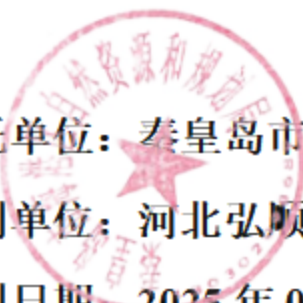


秦皇岛市海港区 2024-19 号地块 土壤污染状况调查报告

委托单位：秦皇岛市海港区自然资源和规划局

编制单位：河北弘顺安全技术服务有限公司

编制日期：2025 年 04 月



项目名称：秦皇岛市海港区 2024-19 号地块土壤污染状况调查报告

委托单位：秦皇岛市海港区自然资源和规划局

编制单位：河北弘顺安全技术服务有限公司

项目负责人：赵云龙

参加人员：

委托单位	秦皇岛市海港区自然资源和规划局			
编制单位	河北弘顺安全技术服务有限公司			
检测单位	石家庄斯坦德优检测技术有限公司			
项目职责	姓名	职称	专业	签字
项目负责人	赵云龙	工程师	环境工程	赵云龙
报告编写	周博坛	工程师	环境工程	周博坛
	赵云龙	工程师	环境工程	赵云龙
报告审核	王志田	工程师	环境工程	王志田

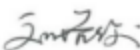
秦皇岛市海港区 2024-19 号地块
土壤污染状况调查报告专家评审意见

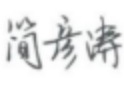
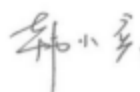
2025 年 4 月 18 日，秦皇岛市生态环境局会同秦皇岛市自然资源和规划局以线下结合线上的形式（腾讯会议 ID 号：145-829-429）组织召开了《秦皇岛市海港区 2024-19 号地块土壤污染状况调查报告》（以下简称报告）专家评审会。参加会议的有秦皇岛市生态环境局海港区分局、委托单位秦皇岛市海港区自然资源和规划局，编制单位河北弘顺安全技术服务有限公司等单位代表，会议邀请了 5 位专家组成专家组（名单附后）。与会专家听取了报告编制单位的汇报，经质询和讨论，形成专家评审意见如下：

一、编制单位根据国家和河北省建设用地相关技术导则和规范，开展了秦皇岛市海港区 2024-19 号地块土壤污染状况调查工作，并编制了报告。报告技术路线合理，内容较完整，数据详实，土壤污染物含量未超过 GB36600-2018 和 DB13/T5216-2022 中的第一类用地筛选值标准，地下水中锰超过 GB/T14848-2017 中 III 类标准，结论总体可信。专家组一致同意报告通过评审，报告修改完善并经专家组确认后可以作为该地块下一步环境管理的工作依据。

二、需要修改完善的主要内容

1. 优化地块水文地质条件分析，完善人员访谈，细化污染识别；
2. 进一步明确终孔依据，加强调查数据及石油烃偏高原因分析；
3. 核实不确定性分析的必要性；
4. 规范文本编制，完善附图及附件。

专家组组长： 

专家组成员：    

2025 年 4 月 18 日

秦皇岛市海港区 2024-19 号地块土壤污染状况调查报告
专家评审会专家组名单

2025 年 4 月 18 日

专家职务	姓名	工作单位	职称	联系方式
组长	刘增俊	北京市生态环境保护科学研究院	正高级工程师	13521931357
组员	杨 卓	河北环境工程学院	教授	13933522629
	简彦涛	河北省地质环境监测院	高级工程师	18833187575
	贺 君	燕山大学	副教授	13784504257
	韩小宾	河北省地质矿产勘查开发局第八地质大队	高级工程师	18133507903

秦皇岛市海港区 2024-19 号地块
土壤污染状况调查报告评审会专家签到表

姓名	工作单位	职称	联系方式	签字
刘增俊	北京市生态环境 保护科学研究院	正高级 工程师	13521931357	刘增俊
杨 卓	河北环境工程学院	教授	13933522629	杨卓
简彦涛	河北省地质环境监测院	高级 工程师	18833187575	简彦涛
贺 君	燕山大学	副教授	13784504257	贺君
韩小宾	河北省地质矿产勘查开发局 第八地质大队	高级 工程师	18133507903	韩小宾

秦皇岛市海港区 2024-19 号地块
土壤污染状况调查报告评审会参会人员签到表

姓名	工作单位	职称	联系方式	签字
刘羽	市资源规划局	高工	1669577777	刘羽
王立	市生态环境局	科长	1502726145	王立
孙磊	秦皇岛市海港区分局	科长	18733581616	孙磊
龙宝亮	秦皇岛市海港区自然资源局规划科	科长	15733555059	龙宝亮
王立	河北弘顺安全技术 服务有限公司	工程师	17363023306	王立

土壤污染状况调查报告专家个人意见表

专家名称	简彦涛	职称	高工	专业	水文地质
工作单位	河北省地质环境监测院				
联系电话	18833187575		电子邮箱	jianyantao@126.com	
文件名称	秦皇岛市海港区 2024-19 号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. 其他与文件内容相关的工作质量评估				
主要问题及 修改建议	1. 完善项目背景及人员访谈； 2. 优化地块水文地质条件分析； 3. 细化地块历史沿革及污染识别； 4. 进一步明确终孔依据； 5. 核实不确定性分析的必要性。				
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. 其他应明确的论证评审结论： 专家签名：简彦涛 日期 2025 年 4 月 18 日				

土壤污染状况调查报告专家个人意见表

专家姓名	韩小英	职称	高工	专业	环境
工作单位	河北省地质局第八地质大队				
联系电话	18133507903		电子信箱		
文件名称	秦皇岛市海港区 2024-19 号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. 进一步完善地块利用历史，加强人员访谈； 2. 完善水文地质条件，补充剖面图、地下水流场图； 3. 完善质量增加相关内容。				
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. 其他应明确的论证评审结论： 专家签名：韩小英 日期：2025.4.18				

土壤污染状况调查报告专家个人意见表

专家姓名	郝君	职称	副教授	专业	环境工程
工作单位	燕山大学				
联系电话	13784504257	电子信箱	hejun@ysu.edu.cn		
文件名称	秦皇岛市海港区 2024-19 号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.完善调查依据；2.细化地块水文地质条件；3.完善地块历史影像变化；4.强化人员访谈；5.完善样品流转及检测；6.完善附件。				
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.其他应明确的论证评审结论： 专家签名：郝君 日期：2025.4.18				

土壤污染状况调查报告专家个人意见表

专家姓名	刘增俊	职称	正高级工程师	专业	环境保护
工作单位	北京市生态环境保护科学研究院				
联系电话	13521931357	电子信箱	Lzengj@126.com		
文件名称	秦皇岛市海港区 2024-19 号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. 完善地块水文地质条件，进一步细化污染识别过程与结论； 2. 完善点位布设依据，补充完善样品采集及质量控制内容； 3. 完善调查结果分析，前后重复比较多，完善石油烃偏高原因分析，进一步凝练调查结论。				
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：刘增俊 日期：2025 年 4 月 18 日				

土壤污染状况调查报告专家个人意见表

专家姓名	孙年	职称	教授	专业	土壤学
工作单位	河北环境工程学院				
联系电话	13933522029	电子信箱	58345683@qq.com		
文件名称	秦皇岛市海港区 2024-19 号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. 完善编制依据，调整报告结构，完善人员组成。 2. 完善收集资料，细化分析本地块内建筑物构筑物使用功能，报告提出一步核实。 3. 加强报告规范性，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 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. 其他应明确的论证评审结论： 报告结论以完善后可作为下一步报批的依据。 专家签名：孙年 日期：2025.4.18				

秦皇岛市海港区2024-19号地块
土壤污染状况调查报告修改说明及确认单

报告名称	秦皇岛市海港区 2024-19 号地块土壤污染状况调查报告
编制单位	河北弘顺安全技术服务有限公司
编写人员	赵云龙、周博坛、王志田
专家名单	刘增俊、杨卓、简彦涛、贺君、韩小宾
专家评审会日期	2025 年 4 月 18 日
评审意见	修改说明
1.优化地块水文地质条件分析，完善人员访谈，细化污染识别；	1.报告 3.1 章节补充优化地块水文地质条件；4.3 章节补充完了相关人员访谈，4.4 章节细化了相关地块及周边污染识别。
2.进一步明确终孔依据，加强调查数据及石油烃偏高原因分析；	1.报告 5.1.4 章节完善了点位布设代表性以及终孔及采样深度依据；报告 6 章节补充完善了相关终孔依据； 2.报告 8 章节强化了调查数据分析，强化石油烃偏高原因分析；
3.核实不确定性分析的必要性；	1、已去掉不必要不确定性分析内容。
4.规范文本编制，完善附图及附件	1.全文已规范文本编制，完善了附图、附件。
审核结论	☒ 已按要求修改完毕 ☐ 重新修改
专家确认： 刘增俊 杨卓 韩小宾 贺君 简彦涛 审核日期：2025 年 4 月 28 日	

摘要

秦皇岛市海港区 2024-19 号地块位于秦皇岛市海港区景盛街与先锋之路交叉口西南角，东至先锋之路，南至汤河庭院，西至汤河公园，北至景盛街，占地面积为 12036.13m^2 。地块中心坐标东经 119.557385° ，北纬 39.941746° ，该地块原为秦皇岛市耐火材料厂库房，未来拟规划为住宅用地。

根据《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019.1.1），该法中第四章第三节第五十九条规定：“...用途变更为住宅、公共管理与公共服务用地的，变更前应当按照规定进行土壤污染状况调查...土壤污染状况调查报告应当报地方人民政府生态环境主管部门，由地方人民政府生态环境主管部门会同自然资源主管部门组织评审”。

为减少本地块再开发利用过程可能带来的环境问题，确保后续用地接触人群人身安全，地块流转前需要对该地块开展土壤污染状况调查工作。为此，秦皇岛市海港区自然资源和规划局委托河北弘顺安全技术服务有限公司对该地块进行土壤污染状况调查工作。我公司在现场踏勘、人员访谈、资料收集、调查采样、检测分析的基础上编制完成了《秦皇岛市海港区 2024-19 号地块土壤污染状况调查报告》。

项目地块调查结论：

根据第一阶段资料收集、现场踏勘及人员访谈得知，地块历史沿革以农田种植、耐火材料厂库房以及闲置空地为主，均不涉及工业企业生产活动，未进行过规模化养殖，不涉及危险废物及其他固体废物的堆放、填埋，不涉及外来堆土存放等情况，未发生过环境污染事故，因此地块本身不会对土壤及地下水造成污染影响。

调查地块周边企业为秦皇岛市耐火材料厂、秦皇岛北方玻璃有限公司以及秦皇岛冶金机修总厂一分厂。地块内及周边潜在污染因子为砷、汞、多环芳烃、氟化物、氨氮以及石油烃（ $\text{C}_{10}\sim\text{C}_{40}$ ）。通过调查分析，对地块进行第二阶段验证性采样分析调查。

本次调查土壤采样点位共设置 6 个，检测土壤样品 27 组（含 3 组平行样）。土壤检测因子为 pH、《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 基本项目中 45 项因子、表 2 中石油烃（ $\text{C}_{10}\sim\text{C}_{40}$ ）、《建

设用地土壤污染风险筛选值》(DB13/T 5216-2022)中表 1 中的水溶性氟化物、氨氮、多环芳烃(萘、芴、菲、蒽、荧蒽、芘、苯并(g, h, i) 芘)。

《地下水质量标准》GB/T 14848-2017 中表 1 中除微生物以及放射性指标外地下水质量常规指标 35 项、石油烃(C₁₀-C₄₀)、多环芳烃 16 项(苯并[a]蒽、苯并[a]芘、二苯并[a,h]蒽、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、苯并[a]芘、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、芴、菲、蒽、荧蒽、芘、苯并(g,h,i) 芘, 蒽)。

根据检测结果分析,本项目地块内土壤样品中的检测因子均未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)以及《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标准。

地块内地下水样品中所有点位的锰超过《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准限值;

总硬度、溶解性总固体、氟化物、氯化物、硝酸盐、硫酸盐、铝、铁、铜、砷、砷、硒、钠、耗氧量、氨氮、亚硝酸盐均有检出,其余因子均未检出。各检出因子均满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准;石油烃(C₁₀-C₄₀)满足《上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值》中第一类用地筛选值标准。调查地块地下水超标原因与所在区域地质结构有关、地下水水质受到海水入侵等因素影响。

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ 25.1-2019)的要求,调查地块不属于污染地块,无需进行下一步的详细调查及风险评估工作,可以按照规划用途使用。建议结束土壤污染状况调查工作。

目 录

1 前言	1
2 概述	1
2.1 调查的目的和原则	1
2.2 调查范围	2
2.3 调查依据	1
2.4 调查方法	2
3.地块概述	5
3.1 区域环境概况	5
3.2 敏感目标	26
3.3 地块的使用现状和历史	29
3.4 周边地块历史沿革及现状	36
3.5 地块利用规划	42
4. 污染识别	44
4.1 资料收集与分析	44
4.2 现场踏勘	45
4.3 人员访谈	46
4.4 地块及周边污染识别	47
4.5 第一阶段土壤污染状况调查总结	60
5. 工作计划及执行	62
5.1 采样方案	62
5.2 分析检测方案	66
6. 现场采样和实验室分析	68
6.1 现场采样方法和程序	68
6.2 实验室分析	85
7.质量保证与质量控制	89

7.1 质量保证与质量控制工作组织情况	89
7.2 质量保证与质量控制工作情况	91
7.3 调查质量评估及结论	124
8.结果分析和评价	126
8.1 筛选值的选取	126
8.2 土壤检测结果分析	128
8.3 地下水检测结果分析	133
8.4 结果分析和评价	134
9.结论和建议	136
9.1 结论	136
9.2 建议	138
附 件	139
附件 1 地块宗地图	139
附件 2 人员访谈记录表	142
附件 3 建设用地土壤污染状况调查采样方案检查记录表	148
附件 4 土壤现场钻探记录	150
附件 5 土壤采样及快检原始记录	156
附件 6 监测井成井、成井洗井、采样洗井记录	164
附件 7 地下水采样记录	175
附件 8 样品交接记录	177
附件 9 土壤现场采样照片	181
附件 10 地下水采样照片	193
附件 11 钻孔柱状图	199
附件 12 建设用地土壤污染状况调查现场采样检查记录表	207

附件 13 检测单位资质证书.....	209
附件 14 检测报告	235
附件 15 检验检测机构检查记录表	291
附件 16 建设用地土壤污染状况调查报告审核记录表	293
附件 17 评审意见	297

1 前言

近年来，随着我国经济社会的快速发展、产业结构不断优化，各地逐步开始转化城市功能并进行城区布局的调整。由于场地利用过程中存在有毒物质的遗撒、废物堆埋、气态污染物沉降及污水下渗等因素，潜在环境风险，直接进行二次开发利用会对周边生态环境及地面活动人群健康形成严重威胁，若污染源未被清除，污染物持续扩散，甚至可能发生严重的环境污染事故，因此污染场地环境管理逐渐成为我国环境保护主管部门的关注重点。

为贯彻落实《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年）及国务院 2016 年 5 月 28 日发布的《土壤污染防治行动计划（简称“土十条”）》（国发〔2016〕31 号）、河北省 2017 年 2 月 27 日发布的《河北省人民政府关于印发河北省“净土行动”土壤污染防治工作方案的通知》（冀政发〔2017〕3 号）等相关文件要求，地块开发前土地使用权人需开展土壤污染状况调查。

秦皇岛市海港区 2024-19 号地块位于秦皇岛市海港区景盛街与先锋之路交叉口西南角，东至先锋之路，南至汤河庭院，西至汤河公园，北至景盛街，占地面积为 12036.13m²，该地块未来拟规划为住宅用地。根据《河北省污染地块土壤环境联动监管程序》（冀环土函〔2018〕238 号）等文件要求，地块开发前土地使用权人需开展土壤污染状况调查。我公司接受秦皇岛市海港区自然资源和规划局委托后，在现场踏勘、人员访谈、资料收集、调查采样、检测分析的基础上，完成本次调查报告。

2 概述

2.1 调查的目的和原则

2.1.1 调查的目的

本次地块土壤污染状况调查目的如下：

（1）根据地块利用变迁过程的调研、相关污染活动信息的分析，识别和判断地块的关注污染物、污染途径，初步辨识出地块可能存在的污染物类型和污染区域。

（2）根据地块潜在污染的识别结果，编制地块土壤监测方案、进行取样检测，并对检测结果进行分析，初步确定地块土壤是否受到污染和污染程度，是否需要开展详细调查和风险评估，为地块再开发利用提供科学依据。

2.1.2 调查的原则

（1）针对性原则

针对地块的现状并结合地块历史使用情况，分析地块污染源特征；按照我国现有法律法规、技术规范的要求，制定有针对性的监测方案，通过现场走访、采样分析进行污染物浓度和空间分布的调查。

（2）规范性原则

严格遵循《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）等国家相关标准规范开展工作，对地块现场采样、样品保存和运输、实验室分析等一系列过程进行严格的质量和规范化控制，保证调查过程和调查结果的科学性、准确性和客观性。

（3）可操作性原则

在土壤污染状况调查时要综合考虑调查方法、地块条件、时间和经费等因素，制定合理可行的技术和管理方案，保证调查工作切实可行。

2.2 调查范围

秦皇岛市海港区 2024-19 号地块位于秦皇岛市海港区景盛街与先锋之路交叉口西南角，东至先锋之路，南至汤河庭院，西至汤河公园，北至景盛街，占地面积为 12036.13m²。地块中心坐标东经 119.557385°，北纬 39.941746°。该项目调查范围拐点坐标见表 2.2-1，调查范围见图 2.2-1。

表 2.2-1 调查范围拐点坐标

拐点 编号	拐点坐标		拐点 编号	拐点坐标	
	X(m)	Y(m)		X(m)	Y(m)
J1	4423148.774	519125.927	J13	4423037.454	519228.793
J2	4423162.287	519157.673	J14	4423037.004	519221.782
J3	4423163.166	519160.476	J15	4423029.116	519099.138
J4	4423163.483	519163.397	J16	4423095.381	519095.168
J5	4423163.225	519166.324	J17	4423116.051	519105.513
J6	4423162.4	519169.145	J18	4423120.938	519105.118
J7	4423159.886	519175.396	J19	4423122.244	519105.012
J8	4423086.46	519206.653	J20	4423122.471	519108.726
J9	4423059.305	519218.279	J21	4423123.548	519126.369
J10	4423052.164	519221.62	J22	4423123.68	519129.059
J11	4423044.821	519225.976	J23	4423148.774	519125.927
J12	4423038.519	519230.643	J1	4423037.454	519228.793

注：Q2000 坐标系



图 2.2-2 地块调查范围图

2.3 调查依据

2.3.1 法律法规及相关政策

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》(2015.1.1)；
- (2) 《中华人民共和国土壤污染防治法》(2019.1.1)；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》(2018 年 1 月 1 日修正)；
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》(2018.8.29 修正版)；
- (5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2020.9.1 实施)；
- (6) 《中华人民共和国土地管理法(修正案)》(2020.1.1)；
- (7) 《土壤污染防治行动计划》(国务院 2016.5.28)；
- (8) 《污染地块土壤环境管理办法(试行)》(原环保部令第 42 号)；
- (9) 《工矿用地土壤环境管理办法(试行)》(生态环境部令第 3 号)；
- (10) 《河北省人民政府关于印发河北省“净土行动”土壤污染防治工作方案的通知》(冀政发〔2017〕3 号, 2017 年 2 月 26 日起施行)；
- (11) 《河北省土壤污染防治条例》(2022 年 1 月 1 日)。
- (12) 《河北省污染地块土壤环境联动监管程序》(冀环土壤〔2021〕358 号)。
- (13) 《秦皇岛市人民政府关于印发秦皇岛市“净土行动”土壤污染防治工作方案的通知》(秦政办〔2017〕144 号)；
- (14) 《秦皇岛市污染地块土壤环境联动监管程序》(2022 年 1 月 4 日)；
- (15) 《秦皇岛市生态环境保护“十四五”规划》(2022 年 7 月 1 日)
- (16) “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)”

2.3.2 技术导则、标准及规范

- (1) 《建设用地土壤污染风险管控和修复术语》(HJ 682-2019)；
- (2) 《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ 25.1-2019)；
- (3) 《建设用地土壤污染风险管控和修复检测技术导则》(HJ 25.2-2019)；
- (4) 《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》(HJ 1019-2019)；
- (5) 《土壤环境监测技术规范》(HJ/T 166-2004)；

- (6) 《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)；
- (7) 《建设用地土壤污染风险筛选值》(DB13/T 5216-2022)；
- (8) 《岩土工程勘察规范》(GB50021-2001)；
- (9) 《建设用地土壤环境调查评估技术指南》(生态环境部公告 2017 年第 72 号)；
- (10) 《河北省建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控及修复效果评估报告评审指南》
- (11) 《地下水环境监测技术规范》(HJ/T 164-2020)；
- (12) 《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)；
- (13) 《上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值》
- (14) 《建设用地土壤污染状况调查质量控制技术规范》(2022 年试行)
- (15) 《建设用地土壤污染状况初步调查监督检查工作指南》(2022 年试行)

2.3.3 其他文件

- (1) 《秦皇岛市海港区 2024-19 号地块宗地图》；
- (2) 《秦皇岛市海港区 H-ZX-04 单元控制性详细规划图》；

2.4 调查方法

土壤污染状况调查分为三个阶段：

(1) 第一阶段土壤污染状况调查

第一阶段土壤污染状况调查是以资料收集、现场踏勘和人员访谈为主的污染识别阶段，原则上不进行现场采样分析。若第一阶段调查确认地块内及周围区域当前和历史上均无可能的污染源，则认为地块的环境状况可以接受，调查活动可以结束。

(2) 第二阶段土壤污染状况调查

第二阶段土壤污染状况调查是以采样与分析为主的污染证实阶段。若第一阶段土壤污染状况调查表明地块内或周围区域存在可能的污染源，如化工厂、农药厂、冶炼厂、加油站、化学品储罐、固废处理等可能产生有毒有害废弃物的设施或活动；以及由于资料缺失等原因造成无法排除地块内存在污染源时，则需进行

第二阶段土壤污染状况调查，确定污染物种类、浓度（程度）和空间分布。

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

根据初步采样分析结果，如果污染物浓度均未超过 GB36600-2018 等国家和地方等相关标准以及清洁对照点浓度（有土壤环境背景的无机物），并且经过不确定分析确认不需要进一步调查后，第二阶段土壤污染状况调查工作可以结束；否则认为可能存在环境风险，须进行详细调查。标准中没有涉及的污染物，可根据专业知识和经验综合判断。详细采样分析是在初步采样分析的基础上，进一步加密采样和分析，确定土壤污染程度和范围。

（3）第三阶段土壤污染状况调查

第三阶段土壤污染状况调查以补充采样和测试为主，获得满足风险评估及土壤和地下水修复所需要的参数。本阶段的调查工作可单独进行，也可在第二阶段调查过程中同时开展。

本次调查为第一阶段和第二阶段土壤污染状况调查初步采样分析阶段，技术路线如下图（红色虚框部分）所示。工作程序图见图 2.4-1。

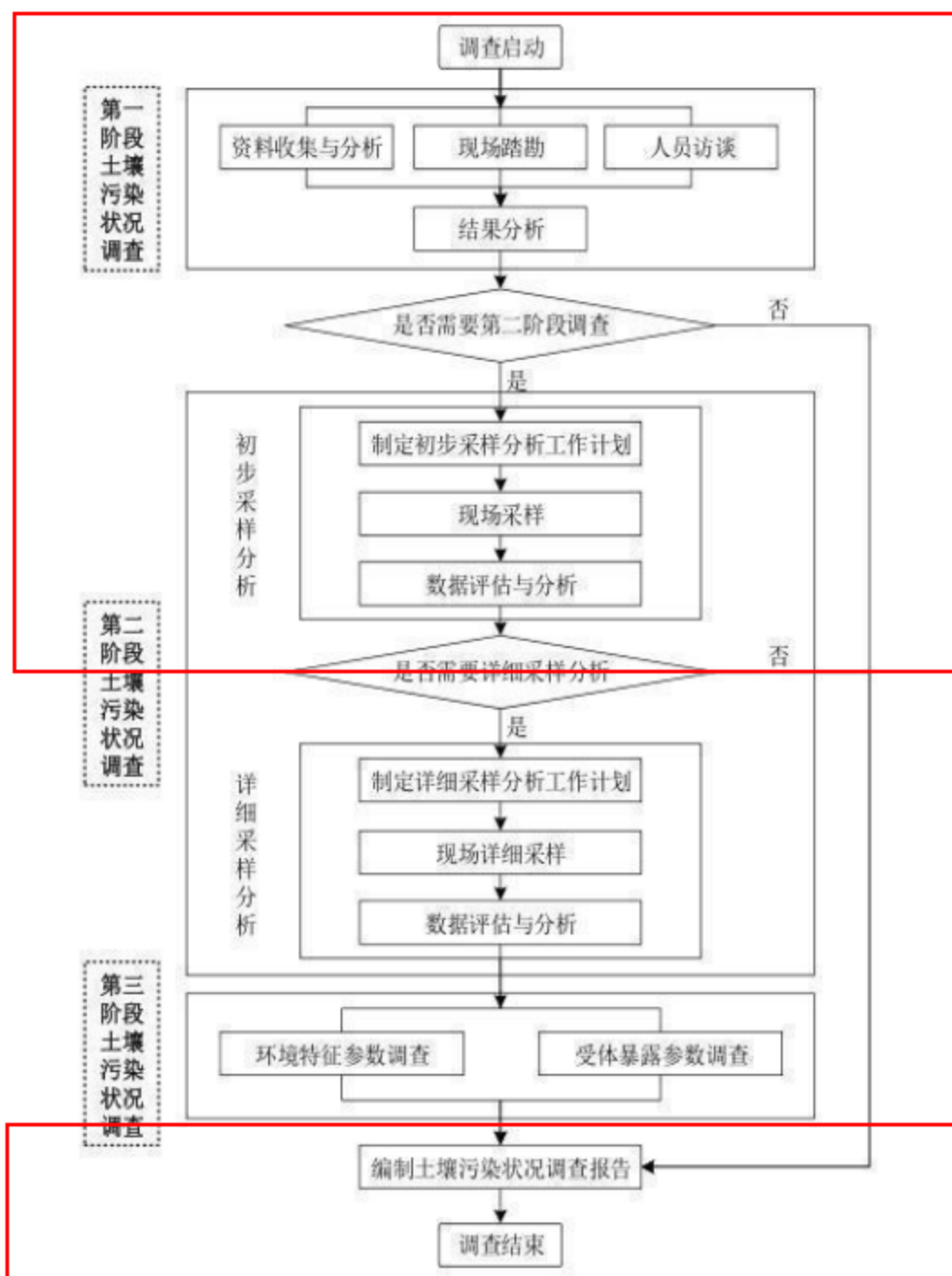


图 2.4-1 土壤污染状况调查的工作内容与程序

3. 地块概述

3.1 区域环境概况

3.1.1 地理位置

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，河北省最大的中心城区，是秦皇岛市政治、金融、文化、贸易、教育、科研、交流中心，具有秦皇岛港这个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。

调查地块位于秦皇岛市海港区景盛街与先锋之路交叉口西南角，东至先锋之路，南至汤河庭院，西至汤河公园，北至景盛街，占地面积为 12036.13m²。地块中心坐标东经 119.557385°，北纬 39.941746°。项目地理位置图见下图。



图 3.1-1 地理位置图

3.1.2 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。

表 3.1-1 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 字型。
		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、河谷发育两纹阶地, 局部沟口见有坡洪积裙和冲积锥。
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	平地	平原由石河、动河、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	风城沙丘	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	潟湖平原	地势低平, 局部为沼泽和洼地, 总面积约 62.32km 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、连出砂坝等。
		III ₅	冲积海积平原	为近代海成平原, 海拔 10 米以下, 总面积 38.21km ²
		III ₆	人为地貌	为近代沼泽洼地杂填土, 面积约 8.96km ²

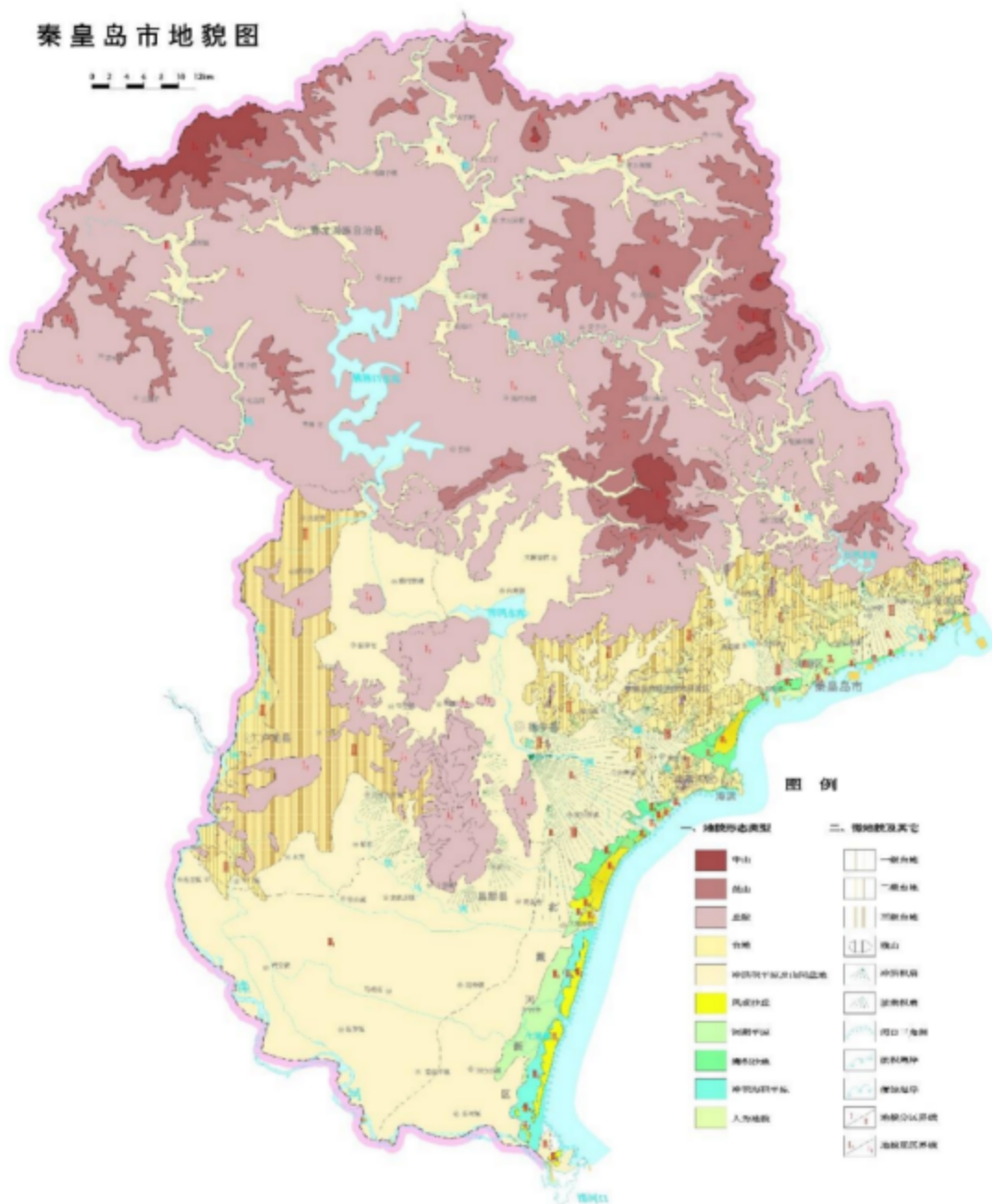


图 3.1-2 秦皇岛市地貌图

3.1.3 气候特征

秦皇岛市海港区属暖温带半湿润性大陆性季风气候。冬季寒冷干燥，夏季温和湿润，极端最高气温 39.9℃，极端最低气温-24.3℃，年平均气温 10.9℃。多风是本区的特点，大风集中在 3-6 月份，瞬间最大风速 17—20m/s，主风向西南，东北次之。年平均温度 11℃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 658mm，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，年平均风速月平均变化情况见图，风向频率见图。

