

盐城市盐都区盐渎街道盐渎路南、开创路东地块 土壤污染状况调查报告

委托单位：盐城市盐都区人民政府盐渎街道办事处

编制单位：南京赛特环境工程有限公司

二〇二一年八月

摘 要

南京赛特环境工程有限公司受盐城市盐都区人民政府盐渎街道办事处委托，对盐城市盐都区盐渎街道盐渎路南、开创路东地块进行土壤污染状况调查。

盐城市盐都区盐渎街道盐渎路南、开创路东地块土壤污染状况调查现场工作于 2021 年 4 月开始，现场工作包括现场踏勘、人员访谈、资料收集、采样点放点、土壤地下水采样、样品快筛检测等。本地块土壤样品采集工作于 2021 年 6 月 25 日开始，由上海恒铍岩土工程有限公司负责地块内土壤现场采样和地下水建井洗井，采集的土壤样品当天送往上海国齐检测技术有限公司实验室检测，地下水样品于 2021 年 6 月 27 日采样洗井后采集送往实验室检测。

（1）地块描述

盐城市盐都区盐渎街道盐渎路南、开创路东地块位于盐城市盐都区盐渎街道万胜社区。项目地块中心坐标为东经 120°13'98.43"，北纬 33°31'58.25"。地块总面积约 133933.32 平方米（200.9 亩）。地块原为农田，在 2006 年开始建设企业厂房，到 2017 年开始拆迁，至 2019 年地块内拆迁完成，目前场地内所有建筑物已拆除，地面硬化已移除。地块历史上土地使用权归属者为五家企业，包括盐城斯派克机电实业有限公司、盐城市闽航贸易有限公司、江苏科俐文生物工程有限公司（二期）、江苏秦圣实业有限公司、盐城森德纺织有限公司。其中，斯派克机电、科俐文二期实际未按计划建设项目，而是在厂房建成后外租给其他企业进行生产，主要租用企业为盐城市南苑汽车维修有限公司、盐城市洛克亚门业加工厂、盐城市科轩门窗有限公司。地块未来规划用途为 **R21 二类居住用地**及 **RB 商住混合用地**。

（2）土壤、地下水初步采样检测工作

本次调查采用分区布点结合专业判断的方法布设 16 个土壤监测点位，7 个地下水监测点位，根据地块的历史使用情况将点位 S0/GW0 设为本项目的土壤及地下水对照点检测点位。采集 153 个土壤样品，其中实验室检测样品 73 个（其中包含 4 个平行样，1 个运输空白样，1 个全程空白样）；地下水采集样品共计 10 个，其中实验室检测样品 10 个（含 1 个平行样、1 个运输空白样、1 个全程空白样）。

土壤样品实验室检测指标为 GB36600-2018 表 1 必测 45 项（包括 7 项重金

属，27 项挥发性有机物，11 项半挥发性有机物），pH 值，特征污染物石油烃，S12、S15 加测丙酮、丁酮；地下水样品实验室检测指标包括：7 项重金属，27 项挥发性有机物，11 项半挥发性有机物，pH 值，特征污染物石油类以及 24 项常规指标。

（3）评价标准

本地块拟规划为 **R21 二类居住用地及 RB 商住混合用地**。土壤监测项目评价标准参照《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）风险筛选值中第一类用地进行评价；地下水监测项目评价标准参照《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中 IV 类标准进行评价，对于标准当中没有规定标准限值的检测因子，对于地下水标准当中没有规定标准限值的检测因子，则参考《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和《美国环保署 Regional Screening Levels (RSL) (TR=1E-06,HQ=1)》（May 2019）中的自来水标准限值进行评价

（4）调查结果分析

根据上海国齐检测技术有限公司提供的本地块检测报告（编号：SHA22100490-X1），地块内土壤样品中重金属 Cu、Pb、As、Ni、Cr（VI）、Cd 和 Hg 均未超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB 36600-2018）（第一类用地）筛选值。土壤中挥发性有机物（VOCs）、半挥发性有机物（SVOCs）均未检出，土壤中石油烃最高检出浓度为 21mg/kg，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）》（第一类用地）筛选值，特征污染因子丙酮、丁酮均未检出。

地下水样品的检测结果显示，地下水样品中重金属的检测结果均符合《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV类水标准，挥发性有机物、半挥发性有机物的检测结果均为未检出，特征污染物石油类均低于《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中的 IV 类水质标准限值，丙酮、丁酮均未检出。

地下水常规因子中总硬度、总大肠菌群、菌落总数两项指标超过《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV 类水标准值，其余指标均在《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV 类水标准值范围内。超标指标中，微生物指标超标原因可能与整个区域地表水的水质性状紧密相关，总硬度指标超标原因可能是地块所

处盐城位于滨海平原水文地质区，总硬度背景值易发生超标现象，与地块内企业的生产活动关联性不大。

（5）结论

该地块土壤指标检测结果均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）（第一类用地）筛选值；地下水特征污染物石油类均低于《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中的 IV 类水质标准限值、丙酮、丁酮未检出，地下水中关注污染物和毒理性参数均满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV类水标准。

综上，本地块污染土壤及地下水风险较小，可不进行进一步的取样调查。

目 录

1 前言	1
2 概况	2
2.1 调查目的和原则	2
2.1.1 调查目的	2
2.1.2 调查原则	2
2.2 调查范围	2
2.3 调查依据	4
2.3.1 政策法律	4
2.3.2 技术规范及标准	4
2.3.3 其他文件	5
2.4 调查方法	5
2.5 地块用地规划	7
3 第一阶段调查	9
3.1 区域概况	9
3.1.1 区域位置	9
3.1.2 区域气候	12
3.1.3 区域地形地貌	13
3.1.4 区域地下水概况	14
3.1.5 区域水文概况	14
3.2 周边敏感目标	19
3.3 历史资料收集	21
3.3.1 地块历史沿革	21
3.3.2 地块内企业概况	26
3.3.3 地块环境现状	28
3.3.4 调查地块地勘资料	28
3.4 人员访谈	30
3.4.1 地块历史用途变迁的回顾	31
3.4.2 地块内污染物排放情况回顾	32
3.5 相邻地块的历史和现状	33
3.5.1 相邻地块历史情况及现状	33
3.5.2 相邻地块历史企业存在情况	44
3.6 地块污染识别	48
3.6.1 历史企业生产情况及产排污分析	48
3.6.2 重点区域及污染物迁移途径分析	55
3.7 地块污染源识别总结	57
3.7.1 第一阶段污染源识别总结	57
3.7.2 一致性分析	58
3.7.3 差异性分析	58
3.7.4 不确定性分析	58
4 工作计划	59
4.1 采样范围确定	59
4.2 土壤采样	59

4.2.1 土壤采样点位布设.....	59
4.2.2 土壤采样深度确认.....	62
4.2.3 土壤样品采集及实验室送样确定.....	62
4.2.4 地下水采样.....	72
5 现场采样和实验室分析	74
5.1 现场探测方法和程序.....	74
5.1.1 采样前的准备.....	74
5.1.2 定位和探测.....	75
5.2 采样方法和程序.....	76
5.2.1 土壤采样.....	76
5.2.2 地下水采样.....	78
5.2.3 现场检测采集、保存要求.....	83
5.3 实验室分析.....	85
5.3.1 土壤样品实验室分析.....	85
5.3.2 地下水样品实验室分析.....	86
5.4 质量控制与质量保证.....	87
5.4.1 现场采样.....	87
5.4.2 分析质量保证与质量控制.....	88
5.5 人员健康和安全防护计划.....	91
6 调查结果与评价	91
6.1 评价标准.....	91
6.1.1 土壤质量标准.....	91
6.1.2 地下水评价标准.....	94
6.2 分析检测结果.....	96
6.2.1 土壤污染现状分析.....	96
6.2.2 地下水样品检测结果汇总.....	104
6.3 质控情况.....	108
6.3.1 空白样品检出情况.....	108
6.3.2 土壤样品质控情况.....	108
6.3.3 地下水样品质控情况.....	111
7 不确定性分析	114
8 结论与建议	115
8.1 调查结果与结论.....	115
8.1.1 地块内土层分布.....	115
8.1.2 地下水流向.....	115
8.1.3 地块土壤环境调查结果.....	116
8.1.4 地块地下水环境调查结果.....	116
8.1.5 结论.....	117
8.2 建议.....	117
9 附件	118

1 前言

盐城市盐都区盐渎街道盐渎路南、开创路东地块位于盐城市盐都区盐渎街道盐渎路南、开创路东、盐塘河北、达信路西。项目地块中心坐标为东经 120°13'98.43", 北纬 33°31'58.25"。地块总面积约 133933.32 平方米（200.9 亩）。地块原为农田，约在 2006 年开始建设企业厂房，到 2019 年拆迁完成。地块内原工业企业主要有盐城市南苑汽车维修有限公司、盐城市洛克亚门业加工厂、盐城市科轩门窗有限公、盐城森德纺织有限公司以及江苏秦圣实业有限公司，目前地块内原有建筑及地面硬化已完全拆除。地块未来规划用途为 **R21 二类居住用地及 RB 商住混合用地**。

为贯彻落实《中华人民共和国土壤污染防治法》、《土壤污染防治行动计划》（国发〔2016〕31 号）、《关于保障工业企业场地再开发利用环境安全的通知》（环发〔2012〕140 号）和《江苏省土壤污染防治工作方案》（苏政发〔2016〕169 号）等有关文件精神，2021 年 6 月盐城市盐都区人民政府盐渎街道办事处委托南京赛特环境工程有限公司对地块内土壤污染状况进行调查。接到任务后，南京赛特环境工程有限公司立即成立项目组，对地块开展资料收集整理、现场踏勘、相关人员访谈等工作，编制《盐城市盐都区盐渎街道盐渎路南、开创路东地块土壤污染状况调查采样布点方案》（以下简称“方案”）。

