

碧桂园首府二期（地块七、地块八）项目 地块土壤污染状况调查报告

提交单位：秦皇岛市江盟房地产开发有限公司

编写单位：河北省地质矿产勘查开发局第八地质大队

（河北省海洋地质资源调查中心）

二零二三年九月

碧桂园首府二期（地块七、地块八）项目 地块土壤污染状况调查报告

委托单位：秦皇岛市江盟房地产开发有限公司

编写单位：河北省地质矿产勘查开发局第八地质大队

（河北省海洋地质资源调查中心）

法 人 ： 郭连军

项目负责：王 硕

编写人员：赵浩月、张济赢、张艳君、赵丙刚

提交时间：二零二三年九月

申请人承诺书

本单位郑重承诺

我单位对申请材料的真实性负责；为报告出具单位提供得相应资料、全部数据及内容真实有效，绝不弄虚作假。

如有违反，愿意为提供虚假资料和信息引发的一切后果承担全部法律责任。

承诺单位：秦皇岛市江盟房地产开发有限公司（公章）

法定代表人（或者申请人）：

年 月 日

(副本)

秦皇岛市海港区燕山大街221号住所

经费来源 财政补助

开办资金 ¥3853万元

河北省地质矿产勘查开发局

登记机关

有效期 自2019年06月20日 至2024年06月20日

请于每年3月31日前向登记机关报送上一年度的年度报告



河北省地质矿产勘查开发局第八地质大队 (河北省海洋地质资源调查中心)

检测实验室资质认定证书



检验检测机构 资质认定证书

证书编号: 190212050001

名称: 天津实朴检测技术有限公司

地址: 天津市西青经济技术开发区兴华道与兴华三支路交口
东北侧 100 米 F1 座 401 室 (300385)

经审查, 你机构已具备国家有关法律、行政法规规定的基本条件和能力, 现予批准, 可以向社会出具具有证明作用的数据和结果, 特发此证。资质认定包括检验检测机构计量认证。

检验检测能力及授权签字人见证书附表。

许可使用标志



发证日期: 2019 年 01 月 04 日

有效期至: 2025 年 01 月 03 日

发证机关:



本证书由国家认证认可监督管理委员会监制, 在中华人民共和国境内有效。

《碧桂园首府二期(地块七、地块八)项目地块 土壤污染状况调查报告》专家评审意见

2023年9月7日,秦皇岛市生态环境局会同秦皇岛市自然资源和规划局采用线上线下相结合(腾讯会议号:290179218)的形式组织召开了《碧桂园首府二期(地块七、地块八)项目地块土壤污染状况调查报告》(以下简称《报告》)专家评审会,参加会议的有秦皇岛市生态环境局海港区分局、委托单位秦皇岛市江盟房地产开发有限公司、报告编制单位河北省地质矿产勘查开发局第八地质大队等单位代表。会议邀请了5位专家组成专家组(名单附后)。与会专家听取了报告编制单位的汇报,经质询和讨论,形成专家评审意见如下:

一、该地块总面积为23512.03m²(约35.26亩),规划建设碧桂园首府二期(地块七、地块八)项目,属居住用地(R)。经过初步调查和采样,分析结果表明,土壤检测值均未超出《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)和《建设用地土壤污染风险筛选值》(DB13/T 5216-2022)中第一类用地筛选值,地下水样品检出数据除总硬度外均未超过《地下水质量标准》(GB14848-2017)中IV类水标准。报告编制符合国家和地方相关技术规范要求,技术路线合理,内容较完整,数据较详实,结论总体可信,专家组同意通过评审,报告修改完善后,可作为开展下一步工作的依据。

二、报告需要修改完善的内容

1. 强化地块及周边污染源历史沿革和现状分析,突出地块分区情况,完善污染识别;
2. 细化采样点位布设与采样深度确定依据,加强全过程质控内容与样品检测结果分析;
3. 规范报告文本、附图及附件。

专家组组长:

专家组成员:

2023年9月7日

碧桂园首府二期(地块七、地块八)项目地块土壤污染状况初步调查报告

评审会专家组成员名单

会议职务	姓名	单位	职称	签字
组长	李培中	北京市科学技术研究院资源环境研究所	研究员	
组员	田建立	河北省生态环境监测中心	正高工	
	康瑾瑜	秦皇岛市环境应急与重污染天气预警中心	正高工	
	杨卓	河北环境工程学院	副教授	
	董瑶	秦皇岛市环境保护宣传教育中心	高工	

土壤污染状况调查报告专家个人意见表

专家姓名	李培中	职称	正高工	专业	环境保护
工作单位	北京市科学技术研究院资源环境研究所				
联系电话	13811937125	电子信箱	liepi_li@163.com		
文件名称	碧桂园首府二期（地块七、地块八）项目地块土壤污染状况调查报告				
评审要求	依据国家场地污染防治管理相关技术规定，结合文件的科学性、合理性进行论证评审				
工 作 质 量	1.工作内容是否符合要求？ ☒ 符合 ☐ 基本符合 ☐ 不符合 2.工作程序是否完善？ ☒ 完善 ☐ 基本完善 ☐ 不完善 3.工作方法是否科学合理？ ☐ 科学合理 ☒ 基本科学合理 ☐ 不科学合理 4.文件编写是否规范？ ☐ 规范 ☒ 基本规范 ☐ 不规范 5.其它与文件内容相关的工作质量评语：				
主要问题 及修改建 议	1. 补充地块及周边污染源历史沿革和现状分析，突出地块分区情况，完善污染识别； 2. 细化采样点位布设与采样深度确定依据，加强全过程质控内容与样品检测结果分析； 3. 规范报告文本、附图及附件。				
评 审 结 论	1. 污染识别是否准确？ ☐ 准确 ☒ 基本准确 ☐ 不准确 2. 采样点布设、样品采集是否科学规范？ ☐ 规范 ☒ 基本规范 ☐ 不规范 3. 对 GB36600-2018 中未明确的污染物项目标准值确定是否合理？ ☒ 合理 ☐ 基本合理 ☐ 不合理 4. 文件结论是否可信？ ☒ 可信 ☐ 基本可信 ☐ 不可信 5. 是否同意文件通过专家论证评审？ ☐ 同意 ☒ 修改后同意 ☐ 不同意 6.其它应明确的论证评审结论： 专家签名：  日期：2023.9.7				

土壤污染状况调查报告专家个人意见表

专家姓名	田建立	职称	正高	专业	环境监测
工作单位	河北省生态环境监测中心				
联系电话	18931192682		电子信箱	362148553@qq.com	
文件名称	碧桂园首府二期（地块七、地块八）项目地块土壤污染状况调查报告				
评审要求	依据国家场地污染防治管理相关技术规定，结合文件的科学性、合理性进行论证评审				
工作质量	1. 工作内容是否符合要求？☒符合 ☐基本符合 ☐不符合 2. 工作程序是否完善？☐完善 ☒基本完善 ☐不完善 3. 工作方法是否科学合理？☒科学合理 ☐基本科学合理 ☐不科学合理 4. 文件编写是否规范？☐规范 ☒基本规范 ☐不规范 5. 其它与文件内容相关的工作质量评语：无				
主要问题及修改建议	1. 强化人员访谈，完善地块煤焦油储罐信息情况及污染识别； 2. 完善样品采集、保存运输与流转、分析测试和质控措施等相关内容； 3. 补充地下水检测结果按三类标准限值分析； 4. 规范文本编制和图件、附件。				
	1. 污染识别是否准确？☐准确 ☒基本准确 ☐不准确 2. 采样点布设、样品采集是否科学规范？☐规范 ☒基本规范 ☐不规范 3. 对 GB36600-2018 中未明确的污染物项目标准值确定是否合理？ ☐合理 ☒基本合理 ☐不合理 4. 文件结论是否可信？☒可信 ☐基本可信 ☐不可信 5. 是否同意文件通过专家论证评审？☐同意 ☒修改后同意 ☐不同意 6. 其它应明确的论证评审结论：无 专家签名：田建立 日期：2023 年 9 月 7 日				

土壤污染状况调查报告专家个人意见表

专家姓名	康瑾瑜	职称	正高工	专业	环境保护
工作单位	秦皇岛市环境应急与重污染天气预警中心				
联系电话	13930335908	电子信箱			
文件名称	碧桂园首府二期（地块七、地块八）项目地块土壤污染状况调查报告				
评审要求	依据国家场地污染防治管理相关技术规定，结合文件的科学性、合理性进行论证评审				
工 作 质 量	1. 工作内容是否符合要求？ ☒ 符合 ☐ 基本符合 ☐ 不符合 2. 工作程序是否完善？ ☒ 完善 ☐ 基本完善 ☐ 不完善 3. 工作方法是否科学合理？ ☐ 科学合理 ☒ 基本科学合理 ☐ 不科学合理 4. 文件编写是否规范？ ☐ 规范 ☒ 基本规范 ☐ 不规范 5. 其它与文件内容相关的工作质量评语：				
主要问题 及修改建 议	1. 补充地块现状描述、完善污染识别； 2. 强化地下水数据分析； 3. 依据实际工作情况，补充、完善全流程质控内容。				
评 审 结 论	1. 污染识别是否准确？ ☐ 准确 ☒ 基本准确 ☐ 不准确 2. 采样点布设、样品采集是否科学规范？ ☐ 规范 ☒ 基本规范 ☐ 不规范 3. 对 GB36600-2018 中未明确的污染物项目标准值确定是否合理？ ☒ 合理 ☐ 基本合理 ☐ 不合理 4. 文件结论是否可信？ ☒ 可信 ☐ 基本可信 ☐ 不可信 5. 是否同意文件通过专家论证评审？ ☐ 同意 ☒ 修改后同意 ☐ 不同意 6. 其它应明确的论证评审结论：				
专家签名：康瑾瑜 日期：2023.9.7					

附件 8-2

土壤污染状况调查报告专家个人意见表

专家姓名	杨年	职称	教授	专业	环境科学与工程
工作单位	湖南师范大学				
联系电话	15931522629	电子信箱	583456833@qq.com		
文件名称	碧桂园首府二期（地块七、八）项目地块土壤污染状况调查报告				
评审要求	依据国家场地污染防治管理相关技术规定，结合文件的科学性、合理性进行论证评审				
工作质量	1. 工作内容是否符合要求？ ☒ 符合 ☐ 基本符合 ☐ 不符合 2. 工作程序是否完善？ ☐ 完善 ☒ 基本完善 ☐ 不完善 3. 工作方法是否科学合理？ ☐ 科学合理 ☒ 基本科学合理 ☐ 不科学合理 4. 文件编写是否规范？ ☐ 规范 ☒ 基本规范 ☐ 不规范 5. 其它与文件内容相关的工作质量评语：总体相对规范。				
主要问题及修改建议	1. 完善编制依据，补充附件土壤污染状况调查报告编制相关的技术文件； 2. 细化完善地块现状调查与检测的情况分析，进行补充调查和检测； 3. 完善人员资质情况。 4. 规范文本，完善附图附件。				
评审结论	1. 污染识别是否准确？ ☐ 准确 ☒ 基本准确 ☐ 不准确 2. 采样点布设、样品采集是否科学规范？ ☐ 规范 ☒ 基本规范 ☐ 不规范 3. 对 GB36600-2018 中未明确的污染物项目标准值确定是否合理？ ☒ 合理 ☐ 基本合理 ☐ 不合理 5. 文件结论是否可信？ ☐ 可信 ☒ 基本可信 ☐ 不可信 6. 是否同意文件通过专家论证评审？ ☐ 同意 ☒ 修改后同意 ☐ 不同意 7. 其它应明确的论证评审结论： 修改完善后可以作为项目下一步工作的依据。				
专家签名：杨年 日期：2021.9.7					

附件 8-2

土壤污染状况调查报告专家个人意见表

专家姓名	董旭	职称	高工	专业	环境工程
工作单位	秦皇岛市环境保护科学研究院				
联系电话	18833559615	电子信箱	18833559615@163.com		
文件名称	碧桂园首府二期项目地块土壤污染状况调查报告				
评审要求	依据国家场地污染防治管理相关技术规定, 结合文件的科学性、合理性进行论证评审				
工作质量	1. 工作内容是否符合要求? ☐ 符合 ☒ 基本符合 ☐ 不符合 2. 工作程序是否完善? ☐ 完善 ☒ 基本完善 ☐ 不完善 3. 工作方法是否科学合理? ☐ 科学合理 ☒ 基本科学合理 ☐ 不科学合理 4. 文件编写是否规范? ☐ 规范 ☒ 基本规范 ☐ 不规范 5. 其它与文件内容相关的工作质量评语:				
主要问题及修改建议	1. 补充地块使用现状, 增加土壤回收站调查情况 2. 补充风险评估及风险评估调查表相关内容。 3. 细化布点分布原则, 完善附图附件。				
评审结论	1. 污染识别是否准确? ☐ 准确 ☒ 基本准确 ☐ 不准确 2. 采样点布设、样品采集是否科学规范? ☐ 规范 ☒ 基本规范 ☐ 不规范 3. 对 GB36600-2018 中未明确的污染物项目标准值确定是否合理? ☐ 合理 ☒ 基本合理 ☐ 不合理 5. 文件结论是否可信? ☐ 可信 ☒ 基本可信 ☐ 不可信 6. 是否同意文件通过专家论证评审? ☐ 同意 ☒ 修改后同意 ☐ 不同意 7. 其它应明确的论证评审结论:				
专家签名: 董旭 日期:					

碧桂园首府二期（地块七、地块八）项目地块土壤污染状况调查报告

修改说明

报告名称	碧桂园首府二期（地块七、地块八）项目地块土壤污染状况调查报告		
编写单位	河北省地质矿产勘查开发局第八地质大队(河北省海洋地质资源调查中心)		
编写人员	赵浩月、张济赢、张艳君、赵丙刚		
专家名单	李培中、田建立、康瑾瑜、杨卓、董瑶		
专家论证会日期	2023.09.07		
专家意见		修改说明	
1、强化地块及周边污染源历史沿革和现状分析，突出地块分区情况，完善污染识别；		1、已在报告中 3、4 章节补充地块利用历史，并对历史分区情况加强描述，污染识别添加闲置期间识别；	
2、细化采样点位布设与采样深度确定依据，加强全过程质控内容与样品检测结果分析；		2、已在 5.1 章节对采样点布设和采样深度确定依据进行详细说明，补充样品采集、保存运输环节增加统计表，完善质控手段文字描述；	
3、规范报告文本、附图及附件。		3、对全文文本及附图附件进行审核修改。	
审核结论	☒ 已按要求修改完毕 ☐ 重新修改		
专家组组长确认：	审核日期： 2023.9.20		

目 录

1 前言	1
2 概述	2
2.1 调查目的	2
2.2 调查原则	2
2.3 调查范围	3
2.4 调查依据	5
2.4.1 法律法规与政策要求	5
2.4.2 技术依据	5
2.4.3 相关标准	6
2.4.4 其它相关文件	6
2.5 调查方法	7
2.5.1 调查工作方法和工作内容	7
2.5.2 工作程序	8
3 地块概况	9
3.1 区域环境状况	9
3.1.1 地理位置	9
3.1.2 自然环境概况	11
3.1.3 社会环境概况	17
3.1.4 区域地质概况	17
3.1.5 区域水文地质概况	18
3.2 地块的地质和水文地质条件	22
3.2.1 地块地质条件	22
3.2.2 地块水文条件	30
3.3 敏感目标	32
3.4 地块的使用现状和历史	34

3.4.1	地块使用现状	34
3.4.2	地块使用历史	37
3.4.3	地块利用的规划	53
3.4.4	地下水利用现状及规划	54
3.5	相邻地块的使用现状和历史	54
4	污染识别.....	56
4.1	地块资料收集	56
4.2	现场踏勘	56
4.3	人员访谈	58
4.4	地块内污染识别	60
4.5	地块周边污染源分析	62
4.6	污染识别结论	65
5	工作计划.....	66
5.1	布点采样方案	66
5.1.1	布点依据	66
5.1.2	布点原则	66
5.1.3	布点位置和数量	66
5.1.4	采样深度和样品数量	71
5.2	分析检测方案	74
5.2.1	土壤检测项目	74
5.2.2	地下水检测项目	75
6	现场采样分析和质量控制	76
6.1	现场钻探采样	76
6.1.1	土壤样品采集	76
6.1.2	地下水采集	82

6.1.3 地下水监测井建设信息汇总	88
6.2 实验室分析	90
6.3 质量保证和质量控制	95
6.3.1 质量管理人员	96
6.3.2 采样现场质量控制	96
6.3.3 样品流转质量控制	97
6.3.4 实验室分析质量控制	99
6.3.5 平行样分析质量控制	120
7 结果和评价	124
7.1 土壤分析检测结果	124
7.1.1 土壤筛选值的选择	124
7.1.2 土壤检测数据分析	126
7.2 地下水分析检测结果	131
7.2.1 地下水筛选值的选择	131
7.2.2 地下水检测数据分析	133
8 结论和建议	138
8.1 调查结论	138
8.1.1 地块污染识别结论	138
8.1.2 采样工作量	138
8.1.3 地块污染状况分析	139
8.2 建议	141
8.3 不确定性分析	141

1 前言

土壤是人类赖以生存的基础，随着我国现代化进程的不断推进，近年来全球土壤污染问题日益突出，我国的土壤环境状况更是不容乐观。土壤污染作为一种无形的污染，具有污染持续时间长，隐蔽性强的特点，越来越受到公众和政府的重视。

为加强地块开发利用过程中的环境管理，保护人体健康和生态环境，防止地块环境污染事故发生，保障公众身体健康，推动生态文明建设，促进经济社会可持续发展，维护正常的生产建设活动。依据《中华人民共和国土壤污染防治法》第五十九条第二款规定要求，对用途变更为住宅、公共管理与公共服务用地的，变更前应当按照规定进行土壤污染状况调查，因此秦皇岛市江盟房地产开发有限公司（以下简称‘江盟地产’）对碧桂园首府二期（地块七、地块八）项目地块开展土壤污染状况调查工作。

秦皇岛市生态环境局海港区分局于2023年7月14日向秦皇岛市江盟地产发出《关于碧桂园首府二期（地块七、地块八）项目地块开展土壤污染状况调查的通知》，江盟地产委托河北省地质矿产勘查开发局第八地质大队（以下简称‘地质八队’）承担碧桂园首府二期（地块七、地块八）项目地块土壤污染状况调查工作。

接受委托后，地质八队立即组织专业技术人员成立项目组，于2023年7月17日向秦皇岛市生态环境局海港区分局提交《秦皇岛市建设用地土壤污染调查备案表》，备案通过后立即开展土壤污染状况调查工作，本次调查布点采样方案和调查报告编制由地质八队完成；样品采集及测试由天津实朴检测技术有限公司完成。

2 概述

2.1 调查目的

开展碧桂园首府二期（地块七、地块八）项目地块土壤污染状况初步调查工作的主要目的包括以下 4 个方面：

（1）通过现场踏勘、资料收集与分析、人员访谈等途径，收集地块相关信息，结合所获得的信息，依据相关资料确认地块内及周边区域当前和历史上有无可能的土壤污染源，并进行不确定分析，决定是否需要进行第二阶段土壤污染状况调查工作。

（2）结合所获得的信息，如开展第二阶段调查工作，对地块内土壤和地下水的采样监测，调查本地块污染分布状况，确定污染物类型。

（3）根据地块土地利用规划要求，采取相应的环境风险筛选标准，明确地块环境风险的可接受程度。

（4）为土地和环境管理部门开发利用本地块提供决策依据及技术支撑。

2.2 调查原则

本次地块土壤污染状况初步调查工作，主要遵循以下原则：

（1）针对性原则

针对地块的特征和潜在污染物特性，进行污染物浓度和空间分布调查，为地块的管理提供依据。

（2）规范性原则

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

（3）可操作性原则

综合考虑调查方法、时间和经费等因素，结合当前科技发展和专

业技术水平，是调查过程切实可行。

2.3 调查范围

本次调查地块位于秦皇岛市海港区海阳路以西、先锋路以北、汤河带状公园东侧，中心坐标为东经119.563289°，北纬39.945579°，调查宗地面积为23512.03m²（35.26亩），本次调查范围边界拐点坐标见表2-1，地块范围见图2-1，本地块宗地图见图2-2，本次调查区域为宗地图中北部未建设部分。

表 2-1 地块拐点坐标（CGCS2000 坐标系）

序号	点号	经度 (°)	纬度 (°)	备注
1	J1	119.565029	39.945627	
2	J2	119.564783	39.945344	
3	J3	119.564181	39.945342	
4	J4	119.564181	39.945246	
5	J5	119.563725	39.945244	
6	J6	119.563726	39.945157	
7	J7	119.563018	39.945155	
8	J8	119.563018	39.945055	
9	J9	119.562862	39.945053	
10	J10	119.562862	39.945023	
11	J11	119.562735	39.945022	
12	J12	119.562735	39.945052	
13	J13	119.562112	39.945050	
14	J14	119.562111	39.945182	
15	J15	119.561307	39.945179	
16	J16	119.562652	39.945989	
17	J17	119.563855	39.946233	
18	J1	119.565029	39.945627	



图2-1 地块范围图

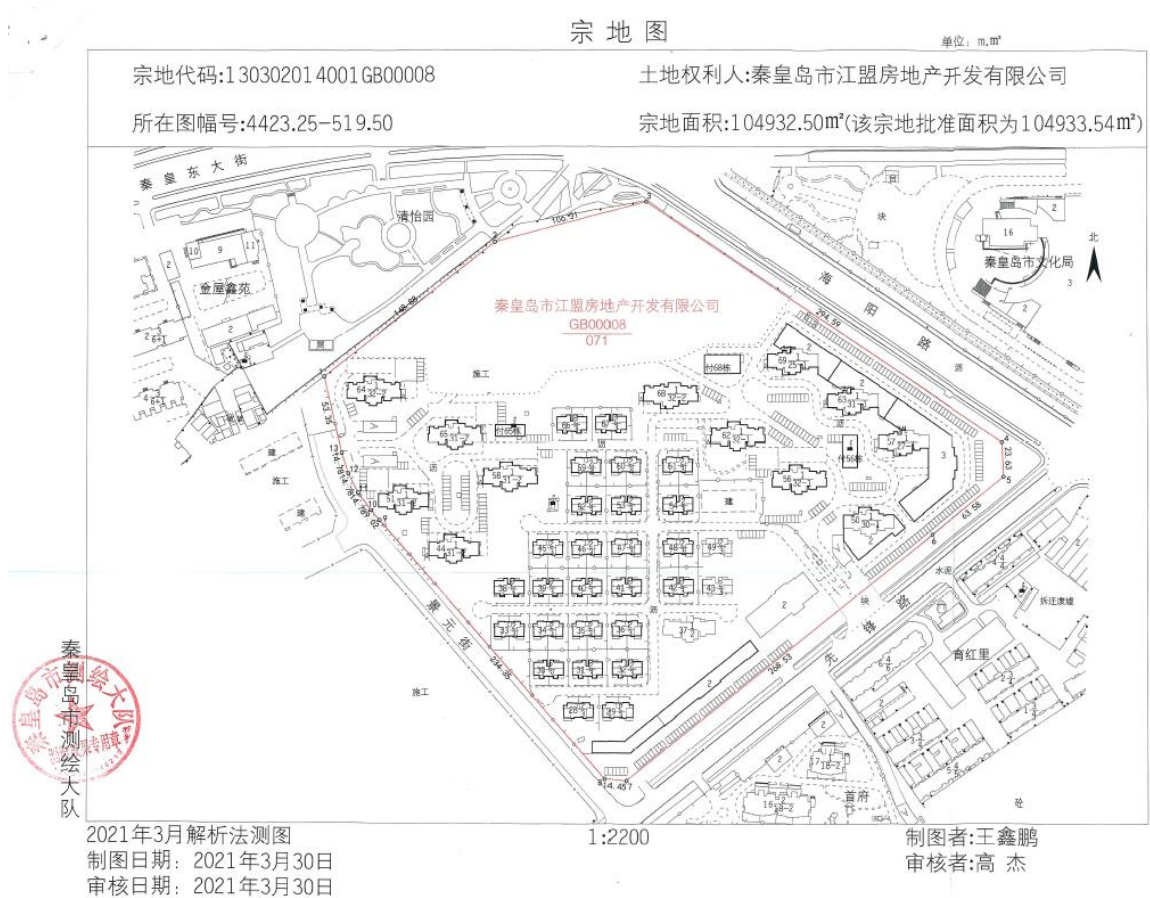


图2-2 地块宗地图

2.4 调查依据

2.4.1 法律法规与政策要求

本次土壤污染状况调查所参照的相关法律法规如下：

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年）；
- (2) 《土壤污染防治行动计划》（2016 年 6 月 1 日）
- (3) 《污染地块土壤环境管理办法》（2017 年 7 月 1 日）
- (4) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日）；
- (5) 《河北省土壤污染防治条例》（2022 年 1 月 1 日）；
- (6) 《河北省建设用地土壤环境联动监管程序》（2022 年 1 月 4 日）
- (7)《秦皇岛市污染地块土壤环境联动监管程序》（秦环〔2022〕4 号）
- (8) 《河北省土壤与地下水污染防治“十四五”规划》（冀土领办〔2022〕4 号）
- (9) 《秦皇岛市生态环境保护“十四五”规划》（2022 年 7 月 1 日）
- (10)《美丽河北建设行动方案(2023-2027 年)》(冀政办字〔2023〕17 号)

2.4.2 技术依据

本次土壤污染状况调查所参照的相关技术规范如下：

- (1) 《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）
- (2) 《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）
- (3) 《工业企业地块环境调查评估与修复工作指南（试行）》
- (4) 《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）

- (5) 《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）
- (6) 《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ 25.2-2019）
- (7) 《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019）
- (8) 《岩土工程勘察规范（2009 年版）》（GB 50021-2001）
- (9) 《建设用地土壤污染状况调查质量控制技术规范（试行）》
- (10) 《建设用地土壤污染状况初步调查监督检查工作指南（试行）》

2.4.3 相关标准

本次土壤污染状况调查进行土壤污染状况评价时所参照的标准如下：

- (1) 《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）
- (2) 《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB13/T 5216-2022）
- (3) 《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）
- (4) 《城市用地分类与规划建设用地标准》（GB 50137-2019）

2.4.4 其它相关文件

本次土壤污染状况调查所参照的与本地快相关的文件如下：

- (1) 《关于开展土壤污染状况调查的通知》
- (2) 《宗地图》
- (3) 《秦皇岛碧桂园·首府项目 7、8#地块岩土工程勘察报告（详勘阶段）》
- (4) 《玻璃制造业污染防治可行技术指南》（HJ 2305-2018）

2.5 调查方法

2.5.1 调查工作方法和工作内容

本地块土壤污染状况调查项目分为两个工作阶段，各阶段具体内容如下：

第一阶段：地块潜在污染识别

收集本地块历史和现状的相关资料，主要包括地块利用变迁资料、地块环境资料和有关政府文件等，通过对已有资料的审核筛选正确信息，通过现场踏勘和对本地块相关人员进行现场或电话访谈等形式，获取地块土地利用情况，了解地块内可能存在的潜在污染物种类、污染途径、污染区域。

第二阶段：潜在污染确定（现场勘查与采样分析）

根据地块污染识别结果，通过现场勘查，布置土壤和地下水采样点位，依据布点方案对地块区域内进行现场土壤、地下水采样，开展实验室检测分析，然后与国家相关标准对比，对本地块土壤污染状况进行评价。

