

青岛市昌乐路 3 号、沾化路 2 号地块
场地环境初步调查报告

委托单位：青岛城投新能源发展有限公司

承担单位：生态环境部环境规划院

二〇一九年九月

目 录

1 概述	1
1.1 项目背景.....	1
1.2 调查目的和原则.....	2
1.2.1 调查目的.....	2
1.2.2 调查原则.....	3
1.3 调查范围.....	4
1.4 调查依据.....	5
1.4.1 法律法规.....	5
1.4.2 技术导则、标准及规范.....	6
1.4.3 其他相关规定及政策.....	7
1.4.4 其他相关资料.....	7
1.5 工作内容与技术路线.....	8
1.5.1 主要工作内容.....	8
1.5.2 工作程序.....	9
1.5.3 技术路线.....	11
1.6 场地用地规划.....	12
2 场地概况	14
2.1 地理位置.....	14
2.2 自然环境概况.....	15
2.2.1 地形地貌.....	15
2.2.2 地质构造.....	16
2.2.3 气象水文.....	17
2.2.4 水文地质条件.....	18
2.3 区域社会经济状况.....	19
2.4 区域环境功能区划.....	19
2.5 场地及周边土地利用情况.....	19
2.5.1 场地使用历史及现状.....	19
2.5.2 相邻场地的历史及现状.....	24
2.5.3 场地周边环境敏感点.....	26
3 场地污染识别	28
3.1 资料收集与分析.....	28
3.1.1 场地平面布置.....	28

3.1.2 生产工艺及原辅料分析.....	31
3.2 现场踏勘.....	34
3.3 污染源与污染途径分析.....	37
3.3.1 潜在污染源分析.....	37
3.3.2 潜在污染迁移途径分析.....	39
3.4 小结.....	39
4 现场勘察与采样分析	41
4.1 采样方案.....	41
4.1.1 土壤布点原则.....	41
4.1.2 地下水布点原则.....	41
4.1.3 采样点布设.....	42
4.1.4 现场快速检测.....	44
4.1.5 现场钻探方法.....	57
4.1.6 样品采集方案.....	60
4.2 样品保存及流转.....	66
4.2.1 样品保存.....	66
4.2.2 样品流转.....	67
4.3 样品分析检测方案.....	69
4.3.1 样品分析指标.....	69
4.3.2 检测分析方法.....	71
4.4 质量保证和质量控制.....	76
4.4.1 现场质量控制.....	76
4.4.2 样品流转过程质量控制.....	77
4.4.3 实验室质量控制.....	78
4.4.4 质量控制措施.....	80
4.4.5 分析人员的资质.....	80
4.4.6 采样及分析检测设备.....	81
4.4.7 质量保证体系及措施.....	81
4.4.8 安全控制.....	84
4.5 人员健康和安全防护计划.....	85
4.5.1 组织人员健康安全培训.....	85
4.5.2 建立劳动教育制度.....	85
4.5.3 加强项目管理.....	86
4.5.4 个人防护措施.....	86

5 调查结果及分析评价	87
5.1 水文地质条件分析.....	87
5.1.1 地质条件.....	87
5.1.2 地下水水位与流向.....	88
5.1.3 小结.....	89
5.2 环境质量评价标准.....	89
5.3 土壤环境质量评价.....	90
5.3.1 pH 及无机因子.....	90
5.3.2 重金属.....	92
5.3.3 挥发性有机物.....	96
5.3.4 半挥发性有机物.....	97
5.3.5 总石油烃.....	98
5.3.6 多氯联苯 (PCB)	98
5.3.7 小结.....	98
5.4 地下水环境质量评价.....	98
5.4.1 实验室检测结果分析.....	98
5.4.2 样品超标情况分析.....	103
5.4.3 地下水水平污染范围.....	104
5.4.4 小结.....	104
5.5 质控分析.....	105
5.5.1 土壤质控样分析.....	105
5.5.2 地下水水质控样分析.....	109
6 调查结论和建议	112
6.1 结论.....	112
6.2 建议.....	113
7 附件.....	114
附件 1 检测报告, 另附.....	114
附件 2 水文地质勘察报告, 另附.....	114
附件 3 《青岛市市北区特色商贸区片区控制性详细规划》	115
附件 4 关于《关于重新申请昌乐路 3 号、沾化路 2 号两地块规划设计条件的函》的复函.....	116
附件 5 现场速测及土壤采样记录表.....	120
附件 6 点位钻孔施工照片.....	135
附件 7 地层剖面图.....	158

附件 8 钻孔柱状图.....163

1 概述

1.1 项目背景

青岛市昌乐路 3 号、沾化路 2 号地块原分别为青岛市自行车公司整车厂、烤漆厂，位于青岛市市北区昌乐路、沾化路、曹县路、滨县路等 4 条道路的合围区域，总占地面积约为 40.70 亩，合 27133.47 m²，拟统一规划建设为商住用地。

青岛自行车厂创建于 1915 年，是我国自行车工业最早的发源地之一。1956 年，国营青岛自行车厂与 18 个公私合营厂合并成立公私合营青岛自行车厂，隶属青岛市重工业局领导；1961 年，更名为山东青岛自行车厂，隶属山东省轻工业厅领导；1964 年，在“国防”牌自行车的基础上，开始研制生产载重型和轻便型多种型号的“金鹿”牌自行车；八十年代初，改组成立青岛市自行车工业公司，属青岛市经委直接管理的市值企业。随着市场经济的改革与发展和产品结构调整，自行车生产一度处在低谷边缘，销量严重滑坡，生产停滞不前，企业资不抵债。青岛市委、市政府于 1993 年 5 月 6 日决定由青岛钢铁集团吸收、合并青岛市自行车工业公司，并更名为青岛自行车公司。

青岛自行车厂曾先后组建了带钢厂、大飞轮厂、**烤漆厂**、电镀厂、轻型车架厂、**整车厂**、机械动力厂、工模具厂、零件厂、链条厂、鞍座厂等生产厂，相对独立的承担自行车各零部件制造和整车安装任务。沾化路 2 号地块原为自行车公司烤漆厂，从 50 年代建厂起，主要生产产品为自行车的车架、车叉、车瓦等零部件，合金构建先行冲压、焊接为零部件，再酸洗，然后进入烤漆车间喷漆、烤漆，最后包装后为成品零部件，于 2008 年前停产、拆除。昌乐路 3 号地块原为自行车公司整车厂，1983 年建厂，主要从事自行车零部件装箱、包装和安装自行车成车，1998 年停产，1999 年 11 月改造为青岛市昌乐路果品市场服务中

心，到 2014 年 5 月市场注销，现除古玩城大楼（原装配车间）出租经营外，其余于 2014 年拆除为空地。

由《青岛市市北区特色商贸区片区控制性详细规划》（青政字[2018]39 号批复），及青岛市规划局市北分局《关于<关于重新申请昌乐路 3 号、沾化路 2 号两地块规划设计条件的函>的复函》，昌乐路 3 号、沾化路 2 号地块统一规划建设，用地性质为商住用地。为推动地块开发建设，保护场地及周边环境生态安全，保障施工人员及未来居民的健康安全，根据《中华人民共和国土壤污染防治法》，及原国家环境保护总局 2004 年 6 月发布的《关于切实做好企业搬迁过程中环境污染防治工作的通知》（环办 [2004] 47 号）、原环保部等四部委 2012 年 11 月 26 日发布的《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）、国务院办公厅 2013 年 1 月 23 日印发的《近期土壤环境保护和综合治理工作安排》（国办发 [2013] 7 号）和原环境保护部 2014 年 5 月 14 日发布的《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）等文件要求，需对地块开展场地环境调查，查清地块范围内土壤、地下水的污染状况，初步评估人体健康风险与环境风险，提出合理可行的环境管理建议。

1.2 调查目的和原则

1.2.1 调查目的

通过资料收集、现场勘查、调查采样、数据分析评估，摸清场地土壤与地下水的环境质量状况；若有污染，初步确定污染物类型、污染分布范围和污染程度，为下一步环境管理提供数据支撑和工作基础。

（1）收集场地历史资料，对调查场地生产历史、生产资料和产排污情况进行分析，识别潜在关注污染源和污染物种类，划定疑似重点污染区域和潜在污染区域。

(2) 按照国家导则要求, 结合网格布点和专业判断法, 制定调查工作方案, 开展现场调查和采样分析。

(3) 若场地存在污染, 初步查明特征污染物、污染深度、污染平面分布范围及污染方量。

(4) 初步查清场地地下水赋存条件、富水性等水文地质条件。

(5) 充分结合场地的现状及未来土地利用的要求, 对调查数据进行整理分析, 从保障场地再开发利用过程的环境安全角度, 为地块用地规划建设和有关行政主管部门的环境管理提供决策依据。

1.2.2 调查原则

本场地的环境调查将遵循以下基本原则:

(1) 针对性原则

调查采样工作应具有针对性, 在资料收集的基础上充分识别潜在特征污染物和潜在重污染区域, 有针对性开展调查工作, 针对企业历史生产、工艺特征和场地历史使用情况, 对潜在污染物特性, 进行污染状况调查, 为场地的环境管理提供依据。

(2) 规范性原则

根据《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)、《场地环境调查技术导则》(HJ25.1-2014)、《场地环境监测技术导则》(HJ25.2-2014) 等污染场地相关技术导则或指南要求, 采用程序化和系统化的方式规范场地环境调查过程, 保证现场调查过程的科学性。

(3) 客观性原则

依据国家和山东省相关技术导则要求, 充分结合场地历史生产和现状情况, 采取网格布点和专业判断相结合进行现场调查和采样布点, 委托有 CMA 资质的第三方检测单位现场采样、送检并检测样品, 保证调查结论的客观性。

(4) 可操作性原则

综合考虑周边环境、历史用地情况与现状，结合当前科技发展与专业技术水平，制定切实可行的调查工作方案，确保调查过程可操作性强，调查结果合理、可信。

1.3 调查范围

本次调查范围为昌乐路 3 号、沾化路 2 号地块，位于青岛市市北区昌乐路、沾化路、曹县路、滨县路等 4 条道路的合围区域，总占地面积约为 40.70 亩，合 27133.47 m²。

(1) 沾化路 2 号地块，西、南、东、北侧分别为曹县路、滨县路、沾化路、诸城路，占地面积约 21.54 亩，现为空地。

(2) 昌乐路 3 号地块，西、南、东、北侧分别为曹县路、昌乐路、滨县路、沾化路，占地面积约 19.16 亩（含古玩城占地 5.26 亩），其余 13.90 亩为空地。

场地分布范围、控制拐点坐标分别见图 1-1、表 1-1。

表 1-1 场地控制范围拐点坐标

地块	拐点编号	地理坐标 W84	
		东经 E	北纬 N
沾化路 2 号 地块	K1	120°20'26.48"	36° 5'10.21"
	K2	120°20'31.02"	36° 5'7.15"
	K3	120°20'28.38"	36° 5'4.78"
	K4	120°20'23.73"	36° 5'7.84"
昌乐路 3 号 地块	K5	120°20'23.39"	36° 5'7.64"
	K6	120°20'27.95"	36° 5'4.63"
	K7	120°20'25.43"	36° 5'2.41"
	K8	120°20'20.78"	36° 5'5.41"



图1-1 场地调查范围

1.4 调查依据

1.4.1 法律法规

1. 《中华人民共和国环境保护法》（2014年4月24日修订）
2. 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2016年11月7日修正）
3. 《中华人民共和国水污染防治法》（2017年6月27日修正）
4. 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2018年8月31日发布）
5. 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年10月26日修正）

1.4.2 技术导则、标准及规范

1. 《场地环境调查技术导则》（环保部 HJ 25.1—2014）
2. 《场地环境监测技术导则》（环保部 HJ 25.2—2014）
3. 《污染场地风险评估技术导则》（环保部 HJ 25.3—2014）
4. 《污染场地土壤修复技术导则》（环保部 HJ 25.4—2014）
5. 《场地环境调查技术导则》等 5 项国家环境保护标准修改单（征求意见稿）（环办标征函[2018]63 号）
6. 《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 72 号）
7. 《污染地块风险管控与土壤修复效果评估技术导则（试行）》（HJ 25.5—2018）
8. 《污染地块地下水修复和风险管控技术导则》（HJ 25.6—2019）
9. 《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019—2019）
10. 《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600—2018）
11. 《地下水质量标准》（GB/T 14848—2017）
12. 《生活饮用水卫生标准》（GB5749—2006）
13. 《场地土壤环境风险评价筛选值》（DB11/T811—2011）
14. 《土的工程分类标准》（GB/T 50145—2007）
15. 《土工试验方法标准》（GB/T 50123—1999）
16. 《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166—2004）
17. 《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164—2004）
18. 《水质采样样品的保存和管理技术规定》（HJ 493—2009）
19. 《岩土工程勘察规范》（GB 50021—2017）
20. 《工程测量规范》（GB 50026—2007）
21. 《污染场地勘察规范》（DB11/T 1311—2015）

1.4.3 其他相关规定及政策

1. 《土壤污染防治行动计划》（国发〔2016〕31号）
2. 《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）
3. 《国务院办公厅关于推进城区老工业区搬迁改造的指导意见》（国办发〔2014〕9号）
4. 《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）
5. 《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》（国发〔2011〕35号）
6. 《关于切实做好企业搬迁过程中环境污染防治工作的通知》（环办〔2004〕47号）
7. 《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）
8. 《青岛市环境保护局关于加强工业企业场地再开发利用环境管理的通知》（青环发〔2016〕39号）

1.4.4 其他相关资料

1. 《青岛市昌乐路3号、沾化路2号地块场地环境初步调查合同》
2. 《青岛市市北区特色商贸区片区控制性详细规划》（青政字〔2018〕39号批复）
3. 青岛市规划局市北分局《关于〈关于重新申请昌乐路3号、沾化路2号两地块规划设计条件的函〉的复函》

1.5 工作内容与技术路线

1.5.1 主要工作内容

本次场地环境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.资料收集

通过资料查阅、人员访谈等方式收集自行车厂场地及周边区域土地利用与变迁资料,自行车厂企业生产工艺、原辅材料、历史生产过程,场地调查相关记录、相关政府文件以及场地环境资料。

2.现场踏勘

对自行车厂及其周边区域进行现场踏勘,通过现场走访自行车厂相关人员和熟悉情况的周边居民,采用 **GPS** 定位、现场拍照等方式摸清该本次场地调查的范围和现状情况,分析场地内可能的污染源、潜在污染物和周边区域外在污染源及潜在污染途径,初步识别土壤和水体环境介质的潜在污染区域。

3.制定调查工作计划

根据前期资料收集情况以及现场踏勘掌握的基础信息,制定本场地环境初步调查的布点、钻探、采样、送检等工作计划,包括现场所需仪器装备、材料耗材、人员队伍、进度安排、现场记录信息表模板等,核查已有信息,按照国家和山东省相关导则标准,制定采样监测方案,制定质量保证和质量控制程序等工作内容。

4.现场采样与实验室检测

使用便携式快速分析仪现场对土壤样品进行快速检测,协助判断样品采集位置与深度。结合场地特征污染物分析,初步判断土壤、地下水样品的实验室分析指标,并委托具有 **CMA** 资质的第三方检测单位检测。

5.检测结果分析

对现场速测结果、实验室检测结果进行充分整理分析,摸清污染垂向分布情

况和水平分布情况，与现场记录相结合，对污染范围、分布、程度、分层信息等进行细致分析和刻画，对样品超标情况和检出物质类别划分进行系统整理，估算场地内受污染的土壤和地下水的范围和方量。

6.报告编制

综合前期资料和现场调查等工作成果，系统科学的编制《青岛市昌乐路3号、沽化路2号地块场地环境初步调查报告》，明确场地污染物种类、浓度和空间分布特征，提出进一步的场地环境管理和实施方案。

1.5.2 工作程序

本次工作为场地环境初步调查，包括资料收集、现场踏勘、人员访谈、信息整理及分析、初步采样布点方案制定、现场采样、样品检测、数据分析与评估、调查报告编制等。

根据《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），在开展建设用地土壤环境调查评估初步调查阶段，若土壤中污染物含量未超过国家或地方有关建设用地土壤污染风险管控标准（筛选值）的，则对人体健康的风险可以忽略（即低于可接受水平），无需开展后续详细调查和风险评估；超过国家或地方有关建设用地土壤污染风险管控标准（筛选值）的，则对人体健康可能存在风险（即可能超过可接受水平），应当开展进一步的详细调查和风险评估。初步调查无法确定是否超过国家或地方有关建设用地土壤污染风险管控标准（筛选值）的，则应当补充调查，收集信息，进一步进行判别。

根据《场地环境监测技术导则》（HJ25.2-2014），场地环境调查分为第一阶段（资料收集与分析、现场踏勘、人员访谈），第二阶段（初步采样分析、详细采样分析），第三阶段（场地环境风险评估、修复方案建议）。本次调查为场地环境初步调查，工作内容包括场地环境调查的第一阶段与第二阶段的初步采样分析部分，具体为场地资料收集与分析、现场踏勘、人员访谈、初步调查方案编制、

现场采样、样品分析和报告编制等阶段。

调查工作技术流程如下图所示。

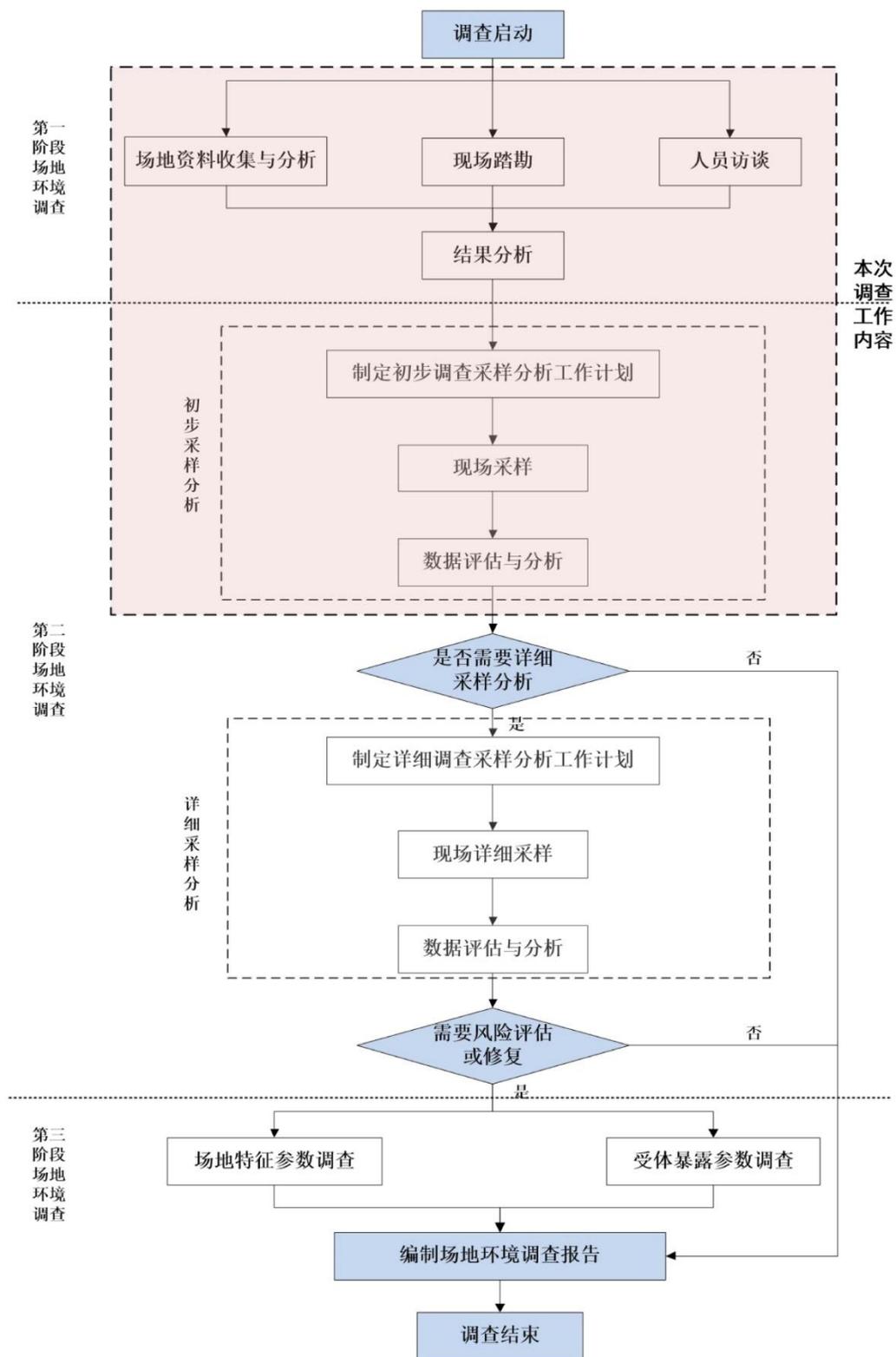


图1-2 场地环境调查工作程序

1.5.3 技术路线

项目启动后，首先开展资料收集、现场踏勘、人员访谈，综合以上资料信息制定场地环境初步调查工作方案；其次，开展现场调查与采样检测分析，工作流程为调查点位布设、现场采样、实验室检测、检测数据分析与评估，全程进行质控与管理，保障调查结论的客观、规范、合理；最后，根据现场勘察与实验室检测结果，结合场地规划，编制场地环境初步调查报告。

场地环境初步调查工作技术路线如下图所示。

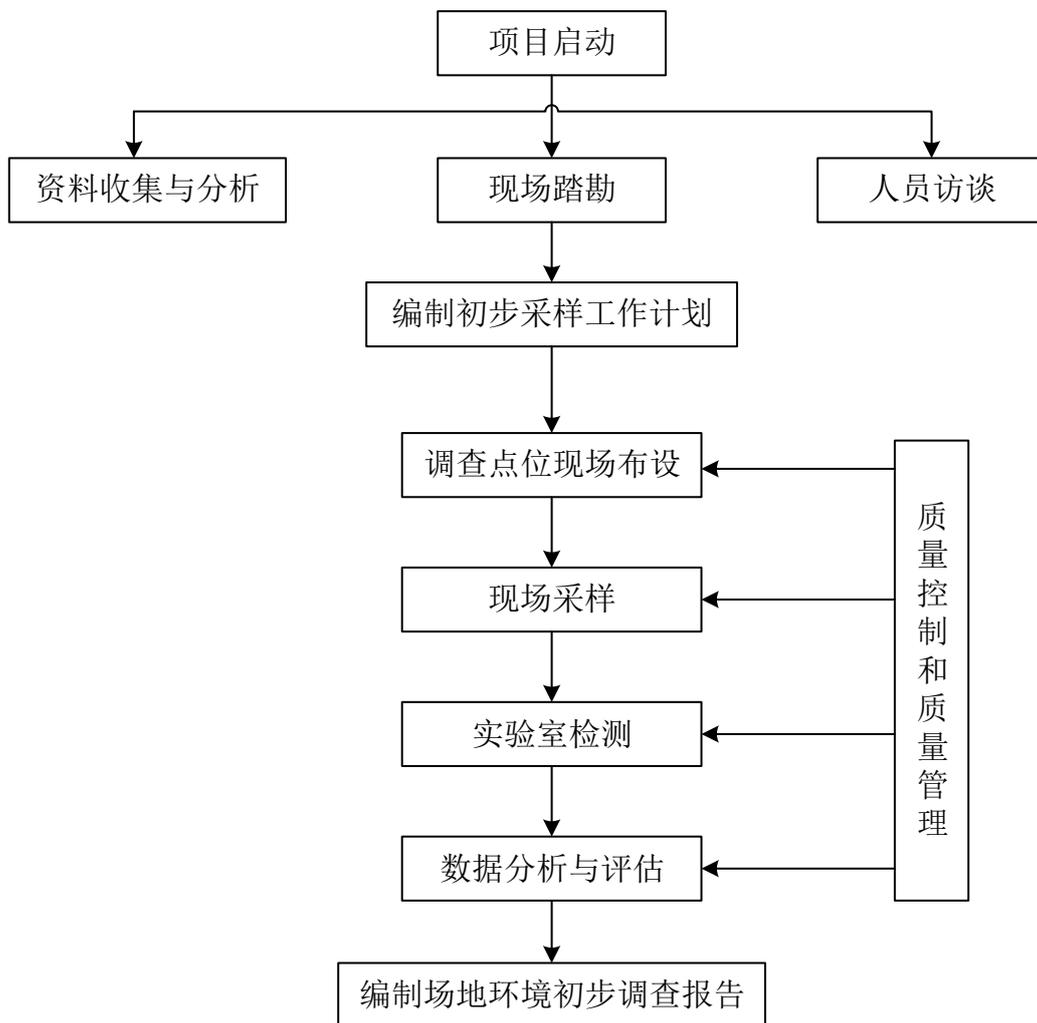


图1-3 场地环境初步调查技术路线

1.6 场地用地规划

由《青岛市市北区特色商贸区片区控制性详细规划》（青政字[2018]39号批复），及青岛市规划局市北分局《关于<关于重新申请昌乐路3号、沽化路2号两地块规划设计条件的函>的复函》，昌乐路3号、沽化路2号地块统一规划建设，用地性质为商住用地（住宅建筑面积不大于4.2万平方米，人口小于1100人；配建社区卫生站及社区综合服务中心）。

青岛市市北区特色商贸区片区控制性详细规划见图1-4，调查区域规划图(取自图1-4)见图1-5。

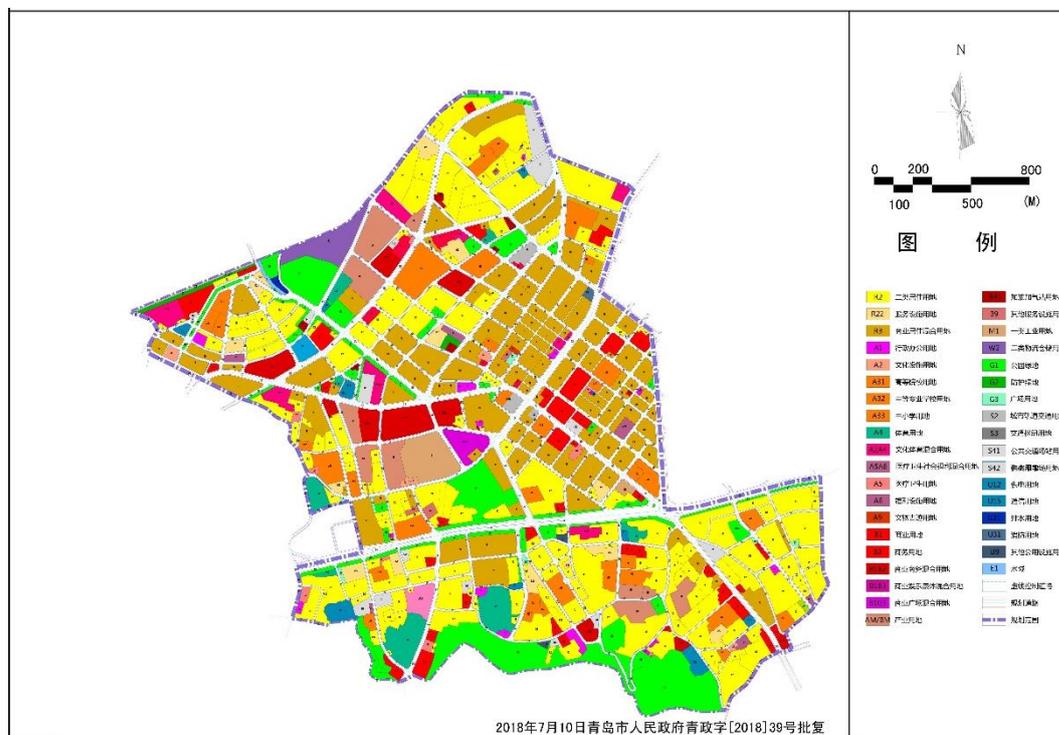


图1-4 青岛市市北区特色商贸区片区控制性详细规划（2018年7月）

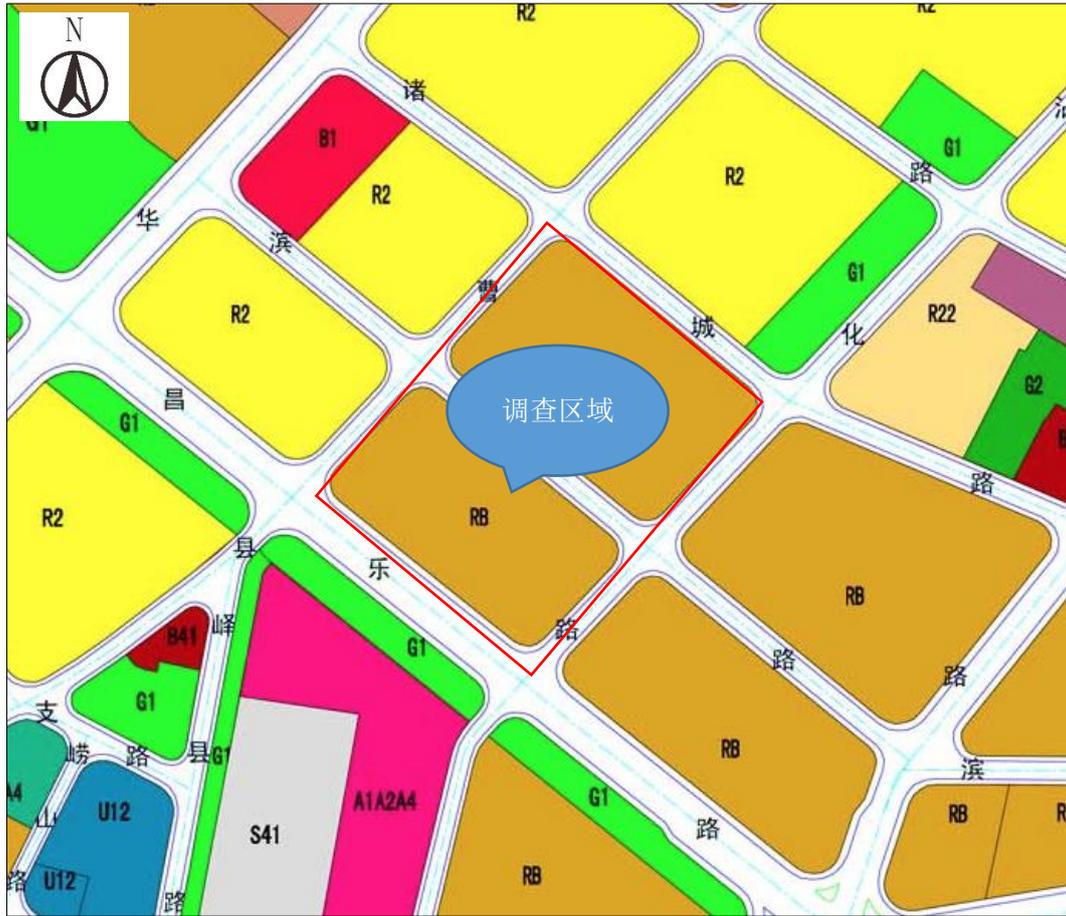


图1-5 调查区域未来用地规划（红框内为调查区域，RB 为商业居住混合用地）

2 场地概况

2.1 地理位置

青岛市位于山东省半岛南端，介于东经 $119^{\circ} 30' \sim 121^{\circ} 00'$ 、北纬 $35^{\circ} 35' \sim 37^{\circ} 09'$ ，濒临黄海，环绕胶州湾，山海形胜，腹地广阔。青岛依山傍海，风光秀丽，气候宜人，东南濒临黄海，东北与烟台市毗邻，西与潍坊市相连，西南与日照市相接。与韩国、日本隔海相望。全市总面积为 10654 平方公里，其中市区面积 1102 平方公里。

市北区是青岛市内三区之一，位于青岛市中部偏南，西部濒临胶州湾，东部与崂山区为邻，北部与李沧区接壤，南部与市南区毗连。市北区是青岛市工商业的发祥地，区内集聚了啤酒、纺织等现代工业，为青岛市区人口较为集中的城区。

项目场地位于青岛市市北区诸城路以南、昌乐路以北、曹县路以东、沽化路以西。北侧为青岛文化市场，多为临街商铺，东、西、北三侧均为居民小区，交通便利。场地分为南北 2 个地块，南地块为昌乐路 3 号、北地块为沽化路 2 号。

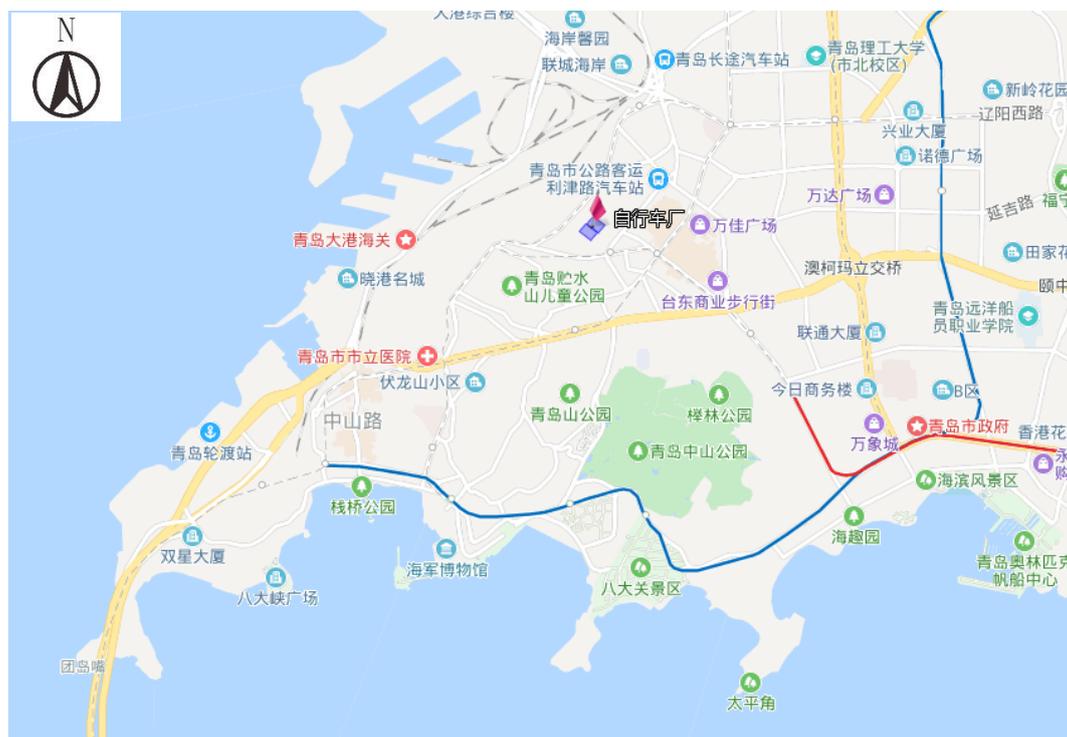


图2-1 调查地块地理位置图

2.2 自然环境概况

2.2.1 地形地貌

青岛为海滨丘陵城市，地势东高西低，南北两侧隆起，中间低凹。其中，山地约占青岛市总面积（下同）的 15.5%，丘陵占 2.1%，平原占 37.7%，洼地占 21.7%。青岛市海岸分为岬湾相间的山基岩岸、山地港湾泥质粉砂岸及基岩砂砾质海岸等 3 种基本类型。浅海海底则有水下浅滩、现代水下三角洲及海冲蚀平原等。青岛市大体有 3 个山系。东南是崂山山脉，山势陡峻，主峰海拔 1132.7 米。从崂顶向西、北绵延至青岛市区。北部为大泽山（海拔 736.7 米，平度境内诸山及莱西部分山峰均属之）。南部为大珠山（海拔 486.4 米）、小珠山（海拔 724.9 米）、铁橛山（海拔 595.1 米）等组成的胶南山群。市区的山岭有浮山（海拔 384 米）、太平山（海拔 150 米）、青岛山（海拔 128.5 米）、北岭山（海拔 116.4 米）、嘉定山（海拔 112 米）、信号山（海拔 99 米）、伏龙山（海拔 86 米）、贮水山（海拔 80.6 米）等。

市北区的现代地貌是在漫长地质发展历史中经各种内外营力综合作用而成的，地质演化最剧烈的时期为中生代。燕山晚期，断裂活动达到地质历史上的鼎盛时期，岩浆活动剧烈，形成现代构造格局、地貌形态。新构造运动表现为地壳缓慢抬升，处于剥蚀状态，加之地表水系的影响，形成区内广布的侵蚀剥蚀丘陵地形。丘陵是市北区内主要地貌类型，分布面积广。地势起伏不平，东高西低。其中海拔 100~200 米左右的丘陵分布更为普遍，表现为起伏和缓的宽谷缓丘地形。低丘陵区内，由于第四纪残坡积及坡洪积发育，在海拔 30~50 米处冲沟等微地貌较为发育（如洪山坡—浮山后一带）。丘陵上部土质较差，系剥蚀性风化土，中下部是基岩或冲积土。

场区经过拆迁回填后地形平坦，地表被含有大量建筑的杂填土覆盖。经过长时间荒置，地面杂草丛生，偶见树木。根据走访调查，场区近东西两侧的曹县路

和沽化路自东北向西南方向均为下坡，周边小区地形与该趋势一致，推测场区南北两部分在回填整平时均以各自靠北地势较高的区域为高程基准进行回填。场地两部分整体上成平整的阶梯状，北侧平均高程约为 14.6 m，南侧平均高程约为 8.6 m。

2.2.2 地质构造

青岛所处大地构造位置为新华夏隆起带次级构造单元—胶南隆起区东北缘和胶莱凹陷区中南部。区内缺失整个古生界地层及部分中生界地层，白垩系青山组火山岩层发育充分，在本市出露十分广泛。岩浆岩以元古代胶南期月季山式片麻状花岗岩及中生代燕山晚期的艾山式花岗闪长岩和崂山式花岗岩为主。市区全部坐落于该类花岗岩之上。自第三纪以来，区内以整体性较稳定的断块隆起为主，上升幅度一般不大。

规模较大的断裂构造沧口—夏庄断裂，性质为压扭性断裂，全长约 90 km，西南延伸至胶州湾到黄岛，北东通过即墨西温泉。断裂带形成于中生代末期，具多期活动的特征，但活动轻微。从地震年表上，包括断裂带位置的该区近百年来未发生过六级以上的地震：断裂带位置上的建筑物没有观察到明显的裂缝和地裂缝，近期的地震纪录没有明显活动性表现。

从区域构造背景分析，地壳活动以稳定—上升—稳定为特点，尽管存在断裂构造，但均未见第四纪以来重新活动的迹象，且不具备发生强烈地震的地质背景，第四纪以来区域稳定性良好。

市北区内的岩石类型主要是岩浆岩中的侵入岩类，形成时代为中生代。其中以中生代燕山晚期为主，多为花岗岩，另有小量中性岩脉等产出。侵入岩面积约占全区面积的 90%以上。根据最新的 1: 50000 区域地质调查资料，青岛地区燕山晚期花岗岩被划为崂山超单元，有 11 种岩石类型，分属 11 个单元。市北区有 5 个花岗岩类单元和 8 种脉岩类型。

市北区内地层极不发育，仅零星分布第四系全新统山前组冲洪积层。板块构造划分，青岛市区大地构造位置位于中朝地块，胶辽隆褶带，胶莱盆地之东南方小隆起之上。市北区则位于小隆起西部胶州湾东侧。

市北区内可观察到的最早地质事件为中生代白垩纪的岩浆活动，该期已进入了华北板块和扬子板块结合成一个整体后的板内运动阶段。

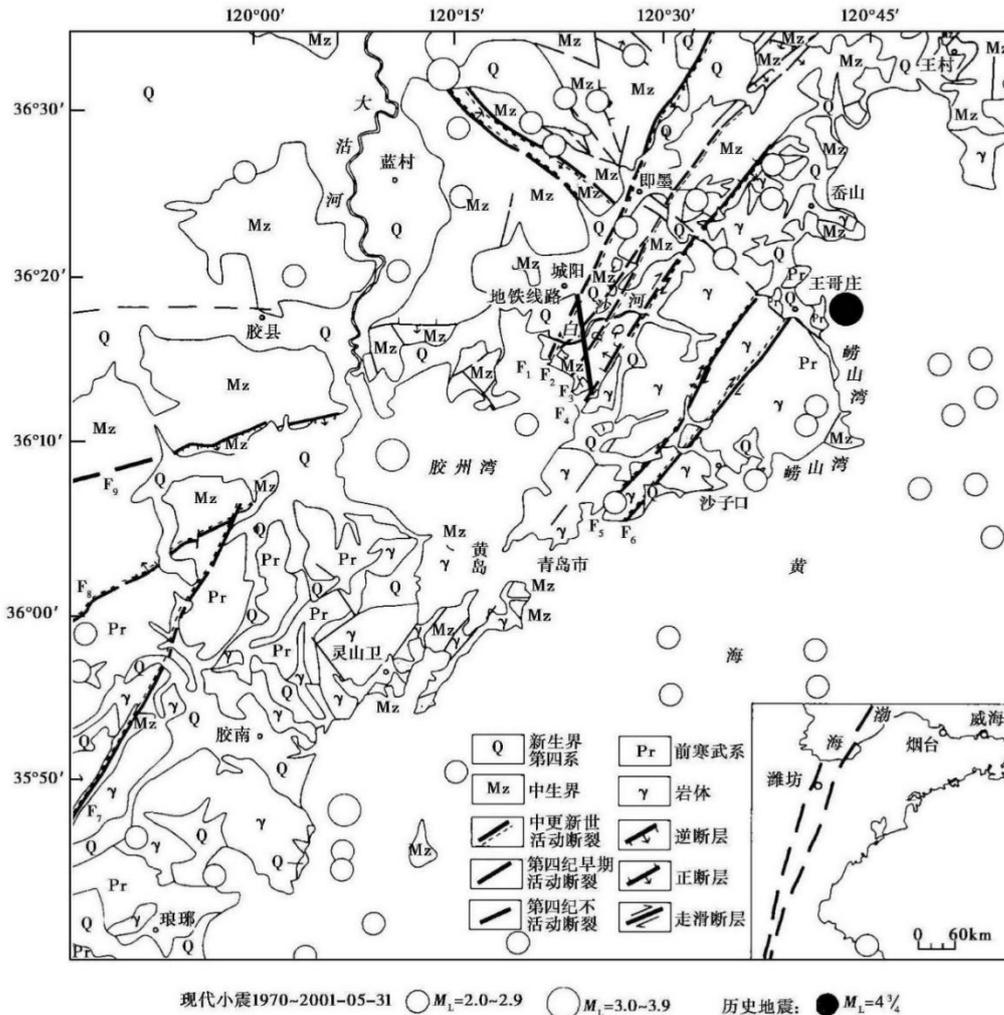


图2-2 青岛市构造体系纲要图

2.2.3 气象水文

1. 气象条件

市北区属温带季风气候区，空气湿润，降水适中，雨热同季，气候宜人。受季风和海洋的影响，四季变化十分明显。夏半年（4~9月），东南季风从海上吹来，受海洋环境的直接调节和影响，使青岛地区空气湿润、雨量充沛、气温的日

