

富士教育基地项目地块 土壤污染状况调查报告

委托单位：山东丰泰教育投资有限公司
编制单位：青岛易科检测科技有限公司

2021 年 7 月



营业执照

(副 本) 5-1

统一社会信用代码
91370213061075778E

扫描二维码
“国家企业信用信息公示系统”
了解更多企业、个人信用状况

名 称 青岛易科检测科技有限公司 注册 资 本 捌佰万元整

类 型 有限责任公司(自然人投资或控股) 成 立 日 期 2013 年 02 月 25 日

法 定 代 表 人 李伟东 营 业 期 限 2013 年 02 月 25 日 至 年 月 日

经 营 范 围 化工产品检测, 橡胶原料及制品检测, 室内空气质量检测, 公共环境卫生检测, 车内空气质量检测, 噪声检测, 温度检测, 水质、污水检测, 工业废气检测, 环境检测, 安全防护检测, 建筑工程质量检测, 建筑装饰材料质量检测, 家具有害物质检测, 消防设备、电器检测, 纺织品、玩具检测(以上范围仅限办理检测许可使用, 未取得许可证, 不得从事经营活动); 工程技术咨询; 汽车租赁、房屋租赁、检测设备租赁、机械设各租赁(依法须经批准的项目, 经相关部门批准后方可开展经营活动)

住 所 山东省青岛市城阳区城阳街道正阳西路与文阳路交叉口青岛天谷产业园9号楼5层

登 记 机 关 

2020 年 04 月 16 日

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

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

国家市场监督管理总局监制

报告编制单位: 青岛易科检测科技有限公司

主要职责	姓名	专业	职称	本人签名
报告编制人、项目负责人	王文强	环境工程	中级	王文强
报告审核人	翟文娟	环境科学	高级	翟文娟

检测单位: 青岛易科检测科技有限公司

主要职责	姓名	本人签名
现场采样组	王明涛	王明涛
	王元起	王元起
	侯绪康	侯绪康
	李长江	李长江
	李晓东	李晓东
实验组	乔珩	乔珩
	陈维嘉	陈维嘉
	韩照辉	韩照辉

摘 要

2020 年 11 月，青岛易科检测科技有限公司受山东丰泰教育投资有限公司的委托，遵照相关法律法规的要求对富士教育基地项目地块开展土壤环境初步调查工作。

富士教育基地项目地块面积 7510.5m²，位于烟台市芝罘区黄务街道保利紫薇郡小区南，地块四至范围：东至青年南路，南至三和社区，西至三和社区和保利紫薇郡小区，北至保利紫薇郡小区。

经调查，地块现状为空地，原地块性质为农用地，原地块使用权人为属于官庄社区居委会和篆山社区居委会，分别于 2005 年、2009 年、2010 年由政府收归为国有建设用地。该地块 2000 年前种植果树，2000~2011 年个人私自办厂，在此堆放石灰块，通过粉碎、熟化、冲洗、晾干、搅拌的工艺生产石灰膏，2011 年地块北侧保利紫薇郡动工之前，该地块内所有建筑均全部拆除，闲置至今。根据紫薇郡小区教育用地功能调整征求意见公示，在用地性质不变情况下，拟将该处用地功能由小学用地调整为民办培训学校用地进行使用，因用地性质不变，所以按照 A33 中小学用地进行调查，根据《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）中建设用地分类，属于第一类用地。

为确认该地块是否存在污染，明确地块环境现状是否满足建设用地要求，受山东丰泰教育投资有限公司委托，青岛易科检测科技有限公司根据相关法律法规要求，对富士教育基地项目地块进行土壤污染状况调查。

根据《建设用地土壤环境调查评估技术指南》、《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ 25.2-2019）等有关规定及要求，本次调查工作主要分两个阶段：第一阶段为污染识别，经过收集资料、现场踏勘和人员访谈等工作，判断本地块内现状为空地，历史上为果园以及个人在此堆放生石灰，并设置搅拌池对生石灰进行加水搅拌，用于涂刷墙壁，需考虑其生产活动可能携带的污染物可能对土壤和地下水产生的影响；相邻及周边地块为三和社区、保利紫薇郡小区、官庄小学，无生产企业，历史上均为农用地；第二阶段为污染证实，依据相关法律法规、导则等，结合潜在污染区域和现场条件，对本地块土壤进行采样，共布设 12 个土样取样点和 1 个对照点，采集土壤样品 48 个（包含 5 个平行样和 2 个设备淋洗空白样）。

通过场地环境污染分析与识别，场地地质、水文地质条件调查等工作，得出以下结论：土壤样品各监测因子的含量均未超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中的第一类用地筛选值。满足场地未来规划用地使用要求，无需开展详细调查及风险评估。

目录

1. 前言.....	1
2. 概述.....	3
2.1 调查的目的和原则.....	3
2.1.1 调查目的.....	3
2.1.2 调查原则.....	3
2.2 调查范围.....	3
2.3 调查依据.....	5
2.3.1 法律法规及相关政策.....	5
2.3.2 技术导则与规范.....	6
2.3.3 其他相关资料.....	7
2.4 调查方法.....	7
2.5 主要工作内容.....	8
3. 地块概况.....	10
3.1 地块地理位置.....	10
3.2 区域环境状况.....	12
3.2.1 自然环境概况.....	12
3.2.2 社会经济概况.....	20
3.3 地块的地质和水文地质条件.....	20
3.3.1 地基土构成与特征.....	20
3.3.2 场地地质构造.....	20
3.3.3 水文地质条件.....	21
3.4 敏感目标.....	25
3.5 地块的使用现状和历史.....	27
3.5.1 地块现状情况.....	27
3.5.2 地块历史情况.....	29
3.6 相邻及周边地块的使用现状和历史.....	33
3.7 地块利用的规划.....	42
4. 第一阶段土壤污染状况调查工作.....	43
4.1 资料收集、现场踏勘和人员访谈.....	43
4.2 地块原有污染源及其排放情况.....	45
4.3 相邻及周边地块污染源分析.....	49
4.3.1 地块周边企业类型及产污情况.....	49
4.3.2 周边企业污染物对本地块影响分析.....	50
4.4 第一阶段土壤污染状况调查总结.....	50
5. 采样点位布设.....	51
5.1 布点依据.....	51
5.2 布点原则.....	51
5.3 布点及采样方案.....	52
5.4 监测方案.....	57
6. 现场采样和实验室分析.....	58
6.1 现场探测方法和程序.....	58
6.2 采样方法和程序.....	58

6.2.1 土壤的采样方法和程序.....	58
6.2.2 地下水采样方法和程序.....	61
6.2.3 二次污染防治.....	64
6.3 实验室分析.....	65
6.4 质量保证和质量控制.....	65
6.4.1 现场采样过程质量控制措施.....	65
6.4.2 样品保存、流转质量控制.....	66
6.4.3 实验室分析过程质量控制.....	66
7. 结果与评价.....	70
7.1 分析检测结果.....	70
7.1.1 土壤污染分析与评价.....	70
7.1.2 地下水污染分析与评价.....	81
7.2 结果分析和评价.....	86
8. 结论和建议.....	88
8.1 结论.....	88
8.2 建议.....	89
8.3 不确定性分析.....	89

附件

1. 委托书
2. 地块相关手续
3. 人员访谈记录
4. 现场采样记录
5. 样品交接记录
6. 检测报告
7. 质控报告
8. 青岛易科检测科技有限公司资质认定附表
9. 水文地质报告
10. 现场踏勘照片及人员访谈照片
11. 采样照片
12. 岩心照片
13. 钻探记录
14. 柱状图
15. 建井记录
16. 洗井记录
17. 地下水采样记录
18. 外来填土证明

1. 前言

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

为加强地块开发利用过程中的环境管理,保护人体健康和生态环境,防止地块环境污染事故发生,自 2004 年起,国务院、环保部发布了一系列相关法规条文加强污染地块管理,强调地块在此开发利用前应按照相关技术规范、标准、导则等开展场地调查及风险评估。根据《中华人民共和国土壤污染防治法》(2019 年 1 月 1 日起实施)第五十九条第二款,用途变更为住宅、公共管理与公共服务用地的,变更前应当按照规定进行土壤污染状况调查。为贯彻《土壤污染防治行动计划》(国发[2016]31 号)关于防范建设用地新增污染的要求,做好场地污染防治工作,实现项目用地安全、环保可持续发展,2020 年 11 月,山东丰泰教育投资有限公司委托青岛易科检测科技有限公司对富士教育基地项目地块进行土壤污染状况调查工作。

该地块位于烟台市芝罘区黄务街道保利紫薇郡小区南,占地面积 7510.5m²,地块四至范围:东至青年南路,南至三和社区,西至三和社区和保利紫薇郡小区,北至保利紫薇郡小区。经调查,地块历史上为果园和个人私自办厂,堆放石灰块,通过粉碎、熟化、冲洗、晾干、搅拌等工艺生产石灰膏。目前该地块内原厂房、设施等已全部拆除,现状为空地,暂未开工建设。

该地块原为篆山居民委员会和官庄社区居民委员会的农用地,分别于 2005 年、2009 年、2010 年收归为国有建设用地,根据紫薇郡小区教育用地功能调整征求意见稿,该用地位于紫薇郡小区东南角,原用地功能为小学用地,由于该预留用地面积与刚施行的《山东省普通中小学校办学条件标准》(2017 年 1 月)要求相差较大,且周边无法增加用地,不满足标准化学校要求。同时,紫薇郡小区周边已建成有官庄小学、鲁峰小学和篆山小学,近期规划有上曲家小学,完全可满足该区域及周边适龄儿童的入学需求。根据芝罘区中小学布点规划,为更好的处置闲置用地,提高土地利用价值,推进民办公办学校相结合,在用地性质不变情况下,下步拟将该处用地功能由

小学用地调整为民办培训学校用地进行使用，由山东丰泰教育投资有限公司投资建设富士教育基地项目。

根据《建设用土壤环境调查评估技术指南》、《建设用土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）、《建设用土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）、《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）等有关规定及要求，青岛易科检测科技有限公司对富士教育基地项目地块完成了土壤采样与检测分析工作并编制完成了《富士教育基地项目地块土壤污染状况调查报告》。

2. 概述

2.1 调查的目的和原则

2.1.1 调查目的

本次调查目的是调查该场地历史用途，并通过资料分析、现场采样、检测分析，确定场地内土壤和地下水是否存在污染及污染的范围程度。如若污染，则识别土壤和地下水的关注污染物，为下一步评估污染物对人体健康的致癌风险或危害水平，同时可以为提出保护人体健康的风险控制值工作的进行提供依据。

2.1.2 调查原则

根据场地调查的内容及管理要求，本次场地调查工作遵循以下原则：

（1）针对性原则

针对场地污染特征和潜在污染物特征，进行污染浓度和空间分布的初步调查，为场地的环境管理以及下一步可能需要的场地环境调查工作提供依据。

（2）规范性原则

严格遵循污染场地环境调查的相关技术规范，采用程序化和系统化的方式规范场地调查过程，保证调查过程的科学性和客观性。

（3）可操作性原则

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

2.2 调查范围

富士教育基地项目地块面积 7510.5m²，位于烟台市芝罘区黄务街道保利紫薇郡小区南，地块四至范围：东至青年南路，南至三和社区，西至三和社区和保利紫薇郡小区，北至保利紫薇郡小区。调查地块范围见图 2.2-1。



图 2.2-1 调查范围图

本次调查过程中，所采用的坐标系为 2000 国家大地坐标系，标高系统采用 1985 国家高程基准系统，界址点如表 2.2-1 所示。

表 2.2-1 地块边界拐点坐标

拐点编号	X	Y
J1	4148706.661	41486347.900
J2	4148706.627	41486349.275
J3	4148707.019	41486360.601
J4	4148707.525	41486364.330
J5	4148708.961	41486368.208
J6	4148710.755	41486371.048
J7	4148708.412	41486421.781
J8	4148676.945	41486420.328
J9	4148676.852	41486422.357
J10	4148669.659	41486422.025
J11	4148669.359	41486428.518
J12	4148663.316	41486428.239
J13	4148661.620	41486464.980
J14	4148648.410	41486464.582
J15	4148650.606	41486417.002
J16	4148621.928	41486415.582
J17	4148640.326	41486340.576
J18	4148642.347	41486315.402
J19	4148681.788	41486321.550
J20	4148671.072	41486346.718

2.3 调查依据

2.3.1 法律法规及相关政策

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2014 年 4 月 24 日修订）；
- (2) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年 6 月 27 日修订）；
- (3) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日施行）；
- (4) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 4 月 29 日修订）；
- (5) 《中华人民共和国土地管理法》（2004 年修订）；
- (6) 《污染地块土壤环境管理办法（试行）》（环境保护部部令第 42 号，2017 年 7 月 1 日起实施）；
- (7) 《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》（国发[2011]35 号），国务院，2011 年 10 月 17 日；

- (8) 《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），国务院，2016年5月28日；
- (9) 《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（生态环境部令第3号），2018年8月1日起施行。
- (10) 《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）；
- (11) 《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) 《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）；
- (13) 《国务院关于印发“十三五”生态环境保护规划的通知》（国发[2016]65号）；
- (14) 《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）；
- (15) 《关于贯彻落实土壤污染防治法推动解决突出土壤污染问题的实施意见》（环办土壤[2019]47号）；
- (16) 《山东省人民政府关于〈印发山东省土壤污染防治工作方案〉的通知》（鲁政发[2016]37号）；
- (17) 《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）；
- (18) 《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）。
- (19) 《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），2019年11月29日）
- (20) 《关于印发2019年<烟台市土壤污染重点监管单位名录>的通知》（2020年名录，烟环函[2019]44号，2019年11月15日）；
- (21) 《烟台市土壤污染防治工作方案》（烟政办发[2019]6号，2019年5月5日）；
- (22) 《烟台市生态环境局关于做好土壤污染重点监管单位管理工作的通知》（烟环函[2020]8号，2020年3月6日）。

2.3.2 技术导则与规范

- (1) 《建设用地土壤污染风险管控和修复术语》（HJ 682-2019）；
- (2) 《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）；

- (3) 《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）；
- (4) 《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2009）；
- (5) 《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）；
- (6) 《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019）；
- (7) 《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）。

2.3.3 其他相关资料

- (1) 地块相关手续资料；
- (2) 青岛易科检测科技有限公司出具的《山东丰泰教育投资有限公司富士教育基地项目检测报告》；
- (3) 烟台地质工程勘察院出具的《富士教育基地项目地块水文地质调查报告》。

2.4 调查方法

本次调查的工作内容和工作流程见图 2.4-1。根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019），本次土壤污染状况调查分为两个阶段。

(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。

(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。

本项目根据初步采样分析结果，污染物浓度均未超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）等相关标准，经过不确定性分析确认不需要进一步调查，第二阶段土壤污染状况调查工作结束。

