

寿光市羊口镇普利龙湾城三期地块 土壤污染状况调查报告

委托单位：寿光普利置业有限公司

编制单位：潍坊优特检测服务有限公司

二〇二〇年十一月



营业执照

(副本)

1-1

统一社会信用代码 91370700493038081P

名称 潍坊优特检测服务有限公司
类型 有限责任公司(自然人投资或控股)
住所 潍坊经济开发区玄武东街399号高速仁和盛庭仁
和大厦311
法定代表人 魏华鹏
注册资本 伍佰万元整
成立日期 2014年03月17日
营业期限 2014年03月17日至 年 月 日
经营范围 环境检测、工业品理化检测、食品检测与评价、公共场所
检测与评价、实验室检测与评价、职业卫生检测与评价、
建设项目职业病危害评价(乙级)、汽车安全性能及尾气
排放检测。(依法须经批准的项目,经相关部门批准后方可
开展经营活动)



登记机关



2018年 05月 02日

<http://sd.gsxt.gov.cn>

企业信用信息公示系统网址:

中华人民共和国国家工商行政管理总局监制

签署页

项目名称	寿光市羊口镇普利龙湾城三期地块土壤污染状况调查报告				
委托单位	寿光普利置业有限公司				
编制单位	潍坊优特检测服务有限公司				
编写人	姓名	职称	编写篇章	专业	签名
	隋岳岩	助理工程师	一、二、三、 四章	材料化学	
	王兵	助理工程师	五、六章	石油工程	
项目负责人	隋岳岩	助理工程师	/	材料化学	
报告审核	潘超	助理工程师	/	应用化学	
报告审定	莫伟言	高级工程师	/	材料物理 与化学	
编制日期	2020年11月				

目录

第一章 前言.....	1
第二章 概述.....	2
2.1 调查背景.....	2
2.2 调查范围.....	2
2.3 调查目的和原则.....	6
2.3.1 调查目的.....	6
2.3.2 调查原则.....	6
2.4 调查与评估依据.....	7
2.4.1 法律法规.....	7
2.4.2 技术规范和标准.....	7
2.4.3 相关文件.....	8
2.5 调查方法.....	8
第三章 地块概况.....	11
3.1 区域环境概况.....	11
3.1.1 交通位置.....	11
3.1.2 地形地貌.....	11
3.1.3 气象、水文.....	12
3.1.4 地质环境条件.....	16
3.1.5 区域水文地质条件.....	18
3.1.6 工程地质特征.....	20
3.1.7 土壤.....	22
3.1.8 区域社会经济环境概况.....	22
3.2 敏感目标.....	23
3.3 地块的现状和历史.....	24
3.3.1 地块地理位置.....	24
3.3.2 地块现状.....	24
3.3.3 地块历史.....	28
3.4 相邻地块的现状和历史.....	31
3.4.1 相邻地块现状.....	31
3.4.2 相邻地块历史.....	35
3.5 地块利用规划.....	38
第四章 污染分析.....	40
4.1 资料收集与分析.....	40
4.1.1 资料收集.....	40
4.1.2 资料分析.....	41
4.2 现场踏勘.....	42
4.2.1 现场踏勘要求.....	42
4.2.2 现场踏勘情况.....	42
4.2.3 现场土样快速检测情况.....	43
4.3 人员访谈.....	47
4.4 潜在污染物迁移途径分析.....	50
4.5 资料收集、现场踏勘、人员访谈的一致性分析.....	52

4.6 第一阶段调查总结.....	53
第五章 现场采样与实验室分析.....	54
5.1 采样点设置.....	54
5.1.1 布点依据.....	54
5.1.2 布点原则.....	54
5.1.3 布点方案.....	55
5.1.4 检测因子.....	59
5.2 采样方法和程序.....	60
5.2.1 土壤样品的采集.....	60
5.2.2 地下水样品的采集.....	65
5.2.3 样品保存与交接.....	69
5.2.4 质量保证.....	71
5.3 实验室分析.....	72
5.3.1 样品指标标准.....	72
5.3.2 检测分析方法.....	75
5.4 质量保证和质量控制.....	80
第六章 结果和评价.....	106
6.1 检测结果分析.....	106
6.1.1 土壤检测数据分析.....	106
6.1.2 地下水检测数据分析.....	107
6.2 结果分析和评价.....	109
6.2.1 土壤检测结果分析和评价.....	109
6.2.2 地下水检测结果分析和评价.....	109
第七章 不确定性分析.....	110
第八章 调查结论和建议.....	111
8.1 结论.....	111
8.2 建议.....	112
附件.....	错误！未定义书签。
附件 1 潍坊市生态环境局 潍坊市自然资源和规划局《关于加强全市建设用地土壤环境管理工作的通知》（潍环函（2020）133 号）.....	错误！未定义书签。
附件 2 土地证.....	错误！未定义书签。
附件 3 土样钻孔柱状图.....	错误！未定义书签。
附件 4 人员访谈表.....	错误！未定义书签。
附件 5 快速检测数据.....	错误！未定义书签。
附件 6 《普利·龙湾城-龙邸 D1#、D2#、D3#、E1#、E6#、E7#住宅楼建筑场地岩土工程勘察报告》部分内容.....	错误！未定义书签。
附件 7 采样、建井原始记录.....	错误！未定义书签。
附件 8 检测报告.....	错误！未定义书签。
附件 9 质控报告.....	错误！未定义书签。
附件 10 土方说明.....	错误！未定义书签。
附件 11 委托书.....	错误！未定义书签。
附件 12 进行评审的申请.....	错误！未定义书签。
附件 13 函.....	错误！未定义书签。
附件 14 报告评审申请表.....	错误！未定义书签。

附件 15 申请人承诺书.....	错误! 未定义书签。
附件 16 报告出具单位承诺书.....	错误! 未定义书签。
附件 17 会议回执单.....	错误! 未定义书签。
附件 18 参会人员签到表.....	错误! 未定义书签。
附件 19 现场勘察情况.....	错误! 未定义书签。
附件 20 保密承诺书.....	错误! 未定义书签。
附件 21 专家审查意见表.....	错误! 未定义书签。
附件 22 评审意见.....	错误! 未定义书签。
附件 23 专家名单.....	错误! 未定义书签。
附件 24 调查报告修改说明.....	错误! 未定义书签。
附件 25 复核意见表.....	错误! 未定义书签。

第一章 前言

寿光市羊口镇普利龙湾城三期地块（以下简称“该地块”）位于山东省潍坊寿光市羊口镇平安街以南、望海路以东、普利龙湾城二期以北及以西。面积约为30500平方米，其中商服用地1830平方米，住宅用地28670平方米。中心地理坐标为北纬37.232045°，东经118.876600°。

该地块原为国有盐田，属工矿仓储用地。2019年3月被寿光普利置业有限公司竞得该地块的国有建设用地使用权，拟在该地块建设普利龙湾城三期工程。

根据《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019年1月1日起施行）第五十九条第二款规定，“用途变更为住宅、公共管理与公共服务用地的，变更前应当按照规定开展土壤污染状况调查”。为摸清该地块土壤污染状况，潍坊市生态环境局寿光分局下发到寿光普利置业有限公司《关于做好建设用地再开发利用土壤污染防控工作的通知》，要求土地使用权人应当按照规定组织土壤污染状况调查并形成调查报告。

据此，受寿光普利置业有限公司委托，潍坊优特检测服务有限公司（以下简称“我公司”）对该地块开展土壤污染状况调查工作。我单位经资料收集、现场踏勘、人员访谈和初步采样工作，并将采集的土壤和地下水样品送至我公司实验室进行检测分析，根据调查结果和实验室出具的检测报告，编制形成该地块的土壤污染状况调查报告。

本次调查地块内采集8个点位、地块外采集1个对照点共35个土壤样品和4个点位地下水样品送检。经检测分析，土壤污染物指标未超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB 36600-2018）表1中第一类用地筛选值要求。地下水检测检出的污染因子中总硬度（以CaCO₃计）、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、钠超出《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中III类的要求。因该地块地下水为卤水资源，这些因子主要是受当地水文地质条件影响，为原生地质条件所决定，与人类活动基本无关，属正常情况。其余地下水检测中检出的污染因子满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中III类的要求。

本次调查认为该地块目前土壤状况符合相关法律、法规、标准要求，经综合分析认为该地块目前环境状况可以接受，本地块调查工作到此结束，无需进行下阶段的详细采样工作。

第二章 概述

2.1 调查背景

根据《中华人民共和国土壤污染防治法》（主席令第八号）第五十九条、《土壤污染防治行动计划》（国发〔2020〕31号）、《山东省土壤污染防治条例》（山东省人民代表大会常务委员会公告（第83号））的要求，用途变更为住宅、公共管理与公共服务用地的，变更前应当按照规定进行土壤污染状况调查。因该地块原为国有盐田，现拟建设普利龙湾城三期工程，因此需依照国家现行技术导则，对本地块开展土壤污染状况调查工作。

2.2 调查范围

本次土壤污染状况调查范围为寿光市羊口镇平安街以南、望海路以东、普利龙湾城二期以北及以西。地块呈不规则的多边形，面积为30500平方米，其中商服用地1830平方米，住宅用地28670平方米。中心地理坐标为北纬37.232045°，东经118.876600°。本次调查对周边相邻地块也进行了调查。

该地块地理位置图、调查范围卫星示意图、地界定界图分别见图2.2-1、图2.2-2、图2.2-3，勘测定界图中拐点坐标分别见表2.2-1。

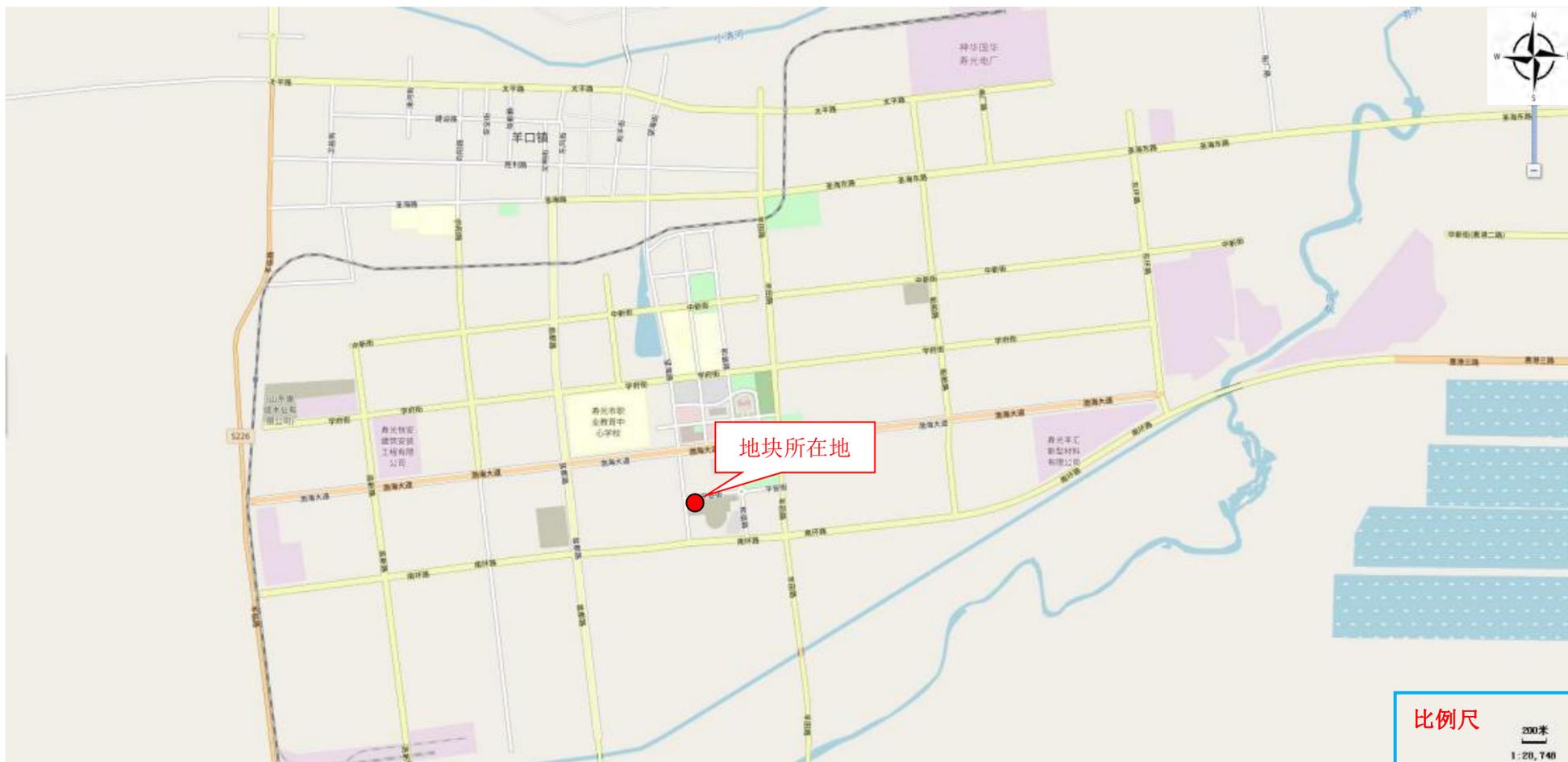


图 2.2-1 地块地理位置图



图 2.2-2 地块调查范围卫星示意图

寿光市自然资源和规划局出让土地勘测定界图

图幅号: ykcr2019028

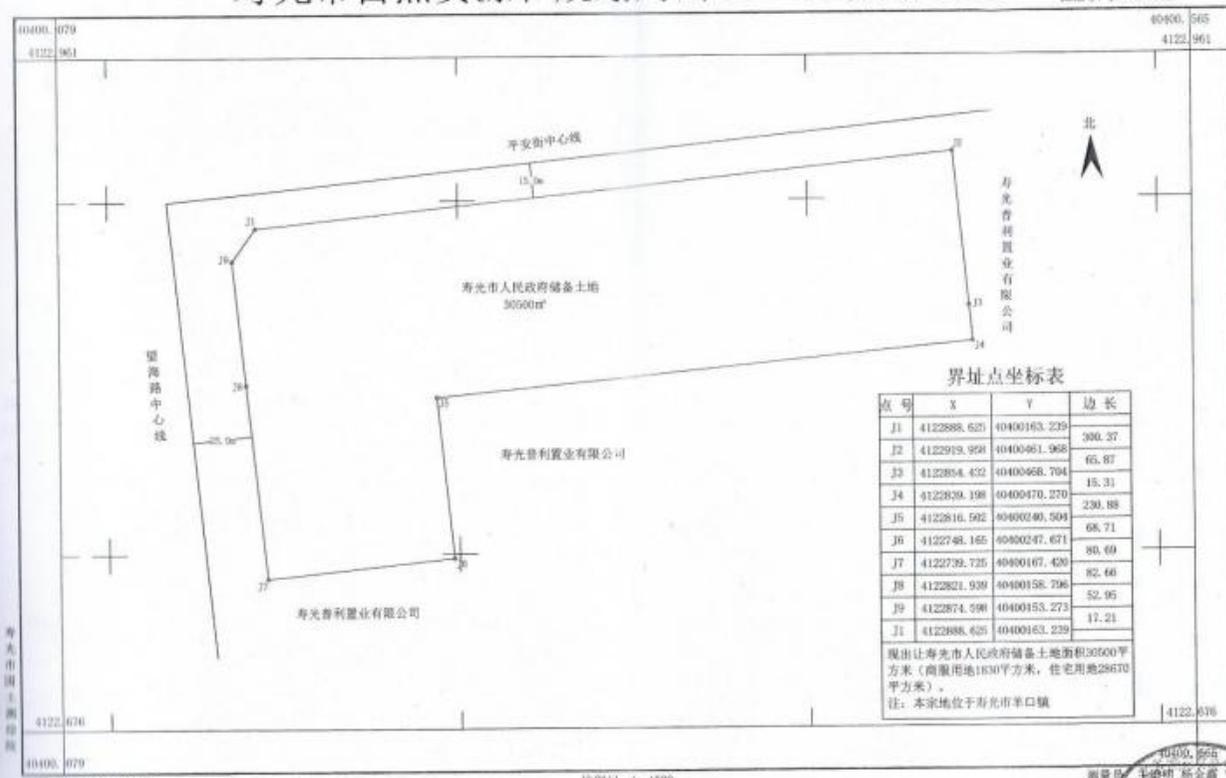


图2.2-3 地块勘测定界图

表 2.2-1 界址点坐标表

拐点编号	X	Y
J1	4122888.625	40400163.239
J2	4122919.958	40400461.968
J3	4122854.432	40400468.704
J4	4122839.198	40400470.270
J5	4122816.502	40400240.504
J6	4122748.165	40400247.671
J7	4122739.725	40400167.420
J8	4122821.939	40400158.796
J9	4122874.598	40400153.273
备注	CGCS2000 国家大地坐标系，1985 国家高程基准。	

2.3 调查目的和原则

2.3.1 调查目的

本次地块土壤污染状况调查是在资料收集与分析、现场踏勘和地块相关人员访谈的基础上，了解地块土壤和地下水环境质量状况，识别地块是否有受污染的潜在可能。如果有受到污染影响的风险，则了解污染源、污染类型、污染途径和主要污染物等，并通过对第一阶段获取地块信息资料的分析，有针对性的进行第二阶段初步采样分析，判定地块土壤和地下水环境质量状况，给出地块土壤和地下水环境质量状况是否满足规划建设项目要求的结论，及判断是否需要进一步开展第二阶段土壤污染状况调查的详细采样分析，并为可能的详细采样分析阶段提供布点及分析依据。

2.3.2 调查原则

(1) 针对性原则

根据地块历史利用情况、地块的特征和潜在污染物特性，分析可能受到污染的区域，进行污染物浓度和空间分布调查，为地块的环境管理提供依据。

(2) 规范性原则

采用程序化和系统化的方式规范地块环境调查过程，保证调查过程的科学性和客观性。

(3) 可操作性原则

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

2.4 调查与评估依据

2.4.1 法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月）；
- (2) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019年1月）；
- (3) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月）；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018年1月）；
- (5) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年10月）；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年9月）；
- (7) 《中华人民共和国土地管理法》（2004年8月）；
- (8) 《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2014年7月）；
- (9) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第682号）（2017年6月）。

2.4.2 技术规范和标准

- (1) 《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）；
- (2) 《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ 25.2-2019）；
- (3) 《建设用地土壤污染风险管控和修复术语》（HJ 682-2019）；
- (4) 《城市用地分类与规划建设用地标准》（GB 50137-2011）；
- (5) 《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019）；
- (6) 《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）；
- (7) 《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）；
- (8) 《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）；
- (9) 《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2004）；
- (10) 《水质采样技术导则》（HJ 494-2009）；
- (11) 《水质采样-样品的保存和管理技术规定》（HJ 493-2009）。

2.4.3 相关文件

(1) 《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）

(2) 《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）；

(3) 《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发〔2016〕31号）；

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

(5) 《关于印发山东省土壤污染防治工作方案的通知》（山东省人民政府鲁政发〔2016〕37号）；

(6) 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）；

(7) 山东省环境保护厅关于印发《山东省地块土壤污染状况详查实施方案》（鲁环办〔2018〕113号）；

(8) 山东省生态环境厅、山东省自然资源厅、山东省工业和信息化厅关于联合印发《关于做好山东省建设用地污染地块再开发利用管理工作的通知》（鲁环发〔2019〕129号）；

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

(10) 《潍坊市生态环境局潍坊市自然资源和规划局关于加强全市建设用地土壤环境管理工作的通知》（潍环函〔2020〕133号）。

2.5 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），土壤污染状况调查分为三个阶段，本次调查到第二阶段初步采样分析并形成该土壤污染状况调查报告。主要工作方法和内容如下：

(1) 第一阶段土壤污染状况调查

第一阶段土壤污染状况调查是以资料收集、现场踏勘和人员访谈为主的污染识别阶段，原则上不进行现场采样分析。若第一阶段调查确认地块内及周围区域

当前和历史上均无可能的污染源，则认为地块的环境状况可以接受，调查活动可以结束。

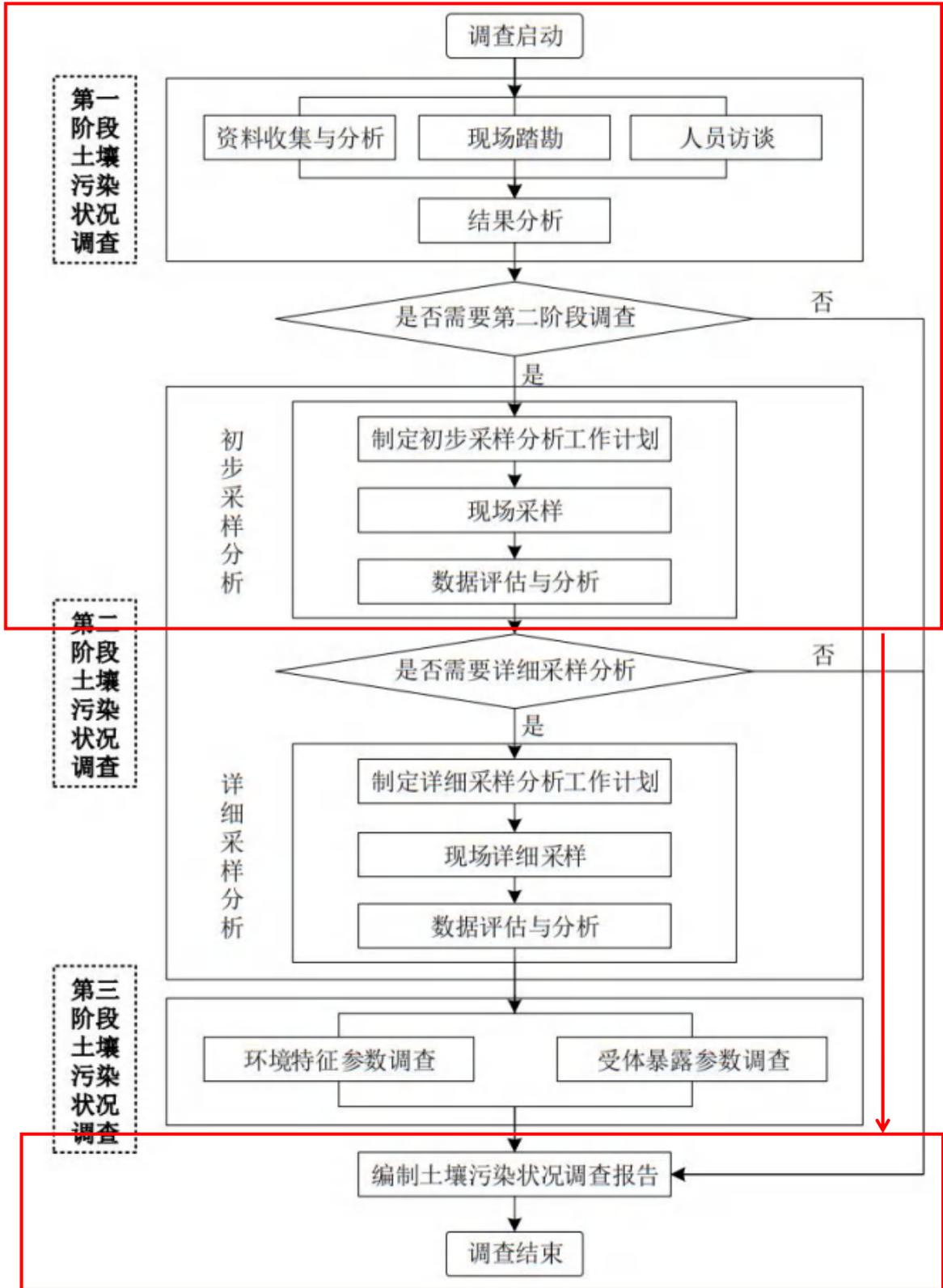
本阶段调查结论应明确地块内及周围区域有无可能的污染源，并进行不确定性分析。若有可能的污染源，应说明可能的污染类型、污染状况和来源，并提出第二阶段土壤污染状况调查的建议。

