菏泽市牡丹区谢场新居C地块
土壤污染状况调查报告

委托单位：菏泽市东翼置业有限公司

编制单位：菏泽圆星环保科技有限公司

编制日期：2021年04月

项目名称：菏泽市牡丹区谢场新居C地块土壤污染状况调查报告

委托单位：菏泽市东翼置业有限公司

调查单位：菏泽圆星环保科技有限公司

采样/检测单位：山东圆衡检测科技有限公司

报告编写及审查人员职责表

职责	姓名	签字
项目负责人	马明星	
报告编制	马明星	
	陈盼	
审核	夏慧珍	

[illegible]

[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]

[illegible]

[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

1. [illegible]
2. [illegible]
3. [illegible]
4. [illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

1、[illegible]

2、[illegible]

3、[illegible]

4、[illegible]

5、[illegible]

6、[illegible]

7、[illegible]

8、[illegible]

[illegible]

[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

物业个人保密协议书

甲方(单位):	[illegible]
身份证号码:	[illegible]
联系电话:	[illegible]
工作岗位:	[illegible]
乙方(单位):	[illegible]

甲乙双方经协商一致,就乙方在甲方工作期间,甲方向乙方提供的有关甲方的商业秘密,乙方应当保守秘密的事宜,特订本协议,以资共同遵守。

一、[illegible]

二、[illegible]

三、[illegible]

四、[illegible]

五、[illegible]

甲方(单位):(签章)

[illegible]年[illegible]月[illegible]日

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

[illegible]

[illegible]

目录

1、前言

因城市发展的需求，为改善居民生活条件、提升城市品味与形象、提高居民居住环境和生活条件，规划建设谢场新居C项目，该地块归属于菏泽市牡丹区东城办事处魏海社区，位于山东菏泽华星油泵油嘴有限公司以北、牡丹区花城小学以东、太原路以西，总面积16644.6m^2。该地块地势平坦，交通便捷，主要涉及菏泽市牡丹区东城办事处魏海社区居住用地。本地块规划土地用途为建设用地中的居住用地，属于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的第一类用地中的居住用地（R）。

根据《中华人民共和国土壤污染防治法》第五十九条及《山东省生态环境厅山东省自然资源厅关于加强建设用地土壤污染风险管控和修复管理工作的通知》鲁环发（2020）4号：“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”。

菏泽市东翼置业有限公司于2020年10月，委托菏泽圆星环保科技有限公司（以下简称“我公司”）对项目地块开展土壤污染状况调查工作，同时编制土壤污染状况调查报告。

我公司在接到委托后，在现有资料基础上，开展了相关调查工作，识别该地块是否存在污染、污染程度及污染类型，及时对该地块土地利用状况进行了资料收集、并对相关人员和部门进行了访问调查。根据所掌握的资料信息，通过分析判断地块所受到污染的可能性，得出了地块土壤污染状况调查的结论，编制完成了《菏泽市牡丹区谢场新居C地块土壤污染状况调查报告》。

2、概述

2.1.1 调查目的

根据《中华人民共和国土壤污染防治法》《山东省土壤污染防治条例》有关规定及相关政策要求，为进一步加强建设用地土壤环境管理，防控环境风险，现对菏泽市牡丹区谢场新居C地块进行土壤污染状况调查。本次土壤污染状况调查的主要目的是依据相关法律法规及技术规范，识别与分析调查对象中可能存在的污染物，明确地块是否存在污染，为地块的再开发利用提供依据，避免地块遗留污染物造成环境污染和经济损失，保障人民群众健康和环境安全。

2.1.2 调查原则

本次调查本着遵循国家法律、技术导则和相关规范的原则，调查过程中的技术细节依据我国现有项目地块调查相关的政策和标准，以科学的观点分析和论述项目地块中存在的相关环境问题。

本次项目地块调查的基本原则如下：

（1）针对性原则：针对项目地块的特征和潜在污染物特性，进行污染浓度和空间分布的初步调查，为项目地块的环境管理和下一步可能需要的项目地块环境调查工作提供依据；

（2）规范性原则：采用程序化和系统化的方式开展项目地块环境初步调查工作，尽力保证调查过程中的科学性和客观性。本次调查本着遵循国家相关法律、技术导则和规范的原则，如果某些标准国内尚未制定，则按惯例参照国外的标准；

（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。本次调查将以国家标准、规范及技术导则为主，进行地块环境调查工作。

建设用地土壤环境调查评估工作应当依据《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》（HJ25.2-2019），并符合《建设用地土壤环境调查评估技术指南》相关要求。

2.2调查范围

本次地块土壤污染状况调查的范围为菏泽市牡丹区谢场新居C地块，位于菏泽市牡丹区黄河路与太原路交叉口西北侧，东临太原路、西邻菏牡丹区花城小学、南邻山东菏泽华星油泵油嘴有限公司厂区、北邻甲第壹号小区。地块总占地面积 16644.6m^2。本项目调查范围

示意图见图 2.2-1，调查地块红线图 见图2.2-2，拐点坐标一览表见表2.2-1，采用的坐标系为 2000 国家大地坐标系。

表2.2-1 地块边界拐点坐标一览表(CGCS2000)

序号	拐点	X	Y
1	J1	3904600.124	39360937.266
2	J2	3904597.929	39361080.218
3	J3	3904583.198	39361094.930
4	J4	3904493.519	39361096.190
5	J5	3904491.907	39360938.058

2.3 调查依据

2.3.1 政策、法规依据

1、《中华人民共和国环境保护法》(2015 年 1 月 1 日起施行)；

2、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2016 年修正)2016.11.7 施行；

3、《中华人民共和国水污染防治法》(2017 年修正，2018.1.1 起实施)；

4、《中华人民共和国土壤污染防治法》(2019 年 1 月 1 日起施行)；

5、《中华人民共和国土地管理法》(2020 年 1 月 1 日)；

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

7、《关于切实做好企业搬迁过程中环境污染防治工作的通知》(环办[2004]47 号)

8、《关于保障工业企业场地再开发利用环境安全的通知》(环发[2012]140 号)；

9、《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)；

10、环境保护部关于贯彻落实《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》的通知(环发[2013]46 号)；

11、环境保护部关于《加强工业企业关停、搬迁及原址场地再开发利用过程中污染防治工作的通知》(环发[2014]66 号)；

12、山东省环境保护厅关于印发《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)。

2.3.2 技术导则依据

1)《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ25.1-2019)；

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

3)《建设用地土壤污染风险管控和修复术语》(HJ682-2019)；

4)《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)；

5)《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)；

6)《土壤环境监测技术规范》(HJ166-2004)；

7)《地下水环境监测技术规范》(HJ164-2004)；

8)《地下水污染健康风险评估工作指南(试行)》(环保部，2014.10)；

9)《建设用地土壤环境调查评估技术指南(试行)》(环保部令[2017]72号)；

10)《水质采样样品的保存和管理技术规定》(HJ493-2009)；

11)《城市用地分类与规划建设用地标准》(GB50137-2011)；

2.3.3 其他相关规定及政策

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

2)《关于贯彻落实〈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〉的通知》(环发[2013]46号)；

3)《土壤污染防治行动计划》("土十条"(国发[2016]31号，2016年5月28日起实施)；

4)《污染地块土壤环境管理办法(试行)》(环保部部令2016第42号)；

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

6)《山东省土壤污染防治条例》(山东省第十三届人民代表大会常务委员会第十五次会议审议通过，2020年1月1日起施行)；

7)《山东省土壤环境保护和综合治理工作方案》(山东省环境保护厅鲁环发[2014]126号)；

8)《山东省土壤污染防治工作方案》(山东省人民政府鲁政发[2016]37号)；

2.4调查方法

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ 25.1-2019)和《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)的相关要求，调查方法具体如下：

(1)在正式开展本工作前，收集当地农业、环境、地质、水文等各方面的信息， 以及与本项目有关的其他信息。

(2)根据项目区的地形、地貌、植被、地块地面形状、可能的环境污染等实际情况布设监测点，进行采样分析。

(3)依据市生态环境部门的要求，结合地块实际情况，从《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 36600-2018)、《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)等标准中选取土壤和地下水监测因子。

(4)样品测试方法采用《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 36600-2018)、《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)等推荐的分析方法以及检测实验室资质认定范围内的国家标准方法，其检出限、准确度和精密度均达到质控要求。

(5)在各类样品分析测试工作完成后，首先对检测数据的质量进行评估，符合相关技术要求后，进行土壤污染状况调查报告的编制，对地块的土壤和地下水环境质量进行评价，并提出意见及建议。

《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ 25.1-2019)中土壤污染状况调查的工作程序如图 2.4-1 所示，本次调查对地块进行第一阶段土壤污染状况调查和第二阶段土壤污染状况调查初步采样分析。

第一阶段土壤污染状况调查：

(1)查阅有关文献，参考地块历史影像图，收集地块历史使用情况和地块现状等相关资料；

(2)对地块所在区域环保部门管理人员、地块使用人员、地块周围居民以及企业工作人员等相关人员进行访谈；

(3)了解地块内可能存在的污染种类、污染途径、污染区域，再经过现场踏勘进行污染识别，初步划定可能存在污染的区域；

(4)了解周围工业企业生产经营过程对地块的影响以及地块对周围敏感目标的影响。

第二阶段土壤污染状况调查初步采样分析：

(1)在第一阶段污染识别的基础上，编制调查监测方案，确定土壤和地下水监测因子；

(2)根据监测方案在地块内进行采样分析，根据将样品检测结果与判断地块是否存在污染，是否需要进行下一步的详细采样分析；

根据两个阶段的调查结果和样品检测数据，编制土壤污染状况调查报告。本次土壤污染状况调查的工作内容与程序如图2.4-1所示。

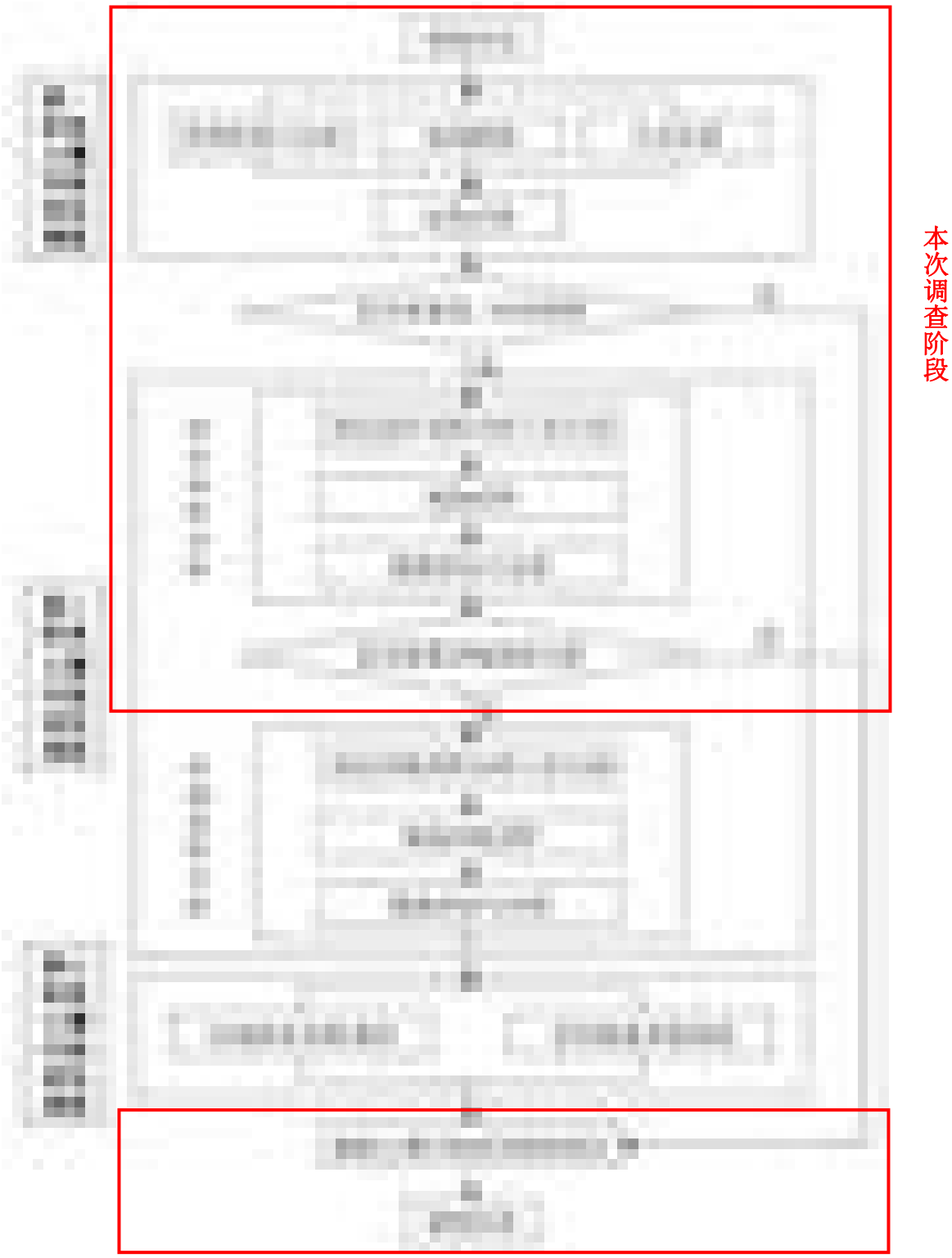


图 2.4-1 土壤污染状况调查和评估技术路线图

3、地块概况

3.1区域环境概况

3.1.1 地理位置

菏泽市位于山东省西南部，北临黄河，东与济宁、泰安毗邻，西、西南及 东南部分别与豫、皖、苏三省接壤，位于东经 114°48′～116°24′，北纬 30°39′～ 35°53′，辖七县三区和一个省级经济技术开发区，人口 875 万，面积 12228 km^2，是中国著名的牡丹之乡，素有书画之乡、戏曲之乡、武术之乡之称。 菏泽是全国重要的交通枢纽之一，境内京九铁路与新亚欧大陆桥、日东高速与济菏高速、菏兰高速交汇。菏泽市通车里程 4500 km，105、106、220、327 四条国道通贯全境，市区距济南机场 260 km，距郑州机场 230 km，距嘉祥机场 75 km。

菏泽市牡丹区谢场新居C地块位于菏泽市牡丹区黄河路与太原路交叉口西北侧，东邻太原路、西牡丹区花城小学、南临山东菏泽华星油泵油嘴有限公司厂区。地块具体地理位置如图 3.1-1 所示。

图 3.1-1 地块地理位置图

3.1.2 地质

菏泽市在大地构造单元上属华北地台(一级)，鲁西台背斜(二级)，郓城-徐州拗断带中部偏西(三级)。市周围为断层切割。地壳上部全部为第四系地层所覆盖，且第三系和第四系地层界限不易区分，一般第三、四系沉积厚度为 700～900m，分别不整合在奥陶系、石炭系、二叠系之上。

菏泽市第四系沉积物为山前河道式、大陆湖泊式和河流冲积式沉积。由下而上可分为三个旋回：下部主要是细纱、粉沙、粘质沙土、沙质黏土和黏土，厚度 250m，多为红色、紫红色的碎屑岩；中部是细沙、极细沙、粉沙、沙质黏土、结晶石膏、黏土等，厚度 110～600m，主要为灰色、灰绿色的碎屑沉积和化学沉积物；上部是中沙、细沙、沙层黏土、黏土，厚度 20～110m，多为紫红色和灰黄色的碎屑岩、裂缝黏土。粉细沙和中沙是上部的主要含水层。

项目沿线出露的地层以新生代的第四纪为主，个别地方有古生代的寒武纪、奥陶纪。历史上菏泽等地区多次被泥沙淤积淹埋，形成了独特的叠层结构，在黄河故道以及两侧泛滥地区，形成垄状高地和泛滥平原，沉积了厚达 8～15m 的粉土，最深的地方可达 25m。项目所在区域第四系冲积物广为分布，主要为砂土、粉砂土以及亚砂土，部分地区有淤泥夹层，土体以多层结构为主。

菏泽市地处华北地块之鲁西断块的鲁西南凹陷西南缘。西部以聊城——兰考大断裂为界与冀渤断块的临清凹陷相邻。南部以黄河隐伏断裂为界与皖豫断块为邻。四级构造单元自北向南为汶泗凹陷、菏泽凸起。区内以断裂构造为主，皆为隐伏断裂。方向以北东向、东西向为主。工程区活动断裂对全区虽有影响，但尚未见明显错断全新世地层的迹象，断层在地表露头也难以发现，表明活动断裂活动性深部强，浅部弱，因此不可能造成地基错位变形。

山东省地质构造单元划分图见图 3.1-3。调查地块区域地质构造图见图 3.1-4。

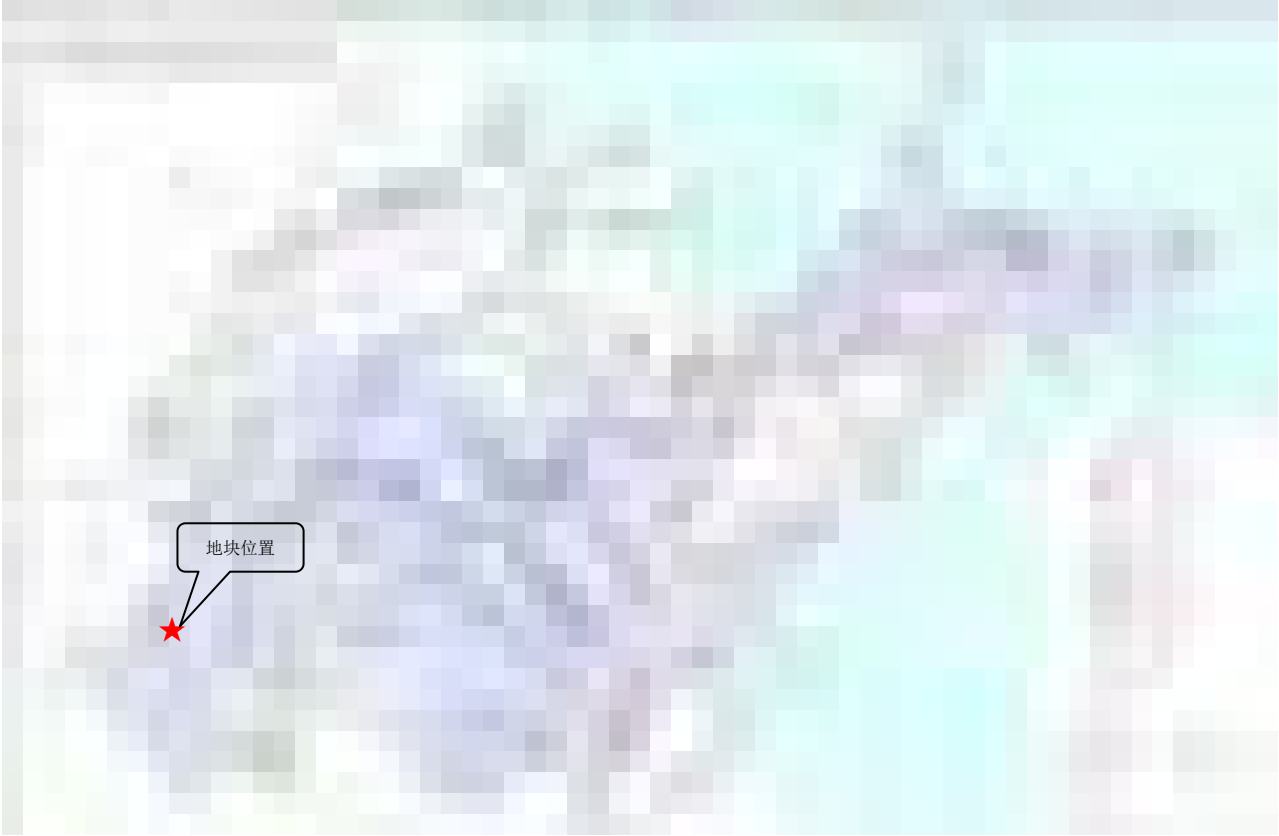


图 3.1-3 山东省地质构造单元划分图

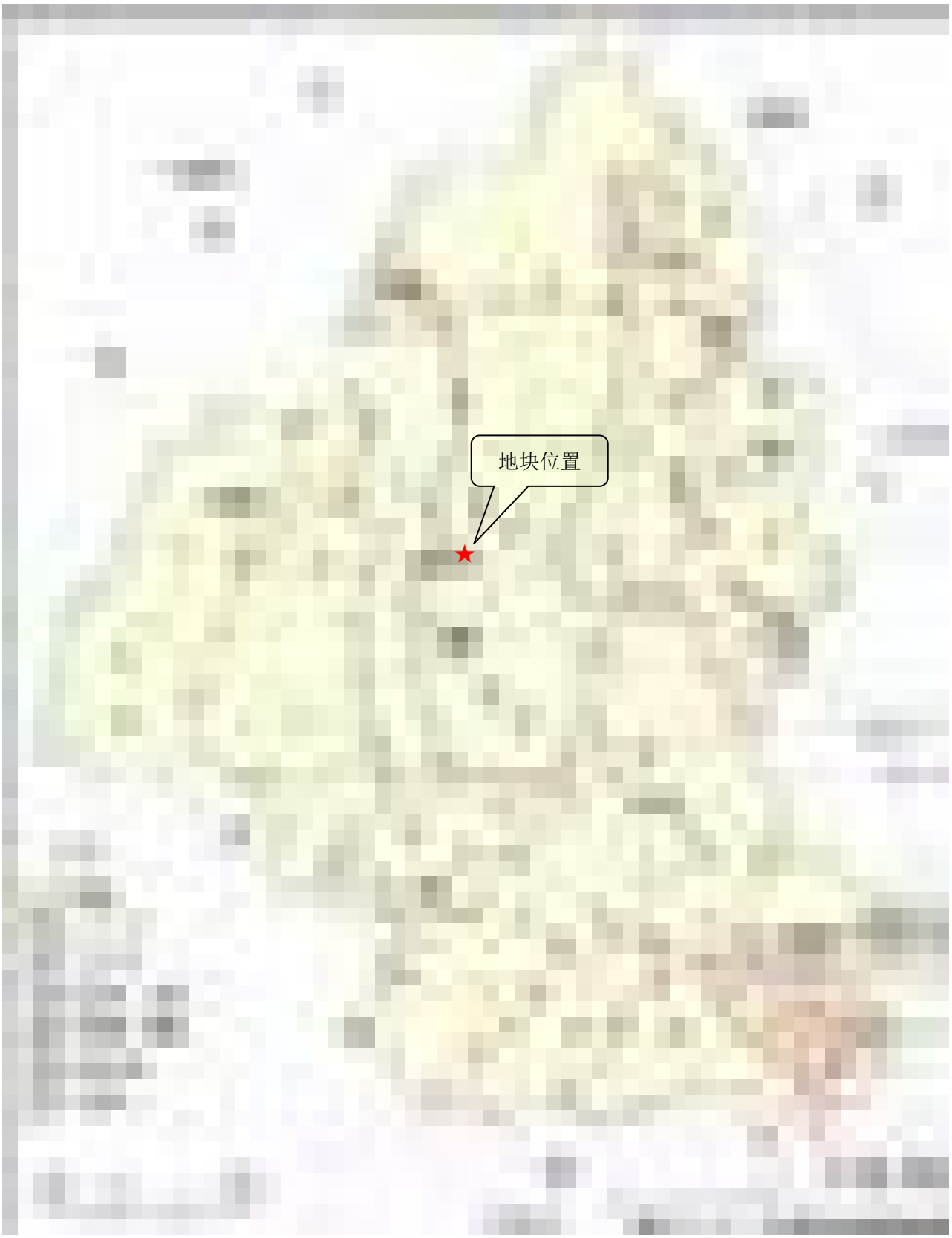


图 3.1-4 调查地块区域地质构造图

3.1.3 气候、气象

菏泽市地处中纬度地区，位于太行山与泰山、沂山之间的南北走向狭道之中，属温带季风型大陆性气候，主要特点夏热冬冷，四季分明。春旱少雨，南北风频繁交替，气温回升快，

春夏过渡迅速；夏季高温高湿，以偏南风为主，降雨比较集中；秋季雨量逐渐减少，以偏北风为主，降温较快；冬季雨雪较少，多偏北风，气候干冷。全年光照充足，热量丰富，雨热同季，适于农作物生长，但降雨时空分配不均，异常天气较多。气温有偏暖走势，极端温度(最高、最低)有减弱趋势，大风时数和最大风速明显减少。菏泽市平均日照时数2298.8 小时，最多2512.3 小时(1986 年)，最少2081.8 小时(2003 年)，平均日照百分率52%，全年日照百分率最大值57%(4 月)，最小46%(7 月)。

菏泽市累年平均气温14.2℃，年平均气温最高值15.1℃(1998 年)，最小值13.6℃(1986、1991 年)，年际较差最大值31.2℃(2000 年)。全年气温平均日较差10.0℃， 月平均日较差最大值 11.3℃ 。春秋月平均日较差较大，为 11.3~10.3℃ 。冬、夏月平均日较差较小，为8.7~11.1℃。极端最高气温40.9℃，出现于2005 年6 月23 日。极端最低气温-16.5℃，出现于1990 年1 月31 日。

根据菏泽气象站1954～2002年共49年的观测气象资料系列进行分析、统计，各气象要素如下：

累年平均气温为12.8℃；

累年极端最高气温42.0℃，发生于1967年6月6日；

累年极端最低气温-20.4℃，发生于1955年1月9日和12日两天；

累年年平均降水量632.5mm；

累年年最大降水量987.8mm，发生于1971年；

累年年最小降水量352.2mm，发生于1986年；

累年最大一日降水量222.1mm，发生于1960年7月28日；

累年平均气压为1011.0hPa；

累年平均相对湿度为70%；

累年平均风速为1.9m/s；

累年全年主导风向为SSE，相应的频率为10.42%；

累年冬季主导风向为N，相应的频率为11.07%。

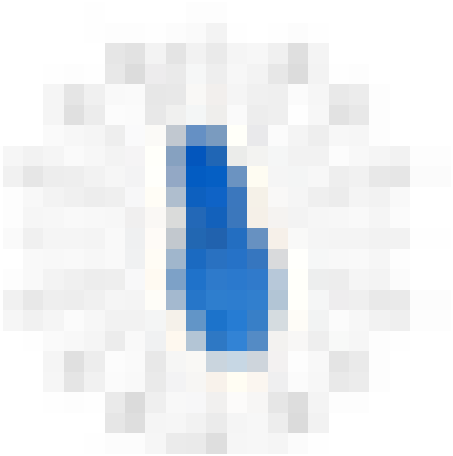


图3.1-5 菏泽市近20年(1995-2014年)风向玫瑰图

3.1.4 水文地质

3.1.4.1 地表水

菏泽市除黄河滩区 379km^{2}为黄河流域外，其余 11849km^{2}均为淮河流域，河道径流注入南四湖。菏泽市境内新老河道纵横交错，黄河从市区西北边境穿过，境内长14.82km， 黄河多年平均流经菏泽市域 428 亿m^3，是菏泽市乃至山东省的重要客水资源。除黄河外，内河主要有洙赵新河、东鱼河、万福和、太行堤河、黄河故道 5个水系。其中菏泽市主要有南北两大水系：东鱼河北支以北为洙赵新河水系、东鱼河北支以南为东鱼河水系。境内河流丰枯变化大，属季节性河流。

黄河和南水北调工程供水是该市重要客水资源，黄河流经菏泽市西北边境，自东明县王夹堤村进入该市，经东明、开发区、鄄城、郓城四县区，至高堂村进入梁山境内。市堤防长度157km。据高村水文站观测，黄河多年平均流经菏泽市水量 428亿m^3，根据省分配菏泽市黄河水量及菏泽市南水北调规划客水资源量如下：省批准该市引用黄河水10亿m^3；南水北调水2010年后年均 0.6亿m^3，2020年均0.6亿m^3，2030年均1.1亿m^3 。

目前，菏泽市已建水库5座(其中 3 座已还耕)，在建6座，待建4座，已报可研待批的3座，规划5座。

东鱼河是该市南部的重要排水骨干河道，源于东明县刘楼村，注入昭阳湖，全长174.6km，总流域面积 5923km^2，其中在菏泽市的长度 123.2km，流域面积 5206km^2。干流上建有 7 座大中型节制闸。其主要支流有胜利河、团结河、东鱼河北支、东鱼河南支。

洙赵新河是该市北部的重要骨干河道，它是南四湖以西地区由洙水河、赵王河截源而形的。从东明县穆庄至入湖口，全长140.7km，总流域面积4206km^2。其中在菏泽市境内长度101.4km，流域面积 4030km^2。在干流上建有6座大中型节制闸。其主要支流有郓巨河、鄄郓河、洙水河等。

洙水河：发源于菏泽市城区西部，在巨野县境内汇入洙赵新河。

本项目周围的地表水系情况具体见图3.1-6。

图3.1-6 菏泽市地表水系图

3.1.4.2 地下水

菏泽市地下水资源相对较为丰富，多年平均补给水量达18.35 亿m^3。本项目附近区域第四系含水层主要为浅、中、深三层，浅层及深层地下水为淡水，中层为咸水。浅层淡水位埋深一般为2~3m，底板埋深约为60m，单井出水量为40m^3/h，主要有大气降水和引黄灌溉水渗透补给。深层水为承压水，水位埋深70m，顶板埋深275m，单井出水量为60～80m^3/h，水量稳定，硫化度一般在1000mg/L左右，总硬度为227mg/L，除氟化物超标外，其余指标均符合国家生活饮用水标准。本区地下水总流向为由西向东偏南， 水的化学类型为重碳酸盐类。地块区域地下水流向如图 3.1-7所示。

根据含水介质的岩性、埋藏条件、地下水动态及水化学特征，区域地下水自上而下划分为第四类松散岩类空隙水、碎屑类裂隙水和碳酸盐岩类裂隙岩溶水。

(1)第四类松散岩类空隙水

①浅层淡水

赋存于第四系全新统冲、湖积层中，埋深小于 50m，粉砂、粉土、粉质黏土、粉细砂、中砂夹淤泥质土中孔隙水较发育。主要含水层为中细砂、细砂、粉砂层，沙层较松散，透水性好，受大气降水补给，水量较丰富。由于砂层与粉质黏土相互交错沉积，地下水多为潜水具承压性，井(孔) 单位涌水量为100～300m^3/(d·m)，水化学HCO_3·Cl·SO_4-Na·Mg 型水，矿化度1～2g/L。

②中深层咸水

位于浅层孔隙含水岩组下，埋深在50～80m，赋存于第四系全新统底部中更新统冲、洪积层、细砂层中。因该层顶、底板及其间夹有多层较厚且连续分布的以粉质黏土为主的隔水层，该层水具有承压性，含水层岩性为粉细砂、细砂、粉砂、中砂，井(孔)单位涌水量小于30m^3/(d·m)，水化学类型为SO_4-Na·Mg 型水，矿化度一般大于4g /L。

③深层淡水

为水质较好的孔隙水，埋深大于80m，含水层岩性主要为中粗、中、细及粉细砂，并有多层较厚且隔水性好的黏土所分离，有较强的承压性。单位涌水量一般为60～250m^3/(d·m)，水化学类型多为 HCO_3·SO_4-Na·Mg 型水，矿化度为 2g/L左右。

(2)碎屑岩类裂隙水

该类裂隙水主要赋存于二叠系-石炭系含煤地层和新近系地层中，埋深大于 900m。含水层粘性主要为泥岩、细砂岩、粉砂岩，杂色泥岩夹灰层和煤层，富水性差，裂隙不发育，单位涌水量为10m^3/(d·m)，地下水化学类型为 SO_4-Ca·Mg·Na和SO_4·Cl-Ca·Na型，矿化度为1.7～2.3g/L。

(3)碳酸盐岩类裂隙岩溶水

该类地下水赋存于奥陶系碳酸盐岩内，埋深在 900～1100m 之间。含水层岩性为灰岩夹白云质灰岩、白云岩，具有裂隙及小溶洞，单位涌水量为100～200m^3/(d·m)， 说明奥灰具有较强的富水性，水化学类型为 SO_4-Ca·Mg·Na 或 SO_4·-Ca·Mg·Na 型，矿化度1.0～1.3g/L。