本地块第一阶段调查结果显示本地块存在潜在污染风险需开展以初步采样分析工作为主的第二阶段地块环境调查，明确是否存在污染。

2.5.2 工作程序

本次本地块土壤污染状况初步调查工作程序见图 2-3。

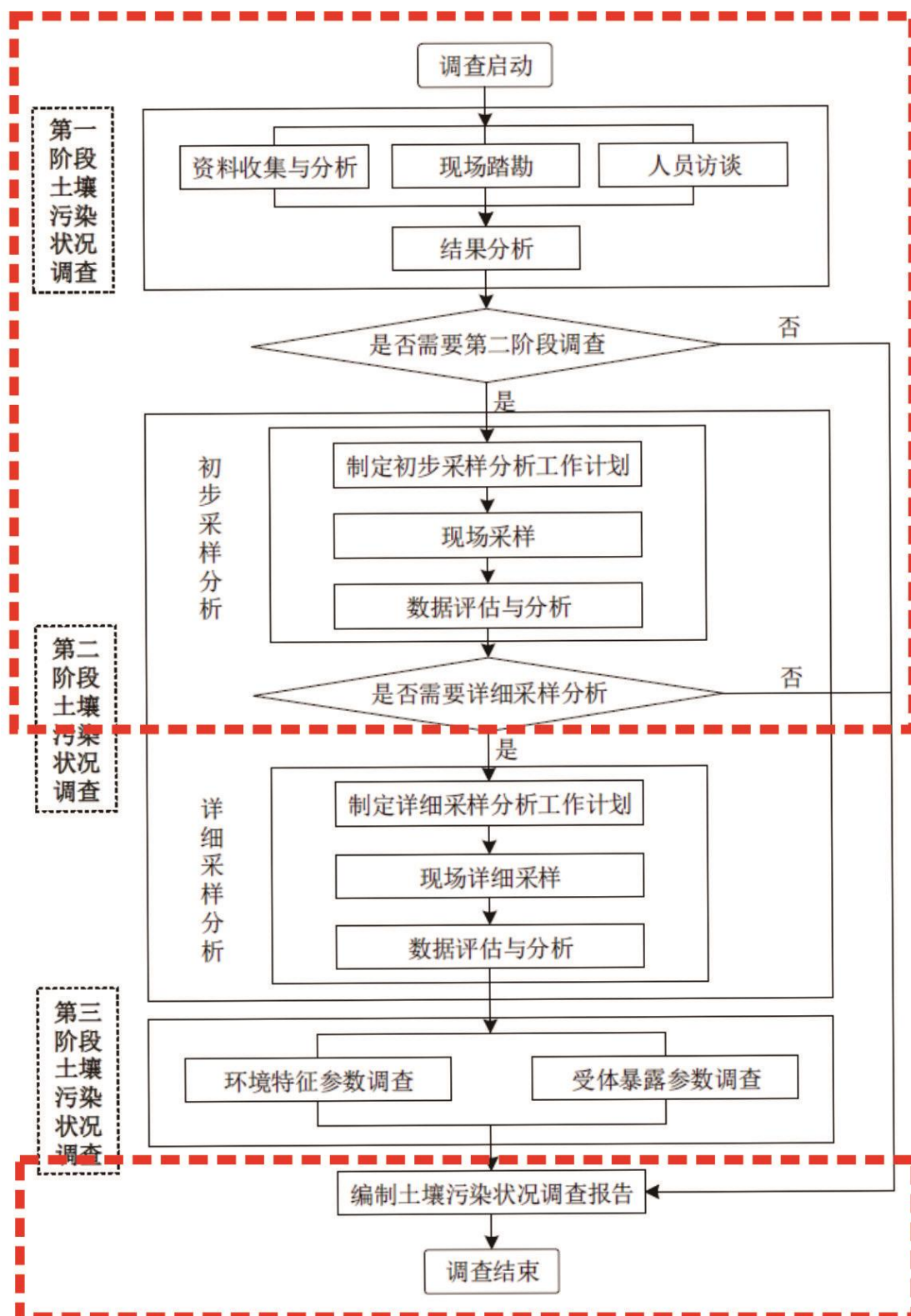


图 2-3 土壤污染状况初步调查工作流程图

3 地块概况

3.1 区域环境状况

3.1.1 地理位置

碧桂园首府二期（地块七、地块八）项目地块位于秦皇岛市海港区海阳路以西、先锋路以北、汤河带状公园东侧，占地面积 23512.03m²，地块中心坐标为东经 119.563289°，北纬 39.945579°，全国污染地块土壤环境管理系统中地块编码为 1303022300047。地理位置如图 3-1。



图 3-1 地块地理位置图

秦皇岛，简称“秦”，别称港城、临榆，是河北省辖地级市，位于河北省东北部，南临渤海，北依燕山，东接辽宁，西近京津，地处华北、东北两大经济区结合部，居环渤海经济圈中心地带，介于北纬 39°24′~40°37′，东经 118°33′~119°51′之间，是中国首批沿海开放城市、首都经济圈的重要功能区、京津冀辐射东北的重要门户和节点城市，华北、东北和西北地区重要的出海口、全国性综合交通枢纽，国务院批复确定的中国环渤海地区重要的港口城市，是中国最早的自主通商

口岸、中国最大铝制品生产加工基地、北方最大粮油加工基地，被誉为“车轮制造之都”。著名的滨海旅游、休闲、度假胜地。截至2021年，下辖4个区（海港区、山海关区、北戴河区、抚宁区）、3个县（昌黎县、卢龙县、青龙满族自治县），陆域面积7802平方公里，海域面积1805平方公里。

项目地块所在的海港区是秦皇岛市四个市辖区之一，是市委、市政府所在地，是河北省内最大的中心城区，是秦皇岛市政治、金融、文化、贸易、教育、科研、交流中心，有秦皇岛港这世界第一大能源输出港。秦皇岛港港阔水深，不冻不淤。吞吐量居全国第二位。海港区铁路与全国联网，北京至沈阳、北京至秦皇岛、大同至秦皇岛三条国家干线铁路横贯海港区，每天有20多对客货列车从海港区经过。北京—沈阳、天津—秦皇岛两条干线公路和京哈高速公路穿越海港区，路面平整、标志齐全，秦皇岛市行政区划图详见图3-2。

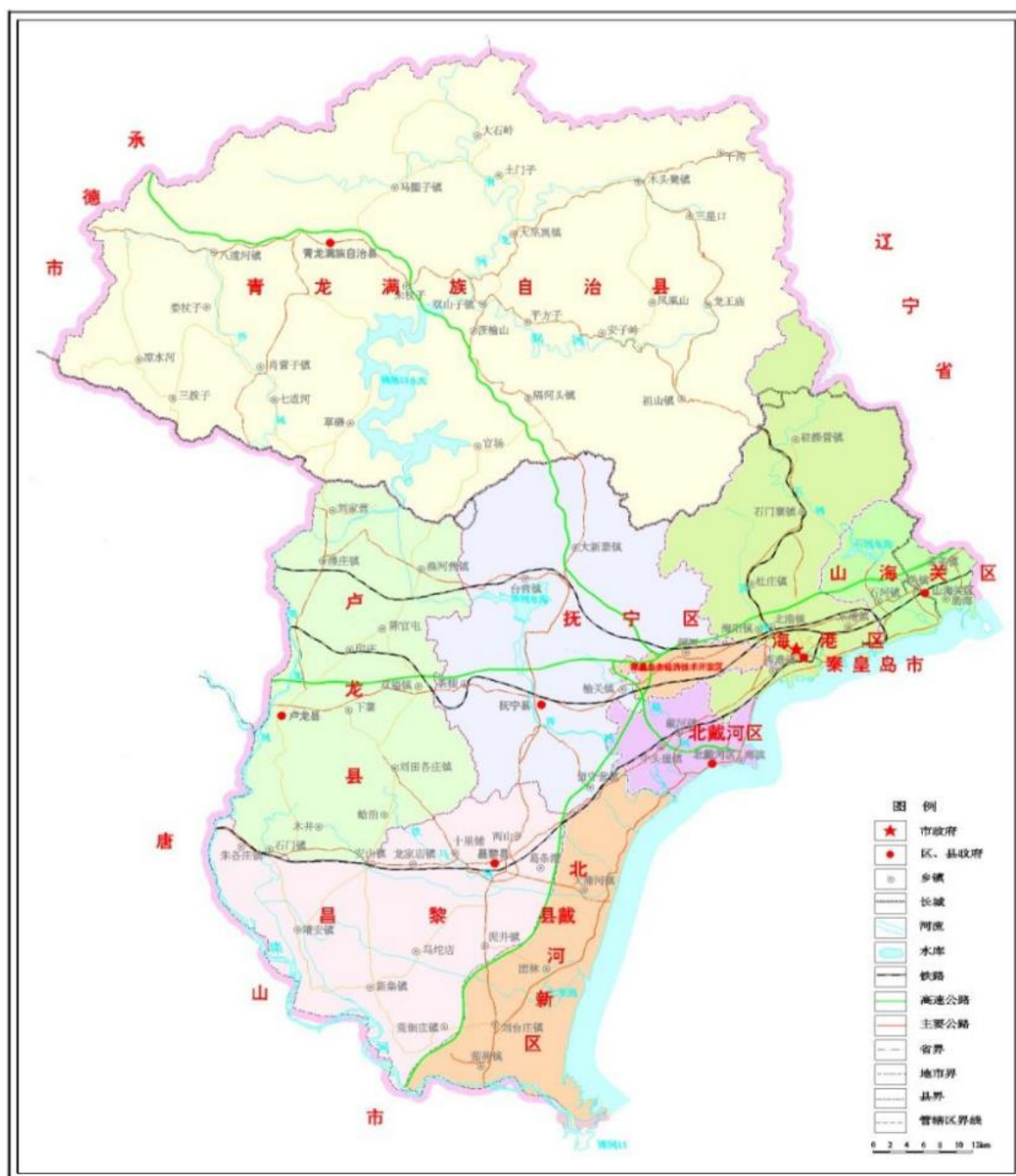


图 3-2 秦皇岛市行政区划图

3.1.2 自然环境概况

(1) 地形地貌

秦皇岛市内地貌类型较全，成因复杂。地质构造奠定了本区地形形态的基本格局，而海洋、流水、风力等外动力地质作用，又进一步塑造了地貌形态。由于各种作用因素的复杂性和经历时间的差异，即

使同种成因的地貌类型，也因其局部地形条件、岩性特征、外动力因素的变化，而表现出明显的差异性。

秦皇岛市内按地貌成因及形态类型，结合各种地貌类型的分布规律，可划分为构造侵蚀中低山区、构造剥蚀丘陵台地区和堆积平原区。全区地势由北向南阶梯下降，青龙县西北部的燕山东段主峰都山海拔标高1846m，东南部祖山主峰1424m，其间为陡峻的中低山地形，构成了第一阶梯。长城以南，京山铁路以北为低山、丘陵、台地、山间盆地等多种地貌形态，海拔标高50~400m之间，构成了第二阶梯。南部广大地区，大体以昌黎县城为界，西区顶部为冲积扇，东区包括洋河、汤河、石河冲洪积平原。再向南沿海岸线分布为滨海平原，标高1~50m，构成第三阶梯（详见表3-1、图3-3）。

表 3-1 秦皇岛市地貌类型划分及成因形态特征表

成因类型		成因形态		形态描述
代号	名称	代号	名称	
I	侵蚀构造地形	I ₁	中山	标高800m-1500m,相对高差一般200m-1km,多圆顶形山脊,地形起伏变化大,沟谷较多呈V字形。
		I ₂	低山	标高500m-800m,相对高差一般350m-650m,多尖顶形或锯齿形山脊,走向近南北,地形起伏变化大,沟谷较多呈V字形。
		I ₃	丘陵	标高100m-500m,相对高差一般50m-400m,山脊多呈猪背岭或浑圆形长条垄岗状,沟谷形态呈U形或 形、河谷发育两级阶地,局部沟口见有坡洪积裙和冲出锥。
II	构造剥蚀地形		台地	发育有一、二、三级台地,标高分别为10m-30m、30m-50m、50m-100m,一、二级台面宽400m-4000m、400m-3000m,三级台地顶部呈圆丘形,起伏较大。
III	堆积地形	III ₁	冲洪积平原及山间盆地	平原由石河、汤河、戴河、洋河的冲洪积扇构成,其坡度分别为0.0025、0.0013、0.001、0.00125,总面积约2425.57km ² 。
		III ₂	风成沙丘	为一起伏不平的风积地形,分布有不甚规律的沙堆和沙丘,总面积约48.24km ² 。
		III ₃	泻湖平原	地势低平,局部为沼泽和洼地,总面积约62.32 km ² 。
		III ₄	海积沙地	由海岸向内陆2-3km范围内有如下海岸地貌分布:海湾堆积平地、海蚀阶地、海蚀崖、岩脊滩、海积阶地、海滩沿岸砂、砾堤、连岛砂坝等。
		III ₅	冲积海	为近代海成平原,海拔10米以下,总面积约38.21km ² 。

成因类型		成因形态		形态描述
代号	名称	代号	名称	
			积平原	
		III ₆	人为地貌	为近代沼泽洼地杂填土，面积约8.96km ² 。

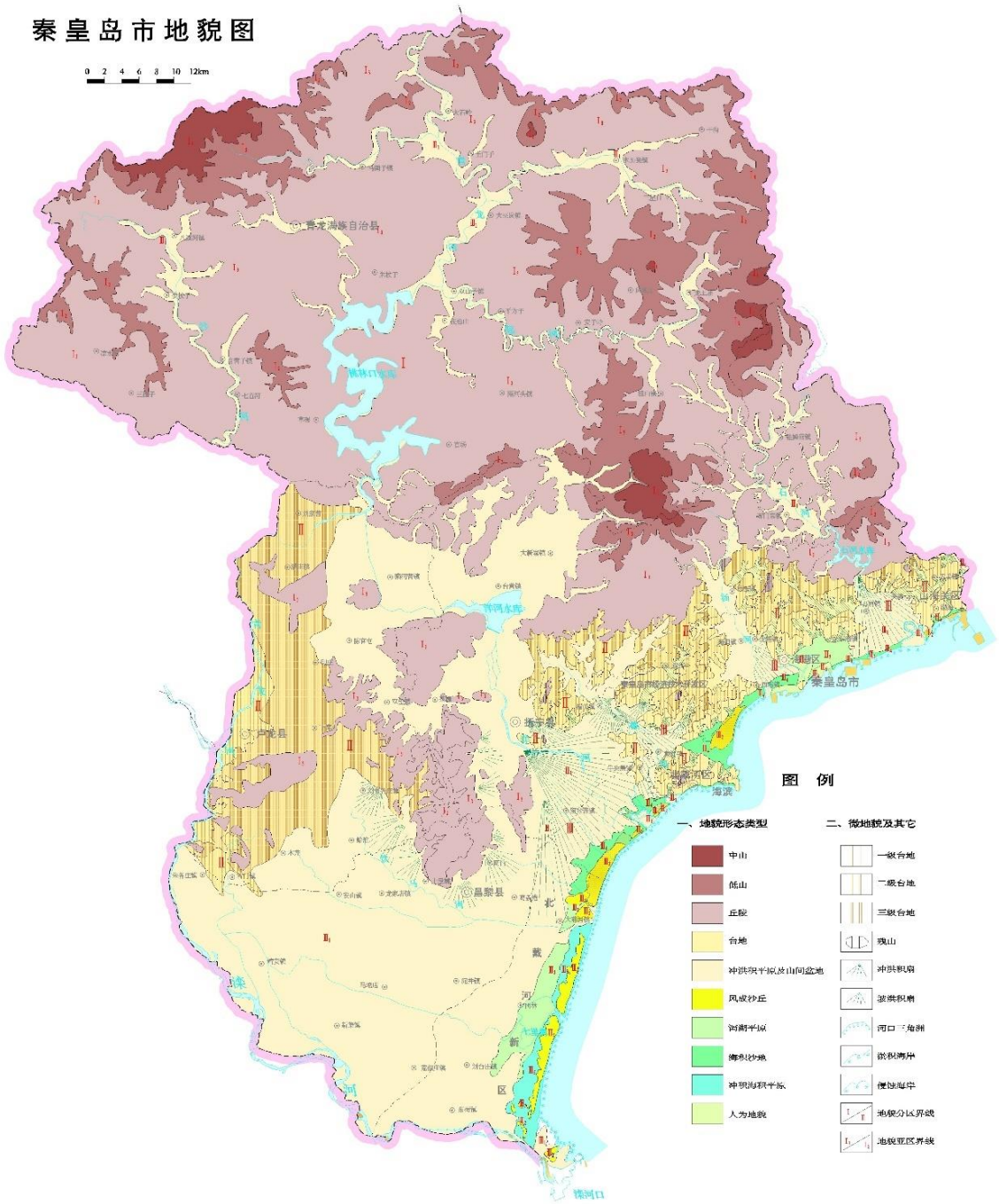


图 3-3 秦皇岛市地貌图

（2）气候

秦皇岛市海港区属温带半湿润季风型大陆气候。冬季寒冷干燥，夏季温和湿润，极端最高气温 39.9°C ，极端最低气温 -24.3°C ，年平均气温 10.9°C 。多风是本区的特点，大风集中在3-6月份，瞬间最大风速 $17-20\text{m/s}$ ，主风向西北，西南次之。年平均地温 11°C 左右，市区最大冻土深度 0.85m ，北部山区达 1m 。

本区多年平均降雨量为 618.45mm （1986-2015年），最大年降水量为 1105.12mm （2012年），最小年降雨量为 387.4mm （1999年）。降水在年内分布不均，多集中在6-9月份，约占全年降水量的80%，年际变化较大。

年平均温度月变化情况见图3-4，年平均风速月平均变化情况见图3-5，风向频率见图3-6。

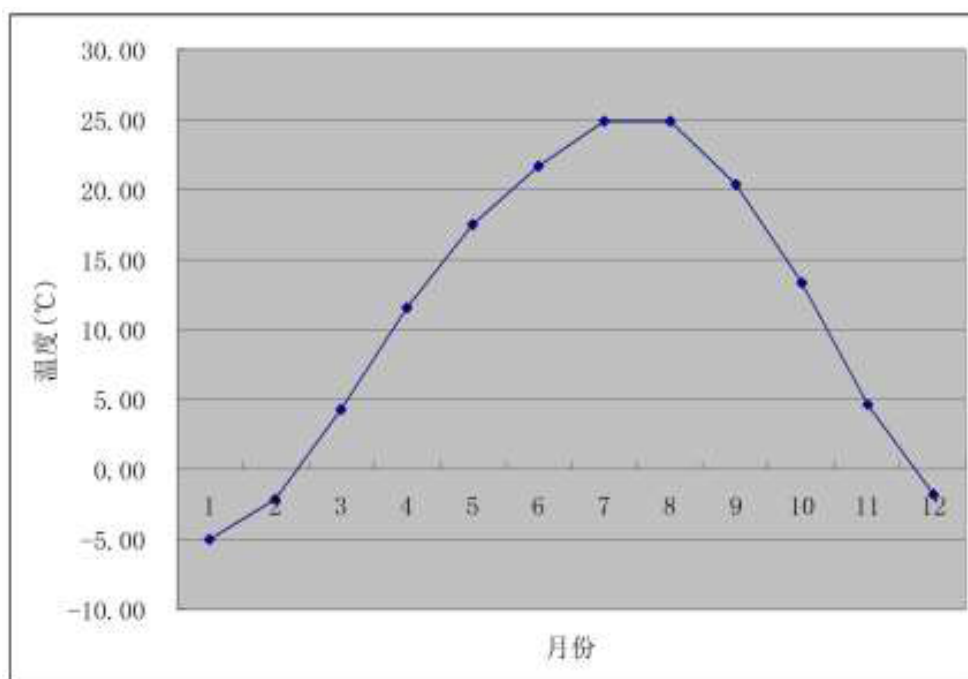


图 3-4 年平均温度月变化情况

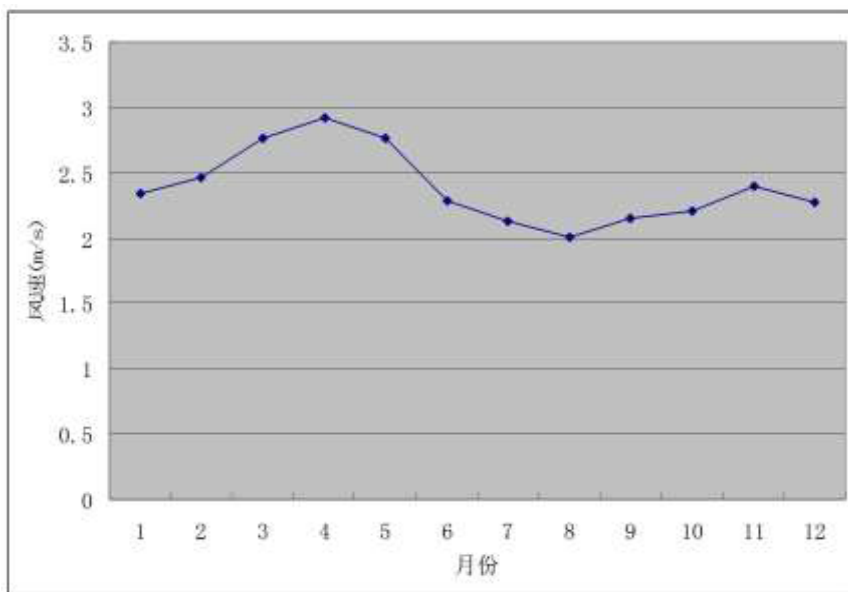


图 3-5 年平均风速月平均变化情况

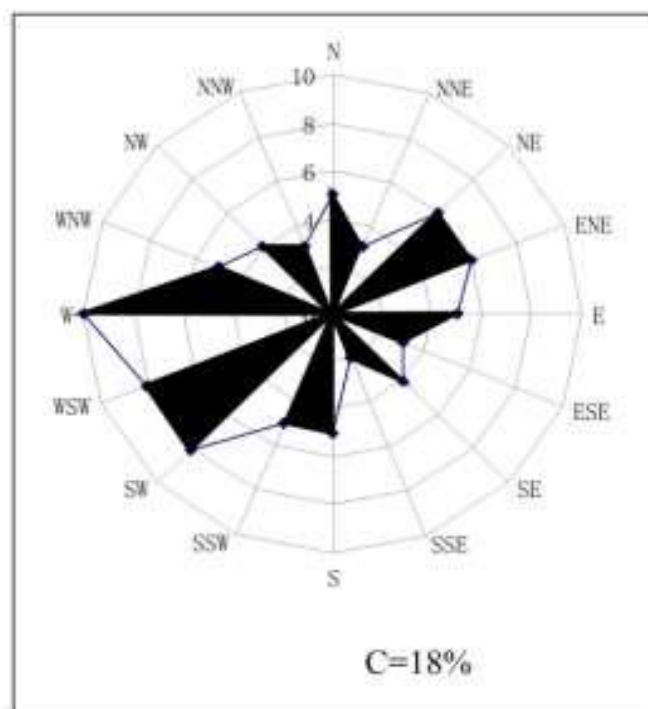


图 3-6 风向频率

(3) 地表水系

秦皇岛市主要河流有滦河、青龙河、洋河、戴河、汤河、石河等。除滦河及其支流青龙河源远流长，流域面积较大外，其余河流的共同特点是源短流急，河床坡陡流急，造成河流暴涨暴落，雨季河流水位猛涨，其他季节河流水位骤降，独流入海，各河流特征见表3-2。秦皇岛市水系图见图3-7。

表 3-2 秦皇岛主要河流特征表

河名	位置		长度 (km)	流域面积 (km ²)	多年平均流量 (亿m ³ /a)	备注
	河源	入海口				
石河	晴隆县马尾巴岭	山海关田家庄	67.5	600.0	1.68	
沙河	抚宁区陆庄	海港区卸粮口	19.0	62.5		
新开河	抚宁区田家沟	海港区南山北	11.0	94.5		
汤河	抚宁区柳官峪	海港区白塔岭	28.5	184.0	0.368	
戴河	抚宁区蚂蚁沟	北戴河区东寨	35.0	290.0	0.051	
洋河	卢龙县冯家沟	北戴河新区洋河口	100.0	1029.0	1.86	
饮马河	卢龙县银硐峪	北戴河新区大蒲河	44.0	534.0	0.69	
滦河	丰宁县巴彦图古尔山麓	乐亭县兜网铺	877.0	44900.0	45.63	

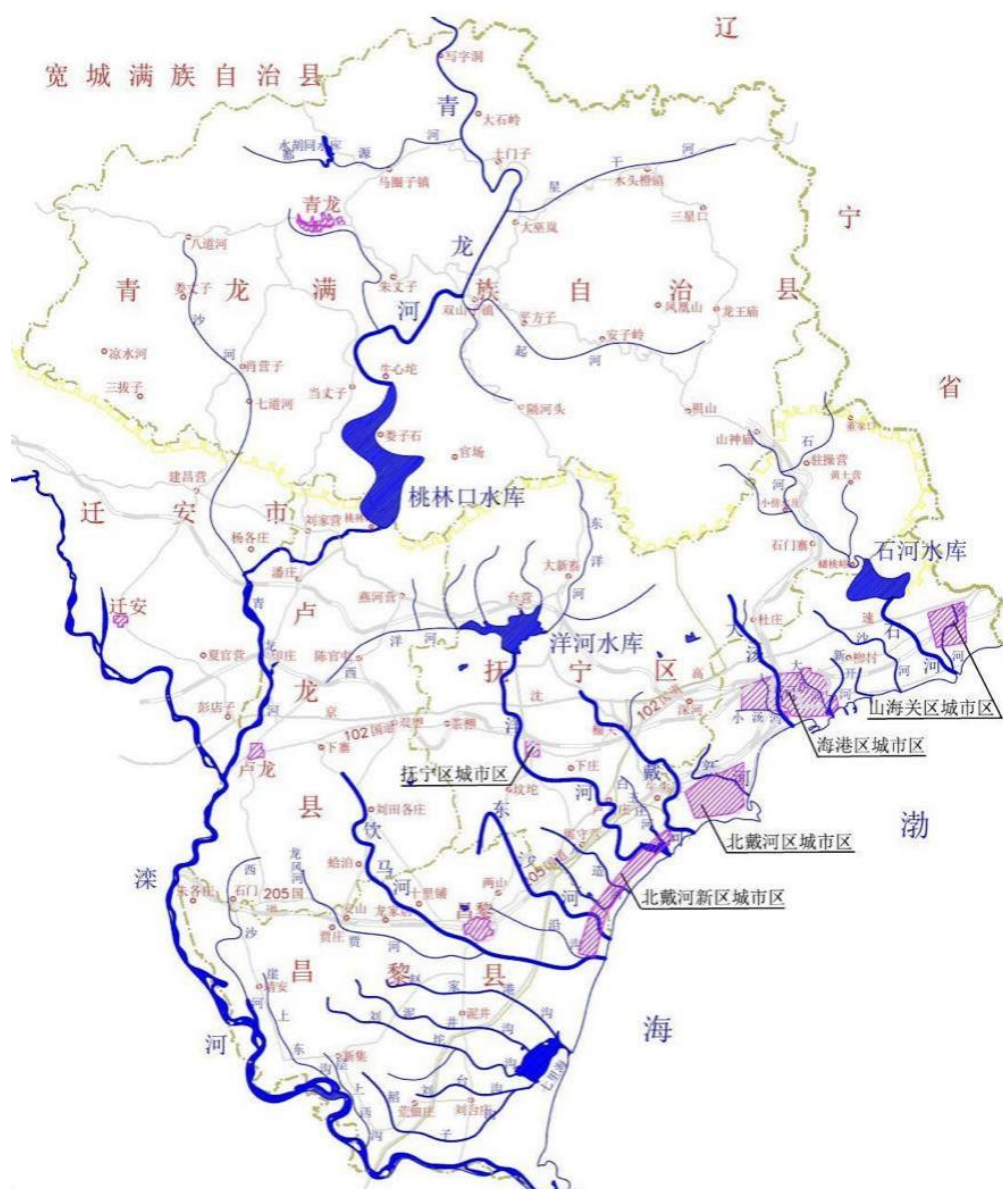


图 3-7 秦皇岛市水系图

3.1.3 社会环境概况

秦皇岛是河北省经济强市，是中国首批 14 个沿海开放城市之一，已跻身全国投资硬环境 40 优城市，拥有国家级秦皇岛经济技术开发区、秦皇岛出口加工区和燕山大学科技园。

2022 年，秦皇岛市全市生产总值 1909.52 亿元，比上年增长 3.5%。其中，第一产业增加值 252.17 亿元，增长 3.8%；第二产业增加值 681.45 亿元，增长 5.3%；第三产业增加值 975.90 亿元，增长 2.2%。三次产业增加值比例为 13.2:35.7:51.1。全市人均生产总值 61277 元，比上年增长 4.2%。

截至 2022 年末全市常住人口 309.81 万人，比上年末减少 3.62 万人。其中，城镇常住人口 202.83 万人，比上年末增加 2.72 万人；常住人口城镇化率为 65.47%，比上年末提高 0.52 个百分点。

规模以上工业中，战略性新兴产业增加值比上年增长 4.5%；高新技术产业增加值增长 12.0%，增速高于规模以上工业 5.8 个百分点，占规模以上工业增加值的比重为 34.9%。其中，高端技术装备制造业增长 20.4%，新能源产业增长 25.2%，环保产业增长 13.2%。规模以上服务业中，软件和信息技术服务业、科学研究和技术服务业、商务服务业三个行业实现营业收入分别比上年增长 14.6%、14.5%和 16.9%。

民营经济实现增加值 1142.11 亿元，比上年增长 6.8%，占全市生产总值的比重为 61.9%，比上年提高 0.2 个百分点。

3.1.4 区域地质概况

在大地构造位置上，秦皇岛处于Ⅱ级构造单元燕山台褶带与华北断拗的交接地带，隶属于Ⅲ级构造单元山海关台拱、马兰峪复式背斜和黄骅台陷。沉积盖层出露比较齐全，除少数地层缺失外，自元古代—新生代均有分布。变质基底分布广泛，遍及全区，主要为中太古代

和新太古代变质岩系。区内岩浆活动强烈，规模大，其生成时代主要为中生代。

秦皇岛位于阴山—天山东向西复杂构造带东延部分的南缘，新华夏系第二巨型沉降带与祁吕贺兰山字型东翼反射弧构造的复合部位，经历了长期多次构造演变，各种构造体系复合与联合交织成网。

现代构造运动则主要表现在 NNE、NE、及 NW 向断裂活动上。本区主要构造体系为纬向构造体系、新华夏构造体系、华夏构造体系及北西向构造，构造复杂、断裂发育，分布有多条深大的活动断裂，如区域上的固安—昌黎断裂从本区中部通过，成为Ⅱ级大地构造单元的分界线。本次调查地块位于新生界第四系全新统。

3.1.5 区域水文地质概况

(1) 含水层特征

秦皇岛区域地下水的形成、分布、赋存与运移规律严格受地形地貌、地层岩性、地质构造及气象水文诸因素的制约。按其赋存条件、水理性质及水力特征可划分为：松散岩类孔隙水和基岩裂隙水。

