥发性有机物、石油烃。

种植区域情况：地块内由于地质原因，土层比较浅，土层深度在 1.0 米左右，粮食作物小麦玉米由于土层较浅，难以成活，因此主要以种植蔬菜为主，主要种植茄子、大葱、豆角等当季蔬菜，种植过程中会适当喷洒农药，但由于区域内个人所占地块较小，喷洒农药的量比较少。2001 年以后，随着滴滴涕等有机氯农药的禁用，主要是以乐果、敌敌畏等易降解的有机磷用药为主。因此在该地块内的种植区域的污染因子主要为重金属、有机农药类等。

项目西南侧区域主要为环卫用品和水泥的仓库，以及塑钢门窗简单加工生产，无重污染企业。仓库一部分主要用来存放垃圾桶等环卫用品，另一部分用来存放水泥等建筑用品，区域内都进行了水泥地面硬化等。根据访谈，塑钢门窗生产部门主要是简单的根据尺寸切割和组装，切割的下脚料集中收集外售，地面有硬化措施，无喷漆工序。因此该区域污染因子主要为重金属、挥发性有机物、半挥发性有机物等。

地块东侧堆土：根据了解，地块东侧的堆土为外来土，来源于北侧中能英格堡家园和东侧夏庄新苑小区基坑开挖土，基于新建夏庄新苑小区为原青岛广源发特种油有限公司厂区，考虑原存油料对土壤的影响，在该区域加测特征污染物石油烃。因此确认该堆土区域的污染因子主要为重金属、挥发性有机物、半挥发性有机物、石油烃。



图 3.10-19 地块东侧堆土区域（红线框内）

地块内原养殖区域：地块内的水塘在历史上为水湾，水来源于地下渗水，水量受区域内降水影响。在 2015 年左右被个人承包，承包期间以休闲钓鱼为主，购买鱼类放入池塘供休闲垂钓，鱼类以鲤鱼、鲫鱼为主，属于自然放养，密度受人为影响比较大。2019 年 10 月份，该处鱼塘的水及底泥进行清理。由于该水塘紧邻原广源发特种油有限公司，以及目前在该水塘南侧有堆土，考虑堆土污染物随雨水冲刷迁移对水塘的水系沉积物及水质影响，污染因子主要以石油烃为主要影响因子。由于水塘的西侧、东侧以种植为主，种植过程中会喷洒农药，考虑种植过程中农药随降水汇流或者迁移，污染因子主要以有机农药类为主。因此对水系沉积物的主要污染物为有机农药类、石油烃。

3.10.6 污染途径分析

地块主要污染途径包括：地块内东侧原青岛广源发特种油有限公司原罐区装卸油管道接口可能跑冒滴漏的油品，该过程可能造成地块表层土壤污染，然后通过污染物的纵向迁移污染深层土壤。

污染物还能以水为介质进行迁移，其主要方式有两种：一是直接溶于水；二是被吸附于土壤固体细粒表面上随水分移动而进行机械迁移。一般来说，污染物在吸附性能小的砂性土壤中容易移动，而在粘粒含量高或有机质含量多的土壤中则不易移动。项目地块土壤性状大部分为粉质粘土，粘粒含量较高，污染物在土壤中迁移能力较小，不易移动。

3.11 第一阶段土壤污染状况调查总结

第一阶段土壤污染状况调查是以资料收集、现场踏勘、人员访谈为主，主要目的是确认场地位置、范围以及本地块及周围区域当前和历史上是否有可能的污染源，为第二阶段现场采样分析做准备。根据第一阶段调查表明，场地用途大

致分为蔬菜种植区域、西南侧的仓库以及塑钢门窗生产和原青岛广源发特种油有限公司储油罐。根据初步调查，污染物可能对本地块土壤和地下水产生影响。根据本阶段调查资料分析及污染识别，确定该地块检测因子为：pH、农药、重金属、挥发性有机物、半挥发性有机物、石油烃等。针对上述情况，进行第二阶段的场地初步采样分析，进一步了解场地环境。

4 初步调查工作计划

第一阶段土壤污染状况调查（资料收集与分析、现场踏勘和人员访谈）表明，该地块应进行第二阶段土壤污染状况调查，即以采样与分析为主，证实是否存在污染。第二阶段土壤污染状况调查通常可以分为初步采样分析和详细采样分析两步进行，每步均包括制定工作计划、现场采样、数据评估和结果分析等步骤。初步采样分析和详细采样分析均可根据实际情况分批次实施，逐步减少调查的不确定性。根据初步采样分析结果，如果污染物浓度均未超过 GB 36600 等国家和地方相关标准以及清洁对照点浓度（有土壤环境背景的无机物），并且经过不确定性分析确认不需要进一步调查后，第二阶段土壤污染状况调查工作可以结束；否则认为可能存在环境风险，须进行详细调查。

本次初步采样分析主要目的为：通过资料分析，判别该地块内土壤、地表水、地下水和水系沉积物是否存在污染及污染的类型；通过现场初步采样、检测分析，以数据来说明存在污染的类型及污染程度。

4.1 布点依据

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）、《建设用地土壤污染状况风险管控和修复监测技术导则》（HJ 25.2-2019）、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）、《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2004）、《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T 91-2002）、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019）、《建设用地土壤环境调查评估技术规范》（环保部公告 2017 年第 72 号发布）等文件的相关要求以及潜在污染区域和潜在污染物的识别结果，对该地块内土壤、地下水、地表水和底泥进行监测。

4.2 布点原则

4.2.1 土壤监测布点原则

本方案为初步采样分析，主要目的为确定是否存在污染、污染的种类及初步判断污染程度。根据《建设用地土壤污染状况风险管控和修复监测技术导则》（HJ 25.2-2019），本次调查地块内原有建筑物已拆除，无法识别原有污染情况，采用分区布点法。

罐区：原青岛广源发特种油有限公司厂址，主要在 3 个原罐区位置取样；

生产区：地块西南角的塑钢门窗生产以及西侧的仓库区域布点；

堆土区域：按照地块南侧的红线，每隔 10 米的间距在土堆上布点，取样深度为接近土堆高度（6m 左右）；

其他种植区域原则上采取 5000m² 以上布设不少于 6 个点。采样深度根据 HJ 25.2-2019《建设用地土壤污染状况风险管控和修复监测技术导则》：“采样深度扣除地表非土壤硬化层厚度，原则上应采集 0-0.5m 表层土壤样品，0.5m 以下下层土壤样品根据判断布点法采集，建议 0.5-6m 土壤采样间隔不超过 2m；不同性质土层至少采集一个土壤样品。同一性质土层厚度较大或出现明显污染痕迹时，根据实际情况在该层位增加采样点。一般情况下，应根据地块土壤污染状况调查阶段性结论及现场情况确定下层土壤的采样深度，最大深度应直至未受污染的深度为止”。除堆土区域外本次调查采样深度定为 0m-基岩。

4.2.2 地下水监测布点原则

根据《建设用地土壤污染状况风险管控和修复监测技术导则》（HJ 25.2-2019）要求，地下水监测点位的布设应遵循以下原则：

- 1、对于地下水流向及地下水位，可结合土壤污染状况调查阶段性结论间隔一定距离按三角形或四边形至少布置 3-4 个点位监测判断。
- 2、地下水监测点位应沿地下水流向布设，可在地下水流向上游、地下水可能污染较严重区域和地下水流向下游分别布设监测点位。确定地下水污染程度和污染范围时，应参照详细监测阶段土壤的监测点位，根据实际情况确定，并在污染较重区域加密布点。

- 3、应根据监测目的、所处含水层类型及其埋深和相对厚度来确定监测井的深度，且不穿透浅层地下水底板。地下水监测目的层与其他含水层之间要有良好止水性。
- 4、一般情况下采样深度应在监测井水面下 0.5m 以下。对于低密度非水溶性有机物污染，监测点位应设置在含水层顶部；对于高密度非水溶性有机物污染，监测点位应设置在含水层底部和不透水层顶部。
- 5、 一般情况下，应在地下水流向上游的一定距离设置对照监测井。
- 6、 如地块面积较大，地下水污染较重，且地下水较丰富，可在地块内地下水径流的上游和下游各增加 1~2 个监测井。
- 7、 如果地块内没有符合要求的浅层地下水监测井，则可根据调查阶段性结论在地下水径流的下游布设监测井。
- 8、 如果地块地下岩石层较浅，没有浅层地下水富集，则在径流的下游方向可能的地下蓄水处布设监测井。
- 9、 若前期监测的浅层地下水污染非常严重，且存在深层地下水时，可在做好分层止水条件下增加一口深井至深层地下水，以评价深层地下水的污染情况。

根据本区域的水文地质，本地块地下水大体流向为从东南流向西北，地下水的类型主要为上层滞水和基岩裂隙水。按照地下水的布点原则在地块内和罐区位置共布设 4 个地下水监测点，按照四边形布置。但调查地块内实际钻探过程中发现罐区位置钻探深度至 7.5-10.5m 已到风化岩，其间未揭露地下水。

4.2.3 地表水和水系沉积物监测布点原则

本地块北侧有水塘，考虑地表水的影响，本次对该水塘及底泥进行了采样分析。

4.3 布点方案

通过资料分析和现场勘查，本次调查在种植区域布设 6 个点位，地块西南侧的厂房区域布设 2 个点位，原广源发特种油有限公司罐区位置布设 3 个点位，堆土区域布设 6 个点位，对照点位 1 个。地下水监测布点 3 个。根据现场定位及采样记录，钻探点位信息及采样个数具体见表 4.3-1 调查地块内现场采样点位统计信息表和图 4.3-1 调查地块内各分区布点图。

表 4.3-1 现场采样点位统计信息表（2000 国家大地坐标系）

区域	点位	X (m)	Y (m)	高程(m)	土层分布	终孔深度(m)	采样位置深度(m)	采样个数	取样时间
罐区	S1	4014167.1358	540240.3066	39.1467	0-4.5m 杂填土 4.5-7.3m 素填土 7.3-7.5m 粉质粘土	7.5	0.4	5	2020.06.16
							2.3		
							4.1		
							6.2		
							7.3		
	S2	4014149.3338	540238.4734	39.5422	0-4.5m 杂填土 4.5-10.0m 素填土 10.0-10.5m 粉质粘土	10.5	0.4	6	2020.06.16
							2.3		
							4.1		
							6.2		
							7.3		
	S3	4014088.0268	540232.7826	41.6839	0-5.0m 杂填土 5.0-10.0m 素填土 10.0-10.5m 粉质粘土	10.5	0.4	6	2020.06.16
							2.3		
							4.1		
							6.2		
							7.3		
							9.5		

区域	点位	X (m)	Y (m)	高程(m)	土层分布	终孔深度(m)	采样位置深度(m)	采样个数	取样时间
种植区	S4	4014174.1817	540206.7258	36.1254	0-1.2m 素填土 1.2-2.8m 粉质粘土 2.8-3.0m 花岗岩	3.0	0.4	2	2020.06.16
							2.3		
	S5	4014149.3893	540182.4154	36.5372	0-0.4m 素填土 0.4-1.2m 粉质粘土 1.2-1.5m 花岗岩	1.5	0.4	2	2020.06.15
							1.1		
	S6	4014141.8754	540137.0191	37.1000	0-0.5m 素填土 0.5-2.6m 粉质粘土 2.6-3.0m 花岗岩	3.0	0.4	3	2020.06.15
							2.2		
							2.6		
	S7	4014240.0525	540239.4002	35.5749	0-1.0m 素填土 1.0-3.0m 粉质粘土 3.0-4.0m 花岗岩	4.0	0.5	3	2020.06.18
							2.2		
							3.0		
	S9	4014180.5678	540159.9900	36.5467	0-0.3m 素填土 0.3-1.5m 粉质粘土	1.5	0.3	2	2020.06.15
							1.2		
生产区	S8	4014084.7630	540275.6750	37.6311	0-1.1m 素填土 1.1-2.5m 粉质粘土	2.5	0.5	2	2020.06.15
							2.2		
对照	S11	4014078.7052	540119.3831	38.0311	0-1.0m 素填土	1.0	0.5	1	2020.06.15
							0.5		
	S12	4014062.3387	540088.0863	37.4672	0-0.4m 素填土 0.4-1.3m 粉质粘土 1.3-1.5m 花岗岩	1.5	0.4	2	2020.06.18
							1.2		

区域	点位	X (m)	Y (m)	高程(m)	土层分布	终孔深度(m)	采样位置深度(m)	采样个数	取样时间
堆土区域	S13	4014083.8152	540223.8654	43.7802	0-6.0m 杂填土	6.0	0.5	4	2020.06.16
							2.2		
							4.3		
							5.7		
	S14	4014093.4082	540223.8641	43.8152	0-6.0m 杂填土	6.0	0.5	4	2020.06.16
							2.2		
							4.3		
							5.7		
	S15	4014104.2339	540224.6725	44.3515	0-6.0m 杂填土	6.0	0.5	4	2020.06.16
							2.2		
							4.3		
							5.7		
	S16	4014112.8399	540225.9569	44.1821	0-6.0m 杂填土	6.0	0.5	4	2020.06.16
							2.2		
							4.3		
							5.7		
	S17	4014123.6842	540226.2779	43.9112	0-6.0m 杂填土	6.0	0.5	4	2020.06.16
							2.2		
							4.3		
							5.7		
	S18	4014132.9442	540227.1820	43.688	0-6.0m 杂填土	6.0	0.5	4	2020.06.16
							2.2		
							4.3		
							5.7		



图 4.3-1 调查地块内各分区布点图

4.4 分析检测方案

4.4.1 检测项目

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）、《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018），土壤、底泥检测项目涵盖 pH、《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）表 1 基本的 45 项及表 2 中氯丹、p，p'-滴滴滴、p，p'-滴滴伊、滴滴涕、敌敌畏、乐果、硫丹、七氯、六氯苯、灭蚁灵、α-六六六、β-六六六、r-六六六、石油烃。地下水检测项目为《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）表 1 中除放射性外（α放射性、β放射性）的 37 项和表 2 中的部分挥发性有机物、半挥发性有机物、有机农药类和石油烃。地表水检测项目为《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）表 1、表 2 中的项目，以及表 3 中的部分挥发性有机物和有机农药类项目。受检样品具体检测因子见表 4.4-1。

表 4.4-1 检测指标分类统计表

类别		检测项目
土壤	罐区	一、pH 二、《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 基本的 45 项： 1、重金属：砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍 2、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 3、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 三、石油烃 四、有机农药类：氯丹、p，p'-滴滴滴、p，p'-滴滴伊、滴滴涕、敌敌畏、乐果、硫丹、七氯、六氯苯、灭蚁灵、α-六六六、β-六六六、r-六六六
	堆土区	一、pH 二、《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 基本的 45 项： 1、重金属：砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍 2、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 3、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、蔡三、石油烃
厂 房 区		一、pH 二、《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基本的45项： 1、重金属：砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍 2、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 3、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、蔡
种 植 区		一、pH 二、《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基本的45项： 1、重金属：砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍 2、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 3、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、蔡 三、有机农药类：氯丹、p, p'-滴滴滴、p, p'-滴滴伊、滴滴涕、敌敌畏、乐果、硫丹、七氯、六氯苯、灭蚁灵、α-六六六、β-六六六、r-六六六
对 照 区域		一、pH 二、《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基本的45项： 1、重金属：砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍 2、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 3、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、蔡 三、石油烃 四、有机农药类：氯丹、p, p'-滴滴滴、p, p'-滴滴伊、滴滴涕、敌敌畏、乐果、硫丹、七氯、六氯苯、灭蚁灵、α-六六六、β-六六六、r-六六六
底泥		一、pH 二、《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基本的45项： 1、重金属：砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍

	2、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 3、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、蔡 三、石油烃 四、有机农药类：氯丹、p, p'-滴滴涕、p, p'-滴滴伊、滴滴涕、敌敌畏、乐果、硫丹、七氯、六氯苯、灭蚁灵、α-六六六、β-六六六、r-六六六
地下水	嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、钠、总大肠菌群、菌落总数、亚硝酸盐（以 N 计）、硝酸盐（以 N 计）、氰化物、氟化物、碘化物、汞、砷、硒、镉、六价铬、铅、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯、石油烃、石油类 挥发性有机物：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、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 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 有机农药类：敌敌畏、乐果、甲基对硫磷、马拉硫磷、六六六（总量）、r-六六六、滴滴涕（总量）、六氯苯、七氯
地表水	常规：水温、pH 值、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、总氮、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、铬（六价）、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、硫酸盐、氯化物、硝酸盐、铁、锰、三氯甲烷、四氯化碳 有机农药类：敌敌畏、乐果、对硫磷、甲基对硫磷、敌百虫、马拉硫磷、林丹、滴滴涕 特征污染物：石油烃