（2）第二阶段土壤污染状况调查

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

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

根据初步采样分析结果，如果污染物浓度均未超过 GB 36600 等国家和地方相关标准以及清洁对照点浓度（有土壤环境背景的无机物），并且经过不确定性分析确认不需要进一步调查后，第二阶段土壤污染状况调查工作可以结束；否则认为可能存在环境风险，须进行详细调查。标准中没有涉及到的污染物，可根据专业知识和经验综合判断。详细采样分析是在初步采样分析的基础上，进一步采样和分析，确定土壤污染程度和范围。具体工作流程见图 2.5-1。



(红框内为本次工作范围)

图 2.5-1 土壤污染状况调查的工作内容与程序

第三章 地块概况

3.1 区域环境概况

3.1.1 交通位置

寿光市位于山东半岛中部，渤海莱州湾南畔。跨东经 118°32′~119°10′，北纬 36°41′~37°19′。东邻潍坊市寒亭区，西界广饶县，南接青州市和昌乐县，北濒渤海。纵长 60 公里，横宽 48 公里，海岸线长 56 公里，面积 2072 平方公里，占全省总面积的 1.43%。城区位于境西南部，处北纬 36°52′，东经 118°44′。有公路、铁路通中国各地，交通便利。直线距离：至北京市 400 公里，至济南市 165 公里，至潍坊市 37.5 公里，至青州市区 31 公里，至广饶县城 35.5 公里，至昌乐县城 20.5 公里。正东达寒亭区界 24.4 公里，正西达青州市界 9.2 公里，正南达昌乐和青州市交界处 16.8 公里，正北达广饶县界 42.48 公里，东北达寒亭区界 40 公里，西北达广饶县界 20.8 公里，西南达青州市界 12.4 公里，东南达昌乐县界 16 公里。

羊口镇位于寿光市东北部，莱州湾西侧，小清河入海处的南岸，距寿光城区 48 公里。东邻莱州湾，西至双王城生态经济园区，南与营里镇毗邻，北与东营市接壤，人民政府驻羊口镇区，小清河南岸。辖区东西最大距离 32.40 千米，南北最大距离 25.08 千米。

羊口交通便捷，地处河、海、公、铁四联交通运输网的枢纽位置，省道羊临路、羊田路南北直通，新海公路、滨海大道贯穿东西，益羊铁路、黄大铁路支线直达镇区，距青岛、济南机场仅 180 公里，距德大铁路 20 公里，荣乌(荣成至乌海)高速 25 公里，济青高速 50 公里，潍坊央子港 20 公里。建有国家二类开放口岸——羊口港，船舶可直航韩国、日本、新加坡和港澳等国家和地区，由龙口港集团投资 9.5 亿元建设的寿光港年吞吐量于 2018 年突破 1000 万吨。

寿光市羊口镇普利龙湾城三期地块位于山东省潍坊寿光市羊口镇平安街以南、望海路以东、普利龙湾城二期以北及以西。

3.1.2 地形地貌

寿光市处鲁西隆起区的东北部，济阳拗陷东端，沂沐断裂带的北段西侧。寿光市处在济阳拗陷盆地之中。寿光市是一个自南向北缓慢降低的平原区。海拔最高点在孙家集镇三元朱村东南角埠顶处，高程 49.5 米；最低点在大家洼镇的老

河口附近，高程 1 米。寿光市南北相对高差 48.5 米，水平距离 70 公里，平均坡降万分之一。河流和地表径流自西南向东北流动，形成大平小平的微地貌差异。

寿光市地貌类型主要为弥河冲积平原，自南而北可分为寿南缓岗区、中部微斜平原区和滨海浅平洼地区。

该地块所处地貌位置为滨海浅平洼地区。

3.1.3 气象、水文

1、气象

寿光地处中纬度带，北濒渤海，属暖温带季风区大陆性气候。受冷暖气流的交替影响，形成了“春季干旱少雨，夏季炎热多雨，秋季爽凉有旱，冬季干冷少雪”的气候特点。北濒渤海莱州湾，属暖温带季风区大陆性气候。具有春季干旱少雨，夏季炎热多雨，秋季爽凉有旱，冬季干冷少雪的气候特点。据寿光市气象站气象资料，历年平均降水量 591.9 毫米，蒸发量 2029.5 毫米，蒸发量大于降水量。年平均湿度 66%，年平均地面温度 15℃，标准冻结深度 0.50 米。

羊口镇年平均气温 12.7℃，年最高 14.2℃，(1998 年)，年最低 11.4℃(1969 年)。月平均气温 7 月最高，为 26.5℃；1 月最低，为-3.1℃。月平均气温年较差 29.6℃。

2、水文

寿光市境内有小清河、弥河、丹河、塌河、桂河、崔家河等大小河道 17 条，河道总长度 485km；骨干排水沟 51 条，总长度 325km。主要担负防洪、灌溉和排涝任务。多年来，除弥河、小清河有部分径流外，其它河道已多年干枯无径流。

(1) 弥河

弥河发源于沂山北麓九山镇水石屋村附近，流经临朐、青州、寿光三县市，于寿光市北部大家洼镇的双河村与白浪河汇流入莱州湾，全长 177km，流域面积 3863km²，寿光市境内河长 80km，流域面积 1710km²。弥河多年（1962～2004 年）平均入境水量 22386 万 m³；引黄水量当前为寿北灌溉引水量，年引水量为 1000～3000 万 m³，总客水量为 25386 万 m³。寿光市当地水资源和客水资源合计总资源量为 55609 万 m³。寿光市已建成弥河王口、寒桥、杨庄、郝柳等多座拦河闸坝，弥河下游径流量较少。据 1956～1979 年同步观测系列统计，弥河流

域多年平均年降水量为 706mm，多年平均年径流深为 156.5mm，折合年径流量 $6.02 \times 10^8 \text{m}^3$ 。根据寿光寒桥水文站(控制流域面积 2263km^2 实测资料，最大年径流量发生在 1964 年，为 $17.70 \times 10^8 \text{m}^3$ ，最小在 1959 年，为 $1.18 \times 10^8 \text{m}^3$ ，最大值为最小值的 15 倍。弥河洪水多产生在流域中上游地区，建国以来，1964 年洪水为最大，此次洪水虽经上游水库拦蓄，在寒桥站洪峰流量仍有 $3580 \text{m}^3/\text{s}$ ，若无水库拦蓄，估计可达 $5070 \text{m}^3/\text{s}$ 。弥河含沙量上游较大，据临朐瑞庄水文站实测资料，多年平均悬移质含沙量为 $3.38 \text{kg}/\text{m}^3$ 。据寒桥站 1953~1965 年观测资料，多年平均悬移质年输沙量为 108 万 t。

(2) 小清河

小清河流域位于鲁北平原南部，东邻弥河，西靠玉符河，南依泰沂山脉，北以黄河、支脉河为界，流域面积 11000km^2 ，小清河干流发源于济南市区四大泉群，现已上延至玉符河右堤的睦里庄闸，自睦里庄闸起，自西向东流经济南、淄博、滨州、东营、潍坊 5 市，于寿光市羊口镇附近汇入渤海莱州湾。小清河干流河道长 237km （包括羊角沟以下 21km ），是省城济南市最主要的排水河道，兼有农田灌溉、内河航运等功能。沿途有顺江河、孝妇河、巫河、淄河、塌河等支流汇集该河。小清河河道下底宽约 100m ，至河口处可达 150m 。河道内最小水深约 3.0m 。

小清河流域原来水质较好，但是，近三十多年来，由于未加净化处理的工业废水和生活污水大量排入平支流，水源污染日趋严重。DO、COD、氨氮三项有机污染物指标较高。小清河流域的泥沙特点：多年平均含沙量各支流的上游为 $1.5 \sim 2.0 \text{kg}/\text{m}^3$ ，中下游一般不超过 $1.0 \text{kg}/\text{m}^3$ 。全流域多年平均悬移质输沙模数：上游山区为 $200 \sim 500 \text{t}/\text{km}^2$ ；下游平原区为 $50 \sim 100 \text{t}/\text{km}^2$ 。

小清河海口海区滩面平缓，河口水深浅，破波带范围较宽，底质又属粉砂质，这种泥沙活动性强，易于起动，故水体含沙量随风浪的强弱而增减，因此，海底丰厚的极细粉砂在波浪、潮流作用下启动悬浮和推移搬运是开挖水域淤积的主要泥沙来源。一般来说，河口区的发育和演变是河流携沙入海后，因水流扩展而减速，致使泥沙沉降淤积。但是，小清河河口水体中的悬浮体浓度却表现为由岸向海增加。此外，小清河河道内悬浮体的浓度和粒度顺河道向河口方向递变特征及其与河道沉积物之间的关系也充分说明，河道泥沙沿途沉积、递减，抵达河口区

的不多。河流流至河口水域时径流作用减弱，而潮流和风浪作用增强，相应的悬浮体浓度随离岸距离的增加而增大，显示悬浮体从低浓度的口门区水域向高浓度的岸外水域输运，河流输送入海的泥沙被近岸浅水区强烈的再悬浮和推移搬运所掩盖。

根据莱州湾内小清河口附近海域的海流、含沙量、底质类型分布的观测资料（《小清河口附近海域泥沙运动特征及风场对泥沙输运的影响》），从整个海域来看，含沙量总体趋势为由岸向海逐渐增大，并呈现出北高南低的分布特点，底层含沙量大于表层含量，由近岸向海方向含沙量垂向增长幅度呈现出减小的趋势，在小清河入海口东北方向海域有一高值区；小清河口海域浅滩表层沉积物质主要为粉砂质，属活动性较强的泥沙类型。

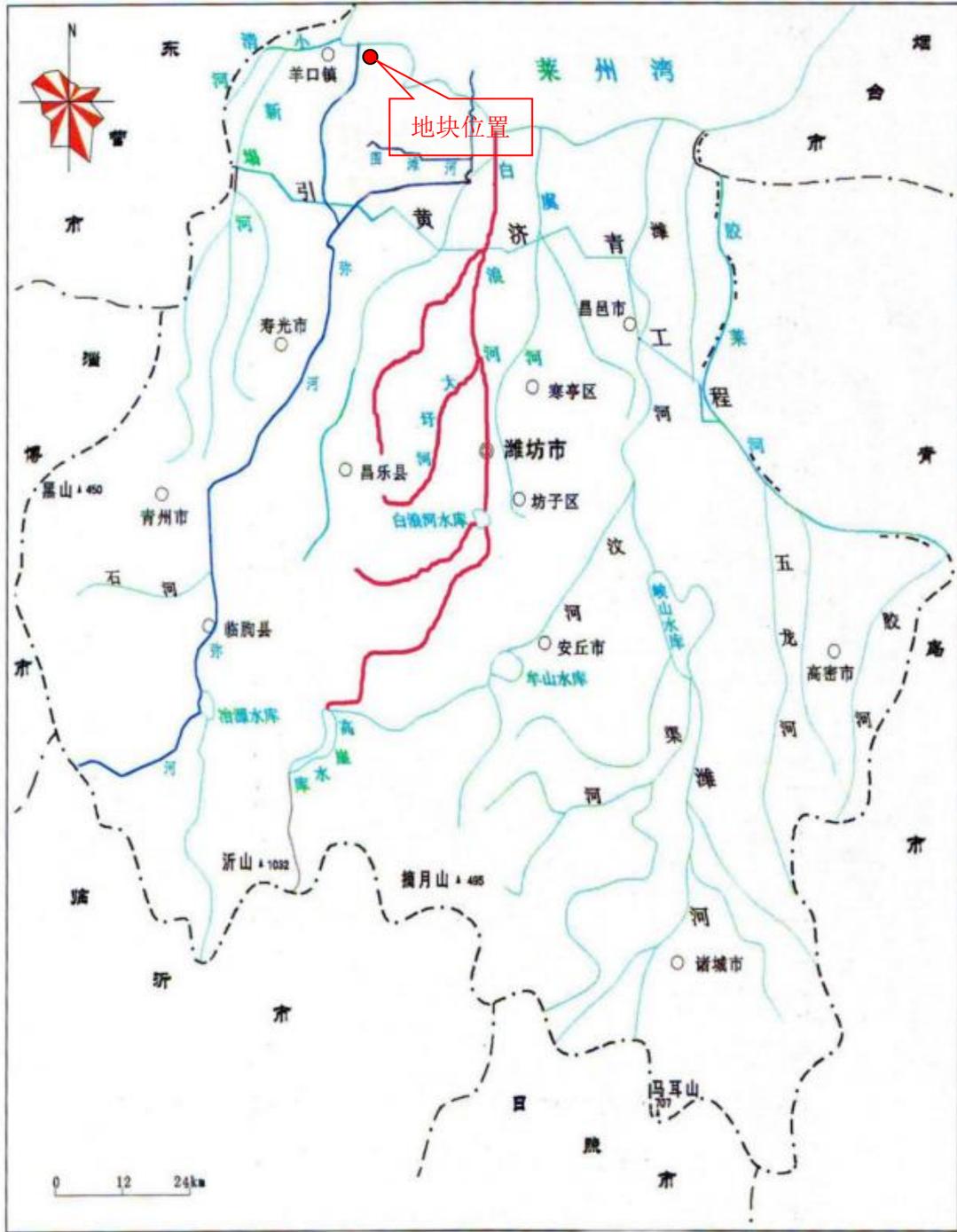


图 3.1-1 潍坊市水系图

3.1.4 地质环境条件

寿光市境内除第四系地层广布外，主要为新生界下第三系地层，次为分布在寿光凸起区的古生界寒武系地层，县境东南部有新生界上第三系地层分布。其主要岩性：第四系顶部为黄土层，黄褐色及灰白色含砾亚粘土层；下部为砂砾层。厚层 50~300 米不等。上第三系为紫灰、黑绿色玄武岩，棕褐色粘土岩及粘土质、砂岩，底部为红色砾岩，厚度大于 200 米。寒武系上部为灰绿色细沙岩，下部为砖红色粘土岩、砂岩，底部为红色砾岩，厚度大于 200 米。寒武系为灰色石灰岩，夹黄绿色泥质条带灰岩、竹叶状灰岩。

区域地质构造较为复杂。新构造期以来，各构造单元经历了不同的构造演化，由规模较大的背斜、向斜、凸起、凹陷和走向 NNE、NE、NW、NNW、近东西和近南北向等多组断裂构成了区内的基本构造格架。

该区裂构造包括 NNE 向的沂沭断裂带、上五井断裂、淄河断裂；NW 向的昌乐—广饶断裂、益都—无棣断裂、双山—李家庄断裂、张店—仁河断裂；NEE 向的义南断裂、孤北断裂；近东西向的广饶—齐河大断裂、燕山—渤海断裂、陈南断裂、埭子口断裂和近 SN 向的王母山断裂、禹王山断裂等。该区域发育有一系列的北东东向和北北东向断裂，规模较大的断裂有沂沭断裂带（沂水—汤头断裂、鄌郚—葛沟断裂）、上五井断裂、广饶—齐河断裂、博兴断裂和高青断裂。沂沭断裂带由鄌郚—葛沟深断裂、沂水—汤头大断裂、安丘—莒县大断裂、昌邑—大店深断裂组成。

沂沭断裂带纵贯潍坊地区中部，在潍坊地区腹地以北 $20^{\circ} \sim 25^{\circ}$ 东延伸，向北伸向渤海。潍坊境内发育着完整的组成沂沭断裂带的 4 条断裂带，自东向西分别为：昌邑—大店深断裂带、安丘—莒县大断裂带、沂水—汤头大断裂带和鄌郚—葛沟深断裂带。形成两堑夹 2 垒的构造格局，地堑内沉积了白垩系地层，还发育有北东和北西以及近东西向的次级断裂带，有的切割主断裂带，构成各活动期中断裂组合的两组扭裂面。

根据企业提供相邻地块的《普利·龙湾城—龙邸 D1#、D2#、D3#、E1#、E6#、E7#住宅楼建筑场地岩土工程勘察报告》（寿光市勘察设计院有限责任公司）：场区及场区附近无活动性断裂通过，场地稳定。

该地块所在地 1：20 万地质图见图 3.1-2。

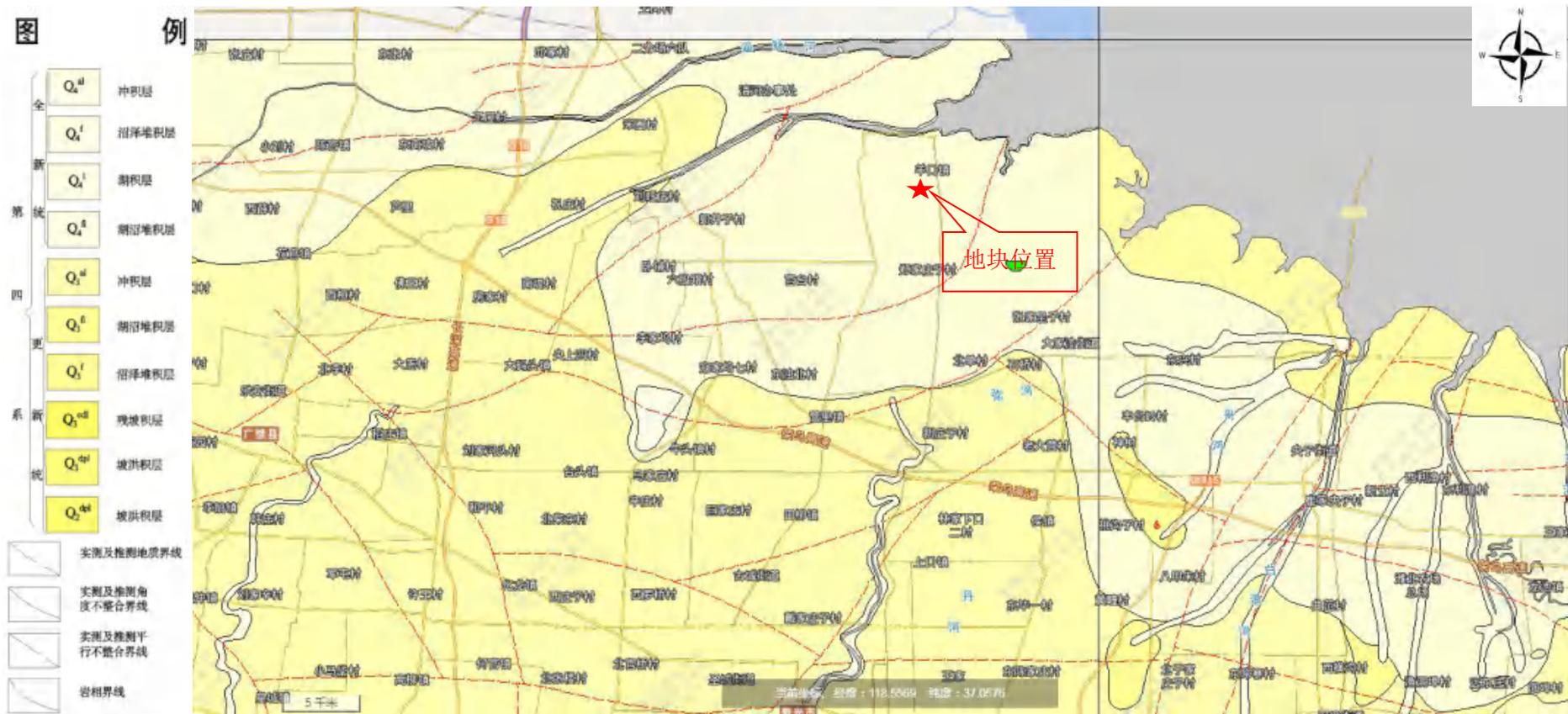


图 3.1-2 该地块所在地 1：20 万地质图

3.1.5 区域水文地质条件

根据企业提供相邻地块的《普利·龙湾城-龙邸 D1#、D2#、D3#、E1#、E6#、E7#住宅楼建筑场地岩土工程勘察报告》（寿光市勘察设计院有限责任公司）：

勘探深度内地下水水位埋深 11.50-11.70m。属第四系孔隙潜水，其排泄方式主要由人工抽取和大气蒸发，补给来源主要为海水补给和大气降水，此水位仅为勘察期间的实测水位，而非历史最高水位，季节性水位变化幅度 2.0~3.0m。

表 3.1-1 稳定水位情况

数据个数	稳定水位埋深最小值(m)	稳定水位埋深最大值(m)	稳定水位埋深平均值(m)	稳定水位标高最小值(m)	稳定水位标高最大值(m)	稳定水位标高平均值(m)
8	11.50	11.70	11.58	-9.45	-8.71	-9.06