① 松散岩类孔隙水

根据地理位置和物质来源分滦河、洋戴河、汤河、石河冲洪积平原孔隙水四个小区，含水层岩性主要为中砂、粗砂、砾卵石，含水层厚度 2~10m，一般水位埋深 2~6m，水位埋深最浅为 1.25m，最深为 4.15m。主要分布在深河河谷，单井单位涌水量 $5\sim 10\text{m}^3/(\text{h}\cdot\text{m})$ ，矿化度 $0.34\sim 1.088\text{g/L}$ 。

② 基岩裂隙水

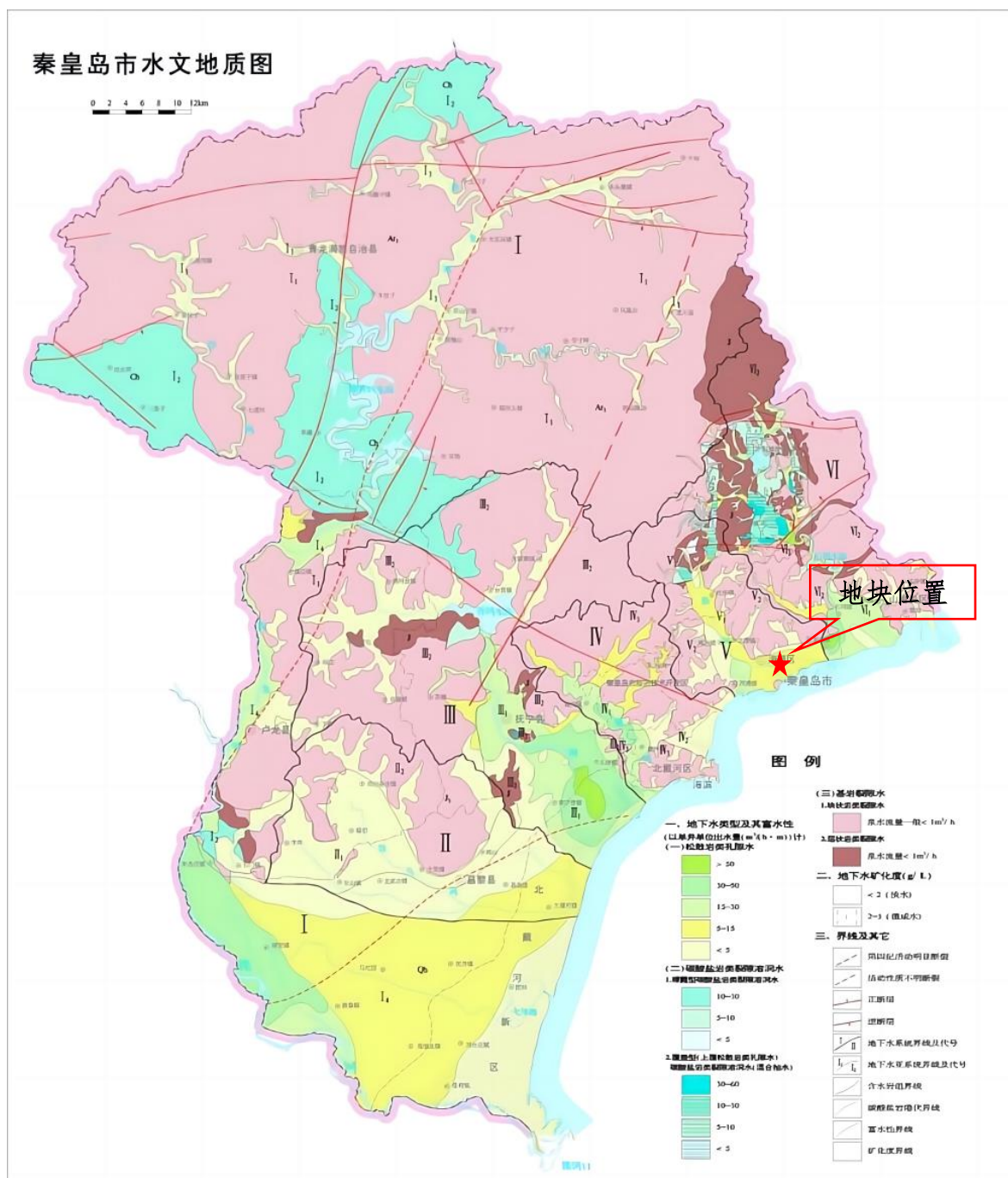
岩性主要为元古—太古代山海关变质花岗岩，在评价区大面积分布有太古界单塔子群白庙组的云母片岩、变粒岩。基岩风化带厚度 30~60m，含有风化裂隙水、构造裂隙脉状水，但水量小，无供水意

义。水位埋深由于所处的地貌位置不同有所差异，一般水位埋深 3~16m，水位埋深最浅为 2.6m，最深为 15.6m。风化裂隙水富水性弱，单井单位出水量一般小于 $0.6\text{m}^3/(\text{h}\cdot\text{m})$ ，矿化度 0.46~1.33g/L。

（2）水文地质单元

区域地下水的埋藏、分布受区域地貌控制，不同的地貌单元又受岩性、构造及地下水流系统制约。调查区按地下水流系统可划分为洋河、戴河、汤河三个水流系统。按水文地质单元，可划分为两个大区：即堆积平原松散岩类孔隙水区、基岩裂隙水区。

秦皇岛市水文地质图详见图 3-8，由该图可以看出本次调查地块所在位置为堆积平原松散岩类孔隙水区的汤河冲积平原。



(3) 地下水埋深及分布规律

不同，地下水由高向低流动补给松散岩类孔隙水，总趋势由北西向南东径流。最大水位埋深在烟台山附近，为 15.64m，低洼地带水位埋深多在 3~6m。

秦皇岛市平原区地下水为标高等值线图见图 3-9，由图中可知，地块所在位置地下水流向为北向南，地下水水位标高在 2-4m。



图 3-9 秦皇岛平原地区地下水等水位线图

3.2 地块的地质和水文地质条件

3.2.1 地块地质条件

根据本次施工成果，在钻探深度范围内地块地层按岩性、年代成因可分为杂填土、粉质粘土、粉土、粗砂。按工程地质分层自上而下可分为4层，具体分层描述如下：

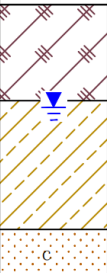
①层杂填土：杂色，潮，密度松散-中密，以碎石为主，含粉土、粉质粘土、砂、炉灰、砖块等。层厚为0.5m~3.2m，在地块内连续分布。

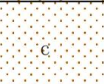
②层粉质粘土：褐黄色，土质较均匀，切面光滑，含云母、铁锰氧化物，局部见锈斑，可塑状态。层厚为2.0m~4.3m，层底埋深为2.5m~7.5m。在地块内连续分布。

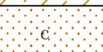
②-1层粉土：褐黄色，稍湿，稍密。土质不均匀，局部含少量粘性土，见锈斑，层厚为0.5m，仅在T11孔揭露，层底埋深2.5m。

③层粗砂：褐黄色，饱和，稍密~中密。砂质较纯净，颗粒不均匀，以石英、长石为主，含云母。层厚为1.5m~2.5m，层底埋深为7.0m~9.0m。在地块内连续分布，本地块未揭穿该层

本次工作共施工14个工程孔，本次钻探典型钻孔柱状图见图3-10，依据钻孔位置，选取部分钻孔绘制地块典型地质剖面布置图见图3-11、3-12、3-13。

钻 孔 柱 状 图											
第 1 页 共 1 页											
工程名称		碧桂园首府二期（地块七、地块八）项目									
工程编号		1303022300047				钻孔编号		BJ01/BJ02			
孔口高程(m)		9.54	坐 标 (m)	X=4423652.60		开工日期		2023.7.20	稳定水位深度(m)		3.43
孔口直径(mm)		146		Y=462720.19		竣工日期		2023.7.20	稳定水位日期		
地层 编号	时代 成因	地层 名称	层底 深度 (m)	分层 厚度 (m)	层底 高程 (m)	柱状图 1:200	地层描述				取样
①	Q ₃ ^{d1}	杂填土	3.20	3.20	6.34		杂填土:杂色,松散,稍湿,可塑,以碎石为主,含粉土、砂。				
②	Q ₄ ^{m1}	粉质粘土	7.50	4.30	2.04		粉质粘土:黄褐,稍密,稍湿,可塑。				
④	Q ₄ ^{p1}	粗砂	9.00	1.50	0.54		粗砂:黄褐,稍密,饱和,圆。				

钻 孔 柱 状 图												
第 1 页 共 1 页												
工程名称		碧桂园首府二期（地块七、地块八）项目										
工程编号		1303022300047					钻孔编号		T02/W01			
孔口高程(m)		8.56	坐 标 (m)	X=4423561.04		开工日期		2023.7.21	稳定水位深度(m)		4.48	
孔口直径(mm)		146		Y=462568.51		竣工日期		2023.7.21	稳定水位日期			
地层 编号	时 代 成 因	地 层 名 称	层 底 深 度 (m)	分 层 厚 度 (m)	层 底 高 程 (m)	柱状图 1:200	地层描述				取样	
①	Q ₃ ^{d1}	杂填土	2.00	2.00	6.56		杂填土:杂色,中密,稍湿,可塑,以碎石为主,含粉土、粘土、砂。					
②	Q ₄ ^{m1}	粉质粘土	5.00	3.00	3.56		粉质粘土:黄褐,密实,湿,可塑。					
④	Q ₄ ^{p1}	粗砂	8.00	3.00	0.56		粗砂:黄褐,中密,饱和,圆。					

钻 孔 柱 状 图											
第 1 页 共 1 页											
工程名称		碧桂园首府二期（地块七、地块八）项目									
工程编号		1303022300047				钻孔编号		T04/W02			
孔口高程(m)		8.65	坐 标 (m)	X=4423605.41		开工日期		2023.7.21	稳定水位深度(m)		2.89
孔口直径(mm)		146		Y=462630.90		竣工日期		2023.7.21	稳定水位日期		
地层 编号	时代 成因	地层 名称	层底 深度 (m)	分层 厚度 (m)	层底 高程 (m)	柱状图 1:200	地层描述				取样
①	Q ₃ ^{d1}	杂填土	2.00	2.00	6.65		杂填土:杂色,松散,稍湿,可塑,以碎石为主,含粉土、粘土、砂。				
②	Q ₄ ^{m1}	粉质粘土	5.30	3.30	3.35		粉质粘土:黄褐,密实,湿,可塑。				
④	Q ₄ ^{p1}	粗砂	7.00	1.70	1.65		粗砂:黄褐,中密,饱和,圆。				

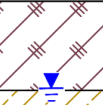
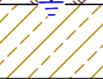
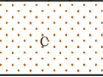
钻 孔 柱 状 图												
第 1 页 共 1 页												
工程名称		碧桂园首府二期（地块七、地块八）项目										
工程编号		1303022300047				钻孔编号		T10/W03				
孔口高程(m)		8.86	坐 标 (m)	X=4423575.14		开工日期		2023.7.20	稳定水位深度(m)		2.93	
孔口直径(mm)		146		Y=462734.67		竣工日期		2023.7.20	稳定水位日期			
地层 编号	时代 成因	地层 名称	层底 深度 (m)	分层 厚度 (m)	层底 高程 (m)	柱状图 1:200	地层描述				取样	
①	Q ₃ ^{d1}	杂填土	3.00	3.00	5.86		杂填土:杂色,中密,稍湿,可塑,以碎石为主,含粉土、粘土。					
②	Q ₄ ^{m1}	粉质粘土	5.50	2.50	3.36		粉质粘土:黄褐,密实,湿,可塑。					
④	Q ₄ ^{p1}	粗砂	8.00	2.50	0.86		粗砂:黄褐,中密,饱和,圆。					
调查单位		河北省地质矿产勘查开发局第八地质队			校对		审核		日期	2023.8.19	图号	11

图 3-10 采样点柱状图

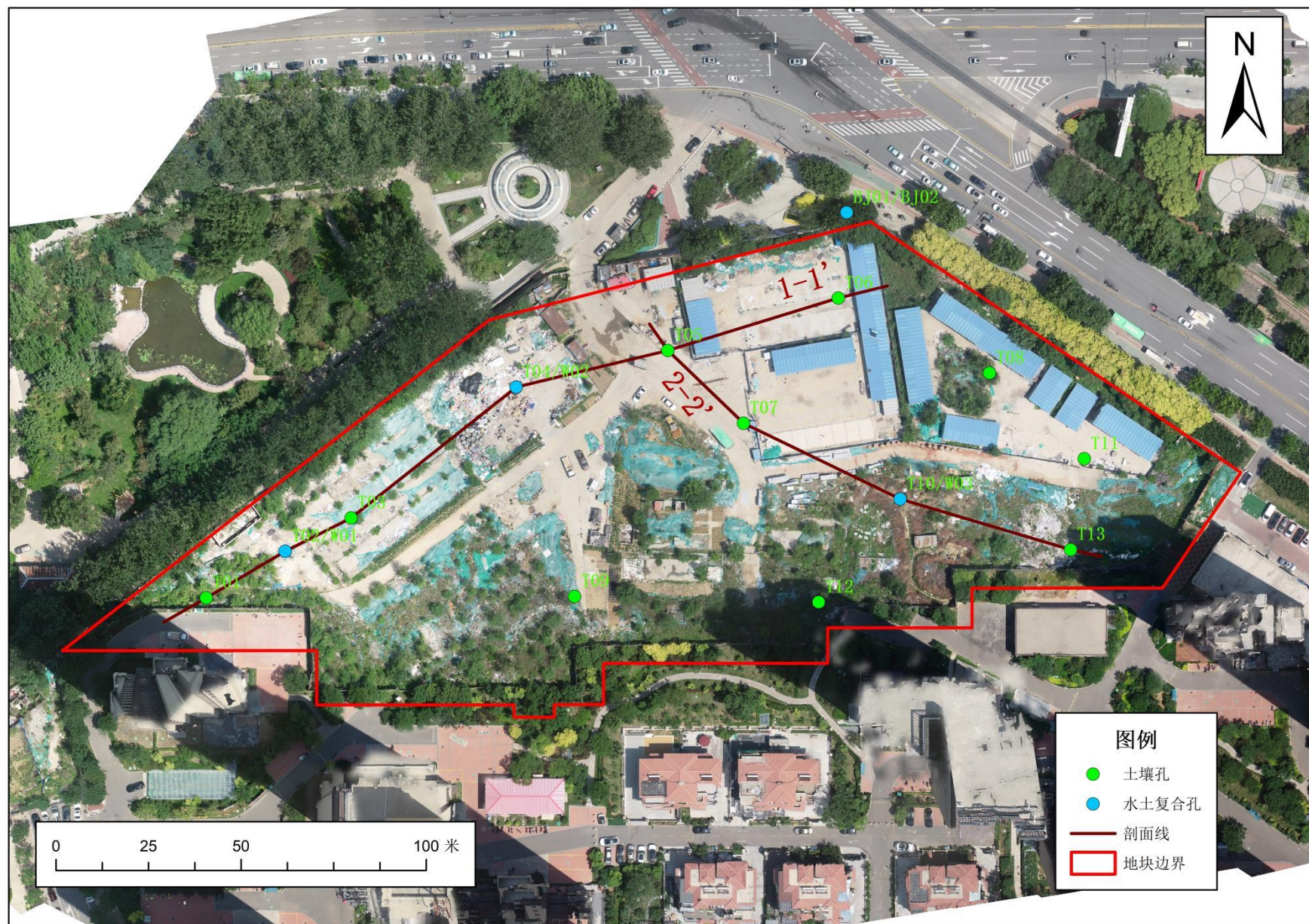


图 3-11 剖面线位置图

工程地质剖面图 2-----2'

比例尺 水平 1:1000 垂直 1:200

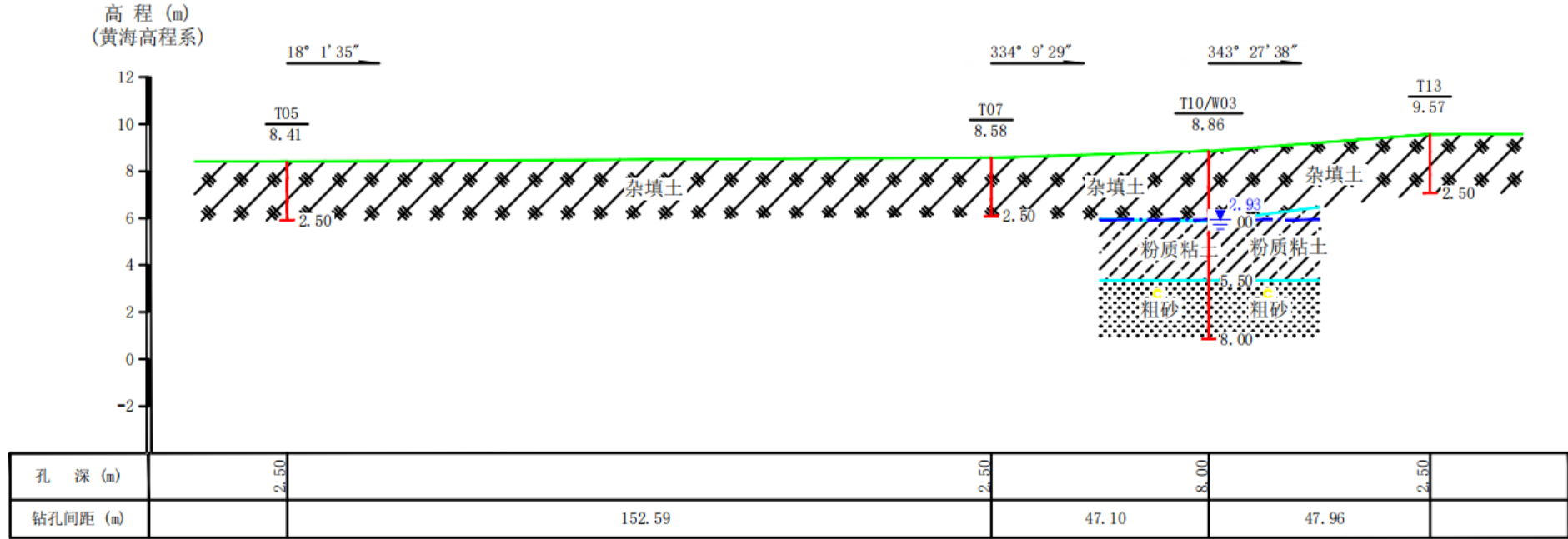


图 3-12 2-2'线剖面图

工程地质剖面图 1——1'

比例尺 水平 1:1000 垂直 1:200

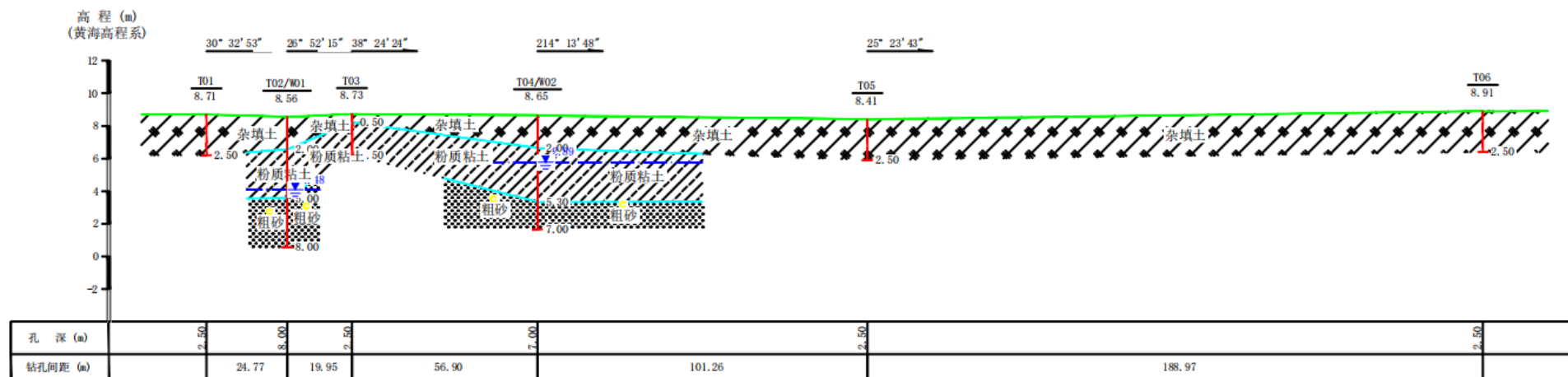


图 3-13 1-1'线剖面图

3.2.2 地块水文条件

根据本次调查取样过程钻井勘察结果，调查地块地下水埋深约 5.3~7.5m，主要含水层为第③层粗砂，按埋藏条件属潜水，具微承压性；地块西侧 560m 为汤河，位于地下水下游方向，地表水与本地块地下水不存在补给关系，地块内地下水主要来源于大气降水；排泄方式主要为侧向渗流。地下水流向为东北向西南，流向与区域地下水流向一致。本次调查共布设 4 个地下水采样点，全部为新建监测井，在地下水样品采集时测量各个监测井稳定水位见监测稳定水位统计表 3-3。

表 3-3 稳定水位统计表

序号	点号	经度 (°)	纬度(°)	稳定水位 (m)	地面高程 (m)	水位高程 (m)	是否为 新建井
1	W01	119.562009	39.945423	4.48	8.55	4.07	是
2	W02	119.562737	39.945825	2.89	8.65	5.76	是
3	W03	119.563952	39.945557	2.93	8.86	5.93	是
4	BJ02	119.563779	39.946254	3.43	9.89	6.46	是

依据各监测井稳定水位结合各点位高程绘制等水位线图，由等水位线图可以看出，本地块地下水流向为自东北向西南流，与布点时期地下水流向判断基本一致。地下水等水位线图见图 3-14。

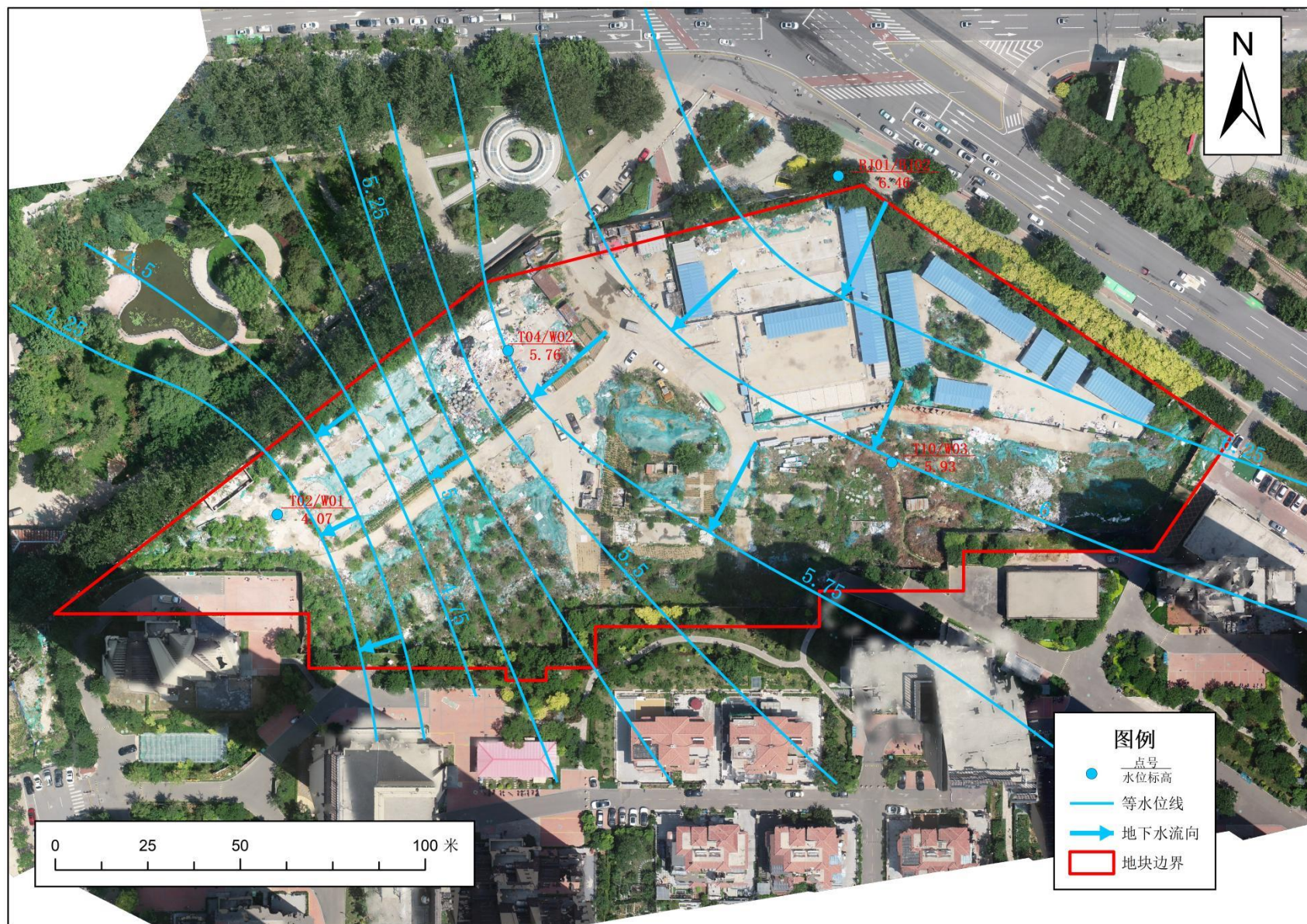


图 3-14 地下水等水位线图

3.3 敏感目标

根据现场调查和bigemap卫星地图观察，本地块周边1km范围内敏感目标主要包括居民区（包括已入住及在建）、学校、幼儿园及地表水体。地块周边敏感目标及分布情况见表3-4、图3-15。

表 3-4 地块周边敏感目标情况表

序号	敏感目标	类型	方位	距离（m）	备注
1	碧桂园首府	居民区	南	0	
2	育红里	居民区	东南	220	
3	首府 B 区	居民区	东南	250	
4	首府 A 区	居民区	南	360	
5	先锋里二区	居民区	东北	425	
6	先锋里一区	居民区	南	470	
7	金港花园西区	居民区	南	800	
8	先茂里小区	居民区	南	650	
9	丽水家园	居民区	西南	700	
10	先盛里小区	居民区	西南	790	
11	汤河庭院	居民区	西南	525	
12	盛安福地	居民区	西南	200	
13	博维美墅	居民区	西南	170	
14	碧桂园首府 D 区	居民区	西南	120	
15	鑫苑小区	居民区	西	90	
16	碧桂园首府 C 区	居民区	西	310	
17	红卫里社区	居民区	东南	580	
18	秦皇岛福爱医院	医院	东南	570	
19	秦冶医院	医院	东南	690	
20	翠岛天成	居民区	东	570	
21	国悦府	居民区	东	550	
22	文盛里	居民区	东	550	
23	轻电里	居民区	东	780	
24	文博城	居民区	东	250	
25	爱唯幼儿园	幼儿园	西南	700	
26	艾威幼儿园	幼儿园	东	720	
27	圣约翰幼儿园	幼儿园	南	430	
28	贝儿首府幼儿园	幼儿园	南	630	
29	滨河湾	居民区	西北	320	
30	玉带湾	居民区	北	800	
31	广顺厚现代城	居民区	北	620	
32	西城里	居民区	北	660	

序号	敏感目标	类型	方位	距离 (m)	备注
33	万晟华府	居民区	东北	600	
34	铁庄新村	居民区	东北	560	
35	烟机小区	居民区	东	600	
36	航顺港湾二期	居民区	东北	800	
37	燕山家园	居民区	北	360	
38	盛泰福地	居民区	北	90	
39	第十五中学	学校	东北	390	
40	燕玻里	居民区	东北	470	
41	西港路小学	学校	东北	290	
42	文景家园	居民区	东北	220	
43	交通技工学校	学校	北	220	
44	建新里	居民区	北	220	
45	玉峰里小区	居民区	东北	880	
46	汤河	地表水	西	560	



图 3-15 地块周边敏感目标及分布情况

3.4 地块的使用现状和历史

3.4.1 地块使用现状

根据现场踏勘观察本地地块目前已闲置，地块内北部区域基本已经全部硬化，硬化地面上有建筑拆除废墟；地块内东北区域存在三个区域废弃彩钢瓦临时建筑，目前均已闲置，地块内有多处建筑垃圾临时堆放区域，地块内存在一个废品收购站，占地面积约为 1300m²，主要回收废旧塑料瓶，废铁，废纸壳等废品，无废活性炭、废机油油桶等危险废物。

地块现场踏勘照片和航拍照片详见图 3-16， 3-17。

	
地面硬化	废弃彩钢瓦建筑
	
建筑垃圾	拆除废墟



图 3-16 地块现状图



图 3-17 航拍图

3.4.2 地块使用历史

据人员访谈了解，本地块原属秦皇岛市耐火材料厂，主要产品为耐火材料，1998 年秦皇岛耐火材料厂被秦皇岛北方玻璃厂收购，收购仅涉及企业名称和土地使用权人变更，生产工艺上无变化；本地块内存在煤焦油罐 4 座，员工宿舍及食堂等建筑；2013 年拆除地块内原有厂房，并将拆除设备及罐体全部清运，之后地块处于闲置状态；2017 年对地块南部现首府一期区域进行开发时将本地块作为工人临时宿舍、活动场所及食堂使用，同时临时停放施工车辆及小型施工器械。