图 3.1-7 项目地块水文地质图

地块调查期间，钻孔内测量地下水静止水位埋深为1.71-3.72m。相应标高为51.270-55.311m，地下水监测井数据见下表3.1-1，地下水流向为自西向东偏南，与收集到的地下水流向资料基本一致。

表3.1-1地下水监测井数据

点位	经度(E)	纬度(N)	稳定水位埋深(m)	井口高程(m)	稳定水位高程(m)
W1	115.472744	35.260604	2.60	52.144	50.344
W2	115.472228	35.259930	1.81	53.076	50.476
W3	115.473391	35.260003	1.82	51.27	49.45
DW1	115.471836	35.260950	3.72	55.311	51.591
DW2	115.473732	35.260478	1.71	52.145	50.435

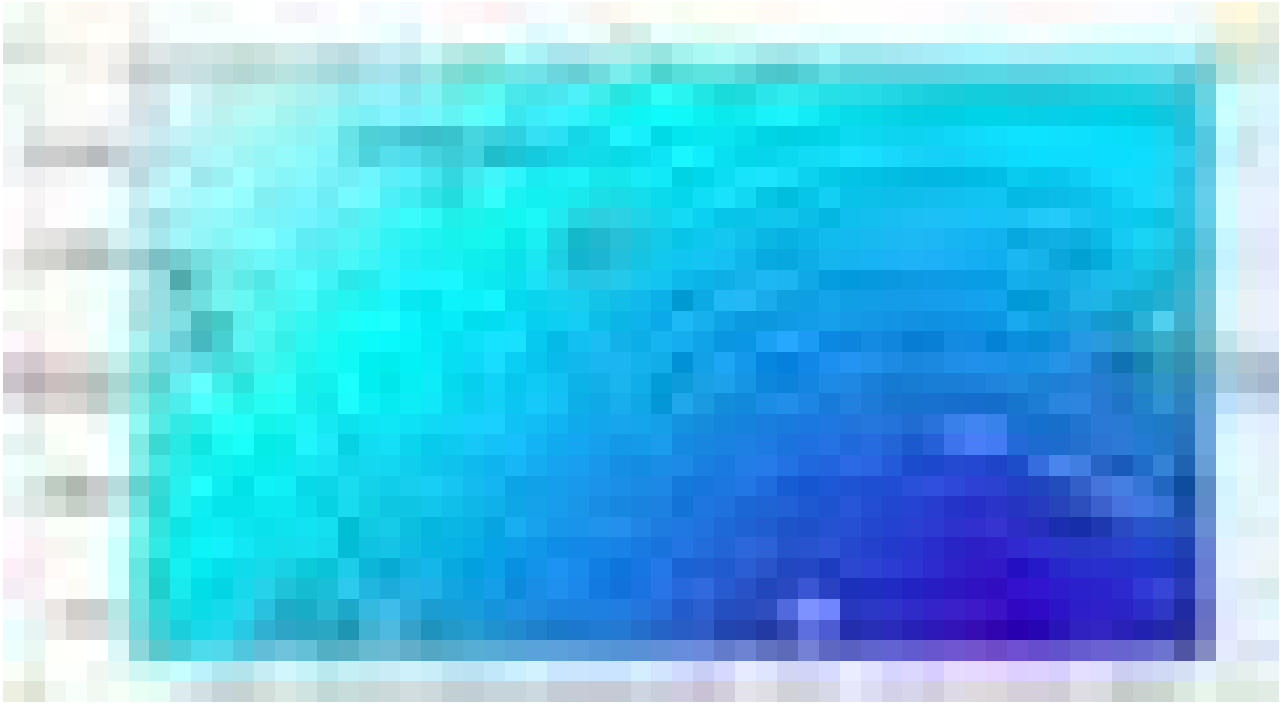


图 3.1-8 地块内地下水流向图

3.1.5 调查地块地质概况

根据菏泽市建设工程勘察院提供的东翼国际二期岩土工程勘察报告，调查地块的构成、特征及物理力学性质如下：

①素填土(Q4ml)：灰黄色～棕褐色，松散，稍湿，成分以粉土、粉质粘土为主，偶含少量杂质等，为近期回填，顶部普遍为杂填土，土质均匀性差。场区普遍分布，厚度:1.10～4.50m;层底标高:46.05～49.95m;层底埋深:1.10～4.50m。

②层粉土(Q4al)：褐黄色～灰黄色，下部灰色，稍密～中密，湿～很湿，局部粘粒含量较高，摇震反应迅速，无光泽反应，干强度低，韧性低，局部夹粉质粘土薄层。该层具中等压缩性，土质均匀性较差。 场区普遍分布，厚度:2.50～6.40m;层底标高:43.04～44.70m;层底埋深:6.20～7.60m。

③层粘土(Q4al)：棕灰色～棕色，软塑～可塑，无摇震反应，有光泽，干强度高,高韧性，中夹粉质粘土薄层。该层具中～高压缩性，土质均匀性较差。场区普遍分布，厚度:0.90～1.80m;层底标高:41.83～43.35m;层底埋深:7.60～9.00m。

④层粉质粘土(Q4al)：棕褐色～灰褐色，可塑，无摇震反应，稍有光泽，干强度中等，韧性中等。该层具中～高压缩性，土质均匀性较差。场区普遍分布，厚度:1.50～4.60m;层底标高:37.12～39.52m;层底埋深:11.30～13.70m。

④-1层粉土(Q4al)：黄褐色～灰褐色，中密、局部密实，湿～很湿，局部粘粒含量较高，摇震反应迅速，无光泽反应，干强度低，韧性低。该层具中等压缩性，土质均匀性较差。场区分布不稳定，勘察揭露厚度:0.60～2.90m;层底标高:38.50～40.76m;层底埋深:9.70～12.20m。

⑤层粉土(Q4al)：黄褐色～灰褐色，中密～密实，湿，摇震反应迅速，无光泽反应，干强度低，韧性低。该层具中等压缩性，土质均匀性较差。场区分布不均，勘察揭露厚度:0.90～4.90m;层底标高:34.31～37.61m;层底埋深:13.20～16.30m。

⑥层粉质粘土(Q4al)：棕褐色～灰褐色，可塑,局部软塑，无摇震反应，稍有光泽，干强度中等，韧性中等。该层具中等压缩性，土质均匀性较差。场区普遍分布，厚度:0.80～5.70m;层底标高:32.23～35.61m;层底埋深:15.30～18.30m。

⑦-1层粉土(Q4al)：褐黄色，中密～密实，湿，局部砂粒含量较高，摇震反应迅速，无光泽反应，干强度低，韧性低。该层具中～低压缩性，土质均匀性较差。场区分布不稳定，勘察揭露厚度:0.90～4.90m;层底标高:28.28～31.81m;层底埋深:18.80～22.40m。

⑧层粉土 (Q4al)：黄褐色，密实，湿，局部砂粒含量较高，摇震反应迅速，无光泽反应，干强度低，韧性低。该层具中等～低压缩性，土质均匀性稍差。场区普遍分布，厚度:1.70～3.60m;层底标高:24.55～25.85m;层底埋深:24.80～26.30m。

⑨层粉质粘土(Q4al)：棕褐色，硬塑～坚硬，局部可塑，无摇震反应，稍有光泽，干强度中等，韧性中等，局部含少量姜石，粒径一般不大于4.0cm，中夹粉土薄层。场区普遍分布，厚度:9.80～11.60m;层底标高:13.59～15.15m;层底埋深:35.40～36.70m。

⑩层粉土 (Q3al)：黄褐色，密实，湿，局部砂粒含量较高，摇震反应迅速，无光泽反应，干强度低，中夹粉质粘土或粉砂薄层。场区普遍分布，厚度:8.50～10.00m;层底标高:4.59～6.21m;层底埋深:44.90～46.20m。

⑾层粉质粘土 (Q3al)：棕褐色～棕红色，硬塑～坚硬，无摇震反应，稍有光泽，干强度中等，韧性中等，含少量姜石，局部富集，粒径一般不大于4.0cm，中夹粉土薄层。该层具中

等压缩性，土质均匀性稍差。场区普遍分布，厚度:12.20～13.40m;层底标高:-8.67～-6.77m;层底埋深:57.80～58.90m。

⑿层粉质粘土 (Q3al)：棕黄色，硬塑～坚硬，无摇震反应，稍有光泽，干强度中等，韧性中等，含少量姜石，局部富集，粒径一般不大于3.0cm，中夹粉土薄层。该层具中压缩性，土质均匀性稍差。场区普遍分布，厚度:7.60～8.50m;层底标高:-16.68～-14.87m;层底埋深:65.90～66.90m。

⒀层粉土(Q3al)：褐黄色，密实，湿～稍湿，局部砂粒含量较高，摇震反应迅速，无光泽反应，干强度低，韧性低，中夹粉质粘土或粉砂薄层。该层具中～低压缩性，土质均匀性较差。本次勘探该层未穿透，最大揭露厚度为9.10m。

工程地质剖面图和钻孔柱状图如图3.1-9和图3.1-10所示：

图3.1-9 工程地质剖面图

图 3.1-10 钻孔柱状图

3.2 敏感目标

调查地块周边的敏感目标，是指污染场地周围可能受污染物影响的居民区、学校、医院、饮用水源保护区等。本次调查地块周围1km范围内无饮用水源保护区以及重要公共场所，敏感目标主要为居民区、学校、医院等。调查地块周围1km范围内主要敏感目标分布情况见图3.2-1和表3.2-1。

图 3.2-1 地块周围 1km 敏感目标分布图

表 3.2-1 地块周围 1km 范围内敏感目标一览表

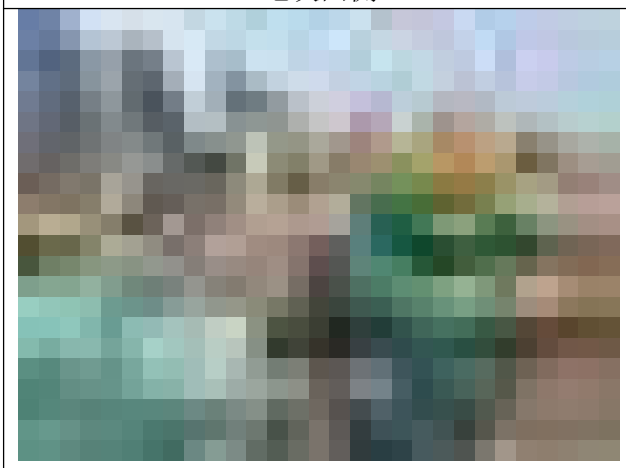
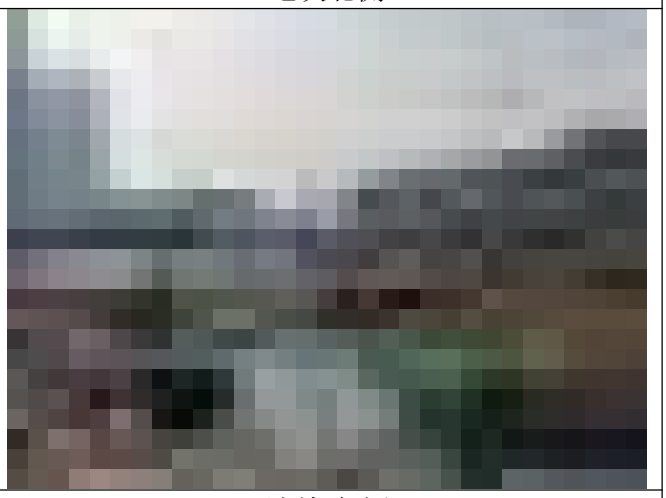
序号	敏感目标名称	相对方位	相对边界距离(m)	备注
1	谢场社区	NW	680	居民区
2	菏泽医学专科学校	NW	920	学校
3	古园社区	NE	880	居民区
4	魏海社区	周边	紧邻	居民区
5	古园小区	NW	450	居民区
6	东祥社区	SW	650	居民区
7	双河集社区	SE	400	居民区
8	建材大市场	W	370	居民区
9	环卫社区	SW	630	居民区
10	牡丹区花城小学	W	紧邻	学校
11	牡丹区太原路小学	S	640	学校
12	菏泽三中	SE	590	学校
13	菏泽市第二人民医院	SE	740	医院

3.3 地块使用现状和历史

3.3.1 地块使用现状

本次调查地块为菏泽市牡丹区谢场新居C地块，项目地块位于菏泽市牡丹区东城办事处黄河路与太原路交叉口西北侧，主要为菏泽市牡丹区东城办事处魏海社区居住用地，之前一直为山东菏泽华星油泵油嘴有限公司的家属院，现地块上正在进行谢场新居C小区的基建工程，地块地表存放较多的建筑材料，目前已经挖了二个地槽，地块南侧紧邻华星油泵油嘴厂区的地方为拆迁后剩余的部分建筑垃圾。经现场勘踏和人员访问可知本地块目前没有外来土进入本地块。地块现状见图 3.3-1 ：

表3.3-1地块现状图

	
地块西侧	地块东北侧
	
地块西侧	地块北侧
	
地块整体	地块东侧

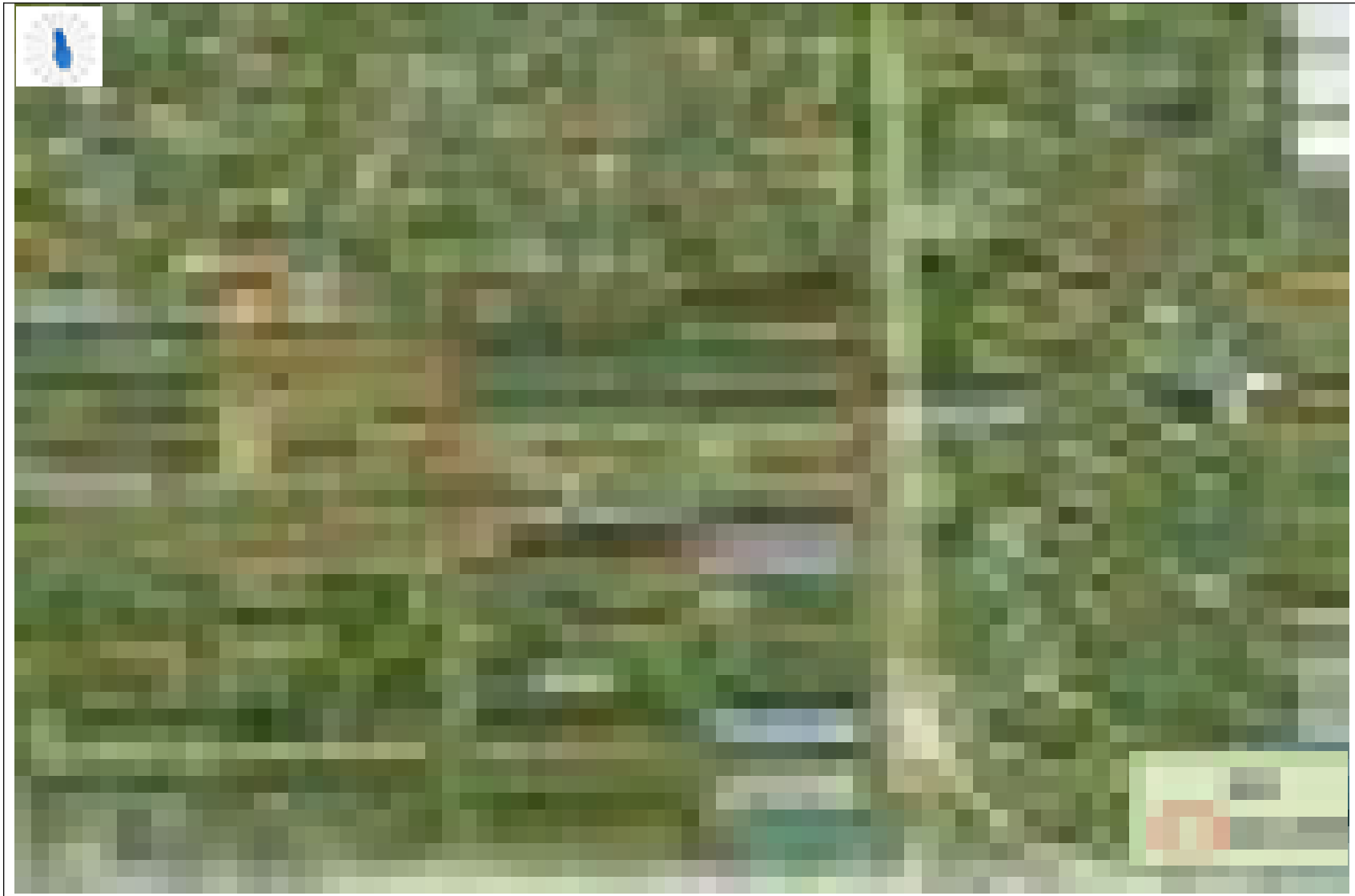
	
地块南侧	地块北侧指挥部

3.3.2 地块历史

根据搜集到的天地图历年卫星影像图(最早为2008年11月)，结合现场踏勘、资料收集及人员访谈历史卫星地图影像等途径所收集的项目地块信息得知：本项目地块位于菏泽市牡丹区东城办事处魏海社区，具体位置位于黄河路与太原路交叉口西北侧，东临太原路、西邻牡丹区花城小学、南邻山东菏泽华星油泵油嘴有限公司，总占地面16644.6m^2。为菏泽市牡丹区东城办事处魏海社区居住用地，通过走访调查及历史影像图了解到本地块在上世纪60年代之前为农田，从上世纪60年代后一直为山东菏泽华星油泵油嘴有限公司家属院，2019年进行拆迁，目前全部拆迁完成，处于基建状态。根据天地图历史影像，自 2008 年至 2020 年间具体地块历史卫星影像见表 3.3-4。

表3.3-1 地块内各单元历史沿革

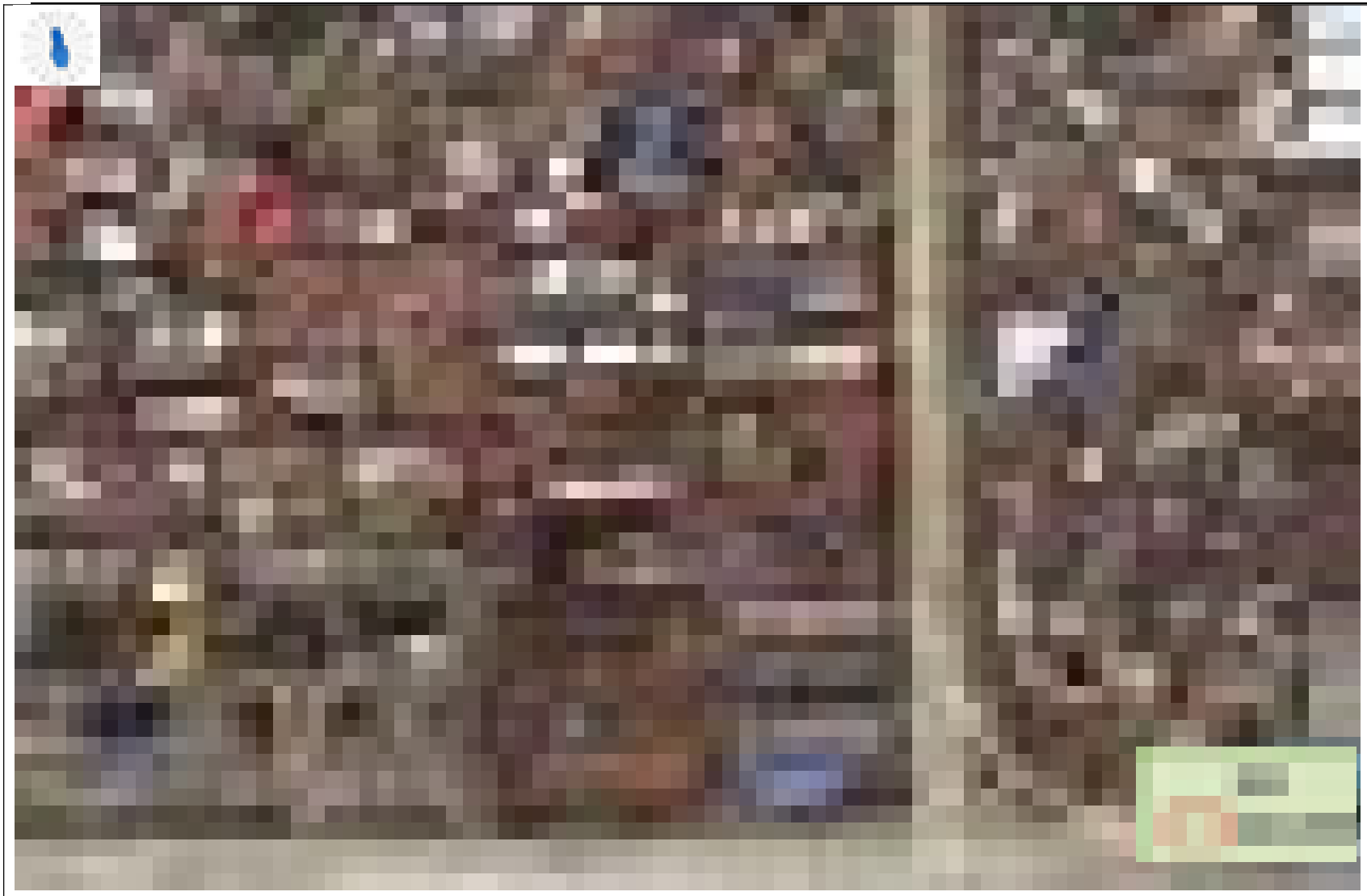
序号	起始时间	结束时间	地块内状况
1	-----	60 年代	上世纪 60 年代之前为农田
2	60 年代	2019	经周边居民了解和历史影像图得知，本地块自 60 年代后一直为山东菏泽华星油泵油嘴有限公司家属院
3	2019	2021	地块内建筑全部拆迁完成，目前地块处于基建状态



2008 年11月历史影像图，地块内全部为山东菏泽华星油泵油嘴有限公司家属院。

	2012年历史影像图，相比2008年，地块无变化。

	2013年11月历史影像图，较之前没有变化。

	2015年12月历史影像图，相比 2013年没有变化。

2017 年 3 月 历史影像图，相比 2015年地块没有变化。

2018年4月历史影像图，地块相比2017年无明显变化。

	2019年5月历史影像图，较之前地块内的建筑物基本全部拆除并开始基建工程，其余无明显变化。

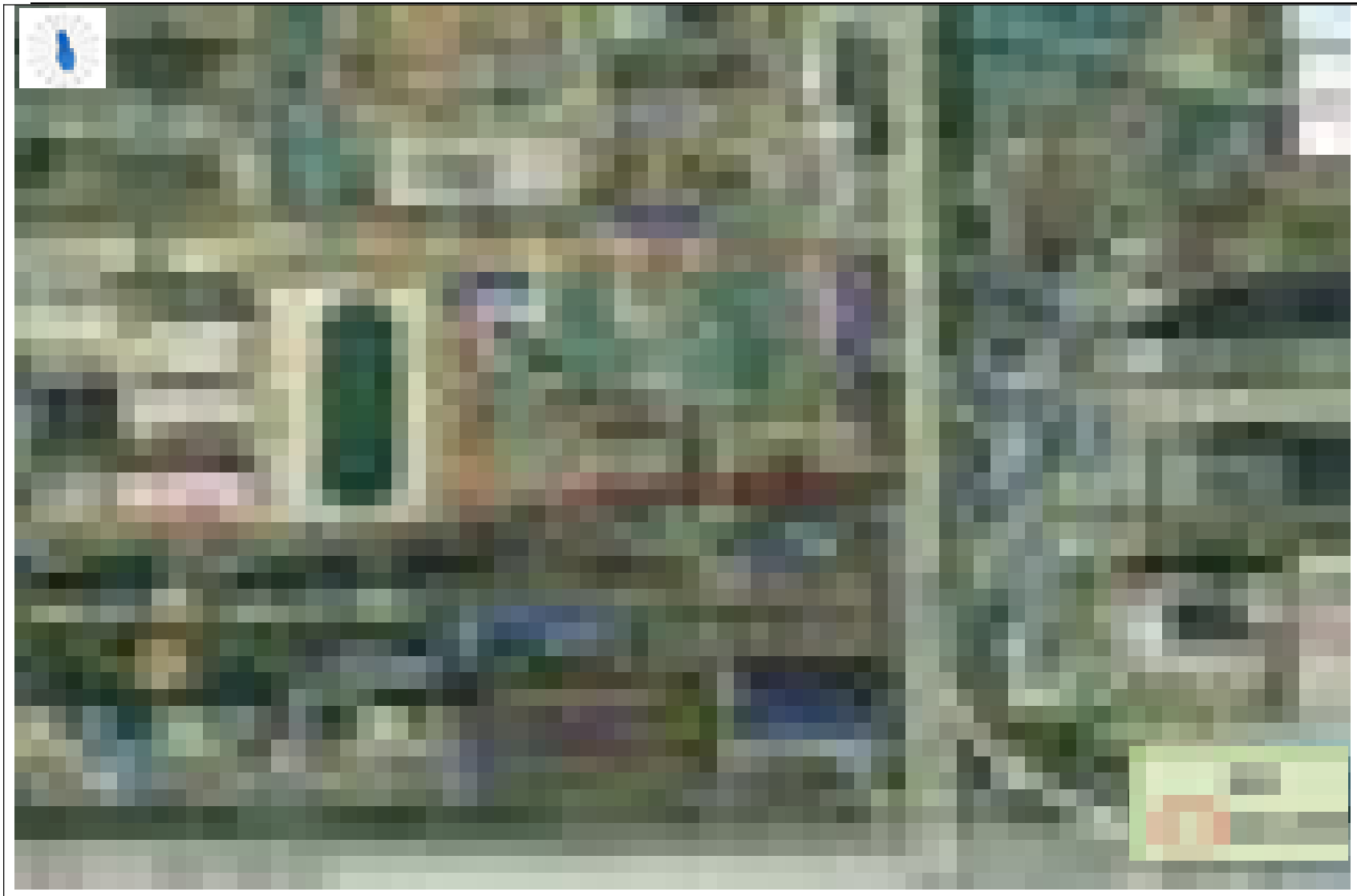
	2020 年 4 月历史影像图，地块较之前没有明显变化。

表3.3-4 地块历史卫星影像

3.4 相邻地块的使用现状和历史

3.4.1 相邻地块的使用现状

本项目调查地块东侧为太原路、南侧为菏泽华星油泵油嘴有限公司、西侧为牡丹区花城小学、北侧为魏海社区居民区。相邻地块现状图见表3.4-1。

表 3.4-1 相邻地块使用现状情况一览表

	
地块北侧：甲第壹号	
	
地块东侧：太原路	
	
地块南侧：山东菏泽华星油泵油嘴有限公司	


地块西侧：牡丹区花城小学

3.4.2 相邻地块的历史

通过比对天地图历史影像(表3.3-4)，结合人员访谈及相关资料对相邻地块历史情况进行统计，具体见表 3.4-2。

表 3.4-2 相邻地块历史使用情况一览表

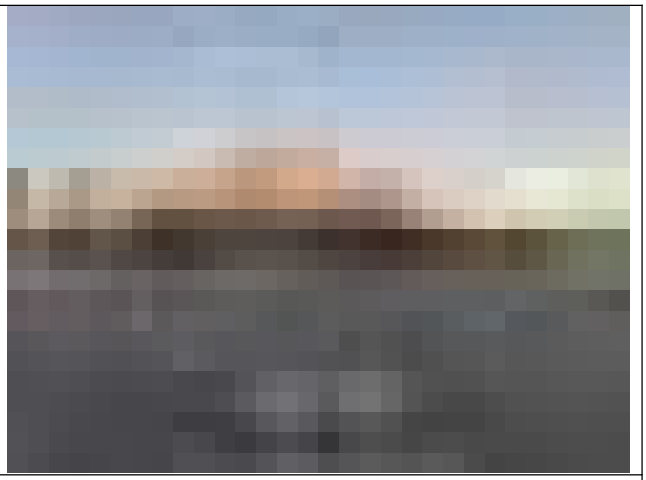
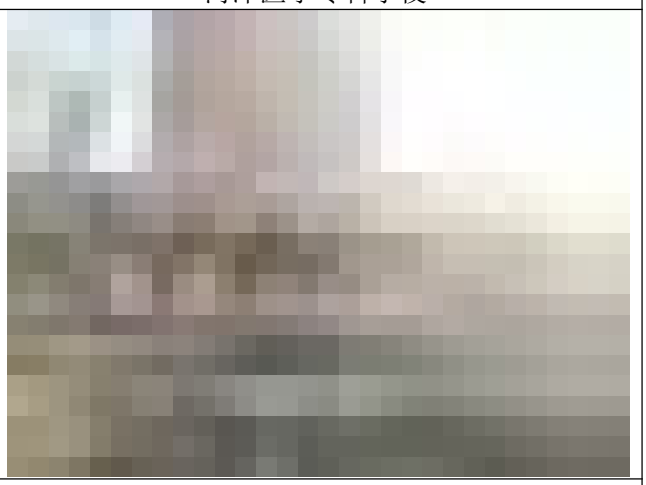
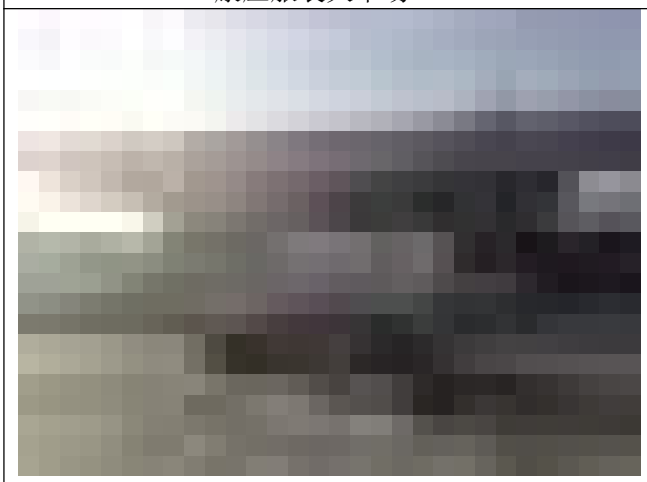
方位	地块利用情况	备注
北侧	2019年之前一直为魏海社区居民区，2019年拆迁后建设为甲第壹号居住小区。	——
东侧	2008年至今一直为太原路。	——
南侧	上世纪60年代之前为农田，60年代后建设为山东菏泽华星油泵油嘴有限公司，直至现在企业仍在生产。	——
西侧	上世纪60年代之前为农田，60年代后为菏泽仪表厂家属院，到2019年拆除后建设牡丹区花城小学，现牡丹区花城小学已投入使用。	——

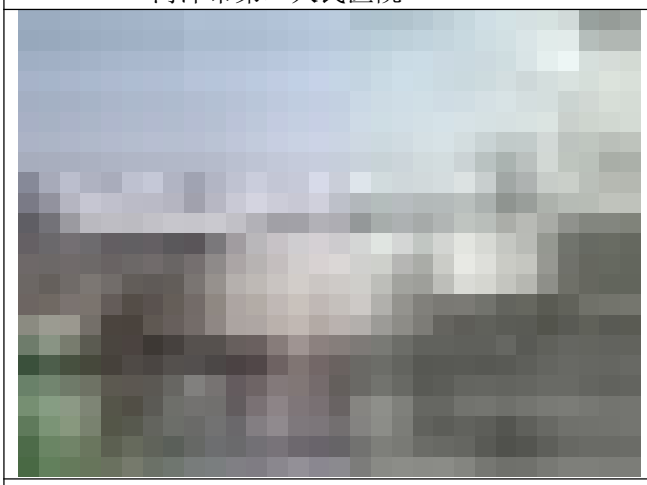
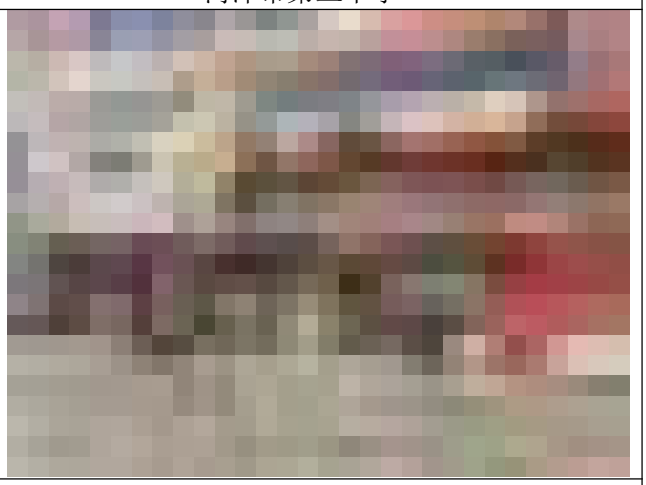
3.4.3周边地块的使用现状

