秦皇岛市第七中学集团产业新城校区项目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 12 月

项目名称：秦皇岛市第七中学集团产业新城校区项目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

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	赵云龙	工程师	环境工程	赵云龙
	丁念	工程师	环境工程	丁念
审核	周博坛	工程师	环境工程	周博坛

秦皇岛市第七中学集团产业新城校区项目地块土壤污染状况调查报告专家评审意见

2025 年 11 月 22 日，秦皇岛市生态环境局会同秦皇岛市自然资源和规划局通过线上和线下相结合的方式组织召开了《秦皇岛市第七中学集团产业新城校区项目地块土壤污染状况调查报告》（以下简称“报告”）专家评审会（会议号：846179621），参加会议的有秦皇岛市生态环境局海港区分局、秦皇岛市海港区自然资源和规划局以及编制单位河北弘顺安全技术服务有限公司等单位代表，会议邀请了三位专家组成专家组（名单附后）。部分代表踏勘了现场，与会专家和人员听取了编制单位的汇报，审阅了相关资料，经质询和讨论，形成专家意见如下：

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，开展了秦皇岛市第七中学集团产业新城校区项目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，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、报告需要修改完善的主要内容：

1、结合地块现状及周边污染源分布情况，进一步优化污染识别；

2、加强点位布设代表性分析，完善采样深度和终孔依据；

3、完善地下水检出结果成因分析，细化报告结论与建议；

4、规范文本编制，完善附图、附件。

专家组组长：

专家组成员：

2025 年 11 月 22 日

秦皇岛市第七中学集团产业新城校区项目地块

土壤污染状况调查报告专家评审组名单

分工	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	正高工	13521931357
组员	陈婧	河北环境工程学院	教授	13393359988
	韩小宾	河北省地质矿产勘查开发局第八地质大队	高工	18133507903

秦皇岛市第七中学集团产业新城校区项目地块

土壤污染状况调查报告修改说明及确认单

报告名称	秦皇岛市第七中学集团产业新城校区项目地块 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、丁念
专家名单	刘增俊、陈婧、韩小宾
专家评审会日期	2025 年 11 月 22 日
评审意见	修改说明
1.结合地块现状及周边污染源分布情况，进一步优化污染识别；	1.报告 3.3、4.3 章节对地块现状以及周边进行了细化完善；报告 4.4 章节优化了相关污染识别分析过程。
2.加强点位布设代表性分析，完善采样深度和终孔依据；	1.报告 5、6 章节对点位布设代表性进行了强化，完善采样深度和终孔依据；
3.完善地下水检出结果成因分析，细化报告结论与建议；	1.报告 8.3、8.6 章节对地下水检出结果成因分析进行了完善，细化了报告结论与建议；
4.规范文本编制，完善附图、附件；	1.全文已规范文本编制，补充完善了相关附图附件；
审核结论	☑已按要求修改完毕　☐重新修改
专家确认： 陈婧　韩小宾 审核日期：2025 年 12 月 9 日	

摘 要

秦皇岛市第七中学集团产业新城校区项目地块位于秦皇岛市海港区黄庄村西侧、兴民街北侧，中心坐标为东经 119.519062°，北纬 39.999611°，占地面积为 45038.16m^2。调查地块东、北侧为黄庄村，西、南侧为黄庄村空地。地块历史及现状主要用途为农田、蔬菜大棚、养殖场等。原用途为农用地，现规划用途为中小学用地。

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，地块历史沿革主要为农田阶段，养殖场阶段，不存在工业企业生产情况，不涉及固体废物以及危险废物堆放、填埋等情况，农田种植期间不存在污水灌溉情况；地块未进行过污水灌溉，不存在工业固废堆存，未发生过环境污染事件。调查地块周边企业为秦皇岛浅野水泥有限公司以及秦皇岛市三富膨化饲料有限公司，其余为历史上存在过的养殖场、钓鱼场等，不涉及有毒有害物质生产。地块内及周边潜在污染因子为重金属（砷、汞）、氟化物、多环芳烃以及石油烃（C_{10}-C_{40}）。通过调查分析，对地块进行第二阶段初步采样分析调查。

本次调查土壤采样点位共设置 9 个，检测土壤样品 35 组（含 4 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、石油烃（C10-C40）、《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（苊、芴、菲、蒽、荧蒽、芘、苯并（g，h，i）苝）。

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。

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、石油烃（C_{10}-C_{40}）、多环芳烃 15 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、䓛、茚并[1,2,3-cd]芘、苊、芴、菲、蒽、荧蒽、芘、苯并（g,h,i）苝，䓛）。

地块内地下水样品中 W1 点位中的溶解性总固体、硫酸盐、氨氮、亚硝酸盐、

耗氧量、锰；W3 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、氟化物、氯化物、硝酸盐、铝、铁、铜、锌、砷、硒、铅、钠、氨氮、亚硝酸盐均有检出，其余因子均未检出。各检出因子除超标项均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准；石油烃（C10-C40）满足《上海市建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定（试行）》的通知（沪环土〔2020〕62 号）中附件 5《上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标》中第一类用地筛选值标准。

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）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

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）、《河北省土壤污染防治条例》（2022 年 1 月 1 日施行）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。

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《秦皇岛市第七中学集团产业新城校区项目地块土壤污染状况调查报告》。

2 概述

2.1 调查的目的和原则

2.1.1 调查的目的

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，确定地块土壤是否受到污染和污染程度，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

秦皇岛市第七中学集团产业新城校区项目地块位于秦皇岛市海港区黄庄村西侧、兴民街北侧，中心坐标为东经 119.519062°，北纬 39.999611°，占地面积为 45038.16m²。调查地块东、北侧为黄庄村，西、南侧为黄庄村空地。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	
	X（m）	Y（m）
调查范围拐点坐标（面积 45038.16m²）		
J1	4429673.465	40458761.223
J2	4429725.527	40458956.433
J3	4429624.346	40459018.640
J4	4429516.472	40459084.962
J5	4429469.752	40458910.091
J1	4429673.465	40458761.223

注：坐标采用 CGCS2000 坐标系

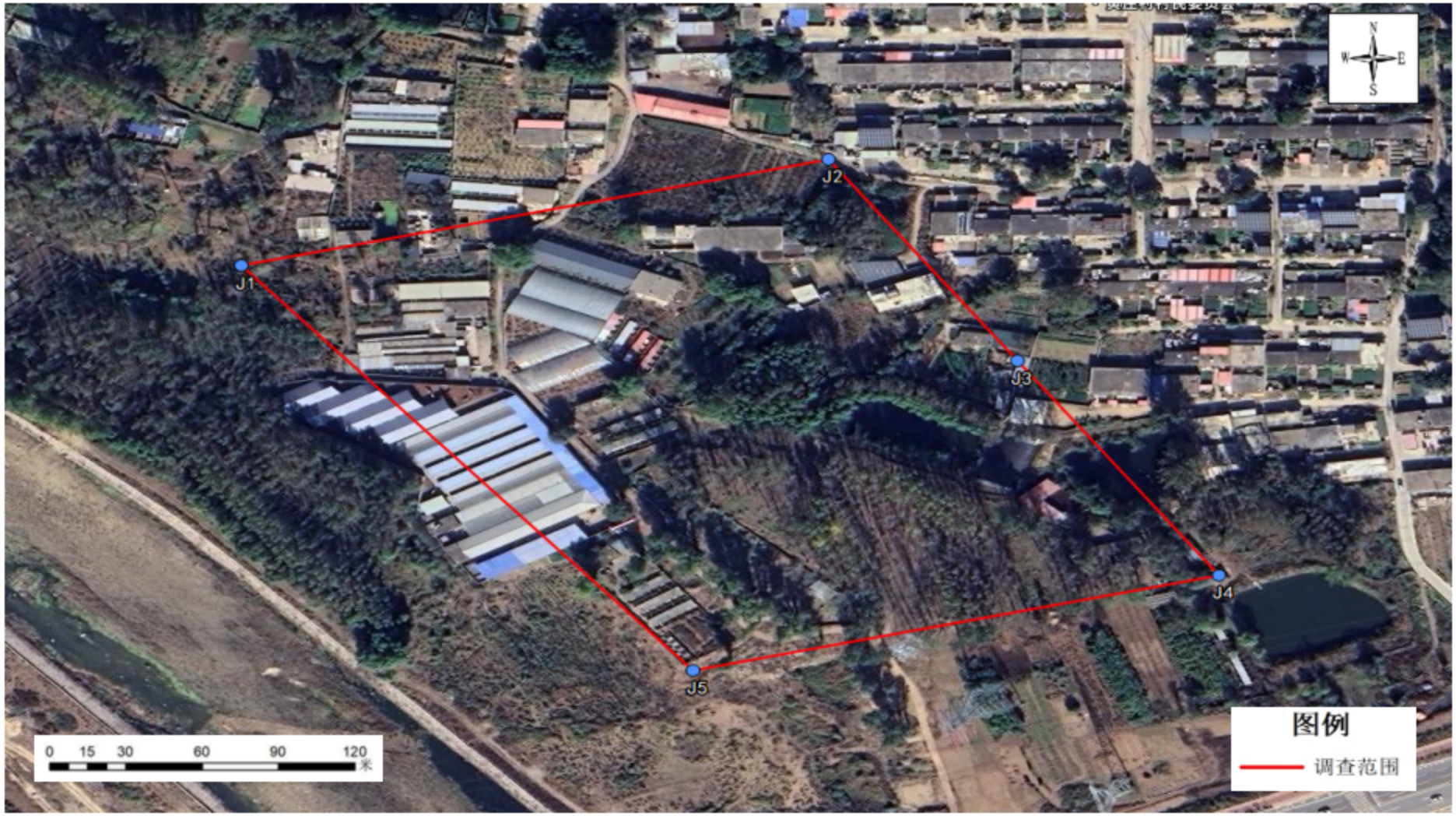
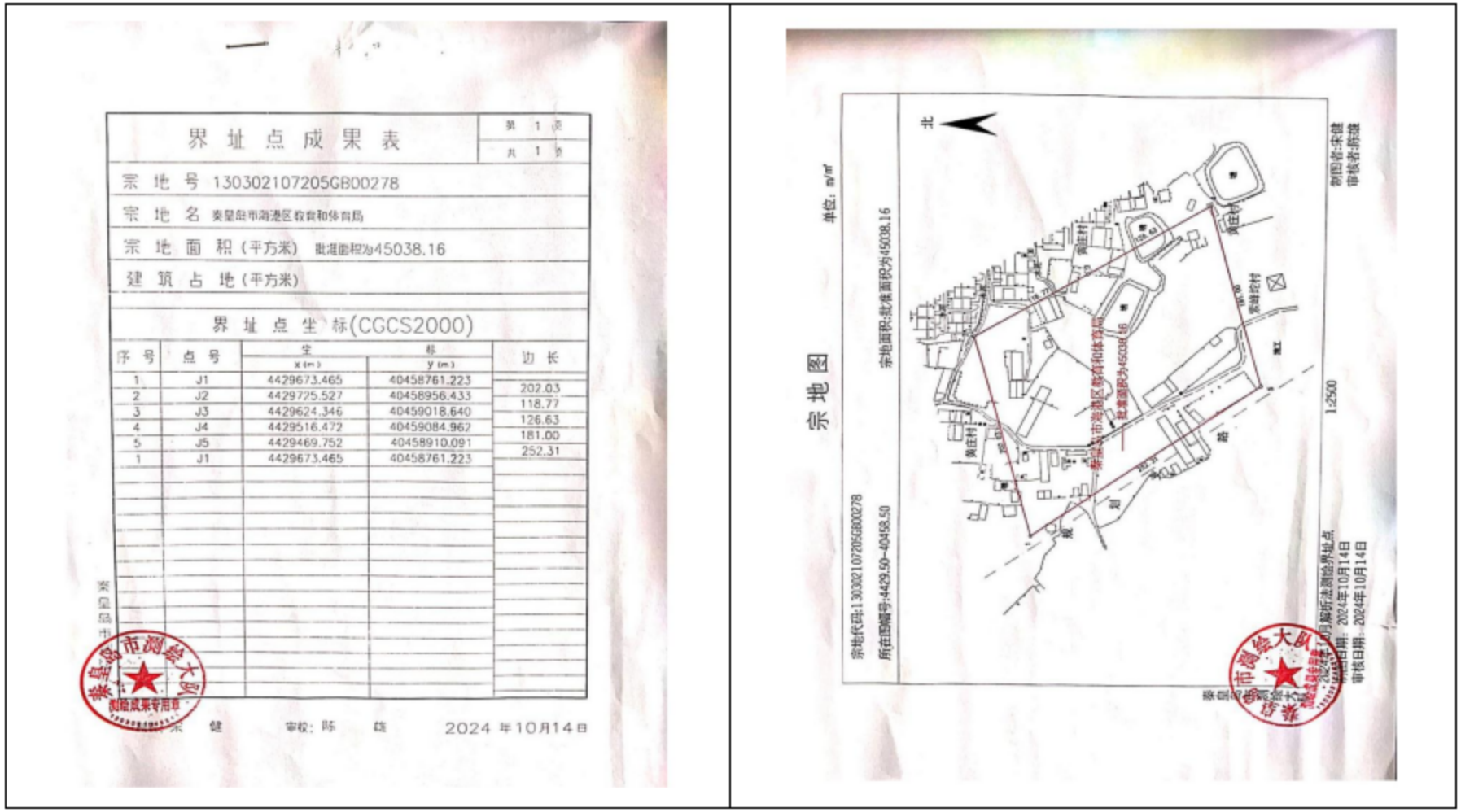


图 1.1-1　调查范围图



界址点成果表

第 1 页 共 1 页

宗地号 130302107205GB00278

宗地名 秦皇岛市海港区教育和体育局

宗地面积（平方米） 批准面积为45038.16

建筑占地（平方米）

界址点坐标(CGCS2000)

序号	点号	坐标 x(m)	坐标 y(m)	边长
1	J1	4429673.465	40458761.223	202.03
2	J2	4429725.527	40458956.433	118.77
3	J3	4429624.346	40459018.640	126.63
4	J4	4429516.472	40459084.962	181.00
5	J5	4429469.752	40458910.091	252.31
1	J1	4429673.465	40458761.223	

秦皇岛市测绘大队 测绘成果专用章

制图：宋健 审核：陈 旋 2024 年10月14日

宗地图

单位：m/m

宗地代码:130302107205GB00278

所在图幅号:4429.50-40458.50

宗地面积:批准面积为45038.16

北

黄庄村

黄庄村

黄庄村

秦皇岛市海港区教育和体育局

批准面积为45038.16

高速路

刘

家峪经村

秦皇岛市测绘大队 测绘成果专用章

制图者:宋健

审核者:陈旋

制图日期：2024年10月14日

审核日期：2024年10月14日

1:2500

图 1.1-2　调查地块宗地图与拐点坐标

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）》（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）“河北省人民政府关于公布地下水禁止开采区、限制开采区范围的通知（冀水〔2025〕29 号）”

（14）《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）；

（15）《秦皇岛市污染地块土壤环境联动监管程序》（2022 年 1 月 4 日）；

（16）《秦皇岛市生态环境保护“十四五”规划》（2022 年 7 月 1 日）

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 164-2020）；

（12）《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）；

（13）《上海市建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定（试行）》的通知（沪环土〔2020〕62 号）中附件 5《上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标》；

（14）《建设用地土壤污染状况调查质量控制技术规定》（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）；

（16）《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南（试行）》（2023 年 11 月 22 日）。

2.3.3 其他文件

（1）《秦皇岛市第七中学集团产业新城校区项目地块宗地图》；

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 等国家和地方相关标准以及清洁对照点浓度（有土壤环境背景的无机物），并且经过不确定性分析确认不需要进一步调查后，第二阶段土壤污染状况调查工作可以结束；否则认为可能存在环境风险，须进行详细调查。标准中没有涉及的污染物，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。

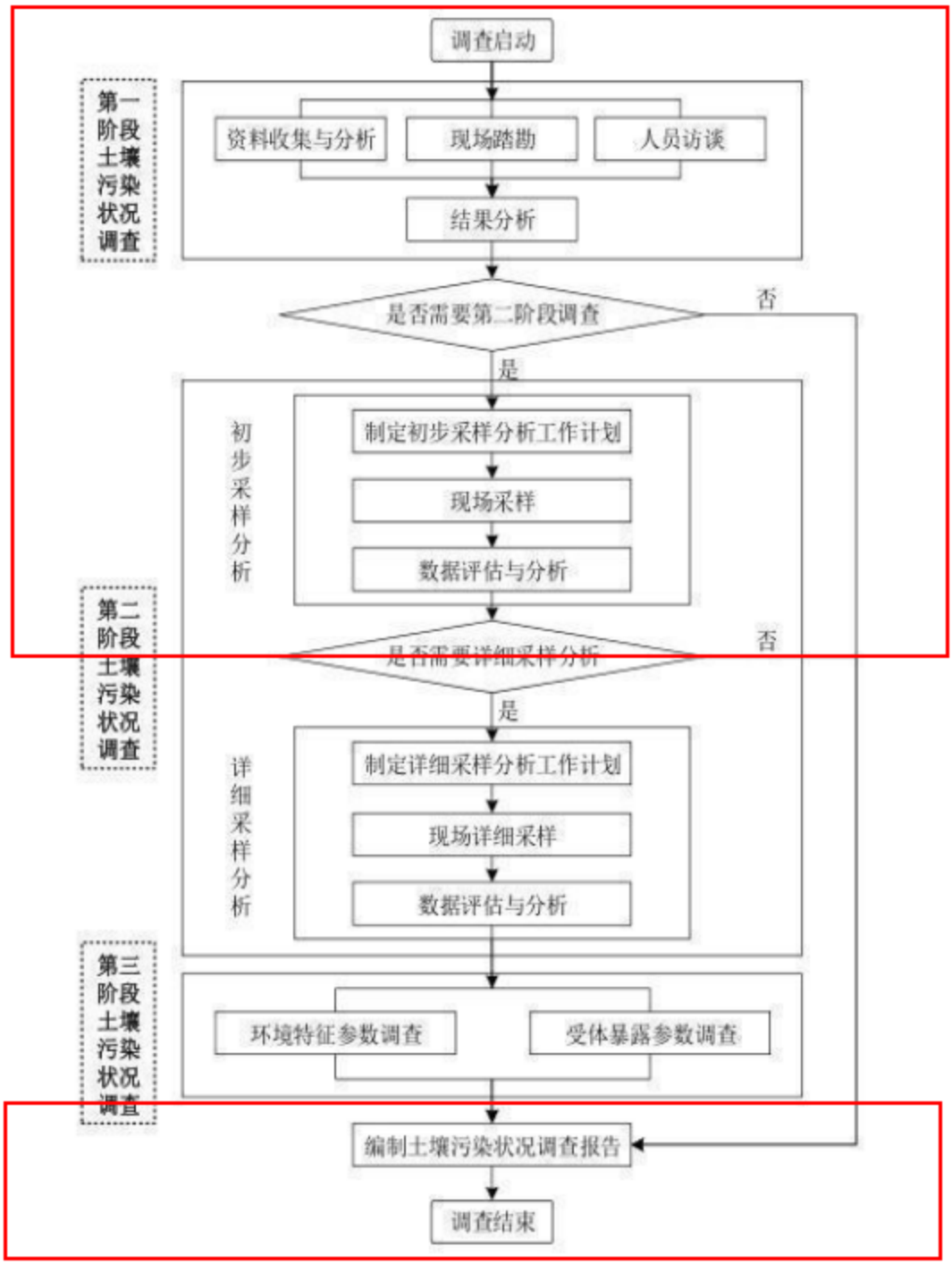


图 2.4-1　土壤污染状况调查的工作内容与程序

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，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黄庄村西侧、兴民街北侧，占地面积为 45038.16m^2。地块中心坐标东经 119.518917°，北纬 39.999652°。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 2 425.57km²。
		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 48.24km²。
		III_3	潟湖平原	地势低平，局部为沼泽和洼地，总面积约 62.32km²。
		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 38.21km²
		III_6	人为地貌	为近代沼泽洼地杂填土，面积约 8.96km²

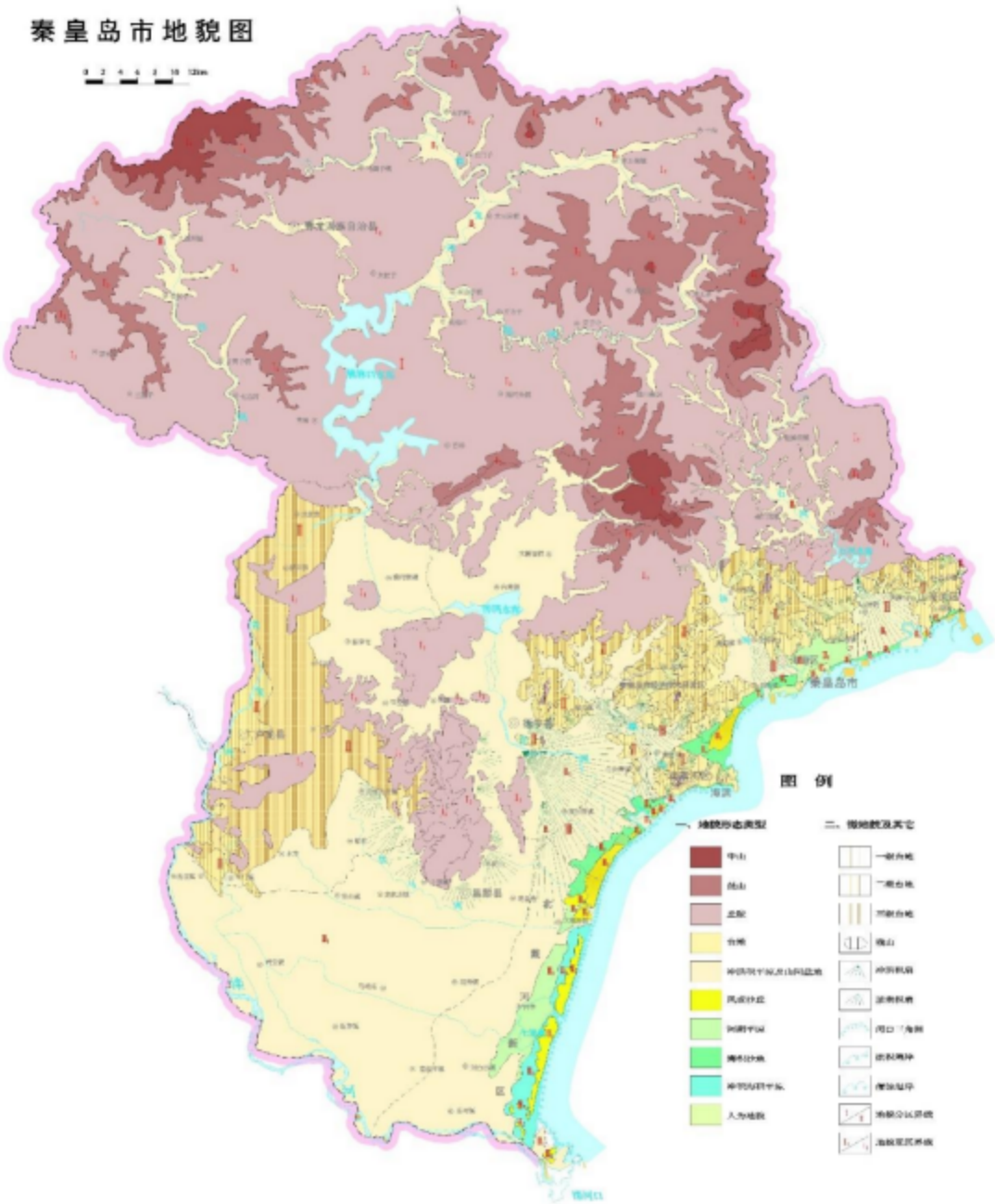


图 3.1-2　秦皇岛市地貌图

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。

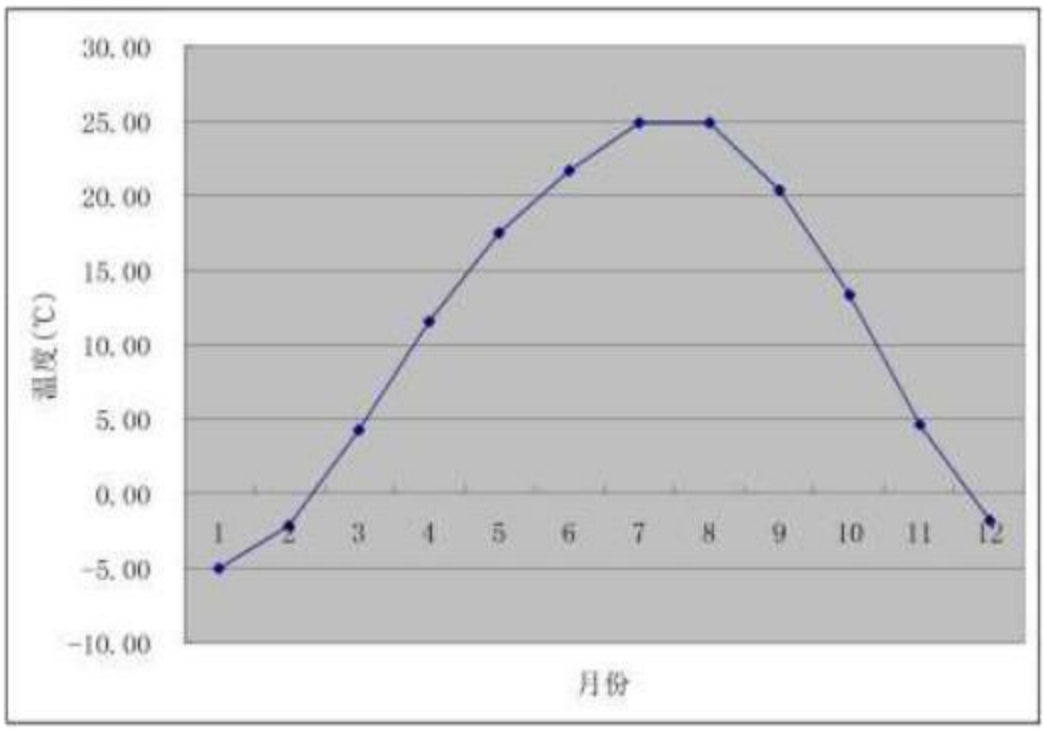


图 3.1-3　年平均温度月变化情况图

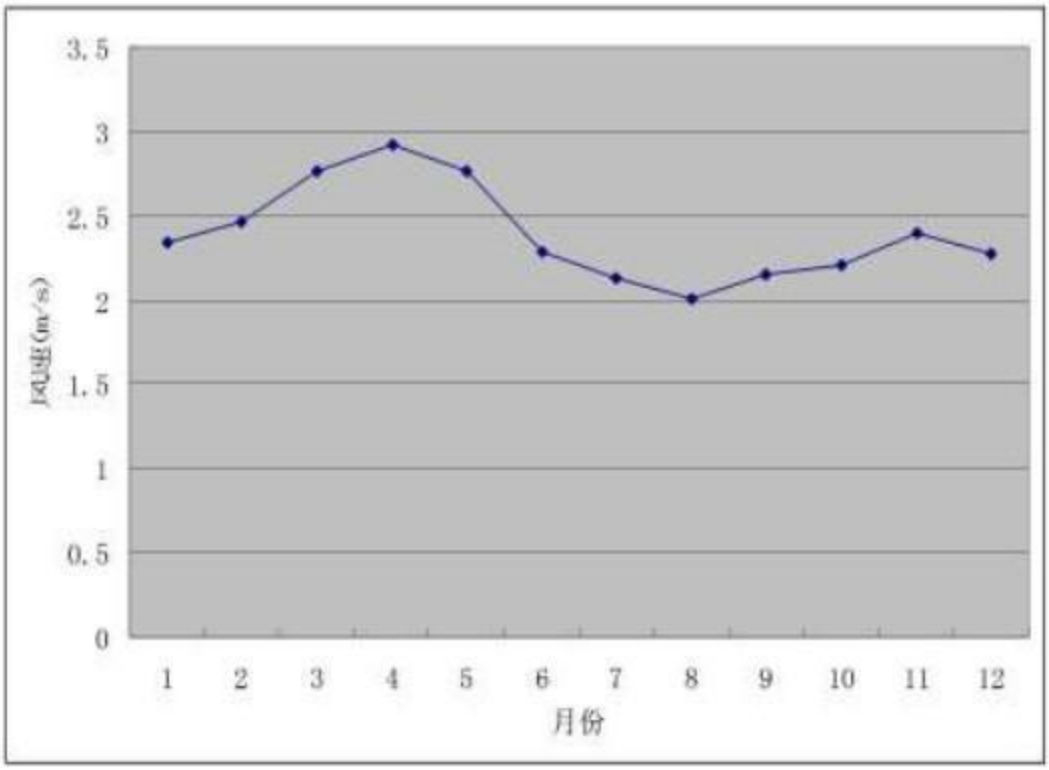


图3.1-4　年平均风速月变化情况图

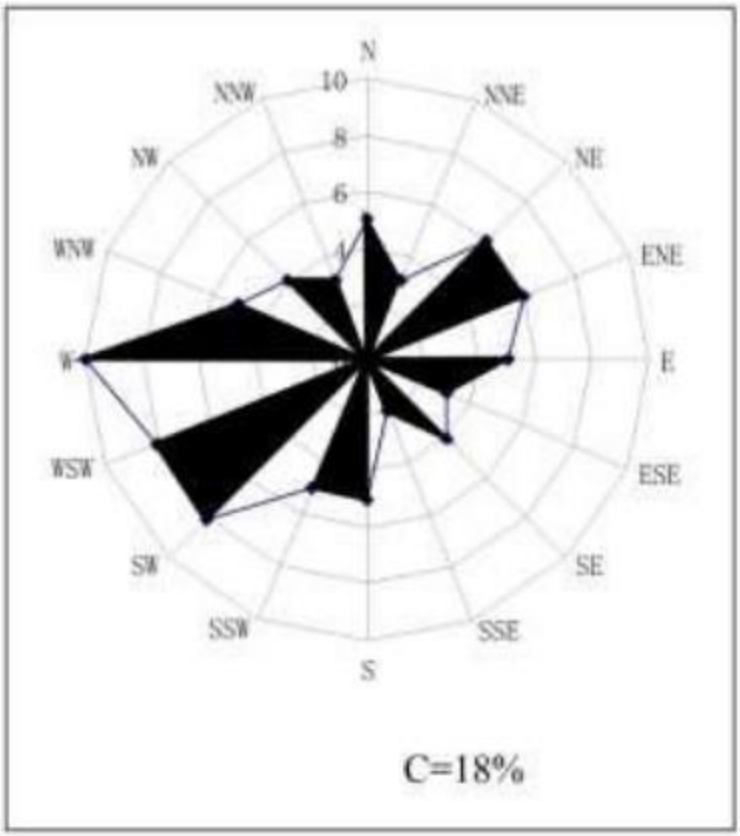


图3.1-5　风向频率图

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，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	卢龙县银硐峪	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	