秦皇岛北方玻璃厂时期地块内平面布置情况如下：

（1）原油罐区：该区域位于地块西北部，面积约为 5619m²，历史上为油浸环节所用煤焦油存储区域，包含整个厂区煤焦油储罐 6 个中的 4 个，该区域外部有围堰，建厂时期建设，至 2013 年拆除。

（2）原停车场：位于整个地块南侧，历史上作为厂内工程车停放区域，从已有历史影像及人员访谈了解，该区域地面一直为硬化区域，地面硬化厚度约为 0.5m。

（3）原成品库：位于地块南部，原停车场东侧，为秦皇岛北方玻璃厂时期成品库一部分，使用期间，用于堆放打包好的耐火材料。

（4）原辅助车间：位于地块东部，因历史久远未收集到各车间详细用途，据人员访谈了解，该区域内包括原料库、机修车间，配件库等车间，因年代久远，资料缺失无法详细划分个车间用途，因此统一划分为辅助车间区域。



图 3-18 秦皇岛北方玻璃厂时期地块内平面
结合人员访谈成果和Bigemap地图历史影像分析：

1982年-1998年为秦皇岛市耐火材料厂，主要生产耐火材料；

1998年-2013年为秦皇岛北方玻璃厂，主要生产耐火材料。

2013年至2015年处于土地属于待售阶段。

2015年12月秦皇岛市江盟房地产开发有限公司通过购买的方式
从秦皇岛市国土资源局得到土地使用权。

本地块历史利用情况统计见表3-5。地块的历史卫星影像详见图
3-19。

表 3-5 公富庄片区土地利用历史

序号	起（年）	止（年）	行业类别	土地使用权人	备注
①	-	1982	无	/	荒地
②	1982	1998	C3089耐火陶瓷制品及其他耐火材料制造	秦皇岛市耐火材料厂	
③	1998	2013	C3089耐火陶瓷制品及其他耐火材料制造	秦皇岛北方玻璃厂	生产工业无变化
④	2013	2015	无	国有	待售阶段
⑤	2015	至今	无	秦皇岛市江盟房地产开发有限公司	待开发

2004-2020 年地块历史影像图见下图：

	2004.10	
---	----------------	--







2010.10



2011.4

	2013.11	地块内 机械设备 已拆除
--	----------------	-----------------------------

	2014.12	土地平整
---	---------	------

	2015.7	
---	---------------	--

	2016.1	
---	---------------	--

	2017.11	地面加盖临时建筑
---	----------------	-----------------

 秦皇东大街 秦皇东大街 清怡园 S251 S251 海阳路 2009 2020 坐标: 经度119.561877715 纬度39.946585210 高程7.024米 影像来源: Image 2023 CIRS / Airbus 影像级别: 19级 分辨率: 0.23米/像素 拍摄日期: 2018/08/21	2018.8	
--	---------------	--

	2019.10	
---	----------------	--



图 3-19 历史影像图

3.4.3 地块利用的规划

根据建设用地规划许可证(图 3-20),本地块的规划用途为商业、商务、居住用地(B1、B2、R2)。

12001211

用 地 单 位	秦皇岛市江翌房地产开发有限公司
用地项目名称	碧桂园·首府
用 地 位 置	海阳路以西，先锋路以北，汤河带状公园以东
用 地 性 质	地块二、六、七为居住用地；地块八为商业、商务、居住用地
用 地 面 积	134285.62 平方米
建 设 规 模	平方米

附图及附件名称

一、界址点成果表：134-3（6 页）及 134-4（1 页）

二、规划用图：1:1000（3 张）及 1:500（1 张）。

三、总用地面积 134285.62 m²。其中，地块二 11431.41m²、地块六 17920.67 平方米，地块七 78259.17 平方米，规划用地性质为居住用地（R2）；地块八 26674.37 m²，规划用地性质为商业、商务、居住用地（B1、B2、R2）

注：以上材料均盖有“秦皇岛市城乡规划局建设用地规划资料审核专用章”，否则视为无效。

四、规划条件通知书：秦规条【2011】069 号

五、规划用地面积 134285.62 m²，其中含道路用地 7799.02m²，净用地 134285.62 m²。

遵守事项

本证自核发之日起，1年内未办理国有土地使用证的，本证自行失效

一、本证是经城乡规划主管部门依法审核，建设用地符合城乡规划要求的法律凭证。

二、未取得本证，而取得建设用地批准文件、占用土地的，均属违法行为。

三、未经发证机关审核同意，本证的各项规定不得随意变更。

四、本证所需附图与附件由发证机关依法确定，与本证具有同等法律效力。

图 3-20 建设用地规划许可证

3.4.4 地下水利用现状及规划

为合理开发和有效保护地下水资源，促进水资源可持续利用，河北省人民政府依据《中华人民共和国水法》、《地下水管理条例》等法律、法规和有关规定，于 2022 年出台了《河北省人民政府关于公布地下水超采区和禁止开采区、限制开采区范围的通知》（冀政字[2022]59 号）（以下简称“通知”）。

根据该通知，河北省人民政府对地下水划定了超采区范围包括浅层地下水一般超采区和严重超采区、深层地下水一般超采区和严重超采区，面积共 69693.3km²。

根据该划分，地块所在区域秦皇岛海港区不属于超采区、限采区和禁采区范围。

本次调查地块位于秦皇岛市海港区，本地块所在区域已实现集中供水，水源为逃离口水库饮用水水源地（地表型），秦皇岛市海港区未规划地下水型饮用水水源地，地块地下水未被开发利用且无相关利用规划。

3.5 相邻地块的使用现状和历史

通过现场踏勘、人员访谈以及历史影像图观察，目前本地块东侧为海阳路，地块南侧为碧桂园首府，地块西侧清怡园（公园），地块北侧秦皇大街，地块东侧及北侧历史以来无变化均为海阳路及秦皇大街，地块西侧清怡园于 2006 年建成，为城市休闲公园，建设之前土地为荒地，未进行利用；地块南侧碧桂园首府及本地块均属于原秦皇岛北方玻璃厂所在地，主要进行耐火材料生产。

相邻地块位置分布情况详见图 3-21。

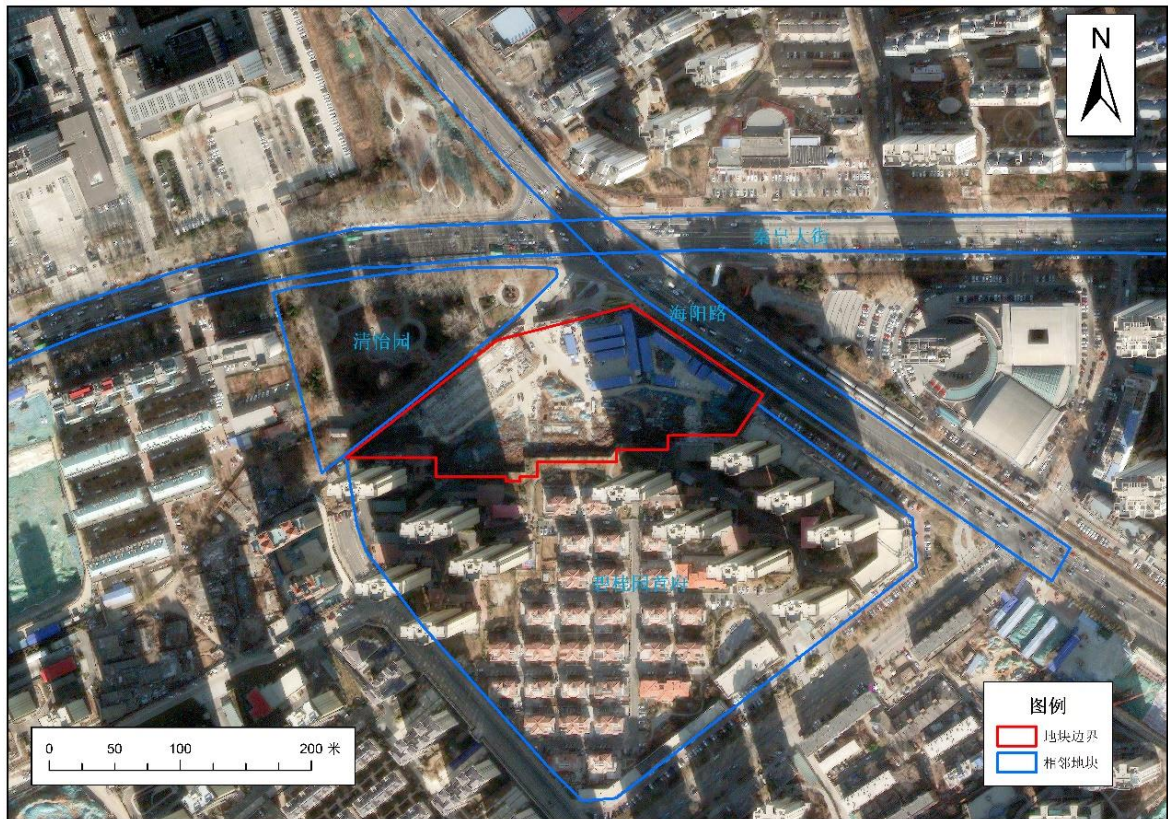


图 3-21 地块及相邻地块分布图

4 污染识别

4.1 地块资料收集

为了详细、充分地收集和掌握项目地块的相关资料及信息，本项目收集到的资料清单详见表 4-1。

表 4-1 资料收集情况一览表

序号	资料名称	获取情况	来源
1	宗地图	获得	业主提供
2	地块位置、面积、边界	获得	业主提供
3	地块的土地使用资料	获得	业主提供
4	地块变迁过程中建筑物的变化情况	获得	Bigemap地图
5	地块土地利用规划	获得	业主提供
6	地形地貌、土壤、水文、地质、气象资料	获得	收集
7	敏感目标分布	获得	现场踏勘结合卫星地图
8	地块周边历史用地情况	获得	人员访谈、Bigemap历史影像图
9	地块现状航拍图	获得	无人机拍摄
10	秦皇岛碧桂园·首府项目7、8#地块岩土工程勘察报告（详勘阶段）	获得	业主提供

4.2 现场踏勘

2023年6月25日，地质八队组织技术人员按照《建设用土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）要求对公碧桂园首府二期（地块七、地块八）项目地块进行了现场踏勘，踏勘结果如下：

（1）本地块内目前实际情况：本地块位于海阳路与秦皇大街交叉口南，地块整体呈三角形，是原秦皇岛北方玻璃厂东北角，目前已荒废无实际用途，地块内北部区域基本已经全部硬化，硬化地面上有建筑拆除废墟；地块内东北区域存在三个区域废弃彩钢瓦临时建筑，地块东南角和西南侧有多处废砖块、混凝土块和废水泥管等建筑垃圾临时堆放堆，存在少量生活垃圾堆放区域，现场踏勘时未发现任何工

业活动的迹象,地块北部存在一处废品收购点,主要回收废旧塑料瓶,废铁,废纸壳等废品,无废活性炭、废机油油桶等危险废物。

(2) 地块周边1km范围内敏感点统计,主要包括居民区、学校、幼儿园和地表水体等敏感目标。

(3) 确定本地块内无地表径流通过。

(4) 目前地块周边1km范围内不存在工业企业。

(5) 地块内不存在地下水井。

(6) 地块内未见危险废物堆放。

(7) 地块内地表未明显发现污染痕迹。

(8) 地块内未发现地下管线、沟渠、渗坑、储罐等地下设施。

现场踏勘照片见图4-1。





图 4-1 现场踏勘照片

4.3 人员访谈

为了解地块历史情况、资料收集和现场踏勘过程中所涉及的疑问以及对已收集的资料进行考证，调查人员采用当面访谈和电话访谈的形式对地块管理人员、附近居民和政府管理人员等对本地块利用和历史有一定了解的人群进行访谈。

人员访谈成果包括：

(1) 本地块于本2015年12月通过购买的方式从秦皇岛市国土局购得，地块土地使用权人历史上1998-2013年为秦皇岛北方玻璃厂，1982年至1998年为秦皇岛耐火材料厂，1982年前为国有土地；

(2) 秦皇岛耐火材料厂与秦皇岛北方玻璃厂仅为土地使用权人的更换，在生产工艺和产品上无变化；

(3) 本地块为原秦皇岛市北方玻璃厂东北角，地块西侧地面上曾存在煤焦油储罐，地块东侧为员工宿舍，食堂、活动室和机械配件室和器材室等设施；

(4) 本地块土地性质为工业用地，规划用途为居住用地；

(5) 目前地表上硬化部分和彩钢瓦房为2017年地块南部首府住宅小区施工过程中，将本地块作为员工宿舍、食堂和活动室等用途硬化和建设的；

(6) 目前地块内建筑垃圾为本地块原有设施拆除后留下；

(7) 地块历史上未开展过土壤或地下水环境调查检测工作；

(8) 本地块及附近区域历史上未发生过土壤或地下水相关的环境污染情况。

(9) 本地块及附近区域历史上不存在居民关于土壤或地下水相关的环境污染情况的举报。

(10) 未发生环境安全事件及其他有关问题等。

根据技术人员现场踏勘和相关人员访谈结合历史影像的分析，对地块基本情况调查结果相互印证、相互补充、有较高的一致性。较好的对地块历史活动情况进行了说明。

人员访谈调查情况详见表4-2。

表 4-2 人员访谈名单表

序号	被访人姓名	单位	联系电话	访谈形式	备注
1	马慧英	秦皇岛市江盟房地产开发有限公司	13833556737	现场访谈	现土地使用者

序号	被访人姓名	单位	联系电话	访谈形式	备注
2	孙蕾	秦皇岛市生态环境局海港分局	18233581616	电话访谈	环保部门管理人员
3	王海波	秦皇岛市自然资源和规划局	03353651546	电话访谈	国土部门管理人员
4	闫帅	秦皇岛市江盟房地产开发有限公司	18842605311	现场访谈	现土地使用者
5	邵磊	首府小区	18630336604	现场访谈	地块周边居民
6	王春祥	文博城小区	——	现场访谈	地块周边居民

4.4 地块内污染识别

本地块范围内历史上先后存在过两家工业企业，分别为秦皇岛市耐火材料厂和秦皇岛市北方玻璃厂，两家企业主要涉及企业更名及收购问题，对生产工艺及产品无影响，本地块一直生产耐火材料。

本地块历史上耐火材料的生产使用原材料为高岭土、硅砂、硅酸铝、石膏、氧化钙、煤焦油。

耐火材料生产主要分为加工选料、成型、烧成、油浸、挂碳和机加工六个步骤。具体生产工艺如下：

（一）加工选料：

- ①手工选出原料中的杂物；
- ②操作破碎机、干燥筒、干碾、湿碾、粉碎机、球磨机和筛分、配料、混料、搅拌设备处理原料；
- ③操作提升机和运料、放料等设备，输送原料，装入料斗。

（二）成型：

- ①操作压砖机，压制耐火砖坯；
- ②手工制作异形砖坯；
- ③检查砖坯质量，使用工具将砖坯放到指定位置；

（三）烧成

- ①操作拖车将砖坯码入隧道窑窑车或倒焰窑内；

- ②调节控制窑温，焙烧、干燥耐火砖；
- ③使用工具掏窑沙、添沙、筛沙；
- ④操作推车机，将窑车推入窑内；
- ⑤使用工具将耐火砖卸车或出窑；
- ⑥检选耐火砖成品并分级码放；

（四）油浸

- ①将焦油装入煮油池，调控油温；
- ②调控预热炉温度，预热耐火砖；
- ③将砖放入油池中浸渍焦油并进行冷却；

（五）刮炭

- ①操作磨砖机或平面磨床，研磨耐火砖；
- ②检查耐火砖尺寸；

（六）机加工

①切割：使用切割机、电锯或其他切割设备对耐火材料进行切割，以得到所需的形状和尺寸。切割可以根据需要进行直线切割、曲线切割或异形切割。

②磨削：使用磨削机、砂轮等工具对耐火材料进行磨削，以达到平整、光滑的表面。磨削可以去除材料表面的不平整和毛刺，提高材料的精度和表面质量。

③钻孔：使用钻孔机或钻头对耐火材料进行钻孔操作，以形成孔洞或孔道。钻孔可以用于安装螺栓、连接管道或通风系统等。

④铣削：使用铣床、铣刀等工具对耐火材料进行铣削操作，以得到所需的形状和表面特征。铣削可以用于加工平面、凹槽、倒角等。

⑤加工定制化形状：根据客户需求，使用数控机床等设备对耐火材料进行定制化加工，以满足特定的形状和尺寸要求。

经分析本地块内的涉及的特征污染物为萘、蒽、菲、芘、苊、苊烯、苊、芴、菲、蒽、荧蒽、芘、苯并[a]蒽、屈、苯并[b]荧蒽、苯并[K]荧蒽、苯并[a]芘、二苯并(a,h)蒽、苯并(g,h,i)芘、茚并[1,2,3-cd]芘、氰化物、氟化物、苯、甲苯、二甲苯、苯酚、苯乙烯、石油烃、砷、镍、汞、镉、六价铬、铅、铍、钒。

除此外在2022年至今，在地块北部人为圈划了部分区域从事废品回收活动，主要回收废旧塑料瓶，废铁，废纸壳等废品，无废活性炭、废机油油桶等危险废物，该废品回收点存在时间短，回收种类简单，因此未识别特征污染物。

4.5 地块周边污染源分析

通过现场踏勘、人员访谈和卫星地图观察，地块周边1km范围内目前不存在工业企业；历史上地块周边存在四家工业企业，分别为：秦皇岛北方玻璃厂、秦皇岛冶金机修总厂一分厂、秦皇岛燕山玻瓷集团有限公司和秦皇岛烟草机械有限责任公司，各工业企业信息详见表4-3，相对位置详见图4-2。

表 4-3 地块周边工业企业名单

序号	企业名称	位置	行业	主要影响途径	备注
1	秦皇岛北方玻璃厂	南 0m	C3089 耐火陶瓷制品及其他耐火材料制造	大气沉降	属于秦皇岛北方玻璃厂生产耐火材料厂区
2	秦皇岛冶金机修总厂一分厂	南 330m	C35 普通机械制造业	大气沉降	
3	秦皇岛燕山玻瓷集团有限公司	东北 480m	C23 玻璃制造业	大气沉降	
4	秦皇岛烟草机械有限责任公司	东 650m	C35 普通机械制造业	大气沉降	



图 4-2 调查地块周边工业企业分布图

(1) 本地块和地块南部，现首府小区均属原秦皇岛北方玻璃厂所在地，涉及的生产工艺、原辅材料和特征污染物均与地块内一致，在此不在赘述。

(2) 秦皇岛冶金机修总厂一分厂位于本地块南 330m，该企业所成立于 1984 年，所属行业为 C35 普通机械制造业，主要进行机械零件的加工和制造；生产工艺主要为：①设计：依据需求设计机械产品形状；②铸造：将材料融化后倒入模具，形成基础结构；③车削和铣削：通过高速旋转的刀具，去除切割材料，已达到设计的形状；④磨削和钻孔：主要用于精加工和孔加工，磨削是为了提高表面光洁度，钻孔是为了制造出各种大小的孔。该企业生产过程中采用煤炭作为主要能源，故分析该企业主要污染物来源于煤炭燃烧、机械润滑油的使用及零件打磨过程中产生的金属粉尘，因对本地块的影响途径为大气沉降，所以该企业对本地块的主要污染物为煤炭燃烧后的废气污染物主要为苯并芘、砷和氟化物。

依据历史影像和人员访谈结果了解，该企业于 2008 年已停产搬迁，2009 年建筑设施已全部拆除，2011 年开始建设首府 A 区小区。

(3) 秦皇岛燕山玻瓷集团有限公司位于本地块东北方向 480m，所属行业为 C23 玻璃制造业，主要进行玻璃制品的生产，生产工艺主要为：①原料预加工：将块状原料（如石英砂、纯碱、石灰石、长石等）粉碎，并干燥；②配合料制备：根据所需的玻璃类型，将预加工的原料进行混合和配制，以形成配合料；③熔制：将配合料在高温下进行熔化，通常在 1550~1600 度的温度范围内，熔化的过程需要确保配合料充分融合，并形成均匀、无气泡的液态玻璃；④成型：将液态玻璃通过各种方法加工成所需的形状，如平板、各种器皿等。⑤热处理：通过退火、淬火等工艺，消除或产生玻璃内部的应力、分相或晶化，以及改变玻璃的结构状态。该企业生产过程中采用煤炭作为主要能源，故分析该企业主要污染物来源于煤炭燃烧、机械润滑油的使用及玻璃制造过程中原料的粉碎、搅拌、运输和熔炼等环节产生的颗粒物和烟尘，因对本地块的影响途径为大气沉降，所以该企业对本地块的主要污染物为煤炭燃烧后的废气污染物苯并芘和砷；及玻璃制造企业产生的大气污染物主要氟化物。

(4) 秦皇岛烟草机械有限责任公司位于本地块东侧 480m，C35 普通机械制造业，主要进行烟草机械设备及配件的生产，生产工艺主要为：①设计阶段：根据客户需求和设计规格书，进行设计和绘图。这个阶段需要考虑零配件的几何形状、材料选择、制造工艺的可行性等因素；②原料材料准备：根据设计要求，准备合适的材料，进行加工前处理，如清洗、除油等；③切割和加工：使用数控机床等设备对材料进行切割和加工；④钻孔和攻丝：对于需要孔的零配件，需要进行钻孔和攻丝；⑤表面处理：对零配件进行表面处理，如喷砂、抛光

等；⑥组装和调试：将多个零配件组装在一起，形成完整的烟草机械设备或组件，并进行必要的调试和测试，以确保设备的性能符合要求。该企业生产过程中采用煤炭作为主要能源，故分析该企业主要污染物来源于煤炭燃烧、机械润滑油的使用及零件切割、加工和打磨过程中产生的金属粉尘，因对本地块的影响途径为大气沉降，所以该企业对本地块的主要污染物为煤炭燃烧后的废气污染物主要为苯并芘和砷。

综上所述，对本地块周边的污染识别结果为有疑似污染源，确定特征污染物为砷、苯并芘和氟化物。

4.6 污染识别结论

通过现场踏勘、人员访谈、收集地块现状和历史资料、查阅相关文献等工作，分析本地块存在污染可能性，地块内历史上存在秦皇岛市耐火材料厂这一工业企业，企业历史久远，存在时间长，可能对本地块土壤及地下水环境产生影响；地块周边存在秦皇岛燕山玻瓷集团有限公司这一工业企业可能通过大气沉降的方式对本地块土壤及地下水环境产生影响；结合地块内存在的秦皇岛市耐火材料厂的生产工艺及原辅材料和地块外秦皇岛燕山玻瓷集团有限公司的生产工艺和原辅材料，初步判断本地块特征污染物为萘、萘烯、萘、芴、菲、蒽、荧蒽、芘、苯并[a]蒽、屈、苯并[b]荧蒽、苯并[K]荧蒽、苯并[a]芘、二苯并(a,h)蒽、苯并(g,h,i)芘、茚并[1,2,3-cd]芘、氟化物、氟化物、苯、甲苯、二甲苯、苯酚、苯乙烯、石油烃、砷、镍、汞、镉、六价铬、铅、铍、钒，因此需要启动第二阶段采样调查工作。

5 工作计划

5.1 布点采样方案

5.1.1 布点依据

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）、《建设用地土壤环境调查评估技术指南》、《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）等相关规范文件，以及前期收集到的资料与信息，确定本次调查的布点采样方案。

5.1.2 布点原则

本次调查采用系统布点法+专业判断相结合的方式。根据《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（HJ25.1-2019）布点数量应当综合考虑代表性和经济可行性原则。鉴于具体地块的差异性，布点位置和数量应当主要基于专业的判断。原则上：初步调查阶段，地块面积 $\leq 5000\text{m}^2$ ，土壤采样点位数不少于 3 个；地块面积 $> 5000\text{m}^2$ ，土壤采样点位数不少于 6 个，并可根据实际情况酌情增加。

对于地下水流向及地下水位，可结合土壤污染状况调查阶段性结论间隔一定距离按三角形或四边形至少布置 3~4 个点位监测判断。地下水监测点位应沿地下水流向布设，可在地下水流向上游、地下水可能污染较严重区域和地下水流向下游分别布设监测点位。

5.1.3 布点位置和数量

依据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）中关于布点方式的技术要求，由于地块内污染分布较为明确，存在明显的功能分区，因此采用分区布点+专业判断布点+系统布点法相结合的方式。

首先依据地块内原设施的用途进行区域划分，将整个地块划分为：生产区(原油罐区、原辅助车间和原成品库)和非生产区(原停车场)，原油罐区采用专业判断布点法进行布点，布点时将取样点布设在原油罐所在位置，以达到最大程度捕捉污染的目的；原辅助车间和原成品库采用系统布点法+专业判断法进行采样点的布设，按照不大于 1600m^2 一个布点区域的原则，划分为 8 个布点区域，在每个区域内中心位置布设一个土壤采样点。

非生产区按照不大于 6400m^2 一个布点区域原则，划分为 1 个布点区域，在每个区域内中心位置布设一个土壤采样点。

选依据地块内的生产情况及污染的可能性选取原有罐区内 T02、T04 和原辅助车间内 T10 作为水土复合孔进行地下水监测井建设，同时在地下水上游方向上 BJ01/BJ02 作为水土复合孔，进行土壤背景及地下水背景样品采集。

本地块共布设土壤采样点 14 个（含背景点），地下水采样点 4 个（含背景点），采样点数量满足《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ25.1-2019)要求。采样点分布见图 5-1，坐标详情见表 5-1，现场取样点收测情况照片见图 5-2。

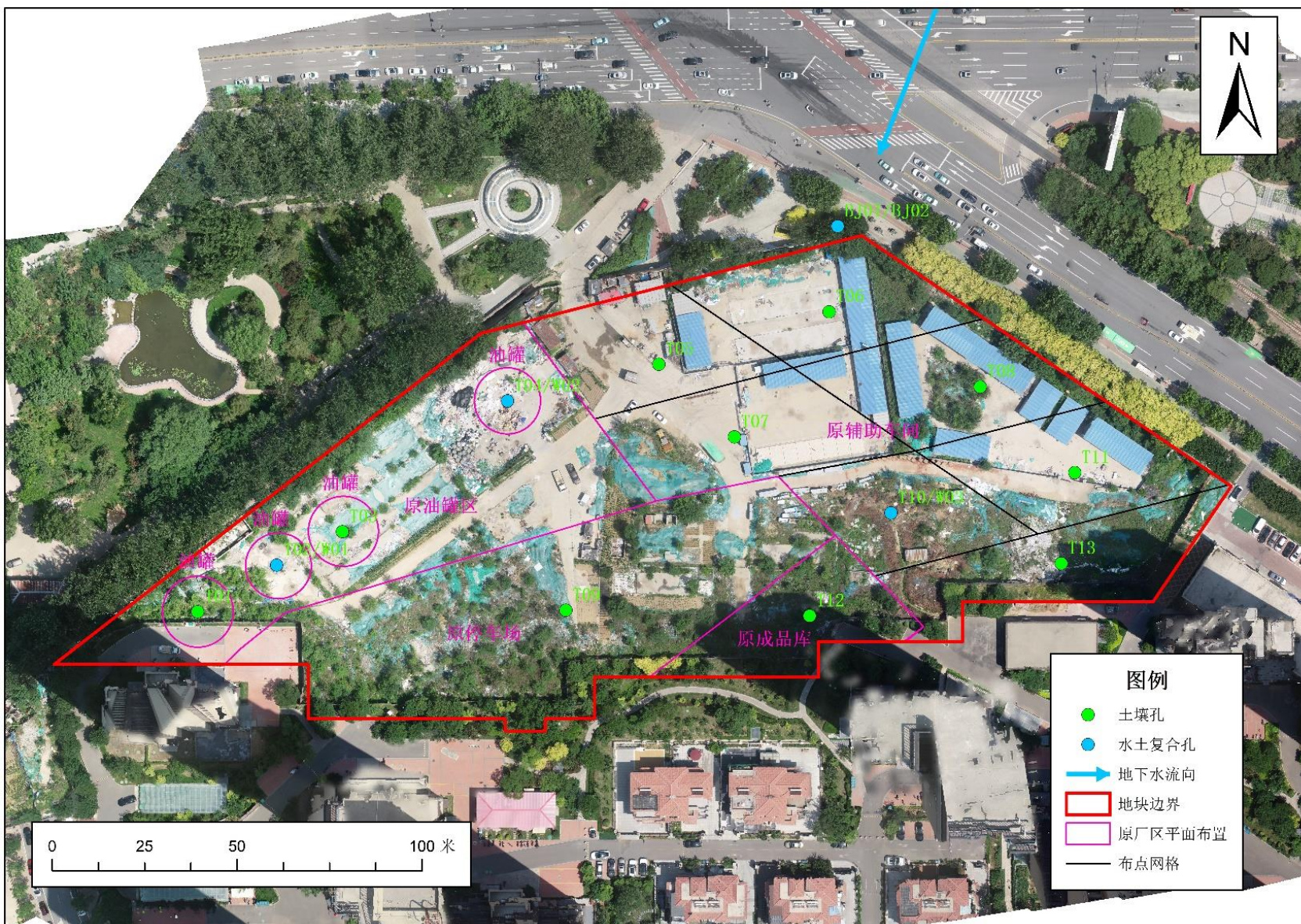


图 5-1 采样点分布图

表 5-1 点位收测坐标统计表（CGCS2000）

序号	点号	经度(°)	纬度(°)	类型	高程 (m)	备注
1	BJ01/BJ02	119.563779	39.946255	水土复合孔	9.89	
2	T01	119.561761	39.945309	土壤孔	11.7	
3	T02/W01	119.562010	39.945424	水土复合孔	8.55	
4	T03	119.562218	39.945506	土壤孔	8.73	
5	T04/W02	119.562737	39.945826	水土复合孔	8.65	
6	T05	119.563216	39.945917	土壤孔	8.4	
7	T06	119.563754	39.946047	土壤孔	8.9	
8	T07	119.563456	39.945741	土壤孔	8.57	
9	T08	119.564233	39.945866	土壤孔	9.35	
10	T09	119.562925	39.945317	土壤孔	9.07	
11	T10/W03	119.563953	39.945558	水土复合孔	8.86	
12	T11	119.564534	39.945658	土壤孔	8.7	
13	T12	119.563697	39.945306	土壤孔	10.52	
14	T13	119.564492	39.945437	土壤孔	9.57	