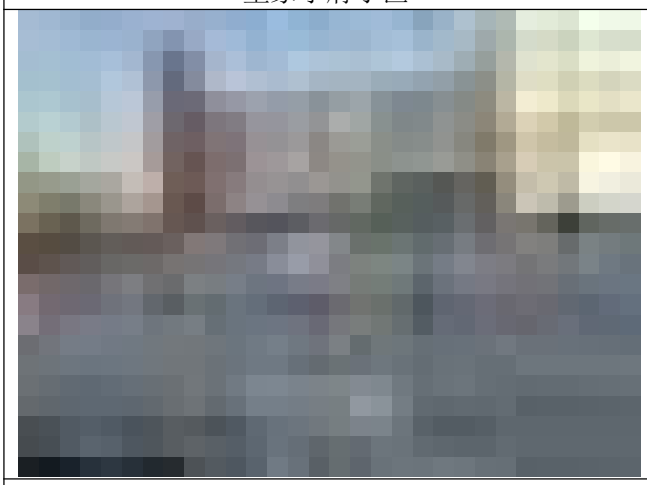
本项目地块周围 1km 范围内主要为居民小区、中小学校、医院等。本项目相邻地块卫星影像图见图 3.4-3，本地块周围现状图见图 3.4-3。

表 3.4-3周边地块历史使用情况一览表

	
东翼国际	龙田府邸
	
古园小区	古今牡丹园
	
名门世都	天华 金都华府

	
菏泽市地震局	菏泽医学专科学校
	
康庄服装大市场	环卫小区
	
鲁燃中化振兴加油站	旭辉 金都

	
菏泽市第二人民医院	菏泽市第三中学
	
太原路农贸市场	太原路小学
	
创伤医院家属院	魏海社区

	
皇家学府小区	恒大绿洲小区
	
菏泽市牡丹区东苑小学	杨庄社区

3.4.4周边地块企业的分布

根据调查和现场踏勘，项目地块周边1km范围内企业较少，主要，地块南侧紧邻为山东菏泽华星油泵油嘴有限公司，项目地块周边1km范围主要企业分布情况见图3.4-4和表 3.4-4。

表3.4-4地块周边企业分布

序号	企业名称	类型	方位	相对地块距离(m)
1	山东菏泽华星油泵油嘴有限公司	企业	南	紧邻
2	鲁燃中化振兴加油站	企业	西南	600m

图3.4-1-4 地块周边1km范围主要分布图

3.4.5周边地块的历史

本项目地块周围 1km 范围内主要为居民小区、中小学校、医院、公共服务单位等。根据卫星历史影像可以看出 2008 年 11 月--2021 年 01 月相邻地块发生的变化，地块周边历史影像图见图 3.4-5。

表3.4-5 周围地块历史情况

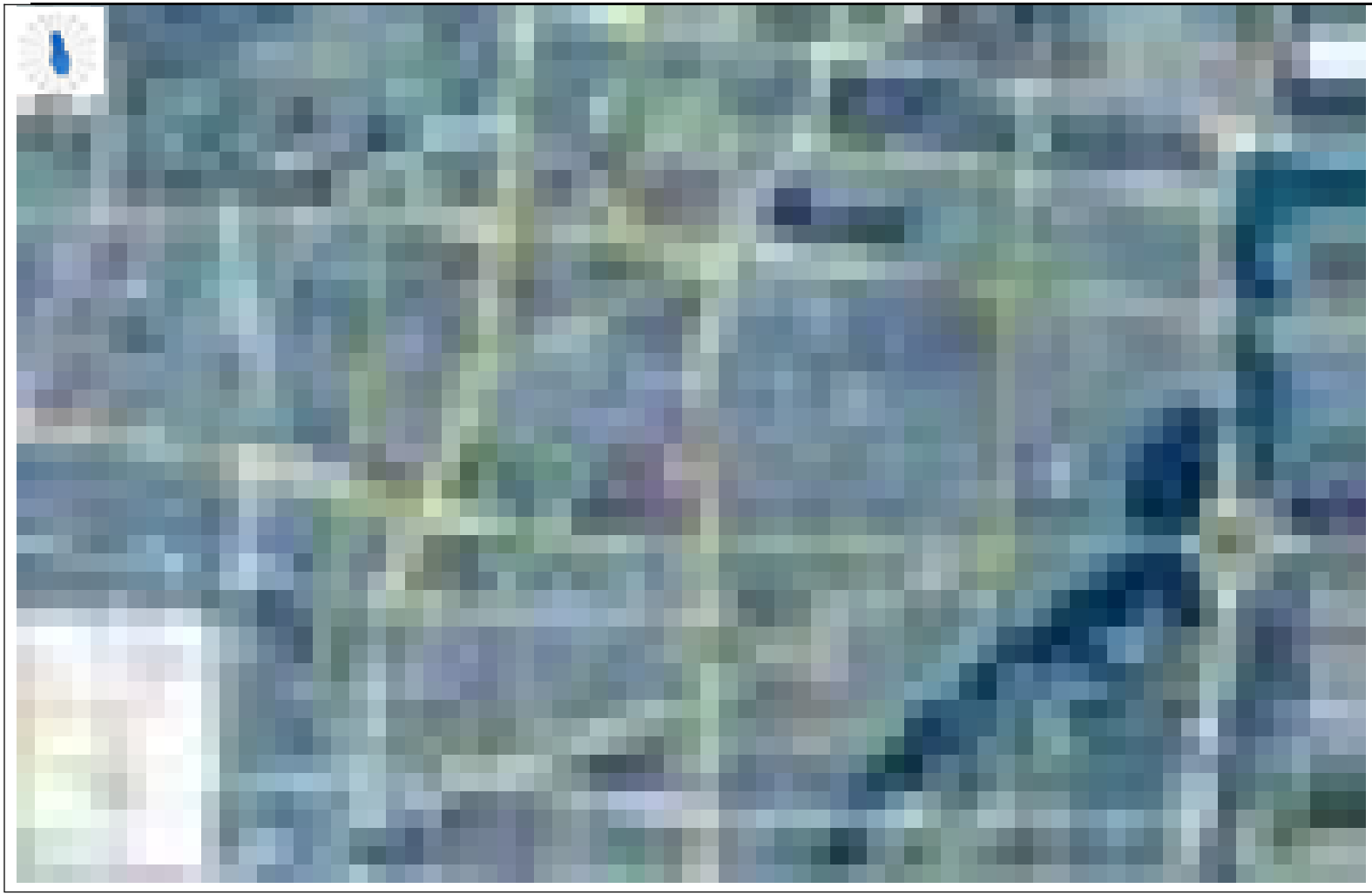
序号	起始时间	结束时间	地块周边状况
1	------	2008	地块周边主要为居民区、学校、医院等
2	2008	2012	2012年6月历史影像图，较2008年，地块周边没有明显变化。
3	2012	2013	2013年2月历史影像图较为模糊，但仍可分辨出，与2012年相比，牡丹园东侧规划建设龙田府邸小区；南侧规划建设古园小区；牡丹区东南侧空地规划平整，其余没有明显变化。
4	2013	2015	2015年历史影像图，比较2013年，菏泽市第二人民医院南侧不去区域拆迁，其余无明显变化。
5	2015	2016	2016年历史影像图，与2015年相比，地块周边没有明显变化。
6	2016	2017	2017年历史影像图，菏泽市交警支队南侧部分区域拆迁，规划建设居住小区；地块东侧部分区域拆迁，其余未发生明显变化。
7	2017	2018	2018年4月历史影像图，与2017年相比，未发生明显变化。
8	2018	2019	2019年5月历史影像图，与2018年相比，地块北侧区域进行拆迁，规划建设新的居住小区，地块东北侧区域拆线完成，其余较之前没有明显变化。
9	2019	2020	2020年4月历史影像图，与2019年相比，地块西南侧东祥社区部分区域拆迁，规划建设新的居住小区；地块西邻建设牡丹区花城小学，其余未发生明显变化。
10	2020	2021	2021年01月历史影像图，与2020年相比，未发生明显变化。

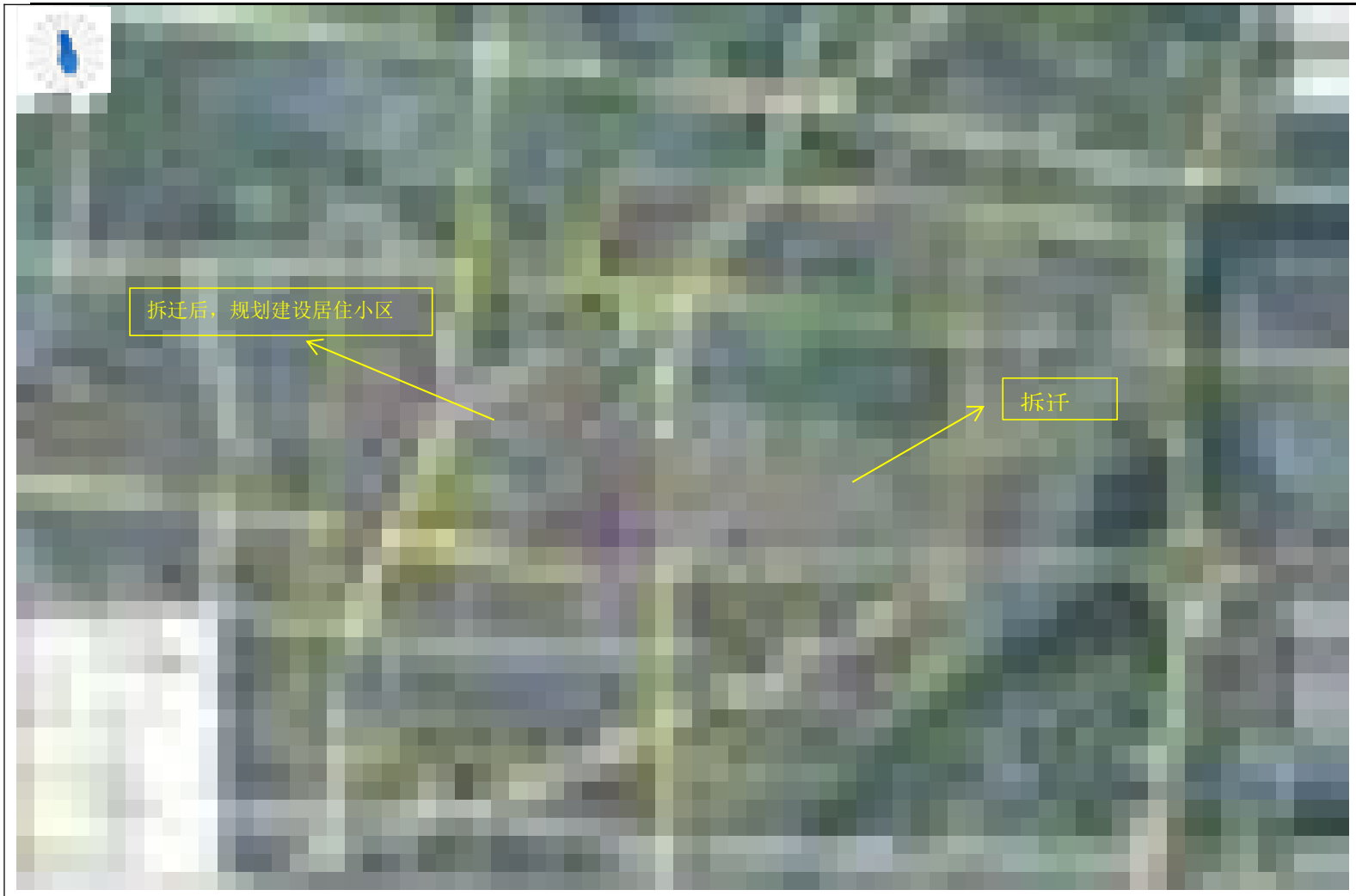
2008年11月历史影像图，地块周边1Km范围内主要为居民区、医院、学校等。

	2012年6月历史影像图，较2008年，地块周边没有明显变化。

2013年2月历史影像图较为模糊，但仍可分辨出，与2012年相比，牡丹园东侧规划建设龙田府邸小区；南侧规划建设古园小区；牡丹区东南侧空地规划平整，其余没有明显变化。

	2015年历史影像图，比较2013年，菏泽市第二人民医院南侧不去区域拆迁，其余无明显变化。

	2016年历史影像图，与2015年相比，地块周边没有明显变化。



2017年历史影像图，菏泽市交警支队南侧部分区域拆迁，规划建设居住小区；地块东侧部分区域拆迁，其余未发生明显变化。

	2018年4月历史影像图，与2017年相比，未发生明显变化。

2019年5月历史影像图，与2018年相比，地块北侧区域进行拆迁，规划建设新的居住小区，地块东北侧区域拆线完成，其余较之前没有明显变化。

2020年4月历史影像图，与2019年相比，地块西南侧东祥社区部分区域拆迁，规划建设新的居住小区；地块西邻建设牡丹区花城小学，其余未发生明显变化。

	2021年01月历史影像图，与2020年相比，未发生明显变化。

图3.4-5周边地块历史影像图

3.5 第一阶段土壤污染状况调查工作

3.5.1 污染识别目的

通过查阅地块相关资料、现场踏勘及对相关人员进行访谈等方式，了解地块发展历史，功能区布局、地块周边活动等，识别有潜在污染的区域以及对周边环境的影响，并初步分析地块环境的可能污染物，为确定地块采样布点和分析项目提供依据。

3.5.2 资料收集

(1)地块利用变迁资料：天地图等历史卫星图片；人员访谈材料、环评资料、验收资料、营业执照。

(2)地块相关记录：地块所在区域岩土工程勘察报告等。

(3)地块所在区域的自然和社会信息包括：地块地理位置图；政府网站上查询的区域地形、地貌、土壤、水文、地质和气象等资料。本次调查收集的资料情况见表 3.5-1。

表 3.5-1 地块调查资料收集情况一览表

序号	资料类别	资料名称	内容及用途	收集与否	资料来源
1	地块利用、变迁资料	项目地块红线图	了解地块位置、拐点坐标、面积、四至范围	√	委托方提供
		地块及周边相邻地块历史卫星图	辨识地块及其相邻地块的开发及活动状况	√	天地图等历史影像
		地块所在区域控规及其他相关规划	地块土地利用现状及规划，分析地块现状情况是否与规划相适应	√	政府网站、委托方提供
		企业营业执照	地块土地利用历史	√	委托方提供
2	环境资料	自然保护区、水源保护区信息资料	了解地块与自然保护区、水源保护区等相对位置关系	√	查阅文件、政府网站
3	地块相关记录	工程地质勘察报告	了解分析项目所在地地质条件、水文条件	√	委托方提供
		环评登记表、验收手续等资料	相邻地块工业企业环评登记表、验收报告	√	政府网站、相关企业走访
4	区域自然和社会信息	区域自然气象资料	了解区域自然环境概况、社会环境概况及地块周边敏感目标分布情况	√	查阅文件、政府网站
		区域水文地质资料		√	
		区域社会经济资料		√	

3.5.3 现场踏勘与人员访谈

我公司进入调查区域进行现场踏勘，并在现场踏勘的过程中与了解地块情况的工作人员和当地居民进行了访谈，对前期资料分析与现场踏勘过程中遇到的问题进行了现场解答，了解了地块内情况，对欠缺的资料进行补充搜集。

3.5.3.1 现场踏勘

现场踏勘时，地块内原居民建筑已经全部拆除，已经开挖地基，地块地面上是各种建筑材

料，地块内未发现可能造成土壤和地下水污染的物质的使用、生产、贮存，也未发现地块过去使用中留下的可能造成土壤和地下水污染迹象，未辨识到地块内散发出异常气味。

3.5.3.2 人员访谈

我公司现场调查人员进入调查区域进行人员访谈，与了解地块情况的环保工作人员和周边企业负责人、周边居民等进行了访谈，对前期资料分析与现场踏勘过程中遇到的问题进行了现场解答，了解地块及周边地块历史沿革、生产工艺、产排污情况等信息，对欠缺的资料进行补充搜集。

(1)访谈内容

调查地块使用历史情况和现状、是否存在排污企业、是否发生过污染事故，地块周边历史使用情况和现状、地块周边是否有排污企业、地块周边是否发生过污染事故，另外还包括资料收集和现场踏勘所涉及的疑问，以及信息补充和已有资料的考证。

(2)访谈方法

采取当面交流、电话交流、电子或书面调查表等方式进行。

(3)访谈对象

受访者为地块现状或历史的知情人，本次访谈包括了当地环境保护行政主管部门的官员1人，地块过去和现在各阶段的使用者，以及地块所在地或熟悉地块的第三方，相邻地块的工作人员、附近居民。

人员访谈表见表 3.5-3，部分访谈照片见表 3.5-4。

表 3.5-3 人员访谈情况统计表

访谈对象	访谈人员	访谈人员简介	访谈方式	访谈内容
环保部门	刘振华	菏泽市生态环境局牡丹区分局东城环保所 18753000559	书面调查	调查地块使用情况 调查地块是否有排污企业 调查地块是否有污染事故等
国土部门	王继功	东城国土资源所职员 13225309898	书面调查	调查地块使用情况 地块的历史变革
地块开发企业	林晓铭	菏泽市东翼置业有限公司 项目经理18850359603	书面调查	调查地块内情况，是否污染，是否有异味，地块内地下是否有管道等情况
地块周边企业	李涛	山东菏泽华星油泵油嘴有限公司环保部科长 13563883031	书面调查	调查地块历史使用情况 调查地块内“三废”排放情况、生产工艺、原辅料使用堆放情况、环保治理措施、生产车间、仓库地面硬化情况 调查地块是否有污染事故等

周边居民	魏玉森	魏海社区书记 15953009006	书面调查	调查地块历史变迁情况 调查地块早年历史 调查地块内排污情况对周边地块的影响等
	魏忠喜	魏海社区居民 15953060066	书面调查	
	张光明	魏海社区居民 13563878081	书面调查	
	郭金国	魏海社区主任 13184073456	书面调查	

根据人员访谈对地块分析总结如下：

1.本地块内为山东菏泽华星油泵油嘴有限公司家属院，地块历史上没有工业企业存在。

2.地块内土壤没有异样、异味产生。

3.地块内不存在任何正规或者不正规的工业固体废物存在。

4.地块内南侧紧邻华星油泵油嘴有限公司在生产过程中未发生过污染物违规排放情况。

5.本地块未进行过填入垫层，地块开挖过程中未发现有储罐、管线、化工废料等存在。

6.环保部门未受到过关于本地块土壤、地下水方面的投诉问题。

3.5.4 地块内潜在污染分析

根据现场调查情况并结合收集到的相关资料，对地块内的分析如下：

地块内从上世纪60年代后一直为山东菏泽华星油泵油嘴有限公司家属院，没有用作其他用途，地块内居民产生的生活垃圾放置在固定位置，由环卫部门定期清运；地块内居民产生的生活污水，排入市政管网后进入菏泽污水处理厂进一步处理。无特殊污染物存在。

3.5.5 周边企业对地块影响分析

3.5.5.1 山东菏泽华星油泵油嘴有限公司

山东菏泽华星油泵油嘴有限公司于上世纪60年代成立，占地面积约36亩，位于地块南侧紧邻。主要经营范围：喷油嘴、喷油器、喷油泵的生产和销售。

该项目主要以45#钢、弹簧、垫片、滤芯、过渡板、GCr15、18CrNI18、柴油等为原料，主要产品包括喷油嘴、喷油器、喷油泵等。主要生产工艺流程图如下图 3.5-2：

图3.5-1喷油器和喷油嘴生产工艺流程图

图3.5-2 山东菏泽华星油泵油嘴厂区平面图

项目产生的废气主要为柴油喷雾产生的气雾，通过集气罩收集，引到废气处理系统处理，经处理达标后通过排气筒排放，潜在特征污染物为石油烃、挥发性有机物。

生产废水主要为酸洗磷化过程中产生的酸洗废水等，主要污染物有总磷、氨氮、化学需氧量、PH等。酸洗废水进行酸碱中和和沉淀处理后和生活污水排入市政管网， 排入管网进入菏泽市污水处理厂处理进一步处理，未发生过污水泄露事故，因此通过地下水径流对本地块造成的影响较小。

项目固体废物包括非金属下脚料、废切削液、废矿物油等及生活垃圾一般固体废物，项目产生废切削液、废矿物油等危废委托资质单位处理，生活垃圾有环卫部门统一收集处理。固体废物和危险废物不会对调查产生影响。

地块南侧紧邻的山东菏泽华星油泵油嘴厂区车间主要为热处理车间和喷油嘴和生产车间，主要涉及到下料工艺和热处理工艺，产生的污染物主要为重金属颗粒、挥发性有机物、油雾等。华星油泵油嘴厂对本地块土壤的污染途径主要为大气沉降、泄露渗入及地下水迁移等。该企业潜在特征污染物主要为重金属颗粒、石油烃类、挥发性有机物等，华星油泵油嘴厂紧邻本地块，大气沉降影响范围集中在厂区四周100m范围内，因此有可能对本地块土壤造成污染影响；泄露渗入主要考虑华星油泵油嘴厂存在的跑冒滴漏及环境泄露事故，经

人员访谈及环保系统调查，华星油泵油嘴建厂至今，环境管理规范，未发生过泄露事故和环境违法事故，地块内地形地貌为缓平坡地，无落差，地下水迁移主要考虑环境泄露事故等，通过现场调查及人员访问，该企业未发生环境泄露事故及环境违法事故，本区域地下水主要是垂直方向运动，属于渗入蒸发型，水平方向的运动非常滞缓，该企业与本地块紧邻，地下水迁移对本地块土壤造成污染的可能性较小。

因此，山东菏泽华星油泵油嘴有限公司在生产过程中产生的潜在特征污染物包括挥发性有机物、石油烃、重金属颗粒物等，可能通过大气沉降影响本项目地块，石油烃可能通过地下水径流影响本项目地块。

3.5.5.2鲁燃中化振兴加油站

加油站为鲁燃中化振兴加油站建设于 2012 年，现在仍在使用中。

工艺流程简述：

卸油：加油站进油采用油罐车陆路运输，采用密闭式卸油工艺，通过导静电耐油软管连接油罐车和卸油口快速接头，将油品卸入相应油罐。为了防止油品挥发而造成的火灾爆炸事故，油罐车卸油时采用密闭式卸油，且汽油罐安装了卸油油气回收系统。

储油：油罐和管道均埋地敷设，设置在室外。为了防止油品挥发而造成的火灾爆炸事故，油罐车卸油时采用密闭式卸油。油罐设有通气管，且通气管口安装有阻火器以防止火星从管口进入油罐而造成火灾事故；为了实时监控油罐内液面高度，采用带高液位报警功能的液位计。

加油：该加油站汽车加油采用潜泵式加油机加油，罐内油品由潜油泵通过管道输送至加油机向汽车加油。当加汽油时，加油卸油油气回收系统在提枪时分散式真空泵自动工作，车辆油箱口产生的油气通过加油枪口上的回收孔进入加油枪，经回收软管和地下管道流至汽油罐内，油气管通过该油罐的人孔盖接入，且汽油罐安装了卸油油气回收系统。

加油站废气主要为苯、甲苯、二甲苯及石油烃类挥发性有机物，无组织排放；主要废水为生活污水，经化粪池处理后定期清运；固体废物主要为生活垃圾，集中收集后由环卫部门清运。

加油站对本地块土壤的污染途径主要为大气沉降、泄露渗入及地下水迁移等。该企业潜在特征污染物主要为苯、甲苯、二甲苯及石油烃类、挥发性有机物等，加油站距离地块距离约600m，大气沉降影响范围集中在加油站四周100m范围内，对本地块土壤造成污染的可能性较小；泄露渗入主要考虑加油站存在的跑冒滴漏及环境泄露事故，经人员访谈及环保系统调查，加油站开始建设时间为2012年，环境管理规范，未发生过泄露事故和环境违

法事故，地块内地形地貌为缓平坡地，无落差，地下水迁移主要考虑环境泄露事故等，通过现场调查及人员访问，该企业未发生环境泄露事故及环境违法事故，本区域地下水主要是垂直方向运动，属于渗入蒸发型，水平方向的运动非常滞缓，该企业与本地块距离在600m左右，地下水迁移对本地块土壤造成污染的可能性较小。

综上所述，地块周边企业对地块造成的潜在污染因子见表3.5-4：

表3.5-4 周边重点企业潜在特征污染物对调查地块影响识别

序号	企业	潜在特征污染物	识别原因
1	山东菏泽华星油泵油嘴有限公司	铬、铜、铅、镍、石油烃	下料、热处理
2	鲁燃中化振兴加油站加油站	石油烃	油品挥发

3.5.6 项目地块利用的规划

本项目地块利用性质原为山东华星油泵油嘴有限公司家属院住宅建设用地，根据建设地块综合经济技术指标，本项目地块规划用地为居住用地，属于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的第一类用地中的居住用地（R）。菏泽市城市总体规划（2018-2035）见图 3.5-3、图 3.5-4。

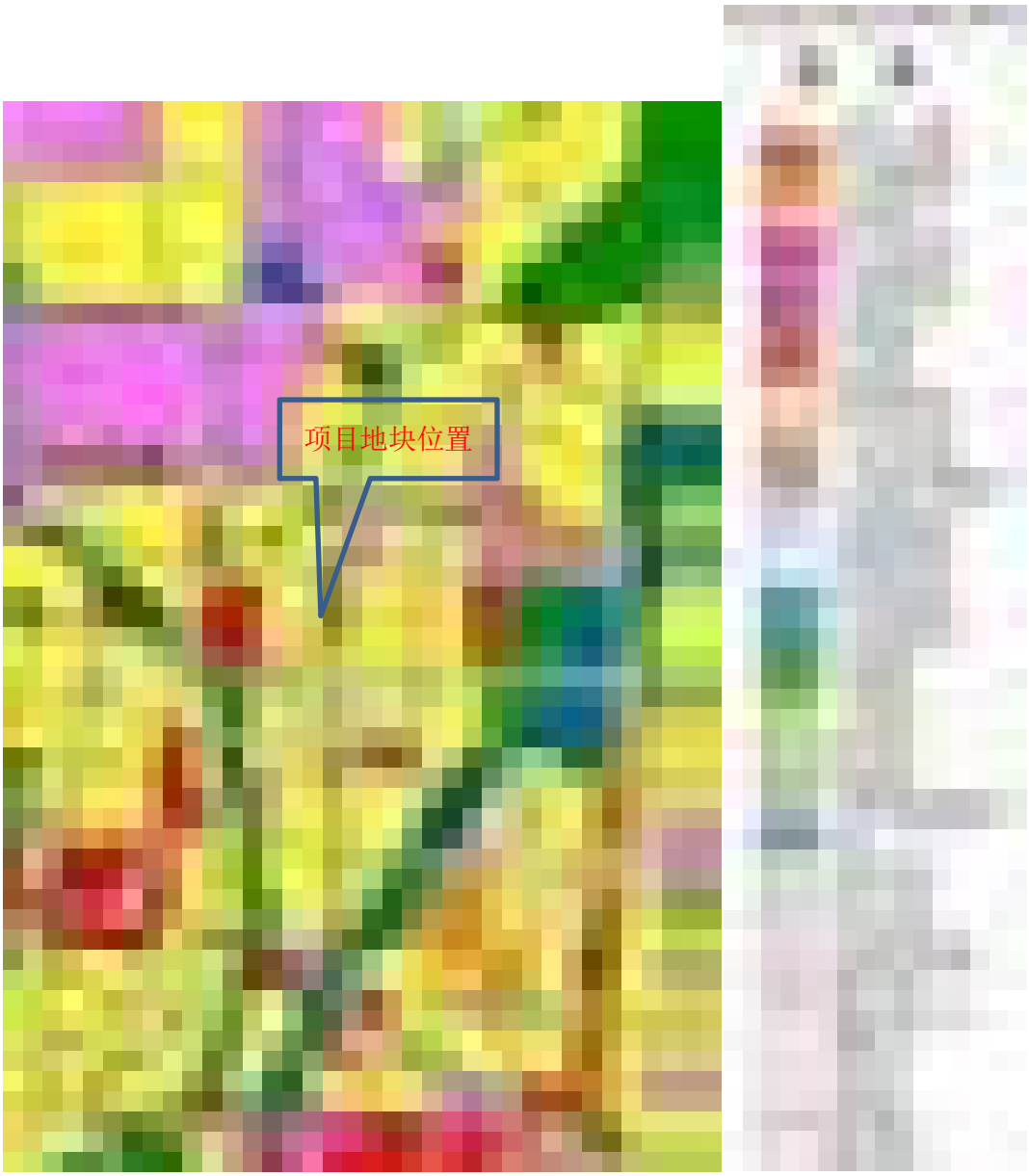


图3.5-3 菏泽市城市总体规划（2018-2035）局部放大图

图3.5-4菏泽市城市总体规划（2018-2035）

3.5.7 第一阶段土壤污染状况调查总结

本项目通过第一阶段的资料搜集与分析、人员访谈和现场踏勘初步对地块进行了污染识别，并对地块潜在污染情况分析如下：

(1)地块的基本信息：本次调查地块位于菏泽市牡丹区花城小学以东、山东菏泽华星油泵油嘴有限公司以北、太原路以西，该建设用地占地面积为16644.6m^2。根据调取地块的历史使用资料，该地块上世纪60年代之前为农田，60年代后一直为山东菏泽华星油泵油嘴有限公司家属院，家属院于2019年进行拆迁，规划建设谢场社区回迁房，现在地块正处于基建状态。

(2)地块关注污染物：根据地块历史使用情况和周围地块历史使用情况和现状分析情况，调查地块部分一直为居住用地，地块周边存在居民区、学校、医院、加油站、生产企业等，考虑到紧邻地块内原辅材料的堆存、固体废物的储存、转运以及实际生产过程中均可能会导致土壤和地下水环境受到影响，根据地块内实际使用现状及周边企业排污情况，此次调查识别可能对调查地块造成污染的污染物包括：重金属、挥发性有机物、半挥发性有机物、石油烃等。

因此通过第一阶段土壤污染状况调查，不能完全排除地块的土壤和地下水受到污染的可能性，为了充分调查地块的潜在污染，保障地块安全开发利用，保护环境，保障人们身体健康，按照《土壤环境监测技术规范》(HJ/T 166-2004)和《地下水环境监测技术规范》(HJ/T 164-2004)等规范的要求，应将调查地块作为潜在的污染场地进行第二阶段的土壤环境调查，对地块土壤和地下水进行了采样分析。

4、工作计划

4.1 布点依据及方法

项目于 2021 年03月制定采样方案，主要依据《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)以及《建设用地土壤环境调查评估技术指南》(环保部令[2017]72 号)等相关技术导则要求进行点位布设。

4.2 采样布点原则

4.2.1 土壤采样布点原则

按照《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)、《建设用地土壤环境调查评估技术指南》(环发(2017)72 号)、《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004)提供的采样技术和方案，常见的土壤水平布点方法及使用条件见表 4.2-1。

表 4.2-1 几种常见的布点方法及适用条件

布点方法	适用条件
系统随机布点法	适用于污染分布均匀的地块
专业判断布点法	适用于潜在污染明确的地块
分区布点法	适用于污染分布不均，并获得污染分布情况的地块
系统布点法	适用于各类地块情况，特别是污染分布不明确或污染分布范围大的情况