该地块地下水流向大致为自西南向东北。

该地块所在地 1：20 万水文地质图见图 3.1-3。



图 例



图 3.1-4 该地块所在地 1: 20 万水文地质图

3.1.6 工程地质特征

根据企业提供相邻地块的《普利·龙湾城—龙邸 D1#、D2#、D3#、E1#、E6#、E7#住宅楼建筑场地岩土工程勘察报告》(寿光市勘察设计院有限责任公司), 该地块地层自上而下分别为:

第1层素填土：黄褐色，松散，稍湿，主要成分为粉细砂，含少量的粉土及碎砖块。场区普遍分布，厚度：1.20~3.40m，平均1.49m；层底标高：-0.85~1.58m，平均0.93m；层底埋深：1.20~3.40m，平均1.49m。

第2层粉细砂：黄褐色-灰褐色，松散-稍密，稍湿，主要矿物成分为长石及石英，含少量的贝壳碎片，局部夹有20-40cm的粉质粘土薄层。场区普遍分布，厚度：1.60~4.00m，平均3.33m；层底标高：-2.86~-1.14m，平均-2.39m；层底埋深：3.50~5.20m，平均4.81m。

第3层粉细砂：灰褐色，稍密-中密，湿，主要矿物成分为长石及石英，含少量的贝壳碎片，局部夹有20-40cm的粉质粘土薄层。场区普遍分布，厚度：1.70~3.40m，平均2.87m；层底标高：-5.84~-3.12m，平均-5.26m；层底埋深：5.90~8.10m，平均7.68m。

第4层粉细砂：灰黄色，中密，湿，主要矿物成分为长石及石英，含少量的贝壳碎片，局部夹有20-30cm的粉质粘土薄层。场区普遍分布，厚度：2.00~4.00m，平均2.72m；层底标高：-8.88~-6.92m，平均-7.99m；层底埋深：9.60~11.40m，平均10.40m。

第5层粉质粘土：灰褐色，可塑，局部软塑，含贝壳碎片及粉细砂颗粒，局部夹薄层粉土，无摇振反应，切面稍有光泽，中等干强度，中等韧性。场区普遍分布，厚度：1.60~5.70m，平均2.73m；层底标高：-13.24~-9.42m，平均-10.74m；层底埋深：12.40~15.90m，平均13.08m。

第6层粉细砂：黄褐色，饱和，中密，主要矿物成分为长石及石英，含有粉土颗粒，含少量贝壳碎片。场区大部分分布，在6、12、19、25、26号孔未揭露。厚度：2.30~3.80m，平均3.12m；层底标高：-14.54~-12.12m，平均-13.52m；层底埋深：15.10~17.40m，平均15.94m。

第7层粉细砂：黄褐色-灰褐色，饱和，中密-密实，主要矿物成分为长石及石英，含少量贝壳碎片。场区普遍分布，厚度：6.00~8.00m，平均7.15m；层底标高：-21.14~-19.92m，平均-20.61m；层底埋深：22.70~23.60m，平均23.03m。

第8层粉质粘土：黄褐色，可塑，无摇振反应，切面稍有光泽，中等干强度，中等韧性。该层未穿透。最大揭露深度2.30m。该层为中压缩性土。



图 3.1-5 普利·龙湾城-龙邸 D1#、D2#、D3#、E1#、E6#、E7# 住宅楼于本地块位置关系

3.1.7 土壤

寿光市共有褐土、潮土、盐土和砂姜黑土 4 大土类，褐土、潮褐土、褐土化潮土、潮土、盐化潮土、湿潮土、姜砂黑土及滨海潮盐土八个亚类，十三个土属，七十九个土种。

土壤分布规律随地形、地下水变化差异很大。总体情况是，全市从南到北，依次分布褐土、潮褐土、褐土化潮土、潮土、盐化潮土、湿潮土、砂姜黑土及滨海潮盐土。

本调查地块土壤属于盐土类。

3.1.8 区域社会经济环境概况

羊口镇位于寿光市最北部。面积 471 平方千米；其中镇区规划面积 15 平方千米，建成区面积 5.6 平方千米。总人口 7.2 万人（2010 年），辖 35 个行政村、6 个居委会。地处渤海莱州湾南岸，小清河入海口处，地势南高北低，属沿海缓坡平原。羊（口）临（沂）、羊（口）田（马）公路、卧（铺）（一）甲公路和羊（口）益（都）铁路穿越镇境。小清河穿越镇境北部入渤海，新塌、弥河、引黄济青水渠流经镇境。盐田星罗棋布，是全国重要的原盐产区。北部有国家二级港口羊口港。

羊口镇主要由农业、捕鱼、海水养殖、盐业化工、油田开采、海洋旅游等多种经济构成。羊口镇是齐鲁渔业重镇，素有“齐鲁船老大”之称，年捕捞海产品 30 多万吨，捕捞收入超过 2.5 亿元。境内盛产的毛蛤、蚂蚱、螃蟹、光鱼、虾

皮、大虾、米虾等土特产享誉全国，其中蚂蚱、咸螃蟹为国家地理标志产品。先后获得全国重点镇、全国环境优美乡镇、省级文明镇、省级中心镇、山东省旅游强乡镇、山东省小城镇建设示范镇等荣誉称号，是山东省首批扩权强镇试点镇。与之相关的海水养殖、滩涂开发、水产加工、鱼粉加工、网具、渔船修造等产业配套齐全。

羊口镇还驻有清河采油厂、菜央子盐场、卫东盐场、寿光机械林厂等国家、省、市、县级 100 多家企事业单位，在原有渤海化工园区建设的基础上，又新建先进制造业园区，举全市之力进行第二次寿北开发。目前，羊口镇经济快速发展，教育卫生事业发达，文化设施齐全，滨海新城建设快速推进。

3.2 敏感目标

位于山东省潍坊寿光市羊口镇平安街以南、望海路以东、普利龙湾城二期以北及以西。该地块周边 1km 范围内环境敏感目标情况见表 3.2-1、敏感目标分布图见图 3.2-1。

表 3.2-1 该地块周边 1km 范围内敏感目标一览表

序号	敏感目标名称	类别	方位	距离 (m)
1	普利龙湾城	住宅	E	30
2	万隆华府	住宅	NE	200
3	皮拉尔小镇	住宅	E	210
4	山东科技职业学院滨海校区	学校	NW	550
5	寿光市人民医院羊口分院	医院	NW	525
6	学府花园	住宅	N	850
7	渤海明珠	住宅	N	850
8	寿光市公安局羊口分局	机关	N	510
9	寿光市羊口人民法院	机关	N	510
10	羊口便民服务中心	机关	N	685
11	羊口镇政府	机关	NE	710
12	寿光渤海实验学校	学校	N	1000
13	寿光市羊口新区小学	学校	N	1000

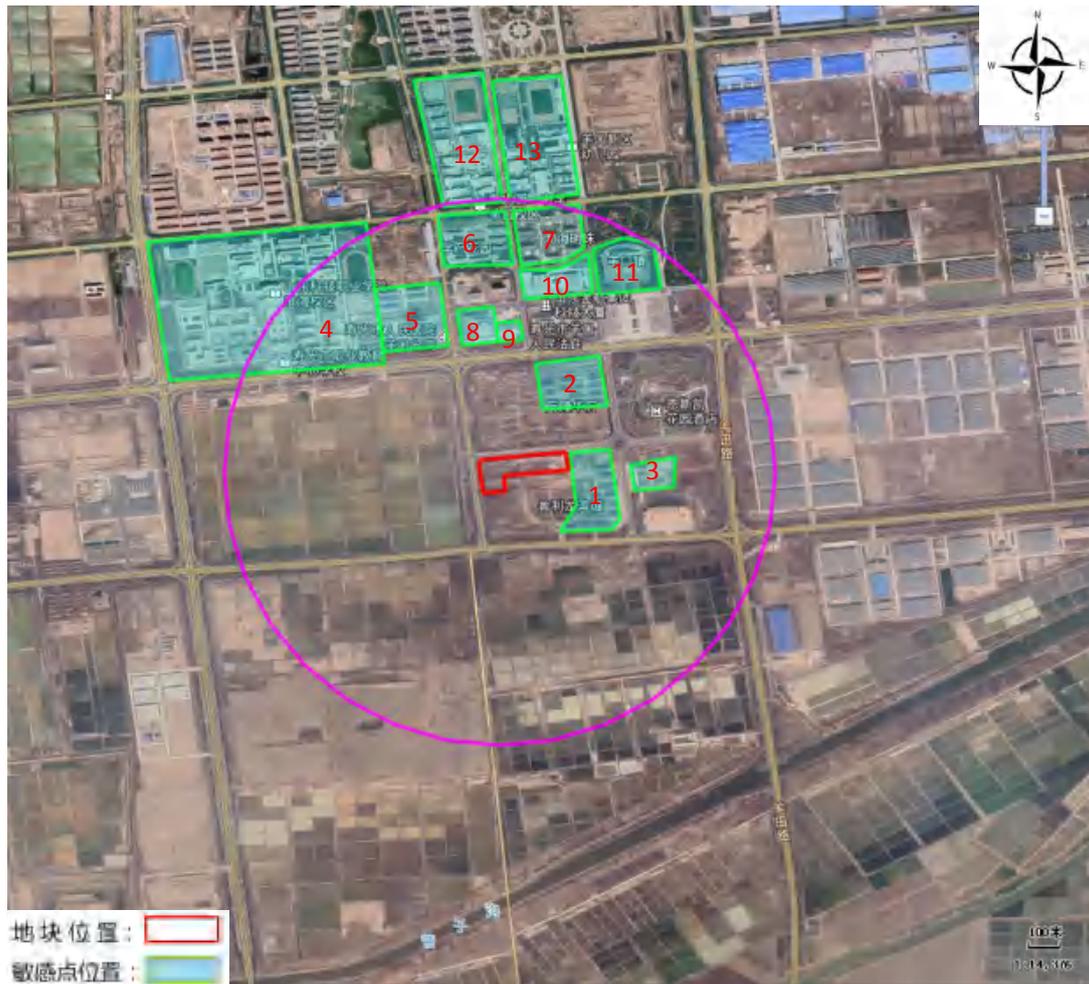


图 3.2-1 该地块周边 1km 范围内敏感目标分布图

3.3 地块的现状和历史

3.3.1 地块地理位置

该地块位于山东省潍坊寿光市羊口镇平安街以南、望海路以东、普利龙湾城二期以北及以西。面积约为 30500 平方米，其中商服用地 1830 平方米，住宅用地 28670 平方米。中心地理坐标为北纬 37.232045°，东经 118.876600°。

3.3.2 地块现状

截至 2020 年 9 月 11 日我公司组织调查小组对本地块进行初次现场踏勘时，该地块处于荒地未利用状态，地块平整，地块内杂草丛生。现场踏勘时本地块现状见表 3.3-1。

表 3.3-1 地块内现状情况一览

序号	现状图	地块内位置图	地块内位置	现状情况
1			东侧	杂草丛生
2			南侧	杂草丛生

3			西侧	杂草丛生
4			北侧	杂草丛生

5			西南侧	杂草丛生
---	---	--	-----	------

3.3.3 地块历史

结合该地块历年卫星照片，现场踏勘、人员访谈和资料收集，得知本地块的使用历史如下：

该地块原为国有盐田，约 2012 年盐田停止生产活动，同年寿光普利置业有限公司挖除盐田所用碱土委外处理，开挖量约为 18300m³，使用外来土壤回填并进行地面平整，回填土来源为周围村庄闲置土或建设基坑挖方土，回填量约为 54900m³。截至我公司现场踏勘时该地块一直未进行生产建设活动，地块内历史上未存在过污染型企业。

该地块历史沿革情况见表 3.3-2，该地块历史卫星影像（2008 年-2019 年）见图 3.3-2。

表3.3-2 该地块历史沿革情况表

时间	使用情况
2012年前	国有盐田
2012年	国有盐田停止生产活动。盐田所用碱土被挖除并委外处理，使用外来土填埋并进行地面平整，并搭建修建普利龙湾城二期的民工住宿板房。
2018年至今	修建普利龙湾城二期的民工住宿板房大部分被拆除。





国有盐田





地块内已平整并处于荒地未利用状态，蓝顶构筑物为修建普利龙湾城二期的民工住宿板房。





地块内已平整并处于荒地未利用状态，蓝顶构筑物为修建普利龙湾城二期的民工住宿板房。大部分板房被拆除。

图 3.3-2 本地块历史卫星影像图

3.4 相邻地块的现状和历史

3.4.1 相邻地块现状

入场调查时本地块周边现状如下：该地块外东侧为普利龙湾城二期（约 2018 年开工，目前正在建设中），南侧为普利龙湾城二期预留建设区域（目前暂未建设，为荒地状态，长满杂草），西侧为盐田，北侧为万隆华府预留建设区域（目前暂未建设，为荒地状态，长满杂草）。

该地块与相邻地块分布图见图 3.4-1，相邻地块简介见表 3.4-1。



图 3.4-1 该地块与相邻地块分布图

表 3.4-1 相邻地块简介

相对位置	地块名称	现状照片
北侧	万隆华府预留建设区域	

<p>西侧</p>	<p>盐田</p>	
<p>南侧</p>	<p>普利龙湾城二期 预留建设区域</p>	
<p>东侧</p>	<p>普利龙湾城二期 (在建)</p>	

<p>西北侧</p>	<p>盐田</p>	
<p>西南侧</p>	<p>盐田</p>	
<p>东南侧</p>	<p>普利龙湾城一期</p>	

东北侧	万隆华府	
-----	------	--

3.4.2 相邻地块历史

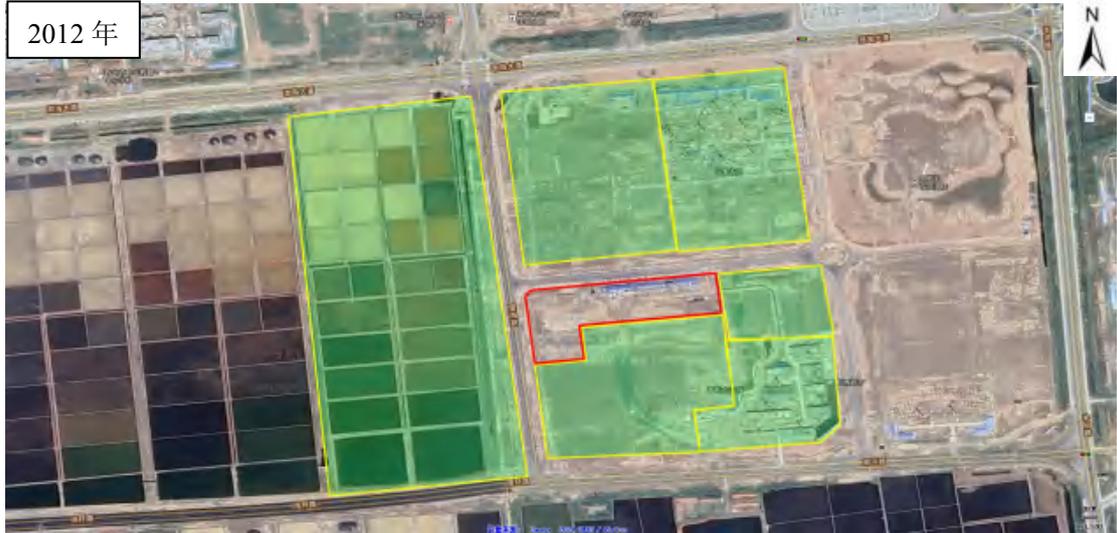
根据该地块地图历年卫星照片，结合现场踏勘、人员访谈和资料收集，得知相邻地块的使用历史如表3.4-2，相邻地块不同历史时期遥感卫星影像图（2012年-2019年）见图3.4-2。

表3.4-2 相邻地块的历史沿革

位置关系	相邻地块名称	时间	使用历史
北侧	万隆华府预留建设区域	2012年以前	国有盐田
		2012年至今	万隆华府预留建设区域
西侧	盐田	至今	一直为国有盐田
南侧	普利龙湾城二期预留建设区域	2012年以前	国有盐田
		2012年至今	普利龙湾城二期预留建设区域
东侧	普利龙湾城二期（在建）	2012年以前	国有盐田
		2012年至2018年	普利龙湾城二期预留建设区域
		2018年至今	建设普利龙湾城二期
西北侧	盐田	至今	一直为国有盐田
西南侧	盐田	至今	一直为国有盐田
东南侧	普利龙湾城一期	2012年以前	国有盐田
		2012年至今	普利龙湾城一期
东北侧	万隆华府	2012年以前	国有盐田
		2012年至今	万隆华府



该地块外周围全为国有盐田





该地块外北侧：万隆华府预留建设区域；西北侧、西侧、西南侧：国有盐田；东侧：普利龙湾城二期预留建设区域；东南侧：普利龙湾城一期；东：普利龙湾城二期预留建设区域；东北侧：万隆华府。



该地块外北侧：万隆华府预留建设区域；西北侧、西侧、西南侧：国有盐田；东侧：普利龙湾城二期预留建设区域；东南侧：普利龙湾城一期；东侧：普利龙湾城二期；东北侧：万隆华府。

图 3.4-2 相邻地块历史影像（2002 年-2020 年）图

3.5 地块利用规划

2019 年 3 月，寿光普利置业有限公司竞得该地块的国有建设用地使用权，拟在该地块建设普利龙湾城三期工程。

根据《寿光市羊口镇总体规划（2012-2030）》，该地块所处位置符合寿光市羊口镇总体规划。总体规划图见图 3.5-1。

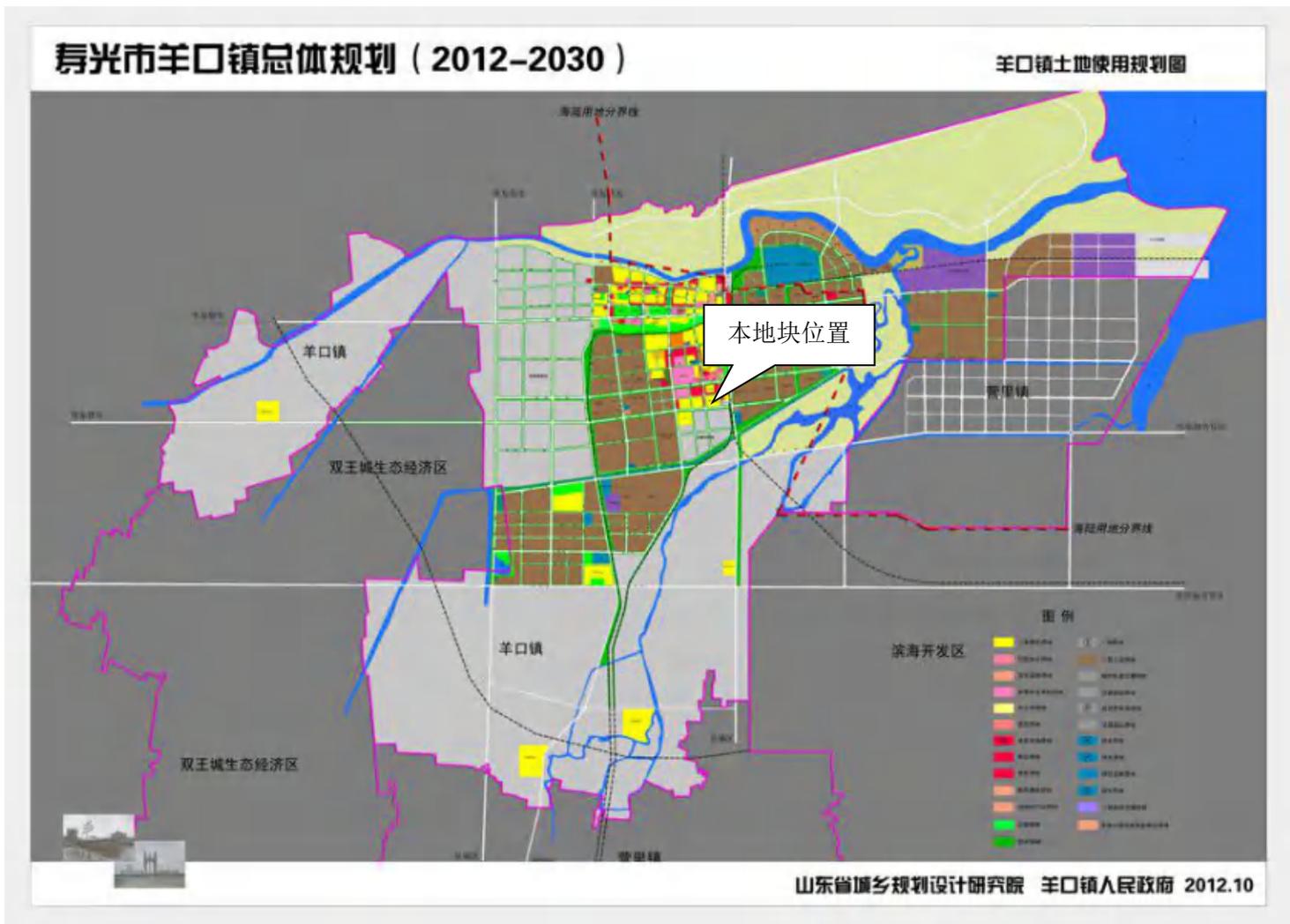


图 3.5-1 潍坊经济开发区土地利用总体规划图

第四章 污染分析

为了解本地块的用地历史沿革，分析历史工业活动可能对本地块产生的污染，按照《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）、《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（环境保护部公告 2017 年第 72 号）等相关文件要求，本次土壤污染状况调查主要通过资料收集、现场踏勘（结合快筛）、人员访谈等形式开展场地污染识别工作，对本地块历史、现状、未来规划用地情况及涉及的工业活动进行分析，把握场地整体污染状况，识别污染源、污染物和潜在的污染区域。