4.4.2 检测方法

各污染物的检测方法和检出限见表 4.4-2、4.4-3、4.4-4。

表 4.4-2 土壤和底泥监测分析及检出限

检测项目	检测依据	检出限
pH 值（无量纲）	HJ 962-2018 土壤 pH 值的测定 电位法	——
砷	HJ 680-2013 土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法	0.01mg/kg
镉	GB/T 17141-1997 土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法	0.01mg/kg

检测项目	检测依据	检出限
铅	HJ 491-2019 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	10mg/kg
汞	HJ 680-2013 土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法	0.002mg/kg
铜	HJ 491-2019 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	1mg/kg
镍	HJ 491-2019 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	3mg/kg
铬（六价）	HJ 1082-2019 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	0.5mg/kg
四氯化碳	HJ 605-2011 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	130µg/kg
氯仿	HJ 605-2011 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	110µg/kg
氯甲烷	HJ 605-2011 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	100µg/kg
1,1-二氯乙烷	HJ 605-2011 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	120µg/kg
1,2-二氯乙烷	HJ 605-2011 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	130µg/kg
1,1-二氯乙烯	HJ 605-2011 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	100µg/kg
顺-1,2-二氯乙烯	HJ 605-2011 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	130µg/kg
反-1,2-二氯乙烯	HJ 605-2011 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	140µg/kg
二氯甲烷	HJ 605-2011 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	150µg/kg
1,2-二氯丙烷	HJ 605-2011 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	110µg/kg
1,1,1,2-四氯乙烷	HJ 605-2011 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	120µg/kg
1,1,2,2-四氯乙烷	HJ 605-2011 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	120µg/kg
四氯乙烯	HJ 605-2011 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	140µg/kg
1,1,1-三氯乙烷	HJ 605-2011 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	130µg/kg
1,1,2-三氯乙烷	HJ 605-2011 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	120µg/kg
三氯乙烯	HJ 605-2011 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	120µg/kg

检测项目	检测依据	检出限
1,2,3-三氯丙烷	HJ 605-2011 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	120µg/kg
氯乙烯	HJ 605-2011 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	100µg/kg
苯	HJ 605-2011 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	190µg/kg
氯苯	HJ 605-2011 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	120µg/kg
1,2-二氯苯	HJ 605-2011 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	150µg/kg
1,4-二氯苯	HJ 605-2011 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	150µg/kg
乙苯	HJ 605-2011 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	120µg/kg
苯乙烯	HJ 605-2011 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	110µg/kg
甲苯	HJ 605-2011 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	130µg/kg
间二甲苯+对二甲苯	HJ 605-2011 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	120µg/kg
邻二甲苯	HJ 605-2011 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	120µg/kg
硝基苯	HJ 834-2017 土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	0.09mg/kg
苯胺	HJ 834-2017 土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	0.1mg/kg
2-氯酚	HJ 834-2017 土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	0.06mg/kg
苯并（a）蒽	HJ 834-2017 土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	0.1mg/kg
苯并（a）芘	HJ 834-2017 土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	0.1mg/kg
苯并（b）荧蒽	HJ 834-2017 土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	0.2mg/kg
苯并（k）荧蒽	HJ 834-2017 土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	0.1mg/kg
蒽	HJ 834-2017 土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	0.1mg/kg
二苯并（ah）蒽	HJ 834-2017 土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	0.1mg/kg
茚并（1,2,3-cd）芘	HJ 834-2017 土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	0.1mg/kg

检测项目	检测依据	检出限
苯	HJ 834-2017 土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	0.09mg/kg
石油烃	HJ 1021-2019 土壤和沉积物 石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)的测定 气相色谱法	6 mg/kg

表 4.4-3 地表水监测分析及检出限

检测项目	检测依据	检出限
水温	GB/T 13195-1991 水质 水温的测定 温度计或颠倒温度计测定法	——
pH 值（无量纲）	GB/T 6920-1986 水质 pH 的测定 玻璃电极法	——
溶解氧	HJ 506-2009 水质 溶解氧的测定 电化学探头法	——
高锰酸盐指数	GB/T 11892-1989 水质 高锰酸盐指数的测定	0.5mg/L
化学需氧量（COD _{Cr} ）	HJ 828-2017 水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法	4mg/L
五日生化需氧量（BOD ₅ ）	HJ 505-2009 水质五日生化需氧量（BOD ₅ ）的测定稀释与接种法	0.5mg/L
氨氮（以 N 计）	HJ 535-2009 水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法	0.025mg/L
总磷（以 P 计）	GB/T 11893-1989 水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法	0.01mg/L
总氮（以 N 计）	HJ 636-2012 水质 总氮的测定 碱性过硫酸钾消解紫外分光光度法	0.05mg/L
总铜	GB/T 7475-1987 水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法	0.05mg/L
总锌	GB/T 7475-1987 水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法	0.05mg/L
氟化物	GB/T 7484-1987 水质 氟化物的测定 离子选择电极法	0.05mg/L
总硒	HJ 694-2014 水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法	0.0004mg/L
砷	HJ 694-2014 水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法	0.0003mg/L
汞	HJ 694-2014 水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法	0.00004mg/L
镉	GB/T 7475-1987 水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法	0.001mg/L
六价铬	GB/T 7467-1987 水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法	0.004mg/L
铅	GB/T 7475-1987 水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法	0.01mg/L

氰化物	HJ 484-2009 水质 氰化物的测定 容量法和分光光度法 异烟酸-吡啶啉酮分光光度法	0.004mg/L
挥发酚	HJ 503-2009 水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法	0.0003mg/L
石油类	HJ 970-2018 水质 石油类的测定 紫外分光光度法	0.01mg/L
阴离子表面活性剂	GB/T 7494-1987 水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲蓝分光光度法	0.05mg/L
硫化物	GB/T 16489-1996 水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法	0.005mg/L
硫酸盐	GB/T 11899-1989 水质 硫酸盐的测定 重量法	10mg/L
氯化物	GB/T 11896-1989 水质 氯化物的测定 硝酸银滴定法	2mg/L
硝酸盐氮（以N计）	GB/T 7480-1987 水质 硝酸盐氮的测定 酚二磺酸分光光度法	0.02mg/L
铁	GB/T 11911-1989 水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法	0.03mg/L
锰	GB/T 11911-1989 水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法	0.01mg/L
三氯甲烷	HJ639-2012 水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	0.4μg/L
四氯化碳	HJ639-2012 水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	0.4μg/L
γ-六六六	HJ 699-2014 水质 有机氯农药和氯苯类化合物的测定 气相色谱-质谱法	0.037μg/L
p,p'-DDE	HJ 699-2014 水质 有机氯农药和氯苯类化合物的测定 气相色谱-质谱法	0.036μg/L
p,p'-DDD	HJ 699-2014 水质 有机氯农药和氯苯类化合物的测定 气相色谱-质谱法	0.048μg/L
o,p'-DDT	HJ 699-2014 水质 有机氯农药和氯苯类化合物的测定 气相色谱-质谱法	0.031μg/L
p,p'-DDT	HJ 699-2014 水质 有机氯农药和氯苯类化合物的测定 气相色谱-质谱法	0.043μg/L
*敌敌畏	GB/T 13192-1991 水质 有机磷农药的测定 气相色谱法	6.0×10^{-5} mg/L
*乐果	GB/T 13192-1991 水质 有机磷农药的测定 气相色谱法	5.7×10^{-4} mg/L
*对硫磷	GB/T 13192-1991 水质 有机磷农药的测定 气相色谱法	5.4×10^{-4} mg/L
*甲基对硫磷	GB/T 13192-1991 水质 有机磷农药的测定 气相色谱法	4.2×10^{-4} mg/L
*敌百虫	GB/T 13192-1991 水质 有机磷农药的测定 气相色谱法	5.1×10^{-5} mg/L
*马拉硫磷	GB/T 13192-1991 水质 有机磷农药的测定 气相色谱法	6.4×10^{-4} mg/L
*石油烃	HJ 894-2017 水质 可萃取性石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）的测定 气相色谱法	0.01mg/L

表 4.4-4 地下水监测分析及检出限

检测项目	检测依据	检出限
色度	GB/T 5750.4-2006 生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 (1.1) 铂钴比色法	5 度
臭和味	GB/T 5750.4-2006 生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 (3.1) 嗅气和尝味法	——
浑浊度	GB/T 5750.4-2006 生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 (2.2) 目视比浊法-福尔马肼标准	1NTU
肉眼可见物	GB/T 5750.4-2006 生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 (4.1) 直接观察法	——
pH 值 (无量纲)	GB/T 6920-1986 水质 pH 的测定 玻璃电极法	——
总硬度 (以 CaCO ₃ 计)	GB/T 7477-1987 水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法	0.05mmol/L
溶解性总固体	GB/T 5750.4-2006 生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 (8.1) 称量法	4mg/L
硫酸盐	GB/T 5750.5-2006 生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 (1.4) 铬酸钡分光光度法 (冷法)	5mg/L
氯化物	GB/T 5750.5-2006 生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 (2.1) 硝酸银滴定法	1.0mg/L
铁	GB/T 11911-1989 水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法	0.03mg/L
锰	GB/T 11911-1989 水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法	0.01mg/L
总铜	GB/T 7475-1987 水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法	0.05mg/L
总锌	GB/T 7475-1987 水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法	0.05mg/L
挥发酚类	GB/T 5750.4-2006 生活饮用水标准检验法 感官性状和物理指标 (9.1) 4-氨基安替吡啉三氯甲烷萃取分光光度法	0.002mg/L
阴离子表面活性剂	GB/T 7494-1987 水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲蓝分光光度法	0.05mg/L
耗氧量 (COD _{Mn} 法, 以 O ₂ 计)	GB/T 5750.7-2006 生活饮用水标准检验法 有机物综合指标 (1.2) 碱性高锰酸钾滴定法	0.05mg/L
氨氮 (以 N 计)	GB/T 5750.5-2006 生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 (9.1) 纳氏试剂分光光度法	0.02mg/L
硫化物	GB/T 5750.5-2006 生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 (6.1) N,N-二乙基对苯二胺分光光度法	0.02mg/L
钠	GB/T 5750.6-2006 生活饮用水标准检验方法 金属指标 (22.1) 火焰原子吸收分光光度法	0.01mg/L
总大肠菌群	GB/T 5750.12-2006 生活饮用水标准检验方法 微生物指标 (2.1) 多管发酵法	——

检测项目	检测依据	检出限
菌落总数	GB/T 5750.12-2006 生活饮用水标准检验方法 微生物指标 (1.1) 平皿计数法	——
亚硝酸盐氮 (以 N 计)	GB/T 5750.5-2006 生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 (10.1) 重氮化偶合分光光度法	0.001mg/L
硝酸盐氮 (以 N 计)	GB/T 5750.5-2006 生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 (5.2) 紫外分光光度法	0.2mg/L
氰化物	GB/T 5750.5-2006 生活饮用水标准检验方法 非金属指标 (4.1) 异烟酸-吡唑啉酮分光光度法	0.002mg/L
氟化物	GB/T 5750.5-2006 生活饮用水标准检验方法 非金属指标 (3.1) 离子选择电极法	0.2mg/L
汞	HJ 694-2014 水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法	0.00004mg/L
砷	HJ 694-2014 水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法	0.0003mg/L
总硒	HJ 694-2014 水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法	0.0004mg/L
镉	GB/T 7475-1987 水质铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法	0.001mg/L
六价铬	GB/T 5750.6-2006 生活饮用水标准检验方法 金属指标 (10.1) 二苯碳酰二肼分光光度法	0.004mg/L
铅	GB/T 7475-1987 水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法	0.01mg/L
石油类	HJ 970-2018 水质 石油类的测定 紫外分光光度法	0.01 mg/L
三氯甲烷	HJ 639-2012 水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	0.4μg/L
四氯化碳	HJ 639-2012 水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	0.4μg/L
1,1-二氯乙烷	HJ 639-2012 水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	0.4μg/L
1,2-二氯乙烷	HJ 639-2012 水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	0.4μg/L
1,1-二氯乙烯	HJ 639-2012 水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	0.4μg/L
顺-1,2-二氯乙烯	HJ 639-2012 水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	0.4μg/L
反-1,2-二氯乙烯	HJ 639-2012 水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	0.3μg/L
二氯甲烷	HJ 639-2012 水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	0.5μg/L
1,2-二氯丙烷	HJ 639-2012 水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	0.4μg/L

检测项目	检测依据	检出限
1,1,1,2-四氯乙烯	HJ 639-2012 水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	0.3µg/L
1,1,2,2-四氯乙烷	HJ 639-2012 水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	0.4µg/L
四氯乙烯	HJ 639-2012 水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	0.2µg/L
1,1,1-三氯乙烷	HJ 639-2012 水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	0.4µg/L
三氯乙烯	HJ 639-2012 水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	0.4µg/L
1,2,3-三氯丙烷	HJ 639-2012 水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	0.2µg/L
氯乙烯	HJ 639-2012 水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	0.5µg/L
苯	HJ 639-2012 水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	0.4µg/L
甲苯	HJ 639-2012 水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	0.3µg/L
氯苯	HJ 639-2012 水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	0.2µg/L
1,2-二氯苯	HJ 639-2012 水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	0.4µg/L
1,4-二氯苯	HJ 639-2012 水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	0.4µg/L
乙苯	HJ 639-2012 水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	0.3µg/L
苯乙烯	HJ 639-2012 水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	0.2µg/L
间+对二甲苯	HJ 639-2012 水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	0.5µg/L
邻二甲苯	HJ 639-2012 水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	0.2µg/L
硝基苯	HJ 648-2013 水质 硝基苯类化合物的测定 液液萃取固相萃取-气相色谱法	0.68µg/L
苯胺	HJ 822-2017 水质 苯胺类化合物的测定 气相色谱-质谱	0.057µg/L
2-氯酚	HJ 676-2013 水质 酚类化合物的测定 液液萃取/气相色谱法	1.1µg/L
苯并[a]蒽	国家环保总局（2002）第四版（增补版）水和废水监测分析方法第四篇/第四章/十四/二多环芳烃气相色谱-质谱法	1.0ng/L

检测项目	检测依据	检出限
苯并[a]芘	国家环保总局（2002）第四版（增补版）水和废水监测分析方法第四篇/第四章/十四/二多环芳烃气相色谱-质谱法	1.0ng/L
苯并[b]荧蒽	国家环保总局（2002）第四版（增补版）水和废水监测分析方法第四篇/第四章/十四/二多环芳烃气相色谱-质谱法	1.0ng/L
苯并[k]荧蒽	国家环保总局（2002）第四版（增补版）水和废水监测分析方法第四篇/第四章/十四/二多环芳烃气相色谱-质谱法	1.0ng/L
蒽	国家环保总局（2002）第四版（增补版）水和废水监测分析方法第四篇/第四章/十四/二多环芳烃气相色谱-质谱法	1.0ng/L
二苯并[a,h]蒽	国家环保总局（2002）第四版（增补版）水和废水监测分析方法第四篇/第四章/十四/二多环芳烃气相色谱-质谱法	1.0ng/L
茚并[1,2,3-cd]芘	国家环保总局（2002）第四版（增补版）水和废水监测分析方法第四篇/第四章/十四/二多环芳烃气相色谱-质谱法	1.0ng/L
α -六六六	HJ 699-2014 水质 有机氯农药和氯苯类化合物的测定 气相色谱-质谱法	0.056 μ g/L
γ -六六六	HJ 699-2014 水质 有机氯农药和氯苯类化合物的测定 气相色谱-质谱法	0.037 μ g/L
β -六六六	HJ 699-2014 水质 有机氯农药和氯苯类化合物的测定 气相色谱-质谱法	0.025 μ g/L
δ -六六六	HJ 699-2014 水质 有机氯农药和氯苯类化合物的测定 气相色谱-质谱法	0.060 μ g/L
p,p'-DDE	HJ 699-2014 水质 有机氯农药和氯苯类化合物的测定 气相色谱-质谱法	0.036 μ g/L
p,p'-DDD	HJ 699-2014 水质 有机氯农药和氯苯类化合物的测定 气相色谱-质谱法	0.048 μ g/L
o,p'-DDT	HJ 699-2014 水质 有机氯农药和氯苯类化合物的测定 气相色谱-质谱法	0.031 μ g/L
p,p'-DDT	HJ 699-2014 水质 有机氯农药和氯苯类化合物的测定 气相色谱-质谱法	0.043 μ g/L
六氯苯	HJ 699-2014 水质 有机氯农药和氯苯类化合物的测定 气相色谱-质谱法	0.043 μ g/L
七氯	HJ 699-2014 水质 有机氯农药和氯苯类化合物的测定 气相色谱-质谱法	0.042 μ g/L
*敌敌畏	GB/T 13192-1991 水质 有机磷农药的测定 气相色谱法	6.0 $\times 10^{-5}$ mg/L
*乐果	GB/T 13192-1991 水质 有机磷农药的测定 气相色谱法	5.7 $\times 10^{-4}$ mg/L