根据《建设用地土壤环境调查评估技术指南》(环发(2017)72 号)，初步调查阶段，地块面积≤5000m^2，土壤采样点位数不少于3个；地块面积>5000 m^2，土壤采样点位数不少于6个，并可根据实际情况酌情增加。本地块占地面积16644.6m^2，因此要求土壤采样点不能少于6个。

按照采样点位的布设原则，适用于污染分布不均，并获得污染分布情况的地块，采用分区布点法布点。该地块结合资料分析和现场踏勘情况，本次调查采取分区布点法布点监测。

4.2.2 地下水采样布点原则

按照《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)提供的采样技术和方案，地块内如有地下水，应在疑似污染严重的区域布点，同时考虑在地

块内地下水径流的下游布点。一般情况下应在调查地块附近选择清洁对照点，地下水采样点的布设应考虑地下水流向、水力坡降、含水层渗透性、埋深和厚度等水文地质条件及污染源和污染物迁移转化等因素。

该地块所在区域的地下水流向为西北流向东南，并且地块内无严重污染区域，因此， 在地块内布设了三个地下水采样点，在地块外西北方位和地块外东南方位处分别布设一个上游对照点和一个下游对照点进行采样分析。

4.3 调查监测工作方案

4.3.1 土壤采样方案

(1)筛选布点区域

根据布点技术规定关于筛选布点区域的基本原则和第一阶段调查结论，筛选出地块内重点布点区域和非重点布点区域，见表4.3-1：

表4.3-1地块内重点布点区域和非重点布点区域筛选

序号	位置	是否为重点区域	识别原因	关注污染物
1	B单元	是	紧邻山东菏泽华星油泵油嘴有限公司	重金属污染物、挥发性有机物、石油烃
2	A单元	否	主要为居民居住区，不涉及企业生产活动	无

图4.3-1 地块内重点布点区域和非重点布点区域分布图

(2)点位布设

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ 25.1-2019)、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ 25.2-2019)以及《建设用地土壤环境调查评估技术指南》(环发(2017)72 号)等规定，项目地块总面积 16644.6m^2，地块内全部为居住用地，地块内没有企业存在，但地块南侧紧邻山东菏泽华星油泵油嘴有限公司，本次调查布点采用分区布点法，综合考虑地块实际情况，区分地块内重点和非重点布点区域，总共在地块内布设7个土壤监测点，在调查地块外西北、东南2个方位分别设置2个土壤对照点。

采样前，利用全球定位系统(GPS)确定现场采样点的准确位置。采样点位布设情况详见表 4.3-2，土壤监测点位图见图4.3-2。

表 4.3-2 土壤点位布设位置一览表

点位编号	布点位置	经度(E)	纬度(N)	样品类型	布点理由
S1	A单元	115.472744°	35.260604°	柱状样	为非重点区域，布设3个土壤监测点，确定地块内居民生活居住活动是否对地块土壤产生污染。
S2	A单元	115.472253°	35.260598°		
S3	A单元	115.473478°	35.260394°		
S4	B单元	115.472228°	35.259930°	柱状样	为重点区域，布设4个土壤监测点，确定地块内紧邻油泵油嘴厂是否对地块土壤产生污染。
S5	B单元	115.472583°	35.259922°		
S6	B单元	115.473271°	35.259971°		
S7	B单元	115.473391°	35.260003°		
DS1	地块西北侧	115.471836°	35.260950°	柱状样	对照点
DS2	地块东侧	115.473732°	35.260478°		

(3)采样深度

土壤采样深度根据第一阶段调查判断的污染源的位置、迁 移、地层结构以及水文地质等进行判断设置，扣除地表非土壤硬化层厚度，采集 0~0.5m 表层土壤样品，0.5m 以下下层土壤样品根据判断布点法采集，原则上 0.5~6m 土壤采样间隔不超过 2m；不同性质土层至少采集一个土壤样品；同一性质土层厚度较大或出现明显污染痕迹时，根据实际情况在该层位增加采样点； 本地块将PID 和XRF快检数据作为主要筛查依据，选取 PID 读数较高的样品作为目标样品进行分析测试。采集 0~0.5m 表层土，0.5~1.5m 分每0.5m 的土壤样品进行快 检，选取快检数据较大的点位进行分析；1.5~6m 段选取快检数据较大的点位进行分析，使所取土壤样品更具代表性，同时又能满足采样间隔不超过 2m 的要求。结合PID 快检数据，未出现较大 PID 快检数值且未出现明显污染痕迹时即达到最大未受污染深度。

终孔位置位于黏土层以上或不钻透黏土层，黏土层为隔水层，防止黏土层上层地下水存在

的污染物影响黏土层以下地下水水质。

根据菏泽东翼置业有限公司提供的东翼国际二期的岩土工程勘察报告，①素填土厚度:1.10～4.50m；②层粉土：厚度:2.50～6.40m；③层粘土：厚度:0.90～1.80m；④层粉质粘土：厚度:1.50～4.60m。初步确定土壤采样深度为：(1)0~0.5m表层土；(2)粉土层；(3)粉质黏土层。

表4.3-3 参考地块地层信息

序号	土壤性质	层厚（米）	层底埋深（米）
1	素填土	1.1～4.50m	1.1～4.50m
2	粉土	2.50～6.40m	6.20～7.60m
3	黏土	0.90～1.80m	7.60～9.00m

4.3.2 地下水采样方案

(1)点位布设

根据我国地下水污染调查相关技术导则《地下水环境监测技术规范》(HJ/T164-2004)；《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ25.1-2019)规定，开展地下水污染调查工作方案的编制。监测井采样点位数量及空间布设根据地块及地块周边环境特点进行设定， 结合现场踏勘实际情况、地下水流向以及潜在污染区域和潜在污染物的识别结果，应能较全面的反映地块地下水污染空间分布、地下水流向等关键问题。

依据《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ25.2-2019)中6.2.2.1：对于地下水流向及地下水位，可结合土壤污染状况调查阶段性结论间隔一定距离按三角形或四边形至少布置 3~4 个点位监测判断。本次调查在调查地块内共布设3个地下水监测点，项目区地下水流向为从西北向东南流，在地块内西北方位布设 1 个地下水上游对照点，地块内东南方位布设 1 个地下水下游对照点。调查地块内布设3个地下水监测点，地下水布点图详见见图4.3-2。

表 4.3-4 地下水采样点位设置情况一览表

序号	检测点位	经度(E)	纬度(N)	预计井深(m)	布设理由
1	W1	115.472744	35.260604	6.3	位于地块北部，确定地块内原居民生活是否对地下水造成污染
2	W2	115.472228	35.259930	6.3	紧邻山东菏泽华星油泵油嘴有限公司生产厂区，确定东菏泽华星油泵油嘴有限公司经营活动是否对地下水造成污染
3	W3	115.473391	35.260003	6.3	
4	DW1	115.471836	35.260950	6.3	西北方位地下水下游对照监测井

5	DW2	115.473732	35.260478	6.3	东南方位地下水下游对照监测井

图 4.3-2 土壤和地下水监测布点图

(2)地下水采样深度

地下水采样深度依据场地水文地质条件及调查获取的污染源特征进行确定。对可能含有低密度或高密度非水溶性有机污染物的地下水，应对应的采集上部或下部水样。其他情况下采样深度可在地下水水位线 0.5m 以下。

4.4 分析检测方案

4.4.1 土壤分析项目

通过第一阶段调查，可能对本地块土壤及地下水造成影响的污染源分析如下：

(1)地块内污染物

根据现场调查情况并结合收集到的相关资料，地块内历史上 60 年代后一直为山东菏泽华星油泵油嘴有限公司家属院，主要为日常职工生活，产生生活污水、生活垃圾等污染物，无特征污染物存在。

(2)周边企业污染物

相邻地块历史使用情况及现状均为山东菏泽华星油泵油嘴有限公司，历史上也未发生过土壤和地下水污染事故。根据生产工艺及产污环节分析相邻地块为山东菏泽华星油泵油嘴有限公司涉及潜在污染物为重金属、挥发性有机物。

周边1km范围内历史上不存在大型化工及其他生产企业，涉及主要存在鲁燃中化振华加油站，建站以来未发生过污染地下水的环境事故，且企业无生产废水产生，生活污水经化粪池预处理后排入市政管网。因此通过污染地下水，并通过地下水径流影响本地块的可能性较小。根据生产工艺及产污环节及与地块距离分析，有组织、无组织废气排放通过大气沉降等途径对调查地块影响的可能性较小。综合考虑周边企业的原辅材料、产品，结合企业排污情况确定可能对本地块造成污染的潜在特征污染物为石油烃(C10-C40)、石油烃(C6-C9)等。

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)，确定本地块土壤及地下水检测指标如表4.4-1所示。

表4.4-1土壤监测因子

序号	类别	监测因子
1	重金属与无机物（7 项）	汞、铅、铜、镉、六价铬、镍、砷
2	挥发性有机物（27 项）	四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间,对-二甲苯、邻-二甲苯
3	半挥发性有机物（11 项）	硝基苯、苯胺、2-氯苯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、䓛、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-c,d] 芘、萘
4	理化性质	pH值
5	石油烃类	石油烃（C10-C40）、石油烃（C6-C9）

4.4.2 地下水分析项目

表4.4-2 项目地块调查地下水监测指标

点位位置	监测因子

地下水监测井	色、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、pH、总硬度(以$CaCO_3$计)、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量（COD_{Mn}法,以O_2计）、氨氮(以N计)、硫化物、钠、总大肠菌群、菌落总数、亚硝酸盐(以N计)、硝酸盐(以N计)、氰化物、氟化物、碘化物、汞、砷、硒、镉、铬(六价)、铅、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯、可萃取性石油烃（C_{10}-C_{40}）、硼、镍、萘、二氢苊、苊、芴、菲、蒽、荧蒽、芘、苯并[a]蒽、䓛、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、苯并[a]芘、二苯并[a,h]蒽、茚并[g,h,i]芘、茚并[1,2,3-cd]芘 、二氯甲烷、1,2-二氯乙烷、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、1,2-二氯丙烷、氯乙烯、三氯乙烯、氯苯、邻二氯苯、对二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、二甲苯、苯乙烯、硝基甲苯、石油烃（C_6-C_9）

5 现场采样和实验室分析

5.1采样前准备

(1)在采样前做好个人的防护工作，佩戴安全帽、口罩等。

(2)根据采样计划，准备采样计划单、土壤采样记录单、地下水采样记录单及采样布点图。

(3)准备相机、18O型直推式钻机、光离子化检测仪(PID)(仪器型号为TY2000-D)、X 射线荧光光谱仪(XRF)(仪器型号EXPLORER9000)、G138BD型GPS定位仪、样品瓶、标签、签字笔、保温箱、冰袋、橡胶手套、PE 手套、丁腈手套、蒸馏水、水桶、木铲、采样器、甲醇、酸碱固定剂等。

5.2 现场探测方法和程序

现场检测采用便携式有机物快速检测仪、重金属快速测定仪等现场快速筛选技术手段进行定性或定量分析，采用土壤气体现场检测手段初步判断地块污染物及其分布，指导样品采集及监测点位布设。

(1)挥发性有机物快速检测

VOCs 样品快检操作要求：用采样铲在取样相同位置采集土壤置于聚乙烯自封袋中，自封袋中土壤样品体积应占 1/2～2/3 自封袋体积，取样后，自封袋应置于背光处，避免阳光直晒，取样后在 30 分钟内完成快速检测。检测时，将土样尽量揉碎，放置 10 分钟后摇晃或振荡自封袋约 30 秒，静置 2 分钟后将 PID 探头放入自封袋顶空 1/2，紧闭自封袋，记录最高读数。

表5.2-1 PID检测数据

监测点位	快检数据（ppm）						
S1	0.150	0.083	0.128	0.121	0.080	0.274	0.085

S2	0.219	0.209	0.139	0.170	0.188	0.265	0.233
S3	0.168	0.187	0.095	0.079	0.197	0.182	0.099
S4	0.062	0.053	0.064	0.055	0.100	0.080	0.050
S5	0.069	0.62	0.077	0.085	0.081	0.094	0.091
S6	0.236	0.096	0.202	0.181	0.189	0.210	0.230
S6	0.083	0.121	0.071	0.073	0.069	0.090	0.070
DS1	0.124	0.100	0.104	0.088	0.075	0.056	/
DS2	0.073	0.080	0.065	0.134	0.092	0.192	0.094

(2)金属快速检测

重金属样品快检操作要求：土壤重金属快速检测方法分析前将XRF开机预热15-30min，清理土壤表面石块、杂物；土壤表面保持平坦，保证检测端与土壤表面充分接触，压实土壤增加土壤的紧密度。土壤样品厚度至少达到1cm，检测时间为90秒。

表5.2-2 XRF检测数据

监测点位		快检数据（ppm）						
		铬	铜	铅	砷	镉	镍	汞
S1	1	86.25	21.13	7.70	6.25	ND	23.38	ND
	2	65.10	14.95	14.96	5.97	ND	28.04	ND
	3	43.84	13.92	7.71	5.24	ND	12.77	ND
	4	41.48	7.07	9.53	4.52	ND	9.68	ND
	5	56.43	7.18	9.02	4.66	ND	3.41	ND
	6	37.30	8.57	5.37	4.76	ND	20.47	ND
	7	63.58	16.48	15.62	6.91	ND	16.58	ND
S2	1	55.46	11.11	7.96	5.21	ND	9.04	ND
	2	46.24	12.62	14.41	6.66	ND	22.80	ND
	3	58.63	11.13	10.48	5.59	ND	12.72	ND
	4	30.62	9.39	17.75	5.10	ND	2.66	ND
	5	28.54	16.13	9.04	5.86	ND	28.75	ND

	6	59.31	17.32	13.49	4.13	ND	45.54	ND
	7	70.26	13.29	20.79	7.57	ND	ND	ND
S3	1	67.96	16.09	5.87	5.82	ND	16.65	ND
	2	63.00	10.56	13.33	5.50	ND	5.10	ND
	3	63.22	17.57	12.58	6.55	ND	24.58	ND
	4	61.44	13.57	10.35	5.38	ND	16.38	ND
	5	52.43	8.83	11.91	5.51	ND	13.05	ND
	6	50.03	11.84	8.67	4.97	ND	26.09	ND
	7	47.62	10.21	9.15	5.02	ND	15.64	ND
S4	1	41.37	12.08	8.87	6.33	ND	ND	ND
	2	19.30	10.75	5.02	6.92	ND	9.10	ND
	3	37.26	14.59	12.18	6.20	ND	ND	ND
	4	23.67	10.86	10.70	6.20	ND	15.96	ND
	5	31.30	13.97	10.53	4.79	ND	16.42	ND
	6	43.59	5.13	7.08	5.85	ND	23.37	ND
	7	47.13	14.80	12.45	9.04	ND	27.60	ND
S5	1	52.97	10.43	8.55	6.40	ND	14.47	ND
	2	42.67	6.40	6.98	5.37	ND	9.87	ND
	3	65.22	21.16	17.98	7.23	ND	34.02	ND
	4	49.40	18.63	14.51	6.91	ND	10.03	ND
	5	52.82	11.83	10.73	5.52	ND	24.43	ND
	6	51.51	6.56	13.65	6.54	ND	23.21	ND
	7	74.77	17.60	18.76	5.38	ND	16.53	ND
S6	1	49.96	19.58	12.38	6.84	ND	19.37	ND
	2	29.21	8.87	7.11	6.95	ND	3.91	ND
	3	40.98	10.20	7.19	6.35	ND	21.83	ND
	4	62.08	11.37	11.63	5.98	ND	25.02	ND

	5	28.18	5.51	2.46	5.78	ND	10.16	ND
	6	52.83	12.70	12.54	5.55	ND	10.84	ND
	7	62.51	20.02	13.01	9.01	ND	10.25	ND
S7	1	39.86	15.23	6.43	5.32	ND	8.80	ND
	2	53.83	15.65	14.00	6.88	ND	28.07	ND
	3	53.01	8.55	10.51	5.24	ND	14.51	ND
	4	57.82	10.30	3.76	4.99	ND	23.32	ND
	5	58.77	5.93	8.63	5.84	ND	8.38	ND
	6	67.95	15.33	16.86	7.07	ND	15.42	ND
	7	61.76	20.79	15.50	8.57	ND	23.96	ND
DS1	1	54.65	11.85	8.31	5.30	ND	23.45	ND
	2	56.14	17.36	1.07	5.11	ND	22.10	ND
	3	54.33	15.54	13.58	6.42	ND	28.05	ND
	4	25.99	5.25	6.18	5.48	ND	ND	ND
	5	16.19	18.60	12.96	5.61	ND	10.03	ND
	6	44.75	16.84	15.35	6.18	ND	14.13	ND
DS2	1	34.15	16.71	15.77	5.98	ND	1.00	ND
	2	27.47	12.45	11.05	6.11	ND	1.31	ND
	3	22.55	3.79	6.51	6.23	ND	ND	ND
	4	66.06	22.77	16.56	7.11	ND	20.87	ND
	5	63.99	13.42	14.54	5.70	ND	23.60	ND
	6	54.95	15.44	5.72	6.38	ND	27.73	ND
	7	63.35	16.06	16.01	7.21	ND	7.55	ND

现场快速检测照片见图 5.2-1。

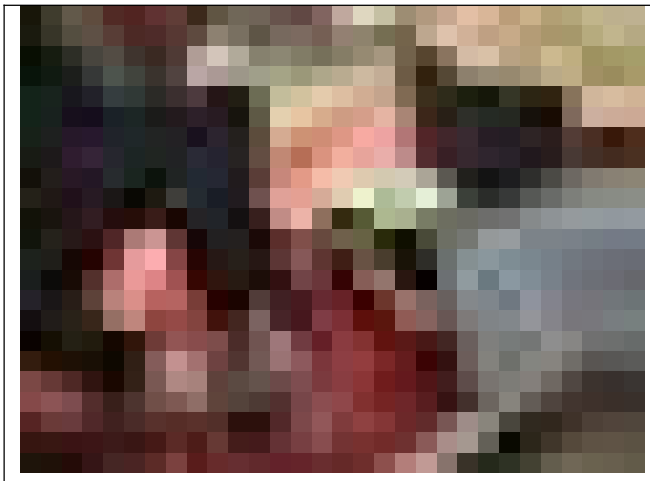



图 5.2-1 现场快速检测部分照片

5.3 采样方法和程序

5.3.1土壤采样方法和程序

（1）土孔钻探

本次钻探取样工作采 18O 型直推式钻机完成，钻机采用双套管取样技术，将土壤取样器直接压入地下，采集柱状土壤样品，选取所需深度的土壤样品。在钻探过程中，全程跟进套筒，如果遇见污染严重的土壤(气味重、颜色深或含有焦油等物质)，立即更换钻头或取土器，然后将卸下的钻头或取土器拿去清洗干净，以备后用。整个钻探过程中不允许向钻孔添加水、油等液体。特别是取土器及套管接口应用钢刷清洁，不允许添加机油润滑。为防止交叉污染，在每次使用钻探设备和采样工具事前和中间都要进行清洗。岩心取出后，现场人员观察并记录了土层特性。土孔钻探全程按照钻机架设、开孔、钻进、取样、封孔

的工作流程进行。钻孔采用 18O 型直推式钻机进行土孔钻探，全程套管推进，采样过程中土样直接进入 PVC 采样管，避免样品二次污染，对取样土壤无污染、少扰动，确保高效率、高质量完成采样工作。

由现场实地勘探钻孔可知，本地块地下水位埋深为1.71~3.72m，在钻探过程中取出的土壤，无刺激性气味、无颜色异常变化或XRF、PID读数明显异常的情况，土层信息分布为杂填土-砂土--黏土-砂土-黏土，本次调查期间钻孔柱状示意图见图5.3-1。

图5.3-1地块地层信息

柱状图							
工程名称				工程编号		孔深	7.5m
孔号	S7	坐标	N:35.260003°	钻孔直径	89mm	稳定水位深度	1.6m
孔口标高	m		E:115.473391°	初见水位深度	1.6m	测量日期	2021.03.19
层号	层底深（m）	厚度（m）	岩土名称	柱状图		备注	
1	1.5	1.5	杂填土				
2	3.7	2.2	砂土				
3	3.8	0.1	黏土				
4	7.3	3.5	砂土				
5	＞7.5	＞0.2	黏土				

（2）采样深度

本地块现场采样表层样采集0~0.5m样品，0.5m以下下层土壤样品根据《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ 25.2-2019)判断布点法采集，土壤采样间隔不超过2 m；不同性质土层至少保证采集一个土壤样品，因此本地块钻探深度计划钻探至黏土层，在采样过程中借助PID快筛、XRF快筛数值作为依据，现场判断土壤土层性质，钻至黏土层(即隔水层顶板)停止钻孔，防止对隔水层以下造成污染；每个土壤采样点深度根据现场钻探结果、土壤污染状况及土壤岩性变化情况进行了适当调整。采样过程中通过PID快筛、XRF快筛，优先选择有明显污染情况(气味、 颜色异常或XRF、PID读数较大)的土样。根据现场实地勘探钻孔及PID、XRF 测试结果，本次土壤采样钻探深度见表 5.3-2现场土壤点位样品采集深度。

本次为初步采样，主要是根据第一阶段的周边企业生产工艺、原辅材料、厂区平面布置图及相关资料分析，通过土壤取样和检测来判断地块是否存在污染。根据《建设用地土壤环境调查评估技术指南》要求：地块面积>5000m^2，土壤采样点位数不少于 6 个，本地块面积 16644.6m^2，应设不少于 6 个采样点，本次调查土壤布点采用分区布点原则，土壤在地块和地块周边内共布设了 9 个采样点，满足技术指南的要求。

表 5.3-2 实际土壤采样点位及采样深度

类别	点位	点位位置	经纬度	编号	取样深度(m)	备注
土壤	S1	地块北部中间位置	N:35.260604° E:115.472744°	S101	0.3-0.5	/
				S102	2.1-2.3	/
				S103	4.1-4.3	/
				S104	6.0-6.3	/
				S105	7.0-7.3	/
	S2	地块西西侧边界中间位置	N:35.260598° E:115.472253°	S201	0-0.5	/
				S202	2.0-2.5	/
				S203	4.0-4.5	/
				S204	5.5-6.0	/
				S205	7.0-7.5	/
	S3	地块东西侧边界中间位置	N:35.260394° E:115.473478°	S301	1.1-1.4	/
				S302	2.5-2.7	/
				S303	3.7-3.9	/
				S304	5.5-5.8	/
				S305	6.7-7.0	采集平行样
	S4	地块南侧边界偏西位置	N:35.259930° E:115.472228°	S401	1.1-1.4	/
				S402	2.6-2.9	/
				S403	4.0-4.4	/
				S404	5.7-6.0	/
				S405	7.0-7.4	/
	S5	地块南侧边界靠中间位置	N:35.259922° E:115.472583°	S501	1.2-1.5	/
				S502	2.6-2.9	/
				S503	3.8-4.1	/
				S504	5.6-6.0	采集平行样
				S505	7.0-7.4	/
	S6	地块南侧边界偏东位置	N:35.259971° E:115.473271°	S601	0-0.5	/
				S602	2.0-2.5	/
				S603	4.0-4.5	/
				S604	6.0-6.5	/
				S605	7.0-7.5	采集平行样
	S7	地块南侧边界偏东位置	N:35.260003° E:115.473391°	S701	1.5-1.8	/
				S702	3.8-4.0	/
				S703	5.0-5.4	/
				S704	6.4-7.0	采集平行样
				S705	7.3-7.5	/
	DS1	地块西北侧	N:35.260950° E:115.471836°	DS101	0.1-0.3	/
				DS102	1.9-2.1	/
				DS103	3.9-4.2	/
				DS104	5.4-5.7	/
				DS105	7.0-7.3	采集平行样
	DS2	地块东侧		DS201	0-0.5	/

			N:35.260478° E:115.473732°	DS202	2.0-2.5	/
				DS203	3.4-3.9	/
				DS204	5.2-5.7	/
				DS205	6.9-7.4	采集 平行样

(3)土壤样品采集

本次土壤确定布点数量9个，地块内采集7个土壤柱状样品，对照点采集2个柱状土壤样品。

样品采集后现场分装，加固定剂，分瓶。土壤采样时，采样人员均佩戴一次性的丁腈手套，每个土样采样前均要更换新的手套，以防止样品之间的交叉污染。现场有专人全面负责所有样品的采集、记录与包装。将被选土样装入专用土壤样品密封保存瓶中；专人负责对采样日期、采样地点、样品编号、土壤及周边情况等进行记录，并在容器标签上用记号笔进行标识并确保拧紧容器盖，最后对采样点进行拍照记录。VOC的土壤样品均单独采集，不允许对样品进行均质化处理，也不得采集混合样。取土器将柱状的钻探岩芯取出后，先采集用于检测VOCs的土壤样品。具体流程和要求如下：

用刮刀剔除约1cm～2cm表层土壤，在新的土壤切面处快速采集样品。

针对检测VOCs的土壤样品，使用非扰动采样器采集不少于5g原状岩芯的土壤样品推入40mL棕色样品瓶内。

同一点位同一深度需采集5瓶测土壤VOCs样品，其中2瓶(一瓶用于检测，一瓶留作备份)加有10mL甲醇固定剂(色谱级或农残级)，3瓶(一瓶用于检测，一瓶用于室内平行，一瓶留作备份)不加固定剂，但加有磁子。

用采样铲另采集1瓶棕色广口玻璃瓶土样(60mL，满瓶)，用于测定土壤含水率。

VOCs样品采集完成后采样组长立即对该深度土壤进行PID快检，并在土壤钻孔采样记录单记录快检结果以备实验室参考。

其他样品根据前述采样工具使用要求使用相应材质采样铲将土壤转移至采样瓶内并装满填实。

土壤采样完成后，样品瓶用泡沫塑料袋包裹，随即放入现场带有冰袋的样品箱内进行临时保存。

采样过程中剔除石块等杂质，保持采样瓶口螺纹清洁防止密封不严。

(4)对于送往实验室检测的样品，不同样品装入不同容器中以满足样品保存要求。瓶装样品尽量充满容器(空气量控制在最低水平)，并且在分装土样的过程中尽量减少土壤样品在空气中的暴露时间。

(5)土壤样品采集过程针对采样工具、采集位置、VOCs 和SVOCs 采样瓶土壤装样过程、样品瓶编号、盛放柱状样的岩芯箱、现场检测仪器使用等关键信息拍照记录，每个关键信息至少1张照片，以备质量控制。

(6)在样品采集和运输过程中保证将样品放在装有足够冰袋的保温箱中，保证样品箱内样品温度 4℃以下。

现场钻探、采样过程照片详见附件7，新鲜土壤样品保存条件和保存时间见表5.3-3。

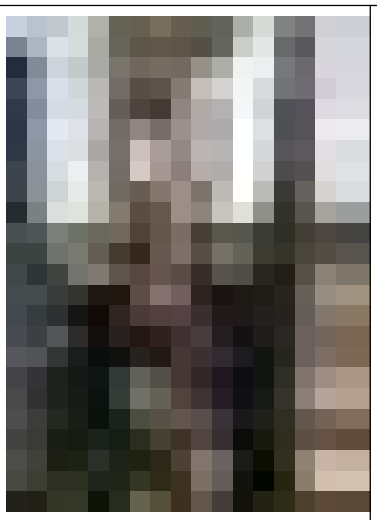
表5.3-3新鲜土壤样品保存条件和保存时间

测试项目	容器材质	温度(℃)	保存时间(d)	备注
重金属(除汞和六价铬)	聚乙烯、玻璃	＜4	180	—
汞	玻璃	＜4	28	—
六价铬	聚乙烯、玻璃	＜4	1	—
挥发性有机物	玻璃(棕色)	＜4	7	采样瓶装满装实并密封
半挥发性有机物	玻璃(棕色)	＜4	10	

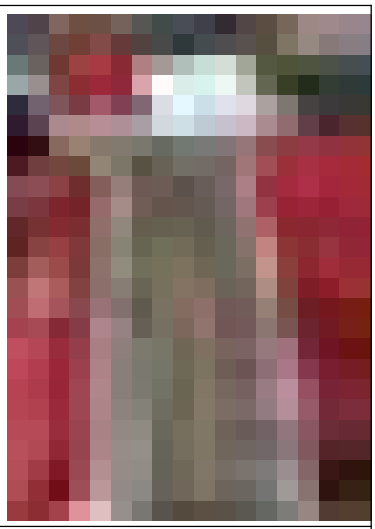
注：采样过程剔除石块等杂质，保持采样瓶口螺纹清洁以防止密封不严。

现场采样图片见图5.3-2和附件7。

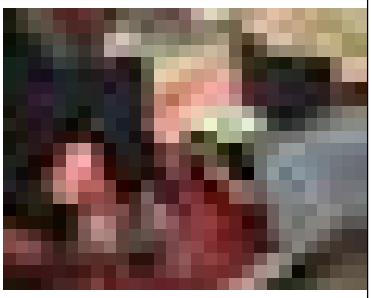
S1点定位



S1点钻孔



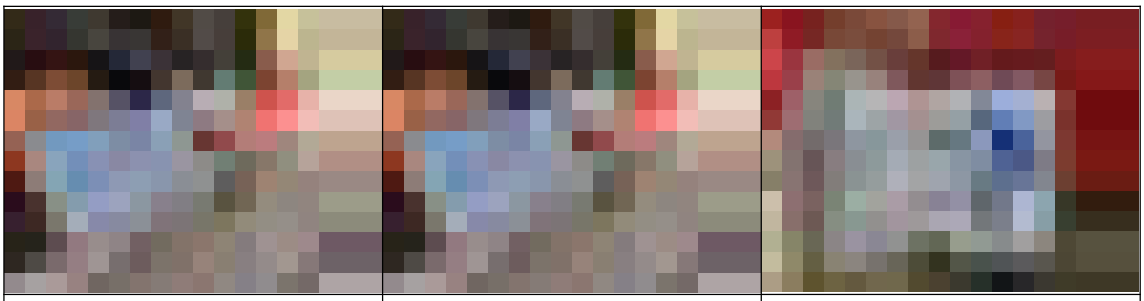
S1点柱状样



S1点 PID 快筛

S1点 XRF 快筛

S1点 重金属取样



S1点 VOCs取样	S1点 SVOCs取样	S1点 全部样品

图5.3-2土壤现场钻探情况

5.3.2 地下水采样方法和程序

地下水样品采集参照《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)规定的相关要求。

（1）地下水井建设

本次调查共建设了6处地下水监测井，实际水井深度为6.3m。在地下水监测井内部安装了63mm的硬质PVC管。井管连接采用卡扣进行连接，不使用粘合剂。井管连接后各井管轴心线保持一致。上方设置了高于水位的滤水管，滤水孔缝宽 0.2 mm，滤水管钻孔直径不超过5mm，钻孔之间距离在10 mm~20 mm。滤水管顶部至地面以上安装无缝PVC管。地下水监测井填料从下至上依次为滤料层、止水层、回填层。滤料选用粒径为1mm～2mm、球度与圆度好、无污染的石英砂。止水层从滤料层顶部至地面，止水材料选用球状膨润土回填层位于止水层之上至监测井顶部，选用膨润土作为回填材料。地块上游、下游建设了共两处地下水监测井。监测井建设完成后 24 h后，进行成井洗井，采用贝勒管洗井，直观判断水质基本上达到水清砂净，同时监测 pH 值、电导率、浊度、水温等参数值达到稳定（连续三次监测数值浮动在±10%以内，或浊度小于 50NTU），结束洗井。

（2）地下水样品采集

监测井清洗后待地下水位稳定，可以测量监测井井管顶端到稳定地下水位间的距离。地下水采样按照《水质采样技术指导》(HJ 494-2009)、《地下水环境监测技术规范》(HJ/T 164-2004)的要求，在取水样前，监测井经过大于24h 的稳定，取样前采用贝勒管进行洗井，洗井水量为监测井水量3-4倍，井汲水开始时，观察汲出水有无颜色、异味及杂质等并现场检测：1.pH在±0.1；2.溶解氧在±0.3%以内；3.水温在±0.5℃以内；4.浊度在10NTU以下。在满足要求后进行采样。采样在采样前洗井完成后两小时内完成。水样采集使用贝勒管，去离子水冲洗多次，然后用地下水润洗三次后，采集地下水样品。进行地下水采集时贝勒管紧靠容器壁，减少气泡产生，保证地下水装满容器，用容器盖驱赶气泡后密封。现场样品采集时优先采集用于检测VOC的样品，其次再采集用于检测SVOC和重金属的样品；

