

北一路以北、香山路以西辛镇安置用 地项目地块土壤污染状况调查报告

委托单位：东营区城市发展投资集团有限公司

编制单位：山东铭博检测技术有限公司

二〇二二年五月



项目名称：北一路以北、香山路以西辛镇安置用地项目地块土壤污染状况调查报告

委托单位：东营区城市发展投资集团有限公司

编制单位：山东铭博检测技术有限公司

检测单位：山东铭博检测技术有限公司

项目组成员					
	姓名	负责章节	专业	职称	签名
项目负责	刘爱宗		化学工程与工艺	助理工程师	刘爱宗
报告编制	王梦璐	第 1~4 章	环境工程	助理工程师	王梦璐
	李艳	第 4-7 章	食品科学与工程	助理工程师	李艳
报告审核	张丹丹	审核	食品科学与工程	助理工程师	张丹丹



营业执照

(副本) 1-1



扫描二维码
“国家企业信用
公示系统”
了解更多企业
信息、年报、监
管动态

统一社会信用代码
91370502MAC3NQR3M82

名称 山东铭博检测技术有限公司

注册资本 壹仟万元整

类型 有限责任公司(自然人投资或控股)

成立日期 2018年12月06日

法定代表人 王峰

营业期限 2018年12月06日至 年 月 日

经营范围 环境及生态监测服务；管道及压力容器检测技术服务，实验室检测技术研发及技术咨询，计量仪器及设备信息咨询，海洋监测及技术服务，海洋环境监测及技术服务，环保科技、新能源科技技术开发、技术咨询及技术服务；计算机信息技术服务。
(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)

住所 山东省东营市东营区运河路336号光裕未来城32幢101室

登记机关



2020年04月28日

目录

摘要	1
1 前言	2
2 概述	3
2.1 调查目的和原则	3
2.2 调查范围	4
2.3 调查依据	7
2.4 调查方法	8
2.5 技术路线	8
3 地块概况	11
3.1 区域环境概况	11
3.2 敏感目标	30
3.3 地块的现状和历史	32
3.4 相邻地块的现状和历史	38
3.5 地块的利用规划	55
3.6 资料收集	58
3.7 现场勘查和人员访谈	59
3.8 污染识别	67
3.9 第一阶段土壤污染状况调查总结	78
4 采样计划	80
4.1 采样方案	80
4.2 检测因子的确定依据及合理性	85
5 现场采样和实验室分析	86
5.1 现场放点定位	86
5.2 采样方法和程序	86
5.3 检测分析	105
5.4 质量保证与质量控制	110
6 结果和评价	130
6.1 地块地质和水文地质条件	130

6.2 评价标准	130
6.3 分析结果	132
6.4 不确定性分析	142
7 结论和建议	143
7.1 结论	143
7.2 建议	144
8 附件	错误！未定义书签。
附件 1 委托书	错误！未定义书签。
附件 2 回填土证明材料	错误！未定义书签。
附件 3 勘测定界图	错误！未定义书签。
附件 4 人员访谈表	错误！未定义书签。
附件 5 现场采样照片	错误！未定义书签。
附件 6 土壤、地下水钻孔柱状图	错误！未定义书签。
附件 7 快筛记录、采样记录、样品交接单	错误！未定义书签。
附件 8 检测报告	错误！未定义书签。
附件 9 质控报告	错误！未定义书签。
附件 10 检测资质及检测能力表	错误！未定义书签。
附件 11 专家评审意见	错误！未定义书签。
附件 12 专家意见修改说明	错误！未定义书签。
附件 13 专家复核意见	错误！未定义书签。

摘要

北一路以北、香山路以西辛镇安置用地项目，位于东营市东营区钟山路以东、香山路以西、平度路以南、北一路以北，地块四至范围现状为东至香山路、北至平度路、西至在建住宅区和钟山路、南至在建住宅区和空地，地块面积 68507.22 平方米，中心坐标东经 118.58146，北纬 37.45997，地块历史上存在过水塘养殖、果树种植、居住区、停车场，存续时间至 2020 年，2021 年以后地块一直处于闲置状态，目前地面以空地为主，无外来堆土。根据土地利用规划，地块规划为居住用地。

本次调查地块内共设采样点 6 个，其中 3 个水土复合点位，并在地块西南侧空地布设对照样点 1 个（水土复合点），共 7 个土壤点位，4 个地下水点位；共计采集 19 个土壤样品、4 份地下水样品进行检测分析。根据调查结果和检测数据分析，调查地块内土壤样品中，镉、铜、铅、砷、镍、汞、石油烃（C₁₀~C₄₀）检出浓度均小于《土壤环境质量 建设用地土壤风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类用地筛选值；pH 值检出数据在 8.30-8.56 之间，数据基本与对照点检测数据处于同一浓度水平，与区域土壤指标无显著变化。由于东营地区沿海，受海水入侵及大气蒸发的影响使得土壤盐碱化较严重，因此土壤 pH 均呈碱性或弱碱性。

根据调查地块地下水检测结果与《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类水评价标准比对发现，地块内的 3 口水井和地块上游 1 口对照水井的浑浊度、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、锰、耗氧量、氨氮和钠 9 项指标，超过III类水质评价标准，其他项目均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）的III类水质要求。通过比对地下水对照点检测结果与地块内地下水检测结果，数值相近，差值较小，说明区域地下水污染物指标偏高的原因主要是受区域原生地质条件有关，区域浅层地下水赋存在冲海积相互交叠沉积的松散堆积物中，地下水为盐水，且地块区域靠近海洋，地下水受海水倒灌影响较大。项目不涉及地下水的开采和利用，地块地下水对人体健康不构成暴露风险；且本项目地下水超标指标均为地下水常规指标，超标数据不影响地块的开发利用。

综上分析，根据调查结果和检测数据分析，调查地块土壤环境风险在可控范围内，调查工作可以结束，调查地块可以用于规划用地的建设。

1 前言

依据2019年1月1日起实施的《中华人民共和国土壤污染防治法》中第五十九条“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”。因此本地块需开展地块土壤污染状况调查，并编制土壤污染状况调查报告。

东营区城市发展投资集团有限公司于2022年3月委托山东铭博检测技术有限公司对北一路以北、香山路以西辛镇安置用地项目地块进行土壤污染状况调查，本次土壤污染状况初步调查严格按照《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）等国家相关技术导则开展，根据地块的特征和潜在的污染物特性，进行污染物浓度和空间分布调查，为地块环境的管理提供依据。我单位在接受委托后立即组织技术人员成立项目组，在现场踏勘、地块调研、资料收集的基础上，制定地块土壤调查工作方案并通过内审并提交东营市自然资源和规划局东营分局核实确定后，进行了现场土壤采样工作；布点采样、检测分析均由我单位承担。

2022年5月，我单位根据检测数据，按照国家导则要求编制完成了《北一路以北、香山路以西辛镇安置用地项目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

本次土壤污染状况调查按照国家生态环境部相关法律法规的要求，参照国家土壤污染地块环境评价相关的技术导则和标准，通过资料收集分析、现场勘查、人员访谈、采样与评估，实现以下目的：

(1) 通过资料收集、现场踏勘、人员访谈等方式，识别地块内及周围区域当前和历史上有无可能的污染源，识别该场地可能涉及的污染物。

(2) 通过对地块内的土壤环境质量进行检测、数据评估和结果分析，确定地块内土壤需重点关注污染物的种类以及浓度水平，对地块内的土壤环境进行调查和评估，同时对地块内的地下水进行检测和环境分析。确定该区域土壤中主要的污染物种类、污染水平和分布的范围与深度。

(3) 若存在污染，则根据相关技术导则，建议开展下一步工作，以进一步明确该地块土壤和地下水中的污染程度和污染范围。为相关部门对未来地块利用方向的决策提供依据。

2.1.2 调查原则

根据土壤污染状况调查内容及管理要求，本次土壤污染状况调查主要遵循以下原则：

(1) 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。

(2) 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。

(3) 可操作性原则

综合考虑调查方法、时间和经费等因素，结合当前科技发展和专业技术水平，使调查过程切实可行。

2.2 调查范围

本次调查地块位于东营市东营区钟山路以东、香山路以西、平度路以南、北一路以北，调查地块拐点坐标见表 2-1，调查地块拐点坐标图见图 2-1。



图 2-1 调查地块范围及拐点图（2021 年 5 月影像）

表 2-1 场地拐点坐标

序号	X	Y
J1	4147674.172	506994.371
J2	4147674.202	507154.262
J3	4147674.231	507312.671
J4	4147666.232	507320.671
J5	4147588.795	507320.671
J6	4147528.794	507320.668
J7	4147382.180	507320.671
J8	4147381.622	507146.706
J9	4147551.351	507151.089
J10	4147554.460	506989.338
J11	4147585.778	506988.323
J12	4147585.778	507010.797
J13	4147637.778	507010.797
J14	4147637.778	506986.640
J15	4147665.265	506985.750
J1	4147674.172	506994.371

大地 2000 坐标系 1985 国家高程基准

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》（2014年4月24日）；
- (2) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019年1月1日）；
- (3) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年9月1日修订）；
- (4) 《山东省土壤污染防治条例》（2020年1月1日）。

2.3.2 相关规定与政策

- (1) 《关于加强土壤污染防治工作的意见》（环发[2008]48号）；
- (2) 《污染地块土壤环境管理办法》（部令第42号）；
- (3) 《土壤污染防治行动计划》（2016.5.28起实施）；
- (4) 《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）；
- (5) 《山东省土壤环境保护和综合治理工作方案的通知》（鲁环发〔2014〕126号）；
- (6) 《山东省人民政府关于印发山东省土壤污染防治工作方案的通知》（鲁政发〔2016〕37号）；
- (7) 《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》（鲁环发〔2020〕4号）；
- (8) 《山东省生态环境厅山东省自然资源厅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》（鲁环发〔2020〕22号）。

2.3.3 技术导则、标准及规范

- (1) 《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）；
- (2) 《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ 25.2-2019）；
- (3) 《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）；
- (4) 《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（2018年1月1日）；
- (5) 《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）；
- (6) 《岩土工程勘察规范》（GB50021-2001）；
- (7) 《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ1019-2019）；
- (8) 《土壤质量 土壤样品长期和短期保存指南》（GB/T 32722-2016）
- (9) 《地下水质量标准》（GBT 14848-2017）；

2.3.4 其他支撑性材料

- (1) 《鑫都香山悦项目岩土工程勘察报告》（东营市中汇工程勘察设计有限公司）；
- (2) 《地块勘测定界图》；
- (3) 《东营市中心城控制性详细规划》；
- (4) 人员访谈表、现场踏勘表。
- (5) 天地图历史影像

2.4 调查方法

在土壤环境初步调查的过程中，我公司严格执行我国现有的污染地块管理法律法规，运用土壤污染状况调查的技术规范，特别是《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（公告 2017 年第 72 号）、《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）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），以我国的环境质量标准与《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）为依据，适当参照国内成熟的调查规范与地块污染评估标准，来组织实施本次土壤污染状况初步调查工作。

对地块历史利用情况的调查与分析，主要通过资料收集、现场踏勘和人员访谈等手段来判断调查地块是否存在污染的可能；利用样品采集与检测分析对地块土壤环境质量状况进行评价。在整个调查过程中，以现场采样、检测和数据分析为主。

2.5 技术路线

地块土壤污染状况调查工作主要依据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）以及《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）中的规定开展，技术路线见下图 2-2。

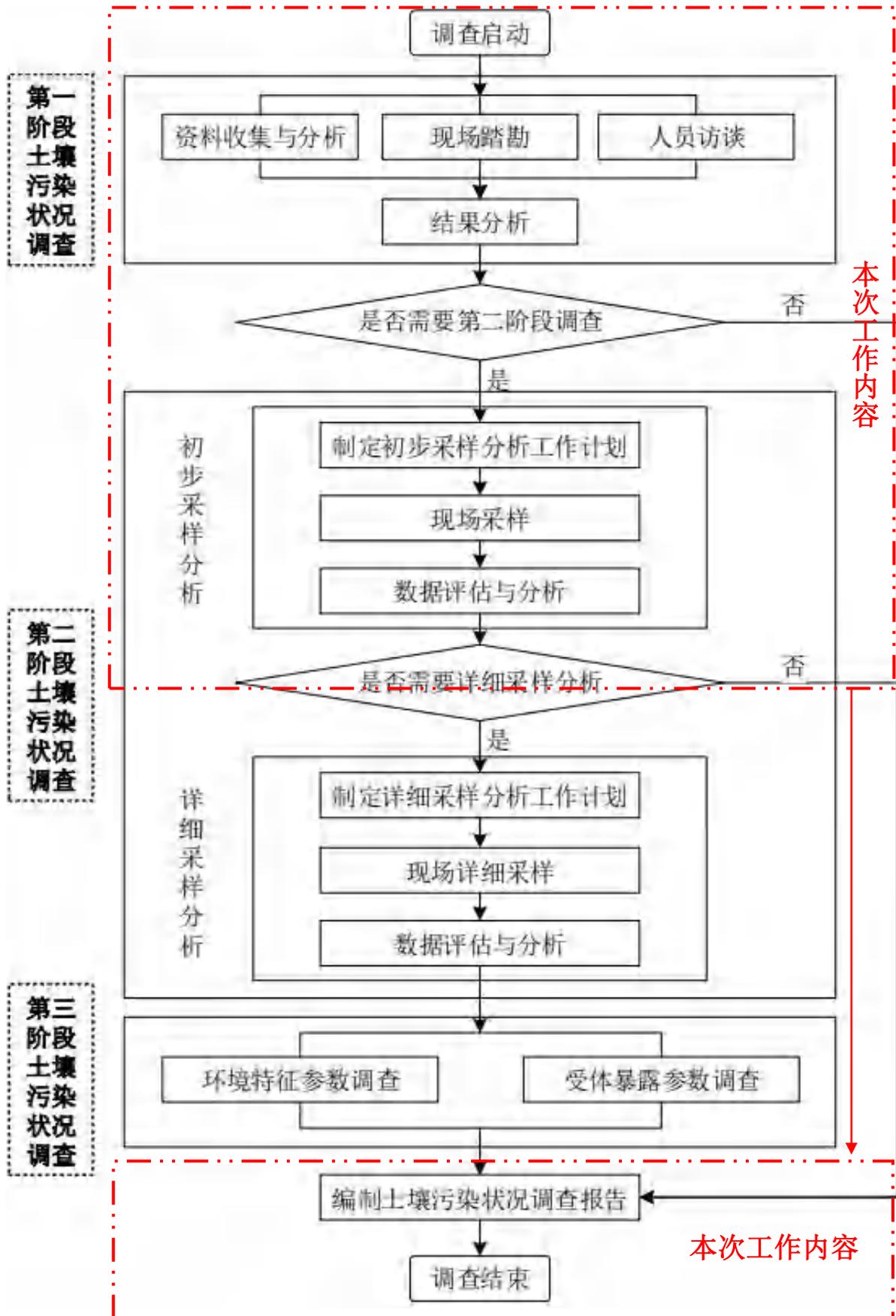


图 2-2 土壤污染状况调查工和路线图

地块土壤污染状况调查工作将分层次分步骤地开展，根据开展的工作内容及拟达到的目的划分为三个阶段，第一、第二及第三阶段土壤污染状况调查。

第一阶段土壤污染状况调查：主要工作内容为收集资料、现场考察、人员访谈，主要目的是通过上述工作，根据获取的相关信息判断地块是否可能存在污染，确定是否需要开展更进一步的环境调查工作。

第二阶段土壤污染状况调查：本阶段是以采样和分析为主的污染证实阶段，主要工作内容分为初步采样分析、详细采样分析，主要目的是通过初步采样分析判别是否存在污染物，污染物的种类，判断是否需要详细采样分析；详细采样分析的主要工作是根据初步采样分析结果，制定详细的采样分析方案，了解污染物的分布情况，判断是否需要开展人体健康风险评估工作。

第三阶段土壤污染状况调查：主要工作内容是以补充采样和测试为主，获取健康风险评估及土壤和地下水修复所需的地块特征参数。开展人体健康风险评估，筛选造成人体健康风险的污染物，提出污染物风险控制值和修复目标值，划定土壤及地下水修复区域。本阶段的调查工作可单独进行，也可在第二阶段调查过程中同时开展。

根据本项目需求及拟达到的目的，本次调查评估工作进行了初步采样调查。

3 地块概况

3.1 区域环境概况

3.1.1 地理位置

东营市位于山东省北部，地处黄河三角洲。北濒渤海，与天津、秦皇岛和大连隔海相望，东临莱州湾，西与滨州地区的沾化县、博兴县接壤，南与淄博市、潍坊市毗邻。总面积约为7923平方公里。

东营区隶属于山东省东营市，黄河三角洲腹地。地跨东经118°12'42"~118°59'52"，北纬37°14'13"~37°31'57"。东濒渤海，西依黄河，南与广饶县、博兴县接壤，北与垦利县毗邻。东西最大横距675公里，南北最大纵距265公里，总面积1155.62平方公里。城区北距垦利县城15公里，西距利津县城20公里，南距广饶县城50公里，西南到省会济南220公里，西北到首都北京450公里。

本次调查区域位于东营市东营区，地块四至范围现状为东至香山路、北至平度路、西至在建住宅区和钟山路、南至在建住宅区和空地；地块四至范围图见图3-1，地块地理位置图见图3-2。



图 3-1 地块四至范围图（2021 年 5 月影像）

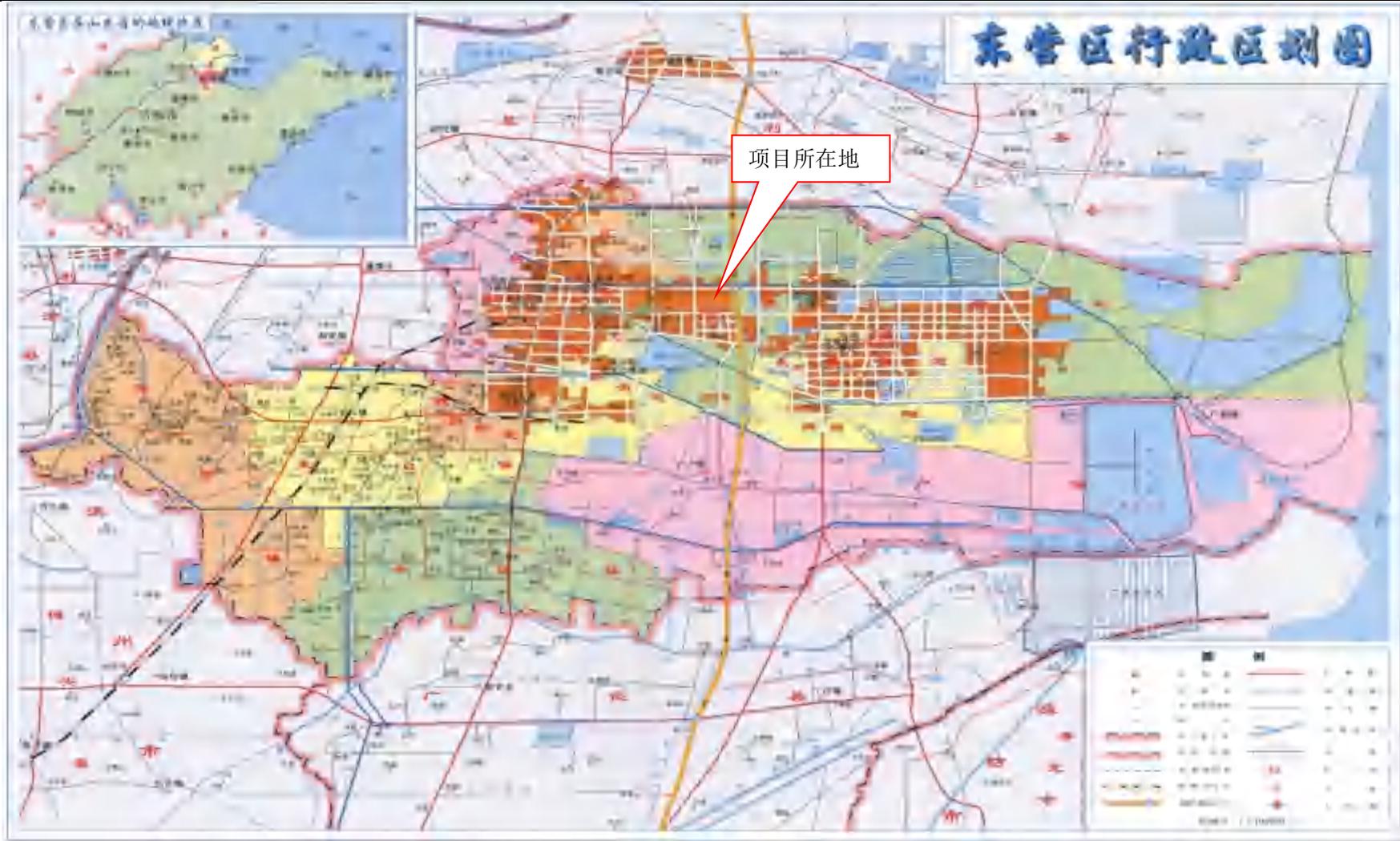


图 3-2 地块地理位置图

3.1.2 气候气象

东营区地处温带季风气候区，虽濒临渤海，但大陆性季风影响明显，属温带半湿润气候，冬冷夏热，四季分明。冬季气候寒冷干燥，雨雪稀少，夏季受来自太平洋东南季风的影响，气候高温多雨，春季温暖干燥，秋季天高气爽。常年主导风向为偏东南风，频率为 10.1%，年平均风速为 2.8m/s，年平均气温 12.4℃，历年极端最低气温-17.8℃，极端最高气温 36.3℃。年均降雨量 533mm。

全年和夏季主导风向为南偏东风；冬季主导风向为西北风。

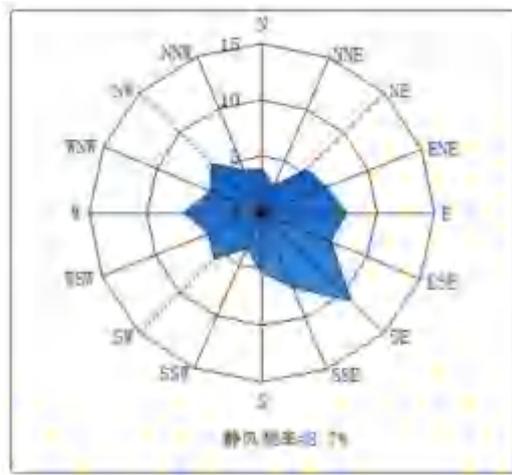


图 3-3 东营区全年主导风向频率玫瑰图

3.1.3 水文

东营市境内水资源人均占有量约为 314 立方米，占全国平均水平的 11%，属缺水城市。历年平均降水产生的地表水径流量为 4.48 亿立方米，多集中在夏季，大部分排入海洋，利用率较低。地下淡水资源主要分布在小清河以南地区，其北为咸水区。全市浅层地下淡水面积为 373.93 平方公里，多年平均水量为 4627.28 万立方米，深层地下淡水多年平均量为 1219.96 万立方米。

黄河是境内主要客水水源，1950~2004 年，利津水文站年径流量平均为 352 亿立方米，年际间丰枯变化较大，一年之内水量分布不均，多年平均流量为 1264 立方米/秒。东营市境内主要的河系有小清河水系、广利河水系、支脉河水系、潮河水系等。

调查地块所在东营区全区共有河流 9 条。黄河是境内唯一的自然河流。区内有排水河道 8 条：支脉河、广利河、老广蒲沟、武家大沟、五六干合排、溢洪河；境内排涝河道有广蒲河、东营河，控制面积分别为 339.6、83.4 平方公里。东营河汇入溢洪河，广蒲河汇入支脉河，后入海。



图 2-3 地表水系图

3.1.4 地形、地貌

东营区辖区内地势平坦，广为第四系覆盖，地表无基岩出露。据钻井资料显示，区内地层自下而上发育太古界变质岩系，新生界下第三系和上第三、四系，其中下第三系尤为发育，沉积厚度巨大，是重要的生油层系和储油层系，蕴藏着丰富的油气资源。东营区地处黄河冲积平原的滨海地带，属黄河三角洲尾间部分，地势总体平缓，但西高东低，比降为 1/10000，最高高程海拔 11.5m，最低点海拔 2.5m，地面高程一般在 6m~8m 之间。

由于长期以来的黄河尾间多次摆动，有许多因改道和决口而形成废弃河流和防水堤坝，

形成了以河床为基础的指状起伏地形，新老河道纵横交错，互相切割、重叠，形成了岗、坡、洼相间的复杂地貌。主要地貌类型有：

(1) 微斜平地

面积为 2739578 亩，占总面积(行政区划面积)的 87.1%，多分布在黄河尾间冲积扇和董集、郝家、胜坨、高盖、下镇等地。

(2) 河滩变地与缓岗

面积为 660518 亩，占总面积的 2.1%，主要分布在沿黄乡镇及黄河故道附近。

(3) 浅平洼地

面积 12581.3 亩，占总面积的 0.4%，主要分布在黄河故道两岸低洼地的黄河泛滥水沉积地区。

(4) 海滩地与滩涂地

面积 327113.8 亩，占总面积的 10.4%，海滩地在防潮坝以西，高程在米以下，平行于海岸线；滩涂地在防潮坝以东，年高潮线以下，与海岸线平行，均呈带状分布。

地块所在场地地形较平坦，厂区地貌单元属于第四纪黄河三角洲冲击平原。

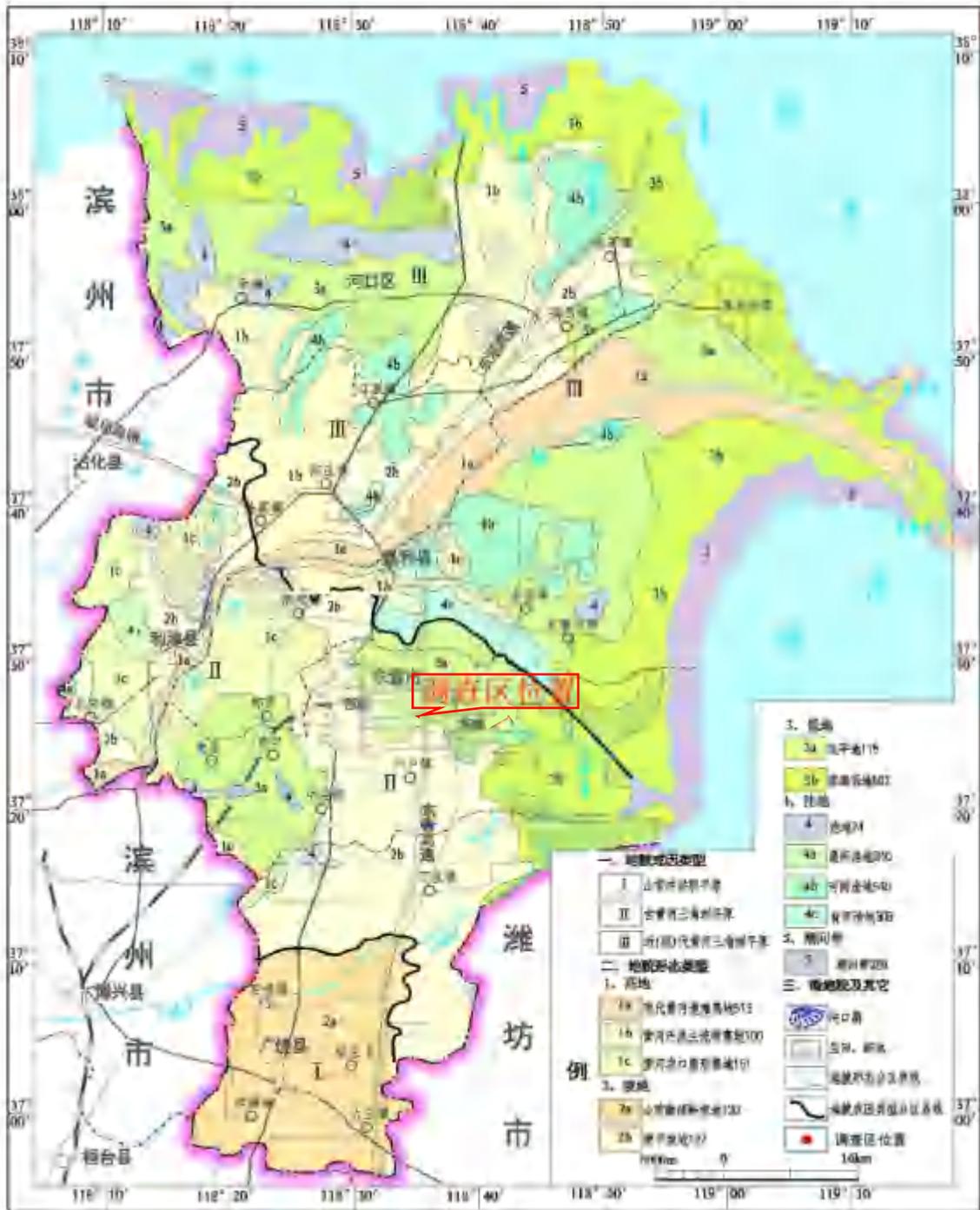


图 3-5 区域地形、地貌图

3.1.4 区域地质条件

3.1.4.1 地层岩性

东营市地处华北拗陷区之济阳拗陷东端，地层自老至新有太古界泰山岩群，古生界寒武系、奥陶系、石炭系和二叠系，中生界侏罗系、白垩系，新生界古近系、新近系、第四系；缺失元古界，古生界上奥陶统、志留系、泥盆系、下古炭统及中生界三鲁系。拟建项目所在地地形起伏平缓，地貌单元属于黄河三角洲冲积平原。总体地势西南高、东北低。地层自老至新分述如下：

(1) 太古界(Ar)

岩性主要为花岗片麻岩类、角闪岩类及混合花岗岩等。

(2) 下古生界寒武系、奥陶系(ε、O)

岩性主要为碳酸盐岩类和碎屑岩类。与太古界呈不整合接触。

(3) 中生界侏罗系、白垩系(J、K)

岩性为碎屑岩类，火山岩类等，与下古生界呈不整合接触。

(4) 新生界古近系

境内新生界很发育，一般厚达 5000 余米。

①始新统孔店组(Ek)

自下而上划分为三段：孔三段为玄武岩，孔二段为泥岩夹碳质页岩，孔一段为砂岩、泥岩互层，上部泥岩含石膏。沉积厚度大于 2000m，与下伏地层呈不整合接触。

②沙河街组(E)

自下而上划分为四段：始新统沙河街组四段(ES4)：下部为泥岩、石膏、盐岩互层，上部为泥岩、油页岩夹碳酸盐岩。地层厚度一般 600~700m，最厚达 1500m，与下伏地层呈整合接触。

渐新统沙河街组三段(ES3)：岩性主要为页岩、油页岩、泥岩夹粉砂岩。厚度 600~1000m，与下伏地层呈不整合接触。

渐新统沙河街组二段(ES2)：岩性主要为泥岩、砂岩互层，是本区主要含油层段，地层厚度 300~400m，与下伏地层呈整合接触。

渐新统沙河街组一段(ES1)：泥岩、页岩、粉砂岩互层，夹生物灰岩、白云岩，厚度 200~400m，与下伏地层呈整合接触。

渐新统东营组(Ed)：上部为泥岩，粉细砂岩互层，下部为泥岩、含砾砂岩互层，厚 350~700m，与下伏地层呈整合接触。

(5) 新生界新近系

①中新统馆陶组(Ng)

上部泥岩、粉细砂岩互层，下部泥岩含砾砂岩互层，底部含砾砂岩含黑色燧石，厚 250~400m。与下伏地层呈不整合接触。

②上新统明化镇组(Nm)

上部泥岩粉细砂岩互层，下部泥岩，厚 600~800m，与下伏地层呈整合接触。

(6) 新生界第四系更新统一全新统平原组(Qp)

砂质粘土、粉细砂互层，厚 250-450m。与下伏地层呈不整合接触。

第四纪平原组主要为浅黄色、棕黄色、灰黑色、灰绿色砂质粘土、粘质砂土夹粉砂、粉砂和粘土层，局部地区夹有细砾、中细砂层。有时第四系与新近系不易区分。

3.1.4.2 地质构造

地质构造上位于济阳凹陷的东部。由于济阳凹陷中褶皱运动不发育，断裂活动较强，造成了沉积地层厚度和岩性变化的复杂性，在变质岩基底上，沉积地层较全并含有多种矿产，沉积岩总厚度可达万米以上。沉积层自上而下分别为：古生代沉积层(厚度为 2000m 以上，主要为海相沉积和海陆交互沉积)、中生代沉积层(主要为陆相沉积)、新生界近海湖盆沉积和中生界沉积。市区及临近地区断裂发育主要包括：埕子口断裂、义南断烈等断裂。根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)确定，本区域抗震设防烈度为 VI 度，地震加速度值为 0.05g。

3.1.5 水文地质

区域内地下水类型属松散岩类孔隙水，主要赋存于第四系和新近纪明化镇组松散岩层中的冲积、湖积、海积层中，含水层岩性主要为细砂、粉细砂、中细砂。

浅层孔隙水指埋藏深度小于 50m 深度范围内的地下水，水力性质属潜水—微承压水。含水层岩性以粉细砂为主，属于潜水或微承压水。地下水位埋深多在 1~9m，单井出水量在西刘桥乡一带为 500~1000m³/d，东营经济技术开发区周边小于 500m³/d，水化学类型为氯化物—钠型，矿化度小于 5g/L。

区域内咸水沿莱州湾呈带状分布，为海积、冲积交互相地层。上部为海积层，由粉砂、中细砂、粉质粘土、淤泥及粘土组成，有很多海相贝壳碎片，一般厚度 3~10m。下部为冲积层，由粉质粘土、中细砂、粉土、粗砂及粘土互层。浅部均为咸水，矿化度 5~50g/L。