检测项目	检测依据	检出限
*甲基对硫磷	GB/T 13192-1991 水质 有机磷农药的测定 气相色谱法	$4.2 \times 10^{-4} \text{mg/L}$
*马拉硫磷	GB/T 13192-1991 水质 有机磷农药的测定 气相色谱法	$6.4 \times 10^{-4} \text{mg/L}$
*石油烃 ($\text{C}_{10}\text{-C}_{40}$)	HJ 894-2017 水质 可萃取性石油烃 ($\text{C}_{10}\text{-C}_{40}$) 的测定 气相色谱法	0.01mg/L

5 现场采样和实验室分析质量控制

5.1 现场布点调整原则

现场采样时如遇到以下情况则适当调整采样点位置及采样深度：

1、采样时遇到厚度过大的混凝土地基，通过地面破碎后机器仍无法继续钻进，适当调整采样点位置；

2、遇风化岩层，机器无法钻进时，在点位周边钻探，多个点确认已钻探至基岩位置即停止钻探并记录。

5.2 现场探测方法和程序

对于采集到的土壤、地下水调查样品，调查人应通过现场感官判断和快速测试，初步判断样品的污染可能。调查地块现场钻孔发现调查地块土层厚度范围1.5-10.5m，本次对采集的所有样品均送至实验室进行分析测试。

现场感官判断主要通过调查的视觉、嗅觉、触觉，判断土壤、地下水、地表水、底泥等样品是否有异色、异味等非自然状况。当样品存在异常情况时，应在采样记录中进行详实描述。当样品存在明显的感官异常，以致造成强烈的感官不适（如强烈刺激性异味），应初步判定样品存在污染。

5.3 采样方法和程序

5.3.1 土壤采样方法和程序

土壤的采集、保存、流转、分析检测和质量控制方法等按照《建设用地土壤污染风险管控和修复 监测技术导则》（HJ 25.2-2019）、《土壤环境检测技术规范》（HJ/T 166-2004）、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019）、《土壤质量 土壤样品长期和短期保存指南》（GB/T 32722-2016）等相关要求进行。

1、采样设备

样品采集设备情况详见表 5.3-1。

表 5.3-1 样品采集设备

序号	设备	备注
1	AMS PP9520 直推式土壤型钻机	钻探设备
2	5mL 一次性塑料注射器	土壤采样器

序号	设备	备注
3	木铲、刮刀	
4	40mL 棕色玻璃瓶	土壤样品容器
5	500mL 棕色广口玻璃瓶	
6	10#聚乙烯自封袋	
7	车载冰箱	土壤样品储存运输
8	GPS	定位设备
9	照相机	拍照设备

2、样品现场采集

①土壤采集：本次地块土壤环境状况调查土壤钻孔和取样采用 AMS PP9520 直推式土壤型钻机取样设备。应用液压直推型直接贯入式采样技术与双套管土壤采样系统采集不扰动的特定深度原状连续土样，外套管直径为 60mm。在钻探过程中，现场观测并记录地层的土壤类型及周边情况，并检查其是否有可嗅可视的污染痕迹。钻探至基岩后停止钻探。

土壤采样时，采样人员均佩戴一次性手套，每个土样采样前均要更换新的手套，以防止样品之间的交叉污染。取样时，用于检测 VOCs 的土壤样品单独优先采集，5mL 塑料注射器快速推入新切开的原状岩芯土壤横截面至针管内土壤样品填满，缓慢拔出针管，推动针管塞 1cm-2cm，利用刮刀剔除推出土壤部分，迅速推入已称重并加有 10 mL 甲醇（色谱级）保护剂的 40 mL 棕色样品瓶内，推入时将样品瓶略微倾斜，防止将保护剂溅出，封盖并用封口膜封口。

采集不少于 5g 的原状土推入 40mL 棕色玻璃瓶中，防止保护液溅出；紧接着取 SVOCs 样品，用竹铲采集土壤样品至 250mL 棕色的广口瓶内并装满填实；重金属样品用竹铲采集至聚乙烯自封袋内。

采集用于检测 SVOCs 指标的土壤样品时，用木铲将土壤转移至 500mL 棕色广口玻璃瓶内并装满填实。采样过程剔除石块等杂质，保持采样瓶口螺纹清洁，封盖前用纸擦拭瓶口，封盖并用封口膜封口，防止密封不严。

采集用于检测含水率、重金属指标的样品，用木铲将土壤转移至自封袋中，采样过程剔除石块等杂质。

土壤装入样品瓶、样品袋后，在标签上手写样品信息、采样人和采样日期，贴在对应的采样瓶外壁，标签字迹清晰可辨。

②水系沉积物采集：水系沉积物采样点位选取地表水采样垂线正下方，采用

采泥器将水系沉积物采集出水面，尽量沥干水份。按照土壤采样方法，使用 5mL 塑料注射器采集供挥发性有机物检测的样品；使用塑料勺挖取沉积物样品，装入 500mL 棕色磨口玻璃瓶中，采样过程剔除石块等杂质，保持采样瓶口螺纹清洁，封盖前用纸擦拭瓶口，封盖并用封口膜封口，用于 pH 值、半挥发性有机物、有机氯农药等项目检测；挖取约 1kg 沉积物样品装入自封袋内，采样过程剔除石块等杂质，用于含水率、重金属指标检测。

水系沉积物装入样品瓶、样品袋后，在标签上手写样品信息、采样人和采样日期，贴在对应的采样瓶外壁，标签字迹清晰可辨。土壤采样现场照片见图 5.3-1。



图 5.3-1 土壤采样现场照片

3、样品保存

土壤、水系沉积物样品保存方法《土壤环境检测技术规范》（HJ/T 166-2004）、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019）的相关技术规定执行。瓶装样品均保存在车载冰箱内，样品采集完成当天运回实验室。

表 5.3-2 土壤样品保存方式

检测类别	容器	保存方式	备注
重金属(除汞外)	10#聚乙烯自封袋	常温保存	/
pH 值、半挥发性有机物、有机农药类、石油烃、汞	500mL 棕色玻璃瓶	4℃ 以下低温避光保存	样品装满，封口膜封口
挥发性有机物	40mL 棕色玻璃瓶	4℃ 以下低温避光保存	瓶塞旋紧，封口膜封口



图 5.3-2 土壤保存图

4、样品运输

样品流转运输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实验室。



图 5.3-3 样品运输图

5、样品流转

样品室收到样品箱后，对照样品交接单检查样品的完整性，做好样品交接，交接完成后双方签字确认。样品确认完毕，样品管理员按照实验室任务分配，将本次任务导入实验室任务分配系统，下达任务指示，分析人员依据系统任务分配在规定时间内完成样品分析，提交分析记录。



图 5.3-4 样品流转

5.3.2 地下水采样方法和程序

地下水的采集、保存、流转、分析检测和质量控制方法等按照《建设用地上壤污染风险管控和修复 监测技术导则》（HJ 25.2-2019）、《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2004）、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019）、《水质样品的保存和管理技术规定》（HJ 493-2009）等相关要求进行。

1、采样设备

样品采集设备情况详见表 5.3-3。

表 5.3-3 地下水样品采集设备

序号	设备	备注
1	AMS PP9520 直推式土壤型钻机	钻探设备
2	贝勒管、聚乙烯塑料桶	取样设备
3	温度计、便携式 pH 计、电导率仪、溶解氧仪	水质参数测定设备
4	500mL 聚乙烯塑料瓶	地下水样品容器
5	500mL 棕色广口玻璃瓶	
6	40mL 棕色玻璃瓶	
7	车载冰箱	样品储存运输
8	GPS	定位设备
9	照相机	拍照设备

2、地下水井成井

a. 钻探成孔

本次检测建井工作由青岛中油岩土工程有限公司负责，采用 AMS PP9520 直推式土壤型钻机钻孔取土同时完成水井建井工作，钻头直径 240mm。钻孔过程采用无浆液钻进，全程套管跟进方式，防止钻孔坍塌，整个钻探过程现场人员编录，确定含水层位置，记录初见水位及稳定水位。

b. 下管建井

钻孔深度确定后，安装直径为 63mmPVC 材质的井管，其中滤水管 1.5m，井管底部和顶部都采用螺纹连接管帽封闭，井管上部超过地面 0.3m。选取 1~2mm 粒径纯净石英砂作为填料，将滤料倒入井壁和 PVC 井管之间，直至滤料高出滤水管上部 20cm 左右，然后倒入粒装膨润土至井口，形成止水层。

c. 洗井过程

建井完成 24 小时候进行洗井工作。洗井选用低流量自吸泵进行，清除建井过程中因扰动产生的浑水，洗井达标直观判断水质基本达到透明无色无沉砂，现场使用温度计、便携式 pH 计、溶解氧仪和浊度仪分别检测温度、pH 值、溶解氧和浊度四项指标，连续三次检测指标达到标准要求后洗井结束。建井洗井参数详见表 5.3-4，场地调查地下水洗井原始记录表见图 5.3-6。

表 5.3-4 洗井参数

采样井编号		W1	洗井日期	2020.06.22		洗井方式	贝勒管
时间	洗井体积 (L)	温度 (℃)	pH (无量纲)	电导率 (μs/cm)	溶解氧 (mg/L)	井水性状 (颜色、气味、杂质)	
12:02	7.2	15.4	7.22	806	4.70	浅黄、无味、透明	
12:27	7.0	15.6	7.18	812	4.50	浅黄、无味、透明	
12:49	7.2	15.5	7.17	814	4.52	无色、无味、透明	
12:59	7.1	15.5	7.18	815	4.51	无色、无味、透明	
13:21	7.3	15.5	7.18	815	4.51	无色、无味、透明	
采样井编号		W2	洗井日期	2020.06.22		洗井方式	贝勒管
时间	洗井体积 (L)	温度 (℃)	pH (无量纲)	电导率 (μs/cm)	溶解氧 (mg/L)	井水性状 (颜色、气味、杂质)	
09:37	3.4	14.8	7.34	4956	3.47	浅黄、无味、透明	
09:52	3.3	15.0	7.30	4937	3.45	浅黄、无味、透明	
10:22	3.0	15.0	7.31	4922	3.44	无色、无味、透明	
10:50	3.3	15.0	7.30	4922	3.44	无色、无味、透明	
11:18	3.4	15.0	7.30	4920	3.43	无色、无味、透明	
采样井编号		W3	洗井日期	2020.06.22		洗井方式	贝勒管
时间	洗井体积 (L)	温度 (℃)	pH (无量纲)	电导率 (μs/cm)	溶解氧 (mg/L)	井水性状 (颜色、气味、杂质)	
13:58	7.3	15.2	7.50	1484	3.49	浅黄、无味、透明	
14:15	7.2	15.4	7.48	1408	3.47	浅黄、无味、透明	
14:39	7.2	15.3	7.45	1396	3.48	无色、无味、透明	
14:55	7.5	15.3	7.45	1390	3.48	无色、无味、透明	
15:19	7.2	15.3	7.44	1394	3.47	无色、无味、透明	

监测井洗井和样品图片如图 5.3-5 所示。



图 5.3-5 地下水洗井和采样照片

YKJC-03-Y113

场地调查地下水洗井原始记录表

报告编号: ECH2020000812			地块名称: 城阳国开科教园项目					
采样日期: 2020.6.22			天气状况: 阴			48小时内是否强降雨: 是□ 否☑		
采样井编号: W-LS11			水井功能: 监测井			采样点地面是否积水: 是□ 否☑		
水井坐标: 36°15'24.97"N 120°26'47.00"E			水位面至井口高度 (m): 0.8			是否发现非水相液体: 是□ 否☑		
井口截面积 (m²): 0.0028			井水深度 (m): 2.0			井水体积 (L): 3.36		
洗井方式	洗井时间	洗井体积 (L)	温度 (°C)	pH值 (无量纲)	电导率 (μs/cm)	溶解氧 (mg/L)	浊度 (NTU)	井水性状 (颜色、气味、杂志)
☑贝勒管 □气囊泵 □其他	9:37	3.4	14.8	7.34	4956	3.47	/	浅黄、无味、透明
	9:52	3.3	15.0	7.30	4937	3.45		浅黄、无味、透明
	10:22	3.0	15.0	7.31	4922	3.44		无色、无味、透明
	10:50	3.3	15.0	7.30	4922	3.44		无色、无味、透明
	11:18	3.4	15.0	7.30	4920	3.43		无色、无味、透明
以下空桶								
洗井依据	☑HJ/T 164-2004 地下水环境监测技术规范 □HJ 1019-2019 地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则 □其他							
水质稳定判定依据	温度: ±0.5℃以内; pH值: ±0.1以内; 电导率: ±10%以内; 溶解氧: ±0.3mg或±10%以内; 浊度: ≤10NTU或±10%以内。 至少3项指标连续3次测定的变化达到以上标准							
仪器设备	☑表层水温计: ☑便携式pH计: ☑电导率仪: ☑溶解氧仪: ☑浊度计: 王明涛 ☑水位计: □其他:							
备注	2020.6.22							

采样人员: 王明涛

复核人: 王明涛

审核人: 王明涛

图 5.3-6 场地调查地下水洗井原始记录表

(1) 采样洗井达到要求后, 测量记录地下水水位。水位测量完毕后按照地下水采样规范要求, 使用贝勒管进行地下水采样工作;

(2) 现场采样时, 每个样品瓶在地下水采样前用待采集水样润洗 2 次。使用贝勒管进行地下水样品采集, 缓慢沉降贝勒管汲取水样, 现场通过控制牵引绳, 避免贝勒管触到监测井底。贝勒管缓慢取出后, 先采集用于 VOCs 检测的水样, 通过调节贝勒管下端出水阀, 使水样沿瓶壁缓缓流入采样瓶中, 采样瓶水样装满至在瓶口形成一向上弯月面, 立即旋紧瓶盖, 封口膜封口。现场 VOCs 采集完毕后, 然后再采集用于检测其他水质指标的水样;

(3) 采集完成后的水样, 按照不同检测目的加入相应保存剂, 每个样品填写样品标签, 记录样品编号、采样日期、固定剂种类等相关信息后, 转移到车载冰箱内冷藏保存。

4、样品保存

地下水样品保存方法按照《水质样品的保存和管理技术规定》(HJ 493-2009) 等相关技术规定执行。采集样品均保存在车载冰箱内, 样品采集完成当天运回实验室。

表 5.3-5 地下水样品保存方式

检测项目	保存方法	现场加固定剂冷藏保存专车运回
色、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、溶解性总固体、硫酸盐	G1	采样容器: G-硬质玻璃瓶; P-聚乙烯瓶 保存方法: 1-低温冷藏, 避光; 2-加 H_2SO_4 , pH<2; 3-加 H_2SO_4 , pH=1~2; 4-加 HCl , pH ≤ 2 ; 5- NaOH , pH=8~9 ; 6- NaOH , pH=12 ; 7- NaOH , pH ≥ 9 ; 8- NaOH , H_2SO_4 调 pH=7, CHCl_3 0.5%; 9-加 H_3PO_4 至 pH ≈ 4 , 加 CuSO_4 使其浓度约为 1g/L ; 10- HNO_3 , 1L 水样中加浓 HNO_3 10ml; 11- HCl 至 1%, 如水样为中性, 1L 中水样加浓 HCl 10ml; 12- HNO_3 至 1%, 如水样为中性, 1L 中水样加浓 HNO_3 10ml; 13-1L 水样中加 NaOH 至 pH=9, 加 5% 抗坏血酸 5ml, 饱和 EDTA 3ml, 滴加饱和 $\text{Zn}(\text{Ac})_2$ 至胶体产生, 常温避光; 14-1L 水样中加乙酸锌-乙酸钠溶液 2ml, 加氢氧化钠溶液 1ml; 15-加 HNO_3 , pH<2。
总硬度、氯化物、阴离子表面活性剂、亚硝酸盐、硝酸盐、氟化物	G1	
铁、锰、铜、锌、铝、钠、硒、镉、铅	P15	
挥发性酚类	G9	
耗氧量(锰法)	G3	
氨氮	G2	
硫化物	G14	
总大肠菌群、菌落总数	G1	
氰化物	G6	
汞	P11	
砷	P10	
铬(六价)	G5	
三氯甲烷、四氯化碳、苯等有机物	G4	

5、样品运输

样品流转运输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实验室。

6、样品流转

样品室收到样品箱后，对照样品交接单检查样品的完整性，做好样品交接，交接完成后双方签字确认。样品确认完毕，样品管理员按照实验室任务分配，将本次任务导入实验室任务分配系统，下达任务指示，分析人员依据系统任务分配在规定时间内完成样品分析，提交分析记录。

5.3.3 地表水的采样方法和程序

地表水的采集、保存、流转、分析检测和质量控制方法等按照《建设用地土壤污染风险管控和修复 监测技术导则》（HJ 25.2-2019）、《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T 91-2002）、《水质样品的保存和管理技术规定》（HJ 493-2009）等相关要求进行。