距离调查地块西侧约 300 米处的河流为汤河。汤河，亦称大汤河，位于河北省秦皇岛市境内，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，经李安村西、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。

调查地块西侧汤河属于海港区杜庄镇区段，汤河不仅是秦皇岛市防洪排涝的重要通道，还通过综合治理成为市区景观带，水质 2024 年稳定在Ⅱ~Ⅲ类。


宽城满族自治县
辽
宁
省
青龙满族自治县
青龙河
迁安市
迁安
卢龙县
滦县
昌黎县
饮马河
东戴河
洋河水库
桃林口水库
石河水库
抚宁区
抚宁区城市区
山海关区城市区
海港区城市区
北戴河区城市区
北戴河新区城市区
渤海
地块位置

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—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：即中侏罗世髻髻山期、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：大石柱子斑状花岗岩（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、霓辉纳长质混合岩等。

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 $5m^3/hm$。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 $50m^3/h•m$，水位埋深 2～8m，地下水水质类型 $SO_4•HCO_3$-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/hm。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 $0.1~2.5m^3/h$。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。

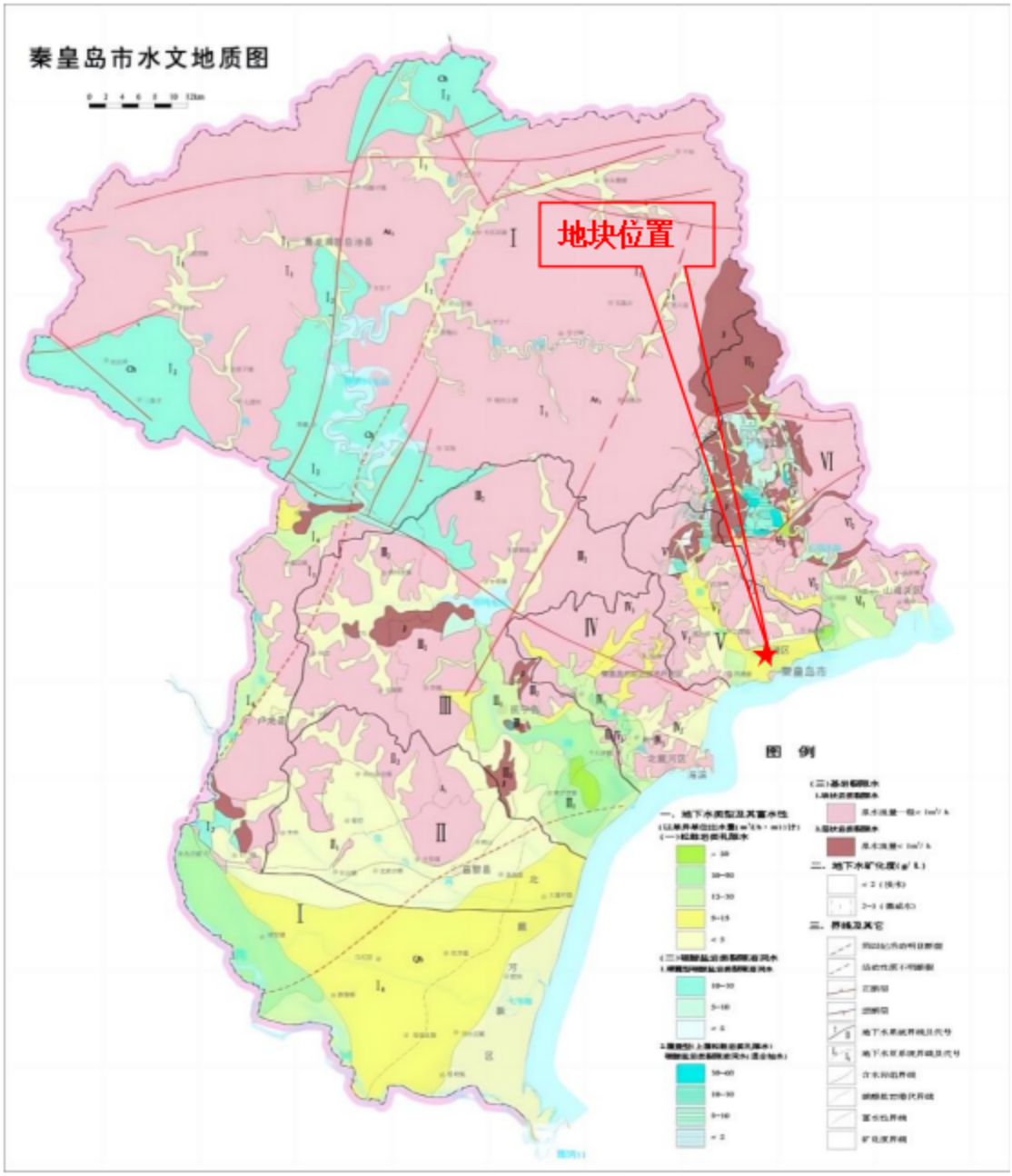


图3.1-7　秦皇岛市水文地质图

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，根据气象站提供资料，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。

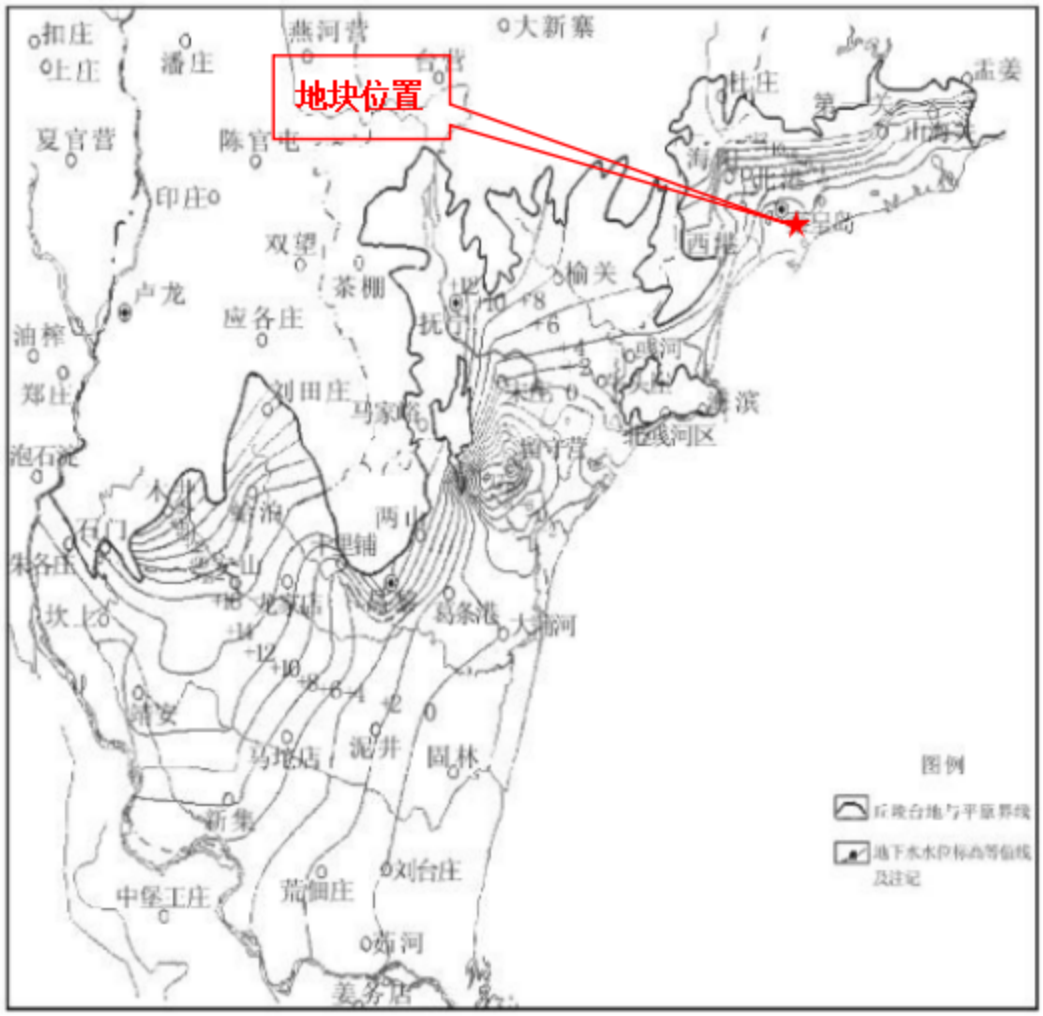


图3.1-8　秦皇岛市平原区地下水位标高等值线图

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素填土、卵石层或强风化岩层。

①素填土：稍密，潮，黄褐色，含块石，主要分布于本地块表层，底层深度为：4.2～12.5m，分层厚度：4.2～12.5m。（含堆土高度）

②卵石层：密实，潮－极潮，在地块内广泛分布，该层未揭穿，最大揭露深度 12.5m。

③强风化岩层：密实，潮－极潮，在地块内广泛分布，该层未揭穿，最大揭露深度 7.5m。

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	素填土	4.2～12.5	4.2～12.5
②	卵石层	14（未揭穿）	未揭穿
③	风化岩层	7.5（未揭穿）	未揭穿

该地块范围内钻孔柱状图与地质剖面图如下：

钻孔柱状图

第 1 页 共 1 页

工程名称	秦皇岛市第七中学集团产业新城校区项目地块						
工程编号	SJZ2509133			钻孔编号	S1-W1		
孔口高程(m)	21.63	坐标(m)	X = 119.51776	开工日期	2025.9.27	稳定水位深度(m)	
孔口直径(mm)	127.00		Y = 39.99997	竣工日期	2025.9.27	测量水位日期	

地层编号	时代成因	层底高程(m)	层底深度(m)	分层厚度(m)	柱状图 1:100	岩土名称及其特征
①		17.430	4.20	4.20		素填土:黄褐;松散;湿;包含块石。
③		14.130	7.50	3.30		花岗岩:中密;饱和。

设计单位		校对	赵云龙	审核	周博坛	图号	16	日期	2025.11.4

图 3.1-7　钻孔柱状图

钻孔柱状图

第 1 页 共 1 页

工程名称	秦皇岛市第七中学集团产业新城校区项目地块						
工程编号	SJZ2509133			钻孔编号	S7-W3		
孔口高程(m)	22.02	坐标(m)	X = 119.52026	开工日期	2025.9.26	稳定水位深度(m)	
孔口直径(mm)	127.00		Y = 39.99894	竣工日期	2025.9.26	测量水位日期	

地层编号	时代成因	层底高程(m)	层底深度(m)	分层厚度(m)	柱状图 1:100	岩土名称及其特征
①		17.720	4.30	4.30		素填土:黄褐;松散;湿;包含块石。
②		14.520	7.50	3.20		卵石:极密;饱和。

设计单位		校对	赵云龙	审核	周博坛	图号	18	日期	2025.11.4

图 3.1-8　钻孔柱状图

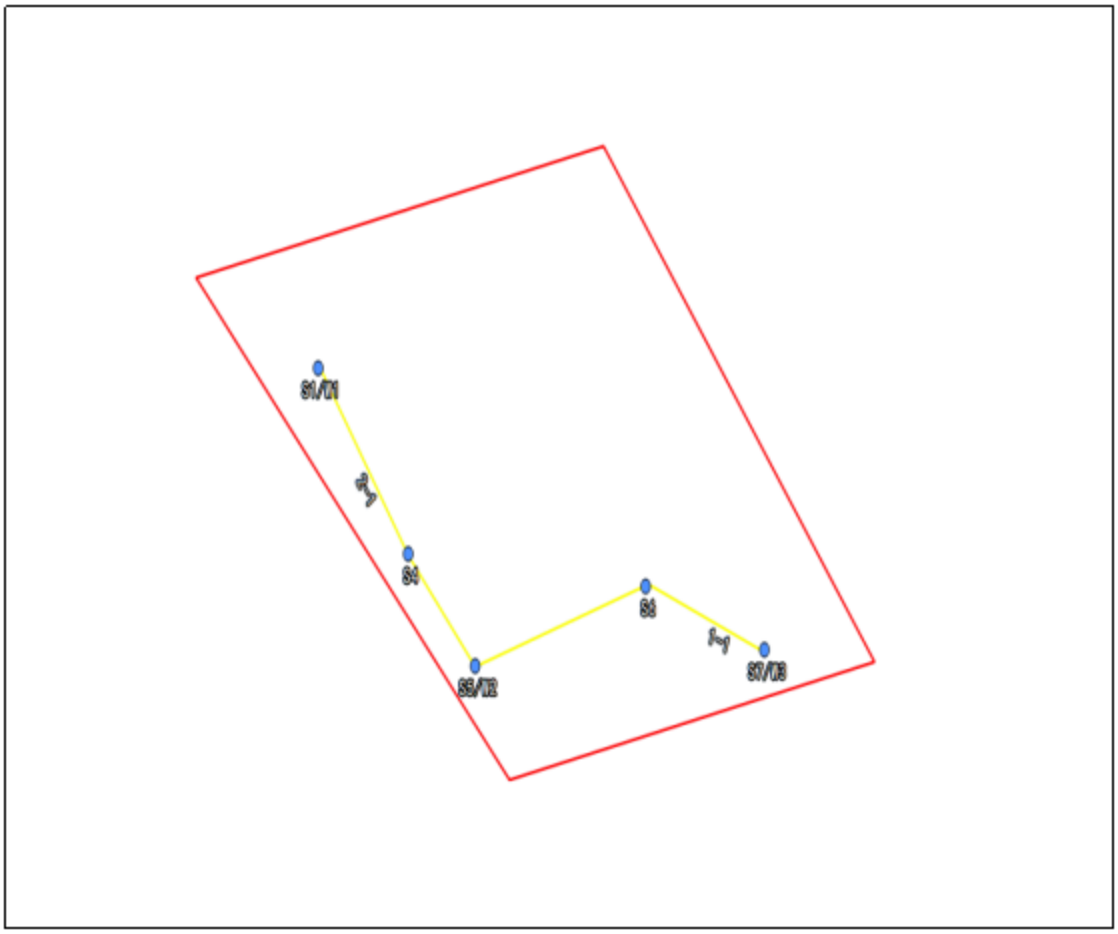


图 3.1-9　地质剖面图

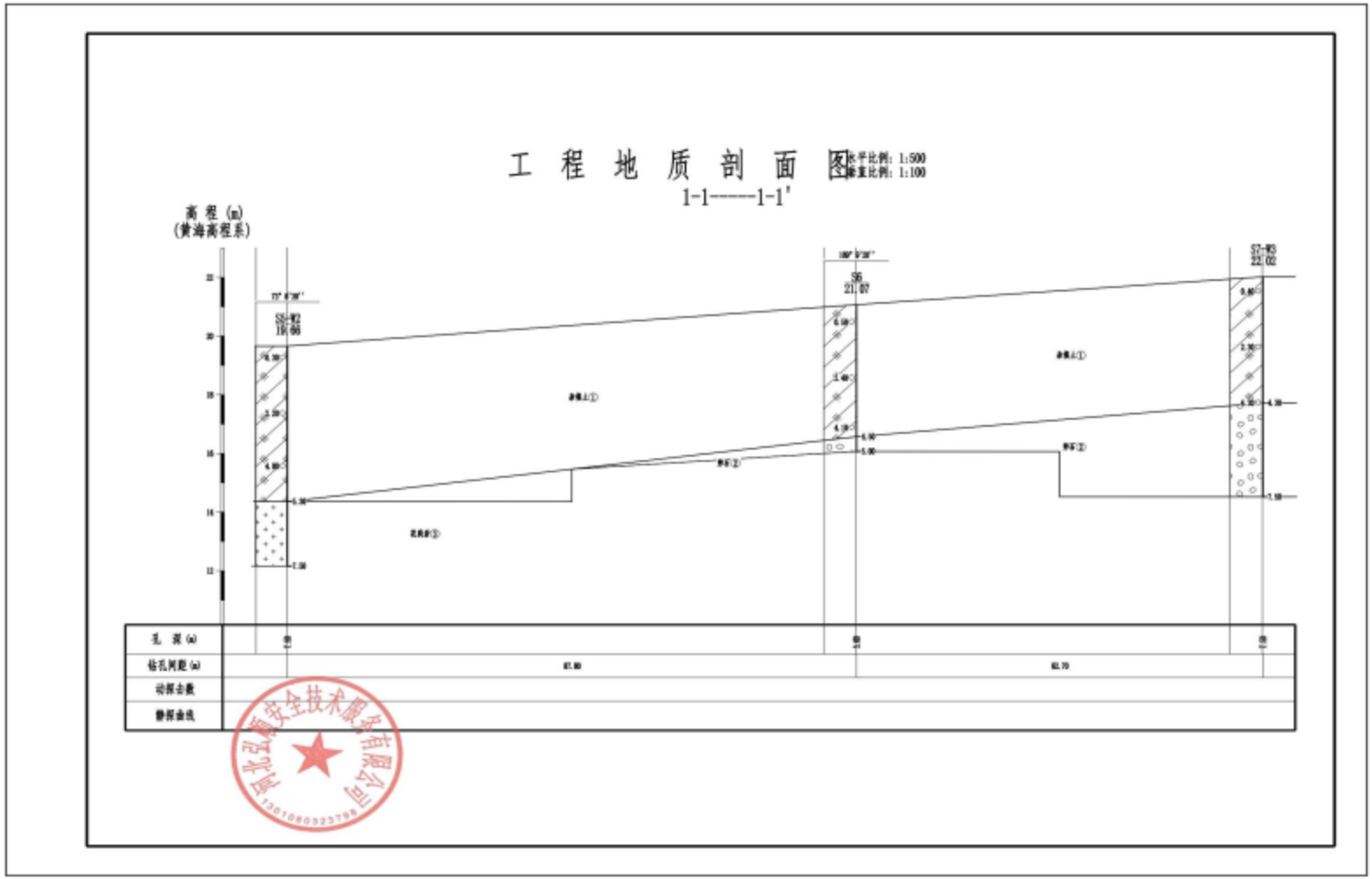

工 程 地 质 剖 面 图
水平比例：1:500
垂直比例：1:100
1-1------1-1'
高程（m）
（黄海高程系）
孔深（m）
钻孔间距（m）
动探击数
静探曲线

图3.1-10　地质剖面图

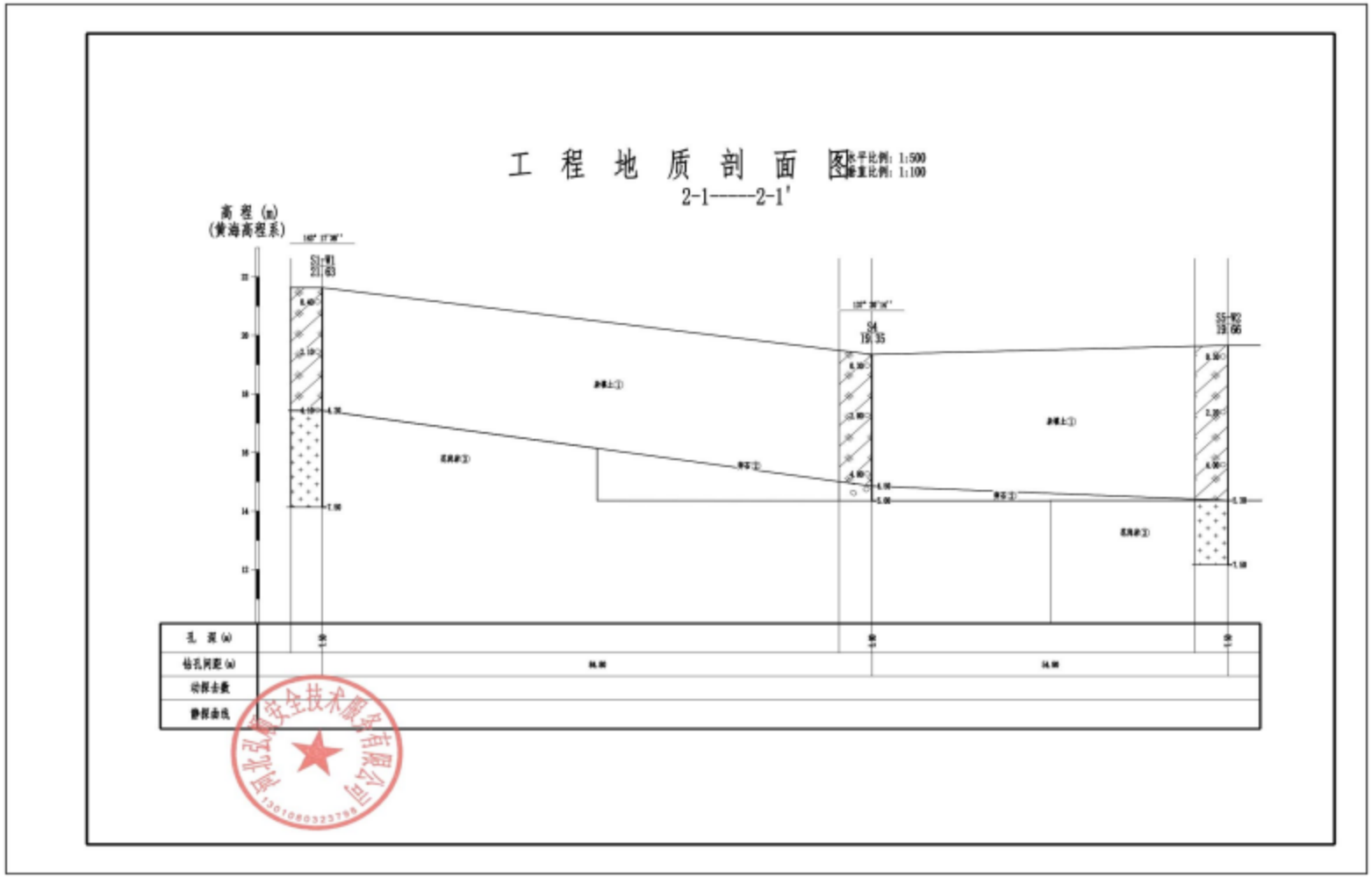


图3.1-11　地质剖面图

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 2.7~2.85m，稳定水位标高在 16.96~19.17m 之间。

表 3.1-4　各监测井信息一览表

序号	监测井编号	地面标高（m）	水位埋深（m）	水位标高（m）	备注
1	S1/W1	21.63	2.8	18.83	
2	S5/W2	19.66	2.7	16.96	
3	S7/W3	22.02	2.85	19.17	

地下水流场图如下图所示，自西北、北向南径流。

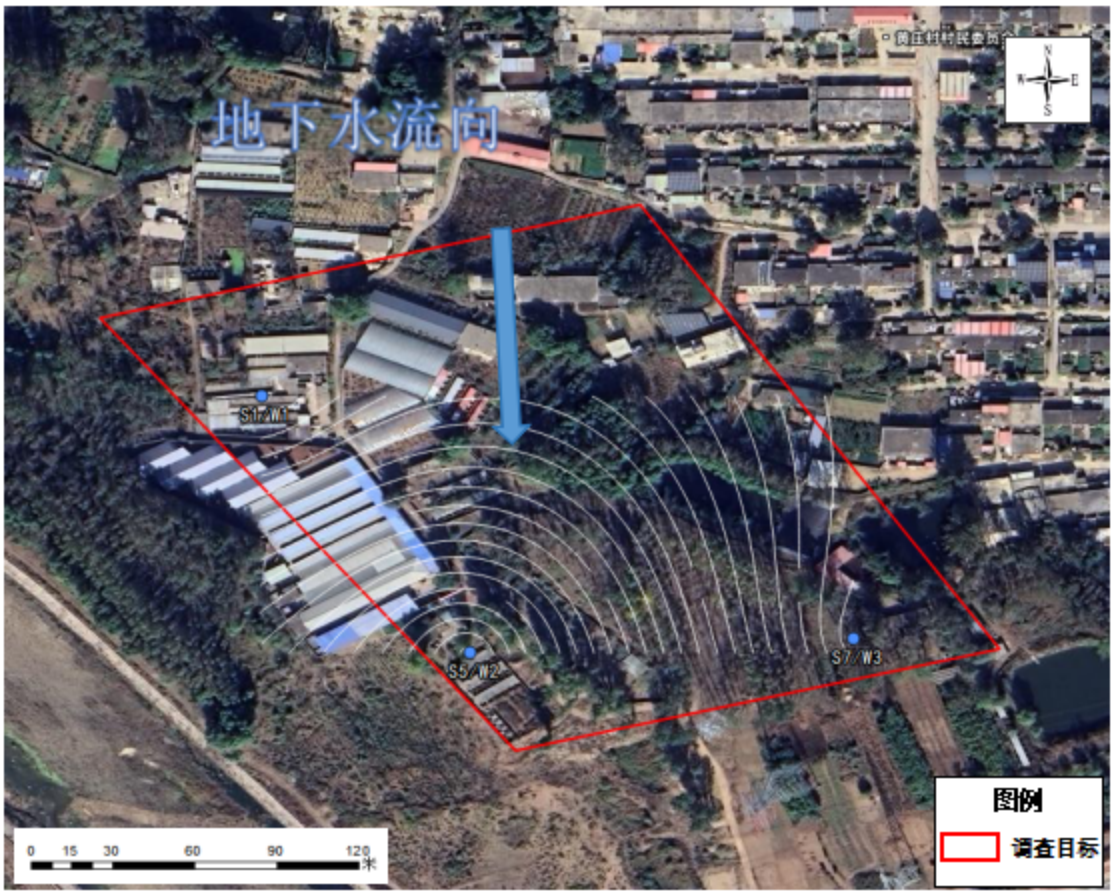


图 3.1-12　调查地块地下水流场图

3.2 敏感目标

《建设用地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：村庄及居民区、幼儿园、小学、地表水系，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。

	
黄庄村	紫峰坨村
	
兴桐鑫城	兴桐鑫城

图 3.2-1　地块周边 1 公里敏感目标使用现状

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	备注
1	北	紧邻	居民区	黄庄村	
2	西	300	地表水体	汤河	
3	西	700	居民区	兴桐国际城	
4	西南	700	居民区	兴桐鑫城	
5	东	700	居民区、幼儿园	紫峰坨村（含蓝天双语幼儿园、阳光）	
6	东	950	居民区	高庄新村	
7	东北	800	学校	高庄小学幼儿部	