较差小、无高温酷暑，具有明显的海洋性气候特点；冬半年（10月至翌年3月），季风自欧亚大陆吹来，青岛处在冷高压气团控制之下，气候干燥，温度偏低，充分表现出了大陆性气候的特点。

市北区年平均气温 13.0℃，最冷月出现在 1 月份，平均为 -0.2℃，最热月出现在 8 月份，平均为 25.3℃。全区平均降水量在 664.1 毫米左右，降水主要集中在 6~8 月份，占全年降水量 61%，年内分配为 8 月份最多，12 月到次年 2 月份较少。

2.水文

海泊河是市北区唯一的一条河流，发源于浮山西麓的洪山南坡、马兰山北坡，自东向西流经错埠岭村、东西吴家村、海泊村，穿过海泊河公园，于青岛港八号码头北侧，西环海公路海泊河大桥处入海。流域面积 27 平方公里，干流长 8.13 公里，干流坡度 5%，河床最宽处达 40 米，属季节性河流。

市北区内的明沟和暗渠主要分布在中西部和东部。区内的地表水资源主要来自大气降水形成的天然河川径流。地下水主要依靠大气降水补给，海泊河下游地带以河水补给为主。

2.2.4 水文地质条件

市北区内的地下水可分为 4 种类型，即松散岩类孔隙水、碎屑岩类孔隙裂隙水、碳酸盐类裂隙岩溶水、基岩裂隙水。地下水主要依靠大气降水补给，海泊河下游地带以河水补给为主。地下水排泄形式以潜流垂直蒸发为主，平行排泄量较少。地下水位变化决定降雨周期变化，并受降雨与人工开采双重因素制约。地下水、地表水和降水三水转化明显。

本场地无地表水，地下水最浅埋深 1.1m，场区东西两侧部分钻孔钻至基岩未揭露地下水，浅层地下水发育弱。场区所处区域地势较高，距离河流和海洋较远，地下水主要依靠大气降水补给，蒸发排泄。

2.3 区域社会经济状况

市北区是青岛市工商业的发祥地，区内集聚了啤酒、纺织等现代民族工业，为青岛市区人口较为集中的城区，是青岛民俗文化的重要发源地和革命运动的摇篮，截至 2016 年，市北区境内存留全国和省市重点文物保护单位 19 处，有国家 4A 级旅游景区 3 家，3A 级旅游景区 5 家。2016 年，市北区实现生产总值 690.5 亿元。

市北区辖 19 个街道，区政府位于青岛市延吉路 80 号。2017 年，市北区常住人口 108.37 万人。

2.4 区域环境功能区划

根据《青岛市环境空气质量功能区划》（青政发[2014]14 号），调查区域的环境空气执行《环境空气质量标准》（GB3059-2012）中的二级标准。

根据《青岛市饮用水水源保护区划》（青政发[2014]30 号），调查地块不属于地下水饮用水源（在用、备用、应急、规划水源）补给径流区和保护区，场地地下水可执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）的 IV 类水质标准，由访谈得知，周边区域饮用水来自市政供水，本场地地下水不作为饮用水使用。

2.5 场地及周边土地利用情况

2.5.1 场地使用历史及现状

2.5.1.1 场地使用历史

青岛自行车厂位于青岛市市北区曹县路 29 号，创建于 1915 年，是我国自行车工业最早的发源地之一。1956 年，国营青岛自行车厂与 18 个公私合营厂合并成立公私合营青岛自行车厂，隶属青岛市重工业局领导。1961 年，公私合营青岛自行车厂更名为山东青岛自行车厂，隶属山东省轻工业厅领导。1964 年，车厂在“国防”牌自行车的基础上，开始研制生产载重型和轻便型等多种型号的

脚闸“金鹿”牌自行车。八十年代初正式成立青岛市自行车工业公司，属青岛市经委直接管理的市值企业。随着市场经济的改革与发展和产品结构调整，自行车生产一度处在低谷边缘，销量严重滑坡，生产停滞不前，企业资不抵债。对此，市委、市政府于 1993 年 5 月 6 日做出决定由青岛钢铁集团吸收式合并为青岛市自行车工业公司更名为青岛自行车公司。青岛自行车厂先后组建了带钢厂、大飞轮厂、烤漆厂、电镀厂、轻型车架厂、整车厂、机械动力厂、工模具厂、零件厂、链条厂、鞍座厂等生产厂，分别承担自行车零部件制造和整车安装任务。本次调查地块为原烤漆厂、整车厂用地。

- 沾化路 2 号地块原为自行车公司烤漆厂，从 50 年代建厂起，主要的生产产品为自行车的车架、车叉、车瓦等零部件。零部件从冲压、焊接、酸洗后进入烤漆车间喷漆、烤漆、包装后成为成品零部件，于 2008 年前停产迁出。

- 昌乐路 3 号地块原为自行车公司整车厂，1983 年建厂，主要从事自行车零部件装箱、包装和安装自行车成车，1998 年停产，1999 年 11 月改造为青岛市昌乐路果品市场服务中心，到 2014 年 5 月市场注销，现除古玩城大楼出租经营外，其余拆除为空地。

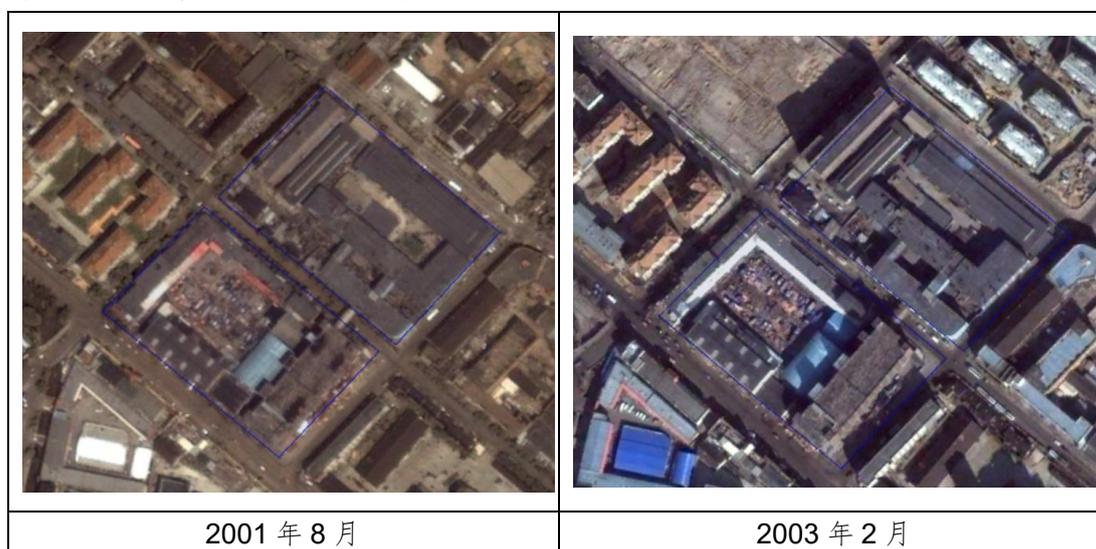
表2-1 场地用地历史一览表

序号	地块名称	场地历史	时间	产品	生产类型	关注特征污染物
1	沾化路 2 号地块	自行车公司 烤漆厂	1950 年- 2008 年	自行 车零 部件	冲压、焊接、 酸洗后进入烤 漆车间喷漆、 烤漆	pH、VOCs、重 金属、TPHs、 PAHs
2		空地	2008 年-至 今	空地	无	/
3	昌乐路 3 号地块	自行车公司 整车厂	1983 年- 1998 年	自行 车	自行车零部件 装箱、包装和 安装自行车成 车	TPH、重金属、 PAHs

序号	地块名称	场地历史	时间	产品	生产类型	关注特征污染物
4		青岛市昌乐路果品市场服务中心（场地西北部）	1999年-2014年	服务中心	商业用地	/
5		空地（场地西北部）	2014年-至今	空地	2016年-2017年期间有小规模水果批发，18年彻底清场封闭	/
6		古玩城（场地东南部）	2006年-至今	仿古器具	青岛古文化城的标志性建筑-“古玩城”	/

场地调查前，地块范围内的构（建）筑物均已完成拆除，其中昌乐路3号地块内的古文化城（原整装车间）未拆除。场地内无生产设备、废渣和废液留存。

通过 GoogleEarth 查询场地历史卫星影像，最早可追溯到 2001 年的影像资料，最新影像为 2019 年 3 月。





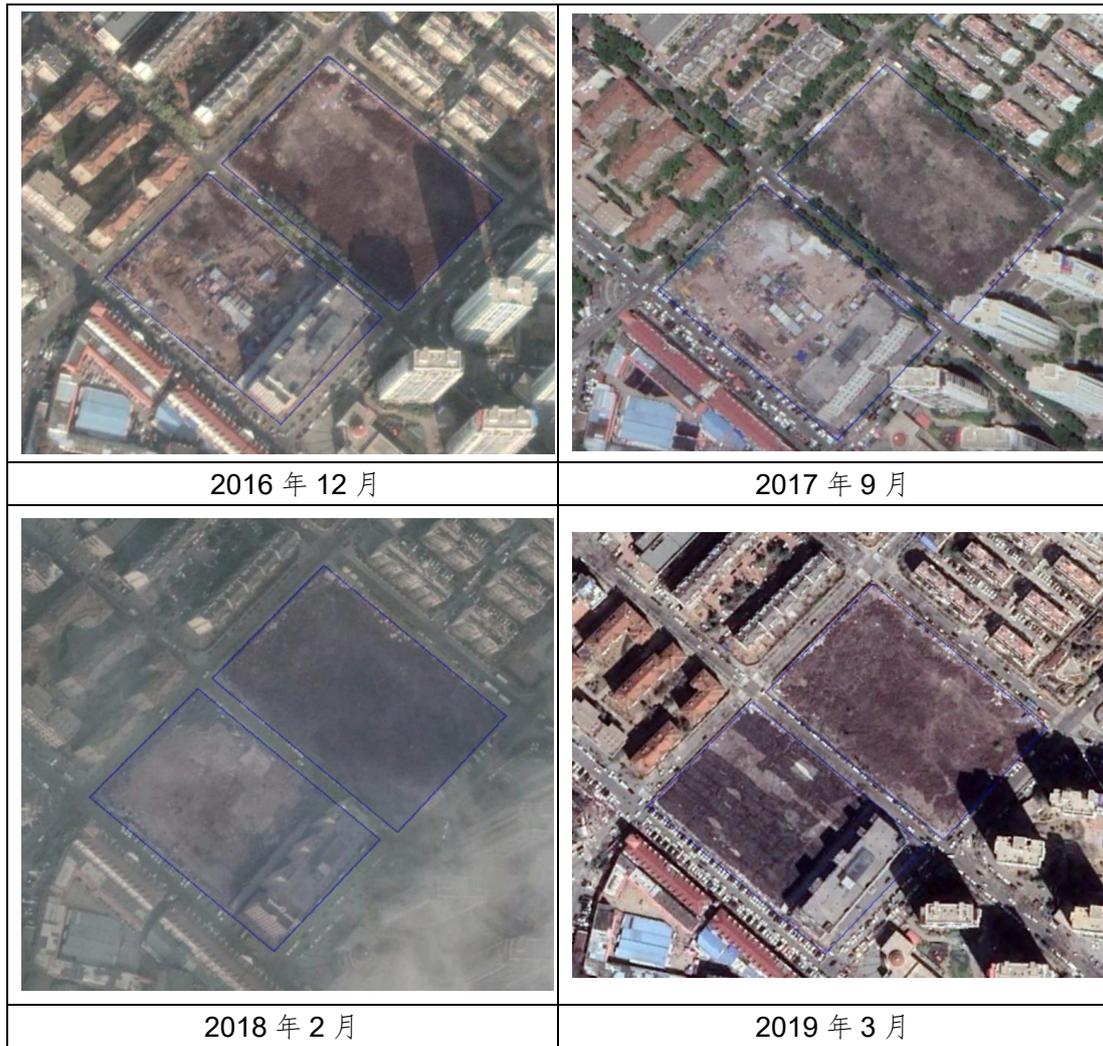


图2-3 场地历史卫星影像

由历史卫星影像，可查询的最早卫星图 2001 年 8 月，显示昌乐路 3 号地块（自行车整车厂）中部区域已开展贸易批发，与“青岛市昌乐路果品市场服务中心始建于 1999 年”资料相符，而同期沾化路 2 号地块（自行车烤漆厂）仍在开展烤漆、喷漆生产；2006 年，整车厂东南部的自行车装配车间被改造为青岛古文化城的标志性建筑“古玩城”，营业至今；2008 年，烤漆厂停产，开始拆迁，后维持空地状态至今；2014 年，整车厂内的果品批发市场关停，后又于 2016 年-2017 年期间有小规模水果批发，2018 年彻底清场、封闭。

2.5.1.2 场地现状

场区拆迁、整平后地形平坦，地表被含有大量建筑的杂填土覆盖。经过长时间荒置，地面杂草丛生，偶见树木。根据踏勘调查，场区近东西两侧的曹县路和

沾化路自东北向西南方向均为下坡，周边小区地形与该趋势一致，推测场区南北两部分在回填整平时均以各自靠北地势较高的区域为高程基准进行回填。场地两部分整体上成平整的阶梯状，地势整体呈西北高东南低，北侧平均高程约为 14.6 m，南侧平均高程约为 8.6 m。



图2-4 场地环境现状（2019年7月）

2.5.2 相邻场地的历史及现状

2.5.2.1 相邻场地的历史用地情况

沾化路 2 号（原自行车烤漆厂）、昌乐路 3 号（原自行车整装车间）地块周边原均为生产或经营性企业用地，后于上世纪 90 年代开始陆续拆迁，主要开发为居住小区。

场地周边历史用地情况详见表 2-2、图 2-5。



图2-5 场地周边历史用地情况

表2-2 场地周边历史用地情况一览表

序号	现状地块	方位	历史用地名称	历史生产或经营产品
1	沽化路 2 号 地块	NE	原自行车公司准备 车间	带钢、轧钢
2		WN	原青岛车辆厂	生产车轮毂
3		ES	原青岛制针厂	生产缝纫用针
4	昌乐路 3 号 地块	WN	原青岛集团型材厂	生产钢型材
5		ES	原青岛粮库	存储粮食
6		SW	原粮食局办公及车队 住所	办公、停车
7		WS	原石材厂	石材

2.5.2.2 相邻场地现状

场地周边土地的原生产性企业或经营单位均已关停拆迁，多开发为居住小区，如荣馨苑小区、金色年华小区等；在场地南部，分布有青岛市文化市场；在场地

东北侧，有青岛慧好糖尿病医院，及烟草销售、汽车护理等小型公益性医院及商务经营企业。



图2-6 场地周边土地现状利用情况

2.5.3 场地周边环境敏感点

识别场地 500 m 范围以内的环境敏感目标。场地北侧、西侧、东侧以居民区为主，场地西北侧 300 m 以外、南侧以商业区为主，周边主要敏感点类型有居住区、学校、医院，敏感点分布信息如表 2-3 和图 2-7 所示。

表2-3 场地周边主要敏感点

敏感目标性质	目标名称	方位	距场地中心距离 (m)
居住小区	橡六花园小区	NW	134
	华阳家园小区	WN	90
	和谐家园小区	W	102

敏感目标性质	目标名称	方位	距场地中心距离(m)
	华阳慧谷小区	WS	147
	天福宜家	WS	335
	东都商苑小区	SE	173
	天福绿洲小区	ES	87
	金色年华小区	E	102
	顺合家园	E	303
	荣馨苑小区	N	109
	锦绣年华	EN	292
	凯景花园	N	255
医院	青岛慧好糖尿病医院	EN	240
	安康宁社区医院	EN	370
学校	青岛市劳动保障技工学校	EN	330
	金色童年幼儿园	ES	350
	青岛顺兴路小学	E	476



图2-7 场地周边主要敏感目标

3 场地污染识别

3.1 资料收集与分析

3.1.1 场地平面布置

本次调查地块以滨县路为界，分为南北两个区域。东北部地块为原自行车公司烤漆厂（沾化路 2 号地块），主要有焊接、酸洗、喷漆、烤漆、维修等车间；西南部地块为原自行车公司整装厂（昌乐路 3 号地块），主要有装配、仓库、维修等车间。

场地原构（建）建筑物信息如表 3-1 所示。

表3-1 场地原构（建）建筑物信息一览表

序号	建筑物名称	位置	主要功能	面积 (m ²)
1	焊接、酸洗车间	烤漆厂场地北侧	焊接、酸洗工序	2102
2	冲压车间	烤漆厂场地西侧	一楼冲压工序、二楼办公	2163
3	喷烤漆车间	烤漆厂场地西南侧	一楼喷漆、二楼烤漆、包装	1137
4	辅料库	烤漆厂场地西南侧	一楼车间、二楼办公	2454
5	修理、办公	整车厂场地西北侧	组织协调厂区业务与管理，修理	1724
6	仓库	整车厂场地北侧	存放产品	1366
7	装配车间 1 (后改造为“古玩城”)	整车厂场地东侧	装配自行车	2551
8	装配车间 2	整车厂场地南侧	装配自行车	2363

自行车厂关停时间较早，且较早的拆除了原构建筑物，原场地平面布置等相关历史管理资料缺失，图 3-1 为访谈老职工获得的场地平面布置情况，图 3-2 为基于历史卫星影像，并结合访谈确定的原构建筑物的功能属性及平面位置分布。

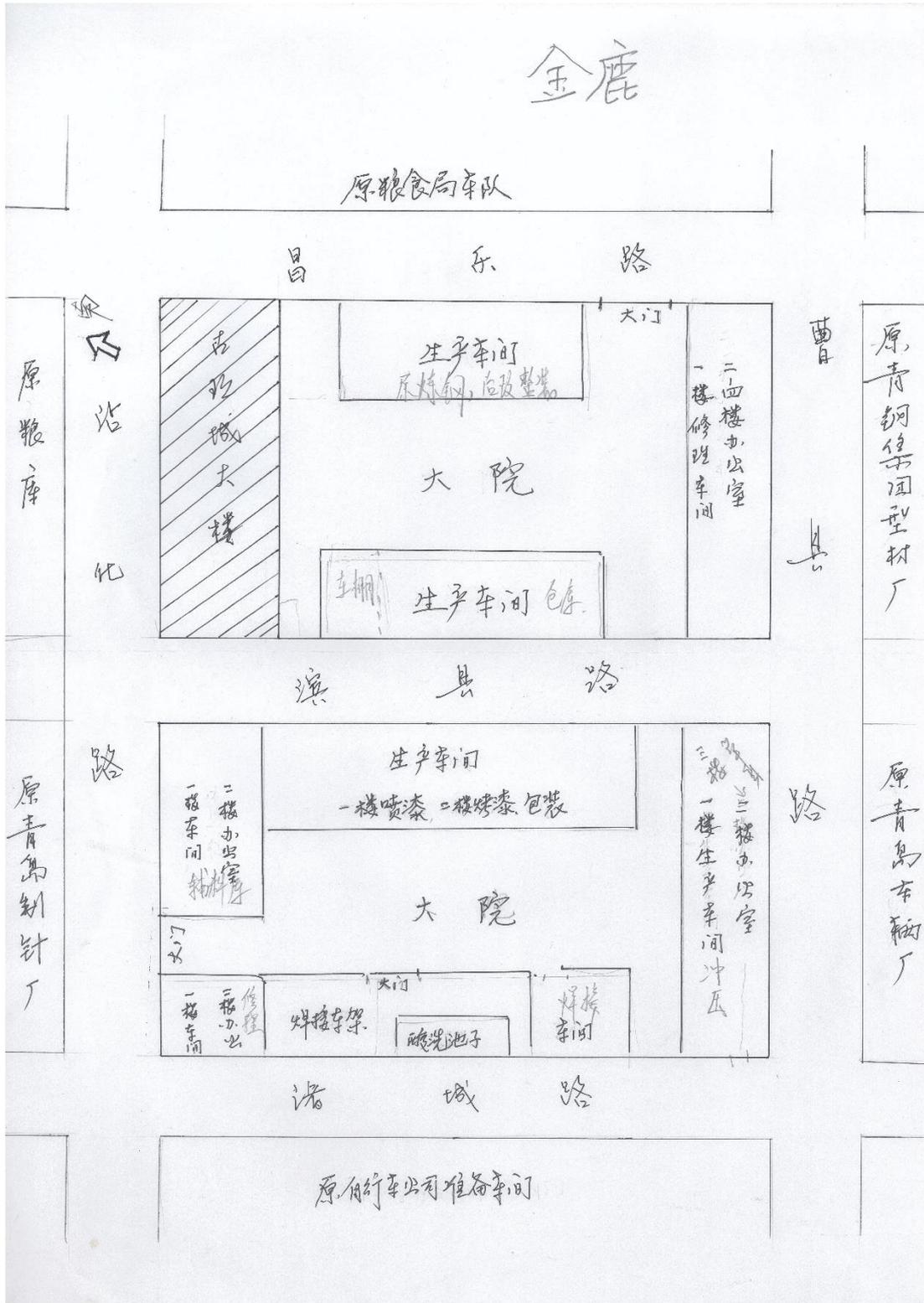


图3-1 场地原平面布置图（2019年7月访谈）

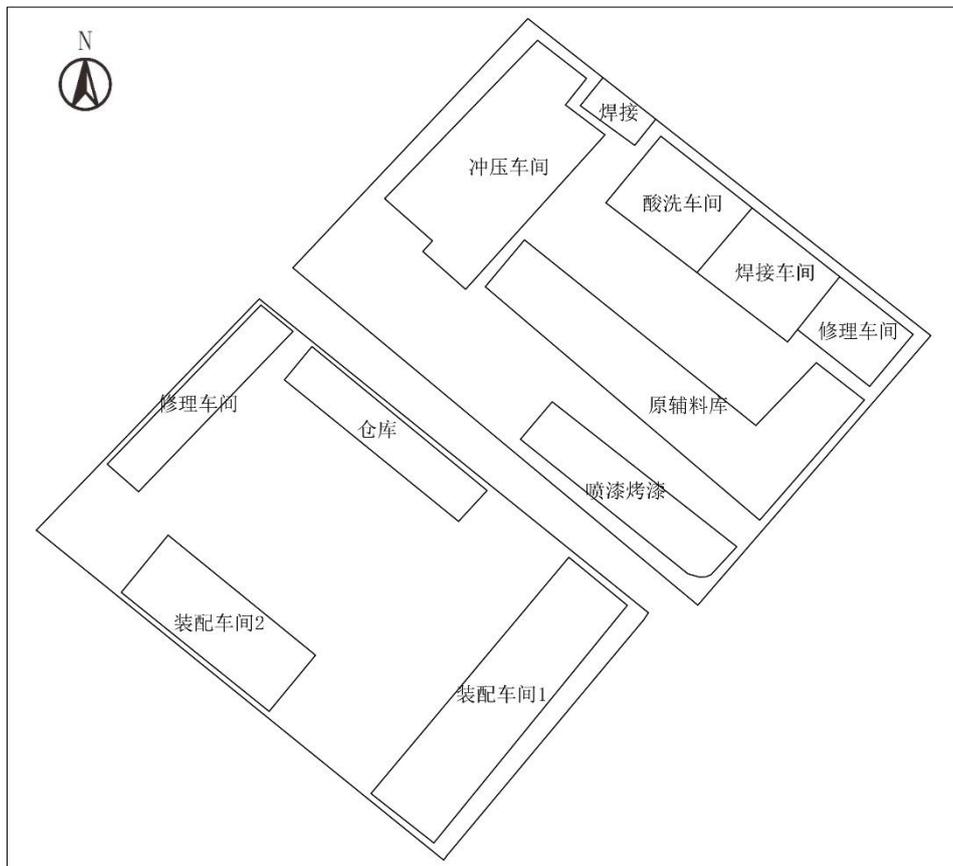


图3-2 场地原构（建）筑物平面分布

3.1.2 生产工艺及原辅料分析

3.1.2.1 生产工艺分析

自行车生产工艺为钢和铝制车架、前叉制造：备料（抛磨）工序、前处理工序；喷漆、烤漆工序。

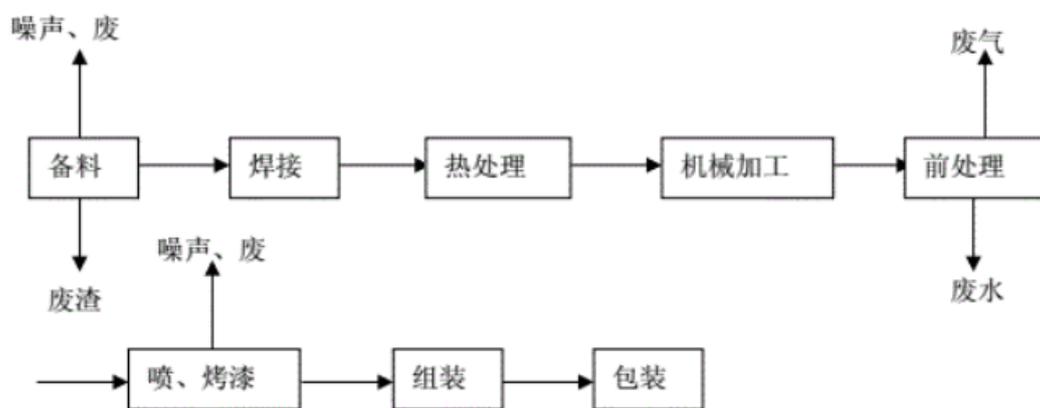


图3-3 自行车生产总体工序

(1) 备料（抛磨）工序

钢和铝制车架、前叉等构建焊接、抛磨，风机抽风产生的废气含有金属粉尘。

(2) 前处理工序

钢铝合金材料经焊接、打磨后，酸洗除锈。主要污染物有 pH、重金属等。

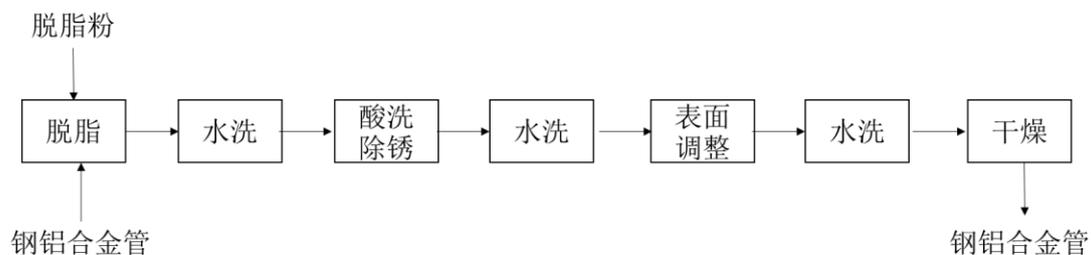


图3-4 前处理工序工艺流程

(3) 喷漆、烤漆工序

喷漆工艺：自行车在密闭的喷涂间内，树脂粉末在高压静电作用下，喷射吸附于金属工件表面上，经过加温，使之固化，形成坚固的粉末涂层。

烤漆工艺：在基材上打底漆、面漆，每上一遍漆，都送入无尘恒温烤房，烘烤。

主要是油漆中的苯系物等产生的污染。

3.1.2.2 生产原辅料

经访谈老职工，自行车生产使用的原辅料有：

- 车架，材料为铁或者碳纤维或者铝合金
- 车毂，材料为铁或者铝合金
- 车胎，材料为橡胶
- 外层涂料，材料为油漆
- 车把手、车灯等，材料为塑料
- 车坐垫，材料为海绵、皮革、人造革。

因历史久远，无完善的环境管理记录，且自行车厂的相关生产资料全部遗失，无法查询原辅料的用量情况。总体分析原辅料，外层涂料的存储泄漏及烤漆喷漆过程污染可能性最大。

3.1.2.3 污染排放情况

因历史久远，无完善的环境管理记录，根据其他自行车厂的产排污情况推测本场地的历史污染排放情况。

表3-2 历史生产时期污染物产生排放情况（其他自行车生产企业）

污染源	污染物名称		产生情况		排放情况		执行标准
			产生浓度 (mg/m ³) (mg/L)	产生量 (m ³ /a) (t/a)	排放浓度 (mg/m ³) (mg/L)	排放量 (t/a)	
废气	金属粉尘		/	0.09	/	0	/
	注塑车间非 甲烷总烃	有组织	/	2.25	53.75	1.80	2.0mg/m ³
		无组织	/	2.25	53.75	0.45	
	热处理车间 非甲烷总烃	有组织	/	3.74	60.00	2.99	
		无组织	/	3.74	60.00	0.75	
渗碳废气		/	116.99×10 ⁴	/	0	/	
清洗 废水	废水量		/	93.59	/	0	/
	COD		400	0.04	/	0	/
	BOD ₅		250	0.02	/	0	/
	SS		250	0.02	/	0	/
	NH ₃ -N		25	0.002	/	0	/
	石油类		42	0.004	/	0	/
近期 生活 污水	废水量		/	4176	/	4176	/
	COD		400	1.67	100	0.42	100
	BOD ₅		250	1.04	20	0.08	20
	SS		220	0.92	70	0.29	70
	NH ₃ -N		35	0.15	15	0.06	15
普通 废物	生活垃圾		/	20.88	/	0	/
	金属边角料		/	18	/	0	/
	收集的金属粉尘		/	0.09	/	0	/
	塑料边角料		/	0.05	/	0	/
危险 废物	废乳化液		/	0.2	/	0	/
	废润滑油		/	0.1	/	0	/
	废淬火油		/	28.26	/	0	/
	清洗废水收集石油		/	0.0036	/	0	/

根据相似生产场地产排污分析，本地块历史上主要产排污染物有 COD、重金属、石油烃类污染物。

3.2 现场踏勘

开展场地环境现场踏勘，内容包括座谈走访、资料收集、人员访谈。通过现场踏勘，获取企业历史演变情况、主要堆存固废类型、企业车间情况、历史生产资料信息、污染排放资料、已有场地调查信息、水文地质条件、区域气象条件、区域环境敏感信息、未来土地利用规划等。资料收集清单见表 3-3。

表3-3 资料收集清单、应用及来源

序号	资料图件名称	资料图件获取方式	备注
1	用地规划、评估场地范围	业主单位提供	纸质资料
2	地理位置图、卫星图等	公开网站	电子资料
3	自然环境状况	公开网站	电子资料
4	场地历史沿革	知情人员访谈、卫星图	纸质、电子资料
5	场地地形图	未获得，现场测绘	电子资料
6	生产工艺	老员工访谈、资料查阅	/
7	厂区平面布局图	人员访谈、卫星图	/
8	现场照片	现场拍摄	电子资料
9	地质勘查资料	文献整理	电子资料
10	人员访谈	走访周边居民和工作人员	/

现场踏勘的目的，一是对收集到的资料核实其准确性，如生产车间、储存设施或区域、固废贮存或处置场等的分布等；二是获取通过文件资料无法得到的信息。主要针对地块内及周边区域的环境、敏感受体、构筑物及设施、现状及使用历史等进行现场勘查，观察、记录地块污染痕迹。现场踏勘的重点包括：

- (1) 场地可疑污染源；
- (2) 场地污染痕迹；
- (3) 危险物质和石油产品的使用与存储的踏勘；
- (4) 建（构）筑物调查；
- (5) 周边相邻区域的调查。

除古玩城外，本场地目前是空地，未发现遗留的废渣、废液及生产原辅料，周边基本都是居民楼，现场踏勘照片如下图所示。



昌乐路 3 号地块东侧方位



昌乐路 3 号地块南侧方位



昌乐路 3 号地块西侧方位



昌乐路 3 号地块北侧方位

图3-5 昌乐路 3 号地块现场环境（2019 年 7 月）



沽化路 2 号地块东侧方位



沽化路 2 号地块南侧方位



沽化路 2 号地块西侧方位



沽化路 2 号地块北侧方位

图3-6 昌乐路 3 号地块现场环境（2019 年 7 月）



滨县路



曹县路



诸城路



沽化路



昌乐路



昌乐园 (小型公园, 位于昌乐路)



金色年华居住小区



天福绿洲居住小区



古玩城

古玩城内景

图3-7 地块周边环境（2019年7月）

3.3 污染源与污染途径分析

3.3.1 潜在污染源分析

3.3.1.1 场地内污染源

（1）沾化路 2 号地块（烤漆厂）污染源

由生产工艺分析及踏勘访谈，沾化路 2 号地块主要疑似污染区有焊接车间、酸洗池、喷漆烤漆车间、修理车间、冲压车间。

- 焊接车间，潜在污染物为重金属、PAHs、氟化物；
- 酸洗池，潜在污染物为 pH、重金属、氯离子、硫酸根；
- 烤漆、喷漆车间，潜在污染物为苯系物等 VOCs、TPHs；
- 修理车间，潜在污染物为 TPHs、重金属、PAHs；
- 冲压车间，潜在污染物为重金属、TPHs。

（2）昌乐路 3 号地块（整车厂）污染源

由生产工艺分析及踏勘访谈，昌乐路 3 号地块（整车厂）主要疑似污染区有修理车间、装配车间。

- 修理车间，潜在污染物为重金属、TPHs、PAHs；
- 装配车间，潜在污染物为 TPHs。

3.3.1.2 场地外污染源

(1) 原青岛车辆厂

原青岛车辆厂位于场地西北部，边界距自行车烤漆厂约 10 m，主要生产车轮毂，是车轮中心安装车轴的部位。生产过程疑似污染物有重金属、TPHs。

地块现已开发为华阳家园小区，经走访了解到居民未反映有污染异常情况。

(2) 原自行车厂准备车间

原自行车厂准备车间位于场地东北部，边界自行车距烤漆厂约 10 m，主要生产带钢、轧钢，生产过程疑似污染物有重金属、TPHs。

地块现已开发为荣馨苑小区，经走访了解到居民未反映有污染异常情况。

(3) 原青岛制针厂

原青岛制针厂位于场地东侧，边界距自行车烤漆厂约 10 m，主要生产缝纫用针，生产过程疑似污染物有重金属、TPHs。

地块现已开发为金色年华小区，经走访了解到居民未反映有污染异常情况。

(4) 原青岛粮库

原青岛粮库位于场地东南侧，边界距自行车整车厂约 10 m，历史时期主要为粮食存储用地。

现地块已开发为天福绿洲小区。

(5) 原石材厂

原石材厂位于场地西南侧，边界距自行车整车厂约 45 m，历史时期主要生产石材制品。生产过程主要污染物为石粉废渣、粉尘。

地块现已开发为华阳慧谷小区。

(6) 原青钢集团型材厂

原青钢集团型材厂位于场地西侧，边界距自行车整车厂约 20 m，历史时期主要将钢铁经塑性加工成形、具有一定断面形状和尺寸的实心型材，疑似污染物

有重金属。地块现已开发为和谐家园小区，经走访了解到居民未反映有污染异常情况。

综上，通过对原厂区生产历史、主要原辅材料利用、生产工艺、污染物排放和处理等资料的分析，并结合外围场地用地历史，初步确认该场地存在疑似污染，需要开展进一步的场地环境初步调查，确定场地是否受到污染及主要的污染物类型。

本场地主要污染源有：（1）原烤漆喷漆、焊接、修理等疑似污染厂房区域，主要污染物可能有：pH、铅、砷、镉、铬、汞、锌等重金属，氟化物，TPH、氯化物、硫酸盐、苯系物、多环芳烃等；（2）地面杂填土，主要成分为原厂房的建筑垃圾遗留；（3）场地外北侧原生产企业，主要污染物为重金属、TPH，污染迁移性差，主要通过干湿沉降扩散，影响周边场地表层土壤。

3.3.2 潜在污染迁移途径分析

本场地主要污染途径包括：原辅材料储存、运输、加工过程中的跑、冒、滴、漏，固体废物堆放过程的淋溶，雨水管线和污水处理设施的渗漏，大气污染物的干湿沉降等过程。该过程可能造成场地表层土壤的污染，然后通过污染物的纵向迁移污染深层土壤和地下水，进而通过沿地下水流向上发生横向迁移，造成周边地下水及深层土壤的污染。

3.4 小结

（1）本场地主要污染源包括场地各生产时期的烤漆喷漆、焊接、酸洗等生产过程产生的污染物、原辅材料及中间品的堆放存储等。主要污染物可能有：pH、铅、砷、镉、铬、汞、锌等重金属，氟化物，TPH、氯化物、硫酸盐、苯系物、多环芳烃等。

(2) 本场地主要污染途径包括原辅材料储存、运输、加工等过程中的跑、冒、滴、漏，固体废物堆放过程的淋溶，大气污染物的干湿沉降等过程。该过程可能造成场地表层土壤的污染。

(3) 按照国家场地相关规定，需要开展场地初步调查，对场地土壤采样分析，确认场地中污染物的种类、浓度和分布。

4 现场勘察与采样分析

4.1 采样方案

4.1.1 土壤布点原则

基于第一阶段场地环境调查（资料搜集、现场踏勘和现场访谈）以及相关导则要求,为进一步监测地块污染状况,将场地分为疑似污染区(沾化路 2 号地块)和污染风险区（昌乐路 3 号地块），采用分区布点、专业判断布点和系统网格布点相结合的方法进行土壤监测点位布设。其中，沾化路 2 号地块主要涉及历史生产期间的酸洗、喷漆、烤漆工艺，存在一定的污染风险，且后期有厂房的拆迁，对该区域加密布点，网格密度为 40 m×40 m；昌乐路 3 号地块主要涉及历史生产期间的自行车组装等，属于物理机械生产过程，在初步调查阶段原则上保证每个原构筑物内部或附近有 1 个控制点。

根据《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），初步调查阶段，地块面积≤5000 m²，土壤采样点位数不少于 3 个；地块面积>5000 m²，土壤采样点位数不少于 6 个，并可根据实际情况酌情增加。沾化路 2 号地块占地面积为 21.54 亩，约合 14360.07 m²，昌乐路 3 号地块占地面积约 19.16 亩，约合 12773.40 m²，均大于 5000 m²，土壤采样点要求均需不能少于 6 个，布点的位置和数量应当主要基于专业判断确定。

4.1.2 地下水布点原则

基于第一阶段场地环境调查（资料搜集、现场踏勘和人员访谈）结果，本次调查采用判断布点法进行地下水监测点位布设，在南北 2 个地块内部各至少布设地下水监测井 3 口。

4.1.3 采样点布设

4.1.3.1 土壤点布设

本次调查场地内共布设 10 个单独土壤监测点位，主要位于场地历史生产区，同时设置了 1 个场外对照点 S10，对照点设置于沾化路 2 号地块东北侧，位于场地地下水流向上游。

此外，在地下水监测井成井过程采取土壤样品，即地下水井兼做为土壤调查点，沾化路 2 号地块内土壤调查点 12 个（含地下水监测井），昌乐路 3 号地块内土壤调查点 6 个（含地下水监测井）。综上，共有土壤采样点 18 个。W1~W8 的布点信息详见地下水监测井布设。

表4-1 场地环境初步调查土壤点布点信息表

点位编号	2000 国家大地坐标系		布点说明
	X	Y	
S1	3995141.09	530679.44	烤漆厂焊接车间
S2	3995113.07	530713.06	烤漆厂酸洗车间
S3	3995064.66	530769.73	烤漆厂修理车间
S4	3995049.99	530717.04	烤漆厂辅料库
S5	3995030.98	530745.31	烤漆厂辅料库
S6	3995060.93	530657.78	烤漆厂喷漆、烤漆车间
S7	3995009.51	530722.63	烤漆厂喷漆、烤漆车间
S8	3995015.88	530659.04	整装厂仓库
S9	3995034.29	530569.24	整装厂修理车间
S10	3995075.20	530813.04	场地上游，背景点
S11	3994930.27	530675.35	主要调查古玩城区域土壤质量状况