南京赛特环境工程有限公司参照《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）、《建设用地土壤环境调查评估技术指南》和《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）等相关技术导则和标准规范要求，委托上海恒钿岩土工程有限公司对地块内土壤及地下水进行采样，样品送往上海国齐检测技术有限公司污染物实验室检测分析。基于第三方采样单位的采样报告、第三方检测机构提供的样品检测报告，项目组编制《盐城市盐都区盐渎街道盐渎路南、开创路东地块土壤污染状况调查报告》（以下简称“调查报告”）。本报告将为地块后续使用与管理提供科学依据。

2 概况

2.1 调查目的和原则

2.1.1 调查目的

为明确本地块的是否存在污染，项目组按照项目委托单位的要求及建设用地污染调查技术导则等相关规范，开展本地块土壤污染状况调查。调查的具体目的为：

（1）通过资料收集和现场踏勘，掌握本地块及周围区域的自然和社会信息，并初步识别地块及周围区域可能会对土壤和地下水环境造成影响的目标物质。

（2）提供地块内土壤和地下水环境质量信息。通过土壤和地下水样品采集和分析，初步掌握盐城市盐都区盐渎街道盐渎路南、开创路东地块土壤和地下水环境质量状况。

2.1.2 调查原则

（1）针对性原则：根据地块特征和潜在污染物特性，进行污染物浓度和空间分布调查，为地块的环境管理提供依据。

（2）规范性原则：采用程序化和系统化的方式规范土壤污染状况调查过程，保证调查过程的科学性和客观性。

（3）可操作性原则：综合考虑调查方法、时间等因素，使调查过程切实可行。

2.2 调查范围

本次调查区域为盐城市盐都区盐渎街道盐渎路南、开创路东地块，该地块位于盐城市盐都区盐渎街道万胜社区盐渎路南、开创路东、盐塘河北、达信路西。地块总面积约 133933.32 平方米（200.9 亩）。规划用途为 **R21 二类居住用地**及 **RB 商住混合用地**。本次调查具体范围见



图 2-1，调查地块具体边界定位见表 2-1，本地块用地红线图见附件 13。



图 2-1 调查地块边界示意图

表 2-1 调查地块具体边界定位表

点位	经度	纬度
A	120.1361686°	33.31496179°
B	120.1360720°	33.31460238°
C	120.1367372°	33.31341147°
D	120.1430833°	33.31590056°
E	120.1419032°	33.31819654°

2.3 调查依据

2.3.1 政策法律

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年）
- (2) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年）
- (3) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年）
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018 年）
- (5) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年）
- (6) 《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发〔2016〕31 号）
- (7) 《国务院办公厅关于印发近期土壤环境保护和综合治理工作安排的通知》（国办发〔2013〕7 号）
- (8) 《江苏省土壤污染防治工作方案的通知》（苏政发〔2016〕169 号）
- (9) 《污染地块土壤环境管理暂行办法（试行）》（2017 年）
- (10) 《盐城市土壤污染防治工作方案》盐政发[2017]56 号（2017 年 7 月 31 日）

2.3.2 技术规范及标准

- (1) 《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（2017 年第 72 号）
- (2) 《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）
- (3) 《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ 25.2-2019）
- (4) 《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）
- (5) 《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）
- (6) 《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）
- (7) 《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）

(8) 《地下水环境监测技术规范》(HJ164-2020)

(9) 《建设用地土壤污染风险评估技术导则》(HJ 25.3-2019)

(10) 《水质采样技术指导》(HJ 494-2009)

(11) 《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南(试行)》(公告 2014 年 第 78 号)

(12) 《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》(HJ1019-2019)

2.3.3 其他文件

《盐城碧桂园二期岩土工程勘察报告》(勘察编号: 2015277)

2.4 调查方法

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ 25.2-2019), 土壤污染状况调查可分为三个阶段:

(1) 第一阶段土壤污染状况调查, 第一阶段是以资料收集、现场踏勘和人员访谈为主的污染源和污染物识别阶段, 初步排查地块是否存在污染的可能性;

(2) 第二阶段土壤污染状况调查, 第二阶段是以采样分析为主, 可分为初步采样和详细采样, 确定地块内污染物种类、污染分布及污染程度。若经过初步采样发现污染物浓度均未超过国家和地方相关标准, 并且经过分析确认不需要进一步调查, 则第二阶段调查工作结束, 否则认为可能存在环境风险, 需进行详细调查。详细采样分析是在初步采样分析的基础上, 进一步采样和分析, 确定污染程度和范围;

(3) 若需要进行风险评估或污染修复时, 则需要进行第三阶段土壤污染状况调查。第三阶段的调查以补充采样和测试为主, 主要目的为获得风险评估以及后续修复工作所需的参数。第三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。

调查的工作程序如下图 2-2 所示。

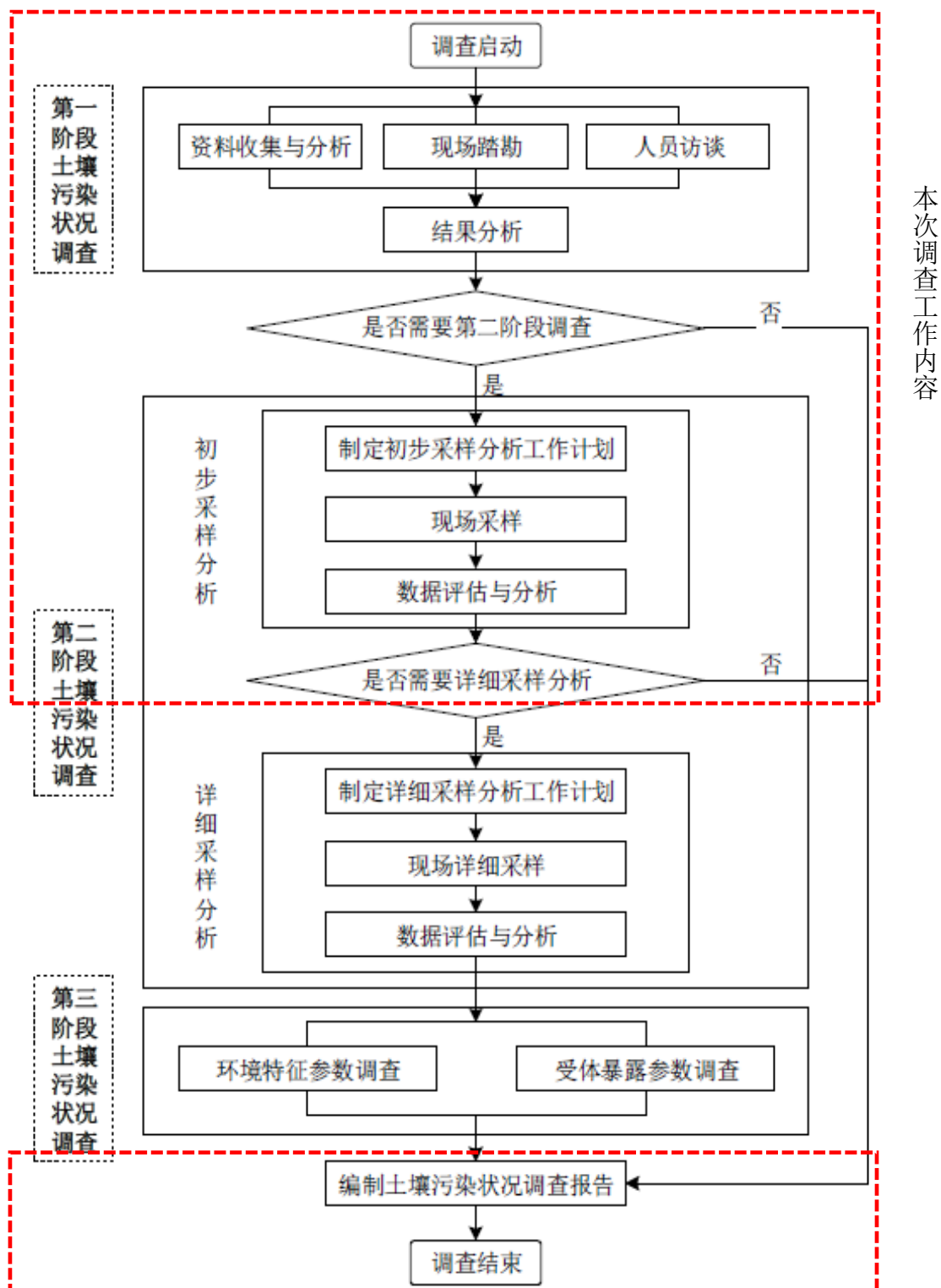


图 2-2 土壤污染状况调查工作内容和程序

2.5 地块用地规划

盐城高新区核心区组团控制性详细规划如图 2-3 所示,该地块将规划为 **R21** 二类居住用地及 **RB** 商住混合用地。



图 2-3 盐城高新区核心区组团控制性详细规划

3 第一阶段调查

3.1 区域概况

3.1.1 区域位置

盐城市，位于北纬 32.85° ~ 34.2° 、东经 119.57° ~ 120.45° ，东临黄海，南与南通市接壤，西南与扬州市，泰州市为邻，西与淮安市相连，北隔灌河和连云港市相望。是江苏省省辖市中面积最大的市。市辖区面积 1779 平方公里；市辖区 158.65 万人（亭湖区 83.90 万，盐都区 74.75 万）。全市地势平坦，河渠纵横，交通发达，物产富饶，素有"渔米之乡"的美称。具体位置如图 3-1 所示。



图 3-1 盐都区及地块位置

3.1.2 区域气候

项目所在地区属于北亚热带季风气候，北纬 33.3 度，东经 119.93 度，气候湿润，四季分明，日照充足，适宜于多种农作物的生长。由于滨邻黄海，海洋调节作用非常明显，雨水丰沛，雨热同季。冬季受西伯利亚高压控制，多偏北风，天气晴好，寒冷而干燥；夏季受太平洋副热带高压控制，多偏南风，炎热而多雨。全年平均光照 2240 小时-2390 小时，其中春季占 25%，夏季占 29%，秋季占 24%，冬季占 22%。年降水日 100 天~105 天。