图例	地块边界	敏感目标

3.3 地块的使用现状和历史

3.3.1 地块使用现状

2025 年 9 月份踏勘期间，地块内主要剩余：西北侧养殖场建筑未完成拆除；东侧中部存存在一坑塘及废弃大棚；地块东北侧存放有堆土，占地约 7500 平方米，最高处约为 6 米，自然堆存（来源于地块西南侧约 950 米兴桐鑫城开挖堆土，该区域于 2023 年进行了土壤污染状况调查工作，调查地块达到居住用地使用要求），并使用土工布进行了苫盖；剩余区域为经过平整，为拆迁后的空置状态。

地块内未见明显污染痕迹，未闻到明显气味，无植物异常生长状况，地块现状情况见下图。

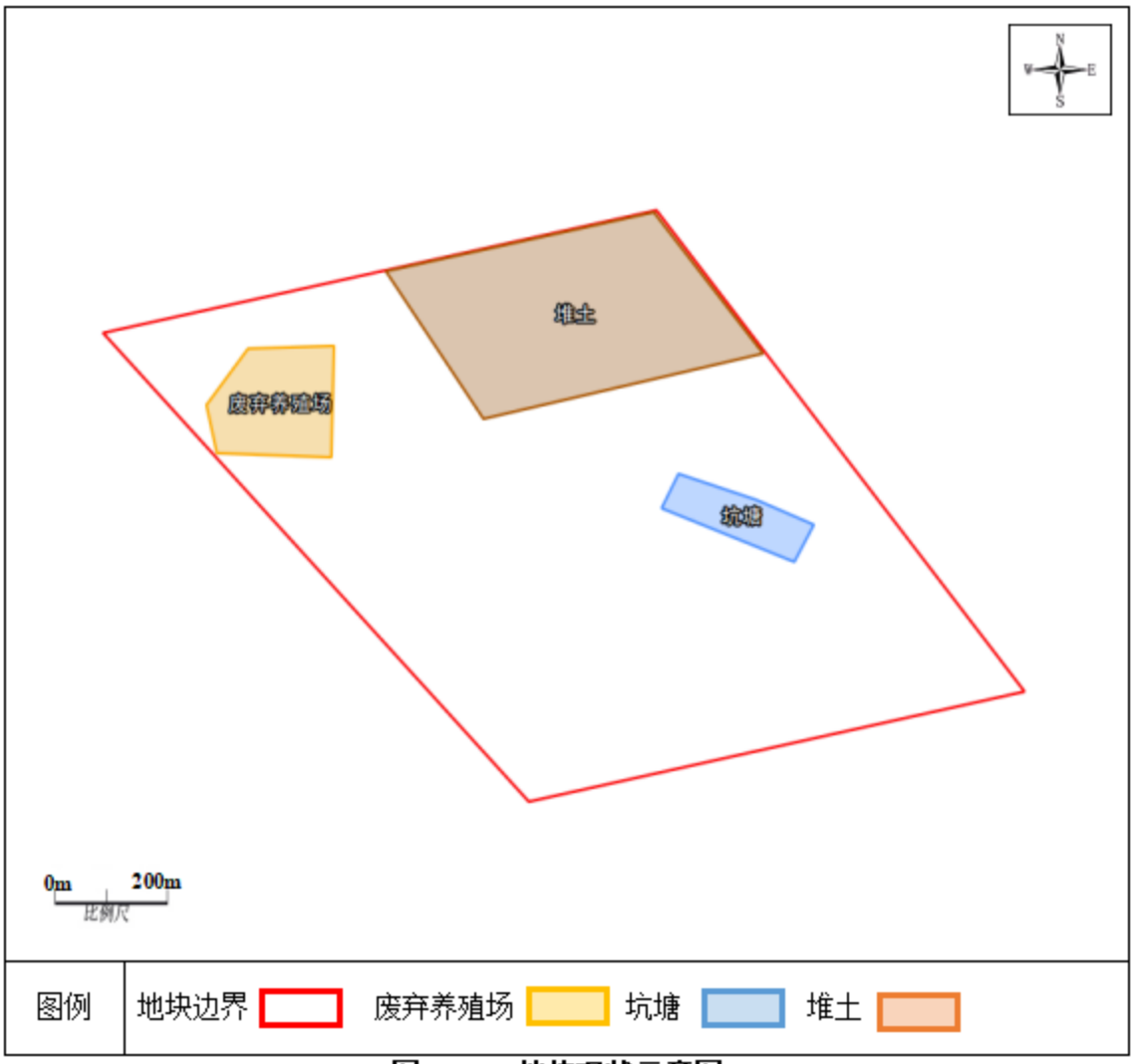


图 3.3-1　地块现状示意图

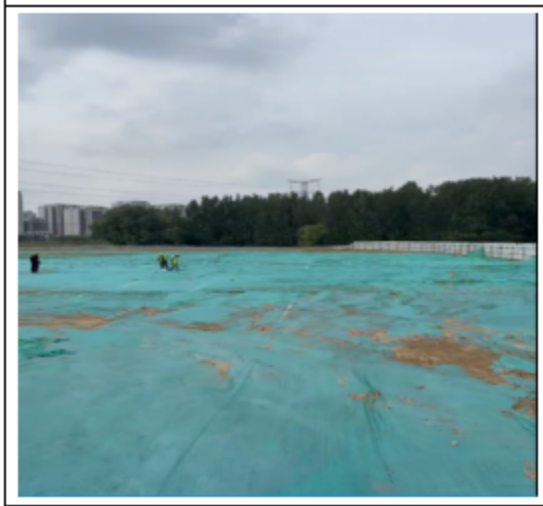
2025 年 11 月再次对调查地块进行踏勘期间，发现地块内已开始做前准备，施工队进驻，临近地块施工营地已经搭建完成，地块内已搭建塔吊 2 座，原地块内坑塘已经填平、堆土已用于地面平整。部分地面已进行硬化，并搭建有部分钢材、加工工棚。

地块内未见明显污染痕迹，未闻到明显气味，无植物异常生长状况，地块现状情况见下图。

表 3.3-1　地块现状照片对比表

9 月份踏勘情况	11 月份踏勘情况
	
原 9 月份废弃养殖场（地块西北侧）	
	
原 9 月份废弃养殖场（地块西北侧）	11 月份地块西北侧

	
9 月份坑塘及废弃大棚	11 月份原址情况
	
9 月份坑塘及废弃大棚	11 月份原址情况
	
9 月份原堆土（地块东北侧）	11 月份地块东北侧

	
9 月份原堆土（地块东北侧）	11 月份地块东北侧
	
9 月份地块南侧	11 月份地块南侧
	
9 月份地块西侧	11 月份地块西侧

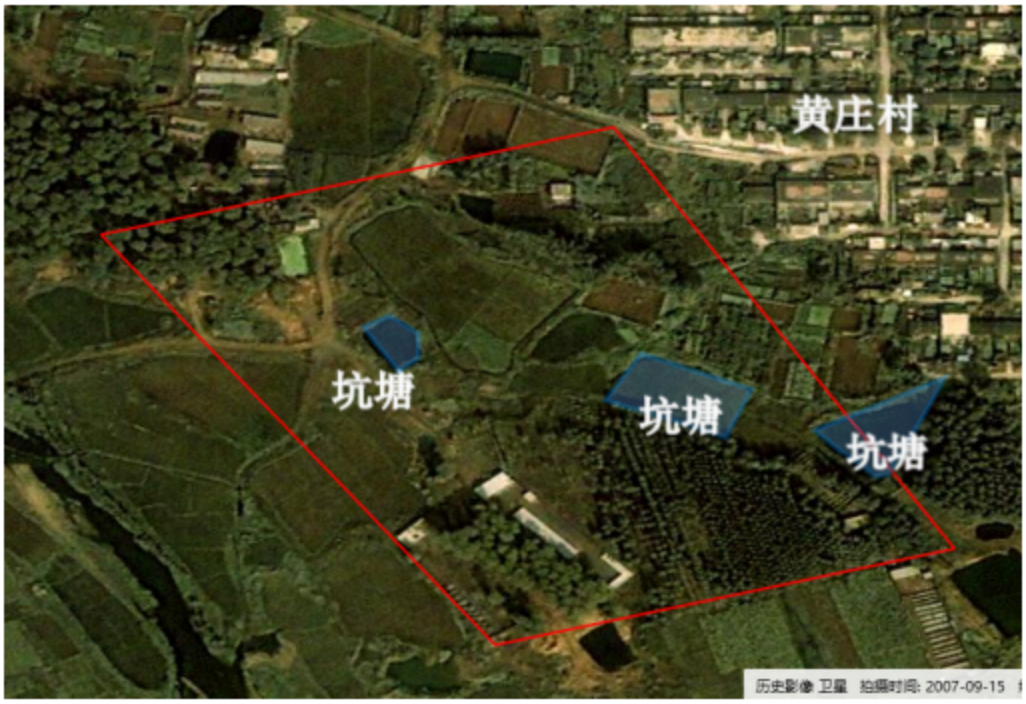
3.3.2 调查地块及周边相邻地块使用历史

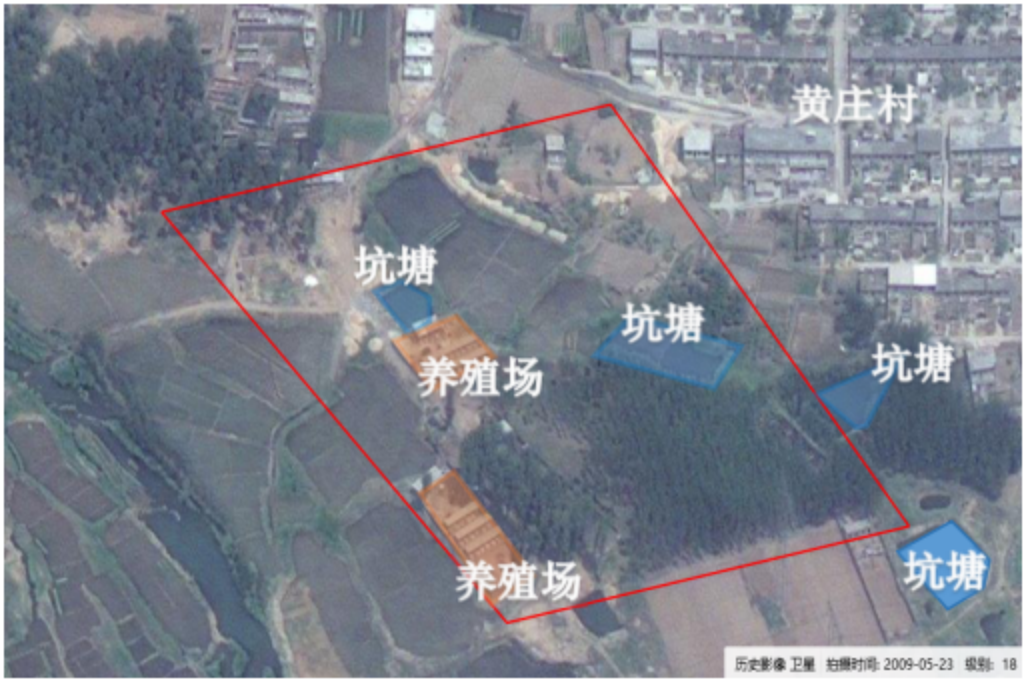
本次调查地块周边最早历史卫星影像可追溯至 2007 年 9 月，最近历史影像为 2025 年 2 月。根据人员访谈、资料收集、现场踏勘和历史卫星影像相互对照，地块历史沿革主要为农田阶段；养殖场阶段。地块未进行过污水灌溉，不存在工业固废堆存，未发生过环境污染事件。调查地块内功能分区情况见表 3.3-2。

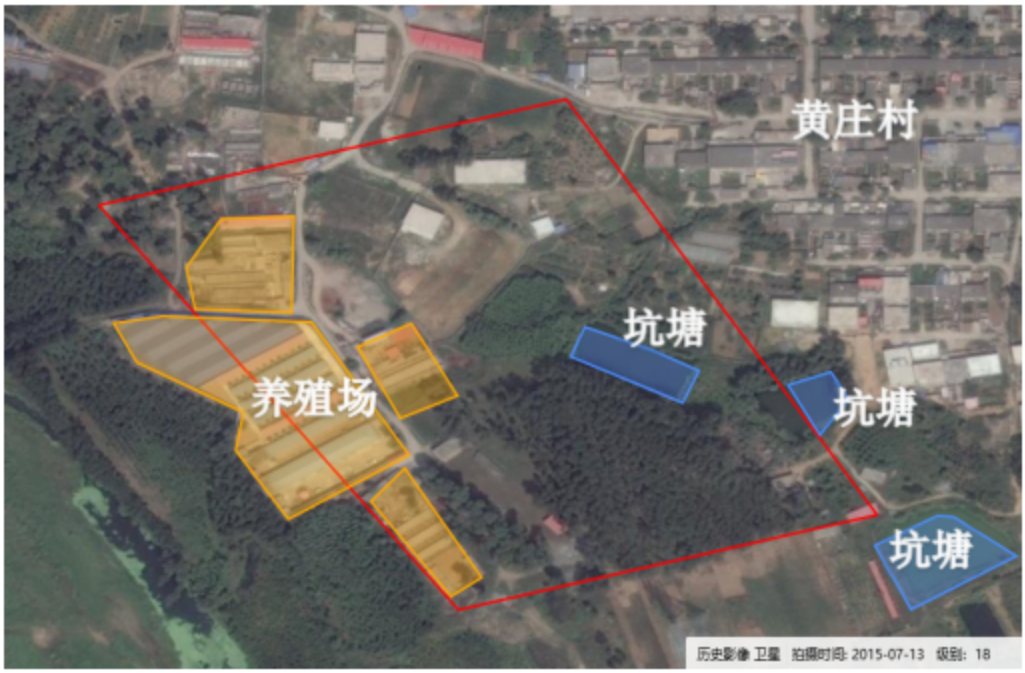
表 3.3-2　地块情况表

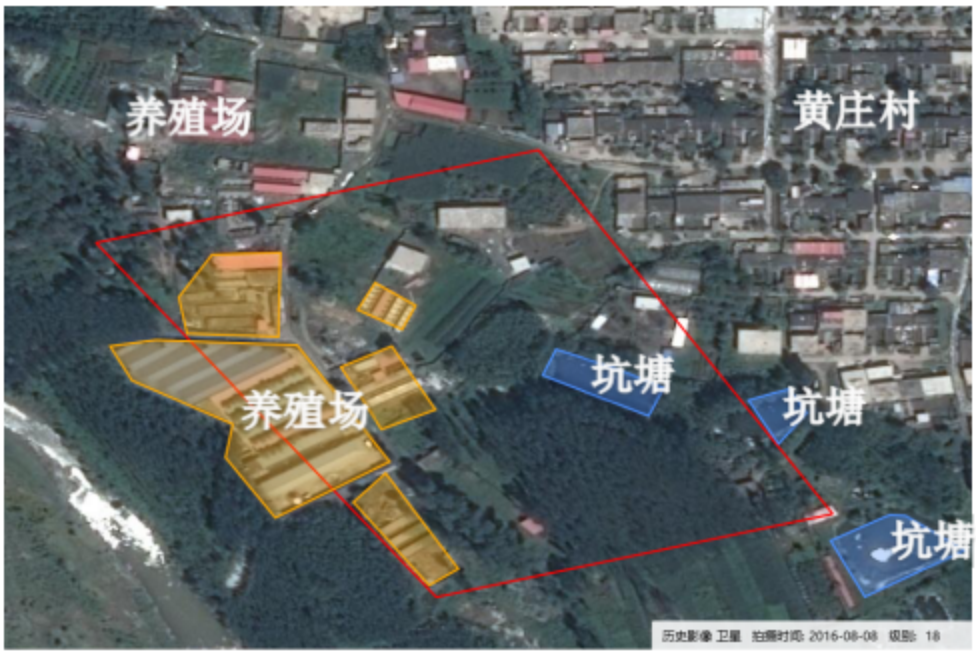
序号	功能	使用时间	主要功能	备注
1	农田、坑塘	2009 年之前	农田	
	养殖场	2009~2025.5	农户养殖场	
	空置	2025.5	空地	7 月存放堆土

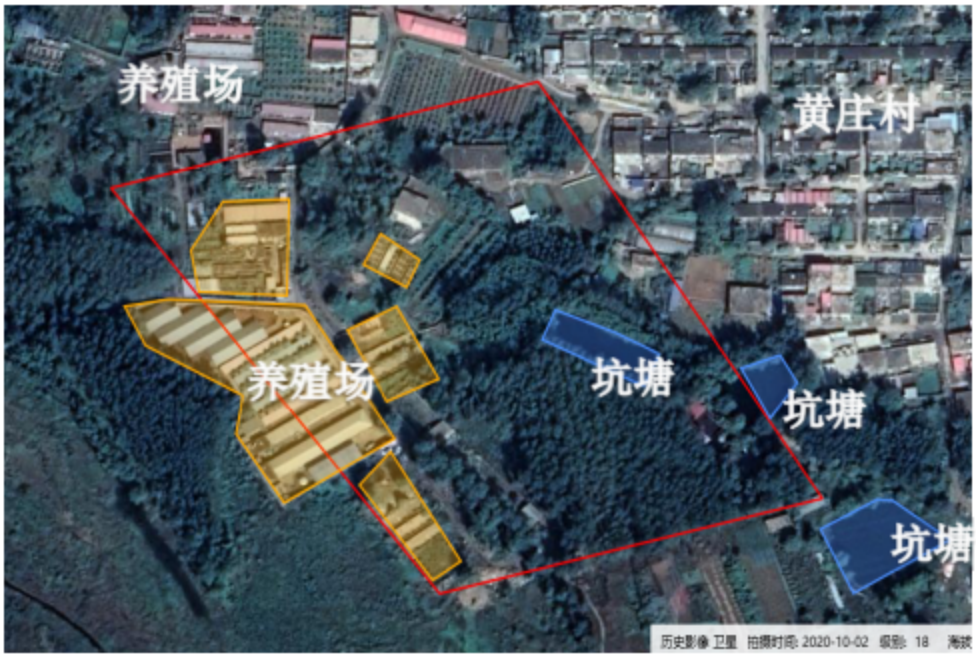
表 3.3-3　历史影像图

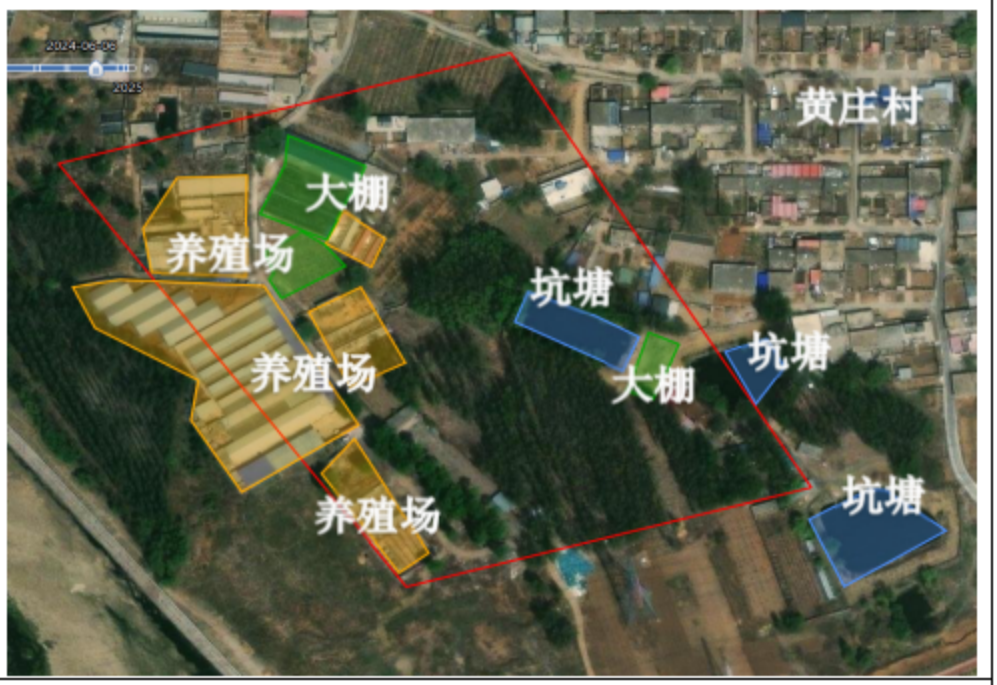
历史影像	
时间	2007 年 9 月
说明	该时期地块内主要为农田、坑塘；周边主要为黄庄村及其村边农田、坑塘；
图例	地块边界　坑塘

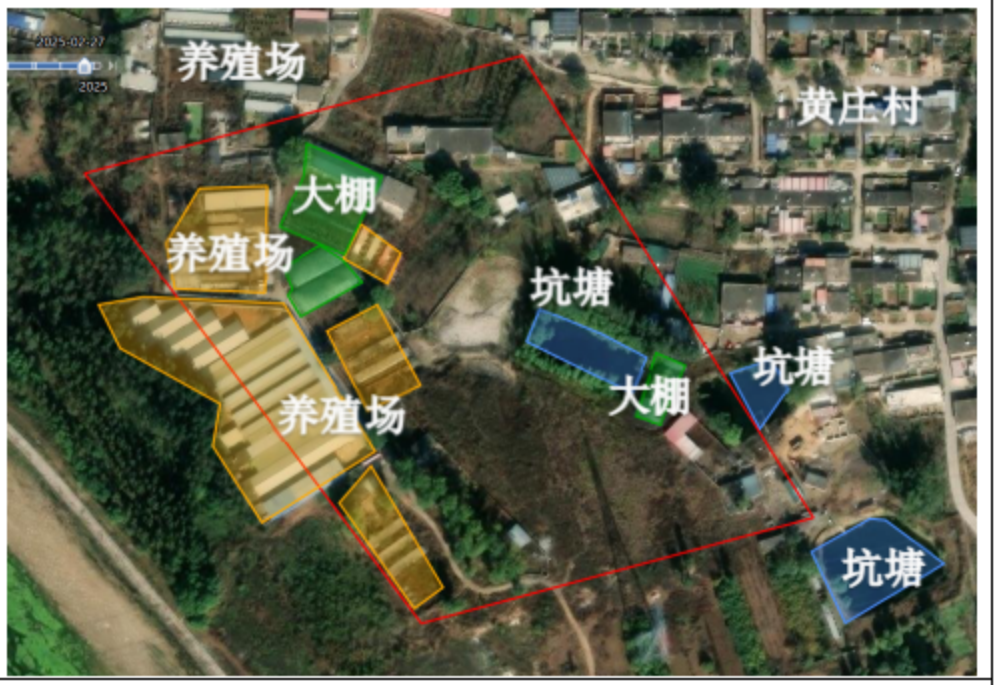
历史影像	
时间	2009 年 5 月
说明	该时期地块内中间及西南侧新增农户养殖场，周边无明显变化；
图例	地块边界 坑塘 养殖场
历史影像	
时间	2010 年 10 月
说明	该时期地块内西侧新增农户养殖场，周边无明显变化；
图例	地块边界 坑塘 养殖场

历史影像	
时间	2013 年 10 月
说明	该时期地块内北侧新增几户民房，周边无明显变化；
图例	地块边界 坑塘 养殖场
历史影像	
时间	2015 年 7 月
说明	该时期地块内中间小坑塘填平，地块外北侧新增一些民房；
图例	地块边界 坑塘 养殖场

历史影像	
时间	2016 年 8 月
说明	该时期地块中间新增一养殖场，地块外北侧新增养殖场；
图例	地块边界 坑塘 养殖场
历史影像	
时间	2018 年 8 月
说明	该时期地块及周边无明显变化
图例	地块边界 坑塘 养殖场

历史影像	
时间	2020 年 10 月
说明	该时期地块及周边无明显变化
图例	地块边界 坑塘 养殖场
历史影像	
时间	2021 年 12 月
说明	该时期地块及周边无明显变化
图例	地块边界 坑塘 养殖场

历史影像	
时间	2023 年 10 月
说明	该时期地块内养殖场及坑塘周围新增蔬菜大棚，其他无明显变化；
图例	地块边界 坑塘 养殖场 大棚
历史影像	
时间	2024 年 6 月
说明	该时期地块内及周边无明显变化；
图例	地块边界 坑塘 养殖场 大棚

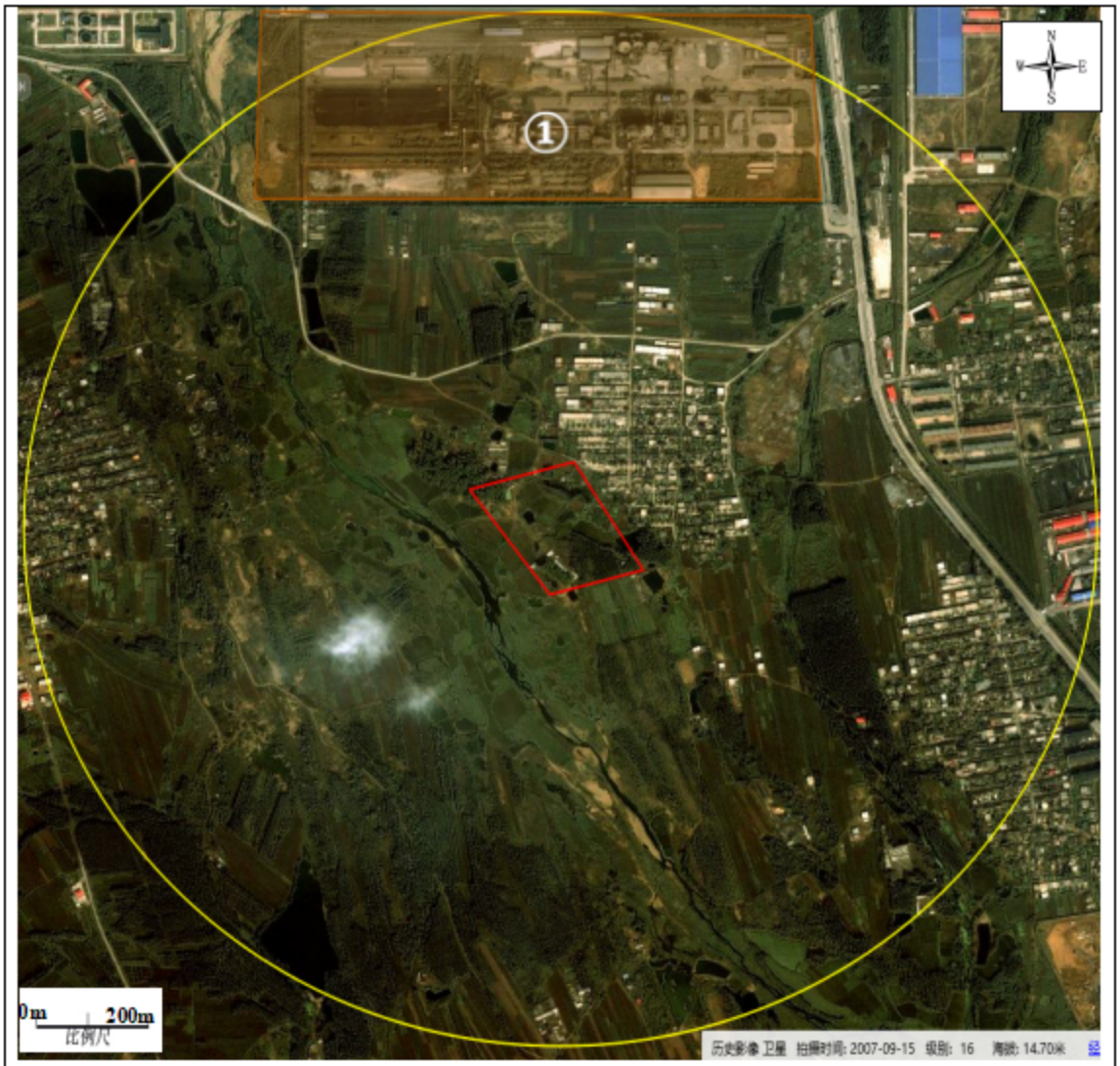
历史影像	
时间	2025 年 2 月
说明	该时期地块内及周边无明显变化；
图例	地块边界 坑塘 养殖场 大棚