本次工作区位于东营市东营区，属于咸水区，含水层岩性以粉土、粉砂为主，厚度 5~20m，地下水矿化度 1~2g/L，主要为 Cl·HCO₃ 型水。调查区周边地下水水位埋深较浅，一般在 1-2m 左右，浅层地下水中总硬度和溶解性总固体等浓度较高，水质偏咸，无法饮用。该场地地下水属第四系孔隙潜水，水位变化主要受大气降水影响，排泄主要以蒸发排泄为主。在雨季时，降水补给地下水，水位升高；旱季时，地下水以蒸发排泄为主，水位下降。地下水主要补给来源为黄河侧渗，其次为降水入渗、灌溉回渗、河渠渗漏，水位随季节变化而变化。根据水文地质图，调查地块所在区域地下水流向为西南向东北。



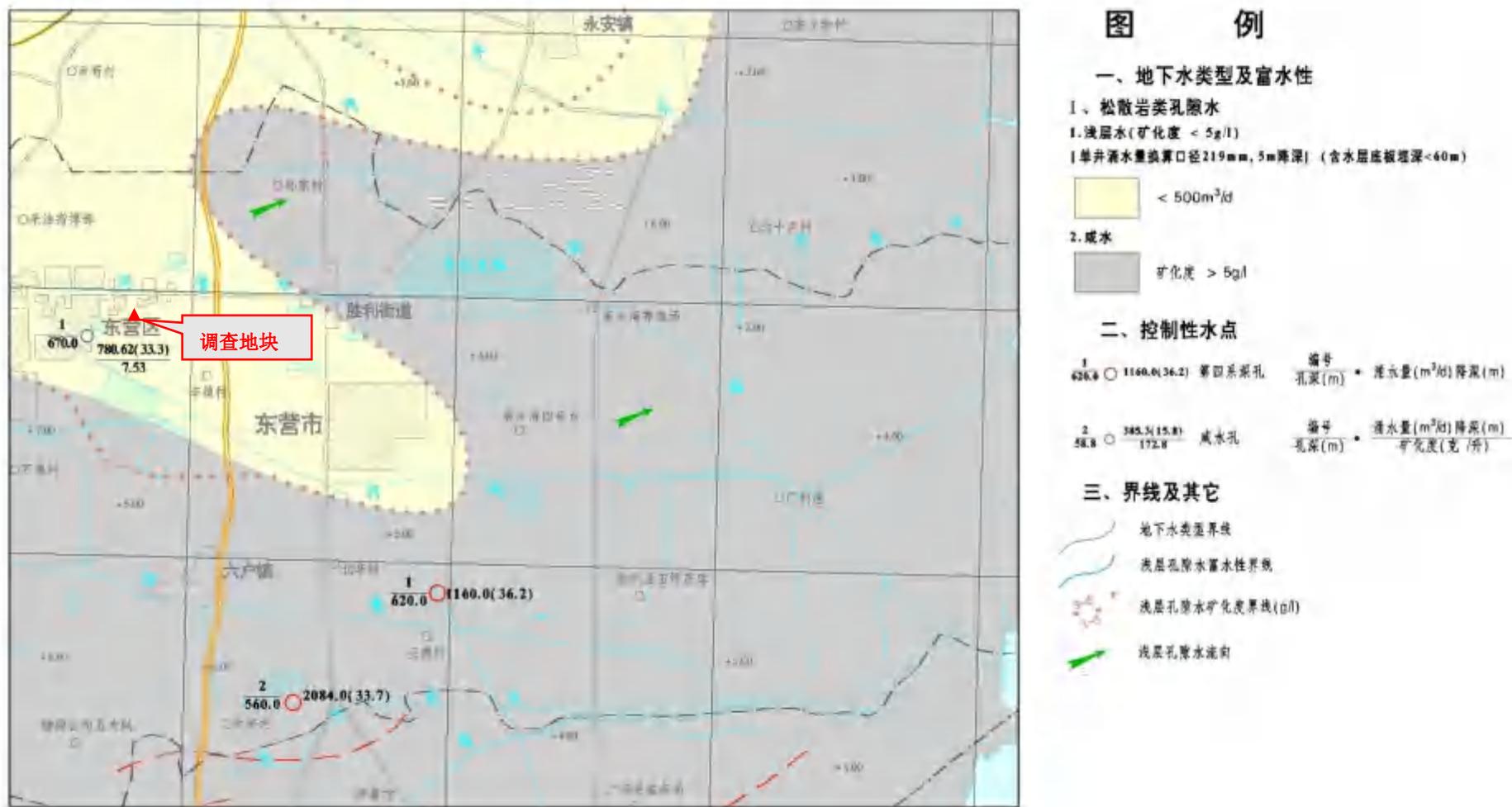


图 3-6 调查地块所在局部区域水文地质图

3.1.6 土壤类型

东营市土壤分为褐土、砂姜黑土、潮土、盐土及水稻土五个类别。褐土主要分布于小清河以南区域，占全市土壤总面积的 4%左右，是全市粮棉菜高产稳产区。砂姜黑土主要分布于小清河南褐土区的低洼处，占全市土壤总面积的 0.6%，适种小麦、玉米、高粱等浅根作物，在农业上是较有潜力的土壤类型。潮土占全市土壤总面积的 59%，是全市主要的耕种土壤，经耕作改良适种小麦、玉米、棉花等作物。盐土在近海呈带状分布。占全市土壤总面积的 36%，自然植被有芦苇、黄须菜、茅草、蒿子等，以开发水、牧养殖(植)为主。水稻土主要分布于利津、垦利老稻区，占土壤总面积的 0.4%，经二十多年的水耕熟化，已初步具备了幼年水稻土的特征。

本次调查地块土壤类型为盐土。

3.1.7 工程地质条件

(1) 收集地勘资料：

本次调查收集了《光明嘉园·逸园工程岩土工程勘察报告》，该项目位于地块西北侧约 800m 距离，对本次调查地块地质条件具有可参考性。

根据勘探揭露及室内土工试验综合分析，场地勘察深度范围内土层自上而下可分为 15 个工程地质层。

1 层素填土：黄褐色，土质不均匀，以粉土为主，局部夹粘性土团块，含少量植物根系，局部含建筑垃圾。该层原地貌为低洼地，后由人工从附近挖土堆至现有标高，堆积时间 2 年左右。

场区普遍分布，厚度：1.00~4.60m，平均 1.68m；层底标高：-4.22~-0.55m，平均 -1.41m；层底埋深：1.00~4.60m，平均 1.68m。

2 层粉土 (Q_4^{al})：黄褐色，湿，中密，摇震反应中等，无光泽反应，干强度低，韧性低，土质较均匀，局部夹薄层粉质粘土。

场区普遍分布，厚度：0.50~1.80m，平均 1.04m；层底标高：-2.86~-1.29m，平均 -2.17m；层底埋深：1.90~3.30m，平均 2.44m。

3 层粉质粘土 (Q_4^{al})：黄褐色，软塑，无摇震反应，干强度中等、韧性中等，土质较均匀，局部为红褐色粘土。

场区普遍分布，厚度：0.40~1.10m，平均 0.75m；层底标高：-3.43~-1.79m，平均 -2.82m；层底埋深：2.60~4.10m，平均 3.10m。

4 层粉土 (Q_4^{al})：黄褐色，中密，湿，摇震反应迅速，无光泽反应，低干强度，

低韧性，土质不均匀，夹粉质粘土薄层。

场区局部分布，厚度：0.20~2.10m，平均0.91m；层底标高：-6.87~-4.14m，平均-5.42m；层底埋深：4.40~6.50m，平均5.38m。

5层粉质粘土（ Q_4^{al} ）：黄褐色，软塑，无摇震反应，干强度中等、韧性中等，土质不均匀，夹薄层粉质粘土。

场区普遍分布，厚度：2.80~4.20m，平均3.51m；层底标高：-9.45~-7.38m，平均-8.28m；层底埋深：7.70~9.70m，平均8.55m。

5夹层粉土（ Q_4^{al} ）：黄褐色，湿，中密，摇震反应中等，切面无光泽反应，干强度低，韧性低，土质较均匀。

场区普遍分布，厚度：0.40~1.20m，平均0.69m；层底标高：-7.47~-5.30m，平均-6.10m；层底埋深：5.60~8.00m，平均6.31m。

6层粉土（ Q_4^{al} ）：灰褐色，湿，中密，摇震反应中等，切面无光泽反应，干强度低，韧性低，土质不均匀，多处夹薄层粉质粘土。

场区普遍分布，厚度：4.10~6.60m，平均5.55m；层底标高：-16.22~-14.99m，平均-15.71m；层底埋深：15.40~16.60m，平均16.00m。

6夹1层粉质粘土（ Q_4^{al} ）：黄褐色，湿，中密，摇震反应中等，切面无光泽反应，干强度低，韧性低，土不较均匀。

场区局部分布，厚度：0.60~1.80m，平均0.95m；层底标高：-12.06~-9.75m，平均-10.71m；层底埋深：10.50~12.10m，平均10.98m。

6夹2层粉质粘土（ Q_4^{al} ）：灰褐色，软塑，无摇震反应，干强度中等、韧性中等，土质较均匀。

场区普遍分布，厚度：0.30~1.70m，平均1.01m；层底标高：-14.48~-12.18m，平均-13.45m；层底埋深：12.60~15.40m，平均13.72m。

7层粉质粘土（ Q_4^{al} ）：灰褐色，软塑，无摇震反应，干强度中等、韧性中等，土质较均匀，局部夹薄层粉土。

场区普遍分布，厚度：6.30~8.00m，平均6.81m；层底标高：-24.08~-22.59m，平均-23.43m；层底埋深：23.00~24.40m，平均23.72m。

7夹层粉土（ Q_4^{al} ）：灰褐色，湿，中密，摇震反应中等，切面无光泽反应，干强度低，韧性低，土质较均匀，局部夹粉土。

场区局部分布，厚度：0.70~1.70m，平均 1.09m；层底标高：-18.46~-16.39m，平均-17.40m；层底埋深：17.00~18.50m，平均 17.68m。

8 层粉土（ Q_4^{al} ）：灰褐色，湿，中密，摇震反应中等，切面无光泽反应，干强度低，韧性低，土质较均匀。

场区普遍分布，厚度：0.80~2.00m，平均 1.41m；层底标高：-25.78~-23.59m，平均-24.84m；层底埋深：24.60~26.10m，平均 25.13m。

9 层粉质粘土（ Q_4^{al} ）：灰褐色，可塑，无摇震反应，干强度中等、韧性中等，土质较均匀，局部夹粉土。

场区普遍分布，厚度：1.40~2.10m，平均 1.77m；层底标高：-27.66~-25.19m，平均-26.61m；层底埋深：26.20~27.70m，平均 26.90m。

10 层粉砂（ Q_4^{al} ）：灰褐色，饱和，密实，主要矿物成分为石英长石，且含少量云母及贝壳碎屑，级配良好。

场区普遍分布，厚度：3.70~5.20m，平均 4.59m；层底标高：-31.64~-30.39m，平均-31.20m；层底埋深：31.20~32.00m，平均 31.48m。

11 层粉质粘土（ Q_4^{al} ）：灰褐色，可塑，无摇震反应，干强度中等、韧性中等，土质较均匀，夹薄层粉质粘土。

场区普遍分布，厚度：5.10~6.30m，平均 5.83m；层底标高：-37.84~-35.99m，平均-37.03m；层底埋深：36.60~37.70m，平均 37.31m。

12 层粉土（ Q_4^{al} ）：灰褐色，湿，密实，摇震反应中等，切面无光泽反应，干强度低，韧性低，土局部夹薄层粉质粘土。

场区普遍分布，厚度：1.30~2.50m，平均 1.81m；层底标高：-39.38~-37.69m，平均-38.84m；层底埋深：38.50~39.60m，平均 39.13m。

13 层粉质粘土（ Q_4^{al} ）：灰褐色，可塑，无摇震反应，干强度中等、韧性中等，土质较均匀，夹薄层粉土。

场区普遍分布，厚度：1.70~3.00m，平均 2.45m；层底标高：-42.24~-39.99m，平均-41.28m；层底埋深：41.00~42.00m，平均 41.57m。

14 层粉砂（ Q_4^{al} ）：灰褐色，饱和，密实，主要矿物成分为石英长石，且含少量云母及贝壳碎屑，级配良好。

场区普遍分布，厚度：6.60~8.40m，平均 7.37m；层底标高：-49.68~-47.86m，平

均-48.65m；层底埋深：48.40~49.80m，平均 48.94m

15 夹层粉质粘土（Q₄^{al}）：黄褐色，可塑，无地震反应，干强度中等、韧性中等，土质较均匀，局部夹薄层粉土。

场区普遍分布，厚度：3.20~5.20m，平均 4.34m；层底标高：-53.44~-52.18m，平均-52.99m；层底埋深：53.00~53.80m，平均 53.28m。

地下水情况：场地地下水属第四系潜水，主要靠大气降水补给，排泄主要以蒸发排泄为主。在丰水期，地下水主要靠地表水补给，水位上升；在枯水期，地下水以蒸发排泄为主，水位下降。勘察期间测得的地下水埋深为 1.52m~1.66 m，平均 1.58m，稳定水位标高为-1.64m。历年最高水位埋深为自然地坪下 0.50m，年地下水位变化幅度为 2.00 m。近 3~5 年最高地下水位为自然地坪下 0.50m，年地下水位变化幅度为 2.00 m。

根据水文地质图等相关资料确定，本地块与引用地勘所在地块位于同一水文地质单元，但由于本次调查地块区域河流、沟渠较多，容易造成水文地质条件发生小范围的变化，因此引用地勘资料仅作为参考，实际以现场钻探观测到的土层及地下水情况为准。

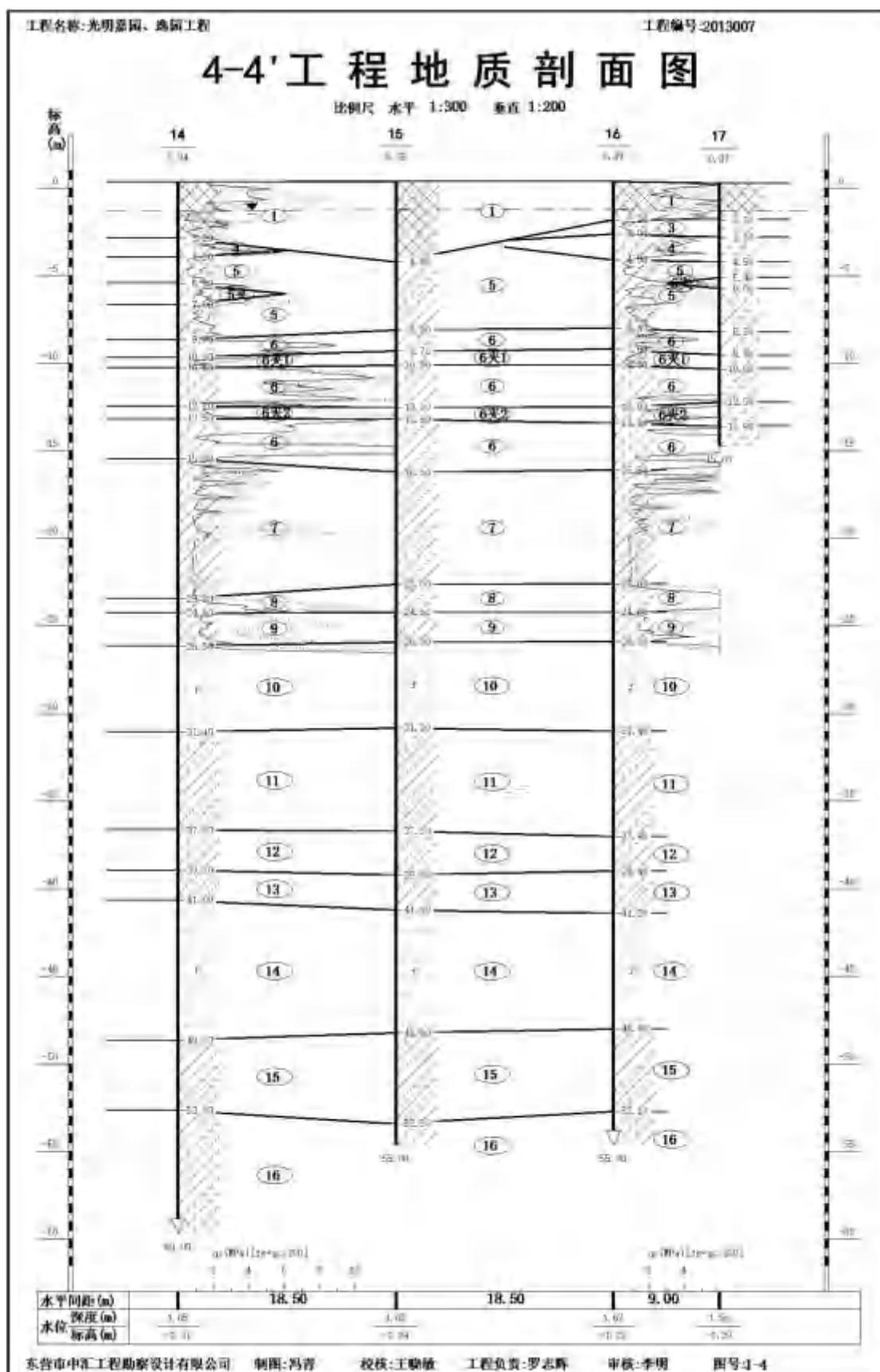


图 3-7 工程地质剖面图



图 3-8 调查地块与地勘位置关系图 (2021 年 5 月影像)

(2) 调查地块土层及地下水情况:

根据本次土壤污染状况调查项目各点位钻探情况, 调查地块内的土层结构主要为以下几类:

①层杂填土: 杂色, 松散, 土质不均匀, 含碎石、砖块等建筑垃圾, 局部表层含少量植物根系。厂区普遍分布, 厚度: 1.2-3.0m, 平均 1.8m, 层底标高: 1.68-4.10m, 平均; 3.37m, 层底埋深: 1.2m-3.0m, 平均 1.77m。

②层粉土, 黄褐色, 中密, 湿, 土质较均匀, 摇振反应迅速, 无光泽, 该层最大取土深度 4.5 米。厂区普遍分布, 厚度: 0.9-3.0m, 平均 2.33m, 层底标高: 0.18-2.67m, 平均; 1.04m, 层底埋深: 2.10m-4.50m, 平均 4.10m。

③层粉质黏土, 黄褐色, 可塑, 土质较均匀, 无摇振反应, 稍有光泽, 中等干强度, 中等韧性, 该层最大取土深度 4.5 米。厂区普遍分布, 厚度: 2.4m, 平均 2.4m, 层底标高: 0.27m, 平均; 0.27m, 层底埋深: 4.5m, 平均 4.5m。

通过现场实际钻探, 获悉调查地块的土层结构与引用的《光明嘉园·逸园工程岩土工程勘察报告》中的土层结构是一致的; 因此, 本次调查引用《光明嘉园·逸园工程岩土工程勘察报告》中的土层结构是可行的。

地下水情况: 根据本次土壤污染状况调查项目建设的地下水监测井显示, 水位埋深在 1.5~2.1m 左右, 地下水总体流向为西南向东北, 与收集到的水文地质资料情况一致; 水井钻孔柱状图如下 (详见附件 6):

钻孔柱状图

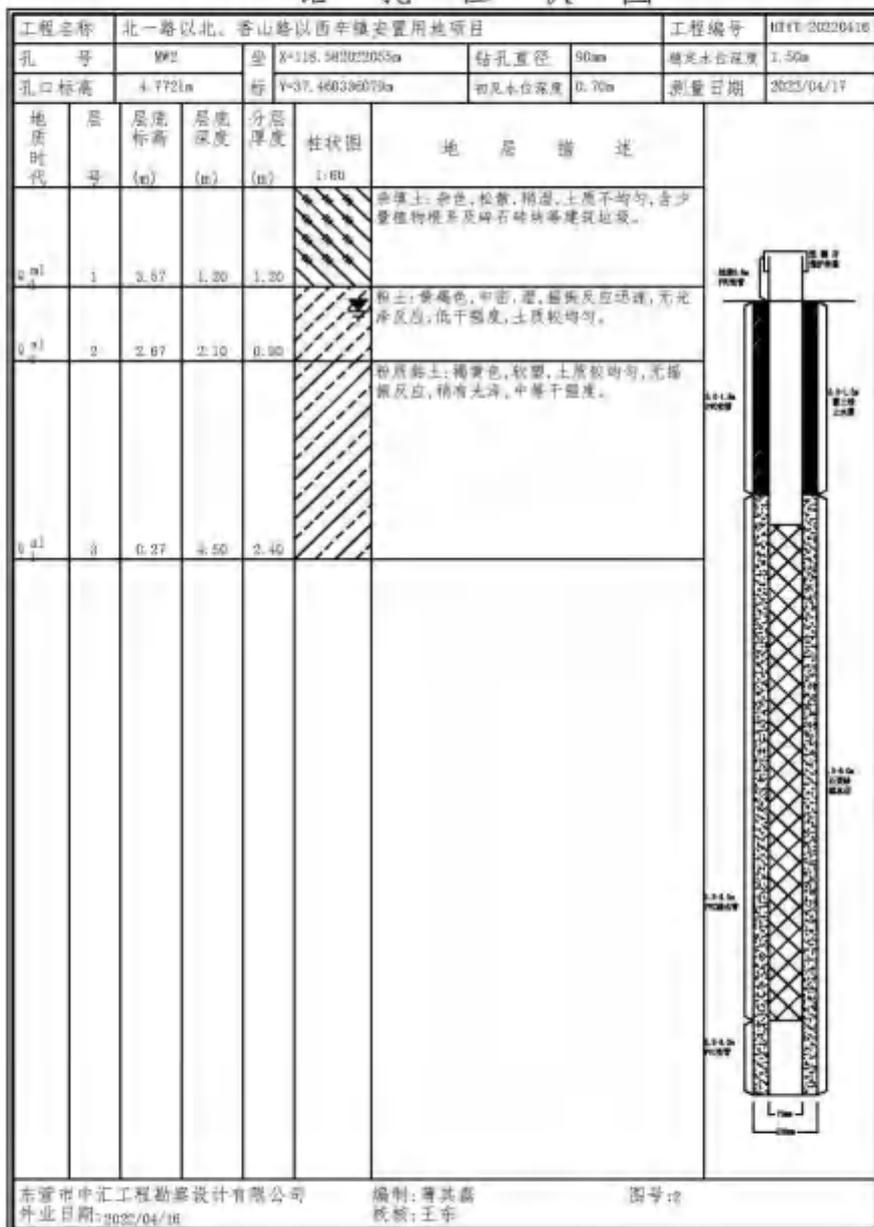


图 3-9 新建 MW1 号井钻孔柱状图

3.2 敏感目标

本次调查统计了地块边界外围约 1000 米范围内的居民区及学校等敏感目标，具体见表 3-1，分布见图 3-10。

表3-1 地块周围1000米范围内敏感目标分布情况一览表

序号	名称	方位	距离地块边界 (m)	敏感要素
1	在建住宅区	S	紧邻	居民区
2	鑫都香山悦小区	N	80	居民区
3	辛昌家园小区	E	90	居民区
4	竹香园小区	S	130	居民区
5	槟香园小区	SE	200	居民区
6	绿洲国际花园小区	E	330	居民区
7	帝景东方住宅区	SW	340	居民区
8	海培幼儿园	S	390	学校
9	胜建花苑小区	W	430	居民区
10	华都世纪城小区	SW	470	居民区
11	菊香园小区	S	480	居民区
12	万芳园小区	N	490	居民区
13	东营区文苑学校	NW	520	学校
14	光明家园小区	NW	530	居民区
15	东营市东营区第一中学	SE	540	居民区
16	万芳园东区小区	NE	570	居民区
17	东营区文馨幼儿园	SW	620	学校
18	光明家园萃园小区	NW	670	居民区
19	建工小区西区	N	710	居民区
20	阳光水韵小区	SW	720	居民区
21	建工幼儿园	NE	730	学校
22	建工小区	NE	760	居民区
23	桂香园小区	S	790	居民区
24	檀香园小区	SE	800	居民区
25	东营区文苑幼儿园	NW	810	学校



31
图 3-10 地块周边 1km 范围内敏感目标分布影像图 (2021 年 5 月影像)

3.3 地块的现状和历史

3.3.1 地块现状

根据现场踏勘，地块边界建有围墙围护，外来人员无法轻易越过围墙出入，地块内长满杂草，地块内无构筑物存在，原居住区域拆除的地面均为硬化地面，地块内未发现外来堆土及其他废弃物，地块现状得到完好保护。

地块现状情况见表3-2。

表 3-2 地块现状情况表

序号	现状描述	现状照片
1	地块内西北侧区域：杂草（原水塘区域）	原水塘区域，地面长满杂草
2	地块内北侧区域：空地、杂草（原居住区域）	原居住区域，地面有水泥硬化措施
2	地块内东北侧区域：空地、树木	
3	地块内东侧区域：空地、绿化树	绿化树木和空地区域
4	地块南侧区域：空地	原水塘区域，地面平整
5	围挡措施照片	原果树种植区域，现状为空地

3.3.2 地块历史

根据地块周边居民人员访谈结合卫星影像图等途径资料得知，调查地块原为辛集村集体建设用地。地块西北侧区域历史上曾经进行过虾和螃蟹养殖，北侧区域历史上存在过居住，其他区域在历史上为果树种植和施工临时板房。卫星影像追溯至 2008 年。

(1) 水塘区域：1997 年~2013 年，主要从事虾和螃蟹的养殖，养殖方式为村民个体户养殖，根据访谈，养殖期间不添加药物，主要为生态养殖。2014 年不再养殖，处于闲置

状态；根据施工单位（东营金光安装工程有限公司）提供的水塘回填证明材料，调查地块内原水塘区域深度约 1.5-3m，面积约 4500m²，2016 年水塘区域填平，回填土主要为地块进行平整时所剩土方，平整过程中未从地块外运输土方进入地块回填水塘。详见附件 2 水塘回填土证明材料。

（2）居住区域：1998-2014 年，主要为村民方便看护鱼塘和果树区域建设，地面有水泥硬化措施；2014 年拆除，2015 年-2018 年为车辆临时停放区，2019 年至今处于闲置状态；

（3）果树种植区域：2001 年-2015 年由村民种植，地块内果树种植面积约有 32000m²，果树种类有苹果和桃树，施肥主要以施用有机肥和农家肥为主，种植期间不使用药物和大量元素肥料；果树园区内使用少量可降解农药，不使用剧毒和有害型农药；2016 年后地块内不再种植，场地平整，土地闲置，其内自然生长杂草。

（4）施工临时板房：主要为地块周围住宅区域建设设置的临时生活区，存续时间约为 2015-2021 年，2021 年后地块平整处于闲置状态。

调查地块历史情况见图 3-11：

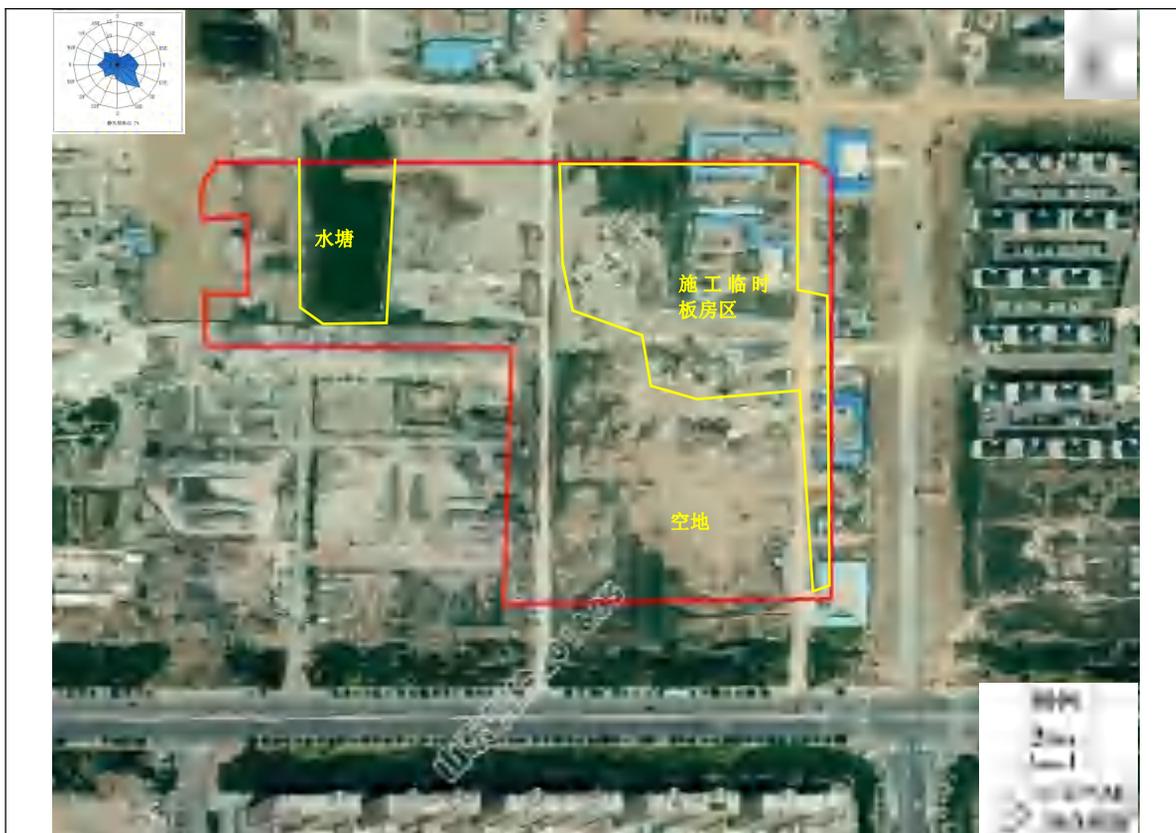




2012年地块内由池塘、居住生活区、果树种植区组成，相较于2008年无明显变化。
地块历史影像图-2012年7月



2014年地块内由池塘、居住生活区、果树种植区组成，相较于2012年无明显变化。
地块历史影像图-2013年4月



2016年地块内居住区域拆除，新增施工临时板房，主要为周围住宅区域建设。

地块历史影像图-2016年5月



2017年地块内池塘区域改建为临时停车场，新增施工临时板房。

地块历史影像图-2017年3月



2018年地块由临时停车场、施工临时板房和空地组成。

地块历史影像图-2018年4月



2019年地块内由临时停车场、施工临时板房和空地组成。

地块历史影像图-2019年5月



图 3-11 调查地块历史影像图

3.4 相邻地块的现状和历史

3.4.1 相邻地块现状

(1) 住宅、商业及行政办公区域：

本次调查地块 1km 内的住宅、商业、学校及行政办公区域现状如下：

表 3-3 调查地块周边现状情况一览表（住宅学校及办公区域）

方位		与调查地块方位距离 (m)	地块现状
北	正北	80	鑫都香山悦小区
	正北	490	万芳园小区
	西北	520	东营区文苑学校
	西北	530	光明家园小区
	东北	570	万芳园东区小区
	西北	670	光明家园萃园小区
	正北	710	建工小区西区
	东北	730	建工幼儿园
	东北	760	建工小区
	西北	810	东营区文苑幼儿园
	正北	850	中石化胜利建设工程有限公司第一工程处（办公场所）
	其余	/	道路、空地、树林
东	正东	90	辛昌家园小区
	正东	330	绿洲国际花园小区
	东南	700	车管所
西	正西	430	胜建花苑小区
	西南	620	东营区文馨幼儿园
	正西	720	黄河三角洲数据港（办公区）
南	正南	紧邻	在建住宅区
	正南	130	竹香园小区
	东南	200	槟香园小区
	西南	340	帝景东方住宅区
	正南	390	海培幼儿园
	西南	470	华都世纪城小区
	正南	480	菊香园小区
	东南	540	东营市东营区第一中学
	西南	720	阳光水韵小区
	正南	790	桂香园小区
	东南	800	檀香园小区



图 3-12 地块周边 1km 范围内住宅、办公区现状分布影像图（2021 年 5 月影像）

(2) 工业活动及其他区域:

本次调查地块 1km 内的工业活动及其他区域现状如下:

表 3-4 调查地块周边现状情况一览表 (工业活动及其他区域)

方位		与调查地块方位 距离 (m)	地块现状	备注
北	东北	400	胜建集团钢结构工程处	成立于 1995 年, 主要为钢结构生产加工制造。
	其余	/	石油井	为单井储油罐, 无地下输送管线、未发生过泄漏、环境污染事故。
		/	道路、空地、树林	/
东	东南	820	汽车维修厂	主要为汽车维修、保养、汽车用品销售等。
	其他	/	道路、沟渠	/
西	正西	80	临时停车场、施工板房	设有生活垃圾桶以及旱厕。
	西南	740	物资回收站	主要为废纸箱、废包装材料回收。
	西南	810	东营市芯能燃气有限公司	2009 年成立, 主要为天然气销售, 无生产过程。
	其他	/	道路、空地	/