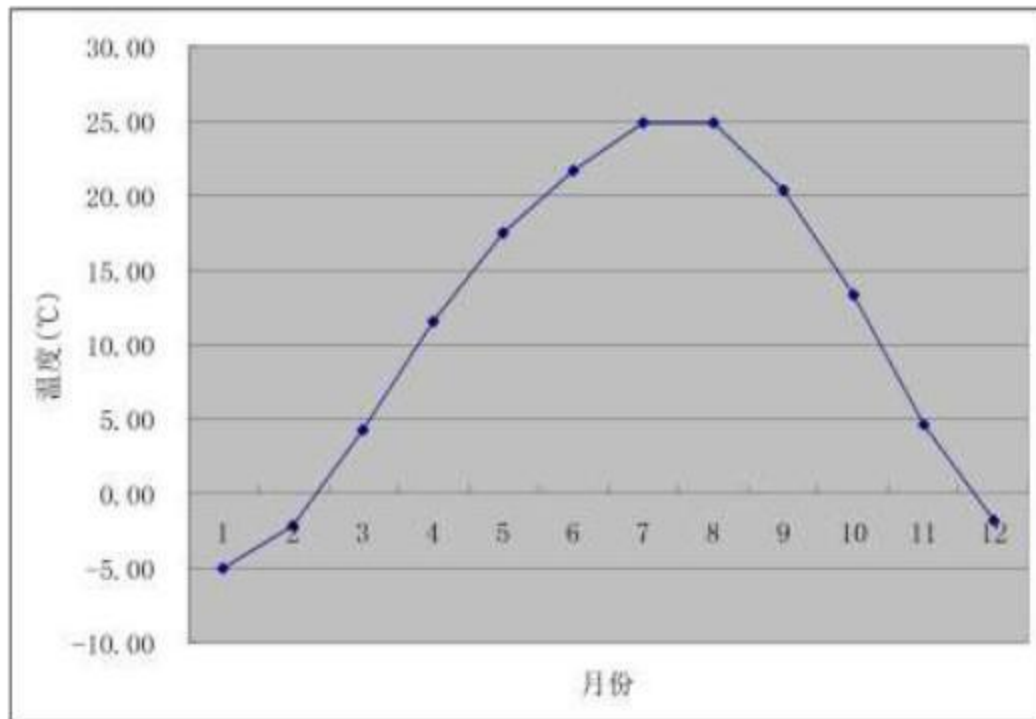


图 3.1-3 年平均温度月变化情况图

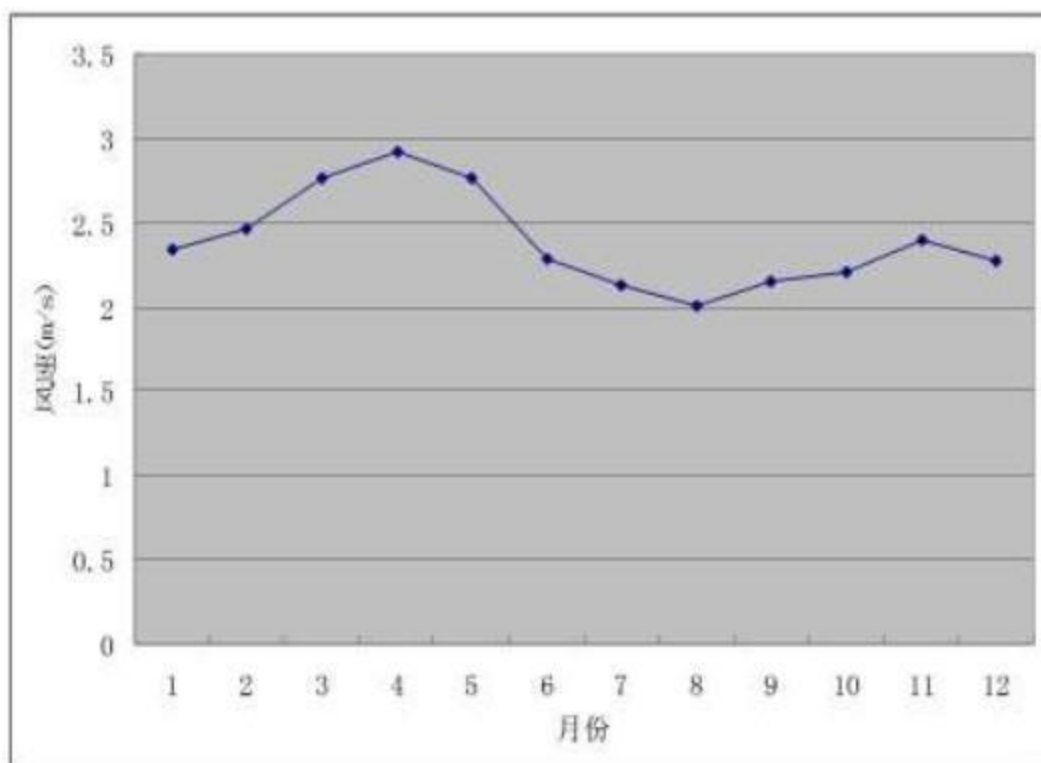


图 3.1-4 年平均风速月变化情况图

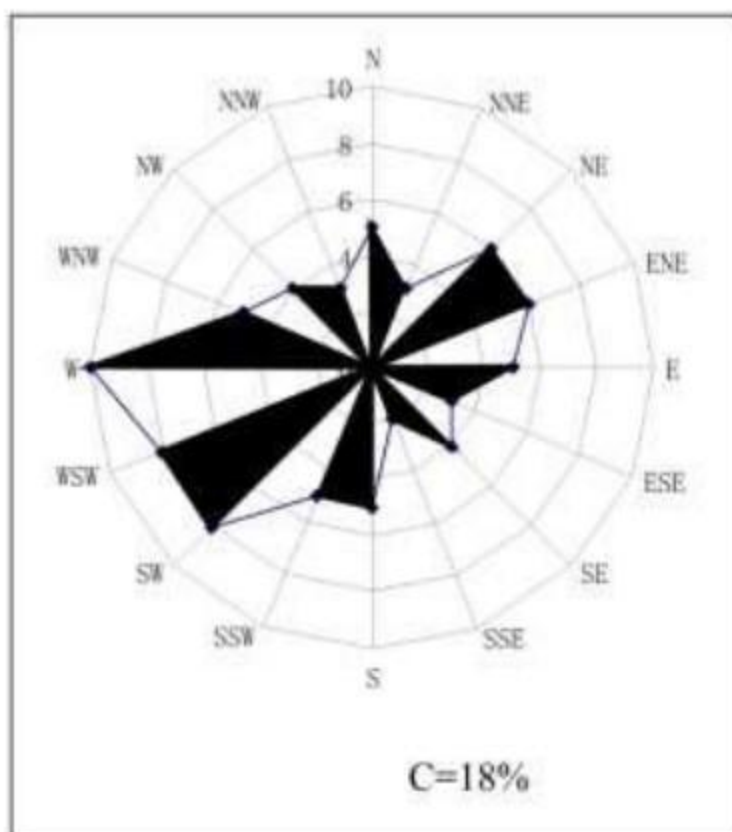


图 3.1-5 风向频率图

3.1.4 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，预计河流猛涨，旱季骤减，独流入海。

汤河亦称大汤河，因其上游有汤泉而得名，发源于海港区石门寨镇柳观峪村西北，由北上山南流，经上平山、徐山口、杨家山等村，在杜庄镇平山营村东南约 1 公里处汇合西支头河后向南流，在郭高庄东南有发源于山前村东的小深港沟汇入，在海阳镇东南穿京秦铁路进入秦皇岛市区，经安村西、前进庄东、廉庄西傍秦皇岛经济开发区，越山广公路、京山铁路后在汤河口注入渤海。河道全长 28.5 公里，流域面积为 184 平方公里。主要支流有头河、小汤河等。

调查地块西侧最近处 100m 为汤河，曾经由于汤河的水环境遭到污染，水体富营养化严重，水体散发的臭气使得周边居民往往掩鼻绕道而过。秦皇岛生态环境局的数据表明，2017 年 1 月到 4 月汤河部分断面水质最低达到劣 V 类。

近年来，秦皇岛市坚持“节水优先、空间均衡、系统治理、两手发力”的十六字治水方针，不断深化落实河长制工作，持续推动着河湖系统治理，汤河的水环境得到了明显改善。2020 年，汤河口断面的水质基本维持在 II、III 类，汤河桥断面和海阳桥断面的水质维持在 IV、V 类。截至 2024 年 9 月份，秦皇岛汤河断面水质基本维持在 II、III 类。

各河流特征见下表。

表 3.1-2 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	青隆县马尾巴岭	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	抚宁区田家庄	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	北戴河区河东寨	35.0	282.0	0.051	

洋河	卢龙县冯家沟	北戴河新区洋河口	100.0	1110	1.86	
饮马河	卢龙县银碣峪	北戴河新区大浦河	44.0	534.0	0.69	
滦河	丰宁县巴彦图尔 古山麓	乐亭县兜网铺	888.0	44850.0	45.63	



图 3.1-6 秦皇岛水系图

3.1.5 区域水文地质条件

3.1.5.1 区域地质条件

1. 地层

秦皇岛地区地层发育比较齐全，在太古代一下元古代变质岩系褶皱基底之上不整合地覆盖着轻微变质的海相型中—上元古界，此后，沉积了稳定型的海相寒武系和奥陶系，自晚奥陶世起至中石炭世前，普遍沉积缺失。中石炭世和三叠纪，开始出现海陆交互相和陆相沉积，此后，除第四纪外，再未受到海侵。

2. 岩浆岩

区内岩浆岩发育良好，以侵入岩为主，喷出岩次之，广布全区，产状复杂，岩石类别从基性—酸性—碱性都有，按时代可划分为太古代、上元古代和中生代三个岩浆旋回，其中以中生代最为发育。

区内岩浆岩可划分为六期：即中侏罗世髫髻山期、晚侏罗世白旗期、张家口期、义县期、九佛堂期，太古代仅有单塔子群南店子一期。岩性为玄武岩、安山岩及流纹岩等。岩浆演化是正长闪长岩浆→黑云母花岗岩岩浆→辉长岩或辉绿岩岩浆。其化学成分贫钙而富含钾、钠。为裂隙式、中心式两种喷发类型。

3. 侵入岩

在山海关隆起内共有大小超基性岩体 30 余个，岩体多呈椭圆形、圆形和脉状产出，规模 0.1~0.2km²，大者 0.5km²。侵入岩具多旋回性，太古代侵入岩以变质闪长岩为主，变质花岗岩次之，尚有辉石岩、角闪石岩，下元古—太古代侵入岩以黑色巨粒角闪石岩为主，而上元古代多为斑状花岗岩。中生代侵入岩可划分为四期：大石柱斑状花岗岩（J1）；圣宗庙碱性花岗岩（J2）；昌黎花岗岩（J3）；响山、后石胡山斑状花岗岩（J-K），以岩基、岩株、岩脉等形式侵入，展布方向与区内北西及北东向构造有明显的一致性。

4. 变质岩

（1）区域变质岩

根据岩石类型可划分为片岩类、变质砂砾岩类、变粒岩类、斜长片麻岩类及磁铁石英岩五大类。结构为鳞片花岗岩变晶，构造为片状、粒状。属中—浅变质。多以夹层出现，经河北区调队采用 U-Pb 法测定花岗岩中的变质岩捕虏体其年龄值为 2478~2500Ma，故变质岩应归属晚太古代，变质地层划归单塔子

群白庙组。

(2) 区域混合岩

区内有不同时期、不同类型及不同组分的混合花岗岩和混合变质岩。是在区域热流的作用下，变质固态结晶部分重熔、再生，形成新的矿物组合。按其产出可划分为可穹窿型混合花岗岩；边缘型混合花岗岩；混杂型混合花岗岩和岩浆岩侵入型花岗岩四种。此类岩石为非岩浆成因，系地方溶或半原地—异地重熔—交代成因，新鲜岩石少见，与围岩呈过渡关系，具有片麻状构造，属混合产物。有混合花岗岩、似均质混合岩、斑状混合岩、霓辉钠长质混合岩等。

3.1.5.2 区域含水组的划分及主要特征

秦皇岛海港区区域地下水走向总体趋势为由北向南入海，区域含水层由孔隙含水层、岩溶含水层、基岩裂隙含水层组成。

松散岩类孔隙含水层组主要分布在山间盆地及宽谷中，由第四系松散堆积物组成，属孔隙潜水，地层厚度一般 3~8m，最厚达数十米。含水层主要由砂、砾卵石组成，厚度一般 2—5m，盆地大于 5m，水位埋深受地形影响差异较大，单位涌水量大多小于 5m³/h·m。水化学类型为 Cl-Na·Mg 型水。碳酸盐岩类裂隙岩溶含水层组主要分布在柳江盆地的寒武系、奥陶系灰岩、白云岩中，富水性很强，单位涌水量可达 50m³/h·m，水位埋深 2~8m，地下水水质类型 SO₄·HCO₃-Ca·Na 型水，矿化度 0.3~0.4g/L。基岩裂隙含水岩组划分为层状裂隙水、网状脉状裂隙水及块状构造裂隙水。层状裂隙水赋存在长城系、蓟县系和青白口系碎屑岩构造裂隙中，由于泥岩和砂岩呈互层状产出，地下水往往具承压性，单位涌水量 5~10m³/h·m。网状脉状裂隙水在太古界、元古界变质花岗岩、花岗岩及各类混合岩中，风化构造裂隙，含水比较均匀，多呈潜水类型，富水性弱，泉水流量一般在 0.1~2.5m³/h。块状构造裂隙水，主要赋存在晚元古代至中生代侵入岩及火山岩裂隙和断裂构造带中，富水性极不均一，与裂隙发育程度和断裂构造关系密切。

区域地下水运动规律严格受地形、地貌、气象和地表水系的控制，本区地下水的补给来源主要为大气降水。地下水交替强烈。无论是地表水还是地下水，均汇入到相应的河流、谷底、盆地中赋存或补给下游。基岩裂隙水以泉的形式为主要排泄途径。盆地、谷地中地下水排泄为人工开采、侧向径流及少量蒸发。本区各类型地下水径流距离短，具有就近补给、当地排泄的特点。区内地表水、地下

水参与改变着地形地貌，使沟谷深切，地形变陡，支沟发育。形成了水土流失的地形地貌。另外，在漫长的地壳演化中，由于地下水的参与活动，加剧了岩石的风化、剥离。

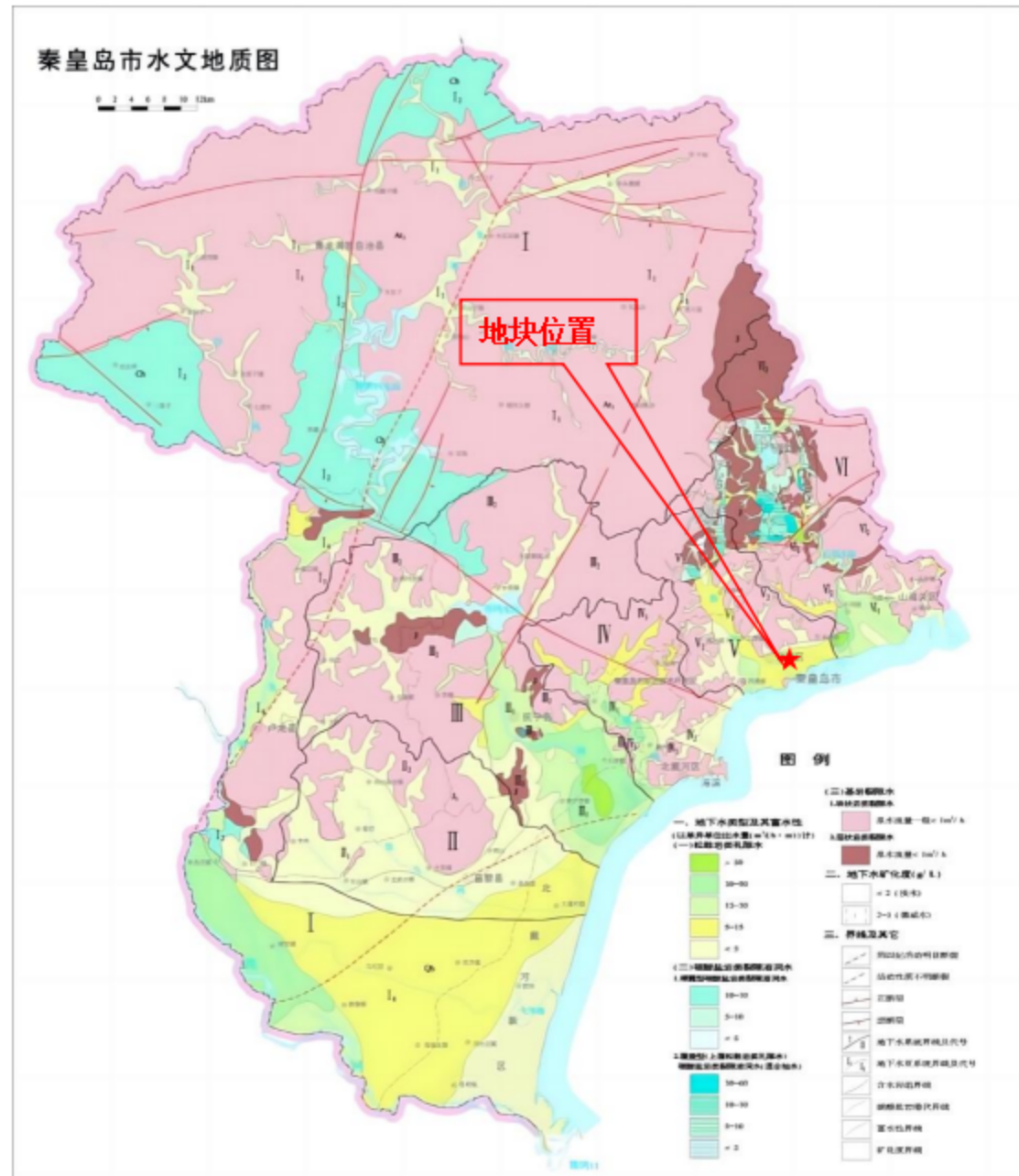


图3.1-7 秦皇市水文地质图

3.1.5.3 浅层地下水的补给、径流和排泄条件

流经秦皇岛市的河流有 13 条，其中较大的河流有青龙河、石河、戴河和汤河，滦河为界河。海港区主要河流有沙河、新开河、汤河、护城河等河流，均属冀东沿海独流入海水系。

1. 地下水补给

大气降水是地下水唯一的补给来源。该区内地形坡度较缓，第四系较薄，岩石风化程度弱，裂隙不发育，降水后除一部分沿裂隙下渗形成地下径流外，绝大部分以地表漫流形式向下游排泄。汛期河水上涨，沙河、新开河入渗补给地下水。

2. 地下水径流

径流条件：该区域为丘陵区和平原区，地形坡度为 1%~2%，地下水径流流速较缓，地下水埋深浅，本区地下水分水岭与地表分水岭基本一致。全区总的地下水径流方向是由西北向东南，厂区周边随地势变化，由台地流向平原。

3. 地下水的排泄

评价区地下水的排泄方式有潜水蒸发蒸腾、地下水侧向排泄以及人工开采等。

(1) 潜水蒸发、蒸腾排泄

潜水的蒸发、蒸腾是该区浅层地下水的一种排泄方式，据气象站提供资料，评价区多年平均蒸发量为 500mm，而降雨量为 658.0mm，潜水的埋深大部分在 5m 以内，受到蒸发影响。

(2) 地下水的侧向排泄

据评价区地下水流场图可以看出，东南边界为地下水侧向流出断面，断面处含水层岩性以混合花岗岩全风化层和强风化层为主，地下水总体水力坡度在 10‰左右。

(3) 人工开采

周围村庄有一些民用浇灌井，人工开采占评价区地下水排泄的很大部分。

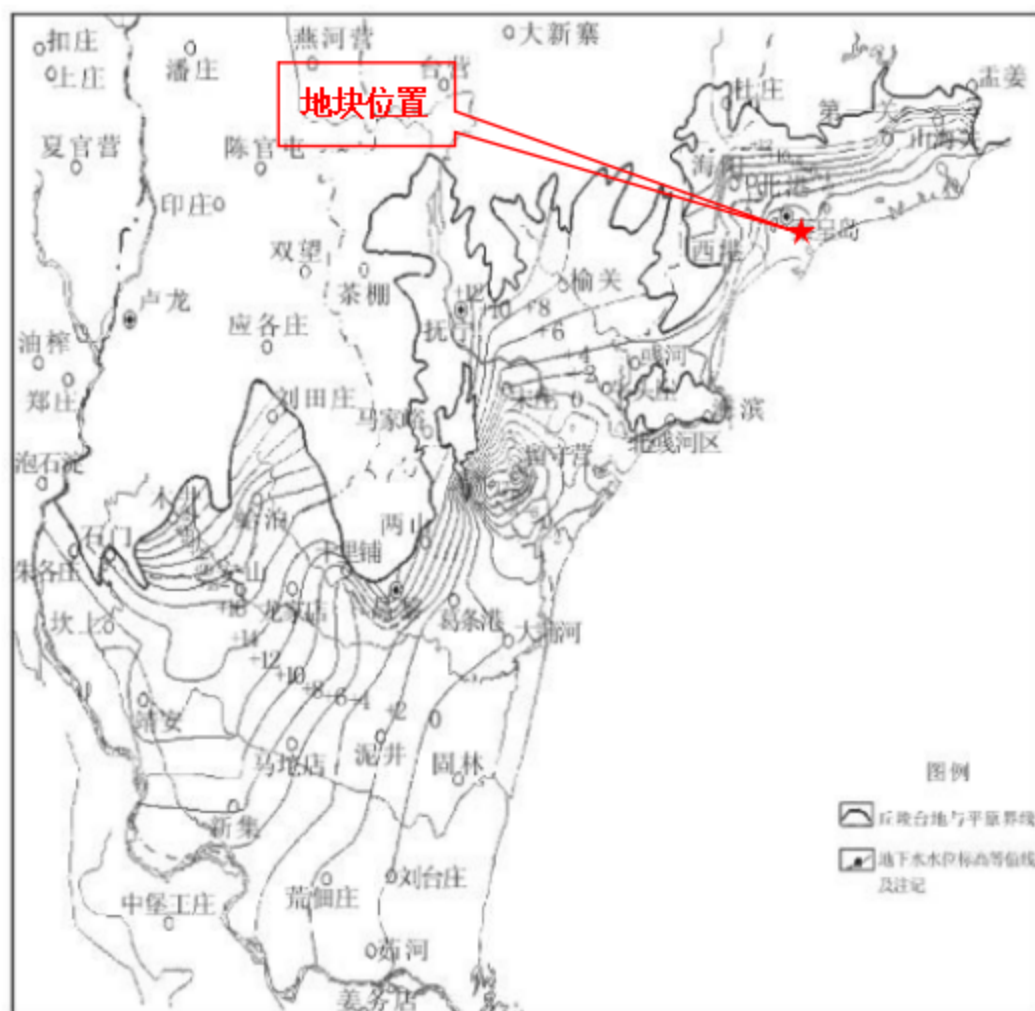


图3.1-7 秦皇岛市平原区地下水位标高等值线图

3.1.6 本次钻探地质条件

根据本次现场采样过程中地块范围内所见地层，按岩性特征、埋藏分布和工程特性指标等情况地块土壤自上而下分为杂填土、粗砂。

①杂填土：稍密，潮，杂色，主要分布于本地块表层，底层深度为：3.3~6.1m，分层厚度：3.3~6.1m。

②粗砂：松散，潮，灰白色，土质较均匀，分层厚度：1.3~4.0m，该层未揭穿。

表 3.1-3 地层信息一览表

序号	土层性质	底板埋深 (m)	层厚 (m)
①	杂填土	3.3~6.1	3.3~6.1
②	粉质粘土	6.0~9.0 (未揭穿)	1.3~4.0

该地块范围内钻孔柱状图与地质剖面图如下：



20



图 3.1-9 地质剖面图示例 (W2-1)

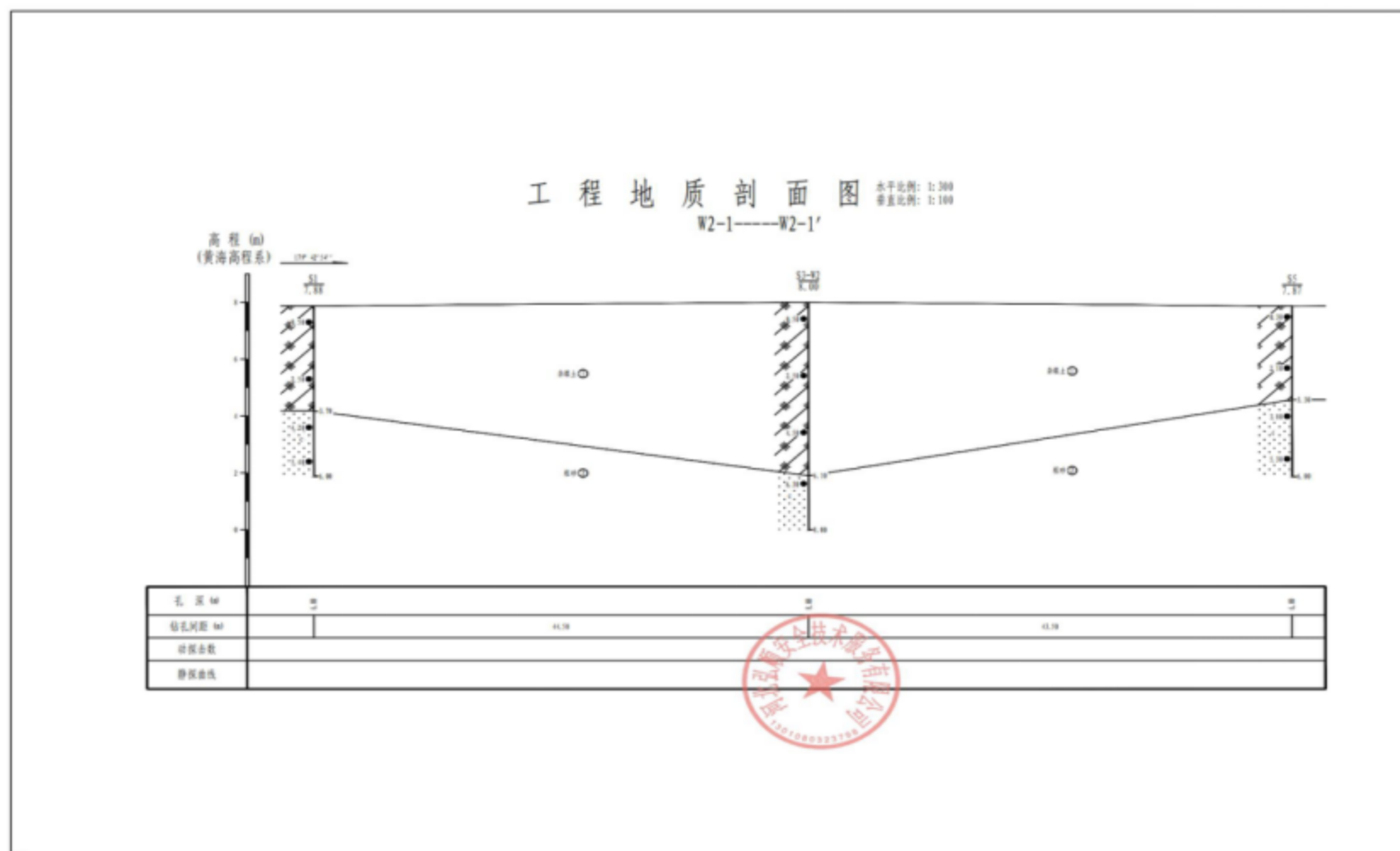


图 3.1-10 地质剖面图 (W2-1)



图3.1-11 地质剖面图 (W1-1)

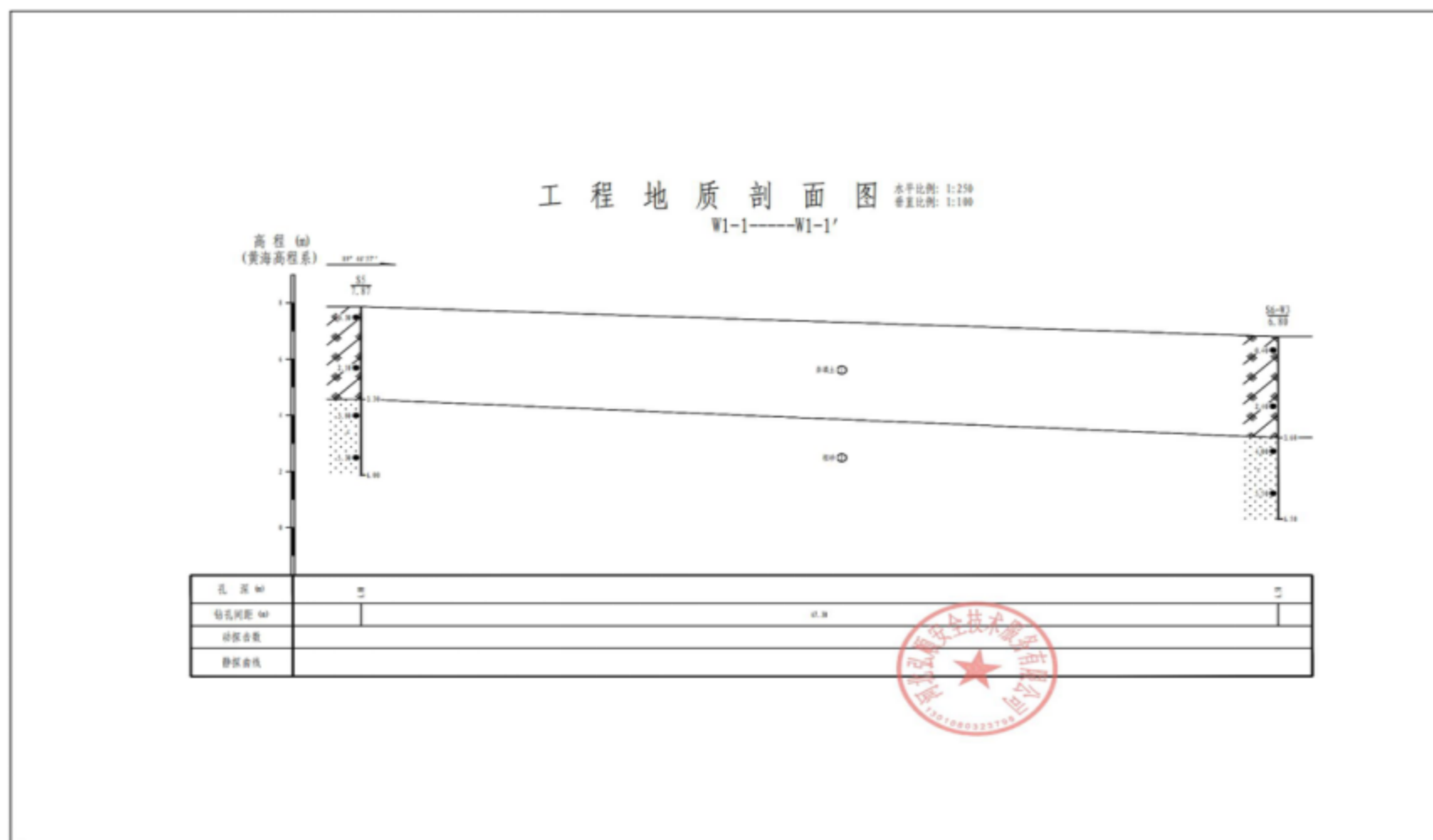


图 3.1-12 地质剖面图 (W1-1)

3.1.7 地块内地下水条件

本次调查工作中,对地块内的监测井进行了地下水水位测量工作,由地下水测量结果可知,地块内平均稳定水位埋深为 5.0~6.1m,稳定水位标高在 1.7~2.65m 之间。综合考虑监测井稳定水位标高,绘制出地块内浅层地下水等水位线图,由图 3.1-9 所示,地块内地下水径流方向为自北向南,与地块所在区域浅层地下水流向一致。

表 3.1-4 各监测井信息一览表

序号	监测井编号	水位埋深(m)	地面标高(m)	水位标高(m)	备注
1	S2/W1	5.0	7.65	2.65	
2	S3/W2	6.1	8.0	1.9	
3	S6/W3	5.1	6.8	1.7	