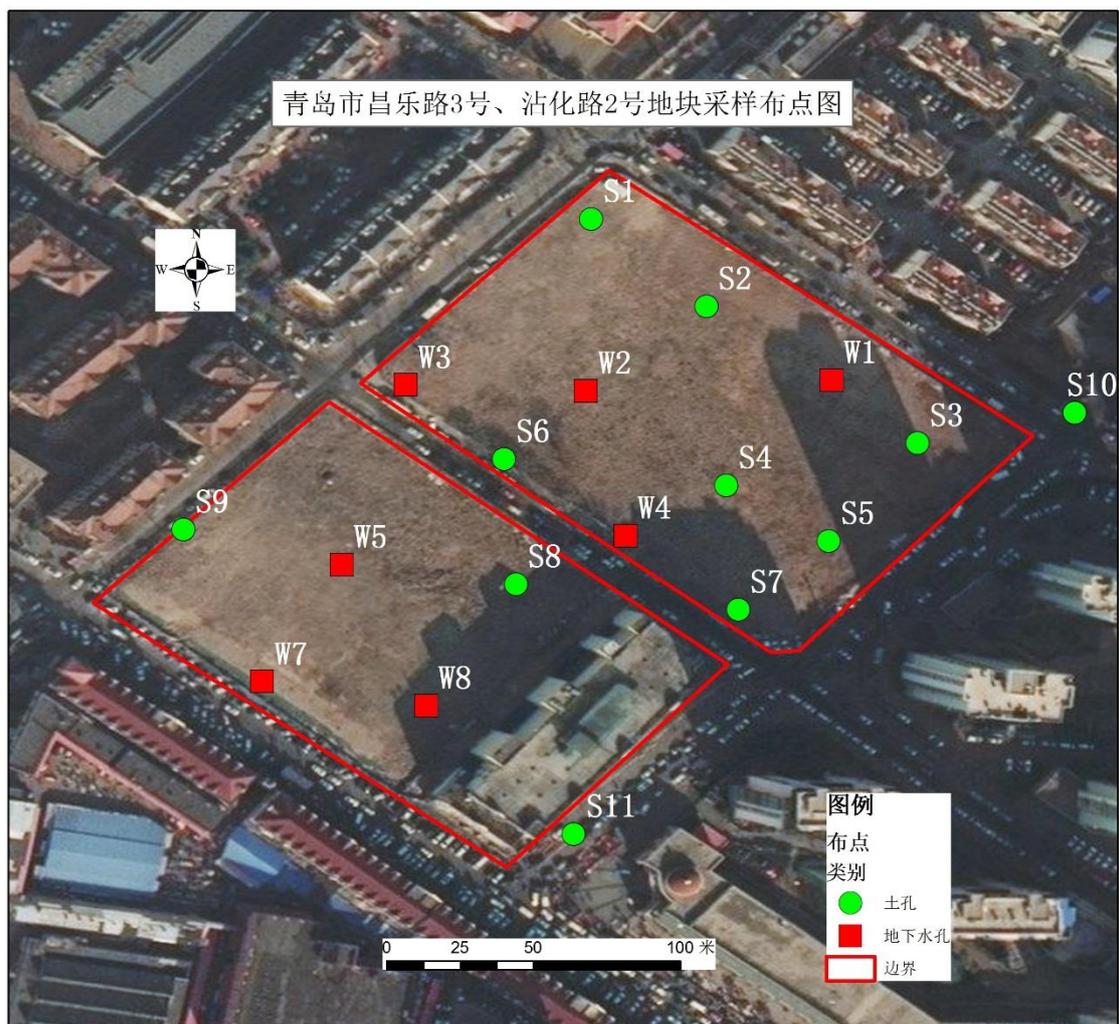


图4-1 土壤调查点位分布图

4.1.3.2 地下水监测井布设

在沾化路 2 号地块（烤漆厂）布设地下水监测井 4 口，昌乐路 3 号地块（整车厂）布设地下水监测井 3 口，具体布点信息见表 4-2。

由《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），详细调查阶段地下水采样点位数每 6400 m² 不少于 1 个，本项目地下水采样点布点密度为 4522.24 个/m²，满足布点密度要求。

表4-2 场地环境初步调查地下水监测井布点信息表

点位编号	2000 国家大地坐标系		布点说明
	X	Y	
W1	3995086.08	530745.93	烤漆厂焊接、酸洗车间，地下水上游
W2	3995082.19	530678.17	烤漆厂冲压车间区域

点位编号	2000 国家大地坐标系		布点说明
	X	Y	
W4	3995032.61	530689.27	烤漆厂喷漆、烤漆车间
W5	3995022.50	530611.00	整装厂空地
W7	3994982.31	530589.21	整装厂装配车间
W8	3994974.18	530634.49	整装厂装配车间（现古玩城）附近
W3	3995098.61	530633.18	烤漆厂冲压车间，实际无地下水

注：因本场地外围均为道路和住宅、商用办公区，场地外围上下游地下水环境监测井经协调无法进行布设和建设，因此仅针对场地内部地下水进行调查分析。

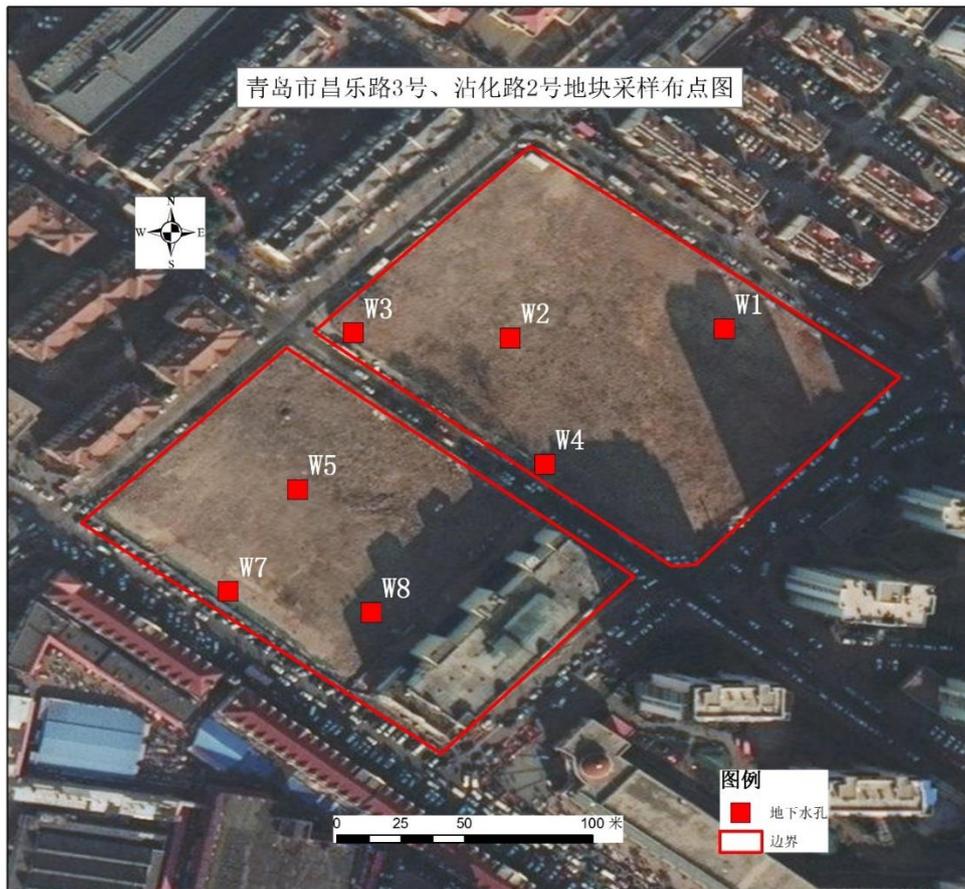


图4-2 地下水监测井分布图

4.1.4 现场快速检测

现场快速检测包括应用X射线荧光快速检测仪(XRF)、光离子化检测仪(PID)等方式，针对采集衬管内土样进行迅速的剖开检测，并详细记录在现场钻探与采样记录单中。

1.X 射线荧光快速检测仪 (XRF)

XRF 用于土壤重金属快速定性及其含量的半定量检测。**XRF** 利用 **X** 射线管产生入射 **X** 射线（初级 **X** 射线），激发被测样品。受激发的样品中的每一种元素会放射出次级 **X** 射线，并且不同的元素所放射出的次级 **X** 射线具有特定的能量特性或波长特性。探测系统测量这些放射出来的次级 **X** 射线的能量及波长。仪器软件将探测系统所收集到的信息转换成样品中各种元素的种类及含量。

关于应用 **XRF** 现场快速检测土壤样品的操作方法，美国 **EPA** 出台了一套完整的现场操作技术规范（**EPA method 6200**），应用便携式 **X** 射线荧光光谱法进行野外检测土壤和底泥中的重金属污染物浓度，该规范里对于 **XRF** 现场检测土壤样品重金属浓度的各个步骤均进行了详细的规定和要求，同时明确提出，若按照该规范的相关要求进行现场操作，检测数据的准确度可达到实验室的检测精度要求。其主要的工作程序如下所示：

（1）**XRF** 开机预热与校准：开机，保持至少 **15 min** 预热，保证仪器达到最佳工作状态。每个工作日开展现场样品采集前，即进行仪器校准，记录校准数据；

（2）现场样品采集与制备：现场工程师分别针对每个采样点进行不同层次样品的采集，采集好的样品置于样品容器中（垫有一次性塑料桌布或一次性 **PE** 手套等）；挑去样品中含有的石块、植物根系、建筑垃圾等杂物，再对样品进行磨细操作，然后充分混匀；现场判断所采集样品中水分的含量大小，若判断水分含量超过 **20%**，则对样品进行一定的晾干后再进行仪器检测，若低于 **20%** 时，则可立即进行样品检测；

（3）现场快速检测：将制备好的土壤样品水平放置（保证样品厚度超过 **2 cm**），并在样品上面平铺一层一次性 **PE** 手套，保证样品检测表面水平并有一个超过 **4 cm²** 的水平面用于检测，将 **XRF** 前探测窗垂直对准目标土壤样品（置于 **PE** 手套上），按下 **XRF** 扫描按键，保持 **60 s**，记录重金属的扫描结果；

(4) 检测结果记录：每次测量前为了防止交叉污染均需更换一次性 PE 手套，为了减小测量误差，同时在采样时间充裕的情况下，同一土壤样品可以重复测量 2-3 次，取其平均值作为最终记录结果；

(5) 实验室结果验证：对于 XRF 现场检测的样品，挑选其中 5% 有代表性的样品送入实验室检测分析，对比 XRF 检测结果，进行相关性分析，只要满足相关性系数大于 0.7 以上的，即表明现场 XRF 数据可用于现场污染状况的表征。



图4-3 现场 XRF 快速检测

2. 光离子化检测仪 (PID)

PID 用于土壤中 VOCs 快速检测，PID 利用紫外光灯的能量离子化有机气体，再加以探测的仪器。其工作原理是利用每一种化合物都具有特定的游离能和游离效率，探测化合物游离后所长生的电流大小来进行半定量分析。



图4-4 PID 快速检测

表4-3 土壤样品 XRF 和 PID 现场快速检测

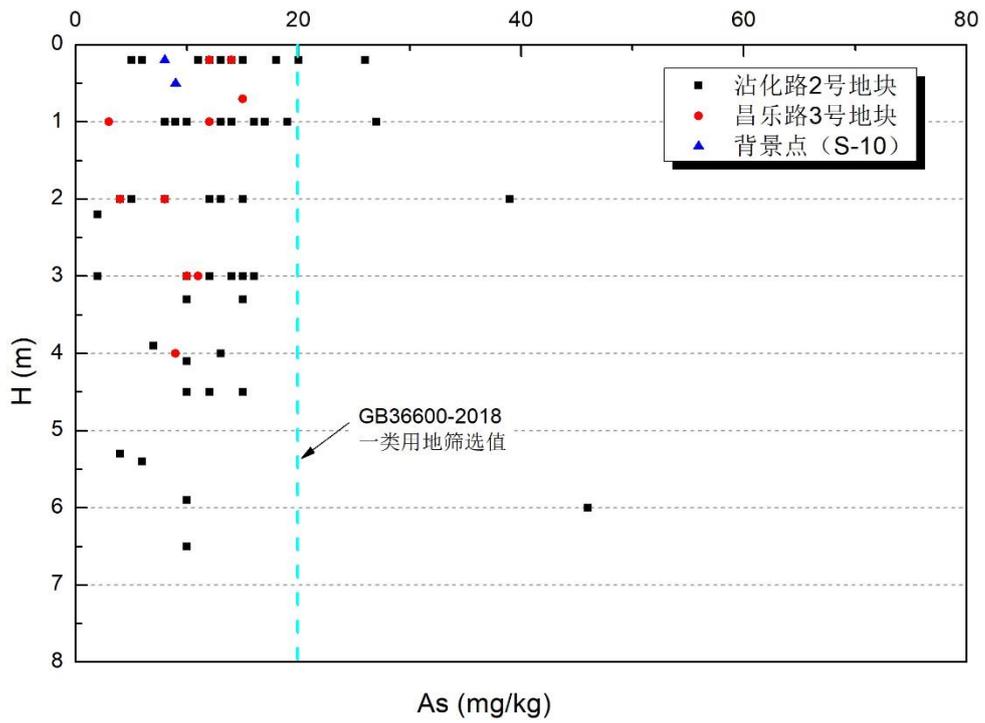
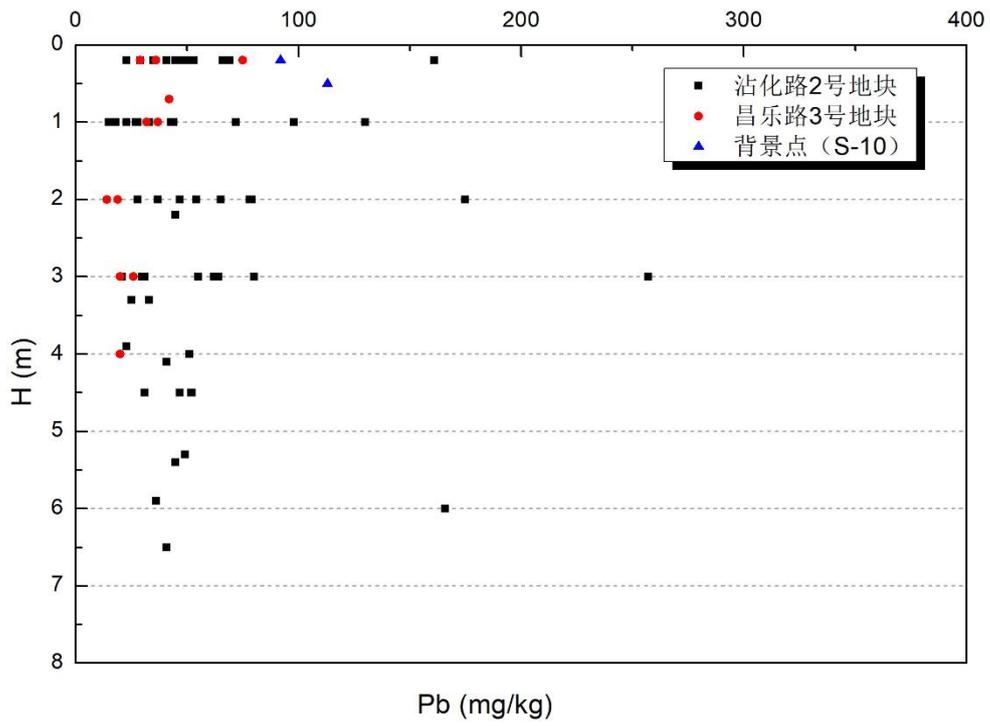
点位编号	样品编号	取样深度 (m)	XRF 快速检测结果									PID 快速检测结果 (ppb)
			Cu	Zn	Pb	As	Ni	Cd	Hg	Cr	Mo	
GB36600 一类用地筛选值			2000	/	400	20	150	20	8	/	/	/
S1	S1-1	0.2	8	79	23	13	4	/	/	6	/	88
S1	S1-2	1.0	36	54	98	/	/	/	1	26	/	1036
S1	S1-3	2.0	22	32	37	/	/	/	/	109	/	397
S2	S2-1	0.2	61	258	35	15	8	/	2	59	/	123
S2	S2-2	1.0	46	75	18	17	12	/	3	12	/	119
S2	S2-3	1.0	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
S2	S2-4	2.0	37	59	28	4	14	/	2	29	/	391
S2	S2-5	3.0	28	47	21	2	/	/	/	40	/	59
S2	S2-6	4.5	26	104	31	12	/	4	2	26	/	326
S2	S2-7	5.3	40	57	49	4	/	/	/	21	/	147
S3	S3-1	0.2	26	98	29	11	/	/	/	4	/	149
S3	S3-2	1.0	35	93	15	8	/	4	/	/	/	94
S3	S3-3	3.0	19	131	80	14	/	/	/	73	/	119
S4	S4-1	0.2	97	353	51	14	14	/	/	86	/	236
S4	S4-2	1.0	49	589	23	9	/	/	/	36	/	1540
S4	S4-3	2.0	47	252	47	4	2	/	/	/	/	1702
S4	S4-4	3.0	626	813	64	16	/	/	/	/	/	627

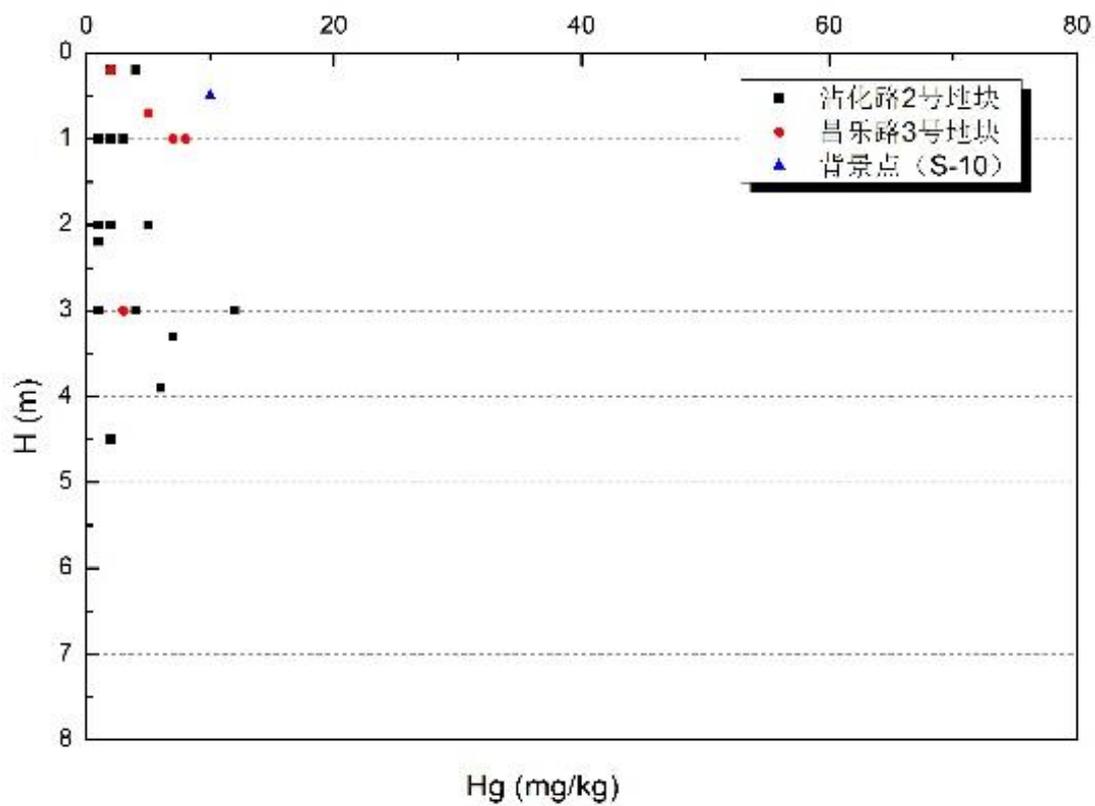
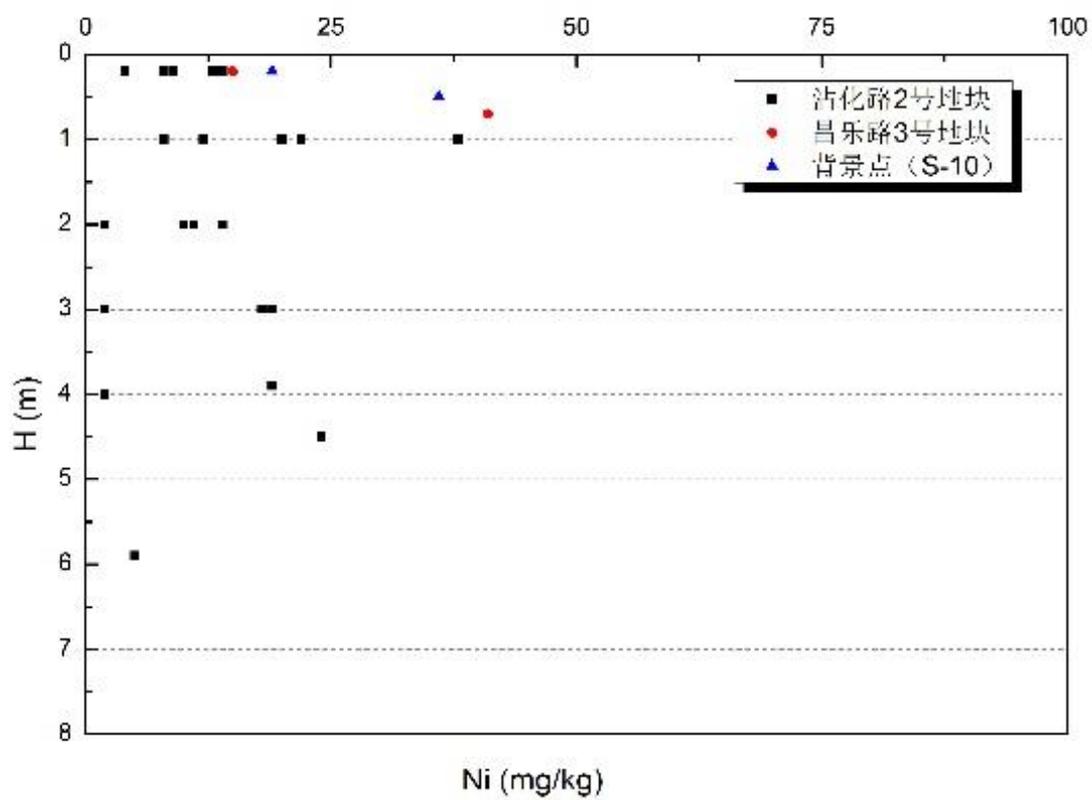
点位编号	样品编号	取样深度 (m)	XRF 快速检测结果									PID 快速检测结果 (ppb)
			Cu	Zn	Pb	As	Ni	Cd	Hg	Cr	Mo	
S4	S4-5	4.1	26	62	41	10	/	/	/	9	/	516
S5	S5-1	0.2	77	1632	66	6	/	/	/	34	/	1286
S5	S5-2	1.0	96	1531	72	27	22	/	1	77	/	665
S5	S5-3	2.0	76	5544	79	13	/	/	/	63	/	857
S5	S5-4	2.0	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
S5	S5-5	3.3	2	54	25	15	/	4	7	63	/	741
S6	S6-1	0.2	76	132	41	20	9	/	/	50	/	175
S6	S6-2	1.0	96	166	130	19	20	/	1	49	/	1854
S6	S6-3	2.0	115	159	175	39	11	/	/	164	/	365
S6	S6-4	2.0	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
S6	S6-5	3.0	46	828	257	/	19	16	12	/	/	1553
S6	S6-6	4.0	46	401	51	13	2	7	/	15	/	1347
S6	S6-7	5.4	28	41	45	6	/	/	/	/	/	407
S7	S7-1	0.2	51	162	161	26	8	/	/	21	/	174
S7	S7-2	1.0	39	98	28	14	/	/	/	23	/	216
S7	S7-3	2.0	70	109	54	8	10	/	/	9	/	3000
S7	S7-4	2.0	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
S7	S7-5	3.0	30	66	31	15	/	/	4	/	/	163
S7	S7-6	3.3	17	67	33	10	/	/	/	135	/	716

点位编号	样品编号	取样深度 (m)	XRF 快速检测结果									PID 快速检测结果 (ppb)
			Cu	Zn	Pb	As	Ni	Cd	Hg	Cr	Mo	
S8	S8-1	0.2	89	157	75	12	15	/	2	22	/	1540
S8	S8-2	1.0	23	34	32	12	/	/	/	24	/	381
S8	S8-3	2.0	27	26	14	8	/	/	/	/	/	506
S8	S8-4	3.0	/	/	/	/	/	/	/	/	/	343
S8	S8-5	3.0	35	36	20	10	/	/	3	41	/	112
S8	S8-6	4.0	30	50	20	9	/	6	/	33	/	112
S9	S9-1	0.2	16	117	29	14	/	/	/	12	/	397
S9	S9-2	1.0	35	70	37	3	/	/	/	20	/	468
S9	S9-3	2.0	16	40	19	4	/	/	/	48	/	673
S9	S9-4	3.0	26	73	26	11	/	/	/	68	/	94
S10	S10-1	0.2	78	181	92	8	19	/	/	80	/	876
S10	S10-2	0.5	93	140	113	9	36	/	10	/	/	164
S11	S11-1	0.2	28	97	36	12	/	/	/	/	/	561
S11	S11-2	0.7	81	113	42	15	41	/	5	/	/	372
W1	W1-1	0.2	58	103	48	12	/	/	/	17	/	350
W1	W1-2	1.0	55	128	33	16	/	/	/	25	/	329
W1	W1-3	1.0	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
W1	W1-4	2.0	29	94	78	5	/	3	5	69	/	241
W1	W1-5	3.0	58	211	62	12	/	/	/	43	/	121

点位编号	样品编号	取样深度 (m)	XRF 快速检测结果									PID 快速检测结果 (ppb)
			Cu	Zn	Pb	As	Ni	Cd	Hg	Cr	Mo	
W1	W1-6	3.9	63	232	23	7	19	/	6	56	/	1621
W2	W2-1	0.2	77	178	69	18	/	/	4	7	/	437
W2	W2-2	1.0	29	85	44	13	/	/	/	62	/	435
W2	W2-3	2.0	30	69	28	15	/	/	1	36	/	346
W2	W2-4	3.0	34	69	30	14	18	/	/	/	/	123
W2	W2-5	3.0	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
W2	W2-6	4.5	38	50	47	15	/	/	/	123	/	172
W2	W2-7	5.9	29	29	36	10	5	/	/	11	/	416
W3	W3-1	0.2	40	124	45	5	13	/	/	/	/	4871
W3	W3-3	2.2	56	105	45	2	/	3	1	/	/	242
W3	W3-2	1.0	36	105	27	10	38	/	2	1	/	489
W4	W4-1	0.2	98	206	53	15	/	/	/	13	/	54
W4	W4-2	1.0	122	166	43	17	8	/	/	29	/	99
W4	W4-3	1.0	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
W4	W4-4	2.0	67	111	65	12	/	/	/	4	/	113
W4	W4-5	3.0	73	190	55	10	2	/	1	27	/	106
W4	W4-6	4.5	62	218	52	10	24	4	/	52	/	86
W4	W4-7	6.0	97	123	166	46	/	/	/	35	/	137
W4	W4-8	6.5	161	65	41	10	/	/	/	10	/	76

点位编号	样品编号	取样深度 (m)	XRF 快速检测结果									PID 快速检测结果 (ppb)
			Cu	Zn	Pb	As	Ni	Cd	Hg	Cr	Mo	
W5	W5-1	0.2	411	248	59	12	64	/	/	72	/	378
W5	W5-2	1.0	307	215	47	28	65	/	7	33	/	326
W5	W5-3	2.0	86	122	58	12	17	4	/	43	/	634
W5	W5-4	3.0	23	37	80	4	/	/	/	78	/	527
W7	W7-1	0.2	32	63	35	11	18	/	/	9	/	383
W7	W7-2	1.0	41	79	64	9	/	/	8	59	/	371
W7	W7-3	2.0	132	111	38	18	/	/	/	11	/	570
W7	W7-4	3.0	25	47	20	15	/	/	/	62	/	224
W7	W7-5	3.0	/	/	/	/	/	/	/	/	/	224
W7	W7-6	4.0	20	26	31	6	/	/	/	45	/	103
W8	W8-1	0.2	127	122	68	12	12	/	/	46	/	164
W8	W8-2	1.0	115	101	87	13	32	8	/	86	/	561
W8	W8-3	2.0	148	291	8	13	15	/	/	55	/	372
W8	W8-4	3.0	51	77	36	8	15	/	/	77	/	4871
W8	W8-5	4.5	28	41	31	4	37	/	/	75	/	489
W8	W8-6	6.0	25	37	59	8	27	/	/	94	/	242





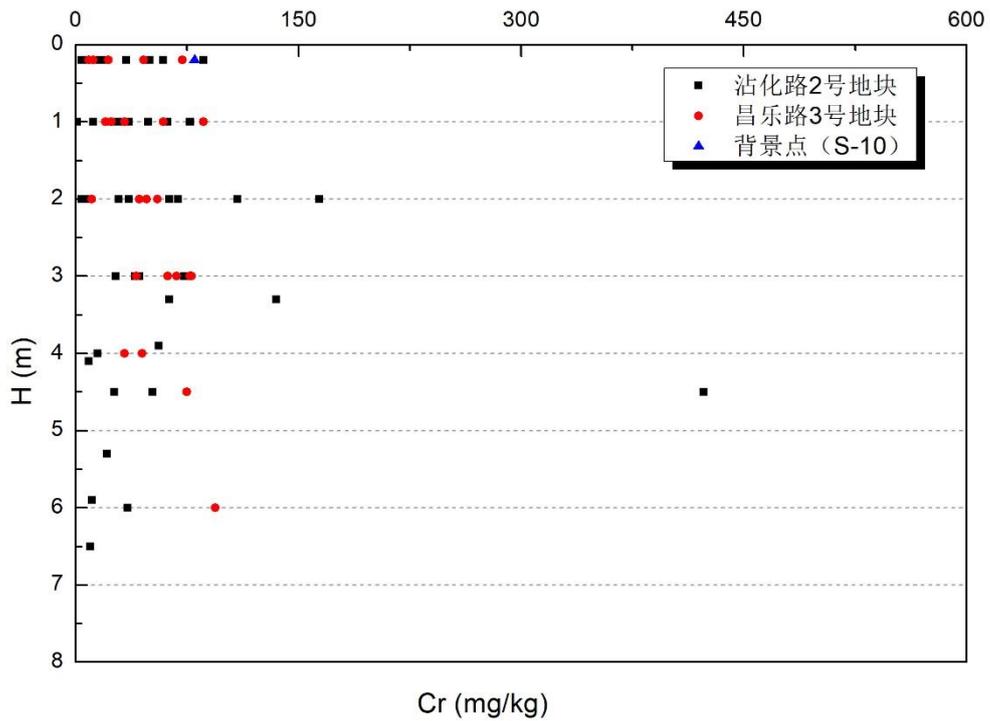
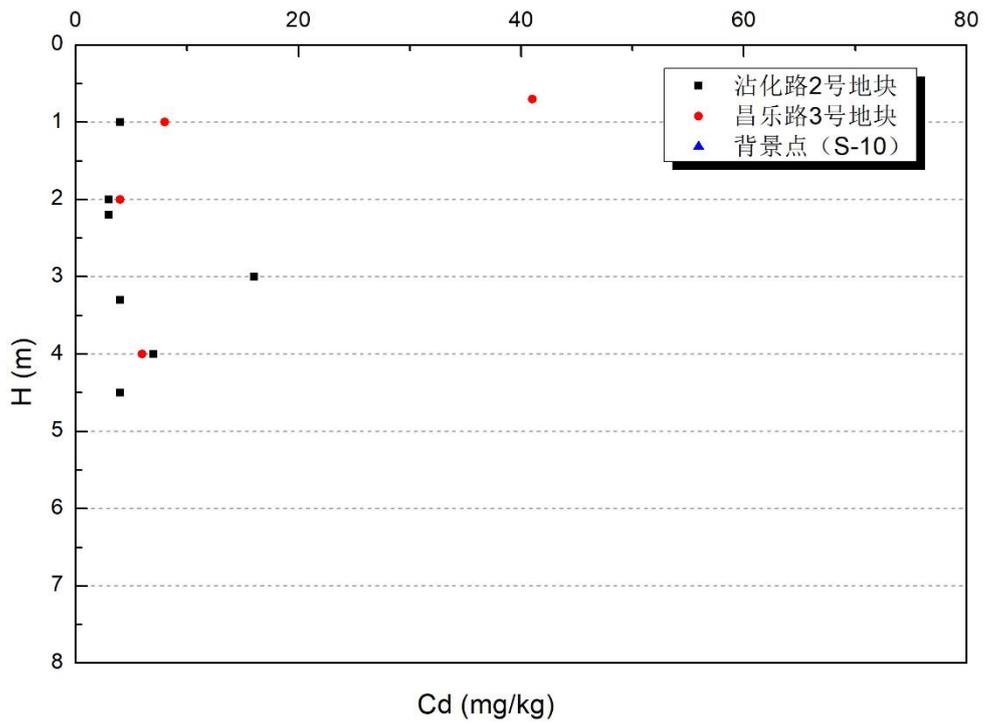


图4-5 XRF 现场速测值分析图

针对本次现场 XRF 快速检测的数据分析知，沾化路 2 号地块的铜、锌、铅、砷、镍等重金属指标的现场速测值较昌乐路 3 号地块高，汞、镉和铬相近。同时

除重金属砷部分点位的现场速测值超出《GB36600-2018》一类用地筛选值外，其他重金属指标均正常。鉴于现场 XRF 速测结果与实验室结果相比往往偏大，仅将本次速测结果作为后期送样和检测指标选取的参考依据。

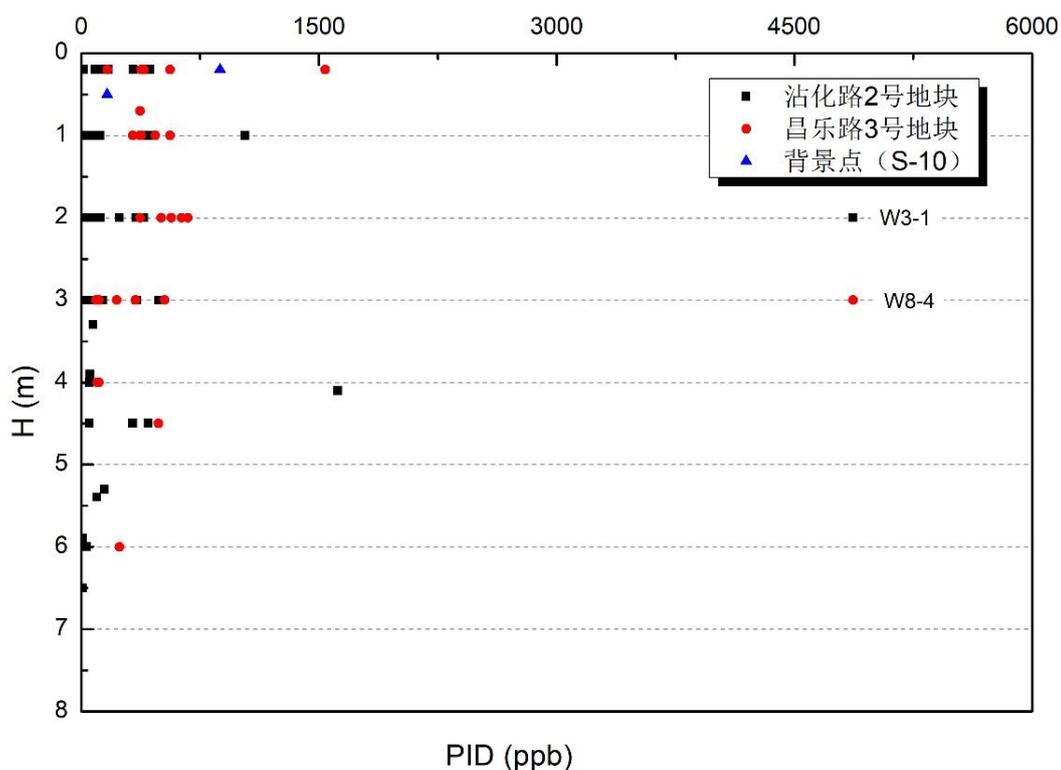


图4-6 PID 现场速测结果分析图

针对本次现场 PID 快速检测的数据分析知，2 号地块、3 号地块整体有机物检测浓度较相近，且处于较低水平。其中 2 号地块的 W3-1 样品和 3 号地块的 W8-4 样品现场 PID 值偏高，初步分析原因与采样时现场周边机械车辆的活动有关，重点送实验室检测分析有机污染指标。

4.1.5 现场钻探方法

4.1.5.1 土壤钻孔

根据现场踏勘的情况，本场地采用钻机钻探采样及人工采样相结合的方法进行现场样品采集。

首先采用 30 冲击钻进行钻探，冲击钻利用重力将钻孔的双套管压入地层内进行取样。冲击钻钻头直径 130 毫米，采样时钻头可携带深层土壤并拔出，采样人员在钻头开口处进行样品采集。对于场地周边不具备钻探条件的调查点，使用人工手持钻进行钻探，采用直径 50 毫米的土钻钻探取样。



图4-7 土壤孔钻探方式

4.1.5.2 地下水监测井建设

(1) 建井方式

本场地地下水监测井的钻孔、建井和洗井方法参照《场地环境调查技术导则》(HJ 25.1-2014)、《场地环境监测技术导则》(HJ 25.2-2014)、《地下水环境监测技术规范》(HJT 164-2004)及《岩土工程勘察规范》(B50021)、《供水水文地质勘察规范》(GB 50027-2001)、《供水水文地质钻探与凿井操作规程》(CJJ 13-87)中的有关规定。

监测井的钻进采用 SH-30 钻机采样设备进行钻探。监测井的建井管材为 PVC, 井管直径为 127mm, 沉淀管长度 0.3-0.5m, 滤管为激光割缝栅条滤管, 缝宽 0.5mm。滤料为 Φ 1-2cm 石英砂, 止水材料为优质红粘土。

(2) 监测井洗井

根据国家相关规定, 场地地下水监测井的洗井分建井后和取样前两次进行。建井后洗井在监测井建成后马上进行, 用贝勒管或非扰动式螺杆泵洗井, 洗至水质直观判断达到水清砂净, 同步测定地下水的 pH 值、电导率、浊度、水温等参数, 至浊度等相关指标达到稳定为止。当浊度等参数测试结果连续三次浮动在 $\pm 10\%$ 以内, 或浊度小于 50 个浊度单位即可。取样前的洗井在采样前进行, 洗井水量为井管贮水体积 3 倍以上, 同时洗至水质 pH 值、电导率、氧化还原电位、溶解氧、水温等水质参数值稳定。



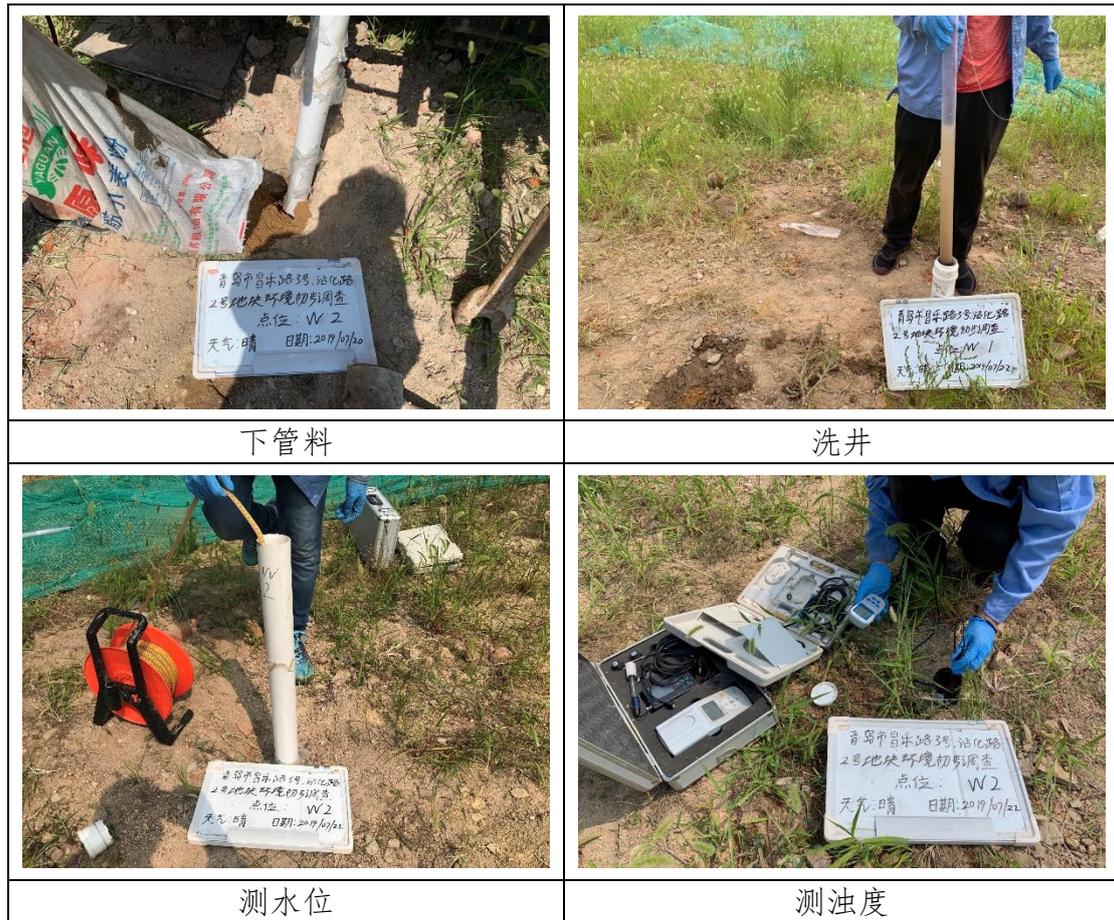


图4-8 地下水环境监测井建设

现场建成地下水监测井 6 口，W3 点位 2m 深均为杂填土，下为花岗岩，无地下水赋存。

地下水监测井详细信息见下表。

表4-4 地下水监测井信息表（单位：m）

监测井编号	井深	孔口标高	稳定水位埋深	水位标高
W1	3.90	15.08	3.10	11.98
W2	5.90	14.31	4.70	9.61
W4	6.60	14.27	5.00	9.27
W5	3.10	8.58	1.40	7.18
W7	4.50	8.24	1.45	6.79
W8	5.40	8.46	1.10	7.36