1、采样设备

样品采集设备情况详见表 5.3-6。

表 5.3-6 样品采集设备

序号	设备	备注
1	采水器、聚乙烯塑料桶	取样设备
2	温度计、便携式 pH 计、溶解氧仪	水质参数测定设备
3	500mL 聚乙烯塑料瓶	地表水样品容器
4	500mL、1000mL 棕色广口玻璃瓶	
5	车载冰箱	样品储存运输
6	GPS	定位设备
7	照相机	拍照设备

2、样品现场采集

（1）根据本次检测项目不同，地表水现场采样选取直立式采水器和聚乙烯桶采水器两种方式；

（2）地表水采样为采集瞬时水样，按照检测项目先采集石油类、微生物样品，后采集理化、金属指标；除石油类、微生物样品外，样品瓶在地表水采样前用待采集水样润洗 2 次；

（3）使用直立式采水器采集石油类样品，采样前先破坏可能存在的油膜，

用直立式采水器把玻璃材质容器安装在采水器支架中，放到 300mm 深度，边采水边向上提升，在到达水面时剩余适当空间，采集样品全部用于测定；微生物样品采集后迅速转移至灭菌瓶中，并单独存放；测定溶解氧、生化需氧量的水样沿瓶壁缓缓流入采样瓶中，直至在瓶口形成一向上弯月面，立即旋紧瓶盖，避免采样瓶中存在顶空和气泡；

（4）地表水装入样品瓶后，按照相关方法标准立即加入保存剂，同时在标签上手写样品信息、采样人和采样日期，贴在对应的采样瓶外壁，要求字迹清晰可辨；

（5）地表水采集完成后，随即放入现场车载冰箱内进行临时保存。

3、样品保存

地表水样品保存方法按照《水质样品的保存和管理技术规定》（HJ 493-2009）等相关技术规定执行。采集样品均保存在车载冰箱内，样品采集完成当天运回实验室。

表 5.3-7 地表水样品保存方式

检测项目	保存方法	现场加固定剂冷藏保存专车运回
高锰酸钾指数、总氮	G3	采样容器：G-硬质玻璃瓶；P-聚乙烯瓶 保存方法：1-低温冷藏，避光；2-加 H_2SO_4 , pH < 2；3-加 H_2SO_4 , pH=1~2；4-加 HCl, pH ≤ 2；5-NaOH, pH=8~9；6-NaOH, pH=12；7-NaOH, pH ≥ 9；8-NaOH, H_2SO_4 调 pH=7, CHCl_3 0.5%；9-加 H_3PO_4 至 pH ≈ 4，加 CuSO_4 使其浓度约为 1g/L；10- HNO_3 , 1L 水样中加浓 HNO_3 10ml；11-HCl 至 1%，如水样为中性，1L 中水样加浓 HCl 10ml；12- HNO_3 至 1%，如水样为中性，1L 中水样加浓 HNO_3 10mL；13-1L 水样中加 NaOH 至 pH=9，加 5% 抗坏血酸 5ml，饱和 EDTA 3mL，滴加饱和 $\text{Zn}(\text{Ac})_2$ 至胶体产生，常温避光；14-1L 水样中加乙酸锌-乙酸钠溶液 2mL，加氢氧化钠溶液 1mL；15-加 HNO_3 , pH < 2。
化学需氧量、氨氮	G2	
总磷、氟化物、阴离子表面活性剂	G1	
五日生化需氧量	G1	
铜、锌、镉、铅	P15	
硒、汞	P11	
砷	P10	
铬（六价铬）	G5	
氰化物	G6	
挥发酚	G9	
石油类	G4	
硫化物	G14	
粪大肠菌群	P1	

4、样品运输

样品流转运输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实验室。

样品室收到样品箱后，对照样品交接单检查样品的完整性，做好样品交接，交接完成后双方签字确认。样品确认完毕，样品管理员按照实验室任务分配，将本次任务导入实验室任务分配系统，下达任务指示，分析人员依据系统任务分配在规定时间内完成样品分析，提交分析记录。

5.3.4 采样过程中的二次防护

为了防止现场调查采样过程中产生的二次污染问题，调查人员对每个环节都执行了有针对性地二次污染防治措施，避免了由于人为原因对环境造成的二次污染。

表 5.3-8 现场调查二次污染防治措施

序号	二次污染防治措施	防控目的
1	现场清洗采样工具的水及时收集于容器内，并带离现场	防止污染土壤环境及地下水
2	现场工作时，将产生的废弃物垃圾等，集中收集后带离现场	防止人为产生的废弃物污染环境

5.4 实验分析过程

5.4.1 分析人员

本项目涉及人员 20 人，其中分析人员 5 人。涉及人员所学专业主要为化学、环境等相关专业，其中中级职称含同等学力 9 人，占比 45%。参加此项目的人员包括大型或重要或精密或者特殊仪器设备操作人员、检测人员、授权签字人等都受到过相应的教育或培训，具有相应的技术技能，人员均经过培训考核合格后上岗，人员的专业技术能力满足要求。

5.4.2 分析设备

本项目分析设备主要包括气相色谱-质谱联用仪、原子吸收分光光度计（火焰法、石墨炉法）、原子荧光光谱仪等，所涉及到的仪器设备均按照要求进行检定或校准，且在有效期内。实验室设置设备管理员负责仪器设备档案的建立，负责仪器设备的检定校准、维修和状态控制，日常维护和保养。

5.4.3 分析方法

本项目涉及的检测方法全部为国标方法，涉及方法均通过山东省市场监督管理局检验检测机构资质认定及生态环境领域资质认定，证书编号：171512342118。

5.5 质量保证和质量控制

5.5.1 采样过程质量控制

采样过程中，为防止交叉污染，从现场采样设备清洗、取样过程中手套的使用等方面采取如下措施：

（1）通用质量控制

①根据监测方案要求进行点位布设，采集柱状土和地下水。点位代表性满足场地调查导则及技术规范要求，记录各柱状土取样点位及地下水点位的经纬度坐标；

②采样过程中所用的采样容器（40mL 螺纹棕色玻璃瓶、500mL 具塞棕色磨口玻璃瓶、聚乙烯袋等）均清洗干净并经验收合格后使用；

③现场采样设备清洗。取样设备在使用前和两个采样点之间均进行清洗，同一采样点不同深度采样时也要清洗，与样品接触的其他采样工具重复使用时也要清洗。现场采样设备和取样装置用刷子刷洗、水冲洗等方法去除粘附较多的污染物；

④每个样品采集之前均更换新聚乙烯手套；

⑤采集不少于 10%的现场平行样品，同种采样介质，至少采集一个样品平行样；

⑥采集不少于 10%的全程序空白；挥发性有机物每天采集一个运输空白；

⑦采样时填写样品记录单记录样品信息并清楚填写样品标签，标签用防水标签笔填写；

⑧采样过程中记录土层结构、采样深度、钻进深度等信息并对各采样环节拍照留存。

(2) 土壤和水系沉积物采样过程质量控制

①用于检测 VOCs 的土壤样品应单独采集，不允许对样品进行均质化处理，也不得采集混合样。取土器将柱状的钻探岩芯取出后，先采集用于检测 VOCs 的土壤样品，具体流程和要求如下：用刮刀剔除约 1cm-2cm 表层土壤，在新的土壤切面处快速采集样品。

针对检测 VOCs 的土壤样品，应用注射器采集不少于 5g 原状岩芯的土壤样品推入加有 10mL 甲醇（农药残留分析纯级）保护剂的 40mL 棕色样品瓶内，以能够使土壤样品全部浸没于甲醇中的用量为准，推入时将样品瓶略微倾斜，防止将保护剂溅出，转至土壤样品瓶后应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。

②用于测定 SVOCs、pH、汞、有机农药类等指标的土壤样品，采集后装入洁净的磨口棕色玻璃瓶内，低温密封保存；

③用于测定石油烃的土壤样品，采集后装入棕色磨口玻璃瓶内低温避光保存；

④用于测定重金属的土壤样品，用竹铲去除与金属采样器接触的部分土壤后再用其取样，样品装入聚乙烯袋（汞除外）内，低温密封保存。

(3) 地下水采样过程质量控制

①首先测定地下水水位，然后用贝勒管对地下水采样井进行洗井作业，洗井水量约 3 倍水井滞水体积后，每隔 5 分钟取样检测 pH、水温、溶解氧等现场测定参数，直至检测指标连续三次测定的变化达到稳定标准，再进行采样作业；

②样品采集按照微生物样品、VOCs、SVOCs 和稳定有机物、重金属和普通无机物的顺序采集，硫化物、有机物、重金属、细菌类、挥发性酚类、氰化物等样品单独采集；

③VOCs 样品采集后装入 40mL 棕色螺口玻璃瓶（具硅橡胶-聚四氟乙烯衬垫螺旋盖，用甲醇清洗，预先加入抗坏血酸，采样时不需要用水样荡洗；采样时，水样呈中性时往样品瓶中加入 0.5mL 的 1+1 盐酸溶液，样品呈碱性时，加入适量 1+1 盐酸溶液使样品 $\text{pH} \leq 2$ ，水样须从样品瓶中过量溢出且形成凸面，拧紧瓶塞，颠倒观察样品瓶内无气泡后贴上标签，立即放入冷藏箱中于 4℃以下冷藏运输。低温、避光、密封保存；

④SVOCs 充满 1L 棕色具塞玻璃瓶，采样前不能用水样预洗采样瓶，采样瓶要完全注满，不留气泡。样品采集后，立即放入冷藏箱中于 4℃以下冷藏运输；

⑤硫化物、重金属、挥发性酚类、石油类等取样根据相应检测标准要求添加固定剂；

⑥为防止采样过程中的交叉污染，采集不同的监测井水样之前清洗采样设备；

⑦所有现场监测仪器使用前进行校准，并定期维护，以及时消除系统误差。

(4) 地表水采样过程质量控制

现场采样人员全程佩戴安全帽、荧光衫、一次性手套，每个样品采集均需更换新的手套。

①首先测定采样点位，使用 GPS 定位仪定位，采样时取水器轻轻放入水体中，避免搅动水底沉积物。

②样品采集均匀水样，测定油类的水样，在水面至 30cm 采集柱状水样，水样单独采集，全部用于测定；BOD₅、DO 单独采样，水样注满容器，上部不留空间；硫化物、粪大肠菌群、悬浮物等检测项目单独采样。采样完成装瓶后，按《水质采样样品的保存和管理技术规定》（HJ 493-2009）和《水质采样技术指导》（HJ 494-2009）要求加入对应保存剂。立即将水样品采集完成后贴上标签，立即放入车载冰箱中于 3℃以下冷藏运输。低温、避光、密封保存。

5.5.2 样品保存、流转过程的质量控制

（1）现场采集的样品与样品记录单、采样方案等核对清楚后按要求保存运

输至实验室；

(2) 在安放样品容器时要做到小心谨慎。在样品容器之间放防撞填充物以免容器在运输过程中破裂；

(3) 样品用冷藏箱运输和保存，冷藏温度设定为 4℃；

(4) 样品到达实验室后样品管理员对样品进行符合性监测，同现场采样人员一起开箱，开箱前检查冷藏箱温度，核查温度符合要求后对照样品交接单开箱核对样品个数、样品类型、样品量是否满足、唯一性标识、采样信息、包装完好程度等并做好记录。样品管理员确定符合交接要求后，进行双方签字确认；

(5) 核对无误的样品标注样品状态为“待检”转入样品室 0-4℃保存；

(6) 实验人员根据检测项目从样品管理员处领取样品并填写交接单，标注样品状态为“在检”，样品取用完后剩余样品返还样品室；

(7) 实验完成、数据审核无误后标注样品状态为“检毕”，根据体系文件样品管理方面的要求处理剩余样品。

5.5.3 实验室分析过程质量控制

实验室质量控制包括实验室内的质量控制（内部质量控制）和实验室间的质量控制（外部质量控制）。前者是实验室内部对分析质量进行控制的过程，后者是指由第三方或技术组织通过发放考核样品等方式对各实验室报出合格分析结果的综合能力、数据的可比性和系统误差做出评价的过程。

为确保样品分析质量，本次土壤样品分析单位将选取具有认证资质的实验室进行。为了保证分析样品的准确性，除了实验室已经过 CMA 认证，仪器按照规定定期校正外，在进行样品分析时还需对各环节进行质量控制，随时检查和发现分析测试数据是否受控（主要通过标准曲线、精密度、准确度等）。

本次分析检测实施主要单位为青岛易科检测科技有限公司，有机磷农药类的分包单位为青岛华测检测有限公司、石油烃的分包单位为江苏微谱检测技术有限公司。

1、土壤检测质量控制

土壤采样要求严格按照《土壤环境检测技术规范》（HJ/T 166-2004）、《建设用地土壤污染状况风险管控和修复监测技术导则》（HJ 25.2-2019）、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019）进行。检测实验

室控制措施空白、检出限、校准曲线等遵守土壤检测质量控制的要求。

本次场地调查按照标准要求分别做了平行样品分析, 运输空白和全程序空白样品分析, 空白样品加标分析, 目标替代物分析, 质控样品分析等措施。

①平行样质控

项目共采集土壤样品 68 个, 其中密码平行样 8 个, 占采集样品总数的 11.8%。根据检测结果计算, 平行样相对偏差范围分别为: 砷: 0.1%-6.1%、镉: 0.0%-4.3%、铅: 0.3%-8.0%、汞: 0.0%-4.0%、铜: 0.0%-3.7%、镍: 0.0%-5.9%; 挥发性有机物、铬(六价)、半挥发性有机物、有机农药类均未检出, 不计算相对偏差。

②运输空白和全程序空白

项目采样期间每天设置运输空白和全程序空白样品各 1 个。根据项目点位布设及现场采样进度, 共设置 6 个运输空白和全程序空白, 空白样品检测结果均小于检出限, 符合标准要求。

③质控样品分析

在分析无机金属项目过程中, 实验室按照样品分析批次, 分别做了 20 批次样品有证盲样质控实验, 检测结果均在标准值范围内。质控结果见表 5.5-1。

表 5.5-1 土壤质控样检测结果

样品编号	检测项目	质控样品编号	测定值(mg/kg)	标准值(mg/kg)	评价结果
E200615T05-(1-2)、E200615T06-(1-4)、E200615T08-(1-2)、E200615T09-(1-2)、E200615T11-(1-3)、E200616T01-(1-6)、E200616T02--(1-7)	铜	标准样品 GSS-8	24	24.3±1.2	符合要求
E200616T03-(1-7)、E200616T04-(1-2)、E200616T13-(1-4)、E200616T14-(1-5)、E200616T15-(1-4)、E200616T16-(1-5)	铜	标准样品 GSS-34	32	32±2	符合要求
E200616T17-(1-4)、E200616T18-(1-7)、E200618T07-(1-3)、E200618T10-(1-2)、E200618T12-(1-5)	铜	标准样品 GSS-34	30	32±2	符合要求
E200615T05-(1-2)、E200615T06-(1-4)、E200615T08-(1-2)、E200615T09-(1-2)、E200615T11-(1-3)、E200616T01-(1-6)、E200616T02-(1-7)	镍	标准样品 GSS-8	31	31.5±1.8	符合要求

样品编号	检测项目	质控样品编号	测定值 (mg/kg)	标准值 (mg/kg)	评价结果
E200616T03-(1-7)、E200616T04-(1-2)、E200616T13-(1-4)、E200616T14-(1-5)、E200616T15-(1-4)、E200616T16-(1-5)	镍	标准样品 GSS-34	37	38±2	符合要求
E200616T17-(1-4)、E200616T18-(1-7)、E200618T07-(1-3)、E200618T10-(1-2)、E200618T12-(1-5)	镍	标准样品 GSS-34	37	38±2	符合要求
E200615T05-(1-2)、E200615T06-(1-4)、E200615T08-(1-2)、E200615T09-(1-2)、E200615T11-(1-3)、E200616T01-(1-6)、E200616T02-(1-7)	铅	标准样品 GSS-8	20.0	21±2	符合要求
E200616T03-(1-7)、E200616T04-(1-2)、E200616T13-(1-4)、E200616T14-(1-5)、E200616T15-(1-4)、E200616T16-(1-5)	铅	标准样品 GSS-34	25.2	26±2	符合要求
E200616T17-(1-4)、E200616T18-(1-7)、E200618T07-(1-3)、E200618T10-(1-2)、E200618T12-(1-5)	铅	标准样品 GSS-34	27.4	26±2	符合要求
E200615T05-(1-2)、E200615T06-(1-4)、E200615T08-(1-2)、E200615T09-(1-2)、E200615T11-(1-3)、E200616T01-(1-6)、E200616T02-(1-7)	镉	标准样品 GSS-8	0.13	0.13±0.02	符合要求
E200616T03-(1-7)、E200616T04-(1-2)、E200616T13-(1-4)、E200616T14-(1-5)、E200616T15-(1-4)、E200616T16-(1-5)	镉	标准样品 GSS-34	0.15	0.16±0.01	符合要求
E200616T17-(1-4)、E200616T18-(1-7)、E200618T07-(1-3)、E200618T10-(1-2)、E200618T12-(1-5)	镉	标准样品 GSS-34	0.15	0.16±0.01	符合要求
E200616T01-(1-6)、E200616T02-(1-7)、E200616T03-(1-7)、E200616T04-(1-2)、E200615T05-(1-2)、E200615T06-(1-4)、E200618T07-(1-3)、E200615T08-(1-2)、E200615T09-(1-2)	砷	标准样品 GSS-34	14.4	13.7±1.2	符合要求
	砷	标准样品 GSS-34	12.9	13.7±1.2	符合要求