4.1 资料收集与分析

4.1.1 资料收集

表 4.1-1 资料收集情况一览表

序号	资料名称	获取情况	获取途径
1	调查地块界址图	已获取	甲方提供
2	调查地块地理位置、边界、面积	已获取	甲方提供、现场踏勘、人员访谈、网络收集、91 卫图助手
3	平面布置图	已获取	甲方提供
4	岩土工程勘察报告	已获取	甲方提供
5	区域自然气象资料	已获取	网络收集
6	区域地质及土壤资料	已获取	网络收集
7	区域水文地质资料	已获取	网络收集、岩土工程勘察报告
8	区域社会经济资料	已获取	网络收集
9	周围环境敏感目标分布	已获取	现场踏勘
10	周围企业分布	已获取	现场踏勘、网络收集、人员访谈
11	相邻地块的使用情况	已获取	现场踏勘、网络收集、人员访谈
12	调查地块土地利用(历史变迁、现状)	已获取	现场踏勘、人员访谈、GoogleEarth、91 卫图助手
13	相邻地块土地利用(历史变迁、现状)	已获取	现场踏勘、人员访谈、GoogleEarth、91 卫图助手

14	地块地下和地上管线资料	已获取	现场踏勘、甲方、人员访谈
15	各类环境污染事故记录	已获取	甲方、现场踏勘、人员访谈
16	区域总体规划	已获取	规划部门、甲方

4.1.2 资料分析

1、政府和权威机构资料分析

该地块现由寿光普利置业有限公司单独所有并作为建设用地开发建设普利龙湾城三期小区，面积约为 30500 平方米，其中商服用地 1830 平方米，住宅用地 28670 平方米。且该地块所处位置符合寿光市羊口镇总体规划。无环境污染事故。

2、地块相关资料分析

该地块原为国有盐田，约 2012 年盐田停止生产活动，同年寿光普利置业有限公司挖除盐田所用碱土委外处理，开挖量约为 18300m³，使用外来土壤回填并进行地面平整，回填土来源为周围村庄闲置土或建设基坑挖方土，回填量约为 54900m³。截至我公司现场踏勘时该地块一直未进行生产建设活动，地块内历史上未存在过污染型企业。

该地块历史上不涉及规模化养殖、有毒有害物质储存与输送；历史上不涉及环境污染事故、危险废物堆放、固废堆放与倾倒、固废填埋等情况；历史上不曾涉及工业废水污染；历史上不曾存在其他可能造成土壤污染的情形；无地下储罐、管线等地下设施。

3、相邻地块资料分析

该地块外东侧为普利龙湾城二期（约 2018 年开工，目前正在建设中），南侧为普利龙湾城二期预留建设区域（目前暂未建设，为荒地状态，长满杂草），西侧为盐田，北侧为万隆华府预留建设区域（目前暂未建设，为荒地状态，长满杂草）。相邻地块历史沿革及现状清晰简单，无排污企业，不会对该调查地块造成污染影响。不存在来自紧邻周边污染源的污染风险。

4.2 现场踏勘

4.2.1 现场踏勘要求

(1) 现场踏勘简介

根据该地块的具体情况，在我公司对技术人员进行了安全教育和培训，使其掌握相应的安全卫生防护知识，并装备必要的防护用品（安全帽、防护服、急救包等）的前提下，于2020年9月11日对此地块进行了现场踏勘。

(2) 现场踏勘的范围

该地块位于寿光市羊口镇平安街以南、望海路以东、普利龙湾城二期以北及以西。面积约为30500平方米，其中商服用地1830平方米，住宅用地28670平方米。并包括地块周围1km范围。

(3) 现场踏勘的主要内容包括：场地的现状与历史情况，相邻地块的现状和历史情况。周围区域的现状与历史情况，区域的地质、水文地质和地形的描述等。重点踏勘对象包括：生产过程和设备，储槽与管线；排水管或渠、污水池或其它地表水体、井等。同时观察和记录地块及周围可能受污染物影响的居民区、学校、医院、饮用水源保护区以及其它公共场所等。

(4) 现场踏勘的方法

对勘查区域及地块内可能产生环境污染的部分照相、现场笔记、气味识别、现场快速检测等方式进行初步判断，根据初次现场踏勘未发现有污染情况。

4.2.2 现场踏勘情况

我公司于2020年9月11日对本地块及周围区域进行了现场踏勘。

现场踏勘时本地块现状如下：该地块处于荒地未利用状态，地块平整，地块内杂草丛生。

现场踏勘时地块周围区域现状如下：该地块外东侧为普利龙湾城二期（目前正在建设中），南侧为普利龙湾城二期预留建设区域（目前暂未建设，为荒地状态，长满杂草），西侧为盐田，北侧为万隆华府预留建设区域（目前暂未建设，为荒地状态，长满杂草）。相邻地块无排污企业，不会对该调查地块造成污染影响。不存在来自紧邻周边污染源的污染风险。

踏勘过程中未闻到异常或刺激性气味，该地块和相邻地块未发现可能造成土壤和地下水污染的异常迹象，未发现罐、槽以及废物临时堆放污染痕迹。现场踏

勘汇总见表表 4.2-1。

表 4.2-1 现场踏勘汇总表

时间	重点关注内容	本次踏勘情况
2020 年 9 月 11 日	有毒有害物质的储存、使用和处置情况	地块内无有毒有害物质
	各类槽罐内的物质和泄漏情况	地块内无槽罐等设施
	固体废物和危险废物的处理情况	地块内无危险废物
	管线、沟渠泄漏情况	地块内无管线沟渠等设施
	水池或其他地表水体	地块内无水池或其他地表水体
	地块放、辐射源情况	地块历史上为无放、辐射源使用情况记录
	相邻地块重点排污企业情况	相邻四至地块无排污企业

4.2.3 现场土样快速检测情况

根据现场踏勘、人员访谈、资料收集以及历史影像资料，综合确定本地块历史情况一直为国有盐田，后经清理拆除并进行地面平整，地块内历史上未存在过污染型企业。

根据地块性质及本项目相邻地块情况，在本地块内根据踏勘情况，对重点关注位置布设了 8 个现场快速检测点位，场地外布设了 1 个参照点快速检测点位，利用土壤 PID、XRF 快速筛选对土壤的污染情况进行初步判断。现场快速检测点位的检测结果将与对照点和潍坊市土壤背景值（庞绪贵、代杰瑞等，《山东省 17 市土壤地球化学背景值》，发表于山东国土资源 2019 年 1 月第 35 卷第 1 期）进行比较。

地块现场快速检测点位见图 4.6-1，对照点快速检测点位见图 4.6-2，现场快速检测图见图 4.6-3。样品 PID、XRF 测试数据监测见表 4.6-1，PID、XRF 测试监测点坐标及测试深度见表 4.6-2。



图 4.2-1 现场快速检测点位图



图 4.2-2 对照点快速检测点位

表 4.2-2 PID、XRF 测试数据监测结果表

检测日期	2020.09.11						
地块名称	寿光市羊口镇普利龙湾城三期地块						
快检点位 编号	快速检测结果						
	XRF (ppm)						PID (ppm)
	砷 (As)	镉 (Cd)	铜 (Cu)	铅 (Pb)	汞 (Hg)	镍 (Ni)	
S1	4	ND	13	2	ND	13	0.562
S2	4	ND	8	8	ND	18	0.968
S3	2	ND	31	13	ND	21	0.677
S4	4	ND	23	3	ND	49	0.507

S5	4	ND	14	3	ND	23	0.522
S6	8	ND	25	4	ND	12	0.861
S7	5	ND	7	6	ND	19	0.558
S8	6	ND	29	9	ND	3	0.538
S0 (对照点)	3	ND	5	6	ND	9	0.460
背景值	7.8	0.114	21.20	22.9	0.032	26.9	/
备注	ND 表示未检出						

表 4.6-3 PID、XRF 测试监测点坐标及测试深度

地块名称	寿光市羊口镇普利龙湾城三期地块		
检测点位	坐标		测试深度 (m)
	经度	纬度	
S1	E118.878059	N37.232284	0~0.2
S2	E118.877619	N37.231973	0~0.2
S3	E118.877415	N37.232359	0~0.2
S4	E118.876750	N37.232101	0~0.2
S5	E118.876417	N37.231919	0~0.2
S6	E118.875569	N37.232016	0~0.2
S7	E118.875419	N37.231683	0~0.2
S8	E118.875408	N37.231072	0~0.2
S0 (对照点)	E118.877533	N37.228679	0~0.2

PID、XRF 现场快速检测见下图。



S1



S2



S3



S4



S5



S6



S7



S8



S0

图 4.2-3 PID、XRF 现场快速检测图

现场快速检测过程中，未发现地块有明显的污染状况。各样品 PID 测试数据结果普遍较低，读数在 0.507~0.968ppm 之间，XRF 测试数据中砷（As）现场快速检测结果读数在 2~8ppm 之间，镉（Cd）现场快速检测结果都未检出，铜（Cu）现场快速检测结果在 7~31ppm 之间，铅（Pb）现场快速检测结果在 2~13ppm 之间，汞（Hg）现场快速检测结果都未检出，镍（Ni）现场快速检测结果在 3~49ppm 之间，与对照点及潍坊市土壤背景值砷（As）、镉（Cd）、铜（Cu）、铅（Pb）、汞（Hg）、镍（Ni）相比差异不大，证明本地块表层无异常迹象。

4.3 人员访谈

为更加准确了解调查地块及其周边区域的相关情况，我单位通过对资料收集和现场勘察所涉及的疑问，通过人员访谈的范式进行信息的补充和已有资料的考证。此次人员访谈对生态环境部门、自然资源部门、土地使用权人、周边区域工作人员及周边居民等 8 人开展了访谈。本次人员访谈主要通过当面交谈的方式进行，访谈对象包括：

表 4.3-1 人员访谈信息表

序号	访谈时间	访谈方式	访谈对象	访谈人员的针对性分析
1	2020 年 9 月 11 日	当面交流	羊口镇环保所	当地环保所的工作人员，对当地企业情况比较了解，对地块情况知悉
2	2020 年 9 月 11 日	当面交流	寿光市国土资源局羊口分局	当地国土资源局的工作人员，对地块情况和规划情况比较清楚
3	2020 年 9 月 11 日	当面交流	寿光普利置业有限公司职工	对地块及附近历史情况比较了解
4	2020 年 9 月 15 日	当面交流	普利龙湾城二期地块的建设方	对相邻地块情况及在开挖过程中是否有异常情况比较了解
5	2020 年 9 月 15 日	当面交流	本地块相邻的普利龙湾城一期居民	一直在当地居住，对地块的一些历史情况较了解
6	2020 年 9 月 15 日	当面交流	本地块相邻的普利龙湾城一期居民	一直在当地居住，对地块的一些历史情况较了解
7	2020 年 9 月 15 日	当面交流	本地块相邻的普利龙湾城一期居民	一直在当地居住，对地块的一些历史情况较了解
8	2020 年 9 月 15 日	当面交流	本地块相邻的普利龙湾城一期居民	一直在当地居住，对地块的一些历史情况较了解

人员访谈见图 4.3-1。



图 4.3-1 人员访谈

表 4.3-2 人员访谈情况汇总表

序号	访谈问题	回答整理
1	该调查地块的历史沿革?	该地块原为国有盐田,约2012年盐田停止生产活动,同年寿光普利置业有限公司挖除盐田所用碱土委外处理,使用外来土壤填埋并进行地面平整,截至我公司现场踏勘时该地块一直未进行生产建设活动,地块内历史上未存在过污染型企业。
2	该调查地块历史上是否涉及工矿用途、规模化养殖、有毒有害物质储存与输送?	原为国有盐田
3	该调查地块历史上是否涉及环境污染事故、危险废物堆放、固废堆放与倾倒、固废填埋等情况?	无
4	该调查地块历史上是否曾涉及工业废水污染?	无, 地块内不存在工业企业
5	该调查地块历史上是否有监测数据表明存在污染?	无
6	该调查地块历史上是否曾存在其他可能造成土壤污染的情形?	2012年使用外来土壤填埋并进行地面平整,因平整地块使用的外来土方无相关检测记录,考虑可能会对该调查地块造成污染影响。
7	该调查地块是否存在来自紧邻周边污染源的污染风险?	无
8	该调查地块周边工业企业相关情况介绍?	无
9	其他情况说明	2019年3月被寿光普利置业有限公司竞得该地块的国有建设用地使用权,拟在该地块建设普利龙湾城三期工程。 2012年开挖量约为18300m ³ ,使用外来土壤回填并进行地面平整,回填土来源为周围村庄闲置土或建设基坑挖方土,回填量约为54900m ³ 。

根据人员访谈记录,对该地块的情况可分析总结如下:

该地块现由寿光普利置业有限公司单独所有并作为建设用地开发建设普利龙湾城三期小区,面积约为30500平方米,其中商服用地1830平方米,住宅用地28670平方米。拟在该地块建设普利龙湾城三期工程。该地块所处位置符合寿光市羊口镇总体规划。无环境污染事故。

该地块原为国有盐田,约2012年盐田停止生产活动,同年寿光普利置业有

限公司挖除盐田所用碱土委外处理，开挖量约为 18300m³，使用外来土壤回填并进行地面平整，回填土来源为周围村庄闲置土或建设基坑挖方土，回填量约为 54900m³。截至我公司现场踏勘时该地块一直未进行生产建设活动，地块内历史上未存在过污染型企业。

该地块历史上涉及工矿用途（盐田）。因平整地块使用的外来土方无相关检测记录，考虑可能会对该调查地块造成污染影响。

该地块历史上不涉及规模化养殖、有毒有害物质储存与输送；历史上不涉及环境污染事故、危险废物堆放、固废堆放与倾倒、固废填埋等情况；历史上不曾涉及工业废水污染；历史上不曾存在其他可能造成土壤污染的情形；无地下储罐、管线等地下设施。

该地块外东侧为普利龙湾城二期（目前正在建设中），南侧为普利龙湾城二期预留建设区域（目前暂未建设，为荒地状态，长满杂草），西侧为盐田，北侧为万隆华府预留建设区域（目前暂未建设，为荒地状态，长满杂草）。相邻地块历史沿革及现状清晰简单，无排污企业，无污水沟渠、危废堆场，不会对该调查地块造成污染影响。不存在来自紧邻周边污染源的污染风险。

4.4 潜在污染物迁移途径分析

通过资料收集、现场踏勘、人员访谈及“3.3 地块的现状和历史”和“3.4 相邻地块的现状和历史”分析可得：

该地块原为国有盐田，约 2012 年盐田停止生产活动，同年寿光普利置业有限公司挖除盐田所用碱土委外处理，使用外来土壤填埋并进行地面平整，截至我公司现场踏勘时该地块一直未进行生产建设活动，地块内历史上未存在过污染型企业。

该地块历史上不涉及规模化养殖、有毒有害物质储存与输送；历史上不存在环境污染事故、危险废物堆放、固废堆放与倾倒、固废填埋等情况；历史上不涉及工业废水污染；历史上不存在监测数据表明存在污染；地块紧邻周边无重大污染源；施工方确认地块内未设置设置地下储罐、管线等地下设施；现场调查不存在土壤地下水污染迹象，周边无污水沟渠、危废堆场。

该地块历史上涉及工矿用途（盐田）。历史上存在其他可能造成土壤污染的情形，因平整地块使用的外来土方无相关检测记录，考虑可能会对该调查地块造成污染影响。

经资料收集、现场踏勘和人员访谈，本地块周边 1000m 范围内无排污企业。

该地块相邻地块现状及历史上均无排污企业，无污水沟渠、危废堆场，不会通过大气沉降、地表径流、雨水冲刷、及污染物的扩散迁移等方式对本调查地块造成影响。不存在来自紧邻周边污染源的污染风险。

4.5 资料收集、现场踏勘、人员访谈的一致性分析

通过资料收集、现场踏勘以及人员访谈所获得的本项目地块信息基本一致，未见明显性差异性，总体可信。

表 4.5-1 信息一致性分析

关注的问题	资料收集	现场踏勘	人员访谈	可采信信息
地块用地历史	历史影像资料追溯到 2008 年，显示地块历史上原为国有盐田，约 2012 年盐田停止生产活动，同年寿光普利置业有限公司挖除盐田所用碱土委外处理，开挖量约为 18300m ³ ，使用外来土壤回填并进行地面平整，回填土来源为周围村庄闲置土或建设基坑挖方土，回填量约为 54900m ³ 。一直未进行生产建设活动。现拟在该地块建设普利龙湾城三期工程。	截至我公司现场踏勘时该地块一直未进行生产建设活动，现场无生产建设活动痕迹，杂草丛生为荒地未利用状态。现拟在该地块建设普利龙湾城三期工程。	2012 年以前为国有盐田，约 2012 年盐田停止生产活动，同年寿光普利置业有限公司挖除盐田所用碱土委外处理，开挖量约为 18300m ³ ，使用外来土壤回填并进行地面平整，回填土来源为周围村庄闲置土或建设基坑挖方土，回填量约为 54900m ³ 。一直未进行生产建设活动。现拟在该地块建设普利龙湾城三期工程。	2012 年以前为国有盐田，约 2012 年盐田停止生产活动，同年寿光普利置业有限公司挖除盐田所用碱土委外处理，开挖量约为 18300m ³ ，使用外来土壤回填并进行地面平整，回填土来源为周围村庄闲置土或建设基坑挖方土，回填量约为 54900m ³ 。一直未进行生产建设活动。现拟在该地块建设普利龙湾城三期工程。
地块历史用地企业	历史影像资料追溯到 2008 年，显示本地块没有企业存在	无法考证	地块历史上不存在工业企业	地块历史上不存在工业企业
地块潜在污染源	约 2012 年寿光普利置业有限公司挖除盐田后进行填埋使用的外来土壤，因无相关检测报告，考虑可能会对该地块造成影响。	现场无污染痕迹、表层土壤为填埋平整地面时的外来土壤，因无相关检测报告，考虑可能会对该地块造成影响。	约 2012 年寿光普利置业有限公司挖除盐田后进行填埋使用的外来土壤，因无相关检测报告，考虑可能会对该地块造成影响。	约 2012 年寿光普利置业有限公司挖除盐田后进行填埋使用的外来土壤，因无相关检测报告，考虑可能会对该地块造成影响。
相邻地块潜在污染源	本地块周边 1000m 范围内无排污企业，不存在来自紧邻周边污染源的污染风险。	本地块周边 1000m 范围内无排污企业，不存在来自紧邻周边污染源的污染风险。	本地块周边 1000m 范围内无排污企业，不存在来自紧邻周边污染源的污染风险。	本地块周边 1000m 范围内无排污企业，不存在来自紧邻周边污染源的污染风险。

4.6 第一阶段调查总结

通过资料收集、现场踏勘和人员访谈，得出该地块污染识别结论如下：

(1) 2012 年以前为国有盐田，约 2012 年盐田停止生产活动，同年寿光普利置业有限公司挖除盐田所用碱土委外处理，开挖量约为 18300m³，使用外来土壤回填并进行地面平整，回填土来源为周围村庄闲置土或建设基坑挖方土，回填量约为 54900m³。截至我公司现场踏勘时该地块一直未进行生产建设活动。现拟在该地块建设普利龙湾城三期工程。

该地块历史上不涉及规模化养殖、有毒有害物质储存与输送；历史上不涉及环境污染事故、危险废物堆放、固废堆放与倾倒、固废填埋等情况；历史上不曾涉及工业废水污染；历史上不曾存在其他可能造成土壤污染的情形；无地下储罐、管线等地下设施。

该地块历史上涉及工矿用途（盐田）。因平整地块使用的外来土方无相关检测记录，考虑可能会对该调查地块造成污染影响。

(2) 该地块外东侧为普利龙湾城二期（约 2018 年开工，目前正在建设中），南侧为普利龙湾城二期预留建设区域（目前暂未建设，为荒地状态，长满杂草），西侧为盐田，北侧为万隆华府预留建设区域（目前暂未建设，为荒地状态，长满杂草）。相邻地块历史沿革及现状清晰简单，无排污企业，不会对该调查地块造成污染影响。不存在来自紧邻周边污染源的污染风险。

综上所述，该地块存在潜在污染源，因此须开展第二阶段的初步采样分析，对地块内的土壤和地下水进行针对性的布点采样检测。

第五章 现场采样与实验室分析

5.1 采样点设置

5.1.1 布点依据

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）、《建设用地土壤污染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》（环保部公告 2017 年第 72 号）、《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）等文件的相关要求以及第一阶段调查的结果，对本地块内土壤和地下水进行布点监测。

5.1.2 布点原则

1、土壤采样检测布点原则

本方案为初步采样分析，主要目的为确定是否存在污染、污染的种类及初步判断污染程度。根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（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）和第一阶段调查结果，对本地块内土壤和地下水进行布点监测。

根据《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（环保部公告 2017 年第 72 号）：“初步调查阶段，地块面积 $\leq 5000\text{m}^2$ ，土壤采样点位数不少于 3 个；地块面积 $> 5000\text{m}^2$ ，土壤采样点位数不少于 6 个，并可根据实际情况酌情增加。”《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.2-2019）：“原则上应采集 0~0.5m 表层土壤样品，0.5m 以下下层土壤样品根据判断布点法采集，建议 0.5~6m 土壤采样间隔不超过 2m；不同性质土层至少采集一个土壤样品。同一性质土层厚度较大或出现明显污染痕迹时，根据实际情况在该层位增加采样点。”

2、地下水采样检测布点原则

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）要求，地下水监测点位的布设应遵循以下原则：

（1）对于地下水流向及地下水位，可结合环境调查结论间隔一定距离按三角形或四边形至少布置 3-4 个点位监测判断。

（2）地下水监测点位应沿地下水流向布设，可在地下水流向上游、地下水

可能污染较严重区域和地下水流向下游分别布设监测点位。

(3) 应根据监测目的、所处含水层类型及其埋深和相对厚度来确定监测井的深度，且不穿透浅层地下水底板。地下水监测目的层与其他含水层之间要有良好止水性。

(4) 一般情况下采样深度应在监测井水面下 0.5m 以下。对于低密度非水溶性有机物污染，监测点位应设置在含水层顶部；对于高密度非水溶性有机物污染，监测点位应设置在含水层底部和不透水层顶部。

(5) 一般情况下，应在地下水流向上游的一定距离设置对照监测井。

(6) 如场地面积较大，地下水污染较重，且地下水较丰富，可在场地内地下水径流的上游和下游各增加 1-2 个监测井。

(7) 如果场地内没有符合要求的浅层地下水监测井，则可根据调查结论在地下水径流的下游布设监测井。

(8) 如果场地地下岩石层较浅，没有浅层地下水富集，则在径流的下游方向可能的地下蓄水处布设监测井。

(9) 若前期监测的浅层地下水污染非常严重，且存在深层地下水时，可在做好分层止水条件下增加一口深井至深层地下水，以评价深层地下水的污染情况。

5.1.3 布点方案

地块基本信息：该地块原为国有盐田，约 2012 年盐田停止生产活动，同年寿光普利置业有限公司挖除盐田所用碱土委外处理，使用外来土壤填埋并进行地面平整，之后该地块一直闲置，地块内历史上未存在过污染型企业。因土地使用历史较明确，地块内土壤特性相近、土地使用功能相同，故本次土壤监测在本地块内采用系统随机布点法。