4.1.6 样品采集方案

4.1.6.1 土壤样品采集方案

(1) 样品类型：根据场地污染识别结果，结合《场地调查技术导则》(HJ25.1-2014) 等标准规范要求，本次初步调查阶段需采集土壤重金属样品、土壤 VOCs 样品、SVOCs 样品（含 TPH、PAH 样品）和其他类型污染物（无机类）土壤样品。其中，土壤重金属样品，经便携式 XRF 检测仪测定、混合均匀后用木铲进行均质采集；土壤 VOC 样品用手持 VOC 采样管采集非扰动样品；其他类型土壤样品（SVOC 类、TPH、PAH、其他类型污染物）用木铲协助，手抓取原状土样品。土壤样品的分析由具备 CMA 相关资质单位完成。

(2) 采样深度：土壤样品的采样深度至少应深至含原状土以下 2m，同时应考虑污染实际迁移深度进行设置，直至采集到没有污染的地层为止。

(3) 采样数量：每个点位采集样品数量依据点位实际钻深进行确定，应采集 0-0.2m 表层土壤样品，0.5m 以下深层土壤样品根据判断布点法采集，3 m 终孔采取 0.2 m、1 m、2 m、3 m 的土样，6 m 终孔采取 0.2 m、1 m、2 m、3 m、4.5 m、6.0 m 的土样。

(4) 采样方法：现场取样时，先对不同层次的地层组成类型、密实程度、湿度和颜色、石块含量、现场地理环境信息等进行观察和专业判断，并及时进行有效记录。然后利用便携式快速检测设备对土壤中相关指标进行检测并记录，选择有代表性的样品寄送到实验室进行分析检测。

- 现场取样时工程师均戴一次性的 PE 手套，每个样品取样前均要更换新的手套，以防止样品之间的交叉污染；

- 在不同土层中分别采集一份具有代表性的样品。当同一类型土层厚度较大时，再在不同的厚度适当增加取样份数；

- 利用钻机等设备取出的土样首先进行样品筛选和制备，然后使用便携式快速检测设备（XRF、PID）检测土样中污染物的含量并记录；

- VOCs（挥发性有机污染物）样品采集：①剖制取样面：取样前应使用刮刀刮去表层土壤，以排除取样管接触或空气暴露造成的表层土壤 VOCs 流失；②取样：使用顶空取样器取 5g 左右土壤，放入加有甲醇保护液的样品瓶中，进行封装。③保存：为延缓 VOCs 的流失，现场样品需在 4℃ 下保存；

- 重金属、SVOCs、TPH 等半挥发或非挥发性污染物样品采集：为确保样品质量和代表性，半挥发或非挥发性样品的取样过程与 VOCs 取样大致相同，但土壤样品取出后，采用专用 250 mL 广口采样瓶装满（不留顶空），密封后放入现场的低温保存箱中；

- 采样瓶贴有实验室提供的标签，分批次放入带有蓝冰的保温箱中，尽快送至有资质的实验室进行检测。寄送时保温箱中需填入泡沫等柔性填充物以防止运输过程中样品瓶破裂。

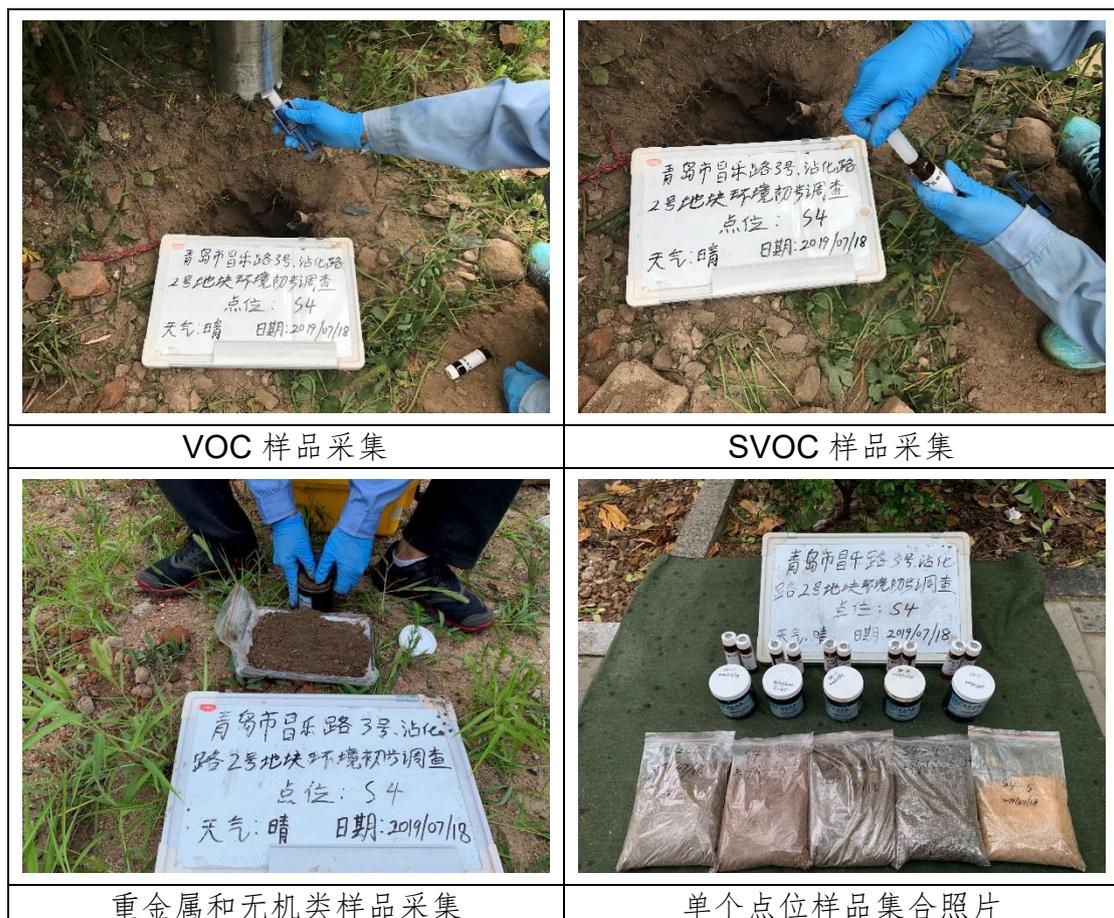


图4-9 土壤采样过程

采取土壤样品 90 个，其中含平行样 9 个，平行样占比为 10%，土样分布情况见表 4-5。

表4-5 土壤样品采集统计表

点位编号	样品编号	取样深度 (m)	地层/岩土性质
S1	S1-1	0.2	杂填土
	S1-2	1.0	杂填土
	S1-3	2.0	强风化花岗岩
S2	S2-1	0.2	杂填土
	S2-2	1.0	杂填土
	S2-3	1.0 (平行样)	杂填土
	S2-4	2.0	杂填土
	S2-5	3.0	杂填土
	S2-6	4.5	杂填土
	S2-7	5.3	强风化煌斑岩
S3	S3-1	0.2	杂填土
	S3-2	1.0	杂填土
	S3-3	3.0	黏质砾砂
S4	S4-1	0.2	杂填土
	S4-2	1.0	杂填土
	S4-3	2.0	杂填土
	S4-4	3.0	杂填土
	S4-5	4.1	强风化花岗岩
S5	S5-1	0.2	杂填土
	S5-2	1.0	杂填土
	S5-3	2.0	杂填土
	S5-4	2.0 (平行样)	杂填土
	S5-5	3.3	强风化花岗岩
S6	S6-1	0.2	杂填土
	S6-2	1.0	杂填土
	S6-3	2.0	杂填土
	S6-4	2.0 (平行样)	杂填土
	S6-5	3.0	杂填土
	S6-6	4.0	杂填土
	S6-7	5.4	强风化花岗岩
S7	S7-1	0.2	杂填土
	S7-2	1.0	杂填土
	S7-3	2.0	杂填土

点位编号	样品编号	取样深度 (m)	地层/岩土性质
	S7-4	2.0 (平行样)	杂填土
	S7-5	3.0	杂填土
	S7-6	3.3	强风化花岗岩
S8	S8-1	0.2	杂填土
	S8-2	1.0	杂填土
	S8-3	2.0	杂填土
	S8-4	3.0	粉质黏土
	S8-5	3.0 (平行样)	粉质黏土
	S8-6	4.0	强风化花岗岩
S9	S9-1	0.2	杂填土
	S9-2	1.0	杂填土
	S9-3	2.0	杂填土
	S9-4	3.0	强风化花岗岩
S10	S10-1	0.2	杂填土
	S10-2	0.5	强风化花岗岩
S11	S11-1	0.2	杂填土
	S11-2	0.7	杂填土
W1	W1-1	0.2	杂填土
	W1-2	1.0	杂填土
	W1-3	1.0 (平行样)	杂填土
	W1-4	2.0	杂填土
	W1-5	3.0	杂填土
	W1-6	3.9	强风化煌斑岩
W2	W2-1	0.2	杂填土
	W2-2	1.0	杂填土
	W2-3	2.0	杂填土
	W2-4	3.0	杂填土
	W2-5	3.0 (平行样)	杂填土
	W2-6	4.5	杂填土
	W2-7	5.9	强风化花岗岩
W3	W3-1	0.2	杂填土
	W3-2	1.0	杂填土
	W3-3	2.2	强风化花岗岩
W4	W4-1	0.2	杂填土
	W4-2	1.0	杂填土
	W4-3	1.0 (平行样)	杂填土
	W4-4	2.0	杂填土
	W4-5	3.0	杂填土

点位编号	样品编号	取样深度 (m)	地层/岩土性质
	W4-6	4.5	杂填土
	W4-7	6.0	杂填土
	W4-8	6.5	强风化花岗岩
W5	W5-1	0.2	杂填土
	W5-2	1.0	杂填土
	W5-3	2.0	黏质砾砂
	W5-4	3.0	强风化花岗岩
W7	W7-1	0.2	杂填土
	W7-2	1.0	杂填土
	W7-3	2.0	杂填土
	W7-4	3.0	粉质黏土
	W7-5	3.0 (平行样)	粉质黏土
	W7-6	4.0	中风化花岗岩
W8	W8-1	0.2	杂填土
	W8-2	1.0	杂填土
	W8-3	2.0	杂填土
	W8-4	3.0	杂填土
	W8-5	4.5	粉质黏土
	W8-6	5.4	中风化花岗岩

4.1.6.2 地下水样品采集方案

(1) 地下水样品采集

- 在采样前，首先检查监测井和井盖是否有损坏，若遇损坏，地下水样可能已经受到污染；
- 在打开井盖前，检查监测井周围情况，看井口周围是否有积水，若有积水，需要将积水清除后再进行采样，以免积水污染地下水；
- 在打开井盖后，先要用 PID 在井口进行检测，若 PID 读数超过危险值，则需要做好人员防护或当污染物充分散去再行采样，并避免井口周围有明火出现；
- 当有多个监测井时，采样要从水质较好、污染较轻的监测井开始采集，最后采集水质较差、污染较重的监测井。当第一次采样时，可以依据场地历史资料并结合上下游与污染源的距離来对监测井水质进行大概判断；

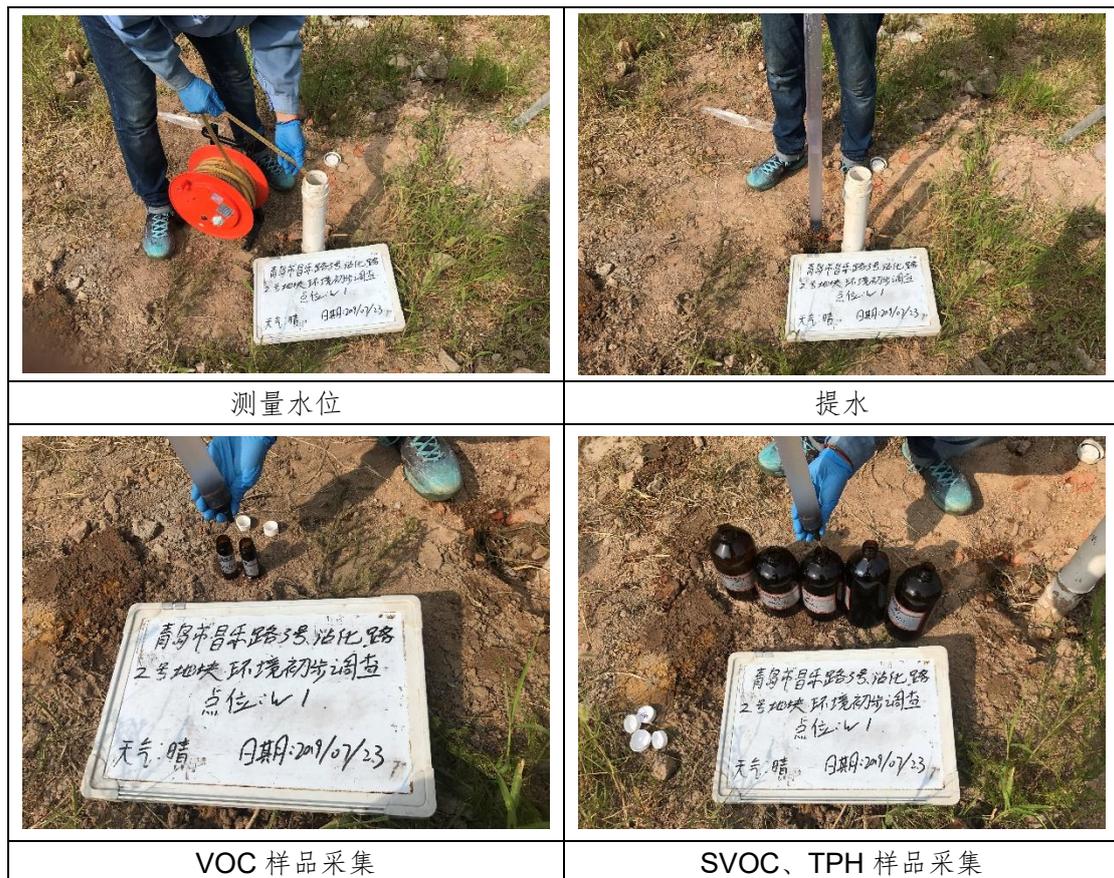
- 所有监测井都要在采样提前统一做好水位测定，水位测定必须在短时间内迅速完成（监测井少的在几个小时内完成，监测井多的也要在 1 天内完成），实际操作根据现场情况而定；

- 若在采样时遇到 NAPL，则不对 NAPL 进行采样，只需要测量 NAPL 的厚度，并记录；

- 在现场的 VOC 采样中，需要使用特氟龙内衬的材料，在现场的快速筛选时也可以用 PE 材料的内衬，但是需要在日志中对材质进行记录；在对其他非 VOC 样品进行采样时，使用 PE 材质即可。

(2) 采样数量

初步调查阶段地下水样品采集点共 7 个，其中 W3 水井无浅层地下水，建成合格地下水监测井 6 口，共采集地下水样品 7 个（包含 1 个平行样）。



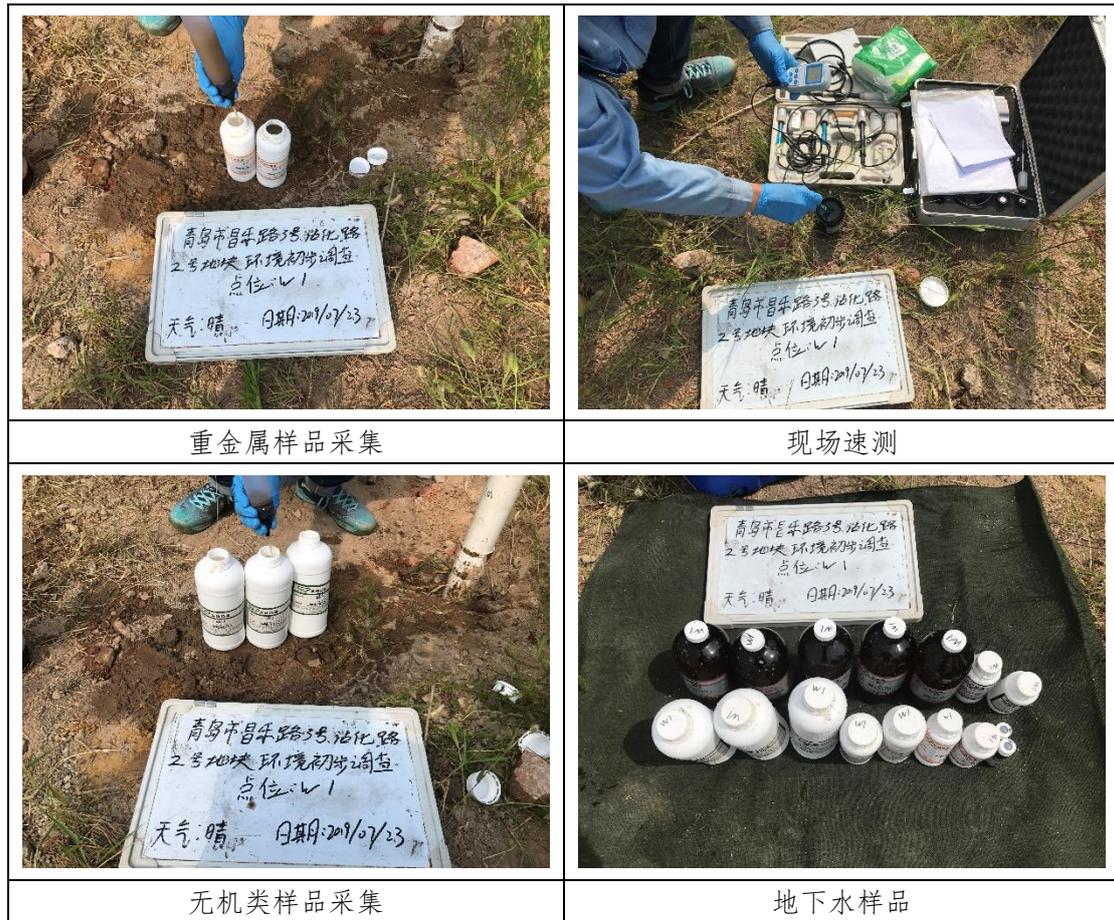


图4-10 地下水样品采集过程

4.2 样品保存及流转

4.2.1 样品保存

土壤和地下水样品的收集与保存均执行国家的相关规定。

1. 土壤样品的收集与保存

重金属样品、SVOC 样品（含 TPH、PAH 样品）和其他类型污染物（无机类）样品，用 250ml 玻璃瓶收集；VOC 样品用预先存放有甲醇溶剂 40ml 玻璃瓶收集，用具聚四氟乙烯密封垫的瓶盖盖紧，再用聚四氟乙烯膜密封。在采样现场，所有样品均保存在低温保温箱内，回实验室后保存在 4℃ 的冰箱内。样品的保存方式及注意事项见下表。

表4-6 土壤样品的保存方式及注意事项

序号	检测类	容器	保存方法	注意事项
1	SVOCs	广口瓶 (125mL)	保温箱 4°C以下	切成与瓶口形状匹配，填满瓶子少留空气。填装过程要快，减少暴露时间。
2	VOCs	棕色玻璃瓶 (40mL)	保温箱 4°C以下	取样前刮去表层约 1cm 的土层，然后装入预装甲醇的棕色瓶子。填装过程要快，减少暴露时间。用聚四氟乙烯封口。
3	TPH、 重金属	广口瓶 (125mL)	保温箱 4°C以下	切成与瓶口形状匹配，填满瓶子少留空气
4	氨氮	广口瓶 (125mL)	保温箱 4°C以下	切成与瓶口形状匹配，填满瓶子少留空气
5	PCB	广口瓶 (125mL)	保温箱 4°C以下	切成与瓶口形状匹配，填满瓶子少留空气

2.地下水样品的收集与保存

地下水、地表水重金属样品用 250ml 塑料瓶收集，VOC 样品用预先存放有甲醇溶剂、具聚四氟乙烯密封垫的玻璃瓶收集，其他样品用具聚四氟乙烯密封垫的 1L 玻璃瓶收集。所有样品盖紧后均用聚四氟乙烯膜密封，在 4°C 温度下保存。地下水、地表水样品的保存方式及注意事项见下表。

表4-7 地下水样品的保存方式及注意事项

序号	检测指标	采样容器	保存方法	注意事项
1	SVOCs	1L 棕色玻璃瓶	保温箱 4°C 以下	每个样品装一瓶，必须装满，采样后驱赶气泡，盖子拧紧。
2	VOCs	40mL 棕色玻璃瓶		
3	TPH	1L 棕色玻璃瓶		
4	重金属、氰化物	250mL 特氟龙塑料瓶		
5	常规指标	1000mL 特氟龙塑料瓶		

4.2.2 样品流转

现场采集的样品装入由试验室提供的标准取样瓶中，技术人员对采样日期、采样地点等进行记录并在瓶标签上用油性记号笔进行标识并确保拧紧瓶盖。

标识后的样品经现场负责人核对后,立即存放入低温并放置蓝冰的保存箱中,每天检查冰箱的工作状态并与现场记录核对样品。

每日送样前,准备好样品采集与送检联单,将样品箱放入蓝冰及柔性填充物,并进行封装,通过空运方式送往实验室。

样品链(COC)责任管理中的关键节点包含现场采样链,样品标识记录链,样品保存递送链和样品接收链。

(1) 现场采样链

作为样品链的起点,现场采样链由现场采样人员负责,直至样品转移至样品标识记录人员,此过程中样品的转移次数应尽可能少。

(2) 样品标识链

样品标识链,所有由现场采样人员转移的样品需进行标识记录,标识中应包括如下信息:项目名称/编号,钻探点位编号,样品编号,样品形态(土壤、地下水、气体等),采样日期。

(3) 样品保存与寄送链

样品保存递送链:送检联单是与实验室针对分析项目等内容进行正式交流的文件,将随样品一同递交实验室。任何样品都随送检联单正本递交实验室,现场工程师保存副本一份。样品送交实验室进行分析前,项目工作组将完成标准的样品送检联单,送检联单中包括如下关键内容:项目名称,样品编号,采样时间,样品状态(灰渣、土壤、地下水等),分析指标,样品保存方法,质量控制要求,要求的分析方法,分析时间要求,COC编写人员签字及递送时间,实验室接受COC时间及人员签字。

(4) 样品接收链

样品接收链:本链管理中,实验室的工作程序如下:

- 1) 实验室收到样品后，由实验室接收样品人员在送检联单上记录接收时样品状态，实验室核实送检联单信息是否与样品标识相符；
- 2) 确认相符后，实验室根据依据其自身要求保存样品；
- 3) 依据预处理、分析、数据检验、数据报告的顺序进行工作并记录；
- 4) 分析人员对样品负责直至样品返回收样人员；
- 5) 分析及实验室 QA/QC 工作结束后，样品依据项目工作组要求保存。
- 6) 在整个链责任管理过程中，由样品管理员负责监督整个过程完整性和严密性，并向现场质量控制人员报告，现场质量控制人员对整个过程进行审核。

4.3 样品分析检测方案

4.3.1 样品分析指标

样品分析指标参照国家已发布的《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）、《地下水质量标准》（GB14848-2017）等标准中要求的必测项目进行确定。根据前期污染识别结果和相关技术标准或技术文件的要求，结合场地工艺布局及污染介质特征，确定此次现场调查评估的样品分析指标。

本项目所涉及的污染物分析检测以国家筛选值或相应标准对应的方法为准。

4.3.1.1 土壤检测指标

根据本场地污染识别结果，本场地的土壤样品分析指标包括无机类、挥发性有机污染物、半挥发性有机物、TPH 和理化性质指标。检测指标包含《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 全部指标，表 2 中挥发性有机物、半挥发性有机物、石油烃类。

无机类：六价铬、铜、锌、铅、砷、汞、镍、镉、铍、锰、钴、钒等重金属，氰化物、氟化物、硫化物；

挥发性有机污染物：单环芳烃（苯、甲苯、乙苯、间&对-二甲苯、苯乙烯、邻-二甲苯），熏蒸剂（1,2-二氯丙烷、1,2-二溴乙烷），卤代脂肪烃（氯甲烷、氯乙烯、1,1-二氯乙烯、二氯甲烷、反-1,2-二氯乙烯、1,1-二氯乙烷、顺-1,2-二氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、四氯化碳、1,2-二氯乙烷、三氯乙烯、1,1,2-三氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、1,2,3-三氯丙烷），卤代芳烃（氯苯、1,4-二氯苯、1,2-二氯苯），三卤甲烷（氯仿、溴二氯甲烷、二溴氯甲烷、三溴甲烷）等 31 项指标；

半挥发性有机物：苯酚类（2-氯苯酚、2,4-二甲基苯酚、2,4,6-三氯苯酚、2,4-二硝基苯酚、五氯苯酚），多环芳烃类（萘、苯并(a)蒽、蒽、苯并(b)荧蒽、苯并(k)荧蒽、苯并(a)芘、茚并(1,2,3-cd)芘、二苯并(a,h)蒽）、酞酸酯类（邻苯二甲酸丁基苄基酯、邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯、邻苯二甲酸二正辛酯），硝基芳烃及环酮类（硝基苯、2,4-二硝基甲苯），氯化烃（六氯环戊二烯），苯胺类和联苯胺类（苯胺、3,3-二氯联苯胺）等 21 种；

总石油烃（C10~C40）、多氯联苯（总量）；

土壤理化指标：pH、粒径分析、有机质。

4.3.1.2 地下水检测指标

根据本场地污染识别结果，本场地的地下水样品分析指标包括无机类（含地下水常规指标）、挥发性有机污染物（VOCs）、半挥发性有机污染物（SVOCs）、总石油烃类，以及地下水现场监测指标。

感官性状：臭和味、肉眼可见物、浊度、色度；

无机类：溶解性总固体、总硬度、硫化物、挥发酚、阴离子表面活性剂、氟化物、氟化物、碘化物、亚硝酸盐氮、硫酸盐、氯化物、硝酸盐氮、氨氮、六价铬、耗氧量；

重金属：铜、锰、镍、锌、银、锑、铅、铁、钠、镉、铊、铍、砷、硒、钼、钴、汞、铝、钡等；

挥发性有机物，同土壤检测指标；

半挥发性有机物，同土壤检测指标；

地下水现场监测指标：包括水温、pH 值、溶解氧、电导率、氧化还原电位。

4.3.2 检测分析方法

4.3.2.1 土壤样品实验室分析方法

表4-8 土壤样品检测方法与检测限

分析指标	方法	主要设备	型号	检出限
pH	NY/T 1121.2-2006 土壤检测第 2 部分 土壤 pH 的测定	pH 计	FE28	/
六价铬	USEPA 3060A-1996& USEPA 7196A-1992 六价铬的碱性消解土壤中六价铬的碱消解分光光度法 美国环保局标准分析方法	紫外可见分光光度计	SP-756P	0.5 mg/kg
铜	GB/T 17138-1997 土壤质量铜、锌的测定 火焰原子吸收分光光度法	原子吸收光谱仪（火焰）	280FSAA	1 mg/kg
镍	GB/T 17139-1997 土壤质量镍的测定 火焰原子吸收分光光度法	原子吸收光谱仪（火焰）	280FSAA	5 mg/kg
铅	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	原子吸收光谱仪（石墨炉）	280Z AA	0.1 mg/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	原子吸收光谱仪（石墨炉）	280Z AA	0.01 mg/kg
砷	GB/T 22105.2-2008 土壤质量总汞、总砷、总铅的测定 第 2 部分：土壤中总砷的测定 原子荧光法	原子荧光光度计	AFS-8220	0.01 mg/kg
汞	GB/T 22105.1-2008 土壤质量总汞、总砷、总铅的测定 第 1 部分：土壤中总汞的测定 原子荧光法	原子荧光光度计	AFS-230E	0.002 mg/kg
钴	HJ 803-2016 土壤和沉积物 12 种金属元素的测定 王水提取-电感耦合等离子体质谱法	电感耦合等离子体质谱仪	7900	0.04 mg/kg

分析指标	方法	主要设备	型号	检出限
钒	HJ 803-2016 土壤和沉积物 12种金属元素的测定 王水提取-电感耦合等离子体质谱法	电感耦合等离子体质谱仪	7900	0.4 mg/kg
锑	HJ 803-2016 土壤和沉积物 12种金属元素的测定 王水提取-电感耦合等离子体质谱法	电感耦合等离子体质谱仪	7900	0.08 mg/kg
锰	HJ 803-2016 土壤和沉积物 12种金属元素的测定 王水提取-电感耦合等离子体质谱法	电感耦合等离子体质谱仪	7900	0.4 mg/kg
铍	HJ 737-2015 土壤和沉积物 铍的测定 石墨炉原子吸收分光光度法	原子吸收光谱仪	PinAAcle 900Z	0.03 mg/kg
总石油烃	ISO 16703-2011 土壤中石油烃(C10-C40)含量的测定 气相色谱法	气相色谱 (FID&FID)	7890B	10 mg/kg
挥发性有机物	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	吹扫捕集气质联用仪	7890-5977B	/
半挥发性有机物	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	气质联用仪	9000-5977B	/
多氯联苯	HJ 743-2015 土壤和沉积物 多氯联苯的测定 气相色谱-质谱法	气相色谱-质谱联用仪	Agilent 7890B/5977B	0.4μg/kg
氟化物	GB/T 22104-2008 土壤质量 氟化物的测定 离子选择电极法	离子计	PXSJ-216	50 mg/kg
氰化物	HJ 745-2015 土壤 氰化物和总氰化物的测定 分光光度法 4.1 异烟酸-巴比妥酸分光光度法	紫外可见分光光度计	SP-756P	0.01 mg/kg
硫化物	HJ 833-2017 土壤和沉积物 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法	紫外可见分光光度计	SP-756P	0.04 mg/kg
有机质	NY/T 1121.6-2006 土壤检测 第 6 部分：土壤有机质的测定	滴定管	-	1 g/kg

4.3.2.2 地下水样品实验室分析方法

地下水样品各检测项目的具体实验室分析方法见表 4-9，本表中挥发性有机物、半挥发性有机物的具体指标见 4.3.1.2 节。

表4-9 地下水样品检测方法与检测限

分析指标	方法	主要设备	型号	检出限
pH	GB/T 5750.4-2006(5.1)生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 玻璃电极法	pH 计	PHS-3C	/
氨氮	GB/T 5750.5-2006(9.1)生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标	紫外可见分光光度计	T6 新世纪	0.02 mg/L
半挥发性有机物	USEPA 3510C-1996 & USEPA 8270E-2018 《半挥发性有机物气相色谱/质谱法》	气质联用仪	Intuvo9000-5977B GCMS	/
铜	HJ 700-2014 水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法	电感耦合等离子体质谱仪	7900	0.08μg/L
锰	HJ 700-2014 水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法	电感耦合等离子体质谱仪	7900	0.12 μg/L
镍	HJ 700-2014 水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法	电感耦合等离子体质谱仪	7900	0.06μg/L
锌	HJ 700-2014 水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法	电感耦合等离子体质谱仪	7900	0.67μg/L
银	HJ 700-2014 水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法	电感耦合等离子体质谱仪	7900	0.04μg/L
铈	HJ 700-2014 水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法	电感耦合等离子体质谱仪	7900	0.15μg/L
铅	HJ 700-2014 水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法	电感耦合等离子体质谱仪	7900	0.09μg/L
镉	HJ 700-2014 水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法	电感耦合等离子体质谱仪	7900	0.05μg/L
铊	HJ 700-2014 水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法	电感耦合等离子体质谱仪	7900	0.02μg/L
铍	HJ 700-2014 水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法	电感耦合等离子体质谱仪	7900	0.04μg/L

分析指标	方法	主要设备	型号	检出限
砷	HJ 700-2014 水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法	电感耦合等离子体质谱仪	7900	0.12μg/L
硒	HJ 700-2014 水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法	电感耦合等离子体质谱仪	7900	0.41μg/L
钼	HJ 700-2014 水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法	电感耦合等离子体质谱仪	7900	0.06μg/L
钴	HJ 700-2014 水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法	电感耦合等离子体质谱仪	7900	0.03μg/L
臭和味	GB/T5750.4-2006(3.1)生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 嗅气和尝味法	-	50ml	强度
碘化物	GB/T 5750.5-2006(11.3)生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标	微量滴定管	5ml	0.025 mg/L
多氯联苯	HJ 715-2014 《水质 多氯联苯的测定 气相色谱-质谱法》	气质联用仪	Intuvo9000-5977B GCMS	1.4 ng/L
氟化物	GB/T 5750.5-2006 (3.1) 生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标	离子计	PXSJ-216	0.2 mg/L
汞	HJ 694-2014 《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》	原子荧光光度计	AFS-8510	0.04μg/L
硒	HJ 694-2014 《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》	原子荧光光度计	AFS-8510	0.4μg/L
耗氧量	GB/T 5750.7-2006 (1) 《生活饮用水标准检验方法 有机物综合指标》	酸式滴定管	25ml (棕色)	0.05 mg/L
挥发酚	HJ 503-2009 《水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法》方法 1 萃取分光光度法	紫外可见分光光度计	UV756	0.002 mg/L
挥发性有机物	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	吹扫捕集气相色谱质谱联用仪 (P&T GC/MS)	Atomx XYZ-7890B-5977B	/

分析指标	方法	主要设备	型号	检出限
硫化物	GB/T 16489-1996《水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法》	紫外可见分光光度计	UV756	0.02 mg/L
硫酸盐	HJ/T 342-2007《水质 硫酸盐的测定 铬酸钡分光光度法(试行)》	紫外可见分光光度计	TU-1810	5 mg/L
六价铬	GB/T 5750.6-2006 (10.1)《生活饮用水标准检验方法 金属指标》二苯碳酰二肼分光光度法	紫外可见分光光度计	TU-1810	0.004 mg/L
氯化物	GB/T 5750.5-2006 (2.1)《生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标》硝酸银容量法	酸式滴定管	25ml (棕色)	1.0 mg/L
氰化物	GB/T 5750.5-2006 (4.1)《生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标》异烟酸-吡唑酮分光光度法	紫外可见分光光度计	TU-1810	0.004 mg/L
铝	HJ 776-2015 水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法	ICP-OES (电感耦合等离子体发射光谱仪)	5100/G8481 A	30 µg/L
钠	HJ 776-2015 水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法	ICP-OES (电感耦合等离子体发射光谱仪)	5100/G8481 A	9 µg/L
铁	HJ 776-2015 水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法	ICP-OES (电感耦合等离子体发射光谱仪)	5100/G8481 A	10 µg/L
溶解性总固体	GB/T 5750.4-2006 (8.1)《生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标》称量法	电子天平	LE204E/02	4 mg/L
肉眼可见物	GB/T 5750.4-2006 (4)《生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标》直接观察法	比色管	50ml	/
色度	GB/T 11903-1989《水质 色度的测定》	比色管	50ml	5 度
硝酸盐氮	HJ/T 346-2007《水质 硝酸盐氮的测定 紫外分光光度法(试行)》	紫外可见分光光度计	TU-1810	0.2 mg/L
亚硝酸盐氮	GB/T 7493-1987《水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法》	紫外可见分光光度计	TU-1810	0.001 mg/L

分析指标	方法	主要设备	型号	检出限
阴离子表面活性剂	GB/T 5750.4-2006 (10.1) 《生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标》亚甲蓝分光光度法	紫外可见分光光度计	UV756	0.05 mg/L
浊度	GB/T 5750.4-2006 (2.1) 《生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标》散射法-福尔马肼标准	浊度计	WGZ-3B	0.5 NTU
总硬度	GB/T 7477-1987 《水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法》	酸式滴定管	50ml (棕色)	1.0 mg/L
石油类	HJ 970-2018 《水质 石油类的测定 紫外分光光度法》	紫外可见分光光度计	UV756	0.01 mg/L
硝基苯类	HJ 716-2014 《水质 硝基苯类化合物的测定 气相色谱-质谱法》	气质联用仪	Intuvo9000-5977B GCMS	/

4.4 质量保证和质量控制

本项目质量控制的目标包括：数据质量目标；分析精度、准确性、代表性、可比性目标。数据质量保证即建立并实施标准的操作程序以保证获得科学可靠的结果用于决策，这些标准的操作程序贯穿于现场采样、样品链责任管理、实验室分析及报告等方面。数据精度通过相对百分比误差 (RPD) 进行评价，只有满足标准要求 RPD 的结果方可接受；数据精度根据回收百分比(%R)进行评价，%R 须在要求的范围内方可接受；样品是否具有代表性，应基于对场地生产工艺的调查、前期调查结果的分析以及技术人员的专业判断等。

4.4.1 现场质量控制

(1) 采集土壤样品过程中操作人员需要全程佩戴一次性手套，每采集一个深度的土样后及时更换，同时取样铲也需要及时进行清洗，防止交叉污染。

(2) 每个点位每个样品进行采集时，必须由专人填写现场记录单，记录内容包括：样品编号、采样深度、PID 数值、XRF 数值、地层岩性、土壤性质、有

无可疑物质或异常现象等。同时保留现场相关的影像记录，并对其进行孔位编号和整理，方便后期核查使用。

(3) 取样结束后需按照采样现场记录单对采集的样品进行核查，样袋编号、土壤样品和对应标签是否统一齐全，如有改动应注明修改人及时间。

(4) 现场质量控制样。按照规范要求以及为了对实验室检测质量进行监控，需要加采现场质量控制样。平行样的数量主要遵循原则：对于同种采样介质，应采集至少一个样品平行样；样品总数不足 10 个时设置 1 个平行样；超过 10 个时，每 10 个样品设置 1 个平行样。

(5) 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。

4.4.2 样品流转过程质量控制

(1) 采样过程交叉污染控制

为避免采样过程中钻机的交叉污染，对两个钻孔之间钻探设备进行清洁；同一钻孔不同深度采样时，对钻探设备和取样装置也进行清洗；与土壤接触的其它采样工具，在重复使用时也进行清洗。

(2) 采样过程现场管理

安全责任人：负责调查、发现、并提出针对现场的安全健康的要求。有权停止现场工作中任何违反安全健康要求的操作；

工作负责人：根据既定的采样方案组织、完成现场的采样工作，确保现场的采样工作顺利、安全实施；

样品管理员：负责采样容器的准备、采样记录和样品保存，确保样品编号正确、样品保存和流转满足要求，确保样品包装紧密，避免交叉污染，确保送样并确认实验室收到样品。

(3) 现场质量控制样品

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发放了现场质量控制样品，包括现场平行样、运输空白样、分样等进行了质量控制。

4.4.3 实验室质量控制

(1) 实验室检测质量控制目标

为使数据具有较好的可比性，本次分析使用了与第一、二期场地调查相同的实验室进行分析工作。实验室检测质量控制的目标包括：

数据质量目标、分析精度、准确性、代表性、可比性目标。

- 数据质量保证即建立并实施标准的操作程序以保证获得科学可靠的结果用于决策，这些标准的操作程序贯穿于现场采样、样品链责任管理、实验室分析及报告等方面。
- 数据精度通过相对百分比误差（RPD）进行评价，只有满足标准要求 RPD 的结果方可接受：
- 数据准确性要求回收百分比（%R）在要求的范围内方可接受；
- 送检样品是否具有代表性，应基于对场地生产工艺的调查、前期调查结果的分析以及技术人员的专业判断等。

(2) 实验室分析过程质量控制

实验室的质量保证与质量控制措施包括：分析数据的追溯文件体系、样品保存运输条件保证、内部空白检验、平行样加标检验、基质加标检验、替代物加标检验，相关分析数据的准确度和精密度需满足以下要求：

①实验室从接样到出数据报告的整个过程严格执行 CNAL/AC01:2003《检测和校准实验室认可准则》体系和计量认证体系要求。

②样品的保留时间、保留温度等实验室内部质量保证/控制措施均需有纸质记录并达到相关规定的要求。

③实验室分析过程中的实验室空白、平行样、基质加标数据检验。要求分析结果中平行盲样的相对标准偏差均在要求的范围内,实验室加标和基质加标的平行样品均在要求的相对百分偏差内。