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 2007 年 9 月，最近历史影像为 2025 年 2 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，项目地块周边 1km 范围内历史上主要为秦皇岛浅野水泥有限公司以及秦皇岛市三富膨化饲料有限公司，其余为历史上存在过的养殖场、钓鱼场等。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	秦皇岛浅野水泥有限公司	北	900	~1995	河滩地	
				1995 至今	水泥生产、销售	
2	秦皇岛市三富膨化饲料有限公司	南	850	2012 年之前	农田	
				2012 年～今	各类饲料的加工、销售	
3	养殖场	西北	200	2009~2025 年	养殖场	
				2025 年至今	空地	



图例	地块边界	周边企业	
序号	**地块用途**	**序号**	**地块用途**
1	秦皇岛浅野水泥有限公司	/	/

图 3.4-1　周边 1 公里用地一览表（2007）

图例	地块边界	周边企业	其他

序号	地块用途	序号	地块用途
1	秦皇岛浅野水泥有限公司	2	养殖场

图 3.4-2　周边 1 公里用地一览表（2009）

图例	地块边界	周边企业	其他

序号	地块用途	序号	地块用途
1	秦皇岛浅野水泥有限公司	2	养殖场
3	钓鱼场	4	秦皇岛市三富膨化饲料有限公司

图 3.4-3　周边 1 公里用地一览表（2012）

图例	地块边界	周边企业	其他

序号	地块用途	序号	地块用途
1	秦皇岛浅野水泥有限公司	2	养殖场
3	钓鱼场	4	秦皇岛市三富膨化饲料有限公司

图 3.4-4　周边 1 公里用地一览表（2015）

图例	地块边界	周边企业	其他

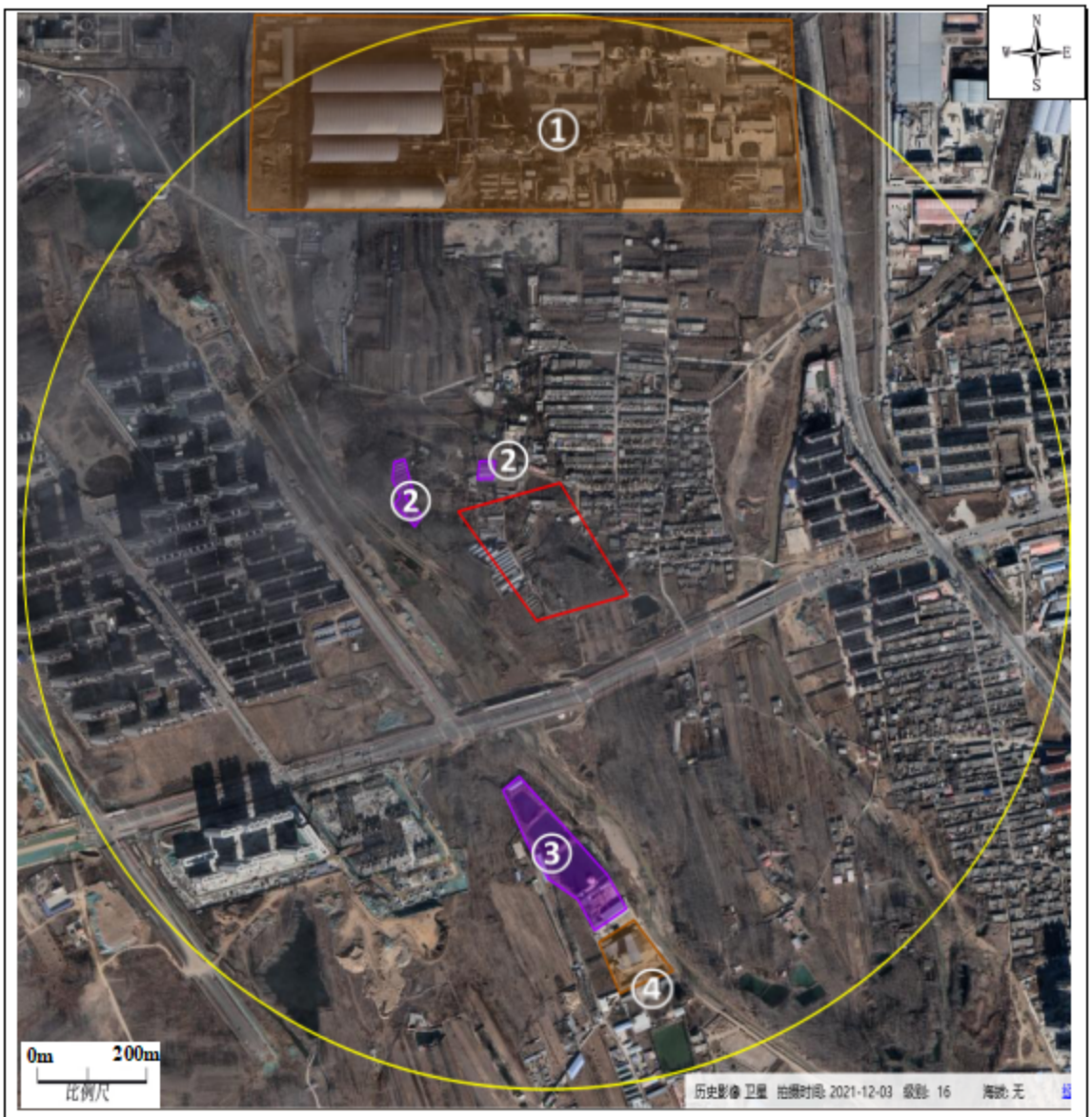
序号	地块用途	序号	地块用途
1	秦皇岛浅野水泥有限公司	2	养殖场
3	钓鱼场	4	秦皇岛市三富膨化饲料有限公司

图3.4-5　周边1公里用地一览表（2018）

图例	地块边界	周边企业	其他

序号	地块用途	序号	地块用途
1	秦皇岛浅野水泥有限公司	2	养殖场
3	钓鱼场	4	秦皇岛市三富膨化饲料有限公司

图 3.4-6　周边 1 公里用地一览表（2020）



图例	地块边界	周边企业	其他

序号	地块用途	序号	地块用途
1	秦皇岛浅野水泥有限公司	2	养殖场
3	钓鱼场	4	秦皇岛市三富膨化饲料有限公司

图 3.4-7　周边 1 公里用地一览表（2021）

图例	地块边界	周边企业	其他

序号	地块用途	序号	地块用途
1	秦皇岛浅野水泥有限公司	2	养殖场
3	钓鱼场	4	秦皇岛市三富膨化饲料有限公司

图 3.4-8　周边 1 公里用地一览表（2023）

图例	地块边界	周边企业	其他

序号	地块用途	序号	地块用途
1	秦皇岛浅野水泥有限公司	2	养殖场
3	钓鱼场	4	秦皇岛市三富膨化饲料有限公司

图 3.4-9　周边 1 公里用地一览表（2024）

图例	地块边界	周边企业	其他
序号	**地块用途**	**序号**	**地块用途**
1	秦皇岛浅野水泥有限公司	2	养殖场
3	秦皇岛市三富膨化饲料有限公司	/	/

图 3.4-10　周边 1 公里用地一览表（2025）

3.5 地块利用规划

3.5.1 地块未来规划

根据《秦皇岛市海港区自然资源和规划局关于将秦皇岛市第七中学集团产业新城校区项目地块纳入联动监管的函》得知，本次调查地块未来规划为中小学用地。

秦皇岛市海港区自然资源和规划局

秦皇岛市海港区自然资源和规划局
关于将秦皇岛市第七中学集团产业新城校区
项目地块纳入联动监管的函

秦皇岛市生态环境局海港区分局：

按照秦皇岛市生态环境局等五部门联合印发的《秦皇岛市建设用地土壤环境联动监管程序》的通知要求，为了便于工作，现就土地转用征收的秦皇岛市第七中学集团产业新城校区项目地块纳入联动监管。

特此函达。

附件：拟纳入联动监管地块名单情况表

秦皇岛市海港区自然资源和规划局
2024 年 5 月 8 日

拟纳入联动监管地块名单情况表

单位：秦皇岛市海港区自然资源和规划局　　日期：2024 年 5 月 8 日

序号	县区	地块名称	地块类型	位置	面积（㎡）	现状用途	规划用途	土地使用权人	联系电话
1	海港区	秦皇岛市第七中学集团产业新城校区项目地块	土地转用征收	黄庄村东侧、兴民街南侧	45040	农用地	中小学用地	秦皇岛市海港区自然资源和规划局	0335-3553318

说明：1. 原则上地块名称填写企业名称；

2. 地块类型填写：用途变更、收回、转让、土地转用征收等；

3. 类型为土地转用征收的，地块名称可填写编报单名称及地块号，地块位置不好描述的可由地块拐点坐标（2000 国家大地坐标系）代替

图 3.5-1　地块用地规划证明性文件

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 2025 年出台了“河北省人民政府关于公布地下水禁止开采区、限制开采区范围的通知（冀水 2025-29）”。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 2025 年 9 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
地块平面图	现场踏勘	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	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。

2025 年 11 月再次对调查地块进行踏勘期间，发现地块内已开始做前准备，施工队进驻，临近地块施工营地已经搭建完成，地块内已搭建塔吊 2 座，原地块内坑塘已经填平、堆土已用于地面平整。部分地面已进行硬化，并搭建有部分钢材、加工工棚。

踏勘过程中未见明显污染痕迹，未闻到明显气味，无植物异常生长状况，本地块和相邻地块未发现可能造成土壤和地下水污染的异常迹象，地块内无管线，未发现罐、槽等污染痕迹。

照片详见报告 3.3.1 章节，表 3.3-1　地块现状照片对比表。

（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（电话访谈）
2	孙蕾	秦皇岛市生态环境局海港区分局（管理部门工作人员）	18233581616	了解地块污染情况（电话访谈）
3	赵庆丰	现场管理人员	15803351693	了解地块历史、现状形成，堆土情况
4	囤喜	原浅野水泥员工（周边工作人员）	17333537278	了解浅野水泥历史使用情况
5	魏庆海	原钓鱼场人员（周边工作人员）	13315655454	了解地块周边情况、钓场情况（电话访谈）
6	张志勇	当地村民	15003341314	了解地块历史及现状情况
7	高平	原养殖场人员（当地村民）	13373449777	了解地块养殖历史情况

通过人员访谈结果、现场踏勘和历史卫星影像相互对照，得到结论如下：

（1）本地块历史至今主要用途为农田、养殖场、蔬菜大棚，不存在工业企业生产情况；

（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、农家肥等，农药主要为常用的除草剂和杀虫剂等有机农药，没有污灌历史，未使用过 666、DDT 等高毒农药；蔬菜大棚为 2023 年左右村民自行搭建。均没有过污灌历史。

（3）地块内主要为农户经营养殖场，主要饲养猪、牛，经营时期大概饲养有十头牛和四五十头猪，均为小规模养殖，饲料以周边收购青储饲料为主，辅助饲料，粪便经堆肥后用于周边农田施肥。

（4)地块内于 2025 年 7 月存放位于调查地块西南侧约 950 米处在建小区(兴桐鑫城）平整开挖部分堆土。堆土占调查地块约 7500 平方米，最高处约 6 米，大约 3 万立方米。

（5）地块周边历史上主要的工业企业为秦皇岛浅野水泥有限公司、秦皇岛市三富膨化饲料有限公司，以及周边的养殖场，钓鱼场等。

（6）秦皇岛浅野水泥有限公司主要经营各类水泥的生产销售，秦皇岛市三富膨化饲料有限公司主要生产家畜饲料；

（7）调查地块内无有毒有害物质存放，无刺鼻气味，地块及周边未发生过环境污染事故；

（8）地块原为黄庄村边农田，未来规划为中小学用地。

表 4.3-1　人员访谈照片

	
现场管理人员	当地村民
	
当地村民	

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、养殖为主。

一、农田、坑塘污染识别：

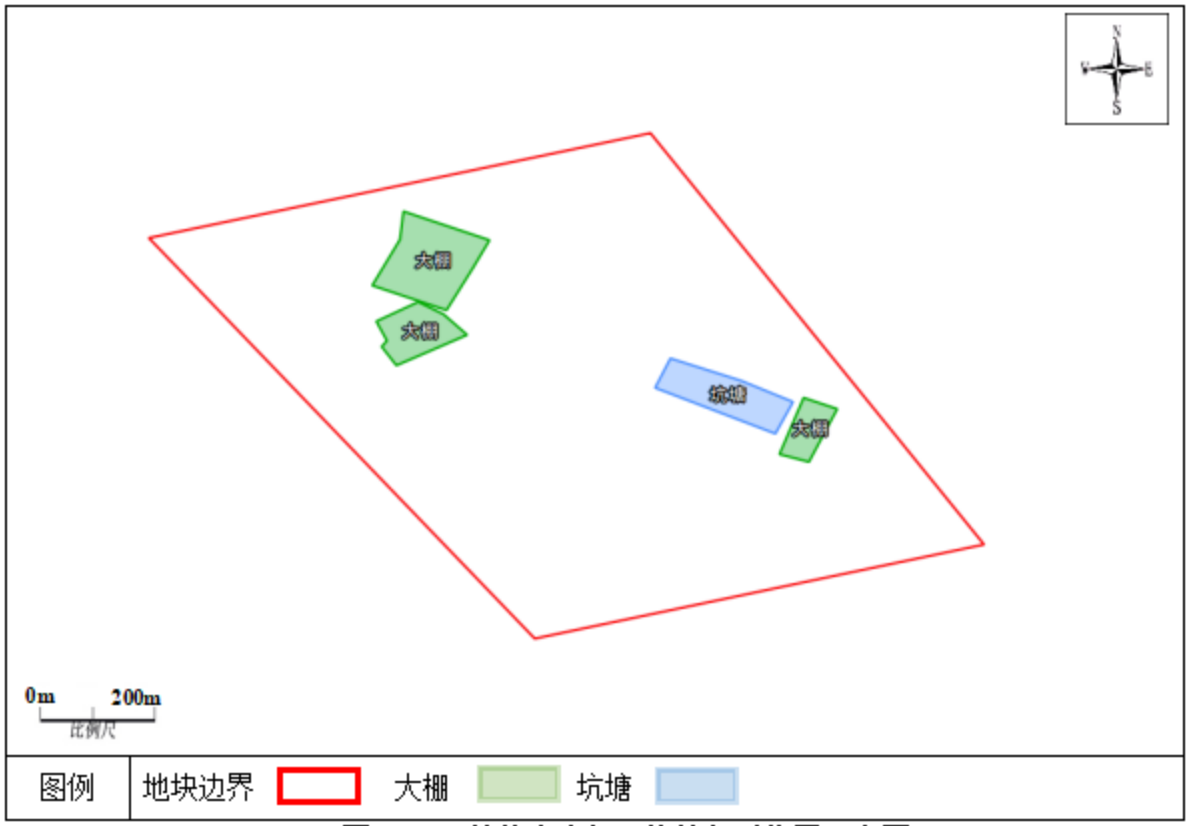


图 4.4-1　地块内大棚、坑塘相对位置示意图

通过人员访谈得知，调查地块农田种植过程中没有污灌历史，从未使用滴滴涕、六六六、敌敌畏等高毒农药，使用的农药为市面常见的除草剂、杀虫剂，结合现场踏勘近些年普遍使用到的除草剂包括硝·烟·莠去津、甲维·氯虫苯、烟嘧蟥隆、噻虫·高氯氟。

常用除草剂种类见表 4.4-1，常用除草剂毒理特性详见表 4.4-2。

结合说明书农药单亩使用量，不考虑降解的情况下，农药连续一年的使用量在耕土层中的浓度很低，莠去津的累积浓度低于一类用地筛选值，调查地块自上年度农作物收割后未种植农作物，已有较长时间未使用农药，现阶段用到的农药普遍具有低毒和易降解的特性，农药在土壤中的浓度值远低于计算出的累积浓度，农药的使用不会对调查地块造成污染。

调查 2009 年之后不再进行规模化种植，长时间停耕也有利于农药的挥发、降解。农田种植时期使用坑塘水进行灌溉，未发生污水灌溉的情况，不存在其他污染。

表4.4-1　常用农药种类一览表

	
硝·烟·莠去津：除草剂，烟嘧磺隆 4%，莠去津 20%，硝磺草酮 6%，推荐用药量 90-100ml/亩	烟嘧磺隆：除草剂，烟嘧磺隆 40g/L，推荐用药量 70-100ml/亩
	
甲维·氯虫苯，杀虫剂，甲氨基阿维菌素 2.6%，氯虫苯甲酰胺 9%，推荐用药量 5-9ml/亩	噻虫·高氯氟：杀虫剂，噻虫嗪 10%，高效氯氟氰菊酯 5%，推荐用药量 5-20ml/亩

地块农田种植期间使用肥料主要为磷酸二铵、复合肥、尿素等，用于补充土壤中的氮、磷、钾元素，对地块土壤和地下水造成污染的可能很小。

表4.4-2　农药毒理性特征一览表

	理化性质	毒理性质	环境数据	原药用量	累积浓度	一类筛选值
烟嘧磺隆	纯品为白色结晶。熔点172~173℃，溶解度为：二氯甲烷16%，DMF6.4%，氯仿6.4%，乙腈2.3%，丙酮1.8%，乙醇0.45%，己烷<0.002%，水12%。分配系数(正辛醇/水)0.44(pH=5)、0.017(pH=7)、0.01(pH=9)。	大、小鼠急性经口 LD_{50}>5000mg/kg，兔急性经皮 LD_{50}>2000mg/kg，大鼠急性吸入 LC_{50}>5.47mg/L。对眼睛略有刺激作用，对豚鼠皮肤无过敏性。Ames试验呈阴性。鲤鱼 LC_{50}>10mg/L(96h)。对眼、皮肤、粘膜有刺激作用，一般不会引起全身中毒。	在稀水溶液和土壤环境中容易分解和代谢，药效残留期为10天左右。	4ml/亩	0.048 mg/kg	/
莠去津	纯品为无色结晶，熔点173~175℃。溶于水、甲醇、氯仿。在中性、微酸性及微碱性介质中稳定，但碱和无机酸在高温下可将其水解为无除草活性的羟基衍生物，无腐蚀性。	大鼠急性经口 LD_{50} 3080mg/kg，小鼠为1750mg/kg，兔急性经皮 LD_{50} 7500mg/kg。以含1000mg/kg的饲料喂养大鼠2年，未见异常情况。致畸、致癌试验阴性。对鸟类和鱼类低毒。对眼睛无刺激性，对皮肤有轻微刺激。	在土壤中可被微生物分解，残效期视用药剂量、土壤质地等因素影响，一般情况下半衰期为1.5个月。	20ml/亩	0.24 mg/kg	2.6 mg/kg
氯虫苯甲	纯品外观为白色结晶，比重1.507g/mL，熔点208-210℃，分解温度330℃，蒸气压(20~25下)6.3×10^{12}Pa，溶解度(20~25下，mg/L)：水1.023、丙酮3.446、甲醇1.714、	该农药属微毒级，对鞘翅目和鳞翅目昆虫有毒害作用，对其他哺乳类、鱼类和鸟类毒性小。急性毒性：大鼠经口毒性 LD_{50}＞5000mg/kg；经皮毒性 LD_{50}＞5000mg/kg	有氧和无氧条件下氯虫苯甲酰胺在土壤中平均半衰期大于180d，难降解；其在水中的降解速度与温度和pH相关，pH4和7时在水中稳定，pH9时不稳定，	1ml/亩	0.012 mg/kg	/
高效氯氟氰菊酯	纯品为白色固体，熔点49.2℃，蒸气压200×10-9Pa(20℃)。易溶于丙酮、甲醇、醋酸乙酯、甲苯等多种有机溶剂，溶解度 均>500g/L；不溶于水。	大鼠经口急性 LD_{50} 为632~696mg/kg，急性吸入 LC_{50} 0.06mg/L空气(4h)，兔急性经皮 LD_{50}>2000mg/kg。豚鼠皮肤致敏试验为阴性。动物试验未发现致癌、致畸、致突变作用。接触部位皮肤感到刺痛，接触量大时会引起头痛、头昏、恶心、呕吐、双手颤抖，全身抽搐或惊厥、昏迷、休克。	常温下可稳定贮藏半年以上；在土壤中可被微生物降解，日光下在水中半衰期20d；土壤中半衰期22~82d，降解后不产生有毒残留物等特性。	1ml/亩	0.012 mg/kg	/

注：按照一年使用4次农药，耕土层0.2m，密度为2.5g/cm^3计算，不考虑降解的情况下计算一年内用药在土壤中的累积浓度。

如上图 4.4-1 所示，2023~2025 年，村民在地块内搭建有 3 个大棚。大棚内主要种植蔬菜。种植时期使用地表水进行灌溉，未发生污水灌溉的情况，种植过程中施用化肥主要为复合肥、农家肥等，杀虫主要依靠防虫网、黄板等物理防治手段，配合少量农药，主要为常用的除草剂和杀虫剂等有机磷等低残留、易降解农药，用量较小，对地块造成污染的可能性相对较小。

调查地块内东侧存在一坑塘，坑塘水主要为雨水汇集而成，用于周边农田灌溉。根据人员访谈可知，坑塘历史上不存在排污、倾倒垃圾、粪便等污染物情况，不会对调查地块土壤造成污染。

二、养殖场污染识别：

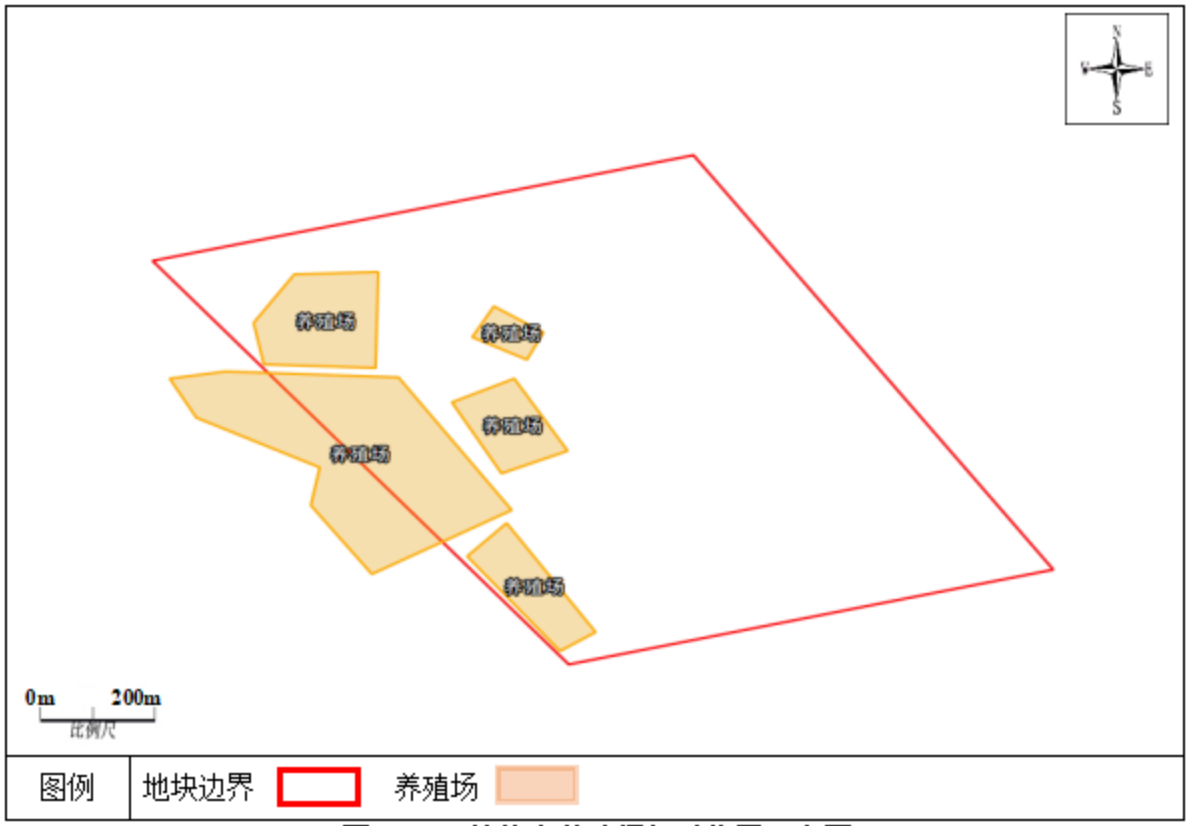


图 4.4-2　地块内养殖场相对位置示意图

根据调查，养殖场 2009 年之前为农田，2009 年至 2025 年陆续建设经营，2025 年全部闲置，拆迁。经营时期大概饲养有十头牛和四五十头猪，均为村民散户养殖，不属于规模性养殖场，喂养饲料主要为外购的青贮饲料以及粗饲料。养殖过程中的废气污染物主要为 NH_3 和 H_2S；废水主要为生活废水、冲洗废水以及养殖废水，主要污染物为 COD、氨氮，经沉淀后用于周边农田和树林施肥使用；固体废物主要为粪便，饲料中含有重金属（铜、镉、砷）等添加剂，以促进猪牛

的生长，重金属元素在猪牛体内生物效价较低，大部分随粪便排出，主要污染物为重金属（铜、镉、砷）、氨氮。

养殖工艺流程如下：

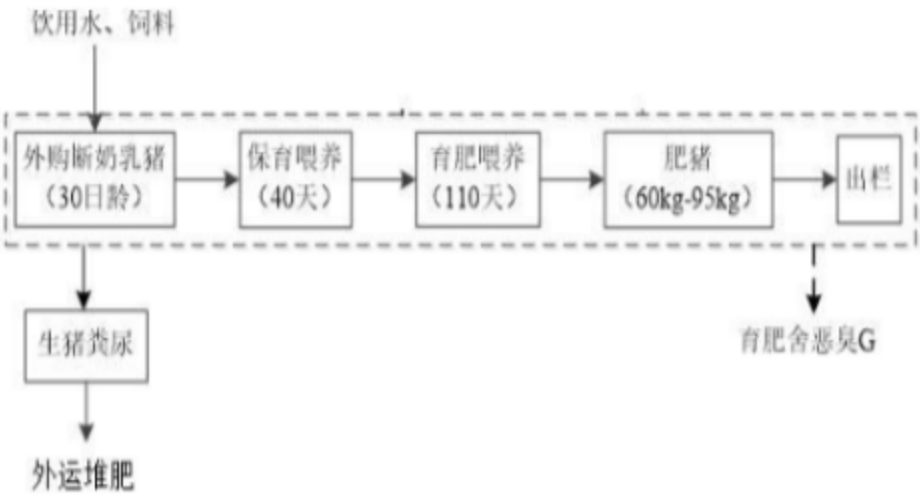


图 4.4-3　肉猪养殖工艺流程图

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	猪牛养殖	NH_3、H_2S	是/大气沉降
废水	猪牛养殖	COD、氨氮	是/地表漫流、下渗迁移
	牛舍、猪圈冲洗	COD、氨氮	
	职工生活	COD、氨氮、BOD_5	
固废	猪牛粪便	重金属（铜、镉、砷）、氨氮	是/下渗迁移