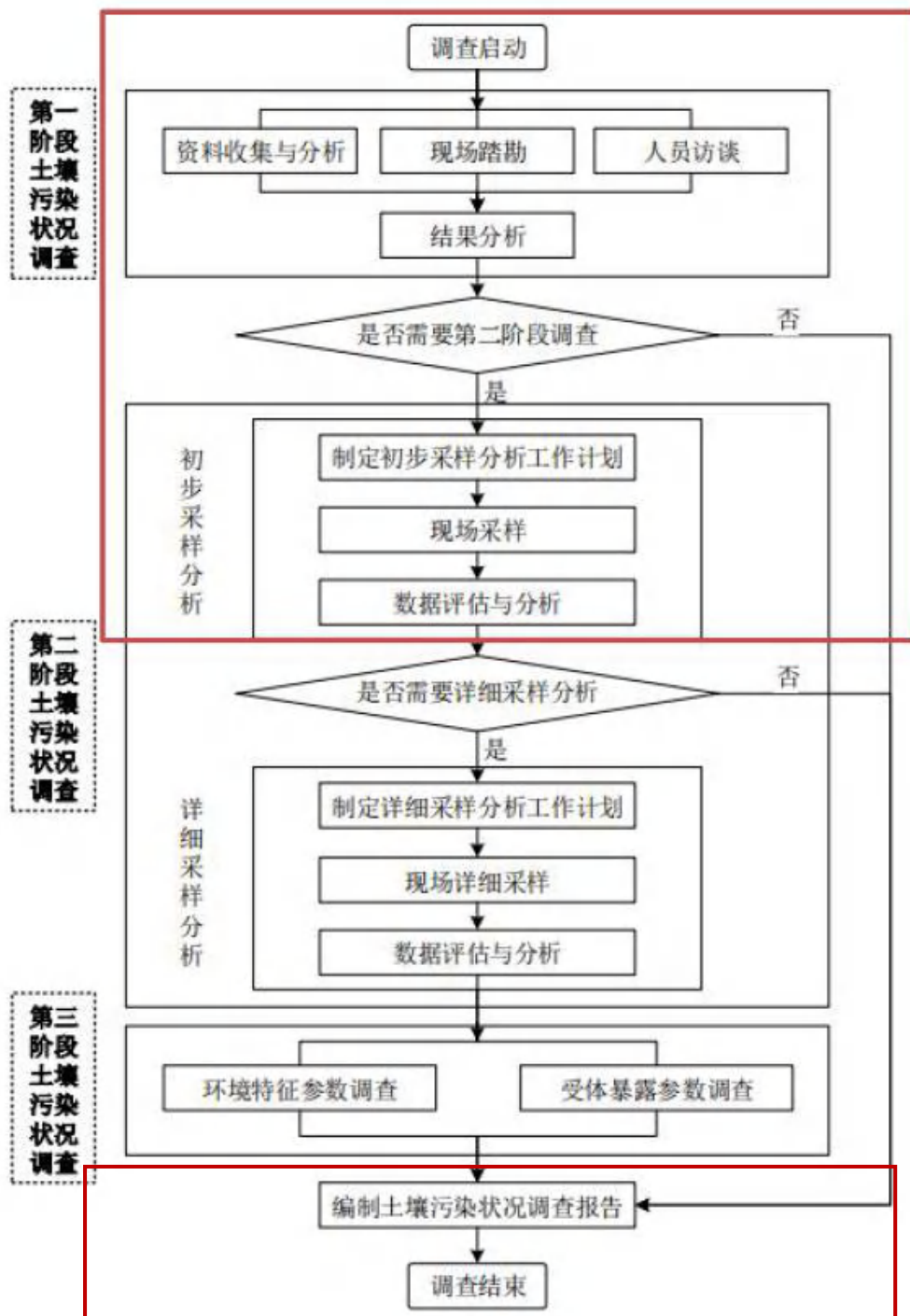


图 2.4-1 场地环境调查的工作内容与程序

2.5 主要工作内容

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

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

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

(2) 在调查内容(1)的基础上，制定地块调查监测方案，需要明确采样点位、采样深度、拟测定的污染物种类。

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

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

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

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

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

3. 地块概况

3.1 地块地理位置

烟台市位于山东半岛中部，地处东经 $119^{\circ}34' \sim 121^{\circ}57'$ ，北纬 $36^{\circ}16' \sim 38^{\circ}23'$ 。东连威海，西接潍坊，西南与青岛毗邻，北接渤海、黄海，与辽东半岛对峙，并与大连隔海相望，共同形成拱卫首都北京的海上门户，地理位置优越。最大横距 214km，最大纵距 130km，全市面积 13746.47km^2 ，其中城市面积 2722.30km^2 ，全市海岸线曲长 702.5km，海岛曲长 206.62km。烟台境内交通便利，通讯快捷，各种市政设施齐全。

芝罘区是“中国最佳魅力城市”之一烟台市的中心区，位于山东半岛东北部，地处东经 $121^{\circ}16' \sim 121^{\circ}25'$ ，北纬 $37^{\circ}24' \sim 37^{\circ}38'$ 。东北和北部濒临黄海，北与辽宁省大连市隔海相对，系渤海之门户，东和东南与烟台市莱山区接壤，西、西南与福山区、西北与烟台经济技术开发区毗邻。内与山东腹地相联，外与韩国、朝鲜和日本隔海相望。全区面积 180.51km^2 ，海岸线长 55km。

本次调查地块位于烟台市芝罘区黄务街道保利紫薇郡小区南，地块四至范围：东至青年南路，南至三和社区，西至三和社区和保利紫薇郡小区，北至保利紫薇郡小区。地块中心坐标为经度： 121.34596° ，纬度： 37.46982° 。

地块地理位置如图 3.1-1 所示。



图 3.1-1 地块地理位置图

3.2 区域环境状况

3.2.1 自然环境概况

1、地形地貌

烟台市地形为低山丘陵区，山丘起伏平缓，沟壑纵横交错。山地占总面积的 36.62%，丘陵占 39.7%，平原占 20.78%，洼地占 2.90%。低山区位于市域中部，主要由大泽山、艾山、罗山、牙山、磁山、玉皇山、招虎山等构成，山体多由花岗岩组成，海拔在 500m 以上，最高峰为昆嵛山，海拔 922.8m。丘陵区分布于低山区周围及其延伸部分，海拔 100-300m，起伏和缓，山坡平缓，沟谷内冲积物发育，土层较厚。平原区可分为准平原、山间河谷、冲积平原、山间盆地冲积平原、山前冲积平原及海滨冲积平原等类型，海拔 0-80m 之间。

芝罘区三面环山、一面临海。境内属低山丘陵区，呈现低山、丘陵、准平原、平原和海岸等多种地貌类型。西北部的芝罘岛丘陵起伏；中部奇山山脉横亘，境内最高峰大王山海拔 401.70 米；南、西部地势较为平坦；北部沿海地带属山地港湾型海岸，岸线曲折，山与湾相间，形成较大自然港湾 4 个。陆地北端的芝罘岛为全国最大、世界最典型的“陆连岛”。北部海域岛屿如屏，面积在 500m² 以上的岛屿 16 个。岛岸与陆岸北南对峙，中间水面广阔、波流缓稳的浅海区，滩涂广阔。整个地形中部高，四周低，呈辐射流向。

烟台市的地貌以地质构造运动为主的内力作用，形成了本区地貌的骨架和基础，流水、波浪、溶蚀和风力等外力作用进一步雕塑形成了现代地貌特征。本区地貌可分为构造侵蚀地貌、堆积地貌和海岸地貌三类。烟台市区域地貌分区见图 3-2。

2、气候特征

(1) 气温

烟台市属于中纬度温暖带季风型半湿润气候区，受海洋调节，表现出春冷夏凉秋暖冬温、昼夜温差小，无霜期长，大风多等海洋性气候的特点，季风进退和四季变化均较明显。多年平均气温 11.9℃，极端最高气温 38.4℃（1972 年 7 月 5 日），极端最低气温 -14.9℃（1979 年 2 月 2 日）。多年平均蒸发量 1950mm，平均霜期 151.1 天。年均土壤冻结 10cm，冻结平均初日为 1 月 4 日，平均解冻日为 2 月 10 日。最早冻结日出现于 1967 年 12 月 12 日，最晚解冻日出现于 1971 年 3 月 6 日。年最大

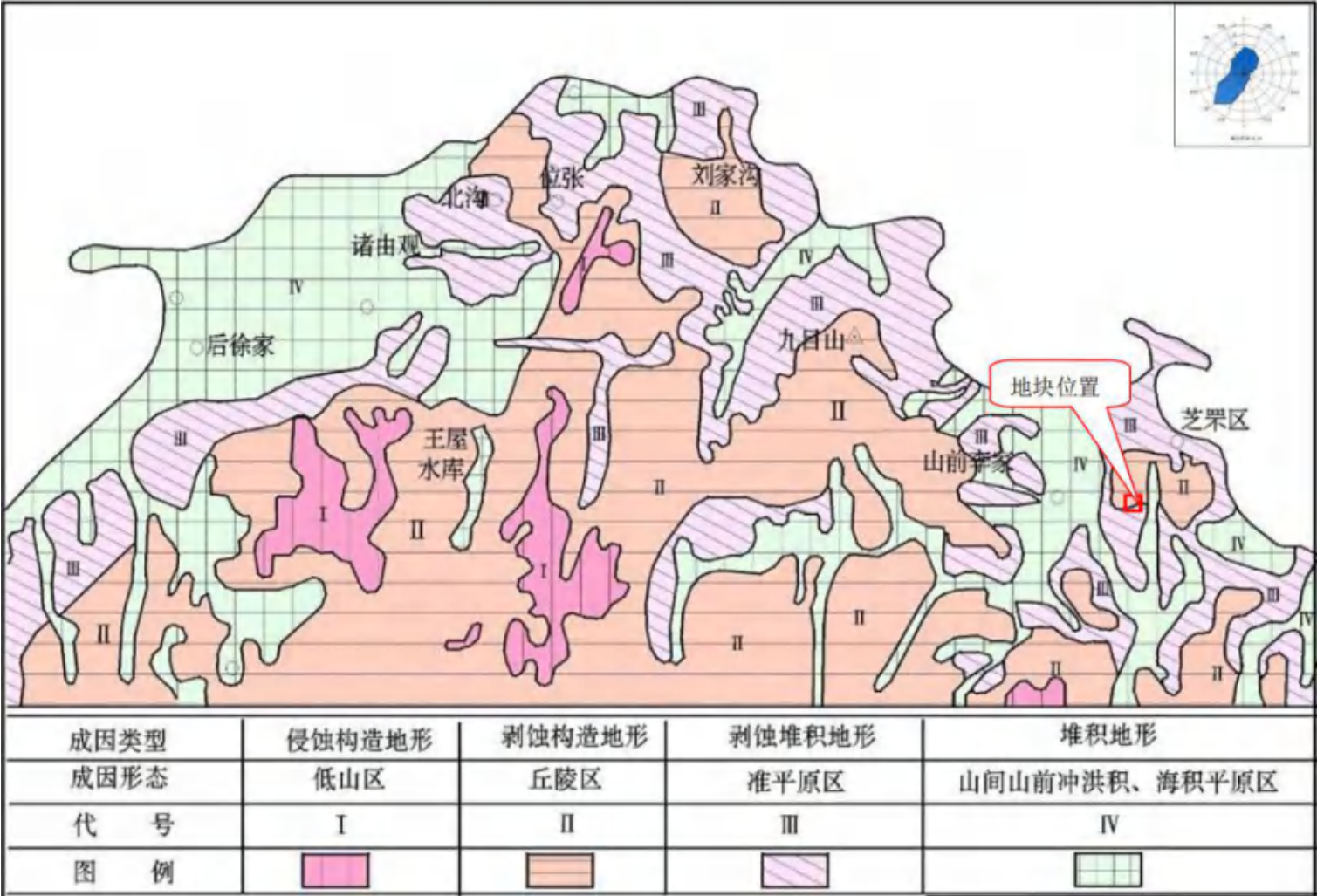


图 3.2-1 项目区地形地貌图（1:75 万）

冻土深度一般出现在1月下旬到2月上旬。最大冻土深度出现于1980年2月10-12日，为46cm。芝罘区处北温带东亚季风型大陆气候区，全年温度适中，气候温和，季风进退有序，四季变化分明，大陆度为53.80%，同大连、秦皇岛、青岛等北方沿海城市相比，受大陆影响程度轻，更接近海洋性气候特点。因濒临北黄海，受海洋调节和影响，冬少严寒，夏无酷暑，春季温暖，秋季凉爽。年平均气温为12.6℃。

(2) 降水

受海洋和地形影响，降水量年际变化较大，平均相对变率20.8%，最多量为最少量的3.2倍。根据烟台市气象局资料，全市1959-2006年平均降雨量604.1mm，最大1122.2mm（1964年），最小为350.3mm（1965年）。芝罘区年平均降雨量737毫米，相对湿度64%，空气湿润，阳光充足，气候宜人。

(3) 风况

全区年主导风向为南南西（SSW）风，年出现频率为11%，夏季盛行SSW风。常年平均风速3.9m/s，以11、12、1月份最大为4.5m/s。1960~1980年21年资料统计结果，影响烟台的台风36次，一般年份每年2~3次，最多的一年5次。未出现台风的年份占25%。芝罘区风玫瑰图见图3-3。

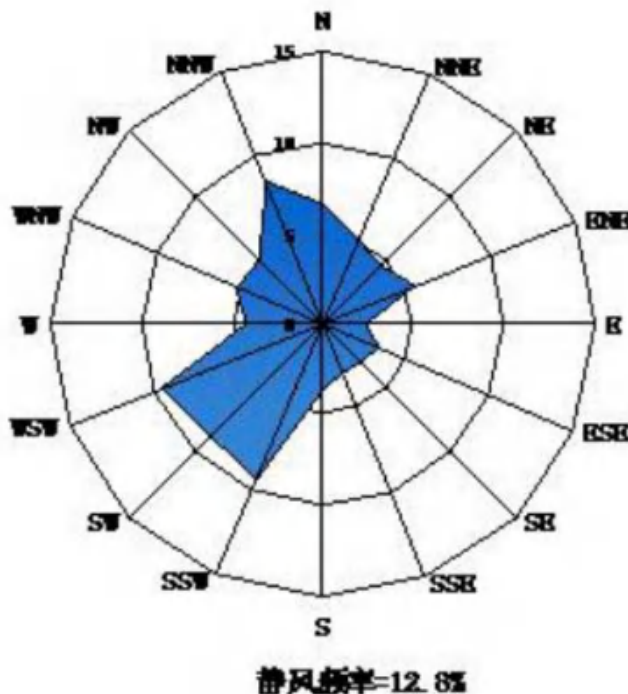


图 3.2-2 芝罘区风玫瑰图

3、土壤环境

烟台市土壤面积约 117.25 万公顷，分为棕壤、褐土、潮土、盐土、风砂土、水稻土和砂姜黑土 7 个土类，18 个亚类。全市棕壤面积 91.21 万公顷，占总土壤面积的 77.79%。褐土面积 8.41 万公顷，占总面积的 7.2%。潮土面积 15.32 万公顷，占总土壤面积的 13.07%。盐土面积为 9400 公顷，占总土壤面积的 0.8%。风砂土面积 2660 公顷，占总土壤面积的 0.22%。水稻土面积 380 公顷，占总土壤面积的 0.03%。砂姜黑土面积 1.07 万公顷，占总土壤面积的 0.92%。芝罘区土壤分 6 大类，9 个亚类，13 个土属，32 个土种，主要为棕壤和潮土，占可利用面积的 98.57%。

（1）棕壤土类

主要分布于北部和中部山丘地带。续分棕壤性土、棕壤、潮棕壤 3 个亚类。

（2）褐土类

主要分布于金黄顶东南和西南的荒坡岭，有褐土性土 1 个亚类。

（3）潮土类

主要分布于河流两侧及近海处。续分潮土和盐化潮土 2 个亚类。

（4）盐土类

主要分布于滨海洼地、盐荒地，有滨海潮盐土 1 个亚类。

（5）水稻土

系幼年水稻土，分布于只楚镇大沽夹河烟岗大桥东侧滨海洼地。

（6）风砂土

属半固定风砂土亚类，分布于幸福镇沿海。

本地块属于土壤类型属于潮棕壤。



图 3.2-3 调查区域土壤类型图

4、水文地质

(1) 区域地质条件

调查区地层属华北地层大区、晋冀鲁豫地层区鲁东地层分区。时代最老的地层为中太古代唐家庄岩群和晚太古代胶东岩群，因受多期岩浆活动和构造运动的影响，大多呈包体状零星分布，为一套经受了麻粒岩相—低角闪岩相变质的海相火山岩—碎屑岩沉积岩。元古代地层则呈大片分布，主要为早元古代荆山群、粉子山群、芝罘群和晚元古代蓬莱群，为一套经角闪岩相—绿片岩相变质的海相沉积岩。区内缺失古生代地层。中生代地层有莱阳群、青山群和王氏群，为一套陆相沉积碎屑岩和火山岩。新生代五图群、临朐群分布于新生代龙口盆地第四系之下，为隐伏地层。新生代第四系则分布于山间谷地和沿海平原。区内地层总面积 6668.66km²，占全区面积的 48.52%。

(2) 区域地质构造

调查区所处的大地构造位置，按槽台学说位于Ⅰ级中朝准地台、Ⅱ级胶辽台隆上，横跨胶北隆起和胶莱塌陷二个Ⅲ级构造单元。按板块学说，朱吴--店集断裂以东为秦岭--大别--胶南--文威造山带（中央造山带东段），以西为华北极块东南缘。在造山带中，构造线主要为北东向，大面积分布的为同构造期荣成超单元，并有大量榴辉岩。华北板块东南缘，以太古代变质变形岩体--栖霞超单元为主，并有胶东群、粉子山群分布，构造线主要为近东西向。古生代地壳抬升，遭受剥蚀。中生代则以表部脆性断裂为主，形成大规模的断裂和断陷盆地，控制着岩浆活动和矿产形成。变形机制则与太平洋板块向欧亚板块俯冲地壳的升降运动有关。

(3) 区域水文地质条件

1) 区域水文地质概况

调查区地处鲁东地山丘陵水文地质区，胶北隆起北坡水文地质亚区，烟台低山丘陵水文地质小区。

区内地下水的赋存与分布主要与地质构造、地层岩性、地形地貌等因素有密切关系。本区东部地带，广泛分布荆山群变质岩类，多形成丘陵地形，变质岩的片里发育，风化带厚度较大，裂隙细小而稠密，蓄水空间较狭小；所处地形的坡度缓，水利坡度小，则是有利地下水蓄积的一面。在这种情况下，蓄水空间的影响更为重要，所以层状岩类裂隙水的赋存条件普遍较差。中部地带，广泛分布酸性侵入岩类，皆具块状构造，岩石致密坚硬，风化带很薄，裂隙发育细小，容纳地下水的空间有限，加之地形