近五年气象指标的平均值具体见表 3.1-1，全年及各代表月风频玫瑰图如图 3.1-1。

表 3.1-1 主要气象气候特征

编号	项目		数值及单位
1	气温	年平均气温	14.1℃
		极端最高温度	39.1℃
		极端最低温度	-11.7℃
2	风速	年平均风速	2.7m/s
3	气压	年平均大气压	1016.9mbar
4	空气湿度	年平均相对湿度	78%
5	降雨量	年最大降水量	1564.9mm
		年平均降水量	900-1060mm
6	霜期	年均无霜期	218 天
7	风向	年主导风向	东南偏东风
		次主导风向	北风
		夏季主导风向	东南风
		冬季主导风向	东北风
8	风频	年平均静风率	7%

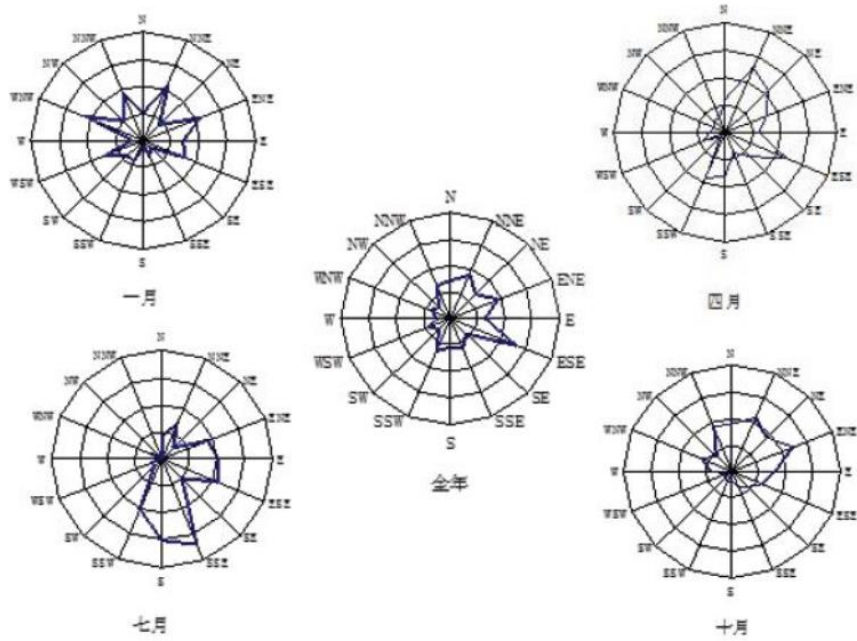


图 3.1-1 盐城市全年及代表月份风向玫瑰图

3.1.3 区域地形地貌

盐城市地质构造处于苏北拗陷构造单元,介于响水—淮阴—盱眙断裂和海安—江都断裂之间,属长期缓慢沉降区,沉积了震旦系—三叠系的海陆交互相沉积物。在燕山运动影响下,进一步形成拗陷区,拗陷范围由西北向东至黄河南部。在沉降过程中,由于各地沉降幅度不一,形成一系列的凹陷和隆起,其中东台拗陷的白垩系至第三系的地层极为发育,是苏北地区油气田的远景区。

第三系沉积物厚达数千米,为黑色、灰黑色泥岩、粉沙岩和砂岩,夹有油页岩和大量的有机质,主要是河、湖相堆积物。后期断裂活动大多沿老断层产生位移,强度不大。

第四系沉积物一般厚 125~300m,由于地壳运动和气候的影响,沉积岩相有明显差异。下部为灰绿色粘土、亚粘土及灰黄色、深灰色中细粒砂岩,有铁锰结核和钙结核。中部为褐色粉细砂、淤泥质粉砂和土黄、灰黄、灰绿色粘土、亚粘土,上部为灰黑、棕黄色粘土、淤泥质亚粘土,类灰黑色粘土,含少量铁锰结核和钙质结核。

地震烈度为 7 级,属地震设防区。

该地区河道纵横交错,湖荡星罗棋布,属典型的平原河网地区。绝大部分地区海拔不足 5m,亭湖区位于苏北灌溉总渠以南,斗龙港以北这一低洼地带,平均海拔 2m 以下。该地区按其自然环境可划分为淮北平原区、里下河平原区、滨海平原区、黄淮平原区。

该地区大多数为壤质土壤,占 74.2%,其余砂质土占 2.2%,粘土质占 23.6%。土壤类型为盐土类、潮土类、水稻土类和沼泽土类。

本地块地处苏北里下河平原,本区地貌区为里下河浅洼平原区,地貌单元为浅洼平原。

本区区域地质构造隶属我国东部新华夏系第二巨型隆起带上,属扬子准地台,苏北断拗的北缘,构造线方向主要为 NE 及 NEE 为主,并被较新的 NW 向平移断层所切割,次一级构造为盐城凹陷。本区为一中新生代沉降区,新生代以来沉降明显,新构造运动有明显的继承性和不均一性,受到 NEE 和 NNW 两个方向构造的控制,时间愈新,NNW 方向的控制愈明显,新第三系后本区地面已

趋准平原化，第四纪沉积物为被盖式沉积，新构造运动微弱。地块内及其附近地区无全新世活动断裂通过，区域稳定性较好。

场区无活动断裂通过，综合分析认为，本区区域稳定性-稳定。

3.1.4 区域地下水概况

(1) 地下水类型

滨海平原水文地质区，近地表的第四地层属松散沉积层，孔隙多，导水性良好，有利于地下水贮存。地下水经历了淡水形成、海侵咸化、淡化等不同阶段，又受地质地貌条件的影响，所以它的形成是复杂的。含水层分：一、潜水层，即含水层系——咸水，不能饮用和灌溉，无开采价值；二、承压水层，又分两个水系层：（1）中、上含水层系统，第一含水层——上淡下咸，顶板埋深 80~120m；第二含水层——淡水，顶板埋深为 150~200m，单井出水量日 600~900t，水质良好，矿化度每升 1~2 克，适宜人、畜饮用。

(2) 下含水层系统第三含水层——咸水；第四含水层——淡水。

水系均属感潮河网，以自排为主，内河水受海潮水位影响较大。地下水埋深随地形变化而变化，由于地面坡度小，地下水径流缓慢。潜水动态主要受降雨、蒸发以及河沟水补给影响，为入渗补给渗流蒸发型。地下水中的盐类组成与海水成分一致，均以氯化物为主。

地下水潜水历年平均埋深 0.65m，最大埋深 1.18m，最小埋深 0.21m。由于近地表沉积物中以粘土、亚粘土成分居多，透水系数较小，平均为 $4.4 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ 。因此，以雨水和河水渗透为补给源的上层潜水涌水量不大，而且大多为咸水。埋深于 120m 以下的第二承压水为淡水，水量较大，可作淡水水源，但开采时应予限量，并防止咸水混入。

3.1.5 区域水文概况

盐城市素有水乡之称。市域内河流分属淮河水系和沂、沭、泗水系，废黄河以南地域属淮河水系，流域面积 13275 平方千米，占总面积的 91.4%；废黄河以北属沂、沭、泗水系，流域面积 1709 平方千米，占总面积的 8.6%。主要河流有苏北灌溉总渠、射阳河、黄沙港、新洋港、新洋港河、灌河等。流经市区及附近的河流主要是主要有新洋港、串场河、通榆河。

(1) 新洋港

新洋港西起蟒蛇河，穿串场河、通榆河，经南阳岸、黄尖向东至新洋港闸入海，全长 69.8km，河底宽 70~100m，河口宽 150~160m，河底高程（废黄河口以上）-2.5~4.0m，集水面积 2478km²。

新洋港是盐城市区主要排海通道，市区内河道长度约 14km，主要功能为灌溉、排涝及航运。盐城市区河段（串场河交汇处-市区东港区）水功能区划为Ⅲ类水，为工业、农业用水。

（2）串场河

串场河是盐城市主要河道之一，南北串通射阳河、黄沙港、新洋港及斗龙港等水系，共同组成了盐城市的农业灌溉和工业供排水体系。位于里下河地区的东部，串场河南起海安县城，向北流经东台市、大丰市、盐都区、亭湖区、建湖县至阜宁县入射阳河，全长 176km，盐城市内长 160km。串场河对沟通南北水上交通和调节沿海垦区排灌用水发挥了重要作用。

串场河盐城市区段长 133km，河口宽 40~70m，河底宽 10~20m，河底高程 -2.5~-3.0m。最高水位 2.46m（以黄河口基准算），最低枯水位为 0.38m，平均水位 1.09m。由于地势低平，河流流速缓慢。据测量，串场河盐城段水深 2.5~4.5m，流速 0.059~0.161m/s。

本河段水功能区划 2020 年水质目标为Ⅲ类水。

（3）通榆河

位于里下河地区的东侧，串场河以东 2~3 公里，原南起南通市，北达赣榆县，全长 420km。新通榆河输水工程从高港调长江水，经泰东河入通榆河，设计流量 100m³/s。河底宽 30-50m，河底真高 1.0~4.0m，堤顶真高 4.0~7.5m。本河段水功能区划为地表水Ⅲ类水，为通榆河清水通道维护区。

（4）大寨河

大寨河河宽 4 米，河深 1.5 米，为盐城市泄洪河流。平时大寨河内水流基本静止，在排洪时，水体流向由北向南，泄洪最大设计流量为 4m³/s。

（5）小马沟

小马沟南起大冈镇与兴盐界河相接，北至龙冈镇入蟒蛇河，全长 22.5km，是盐都区中部地区南北向灌溉、排涝和航运的主要河道。一般口宽 40m，河底宽 21m 左右，河底高程-1.5~-2.0m。该河道与盐宁公路交汇处向北至龙冈镇约 4km，在 2001 年马沟变电所建设期间，因运输大型变压器需要，供电部门对水下部分