综上，养殖场在养殖过程中，主要冲洗及粪便可能通过地表漫流、迁移下渗对调查地块造成影响，主要特征污染物为氨氮、重金属（铜、镉、砷）。

三、堆土污染识别：

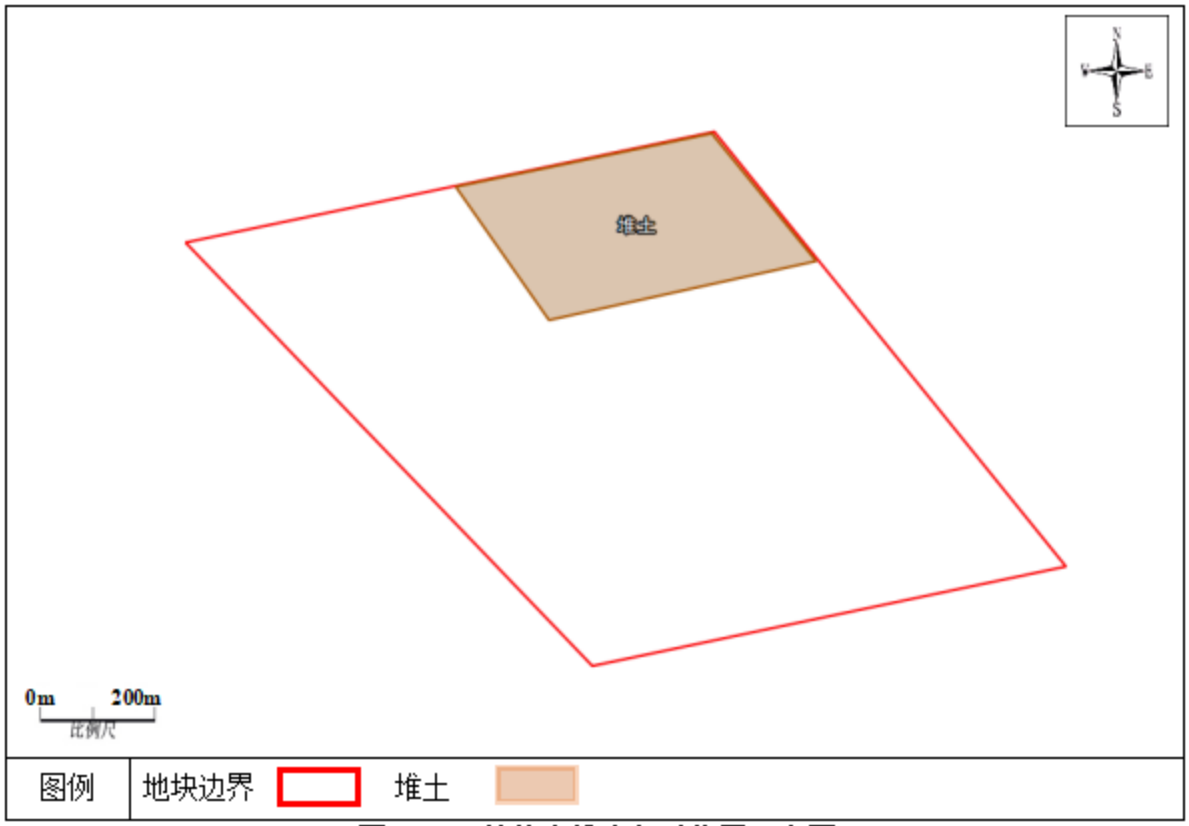


图 4.4-4　地块内堆土相对位置示意图

根据现场踏勘和人员访谈得知，地块目前为闲置空地，地块东北侧存放有堆土，占地约 7500 平方米，高度为 2~6 米，自然堆存。堆土来源于地块西南侧约 950 米兴桐鑫城建设开挖堆土。该区域周边情况与调查地块相似，历史上均为农田。

同时根据《秦皇岛市海港区 2023-21 号地块土壤污染状况调查报告》《秦皇岛市海港区 2023-22 号地块土壤污染状况调查报告》《秦皇岛市海港区 2023-23 号地块土壤污染状况调查报告》可知，该区域于 2023 年 12 月 25 日进行了土壤污染状况调查及评审工作，调查地块达到居住用地使用要求。

地块内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。故不会对调查地块土壤造成污染。

四、现状污染识别

2025 年 11 月再次对调查地块进行踏勘期间，发现地块内已开始做前准备，施工队进驻，临近地块施工营地已经搭建完成，地块内已搭建塔吊 2 座，原地块

内坑塘已经填平、堆土已用于地面平整。部分地面已进行硬化，并搭建有部分钢材、加工工棚。

地块内由于施工队提前进驻，已搭建塔吊 2 座，原地块内坑塘已经填平。部分地面已进行硬化，并搭建有部分钢材、加工工棚。塔吊为静压地桩，不会对调查地块造成大面积扰动。施工用钢材，以及加工工棚均不涉及有毒有害物质。平整地块所用为原堆土区堆土，无其他外来土壤。同时根据《秦皇岛市海港区 2023-21 号地块土壤污染状况调查报告》《秦皇岛市海港区 2023-22 号地块土壤污染状况调查报告》《秦皇岛市海港区 2023-23 号地块土壤污染状况调查报告》可知，该区域于 2023 年 12 月 25 日进行了土壤污染状况调查及评审工作，调查地块达到居住用地使用要求。且根据堆土区采样数据，地块内堆土符合第一类用地筛选值标准。故不会对调查地块土壤造成污染。

综合以上分析，地块内主要污染源为养殖场时期养殖场在养殖过程中，主要冲洗及粪便可能通过地表漫流、迁移下渗对调查地块土壤造成影响，主要潜在特征污染物为氨氮、重金属（铜、镉、砷）。

4.4.2 地块周边污染识别

本次调查对该地块周边 1km 范围内的企业进行了调查和人员访谈，根据现场调查和人员访谈结果，该地块 1km 范围内的企业或潜在污染源分别为秦皇岛浅野水泥有限公司以及秦皇岛市三富膨化饲料有限公司，其余为历史上存在过的养殖场、钓鱼场等。因此，本次调查主要对以上区域进行污染识别分析，判断其是否会对调查地块造成交叉污染。

表 4.4-2　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	
1	秦皇岛浅野水泥有限公司	北	900	~1995	河滩地	
				1995 至今	水泥生产、销售	
2	秦皇岛市三	南	850	2012 年之前	农田	

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	
	富膨化饲料有限公司			2012 年～今	各类饲料的加工、销售	
3	养殖场	西北	200	2009~2025 年	养殖场	
				2025 年至今	空地	

一、秦皇岛浅野水泥有限公司

秦皇岛浅野水泥有限公司位于调查地块北侧约 900 米处，于 1995 年建设使用，1995 年之前为河滩地，公司主要生产普通硅酸盐水泥以及粉煤灰硅酸盐水泥，产品用于国家重点工程、基础设施等工程建设。

（一）原辅材料分析

生产过程中所用原辅材料主要为粉煤灰、石灰石、砂岩、矿渣、石膏、助磨剂等，主要原辅材料见下表。

表 4.4-3　浅野水泥原辅材料一览表

序号	名称	主要成分
1	粉煤灰、灰渣	SiO_2 40%～50%、Al_2O_3 30%～35%、Fe_2O_3 4%～20%、CaO 1%～5%及少量镁、硫、碳、多环芳烃等。其矿物组成主要有：钙长石、石英、莫来石、磁铁矿和黄铁矿、大量的含硅玻璃体（$Al_2O_3 \cdot 2SiO_2$）和活性 SiO_2、活性 Al_2O_3
2	石灰石	碳酸钙（$CaCO_3$）
3	砂岩	硅、钙、粘土、氧化铁
4	石膏	硫酸钙（$CaSO_4$）
5	助磨剂	氯化钠、三乙醇胺、硅酸钠、锌矿石粉、苯甲三钠、石膏、二乙二醇

（二）工艺流程分析

该厂生产工艺主要包括原料、破碎、配料、粉磨（一磨）、均化、预热、分

解、回转（二磨）、熟料、配料、粉磨（三磨）、入库包装、出厂等 13 个部分。

主要工艺流程如下图：

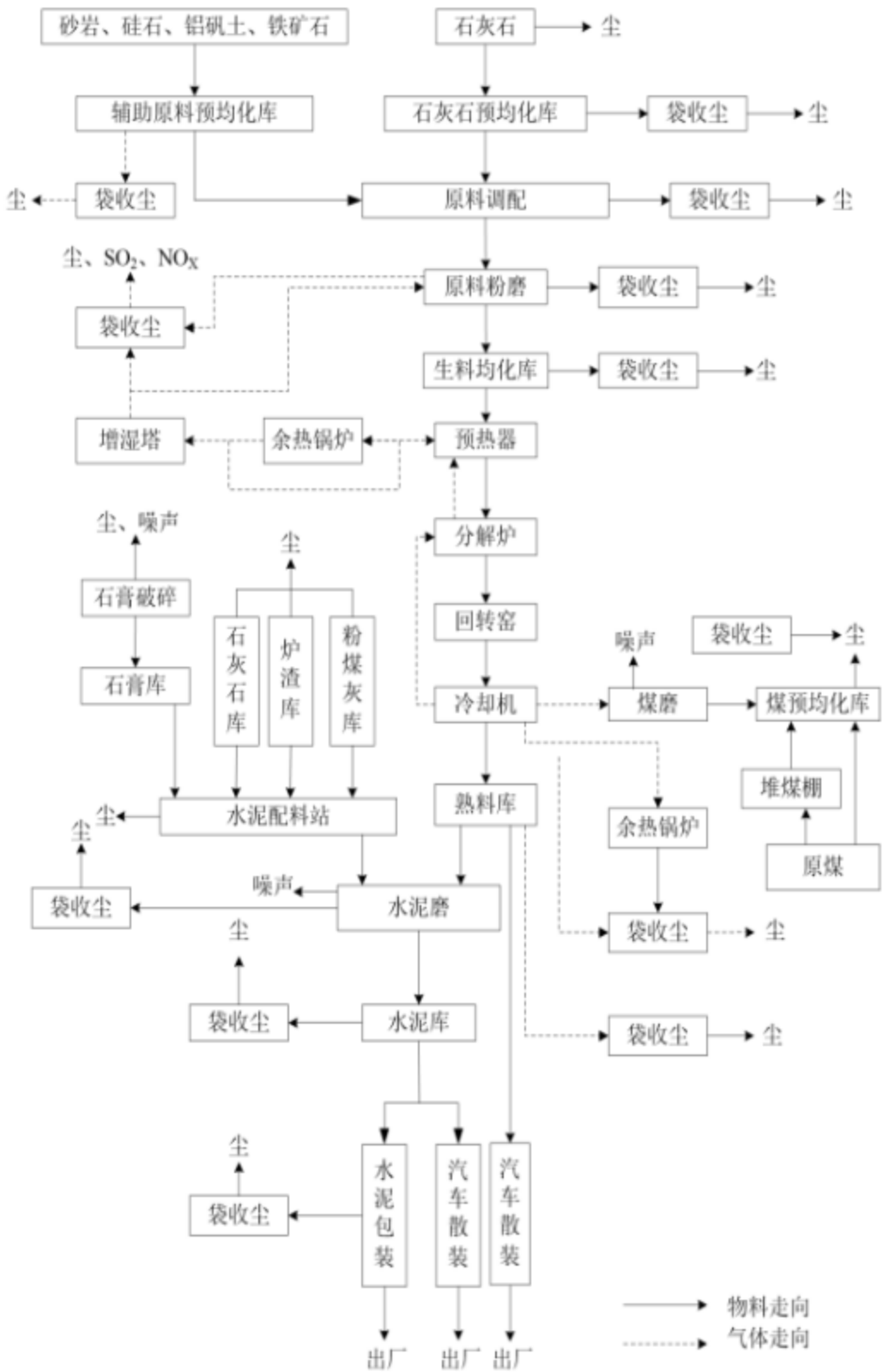


图 4.4-5　浅野水泥生产工艺流程图

（三）污染识别分析

1.废气

废气主要为原料破碎、配料过程中产生的粉尘颗粒物；粉磨、回窑过程中产生的粉尘颗粒物、氟化物；生产过程中使用加热炉加热，加热炉使用原煤作为燃料，燃烧过程中会产生燃煤烟气，主要污染因子为砷、汞、多环芳烃；

2.废水

该厂无生产废水产生，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、BOD_5、动植物油；

3.固废

生产过程中产生的固废主要为粉煤灰以及灰渣，回收用作水泥生产的原辅材料使用。

产排污节点及污染因子如下：

表 4.4-4　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	粉磨、回窑	氟化物	是/大气沉降
	燃煤烟气	砷、汞、多环芳烃	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	燃煤、废机油	灰渣、粉煤灰/砷、汞、多环芳烃、石油烃（C10-C40）	否/距离较远，全部回收利用

综合以上分析，秦皇岛浅野水泥有限公司生产过程中主要污染物为粉磨、回窑废气、燃煤烟气，以及灰渣和粉煤灰。厂区位于调查地块春季主导风向上风向处，粉磨、回窑以及燃煤烟气中的主要污染因子为水溶性氟化物、砷、汞、多环芳烃等可能会通过大气沉降等方式对调查地块造成交叉污染；粉煤灰以及灰渣回收用作水泥生产的原辅材料使用，对调查地块造成污染的可能性较小。

二、秦皇岛市三富膨化饲料有限公司

秦皇岛市三富膨化饲料有限公司位于调查地块南侧 850 米处，于 2012 年建设使用，2012 年之前为农用地，主要经营各类饲料的生产与销售。

（一）原辅材料分析：

该企业生产过程中所用原辅材料主要为玉米、小麦、豆粕等农作物。原料不

涉及有毒有害物质或对土壤有污染影响物质。

（二）工艺流程分析：

其主要生产设备为破碎机、混合机。该公司生产工艺主要包括原料进厂、仓库卸料、粉碎、配料、混合、调质、制粒、冷却风干、装袋入库、装车外售等 10 个部分。主要工艺流程如下图：

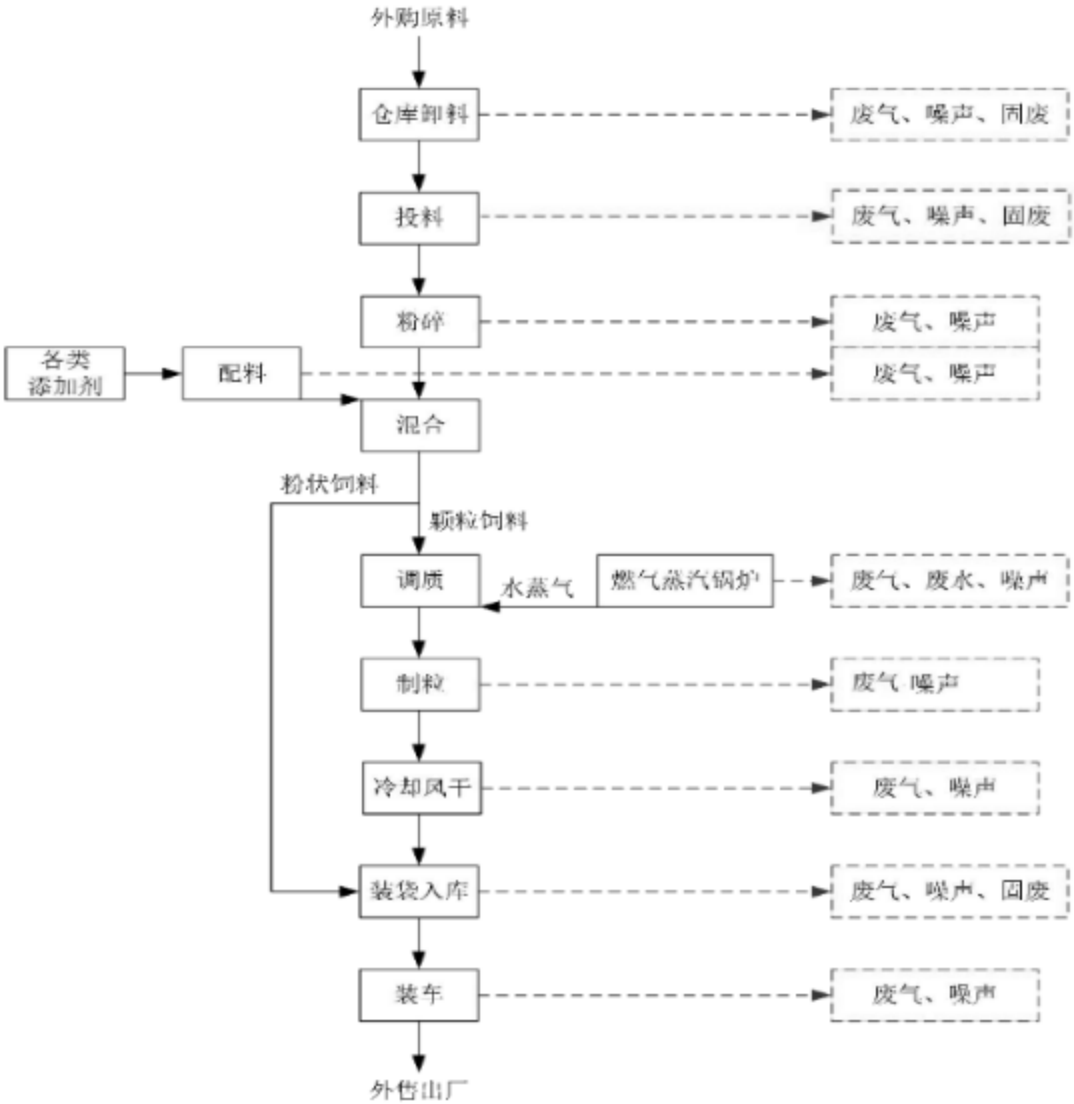


图 4.4-6　三富彭化饲料主要工艺流程图

工艺流程描述如下：

1.原料进厂

该厂原材料均为外购，由车辆运输入厂，进厂车辆需通过消毒液进行消杀。

2.仓库卸料

卸料采用车辆运输至密闭车间内，由人工卸料至卸料槽，原材料进厂后按不

同类型分别存储于原料筒仓、原料方仓、原料车间、立体库。其中玉米豆粕等散料卸料在卸料棚。散料进入投料口后依次由提升机、双筒清理筛、滚筒磁选器将原料中含有的铁屑、石块等杂质去除后进入原料筒仓、原料方仓。

3.粉碎

对原料密闭输送至主车间进行粉碎，粉碎前物料粒径在 1mm～8mm，粉碎后物料粒径在 0.4mm。粉碎机进行粉碎后分别经分配器进入各配料仓。

4.配料

通过人工投料的方式对其余原料按比例称重后通过配料绞龙输送至混合机（全封闭）内进行混合。液体添加剂经液体添加系统按比例添加至混合机内。

5.混合

按不同饲料配方，把达到粉碎细度的粉料、添加剂、液体料等经混合机混合均匀。混合均匀的物料经管道输送+提升机送至成品仓内，通过重力输送至打包处，经称量、包装、缝口后即为粉状饲料。需进行制粒的原料经提升机送入制粒系统，进入下一道工序生产颗粒饲料。

6.调质

饲料调质目的在干向配合好的干粉料中通入蒸汽，使饲料原料充分吸收热和水分，增加其中的淀粉糊化程度，促进淀粉转化成可溶性碳水化合物，提高饲料转化率。通入蒸汽将物料加热到 65-85℃进行调质，使干粉料水分达到 16%～18%以利于制粒。

7.制粒

调质后物料被均匀地分布在压辊和压模之间，此时物料由供料压紧区进入挤压区，被压辊钳入模孔连续挤压形成柱状饲料，随着压模回转，柱状饲料被固定在压模外面的切刀切成颗粒状饲料。

8.冷却风干

由于通入高温、高湿的蒸汽，同时物料被挤压而产生大量的热，使得颗粒饲料刚从制粒机出来时含水量达 16%～18%、温度高达 75℃-85℃。此时颗粒饲料容易变形破碎，贮藏时易产生黏结和霉变现象，故需冷却（风冷）饲料使其水分降至 13%以下，温度降低至比室温高 5℃以下。

9.装袋入库

合格的颗粒饲料经螺旋输送机输送至成品仓内，然后通过密闭管道输送至打包处，经称量、包装、缝口后即得到颗粒饲料成品。

10.装车外售

运输车辆在装货完成后通过取样棚，对所有出厂的产品进行取样保存。

（三）污染识别分析：

1.废气：

该企业产生的废气主要为卸料、投料、粉碎混合、装卸产生的农作物颗粒物废气，废气由除尘器处理之后通过排气筒排放，其不会对调查地块土壤造成污染；

企业调制过程中使用少量水蒸气，热源为燃天然气锅炉。锅炉燃烧时产生的废气主要为 SO_2、NOx，且其位于调查地块主导风向下风向，其不会对调查地块造成交叉污染。

2.废水：

废水主要为生活污水，通过管网进入污水处理厂。

3.固废：

该厂机械设备维护过程中会产生一定量的废润滑油、废油桶、废抹布等，暂存在内部危废间，定期交由具有相关资质的单位进行处理。其产生量相对微小，厂区内防渗良好且该厂区位于调查地块地下水流向下游方向，其不会通过地下水迁移下渗对调查地块产生污染。

产排污节点及污染因子如下：

表 4.4-5　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	卸料、投料、粉碎、配料	/	/
	燃气锅炉	SO_2、NOx	
固废	废润滑油、废油桶、废抹布	石油烃（C_{10}-C_{40}）	否/地厂区内防渗良好且该厂区位于调查地块地下水流平行游方向

综合以上分析，秦皇岛市三富膨化饲料有限公司生产时期主要废气污染物为天然气锅炉燃烧时产生的 SO_2、NOx，其产生量相对微小，污染物本身对土壤产生影响的可能性较小。该厂位于调查地块主导风向下风向处，其不会对调查地块造成污染。

废水主要为生活污水通过管网进入污水处理厂。固废主要为该厂机械设备维护过程中会产生的废润滑油、废油桶、废抹布等，潜在特征污染因子为石油烃（C_{10}-C_{40}）。其本身产生量相对微小，厂区内防渗良好且该厂区位于调查地块地下水流向下游方向，其不会通过地下水迁移下渗对调查地块产生污染。

综上所述，该企业不会对调查地块造成交叉污染。

三、养殖场

距离调查地块西北侧 200 米、北侧 200 米存在养殖场。主要为小规模农户养殖。其生产工艺相似、养殖过程基本与调查地块内养殖场相同，故不再赘述。

调查地块周边养殖场不存在对调查地块产生交叉污染的相应途径，不会对调查地块产生污染影响。

四、其他

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、电器市场以及钓鱼场等销售批发门店或休闲场所，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。

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 pH、重金属（铜、铅、砷、汞）、水溶性氟化物、多环芳烃以及石油烃（C_{10}-C_{40}），污染途径为大气沉降和下渗迁移。

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、石油烃（C_{10}-C_{40}）、氨氮，污染途径为大气沉降。详情参见下表：

表 4.4-6　污染识别一览表

序号	类型/企业名称	方位	距离（m）	潜在污染因子	污染途径
1	秦皇岛浅野水泥有限公司	北	900	重金属（砷、汞）、多环芳烃、氟化物	大气沉降
				石油烃（C_{10}-C_{40}）	无迁移途径
2	秦皇岛市三富膨化饲料有限公司	南	850	石油烃（C_{10}-C_{40}）	无迁移途径
3	养殖场	西北	200	氨氮	/

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 4.4-5　周边地块已完成土壤污染状况调查位置示意图

表 4.4-8　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	秦皇岛市海港区 2023-24 地块	村庄、农田	西北侧 1.3km	2024.4.2	土壤检出污染物检测值均未超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（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

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
					地筛选值；地下水检出污染物除锰以外均未超过《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中Ⅲ类标准值以及《上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值》中一类用地筛选值。
2	秦皇岛市海港区 2023-28 地块	村庄、农田	西北侧 1km	2024.4.2	土壤检出污染物检测值均未超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（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；地下水检出污染物除锰以外均未超过《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中Ⅲ类标准值以及《上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值》中一类用地筛选值。
3	秦皇岛市 2022 年度第 6 批次增减挂钩项目建新区建设用地 5	村庄、农田	西北侧 950m	2023.7.21	土壤检出污染物检测值均未超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（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；
4	秦皇岛市 2022 年度第 6 批次增减挂钩项目建新区建设用地 6	村庄、农田	西南侧 550m	2023.7.21	土壤检出污染物检测值均未超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）以及《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB13/T 52

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
					16-2022）中第一类用地筛选值；
5	秦皇岛市海港区 2023-21 地块	兴桐鑫城堆土	西南侧 850m	2023.12.25	根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）的工作程序，本地块无需开展第二阶段初步采样分析，土壤污染状况调查工作到此结束，可进行地块下一步规划使用
6	秦皇岛市海港区 2023-22 地块	兴桐鑫城	西南侧 750m	2023.12.25	根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）的工作程序，本地块无需开展第二阶段初步采样分析，土壤污染状况调查工作到此结束，可进行地块下一步规划使用
7	秦皇岛市海港区 2023-23 地块	兴桐鑫城	西南侧 950m	2023.12.25	根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）的工作程序，本地块无需开展第二阶段初步采样分析，土壤污染状况调查工作到此结束，可进行地块下一步规划使用

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，对秦皇岛市第七中学集团产业新城校区项目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

秦皇岛市第七中学集团产业新城校区项目地块位于秦皇岛市海港区黄庄村西侧、兴民街北侧，中心坐标为东经 119.519062°，北纬 39.999611°，占地面积为 45038.16m²。调查地块东、北侧为黄庄村，西、南侧为黄庄村空地。地块历史及现状主要用途为农田、蔬菜大棚、养殖场等。该地块未来规划为中小学用地。

（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，地块历史及现状主要用途为农田、养殖场、蔬菜大棚，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、填埋以及外来堆土存放等情况，农田种植期间不存在污水灌溉情况，未发生过环境污染事故。

地块内主要污染源为养殖场在养殖过程中，主要冲洗及粪便可能通过地表漫流、迁移下渗对调查地块造成影响，主要潜在特征污染物为氨氮、重金属（铜、镉、砷）

（3）地块周边污染识别结果

本次调查对该地块周边 1km 范围内的企业进行了调查和人员访谈，根据现场调查和人员访谈结果，该地块 1km 范围内的企业或潜在污染源分别为秦皇岛浅野水泥有限公司以及秦皇岛市三富膨化饲料有限公司，其余为历史上存在过的养殖场、钓鱼场等。通过对以上工业企业进行分析得知，潜在污染因子为重金属（砷、汞）、多环芳烃、氟化物、石油烃（C_{10}-C_{40}），污染途径为大气沉降。

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
地块内	养殖场	粪便	氨氮、重金属（铜、镉、砷）	迁移下渗
地块周边	秦皇岛浅野水泥有限公司	燃煤烟气、回窑	重金属（砷、汞）、多环芳烃、氟化物、石油烃（C 10-C40）	大气沉降
	秦皇岛市三富膨化饲料有限公司	/	/	/
	养殖场	粪便	氨氮	无

（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，如取样点位出于安全考虑（地下光缆、电缆、燃气管道等）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》（HJ25.1-2019）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，采用判断布点法开展布点。

5.1.4 采样布点方案

（1）土壤监测点位

根据《建设用地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≤5000m²，土壤采样点位数不少于 3 个；地块面积＞5000m²，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 32146.74m²，大于 5000m²，布设不少于 6 个土壤采样点。

地块历史上主要为养殖场、农田、地块内土壤特征相近、土地使用功能相同，地块历史上主要有 5 个养殖场，主要分布在调查地块的西侧。地块剩余区域为堆土区、空地。将地块空地区域分割成多个单元，每个单元不大于 1600 平方米。布设的采样点，在地块内各区域均有分布。其中 S1~S5 点位在原养殖场区域布设，同时兼顾周边大棚区域。S6~S7 点位在原农田、空地区域布设。