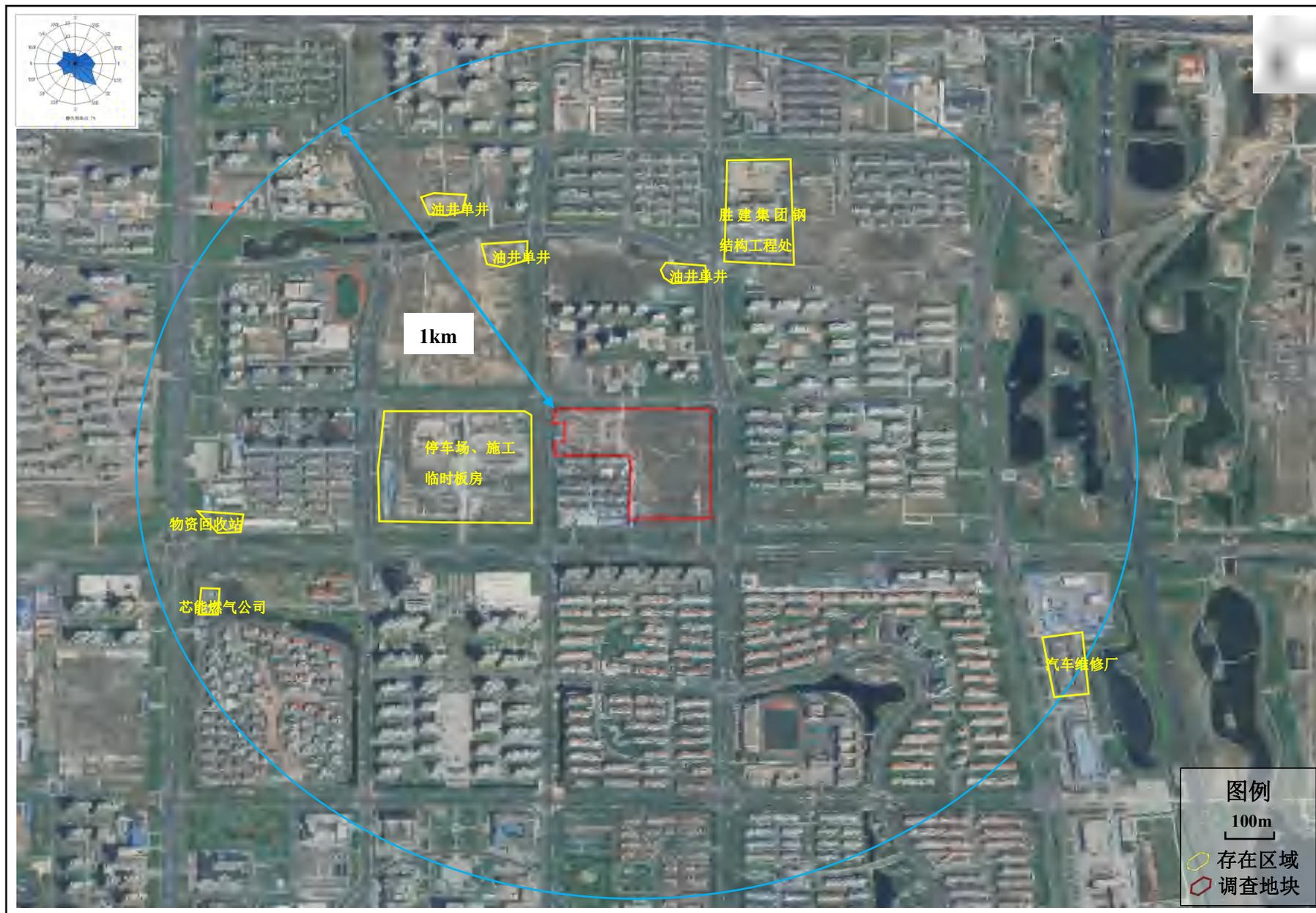


图 3-13 地块周边 1km 范围内工业及其他区域现状分布影像图（2021 年 5 月影像）

相邻地块现状见图 3-15。



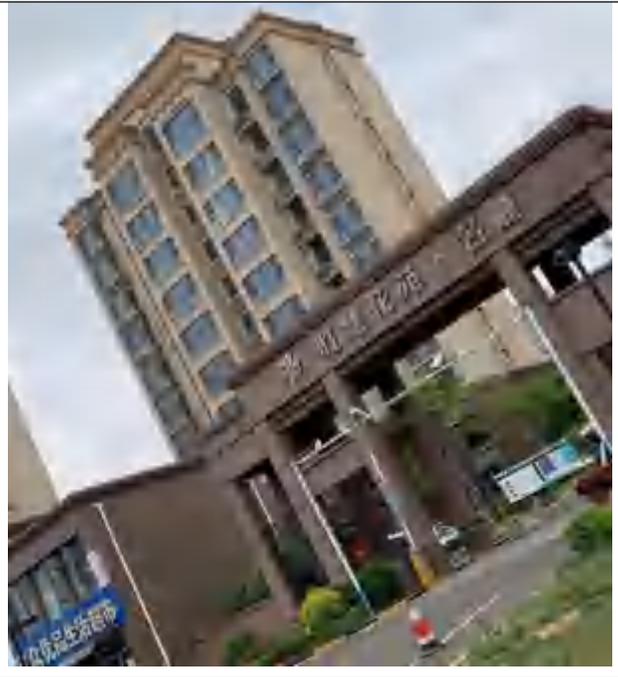
帝景东方



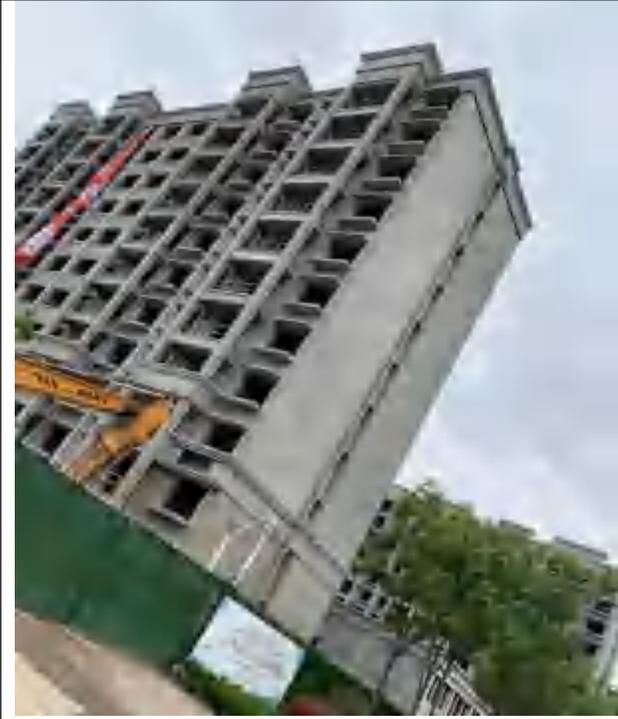
光明家园



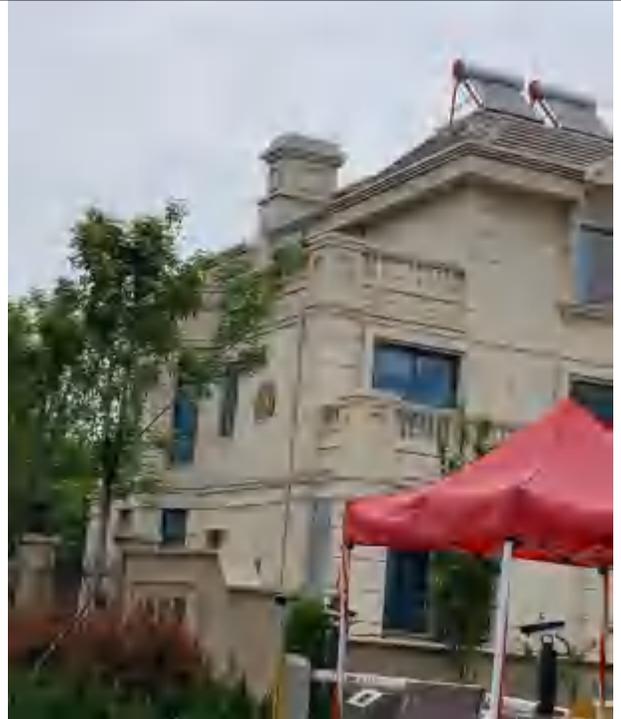
菊香园



胜建花苑



在建住宅区



万芳园住宅区



黄河三角洲数据港办公区



商业区



图 3-14 地块周边 1km 范围现状照片

3.4.2 相邻地块历史

本次调查 1km 内相邻地块历史情况如下：

表 3-5 相邻地块历史统计表

名称	方位	与地块 距离 m	历史情况
工业活动			
粉煤灰厂	S	紧邻	存续时间为 2006 年至 2013 年，主要为粉煤灰的储存及销售，2016 年停产，2019 年场地平整，2020 年改建为住宅区
胜利油田胜利工程建设（集团）有限责任公司岩土工程处	W	80	2005 年成立胜利油田胜利工程建设（集团）有限责任公司长城建材分公司（简称“油建三公司”），主要从事预制件、拌合料的制售业务，厂内主要为办公区域、搅拌区域、制坯和晒坯区域。该企业于 2010 年更名为胜利油田胜利工程建设（集团）有限责任公司岩土工程处，主营业务未发生变化。大约于 2014 年左右，企业停止经营，厂内部分建筑物开始拆除，此后地块内一直处于闲置状态。
胜建集团有限公司水泥制品厂	W	430	厂区 2001 年成立，原为胜建集团四处，在 2005 年-2007 年从事过沥青拌和，2007 年后主要进行水泥制品的加工、销售，原材料主要为粉煤灰、砂石料等。其中 2013 年厂区拆除，2014 年改建为胜建花苑住宅区。
胜利油田胜利工程建设（集团）有限责任公司钢结构工程处	NE	400	厂区成立于 1995 年，主要从事钢结构加工制作；生产工艺主要为：切割、机加工、焊接等。
采油井单井	N	360	为单井储油罐，无地下输送管线、未发生过泄漏、环境污染事故。

地块周边 1km 范围内的企业活动:

地块南侧：粉煤灰堆场。

地块东北侧：胜建集团钢结构工程处。

地块北侧：水塘养殖，以虾和螃蟹养殖为主，家庭养殖模式。

地块西侧：胜利建工岩土工程公司（预制品厂）、胜利建工四处（水泥制品厂）。

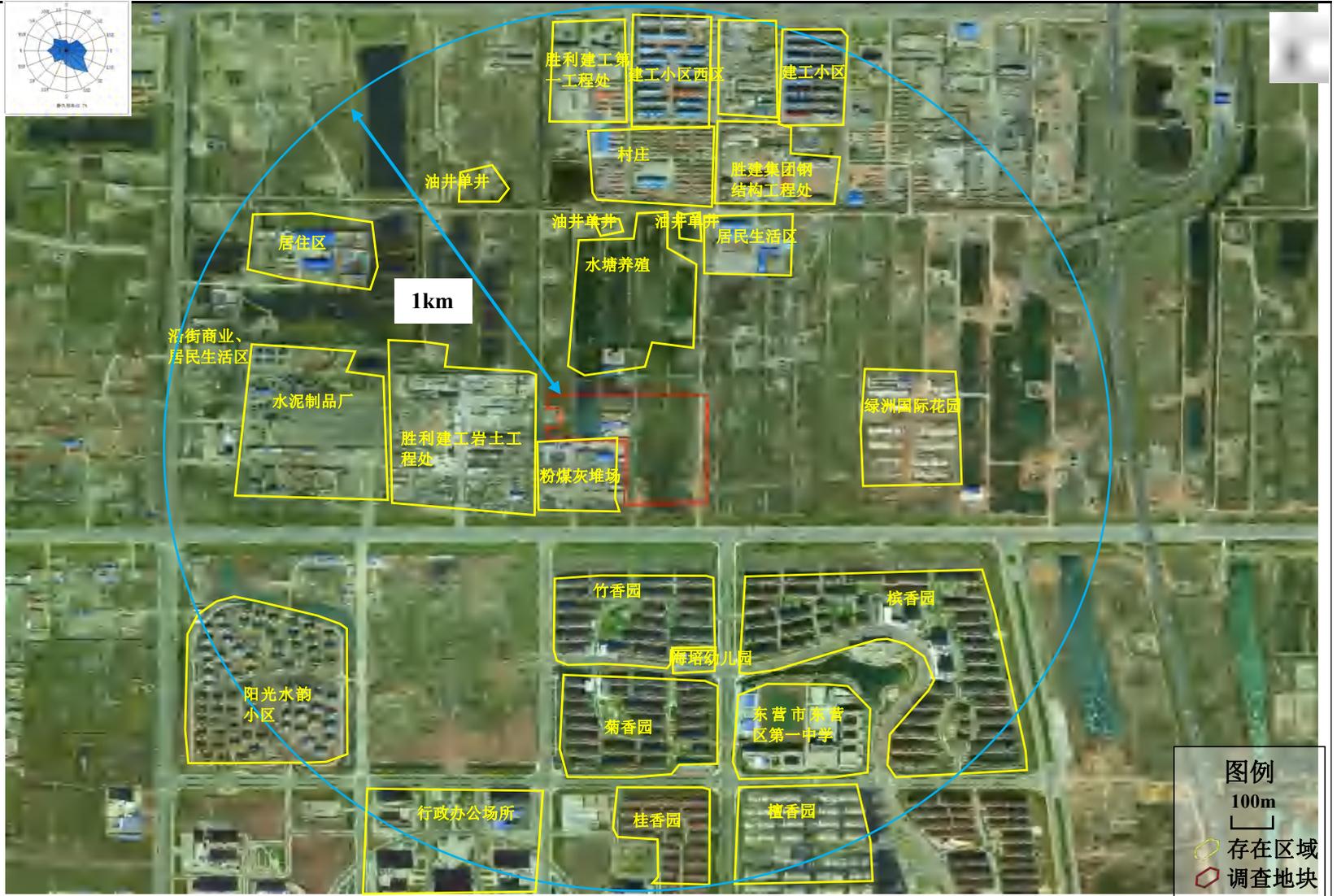
地块东侧：汽车维修、保养。

其他活动:

人员活动：住宅、学校、行政办公和商业区。

采油井：为单井储油罐，无地下输送管线、未发生过泄漏、环境污染事故。

2008年2月相邻地块影像图



地块周边 1km 范围内的企业活动:

地块南侧：粉煤灰堆场。

地块东北侧：胜建集团钢结构工程处。

地块北侧：水塘养殖，以虾和螃蟹养殖为主，家庭养殖模式。

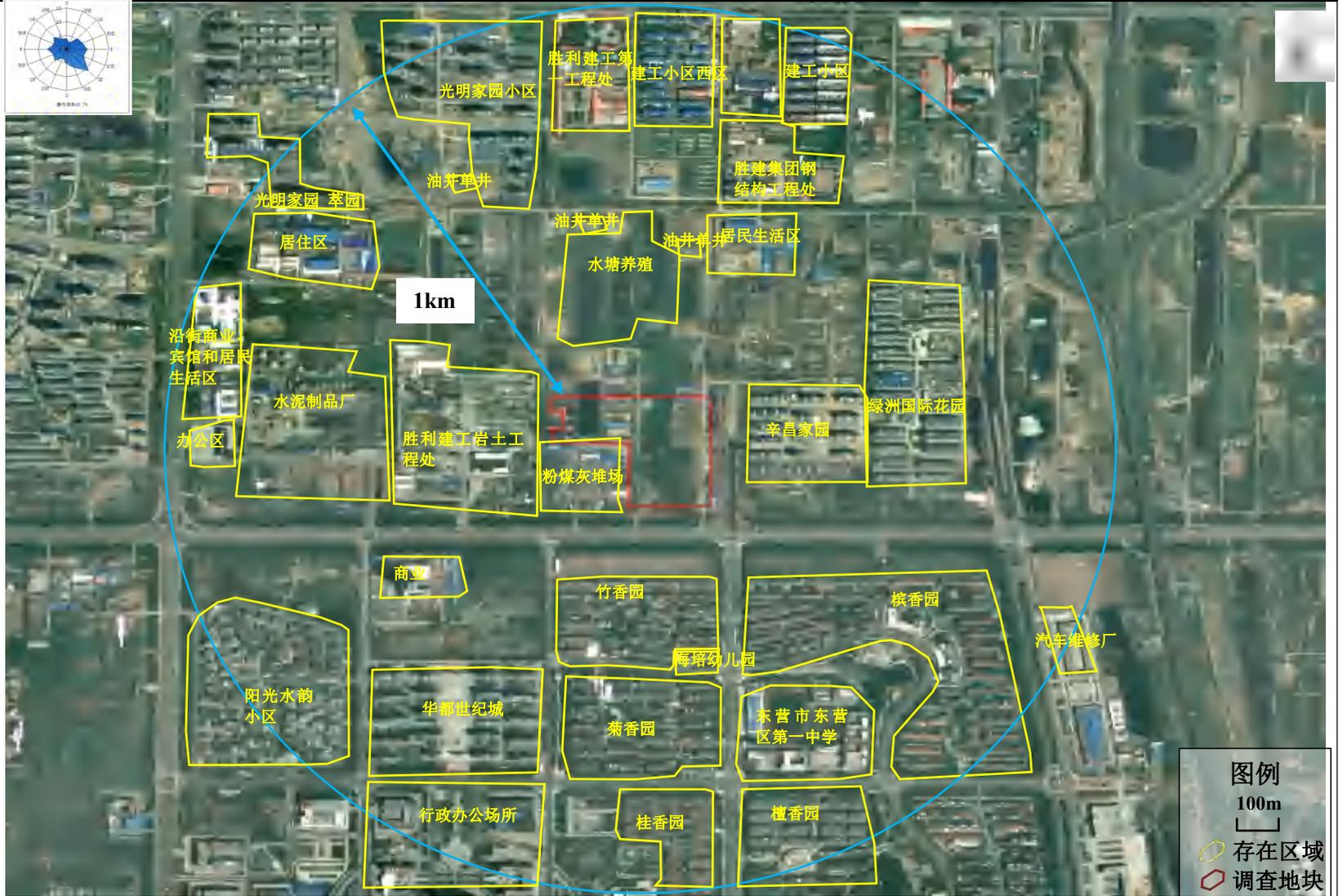
地块西侧：胜利建工岩土工程公司（预制品厂）、胜利建工四处（水泥制品厂）。

地块东侧：汽车维修、保养。

其他活动:

人员活动：住宅、学校、行政办公和商业区。

采油井：为单井储油罐，无地下输送管线、未发生过泄漏、环境污染事故。



2012年7月相邻地块影像图

地块周边 1km 范围内的企业活动:

地块南侧：粉煤灰堆场。
 地块东北侧：胜建集团钢结构工程处。
 地块北侧：水塘养殖，以虾和螃蟹养殖为主，家庭养殖模式。
 地块西侧：胜利建工岩土工程公司（预制品厂）、胜利建工四处（水泥制品厂）。
 地块东侧：汽车维修、保养。

其他活动:

人员活动：住宅、学校、行政办公和商业区。
 采油井：为单井储油罐，无地下输送管线、未发生过泄漏、环境污染事故。

2013年4月相邻地块影像图



地块周边 1km 范围内的企业活动:

地块东北侧: 胜建集团钢结构工程处。

地块西侧: 东营芯能燃气有限公司(天然气销售)。

地块东侧: 汽车维修、保养。

其他活动:

人员活动: 住宅、学校、行政办公、施工板房生活区和商业区。

采油井: 为单井储油罐, 无地下输送管线、未发生过泄漏、环境污染事故。



2017年3月相邻地块影像图

地块周边 1km 范围内的企业活动:

地块东北侧: 胜建集团钢结构工程处。

地块西侧: 东营芯能燃气有限公司(天然气销售)。

地块东侧: 汽车维修、保养。

其他活动:

人员活动: 住宅、学校、行政办公、施工板房生活区和商业区。

采油井: 为单井储油罐, 无地下输送管线、未发生过泄漏、环境污染事故。



2018年4月相邻地块影像图

地块周边 1km 范围内的企业活动:

地块东北侧: 胜建集团钢结构工程处。

地块西侧: 东营芯能燃气有限公司 (天然气销售)。

地块东侧: 汽车维修、保养。

其他活动:

人员活动: 住宅、学校、行政办公、施工板房生活区和商业区。

采油井: 为单井储油罐, 无地下输送管线、未发生过泄漏、环境污染事故。

2019年5月相邻地块影像图



地块周边 1km 范围内的企业活动:

地块东北侧: 胜建集团钢结构工程处。

地块西侧: 东营芯能燃气有限公司(天然气销售)。

地块东侧: 汽车维修、保养。

其他活动:

人员活动: 住宅、学校、行政办公、施工板房生活区和商业区。

采油井: 为单井储油罐, 无地下输送管线、未发生过泄漏、环境污染事故。



2020年4月相邻地块影像图

地块周边 1km 范围内的企业活动:

地块东北侧: 胜建集团钢结构工程处。

地块西侧: 东营芯能燃气有限公司(天然气销售)。

地块东侧: 汽车维修、保养。

其他活动:

人员活动: 住宅、学校、行政办公、施工板房生活区和商业区

采油井: 为单井储油罐, 无地下输送管线、未发生过泄漏、环境污染事故。



2021年5月相邻地块影像图

图3-15 地块周边1km范围内历史影像图

3.5 地块的利用规划

根据东营区城市发展投资集团有限公司提供的东营市控制性详细规划，调查地块规划为居住用地。

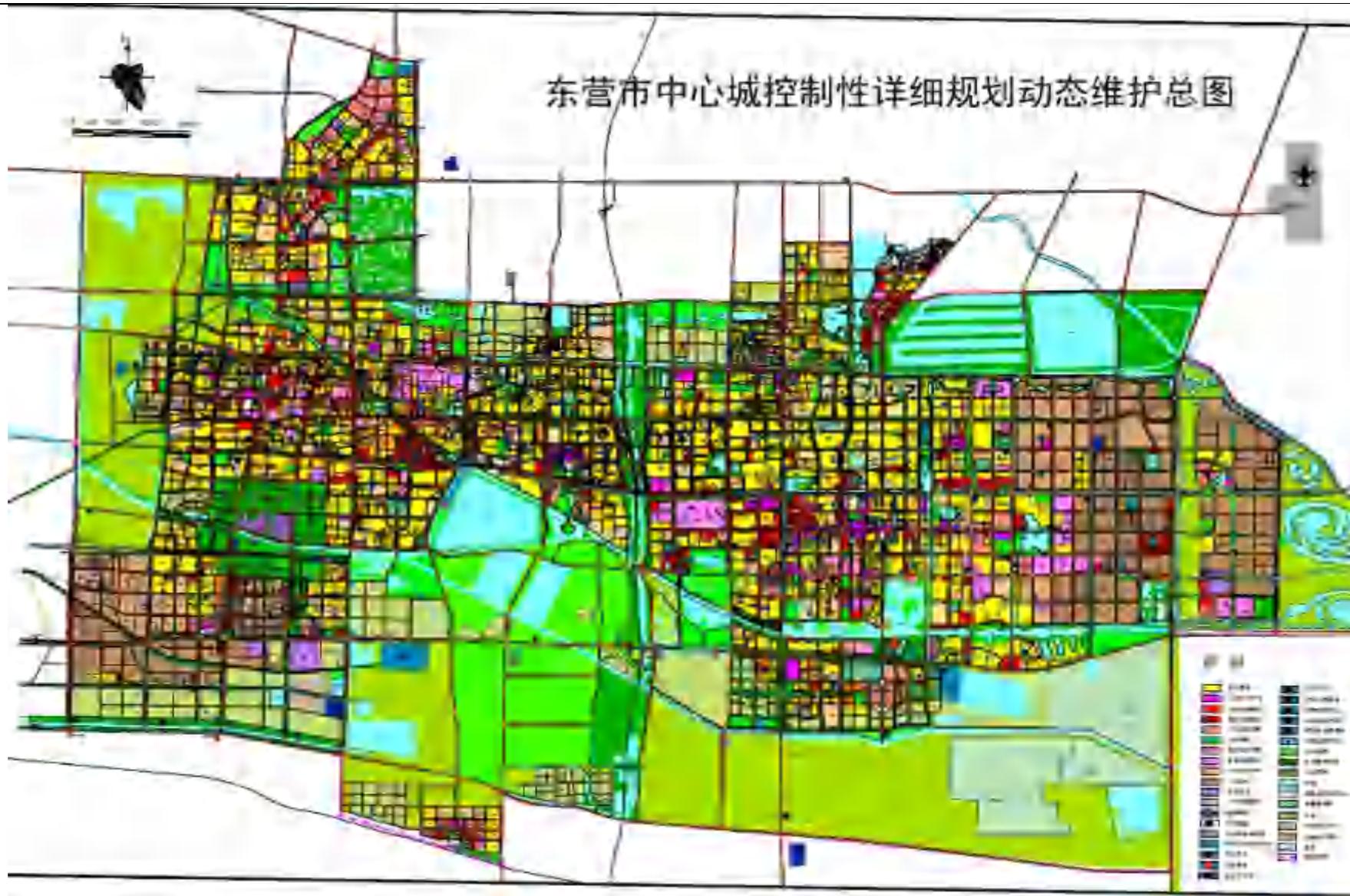




图 3-16 本次调查地块与东营市中心城控制性详细规划位置关系图

3.6 资料收集

根据《建设用地区域土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019），结合地块及千米范围内存在过的生产性企业的实际情况，调查人员对地块环境调查的相关资料进行了收集和分

表 3-6 地块资料收集清单

序号	资料信息	来源	可信度
1	地块利用变迁资料		
1.1	用来辨识场地及其相邻场地的历史开发及活动状况卫星照片	山东天地图、91 卫图。	可信
1.2	地块利用及变化情况	通过走访地块原辛庄村委工作人员、周边居民并结合山东天地图各年代历史影像图获得。	可信
1.3	相邻地块企业生产情况	通过走访地块原属地村委工作人员、周边熟悉地块的居民	可信
2	地块环境资料		
2.1	区域环境保护规划、环境质量公告	东营市生态环境局网站	可信
2.2	场地所在区域的自然信息	东营区人民政府网等网站	可信
2.3	地块地质勘查报告	参考地块西北侧光明家园住宅区地块工勘资料	可信
2.4	区域水文资料	东营市生态环境局、东营市人民政府等网站	可信
3	地块相关记录		
3.1	地块勘测定界图、规划	东营市自然资源与规划局	可信
3.2	地块历史用地情况	历史影像图、居民人员访谈	可信
4	有关政府文件		
4.1	现状和规划，相关国家和地方的政策、法规标准	政府相关网站	可信
5	其他资料		
5.1	西侧粉煤灰厂、建材厂工艺及产排污情况	结合人员访谈、卫星历史影像、类比同行业生产工艺	可信
5.2	西侧水泥制品厂工艺及产排污情况	结合人员访谈、卫星历史影像、类比同行业生产工艺	可信

通过资料收集，了解地块地层结构、地下水埋深及流向、气象情况、区域水文地质情况、未来规划情况及周边环境投诉、污染情况等，并通过历史影像图了解到调查地块西侧区域历史上存在过建材、水泥制品厂等。

3.7 现场勘查和人员访谈

3.7.1 现场踏勘

接到委托后，我方组织调查人员进行了现场踏勘，踏勘的范围以地块内为主，并包括了地块周边区域。现场踏勘的主要内容包括：地块的现状与历史情况，相邻地块的现状与历史情况，周围区域的现状与历史情况，区域的地质、水文地质和地形的描述等。

(1) 现场踏勘的主要内容：

本地块地块的现状与历史情况，相邻地块的现状与历史情况，周围区域的现状与历史情况，区域的地质、水文地质和地形的描述等。

地块现状与历史情况：可能造成土壤和地下水污染的物质的使用、生产、贮存，三废处理与排放以及泄漏状况，地块过去使用中留下的可能造成土壤和地下水污染的异常迹象，如罐、槽泄漏以及废物临时堆放污染痕迹。

相邻地块的现状与历史情况：相邻地块的使用现状与污染源，以及过去使用中留下的可能造成土壤和地下水污染的异常迹象，如罐、槽泄漏以及废物临时堆放污染痕迹。

周围区域的现状与历史情况：对于周围区域目前或过去土地利用的类型，如住宅、商店和工厂等，尽可能观察和记录；周围区域的废弃和正在使用的各类井，如水井等；污水处理和排放系统；化学品和废弃物的储存和处置设施；地面上的沟、河、池；地表水体、雨水排放和径流以及道路和公用设施。

地质、水文地质和地形的描述：地块及其周围区域的地质、水文地质与地形观察、记录，并加以分析，以协助判断周围污染物是否会迁移到调查地块，以及地块内污染物是否会迁移到地下水和地块之外。

现场踏勘的重点踏勘对象包括：有毒有害物质的使用、处理、储存、处置；生产过程和设备，储槽与管线；恶臭、化学品味道和刺激性气味，污染和腐蚀的痕迹；排水管或渠、污水池或其它地表水体、废物堆放地、井等。

同时观察和记录地块及周围是否有可能受污染物影响的居民区、学校、医院、饮用水源保护区以及其它公共场所等，并在报告中明确其与地块的位置关系。

现场踏勘内容见表 3-7。

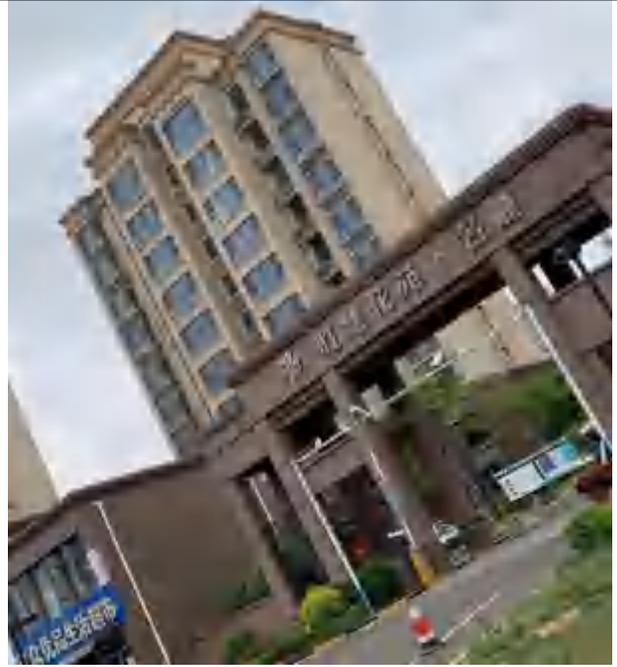
表 3-7 现场踏勘内容统计表

序号	地块现场踏勘内容	现场踏勘情况
1	地块现状	
1.1	有毒有害物质的储存、使用和处置情况	地块内无有毒有害物质的储存、使用及处置情况
1.2	各类槽罐内的物质和泄漏	地块内无各类槽罐。
1.3	管线、沟渠泄漏评价	地块内无管线和沟渠。
1.4	固体废物和危险废物处理评价	地块内未发现工业固体废物、危险废物，有建筑工地板房拆除后的建筑垃圾
1.5	地形、地势	地块地势总体平坦。
1.6	现场建筑物	地块内已无建筑物。
1.7	现场污染痕迹	地块内未发现土壤异色异味及其他污染状况。
2	相邻地块现状	
2.1	地块四至	东侧、北侧为树林、道路；南侧为空地、在建住宅区；西侧为道路。
2.2	相邻地块工业企业	相邻地块无工业企业。
2.3	相邻地块固体废物处理处置	相邻地块未发现存在工业固废的储存、处理、处置现象。
3	周围 1km 区域现状	
3.1	周围 1km 区域工业企业	地块周边有采油平台，未发现地面存在油污，未发现有明显异味等污染情况。
3.2	地块周边地表水体	地块东侧区域有地表水，未发现水质异常情况。
3.3	化学品和废弃物的储存和处置设施	地块周围未发现存在化学品和废弃物的储存和处置设施。

(2) 现场踏勘照片：



地块现状照片



周边住宅区域



周边区域办公、商业区



图 3-17 地块及周边地块现状照片

(3) 现场踏勘的结果:

项目组在现场踏勘期间对目标地块内的建筑、地面、植被、管线以及周边环境进行了详细调查。目标地块在调查期间的基本状况如下:

①根据现场踏勘,调查地块内长满杂草的荒地,未发现危废、固废堆存及输送管道泄露等污染情况,未发现土壤异色异味等情况。在地块中未发现可能造成土壤和地下水污染的异常迹象,不存在罐、槽、管线等泄漏,废弃物临时堆存污染痕迹的迹象。

②地块东侧区域存在地表水,现场勘查未发现有工业固体废物堆存和疑似水质颜色异常、污染现象。没有发现异常气味、异常植物。

③地块北侧区域存在采油平台,部分采油平台已废弃,无法使用;未发现采油平台周边区域地面存在油污,未发现有明显异味等污染情况。

④场区西侧区域存在建筑板房和施工工地，根据现场踏勘，施工板房于2016年-2019年建设，工地板房内存在地面水泥硬化。主要为建筑工人生活，污染物主要为生活废水、生活垃圾。生活废水由化粪池收集，统一处理；生活垃圾存放于生活垃圾桶，由环卫部门定期清运。

3.7.2 人员访谈

人员访谈的内容包括资料分析和现场踏勘所涉及的问题，受访者为地块现状或历史的知情人。包括：地块管理机构和地方政府的官员，环境保护行政主管部门的官员，地块过去和现在各阶段的使用者，以及相邻地块的工作人员和附近的居民。访谈采取当面交流、电话交流、书面调查表等方式进行。对访谈所获得的内容进行整理，并对照已有资料，对其中可疑处和不完善处进行核实和补充。人员访谈信息见表3-8，访谈人员信息见表3-9，访谈照片见图3-19。

表3-8 人员访谈信息

序号	问题	回答
1	地块现状	闲置空地
2	地块历史情况	地块历史上存在过虾和螃蟹的家庭养殖、临时停车场和人员居住、施工临时板房生活区等，无工业企业存在。2021年之后土地平整，地块处于闲置状态，自然生长各类杂草。
3	地块相邻地块是否有生产企业，相关历史生产情况	地块历史南侧及西侧区域有企业出现，南侧紧邻区域为粉煤灰堆场，存续时间为2006-2014年，2020年改建为住宅区；西侧约80m区域为预制件生产厂，存续时间为2005-2014年，2014年后处于闲置状态；西侧430m区域历史存在过沥青拌合，存续时间约2005-2007年，2007-2013年为水泥制品厂，2014年改建为胜建花苑住宅区。
4	历史企业有没有过污染及投诉情况	地块内无企业，未有污染及投诉情况。
5	地块及地块周边有无地下输送管道	地块内无地下输送管道存在。周边有采油井存在，采油井为单井，无地下输送管线存在，历史上未发生过泄漏和环境污染事故
6	农业种植历史情况	主要种植苹果和桃树，采用地下水灌溉。
7	地块是否建过养殖场	地块历史存在过虾和螃蟹的水塘养殖，养殖模式为家庭养殖，不属于养殖场和规模化养殖。
8	地块上是否堆存过化学品、危险废物	未有堆存危化品、危险废物情况。
9	有无其他污染情况	地块内未有污染情况发生。