图 3.1-9 调查地块地下水流场图

3.2 敏感目标

《建设用土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）中明确指出，敏感目标是指污染地块周围可能受污染物影响的居民区、学校、医院、饮用水源保护区以及重要公共场所等。

通过调查可知，地块周边 1 公里范围内敏感目标为：住宅小区和学校，除此之外无地下水水源保护区、珍稀动植物资源、自然保护区、重点文物保护单位等敏感目标。地块周边敏感目标见下表及下图。周边情况卫星影像见表 3.2-1、图 3.2-2。

表 3.2-1 周边 1 公里范围内敏感目标一览表

序号	与地块方位关系	距离（m）	敏感目标类型	现用地情况
1	西北	900	住宅小区	龙熙半岛
2	西北	800	住宅小区	自然家园
3	北	600	住宅小区	滨河湾
4	北	650	行政办公	海港区政府
5	东北	700	行政办公	秦皇岛市公安局
6	北	100	住宅小区	首府 C 区
7	东北	350	住宅小区	鑫苑小区
8	东	550	住宅小区	首府
9	东	220	住宅小区	首府 6 号地
10	东	240	住宅小区	博维美墅
11	东	850	住宅小区	育红里小区
12	东	600	住宅小区	首府 B 区
13	东	700	住宅小区	先锋里二区
14	东	450	住宅小区	首府 A 区
15	东南	650	住宅小区	先锋里

序号	与地块方位关系	距离（m）	敏感目标类型	现用地情况
16	东南	350	住宅小区	耐火材料厂宿舍
17	东南	850	住宅小区	金港花园
18	东南	480	住宅小区	先茂里小区
19	东南	900	住宅小区	和平花园
20	东南	900	住宅小区	嘉盛景苑
21	南	850	住宅小区	先富里小区
22	南	850	住宅小区	金舍德圆
23	南	600	学校	先盛里小学
24	南	400	住宅小区	先盛里小区
25	南	280	住宅小区	丽水家园
26	南	紧邻	住宅小区	汤河庭院
27	西南	550	住宅小区	和平里
28	西	700	住宅小区	前进新村
29	西	400	住宅小区	碧水华庭
30	西	120	地表水系	汤河



图 3.2-1 地块周边 1 公里敏感目标位置图

3.3 地块的使用现状和历史

3.3.1 地块使用现状

2024 年 10 月、2025 年 4 月，我公司组织人员对调查地块进行现场踏勘，截至现场踏勘时，地块目前为闲置空地，不涉及危险废物及其他固体废物的堆放、填埋以及外来堆土存放等情况，现场未见明显污染痕迹，未闻到刺激性气味，无植物异常生长状况，地块现状情况见下图。

	
空地	空地
	
空地	空地



鸟瞰图

图3.3-1 地块现状照片

3.3.2 调查地块及周边相邻地块使用历史

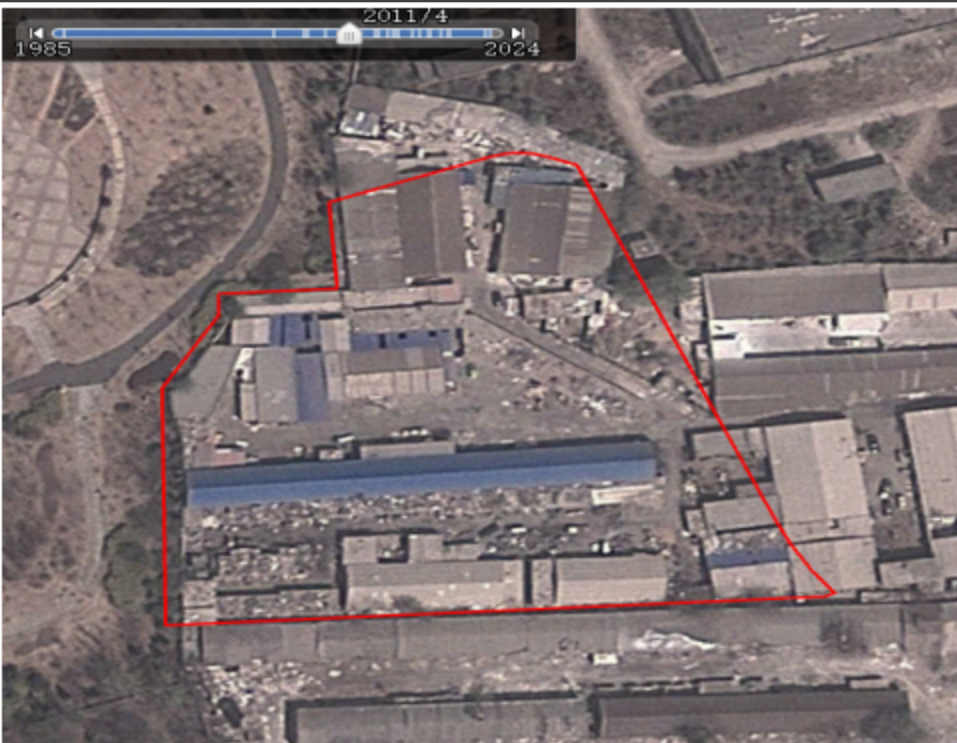
本次调查地块周边最早历史卫星影像可追溯至 2004 年 10 月，最近历史影像为 2024 年 3 月。根据人员访谈、资料收集、现场踏勘和历史卫星影像相互对照，地块历史沿革以农田、耐火材料厂仓库、闲置空地为主。地块未进行过污水灌溉，未发生过环境污染事件。调查地块内功能分区情况见表 3.3-2。

表 3.3-2 地块情况表

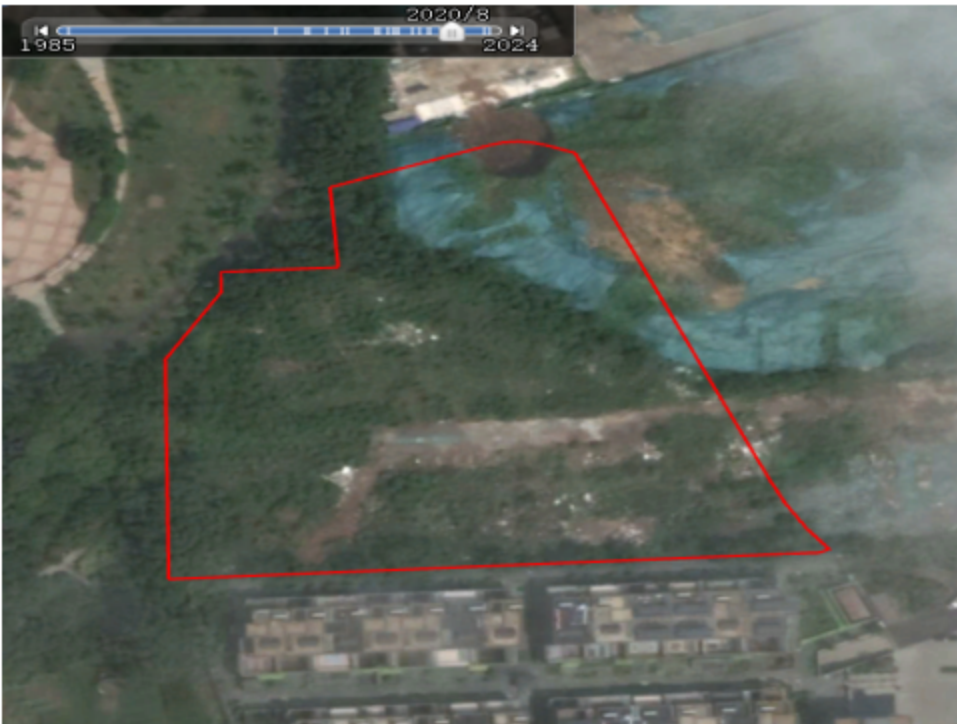
序号	时间	土地用途	主要功能
1	~1980 年	农田	种植玉米等农作物
2	1980~1998 年	耐火材料厂原料库房	存放原材料
3	1998~2017 年	废弃库房	/
4	2017 年至今	闲置空地	/

表 3.3-3 历史影像图

历史影像	
时间	2004 年 10 月
说明	该时期地块用途为原秦皇岛市耐火材料厂废弃库房以及辅房，不涉及有毒有害物质存放

历史影像	
时间	2007 年 9 月
说明	该时期地块用途相比 2004 年未发生变化，仍为废弃库房
历史影像	
时间	2011 年 4 月
说明	该时期地块用途相比 2007 年未发生变化，仍为废弃库房

历史影像	
时间	2015 年 10 月
说明	该时期地块用途相比 2011 年未发生变化，仍为废弃库房以及辅助用房
历史影像	
时间	2017 年 11 月
说明	地块内废弃库房于 2017 年全部拆除，变为闲置空地

历史影像	
时间	2018年4月
说明	该时期相较 2017 年无变化
历史影像	
时间	2020年8月
说明	该时期地块用途相比 2018 年未发生变化，仍为闲置空地

历史影像	
时间	2023 年 10 月
说明	该时期地块周边开始打通断头路，堆存过临近修路所用砂石、堆土，同年清运出地块。
历史影像	
时间	2024 年 3 月
说明	时期地块用途相比 2023 年未发生变化，地面无植被区域用土工布覆盖，仍为闲置空地。

3.4 周边地块历史沿革及现状

本次调查地块周边最早历史卫星影像可追溯至 2004 年 10 月，最近历史影像为 2024 年 3 月。根据人员访谈、资料收集、现场踏勘和历史卫星影像相互对照，地块周边 1km 范围内的历史上存在的企业分别为秦皇岛市耐火材料厂、秦皇岛北方玻璃有限公司以及秦皇岛冶金机修总厂一分厂。各企业基本信息见表 3.4-1，企业历史相对位置分布情况见下图。

表 3.4-1 周边 1 公里企业一览表

序号	企业名称	方位	距离 (m)	历史使用情况		备注
				历史年代	使用情况	
1	秦皇岛市耐火材料厂	东	200	~1980 年	农田	
				1980~1998 年	耐火砖制造	
2	秦皇岛北方玻璃有限公司	东	200	~1998 年	秦皇岛市耐火材料厂	
				1998~2010 年	玻璃制造	
				2010~2012 年	停产闲置	
				2012~2017 年	闲置空地	
				2017 年至今	住宅小区	
3	秦皇岛冶金机修总厂一分厂	东南	450	~1984 年	农田	
				1984~2004 年	机械加工	
				2004~2008 年	停产闲置	
				2009~2011 年	闲置空地	
				2011 年至今	住宅小区	



图 3.4-1 周边 1 公里用地一览表（2007）



图 3.4-2 周边 1 公里用地一览表 (2009)



图3.4-3 周边1公里用地一览表(2013)



图 3.4-4 周边 1 公里用地一览表 (2018)



图3.4-5 周边1公里用地一览表（2024）

3.5 地块利用规划

3.5.1 地块未来规划

根据《秦皇岛市海港区 H-ZX-04 单元控制性详细规划》得知，本次调查地块未来拟规划为住宅用地。



3.5.2 地下水未来规划

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》等有关规定，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）”。根据该通知，地下水超采区和禁采区应严禁开凿取水井；已有取水井，各级政府应抓紧制定方案，限期关停。

秦皇岛海港区不属于地下水超采区、禁止开采区和限制开采区范围。调查区域浅层地下水不作为饮用水和工业用水开发利用。

目前周边区域居民及企业的饮用水全部为集中供水，地块未来规划后，供水由市政管网提供，地块内不设置地下水开采井。

4. 污染识别

本次土壤污染状况前期调查于 2024 年 10 月开始,前期调查主要通过资料收集、现场踏勘及对相关人员进行访谈等方式,对地块及周边的历史、现状和地块未来用地规划等信息进行整理分析,掌握地块及周边使用情况、主要构筑物的分布、潜在污染物等,初步判断识别地块的疑似污染区域和主要污染物类型,从而为该地块后续的采样布点和分析测试提供依据。

4.1 资料收集与分析

前期资料收集情况见下表。

表 4.1-1 资料收集情况一览表

资料名称	获取途径	获取与否
调查地块边界、占地面积等	甲方提供	已获取
地块总平面图	甲方提供	已获取
地块现状	现场踏勘	已获取
地块土地利用规划	甲方提供	已获取
地块周边地质勘查资料	甲方提供	已获取
各类环境污染事故记录	人员访谈	已获取
土地权属资料	甲方提供	已获取
不同时期遥感卫星图	Google Earth、Arcgis	已获取
区域自然气象资料	网络收集	已获取
区域地质及土壤资料	网络收集	已获取
区域水文地质资料	网络收集	已获取
区域社会经济资料	网络收集	已获取
区域土地利用规划	甲方提供	已获取
周围工业企业分布	现场踏勘、人员访谈	已获取
周围工业企业利用 (历史变迁、现状、规划)	Google Earth、Arcgis、人员访谈、现场踏勘	已获取
周围环境敏感目标分布	现场踏勘	已获取

4.2 现场踏勘

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；三是查询有毒有害物质的储存、使用和处置情况、各类槽罐内的物质和泄漏情况、固体废物和危险废物储存情况、管线及沟渠泄漏情况等。

现场踏勘工作内容是针对地块内及周边区域的环境、敏感受体、构筑物及设施、现状和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：地块可疑污染源、地块污染痕迹、地块危险物质的使用与存储的踏勘、建（构）筑物调查及周边相邻区域的调查。

2024 年 10 月，2025 年 4 月，我公司对秦皇岛市海港区 2024-19 号地块及其周边区域进行了现场踏勘工作。根据现场踏勘情况，地块目前为闲置空地，不涉及危险废物及其他固体废物的堆放、填埋以及外来堆土存放等情况，现场未见明显污染痕迹，未闻到刺激性气味，无植物异常生长状况。

1、异味区及污染痕迹

根据现场踏勘，地块内未发现明显污染痕迹，未闻到明显气味，无植物异常生长状况。

2、有毒有害物质使用及储存情况

根据现场踏勘，地块内不存在有毒有害物质储存和填埋等情况。

3、地下储罐、管线等情况

根据现场踏勘，地块内不存在地下储罐、管线等，无工业废水排放沟渠、渗坑、水塘。

4、生产环境安全事故评价

通过现场踏勘、人员访谈可知，调查地块及周边未发生过生产环境安全事故。

4.3 人员访谈

我公司于 2024 年 11 月、2025 年 4 月，对秦皇岛海港区自然资源和规划局、秦皇岛市生态环境局海港分局相关工作人员和地块过去、现在使用者及熟悉地块的周边居民进行了人员访谈，主要对本地块土地利用历史沿革、地块未来规划、地块周边土地利用历史沿革等情况进行了访谈。

表 4.3-1 访谈人员一览表

序号	受访者姓名	受访者身份	联系电话	备注
1	龙宝亮	秦皇岛市海港区自然资源和规划局 (管理部门工作人员)	3553313	了解地块规划、历史沿革
2	孙蕾	秦皇岛市生态环境局海港分局 (管理部门工作人员)	18233581616	了解地块污染情况
3	马慧英	首府小区经理	13833556737	了解地块历史,周边企业情况
4	邵磊	首府小区居民	18630336604	了解地块历史,周边企业情况
5	赵军	原耐火材料厂员工	13930306808	了解耐火材料厂、北方玻璃厂生产情况
6	李春成	原附近村民	18630380728	了解地块历史情况,种植情况

通过人员访谈结果和历史卫星影像相互对照,得到结论如下:

1、本地块历史沿革以农田种植、耐火材料厂库房、废弃库房以及闲置空地为主,地块及周边均未发生过环境污染事故。

2、农田主要种植玉米等农作物,种植过程中施用化肥主要为复合肥,同时用到少量杀虫剂、除草剂,没有污灌历史,未使用过地膜,80 年代初期农田停止种植。

3、耐火材料厂原材仓库以及辅助用房主要存放废耐火砖、黏土等原材料,以及工具间、员工休息室等辅助用房,不存在有毒有害物质储存、危险废物堆放等情况。

4、地块周边主要的工业企业为秦皇岛市耐火材料厂、秦皇岛北方玻璃有限公司以及秦皇岛冶金机修总厂一分厂。

5、秦皇岛市耐火材料厂于 1980 年左右建厂生产至 1998 年停产。主要经营耐火砖的烧制与销售。秦皇岛北方玻璃有限公司于 1998 年开始生产至 2010 年停产，主要经营浮法玻璃的生产与销售，2012 年厂房拆除至 2017 年一直为闲置空地，2017 年开始建设住宅小区，目前为碧桂园首府。秦皇岛冶金机修总厂一分厂于 1984 建厂生产至 2004 年停产，主要经营金属密封片、法兰片的生产与销售，2008 年厂房拆除至 2010 年一直为闲置空地，2011 年开始建设住宅小区，目前为首府 A 区。

6、地块未来规划为居住用地。

表 4.3-1 人员访谈照片

	
秦皇岛市生态环境局海港分局	首府小区经理

4.4 地块及周边污染识别

4.4.1 地块内污染识别

根据资料收集分析、人员访谈及现场踏勘得知，地块历史沿革以农田种植、耐火材料厂库房、废弃库房以及闲置空地为主。

1、农田种植污染识别

通过人员访谈得知，农田主要种植玉米等农作物，种植时期使用地下水进行灌溉，未发生污水灌溉的情况，未使用过地膜，种植过程中施用化肥主要为复合

肥、农家肥等，农药主要为常用的除草剂和杀虫剂等低残留、易降解的有机磷类农药，且在 80 年代农田停止种植，距今时间较长，因此判断对调查地块土壤造成污染影响的可能性相对较小，同时有机农药仅附着于表层土壤，也不会通过下渗、迁移等方式对调查地块地下水造成污染。

2、原耐火材料厂库房污染识别

根据人员访谈得知，调查地块 1980 年—1998 年为秦皇岛市耐火材料厂原材仓库以及辅助用房，主要存放废耐火砖、黏土等原材料，以及设备间、员工休息室等辅助用房，不存在有毒有害物质储存、危险废物堆放等情况，1998 年耐火材料厂停产后，该原材仓库废弃闲置。

3、地块现状污染识别

根据现场踏勘和人员访谈得知，地块目前为闲置空地，不涉及危险废物及其他固体废物的堆放、填埋以及外来堆土存放等情况，不存在各类地下槽罐和管道，现场无异味，未发现工业活动现象以及相关的污染痕迹，地块内未发生过环境污染事故。

综合以上分析，地块历史沿革以农田种植、耐火材料厂库房以及闲置空地为主，均不涉及工业企业生产活动，未进行过规模化养殖，不涉及危险废物及其他固体废物的堆放、填埋，不涉及外来堆土存放等情况，未发生过环境污染事故，因此地块本身不会对土壤及地下水造成污染影响。

4.4.2 地块周边污染识别

根据现场调查和人员访谈结果，地块周边 1km 范围内的企业或潜在污染源分别为秦皇岛市耐火材料厂、秦皇岛北方玻璃有限公司以及秦皇岛冶金机修总厂一分厂。因此，本次调查主要对以上企业进行污染识别分析，判断其是否会对调查地块造成交叉污染。

表 4.4-1 周边 1km 污染源一览表

序号	企业名称	方位	距离 (m)	历史使用情况		备注
				历史年代	使用情况	

序号	企业名称	方位	距离 (m)	历史使用情况		备注
				历史年代	使用情况	
1	秦皇岛市耐火材料厂	东	200	~1980 年	农田	
				1980~1998 年	耐火砖制造	
2	秦皇岛北方玻璃有限公司	东	200	~1998 年	秦皇岛市耐火材料厂	
				1998~2010 年	玻璃制造	
				2010~2012 年	停产闲置	
				2012~2017 年	闲置空地	
				2017 年至今	住宅小区	
3	秦皇岛冶金机修总厂一分厂	东南	450	~1984 年	农田	
				1984~2004 年	机械加工	
				2004~2008 年	停产闲置	
				2009~2011 年	闲置空地	
				2011 年至今	住宅小区	

一、秦皇岛市耐火材料厂

通过人员访谈得知，秦皇岛市耐火材料厂于 1980 年左右建厂生产至 1998 年停产。主要经营耐火砖的烧制与销售。

1、原辅材料分析

生产过程中所用原辅材料主要为软质黏土生矿、废耐火砖以及锯末丝等。

2、工艺流程分析

该厂生产工艺主要包括破碎、细磨、配料、混碾、成型、干燥、烧成、拣选入库等 8 个部分。

生产工艺简述如下：

根据客户对粒径的需求，将骨料、粉料和软质粘土生矿由配料机按照砖体原料配比计量后送至混合机加水混合，在混合机内混碾制成泥状。混碾合格的泥料

吊运至压力机中制成砖坯。压制成型的砖坯通过窑车运送入干燥室进行预干燥。干燥完成的半成品通过窑车运至隧道窑入口后,通过轨道车依次进入隧道窑预热段、高温烧结段和冷却段。根据客户要求,将烧制完成的成品进行外观和尺寸的检验,不合格产品进入原料段重新利用。检验合格的产品进入库房暂存,最后交由客户。

主要工艺流程如下图:

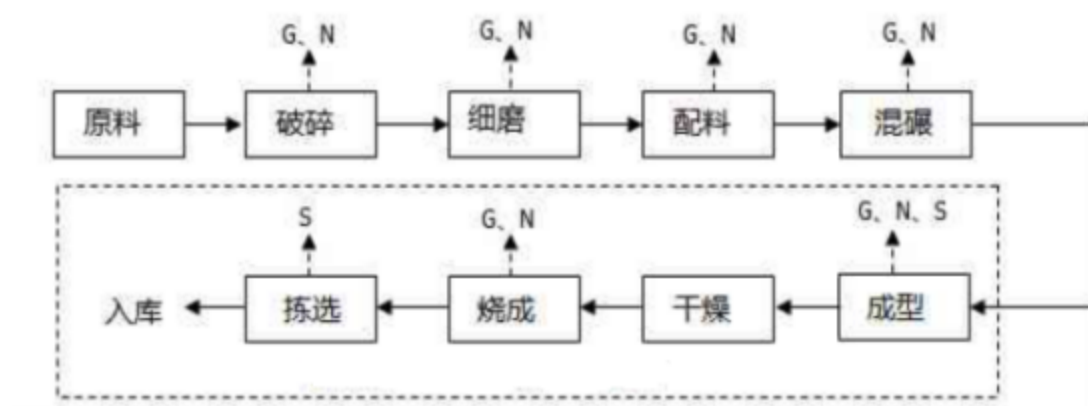


图 4.4-1 耐火材料厂生产工艺流程图

3、污染识别分析

(1) 废气

废气主要为破碎、配料、成型过程中产生的粉尘颗粒物以及隧道窑的窑尾废气,主要污染因子为砷、汞、多环芳烃、氟化物;

(2) 废水

该厂不涉及生产废水,主要为职工生活污水,经厂区化粪池、隔油池处理后进入污水处理厂,主要污染因子为 COD、氨氮、SS、BOD₅、动植物油;

(3) 固废

固废主要为成型、拣选过程中产生的废砖坯和废耐火砖。

产排污节点及污染因子如下:

表 4.4-1 排污节点与污染因子

污染类型	产污环节	主要污染物/污染因子	是否有交叉污染/污染途径
废气	隧道窑	砷、汞、多环芳烃、氟化物	是/大气沉降
废水	职工生活	COD、氨氮、SS、BOD ₅ 、动植物油	否/经化粪池、隔油池处理后进入污水处理厂

固废	成型、拣选	废砖坯、废耐火砖	否/回收利用
----	-------	----------	--------

综合以上分析，砖厂生产烘干、焙烧过程中会产生砷、汞、多环芳烃、氟化物等废气，可能会通过大气沉降等方式对调查地块造成交叉污染。

二、秦皇岛北方玻璃有限公司

通过人员访谈得知，秦皇岛北方玻璃有限公司于 1998 年开始生产至 2010 年停产，主要经营浮法玻璃的生产与销售。

1、原辅材料分析

生产过程中所用原辅材料理化性质如下：

石英砂：石英砂是石英石经破碎加工而成的石英颗粒。石英石是一种非金属矿物质，是一种坚硬、耐磨、化学性能稳定的硅酸盐矿物，其主要矿物成分是

砂岩：砂岩是由碎屑沉积形成的一种沉积岩，碎屑的粒径在 0.1—2 毫米之间，胶结这些碎屑的物质可以是方解石、黏土或硅土。

白云石：白云石属三方晶系的碳酸盐矿物。化学成分为 $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ 。常有铁、锰等类质同象（代替镁）。当铁或锰原子数超过镁时，称为铁白云石或锰白云石。三方晶系，晶体呈菱面体，晶面常弯曲成马鞍状，聚片双晶常见。集合体通常呈粒状。纯者为白色；含铁时呈灰色；风化后呈褐色。玻璃光泽。是组成白云岩的主要矿物。海相沉积成因的白云岩常与菱铁矿层、石灰岩层成互层产出。在湖相沉积物中，白云石与石膏、硬石膏、石盐、钾石盐等共生。

石灰石：主要成分碳酸钙（ CaCO_3 ），大量用于建筑材料、工业的原料，可以直接加工成石料和烧制成生石灰。

长石：是一种含有钙、钠、钾的铝硅酸盐矿物。它有很多种，如钠长石、钙长石、钡长石、钡冰长石、微斜长石、正长石，透长石等。它们都具有玻璃光泽，颜色多种多样。有无色的、白色、黄色、粉红色、绿色、灰色，黑色等。有些透明，有些半透明。长石本身应该是无色透明的，之所以有色或不完全透明，是因为含有其他杂质。有些成块状、有些成板状、有些成柱状或针状等。

纯碱：碳酸钠（ Na_2CO_3 ），化学品的纯度多在 99.5%以上（质量分数），又叫纯碱，但分类属于盐，不属于碱。国际贸易中又名苏打或碱灰。

芒硝：别名硫酸钠，芒硝。外文名 **Sodium Sulfate**。芒硝一种分布很广泛的

硫酸盐矿物，是硫酸盐类矿物芒硝经加工精制而成的结晶体。

碳粉：是一种非金属元素，化学符号为 **C**，在常温下具有稳定性，不易反应、极低的对人体的毒性，甚至可以以石墨或活性炭的形式安全地摄取，位于元素周期表的第二周期 **IVA** 族。碳是一种很常见的元素，它以多种形式广泛存在于大气和地壳和生物之中。拉丁语为 **Carbonium**，意为“煤，木炭”。碳元素结构多样，能够以具有多方面性质的单质形式存在，如晶形碳、无定形碳和过渡碳。

丁基三氯化锡：无色或淡黄色油状液体溶于乙醇、庚烷、苯和甲苯，不溶于冷水，遇热水水解。

三氟乙酸：分子式为 **C₂HF₃O₂**，是许多有机化合物的良好溶剂，如与二硫化碳合用，可溶解蛋白质。它也是有机反应的优良溶剂，可获得在一般溶剂中难以获得的结果，例如喹啉在一般溶剂中催化氢化时，吡啶环优先氢化，但在三氟乙酸中苯环优先氢化。三氟乙酸在苯胺存在下分解成氟仿和二氧化碳。

氨水：又称阿摩尼亚水，主要成分为 **NH₃H₂O**，是氨的水溶液，无色透明且具有刺激性气味。氨气易溶于水、乙醇，易挥发，具有部分碱的通性，氨水由氨气通入水中制得。

催化剂：用于尾气脱硝，主要成分为 **TiO₂, V₂O₅, WO₃**。

生石灰：又称烧石灰，主要成分为氧化钙（**CaO**），通常制法为将主要成分为碳酸钙的天然岩石，在高温下煅烧，即可分解生成二氧化碳以及氧化钙。

液氨：又称为无水氨，呈无色液体状，有强烈刺激性气味。氨作为一种重要的化工原料，为运输及储存便利，通常将气态的氨气通过加压或冷却得到液态氨。氨易溶于水，溶于水后形成铵根离子 **NH₄⁺**、氢氧根离子 **OH⁻**，呈碱性的碱性溶液。液氨多储于耐压钢瓶或钢槽中，且不能与乙醛、丙烯醛、硼等物质共存。

2、工艺流程分析

该厂生产工艺主要包括待配料、融化、成型、退火、切装等 5 个部分。

生产工艺简述如下：

（1）配料

配料系统分原料贮存、上料、配料三道工序，其工艺流程如下：

①原料贮存：本项目原料全部选用合格粉料，由汽车运输进厂，其中砂岩、白云岩、石灰石和长石为散装粉料，其他原料为袋装粉料。砂岩卸车后通过皮带

机直接送入均化库内贮存：白云石、石灰石、长石粉、芒硝、送入综合粉料库贮存，纯碱送碱库贮存，本项目不设露天堆场。

②上料：均化库中的硅砂利用工程车送入库内的中间仓，经过平面摇筛后，由皮带机和提升机输送到粉料仓：纯碱、白云石、石灰石、长石用倒运车从综合粉料库运至原料车间，人工倒料经提升机输送至粉料仓：芒硝和碳粉使用简易提升装置人工倒入粉料仓。

③配料：各料仓内的粉料按配比分别由振动给料机和螺旋绞刀送入电子秤称量斗，称量后排入混合机，混合后原料经皮带输送机和提升机送至原熔皮带运输机，经电子秤称量好的碎玻璃亦落到原熔皮带运输机上，共同送入窑头可逆皮带机，然后入窑头料仓。在碎玻璃和配合料的输送系统中设有除铁器和金属探测器，以除去含铁料及其它有色金属杂质，以保证产品的质量。

(2) 熔化

①熔化：碎玻璃从冷端运至窑头，经提升机倒入碎玻璃仓，再由仓下电磁振动给料机均匀地加到原料系统带式输送机混合料层上，掺入碎玻璃的配合料再经可逆配料带式输送机送入窑头料仓。

配合料由窑头仓下大型斜毯式投料机送入池窑的加料口，随着池窑中玻璃液不断供出，配合料自动连续进入窑池内，被加热至约 1600C 后熔融，再经池底鼓泡系统吹气搅拌形成均质玻璃液。

燃气横焰反射式池窑，熔池由槽形大砖围砌，上部空间由窑顶大碓构成。熔窑以天然气为燃料，炉下式喷枪进行燃烧，采用多枪布置的方式，根据每对喷枪的燃气流量进行比例调节。熔窑采用中央烟道形式，烟气与助燃风采用交换器进行支烟道换向，烟气经支烟道上的空交机进入蓄热室，与中央烟道完全分隔，由于每个蓄热室炉条碓下是完全分隔的，在正常生产时不会出现烟道与

蓄热室内相互串风，可精确的对每对小炉的空气过剩系数进行控制。窑炉烟气经余热锅炉回收余热后排放，余热锅炉回收热量产生饱和蒸汽，饱和蒸汽在过热器内吸收烟气的热量变为过热蒸汽，通过主蒸汽管道进汽轮机，在汽轮机内膨胀做功，汽轮机带动发电机旋转，将机械能转化为电能。汽轮机排出的蒸汽经冷凝器冷凝返回锅炉利用。

②澄清：熔化的高温玻璃液经熔池后部细窄卡脖流至炉子后部澄清池，卡脖

处设深层冷却水包，并配备水平搅拌器，进一步调节玻璃液化学均匀性和热均匀性，改善玻璃液质量，并将其冷却至 1200°C 左右。

（3）成形

在澄清池澄清、均化、冷却至一定温度的玻璃液从澄清池溢流唇砖流入成型室，玻璃液量由调节闸板自动控制，在锡槽液面随即自然摊平、展薄、冷却硬化，经机械拉引、挡边控制，形成所要求厚度和宽度光洁平整的玻璃带。

锡槽进出口设置隔墙，锡槽顶盖砖为全组合平顶结构形式，采用进口优质硅碳棒电加热以及自动控制温度设备；拉边器选用悬挂式整体分布，流液道设置自动控制调节闸板，控制玻璃液流量、调节板宽。

（4）退火

成型后约 600°C 的玻璃带经过渡辊台进入退火窑，均热、退火消除残余应力，冷却至 70°C 后进入冷端进行裁切。本项目退火窑壳体采用全钢全电结构、热风循环隧道窑，热源采用电加热，退火窑前部采用顺流冷却，后部采用逆流冷却，辊道下通入氮、氢保护气，在玻璃下表面形成保护膜。