堆土区占地约 7500 平方米，在其上布设点位 S8~S9，同时兼顾堆放堆土及堆土其他区域。

调查地块内共布设 9 个采样点，在地块内各区域均有分布。

（2）地下水布点数量

根据相关布点原则，在地块内共布设 3 口地下水监测井，点位为 W1~W3。

（3）地表水及底泥布点数量

根据相关布点原则，在地块内坑塘布设地表水采样点，点位为 DB1，同时采集坑塘底泥，点位为 DN1。

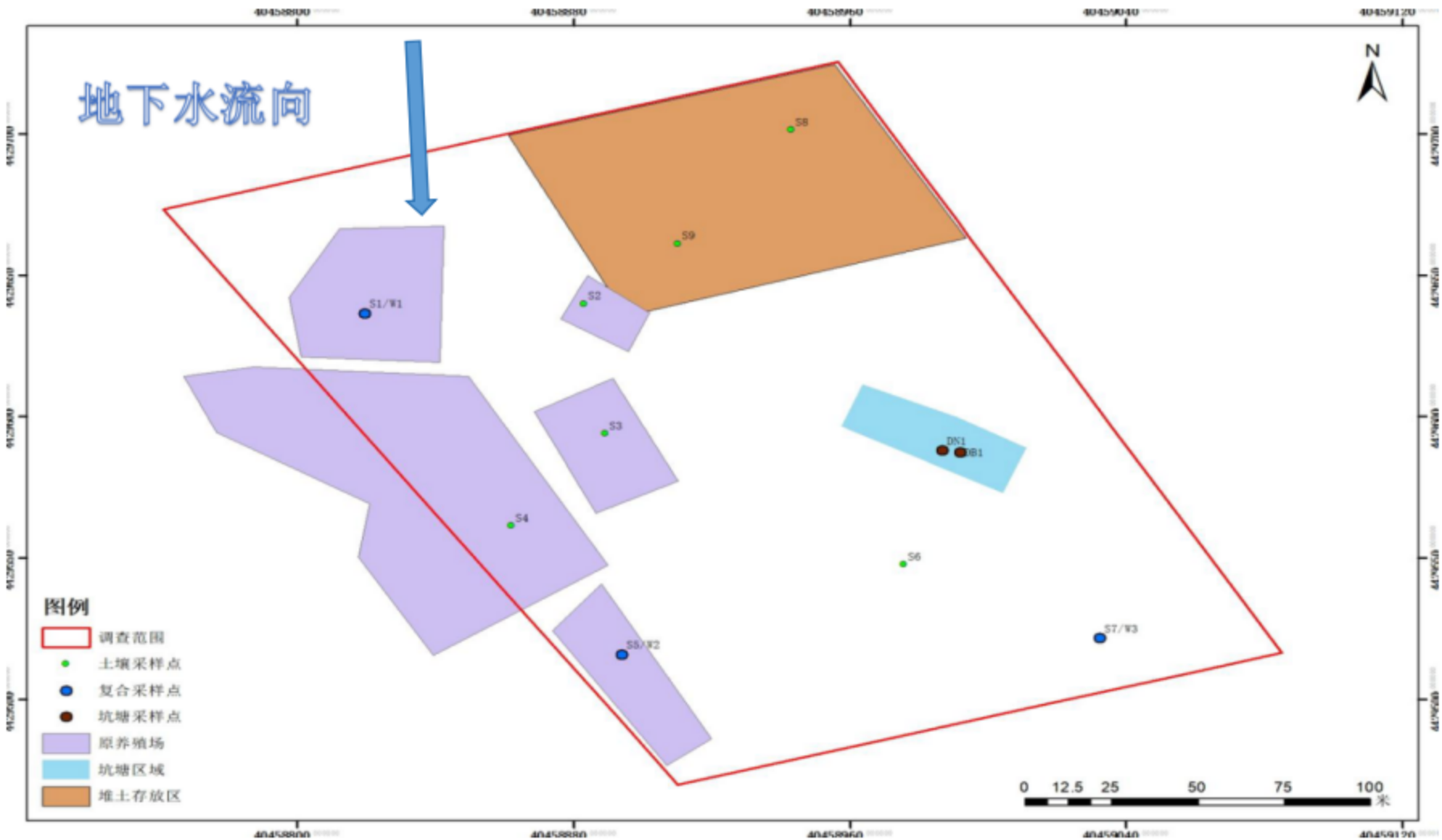


图 5.1-1 土壤及地下水检测点位置

（4）取样深度

S1~S7 点位，应穿透表层土壤，到达风化岩或卵石层。计划 0~0.5m 取表层土壤；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。

S8、S9 点位应穿透相应堆土区，上部堆土区每隔 2m 取一个土壤样品，直至穿透堆土层，达到风化岩层或卵石层。

终孔依据：

本次调查地块着重采集本地块上层土壤，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，故此点位终孔至卵石层、风化岩层或初见水位处。

5.1.5 采样钻探结果

根据采样方案，2025 年 9 月 25 日～30 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
废弃养殖场	S1/W1	119.517758; 39.999965	7.5	强风化岩	初见水	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	119.518504; 39.999997	5.0	卵石层	初见水	
空地	S3	119.518579; 39.999584	5.5	卵石层	初见水	
空地	S4	119.518262; 39.999289	5.0	卵石层	初见水	
空地	S5/W2	119.518638; 39.998881	7.5	强风化岩	初见水	
空地	S6	119.519593; 39.999171	5.0	卵石层	初见水	
空地	S7/W3	119.520258; 39.998940	7.5	卵石层	初见水	

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	S8（堆土区）	119.519201; 40.000555	14	卵石层	初见水	
空地	S9（堆土区）	119.518820; 40.000190	8.0	卵石层	初见水	

5.2 分析检测方案

5.2.1 土壤监测因子

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）》（GB36600-2018）表 1 基本项目中 45 项因子、pH、石油烃（C10-C40）、氨氮、水溶性氟化物、多环芳烃（苊、芴、菲、蒽、荧蒽、芘、苯并（g，h，i）苝）。

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）蒽、䓛、苯并（b）荧蒽、苯并（k）荧蒽、苯并（a）芘、茚并（1，2，3-cd）芘、二苯并（a，h）蒽、硝基苯、1，4-二氯苯、1，2-二氯苯、苯胺。

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

	检测项目		合计（项）
土壤样品	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、䓛、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（苊、芴、菲、蒽、荧蒽、芘 、苯并（g，h，i）苝）、石油烃（C10-C40）	11
合计			56

5.2.2 地下水监测因子

根据本地块第一阶段污染识别结果，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、石油烃（C_{10}-C_{40}）、多环芳烃 15 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、萘、茚并[1,2,3-cd]芘、苊、芴、菲、蒽、荧蒽、芘、苯并（g,h,i）苝，䓛）。

表 5.2-2　地下水样品测试因子确定表

	检测项目		合计（项）
地下水样品	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、苊、芴、菲、蒽、荧蒽、芘、苯并（g,h,i）苝，䓛）、石油烃（C10-C40）	16
合计			51

5.2.3 底泥监测因子

根据本地块第一阶段污染识别结果，坑塘受到污染的可能性相对较小，如果土壤及地下水潜在特征因子存在超标情况，则在详细调查阶段，对坑塘区域进行检测、调查。底泥监测项目为：重金属（砷、镉、铜、铅、汞、镍、锌、铬）、pH、氨氮、阳离子交换量。

5.2.4 地表水监测因子

根据本地块第一阶段污染识别结果，坑塘受到污染的可能性相对较小，如果土壤及地下水潜在特征因子存在超标情况，则在详细调查阶段，对坑塘区域进行检测、调查。本地块初步调查阶段地表水样品检测项目为《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）表 1 中除粪大肠菌群外 23 项基本项。

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，本次土壤样品采集工作时间为 2025 年 9 月 25 日～28 日，地下水样品采集工作时间为 2025 年 9 月 30 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。

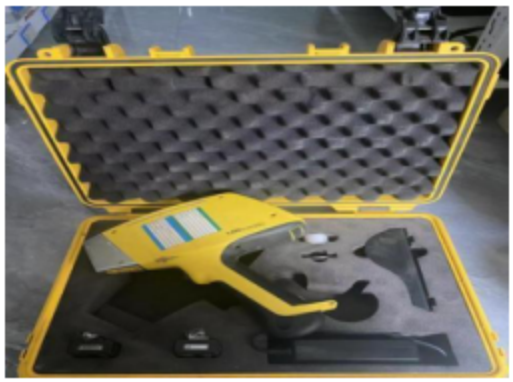
⑤进行明确的任务分工。

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、RTK 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。

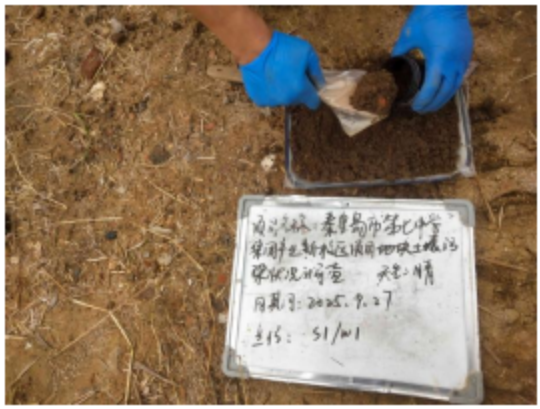
（5）现场土壤采样记录

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




重金属、SVOCs 取样照片


快检照片


S1 样品临时保存及岩芯箱照片

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 9 月 25 日~28 日，共采集 35 件土壤样品（含 4 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/W1	119.517758; 39.999965	7.5	3	0.4	GB36600 表 1 中 45 项基本项、pH、石油烃（C10-C40）、氨氮、水溶性氟化物、多环芳烃（苊、芴、菲、蒽、荧蒽、芘、苯并（g，h，i）苝）	素填		判断布点
					2.1		素填		
					4.1		素填	初见水	
	S2	119.518504; 39.999997	5.0	3	0.5	GB36600 表 1 中 45 项基本项、pH、石油烃（C10-C40）、氨氮、水溶性氟化物、多环芳烃（苊、芴、菲、蒽、荧蒽、芘、苯并（g，h，i）苝）	素填		判断布点
					2.4		素填		
					4.2		素填	初见水	
	S3	119.518579; 39.999584	5.5	3+1	0.4	GB36600 表 1 中 45 项基本项、pH、石油烃（C10-C40）、氨氮、水溶性氟化物、多环芳烃（苊、芴、菲、蒽、荧蒽、芘、苯并（g，h，i）苝）	素填		判断布点
					2.2（+1）		素填		
					4.1		素填	初见水	
	S4	119.518262; 39.999289	5.0	3	0.3	GB36600 表 1 中 45 项基本项、pH、石油烃（C10-C40）、氨氮、水溶性氟化物、多环芳烃（苊、芴、菲、蒽、荧蒽、芘、苯并（g，h，i）苝）	素填		判断布点
					2.0		素填		
					4.0		素填	初见水	
	S5/W2	119.518638; 39.998881	7.5	3	0.3	GB36600 表 1 中 45 项基本项、pH、石油烃（C10-C40）、氨氮、水溶性氟化物、多环芳烃（苊、芴、菲、蒽、荧蒽、芘、苯并（g，h，i）苝）	素填		判断布点
					2.2		素填		
					4.0		素填	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
	S6	119.519593; 39.999171	5.0	3+1	0.5	GB36600 表 1 中 45 项基本项、pH、石油烃（C10-C40）、氨氮、水溶性氟化物、多环芳烃（苊、芴、菲、蒽、荧蒽、芘、苯并（g，h，i）苝）	素填		系统随机
					2.4		素填		
					4.1（+1）		素填	初见水	
	S7/W3	119.520258; 39.998940	7.5	3	0.4	GB36600 表 1 中 45 项基本项、pH、石油烃（C10-C40）、氨氮、水溶性氟化物、多环芳烃（苊、芴、菲、蒽、荧蒽、芘、苯并（g，h，i）苝）	素填		系统随机
					2.3		素填		
					4.2		素填	初见水	
	S8	119.519201; 40.000555	14	6+1	0.5	GB36600 表 1 中 45 项基本项、pH、石油烃（C10-C40）、氨氮、水溶性氟化物、多环芳烃（苊、芴、菲、蒽、荧蒽、芘、苯并（g，h，i）苝）	素填		系统随机
					2.5		素填		
					4.4		素填		
					6.4		素填		
					9.2		素填		
					12.1（+1）		素填	初见水	
	S9	119.518820; 40.000190	8.0	4+1	0.4	GB36600 表 1 中 45 项基本项、pH、石油烃（C10-C40）、氨氮、水溶性氟化物、多环芳烃（苊、芴、菲、蒽、荧蒽、芘、苯并（g，h，i）苝）	素填		系统随机
					2.2		素填		
					4.1		素填		
					6.1（+1）		素填	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 W1-7.5m、W2-7.5m、W3-7.5m。

（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，贝勒管汲水位置为井管底部，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。

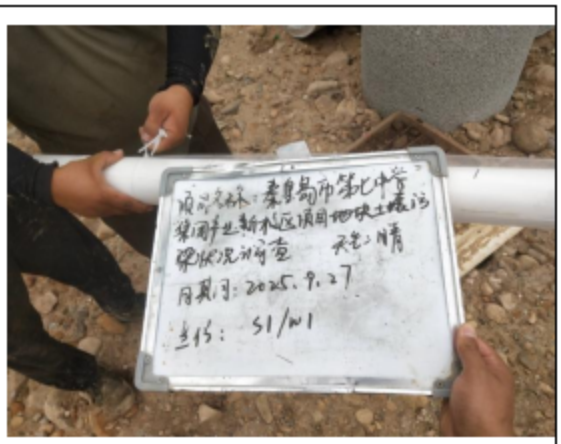
③对于未添加保护剂的样品瓶，地下水采样前需用待采集水样润洗 2～3 次。

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和健康防护，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	

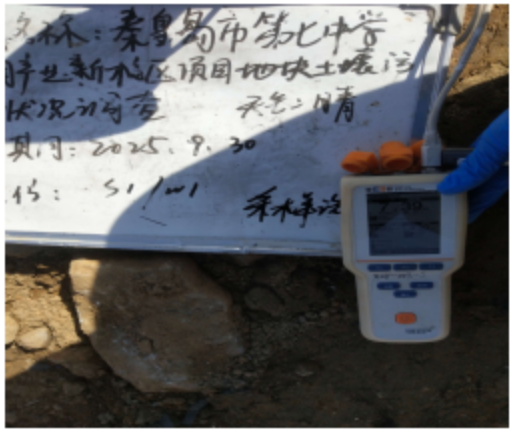
	
水位测量	洗井
	
现场监测	现场监测
采样过程	

图 6.1-3　地下水现场采样照片

（5）地下水采样井建设汇总：

本次调查地下水采样时间为 2025 年 9 月 30 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	S1/W1	119.517758;39.999965	7.5	潜水	全风化岩	否	2025.9.27	贝勒管	2025.9.29	2025.9.30
	S5/W2	119.518638;39.998881	7.5	潜水	全风化岩	否	2025.9.27	贝勒管	2025.9.29	2025.9.30
	S7/W3	119.520258;39.998940	7.5	潜水	卵石层	否	2025.9.26	贝勒管	2025.9.29	2025.9.30

6.1.3 底泥样品采集

（1）采样方法

本次调查底泥样品采集依据《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）相关要求进行。

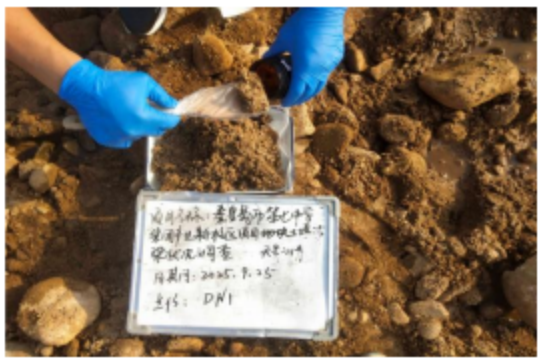
（2）采样点

本次调查共布设 1 个底泥采样点，为地表水采样点垂线正下方并避开地质沉积不稳定及水草茂盛、底质易搅动处。

（3）采样量及容器

根据现场踏勘情况，坑塘为浅水区域，因此选用木铲作为采样工具进行底泥样品的采集，共采集 2 个样品（包含 1 个平行样）。

样品采集时，将木铲缓慢放入水底，尽量避免扰动，缓慢提起木铲将底泥样品沥干水分后放入聚乙烯自封袋中，采样量为 1 千克，并将样品中的植物残体予以剔除。样品采样照片见下图。



底泥取样

图 6.1-4　底泥现场采样照片

表 6. 1-4　地块底泥采样信息一览表

类别	点位	点位坐标	样品数量	检测项目
底泥	DN1	119.519780; 39.999530	1+1	《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618—2018）表 1 中 8 项基本项以及 pH、氨氮、阳离子交换量。

6.1.4 地表水样品采集

（1）采样方法

本次调查地表水样品采集依据《地表水环境质量监测技术规范》（HJ 91.2-2022）相关要求进行。

（2）采样点、采样数量

本次调查共布设 1 个地表水采样点，共采集 2 个样品（包含 1 个平行样）。

（3）采样器

采样器为单层采水器，样品容器为玻璃瓶、聚乙烯瓶等。

（4）采样过程

a.采样前先用水样荡涤采样器和样品瓶 3 次；

b.采样时未搅动水底沉积物，水样采集摇匀后倒入样品瓶中，并立即按照要求进行封存，贴上标签；

c.认真填写水质采样记录表并核对无误；

d.样品采集完成后保存在 0~4℃便携式冷藏箱内，并按时、准确、安全送达实验室。

地表水采样照片见下图。

地表水取样

图 6.1-5 地表水现场采样照片

表 6.1-5 地块地表水采样信息一览表

类别	点位	点位坐标	样品数量	检测项目
地表水	DB01	119.519780; 39.999530	1+1	GB3838—2002 表 1 中除粪大肠菌群外 23 项基本项

6.1.5 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 瓶添加转子；1 瓶不添加任何试剂	不添加任何试剂的采样瓶采满，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					
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	硝基苯	250mL	否	瓶子装	1	冷藏保存 10d

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
29	发性有机物	苯胺	棕色玻璃瓶		满压实		
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		䓛					
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 500g	1	冷藏 30d
40		汞					常温 28d
41		砷					常温 180d
42		镉					
43		铜					
44		铅					
45		镍					
46	其他	pH					
47		石油烃（C10-C40）	250mL 棕色玻璃瓶	否	瓶子装满压实	1	4°C以下密封，冷藏保存，14 d

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°C以下密封，冷藏保存 10d
2		色度			4°C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°C以下密封，冷藏保存 10d
9		氯化物			4°C以下密封，冷藏保存 10d
10		阴离子表面活性剂	500mL 塑料瓶	是	4°C以下密封，冷藏保存 10d
11		铁	1000mL 塑料	是	4°C以下密封，冷

			瓶		藏保存 10d
12		锰			4°C以下密封，冷藏保存 30d
13		铜			
14		锌			
15		铝			
16		砷			4°C以下密封，冷藏保存 10d
17		硒			4°C以下密封，冷藏保存 30d
18		镉			
19		铅			
20		钠			4°C以下密封，冷藏保存 10d
21		挥发性酚类	1000mL 棕色玻璃瓶	是	4°C以下密封，冷藏保存 24h
22		耗氧量	500mL 棕色玻璃瓶	是	4°C以下密封，冷藏保存 10d
23		氨氮			4°C以下密封，冷藏保存 10d
24		硫化物			4°C以下密封，冷藏保存 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，并做现场记录。

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℃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，对光敏感的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
DN1、DB1	SJZ2509133-S001~S002、SJZ2509133-W001~W002、2509133KB-W001	2025.9.25	2025.9.25	2025.9.25	满足要求
S7/W3、S6	SJZ2509133-S003~S009、2509133KB-S001~S002	2025.9.26	2025.9.26	2025.9.27	满足要求
S5/W2、S1/W1	SJZ2509133-S010~S015、2509133KB-S003~S004	2025.9.27	2025.9.27	2025.9.28	满足要求

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
S4、S3、S2、S9、S8	SJZ2509133-S016~S037、2509133KB-S005~S006	2025.9.28	2025.9.28	2025.9.29	满足要求
W1~W3	SJZ2509133-W003~W006、25091330KB-W002~W003	2025.9.30	2025.9.30	2025.9.30	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。

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
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	土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光光谱法 HJ 680-2013	原子荧光光度计 AFS-933	SZY-002-1

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
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
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
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-001-6
汞	土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光光谱法 HJ 680-2013	原子荧光光度计 AFS-933	SZY-002-1
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
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
水溶性氟化物	土壤水溶性氟化物和总氟化物的测定 离子选择电极法 HJ 873-2017	离子计 PXSJ-216F	SZY-010-3
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
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-007-6、SZY-007-9

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
色度	生活饮用水标准检验方法 第 4 部分：感官性状和物理指标 铂-钴标准比色法 GB/T 5750.4-2023 4.1	——	——
臭和味	生活饮用水标准检验方法 第 4 部分：感官性状和物理指标 嗅气和尝味法 GB/T 5750.4-2023 6.1	——	——
浊度	水质 浊度的测定 浊度计法	浊度计	XZY-006-2

	HJ 1075-2019	WGZ-2B	
肉眼可见物	生活饮用水标准检验方法 第 4 部分：感官性状和物理指标 直接观察法 GB/T 5750.4-2023 7.1	——	——
pH 值	水质 pH 值的测定 电极法 HJ 1147-2020	便携式多参数分析仪 DZB-712	XZY-003-2
总硬度（以 CaCO3 计）	地下水质分析方法 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	具塞滴定管 25mL 棕色	SFZ-003-01-1
溶解性总固体	生活饮用水标准检验方法 第 4 部分：感官性状和物理指标 称重法 GB/T 5750.4-2023 11.1	电子天平（万分之一） GL224I-1SCN	SZY-017-1
氟化物（以 F-计）	水质 无机阴离子 （F-、Cl-、NO2-、Br-、NO3-、PO43-、SO32-、SO42-）的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	离子色谱仪 ICS-600	SZY-005-1
氯化物（以 Cl-计）	水质 无机阴离子 （F-、Cl-、NO2-、Br-、NO3-、PO43-、SO32-、SO42-）的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	离子色谱仪 ICS-600	SZY-005-1
硝酸盐（以 N 计）	水质 无机阴离子 （F-、Cl-、NO2-、Br-、NO3-、PO43-、SO32-、SO42-）的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	离子色谱仪 ICS-600	SZY-005-1
硫酸盐（以 SO42-计）	水质 无机阴离子 （F-、Cl-、NO2-、Br-、NO3-、PO43-、SO32-、SO42-）的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	离子色谱仪 ICS-600	SZY-005-1
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
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
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
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
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

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
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
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
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
锰	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
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
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
阴离子合成洗涤剂	生活饮用水标准检验方法 第 4 部分：感官性状和物理指标 亚甲基蓝分光光度法 GB/T 5750.4-2023 13.1	紫外可见分光光度计 TU-1810	SZY-003-2
高锰酸盐指数（O2 计）/耗氧量	生活饮用水标准检验方法 第 7 部分：有机物综合指标 酸性高锰酸钾滴定法 GB/T 5750.7-2023 4.1	具塞滴定管 25mL 棕色	SFZ-003-01-1
氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	紫外可见分光光度计 TU-1810	SZY-003-2
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
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
氰化物（以 CN-计）	生活饮用水标准检验方法 第 5 部分：无机非金属指标 异烟酸-吡唑啉酮分光光度法 GB/T 5750.5-2023 7.1	紫外可见分光光度计 TU-1810	SZY-003-2
碘化物	生活饮用水标准检验方法 第 5 部分：无机非金属指标 高浓度碘化物比色法 GB/T 5750.5-2023 13.2	紫外可见分光光度计 TU-1810	SZY-003-2
铬（六价）	生活饮用水标准检验方法 第 6 部分：金属和类金属指标 二苯碳酰二肼分光光度法	紫外可见分光光度计 TU-1810	SZY-003-2

	GB/T 5750.6-2023 13.1		
可萃取性石油烃（C10-C40）	水质 可萃取性石油烃（C10-C40）的测定 气相色谱法 HJ 894-2017	气相色谱仪 7890B	SZY-006-1
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-8890-5977B	SZY-007-4
多环芳烃	水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取高效液相色谱法 HJ 478-2009	液相色谱仪 UltiMate3000	SZY-008-1

表 6.2-3 地表水检测分析方法、所用仪器一览表

检测项目	检测方法	主要设备	设备编号
pH值	水质 pH值的测定 电极法 HJ 1147-2020	便携式多参数分析仪 DZB-712	XZY-003-2
水温	水质 水温的测定 温度计或颠倒温度计测定法 GB/T 13195-1991	全浸温度计	XZY-008-2
溶解氧	水质 溶解氧的测定 电化学探头法 HJ 506-2009	便携式多参数分析仪 DZB-712	XZY-003-2
化学需氧量（CODCr）	水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法 HJ 828-2017	具塞滴定管 25mL 棕色	SFZ-003-01-1
五日生化需氧量（BOD5）	水质 五日生化需氧量（BOD5）的测定 稀释与接种法 HJ 505-2009	溶解氧测定仪 JPSJ-605F、生化培养箱 LRH-250	SZY-013-1、SZY-055-1
氨氮（以N计）	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	紫外可见分光光度计 TU-1810	SZY-003-2
总磷（以P计）	水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法 GB/T 11893-1989	紫外可见分光光度计 TU-1810、立式压力蒸汽灭菌器 YM30	SZY-003-2、SZY-016-2
总氮（以N计）	水质 总氮的测定 碱性过硫酸钾消解紫外分光光度法 HJ 636-2012	紫外可见分光光度计 TU-1810、立式压力蒸汽灭菌器 YM30	SZY-003-2、SZY-016-2
高锰酸盐指数	水质 高锰酸盐指数的测定 GB/T 11892-1989	具塞滴定管 25mL 棕色	SFZ-003-01-1

铬（六价）	水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法 GB/T 7467-1987	紫外可见分光光度计 TU-1810	SZY-003-2
氰化物 （以 CN-计）	水质 氰化物的测定 容量法和分光光度法 HJ 484-2009 方法 3	紫外可见分光光度计 TU-1810	SZY-003-2
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
石油类	水质 石油类的测定 紫外分光光度法（试行） HJ 970-2018	紫外可见分光光度计 TU-1901	SZY-003-1
阴离子表面 活性剂	水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲蓝分光光度法 GB/T 7494-1987	紫外可见分光光度计 TU-1810	SZY-003-2
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
氟化物	水质 无机阴离子 （F-、Cl-、NO2-、Br-、NO3-、PO43-、SO32-、SO42-）的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	离子色谱仪 ICS-600	SZY-005-2
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
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
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
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
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
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

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

表 6.2-4 底泥检测分析方法、所用仪器一览表

检测项目	检测方法	主要设备	设备编号
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	土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光光谱法 HJ 680-2013	原子荧光光度计 AFS-933	SZY-002-1
镉	土壤和沉积物 12种金属元素的测定 王水提取-电感耦合等离子体质谱法 HJ 803-2016	电感耦合等离子体质谱仪 ICAP RQ	SZY-009-1
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
铅	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	火焰原子吸收分光光度计 TAS-990F	SZY-001-1
汞	土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光光谱法 HJ 680-2013	原子荧光光度计 AFS-933	SZY-002-1
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
锌	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
铬	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
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
阳离子交换量	土壤 阳离子交换量的测定 三氯化六氨合钴浸提-分光光度法 HJ 889-2017	紫外可见分光光度计 TU-1901	SZY-003-1

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	土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光光谱法 HJ 680-2013	原子荧光光度计 AFS-933	SZY-002-1
镉	土壤和沉积物 12种金属元素的测定 王水提取-电感耦合等离子体质谱法 HJ 803-2016	电感耦合等离子体质谱仪 ICAP RQ	SZY-009-1
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
铅	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	火焰原子吸收分光光度计 TAS-990F	SZY-001-1
汞	土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光光谱法 HJ 680-2013	原子荧光光度计 AFS-933	SZY-002-1
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
锌	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
铬	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
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
阳离子交换量	土壤 阳离子交换量的测定 三氯化六氨合钴浸提-分光光度法 HJ 889-2017	紫外可见分光光度计 TU-1901	SZY-003-1
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

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定（试行）》《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）、《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019）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。

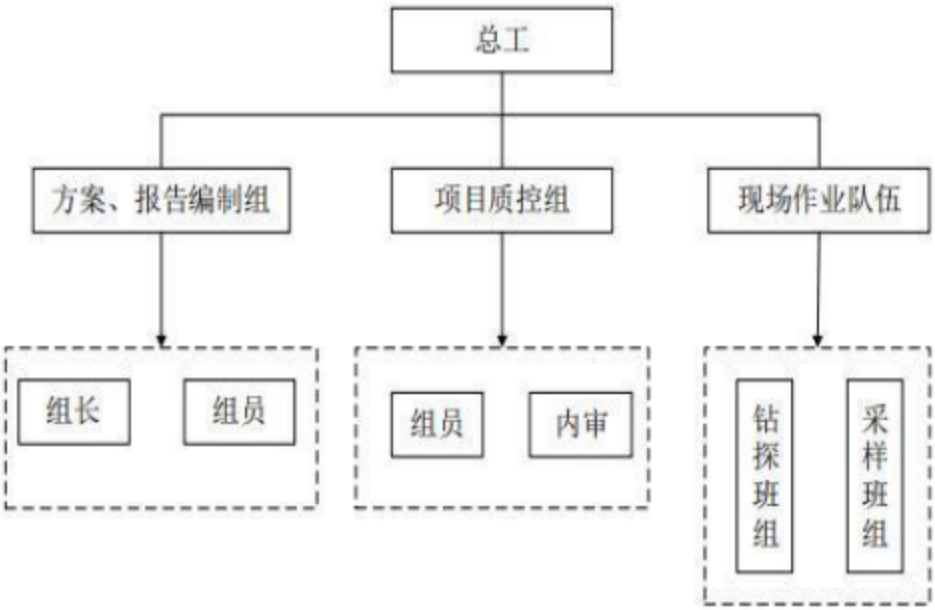


图 7.1-1　质量管理组织体系

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	李立虎	石家庄斯坦德优检测技术有限公司	外采
7	焦鹏飞		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、报告、检测报告内容的审查	
		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	
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	李立虎	负责本地块样品采集、流转工作	
		焦鹏飞		
		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定（试行）》的要求依次检查了以下内容：