④空白实验。每批次样品(每20个样品为一批次)应至少作一个全程序空白和实验室空白,目标化合物的浓度应低于检出限。

⑤平行样测定。每批样品应进行不少于5%的平行样品测定,95%以上的平行双样测定结果相对偏差应在20%以内;

⑥替代物加标回收率测定。每批样品应进行不少于5%的替代物加标回收率测定,加标回收率应在70%~130%;

⑦所有实验室仪器在受检期限内;

⑧重复样间允许的相对百分比误差满足要求。

(3) 样品检测质控结果

1) 重金属检测质量控制结果

-5%方法空白:土壤样品和水样分别按照每20个样品加测一套方法空白样,空白的检出值小于报告限值;

-10%平行样品:土壤样品和水样分别按照每20个样品加测两套平行样品结果,平行样品结果的相对比差RPD小于20%;

-5%实验室控制样品:土壤样品和水样分别按照每20个样品加测一套实验室控制样的结果,质控样的结果与标准值之差小于15%;

-5%基体加标:土壤样品和水样分别按照每20个样品加测一套基体加标,基体加标结果的回收率在85%~115%。

2) 有机化合物检测质量控制结果

-5%方法空白:土壤样品和水样分别按照每20个样品加测一套方法空白样,空白的检出值小于报告限值;

-10%平行样品：土壤样品和水样分别按照每 20 个样品加测两套平行样品，平行样品结果的相对比差 RPD 小于 20%；

-5%实验室控制样品：土壤样品和水样分别按照每 20 个样品加测一套实验室控制样，质控样的结果与标准值之差小于 20%；

每个样品以及所有的质控样品均进行替代物（Surrogate）加标检测，替代物加标的回收率控制在 70%~130%。

4.4.4 质量控制措施

为确保样品分析质量，本项目的所有样品均由具国际和国内双认证资质的实验室进行分析。此外，本项目样品的分析过程还采取了以下质控措施：

- 空白样：所有的目标化学为在空白样中不可检出；
- 检测限：每一种化学物的方法检测限满足要求；
- 替代物回收率：每种替代物回收率满足要求；
- 加标样回收率：每种化学物的加标样回收率满足要求；
- 重复样：重复样间允许的相对百分比误差满足要求；
- 实验室仪器能定时送检，所有实验室仪器在受检期限内；
- 具有在规定时间内分析本项目大量样品的能力；
- 实验室通过资质认证和计量认证，具有相应分析项目的资质。

4.4.5 分析人员的资质

项目检测人员均具备扎实的环境监测、分析化学基础理论和专业知识；通过相关培训以及历年同类项目的运行经验积累。能够熟练地掌握土壤、地下水及地表水监测操作技术和质量控制程序；熟知有关土壤、地下水及地表水监测管理办法的法规、标准和规定。所有分析人员均经考核合格、并取得合格证，做到了持证上岗。

4.4.6 采样及分析检测设备

根据土壤修复项目指标和工作量的要求，合理配备了土壤调查的采样、现场检测、实验室测试、数据处理和维持测试环境条件所要求的所有仪器设备。主要包括用于挥发性有机物分析的吹扫捕集加气相色谱质谱分析仪。用于石油烃分析的气相色谱仪，用于金属指标的原子吸收分光光度计、原子荧光分光光度计、电感耦合等离子体发射光谱仪和电感耦合等离子体质谱仪，用于一般理化指标的紫外、可见分光光度计等。

用于采样、现场监测、实验室测试的仪器设备及其软件均达到所需的精准度，符合相应监测方法标准或技术规范的要求；仪器设备在投入使用前经过检定/校准/检查，满足监测方法标准或技术规范的要求。现场仪器设备采用 XRF 和 FROG 等对采集的样品进行快速分析。其中，使用 XRF 过程中，土壤样品含水率明显较高的（>20%）需经干燥处理。技术人员分析自检数据，制作污染分级表格，并绘制到图纸上，标注出调查区域重金属污染情况。

4.4.7 质量保证体系及措施

具体质控措施分采样准备、样品收集、保存、运输、样品分析、实验室内部质量控制等，详述如下。

（1）样品保存及运输

①样品现场封存

对于现场采集的样品，统一采用试样瓶（或自封袋）编号后密封保存。将试样瓶（或自封袋）编号密封箱保存并编号，并在密封箱的表面贴上密封条暂时保存。在密封箱的表面张贴醒目的危险标识。

样品采集完毕后贴上标签，并做好野外簿记录。样品装箱前，现场工作人员将样品逐件与样品登记表、样品标签和采样记录核对，核对无误后装箱。

水样装箱前将水样容器内外盖盖紧，玻璃磨口瓶中的水样用聚乙烯薄膜覆盖瓶口并用细绳将瓶塞与瓶颈系紧。装箱时，尽量将同一采样点的水样置于同一箱内，并与采样记录逐件核对，检查所采水样是否已全部装箱。装箱时用泡沫塑料置于箱底和瓶间以间隔防震。装箱完毕后在箱外贴有指示正确摆放方向和“切勿倒置”的标识。在采样时、样品分装时及样品密封现场，采样人员均无使用化妆品、吸烟等影响采样质量的行为。

②样品运输

对现场采集的样品采用密封箱密封后，在密封箱的表面张贴醒目的危险标识，用第二天到达的快递服务运输到检测目的地。样品运输到实验室后，由责任人签收并负责组织检测。

③样品实验室贮存

固体试样在实验室用冷藏箱密封贮存，冷藏温度 $<4^{\circ}\text{C}$ ，样品贮存时间 7 天。液体样品在实验室采用稀硝酸酸化后的在冷藏箱中贮存，冷藏温度 $<4^{\circ}\text{C}$ ，样品贮存时间 7 天。

(2) 采样、制样质量控制

①样品流转过程中的质量控制

运输过程中严防样品的损失、混淆和沾污。由专人将土壤样品送到实验室，送样者和接样者双方同时清点核实样品，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。样品管理员对样品进行符合性检查，查看样品包装、标志及外观是否完好；对照采样记录单检查样品名称、采样地点、样品数量、形态等是否一致，核对保存剂加入情况；样品是否有损坏、污染。若样品有异常，或对样品是否适合监测有疑问时，样品管理员应及时向送样人员或采样人员询问，样品管理员应记录有关说明及处理意见。样品管理员确定样品唯一性编号，将样

品唯一性标识固定在样品容器上，进行样品登记，并由送样人员签字，样品管理人员进行样品符合性检查、标识和登记后，立即通知实验室分析人员领样。

②实验室分析质量控制

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

为确保样品分析质量，本项目样品分析单位选取具国际和国内双认证资质实验室进行。为了保证分析样品的准确性，除了实验室已经过 **CMA** 和 **CNAS** 认证，仪器按照规定定期校正外，在进行样品分析时还对各环节进行质量控制，随时检查和发现分析测试数据是否受控（主要通过标准曲线、精密度、准确度等）。特别是主要有机化合物在测定过程中要做加标回收率。每个测定项目计算结果要进行复核，保证分析数据的可靠性和准确性。

③样品保存过程中的质量控制

土样预留样品在样品库造册保存，分析取用后的剩余样品，待测定全部完成数据报出后，也移交样品库保存，分析取用后的剩余样品保留半年，预留样品留 2 年。站内设有的样品库干燥、通风、无阳光直射、无污染；样品库管理委员会定期清理样品，以防止霉变、鼠害及标签脱落。

水样样品入库、领用和清理均需记录。样品进入实验室后置于贮存间存放，测试前及留样样品均分区存放，以免混淆。样品贮存间设有防水、防盗和保密措施，以保证样品的安全。由样品管理员负责保持样品贮存间清洁、通风、无腐蚀的环境，并对贮存环境条件加以维持和监控。地下水样品变化快、时效性强，监测后的样品均留样保存意义不大，但对于测试结果异常样品，按样品保存条件要求保留至项目结束。留样样品标有留样标识。

4.4.8 安全控制

(1) 人员安全

工作过程中与场地相关部门保持实时联系。采样人员身体接触到现场污染物时，及时反复清洗接触部位。

(2) 仪器及设备安全

①现场仪器及设备

仪器在使用过程中，避免碰撞、跌落和违规作。现场仪器使用过程中轻拿轻放，对于有防震要求的仪器，采取了防震措施。对于精密仪器，需阴凉干燥处作业，使用了遮阳伞进行保护。雨天作业时，测量仪器和设备等都做好了防雨工作。现场取样仪器及时清理表面粘附物，防止仪器设备等受到粘附物损害。仪器和设备使用完毕后，及时清理和清洁，并按照仪器存放要求，规范存放入仪器箱中。

②实验室仪器及设备

实验室仪器及设备在使用过程中，严格按照实验室规程操作，避免水、气样品等对仪器和设备造成污染或损坏。对于防震、防潮、防尘要求较高的仪器和设备，避免破碎等工序在其附近操作，避免粉状样品和液体样品长时间存放于其附近。当样品或预处理样品对仪器和设备有腐蚀或损害时，采取措施避免仪器或设备与样品直接接触。

(3) 调查过程中的安全

调查过程中，机械钻孔作业严格按照操作规程执行。钻孔操作之前，请场地相关部门标注了地下管线位置。操作过程中防止机械对周边水、煤气、光缆等管线破坏，防止机械对电缆等电力设施破坏。在建筑垃圾内作业时，严防碰撞、跌落等事故发生。

在裸露地面工作时，着装要有防虫、防蛇和防植物割伤或刺伤的措施。调查过程中注意现场散落电线、窞井、暗坑和地下室等，防止触电和坠落伤害。在特殊

天气条件下作业，有效的防雷、防雨、防雪、防滑、防潮等措施，保障作业人员和仪器设备安全。

4.5 人员健康和安全防护计划

4.5.1 组织人员健康安全培训

项目负责人对施工人员进行职业健康和现场安全培训，指导操作人员正确使用职业病防护设备和个人劳动防护用品。

表4-10 拟投入本项目的劳动防护用品

序号	名称	数量	单位
1	口罩	5	每人
2	安全帽	1	每人
3	安全鞋	1	每人
4	防护手套	1	每人

4.5.2 建立劳动教育制度

劳动防护教育包括法律、法规、安全制度、安全知识、技能教育。重点针对工人进行现场中毒的防范措施及中毒后急救措施教育：

1) 中毒防范措施

重点防范措施包括穿衣戴帽进行防范，教育工人如何正确使用佩戴手套、安全防护眼镜等基本防护工具。

2) 中毒后现场急救措施

皮肤接触：脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤 15 分钟。

眼睛接触：翻开眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗 15 分钟并就医。

呼吸吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸，就医。

口腔食入：饮温水催吐，洗胃，就医。

4.5.3 加强项目管理

1、加强对工人的安全教育

定期向工人进行安全教育，教育内容主要包括现场防坍塌、中毒等问题，并做好教育记录工作。

2、加强现场巡视

1) 设置现场专职安全员，加强现场的日常巡视工作，发现各项违章情况，要求违章人立即停止施工，进行整改工作。

2) 要求在场施工作业人员禁止吸烟、禁止饮水、禁止吃东西等内容。

3) 对于现场作业人员全部佩戴安全防护用具，并定期进行更换处理。

4.5.4 个人防护措施

调查实施全过程中，为确保人身安全，所有直接参与作业的人员应严格遵守相关管理制度规定。

本项目为污染场地调查项目，由于本项目场地的特殊性，办公区和施工区均设在项目现场。为保护本项目现场从业人员在生产活动中的生命健康安全，从现场作业回来的工作人员进入办公与生活区域前，须通过除泥、更衣或清洗等方式清理去除掉其衣物上可能携带的泥土、粉尘等物质。避免受污染的泥土、粉尘等物质被携带进入办公生活区，如此不会造成污染范围的扩大，也可以有效保护现场工作人员的生命健康安全。

5 调查结果及分析评价

5.1 水文地质条件分析

5.1.1 地质条件

通过本次地质勘察，该地块主要地层分布为：上层为松散第四纪地层，下层为侵入岩浆岩（基岩）。

表5-1 场地地层分布情况

序号	地层	岩土性质	岩性	分布	厚度/埋深
1	第四系	杂填土层	以砖块、水泥块、碎石、砂土为主，局部含少量生活垃圾	场地南部填土厚度大于北部、场区中部厚度大于东西两侧	1.7~7.36m厚
2		粉质黏土层	夹砂夹碎石块，土质不均匀	场区南部北侧	约为 1.0m厚
3		砾质黏性土层	以花岗岩碎屑为主，含粘性土小于30%，砂砾呈棱角状	场区南部北侧	平均为 0.5m厚
4	花岗岩（基岩）	强风化花岗岩、强风化煌斑岩、中风化花岗岩	粗粒结构、块状构造	裂隙发育	埋深 2.0~6.6m

场地呈现东高西低，高差在 5~7m 左右；地块东北侧杂填土层埋深普遍较深，在 2.0~6.3m 左右，从两侧向中部杂填逐渐变厚，地块西南侧，杂填土层埋深较浅，为 2.0~3.8m 左右；第四系下层为基岩，埋深 2.0~6.6m。

表5-2 水文地质勘察孔揭示地层信息

点位	土层编号	层底标高 (m)	埋深 (m)
S1	杂填土	13.40	1.70
	强风化花岗岩	13.10	2.00
	中风化花岗岩	12.68	2.50
S2	杂填土	10.39	4.80
	强风化煌斑岩	9.89	5.30
S3	杂填土	12.74	2.50
	砾质粘性土	12.24	3.00

点位	土层编号	层底标高 (m)	埋深 (m)
	强风化花岗岩	12.04	3.20
	中风化花岗岩	11.74	3.50
S4	杂填土	10.80	3.80
	强风化花岗岩	10.50	4.10
S5	杂填土	12.16	2.90
	强风化花岗岩	11.76	3.30
S6	杂填土	8.33	5.20
	强风化花岗岩	8.13	5.40
S7	杂填土	10.75	3.10
	强风化花岗岩	10.55	3.30
S8	杂填土	7.11	2.40
	粉质粘土	6.01	3.50
	强风化花岗岩	5.21	4.30
S9	杂填土	5.86	2.40
	强风化花岗岩	5.26	3.00
W1	杂填土	11.88	3.20
	强风化煌斑岩	11.18	3.90
W2	杂填土	9.21	5.10
	强风化花岗岩	8.40	5.90
W3	杂填土	12.74	2.00
	强风化花岗岩	12.54	2.20
W4	杂填土	8.07	6.20
	强风化花岗岩	7.76	6.60
W5	杂填土	6.57	2.20
	砾质粘性土	6.07	2.50
	强风化花岗岩	5.47	3.10

5.1.2 地下水水位与流向

统测地下水水位, 稳定水位埋深为 1.1-5.0 m, 水位标高 6.79-11.98 m。W1、W2、W4 等分布于沾化路 2 号地块内的监测井水位高于 W5、W7、W8 等分布于昌乐路 3 号地块内的监测井水位, 位于场地西北侧的 W1 水位最高。

由水位测绘, 结合场地地形, 初步分析地下水流向由地形控制, 从地势高处向低处径流, 即自东北侧流向西南方向, 地下水排泄主要以地下径流方式向周围地势较低的区域排泄。

5.1.3 小结

场区无地表水，地下水最浅埋深 1.1m，场区东西两侧部分钻孔钻至基岩未揭露地下水，浅层地下水富水性差。

1) 本场区属丘陵地貌，仅零星分布第四系全新统山前组冲洪积层，场区地势平坦，南北两部分海拔分别为 8.6 m 和 14.6 m。勘察期间场地主要为荒地。

2) 勘察期间，场内及周围未发现湖、河流等地表水体，场区范围地表水贫乏，一般性降雨也难形成地表径流。

3) 场地地层为第四系人工填土、粉质黏土及砾质黏性土，下伏基岩埋藏较浅。

4) 根据调查与区域水文地质资料，本区自上而下分为浅层水和深层水两个含水层，本区地下水浅层水主要为第四系松散岩类孔隙潜水，赋存于场地杂填土、粉质黏土、砾质黏性土中。场地范围内浅层地下水勘察期间埋深 1.1~5.6m，部分钻孔未揭露地下水。

5) 场区第四系潜水补给来源主要为大气降水。地下水流受由地形控制，从地势高处向低处径流，即自东北侧流向西南方向，地下水排泄主要以地下径流方式向周围地势较低的区域排泄。

综合分析：场地浅层第四系松散空隙层分布松散孔隙地下水，地下水埋深 1.1~5.6 m，地下水主要接受降水补给，以地下径流的方式排泄。

5.2 环境质量评价标准

1. 土壤评价标准

国家层面的污染场地风险评价筛选标准《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）；在省市层面上，北京、上海、重庆等少数地区出台了污染场地土壤风险评价筛选值。场地未来规划为商住用地，但详

细建设规划不清，保守起见，执行居住用地相关标准。综合场地的未来土地利用规划，在污染物筛选时，依次采用以下标准。

(1) 土壤重金属、有机物总量

1——《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)“第一类用地”的标准(以下简称“建设用地筛选值”);

2——北京市《场地环境风险评价筛选值》(DB11/T 811-2011)中的“住宅用地”标准(以下简称“北京市筛选值”)。

优先采用 GB36600-2018 “第一类建设用地筛选值”，锌、氟化物等该标准中不含的污染指标采用 DB11/T 811-2011 中的“住宅用地筛选值”。

2.地下水评价标准

根据《青岛市饮用水水源保护区划》(青政发[2014]30号)，调查地块不属于地下水饮用水源(在用、备用、应急、规划水源)补给径流区和保护区，本场地内的浅层含水层不具备使用功能，因此，选用《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)的IV类水质标准作为地下水对比参考的依据。

5.3 土壤环境质量评价

5.3.1 pH 及无机因子

本次初步调查检测土壤 pH 样品 67 个，氰化物样品 22 个，氟化物样品 20 个，硫化物样品 12 个。

土壤样品 pH 值范围为 4.9~10.1，背景点 S10 的 pH 值为 8.3~8.5。pH 值大于 7 的样品占总检测样品数的 92.54%；pH 值小于 7 的样品数有 5 个，分别为 S8-4、S8-5 (S8-4 的平行样)、W7-4、W7-5 (W7-4 的平行样)，W4-7，采样点分别位于原整装厂车库、原整装厂装配车间、原烤漆喷漆车间，采样深度分别为 3m、3m、6m，该 3 个样品距下部花岗岩约 0.5 m，同一调查点位的上层土

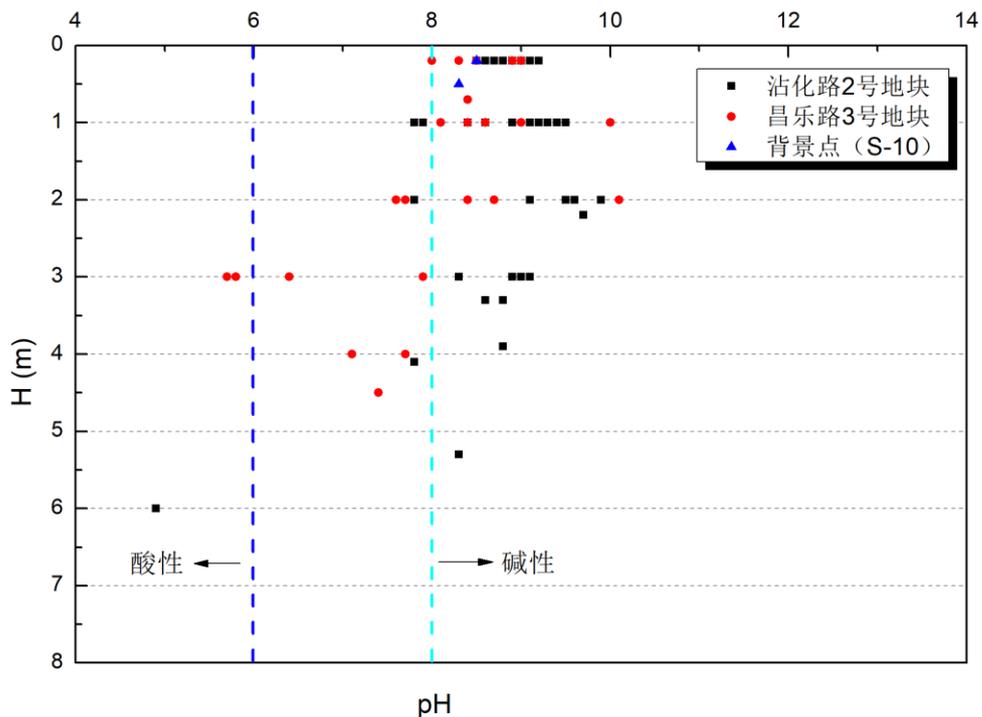
样 pH 接近背景点，可能受历史生产时期酸性物质的影响，上部土壤经长期物化生作用与外界环境趋同，下部酸性物质影响仍未消减。

氟化物在土壤样品中均未检出。

氟化物检出最高浓度为 649 mg/kg，未超出北京市《场地环境风险评价筛选值》“住宅用地”标准 650 mg/kg。场外对照点样品 S10-2（强风化花岗岩）检出氟化物浓度为 641mg/kg，背景浓度较高。

硫化物主要来源于历史生产时间废水废气的无序排放，检出浓度范围为 1.25~36.4mg/kg，场外对照点样品 S10-2（强风化花岗岩）检出氟化物浓度为 0.24 mg/kg，场内浓度较高的样品 S7-2、W2-2、S2-1 硫化物浓度值分别为 36.4 mg/kg、33.9 mg/kg、27.3 mg/kg，分别位于原烤漆厂喷漆烤漆车间、冲压车间、酸洗车间。

各土壤样品 pH 分布范围和氟化物分布范围分别如下图所示。



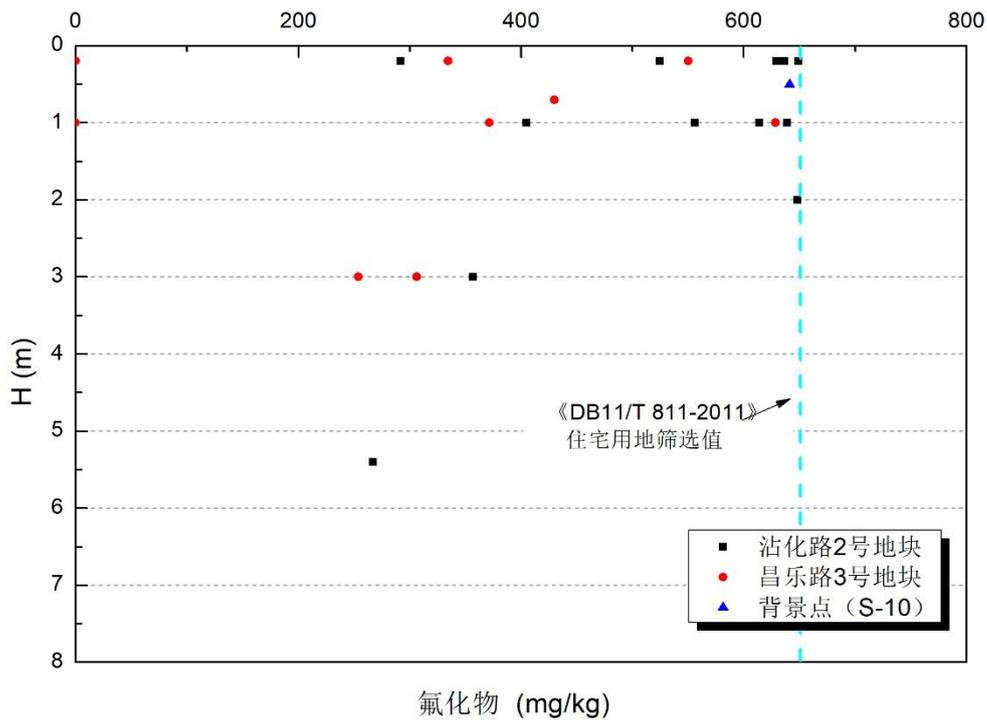


图5-1 土壤 pH 和氟化物检出浓度分布范围图

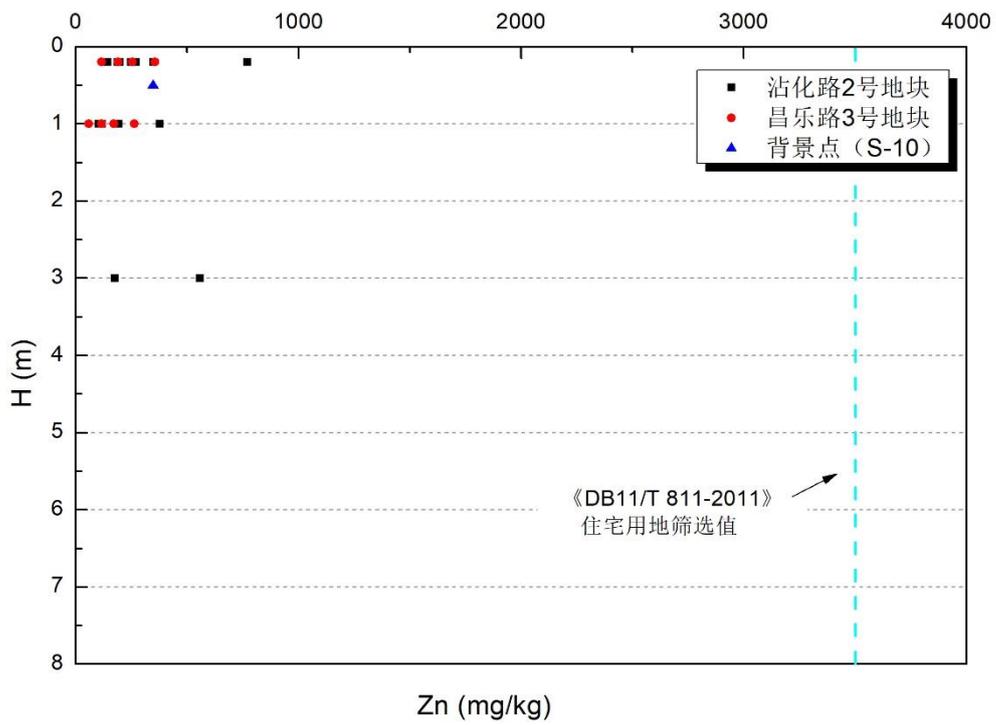
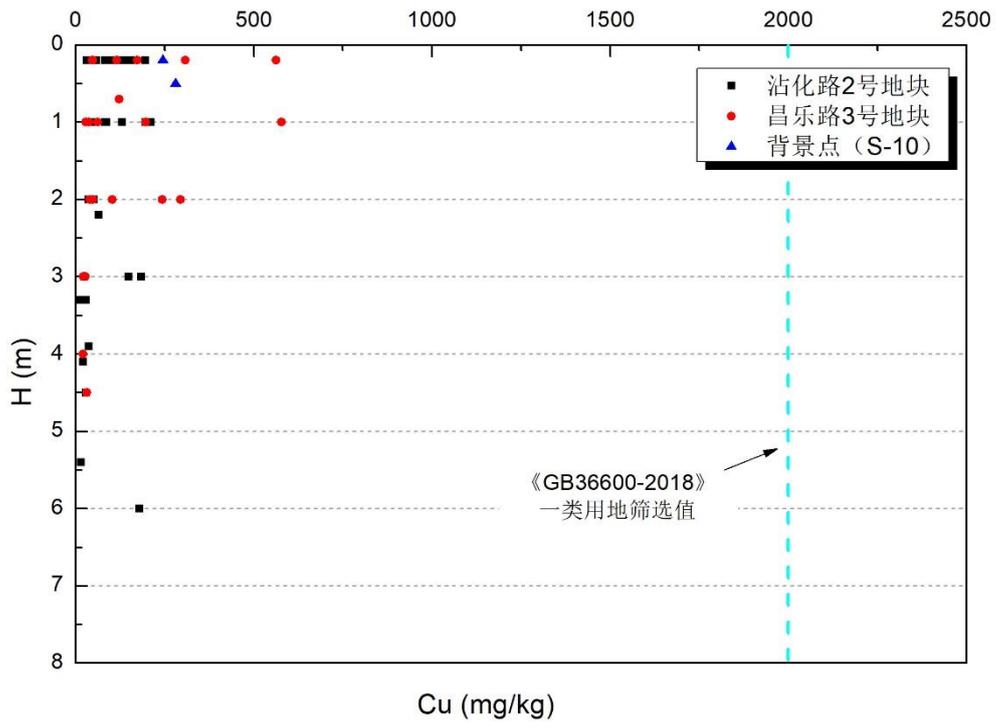
5.3.2 重金属

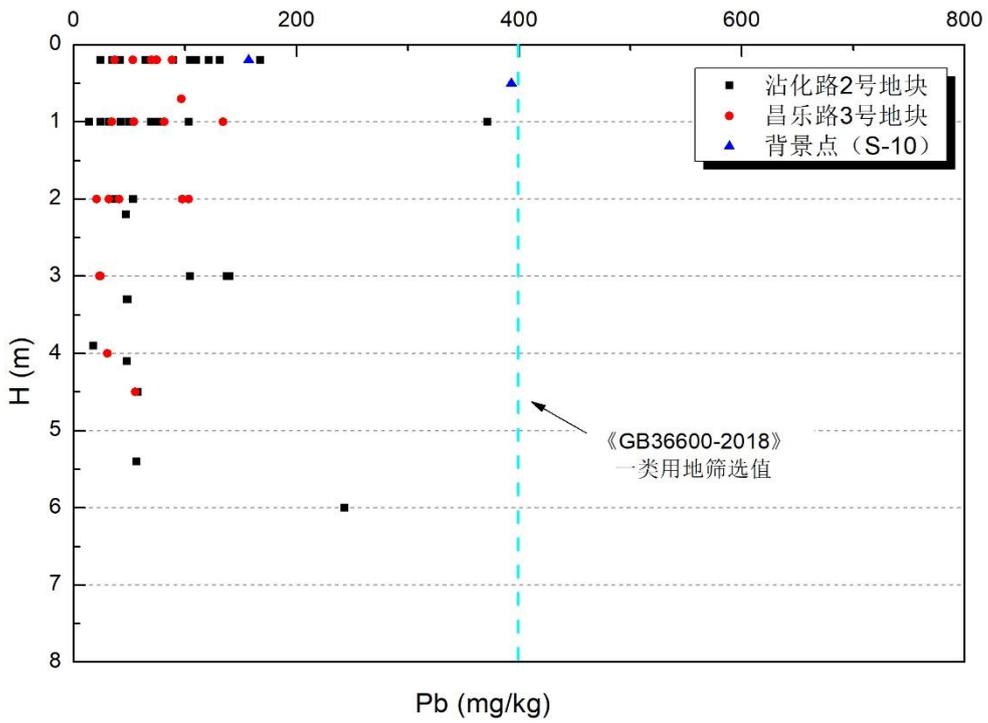
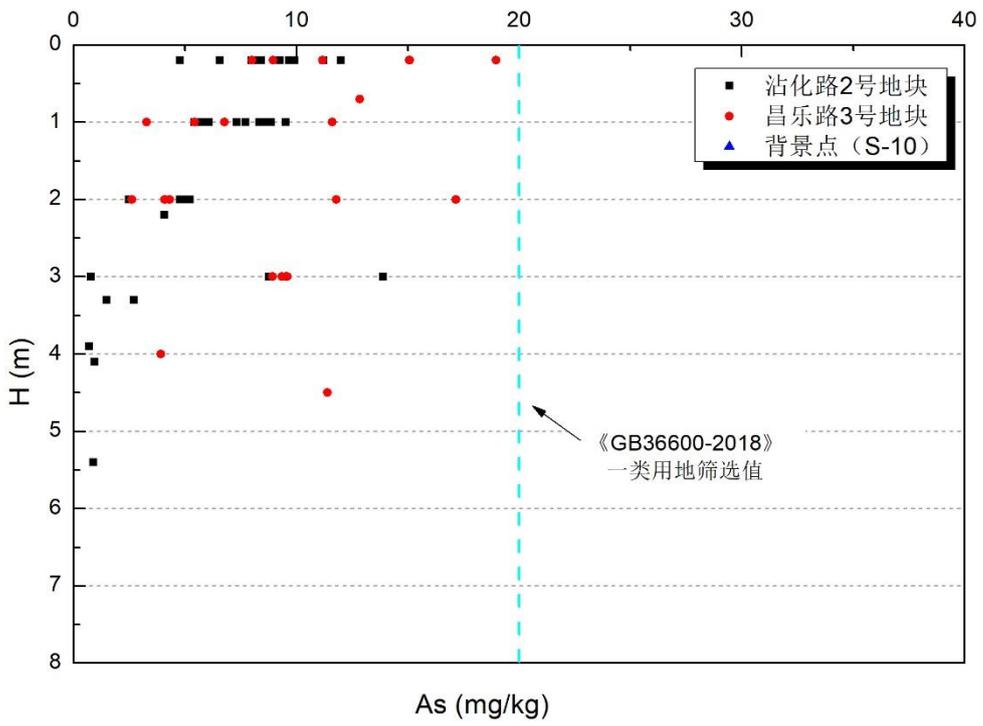
本次初步调查送检土壤重金属样品 64 个，检测六价铬、铜、锌、铅、砷、汞、镍、镉、铍、锰、钴、钒等重金属指标。

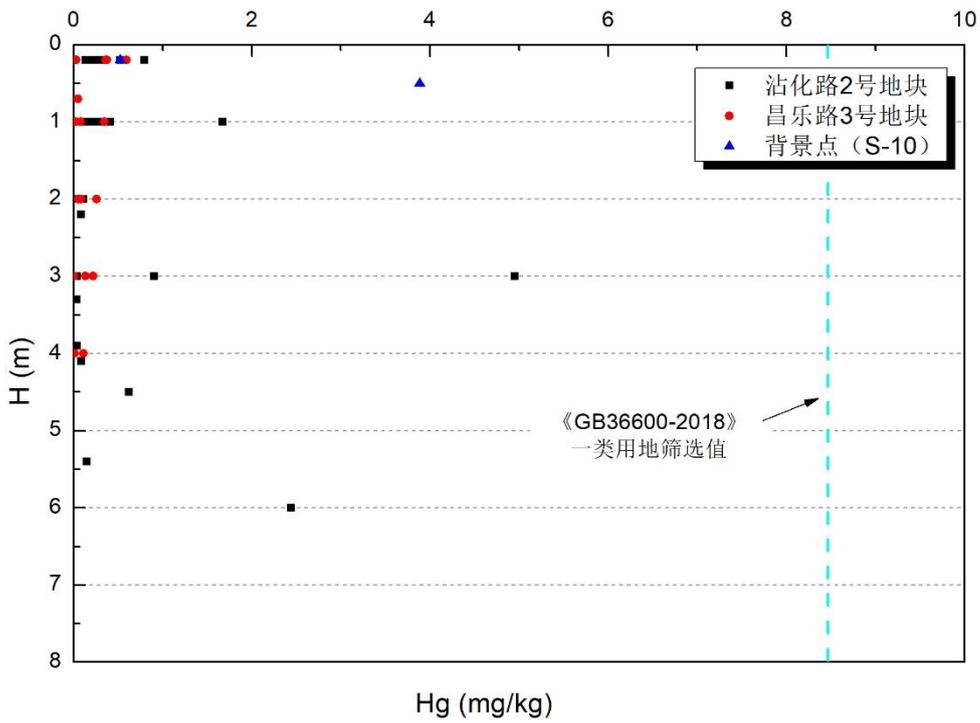
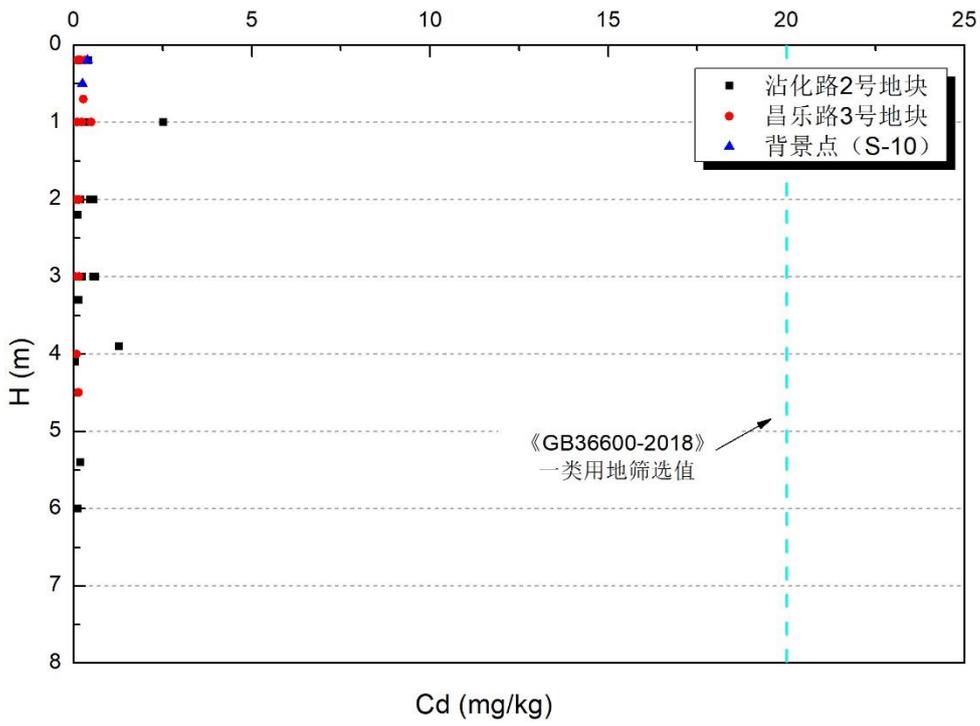
其中六价铬（采用 USEPA 3060A-1996& USEPA 7196A-1992 六价铬的碱性消解 分光光度法检测）未检出。

铜、铅、砷、汞、镍、镉、铍、钴、钒等指标均未超出《GB36600-2018》一类用地筛选值；

重金属锌最高浓度为 559mg/kg，低于《DB11/T 811-2011》住宅用地标准 3600 mg/kg。重金属锰浓度为 660~3600 mg/kg，对照点样品 S10-2 锰浓度为 754 mg/kg，酸洗车间 S2-1 样品锰浓度为 622 mg/kg，2000~3600 mg/kg 的高浓度样品分布在整车厂的装配车间、维修车间。







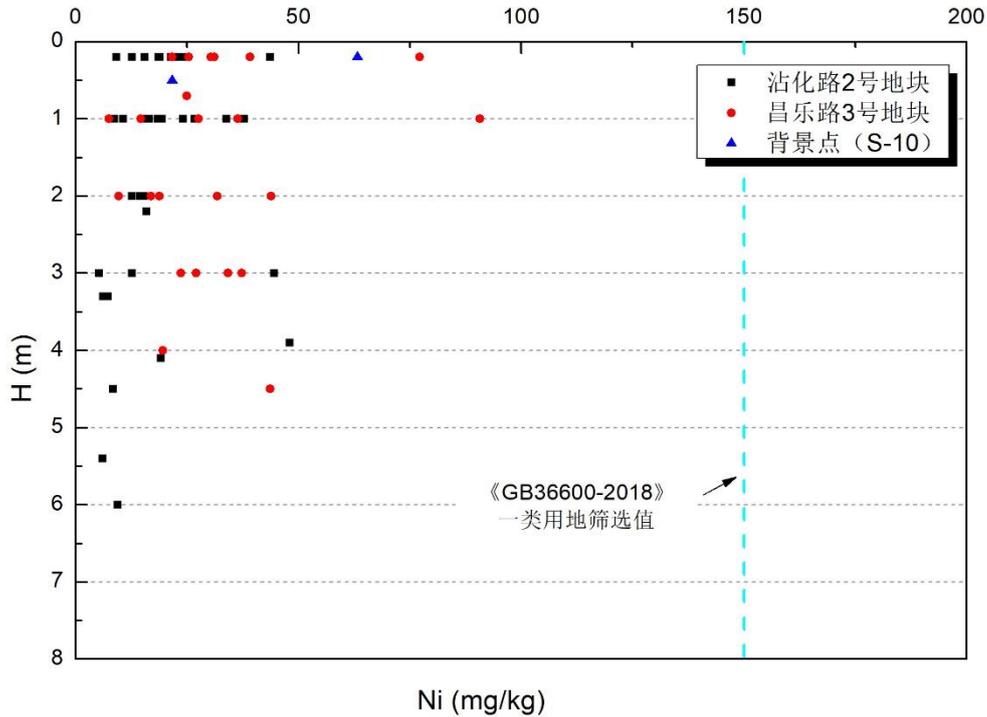


图5-2 土壤中各项重金属检出浓度分布范围分析图（7项典型）

5.3.3 挥发性有机物

本次初步调查送检土壤挥发性有机物样品 35 个，检测指标 31 项，检出苯、甲苯、乙苯、间&对-二甲苯、苯乙烯、邻-二甲苯、1,2-二氯丙烷、三氯乙烯、1,1,2-三氯乙烷、四氯乙烯等指标 10 项，均未超出相应的土壤环境质量标准。