（5）切裁及包装

由退火窑退火冷却后的玻璃带进入冷端输送辊道，经在线应力检测仪和全自动在线缺陷检测仪检验合格后进入切割、掰断区，加速分离后再经二次掰边及纵、横向掰断装置形成符合规格的玻璃板，送至堆垛包装区堆垛贮存。检验区不合格玻璃由溜子落入应急皮带运出，并作为碎玻璃进入配料系统。

主要工艺流程如下图：

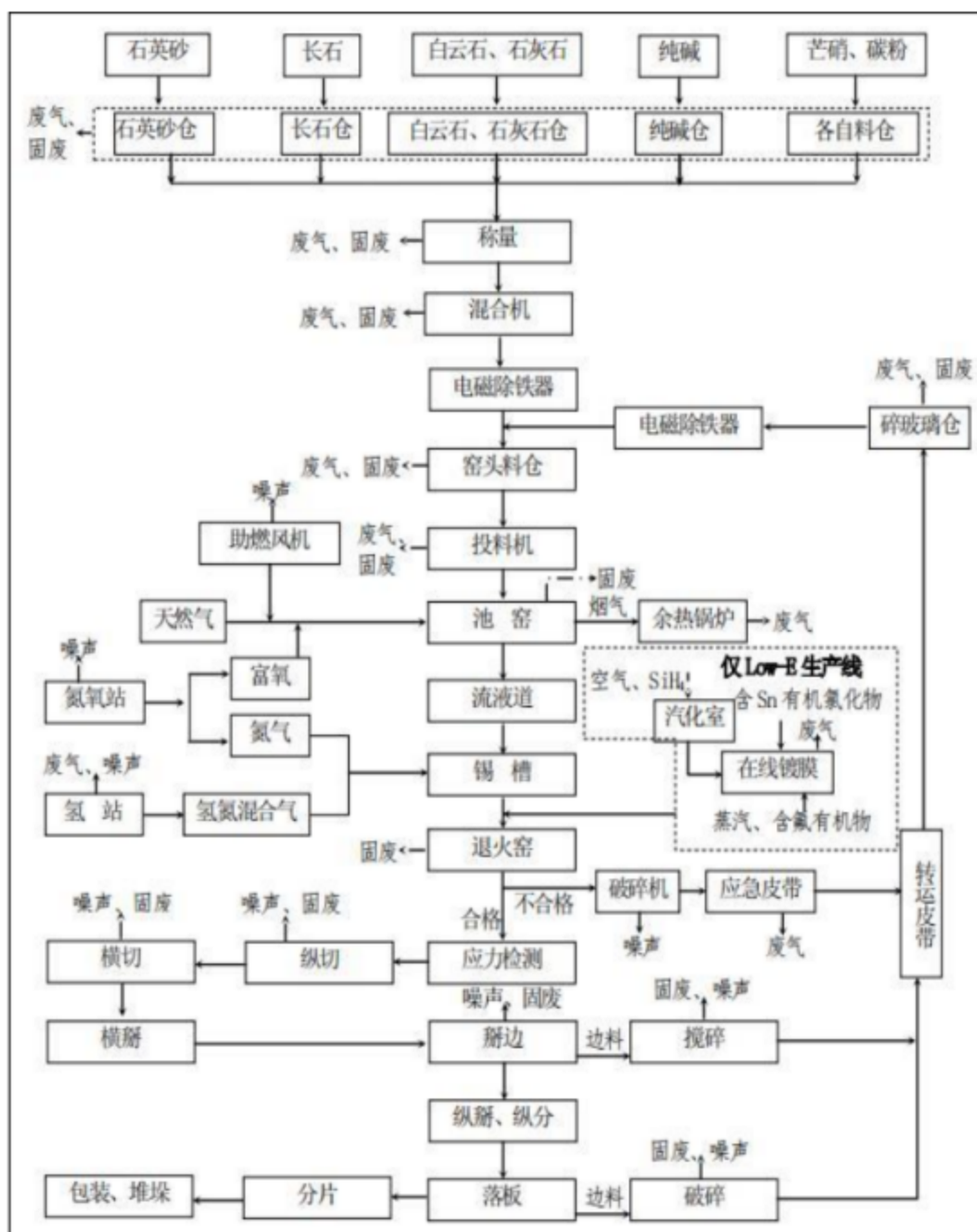


图 4.4-2 北方玻璃生产工艺流程图

3、污染识别分析

(1) 废气

废气主要为配料上料过程中产生的粉尘颗粒物，燃煤锅炉产生的锅炉烟气以及镀膜废气，主要污染因子为砷、汞、多环芳烃、氟化物以及氨氮。

(2) 废水

该厂生产废水主要为设备冷却废水，不外排，职工生活污水经厂区化粪池、隔油池处理后进入污水处理厂，主要污染因子为 COD、氨氮、SS、BOD₅、动植

物油。

(3) 固废

固废主要为废机油、废油桶等，暂存于危废间，定期交有资质单位处置。

产排污节点及污染因子如下：

表 4.4-2 排污节点与污染因子

污染类型	产污环节	主要污染物/污染因子	是否有交叉污染/污染途径
废气	燃煤锅炉	砷、汞、多环芳烃、氟化物	是/大气沉降
	镀膜	氟化物、氨氮	是/大气沉降
废水	职工生活	COD、氨氮、SS、BOD ₅ 、动植物油	否/经化粪池、隔油池处理后进入污水处理厂
固废	机油掉落、遗撒	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	否/距离较远，位于调查地块地下水平行方向，通过地表漫流对地块造成污染的可能性相对较小。

综合以上分析，秦皇岛北方玻璃有限公司生产期间主要污染物为燃煤烟气以及镀膜废气，厂区位于调查地块秋冬季主导风向上风向处，污染因子砷、汞、多环芳烃、氟化物以及氨氮等可能会通过大气沉降等方式对调查地块造成交叉污染。同时，通过《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》可知，原秦皇岛北方玻璃有限公司东北角现在碧桂园首府小区区域已于 2023 年 9 月 7 日完成土壤污染状况调查，其中土壤检测值均满足 GB36600-2018 当中规定的第一类用地筛选值。

三、秦皇岛冶金机修总厂一分厂

通过调查得知，秦皇岛冶金机修总厂一分厂于 1984 建厂生产至 2004 年停产，主要经营金属密封片、法兰片的生产与销售。

1、原辅材料分析

生产过程中所用原辅材料主要为外购的铁板、钢板等。

2、工艺流程分析

该厂生产工艺主要包括原料进厂、切割、车床加工、打孔、修边、刻字、出厂等 7 个部分。

生产工艺简述如下：

- (1) 切割：将外购的铁板、钢板使用切割机进行切割下料。
- (2) 车床加工：将切割好的半成品，放入车床内，进行精加工。
- (3) 打孔：将加工好的成品，放入钻床内，进行钻孔。
- (4) 修边、刻字：将钻孔好的成品进行人工检测，发现边有毛刺进行修边去刺，修完边的成品放入刻字机内进行刻字。
- (5) 出厂：将产品包装，送入库房，等待发货。

主要工艺流程如下图：



图 4.4-3 冶金机修生产工艺流程图

3、污染识别分析

(1) 废气

废气主要为生产过程中产生的燃煤废气。

(2) 废水

该厂不涉及生产废水，主要为职工生活污水，经厂区化粪池、隔油池处理后进入污水处理厂，主要污染因子为 COD、氨氮、SS、BOD₅、动植物油；

(3) 固废

固废主要为切割、打孔、修边过程中产生的废弃边角料以及废金属屑。

产排污节点及污染因子如下：

表 4.4-3 排污节点与污染因子

污染类型	产污环节	主要污染物/污染因子	是否有交叉污染/污染途径
废气	切割、机加工	粉尘颗粒物/砷、汞、镉	是/大气沉降
	燃煤废气	砷、汞、多环芳烃、氟化物	是/大气沉降
废水	职工生活	COD、氨氮、SS、BOD ₅ 、动植物油	否/经化粪池、隔油池处理后进入污水处理厂
固废	切割、打孔	废弃边角料	否/定期外售

综合以上分析,秦皇岛冶金机修总厂一分厂可能通过大气沉降对调查地块造成交叉污染,潜在污染因子为重金属(砷、汞、镉),多环芳烃、氟化物。

四、商贸类企业

调查地块 1km 范围内的商贸类企业主要为饭店、超市、小商品城等销售批发门店,无生产活动,不涉及有毒有害物质存放情况,不会对调查地块造成污染影响。

4.4.3 地块周边污染识别结果

通过对以上工业企业以及相应污染源进行分析得知,地块周边 1km 范围内潜在污染因子为砷、汞、多环芳烃、氟化物、氨氮以及石油烃(C₁₀~C₄₀)。

地块周边污染识别结果见下表。

表 4.4-4 地块周边潜在污染物识别表

序号	类型/企业名称	方位	距离(m)	潜在污染因子	污染途径
1	秦皇岛市耐火材料厂	北	750	砷、汞、多环芳烃、 氟化物	大气沉降
2	秦皇岛北方玻璃有限公司	北	750	砷、汞、多环芳烃、 氟化物、氨氮	大气沉降
3	秦皇岛冶金机修总厂一分厂	东南	450	重金属(砷、汞、镉)、 多环芳烃、氟化物	大气沉降

4.4.4 周边地块土壤污染状况调查情况

根据资料收集得知，本次调查地块周边部分用地已完成土壤污染状况调查工作，具体情况如下：

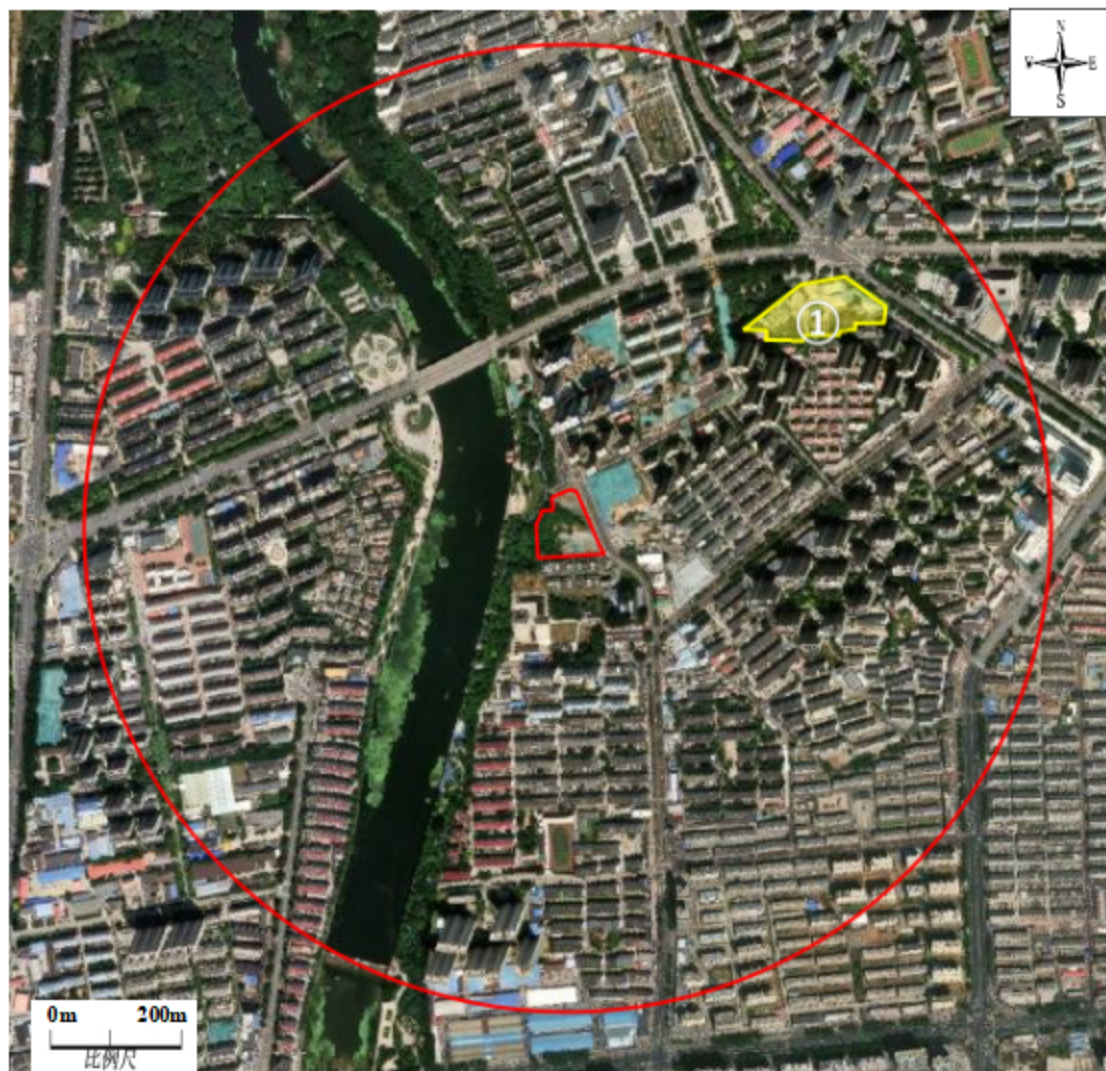


图 4.4-4 周边地块已完成土壤污染状况调查位置示意图

表 4.4-5 周边地块已完成土壤污染状况调查情况一览表

序号	地块名称	涉及工业企业	与地块位置关系	调查时间	结论
1	碧桂园首府二期（地块七、地块八）项目地块	原耐火材料厂、原秦皇岛北方玻璃有限公司	东北 650 m	2023.9.20	满足规划用地要求，土壤污染物含量未超过 GB36600 当中第一类用地筛选值

4.5 第一阶段土壤污染状况调查总结

通过资料收集、人员访谈和现场踏勘等方式，对秦皇岛市海港区 2024-19 号地块进行了第一阶段的地块土壤污染状况调查，得出结论如下：

（1）地块基本概况

秦皇岛市海港区 2024-19 号地块位于秦皇岛市海港区景盛街与先锋之路交叉口西南角，东至先锋之路，南至汤河庭院，西至汤河公园，北至景盛街，占地面积为 12036.13m²。地块中心坐标东经 119.557385°，北纬 39.941746°，该地块未来拟规划为住宅用地。

（2）地块内污染识别结果

通过对调查地块历史使用以及现状情况进行分析得知，地块历史沿革以农田种植、耐火材料厂库房以及闲置空地为主，均不涉及工业企业生产活动，未进行过规模化养殖，不涉及危险废物及其他固体废物的堆放、填埋，不涉及外来堆土存放等情况，未发生过环境污染事故，因此地块本身不会对土壤及地下水造成污染影响。

（3）地块周边污染识别结果

根据现场调查和人员访谈结果，地块 1km 范围内的企业或潜在污染源分别为主要为秦皇岛市耐火材料厂、秦皇岛北方玻璃有限公司以及秦皇岛冶金机修总厂一分厂。通过对以上工业企业以及相应污染源进行分析得知，地块周边 1km 范围内潜在污染因子为砷、汞、镉、多环芳烃、氟化物、氨氮以及石油烃（C₁₀~C₄₀）。

表 4.5-1 地块污染识别汇总结果

区域	类型/企业名称	污染物来源	潜在污染因子	污染途径
地块周边	秦皇岛市耐火材料厂	隧道窑尾气	砷、汞、多环芳烃、氟化物	大气沉降
	秦皇岛北方玻璃有限公司	燃煤烟气、镀膜	砷、汞、多环芳烃、氟化物、氨氮、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	大气沉降
	秦皇岛冶金机修总厂一分厂	切割废气、燃煤废气	重金属（砷、汞、镉）	大气沉降

(4) 结论

综合以上分析，认为本地块存在被污染的可能性，不能直接确定地块土壤及地下水没有受到污染。因此，下一步将根据污染识别结果，进行样品的采集、分析检测工作，验证地块是否已受到污染及可能的污染程度。

5. 工作计划及执行

5.1 采样方案

5.1.1 采样布点依据

根据国家发布的《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ 25.2-2019）、《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（环发〔2017〕72号）等相关规范性文件，结合污染识别阶段收集到的资料与信息，确定本次调查的采样布点方案计划。

5.1.2 采样布点原则

（1）对地块内可能涉及污染区域、无污染区域以及不同土壤类型的区域都要涉及，以全面掌握整个地块的总体污染情况。

（2）采样点的布置能够满足判别场内污染区域的要求；

（3）每个单元的监测点位应为该地块潜在污染最重的区域，如取样点位不具备采样条件可适当偏移，现场采样时根据实际情况（如建筑物、土壤质地等因素）对采样点位置和深度进行适当调整。

（4）现场钻孔取样过程中，同时通过土壤性质、颜色与气味辅助判断土壤污染状况，实际根据现场情况适当进行调整。

5.1.3 采样布点方法

第二阶段土壤污染状况调查依据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）分为初步采样分析和详细采样分析两个阶段进行，本次调查为初步采样分析阶段。

根据本地块第一阶段土壤污染状况调查结果，污染物因子分布较面积较大较均匀，根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）、《建设用地土壤污染 风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）等导则规范的要求，采用系统布点法开展布点。

5.1.4 采样布点方案

(1) 土壤监测点位

根据《建设用土壤环境调查评估技术指南》（环境保护部公告 2017 年第 72）“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”。

根据以上布点原则，本地块总占地面积为 12036.13m^2 ，大于 5000m^2 ，布设不少于 6 个土壤采样点。

根据本地块污染识别结果并基于地块历史及现状使用情况，由于地块历史上存在的耐火材料厂历史久远，所能搜寻到的材料较少，故采用系统布点法将地块分成 6 个区域，并在各区域中心布设 1 个采样点，共计布设 6 个采样点，满足地块面积 $> 5000\text{m}^2$ ，土壤采样点位数不少于 6 个的布点要求。

根据第一阶段污染识别工作，结合现场踏勘及人员访谈，确定本次土壤污染状况调查检测项目为《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）（GB 36600—2018）》表 1 中要求的 45 项基本项目+ pH 、水溶性氟化物、氨氮、多环芳烃（萘、苊、芴、菲、蒽、荧蒽、芘、苯并（g, h, i）芘）、石油烃（ $\text{C}_{10}\text{-C}_{40}$ ）。

(2) 地下水布点数量

根据相关布点原则，在地块内采用三角形布点法共布设 3 口地下水监测井，结合污染识别结果监测项目为《地下水质量标准》GB/T 14848-2017 中表 1 中除微生物以及放射性指标外地下水质量常规指标 35 项、石油烃（ $\text{C}_{10}\text{-C}_{40}$ ）、多环芳烃 16 项（苯并[a]蒽、苯并[a]芘、二苯并[a,h]蒽、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、苯并[e]芘、二苯并[a,h]芘、萘、苊、芴、菲、蒽、荧蒽、芘、苯并（g,h,i）芘，蒽）。

布点完成后再次进行现场踏勘，对计划采样点位置进行观察，依据是否具备采样条件或在同一网格区域内存在其他污染痕迹明显的位置的技术规范，现场人员根据现场情况，对采样点进行了相应调整。

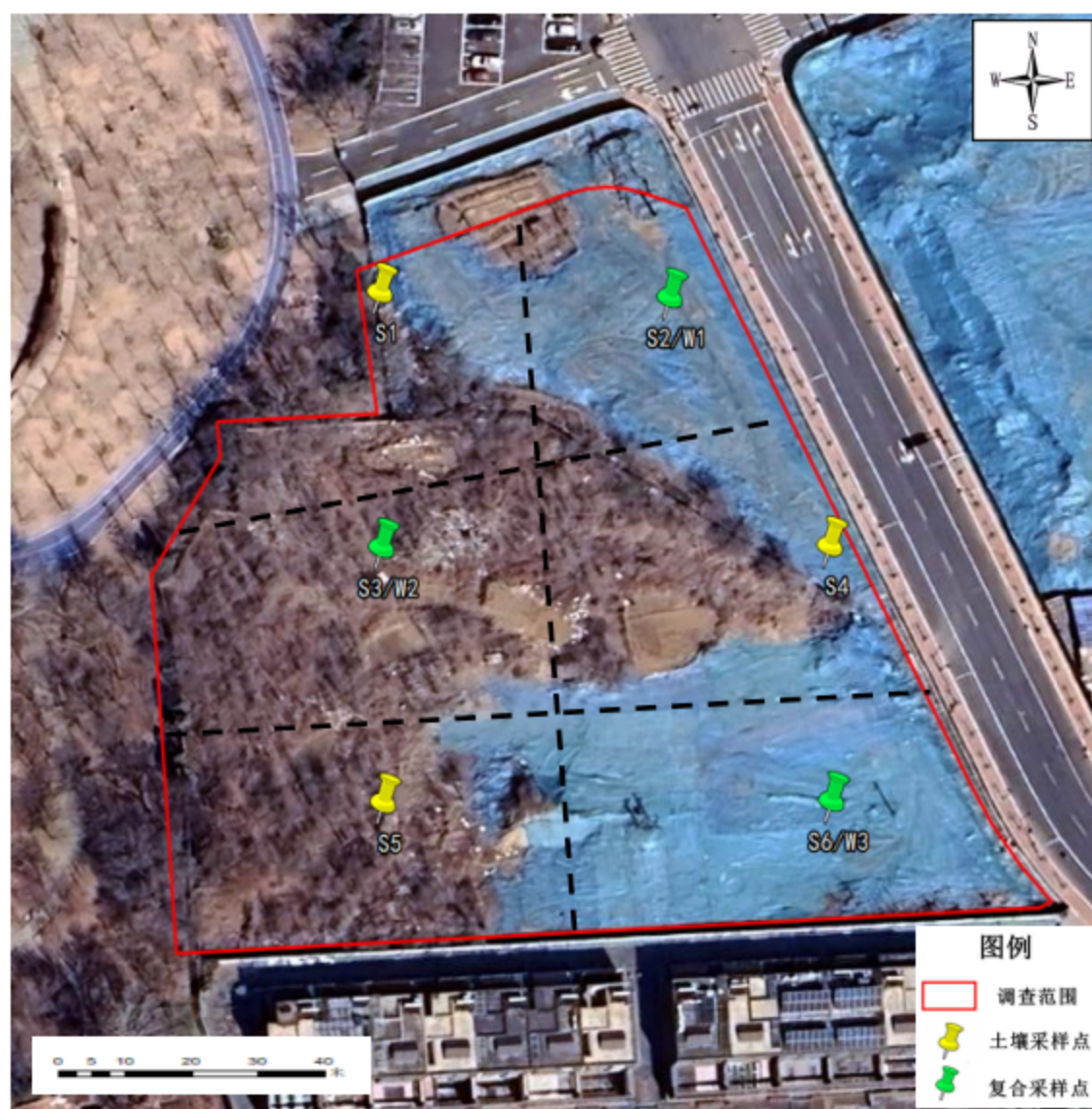


图 5.1-1 土壤及地下水监测点位置

(3) 取样深度

结合本地块水文地质特征以及现场情况，本地块无地下管线，无其他地下设施，因此本地块主要以采集表层土壤样品为主，应尽量穿透素填土层或杂填土层，并应尽可能达到风化岩层或粉粘层，可依据采样原则增加样品数量。

采样深度应扣除地表非土壤硬化层厚度，原则上应采集 0~0.5m 表层土壤；0.5~6m 土壤采样间隔不超过 2m；不同性质土层采集一个土壤样品；同一性质土层厚度较大或出现明显污染痕迹时，在该层位增加采样点，现场根据快筛结果进行辅助判断。

终孔依据：

本次调查地块着重关注地块内表层土壤，点位终孔依据为：土壤样品均无异味及颜色异常，且现场 PID、XRF 快检数据无异常情况，较第一层无明显增大趋势，至风化岩层、粉质粘土层或初见水位处。

5.1.5 采样钻探结果

根据采样方案，2025 年 2 月 27 日~3 月 3 日，在所布设的采样点位进行了土壤和地下水的采集工作。采集点位位置深度等与采样方案一致，具体岩性特征如下表所示。

表5.1-1 地块土壤采样点布设信息汇总表

类别	点位代号(个)	点位坐标	钻孔深度(m)	终孔岩性	终孔依据	备注
空地	S1	119.557116° 39.942251°	6.0	粗砂	初见水位	穿透表层土层；无污染痕迹，颜色气味无异常且快筛无异常
空地	S2/W1	119.557624° 39.942242°	9.0	粗砂	初见水位	
空地	S3/W2	119.557118° 39.941849°	8.0	粗砂	初见水位	
空地	S4	119.557908° 39.941852°	6.0	粗砂	初见水位	
空地	S5	119.557121° 39.941447°	6.0	粗砂	初见水位	
空地	S6/W3	119.557911° 39.941450°	6.5	粗砂	初见水位	

5.2 分析检测方案

根据本地块第一阶段污染识别结果,确定本项目地块初步调查阶段土壤样品的分析项目,分析方法及分析项目采用《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)标准及实验室内部方法,如下:

检测项目:《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 36600—2018)》表 1 中要求的 45 项基本项目、pH、水溶性氟化物、氨氮、多环芳烃(萘、蒽、芴、菲、蒾、荧蒾、芘、苯并(g,h,i)芘)、石油烃(C10-C40)。

其中 45 项检测因子包括:

重金属(7项):铜、镍、铅、镉、砷、汞、六价铬;

挥发性有机物 VOCs (27 项):苯、甲苯、乙苯、间-对-二甲苯、苯乙烯、邻-二甲苯、1,2-二氯丙烷、氯甲烷、氯乙烯、1,1-二氯乙烯、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、二溴甲烷、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、氯苯、氯仿;

半挥发性有机物 SVOCs (11 项):2-氯酚、萘、苯并(a)蒾、蒽、苯并(b)荧蒾、苯并(k)荧蒾、苯并(a)芘、茚并(1,2,3-cd)芘、二苯并(a,h)蒾、硝基苯、1,4-二氯苯、1,2-二氯苯、苯胺。

确定地下水样品检测因子包括:《地下水质量标准》GB/T 14848-2017 中表 1 中除微生物以及放射性指标外地下水质量常规指标 35 项+多环芳烃(苯并[a]蒾、苯并[a]芘、二苯并[a,h]蒾、苯并[b]荧蒾、苯并[k]荧蒾、萘、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、蒽、芴、菲、蒾、荧蒾、芘、苯并(g,h,i)芘、蒽)、石油烃(C10-C40)。

经核实后的土壤测试因子见表 5.2-1,地下水测试因子见表 5.2-2。

表 5.2-1 土壤样品测试因子确定表

土壤样品	检测项目		合计(项)
	重金属	砷、镉、铬(六价)、铜、铅、汞、镍	7
	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	27
	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、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘	11
	其他	pH、水溶性氟化物、氨氮、多环芳烃(萘烯、萘、芴、菲、蒽、荧蒽、芘、苯并[g,h,i]芘)、石油烃(C10-C40)	12
合计			57

表 5.2-2 地下水样品测试因子确定表

地下水样品	检测项目		合计(项)
	感官性状及一般化学指标	pH、色度、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、钠、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物	20
	毒理学指标	硝酸盐、亚硝酸盐、氰化物、氟化物、碘化物、汞、砷、硒、镉、铬(六价)、铅、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯、	15
	其他	多环芳烃(苯并[a]蒽、苯并[a]芘、二苯并[a,h]蒽、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、萘、茚并[1,2,3-cd]芘、萘烯、萘、芴、菲、蒽、荧蒽、芘、苯并[g,h,i]芘、蒽)、石油烃(C10-C40)	17
合计			52

土壤采样及监测分析方法按照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)及《建设用地土壤污染风险筛选值》(DB13/T5216-2022)中相关技术规定方法进行监测采样和分析,给出检测结果及各监测因子分析方法和最低检出限。

地下水采样及监测分析方法按《地下水质量标准》GB/T 14848-2017 中相关技术规定方法进行监测采样和分析,给出检测结果及各监测因子分析方法和最低检出限。

6. 现场采样和实验室分析

根据第一阶段污染识别结果，本地块存在被污染的可能性。根据国家相关规定，为查明地块真实污染状况，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样品的现场采集和样品测试，确认地块污染物的种类、污染程度和污染范围。本次工作为第二阶段初步调查采样，本次土壤及地下水样品采集工作时间为 2025 年 2 月 27 日~3 月 3 日。

6.1 现场采样方法和程序

6.1.1 土壤样品采集

(1) 采样前准备

- ①在采样前做好个人的防护工作，佩戴安全帽、口罩等。
- ②根据采样计划，准备本项目调查方案、钻探记录单、土壤采样记录单、样品流转单及采样布点图。
- ③准备相机、样品瓶、标签、签字笔、记号笔、保温箱、干冰、橡胶手套、PVC 手套、竹铲、采样器等。
- ④确定采样设备和台数。
- ⑤进行明确的任务分工。

表6.1-1 地块土壤采样工具汇总表

钻探工具	GY-150 型钻机（1 台）
现场检测设备	便携式 XRF（1 台）
	便携式 PID（1 台）
土壤采集	非扰动采样器
	木铲
土壤柱状样容器	岩心箱
土壤样品容器	棕色玻璃瓶 40ml
	棕色玻璃瓶 250ml
	自封袋

钻探工具	GY-150 型钻机（1 台）	
样品保存	蓝冰	
	保温箱	
		
土样器、取样瓶	XRF	
		
PID	样品保存箱	
		
GY-150 型钻机		

（2）定位和探测

采样前，采用卷尺、GPS 在现场确定采样点的具体位置和地面标高，并在采样布点图中标出。通过询问相关人员明确钻孔位置地下有无电缆、管线、沟、槽等地下障碍物。

（3）钻探技术要求

本次现场取样的钻探设备采用 GY-150 型钻机，按照监测方案取土后采样。钻机就位后，严格按照现场工程师的要求进行，不得随意移动取样位置。发现异常情况立即向现场工程师汇报并经批准后方可继续作业。为保证钻孔质量，钻进时，扶正钻管，保持钻孔垂直。

（4）土壤样品采集

根据《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）和《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ1019-2019）中相关要求：

①VOCs 样品采集

将柱状的钻探岩芯取出后，先采集用于检测 VOCs 的土壤样品，具体流程如下：用铲子剔除约 1cm~2cm 表层土壤，在新的土壤切面处快速采集样品。针对检测 VOCs 的土壤样品，采用非扰动采样器采集 5g 原状岩芯的土壤样品推入加有转子的 40mL 棕色样品瓶内（采集两瓶）；装入加入 10mL 甲醇的棕色样品瓶内（采集一瓶），推入时将样品瓶略微倾斜；另采集 40mL 棕色样品瓶（1 瓶装满）用于含水率的检测。VOCs 样品采集后用加聚四氟乙烯衬垫的瓶盖旋紧并密封。

②SVOCs 样品采集

根据采样方案中确定的采样深度，结合钻孔钻进过程中的土层变化情况，现场确定实际采样深度，使用采样铲将土壤样品采集至带有保鲜膜的托盘中，将土块揉碎、均质化后再使用采样铲采集至 250mL 的广口棕色玻璃瓶中，装满、压实，尽量使瓶内不留空隙，土壤样品与瓶口形成切面，快速清除掉瓶口螺纹处黏附的土壤，使用加聚四氟乙烯衬垫的瓶盖旋紧并密封。