根据人员访谈及 2018 年至 2019 年期间本地块的历史影像，结合本地块现状，本地块北侧布设 8 个监测点位（1#至 8#），本地块南侧未经外界扰动的裸露土壤处布设 1 个对照点（0#），共计 9 个土壤监测点位。

根据第一阶段地块环境调查结果和相邻地块的《普利·龙湾城-龙邸 D1#、D2#、D3#、E1#、E6#、E7#住宅楼建筑场地岩土工程勘察报告》中的相关资料，该地块地层自上而下分别为：

第1层素填土：黄褐色，松散，稍湿，主要成分为粉细砂，含少量的粉土及碎砖块。场区普遍分布，厚度：1.20~3.40m，平均1.49m；层底标高：-0.85~1.58m，平均0.93m；层底埋深：1.20~3.40m，平均1.49m。

第2层粉细砂：黄褐色-灰褐色，松散-稍密，稍湿，主要矿物成分为长石及石英，含少量的贝壳碎片，局部夹有20-40cm的粉质粘土薄层。场区普遍分布，厚度：1.60~4.00m，平均3.33m；层底标高：-2.86~-1.14m，平均-2.39m；层底埋深：3.50~5.20m，平均4.81m。

第3层粉细砂：灰褐色，稍密-中密，湿，主要矿物成分为长石及石英，含少量的贝壳碎片，局部夹有20-40cm的粉质粘土薄层。场区普遍分布，厚度：1.70~3.40m，平均2.87m；层底标高：-5.84~-3.12m，平均-5.26m；层底埋深：5.90~8.10m，平均7.68m。

第4层粉细砂：灰黄色，中密，湿，主要矿物成分为长石及石英，含少量的贝壳碎片，局部夹有20-30cm的粉质粘土薄层。场区普遍分布，厚度：2.00~4.00m，平均2.72m；层底标高：-8.88~-6.92m，平均-7.99m；层底埋深：9.60~11.40m，平均10.40m。

第5层粉质粘土：灰褐色，可塑，局部软塑，含贝壳碎片及粉细砂颗粒，局部夹薄层粉土，无摇振反应，切面稍有光泽，中等干强度，中等韧性。场区普遍分布，厚度：1.60~5.70m，平均2.73m；层底标高：-13.24~-9.42m，平均-10.74m；层底埋深：12.40~15.90m，平均13.08m。

因粉质粘土对污染物的阻隔性较强且本地块潜在的污染影响较小，故本次土壤监测采至粉质黏土层。因外运土填埋平整时土壤已混和均匀，地块内土壤特性相近、土地使用功能相同，此次采样选取3个点位（2#、5#、8#）采至粉质黏土层13.5m，按点位布设位置基本覆盖该地块各方位，采样深度布设覆盖外来土层及其余点位采至4.5m。经了解，挖出土约0.5-0.6m，然后回填约1.8m，根据采样方案，采样深度覆盖回填土及原土各土层，符合《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）中的要求。地块内初步土壤监测点位布设见图5.1-1，地块内监测点位信息详见表5.1-1。



图 5.1-1 土壤监测点位布设图

现场采样时，根据实际情况（如水文、土壤质地等因素）对采样点位置和深度进行适当调整。本次土壤监测共布设 9 个点位，地块内采集 8 个点位、地块外采集 1 个对照点，采集 35 个土壤样品。本次土壤监测点位信息详见表 5.1-1。

表 5.1-1 本次土壤监测点位信息表

点位	经度（度）	纬度（度）	采样深度	土壤监测因子
0#	118.875140	37.231053	0-0.5m; 1.5-2.5m	GB 36600-2018 中表 1 的 45 项+土壤基本理化性质（pH），共 46 项
1#	118.875229	37.231288	0-0.5m; 1.5-2.5m; 3.5-4.5m	
2#	118.875679	37.231341	0-0.5m; 1.5-2.5m; 3.5-4.5m; 6-7m; 9.5-10.5m; 12.5-13.5m	
3#	118.875148	37.231910	0-0.5m; 1.5-2.5m; 3.5-4.5m	
4#	118.875604	37.231963	0-0.5m; 1.5-2.5m; 3.5-4.5m	
5#	118.876146	37.232028	0-0.5m; 1.5-2.5m; 3.5-4.5m; 6-7m; 9.5-10.5m; 12.5-13.5m	
6#	118.876757	37.232076	0-0.5m; 1.5-2.5m; 3.5-4.5m	
7#	118.877417	37.232146	0-0.5m; 1.5-2.5m; 3.5-4.5m	
8#	118.878088	37.232216	0-0.5m; 1.5-2.5m; 3.5-4.5m; 6-7m; 9.5-10.5m; 12.5-13.5m	

根据相邻地块的《普利·龙湾城-龙邸 D1#、D2#、D3#、E1#、E6#、E7#住

宅楼建筑场地岩土工程勘察报告》，本次勘探最大深度为 25.0m。勘探深度内地下水水位埋 11.10-11.50m。属第四系孔隙潜水，其排泄方式主要由人工抽取和大气蒸发，补给来源主要为海水补给和大气降水，此水位仅为勘察期间的实测水位，而非历史最高水位，季节性水位变化幅度 2.0~3.0m。

根据第一阶段调查结果，地块内无现有地下水监测井，无相关信息或监测数据表明该地区浅层地下水污染严重，同时因本地块地下水潜在的污染影响较小，故此次调查在本地块内布设 3 个地下水监测点位（1#-3#），分别同时建井采集水样。

本次在地块地下水上游设置对照监测井（与土壤监测点 0#共用）、地块内地下水 1#监测井（与土壤监测点 2#共用）、地块内地下水 2#监测井（与土壤监测点 5#共用）、地块内地下水 3#监测井（与土壤监测点 8#共用），共 4 个地下水监测点位。地下水采样点位布设见图 5.1-2，地下水监测点位信息见表 5.1-2。



图 5.1-2 地下水采样点位布设图

表 5.1-2 地下水监测点位信息

点位	位置	经度（度）	纬度（度）	检测项目
9#	地块外地下水上游监测井 （与土壤对照点 0#共用）	118.875140	37.231053	地下水常规 指标 39 项
10#	地块内地下水 1#监测井 （与土壤监测点 2#共用）	118.875679	37.231341	
11#	地块内地下水 2#监测井 （与土壤监测点 5#共用）	118.876146	37.232028	
12#	地块内地下水 3#监测井 （与土壤监测点 8#共用）	118.878088	37.232216	

5.1.4 检测因子

1、土壤的检测因子

《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险筛选值（试行）》（GB 36600-2018）

表 1 的 45 项+土壤基本理化性质（pH），共 46 项，见表 5.1-3。

表 5.1-3 土壤检测因子信息

	类型	检测因子	数量
《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险筛选值（试行）》 GB 36600-2018	重金属	镉、汞、砷、铅、铬（六价）、铜、镍	7 项
	挥发性有机物	氯甲烷、1, 1-二氯乙烯、1, 1-二氯乙烷、1, 2-二氯乙烷、顺-1, 2-二氯乙烯、反-1, 2-二氯乙烯、二氯甲烷、氯仿、四氯化碳、1, 2-二氯丙烷、1, 1, 1, 2-四氯乙烷、1, 1, 2, 2-四氯乙烷、三氯乙烯、1, 1, 1-三氯乙烷、1, 1, 2-三氯乙烷、四氯乙烯、1, 2, 3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1, 2-二氯苯、1, 4-二氯苯、甲苯、乙苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、苯乙烯；半挥发性有机物（11 项）：硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒎、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒎、苯并[k]荧蒎、蒎、二苯并[a, h]蒎、茚并[1, 2, 3-cd]芘、萘	27 项
	半挥发性有机物	硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒎、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒎、苯并[k]荧蒎、蒎、二苯并[a, h]蒎、茚并[1, 2, 3-cd]芘、萘	11 项
土壤基本理化性质	pH	1 项	
合计			46 项

2、地下水

根据《地下水质量标准》（GB 14848-2017）地下水质量标准，考虑土壤监测指标对地下水造成的影响，地下水监测项目为《地下水质量标准》GB 14848-2017 常规指标 39 项，见表 5.1-4。

表 5.1-4 地下水检测因子信息

类型	检测因子	数量
《地下水质量标准》 GB 14848-2017	色（铂钴色度单位）、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、pH 值、总硬度（以 CaCO ₃ 计）、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、挥发性酚类（以苯酚计）、阴离子表面活性剂、耗氧量（COD _{Mn} 法，以 O ₂ 计）、氨氮（以 N 计）、硫化物、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、	39 项

	铬（六价）、铅、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯、 总 α 放射性、总 β 放射性	
合计		39 项

5.2 采样方法和程序

5.2.1 土壤样品的采集

1、采样前准备

采样前的准备工作包括：

（1）我公司技术人员依据采样方案，选择适合的钻探方法和设备，与钻探人员和检测人员进行技术交底，明确此任务具体分工和技术要求。

我公司对钻探设备的选取综合考虑该地块的建构筑物条件、安全条件、地层岩性、采样深度和污染物特性等因素，以满足此次取样的要求。对于此次土壤检测因子中含有挥发性有机物（VOCs），本次采样设备我公司使用的是非扰动的直推式钻进设备。

（2）我公司技术人员与该地块土地使用权人进行了沟通并确认好了此次采样计划，提出了现场采样调查时需协助配合的具体内容。

（3）我公司技术人员提前对本次采样人员、该地块土地使用权人进行了进场前的安全培训，培训内容包括设备的安全使用、现场人员安全防护及应急预案等。同时准备了足量的劳保用品，如：安全防护口罩、一次性防护手套、安全帽等。

（4）我公司准备的采样工具严格按照此次土壤样品的检测项目进行选择。使用非扰动采样器对检测 VOCs 的土壤样品进行采集，使用不锈钢铲或表面镀特氟龙膜的采样铲对检测非挥发性和半挥发性有机物(SVOCs)土壤样品进行采集，使用塑料铲或竹铲对检测重金属土壤样品进行采集。

（5）我公司根据样品保存的需要，准备了小型移动冰箱、保温箱、样品瓶和蓝冰等样品保存工具，出库前由仪器管理员检查设备保温效果、样品瓶（袋）种类和数量。

（6）我公司技术人员提前准备好采样记录单、影像记录设备、防雨器具、现场通讯工具等其他采样辅助物品。

2、土孔钻探

我公司于 2020 年 09 月 16 日至 2020 年 09 月 17 日开始土孔钻探工作,根据采样点的预设位置及现场的实际可操作条件等,在现场合适的位置架设钻机进行钻孔采样。本次调查我公司采用的是履带式取样钻机以锤击钻进方式干法钻孔,钻孔直径为 90mm。

3、土壤采样

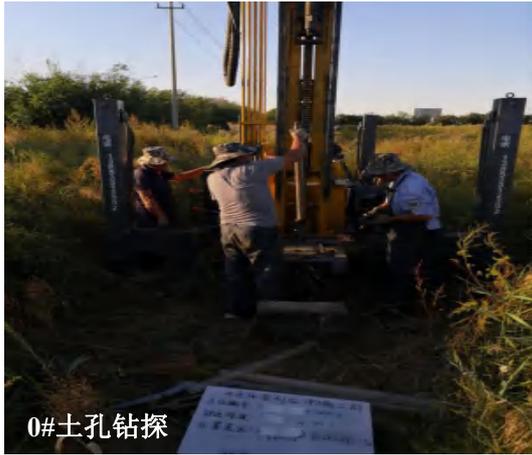
我公司对检测 VOCs 的土壤样品进行单独的采集,不对该样品进行均质化处理,也不采集混合样。

我公司采样人员使用钻机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:用竹刀剔除约 1cm~2cm 表层土壤,在新的土壤切面处快速插入土壤非扰动采样器采集 5g 样品,然后将样品推入 40mL 棕色样品瓶内,推入时将样品瓶略微倾斜,防止保护剂溅出;检测 VOCs 的土壤样品采集双份,一份用于检测,一份留作备份。

采样人员采集半挥发性有机污染物(SVOCs)时,使用具聚四氟乙烯-硅胶衬垫螺旋盖棕色广口玻璃瓶对样品进行盛装,同时减少土壤样品在空气中的暴露时间并尽量将容器装满。使用棕色玻璃瓶或自封袋采集重金属样品并将样品混合均匀。

采样人员在取样过程中,每当取下一个取样点或在不同层取样前时,均对钻机钻头进行清洗同时更换钻杆内衬管,以防止交叉污染。

采样过程中采样人员剔除石块等杂质,保持采样瓶口螺纹清洁以防止密封不严。土壤采样完成后,采样人员立即将样品瓶放入现场带有冷冻蓝冰的样品箱内进行临时保存。采样点位柱状图见附件 3,现场采样照片见图 5.2-1。



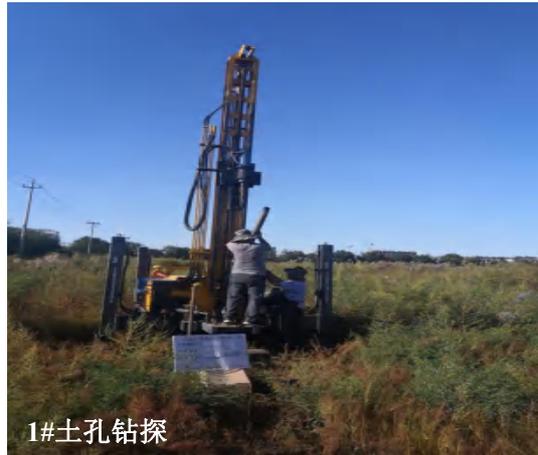
0#土孔钻探



0#土壤采样



0#土壤柱状样



1#土孔钻探



1#土壤采样



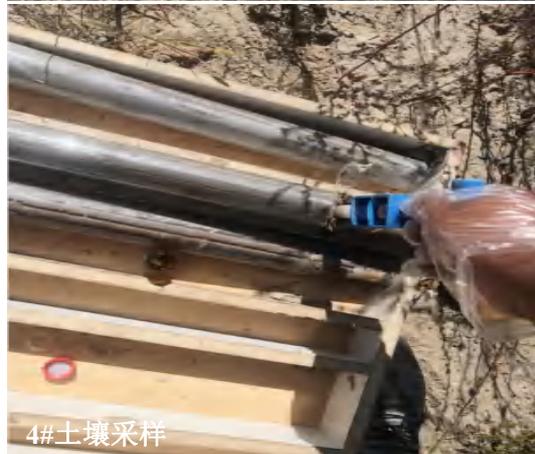
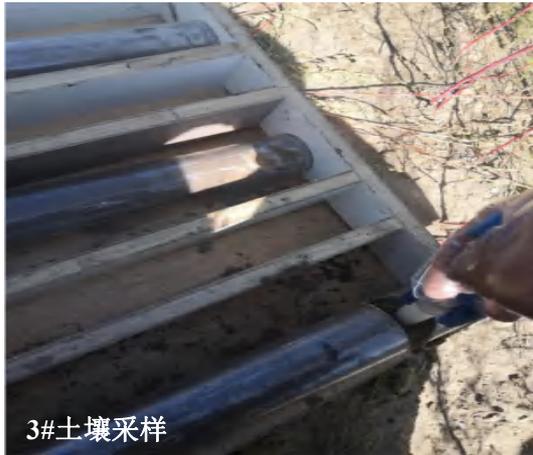
1#土壤柱状样



2#土孔钻探



2#土壤采样





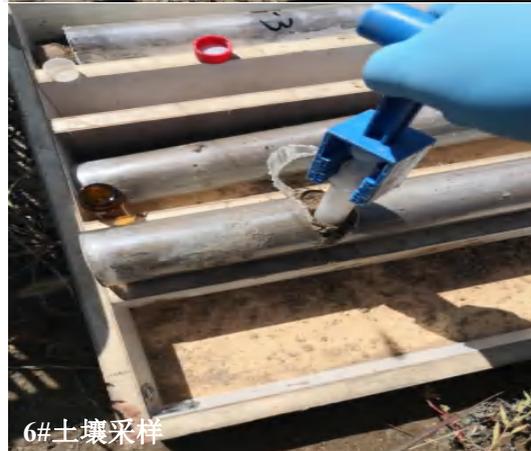
5#土壤采样



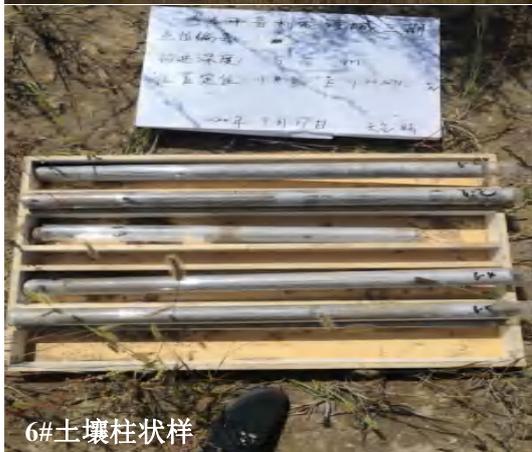
5#土壤柱状样



6#土孔钻探



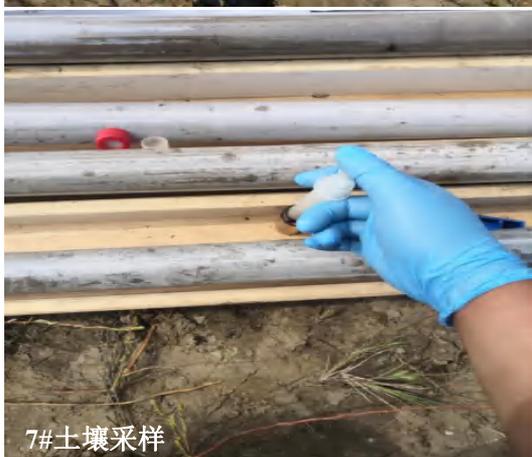
6#土壤采样



6#土壤柱状样



7#土孔钻探



7#土壤采样



7#土壤柱状样

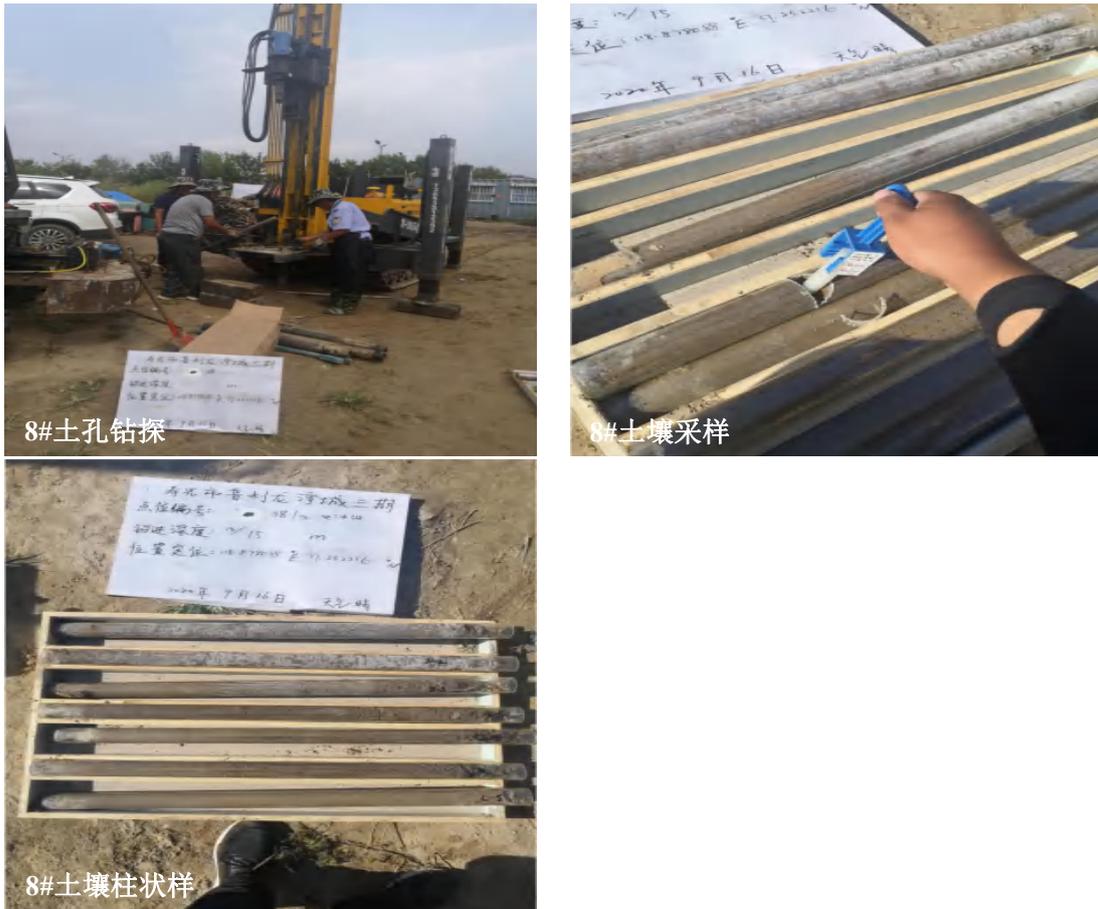


图 5.2-1 现场采样照片

5.2.2 地下水样品的采集

1、地下水采样井建设

该地块内没有地下水监测井，因此在地块内建 3 个地下井。地块外地下水上游方向建井作为地下水上游监测点。分别与土孔 0#、2#、5#、8#共用。采样井建设过程包括钻孔、下管、填充滤料、密封止水、成井洗井等步骤，具体要求如下：

(1) 钻孔

此次地下水采样井建设钻孔直径为 89mm，井管直径为 50mm。当钻孔达到设定深度后采样人员进行钻孔掏洗，以清除钻孔中的泥浆和钻屑，然后静置 2h-3h 并记录静止水位。