表5-3 挥发性有机物检出指标统计表

检测指标	GB36600-2018 一类用地标准 (ug/kg)	送检样品数	检出个数	最大值	最大值点位	检出率
苯	1000	35	8	323.0	S6-5	22.9%
甲苯	1200000	35	14	673.0	S6-5	40.0%
乙苯	7200	35	11	1060.0	S6-5	31.4%
间&对-二甲苯	163000	35	15	2340.0	S6-5	42.9%
苯乙烯	1290000	35	2	30.1	S11-1	5.7%
邻-二甲苯	222000	35	11	477.0	S6-5	31.4%
1,2-二氯丙烷	1000	35	2	162.0	S11-1	5.7%
三氯乙烯	700	35	2	41.9	S10-1	5.7%

检测指标	GB36600-2018 一类 用地标准 (ug/kg)	送检样 品数	检出个 数	最大值	最大值 点位	检出率
1,1,2-三氯乙烷	600	35	1	114.0	S6-2	2.9%
四氯乙烯	11000	35	2	7750.0	S10-1	5.7%

由上表知，VOCs 类检出污染物为苯系物和氯代烃。苯系物检出率较高，最大检出浓度样品 S6-5 位于原烤漆喷漆车间，较好的指示了污染源。氯代烃类污染物仅有 1-2 个样品检出，且点位位于场地外部，可能受历史时期周边其他企业的影响所致。

5.3.4 半挥发性有机物

本次初步调查送检土壤半挥发性有机物样品 34 个，检测指标 21 项，检出萘、苯并(a)蒽、蒽、苯并(b)荧蒽、苯并(k)荧蒽、苯并(a)芘、茚并(1,2,3-cd)芘、二苯并(a,h)蒽、邻苯二甲酸二(2-乙基己酯)等指标 9 项，均未超出相应的土壤环境质量标准。

表5-4 半挥发性有机物检出指标统计表

检测指标	GB36600-2018 一 类用地标准 (mg/kg)	送检样 品数	检出个 数	最大值	最大值 点位	检出率
萘	490	34	1	0.1	W5-2	2.94%
苯并(a)蒽	5.5	34	6	0.5	W4-5	17.65%
蒽	490	34	2	0.6	W4-5	5.88%
苯并(b)荧蒽	5.5	34	2	0.6	W4-5	5.88%
苯并(k)荧蒽	55	34	2	0.4	W4-5	5.88%
苯并(a)芘	0.55	34	5	0.5	W4-5	14.71%
茚并(1,2,3-cd)芘	5.5	34	2	0.3	W4-5	5.88%
二苯并(a,h)蒽	0.55	34	1	0.1	W4-5	2.94%
邻苯二甲酸二(2- 乙基己酯)	42	34	22	14.8	S9-2	64.71%

由上表知，SVOC 类检出污染物为多环芳烃、邻苯二甲酸二(2-乙基己酯)。其中多环芳烃检出率较低，最大浓度远低于筛选值，普遍检出多环芳烃且浓度最高的样品 W4-5 位于原烤漆厂烤漆喷漆车间区域。

邻苯二甲酸二(2-乙基己酯)是一种有特殊气味的无色透明液体,是最广泛使用的增塑剂,用作食品包装、混凝土减水剂等。本场地杂填土层均厚 2-3 m,以建筑垃圾为主,分析可能污染来源为杂填土。

5.3.5 总石油烃

本次初步调查送检土壤总石油烃样品 37 个,检出 24 个,最大检出值 652 mg/kg,为 S4-1 样品,所有样品总石油烃均未超出相应的土壤环境质量标准(826 mg/kg)。

5.3.6 多氯联苯(PCB)

本次初步调查送检土壤多氯联苯样品 4 个,检出 3 个,最大检出值 92.1 ug/kg,为 S5-2 样品,且所有样品多氯联苯均未超出相应的土壤环境质量标准(140 ug/kg)。

5.3.7 小结

累计采集 90 个土壤样品,根据各区域用地特点,主要分析了样品的 pH、无机物、重金属、挥发性有机物、半挥发性有机物、多氯联苯和总石油烃等指标。经调查发现,该地块所有检测指标均符合相应环境标准要求。

5.4 地下水环境质量评价

5.4.1 实验室检测结果分析

本次调查在 6 口地下水监测井内采取了 7 个水样,其中 W8-DUP 为平行样,各项检测结果如表 5-5 和表 5-6 所示。

表5-5 无机类指标浓度检测结果（黄色为超标点位）

检测项目	地下水Ⅳ类水质标准	单位	W1	W4	W7	W2	W5	W8
pH 值	5.5~9	无量纲	7.70	7.42	7.27	7.29	7.86	7.79
肉眼可见物	无	-	水质混浊，有泥沙沉淀	无明显肉眼可见物，水质清澈	水质混浊，有泥沙	无明显肉眼可见物，水质清澈	水质混浊，有泥沙	有泥沙
臭和味	无	强度	无	无	无	无	无	无
浊度	10	NTU	50.2	18.3	20.5	20.2	36.0	32.6
色度	25	度	5	5	5	5	5	5
溶解性总固体	2000	mg/L	2260	1510	2370	1420	1430	1450
总硬度	650	mg/L	882	116	250	-	-	-
硫化物	0.1	mg/L	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
挥发酚	0.01	mg/L	0.0091	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003
阴离子表面活性剂	0.3	mg/L	0.130	<0.050	<0.050	-	-	-
氰化物	0.1	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
碘化物	0.5	mg/L	<0.05	<0.05	<0.05	-	-	-
硫酸盐	350	mg/L	767	309	371	341	491	511
硝酸盐氮	30	mg/L	2.52	6.73	0.65	8.60	0.43	0.36
亚硝酸盐氮	4.8	mg/L	0.031	0.007	0.039	<0.003	0.006	<0.003
氟化物	2	mg/L	1.04	1.82	0.82	0.75	1.37	2.08
氯化物	350	mg/L	149	153	279	151	170	175
氨氮	1	mg/L	0.270	0.083	0.232	<0.025	0.251	0.464

检测项目	地下水 IV 类 水质标准	单位	W1	W4	W7	W2	W5	W8
六价铬	0.1	mg/L	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004
耗氧量	1.5	mg/L	25.0	3.20	8.14	2.02	5.26	6.06
铍	60	μg/L	0.05	<0.04	<0.04	-	-	-
钠	400000	μg/L	312000	157000	187000	-	-	-
铝	500	μg/L	17.4	7.98	9.79	13.0	7.72	4.59
锰	1500	μg/L	285	14.6	1650	8.00	41.6	3990
铁	2000	μg/L	4.01	42.6	1.52	59.0	<0.82	<0.82
钴	100	μg/L	0.35	0.46	0.86	-	-	-
镍	100	μg/L	4.92	1.00	7.09	1.95	3.58	5.55
铜	1500	μg/L	9.40	2.66	2.16	1.50	11.3	1.60
锌	5000	μg/L	14.2	20.4	14.6	14.1	8.68	7.34
砷	50	μg/L	0.75	1.10	0.49	0.40	1.24	2.51
钼	150	μg/L	27.6	8.94	5.65	1.37	11.4	20.7
银	100	μg/L	<0.04	<0.04	<0.04	-	-	-
镉	10	μg/L	0.17	<0.05	0.06	<0.05	<0.05	<0.05
锑	10	μg/L	0.48	1.35	<0.15	-	-	-
钡	4000	μg/L	87.9	7.94	38.0	-	-	-
铊	1	μg/L	<0.02	<0.02	<0.02	-	-	-
铅	100	μg/L	<0.09	2.65	0.23	0.78	0.28	0.12
汞	2	μg/L	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
硒	100	μg/L	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4

表5-6 有机类指标浓度检测结果（黄色为有检出点位）

检测项目	一类建设用 地筛选值	单位	W1	W4	W7	W2	W5	W8
石油类		mg/L	0.51	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
苯	120	µg/L	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4
甲苯	1400	µg/L	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4
乙苯	600	µg/L	<0.8	<0.8	<0.8	<0.8	<0.8	<0.8
间&对-二甲苯	1000	µg/L	<2.2	<2.2	<2.2	<2.2	<2.2	<2.2
苯乙烯	40	µg/L	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6
邻二甲苯	1000	µg/L	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4
1,2-二氯丙烷	60	µg/L	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
氯乙烯	90	µg/L	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5
1,1-二氯乙烯	60	µg/L	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
二氯甲烷	500	µg/L	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
反-1,2-二氯乙烯	60	µg/L	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1
顺-1,2-二氯乙烯	60	µg/L	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
1,1,1-三氯乙烷	4000	µg/L	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4
四氯化碳	50	µg/L	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5
1,2-二氯乙烷	40	µg/L	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4
三氯乙烯	210	µg/L	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
1,1,2-三氯乙烷	60	µg/L	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5
四氯乙烯	300	µg/L	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
氯苯	600	µg/L	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
1,4-二氯苯	600	µg/L	<0.8	<0.8	<0.8	<0.8	<0.8	<0.8

检测项目	一类建设用 地筛选值	单位	W1	W4	W7	W2	W5	W8
1,2-二氯苯	2000	µg/L	<0.8	<0.8	<0.8	<0.8	<0.8	<0.8
1,2,4-三氯苯	180	µg/L	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1
1,2,3-三氯苯	180	µg/L	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
氯仿	300	µg/L	<1.4	<1.4	2.8	<1.4	<1.4	<1.4
溴仿	800	µg/L	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6
2,6-二硝基甲苯	30	µg/L	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
2,4-二硝基甲苯	60	µg/L	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
2,4,6-三氯苯酚	300	µg/L	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
萘	600	µg/L	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
蒽	3600	µg/L	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
荧蒽	480	µg/L	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
苯并(b)荧蒽	8	µg/L	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
苯并(a)芘	0.5	µg/L	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007
邻苯二甲酸二(2-乙基己酯)	300	µg/L	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5
多氯联苯	10	ng/L	<2.2	<2.2	<2.2	<2.2	<2.2	<2.2

5.4.2 样品超标情况分析

地下水样品主要的超标因子为 6 种一般化学指标和 1 种毒理学指标。一般化学指标超标指标为溶解性总固体、浊度、总硬度、硫酸盐、耗氧量和锰等 6 种，主要分布在 W1、W7 监测井，其中浊度普遍超标且超标倍数最高，达 4.02 倍；毒理学指标氟化物在 W8 检出浓度 2.08mg/L，稍高于 2.0 mg/L 的IV类水标准。有机类污染物仅有石油类和氯仿分别在 W1、W7 有检出，但浓度均低于评价标准。

场地内松散土层富水性差，地下水一经提取需长时间（6-12h）等待回水，浊度无法降低。超标地下水主要位于 W1、W7、W8 监测井，位于原烤漆厂焊接车间、原整车厂整装车间附近。

表5-7 地下水样品超标分析

分析指标类型	分析指标	单位	筛选值	最大值	最大超标倍数	超标点位数	超标点位编号
一般化学指标	溶解性总固体	mg/L	2000	2370	0.185	2	W1、W7
	硫酸盐	mg/L	350	767	1.191	4	W1、W5、W7、W8
	耗氧量	mg/L	10	25	1.5	1	W1
	锰	μg/L	1500	3990	1.66	2	W7、W8
	浊度	NTU	10	50.2	4.02	6	W1、W2、W4、W5、W7、W8
	总硬度	mg/L	650	882	0.357	1	W1
毒理学指标	氟化物	mg/L	2	2.08	0.04	1	W8

*注：筛选值为《GB/T 14848-2017》地下水质量标准中的 IV 类水标准。

5.4.3 地下水水平污染范围

将 6 个地下水井点位的超标因子按超标倍数从大到小分别列出。由图可知，W1、W7 和 W8 的超标因子较多，主要污染因子为一般化学指标，且超标倍数均不高。

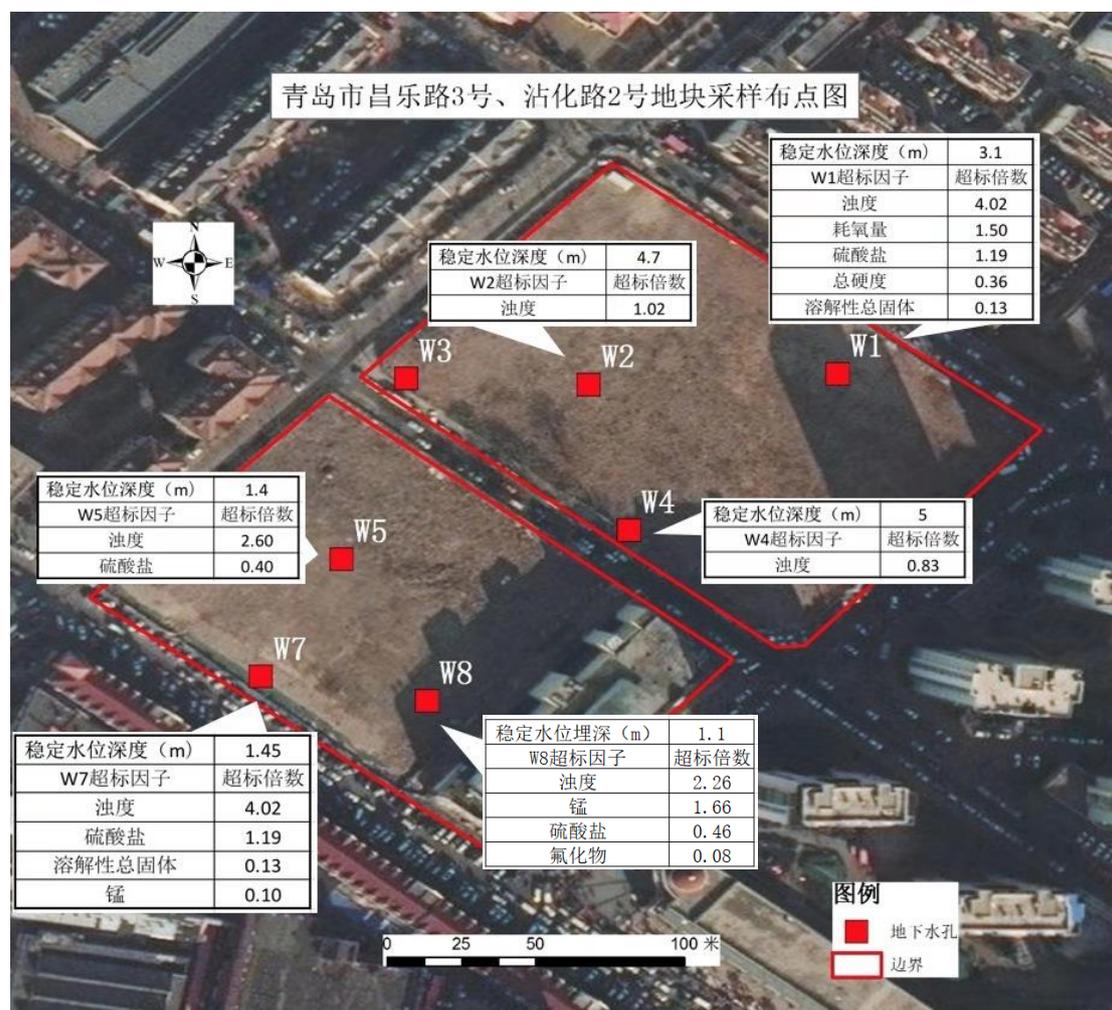


图5-3 场地地下水污染状况分布图

5.4.4 小结

本次调查共建成地下水监测井 6 口，送检水样 7 个（包含 1 个平行样）。主要污染物类型为无机类一般化学指标，超标指标为溶解性总固体、浊度、总硬度、硫酸盐、耗氧量和锰。有机污染物、石油烃等毒理学指标仅在 W1、W7 有检出，但浓度均低于评价标准。此外，装配车间附近监测井检出毒理学指标氟化物稍高于 IV 类水标准，因地下水不做饮用用途，无暴露途径，风险可接受。

5.5 质控分析

5.5.1 土壤质控样分析

根据《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004)中的质控样要求,土壤中重金属检测平行双样测定值的精密度允许误差见表 5-8;对于未列出的 VOCs 和 SVOC 检测平行双样最大允许相对偏差见表 5-9。

表5-8 土壤检测平行双样准确度允许误差

项目	含量范围 (mg/kg)	最大允许相对偏差 (%)
铬	<50	±30
	50~90	±30
	>90	±25
汞	<0.1	±40
	0.1~0.4	±35
	>0.4	±30
铜	<20	±30
	20~30	±25
	>30	±20
铅	<20	±35
	20~40	±30
	>40	±25
砷	<10	±30
	10~20	±25
	>20	±20
镉	<0.1	±40
	0.1~0.4	±35
	>0.4	±30
锌	<50	±30
	50~90	±30
	>90	±25
镍	<20	±35
	20~40	±30
	>40	±25

表5-9 土壤检测平行双样最大允许相对偏差

含量范围 (mg/kg)	最大允许相对偏差 (%)
>100	±5
10~100	±10
1.0~10	±20
0.1~1.0	±25
<0.1	±30

本项目土壤质控样委托河北实朴检测技术有限公司进行分析,完成了重金属、VOCs、SVOC、TPH等的检测,通过将其中所有检出组分进行比对分析,得到其具体质控样分析结果,见表5-10。

表5-10 土壤质控样对比(部分)

分析指标	单位	平行样品结果:		
		样品结果	平行样品结果	相对偏差 %
金属	平行样品编号: 1907133-001			
铜 (Cu)	mg/kg	116	121	2
镍 (Ni)	mg/kg	31	35	6
铅 (Pb)	mg/kg	74.7	67.5	5
镉 (Cd)	mg/kg	0.21	0.20	4
砷(As)	mg/kg	15.1	14.6	2
汞(Hg)	mg/kg	0.135	0.140	2
金属	平行样品编号: 1907133-002			
锌 (Zn)	mg/kg	264	265	0
铍 (Be)	mg/kg	4.18	3.95	3
锑(Sb)	mg/kg	3.87	4.01	2
锰(Mn)	mg/kg	3600	3670	1
钴(Co)	mg/kg	11.9	12.1	1
钒(V)	mg/kg	32.3	31.8	1
金属	平行样品编号: 1907133-016			
铜 (Cu)	mg/kg	562	578	1
镍 (Ni)	mg/kg	77	76	1
锌 (Zn)	mg/kg	356	377	3
铅 (Pb)	mg/kg	74.1	74.5	0
镉 (Cd)	mg/kg	0.15	0.16	3
铍 (Be)	mg/kg	3.43	3.25	3

分析指标	单位	平行样品结果:		
		样品结果	平行样品结果	相对偏差 %
砷(As)	mg/kg	15.1	15.1	0
汞(Hg)	mg/kg	0.259	0.273	3
铊(Sb)	mg/kg	5.00	5.04	0
锰(Mn)	mg/kg	1510	1500	0
钴(Co)	mg/kg	29.9	31.9	3
钒(V)	mg/kg	25.7	25.6	0
总石油烃	平行样品编号: QC-SVOC-A-19686			
C10~C40	mg/kg	66	62	3
总石油烃	平行样品编号: QC-SVOC-A-19699			
C10~C40	mg/kg	<25	<25	/
挥发性有机物	平行样品编号: QC-VOC-19174-A			
单环芳烃				
苯	µg/kg	<1.9	<1.9	-
甲苯	µg/kg	<1.3	<1.3	-
乙苯	µg/kg	<1.2	<1.2	-
间&对-二甲苯	µg/kg	<1.2	<1.2	-
苯乙烯	µg/kg	<1.1	<1.1	-
邻-二甲苯	µg/kg	<1.2	<1.2	-
熏蒸剂				
1,2-二氯丙烷	µg/kg	<1.1	<1.1	-
1,2-二溴乙烷	µg/kg	<1.1	<1.1	-
卤代脂肪烃				
氯甲烷	µg/kg	<1.0	<1.0	-
氯乙烯	µg/kg	<1.0	<1.0	-
1,1-二氯乙烯	µg/kg	<1.0	<1.0	-
二氯甲烷	µg/kg	<1.5	<1.5	-
反-1,2-二氯乙烯	µg/kg	<1.4	<1.4	-
1,1-二氯乙烷	µg/kg	<1.2	<1.2	-
顺-1,2-二氯乙烯	µg/kg	<1.3	<1.3	-
1,1,1-三氯乙烷	µg/kg	<1.3	<1.3	-
四氯化碳	µg/kg	<1.3	<1.3	-
1,2-二氯乙烷	µg/kg	<1.3	<1.3	-
三氯乙烯	µg/kg	<1.2	<1.2	-
1,1,2-三氯乙烷	µg/kg	<1.2	<1.2	-
四氯乙烯	µg/kg	<1.4	<1.4	-
1,1,1,2-四氯乙烷	µg/kg	<1.2	<1.2	-
1,1,2,2-四氯乙烷	µg/kg	<1.2	<1.2	-

分析指标	单位	平行样品结果:		
		样品结果	平行样品结果	相对偏差 %
1,2,3-三氯丙烷	µg/kg	<1.2	<1.2	-
卤代芳烃				
氯苯	µg/kg	<1.2	<1.2	-
1,4-二氯苯	µg/kg	<1.5	<1.5	-
1,2-二氯苯	µg/kg	<1.5	<1.5	-
三卤甲烷				
氯仿	µg/kg	<1.1	<1.1	-
溴二氯甲烷	µg/kg	<1.1	<1.1	-
二溴氯甲烷	µg/kg	<1.1	<1.1	-
三溴甲烷	µg/kg	<1.5	<1.5	-
挥发性有机物	平行样品编号: QC-SVOC-A-19652			
苯酚类				
2-氯苯酚	mg/kg	<0.06	<0.06	-
2,4-二氯苯酚	mg/kg	<0.07	<0.07	-
2,4,6-三氯苯酚	mg/kg	<0.1	<0.1	-
2,4-二硝基苯酚	mg/kg	<0.1	<0.1	-
五氯酚	mg/kg	<0.2	<0.2	-
多环芳烃类				
萘	mg/kg	0.10	0.08	10
苯并(a)蒽	mg/kg	<0.1	<0.1	-
蒽	mg/kg	0.1	0.1	0
苯并(b)荧蒽	mg/kg	<0.2	<0.2	-
苯并(k)荧蒽	mg/kg	<0.1	<0.1	-
苯并(a)芘	mg/kg	<0.1	<0.1	-
茚并(1,2,3-cd)芘	mg/kg	<0.1	<0.1	-
二苯并(a,h)蒽	mg/kg	<0.1	<0.1	-
酞酸酯类				
邻苯二甲酸丁苄酯	mg/kg	<0.2	<0.2	-
邻苯二甲酸二(2-乙基己)酯	mg/kg	1.1	1.1	0
邻苯二甲酸二正辛酯	mg/kg	<0.2	<0.2	-
硝基芳烃及环酮类				
硝基苯	mg/kg	<0.09	<0.09	-
2,4-二硝基甲苯	mg/kg	<0.2	<0.2	-
氯化烃				
六氯环戊二烯	mg/kg	<0.1	<0.1	-

分析指标	单位	平行样品结果:		
		样品结果	平行样品结果	相对偏差 %
苯胺类和联苯胺类				
苯胺	mg/kg	<0.5	<0.5	-
3, 3'-二氯联苯胺	mg/kg	<0.1	<0.1	-

注：部分质控数据，详见检测报告。

由上表知，数据样本均符合《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）中关于准确度允许误差的规定，本次调查土壤质控符合规范，检测结果基本准确可信。

5.5.2 地下水水质控样分析

根据 HJ/T164（征求意见稿），精密度可采用分析平行双样相对偏差和一组测量值的标准偏差或相对标准偏差等来控制。每批水样分析时均须做 10%的平行双样，样品数较小时，每批样品应至少做一份样品的平行双样，本次采取 6 个水样，1 个平行样。标准偏差和相对标准偏差的计算参照 HJ 168 相关要求。

本项目地下水水质控样委托天津实朴检测技术服务有限公司进行分析，完成了 W8 点位溶解性总固体、总硬度等无机指标，砷、镍等重金属指标，及 VOCs、SVOC 等的检测，通过将其中所有检出组分进行比对分析，得到其具体质控样分析结果，见表 5-11。

表5-11 地下水水质控样对比

分析指标	检出限	单位	平行样品结果			相对偏差控制范围%
			样品结果	平行样品结果	相对偏差 %	
无机指标						
溶解性总固体	5	mg/L	2260	2240	0	0~10
总硬度	5	mg/L	882	859	1	0~10
阴离子表面活性剂	0.050	mg/L	0.130	0.120	4	0~20
碘化物	0.05	mg/L	<0.05	<0.05	-	-
氯化物	1.0	mg/L	149	147	1	0~8
氟化物	0.05	mg/L	1.04	1.00	2	0~8

分析指标	检出限	单位	平行样品结果			相对偏差控制范围%
			样品结果	平行样品结果	相对偏差%	
硫酸盐	8	mg/L	767	728	3	0~5
硝酸盐氮	0.08	mg/L	0.30	0.32	3	0~15
亚硝酸盐氮	0.003	mg/L	0.039	0.038	2	0~15
氨氮	0.025	mg/L	0.270	0.278	1	0~10
耗氧量	0.05	mg/L	25.0	24.9	0	0~15
挥发酚	0.0003	mg/L	0.0091	0.0088	2	0~20
氰化物	0.002	mg/L	<0.002	<0.002	-	-
金属						
铍	0.04	µg/L	0.05	0.06	1	0~20
钠	6.36	µg/L	312000	298000	2	0~20
铝	1.15	µg/L	17.4	19.5	6	0~20
锰	0.12	µg/L	285	276	2	0~20
铁	0.82	µg/L	4.01	4.32	4	0~20
钴	0.03	µg/L	0.35	0.32	5	0~20
镍	0.06	µg/L	4.92	4.76	2	0~20
铜	0.08	µg/L	9.40	9.24	1	0~20
锌	0.67	µg/L	14.2	14.2	0	0~20
砷	0.12	µg/L	0.75	0.63	9	0~20
钼	0.06	µg/L	27.6	25.8	3	0~20
银	0.04	µg/L	<0.04	<0.04	-	-
镉	0.05	µg/L	0.17	0.14	9	0~20
铈	0.15	µg/L	0.48	0.40	9	0~20
钡	0.20	µg/L	87.9	84.0	2	0~20
铊	0.02	µg/L	<0.02	<0.02	-	-
铅	0.09	µg/L	<0.09	<0.09	-	-
汞	0.04	µg/L	<0.04	<0.04	-	-
六价铬	0.004	mg/L	<0.004	<0.004	-	-
挥发性有机物						
单环芳烃						
苯	1.4	µg/L	<1.4	<1.4	-	-
甲苯	1.4	µg/L	<1.4	<1.4	-	-
乙苯	0.8	µg/L	<0.8	<0.8	-	-
间&对-二甲苯	2.2	µg/L	<2.2	<2.2	-	-
苯乙烯	0.6	µg/L	<0.6	<0.6	-	-
邻二甲苯	1.4	µg/L	<1.4	<1.4	-	-
熏蒸剂						

分析指标	检出限	单位	平行样品结果			相对偏差控制范围%
			样品结果	平行样品结果	相对偏差%	
1,2-二氯丙烷	1.2	μg/L	<1.2	<1.2	-	-
卤代脂肪烃						
氯乙烯	1.5	μg/L	<1.5	<1.5	-	-
1,1-二氯乙烯	1.2	μg/L	<1.2	<1.2	-	-
二氯甲烷	1.0	μg/L	<1.0	<1.0	-	-
反-1,2-二氯乙烯	1.1	μg/L	<1.1	<1.1	-	-
顺-1,2-二氯乙烯	1.2	μg/L	<1.2	<1.2	-	-
1,1,1-三氯乙烷	1.4	μg/L	<1.4	<1.4	-	-
四氯化碳	1.5	μg/L	<1.5	<1.5	-	-
1,2-二氯乙烷	1.4	μg/L	<1.4	<1.4	-	-
三氯乙烯	1.2	μg/L	<1.2	<1.2	-	-
1,1,2-三氯乙烷	1.5	μg/L	<1.5	<1.5	-	-
四氯乙烯	1.2	μg/L	<1.2	<1.2	-	-
卤代芳烃						
氯苯	1.0	μg/L	<1.0	<1.0	-	-
1,4-二氯苯	0.8	μg/L	<0.8	<0.8	-	-
1,2-二氯苯	0.8	μg/L	<0.8	<0.8	-	-
1,2,4-三氯苯	1.1	μg/L	<1.1	<1.1	-	-
1,2,3-三氯苯	1.0	μg/L	<1.0	<1.0	-	-
三卤甲烷						
氯仿	1.4	μg/L	<1.4	<1.4	-	-
溴仿	0.6	μg/L	<0.6	<0.6	-	-

由表中数据可以看出, W8 点位地下水所有检测项目相对偏差均在允许范围内, 可以认为本次调查的地下水调查结果基本准确可信。

6 调查结论和建议

6.1 结论

(1) 青岛市昌乐路 3 号、沾化路 2 号地块位于青岛市市北区，总占地面积约为 40.70 亩，合 27133.47 m²。沾化路 2 号地块原为自行车公司烤漆厂，从上世纪 50 年代建厂起，主要的生产产品为自行车的车架、车叉、车瓦等零部件。零部件经冲压、焊接、酸洗后进入烤漆车间喷漆、烤漆、包装后成为成品零部件，于 2008 年前停产迁出。昌乐路 3 号地块原为自行车公司整车厂，1983 年建厂，主要从事自行车零部件装箱、包装和安装自行车成车，1998 年停产，1999 年 11 月改造为青岛市昌乐路果品市场服务中心，到 2014 年 5 月市场注销，现除古玩城大楼（原装配车间）出租经营外，其余拆除为空地。

(2) 本次调查共设置 17 个土壤监测点位（其中 7 个点为水土调查共用点）和 1 个土壤对照点位，累计采集 90 个土壤样品，根据各区域用地特点，主要检测了 pH、无机物、重金属、挥发性有机物、半挥发性有机物、多氯联苯和总石油烃等 45 项基本指标及场地特征污染指标。经分析，所有污染指标检出浓度均低于国家一类建设用地筛选值、及北京市场地土壤环境风险评价居住用地标准值。

(3) 本次调查共建成 6 个地下水监测井，累计采集 7 个地下水样品（包含 1 个平行样），检测了《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）中无机物、重金属、挥发性有机物、半挥发性有机物等。经分析，地下水样品中主要污染物类型为无机类一般化学指标，超标因子有溶解性总固体、浊度、总硬度、硫酸盐、耗氧量和锰。毒理学指标氟化物在装配车间附近浓度超 IV 类水标准 0.08 倍，因地下水不饮用，无暴露途径，风险可接受。有机物方面，石油类、氯仿各有 1 个样品有检出，但浓度均低于评价标准，其他有机物未检出。

综合而言，该地块土壤及地下水受到一定程度的历史工业生产影响，但关注毒性污染指标浓度低于相应评价标准，环境质量基本良好，可以满足未来用地的开发需求。

6.2 建议

严格按照国家相关导则要求，对本地块进行布点、采样及检测分析，并根据相关标准对该场地土壤和地下水环境质量进行了分析与评价。调查结果显示该地块土壤和地下水环境质量良好。基于本次调查结果，提出如下建议：

1) 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。

2) 由于本次调查属于初步调查，调查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的环境应急预案，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。

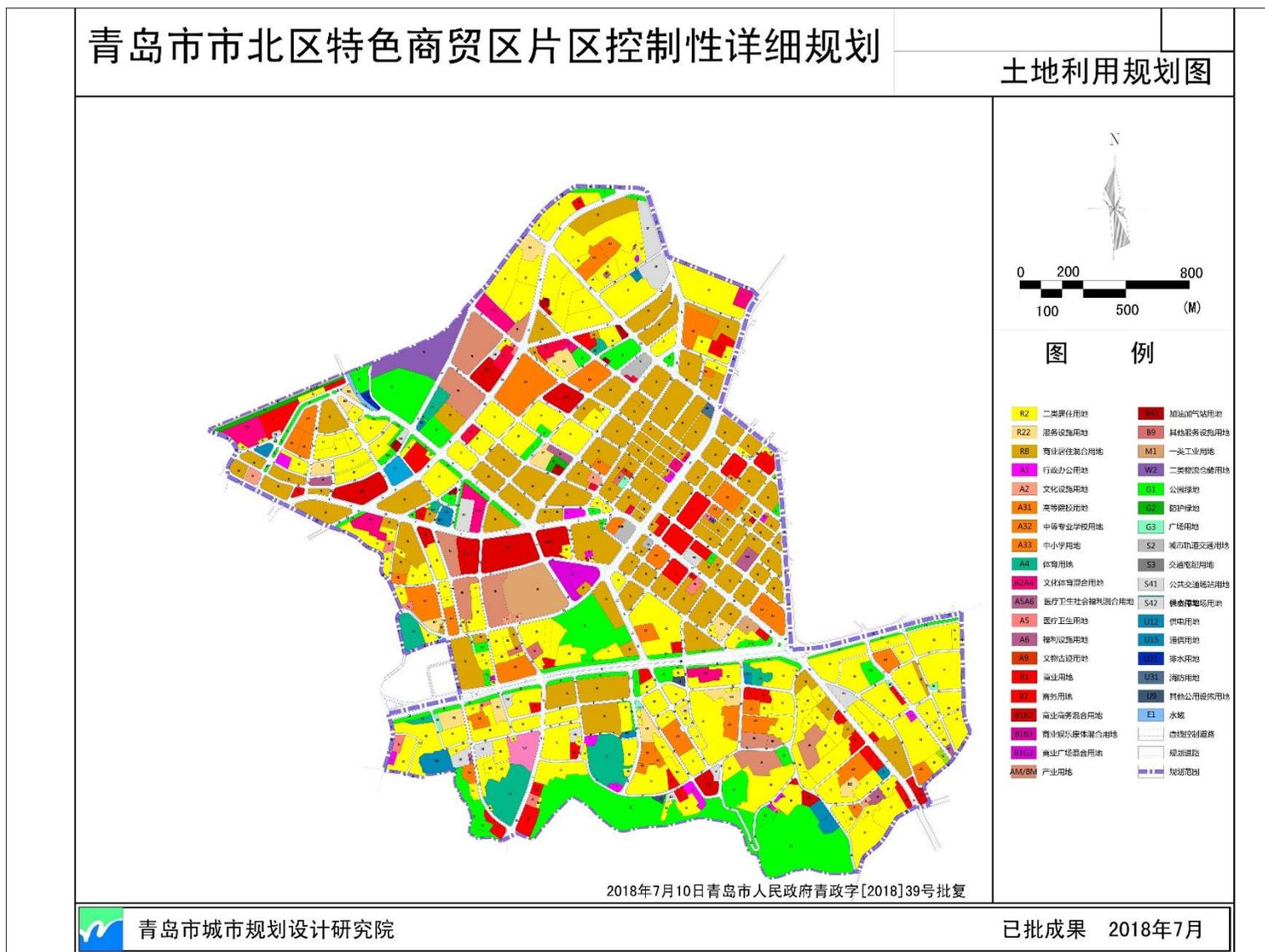
3) 位于昌乐路3号地块内的“古玩城”由原自行车整车厂“装配车间”改造而成，现仍在对外经营。古玩城大楼周边调查点位土壤检测达标，地下水中有锰等一般化学指标超IV类水标准，内部无异常。若后期开发建设发现地下存在有毒有害埋物等环境风险源，需重新组织调查评估，依据评估结论进行环境管理。

7 附件

附件 1 检测报告，另附

附件 2 水文地质勘察报告，另附

附件3 《青岛市市北区特色商贸区片区控制性详细规划》



附件 4 关于《关于重新申请昌乐路 3 号、沾化路 2 号两地块规划设计条件的函》的复函

青岛市规划局市北分局

青规北函字[2018]34 号

关于《关于重新申请昌乐路 3 号、沾化路 2 号两地块规划设计条件的函》的复函

青岛城市建设投资（集团）有限责任公司：

《关于重新申请昌乐路 3 号、沾化路 2 号两地块规划设计条件的函》收悉，我局已做了研究。根据《中华人民共和国城乡规划法》等法律法规，提出如下函复意见：

根据市政府批准的《青岛市市北区特色商贸区片区控制性详细规划》，对昌乐路 3 号、沾化路 2 号地块统一规划建设，主要规划指标如下：

一、用地性质：商住用地（住宅建筑面积不大于 4.2 万平方米，人口小于 1100 人；配建社区卫生站及社区综合服务中心）。

二、平均容积率：≤3.0。

三、规划与建筑设计要求：

（一）建筑退让：建筑退后道路红线 5 米以上，地界 6 米以上，与北侧居民楼间距 40 米以上，进行方案设计，并满足地铁退线、消防等法规及管线敷设要求。

（二）建筑间距：新建建筑与周边现状建筑应保持合法

间距，满足《青岛市城乡规划条例》及《青岛市建筑日照间距计算和管理办法》及相关法规、规范要求。因项目建设对周边现状住宅日照造成遮减，存在上访隐患，由此造成的损失由土地受让方自行承担。

(三) 竖向设计：参照周边市政道路和场地平整后标高合理确定本地块竖向标高，应充分考虑用地的土方平衡，并注意与周边地块合理衔接，不得影响周边项目用地；与周边用地之间的高差宜在本地块内通过绿化护坡等形式妥善解决。

(四) 交通组织、出入口位置及地下空间利用：主要出入口沿昌乐路、诸城路、宾县路布设。

(五) 停车规模：按照《青岛市市区公共服务设施配套标准及规划导则》及相关法规要求，住宅停车位按照1个/户配建（90-120平方米户型按照1.2个/户、120平方米以上户型按照1.5个/户配建），办公停车位按照1.5个/100平方米配建，商业停车位按照1个/100平方米配建地上、地下结合设置，以地下为主；按照相关规定配建新能源汽车充电设施，住宅配建停车位应100%安装充电设施或预留建设安装条件。配建的停车场应和项目主体工程同步规划、同步建设、同步验收、同步交付使用。

(六) 建筑外观：空调室外机、排水管道等构件应与建筑立面统一设计，确保整体效果。

(七) 城市设计要求：按照“适用、经济、绿色、美观”的原则，新建建筑的体量、材料、色彩应与周围环境协调，体现青岛城市建筑风貌特点及时代特征，项目自然环境格局、空间景观结构、公共开放空间、建筑形态等应符合《青岛市城市风貌保护条例》的规定。应强化精品意识，运用城市设计理念和手法，传承历史文脉，创造体现人文和谐、现代文明和时代特征的精品工程。做好雕塑、景观小品、街具及标识等城市公共艺术设计。

(八) 雨水收集、排放符合《青岛市城市管理局城市雨水收集利用管理暂行办法》及《青岛市城市管理局城市区域雨水排放管理暂行规定》相关规定，透水地面、雨水回用等绿色低碳工程。

(九) 环境设计：应注重绿化容量设计，合理确定植物种类，注重生态习性、植物群落的多样性。按照国家、省、市海绵城市规划建设的有关要求，在建设工程规划方案、施工图设计中，落实海绵城市规划设计内容，符合《海绵城市设计规程》、《青岛市海绵城市规划设计导则》的相关要求。该地块年径流总量控制率不少于 69%。海绵城市水生态、水环境、水安全、水资源等强制性指标应符合《青岛市海绵城市专项规划（2016-2030 年）》的要求，并分别落实各专业主管部门的意见。

新建住宅项目按照街区制的理念要求进行设计，实现内部道路公共化，解决城市交通路网布局问题，促进土地集约利用，营造开放多元的社区生活和街道空间。

(十) 夜景观照明规划要求：方案设计时做出夜景观照明设计专篇和设计方案效果图一并报审。

(十一) 广告要求：为保护城市风貌与环境，除特定区域的建筑物按规定设置户外广告外，其他建筑物原则上不得增设广告。

(十二) 绿色建筑及建筑节能：采用绿色建筑设计理念进行规划建筑设计，充分考虑建筑活动与周边环境的协调，最大限度节约能源及资源，提供健康舒适、高效实用，与自然和谐共生、永续发展的建筑。建筑材料、色彩的选择符合生态、环保理念。按照节能、环保、和谐的要求，积极推进应用洁净能源及资源循环利用、节能减排、供热非煤化等技术，按照相关规定和技术标准配置清洁能源和太阳能热水系统；与建筑进行一体化设计，设计方案应满足环评、安评的相关要求以及民用建筑节能及绿色建筑标准，并做出节能设计专篇。10 万平方米以下新建住宅应按太阳能光热建筑一体化要求设计。

(十三) 按照《青岛市城市规划管理技术规定》配置不小于用地面积的 1%且不小于 500 平方米的集中公共绿地及公共开放空间。

(十四) 其他配套要求：按照《城市居住区规划设计规范》和《青岛市市区公共服务设施配套标准及规划导则》要求，配建各类配套设施，并同步规划、同步建设、同步交付

使用。

四、告知事项

(一) 规划及建筑方案如涉及文物、消防、人防、环保、卫生、电力、热力、排水、交通、地铁等问题，应符合各专项规划要求，并确保项目的安全。

(二) 做出规划方案进行专家评审后报到我局审批。

(三) 设计单位在进行规划设计时不得擅自改变规划主管部门核发的规划条件，不得违反国家、地方有关设计规范和标准。对有关的技术经济指标以及公共设施配置的规模等级等应当在总平面图中列表标明。