坡度缓，水力坡度小，不利于地下水蓄积，所以，这种块状岩类裂隙水的赋存条件也很差。受断层控制，本区西部夹河冲积层发育宽而厚，为地下水蓄积提供了充裕的空间，因此赋存条件好。

2) 区域地下水类型和特征

根据地下水赋存空间，埋藏条件及含水层岩性特征，可将区域地下水类型划分为第四系松散岩类孔隙水、碳酸盐岩类裂隙岩溶水和基岩裂隙水三种。

a. 第四系松散岩类孔隙水

主要分布在山间河谷、山前倾斜平原、滨海平原及坡麓、谷缘等处。在山间河谷、山前倾斜平原及坡麓、谷缘等处，含水层岩性为卵砾石、中粗砂为主，颗粒粗，厚度薄，一般为 3-15m，单井出水量一般在 500-1000m³/d。古河道地段含水层厚度较大，一般为 10m 左右，颗粒较粗，多为砂卵砾石层，富水性极强，局部单井出水量大于 3000m³/d。位于现代河床附近地段，受河水直接补给，富水性较强，单井出水量一般为 1000-3000m³/d，地下水水位埋深 1-3m，以重碳酸盐型水为主，矿化度一般为 0.5g/L 左右。

在滨海平原区含水层岩性以粉细砂为主，厚度较稳定，一般 10m 左右。地下水位埋深浅，多在 0.5-2m，富水性较弱，单井出水量较小，但局部地段下覆冲洪积粗砂砾石含水层，厚度 10-20m，富水性强，单井出水量 1000-3000m³/d。地下水水化学类型为氯化物型或氯化物重碳酸盐型水，矿化度 1-2g/L。

b. 碳酸盐岩类裂隙岩溶水

主要分布在片岩、大理岩及香奂组灰岩等风化裂隙之中，分布于高陵水库下游解家庄-三十里堡-林家疃周边地段，另外在牟平区北部及东北部亦有零星出露。地下水一般含水层厚度 1-30m，弱富水，单井出水量小于 500m³/d，地下水位埋深 2-5m，属重碳酸盐氯化物型水，矿化度小于 1.0g/L。但在局部地段，如牟平区北部一带，含水层厚度可达 30m，富水性强，单井出水量大于 1000m³/d，地下水埋深随地形起伏变化较大，一般 5-30m，地下水水化学类型以重碳酸盐为主，矿化度小于 0.5g/L。

c. 基岩裂隙水含水层

① 块状岩类裂隙水

广泛分布于中低山丘陵区，地下水主要赋存在花岗岩、正长岩、闪长岩风化裂隙较发育的风化带和构造带附近。风化裂隙含水带厚度一般为 10-25m，地下

水埋深随地形起伏较大，一般 3-10m，富水性弱，单井出水量小于 100m³/d，水化学类型为重碳酸盐型水，矿化度小于 0.5g/L。

②层状岩类裂隙水

广泛分布于区域中部中低山丘陵区，赋存于荆山群岩体风化裂隙之中，岩性主要为黑云斜长片麻岩、斜长角闪片麻岩、变粒岩、大理岩，局部有混合岩化。裂隙不发育，富水性弱，单井出水量小于 500m³/d。地下水埋深浅，一般 2-5m，地下水属重碳酸盐型水，矿化度小于 0.5g/L。

③喷出岩类孔洞裂隙水

主要分布在厂区西侧和北侧一带，含水岩组岩性为下白垩系、上第三系及第四系玄武岩、安山岩及凝灰岩，孔洞裂隙不发育，富水性弱，单井出水量小于 100m³/d，玄武岩在柱状节理裂隙发育地段，单井出水量小于 500m³/d，地下水多富集于构造及低洼地带，地下水埋深浅，一般 2-4m，地下水属重碳酸盐型水，矿化度小于 0.5g/L。

3) 地下水补径排条件

a. 松散岩孔隙水

孔隙水补给来源以大气降水入渗为主，其次为地表水和农田灌溉水的渗漏以及基岩裂隙水侧向径流。地下水流向在河床东侧由东南向西北径流，而在河床地带，与河水的流向基本一致，以径流形式排泄于下游。本区分布有烟台市的供水水源地，花卉种植业发达，其地下水开采能力强，人工开采是本区地下水重要排泄方式。

b. 基岩裂隙水

本区中部地带基岩区一般地势较高，基岩裂隙水以大面积接受大气降水补给和岩溶裂隙水径流补给为主，在地势低洼处可接受松散层孔隙水和地表水补给。其补给程度主要与地形地貌、裂隙发育程度关系密切。地下水径流方向与本区地形倾斜方向基本一致，随地形起伏多呈散流状径流，最终向西北方向排入第四系松散层。除径流排泄外，蒸发、人工取水也是重要的排泄途径。

c. 碳酸盐岩类裂隙岩溶水

调查区西侧分布有大面积粉山子群和荆山群碳酸盐岩，因为地表岩溶较发育而有利于降水渗入，其补给来源主要为大气降水，主要以径流方式排泄于山间河谷，冲、洪积层中和顺势径流，除径流排泄外，蒸发、人工取水也是重要的排泄途径。

3.2.2 社会经济概况

芝罘区全区总面积 180.51 平方公里。辖 13 个街道办事处(园区)，142 个居委会，其中，城市社区居委会 116 个，城郊居委会 26 个。年末全区户籍人口为 70.42 万人，全部为城镇人口。人口出生率 8.6‰，死亡率 5.8‰。有少数民族 34 个，5133 人，其中，人口较多的少数民族有满族、朝鲜族、回族、蒙古族等。

2019 年完成地区生产总值 953.9 亿元，同比增长 3.2%；一般公共预算收入完成 68.1 亿元，可比增长 11.1%，财税质量不断提高，税收占比达到 81.5%，高于全市平均水平 9.5 个百分点；实际使用外资 1.2 亿美元，外贸进出口增长 14.1%，固定资产投资增长 7.7%，社会消费品零售总额增长 7.5%。城乡居民人均可支配收入突破 5 万元，稳居四区首位。

3.3 地块的地质和水文地质条件

根据烟台地质工程勘察院出具的《富士教育基地项目地块水文地质调查报告》，本地块地质和水文地质条件如下：

3.3.1 地基土构成与特征

拟建场地场区内地层结构简单，层序清晰，第四系主要由全新统人工填土和上更新统洪冲积层组成，下伏基岩主要为白垩系青山群八亩地组角闪安山岩。在勘探深度范围内，自上而下各层土的特征分述如下：

①层素填土（ Q_4^{ml} ）

厚度 0.60~6.20m，底板标高为 44.689~47.031m，黄褐色，中密，主要由粉质黏土组成，局部含有少量碎石、砖块、混凝土、砾砂等，为保利紫薇郡小区开挖地基土。

②层粉质黏土（ Q_4^{cl+dl} ）

厚度 0.70~1.20m，底板标高为 43.489~46.020m，灰褐色~灰黑色，可塑，切面光滑，无震摇反应，韧性中等，干强度中等，粘性较好，可搓成细长条。

③层全风化片岩（Htg）

黄褐色，主要由长石、石英、云母等矿物组成，结构全部被破坏，呈碎块状，风化裂隙发育。该层未穿透。

3.3.2 场地地质构造

依据区域地质资料，项目区在大地构造上属于华北亚板块的胶东块断区；岩块组成岩类主要为古元古代变质岩。第四纪以来未见活动断裂和新构造运动迹象，区域地

质构造稳定。

勘探期间，项目区及附近也未发现大的活动性断裂及新构造运动迹象，基底地质构造简单，属构造简单区，地质构造主要表现为岩体风化裂隙、构造裂隙。

3.3.3 水文地质条件

3.3.3.1 区域水文地质条件

(1) 含水岩组及特征

区域地下水含水岩组的划分主要依据地下水赋存条件、水理性质及其水力特征，结合本区具体水文地质条件，主要划分为三大主要类型：松散岩类孔隙含水岩组、碳酸盐岩类岩溶裂隙含水岩组和基岩裂隙含水岩组等三类，见图 3.3-1。各类地下水赋存、分布及水文地质特征除受地层岩性制约外，也受区内地质构造活动、地形地貌变化等因素影响，具体分述如下：

① 松散岩类孔隙含水岩组

区域松散岩类孔隙含水岩组主要分布于外夹河沿岸山间河谷平原地带以及两侧河谷边缘和丘陵坡麓地带，水位埋深 2.32~9.8m。该含水岩组的岩性、分布形态和发育程度，受沉积环境、地质构造等因素的影响，导致其地下水储存条件、水力性质、水化学条件、富水性及地下水动态等水文地质要素发生相应变化。分布于外夹河沿岸山间河谷平原地带冲积、冲洪积层，其含水介质岩性以岩性为粉细砂、粉土，局部中砂为主，外夹河谷地冲洪积层含水层厚 1~10m；分布于外夹河山间河谷地带和局部低山-丘陵坡麓谷缘地带坡麓洪坡积层，含水层岩性为粘质砂土夹碎石，厚度约 1~5m。该层含水岩组中地下水接受大气降水及碎屑岩类孔隙裂隙水、基岩裂隙水和碳酸盐岩溶裂隙水补给，近年来单井涌水量较少，区内外夹河流域富水性好的地段单井涌水量一般在 1000~3000m³/d，中部及东部地段单井涌水量小于 500~1000m³/d，其余地段单井涌水量小于 500m³/d。在其下部微风化基岩为其主要隔水层。

② 碳酸盐岩类岩溶裂隙含水岩组

区域碳酸盐岩类岩溶裂隙含水岩组主要分布于区域南部。其岩性主要为荆山群禄格庄组白云质大理岩、蛇纹大理岩，大理岩经受长期风化和构造变动，裂隙较发育，岩溶裂隙发育深度一般 49.0~75.0m 之间，深者可达 90.0m，其中 50~70m 较为发育，岩石风化程度较高，风化带深度可达 40~60m。地下水属承压水，水位埋深 1.50~17.50m。单井涌水量一般小于 500m³/d。

③ 基岩裂隙含水岩组

区域基岩裂隙含水岩组在区内大面积分布，主要在区域中部大面积分布，赋存于花岗岩等的风化裂隙及构造裂隙中。岩石致密坚硬，裂隙发育很差，在丘陵、准平原风化带厚度不超过 20m，低山丘陵则只有 2-3m 厚，并且所处地势高、坡度陡、降雨迅速流泄，地下水补给贫乏，富水性极弱，地下水水位埋深在 2~18m 之间，单井涌水量小于 100m³/d。

（2）地下水的补给、径流、排泄条件

1）松散岩类孔隙水

按其补给、径流、排泄形式可分为两类：

①洪坡积层：直接出露地表，以大气降水垂直补给为主，次为地表水的补给，还可接受基岩裂隙水及来自下层承压含水层的越流补给，尤其在河道淤泥质土及粘性土层缺失，使上、下含水层连通。由于地势平坦，地下水水力坡度小，径流滞缓，只有山间谷地径流速度稍大。地下水排泄方式，主要为地下径流及蒸发；山间谷地局部排泄于地表，成为溪水随流而下；人类大量开发地下水也是一种排泄方式。

②冲积层：位于深部，上有覆盖层，不能直接接受降水的补给，主要补给来源为丘陵区基岩，山间谷地松散层地下水的渗补，以及山间河谷溪水的渗入，径流滞缓。人工开采为该层地下水的排泄方式。

2）碳酸盐岩类岩溶裂隙水

裸露型碳酸盐岩类岩溶裂隙水受大气降水补给。径流途径畅通，速度快，径流方向由丘陵区向山间谷地运动。排泄方式有下降泉水排泄、蒸发及以径流形式补给第四纪松散岩层孔隙水，也有人工开采的排泄。

3）基岩裂隙水

以接受降水补给为主，次为其它岩层地下水的补给和雨季地表水的补给。径流滞缓、途径短、径流方向与地形关系密切。排泄方式为地下径流、蒸发以及泉水排泄。

（3）地下水动态

区内地下水动态受大气降水、人工开采的影响较大与全年降水量分配基本一致，即枯水期（3-5 月份）水位下降，丰水期（8-10 月份）水位回升，地下水水位峰值较大气降水峰值稍显滞后。据调查情况和已有资料分析，年水位变幅一般在 1-2m。第四系松散岩类孔隙水受大气降水和地表水补给为主，地下水位动态变化与全年降水量分配基本一致，即地下水位的峰值与大气降水的峰值基本同步，枯水期水位下降，丰

水期水位上升。

碳酸盐岩类岩溶裂隙水和基岩裂隙水主要补给来源为大气降水，地下水位动态年际变化规律与气象周期呈正相关关系。

人工开采地下水对地下水位的影响较大，工业及城镇用水量大，稳定持续地开采导致地下水水位不断下降。农业灌溉大量开采地下水，也使地下水水位下降，尤其三、四月份灌溉季节，下降最快，水位曲线出现低谷。

(4) 地下水水质

根据区域地下水监测资料，区内水化学类型主要为 $\text{HCO}_3\text{—Ca}\cdot\text{Na}$ 型水、 $\text{Cl}\cdot\text{HCO}_3\text{—Ca}\cdot\text{Na}$ 型水、 $\text{Cl}\cdot\text{HCO}_3\cdot\text{SO}_4\text{—Ca}\cdot\text{Na}$ 型水、 $\text{HCO}_3\cdot\text{SO}_4\cdot\text{Cl—Ca}$ 型水，矿化度多小于 1.0g/l 。丘陵区碳酸盐岩类分布地段，地下水化学类型多为 $\text{HCO}_3\text{—Ca}\cdot\text{Mg}$ 型水或 $\text{HCO}_3\text{—Ca}$ 型水，矿化度小于 0.5g/L ，最低为 0.28g/L 。变质岩类或岩浆岩类分布地段，地下水化学类型为 $\text{Cl}\cdot\text{HCO}_3\cdot\text{NO}_3\text{—Ca}\cdot\text{Na}\cdot\text{Mg}$ 型水或 $\text{NO}_3\cdot\text{HCO}_3\cdot\text{Cl—Ca}\cdot\text{Mg}$ 型水，矿化度 $0.5\text{—}0.9\text{g/L}$ 。

山前冲洪积平原区，组成岩性为砂、砾、粉土、含土砂砾等松散岩类，地下水化学类型为 $\text{Cl}\cdot\text{HCO}_3\text{—Ca}\cdot\text{Na}$ 型水或 $\text{Cl}\cdot\text{HCO}_3\text{—Na}\cdot\text{Ca}$ 型水，矿化度 $0.4\text{—}1.0\text{g/L}$ 。

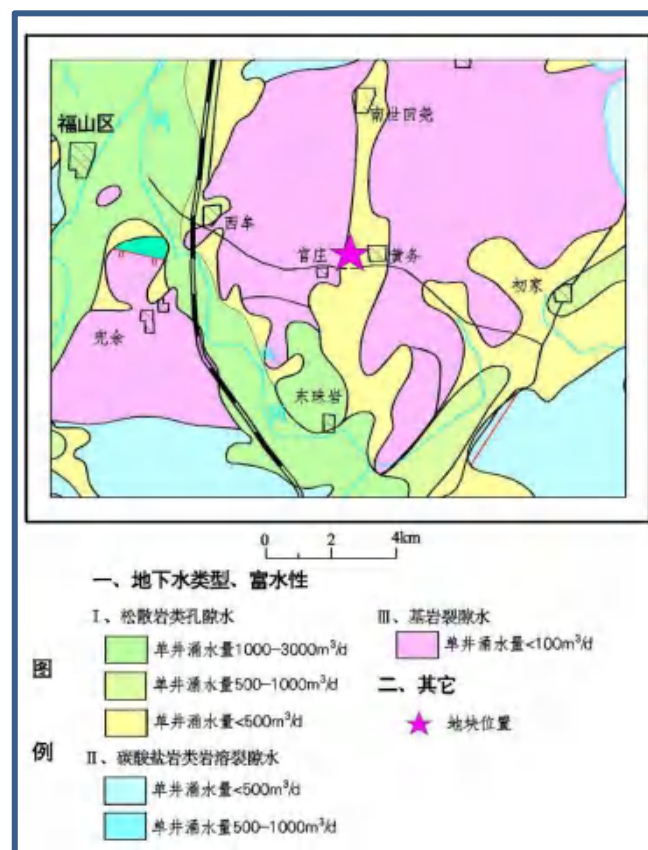


图 3.3-1 调查区域水文地质图

3.3.3.2 地块水文地质条件

野外分别对监测井进行水位观测，见表 3.3-1。

表 3.3-1 钻孔水位观测数据一览表

钻孔编号	水位埋深 (m)	水位标高 (m)	水温 (°C)	含水层岩性	地下水类型
S10	未见	-	-	-	-
S11	4.50	46.389	15.2	全风化片岩	微承压水
S12	未见	-	-	-	-