	
T01	T02/W01
	
T03	T04/W02



T05



T06



T07/W07



T08



T09



T10



T11



T12



图 5-2 采样点定位照片

5.1.4 采样深度和样品数量

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.2-2019）土壤样品采集原则，表层采样点采样深度应扣除地表非土壤硬化层厚度，采集 0~0.5m 表层土壤样品，0.5~6m 采样间隔不大于 2m；不同性质土层至少采集一个土壤样品。同一性质土层厚度较大或出现明显污染痕迹时，根据实际情况在该层增加采样点，现场根据现场快筛结果进行辅助判断，最终直至无污染。

经资料查阅和现场踏勘确定，本地块内目前及历史上均不存在地下设施，土壤和地下水可能受到的污染方式主要为地块内及周边企业大气沉降污染物由地表下渗，因本地块特征污染物种存在苯和苯系物等易迁移污染物，因本地块地下水埋藏较浅约为 3m，且地下水含水层上部有一层粉质粘土层，厚度为 2.0m~4.3m，可以起到良好的隔水性及防渗性，因此本地土壤钻探钻至粉质粘土层并采集样品，无颜色气味异常及现场快速检测异常即可终孔，如存在异常则继续钻进直至无污染。因 T02、T04 和 T10 为水土复合孔，因此在 T02、T04 和 T10 采集水位线附近样品。同步采集不少于样品总数 10%的样品作为现场平行样送检。

本次采集土壤样品35组（含4组平行样），地下水样品5组（含1组平行样）。

土壤样品采集情况见表5-2。地下水样品采集情况见表5-3。

表 5-2 土壤样品采集情况表

点位 编号	采样深度 (m)	样品编码	平行样编码	取样位置 岩性	终孔依据
BJ01/ BJ02	0.2-0.5	131NMS3CEP5T		杂填土	快检无异常 水位线附件 样品
	5.7-6.0	133ZUGIRD61Z		粉质粘土	
T01	0.2-0.5	139TN6CQFR89		杂填土	快检无异常
	2.2-2.5	13832LXRF5AH		粉质粘土	
T02/ W01	0.2-0.5	13MVN0D5NNKD		杂填土	快检无异常 水位线附件 样品
	2.2-2.5	13NR92YLGELJ		粉质粘土	
	3-3.5	13EKM02NAZHT		粉质粘土	
T03	0.2-0.5	13QXI4V6BHGZ		杂填土	快检无异常
	2.2-2.5	13Z4F7W5Y4NH		粉质粘土	
T04/ W02	0.2-0.5	13TYHAWQKSXS		杂填土	快检无异常 水位线附件 样品
	2.2-2.5	13GJBN0GTN64		粉质粘土	
	3-3.5	13416HLNAL3V		粉质粘土	
T05	0.2-0.5	13HTC3FNRFJ3		杂填土	快检无异常
	2.2-2.5	13CGAGDANN5V	13JKM7YJXAC5	粉质粘土	
T06	0.2-0.5	13V7YZQRFYEE		杂填土	快检无异常
	2.2-2.5	13N2EYMPKVQM	13X2TIMTBEH0	粉质粘土	
T07	0.2-0.5	13DD2HJT9WGD		杂填土	快检无异常
	2.2-2.5	13VUQ5U181UX		粉质粘土	
T08	0.2-0.5	13R77H43C9QV		杂填土	快检无异常
	2.2-2.5	136CK6T8GNGL	13GU10HWTB0E	粉质粘土	
T10/ W03	0.2-0.5	13VNGDKTY4TI		杂填土	快检无异常 水位线附件 样品
	2.2-2.5	13Q9YYMMQPVMM		杂填土	
	3-3.5	13CN3VZSI59K		粉质粘土	
T11	0.2-0.5	13PRH03DQ9WG		杂填土	快检无异常
	2.2-2.5	13AFB6RZI6GA		粉质粘土	
T13	0.2-0.5	13XEYPLNCV7V		杂填土	快检无异常
	2.2-2.5	13MNQKRKYWMZ		粉质粘土	
T12	0.2-0.5	13C8IF34YQ6F		杂填土	快检无异常
	2.2-2.5	13VCYP1A0DMZ		粉质粘土	
T09	0.2-0.5	13KX79BAA2K6		杂填土	快检无异常
	2.2-2.5	13JZJLCJBKFF	13IASY7PG17N	粉质粘土	
合计（组）		31	4	/	/

表 5-3 地下水样品采集详细情况表

布点区域	点位编号	采样深度	样品编码	平行样编码	备注
地块外	BJ02	水位线以下 0.5m	13JDRHLXLK4A		
地块内	T02/W01	水位线以下 0.5m	13IY59MMAF65		
	T04/W02	水位线以下 0.5m	13J4N387UP52		
	T10/W03	水位线以下 0.5m	13P4UE9FFVZ3	13F5ZSASJNVX	
	合计（组）		4	1	

5.2 分析检测方案

5.2.1 土壤检测项目

通过第一阶段调查分析，对地块内及地块周边污染源进行识别，确定特征污染物为萘、蒽、苊、芴、菲、蒽、荧蒽、芘、苯并[a]蒽、屈、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、苯并[a]芘、二苯并[a,h]蒽、苯并[g,h,i]芘、茚并[1,2,3-cd]芘、氰化物、氟化物、苯、甲苯、二甲苯、苯酚、苯乙烯、石油烃、砷、镍、汞、镉、六价铬、铅、铍、钒。

依据本次调查污染识别结果和污染物种类确定本次土壤样品检测因子包括：重金属和无机物（共 7 项）、挥发性有机物（共 27 项）、半挥发性有机物（共 11 项）、pH 和萘、蒽、苊、芴、菲、蒽、荧蒽、芘、苯并[g,h,i]芘、氰化物、氟化物、苯酚、石油烃、铍、钒。土壤检测因子见表 5-4。

表 5-4 土壤检测因子一览表

序号	类别	GB36600基本项	其他检测项目	合计
1	重金属与无机物	砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍	氰化物、氟化物、铍、钒	11
2	挥发性有机物	四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯 共 27 项	苯酚	28
3	半挥发性有机物	硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、屈、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘共 11 项	萘、蒽、苊、芴、菲、蒽、荧蒽、芘、苯并[g,h,i]芘	19
4	其他		pH、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	2
合计				60

5.2.2 地下水检测项目

通过第一阶段调查分析，对地块内及地块周边污染源进行识别，确定特征污染物为萘、蒽烯、蒽、芴、菲、蒽、荧蒽、芘、苯并[a]蒽、屈、苯并[b]荧蒽、苯并[K]荧蒽、苯并[a]芘、二苯并(a,h)蒽、苯并(g,h,i)芘、茚并[1,2,3-cd]芘、氰化物、氟化物、苯、甲苯、二甲苯、苯酚、苯乙烯、石油烃、砷、镍、汞、镉、六价铬、铅、铍、钒。

依据本次调查污染识别结果和污染物种类确定本次地下水样品检测因子包括:感官性状及一般化学指标(共 20 项)、毒理学指标(共 15 项)、萘、蒽烯、蒽、芴、菲、蒽、荧蒽、芘、苯并[a]蒽、屈、苯并[b]荧蒽、苯并[K]荧蒽、苯并[a]芘、二苯并(a,h)蒽、苯并(g,h,i)芘、茚并[1,2,3-cd]芘、二甲苯、苯酚、苯乙烯、石油烃、镍、铍、钒。地下水检测因子见表 5-5。

表 5-5 地下水检测因子一览表

序号	类别	项目	合计
1	GB14848 基本 35 项	色、嗅和味、浑浊度/NTU、肉眼可见物、pH、总硬度(以 CaCO_3 计)、溶解性固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、挥发性酚类(以苯酚计)、阴离子表面活性剂、耗氧量(CODMn 法,以 O_2 计)、氨氮(以 N 计)、硫化物、钠、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮、氰化物、氟化物、碘化物、汞、砷、硒、镉、铬(六价)、铅、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯	35
2	GB14848 非常规指标	萘、蒽烯、蒽、芴、菲、蒽、荧蒽、芘、苯并[a]蒽、屈、苯并[b]荧蒽、苯并[K]荧蒽、苯并[a]芘、二苯并(a,h)蒽、苯并(g,h,i)芘、茚并[1,2,3-cd]芘、二甲苯、苯酚、苯乙烯、石油烃($\text{C}_{10}\text{-C}_{40}$)、镍、铍、钒	23
合计			58

6 现场采样分析和质量控制

本项目第一阶段的地块污染识别表明，本项目地块存在污染的可能。根据国家相关规定，为查明地块真实污染状况，本项目开展了地块调查第二阶段的污染确认工作。该阶段的主要任务是在地块第一阶段污染识别基础上，通过现场勘探及土壤、地下水样品的现场采集和样品测试，确认地块潜在污染物的种类、污染程度和污染范围。

本次工作为第二阶段初步调查采样，采样时间为 2023 年 7 月 20 日 2023 年 7 月 26 日。现场施工及样品采集均由天津实朴检测技术服务有限公司负责，人员安排如下表：

表 6-1 采样人员信息表

姓名	分工	单位名称	联系电话
张旺	钻探负责人	天津实朴检测技术服务有限公司	17631970094
李良营	样品保存		13920114675
张星星	采样人员		17302277615
张涛	采样人员		17602605432

6.1 现场钻探采样

6.1.1 土壤样品采集

(1) 土孔钻探方法

本次钻探工作严格按照《岩土工程勘察规范》(GB50021-2001)及建设用土壤污染状况调查技术导则》(HJ25.1-2019)执行，以保证施工质量。土壤钻孔采用冲击式钻机施工（图 6-1），钻进过程中套管全程跟进，钻机钻头和套管在放置前均用清水洗净，防止造成污染物人为扩散的情况，钻探完成后采用无污染的膨润土球对取样孔进行封孔处理，取出的柱状土样不回填。



图 6-1 施工现场照片

（2）样品采集

采集土壤样时，把表层水泥块、砖块、大的砾石、树枝剔除，并用清理工具清除土芯表层，保证土样采自新鲜面，采样过程中全程佩戴手套。

现场采样记录、现场监测记录使用表格描述土壤特征、可疑物质或异常现象等，同时保留现场相关影像记录，其内容、页码、编号编制齐全便于核查。

土壤样品的采样及筛取步骤及技术要求如下：

1、土壤取样时配戴一次性的 PE 手套，每个土样取样前均更换新的手套，防止样品之间的交叉污染。

2、在表层及变层处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，最大深度不超过 2m 增加一个取样份数，现场快检结果异常时增加取样份数。

3、VOCs 样品进行取样使用针筒取样管，取出的土样立即装入专用的 40mL 棕色玻璃瓶（3 瓶），瓶内加转子的采 5g 左右，瓶内加甲醇的采 5g 左右，空瓶采满，地块需采集 1 个 VOCs 全流程空白样品，所有样品瓶仅在采样完成前立即打开，样品装入后立即封好瓶盖，拧紧，缩短样品暴露时间，减少挥发损失；SVOCs 样品选用 250mL 棕色玻璃瓶（1 瓶），土样压实填满，重金属样品选用聚乙烯密封袋采集 1kg 以上。

4、样品在装瓶密封后放入现场的低温保存箱中，加入适量蓝冰保证保温箱温度保持在 0-4℃之间。送样前在保温箱内填入泡沫等柔性填充物以防止运输过程中样品瓶破裂，每次样品运输前都在保温箱中加送 VOCs 运输空白样品。

5、本次采集回填土样品，按照表层土壤样品方式采集，剥去表

层土，整个回填土按均匀布点原则取样采集。

6、根据地块实际采样情况，使用光离子化检测仪（PID）对土壤 VOCs 进行快速检测，使用 X 射线荧光光谱仪（XRF）对土壤重金属进行快速检测。现场快速检测土壤中 VOCs 时，用采样铲在 VOCs 取样相同位置采集土壤置于聚乙烯自封袋中，自封袋中土壤样品体积应占 1/2~2/3 自封袋体积，取样后，自封袋应置于背光处，避免阳光直晒，取样后在 30 分钟内完成快速检测。检测时，将土样尽量揉碎，放置 10 分钟后摇晃或振荡自封袋约 30 秒，静置 2 分钟后将 PID 探头放入自封袋顶空 1/2 处，紧闭自封袋，记录最高读数。XRF 操作流程：分析前将 XRF 开机预热 1-2min；建议待检测样品水分含量小于 20%；清理土壤表面石块、杂物；土壤表面应该尽量平坦，以保证检测端与土壤表面有充分接触，此外建议压实土壤以增加土壤的紧密度，且土壤样品厚度至少达到 2cm，从而得到较好的重复性和代表性。检测时间通常为 30~120 秒。

本次采集的土壤样品快筛结果均无异常。现场采样典型照片如图 6-2 所示。



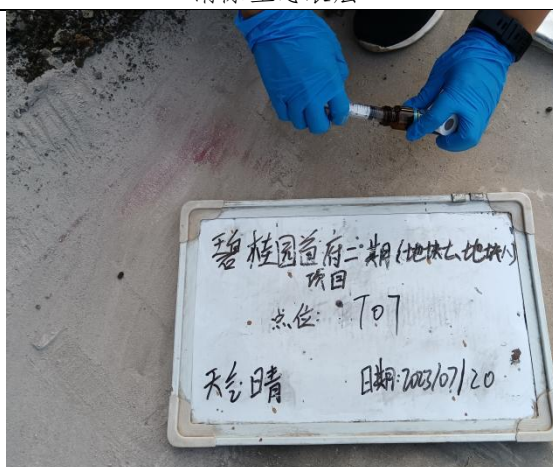
取样工具



清除土芯表层



VOC 样品采集



VOC 样品采集



SVOC 样品采集



重金属样品采集



图 6-2 现场采样典型照片

(3) 样品数量

本次工作共采集 35 件土壤样品（包含 4 件平行样），具体样品详情见表 6-2。

表 6-2 土壤采样位置详细情况表

点号	点位坐标	取样深度	样品	平行样	备注
BJ01	119.563779 39.946255	0.2-0.5m	BJ01-0.5		
		3-3.5m	BJ01-3.0		
T01	119.561761 39.945309	0.2-0.5m	T01-0.5		
		2.2-2.5m	T01-2.5		
T02	119.562010 39.945424	0.2-0.5m	T02-0.5		
		2.2-2.5m	T02-2.5		
		3-3.5m	T02-3.5		
T03	119.562218 39.945506	0.2-0.5m	T03-0.5		
		2.2-2.5m	T03-2.5		
T04	119.562737 39.945826	0.2-0.5m	T04-0.5		
		2.2-2.5m	T04-2.5		

点号	点位坐标	取样深度	样品	平行样	备注
		3-3.5m	T04-3.5		
T05	119.563216 39.945917	0.2-0.5m	T05-0.5		
		2.2-2.5m	T05-2.5	T05-2.5-DUP	
T06	119.563754 39.946047	0.2-0.5m	T06-0.5		
		2.2-2.5m	T06-2.5	T06-2.5-DUP	
T07	119.563456 39.945741	0.2-0.5m	T07-0.5		
		2.2-2.5m	T07-2.5		
T08	119.564233 39.945866	0.2-0.5m	T08-0.5		
		2.2-2.5m	T08-2.5	T08-2.5-DUP	
T09	119.562925 39.945317	0.2-0.5m	T09-0.5		
		2.2-2.5m	T09-2.5	T09-2.5-DUP	
T10	119.563953 39.945558	0.2-0.5m	T10-0.5		
		2.2-2.5m	T10-2.5		
		3-3.5m	T10-3.5		
T11	119.564534 39.945658	0.2-0.5m	T11-0.5		
		2.2-2.5m	T11-2.5		
T12	119.563697 39.945306	0.2-0.5m	T12-0.5		
		2.2-2.5m	T12-2.5		
T13	119.564492 39.945437	0.2-0.5m	T13-0.5		
		2.2-2.5m	T13-2.5		
合计			31	4	

6.1.2 地下水采集

依据地块内的生产情况及污染的可能性选取原有罐区内 T02、T04 和原辅助车间内 T10 作为水土复合孔进行地下水监测井建设，同时在地下水上游方向上 BJ01/BJ02 作为水土复合孔，进行土壤背景及地下水背景样品采集。

采样井建设过程包括钻孔、下管、填充滤料、密封止水、成井洗井、封井等步骤，具体要求如下：

（1）钻孔

根据钻探设备清理钻探作业面，架设钻机、设立警戒线。钻孔直径 146mm，钻孔达到设定深度后进行钻孔掏洗，以清除钻孔中的泥浆和钻屑，然后静置 2h~3h 并记录静止水位。

（2）下管

下管前校正孔深，按先后次序将井管逐根丈量、排列、编号、试扣，确保下管深度和滤水管安装位置准确无误。井管下放速度不宜太快，中途遇阻时可适当上下提动和转动井管，必要时将井管提出，清除孔内障碍后再下管。下管完成后，将其扶正、固定，井管与钻孔轴心重合。

（3）滤料填充

使用导砂管将滤料缓慢填充至管壁与孔壁中的环形空隙内，沿着井管四周均匀填充，避免从单一方位填入，一边填充一边晃动井管，防止滤料填充时形成架桥或卡锁现象。滤料填充过程进行测量，确保滤料填充至设计高度。

（4）密封止水

密封止水应从滤料层往上填充，直至距离地面 50cm。采用膨润土球作为止水材料，每填充 10cm 需向钻孔中均匀注入少量的清洁水，填充过程中应进行测量，确保止水材料填充至设计高度，静置待膨润土充分膨胀、水化和凝结，然后回填混凝土浆层。

（5）成井洗井

本次新建地下水采样井 BJ02、W01、W02 和 W03 是在采样井建成 24h 后开始成井洗井（详见附件 4 成井洗井记录单），新建监测井内的填料得到充分养护、稳定后，才进行洗井。本次洗井采用贝勒管进行洗井工作，同时监测 pH 值、电导率、浊度、水温等参数值，因参数无法稳定，故洗出大于 3 倍井水体积后结束成井洗井，清洗废水收集后集中处置。

（6）成井记录单

成井后测量记录点位坐标及管口高程，填写监测井成井记录单。每个采样井结构详见附件 3 成井记录单。

（7）采样前洗井

本次地下水样品采样前洗井时间距离成井洗井时间大于24h。采样前洗井采用贝勒管进行洗井，贝勒管吸水位置为井管底部，并控制贝勒管缓慢下降和上升，洗井水体积达到参数稳定后开始采样。

洗井前对pH计、溶解氧仪、电导率和氧化还原电位仪等检测仪器进行现场校正，校正结果填入“地下水采样井洗井记录单”。本地块可以满足监测数值稳定，因此采样前洗井在参数稳定后即可进行采样。采样前洗井过程填写地下水采样井洗井记录单（见附件5）。采样前洗井过程中产生的废水，统一收集处置。

（8）采样洗井达到要求后，测量并记录水位，采样时维持地下水水位变化小于10cm。地下水样品采集使用贝勒管，采样深度为稳定水位下0.5m处。地下水样品采集先采集用于检测VOCs的水样，然后再采集用于检测其他水质指标的水样。对于未添加保护剂的样品瓶，地下水采样前用待采集水样润洗2~3次。

采集检测VOCs的水样时，使用贝勒管进行地下水样品采集，缓慢沉降或提升贝勒管。取出后，通过调节贝勒管下端出水阀或低流量控制器，使水样沿瓶壁缓缓流入瓶中，直至在瓶口形成一向上弯月面，旋紧瓶盖，避免采样瓶中存在顶空和气泡。地下水装入样品瓶后，将样品信息写入标签内，贴到瓶体上，并在记录单上记录样品编码、采样日期和采样人员等信息。地下水采集完成后，样品瓶用泡沫塑料袋包裹，并立即放入现场装有冷冻蓝冰的样品箱内保存。

地下水平行样采集：本次采集地下水样品5份（含平行样1份），按照平行样应不少于地块总样品数的10%的要求，共采集平行样1份。地下水样品详情见表6-3。建井及采样过程影像记录详见图6-3，新建井W01结构图详见图6-4。

表 6-3 地下水样品采集详细情况表

布点区域	点位编号	采样深度	样品编码	平行样编码	备注
地块外	BJ02	水位线以下 0.5m	13JDRHLXLK4A		
地块内	T02/W01	水位线以下 0.5m	13IY59MMAF65		
	T04/W02	水位线以下 0.5m	13J4N387UP52		
	T10/W03	水位线以下 0.5m	13P4UE9FFVZ3	13F5ZSASJNVX	
	合计（组）		4	1	







图 6-3 建井及现场采样典型照片

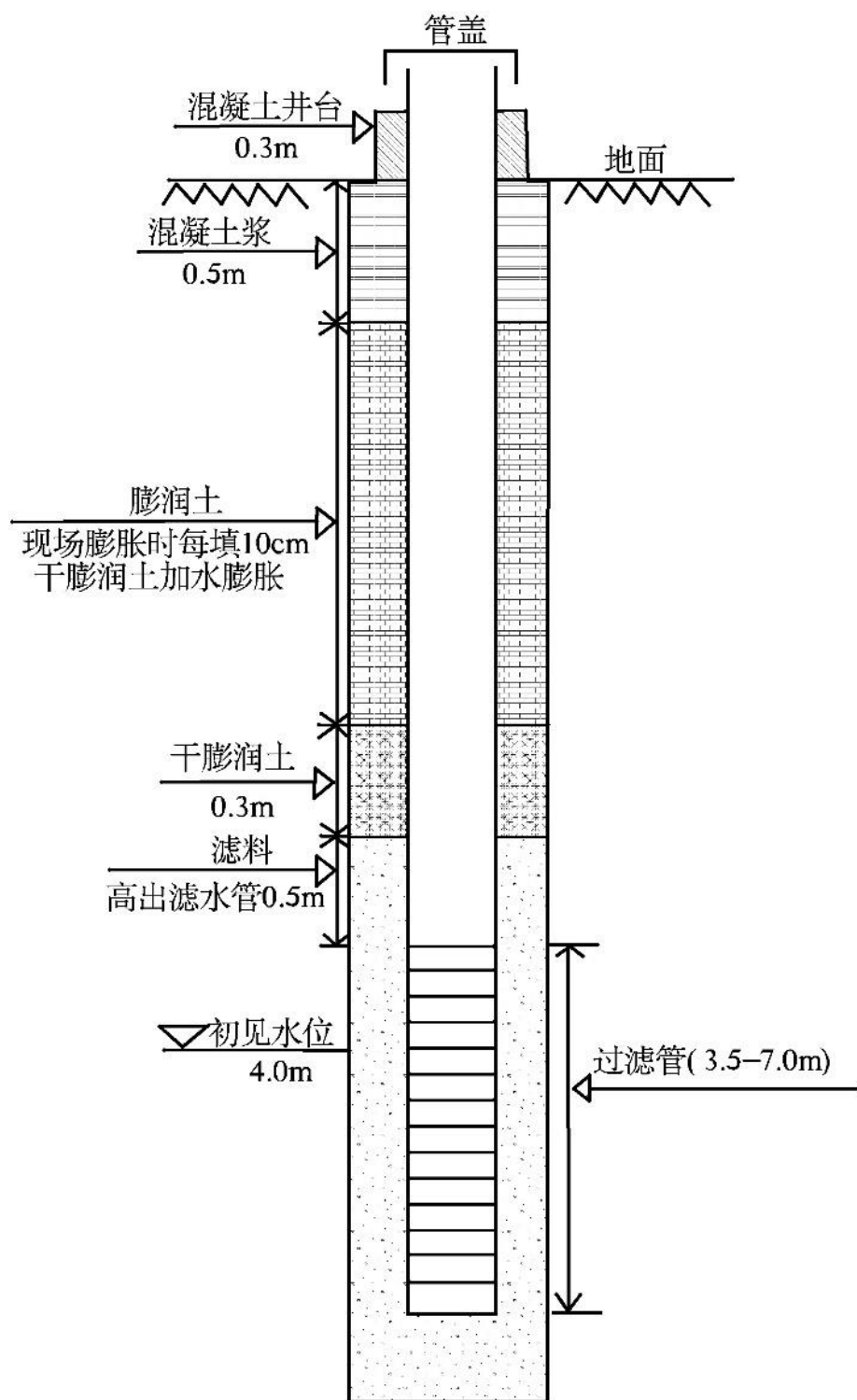


图 6-4 地下水采样井结构示意图

6.1.3 地下水监测井建设信息汇总

本地块地下水采样井建设信息及洗井采样信息汇总后见表 6-4。

表 6-4 地下水信息汇总表

序号	点位编号	实际孔深 (m)	地下水类型	终孔岩性	是否为长期监测井	成井时间	成井洗井设备	成井洗井起止时间
1	BJ01/BJ02	9	潜水	粗砂	否	2023.7.21	贝勒管	2023.7.25
2	T02/W01	8	潜水	粗砂	否	2023.7.20	贝勒管	2023.7.25
3	T04/W02	7	潜水	粗砂	否	2023.7.20	贝勒管	2023.7.25
4	T10/W03	8	潜水	粗砂	否	2023.7.21	贝勒管	2023.7.25

6.2 实验室分析

本地块所有样品由天津实朴检测技术服务有限公司进行分析测试。该实验室各分析测试项目的实验室测试方法和检出限均能满足本地块要求，检测实验室具备本地块所有分析测试项目的 CMA 认证。

土壤样品分析测试方法见表 6-5，地下水样品分析测试方法见表 6-6。

表 6-5 土壤样品分析测试方法

序号	项目	方法名称及编号	检出限	备注
1	砷	土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法 HJ 680-2013	0.01mg/kg	
2	镉	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T 17141-1997	0.01mg/kg	
3	铬（六价）	固体废物 六价铬的测定 碱消解/火焰原子吸收分光光度法 HJ 687-2014	2mg/kg	
4	铜	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬 的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	1mg/kg	
5	铅	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬 的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	10mg/kg	
6	汞	土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法 HJ 680-2013	0.002mg/kg	
7	镍	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬 的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	3mg/kg	
8	四氯化碳	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.3μg/kg	
9	氯仿	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.1μg/kg	
10	氯甲烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1μg/kg	
11	1,1-二氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.2μg/kg	
12	1,2-二氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.3μg/kg	
13	1,1-二氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1μg/kg	
14	顺-1,2-二氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.3μg/kg	
15	反-1,2-二氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.4μg/kg	
16	二氯甲烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.5μg/kg	

序号	项目	方法名称及编号	检出限	备注
17	1,2-二氯丙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.1μg/kg	
18	1,1,1,2-四氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.2μg/kg	
19	1,1,2,2-四氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.2μg/kg	
20	四氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.4μg/kg	
21	1,1,1-三氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.3μg/kg	
22	1,1,2-三氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.2μg/kg	
23	三氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.2μg/kg	
24	1,2,3-三氯丙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.2μg/kg	
25	氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1μg/kg	
26	苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.9μg/kg	
27	氯苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.2μg/kg	
28	1,2-二氯苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.5μg/kg	
29	1,4-二氯苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.5μg/kg	
30	乙苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.2μg/kg	
31	苯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.1μg/kg	
32	甲苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.3μg/kg	
33	间二甲苯+对二甲苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.2μg/kg	
34	邻二甲苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.2μg/kg	
35	硝基苯	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	0.09mg/kg	
36	苯胺	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	0.1mg/kg	
37	2-氯酚	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	0.06mg/kg	
38	苯并[a]蒽	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	0.1mg/kg	
39	苯并[a]芘	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	0.1mg/kg	
40	苯并[b]荧蒽	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	0.2mg/kg	