样品编号	检测项目	质控样品编号	测定值 (mg/kg)	标准值 (mg/kg)	评价结果
E200618T10- (1-2)、E200615T11- (1-3)、E200618T12- (1-5)、E200616T13- (1-4)、E200616T14- (1-5)、E200616T15- (1-4)、E200616T16- (1-5)、E200616T17- (1-4)、E200616T18- (1-7)	砷	标准样品 GSS-34	13.4	13.7±1.2	符合要求
	砷	标准样品 GSS-34	14.7	13.7±1.2	符合要求
E200616T01- (1-6)、E200616T02- (1-7)、E200616T03- (1-7)、E200616T04- (1-2)、E200615T05- (1-2)、E200615T06- (1-4)、E200618T07- (1-3)、E200615T08- (1-2)、E200615T09- (1-2)	汞	标准样品 GSS-34	0.053	0.053±0.006	符合要求
	汞	标准样品 GSS-34	0.056	0.053±0.006	符合要求
E200618T10- (1-2)、E200615T11- (1-3)、E200618T12- (1-5)、E200616T13- (1-4)、E200616T14- (1-5)、E200616T15- (1-4)、E200616T16- (1-5)、E200616T17- (1-4)、E200616T18- (1-7)	汞	标准样品 GSS-34	0.056	0.053±0.006	符合要求
	汞	标准样品 GSS-34	0.056	0.053±0.006	符合要求

④加标回收率

实验室在进行有机物的检测中，共做了 5 组挥发性有机物样品加标回收检测，加标回收率范围为 79.6%-121%；做了 5 组半挥发性有机物样品加标回收检测，加标回收率范围为 45.5%-105%；做了 2 组有机氯农药样品加标回收检测，加标回收率范围为 88.0%-111%；做了 3 组六价铬空白加标回收检测，加标回收率范围为 90.7%-94.2%。

⑤替代物加标回收率

在挥发性有机物分析过程中，均加标了甲苯-d₈、二溴氟甲烷和 4-溴氟苯三个替代物，甲苯-d₈回收率范围为 86.0%-130%，二溴氟甲烷回收率范围为 100%-128%，4-溴氟苯回收率范围为 88.0%-130%；在半挥发性有机物分析过程中，均加标了 2-氟酚、苯酚-d₆、硝基苯-d₅、2-氟联苯、2，4，6-三溴苯酚和 4，4'-三联苯-d₁₄，2-氟酚回收率范围为 68.0%-100%，苯酚-d₆回收率范围为 70.0%-102%，硝基苯-d₅回收率范围为 72.0%-104%，2-氟联苯回收率范围为 72.0%-104%，2，4，6-三溴苯酚回收率范围为 72.0%-106%，4，4'-三联苯-d₁₄回

收率范围为 72.0%-106%；在有机氯农药分析过程中，均加标了四氯间二甲苯和氯菌酸二丁酯，四氯间二甲苯回收率范围为 80.0%-96.0%，氯菌酸二丁酯回收率范围为 76.0%-94.0%。目标替代物回收率均满足标准要求。详见附件质控报告。

2、地下水检测质量控制

地下水采样要求严格按照《地下水环境检测技术规范》（HJ/T 164-2004）、《建设用土壤污染状况风险管控和修复监测技术导则》（HJ 25.2-2019）、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019）进行。

①平行样分析

本项目共采集地下水样品 3 个批次，其中密码平行样 1 个批次，占采集样品总数的 33.3%。平行样品分析项目 28 项，包含了理化、无机、有机各项指标，根据检测结果计算，检出项目平行样相对偏差分别为：氟化物：1.3%、总硬度：0.4%、耗氧量：0.0%、氨氮：1.2%、硝酸盐：1.6%、硫酸盐：0.8%、氯化物：1.2%、铁：0.0%、锰：0.0%、钠：0.1%，检出项目相对偏差范围均符合标准要求，其余项目均未检出，不计算相对偏差。

②运输空白、全程序空白和设备空白

项目采样期间设置运输空白和全程序空白样品各 1 个批次，现场采集设备空白样品 1 个。所有空白样品检测结果均小于检出限，符合标准要求。

③加标回收

实验室在进行项目检测中，为保证数据的准确性，对挥发性有机物、半挥发性有机物及有机农药类项目进行了样品加标实验，加标回收率范围 82.8%-119%；选取了 7 个项目做了空白加标回收实验，加标回收率分别为：硝酸盐：101%、氟化物：98.0%、硫酸盐：98.0%、挥发酚类：93.5%、硫化物：99.0%、阴离子表面活性剂：92.2%、亚硝酸盐：90.0%。所测项目加标回收率均符合标准要求。

④质控样分析

实验室在进行项目检测中，为保证数据的准确性，选取了 17 个项目做了有证质控样质控实验，检测结果均在标准值范围内。详见附件质控报告。

表 5.5-2 地下水质控样检测结果

序号	检测项目	质控样品	测定值	标准值	评价结果
1	氟化物（mg/L）	质控样 201740	3.09	3.03±0.18	符合要求
2	六价铬（μg/L）	质控样 203354	40.9	39.6±2.4	符合要求

序号	检测项目	质控样品	测定值	标准值	评价结果
3	总硬度(以 CaCO_3 计, mmol/L)	质控样 200738	1.33	1.36 ± 0.05	符合要求
4	耗氧量 (COD_{Mn} 法, 以 O_2 计, mg/L)	质控样 203160	3.60	3.57 ± 0.26	符合要求
5	氨氮(以 N 计, mg/L)	质控样 2005115	5.27	5.29 ± 0.21	符合要求
6	氯化物 (mg/L)	质控样 201843	9.09	9.03 ± 0.22	符合要求
7	铁 (mg/L)	盲样 202311	0.687	0.704 ± 0.032	符合要求
8	锰 (mg/L)	盲样 202311	0.769	0.760 ± 0.035	符合要求
9	铜 (mg/L)	盲样 200934	0.738	0.724 ± 0.042	符合要求
10	锌 (mg/L)	盲样 200934	0.471	0.468 ± 0.019	符合要求
11	钠 (mg/L)	盲样 202618	1.04	1.06 ± 0.06	符合要求
12	汞 ($\mu\text{g/L}$)	盲样 202041	8.37	8.31 ± 0.66	符合要求
13	砷 ($\mu\text{g/L}$)	盲样 200443	53.8	55.0 ± 3.3	符合要求
14	硒 ($\mu\text{g/L}$)	盲样 203718	9.38	9.69 ± 0.89	符合要求
15	镉 (mg/L)	盲样 200934	0.150	0.149 ± 0.008	符合要求
16	铅 (mg/L)	盲样 200934	0.299	0.297 ± 0.012	符合要求

3、地表水质量控制

地表水水样品采集和保存流转方法严格参照《土壤环境检测技术规范》(HJ/T 166-2004)、《建设用地土壤污染风险管控和修复 监测技术导则》(HJ 25.2-2019)、《重点行业企业用地调查样品采集保存和流转技术规定》、《地表水和污水检测技术规范》(HJ/T 91-2002)的规定进行。

①平行样分析

本项目共采集地表水样品 2 个批次,其中密码平行样 1 个批次,占采集样品总数的 50.0%。平行样品分析项目 28 项,包含了理化、无机、有机各项指标,根据检测结果计算,检出项目平行样相对偏差分别为:挥发酚: 0.0%、氟化物: 1.0%、总氮: 1.1%、总磷: 1.1%、化学需氧量: 0.0%、氨氮: 0.4%、阴离子表面活性剂: 0.0%、高锰酸盐指数: 0.0%、硝酸盐: 0.3%、氯化物: 0.0%、砷: 5.9%,检出项目相对偏差范围均符合标准要求,其余项目均未检出,不计算相对偏差。

②全程序空白

项目采样期间设置全程序空白样品 1 个批次,所有空白样品检测结果均小于

检出限，符合标准要求。

③加标回收

实验室在进行项目检测中，为保证数据的准确性，对三氯甲烷、四氯化碳分别做了样品加标回收实验，回收率分别为 105%、110%；选取了 7 个项目做了空白加标回收实验，加标回收率分别为：氰化物：98.0%、挥发酚类：99.0%、硫化物：97.3%、阴离子表面活性剂：90.5%、总磷：93.3%、总氮：93.0%、硝酸盐：100%。所测项目加标回收率均符合标准要求。

④质控样分析

实验室在进行项目检测中，为保证数据的准确性，选取了 16 个项目做了有证盲样质控实验，检测结果均在标准值范围内。

表 5.5-3 地表水质控样检测结果

序号	检测项目	质控样品	测定值	标准值	评价结果
1	氟化物 (mg/L)	质控样 201740	3.03	3.03±0.18	符合要求
2	六价铬 (μg/L)	质控样 203354	41.6	39.6±2.4	符合要求
3	化学需氧量 (COD _{Cr} 法, mg/L)	质控样 2001110	73	72.8±4.9	符合要求
4	氨氮 (以 N 计, mg/L)	质控样 2005115	5.27	5.29±0.21	符合要求
5	石油类 (mg/L)	质控样 BW 021001z6494	20.6	20.7±1.7	符合要求
6	高锰酸盐指数 (mg/L)	质控样 203160	3.6	3.57±0.26	符合要求
7	氯化物 (mg/L)	质控样 201843	9.09	9.03±0.22	符合要求
8	铁 (mg/L)	盲样 202311	0.687	0.704±0.032	符合要求
9	锰 (mg/L)	盲样 202311	0.769	0.760±0.035	符合要求
10	铜 (mg/L)	盲样 200934	0.738	0.724±0.042	符合要求
11	锌 (mg/L)	盲样 200934	0.471	0.468±0.019	符合要求
12	汞 (μg/L)	盲样 202041	8.37	8.31±0.66	符合要求
13	砷 (μg/L)	盲样 200443	53.8	55.0±3.3	符合要求
14	硒 (μg/L)	盲样 203718	9.38	9.69±0.89	符合要求
15	镉 (mg/L)	盲样 200934	0.150	0.149±0.008	符合要求
16	铅 (mg/L)	盲样 200934	0.299	0.297±0.012	符合要求

4、水系沉积物质量控制

现场样品采集及保存流转严格按照《建设用地土壤污染风险管控和修复 监

测技术导则》（HJ 25.2-2019）、《重点行业企业用地调查样品采集保存和流转技术规定》、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019）的规定进行。水系沉积物参照土壤的质控进行。

本次场地调查按照标准要求分别做了平行样品分析，运输空白和全程序空白样品分析，空白样品加标分析，目标替代物分析，质控样品分析等措施。

①平行样分析

本项目共采集水系沉积物样品 1 个，其中密码平行样 1 个，占采集样品总数的 50.0%。根据检测结果计算，平行样相对偏差分别为：砷：0.9%、镉：5.9%、铅：0.2%、汞：1.0%、铜：1.6%、镍：3.7%；挥发性有机物、铬（六价）、半挥发性有机物、有机农药类均未检出，不计算相对偏差。

②运输空白和全程序空白

项目采样期间每天设置运输空白和全程序空白样品各 1 个。根据项目点位布设及现场采样进度，共设置 2 个运输空白和全程序空白，空白样品检测结果均小于检出限，符合标准要求。

③加标回收

实验室在进行有机物的检测中，共做了 1 组挥发性有机物样品加标回收检测，加标回收率范围为 83.4%-120%；做了 1 组半挥发性有机物样品加标回收检测，加标回收率范围为 50.5%-104%；做了 1 组有机氯农药样品加标回收检测，加标回收率范围为 88.0%-114%；做了 1 组六价铬空白加标回收检测，加标回收率范围为 91.3%。回收率范围均符合标准要求。

④质控样分析

在分析无机金属项目过程中，实验室按照样品分析批次，分别做了 6 批次样品有证质控样实验，检测结果均在标准值范围内。

表 5.5-4 水系沉积物水质控样检测结果

样品编号	检测项目	质控样品编号	测定值 (mg/kg)	标准值 (mg/kg)	评价结果
E200622T (01-04)	铜	标准样品 GSS-34	34	32±2	符合要求
E200622T (01-04)	镍	标准样品 GSS-34	38	38±2	符合要求
E200622T (01-04)	铅	标准样品 GSS-34	25.4	26±2	符合要求
E200622T (01-04)	镉	标准样品 GSS-34	0.15	0.16±0.01	符合要求
E200622T (01-04)	砷	标准样品 GSS-34	13.4	13.7±1.2	符合要求

样品编号	检测项目	质控样品编号	测定值 (mg/kg)	标准值 (mg/kg)	评价结果
E200622T (01-04)	汞	标准样品 GSS-34	0.057	0.053±0.006	符合要求

⑤替代物回收率

在挥发性有机物分析过程中，均加标了甲苯-d₈、二溴氟甲烷和 4-溴氟苯三个替代物，甲苯-d₈回收率范围为 106%-110%，二溴氟甲烷回收率范围为 116%-124%，4-溴氟苯回收率范围为 98.0%-108%；在半挥发性有机物分析过程中，均加标了 2-氟酚、苯酚-d₆、硝基苯-d₅、2-氟联苯、2，4，6-三溴苯酚和 4，4'-三联苯-d₁₄，2-氟酚回收率范围为 76.0%-100%，苯酚-d₆回收率范围为 72.0%-94.0%，硝基苯-d₅回收率范围为 74.0%-90.0%，2-氟联苯回收率范围为 78.0%-94.0%，2，4，6-三溴苯酚回收率范围为 84.0%-106%，4，4'-三联苯-d₁₄回收率范围为 78.0%-100%；在有机氯农药分析过程中，均加标了四氯间二甲苯和氯菌酸二丁酯，四氯间二甲苯回收率范围为 85.0%-100%，氯菌酸二丁酯回收率范围为 80.0%-105%。目标替代物回收率均满足标准要求。

5.5.4 质量控制数据质量和符合性分析

(1) 通过核查现场照片、经纬度坐标、土层结构、点位信息等现场信息确认样品的代表性；

(2) 通过核查采样器具、样品容器、防止交叉污染等措施确认样品的正确性；

(3) 通过样品唯一性标识、样品保存和流转记录、保存条件及固定剂添加等确认样品的有效性；

(4) 通过分析运输空白样及全程序空白样，通过检测结果确认样品的有效性；

(5) 通过分析检测方法选择的合理性及样品制备和萃取过程质量控制的有效性，

核查检验原始记录中保留时间、特征吸收波长等定性参数的符合性及校准曲线等定量参数的符合性确认数据的真实性及正确性；

通过分析全程序空白、实验室空白、运输空白、加标回收率、平行样分析及盲样测试分析结果确认数据的准确性。

汇总检测数据，校核检测报告确认数据完整性。

6 检测结果分析与评价

6.1 项目水文地质情况

6.1.1 项目地块地形、地貌

地形：场区地形有起伏，总体呈南高北低。高程 35~38 米。场区大部分区域堆有大量建筑垃圾，场地东侧为堆土，平均海拔在 43 米左右。

地貌：场区地貌单元属山前河谷洪积平原，后经人工回填改造。

6.1.2 项目地块地质条件

(1) 大站组(QD)

主要岩性为灰黄色、黄色、棕黄色粘土、粉砂质粘土、含砾粉砂质粘土、砂和砂砾石层等，厚度一般 2~5m。

(2) 下伏基岩

石门山下书院单元：下书院单元呈岩株状，分布面积约 22km²。该单元侵入于中生代白垩纪青山群八亩地组，被北大崮单元、小平兰单元和孤山单元脉动侵入，与浮山呈断裂接触。

岩性为中粒正长花岗岩，呈浅肉红色一灰白色，块状构造，中粒花岗结构，矿物粒度 2~5mm，主要矿物有：钾长石 63.71%、斜长石 1.42%、石英 20.32%、黑云母少量。