进行了疏竣，此段河底高程低于-2.5m 的河底宽达到 15m 左右。

(6) 周边水系情况

本地块 500m 范围内水系主要有盐塘河、丰收河、三河子、第一沟和小马沟，地块南侧紧邻盐塘河。

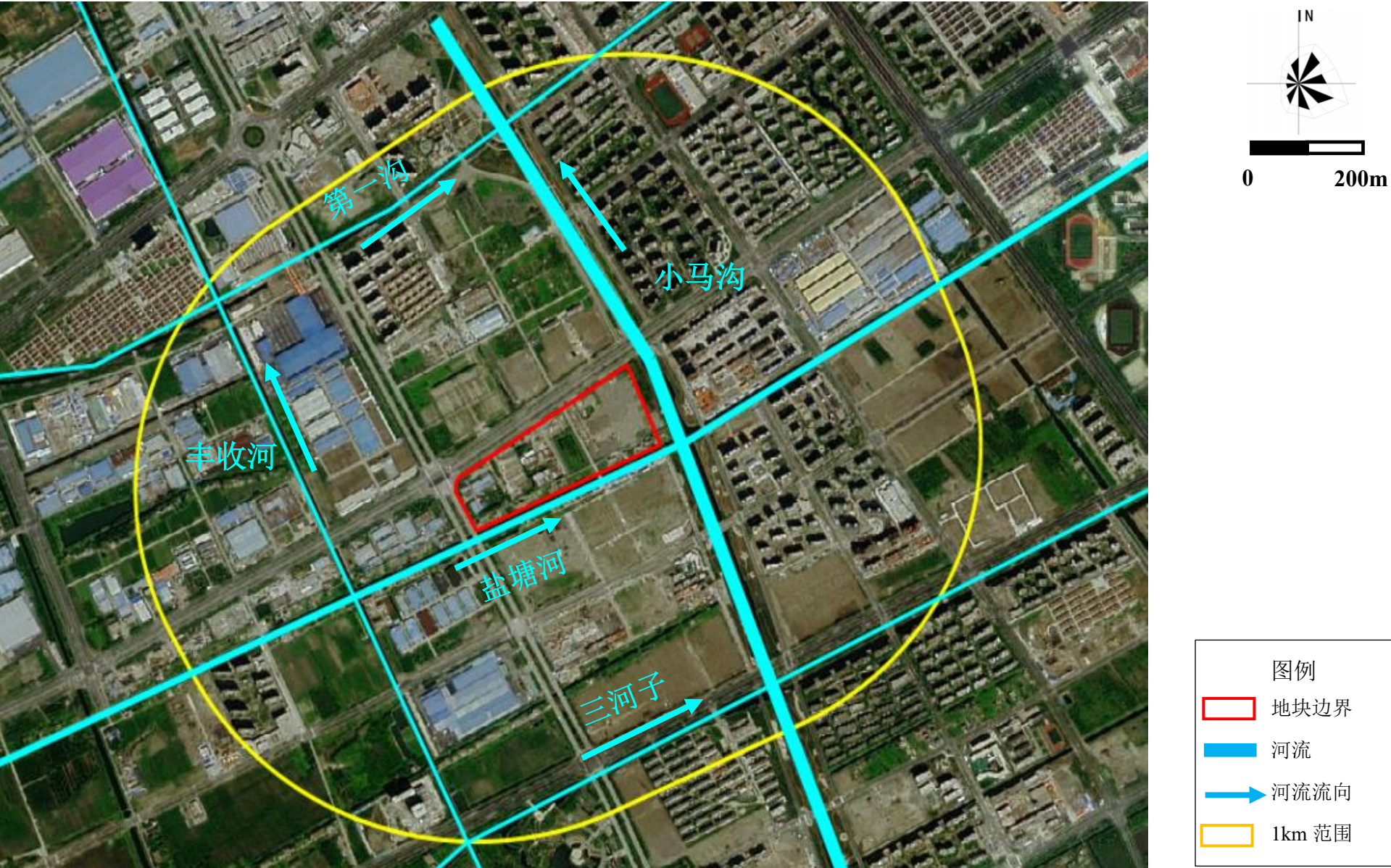


图 3-1 (1) 项目周边河流情况图

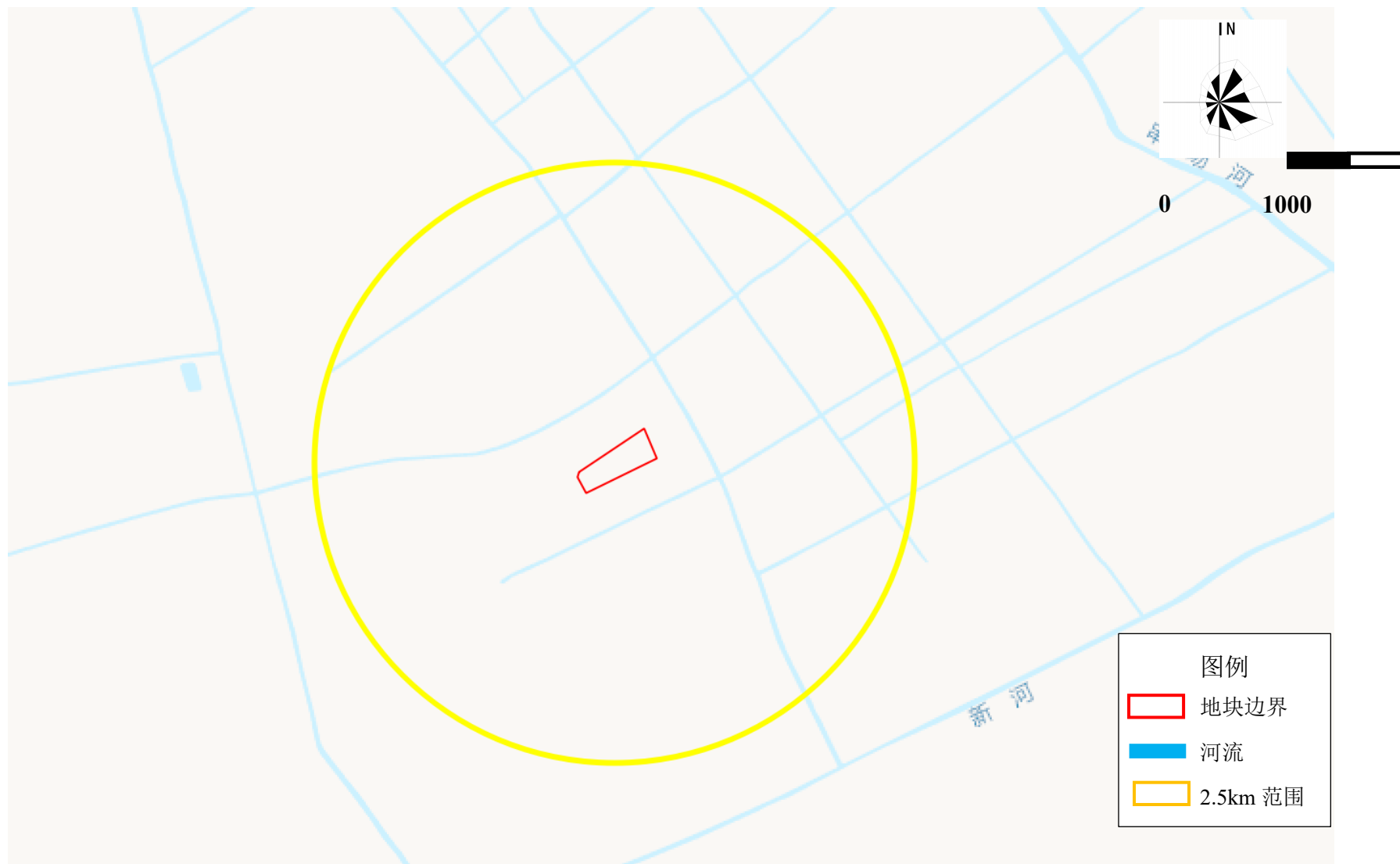


图 3-1 (2) 项目周边水系图

3.2 周边敏感目标

地块周围 500m 主要为居民区、学校、地表水等敏感区域，具体方位列表见表 3-1，具体位置见

3	香城世家三期	居民	NE	120	1988	7952	
4	冠亨名城	居民	NE	165	787	3148	
5	御景湾东园	居民	NE	370	972	3888	
6	盛世明都	居民	SE	493	1517	6068	
7	碧桂园凤凰城	居民	S	326	1104	4416	
8	万胜社区卫生服务站	医院	W	457	/	/	
9	盐塘河	河流	S	紧邻	/	/	《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) III类标准
10	小马沟	河流	E	58	/	/	
11	丰收河	河流	W	417	/	/	



图 3-。

表 3-1 主要环境敏感目标

序号	敏感目标	类型	相对方位	距离 (m)	户数 (户)	人数 (人)	环境质量 类别
1	碧桂园二期	居民	NW	480	786	3144	《环境空气 质量标准》 (GB3095 - 2012) 二类区
2	翰林壹品城	居民	NE	150	2977	11908	
3	香城世家三期	居民	NE	120	1988	7952	
4	冠亨名城	居民	NE	165	787	3148	
5	御景湾东园	居民	NE	370	972	3888	
6	盛世明都	居民	SE	493	1517	6068	
7	碧桂园凤凰城	居民	S	326	1104	4416	
8	万胜社区卫生服务站	医院	W	457	/	/	《地表水
9	盐塘河	河流	S	紧邻	/	/	

10	小马沟	河流	E	58	/	/	环境质量 标准》 (GB383 8-2002) III类标准
11	丰收河	河流	W	417	/	/	



图 3-2 项目周边环境敏感目标图

3.3 历史资料收集

3.3.1 地块历史沿革

结合现场踏勘、人员访谈及地块历史影像资料得知：地块 2005 年前主要作为农田使用，地块内盐塘河沿岸有散户居民居住；2006 年起，地块内开始陆续建设企业厂房，至 2007 年，地块内厂房已基本建设完全，此后至本地块拆迁时地块内未增加生产厂房的建设。从 2017 年开始，地块内企业开始拆迁；至 2019 年地块内企业厂房及盐塘河沿岸居民已拆迁完毕。