③重金属、pH 样品采集

采集 SVOCs 样品后，再进行重金属、pH 样品的采集。使用木铲将土壤采集至聚乙烯自封袋中。

④土样采集后，立即对样品瓶和样品袋进行编号，编号内容包括监测点位编号、采样深度和采样日期。

(5) 现场土壤采样记录

现场填写详细的勘探记录单，记录内容包括：钻号、日期、钻进方法、钻孔经纬度坐标、钻孔深度、土壤层深度、土壤岩性、颜色、气味等。

现场土壤采样照片见下图。



点位四周照片



套管跟进、VOCs 取样照片



图 6.1-1 土壤现场采样照片

本次土壤采样工作时间为 2025 年 2 月 27 日~3 月 3 日, 共采集 27 件土壤样品(含 3 件平行样), 具体采样情况如下所示。

表6.1-2 地块土壤采样点布设信息汇总表

类别	点位代号 (个)	点位坐标	钻孔深度(m)	样品数量 (个)	采样深度(m)	检测项目	土壤岩性	终孔原因	布点方法
土壤	S1	119.557116° 39.942251°	6.0	4+1	0.5(+1)	GB36600 表 1 中 45 项基本项+ pH、水溶性氟化物、氨氮、多环芳烃 (萘、苊、芴、菲、蒽、荧蒽、芘、苯并 (g, h, i) 花)、 石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	杂填土		系统布点法
					2.5		杂填土		
					4.2		粗砂		
					5.4		粗砂	初见水	
	S2/W1	119.557624° 39.942242°	9.0	4+1	0.4	GB36600 表 1 中 45 项基本项+ pH、水溶性氟化物、氨氮、多环芳烃 (萘、苊、芴、菲、蒽、荧蒽、芘、苯并 (g, h, i) 花)、 石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	杂填土		系统布点法
					2.3		杂填土		
					4.1		杂填土		
					5.3(+1)		粗砂	初见水	
	S3/W2	119.557118° 39.941849°	8.0	4	0.5	GB36600 表 1 中 45 项基本项+ pH、水溶性氟化物、氨氮、多环芳烃 (萘、苊、芴、菲、蒽、荧蒽、芘、苯并 (g, h, i) 花)、 石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	杂填土		系统布点法
					2.5		杂填土		
					4.5		杂填土		
					6.3		粗砂	初见水	
	S4	119.557908° 39.941852°	6.0	4	0.4	GB36600 表 1 中 45 项基本项+ pH、水溶性氟化物、氨氮、多环芳烃 (萘、苊、芴、菲、蒽、荧蒽、芘、苯并 (g, h, i) 花)、 石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	杂填土		系统布点法
					2.3		杂填土		
					4.2		杂填土		
					5.3		粗砂	初见水	

类别	点位代号(个)	点位坐标	钻孔深度(m)	样品数量(个)	采样深度(m)	检测项目	土壤岩性	终孔原因	布点方法
	S5	119.557121° 39.941447°	6.0	4+1	0.3	GB36600 表 1 中 45 项基本项+ pH、水溶性氟化物、氨氮、多环芳烃(萘烯、萘、芴、菲、蒽、荧蒽、芘、苯并(g, h, i) 芘)、石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	杂填土		系统布点法
					2.1		杂填土		
					3.8(+1)		粗砂		
					5.3		粗砂	初见水	
	S6/W3	119.557911° 39.941450°	6.5	4	0.4	GB36600 表 1 中 45 项基本项+ pH、水溶性氟化物、氨氮、多环芳烃(萘烯、萘、芴、菲、蒽、荧蒽、芘、苯并(g, h, i) 芘)、石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	杂填土		系统布点法
					2.4		杂填土		
					4.0		粗砂		
					5.5		粗砂	初见水	

6.1.2 地下水样品采集

(1) 地下水采样井建设:

地块内共设置 3 个不在同一条直线上的地下水监测点位。实际建井深度为 W1-9.0m、W2-8.0m、W3-6.5m。

(2) 采样井建设:

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，具体操作如下:

A. 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 150mm，钻孔达到设定深度后进行钻孔淘洗，以清除钻孔中的泥浆和钻屑，然后静置 2~3h 并记录静止水位。

B. 下管

下管前应校正孔深，按先后次序将井管逐根丈量、排序、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，必要时应将井管提出，清除孔内障碍后再下管。下管完成后，将其扶正、固定，井管应与钻孔轴心重合。

C. 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，应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。

D. 密封止水

密封止水应从滤料层往上填充，直至距离地面 50cm。若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。

E. 成井洗井

本次新建地下水采样井是在采样井建成 24h 后(详见附件成井洗井记录单)，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、温度等参数值，参数达到稳定

后，洗井结束，清洗废水收集后集中处置。

F.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成井记录单。

(3) 采样前洗井：

1、本次 W1、W2、W3 地下水监测井，地下水样品采样前洗井时间距离成井洗井时间均大于 24h。

2、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，并控制贝勒管缓缓下降和上升，洗井水体积达到参数稳定后开始采样。

3、洗井前对 pH 计、电导率和浊度仪等检测仪器进行现场校正，校正结果详见附件“地下水采样洗井记录单”

本地块可以满足监测数值稳定，因此在监测数值稳定后即可进行采样。

4、采样前洗井过程填写地下水采样洗井记录单。（详见附件）

5、采样前洗井过程中产生的废水，统一收集处置。

(4) 地下水样品采集：

1、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；若地下水回水补充速度较慢，在洗井后 2h 内完成地下水采样。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。

2、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。

3、对于未添加保护剂的样品瓶，地下水采样前需用待采集水样润洗 2~3 次。

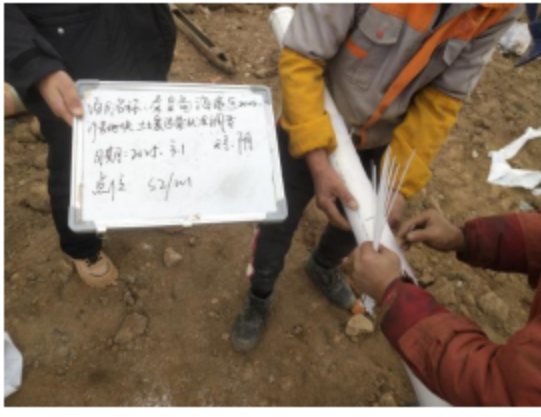
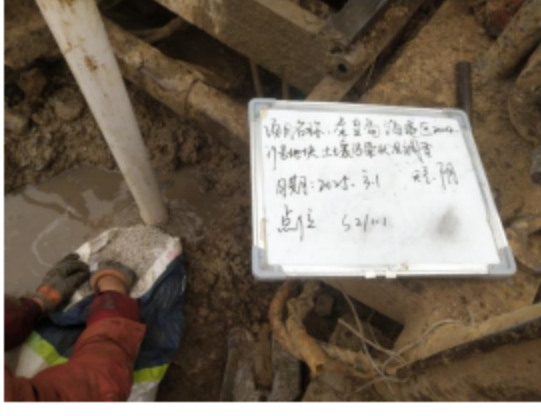
4、采集检测 VOCs 的水样时，使用贝勒管进行地下水样品采集，缓慢沉降或提升贝勒管。取出后，通过调节贝勒管下端出水阀或低流量控制器，使水样沿瓶壁缓缓流入瓶中，直至在瓶口形成一向上弯月面，旋紧瓶盖，避免采样瓶中存在顶空和气泡。地下水装入样品瓶后，将样品信息写入标签内，贴到瓶体上，并在记录单上记录样品编码、采样日期和采样人员等信息。地下水采集完成后，样品瓶用泡沫塑料袋包裹，并立即放入现场装有冷冻蓝冰的样品箱内保存。

5、地下水平行样采集：本次采集地下水样品 4 份（含平行样 1 份），按照

平行样应不少于地块总样品数的 10% 要求，共采集平行样 1 份。

6、地下水采样过程中应做好人员安全与健康防护，佩戴安全帽和一次性的个人防护用品（口罩、手套等），废弃的个人防护用品等垃圾集中收集处置。

现场地下水建井、采样照片见下图。

	
井管割缝	缠滤网
	
下井管	滤料填充
	
膨润土填充	成井
建井过程	

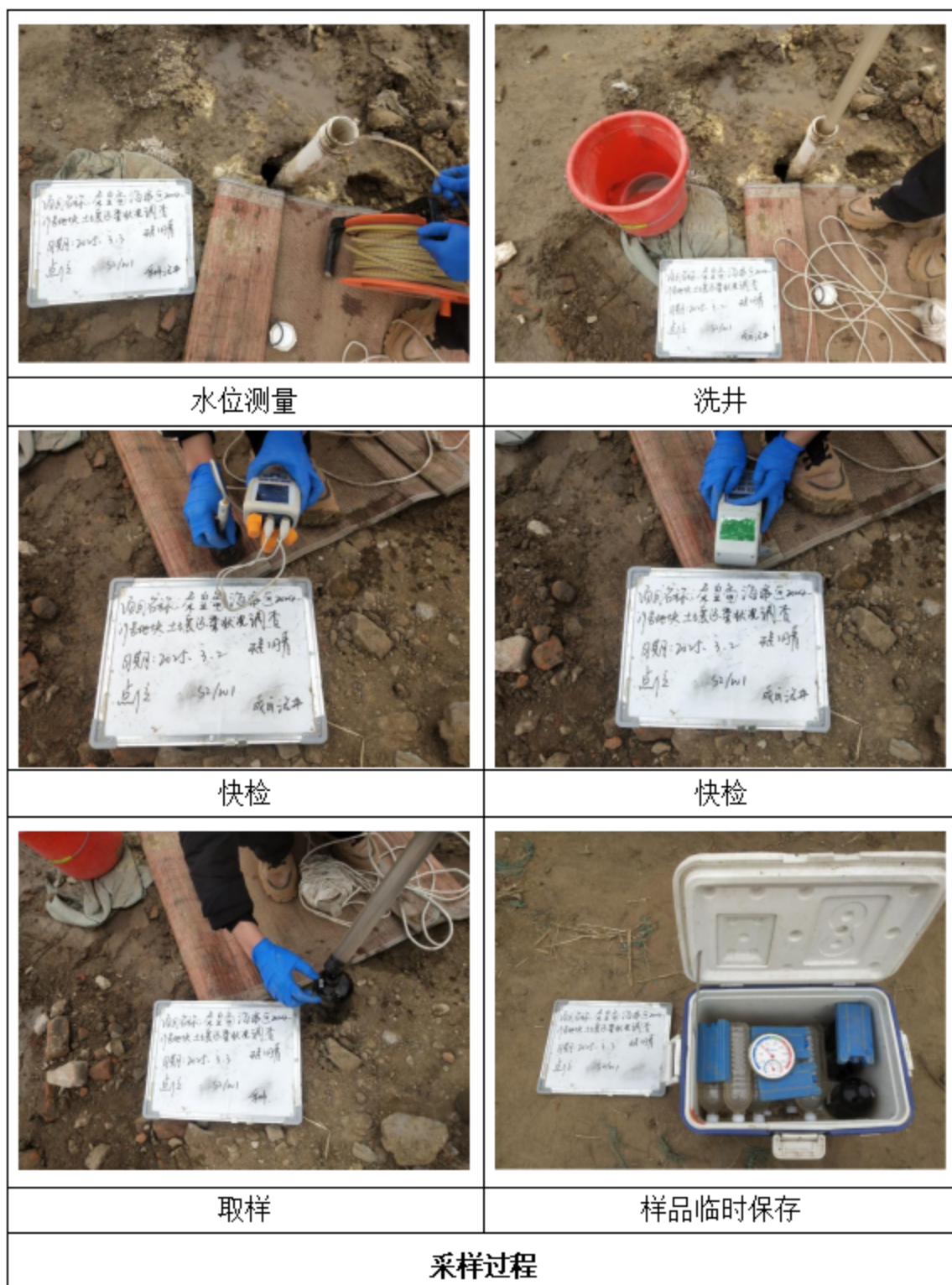


图 6.1-3 地下水现场采样照片

(3) 地下水采样井建设汇总:

本次调查地下水采样时间为 2025 年 3 月 3 日, 共计地下水采样点 3 个, 采集样品 4 个 (含 1 个平行样), 本地块地下水采样井建设信息及洗井采样信息汇总后如下表。

表6.1-3 地块地下水采样点布设信息汇总表

类别	点位代号 (个)	点位坐标	钻孔深度 (m)	含水层类型	终孔岩性	是否为长期 检测井	成井时间	成井洗井设备	成井洗井起 止时间	采样洗井时 间
地下水	S2/W1	119.557624° 39.942242°	9.0	孔隙水	粗砂	否	2025.3.1	贝勒管	2025.3.2	2025.3.3
	S3/W2	119.557118° 39.941849°	8.0	孔隙水	粗砂	否	2025.2.28	贝勒管	2025.3.2	2025.3.3
	S6/W3	119.557911° 39.941450°	6.5	孔隙水	粗砂	否	2025.2.27	贝勒管	2025.3.2	2025.3.3

6.1.3 样品的保存与流转

土壤样品保存方法参照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）、《土壤质量 土壤样品长期和短期保存指南》（GB/T 32722-2016）和《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019）相关技术规定执行。

（1）样品保存

现场填写详细的采样记录单，记录内容包括：钻号、日期、钻进方法、钻孔、剖面经纬度坐标、基坑深度、钻孔深度、土壤层深度、土壤岩性、颜色、气味等。土壤采样原始记录表见附件。

样品采集后均及时放入样品冷藏箱，0-4℃避光保存。土壤装样过程中，尽量减少土壤样品在空气中的暴露时间，土壤采集完成后，在样品袋/瓶上标明编号等采样信息，并做好现场记录。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。

现场采集的样品在放入保温箱进行包装前，对每个样品瓶上的采样编号、采样日期、采样地点等相关信息进行了核对，并登记造册，同时确保了样品的密封性和包装的完整性。

核对后的样品放入包装完整、密封性良好、内置有适量蓝冰的保温箱中，然后再进行包装。包装后的保温箱内部温度 0-4℃，直至样品安全抵达分析实验室。

土壤样品保存、采样体积技术指标见下表。

表6.1-4 土壤样品保存、采样体积技术指标表

序号	样品分类	检测项目	采样容器	是否添加保护剂	单份取样量	容器个数	保存期限
1	挥发性有机物	四氯化碳	40mL 棕色玻璃瓶	采集 1 瓶 添加 10ml 甲醇保护剂；2 瓶添加转手；1 瓶不添加任何试剂	不添加任何试剂的采样瓶采样，其他至少 5g	4	冷藏保存，未添加保护剂保存 7d，添加甲醇的保存 14d
2		氯仿					
3		氯甲烷					
4		1, 1-二氯乙烷					
5		1, 2-二氯乙烷					
6		1, 1-二氯乙烯					
7		顺-1, 2-二氯乙烯					
8		反-1, 2-二氯乙烯					
9		二氯甲烷					
10		1, 2-二氯丙烷					
11		1, 1, 1, 2-四氯乙烷					

序号	样品分类	检测项目	采样容器	是否添加保护剂	单份取样量	容器个数	保存期限
12		1, 1, 2, 2-四氯乙烷					
13		四氯乙烯					
14		1, 1, 1-三氯乙烷					
15		1, 1, 2-三氯乙烷					
16		三氯乙烯					
17		1, 2, 3-三氯丙烷					
18		氯乙烯					
19		苯					
20		氯苯					
21		1, 2-二氯苯					
22		1, 4-二氯苯					
23		乙苯					
24		苯乙烯					
25		甲苯					
26		间二甲苯+对二甲苯					
27		邻二甲苯					
28	半挥发性有机物	硝基苯	250mL 棕色玻璃瓶	否	瓶子装 满压实	1	冷藏保存 10d
29		苯胺					
30		2-氯酚					
31		苯并[a]蒽					
32		苯并[a]芘					
33		苯并[b]荧蒽					
34		苯并[k]荧蒽					
35		蒽					
36		二苯并[a, h]蒽					
37		茚并[1, 2, 3-cd]芘					
38		萘					
39	重金属	铬（六价）	聚乙烯 自封袋	否	至少 5 00g	1	冷藏 30d
40		汞					常温 28d
41		砷					常温 180d
42		镉					
43		铜					
44		铅					
45	其他	镍	250mL 棕色玻璃瓶	否	瓶子装 满压实	1	4℃以下密封， 冷藏保存，14 d
46		pH					
47	其他	石油烃（C10-C40）	250mL 棕色玻璃瓶	否	瓶子装 满压实	1	4℃以下密封， 冷藏保存，14 d

序号	样品分类	检测项目	采样容器	是否添加保护剂	单份取样量	容器个数	保存期限
48		氨氮	250mL 棕色玻璃瓶	否	瓶子装满压实	1	4℃以下密封，冷藏保存，3d

表6.1-5 地下水样品保存、采样体积技术指标表

序号	样品分类	检测项目	采样容器	是否添加保护剂	保存期限
1	GB/T 14848-2017 表 1 中 35 项	嗅和味	1000mL 塑料瓶	否	4℃以下密封，冷藏保存 10d
2		色度			4℃以下密封，冷藏保存 10d
3		浑浊度			
4		肉眼可见物			
5		pH			现场测定
6		总硬度			现场测定
7		溶解性总固体			
8		硫酸盐			4℃以下密封，冷藏保存 10d
9		氯化物			4℃以下密封，冷藏保存 10d
10		阴离子表面活性剂	500mL 塑料瓶	是	4℃以下密封，冷藏保存 10d
11		铁	1000mL 塑料瓶	是	4℃以下密封，冷藏保存 10d
12		锰			4℃以下密封，冷藏保存 30d
13		铜			
14		锌			
15		铝			4℃以下密封，冷藏保存 10d
16		砷			
17		硒			
18		镉			4℃以下密封，冷藏保存 30d
19		铅			
20		钠			4℃以下密封，冷藏保存 10d
21		挥发性酚类	1000mL 棕色玻璃瓶	是	4℃以下密封，冷藏保存 24h
22		耗氧量	500mL 棕色玻璃瓶	是	4℃以下密封，冷藏保存 10d
23		氨氮			4℃以下密封，冷藏保存 10d
24		硫化物			4℃以下密封，冷藏保存 10d

					藏保存 7d
25		亚硝酸盐	1000mL 塑料瓶	否	4°C以下密封，冷藏保存 10d
26		硝酸盐			
27		氟化物		否	4°C以下密封，冷藏保存，24h
28		碘化物		否	4°C以下密封，冷藏保存，10d
29		氰化物	500mL 塑料瓶	是	4°C以下密封，冷藏保存，24h
30		汞	500mL 塑料瓶	是	4°C以下密封，冷藏保存 30d
31		铬（六价）	500mL 塑料瓶	是	4°C以下密封，冷藏保存 10d
32		三氯甲烷	40mL 吹扫瓶	是	4°C以下密封，冷藏保存，14d
33		四氯化碳			
34		苯			
35		甲苯			
36	其他	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	1000mL 棕色玻璃瓶	是	4°C以下密封，冷藏保存 7d

（2）样品流转

①现场填写详细的勘探记录单，记录内容包括：钻号、日期、钻进方法、钻孔经纬度坐标、钻进深度、土壤层深度、土壤岩性、颜色、气味等。样品标签注明孔点编号、日期、采样人，并作现场记录。

②现场采集的样品进行包装前，对每个样品袋、样品瓶上的采样编号、采样日期、采样地点和采样深度等相关信息进行核对，同时确保样品的密封性和包装的完整性，并做好现场记录。

③现场样品经检查清点无误后放入包装完整、密封性良好的保温箱，进行再次包装，严防样品损失、混淆和玷污。

④用于测试 VOCs 和 SVOCs 的样品采取低温保存的运输方法，采集于可密封的玻璃容器中，避免使用含有待测组分或对待测组分有干扰的材料制成的容器盛装、保存样品。样品统一装入带有冰袋的冷藏箱，并随时更换冰袋，于 0-4°C 避光保存，并尽快送到实验室分析测试。

⑤运输过程中严防样品的损失、混淆和玷污，对光敏感样品应有避光外包装。

⑥样品运送到实验室，送样和接样双方同时清点核实样品，并在样品运转单上签字确认，样品运转单由双方各存一份备查。

采样工作均在当日完成，检测样品由汽车送往实验室，现场采样及送样过程满足样品保存与流转要求。

表 6.1-6 样品流转情况

点位编号	样品编号	采样日期	样品运输日期	样品接收日期	备注
S6/W3,S5	SJZ2502090-S001~S009、 2502090KB-S001~S002	2025.2.27	2025.2.27	2025.2.28	满足要求
S3/W2,S4	SJZ2502090-S010~S017、 2502090KB-S003~S004	2025.2.28	2025.2.28	2025.3.1	满足要求
S2/W1,S1	SJZ2502090-S018~S027、 2502090KB-S005~S006	2025.3.1	2025.3.1	2025.3.2	满足要求
W1~W3	SJZ2502090-W001~W004、 2502090KB-W001~W002	2025.3.3	2025.3.3	2025.3.3	满足要求



图 6.1-4 样品保存与流转

6.2 实验室分析

本项目检测工作由石家庄斯坦德优检测技术有限公司完成, 该公司已取得检验检测机构资质认定书, CMA 认证资质编号为 210312343295, 详见附件。

土壤中各监测因子的检测分析方法、所用仪器、检出限详见下表。

表 6.2-1 土壤检测分析方法、所用仪器一览表

检测项目	检测方法	主要设备	设备编号	检出限
pH 值	土壤 pH 值的测定 电位法 HJ 962-2018	实验室 pH 计 PHSJ-3F	SZY-010-1	——
砷	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 2 部分: 土壤中总砷的测定 GB/T 22105.2-2008	原子荧光光度计 AFS-933	SZY-002-1	0.01mg/kg
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	石墨炉原子吸收光谱仪 240Z	SZY-001-2	0.01mg/kg
六价铬	土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法 HJ 1082-2019	火焰原子吸收分光光度计 TAS-990F	SZY-001-1	0.5mg/kg
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	火焰原子吸收分光光度计 TAS-990F	SZY-001-1	1mg/kg
铅	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	石墨炉原子吸收光谱仪 240Z	SZY-001-2	0.1mg/kg
汞	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 1 部分 土壤中总汞的测定 GB/T 22105.1-2008	原子荧光光度计 AFS-933	SZY-002-1	0.002mg/kg
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	火焰原子吸收分光光度计 TAS-990F	SZY-001-1	3mg/kg
挥发性有机物	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	吹扫捕集/气相色谱-质谱联用仪 XYZ-7890B-5977B	SZY-007-1	——
半挥发性有机物	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	气相色谱-质谱仪 7890B-5977B	SZY-007-2	——
苯胺	气相色谱法/质谱分析法(气质联用仪) 测试半挥发性有机化合物, 加压流体萃取 EPA 8270E: 2018, EPA 3545A: 2007	气相色谱-质谱仪 7890B-5977B	SZY-007-2	——
石油烃 (C10-C40)	土壤和沉积物 石油烃 (C10-C40) 的测定 气相色谱法 HJ 1021-2019	气相色谱仪 7890B	SZY-006-1	6mg/kg

氨氮	土壤 氨氮、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮的测定 氯化钾溶液提取-分光光度法 HJ 634-2012	紫外可见分光光度计 TU-1901	SZY-003-1	0.10mg/kg
----	---	----------------------	-----------	-----------

表 6.2-2 地下水检测分析方法、所用仪器一览表

检测项目	检测方法	主要设备	设备编号	检出限
色度	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理 指标 铂-钴标准比色法 GB/T 5750.4-2006 1.1	—	—	5 度
臭和味	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 GB/T 5750.4-2006 3.1	—	—	—
浑浊度	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 GB/T 5750.4-2006 2.1	浊度计 WGZ-2	SZY-012-1	0.5NTU
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 直接观察法 GB/T 5750.4-2006 4.1	—	—	—
pH 值	水质 pH 值的测定 电极法 HJ 1147-2020	便携式多参数分析仪 (pH、DO、电导率) DZB-712	XZY-003-3	—
总硬度(以 CaCO ₃ 计)	地下水水质分析方法 第 15 部分: 总硬度的测 定 乙二胺四乙酸二钠滴定法 DZ/T 0064.15-2021	滴定管	—	3.0mg/L
溶解性总 固体	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理 指标 称量法 GB/T 5750.4-2006 8.1	电子天平(万分之一) GL224I-1SCN	SZY-017-1	4mg/L
氟化物(以 F ⁻ 计)	水质 无机阴离子 (F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、 NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻) 的测定 离 子色谱法 HJ 84-2016	离子色谱仪 ICS-600	SZY-005-1	0.006mg/L
氯化物(以 Cl ⁻ 计)	水质 无机阴离子 (F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、 NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻) 的测定 离 子色谱法 HJ 84-2016	离子色谱仪 ICS-600	SZY-005-1	0.007mg/L
硝酸盐(以 N 计)	水质 无机阴离子 (F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、 NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻) 的测定 离 子色谱法 HJ 84-2016	离子色谱仪 ICS-600	SZY-005-1	0.004mg/L
硫酸盐(以 SO ₄ ²⁻ 计)	水质 无机阴离子 (F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、 NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻) 的测定 离 子色谱法	离子色谱仪 ICS-600	SZY-005-1	0.018mg/L

	HJ 84-2016			
铝	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	电感耦合等离子质谱 仪 ICAP RQ	SZY-009-1	1.15 $\mu\text{g/L}$
锰	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	电感耦合等离子质谱 仪 ICAP RQ	SZY-009-1	0.12 $\mu\text{g/L}$
铁	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	电感耦合等离子质谱 仪 ICAP RQ	SZY-009-1	0.82 $\mu\text{g/L}$
铜	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	电感耦合等离子质谱 仪 ICAP RQ	SZY-009-1	0.08 $\mu\text{g/L}$
锌	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	电感耦合等离子质谱 仪 ICAP RQ	SZY-009-1	0.67 $\mu\text{g/L}$
砷	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	电感耦合等离子质谱 仪 ICAP RQ	SZY-009-1	0.12 $\mu\text{g/L}$
硒	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	电感耦合等离子质谱 仪 ICAP RQ	SZY-009-1	0.41 $\mu\text{g/L}$
镉	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	电感耦合等离子质谱 仪 ICAP RQ	SZY-009-1	0.05 $\mu\text{g/L}$
铅	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	电感耦合等离子质谱 仪 ICAP RQ	SZY-009-1	0.09 $\mu\text{g/L}$
汞	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光 法 HJ 694-2014	原子荧光光度计 AFS-933	SZY-002-1	0.04 $\mu\text{g/L}$
钠	水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015	电感耦合等离子体发 射光谱仪 ICP-OES 5800	SZY-058-1	0.03mg/L
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	紫外可见分光光度计 TU-1810	SZY-003-2	0.0003mg/L
阴离子合 成洗涤剂	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理 指标 亚甲基蓝分光光度法 GB/T 5750.4-2006 10.1	紫外可见分光光度计 TU-1810	SZY-003-2	0.05mg/L
耗氧量	生活饮用水标准检验方法 有机物综合指标 碱性高锰酸钾滴定法 GB/T 5750.7-2006 1.2	滴定管	—	0.05mg/L

氨氮	水质 氨氮的测定 水杨酸分光光度法 HJ 536-2009	紫外可见分光光度计 TU-1810	SZY-003-2	0.01mg/L
硫化物	水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法 HJ 1226-2021	紫外可见分光光度计 TU-1810	SZY-003-2	0.003mg/L
亚硝酸盐 (以 N 计)	水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法 GB/T 7493-1987	紫外可见分光光度计 TU-1810	SZY-003-2	0.003mg/L
氰化物 (以 CN- 计)	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 GB/T 5750.5-2006 4.1	紫外可见分光光度计 TU-1810	SZY-003-2	0.002mg/L
碘化物	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 高浓度碘化物比色法 GB/T 5750.5-2006 11.2	紫外可见分光光度计 TU-1901	SZY-003-1	0.05mg/L
铬(六价)	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 GB/T 5750.6-2006 10.1	紫外可见分光光度计 TU-1810	SZY-003-2	0.004mg/L
挥发性有 机物	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	吹扫捕集/气相色谱-质 谱联用仪 XYZ-7890B-5977B	SZY-007-1	氯仿 1.4μg/L 四氯化碳 1.5μg/L 苯 1.4μg/L 甲苯 1.4μg/L
可萃取性 石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	水质 可萃取性石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)的测定 气相色谱法 HJ 894-2017	气相色谱仪 8890	SZY-006-3	0.01mg/L

7.质量保证与质量控制

7.1 质量保证与质量控制工作组织情况

7.1.1 质量管理组织体系

为了保证地块调查与评价的质量,我公司严格按照《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检测技术导则》(HJ 25.2-2019)、《建设用地土壤环境调查评估技术指南》(环发〔2017〕72号)、《建设用地土壤污染状况调查质量控制技术规范(试行)》《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004)、《地下水环境监测技术规范》(HJ/T164-2020)、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》(HJ1019-2019)等相关规范文件要求开展全过程质量管理。

公司内部设置土壤污染状况调查方案、报告编制组、项目质控组以及现场作业队伍,方案、报告编制组组长负责统筹布点工作,组员负责方案编制工作,项目质控组由质量控制员负责对布点工作、现场采样工作进行质控,总工对项目进度及质量进行总体把控。

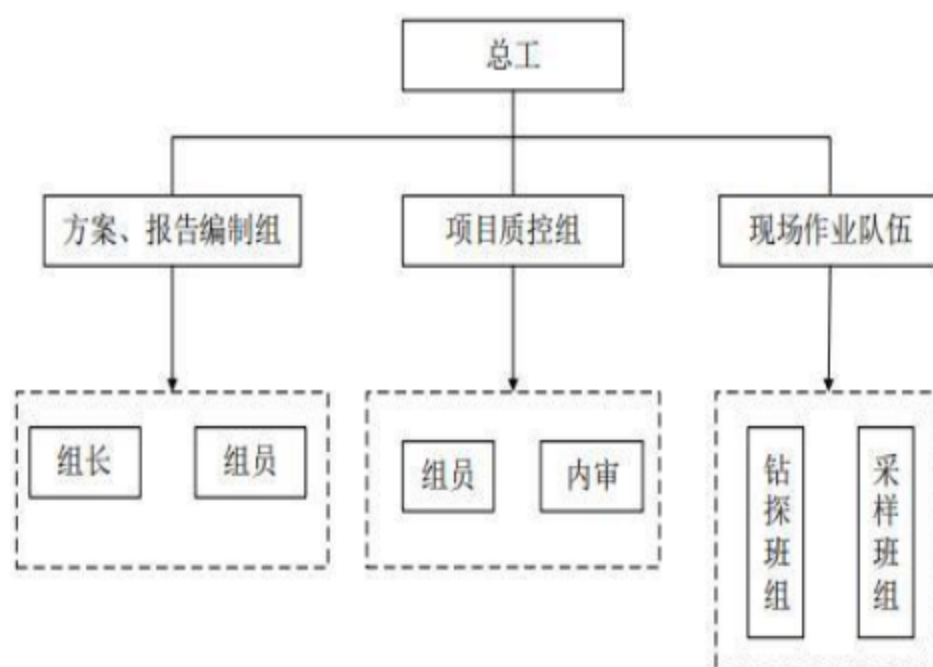


图 7.1-1 质量管理组织体系

7.1.2 质量管理人员

本地块内部质量控制人员安排如下：

表 7.1-1 本地块内部质量控制人员一览表

序号	姓名	单位	职务
1	周博坛	河北弘顺安全技术服务有限公司	工程师
2	赵云龙		工程师
3	丁念		工程师
4	王森		工程师
5	马佳琳		——
6	焦鹏飞	石家庄斯坦德优检测技术有限公司	外采
7	骆立业		外采
8	杨滨		外采

7.1.3 质量保证与质量控制工作安排

地块内部质量控制工作具体安排见下表。

表 7.1-2 本地块内部质量控制人员一览表

小组名称	单位	姓名	主要分工	备注
方案、报告编制组	河北弘顺安全技术服务有限公司	赵云龙	布点方案编制	
		周博坛、赵云龙	方案、报告整体编写	
项目质控组		丁念	负责方案内容的审查	
		周博坛、王森	整体负责采样单位样品采集、流转过程中质量控制	
		王志田	负责报告、检测报告内容的审查	
		现场作业组	马佳琳	负责本地块土壤钻探工作协调以及施工过程中突发安全事故处理、处置等
石家庄斯坦德优检测技术有限公司	焦鹏飞		负责本地块样品采集、流转工作	
	骆立业			
		杨滨	负责现场采样工作质量控制	

7.2 质量保证与质量控制工作情况

7.2.1 采样分析工作计划

7.2.1.1 采样方案编制质量保证与质量控制

本次初步采样分析工作按照《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ 25.2-2019）《调查评估指南》等文件制定，根据现场踏勘、资料收集及人员访谈情况，编制了采样方案。

本次调查采样方案编制安排具有丰富经验的 1 名工程师进行方案编制，工程师均参加过土壤污染状况调查相关类型培训，具体安排见下表。

表 7.2-1 布点方案编制人员安排一览表

姓名	职责	具体工作	备注
赵云龙	方案编制	采样方案编制	

7.2.1.2 内部质量控制结果与评价

内部质量控制人员依据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）、《建设用地土壤污染风险管控和修复检测技术导则》（HJ 25.2-2019）、《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（环发〔2017〕72 号）、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ1019-2019）、《建设用地土壤污染状况调查质量控制技术规范（试行）》的要求依次检查了以下内容：