(2) 下管

采样人员于下管前校正孔深，按先后顺序依次下管，控制井管下放速度，不宜太快，下管中途遇阻时进行适当的上下提动和转动井管，必要时将井管提出，清除孔内障碍后再下管。下管完成后，采样人员将其扶正、固定，井管与钻孔轴

心重合。

(3) 滤料填充

采样人员将石英砂缓慢填充至管壁与孔壁中的环形空隙内。填充时石英砂沿着井管四周均匀填充，避免从单一方位填入，一边填充一边晃动井管，防止滤料填充时形成架桥或卡锁现象。

(4) 密封止水

采样人员将石英砂缓慢倒入管壁与孔壁的空隙内进行密封止水，倒入石英砂超出地面后将其压实。

(5) 成井洗井

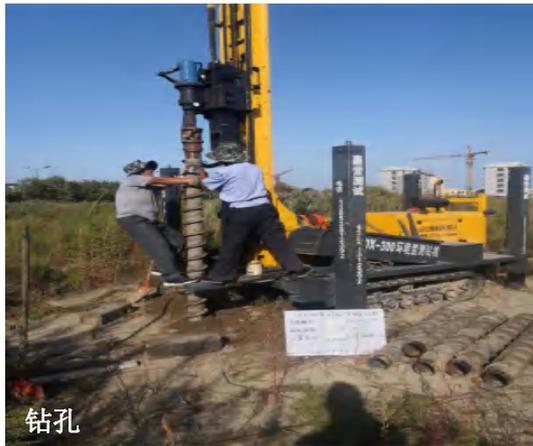
采样人员将地下水采样井建成后，稳定至少 8h 后再进行洗井。成井洗井达标直观判断水质基本上达到水清砂净（即基本透明无色、无沉砂），同时监测 pH 值、电导率、水温等参数值达到稳定（连续三次监测数值浮动在±10%以内）。

采样人员洗井过程中严格防止交叉污染，使用的贝勒管洗井一井一管，同时收集清洗废水。

监测井信息表见表 5.2-3，现场照片见图 5.2-2，地下水采样井结构示意图见图 5.2-3。

表 5.2-3 监测井信息表

检测点位	水温 (°C)	井深(m)	地下水埋深 (m)
地块内地下水 1#监测井	18.3	15	12.9
地块内地下水 2#监测井	18.0	15	13.2
地块内地下水 3#监测井	18.1	15	13.5
地块外地下水上游监测井	18.2	15	12.8



钻孔



下管



滤料填充



成井洗井



洗井参数监测



水位测量



采集水样



加入固定剂

图 5.2-2 现场照片

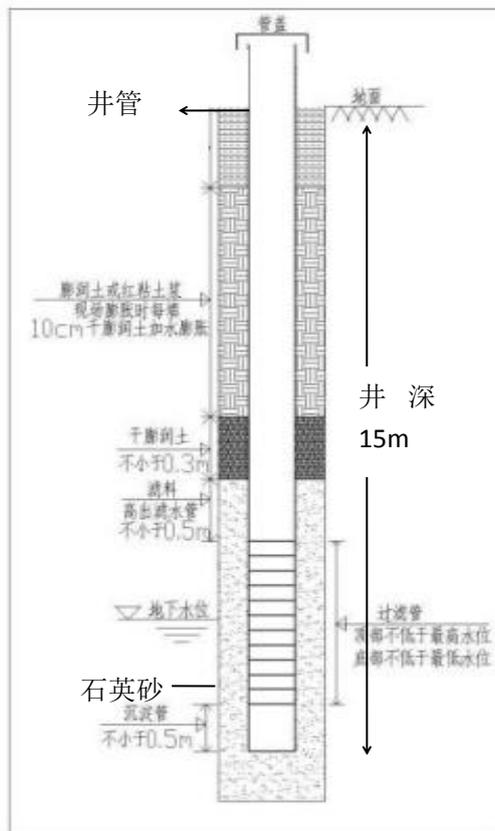


图 5.2-3 地下水采样井结构图

2、地下水样品采集

(1) 采样前洗井

a.在成井洗井 24h 后，我公司采样人员开始采样前洗井。

b.在洗井时我单位采样人员避免对井内水体产生气提、气曝等扰动。使用贝勒管进行洗井，贝勒管吸水位置为井管底部。采样人员控制贝勒管缓慢下降和上升，洗井水体积达到 3 倍滞水体积。

c.在洗井过程中，每隔一段时间采样人员测量并记录 pH、温度、电导率、溶解氧、氧化还原电位及浊度，连续三次采样达到要求后结束洗井。

d.采样前洗井过程中产生的废水，采样人员统一收集处置。

(2) 地下水样品采集

a.采样人员在采样洗井达到要求后，测量并记录水位。在地下水水位变化小于 10cm 时立即开始采样，于在洗井后 2h 内完成地下水采样工作。

b.采样人员在地下水样品采集时，先采集用于检测 VOCs 的水样，然后再采集用于检测其他水质指标的水样。对于未添加保护剂的样品瓶，于地下水采样前

用待采集水样润洗 2~3 次。

采样人员使用贝勒管进行地下水样品采集时，缓慢沉降或提升贝勒管。取出后，通过调节贝勒管下端出水阀使水样沿瓶壁缓缓流入瓶中，直至在瓶口形成一向上弯月面，然后旋紧瓶盖，避免采样瓶中存在顶空和气泡。

c.将地下水装入样品瓶后，立即填写样品标签，同时注明样品编码、采标日期和采样人员等信息，贴到样品瓶上，然后将样品瓶立即放入现场装有冷冻蓝冰的样品箱内保存。

5.2.3 样品保存与交接

我公司使用的土壤样品保存方法参照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）和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/T 164-2004）、《水质采样样品的保存和管理技术规定》（HJ 493-2009）及各因子分析方法的相关要求执行。

样品保存包括现场暂存和流转保存两个主要环节，我公司采样人员遵循以下原则：

（1）根据不同检测因子的保存要求，采样人员在采样前向样品瓶中添加一定量的保护剂，在样品瓶标签上标注我公司的内控编号，并标注样品有效时间。

（2）样品现场暂存。我公司在采样现场配备样品保温箱，内置蓝冰。样品采集后由采样人员立即存放至保温箱内，样品采集当天如不能送至实验室时，样品用冷藏柜在 4℃ 温度下避光保存。

（3）样品流转保存。样品保存在有蓝冰的保温箱内由专人运送到实验室，样品的有效保存时间为从样品采集完成到分析测试结束。

现场样品采集后，即日由专人将样品从现场送往实验室。到达实验室后，送样人和接样人双方同时清点样品，即将样品逐件与样品登记表、样品标签和采样记录单进行核对，并在样品交接单上签字确认，样品交接单由双方各存一份备查。

核对无误后，将样品分类、整理和包装后放于冷藏柜中。样品运输过程中均采用保温箱保存，保温箱内放置足量蓝冰，以保证样品对低温的要求，严防样品的损失、混淆和沾污。土壤样品保存方式见表 5.2-4，地下水样品保存方式见表 5.2-5。

表 5.2-4 土壤样品保存方式一览表

序号	检测指标	采样容器	采样要求	采样时间	允许保存期
1	重金属（汞、铬（六价）除外）	棕色玻璃瓶	采集平行样品，4℃保存	2020.9.16-9.17	180 d
2	汞	棕色玻璃瓶			28 d
3	铬（六价）	棕色玻璃瓶			1 d
5	挥发性有机物	棕色玻璃顶空瓶	采样瓶装满装实并密封，采集平行样品，4℃保存		7 d
6	半挥发性有机物				10 d

表 5.2-5 地下水样品保存方式一览表

序号	检测指标	采样容器	采样要求	采样时间	允许保存期
1	氨氮	500mL 棕色玻璃瓶	每个样品 1 瓶，冷藏保存	2020.9.20	24 h
2	阴离子表面活性剂	500mL 棕色玻璃瓶	每个样品 1 瓶，冷藏保存		2d
3	硫酸盐、氯化物	500mL 棕色玻璃瓶	每个样品 1 瓶，冷藏保存		24h
4	亚硝酸盐（以 N 计）、硝酸盐（以 N 计）	500mL 棕色玻璃瓶	每个样品 1 瓶，冷藏保存		24h
5	重金属	1000mL 塑料瓶	每个样品 1 瓶，冷藏保存		14d
6	挥发性酚类	1L 棕色玻璃瓶	每个样品 1 瓶，采满，冷藏保存		24h
7	总硬度（以 CaCO ₃ 计）、溶解性总固体	500ml 棕色玻璃瓶	每个样品 1 瓶，冷藏保存		24h
8	铬（六价）	500ml 棕色玻璃瓶	每个样品 1 瓶，冷藏保存		24h
9	耗氧量（COD _{Mn} 法，以 O ₂ 计）	500ml 棕色玻璃瓶	每个样品 1 瓶，冷藏保存		2d
10	石油类	1000ml 棕色玻璃瓶	每个样品 1 瓶，冷藏保存		24h
11	硫化物	500ml 棕色玻璃瓶	每个样品 1 瓶，冷藏保存		24h
12	氟化物	1000ml 塑料瓶	每个样品 1 瓶，冷藏保存		14d
13	挥发性有机物、半挥发性有机物	1000ml 棕色玻璃瓶	共采集 8 瓶		/

样品保存与交接照片见图 5.2-4。



图 5.2.4 样品保存与交接

5.2.4 质量保证

采用标准的现场操作程序以取得现场代表性的样品。所有的现场工具在使用前均预先清洗干净。所有钻孔和取样设备为防止交叉污染，在首次使用和各个钻孔间，都进行清洗。

现场采样时详细填写现场观察的记录单，比如土壤层的深度、土壤质地、气味、水的颜色、地下水水位、气象条件，以及采样点周边环境，采样时间与采样人员，样品名称和编号，采样时间，采样位置等，以便为地块水文地质、污染现状等分析工作提供依据。采样过程中采样员佩戴一次性 PE 手套，每次取样后进行更换，采样器具及时清洗，避免交叉污染。

样品采集完成后，在样品瓶上标明编号等采样信息，并做好现场记录。所有样品采集后放入装有蓝冰的低温保温箱中，并及时送至实验室进行分析。在样品运送过程中，要确保保温箱能满足样品对低温的要求。为评估从采样到样品运输、贮存和数据分析等不同阶段的质量控制效果，本项目在现场采样过程中设定现场质量控制样品，包括现场平行样、运输空白样等。

5.3 实验室分析

5.3.1 样品指标标准

本报告将土壤环境风险评估筛选值以国内已有的土壤质量标准 and 风险筛选值等作为优先参考标准，国内没有标准的参考国外相关标准。

该调查地块为居住用地，因此本地块土壤的重金属、挥发性有机物、半挥发性有机物的样品指标应满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险筛选值（试行）》（GB 36600-2018）中“表 1 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值（基本项目）第一类用地”要求。

建设用地土壤污染风险筛选值见表 5.3-1。

表 5.3-1 建设用地土壤污染风险筛选值

序号	污染物项目	CAS 号	筛选值 (mg/kg)
			第一类用地
重金属和无机物			
1	砷	7440-38-2	20
2	镉	7440-43-9	20
3	铬（六价）	18540-29-9	3.0
4	铜	7440-50-8	2000
5	铅	7439-92-1	400
6	汞	7439-97-6	8
7	镍	7440-02-0	150
挥发性有机物			
8	四氯化碳	56-23-5	0.9
9	氯仿	67-66-3	0.3
10	氯甲烷	74-87-3	12
11	1, 1-二氯乙烷	75-34-3	3
12	1, 2-二氯乙烷	107-06-2	0.52
13	1, 1-二氯乙烯	75-35-4	12
14	顺-1, 2-二氯乙烯	156-59-2	66
15	反-1, 2-二氯乙烯	156-60-5	10

16	二氯甲烷	75-09-2	94
17	1, 2-二氯丙烷	78-87-5	1
18	1, 1, 1, 2-四氯乙烷	630-20-6	2.6
19	1, 1, 2, 2-四氯乙烷	79-34-5	1.6
20	四氯乙烯	127-18-4	11
21	1, 1, 1-三氯乙烷	71-55-6	701
22	1, 1, 2-三氯乙烷	79-00-5	0.6
23	三氯乙烯	79-01-6	0.7
24	1, 2, 3-三氯丙烷	96-18-4	0.05
25	氯乙烯	75-01-4	0.12
26	苯	71-43-2	1
27	氯苯	108-90-7	68
28	1, 2-二氯苯	95-50-1	560
29	1, 4-二氯苯	106-46-7	5.6
30	乙苯	100-41-4	7.2
31	苯乙烯	100-42-5	1290
32	甲苯	108-88-3	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	108-38-3, 106-42-3	163
34	邻二甲苯	95-47-6	222
半挥发性有机物			
35	硝基苯	98-95-3	34
36	苯胺	62-53-3	92
37	2-氯酚	95-57-8	250
38	苯并(a)蒽	56-55-3	5.5
39	苯并(a)蒽	50-32-8	0.55
40	苯并(b)荧蒽	205-99-2	5.5
41	苯并(k)荧蒽	207-08-9	55
42	蒽	218-01-9	490

43	二苯并〔a、h〕蒽	53-70-3	0.55
44	茚并〔1, 2, 3-cd〕芘	193-39-5	5.5
45	萘	91-20-3	25
土壤基本理化性质和特征污染因子的筛选值			
序号	污染物项目	CAS 号	筛选值 (mg/kg)
土壤基本理化性质			
46	pH	/	/

本地块的地下水环境质量参照《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中 III 类标准进行评价。本地块地下水环境风险评估筛选值详见表 5.3-2。

表 5.3-2 地下水环境风险评估筛选值

序号	项目	单位	《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III 类
1	色	铂钴色度单位	≤15
2	嗅和味	无	无
3	浑浊度	NTU	≤3
4	肉眼可见物	无	无
5	pH	无量纲	6.5≤pH≤8.5
6	总硬度（以 CaCO ₃ 计）	mg/L	≤450
7	溶解性总固体	mg/L	≤1000
8	硫酸盐	mg/L	≤250
9	氯化物	mg/L	≤350
10	铁	mg/L	≤0.3
11	锰	mg/L	≤0.10
12	铜	mg/L	≤1.00
13	锌	mg/L	≤1.00
14	铝	mg/L	≤0.20
15	挥发酚类（以苯酚计）	mg/L	≤0.002
16	阴离子表面活性剂	mg/L	≤0.3
17	耗氧量（COD _{Mn} 法，以 O ₂ 计）	mg/L	≤3.0

18	氨氮（以 N 计）	mg/L	≤0.50
19	硫化物	mg/L	≤0.02
20	钠	mg/L	≤200
21	总大肠菌群	MPNb/100ml 或 CFUc/100ml	≤3.0
22	菌落总数	CFU/100ml	≤100
23	亚硝酸盐（以 N 计）	mg/L	≤1.00
24	硝酸盐（以 N 计）	mg/L	≤20.0
25	氰化物	mg/L	≤0.05
26	氟化物	mg/L	≤1.0
27	碘化物	mg/L	≤0.08
28	汞	mg/L	≤0.001
29	砷	mg/L	≤0.01
30	硒	mg/L	≤0.01
31	镉	mg/L	≤0.005
32	铬（六价）	mg/L	≤0.05
33	铅	mg/L	≤0.01
34	三氯甲烷	μg/L	≤60
35	四氯化碳	μg/L	≤2.0
36	苯	μg/L	≤10.0
37	甲苯	μg/L	≤700
38	总α放射性	Bq/L	≤0.5
39	总β放射性	Bq/L	≤1.0

5.3.2 检测分析方法

1、实验室土壤检测方法

检测项目	检测方法	检出限
pH 值（无量纲）	土壤检测 第 2 部分：土壤 pH 的测定 (NY/T 1121.2-2006)	--
镉（mg/kg）	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 (GB/T 17141-1997)	0.01
汞（mg/kg）	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法第 1 部分： 土壤中总汞的测定（GB/T 22105.1-2008）	0.002

检测项目	检测方法	检出限
砷 (mg/kg)	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第2部分： 土壤中总砷的测定 (GB/T 22105.2-2008)	0.01
铅 (mg/kg)	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)	0.1
铬 (六价) (mg/kg)	土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光 光度法 (HJ 1082-2019)	0.5
铜 (mg/kg)	土壤和沉积物铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 (HJ 491-2019)	1
镍 (mg/kg)		3
四氯化碳 (mg/kg)	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	1.3×10^{-3}
氯仿 (mg/kg)	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱 法 (HJ 605-2011)	1.1×10^{-3}
氯甲烷 (mg/kg)		1.0×10^{-3}
1, 1-二氯乙烷 (mg/kg)		1.2×10^{-3}
1, 2-二氯乙烷 (mg/kg)		1.3×10^{-3}
1, 1-二氯乙烯 (mg/kg)		1.0×10^{-3}
顺-1, 2-二氯乙 烯 (mg/kg)		1.3×10^{-3}
反-1, 2-二氯乙 烯 (mg/kg)		1.4×10^{-3}
二氯甲烷 (mg/kg)		1.5×10^{-3}
1, 2-二氯丙烷 (mg/kg)		1.1×10^{-3}
1, 1, 1, 2-四 氯乙烷 (mg/kg)		1.2×10^{-3}
1, 1, 2, 2-四 氯乙烷 (mg/kg)		1.2×10^{-3}
四氯乙烯 (mg/kg)		1.4×10^{-3}
1, 1, 1-三氯 乙烷 (mg/kg)		1.3×10^{-3}
1, 1, 2-三氯 乙烷 (mg/kg)		1.2×10^{-3}

检测项目	检测方法	检出限	
三氯乙烯 (mg/kg)		1.2×10^{-3}	
1, 2, 3-三氯丙烷 (mg/kg)		1.2×10^{-3}	
氯乙烯 (mg/kg)		1.0×10^{-3}	
苯 (mg/kg)		1.9×10^{-3}	
氯苯 (mg/kg)		1.2×10^{-3}	
1, 2-二氯苯 (mg/kg)		土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 (HJ 605-2011)	1.5×10^{-3}
1, 4-二氯苯 (mg/kg)	1.5×10^{-3}		
乙苯 (mg/kg)	1.2×10^{-3}		
苯乙烯 (mg/kg)	1.1×10^{-3}		
甲苯 (mg/kg)	1.3×10^{-3}		
间二甲苯+对二甲苯 (mg/kg)	1.2×10^{-3}		
邻二甲苯 (mg/kg)	1.2×10^{-3}		
硝基苯 (mg/kg)	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 (HJ 834-2017)		0.09
苯胺 (mg/kg)			0.1
2-氯酚 (mg/kg)		0.06	
苯并[a]蒽 (mg/kg)		0.1	
苯并[a]芘 (mg/kg)		0.1	
苯并[b]荧蒽 (mg/kg)		0.2	
苯并[k]荧蒽 (mg/kg)		0.1	
蒽 (mg/kg)		0.1	

检测项目	检测方法	检出限
二苯并[a, h]蒽 (mg/kg)		0.1
茚并[1, 2, 3-cd]芘 (mg/kg)		0.1
萘 (mg/kg)		0.09

2、地下水检测方法

检测项目	检测方法	检出限
色 (铂钴色度单位, 度)	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 (1.1) 铂-钴标准比色法 (GB/T 5750.4-2006)	5
嗅和味	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 (3.1) 嗅气和尝味法 (GB/T 5750.4-2006)	无
浑浊度 (NTU)	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 (2.1) 散射法-福尔马肼标准 (GB/T 5750.4-2006)	0.5
肉眼可见物	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 (4.1) 直接观察法 (GB/T 5750.4-2006)	无
pH 值 (无量纲)	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 (5.1) 玻璃电极法 (GB/T 5750.4-2006)	--
总硬度 (以 CaCO ₃ 计) (mg/L)	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 (7.1 乙二胺四乙酸二钠滴定法) (GB/T 5750.4-2006)	1.0
溶解性总固体 (mg/L)	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 (8.1) 称量法 (GB/T 5750.4-2006)	10
硫酸盐 (mg/L)	水质 硫酸盐的测定 重量法 (GB/T 11899-1989)	10
氯化物 (mg/L)	水质 氯化物的测定 硝酸银滴定法 (GB/T 11896-1989)	10
铁 (mg/L)	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 (HJ 700-2014)	0.00082
锰 (mg/L)		0.00012
铜 (mg/L)		0.00008

检测项目	检测方法	检出限
锌 (mg/L)		0.00067
铝 (mg/L)	生活饮用水标准检验方法金属指标 1.1 铬天青 S 分光光度法 (GB/T 5750.6-2006)	0.008
挥发性酚类 (以苯酚计) (mg/L)	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法 (HJ 503-2009)	0.0003
阴离子表面活性剂 (mg/L)	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 (10.1 亚甲蓝分光光度法) (GB/T 5750.4-2006)	0.050
耗氧量 (COD _{Mn} 法, 以 O ₂ 计) (mg/L)	生活饮用水标准检验方法 有机物综合指标 (1.2) 碱性高锰酸钾滴定法 (GB/T5750.7-2006)	0.05
氨氮 (以 N 计) (mg/L)	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 (9.1) 纳氏试剂分光光度法 (GB/T 5750.5-2006)	0.02
硫化物 (mg/L)	水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法 (GB/T 16489-1996)	0.005
钠 (mg/L)	水质 钾和钠的测定 火焰原子吸收分光光度法 (GB/T 11904-1989)	0.01
总大肠菌群 (MPN/100mL)	生活饮用水标准检验方法 微生物指标 多管发酵法 (GBT5750.12-2006 /2)	2
菌落总数 (CFU/mL)	水质 细菌总数的测定 平皿计数法 (HJ 1000-2018)	无菌落生长
亚硝酸盐 (以 N 计) (mg/L)	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 (10.1 重氮偶合分光光度法) (GB/T 5750.5-2006)	0.001
硝酸盐 (以 N 计) (mg/L)	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 (5.2) 紫外分光光度法 (GB/T 5750.5-2006)	0.2
氰化物 (mg/L)	水质 氰化物的测定 容量法和分光光度法 异烟酸-巴比妥酸分光光度法 (HJ 484-2009)	0.001
氟化物 (mg/L)	水质 氟化物的测定 离子选择电极法 (GB/T 7484-1987)	0.05
碘化物 (mg/L)	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 (11.3) 高浓度碘化物容量法 (GB/T 5750.5-2006)	0.025
砷 (mg/L)	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 (HJ 700-2014)	0.00012