至 2021 年，地块内所有企业的建筑物都已拆除，地块内盐塘河沿岸仅留存部分民居作为工人的临时住所。地块及周边 2005-2020 年用地变化如下表所示，其中橙色线条内为本项目调查区域。

表 3.3-1 2003-2019 年地块历史卫星图片

年份	卫星图片	用地情况
2005		地块内盐塘河沿岸有散户居民居住，其余为农田
2010		地块内厂房建立完全。地块内盐塘河沿岸有居民居住

年份	卫星图片	用地情况
2016		地块内格局基本保持不变
2017		地块内格局基本保持不变

年份	卫星图片	用地情况
2018		地块内大部分厂房已拆除，仅剩南苑汽修厂和科俐文二期两栋厂房未拆除
2019		地块内企业及居民基本拆迁完毕，盐塘河沿岸仍保留有部分民居未拆除，作为工人的临时居住场所

年份	卫星图片	用地情况
2020		地块内企业及居民拆迁完毕，场地内东南侧盐塘河沿岸保留有少量民居作为工人的临时宿舍

3.3.2 地块内企业概况

经现场踏勘、人员访谈、历史影像等调查过程后得知，地块历史上土地使用权归属者为五家企业，该五家企业在地块拆迁前未转让过土地使用权，包括盐城斯派克机电实业有限公司（以下简称“斯派克机电”）、盐城市闽航贸易有限公司（以下简称“闽航贸易”）、江苏科俐文生物工程有限公司（二期）（以下简称“科俐文二期”）、江苏秦圣实业有限公司（以下简称“秦圣实业”）、盐城森德纺织有限公司（以下简称“森德纺织”）。地块内企业分布情况见下图，本图为2016年天地图历史影像图。但根据人员访谈得知，地块内许多企业实际未建设，而是将厂房外租给其他企业进行生产。具体分析见3.6.1章节。



图 3-4 地块内企业历史布局图（2016 年卫星影像图）

3.3.3 地块环境现状

2021 年 4 月，我单位工作小组对该地块进行了现场踏勘。目前地块内建筑已拆迁完毕，地块内原有建筑物与地面硬化均已拆除完毕。具体场景如下图所示。



图 3-5 踏勘时地块内部情况

3.3.4 调查地块地勘资料

因本次调查地块内未进行工程勘察工作，参考该地块西北侧 465 米处碧桂园二期的地勘报告判断地层情况，碧桂园二期位于本次调查场地西北侧 465 米处，距离近且未跨河流水系，判断该地勘报告可信。具体地层情况如下：

- 1、素填土：灰～灰黄色,湿,主要成份为粉质粘土，层顶部夹少量植物根茎，松散,土质不均匀，明沟分布地段缺失，厚度在 0.4-1.2m 之间。
- 2、粉质粘土：黄褐色，湿～饱和,可塑,夹少量粉土团块,见少量铁锰质结核，

无摇晃反应，切面稍有光滑，干强度及韧性中等，土质较均匀，明沟分布地段缺失，厚度在 1.3-2.3m 之间。

3、淤泥质粉质粘土：灰黄～灰色，饱和，流塑，夹少量粉土团块或薄层(单层厚 2～5mm)，具有明显的微层理，无摇晃反应，切面稍有光滑，干强度及韧性中等，土质较均匀，场区普遍分布，层位稳定。厚度在 8.9-10.2m 之间。

4、粉质粘土：灰～灰黄～黄褐色，饱和，可塑，偶见少量铁锰质斑点，无摇晃反应，切面稍有光滑，干强度及韧性中等，土质较均匀，场区普遍分布，层位稳定，厚度在 10.2-11.6m 之间。

5、粉土：灰黄色，很湿，稍密，夹较多软塑状粘性土薄层(单层厚 3～5mm)，呈“千层饼”状，层理清晰，见铁锰质氧化物，摇晃反应中等，无光泽反应，干强度及韧性低，土质不均匀，场区普遍分布，场地内该层土分布不均匀，层底面埋深及层厚变化均较大，厚度在 11.1-16.6m 之间。

根据参考地勘，地块内稳定水位在 1.4~1.47m，因此初步确定采样深度为 4.5m。

根据土壤信息服务平台查询数据，本地块所在区域土壤名为鳊血水稻土。

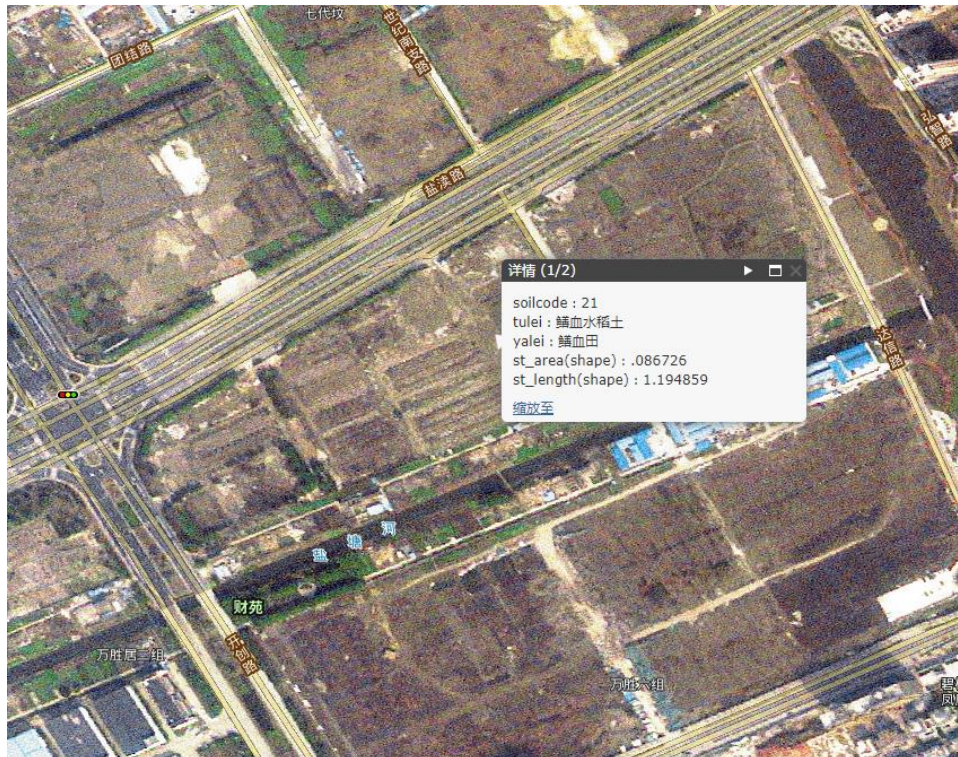


图 3-6 土壤信息服务平台查询截图



图 3-7 调查地块与引用地勘地块位置关系图

3.4 人员访谈

人员访谈于 2021 年 4 月 8 日、4 月 9 日、4 月 15 日、7 月 26 日与 8 月 31 日进行，被访谈人员有盐都区万胜社区工作人员、原地块使用方工作人员以及周边居民。人员访谈记录见附件 10。访谈人员名单见下表。

表 3.4-1 人员访谈对象情况表

序号	姓名	单位或住址	与地块的关系	访谈时间	联系电话	访谈主要内容
1	刘刚	万胜社区	地方政府 管理人员	2021.4.8		地块历史情况、污染情况 及周边环境状况等
2	蔡桂标	万胜社区	地方政府 管理人员	2021.4.8		地块历史情况、污染情况 及周边环境状况等
3	倪广春	原盐城市南苑 汽车维修有限公司	土地历史 使用者	2021.4.15		地块历史情况、污染情况 及周边环境状况等
4	谢海涛	盐城市科轩门 窗有限公司	土地历史 使用者	2021.4.9		地块历史情况、污染情况 及周边环境状况等
5	王泽民	万胜村五组	周边居民	2021.4.8		地块污染情况及周边 环境状况等
6	吴俊	天津盛起源建 筑安装工程有	熟悉场地的 工作人员	2021.4.8		目前地块情况及周边 环境状况等

序号	姓名	单位或住址	与地块的关系	访谈时间	联系电话	访谈主要内容
		限公司				
7	杨春熙	原江苏秦圣实业有限公司	土地历史使用者	2021.7.26		地块历史情况、污染情况及周边环境状况等
8	顾昕	盐都区生态环境局	生态主管部门管理人员	2021.7.26		地块历史、污染情况、企业分布情况及是否有污染事件等
9	倪浩	盐都区拆迁办	场地管理人员	2021.8.31		地块拆迁过程的情况，拆迁过程是否发现企业污染或发生污染事件等

3.4.1 地块历史用途变迁的回顾

通过整理汇总访谈资料可知：

（1）调查地块在 2005 年前主要作农田使用，盐塘河沿岸有散户居民居住（~2017 年），居民拆迁工作与地块内企业同步开展，盐塘河沿岸居民在 2017 年开始拆迁，至 2019 年基本拆迁完毕。

（2）地块内历史上未发生过污染事件。由于地块内企业存在建厂时间早、生产规模较小或生产时间短等原因，故地块内较少企业进行了环境影响评价工作。根据搜集到的资料，已进行环评工作的企业有闽航贸易、斯派克机电和科俐文二期三家企业，其中仅闽航贸易按照环评内容建设项目，科俐文二期及斯派克机电均未按照环评内容建设项目。

（3）地块内存在过的企业约在 2005~2006 年间开始建设，到 2017 年开始拆迁。地块历史上土地使用权归属者为五家企业，包括盐城斯派克机电实业有限公司、盐城市闽航贸易有限公司、江苏科俐文生物工程有限公司（二期）、江苏秦圣实业有限公司、盐城森德纺织有限公司。