根据地下水的赋存条件和含水层岩性特征，场地地下水含水岩组为基岩裂隙含水岩组。地下水类型按含水层性质划分，为基岩风化裂隙水，按埋藏条件划分，为微承压水。根据收集紧邻本地块的保利紫薇郡小区勘察报告显示，勘察深度 0~18m 范围内未见地下水，与本次勘察结果基本吻合。地下水主要受大气降水补给为主，根据场区地形，可判断地下水总体流向为西北向东南径流（见图 4-1）。蒸发和植物蒸腾作用为主要排泄方式。

根据 1:20 万水文地质图，地块北侧紧邻保利紫薇郡小区与本地块属于同一水文地质单元。

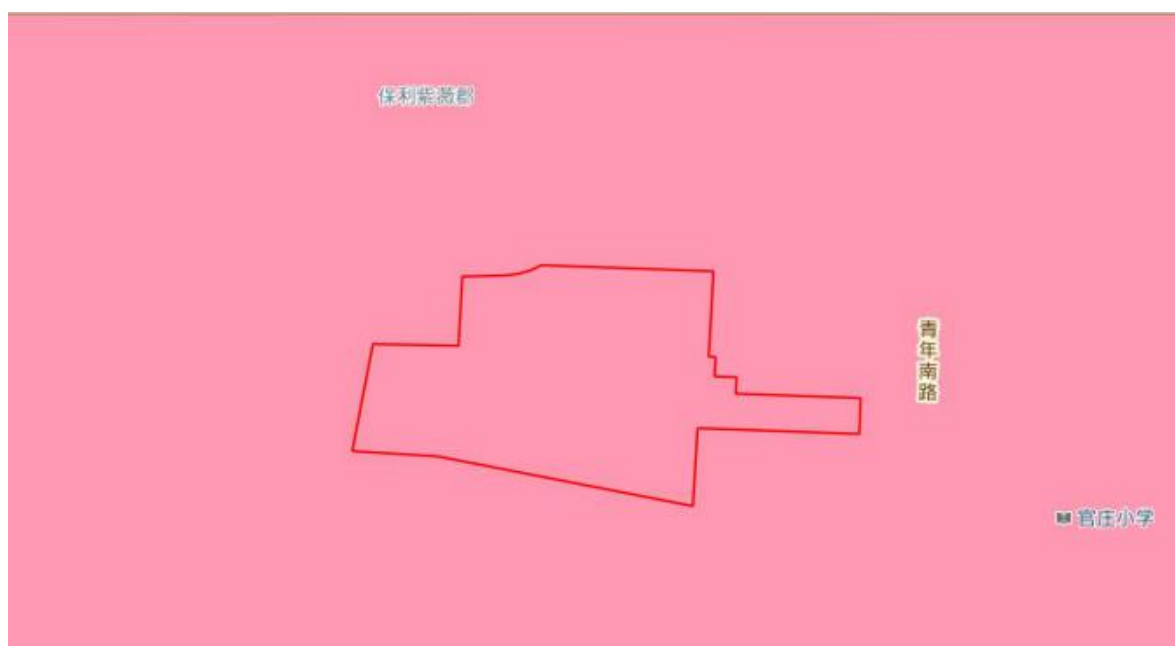


图 3.3-2 1:20 万水文地质图



图 3.3-3 区域地下水流向图

根据室内土工试验及收集附近的资料（其中粉质黏土为室内土工试验分析结果），参考经验值，各层土的渗透系数及渗透性参见表 3.3-2。

表 3.3-2 渗透系数及渗透性表

地层编号	岩性	渗透系数（cm/s）	渗透性
①	素填土	7.79×10^{-8}	极微透水
②	粉质黏土	6.83×10^{-8}	极微透水
③	全风化片岩	1.82×10^{-3}	中等透水

根据地块水文地质勘察报告，场地第四系覆盖层主要为素填土（渗透系数 $7.79 \times 10^{-8} \text{cm/s}$ ）、粉质黏土（渗透系数 $6.83 \times 10^{-8} \text{cm/s}$ ），均为极微透水，本次水文地质勘察均未见第四系松散岩类孔隙水，仅在 W2 点位钻进至全风化片岩时见有少量地下水，初见水位埋深 7.40m，稳定水位埋深 4.50m，为微承压水。

综上所述，场地未见第四系松散岩类孔隙水，上覆四系覆盖层具有一定的隔水性，场地地下水含水岩组为基岩裂隙含水岩组。

3.4 敏感目标

本次对项目地块周围 1km 敏感目标进行调查，周边敏感目标分布详见表 3.4-1、图 3.4-1。

表 3.4-1 地块周边 1km 范围敏感目标一览表

序号	名称	与地块边界最近距离（m）	方位	性质
1	保利紫薇郡	0	北侧	居民区
2	三和社区	0	南侧	居民区
3	官庄小学	30	东侧	学校
4	卧龙小区	100	东北侧和东南侧	居民区
5	山语世家（小区内有幼儿园）	150	北侧	居民区、幼儿园
6	昊佳花苑	200	西侧	居民区
7	篆山小区（小区内有幼儿园）	280	东侧	居民区、幼儿园
8	黄务中心卫生院	350	东南侧	医院
9	鑫凤家苑小区	500	东侧	居民区
10	篆山村	500	东北侧	居民区
11	烟台红星国际广场	600	东南侧	居民区
12	寰辰佳苑	780	东北侧	居民区
13	烟台三中	800	南侧	学校
14	香槟小镇	800	南侧	居民区
15	地矿家园小区	880	东北侧	居民区

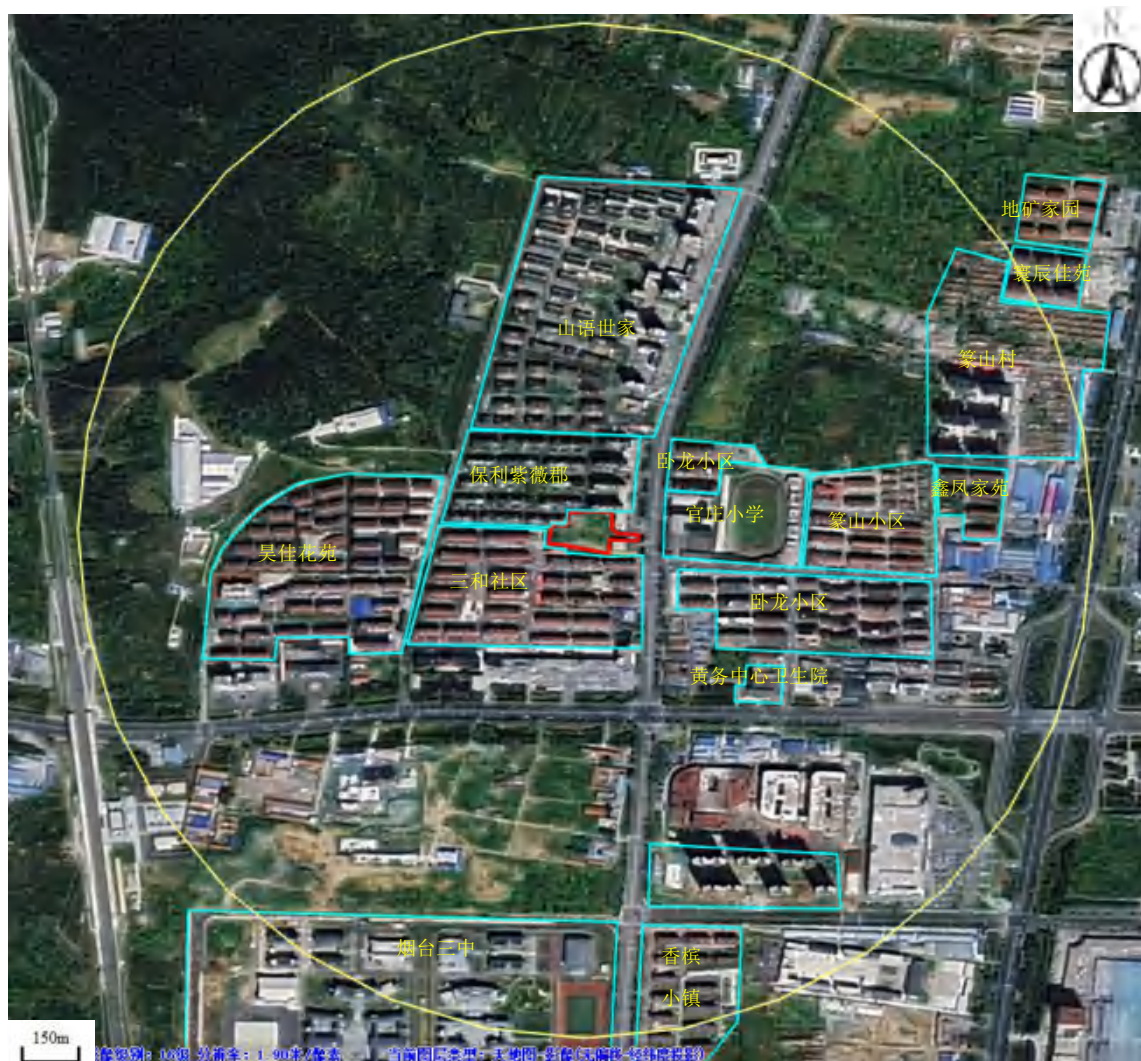


图 3.4-1 周边敏感目标分布图

3.5 地块的使用现状和历史

3.5.1 地块现状情况

根据现场调查，该地块内原有建筑已拆除，现状为空地，场地内因闲置时间较长，杂草丛生。其中地块南侧中间区域，堆放有废弃管道、未用完的沙子、石子、金属板等，经访谈，为三和社区 2020 年 10 月更换供热管道产生，堆放时间约 3 个月，检测期间，该区域堆放物已由黄务街道全部清理；地块西侧有少量未平铺在地块内的堆土，该堆土主要为保利紫薇郡小区建设过程中在此堆放，堆放高度约 1m，堆放量约 500m³。现状照片见图 3.5-1。

	
地块东南侧区域，紧邻沿街商业楼	地块南侧中间区域，勘查期间周边小区因更换供热管道产生的废管道、以及未使用的沙子、石子、金属板等在地块内堆放，堆放时间约 3 个月
	
地块北侧区域，紧邻保利紫薇郡小区	地块东北侧区域，紧邻沿街商业楼
	
地块西侧区域，堆放有因更换供热管道产生的废管道、沙子、石子等，以及保利紫薇郡小区建设时产生的少量开挖土	地块西北侧区域，紧邻保利紫薇郡

图 3.5-1 地块现状照片

现状平面布置如图 3.5-2 所示。



3.5-2 现状平面布置图

3.5.2 地块历史情况

根据调查，地块原土地性质为农用地，2000 年曾种植果树，2000~2011 年，个人在此堆放生石灰，并设置搅拌池对生石灰进行加水搅拌，用于涂刷墙壁，2011 年至今为闲置空地。

表 3.5-1 场地历史用途情况汇总表

时间	用途
2000 年以前	农用地，种植果树
2000 年~2011 年	个人在此堆放生石灰，并设置搅拌池对生石灰进行加水搅拌，用于涂刷墙壁
2011 年至今	闲置空地

该项目地块不同年份情况见天地图历史影像图 3.5-4。



2008 年影像图：该区域 2000 年左右，个人在此堆放生石灰，并设置搅拌池对生石灰进行加水搅拌，用于涂刷墙壁。



2011 年影像图：与 2008 年相比，地块内个人在此堆放的生石灰、搅拌池、办公厂房等已全部拆除。



2014 年影像图：与 2011 年相比，地块内存在建筑物，主要为保利紫薇郡小区建设过程设置的施工板房。



2016 年影像图：与 2014 年相比，地块内施工板房已拆除，地块闲置，为一片空地。



2017 年影像图：与 2016 年相比，地块内无变化。



2020 年影像图：与 2017 年相比，地块内无变化。

图 3.5-4 本地块不同年份历史影像图

根据天地图影像查询地块历史卫星影像，历史卫星影像资料最早可追溯到 2008 年，由影像图可见，从 2008 年到 2011 年间，该地块为个人在此进行石灰膏生产，用于涂刷墙壁，2011 年该厂拆除，建筑垃圾全部清运，至今一直为空地。根据访谈环保相关部门，历史上为个人私自经营，无环保等相关手续，未发生投诉上访事件。

3.6 相邻及周边地块的使用现状和历史

地块四周的现状：东侧紧邻商业楼以及青年南路，南侧紧邻三和社区，西侧紧邻三和社区和保利紫薇郡，北侧紧邻保利紫薇郡。相邻及周边地块历史情况见表 3.6-1，周围现状图见图 3.6-1。



图 3.6-1 地块周边环境示意图（现状）



图 3.6-2 地块周边环境示意图（2008 年）



青島易科檢測科技有限公司



图 3.6-4 地块周边环境示意图 (2014 年)



图 3.6-5 地块周边环境示意图（2016 年）



青島易科檢測科技有限公司

表 3.6-1 相邻及周边地块历史情况

序号	现有相邻 场地方位	与调查地 块距离 (m)	历史情况
1	东侧	50	2000 年前为农用地； 2000 年开始建设卧龙小区，至今无变化
		260	2000 年前为农用地； 2000 年开始建设官庄小学，至今无变化
2	南侧	0	2002 年前为农用地； 2002 年开始建设篆山小区，至今无变化
		200	2004 年前，为农用地； 2004 年建设商业楼，至今无变化
3	东南侧	150	2004 年以前为农用地； 2004 年随着卧龙小区开始入住，逐步建设，至今无变化
4	西侧	200	1998 年前为农用地； 1998 年建设昊佳花苑，至今无变化
5	北侧	0	2011 年前为农用地； 2011 年建设保利紫薇郡小区，至今无变化



图 3.6-1 地块四周现状图

3.7 地块利用的规划

调查地块原用地性质为农用地，调查面积 7510.5m²，紫薇郡小区教育用地功能调整征求意见公示，该用地功能由原规划的小学用地调整为民办培训学校用地进行使用。

紫薇郡小区教育用地功能调整征求意见公示

2020-06-24 14:48

紫薇郡小区教育用地功能调整征求意见公示

该用地位于紫薇郡小区东南角，原用地功能为小学用地，由于该预留用地面积与刚施行的《山东省普通中小学校办学条件标准》（2017年1月）要求相差较大，且周边无法增加用地，不满足标准化学校要求。同时，紫薇郡小区周边已建成有官庄小学、鲁峰小学和莱山小学，近期规划有上曲家小学，完全可满足该区域及周边适龄儿童的入学需求。根据芝罘区中小学布点规划，为更好的处置闲置用地，提高土地利用价值，推进民办公办学校相结合，在用地性质不变情况下，下步拟将该处用地功能由小学用地调整为民办培训学校用地进行使用。

项目位置：保利紫薇郡小区南

用地性质：教育用地

共用地面积：约7509平方米

新建筑面积：约14680平方米，其中计入容积率建筑面积约12200平方米，容积率1.62。（具体面积以审批方案为准）

公示时间：2020年6月24日-2020年8月6日

欢迎广大市民提出宝贵意见，请于公示期内通过以下联系方式将意见反馈至黄务办事处、区教体局和芝罘规划管理办公室，自公示之日起五日内，可提出听证申请。

黄务办事处：0535-6736303

区教体局：0535-6216758

区规划管理办公室：0535-6632207

地址：烟台市芝罘区黄务街道三和路32号

邮编：264004



4. 第一阶段土壤污染状况调查工作

4.1 资料收集、现场踏勘和人员访谈

4.1.1 资料收集

本项目收集到的资料包括地块界址点位、地块详细规划、岩土工程勘察报告、人员访谈记录、各企业相关资料等。本地块地理位置、周边环境、历史影像均属于公开可查验资料，经评估单位核实，所得图纸资料真实可靠；本地块利用现状及历史情况均由山东丰泰教育投资有限公司提供，与天地图历史影像相吻合；地块的利用规划为烟台市自然资源局和规划局公示文件。本次场地收集的资料真实可靠，信息合理。

表 4.1-1 资料收集清单

序号	资料类别	资料名称	是否获取	
			是	否
1	地块基本资料	地块位置、边界及占地面积	√	
		土地管理机构的土地登记资料	√	
		地块历史上水文地质勘查报告	√	
		地块历史用地状况	√	
		未来用地规划	√	
2	相关资料	地块内所有企业情况	√	
		各类环境污染事故记录		√
		人员访谈	√	
3	区域环境资料	区域气象资料	√	
		区域地质及土壤资料	√	
		区域水文地质资料	√	
4	地块周边资料	地块周边历史用地状况	√	
		周边企业情况	√	
		周围敏感目标分布	√	