- （1）资料收集、现场探勘、人员访谈等工作是否完整；
- （2）布点区域、布点数量、布点位置、采样深度等是否符合技术规定的要求；
- （3）不同点位样品采集类型和检测项目设置是否合理；
- （4）采样点是否经过现场核实；
- （5）布点记录信息表填写是否规范；

通过内部质量控制人员检查，本次采样方案资料收集充分、第一阶段调查结论合理、点位布设合理、点位数量合规、采样深度科学、检测项目能够涵盖地块的特征污染因子，方案总体可行。采样方案检查记录表如下：

附 3

建设用地土壤污染状况调查质量控制记录表

附表 3-1 建设用地土壤污染状况调查采样方案检查记录表

地块名称		秦皇岛市海港区2024-19号地块		编制单位名称		河北地质大学秦皇岛分校			
调查环节		☒ 初步采样分析 ☐ 详细采样分析 ☐ 第三阶段土壤污染状况调查				检查日期		2024.11.21	
序号	检查环节	检查项目	检查要点			检查结果	检查意见		
1	第一阶段土壤污染状况调查	资料收集	资料收集是否全面。 要点说明：地块资料收集尽可能全面、翔实，能支撑污染识别结论。主要包括：地块利用变迁资料、地块环境资料、地块相关记录、有关政府文件、以及地块所在区域的自然和社会信息。当调查地块与相邻地块存在相互污染的可能时，应调查相邻地块的相关记录和历史。			☒ 是 ☐ 否			
2		现场踏勘	现场踏勘是否全面。 要点说明：关注现场踏勘是否覆盖重点区域，应有现场照片及相关描述，必要时可现场做检查。重点踏勘对象一般应包括：有毒有害物质使用、处理、储存、处置；生产过程和设备、管道与管线、泵房、化学品罐和刺激性气味；污染和事故的历史、排水管道、污水池或其它地表水体、废物堆放地、井等。同时还应观察和记录地块及周围是否有可能受污染物影响的居民区、学校、医院、饮用水源保护区以及其它公共场所，并明确其与地块的位置关系。			☒ 是 ☐ 否			

— 30 —

3	第一阶段土壤污染状况调查	人员访谈	人员访谈是否合理、全面。 要点说明：访谈人员选择应合理，受访者为地块现状历史的知情者，应包括：地块管理机构和地方政府的官员、生态环境行政主管部门的官员、地块过去和现在各阶段的使用者，以及地块所在地或熟悉地块的第三方，如相邻地块的工作人员和附近的居民。人员访谈应有照片、记录等支撑材料，访谈内容应包括资料收集和现场踏勘所涉及的疑问，以及信息补充和已有资料的考证。	☒ 是 ☐ 否	
4		污染识别结论	污染识别结论是否准确。 要点说明：结论应明确地块内及周围区域有无可能的污染源，并进行不确定性分析。若有可疑的污染源，应说明可能的污染类型、污染状况和来源，并应提出第二阶段土壤污染状况调查的建议。重点关注疑似污染源、污染介质、特征污染物等分析是否准确，是否能支撑第二阶段土壤污染状况调查布点。	☒ 是 ☐ 否	
5	第二阶段土壤污染状况调查-初步采样分析	点位数量	点位数量是否符合要求。 要点说明：点位数量应当主要基于专业的判断，原则上地块面积 $\leq 5000m^2$ ，土壤采样点位不少于 3 个；地块面积 $> 5000m^2$ ，土壤采样点位不少于 6 个，并可根据实际情况酌情增加。若可能存在地下水污染的，应布设地下水点位。	☒ 是 ☐ 否	
6		布点位置	布点位置是否合理。 要点说明：布点位置应当主要基于专业的判断。(1)土壤点位：应当以尽可能捕捉污染为目的，根据第一阶段土壤污染状况调查识别出的疑似污染区域，选择可能污染较重的区域进行布点。布点位置需明确，并给出合理理由，原则上应当在疑似污染区域污染最重的地方或有明显污染的部位布设。对于污染较均匀的地块（包括非均匀性破坏、历史变更性破坏），可根据地块的形状进行系统随机布点。(2)地下水点位：地下水点位应当沿地下水流向布设，在地下水流向上游、地下水可能污染区域和地下水流向下游分别布设。未布设地下水调查点位须有合理的理由。若需调查确定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 个点位进行判断。	☒ 是 ☐ 否	

— 31 —

7	第二阶段 土壤污染 状况调查- 初步采样 分析	采样深度	采样深度设置是否科学。 要点说明：(1) 土壤采样深度（钻探深度和取样位置）：应当综合考虑污染物迁移特点、地层渗透性、地下水位、地下构筑物 and 地下设施埋深及破坏等情况，结合现场筛选及相关检验判断后确定，原则上应当包含表层样品（0-0.5m）和下层样品，0.5m 以下的下层土壤样品根据判断布点法采集，建议 0.5-6m 土壤采样间隔不超过 2m；不同性质土层至少采集一个土壤样品，同一性质土层厚度较大或出现明显污染痕迹时，根据实际情况在该层位增加采样点。一般情况下，最大深度应当至未受污染的深度为止。(2) 地下水采样深度：应根据监测目的、所处含水层类型及其埋深和相对厚度来确定监测井的深度，且不穿越承压地下水底板。一般情况下采样深度应当在监测井水面 0.5m 以下。对于低密度非水溶性有机污染物，监测点位应当设置在含水层顶部；对于高密度非水溶性有机污染物，监测点位应当设置在含水层底部和不透水层顶部。	☒ 是 ☐ 否	
8		检测项目	检测项目设置是否全面合理。 要点说明：(1) 土壤检测项目原则上应当根据保守原则确定，应当包含《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600—2018）中的 45 项基本项目和地方相关标准中的基本项目，以及第一阶段土壤污染状况调查识别出的其他特征污染物（包括可能存在的污染物及其在环境中转化或降解产物）。(2) 地下水检测项目至少应当包含特征污染物，未完全包含第一阶段土壤污染状况调查确定的特征污染物，需给出合理理由。	☒ 是 ☐ 否	

— 32 —

9	第二阶段 土壤污染 状况调查- 详细采样 分析/ 第三阶段 土壤污染 状况调查	点位数量	点位数量是否满足要求。 要点说明：土壤点位布设，对于需要划定污染边界范围的区域，采样单元面积不大于 1600 m ² （40 m×40 m 网格）。 属于《污染地块土壤环境管理办法（试行）》（原环境保护部 2016 第 42 号令）规定的疑似污染地块，根据污染识别和初步采样分析筛选出的涉嫌污染的区域，土壤采样点位数量 400m ² 不少于 1 个，其他区域每 1600m ² 不少于 1 个；地下水采样点位数量每 6400m ² 不少于 1 个。	☐ 是 ☐ 否	
10		布点位置	布点位置是否合理。 要点说明：（1）土壤点位：至少应当涵盖初步采样分析中污染物含量超过筛选值的区域。（2）地下水点位：确定地下水污染程度和范围时，应当参照详细采样分析的土壤点位要求，根据实际情况，在污染较重区域加密布点。	☐ 是 ☐ 否	
11		采样深度	采样深度设置是否科学。 要点说明：（1）土壤采样深度：深度和间隔应当根据初步采样分析的结果确定，最大深度应当大于初步采样分析发现的超标深度，至未受污染的深度为止。（2）地下水采样深度：原则上应与初步采样分析保持一致，若前期监测的浅层地下水污染非常严重，且存在深层地下水时，可在做好分层土水条件下增加一口深井至深层地下水，以评价深层地下水的污染情况。	☐ 是 ☐ 否	
12		检测项目	检测项目设置是否全面合理。 要点说明：应当包含初步采样分析发现的全部超标污染物，必要时考虑初步采样分析未超标的特征污染物。	☐ 是 ☐ 否	
质量评价结论		☒ 通过（全部检查项目均判定为是） ☐ 不通过，需补充完善或重新布点（任意一项判定为否，即存在严重质量问题）			
检查总体意见		符合			
检查人员 (签字)		丁新			

— 33 —

图 7.2-1 采样方案检查记录表

7.2.2 现场采样

7.2.2.1 现场采样质量保证与质量控制

(1) 采样现场:

用于采样、现场检测的仪器设备及软件等应能达到所需的准确度,并符合相应检测方法标准或技术规范的要求。仪器设备在投入使用前应经过检定、校准、检查,以证实能够满足检测方法标准或技术规范的要求。仪器设备在每次使用前应进行检查或校准。

采样频次、时间和方法应根据监测对象和分析方法的要求,按照国家颁布的有关技术规范、规定执行。采样人员必须严格遵守操作规程,认真填写采样记录,采样后按规定的方法进行保存,即可运至实验室分析,途中防止破损、玷污和变质,每一个环节应有明确的交接手续,最后经质控人员核查无误后再进行验收。

(1) 采样过程交叉污染控制

为避免采样过程中冲击钻钻头的交叉污染,对两个钻孔之间的钻探设备进行了清洁;同一钻孔不同深度采样时,对钻探设备和取样装置也进行了清洗;与土壤接触的其他采样工具,在重复使用时也进行了清洗。一般情况下可用清水清理,也可用待采土样或清洁土壤进行清洗;必要时或特殊情况下,可采用无磷去垢剂溶液、高压自来水、去离子水(蒸馏水)或 10%硝酸进行清洗。本项目采用待采土样进行清洗。

(2) 采样过程现场管理

①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。

②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。

③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采集了现场质量控制样品，包括现场平行样、运输空白样、全程序空白样。

①现场空白样

现场空白样（**field blank**）主要目的在于提供一种判断现场采样设备及其在采样过程中是否受到污染的方法。在采样过程中，在现场打开现场空白样采样瓶（装有转子），采样结束后盖紧瓶盖，与样品同等条件下保存、运输和送交实验室，以判断采样过程中是否受到现场环境条件的影响。

本次土壤污染状况调查工作于 2025 年 2 月 27 日~3 月 3 日，每批次各采集 1 个现场空白样。根据实验室提供的检测报告内容，本项目现场空白样的实验室 **VOCs** 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。

② 运输空白样

运输空白样（**Trip blank**）主要被用来检测样品瓶在运输至项目地块以及从项目地块内运输至实验室过程中是否受到污染，且主要针对 **VOCs**。运输空白样的可能污染方式包括实验室用水污染，采样瓶不干净，样品瓶在保存、运输过程中受到交叉污染等。

本次土壤污染状况调查工作于 2025 年 2 月 27 日~3 月 3 日每批次各采集 1 个运输空白样。根据实验室提供的检测报告内容，本项目运输空白样的实验室 **VOCs** 检测结果均低于检测限值，表明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。

③现场平行样

在采样过程中，质控样品的数量主要遵循以下原则：样品总数不足 10 个时设置一个平行样；超过 10 个时，每 10 个样品设置一个平行样。

本次土壤采样每批次样品均有运输空白、全程序空白样品送检；2025 年 2 月 27 日~3 月 3 日，采集送检 24 个土壤样品和 3 个平行样，占总数的 12.5%；2025 年 3 月 3 日采集地下水样品 3 个和 1 个平行样，占总数的 33.3%；满足现场采样的质控要求。

表 7.2-1 现场平行样一览表

类别	点位	原始样	平行样	检测项目
土壤	S5	S5-038(3.8m)	S5-038(3.8m) -P	GB36600 表 1 中 45 项基本项+pH、水溶性氟化物、氨氮、多环芳烃（萘烯、茈、芴、菲、蒽、荧蒽、芘、苯并（g, h, i）芘）、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）
	S2/W1	S2/W1-053(5.3m)	S2/W1-053(5.3m) -P	GB36600 表 1 中 45 项基本项+pH、水溶性氟化物、氨氮、多环芳烃（萘烯、茈、芴、菲、蒽、荧蒽、芘、苯并（g, h, i）芘）、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）
	S1	S1-005(0.5m)	S1-005(0.5m) -P	GB36600 表 1 中 45 项基本项+pH、水溶性氟化物、氨氮、多环芳烃（萘烯、茈、芴、菲、蒽、荧蒽、芘、苯并（g, h, i）芘）、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）
地下水	S6/W3	S6/W3	S6/W3-P	《地下水质量标准》GB/T 14848-2017 中表 1 中除微生物以及放射性指标外地下水质量常规指标 35 项、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、多环芳烃 16 项（苯并[a]蒽、苯并[a]芘、二苯并[a,h]蒽、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蔡、蒽并[1,2,3-cd]芘、萘烯、茈、芴、菲、蒽、荧蒽、芘、苯并（g,h,i）芘、蒽）

(2) 样品流转:

样品的采集、保存、运输、交接等过程中建立完整的管理程序。为避免采样设备及外部环境条件等因素对样品产生影响,注重现场采样过程中的质量保证和质量控制。本地块现场采集的样品均按照规范要求进行了。

选择牢固、保温效果好的保温箱。用发泡塑料包裹样品瓶防止直接碰撞；放置足量的冰块确保保温箱冷藏温度低于 4℃；选择安全快捷的运输方式，保证不超过样品保留时间的最长限值。挥发性有机物浓度较高的样品装瓶后密封在自封袋中，避免交叉污染，通过运输空白和全程序空白样来控制运输和保存过程中交叉污染情况。

(1) 现场采集的样品在放入保温箱进行包装前, 对每个样品瓶上的采样编号、采样日期、采样地点等相关信息进行核对, 并登记造册, 同时确保样品的密封性和包装的完整性。

(2) 核对后的样品应立即放入包装完整、密封性良好、内置有适量蓝冰的保存箱中, 然后再进行包装。包装后的保温箱确保内部温度不高于 4°C , 直至样品安全抵达分析实验室。本次样品由石家庄斯坦德优检测技术有限公司负责运输, 取样后直接由汽车送往实验室。

(3) 样品流转过程中, 相关负责人认真填写了样品交接流转记录表, 详见附件。

本次调查所有采集样品均在规定时效内送达实验室并进行分析检测, 满足相关质量控制要求。

样品采集、收样及实验室分析情况如下:

表 7.2-2 样品采集及送检时间一览表

序号	采样时间	样品数量	收样时间	备注	检测时间范围
1	2025.2.27	9	2025.2.28	满足要求	2025.02.27~2025.03.08
2	2025.2.28	8	2025.3.1	满足要求	
3	2025.3.1	10	2025.3.2	满足要求	
4	2025.3.3	4	2025.3.3	满足要求	

表 7.2-3 土壤样品测试项目保存及流转情况

序号	检测因子	容器	注意事项	保存
1	砷、镉、铅、镍、铜	聚乙烯袋	采集均质样品	保温箱 4°C 以下 6 个月
2	六价铬	聚乙烯袋	采集均质样品	新鲜样品 1 天 提取后 4°C 以下 30 天
3	汞	聚乙烯袋	采集均质样品	保温箱 4°C 以下 28 天

序号	检测因子	容器	注意事项	保存
4	SVOCs	250mL 广口玻璃瓶	取样前刮去表层约 1cm 的土层，然后装满采样瓶，与瓶口形成切面，不留空气。填装过程要快，减少暴露时间。	保温箱 4℃以下 10 天
5	VOCs	存放有转子的 40mL 棕色玻璃瓶	取样前刮去表层约 1cm 的土层，然后采集 5g 土壤装进采样瓶。填装过程要快，减少暴露时间。	保温箱 4℃以下 7 天
6	石油烃 (C10-C40)	250mL 广口玻璃瓶	取样前刮去表层约 1cm 的土层，然后装满采样瓶，与瓶口形成切面，不留空气。填装过程要快，减少暴露时间。	保温箱 4℃以下 14 天
7	氨氮	250mL 广口玻璃瓶	取样前刮去表层约 1cm 的土层，然后装满采样瓶，与瓶口形成切面，不留空气。填装过程要快，减少暴露时间。	保温箱 4℃以下 3 天

表 7.2-4 地下水样品测试项目保存及流转情况

序号	样品分类	检测项目	采样容器	是否添加保护剂	保存期限
1	GB/T 14848-2017 表 1 中 35 项	色度	1L 聚乙烯瓶	否	10d
2		嗅和味	1L 聚乙烯瓶	否	10d
3		浑浊度	1L 聚乙烯瓶	否	10d
4		肉眼可见物	1L 聚乙烯瓶	否	10d
5		总硬度	1L 聚乙烯瓶	否	10d
6		溶解性总固体	1L 聚乙烯瓶	否	10d
7		硫酸盐	1L 聚乙烯瓶	否	10d
8		氯化物	1L 聚乙烯瓶	否	10d
9		铁	1L 聚乙烯瓶	否	10d
10		锰	0.5L 棕色玻璃瓶	是	30d
11		铜	0.5L 棕色玻璃瓶	是	30d
12		锌	0.5L 棕色玻璃瓶	是	30d
13		铝	0.5L 棕色玻璃瓶	是	30d
14		挥发性酚类	1L 棕色玻璃瓶	是	24h
15		阴离子表面活性剂	1L 聚乙烯瓶	否	10d
16		耗氧量	1L 聚乙烯瓶	否	10d
17		氨氮	1L 聚乙烯瓶	否	10d
18		硫化物	200ml 棕色玻璃瓶	否	7d
19		钠	1L 聚乙烯瓶	否	10d
20		亚硝酸盐	1L 聚乙烯瓶	否	10d

21		硝酸盐	1L 聚乙烯瓶	否	10d
22		氰化物	1L 棕色玻璃瓶	是	24h
23		氟化物	1L 聚乙烯瓶	否	10d
24		碘化物	1L 聚乙烯瓶	否	10d
25		汞	0.5L 棕色玻璃瓶	是	30d
26		砷	1L 聚乙烯瓶	否	10d
27		硒	0.5L 棕色玻璃瓶	是	30d
28		镉	0.5L 棕色玻璃瓶	是	30d
29		铬（六价）	1L 聚乙烯瓶	否	10d
30		铅	0.5L 棕色玻璃瓶	是	30d
31		三氯甲烷	40ml 棕色吹扫瓶	是	14d
32		四氯化碳	40ml 棕色吹扫瓶	是	14d
33		苯	40ml 棕色吹扫瓶	是	14d
34		甲苯	40ml 棕色吹扫瓶	是	14d

7.2.2.2 内部质量控制结果与评价

我公司采样质控组人员按照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ1019-2019）、《建设用地土壤污染状况调查质量控制技术规范（试行）》等文件的相关要求开展样品采集、保存、流转等全过程的质量控制工作。

现场检查覆盖了土壤全部采样环节，包含现场采样人员配置、钻孔设备、采样工具、样品保存工具、土孔钻探、样品采集、样品保存和样品流转等。重点检查了以下内容：

（1）采样准备现场检查

通过现场检查得知，采样人员配置、采样工具、样品保存工具的准备情况均符合相关要求，能充分完成土壤和地下水采样工作。

（2）采样过程现场检查

通过现场检查得知，本次土壤调查采样工作各采样点位的点位数量、布点位置、采样深度与方案保持一致，未发生变化；各土孔钻探、土壤样品采集、样品保存和样品流转等环节均符合相关要求；各采样记录单填写正确、完整。

（3）样品保存与流转过程检查

通过现场检查得知，采样现场的样品标识、包装容器、样品状态、保存条件等均符合相关要求。

现场采样检查记录表如下：

秦皇岛市海港区 2024-19 号地块土壤污染状况调查报告

石家庄德恒检测技术有限公司

STD-SJZ-JS-3032

建设用地土壤污染状况调查现场采样检查记录表

地块名称	秦皇岛市海港区 2024-19 号地块土壤污染状况调查			采样单位名称	石家庄斯坦德优检测技术有限公司	
调查环节	☒ 初步采样分析 ☐ 详细采样分析 ☐ 第三阶段土壤污染状况调查				检查日期	2025.2.27-3.3
序号	检查环节	检查项目	检查要点		检查结果	检查意见
1	布点位置	采样方案	对照采样方案，检查布点位置及确定理由是否与现场情况一致。 涉及现场调整点位的，需检查点位调整是否合理。		☒ 是 ☐ 否	-
2	土孔钻探	土孔钻探	土孔钻探设备、深度、岩芯是否符合要求。 ①应当采用冲击钻探法或直压式钻探法等钻孔方式； ②钻孔深度应当与采样方案的要求一致，或按照采样方案中设置的钻探深度确定原则，根据实际情况确定； ③岩芯应当在整个钻探深度内保持基本完整、连续，可支撑土层性质、污染情况（颜色、气味、污染痕迹、油状物等）辨识及现场快速检测筛选。		☒ 是 ☐ 否	-
3		交叉污染防控	交叉污染防控措施是否规范。 ①原则上使用无钻液钻进方式； ②原则上钻探过程中应当全程套管跟进，套管之间的螺纹连接处不应使用润滑油； ③所用的设备和材料应清洗除污。		☒ 是 ☐ 否	-
4	地下水监测井建设	监测井建设	滤水管位置、滤料层及止水层设置是否满足采样方案及相关技术规范的要求。		☒ 是 ☐ 否	-
5		成井洗井	成井洗井是否达标。 原则上应保证洗井出水至水清砂净，或现场水质参数测试结果稳定，或至少洗出 3 倍井体积的水量。可参考《地块土壤和地下水中挥发性和有机物采样技术导则》（HJ 1019—2019）。		☒ 是 ☐ 否	-

修订号:01,生效日期 2025 年 01 月 06 日

第 1 页 共 4 页

石家庄德恒检测技术有限公司

STD-SJZ-JS-3032

6	土壤样品采集与保存	交叉污染防控	交叉污染防控措施是否规范。 ①建井所用井管、滤料及止水材料应当不会对地下水水质造成污染； ②洗井前应当清洗洗井设备和管线； ③使用泵抽管时，一井配一管； ④井管连接方式满足要求，避免使用任何粘合剂或涂料。	☒ 是 ☐ 否	-
7		采样深度	采样深度是否合理，是否经现场辨识或筛选。 ①与采样方案设计一致，或按照采样方案中设置的采样深度确定原则，根据实际情况确定；下层土壤的采样深度应考虑污染物可能释放和迁移的深度（如地下管线和储罐埋深）、污染物性质、土壤的质地和孔隙度、地下水位和回填土等因素； ②每一深度样品，应当在通过颜色、气味、污染痕迹、油状物等现场辨识或现场快速检测筛选出的污染相对较重的位置进行取样。	☒ 是 ☐ 否	-
8		挥发性有机物（VOCs）样品采集	VOCs 样品采集是否规范。 ①应优先采集用于测定 VOCs 的土壤样品； ②VOCs 污染、易分解有机物污染、恶臭污染土壤的采样应采用无扰动式的采样方法和工具，禁止对样品进行均质化处理，不得采集混合样； ③样品采集后应当置入加有甲醇保存剂的样品瓶中，并立即进行密封处理。	☒ 是 ☐ 否	-
9		样品保存条件	样品保存条件是否符合要求。 ①应根据污染物理化性质等，选用合适的容器保存土壤样品； ②检测项目为 VOCs 或恶臭的土壤样品应采用密封性的采样瓶封装； ③VOCs 样品封装后应密封在塑料袋中，避免交叉污染； ④检测项目为苯系物或有机污染物的土壤样品应在 4℃ 以下保存和运输。	☒ 是 ☐ 否	-
10		样品检查	已采集样品是否符合要求。 ①已采集样品类型、数量应当满足采样方案要求； ②样品应按检测项目类型分别采集封装； ③样品重量或体积应当满足检测要求。	☒ 是 ☐ 否	-

修订号:01,生效日期 2025 年 01 月 06 日

第 2 页 共 4 页

秦皇岛市海港区 2024-19 号地块土壤污染状况调查报告

石家庄斯德检测技术有限公司

STD-SJ2-28-0002

11	地下水样品采集与保存	采样前洗井时间	采样前洗井时间是否符合要求。 或并洗并结束至少 24 小时后方可进行采样前洗井和采样。	☑是 ☐否	—
12		采样前洗井	采样前洗井是否达标, 是否按要求执行。 现场水质测试浊度小于或等于 10 NTU 时或者当浊度连续三次测定的变化在±10%以内、电导率连续三次测定的变化在±10%以内、pH 连续三次测定的变化在±0.1 以内; 或洗井抽出水量在并内水体积的 3-5 倍时, 可结束洗井。对于低渗透性地块难以完成洗井出水体积要求的, 可按照《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》(HJ 1019—2019) 中“低渗透性含水层采样方法”要求执行。	☑是 ☐否	—
13		采集 VOCs 样品采样前洗井方式	采样前洗井方式是否符合要求。 需要采集 VOCs 样品的, 采样前洗井不得使用反冲、气洗的方式。	☑是 ☐否	—
14		交叉污染防控	交叉污染防控措施是否规范。 ①在采集不同监测井水样时需清洗采样设备; ②使用贝勒管时, 一井配一管。	☑是 ☐否	—
15		VOCs 样品采集	VOCs 样品采集是否规范。 ①应根据水文地质条件、井管尺寸、现场采样条件等, 选择合适的采样方法。一般情况下, 应优先选择低速采样方法; ②优先采集用于测定 VOCs 的地下水样品; ③控制出水流速, 最高不超过 0.5 L/min; ④样品瓶不存在顶空或气泡。	☑是 ☐否	—
16		样品保存条件	样品保存条件是否符合要求。 ①根据检测目的、检测项目和检测方法的要求, 参照《地下水环境监测技术规范》(HJ 164—2020), 在样品中加入保存剂; ②避免日光照射, 并置于 4℃冷藏箱中保存。	☑是 ☐否	—
17		样品检查	已采集样品是否符合要求。同土壤样品检查。	☑是 ☐否	—

修订号: 01, 生效日期 2025 年 01 月 06 日

第 3 页 共 4 页

石家庄斯德检测技术有限公司

STD-SJ2-28-0002

18	样品流转	样品流转	样品流转是否符合要求。 ①样品保存时效应当满足相应检测项目的测试周期要求; ②样品保存条件 (包括温度、气泡及保护剂等) 应当满足全部送检样品要求; ③样品包装容器应当无破损, 封装完好; ④样品包装容器标签应当完整、清晰、可辨识, 标签上的样品编码应当与“样品运单”完全一致; ⑤“样品运单”与实际情况一致。	☑是 ☐否	—
质量评价结论		☑合格 (全部检查项目均判定为是) ☐不合格 (任意一项判定为否, 即存在严重质量问题)			
检查总体意见		无			
检查人员 (签字)		任明			

注: (1) 检查要点基于《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ 25.1—2019)、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ 25.2—2019)、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》(HJ 1019—2019)、《地下水环境监测技术规范》(HJ 164—2020)、《土壤环境监测技术规范》(HJ/T 166—2004) 等相关技术导则设定。

(2) 调查不涉及的检查要点不判定检查结果。

修订号: 01, 生效日期 2025 年 01 月 06 日

第 4 页 共 4 页

图 7.2-2 现场采样检查记录表

(4) 现场平行样判定:

根据《建设用地土壤污染状况调查质量控制技术规范(试行)》中的规范要求:

(一) 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。

(二) 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。

(三) 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。

(四) 上述标准中不涉及的污染物项目暂不进行比对结果判定。

在采样过程中,质控样品的数量主要遵循以下原则:样品总数不足 10 个时设置一个平行样;超过 10 个时,每 10 个样品设置一个平行样。

本次土壤采样送检,2025 年 2 月 27 日~3 月 3 日,采集送检 24 个土壤样品和 3 个平行样,占总数的 12.5%;2025 年 3 月 3 日采集地下水样品 3 个和 1 个平行样,占总数的 33.3%,满足现场采样的质控要求。

表 7.2-4-1 土壤现场采样质量控制分析表

样品编号		检测指标	样品结果 (mg/kg)	平行样品结果 (mg/kg)	第一类用地筛选值 (mg/kg)	评价
2025 年 2 月 27 日	S5/03 8-P	砷	4.07	4.30	20	合格
		镉	0.08	0.05	20	合格
		铜	28	29	2000	合格
		铅	13.5	18.5	400	合格
		汞	0.023	0.027	8	合格
		镍	9	11	150	合格

样品编号		检测指标	样品结果 (mg/kg)	平行样品结果 (mg/kg)	第一类用地筛选值 (mg/kg)	评价
		氨氮	1.97	2.02	960	合格
		水溶性氟化物	13.9	14.8	1950	合格
		石油烃	21	18	826	合格
2025 年 3 月 1 日	S2/W 1/053- P	砷	5.37	5.39	20	合格
		镉	0.05	0.05	20	合格
		铜	14	13	2000	合格
		铅	23.1	19.5	400	合格
		汞	0.027	0.025	8	合格
		镍	24	24	150	合格
		氨氮	2.03	1.97	960	合格
		水溶性氟化物	15.9	15.1	1950	合格
		石油烃	42	33	826	合格
2025 年 3 月 1 日	S1/00 5-P	砷	5.85	5.92	20	合格
		镉	0.05	0.06	20	合格
		铜	21	22	2000	合格
		铅	40.5	36.7	400	合格
		汞	0.014	0.015	8	合格
		镍	15	14	150	合格
		氨氮	2.00	2.02	960	合格
		水溶性氟化物	13.9	13.5	1950	合格
		石油烃	33	25	826	合格

备注：六价铬、VOCs、SVOCs，质控样品检测数据均低于检出限，不再额外体现，详见附件检测报告。

表 7.2-4-2 地下水现场采样质量控制分析表

样品 编号	检测指标	单位	样品结果	平行样品结果	GB14848 中Ⅲ类标准	评价
W3-P	总硬度 (以 CaCO_3 计)	mg/L	406	401	≤ 450	合格
	溶解性总固体	mg/L	638	655	≤ 1000	合格
	氟化物 (以 F^- 计)	mg/L	0.645	0.632	≤ 1	合格
	氯化物 (以 Cl^- 计)	mg/L	86.6	84.5	≤ 250	合格
	硝酸盐 (以 N 计)	mg/L	5.28	5.26	≤ 20	合格
	硫酸盐 (以 SO_4^{2-} 计)	mg/L	111	112	≤ 250	合格
	铜	$\mu\text{g/L}$	1.19	1.22	≤ 1000	合格
	砷	$\mu\text{g/L}$	0.21	0.17	≤ 10	合格
	硒	$\mu\text{g/L}$	5.53	5.8	≤ 10	合格
	锰	mg/L	0.52	0.711	≤ 0.1	合格
	钠	mg/L	72.8	72.5	≤ 200	合格
	耗氧量	mg/L	1.23	1.23	≤ 3	合格
	氨氮	mg/L	0.3	0.308	≤ 0.5	合格
	亚硝酸盐 (以 N 计)	mg/L	0.02	0.02	≤ 1	合格
	可萃取性石油 烃 (C10-C40)	mg/L	0.11	0.14	≤ 0.6	合格

根据检测结果显示,本次调查土壤及地下水现场平行样检测值区间判定均在相应允许范围内,结果合格。

7.2.3 实验室检测分析

7.2.3.1 内部质量保证与质量控制工作内容

本次选用具有 CMA 资质的石家庄斯坦德优检测技术有限公司进行检测,实验室建立了标准的 QA/QC 程序,包括校准、质控样品、验收标准以及分析报告审阅程序。实验室全过程质量控制如下:

1.实验室已经过 CMA 认证。

2.检测分析仪器均符合国家有关标准和技术规范的要求,均经过计量检定部门的检定或校准,并在有效期内,满足检测分析的使用要求。

3.检测分析人员均经过考核并持证上岗。

4.严格按照方案要求进行样品保存和流转。

5.检测分析方法采用国家颁布标准或推荐的分析方法。

6.检测实验室在正式开展土壤样品分析测试任务之前,完成对所选用分析测试方法的检出限、测定下限、精密度、准确度、线性范围等方法各项特性指标的确认,并形成相关质量记录。

7.设置实验室质量控制样。主要包括:空白加标样、基质加标样和实验室平行样。质量控制样品应不少于总检测样品的 10%。

8.定量校准应包括分析仪器校准、校准曲线制定、仪器稳定性检查三个方面。

9.分析测试数据记录与审核。

检测实验室应保证分析测试数据的完整性,确保全面、客观地反映分析测试结果,不得选择性地舍弃数据,人为干预分析测试结果。检测人员应对原始数据和报告数据进行校核,填写原始记录。对发现的可疑报告数据,与样品分析测试原始记录进行校对;审核人员对数据的准确性、逻辑性、可比性和合理性进行审核。

7.2.3.2 内部质量控制结果与评价

实验室质量控制的主要要求包括:

(1) 空白样所有的目标化学物在空白样中小于检出限;

(2) 检测限每一种化学物的方法检测限满足要求;