序号	项目	方法名称及编号	检出限	备注
41	苯并[k]荧蒽	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	0.1mg/kg	
42	蒽	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	0.1mg/kg	
43	二苯[a,h]蒽	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	0.1mg/kg	
44	茚并[1,2,3-c,d]芘	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	0.1mg/kg	
45	萘	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	0.09mg/kg	
46	pH	土壤 pH 值的测定 电位法 HJ 962-2018	//	
47	萜烯	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	0.09μg/kg	
48	芘	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	0.1mg/kg	
49	芴	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	0.08mg/kg	
50	菲	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	0.1mg/kg	
51	蒽	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	0.1mg/kg	
52	荧蒽	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	0.2mg/kg	
53	芘	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	0.1mg/kg	
54	苯并[g,h,i]芘	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	0.1mg/kg	
55	氰化物	《土壤 氰化物和总氰化物的测定 分光光度法》 HJ 745-2015 9.1.2	0.04mg/kg	
56	氟化物	《土壤 水溶性氟化物和总氟化物的测定 离子选择电极法》 HJ 873-2017	63mg/kg	
57	苯酚	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	0.1mg/kg	
58	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	《土壤和沉积物 石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）的测定 气相色谱法》 HJ 1021-2019	6mg/kg	
59	铍	《土壤和沉积物 铍的测定 石墨炉原子吸收分光光度法》 HJ 737-2015	0.03mg/kg	
60	钒	《电感耦合等离子体-质谱法》 USEPA 6020B-2014	0.1mg/kg	

表 6-6 地下水检测分析及检出限

序号	检测参数	检测方法	检出限	备注
1	色度	《水质 色度的测定》 GB/T 11903-1989	5 度	
2	臭和味	《生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标》 GB/T 5750.4-2006	-	
3	浊度	《水质 浊度的测定 浊度计法》 HJ 1075-2019	0.3NTU	
4	肉眼可见物	《生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标》 GB/T 5750.4-2006	-	
5	PH	《水质 pH 值的测定 电极法》 HJ 1147-2020	-	
6	总硬度	《水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法》 GB/T 7477-1987	5mg/L	
7	溶解性总固体	《地下水水质分析方法 第 9 部分：溶解性固体总量的测定 重量法》 DZ 0064.9-2021	2mg/L	
8	硫酸盐	《水质 硫酸盐的测定 铬酸钡分光光度法（试行）》 HJ/T 342-2007	8mg/L	
9	氯化物	《水质 氯化物的测定 硝酸银滴定法》 GB/T 11896-1989	10mg/L	
10	铁	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》 HJ 700-2014	0.82μg/L	
11	锰	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》 HJ 700-2014	0.12μg/L	
12	铜	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》 HJ 700-2014	0.08μg/L	
13	锌	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》 HJ 700-2014	0.67μg/L	
14	铝	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》 HJ 700-2014	1.15μg/L	
15	挥发酚	《水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法》 HJ 503-2009	0.0003 mg/L	
16	阴离子表面活性剂	《水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲蓝分光光度法》 GB/T 7494-1987	0.05mg/L	
17	耗氧量	《地下水水质分析方法 第 68 部分：耗氧量的测定 酸性高锰酸钾滴定法》 DZ 0064.68-2021	0.4mg/L	
18	氨氮	《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》 HJ 535-2009	0.025mg/L	
19	硫化物	《水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法》 HJ 1226-2021	0.003mg/L	

序号	检测参数	检测方法	检出限	备注
20	钠	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》 HJ 700-2014	6.36μg/L	
21	亚硝酸盐	《水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法》 GB/T 7493-1987	0.003mg/L	
22	硝酸盐	《水质 硝酸盐氮的测定 紫外分光光度法(试行)》 HJ/T 346-2007	0.08mg/L	
23	氰化物	《地下水水质分析方法 第 52 部分：氰化物的测定 吡啶-吡唑啉酮分光光度法》 DZ/T 0064.52-2021	0.002mg/L	
24	氟化物	《水质 氟化物的测定 离子选择电极法》 GB/T 7484-1987	0.05mg/L	
25	碘化物	《地下水水质分析方法 第 56 部分：碘化物的测定 淀粉分光光度法》 DZ 0064.56-2021	0.025mg/L	
26	汞	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》 HJ 694-2014	0.04μg/L	
27	砷	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》 HJ 694-2014	0.3μg/L	
28	硒	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》 HJ 700-2014	0.4μg/L	
29	镉	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》 HJ 700-2014	0.05μg/L	
30	六价铬	《地下水水质分析方法 第 17 部分：总铬和六价铬量的测定 二苯碳酰二肼分光光度法》 DZ 0064.17-2021	0.004mg/L	
31	铅	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》 HJ 700-2014	0.09μg/L	
32	三氯甲烷	《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ 639-2012	1.4μg/L	
33	四氯化碳	《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ 639-2012	1.5μg/L	
34	苯	《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ 639-2012	1.4μg/L	
35	甲苯	《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ 639-2012	1.4μg/L	
36	萘烯	《水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取高效液相色谱法》 HJ 478-2009	0.006μg/L	
37	萘（二氢萘）	《水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取高效液相色谱法》 HJ 478-2009	0.005μg/L	
38	芴	《水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取高效液相色谱法》 HJ 478-2009	0.004μg/L	
39	菲	《水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取高效液相色谱法》 HJ 478-2009	0.012μg/L	
40	蒽	《水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取高效液相色谱法》 HJ 478-2009	0.004μg/L	
41	荧蒽	《水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取高效液相色谱法》 HJ 478-2009	0.002μg/L	
42	芘	《水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取高效液相色谱法》 HJ 478-2009	0.003μg/L	

序号	检测参数	检测方法	检出限	备注
43	苯并[g,h,i]芘	《水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取高效液相色谱法》 HJ 478-2009	0.004μg/L	
44	苯酚	《水质 酚类化合物的测定 气相色谱-质谱法》 HJ 744-2015	0.1μg/L	
45	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	《水质 可萃取性石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) 的测定 气相色谱法》 HJ 894-2017	0.01mg/L	
46	铍	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》 HJ 700-2014	0.04μg/L	
47	钒	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》 HJ 700-2014	0.08μg/L	
48	萘	《水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取高效液相色谱法》 HJ 478-2009	0.011μg/L	
49	苯并[a]蒽	《水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取高效液相色谱法》 HJ 478-2009	0.003μg/L	
50	蒽	《水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取高效液相色谱法》 HJ 478-2009	0.003μg/L	
51	苯并[b]荧蒽	《水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取高效液相色谱法》 HJ 478-2009	0.003μg/L	
52	苯并[K]荧蒽	《水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取高效液相色谱法》 HJ 478-2009	0.004μg/L	
53	苯并[a]芘	《水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取高效液相色谱法》 HJ 478-2009	0.004μg/L	
54	二苯并(a,h)蒽	《水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取高效液相色谱法》 HJ 478-2009	0.003μg/L	
55	茚并[1,2,3-cd]芘	《水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取高效液相色谱法》 HJ 478-2009	0.003μg/L	
56	二甲苯 (总量)	《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ 639-2012	2.2μg/L	
57	苯乙烯	《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ 639-2012	0.6μg/L	
58	镍	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》 HJ 700-2014	0.06μg/L	

6.3 质量保证和质量控制

本次土壤调查，方案制订、现场采样、报告编制工作均由我单位完成，其中实验室检测分析由天津实朴检测技术服务有限公司完成。为了保证本调查项目的顺利进行，我单位建立相应的质量控制组织体系，包括单位内部质量控制人员和报告编制人员，其中质量控制人员分为方案质量控制人员、采样工作质量控制人员、分析工作质量控制

人员和报告自查人员，严格落实全过程质量控制措施。质量控制组织体系见图 6-5。

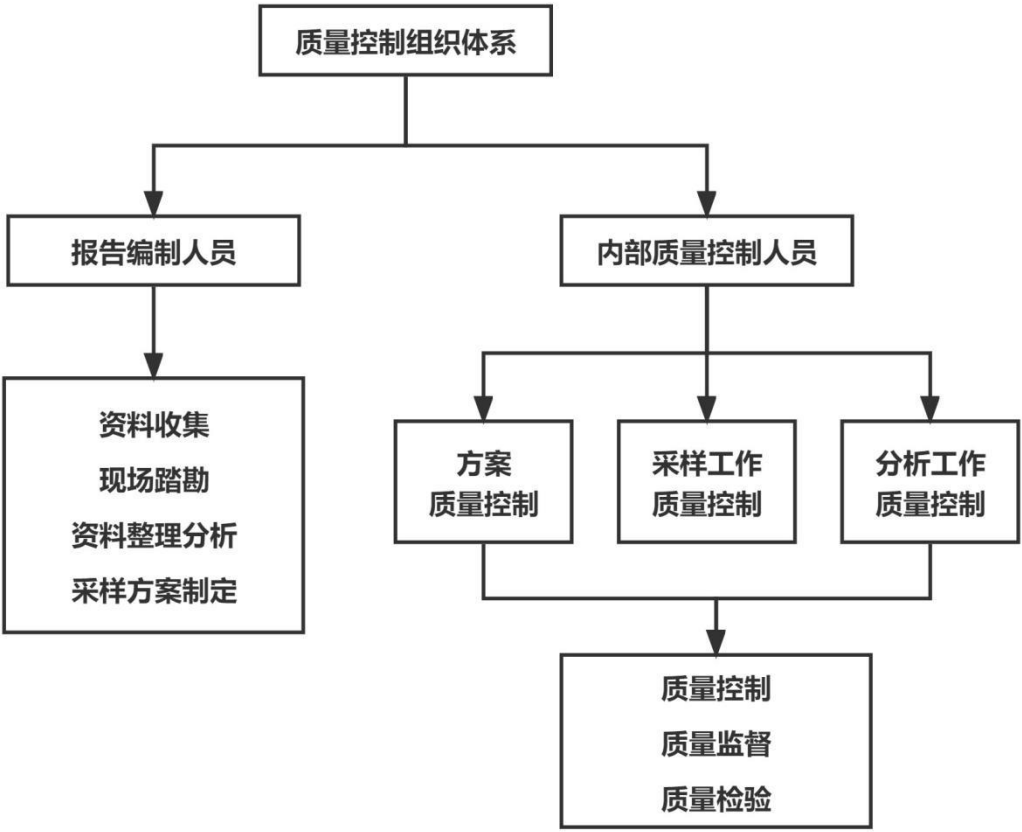


图 6-5 质量控制组织体系

6.3.1 质量管理人员

质量控制人员分为方案质量控制人员、采样工作质量控制人员和分析工作质量控制人员，质量控制人员进行土壤污染状况调查的总体把握。内部质量控制人员组成及分工如下表：

表 6-7 内部质量控制人员组成及分工情况

质量控制人员	负责分工
张艳君	方案质量控制
赵丙刚	现场采样质量控制
赵治浩	实验分析质量控制

6.3.2 采样现场质量控制

采样工作质量控制人员对现场采样工作开展是否按照《建设用地

《土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）、《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南(试行)》等文件要求进行现场采样，包括土孔钻探、土壤样品采集、保存、流转等工作进行质量控制。

2023 年 7 月 20 日至 2023 年 7 月 26 日，地质八队内审人员以现场旁站和资料检查两种方式，对采样现场进行了质控，重点检查了以下内容：

（1）采样点检查：采样点是否与布设点位一致，采样点数量是否与布设一致；

（2）土孔钻探方法：土壤钻孔采样记录单的完整性，通过记录单及现场照片判定钻探设备选择、钻探深度、钻探操作、钻探过程防止交叉污染以及钻孔填充等是否满足相关技术规定要求；

（3）土壤样品采集：土壤钻孔采样记录单，通过记录单及现场照片判定样品采集位置、采集设备、采集深度、采集方式（非扰动采样等）是否满足相关技术规定要求；

（4）样品检查：样品重量和数量、样品标签、容器材质、保存条件、保存剂添加、采集过程现场照片等记录是否满足相关技术规定要求；

（5）平行样品、运输空白样品等质量控制样品的采集、数量是否满足相关技术规定要求。

经采样小组自审及单位内审人员的检查，本地块采样程序符合相关技术规定要求，并填写采样质控检查记录单。详见附件 9。

6.3.3 样品流转质量控制

在采样现场，样品按名称、编号保存。样品采集完成后及时放入装有足量蓝冰的保温箱内，防止现场温度过高导致样品变质。样品在

采样完成，按照样品保存要求，在规定时间内送往检测实验室，运输过程中注意样品处于冷藏状态。

样品装运前仔细核对样品标识、重量、数量等信息是否和采样记录表中的信息一致，核对无误后分类装箱，同一采样点的样品瓶尽量装在同一箱内。装箱时，样品瓶和样品箱之间的空隙用泡沫材料或波纹纸板填充，容器内外盖盖紧，严防样品破损和玷污；运输过程中避免日光照射，气温异常偏高时要采取适当保温措施。

依据《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ1019-2019）的规定，每个运输批次设置 1 个运输空白，对 VOCs 进行监控。样品交接过程中，送样和接样双方同时清点核实样品，检测实验室检查接收样品和平行样品的质量状况，双方在样品运输单上签字确认，注明收样日期，样品采集、转运和接受统计详见表 6-8。样品运输单纸质版原件详见附件 7。

表 6-8 样品采集、转运和接受统计表

类型	样号	采样时间	运送时间	接收时间	备注
土壤	131NMS3CEP5T	2023.7.20	2023.7.20	2023.7.21	
	133ZUGIRD61Z	2023.7.20	2023.7.20	2023.7.21	
	139TN6CQFR89	2023.7.21	2023.7.21	2023.7.22	
	13832LXRF5AH	2023.7.21	2023.7.21	2023.7.22	
	13MVNOD5NNKD	2023.7.21	2023.7.21	2023.7.22	
	13NR92YLGELJ	2023.7.21	2023.7.21	2023.7.22	
	13EKMQ2NAZHT	2023.7.21	2023.7.21	2023.7.22	
	13QXI4V6BHGZ	2023.7.21	2023.7.21	2023.7.22	
	13Z4F7W5Y4NH	2023.7.21	2023.7.21	2023.7.22	
	13TYHAWQKSXS	2023.7.21	2023.7.21	2023.7.22	
	13GJBN0GTN64	2023.7.21	2023.7.21	2023.7.22	
	13416HLNAL3V	2023.7.21	2023.7.21	2023.7.22	
	13HTC3FNRFJ3	2023.7.21	2023.7.21	2023.7.22	
	13CGAGDANN5V	2023.7.21	2023.7.21	2023.7.22	
	13JKM7YJXAC5	2023.7.21	2023.7.21	2023.7.22	
	13V7YZQRFYYE	2023.7.20	2023.7.20	2023.7.21	
	13N2EYMPKVQM	2023.7.20	2023.7.20	2023.7.21	
	13X2TIMTBEH0	2023.7.20	2023.7.20	2023.7.21	
	13DD2HJT9WGD	2023.7.20	2023.7.20	2023.7.21	
	13VUQ5U181UX	2023.7.20	2023.7.20	2023.7.21	
	13R77H43C9QV	2023.7.20	2023.7.20	2023.7.21	
	136CK6T8GNGL	2023.7.20	2023.7.20	2023.7.21	
	13GU10HWTB0E	2023.7.20	2023.7.20	2023.7.21	

类型	样号	采样时间	运送时间	接收时间	备注
	13VNGDKTY4TI	2023.7.20	2023.7.20	2023.7.21	
	13Q9YYMMQPVM	2023.7.20	2023.7.20	2023.7.21	
	13CN3VZSI59K	2023.7.20	2023.7.20	2023.7.21	
	13PRH03DQ9WG	2023.7.20	2023.7.20	2023.7.21	
	13AFB6RZI6GA	2023.7.20	2023.7.20	2023.7.21	
	13XEYPLNCV7V	2023.7.20	2023.7.20	2023.7.21	
	13MNQKRKYWMZ	2023.7.20	2023.7.20	2023.7.21	
	13C8IF34YQ6F	2023.7.20	2023.7.20	2023.7.21	
	13VCYP1A0DMZ	2023.7.20	2023.7.20	2023.7.21	
	13KX79BAA2K6	2023.7.21	2023.7.21	2023.7.22	
	13JZJLCJBKFF	2023.7.21	2023.7.21	2023.7.22	
	13IASY7PG17N	2023.7.21	2023.7.21	2023.7.22	
地下水	13JDRHLXLK4A	2023.7.26	2023.7.26	2023.7.26	
	13IY59MMAF65	2023.7.26	2023.7.26	2023.7.26	
	13J4N387UP52	2023.7.26	2023.7.26	2023.7.26	
	13P4UE9FFVZ3	2023.7.26	2023.7.26	2023.7.26	
	13F5ZSASJNVX	2023.7.26	2023.7.26	2023.7.26	

6.3.4 实验室分析质量控制

内部质量控制人员通过资料检查方式，审核数据记录完整性、一致性和异常值，关注数据的准确性、逻辑性、可比性和合理性，并考虑以下影响因素：分析方法、分析条件、数据的有效位数、数据计算和处理过程、法定计量单位和内部质量控制数据等，填写《建设用地土壤污染状况调查检验检测机构检查记录表》。

为确保样品分析质量，本次调查采集土壤及地下水样品的分析检测工作由天津实朴检测技术有限公司承担，公司已获得计量认证合格（CMA）资质。能够保证分析样品的准确性，仪器按照规定定期校正，在进行样品分析时能对各环节进行质量控制，随时检查 and 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）。

按照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）和《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）相关规定，实验室质控手段包含实验室空白、实验室平行样、实验室控制样、标准物质、加标回收试验、样品有效性等；同时在现场采样过程中设定现场质量控制样品。

1. 样品分析测试质量控制

(1) 空白实验

①每批次样品分析时，进行空白实验。分析测试方法按照《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)、《建设用地土壤污染风险筛选值》(DB13/T 5216-2022)规定的进行，每批次或每 20 个样品做一次空白试验。

②空白样的分析测试结果均低于方法检出限

(2) 定量校准

①标准物质分析仪器校准选用有证标准物质。

②校准曲线采用校准曲线法进行定量分析，使用 5 各浓度梯度的标准溶液，覆盖北侧样品的浓度范围，且最低点浓度接近方法测定下限的水平。

③仪器稳定性检查

连续进样分析时，每次分析测试 20 各样品，测定一次校准曲线中间浓度点，确认分析仪器校准曲线是否发生显著变化。

(3) 精密度控制

①每批次样品，每个检测项目（除挥发性有机物）均做平行双样分析。在每批次分析样品中，随机抽取 5%的样品进行平行双样分析。

(4) 准确度控制

①使用有证标准物质

a 在每批次样品分析时同步均匀插入与被测样品含量水平相当的有证标准物质样品进行分析测试。每批次同类型分析样品按样品数 5%的比例插入标准物质样品。

b 将标准物质样品分析测试结果与标准物质认定值进行比较，测试结果在标准物质认定值的不确定范围内

②加标回收率试验

在没有合适的土壤和地下水有证标准物质时,采用基体加标回收率试验堆准确度进行控制。

6.3.4.1 土壤样品分析过程质量控制结果

表 6-9 土壤实验室控制样品数据表

检测项目	检测方法	检出限	单位	空白样品浓度	实验室控制样品				
					加标量(μg)	质控样结果(μg)	回收率%	标准值范围	
								低	高
苯	HJ 605-2011	1.9	μg/kg	ND	0.125	0.115	92	70	130
甲苯	HJ 605-2011	1.3	μg/kg	ND	0.125	0.123	98	70	130
乙苯	HJ 605-2011	1.2	μg/kg	ND	0.125	0.114	91	70	130
间二甲苯+对二甲苯	HJ 605-2011	1.2	μg/kg	ND	0.250	0.225	90	70	130
苯乙烯	HJ 605-2011	1.1	μg/kg	ND	0.125	0.100	80	70	130
邻二甲苯	HJ 605-2011	1.2	μg/kg	ND	0.125	0.117	94	70	130
1,2-二氯丙烷	HJ 605-2011	1.1	μg/kg	ND	0.125	0.109	87	70	130
氯甲烷	HJ 605-2011	1.0	μg/kg	ND	0.625	0.555	89	70	130
氯乙烯	HJ 605-2011	1.0	μg/kg	ND	0.750	0.690	92	70	130
1,1-二氯乙烯	HJ 605-2011	1.0	μg/kg	ND	0.125	0.102	82	70	130
二氯甲烷	HJ 605-2011	1.5	μg/kg	ND	0.125	0.138	110	70	130
反-1,2-二氯乙烯	HJ 605-2011	1.4	μg/kg	ND	0.125	0.109	87	70	130
1,1-二氯乙烷	HJ 605-2011	1.2	μg/kg	ND	0.125	0.106	85	70	130
顺-1,2-二氯乙烯	HJ 605-2011	1.3	μg/kg	ND	0.125	0.121	97	70	130
1,1,1-三氯乙烷	HJ 605-2011	1.3	μg/kg	ND	0.125	0.115	92	70	130
四氯化碳	HJ 605-2011	1.3	μg/kg	ND	0.125	0.113	90	70	130
1,2-二氯乙烷	HJ 605-2011	1.3	μg/kg	ND	0.125	0.121	96	70	130
三氯乙烯	HJ 605-2011	1.2	μg/kg	ND	0.125	0.109	87	70	130
1,1,2-三氯乙烷	HJ 605-2011	1.2	μg/kg	ND	0.125	0.111	88	70	130
四氯乙烯	HJ 605-2011	1.4	μg/kg	ND	0.125	0.125	100	70	130
1,1,1,2-四氯乙烷	HJ 605-2011	1.2	μg/kg	ND	0.125	0.111	89	70	130
1,1,2,2-四氯乙烷	HJ 605-2011	1.2	μg/kg	ND	0.125	0.117	94	70	130
1,2,3-三氯丙烷	HJ 605-2011	1.2	μg/kg	ND	0.125	0.117	93	70	130

检测项目	检测方法	检出限	单位	空白样品浓度	实验室控制样品				
					加标量(μg)	质控样结果(μg)	回收率%	标准值范围	
								低	高
氯苯	HJ 605-2011	1.2	μg/kg	ND	0.125	0.115	92	70	130
1,4-二氯苯	HJ 605-2011	1.5	μg/kg	ND	0.125	0.103	82	70	130
1,2-二氯苯	HJ 605-2011	1.5	μg/kg	ND	0.125	0.103	82	70	130
氯仿	HJ 605-2011	1.1	μg/kg	ND	0.125	0.135	108	70	130
C10-C40	HJ 1021-2019	6	mg/kg	ND	310	250	81	70	120
苯酚	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	ND	5	3.00	60	33	97
2-氯苯酚	HJ 834-2017	0.06	mg/kg	ND	5	2.60	52	25	103
萘	HJ 834-2017	0.09	mg/kg	ND	5	3.10	62	41	99
萘烯	HJ 834-2017	0.09	mg/kg	ND	5	2.80	56	50	96
萘	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	ND	5	3.00	60	49	105
芴	HJ 834-2017	0.08	mg/kg	ND	5	3.50	70	65	97
菲	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	ND	5	4.00	80	42	117
蒽	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	ND	5	4.00	80	61	99
荧蒽	HJ 834-2017	0.2	mg/kg	ND	5	4.00	80	55	116
芘	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	ND	5	4.00	80	70	104
苯并(a)蒽	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	ND	5	4.00	80	33	113
蒽	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	ND	5	4.00	80	39	108
苯并(b)荧蒽	HJ 834-2017	0.2	mg/kg	ND	5	3.00	60	32	128
苯并(k)荧蒽	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	ND	5	4.00	80	52	106
苯并(a)芘	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	ND	5	3.00	60	37	105
茚并(1,2,3-cd)芘	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	ND	5	3.00	60	26	127
二苯并(a,h)蒽	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	ND	5	3.00	60	36	99
苯并(g,h,i)花	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	ND	5	3.00	60	28	130
硝基苯	HJ 834-2017	0.09	mg/kg	ND	5	2.90	58	43	97
苯胺	HJ 834-2017	0.5	mg/kg	ND	5	2.04	41	32	117

表 6-10 土壤样品加标样数据表

检测项目	检测方法	检出限	单位	加标样品编号	样品结果 (mg/kg)	加标量 (μg)	加标样结果 (mg/kg)	加标样品 回收率%	回收率 控制范围%
六价铬	HJ 1082-2019	0.5	mg/kg	E237562-001	ND	20	3.0	75	70~130
水溶性氟化物	HJ 873-2017	0.7	mg/kg	E237562-003	3.4	20	6.5	79	70~120
水溶性氟化物	HJ 873-2017	0.7	mg/kg	E237562-018	7.5	25	11.2	74	70~120
氰化物	HJ745-2015 (9.1.2)	0.04	mg/kg	E237562-002	ND	5	0.35	72	70~120
氰化物	HJ745-2015 (9.1.2)	0.04	mg/kg	E237562-012	ND	5	0.47	76	70~120
苯	HJ 605-2011	1.9	μg/kg	E237562-002	ND	0.125	0.119	95	70~130
甲苯	HJ 605-2011	1.3	μg/kg	E237562-002	ND	0.125	0.138	111	70~130
乙苯	HJ 605-2011	1.2	μg/kg	E237562-002	ND	0.125	0.124	99	70~130
间二甲苯+对二甲苯	HJ 605-2011	1.2	μg/kg	E237562-002	ND	0.250	0.262	105	70~130
苯乙烯	HJ 605-2011	1.1	μg/kg	E237562-002	ND	0.125	0.112	90	70~130
邻二甲苯	HJ 605-2011	1.2	μg/kg	E237562-002	ND	0.125	0.141	113	70~130

检测项目	检测方法	检出限	单位	加标样品编号	样品结果 (mg/kg)	加标量 (μg)	加标样结果 (mg/kg)	加标样品 回收率%	回收率 控制范围%
1,2-二氯丙烷	HJ 605-2011	1.1	μg/kg	E237562-002	ND	0.125	0.143	114	70~130
氯甲烷	HJ 605-2011	1.0	μg/kg	E237562-002	ND	0.625	0.736	117	70~130
氯乙烯	HJ 605-2011	1.0	μg/kg	E237562-002	ND	0.750	0.645	86	70~130
1,1-二氯乙烯	HJ 605-2011	1.0	μg/kg	E237562-002	ND	0.125	0.150	120	70~130
二氯甲烷	HJ 605-2011	1.5	μg/kg	E237562-002	ND	0.125	0.136	109	70~130
反-1,2-二氯乙烯	HJ 605-2011	1.4	μg/kg	E237562-002	ND	0.125	0.138	110	70~130
1,1-二氯乙烷	HJ 605-2011	1.2	μg/kg	E237562-002	ND	0.125	0.112	89	70~130
顺-1,2-二氯乙烯	HJ 605-2011	1.3	μg/kg	E237562-002	ND	0.125	0.123	98	70~130
1,1,1-三氯乙烷	HJ 605-2011	1.3	μg/kg	E237562-002	ND	0.125	0.131	104	70~130
四氯化碳	HJ 605-2011	1.3	μg/kg	E237562-002	ND	0.125	0.143	115	70~130
1,2-二氯乙烷	HJ 605-2011	1.3	μg/kg	E237562-002	ND	0.125	0.140	112	70~130
三氯乙烯	HJ 605-2011	1.2	μg/kg	E237562-002	ND	0.125	0.146	116	70~130
1,1,2-三氯乙烷	HJ 605-2011	1.2	μg/kg	E237562-002	ND	0.125	0.135	108	70~130
四氯乙烯	HJ 605-2011	1.4	μg/kg	E237562-002	ND	0.125	0.123	99	70~130
1,1,1,2-四氯乙烷	HJ 605-2011	1.2	μg/kg	E237562-002	ND	0.125	0.110	88	70~130

检测项目	检测方法	检出限	单位	加标样品编号	样品结果 (mg/kg)	加标量 (μg)	加标样结果 (mg/kg)	加标样品 回收率%	回收率 控制范围%
1,1,2,2-四氯乙烷	HJ 605-2011	1.2	μg/kg	E237562-002	ND	0.125	0.133	106	70~130
1,2,3-三氯丙烷	HJ 605-2011	1.2	μg/kg	E237562-002	ND	0.125	0.142	113	70~130
氯苯	HJ 605-2011	1.2	μg/kg	E237562-002	ND	0.125	0.146	117	70~130
1,4-二氯苯	HJ 605-2011	1.5	μg/kg	E237562-002	ND	0.125	0.134	107	70~130
1,2-二氯苯	HJ 605-2011	1.5	μg/kg	E237562-002	ND	0.125	0.145	116	70~130
氯仿	HJ 605-2011	1.1	μg/kg	E237562-002	ND	0.125	0.119	95	70~130
C10-C40	HJ 1021-2019	6	mg/kg	E237562-002	ND	310	334	93	50~140
苯酚	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	E237562-002	ND	5	2.81	57	33~97
2-氯苯酚	HJ 834-2017	0.06	mg/kg	E237562-002	ND	5	2.83	57	25~103
萘	HJ 834-2017	0.09	mg/kg	E237562-002	ND	5	3.34	66	41~99
蒎烯	HJ 834-2017	0.09	mg/kg	E237562-002	ND	5	3.04	61	50~96
蒎	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	E237562-002	ND	5	3.11	57	49~105
芴	HJ 834-2017	0.08	mg/kg	E237562-002	ND	5	3.81	76	65~97
菲	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	E237562-002	ND	5	3.96	76	42~117
蒽	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	E237562-002	ND	5	3.89	76	61~99