4.1.2 现场踏勘和人员访谈

现场踏勘的主要内容包括：

（1）查看地块内是否有可见污染源。若存在可见污染源，记录其位置、污染类型、有无防渗措施，分析有无发生污染的可能。

（2）调查地块内是否有已经被污染的痕迹，如植被损害、异味、地面腐蚀痕迹等。

(3) 查看地块内有无建筑垃圾和固体废物的堆积情况。

(4) 查看地块内是否遗留地上或地下管线等设施。

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

本次人员访谈主要是对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。本次人员访谈主要采取当面交流、电话交流和书面调查表的方式进行。访谈对象主要为地方政府的官员、土地使用者。人员访谈记录见附件。

表 4.1-2 人员访谈信息一览表

序号	调查对象	与地块的联系	获取信息
1	丛占江 13963882086	地块使用权人	地块原为农用地，种植果树。原属于官庄社区居委会和篆山社区居委会，分别于 2005 年、2009 年、2010 年由政府收归为国有建设用地，2011 年保利紫薇郡建设时，该地块一直闲置至今。
2	孙涛 13905358223	黄务街道环保办	地块无投诉上访情况，无污染事故发生。
3	柏志鹏 15098612818	黄务街道副主任	地块为农用地，2000 年前种植果树，后来个人在此堆放石灰块，进行石灰熟化生产石灰膏，用于涂刷外墙体，2011 年地块内办公厂房、熟化池体等全部拆除并清理，闲置至今。
4	赵女士 18615037947	周边居民	三和社区建成入住后，该地块就一直为空地，地块内今年堆放了一些废弃管道、沙子、石子等
5	崔琳娜 15192259860	周边居民	保利紫薇郡建成入住后，该地块一直闲置为空地。
6	姜璇璇 18005457510	周边居民	保利紫薇郡建成入住后，该地块一直闲置为空地。
7	丁仁芳 13953533568	周边居民（曾在石膏厂工作过）	历史上是石膏厂，主要原料是石灰、沙子、水，年用量分别约为 800t、2000t，年产石灰膏 3000t 左右，工艺是石灰+水熟化，然后进行冲洗，用格栅将石灰中杂质去除掉，自然晾晒一段时间，加沙子混合搅拌即为成品。用水主要来自地块外西侧池塘，周边种植的樱桃树也从池塘取水灌溉，不使用地下水。废水主要为冲洗水，回用于熟化阶段。

4.2 地块原有污染源及其排放情况

根据调查，该地块历史可分为三段：

1、2000 年前，农用地，种植樱桃树，种植期间采用的农药为石硫合剂，主要采用生石灰和硫磺混合制成，该产品作用于樱桃树后，有效成份起杀菌杀螨作用，残留部分为钙、硫等元素的化合物，均可被植物的果、叶吸收，对应检测指标为 pH；

2、2000~2011 年，个人在此堆放石灰块，进行石灰熟化生产，企业无任何相关手续，无企业名称，根据访谈黄务街道办事处人员、周边居民（曾在该灰膏厂工作）得知，该企业生产所用原料为石灰块、沙子、水，主要成分为氧化钙、二氧化硅，石灰块用量约 800t/a，用量约沙子 2000t/a，年产石灰膏 3000t/a。产品为石灰膏，主要成分为氢氧化钙，主要用途为涂刷外墙体，涉及特征污染物为氧化钙、氢氧化钙，对应检测指标为 pH。通过访谈得知，该企业主要生产工艺如下：



灰膏生产工艺流程图

废水：主要熟化后的石灰膏冲洗废水，经泵抽取上清液回用于熟化工序，其余部分随石灰膏自然风干。

废气：主要为石灰块粉碎过程产生的粉尘。

固废：主要为石灰膏隔渣产生的石灰杂质，主要为不溶于水的碎石子，外售处理。

同时根据人员访谈得知，企业原料库区、成品库区、熟化池区域均采取水泥硬化防渗，破碎区域未进行防渗，破碎过程产生的粉尘沉降于地块内裸露土壤中。灰膏厂生产运行期间平面布置见图 4.2-1。

3、2011 年至今，闲置空地，2020 年 10 月份因周边小区维修供热管道，在地块内堆放了废弃管道、石子、沙子、金属板等，废弃管道、金属板主要成分为铁，含有镍、铬等元素，涉及特征污染物为重金属，对应检测指标为镍、铬（六价）。根据勘察得知，地块内西南侧存在部分外来堆土，土方量约 500m³，经访谈周边居民及保利紫薇郡开发商，在 2013~2015 年保利紫薇郡建设期间，开挖地基产生了大约 30000m³

土，平铺在该地块内，地块内现有的 500m³ 土堆为最后运进来未平铺在地块内。外来堆土和其他杂物堆放区域见图 4.2-2，外来堆土证明见附件。



图 4.2-1 2000~2011 年地块内石灰膏生产企业平面布置图



图 4.2-2 2011 年至今地块内平面布置图

4.3 相邻及周边地块污染源分析

4.3.1 地块周边企业类型及产污情况

根据人员访谈内容和现场踏勘情况及历史卫星图片显示，地块周边区域概况如图 4.3-1。



图 4.3-1 地块周边 1km 企业

烟台市福瑞装饰工程有限公司，距离本地块边界 850m，2014 年在此建厂经营，主要经营木门、家具、木饰面的生产及销售，主要工艺为切割、打磨、组装、喷漆、烘干。

4.3.2 周边企业污染物对本地块影响分析

地块周边产生特征污染物的企业主要为：

烟台市福瑞装饰工程有限公司，主要经营木门、家具、木饰面的生产及销售，主要工艺为切割、打磨、组装、喷漆、烘干，涉及特征污染物为苯、甲苯、二甲苯等 VOCs。

4.4 第一阶段土壤污染状况调查总结

第一阶段土壤污染状况调查是以资料收集、现场踏勘、人员访谈为主，主要目的是确认场地位置及范围以及周围区域当前和历史上是否有可能的污染源，为第二阶段现场采样分析做准备。场地内历史上为果园以及个人经营的石灰熟化生产，需考虑果树种植期间喷洒农药以及石灰熟化生产经营活动对地块产生的影响。同时还需考虑地块周边烟台市福瑞装饰工程有限公司生产运营过程中潜在污染物可能对本地块产生的影响。

根据本阶段调查资料分析，结合本地块历史企业及地块周边企业，主要涉及的特征检测因子为铜、镍等重金属，苯、甲苯、二甲苯等 VOCs，确定该地块检测因子为《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 中的重金属 7 项、挥发性有机物 27 项、半挥发性有机物 11 项、pH 等。针对上述情况，需开展第二阶段的场地初步采样分析，进一步了解场地环境。

5. 采样点位布设

5.1 布点依据

根据《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，采用分区布点法进行布点。

5.2 布点原则

土壤布点原则：为了确定项目地块土壤是否存在污染，本项目将充分利用前期的污染识别成果，在项目地块的疑似污染区进行布点。将原地块划分成不同小区，再根据各小区疑似污染的情况，确定本地块土壤采样点布点的位置和布点密度。结合第一阶段土壤污染状况调查的结果，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），对于本地块采用分区布点法。根据《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（2018.1.1）：初步调查阶段，地块面积 $>5000\text{m}^2$ ，土壤采样点位数不少于6个。

采样深度原则上采集0~0.5 m表层土壤样品，0.5 m以下下层土壤样品根据判断布点法采集，0.5~6m土壤采样间隔不超过2 m，且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。

本次调查根据历史企业生产情况按照分区布点法在项目地块场地内布设6个土壤监测点，场地外北侧5m绿化带内设置一个空白对照点。本次调查场地内6个点位采样深度定为0m-基岩，空白对照点位采样深度为0~0.5m。

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

1、对于地下水流向及地下水位，可结合土壤污染状况调查阶段性结论间隔一定距离按三角形或四边形至少布置3~4个点位监测判断。

2、地下水监测点位应沿地下水流向布设，可在地下水流向上游、地下水可能污染较严重区域和地下水流向下游分别布设监测点位。确定地下水污染程度和污染范围时，应参照详细监测阶段土壤的监测点位，根据实际情况确定，并在污染较重区域加密布点。

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

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

5.3 布点及采样方案

本次现场采样依据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）及《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ 25.2-2019）进行。

（1）土壤点位的布设

本次调查在项目地块场地内布设 12 个土壤监测点，其中 S1~S6、S10~S12 采集柱状样，S7~S9 采集表层样；地块外北侧 5m 绿化带内布设一个对照点，采集表层样。

实际采样点坐标详见表 5.3-1，采样布点详见图 5.3-1 和 5.3-2。

（2）地下水点位的布设

本次钻探过程中，S1~S6 钻探至基岩，未见地下水，S10~S12 钻探至基岩，布设 W1~W3 地下水检测点位，其中 W1 和 W3 未见地下水，仅 W2 点位存在地下水。根据地块水文地质勘察报告，场地第四系覆盖层主要为素填土（渗透系数 $7.79 \times 10^{-8} \text{cm/s}$ ）、粉质黏土（渗透系数 $6.83 \times 10^{-8} \text{cm/s}$ ），均为极微透水，本次水文地质勘察均未见第四系松散岩类孔隙水，仅在 W2 点位钻进至全风化片岩时见有少量地下水，初见水位埋深 7.40m，稳定水位埋深 4.50m，为微承压水。

综上所述，场地未见第四系松散岩类孔隙水，上覆四系覆盖层具有一定的隔水性，场地地下水含水岩组为基岩裂隙含水岩组。

实际采样点坐标详见表 5.3-1，采样布点详见图 5.3-1。

表 5.3-1 实际采样点位坐标

布点区域	采样点	点位坐标	布点理由	样品采集深度
地块内	S1	37°28'11.53"N 121°20'43.63"E	在历史企业成品库中间位置布设一个点位，该库主要堆放成品石灰膏，主要成分为氢氧化钙，取柱状样，检测其成品堆放对地块土壤的污染状况	0~6m
	S2	37°28'12.20"N 121°20'44.83"E	在历史企业破碎区中间位置布设一个点位，该区域进行石灰块的破碎工序，为露天作业，无相关处理设施，取柱状样，检测破碎工序导致的粉尘、物料撒漏对地块土壤的污染状况	0~6m
	S3	37°28'11.61"N 121°20'44.64"E	在历史企业熟化区中间布设一个点位，该区域主要进行熟化工序，主要在熟化池内对破碎后的生石灰加水进行熟化以及添加沙子搅拌成石灰膏，经访谈，该池体 3m 深，取柱状样，检测熟化工序对地块土壤的污染状况	0~7.5m
	S4	37°28'11.94"N 121°20'46.18"E	在历史企业原料库（石灰块）中间位置布设一个点位，该区域主要堆放原料石灰块，主要成分为氧化钙，取柱状样，检测其原料堆放对地块土壤的污染状况	0~6m
	S5	37°28'11.50"N 121°20'46.12"E	2020 年 10 月至检测期间，因周边小区维修地下暖气管道，在该点位处堆放废管道、金属板、沙子、石子等，同时考察堆放情况对地块产生的影响	0~6m
	S6	37°28'11.12"N 121°20'46.41"E	历史企业内部运输道路，根据历史影像，运输道路存在撒漏情况，检测其对土壤的污染状况	0~7.5m
	S7	37°28'11.55"N 121°20'43.39"E	外来堆土，检测堆土情况	0~0.5m
	S8	37°28'11.38"N 121°20'43.06"E		0~0.5m
	S9	37°28'11.51"N 121°20'43.58"E		0~0.5m
	S10/W1	37°28'11.55"N 121°20'44.47"E	在历史企业破碎区中间位置布设一个点位，该区域进行石灰块的破碎工序，为露天作业，无相关处理设施，取柱状样，检测破碎	0~6m

			工序导致的粉尘、物料撒漏对地块土壤的污染状况，同时建设地下水检测井，检测生产过程对地下水的影响	
	S11/W2	37°28'10.76"N 121°20'45.12"E	在历史企业熟化区中间布设一个点位，该区域主要进行熟化工序，主要在熟化池内对破碎后的生石灰加水进行熟化以及添加沙子搅拌成石灰膏，经访谈，该池体 3m 深，取柱状样，检测熟化工序对地块土壤的污染状况，同时建设地下水检测井，检测生产过程对地下水的影响	0~7.6m
	S12/W3	37°28'12.25"N 121°20'45.81"E	在历史企业原料库（石灰块）中间位置布设一个点位，该区域主要堆放原料石灰块，主要成分为氧化钙，取柱状样，检测其原料堆放对地块土壤的污染状况，同时建设地下水检测井，检测生产过程对地下水的影响	0~2m
地块外	DS	37°28'11.28"N 121°20'48.81"E	地块外绿化带内，受项目地块影响小	0~0.5m



图 5.3-1 采样布点图（以 2008 年天地图历史影像为底图）



图 5.3-2 补测点位示意图 (2008 年天地图历史影像)

5.4 监测方案

(1) 土壤

依据《土壤环境质量建设用地土壤污染风险控制标准（试行）》（GB 36600-2018）标准中要求和污染识别结论，本次土壤污染状况初步调查的监测项目为建设用地土壤污染风险筛选的 45 项基本项目。本地块土壤污染状况初步采样调查，土壤监测因子见表 5.4-1，土壤样品各指标监测因子采样依据《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中规定的方法进行分析。

综上，结合本地块历史企业及地块周边企业，主要涉及的特征污染物为铜、镍、铅等重金属，苯、甲苯、二甲苯等 VOCs，确定检测因子为《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）表 1 中 45 项、pH。

表 5.4-1 土壤检测因子

一、重金属和无机物（7 项）
砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍
二、VOCs 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、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯
三、SVOCs 半挥发性有机物（11 项）
硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并 a 蒽、苯并 a 芘、苯并 b 荧蒽、苯并 k 荧蒽、蒽、二苯并 a,h 蒽、茚并 1,2,3-cd 芘、萘
四、其他类（1 项）
pH

(2) 地下水

地下水检测因子包括《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）表 1 中常规 37 项（理化性质、微生物指标、毒理学指标）。

表 5.4-2 地下水检测因子

一、理化性质（19 项）
色、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量(锰法)、氨氮、硫化物、钠
二、微生物指标（2 项）
总大肠菌群、菌落总数
三、毒理学指标（15 项）
亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、碘化物、汞、砷、硒、镉、铬(六价)、铅、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯

6. 现场采样和实验室分析

6.1 现场探测方法和程序

对于采集到的土壤调查样品，调查人应通过现场感官判断和快速测试，初步判断样品的污染可能。本次对采集的所有样品均送至实验室进行分析测试。

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

6.2 采样方法和程序

6.2.1 土壤的采样方法和程序

1. 采样设备

样品采集设备情况详见表 6.2-1。

表 6.2-1 样品采集设备

序号	设备	备注
1	GP 型钻机	钻探设备
2	5mL 一次性塑料注射器	土壤采样器
3	木铲、刮刀	
4	TY2000-D 型 VOC 检测仪	现场挥发性有机物快检设备
5	XRF	现场重金属快检设备
6	40mL 棕色玻璃瓶	土壤样品容器
7	250mL 棕色广口玻璃瓶	
8	10#聚乙烯自封袋	
9	车载冰箱	土壤样品储存运输
10	车载冰箱	样品储存运输
11	GPS	定位设备
12	照相机	拍照设备

2. 样品采集

对于需要采集土样的钻孔，选用钻机进行钻进，为防止交叉污染，不同点位的土壤取样前需清洗钻头，用自来水和纯净水各清洗一遍后方能再次取样。土壤采样时，采样人员佩戴一次性手套，每个土样采样前均更换新的手套，以防止样品之间的交叉污染。

取样时，首先进行 VOCs 指标样品的采集，用 5mL 塑料注射器快速推入新切开的原状岩芯土壤横截面至针管内土壤样品填满，缓慢拔出针管，推动针管塞 1cm-2cm，

利用刮刀剔除推出土壤部分，剩余部分迅速推入已称重的 40mL 棕色玻璃瓶内，封盖并用封口膜封口，采集土壤样品两份，一份用于检测，一份留作备样；按照相同流程采集一份土壤迅速推入已称重并加有 10mL 甲醇（色谱级）保护剂的 40mL 棕色样品瓶内，推入时将样品瓶略微倾斜，防止将保护剂溅出，封盖并用封口膜封口，样品浓度较高时备用。

采集用于检测 pH、SVOCs、汞指标的土壤样品时，用木铲将土壤转移至 250mL 棕色广口玻璃瓶内并装满填实。采样过程剔除石块等杂质，保持采样瓶口螺纹清洁，封盖前用纸擦拭瓶口，封盖并用封口膜封口，防止密封不严。

采集用于检测含水率、重金属（汞除外）指标的样品，用木铲将土壤转移至自封袋中，采样过程剔除石块等杂质。土壤装入样品瓶、样品袋后，在标签上手写样品信息、采样人和采样日期，贴在对应的采样瓶外壁，标签字迹清晰可辨。