表 3-9 访谈人员信息表

受访人员	单位	职务	电话	人员类型	访谈方式	访谈内容
原土地使用者/现土地使用者						
郝宝强	辛镇地块负责人	经理	13371531116	常住居民	现场访谈	地块内北部种植果树，养殖虾、螃蟹，为生态养殖，养殖中不使用药物；地块东部种植果树，使用少量农药；2014 年停止养殖和种植，地块内南侧历史存在作办公及生活用板房区，地块内无工业企业存在。
熟悉地块的周边居民						
董时峰	岩土工程公司	经理	18505465063	周边企业工作人员	现场访谈	地块内种植果树等，地块周边岩土公司 2005-2014 年用水泥沙生产预制件，14 年岩土公司停止经营。
武金国	岩土工程公司	职员	13665465319	周边工作人员	现场访谈	地块内养殖过虾、螃蟹，地块周边岩土公司 2005-2014 年用水泥沙生产预制件，14 年岩土公司停止经营。
黄梅	竹香园	居民	13963388853	周边居民	现场访谈	地块内种植果树，养殖虾、螃蟹，周边未发生污染事故。
刘爱宗	华都世纪城	居民	18366966729	周边居民	现场访谈	地块内种植果树，养殖虾、螃蟹，周边未发生污染事故。
张伟	胜利油田工作人员	队长	15305462155	周边工作人员	现场访谈	油井为储油罐，无地下输油管线，未发生过泄露，无环境污染事故发生。
环境管理部门						
车益清	东营市生态环境局东营分局	职员	18905460913	环保部门	现场访谈	调查地块历史上主要种植果树和养殖，无生产型企业存在，地块内及周边地块未发生过污染事件。
国土管理部门						
梁传广	东营市自然资源和规划局东营分局土地收储处	职员	0546-8225663	国土部门	现场访谈	调查地块历史上一直为辛镇所有，未发生变化，之前为农用地，现规划为居住用地。



现场访谈：原地块使用者、周边居民、工作人员

图 3-18 现场访谈照片

3.7.3 调查资料关联性分析

表 3-10 调查信息一致性分析

地块及周边基本情况	根据人员访谈，地块历史上存在过虾和螃蟹的家庭养殖、临时停车场和人员居住、施工临时板房生活区等。	根据卫星图片分析，2014年前地块为水塘、居住区和果树，2014年后存在停车场、施工临时板房；未发现地块出现工业企业情况。	根据现场踏勘，地块内主要生长各类荒草，未发现土壤异色异味情况，地块周边为道路、居住区等。	信息较一致	基本可信
地块污染情况	根据访谈原土地使用者：地块历史未出现过工业企业及有毒有害物质堆存等情况，未有其他污染事件发生。	根据访谈环保部门，调查地块历史无污染情况发生，地块周边无环境污染及环境举报情况。	根据访谈周边居民，调查地块及周边区域历史未有环境污染事件发生。	信息较一致	基本可信
地块内输送管道、储罐情况	根据访谈土地使用者，调查地块内无输送管道、储罐、固废堆存等情况。	根据卫星影像图分析，调查地块内历史及现状未发现储罐、固废堆存情况。	现场踏勘期间获悉地块内无输送管道、其他危化品储罐存在，现场未发现有异色异味情况等。	信息较一致	基本可信
地块周边企业	根据人员访谈，周边千米的块历史及现状存在过粉煤灰堆场、水泥制品厂、钢结构加工厂等，其余周边基本为住宅、学校区。除钢结构加工厂外，其余各企业于2016年前后拆除，改建为居住或空地。	根据卫星图片，地块历史南侧及西侧区域有企业出现，西侧区域14年后改建为住宅区，南侧紧邻区域2020年改建为住宅区，西侧区域2016年后处于空地其余周边基本为住宅区。	现场踏勘地块西侧有胜利油田胜利工程建设（集团）有限公司岩土工程处遗址，现状处于闲置状态；北侧有胜利油田胜利工程建设（集团）有限公司钢结构处，其余周边为道路及空地、河流、建筑工地、住宅小区等。	信息较一致	基本可信

通过地块周边环境资料收集、人员访谈、现场踏勘收集资料分析，基本可以确定调查地块及其周边地块历史、现状出现的企业及变更历史以及区域环境基本信息，为下一步污染源识别提供依据。

3.8 污染识别

3.8.1 地块污染分析

根据资料收集、现场踏勘和人员访谈可知，本地块内不存在工业企业，地块主要为水塘、果树、停车场和施工临时板房，果树主要种植苹果树和桃树，水塘以虾和螃蟹养殖为主。

水塘内地表水来源于大气降水，用途为养殖虾和螃蟹，养殖期间，不使用饲料及药物，因此，水塘对本地块土壤影响较小；果树种植期间使用少量可降解农药辛硫磷、毒死蜱等，未使用剧毒、高毒农药，综合农药的降解周期，农药对调查地块土壤环境影响较小。肥料以有机肥为主，对地块土壤影响较小。停车场和临时施工板房存续时间较短，对调查地块土壤影响因子主要为汽车存放以及车辆运输产生的石油烃。

表 3-11 农药理化性质

1、辛硫磷	
化学名	O- α -氰基亚苯基氨基-O
分子式	C ₁₂ H ₁₅ N ₂ O ₃ PS
理化性质	黄色液体（原药为红棕色油），熔点 6.1℃，沸点在蒸馏时分解，密度 1.178g/mL（20℃），溶解度：水 1.5mg/L（20℃）。甲苯、正己烷、二氯甲烷、异丙醇均大于 200g/L，微溶于脂肪烃类。在植物油和矿物油中缓慢水解，在紫外光下逐渐分解。
使用范围	适合于防治地下害虫。对危害花生、小麦、水稻、棉花、玉米、果树、蔬菜、桑、茶等作物的多种鳞翅目害虫的幼虫有良好的作用效果，对虫卵也有一定的杀伤作用。
2、氯吡硫磷（又名毒死蜱）	
化学名	O,O-二乙基-O-(3,5,6-三氯-2-吡啶基)硫代磷酸酯
分子式	C ₉ H ₁₁ Cl ₃ N ₃ O ₃ PS
理化性质	性状：白色结晶，具有轻微的硫醇味；密度（g/mL、25/4℃）：1.398；熔点（℃）：42.5-43；沸点（℃,常压）：200；折射率：1.56 闪点（℃）：181.1 水溶性：微溶于水，溶于大部分有机溶剂，在土地中挥发性较高。
使用范围	非内吸性广谱杀虫、杀螨剂

表 3-11 部分农药在土壤中的消解周期

类别	消解周期
辛硫磷	半衰期 20d，70d-80d 基本降解完全。
毒死蜱	半衰期 2.8d，21d 基本降解完全。

3.8.2 周边 1km 工业企业污染分析

与污染物迁移相关的环境因素有地下水、地表水、大气降水、环境空气、人类活动等。调查地块地下水流向自西南向东北；全年和夏季主导风向为南偏东风；冬季主导风向为西北风；周边地势平坦。现根据以上环境因素可能造成的污染迁移途径，对地块周边历史、现状出现的污染源进行污染分析与识别。

地块内无工业企业，相邻地块周边 1km 范围内工业企业情况如下。

1、粉煤灰堆场

地块南侧紧邻区域历史上存在过粉煤灰堆场，存续时间为 2006 年至 2013 年，主要为粉煤灰的储存及销售，根据人员访谈、历史影像图，堆场内地面均做了水泥硬化措施。2014 年厂区不再堆存粉煤灰、处于闲置状态，2021 年改建为住宅区。平面布置主要为南侧为堆场区，北侧靠近地块区域为仓储区。



图 3-19 粉煤灰厂平面布置图（2008 年 2 月影像）

对调查地块影响：原粉煤灰堆场无生产工序、无生产车间，主要功能为仓储，储存物料为粉煤灰，粉煤灰的成分主要为 SiO_2 、 Al_2O_3 、 Fe_2O_3 、 CaO 和 MgO 以及其它重金属成分，粉煤灰堆场紧邻调查地块，对地块主要影响方式为地下水迁移，历史上的粉煤灰堆场防渗条件有限，可能下渗到地下水中，对调查地块产生影响因子为重金属（ Pb 、 Cu 、 Cd ）。

2、胜利油田胜利工程建设（集团）有限责任公司岩土工程处

地块西侧 80 米存在过胜利油田胜利工程建设（集团）有限责任公司岩土工程处，根据调查，该企业成立于 2005 年，主要从事预制件的制售工作，企业原名为胜利油田胜利工程建设（集团）有限责任公司长城建材分公司，于 2010 年更名为胜利油田胜利工程建设（集团）有限责任公司岩土工程处，更名后厂内产品未发生变化，2014 年企业停止经营，厂区一直闲置至今。在其生产经营过程中，使用的主要原辅材料为水泥、砂子、水等。



图 3-20 预制品厂平面布置图（2008 年 2 月影像）

(1) 生产工艺:

工艺简述：原料水泥、砂子、石料、水等进行拌合、压模成型、晾晒等。

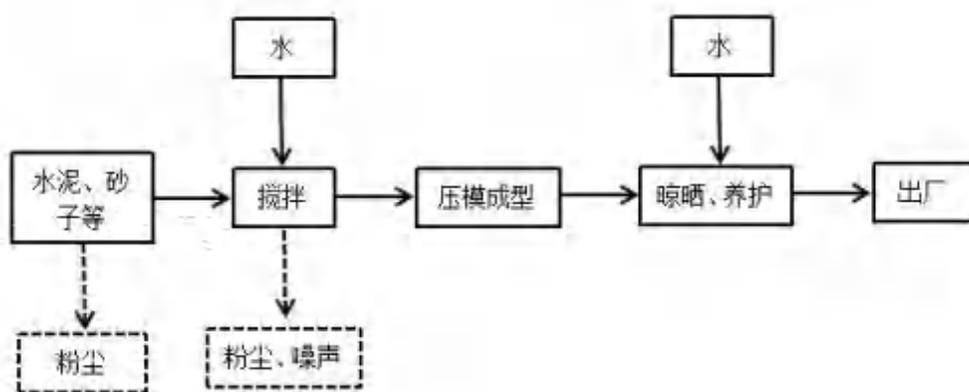


图 3-21 预制品生产工艺流程图

(2) 三废排放情况:

①废气: 主要为粉尘, 搅拌工序在搅拌机中进行, 粉尘主要为物料运输、装卸、堆放时产生, 通过使用篷布遮盖和洒水抑尘等方式减少粉尘的扩散。

②废水: 项目无生产废水产生, 主要为生活污水, 经化粪池处理后排入市政管网。

③固废: 主要为收集的粉尘和生活垃圾, 粉尘回用于生产, 生活垃圾由环卫统一处理。

(3) 对调查地块的影响迁移途径:

厂区位于调查地块西侧, 位于区域地下水流向侧向位置, 且不位于主导风向内, 且根据厂区产品为预制品, 原材料主要为水泥、砂子、石料和水, 生产工艺主要为拌和; 根据厂区原材料、成品和生产工艺, 原材料主要成为为 CaCO_3 、 CaO 、 SiO_2 等; 厂区对调查地块土壤污染影响较小。

3、胜利油田胜利工程建设(集团)有限公司四处(胜建四处)

胜利油田胜利工程建设(集团)有限公司四处(胜建四处)位于调查地块西侧约 430m; 在 2005-2007 年存在过沥青拌合, 2007-2013 年为水泥制品厂, 2014 年改建为胜建花苑住宅区。

沥青拌合(2005-2007 年)

地块西北侧约 600m 处胜建四处在 2005 年-2007 年存在过沥青拌合(现已开发为胜建花苑小区), 主要生产沥青混凝土; 由于原沥青拌合厂为个体户, 未查询到业主及原企业原始资料, 根据人员访谈及现场踏勘, 同时类比同行业生产工艺, 沥青混凝土历史生产工艺如下图所示。

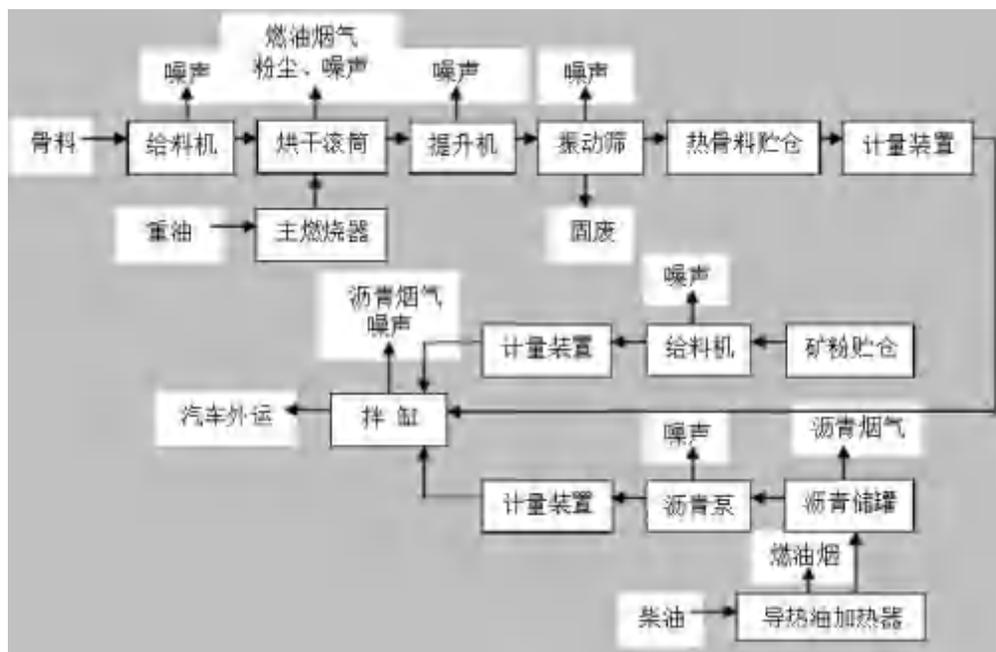


图 3-22 沥青混凝土生产工艺流程图

生产工艺简述:

沥青混凝土由石油沥青和骨料(碎石)、矿粉混合拌制而成。其一般流程可分为沥青预处理和骨料预处理，而后进入拌缸拌合后即成为成品。

沥青预处理流程：沥青是石油气工厂热解石油气原料时得到的副产品，由专用沥青运输车将沥青通过密闭沥青管道送至沥青储罐，使用导热炉的导热油将其加热至 150~180℃，由沥青泵输送到沥青计量器，按一定的配比重后通过专门管道送入沥青混凝土搅拌主楼的拌缸内与骨料、矿粉混合。

骨料预处理流程：外购供应商已冲洗的骨料，由汽车运入厂区后堆放在骨料堆棚。生产时将满足产品需要规格的骨料从骨料堆棚送入冷骨料斗，然后通过皮带输送式冷料给料机自动给料。为使沥青混凝土产品不至于因过快冷却而带来运输上的不便，骨料在上沥青前需要经过加热处理。骨料(碎石)由皮带输送式冷料给料机送入烘干滚筒内，烘干滚筒采用逆流加热方式，燃烧器火焰自烘干滚筒出料口一端喷入，热气流逆着料流方向穿过滚筒时被骨料吸走热量后，燃油烟气无组织排放。逆流加热时是烟气温度有 350℃。为了使骨料受热均匀，烘干滚筒不停的转动，滚筒内的提升叶片将入筒内的冷骨料不断的升起和抛下。随后，将加热的骨料通过骨料提升机送到粒度检控系统内经过振动筛筛分，让符合粒径要求的骨料通过，经计量装置计量后送入拌合缸；少数不合规格的骨料被分离后经专门出口排出，由骨料供应商回收破碎后重新利用；烘干滚筒、粒度控制筛都在密闭的设备

内工作。同时进入拌缸的还有矿粉(主要成分是石灰石)，矿粉通过给料机、提升机、计量装置后进入拌缸。

搅拌混合工序：进入拌缸的骨料、矿粉等经与油罐送来的热石油沥青拌合后才成为成品，整个过程都在密闭系统中进行。成品由汽车运输至施工场区，生产出料过程为间断式。厂区不设成品贮仓，成品从拌缸卸料后由汽车直接运出。

(2) 原辅材料

根据人员访谈和同行业类比，沥青拌合厂所用原辅材料主要为沥青、碎石、矿粉和柴油。

(3) 三废排放情况：

①废气

沥青混凝土主要大气污染物为：骨料在烘干滚筒加热和振动筛筛分过程中产生的粉尘；主燃烧器柴油燃烧产生燃油烟气；沥青储罐呼吸、拌缸搅拌及成品出料过程中产生的沥青烟气；骨料堆棚无组织排放的粉尘。

②废水

生活污水经化粪池沉淀处理后农用。

③固废

拌合厂生产过程中产生的固体废物主要为废石料、除尘器收集的粉尘、滴漏沥青及拌和残渣，全部回用于生产。

(4) 对地块的影响迁移途径

北侧历史上存在的沥青拌合厂（现已开发为胜建花苑小区）对本地块的影响方式主要为大气沉降，沥青拌合厂主要污染物为粉尘、燃油烟气、沥青烟气，根据当地的风向为西北至东南，地块位于沥青拌合厂的东侧，可能存在地下水迁移方式影响调查地块，污染因子为苯并[a]芘、砷；地块现已开发为胜建花苑居住区，对地块土壤影响较小。

水泥制品厂（2006-2013年）

胜建四处经营范围为水泥粉磨加工；混凝土的生产、销售；五金、建材、装饰材料、预拌商品砂浆、粉煤灰的批发、零售；普通货运、货物专用运输（罐式）；其南侧部分为以熟料为原料进行硅酸盐水泥的生产，北侧为原材料和生产厂区，南侧为办公区。厂区平面布置如下图。



图 3-23 水泥制品厂厂区平面图（2008 年 2 月影像）

厂区生产工艺流程如下：

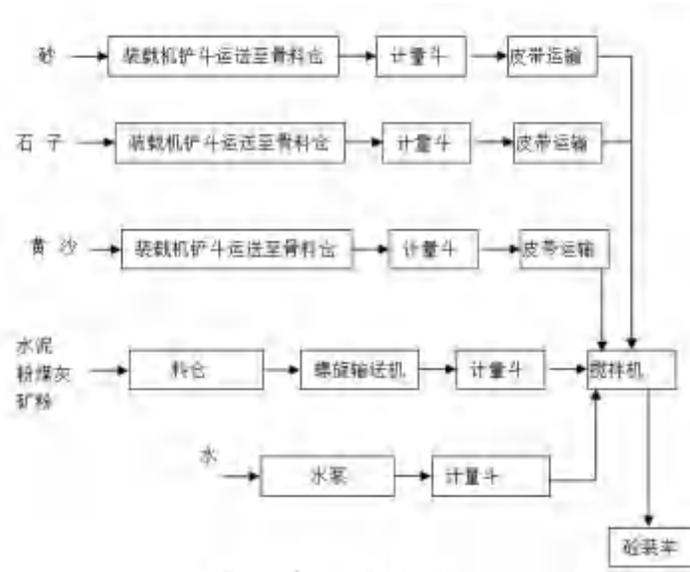


图 3-24 厂区工艺流程图

(1) 工艺说明:

各类原辅材料进厂储存：砂、石存放堆场（堆放原料堆场，原料堆场为封闭式），生产时拍待机转动，计量后直接进入搅拌机，水泥、矿粉、粉煤灰进入圆筒料仓。

砂石等原材料进入计量料仓，经电子配料秤在料仓底进行配料，石灰石、砂岩、粉煤灰在库顶计量配料，各类材料按不同的顺序进入搅拌机，搅拌用水计量后分次进入搅拌机进行搅拌。

原材料搅拌生产出符合规定型号的混凝土后，由混凝土运输车运至各施工点。

项目测试设备主要是检验原料和产品的物理特性，无化学反应。

(2) 三废排放情况:

①废气：为生产线和厂区的粉尘，生产线粉尘通过布袋除尘器处理后通过 15m 高排气筒排放；厂区地面及运输车辆产生的粉尘定期洒水降尘，减少无组织排放。

②废水：厂区原料仓库喷淋系统及雾炮用水均蒸发或进入产品，洗车平台产生的洗车废水经沉淀池沉淀后回用于生产工序，无废水产生；职工产生的生活污水经厂区化粪池沉淀后由环卫部门定期清运，无废水外排。

③固废：生产线产生的固废、收尘器粉尘回收利用；生活垃圾由环卫部门定期清运。

(3) 对调查地块的影响迁移途径:

胜建四处水泥制品厂对本地块土壤的影响方式可能为大气沉降，主要污染物为粉尘。粉尘的主要成分： CaCO_3 、 CaO 、 SiO_2 、 Fe_2O_3 、 Al_2O_3 、 MgO 、 Na_2O 、 K_2O 等，对调查地

块影响较小。

4、采油井

地块北侧区域分布有采油井，为单井储油罐，无地下输送管线，根据采油井工作人员访谈，采油井未发生过泄漏、环境污染事故。抽油装置主要有抽油机、抽油杆、抽油泵等组成。工作时，动力机将高速旋转运动通过皮带和减速箱传给曲柄轴，带动曲柄轴做低速旋转，曲柄通过连杆带动油梁做上下摆动，挂在驴头的悬绳器带动抽油杆做往复运动。

导管保护井口附近的表土地层，防止被经常流出的洗净液体冲垮；表层套管是巩固上部比较疏松易塌的不稳定岩层，安装防喷器等井口设备，控制钻透高压层可能发生的井喷现象；技术套管是封隔某些难以控制的复杂地层，以便能顺利钻至预定的目的层；生产套管是封隔油、气、水层，保证油井的正常生产。

(1) 工艺说明：

采油井运营期主要包括采油等过程：

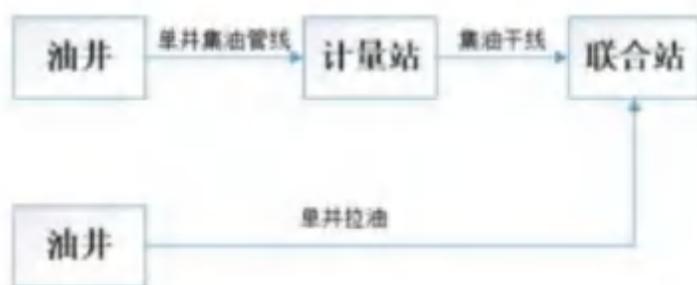


图 3-25 采油工艺流程及产污环节

(2) 三废排放情况：

①废气：大气污染物主要为井场无组织挥发非甲烷总烃，油气采集、集中运输过程排放的非甲烷总烃，采取井口安装套管气回收装置、密闭管道输送等措施减少无组织排放对大气环境的影响。

②废水：废水包括井下作业废液、地层采出液回注水。井下作业废液运至联合站进入污水处理系统处理达标后回注地层，用于油田注水开发，不外排；地层采出液回注水联合站内污水处理系统达标后回注地层，用于油田注水开发，不外排。

③固体废物：油井运营期间的固体废弃物主要为油泥砂，暂存联合站内油泥砂贮存池，委托有资质的单位进行处理。

(3) 对调查地块的影响迁移途径:

采油井在运营过程中可能会发生“跑、冒、滴、漏”的现象，对地块及周边造成地下水的污染影响，影响因子主要为石油类。

5、胜利油田胜利工程建设（集团）有限公司钢结构工程处

地块东北侧约 600m 处为胜利油田胜利工程建设（集团）有限公司钢结构工程处，厂区成立于 1995 年，主要从事钢结构加工制作；生产工艺主要为：

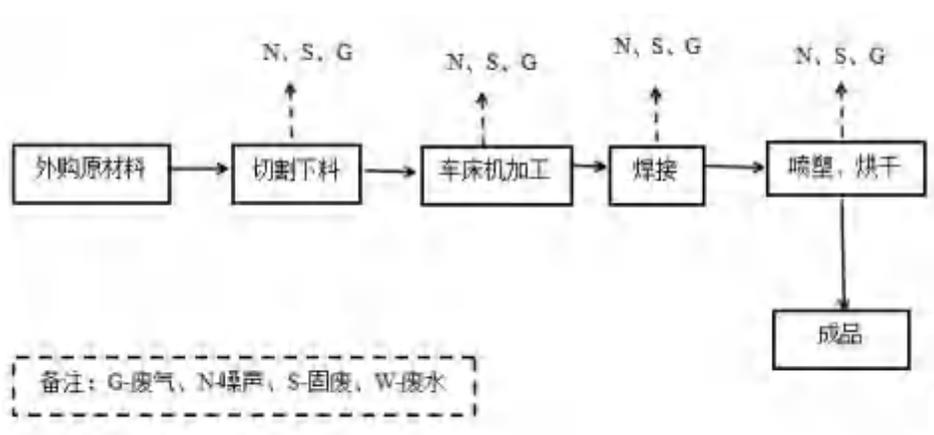


图 3-26 钢结构产品生产工艺流程图

(1) 工艺说明:

- ①外购原材料：外购各种所需原材料；
- ②切割下料：钢板切割成所需要尺寸；
- ③车床机加工：用各种机械加工设备（如数控车床、锯床等）进行机械加工；
- ④焊接：加工好的配件按工艺要求进行拼装焊接成型；
- ⑤喷塑、烘干：焊接成型件进行喷塑（单独密闭喷塑间进行）、烘干（电加热）作业。
- ⑥成品：喷塑烘干之后即可作为产品入库待销售。

(2) 三废排放情况:

①废气

厂区废气主要有喷塑产生的粉尘、烘干产生的 VOCs、机加工产生的金属粉尘、焊接产生的烟尘。

处理措施：喷塑废气由集气罩收集+布袋除尘器处理后有组织达标排放；烘干过程产生的非甲烷总烃经集气罩收集+双级活性炭吸附处理后有组织达标排放；焊接烟气经焊烟净化装置处理后无组织达标排放；机械加工过程产生的金属粉尘自然沉降后无组织达标排

放。

②废水

厂区的废水主要为职工生活污水，生活污水经化粪池预处理后排入污水管网，经污水处理厂深度处理后达标外排。

③固体废物

厂区的固体废物主要为职工生活垃圾、下料工序产生的边角料、机械加工产生的金属粉尘、焊渣、喷塑布袋收集的粉尘、废机油、废机油桶、废活性炭。

处理措施：职工生活垃圾由环卫部门统一收集后集中处理；下料工序产生的边角料、机械加工产生的金属粉尘、焊渣收集后外售；喷塑布袋收集的粉尘回用于生产；废机油、废机油桶、废活性炭作为危险固废，暂存厂区危险固废间由有资质处理危险固废的单位接收。

(3) 对调查地块的影响迁移途径：

厂区位于调查地块北侧，位于区域地下水流向下游位置，且不位于主导风向内，因此，厂区对调查地块土壤污染影响较小。

3.8.3 小结

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019），地块所受污染主要为地块外可能迁移到地块内的污染物。根据污染物迁移相关的环境因素分析，地块可能受到的污染影响分析如下。

表 3-11 对地块产生影响的环境因素分析

项目名称	具体情况	环境迁移因素	土壤环境影响分析	污染因子
地块内水塘、临时停车场、生活区	水塘主要以虾和螃蟹养殖为主，属于家庭养殖；主要影响因素为人为活动和车辆运输、停放等。	/	污染物随季节洪水或地表径流及雨水浸润下渗后，通过渗透等方式向地块迁移	石油烃（C ₁₀ ~C ₄₀ ）
粉煤灰堆场	处于地块南侧紧邻区域，存续时间约为2006-2014年，地面由水泥硬化措施。	可能存在地下水迁移污染调查地块	堆场区位于调查地块南侧紧邻区域，可能对调查地块产生影响方式主要为地下水迁移	重金属（Pb、Cu、Cd）

胜利油田胜利工程建设（集团）有限责任公司岩土工程处	位于调查地块西侧约 80m 处，在历史上存在过预制件的生产加工，存续时间为 2005-2014 年，主要工序为水泥、砂石料的拌和等，2014 年后厂区拆除，处于闲置状态。	距离调查地块较近，可能存在大气沉降、地下水迁移的方式	颗粒物主要为二氧化硅、碳酸钙等，对土壤环境影响较小	——
胜利油田胜利工程建设（集团）有限责任公司四处	位于调查地块西侧约 430m 处，在历史上存在过沥青拌合、水泥制品厂，2014 年厂区拆除，改建为胜建花苑住宅区。	可能存在大气沉降、地下水迁移的方式	沥青拌合存续时间较短，主要污染物为砷、苯并[a]芘；预制品颗粒物主要为二氧化硅、碳酸钙等，对土壤环境影响较小	砷、苯并[a]芘
采油平台	地块北侧、东侧区域分布有采油平台	处于调查地块导向风侧向、地下水侧向	环保措施完善，达标排放，对调查地块影响较小	石油类
胜建集团钢结构工程处	位于调查地块东北侧约 400m，主要为钢结构生产加工，主要生产工序为切割、机加工、焊接等。	处于调查地块导向风侧向、地下水侧向	环保措施完善，达标排放，对调查地块影响较小	——
板房区	地块内及南侧历史存在作办公及生活用板房区	地块南侧区域	生活垃圾、废水由环卫部门处理，无外排，对调查地块影响较小	——

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019），地块周边存在的污染源对本地块存在污染风险，地块外存在可能迁移到地块内的污染物。地块西侧历史上存在的沥青拌合、水泥制品厂、预制件生产厂对调查地块可能存在原材料及固废堆存过程中污染物随地下水迁移、颗粒物大气沉降等迁移方式到调查地块内。因此本次土壤污染状况调查，主要关注特征污染因子：重金属（Pb、Cu、Cd）、苯并[a]芘、石油类等。

3.9 第一阶段土壤污染状况调查总结

（1）地块现状及历史调查总结

北一路以北、香山路以西辛镇安置用地项目，地块面积 68507.22 平方米，地块历史上存在过水塘养殖、果树种植、居住区、停车场，存续时间至 2020 年，2021 年以后地块一直处于闲置状态，目前地面以空地为主，无外来堆土。根据施工单位（东营金光安装工程有限公司）提供的水塘回填证明材料，调查地块内原水塘区域深度约 1.5-3m，面积约

4500m²，2016年水塘区域填平，回填土主要为地块进行平整时所剩土方，平整过程中未从地块外运输土方进入地块回填水塘。调查地块原用地性质为农用地及城镇用地，根据区域规划，本次调查地块规划用地性质为居住用地。

(2) 地块及周边地块潜在污染物迁移及影响

经分析，地块内无生产活动，水塘养殖以生态养殖为主，果树园在种植期间使用少量可降解农药及有机肥，对地块影响较小；周边企业对本地块存在影响的主要为地块西侧历史上存在的沥青拌合、水泥制品厂、预制件生产厂对调查地块可能存在原材料及固废堆存过程中污染物随地下水迁移、颗粒物大气沉降等迁移方式到调查地块内；主要污染因子为砷、苯并[a]芘、石油类等。

(3) 检测指标

根据上述分析，相邻地块历史上存在污染风险，为了准确了解该地块的土壤污染状况，需要开展第二阶段土壤污染状况初步采样分析。为了确保分析检测污染因子的全面性以及调查结果的可靠性，结合《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》

(GB36600-2018)的要求，最终确定土壤检测 GB36600 中表 1 规定的 45 项基本项目、pH 值、石油烃(C₁₀~C₄₀)指标，共 47 项；地下水检测指标选择《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)中 37 项常规指标、石油类、苯并[a]芘指标，共计 39 项指标。

4 采样计划

依据《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（原环境保护部 2017 年第 72 号公告）、《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）、《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004）以及《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T91-2002）进行方案制定，检测对象为土壤及地下水，其中土壤检测表层土及下层土。

4.1 采样方案

4.1.1 土壤样品采样方案

本项目依据《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（环境保护部 2017 年第 72 号公告）、《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）进行方案制定，检测对象主要为土壤，土壤监测表层土及下层土。

（1）布点原则

本次调查评估根据原地块实际情况，本着采样布点以科学性和具有代表性为原则，力求以相对较少的采样点获取最具代表性的样品，全面、真实、客观地反映该场地区域污染物污染程度和污染物空间分布状况及特征。根据《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》（HJ 25.2-2019），历史上使用功能为树林、池塘、和施工板房，土地使用功能不同、污染特征明显差异。本次调查属于初步调查阶段，地块内布设 6 个土壤检测点位，并在区外地块西北侧长期裸露处布设 1 处对照样点。土壤布点情况见表 4-1。

（2）布点数量

依据《建设用地土壤环境调查评估技术指南》中“初步调查阶段，地块面积 $>5000\text{ m}^2$ ，土壤采样点位数不少于 6 个”的规定，本次调查属于初步调查阶段，本次地块内共布设 6 个土壤采样点，地块外长期裸露无扰动处布设一个对照点。

（3）布点依据

地块原用地性质为农用地和城镇用地，历史上使用功能为果树种植、家庭式水塘养殖、停车场等，根据地块历史作业性质，土壤布点采用“专业判断与系统随机”相结合原则。

①地块西北侧水塘部分，受为最大限度了解该区域土壤污染状况，于原水塘区域布设 1 个土壤/地下水采样点（MW1 点位）；

②地块原居住区域，后改建为临时停车场；为了解该部分区域土壤环境污染状况，在原居住区域设置 2 个土壤采样点位（S2、S3 点位）。

③地块原果树种植区域，为了解该部分区域土壤环境污染状况，随机设置 2 个水土复合点位（MW2、MW3 点位）、1 个土壤采样点位（S1 点位）。

④根据区域周边地块情况，在场界西南侧无扰动的空地内设置 1 个土壤对照点，取表层样。对照点位未发生过土地利用变更，且在一定时间内未经外界扰动的裸露土壤。

（4）采样深度

根据《建设用地土壤污染风险管控和修复检测技术导则》（HJ25.2-2019），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，地块中存在的回填一般可作为表层土壤。