（4）斯派克机电、科俐文二期实际未按计划建设项目，而是在厂房建成后外租给其他企业进行生产。秦圣实业在建设后一直从事皮鞋生产及贸易活动，生产工序主要为缝纫、上胶等，至 2015 年后秦圣实业停止生产。森德纺织主要从事地毯制造活动，一直生产至拆迁工作开始。

（5）斯派克机电厂房主要外租给三家单位进行生产——盐城市南苑汽车维修有限公司（以下简称“南苑汽修”）、盐城市洛克亚门业加工厂（以下简称“洛克亚门业”）、盐城澳洁清洗设备公司（以下简称“澳洁设备”）。南苑汽修于 2007 年开始租用斯派克机电厂房，至 2018 年搬迁。澳洁设备于 2007 年租用斯

派克厂房生产,至 2015 年左右搬迁。洛克亚门业自 2009 年租用斯派克机电厂房,在澳洁设备搬迁后将其使用厂房也租下作为仓库使用,洛克亚门业于 2018 年搬迁。

(6) 闽航贸易主要从事食品贸易活动,其厂房主要作为仓库使用。

(7) 科俐文二期地块内北侧厂房出租用作博华陶瓷仓库(2014 年~2017 年),同时厂房内还有部分作坊式的铝合金制造、机械组装等小型生产企业存在。2013 年之前科俐文二期南侧厂房曾租给跃达汽车从事零部件加工生产活动。自 2013 年后,南侧厂房租用给科轩门业进行家用移门的装配生产,科轩门业 2017 年搬迁。13 年之前科俐文二期南侧厂房曾租给跃达汽车做零部件加工。

(8) 地块拆迁过程中未发现有企业遗留的危废、固废或污水池等构筑物,也未发现有渗坑、暗管等遗留构筑物,拆迁及土地平整过程中未发生污染事件。

(9) 至踏勘时,地块内所有建筑物均已拆除,地块内无外来堆土情况,地块内未发现有堆放或埋藏的固体废物或暗管、渗坑。

3.4.2 地块内污染物排放情况回顾

3.4.2.1 工业废水

本次人员访谈均认为该地块内历史企业无工业废水排放。根据人员访谈,地块内秦圣实业不涉及制革、水洗等工序,森德纺织也无印染等工序,存在工业废水排放的可能性较低。

3.4.2.2 工业废气

对于是否存在工业废气,根据南苑汽修企业职工访谈,该企业历史上存在过一处烤漆房,存在废气排放口。其余企业根据人员访谈无法明确是否存在废气处理设施。

3.4.2.3 固体废物

对于历史固废产生处理情况(生活垃圾、工业固废、危废产生)结论一致,总结认为有固废产生(废机油、门窗加工的边角料等),南苑汽修经访谈得知其废机油一般暂存于员工宿舍前油桶内,其余企业无明确堆放地点,在厂房内暂存后外运处置;对于地块无遗留危废结论一致。

3.4.2.4 其他

对于是否有地下管线、管道通过,是否曾有暗沟、渗坑结论一致,认为不存

在地下管线、管道、暗沟、渗坑。

3.5 相邻地块的历史和现状

3.5.1 相邻地块历史情况及现状

本项目组通过调阅历史影像、现场踏勘、人员访谈等了解地块周边企业分布情况。地块东侧紧邻达信路，路东侧为小马沟、香城世家小区等，历史用途主要为农业用地，南侧为盐塘河及居民楼施工工地，北侧为盐渎路及待开发空地，地块西侧为开创路及待开发空地。

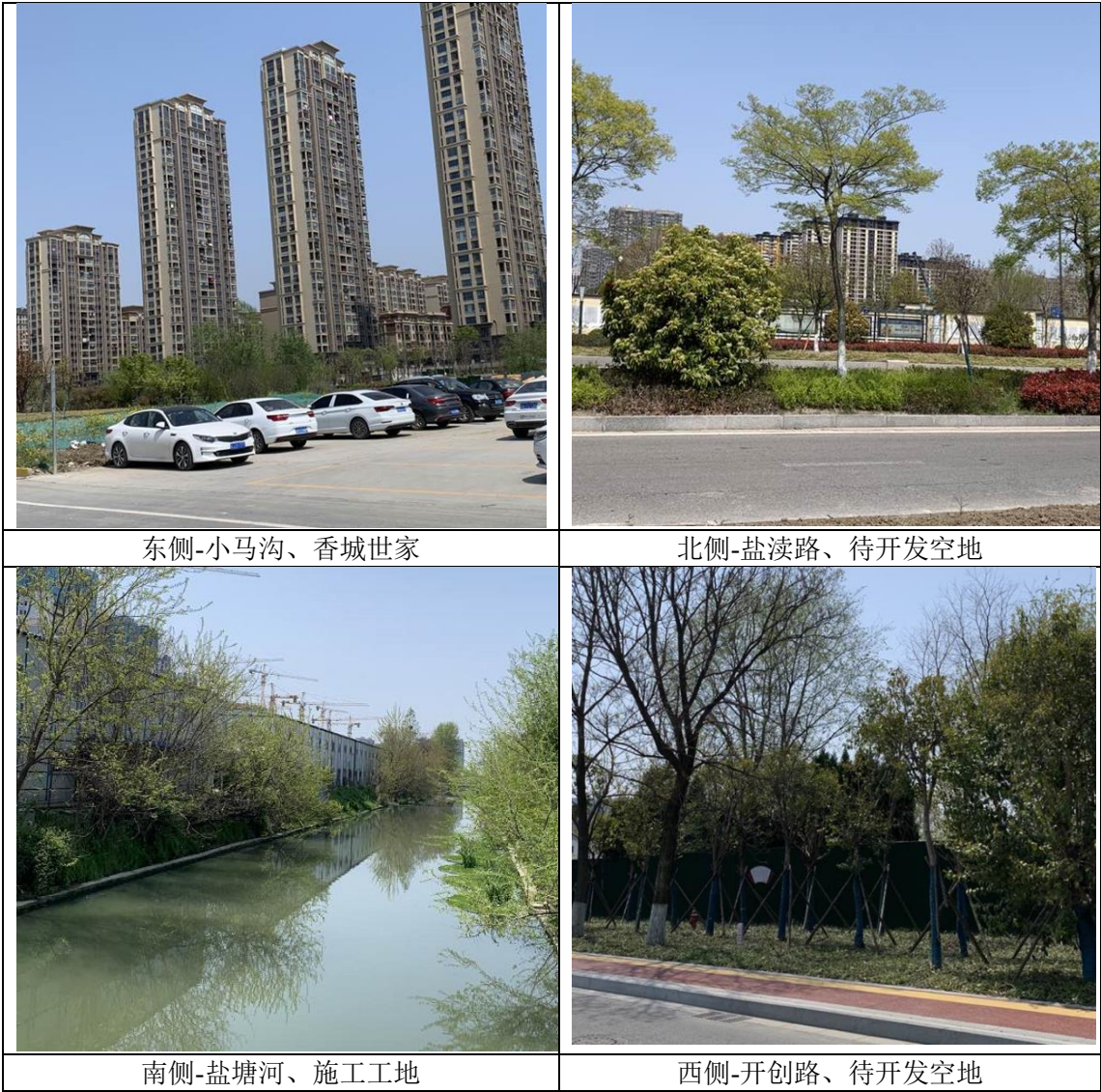


图 3-7 踏勘时地块内部情况

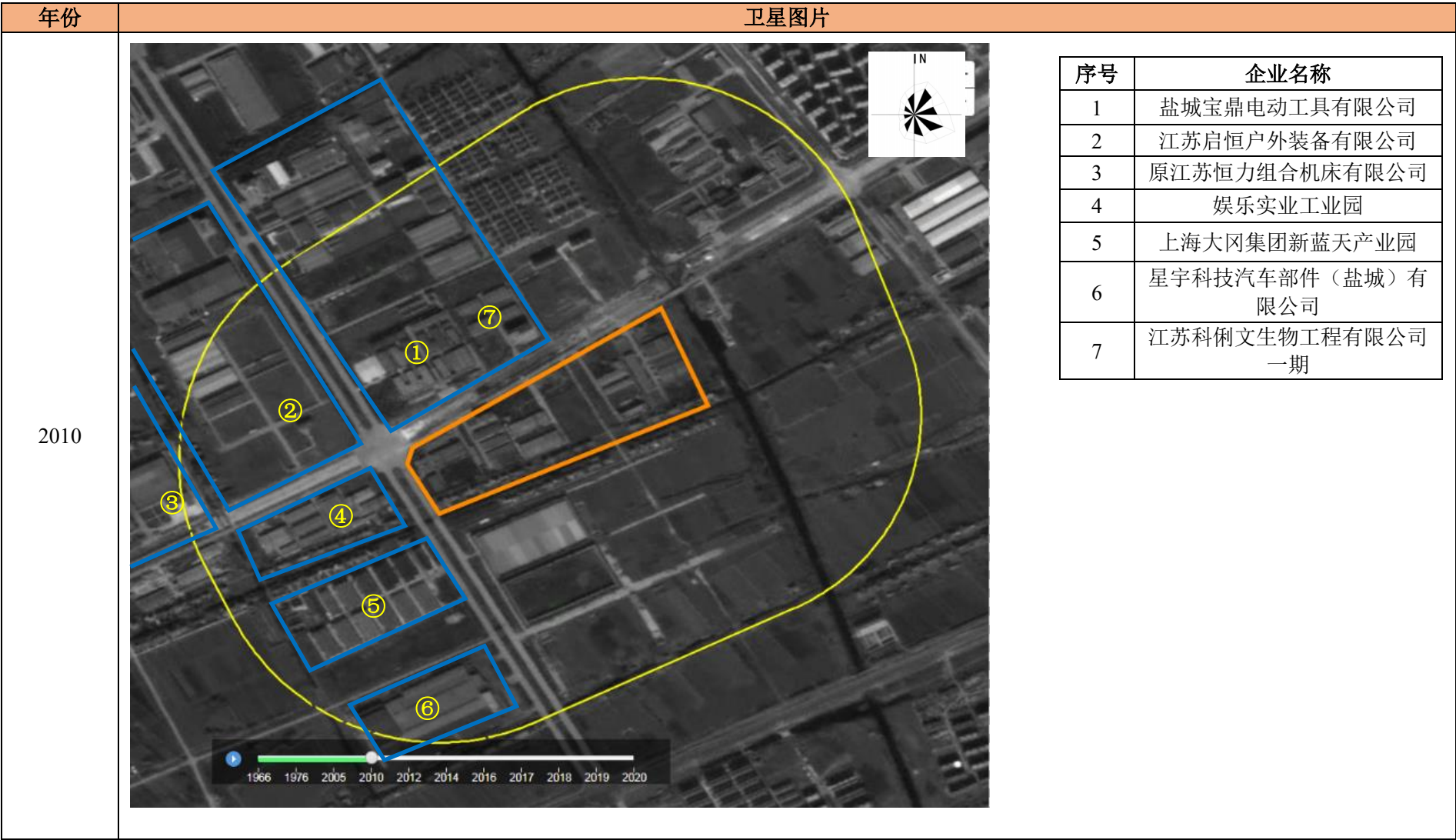
经人员访谈及历史影像图判断，地块周边无重污染型企业。场地相邻地块历史用地情况如下表所示。