3. 平行样和空白样

本项目共采集 3 个土壤平行样，满足不少于 10% 规定要求。土壤平行样在土样同一位置采集在同一点位采集，两者检测项目和检测方法一致，在采样记录单中标注平行样采集的点位。

平行样应在土样同一位置采集，两者检测项目和检测方法应一致，在采样记录单中标注平行样编号及对应的土壤样品编号。

本项目设置全程序空白和运输空白样品各 1 个。土壤项目采集全程序空白和运输空白，分别对采样的全过程及运输过程进行质量控制。

4. 样品采集拍照记录

土壤样品采集过程针对采样工具、采集位置、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均进行了拍照记录。

表 6.2-2 土壤采样信息表

采样点位	经纬度坐标	土层分布	采样深度 (m)	钻孔深度 (m)	采样个数 (个)
S1	37°28'11.53"N 121°20'43.63"E	素填土	0.3	6	4
			1.8		
			3.8		
		粉质黏土	5.8		
S2	37°28'12.20"N 121°20'44.83"E	素填土	0.3	6	4
			1.8		
			3.8		
		粉质黏土	5.8		

S3	37°28'11.61"N 121°20'44.64"E	素填土	0.3	7.5	5
			1.8		
			3.8		
		粉质黏土	5.8		
			7.3		
S4	37°28'11.94"N 121°20'46.18"E	素填土	0.3	6	4
			1.8		
			3.8		
		粉质黏土	5.8		
S5	37°28'11.50"N 121°20'46.12"E	素填土	0.3	6	4
			1.8		
			3.8		
		粉质黏土	5.8		
S6	37°28'11.12"N 121°20'46.41"E	素填土	0.3	7.5	5
			1.8		
			3.8		
		粉质黏土	5.8		
			7.3		
S7	37°28'11.55"N 121°20'43.39"E	素填土	0.5	—	1
S8	37°28'11.38"N 121°20'43.06"E	素填土	0.5	—	1
S9	37°28'11.51"N 121°20'43.58"E	素填土	0.5	—	1
S10	37°28'11.55"N 121°20'44.47"E	素填土	0.3	6	4
			1.8		
			3.8		
		粉质黏土	5.8		
S11	37°28'10.76"N 121°20'45.12"E	素填土	0.3	7.6	5
			1.8		
			3.8		
			5.8		
		粉质黏土	7.4		
S12	37°28'12.25"N 121°20'45.81"E	粉质黏土	0.3	2	2
		全风化片岩	1.8		
DS	37°28'11.28"N 121°20'48.81"E	0~0.5m: 素填土	0.3	—	1

5. 样品保存

土壤样品保存方式见表 6.2-3。采集的土壤样品保存于装有冷冻蓝冰的保温箱中，采集的样品 24 小时内运送至实验室。保存照片见图 6.2-2。

表 6.2-3 土壤样品保存方式

检测类别	容器	保存方式	备注
重金属（汞除外）	10#聚乙烯自封袋	常温保存	/
pH 值、半挥发性有机物、汞	250mL 棕色玻璃瓶	4℃以下低温避光保存	样品装满，封口膜封口
挥发性有机物	40mL 棕色玻璃瓶	4℃以下低温避光保存	瓶内预先加入 10 mL 甲醇保护剂



图 6.2-1 样品保存

6.样品清点与流转

本次对采集的所有样品均送至实验室进行分析测试。样品室收到样品箱后，立即检查样品箱是否有破损，按照样品运输单清点核实样品数量、样品瓶编号以及破损情况。样品室收到样品后，对照样品交接单核查全部样品的完整性、有效性，确认完毕后双方签字。样品室管理员按照样品运送单要求，立即安排样品保存和检测工作。样品交接流转单见附件。



图 6.2-2 样品交接流转

6.2.2 地下水采样方法和程序

地下水的采集、保存、流转、分析检测和质量控制方法等按照《建设用

染风险管控和修复 监测技术导则》（HJ 25.2-2019）、《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2004）、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ1019-2019）、《水质样品的保存和管理技术规定》（HJ 493-2009）等相关要求进行。

1. 采样设备

样品采集设备情况详见表 6.2-4。

表 6.2-4 样品采集设备

序号	设备	备注
1	GP 型钻机	钻探设备
2	贝勒管	取样设备
3	温度计、便携式 pH 计、电导率仪、溶解氧仪	水质参数测定设备
4	500mL 聚乙烯塑料瓶	地下水样品容器
5	500mL、1000mL 棕色广口玻璃瓶	
6	40mL 棕色玻璃瓶	
7	车载冰箱	样品储存运输
8	GPS	定位设备
9	相机	拍照设备

2. 地下水井成井

a. 钻探成孔

本次检测建井工作由烟台地质工程勘察院负责，采用 GP200 型钻机钻孔取土同时完成水井建井工作，钻径 63mm。钻孔过程采用无浆液钻进，全程套管跟进方式，防止钻孔坍塌，整个钻探过程现场人员编录，确定含水层位置，记录初见水位及稳定水位。

b. 下管建井

钻孔深度确定后，安装直径为 63mmPVC 材质的井管，其中 S10/W1 和 S11/W2 两个点位滤水管 3m，S12/W3 点位滤水管 1m，沉淀管长度均为 0.5m，井管底部和顶部都采用螺纹连接管帽封闭，井管上部超过地面 0.5m。选取 2mm 粒径纯净石英砂作为填料，将滤料倒入井壁和 PVC 井管之间，然后倒入粒装膨润土至井口，形成止水层。

c. 洗井过程

建井完成 24 小时候进行洗井工作。洗井选用低流量自吸泵进行，清除建井过程中因扰动产生的浑水，洗井达标直观判断水质基本达到透明无色无沉砂，现场使用温度计、便携式 pH 计、溶解氧仪和浊度仪分别检测温度、pH 值、溶解氧和浊度四项指

标，连续三次检测指标达到标准要求后洗井结束。

3.地下水采集

地下水成井并稳定 48h 后进行洗井并开始进行地下水样的采集。现场检测选用贝勒管进行采样前洗井及现场采样工作，采样满足成井 48 小时后洗井采样标准要求。

按照《重点行业企业用地调查样品采集保存和流转技术规定》，采样前使用贝勒管对地下水监测井进行了洗井工作。洗井累计体积达到滞水体积分别检测相关参数，待温度、pH 值、电导率、溶解氧等指标达到相关要求洗井完成，本次检测每个监测井洗井累计体积为滞水体积的 5 倍。洗井记录详见附件。

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

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

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

4.样品保存

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

表 6.2-5 地下水样品保存方式

检测项目	保存方法	现场加固定剂冷藏保存专车运回
色、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、溶解性总固体、硫酸盐	G1	采样容器：G-硬质玻璃瓶；P-聚乙烯瓶； 保存方法： 1-低温冷藏，避光；
总硬度、氯化物、阴离子表面活性剂、亚硝酸盐、硝酸盐、氟化物、碘化物	G1	2-加 H ₂ SO ₄ ，pH<2； 3-加 H ₂ SO ₄ ，pH=1~2； 4-加 HCl，pH≤2； 5-NaOH，pH=8~9；
铁、锰、铜、锌、钠、硒、镉、铅	P15	6-NaOH，pH=12； 7-NaOH，pH≥9；

挥发性酚类	G9	8-NaOH, H ₂ SO ₄ 调 pH=7, CHCl ₃ 0.5%; 9-加 H ₃ PO ₄ 至 pH≈4, 加 CuSO ₄ 使其浓度约为 1g/L; 10-HNO ₃ , 1L 水样中加浓 HNO ₃ 10ml; 11-HCl 至 1%, 如水样为中性, 1L 中水样加浓 HCl10ml; 12-HNO ₃ 至 1%, 如水样为中性, 1L 中水样加浓 HNO ₃ 10ml; 13-1L 水样中加 NaOH 至 pH=9, 加 5%抗坏血酸 5ml, 饱和 EDTA3ml, 滴加饱和 Zn(Ac) ₂ ,至胶体产生, 常温避光; 14-1L 水样中加乙酸锌-乙酸钠溶液 2ml, 加氢氧化钠溶液 1ml; 15-加 HNO ₃ , pH<2。
耗氧量(锰法)	G3	
氨氮	G2	
硫化物	G14	
总大肠菌群、菌落总数	G1	
氰化物	G6	
汞	P11	
砷	P10	
石油类	G4	
铬(六价)	G5	
三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯	G4	

5.样品运输

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

6.样品流转

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

6.2.3 二次污染防控

为防止现场调查采样过程中产生二次污染问题, 调查人员对每一个工作环节都执行了有针对性的二次污染防控措施, 避免了由于人为原因对环境造成的二次污染, 具体二次污染防控措施见下表 6.2-6。

表 6.2-6 现场调查采样二次污染防控措施

序号	二次污染防控措施	防控目的
1	地质勘查、土样采集完成后, 立刻用膨润土将所有取样孔封死	防止人为的造成土壤、地下水中污染物的迁移
2	现场工作时, 将产生的废弃物垃圾等, 收集后带离现场	防止人为产生的废弃物污染环境

6.3 实验室分析

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

6.4 质量保证和质量控制

6.4.1 现场采样过程质量控制措施

1、土壤

①用于 VOCs 测定的土壤样品，用非扰动采样器将样品尽快采集到具聚四氟乙烯-硅胶衬垫螺旋盖的 40ml 螺纹棕色玻璃瓶（瓶中预先加入 1 颗磁力搅拌子并称重）中，快速清除掉样品瓶螺纹及外表面上粘附的样品，密封样品瓶，置于便携式冷藏箱内，每个样品 VOCs 取样时均更换新的塑料管；

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

③用于测定重金属的土壤样品，用木铲去除与金属采样器接触的部分土壤后再用其取样，样品装入聚乙烯袋（汞除外）内，低温密封保存。

2、地下水

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

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

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

④SVOCs 充满 1L 棕色具塞玻璃瓶，采样前不能用水样预洗采样瓶，采样瓶要完

全注满，不留气泡。样品采集后，立即放入冷藏箱中于 4℃ 以下冷藏运输；

⑤硫化物、重金属、挥发性酚类、石油类等取样根据相应检测标准要求添加固定剂；

⑥为防止采样过程中的交叉污染，采集不同的监测井水样之前清洗采样设备；

⑦所有现场监测仪器使用前进行校准，并定期维护，以及时消除系统误差。

6.4.2 样品保存、流转质量控制

（1）现场采集的样品与样品记录单、采样方案等核对清楚后按要求保存运输至实验室；

（2）采集完成的样品安放时小心谨慎，在样品容器之间放置纸盒隔断，避免容器在运输过程中碰撞破裂；

（3）样品用冷藏箱运输和保存，冷藏温度设定为 3℃；

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

（5）核对无误的样品标注样品状态为“待测”转入样品室 3℃保存；

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

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

6.4.3 实验室分析过程质量控制

1. 土壤质量控制

（1）土壤平行样

本项目共采集样品 34 个，其中密码平行样 3 个，占采集样品总数的 9.7%。根据检测结果计算，平行样相对偏差范围分别为：砷：0.1%~5.0%、镉：0.0%~4.8%、铅：0.0%~4.8%、汞：1.1%~3.3%、铜：1.7%~3.2%、镍：0.0%~2.6%，pH 值最大偏差为 0.21 个 pH 单位；铬（六价）、挥发性有机物、半挥发性有机物均未检出，不计算相对偏差。检测结果详见附件。

调查地块补充 3 个土壤检测点位，现场共计采集样品 14 个，包括 11 个检测样品、2 个现场平行样品和 1 个设备淋洗空白样品。现场样品采集及保存流转严格按照《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ 25.2-2019）、《重点行业企业用地调查样品采集保存和流转技术规定》、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019）的规定进行。

调查地块补充采集样品 14 个，其中密码平行样 2 个，占采集样品总数的 14.3%。根据检测结果计算，平行样相对偏差范围分别为：砷：0.8%~1.8%、镉：0.0%~9.1%、铅：0.0%~3.0%、汞：0.0%、铜：0.0%、镍：1.2%~1.7%，pH 值最大偏差为 0.08 个 pH 单位；铬（六价）、挥发性有机物、半挥发性有机物均未检出，不计算相对偏差。

（2）土壤样品运输空白和全程序空白

项目采样期间设置运输空白和全程序空白样品各 1 个，现场采集设备淋洗空白样品 1 个。空白样品检测结果均小于检出限，符合标准要求。检测结果详见附件。

调查地块补充采样期间设置运输空白和全程序空白样品各 1 个，现场采集设备淋洗空白样品 1 个。空白样品检测结果均小于检出限，符合标准要求。检测结果详见附件。

（3）加标回收实验

实验室在进行有机物的检测中，共做了 2 组挥发性有机物样品加标回收检测，加标回收率范围为 72.3%~113%；做了 2 组半挥发性有机物样品加标回收检测，加标回收率范围为 50.0%~113%；做了 2 组铬（六价）样品加标回收检测，加标回收率为 94.0%~96.0%。回收率范围均符合标准要求。检测结果详见附件。

针对调查地块补充采集的样品，实验室在进行有机物的检测中，共做了 1 组挥发性有机物样品加标回收检测，加标回收率范围为 80.4%~120%；做了 1 组半挥发性有机物样品加标回收检测，加标回收率范围为 57.3%~108%；做了 1 组铬（六价）样品加标回收检测，加标回收率为 98.0%。回收率范围均符合标准要求。检测结果详见附件。

（4）盲样质控实验

在分析无机金属项目过程中，实验室按照样品分析批次，分别做了 13 批次样品有证盲样质控实验，检测结果均在标准值范围内。检测结果详见附件。

针对调查地块补充采集的样品，在分析无机金属项目过程中，实验室按照样品分析批次，分别做了 7 批次样品有证盲样质控实验，检测结果均在标准值范围内，检测结果详见附件。

（5）目标替代物回收实验

在挥发性有机物分析过程中，均做了甲苯-d8、4-溴氟苯和二溴氟甲烷三个目标替代物回收实验，甲苯-d8 回收率范围为 88.6%~114%，4-溴氟苯回收率范围为 84.4%~122%，二溴氟甲烷回收率范围为 84.6%~116%；在半挥发性有机物分析过程中，均做了 2-氟酚、苯酚-d6、硝基苯-d5、2-氟联苯、2,4,6-三溴苯酚和 4,4'-三联苯-d14 六个目标替代物回收实验，2-氟酚回收率范围为 70.0%~98.0%，苯酚-d6 回收率范围为 66.0%~90.0%，硝基苯-d5 回收率范围为 64.0%~92.0%，2-氟联苯回收率范围为 70.0%~94.0%，2,4,6-三溴苯酚回收率范围为 64.0%~94.0%，4,4'-三联苯-d14 回收率范围为 68.0%~100%。目标替代物回收率均满足标准要求。检测结果详见附件。

针对调查地块补充采集的样品，在挥发性有机物分析过程中，均做了甲苯-d8、4-溴氟苯和二溴氟甲烷三个目标替代物回收实验，甲苯-d8 回收率范围为 83.1%~100%，4-溴氟苯回收率范围为 83.1%~126%，二溴氟甲烷回收率范围为 98.2%~110%；在半挥发性有机物分析过程中，均做了 2-氟酚、苯酚-d6、硝基苯-d5、2-氟联苯、2,4,6-三溴苯酚和 4,4'-三联苯-d14 六个目标替代物回收实验，2-氟酚回收率范围为 64.4%~81.3%，苯酚-d6 回收率范围为 60.8%~81.6%，硝基苯-d5 回收率范围为 58.0%~65.7%，2-氟联苯回收率范围为 68.2%~86.0%，2,4,6-三溴苯酚回收率范围为 75.3%~98.1%，4,4'-三联苯-d14 回收率范围为 81.1%~100%。目标替代物回收率均满足标准要求。检测结果详见附件。

2. 地下水质量控制

调查地块内共布设 1 个地下水检测点位，现场采集样品 2 个批次，包括 1 个批次地下水样品、1 个批次现场平行样品。地下水样品采集和保存流转方法严格按照《建设用地土壤污染风险管控和修复 监测技术导则》（HJ 25.2-2019）、《重点行业企业用地调查样品采集保存和流转技术规定》、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019）的规定进行。

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

本项目共采集地下水样品 2 个批次，其中密码平行样 1 个批次，占采集样品总数的 50.0%。平行样品分析项目 37 项，包含了理化、无机、有机各项指标，根据检测结果计算，检出项目平行样相对偏差分别为：氟化物：1.7%、总硬度（以 CaCO_3 计）：0.8%、耗氧量（ COD_{Mn} 法，以 O_2 计）：1.0%、氨氮：1.4%、硝酸盐：0.5%、亚硝酸盐：0.0%、氯化物：0.5%、硫酸盐：1.7%、锰：0.0%、钠：1.3%、砷：3.1%、硒：0.0%、铅：9.1%，检出项目相对偏差范围均符合标准要求，其余项目均未检出，不计算相对偏差。