(3) 替代物的回收率,每种替代物回收率满足要求;

(4) 加标样品回收率,每种化学品的加标样回收率满足要求;

(5) 重复样允许的相对百分比误差满足要求;

(6) 实验室仪器相应值满足要求;

(7) 实验室能在项目进行期间提供合格的纯水,纯水应满足如下要求:所有目标化学物不可检出;电导(25℃) <0.1umho/cm; TS<0.1mg/L。

(8) 具备在规定时间内分析本项目样品的能力。

样品分析质量控制由第三方实验室保证。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。

(1) 实验室平行双样测试结果分析

每批次样品分析时,每个检测项目均须做平行样分析,以保证测量结果的再现性(即精密度)。在每批次分析样品中,应随机抽取 20%的样品进行平行双样分析。

平行双样分析由实验室质量管理人员将平行双样以密码编入分析样品中交检测人员进行分析测试。若平行双样测定值(A, B)的相对偏差(RD)在允许范围内,则该平行双样的精密度控制为合格,否则为不合格。RD 计算公式如下:

$$RD(\%) = \frac{|A - B|}{A + B} \times 100\%$$

平行双样分析测试合格率按每批同类型样品中单个检测项目进行统计。原则上,室内密码平行和实验室间密码平行样品合格率均应达到 100%。当密码平行样品不合格时,应当查明原因,采取适当的纠正措施,必要时进行留样复测或重采重测。合格率计算公式如下:

$$\text{合格率}(\%) = \frac{\text{合格样品数}}{\text{总分析样品数}} \times 100\%$$

检测结果表明,土壤平行样分析测试结果相对偏差均在相应允许范围内,合格率均为 100%。

表 7.2-5-1 土壤实验室平行样分析表

分析指标	单位	平行样品尾号	样品结果	平行样品结果	绝对差值/相对偏差%	绝对差值 相对偏差% 控制范围	是否合格
pH 值	无量纲	S001	8.26	8.31	0.05	≤0.3	合格
pH 值	无量纲	S011	8.49	8.44	0.05	≤0.3	合格
pH 值	无量纲	S021	8.29	8.30	0.01	≤0.3	合格
砷	mg/kg	S001	5.59	5.48	0.99	≤7	合格

分析指标	单位	平行样品尾号	样品结果	平行样品结果	绝对差值/相对偏差%	绝对差值 相对偏差% 控制范围	是否合格
砷	mg/kg	S010	4.33	3.93	4.8	≤ 7	合格
砷	mg/kg	S020	5.62	6.03	3.5	≤ 7	合格
镉	mg/kg	S001	0.08	0.07	6.7	≤ 35	合格
镉	mg/kg	S010	0.12	0.11	4.3	≤ 30	合格
镉	mg/kg	S020	0.07	0.05	16.7	≤ 35	合格
铜	mg/kg	S001	31	31	0	≤ 20	合格
铜	mg/kg	S010	28	28	0	≤ 20	合格
铜	mg/kg	S020	22	22	0	≤ 20	合格
铅	mg/kg	S001	25.7	29.3	6.5	≤ 20	合格
铅	mg/kg	S010	31.3	30.9	0.64	≤ 20	合格
铅	mg/kg	S020	33.6	30.0	5.7	≤ 20	合格
汞	mg/kg	S001	0.048	0.049	1.0	≤ 12	合格
汞	mg/kg	S010	0.027	0.026	1.9	≤ 12	合格
汞	mg/kg	S020	0.059	0.063	3.3	≤ 12	合格
镍	mg/kg	S001	14	15	3.4	≤ 20	合格
镍	mg/kg	S010	27	27	0	≤ 20	合格
镍	mg/kg	S020	19	20	2.6	≤ 20	合格
氨氮	mg/kg	S001	2.82	2.75	1.3	≤ 20	合格
氨氮	mg/kg	S010	2.13	2.08	1.2	≤ 20	合格
氨氮	mg/kg	S018	2.29	2.25	0.88	≤ 20	合格
水溶性氟化物	mg/kg	S001	14.7	15.3	2.0	≤ 20	合格
水溶性氟化物	mg/kg	S010	11.9	11.4	2.2	≤ 20	合格
水溶性氟化物	mg/kg	S018	17.1	16.7	1.2	≤ 20	合格
石油烃	mg/kg	S009	15	14	3.4	≤ 25	合格

分析指标	单位	平行样品尾号	样品结果	平行样品结果	绝对差值/相对偏差%	绝对差值相对偏差%控制范围	是否合格
石油烃	mg/kg	S026	22	22	0	≤25	合格

备注：六价铬、VOCs、SVOCs，质控样品检测数据均低于检出限，不计算偏差值。

表 7.2-5-2 地下水实验室平行样分析表

分析指标	单位	平行样品尾号	样品结果	平行样品结果	绝对差值/相对偏差%	绝对差值相对偏差%控制范围	评价
总硬度（以 CaCO ₃ 计）	mg/L	W001	407	405	0.25	≤10	合格
溶解性总固体	mg/L	W001	636	640	0.31	≤10	合格
氟化物（以 F ⁻ 计）	mg/L	W001	0.638	0.651	1.0	≤10	合格
氯化物（以 Cl ⁻ 计）	mg/L	W001	89.5	83.7	3.3	≤10	合格
硝酸盐（以 N 计）	mg/L	W001	5.30	5.25	0.47	≤10	合格
硫酸盐（以 SO ₄ ²⁻ 计）	mg/L	W001	111	111	0	≤10	合格
铝	μg/L	W001	ND	ND	—	≤20	合格
铁	μg/L	W001	ND	ND	—	≤20	合格
铜	μg/L	W001	1.13	1.24	4.6	≤20	合格
锌	μg/L	W001	ND	ND	—	≤20	合格
砷	μg/L	W001	0.22	0.19	7.3	≤20	合格
硒	μg/L	W001	5.38	5.68	2.7	≤20	合格
镉	μg/L	W001	ND	ND	—	≤20	合格
铅	μg/L	W001	ND	ND	—	≤20	合格
汞	μg/L	W001	ND	ND	—	≤20	合格
锰	mg/L	W001	0.517	0.523	0.58	≤25	合格
钠	mg/L	W001	72.8	72.7	0.07	≤25	合格
挥发酚	mg/L	W001	ND	ND	—	≤10	合格
阴离子合成洗涤剂	mg/L	W001	ND	ND	—	≤10	合格
高锰酸盐指数（O ₂ 计）/耗氧量	mg/L	W001	1.20	1.26	2.4	≤10	合格
氨氮	mg/L	W001	0.295	0.305	1.7	≤10	合格
硫化物	mg/L	W001	ND	ND	—	≤30	合格
亚硝酸盐（以 N 计）	mg/L	W001	0.019	0.020	2.6	≤10	合格
氰化物（以 CN ⁻ 计）	mg/L	W001	ND	ND	—	≤10	合格
碘化物	mg/L	W001	ND	ND	—	≤10	合格
铬（六价）	mg/L	W001	ND	ND	—	≤10	合格

分析指标	单位	平行样品尾号	样品结果	平行样品结果	绝对差值/相对偏差%	绝对差值相对偏差%控制范围	评价
氯仿	μg/L	W001	ND	ND	—	<30	合格
四氯化碳	μg/L	W001	ND	ND	—	<30	合格
苯	μg/L	W001	ND	ND	—	<30	合格
甲苯	μg/L	W001	ND	ND	—	<30	合格
萘	μg/L	W001	ND	ND	—	≤15	合格
蒽	μg/L	W001	ND	ND	—	≤15	合格
芴	μg/L	W001	ND	ND	—	≤15	合格
二氢蒽	μg/L	W001	ND	ND	—	≤15	合格
菲	μg/L	W001	ND	ND	—	≤15	合格
蒽	μg/L	W001	ND	ND	—	≤15	合格
荧蒽	μg/L	W001	ND	ND	—	≤15	合格
芘	μg/L	W001	ND	ND	—	≤15	合格
蒽	μg/L	W001	ND	ND	—	≤15	合格
苯并[a]蒽	μg/L	W001	ND	ND	—	≤15	合格
苯并[b]荧蒽	μg/L	W001	ND	ND	—	≤15	合格
苯并[k]荧蒽	μg/L	W001	ND	ND	—	≤15	合格
苯并[a]芘	μg/L	W001	ND	ND	—	≤15	合格
二苯并[a,h]蒽	μg/L	W001	ND	ND	—	≤15	合格
苯并[g,h,i]芘	μg/L	W001	ND	ND	—	≤15	合格
茚并[1,2,3-cd]芘	μg/L	W001	ND	ND	—	≤15	合格

(2) 有证标准物质测试分析

当具备与被测土壤或地下水样品基体相同或类似的有证标准物质时,应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要求按样品数 5%的比例插入标准物质样品;当批次分析样品数<20 时,应至少插入 1 个标准物质样品。

将标准物质样品的分析测试结果 ($\bar{x}$) 与标准物质认定值 (或标准值) (μ) 进行比较,计算相对误差 (RE)。RE 计算公式如下:

$$RE(\%) = \frac{\bar{x} - \mu}{\mu} \times 100\%$$

若 RE 在允许范围内,则对该标准物质样品分析测试的准确度控制为合格,否则为不合格。对有证标准物质样品分析测试合格率要求应达到 100%。当出现

不合格结果时，应查明其原因，采取适当的纠正和预防措施，并对该标准物质样品及与之关联的详查送检样品重新进行分析测试。土壤或地下水样品实验室有证标准物质测试结果相对偏差均在响应允许范围内，合格率均为 100%。土壤样品实验室有证标准物质测试分析质量控制结果表如下。

表 7.2-6-1 土壤标准样品质控统计表

分析指标	单位	质控样编号	质控样结果	标准值范围	评价
pH 值	无量纲	ASA-19a-1	8.32	8.31 ± 0.12	合格
砷	mg/kg	GSS-32-1	12.9	12.7 ± 0.7	合格
砷	mg/kg	GSS-32-2	12.6	12.7 ± 0.7	合格
铅	mg/kg	GSS-8a-1	23	21 ± 2	合格
铅	mg/kg	GSS-8a-2	21	21 ± 2	合格
镉	mg/kg	GSS-8a-1	0.12	0.14 ± 0.02	合格
镉	mg/kg	GSS-8a-2	0.14	0.14 ± 0.02	合格
铜	mg/kg	GSS-13-1	22.1	21.6 ± 0.8	合格
铜	mg/kg	GSS-13-2	21.6	21.6 ± 0.8	合格
镍	mg/kg	GSS-13-1	27.7	28.5 ± 1.2	合格
镍	mg/kg	GSS-13-2	28.4	28.5 ± 1.2	合格
汞	mg/kg	GSS-32-1	0.025	0.026 ± 0.003	合格
汞	mg/kg	GSS-32-2	0.024	0.026 ± 0.003	合格

表 7.2-6-2 地下水标准样品质控统计表

分析指标	单位	质控样编号	质控样结果	标准值范围	评价
总硬度(以 CaCO_3 计)	mmol/L	200748-1	2.85	2.81 ± 0.08	合格
挥发酚	$\mu\text{g/L}$	200374-1	88.5	87.1 ± 3.3	合格
阴离子合成洗涤剂	mg/L	204432-1	0.744	0.745 ± 0.044	合格
高锰酸盐指数(O_2 计)/耗氧量	mg/L	2031120-1	4.82	4.92 ± 0.40	合格
氨氮	mg/L	2005193-1	4.04	4.02 ± 0.12	合格
硫化物	mg/L	B24100325-1	1.58	1.60 ± 0.12	合格
亚硝酸盐	mg/L	B24050384-1	0.257	0.260 ± 0.019	合格
六价铬	mg/L	B24060197-1	0.206	0.209 ± 0.015	合格

(3) 实验室加标回收检测结果分析

当没有合适的土壤基体有证标准物质时,应采用基体加标回收率试验对准确度进行控制。每批次同类型分析样品中,应随机抽取 5%的样品进行加标回收率试验;当批次分析样品数 <20 时,应至少随机抽取 1 个样品进行加标回收率试验。此外,在进行有机污染物样品分析时,最好能进行替代物加标回收率试验。

基体加标和替代物加标回收率试验应在样品前处理之前加标,加标样品与试验应在相同的前处理和分析条件下进行分析测试。加标量可视被测组分含量而定,含量高的可加入被测组分含量的 0.5~1.0 倍,含量低的可加 2~3 倍,但加标后被测组分的总量不得超出分析测试方法的测定上限。

若基体加标回收率在规定的允许范围内,则该加标回收率试验样品的准确度控制为合格,否则为不合格。

对基体加标回收率试验结果合格率的要求应达到 100%。当出现不合格结果时,应查明其原因,采取适当的纠正和预防措施,并对该批次样品重新进行分析测试。土壤样品实验室加标回收测试结果相对偏差均在响应允许范围内,合格率均为 100%。土壤实验室加标回收检测结果见下表,详见附件土壤检测报告。

表 7.2-7-1 土壤加标回收率统计表

分析指标	加标样品尾号	加标量 (μg)	加标样品回收率%	标准值范围%
六价铬	S009	20.0	73.6	70~130
六价铬	S015	20.0	70.2	70~130
六价铬	S025	20.0	71.4	70~130
氨氮	S009	5.00	84.1	80~120
氨氮	S017	5.00	86.4	80~120
氨氮	S027	5.00	82.7	80~120
水溶性氟化物	S009	20.0	82.5	70~120
水溶性氟化物	S017	20.0	79.2	70~120
水溶性氟化物	S027	20.0	89.9	70~120
石油烃 (C10-C40)	KB-J-1	775	75.7	70~120
石油烃 (C10-C40)	S009	775	54.1	50~140
石油烃 (C10-C40)	KB-J-2	930	71.1	70~120
石油烃 (C10-C40)	S026	465	66.2	50~140
氯甲烷	S009	0.25	128	70~130
氯乙烯	S009	0.25	121	70~130

分析指标	加标样品尾号	加标量 (μg)	加标样品回收率%	标准值范围%
1,1-二氯乙烯	S009	0.25	130	70~130
二氯甲烷	S009	0.25	129	70~130
反式-1,2-二氯乙烯	S009	0.25	129	70~130
1,1-二氯乙烷	S009	0.25	97.7	70~130
顺式-1,2-二氯乙烯	S009	0.25	101	70~130
氯仿	S009	0.25	107	70~130
1,1,1-三氯乙烷	S009	0.25	110	70~130
四氯化碳	S009	0.25	118	70~130
苯	S009	0.25	103	70~130
1,2-二氯乙烷	S009	0.25	113	70~130
三氯乙烯	S009	0.25	104	70~130
1,2-二氯丙烷	S009	0.25	96.8	70~130
甲苯	S009	0.25	102	70~130
1,1,2-三氯乙烷	S009	0.25	94.3	70~130
四氯乙烯	S009	0.25	104	70~130
氯苯	S009	0.25	103	70~130
1,1,1,2-四氯乙烷	S009	0.25	104	70~130
乙苯	S009	0.25	105	70~130
间-二甲苯+对-二甲苯	S009	0.50	109	70~130
邻-二甲苯	S009	0.25	106	70~130
苯乙烯	S009	0.25	106	70~130
1,1,2,2-四氯乙烷	S009	0.25	89.1	70~130
1,2,3-三氯丙烷	S009	0.25	90.9	70~130
1,4-二氯苯	S009	0.25	97.1	70~130
1,2-二氯苯	S009	0.25	93.1	70~130
氯甲烷	S020	0.25	84.9	70~130
氯乙烯	S020	0.25	90.6	70~130
1,1-二氯乙烯	S020	0.25	102	70~130
二氯甲烷	S020	0.25	105	70~130
反式-1,2-二氯乙烯	S020	0.25	101	70~130
1,1-二氯乙烷	S020	0.25	95.4	70~130
顺式-1,2-二氯乙烯	S020	0.25	95.2	70~130
氯仿	S020	0.25	103	70~130
1,1,1-三氯乙烷	S020	0.25	102	70~130
四氯化碳	S020	0.25	107	70~130

分析指标	加标样品尾号	加标量 (μg)	加标样品回收率%	标准值范围%
苯	S020	0.25	102	70~130
1,2-二氯乙烷	S020	0.25	103	70~130
三氯乙烯	S020	0.25	98.2	70~130
1,2-二氯丙烷	S020	0.25	98.5	70~130
甲苯	S020	0.25	97.8	70~130
1,1,2-三氯乙烷	S020	0.25	91.2	70~130
四氯乙烯	S020	0.25	94.6	70~130
氯苯	S020	0.25	98.3	70~130
1,1,1,2-四氯乙烷	S020	0.25	88.2	70~130
乙苯	S020	0.25	93.7	70~130
间-二甲苯+对-二甲苯	S020	0.50	95.1	70~130
邻-二甲苯	S020	0.25	94.6	70~130
苯乙烯	S020	0.25	94.4	70~130
1,1,2,2-四氯乙烷	S020	0.25	87.6	70~130
1,2,3-三氯丙烷	S020	0.25	89.9	70~130
1,4-二氯苯	S020	0.25	89.8	70~130
1,2-二氯苯	S020	0.25	87.2	70~130
苯胺	S009	12.0	57.1	50~120
苯胺	S020	8.0	50.7	50~120
2-氯苯酚	S009	12.0	83.3	35~87
硝基苯	S009	12.0	82.6	38~90
萘	S009	12.0	83.6	39~95
蒽烯	S009	12.0	77.7	56~92
蒽	S009	12.0	80.7	36~104
芴	S009	12.0	87.0	71~95
菲	S009	12.0	82.6	60~140
蒽	S009	12.0	83.4	65~101
荧蒽	S009	12.0	86.6	63~119
芘	S009	12.0	81.1	77~117
苯并[a]蒽	S009	12.0	91.6	73~121
蒽	S009	12.0	80.9	54~122
苯并[b]荧蒽	S009	12.0	91.0	59~131
苯并[k]荧蒽	S009	12.0	79.4	74~114
苯并[a]芘	S009	12.0	93.6	45~105
茚并[1,2,3-cd]芘	S009	12.0	95.4	52~132

分析指标	加标样品尾号	加标量 (μg)	加标样品回收率%	标准值范围%
二苯并[a,h]蒽	S009	12.0	98.9	64~128
苯并[g,h,i]芘	S009	12.0	63.1	49~125
2-氯苯酚	S020	13.0	77.6	35~87
硝基苯	S020	13.0	78.8	38~90
萘	S020	13.0	75.1	39~95
萘烯	S020	13.0	73.1	56~92
萘	S020	13.0	76.5	36~104
芴	S020	13.0	82.5	71~95
菲	S020	13.0	80.5	60~140
蒽	S020	13.0	80.5	65~101
荧蒽	S020	13.0	89.5	63~119
芘	S020	13.0	84.1	77~117
苯并[a]蒽	S020	13.0	93.8	73~121
屈	S020	13.0	79.4	54~122
苯并[b]荧蒽	S020	13.0	108	59~131
苯并[k]荧蒽	S020	13.0	94.0	74~114
苯并[a]芘	S020	13.0	95.2	45~105
茚并[1,2,3-cd]芘	S020	13.0	105	52~132
二苯并[a,h]蒽	S020	13.0	106	64~128
苯并[g,h,i]芘	S020	13.0	90.4	49~125

表 8.3-7-2 地下水加标回收率统计表

分析指标	加标样品尾号	加标量 (μg)	加标样品回收率%	标准值范围%
氟化物 (以 F-计)	W001	0.15	96.0	80~120
氯化物 (以 Cl-计)	W001	2.00	85.0	80~120
硝酸盐 (以 N 计)	W001	0.25	96.0	80~120
硫酸盐 (以 SO42-计)	W001	8.50	94.1	80~120
铝	KB-J	0.15	91.3	80~120
铁	KB-J	0.10	92.0	80~120
铜	KB-J	0.10	93.9	80~120
锌	KB-J	0.10	91.5	80~120
砷	KB-J	0.10	91.8	80~120
硒	KB-J	0.10	95.2	80~120
镉	KB-J	0.10	96.0	80~120
铅	KB-J	0.10	93.7	80~120
铝	W004-J	0.20	103	70~130
铁	W004-J	0.20	89.7	70~130

分析指标	加标样品 尾号	加标量 (μg)	加标样品回收率%	标准值范围%
铜	W004-J	0.20	93.1	70~130
锌	W004-J	0.20	107	70~130
砷	W004-J	0.20	114	70~130
硒	W004-J	0.20	122	70~130
镉	W004-J	0.20	108	70~130
铅	W004-J	0.20	94.3	70~130
铝	W004-JP	0.20	84.8	70~130
铁	W004-JP	0.20	84.8	70~130
铜	W004-JP	0.20	87.0	70~130
锌	W004-JP	0.20	100	70~130
砷	W004-JP	0.20	106	70~130
硒	W004-JP	0.20	115	70~130
镉	W004-JP	0.20	101	70~130
铅	W004-JP	0.20	89.9	70~130
汞	W004	0.02	74.7	70~130
锰	W004	0.01mg	77.1	70~120
钠	W004	0.040mg	87.3	70~120
氰化物	W004	0.10	90.1	80~120
碘化物	W004	0.50	94.0	80~120
可萃取性石油烃 (C10-C40)	KB-J-1	930	77.8	70~120
氯仿	W004	0.25	105	60~130
四氯化碳	W004	0.25	105	60~130
苯	W004	0.25	104	60~130
甲苯	W004	0.25	104	60~130
氯仿	KB-J-1	0.25	107	80~120
四氯化碳	KB-J-1	0.25	100	80~120
苯	KB-J-1	0.25	106	80~120
甲苯	KB-J-1	0.25	107	80~120
萘	KB-J-1	1.0	78.1	60~120
蒽	KB-J-1	1.0	71.9	60~120
芘	KB-J-1	1.0	83.0	60~120
二氢蒽	KB-J-1	1.0	83.9	60~120
菲	KB-J-1	1.0	84.5	60~120
蒽	KB-J-1	1.0	84.8	60~120
荧蒽	KB-J-1	1.0	85.2	60~120
芘	KB-J-1	1.0	86.3	60~120
屈	KB-J-1	1.0	84.6	60~120
苯并[a]蒽	KB-J-1	1.0	83.3	60~120
苯并[b]荧蒽	KB-J-1	1.0	86.0	60~120
苯并[k]荧蒽	KB-J-1	1.0	87.2	60~120

分析指标	加标样品 尾号	加标量 (μg)	加标样品回收率%	标准值范围%
苯并[a]芘	KB-J-1	1.0	84.7	60~120
二苯并[a,h]蒽	KB-J-1	1.0	72.5	60~120
苯并[g,h,i]芘	KB-J-1	1.0	74.2	60~120
茚并[1,2,3-cd]芘	KB-J-1	1.0	87.4	60~120

(4) 实验室空白样检测结果分析

每批次样品分析时，应进行空白试验。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。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。

分析测试过程中，实验室空白样检测结果表明，土壤及地下水实验室空白、运输空白样品分析测试结果均低于方法检出限，结果合格。

7.2.3.3 实验室质量控制结论

(1) 本地调查过程中运输空白、全程序空白、实验室空白检测结果均低于方法检出限，合格率为 100%，土壤空白样品的质控比例为 10%~33.3%，地下水空白样品的质控比例为 20%，满足“每批次样品或者每 20 个样品至少做一次空白试验（5%）”的质控要求。

(2) 土壤中 pH 值、重金属及无机化合物、半挥发性有机物、挥发性有机物指标平行样品测试结果均满足标准方法或者技术规范允许偏差范围内，合格率为 100%；土壤中 pH 值、重金属及无机化合物、半挥发性有机物、挥发性有机物、氨氮、石油烃（C10-C40）等平行双样质控比例均在固定范围内；

地下水重金属及无机化合物、半挥发性有机物、挥发性有机物各指标平行样品测试结果均满足标准方法或者技术规范允许偏差范围内，合格率为 100%，平行双样质控比例为 20%；

满足“平行样应不少于地块总样品数的 10%”及“每批次分析样品中应随机抽取 5% 的样品进行平行双样分析，当每批次样品数 < 20 时，应至少随机抽取 1 个样品进行平行双样分析（5%）”质控要求。

（3）实验室分析中基体加标回收率、替代物加标回收率结果均满足相关检测标准要求。土壤中替代物加标主要开展检测的因子为挥发性有机物、半挥发性有机物、有机农药类，质控比例为 100%，满足相关检测标准要求；地下水中替代物加标主要开展检测的因子为重金属、挥发性有机物、半挥发性有机物、质控比例为 100%，满足相关检测标准要求。土壤有证标准物质主要开展的检测项目为 pH、重金属等；地下水有证标准物质主要开展的检测项目为重金属、耗氧量等；满足“每批次同类型分析样品要求按照样品数 5% 的比例插入标准物质样品”要求；土壤基体加标主要开展检测的因子为重金属、挥发性有机物、半挥发性有机物、石油烃（C10-C40），满足“每批次同类型分析样品中，应随机抽取 5% 的样品进行加标回收率试验”要求。

综上所述，该批次的土壤实验室内部质量控制结果均达到相关要求。详细质检过程参见下图：

附表 3-3 建设用地土壤污染状况调查检验检测机构检查记录表

地块名称	秦皇岛市海港区 2024-19 号地块		检验检测机构名称	新业检测有限公司	
调查环节	□初步采样分析 □详细采样分析 □第三阶段土壤污染状况调查		检查日期	2025.3	
序号	检查环节	检查项目	检查要点	检查结果	检查意见
1	检验检测机构资质与能力	机构资质	*检验检测机构检测项目是否符合要求。 检测项目不存在非 CMA 资质认定项目，通过检查资质认定 CMA 检测能力及检测范围判定，若选“否”，请记录项目名称。	✓是 □否	
2		机构分包情况	检验检测机构分包是否符合要求和管理程序（若存在分包项目，则检查此项，否则不检查）。	□是 □否	不涉及
3		机构检测能力	检验检测机构能力是否与其承担的任务量匹配。 通过检查其人员投入、设备和检测能力等因素判定。	✓是 □否	
4	分析方法选择与验证	分析方法	所用分析方法是否满足要求。 所用分析方法原则上优先选择《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）或《地下水质量标准》（GB/T 14848—2017）推荐的分析方法，对于 GB 36600 和 GB/T 14848 中未给出推荐方法的，可选用检验检测机构资质认定范围内的国际标准、区域标准、国家标准及行业标准方法。	✓是 □否	
5		方法验证	是否按照《环境监测分析方法标准制订技术导则》（HJ 168—2020）要求进行方法验证。	✓是 □否	
6		土壤样品分析方法检出限	选用的土壤样品分析方法检出限是否全部低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600—2018）第一类用地筛选值要求或相关评价标准限值要求。	✓是 □否	

7	分析方法选择与验证	地下水样品分析方法检出限	选用的地下水样品分析方法检出限是否全部低于《地下水质量标准》(GB/T 14848—2017)地下水质量指标限值要求或相关评价标准限值要求。	☒ 是 ☐ 否	
8	样品分析测试过程	样品保存期限	检测样品保存期限是否满足要求。 检测样品不得超过样品保存期限,可通过检查样品流转单与样品起始分析时间相关记录判定。	☒ 是 ☐ 否	
9		土壤样品制备	土壤样品制备过程是否规范。 主要针对重金属和无机物,需现场检查,重点关注取样、交叉污染等。	☒ 是 ☐ 否	
10		土壤样品制样记录	土壤样品制样记录是否清晰可追溯。 重点关注样品原样、包膜、标签及分样量信息。	☒ 是 ☐ 否	
11		实验室内部质控	内部质控样品插入、分析及结果评价是否满足要求。 空白样、定量校准、平行样、标准物质样/加标回收样等内部质控样品应与调查样品同步分析,插入比例及结果评价应满足分析方法标准的要求,从样品称量开始,样品前处理至样品仪器分析全过程都应保持内部质控样与调查样品一致。如有问题请按项目说明。	☒ 是 ☐ 否	
12	实验室外部质控(若开展外部质控才检查相应项目,否则不检查)	密码平行样品结果	密码平行样品分析测试结果是否合格。	☐ 是 ☐ 否	
13		密码平行样品问题整改	是否对存在问题的密码平行样品分析批次进行了改正(若密码平行样品分析测试结果存在问题,则检查此项,否则不检查。若该项选“是”,请记录改正措施)。	☐ 是 ☐ 否	
14		统一监控样品插入	统一监控样品插入、分析是否满足要求。 每个分析批次均应插入统一监控样品,统一监控样品与调查样品应同步分析,从样品称量开始,样品前处理至样品仪器分析全过程都应保持统一监控样品与调查样品的一致。若选“否”,请按项目说明。	☐ 是 ☐ 否	

— 41 —

15	实验室外部质控(若开展外部质控才检查相应项目,否则不检查)	统一监控样品结果	统一监控样品分析测试结果是否合格。	☐ 是 ☐ 否	
16		统一监控样品问题整改	是否对存在问题的统一监控样品分析批次进行改正(若统一监控样品分析测试结果存在问题,则检查此项,否则不检查。若该项选“是”,请记录改正措施)。	☐ 是 ☐ 否	
17	数据溯源性	数据一致性	检测报告与原记录中数据是否一致。	☒ 是 ☐ 否	
18		数据准确性、逻辑性、可比性和合理性	检测数据的准确性、逻辑性、可比性和合理性是否均合格。	☒ 是 ☐ 否	检测报告份数: / 不一致份数: 0 不一致项目: 0
19		异常值判断和处理	对异常值的判断和处理是否合理。	☒ 是 ☐ 否	
20	篡改、伪造检测数据行为	篡改检测数据行为	*检验检测机构不存在利用某种职务或者工作上的便利条件,故意干扰检测活动的正常开展,导致检测数据失真的行为。 参照《环境监测数据弄虚作假行为判定及处理办法》判定。	☒ 是 ☐ 否	
21		伪造检测数据行为	*检验检测机构不存在没有实施实质性的检测活动,凭空编造虚假检测数据的行为。 参照《环境监测数据弄虚作假行为判定及处理办法》判定。	☒ 是 ☐ 否	
22		涉嫌篡改、伪造检测数据行为	*检验检测机构不存在涉嫌篡改、伪造检测数据的行为。 参照《环境监测数据弄虚作假行为判定及处理办法》判定。	☒ 是 ☐ 否	
23	其他		被检查单位是否配合检查。 被检查单位不应存在拒绝、阻挠、故意拖延时间等妨碍检查工作正常开展的行为。	☒ 是 ☐ 否	

— 42 —

质量评价结论	☒ 通过 (全部检查项目均判定为是) ☐ 一般质量问题 ☐ 严重质量问题 (注: 任一“检查项目”判定为否, 即存在严重质量问题。否则为一般质量问题。)
检查总体意见	符合要求
检查人员 (签字)	张

注: 不涉及检查要点不判定检查结果。

— 43 —

图 7.2-3 实验室检查记录表

7.2.4 调查报告自查

依据 HJ25.1、《调查评估指南》《报告评审指南》等文件, 内部质量控制人员对本次编制的调查报告和检测报告, 重点对报告、附件和图件的完整性, 以及各个阶段调查环节的技术合理性等做了相应审核。报告通过内部质量审核, 暂未发现问题。调查报告审核记录表如下:

附表 3-4 建设用地土壤污染状况调查报告审核记录表

报告名称	秦皇岛市海港区 2024-19 号地块土壤污染状况调查报告		所在省市	河北省秦皇岛市	调查时间	2024.11~2025.3
调查环节	☐ 第一阶段土壤污染状况调查 ☒ 初步采样分析 ☐ 详细采样分析 ☐ 第三阶段土壤污染状况调查		业主单位名称	秦皇岛市海港区自然资源局	报告编制单位名称	河北弘毅安全技术服务股份有限公司
采样单位名称	河北弘毅安全技术服务股份有限公司		检验检测机构名称	河北弘毅安全技术服务股份有限公司	检查日期	2025.3
序号	检查环节	检查项目	检查要点		检查结果	检查意见
1	完整性检查	报告完整性	*报告是否完整。 要点说明：报告内容应当包括：地块基本信息、土壤是否受到污染、污染物含量是否超过土壤污染风险管控标准、质量保证与质量控制报告或篇章等内容；污染物含量超过土壤污染风险管控标准的，调查报告还应当包括污染类型、污染来源以及地下水是否受到污染等内容。 参考《建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控及修复效果评估报告评审指南》		☒ 是 ☐ 否	
2		附件完整性	附件材料是否完整。 要点说明：应当包括：相关历史记录、现场状况及工作过程照片、钻孔柱状图、水文地质调查报告、建井记录、洗井记录、手持设备日常校准记录、原始采样记录、现场工作记录、检验检测机构检测报告（加盖 CMA 章）、质量控制结果、样品追溯监管记录表、专家咨询意见等。 参考《建设用地土壤环境调查评估技术规范》		☒ 是 ☐ 否	