表 3.5-1 相邻地块用地历史和现状

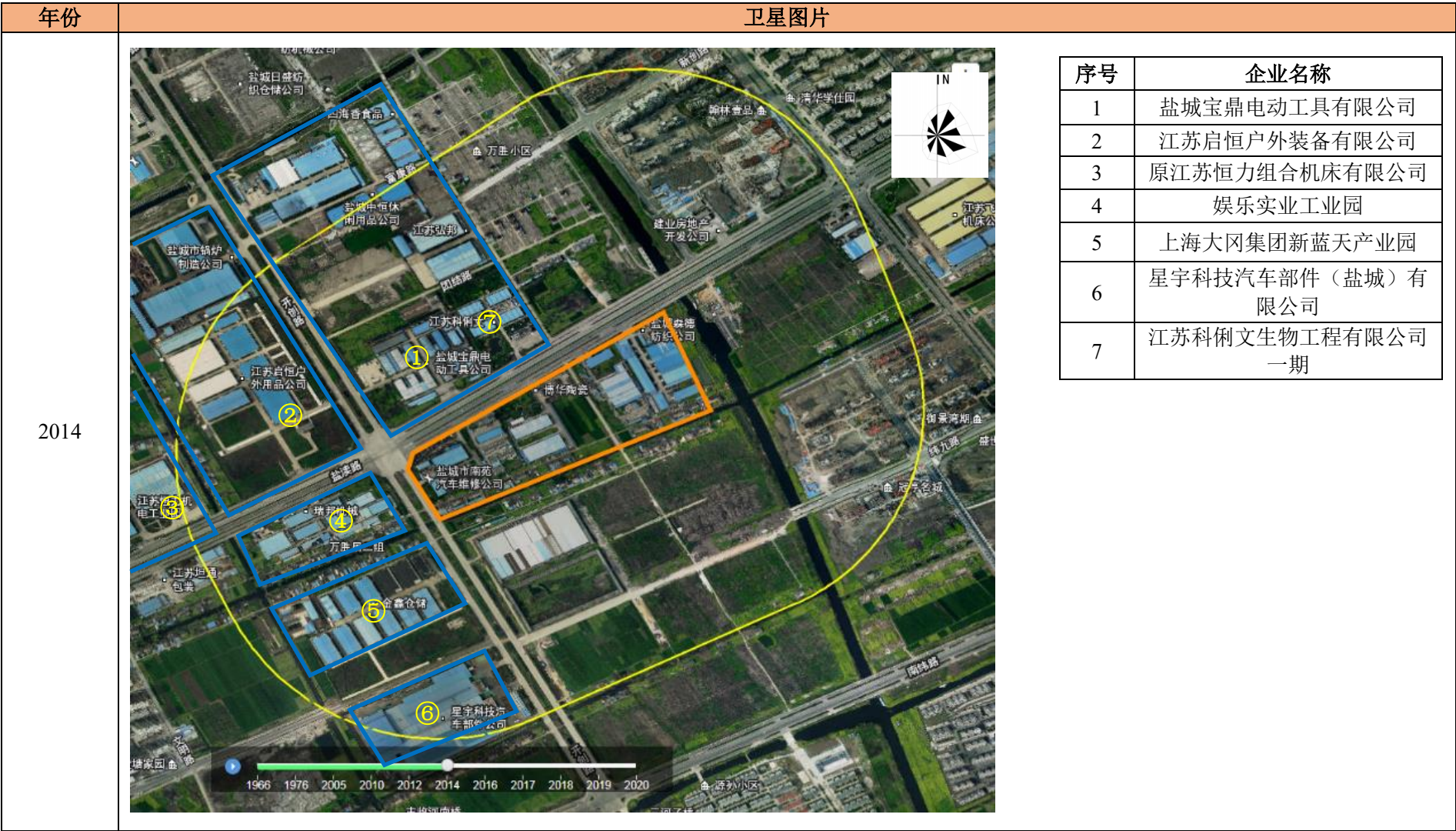
相邻地块方位	用地变迁	可能存在的特征污染物
东侧	—2005 年 东侧主要为农田、住宅和地表水； —2005-2010 年 地块东北侧地块内建设了少量厂房，地块东侧开始建设香城世家等居民小区； —2010—2012 年 东北侧厂房拆除，主要功能为农田或待开发空地 —2012—2014 东侧开始建设居住小区 —2014—至今 东侧主要为居住用地。	—
南侧	—2005 年 南侧范围内主要为农田、住宅、地表水； —2005-2010 年 南侧已建立厂房，主要为新蓝天产业园内企业，涉及行业主要为仓储、机加工等行业； —2010-2014 年 南侧格局基本保持不变 —2014-2016 年，南侧一栋厂房拆除。 —2016-2018 年，南侧主要为待开发空地 —2018-至今，南侧已建设碧桂园凤凰城等居住小区或商业体，使用功能主要为居住用地。	—
西侧	—2005 年 西侧范围内主要为农田、住宅、地表水； —2005-2010 年 地块西侧已建设企业厂房，主要为机械加工企业以及家用移门制造企业； —2010--2018 年 西侧格局基本维持不变； —2018 年至今 西侧开创路西、盐渎路南、盐塘河北厂房拆除。	—
北侧	—2005 年 北侧范围内主要为农田、住宅、地表水； —2005-2010 年 北侧建立了工业企业，主要为宝鼎电动工具公司和江苏科俐文生物工程有限公司（一期），所属行业为机加工和保健食品制造； —2010-2014 年 北侧格局基本维持不变； —2014-2016 年 江苏科俐文生物工程有限公司厂房拆除 —2016-2017 年，宝鼎电动工具公司等企业厂房拆除 —2017-至今，北侧主要为待开发空地。	—

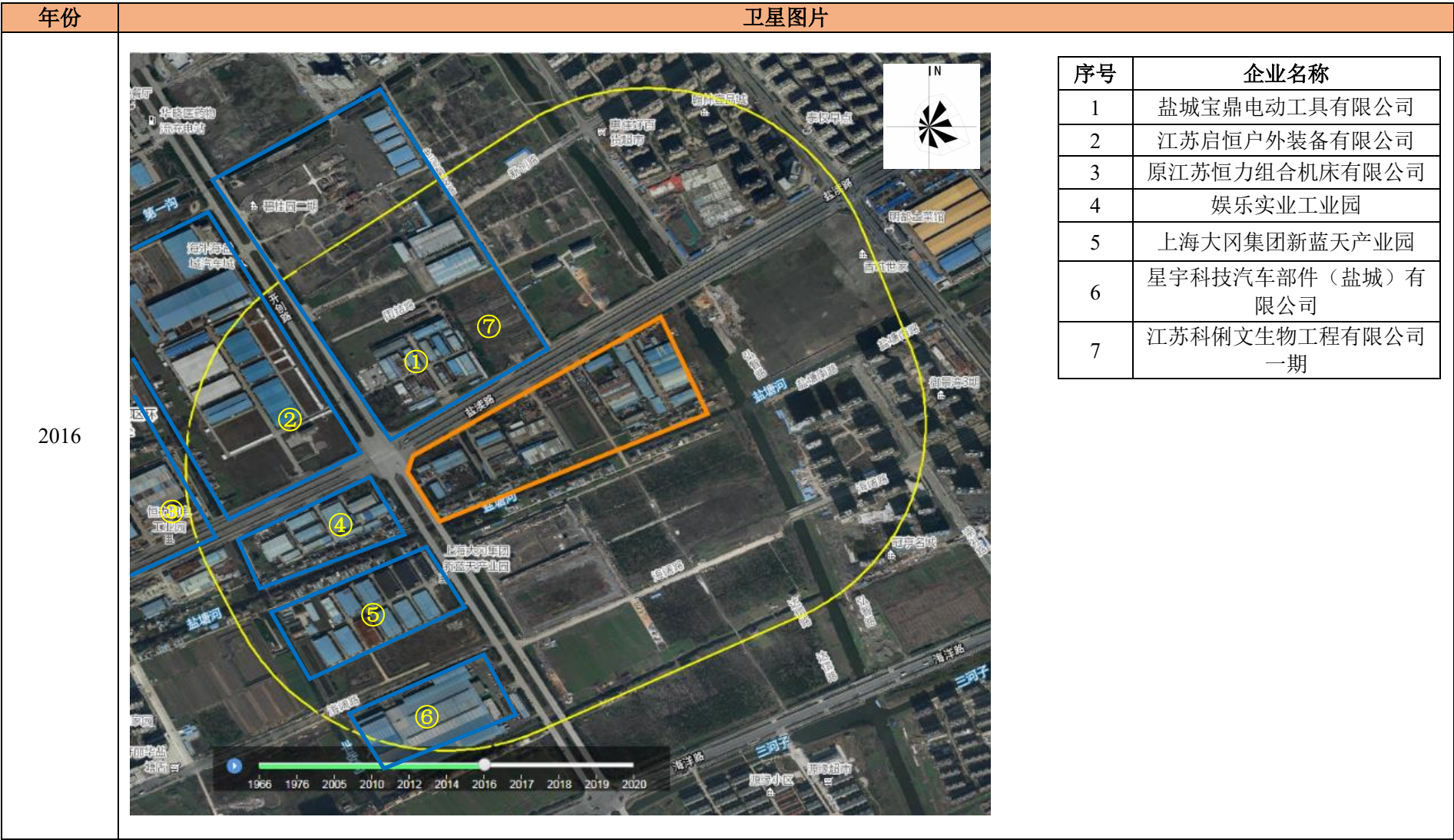
表 3.5-2 地块周边历史卫星图片（图中橙色线为地块边界，黄色线为 500m 范围）