项目采样期间设置全程序空白样品 1 个批次，空白样品检测结果小于方法检出限，符合标准要求。

实验室在进行项目检测中，为保证数据的准确性，对有机类项目项目进行了样品加标实验，加标回收率范围为 106%~114%；选取了 2 个项目做了空白加标回收实验，加标回收率分别为：铝：98.9%、碘化物：94.7%。所测项目加标回收率均符合标准要求。

实验室在进行项目检测中，为保证数据的准确性，选取了 23 个项目做了有证盲样质控实验，检测结果均在标准值范围内。

在有机物分析过程中，均加标了二溴氟甲烷和甲苯-d8 两个目标替代物，二溴氟甲烷回收率范围为 96.8%~105%，甲苯-d8 回收率范围为 99.9%~104%。目标替代物回收率均满足标准要求。

7. 结果与评价

7.1 分析检测结果

7.1.1 土壤污染分析与评价

1. 分析及评价标准

土壤样品分析方法和检出限见下表。

表 7.1-1 土壤样品分析与检出限

检测项目	检测依据	检出限
pH 值（无量纲）	HJ 962-2018 土壤 pH 值的测定电位法	——
砷	HJ 680-2013 土壤和沉积物汞、砷、硒、铋、锑的测定微波消解/原子荧光法	0.01mg/kg
镉	GB/T 17141-1997 土壤质量铅、镉的测定石墨炉原子吸收分光光度法	0.01mg/kg
铅	HJ 491-2019 土壤和沉积物铜、锌、铅、镍、铬的测定火焰原子吸收分光光度法	10mg/kg
汞	HJ 680-2013 土壤和沉积物汞、砷、硒、铋、锑的测定微波消解/原子荧光法	0.002mg/kg
铜	HJ 491-2019 土壤和沉积物铜、锌、铅、镍、铬的测定火焰原子吸收分光光度法	1mg/kg
镍	HJ 491-2019 土壤和沉积物铜、锌、铅、镍、铬的测定火焰原子吸收分光光度法	3mg/kg
铬（六价）	HJ 1082-2019 土壤和沉积物六价铬的测定碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法	0.5mg/kg
四氯化碳	HJ 605-2011 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集 气相色谱质谱法	1.3μg/kg
氯仿		1.1μg/kg
氯甲烷		1.0μg/kg
1,1-二氯乙烷		1.2μg/kg
1,2-二氯乙烷		1.3μg/kg
1,1-二氯乙烯		1.0μg/kg
顺-1,2-二氯乙烯		1.3μg/kg
反-1,2-二氯乙烯		1.4μg/kg
二氯甲烷		1.5μg/kg
1,2-二氯丙烷		1.1μg/kg
1,1,1,2-四氯乙烷		1.2μg/kg
1,1,2,2-四氯乙烷		1.2μg/kg
四氯乙烯		1.4μg/kg
1,1,1-三氯乙烷		1.3μg/kg
1,1,2-三氯乙烷		1.2μg/kg
三氯乙烯		1.2μg/kg
1,2,3-三氯丙烷		1.2μg/kg
氯乙烯		1.0μg/kg

苯		1.9μg/kg
氯苯		1.2μg/kg
1,2-二氯苯		1.5μg/kg
1,4-二氯苯		1.5μg/kg
乙苯		1.2μg/kg
苯乙烯		1.1μg/kg
甲苯		1.3μg/kg
间二甲苯+对二甲苯		1.2μg/kg
邻二甲苯		1.2μg/kg
硝基苯	HJ 834-2017 土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	0.09mg/kg
苯胺		0.1mg/kg
2-氯酚		0.06mg/kg
苯并(a)蒽		0.1mg/kg
苯并(a)芘		0.1mg/kg
苯并(b)荧蒽		0.2mg/kg
苯并(k)荧蒽		0.1mg/kg
蒽		0.1mg/kg
二苯并(ah)蒽		0.1mg/kg
茚并(1,2,3-cd)芘		0.1mg/kg
萘		0.09mg/kg

根据紫薇郡小区教育用地功能调整征求意见公示，本地块在用地性质不变情况下，将该处用地功能由小学用地调整为民办培训学校用地，因用地性质不变，所以按照 A33 中小学用地进行调查，属于一类用地。根据《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018），土壤中常规污染物执行第一类用地标准，常规污染物标准限值见下表。

表 7.1-2 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值 单位：mg/kg

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值
			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	107-06-3	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]芘	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	蒎	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	蔡	91-20-3	25

2. 土壤样品检测结果

本项目的土壤样品数量为 41 个，共检出 6 项指标。土壤样品检出统计见下表。

表 7.1-3 土壤样品检出统计表

单位: mg/kg

采样点位		S1				S2				S3					筛选值
采样深度 (m)		0-0.5m	0.5-2.0m	2.0-4.0m	4.0-6.0m	0-0.5m	0.5-2.0m	2.0-4.0m	4.0-6.0m	0-0.5m	0.5-2.0m	2.0-4.0m	4.0-6.0m	6-7.5m	—
pH 值 (无量纲)		7.10	7.21	6.88	7.21	7.38	7.19	7.33	7.19	7.24	7.31	7.11	7.34	7.37	—
重金属	砷	4.40	8.19	16.1	8.33	7.44	9.78	18.5	13.6	7.29	6.79	8.55	12.5	12.2	20
	镉	0.16	0.15	0.11	0.07	0.10	0.09	0.09	0.11	0.12	0.11	0.11	0.86	0.09	20
	铅	31	28	41	18	24	ND	21	25	12	10	ND	52	11	400
	汞	0.059	0.099	0.008	ND	0.023	0.013	0.022	0.008	0.032	0.021	0.023	0.222	0.016	8
	铜	31	38	34	27	34	20	31	25	31	30	26	32	27	2000
	镍	28	29	46	33	34	28	37	36	34	34	32	36	35	150
	铬 (六价)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.0
挥发性有机物	四氯化碳	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.9
	氯仿	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.3
	氯甲烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	12
	1,1-二氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3
	1,2-二氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.52
	1,1-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	12
	顺-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	66
	反-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	10
	二氯甲烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	94
	1,2-二氯丙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1
	1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2.6
	1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.6
	四氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	11
	1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	701

富士教育基地项目地块土壤污染状况调查报告

	1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.6
	三氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.7
	1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.05
	氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.12
	苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1
	氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	68
	1,2-二氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	560
	1,4-二氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	5.6
	乙苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	7.2
	苯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1290
	甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1200
	间二甲苯+对二甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	163
	邻二甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	222
半挥发性有机物	硝基苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	34
	苯胺	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	92
	2-氯酚	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	250
	苯并(a)蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	5.5
	苯并(a)芘	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.55
	苯并(b)荧蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	5.5
	苯并(k)荧蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	55
	蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	490
	二苯并(ah)蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.55
	茚并(1,2,3-cd)芘	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	5.5
	萘	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	25

表 7.1-3 (续) 土壤样品检出统计表

单位: mg/kg

富士教育基地项目地块土壤污染状况调查报告

采样点位		S4				S5				S6					筛选值
采样深度 (m)		0-0.5m	0.5-2.0m	2.0-4.0m	4.0-6.0m	0-0.5m	0.5-2.0m	2.0-4.0m	4.0-6.0m	0-0.5m	0.5-2.0m	2.0-4.0m	4.0-6.0m	6-7.5m	—
pH 值 (无量纲)		7.30	7.10	7.21	7.20	7.48	7.38	7.20	7.45	7.35	7.26	7.21	7.09	7.37	—
重金属	砷	0.84	8.37	11.2	6.27	11.9	11.1	13.9	12.2	9.45	8.23	7.55	11.6	13.4	20
	镉	0.08	0.14	1.00	0.09	0.96	0.95	0.19	0.12	0.10	0.10	0.09	0.09	0.12	20
	铅	26	19	151	24	161	103	28	22	18	16	18	14	13	400
	汞	0.019	0.029	0.292	0.014	0.804	0.394	0.094	0.062	0.041	0.032	0.022	0.023	0.018	8
	铜	24	29	35	20	267	41	29	24	22	34	23	24	22	2000
	镍	46	31	27	19	45	35	40	28	24	34	28	30	29	150
	铬 (六价)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.0
挥发性有机物	四氯化碳	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.9
	氯仿	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.3
	氯甲烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	12
	1,1-二氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3
	1,2-二氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.52
	1,1-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	12
	顺-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	66
	反-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	10
	二氯甲烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	94
	1,2-二氯丙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1
	1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2.6
	1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.6
	四氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	11
	1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	701
	1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.6

富士教育基地项目地块土壤污染状况调查报告

	三氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.7
	1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.05
	氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.12
	苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1
	氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	68
	1,2-二氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	560
	1,4-二氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	5.6
	乙苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	7.2
	苯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1290
	甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1200
	间二甲苯+对二甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	163
	邻二甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	222
半挥发性有机物	硝基苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	34
	苯胺	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	92
	2-氯酚	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	250
	苯并（a）蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	5.5
	苯并（a）芘	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.55
	苯并（b）荧蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	5.5
	苯并（k）荧蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	55
	蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	490
	二苯并（ah）蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.55
	茚并（1,2,3-cd）芘	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	5.5
	萘	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	25

表 7.1-3（续） 土壤样品检出统计表

单位：mg/kg

采样点位	S7	S8	S9	DS	筛选值
------	----	----	----	----	-----

富士教育基地项目地块土壤污染状况调查报告

采样深度（m）		0-1m	0-1m	0-1m	0-0.5m	—
pH 值（无量纲）		7.47	7.34	7.29	7.23	—
重金属	砷	9.28	9.84	8.21	9.49	20
	镉	0.15	0.15	0.02	0.19	20
	铅	22	15	25	21	400
	汞	0.110	0.170	0.067	0.119	8
	铜	22	22	21	24	2000
	镍	24	22	25	20	150
	铬（六价）	ND	ND	ND	ND	3.0
挥发性有机物	四氯化碳	ND	ND	ND	ND	0.9
	氯仿	ND	ND	ND	ND	0.3
	氯甲烷	ND	ND	ND	ND	12
	1,1-二氯乙烷	ND	ND	ND	ND	3
	1,2-二氯乙烷	ND	ND	ND	ND	0.52
	1,1-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	12
	顺-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	66
	反-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	10
	二氯甲烷	ND	ND	ND	ND	94
	1,2-二氯丙烷	ND	ND	ND	ND	1
	1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	ND	2.6
	1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	ND	1.6
	四氯乙烯	ND	ND	ND	ND	11
	1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	ND	ND	701
	1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	ND	ND	0.6
	三氯乙烯	ND	ND	ND	ND	0.7

	1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	ND	ND	0.05
	氯乙烯	ND	ND	ND	ND	0.12
	苯	ND	ND	ND	ND	1
	氯苯	ND	ND	ND	ND	68
	1,2-二氯苯	ND	ND	ND	ND	560
	1,4-二氯苯	ND	ND	ND	ND	5.6
	乙苯	ND	ND	ND	ND	7.2
	苯乙烯	ND	ND	ND	ND	1290
	甲苯	ND	ND	ND	ND	1200
	间二甲苯+对二甲苯	ND	ND	ND	ND	163
	邻二甲苯	ND	ND	ND	ND	222
半挥发性有机物	硝基苯	ND	ND	ND	ND	34
	苯胺	ND	ND	ND	ND	92
	2-氯酚	ND	ND	ND	ND	250
	苯并（a）蒽	ND	ND	ND	ND	5.5
	苯并（a）芘	ND	ND	ND	ND	0.55
	苯并（b）荧蒽	ND	ND	ND	ND	5.5
	苯并（k）荧蒽	ND	ND	ND	ND	55
	蒽	ND	ND	ND	ND	490
	二苯并（ah）蒽	ND	ND	ND	ND	0.55
	茚并（1,2,3-cd）芘	ND	ND	ND	ND	5.5
	蔡	ND	ND	ND	ND	25

注：ND 表示未检出。

表 7.1-3（续） 土壤样品检出统计表

单位：mg/kg

采样点位	S10	S11	S12	筛选值
------	-----	-----	-----	-----

富士教育基地项目地块土壤污染状况调查报告

采样深度（m）		0-0.5m	0.5-2.0m	2.0-4.0m	4.0-6.0m	0-0.5m	0.5-2.0m	2.0-4.0m	4.0-6.0m	6.0-7.6m	0-0.5m	0.5-2.0m	—
pH 值（无量纲）		7.45	7.52	7.84	7.46	7.42	7.22	7.18	7.28	7.28	7.07	7.19	—
重金属	砷	7.71	12.5	8.25	3.27	15.0	11.5	2.78	16.5	9.63	7.19	3.09	20
	镉	0.05	1.24	0.06	0.07	0.42	0.22	0.08	1.97	0.07	0.06	0.06	20
	铅	20	53	19	24	57	26	23	47	24	18	16	400
	汞	0.018	0.090	0.020	0.023	0.102	0.039	0.018	0.112	0.037	0.024	0.010	8
	铜	22	34	21	19	32	33	35	76	26	31	19	2000
	镍	30	30	33	61	33	38	42	27	29	34	42	150
	铬（六价）	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.0
挥发性有机物	四氯化碳	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.9
	氯仿	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.3
	氯甲烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	12
	1,1-二氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3
	1,2-二氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.52
	1,1-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	12
	顺-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	66
	反-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	10
	二氯甲烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	94
	1,2-二氯丙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1
	1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2.6
	1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.6
	四氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	11
	1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	701
	1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.6
	三氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.7

富士教育基地项目地块土壤污染状况调查报告

	1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.05
	氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.12
	苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1
	氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	68
	1,2-二氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	560
	1,4-二氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	5.6
	乙苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	7.2
	苯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1290
	甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1200
	间二甲苯+对二甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	163
	邻二甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	222
半挥发性有机物	硝基苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	34
	苯胺	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	92
	2-氯酚	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	250
	苯并（a）蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	5.5
	苯并（a）芘	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.55
	苯并（b）荧蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	5.5
	苯并（k）荧蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	55
	蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	490
	二苯并（ah）蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.55
	茚并（1,2,3-cd）芘	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	5.5
	蔡	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	25

土壤样品检测结果显示在检测的 45 项指标中, 仅砷、镉、铜、铅、汞、镍、共 6 项指标有检出, 其余指标均未检出, 各检测因子检出统计见下表。

表 7.1-4 土壤各检测因子检出统计表

序号	检测指标	样品总数 (个)	检出数量 (个)	检出率 (%)	最大值 (mg/kg)	最小值 (mg/kg)	平均值 (mg/kg)
1	砷	41	41	100%	18.5	0.84	8.94
2	镉	41	41	100%	1.97	0.02	0.38
3	铅	41	39	95.1%	161	10	30
4	汞	41	40	97.6%	0.804	0.008	0.049
5	铜	41	30	100%	267	19	32
6	镍	41	30	100%	61	19	36

2. 土壤样品筛选结果

土壤样品检测指标检测结果均未超过相应的风险筛选值。土壤样品检测指标风险筛选结果见下表。

表 7.1-5 土壤风险筛选结果

检测指标		S1~S12 点位 最大值 (mg/kg)	DS 点 (mg/kg)	筛选值 (mg/kg)
重金属	砷	18.5	9.49	20
	镉	1.97	0.19	20
	铅	161	21	400
	汞	0.804	0.119	8
	铜	267	24	2000
	镍	61	20	150

经比对, 地块内 S1~S12 所有点位样品检出指标最大值均略高于对照点, 其中 S5 点位 0~0.5m 样品中铜、铅数值较大, 可能与堆放废弃管道、金属板、石子、沙子等有关。历史企业生产期间主要原料为氧化钙, 成品为氢氧化钙, 该企业已拆迁 10 年之久, 地块内土壤中含有的氧化钙和氢氧化钙经过长时间的自然氧化后, 目前主要以碳酸钙的形式存在于土壤中, 因此本次现场采集的样品, pH 均在 7~8 之间, 呈现中性。

综上所述, 本地块土壤中检出的污染物共 6 项, 包括重金属 6 项 (砷、镉、铜、铅、汞、镍), 均低于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018) 中筛选值“第一类用地”的要求。