根据地块地层情况，本次采样根据现场污染辨识情况及快筛情况判断确定。根据现场快筛及地层情况，采样过程中未发现土壤异色异味及快筛数据异常情况，终孔点快筛数据无异常，且各数值均处在区域背景值范围内，且未出现土壤异色异味等情况，亦未出现数据增高、减小趋势等，因此停止钻探进行终孔。每个采样点位取表层样及下层土壤样品，下层土壤样品根据快筛或现场污染辨识情况，选取快筛数据最大点或有污染可能的深度区域进行样

本次调查于原水塘区域布设 1 个土壤/地下水采样点（MW1 点位--水土复合点），根据收集的水塘区域回填土证明材料，原水塘区域深度约 1.5-3.0m，2016 年地块内土壤填平，回填土深度约 1.5-3.0m；本次调查在原水塘区域处现场钻探深度为 4.5m，并在 4.0-4.5m 深度进行采样，采样深度超过回填土深度。

土壤布点情况见图 4-1。点位布设表见表 4-1。

表 4-1 采样点位布设表

项目	点位	坐标		采样点位布设说明	备注
		经度	纬度		
土壤	MW1	118.57963	37.46052	区内西北侧，原水塘区域，了解原水塘养殖区域土壤质量情况	区内
	MW2	118.58202	37.46033	区内东北侧，原果树区域，了解果树种植区域土壤质量情况	区内
	MW3	118.58159	37.45887	区内南侧，原果树区域，了解果树种植区域土壤质量情况	区内

	S1	118.58137	37.45977	区内中部，原果树区域，了解果树种植区域土壤质量情况	区内
	S2	118.58061	37.46049	区内西侧，原办公居住区域（后改建为临时停车场），了解人员活动区域土壤质量情况	区内
	S3	118.58052	37.46010	区内西侧，原办公居住区域（后改建为临时停车场），了解人员活动区域土壤质量情况	区内
	DMW1	118.56883	37.45447	地块外西南侧，空地，无人为扰动，作为对照点	对照

表 4-2 初步采样点位深度情况

点位编号	采样深度 (m)	采样数量 (个)	采样深度依据	备注
MW1	0-0.5	3	根据地层结构和快筛数据较大点，其中 4.0-4.5m 取样深度超过回填土深度	区内
	2.0-2.5			
	4.0-4.5			
MW2	0-0.5	3	根据地层结构和快筛数据较大点	区内
	2.0-2.5			
	4.0-4.5			
MW3	0-0.5	3	根据地层结构和快筛数据较大点	区内
	1.5-2.0			
	3.0-4.0			
S1	0-0.5	3	根据地层结构和快筛数据较大点	区内
	1.5-2.0			
	3.0-4.0			
S2	0-0.5	3	根据地层结构和快筛数据较大点	区内
	2.0-2.5			
	4.0-4.5			
S3	0-0.5	3	根据地层结构和快筛数据较大点	区内
	2.0-2.5			
	3.0-4.0			
DMW1	0-0.2	1	区外对照点，取表层样，常年无扰动区域	对照

(5) 检测项目

2022年4月16日至17日由山东铭博检测技术有限公司对调查地块的土壤进行采样，检测指标选择《土壤环境质量 建设用地土壤风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中45项环境类指标：挥发性有机物 VOCs，半挥发性有机物 SVOCs，重金属指标：铜、砷、铅、六价铬、镉、镍、汞；其他指标：pH值、石油烃；共计47项指标。

本调查地块土壤共布设6个采样点位及1个对照点，共采集19个土壤样品。其中MW1点位钻孔采集3个样品，MW2点位钻孔采集3个样品，MW3点位钻孔采集3个样品，S1点位钻孔采集3个样品，S2点位钻孔采集3个样品，S3点位钻孔采集3个样品；对照点位DMW1采集1个表层样品；共计采集19个土壤样品，全部送检分析。

4.1.2 地下水

(1) 采样点位

依据《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）要求，在调查地块重点污染区域布设检测井。地下水采样过程中，采样深度应在监测井水面下 0.5 m 以下，钻孔不应穿透潜水底板。

根据水文地质条件，区域地下水总体流向为自西南向东北，根据地块现状、历史及周边污染物运移可能性，本次调查在地块内上游和下游区域共布设 3 个地下水监测点位，呈三角形分布；并在地块外西南侧空地布设 1 个对照点位；地块内所建水井未见隔水底板，水质清澈无杂质，无异味。

本次地下水共采集水样 4 个。地下水布点情况见表 4-3。土壤和地下水点位布设情况见图 4-1。

表 4-3 地下水采样点位布设表

名称	点位编号	坐标		采样点位布设说明	备注
		经度	纬度		
地下水	MW1	118.57963	37.46052	地块西侧，了解原水塘养殖区地下水水质影响	新建
	MW2	118.58202	37.46033	地块东侧，了解地块下游地下水水质影响	新建
	MW3	118.58159	37.45887	地块南侧，了解原果树种植区域地下水水质影响	新建
	DMW1	118.56883	37.45447	地块外西南侧，空地，了解地块上游区域地下水水质影响	对照

(2) 检测项目

2022 年 4 月 18 日由山东铭博检测技术有限公司对调查地块内 3 口井以及地块外上游 1 口对照井进行采样洗井作业及地下水采样工作，检测指标选择《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中 37 项指标：色度、嗅和味、浊度、肉眼可见物、pH 值、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、硝酸盐、氰化物、氟化物、碘化物、汞、砷、硒、镉、铬（六价）、铅、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯；其他指标：石油类、苯并[a]芘；共计 39 项指标。



图 4-1 地块采样布点图（2021 年 5 月影像）

4.2 检测因子的确定依据及合理性

本次调查根据调查地块及相邻地块使用历史、生产工艺、原辅材料等情况，并结合《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018），此次调查将土壤检测指标确定为 GB36600-2018 中的基本 45 项（VOCs、SVOCs、重金属 7 项），加测特征污染因子（pH 值、石油烃），共 47 项；地下水检测指标确定为《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中 37 项常规指标，加测特征污染因子（石油类、苯并[a]芘），共 39 项。

5 现场采样和实验室分析

5.1 现场放点定位

根据前述方案点位布置图，钻探单位使用 RTK 设备对采样点进行定位，在现场标记相应点位编号，并读取、记录该点坐标、高程。采样过程中，对各采样点进行拍照记录，以备查验。

图 5-1 RTK 定点

5.2 采样方法和程序

5.2.1 土壤样品采样

2022 年 4 月 16 日至 17 日，由山东铭博检测技术有限公司对本地块进行采样工作。

根据《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（25.2-2019）和《土壤监测技术规范》（HJ/T 166-2004）中的样品采集相关要求，土壤样品分表层土和深层土，根据地勘和现场快筛结果，本次调查采样在一个采样点的不同深度采集土壤样品。

（1）土壤钻探方法

根据《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（25.2-2019）和《土壤监测技术规范》（HJ/T 166-2004）中的样品采集相关要求，本次调查地块土壤采样，采用 GP-400 直推式无扰动钻机进行土壤样品的采集，钻探过程中全套管跟进，单套管长度 1.5 米，连续采集土壤样品直至目标取样深度。在扰动较小且保证土壤在采集过程中不被二次污染的情况下，取柱状岩芯，并记录土层状况，编录土壤数据，所采集样品能较真实反映地块实际污染状况。

采样的具体步骤如下：

A. 将带土壤采样功能的 1.5 米内衬管、钻取功能的内钻杆和外套钻杆组装好后，用高效液压系统打入土壤中收集第一段土样。

B. 取回钻机内钻杆与内衬之间采集的第一层柱状土。

C. 取样内衬、钻头、内钻杆放进外套管；将外套部分、动力缓冲、动力顶装置加到钻井设备上面。

- D. 再次将钻杆系统钻入地下采集柱状土壤。
- E. 将内钻杆和带有第二段土样的衬管从外套管中取出。

现场土壤钻探情况如下图所示。



图 5-2 现场土壤钻探图

(2) 土壤现场快速检测及污染辨识

土壤采样时，对不同深度土壤的颜色、气味等感官性指标进行现场识别记录，同步开展现场快速检测，帮助确定土壤采样深度和污染程度判断，进而确定是否需要增加采样深度或停止采样。PID、XRF 快筛设备使用前，均经标准物质校核，达到使用要求。

PID 快速筛选：在每个土壤样品 VOCs 取样位置，采集体积不小于聚乙烯自封保鲜袋体积 1/2-2/3 体积的新鲜土样入袋，将土样压碎并放置十分钟，再振动 30 秒使土壤中的有机物充分释放，再静置 2 分钟，将挥发性有机物快速检测设备（PID）刺入保鲜袋，现场检测样品中挥发性有机物的含量并记录最高读数，全程无阳光直射情况。

XRF 快速筛选：对 PID 筛选完成后的样品进行平整、压实，然后使用重金属快速检测设备紧贴采样袋，进行快速检测并记录，主要检测铬、汞、铜、铅、砷、镉、锌、镍等重金属含量。

表 5-1 调查地块快筛结果统计分析表

点位名称: MW1			PID (ppm)	XRF (ppm)									是否取样
序号	钻孔深度	筛查深度		Cr	Ni	Cu	Zn	As	Pb	Hg	Co	V	
1	0-1.5	0-0.5	0.14	59.94	27.80	20.40	69.50	9.76	17.75	ND	ND	70.44	√
2		0.5-1.0	0.15	54.17	16.47	19.58	71.37	7.56	10.61	ND	ND	69.56	
3		1.0-1.5	0.11	61.36	11.11	14.17	42.56	8.11	17.41	ND	ND	50.66	
4	1.5-3.0	1.5-2.0	0.12	41.77	14.76	15.11	50.11	8.47	15.14	ND	ND	54.71	
5		2.0-2.5	0.14	36.06	12.04	12.07	35.17	7.08	15.26	ND	ND	49.90	√
6		2.5-3.0	0.13	31.77	11.43	11.14	41.36	8.61	13.74	ND	ND	34.56	
7	3.0-4.5	3.0-4.0	0.11	32.46	14.71	10.36	34.77	8.14	14.13	ND	ND	47.37	
8		4.0-4.5	0.10	34.15	10.58	10.16	40.61	9.74	10.45	ND	ND	39.94	√

根据地块地层情况，本次采样根据现场污染辨识情况及快筛情况判断确定。根据现场快筛及地层情况，采样过程中未发现土壤异色异味及快筛数据异常情况，终孔点快筛数据无异常，且各数值均处在区域背景值范围内，且未出现土壤异色异味等情况，亦未出现数据增高、减小趋势等，因此停止钻探进行终孔。每个采样点位取表层样及下层土壤样品，下层土壤样品根据快筛或现场污染辨识情况，选取快筛数据最大点或有污染可能的深度区域进行样品采集。各取样点间距小于 2 米。

MW1 点位取样深度的确定：①0.-0.5m，根据导则要求取表层样，0.5 米处土质颜色发黑，通过与采样人员核实，因采样点地势较洼，下雨后长期有积水，导致土层中植物腐烂形成淤泥，因快筛数据无异常，因此未在此处进行采样；②2.0-2.5m，根据各取样深度的快筛数据，数值差异性较小，根据现场采样人员对土壤的污染辨识及 PID 数值确定；③4.0-4.5m：因 MW1 点位原为水塘养殖区域，原

水塘深度约为 1.5-3.0m，场地平整高于原区域约 1m，本次采样深度超过填土深度，因此选择 4.0-4.5m。

点位名称：MW2			PID (ppm)	XRF (ppm)								是否取样	
序号	钻孔深度	筛查深度		Cr	Ni	Cu	Zn	As	Pb	Hg	Co		V
1	0-1.5	0-0.5	0.17	63.57	24.82	20.20	85.54	10.27	22.77	ND	ND	75.99	√
2		0.5-1.0	0.19	53.16	26.44	19.47	81.14	11.36	18.47	ND	ND	71.36	
3		1.0-1.5	0.11	47.18	21.36	14.11	54.16	10.37	18.11	ND	ND	63.14	
4	1.5-3.0	1.5-2.0	0.14	41.37	20.11	13.16	50.11	11.41	19.14	ND	ND	60.11	
5		2.0-2.5	0.21	47.56	14.17	12.84	47.66	8.47	19.15	ND	ND	57.61	√
6		2.5-3.0	0.14	51.37	15.11	11.38	50.16	8.11	14.74	ND	ND	58.61	
7	3.0-4.5	3.0-4.0	0.11	46.77	11.37	14.71	57.48	8.17	15.66	ND	ND	57.44	
8		4.0-4.5	0.11	70.61	16.74	18.71	51.46	7.84	21.21	ND	ND	64.16	√

根据地块地层情况，本次采样根据现场污染辨识情况及快筛情况判断确定。根据现场快筛及地层情况，采样过程中未发现土壤异色异味及快筛数据异常情况，终孔点快筛数据无异常，且各数值均处在区域背景值范围内，且未出现土壤异色异味等情况，亦未出现数据增高、减小趋势等，因此停止钻探进行终孔。每个采样点位取表层样及下层土壤样品，下层土壤样品根据快筛或现场污染辨识情况，选取快筛数据最大点或有污染可能的深度区域进行样品采集。各取样点间距小于 2 米。

MW2 点位取样深度的确定：①0.-0.5m，根据导则要求取表层样；②2.0-2.5m，根据各取样深度的快筛数据，数值差异性较小，根据现场采样人员对土壤的污染辨识及 PID 数值确定；③4.0-4.5m：现场快筛数据数值差异性较小，根据现场快筛数据的较大值确定采样深度。

点位名称：MW3			PID (ppm)	XRF (ppm)									是否取样
序号	钻孔深度	筛查深度		Cr	Ni	Cu	Zn	As	Pb	Hg	Co	V	
1	0-1.5	0-0.5	0.17	81.72	28.37	21.32	73.53	11.02	20.37	ND	ND	69.41	√
2		0.5-1.0	0.13	73.16	21.36	17.11	42.17	10.41	19.74	ND	ND	67.11	
3		1.0-1.5	0.11	70.41	20.14	16.47	57.66	11.36	17.11	ND	ND	71.36	
4	1.5-3.0	1.5-2.0	0.14	68.83	27.29	18.39	55.13	9.38	18.89	ND	ND	76.37	√
5		2.0-2.5	0.12	63.74	19.77	16.74	54.76	11.33	17.11	ND	ND	70.46	
6		2.5-3.0	0.12	70.13	20.41	17.11	67.31	8.96	17.36	ND	ND	73.19	
7	3.0-4.5	3.0-4.0	0.14	56.99	28.11	15.56	62.78	7.59	15.49	ND	ND	79.33	√
8		4.0-4.5	0.10	41.74	20.11	13.46	41.75	8.19	13.17	ND	ND	54.17	

根据地块地层情况，本次采样根据现场污染辨识情况及快筛情况判断确定。根据现场快筛及地层情况，采样过程中未发现土壤异色异味及快筛数据异常情况，终孔点快筛数据无异常，且各数值均处在区域背景值范围内，且未出现土壤异色异味等情况，亦未出现数据增高、减小趋势等，因此停止钻探进行终孔。每个采样点位取表层样及下层土壤样品，下层土壤样品根据快筛或现场污染辨识情况，选取快筛数据最大点或有污染可能的深度区域进行样品采集。各取样点间距小于 2 米。

MW3 点位取样深度的确定：①0.-0.5m，根据导则要求取表层样；②2.0-2.5m，现场快筛数据数值差异性较小，根据现场快筛数据的较大值确定采样深度。③3.0-4.0m：现场快筛数据数值差异性较小，根据现场快筛数据的较大值确定采样深度。

点位名称: S1			PID (ppm)	XRF (ppm)									是否取样
序号	钻孔深度	筛查深度		Cr	Ni	Cu	Zn	As	Pb	Hg	Co	V	
1	0-1.5	0-0.5	0.11	61.41	25.10	20.94	60.92	8.65	21.27	ND	ND	68.28	√
2		0.5-1.0	0.17	72.14	17.41	20.94	74.15	7.11	19.11	ND	ND	74.16	
3		1.0-1.5	0.16	67.11	26.77	21.31	70.61	7.46	20.47	ND	ND	73.17	
4	1.5-3.0	1.5-2.0	0.17	65.86	41.21	27.36	85.76	8.02	19.36	ND	ND	94.13	√
5		2.0-2.5	0.14	50.66	37.81	20.16	39.47	7.14	17.57	ND	ND	50.17	
6		2.5-3.0	0.16	57.46	11.31	21.77	38.51	7.67	18.11	ND	ND	43.17	
7	3.0-4.5	3.0-4.0	0.11	40.03	12.41	11.67	46.36	7.84	18.56	ND	ND	47.77	√
8		4.0-4.5	0.11	37.66	11.37	14.17	47.86	6.74	17.11	ND	ND	31.47	

根据地块地层情况，本次采样根据现场污染辨识情况及快筛情况判断确定。根据现场快筛及地层情况，采样过程中未发现土壤异色异味及快筛数据异常情况，终孔点快筛数据无异常，且各数值均处在区域背景值范围内，且未出现土壤异色异味等情况，亦未出现数据增高、减小趋势等，因此停止钻探进行终孔。每个采样点位取表层样及下层土壤样品，下层土壤样品根据快筛或现场污染辨识情况，选取快筛数据最大点或有污染可能的深度区域进行样品采集。各取样点间距小于2米。

S1 点位取样深度的确定：①0.0-0.5m，根据导则要求取表层样；②2.0-2.5m，现场快筛数据数值差异性较小，根据现场快筛数据的较大值确定采样深度。③3.0-4.0m：现场快筛数据数值差异性较小，根据现场快筛数据的较大值确定采样深度。

点位名称：S2			PID (ppm)	XRF (ppm)									是否取样
序号	钻孔深度	筛查深度		Cr	Ni	Cu	Zn	As	Pb	Hg	Co	V	
1	0-1.5	0-0.5	0.17	74.83	29.37	21.31	75.60	10.38	25.18	ND	11.79	96.58	√
2		0.5-1.0	0.13	74.16	21.34	19.46	64.37	9.36	14.78	ND	10.36	73.56	
3		1.0-1.5	0.13	64.37	22.14	14.31	60.56	7.54	13.46	ND	ND	68.71	
4	1.5-3.0	1.5-2.0	0.11	60.66	23.12	16.47	64.37	7.14	12.14	ND	ND	62.14	
5		2.0-2.5	0.14	62.49	23.69	15.23	61.42	8.75	20.75	ND	10.01	67.48	√
6		2.5-3.0	0.13	54.77	20.42	14.71	60.13	7.54	14.78	ND	ND	50.74	
7	3.0-4.5	3.0-4.0	0.11	63.56	20.36	18.99	57.42	8.99	18.14	ND	ND	61.31	
8		4.0-4.5	0.12	61.37	20.61	20.00	60.47	9.02	19.74	ND	ND	70.36	√

根据地块地层情况，本次采样根据现场污染辨识情况及快筛情况判断确定。根据现场快筛及地层情况，采样过程中未发现土壤异色异味及快筛数据异常情况，终孔点快筛数据无异常，且各数值均处在区域背景值范围内，且未出现土壤异色异味等情况，亦未出现数据增高、减小趋势等，因此停止钻探进行终孔。每个采样点位取表层样及下层土壤样品，下层土壤样品根据快筛或现场污染辨识情况，选取快筛数据最大点或有污染可能的深度区域进行样品采集。各取样点间距小于2米。

S2 点位取样深度的确定：①0.0-0.5m，根据导则要求取表层样；②2.0-2.5m，现场快筛数据数值差异性较小，根据现场快筛数据的较大值确定采样深度。③4.0-4.5m：现场快筛数据数值差异性较小，根据现场快筛数据的较大值确定采样深度。

点位名称: S3			PID (ppm)	XRF (ppm)									是否取样
序号	钻孔深度	筛查深度		Cr	Ni	Cu	Zn	As	Pb	Hg	Co	V	
1	0-1.5	0-0.5	0.17	74.83	29.37	21.31	75.60	10.38	25.18	ND	11.79	96.58	√
2		0.5-1.0	0.13	74.16	21.34	19.46	64.37	9.36	14.78	ND	10.36	73.56	
3		1.0-1.5	0.13	64.37	22.14	14.31	60.56	7.54	13.46	ND	ND	68.71	
4	1.5-3.0	1.5-2.0	0.11	60.66	23.12	16.47	64.37	7.14	12.14	ND	ND	62.14	
5		2.0-2.5	0.14	62.49	23.69	15.23	61.42	8.75	20.75	ND	10.01	67.48	√
6		2.5-3.0	0.13	54.77	20.42	14.71	60.13	7.54	14.78	ND	ND	50.74	
7	3.0-4.5	3.0-4.0	0.11	63.56	20.36	18.99	57.42	8.99	18.14	ND	ND	61.31	
8		4.0-4.5	0.12	61.37	20.61	20.00	60.47	9.02	19.74	ND	ND	70.36	√

注：“ND”代表未检出

根据地块地层情况，本次采样根据现场污染辨识情况及快筛情况判断确定。根据现场快筛及地层情况，采样过程中未发现土壤异色异味及快筛数据异常情况，终孔点快筛数据无异常，且各数值均处在区域背景值范围内，且未出现土壤异色异味等情况，亦未出现数据增高、减小趋势等，因此停止钻探进行终孔。每个采样点位取表层样及下层土壤样品，下层土壤样品根据快筛或现场污染辨识情况，选取快筛数据最大点或有污染可能的深度区域进行样品采集。各取样点间距小于 2 米。

S3 点位取样深度的确定：①0-0.5m，根据导则要求取表层样；②2.0-2.5m，现场快筛数据数值差异性较小，根据现场快筛数据的较大值确定采样深度。③4.0-4.5m：现场快筛数据数值差异性较小，根据现场快筛数据的较大值确定采样深度。

综上，根据地块地层情况，本次采样根据现场污染辨识情况及快筛情况判断确定。根据现场快筛及地层情况，采样过程中未发现土壤异色异味及快筛数据异常情况，终孔点快筛数据无异常，且各数值均处在区域背景值范围内，且未出现土壤异色异味等情况，亦未出现数据增高、减小趋势等，因此停止钻探进行终孔。每个采样点位取表层样及下层土壤样品，下层土壤样品根据快筛或现场污染辨识情况，选取快筛数据最大点或有污染可能的深度区域进行样品采集。快筛设备校准记录、现场快筛检测及钻孔记录见附件 7。

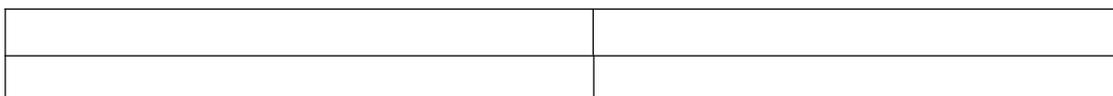


图 5-3 现场快筛照片

(3) 土壤样品采集

土壤样品采集严格按照《土壤环境监测技术规范》（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）及相关检测标准的规定进行。本次监测土孔钻探由甲方委托专业地勘单位进行，钻探过程中连续采集土壤样品直至目标取样深度。在钻探过程中，现场观测并记录地层的土壤类型，并检查其是否有可嗅可视的污染痕迹。

用于检测 VOC_s 的土壤样品单独采集，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 VOC_s 的土壤样品。采样前，在每个 40mL 棕色采样瓶中放一个清洁的磁力搅拌棒，贴标签并称重（精确至 0.01g），记录其重量并在标签上注明。采样时，用采样器采集适量样品到采样瓶中，快速清除掉样品瓶螺纹及外表面上粘附的样品，密封样品瓶。检测 VOC_s 的土壤样品采集三份。

用于检测 SVOC_s 指标的土壤样品，用不锈钢铲将土壤转移至 100mL 广口样品瓶内并装满填实。采样过程应剔除石块等杂质，保持采样瓶口螺纹清洁，防止密封不严。

用于检测含水率、重金属指标的样品，用木铲将 500g 土壤转移至棕色玻璃瓶中。采样过程应剔除石块等杂质。

土壤装入样品瓶、样品袋后，在标签上注明样品信息、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。

土壤采样完成后，样品瓶需用泡沫包裹，随即放入现场带有冰块样品箱内进行临时保存。

现场采样照片及各采样点岩芯照片见图 5-4、图 5-5。

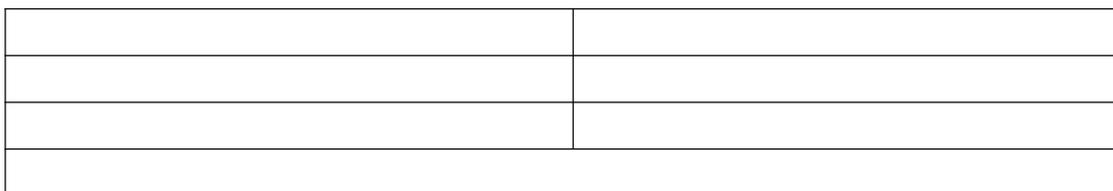


图 5-4 土壤样品现场采集照片

图 5-5-1 MW1 点位岩芯集合照片

图 5-5-2 MW2 点位岩芯集合照片

图 5-5-3 MW3 点位岩芯集合照片

图 5-5-4 S1 点位岩芯集合照片

图 5-5-5 S2 点位岩芯集合照片

图 5-5-6 S3 点位岩芯集合照片

图 5-5-7 对照点表层土照片

本次调查报告土壤钻孔柱状图及钻孔记录中土壤在 3.0-4.5 米为粉土，经与采样人员和现场钻探人员核实 3.0-4.5 米处的土壤为粉质粘土，钻探终孔为粉质粘土，现场采样人员记录时将粉质粘土登记为粉土稍密，其土层与报告引用的《光明嘉园·逸园工程岩土工程勘察报告》基本一致。

5.2.2 地下水监测井建井及样品采集

依据《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）要求，在调查地块重点污染区域布设检测井。地下水采样过程中，采样深度应在监测井水面下 0.5 m 以下，钻孔不应穿透潜水底板。本次调查在地块内新建 3 口井，对照井利用地块上游现有水井。

5.2.2.1 地下水监测井建井

（1）地下水监测井安装

钻探至指定深度后，将钻杆提出，通过下管、填充滤料和密封止水等步骤完成监测井安装，具体步骤如下：

①下管

对底端密闭的直径 50mmU-PVC 管在滤水段按照 ASTM480-2 标准进行打孔，并采用纱网进行包网；本次监测井深度为 6.0m，根据钻探过程中初见水位情况，确定筛管深度；包网完成后，利用钻井下入井管直至井底。

②填充滤料

使用冲洗清洁、级配良好的粒径 1~2mm 石英砂充填井壁管和孔壁之间的空隙以形成过滤层，充填过程中使用导砂管将滤料缓慢填充至管壁与孔壁之间的空隙内，沿井管四周均匀充填，一边充填一边晃动井管，防止滤料充填时形成架桥或卡锁现象。滤料的高度略高于含水层位。

③密封止水

过滤层上方采用膨润土作为止水材料进行密封，每充填 10cm 注入少量清水使得膨润土充分膨胀、水化和凝结，直至地表。

本次成井为临时井，不进行井台建设，地面以上保留 PVC 井管。待调查工作完成后，对该井进行封堵处理。

(2) 洗井

监测井建成（待井内的填料充分养护、稳定后）24h 后进行洗井以清除监测井内地下水中的混浊物及细颗粒物，提高地下水监测区域与监测井的水力联系。洗井设备采用一次性“Bailer”管，抽出的水量至少 3~5 倍监测井体积的水量。

洗井过程中在现场使用便携式水质测定仪对出水水质进行测定，满足以下三个条件，便可结束洗井：

- ①pH 变化范围为 ± 0.1 ；
- ②温度变化范围为 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ ；
- ③电导率变化范围为 $\pm 10\%$ ；
- ④氧化还原电位在 $\pm 10\text{mV}$ 以内，或在 $\pm 10\%$ 以内；
- ⑤溶解氧在 $\pm 0.3\text{mg/L}$ 以内，或在 $\pm 10\%$ 以内；
- ⑥浊度 $\leq 10\text{NTU}$ ，或在 $\pm 10\%$ 以内。