(四) 同步拆除用地范围内的现状建筑。

(五) 建设单位或个人在取得土地使用权证或者其他使用土地的证明文件前，应当向城乡规划主管部门申请核发《建设用地规划许可证》。

(六) 有效期：此通知书自发出之日起一年内，未签订土地使用权出让合同的，则自行失效；逾期应当向规划行政主管部门重新确认。

(七) 其他未尽事宜，按照国家和省市有关规定和规范执行。

请你单位参照以上初步规划意见，做出规划意向方案，满足现行居住区设计规范等相关法规规范要求，并采用多种方式征求周边居民意见，做好信访稳控工作。此意见仅用于资金测算等前期工作，在信访稳控的前提下，方可启动土地出让相关工作。土地出让前，请向我局申请正式规划设计条件。

此复。

青岛市规划局市北分局

2018年12月27日

场地调查土壤采样原始记录表

项目名称	青岛市崂山区35号地块项目 世城环境检测公司																		
钻探设备	京探150																		
钻探深度	3.9m																		
项目地址	青岛市市北区																		
钻探孔径	127mm																		
初见水位	2.9m																		
采样点编号	W1																		
钻探位置	稳定水位																		
采样日期	2019/07/18																		
采样方法	HJT 166-2004																		
PID背景值	0.0ppm																		
变层深度	地质类型	颜色	气味	湿度	密度	包含物描述	样品编号	平行样	采样深度	PID (ppm)	XRF (ppm)							备注	
											Cu	Zn	Pb	As	Ni	Cd	Hg		Cr
0-3.2m	杂填土	杂	无	潮	粘	碎块砾石	W1-1		0.2	0.50									3439
							W1-2	W1-3	1.0	0.39									3440
							W1-4		2.0	0.24									2441
							W1-5		3.0	0.12									3442
3.2-3.9m	强风化花岗岩	灰白	无	潮	粘	石英	W1-6		3.9	1.62									3443
止孔																			

颜色分类: 黑, 棕, 灰, 红棕, 黄棕, 浅棕, 红, 橙, 黄, 浅黄, 白
 土壤质地分类: 砂土, 壤土 (砂壤土, 轻壤土, 中壤土, 重壤土), 粘土
 湿度分类: 干, 潮, 湿, 重潮, 极潮
 密实度分类: 松散, 稍密, 密实
 包含物分类: 根系, 贝壳, 云母, 铁锰氧化物
 特征污染物分类: 气味, 油, 渣。

采样人员: 张树才

记录人: 田树松

审核人:

场地调查土壤采样原始记录表

项目名称	青岛市即墨区蓝村镇蓝村社区										项目地址	青岛市市北区										采样点编号	W2	采样日期	2019/07/20																		
	钻探设备	京探150										钻探孔径	127mm													钻孔位置	W2										采样方法	HTT 166 2004					
钻探深度	5.9m										初见水位	4.7m										稳定水位											PID背景值	2.00ppm									
变层深度	地质类型	颜色	气味	湿度	压实度	包含物描述	样品编号	平行样	采样深度	PID (ppm)	XRF (ppm)							备注																									
											Cu	Zn	Pb	As	Ni	Cd	Hg		Cr																								
0-5.1m	杂填土	杂	无	潮	稍	碎玻璃	W2-1	/	0.2	0.437									3468																								
							W2-2	/	1.0	0.435									3469																								
							W2-3	/	2.0	0.346									3470																								
							W2-4	W2-5	3.0	0.123									3471																								
							W2-6	/	4.5	0.172									3472																								
5.1-5.9m	浅灰色砂壤土	浅灰	无	潮	稍	石英	W2-7	/	5.9	0.446									3473																								
止孔																																											

颜色分类: 黑, 棕, 灰, 红棕, 黄棕, 浅棕, 红, 橙, 黄, 浅黄, 白
 土壤质地分类: 砂土, 壤土 (砂壤土, 轻壤土, 中壤土, 重壤土), 粘土
 湿度分类: 干, 潮, 湿, 重潮, 极潮

密度分类: 松散, 稍密, 密实
 包含物分类: 根系, 贝壳, 云母, 铁锰氧化物
 特征污染物分类: 气味, 油, 渣

采样人员: 张月才

记录人: 刘桂委

审核人:

场地调查土壤采样原始记录表

项目名称	青岛新泰路156号 地块环境检测		项目地址	青岛市北区		采样点编号	W3		采样日期	2019/07/22										
	钻探设备	第3号		钻探孔径	127mm		采样方法	HJ/T 166-2004												
钻探深度	2.2m		初见水位	-		PID背景值	0.07ppm													
变层深度	地质类型	颜色	气味	湿度	密实度	包含物描述	样品编号	平行样	采样深度	PID (ppm)	XRF (ppm)		备注							
											Cu	Zn		Pb	As	Ni	Cd	Hg	Cr	
0-2.01m	杂填土	灰色	无	潮湿	稍	碎砾块	W3-1		0.2	4871										3502
							W3-2		1.0	0.489										3503
2.0-2.2m	强风化花岗岩	浅灰	无	潮湿	稍	石炭	W3-3		2.2	0242										3504
止孔																				

颜色分类: 黑, 棕, 灰, 红棕, 黄棕, 浅棕, 红, 橙, 黄, 浅黄, 白
 土壤质地分类: 砂土, 壤土 (砂壤土, 轻壤土, 中壤土, 重壤土), 粘土
 湿度分类: 干, 潮, 湿, 重潮, 极潮

密实度分类: 松散, 稍密, 密实
 包含物分类: 根系, 贝壳, 云母, 铁锰氧化物
 特征污染物分类: 气味, 油, 渣。

采样人员: 张园才

记录人: 田林管

审核人:

场地调查土壤采样原始记录表

项目名称	项目地址		采样点编号	采样日期	XRF (ppm)							备注						
	钻探设备	钻探孔径			采样位置	采样方法	Cu	Zn	Pb	As	Ni		Cd	Hg	Cr			
0-62m	杂填土	杂	无	潮	潮	粘	石英	W4-1	W4-2	W4-3	W4-4	W4-5	W4-6	W4-7	W4-8	6.5	0.076	3461
																		3462
																		3463
																		3464
																		3465
																		3466
																		3467
钻探深度	b-6m		初见水位	5.0m	稳定水位								PID背景值	0.09ppm				
变层深度	地质类型	颜色	气味	湿度	密实度	包含物描述	样品编号	平行样	采样深度	PID (ppm)								

采样人员: 张成才

记录人: 田桂爱

审核人:

场地调查土壤采样原始记录表

项目名称	青岛市崂山区沙子口街道沙子口村										项目地址	青岛市北区		采样点编号	W5							采样日期	2019/07/16	
	钻探设备	钻探深度	地质类型	颜色	气味	湿度	密度	包含物描述	样品编号	平行样		采样深度	PID (ppm)		Cu	Zn	Pb	As	Ni	Cd	Hg		Cr	备注
0-2.0m	3/m	粉砂质粘土	黄褐	无	潮	密	碎瓷碎片	W5-1		0.2	0.378											346	H5/T 166-2004	0.0 ppm
2.0-2.5m		粉砂质砂	黄褐	无	潮	密	砂质粘土	W5-3		2.0	0.634													
2.5-3.1m		强风化花岗岩	红	无	潮	密	石英	W5-4		3.0	0.527													

颜色分类: 黑, 棕, 灰, 红棕, 黄棕, 浅棕, 红, 橙, 黄, 浅黄, 白
 土壤质地分类: 砂土, 壤土 (砂壤土, 轻壤土, 中壤土, 重壤土), 粘土
 湿度分类: 干, 潮, 湿, 重潮, 极潮

密度分类: 松散, 稍密, 密实
 包含物分类: 根系, 贝壳, 云母, 铁锰氧化物
 特征污染物分类: 气味, 油, 渣

采样人员: 张同才

记录人: 张同才

审核人:

场地调查土壤采样原始记录表

项目名称	青岛市即墨区三里河社区			项目地址	青岛市北区			采样点编号	S1		采样日期	2019/07/17		备注					
	钻探设备	地质类型	颜色		钻探孔径	包含物描述	样品编号		平行样	采样深度		PID (ppm)	采样方法		PID背景值	采样日期			
钻探深度	2.5m			初见水位				稳定水位					0.05ppm						
变层深度	地质类型	颜色	气味	湿度	密实度	包含物描述	样品编号	平行样	采样深度	PID (ppm)	Cu	Zn	Pb	As	Ni	Cd	Hg	Cr	
0-1.7m	杂填土	杂	无	潮	稍	砖块、玻璃渣	S1-1		0.2	0.088									342.8
1.7-1.0m	强风化花岗岩	浅红	无	潮	稍	石英	S1-2		1.0	1.036									342.7
2.0-2.5m	中风化花岗岩	浅红	无	潮	稍	石英	S1-3		2.0	0.097									342.8

颜色分类: 黑, 棕, 灰, 红棕, 黄棕, 浅棕, 红, 橙, 黄, 浅黄, 白
 土壤质地分类: 砂土, 壤土 (砂壤土, 轻壤土, 中壤土, 重壤土), 粘土
 湿度分类: 干, 潮, 湿, 重潮, 极潮

密实度分类: 松散, 稍密, 密实
 包含物分类: 根系, 贝壳, 云母, 铁锰氧化物
 特征污染物分类: 气味, 油, 渣。

采样人员: 张园才
 记录人: 田作秀
 审核人:

场地调查土壤采样原始记录表

项目名称	青島市市北區... 地... 路... 號... 青島市市北區...							项目地址	青島市市北區							采样点编号	53							采样日期	2019/07/17						
钻探设备								钻探孔径								钻孔位置								采样方法	HJT 116 标准						
钻探深度	3.5m							初见水位								稳定水位								PID背景值	0.00ppm						
变层深度	地质类型	颜色	气味	湿度	密度	包含物描述	样品编号	平行样	采样深度	PID (ppm)	XRF (ppm)							备注													
											Cu	Zn	Pb	As	Ni	Cd	Hg		Cr												
0-2.5m	杂填土	灰	无	潮	稍	碎块碎石	53-1		0.2	0.149														3435							
2.5-3.0m	粉细砂	黄	无	潮	稍	碎石	53-2		1.0	0.094														3436							
3.0-3.2m	强酸性红壤	红	无	潮	稍	少量	53-3		3.0	0.199														3438							
3.2-3.5m	中酸性红壤	红	无	潮	稍	少量																									

颜色分类: 黑, 棕, 灰, 红棕, 黄棕, 浅棕, 红, 橙, 黄, 浅黄, 白
 土壤质地分类: 砂土, 壤土 (砂壤土, 轻壤土, 中壤土, 重壤土), 粘土
 湿度分类: 干, 潮, 湿, 重潮, 极潮
 密度分类: 松散, 稍密, 密实
 包含物分类: 根系, 贝壳, 云母, 铁锰氧化物
 特征污染物分类: 气味, 油, 渣。

采样人员: 张园才

记录人: 田炜雯

审核人:

场地调查土壤采样原始记录表

项目名称	青州市经济开发区35104420号 地块土壤检测				项目地址	青州市开发区		采样点编号	54							采样日期	2019/07/18		
	钻探设备	钻探深度	钻探孔径	钻探位置		采样方法	PID背景值							H/T 166-2004					
钻探深度	4/m	初见水位	2.7m	稳定水位		PID背景值							200ppm						
变层深度	地质类型	颜色	气味	湿度	密实度	包含物描述	样品编号	平行样	采样深度	PID (ppm)	XRF (ppm)							备注	
0-3.8m	杂填土	杂	无	潮	稍	砾石、砂、块石	S4-1		0.2	0.236	Cu	Zn	Pb	As	Ni	Cd	Hg	Cr	3446
							S4-2		1.0	1.540									3447
							S4-3		2.0	1.702									3448
							S4-4		3.0	0.627									3449
3.8-4.1m	强风化砂岩	浅红	无	潮	稍	石英	S4-5		4.1	0.516									3450

颜色分类: 黑, 棕, 灰, 红棕, 黄棕, 浅棕, 红, 橙, 黄, 浅黄, 白
 土壤质地分类: 砂土, 壤土 (砂壤土, 轻壤土, 中壤土, 重壤土), 粘土
 湿度分类: 干, 潮, 湿, 重潮, 极潮

密实度分类: 松散, 稍密, 密实
 包含物分类: 根系, 贝壳, 云母, 铁锰氧化物
 特征污染物分类: 气味, 油, 渣。

采样人员: 张财

记录人: 张财

审核人:

场地调查土壤采样原始记录表

项目名称	青州市富尔路3号, 弘化路 地鉄环境检测室.				项目地址	青州市北区		采样点编号	55							采样日期	2019/07/19			
	钻探设备	京探150				钻探孔径	127mm		钻孔位置	采样方法	HJ/T 166-2004		PID背景值	200ppm						
钻探深度	3.3m				初见水位								稳定水位							
变层深度	地质类型	颜色	气味	湿度	密度	包含物描述	样品编号	平行样	采样深度	PID (ppm)	XRF (ppm)							备注		
											Cu	Zn	Pb	As	Ni	Cd	Hg	Cr		
0-2.9m	杂壤土	杂	无	潮	稍	砾石、砾石.	55-1		0.2	1.386										3451
							55-2		1.0	0.665										3452
							55-3	55-4	2.0	0.857										3453
2.9-3.3m	强风化花岗岩	浅红	无	潮	高	石英.	55-5		3.3	0.741										3454
止孔																				

颜色分类: 黑, 棕, 灰, 红棕, 黄棕, 浅棕, 红, 橙, 黄, 浅黄, 白
 土壤质地分类: 砂土, 壤土 (砂壤土, 轻壤土, 中壤土, 重壤土), 粘土
 湿度分类: 干, 潮, 湿, 重潮, 极潮

密度分类: 松散, 稍密, 密实
 包含物分类: 根系, 贝壳, 云母, 铁锰氧化物
 特征污染物分类: 气味, 油, 渣。

采样人员: 张树才

记录人: 田树俊

审核人:

场地调查土壤采样原始记录表

项目名称	项目地址		采样点编号	采样日期	XRF (ppm)							备注				
	钻探设备	钻探孔径			采样方法	Cu	Zn	Pb	As	Ni	Cd		Hg	Cr		
钻探深度	5.4m	初见水位	稳定水位	PID背景值	0.0ppm											
变层深度	地质类型	颜色	气味	湿度	密度	包含物描述	样品编号	平行样	采样深度	PID (ppm)						
0-5.2m	浆填土	灰	无	润	润	砖块、木屑	S6-1		0.2	0.175						3474
							S6-2		1.0	1.854						3475
							S6-3	S6-4	2.0	0.365						3476
							S6-5		3.0	1.553						3477
							S6-6		4.0	1.347						3479
S2-S4m	强风化花岗岩	浅红	无	润	润	石英	S6-7		5.4	0.407						
止孔																

颜色分类: 黑, 棕, 灰, 红棕, 黄棕, 浅棕, 红, 橙, 黄, 浅黄, 白
 土壤质地分类: 砂土, 壤土 (砂壤土, 轻壤土, 中壤土, 重壤土), 粘土
 湿度分类: 干, 潮, 湿, 重潮, 极潮

密度分类: 松散, 稍密, 密实
 包含物分类: 根系, 贝壳, 云母, 铁锰氧化物
 特征污染物分类: 气味, 油, 渣。

采样人员: 张团才

记录人: 田树爱

审核人:

场地调查土壤采样原始记录表

项目名称	青岛市崂山区沙子口街道		项目地址	青岛市市北区		采样点编号	57		采样日期	2019/07/19									
	钻探设备	京探150		钻探孔径	127mm		钻孔位置	采样方法		151/166-2004									
钻探深度	3.3m		初见水位			稳定水位			PID背景值	0.033m									
变层深度	地质类型	颜色	气味	湿度	密实度	包含物描述	样品编号	平行样	采样深度	PID (ppm)	XRF (ppm)			备注					
											Cu	Zn	Pb	As	Ni	Cd	Hg	Cr	
0-3.1m	杂填土	杂	无	润	稍	碎砾石、煤渣	S7-1	/	0.2	0.174									3455
							S7-2	/	1.0	0.216									3457
							S7-3	S7-4	2.0	0.916									3458
							S7-5	/	3.0	0.163									3459
3.1-3.3m	强风化花岗岩	浅红	无	润	稍	石炭.	S7-6	/	3.3	0.716									3460
止水																			

颜色分类: 黑, 棕, 灰, 红棕, 黄棕, 浅棕, 浅橙, 红, 橙, 黄, 浅黄, 白
 土壤质地分类: 砂土, 壤土 (砂壤土, 轻壤土, 中壤土, 重壤土), 粘土
 湿度分类: 干, 潮, 湿, 重潮, 极潮

密实度分类: 松散, 稍密, 密实
 包含物分类: 根系, 贝壳, 云母, 铁锰氧化物
 特征污染物分类: 气味, 油, 渣。

采样人员: 张臣才

记录人: 田树波

审核人:

场地调查土壤采样原始记录表

项目名称	青岛市李沧区沙子口街道沙子口村																		
	钻探设备	钻探孔径																	
钻探深度	4.3m																		
变层深度	地质类型	颜色	气味	湿度	密度	包含物描述	样品编号	平行样	采样深度	PID (ppm)	XRF (ppm)						备注		
											Cu	Zn	Pb	As	Ni	Cd		Hg	Cr
0-1.4m	杂填土	紫	无	潮	稍	破碎块面建筑58-1	58-2		0.2	1381									3420
							58-2		1.0	2506									3422
			有				58-3		2.0	0343									3423
2.4-3.5m	半粉粘	紫褐	无	润	稍	块状软泥	58-4	58-5	3.0	0112									3424
3.5-4.3m	强风化花岗岩	紫红	无	润	稍	石炭	58-6		4.0	0397									3425

颜色分类: 黑, 棕, 灰, 红棕, 黄棕, 浅棕, 红, 橙, 黄, 浅黄, 白
 土壤质地分类: 粘土, 壤土 (砂壤土, 轻壤土, 中壤土, 重壤土), 粘土
 湿度分类: 干, 潮, 湿, 重潮, 极潮

密度分类: 松散, 稍密, 密实
 包含物分类: 根系, 贝壳, 云母, 铁锰氧化物
 特征污染物分类: 气味, 油, 渣。

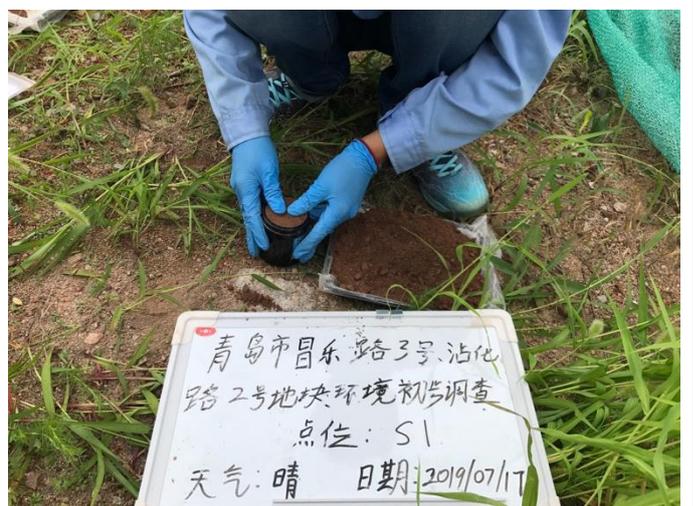
采样人员: 张同才

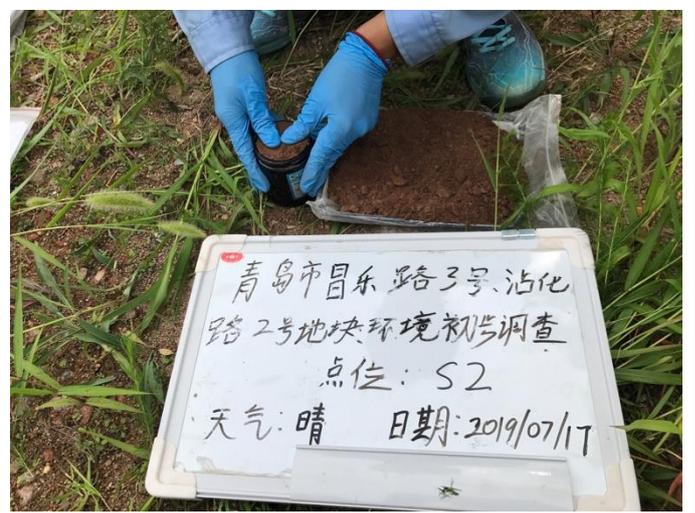
记录人: 同才

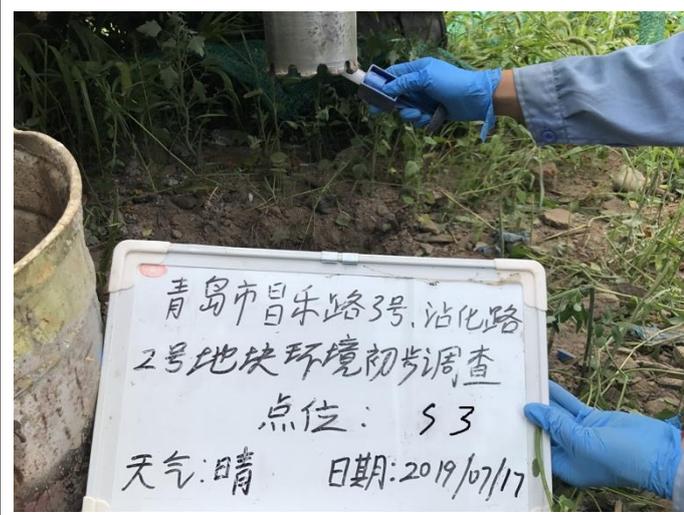
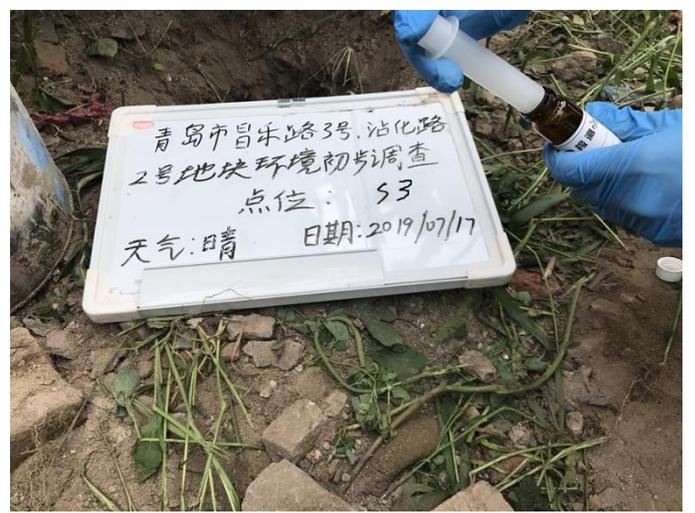
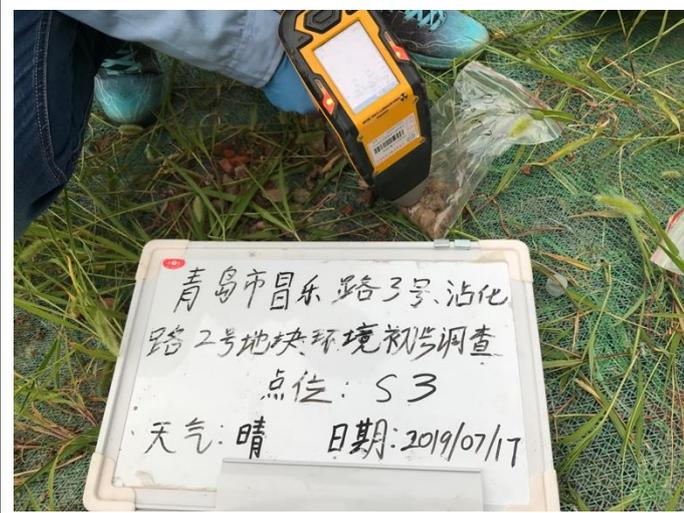
审核人:

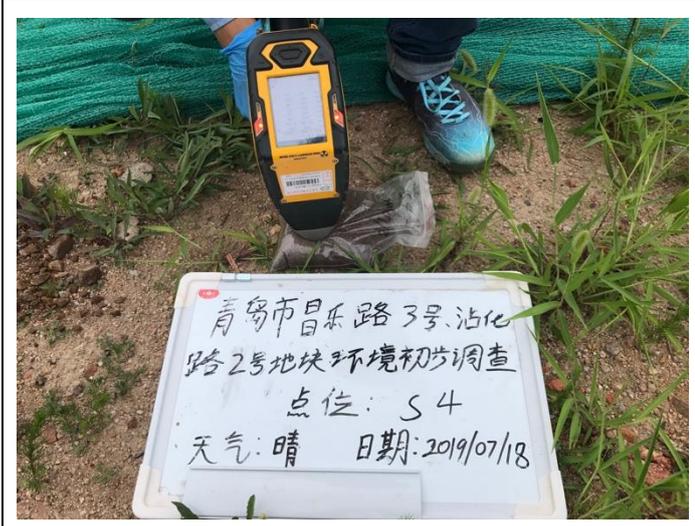
附件 6 点位钻孔施工照片

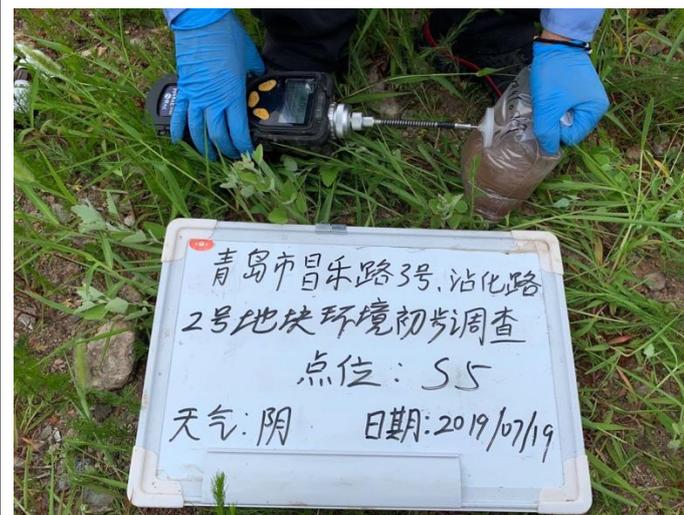
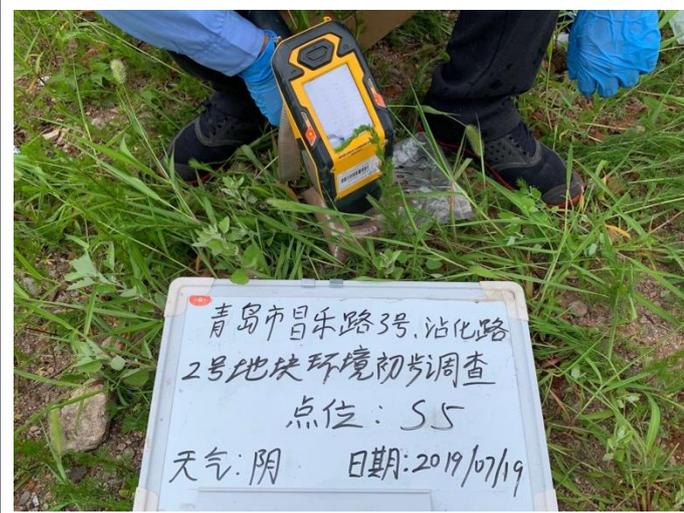
S1

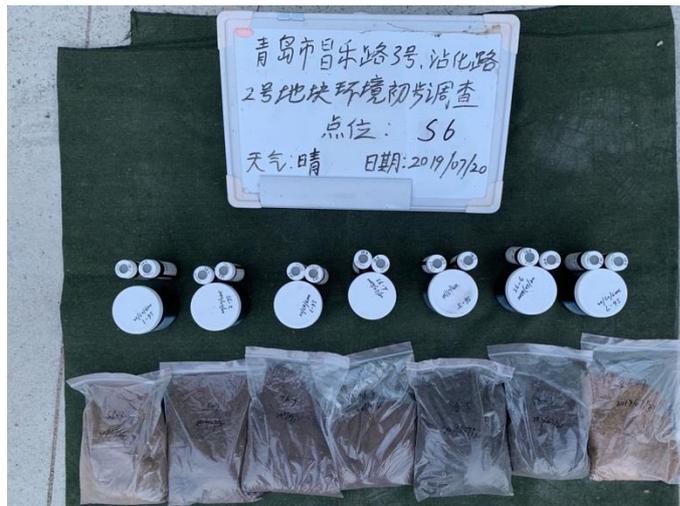


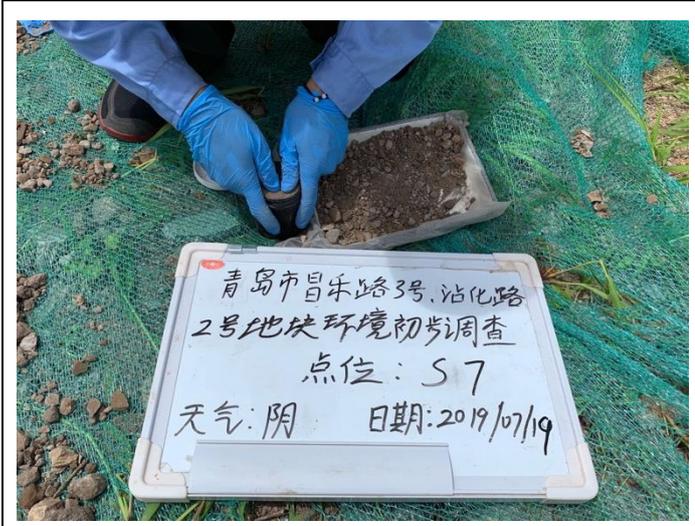
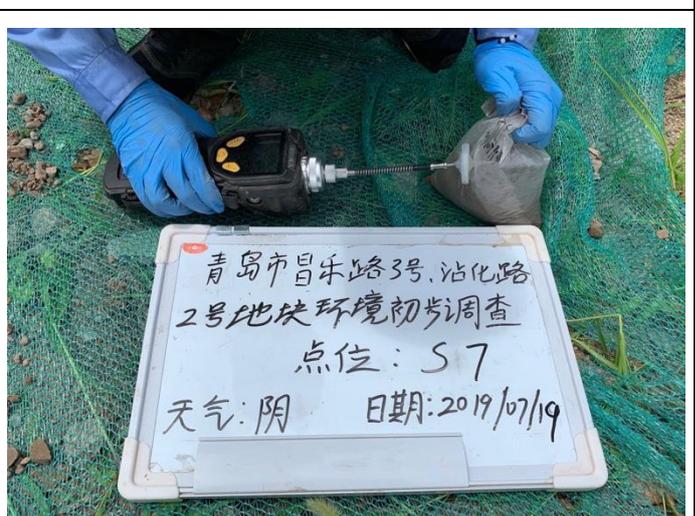


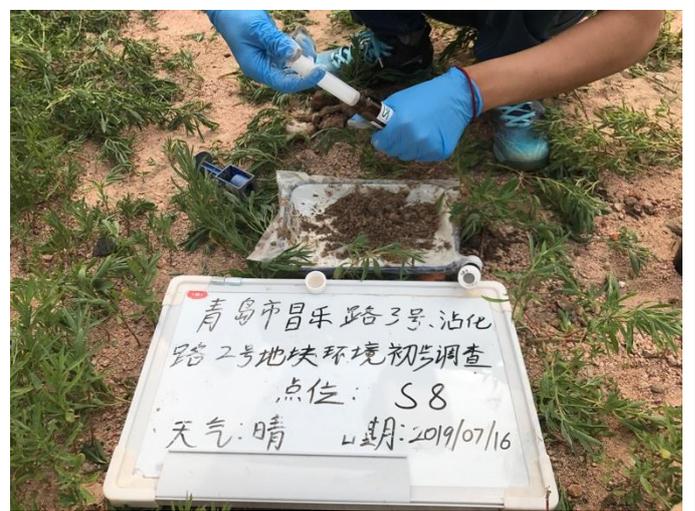
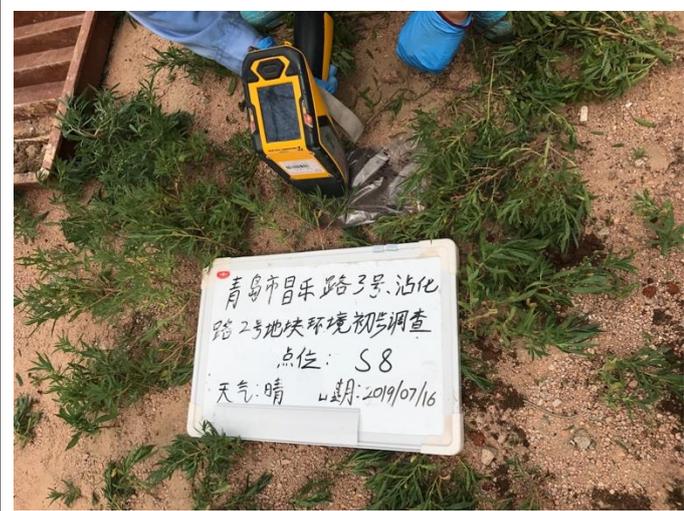


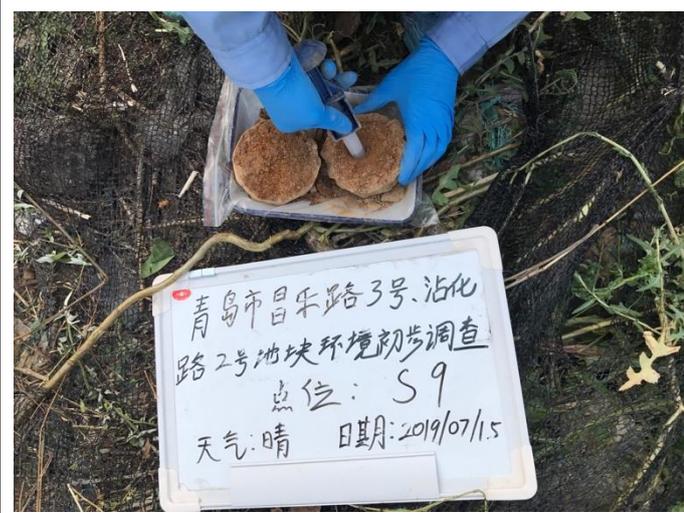
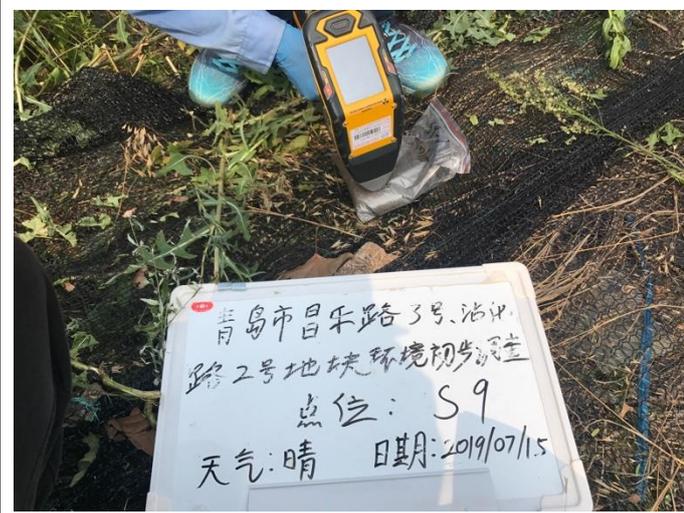




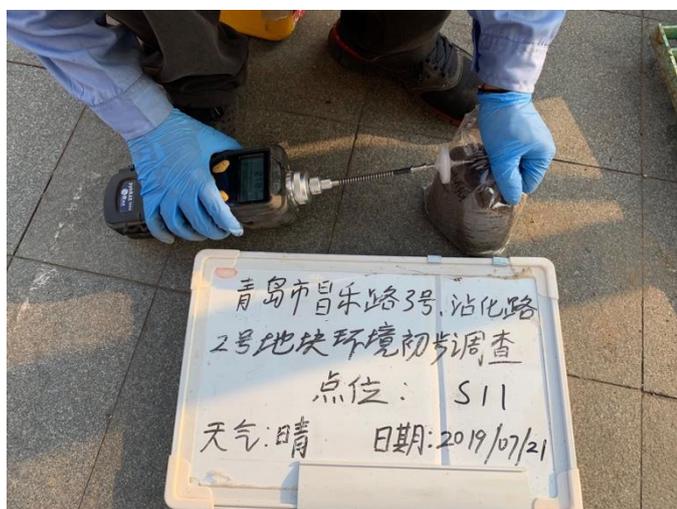


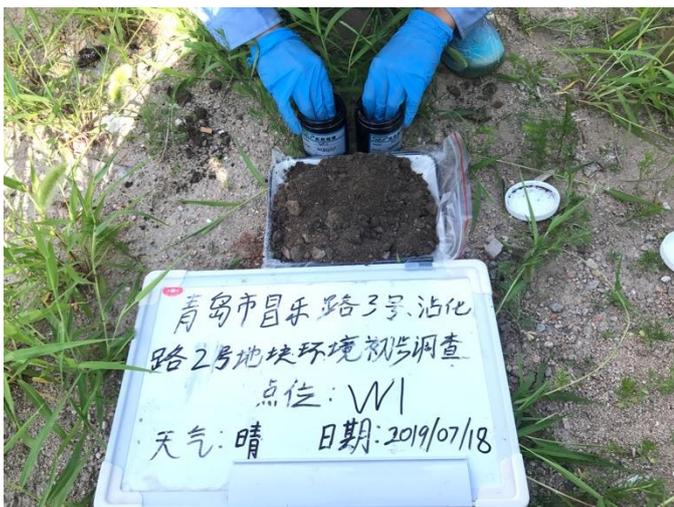


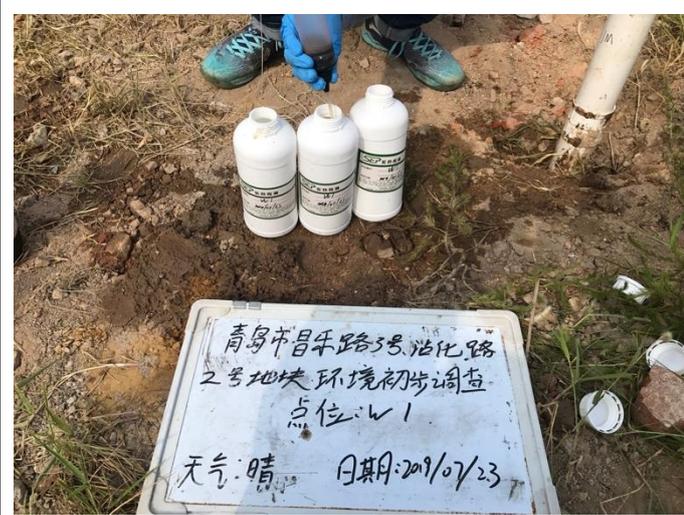






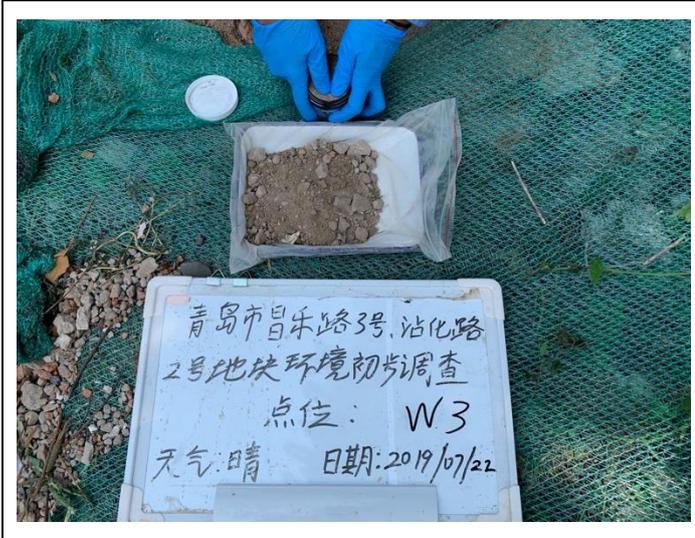
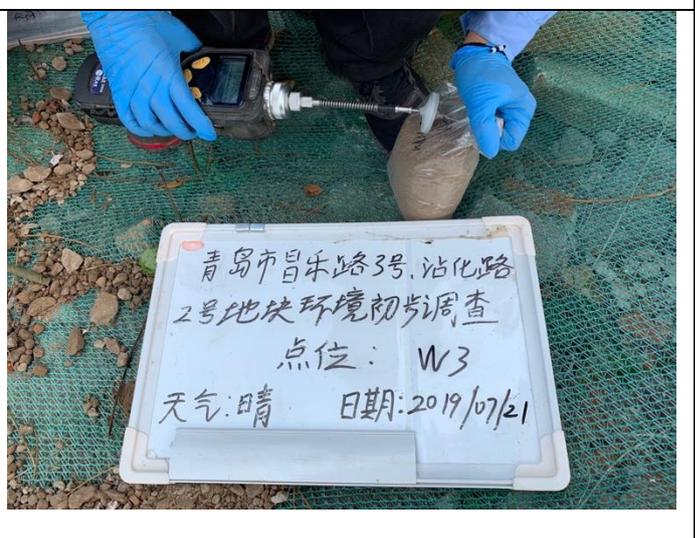