6.1.3 项目地块地层分布

根据野外钻探资料，场地土层主要由第四系全新统洪冲积层以及强风化花岗岩，本工程共揭示了四个主岩土层，现分述如下：

本次钻探揭露场区以素填土、粉质黏土、强风化安山岩为主，以下按地质年代由新到老、层序自上而下的顺序将各岩土层分布特征及其物理力学性质进行分述。

第①层：杂填土：

主要分布于厂区东侧堆土，高于地表，灰褐色，松散-中密，含碎石、粗砂。层顶高程：37.97~41.68 米；层厚：2.50~5.00 米；平均厚度：3.33 米。

第②层：素填土：

广泛分布于全场区。层顶高程：35.47~38.03 米；层厚：0.30~2.50 米；平均厚度：0.95 米。灰褐色~黄褐色，干燥~稍湿，松散，主要由粉土和粘性土组成，含有砂砾、碎石，局部见有毛石、碎块石。场区局部地表堆有建筑垃圾，性质不均匀。根据现场调查，该层回填年限均大于 5 年。场地西侧局部地面硬化有 30cm 厚混凝土层。

第③层：粉质黏土

零星分布于局部场区，且厚度差异大。层顶高程：34.18~37.63 米；层厚：0.70~3.00 米；平均厚度：1.48 米。褐色、黄褐色~红褐色，呈可塑~硬塑状态，稍湿~湿，韧性一般，含少量锰、铁结核，局部含砂较多。

第④层 强风化花岗岩：

分布于大部分场区。紫灰色、紫红色、灰褐色，原岩结构大部分已破坏，节理裂隙极为发育，沿裂隙面多见次生矿物发育，风化程度强且极其不均匀，岩芯以碎块状、碎石土状为主，偶夹有块状岩芯，碎块状岩芯间以黏土矿物填充。勘察过程中，此层未揭穿。

6.1.4 项目地块水文条件

依据区域水文地质资料和本次工作资料，该场地地下水类型主要为上层滞水和基岩裂隙水。上层滞水主要接受大气降水、地表水等的垂直渗漏补给和侧向径流补给，不同地段含水层的渗透系数差异较大，补给方式与补给量相差悬殊较大，形成上层滞水分布不均匀，水位不连续、水位高低差异大的特点，地下水整体流向由东南流向西北，排泄方式以大气蒸发为主、人工采集为辅，上层滞水主要含水层为第①层（素填土）。基岩裂隙水主要赋存与风化裂隙与构造裂隙中，主要由上层滞水和侧向径流补给。基岩裂隙水分布不连续、不具有统一地下水位，且水量较小。基岩裂隙水主要含水层为第④层（强风化花岗岩）。

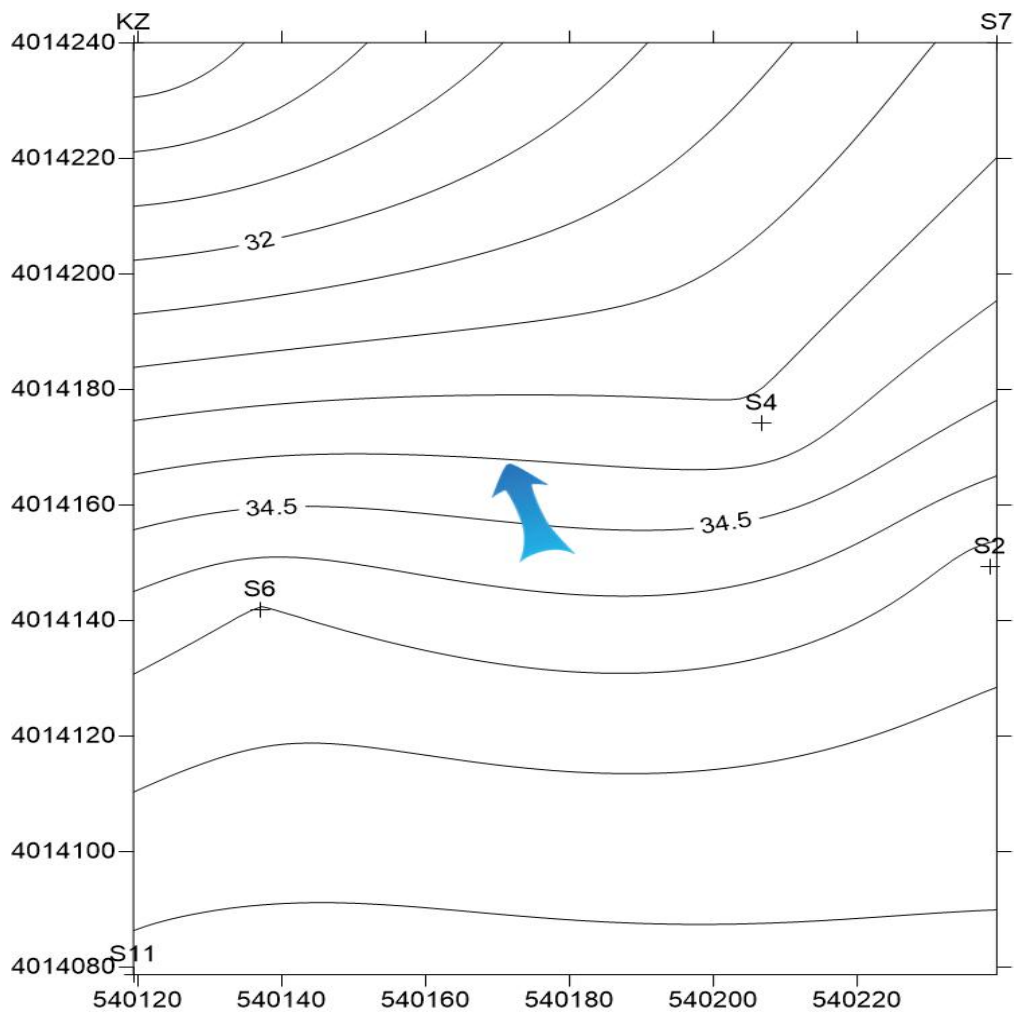


图 6.1-1 地下水位等高线图

6.1.5 不良地质作用

勘察期间，未见岩溶、断裂等不良地质作用，未见滑坡、崩塌、泥石流、震陷及采空区等不良地质作用；未发现河道、沟浜、墓穴、防空洞、孤石等影响场地稳定性的不良埋藏物。场区内广泛分布有厚薄不均的第四系填土层，回、场区内广泛分布有厚薄不均的第四系填土层，回填成分杂乱，密实度不均匀，由于场区内第四系软填土层的存在，场地稳定性及建筑适宜性一般。

调查地块钻孔柱状图 6.1-2、剖面图见图 6.1-3。

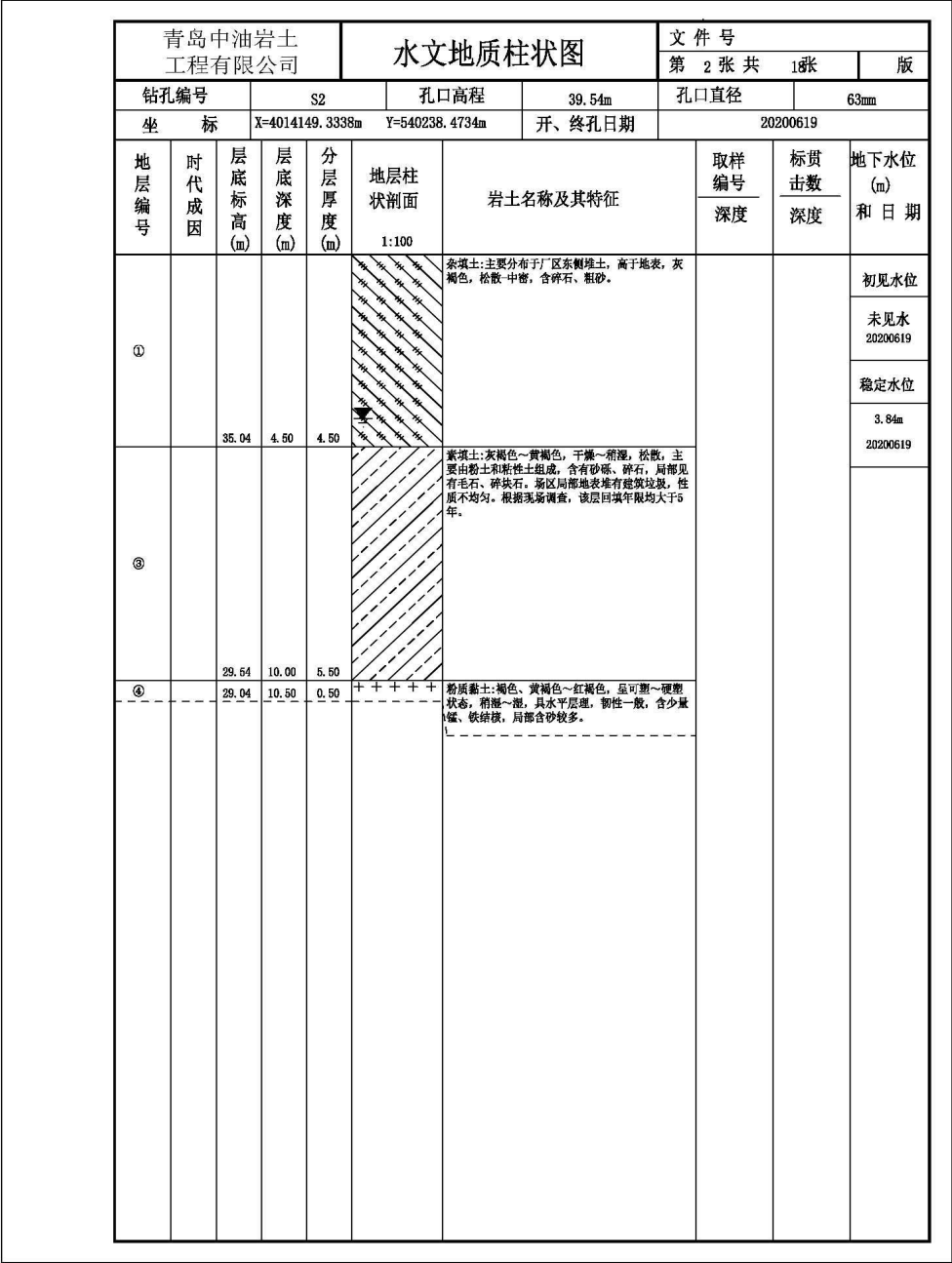


图 6.1-2 调查地块钻孔柱状图

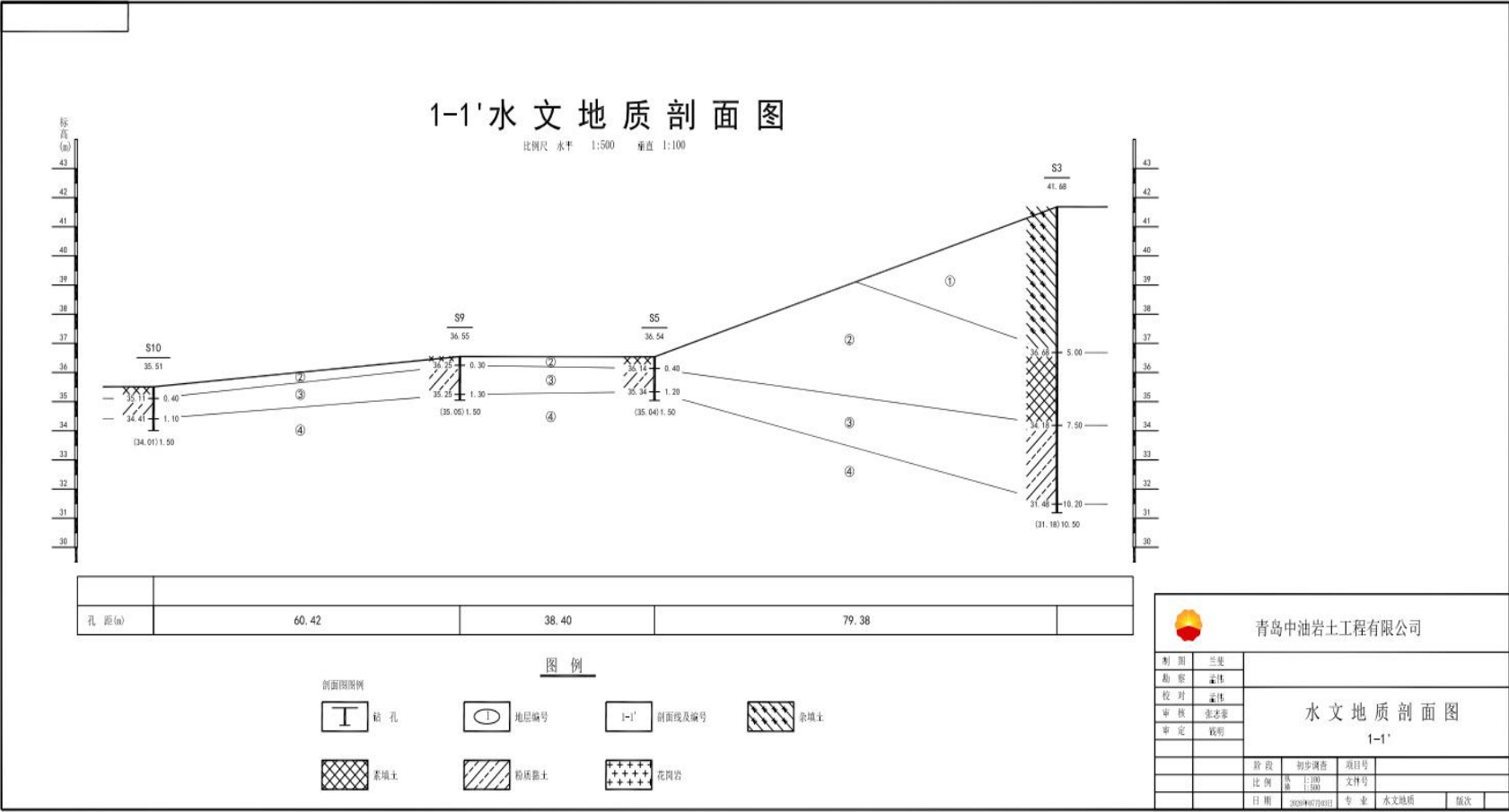


图 6.1-3 水文地质剖面图

6.2 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）》（GB 36600-2018）
- 2、《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）
- 3、《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）

调查地块规划为公共管理与公共服务用地中的中小学用地，土壤评价标准采用《土壤环境质量 建设用地土壤污染 风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）第一类用地筛选值标准。地块内地下水不作为饮用水源，地下水评价标准采用《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中 IV 类标准，《地下水质量标准》GB/T 14848-2017 中无石油类的标准，本次石油类引用《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中 IV 类标准。地表水标准采用《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中 V 类标准。

具体见表 6.2-1。

表 6.2-1 土壤污染物筛选值标准

序号	污染项目	第一类用地 筛选值 (mg/kg)	序号	污染项目	第一类用地 筛选值 (mg/kg)
重金属和无机物					
1	砷	20	5	铅	400
2	镉	20	6	汞	8
3	铬（六价）	3.0	7	镍	150
4	铜	2000			
挥发性有机物					
8	四氯化碳	0.9	22	1,1,2-三氯乙烷	0.6
9	氯仿	0.3	23	三氯乙烯	0.7
10	氯甲烷	12	24	1,2,3-三氯丙烷	0.05
11	1,1-二氯乙烷	3	25	氯乙烯	0.12
12	1,2-二氯乙烷	0.52	26	苯	1
13	1,1-二氯乙烯	12	27	氯苯	68
14	顺-1,2-二氯乙烯	66	28	1,2-二氯苯	560
15	反-1,2-二氯乙烯	10	29	1,4-二氯苯	5.6
16	二氯甲烷	94	30	乙苯	7.2
17	1,2-二氯丙烷	1	31	苯乙烯	1290

序号	污染项目	第一类用地 筛选值 (mg/kg)	序号	污染项目	第一类用地 筛选值 (mg/kg)
18	1,1,1,2-四氯乙烷	2.6	32	甲苯	1200
19	1,1,2,2-四氯乙烷	1.6	33	间二甲苯+对二甲苯	163
20	四氯乙烯	11	34	邻二甲苯	222
21	1,1,1-三氯乙烷	701			
半挥发性有机物					
35	硝基苯	34	41	苯并[k]荧蒽	55
36	苯胺	92	42	蒽	490
37	2-氯酚	250	43	二苯并[a, h]蒽	0.55
38	苯并[a]蒽	5.5	44	茚并[1,2,3-cd]芘	5.5
39	苯并[a]芘	0.55	45	萘	25
40	苯并[b]荧蒽	5.5			
有机农药类					
46	氯丹	2.0	53	七氯	0.13
47	p, p'-滴滴涕	2.5	54	六氯苯	0.33
48	p, p'-滴滴伊	2.0	55	灭蚁灵	0.03
49	滴滴涕	2.0	56	α-六六六	0.09
50	敌敌畏	1.8	57	β-六六六	0.32
51	乐果	86	58	γ-六六六	0.62
52	硫丹	234			
石油烃类					
59	石油烃	826			