7.1.2 地下水污染分析与评价

1. 分析方法及评价标准

表 7.1-6 地下水样品分析方法与检出限

序号	检测项目	检测依据	检出限
1	色度	GB/T 5750.4-2006 生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 (1.1) 铂钴比色法	5 度
2	臭和味	GB/T 5750.4-2006 生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 (3.1) 嗅气和尝味法	——
3	浑浊度	HJ 1075-2019 水质 浊度的测定 浊度计法	0.3NTU
4	肉眼可见物	GB/T 5750.4-2006 生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 (4.1) 直接观察法	——
5	pH 值 (无量纲)	GB/T 6920-1986 水质 pH 值的测定 玻璃电极法	——
6	总硬度(以 CaCO ₃ 计)	GB/T 5750.4-2006 生活饮用水标准检验法 感官性状和物理指标 (7.1) 乙二胺四乙酸二钠滴定法	1.0mg/L
7	溶解性总固体	GB/T 5750.4-2006 生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 (8.1) 称量法	4mg/L
8	硫酸盐	HJ 84-2016 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	0.018mg/L
9	氯化物	GB/T 5750.5-2006 生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 (2.1) 硝酸银滴定法	1.0mg/L
10	铁	GB/T 11911-1989 水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法	0.03mg/L
11	锰	GB/T 11911-1989 水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法	0.01mg/L
12	铜	GB/T 7475-1987 水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法	0.05mg/L
13	锌	GB/T 7475-1987 水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法	0.05mg/L
14	铝	国家环保总局 (2002) 第四版 (增补版) 水和废水监测分析方法 第三篇/第四章 /二 (二) 铝 间接火焰原子吸收法	0.1mg/L
15	挥发酚类	HJ 503-2009 水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法	0.0003mg/L
16	阴离子表面活性剂	GB/T 7494-1987 水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲蓝分光光度法	0.05mg/L
17	耗氧量 (COD _{Mn} 法, 以 O ₂ 计)	GB/T 5750.7-2006 生活饮用水标准检验方法 有机物综合指标 (1.1) 酸性高锰酸钾滴定法	0.05mg/L
18	氨氮 (以 N 计)	HJ 535-2009 水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法	0.025mg/L
19	硫化物	GB/T 5750.5-2006 生活饮用水标准检验方法 非金属指标 (6.1) N,N'-二乙基对苯二胺分光光度法	0.02mg/L
20	钠	GB/T 5750.6-2006 生活饮用水标准检验方法 金属	0.01mg/L

		指标 (22.1) 火焰原子吸收分光光度法	
21	总大肠菌群	GB/T 5750.12-2006 生活饮用水标准检验方法 微生物指标 (2.1) 多管发酵法	——
22	菌落总数	GB/T 5750.12-2006 生活饮用水标准检验方法 微生物指标 (1.1) 平皿计数法	——
23	亚硝酸盐氮 (以 N 计)	GB/T 5750.5-2006 生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 (10.1) 重氮化 偶合分光光度法	0.001mg/L
24	硝酸盐氮 (以 N 计)	HJ/T 346-2007 水质 硝酸盐氮的测定 紫外分光光度法 (试行)	0.08mg/L
25	氰化物	GB/T 5750.5-2006 生活饮用水标准检验方法 非金属指标 (4.1) 异烟酸-吡啶啉酮分光光度法	0.002mg/L
26	氟化物	GB/T 5750.5-2006 生活饮用水标准检验方法 非金属指标 (3.1) 离子选择电极法	0.2mg/L
27	汞	HJ 694-2014 水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法	0.00004mg/L
28	砷	HJ 694-2014 水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法	0.0003mg/L
29	硒	HJ 694-2014 水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法	0.0004mg/L
30	镉	GB/T 7475-1987 水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法	0.001mg/L
31	六价铬	GB/T 5750.6-2006 生活饮用水标准检验方法 金属指标 (10.1) 二苯碳酰二肼分光光度法	0.004mg/L
32	铅	GB/T 5750.6-2006 生活饮用水标准检验方法 金属指标(11.1) 无火焰原子吸收分光光度法	0.0025mg/L
33	碘化物	GB/T 5750.5-2006 生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 11.2 高浓度碘化物比色法	0.05mg/L
34	三氯甲烷	HJ 639-2012 水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	0.4μg/L
35	四氯化碳	HJ 639-2012 水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	0.4μg/L
36	苯	HJ 639-2012 水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	0.4μg/L
37	甲苯	HJ 639-2012 水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	0.3μg/L

根据访谈周边居民,该地块区域地下水不利用,生活用水采用自来水,历史上种植果园期间,引用地块西侧原水塘里的水进行灌溉,水塘主要受大气降水补给,目前该水塘已被填埋,并建设了保利紫薇郡小区。本地块地下水不作为饮用水,按照环境质量按照《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) IV类标准进行评价。地下水质量评价标准见表 7.1-7。

表 7.1-7 地下水质量常规指标及限值

序号	指标	IV类标准限值
感官性状及一般化学指标		
1	色度（度）	25
2	嗅和味	无
3	浑浊度/NTU	10
4	肉眼可见	无
5	pH（无量纲）	$5.5 \leq \text{pH} < 6.5$ $8.5 < \text{pH} \leq 9.0$
6	总硬度（以 CaCO_3 计）/（mg/L）	650
7	溶解性总固体/（mg/L）	2000
8	硫酸盐/（mg/L）	350
9	氯化物/（mg/L）	350
10	铁/（mg/L）	2.0
11	锰/（mg/L）	1.50
12	铜/（mg/L）	1.50
13	锌/（mg/L）	5.00
14	铝/（mg/L）	0.50
15	挥发性酚类（以苯酚计）/（mg/L）	0.01
16	阴离子表面活性剂/（mg/L）	0.3
17	耗氧量（ COD_{Mn} 法）/（mg/L）	10.0
18	氨氮（以 N 计）/（mg/L）	1.5
19	硫化物/（mg/L）	0.10
20	钠/（mg/L）	400
微生物指标		
21	总大肠菌群/（MPN/100mL 或 CFU/100mL）	100
22	菌落总数（CFU/mL）	1000
毒理学指标		
23	亚硝酸盐（以 N 计）/（mg/L）	4.80
24	硝酸盐（以 N 计）/（mg/L）	30.0
25	氰化物/（mg/L）	0.1
26	氟化物/（mg/L）	2.0
27	碘化物/（mg/L）	0.50

28	汞/ (mg/L)	0.002
29	砷/ (mg/L)	0.05
30	硒/ (mg/L)	0.1
31	镉/ (mg/L)	0.01
32	铬 (六价) / (mg/L)	0.10
33	铅/ (mg/L)	0.10
34	三氯甲烷/ (ug/L)	300
35	四氯化碳/ (ug/L)	50.0
36	苯/ (ug/L)	120
37	甲苯/ (ug/L)	1400

本次钻探过程中, S1~S6 钻探至基岩, 未见地下水, S10~S12 钻探至基岩, 布设 W1~W3 地下水检测点位, 其中 W1 和 W3 未见地下水, 仅 W2 点位存在地下水, 根据地块水文地质勘察报告, 场地第四系覆盖层主要为素填土 (渗透系数 $7.79 \times 10^{-8} \text{cm/s}$)、粉质黏土 (渗透系数 $6.83 \times 10^{-8} \text{cm/s}$), 均为极微透水, 本次水文地质勘察均未见第四系松散岩类孔隙水, 仅在 W2 点位钻进至全风化片岩时见有少量地下水, 初见水位埋深 7.40m, 稳定水位埋深 4.50m, 为微承压水。

综上所述, 场地未见第四系松散岩类孔隙水, 上覆四系覆盖层具有一定的隔水性, 场地地下水含水岩组为基岩裂隙含水岩组。

W2 点位共检测 37 项指标, 样品检出统计见下表。

表 7.1-8 地下水检测结果

指标	W2 地下水井	IV类标准限值
色度 (度)	<5	25
嗅和味	原水中的嗅和味	无
	煮沸后的嗅和味	
浑浊度/NTU	1.0	10
肉眼可见物	无	无
pH 值 (无量纲)	7.31	$5.5 \leq \text{pH} < 6.5$ $8.5 < \text{pH} \leq 9.0$
总硬度 (以 CaCO_3 计) / (mg/L)	1.29×10^3	650
溶解性总固体/ (mg/L)	2.16×10^3	2000
硫酸盐/ (mg/L)	100	350
氯化物/ (mg/L)	216	350
铁/ (mg/L)	ND	2.0
锰/ (mg/L)	0.63	1.50
铜/ (mg/L)	ND	1.50
锌/ (mg/L)	ND	5.00
铝/ (mg/L)	ND	0.50

挥发性酚类(以苯酚计)/(mg/L)	ND	0.01
阴离子表面活性剂/(mg/L)	ND	0.3
耗氧量(COD _{Mn} 法)/(mg/L)	2.45	10.0
氨氮(以N计)/(mg/L)	0.450	1.5
硫化物/(mg/L)	ND	0.10
钠/(mg/L)	159	400
总大肠菌群/(MPN/100mL 或 CFU/100mL)	<2	100
菌落总数(CFU/mL)	23	1000
亚硝酸盐氮(以N计)/(mg/L)	0.003	4.80
硝酸盐氮(以N计)/(mg/L)	1.88	30.0
氰化物/(mg/L)	ND	0.1
氟化物/(mg/L)	0.59	2.0
碘化物/(mg/L)	ND	0.50
汞/(mg/L)	ND	0.002
砷/(mg/L)	0.0390	0.05
硒/(mg/L)	0.0030	0.1
镉/(mg/L)	ND	0.01
铬(六价)/(mg/L)	ND	0.10
铅/(mg/L)	0.0044	0.10
三氯甲烷/(ug/L)	ND	300
四氯化碳/(ug/L)	ND	50.0
苯/(ug/L)	ND	120
甲苯/(ug/L)	ND	1400

检测结果显示，地下水样品中检出的指标为浑浊度、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、锰、耗氧量、氨氮、钠、菌落总数、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮、氟化物、砷、硒、铅。

根据本次检测的地块内地下水结果，W2 点位总硬度、溶解性总固体超出《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)中Ⅳ类标准，其余各检测指标均满足《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)中Ⅳ类标准。经调查，地块周边均已建成住宅小区，无地下水井，未搜集到相关地下水检测报告，结合水文地质报告分析，该地块区域地下水类型按含水层性质划分，为基岩风化裂隙水，主要受大气降水补给为主，总硬度、溶解性总固体超出Ⅳ类标准，可能与历史淋灰厂生产导致土层中钙含量较高，进而导致以大气降水补给为主的基岩风化裂隙水中总硬度、溶解性固体含量较高。

7.2 结果分析和评价

7.2.1 土壤污染调查结果分析

本项目共布设土壤采样孔 9 个、表层样采样点 3 个，对照点 1 个，共采集土壤样品 48 个（包含 5 个现场平行样和 2 个设备淋洗空白样）、设置运输空白和全程序空白样各 2 个。钻探深度共揭示 2 个标准地层，S1、S2、S4、S5、S10 点位采样深度为 0~6m，分别采集土壤样品 4 个；S3、S6 点位采样深度 0~7.5m，分别采集土壤样品 5 个；S11 点位采样深度 0~7.6m，采集土壤样品 5 个；S12 点位采样深度 0~2.0m，采集土壤样品 2 个；S7、S8、S9 点位采样深度 0~0.5m，各采集 1 个样品；对照点 DS 采样深度 0~0.5m，采集 1 个样品；每个不同性质的土层均取到土壤样品，土壤布点合理、采样规范。土壤检测因子共计 46 项，经分析场地范围内的土壤污染物均低于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类用地的筛选值的限值。

7.2.2 地下水调查结果分析

本次调查在地块采集 1 个地下水点位样品，另外设置 1 个地下水全程序空白样，1 个现场平行样，检测因子共计 37 项。采样点位、采样过程完全符合《建设用地土壤污染状况风险管控和修复监测技术导则》（HJ 25.2-2019）、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019）要求。

根据本次检测的地块内地下水结果，W2 点位总硬度、溶解性总固体超出《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中Ⅳ类标准，其余各检测指标均满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中Ⅳ类标准。总硬度、溶解性总固体超出Ⅳ类标准，可能与当地水文地质条件有关。

根据地下水的赋存条件和含水层岩性特征，场地地下水含水岩组为基岩裂隙含水岩组。地下水类型按含水层性质划分，为基岩风化裂隙水，按埋藏条件划分，为微承压水。根据收集附近 50m 保利紫薇郡小区勘察报告显示，勘察深度 0~18m 范围内未见地下水，与本次勘察结果基本吻合。W2 点位的总硬度、溶解性总固体指标超过Ⅳ类标准可能与当地水文地质条件有关。

综上，本场地地下水属于Ⅴ类地下水，根据访谈周边居民，该区域地下水不作为饮用水，其他用水可根据使用目的选用。

8. 结论和建议

8.1 结论

富士教育基地项目地块面积 7510.5m²，位于烟台市芝罘区黄务街道保利紫薇郡小区南，地块四至范围：东至青年南路，南至三和社区，西至三和社区和保利紫薇郡小区，北至保利紫薇郡小区。

经调查，地块现状为空地，原地块性质为农用地，原地块使用权人为属于官庄社区居委会和篆山社区居委会，分别于 2005 年、2009 年、2010 年由政府收归为国有建设用地。该地块 2000 年前种植果树，2000~2011 年个人私自办厂，在此堆放石灰块，通过粉碎、研磨、熟化的工艺生产石灰膏，2011 年地块北侧保利紫薇郡动工之前，该地块内所有建筑均全部拆除，闲置至今。根据紫薇郡小区教育用地功能调整征求意见稿，在用地性质不变情况下，拟将该处用地功能由小学用地调整为民办培训学校用地进行使用，因用地性质不变，所以按照 A33 中小学用地进行调查，根据《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）中建设用地分类，属于第一类用地。

该地块范围内钻孔勘察成果，揭露地层为素填土、粉质黏土、强风化黑云变粒岩，根据地勘钻孔显示，本场区第四系地层无具有富水性含水层，依据区域地质资料和本地勘察资料，场区地下水类型为基岩裂隙水，所有钻孔钻至基岩，建设 W1~W3 共计 3 个地下水检测井，仅 W2 点位见地下水。

本项目主要开展了两个阶段工作。第一阶段通过收集资料、现场踏勘和人员访谈对场地进行污染识别，判断场地涉及的主要可能特征污染物为重金属、挥发性有机物（VOCs）、半挥发性有机物（SVOCs）等；第二阶段采用分区布点法，在场地污染识别的基础上，选择潜在污染区域进行土壤布点采样。

场地内共布设 12 个土壤监测点以及场地外对照点 1 个，采集土壤样品 48 个（包括 1 个土壤对照点样品、5 个土壤平行样、2 个设备淋洗空白样）。根据《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），综合考虑场地区域污染源和区域环境等因素，设定土壤检测因子为 pH、重金属和无机物（7 项）、挥发性有机物（27 项）、半挥发性有机物（11 项）。土壤样品检测结果显示仅砷、镉、铜、铅、汞、镍 6 项有检出，其余指标均未检出。

根据本次场地土壤样品检测结果分析，调查范围内所测污染因子均小于《土壤环

环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中表 1 第一类用地的筛选值的限值。

本次调查在地块采集 1 个地下水点位样品，另外设置 1 个地下水全程序空白样，1 个现场平行样，检测因子共计 37 项。根据本次检测的地块内地下水结果，W2 点位总硬度、溶解性总固体超出《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中Ⅳ类标准，其余各检测指标均满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中Ⅳ类标准。根据地下水的赋存条件和含水层岩性特征，场地地下水含水岩组为基岩裂隙含水岩组。地下水类型按含水层性质划分，为基岩风化裂隙水，按埋藏条件划分，为微承压水。根据收集与本地块紧邻的保利紫薇郡小区勘察报告显示，勘察深度 0~18m 范围内未见地下水，与本次勘察结果基本吻合。W2 点位的总硬度、溶解性总固体指标超过Ⅳ类标准可能与当地水文地质条件有关。

经过场地环境初步调查，富士教育基地项目地块场地可满足中小学用地对土壤环境质量的要求。无需开展后续详细调查，满足该项目当前用地要求。

8.2 建议

1、在该地块开发利用过程中，应切实履行实施污染防治和保护环境的职责，执行有关环境保护法律、法规、环境保护标准的要求，预防地块环境污染，维持地块环境质量良好水平。

2、本次调查结论是基于现有规划条件下形成的，建议业主方按照现有规划对本地块进行开发建设。若规划发生改变，应该对本地块土壤与地下水环境质量重新进行评估，以确保该地块土壤与地下水环境质量满足相应规划要求。

3、由于本次调查深度为初步采样分析，结果存在一定的不确定性，基于施工安全考虑，建议在未来开发利用时应做好相应环境应急预案，如遇突发环境问题，应当立即停工做好应急处置，并及时汇报给当地环境保护主管部门。

4、建设单位需在施工地块内合理安置生活垃圾临时堆放点，并做好雨水冲刷和残液地下渗漏的保护措施，生活垃圾定期交由环卫部门清理，加强对地块环境的保护。

8.3 不确定性分析

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

本报告所记录的内容和调查发现仅能体现本次场地环境初步调查期间场地的现

场情况及土壤环境的状况，需要强调的是本报告并不能体现本次场地环境现场调查结束后该场地上发生的行为所导致任何现场状况及场地环境状况的改变。