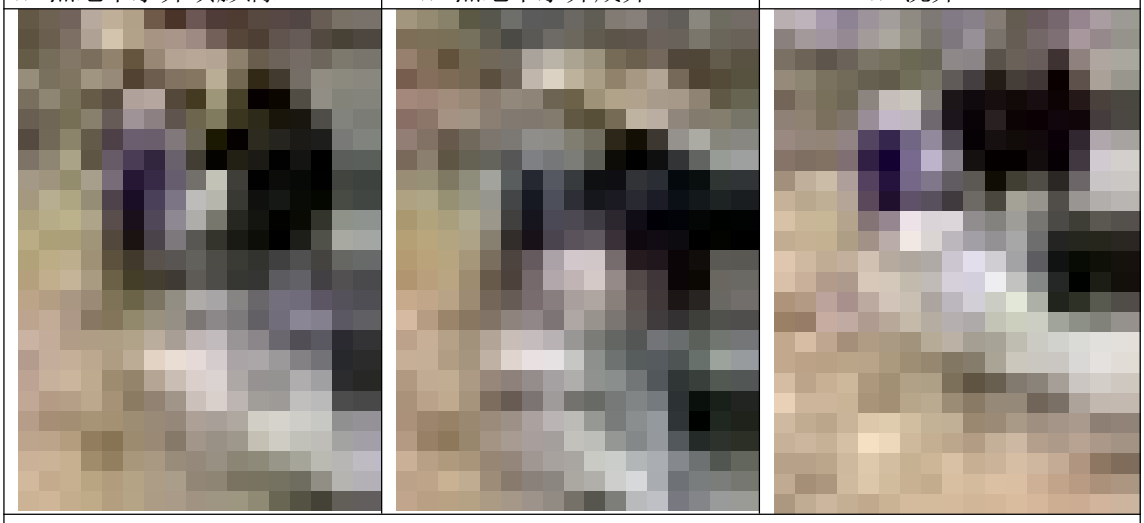
依据检测指标单独采样。VOC样品取样充满加有HCl固定剂的40mL取样瓶，SVOC充满1L棕色玻璃瓶。重金属取样充满 250mL聚乙烯瓶。其中，检测半挥发性有机物和检测重金属的容器要在取样前使用监测井内地下水润洗。地下水采集完成后，样品瓶用泡沫塑料袋包裹并立即放入现场装有冰袋的样品箱内保存。运输过程中，轻拿轻放，于箱内填充泡沫，防止运输过程中的振动导致的样品扰动或样品破损。运输过程中样品密封，尽量避免了日光、高温、潮湿及酸碱气体的影响。现场钻探、采样见图片见图5.3-3和附件7，地下水点位样品实际采集深度见表5.3-4，成井、洗井记录表详见附件8。

表 5.3-4 地下水监测井情况一览表

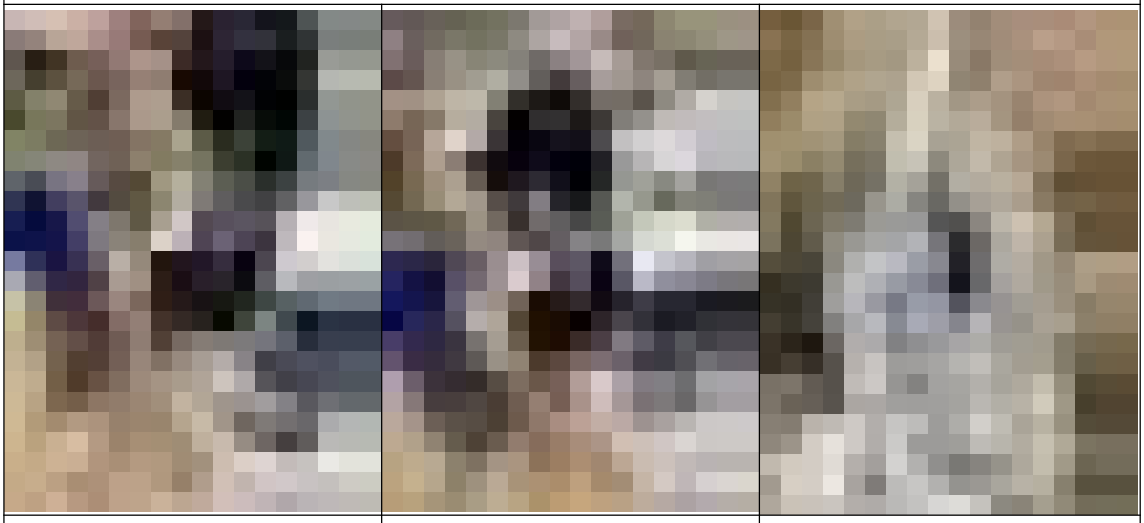
类别	井点编号	经度(E)	纬度(N)	井深(m)	水位埋深(m)	点位描述
地下水	DW1	115.471836	35.260950	6.3	3.72	地下水上游对照井
	DW2	115.473732	35.260478	6.3	1.71	地下水上游对照井
	W1	115.472744	35.260604	6.3	2.60	地块内地下水现状
	W2	115.472228	35.259930	6.3	1.81	地块内地下水现状
	W3	115.473391	35.260003	6.3	1.82	地下水上游对照井

		
W1点地下水井钻孔	W1点地下水井管	W1点地下水井填充石砂

W1点地下水井填膨润土　W1点地下水井成井　W1洗井



W1参数测量



W1水样采集　W1水样固定剂添加　W1水样全部样品

图5.3-3地下水现场钻探与后期采样

5.3.3 样品保存与流转

(1)样品保存

土壤样品保存方法参照《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004)、全国土壤污染状况

详查相关技术规定执行，地下水样品保存方法参照《地下水环境监测技术规范》(HJ/T164-2004)。本地块土壤和地下水样品保存方法如下：

根据不同检测项目要求，对土壤和地下水样品进行分类保存，并根据各检测指标的保存要求，完成固定剂的添加。

样品流转至实验室的过程中需要4℃以下低温保存的样品，需要保存在放有冷冻冰袋的保温箱内，运输过程中保证保温箱内的温度在4℃以下。

(2)样品流转

采样小组在样品装运前进行清点核对，核对无误后分类装箱。采样小组在样品装运前要求样品与采样记录单进行逐个核对，检查无误后分类装箱，并填写“样品保存检查及运送交接单”。如果核对结果发现异常，应及时查明原因，由样品管理员向组长进行报告并记录。样品装运前，填写“样品保存检查及运送交接单”，包括样品名称、采样时间、样品介质、检测指标、检测方法和样品寄送人等信息，样品运送单用防水袋保护，随样品箱一同送达样品检测单位。样品装箱过程中，要用泡沫材料填充样品瓶和样品箱之间空隙。

样品流转运输过程中保证样品完好并低温保存，用于测试土壤有机项目的样品应全程保存于专用保温箱(避光保存，加冷冻冰袋)，用于测试无机项目的样品全程避光常温保存，通过添加泡沫进行减震隔离，严防样品瓶的破损、混淆或沾污。

样品运输过程中设置运输空白样进行运输过程的质量控制，一个样品运输批次设置一个运输空白样品。

样品检测实验室受到样品箱后，应立即检查样品箱是否有破损，按照样品运输单清点核实样品数量、样品编号以及破损情况。经检测单位确认，所有样品数量、编号与运输清单一致，样品瓶无破损情况。

上述工作完成后，样品检测单位的实验室负责人在纸质版样品运输单上签字确认。

实验室样品接收人员确认样品的保存条件和保存方式是否符合要求后，清点核对样品数量，并在样品运送单上签字确认。

5.4 实验室分析

根据第一阶段土壤污染状况调查识别的疑似污染物，按照相关要求，本项目的样品检测工作由山东圆衡检测科技有限公司和青岛康环检测科技有限公司实验室完成，经核查相关单位检测资质认定证书及认证项目附表，确认两家实验室具有“计量资质认定证书”（CMA）认证资质和相应检测项目，标准方法最低检出限满足本项目要求。土壤样品实验室检测分析方法详见表 5.4-1、地下水样品实验室检测分析方法见表 5.4-2。

表 5.4-1 土壤样品检测分析方法

序号	检测项目	检测分析方法	检测依据	方法检出限或最低检出浓度
土壤				
1	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	0.002mg/kg
2	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	10mg/kg
3	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	1mg/kg
4	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	0.01mg/kg
5	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	0.5mg/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	3mg/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	0.01mg/kg
8	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	1.3μg/kg
9	氯仿	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.1μg/kg
10	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	1.0μg/kg
11	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	1.2μg/kg
12	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	1.3μg/kg
13	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	1.0μg/kg
14	顺-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	1.3μg/kg
15	反-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	1.4μg/kg
16	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	1.5μg/kg
17	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	1.1μg/kg
18	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	1.2μg/kg
19	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	1.2μg/kg
20	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	1.4μg/kg
21	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	1.3μg/kg
22	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	1.2μg/kg
23	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	1.2μg/kg

序号	检测项目	检测分析方法	检测依据	方法检出限或最低检出浓度
24	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	1.2μg/kg
25	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	1.0μg/kg
26	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	1.9μg/kg
27	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	1.2μg/kg
28	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	1.5μg/kg
29	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	1.5μg/kg
30	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	1.2μg/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	1.1μg/kg
32	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	1.3μg/kg
33	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	1.2μg/kg
34	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	1.2μg/kg
35	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	0.09mg/kg
36	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	0.2mg/kg
37	2-氯酚	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	0.06mg/kg
38	萘	土壤和沉积物 多环芳烃的测定 高效液相色谱法	HJ 784-2016	0. 3μg/kg
39	苯并[a]蒽	土壤和沉积物 多环芳烃的测定 高效液相色谱法	HJ 784-2016	0. 3μg/kg
40	䓛	土壤和沉积物 多环芳烃的测定 高效液相色谱法	HJ 784-2016	0. 3μg/kg
41	苯并[b]荧蒽	土壤和沉积物 多环芳烃的测定 高效液相色谱法	HJ 784-2016	0. 5μg/kg
42	苯并[k]荧蒽	土壤和沉积物 多环芳烃的测定 高效液相色谱法	HJ 784-2016	0. 4μg/kg
43	苯并[a]芘	土壤和沉积物 多环芳烃的测定 高效液相色谱法	HJ 784-2016	0. 4μg/kg
44	二苯并[a,h]蒽	土壤和沉积物 多环芳烃的测定 高效液相色谱法	HJ 784-2016	0. 5μg/kg
45	茚并[1,2,3-cd]芘	土壤和沉积物 多环芳烃的测定 高效液相色谱法	HJ 784-2016	0. 5μg/kg
46	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	6mg/kg

序号	检测项目	检测分析方法	检测依据	方法检出限或最低检出浓度
47	石油烃（C_6-C_9）	土壤和沉积物 石油烃（C_6-C_9）的测定 吹扫捕集/气相色谱法	HJ 1020-2019	0. 04mg/kg
48	pH值	土壤 pH的测定 电位法	HJ 962-2018	/

表 5.4-2 地下水样品检测分析方法

序号	检测项目	检测分析方法	检测依据	方法检出限或最低检出浓度
地下水				
1	色	生活饮用水标准检验方法感官性状和物理指标 1 色度 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 嗅气和尝味法	GB/T 5750.4-2006	/
3	浑浊度	水质 浊度的测定 目视比浊法	GB/T 13200-1991	1NTU
4	肉眼可见物	生活饮用水标准检验方法 直接观察法	GB/T 5750.4-2006	/
5	pH	水质 pH值的测定 玻璃电极法	GB/T 6920-1986	/
6	总硬度 (以$CaCO_3$计)	水质 钙和镁总量的测定 EDTA滴定法	GB/T 7477-1987	5. 00mg/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 溶解性总固体 8.1 称量法	GB/T 5750.4-2006	/
8	硫酸盐	水质 无机阴离子（F^-、Cl^-、NO_2^-、Br^-、NO_3^-、PO_4^{3-}、SO_3^{2-}、SO_4^{2-}）的测定 离子色谱法	HJ 84-2016	0. 018mg/L
9	氯化物	水质 无机阴离子（F^-、Cl^-、NO2$^-$、Br^-、NO3$^-$、PO_4^{3-}、SO_3^{2-}、SO_4^{2-}）的测定 离子色谱法	HJ 84-2016	0.007mg/L
10	铁	水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法	GB/T 11911-1989	0.03mg/L
11	锰	水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法	GB/T 11911-1989	0.01mg/L
12	铜	水质铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法	GB/T 7475-1987	1μg/L
13	锌	水质铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法	GB/T 7475-1987	0.05mg/L
14	铝	生活饮用水标准检验方法 金属指标 1.3 无火焰原子吸收分光光度法	GB/T 5750.6-2006	10μg/L
15	挥发性酚类（以苯酚计）	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替吡啉三氯甲烷萃取分光光度法	HJ 503-2009	0.0003mg/L

16	阴离子表面活性剂	水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲蓝分光光度法	GB/T 7494-1987	0.05mg/L
17	耗氧量（COD_{Mn} 法，以 O_2 计）	水质 高锰酸盐指数的测定	GB/T 11892-1989	0.5mg/L
18	氨氮(以N计)	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法	HJ 535-2009	0.025mg/L
19	硫化物	水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法	GB/T 16489-1996	0.005mg/L
20	钠	水质 钾和钠的测定 火焰原子吸收分光光度法	GB/T 11904-1989	0.01mg/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	/
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	/
23	亚硝酸盐 (以N计)	生活饮用水标准检验方法重氮耦合分光光度法	GB/T 5750.5-2006	0.001mg/L
24	硝酸盐 (以N计)	水质 无机阴离子（F^-、Cl^-、NO_2^-、Br^-、NO_3^-、PO_4^{3-}、SO_3^{2-}、SO_4^{2-}）的测定 离子色谱法	HJ 84-2016	0. 004mg/L
25	氰化物	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 4 氰化物 4.1异烟酸-吡唑酮分光光度法	GB/T 5750.5-2006	0.002mg/L
26	氟化物	水质 无机阴离子（F^-、Cl^-、NO_2^-、Br^-、NO_3^-、PO_4^{3-}、SO_3^{2-}、SO_4^{2-}）的测定 离子色谱法	HJ 84-2016	0. 006mg/L
27	碘化物	水质 碘化物的测定 离子色谱法	HJ 778-2015	0.002mg/L
28	汞	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法	HJ 694-2014	0.04μg/L
29	砷	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法	HJ 694-2014	0.3μg/L
30	硒	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法	HJ 694-2014	0.4μg/L
31	镉	水质铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法	GB/T 7475-1987	1μg/L
32	铬(六价)	生活饮用水标准检验方法金属指标10铬（六价）二苯碳酰二肼分光光度法	GB/T 5750.6-2006	0.004mg/L
33	铅	水质铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法	GB/T 7475-1987	10μg/L
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	1.4μg/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	1.5μg/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	1.4μg/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	1.4μg/L
38	可萃取性石油烃(C_{10}-C_{40})	水质 可萃取性石油烃(C_{10}-C_{40})的测定 气相色谱法	HJ 894-2017	0.01mg/L

39	镍	生活饮用水标准检测方法 金属指标15.1 石墨炉原子吸收分光光度法	GB/T 5750.6-2006	5μg/L
40	硼	水质 硼的测定 姜黄素分光光度法	HJ/ T 49-1999	0. 02mg/L
41	萘	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	0.011μg/L
42	二氢苊	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	0.006μg/L
43	苊	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	0.005μg/L
44	芴	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	0.004μg/L
45	菲	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	0.012μg/L
46	蒽	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	0.005μg/L
47	荧蒽	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	0.002μg/L
48	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	0.003μg/L
49	苯并[a]蒽	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	0.007μg/L
50	䓛	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	0.008μg/L
51	苯并[b]荧蒽	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	0.003μg/L
52	苯并[k]荧蒽	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	0.004μg/L
53	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	0.004μg/L
54	二苯并[a,h]蒽	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	0.003μg/L
55	茚并[g,h,i]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	0.004μg/L
56	茚并[1,2,3-cd]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	0.003μg/L
57	二氯甲烷	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 639-2012	1.0μg/L
58	1,2-二氯乙烷	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 639-2012	1.4μg/L
59	1,1,1-三氯乙烷	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 639-2012	1.4μg/L
60	1,1,2-三氯乙烷	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 639-2012	1.5μg/L
61	1,2-二氯丙烷	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 639-2012	1.2μg/L

62	氯乙烯		水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 639-2012	1.5μg/L
63	三氯乙烯		水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 639-2012	1.2μg/L
64	氯苯		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	1.0μg/L
65	邻二氯苯		水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 639-2012	0.8μg/L
66	对二氯苯		水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 639-2012	0.8μg/L
67	乙苯		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	0.8μg/L
68	二甲苯（总量）	间，对-二甲苯	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 639-2012	2.2μg/L
		邻-二甲苯			1.4μg/L
69	苯乙烯		水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 639-2012	0.6μg/L
70	硝基甲苯	2,4-二硝基甲苯	水质 硝基苯类化合物的测定 液液萃取/固相萃取-气相色谱法	HJ 648-2013	0.018μg/L
		2,6-二硝基甲苯			0.017μg/L
71	石油烃（C_6-C_9）*		水质 挥发性石油烃（C_6-C_9)的测定 吹扫捕集/气相色谱法	HJ 893-2017	0.01mg/L

5.5质量保证和质量控制

在采样布点、样品运输与保存、样品制备、实验室分析、数据处理等各个环节上严格执行《土壤环境监测技术规范》HJ/T 166-2004、《地下水环境监测技术规范》(HJ/T 164-2004)和其他有关技术规定，抓好全过程的质量保证和质量控制工作，确保了土壤、地下水环境质量例行监测结果的科学性、准确性和可靠性。

5.5.1基础条件质量保证

(1)人员：参加此次检测的所有人员，包括实验室分析人员均持证上岗，确保人员的专业技术能力满足此次监测的需求。

(2)仪器：此次检测涉及的仪器包括采样仪器及实验室分析仪器全部通过计量检定合格，且在有效期内使用。

(3)试剂：为了保证检测结果的准确性，实验室分析所用试剂均为分析纯或优级纯，并向合格供应商购买。

(4)方法：本次检测分析所采用的所有分析方法，均为国家及相关最新现行有效版本标准。

(5)环境：针对有特殊要求的项目，实验室配备了中央空调、抽湿机、温湿度计等设备，确保分析环境能够满足本次检测的要求。

5.5.2采样质量保证

（1）样品采集

样品采集严格按照《土壤环境监测技术规范》(HJ/T 166-2004)、《地下水环境监测技术规范》(HJ/T 164-2004)执行。对于易分解挥发等不稳定组分的土壤样品采取低温保存运输方法。

(2)采样记录

采样记录信息齐全。采样人员正确、完整地填写样品标签和土壤样品采集现场记录表。每个点位拍摄了采样现场点位情况，拍摄照片清晰。

(3)样品运输和流转

装运前在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。样品运输过程中严防损失、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，及时送至实验室。采样人员填好样品流转单，同样品一起交给样品管理员。样品送回实验室，样品管理员检查核对，准确无误后签字确认。

5.5.3样品制备与保存

土壤样品分为风干样品和新鲜样品两种。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℃以下冷藏冰箱中保存；测定理化性质、重金属的风干样品经风干、粗磨、细磨后干燥常温保存。实验室样品制备间阴凉、避光、通风、无污染。

5.5.4 现场平行样质量控制

本次地块调查实际采样过程中，共采集 6 个土壤样品的平行样，分析指标与土壤原样一致；采集 1 个地下水样品的平行样，分析指标与地下水原样一致。相对偏差百分数(η)的计算公式如下(A 代表样品测定值，B 代表平行样品测定值)：

$$\eta=\frac{|A-B|}{A+B}\times 100\%$$

土壤和地下水平行样品的质量许可标准分别参照《土壤环境监测技术规范》(HJ/T 166-2004)土壤监测平行双样测定值的精密度和准确度允许误差和土壤监测平行双样最大允许相

对偏差、《地下水环境监测技术规范》(HJ/T 164-2004)附录 C 地下水监测实验室质量控制指标——测定值的精密度和准确度允许差。对于检测结果低于检出限或在检出限三倍以内的检测数据，不进行相对偏差的计算。

土壤现场平行的质控控制结果表 5.5-1 所示：

表 5.5-1 土壤平行样控制结果

序号	检测指标	单位	点位编号：S305		相对偏差(%)	评价标准(%)	评价结果
			1	2			
1	汞	mg/kg	0.043	0.035	10.3	20	符合要求
2	铅	mg/kg	10	14	16.7	20	符合要求
3	铜	mg/kg	18	17	2.86	20	符合要求
4	镉	mg/kg	0.11	0.13	8.33	20	符合要求
5	铬（六价）	mg/kg	ND	ND	/	20	符合要求
6	镍	mg/kg	24	25	2.04	20	符合要求
7	砷	mg/kg	4.50	4.56	0.66	20	符合要求
8	四氯化碳	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
9	氯仿	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
10	氯甲烷	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
11	1,1-二氯乙烷	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
12	1,2-二氯乙烷	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
13	1,1-二氯乙烯	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
14	顺-1,2-二氯乙烯	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
15	反-1,2-二氯乙烯	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
16	二氯甲烷	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
17	1,2-二氯丙烷	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
18	1,1,1,2-四氯乙烷	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
19	1,1,2,2-四氯乙烷	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
20	四氯乙烯	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
21	1,1,1-三氯乙烷	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
22	1,1,2-三氯乙烷	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
23	三氯乙烯	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
24	1,2,3-三氯丙烷	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
25	氯乙烯	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
26	苯	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
27	氯苯	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求

序号	检测指标	单位	点位编号：S305		相对偏差	评价标准	评价结果
28	1,2-二氯苯	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
29	1,4-二氯苯	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
30	乙苯	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
31	苯乙烯	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
32	甲苯	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
33	间，对-二甲苯	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
34	邻-二甲苯	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
35	硝基苯	mg/kg	ND	ND	/	40	符合要求
36	苯胺	mg/kg	ND	ND	/	40	符合要求
37	2-氯酚	mg/kg	ND	ND	/	40	符合要求
38	萘	μg/kg	ND	ND	/	30	符合要求
39	苯并[a]蒽	μg/kg	ND	ND	/	30	符合要求
40	䓛	μg/kg	ND	ND	/	30	符合要求
41	苯并[b]荧蒽	μg/kg	ND	ND	/	30	符合要求
42	苯并[k]荧蒽	μg/kg	ND	ND	/	30	符合要求
43	苯并[a]芘	μg/kg	ND	ND	/	30	符合要求
44	二苯并[a,h]蒽	μg/kg	ND	ND	/	30	符合要求
45	茚并[1,2,3-cd]芘	μg/kg	ND	ND	/	30	符合要求
46	石油烃（C_{10}-C_{40}）	mg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
47	石油烃（C_6-C_9）	mg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
序号	**检测指标**	**单位**	**点位编号：S504**		**相对偏差 (%)**	**评价标准 (%)**	**评价结果**
			1	**2**			
1	汞	mg/kg	0.055	0.041	14.6	20	符合要求
2	铅	mg/kg	15	18	9.09	20	符合要求
3	铜	mg/kg	14	17	9.68	20	符合要求
4	镉	mg/kg	0.14	0.12	7.69	20	符合要求
5	铬（六价）	mg/kg	ND	ND	/	20	符合要求
6	镍	mg/kg	23	28	9.80	20	符合要求
7	砷	mg/kg	5.62	4.87	7.15	20	符合要求
8	四氯化碳	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
9	氯仿	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
10	氯甲烷	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
11	1,1-二氯乙烷	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
12	1,2-二氯乙烷	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求

序号	检测指标	单位	点位编号：S305		相对偏差	评价标准	评价结果
13	1,1-二氯乙烯	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
14	顺-1,2-二氯乙烯	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
15	反-1,2-二氯乙烯	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
16	二氯甲烷	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
17	1,2-二氯丙烷	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
18	1,1,1,2-四氯乙烷	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
19	1,1,2,2-四氯乙烷	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
20	四氯乙烯	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
21	1,1,1-三氯乙烷	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
22	1,1,2-三氯乙烷	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
23	三氯乙烯	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
24	1,2,3-三氯丙烷	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
25	氯乙烯	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
26	苯	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
27	氯苯	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
28	1,2-二氯苯	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
29	1,4-二氯苯	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
30	乙苯	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
31	苯乙烯	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
32	甲苯	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
33	间，对-二甲苯	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
34	邻-二甲苯	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
35	硝基苯	mg/kg	ND	ND	/	40	符合要求
36	苯胺	mg/kg	ND	ND	/	40	符合要求
37	2-氯酚	mg/kg	ND	ND	/	40	符合要求
38	萘	μg/kg	ND	ND	/	30	符合要求
39	苯并[a]蒽	μg/kg	ND	ND	/	30	符合要求
40	䓛	μg/kg	ND	ND	/	30	符合要求
41	苯并[b]荧蒽	μg/kg	ND	ND	/	30	符合要求
42	苯并[k]荧蒽	μg/kg	ND	ND	/	30	符合要求
43	苯并[a]芘	μg/kg	ND	ND	/	30	符合要求
44	二苯并[a,h]蒽	μg/kg	ND	ND	/	30	符合要求
45	茚并[1,2,3-cd]芘	μg/kg	ND	ND	/	30	符合要求
46	石油烃（C_{10}-C_{40}）	mg/kg	ND	ND	/	25	符合要求

序号	检测指标	单位	点位编号：S305		相对偏差	评价标准	评价结果
47	石油烃（C_6-C_9）	mg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
序号	检测指标	单位	点位编号：S605		相对偏差(%)	评价标准(%)	评价结果
			1	2			
1	汞	mg/kg	0.051	0.057	5.56	20	符合要求
2	铅	mg/kg	34	27	11.5	20	符合要求
3	铜	mg/kg	32	26	10.3	20	符合要求
4	镉	mg/kg	0.07	0.10	17.6	20	符合要求
5	铬（六价）	mg/kg	ND	ND	/	20	符合要求
6	镍	mg/kg	34	36	2.86	20	符合要求
7	砷	mg/kg	9.61	7.22	14.2	20	符合要求
8	四氯化碳	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
9	氯仿	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
10	氯甲烷	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
11	1,1-二氯乙烷	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
12	1,2-二氯乙烷	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
13	1,1-二氯乙烯	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
14	顺-1,2-二氯乙烯	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
15	反-1,2-二氯乙烯	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
16	二氯甲烷	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
17	1,2-二氯丙烷	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
18	1,1,1,2-四氯乙烷	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
19	1,1,2,2-四氯乙烷	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
20	四氯乙烯	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
21	1,1,1-三氯乙烷	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
22	1,1,2-三氯乙烷	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
23	三氯乙烯	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
24	1,2,3-三氯丙烷	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
25	氯乙烯	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
26	苯	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
27	氯苯	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
28	1,2-二氯苯	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
29	1,4-二氯苯	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
30	乙苯	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
31	苯乙烯	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
32	甲苯	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求

序号	检测指标	单位	点位编号：S305		相对偏差	评价标准	评价结果
33	间，对-二甲苯	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
34	邻-二甲苯	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
35	硝基苯	mg/kg	ND	ND	/	40	符合要求
36	苯胺	mg/kg	ND	ND	/	40	符合要求
37	2-氯酚	mg/kg	ND	ND	/	40	符合要求
38	萘	μg/kg	ND	ND	/	30	符合要求
39	苯并[a]蒽	μg/kg	ND	ND	/	30	符合要求
40	䓛	μg/kg	ND	ND	/	30	符合要求
41	苯并[b]荧蒽	μg/kg	ND	ND	/	30	符合要求
42	苯并[k]荧蒽	μg/kg	ND	ND	/	30	符合要求
43	苯并[a]芘	μg/kg	ND	ND	/	30	符合要求
44	二苯并[a,h]蒽	μg/kg	ND	ND	/	30	符合要求
45	茚并[1,2,3-cd]芘	μg/kg	ND	ND	/	30	符合要求
46	石油烃（C_{10}-C_{40}）	mg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
47	石油烃（C_6-C_9）	mg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
序号	**检测指标**	**单位**	**点位编号：S704**		**相对偏差 (%)**	**评价标准 (%)**	**评价结果**
			1	**2**			
1	汞	mg/kg	0.032	0.044	15.8	20	符合要求
2	铅	mg/kg	15	15	/	20	符合要求
3	铜	mg/kg	19	18	2.70	20	符合要求
4	镉	mg/kg	0.11	0.11	/	20	符合要求
5	铬（六价）	mg/kg	ND	ND	/	20	符合要求
6	镍	mg/kg	29	29	/	20	符合要求
7	砷	mg/kg	5.32	4.97	3.40	20	符合要求
8	四氯化碳	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
9	氯仿	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
10	氯甲烷	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
11	1,1-二氯乙烷	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
12	1,2-二氯乙烷	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
13	1,1-二氯乙烯	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
14	顺-1,2-二氯乙烯	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
15	反-1,2-二氯乙烯	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
16	二氯甲烷	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
17	1,2-二氯丙烷	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求

序号	检测指标	单位	点位编号：S305		相对偏差	评价标准	评价结果
18	1,1,1,2-四氯乙烷	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
19	1,1,2,2-四氯乙烷	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
20	四氯乙烯	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
21	1,1,1-三氯乙烷	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
22	1,1,2-三氯乙烷	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
23	三氯乙烯	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
24	1,2,3-三氯丙烷	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
25	氯乙烯	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
26	苯	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
27	氯苯	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
28	1,2-二氯苯	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
29	1,4-二氯苯	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
30	乙苯	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
31	苯乙烯	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
32	甲苯	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
33	间，对-二甲苯	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
34	邻-二甲苯	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
35	硝基苯	mg/kg	ND	ND	/	40	符合要求
36	苯胺	mg/kg	ND	ND	/	40	符合要求
37	2-氯酚	mg/kg	ND	ND	/	40	符合要求
38	萘	μg/kg	ND	ND	/	30	符合要求
39	苯并[a]蒽	μg/kg	ND	ND	/	30	符合要求
40	䓛	μg/kg	ND	ND	/	30	符合要求
41	苯并[b]荧蒽	μg/kg	ND	ND	/	30	符合要求
42	苯并[k]荧蒽	μg/kg	ND	ND	/	30	符合要求
43	苯并[a]芘	μg/kg	ND	ND	/	30	符合要求
44	二苯并[a,h]蒽	μg/kg	ND	ND	/	30	符合要求
45	茚并[1,2,3-cd]芘	μg/kg	ND	ND	/	30	符合要求
46	石油烃（C_{10}-C_{40}）	mg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
47	石油烃（C_6-C_9）	mg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
序号	**检测指标**	**单位**	**点位编号：DS105**		**相对偏差 (%)**	**评价标准 (%)**	**评价结果**
			1	**2**			
1	汞	mg/kg	0.078	0.060	13.0	20	符合要求
2	铅	mg/kg	22	19	7.32	20	符合要求
3	铜	mg/kg	39	36	4.00	20	符合要求

序号	检测指标	单位	点位编号：S305		相对偏差	评价标准	评价结果
4	镉	mg/kg	0.26	0.23	6.12	20	符合要求
5	铬（六价）	mg/kg	ND	ND	/	20	符合要求
6	镍	mg/kg	47	41	6.82	20	符合要求
7	砷	mg/kg	11.8	9.88	8.86	20	符合要求
8	四氯化碳	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
9	氯仿	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
10	氯甲烷	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
11	1,1-二氯乙烷	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
12	1,2-二氯乙烷	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
13	1,1-二氯乙烯	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
14	顺-1,2-二氯乙烯	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
15	反-1,2-二氯乙烯	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
16	二氯甲烷	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
17	1,2-二氯丙烷	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
18	1,1,1,2-四氯乙烷	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
19	1,1,2,2-四氯乙烷	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
20	四氯乙烯	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
21	1,1,1-三氯乙烷	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
22	1,1,2-三氯乙烷	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
23	三氯乙烯	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
24	1,2,3-三氯丙烷	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
25	氯乙烯	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
26	苯	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
27	氯苯	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
28	1,2-二氯苯	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
29	1,4-二氯苯	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
30	乙苯	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
31	苯乙烯	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
32	甲苯	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
33	间，对-二甲苯	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
34	邻-二甲苯	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
35	硝基苯	mg/kg	ND	ND	/	40	符合要求
36	苯胺	mg/kg	ND	ND	/	40	符合要求
37	2-氯酚	mg/kg	ND	ND	/	40	符合要求