表 6.2-2 GB/T 14848-2017 地下水质量标准

单位: mg/L

序号	指标	IV 类	序号	指标	IV 类
1	色 (铂钴色度单位)	≤ 25	39	1,2-二氯乙烷 ($\mu\text{g/L}$)	≤ 40.0
2	臭和味	无	40	1,1-二氯乙烯 ($\mu\text{g/L}$)	≤ 60.0
3	浑浊度	≤ 10	41	顺-1,2-二氯乙烯	
4	肉眼可见物	无	42	反-1,2-二氯乙烯	
5	pH	$5.5 \leq \text{pH} < 6.5$ $8.5 < \text{pH} \leq 9.0$	43	二氯甲烷 ($\mu\text{g/L}$)	≤ 500
6	总硬度	≤ 650	44	1,2-二氯丙烷 ($\mu\text{g/L}$)	≤ 60.0
7	溶解性总固体	≤ 2000	45	1,1,1,2-四氯乙烷	
8	硫酸盐	≤ 350	46	1,1,2,2-四氯乙烷	

序号	指标	IV 类	序号	指标	IV 类
9	氯化物	≤350	47	四氯乙烯 (μg/L)	≤300
10	铁	≤2.0	48	1,1,1-三氯乙烷 (μg/L)	≤4000
11	锰	≤1.50	49	三氯乙烯 (μg/L)	≤210
12	铜	≤1.50	50	1,2,3-三氯丙烷 (μg/L)	
13	锌	≤5.00	51	氯乙烯 (μg/L)	≤90.0
14	铝	≤0.50	52	氯苯 (μg/L)	≤600
15	挥发性酚类	≤0.01	53	1,2-二氯苯 (μg/L)	/
16	阴离子表面活性剂	≤0.3	54	1,4-二氯苯 (μg/L)	/
17	耗氧量	≤10.0	55	乙苯 (μg/L)	≤600
18	氨氮	≤1.50	56	苯乙烯 (μg/L)	≤40.0
19	硫化物	≤0.10	57	二甲苯总量 (μg/L)	≤1000
20	钠	≤400	58	硝基苯 (μg/L)	/
21	总大肠菌群	≤100	59	苯胺 (μg/L)	/
22	菌落总数	≤1000	60	2-氯酚 (μg/L)	/
23	亚硝酸盐	≤4.80	61	苯并[a]蒽 (μg/L)	/
24	硝酸盐	≤30.0	62	苯并[a]芘 (μg/L)	/
25	氰化物	≤0.1	63	苯并[b]荧蒽 (μg/L)	≤0.50
26	氟化物	≤2.0	64	苯并[k]荧蒽 (μg/L)	≤8.0
27	碘化物	≤0.50	65	蒽 (μg/L)	/
28	汞	≤0.002	66	二苯并[a, h]蒽 (μg/L)	/
29	砷	≤0.05	67	茚并[1, 2, 3-cd]芘 (μg/L)	/
30	硒	≤0.1	68	敌敌畏 (μg/L)	≤2.00
31	镉	≤0.01	69	乐果 (μg/L)	≤160
32	六价铬	≤0.10	70	甲基对硫磷 (μg/L)	≤40.0
33	铅	≤0.10	71	马拉硫磷 (μg/L)	≤50
34	三氯甲烷 (μg/L)	≤300	72	六六六 (总量) (μg/L)	≤300
35	四氯化碳 (μg/L)	≤50.0	73	r-六六六 (μg/L)	≤150
36	苯 (μg/L)	≤120	74	滴滴涕总量 (μg/L)	≤2.00
37	甲苯 (μg/L)	≤1400	75	六氯苯 (μg/L)	≤2.00
38	1,1-二氯乙烷	/	76	七氯 (μg/L)	≤0.80
77	石油类	0.5			

表 6.2-3 GB 3838-2002 地表水环境质量标准

单位: mg/L, pH 无量纲

序号	指标	V 类	序号	指标	V 类
1	水温	/	22	阴离子表面活性剂	≤0.3
2	pH 值	6-9	23	硫化物	≤1.0
3	溶解氧	≥2	24	硫酸盐	250
4	高锰酸盐指数	≤15	25	氯化物	250
5	化学需氧量	≤40	26	硝酸盐	10
6	五日生化需氧量	≤10	27	铁	0.3

序号	指标	V 类	序号	指标	V 类
7	氨氮	≤2.0	28	锰	0.1
8	总磷	≤0.4	29	三氯甲烷	0.06
9	总氮	≤2.0	30	四氯化碳	0.002
10	铜	≤1.0	31	敌敌畏	0.05
11	锌	≤2.0	32	乐果	0.08
12	氟化物	≤1.5	33	对硫磷	0.003
13	硒	≤0.02	35	甲基对硫磷	0.002
14	砷	≤0.1	36	敌百虫	0.05
15	汞	≤0.001	37	马拉硫磷	0.05
16	镉	≤0.01	38	林丹	0.002
17	铬（六价）	≤0.1	39	滴滴涕	0.001
18	铅	≤0.1	40	石油烃	/
19	氰化物	≤0.2			
20	挥发酚	≤0.1			
21	石油类	≤1.0			

6.3 土壤检测结果

本次共采集 68 个土壤样品（含平行样 8 个），点位实际采样深度 1.5-10.5m。土壤样品的实验室检测结果具体见附件检测报告，土壤样品检出污染物见表 6.3-1。

表 6.3-1（1） 土壤样品 pH、重金属和石油烃检测数据一览表

点位编号		pH	砷	镉	铅	汞	铜	镍	铬 (六价)	石油烃
S1	0-0.5m	6.14	3.74	0.08	22.8	0.030	13	24	ND	36
	0.5-2.5m	6.62	3.61	0.14	21.3	0.028	14	30	ND	21
	2.5-4.5m	6.73	5.25	0.16	23.0	0.028	16	29	ND	16
	4.5-6.5m	6.11	8.35	0.15	19.0	0.016	17	28	ND	20
	6.5-7.5m	5.86	9.45	0.14	14.8	0.012	22	35	ND	9
S2	0-0.5m	6.95	7.60	0.14	23.0	0.016	16	25	ND	ND
	0.5-2.5m	5.92	3.52	0.13	27.4	0.044	9	14	ND	26
	2.5-4.5m	6.92	5.11	0.14	32.9	0.010	15	22	ND	6
	4.5-6.5m	6.64	10.5	0.06	10.7	0.014	19	29	ND	9
	6.5-8.5m	6.08	8.89	0.08	12.2	0.009	16	27	ND	13
	8.5-10.5m	6.07	7.91	0.08	19.1	0.012	17	25	ND	12
S3	0-0.5m	6.25	5.76	0.14	21.8	0.024	16	16	ND	14
	0.5-2.5m	6.77	5.73	0.14	26.5	0.026	22	21	ND	25
	2.5-4.5m	6.23	4.17	0.17	23.6	0.030	14	19	ND	36
	4.5-6.5m	5.43	4.56	0.05	17.1	0.010	13	16	ND	ND
	6.5-8.5m	5.91	8.86	0.12	20.6	0.009	18	29	ND	17
	8.5-10.5m	6.20	9.42	0.07	14.3	0.010	18	26	ND	ND
S4	0-0.5m	7.01	4.16	0.08	19.6	0.018	15	23	ND	13
	0.5-2.0m	5.72	4.30	0.07	19.7	0.011	18	23	ND	7
S5	0-0.5m	6.93	8.50	0.14	16.4	0.022	11	20	ND	ND
	0.5-1.5m	5.70	8.15	0.08	16.0	0.023	16	30	ND	ND
S6	0-0.5m	6.55	12.6	0.10	21.6	0.020	22	32	ND	ND
	0.5-2.5m	6.68	8.92	0.04	11.5	0.012	15	27	ND	ND
	2.5-3.0m	6.07	9.70	0.13	12.7	0.019	19	32	ND	8
S7	0-0.5m	7.00	5.48	0.02	9.6	0.011	21	24	ND	/
	0.5-2.5m	5.76	6.73	0.03	8.6	0.008	26	25	ND	/
	2.5-4.0m	6.10	8.33	0.03	13.7	0.007	26	27	ND	/
S8	0.4-0.9m	5.68	9.42	0.12	19.9	0.032	14	29	ND	ND
	0.9-1.9m	7.15	8.67	0.09	20.2	0.022	14	25	ND	ND
S9	0-0.5m	5.41	3.86	0.12	19.1	0.035	8	11	ND	/
	0.5-1.0m	6.18	4.86	0.05	13.8	0.028	7	13	ND	/
S10	0-0.5m	6.12	5.86	0.09	15.5	0.075	30	18	ND	/
	0.5-1.0m	6.50	5.88	0.03	12.2	0.092	28	16	ND	/
S11	0-0.5m	5.43	5.64	0.29	29.8	0.082	57	18	ND	/

点位编号		pH	砷	镉	铅	汞	铜	镍	铬 (六价)	石油烃
DZ	0-0.5m	6.11	7.22	0.06	13.8	0.030	44	27	ND	28
	0.5-1.0m	6.68	8.51	0.08	7.1	0.012	27	29	ND	17
S13	0-0.5m	5.87	5.27	0.18	24.4	0.058	28	23	ND	73
	0.5-2.5m	6.07	5.12	0.17	21.2	0.043	21	17	ND	18
	2.5-4.5m	6.87	6.49	0.20	21.2	0.022	20	18	ND	16
	4.5-6.0m	7.06	4.73	0.11	23.0	0.042	24	35	ND	28
S14	0-0.5m	6.21	5.35	0.11	21.8	0.028	34	21	ND	135
	0.5-2.5m	5.86	5.50	0.13	21.5	0.039	25	17	ND	84
	2.5-4.5m	6.82	5.79	0.14	21.2	0.028	23	17	ND	46
	4.5-6.0m	6.88	4.84	0.12	25.6	0.036	26	23	ND	43
S15	0-0.5m	6.05	6.16	0.11	20.0	0.054	23	22	ND	40
	0.5-2.5m	6.06	5.62	0.06	19.0	0.031	22	19	ND	34
	2.5-4.5m	7.05	6.20	0.07	21.6	0.045	24	19	ND	27
	4.5-6.0m	6.02	6.49	0.07	16.8	0.034	25	22	ND	22
S16	0-0.5m	6.69	6.50	0.13	20.5	0.032	23	26	ND	ND
	0.5-2.5m	6.82	5.25	0.07	18.8	0.065	24	19	ND	21
	2.5-4.5m	6.85	6.33	0.04	13.2	0.021	26	22	ND	46
	4.5-6.0m	6.14	6.68	0.04	14.0	0.026	23	23	ND	18
S17	0-0.5m	7.21	8.02	0.07	16.6	0.021	24	24	ND	26
	0.5-2.5m	6.02	7.10	0.06	16.4	0.030	26	22	ND	17
	2.5-4.5m	6.88	5.33	0.07	15.0	0.025	26	18	ND	26
	4.5-6.0m	6.96	4.93	0.04	15.2	0.028	20	20	ND	48
S18	0-0.5m	6.03	4.84	0.04	17.0	0.034	29	17	ND	78
	0.5-2.5m	5.89	5.70	0.08	21.0	0.033	31	18	ND	62
	2.5-4.5m	5.81	6.34	0.05	19.3	0.035	35	16	ND	25
	4.5-6.0m	7.00	5.29	0.03	15.0	0.031	36	18	ND	22

注：ND 表示小于检出限。

表 6.3-1 (2) 土壤有机物检测数据一览表

监测因子	点位编号		检测数据 (mg/kg)
乙苯	S14	2.5-4.5m	0.195
间二甲苯+对二甲苯			0.267
邻二甲苯			0.216

土壤样品有机物中乙苯有 1 个样品检出，间，对—二甲苯有 1 个样品检出，邻二甲苯有 1 个样品检出，其他挥发性有机物、半挥发性有机物、有机农药类均低于检出限。

表 6.3-1 (3) 土壤样品检出结果一览表

序号	检测指标	样品总数 (个)	检出个数 (个)	检出率 (%)	检出最小 值 (mg/kg)	检出最大值 (mg/kg)
1	pH	60	/	/	5.41	7.21
2	砷	60	60	100	3.52	12.6
3	镉	60	60	100	0.02	0.29
4	铅	60	60	100	7.1	32.9
5	汞	60	60	100	0.007	0.092
6	铜	60	60	100	7	57
7	镍	60	60	100	11	35
8	石油烃	50	43	86	6	135
9	乙苯	60	1	1.67	0.195	0.195
10	间二甲苯+ 对二甲苯	60	1	1.67	0.267	0.267
11	邻二甲苯	60	1	1.67	0.216	0.216

从上表中可以看出：

- 1、pH 值：**土壤样品中 pH 检测范围为 5.41-7.21。
- 2、重金属：**砷、镉、铜、铅、汞、镍等共 6 项重金属检出：六价铬均低于检出限。
- 3、有机物：**乙苯、间，对—二甲苯、邻二甲苯共 3 项有机物检出，各有 1 个样品检出，《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）表 1 中其他 36 项有机物及表 2 中的有机农药类均低于检出限。
- 4、石油烃（C₁₀-C₄₀）：**土壤样品中石油烃（C₁₀-C₄₀）有 43 个样品检出。

土壤检测结论：

1、重金属：砷、镉、铜、铅、汞、镍、六价铬检测值均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）第一类用地筛选值标准要求。

2、有机物：检测值均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）第一类用地筛选值标准要求。

3、石油烃（C₁₀-C₄₀）：检测值均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）第一类用地筛选值标准要求。

4、有机农药类：检测值均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）第一类用地筛选值标准要求。

6.4 地下水检测结果

本次共采集 4 个地下水样品（含 1 个平行样），地下水样品的实验室检测结果具体见附件检测报告，检出污染物见表 6.4-1（1）。

表 6.4-1（1） 地下水检测结果

检测因子		单位	W1	W2	W3
色度		度	<5	<5	<5
臭和味	原水中的臭和味	/	无	无	无
	煮沸后的臭和味	/	无	无	无
浑浊度		NTU	1	1	1
肉眼可见物		/	无	无	无
pH 值		无量纲	7.18	7.30	7.44
总硬度（以 CaCO ₃ 计）		mmol/L	3.05	12.9	3.95
溶解性总固体		mg/L	660	3.23×10 ³	957
硫酸盐		mg/L	42	366	64
氯化物		mg/L	110	1.27×10 ³	126
铁		mg/L	0.12	0.07	0.24
锰		mg/L	0.02	4.38	0.02
总铜		mg/L	ND	ND	ND
总锌		mg/L	ND	ND	ND
挥发酚类		mg/L	ND	ND	ND
阴离子表面活性剂		mg/L	0.12	0.31	0.26
耗氧量（COD _{Mn} 法，以 O ₂ 计）		mg/L	3.4	26.2	4.4
氨氮（以 N 计）		mg/L	0.41	2.0	0.58
硫化物		mg/L	ND	ND	ND
钠		mg/L	64.4	190	59.1
总大肠菌群		MPN/100mL	<2	<2	2
菌落总数		CFU/mL	15	21	19
亚硝酸盐氮（以 N 计）		mg/L	ND	ND	ND
硝酸盐氮（以 N 计）		mg/L	2.4	6.9	3.1
氰化物		mg/L	ND	ND	ND
氟化物		mg/L	0.7	1.0	0.4
汞		mg/L	ND	ND	ND
砷		mg/L	ND	0.0028	ND
总硒		mg/L	ND	0.0009	ND
镉		mg/L	ND	ND	ND
六价铬		mg/L	ND	ND	ND
铅		mg/L	ND	0.07	ND
石油类		mg/L	ND	ND	ND
三氯甲烷		mg/L	ND	ND	ND
四氯化碳		mg/L	ND	ND	ND