洗井过程中，做到一井一管，清洗废水进行收集处置。

图 5-8 现场建井照片

钻孔柱状图

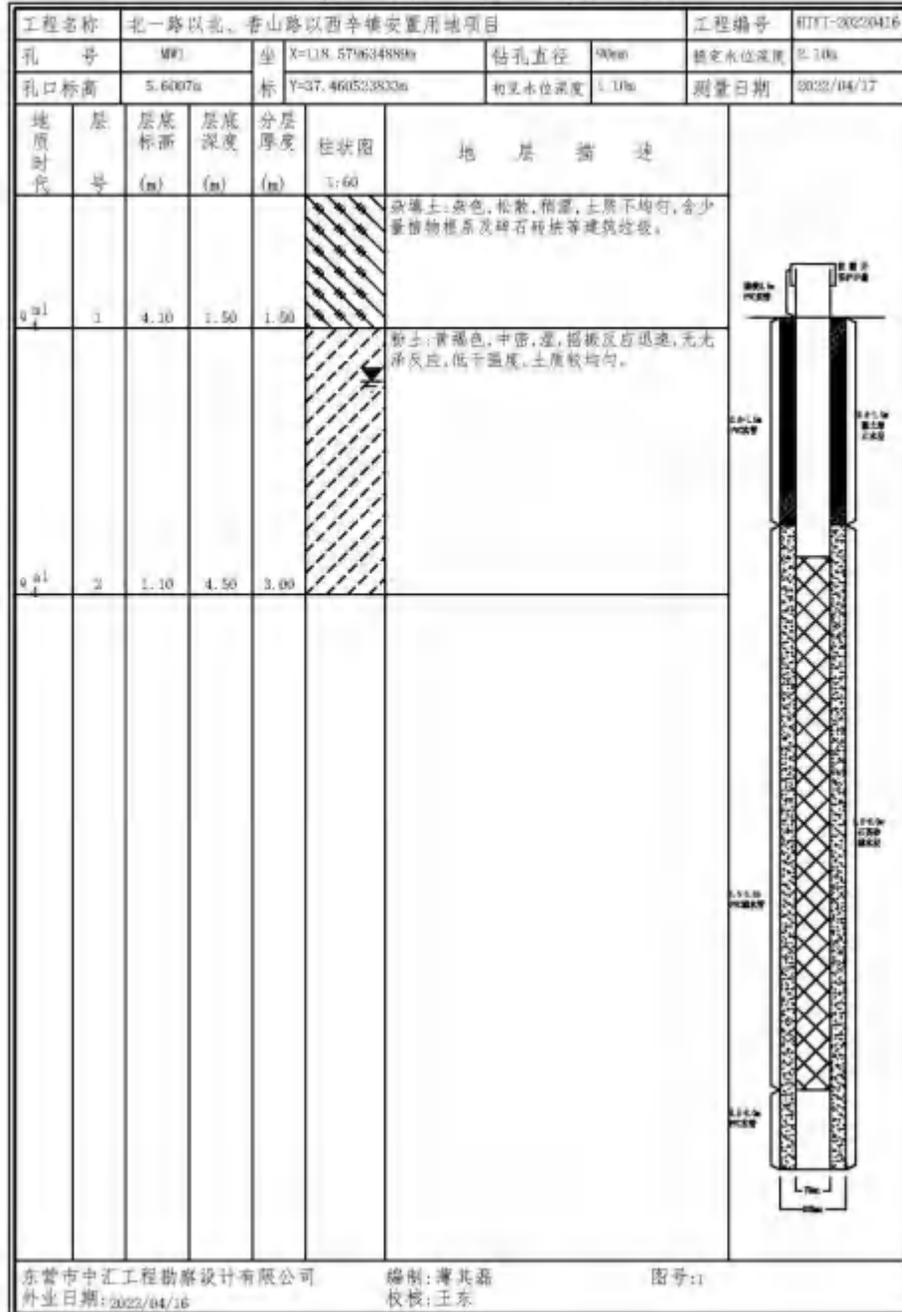


图 5-9-1 新建 MW1 号井钻孔柱状图

钻孔柱状图

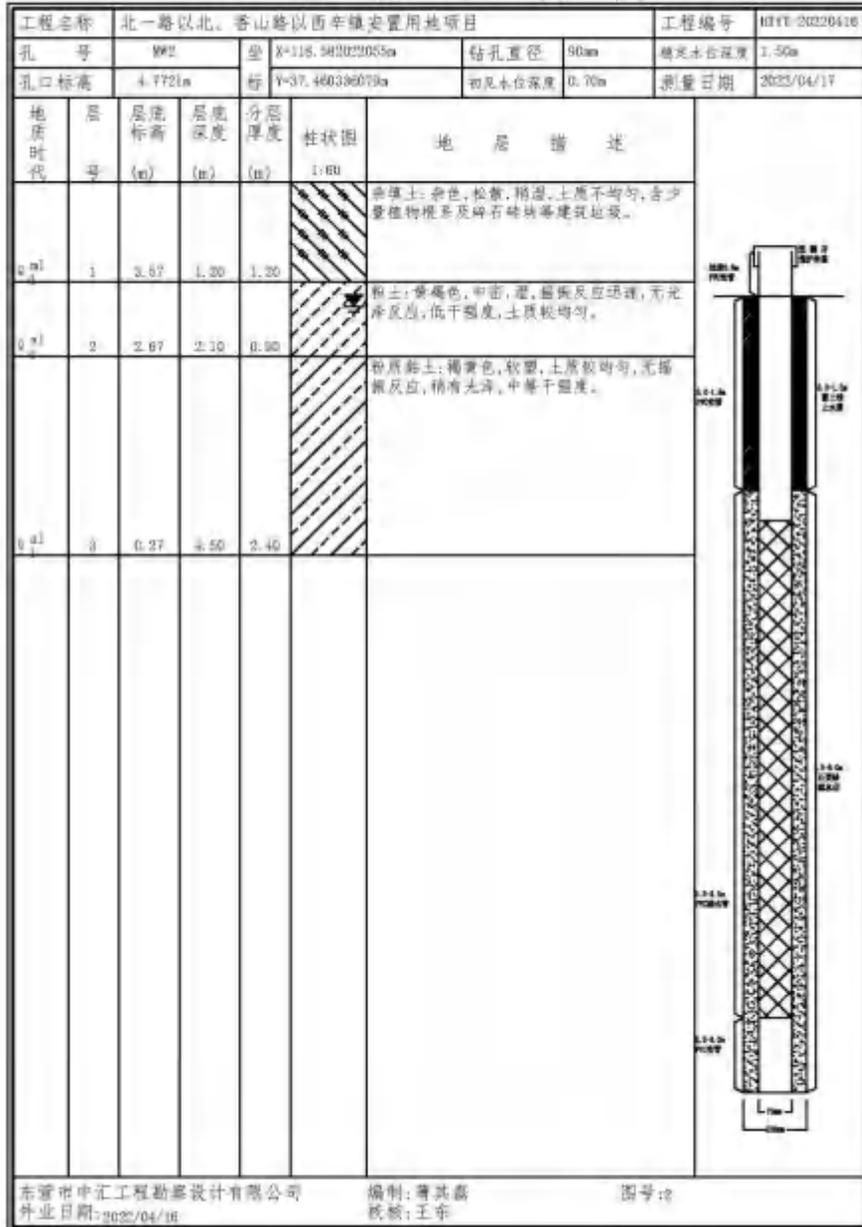


图 5-9-2 新建 MW2 号井钻孔柱状图

钻 孔 柱 状 图

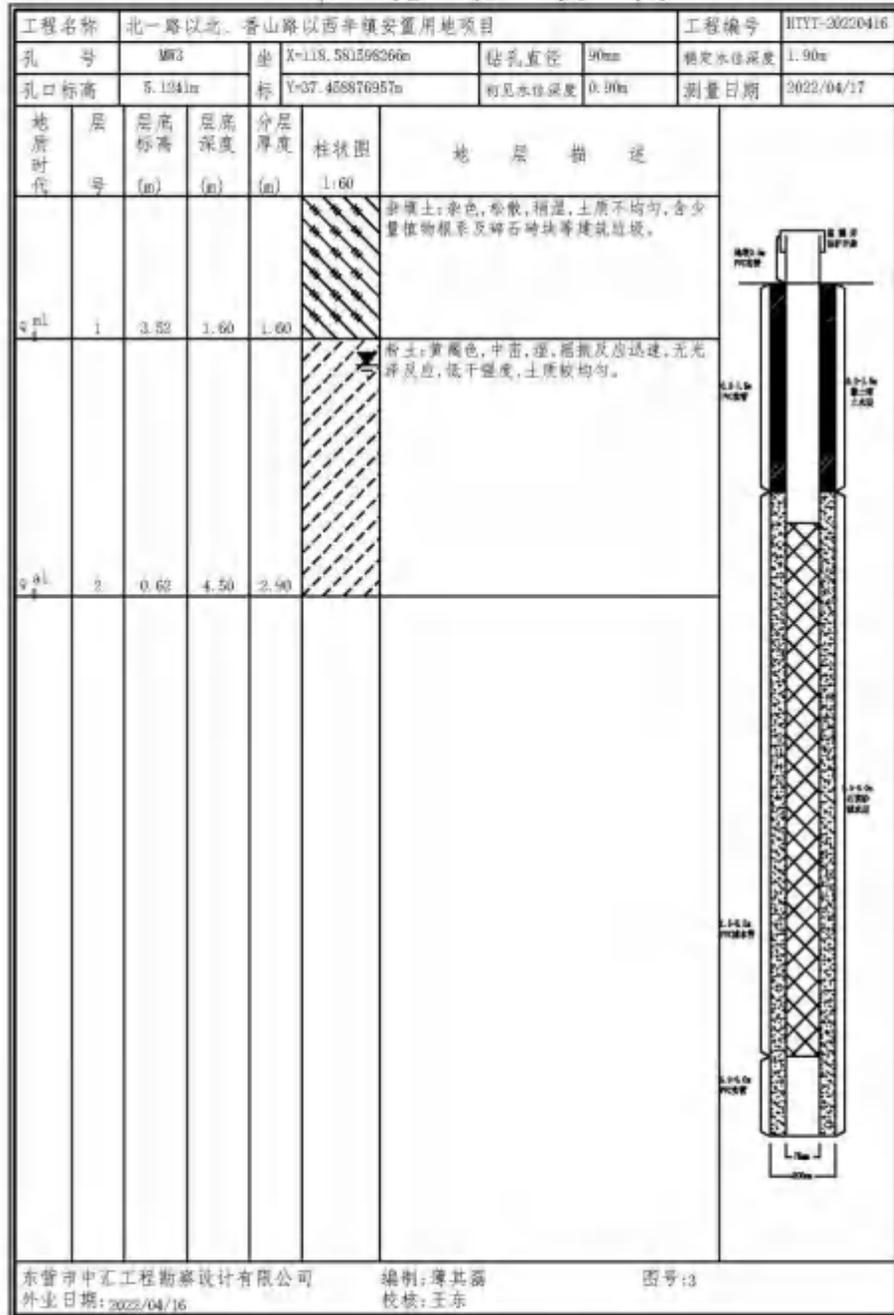


图 5-9-3 新建 MW3 号井钻孔柱状图

5.2.2.2 地下水样品的采集

(1) 洗井

①采样前用贝勒管进行洗井，洗井过程测定地下水位，确保水位下降小于 10 厘米，贝勒管汲水位置为井管底部，控制贝勒管缓慢下降或上升，洗井水体积为 3~5 倍滞水体积。洗井过程避免对井内水体产生气提、气曝等扰动。

②出发前校正水质多参数测定仪，使用前对该设备进行校核。开始洗井时，记录抽水开始时间，洗井过程中，每隔 5~15 分钟读取并记录 pH、温度 (T)、电导率、溶解氧 (DO)、氧化还原电位 (ORP) 及浊度，连续三次采样达到《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》(HJ 1019-2019) 中给定的要求，结束洗井。

③记录采样前洗井过程，填写洗井记录单。

(2) 地下水采样

①采样洗井达到要求后，测量并记录水位，若地下水水位变化小于 10cm，可以立即采样；若地下水水位变化超过 10cm，待地下水水位再次稳定后采样，若地下水回补速度较慢，在洗井后 2h 内完成地下水采样。

②地下水采样深度为地下水水位线 0.5m 以下。

③使用贝勒管进行地下水样品采集，缓慢沉降或提升贝勒管。取出后，先采集用于检测 VOCs 的水样，通过调节贝勒管下端出水阀或低流量控制器，使水样沿瓶壁缓缓流入瓶中，直至瓶口形成一向上弯月面，旋紧瓶盖，避免采样瓶中存在顶空和气泡。VOCs 采集完毕，然后再采集用于检测其他水质指标的水样。

④对于样品瓶，采样前用待采集水样润洗 2~3 次。

⑤地下水装入样品瓶后，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。

⑥地下水采集完成后，样品瓶用纸壳包裹，随即放入现场带有冷冻冰袋的样品箱内进行临时保存。

表5-2 地下水采样情况一览表

点号	坐标		稳定水位埋深 (m)	样品数量
	经度	纬度		
MW1	118.57963	37.46052	2.1	1
MW2	118.58202	37.46033	1.5	2 (含 1 份平行样)
MW3	118.58159	37.45887	1.9	1
DMW1	118.56883	37.45447	1.8	1

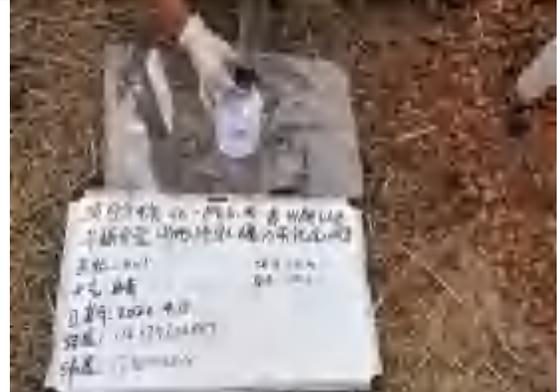
根据本次建设的地下水监测井水位标高可知，本地块地下水总体流向与收集到的水文地质资料情况一致，为西南向东北，



测量水位



洗井



地下水采样



现场测试



样品保存

图 5-10 地下水现场采样照片

5.2.3 采样工作量统计

本次监测工作，地块内土壤采样点位 6 个，地块外对照点 1 个，地块内共采集土壤样品 18 份，地块外对照点采集表层样，共 1 份；总计采集土壤样品 19 份。地块内新建 3 口井，地块上游区域布设对照井 1 口，总计采集地下水样品 4 份。

表 5-3 采样工作量统计表

序号	样品类型	样品数量	检测指标	检测单位	负责工作
1	土壤	19 份	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, 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、萘 石油烃类：石油烃（C10~C40） 其他：pH	山东铭博检测技术有限公司	土壤样品采集、运输、检测分析工作
2	地下水	4 份	1、感官性状及一般化学指标：色、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。 2、微生物指标：总大肠菌群、菌落总数。 3、毒理学指标：亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、碘化物、汞、砷、硒、镉、六价铬、	山东铭博检测技术有限公司	地下水样品采集、运输、检测分析工作

		铅、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯。 4、其他指标：石油类、苯并[a]芘。		
--	--	---	--	--

5.2.4 样品保存、流转

5.2.4.1 样品的保存

(1) 土壤样品

①当天采集的样品立即送往实验室分析，在送到实验室分析以前将被严格密封。

②对于易分解或易挥发等不稳定组成的样品采取低温避光保存的运输方法，并尽快送到实验室分析测试。

③避免用含有待测组成或对测试有干扰的材料制成的容器盛装保存样品，测定有机污染物用的土壤样品要选用玻璃容器保存。

④测试项目需要新鲜样品的土样，采集后用可密封的聚乙烯塑料袋或玻璃容器在 4℃ 以下避光保存，样品充满容器。

⑤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，避光在 0~4℃ 下保存。（1）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。

(2) 地下水样品

①针对不同的检测项目，按要求将固定剂加入地下水样品中，同时样品按要求进行保存（避光、冷藏等）。

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，避光在 0~4℃ 下保存。

③密封的样品保存在有冰冻蓝冰的保温箱，将其立即送往实验室分析，样品在各自的保存期内进行分析（包括前处理）。

5.2.4.2 样品的流转、交接

(1) 样品流转

①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。

②针对水质 VOCs 样品的运输，设置运输空白和全程序空白进行运输过程和全过程的质量控制，一个样品运送批次设置一个运输空白样品和全程序空白。

③运输前将容器的外（内）盖盖紧。装箱时应用泡沫塑料等分隔，以防破损。同一采样点的样品装在同一包装箱内，如需分装两个或几个箱子中时，在每个箱内放入相同的

现场采样记录表。样品运输过程中避免日光照射。每批次样品均在当天时效性内返回实验室，由采样员进行押运，防止样品损坏或受沾污。

(2) 样品交接

采样人员将填好的样品交接单，同样品一起交给样品管理员，管理员对样品进行符合性检查，包括：样品包装、标志及外观是否完好；对照采样记录单检查样品名称、采样地点、样品数量、形态等是否一致，核对保存剂加入情况；样品是否有损坏、疑似污染；当样品有异常、对样品是否适合监测有疑问时，样品管理员及时向送样人员或采样人员询问确认，样品管理员记录有关说明及处理意见；样品管理员确定样品唯一性编号，将样品唯一性标识固定在样品容器上，进行样品登记，并由送样人员签字；样品管理员进行样品符合性检查、标识和登记后，通知实验室分析人员领样分析。



图 5-11 样品保存流转照片

5.3 检测分析

5.3.1 检测指标分析

确定检测依据：依据人员访谈、卫星影像等资料信息以及污染分析，同时依据《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）要求，确定了本次实验室分析检测项目。

确定检测指标的原则为：地块历史存在的水塘养殖、人员活动、周边企业通过各种迁移途径对地块土壤环境产生影响的污染物，可能包括重金属、石油烃等污染物，确定检测指标分为以下几大类：

(1) 土壤样品检测指标：

《土壤环境质量 建设用地土壤风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中 45 项环境类指标：挥发性有机物 VOCs，半挥发性有机物 SVOCs，重金属指标：铜、砷、铅、六价铬、镉、镍、汞；

其他指标：pH 值、石油烃；

共计 47 项指标。

（2）地下水样品检测指标：

《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中前 35 项（除大肠菌群和菌落总数）常规指标：色度、嗅和味、浊度、肉眼可见物、pH 值、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、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、碘化物、汞、砷、硒、镉、铬（六价）、铅、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯。

其他指标：石油类、苯并[a]芘；

共计 37 项指标。

5.3.2 检测分析方法

（1）土壤样品检测方法

土壤样品检测采用方法见表 5-4。

表 5-4 土壤样品检测项目及分析方法

序号	监测项目	分析方法	方法来源	检出限	单位
1	pH	土壤 pH 值的测定 电位法	HJ 962-2018	/	/
2	镉	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法	GB/T 17141-1997	0.01	mg/kg
3	铬（六价）	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	HJ 1082-2019	0.5	mg/kg
4	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	HJ 491-2019	1	mg/kg
5	铅	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	HJ 491-2019	10	mg/kg
6	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	HJ 491-2019	3	mg/kg
7	砷	土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法	HJ 680-2013	0.01	mg/kg
8	汞	土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法	HJ 680-2013	0.002	mg/kg
9	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	HJ 605-2011	1.0	μg/kg
10	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	HJ 605-2011	1.0	μg/kg

序号	监测项目	分析方法	方法来源	检出限	单位
11	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	HJ 605-2011	1.0	μg/kg
12	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	HJ 605-2011	1.5	μg/kg
13	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	HJ 605-2011	1.4	μg/kg
14	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	HJ 605-2011	1.2	μg/kg
15	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	HJ 605-2011	1.3	μg/kg
16	三氯甲烷	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	HJ 605-2011	1.1	μg/kg
17	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	HJ 605-2011	1.3	μg/kg
18	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	HJ 605-2011	1.3	μg/kg
19	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	HJ 605-2011	1.9	μg/kg
20	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	HJ 605-2011	1.3	μg/kg
21	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	HJ 605-2011	1.2	μg/kg
22	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	HJ 605-2011	1.1	μg/kg
23	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	HJ 605-2011	1.3	μg/kg
24	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	HJ 605-2011	1.2	μg/kg
25	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	HJ 605-2011	1.4	μg/kg
26	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	HJ 605-2011	1.2	μg/kg
27	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	HJ 605-2011	1.2	μg/kg
28	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	HJ 605-2011	1.2	μg/kg
29	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	HJ 605-2011	1.2	μg/kg
30	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	HJ 605-2011	1.2	μg/kg
31	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	HJ 605-2011	1.1	μg/kg
32	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	HJ 605-2011	1.2	μg/kg
33	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	HJ 605-2011	1.2	μg/kg
34	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	HJ 605-2011	1.5	μg/kg

序号	监测项目	分析方法	方法来源	检出限	单位
35	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	HJ 605-2011	1.5	μg/kg
36	萘	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	HJ 605-2011	0.4	μg/kg
37	苯胺	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.10	mg/kg
38	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	HJ 834-2017	0.06	mg/kg
39	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	HJ 834-2017	0.09	mg/kg
40	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	HJ 834-2017	0.1	mg/kg
41	蒽	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.1	mg/kg
42	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	HJ 834-2017	0.2	mg/kg
43	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	HJ 834-2017	0.1	mg/kg
44	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	HJ 834-2017	0.1	mg/kg
45	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	HJ 834-2017	0.1	mg/kg
46	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	HJ 834-2017	0.1	mg/kg
47	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	HJ 1021-2019	6	mg/kg

(2) 地下水样品检测方法

地下水样品检测采用方法见表 5-5。

表 5-5 地下水样品检测项目及分析方法

序号	监测项目	分析方法	方法来源	检出限	单位
1	色度	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 (1.1 铂-钴标准比色法)	GB/T 5750.4-2006	5	度
2	嗅和味	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)	GB/T 5750.4-2006	/	/
3	浑浊度	水质 浊度的测定 浊度计法	HJ 1075-2019	0.3	NTU
4	肉眼可见物	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)	GB/T 5750.4-2006	/	/
5	pH	水质 pH 的测定 电极法	HJ 1147-2020	/	/
6	总硬度 (以 CaCO ₃ 计)	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 (7.1 乙二胺四乙酸二钠滴定法)	GB/T 5750.4-2006	1.0	mg/L
7	溶解性总固体	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)	GB/T 5750.4-2006	/	mg/L
8	硫酸盐	水质 硫酸盐的测定 重量法	GB/T 11899-1989	10	mg/L

序号	监测项目	分析方法	方法来源	检出限	单位
9	氯化物	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 (2.1 硝酸银容量法)	GB/T 5750.5-2006	1.0	mg/L
10	铁	水质 32种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法	HJ 776-2015	0.01	mg/L
11	锰	水质 32种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法	HJ 776-2015	0.01	mg/L
12	铝	水质 32种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法	HJ 776-2015	0.009	mg/L
13	铜	生活饮用水标准检验方法 金属指标 (4.2 火焰原子吸收分光光度法)	GB/T 5750.6-2006	0.2	mg/L
14	锌	生活饮用水标准检验方法 金属指标 (5.1 原子吸收分光光度法)	GB/T 5750.6-2006	0.05	mg/L
15	挥发酚	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法	HJ 503-2009	0.0003	mg/L
16	阴离子表面活性剂	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 (10.1 亚甲蓝分光光度法)	GB/T 5750.4-2006	0.050	mg/L
17	耗氧量	生活饮用水标准检验方法 有机物综合指标 (1.2 碱性高锰酸钾滴定法)	GB/T 5750.7-2006	0.05	mg/L
18	氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法	HJ 535-2009	0.025	mg/L
19	硫化物	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)	GB/T 5750.5-2006	0.02	mg/L
20	钠	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)	GB/T 5750.6-2006	0.01	mg/L
21	总大肠菌群	生活饮用水标准检验方法 微生物指标 (2.1 多管发酵法)	GB/T 5750.12-2006	2	MPN/100mL
22	菌落总数	生活饮用水标准检验方法 微生物指标 (1.1 平皿计数法)	GB/T 5750.12-2006	1	CFU/mL
23	亚硝酸盐	水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法	GB/T 7493-1987	0.003	mg/L
24	硝酸盐	水质 硝酸盐氮的测定 紫外分光光度法 (试行)	HJ/T 346-2007	0.08	mg/L
25	氰化物	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 (4.1 异烟酸-吡唑酮分光光度法)	GB/T 5750.5-2006	0.002	mg/L
26	氟化物	水质 氟化物的测定 离子选择电极法	GB/T 7484-1987	0.05	mg/L
27	碘化物	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 (11.2 高浓度碘化物比色法)	GB/T 5750.5-2006	0.05	mg/L
28	汞	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法	HJ 694-2014	0.04	μg/L
29	砷	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法	HJ 694-2014	0.3	μg/L
30	硒	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法	HJ 694-2014	0.4	μg/L
31	镉	生活饮用水标准检验方法 金属指标 (9.1 无火焰原子吸收分光光度法)	GB/T 5750.6-2006	0.5	μg/L
32	铬(六价)	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)	GB/T 5750.6-2006	0.004	mg/L
33	铅	生活饮用水标准检验方法 金属指标 (11.1 无火焰原子吸收分光光度法)	GB/T 5750.6-2006	2.5	μg/L

序号	监测项目	分析方法	方法来源	检出限	单位
34	三氯甲烷	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 639-2012	1.4	μg/L
35	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	HJ 639-2012	1.5	μg/L
36	苯	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 639-2012	1.4	μg/L
37	甲苯	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 639-2012	1.4	μg/L
38	石油类	水质 石油类的测定 紫外分光光度法（试行）	HJ 970-2018	0.01	mg/L
39	苯并（a）芘	水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取高效液相色谱法	HJ 478-2009	0.004	μg/L

5.3.3 检测分析单位

本次调查采集样品的分析检测工作由山东铭博检测技术有限公司承担，该实验室拥有山东省省质量技术监督局认证（CMA），资质认定证书编号：201512341026（见附件 10）；具备出具第三方检测报告的资质。

5.4 质量保证与质量控制

5.4.1 现场采样及质量控制

5.4.1.1 现场采样质控措施

为保证在允许误差范围内获得具有代表性的样品，本项目在采样的全过程进行质量控制，主要质控措施如下：

- （1） 采样前制定了详细的采样方案，并根据专家咨询意见进行调整优化，采样过程中认真按采样方案进行操作；
- （2） 确保采样人员经过专业培训，熟练掌握采样技术、懂得安全操作的有关知识和处理方法；
- （3） 采样时，由 2 人以上在场进行操作。采样工具、设备保持干燥、清洁，防止使待采样品受到污染和损失；
- （4） 采样过程中注意防止样品受到污染和发生变质，样品盛入容器后，在容器壁上贴上标签；
- （5） 为防止样品间的交叉污染，盛样容器封装严密，确保运输过程中不被倒置、倒放，样品容器不被破坏、浸湿和污染；
- （6） 取样过程中填写好、保存好采集记录、流转清单等文件；
- （7） 采样结束后现场逐项检查，如采样记录表、样品标签等，如有缺项、漏项和错

误处，及时补齐和修正后方可装运；

(8) 样品运输过程中，样品保持在低温（4℃）暗处冷藏条件下保存，并尽快送至实验室分析测试；

(9) 样品送到实验室后，采样人员和实验室样品管理员双方同时清点核实样品，并在样品流转单上签字确认；

(10) 样品管理员接样后及时与分析人员进行交接，双方核实清点样品，核对无误后分析人员在样品流转单上签字，然后进行样品制备；

(11) 采样全过程由专人负责。

5.4.1.2 采样过程质量控制

(1) 运输空白和全程序空白

根据样品运输情况，土壤共采集 2 个全程序空白样品、2 个运输空白样品；地下水采集 1 个全程序空白、1 个运输空白，检测结果详见表 5-6-1 表 5-6-2，均符合标准要求。

表 5-6-1 土壤运输空白和全程序空白检测结果

序号	检测项目	单位	样品编号			
			全程序空白		运输空白	
			QKD22D0320 1	QKD22D0320 2	YKD22D032 01	YKD22D0320 2
1	氯甲烷	μg/kg	ND	ND	ND	ND
2	氯乙烯	μg/kg	ND	ND	ND	ND
3	1,1-二氯乙烯	μg/kg	ND	ND	ND	ND
4	二氯甲烷	μg/kg	ND	ND	ND	ND
5	反式-1,2-二氯乙烯	μg/kg	ND	ND	ND	ND
6	1,1-二氯乙烷	μg/kg	ND	ND	ND	ND
7	顺式-1,2-二氯乙烯	μg/kg	ND	ND	ND	ND
8	三氯甲烷	μg/kg	ND	ND	ND	ND
9	1,1,1-三氯乙烷	μg/kg	ND	ND	ND	ND
10	四氯化碳	μg/kg	ND	ND	ND	ND
11	苯	μg/kg	ND	ND	ND	ND
12	1,2-二氯乙烷	μg/kg	ND	ND	ND	ND
13	三氯乙烯	μg/kg	ND	ND	ND	ND
14	1,2-二氯丙烷	μg/kg	ND	ND	ND	ND
15	甲苯	μg/kg	ND	ND	ND	ND
16	1,1,2-三氯乙烷	μg/kg	ND	ND	ND	ND
17	四氯乙烯	μg/kg	ND	ND	ND	ND

序号	检测项目	单位	样品编号			
			全程序空白		运输空白	
			QKD22D0320 1	QKD22D0320 2	YKD22D032 01	YKD22D0320 2
18	氯苯	μg/kg	ND	ND	ND	ND
19	1,1,1,2-四氯乙烷	μg/kg	ND	ND	ND	ND
20	乙苯	μg/kg	ND	ND	ND	ND
21	间,对-二甲苯	μg/kg	ND	ND	ND	ND
22	邻-二甲苯	μg/kg	ND	ND	ND	ND
23	苯乙烯	μg/kg	ND	ND	ND	ND
24	1,1,2,2-四氯乙烷	μg/kg	ND	ND	ND	ND
25	1,2,3-三氯丙烷	μg/kg	ND	ND	ND	ND
26	1,4-二氯苯	μg/kg	ND	ND	ND	ND
27	1,2-二氯苯	μg/kg	ND	ND	ND	ND
28	萘	μg/kg	ND	ND	ND	ND
29	苯胺	mg/kg	ND	ND	ND	ND
30	2-氯苯酚	mg/kg	ND	ND	ND	ND
31	硝基苯	mg/kg	ND	ND	ND	ND
32	苯并[a]蒽	mg/kg	ND	ND	ND	ND
33	蒽	mg/kg	ND	ND	ND	ND
34	苯并[b]荧蒽	mg/kg	ND	ND	ND	ND
35	苯并[k]荧蒽	mg/kg	ND	ND	ND	ND
36	苯并[a]芘	mg/kg	ND	ND	ND	ND
37	茚并[1,2,3-cd]芘	mg/kg	ND	ND	ND	ND
38	二苯并[a,h]蒽	mg/kg	ND	ND	ND	ND
39	石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	mg/kg	ND	ND	ND	ND
40	镉	mg/kg	ND	ND	ND	ND
41	铬(六价)	mg/kg	ND	ND	ND	ND
42	铜	mg/kg	ND	ND	ND	ND
43	铅	mg/kg	ND	ND	ND	ND
44	镍	mg/kg	ND	ND	ND	ND
45	砷	mg/kg	ND	ND	ND	ND
46	汞	mg/kg	ND	ND	ND	ND

表 5-6-2 地下水运输空白和全程序空白检测结果

样品类别			样品编号	
序号	检测项目	单位	全程序空白	运输空白
			QKB22D03201	YKB22D03201
1	总硬度(以 CaCO ₃ 计)	mg/L	ND	ND
2	硫酸盐	mg/L	ND	ND

样品类别			样品编号	
序号	检测项目	单位	全程序空白	运输空白
			QKB22D03201	YKB22D03201
3	氯化物	mg/L	ND	ND
4	铁	mg/L	ND	ND
5	锰	mg/L	ND	ND
6	铜	mg/L	ND	ND
7	锌	mg/L	ND	ND
8	铝	mg/L	ND	ND
9	挥发酚	mg/L	ND	ND
10	阴离子表面活性剂	mg/L	ND	ND
11	耗氧量	mg/L	ND	ND
12	氨氮	mg/L	ND	ND
13	硫化物	mg/L	ND	ND
14	钠	mg/L	ND	ND
15	总大肠菌群	MPN/100mL	ND	ND
16	菌落总数	CFU/mL	ND	ND
17	亚硝酸盐	mg/L	ND	ND
18	硝酸盐	mg/L	ND	ND
19	氰化物	mg/L	ND	ND
20	氟化物	mg/L	ND	ND
21	碘化物	mg/L	ND	ND
22	汞	μg/L	ND	ND
23	砷	μg/L	ND	ND
24	硒	μg/L	ND	ND
25	镉	μg/L	ND	ND
26	铬（六价）	mg/L	ND	ND
27	铅	μg/L	ND	ND
28	三氯甲烷	μg/L	ND	ND
29	四氯化碳	μg/L	ND	ND
30	苯	μg/L	ND	ND
31	甲苯	μg/L	ND	ND
32	石油类	mg/L	ND	ND
33	苯并[a]芘	μg/L	ND	ND

(2) 采样平行

土壤共采集 2 个平行样品，地下水共采集 1 个平行样，相对偏差结果均在合格范围内，4 倍检出限以下不求相对偏差，详见下表 5-7-1、表 5-7-2。

表 5-7-1 土壤平行质控结果

检测项目	单位	4 倍 检出限	S1-4			S2-8			评价标准	相对偏差 范围 (%)	是否 合格
			样品 浓度	平行样 浓度	相对偏差 (%)	样品 浓度	平行样 浓度	相对偏差 (%)			
pH	/	/	8.45	8.42	0.03 个 pH 单位	8.46	8.44	0.02 个 pH 单位	HJ 962-2018	≤0.3 个 pH 单位	合格
镉	mg/kg	0.04	0.13	0.15	7.2	0.11	0.13	8.4	GB/T 17141-1997	≤20	合格
铬(六价)	mg/kg	2.0	ND	ND	/	ND	ND	/	HJ 1082-2019	≤20	合格
铜	mg/kg	4	15	12	11.2	16	17	3.1	HJ 491-2019	≤20	合格
铅	mg/kg	40	26	28	/	20	26	/	HJ 491-2019	≤20	合格
镍	mg/kg	12	28	20	16.7	17	13	13.4	HJ 491-2019	≤20	合格
砷	mg/kg	0.04	12.1	11.8	1.3	8.30	8.87	3.4	HJ 680-2013	≤20	合格
汞	mg/kg	0.008	0.068	0.064	3.1	0.043	0.045	2.3	HJ 680-2013	≤20	合格
氯甲烷	μg/kg	4.0	ND	ND	/	ND	ND	/	HJ 605-2011	<25	合格
氯乙烯	μg/kg	4.0	ND	ND	/	ND	ND	/	HJ 605-2011	<25	合格
1,1-二氯乙烯	μg/kg	4.0	ND	ND	/	ND	ND	/	HJ 605-2011	<25	合格
二氯甲烷	μg/kg	6.0	ND	ND	/	ND	ND	/	HJ 605-2011	<25	合格
反式-1,2-二氯乙烯	μg/kg	5.6	ND	ND	/	ND	ND	/	HJ 605-2011	<25	合格
1,1-二氯乙烷	μg/kg	4.8	ND	ND	/	ND	ND	/	HJ 605-2011	<25	合格
顺式 1,2-二氯乙烯	μg/kg	5.2	ND	ND	/	ND	ND	/	HJ 605-2011	<25	合格
三氯甲烷	μg/kg	4.4	ND	ND	/	ND	ND	/	HJ 605-2011	<25	合格
1,1,1-三氯乙烷	μg/kg	5.2	ND	ND	/	ND	ND	/	HJ 605-2011	<25	合格
四氯化碳	μg/kg	5.2	ND	ND	/	ND	ND	/	HJ 605-2011	<25	合格
苯	μg/kg	7.6	ND	ND	/	ND	ND	/	HJ 605-2011	<25	合格
1,2-二氯乙烷	μg/kg	5.2	ND	ND	/	ND	ND	/	HJ 605-2011	<25	合格
三氯乙烯	μg/kg	4.8	ND	ND	/	ND	ND	/	HJ 605-2011	<25	合格
1,2-二氯丙烷	μg/kg	4.4	ND	ND	/	ND	ND	/	HJ 605-2011	<25	合格
甲苯	μg/kg	5.2	ND	ND	/	ND	ND	/	HJ 605-2011	<25	合格
1,1,2-三氯乙烷	μg/kg	4.8	ND	ND	/	ND	ND	/	HJ 605-2011	<25	合格
四氯乙烯	μg/kg	5.6	ND	ND	/	ND	ND	/	HJ 605-2011	<25	合格
氯苯	μg/kg	4.8	ND	ND	/	ND	ND	/	HJ 605-2011	<25	合格
1,1,1,2-四氯乙烷	μg/kg	4.8	ND	ND	/	ND	ND	/	HJ 605-2011	<25	合格
乙苯	μg/kg	4.8	ND	ND	/	ND	ND	/	HJ 605-2011	<25	合格
间,对-二甲苯	μg/kg	4.8	ND	ND	/	ND	ND	/	HJ 605-2011	<25	合格
邻-二甲苯	μg/kg	4.8	ND	ND	/	ND	ND	/	HJ 605-2011	<25	合格
苯乙烯	μg/kg	4.4	ND	ND	/	ND	ND	/	HJ 605-2011	<25	合格

检测项目	单位	4倍 检出限	S1-4			S2-8			评价标准	相对偏差 范围 (%)	是否 合格
			样品 浓度	平行样 浓度	相对偏差 (%)	样品 浓度	平行样 浓度	相对偏差 (%)			
1,1,2,2-四氯乙 烷	μg/kg	4.8	ND	ND	/	ND	ND	/	HJ 605-2011	<25	合格
1,2,3-三氯丙烷	μg/kg	4.8	ND	ND	/	ND	ND	/	HJ 605-2011	<25	合格
1,4-二氯苯	μg/kg	6.0	ND	ND	/	ND	ND	/	HJ 605-2011	<25	合格
1,2-二氯苯	μg/kg	6.0	ND	ND	/	ND	ND	/	HJ 605-2011	<25	合格
萘	μg/kg	1.6	ND	ND	/	ND	ND	/	HJ 605-2011	<25	合格
苯胺	mg/kg	0.40	ND	ND	/	ND	ND	/	HJ 834-2017	<40	合格
2-氯苯酚	mg/kg	0.24	ND	ND	/	ND	ND	/	HJ 834-2017	<40	合格
硝基苯	mg/kg	0.36	ND	ND	/	ND	ND	/	HJ 834-2017	<40	合格
苯并[a]蒽	mg/kg	0.4	ND	ND	/	ND	ND	/	HJ 834-2017	<40	合格
蒽	mg/kg	0.4	ND	ND	/	ND	ND	/	HJ 834-2017	<40	合格
苯并[b]荧蒽	mg/kg	0.8	ND	ND	/	ND	ND	/	HJ 834-2017	<40	合格
苯并[k]荧蒽	mg/kg	0.4	ND	ND	/	ND	ND	/	HJ 834-2017	<40	合格
苯并[a]芘	mg/kg	0.4	ND	ND	/	ND	ND	/	HJ 834-2017	<40	合格
茚并[1,2,3-cd] 芘	mg/kg	0.4	ND	ND	/	ND	ND	/	HJ 834-2017	<40	合格
二苯并[a,h]蒽	mg/kg	0.4	ND	ND	/	ND	ND	/	HJ 834-2017	<40	合格
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	mg/kg	24	14	11	/	10	10	/	HJ 1021-2019	≤25	合格