序号	检测指标	单位	点位编号：S305		相对偏差	评价标准	评价结果
38	萘	μg/kg	ND	ND	/	30	符合要求
39	苯并[a]蒽	μg/kg	ND	ND	/	30	符合要求
40	䓛	μg/kg	ND	ND	/	30	符合要求
41	苯并[b]荧蒽	μg/kg	ND	ND	/	30	符合要求
42	苯并[k]荧蒽	μg/kg	ND	ND	/	30	符合要求
43	苯并[a]芘	μg/kg	ND	ND	/	30	符合要求
44	二苯并[a,h]蒽	μg/kg	ND	ND	/	30	符合要求
45	茚并[1,2,3-cd]芘	μg/kg	ND	ND	/	30	符合要求
46	石油烃（C_{10}-C_{40}）	mg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
47	石油烃（C_6-C_9）	mg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
序号	**检测指标**	**单位**	**点位编号：DS205**		**相对偏差 (%)**	**评价标准 (%)**	**评价结果**
			1	**2**			
1	汞	mg/kg	0.043	0.055	12.2	20	符合要求
2	铅	mg/kg	22	26	8.33	20	符合要求
3	铜	mg/kg	19	19	/	20	符合要求
4	镉	mg/kg	0.08	0.11	15.8	20	符合要求
5	铬（六价）	mg/kg	ND	ND	/	20	符合要求
6	镍	mg/kg	32	32	/	20	符合要求
7	砷	mg/kg	5.22	5.17	0.48	20	符合要求
8	四氯化碳	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
9	氯仿	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
10	氯甲烷	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
11	1,1-二氯乙烷	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
12	1,2-二氯乙烷	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
13	1,1-二氯乙烯	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
14	顺-1,2-二氯乙烯	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
15	反-1,2-二氯乙烯	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
16	二氯甲烷	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
17	1,2-二氯丙烷	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
18	1,1,1,2-四氯乙烷	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
19	1,1,2,2-四氯乙烷	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
20	四氯乙烯	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
21	1,1,1-三氯乙烷	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
22	1,1,2-三氯乙烷	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
23	三氯乙烯	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
24	1,2,3-三氯丙烷	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求

序号	检测指标	单位	点位编号：S305		相对偏差	评价标准	评价结果
25	氯乙烯	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
26	苯	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
27	氯苯	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
28	1,2-二氯苯	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
29	1,4-二氯苯	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
30	乙苯	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
31	苯乙烯	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
32	甲苯	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
33	间，对-二甲苯	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
34	邻-二甲苯	μg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
35	硝基苯	mg/kg	ND	ND	/	40	符合要求
36	苯胺	mg/kg	ND	ND	/	40	符合要求
37	2-氯酚	mg/kg	ND	ND	/	40	符合要求
38	萘	μg/kg	ND	ND	/	30	符合要求
39	苯并[a]蒽	μg/kg	ND	ND	/	30	符合要求
40	䓛	μg/kg	ND	ND	/	30	符合要求
41	苯并[b]荧蒽	μg/kg	ND	ND	/	30	符合要求
42	苯并[k]荧蒽	μg/kg	ND	ND	/	30	符合要求
43	苯并[a]芘	μg/kg	ND	ND	/	30	符合要求
44	二苯并[a,h]蒽	μg/kg	ND	ND	/	30	符合要求
45	茚并[1,2,3-cd]芘	μg/kg	ND	ND	/	30	符合要求
46	石油烃（C_{10}-C_{40}）	mg/kg	ND	ND	/	25	符合要求
47	石油烃（C_6-C_9）	mg/kg	ND	ND	/	25	符合要求

表 5.5-2 地下水平行样平行样分析结果

序号	检测项目	单位	点位编号：W3		相对偏差(%)	评价标准(%)	评价结果
			1	2			
1	总硬度(以$CaCO_3$计)	mg/L	576	573	0.261	8	合格
2	溶解性总固体	mg/L	1246	1228	0.728	10	合格
3	硫酸盐	mg/L	301	298	0.501	5	mg/L
4	氯化物	mg/L	165	162	0.917	5	mg/L
5	铁	mg/L	0.16	0.15	3.22	15	mg/L
6	锰	mg/L	0.39	0.38	1.30	10	mg/L
7	铜	mg/L	ND	ND	/	15	mg/L
8	锌	mg/L	ND	ND	/	20	mg/L
9	铝	mg/L	0.040	0.045	5.88	10	mg/L
10	耗氧量	mg/L	5.2	5.0	1.96	20	合格
11	氨氮(以N计)	mg/L	0.498	0.501	0.300	10	合格
12	硫化物	mg/L	ND	ND	/	30	合格
13	钠	mg/L	207	204	0.73	8	合格
14	亚硝酸盐(以N计)	mg/L	0.120	0.123	1.23	15	合格
15	硝酸盐(以N计)	mg/L	8.88	8.49	2.24	10	合格
16	氰化物	mg/L	ND	ND	/	20	合格
17	氟化物	mg/L	2.59	2.60	0.193	8	合格
18	碘化物	mg/L	ND	ND	/	/	合格
19	汞	mg/L	ND	ND	/	30	合格
20	砷	mg/L	0.0004	0.0004	/	15	合格
21	硒	mg/L	ND	ND	/	20	合格
22	挥发性酚类	mg/L	ND	ND	/	20	合格
23	阴离子表面活性剂	mg/L	ND	ND	/	20	合格
24	铬(六价)	mg/L	ND	ND	/	15	合格
25	镉	mg/L	ND	ND	/	15	合格
26	铅	mg/L	ND	ND	/	15	合格
27	三氯甲烷	μg/L	ND	ND	/	30	合格
28	四氯化碳	μg/L	ND	ND	/	30	合格
29	苯	μg/L	ND	ND	/	30	合格
30	甲苯	μg/L	ND	ND	/	30	合格
31	可萃取性石油（C_{10}-C_{40}）	mg/L	ND	ND	/	20	合格

序号	检测项目		单位	点位编号：W3		相对偏差(%)	评价标准(%)	评价结果
				1	2			
32	镍		μg/L	0.011	0.013	8.33	10	合格
33	硼		mg/L	ND	ND	/	/	合格
34	萘		μg/L	ND	ND	/	40	合格
35	二氢苊		μg/L	ND	ND	/	40	合格
36	苊		μg/L	ND	ND	/	40	合格
37	芴		μg/L	ND	ND	/	40	合格
38	菲		μg/L	ND	ND	/	40	合格
39	蒽		μg/L	ND	ND	/	40	合格
40	荧蒽		μg/L	ND	ND	/	40	合格
41	芘		μg/L	ND	ND	/	40	合格
42	苯并[a]蒽		μg/L	ND	ND	/	40	合格
43	䓛		μg/L	ND	ND	/	40	合格
44	苯并[b]荧蒽		μg/L	ND	ND	/	40	合格
45	苯并[k]荧蒽		μg/L	ND	ND	/	40	合格
46	苯并[a]芘		μg/L	ND	ND	/	40	合格
47	二苯并[a,h]蒽		μg/L	ND	ND	/	40	合格
48	茚并[g,h,i]芘		μg/L	ND	ND	/	40	合格
49	茚并[1,2,3-cd]芘		μg/L	ND	ND	/	40	合格
50	二氯甲烷		μg/L	ND	ND	/	30	合格
51	1,2-二氯乙烷		μg/L	ND	ND	/	30	合格
52	1,1,1-三氯乙烷		μg/L	ND	ND	/	30	合格
53	1,1,2-三氯乙烷		μg/L	ND	ND	/	30	合格
54	1,2-二氯丙烷		μg/L	ND	ND	/	30	合格
55	氯乙烯		μg/L	ND	ND	/	30	合格
56	三氯乙烯		μg/L	ND	ND	/	30	合格
57	氯苯		μg/L	ND	ND	/	30	合格
58	邻二氯苯		μg/L	ND	ND	/	30	合格
59	对二氯苯		μg/L	ND	ND	/	30	合格
60	乙苯		μg/L	ND	ND	/	30	合格
61	二甲苯（总量）	μg/L	μg/L	ND	ND	/	30	合格
		μg/L	μg/L	ND	ND	/	30	合格
62	苯乙烯		μg/L	ND	ND	/	30	合格

序号	检测项目		单位	点位编号：W3		相对偏差(%)	评价标准(%)	评价结果
				1	2			
63	硝基苯	2,4-二硝基甲苯	μg/L	ND	ND	/	20	合格
		2,6-二硝基甲苯	μg/L	ND	ND	/	20	合格
64	石油烃（C_6-C_9）*		mg/L	ND	ND	/	20	合格

5.5.5 空白实验室分析质量控制

现场工作中设置了运输空白和全程序空白来控制采样和样品流转过程污染情况；实验室也进行了实验室空白分析。全程序和运输空白样以及实验室空白样分析结果详见附件9质量控制报告。由空白实验结果可知，设置的实验室空白、全程序空白样分析结果为未检出，保证了样品采集、流转和实验室分析的质量情况。

5.5.6实验室质控样品质量控制

本次样品分析同时测定24个带有编号有证标准物质，其中土壤有证标准物质7个，地下水有证标准物质17个，其检测结果均符合标准物质要求的测量范围，有证标准物质分析结果见表5.5-2。

表5.5-2 有证标准物质分析结果

序号	检测项目	标准物质编号	保证值范围（mg/kg）	检测结果（mg/kg）			结果评价
				1	2	3	
1	镉	GSS-23	0.15±0.02	0.17	0.13	0.13	合格
2	镍	GSS-23	38±1	38	38	38	合格
3	铜	GSS-23	32±1	31	32	33	合格
4	铅	GSS-23	28±1	28	28	28	合格
5	汞	GSS-23	0.058±0.005	0.059	/	/	合格
6	砷	GSS-23	11.8±0.9	11.4	/	/	合格
7	六价铬	RMU025	48.4±4.7	51.3	/	/	合格

序号	检测项目	标准物质编号	保证值范围	检测结果	结果评价
1	镉	B1906101	0.273±0.014mg/L	0.285mg/L	合格
2	锰	202530	0.162±0.018mg/L	0.158mg/L	合格
3	汞	B1904159	0.855±0.08μg/L	0.828μg/L	合格
4	铝	D0009750	0.290±0.017mg/L	0.294mg/L	合格
5	铜	201134	0.361±0.015mg/L	0.352mg/L	合格
6	铅	201238	0.361±0.015mg/L	0.352mg/L	合格

7	镍	201517	0.445±0.025mg/L	0.441mg/L	合格
8	砷	200454	38.3±3.5μg/L	41.2μg/L	合格
9	硒	203720	13.7±1.3μg/L	13.2μg/L	合格
10	总硬度(以$CaCO_3$计)	D0009434	2.25±0.09mmol/L	2.29mmol/L	合格
11	氯化物	201845	7.43μg/mL	7.92μg/mL	合格
12	耗氧量	203164	4.67±0.46mg/L	4.44mg/L	合格
13	氨氮(以N计)	21.8	21.5±1mg/L	21.8mg/L	合格
14	硫化物	2.05	2.02±0.14mg/L	2.05mg/L	合格
15	氰化物	0.142	0.144±0.012mg/L	0.142mg/L	合格
16	氟化物	C0006859	0.920±0.046μg/mL	0.940μg/mL	合格
17	铬(六价)	0.291	0.299mg/L	0.291mg/L	合格

5.5.7实验室加标样品质量控制

实验室加标样品分析结果见下表5.5-3至5.5-5：按照标准要求，土壤挥发性有机物加标回收率要求：70-130%，土壤半挥发性有机物加标回收率要求：60-140%，根据实验室结果土壤挥发性有机物加标回收率71.3-103.9%，符合加标要求；土壤半挥发性有机物加标回收率70-108%，符合加标要求。

表 5.5-3 土壤半挥发性有机物加标回收率分析结果

序号	检测项目	加标物质编号	加标量(mg/kg)	加标前(mg/kg)	加标后(mg/kg)	加标回收率%	结果评价
1	硝基苯	30877YD+30915YD	1	ND	0.72	72	符合要求
2	苯胺		1	ND	0.7	70	符合要求
3	2-氯酚		1	ND	0.76	76	符合要求
4	萘	27888SA	4	ND	4.04	101	符合要求
5	苯并[a]蒽		4	ND	4.32	108	符合要求
6	䓛		4	ND	4.01	100	符合要求
7	苯并[b]荧蒽		4	ND	3.39	84	符合要求

8	苯并[k]荧蒽		4	ND	4.33	108	符合要求
9	苯并[a]芘		4	ND	3.77	94	符合要求
10	二苯并[a,h]蒽		4	ND	3.90	97	符合要求
11	茚并[1,2,3-cd]芘		4	ND	3.83	96	符合要求

表 5.5-4 土壤挥发性有机物加标回收率分析结果

序号	检测项目	加标物质编号	加标量(μg/kg)	加标前(μg/kg)	加标后(μg/kg)	加标回收率%	结果评价
1	氯甲烷	30754YM+31754Y2M+30868-3YM	20	ND	17.7	88.5	合格
2	氯乙烯		20	ND	17.1	85.3	合格
3	1,1-二氯乙烯		20	ND	19.8	99.2	合格
4	二氯甲烷		20	ND	14.7	73.5	合格
5	反式1,2-二氯乙烯		20	ND	15.2	76.2	合格
6	1,1-二氯乙烷		20	ND	16.5	82.7	合格
7	顺式1,2-二氯乙烯		20	ND	19.6	97.9	合格
8	三氯甲烷		20	ND	14.3	71.3	合格
9	1,1,1-三氯乙烷		20	ND	15.9	79.7	合格
10	1,2-二氯乙烷		20	ND	18.8	94.0	合格
11	苯	30754YM+31754Y2M+30868-3YM	20	ND	16.7	83.3	合格
12	三氯乙烯		20	ND	17.3	86.6	合格
13	1,2-二氯丙烷		20	ND	16.6	83.0	合格
14	甲苯		20	ND	18.4	92.1	合格
15	1,1，2-三氯乙烷		20	ND	15.3	76.6	合格
16	四氯乙烯		20	ND	14.3	71.6	合格
17	氯苯		20	ND	17.1	85.6	合格
18	1,1,1，2-四氯乙烷		20	ND	20.1	100.5	合格
19	乙苯		20	ND	17.5	87.4	合格
20	对/间二甲苯		20	ND	40.3	100.9	合格
21	邻二甲苯		20	ND	18.6	93.1	合格
22	苯乙烯		20	ND	20.8	103.9	合格
23	1,1,2,2-四氯乙烷		20	ND	16.0	80.1	合格
24	1,4-二氯苯		20	ND	18.2	91.0	合格

序号	检测项目	加标物质编号	加标量(μg/kg)	加标前(μg/kg)	加标后(μg/kg)	加标回收率%	结果评价
25	1,2-二氯苯		20	ND	19.1	95.6	合格
26	四氯化碳		20	ND	17.1	85.5	合格
27	1,2,3-三氯丙烷		20	ND	20.4	102.0	合格

地下水挥发性有机物加标回收率要求：70-130%，根据实验室结果地下水挥发性有机物加标回收率81.3-99.3%，符合加标要求。

表5.5-5 地下水加标回收率分析结果

序号	检测项目	加标物质编号	加标量(μg/L)	加标前(μg/L)	加标后(μg/L)	加标回收率%	结果评价
1	氯乙烯	30491YM-V2+26495YM	10	ND	9.3	93.3	合格
2	二氯甲烷		10	ND	8.1	81.3	合格
3	1,2-二氯乙烷		10	ND	9.8	98.4	合格
4	氯仿		10	ND	9.8	97.7	合格
5	1,1,1-三氯乙烷		10	ND	9.1	91.2	合格
6	四氯化碳		10	ND	8.9	88.7	合格
7	苯		10	ND	9.2	91.5	合格
8	三氯乙烯		10	ND	9.4	94.4	合格
9	1,2-二氯丙烷		10	ND	9.5	95.4	合格
10	甲苯		10	ND	9.9	98.6	合格
11	1,1,2-三氯乙烷		10	ND	8.9	89.1	合格
12	氯苯		10	ND	9.3	93.3	合格
13	乙苯		10	ND	9.3	93.2	合格
14	间，对-二甲苯		10	ND	19.9	99.3	合格
15	邻-二甲苯		10	ND	9.4	93.8	合格
16	苯乙烯		10	ND	8.9	88.5	合格
17	1,4-二氯苯		10	ND	9.8	97.5	合格
18	1,2-二氯苯		10	ND	9.5	95.2	合格

综上所述：(1)现场样品平行的相对误差在允许范围内，现场采集的样品有效；(2)质量控制和质量保证资料的评估表明，实验室提供的分析数据均是可信的。

6.结果分析和评价

6.1分析检测结果

本次土壤污染状况调查土壤样品取样共有14个监测点位，每个污染监测点选取部分有代表性，不同深度土壤样品进行实验室分析检测，共检测了地块内45个土壤样品和 5个地下水样品 ，用于监测地块内主要区域土壤污染状况。土壤监测因子包括 45 项基本项(重金属、挥发性有机物、半挥发性有机物)、pH、石油烃(C10-C40)、石油烃(C6-C9)；地下水监测因子包括常规 37 项(感官性状及一般化学指标、微生物指标、毒理学指标)、石油烃(C10-C40)、石油烃(C6-C9)、16种多环芳烃(萘、苊、二氢苊、芴、菲、蒽、荧蒽、芘、苯并[a]蒽、䓛、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、苯并[g,h,i]芘)、镍、硼、14种有机物（二氯甲烷、1,2-二氯乙烷、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、1,2-二氯丙烷、氯乙烯、三氯乙烯、氯苯、邻二氯苯、对二氯苯、乙苯、二甲苯、苯乙烯、硝基甲苯）。

样品检测分析工作由山东圆衡检测科技有限公司和青岛康环检测科技有限公司进行并出具检测报告，样品分析指标检测结果汇总表见表 6.1-1、表6.1-2，检测报告见附件 8和10。

表 6.1-1 土壤样品中所有分析指标检测结果汇总表

序号	检测项目	单位	S1					S2				
			S101	S102	S103	S104	S105	S201	S202	S203	S204	S205
1	汞	mg/kg	0.053	0.059	0.067	0.043	0.056	0.046	0.062	0.050	0.048	0.069
2	铅	mg/kg	15	11	11	11	15	19	26	22	23	38
3	铜	mg/kg	25	23	24	16	36	13	26	18	18	38
4	镉	mg/kg	0.17	0.15	0.15	0.10	0.20	0.11	0.16	0.15	0.11	0.16
6	镍	mg/kg	29	29	33	23	42	24	35	30	23	48
7	砷	mg/kg	7.68	7.16	8.01	4.68	11.2	7.34	8.64	7.24	7.25	11.5
8	pH值	无量纲	7.94	7.93	7.89	7.86	7.90	8.03	8.16	8.11	8.07	8.09
土壤性状		颜色	棕色	棕色	棕色	灰色	浅灰色	棕色	棕色	棕色	浅灰色	灰色
序号	检测项目	单位	S3					S4				
			S301	S302	S303	S304	S305	S401	S402	S403	S404	S405
1	汞	mg/kg	0.039	0.044	0.058	0.046	0.039	0.053	0.051	0.057	0.052	0.049
2	铅	mg/kg	11	10	14	11	12	22	15	18	18	15
3	铜	mg/kg	19	20	29	19	18	20	20	19	32	16
4	镉	mg/kg	0.12	0.13	0.22	0.13	0.12	0.12	0.09	0.17	0.10	0.16
5	铬（六价）	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
6	镍	mg/kg	26	27	41	28	24	30	31	30	34	28
7	砷	mg/kg	6.85	6.92	8.86	6.01	4.53	7.87	6.65	7.33	6.09	4.63

序号	检测项目	单位	S3					S4				
			S301	S302	S303	S304	S305	S401	S402	S403	S404	S405
8	pH值	无量纲	8.20	8.09	8.16	8.19	8.04	7.98	7.94	7.89	7.83	7.92
土壤性状		颜色	棕色	棕色	棕色	棕色	灰色	棕色	棕色	棕色	浅灰色	灰色
序号	检测项目	单位	S5					S6				
			S501	S502	S503	S504	S505	S601	S602	S603	S604	S605
1	汞	mg/kg	0.054	0.069	0.055	0.048	0.042	0.057	0.072	0.050	0.048	0.054
2	铅	mg/kg	22	26	19	17	19	30	22	22	22	30
3	铜	mg/kg	20	27	17	16	18	25	18	18	21	29
4	镉	mg/kg	0.08	0.13	0.10	0.13	0.08	0.12	0.08	0.06	0.08	0.08
5	铬（六价）	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
6	镍	mg/kg	29	39	27	25	28	31	40	32	28	35
7	砷	mg/kg	7.41	10.2	6.09	5.24	4.75	7.64	8.29	6.96	6.14	8.42
8	pH值	无量纲	7.88	7.86	7.98	7.91	7.93	8.06	8.01	7.89	7.94	7.92
土壤性状		颜色	棕色	棕色	棕色	棕色	灰色	棕色	棕色	棕色	浅灰色	灰色

序号	检测项目	单位	S7					DS1				
			S701	S702	S703	S704	S705	DS101	DS102	DS103	DS104	DS105

1	汞	mg/kg	0.051	0.048	0.041	0.038	0.047	0.053	0.047	0.041	0.063	0.069
2	铅	mg/kg	18	14	11	15	22	11	15	11	15	20
3	铜	mg/kg	22	18	14	18	24	24	28	19	32	38
4	镉	mg/kg	0.14	0.14	0.13	0.11	0.15	0.13	0.14	0.24	0.26	0.24
5	铬（六价）	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
6	镍	mg/kg	30	24	21	29	36	28	27	27	38	44
7	砷	mg/kg	8.57	7.45	6.22	5.14	7.22	8.02	7.87	7.82	10.9	10.8
8	pH值	无量纲	8.02	7.98	7.89	7.92	7.94	7.97	8.04	8.06	8.10	8.02
土壤性状		颜色	棕色	棕色	棕色	灰色	灰色	棕色	棕色	棕色	棕色	灰色

序号	检测项目	单位	DS2				
			DS201	DS202	DS203	DS204	DS205
1	汞	mg/kg	0.044	0.041	0.063	0.052	0.049
2	铅	mg/kg	26	22	42	22	24
3	铜	mg/kg	19	19	39	19	19
4	镉	mg/kg	0.13	0.14	0.21	0.08	0.10
6	镍	mg/kg	37	33	50	27	32
7	砷	mg/kg	6.51	6.05	9.95	5.30	5.20
48	pH值	无量纲	7.85	7.95	7.91	7.88	7.99
土壤性状		颜色	棕色	棕色	棕色	棕色	灰色

表 6.1-2地下水样品中所有分析指标检测结果汇总表

序号	检测项目	单位	W1	W2	W3	DW1	DW2
1	色	度	ND	ND	ND	ND	ND
2	嗅和味	/	无	无	无	无	无
3	浑浊度	NTU	ND	ND	ND	ND	ND
4	肉眼可见物	/	无	无	无	无	无
5	pH	无量纲	7.26	7.34	7.67	7.15	7.49
6	总硬度 (以$CaCO_3$计)	mg/L	218	247	574	230	417
7	溶解性总固体	mg/L	805	1104	1237	938	1273
8	硫酸盐	mg/L	223	330	300	227	326
9	氯化物	mg/L	123	193	164	228	202
10	铁	mg/L	ND	ND	0.16	0.12	0.11
11	锰	mg/L	ND	ND	0.38	0.22	0.32
12	铜	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND
13	锌	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND
14	铝	mg/L	0.067	0.024	0.042	0.064	0.034
15	挥发性酚类 （以苯酚计）	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND
16	阴离子表面活性剂	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND
17	耗氧量 （COD_{Mn}法,以O_2计）	mg/L	2.0	4.2	5.1	2.0	2.2
18	氨氮(以N计)	mg/L	0.383	0.209	0.500	0.322	0.549

序号	检测项目	单位	W1	W2	W3	DW1	DW2
19	硫化物	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND
20	钠	mg/L	221	300	206	227	345
21	总大肠菌群	CFU/100mL	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
22	菌落总数	CFU/mL	46	39	51	40	43
23	亚硝酸盐(以N计)	mg/L	0.176	0.143	0.122	0.229	0.222
24	硝酸盐(以N计)	mg/L	2.96	15.4	8.68	17.1	1.77
25	氰化物	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND
26	氟化物	mg/L	1.94	1.55	1.14	1.85	1.66
27	碘化物	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND
28	汞	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND
29	砷	mg/L	0.0008	0.0011	0.0004	ND	ND
30	硒	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND
31	镉	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND
32	铬(六价)	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND
33	铅	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND
34	三氯甲烷	μg/L	ND	ND	ND	ND	ND
35	四氯化碳	μg/L	ND	ND	ND	ND	ND
36	苯	μg/L	ND	ND	ND	ND	ND

序号	检测项目	单位	W1	W2	W3	DW1	DW2
37	甲苯	μg/L	ND	ND	ND	ND	ND
38	可萃取性石油烃(C_{10}-C_{40})	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND
39	镍	μg/L	ND	0.007	0.012	ND	0.008
40	硼	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND
41	萘	μg/L	ND	ND	ND	ND	ND
42	二氢苊	μg/L	ND	ND	ND	ND	ND
43	苊	μg/L	ND	ND	ND	ND	ND
44	芴	μg/L	ND	ND	ND	ND	ND
45	菲	μg/L	ND	ND	ND	ND	ND
46	蒽	μg/L	ND	ND	ND	ND	ND
47	荧蒽	μg/L	ND	ND	ND	ND	ND
48	芘	μg/L	ND	ND	ND	ND	ND
49	苯并[a]蒽	μg/L	ND	ND	ND	ND	ND
50	䓛	μg/L	ND	ND	ND	ND	ND
51	苯并[b]荧蒽	μg/L	ND	ND	ND	ND	ND
52	苯并[k]荧蒽	μg/L	ND	ND	ND	ND	ND
53	苯并[a]芘	μg/L	ND	ND	ND	ND	ND
54	二苯并[a,h]蒽	μg/L	ND	ND	ND	ND	ND

序号	检测项目		单位	W1	W2	W3	DW1	DW2
55	茚并[g,h,i]芘		μg/L	ND	ND	ND	ND	ND
56	茚并[1,2,3-cd]芘		μg/L	ND	ND	ND	ND	ND
57	二氯甲烷		μg/L	ND	ND	ND	ND	ND
58	1,2-二氯乙烷		μg/L	ND	ND	ND	ND	ND
59	1,1,1-三氯乙烷		μg/L	ND	ND	ND	ND	ND
60	1,1,2-三氯乙烷		μg/L	ND	ND	ND	ND	ND
61	1,2-二氯丙烷		μg/L	ND	ND	ND	ND	ND
62	氯乙烯		μg/L	ND	ND	ND	ND	ND
63	三氯乙烯		μg/L	ND	ND	ND	ND	ND
64	氯苯		μg/L	ND	ND	ND	ND	ND
65	邻二氯苯		μg/L	ND	ND	ND	ND	ND
66	对二氯苯		μg/L	ND	ND	ND	ND	ND
67	乙苯		μg/L	ND	ND	ND	ND	ND
68	二甲苯（总量）	间，对-二甲苯	μg/L	ND	ND	ND	ND	ND
		邻-二甲苯		ND	ND	ND	ND	ND
69	苯乙烯		μg/L	ND	ND	ND	ND	ND

序号	检测项目		单位	W1	W2	W3	DW1	DW2
70	硝基甲苯	2,4-二硝基甲苯	μg/L	ND	ND	ND	ND	ND
		2,6-二硝基甲苯		ND	ND	ND	ND	ND
71	石油烃（C_6-C_9）*		mg/L	ND	ND	ND	ND	ND
样品参数			井深（m）	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5
			水位（m）	2.60	1.81	1.82	3.72	1.71
			水温（℃）	17.6	17.8	17.7	17.8	17.7
			样品状态	无色澄清	无色澄清	无色澄清	无色澄清	无色澄清
备注：石油烃（C_6-C_9）*数据引用青岛康环检测科技有限公司（资质认定证书编号：191512340276）检测报告（报告编号：KH2103250101A）								

6.2 检测结果的分析评价

6.2.1评价标准

该地块规划建设谢场新居C项目为居住小区，用地性质为第一类用地中的居住用地(R)，因此本项目土壤中监测因子首选评价标准为《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 36600-2018)第一类用地筛选值，其中土壤中的石油烃(C6-C9)在 GB 36600-2018 无要求。

石油烃(C6-C9)参考 GB 36600-2018 石油烃(C10-C40)限值。

地下水中监测因子首选评价标准为《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)中III类标准值(以人体健康基准值为依据，适用于集中式生活饮用水水源及工、农业用水)，由于《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)中没有石油烃的标准，所以采用《生活饮用水卫生标准》(GB 5749-2006)中附录 A 中表 A.1 生活饮用水水质参考指标及限值0.3mg/L，苯并[a]蒽、䓛、苯并[k]荧蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘参考上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标，其余项目无参考限值，与上下游对照点进行对比。

表 6.2-1 土壤污染物的筛选值（单位 mg/kg）

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值	管制值
			第一类用地	第一类用地
重金属和无机物				
1	砷	7440-38-2	20[a]	120
2	镉	7440-43-9	20	47
3	铬（六价）	18540-29-9	3.0	30
4	铜	7440-50-8	2000	8000
5	铅	7439-92-1	400	800
6	汞	7439-97-6	8	33
7	镍	7440-02-0	150	600
挥发性有机物				
8	四氯化碳	56-23-5	0.9	9
9	氯仿	67-66-3	0.3	5
10	氯甲烷	74-87-3	12	21
11	1,1-二氯乙烷	75-34-3	3	20
12	1.2-二氯乙烷	107-06-2	0.52	6
13	1,1-二氯乙烯	75-35-4	12	40
14	顺-1,2-二氯乙烯	156-59-2	66	200
15	反-1,2-二氯乙烯	156-60-5	10	31
16	二氯甲烷	75-09-2	94	300
17	1,2-二氯丙烷	78-87-5	1	5
18	1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6	2.6	26
19	1,1,2,2，-四氯乙烷	79-34-5	1.6	14
20	四氯乙烯	127-18-4	11	34
21	1,1,1，-三氯乙烷	71-55-6	701	840
22	1,1,2-三氯乙烷	79-00-5	0.6	5
23	三氯乙烯	79-01-6	0.7	7

24	1,2,3，-三氯丙烷	96-18-4	0.05	0.5
25	氯乙烯	75-01-4	0.12	1.2
26	苯	71-43-2	1	10
27	氯苯	108-90-7	68	200
28	1,2-二氯苯	95-50-1	560	560
29	1,4-二氯苯	106-46-7	5.6	56
30	乙苯	100-41-4	7.2	72
31	苯乙烯	100-42-5	1290	1290
32	甲苯	108-88-3	1200	1200
33	间-二甲苯+对-二甲苯	108-38-3,106-42-3	163	570
34	邻-二甲苯	95-47-6	222	640
半挥发性有机物				
35	硝基苯	98-95-3	76	190
36	苯胺	62-53-3	260	211
37	2-氯酚	95-57-8	2256	500
38	苯并[a]蒽	56-55-3	15	55
39	苯并[a]芘	50-32-8	1.5	5.5
40	苯并[b]荧蒽	205-99-2	15	55
41	苯并[k]荧蒽	207-08-9	151	550
42	䓛	218-01-9	1293	4900
43	二苯并[a,h]蒽	53-70-3	1.5	5.5
44	茚并[1,2,3-cd]芘	193-39-5	15	55
45	萘	91-20-3	70	255
特征污染物				
46	石油烃(C10-C40)	----	826	5000