检测因子	单位	W1	W2	W3
*石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	mg/L	0.06	0.07	0.06
*碘化物	mg/L	ND	——	0.038
*铝	mg/L	0.06	0.07	0.06
1,1-二氯乙烷	mg/L	ND	ND	ND
1,2-二氯乙烷	mg/L	ND	ND	ND
1,1-二氯乙烯	mg/L	ND	ND	ND
顺-1,2-二氯乙烯	mg/L	ND	ND	ND
反-1,2-二氯乙烯	mg/L	ND	ND	ND
二氯甲烷	mg/L	ND	ND	ND
1,2-二氯丙烷	mg/L	ND	ND	ND
1,1,1,2-四氯乙烯	mg/L	ND	ND	ND
1,1,2,2-四氯乙烯	mg/L	ND	ND	ND
四氯乙烯	mg/L	ND	ND	ND
1,1,1-三氯乙烷	mg/L	ND	ND	ND
三氯乙烯	mg/L	ND	ND	ND
1,2,3-三氯丙烷	mg/L	ND	ND	ND
氯乙烯	mg/L	ND	ND	ND
苯	mg/L	ND	ND	ND
甲苯	mg/L	ND	ND	ND
氯苯	mg/L	ND	ND	ND
1,2-二氯苯	mg/L	ND	ND	ND
1,4-二氯苯	mg/L	ND	ND	ND
乙苯	mg/L	ND	ND	ND
苯乙烯	mg/L	ND	ND	ND
间+对二甲苯	mg/L	ND	ND	ND
邻二甲苯	mg/L	ND	ND	ND
硝基苯	mg/L	ND	ND	ND
苯胺	mg/L	ND	ND	ND
2-氯酚	mg/L	ND	ND	ND
苯并[a]蒽	mg/L	ND	ND	ND
苯并[a]芘	mg/L	ND	ND	ND
苯并[b]荧蒽	mg/L	ND	ND	ND
苯并[k]荧蒽	mg/L	ND	ND	ND
蒽	mg/L	ND	ND	ND
二苯并[a,h]蒽	mg/L	ND	ND	ND
茚并[1,2,3-cd]芘	mg/L	ND	ND	ND
α-六六六	mg/L	ND	ND	ND
γ-六六六	mg/L	ND	ND	ND
β-六六六	mg/L	ND	ND	ND
δ-六六六	mg/L	ND	ND	ND
p,p'-DDE	mg/L	ND	ND	ND

检测因子	单位	W1	W2	W3
p,p'-DDD	mg/L	ND	ND	ND
o,p'-DDT	mg/L	ND	ND	ND
p,p'-DDT	mg/L	ND	ND	ND
六氯苯	mg/L	ND	ND	ND
七氯	mg/L	ND	ND	ND
*敌敌畏	mg/L	ND	ND	ND
*乐果	mg/L	ND	ND	ND
*甲基对硫磷	mg/L	ND	ND	ND
*马拉硫磷	mg/L	ND	ND	ND

注：ND 表示小于检出限。

1、无机物

(1) 地下水样品的 pH 值为 7.18-7.44。

(2) 地下水样品中总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、耗氧量、阴离子表面活性剂、氨氮、总大肠菌群、菌落总数、硝酸盐（以 N 计）、氟化物、碘化物共计 12 项有检出。样品均为无色、无味、透明液体。亚硝酸盐（以 N 计）、氰化物、石油类低于检出限。

2、挥发性酚类：地下水样品中挥发酚均低于检出限。

3、有机物：地下水样品挥发性有机物、半挥发性有机物、有机农药类均低于检出限。

4、重金属：地下水样品中铁、锰、钠、砷、硒、铅、铝有检出。铜、锌、汞、镉、六价铬均低于检出限。

5、石油烃（C₁₀-C₄₀）：地下水样品中石油烃（C₁₀-C₄₀）有检出。

本次对地下水检出污染物进行超标倍数计算，地下水超标倍数计算结果见表 6.4-1（2）。

表 6.4-1（2） 地下水超标倍数计算结果

序号	污染物	评价标准		检测结果			超标个数	超标率%	最大超标倍数
		限值	单位	W1	W2	W3			
1	浑浊度	10	NTU	1	1	1	/	/	/
2	总硬度	650	mmol/L	3.05	12.9	3.95	1	33.3	0.98
3	溶解性总固体	2000	mg/L	660	3.23×10 ³	957	1	33.3	0.62
4	硫酸盐	350	mg/L	42	366	64	1	33.3	0.05
5	氯化物	350	mg/L	110	1.27×10 ³	126	1	33.3	2.63
序号	污染物	评价标准		检测结果			超标个数	超标率%	最大超标
		限值	单位	W1	W2	W3			

									倍数
6	铁	2.0	mg/L	0.12	0.07	0.24	/	/	/
7	锰	1.50	mg/L	0.02	4.38	0.02	1	33.3	1.92
8	阴离子表面活性剂	0.3	mg/L	0.12	0.31	0.26	1	33.3	0.03
9	耗氧量	10.0	mg/L	3.4	26.2	4.4	1	33.3	1.62
10	氨氮	1.50	mg/L	0.41	2.0	0.58	1	33.3	0.33
11	钠	400	mg/L	64.4	190	59.1	/	/	/
12	总大肠菌群	100	MPN/100 mL	< 2	< 2	2	/	/	/
13	菌落总数	1000	CFU/mL	15	21	19	/	/	/
14	硝酸盐氮（以 N 计）	30.0	mg/L	2.4	6.9	3.1	/	/	/
15	氟化物	2.0	mg/L	0.7	1.0	0.4	/	/	/
16	砷	0.05	mg/L	ND	0.0028	ND	/	/	/
17	总硒	0.1	mg/L	ND	0.0009	ND	/	/	/
18	铅	0.10	mg/L	ND	0.07	ND	/	/	/
19	铝	0.50	mg/L	0.06	0.07	0.06	/	/	/
20	*石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	/	mg/L	0.06	0.07	0.06	/	/	/
21	*碘化物	0.50	mg/L	ND	——	0.038	/	/	/

地下水检测数据表明：W2 地下水的总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、锰、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮均超过《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中IV类标准限值要求，超标倍数分别为 0.98 倍、0.62 倍、0.05 倍、2.63 倍、1.92 倍、0.03 倍、1.62 倍、0.33 倍。

6.5 地表水检测结果

本次共采集 2 个地表水样品（含 1 个平行样），地表水样品的实验室检测结果具体见附件检测报告，检出污染物见表 6.5-1。

表 6.5-1 地表水检测结果

序号	检测因子	检测结果（mg/L）	序号	检测因子	检测结果（mg/L）
1	水温（℃）	20.3	22	阴离子表面活性剂	1.18
2	pH 值（无量纲）	7.20	23	硫化物	ND
3	溶解氧	5.20	24	硫酸盐	354
4	高锰酸盐指数	7.2	25	氯化物	76
5	化学需氧量（CODCr）	28	26	硝酸盐氮（以 N 计）	1.60

序号	检测因子	检测结果 (mg/L)	序号	检测因子	检测结果 (mg/L)
6	五日生化需氧量 (BOD ₅)	8.4	27	铁	ND
7	氨氮 (以 N 计)	1.12	28	锰	ND
8	总磷 (以 P 计)	0.90	29	三氯甲烷	ND
9	总氮 (以 N 计)	53.6	30	四氯化碳	ND
10	总铜	ND	31	γ-六六六	ND
11	总锌	ND	32	o,p'-DDT	ND
12	氟化物	0.51	33	p,p'-DDT	ND
13	总硒	ND	34	p,p'-DDE	ND
14	砷	0.0016	35	p,p'-DDD	ND
15	汞	ND	36	*敌敌畏	ND
16	镉	ND	37	*乐果	ND
17	六价铬	ND	38	*对硫磷	ND
18	铅	ND	39	*甲基对硫磷	ND
19	氰化物	ND	40	*敌百虫	ND
20	挥发酚	ND	41	*马拉硫磷	ND
21	石油类	ND	42	*石油烃	0.11

地表水检测数据表明：地表水中的总氮、硫酸盐均超过《地表水质量标准》（GB 3838-2002）中 V 类标准限值要求，超标倍数分别为 25.8 倍、0.42 倍。

6.6 水系沉积物检测结果

本次共采集 2 个水系沉积物样品（含 1 个平行样），水系沉积物样品的实验室检测结果具体见附件检测报告，检出污染物见表 6.6-1。

表 6.6-1 水系沉积物检测结果

序号	检测因子	检测结果 (mg/kg)	序号	检测因子	检测结果 (mg/L)
1	pH 值 (无量纲)	5.61	33	甲苯	ND
2	砷	8.33	34	间二甲苯+对二甲苯	ND
3	镉	0.16	35	邻二甲苯	ND
4	铅	53.6	36	硝基苯	ND
5	汞	0.050	37	苯胺	ND
6	铜	32	38	2-氯酚	ND
7	镍	28	39	苯并 (a) 蒽	ND
8	铬 (六价)	ND	40	苯并 (a) 芘	ND
9	四氯化碳	ND	41	苯并 (b) 荧蒽	ND
10	氯仿	ND	42	苯并 (k) 荧蒽	ND
11	氯甲烷	ND	43	蒽	ND
12	1,1-二氯乙烷	ND	44	二苯并 (ah) 蒽	ND

序号	检测因子	检测结果 (mg/kg)	序号	检测因子	检测结果 (mg/L)
13	1,2-二氯乙烷	ND	45	茚并(1,2,3-cd)芘	ND
14	1,1-二氯乙烯	ND	46	萘	ND
15	顺-1,2-二氯乙烯	ND	47	α -氯丹	ND
16	反-1,2-二氯乙烯	ND	48	γ -氯丹	ND
17	二氯甲烷	ND	49	p,p'-DDD	ND
18	1,2-二氯丙烷	ND	50	p,p'-DDT	ND
19	1,1,1,2-四氯乙烷	ND	51	硫丹I	ND
20	1,1,2,2-四氯乙烷	ND	52	硫丹II	ND
21	四氯乙烯	ND	53	七氯	ND
22	1,1,1-三氯乙烷	ND	54	六氯苯	ND
23	1,1,2-三氯乙烷	ND	55	灭蚁灵	ND
24	三氯乙烯	ND	56	α -六六六	ND
25	1,2,3-三氯丙烷	ND	57	β -六六六	ND
26	氯乙烯	ND	58	γ -六六六	ND
27	苯	ND	59	*敌敌畏	ND
28	氯苯	ND	60	*乐果	ND
29	1,2-二氯苯	ND	61	*石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	186
30	1,4-二氯苯	ND			
31	乙苯	ND			
32	苯乙烯	ND			

水系沉积物检测结论：重金属、挥发性有机物、半挥发性有机物、有机农药类以及石油烃的检测值均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）第一类用地筛选值标准要求。

6.7 分析结果结论

6.7.1 土壤分析结论

地块内共采集 68 个土壤样品（含 8 个平行样）。土壤中污染物的检测值均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）第一类用地筛选值标准要求。

6.7.2 地下水分析结论

地块内共采集 4 个地下水样品（含 1 个平行样）。地下水的总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、锰、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮均不满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中IV类标准限值要求，其他污染物均满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中IV类标准限值要求。

上述超标污染物均为地下水质量常规指标，超标现象可能与地块所在区域地质条件有关。地块土层分布从上到下依次为素填土（厚度 0.3-1.0m）、粉质黏土（厚度 0.4-2.5m）、强风化安山岩；安山岩中的氧化锰、氧化钙是较容易流失的，安山岩风化后，氧化锰、氧化钙随雨水冲刷渗入地下会造成地下水中锰超标。

6.7.3 地表水分析结论

本次共采集 2 个地表水样品（含 1 个平行样），地表水中的总氮、硫酸盐均超过《地表水质量标准》（GB 3838-2002）中 V 类标准限值要求，超标倍数分别为 25.8 倍、0.42 倍。水体中有不少藻类，水体富营养化严重，可能造成水体中的总氮等指标偏高。

6.7.4 水系沉积物分析结论

本次共采集 2 个水系沉积物样品（含 1 个平行样），样品中的重金属、挥发性有机物、半挥发性有机物、有机农药类以及石油烃的检测值均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）第一类用地筛选值标准要求。

6.8 不确定性分析调查结果分析

本次调查地块原用地性质为农业用地，其中夏庄街道史家泊子社区 20300m² 的用地主要为农业用地，其间有塑钢门窗等个体户生产经营活动过和夏庄村 3454m² 以前主要为青岛广源发特种油有限公司厂区，有 3 个储罐在调查地块红线范围内；周边地块历史利用情况比较简单。

因此调查地块的污染物来源较简单。本次污染状况调查不确定性因素主要有：

1、受地块内建设垃圾分布和设备限制，部分点位移至可钻孔取土样区域，本次调查的布点存在不确定性。

2、样品保存、运输过程中存在不确定性。

上述不确定性的主要应对方法有：

1、在地块受限制情况下，尽可能小距离的移动点位，确保样品能够具有一定的代表性。

2、通过现场采样、运输和实验室质控措施，确保样品转运过程中受外环境污染影响较小。

7 结论与建议

7.1 结论

7.1.1 调查过程规范性

项目详细调查范围、布点方案定制、水地质调查、现场采样、样品检测、数据分析、调查报告编制等均符合《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（环境保护部公告 2017 年第 72 号）中的评估要求。

7.1.2 调查结论

青岛市城阳区夏庄街道天风南路以西、夏塔路以南、书云东路以北地块占地面积 23754m²，其中城阳区夏庄街道史家泊子社区（20300m²）和夏庄村（3454m²）。地块四至范围：东侧紧邻天风南路，南临规划三路（待建设），西侧紧邻夏庄街道史家泊子农用地，北临书晖路。该项目地块现状主要分布有厂房拆除的建筑垃圾、水塘、蔬菜大棚以及含建筑垃圾的堆土等，该地块原土地性质为农业用地，主要归城阳区夏庄街道史家泊子社区（20300m²）和夏庄村（3454m²）所有，现规划为第一类用地中的公共管理与公共服务用地中的中小学用地。

据调查地块历史使用情况，城阳区夏庄街道史家泊子社区 20300m²的地块用途主要以蔬菜种植、大棚种植为主，近年来有仓储、塑钢门窗生产活动，地块污染风险较低；夏庄村 3454m²的地块主要是青岛广源发特种油有限公司厂区，其中有 3 个储罐在本项目用地红线内，为本次调查的重点对象。

本地块地层自上而下分为素填土、粉质黏土、强风化安山岩。上层滞水主要含水层为第①层（素填土）。基岩裂隙水主要赋存与风化裂隙与构造裂隙中，主要由上层滞水和侧向径流补给，地下水整体流向由东南流向西北。基岩裂隙水分布不连续、不具有统一地下水位，且水量较小。基岩裂隙水主要含水层为第④层（强风化花岗岩）。

本次调查地块内实际采样点 17 个，对照点 1 个。地块布点和采样深度满足《建设用地土壤环境调查评估技术指南》和《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）中原则要求，土壤监测因子为 pH、《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）表 1 基本的 45 项及表 2 中的石油烃、有机农药类。共采集 68 个土壤样品（含 8 个平行样），全部送检。检测结果显示：土壤样品中重金属、有机物、石油烃、有机农药类均满足《土

壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）第一类用地筛选值标准要求。

本次调查共采集 4 个地下水样品（含 1 个平行样）。地下水监测因子为《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）表 1 中除放射性外 37 项和表 2 中的部分挥发性有机物、半挥发性有机物、有机农药类及石油烃，全部送检。检测结果显示：地下水的总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、锰、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮均不满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中Ⅳ类标准限值要求，其他污染物均满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中Ⅳ类标准限值要求。

上述超标污染物均为地下水质量常规指标，超标现象可能与地块所在区域地质条件有关。地块土层分布从上到下依次为素填土（厚度 0.3-1.0m）、粉质黏土（厚度 0.4-2.5m）、强风化安山岩；安山岩中的氧化锰、氧化钙是较容易流失的，安山岩风化后，氧化锰、氧化钙随雨水冲刷渗入地下会造成地下水中锰超标。

本次共采集 2 个地表水样品（含 1 个平行样），地表水中的总氮、硫酸盐均超过《地表水质量标准》（GB 3838-2002）中Ⅴ类标准限值要求，其余指标满足《地表水质量标准》（GB 3838-2002）中Ⅴ类标准限值要求。水体中有不少藻类，水体富营养化严重，可能造成水体中的总氮等指标偏高。

本次共采集 2 个水系沉积物样品（含 1 个平行样），样品中的重金属、挥发性有机物、半挥发性有机物、有机农药类以及石油烃的检测值均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）第一类用地筛选值标准要求。

综合以上内容，调查地块土壤污染物含量均未超出《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）第一类用地筛选值标准。

经过场地环境初步调查，夏庄街道天风南路以西、夏塔路以南、书云东路以北地块可满足第一类用地中的公共管理与公共服务用地中的中小学用地要求，无需开展后续详细调查。

7.2 建议

在本次调查地块的开发利用过程中，应切实履行实施污染防治和保护环境的职责，执行有关环境保护法律、法规、环境保护标准的要求，预防地块环境污染，维持地块土壤环境质量良好水平。地块开发后，不得将地下水作为饮用水源使用。

该场地在建设过程中，建设方挖基坑时做好地下水监测和土壤监测，关注基坑降水水质情况，加强对污染物的跟踪监测和风险防范。

建议地块在建设使用过程中若发现异常点位应及时向环保管理部门汇报，做好相应的防范处置措施，防止污染物的扩散。

7.3 不确定性分析

本报告结果是基于现场调查时间、调查范围、测试点和取样位置得出的，除此之外，不能保证在其他时间或者在现场的其它位置处能够得到完全一致的结果。

本报告所记录的内容和调查发现仅能体现本次场地环境初步调查期间场地的现场情况及土壤地下水环境的状况，需要强调的是本报告并不能体现本次场地环境现场调查结束后该场地上发生的行为所导致任何现场状况及场地环境状况的改变。