（1）资料收集、现场勘探、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详见附件 4。

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 9 月 25 日～30 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 9 月 25 日～30 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 9 月 25 日～28 日，采集送检 31 个土壤样品和 4 个平行样，占总数的 12.9%；2025 年 9 月 30 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	S6	S6-041(4.1m)	S6-041(4.1m)-P	GB36600 表 1 中 45 项基本项、pH、石油烃（C10-C40）、氨氮、水溶性氟化物、多环芳烃（苊、芴、菲、蒽、荧蒽、芘、苯并（g，h，i）苝）
	S3	S3-022(2.2m)	S3-022(2.2m)-P	GB36600 表 1 中 45 项基本项、pH、石油烃（C10-C40）、氨氮、水溶性氟化物、多环芳烃（苊、芴、菲、蒽、荧蒽、芘、苯并（g，h，i）苝）
	S9	S9-061(6.1m)	S9-061(6.1m)-P	GB36600 表 1 中 45 项基本项、pH、石油烃（C10-C40）、氨氮、水溶性氟化物、多环芳烃（苊、芴、菲、蒽、荧蒽、芘、苯并（g，h，i）苝）
	S8	S8-121(12.1m)	S8-121(12.1m)-P	GB36600 表 1 中 45 项基本项、pH、石油烃（C10-C40）、氨氮、水溶性氟化物、多环芳烃（苊、芴、菲、蒽、荧蒽、芘、苯并（g，h，i）苝）
地下水	S1/W1	S1/W1	S1/W1-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（C10-C40）、多环芳烃 15 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、萘、茚并[1,2,3-cd]芘、苊、芴、菲、蒽、荧蒽、芘、苯并（g,h,i）苝，䓛）

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。

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℃，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	2025.9.25	4	2025.9.25	满足要求	2025.09.25~2025.10.10
2	2025.9.26	7	2025.9.27	满足要求	
3	2025.9.27	6	2025.9.28	满足要求	
4	2025.9.28	22	2025.9.29	满足要求	
5	2025.9.30	4	2025.9.30	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℃以下 6 个月
2	六价铬	聚乙烯袋	采集均质样品	保温箱 4℃以下 30 天
3	汞	聚乙烯袋	采集均质样品	保温箱 4℃以下 28 天
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定（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详见附件 14。

（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定（试行）》中的规范要求：

a.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。

b.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。

c.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。

d.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 9 月 25 日～28 日采集送检 31 个土壤样品和 4 个平行样，占总数的 12.9%；2025 年 9 月 30 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9月26日	S6/041-P	砷	4.46	4.24	20	合格
		镉	0.04	0.03	20	合格
		铜	30	33	2000	合格
		铅	15.7	17.5	400	合格
		汞	0.018	0.015	8	合格
		镍	8	9	150	合格
		氨氮	2.34	2.38	960	合格
		氟化物	18.0	17.9	1950	合格
		石油烃	31	28	826	合格
2025年9月28日	S3/022-P	砷	4.25	4.41	20	合格
		镉	0.03	0.03	20	合格
		铜	45	48	2000	合格
		铅	25.8	25.5	400	合格
		汞	0.024	0.027	8	合格
		镍	16	15	150	合格
		氨氮	3.12	3.02	960	合格
		氟化物	12.2	12.4	1950	合格
		石油烃	27	23	826	合格
2025年9月28日	S9/061-P	砷	4.78	4.58	20	合格
		镉	0.03	0.03	20	合格
		铜	49	48	2000	合格
		铅	20.1	22.0	400	合格
		汞	0.023	0.023	8	合格
		镍	23	26	150	合格
		氨氮	2.91	3.09	960	合格
		氟化物	13.5	12.7	1950	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
		石油烃	25	24	826	合格
2025年9月28日	S8/121-P	砷	4.76	4.67	20	合格
		镉	0.04	0.04	20	合格
		铜	44	42	2000	合格
		铅	18.4	18.3	400	合格
		汞	0.024	0.025	8	合格
		镍	16	18	150	合格
		氨氮	2.68	2.70	960	合格
		氟化物	12.5	11.8	1950	合格
		石油烃	27	26	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
W1-P	总硬度（以 $CaCO^3$ 计）	mg/L	331	333	≤450	合格
	溶解性总固体	mg/L	1200	1220	≤1000	合格
	氟化物（以 F^- 计）	mg/L	0.322	0.331	≤1	合格
	氯化物（以 Cl^- 计）	mg/L	101	101	≤250	合格
	硝酸盐（以 N 计）	mg/L	0.065	0.068	≤20	合格
	硫酸盐(以 SO_4^{2-} 计）	mg/L	308	304	≤250	合格
	铁	μg/L	6.9	6.77	≤300	合格
	铜	μg/L	13	9.39	≤1000	合格
	锌	μg/L	1.57	1.71	≤1000	合格
	砷	μg/L	7.1	6.75	≤10	合格
	硒	μg/L	1.36	1.02	≤10	合格
	镉	μg/L	1.01	0.7	≤5	合格
	铅	μg/L	0.89	0.72	≤10	合格

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
	锰	mg/L	1.15	1.18	≤0.1	合格
	钠	mg/L	106	106	≤200	合格
	耗氧量	mg/L	5.56	5.62	≤3	合格
	氨氮	mg/L	1.16	1.13	≤0.5	合格
	亚硝酸盐（以 N 计）	mg/L	1.49	1.51	≤1	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）实验室已通过 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符合相关标准；

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：

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

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	S003	7.89	7.84	0.05	≤0.3	合格
pH 值	无量纲	S013	8.35	8.33	0.02	≤0.3	合格
pH 值	无量纲	S023	8.55	8.49	0.06	≤0.3	合格
pH 值	无量纲	S033	8.08	8.07	0.01	≤0.3	合格
砷	mg/kg	S003	4.85	5.00	1.5	≤20	合格
砷	mg/kg	S013	7.07	6.21	6.5	≤20	合格
砷	mg/kg	S016	4.94	4.78	1.6	≤20	合格
砷	mg/kg	S026	4.81	4.77	0.42	≤20	合格
砷	mg/kg	S036	4.93	4.60	3.5	≤20	合格
镉	mg/kg	S003	0.04	0.03	14.3	≤35	合格
镉	mg/kg	S013	0.10	0.10	0	≤30	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
镉	mg/kg	S016	0.03	0.03	0	≤35	合格
镉	mg/kg	S026	0.03	0.02	20.0	≤35	合格
镉	mg/kg	S036	0.04	0.04	0	≤35	合格
铜	mg/kg	S003	74	72	1.4	≤20	合格
铜	mg/kg	S013	37	37	0	≤20	合格
铜	mg/kg	S016	28	28	0	≤20	合格
铜	mg/kg	S026	73	69	2.8	≤20	合格
铜	mg/kg	S036	43	44	1.1	≤20	合格
铅	mg/kg	S003	18.7	14.2	13.7	≤25	合格
铅	mg/kg	S013	28.0	31.4	5.7	≤20	合格
铅	mg/kg	S016	22.6	26.2	7.4	≤20	合格
铅	mg/kg	S026	17.6	13.5	13.2	≤25	合格
铅	mg/kg	S036	16.2	20.5	11.7	≤25	合格
汞	mg/kg	S003	0.015	0.016	3.2	≤35	合格
汞	mg/kg	S013	0.035	0.036	1.4	≤35	合格
汞	mg/kg	S016	0.024	0.023	2.1	≤35	合格
汞	mg/kg	S026	0.024	0.024	0	≤35	合格
汞	mg/kg	S036	0.024	0.023	2.1	≤35	合格
镍	mg/kg	S003	12	12	0	≤20	合格
镍	mg/kg	S013	18	20	5.3	≤20	合格
镍	mg/kg	S016	10	12	9.1	≤20	合格
镍	mg/kg	S026	43	46	3.4	≤20	合格
镍	mg/kg	S036	16	17	3.0	≤20	合格
氨氮	mg/kg	S003	2.48	2.43	1.0	≤20	合格
氨氮	mg/kg	S010	2.45	2.52	1.4	≤20	合格
氨氮	mg/kg	S016	2.68	2.77	1.6	≤20	合格
氨氮	mg/kg	S026	2.34	2.19	3.3	≤20	合格
氨氮	mg/kg	S026	2.75	2.60	2.8	≤20	合格
水溶性氟化物	mg/kg	S003	15.0	15.6	2.0	≤20	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
水溶性氟化物	mg/kg	S010	16.6	15.9	2.2	≤20	
水溶性氟化物	mg/kg	S016	11.3	10.5	3.7	≤20	
水溶性氟化物	mg/kg	S026	11.6	12.3	2.9	≤20	
水溶性氟化物	mg/kg	S036	12.7	12.3	1.6	≤20	
石油烃（C10-C40）	mg/kg	S004	67	67	0	≤25	
石油烃（C10-C40）	mg/kg	S010	114	119	2.1	≤25	
石油烃（C10-C40）	mg/kg	S020	26	28	3.7	≤25	
石油烃（C10-C40）	mg/kg	S030	25	24	2.0	≤25	

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 CaCO3 计）	mg/L	W003	238	239	0.21	≤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
溶解性总固体	mg/L	W003	688	702	1.0	≤10	合格
氟化物（以 F-计）	mg/L	W003	0.436	0.460	2.7	≤10	合格
氯化物（以 Cl-计）	mg/L	W003	45.6	45.3	0.33	≤10	合格
硝酸盐（以 N 计）	mg/L	W003	1.29	1.28	0.39	≤10	合格
硫酸盐（以 SO42-计）	mg/L	W003	165	163	0.61	≤10	合格
铝	μg/L	W003	19.5	15.3	12.1	≤20	合格
铁	μg/L	W003	1.11	1.20	3.9	≤20	合格
铜	μg/L	W003	17.0	21.7	12.1	≤20	合格
锌	μg/L	W003	ND	ND	——	≤20	合格
砷	μg/L	W003	1.17	1.00	7.8	≤20	合格
硒	μg/L	W003	1.24	1.31	2.8	≤20	合格
镉	μg/L	W003	1.80	1.54	7.8	≤20	合格
铅	μg/L	W003	1.32	1.03	12.3	≤20	合格
汞	μg/L	W003	ND	ND	——	≤20	合格
锰	mg/L	W003	0.008	0.008	0	≤25	合格
钠	mg/L	W003	142	143	0.35	≤25	合格
挥发酚	mg/L	W003	ND	ND	——	≤10	合格
阴离子合成洗涤剂	mg/L	W003	ND	ND	——	≤10	合格
高锰酸盐指数（O2 计）/耗氧量	mg/L	W003	2.72	2.66	1.1	≤10	合格
氨氮	mg/L	W003	0.141	0.148	2.4	≤10	合格
硫化物	mg/L	W003	ND	ND	——	<30	合格
亚硝酸盐（以 N 计）	mg/L	W003	0.383	0.378	0.66	≤10	合格
氰化物（以 CN-计）	mg/L	W003	ND	ND	——	≤10	合格
碘化物	mg/L	W003	ND	ND	——	≤10	合格
铬（六价）	mg/L	W003	ND	ND	——	≤10	合格
氯仿	μg/L	W003	ND	ND	——	<30	合格
四氯化碳	μg/L	W003	ND	ND	——	<30	合格
苯	μg/L	W003	ND	ND	——	<30	合格
甲苯	μg/L	W003	ND	ND	——	<30	合格
萘	μg/L	W003	ND	ND	——	≤15	合格
苊	μg/L	W003	ND	ND	——	≤15	合格
芴	μg/L	W003	ND	ND	——	≤15	合格
菲	μg/L	W003	ND	ND	——	≤15	合格
蒽	μg/L	W003	ND	ND	——	≤15	合格
荧蒽	μg/L	W003	ND	ND	——	≤15	合格
芘	μg/L	W003	ND	ND	——	≤15	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
䓛	μg/L	W003	ND	ND	——	≤15	合格
苯并[a]蒽	μg/L	W003	ND	ND	——	≤15	合格
苯并[b]荧蒽	μg/L	W003	ND	ND	——	≤15	合格
苯并[k]荧蒽	μg/L	W003	ND	ND	——	≤15	合格
苯并[a]芘	μg/L	W003	ND	ND	——	≤15	合格
二苯并[a,h]蒽	μg/L	W003	ND	ND	——	≤15	合格
苯并[g,h,i]苝	μg/L	W003	ND	ND	——	≤15	合格
茚并[1,2,3-cd]芘	μg/L	W003	ND	ND	——	≤15	合格

表 7.2-5-3　底泥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
pH 值	无量纲	S001	8.52	8.55	0.03	≤0.3	合格
砷	mg/kg	S001	5.02	5.05	0.30	≤20	合格
镉	mg/kg	S001	0.09	0.10	5.3	<40	合格
铜	mg/kg	S001	63	61	1.6	≤20	合格
铅	mg/kg	S001	23	23	0	≤20	合格
汞	mg/kg	S001	0.030	0.030	0	≤35	合格
镍	mg/kg	S001	14	15	3.4	≤20	合格
锌	mg/kg	S001	83	83	0	≤20	合格
铬	mg/kg	S001	44	44	0	≤20	合格
氨氮	mg/kg	S001	3.10	3.05	0.81	≤20	合格
阳离子交换量	cmol+/kg	S001	11.9	11.7	0.85	<10	合格

表 7.2-5-4　地表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
化学需氧量（CODCr）	mg/L	W001	12	13	4.0	≤10	合格
五日生化需氧量（BOD5）	mg/L	W001	2.5	2.5	0	≤15	合格
氨氮（以 N 计）	mg/L	W001	0.099	0.097	1.0	≤10	合格
总磷	mg/L	W001	0.12	0.12	0	≤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
总氮（以 N 计）	mg/L	W001	1.77	1.81	1.1	≤5	合格
高锰酸盐指数	mg/L	W001	3.0	2.8	3.4	≤10	合格
铬（六价）	mg/L	W001	ND	ND	——	≤10	合格
氰化物（以 CN-计）	mg/L	W001	ND	ND	——	≤10	合格
挥发酚	mg/L	W001	ND	ND	——	≤10	合格
阴离子表面活性剂	mg/L	W001	ND	ND	——	≤10	合格
硫化物	mg/L	W001	ND	ND	——	<30	合格
氟化物	mg/L	W001	0.556	0.542	1.3	≤10	合格
铜	μg/L	W001	3.05	3.23	2.9	≤20	合格
锌	μg/L	W001	0.81	0.99	10.0	≤20	合格
砷	μg/L	W001	0.94	0.90	2.2	≤20	合格
硒	μg/L	W001	1.02	0.78	13.3	≤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

（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（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：

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

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-2	8.32	8.31±0.12	合格
砷	mg/kg	GSS-32-2	12.5	12.7±0.7	合格
砷	mg/kg	GSS-32-3	12.7	12.7±0.7	合格
砷	mg/kg	GSS-32-4	13.1	12.7±0.7	合格
铅	mg/kg	GSS-8a-1	20	21±2	合格
铅	mg/kg	GSS-8a-2	19	21±2	合格
铅	mg/kg	GSS-8a-3	21	21±2	合格
镉	mg/kg	GSS-8a-1	0.15	0.14±0.02	合格
镉	mg/kg	GSS-8a-2	0.16	0.14±0.02	合格
镉	mg/kg	GSS-8a-3	0.15	0.14±0.02	合格
铜	mg/kg	GSS-32-2	25	26±2	合格
铜	mg/kg	GSS-32-3	25	26±2	合格
铜	mg/kg	GSS-32-4	25	26±2	合格
镍	mg/kg	GSS-32-2	36	37±2	合格
镍	mg/kg	GSS-32-3	37	37±2	合格
镍	mg/kg	GSS-32-4	38	37±2	合格
汞	mg/kg	GSS-32-2	0.026	0.026±0.003	合格
汞	mg/kg	GSS-32-3	0.026	0.026±0.003	合格
汞	mg/kg	GSS-32-4	0.026	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 CaCO3 计）	mmol/L	200752-1	3.56	3.54±0.07	合格
挥发酚	μg/L	200374-2	87.3	87.1±3.3	合格
阴离子合成洗涤剂	mg/L	204434-1	0.457	0.468±0.037	合格
高锰酸盐指数（O2 计）/耗氧量	mg/L	2031119-1	2.00	1.96±0.25	合格
氨氮	mg/L	2005186-2	14.1	14.0±0.6	合格
硫化物	mg/L	B24100325-2	1.58	1.60±0.12	合格

分析指标	单位	质控样编号	质控样结果	标准值范围	评价
亚硝酸盐	mg/L	B24050384-1	0.261	0.260±0.019	合格
碘化物	mg/L	206204-1	0.513	0.509±0.039	合格
六价铬	μg/L	B23110233-1	79.3	78.4±5.1	合格

表 7.2-6-3　底泥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	8.33	8.31±0.12	合格
砷	mg/kg	GSS-32-1	12.9	12.7±0.7	合格
镉	mg/kg	GSS-8a-1	0.12	0.14±0.02	合格
铜	mg/kg	GSS-32-1	26	26±2	合格
镍	mg/kg	GSS-32-1	36	37±2	合格
锌	mg/kg	GSS-32-1	64	64±5	合格
铬	mg/kg	GSS-32-1	79	79±3	合格
铅	mg/kg	GSS-32-1	25	26±2	合格
汞	mg/kg	GSS-32-1	0.026	0.026±0.003	合格
阳离子交换量	cmol+/kg	ASA-19a-1	13.6	13.5±1.6	合格

表 7.2-6-4　地表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
化学需氧量（COD Cr）	mg/L	B24100177-1	33.6	34.1±2.2	合格
五日生化需氧量（BOD5）	mg/L	200262-1	107	115±9	合格
五日生化需氧量（BOD5）	mg/L	200262-2	109	115±9	合格
氨氮	mg/L	2005186-1	14.0	14.0±0.6	合格
总磷	mg/L	B24040286-1	0.864	0.871±0.060	合格
总氮	mg/L	B23110270-1	10.4	10.1±0.7	合格
高锰酸盐指数	mg/L	2031119-1	2.00	1.96±0.25	合格
铬（六价）	μg/L	B23110233-1	78.7	78.4±5.1	合格
挥发酚	μg/L	200374-1	87.3	87.1±3.3	合格
石油类	mg/L	24121204-1	7.48	7.55±1.0	合格
阴离子合成洗涤剂	mg/L	204432-1	0.733	0.745±0.044	合格
硫化物	mg/L	B24100325-1	1.63	1.60±0.12	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	S015	12.5	76.6	70~130
六价铬	S035	12.5	87.5	70~130
六价铬	S037	12.5	78.7	70~130
氨氮	S009	5.00	89.8	80~120
氨氮	S015	5.00	84.7	80~120
氨氮	S025	5.00	83.9	80~120
氨氮	S035	5.00	82.5	80~120
氨氮	S037	5.00	84.7	80~120
水溶性氟化物	S009	20.0	90.2	70~120
水溶性氟化物	S015	20.0	74.6	70~120
水溶性氟化物	S025	20.0	84.9	70~120
水溶性氟化物	S035	20.0	78.4	70~120
水溶性氟化物	S037	20.0	82.0	70~120
石油烃（C10-C40）	KB-J-1	620	81.4	70~120
石油烃（C10-C40）	S009	1550	71.0	50~140
石油烃（C10-C40）	KB-J-2	930	79.8	70~120
石油烃（C10-C40）	S010	620	64.9	50~140

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%
石油烃（C10-C40）	KB-J-3	775	80.5	70~120
石油烃（C10-C40）	S020	1550	60.8	50~140
石油烃（C10-C40）	KB-J-4	930	72.2	70~120
石油烃（C10-C40）	S030	1860	68.0	50~140
氯甲烷	S009	0.25	110	70~130
氯乙烯	S009	0.25	125	70~130
1,1-二氯乙烯	S009	0.25	116	70~130
二氯甲烷	S009	0.25	123	70~130
反式-1,2-二氯乙烯	S009	0.25	110	70~130
1,1-二氯乙烷	S009	0.25	111	70~130
顺式-1,2-二氯乙烯	S009	0.25	126	70~130
氯仿	S009	0.25	110	70~130
1,1,1-三氯乙烷	S009	0.25	111	70~130
四氯化碳	S009	0.25	113	70~130
苯	S009	0.25	105	70~130
1,2-二氯乙烷	S009	0.25	92.7	70~130
三氯乙烯	S009	0.25	95.3	70~130
1,2-二氯丙烷	S009	0.25	98.8	70~130
甲苯	S009	0.25	119	70~130
1,1,2-三氯乙烷	S009	0.25	91.9	70~130
四氯乙烯	S009	0.25	122	70~130
氯苯	S009	0.25	94.8	70~130
1,1,1,2-四氯乙烷	S009	0.25	114	70~130
乙苯	S009	0.25	104	70~130
间－二甲苯+对-二甲苯	S009	0.50	104	70~130
邻-二甲苯	S009	0.25	95.8	70~130
苯乙烯	S009	0.25	98.2	70~130
1,1,2,2-四氯乙烷	S009	0.25	81.8	70~130
1,2,3-三氯丙烷	S009	0.25	76.3	70~130
1,4-二氯苯	S009	0.25	96.0	70~130
1,2-二氯苯	S009	0.25	90.2	70~130
氯甲烷	S020	0.25	93.6	70~130
氯乙烯	S020	0.25	92.6	70~130
1,1-二氯乙烯	S020	0.25	96.4	70~130
二氯甲烷	S020	0.25	101	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%
反式-1,2-二氯乙烯	S020	0.25	98.3	70~130
1,1-二氯乙烷	S020	0.25	99.9	70~130
顺式-1,2-二氯乙烯	S020	0.25	98.9	70~130
氯仿	S020	0.25	106	70~130
1,1,1-三氯乙烷	S020	0.25	93.8	70~130
四氯化碳	S020	0.25	98.9	70~130
苯	S020	0.25	97.1	70~130
1,2-二氯乙烷	S020	0.25	94.8	70~130
三氯乙烯	S020	0.25	93.3	70~130
1,2-二氯丙烷	S020	0.25	93.7	70~130
甲苯	S020	0.25	103	70~130
1,1,2-三氯乙烷	S020	0.25	96.3	70~130
四氯乙烯	S020	0.25	105	70~130
氯苯	S020	0.25	75.7	70~130
1,1,1,2-四氯乙烷	S020	0.25	73.2	70~130
乙苯	S020	0.25	75.5	70~130
间－二甲苯+对-二甲苯	S020	0.50	76.5	70~130
邻-二甲苯	S020	0.25	75.8	70~130
苯乙烯	S020	0.25	75.8	70~130
1,1,2,2-四氯乙烷	S020	0.25	72.6	70~130
1,2,3-三氯丙烷	S020	0.25	71.2	70~130
1,4-二氯苯	S020	0.25	77.7	70~130
1,2-二氯苯	S020	0.25	76.8	70~130
氯甲烷	S030	0.25	103	70~130
氯乙烯	S030	0.25	101	70~130
1,1-二氯乙烯	S030	0.25	99.1	70~130
二氯甲烷	S030	0.25	111	70~130
反式-1,2-二氯乙烯	S030	0.25	96.8	70~130
1,1-二氯乙烷	S030	0.25	96.5	70~130
顺式-1,2-二氯乙烯	S030	0.25	103	70~130
氯仿	S030	0.25	100	70~130
1,1,1-三氯乙烷	S030	0.25	101	70~130
四氯化碳	S030	0.25	104	70~130
苯	S030	0.25	103	70~130
1,2-二氯乙烷	S030	0.25	100	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%
三氯乙烯	S030	0.25	99.1	70~130
1,2-二氯丙烷	S030	0.25	99.3	70~130
甲苯	S030	0.25	103	70~130
1,1,2-三氯乙烷	S030	0.25	100	70~130
四氯乙烯	S030	0.25	107	70~130
氯苯	S030	0.25	95.7	70~130
1,1,1,2-四氯乙烷	S030	0.25	93.8	70~130
乙苯	S030	0.25	94.7	70~130
间－二甲苯+对-二甲苯	S030	0.50	95.8	70~130
邻-二甲苯	S030	0.25	94.1	70~130
苯乙烯	S030	0.25	95.4	70~130
1,1,2,2-四氯乙烷	S030	0.25	94.0	70~130
1,2,3-三氯丙烷	S030	0.25	92.4	70~130
1,4-二氯苯	S030	0.25	97.6	70~130
1,2-二氯苯	S030	0.25	100	70~130
苯胺	S004	20.0	74.0	50~120
苯胺	S018	25.0	61.2	50~120
苯胺	S019	25.0	80.5	50~120
2-氯苯酚	S004	15.0	85.1	35~87
硝基苯	S004	15.0	76.4	38~90
萘	S004	15.0	75.7	39~95
苊	S004	15.0	76.7	36~104
芴	S004	15.0	82.6	71~95
菲	S004	15.0	78.2	60~140
蒽	S004	15.0	94.2	65~101
荧蒽	S004	15.0	81.7	63~119
芘	S004	15.0	79.3	77~117
苯并[a]蒽	S004	15.0	93.7	73~121
䓛	S004	15.0	70.5	54~122
苯并[b]荧蒽	S004	15.0	94.3	59~131
苯并[k]荧蒽	S004	15.0	81.4	74~114
苯并[a]芘	S004	15.0	100	45~105
茚并[1,2,3-cd]芘	S004	15.0	113	52~132
二苯并[a,h]蒽	S004	15.0	125	64~128
苯并[g,h,i]苝	S004	15.0	117	49~125

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%
2-氯苯酚	S012	24.0	86.3	35~87
硝基苯	S012	24.0	82.2	38~90
萘	S012	24.0	68.2	39~95
苊	S012	24.0	69.0	36~104
芴	S012	24.0	73.7	71~95
菲	S012	24.0	70.0	60~140
蒽	S012	24.0	84.8	65~101
荧蒽	S012	24.0	73.0	63~119
芘	S012	24.0	86.6	77~117
苯并[a]蒽	S012	24.0	83.7	73~121
䓛	S012	24.0	65.1	54~122
苯并[b]荧蒽	S012	24.0	94.0	59~131
苯并[k]荧蒽	S012	24.0	88.1	74~114
苯并[a]芘	S012	24.0	102	45~105
茚并[1,2,3-cd]芘	S012	24.0	107	52~132
二苯并[a,h]蒽	S012	24.0	114	64~128
苯并[g,h,i]苝	S012	24.0	110	49~125
2-氯苯酚	S018	20.0	77.4	35~87
硝基苯	S018	20.0	77.1	38~90
萘	S018	20.0	83.0	39~95
苊	S018	20.0	82.5	36~104
芴	S018	20.0	87.5	71~95
菲	S018	20.0	81.3	60~140
蒽	S018	20.0	82.9	65~101
荧蒽	S018	20.0	90.8	63~119
芘	S018	20.0	87.6	77~117
苯并[a]蒽	S018	20.0	83.1	73~121
䓛	S018	20.0	81.8	54~122
苯并[b]荧蒽	S018	20.0	83.5	59~131
苯并[k]荧蒽	S018	20.0	85.3	74~114
苯并[a]芘	S018	20.0	93.1	45~105
茚并[1,2,3-cd]芘	S018	20.0	82.1	52~132
二苯并[a,h]蒽	S018	20.0	82.3	64~128
苯并[g,h,i]苝	S018	20.0	83.4	49~125
2-氯苯酚	S019	18.0	77.5	35~87

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%
硝基苯	S019	18.0	78.3	38~90
萘	S019	18.0	80.9	39~95
苊	S019	18.0	80.8	36~104
芴	S019	18.0	85.3	71~95
菲	S019	18.0	81.4	60~140
蒽	S019	18.0	82.8	65~101
荧蒽	S019	18.0	95.3	63~119
芘	S019	18.0	85.3	77~117
苯并[a]蒽	S019	18.0	83.3	73~121
䓛	S019	18.0	81.7	54~122
苯并[b]荧蒽	S019	18.0	84.0	59~131
苯并[k]荧蒽	S019	18.0	86.0	74~114
苯并[a]芘	S019	18.0	92.7	45~105
茚并[1,2,3-cd]芘	S019	18.0	85.9	52~132
二苯并[a,h]蒽	S019	18.0	85.9	64~128
苯并[g,h,i]苝	S019	18.0	77.1	49~125