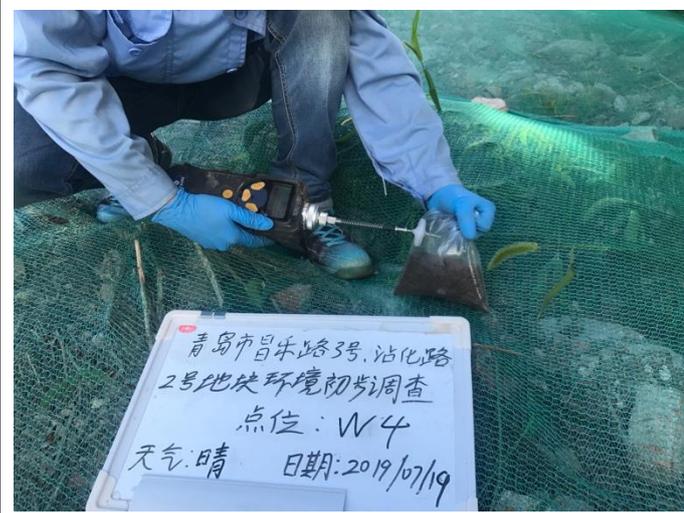












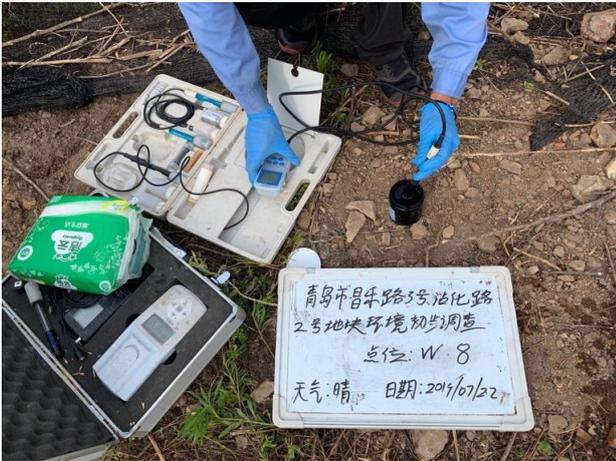




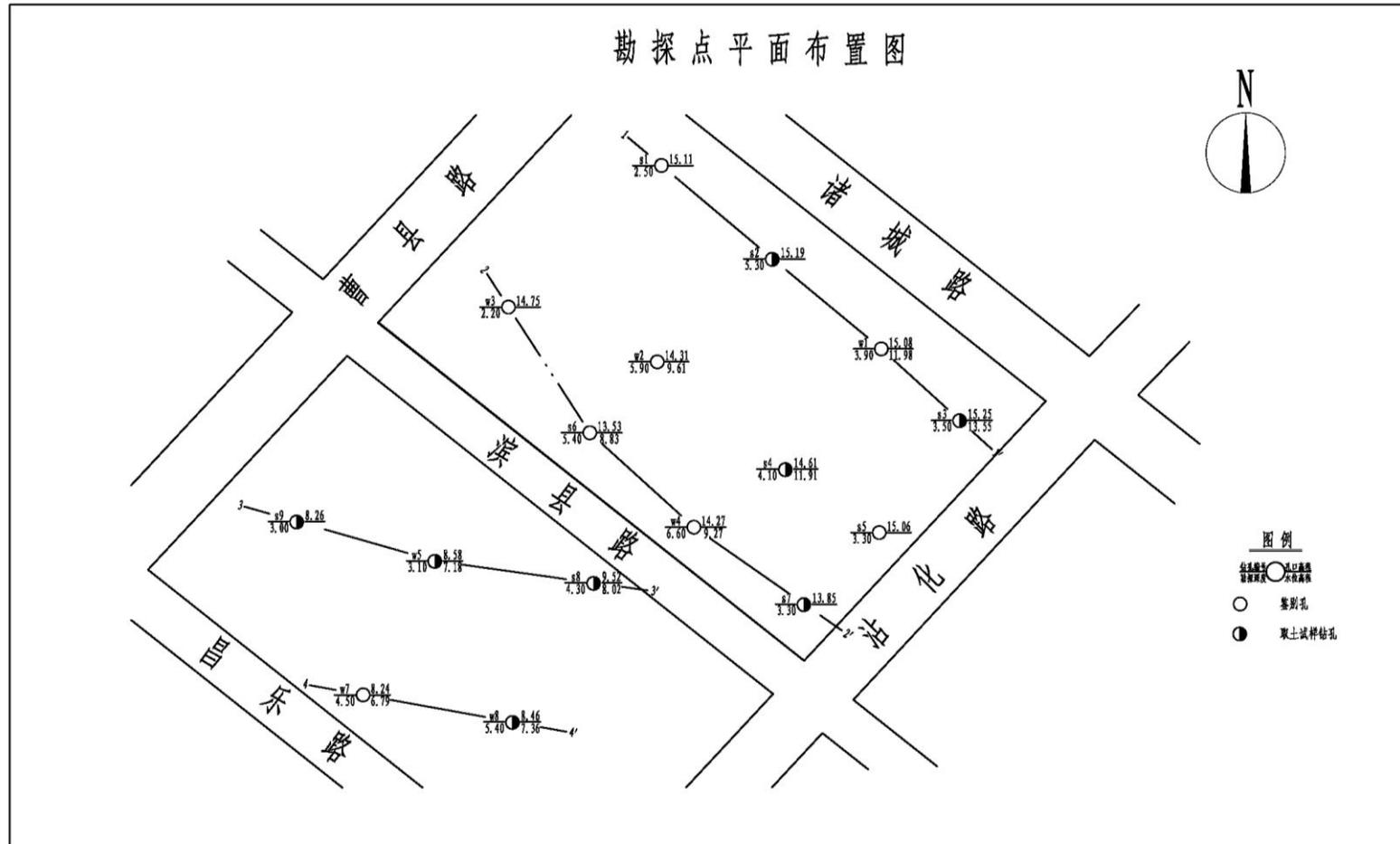








附件 7 地层剖面图

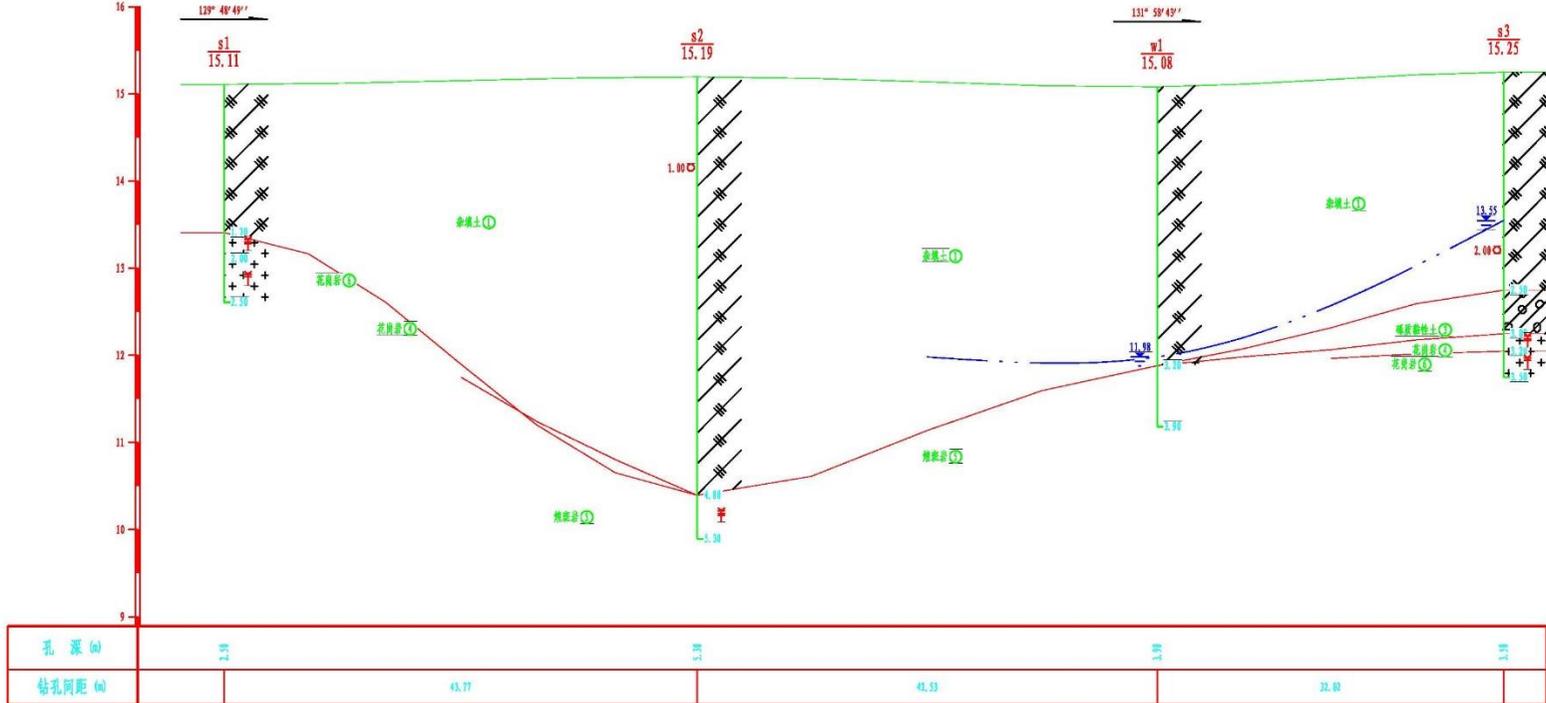


工程地质剖面图

1——1'

水平比例: 1:400
垂直比例: 1:50

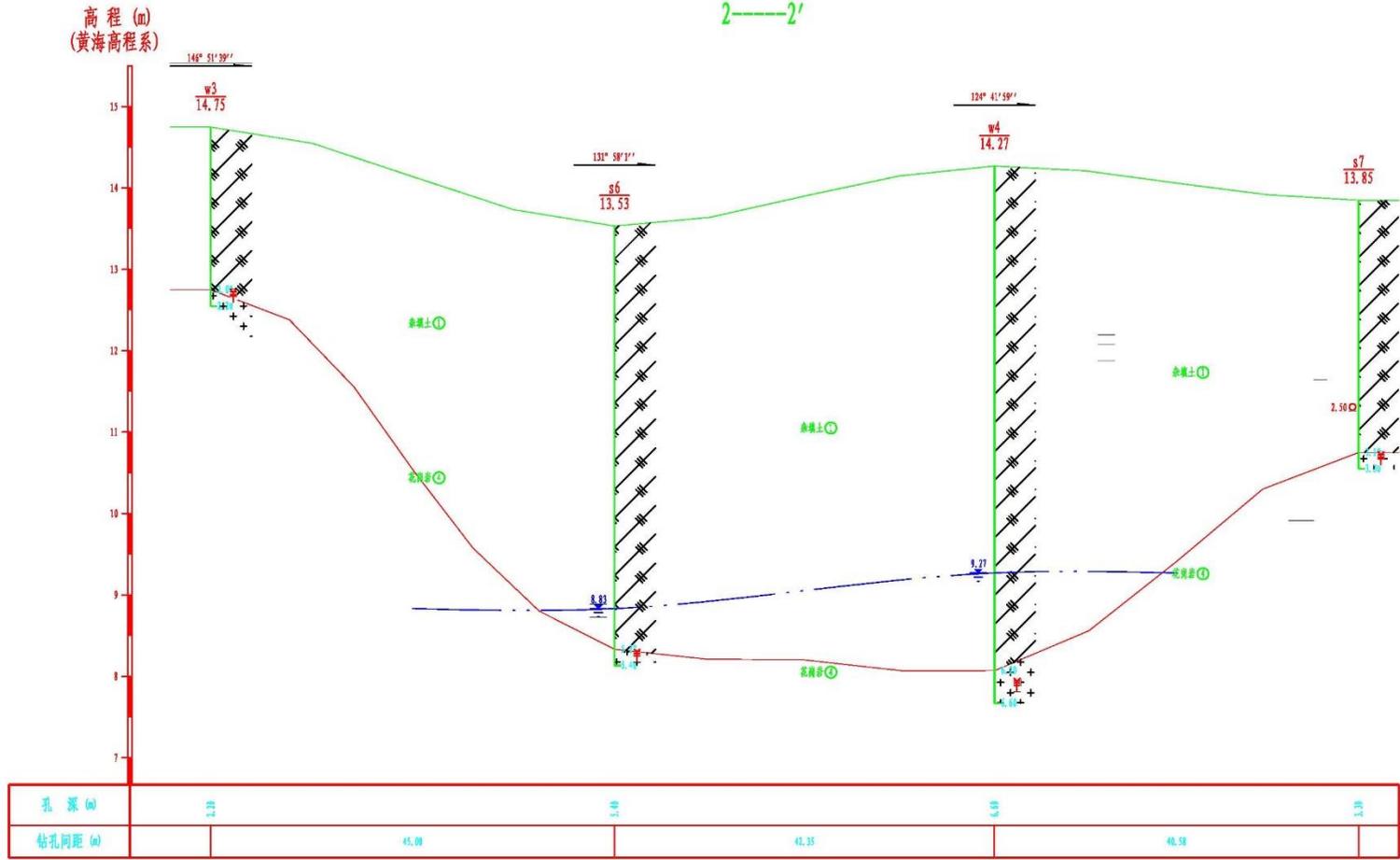
高程 (m)
(黄海高程系)



工程地质剖面图

2——2'

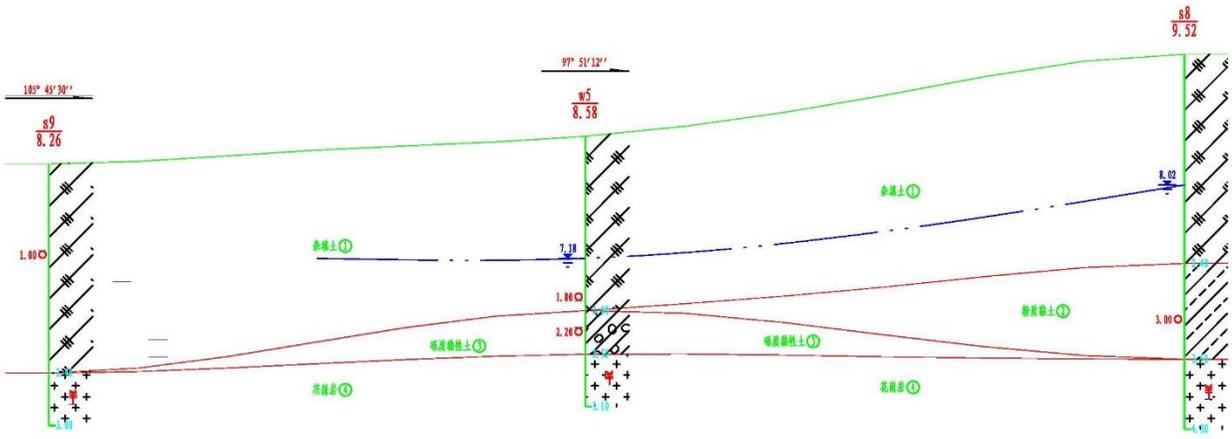
水平比例: 1:450
垂直比例: 1:50



工程地质剖面图

水平比例: 1:350
垂直比例: 1:50

高程 (m)
(黄海高程系)



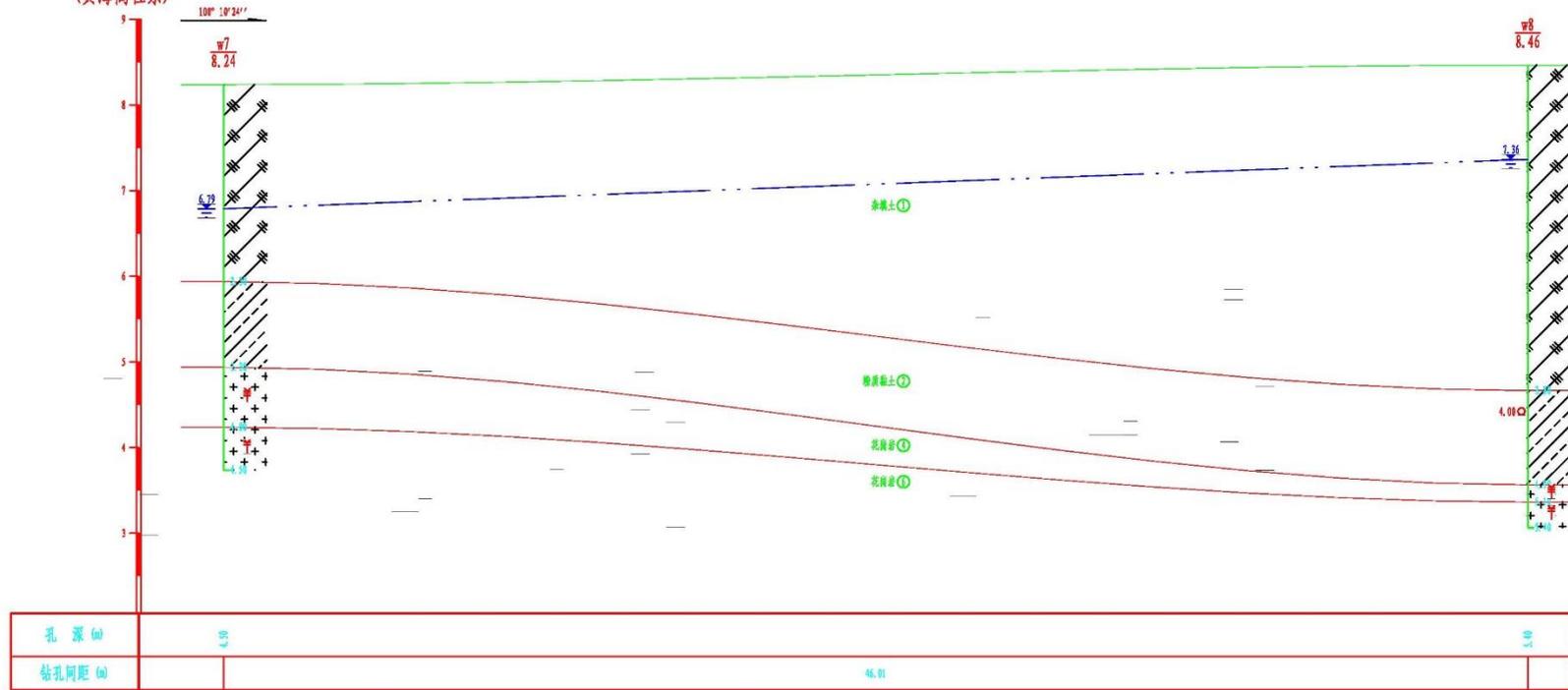
孔深 (m)	1.10	1.10	1.10
钻孔间距 (m)	43.39	41.09	

工程地质剖面图

4——4'

水平比例: 1:150
垂直比例: 1:50

高程 (m)
(黄海高程系)



附件 8 钻孔柱状图

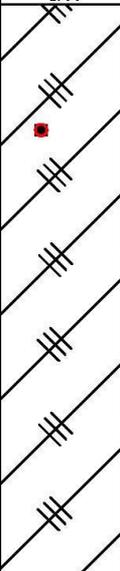
钻孔柱状图

第 1 页 共 1 页

工程名称		青岛市昌乐路3号、沾化路2号地块水文地质勘察											
工程编号		YK2019-027				钻孔编号		s1					
孔口高程(m)		15.11		坐标 (m)	X = 3995141.09		开工日期		2019.7.17		稳定水位深度(m)		
孔口直径(mm)		127.00			Y = 530679.44		竣工日期		2019.7.17		测量水位日期		
地层编号	时代成因	层底高程(m)	层底深度(m)	分层厚度(m)	柱状图 1:50	岩土名称及其特征				取 样	标贯 击数 (击)	测量水位 和 水位日期	
①	Q ⁴	13.408	1.70	1.70		杂填土: 红褐色, 灰褐色, 干~稍湿, 松散~稍密, 以砖块水泥块碎砂土为主, 局部含少量生活垃圾。							
④		13.108	2.00	0.30		强风化花岗岩: 灰黄色~肉红色, 粗粒结构, 块状构造, 主要矿物成份为长石、石英、云母, 岩芯呈砂土状~碎石状。							
⑥		12.608	2.50	0.50		中风化花岗岩: 黄褐色~肉红色, 粗粒结构, 块状构造, 主要矿物成份为长石、石英、云母, 岩芯呈碎块状, 裂隙发育。							
设计单位						校对		审核		图号 210		日期	

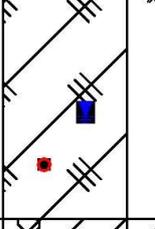
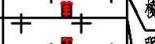
钻孔柱状图

第 1 页 共 1 页

工程名称		青岛市昌乐路3号、沾化路2号地块水文地质勘察							
工程编号		YK2019-027			钻孔编号		s2		
孔口高程 (m)		15.19	坐标 (m)	X = 3995113.07	开工日期	2019.7.18	稳定水位深度 (m)		
孔口直径 (mm)		127.00		Y = 530713.06	竣工日期	2019.7.18	测量水位日期		
地层编号	时代成因	层底高程 (m)	层底深度 (m)	分层厚度 (m)	柱状图 1:50	岩土名称及其特征	取 样	标贯 击数 (击)	稳定水位 (m) 和 水位日期
①	Q ₄	10.394	4.80	4.80		杂填土: 红褐色, 灰褐色, 干~稍湿, 松散~稍密, 以砖块水泥块碎石砂土为主, 局部含少量生活垃圾。	s2 1.00-1.20		
②		9.894	5.30	0.50		强风化煌斑岩: 灰黄色~浅灰色, 岩芯呈碎块状砂土状, 手掰易碎, 强度低, 遇水软化。			
设计单位		校对			审核		图号 211	日期	

钻孔柱状图

第 1 页 共 1 页

工程名称		青岛市昌乐路3号、沾化路2号地块水文地质勘察							
工程编号		YK2019-027			钻孔编号		s3		
孔口高程(m)		15.25	坐标(m)	X = 3995064.66	开工日期	2019.7.17	稳定水位深度(m)	1.70	
孔口直径(mm)		127.00		Y = 530769.73	竣工日期	2019.7.17	测量水位日期	2019.7.17	
地层编号	时代成因	层底高程(m)	层底深度(m)	分层厚度(m)	柱状图 1:50	岩土名称及其特征	取样	标贯 击数 (击)	稳定水位 (m) 和 水位日期
①	Q ^{al}	12.747	2.50	2.50		杂填土: 红褐色, 灰褐色, 干~稍湿, 松散~稍密, 以碎块水泥块碎石砂土为主, 局部含少量生活垃圾。	s3 2.00-2.20		(1)13.547 2019.7.17
③	al+pl	12.247	3.00	0.50		砾质黏性土: 黄色~褐黄色, 湿~饱和, 稍密~中密, 以花岗岩碎屑为主, 含黏性土小于30%, 砾呈棱角状。			
④		12.047	3.20	0.20					
⑥		11.747	3.50	0.30		强风化花岗岩: 灰黄色~肉红色, 粗粒结构, 块状构造, 主要矿物成份为长石、石英、云母, 岩芯呈砂土状~碎石状。 中风化花岗岩: 黄褐色~肉红色, 粗粒结构, 块状构造, 主要矿物成份为长石、石英、云母, 岩芯呈碎块状, 裂隙发育。			
设计单位					校对	审核	图号 212	日期	

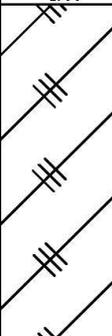
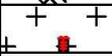
钻孔柱状图

第 1 页 共 1 页

工程名称		青岛市昌乐路3号、沽化路2号地块水文地质勘察							
工程编号		YK2019-027			钻孔编号		s4		
孔口高程 (m)		14.61	坐标 (m)	X = 3995049.99	开工日期	2019.7.18	稳定水位深度 (m)	2.70	
孔口直径 (mm)		127.00		Y = 530717.04	竣工日期	2019.7.18	测量水位日期	2019.7.18	
地层编号	时代成因	层底高程 (m)	层底深度 (m)	分层厚度 (m)	柱状图 1:50	岩土名称及其特征	取 样	标贯 击数 (击)	稳定水位 (m) 和 水位日期
①	Q ₄ ^{al}	10.809	3.80	3.80		杂填土: 红褐色, 灰褐色, 干~稍湿, 松散~稍密, 以碎块水泥块碎石砂土为主, 局部含少量生活垃圾。	s4 1.00-1.20		(1)11.909 2019.7.18
②		10.509	4.10	0.30		强风化花岗岩: 灰黄色~肉红色, 粗粒结构, 块状构造, 主要矿物成份为长石、石英、云母, 岩芯呈砂土状~碎石状。			
设计单位		校对			审核		图号 213	日期	

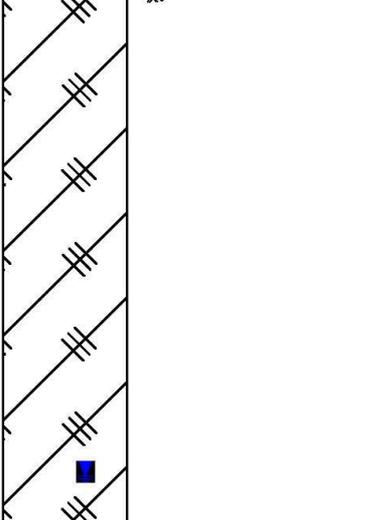
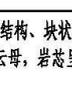
钻孔柱状图

第 1 页 共 1 页

工程名称		青岛市昌乐路3号、沽化路2号地块水文地质勘察								
工程编号		YK2019-027			钻孔编号		s5			
孔口高程 (m)		15.06	坐标 (m)	X = 3995030.98	开工日期	2019.7.19	稳定水位深度 (m)			
孔口直径 (mm)		127.00		Y = 530745.31	竣工日期	2019.7.19	测量水位日期			
地层编号	时代成因	层底高程 (m)	层底深度 (m)	分层厚度 (m)	柱状图 1:50	岩土名称及其特征		取 样	标贯 击数 (击)	潜水位 (m) 和 水位日期
①	Q ⁴	12.162	2.90	2.90		杂填土: 红褐色, 灰褐色, 干~稍湿, 松散~稍密, 以碎块水泥块碎石砂土为主, 局部含少量生活垃圾。				
④		11.762	3.30	0.40		强风化花岗岩: 灰黄色~肉红色, 粗粒结构, 块状构造, 主要矿物成份为长石、石英、云母, 岩芯呈砂土状~碎石状。				
设计单位		校对			审核		图号 214		日期	

钻孔柱状图

第 1 页 共 1 页

工程名称		青岛市昌乐路3号、沽化路2号地块水文地质勘察								
工程编号		YK2019-027			钻孔编号		s6			
孔口高程(m)		13.53	坐标 (m)	X = 3995060.93	开工日期	2019.7.20	稳定水位深度(m)	4.70		
孔口直径(mm)		127.00		Y = 530657.78	竣工日期	2019.7.20	测量水位日期	2019.7.20		
地层 编号	时代 成因	层底 高程 (m)	层底 深度 (m)	分层 厚度 (m)	柱状图 1:50	岩土名称及其特征		取 样	标贯 击数 (击)	稳定水位 (m) 和 水位日期
①	Q ^{al}	8.332	5.20	5.20		杂填土: 红褐色, 灰褐色, 干~稍湿, 松散~稍密, 以碎块水泥块碎石砂土为主, 局部含少量生活垃圾。				■ ① 8.832 2019.7.20
④		8.132	5.40	0.20		强风化花岗岩: 灰黄色~肉红色, 粗粒结构、块状构造, 主要矿物成份为长石、石英、云母, 岩芯呈砂土状~碎石状。				
设计单位		校对			审核		图号 215		日期	

钻孔柱状图

第 1 页 共 1 页

工程名称		青岛市昌乐路3号、沾化路2号地块水文地质勘察							
工程编号		YK2019-027			钻孔编号		s7		
孔口高程 (m)		13.85	坐标 (m)	X = 3995009.51	开工日期	2019.7.19	稳定水位深度 (m)		
孔口直径 (mm)		127.00		Y = 530722.63	竣工日期	2019.7.19	测量水位日期		
地层编号	时代成因	层底高程 (m)	层底深度 (m)	分层厚度 (m)	柱状图 1:50	岩土名称及其特征	取 样	标贯 击数 (击)	稳定水位 和 水位日期
①	Q ⁴	10.750	3.10	3.10		杂填土: 红褐色, 灰褐色, 干~稍湿, 松散~稍密, 以砖块水泥块碎石砂土为主, 局部含少量生活垃圾。	s7 2.50-2.70		
④		10.550	3.30	0.20		强风化花岗岩: 灰黄色~肉红色, 粗粒结构, 块状构造, 主要矿物成份为长石、石英、云母, 岩芯呈砂土状~碎石状。			
设计单位		校对			审核		图号 216	日期	

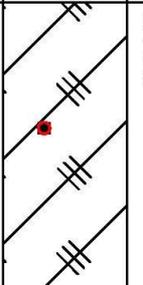
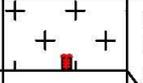
钻孔柱状图

第 1 页 共 1 页

工程名称		青岛市昌乐路3号、沾化路2号地块水文地质勘察							
工程编号		YK2019-027			钻孔编号		s8		
孔口高程 (m)		9.52	坐标 (m)	X = 3995015.88	开工日期	2019.7.16	稳定水位深度 (m)	1.50	
孔口直径 (mm)		127.00		Y = 530659.04	竣工日期	2019.7.16	测量水位日期	2019.7.16	
地层编号	时代成因	层底高程 (m)	层底深度 (m)	分层厚度 (m)	柱状图 1:50	岩土名称及其特征	取 样	标贯 击数 (击)	稳定水位 (m) 和 水位日期
①	Q ₄ ^{al}	7.119	2.40	2.40		杂填土: 红褐色, 灰褐色, 干~稍湿, 松散~稍密, 以砖块水泥块碎石砂土为主, 局部含少量生活垃圾。			 (1) 8.019 2019.7.16
②	Q ₄ ^{al+pl}	6.019	3.50	1.10		粉质黏土: 黄色, 稍湿~湿, 软塑~可塑, 夹砂夹碎石块, 土质不均匀。	s8 3.00-3.20		
④		5.219	4.30	0.80		强风化花岗岩: 灰黄色~肉红色, 粗粒结构, 块状构造, 主要矿物成份为长石、石英、云母, 岩芯呈砂土状~碎石状。			
设计单位		校对		审核		图号 217		日期	

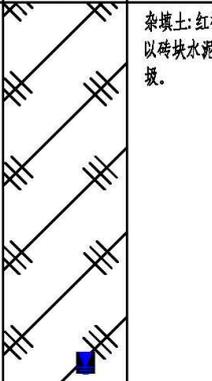
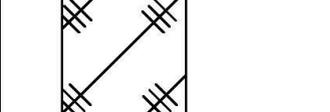
钻孔柱状图

第 1 页 共 1 页

工程名称		青岛市昌乐路3号、沾化路2号地块水文地质勘察										
工程编号		YK2019-027			钻孔编号		s9					
孔口高程 (m)		8.26		坐标 (m)	X = 3995034.29		开工日期		2019.7.15		稳定水位深度 (m)	
孔口直径 (mm)		127.00			Y = 530569.24		竣工日期		2019.7.15		测量水位日期	
地层编号	时代成因	层底高程 (m)	层底深度 (m)	分层厚度 (m)	柱状图	岩土名称及其特征		取 样	标贯 击数 (击)	稳定水位 (m) 和 水位日期		
①	Q ₄ ^{al}	5.860	2.40	2.40	1:50 	杂填土：红褐色，灰褐色，干~稍湿，松散~稍密，以碎块水泥块碎石砂土为主，局部含少量生活垃圾。		s9 1.00-1.20				
④		5.260	3.00	0.60		强风化花岗岩：灰黄色~肉红色，粗粒结构，块状构造，主要矿物成份为长石、石英、云母，岩芯呈砂土状~碎石状。						
设计单位					校对	审核		图号 218	日期			

钻孔柱状图

第 1 页 共 1 页

工程名称		青岛市昌乐路3号、沾化路2号地块水文地质勘察							
工程编号		YK2019-027			钻孔编号		w1		
孔口高程 (m)		15.08	坐标 (m)	X = 3995086.08	开工日期	2019.7.18	稳定水位深度 (m)	3.10	
孔口直径 (mm)		127.00		Y = 530745.93	竣工日期	2019.7.18	测量水位日期	2019.7.18	
地层编号	时代成因	层底高程 (m)	层底深度 (m)	分层厚度 (m)	柱状图 1:50	岩土名称及其特征	取 样	标贯 击数 (击)	稳定水位 (m) 和 水位日期
①	Q ⁴	11.881	3.20	3.20		杂填土: 红褐色, 灰褐色, 干~稍湿, 松散~稍密, 以砖块水泥块碎石砂土为主, 局部含少量生活垃圾。			 (1)11.981 2019.7.18
②		11.181	3.90	0.70		强风化煌斑岩: 灰黄色~浅灰色, 岩芯呈碎块状砂土状, 手掰易碎, 强度低, 遇水软化。			
设计单位		校对		审核		图号 219		日期	

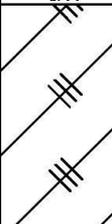
钻孔柱状图

第 1 页 共 1 页

工程名称		青岛市昌乐路3号、沽化路2号地块水文地质勘察								
工程编号		YK2019-027			钻孔编号		w2			
孔口高程 (m)		14.31	坐标 (m)	X = 3995082.19	开工日期	2019.7.20	稳定水位深度 (m)	4.70		
孔口直径 (mm)		127.00		Y = 530678.17	竣工日期	2019.7.20	测量水位日期	2019.7.20		
地层编号	时代成因	层底高程 (m)	层底深度 (m)	分层厚度 (m)	柱状图 1:50	岩土名称及其特征		取 样	标贯 击数 (击)	稳定水位 (m) 和 水位日期
①	Q ⁴	9.210	5.10	5.10		杂填土: 红褐色, 灰褐色, 干~稍湿, 松散~稍密, 以碎块水泥块碎石砂土为主, 局部含少量生活垃圾。				■ (1) 9.610 2019.7.20
④		8.410	5.90	0.80		强风化花岗岩: 灰黄色~肉红色, 粗粒结构, 块状构造, 主要矿物成份为长石、石英、云母, 岩芯呈砂土状~碎石状。				
设计单位					校对	审核	图号 220	日期		

钻孔柱状图

第 1 页 共 1 页

工程名称		青岛市昌乐路3号、沾化路2号地块水文地质勘察							
工程编号		YK2019-027			钻孔编号		w3		
孔口高程 (m)		14.75	坐标 (m)	X = 3995098.61	开工日期	2019.7.22	稳定水位深度 (m)		
孔口直径 (mm)		127.00		Y = 530633.18	竣工日期	2019.7.22	测量水位日期		
地层编号	时代成因	层底高程 (m)	层底深度 (m)	分层厚度 (m)	柱状图	岩土名称及其特征	取 样	标贯 击数 (击)	稳定水位 (m) 和 水位日期
①	Q ⁴	12.748	2.00	2.00	1:50 	杂填土：红褐色，灰褐色，干~稍湿，松散~稍密，以碎块水泥块碎石砂土为主，局部含少量生活垃圾。			
②		12.548	2.20	0.20		强风化花岗岩：灰黄色~肉红色，粗粒结构，块状构造，主要矿物成份为长石、石英、云母，岩芯呈砂土状~碎石状。			
设计单位		校对			审核		图号 221	日期	

钻孔柱状图

第 1 页 共 1 页

工程名称		青岛市昌乐路3号、沾化路2号地块水文地质勘察							
工程编号		YK2019-027			钻孔编号		w4		
孔口高程 (m)		14.27	坐标 (m)	X = 3995032.61	开工日期	2019.7.19	稳定水位深度 (m)	5.00	
孔口直径 (mm)		127.00		Y = 530689.27	竣工日期	2019.7.19	测量水位日期	2019.7.19	
地层编号	时代成因	层底高程 (m)	层底深度 (m)	分层厚度 (m)	柱状图 1:50	岩土名称及其特征	取 样	标贯 击数 (击)	稳定水位 (m) 和 水位日期
①	Q ₄	8.070	6.20	6.20		杂填土: 红褐色, 灰褐色, 干~稍湿, 松散~稍密, 以碎块水泥块碎石砂土为主, 局部含少量生活垃圾。			(1) 9.270 2019.7.19
④		7.670	6.60	0.40		强风化花岗岩: 灰黄色~肉红色, 粗粒结构, 块状构造, 主要矿物成份为长石、石英、云母, 岩芯呈砂土状~碎石状。			
设计单位					校对	审核	图号 222	日期	

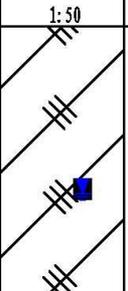
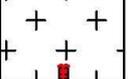
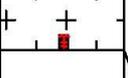
钻孔柱状图

第 1 页 共 1 页

工程名称		青岛市昌乐路3号、沽化路2号地块水文地质勘察												
工程编号		YK2019-027			钻孔编号		w5							
孔口高程 (m)		8.58		坐标 (m)	X = 3995022.50		开工日期		2019.7.16		稳定水位深度 (m)		1.40	
孔口直径 (mm)		127.00			Y = 530611.00		竣工日期		2019.7.16		测量水位日期		2019.7.16	
地层编号	时代成因	层底高程 (m)	层底深度 (m)	分层厚度 (m)	柱状图 1:50	岩土名称及其特征		取 样	标贯 击数 (击)	稳定水位 和 水位日期				
①	Q ₄ ^{al}	6.577	2.00	2.00		杂填土: 红褐色, 灰褐色, 干~稍湿, 松散~稍密, 以碎块水泥块碎石砂土为主, 局部含少量生活垃圾。		w5-1 1.80-2.00		■ (1) 7.177 2019.7.16				
③	al+pl	6.077	2.50	0.50		砾质黏性土: 黄色~褐黄色, 湿~饱和, 稍密~中密, 以花岗岩碎屑为主, 含黏性土小于30%, 砂砾呈棱角状。		w5-2 2.20-2.40						
④		5.477	3.10	0.60		强风化花岗岩: 灰黄色~肉红色, 粗粒结构, 块状构造, 主要矿物成份为长石, 石英, 云母, 岩芯呈砂土状~碎石状。								
设计单位					校对	审核		图号	223		日期			

钻孔柱状图

第 1 页 共 1 页

工程名称		青岛市昌乐路3号、沽化路2号地块水文地质勘察												
工程编号		YK2019-027			钻孔编号		w7							
孔口高程 (m)		8.24		坐标 (m)	X = 3994982.31		开工日期		2019.7.15		稳定水位深度 (m)		1.45	
孔口直径 (mm)		127.00			Y = 530589.21		竣工日期		2019.7.15		测量水位日期		2019.7.15	
地层编号	时代成因	层底高程 (m)	层底深度 (m)	分层厚度 (m)	柱状图	岩土名称及其特征		取 样	标 贯 击数 (击)	稳定水位 和 水位日期				
①	Q ₄ ^{al}	5.937	2.30	2.30		杂填土: 红褐色, 灰褐色, 干~稍湿, 松散~稍密, 以碎块水泥块碎石砂土为主, 局部含少量生活垃圾。				 (1) 6.787 2019.7.15				
②	Q ₄ ^{al-pl}	4.937	3.30	1.00		粉质黏土: 黄色, 稍湿~湿, 软塑~可塑, 夹砂夹碎石块, 土质不均匀。								
④		4.237	4.00	0.70		强风化花岗岩: 灰黄色~肉红色, 粗粒结构、块状构造, 主要矿物成份为长石、石英、云母, 岩芯呈砂土状~碎石状。								
⑥		3.737	4.50	0.50		中风化花岗岩: 黄褐色~肉红色, 粗粒结构、块状构造, 主要矿物成份为长石、石英、云母, 岩芯呈碎块状, 裂隙发育。								
设计单位					校对	审核		图号	224		日期			

钻孔柱状图

第 1 页 共 1 页

工程名称		青岛市昌乐路3号、沽化路2号地块水文地质勘察							
工程编号		YK2019-027			钻孔编号		w8		
孔口高程(m)		8.46	坐标 (m)	X = 3994974.18	开工日期	2019.7.14	稳定水位深度(m)	1.10	
孔口直径(mm)		127.00		Y = 530634.49	竣工日期	2019.7.14	测量水位日期	2019.7.14	
地层编号	时代成因	层底高程(m)	层底深度(m)	分层厚度(m)	柱状图 1:50	岩土名称及其特征	取样	标贯 击数 (击)	稳定水位 (m) 和 水位日期
①	Q ₄ ^{al}	4.664	3.80	3.80		杂填土: 红褐色, 灰褐色, 干~稍湿, 松散~稍密, 以碎块水泥块碎石砂土为主, 局部含少量生活垃圾。			 (1) 7.364 2019.7.14
②	Q ₄ ^{al-pl}	3.564	4.90	1.10		粉质黏土: 黄色, 稍湿~湿, 软塑~可塑, 夹砂夹碎石块, 土质不均匀。	w8 4.00-4.20		
④		3.364	5.10	0.20		强风化花岗岩: 灰黄色~肉红色, 粗粒结构、块状构造, 主要矿物成份为长石、石英、云母, 岩芯呈砂土状~碎石状。 中风化花岗岩: 黄褐色~肉红色, 粗粒结构、块状构造, 主要矿物成份为长石、石英、云母, 岩芯呈碎块状, 裂隙发育。			
⑥		3.064	5.40	0.30					
设计单位		校对		审核		图号 225		日期	