检测项目	检测方法	检出限
硒 (mg/L)		0.00041
镉 (mg/L)	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法	0.00005
铅 (mg/L)	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 (HJ 700-2014)	0.00009
铬(六价)(mg/L)	生活饮用水标准检验方法 金属指标 (10.1) 二苯碳酰二肼分光光度法 (GB/T 5750.6-2006)	0.004
汞 (mg/L)	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 (HJ 694-2014)	0.00004
三氯甲烷 (μg/L)	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 (HJ 639-2012)	1.4
四氯化碳 (μg/L)		1.5
苯 (μg/L)		1.4
甲苯 (μg/L)		1.4
总α放射性 (Bq/L)	生活饮用水标准检验方法 放射性指标 (1.1 总α放射性 低本底总α检测法) (GB/T 5750.13-2006)	1.6×10 ⁻²
总β放射性 (Bq/L)	生活饮用水标准检验方法 放射性指标 (2.1 总β放射性 薄样法) (GB/T 5750.13-2006)	2.8×10 ⁻²

5.4 质量保证和质量控制

1.潍坊优特检测服务有限公司在本项目地下水及土壤检测过程中的所有检测因子均通过了检验检测机构资质认定，证书编号为：181512340518。

2.潍坊优特检测服务有限公司所有采样及检测人员均经培训考核合格后发放上岗证书。

3.潍坊优特检测服务有限公司用于本项目检测的所用仪器设备均经计量部门检定（或校准）合格后使用，且均在有效周期内。

4.潍坊优特检测服务有限公司编制了本项目检测方案，现场采样、保存、运输、交接过程中严格按照《地下水监测技术规范》（HJ/T 164-2004）、《土壤环

境监测技术规范》(HJ/T 166-2004)等标准相关技术要求合理布设检测点位,保证采样的规范性、科学性和代表性。检测过程中所用分析方法均选用国家颁发的标准(或推荐)检测方法,且现行有效。

5.潍坊优特检测服务有限公司在本项目检测过程中,按照质量控制相关要求,每批次样品进行了现场空白、实验室空白、有证标准物质或加标回收进行质量控制,要求空白试验分析值要求应低于方法检出限或方法规定值,有证标准物质测定结果要求在质控不确定度范围内;加标回收回收率应满足方法要求。并且每批样品应采集不少于10%的密码平行样;每批水样进行密码平行样、自控平行样的测定,自控平行样数量不少于样品数量的10%,计算相对偏差要求在规定误差范围内。

6.潍坊优特检测服务有限公司检测数据严格执行三级审核制度,检测报告经授权签字人签字授权后发放。

7.潍坊优特检测服务有限公司对本项目检测过程中形成的原始记录按照相关规定进行整理归档保存,符合相关规定要求。

表 5.4-1 地下水空白检测结果汇总表

检测项目	全程序空白	实验室空白	是否合格
总硬度(以CaCO ₃ 计)(mg/L)	ND	ND	合格
溶解性总固体(mg/L)	ND	ND	合格
硫酸盐(mg/L)	ND	ND	合格
氯化物(mg/L)	ND	ND	合格
铁(mg/L)	ND	ND	合格
锰(mg/L)	ND	ND	合格
铜(mg/L)	ND	ND	合格
锌(mg/L)	ND	ND	合格
铝(mg/L)	ND	ND	合格

检测项目	全程序空白	实验室空白	是否合格
挥发性酚类 (以苯酚计) (mg/L)	ND	ND	合格
阴离子表面活性剂 (mg/L)	ND	ND	合格
耗氧量 (COD _{Mn} 法, 以 O ₂ 计) (mg/L)	ND	ND	合格
氨氮 (以 N 计) (mg/L)	ND	ND	合格
硫化物 (mg/L)	ND	ND	合格
钠 (mg/L)	ND	ND	合格
总大肠菌群 (MPN/100mL)	ND	ND	合格
菌落总数 (CFU/mL)	ND	ND	合格
亚硝酸盐 (以 N 计) (mg/L)	ND	ND	合格
硝酸盐 (以 N 计) (mg/L)	ND	ND	合格
氰化物 (mg/L)	ND	ND	合格
氟化物 (mg/L)	ND	ND	合格
碘化物 (mg/L)	ND	ND	合格
砷 (mg/L)	ND	ND	合格
硒 (mg/L)	ND	ND	合格
镉 (mg/L)	ND	ND	合格
铅 (mg/L)	ND	ND	合格
铬 (六价) (mg/L)	ND	ND	合格
汞 (mg/L)	ND	ND	合格
三氯甲烷 (μg/L)	ND	ND	合格

检测项目	全程序空白	实验室空白	是否合格
四氯化碳 (μg/L)	ND	ND	合格
苯 (μg/L)	ND	ND	合格
甲苯 (μg/L)	ND	ND	合格
总α放射性 (Bq/L)	ND	ND	合格
总β放射性 (Bq/L)	ND	ND	合格

表 5.4-2 地下水检测实验室内部自控平行结果统计表 (1)

项目	样品编号	平行样测定值 (mg/L)	相对偏差 (%)	是否合格
硝酸盐(以 N 计)	2009021100101	1.6	11.1	合格
	2009021100101	2.0		
溶解性总固体	2009021100101	6.92×10 ⁴	1.6	合格
	2009021100101	7.14×10 ⁴		
氯化物	2009021120101	3.83×10 ⁴	0.1	合格
	2009021120101	3.82×10 ⁴		
硫酸盐	2009021100101	6.01×10 ³	5.1	合格
	2009021100101	5.43×10 ³		
氟化物	2009021100101	0.52	6.1	合格
	2009021100101	0.46		
铬(六价)	2009021120101	ND	/	合格
	2009021120101	ND		
铁	2009021120101	0.265	9.6	合格
	2009021120101	0.201		
锌	2009021120101	0.139	12.1	合格
	2009021120101	0.109		
砷	2009021120101	0.00865	11.8	合格
	2009021120101	0.00683		

项目	样品编号	平行样测定值 (mg/L)	相对偏差 (%)	是否合格
硒	2009021120101	ND	/	合格
	2009021120101	ND		
钠	2009021120101	1.87×10 ⁴	0.3	合格
	2009021120101	1.86×10 ⁴		
铅	2009021120101	ND	/	合格
	2009021120101	ND		
镉	2009021120101	ND	/	合格
	2009021120101	ND		
锰	2009021120101	0.0840	4.6	合格
	2009021120101	0.0767		
铜	2009021120101	ND	/	合格
	2009021120101	ND		
总硬度 (以 CaCO ₃ 计)	2009021120101	2.46×10 ⁴	0	合格
	2009021120101	2.46×10 ⁴		
耗氧量 (COD _{Mn} 法, 以 O ₂ 计)	2009021120101	2.75	0.7	合格
	2009021120101	2.79		
氨氮	2009021100101	ND	/	合格
	2009021100101	ND		
亚硝酸盐 (以 N 计)	2009021100101	0.184	2.1	合格
	2009021100101	0.192		
碘化物	2009021120101	ND	/	合格
	2009021120101	ND		
氰化物	2009021100101	ND	/	合格
	2009021100101	ND		
挥发酚 (以苯酚计)	2009021100101	ND	/	合格
	2009021100101	ND		
阴离子表面活性 剂	2009021100101	ND	/	合格
	2009021100101	ND		

项目	样品编号	平行样测定值 (mg/L)	相对偏差 (%)	是否合格
铝	2009021100101	ND	/	合格
	2009021100101	ND		
铬(六价)	2009021100101	ND	/	合格
	2009021100101	ND		
硫化物	2009021100101	ND	/	合格
	2009021100101	ND		
汞	2009021100101	ND	/	合格
	2009021100101	ND		

表 5.4-3 地下水检测采样外部自控平行结果统计表 (2)

项目	样品编号	平行样测定值 (mg/L)	相对偏差 (%)	是否合格
硝酸盐(以 N 计)	2009021090101	1.8	5.9	合格
	2009021090102 (外部平行)	1.6		
氯化物	2009021090101	3.41×10^4	0.1	合格
	2009021090102 (外部平行)	3.42×10^4		
硫酸盐	2009021090101	5.62×10^3	3.3	合格
	2009021090102 (外部平行)	5.26×10^3		
氟化物	2009021090101	0.57	3.6	合格
	2009021090102 (外部平行)	0.53		
锌	2009021090101	ND	/	合格
	2009021090102 (外部平行)	ND		
砷	2009021090101	0.00254	26.8	合格
	2009021090102 (外部平行)	0.00440		
硒	2009021090101	ND	/	合格
	2009021090102 (外部平行)	ND		

项目	样品编号	平行样测定值 (mg/L)	相对偏差 (%)	是否合格
钠	2009021090101	1.41×10 ⁴	0	合格
	2009021090102 (外部平行)	1.41×10 ⁴		
铅	2009021090101	ND	/	合格
	2009021090102 (外部平行)	ND		
镉	2009021090101	ND	/	合格
	2009021090102 (外部平行)	ND		
锰	2009021090101	0.0866	3.1	合格
	2009021090102 (外部平行)	0.0922		
铁	2009021090101	0.0779	1.0	合格
	2009021090102 (外部平行)	0.0794		
铜	2009021090101	0.00029	5.5	合格
	2009021090102 (外部平行)	0.00026		
总硬度 (以 CaCO ₃ 计)	2009021090101	1.64×10 ⁴	0	合格
	2009021090102 (外部平行)	1.64×10 ⁴		
耗氧量 (COD _{Mn} 法, 以 O ₂ 计) (mg/L)	2009021090101	2.79	0.2	合格
	2009021090102 (外部平行)	2.83		
溶解性总固体	2009021090101	6.34×10 ⁴	1.3	合格
	2009021090102 (外部平行)	6.18×10 ⁴		
氨氮	2009021090101	ND	/	合格
	2009021090102 (外部平行)	ND		
亚硝酸盐 (以 N 计)	2009021090101	0.147	1.3	合格
	2009021090102 (外部平行)	0.151		
碘化物	2009021090101	ND	/	合格

项目	样品编号	平行样测定值 (mg/L)	相对偏差 (%)	是否合格
	2009021090102 (外部平行)	ND		
氰化物	2009021090101	ND	/	合格
	2009021090102 (外部平行)	ND		
挥发酚 (以苯酚计)	2009021090101	ND	/	合格
	2009021090102 (外部平行)	ND		
阴离子表面活性 剂	2009021090101	ND	/	合格
	2009021090102 (外部平行)	ND		
铝	2009021090101	ND	/	合格
	2009021090102 (外部平行)	ND		
铬(六价)	2009021090101	ND	/	合格
	2009021090102 (外部平行)	ND		
硫化物	2009021090101	ND	/	合格
	2009021090102 (外部平行)	ND		
汞	2009021090101	ND	/	合格
	2009021090102 (外部平行)	ND		
三氯甲烷	2009021090101	ND	/	合格
	2009021090102 (外部平行)	ND		
四氯化碳	2009021090101	ND	/	合格
	2009021090102 (外部平行)	ND		
苯	2009021090101	ND	/	合格
	2009021090102 (外部平行)	ND		
甲苯	2009021090101	ND	/	合格
	2009021090102 (外部平行)	ND		

表 5.4-4 地下水检测有证标准物质质量控制结果统计表

项目	密码标样				
	质控编号	测定值 (mg/L)	保证值 (mg/L)	不确定度 (mg/L)	是否合格
氨氮 (以 N 计)	BWZ6674	0.47	0.50	±0.05	合格
氟化物	201748	0.817	0.810	±0.032	合格
硝酸盐	BW085515	10.5	10.8	±0.4	合格

表 5.4-5 地下水检测加标回收质量控制结果统计表

项目	加标试样测定值 (µg)	加标量 (µg)	回收率 (%)	是否合格
三氯甲烷	1.15	1.00	115	合格
四氯化碳	1.17	1.00	117	合格
苯	1.16	1.00	116	合格
甲苯	1.20	1.00	120	合格
铁	5.61	5.00	112.3	合格
锰	4.92	5.00	98.4	合格
铜	5.56	5.00	111.1	合格
锌	4.94	5.00	98.9	合格
砷	5.25	5.00	104.9	合格
硒	5.16	5.00	103.2	合格
镉	4.95	5.00	99.1	合格
铅	5.88	5.00	117.6	合格
二溴氟甲烷 (替代物)	0.81-0.99	1.00	81-99	合格
甲苯-D8 (替代物)	0.74-0.80	1.00	74-80	合格
4-溴氟苯 (替代物)	0.73-0.93	1.00	73-93	合格

表 5.4-6 土壤空白检测结果汇总表

检测项目	实验室空白	是否合格
镉 (mg/kg)	ND	合格
汞 (mg/kg)	ND	合格
砷 (mg/kg)	ND	合格
铅 (mg/kg)	ND	合格
铬 (六价) (mg/kg)	ND	合格
铜 (mg/kg)	ND	合格
镍 (mg/kg)	ND	合格
四氯化碳 (mg/kg)	ND	合格
氯仿 (mg/kg)	ND	合格
氯甲烷 (mg/kg)	ND	合格
1, 1-二氯乙烷 (mg/kg)	ND	合格
1, 2-二氯乙烷 (mg/kg)	ND	合格
1, 1-二氯乙烯 (mg/kg)	ND	合格
顺-1, 2-二氯乙烯 (mg/kg)	ND	合格
反-1, 2-二氯乙烯 (mg/kg)	ND	合格
二氯甲烷 (mg/kg)	ND	合格
1, 2-二氯丙烷 (mg/kg)	ND	合格
1, 1, 1, 2-四氯乙烷 (mg/kg)	ND	合格
1, 1, 2, 2-四氯乙烷 (mg/kg)	ND	合格
四氯乙烯 (mg/kg)	ND	合格
1, 1, 1-三氯乙烷 (mg/kg)	ND	合格
1, 1, 2-三氯乙烷 (mg/kg)	ND	合格
三氯乙烯 (mg/kg)	ND	合格
1, 2, 3-三氯丙烷 (mg/kg)	ND	合格

检测项目	实验室空白	是否合格
氯乙烯 (mg/kg)	ND	合格
苯 (mg/kg)	ND	合格
氯苯 (mg/kg)	ND	合格
1, 2-二氯苯 (mg/kg)	ND	合格
1, 4-二氯苯 (mg/kg)	ND	合格
乙苯 (mg/kg)	ND	合格
苯乙烯 (mg/kg)	ND	合格
甲苯 (mg/kg)	ND	合格
间二甲苯+对二甲苯 (mg/kg)	ND	合格
邻二甲苯 (mg/kg)	ND	合格
硝基苯 (mg/kg)	ND	合格
苯胺 (mg/kg)	ND	合格
2-氯酚 (mg/kg)	ND	合格
苯并[a]蒽 (mg/kg)	ND	合格
苯并[a]芘 (mg/kg)	ND	合格
苯并[b]荧蒽 (mg/kg)	ND	合格
苯并[k]荧蒽 (mg/kg)	ND	合格
蒽 (mg/kg)	ND	合格
二苯并[a, h]蒽	ND	合格
茚并[1, 2, 3-cd]芘 (mg/kg)	ND	合格
萘 (mg/kg)	ND	合格

表 5.4-7 土壤检测实验室内部自控平行结果统计表 (1)

项目	样品编号	平行样测定值 (mg/kg)	相对偏差 (%)	是否合格
汞	2009021010101	0.011	0	合格
	2009021010101	0.011		

项目	样品编号	平行样测定值 (mg/kg)	相对偏差 (%)	是否合格
	2009021030101	0.038	1.3	合格
	2009021030101	0.039		
	2009021050101	0.027	0	合格
	2009021050101	0.027		
	2009021080101	0.043	1.1	合格
	2009021080101	0.044		
砷	2009021010101	4.50	1.4	合格
	2009021010101	4.38		
	2009021030101	4.73	1.0	合格
	2009021030101	4.83		
	2009021050101	4.12	1.1	合格
	2009021050101	4.03		
	2009021080101	5.23	0.8	合格
	2009021080101	5.15		
铅	2009021030201	10.5	2.4	合格
	2009021030201	10.0		
	2009021060201	10.7	3.4	合格
	2009021060201	10.0		
	2009021080501	6.9	2.8	合格
	2009021080501	7.3		
铜	2009021030201	10.6	1.9	合格
	2009021030201	10.2		
	2009021060201	11.1	0.5	合格
铜	2009021060201	11.0	0.5	合格
	2009021080501	18.4		
	2009021080501	18.6		

项目	样品编号	平行样测定值 (mg/kg)	相对偏差 (%)	是否合格
镉	2009021030201	0.05	0	合格
	2009021030201	0.05		
	2009021060201	0.05	0	合格
	2009021060201	0.05		
	2009021080501	0.07	0	合格
	2009021080501	0.07		
镍	2009021030201	19.3	2.7	合格
	2009021030201	18.3		
	2009021060201	20.4	3.3	合格
	2009021060201	19.1		
	2009021080501	27.6	3.3	合格
	2009021080501	29.5		
硝基苯	2009021010101	ND	/	合格
	2009021010101	ND		
	2009021050101	ND	/	合格
	2009021050101	ND		
	2009021070201	ND	/	合格
	2009021070201	ND		
	2009021080501	ND	/	合格
	2009021080501	ND		
苯胺	2009021010101	ND	/	合格
	2009021010101	ND		
苯胺	2009021050101	ND	/	合格
	2009021050101	ND		
	2009021070201	ND	/	合格

项目	样品编号	平行样测定值 (mg/kg)	相对偏差 (%)	是否合格
	2009021070201	ND	/	合格
	2009021080501	ND		
	2009021080501	ND		
2-氯酚	2009021010101	ND	/	合格
	2009021010101	ND		
	2009021050101	ND	/	合格
	2009021050101	ND		
	2009021070201	ND	/	合格
	2009021070201	ND		
	2009021080501	ND	/	合格
	2009021080501	ND		
苯并[a]蒽	2009021010101	ND	/	合格
	2009021010101	ND		
	2009021050101	ND	/	合格
	2009021050101	ND		
	2009021070201	ND	/	合格
	2009021070201	ND		
	2009021080501	ND	/	合格
	2009021080501	ND		
苯并[a]芘	2009021010101	ND	/	合格
	2009021010101	ND		
	2009021050101	ND	/	合格
苯并[a]芘	2009021050101	ND		
	2009021070201	ND		
	2009021070201	ND		

项目	样品编号	平行样测定值 (mg/kg)	相对偏差 (%)	是否合格
	2009021080501	ND	/	合格
	2009021080501	ND		
苯并[b]荧蒽	2009021010101	ND	/	合格
	2009021010101	ND		
	2009021050101	ND	/	合格
	2009021050101	ND		
	2009021070201	ND	/	合格
	2009021070201	ND		
	2009021080501	ND	/	合格
	2009021080501	ND		
苯并[k]荧蒽	2009021010101	ND	/	合格
	2009021010101	ND		
	2009021050101	ND	/	合格
	2009021050101	ND		
	2009021070201	ND	/	合格
	2009021070201	ND		
	2009021080501	ND	/	合格
	2009021080501	ND		
蒽	2009021010101	ND	/	合格
	2009021010101	ND		
	2009021050101	ND	/	合格
	2009021050101	ND		
蒽	2009021070201	ND	/	合格
	2009021070201	ND		
	2009021080501	ND	/	合格

项目	样品编号	平行样测定值 (mg/kg)	相对偏差 (%)	是否合格
	2009021080501	ND		
二苯并[a, h]蒽	2009021010101	ND	/	合格
	2009021010101	ND		
	2009021050101	ND	/	合格
	2009021050101	ND		
	2009021070201	ND	/	合格
	2009021070201	ND		
	2009021080501	ND	/	合格
	2009021080501	ND		
茚并[1, 2, 3-cd]芘	2009021010101	ND	/	合格
	2009021010101	ND		
	2009021050101	ND	/	合格
	2009021050101	ND		
	2009021070201	ND	/	合格
	2009021070201	ND		
	2009021080501	ND	/	合格
	2009021080501	ND		
萘	2009021010101	ND	/	合格
	2009021010101	ND		
	2009021050101	ND	/	合格
	2009021050101	ND		
	2009021070201	ND	/	合格
2009021070201	ND			
萘	2009021070201	ND	/	合格
	2009021080501	ND		
	2009021080501	ND	/	合格

表 5.4-8 土壤检测采样外部自控平行结果统计表 (2)

项目	样品编号	平行样测定值 (mg/kg)	相对偏差 (%)	是否合格
汞	2009021040101	0.017	0	合格
	2009021040102 (外部平行)	0.017		
	2009021040201	0.018	2.9	合格
	2009021040202 (外部平行)	0.017		
砷	2009021040101	4.30	0.1	合格
	2009021040102 (外部平行)	4.31		
	2009021040201	4.36	3.9	合格
	2009021040202 (外部平行)	4.03		
铅	2009021040101	7.9	1.3	合格
	2009021040102 (外部平行)	8.1		
	2009021040201	9.9	1.0	合格
	2009021040202 (外部平行)	9.7		
铜	2009021040101	12.0	0.4	合格
	2009021040102 (外部平行)	12.1		
	2009021040201	12.1	0.8	合格
	2009021040202 (外部平行)	11.9		
镉	2009021040101	0.06	9.1	合格
	2009021040102 (外部平行)	0.05		
镉	2009021040201	0.05	0	合格
	2009021040202 (外部平行)	0.05		
镍	2009021040101	21.0	0.7	合格
	2009021040102 (外部平行)	21.3		

项目	样品编号	平行样测定值 (mg/kg)	相对偏差 (%)	是否合格
	2009021040201	21.3	0.5	合格
	2009021040202 (外部平行)	21.1		
硝基苯	2009021040101	ND	/	合格
	2009021040102 (外部平行)	ND		
	2009021040201	ND	/	合格
	2009021040202 (外部平行)	ND		
苯胺	2009021040101	ND	/	合格
	2009021040102 (外部平行)	ND		
	2009021040201	ND	/	合格
	2009021040202 (外部平行)	ND		
2-氯酚	2009021040101	ND	/	合格
	2009021040102 (外部平行)	ND		
	2009021040201	ND	/	合格
	2009021040202 (外部平行)	ND		
苯并[a]蒽	2009021040101	ND	/	合格
	2009021040102 (外部平行)	ND		
	2009021040201	ND	/	合格
	2009021040202 (外部平行)	ND		
苯并[a]芘	2009021040101	ND	/	合格
	2009021040102 (外部平行)	ND		
	2009021040201	ND	/	合格
	2009021040202 (外部平行)	ND		
苯并[b]荧蒽	2009021040101	ND	/	合格