检测项目	检测方法	检出限	单位	加标样品编号	样品结果 (mg/kg)	加标量 (µg)	加标样结果 (mg/kg)	加标样品 回收率%	回收率 控制范围%
荧蒽	HJ 834-2017	0.2	mg/kg	E237562-002	ND	5	3.78	76	55~116
芘	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	E237562-002	ND	5	3.76	76	70~104
苯并(a)蒽	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	E237562-002	ND	5	3.86	76	33~113
蒽	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	E237562-002	ND	5	4.16	76	39~108
苯并(b)荧蒽	HJ 834-2017	0.2	mg/kg	E237562-002	ND	5	4.28	95	32~128
苯并(k)荧蒽	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	E237562-002	ND	5	4.19	76	52~106
苯并(a)芘	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	E237562-002	ND	5	3.97	76	37~105
茚并(1,2,3-cd)芘	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	E237562-002	ND	5	3.67	76	26~127
二苯并(a,h)蒽	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	E237562-002	ND	5	3.00	57	36~99
苯并(g,h,i)花	HJ 834-2017	0.1	mg/kg	E237562-002	ND	5	3.87	76	28~130
硝基苯	HJ 834-2017	0.09	mg/kg	E237562-002	ND	5	3.84	76	43~97
苯胺	HJ 834-2017	0.5	mg/kg	E237562-002	ND	5	2.43	49	32~117

表 6-11 土壤实验室平行样数据表

检测项目	检测方法	检出限	单位	平行样品编号	平行样品结果			绝对差 值控制 范围
					样品 结果	平行样 品结果	绝对 差值	
pH 值	HJ 962-2018	-	无量纲	E237562-001	7.90	8.06	0.16	0~0.3
pH 值	HJ 962-2018	-	无量纲	E237562-011	8.46	8.27	0.19	0~0.3
铜	HJ 491-2019	1	mg/kg	E237562-001	8	6	14.3	0~20
镍	HJ 491-2019	3	mg/kg	E237562-001	17	20	8.1	0~20
铅	HJ 491-2019	10	mg/kg	E237562-001	23	24	2.1	0~20
铜	HJ 491-2019	1	mg/kg	E237562-011	15	15	0	0~20
镍	HJ 491-2019	3	mg/kg	E237562-011	13	11	8.3	0~20
铅	HJ 491-2019	10	mg/kg	E237562-011	21	22	2.3	0~20
镉	GB/T17141-1997	0.01	mg/kg	E237562-001	0.04	0.04	0	0~35
镉	GB/T17141-1997	0.01	mg/kg	E237562-011	0.07	0.07	0	0~35
铍	HJ 737-2015	0.03	mg/kg	E237562-001	2.15	2.37	4.9	0~20
铍	HJ 737-2015	0.03	mg/kg	E237562-011	2.59	2.46	2.6	0~20
砷	GB/T 22105.2-2008	0.01	mg/kg	E237562-001	8.10	8.07	0.2	0~7
砷	GB/T22105.2-20 08	0.01	mg/kg	E237562-011	5.87	5.88	0.1	0~7
汞	GB/T 22105.1-2008	0.002	mg/kg	E237562-001	0.020	0.020	0	0~12
汞	GB/T 22105.1-2008	0.002	mg/kg	E237562-011	0.097	0.102	2.5	0~12
钒	HJ 803-2016	0.4	mg/kg	E237562-001	46.0	45.7	0.3	0~30
钒	HJ 803-2016	0.4	mg/kg	E237562-011	40.8	40.8	0	0~30
六价铬	HJ 1082-2019	0.5	mg/kg	E237562-001	ND	ND	-	-
六价铬	HJ 1082-2019	0.5	mg/kg	E237562-011	ND	ND	-	-
水溶性氟 化物	HJ 873-2017	0.7	mg/kg	E237562-001	13.0	13.8	3	0~20

检测项目	检测方法	检出限	单位	平行样品编号	平行样品结果			绝对差 值控制 范围
					样品 结果	平行样 结果	绝对 差值	
水溶性氟 化物	HJ 873-2017	0.7	mg/kg	E237562-011	5.5	5.1	3.8	0~20
氰化物	HJ 745-2015 (9.1.2)	0.04	mg/kg	E237562-001	ND	ND	-	-
氰化物	HJ 745-2015 (9.1.2)	0.04	mg/kg	E237562-011	ND	ND	-	-
C10-C40	HJ 1021-2019	6	mg/kg	E237562-011	23	21	4.5	0~25

6.3.4.2 地下水样品分析过程质量控制结果

表 6-12 地下水实验室控制样品数据表

检测项目	检测方法	检出限	单位	空白样品浓度	实验室控制样品				
					加标浓度 ($\mu\text{g/L}$)	加标样 结果	回收 率%	标准值范围	
								低	高
铜	HJ 700-2014	0.08	$\mu\text{g/L}$	ND	50	51.1	102	80	120
锰	HJ 700-2014	0.12	$\mu\text{g/L}$	ND	50	53.1	106	80	120
镍	HJ 700-2014	0.06	$\mu\text{g/L}$	ND	50	52.8	106	80	120
锌	HJ 700-2014	0.67	$\mu\text{g/L}$	ND	50	49.9	100	80	120
铅	HJ 700-2014	0.09	$\mu\text{g/L}$	ND	50	53.0	106	80	120
铁	HJ 700-2014	0.82	$\mu\text{g/L}$	ND	50	49.9	100	80	120
钠	HJ 700-2014	6.36	$\mu\text{g/L}$	ND	1000	1100	110	80	120
镉	HJ 700-2014	0.05	$\mu\text{g/L}$	ND	50	48.9	98	80	120
铍	HJ 700-2014	0.04	$\mu\text{g/L}$	ND	50	49.4	99	80	120
硒	HJ 700-2014	0.41	$\mu\text{g/L}$	ND	50	47.2	94	80	120
钒	HJ 700-2014	0.08	$\mu\text{g/L}$	ND	50	53.1	106	80	120
铝	HJ 700-2014	1.15	$\mu\text{g/L}$	ND	50	55.6	111	80	120
砷	HJ 694-2014	0.3	$\mu\text{g/L}$	ND	20	19.4	97	70	130
砷	HJ 694-2014	0.3	$\mu\text{g/L}$	ND	20	21.2	106	70	130
汞	HJ 694-2014	0.04	$\mu\text{g/L}$	ND	4	4.24	106	70	130
汞	HJ 694-2014	0.04	$\mu\text{g/L}$	ND	4	4.30	108	70	130
C10-C40	HJ 894-2017	0.01	mg/L	ND	0.310	0.260	84	70	120
苯	HJ 639-2012	1.4	$\mu\text{g/L}$	ND	5	5.80	116	80	120
甲苯	HJ 639-2012	1.4	$\mu\text{g/L}$	ND	5	5.80	116	80	120
四氯化碳	HJ 639-2012	1.5	$\mu\text{g/L}$	ND	5	4.90	98	80	120
氯仿	HJ 639-2012	1.4	$\mu\text{g/L}$	ND	5	5.60	112	80	120
萘	HJ 478-2009	0.011	$\mu\text{g/L}$	ND	0.05	0.0370	74	60	120
蒽烯	HJ 478-2009	0.005	$\mu\text{g/L}$	ND	0.05	0.0360	72	60	120

检测项目	检测方法	检出限	单位	空白样品浓度	实验室控制样品				
					加标浓度 (µg/L)	加标样 结果	回收 率%	标准值范围	
								低	高
蒽	HJ 478-2009	0.006	µg/L	ND	0.05	0.0360	72	60	120
芴	HJ 478-2009	0.004	µg/L	ND	0.05	0.0420	84	60	120
菲	HJ 478-2009	0.012	µg/L	ND	0.05	0.0370	⁷ 4	60	120
蒽	HJ 478-2009	0.004	µg/L	ND	0.05	0.0360	72	60	120
荧蒽	HJ 478-2009	0.002	µg/L	ND	0.05	0.0370	74	60	120
芘	HJ 478-2009	0.003	µg/L	ND	0.05	0.0380	76	60	120
苯并(a)蒽	HJ 478-2009	0.007	µg/L	ND	0.05	0.0320	64	60	120
蒽	HJ 478-2009	0.008	µg/L	ND	0.05	0.0400	80	60	120
苯并(b)荧蒽	HJ 478-2009	0.003	µg/L	ND	0.05	0.0370	74	60	120
苯并(k)荧蒽	HJ 478-2009	0.004	µg/L	ND	0.05	0.0340	68	60	120
苯并(a)芘	HJ 478-2009	0.004	µg/L	ND	0.05	0.0320	64	60	120
茚并 (1,2,3-c,d) 芘	HJ 478-2009	0.003	µg/L	ND	0.05	0.0380	76	60	120
二苯并(a,h) 蒽	HJ 478-2009	0.003	µg/L	ND	0.05	0.0340	68	60	120
苯并(g,h,i) 花	HJ 478-2009	0.004	µg/L	ND	0.05	0.0360	72	60	120
苯酚	HJ 744-2015	0.1	µg/L	ND	0.4	0.400	100	60	130

表 6-13 地下水实验室平行样品数据表

检测项目	检测方法	检出限	单位	平行样品编号	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 %	
铜	HJ 700-2014	0.08	μg/L	E237680-001	1.77	1.67	2.9	0~20
锰	HJ 700-2014	0.12	μg/L	E237680-001	197	201	1	0~20
镍	HJ 700-2014	0.06	μg/L	E237680-001	11.4	11.6	0.9	0~20
锌	HJ 700-2014	0.67	μg/L	E237680-001	18.0	18.5	1.4	0~20
铅	HJ 700-2014	0.09	μg/L	E237680-001	0.24	0.24	0	0~20
铁	HJ 700-2014	0.82	μg/L	E237680-001	3.10	3.04	1	0~20
钠	HJ 700-2014	6.36	μg/L	E237680-001	107000	109000	0.9	0~20
镉	HJ 700-2014	0.05	μg/L	E237680-001	ND	ND	-	-
铍	HJ 700-2014	0.04	μg/L	E237680-001	ND	ND	-	-
硒	HJ 700-2014	0.41	μg/L	E237680-001	ND	ND	-	-
钒	HJ 700-2014	0.08	μg/L	E237680-001	0.61	0.70	6.9	0~20
铝	HJ 700-2014	1.15	μg/L	E237680-001	14.0	13.0	3.7	0~20
砷	HJ 694-2014	0.3	μg/L	E237680-001	ND	ND	-	-
砷	HJ 694-2014	0.3	μg/L	E237683-001	ND	ND	-	-
汞	HJ 694-2014	0.04	μg/L	E237680-001	ND	ND	-	-
汞	HJ 694-2014	0.04	μg/L	E237683-001	ND	ND	-	-
总硬度	GB/T7477-1987	5	mg/L	E237680-001	607	610	0.2	0~8
氰化物	DZ/T0064.52-2021	0.002	mg/L	E237680-001	ND	ND	-	-
氰化物	DZ/T0064.52-2021	0.002	mg/L	E237680-003	ND	ND	-	-
阴离子表面活性剂	GB/T7494-1987	0.05	mg/L	E237680-001	0.10	0.09	5.3	0~20
硫化物	HJ 1226-2021	0.003	mg/L	E237680-001	ND	ND	-	-

检测项目	检测方法	检出限	单位	平行样品编号	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 %	
六价铬	DZ0064.17-20 21 (6.1)	0.004	mg/L	E237680-001	ND	ND	-	-
六价铬	DZ0064.17-20 21 (6.1)	0.004	mg/L	E237680-005	ND	ND	-	-
碘化物	DZ/T0064.56- 2021	0.025	mg/L	E237680-001	ND	ND	-	-
碘化物	DZ/T0064.56- 2021	0.025	mg/L	E237680-004	ND	ND	-	-
挥发酚	HJ 503-2009	0.0003	mg/L	E237680-001	0.0012	0.0010	9.1	0~20
硫酸盐	HJ/T342-2007	8	mg/L	E237680-001	495	486	0.9	0~5
硝酸盐氮	HJ/T346-2007	0.08	mg/L	E237680-001	5.88	5.91	0.3	0~5
亚硝酸盐氮	GB 7493-87	0.003	mg/L	E237680-001	0.057	0.059	1.7	0~10
氨氮	HJ 535-2009	0.025	mg/L	E237680-001	0.029	0.029	0	0~15
耗氧量	DZ/T0064.68- 2021	0.4	mg/L	E237680-001	8.7	9.1	2.2	0~12
氯化物	GB/T11896-19 89	10	mg/L	E237680-001	42	40	2.4	0~10
氟化物	GB/T7484-198 7	0.05	mg/L	E237680-001	0.60	0.57	2.6	0~10
溶解性总固 体	DZ/T0064.9-2 021	2	mg/L	E237680-001	1310	1340	1.1	0~2
苯	HJ 639-2012	1.4	μg/L	E237680-001	ND	ND	-	-
甲苯	HJ 639-2012	1.4	μg/L	E237680-001	ND	ND	-	-
四氯化碳	HJ 639-2012	1.5	μg/L	E237680-001	ND	ND	-	-
氯仿	HJ 639-2012	1.4	μg/L	E237680-001	ND	ND	-	-
萘	HJ 478-2009	0.011	μg/L	E237680-005	ND	ND	-	-
萘烯	HJ 478-2009	0.005	μg/L	E237680-005	ND	ND	-	-
茚	HJ 478-2009	0.006	μg/L	E237680-005	ND	ND	-	-

检测项目	检测方法	检出限	单位	平行样品编号	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 %	
芴	HJ 478-2009	0.004	μg/L	E237680-005	ND	ND	-	-
菲	HJ 478-2009	0.012	μg/L	E237680-005	ND	ND	-	-
蒽	HJ 478-2009	0.004	μg/L	E237680-005	ND	ND	-	-
荧蒽	HJ 478-2009	0.002	μg/L	E237680-005	ND	ND	-	-
芘	HJ 478-2009	0.003	μg/L	E237680-005	ND	ND	-	-
苯并(a)蒽	HJ 478-2009	0.007	μg/L	E237680-005	ND	ND	-	-
蒎	HJ 478-2009	0.008	μg/L	E237680-005	ND	ND	-	-
苯并(b)荧蒽	HJ 478-2009	0.003	μg/L	E237680-005	ND	ND	-	-
苯并(k)荧蒽	HJ 478-2009	0.004	μg/L	E237680-005	ND	ND	-	-
苯并(a)芘	HJ 478-2009	0.004	μg/L	E237680-005	ND	ND	-	-
茚并(1,2,3-c,d)芘	HJ 478-2009	0.003	μg/L	E237680-005	ND	ND	-	-
二苯并(a,h)蒽	HJ 478-2009	0.003	μg/L	E237680-005	ND	ND	-	-
苯并(g,h,i)花	HJ 478-2009	0.004	μg/L	E237680-005	ND	ND	-	-
苯酚	HJ 744-2015	0.1	μg/L	E237680-005	ND	ND	-	-

表 6-14 土壤样品加标样数据表

检测项目	检测方法	检出限	单位	加标样品编号	样品结果 (mg/L)	加标浓度 (mg/L)	加标样结 果(mg/L)	加标样品 回收率%	回收率 控制范围%
氰化物	DZ/T 0064.52-2021	0.002	mg/L	E237680-002	ND	0.010	0.009	88	80~120
氰化物	DZ/T 0064.52-2021	0.002	mg/L	E237680-004	ND	0.010	0.009	86	80~120
硫化物	HJ 1226-2021	0.003	mg/L	E237680-002	ND	0.020	0.013	62	60~120
六价铬	DZ 0064.17-2021 (6.1)	0.004	mg/L	E237680-002	ND	0.010	0.009	92	80~120
碘化物	DZ/T 0064.56-2021	0.025	mg/L	E237680-002	ND	0.050	0.050	85	80~120
碘化物	DZ/T 0064.56-2021	0.025	mg/L	E237680-005	ND	0.050	0.051	85	80~120
苯	HJ 639-2012	1.4	μg/L	E237680-002	ND	5	5.72	114	60~130
甲苯	HJ 639-2012	1.4	μg/L	E237680-002	ND	5	6.09	122	60~130
四氯化碳	HJ 639-2012	1.5	μg/L	E237680-002	ND	5	5.02	100	60~130
氯仿	HJ 639-2012	1.4	μg/L	E237680-002	ND	5	5.29	106	60~130
萘	HJ 478-2009	0.011	μg/L	E237680-005	ND	0.05	0.0390	78	60~120

检测项目	检测方法	检出限	单位	加标样品编号	样品结果 (mg/L)	加标浓度 (mg/L)	加标样结 果(mg/L)	加标样品 回收率%	回收率 控制范围%
萘烯	HJ 478-2009	0.005	μg/L	E237680-005	ND	0.05	0.0365	72	60~120
萘	HJ 478-2009	0.006	μg/L	E237680-005	ND	0.05	0.0410	82	60~120
苊	HJ 478-2009	0.004	μg/L	E237680-005	ND	0.05	0.0315	64	60~120
菲	HJ 478-2009	0.012	μg/L	E237680-005	ND	0.05	0.0325	64	60~120
蒽	HJ 478-2009	0.004	μg/L	E237680-005	ND	0.05	0.0330	66	60~120
荧蒽	HJ 478-2009	0.002	μg/L	E237680-005	ND	0.05	0.0415	84	60~120
芘	HJ 478-2009	0.003	μg/L	E237680-005	ND	0.05	0.0420	84	60~120
苯并(a)蒽	HJ 478-2009	0.007	μg/L	E237680-005	ND	0.05	0.0375	76	60~120
蒽	HJ 478-2009	0.008	μg/L	E237680-005	ND	0.05	0.0420	84	60~120
苯并(b)荧蒽	HJ 478-2009	0.003	μg/L	E237680-005	ND	0.05	0.0375	76	60~120
苯并(k)荧蒽	HJ 478-2009	0.004	μg/L	E237680-005	ND	0.05	0.0345	68	60~120
苯并(a)芘	HJ 478-2009	0.004	μg/L	E237680-005	ND	0.05	0.0375	76	60~120
茚并(1,2,3-c,d)芘	HJ 478-2009	0.003	μg/L	E237680-005	ND	0.05	0.0390	78	60~120
二苯并(a,h)蒽	HJ 478-2009	0.003	μg/L	E237680-005	ND	0.05	0.0345	68	60~120

检测项目	检测方法	检出限	单位	加标样品编号	样品结果 (mg/L)	加标浓度 (mg/L)	加标样结 果(mg/L)	加标样品 回收率%	回收率 控制范围%
苯并(g,h,i)芘	HJ 478-2009	0.004	μg/L	E237680-005	ND	0.05	0.0330	66	60~120
苯酚	HJ 744-2015	0.1	μg/L	E237680-005	ND	0.4	0.275	75	60~130

表 6-15 地下水加标平行样数据表

检测项目	检测方法	检出限	单位	加标样品编号	样品结果	样品加标平行结果							
						加标浓度 (µg/L)	加标样 结果	加标平行 样结果	加标样品 回收率%	加标平行样 品回收率%	平均回 收率%	相对偏 差%	回收率控 制范围%
铜	HJ 700-2014	0.08	µg/L	E237680-001	1.77	50	49.6	49.5	96	95	96	0.5	70~130
锰	HJ 700-2014	0.12	µg/L	E237680-001	197	50	251	252	107	110	108	1.4	70~130
铁	HJ 700-2014	0.82	µg/L	E237680-001	3.10	50	50.1	49.9	94	94	94	0	70~130
镉	HJ 700-2014	0.05	µg/L	E237680-001	ND	50	46.6	47.1	93	94	94	0.5	70~130
铍	HJ 700-2014	0.04	µg/L	E237680-001	ND	50	47.7	45.7	95	91	93	2.2	70~130
镍	HJ 700-2014	0.06	µg/L	E237680-001	11.4	50	62.7	60.8	103	99	101	2	70~130
锌	HJ 700-2014	0.67	µg/L	E237680-001	18.0	50	65.3	67.2	95	98	96	1.6	70~130
铅	HJ 700-2014	0.09	µg/L	E237680-001	0.24	50	47.4	48.5	94	96	95	1.1	70~130
硒	HJ 700-2014	0.41	µg/L	E237680-001	ND	50	53.3	49.0	107	98	102	4.4	70~130
钒	HJ 700-2014	0.08	µg/L	E237680-001	0.61	50	51.8	51.9	102	103	102	0.5	70~130
铝	HJ 700-2014	1.15	µg/L	E237680-001	14.0	50	67.1	66.8	106	106	106	0	70~130
砷	HJ 694-2014	0.3	µg/L	E237680-001	ND	20	18.6	18.1	93	91	92	1.1	70~130
汞	HJ 694-2014	0.04	µg/L	E237680-001	ND	4	4.03	4.03	101	101	101	0	70~130

6.3.5 平行样分析质量控制

（一）、实验室内部质量控制样品分析质量控制由实验室保证，具体质量控制方式和质量控制情况详见附件10中检测报告。为了保证分析样品的准确性，除了实验室已经过CMA认证，仪器按照规定定期校正外，在进行样品分析时还应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）。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。

（二）、现场质量控制样品检测结果分析通过原始样和平行样的误差分析来评价从采样到样品运输、贮存和数据分析等不同阶段的质量控制效果。

（1）平行样质控判定原则

1.选取《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 36600—2018)中建设用地土壤污染第一类用地筛选值和管制值为土壤密码平行样品比对分析结果评价依据,选取《地下水质量标准》(GB/T 14848—2017)中地下水质量Ⅲ类标准限值为地下水密码平行样品比对分析结果评价依据。

2.当两个土壤样品比对分析结果均小于等于第一类筛选值,或均大于第一类筛选值且小于等于第一类管制值,或均大于第一类管制值时,判定比对结果合格,称为区间判定;否则应当比较两个比对分析结果的相对偏差(RD),在最大允许相对偏差范围内为合格,其余为不合格,称为相对偏差判定。土壤平行样分析结果见表6-16。

3.当两个地下水样品比对分析结果均小于等于地下水质量Ⅲ类标准限值,或均大于地下水质量Ⅲ类标准限值时,判定比对结果合格,称为区间判定;否则应当比较两个比对分析结果的相对偏差(RD),

在最大允许相对偏差范围内为合格，其余为不合格，称为相对偏差判定。地下水平行样分析结果见表6-17。

表 6-16 土壤平行样分析结果

样品编码	检测项目	基本样 (mg/kg)	平行样 (mg/kg)	第一类用地筛 选值 (mg/kg)	结果
T08-2.5	水溶性氟化物	3.5	3.4	1950	合格
	铜	4	4	2000	合格
	镍	22	23	150	合格
	铅	22	23	400	合格
	镉	0.04	0.04	20	合格
	铍	1.23	1.33	15	合格
	砷	3.14	3.16	20	合格
	汞	0.021	0.021	8	合格
	钒	33.2	33.2	165	合格
T06-2.5	水溶性氟化物	16.8	20.6	1950	合格
	铜	16	14	2000	合格
	镍	22	20	150	合格
	铅	23	22	400	合格
	镉	0.05	0.05	20	合格
	铍	1.74	1.82	15	合格
	砷	8.31	8.40	20	合格
	汞	0.032	0.033	8	合格
	钒	47.8	49.0	165	合格
T05-2.5	水溶性氟化物	14.3	15.7	1950	合格
	铜	24	23	2000	合格
	镍	24	24	150	合格
	铅	18	17	400	合格
	镉	0.07	0.06	20	合格
	铍	1.56	1.61	15	合格
	砷	10.1	9.98	20	合格
	汞	0.034	0.039	8	合格
	钒	44.5	44.8	165	合格
T09-2.5	水溶性氟化物	20.0	18.5	1950	合格
	铜	23	24	2000	合格
	镍	26	26	150	合格
	铅	21	19	400	合格
	镉	0.04	0.04	20	合格
	铍	1.84	1.75	15	合格
	砷	8.93	8.93	20	合格
	汞	0.038	0.036	8	合格
	钒	47.5	46.2	165	合格

注：以上仅给出土壤样品中检出物质，未检出物质未在表中列出。

通过上表可知，本地块土壤基本样品与平行样品比对分析结果均小于第一类筛选值，根据建设用地土壤污染状况调查质量控制技术规

定(试行)中密码平行样分析结果比对判定规则,判定比对结果合格。

表 6-17 地下水平行样分析结果

样品编码	检测项目	基本样 (mg/kg)	平行样 (mg/kg)	第一类用地筛选值 (mg/kg)	结果
W03	pH 值	7.4	7.4	$6.5 \leq \text{pH} \leq 8.5$	合格
	浊度	39	39	≤ 3	合格
	溶解性总固体	1320	1330	≤ 1000	合格
	氨氮	0.029	0.031	≤ 0.5	合格
	挥发酚	0.0011	0.0013	≤ 0.002	合格
	硫酸盐	490	507	≤ 250	合格
	硝酸盐氮	5.90	6.73	≤ 20	合格
	亚硝酸盐氮	0.058	0.063	≤ 1	合格
	阴离子表面活性剂	0.10	0.08	≤ 0.3	合格
	耗氧量	8.9	9.3	≤ 3	合格
	氯化物	41	43	≤ 250	合格
	总硬度	608	595	≤ 450	合格
	氟化物	0.58	0.62	1	合格
	色度	5	5	≤ 15	合格
	铜	1.72	1.88	≤ 1000	合格
	锰	199	203	≤ 100	合格
	镍	11.5	11.0	≤ 20	合格
	锌	18.2	18.2	≤ 1000	合格
	铅	0.24	0.22	≤ 10	合格
	铁	3.07	3.16	≤ 300	合格
	钠	108000	117000	≤ 200000	合格
	铝	13.5	13.3	≤ 200	合格

注：以上仅给出地下水样品中检出物质，未检出物质未在表中列出。

通过上表可知，地下水原始样和密码平行样品比对数据满足要求

(2) 空白试验

1.每批次样品分析时，进行一次空白试验。分析测试方法有规定的，按分析测试方法的规定进行；分析测试方法无规定时，要求每批样品或每 20 个样品应至少做 1 次空白试验。

2.空白样品分析测试结果一般应低于方法检出限。若空白样品分析测试结果低于方法检出限，可忽略不计；若空白样品分析测试结果略高于方法检出限但比较稳定，可进行多次重复试验，计算空白样品分析测试结果平均值并从样品分析测试结果中扣除；若空白样品分析测试结果明显超过正常值，实验室应查找原因并采取适当的纠正和预防措施，并重新对样品进行分析测试。

本地块土壤样品采集日期为2023年7月20日、2023年7月21日，共计2天；地下水样品的采集时间为2023年7月26日，土壤样品每日运送，地下水样品每日运送，因运输批次原因，土壤样品共设置2个全流程空白样品和2个运输空白，地下水样品共设置1个全流程空白样品和1个运输空白。

根据实验室提供的检测报告内容，本项目全程序空白样、运输空白样和实验室空白检测结果均低于检测限值，表明项目所采取的采样方式能够确保样品在采集过程中不受周围环境影响，项目所采取的运输方式能够确保样品在运输过程中不受到影响

7 结果和评价

7.1 土壤分析检测结果

7.1.1 土壤筛选值的选择

在进行土壤筛选标准的选择时，主要依据地块规划利用性质，本地块的规划用途为商业、商务、居住用地（B1、B2、R2），因此按照《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的划分标准，地块内选用最高的第一类建设用地筛选值作为本地块土壤评价标准值。

本次调查地块测试项目为 GB36600-2018 中常规测试项目 45 项、pH 和萘烯、萘、芴、菲、蒽、荧蒽、芘、苯并[g,h,i]芘、氰化物、氟化物、苯酚、石油烃、铍、钒。结合调查地块用地类型，本次土壤检测结果按照《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》（GB36600-2018）中第一类建设用地筛选值作为标准,其余未囊括的《河北省建设用地土壤污染风险筛选值》（DB 13/T 5216—2020）作为标准补充。具体标准值详见表 7-1

表 7-1 地块土壤污染筛选值（mg/kg）

序号	项目	污染物项目	第一类用地筛选值	第一类用地管控值
1	重金属和无机物	砷	20	60
2		镉	20	65
3		铬（六价）	3	5.7
4		铜	2000	18000
5		铅	400	800
6		汞	8	38
7		镍	150	900
8	挥发性有机物	四氯化碳	0.9	2.8
9		氯仿	0.3	0.9
10		氯甲烷	12	37
11		1,1-二氯乙烷	3	9
12		1,2-二氯乙烷	0.52	5
13		1,1-二氯乙烯	12	66
14		顺-1,2-二氯乙烯	66	596
15		反-1,2-二氯乙烯	10	54

序号	项目	污染物项目	第一类用地筛选值	第一类用地管控值
16		二氯甲烷	94	616
17		1,2-二氯丙烷	1	5
18		1,1,1,2-四氯乙烷	2.6	10
19		1,1,2,2-四氯乙烷	1.6	6.8
20		四氯乙烯	11	53
21		1,1,1-三氯乙烷	701	840
22		1,1,2-三氯乙烷	0.6	2.8
23		三氯乙烯	0.7	2.8
24		1,2,3-三氯丙烷	0.05	0.5
25		氯乙烯	0.12	0.43
26		苯	1	4
27		氯苯	68	270
28		1,2-二氯苯	560	560
29		1,4-二氯苯	5.6	20
30		乙苯	7.2	28
31		苯乙烯	1290	1290
32		甲苯	1200	1200
33		间二甲苯+对二甲苯	163	570
34		邻二甲苯	222	640
35	半挥发性有机物	硝基苯	34	76
36		苯胺	92	260
37		2-氯酚	250	2256
38		苯并[a]蒽	5.5	15
39		苯并[a]芘	0.55	1.5
40		苯并[b]荧蒽	5.5	15
41		苯并[k]荧蒽	55	151
42		蒽	490	1293
43		二苯并[a,h]蒽	0.55	1.5
44		茚并[1,2,3-cd]芘	5.5	15
45		萘	25	70
46	其他	pH	/	/
47	重金属和无机物	氰化物	22	44
48		氟化物	1950	/
49		铍	15	98
50		钒	165	330
51	半挥发性有机物	萘烯	/	/
52		萘	2189	/
53		芴	1459	/
54		菲	1060	/
55		蒽	10000	/
56		荧蒽	1459	/
57		芘	1094	/
58		苯并[g,h,i]芘	1060	/
59	挥发性有机物	苯酚	10000	/
60	石油烃	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	826	5000