表 5-7-2 地下水平行质控结果

检测项目	单位	4倍 检出限	MW2			评价标准	相对偏差 范围 (%)	是否 合格
			样品浓度	平行样浓度	相对偏差 (%)			
色度	度	20	无色	无色	/	GB/T 5750.4-2006	≤10	合格
总硬度 (以 CaCO ₃ 计)	mg/L	4.0	4.06×10 ³	4.09×10 ³	0.4	GB/T 5750.4-2006	≤10	合格
溶解性总固体	mg/L	/	1.90×10 ⁴	1.81×10 ⁴	2.5	GB/T 5750.4-2006	≤10	合格
硫酸盐	mg/L	40	1.34×10 ³	1.36×10 ³	0.8	GB/T 11899-1989	≤10	合格
氯化物	mg/L	4.0	8.88×10 ³	8.91×10 ³	0.2	GB/T 5750.5-2006	≤10	合格
铁	mg/L	0.04	ND	ND	/	HJ 776-2015	≤25	合格
锰	mg/L	0.04	1.68	1.67	0.3	HJ 776-2015	≤25	合格
铜	mg/L	0.8	ND	ND	/	GB/T 5750.6-2006	≤10	合格
锌	mg/L	0.20	ND	ND	/	GB/T 5750.6-2006	≤10	合格
铝	mg/L	0.036	0.019	0.020	/	HJ 776-2015	≤25	合格
挥发酚	mg/L	0.0012	ND	ND	/	HJ 503-2009	≤10	合格

检测项目	单位	4倍 检出限	MW2			评价标准	相对偏差 范围(%)	是否 合格
			样品浓度	平行样浓度	相对偏差 (%)			
阴离子表面活性剂	mg/L	0.200	ND	ND	/	GB/T 5750.4-2006	≤10	合格
耗氧量	mg/L	0.20	7.76	7.64	0.8	GB/T 5750.7-2006	≤10	合格
氨氮	mg/L	0.100	0.955	0.976	1.1	HJ 535-2009	≤10	合格
硫化物	mg/L	0.08	ND	ND	/	GB/T 5750.5-2006	≤10	合格
钠	mg/L	0.04	3.54×10 ³	3.61×10 ³	1.0	GB/T 5750.6-2006	≤10	合格
亚硝酸盐	mg/L	0.012	0.007	0.007	/	GB/T 7493-1987	≤10	合格
硝酸盐	mg/L	0.32	0.53	0.51	2.0	HJ/T 346-2007	≤10	合格
氰化物	mg/L	0.008	ND	ND	/	GB/T 5750.5-2006	≤10	合格
氟化物	mg/L	0.20	0.67	0.66	0.8	GB/T 7484-1987	≤10	合格
碘化物	mg/L	0.20	ND	ND	/	GB/T 5750.5-2006	≤10	合格
汞	μg/L	0.16	ND	ND	/	HJ 694-2014	≤20	合格
砷	μg/L	1.2	3.8	3.8	0	HJ 694-2014	≤20	合格
硒	μg/L	1.6	ND	ND	/	HJ 694-2014	≤20	合格
镉	μg/L	2.0	ND	ND	/	GB/T 5750.6-2006	≤10	合格
铬(六价)	mg/L	0.016	ND	ND	/	GB/T 5750.6-2006	≤10	合格
铅	μg/L	10.0	ND	ND	/	GB/T 5750.6-2006	≤10	合格
三氯甲烷	μg/L	5.6	ND	ND	/	HJ 639-2012	<30	合格
四氯化碳	μg/L	6.0	ND	ND	/	HJ 639-2012	<30	合格
苯	μg/L	5.6	ND	ND	/	HJ 639-2012	<30	合格
甲苯	μg/L	5.6	ND	ND	/	HJ 639-2012	<30	合格
苯并芘	μg/L	0.016	ND	ND	/	HJ 478-2009	<25	合格

5.4.2 样品保存流转质量保证

样品采集完成后，由采样员在样品瓶上标明样品编号等信息，并做好现场记录。所有样品采集后放入装有足够蓝冰的保温箱中，采用适当的减震隔离措施，保证运输过程中样品完好并满足保存温度，严防样品瓶破损、混淆或沾污，土壤有机污染物样品运输过程防震、低温保存、避免阳光照射，在保存时限内运送至中心进行分析。

装运前采样人员现场逐项核对采样记录表、样品标签、采样点位图标记等，核对无误后分类装箱。采样人员现场填好样品流转单，同样品一起交给样品管理员。样品送回实验室后，样品管理员收到样品后即时核对采样记录单、样品标签与样品登记表，核对无误后将样品放入冷库待检。

5.4.3 制样与前处理

土壤样品分为风干样品和新鲜样品两种。按 HJ/T 166-2004 用于测定土壤有机污染物的新鲜样品直接送入实验室进行前处理和分析测试。在未进行前处理时，在 4℃ 以下保存。

用于测定土壤重金属污染物样品，按 HJ/T 166-2004 风干、研磨方式制备样品。风干室、磨样室避光，通风良好，整洁，无尘，无易挥发性化学物质。制样中，采样时的土壤标签与土壤样始终放在一起，防止混淆。每个样品经风干、磨碎、分装后送到实验室的整个过程中，使用的工具与盛样容器的编码始终一致。制样所用工具每处理一份样品后擦洗一次，严防交叉污染。

除制备相应目数的分析测试样，每样品都制备一份 20 目留样。



图 5-12 样品的制备

负责土壤样品制备的制样小组对本次采集的全部个土壤样品的样品制备过程及记录进行了检查，检查结果见表 5-8。

表 5-8 制样检查

序号	样品类型	制备样品数	检测指标	检测分析单位	备注
1	土壤	19	1、重金属：砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍 2、其他因子：pH 值、石油烃（C ₁₀ ~C ₄₀ ）	山东铭博检测技术有限公司	19 个土壤样品
2	土壤	19	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, 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	土壤	19	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		

5.4.4 实验室分析质量保证

实验室从接样到出数据报告的整个过程严格执行《RB/T 214-2017 检验检测机构资质认定能力评价检验检测机构通用要求》和《检验检测机构资质认定生态环境检测机构评审补充要求》。

样品的保存时间、保存温度等实验室内部质量保证/控制措施均需有纸质记录并达到相关规定的要求。

基体加标。要求分析结果中实验室加标和基体加标的结果均在相应标准规定的范围内。

空白实验。每批次样品应至少做一个实验室空白，目标化合物应满足标准要求。

平行样测定。每批样品按检测标准进行平行样检测，95%以上的平行样品测定结果相对偏差应在相应标准规定的范围内。

所有实验室仪器在受检期限内。

替代物加标回收率测定，VOC、SVOC 以及其它检测因子均进行替代物的加标回收实验，目标物基体加标应按相应检测标准要求测定，加标（含替代物）回收率在相应标准规定范围内。

检测人员具备扎实的环境监测、分析化学基础理论和专业知识，并且持证上岗。

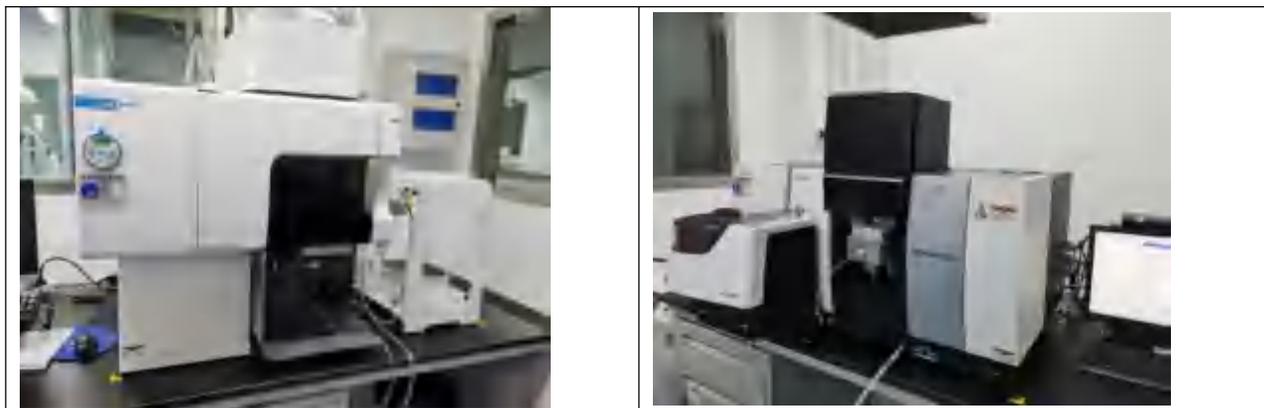


图 5-13 无机项目实验相关照片



图 5-14 有机项目实验相关照片

(1) 实验室平行

样品或平行样浓度低于 4 倍检出限不计算相对偏差。相对偏差结果均在合格范围内，详见下表 5-9-1 至表 5-9-1。

表 5-9-1 土壤 pH 平行质控结果

检测项目	单位	4 倍 检出限	MW1-8			MW3-4			评价标准	相对偏差 范围 (%)	是否 合格
			样品 浓度	平行样 浓度	相对偏差 (%)	样品 浓度	平行样 浓度	相对偏差 (%)			
pH	/	/	8.55	8.53	0.02 个 pH 单位	8.33	8.33	0 个 pH 单 位	HJ 962-2018	≤0.3 个 pH 单位	合格

表 5-9-2 土壤 pH 平行质控结果

检测项目	单位	4 倍 检出限	S3-7			评价标准	相对偏差范围 (%)	是否 合格
			样品浓度	平行样浓度	相对偏差 (%)			
pH	/	/	8.50	8.51	0.01 个 pH 单位	HJ 962-2018	≤0.3 个 pH 单位	合格

表 5-9-3 土壤重金属平行质控结果

检测项目	单位	4 倍 检出限	S1-1			评价标准	相对偏差 范围 (%)	是否 合格
			样品浓度	平行样浓度	相对偏差 (%)			
镉	mg/kg	0.04	0.21	0.20	2.5	GB/T 17141-1997	≤20	合格
铬(六价)	mg/kg	2.0	ND	ND	/	HJ 1082-2019	≤20	合格
铜	mg/kg	4	19	17	5.6	HJ 491-2019	≤20	合格
铅	mg/kg	40	14	18	/	HJ 491-2019	≤20	合格
镍	mg/kg	12	28	25	5.7	HJ 491-2019	≤20	合格

表 5-9-4 土壤汞、砷平行质控结果

检测项目	单位	4 倍 检出限	MW2-5			S2-1			评价标准	相对偏 差范围 (%)	是否 合格
			样品 浓度	平行样 浓度	相对偏 差 (%)	样品 浓度	平行样 浓度	相对偏 差 (%)			
砷	mg/kg	0.04	8.68	8.41	1.6	8.02	8.48	2.8	HJ 680-2013	≤20	合格
汞	mg/kg	0.008	0.059	0.058	0.9	0.045	0.048	3.3	HJ 680-2013	≤20	合格

表 5-9-5 土壤汞、砷平行质控结果

检测项目	单位	4 倍 检出限	DMW1			评价标准	相对偏差范围 (%)	是否 合格
			样品浓度	平行样浓度	相对偏差 (%)			
砷	mg/kg	0.04	7.56	7.51	0.4	HJ 680-2013	≤20	合格
汞	mg/kg	0.008	0.024	0.023	2.2	HJ 680-2013	≤20	合格

表 5-9-6 土壤挥发性有机物平行质控结果

检测项目	单位	4 倍 检出限	MW1-1			S2-1			评价标准	相对偏 差范围 (%)	是否 合格
			样品 浓度	平行样 浓度	相对偏 差 (%)	样品 浓度	平行样 浓度	相对偏 差 (%)			
氯甲烷	μg/kg	4.0	ND	ND	/	ND	ND	/	HJ 605-2011	<25	合格
氯乙烯	μg/kg	4.0	ND	ND	/	ND	ND	/	HJ 605-2011	<25	合格
1,1-二氯乙烯	μg/kg	4.0	ND	ND	/	ND	ND	/	HJ 605-2011	<25	合格
二氯甲烷	μg/kg	6.0	ND	ND	/	ND	ND	/	HJ 605-2011	<25	合格
反式-1,2-二 氯乙烯	μg/kg	5.6	ND	ND	/	ND	ND	/	HJ 605-2011	<25	合格
1,1-二氯乙烷	μg/kg	4.8	ND	ND	/	ND	ND	/	HJ 605-2011	<25	合格
顺式 1,2-二氯 乙烯	μg/kg	5.2	ND	ND	/	ND	ND	/	HJ 605-2011	<25	合格
三氯甲烷	μg/kg	4.4	ND	ND	/	ND	ND	/	HJ 605-2011	<25	合格
1,1,1-三氯乙 烷	μg/kg	5.2	ND	ND	/	ND	ND	/	HJ 605-2011	<25	合格
四氯化碳	μg/kg	5.2	ND	ND	/	ND	ND	/	HJ 605-2011	<25	合格
苯	μg/kg	7.6	ND	ND	/	ND	ND	/	HJ 605-2011	<25	合格
1,2-二氯乙烷	μg/kg	5.2	ND	ND	/	ND	ND	/	HJ 605-2011	<25	合格

检测项目	单位	4倍 检出限	MW1-1			S2-1			评价标准	相对偏差范围 (%)	是否合格
			样品 浓度	平行样 浓度	相对偏差 (%)	样品 浓度	平行样 浓度	相对偏差 (%)			
三氯乙烯	µg/kg	4.8	ND	ND	/	ND	ND	/	HJ 605-2011	<25	合格
1,2-二氯丙烷	µg/kg	4.4	ND	ND	/	ND	ND	/	HJ 605-2011	<25	合格
甲苯	µg/kg	5.2	ND	ND	/	ND	ND	/	HJ 605-2011	<25	合格
1,1,2-三氯乙烷	µg/kg	4.8	ND	ND	/	ND	ND	/	HJ 605-2011	<25	合格
四氯乙烯	µg/kg	5.6	ND	ND	/	ND	ND	/	HJ 605-2011	<25	合格
氯苯	µg/kg	4.8	ND	ND	/	ND	ND	/	HJ 605-2011	<25	合格
1,1,1,2-四氯乙烷	µg/kg	4.8	ND	ND	/	ND	ND	/	HJ 605-2011	<25	合格
乙苯	µg/kg	4.8	ND	ND	/	ND	ND	/	HJ 605-2011	<25	合格
间,对-二甲苯	µg/kg	4.8	ND	ND	/	ND	ND	/	HJ 605-2011	<25	合格
邻-二甲苯	µg/kg	4.8	ND	ND	/	ND	ND	/	HJ 605-2011	<25	合格
苯乙烯	µg/kg	4.4	ND	ND	/	ND	ND	/	HJ 605-2011	<25	合格
1,1,2,2-四氯乙烷	µg/kg	4.8	ND	ND	/	ND	ND	/	HJ 605-2011	<25	合格
1,2,3-三氯丙烷	µg/kg	4.8	ND	ND	/	ND	ND	/	HJ 605-2011	<25	合格
1,4-二氯苯	µg/kg	6.0	ND	ND	/	ND	ND	/	HJ 605-2011	<25	合格
1,2-二氯苯	µg/kg	6.0	ND	ND	/	ND	ND	/	HJ 605-2011	<25	合格
萘	µg/kg	1.6	ND	ND	/	ND	ND	/	HJ 605-2011	<25	合格

表 5-9-7 土壤半挥发性有机物平行质控结果

检测项目	单位	4倍 检出限	S1-2			S3-1			评价标准	相对偏差范围 (%)	是否合格
			样品 浓度	平行样 浓度	相对偏差 (%)	样品 浓度	平行样 浓度	相对偏差 (%)			
苯胺	mg/kg	0.40	ND	ND	/	ND	ND	/	HJ 834-2017	<40	合格
2-氯苯酚	mg/kg	0.24	ND	ND	/	ND	ND	/	HJ 834-2017	<40	合格
硝基苯	mg/kg	0.36	ND	ND	/	ND	ND	/	HJ 834-2017	<40	合格
苯并[a]蒽	mg/kg	0.4	ND	ND	/	ND	ND	/	HJ 834-2017	<40	合格
蒽	mg/kg	0.4	ND	ND	/	ND	ND	/	HJ 834-2017	<40	合格
苯并[b]荧蒽	mg/kg	0.8	ND	ND	/	ND	ND	/	HJ 834-2017	<40	合格
苯并[k]荧蒽	mg/kg	0.4	ND	ND	/	ND	ND	/	HJ 834-2017	<40	合格
苯并[a]芘	mg/kg	0.4	ND	ND	/	ND	ND	/	HJ 834-2017	<40	合格
茚并[1,2,3-cd]芘	mg/kg	0.4	ND	ND	/	ND	ND	/	HJ 834-2017	<40	合格
二苯并[a,h]蒽	mg/kg	0.4	ND	ND	/	ND	ND	/	HJ 834-2017	<40	合格

表 5-9-8 土壤石油烃 (C10-C40) 平行质控结果

检测项目	单位	4 倍 检出限	MW1-5			S1-4			评价标准	相对偏 差范围 (%)	是否 合格
			样品 浓度	平行样 浓度	相对偏差 (%)	样品 浓度	平行样 浓度	相对偏差 (%)			
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	mg/kg	24	8	12	/	12	16	/	HJ 1021-2019	≤25	合格

表 5-9-9 地下水平行质控结果

点位 名称	检测项目	单位	4 倍 检出限	样品 浓度	平行样 浓度	相对偏 差 (%)	评价标准	相对偏 差范围 (%)	是否 合格
DMW1	总硬度 (以 CaCO ₃ 计)	mg/L	4.0	3.66×10 ³	3.68×10 ³	0.3	GB/T 5750.4-2006	≤10	合格
DMW1	溶解性总固体	mg/L	/	1.45×10 ⁴	1.44×10 ⁴	0.4	GB/T 5750.4-2006	≤10	合格
DMW1	硫酸盐	mg/L	40	722	730	0.6	GB/T 11899-1989	≤10	合格
MW1	氯化物	mg/L	4.0	8.07×10 ³	8.09×10 ³	0.2	GB/T 5750.5-2006	≤10	合格
MW1	铁	mg/L	0.04	ND	ND	/	HJ 776-2015	≤25	合格
MW1	锰	mg/L	0.04	2.68	2.66	0.4	HJ 776-2015	≤25	合格
MW1	铜	mg/L	0.8	ND	ND	/	GB/T 5750.6-2006	≤10	合格
MW1	锌	mg/L	0.20	ND	ND	/	GB/T 5750.6-2006	≤10	合格
MW1	铝	mg/L	0.036	0.045	0.035	/	HJ 776-2015	≤25	合格
MW1	挥发酚	mg/L	0.0012	ND	ND	/	HJ 503-2009	≤10	合格
DMW1	阴离子表面活性剂	mg/L	0.200	ND	ND	/	GB/T 5750.4-2006	≤10	合格
MW1	耗氧量	mg/L	0.20	5.64	5.54	0.9	GB/T 5750.7-2006	≤10	合格
DMW1	氨氮	mg/L	0.100	2.35	2.31	0.9	HJ 535-2009	≤10	合格
DMW1	硫化物	mg/L	0.08	ND	ND	/	GB/T 5750.5-2006	≤10	合格
MW1	钠	mg/L	0.04	2.94×10 ³	2.96×10 ³	0.4	GB/T 5750.6-2006	≤10	合格
DMW1	亚硝酸盐	mg/L	0.012	ND	ND	/	GB/T 7493-1987	≤10	合格
DMW1	硝酸盐	mg/L	0.32	0.27	0.28	/	HJ/T 346-2007	≤10	合格
MW1	氰化物	mg/L	0.008	ND	ND	/	GB/T 5750.5-2006	≤10	合格
DMW1	氟化物	mg/L	0.20	0.52	0.53	1.0	GB/T 7484-1987	≤10	合格
DMW1	碘化物	mg/L	0.20	ND	ND	/	GB/T 5750.5-2006	≤10	合格
MW3	汞	μg/L	0.16	ND	ND	/	HJ 694-2014	≤20	合格
MW3	砷	μg/L	1.2	2.5	2.5	0	HJ 694-2014	≤20	合格
MW3	硒	μg/L	1.6	ND	ND	/	HJ 694-2014	≤20	合格
MW1	镉	μg/L	2.0	ND	ND	/	GB/T 5750.6-2006	≤10	合格
DMW1	铬 (六价)	mg/L	0.016	ND	ND	/	GB/T 5750.6-2006	≤10	合格
MW1	铅	μg/L	10.0	ND	ND	/	GB/T 5750.6-2006	≤10	合格
MW1	三氯甲烷	μg/L	5.6	ND	ND	/	HJ 639-2012	<30	合格
MW1	四氯化碳	μg/L	6.0	ND	ND	/	HJ 639-2012	<30	合格

点位名称	检测项目	单位	4倍检出限	样品浓度	平行样浓度	相对偏差 (%)	评价标准	相对偏差范围 (%)	是否合格
MW1	苯	μg/L	5.6	ND	ND	/	HJ 639-2012	<30	合格
MW1	甲苯	μg/L	5.6	ND	ND	/	HJ 639-2012	<30	合格
DMW1	石油类	mg/L	0.04	0.02	0.02	/	HJ 970-2018	≤10	合格
MW1	苯并[a]芘	μg/L	0.016	ND	ND	/	HJ 478-2009	<25	合格

(2) 空白及样品的有效性

实验室空白均满足要求，样品检测均满足时效性，样品均在有效期内检测完成。

(3) 加标回收

实验室在进行有机物、无机物的检测中，为保证数据的准确性，在测试样品中对所有有机项目及部分无机项目进行了加标，均符合对应标准要求。详见表 5-10-1 至表 5-10-。

表 5-10-1 土壤铬（六价）、石油烃（C₁₀-C₄₀）加标回收质控结果

样品编号	检测项目	回收率 (%)	回收率范围 (%)	评价依据	结果评价
D22D0320301-7-3	铬（六价）	90	70-130	HJ 1082-2019	合格
KB	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	86	70-120	HJ 1021-2019	合格
D22D032MW101-5-2	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	63	50-140	HJ 1021-2019	合格
D22D0320101-4-2	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	64	50-140	HJ 1021-2019	合格

表 5-10-2 土壤挥发性有机物替代物加标回收质控结果

样品编号	回收率 (%)			回收率范围 (%)	评价依据	结果评价
	二溴氟甲烷	甲苯-D ₈	4-溴氟苯			
QKD22D03201	116	98	88	70-130	HJ 605-2011	合格
YKD22D03201	118	98	114	70-130	HJ 605-2011	合格
空白	101	97	113	70-130	HJ 605-2011	合格
D22D032MW101-1-1	110	107	116	70-130	HJ 605-2011	合格
D22D032MW101-5-1	114	83	115	70-130	HJ 605-2011	合格
D22D032MW101-8-1	106	100	114	70-130	HJ 605-2011	合格
D22D032MW201-1-1	98	108	108	70-130	HJ 605-2011	合格
D22D032MW201-5-1	106	92	109	70-130	HJ 605-2011	合格
D22D032MW201-8-1	105	97	123	70-130	HJ 605-2011	合格
D22D032MW301-1-1	106	78	111	70-130	HJ 605-2011	合格
D22D032MW301-4-1	122	103	114	70-130	HJ 605-2011	合格
D22D032MW301-7-1	110	100	126	70-130	HJ 605-2011	合格
D22D0320101-1-1	106	102	110	70-130	HJ 605-2011	合格
D22D0320101-4-1	116	83	121	70-130	HJ 605-2011	合格
D22D0320101-4P-1	102	94	121	70-130	HJ 605-2011	合格
D22D0320101-7-1	109	110	109	70-130	HJ 605-2011	合格

样品编号	回收率 (%)			回收率范围 (%)	评价依据	结果评价
	二溴氟甲烷	甲苯-D ₈	4-溴氟苯			
D22D0320201-1-1	114	114	110	70-130	HJ 605-2011	合格
D22D0320201-5-1	89	105	77	70-130	HJ 605-2011	合格
D22D0320201-8-1	106	95	107	70-130	HJ 605-2011	合格
D22D0320201-8P-1	105	100	114	70-130	HJ 605-2011	合格
D22D0320301-1-1	125	104	121	70-130	HJ 605-2011	合格
D22D0320301-5-1	111	103	106	70-130	HJ 605-2011	合格
D22D0320301-7-1	107	102	90	70-130	HJ 605-2011	合格
D22D032DMW101-1	117	105	102	70-130	HJ 605-2011	合格
D22D032MW101-1-1SP	112	103	90	70-130	HJ 605-2011	合格
D22D0320201-1-1SP	110	113	97	70-130	HJ 605-2011	合格
QKD22D03202	120	85	122	70-130	HJ 605-2011	合格
YKD22D03202	124	86	120	70-130	HJ 605-2011	合格

表 5-10-3 土壤半挥发性有机物替代物加标回收质控结果

样品编号	回收率 (%)						回收率范围 (%)	评价依据	结果评价
	2-氟酚	苯酚-d ₆	硝基苯-d ₅	2-氟联苯	2,4,6-三溴苯酚	4,4'-三联苯-d ₁₄			
D22D032MW101-1-2	56	58	46	54	55	44	40-150	HJ 834-2017	合格
D22D032MW101-5-2	53	53	44	55	52	48	40-150	HJ 834-2017	合格
D22D032MW101-8-2	45	59	40	55	48	47	40-150	HJ 834-2017	合格
D22D032MW201-1-2	52	60	45	55	59	50	40-150	HJ 834-2017	合格
D22D032MW201-5-2	55	63	47	54	61	53	40-150	HJ 834-2017	合格
D22D032MW201-8-2	52	55	45	53	53	46	40-150	HJ 834-2017	合格
D22D032MW301-1-2	51	52	45	53	51	46	40-150	HJ 834-2017	合格
D22D032MW301-4-2	54	60	46	54	58	49	40-150	HJ 834-2017	合格
D22D032MW301-7-2	54	48	44	53	49	45	40-150	HJ 834-2017	合格
D22D0320101-1-2	51	59	46	54	54	46	40-150	HJ 834-2017	合格
D22D0320101-4-2	51	59	47	54	58	46	40-150	HJ 834-2017	合格
D22D0320101-4P-2	53	59	46	52	56	45	40-150	HJ 834-2017	合格
D22D0320101-7-2	43	47	42	48	50	42	40-150	HJ 834-2017	合格
D22D0320201-1-2	54	59	49	53	59	48	40-150	HJ 834-2017	合格
D22D0320201-5-2	48	60	46	53	57	46	40-150	HJ 834-2017	合格
D22D0320201-8-2	45	58	46	55	53	44	40-150	HJ 834-2017	合格
D22D0320201-8P-2	50	61	47	56	56	47	40-150	HJ 834-2017	合格

样品编号	回收率 (%)						回收率范围 (%)	评价依据	结果评价
	2-氟酚	苯酚-d ₆	硝基苯-d ₅	2-氟联苯	2,4,6-三溴苯酚	4,4'-三联苯-d ₁₄			
D22D0320301-1-2	53	59	46	54	52	44	40-150	HJ 834-2017	合格
D22D0320301-5-2	54	58	47	55	46	46	40-150	HJ 834-2017	合格
D22D0320301-7-2	51	59	46	52	60	44	40-150	HJ 834-2017	合格
D22D032DMW101-2	53	58	48	53	55	44	40-150	HJ 834-2017	合格
D22D0320101-1-2SP	42	58	45	54	55	44	40-150	HJ 834-2017	合格
D22D0320301-1-2SP	52	57	43	53	51	43	40-150	HJ 834-2017	合格

表 5-10-4 土壤半挥发性有机物加标回收质控结果

样品编号	回收率 (%)					回收率范围 (%)	评价依据	结果评价
	苯胺	2-氯苯酚	硝基苯	苯并[a]蒽	蒽			
D22D032MW101-5-2	64	55	54	58	56	40-150	HJ 834-2017	合格
D22D0320201-5-2	40	55	50	51	51	40-150	HJ 834-2017	合格

表 5-10-5 土壤半挥发性有机物加标回收质控结果

样品编号	回收率 (%)					回收率范围 (%)	评价依据	结果评价
	苯并[b]荧蒽	苯并[k]荧蒽	苯并[a]芘	茚并[1,2,3-cd]芘	二苯并[a,h]蒽			
D22D032MW101-5-2	64	53	53	43	46	40-150	HJ 834-2017	合格
D22D0320201-5-2	59	60	47	42	42	40-150	HJ 834-2017	合格

表 5-10-6 地下水重金属加标回收质控结果

样品编号	检测项目	回收率 (%)	回收率范围 (%)	评价依据	结果评价
B22D0320301-4	铝	119	70-120	HJ 776-2015	合格
	铁	75	70-120	HJ 776-2015	合格
	锰	100	70-120	HJ 776-2015	合格
B22D0320301-5	汞	98	70-130	HJ 694-2014	合格
	砷	98	70-130	HJ 694-2014	合格
	硒	92	70-130	HJ 694-2014	合格

表 5-10-7 地下水挥发性有机物加标回收质控结果

样品编号	回收率 (%)				回收率范围 (%)	评价依据	结果评价
	三氯甲烷	四氯化碳	苯	甲苯			
空白	120	103	105	114	80-120	HJ 639-2012	合格
B22D0320201-10	121	107	107	114	60-130	HJ 639-2012	合格

表 5-10-8 地下水苯并[a]芘加标回收质控结果

样品编号	检测项目	回收率 (%)	回收率范围 (%)	评价依据	结果评价
B22D0320201-16	苯并[a]芘	74	60-120	HJ 478-2009	合格

表 5-10-9 地下水挥发性有机物替代物加标回收质控结果

样品编号	回收率 (%)			回收率范围 (%)	评价依据	结果评价
	二溴氟甲烷	甲苯-D ₈	4-溴氟苯			
QKB22D03201	95	114	116	70-130	HJ 605-2011	合格
YKB22D03201	96	114	115	70-130	HJ 605-2011	合格
空白	109	117	121	70-130	HJ 605-2011	合格
B22D0320101-10	108	118	119	70-130	HJ 605-2011	合格
B22D0320201-10	112	121	118	70-130	HJ 605-2011	合格
B22D0320201P-10	105	117	113	70-130	HJ 605-2011	合格
B22D0320301-10	108	118	119	70-130	HJ 605-2011	合格
B22D032DMW101-1	106	116	118	70-130	HJ 605-2011	合格
B22D0320101-10SP	108	118	120	70-130	HJ 605-2011	合格

表 5-10-10 地下水苯并[a]芘替代物加标回收质控结果

样品编号	检测项目	回收率 (%)	回收率范围 (%)	评价依据	结果评价
B22D0320101-16	十氟联苯	80	50-130	HJ 478-2009	合格
B22D0320201-16	十氟联苯	81	50-130	HJ 478-2009	合格
B22D0320201P-16	十氟联苯	82	50-130	HJ 478-2009	合格
B22D0320301-16	十氟联苯	85	50-130	HJ 478-2009	合格
B22D032DMW101-16	十氟联苯	82	50-130	HJ 478-2009	合格
B22D0320101-16SP	十氟联苯	80	50-130	HJ 478-2009	合格

(4) 校准曲线检查

表 5-11-1 土壤挥发性有机物校准曲线检查

样品类别：土壤						
样品编号	检测项目	标液理论值 ρ ₁ (ng)	标液实测值 ρ ₂ (ng)	相对偏差 (%)	相对偏差范围 (%)	是否合格
100ng	氯甲烷	100	112	5.7	≤20	合格
	氯乙烷	100	114	6.5	≤20	合格
	1,1-二氯乙烯	100	115	7.0	≤20	合格
	二氯甲烷	100	92.0	4.2	≤20	合格
	反式-1,2-二氯乙烯	100	84.3	8.5	≤20	合格
	1,1-二氯乙烷	100	91.6	4.4	≤20	合格
	顺式-1,2-二氯乙烯	100	77.2	12.9	≤20	合格
	三氯甲烷	100	91.2	4.6	≤20	合格

样品类别：土壤						
样品编号	检测项目	标液理论值 ρ_1 (ng)	标液实测值 ρ_2 (ng)	相对偏差 (%)	相对偏差范围 (%)	是否合格
	1,1,1-三氯乙烷	100	81.4	10.3	≤ 20	合格
	四氯化碳	100	77.2	12.9	≤ 20	合格
	苯	100	79.8	11.2	≤ 20	合格
	1,2-二氯乙烷	100	94.4	2.9	≤ 20	合格
	三氯乙烯	100	73.6	15.2	≤ 20	合格
	1,2-二氯丙烷	100	76.0	13.6	≤ 20	合格
	甲苯	100	105	2.4	≤ 20	合格
	1,1,2-三氯乙烷	100	106	2.9	≤ 20	合格
	四氯乙烯	100	98.0	1.0	≤ 20	合格
	氯苯	100	105	2.4	≤ 20	合格
	1,1,1,2-四氯乙烷	100	98.8	0.6	≤ 20	合格
	乙苯	100	104	2.0	≤ 20	合格
	间, 对-二甲苯	100	102	1.0	≤ 20	合格
	邻-二甲苯	100	93.7	3.3	≤ 20	合格
	苯乙烯	100	100	0.0	≤ 20	合格
	1,1,2,2-四氯乙烷	100	96.9	1.6	≤ 20	合格
	1,2,3-三氯丙烷	100	105	2.4	≤ 20	合格
	1,4-二氯苯	100	97.3	1.4	≤ 20	合格
	1,2-二氯苯	100	97.9	1.1	≤ 20	合格
	萘	100	84.4	8.5	≤ 20	合格