项目	样品编号	平行样测定值 (mg/kg)	相对偏差 (%)	是否合格
	2009021040102 (外部平行)	ND	/	合格
	2009021040201	ND		
	2009021040202 (外部平行)	ND		
苯并[k]荧蒽	2009021040101	ND	/	合格
	2009021040102 (外部平行)	ND		
	2009021040201	ND	/	合格
	2009021040202 (外部平行)	ND		
蒽	2009021040101	ND	/	合格
	2009021040102 (外部平行)	ND		
	2009021040201	ND	/	合格
	2009021040202 (外部平行)	ND		
二苯并[a, h]蒽	2009021040101	ND	/	合格
	2009021040102 (外部平行)	ND		
	2009021040201	ND	/	合格
	2009021040202 (外部平行)	ND		
茚并[1, 2, 3-cd]芘	2009021040101	ND	/	合格
	2009021040102 (外部平行)	ND		
	2009021040201	ND	/	合格
	2009021040202 (外部平行)	ND		
萘	2009021040101	ND	/	合格
	2009021040102 (外部平行)	ND		
	2009021040201	ND	/	合格
	2009021040202 (外部平行)	ND		
氯甲烷	2009021040101	ND	/	合格

项目	样品编号	平行样测定值 (mg/kg)	相对偏差 (%)	是否合格
	2009021040102 (外部平行)	ND	/	合格
	2009021040201	ND		
	2009021040202 (外部平行)	ND		
1, 1-二氯乙烯	2009021040101	ND	/	合格
	2009021040102 (外部平行)	ND		
	2009021040201	ND	/	合格
	2009021040202 (外部平行)	ND		
1, 1-二氯乙烷	2009021040101	ND	/	合格
	2009021040102 (外部平行)	ND		
	2009021040201	ND	/	合格
	2009021040202 (外部平行)	ND		
1, 2-二氯乙烷	2009021040101	ND	/	合格
	2009021040102 (外部平行)	ND		
	2009021040201	ND	/	合格
	2009021040202 (外部平行)	ND		
顺-1, 2-二氯乙烯	2009021040101	ND	/	合格
	2009021040102 (外部平行)	ND		
	2009021040201	ND	/	合格
	2009021040202 (外部平行)	ND		
反-1, 2-二氯乙烯	2009021040101	ND	/	合格
	2009021040102 (外部平行)	ND		
	2009021040201	ND	/	合格
	2009021040202 (外部平行)	ND		
二氯甲烷	2009021040101	ND	/	合格

项目	样品编号	平行样测定值 (mg/kg)	相对偏差 (%)	是否合格
	2009021040102 (外部平行)	ND	/	合格
	2009021040201	ND		
	2009021040202 (外部平行)	ND		
氯仿	2009021040101	ND	/	合格
	2009021040102 (外部平行)	ND		
	2009021040201	ND	/	合格
	2009021040202 (外部平行)	ND		
四氯化碳	2009021040101	ND	/	合格
	2009021040102 (外部平行)	ND		
	2009021040201	ND	/	合格
	2009021040202 (外部平行)	ND		
1, 2-二氯丙烷	2009021040101	ND	/	合格
	2009021040102 (外部平行)	ND		
	2009021040201	ND	/	合格
	2009021040202 (外部平行)	ND		
1, 1, 1, 2-四氯乙烷	2009021040101	ND	/	合格
	2009021040102 (外部平行)	ND		
	2009021040201	ND	/	合格
	2009021040202 (外部平行)	ND		
1, 1, 2, 2-四氯乙烷	2009021040101	ND	/	合格
	2009021040102 (外部平行)	ND		
	2009021040201	ND	/	合格
	2009021040202 (外部平行)	ND		
三氯乙烯	2009021040101	ND	/	合格

项目	样品编号	平行样测定值 (mg/kg)	相对偏差 (%)	是否合格
	2009021040102 (外部平行)	ND	/	合格
	2009021040201	ND		
	2009021040202 (外部平行)	ND		
1, 1, 1-三氯乙烷	2009021040101	ND	/	合格
	2009021040102 (外部平行)	ND		
	2009021040201	ND	/	合格
	2009021040202 (外部平行)	ND		
1, 1, 2-三氯乙烷	2009021040101	ND	/	合格
	2009021040102 (外部平行)	ND		
	2009021040201	ND	/	合格
	2009021040202 (外部平行)	ND		
四氯乙烯	2009021040101	ND	/	合格
	2009021040102 (外部平行)	ND		
	2009021040201	ND	/	合格
	2009021040202 (外部平行)	ND		
1, 2, 3-三氯丙烷	2009021040101	ND	/	合格
	2009021040102 (外部平行)	ND		
	2009021040201	ND	/	合格
	2009021040202 (外部平行)	ND		
氯乙烯	2009021040101	ND	/	合格
	2009021040102 (外部平行)	ND		
	2009021040201	ND	/	合格
	2009021040202 (外部平行)	ND		
苯	2009021040101	ND	/	合格

项目	样品编号	平行样测定值 (mg/kg)	相对偏差 (%)	是否合格
	2009021040102 (外部平行)	ND	/	合格
	2009021040201	ND		
	2009021040202 (外部平行)	ND		
氯苯	2009021040101	ND	/	合格
	2009021040102 (外部平行)	ND		
	2009021040201	ND	/	合格
	2009021040202 (外部平行)	ND		
1, 2-二氯苯	2009021040101	ND	/	合格
	2009021040102 (外部平行)	ND		
	2009021040201	ND	/	合格
	2009021040202 (外部平行)	ND		
1, 4-二氯苯	2009021040101	ND	/	合格
	2009021040102 (外部平行)	ND		
	2009021040201	ND	/	合格
	2009021040202 (外部平行)	ND		
甲苯	2009021040101	ND	/	合格
	2009021040102 (外部平行)	ND		
	2009021040201	ND	/	合格
	2009021040202 (外部平行)	ND		
乙苯	2009021040101	ND	/	合格
	2009021040102 (外部平行)	ND		
	2009021040201	ND	/	合格
	2009021040202 (外部平行)	ND		
间二甲苯+对二甲苯	2009021040101	ND	/	合格

项目	样品编号	平行样测定值 (mg/kg)	相对偏差 (%)	是否合格
	2009021040102 (外部平行)	ND	/	合格
	2009021040201	ND		
	2009021040202 (外部平行)	ND		
邻二甲苯	2009021040101	ND	/	合格
	2009021040102 (外部平行)	ND		
	2009021040201	ND	/	合格
	2009021040202 (外部平行)	ND		
苯乙烯	2009021040101	ND	/	合格
	2009021040102 (外部平行)	ND		
	2009021040201	ND	/	合格
	2009021040202 (外部平行)	ND		

表 5.4-9 土壤检测有证标准物质质量控制结果统计表

项目	密码标样				
	质控编号	测定值 (mg/kg)	保证值 (mg/kg)	不确定度 (mg/kg)	是否合格
汞	GSS-23	0.062	0.058	±0.005	合格
砷	GSS-23	11.4	11.8	±0.9	合格
铜	GSS-23	31	32	±1	合格
镍	GSS-23	39	38	±1	合格
镉	GSS-23	0.16	0.15	±0.02	合格
铅	GSS-23	28	28	±1	合格

表 5.4-10 土壤检测加标回收质量控制结果统计表

项目	加标试样测定值 (μg)	加标量 (μg)	回收率 (%)	是否合格
氯甲烷	1.71	2.00	86	合格
氯乙烯	1.57	2.00	79	合格
1, 1-二氯乙烯	1.84	2.00	92	合格
二氯甲烷	2.09	2.00	105	合格
反-1, 2-二氯乙烯	1.55	2.00	78	合格
1, 1-二氯乙烷	1.58	2.00	79	合格
顺-1, 2-二氯乙烯	1.48	2.00	74	合格
三氯甲烷	1.45	2.00	72	合格
1, 1, 1-三氯乙烷	1.57	2.00	79	合格
四氯化碳	2.25	2.00	112	合格
1, 2-二氯乙烷	1.79	2.00	90	合格
苯	1.60	2.00	80	合格
三氯乙烯	1.45	2.00	72	合格
1, 2-二氯丙烷	1.55	2.00	78	合格
甲苯	1.56	2.00	78	合格
1, 1, 2-三氯乙烷	1.53	2.00	77	合格
四氯乙烯	1.87	2.00	93	合格
氯苯	1.83	2.00	92	合格
1, 1, 1, 2-四氯乙烷	1.82	2.00	91	合格
乙苯	1.61	2.00	80	合格
间二甲苯/对二甲苯	1.64	2.00	82	合格

项目	加标试样测定值 (μg)	加标量 (μg)	回收率 (%)	是否合格
邻二甲苯	1.58	2.00	79	合格
苯乙烯	1.73	2.00	86	合格
1, 1, 2, 2-四氯乙烷	1.56	2.00	78	合格
1, 2, 3-三氯丙烷	1.73	2.00	87	合格
1, 4-二氯苯	1.75	2.00	87	合格
1, 2-二氯苯	1.91	2.00	96	合格
二溴氟甲烷 (替代物)	1.44-2.04	2.00	72-102	合格
甲苯-D8 (替代物)	1.43-1.72	2.00	71-86	合格
4-溴氟苯 (替代物)	1.45-1.71	2.00	73-85	合格
2-氟酚 (替代物)	30.1 (均值)	40.0	75.2 (均值)	合格
苯酚-d6 (替代物)	21.1 (均值)	40.0	52.7 (均值)	合格
硝基苯-d5 (替代物)	31.5 (均值)	40.0	78.7 (均值)	合格
2-氟联苯 (替代物)	20.6 (均值)	40.0	51.4 (均值)	合格
4,4'-三联苯-d14 (替代物)	30.9 (均值)	40.0	77.1 (均值)	合格

第六章 结果和评价

6.1 检测结果分析

6.1.1 土壤检测数据分析

此次土壤污染状况调查共采集 35 个土壤样品并全部送检，检测因子 46 项，共检出污染物 6 种，土壤中污染物的检出率见表 6.1-1。

表 6.1-1 土壤中污染物的检出率一览表

项目	砷	镉	铜	铅	汞	镍
检出率 (%)	100	100	100	100	100	100

由上表可见，本地块土壤中污染物的检出指标为砷、镉、铜、铅、汞、镍和 pH 值，其余污染物均未检出。剔除未检出的污染因子，确认检出因子筛选值，将检出因子浓度与相应的筛选值进行比对，得到地块土壤污染信息。本地块土壤检出样品检测结果见表 6.1-2，土壤检测结果分析统计见表 6.1-3。

表 6.1-2 本地块土壤检出样品检测结果表

检测项目 检测点位	pH 值 (无量纲)	砷 (mg/kg)	镉 (mg/kg)	铜 (mg/kg)	铅 (mg/kg)	汞 (mg/kg)	镍 (mg/kg)
0#对照 (0-0.5m)	8.19	4.7	0.06	11	7.5	0.015	21
0#对照 (1.5-2.5m)	8.46	4.83	0.06	11	7.4	0.044	20
1# (0-0.5m)	8.15	4.44	0.07	10	10.4	0.011	19
1# (1.5-2.5m)	8.14	4.09	0.08	14	16.2	0.041	10
1# (3.5-4.5m)	7.95	5.59	0.04	8	11.3	0.025	20
2# (0-0.5m)	9.11	4.44	0.07	11	7	0.016	23
2# (1.5-2.5m)	8.45	3.37	0.03	8	9.6	0.032	7
2# (3.5-4.5m)	8.46	4.14	0.07	11	7.7	0.014	23
2# (6.0-7.0m)	9.15	4.12	0.05	10	8.5	0.012	17
2# (9.5-10.5m)	8.33	5.27	0.04	9	8.4	0.022	16
2# (12.5-13.5m)	8.45	4.94	0.04	8	8.3	0.022	8
3# (0-0.5m)	9.11	4.78	0.06	9	9.3	0.038	9
3# (1.5-2.5m)	8.68	5.48	0.03	10	7.3	0.021	8
3# (3.5-4.5m)	8.67	5.45	0.05	10	10.2	0.045	10
4# (0-0.5m)	8.15	4.3	0.06	12	8	0.017	21
4# (1.5-2.5m)	8.22	2.87	0.05	12	10.1	0.016	10

4# (3.5-4.5m)	8.26	4.2	0.05	12	9.8	0.018	21
5# (0-0.5m)	9.01	4.08	0.06	12	9.2	0.028	22
5# (1.5-2.5m)	8.66	2.88	0.04	9	13.8	0.014	11
5# (3.5-4.5m)	8.56	4.15	0.06	13	9.1	0.03	22
5# (6.0-7.0m)	8.67	4.14	0.07	12	9.5	0.023	20
5# (9.5-10.5m)	8.15	4.17	0.06	13	8.3	0.071	17
5# (12.5-13.5m)	8.24	4.64	0.06	10	10.4	0.033	18
6# (0-0.5m)	8.32	4.3	0.06	11	7.2	0.013	22
6# (1.5-2.5m)	8.21	5.88	0.04	8	8.6	0.012	24
6# (3.5-4.5m)	8.12	5.22	0.05	11	10.4	0.053	20
7# (0-0.5m)	8.01	4.52	0.05	13	9.6	0.034	22
7# (1.5-2.5m)	8.03	5.52	0.05	11	8.6	0.031	28
7# (3.5-4.5m)	7.98	5.18	0.04	10	8.6	0.037	20
8# (0-0.5m)	8.32	5.19	0.06	17	11	0.044	24
8# (1.5-2.5m)	8.25	4.4	0.07	18	7.2	0.045	21
8# (3.5-4.5m)	8.24	4.9	0.05	12	6.8	0.023	18
8# (6.0-7.0m)	8.01	4.93	0.04	11	9	0.01	18
8# (9.5-10.5m)	8.42	5.58	0.04	10	9.2	0.054	19
8# (12.5-13.5m)	9.11	5.74	0.07	18	7.1	0.064	28

表 6.1-3 土壤检出结果分析统计表

序号	检测项目	对照点数值	最大值	最小值	平均值
		mg/kg (pH 无量纲)			
1	pH 值	8.3	9.15	7.95	/
2	砷	4.765	5.88	2.87	4.63
3	镉	0.06	0.08	0.03	0.05
4	铜	11	18	8	11
5	铅	7.45	16.2	6.8	9.3
6	汞	0.0295	0.071	0.010	0.029
7	镍	20.5	28	7	18

由样品结果统计表可以看出，所检出的 6 种污染物的检测数据与其对照点的检测数据整体差别不大；根据所检测的样品 pH 值判断本地块土壤偏碱性。砷、镉、铜、铅、汞、镍均未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB 36600-2018）表 1 中第一类用地筛选值要求。

6.1.2 地下水检测数据分析

此次土壤污染状况调查共采集 4 个点位地下水样品并全部送检，检测因子 39 项，共检出 18 项，其余均未检出。地下水污染物检出数据见表 6.1-5。

表 6.1-5 地下水污染物检出数据一览表

检测点位 检测项目	上游地下水	地下水 1#	地下水 2#	地下水 3#
色(铂钴色度单位,度)	<5	<5	<5	<5
浑浊度 (NTU)	1.6	2.3	1.5	1.7
pH 值 (无量纲)	7.29	7.33	7.32	7.15
总硬度(以 CaCO ₃ 计) (mg/L)	1.64×10 ⁴	1.52×10 ⁴	1.36×10 ⁴	2.46×10 ⁴
溶解性总固体 (mg/L)	1.46×10 ⁵	1.23×10 ⁵	1.35×10 ⁵	1.44×10 ⁵
硫酸盐 (mg/L)	5.44×10 ⁴	5.72×10 ⁴	5.76×10 ⁴	8.38×10 ⁴
氯化物 (mg/L)	3.42×10 ⁴	3.04×10 ⁴	3.01×10 ⁴	3.82×10 ⁴
铁 (mg/L)	0.0787	0.0674	0.0577	0.233
锰 (mg/L)	0.0894	0.0858	0.0614	0.0804
铜 (mg/L)	0.00028	ND	ND	ND
锌 (mg/L)	ND	0.0527	0.718	0.39
耗氧量 (CODMn 法, 以 O ₂ 计) (mg/L)	2.81	2.71	2.81	2.77
氨氮(以 N 计)(mg/L)	ND	ND	0.38	0.36
钠 (mg/L)	1.41×10 ⁴	1.58×10 ⁴	1.64×10 ⁴	1.86×10 ⁴
亚硝酸盐 (以 N 计) (mg/L)	0.149	0.188	0.179	0.044
硝酸盐 (以 N 计) (mg/L)	1.7	1.8	1.9	1.3

氟化物 (mg/L)	0.55	0.49	0.5	0.37
砷 (mg/L)	0.00035	0.00488	0.00601	0.00774

根据上表可知,地块内和下游地下水数据指标与上游对照点数据指标相比差别不大。

6.2 结果分析和评价

6.2.1 土壤检测结果分析和评价

本地块土壤中污染物的检出指标为砷、镉、铜、铅、汞、镍和 pH 值,其余污染物均未检出。

本地块内已检出的土壤污染物数值与筛选值相比较,土壤样品中无污染物超标,各污染物数值均未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB 36600-2018)表 1 中第一类用地筛选值要求。

6.2.2 地下水检测结果分析和评价

本地块地下水中污染物的检出指标为色(铂钴色度单位,度)、浑浊度(NTU)、pH 值(无量纲)、总硬度(以 CaCO₃ 计)、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、耗氧量(COD_{Mn}法,以 O₂ 计)、氨氮(以 N 计)、钠、亚硝酸盐(以 N 计)、硝酸盐(以 N 计)、氟化物、砷。其余污染物均未检出。

地下水检测检出的污染因子中总硬度(以 CaCO₃ 计)、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、钠超出《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)中III类的要求。因该地块地下水为卤水资源,所处位置位于沿岸区域,属于海、咸水混合入侵区,地下水中总硬度、溶解性总固体、氯化物、硫酸盐、钠浓度较高,这些因子主要是受当地水文地质条件影响,为原生地质条件所决定,与人类活动基本无关,属正常情况。其余地下水检测中检出的污染因子满足《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)中III类的要求。

第七章 不确定性分析

地块调查是个复杂的调查过程，需要环境学、化学、地质学、毒理学等多方面学科的融合。受基础科学发展水平、时间及资料等限制调查过程中可能存在一些不确定性因素，本次调查过程中存在以下不确定性因素。

(1) 本报告基于实际调查，访谈，结合专业的判断进行逻辑推论与结果分析，同时也是基于目前所掌握的调查资料、调查范围、工作时间以及场地当下情况等多种因素做出的专业判断。但是地块调查工作开展过程中存在一定的限制性因素，同时在调查、访谈过程中，受访对象所了解的情况存在一定的局限性，搜集资料的准确性可能对本报告的准确性和有效性造成影响。

(2) 土壤以及地下水中污染物在自然过程的作用下会发生迁移和转化，地块上的人为活动也会改变土壤和地下水中污染物的分布。因此从本报告的准确性和有效应角度，本报告是针对场地环境调查和取样时的状况来开展分析、评估和提出建议的，但是随着时间推移、技术革新、经济条件和地块条件变化以及新的法律法规出台等因素都会将影响本报告准确性。

第八章 调查结论和建议

8.1 结论

寿光市羊口镇普利龙湾城三期地块位于山东省潍坊寿光市羊口镇平安街以南、望海路以东、普利龙湾城二期以北及以西。面积约为 30500 平方米，其中商服用地 1830 平方米，住宅用地 28670 平方米。中心地理坐标为北纬 37.232045°，东经 118.876600°。该地块原为国有盐田，现拟在该地块建设普利龙湾城三期工程。

我单位对地块内的土壤和地下水进行针对性的布点采样检测。根据本地块的历史沿革，确定本项目的土壤检测因子包括：《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险筛选值（试行）》（GB 36600-2018）表 1 的 45 项+土壤基本理化性质（pH），共 46 项；地下水检测因子包括：《地下水质量标准》GB 14848-2017 常规指标 39 项。

我单位采样和检测人员严格按照相关技术规范对样品进行采集和检测，经过对地块内 8 个点位，地块外 1 个对照点位，共 35 个样品进行检测分析。本地块土壤中污染物的检出指标为砷、镉、铜、铅、汞、镍和 pH 值，其余污染物均未检出。本地块内已检出的土壤污染物数值与筛选值相比较，土壤样品中无污染物超标，各污染物数值均未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB 36600-2018）表 1 中第一类用地筛选值要求。

地下水检测对本地块内 3 个地下水监测点位，1 个地下水上游对照点位进行监测。本地块地下水中污染物的检出指标为色（铂钴色度单位，度）、浑浊度（NTU）、pH 值（无量纲）、总硬度（以 CaCO₃ 计）、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、耗氧量（COD_{Mn} 法，以 O₂ 计）、氨氮（以 N 计）、钠、亚硝酸盐（以 N 计）、硝酸盐（以 N 计）、氟化物、砷。其余污染物均未检出。

地下水检测检出的污染因子中总硬度（以 CaCO₃ 计）、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、钠、超出《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中 III 类的要求。因该地块地下水为卤水资源，所处位置位于沿岸区域，属于海、咸水混合入侵区，地下水中总硬度、溶解性总固体、氯化物、硫酸盐、钠浓度较高，这些因

子主要是受当地水文地质条件影响，为原生地质条件所决定，与人类活动基本无关，属正常情况。其余地下水检测中检出的污染因子满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中III类的要求。

经综合分析认为本地块目前环境状况可以接受，本地块初步调查工作到此结束，无需进行下阶段的详细采样工作。

8.2 建议

（1）普利龙湾城三期工程项目建设过程中，建设单位要注意环境保护，避免建设过程对本地块及对周边的环境造成污染。

（2）普利龙湾城三期工程项目在建设过程中，对土壤裸露区域加盖防护网或种植绿植，逐步改善土壤环境。

（3）本次调查虽然按照相关规范开展场地调查，未发现调查区域存在环境污染的现象，但是调查仍存在一定的不确定性，调查区域在开发利用过程中，若发现疑似土壤污染现象，应及时向当地生态环境部门报告，待确认环境安全后方可继续开发。