6.2.2土壤样品检测结果的分析评价

地块内7个点位及2个对照点位土壤样品均分析了7种金属和无机物(砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍)、27种挥发性有机物、11种半挥发性有机物、pH、石油烃(C10-C40)、石油烃(C6-C9)。

（1）金属和无机物

土壤样品中初步采样相关污染物检出情况一览表见表6.2-2。

表6.2-2 土壤样品中金属和无机物检出情况一览表

分析指标	筛选值	检出比例	污染物浓度(mg/kg)		超标个数(%)	超标率(%)	最大超标倍数
			最小值	最大值			
镍(mg/kg)	150	45/45	21	50	0	0	0
铜(mg/kg)	2000	45/45	14	39	0	0	0
砷(mg/kg)	20	45/45	4.53	11.5	0	0	0
镉(mg/kg)	20	45/45	0.06	0.26	0	0	0
铅(mg/kg)	400	45/45	10	42	0	0	0
汞(mg/kg)	8	45/45	0.039	0.072	0	0	0
六价铬(mg/kg)	3.0	45/45	ND	ND	-	-	-
备注：(1) 单位为“mg/kg”；(2) “ND”表示含量低于检出限；(3) “-”表示没有对应数据。							

由表 6.2-2 可知，地块内所有土壤样品中镍、铜、砷、镉、铅、汞 6 种重金属均有检出，检出浓度均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB 36600-2018)中第一类用地筛选值，所有土壤样品中六价铬均未检出。

（2）挥发性和半挥发性有机污染物

本次调查检测了土壤样品中 27 种挥发性有机物，11 种半挥发性有机物，均未检出。

（3）石油烃

本次调查检测了土壤样品中的石油烃(C10-C40)、石油烃(C6-C9)，地块内土壤样品和界外对照点土壤样品中石油烃(C10-C40)、石油烃(C6-C9)检测结果均为未检出，满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 36600-2018)中第一类用地的筛选值。

（4） pH

本次调查检测了土壤样品中 pH范围为7.83~8.20，参考《菏泽市不同类型村庄土壤主要无机元素的监测与评价》不同类型土壤中 pH为7. 56～8. 77和《山东省17市土壤地球化学背景值》菏泽市 pH土壤地球化学背景值为8.19，呈弱碱性，说明该地块土壤 pH受到影响的可能性较小。

6.2.3 地下水样品检测结果的分析评价

地块内 3个地下水样品和地块外 2个对照点地下水样品均分析了《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中的常规 37 项指标、石油烃(C10-C40)、石油烃(C6-C9)、16种多环芳烃(萘、苊、二氢苊、芴、菲、蒽、荧蒽、芘、苯并[a]蒽、䓛、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、苯并[g,h,i]苝)硼、镍、14种有机物（二氯甲烷、1,2-二氯乙烷、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、1,2-二氯丙烷、氯乙烯、三氯乙烯、氯苯、邻二氯苯、对二氯苯、乙苯、二甲苯、苯乙烯、硝基甲苯）。

为考察超标程度， 应用超标倍数对样品污染程度进行表征， 如下式所示：

$$PI = \frac{Ci - C0}{C0}$$

式中， PI：污染物超标倍数；

Ci：地下水样品中污染物浓度，mg/L；

C0：污染物指标与限值，mg/L，本计算中取《地下水质量标准》中III类限值。具体检出情况如下：

表6.2-4 地下水样品检出情况一览表

分析指标(地下水)	标准值(mg/L)	检出比例	污染物浓度(mg/L)		超标个数(%)	超标率(%)	最大超标倍数	上游对照点	下游对照点
			最小值	最大值					
色度(度)	≤15	0/5	ND	ND	0	0	0	ND	ND
嗅和味(无量纲)	无	0/5	无	无	0	0	0	无	无
浑浊度(NTU)	≤3	0/5	ND	ND	0	0	0	ND	ND
肉眼可见物(无量纲)	无	0/5	无	无	0	0	0	无	无
pH 值(无量纲)	6.5≤pH≤8.5	5/5	7.26	7.67	0	0	0	7.15	7.49
总硬度(mg/L)	≤450	5/5	218	574	1	20	0.27	230	417
溶解性总固体(mg/L)	≤1000	5/5	805	1237	3	50	0.24	938	1273
硫酸盐(mg/L)	≤250	5/5	223	330	3	50	0.32	227	326
氯化物(mg/L)	≤250	5/5	123	193	0	0	0	228	202
铁(mg/L)	≤0.3	0/5	ND	0.16	0	0	0	0.12	0.11
锰(mg/L)	≤0.10	0/5	ND	0.38	3	50	2.8	0.22	0.32
铜(mg/L)	≤1.00	0/5	ND	ND	0	0	0	ND	ND
锌(mg/L)	≤1.00	0/5	ND	ND	0	0	0	ND	ND
铝(mg/L)	≤0.20	0/5	ND	ND	0	0	0	ND	ND
挥发性酚类(以苯酚计)(mg/L)	≤0.002	0/5	ND	ND	0	0	0	ND	ND
阴离子表面活性剂(mg/L)	≤0.3	0/5	ND	ND	0	0	0	ND	ND
耗氧量(CODMn法,以O2 计)(mg/L)	≤3.0	0/5	2.0	5.1	2	33.3	0.7	2.0	2.2
氨氮(以N计)(mg/L)	≤0.50	0/5	0.209	0.500	1	20	0.098	0.322	0.549
硫化物(mg/L)	≤0.02	0/5	ND	ND	0	0	0	ND	ND
钠(mg/L)	≤200	0/5	206	300	5	100	0.5	227	345
总大肠菌群	≤3.0	0/5	ND	ND	0	0	0	ND	ND

菌落总数	≤100	0/5	39	51	0	0	0	40	43
亚硝酸盐(以N计)(mg/L)	≤1.00	0/5	0.122	0.176	0	0	0	0.229	0.222
硝酸盐(以N计)(mg/L)	≤20.0	0/5	2.96	15.4	0	0	0	17.1	1.77
氰化物(mg/L)	≤0.05	0/5	ND	ND	0	0	0	ND	ND
氟化物(mg/L)	≤1.0	0/5	1.14	1.94	6	100	0.94	1.85	1.66
碘化物(mg/L)	≤0.08	0/5	ND	ND	0	0	0	ND	ND
汞(mg/L)	≤0.001	0/5	ND	ND	0	0	0	ND	ND
砷(mg/L)	≤0.01	0/5	0.0008	0.0011	0	0	0	ND	ND
硒(mg/L)	≤0.01	0/5	ND	ND	0	0	0	ND	ND
镉(mg/L)	≤0.005	0/5	ND	ND	0	0	0	ND	ND
六价铬(mg/L)	≤0.05	0/5	ND	ND	0	0	0	ND	ND
铅(mg/L)	≤0.01	0/5	ND	ND	0	0	0	ND	ND
三氯甲烷(μg/L)	≤60	0/5	ND	ND	0	0	0	ND	ND
四氯化碳(μg/L)	≤2.0	0/5	ND	ND	0	0	0	ND	ND
苯(μg/L)	≤10.0	0/5	ND	ND	0	0	0	ND	ND
甲苯(μg/L)	≤700	0/5	ND	ND	0	0	0	ND	ND
可萃取性石油烃(C10-C40)	≤0.3	0/5	ND	ND	0	0	0	ND	ND
石油烃(C6-C9)	≤0.3	0/5	ND	ND	0	0	0	ND	ND
镍(mg/L)	≤0.02	0/5	0.007	0.012	0	0	0	ND	0.008
硼(mg/L)	≤0.50	0/5	ND	ND	0	0	0	ND	ND
萘(μg/L)	≤100	0/5	ND	ND	0	0	0	ND	ND
荧蒽(μg/L)	≤240	0/5	ND	ND	0	0	0	ND	ND
苯并[b]荧蒽(μg/L)	≤4.0	0/5	ND	ND	0	0	0	ND	ND
苯并[a]芘(μg/L)	≤0.01	0/5	ND	ND	0	0	0	ND	ND
苯并[a]蒽(μg/L)	≤4.8	0/5	ND	ND	0	0	0	ND	ND
䓛(μg/L)、	≤480	0/5	ND	ND	0	0	0	ND	ND
苯并[k]荧蒽(μg/L)	≤48	0/5	ND	ND	0	0	0	ND	ND
二苯并[a,h]蒽(μg/L)	≤0.48	0/5	ND	ND	0	0	0	ND	ND
茚并[1,2,3-cd]芘(μg/L)	≤4.8	0/5	ND	ND	0	0	0	ND	ND

二氢苊(μg/L)	无限值	0/5	ND	ND	0	0	0	ND	ND
苊(μg/L)	无限值	0/5	ND	ND	0	0	0	ND	ND
芴(μg/L)	无限值	0/5	ND	ND	0	0	0	ND	ND
菲(μg/L)	无限值	0/5	ND	ND	0	0	0	ND	ND
蒽(μg/L)	无限值	0/5	ND	ND	0	0	0	ND	ND
芘(μg/L)	无限值	0/5	ND	ND	0	0	0	ND	ND
茚并[g,h,i]芘(μg/L)	无限值	0/5	ND	ND	0	0	0	ND	ND
二氯甲烷	≤20	0/5	ND	ND	0	0	0	ND	ND
1,2-二氯乙烷	≤30.0	0/5	ND	ND	0	0	0	ND	ND
1,1,1-三氯乙烷	≤2000	0/5	ND	ND	0	0	0	ND	ND
1,1,2-三氯乙烷	≤5.0	0/5	ND	ND	0	0	0	ND	ND
1,2-二氯丙烷	≤5.0	0/5	ND	ND	0	0	0	ND	ND
氯乙烯	≤5.0	0/5	ND	ND	0	0	0	ND	ND
三氯乙烯	≤70.0	0/5	ND	ND	0	0	0	ND	ND
氯苯	≤300	0/5	ND	ND	0	0	0	ND	ND
邻二氯苯	≤1000	0/5	ND	ND	0	0	0	ND	ND
对二氯苯	≤300	0/5	ND	ND	0	0	0	ND	ND
乙苯	≤300	0/5	ND	ND	0	0	0	ND	ND
二甲苯	≤500	0/5	ND	ND	0	0	0	ND	ND
苯乙烯	≤20.0	0/5	ND	ND	0	0	0	ND	ND
硝基甲苯	≤5.0	0/5	ND	ND	0	0	0	ND	ND
备注：“**ND**”表示含量低于检出限									

由上表可知：地块内地下水样品的pH值为7.26-7.67，满足《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)中III类标准值水质标准要求；

部分地下水样品中金属元素锰、钠、溶解性总固体、总硬度、硫酸盐、氨氮、耗氧量和全部地下水样品中的氟化物的检出浓度高于《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)III类水质标准限值，其中锰在W3、DW1、DW2处微量超标；钠在W1、W2、W3、DW1、DW2处微量超标；溶解性总固体在W2、W3、DW2处微量超标；总硬度在W3处微量超标；硫酸盐在W2、W3、DW2处微量超标；氨氮在DW2处微量超标；耗氧量在W2、W3处微量超标；氟化物在W1、W2、W3、DW1、DW2处均微量超标。耗氧量稍微高于地下水质量标准三类限值要求，但低于四类限值标准，本地块地下水不做为饮用水使用，对本地块影响较小。另外根据《菏泽市地下水环境调查与评价》得知，菏泽市大部分地区都呈现总硬度、硫酸盐、锰、钠、氟化物超标情况，浅层地下水水质较差原因主要是区域内的地质条件造成的，不存在浅层地下水污染的情况。

地块内地下水样品和上下游对照监测井地下水样品中石油烃(C10-C40)、石油烃(C6-C9)均为未检出满足《生活饮用水卫生标准》(GB 5749-2006)中0.3mg/L 的限值要求。

地块内地下水样品和上下游对照监测井地下水样品中苯并[a]蒽、䓛、苯并[k]荧蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘均未检出，满足上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标的要求，

地块内地下水样品和上下游对照监测井地下水样品中萘、苊、二氢苊、芴、菲、蒽、荧蒽、芘、苯并[b]荧蒽、苯并[a]芘、苯并[g,h,i]芘均未检出，说明地块内地下水受到以上污染物污染的可能性较小。

其余硼、镍、二氯甲烷、1,2-二氯乙烷、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、1,2-二氯丙烷、氯乙烯、三氯乙烯、氯苯、邻二氯苯、对二氯苯、乙苯、二甲苯、苯乙烯、硝基甲苯检出指标的浓度均低于《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)III类水质标准。

综上，本次调查所取地下水样品中常规指标中除锰、钠、溶解性总固体、总硬度、硫酸盐、氨氮、耗氧量、氟化物外，其他因子均满足《地下水质量标准》（GB14848-2017）III类标准限值要求，超标原因可能是由于菏泽市主要以浅层地下水为主，受区域地质条件影响所致。地块内地下水样品和上下游对照监测井地下水样品中石油烃(C6-C9)、石油烃(C10-C40)均为未检出，满足《生活饮用水卫生标准》(GB 5749-2006)中 0.3mg/L 的限值要求。耗氧量稍微高于地下水质量标准三类限值要求，但低于四类限值标准，本地块地下水不做为饮用水使用，对本地块影响较小。镍检出浓度满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)III类

水质标准限值。地块内地下水样品和上下游对照监测井地下水样品中苯并[a]蒽、䓛、苯并[k]荧蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、苊、二氢苊、芴、菲、蒽、荧蒽、芘、苯并[b]荧蒽、苯并[a]芘、苯并[g,h,i]芘、二氯甲烷、1,2-二氯乙烷、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、1,2-二氯丙烷、氯乙烯、三氯乙烯、氯苯、邻二氯苯、对二氯苯、乙苯、二甲苯、苯乙烯、硝基甲苯、硼均未检出，说明地块内地下水受到以上污染物污染的可能性较小。

6.3 第二阶段土壤污染状况调查总结

由上述分析可知，本次土壤污染状况调查过程中，共检测地块内 7个点位及地块外2个对照点位土壤样品，分析 7 种金属和无机物(砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍)、27 种挥发性有机物、11 种半挥发性有机物、pH、石油烃(C10-C40)、石油烃(C6-C9)。与本次调查地块确定的土壤分析评价筛选标准相比，所有监测因子均未超过本次地块土壤的风险评价筛选标准。

本次地下水样品地块内 3个地下水样品和地块外 2 个对照点地下水样品均分析了《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)中的常规 37 项指标、石油烃(C10-C40)、石油烃(C6-C9)、镍、硼、16种多环芳烃(萘、苊、二氢苊、芴、菲、蒽、荧蒽、芘、苯并[a]蒽、䓛、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、苯并[a]芘、芴并[1,2,3-cd]芘、二苯并[a,h]蒽、苯并[g,h,i]芘)，14种挥发性有机物（二氯甲烷、1,2-二氯乙烷、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、1,2-二氯丙烷、氯乙烯、三氯乙烯、氯苯、邻二氯苯、对二氯苯、乙苯、二甲苯、苯乙烯、硝基甲苯）其中部分地下水样品中锰、钠、溶解性总固体、总硬度、硫酸盐、氨氮、耗氧量和全部地下水样品中氟化物检出浓度高于《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中Ⅲ类水的标准，超标原因可能是由于菏泽市主要以浅层地下水为主，受区域地质条件影响所致。耗氧量稍微高于地下水质量标准三类限值要求，但低于四类限值标准，本地块地下水不做为饮用水使用，对本地块影响较小。地块内地下水样品和上下游对照监测井地下水样品中石油烃(C6-C9)、石油烃(C10-C40)均为未检出，满足《生活饮用水卫生标准》(GB 5749-2006)中0.3mg/L 的限值要求。萘、苊、二氢苊、芴、菲、蒽、荧蒽、芘、苯并[b]荧蒽、苯并[a]芘、苯并[g,h,i]芘11种指标无参考评价标准，通过与上下游地下水对照点对比，检出浓度均为未检出。其余检测项目检出浓度均满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)Ⅲ类水质标准限值、上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标要求。

6.4 不确定性分析

本报告以实际踏勘、采样及检测结果为基础，以科学理论为依据，对目前所掌握的调查

资料进行判断分析，结合地块条件、历史资料、项目成本开展地块调查工作，存在以下不确定性，现总结如下：

（1）本次调查所得到的数据是根据有限数量的采样点所获得，尽可能客观的反应地块污染物分布情况，但受采样点数量、地块原貌改变、采样位置与深度等因素限制， 所获得的污染物空间分布和实际情况会有一定程度偏差。此次调查建立在尊重客观的基础上，进行规范布点采样，根据检测结果进行合理推断和科学解释。

（2）本报告所得出的结论是基于该地块现有条件和现有评估依据，评估依据的变更会带来本报告结论的不确定性。且由于地下环境状况评估特有的不确定性，存在可能影响调查结果的已改变的或不可预计的地下状况。

7、结论和建议

7.1 结论

本次调查地块位于菏泽市牡丹区山东菏泽华星油泵油嘴有限公司以北、牡丹区花城小学以东、太原路以西，该建设用地占地面积为16644.6m^2。根据调取地块的历史使用资料，该地块一直为居住用地。本地块规划为居住用地，用地类型为建设用地中的第一类用地。

本次土壤污染状况调查过程中，共检测地块内 7个点位及 2个对照点位土壤样品，分析 7 种金属和无机物(砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、)、27 种挥发性有机物、11 种半挥发性有机物、pH、石油烃(C10-C40)、石油烃(C6-C9)。与本次调查地块确定的土壤分析评价筛选标准相比，所有监测因子均未超过本次地块土壤的风险评价筛选标准。

2、本次土壤污染状况调查地块内 3个地下水样品和地块外 2 个对照点地下水样品均分析了《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)中的常规 37 项指标、石油烃(C10-C40)、石油烃(C6-C9)、镍、硼、16种多环芳烃(萘、苊、二氢苊、芴、菲、蒽、荧蒽、芘、苯并[a]蒽、䓛、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、苯并[g,h,i]芘)、14种挥发性有机物（二氯甲烷、1,2-二氯乙烷、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、1,2-二氯丙烷、氯乙烯、三氯乙烯、氯苯、邻二氯苯、对二氯苯、乙苯、二甲苯、苯乙烯、硝基甲苯），其中部分地下水样品中锰、钠、溶解性总固体、总硬度、硫酸盐、氨氮、耗氧量和全部地下水样品中氟化物检出浓度高于《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中III类水的标准，超标原因可能是受菏泽市区域地质条件影响所致。耗氧量稍微高于地下水质量标准三类限值要求，但低于四类限值标准，本地块地下水不做为饮用水使用，对本地块影响较小。地块内地下水样品和上下游对照监测井地下水样品中石油烃(C6-C9)、石油烃(C10-C40)均为未检出，满足《生活饮用水卫生标准》(GB 5749-2006)中0.3mg/L 的限值要求。萘、苊、二氢苊、芴、菲、蒽、荧蒽、芘、

苯并[b]荧蒽、苯并[a]芘、苯并[g,h,i]芘11种指标无参考评价标准，通过与上下游地下水对照点对比，检出浓度均为未检出。其余检测项目检出浓度均满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)III类水质标准限值、上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标要求。

3、调查结果表明，本地块土壤环境质量满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600-2018)第一类用地筛选值要求，根据土壤污染状况调查的工作内容与程序，该地块不属于污染地块，无须开展下一步的地块环境详细调查和健康风险评估工作，可以作为居住用地的土地开发建设使用。

7.2 建议

本地块规划用于居住用地，地块内现已开始动工建设，因此建议开发建设单位在下一步的建设过程中应做好协调工作，注意固体废物、危险废物等的清运工作，防止建设过程中对土壤和地下水造成二次污染。未来建设单位在施工过程中若发现异常现象或超标情况，应及时上报当地环境保护主管部门，并采取有效的防范措施，以防对人体健康造成风险。

附件 1：土壤污染调查报告委托书

附件 2：报告出具单位承诺书

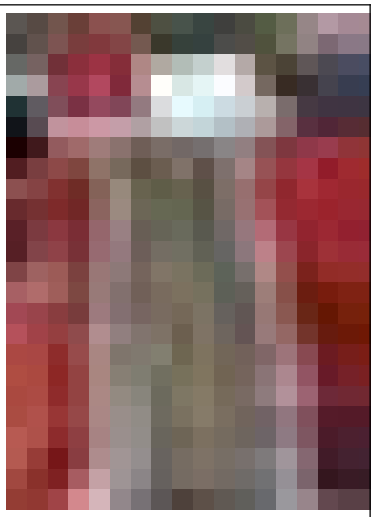
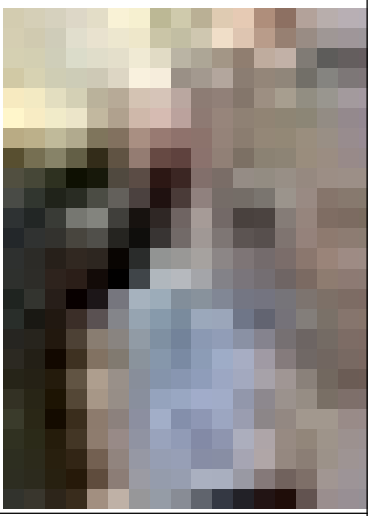
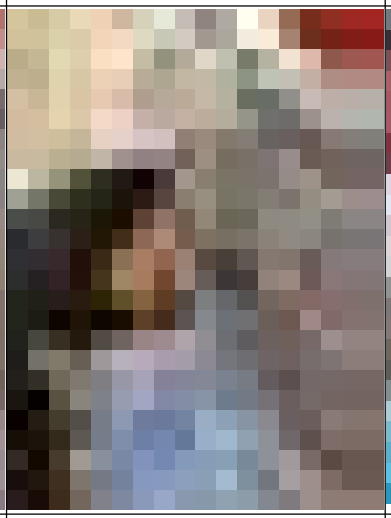
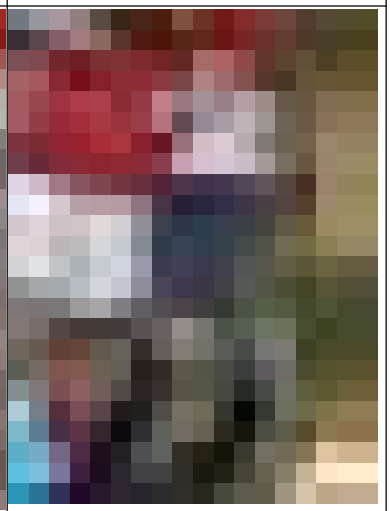
附件 3：申请人承诺书

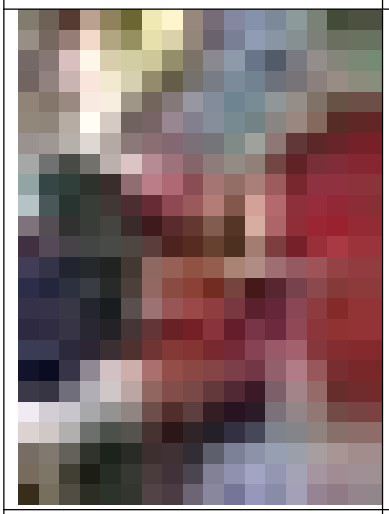
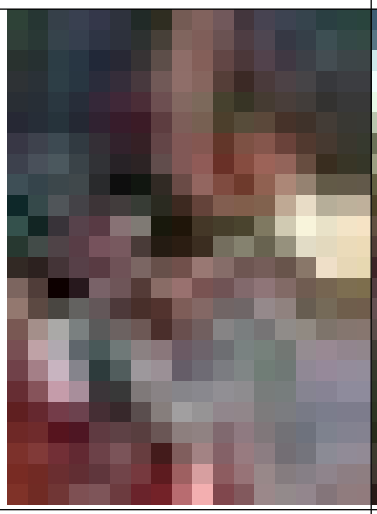
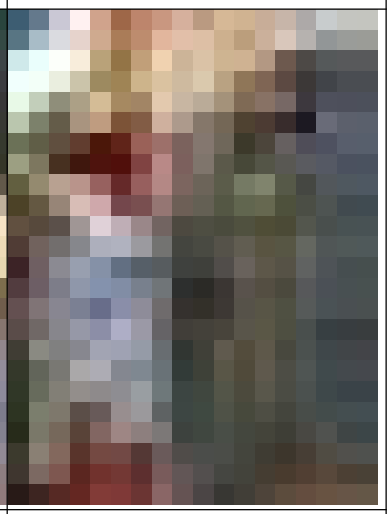
附件 3：山东圆衡检测科技有限公司资质证书和项目表

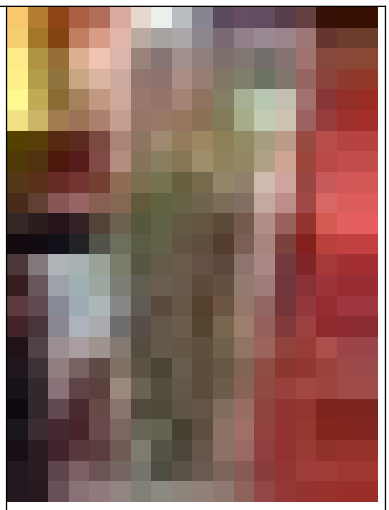
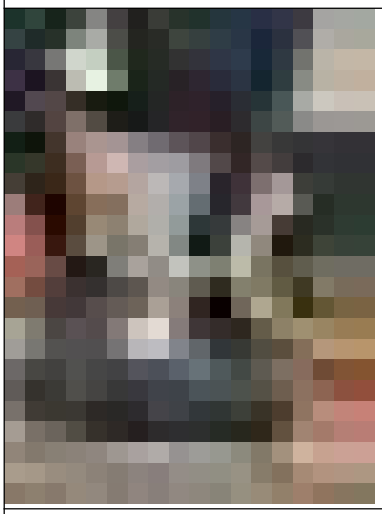
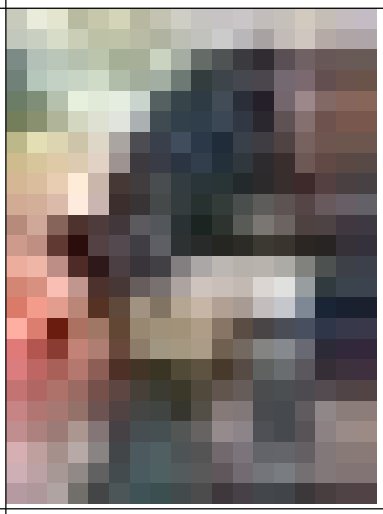
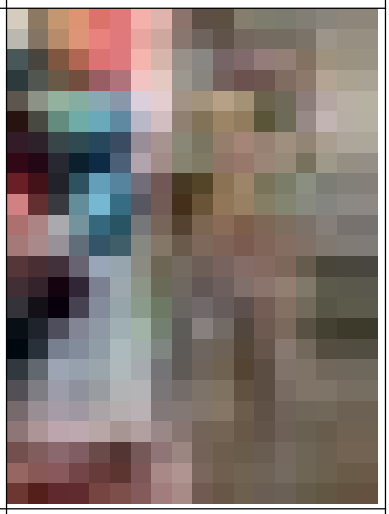
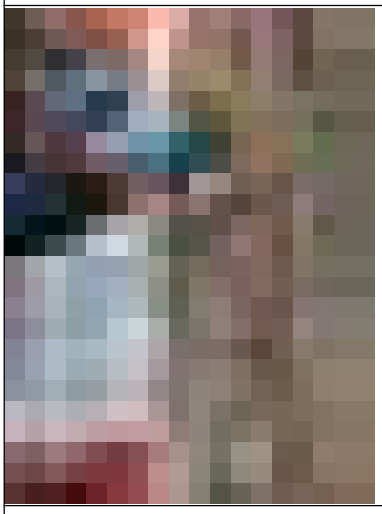
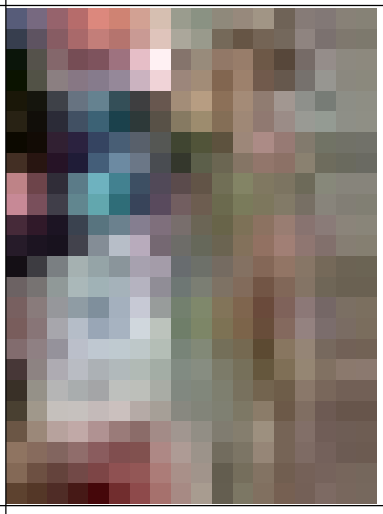
附件 4：青岛康环检测科技有限公司资质证书和项目表

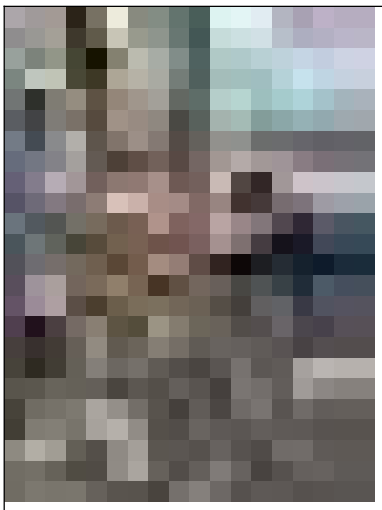
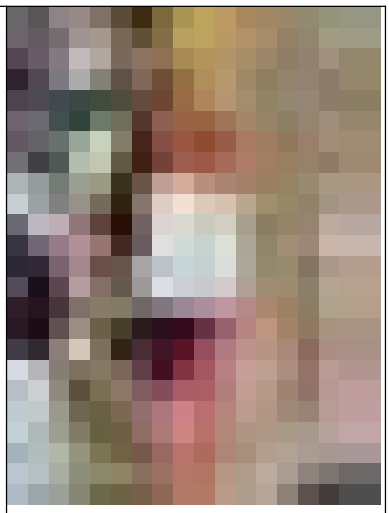
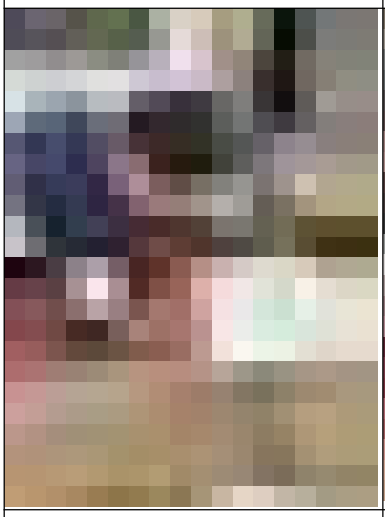
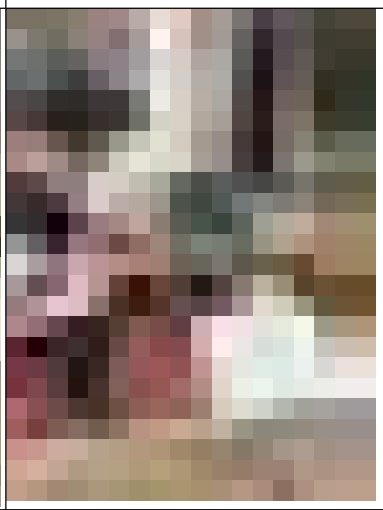
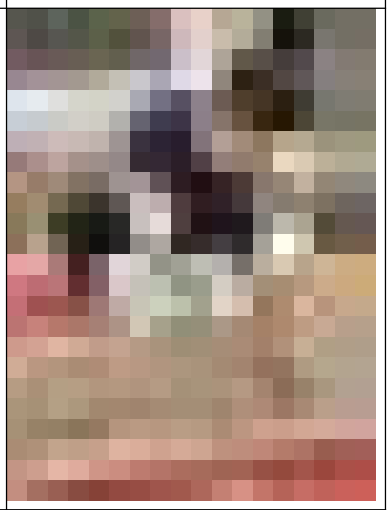
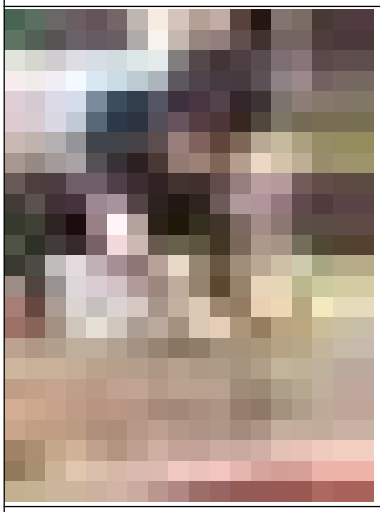
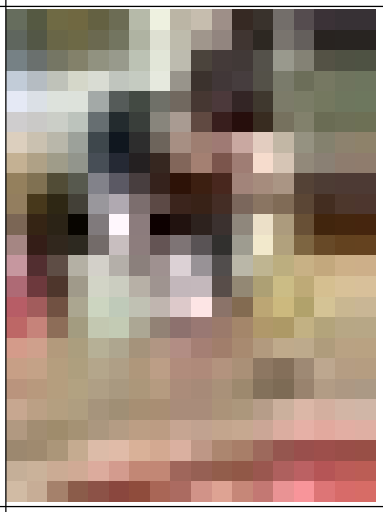
附件 5：用地红线图