表 5-11-2 土壤半挥发性有机物校准曲线检查

样品类别：土壤						
样品编号	检测项目	初始测定值 ρ_1 ($\mu\text{g/mL}$)	标液实测值 ρ_2 ($\mu\text{g/mL}$)	相对偏差 (%)	相对偏差范围 (%)	是否合格
Cal-8ppm	2-氟酚	8.13	6.82	8.8	< 30	合格
	苯酚-D ₆	7.92	7.50	2.7	< 30	合格
	苯胺	8.23	11.9	18.2	< 30	合格
	2-氯苯酚	8.21	8.52	1.9	< 30	合格
	硝基苯-d ₅	7.98	6.99	6.6	< 30	合格
	硝基苯	7.76	7.77	0.1	< 30	合格
	2-氟联苯	7.96	7.90	0.4	< 30	合格
	2,4,6-三溴苯酚	7.66	7.88	1.4	< 30	合格
	4,4-三联苯-d ₁₄	7.73	6.49	8.7	< 30	合格
	苯并[a]蒽	7.81	7.67	0.9	< 30	合格
	蒽	8.19	7.36	5.3	< 30	合格

样品类别：土壤						
样品编号	检测项目	初始测定值 ρ_1 ($\mu\text{g/mL}$)	标液实测值 ρ_2 ($\mu\text{g/mL}$)	相对偏差 (%)	相对偏差范围 (%)	是否合格
	苯并[b]荧蒽	7.73	9.10	8.1	<30	合格
	苯并[k]荧蒽	7.86	8.14	1.8	<30	合格
	苯并[a]芘	7.75	7.50	1.6	<30	合格
	茚并[1,2,3-cd]芘	7.65	5.30	18.1	<30	合格
	二苯并[a,h]蒽	7.59	5.00	20.6	<30	合格

表 5-11-3 土壤石油烃 (C10-C40) 校准曲线检查

样品类别：土壤						
样品编号	检测项目	标液理论值 ρ_1 (mg/L)	标液实测值 ρ_2 (mg/L)	相对误差 (%)	相对误差范围 (%)	是否合格
标液	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	558	585	4.8	±10	合格

表 5-11-4 地下水无机物校准曲线检查

样品类别：地下水							
样品编号	检测项目	单位	标液理论值 ρ_1	标液实测值 ρ_2	相对误差 (%)	相对误差范围 (%)	是否合格
中间校核点	挥发酚	μg	5.00	5.03	0.6	≤10	合格
曲线校核点	阴离子表面活性剂	μg	30.0	29.7	1.0	≤10	合格
曲线校核点	氨氮	μg	40.0	39.6	1.0	≤10	合格
曲线校核点	硫化物	μg	4.00	3.95	1.3	≤10	合格
曲线校核点	亚硝酸盐	μg	5.00	4.94	1.2	≤10	合格
曲线校核点	硝酸盐	mg/L	1.50	1.47	2.0	≤10	合格
中间校核点	氰化物	μg	1.00	1.03	3.0	≤10	合格
曲线校核点	碘化物	μg	4.00	3.96	1.0	≤10	合格
曲线校核点	铬 (六价)	μg	4.00	3.97	0.8	≤10	合格
曲线校核点	石油类	mg/L	4.00	3.93	1.8	≤10	合格

表 5-11-5 地下水挥发性有机物校准曲线检查

样品类别：地下水						
样品编号	检测项目	标液理论值 ρ_1 (ng)	标液实测值 ρ_2 (ng)	相对偏差 (%)	相对偏差范围 (%)	是否合格
标液	三氯甲烷	120	139	7.4	≤20	合格
	四氯化碳	120	126	2.4	≤20	合格
	苯	120	122	1.0	≤20	合格
	甲苯	120	133	5.3	≤20	合格

(5) 有证标准物质质控

针对每采样批次样品进行有证质控样品实验，所检测项目检测结果均在标准值不确定

度范围内，评价结果合格，详见表 5-12-1、表 5-12-2。

表 5-12-1 土壤有证质控样品质控结果

质控样品	检测项目	标准值 (mg/kg)	测定值 (mg/kg)	结果评价
GSS-8a	镉	0.14±0.02	0.12	合格
BY (Cr) -9	铬 (六价)	5.13±0.51	4.7	合格
GSS-8a	铜	24±2	24	合格
GSS-8a	铅	21±2	22	合格
GSS-8a	镍	30±2	32	合格
GSS-8a	砷	13.2±1.4	12.5	合格
GSS-8a	砷	13.2±1.4	12.4	合格
GSS-8a	汞	0.027±0.005	0.029	合格
GSS-8a	汞	0.027±0.005	0.030	合格

表 5-12-2 地下水水质控点检测

样品类别：地下水				
质控样品	检测项目	标液理论值 ρ_1 (mg/L)	标液实测值 ρ_2 (mg/L)	结果评价
质控	耗氧量	12.9±0.7	12.8	合格

(6) 质控小结

经对土壤、地下水的样品采集、样品保存和流转、实验分析过程等环节质量控制过程进行分析，本项目质量控制科学严谨，符合相应的质量控制要求，数据真实有效。

6 结果和评价

6.1 地块地质和水文地质条件

本次调查收集了《光明嘉园·逸园工程岩土工程勘察报告》，该项目位于地块西北侧约800m距离，且根据地块内现场钻探土孔土层情况，调查地块内的土层结构主要为杂填土、粉土、粉质粘土；与工程勘察报告中的土层情况一致。根据本次土壤污染状况调查项目建设的地下水监测井显示，水位埋深在1.5~2.1m左右，地下水总体流向为西南向东北，与收集到的水文地质资料情况一致；

6.2 评价标准

本次调查地块的规划用地性质为居住用地，属于建设用地中的第一类用地。本地块优先按照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的第一类土壤污染物的环境风险评价筛选值作为此次项目的土壤评价标准；pH值参照对照点进行对比分析。检测指标评价标准见表6-1。

表 6-1 土壤样品指标评价标准

序号	指标	单位	第一类用地筛选值	标准
1	砷	mg/kg	20	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》 （GB36600-2018）第一类筛选值
2	镉	mg/kg	20	
3	铬（六价）	mg/kg	3	
4	铜	mg/kg	2000	
5	铅	mg/kg	400	
6	汞	mg/kg	8	
7	镍	mg/kg	150	
8	四氯化碳	mg/kg	0.9	
9	氯仿	mg/kg	0.3	
10	氯甲烷	mg/kg	12	
11	1, 1-二氯乙烷	mg/kg	3	
12	1, 2-二氯乙烷	mg/kg	0.52	
13	1, 1-二氯乙烯	mg/kg	12	
14	顺式-1, 2-二氯乙烯	mg/kg	66	
15	反式-1, 2-二氯乙烯	mg/kg	10	
16	二氯甲烷	mg/kg	94	
17	1, 2-二氯丙烷	mg/kg	1	
18	1, 1, 1, 2-四氯乙烷	mg/kg	2.6	
19	1, 1, 2, 2-四氯乙烷	mg/kg	1.6	
20	四氯乙烯	mg/kg	11	
21	1, 1, 1-三氯乙烷	mg/kg	701	

22	1, 1, 2-三氯乙烷	mg/kg	0.6		
23	三氯乙烯	mg/kg	0.7		
24	1, 2, 3-三氯丙烷	mg/kg	0.05		
25	氯乙烯	mg/kg	0.12		
26	苯	mg/kg	1		
27	氯苯	mg/kg	68		
28	1, 2-二氯苯	mg/kg	560		
29	1, 4-二氯苯	mg/kg	5.6		
30	乙苯	mg/kg	7.2		
31	苯乙烯	mg/kg	1290		
32	甲苯	mg/kg	1200		
33	间二甲苯+对二甲苯	mg/kg	163		
34	邻二甲苯	mg/kg	222		
35	硝基苯	mg/kg	34		
36	苯胺	mg/kg	92		
37	2-氯酚	mg/kg	250		
38	苯并[a]蒽	mg/kg	5.5		
39	苯并[a]芘	mg/kg	0.55		
40	苯并[b]荧蒽	mg/kg	5.5		
41	苯并[k]荧蒽	mg/kg	55		
42	蒽	mg/kg	490		
43	二苯并[a, h]蒽	mg/kg	0.55		
44	茚并[1, 2, 3-cd]芘	mg/kg	5.5		
45	萘	mg/kg	25		
46	石油烃 (C10-C40)	mg/Kg	826		
47	pH 值	mg/kg	/		/

地下水污染物标准值选用《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的标准限值，根据此标准，地下水质量划分为 I~V 类，其中 I 类、II 类适用于各种用途，III 类主要用于集中式生活饮用水水源及工农业用水，IV 类适用于农业和部分工业用水，适当处理后也可作为生活饮用水，V 类不宜作为生活饮用水使用。本次调查地块选用《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）的 III 类水质标准作为地下水对比参考的依据。

表 6-2 地下水样品指标评价标准

序号	项目名称	单位	III类水质评价标准	评价标准
1	色	色度	≤15	《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) III 类水质标准 /
2	嗅和味	/	无	
3	浑浊度	NTU	≤3	
4	肉眼可见物	/	无	
5	pH	/	6.5≤pH≤8.5	
6	总硬度	mg/L	≤450	
7	溶解性总固体	mg/L	≤1000	
8	硫酸盐	mg/L	≤250	
9	氯化物	mg/L	≤250	
10	铁	mg/L	≤0.3	
11	锰	mg/L	≤0.10	
12	铜	mg/L	≤1.00	
13	锌	mg/L	≤1.00	

序号	项目名称	单位	Ⅲ类水质评价标准	评价标准	
14	铝	mg/L	≤0.20		
15	挥发性酚类	mg/L	≤0.002		
16	阴离子表面活性剂	mg/L	≤0.3		
17	耗氧量	mg/L	≤3.0		
18	氨氮	mg/L	≤0.50		
19	硫化物	mg/L	≤0.02		
20	钠	mg/L	≤200		
21	总大肠菌群	MPN/100mL	≤3.0		
22	菌落总数	CFU/mL	≤100		
23	亚硝酸盐（以 N 计）	mg/L	≤1.00		
24	硝酸盐（以 N 计）	mg/L	≤20.0		
25	氰化物	mg/L	≤0.05		
26	氟化物	mg/L	≤1.0		
27	碘化物	mg/L	≤0.08		
28	汞	mg/L	≤0.001		
29	砷	mg/L	≤0.01		
30	硒	mg/L	≤0.01		
31	镉	mg/L	≤0.005		
32	六价铬	mg/L	≤0.05		
33	铅	mg/L	≤0.01		
34	三氯甲烷	μg/L	≤60		
35	四氯化碳	μg/L	≤2.0		
36	苯	μg/L	≤10.0		
37	甲苯	μg/L	≤700		
38	苯并[a]芘	μg/L	≤0.01		
39	石油类	mg/L	/		/

6.3 分析结果

6.3.1 土壤检测结果分析

(1) 调查地块内土壤样品检出数据汇总

调查地块内土壤样品检出数据汇总见表 6-3，土壤样品分析结果见表 6-4。

表 6-3 调查地块内土壤样品检出数据表

样品类别：土壤 检测项目类别：重金属、石油烃、pH			点位名称	MW1			MW2		
			采样日期	2022.4.16	2022.4.16	2022.4.16	2022.4.16	2022.4.16	2022.4.16
			采样深度(m)	0-0.5	2.0-2.5	4.0-4.5	0-0.5	2.0-2.5	4.0-4.5
			样品描述	杂色、稍湿、 杂填	褐色、湿、粉土	褐色、湿、粉土	杂色、稍湿、杂 填	灰褐、湿、粉 土	褐黄、湿、粉粘
序号	检测项目	单位	检出限	测定值					
1	镉	mg/kg	0.01	0.14	0.15	0.16	0.18	0.10	0.17
2	砷	mg/kg	0.01	11.0	9.09	7.55	8.13	8.54	8.58
3	汞	mg/kg	0.002	0.050	0.041	0.049	0.077	0.058	0.050
4	铜	mg/kg	1	16	21	20	19	13	17
5	铅	mg/kg	10	19	35	26	23	24	18
6	镍	mg/kg	3	26	22	24	20	22	22
7	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	mg/kg	6	14	10	9	12	9	8
8	pH	/	/	8.37	8.45	8.55	8.30	8.44	8.56

北一路以北、香山路以西辛镇安置用地项目地块土壤污染状况调查报告

样品类别：土壤 检测项目类别：重金属、石油烃、pH			点位名称	MW3			S1		
			采样日期	2022.4.16	2022.4.16	2022.4.16	2022.4.16	2022.4.16	2022.4.16
			采样深度(m)	0-0.5	1.5-2.0	3.0-4.0	0-0.5	1.5-2.0	3.0-4.0
			样品描述	黄褐、稍湿、素填	褐色、湿、粉土	褐色、湿、粉土	杂色、稍湿、杂填	黄褐、湿、粉土	黄褐、湿、粉土
序号	检测项目	单位	检出限	测定值					
1	镉	mg/kg	0.01	0.16	0.20	0.16	0.20	0.13	0.16
2	砷	mg/kg	0.01	9.92	8.68	7.59	8.87	12.1	10.5
3	汞	mg/kg	0.002	0.054	0.048	0.063	0.048	0.068	0.083
4	铜	mg/kg	1	12	28	24	18	15	13
5	铅	mg/kg	10	14	31	31	16	26	15
6	镍	mg/kg	3	21	32	26	26	28	28
7	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	mg/kg	6	9	8	9	10	14	10
8	pH	/	/	8.32	8.33	8.50	8.48	8.45	8.47

北一路以北、香山路以西辛镇安置用地项目地块土壤污染状况调查报告

样品类别：土壤 检测项目类别：重金属、石油烃、pH			点位名称	S2			S3		
			采样日期	2022.4.17	2022.4.17	2022.4.17	2022.4.17	2022.4.17	2022.4.17
			采样深度(m)	0-0.5	2.0-2.5	4.0-4.5	0-0.5	2.0-2.5	3.0-4.0
			样品描述	黄褐、稍湿、素填	褐色、湿、粉土	褐色、湿、粉土	杂色、稍湿、杂填	黄褐、湿、粉土	黄褐、湿、粉土
序号	检测项目	单位	检出限	测定值					
1	镉	mg/kg	0.01	0.20	0.21	0.11	0.13	0.19	0.18
2	砷	mg/kg	0.01	8.25	10.5	8.30	6.51	9.99	6.99
3	汞	mg/kg	0.002	0.046	0.022	0.043	0.017	0.017	0.030
4	铜	mg/kg	1	13	11	16	24	12	20
5	铅	mg/kg	10	14	30	20	25	25	36
6	镍	mg/kg	3	18	11	17	14	12	13
7	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	mg/kg	6	13	19	10	9	16	54
8	pH	/	/	8.39	8.51	8.46	8.43	8.38	8.50

表 6-4 调查地块内土壤检测数据分析表

序号	检测项目	单位	检出限	检出数/ 送检数	检出率	最小值	平均值	最大值	一类筛选值 (mg/kg)	是否超过一 类筛选值	超标率	最大超 标倍数
重金属和无机物												
1	镉	mg/kg	0.01	18/18	100%	0.1	0.16	0.21	20	否	0	0
2	铬(六价)	mg/kg	0.5	0/18	0%	ND	ND	ND	3.0	否	0	0
3	铜	mg/kg	1	18/18	100%	11	17	28	2000	否	0	0
4	铅	mg/kg	10	18/18	100%	14	24	36	400	否	0	0
5	镍	mg/kg	3	18/18	100%	11	21	32	150	否	0	0
6	砷	mg/kg	0.01	18/18	100%	6.51	8.95	12.1	20	否	0	0
7	汞	mg/kg	0.002	18/18	100%	0.017	0.046	0.083	8	否	0	0
8	pH	/	/	18/18	100%	8.30	8.44	8.56	/	/	/	/
石油烃类												
9	石油烃(C ₁₀ ~C ₄₀)	mg/kg	6	18/18	100%	8	14	54	826	否	0	0
挥发性有机物												
10	四氯化碳	mg/kg	0.0013	0/18	0%	ND	ND	ND	0.9	否	0	0
11	三氯甲烷(氯仿)	mg/kg	0.0011	0/18	0%	ND	ND	ND	0.3	否	0	0
12	氯甲烷	mg/kg	0.0010	0/18	0%	ND	ND	ND	12	否	0	0
13	1, 1-二氯乙烷	mg/kg	0.0012	0/18	0%	ND	ND	ND	3	否	0	0
14	1, 2-二氯乙烷	mg/kg	0.0013	0/18	0%	ND	ND	ND	0.52	否	0	0
15	1, 1-二氯乙烯	mg/kg	0.0010	0/18	0%	ND	ND	ND	12	否	0	0
16	顺式-1, 2-二氯乙烯	mg/kg	0.0013	0/18	0%	ND	ND	ND	66	否	0	0
17	反式-1, 2-二氯乙烯	mg/kg	0.0014	0/18	0%	ND	ND	ND	10	否	0	0
18	二氯甲烷	mg/kg	0.0015	0/18	0%	ND	ND	ND	94	否	0	0
19	1, 2-二氯丙烷	mg/kg	0.0011	0/18	0%	ND	ND	ND	1	否	0	0
20	1, 1, 1, 2-四氯乙烷	mg/kg	0.0012	0/18	0%	ND	ND	ND	2.6	否	0	0
21	1, 1, 2, 2-四氯乙烷	mg/kg	0.0012	0/18	0%	ND	ND	ND	1.6	否	0	0
22	四氯乙烯	mg/kg	0.0014	0/18	0%	ND	ND	ND	11	否	0	0
23	1, 1, 1-三氯乙烷	mg/kg	0.0013	0/18	0%	ND	ND	ND	701	否	0	0
24	1, 1, 2-三氯乙烷	mg/kg	0.0012	0/18	0%	ND	ND	ND	0.6	否	0	0

北一路以北、香山路以西辛镇安置用地项目地块土壤污染状况调查报告

25	三氯乙烯	mg/kg	0.0012	0/18	0%	ND	ND	ND	0.7	否	0	0
26	1, 2, 3-三氯丙烷	mg/kg	0.0012	0/18	0%	ND	ND	ND	0.05	否	0	0
27	氯乙烯	mg/kg	0.0010	0/18	0%	ND	ND	ND	0.12	否	0	0
28	苯	mg/kg	0.0019	0/18	0%	ND	ND	ND	1	否	0	0
29	氯苯	mg/kg	0.0012	0/18	0%	ND	ND	ND	68	否	0	0
30	1, 2-二氯苯	mg/kg	0.0015	0/18	0%	ND	ND	ND	560	否	0	0
31	1, 4-二氯苯	mg/kg	0.0015	0/18	0%	ND	ND	ND	5.6	否	0	0
32	乙苯	mg/kg	0.0012	0/18	0%	ND	ND	ND	7.2	否	0	0
33	苯乙烯	mg/kg	0.0011	0/18	0%	ND	ND	ND	1290	否	0	0
34	甲苯	mg/kg	0.0013	0/18	0%	ND	ND	ND	1200	否	0	0
35	间/对-二甲苯	mg/kg	0.0012	0/18	0%	ND	ND	ND	163	否	0	0
36	邻-二甲苯	mg/kg	0.0012	0/18	0%	ND	ND	ND	222	否	0	0
半挥发性有机物												
37	硝基苯	mg/kg	0.09	0/18	0%	ND	ND	ND	34	否	0	0
38	苯胺	mg/kg	0.10	0/18	0%	ND	ND	ND	92	否	0	0
39	2-氯酚	mg/kg	0.06	0/18	0%	ND	ND	ND	250	否	0	0
40	苯并[a]蒽	mg/kg	0.1	0/18	0%	ND	ND	ND	5.5	否	0	0
41	苯并[a]芘	mg/kg	0.1	0/18	0%	ND	ND	ND	0.55	否	0	0
42	苯并[b]荧蒽	mg/kg	0.2	0/18	0%	ND	ND	ND	5.5	否	0	0
43	苯并[k]荧蒽	mg/kg	0.1	0/18	0%	ND	ND	ND	55	否	0	0
44	蒽	mg/kg	0.1	0/18	0%	ND	ND	ND	490	否	0	0
45	二苯并[a, h]蒽	mg/kg	0.1	0/18	0%	ND	ND	ND	0.55	否	0	0
46	茚并[1, 2, 3-cd]芘	mg/kg	0.1	0/18	0%	ND	ND	ND	5.5	否	0	0
47	萘	mg/kg	0.0004	0/18	0%	ND	ND	ND	25	否	0	0

注：筛选值采用《土壤环境质量 建设用地土壤风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类筛选值，“ND”代表未检出。

本次调查地块内布设 6 个土壤采样点，共计采集 18 个土壤样品，全部进行送检。根据上表可知，土壤样品中挥发性有机物、半挥发性有机物、六价铬指标均未检出；重金属、石油烃及无机物中的“砷、镉、铜、铅、汞、镍、石油烃（C₁₀-C₄₀）、pH 值”均有检出，pH 值检出数据在 8.30-8.56 之间，其余各元素检出浓度均小于《土壤环境质量 建设用地土壤风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类用地筛选值。

（2）调查地块外土壤对照点检测结果分析

本次土壤污染状况初步调查在地块周边布置土壤对照点 1 个，挥发性有机物、半挥发性有机物、六价铬指标均未检出，检出污染物及其浓度如下表所示。

表 6-5 土壤对照点污染物检出情况分析表

序号	检测项目	单位	对照点浓度	地块内各点位平均值	一类筛选值	超标率（%）
1	镉	mg/kg	0.21	0.16	20	0
2	铜	mg/kg	26	17	2000	0
3	铅	mg/kg	31	24	400	0
4	镍	mg/kg	18	21	150	0
5	砷	mg/kg	7.54	8.95	20	0
6	汞	mg/kg	0.024	0.046	8	0
7	pH	/	8.41	8.44	/	/
8	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	mg/kg	12	14	826	0

调查地块内土壤中检出的指标浓度平均值与对照点相应的土壤指标相比，均与对照点检测数据处于同一浓度水平，无显著水平变化。

（3）土壤污染分析与评价

由表 6-3、6-4、6-5 可知，调查地块内土壤样品中，镉、铜、铅、砷、镍、汞、石油烃（C₁₀-C₄₀）检出浓度均小于《土壤环境质量 建设用地土壤风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类用地筛选值；pH 值检出数据在 8.30-8.56 之间，由于东营地区沿海，受海水入侵及大气蒸发的影响使得土壤盐碱化较严重，因此土壤 pH 均呈碱性或弱碱性。数据基本与对照点检测数据处于同一浓度水平，与区域土壤指标无显著变化。

6.3.2 地下水检测结果分析

本次调查地块地下水调查共建设 3 口地下水监测井，每个水井各采了 1 份地下水样品。并在地下水流向的上游空地建设一口地下水对照井，作为地下水样品检测对照点，取 1 份地下水对照样品。本次调查共计采集 4 份地下水样品，检测指标选择《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中 37 项常规指标和特征污染物苯并[a]芘、石油类，共计 39 项指标。

地下水样品分析结果汇总详见表 6-6、表 6-7。

表 6-6 地下水检测结果一览表

序号	项目	单位	检出限	MW1	MW2	MW3	DMW1
1	色度	度	5	无色	无色	无色	无色
2	嗅和味	/	/	无	无	无	无
3	浑浊度	NTU	0.3	3.7	3.8	3.6	3.9
4	肉眼可见物	/	/	无	无	无	无
5	pH 值	/	/	7.2	7.3	7.1	7.1
6	总硬度	mg/L	1.0	4.12×10 ³	4.06×10 ³	4.21×10 ³	3.67×10 ³
7	溶解性总固体	mg/L	/	1.77×10 ⁴	1.90×10 ⁴	1.73×10 ⁴	1.44×10 ⁴
8	硫酸盐	mg/L	10	786	1.34×10 ³	1.46×10 ³	726
9	氯化物	mg/L	1.0	8.08×10 ³	8.88×10 ³	7.76×10 ³	6.67×10 ³
10	铁	mg/L	0.01	ND	ND	ND	ND
11	锰	mg/L	0.01	2.67	1.68	3.98	1.33
12	铜	mg/L	0.2	ND	ND	ND	ND
13	锌	mg/L	0.05	ND	ND	ND	ND
14	铝	mg/L	0.009	0.040	0.019	0.029	0.019
15	挥发性酚类	mg/L	0.0003	ND	ND	ND	ND
16	阴离子表面活性剂	mg/L	0.050	ND	ND	ND	ND
17	耗氧量	mg/L	0.05	5.59	7.76	6.22	5.64
18	氨氮	mg/L	0.025	1.99	0.955	2.48	2.42
19	硫化物	mg/L	0.02	ND	ND	ND	ND
20	钠	mg/L	0.01	2.95×10 ³	3.54×10 ³	3.45×10 ³	2.73×10 ³
21	总大肠菌群	MPN/100mL	2	ND	ND	ND	ND
22	菌落总数	CFU/mL	1	14	16	13	11
23	亚硝酸盐	mg/L	0.003	0.022	0.007	0.055	ND
24	硝酸盐	mg/L	0.08	1.35	0.53	1.45	0.28
25	氰化物	mg/L	0.002	ND	ND	ND	ND
26	氟化物	mg/L	0.05	0.57	0.67	0.59	0.52
27	碘化物	mg/L	0.05	ND	ND	ND	ND
28	汞	μg/L	0.04	ND	ND	ND	ND
29	砷	μg/L	0.3	3.0	3.8	2.5	1.5
30	硒	μg/L	0.4	ND	ND	ND	ND
31	镉	μg/L	0.5	ND	ND	ND	ND
32	铬（六价）	mg/L	0.004	ND	ND	ND	ND
33	铅	μg/L	2.5	ND	ND	ND	ND
34	三氯甲烷	μg/L	1.4	ND	ND	ND	ND
35	四氯化碳	μg/L	1.5	ND	ND	ND	ND
36	苯	μg/L	1.4	ND	ND	ND	ND
37	甲苯	μg/L	1.4	ND	ND	ND	ND
38	石油类	mg/L	0.01	ND	0.01	ND	0.02
39	苯并[a]芘	μg/L	0.004	ND	ND	ND	ND

注：“ND”代表未检出，“DMW1”代表对照点位水井样品。

表 6-7 地下水检出样品评价结果表

序号	检出指标	单位	检出数/ 送检数	检出率 (%)	调查地块内水井检出值			对照水井 检出值	III类水质标 准指标值	样品超标 数(件)	超标率 (%)
					最大值	最小值	平均值				
1	浑浊度	NTU	4/4	100	3.8	3.6	3.7	3.9	≤3	4	100
2	pH值	/	4/4	100	7.3	7.1	7.2	7.1	6.5≤pH≤8.5	0	0
3	总硬度	mg/L	4/4	100	4210	4060	4130	3670	≤450	4	100
4	溶解性总固体	mg/L	4/4	100	1900	1730	1800	1440	≤1000	4	100
5	硫酸盐	mg/L	4/4	100	1460	786	1195	726	≤250	4	100
6	氯化物	mg/L	4/4	100	8880	7760	8240	6670	≤250	4	100
7	锰	mg/L	4/4	100	3.98	1.68	2.78	1.33	≤0.10	4	100
8	铝	mg/L	4/4	100	0.040	0.019	0.029	0.019	≤0.20	0	0
9	耗氧量	mg/L	4/4	100	7.76	5.59	6.52	5.64	≤3.0	4	100
10	氨氮	mg/L	4/4	100	2.48	0.955	1.808	2.42	≤0.50	4	100
11	钠	mg/L	4/4	100	3540	2950	3245	2730	≤200	4	100
12	菌落总数	CFU/mL	4/4	100	16	13	14	11	≤100	0	0
13	亚硝酸盐(以N计)	mg/L	3/4	75	0.055	0.007	0.028	ND	≤1.00	0	0
14	硝酸盐(以N计)	mg/L	4/4	100	1.45	0.53	1.11	0.28	≤20.0	0	0
15	氟化物	mg/L	4/4	100	0.67	0.57	0.61	0.52	≤1.00	0	0
16	砷	mg/L	4/4	100	0.0038	0.0025	0.0031	0.0015	≤0.01	0	0
17	石油类	mg/L	2/4	50	0.01	0.01	0.01	0.02	/	/	/

注：地下水采用《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）地下水质量常规指标限值中的III类限值；“ND”代表未检出。

根据调查地块地下水检测结果与《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类水评价标准比对发现，地块内的3口水井和地块上游对照水井的浑浊度、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、锰、耗氧量、氨氮和钠9项指标，超过III类水质评价标准，其他项目均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）的III类水质要求。

东营处沿海地带，地下水受海水倒灌影响较大，导致地下水中浑浊度、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、钠和锰检测结果超过III类水评价标准。

铝是地壳中的主要元素之一，在土壤中含有丰富的铝元素，因此在地下水检测过程中，部分监测点位会检测到铝。

本次调查地块监测井靠近居民生活区，受居民活动影响较大，导致区域地下水氨氮和耗氧量含量超过III类。

通过比对地下水对照点检测结果与地块内地下水检测结果，数值相近，差值较小，说明区域地下水浑浊度、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、锰、耗氧量、氨氮和钠9项指标普遍较高，污染物指标偏高的原因主要是受区域原生地质条件有关，区域浅层地下水赋存在冲海积相互交叠沉积的松散堆积物中，地下水为盐水，且地块区域靠近海洋，地下水受海水倒灌影响较大。该项目不涉及地下水的开采和利用，地块地下水对人体健康不构成暴露风险。且本项目地下水超标指标均为地下水常规指标，超标数据不影响地块的开发利用。

6.4 不确定性分析

本报告基于实际调查，以科学理论为依据结合专业的判断进行逻辑推论与结果分析。报告是基于目前所掌握的调查资料、范围工作时间以及地块当下情况等多种因素做出的专业判断。地块土壤污染状况调查工作开展存在一定不确定性，

主要体现在以下几个方面：

(1) 调查工作的时效性：本次调查的土壤环境检测工作是基于采样时间段内的土壤特性做出的专业监测活动。由于土壤中可能存在的污染物在自然过程作用下发生迁移和转化，或其他因素导致土壤和地下水中污染物发生扩散分布，以及在取样检测后，开发过程中开发或人为作业及其他不可预料情况，是否会有新的污染被引入调查地块等，均具有其不确定性，因此检测工作的检测数据具有其时效性。

(2) 检测点位的特定性：本次调查是以技术导则、技术指南及相关要求为指导，基于地块现状及历史资料收集、人员访谈等调查，并通过专业判断而选定的代表性点位。土壤形成过程受气候、母岩、地形、生物等多方面的影响，导致不同空间的土壤性质存在一定的差异。检测点位具有代表性，但仍具有不可全面覆盖的客观存在，仍可能存在不能完全反映出调查地块内所有土壤环境质量的情况，具有其特定性。因此，对地块土壤环境质量具有一定的不确定性。

(3) 调查工作的客观性：因调查地块地形及采样器械等客观存在因素，本次监测点位均选择在采样器械可进行施工作业区域内，对于所采集样品能否如实反映采样器械不能达到区域的土壤环境，具有其不确定性。

7 结论和建议

7.1 结论

北一路以北、香山路以西辛镇安置用地项目地块，位于东营市东营区钟山路以东、香山路以西、平度路以南、北一路以北，地块总面积 68507.22 平方米，中心坐标东经 118.58146，北纬 37.45997，地块历史上存在过水塘养殖、果树种植、居住区域、停车场，存续时间至 2020 年，2021 年以后地块一直处于闲置状态，目前地面以空地为主，无外来堆土。地块规划为居住用地。

本次调查地块内共设采样点 6 个，其中 3 个水土复合点位，并在地块西南侧空地布设对照样点 1 个（水土复合点），共 7 个土壤点位，4 个地下水点位；共计采集 19 个土壤样品、4 份地下水样品进行检测分析。根据调查结果和检测数据分析，调查地块内土壤样品中，镉、铜、铅、砷、镍、汞、石油烃（C₁₀~C₄₀）检出浓度均小于《土壤环境质量 建设用地土壤风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类用地筛选值；pH 值检出数据在 8.30-8.56 之间，数据基本与对照点检测数据处于同一浓度水平，与区域土壤指标无显著变化。由于东营地区沿海，受海水入侵及大气蒸发的影响使得土壤盐碱化较严重，因此土壤 pH 均呈碱性或弱碱性。

根据调查地块地下水检测结果与《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类水评价标准比对发现，地块内的 3 口水井和地块上游 1 口对照水井的浑浊度、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、锰、耗氧量、氨氮和钠 9 项指标，超过III类水质评价标准，其他项目均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）的III类水质要求。通过比对地下水对照点检测结果与地块内地下水检测结果，数值相近，差值较小，说明区域地下水污染物指标偏高的原因主要是受区域原生地质条件有关，区域浅层地下水赋存在冲海积相互交叠沉积的松散堆积物中，地下水为盐水，且地块区域靠近海洋，地下水受海水倒灌影响较大。因该项目不涉及地下水的开采和利用，地块地下水对人体健康不构成暴露风险。且本项目地下水超标指标均为地下水常规指标，超标数据不影响地块的开发利用。

综上所述，根据调查结果和检测数据分析，调查地块土壤环境风险在可控范围内，调查工作可以结束，调查地块可以用于规划用地的建设。

7.2 建议

(1) 在场地建设过程中，需观察是否存在初步调查阶段没有发现的污染，如发现异常情况应立即停止施工并征询主管部门意见。

(2) 建议加强对地块进行围挡防护，防止人为活动和固体废物堆存。

(3) 加强开发建设过程中的环境管理，防止开发过程中二次污染。

(4) 建议后期加强地下水监测，如发现地下水环境质量存在异常状况，应及时通报本调查单位和生态环境主管部门。