表 7.2-7-2　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）	W006	0.60	92.7	80~120
氯化物（以 Cl-计）	W006	8.00	100	80~120
硝酸盐（以 N 计）	W006	0.25	86.8	80~120
硫酸盐（以 SO42-计）	W006	25.0	96.0	80~120
铝	KB-J	0.20	115	80~120
铁	KB-J	0.20	96.4	80~120
铜	KB-J	0.20	101	80~120
锌	KB-J	0.20	103	80~120
砷	KB-J	0.20	106	80~120
硒	KB-J	0.20	110	80~120
镉	KB-J	0.20	106	80~120
铅	KB-J	0.20	93.6	80~120
铝	W006-J	0.20	108	70~130
铁	W006-J	0.20	92.5	70~130
铜	W006-J	0.20	78.3	70~130
锌	W006-J	0.20	128	70~130
砷	W006-J	0.20	112	70~130
硒	W006-J	0.20	108	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%
镉	W006-J	0.20	107	70~130
铅	W006-J	0.20	116	70~130
铝	W006-JP	0.20	96.2	70~130
铁	W006-JP	0.20	90.4	70~130
铜	W006-JP	0.20	70.3	70~130
锌	W006-JP	0.20	120	70~130
砷	W006-JP	0.20	107	70~130
硒	W006-JP	0.20	119	70~130
镉	W006-JP	0.20	101	70~130
铅	W006-JP	0.20	100	70~130
汞	W006	0.01	75.7	70~130
锰	W006	0.0030mg	114	70~120
钠	W006	2.500mg	97.4	70~120
氰化物	W006	0.10	94.0	80~120
可萃取性石油烃（C10-C40）	KB-J-1	1240	72.4	70~120
氯仿	W006	0.25	99.4	60~130
四氯化碳	W006	0.25	112	60~130
苯	W006	0.25	97.5	60~130
甲苯	W006	0.25	96.6	60~130
氯仿	KB-J-1	0.25	103	80~120
四氯化碳	KB-J-1	0.25	112	80~120
苯	KB-J-1	0.25	98.1	80~120
甲苯	KB-J-1	0.25	100	80~120
萘	KB-J-1	1.0	68.9	60~120
苊	KB-J-1	1.0	64.4	60~120
芴	KB-J-1	1.0	78.3	60~120
菲	KB-J-1	1.0	81.0	60~120
蒽	KB-J-1	1.0	86.5	60~120
荧蒽	KB-J-1	1.0	78.3	60~120
芘	KB-J-1	1.0	79.2	60~120
䓛	KB-J-1	1.0	78.0	60~120
苯并[a]蒽	KB-J-1	1.0	75.3	60~120
苯并[b]荧蒽	KB-J-1	1.0	79.1	60~120
苯并[k]荧蒽	KB-J-1	1.0	71.2	60~120
苯并[a]芘	KB-J-1	1.0	77.2	60~120
二苯并[a,h]蒽	KB-J-1	1.0	81.6	60~120
苯并[g,h,i]苝	KB-J-1	1.0	88.8	60~120
茚并[1,2,3-cd]芘	KB-J-1	1.0	74.2	60~120

表 7.2-7-3　底泥加标回收率统计表

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%
镉	S002	10.0	100	70~125
氨氮	S002	5.00	93.4	80~120

表 7.2-7-4　地表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%
氰化物	W002	0.20	91.8	80~120
氟化物	W002	1.20	97.0	80~120
铜	KB-J	0.20	94.2	80~120
锌	KB-J	0.20	102	80~120
砷	KB-J	0.20	91.4	80~120
硒	KB-J	0.20	97.9	80~120
镉	KB-J	0.20	98.6	80~120
铅	KB-J	0.20	89.3	80~120
铜	W002	0.20	99.8	70~130
锌	W002	0.20	130	70~130
砷	W002	0.20	125	70~130
硒	W002	0.20	108	70~130
镉	W002	0.20	118	70~130
铅	W002	0.20	79.2	70~130
铜	W002-JP	0.20	94.5	70~130
锌	W002-JP	0.20	120	70~130
砷	W002-JP	0.20	114	70~130
硒	W002-JP	0.20	124	70~130
镉	W002-JP	0.20	109	70~130
铅	W002-JP	0.20	84.8	70~130
汞	W002	0.01	77.7	70~130

（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%；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，质控比例为 100%，满足相关检测标准要求；地下水、地表水、底泥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。详细质检过程参见附件 17。

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详见附件 18。

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)本次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定（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定（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/T166-2004）以及《建设用地土壤污染状况调查质量控制技术规定（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，结合地块规划用途（中小学用地）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 5216-2022	960
9	水溶性氟化物	mg/kg	1950	10000	DB13/T5216-2022	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（C_{10}-C_{40}）选用《上海市建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定（试行）》的通知（沪环土〔2020〕62 号）中附件 5《上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标》的第一类用地筛选值。

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	

指标	III类限值（mg/L）	参考标准来源
六价铬	≤0.05	
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）	《上海市建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定（试行）》的通知（沪环土〔2020〕62号）中附件5《上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标》

8.1.3 底泥筛选值选用

该地块底泥选用国家发布的《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）和《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB13/T 5216-2022）作为该地块的筛选值标准。

本地块底泥检出污染物标准见表8.1-3。

表8.1-3 底泥样品中检出污染物的筛选标准

序号	污染物名称	标准值（mg/kg）
1	pH	/
2	砷	≤20
3	镉	≤20
4	铜	≤2000
5	铅	≤400

序号	污染物名称	标准值（mg/kg）
6	汞	≤8
7	镍	≤150
8	氨氮	≤960

8.1.4 地表水筛选值选用

该地块地表水选用国家发布的《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）表 1 中 V 类标准限值作为该地块的标准值。

本地块地表水检出污染物标准见表 8.1-4。

表 8.1-4　地表水样品中检出污染物的筛选标准

序号	污染物名称	标准值（mg/L）
1	pH 值	6-9
2	溶解氧	≥2
3	化学需氧量	≤40
4	五日生化需氧量	≤10
5	氨氮	≤2.0
6	总磷	≤0.4
7	总氮	≤2.0
8	高锰酸盐指数	≤15
9	氟化物	≤1.5
10	铜	≤1.0
12	锌	≤2.0
13	砷	≤0.1
14	硒	≤0.02

8.2 土壤检测结果分析

本地块共采集并送检土壤样品 34 个（含 4 平行样），分别对 31 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）》（GB36 600-2018）表 1 基本项目中 45 项因子、pH、石油烃（C10-C40）、氨氮、水溶性氟化物、多环芳烃（苊、芴、菲、蒽、荧蒽、芘、苯并（g，h，i）苝）的检测。土壤样品有检出因子检测结果见下表。

表 8.2-1　土壤样品中有检出物质一览表

检测项目	单位	S7/W3/004	S7/W3/023	S7/W3/042	S6/005	S6/024	S6/041	S5/W2/003	S5/W2/022	S5/W2/040	S1/W1/004	S1/W1/021	筛选值
pH	无量纲	7.89	7.81	7.90	8.06	8.11	8.07	8.15	8.21	8.18	8.35	8.29	——
砷	mg/kg	4.92	5.31	4.03	5.08	4.55	4.46	4.53	4.11	4.85	6.64	5.23	20
镉	mg/kg	0.04	0.05	0.04	0.04	0.06	0.04	0.04	0.07	0.04	0.10	0.07	20
铜	mg/kg	73	27	30	42	43	30	67	59	52	37	29	2000
铅	mg/kg	16.4	22.7	17.1	19.7	20.4	15.7	18.1	20.4	14.9	29.7	23.0	400
汞	mg/kg	0.016	0.016	0.015	0.016	0.014	0.018	0.017	0.017	0.018	0.036	0.013	8
镍	mg/kg	12	10	10	13	11	8	29	19	26	19	14	150
氨氮	mg/kg	2.46	2.48	2.35	2.57	2.19	2.34	2.48	2.41	2.62	2.26	2.22	960
水溶性氟化物	mg/kg	15.3	19.0	20.5	17.7	16.4	18.0	16.2	13.6	13.1	18.0	14.8	1950
石油烃（C10-C40）	mg/kg	83	67	45	46	28	31	116	42	51	468	103	826

表 8.2-2　土壤样品中有检出物质一览表

检测项目	单位	S1/W1/041	S4/003	S4/020	S4/040	S3/004	S3/022	S3/041	S2/005	S2/024	S2/042	S9/004	筛选值
pH	无量纲	8.42	8.46	8.55	8.42	8.85	8.68	8.59	8.55	8.62	8.73	8.17	——
砷	mg/kg	5.45	4.86	7.05	6.10	4.07	4.25	6.08	4.28	4.21	4.34	4.79	20
镉	mg/kg	0.08	0.03	0.04	0.04	0.03	0.03	0.04	0.04	0.03	0.02	0.02	20
铜	mg/kg	33	28	29	45	43	45	50	53	48	53	71	2000
铅	mg/kg	25.7	24.4	19.7	15.9	20.9	25.8	24.4	20.7	21.3	15.9	15.6	400
汞	mg/kg	0.012	0.024	0.038	0.026	0.021	0.024	0.028	0.021	0.021	0.023	0.024	8
镍	mg/kg	14	11	9	13	12	16	19	19	13	14	44	150
氨氮	mg/kg	2.23	2.72	3.41	3.47	2.18	3.12	3.47	2.56	2.99	2.29	2.26	960
水溶性氟化物	mg/kg	14.5	10.9	12.2	11.1	11.8	12.2	15.1	17.7	11.1	10.9	12.0	1950
石油烃（C10-C40）	mg/kg	46	26	24	27	20	27	26	169	30	23	19	826

表 8.2-3　土壤样品中有检出物质一览表

检测项目	单位	S9/022	S9/041	S9/061	S8/005	S8/025	S8/044	S8/064	S8/092	S8/121	S9/022	S9/041	筛选值
pH	无量纲	8.22	8.30	8.24	7.99	8.11	8.08	8.20	8.17	8.09	8.22	8.30	——
砷	mg/kg	4.91	4.07	4.78	4.27	4.31	4.31	8.85	4.47	4.76	4.91	4.07	20
镉	mg/kg	0.04	0.03	0.03	0.03	0.04	0.05	0.04	0.04	0.04	0.04	0.03	20
铜	mg/kg	42	43	49	38	40	46	23	41	44	42	43	2000
铅	mg/kg	16.1	28.9	20.1	14.9	20.4	20.6	14.1	19.1	18.4	16.1	28.9	400
汞	mg/kg	0.023	0.022	0.023	0.017	0.023	0.021	0.023	0.025	0.024	0.023	0.022	8
镍	mg/kg	19	19	23	23	16	20	30	18	16	19	19	150
氨氮	mg/kg	2.58	2.80	2.91	2.02	2.64	2.99	3.04	2.22	2.68	2.58	2.80	960
水溶性氟化物	mg/kg	10.7	11.7	13.5	11.9	9.9	11.4	14.3	13.5	12.5	10.7	11.7	1950
石油烃（C10-C40）	mg/kg	21	27	25	37	37	36	33	36	27	21	27	826

土壤样品检测结果统计情况见下表。

表 8.2-4　土壤样品中有检出物质的浓度统计情况

检测项目	单位	点位总数（个）	样品总数（个）	含量范围	平均值	检出率（%）	超标率（%）	第一类筛选值	最大占标率（%）
pH 值	无量纲	9	31	7.81~8.85	——	100	0	——	——
砷	mg/kg	9	31	4.03~8.85	4.97	100	0	20	44.3
镉	mg/kg	9	31	0.02~0.10	0.04	100	0	20	0.52
铜	mg/kg	9	31	23~73	44	100	0	2000	3.65
铅	mg/kg	9	31	14.1~29.7	20.0	100	0	400	7.43
汞	mg/kg	9	31	0.012~0.038	0.021	100	0	8	0.48
镍	mg/kg	9	31	8~44	17	100	0	150	29
氨氮	mg/kg	9	31	2.02~3.47	2.61	100	0	960	0.36
水溶性氟化物	mg/kg	9	31	9.9~20.5	13.9	100	0	1950	1.05
石油烃（C_{10}-C_{40}）	mg/kg	9	31	19~468	58	100	0	826	56.7

根据上表可知，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。

（1）地块内土壤酸碱度

地块内所有土壤样品的最大 pH 值为 8.85，最小值为 7.81，中位值为 8.21。

（2）重金属检测结果与分析

本次调查，重金属因子主要包括砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍七项指标，检测样品总数个。除六价铬外均有检出，重金属检测结果统计如下。

①砷

本地块共布设砷检测点位 9 个，检测样品 31 个，含量范围 4.03~8.85mg/kg，平均值为 4.97mg/kg，最大占标率为 44.3%，未超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中第一类用地筛选值。

②镉

本地块共布设镉检测点位 9 个，检测样品 31 个，含量范围 0.02~0.10mg/kg，平均值为 0.04mg/kg，最大占标率为 0.52%，未超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中第一类用地筛选值。

③铜

本地块共布设铜检测点位 9 个，检测样品 31 个，含量范围 23~73mg/kg，平均值为 44mg/kg，最大占标率为 3.65%，未超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中第一类用地筛选值。

④铅

本地块共布设铅检测点位 9 个，检测样品 31 个，含量范围 14.1~29.7mg/kg，平均值为 20mg/kg，最大占标率为 7.43%，未超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中第一类用地筛选值。

⑤汞

本地块共布设汞检测点位 9 个，检测样品 31 个，含量范围 0.012~0.038mg/kg，平均值为 0.021mg/kg，最大占标率为 0.48%，未超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中第一类用地筛选值。

⑥镍

本地块共布设镍检测点位 9 个，检测样品 31 个，含量范围 8~44mg/kg，平均值为 17mg/kg，最大占标率为 29%，未超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中第一类用地筛选值。

（3）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）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）水溶性氟化物结果与分析

本次调查共设置水溶性氟化物检测点位 9 个，检测样品 31 个，检测项在所有点位均有检出，最大占标率为 1.05%，检测数值未超过《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。

（6）氨氮结果与分析

本次调查共设置氨氮检测点位 9 个，检测样品 31 个，检测项在所有点位均有检出，最大占标率为 0.36%，检测数值未超过《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。

（7）石油烃（C_{10}-C_{40}）结果与分析

本次调查共设置石油烃（C_{10}-C_{40}）检测点位 9 个，检测样品 31 个，检测项在所有点位均有检出，最大占标率为 56.7%，为 S1/W1/004 点位表层土壤，检出数值 468mg/kg，其在下层土壤呈明显减弱趋势且地下水中并无异常。可能跟养殖场拆迁过程中设备润滑油遗撒所致。检出数值均未超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中第一类用地筛选值。

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，对地下水中有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
			W2	W1	W3	
1	浊度	NTU	24	23	25	3
2	总硬度	mg/L	238	331	321	450

	（以 $CaCO^3$ 计）					
3	溶解性总固体	mg/L	695	1200	632	1000
4	氟化物（以 F计）	mg/L	0.448	0.322	0.714	1
5	氯化物（以 Cl计）	mg/L	45.4	101	54.8	250
6	硝酸盐（以 N 计）	mg/L	1.28	0.065	0.833	20
7	硫酸盐（以 SO_4^2 计）	mg/L	164	308	149	250
8	铝	μg/L	17.4	ND	ND	200
9	铁	μg/L	1.16	6.9	1.48	300
10	铜	μg/L	19.4	13	19.7	1000
11	锌	μg/L	ND	1.57	3.32	1000
12	砷	μg/L	1.09	7.1	1.09	10
13	硒	μg/L	1.28	1.36	0.68	10
14	镉	μg/L	1.67	1.01	0.94	5
15	铅	μg/L	1.18	0.89	0.62	10
16	锰	mg/L	0.008	1.15	0.178	0.1
17	钠	mg/L	142	106	82	200
18	耗氧量	mg/L	2.69	5.56	1.68	3
19	氨氮	mg/L	0.144	1.16	0.055	0.5
20	亚硝酸盐（以 N 计）	mg/L	0.38	1.49	0.882	1
21	可萃取性石油烃（C10-C40）	mg/L	0.07	0.08	0.07	0.6

由上表可知：地块内地下水样品中 W1 点位中的浊度、溶解性总固体、硫酸盐、氨氮、亚硝酸盐、耗氧量、锰；W3 点位的浊度、锰，W2 点位的浊度超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准限值。

总硬度、氟化物、氯化物、硝酸盐、铝、铁、铜、锌、砷、硒、铅、钠、氨氮、亚硝酸盐均有检出，其余因子均未检出。石油烃（C10-C40）满足《上海市建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定（试行）》的通知（沪环土〔2020〕62 号）中附件 5《上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标》中第一类用地筛选

值标准。

一、一般理化性质监测指标监测结果分析

本次调查地下水样品中一般理化性质指标有检出的因子为 pH、浑浊度、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铝、铁、铜、锌、锰、耗氧量（高锰酸盐指数）、氨氮、钠，本次调查监测地下水样品中的色、嗅和味、肉眼可见物、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、硫化物均未检出，其中超标因子为浊度、溶解性总固体、锰、硫酸盐、氨氮、耗氧量。

（一）溶解性总固体、锰、硫酸盐、氨氮、耗氧量超标原因分析

地块内地下水样品中 W1 点位中的溶解性总固体，硫酸盐、氨氮、耗氧量、锰；W3 点位的锰，超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准限值。

根据污染识别，溶解性总固体、硫酸盐、耗氧量、锰并非本地块特征污染物，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）显示，造成这种情况的可能原因是因为与所在区域地质结构有关，受区域地下水水质影响较大。

地下水 W1 点位中的氨氮，超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准限值，但未超过Ⅳ类标准限值；氨氮检出值为 1.16mg/L，超标倍率为 2.32 倍。本次调查地块潜水层埋深较浅，该检测点位于原养殖场内，原养殖场内拆迁若处理不当，易通过地表漫流，迁移下渗至浅层地下水，造成部分区域氨氮指标增高。

（二）浊度超标原因分析

本次调查地下水样品中浊度指标在所有监测点位均超标，最大超标倍数为 12.3 倍。本次调查期间地下水监测井按照《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）等技术规范进行，同时根据现场取样钻探过程中揭露的工程地质分层情况，本次调查期间地下水目标含水层在全风化岩、卵石层为低渗透性含水层，地下水回水量较小，造成取样时出水浊度较高。

二、毒理指标监测结果分析

本次调查地下水样品中毒理性质指标有检出的因子为亚硝酸盐、硝酸盐、氟化物、砷、硒、铅，其他氰化物、碘化物、汞、六价铬、三氯甲烷、四氯化碳、

苯、甲苯毒理性质指标均未检出。其中超标因子为亚硝酸盐。

地下水 W1 点位中的亚硝酸盐检出值为 1.49mg/L，超标倍率为 1.49 倍。本次调查地块潜水层埋深较浅，该检测点位于原养殖场内，原养殖场内拆迁若处理不当，易通过地表漫流，迁移下渗至浅层地下水，造成部分区域氨氮、亚硝酸盐指标增高。地下水样品检出的毒理性质指标仅亚硝酸盐超过本次地下水Ⅲ类标准限值，但未超过Ⅳ类标准限值，说明本次调查地块受地下水环境污染风险较小。

三、多环芳烃类监测结果分析

本次调查地下水样品中多环芳烃及其他挥发性物质均未检出。

四、石油烃（C_{10}-C_{40}）监测结果分析

本次检测所有点位石油烃（C_{10}-C_{40}）均有检出，石油烃（C_{10}-C_{40}）满足《上海市建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定（试行）》的通知（沪环土〔2020〕62 号）中附件 5《上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标》中第一类用地筛选值标准。

综上可知，调查地块地下水样品中 W1 点位中的浊度、溶解性总固体、硫酸盐、氨氮、亚硝酸盐、耗氧量、锰；W3 点位的浊度、锰，W2 点位的浊度超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准限值，其他监测项目均满足地下水质量标准中Ⅲ类限值要求。

地块潜水层地下水不作为饮用水，不存在与人体的暴露途径，因此不会对调查地块受体人群造成健康风险，无需开展下一步的详细采样和风险评估工作。

8.4 底泥检测结果分析

本次调查阶段底泥采样时间为 2024 年 9 月 25 日，按照采样方案进行布点采样工作，共计采样点 1 个，检测样品 1 份（含平行样 1 份）。根据底泥检测结果进行分析，对底泥中有检出的数据进行统计，结果见表 8.4-1。

表 8.4-1　底泥样品中检出污染物的浓度统计情况

序号	检测项目	单位	检测点位	评价标准
			DN-1	
1	pH	无量纲	8.52	/

序号	检测项目	单位	检测点位	评价标准
			DN-1	
2	砷	mg/kg	5.04	20
3	镉	mg/kg	0.10	20
4	铜	mg/kg	62	2000
5	铅	mg/kg	23	400
6	汞	mg/kg	0.030	8
7	镍	mg/kg	14	150
8	锌	mg/kg	83	10000
9	铬	mg/kg	44	——
10	氨氮	mg/kg	3.08	960
11	阳离子交换量	cmol+/kg	11.8	——

根据检测结果可知，该地块底泥中重金属（砷、镉、铜、铅、汞、镍）以及氨氮均有检出，但检测值均未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）和《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB13/T 5216-2022）相应筛选值。

8.5 地表水检测结果分析

本次调查阶段地表水采样时间为 2024 年 9 月 25 日，按照采样方案进行布点采样工作，共计采样点 1 个，检测样品 2 份（含平行样 1 份）。根据地表水检测结果进行分析，对地表水中有检出的数据进行统计，结果见表 8.4-1。

表 8.5-1 地表水样品中检出污染物的浓度统计情况

序号	污染物名称	单位	检出污染物浓度（）	标准（mg/L）
			DB1	
1	pH 值	无量纲	7.8	6-9
2	溶解氧	mg/L	5.4	≥2
3	化学需氧量	mg/L	12	≤40
4	五日生化需氧量	mg/L	2.5	≤10

5	氨氮	mg/L	0.098	≤2.0
6	总磷	mg/L	0.12	≤0.4
7	总氮	mg/L	1.79	≤2.0
8	高锰酸盐指数	mg/L	2.9	≤15
9	氟化物	mg/L	0.549	≤1.5
10	铜	μg/L	3.14	≤1000
11	锌	μg/L	0.9	≤2000
12	砷	μg/L	0.92	≤100
13	硒	μg/L	0.9	≤20

根据检测结果可知，该地块地表水中溶解氧、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、总氮、耗氧量、氟化物、铜、锌、砷、硒均有检出，但检测值均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V 类水标准。

8.6 结果分析和评价

（1）土壤：

调查地块土壤污染物重金属（砷、镉、铜、铅、汞、镍）在所有检测点位均有检出，石油烃（C_{10}-C_{40}）在所有点位有检出，但检测值对照《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中一类用地筛选值均不超标；重金属六价铬在所有检测点位均未检出；氨氮、水溶性氟化物在所有检测点位均有检出，但检测值对照《建设用地土壤污染风险筛选值》DB13/T 5216-2022 中一类用地筛选值均不超标。VOCs、SVOCs 在所有点位均未检出。

（2）地下水：

地块内地下水样品中 W1 点位中的浊度、溶解性总固体、硫酸盐、氨氮、亚硝酸盐、耗氧量、锰；W3 点位的浊度、锰，W2 点位的浊度超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准限值。

总硬度、氟化物、氯化物、硝酸盐、铝、铁、铜、锌、砷、硒、铅、钠、氨氮、亚硝酸盐均有检出，其余因子均未检出。各检出因子除超标项均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准；石油烃（C10-C40）满足《上海市建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与

修复效果评估工作的补充规定（试行）》的通知（沪环土〔2020〕62 号）中附件 5《上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标》中第一类用地筛选值标准。

根据污染识别，溶解性总固体、硫酸盐、耗氧量、锰并非本地块特征污染物，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）显示，造成这种情况的可能原因是因为与所在区域地质结构有关，受区域地下水水质影响较大。

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。

地下水 W1 点位中的氨氮、亚硝酸盐，超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准限值，但均未超过IV类标准限值；氨氮检出值为 1.16mg/L，超标倍率为 2.32 倍；亚硝酸盐检出值为 1.49mg/L，超标倍率为 1.49 倍，超标倍率均不大。本次调查地块潜水层埋深较浅，该检测点位于原养殖场内，原养殖场内拆迁若处理不当，易通过地表漫流，迁移下渗至浅层地下水，造成部分区域氨氮、亚硝酸盐指标增高。地下水样品检出的毒理性质指标仅亚硝酸盐超过本次地下水III类标准限值，说明本次调查地块受地下水环境污染风险较小。

（3）底泥：

该地块底泥中重金属（砷、镉、铜、铅、汞、镍）以及氨氮均有检出，但检测值均未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）和《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB13/T 5216-2022）相应筛选值。

（4）地表水：

该地块地表水中溶解氧、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、总氮、耗氧量、氟化物、铜、锌、砷、硒均有检出，但检测值均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V 类水标准。

综上所述，根据检测结果分析，本地块达到第一类用地标准，因此本地块可作为第一类用地，按照规划作为中小学用地使用。

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第七中学集团产业新城校区项目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

地块历史及现状主要用途为农田、蔬菜大棚、养殖场等。不存在工业企业生产情况，不涉及固体废物以及危险废物堆放、填埋等情况，农田种植期间不存在污水灌溉情况；地块未进行过污水灌溉，不存在工业固废堆存，未发生过环境污染事件。

该地块 1km 范围内的企业或潜在污染源分别为秦皇岛浅野水泥有限公司以及秦皇岛市三富膨化饲料有限公司，其余为历史上存在过的养殖场、钓鱼场等。

地块内及周边潜在污染因子为氨氮、重金属（铜、镉、砷、汞）、多环芳烃、氟化物及石油烃（C_{10}-C_{40}）。

9.1.2 地块调查结论

根据检测分析结果可知，秦皇岛市第七中学集团产业新城校区项目地块检测结果如下：

（1）土壤检测结果

土壤样品中铜、镍、镉、砷、汞、铅、石油烃（C_{10}-C_{40}）的检出率 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、水溶性氟化物的检出率 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、六价铬项均低于检出限，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、石油烃（C_{10}-C_{40}）、多环芳烃15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、萘、茚并[1,2,3-cd]芘、苊、芴、菲、蒽、荧蒽、芘、苯并（g,h,i）苝，䓛）。

地块内地下水样品中W1点位中的浊度、溶解性总固体、硫酸盐、氨氮、亚硝酸盐、耗氧量、锰；W3点位的浊度、锰，W2点位的浊度超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准限值。

总硬度、氟化物、氯化物、硝酸盐、铝、铁、铜、锌、砷、硒、铅、钠、氨氮、亚硝酸盐均有检出，其余因子均未检出。各检出因子除超标项均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准；石油烃（C10-C40）满足《上海市建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定（试行）》的通知（沪环土〔2020〕62号）中附件5《上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标》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、地下水水质受区域地质结构等因素影响。

（3）底泥检测结果

本项目地块现场检测调查共布设1个底泥监测点，采集底泥样品2个（含1个平行样）检测项目为重金属（砷、镉、铜、铅、汞、镍、锌、铬）、pH、氨氮、阳离子交换量。

根据检测结果可知，该地块底泥中重金属（砷、镉、铜、铅、汞、镍）以及氨氮均有检出，但检测值均未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）和《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB13/T 5216-2022）相应筛选值。

（4）地表水检测结果

本项目地块现场检测调查共布设1个地表水监测点，采集地表水样品2个（含

1 个平行样）检测项目为《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）表 1 中除粪大肠菌群外 23 项基本项。

该地块地表水中溶解氧、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、总氮、耗氧量、氟化物、铜、锌、砷、硒均有检出，但检测值均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V 类水标准。

调查结果显示，本地块不是污染地块。

9.2 不确定性分析

造成调查地块调查结果不确定性的主要来源包括污染识别、地层结构和水文地质调查等。从地块调查的结果来看，本报告是基于有限的资料、数据和目前可获得的调查事实做出的专业判断。因此本次调查存在一定的不确定性，具体来源有以下几个方面：

（1）本次调查所用到的论证材料是通过资料收集、人员访谈和现场踏勘等方法得来，资料总体上相互验证、相互补充，有较高的一致性。但客观上仍存在由于历史久远、人员变迁等因素造成对地块及周边情况的了解造成偏差或不彻底等不确定性。

（2）地块快筛检测及采样过程中未发现明显异常情况，同时地块内土壤无异常气味、未发现异常颜色，地块内不存在重金属以及有机物污染。但地块内检测点，存在一定的局限性，进而对本报告的准确性和有效性造成影响。

综上所述，由于人为及自然等因素的影响，本报告是基于现阶段的实际情况进行的分析。污染物的迁移及变动可能会改变污染物的种类、浓度和分布等，从而对本报告的准确性和有效性造成影响。本次调查已最大限度地减少上述不确定性因素对调查过程的影响，调查结果尽可能接近地块的真实情况。

9.3 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）地块未来在未来开发利用过程中，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。同时应加强对地块监管，严禁产生对地块开发利用外的占用使用情况，并应严格把控进入地块的外来物料，

严禁外来土壤，或其他外来污染物对地块造成二次污染的可能性。