— 44 —

3	完整性检查	附件完整性	附件是否完整。 要点说明：应当包括：地块地理位置图、平面布置图、周边关系图、采样布点图、土壤污染物浓度分布平面图及剖面图、地块土层分布剖面图、地下水位等高线图（涉及地下水污染调查的）、地下水污染物分布图等。 参考《建设用地土壤环境调查评估技术规范》	☒ 是 ☐ 否	
4	第一阶段土壤污染状况调查	资料收集	地块资料收集是否完备。 要点说明：地块资料收集尽可能全面、翔实，能支撑污染识别结论。主要包括：地块利用变迁资料、地块环境资料、地块相关记录、有关政府文件、以及地块所在区域的自然和社会信息。当调查地块与相邻地块存在相互污染的可能时，应调查相邻地块的相关记录和资料。 重点关注收集资料能否支撑污染识别和采样分析工作计划制定。 参考《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）	☒ 是 ☐ 否	
5		现场踏勘	现场踏勘是否全面。 要点说明：关注现场踏勘是否涵盖重点区域，应有现场照片及相关描述，必要时可现场检查。重点踏勘对象一般应包括：有毒有害物质的使用、处理、储存、处置；生产过程和设备、储罐与管线；恶臭、化学品味道和刺激性气味；污染和腐蚀的痕迹；排水管或渠、污水池或其它地表水体、废物堆放地、井等。同时应观察和记录地块及周围是否有可能受污染物影响的居民区、学校、医院、饮用水源保护区及其它公共场所等，并明确其与地块的位置关系。 参考《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）	☒ 是 ☐ 否 ☐ 材料不支撑判断	

— 45 —

6	第一阶段土壤污染状况调查	人员访谈	人员访谈是否合理、全面。 要点说明：访谈人员选择应合理，受访者应为地块现状或历史的知情人，应包括：地块管理机构及地方政府的官员、生态环境行政主管部门的官员、地块过去和现在各阶段的使用者，以及地块所在地或熟悉地块的第三方，如相邻地块的工作人员和附近的居民。人员访谈应有照片、记录等支持材料。访谈内容应包括资料收集和现场踏勘所涉及的疑问，以及信息补充和已有资料的考证。 参考《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1—2019）	☒ 是 ☐ 否 ☐ 材料不支持判断	
7		信息分析及污染识别	*污染识别结论是否准确。 要点说明：结论应明确地块内及周围区域有无可能的污染源，若有可能的污染源，应说明可能的污染类型、污染状况和来源，并应提出第二阶段土壤污染状况调查的建议。重点关注疑似污染区、污染介质、特征污染物等分析是否准确，能否支撑开展第二阶段调查。 参考《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1—2019）	☒ 是 ☐ 否 ☐ 材料不支持判断	
8	第二阶段土壤污染状况调查	初步采样分析-点位布设	*采样点位布设是否科学。 要点说明：布点位置和数量应当基于专业的判断。 1. 土壤点位：应当以尽可能捕捉污染为目的，根据第一阶段土壤污染状况调查识别出的疑似污染区域，选择可能污染较重的区域进行布点，布点位置应明确，并给出合理理由，原则上应在疑似污染区域污染最重的地方或有明显污染的部位布设。对于污染较均匀的地块（包括污染物种类和污染程度）和地质环境复杂的地块（包括拆迁性破坏、历史变更性破坏），可根据地块的形状进行系统随机布点，可参考《建设用地土壤环境调查评估技术规范》，原	☒ 是 ☐ 否 ☐ 材料不支持判断	

— 46 —

8	初步采样分析-点位布设	原则上地块面积 $\leq 5000m^2$ ，土壤采样点位不少于 3 个；地块面积 $> 5000m^2$ ，土壤采样点位不少于 6 个，并可根据实际情况酌情增加。 2. 地下水点位：应当沿地下水流向布设，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。未布设地下水调查点位应有合理的理由。若需调查确定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设 3-4 个点位监测判断。 参考《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ 25.2—2019）、《建设用地土壤环境调查评估技术规范》		
9	第二阶段土壤污染状况调查	*采样深度设置是否科学。 要点说明： 1. 土壤采样深度（钻探深度和取样位置），应当综合考虑污染物迁移特点、地质渗透性、地下水位、地下构筑物及地下设施埋深及破坏等情况，结合颜色、气味、污染痕迹、油状物等现场辨识、现场快速检测筛查及相关经验，在污染相对较重的位置进行取样。原则上应包含表层样品（0-0.5m）和下层样品。0.5m 以下的下层土壤样品根据判断布点采集，建议 0.5-6m 土壤采样间隔不超过 2m；不同性质土层至少采集一个土壤样品。同一性质土层厚度较大或出现明显污染痕迹时，根据实际情况在该层位增加采样点。一般情况下，最大深度应至未受污染的程度为止。 2. 地下水采样深度：应根据监测目的、所处含水层类型及其埋深和相对厚度来确定监测井的深度，且不穿透该层地下水底板。一般情况下采样深度应在监测井水面 0.5m 以下。对于低密度非水溶性有机污染物，监测点位应设置在含水层顶部；对于高密度非水溶性有机污染物，监测点位应设置在含水层底部和不透水层顶部。 参考《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）	☒ 是 ☐ 否 ☐ 材料不支持判断	

— 47 —

10	初步采样分析-检测项目	*检测项目选择是否全面。 要点说明： 1. 土壤检测项目：原则上应当根据保守原则确定，应当包含《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600—2018）中的 45 项基本项目和地方标准中的基本项目，以及第一阶段土壤污染状况调查识别出的其他特征污染物（包括可能存在的污染物及其在环境中转化或降解产物）。 2. 地下水检测项目：至少应当包含特征污染物。 未完全包含第一阶段调查确定的特征污染物，需给出合理理由。	☒ 是 ☐ 否 ☐ 材料不支撑判断	
11	详细采样分析-点位布设	*采样点位布设是否科学。 要点说明： 1. 土壤点位：布点位置以覆盖污染范围和深度为目的。布点区域应涵盖初步采样分析中污染物含量超标值或异常值的区域。参考《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1—2019），对于需要划定污染边界范围的区域，采样单元面积不大于 1600m²（40m×40m 网格）；属于《污染地块土壤环境管理办法（试行）》（原环境保护部 2016 第 42 号令）规定的疑似污染地块，根据污染识别和初步采样分析筛选的涉嫌污染的区域，土壤采样点位数每 400m² 不少于 1 个，其他区域每 1600m² 不少于 1 个。 2. 地下水点位：参考《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），在确定地下水污染程度和范围时，应当参照详细采样分析的土壤点位要求，根据实际情况，在污染较重区域加密布点。属于《污染地块土壤环境管理办法（试行）》（原环境保护部 2016 第 42 号令）规定的疑似污染地块，地下水采样点位数每 6400m² 不少于 1 个。	☐ 是 ☐ 否 ☐ 材料不支撑判断	

— 48 —

12	详细采样分析-采样深度	*采样深度设置是否科学。 要点说明： 1. 土壤采样深度：深度和间隔应当根据初步采样分析的结果确定，最大深度应当大于初步采样分析发现的超标深度，至未受污染的深度为止。 2. 地下水采样深度：原则上应与初步采样分析保持一致，若前期监测的浅层地下水污染非常严重，且存在深层地下水时，可在做好分层止水条件下增加一口深井至深层地下水，以评价深层地下水的污染情况。	☐ 是 ☐ 否 ☐ 材料不支撑判断	
13	详细采样分析-检测项目	*检测项目选择是否全面。 要点说明：应当包含初步采样分析发现的全部超标污染物，必要时考虑初步采样分析未超标的特征污染物。	☐ 是 ☐ 否 ☐ 材料不支撑判断	
14	详细采样分析-水文地质	*水文地质资料是否完备。 要点说明：调查内容应当包括地块土层结构及分布、地下水位、地下水垂向水力梯度、地下水水平流速及流向等内容，场地环境特征参数，如土壤 pH 值、容重、有机质含量、含水率、土壤孔隙度和渗透系数等；地块（所在地）气候、水文、地质特征信息和数据。 参考《建设用地土壤环境调查评价技术规范》	☐ 是 ☐ 否	
15	现场采样	*现场样品采集过程是否规范。 要点说明： 1. 土壤现场样品采集：尽量减少土壤扰动，防止交叉污染。应优先采集用于判定挥发性有机物的土壤样品；非挥发性有机物污染、易分解有机物污染、阴离子污染土壤的采样应采用无扰动式的采样方法和工具。禁止对样品进行均质化处理，不得采集混合样；样品采集后应当置入加有甲酸钠保存液的样品瓶中，并立即进行密封处理等。	☒ 是 ☐ 否 ☐ 材料不支撑判断	

— 49 —

15	现场采样	2. 地下水现场样品采集：采样前需洗井、洗井达标后进行采样。选择合适的采样方法，优先采用用于测定挥发性有机物的地下水样品，采集挥发性有机物样品应当控制出水流速，不同监测井水样采集时需清洗采样设备，采样管采样应当“一井一管”等。 参考《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1—2019）、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ 25.2—2019）、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019—2019）、《地下水环境监测技术规范》（HJ 164—2020）、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166—2004）		
16	第二阶段土壤污染状况调查	样品保存、流转、运输 要点说明： 1. 应根据污染物理化性质等，选用合适的容器保存土壤样品； 2. 含挥发性、恶臭、易分解污染物的土壤样品应当密封保存； 3. 含挥发性有机物样品封装后应密封在塑料袋中，避免交叉污染； 4. 未受有机污染的样品应当置于 4℃ 以下的低温环境中保存和运输； 5. 保存流转时间应当满足样品分析方法规定的测试周期要求。 参考《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1—2019）、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ 25.2—2019）、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019—2019）、《地下水环境监测技术规范》（HJ 164—2020）、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166—2004）	☒ 是 ☐ 否 ☐ 材料不支撑判断	
17	检验检测机构检测	*检验检测机构检测是否规范。 要点说明：检测项目的分析测试方法是否明确，检测项目是否属于检验检测机构 CMA 或 CNAS 资质认定的范围内，检验检测机构检测是否满足相关要求等。	☒ 是 ☐ 否 ☐ 材料不支撑判断	

— 50 —

18	质量保证与质量控制	质量保证与质量控制是否符合要求。 要点说明：参考《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ 25.2—2019）和本文件，报告中应当包含质量保证与质量控制报告或相关篇章，说明各环节内部和外部质量控制工作情况。	☒ 是 ☐ 否 ☐ 材料不支撑判断	
19	数据评估和结果分析	*检测数据统计特征是否科学。 要点说明：重点关注异常值处理、孤立样品超群值处理、多个样品测试结果接近均值分析等是否合理。 1. 异常值处理合理； 2. 若国家及地方标准未涉及到的污染物，依据《建设用地土壤污染风险管控和修复技术导则》（HJ 25.3—2019）推荐特定污染物的土壤污染风险筛选值，相应列出能导致筛选值所选择的暴露途径、迁移模型和参数值； 3. 如采用背景值作为筛选值，应当说明背景值选择的合理性。	☒ 是 ☐ 否 ☐ 材料不支撑判断	
20	结论和建议	结论和建议是否科学合理。 要点说明：初步分析分析的超标结论是否正确，详细采样分析的关注污染物清单、污染程度和范围是否科学合理。	☒ 是 ☐ 否 ☐ 材料不支撑判断	
质量评价结论		☒ 通过，暂未发现问题 ☐ 通过，发现一般质量问题，需修改完善 ☐ 不通过，发现严重质量问题，需补充调查		
检查总体意见		符合要求		
检查人员（签字）		王少波		

注：（1）带*号为重点检查项，3个（含）以上带*号的检查项目判定为否，或累计6项（含）以上检查项目判定为否或材料不支撑判断，则认为调查报告存在严重质量问题；所有检查项目判定为是，则认为暂未发现问题；其他情况为一般质量问题。

（2）检查要点基于国家发布的标准技术导则设定。

（3）第三阶段土壤污染状况调查检查要点到第二阶段土壤污染状况调查-详细采样分析。

（4）对不同调查环节，不涉及检查要点不判定检查结果；检查要点中不涉及的内容不作为检查结果的判定依据。

— 51 —

图 7.2-4 调查报告检查记录表

7.3 调查质量评估及结论

综合以上分析，本次土壤污染状况调查工作质量评估及结论如下：

(1) 本地调查采样方案的编制满足《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检测技术导则》(HJ 25.2-2019)、《建设用地土壤环境调查评估技术指南》(环发〔2017〕72 号)、《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004)、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》(HJ1019-2019)等相关文件的要求。

(2) 本地调查采样过程中土壤空白样品数量满足每批次样品至少做一次空白试验的质控要求，运输空白、全程序空白、实验室空白样品检测结果合格率为 100%；土壤现场平行样品数量均满足现场质控样要求，质控比例均大于 10%，分析结果均满足《建设用地土壤污染状况调查质量控制技术规范（试行）》中相关要求。

(3) 实验室分析中基体加标回收率、替代物加标回收率结果均满足相关检测标准要求。土壤中替代物加标主要开展检测的因子为挥发性有机物、半挥发性有机物，质控比例为 100%，满足相关检测标准要求；土壤有证标准物质主要开展的检测项目为 pH、重金属等，满足“每批次同类型分析样品要求按照样品数 5%的比例插入标准物质样品”要求；土壤基体加标主要开展检测的因子为重金属、挥发性有机物、半挥发性有机物满足“每批次同类型分析样品中，应随机抽取 5% 的样品进行加标回收率试验”要求。

(3) 调查报告的编制满足《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检测技术导则》(HJ 25.2-2019)、《建设用地土壤环境调查评估技术指南》(环发〔2017〕72 号)、《建设用地土壤污染状况调查质量控制技术规范（试行）》《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004)、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》(HJ1019-2019)等相关文件要求，相关报告内容、附件和图件基本完整，各个阶段调查环节的技术合理性基本符合要求。

通过以上质量控制和质量管理资料的评估表明，本次调查工作方案编制、现场采样、实验室分析以及报告编制过程中的质量保证与质量控制均满足《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

控和修复检测技术导则》（HJ 25.2-2019）、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）以及《建设用地土壤污染状况调查质量控制技术规范（试行）》等相关文件要求，表明本次调查工作质量保证与质量控制是有效的。

8.结果分析和评价

8.1 筛选值的选取

8.1.1 土壤筛选值的选取

依据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）的相关要求，结合场地规划用途（居住用地）对场地进行调查。本次调查污染物的筛选值采用《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）以及《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB13/T 5216-2022）中第一类用地污染物筛选值，本次调查所选用有检出污染物筛选值如下表所示。

表 8.1-1 土壤中污染物风险筛选标准（mg/kg）

评价依据 评价因子		单位	第一类 筛选值	第二类 筛选值	筛选值来源	本报告选 取筛选值
序号						
1	砷	mg/kg	20	60	GB36600-2018	20
2	镉	mg/kg	20	65	GB36600-2018	20
3	铜	mg/kg	2000	18000	GB36600-2018	2000
4	铅	mg/kg	400	800	GB36600-2018	400
5	汞	mg/kg	8	38	GB36600-2018	8
6	镍	mg/kg	150	900	GB36600-2018	150
7	石油烃	mg/kg	826	4500	GB36600-2018	826
8	氨氮	mg/kg	960	1200	DB13/T 5216-20 22	960
9	水溶性氟化物	mg/kg	1950	10000		1950

*注：上表仅列出了土壤样品中有检出的检测因子，且各因子检测方法的检出限均不大于选定该因子的筛选值。

8.1.2 地下水筛选值的选取

本次调查地块地下水评价选用标准取《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中Ⅲ类标准进行评价。石油烃（C₁₀-C₄₀）选用《上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值》中第一类用地筛选值。

本地块地下水评价标准见表 8.1-2。

表 8.1-2 地下水评价标准

指标	Ⅲ类限值（mg/L）	参考标准来源
pH	6.5≤pH≤8.5	《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中限值要求
总硬度	≤450	
溶解性总固体	≤1000	
硫酸盐	≤250	
氯化物	≤250	
铁	≤0.3	
锰	≤0.10	
铜	≤1.00	
锌	≤1.00	
铝	≤0.20	
挥发性酚类	≤0.002	
阴离子表面活性剂	≤0.3	
耗氧量	≤3.0	
氨氮	≤0.50	
硫化物	≤0.02	
钠	≤200	
亚硝酸盐	≤1.00	
硝酸盐	≤20	
氰化物	≤0.05	
氟化物	≤1.0	
碘化物	≤0.08	
汞	≤0.001	
砷	≤0.01	
硒	≤0.01	
镉	≤0.005	
六价铬	≤0.05	

指标	III类限值 (mg/L)	参考标准来源
铅	≤ 0.01	
三氯甲烷	≤ 60	
四氯化碳	≤ 2.0	
苯	≤ 10.0	
甲苯	≤ 700	
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	0.6 (一类用地)	《上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值》

8.2 土壤检测结果分析

本地块共采集并送检土壤样品 27 个 (含 3 平行样), 分别对 27 个土壤样品进行了《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 基本项目中 45 项因子、pH、水溶性氟化物、氨氮、多环芳烃 (萘烯、萘、芴、菲、蒽、荧蒽、苝、苯并 (g, h, i) 苝)、石油烃 (C₁₀-C₄₀) 的检测。土壤样品有检出因子检测结果见下表。

表 8.2-3-1 土壤样品中有检出物质的浓度统计情况

检测项目	单位	S6/W3 /004	S6/W3 /024	S6/W3 /040	S6/W3 /055	S5/003	S5/021	S5/038	S5/053	第一类筛 选值
pH	无量纲	8.26	8.29	8.17	8.2	8.30	8.35	8.29	8.17	——
砷	mg/kg	5.54	5.14	3.85	5.00	4.05	3.92	4.07	7.51	20
镉	mg/kg	0.08	0.12	0.07	0.07	0.08	0.07	0.08	0.06	20
六价铬	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.0
铜	mg/kg	31	35	38	14	18	19	28	20	2000
铅	mg/kg	27.5	50.9	26.3	13.1	24.2	23.6	13.5	17.0	400
汞	mg/kg	0.048	0.055	0.023	0.027	0.041	0.059	0.023	0.048	8
镍	mg/kg	14	13	9	11	14	8	9	9	150
氨氮	mg/kg	2.78	2.38	2.22	2.21	1.68	2.10	1.97	1.89	960
水溶性氟化物	mg/kg	15.0	14.3	15.4	14.9	14.4	14.3	13.9	12.6	1950
石油烃 (C10-C40)	mg/kg	44	31	16	17	52	25	21	14	826

表 8.2-3-2 土壤样品中有检出物质的浓度统计情况

检测项目	单位	S3/W2/00 5	S3/W2/02 5	S3/W2/04 5	S3/W2/06 3	S4/004	S4/023	S4/042	S4/052	第一类筛选值
pH	无量纲	8.54	8.49	8.37	8.49	8.65	8.51	8.59	8.49	——
砷	mg/kg	4.13	4.42	5.04	4.60	5.50	3.64	4.12	4.35	20
镉	mg/kg	0.12	0.09	0.09	0.09	0.10	0.09	0.05	0.06	20
六价铬	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.0
铜	mg/kg	28	36	42	13	16	22	38	12	2000
铅	mg/kg	31.1	36.1	32.9	28.4	27.2	25.3	34.7	22.2	400
汞	mg/kg	0.026	0.021	0.029	0.033	0.022	0.027	0.028	0.020	8
镍	mg/kg	27	16	24	13	23	11	27	16	150
氨氮	mg/kg	2.10	2.19	1.94	1.94	1.99	1.94	1.99	1.81	960
水溶性氟化物	mg/kg	11.6	9.5	10.7	10.2	18.8	17.4	16.4	17.2	1950
石油烃（C10-C40）	mg/kg	333	267	103	49	89	81	46	24	826

表 8.2-3-3 土壤样品中有检出物质的浓度统计情况

检测项目	单位	S2/W1/004	S2/W1/023	S2/W1/041	S2/W1/053	S1/005	S1/025	S1/042	S1/054	第一类筛选值
pH	无量纲	8.44	8.34	8.36	8.29	8.37	8.39	8.54	8.44	——
砷	mg/kg	5.09	5.46	5.83	5.37	5.85	4.01	4.85	4.82	20
镉	mg/kg	0.08	0.08	0.06	0.05	0.05	0.06	0.06	0.11	20
六价铬	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.0
铜	mg/kg	12	20	22	14	21	11	17	12	2000
铅	mg/kg	27.3	30.8	31.8	23.1	40.5	24.5	28.9	27.9	400
汞	mg/kg	0.021	0.048	0.061	0.027	0.014	0.021	0.013	0.021	8
镍	mg/kg	14	24	20	24	15	19	21	21	150
氨氮	mg/kg	2.27	2.20	2.07	2.03	2.00	2.03	2.19	1.87	960
水溶性氟化物	mg/kg	16.9	15.4	13.3	15.9	13.9	13.2	11.9	12.1	1950
石油烃 (C10-C40)	mg/kg	121	50	48	42	33	22	22	10	826

(1) 地块内土壤酸碱度

地块内所有土壤样品的最大 pH 值为 8.65，最小值为 8.17，中位值为 8.37。

(2) 地块内土壤重金属检测结果分析

地块内土壤点位除铬（六价）外重金属全部检出，根据对初步调查阶段地块内土壤样品的分析检测结果，统计分析地块内土壤重金属检测数据的总体情况，分析结果见表 8.2-5。

表 8.2-5 土壤样品重金属分析一览表

重金属	最小值 (mg/kg)	最大值 (mg/kg)	平均值 (mg/kg)	中位值 (mg/kg)	筛选值 (mg/kg)	最大占标率%
砷	3.64	7.51	4.88	4.85	20	37.6
镉	0.05	0.12	0.08	0.07	20	0.6
铜	11	42	22	20	2000	2.08
铅	13.1	50.9	27.5	27.3	400	12.7
汞	0.013	0.061	0.031	0.026	8	0.76
镍	8	27	17	15	150	18.3

注：地块内重金属六价铬全部未检出，未进行统计分析。

(3) 地块内土壤挥发性有机物 VOCs 检测结果分析

根据检测报告可知，地块内土壤挥发性有机物 VOCs 所有点位均未检出。

(4) 地块内土壤半挥发性有机物 SVOCs 检测结果分析

根据检测报告可知，地块内土壤半挥发性有机物 SVOCs 所有点位均未检出。

(5) 地块内土壤氨氮检测结果分析

地块内所有土壤样品的氨氮检出最大浓度为 2.78mg/kg，最小值为 1.6mg/kg，平均值为 2.02mg/kg，最大占标率 0.29%。分析结果见表 8.2-6。

表 8.2-6 土壤样品分析一览表

其他	最小值 (mg/kg)	最大值 (mg/kg)	平均值 (mg/kg)	中位值 (mg/kg)	筛选值 (mg/kg)	最大占标率%
氨氮	1.68	2.78	2.07	2.02	960	0.29

(6) 地块内土壤水溶性氟化物检测结果分析

地块内所有土壤样品的水溶性氟化物检出率 100%，最大浓度为 18.8mg/kg，最小值为 9.5mg/kg，平均值为 14.2mg/kg，最大占标率 0.96%。分析结果见表 8.2-7。

表 8.2-7 土壤样品分析一览表

其他	最小值 (mg/kg)	最大值 (mg/kg)	平均值 (mg/kg)	中位值 (mg/kg)	筛选值 (mg/kg)	最大占标 率%
水溶性 氟化物	9.5	18.8	14.2	14.3	1950	0.96

(7) 地块内土壤石油烃 (C₁₀-C₄₀) 检测结果分析

地块内所有土壤样品的石油烃 (C₁₀-C₄₀) 检出率 100%，最大浓度为 333mg/kg，最小值为 10mg/kg，平均值为 61mg/kg，最大占标率 40.3%。其中最大值点位为 S3/W2/005 表层土壤，其数值偏大，可能由于地块平整过程中，机械润滑油遗撒影响，分析结果见表 8.2-8。

表 8.2-8 土壤样品分析一览表

其他	最小值 (mg/kg)	最大值 (mg/kg)	平均值 (mg/kg)	中位值 (mg/kg)	筛选值 (mg/kg)	最大占标 率%
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	10	333	61	33	826	40.3

综上可知：地块内样品中各检测因子均满足结果《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）以及《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。

8.3 地下水检测结果分析

根据地下水检测结果进行分析，地块内地下水中检出的数据进行统计，结果见表 8.3-1。

表 8.3-1 地块内地下水检测结果一览表

序号	污染物名称	单位	检出污染物浓度			III类标准 值
			W3	W2	W1	
1	总硬度 (以 CaCO ₃ 计)	mg/L	406	391	300	450
2	溶解性总固体	mg/L	638	697	748	1000
3	氟化物 (以 F计)	mg/L	0.645	0.927	0.93	1
4	氯化物 (以 Cl计)	mg/L	86.6	96.9	106	250
5	硝酸盐 (以 N计)	mg/L	5.28	4.41	3.39	20
6	硫酸盐 (以 SO ₄ ²⁻ 计)	mg/L	111	120	129	250

7	铝	μg/L	ND	1.37	6.36	200
8	铁	μg/L	ND	ND	0.9	300
9	铜	μg/L	1.19	1.5	1.77	1000
10	砷	μg/L	0.21	0.6	0.79	10
11	硒	μg/L	5.53	3.73	ND	10
12	锰	mg/L	0.52	0.725	0.728	0.1
13	钠	mg/L	72.8	72.5	34.4	200
14	耗氧量	mg/L	1.23	2.88	2.56	3
15	氨氮	mg/L	0.3	0.458	0.483	0.5
16	亚硝酸盐(以 N 计)	mg/L	0.02	0.021	0.029	1
17	可萃取性石油烃 (C10-C40)	mg/L	0.11	0.11	0.12	0.6

由上表可知：地块内地下水样品中所有点位的锰超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准限值；

总硬度、溶解性总固体、氟化物、氯化物、硝酸盐、硫酸盐、铝、铁、铜、砷、砷、硒、钠、耗氧量、氨氮、亚硝酸盐均有检出，其余因子均未检出。各检出因子均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准；石油烃（C10-C40）满足《上海市建设用地下水污染风险管控筛选值》中第一类用地筛选值标准。

8.4 结果分析和评价

8.4.1 地块土壤结果分析和评价

（1）重金属及无机物检测结果分析

本项目地块重金属及无机物监测指标为砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍，共 7 项指标，送检样品为 27 个，除铬（六价）外，其他指标均检出，检出率为 100%，但均未超出《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类用地筛选值标准。

（2）挥发性有机物（VOCs）检测结果分析

本项目地块挥发性有机物（VOCs）送检样品为 27 个，均未检出，满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类用地筛选值标准。

（3）半挥发性有机物（SVOCs）

本项目地块半挥发性有机物（SVOCs）送检样品为 27 个，均未检出，满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类用地筛选值标准。

（4）氨氮

本项目地块有氨氮送检样品为 27 个，均有检出，满足《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标准。

（5）水溶性氟化物

本项目地块有水溶性氟化物送检样品为 17 个，均有检出，满足《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标准。

（6）石油烃（C10-C40）

本项目地块石油烃（C10-C40）送检样品为 27 个，检出率 100%，其中有检出数值均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中第一类用地筛选值标准。

综上所述，地块内铬（六价）、挥发性有机物（VOCs）、半挥发性有机物（SVOCs）均未检出；砷、镉、铜、铅、汞、镍、氨氮、石油烃（C10-C40）检出率为 100%，但均未超出《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）以及《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标准。

8.4.2 地块地下水结果分析和评价

综上可知，地块内地下水样品中所有点位的锰超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准限值；

总硬度、溶解性总固体、氟化物、氯化物、硝酸盐、硫酸盐、铝、铁、铜、砷、砷、硒、钠、耗氧量、氨氮、亚硝酸盐均有检出，其余因子均未检出。各检出因子均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准；石油烃（C10

-C40) 满足《上海市建设用地下水污染风险管控筛选值》中第一类用地筛选值标准。

地下水中锰因子检测数值超过《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准限值;根据《秦皇岛市水污染现状及对策研究》(侯丹妮,《燕山大学》2016年)、《秦皇岛北部地表水和地下水水化学特征及水质评价》(武靓靓,《黑龙江水利科技》2020年08期)以及《近年秦皇岛市海水入侵分析及现状探讨》(李薇薇、傅圆圆、杨雯、王众、杨超,《河北渔业》2021年第8期)显示,造成这种情况的可能原因是因为其一地块周边区域本身地下水锰含量较高;另外受海水、古地理环境等因素影响。

地下水超标指标属于感官性状指标及一般化学指标,并且不作为本次调查的重点关注污染物,地块地下水不作为饮用水水源,不对地下水进行开发利用,人体直接饮用和直接接触的可能性较小,对人体健康风险在可接受范围,不影响地块下一步的开发利用。

9.结论和建议

受秦皇岛市海港区自然资源和规划局委托,河北弘顺安全技术服务有限公司对秦皇岛市海港区 2024-19 号地块进行了土壤污染状况调查工作,调查根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ25.1-2019)等相关规范导则的要求进行,经过资料收集、现场踏勘、人员访谈,对该地块及周边的污染源调查,进行了污染物的识别,通过布点采样、实验室检测分析,得出如下结论和建议。

9.1 结论

9.1.1 地块污染识别结论

地块历史沿革以农田、耐火材料厂仓库、闲置空地为主,不涉及固体废物以及危险废物堆放、填埋等情况,地块本身造成污染的可能性很小,

根据现场调查和人员访谈结果,地块周边 1km 范围内潜在污染因子为砷、镉、汞、多环芳烃、氟化物、氨氮以及石油烃(C₁₀~C₄₀)。

综上所述,地块关注的污染物为氨氮、砷、镉、汞、多环芳烃、氟化物以及石油烃(C₁₀~C₄₀)。

9.1.2 地块调查结论

根据检测分析结果可知，秦皇岛市海港区 2024-19 号地块检测结果如下：

(1) 土壤检测结果

土壤样品中铜、镍、镉、砷、汞、铅、石油烃（C₁₀-C₄₀）均有检出，检出率 100%，检出浓度均未超出《建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类用地筛选值标准；

土壤样品中氨氮、水溶性氟化物均有检出，检出率 100%，检测数值均满足《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标准

VOCs、SVOCs、六价铬均低于检出限，且其检出限低于对应筛选值。均未超出《建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类用地筛选值标准；

(2) 地下水检测结果

本项目地块现场监测调查共钻探 3 口地下水监测井，检测地下水样品 4 份（含 1 平行样），检测项目为《地下水质量标准》GB/T 14848-2017 中表 1 中除微生物以及放射性指标外地下水质量常规指标 35 项、多环芳烃（苯并[a]蒽、苯并[a]芘、二苯并[a,h]蒽、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、苯并[a]芘、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、蒽、菲、蒽、荧蒽、芘、苯并[g,h,i]芘、蒽）、石油烃（C₁₀-C₄₀）。

地块内地下水样品中所有点位的锰超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准限值；

总硬度、溶解性总固体、氟化物、氯化物、硝酸盐、硫酸盐、铝、铁、铜、砷、砷、硒、钠、耗氧量、氨氮、亚硝酸盐均有检出，其余因子均未检出。各检出因子均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准；石油烃（C₁₀-C₄₀）满足《上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值》中第一类用地筛选值标准。调查地块地下水超标原因与所在区域地质结构有关、地下水水质受到海水入侵等因素影响。

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）的要求，本地块无需进行下一步的详细调查及风险评估工作，土壤污染状况调查工作结束。

根据检测报告结果统计分析，本地块达到 GB36600-2018 当中第一类用地筛选值标准，可以按照规划使用。

9.2 建议

（1）在后续施工过程中，企业应注意安全文明施工，对于地块内的建筑垃圾及废弃物，企业应进行清理，并按照相关规范妥善处置，避免污染环境。

（2）地块未来建设过程中，管理方应对地块进行严格管理，防止外来污染物进入地块对本地块土壤和地下水造成污染。