7.1.2 土壤检测数据分析

(1) 重金属和无机物

土壤中检出的重金属和无机物指标有铜、镍、铅、镉、铍、砷、汞、钒、水溶性氟化物、pH，铬（六价）未检出。土壤背景点检测结果见表 7-2，各重金属的检出数据见表 7-3，地块统计结果见表 7-4，详细检测报告见附件 10。

表 7-2 土壤背景点检测结果

原样编号	无量纲	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
	pH	水溶性氟化物	铜	镍	铅	镉	铍	砷	汞	钒
一类用地筛选值	--	1950	2000	150	400	20	15	20	8	165
BJ01-0.5	8.36	5.3	15	12	22	0.07	2.52	5.88	0.100	40.8
BJ01-3.0	8.00	21.2	15	22	24	0.05	2.72	12.1	0.020	54.9

注：以上仅给出土壤检出物质，未检出物质未在表中列出。

本次调查在地块内地下水上游方向上建设 BJ01 土壤背景点一个，根据检测结果检出物质重金属及无机物中铜、镍、铅、镉、铍、砷、汞、钒、pH，均有检出，其他均未检出，所有样品检测结果均低于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）和《河北省建设用地土壤污染风险筛选值》（DB 13/T 5216—2020）中第一类建设用地风险筛选值。

表 7-3 土壤重金属检测结果

原样编号	无量纲	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
	pH	水溶性氟化物	铜	镍	铅	镉	铍	砷	汞	钒
一类用地筛选值	--	1950	2000	150	400	20	15	20	8	165
T01-0.5	8.73	4.4	15	13	22	0.04	1.09	5.30	0.032	29.5
T01-2.5	8.74	3.8	15	14	18	0.04	1.33	5.45	0.025	31.5
T02-0.5	8.67	4.3	15	13	21	0.04	1.31	5.03	0.035	31.2
T02-2.5	8.44	11.0	24	28	21	0.05	1.45	10.5	0.019	47.2
T02-3.5	8.90	22.8	28	30	16	0.04	1.96	12.6	0.025	51.5
T03-0.5	8.83	4.2	26	17	18	0.05	1.30	5.89	0.045	33.6
T03-2.5	8.51	34.0	26	29	16	0.04	2.22	16.7	0.039	56.5
T04-0.5	8.38	4.8	30	16	17	0.08	1.37	5.88	0.061	37.3
T04-2.5	8.58	15.6	24	27	17	0.04	1.50	11.9	0.028	51.7
T04-3.5	8.48	37.4	31	38	17	0.07	2.03	16.5	0.024	59.9
T05-0.5	9.10	15.2	32	26	20	0.08	1.95	9.51	0.033	44.0
T05-2.5	8.96	14.3	24	24	18	0.07	1.56	10.1	0.034	44.5
T06-0.5	8.50	16.7	18	25	23	0.07	2.08	7.89	0.033	51.2
T06-2.5	8.43	16.8	16	22	23	0.05	1.74	8.31	0.032	47.8
T07-0.5	8.53	23.6	12	18	23	0.04	1.81	8.42	0.022	51.5
T07-2.5	8.78	14.6	13	27	23	0.12	2.08	6.64	0.033	46.4
T08-0.5	7.98	13.4	7	18	24	0.04	2.26	8.08	0.020	45.8
T08-2.5	8.85	3.5	4	22	22	0.04	1.23	3.14	0.021	33.2
T09-0.5	8.78	17.8	24	28	17	0.04	1.74	8.74	0.045	47.5
T09-2.5	8.79	20.0	23	26	21	0.04	1.84	8.93	0.038	47.5
T10-0.5	8.33	10.0	13	22	24	0.06	2.51	8.30	0.026	48.6
T10-2.5	8.47	7.1	11	17	22	0.04	2.51	4.81	0.035	42.5
T10-3.5	7.80	7.4	9	19	22	0.04	1.66	5.08	0.018	48.9
T11-0.5	8.75	12.5	8	13	22	0.07	2.56	6.30	0.026	41.3
T11-2.5	8.56	3.8	7	13	21	0.23	2.70	2.83	0.015	24.5
T12-0.5	9.41	7.5	23	20	26	0.08	1.93	5.67	0.027	39.0

原样编号	无量纲	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
	pH	水溶性氟化物	铜	镍	铅	镉	铍	砷	汞	钒
一类用地筛选值	--	1950	2000	150	400	20	15	20	8	165
T12-2.5	8.39	21.9	14	16	17	0.04	2.57	5.89	0.027	45.0
T13-0.5	8.89	10.7	20	24	23	0.11	3.96	7.19	0.035	44.6
T13-2.5	8.63	22.5	14	17	22	0.06	1.72	7.91	0.045	40.5

注：以上仅给出土壤检出物质，未检出物质未在表中列出。

表 7-4 土壤重金属检测结果分析

项目	最小值	最大值	平均值	最大值样品	超标率(%)	最大超标率(%)	送检数量	检出样品数量	检出率(%)
pH 值	7.8	9.41	8.62	T12-0.5	0	——	29	29	100
水溶性氟化物	3.5	37.4	13.84	T04-3.5	0	1.92	29	29	100
铜	4	32	18.13	T05-0.5	0	1.60	29	29	100
镍	13	38	21.44	T04-3.5	0	25.33	29	29	100
铅	16	26	20.55	T12-0.5	0	6.50	29	29	100
镉	0.04	0.23	0.06	T11-2.5	0	1.15	29	29	100
铍	1.09	3.96	1.93	T13-0.5	0	26.4	29	29	100
砷	2.83	16.7	7.91	T03-2.5	0	83.5	29	29	100
汞	0.015	0.061	0.03	T04-0.5	0	0.76	29	29	100
钒	24.5	59.9	43.59	T04-3.5	0	36.3	29	29	100

注：以上仅给出土壤检出物质，未检出物质未在表中列出。

本次送检的 29 件土壤样品（不含 4 件平行样）中，铜、镍、铅、镉、铍、砷、汞、钒、pH，均有检出，检出样品件数均为 29 件，检出率 100%；包括平行样的所有样品中铬（六价）未检出。

本地块重金属及无机物的所有样品检测结果均低于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）和《河北省建设用地土壤污染风险筛选值》（DB 13/T 5216—2020）中第一类建设用地风险筛选值。

（2）挥发性有机物

本次送检的 31 件土壤样品（包含背景点，不含 4 件平行样）中，挥发性有机物均未检出。

（3）半挥发性有机物

土壤中背景点半挥发性有机物各检测因子均未检出，其他钻孔检出的半挥发性有机物指标有萘、菲、蒽、荧蒽、芘，其余 6 项半挥发性有机物未检出。检出数据见表 7-5，地块统计结果见表 7-6，详细检测报告见附件 10。

表 7-5 土壤半挥发性有机物检测结果

原样编号	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
	萘	菲	蒽	荧蒽	芘
一类用地筛选值	25	1060	1000	1459	1094

T07-2.5	0.20	0.3	0.1	0.2	0.2
T13-2.5	0.1	0.1	ND	ND	0.1

注：以上仅给出土壤检出物质，未检出物质未在表中列出。

表 7-6 土壤半挥发性有机物检测结果分析

项目	最小值	最大值	平均值	最大值样品	超标率(%)	最大超标率(%)	送检数量	检出样品数量	检出率(%)
萘	0.1	0.2	0.15	T07-2.5	0	0.8	29	2	6.9
菲	0.1	0.3	0.2	T07-2.5	0	0.03	29	2	6.9
蒽	0.1	0.1	0.1	T07-2.5	0	0.01	29	1	3.44
荧蒽	0.2	0.2	0.2	T07-2.5	0	0.01	29	1	3.44
芘	0.1	0.2	0.15	T07-2.5	0	0.02	29	2	6.9

注：以上仅给出土壤检出物质，未检出物质未在表中列出。

本次送检的 29 件土壤样品（不含 4 件平行样）中，检出了萘、菲、蒽、荧蒽、芘，其余 6 项半挥发性有机物未检出，检出样品件数为 2 件，检出率 6.9%；包括平行样的所有样品中其余 6 项半挥发性有机物未检出。

本地块所有样品半挥发性有机物的检测结果均低于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）和《河北省建设用地土壤污染风险筛选值》（DB 13/T 5216—2020）中第一类建设用地风险筛选值。

（4）石油烃

土壤背景点检测结果见表 7-7，检出数据见表 7-8，地块统计结果见表 7-9，详细检测报告见附件 10。

表 7-7 土壤背景点检测结果

原样编号	mg/kg
	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）
一类用地筛选值	826
BJ01-0.5	45

表 7-8 土壤石油烃检测结果

原样编号	mg/kg	原样编号	mg/kg
	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）		石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）
一类用地筛选值	826	一类用地筛选值	826
T01-0.5	45	T06-0.5	51
T01-2.5	33	T08-0.5	22
T02-0.5	45	T10-0.5	24
T02-2.5	28	T10-2.5	30
T02-3.5	26	T10-3.5	25

原样编号	mg/kg	原样编号	mg/kg
	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)		石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)
一类用地筛选值	826	一类用地筛选值	826
T03-0.5	35	T11-0.5	26
T03-2.5	24	T11-2.5	24
T04-0.5	84	T12-0.5	47
T04-2.5	25	T12-2.5	125
T04-3.5	31	T13-0.5	199
T05-0.5	105	T13-2.5	86
T05-2.5	34		

注：以上仅给出土壤检出物质，未检出物质未在表中列出。

表 7-9 土壤石油烃检测结果分析

项目	最小值	最大值	平均值	最大值样品	超标率 (%)	最大超标率 (%)	送检数量	检出样品数量	检出率 (%)
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	22	199	51.04	T13-2.5	0	24.09	29	23	79.31

注：以上仅给出土壤检出物质，未检出物质未在表中列出。

本次送检的 29 件土壤样品(不含 4 件平行样)中,石油烃(C₁₀-C₄₀)检出样品件数为 23 件,检出率 79.31%,本地块所有样品的检测结果均低于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)和《河北省建设用地土壤污染风险筛选值》(DB 13/T 5216—2020)中第一类建设用地风险筛选值。

7.2 地下水分析检测结果

7.2.1 地下水筛选值的选择

本次调查地块位于秦皇岛市海港区,地块所在区域已实现集中供水,浅水层地下水未被开发利用,且目前无浅层地下水开发利用计划。结合调查地块用地类型,本次地下水检测结果按照《地下水质量标准》(GB14848-2017)中IV类水标准作为评价标准。具体标准值详见表 7-10。

表 7-10 地下水评价标准值

序号	指标	I类	II类	III类	IV类
1	色	5	5	15	25
2	嗅和味	无	无	无	无
3	浑浊度/NTU	3	3	3	
4	肉眼可见物	3	3	3	10
5	pH	6.5≤pH≤8.5			5.5≤pH≤6.5 或

序号	指标	I类	II类	III类	IV类
					8.5≤pH≤9.5
6	总硬度（以 CaCO ₃ 计）	150	300	450	650
7	溶解性固体	300	500	1000	2000
8	硫酸盐	50	150	250	350
9	氯化物	50	150	250	350
10	铁	0.1	0.2	0.3	2
11	锰	0.05	0.05	0.1	1.5
12	铜	0.01	0.05	1	1.5
13	锌	0.05	0.5	1	5
14	铝	0.01	0.05	0.2	0.5
15	挥发性酚类（以苯酚计）	0.001	0.001	0.002	0.01
16	阴离子表面活性剂	不得检出	0.1	0.3	0.3
17	耗氧量（CODMn 法，以 O ₂ 计）	1	2	3	10
18	氨氮（以 N 计）	0.02	0.1	0.5	1.5
19	硫化物	0.005	0.01	0.02	0.1
20	钠	100	150	200	400
21	亚硝酸盐氮	0.01	0.1	1	4.8
22	硝酸盐氮	2	5	20	30
23	氰化物	0.001	0.01	0.05	0.1
24	氟化物	1	1	1	2
25	碘化物	0.04	0.04	0.08	0.5
26	汞	0.0001	0.0001	0.001	0.002
27	砷	0.001	0.001	0.01	0.05
28	硒	0.01	0.01	0.01	0.1
29	镉	0.0001	0.001	0.005	0.01
30	铬（六价）	0.005	0.01	0.05	0.1
31	铅	0.005	0.005	0.01	0.1
32	三氯甲烷	0.0005	0.006	0.06	0.3
33	四氯化碳	0.0005	0.0005	0.002	0.05
34	苯	0.0005	0.001	0.01	0.12
35	甲苯	0.0005	0.14	0.7	1.4
36	萘	1	10	100	600
37	萘烯	/	/	/	/
38	萘	/	/	/	/
39	芴	/	/	/	/
40	菲	/	/	/	/
41	蒽	1	360	1800	3600
42	荧蒽	1	50	240	480
43	芘	/	/	/	/
44	苯并[a]蒽	/	/	/	/
45	蒽	/	/	/	/
46	苯并[b]荧蒽	0.1	0.4	4	8
47	苯并[k]荧蒽	/	/	/	/
48	苯并[a]芘	0.002	0.002	0.01	0.5
49	二苯并[a,h]蒽	/	/	/	/
50	苯并[g,h,i]芘	/	/	/	/
51	茚并[1,2,3-cd]芘	/	/	/	/

序号	指标	I类	II类	III类	IV类
52	二甲苯（总量）	0.5	100	500	1000
53	苯酚	/	/	/	/
54	苯乙烯	0.5	2	20	40
55	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	/	/	/	/
56	镍	0.002	0.002	0.02	0.1
57	铍	0.0001	0.0001	0.002	0.06
58	钒	/	/	/	/

7.2.2 地下水检测数据分析

地下水样品中检出的指标有 pH、浑浊度、溶解性总固体、氨氮、挥发性酚类（以苯酚计）、硫酸盐、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、阴离子表面活性剂、耗氧量、氯化物、总硬度、氟化物、色度、铜、锰、镍、锌、铅、铁、钠、钒、铝、石油烃（C₁₀-C₄₀）。地下水背景点检测结果见表 7-11，各项目的检出数据见表 7-12，地块统计结果见表 7-13，详细检测报告见附件 10。

表 7-11 地下水背景点检测结果

检测项目	Ph 无量纲	浑浊度 (NTU)	溶解性 总固体 (mg/L)	氨氮 (mg/L)	挥发酚 (mg/L)	硫酸盐 (mg/L)	硝酸盐 氮 (mg/L)	亚硝酸盐 氮 (mg/L)	阴离子 表面活性 剂 (mg/L)	耗氧量 (mg/L)	氯化物 (mg/L)	总硬度 (mg/L)
Ⅲ类水 标准值	6.5≤pH≤8.5	≤3	≤1000	≤0.5	≤0.002	≤250	≤20	≤1	≤0.3	≤3	≤250	≤450
Ⅳ类水 标准值	5.5≤pH<6.5 ,8.5<pH≤9	≤10	≤2000	≤1.5	≤0.01	≤350	≤30	≤4.8	≤0.3	≤10	≤350	≤650
BJ02	7.7	44	520	0.026	0.0016	102	3.53	0.018	ND	9.1	23	278
检测项目	氟化物 (NTU)	色度 (mg/L)	铜 (mg/L)	锰 (mg/L)	镍 (mg/L)	锌 (mg/L)	铅 (mg/L)	铁 (mg/L)	钠 (mg/L)	钒 (mg/L)	铝 (mg/L)	石油烃 (C10-C40) (mg/L)
Ⅲ类水 标准值	≤1	≤15	≤1	≤0.5	≤0.02	≤1	≤0.01	≤0.3	≤200	/	≤0.2	/
Ⅳ类水 标准值	≤2	≤25	≤1.5	≤1.5	≤0.1	≤5	≤0.1	≤2	≤400	/	≤0.5	/
BJ02	0.91	5	0.00182	0.0339	0.00885	0.00821	0.00015	0.00184	66.4	0.00121	0.0187	0.06

注：以上仅给出地下水检出物质，未检出物质未在表中列出。

本次调查地下水背景点检测结果检出物质 pH、浑浊度、溶解性总固体、氨氮、挥发性酚类（以苯酚计）、硫酸盐、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、耗氧量、氯化物、总硬度、氟化物、色度、铜、锰、镍、锌、铅、铁、钠、钒、铝、石油烃（C₁₀-C₄₀），其他指标均未检出。

背景点检出数据中浊度和耗氧量超出《地下水质量标准》（GB14848-2017）中Ⅲ类水标准；浊度超过《地下水质量标准》（GB14848-2017）中Ⅳ类水标准。

表 7-12 地下水样品检出数据

检测项目	Ph 无量纲	浑浊度 (NTU)	溶解性 总固体 (mg/L)	氨氮 (mg/L)	挥发酚 (mg/L)	硫酸盐 (mg/L)	硝酸盐 氮 (mg/L)	亚硝酸 盐氮 (mg/L)	阴离子 表面活性 剂 (mg/L)	耗氧量 (mg/L)	氯化物 (mg/L)	总硬度 (mg/L)
Ⅲ类水 标准值	$6.5 \leq \text{pH} \leq 8.5$	≤ 3	≤ 1000	≤ 0.5	≤ 0.002	≤ 250	≤ 20	≤ 1	≤ 0.3	≤ 3	≤ 250	≤ 450
Ⅳ类 水标准 值	$5.5 \leq \text{pH} \leq 9.5$	≤ 10	2000	1.5	0.01	350	30	4.8	0.3	10	350	650
W01	7.4	48	1800	0.042	0.0011	245	4.21	0.024	0.05	9.4	105	714
W02	7.6	41	660	0.039	0.0012	173	3.54	0.921	0.06	9.8	30	365
W03	7.4	39	1320	0.029	0.0011	209	5.90	0.058	0.10	8.9	41	608
检测项目	氟化物 (NTU)	色度 (mg/L)	铜 (mg/L)	锰 (mg/L)	镍 (mg/L)	锌 (mg/L)	铅 (mg/L)	铁 (mg/L)	钠 (mg/L)	钒 (mg/L)	铝 (mg/L)	石油烃 (C10-C40) (mg/L)
Ⅲ类水 标准值	≤ 1	≤ 15	≤ 1	≤ 0.5	≤ 0.02	≤ 1	≤ 0.01	≤ 0.3	≤ 200	/	≤ 0.2	/
Ⅳ类 水标准 值	2	25	1.5	1.5	0.1	5	0.1	2	400	—	0.5	—
W01	0.34	5	0.0011	0.0831	0.0119	0.0331	0.00012	0.011	120	0.00032	0.0165	0.08
W02	0.69	15	0.00163	0.0308	0.013	0.0235	0.00033	0.00168	64.6	0.00075	0.0172	0.08
W03	0.58	5	0.00172	0.0612	0.0115	0.0182	0.00024	0.00307	108	0.00066	0.0135	0.09

注：以上仅给出地下水检出物质，未检出物质未在表中列出。

表 7-13 地下水检测结果统计表

项目	最小值	最大值	平均值	最大值 样品	超标率 (%)	最大占 标率 (%)	送检 数量	检出 样品 数量	检出率 (%)
pH 值	7.4	7.6	7.46	W02	0	80	3	3	100
浊度	39	48	42.66	W01	0	——	3	3	100
溶解性总固体	520	1800	1260	W01	0	90	3	3	100
氨氮	0.026	0.042	0.03	W01	0	2.8	3	3	100
挥发酚	0.0011	0.0012	0.0011	W02	0	12	3	3	100
硫酸盐	102	245	209	W01	0	70	3	3	100
硝酸盐氮	3.53	5.9	4.55	W03	0	19.66	3	3	100
亚硝酸盐氮	0.018	0.921	0.334	W02	0	19.18	3	3	100
阴离子表面活性剂	0.05	0.1	0.07	W03	0	33.33	3	3	100
耗氧量	8.9	9.8	9.36	W02	0	98	3	3	100
氯化物	30	105	58.66	W01	0	30	3	3	100
总硬度	365	714	562.33	W01	33.33	109.84	3	3	100
氟化物	0.34	0.69	0.53	W02	0	34.5	3	3	100
色度	5	15	8.33	W02	0	60	3	3	100
铜	0.0011	0.00172	0.00148	W03	0	0.11	3	3	100
锰	0.0308	0.0831	0.0583	W01	0	5.54	3	3	100
镍	0.0115	0.013	0.0121	W02	0	13	3	3	100
锌	0.0182	0.0331	0.0249	W01	0	0.66	3	3	100
铅	0.00012	0.00033	0.00023	W02	0	0.33	3	3	100
铁	0.00168	0.011	0.00525	W01	0	0.55	3	3	100
钠	64.6	120	97.533	W01	0	30	3	3	100
钒	0.00032	0.00075	0.00057	W02	0	——	3	3	100
铝	0.0135	0.0172	0.0157	W02	0	3.44	3	3	100
石油烃 (C10-C40)	0.08	0.09	0.0833	W03	0	——	3	3	100

注：以上仅给出地下水检出物质，未检出物质未在表中列出。

本次送检的 3 件地下水样品（不含 1 件平行样）中，pH、浑浊度、溶解性总固体、氨氮、挥发性酚类（以苯酚计）、硫酸盐、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、耗氧量、氯化物、总硬度、氟化物、色度、铜、锰、镍、锌、铅、铁、钠、钒、铝、阴离子表面活性剂、石油烃（C₁₀-C₄₀）检出样品件数均为 3 件，检出率 100%，其他指标均未检出。

地块内地下水样品与《地下水质量标准》（GB14848-2017）中 III 类水标准相比较，W01 中浑浊度、溶解性总固体、总硬度和耗氧量超标；W02 中浑浊度和耗氧量超标；W03 中浑浊度、溶解性总固体、总硬度、耗氧量超标。

地块内地下水样品与《地下水质量标准》（GB14848-2017）中Ⅳ类水标准相比较，检测项中 W01 点位的总硬度超标，其余地下水样品检出数据均未超标。

本地块地下水中所有超过《地下水质量标准》（GB14848-2017）中Ⅳ类水标准的项目均非本地块识别出的特征污染物项目。

8 结论和建议

8.1 调查结论

8.1.1 地块污染识别结论

通过现场踏勘、人员访谈、收集地块现状和历史资料、查阅相关文献等工作，分析本地块存在污染可能性，地块内历史上存在秦皇岛市耐火材料厂这一工业企业，企业历史久远，存在时间厂可能对本地块土壤及地下水环境产生影响；地块周边存在秦皇岛燕山玻瓷集团有限公司这一工业企业可能通过大气沉降的方式对本地块土壤及地下水环境产生影响；结合地块内存在的秦皇岛市耐火材料厂的生产工艺及原辅材料和地块外秦皇岛燕山玻瓷集团有限公司的生产工艺和原辅材料，初步判断本地块特征污染物为萘、蒽烯、蒽、芴、菲、蒽、荧蒽、芘、苯并[a]蒽、屈、苯并[b]荧蒽、苯并[K]荧蒽、苯并[a]芘、二苯并(a,h)蒽、苯并(g,h,i)芘、茚并[1,2,3-cd]芘、氰化物、氟化物、苯、甲苯、二甲苯、苯酚、苯乙烯、石油烃、砷、镍、汞、镉、六价铬、铅、铍、钒，因此需要启动第二阶段采样调查工作。

8.1.2 采样工作量

碧桂园首府二期（地块七、地块八）项目地块采样调查过程中所有实物工作量，包括：土壤采样点位个数、土壤钻探总进尺、土壤样品数量、地下水采样点个数、地下水井钻探总进尺、地下水样品数量等，见表 8-1。

本地块共布设土壤采样点 14 个（含背景点），地下水采样点 4 个（含背景点），钻探总进尺 57m，建立地下水监测井 4 个，共采集土壤样品 35 组（含平行样 4 组），地下水样品 5 组（含平行样 1 组）。

表 8-1 工作量统计表

序号	项目		实物工作量		
			单位	总数量	说明
1	土壤钻探		m	39.5	钻机型号：GJ240-2S，14 个土孔，分别为 T01：2.5m、T02：8m、T03：2.5m、T04：7m、T05：2.5m、T06：2.5m、T07：2.5m、T08：2.5m、T09：2.5m、T10：8m、T11：2.5m、T12：2.5m、T13：2.5m、BJ01：9m
2	封孔		m	25	
3	地下水监测井钻探		m	32	4 个地下水监测井分别为 BJ01/BJ02、W01/T02、W02/T04、W03/T10
4	地下水监测井成井		m	34	井管材料为 PVC，直径 75mm，类型有实管、（钻孔）滤水管
5	取土样及检测	VOCs	件	35	采样时间：2023 年 7 月 20 日、2023 年 7 月 21 日
		SVOCs	件	35	
		其它重金属和 pH	件	35	
6	取水样及检测	地下水样品	件	5	采样时间：2023 年 7 月 26 日

8.1.3 地块污染状况分析

（1）土壤调查结果

本次送检的 29 件土壤样品（不含 4 件平行样）中，无机物和重金属检出了铜、镍、铅、镉、铍、砷、汞、钒、pH，均有检出，检出样品件数均为 29 件，检出率 100%；包括平行样的所有样品中铬（六价）未检出；包括平行样的所有样品中挥发性有机物未检出；半挥发性有机物检出了、菲、蒽、荧蒽、芘，其余 6 项半挥发性有机物未检出，检出样品件数为 2 件，检出率 6.45%；包括平行样的所有样品中其余 6 项半挥发性有机物未检出；石油烃（C₁₀-C₄₀），检出样品件数为 24 件，检出率 77.4%。

土壤样品的 PH 值在 7.8~9.41 之间变化，变化范围不大。

综上所述，土壤的检出结果中的检测值均低于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）和《河北省建设用地土壤污染风险筛选值》（DB 13/T 5216—2020）中第一

类用地风险筛选值

(2) 地下水检测结果

本次送检的 3 件地下水样品（不含 1 件平行样）中，pH、浑浊度、溶解性总固体、氨氮、挥发性酚类（以苯酚计）、硫酸盐、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、耗氧量、氯化物、总硬度、氟化物、色度、铜、锰、镍、锌、铅、铁、钠、钒、铝、石油烃（C₁₀-C₄₀）检出样品件数均为 3 件，检出率 100%，其他指标均未检出。

地块内地下水样品与《地下水质量标准》（GB14848-2017）中 III 类水标准相比较，W01 中浑浊度、溶解性总固体、总硬度和耗氧量超标；W02 中浑浊度和耗氧量超标；W03 中浑浊度、溶解性总固体、总硬度、耗氧量超标。

地块内地下水样品与《地下水质量标准》（GB14848-2017）中 IV 类水标准相比较，检测项中 W01 点位的浑浊度和总硬度超标；W02 中浑浊度超标；W03 中浑浊度超标；其余地下水样品检出数据均未超标。

本地块地下水中所有超过《地下水质量标准》（GB14848-2017）中 IV 类水标准的项目均非本地块识别出的特征污染物项目。

(3) 调查结论

本地块土壤污染状况符合《建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中第一类建设用地的要求，地下水环境状况基本符合《地下水质量标准》（GB14848-2017）中 IV 类水标准要求。根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）判断，本地块第二阶段土壤污染状况调查工作（初步采样分析阶段）可以结束，无需进入详细采样分析阶段，标志土壤污染状况调查结束，本地块土壤污染状况达到住宅用地土壤环境标准，认为本地块可作为住宅

用地开发使用。

8.2 建议

(1) 建设用地土壤污染状况调查的目的是进行建设用地的准入管理，防范人居环境风险，确保土地开发利用必须符合土壤环境质量要求，本次调查结果表明，本地块环境状况可以接受，本地块的环境调查工作可以结束，可根据其规划用途进行建设用地开发。

(2) 在后续开发利用期间，如发现地块中土壤、地下水存在异常情况应及时上报有关部门并采取应对措施。

8.3 不确定性分析

本地块土壤环境状况调查期间可能受到多种因素影响，从而给调查结果带来一定的不确定性。影响本次场地调查结果的不确定性因素主要包括：

(1) 由于土壤存在很大的异质性，因此本地块调查结果具有一定的不确定性，整个地块的土壤变化情况无法完全掌握，只能判断地块内土壤的大体情况，因此本次调查结果不代表地块内土壤存在特殊情况。

(2) 由于土壤污染具有极大的隐蔽性，因此在后续的开发利用中，如发现土壤颜色、气味或其他异常情况，应立刻停止施工，并上报有关管理部门，同时请专业环境检测人员进行应急检测，并根据检测结果决定如何开展后续工作。

(3) 调查完成后至开发利用间存在一段的闲置期，在此期间出现其他土壤污染状况，非本次调查可以控制。