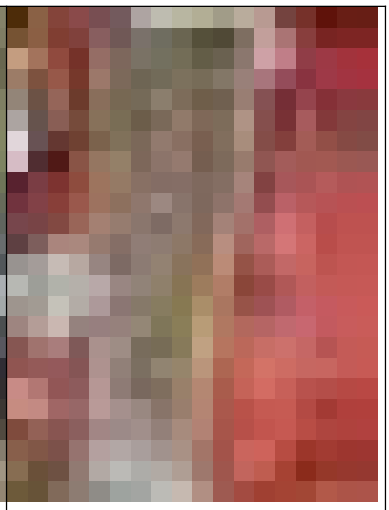
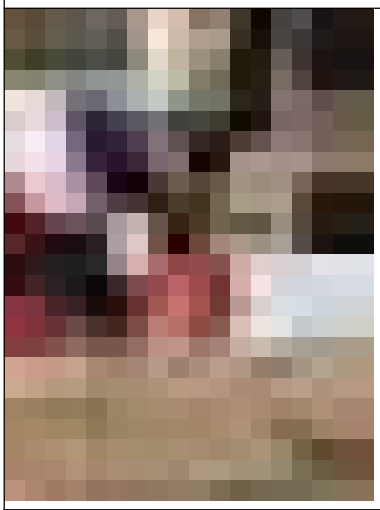
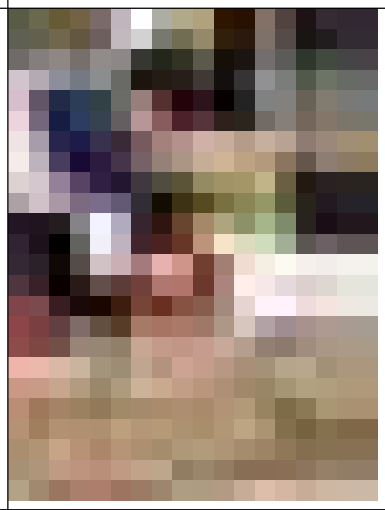
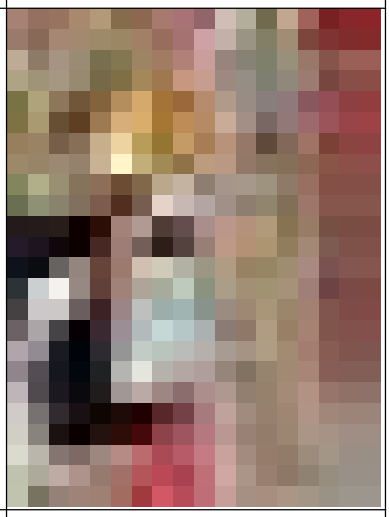
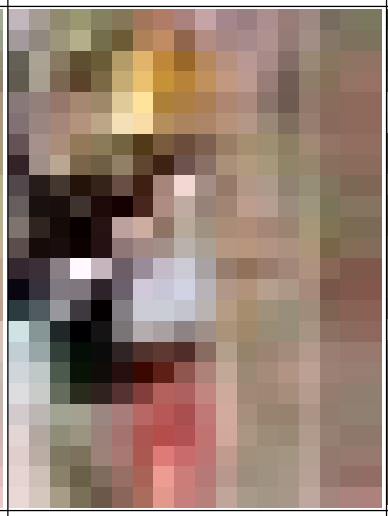
附件 6：现场采样照片

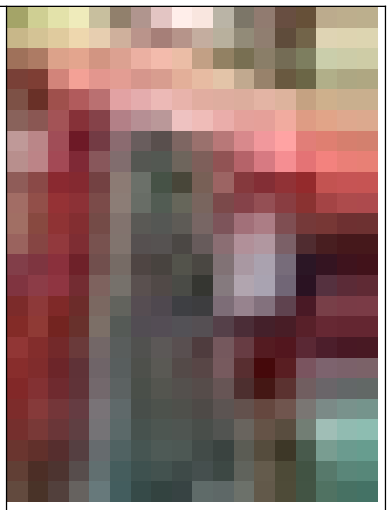
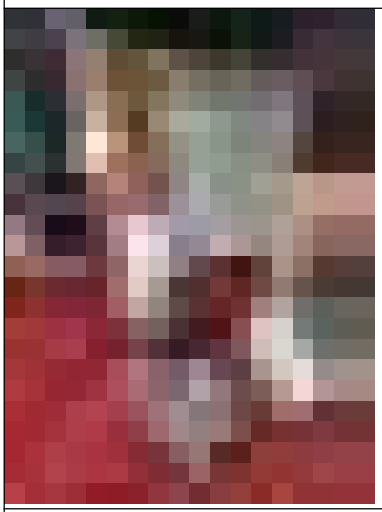
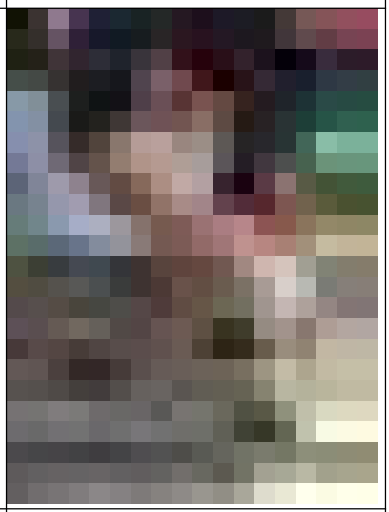
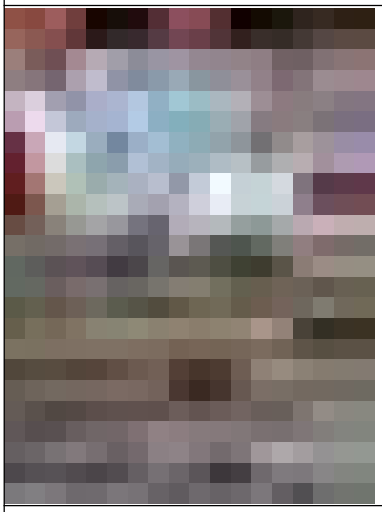
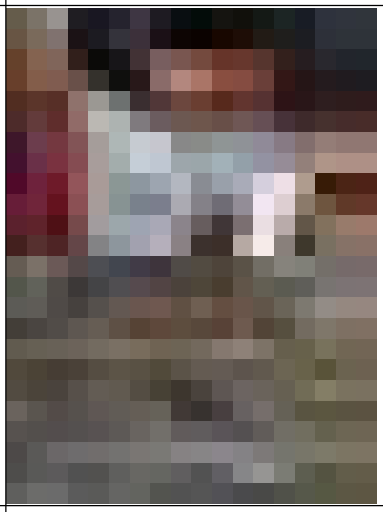
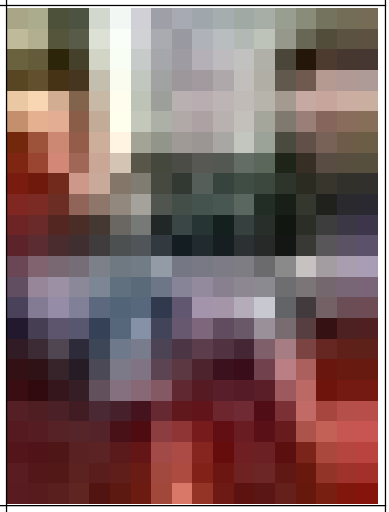
		
S1点定位	S1点钻孔	S1点柱状样
		
S1点 PID 快筛	S1点 XRF 快筛	S1点 重金属取样
		
S1点 VOCs取样	S1点 SVOCs取样	S1点 全部样品

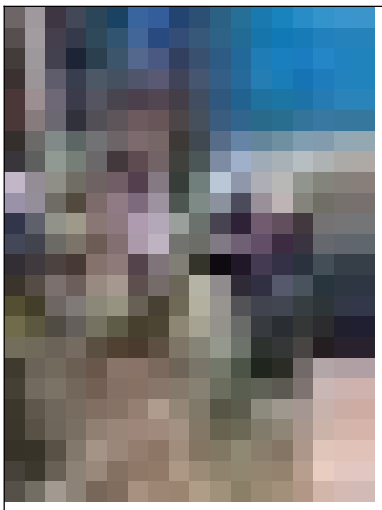
		
S2点定位	S2点钻孔	S2点柱状样
		
S2点 PID 快筛	S2点 XRF 快筛	S2点 重金属取样
		
S2点 VOCs取样	S2点 SVOCs取样	S2点 全部样品

		
S3点定位	S3点钻孔	S3点柱状样
		
S3点 PID 快筛	S3点 XRF 快筛	S3点 重金属取样
		
S3点 VOCs取样	S3点 SVOCs取样	S3点 全部样品

		
S4点定位	S4点钻孔	S4点柱状样
		
S4点 PID 快筛	S4点 XRF 快筛	S4点 重金属取样
		
S4点 VOCs取样	S4点 SVOCs取样	S4点 全部样品

		
S5点定位	S5点钻孔	S5点柱状样
		
S5点 PID 快筛	S5点 XRF 快筛	S5点 重金属取样
		
S5点 VOCs取样	S5点 SVOCs取样	S5点 全部样品

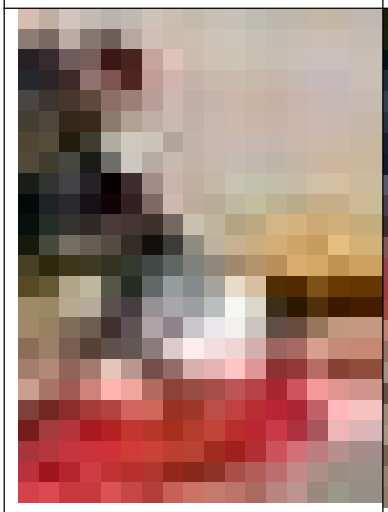
		
S6点定位	S6点钻孔	S6点柱状样
		
S6点 PID 快筛	S6点 XRF 快筛	S6点 重金属取样
		
S6点 VOCs取样	S6点 SVOCs取样	S6点 全部样品



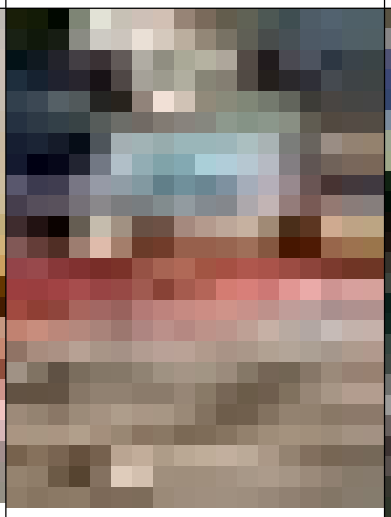
S7点定位

S7点钻孔

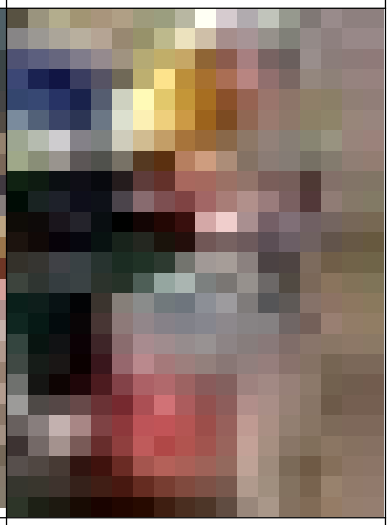
S7点柱状样



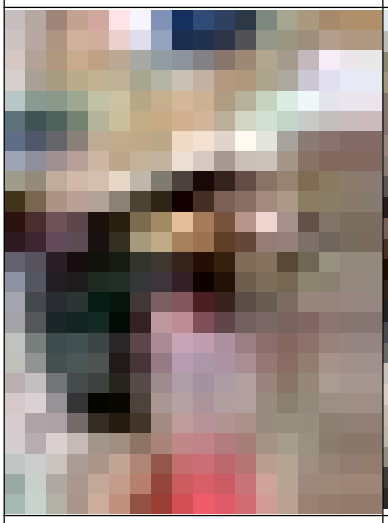
S7点 PID 快筛



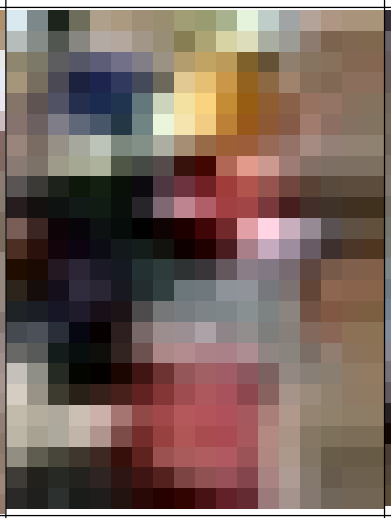
S7点 XRF 快筛



S7点 重金属取样



S7点 VOCs取样



S7点 SVOCs取样

S7点 全部样品

W1点地下水井钻孔

W1点地下水井管

W1点地下水井填充石砂

W1点地下水井填膨润土

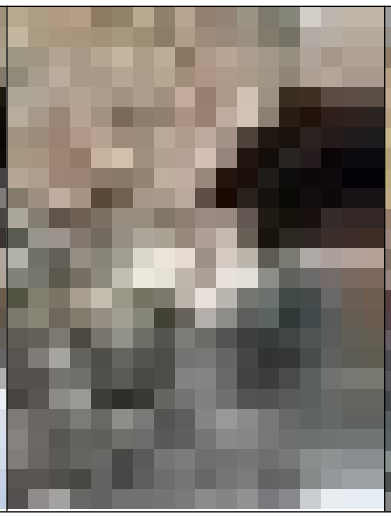
W1点地下水井成井

W1洗井

W1参数测量

		
W1水样采集	W1水样固定剂添加	W1水样全部样品

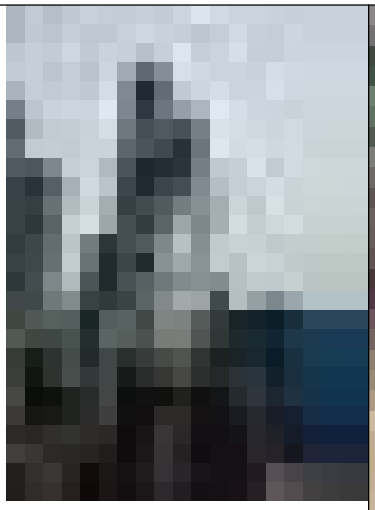
		
W2点地下水井钻孔	W2点地下水井管	W2点地下水井填充石砂
		
W2点地下水井填膨润土	W2点地下水井成井	W2洗井


W2参数测量



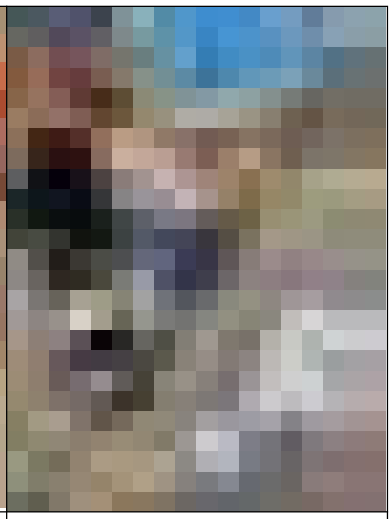
W2水样采集	W2水样固定剂添加	W2水样全部样品

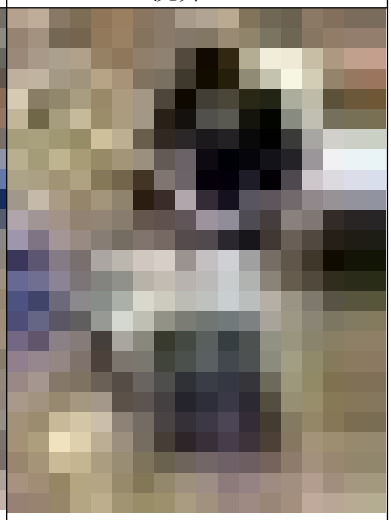

W3点地下水井钻孔	W3点地下水井管	W3点地下水井填充石砂

W3点地下水井填膨润土

W3点地下水井成井



W3洗井

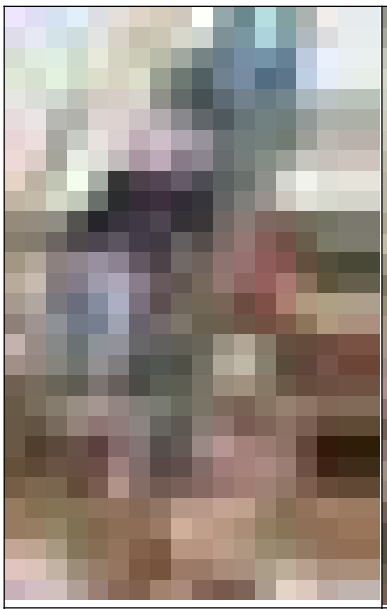
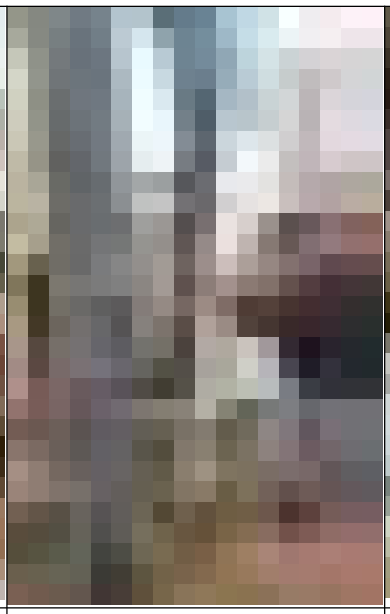
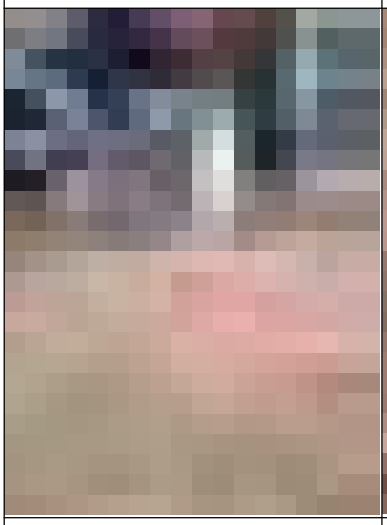
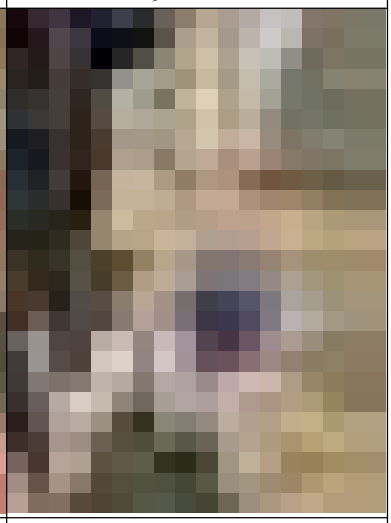


W3参数测量

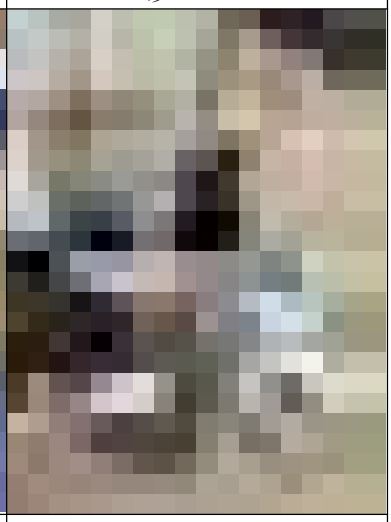
W3水样采集

W3水样固定剂添加

W3水样全部样品

		
DW1点地下水井钻孔	DW1点地下水井管	DW1点地下水井填充石砂
		
DW1点地下水井填膨润土	DW1点地下水井成井	DW1洗井
		
DW1参数测量		

		
DW1水样采集	DW1水样固定剂添加	DW1水样全部样品

		
DW2点地下水井钻孔	DW2点地下水井管	DW2点地下水井填充石砂
		
DW2点地下水井填膨润土	DW2点地下水井成井	DW2洗井

DW2参数测量

DW2水样采集	DW2水样固定剂添加	DW2水样全部样品

附件 7：现场采样记录

附件 8：山东圆衡检测科技有限公司检测报告

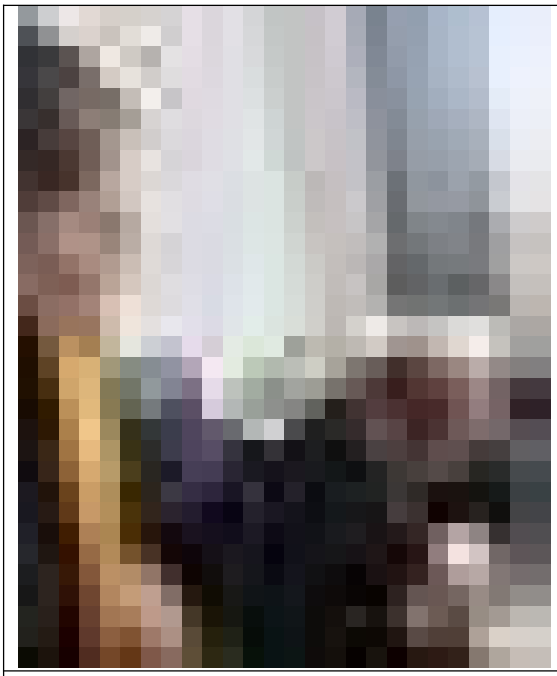
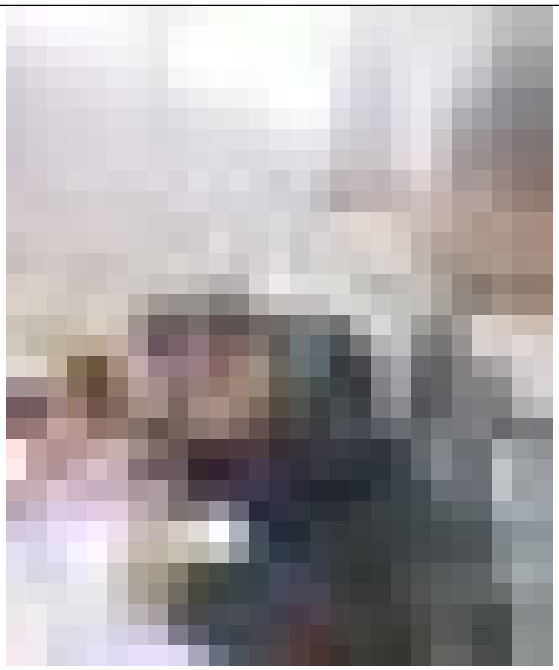
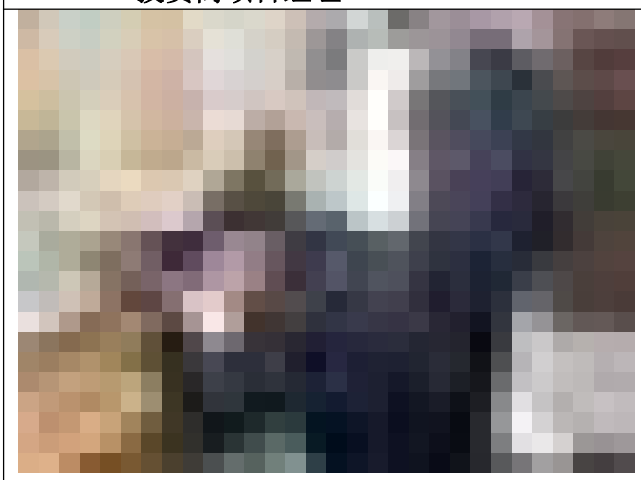
附件 9：山东圆衡检测科技有限公司质量控制报告

附件 10：青岛康环检测科技有限公司检测报告及质量控制报告

附件 11：人员访谈表

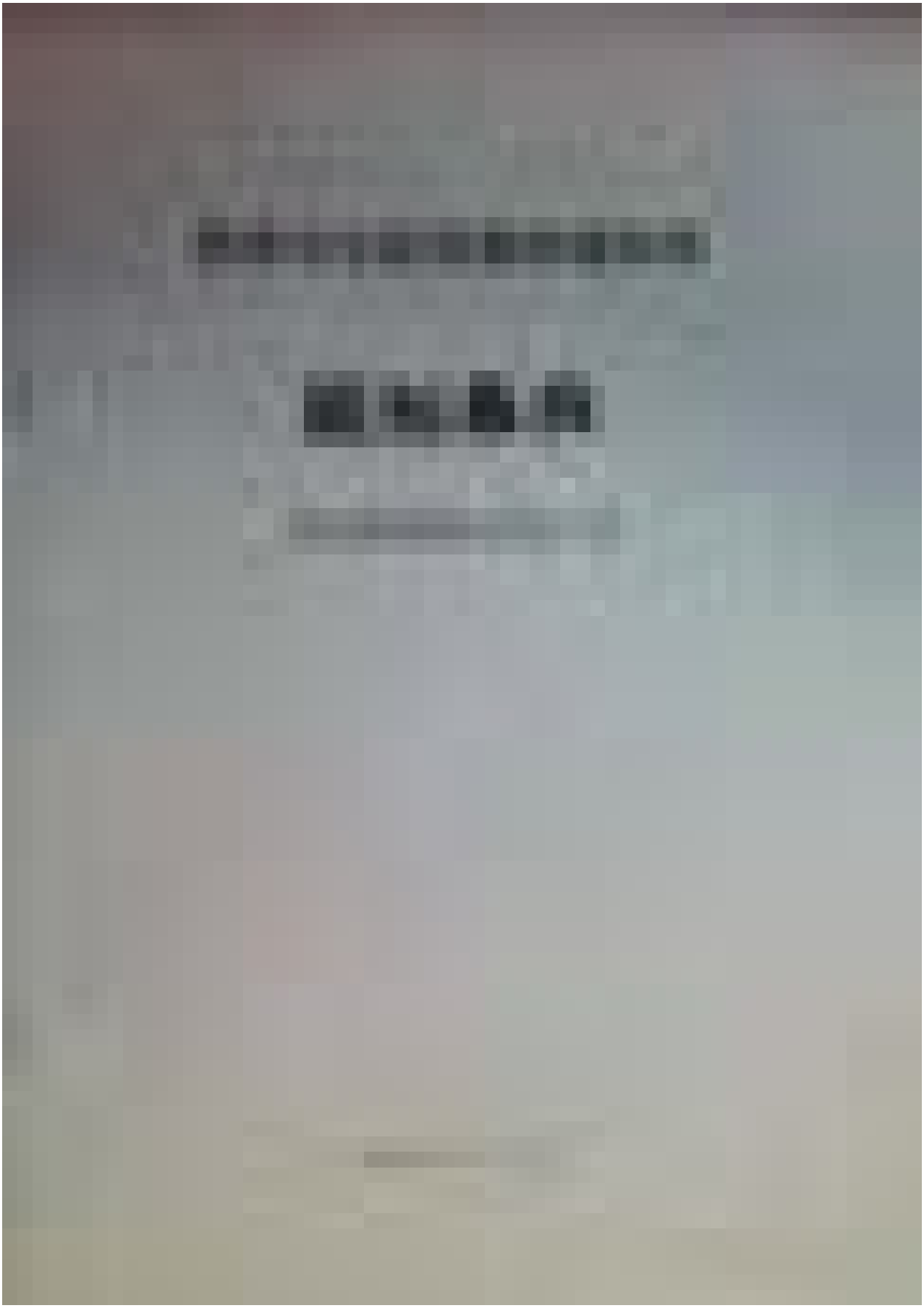
附件 12： 地勘报告（部分内容）

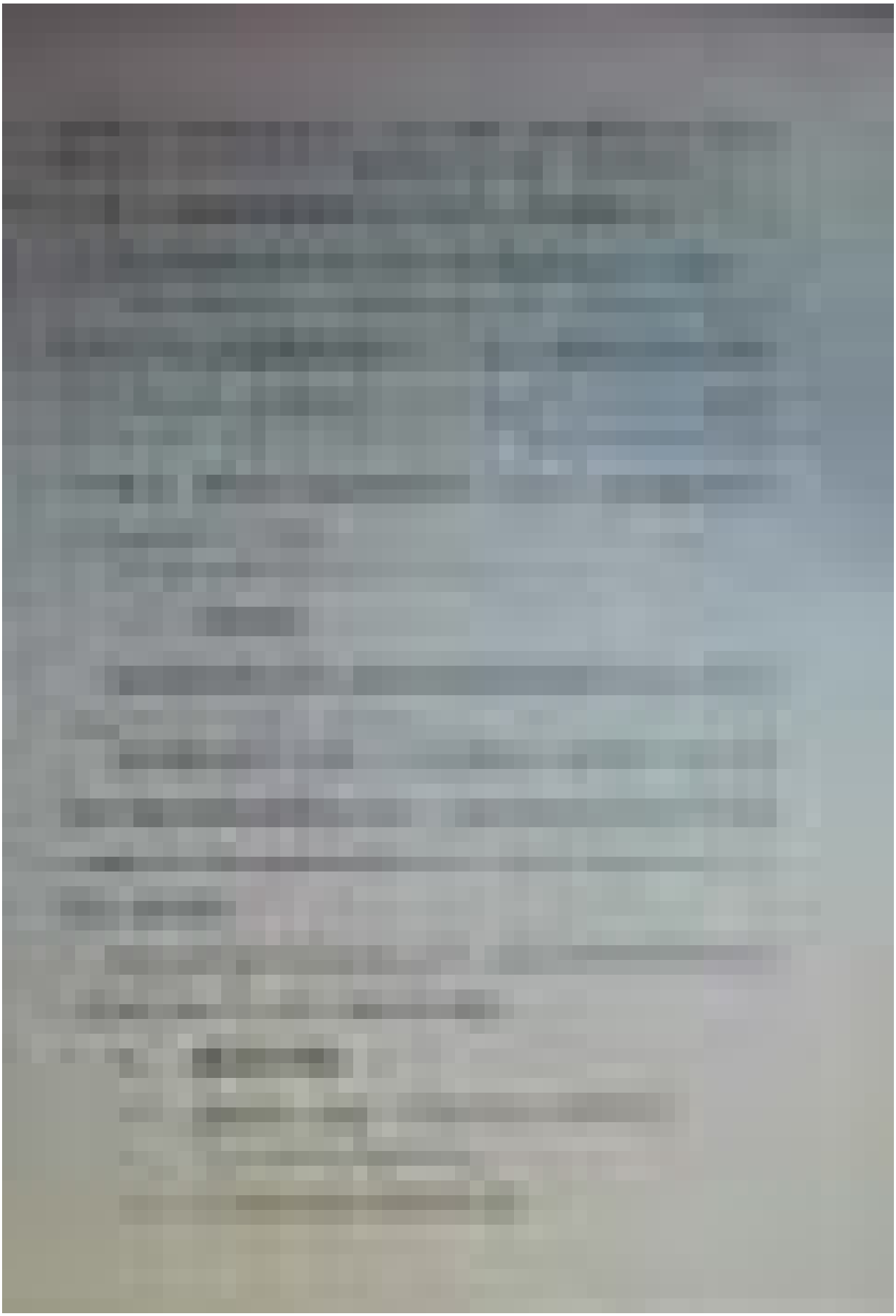
附件 13： 人员访谈照片

	
东城国土所职员	牡丹区分局东城环保所所长
	
投资商项目经理	魏海社区书记
	
华星油泵油嘴厂环保科长	魏海社区社区居民

附件 14： 样品交记录单

附件 15： 菏泽市自然资源和规划局规划文件





附件 16：溶解性总固体和总硬度数据核实二次检测报告