年份	卫星图片
2005	











年份

卫星图片

2018

A satellite map of an industrial area in Yancheng, China, dated 2018. The map shows several large industrial buildings and plots, some of which are outlined in blue and numbered 1 through 7. A yellow circle highlights a specific area within the industrial zone. The map includes a compass rose in the top right corner and a timeline at the bottom left, ranging from 1966 to 2020. Various labels are visible on the map, including '盐城' (Yancheng), '盐渎河' (Yanduhu River), and '上海大冈集团新蓝天产业园' (Shanghai Dagang Group Xintian Industrial Park).

序号	企业名称
1	盐城宝鼎电动工具有限公司 (已拆迁)
2	江苏启恒户外装备有限公司
3	原江苏恒力组合机床有限公司
4	娱乐实业工业园
5	上海大冈集团新蓝天产业园
6	星宇科技汽车部件（盐城）有 限公司
7	江苏科俐文生物工程有限公司 一期（已拆迁）

年份

2019

卫星图片



序号	企业名称
1	盐城宝鼎电动工具有限公司 (已拆迁)
2	江苏启恒户外装备有限公司
3	原江苏恒力组合机床有限公司 (已拆迁)
4	娱乐实业工业园 (已拆迁)
5	上海大冈集团新蓝天产业园
6	星宇科技汽车部件 (盐城) 有 限公司
7	江苏科俐文生物工程有限公司 一期 (已拆迁)



3.5.2 相邻地块历史企业存在情况

本次调查地块周边企业信息主要来源为：1）街道、社区等熟悉场地情况的人员访谈；2）生态环境主管部门环评等权威资料的搜集；3）天眼查和国家企业信用信息公示系统等企业基本信息查询信息平台。经三方资料收集及相互对比，得到周边企业情况如下：

（1）盐城宝鼎电动工具有限公司：该企业注册时间 2002 年，拆迁时间为 2018 年，经营范围为台式砂轮机、砂带机、砂盘机、切割机、线锯、空压机及其它电动工具、园林工具制造等。该企业主要从事设备销售、组装及机加工生产工作，主要污染物为石油烃类、重金属等。该企业距离本地块最近距离为 120 米，地块间有道路阻隔，因此土壤及地下水污染物迁移至本地块的可能性较小，对本地块污染风险较小。

（2）原江苏恒力组合机床有限公司东厂房：位于调查地块西北侧约 426 米处，2004 年生产，2016 年搬迁。此地块内存在原江苏恒力组合机床有限公司恒温车间和加工车间，这两个车间生产过程中产生的金属边角料固体废物及生产机械所用的机油泄露均可能会成为土壤和地下水环境的潜在污染源，其潜在特征污染物为重金属铬（六价）、镍和总石油烃（C₁₀-C₄₀）。

（3）江苏启恒户外装备有限公司：位于调查地块北侧约 80 米处，2006 年成立，2009 年生产，曾用名为江苏赛那途户外用品有限公司，目前在业。企业运营项目属于包（袋）制造业。根据其提供的名为《年产 130 万顶帐篷及 380 万条（只）户外用品生产线项目环境影响报告表》中原辅材料、工艺流程及“三废”处理处置情况，该企业生产仅为成品棉布的裁剪、缝制，对调查地块造成污染影响的可能性较小。

（4）娱乐实业工业园：位于调查地块西侧约 50 米，约在 2004 年左右开始建设企业厂房，到 2018 年前后开始拆迁。地块内工业企业原为村镇企业。地块内主要入驻过欧帝尼家具、盐城瑞邦机械制造有限公司、盐城市洲际精密机械有限公司、盐城市新丰模塑有限公司、盐城市轩达机械有限公司、腾辉木业、盐城市诚良高尔夫电动车配件有限公司和盐城金盛门窗安装有限公司。地块内主要为机加工、移门生产企业，但有一家木材加工企业（腾辉木业）使用到喷漆房，有组织废气排放，该企业距本地块距离较远，约 250 米，因此该企业的有机废气

对地块的污染可能性有限。综合考虑认为，娱乐实业工业园对本地块污染风险较小。

(5) 上海大冈集团新蓝天产业园：该园区位于调查地块南侧约 56 米处，目前仍在运行。园区内厂房主要作为物流仓储仓库，存放物品主要为废纸或汽修零部件，该产业园无实际生产行为，仅作为仓储仓库使用，储存物主要为汽车配件等，因此认为对调查地块的污染影响较小。

(6) 星宇科技汽车部件（盐城）有限公司：该企业主要从事汽车零部件的机加工及组装生产，距离本地块最近距离 360 米，该企业距离本地块较远，且工艺较为简单，污染物迁移至本地块可能性小，对本地块污染风险较小。

(7) 江苏科俐文生物工程有限公司一期厂区：根据该企业环评资料，该企业主要从事保健食品加工生产，主要工艺为将牛初乳粉加水溶解过滤后制作酪蛋白磷酸钛和酪蛋白非磷肽冻干粉，后罐装成胶囊出售。但根据人员访谈，该企业自建厂以来一直未进行实际生产。该企业不论工艺和实际生产情况对本地块土壤及地下水都不易产生污染，对本地块污染风险较小。

综上，调查地块周边曾存在 7 家企业，目前仍在运营的有 2 家企业：上海大冈集团新蓝天产业园及江苏启恒户外装备有限公司，其中，1 家（上海大冈集团新蓝天产业园）不涉及工业生产，无潜在污染源；周边存在过工业生产的 6 家企业对调查地块产生污染的风险均较小。

表 3.5-3 周边历史企业情况

序号	企业名称	主要工序	与本地块距离 (m)	与本地块方位	存在时间	行业类别	主要污染物	对本次调查地块的污染因子
1	盐城宝鼎电动工具有限公司	机加工	120	N	2002~2018	机械制造	石油烃类、重金属类	/
2	江苏启恒户外装备有限公司	裁剪、缝制	80	NW	2006~至今	包（袋）制造	/	/
3	原江苏恒力组合机床有限公司	机加工、酸洗等	426	NW	2004~2016	机械制造	石油烃类、重金属类	/
4	娱乐实业工业园	喷漆、机加工	50	W	2004~2018	门窗制造、机械制造、木材加工	甲苯、二甲苯、石油烃	/
5	上海大冈集团新蓝天产业园	/	56	SW	2004~至今	仓储物流	/	/
6	星宇科技汽车部件（盐城）有限公司	机加工	360	SW	2006~至今	机械制造	石油烃	/
7	江苏科俐文生物工程有限公司一期	溶解过滤	90	N	2006~2017	保健品制造	/	/



图 3-8 地块周边企业分布图

3.6 地块污染识别

3.6.1 资料收集与分析

2021 年 5 月，我公司调查项目组通过政府官网、现场走访、电话咨询等方式开展政府和权威机构资料收集工作，获得了调查地块用地规划、土壤类型、企业生产排污情况、周边企业行业类型及生产范围等资料。资料收集清单见表 3.6-1。

表 3.6-1 调查地块历史资料收集清单及可信度分析

序号	资料名称	来源	可信度
1	地块及周边区域历史卫星影像图（2005~2020）	天地图	可信
2	地块勘界图	盐城市盐都区人民政府盐渎街道办事处	可信
3	地块内厂区平面图	盐城市盐都区人民政府盐渎街道办事处	可信
4	《盐城市西南片区盐渎路北侧、南侧地段控制性详细规划合图》	盐城市盐都区人民政府盐渎街道办事处	可信
5	调查地块周边企业信息	企业信息查询用天眼查和国家企业信用信息公示系统	可信
6	调查地块所在区域环境概况	盐城市盐都区人民政府盐渎街道办事处、万胜社区居委会	可信
7	调查地块人员访谈记录	走访附近居民、万胜社区工作人员及原企业工作人员	可信
8	《碧桂园二期岩土工程勘察报告》（勘察编号：2015277）	盐城市盐都区人民政府盐渎街道办事处	可信
9	盐渎街道拆迁办拆迁协议及拆迁平面布置图	盐渎街道拆迁办	可信

3.6.2 历史企业生产情况及产排污分析

根据现场人员访谈以及用地历史资料及环评资料查阅，调查人员了解到本次调查地块内历史上存在过以下企业：盐城斯派克机电实业有限公司、盐城市南苑汽车维修有限公司、洛克亚门业、澳洁清洗设备公司、盐城市闽航贸易有限公司、江苏科俐文生物工程有限公司二期、盐城市科轩门窗有限公司、盐城市博华贸易有限公司、江苏秦圣实业有限公司、盐城森德纺织有限公司。其中盐城市科轩门窗有限公司、盐城市博华贸易有限公司为租用江苏科俐文生物工程有限公司二期进行生产，盐城市南苑汽车维修有限公司、洛克亚门业和澳洁清洗设备公司租用盐城斯派克机电实业有限公司厂房进行生产。地块内企业历史分布见图 3-4。经了解，地块内历史存在的企业地面均有水泥硬化。

地块内历史企业分布图如下，详细分布图见各节细化平面布置图。

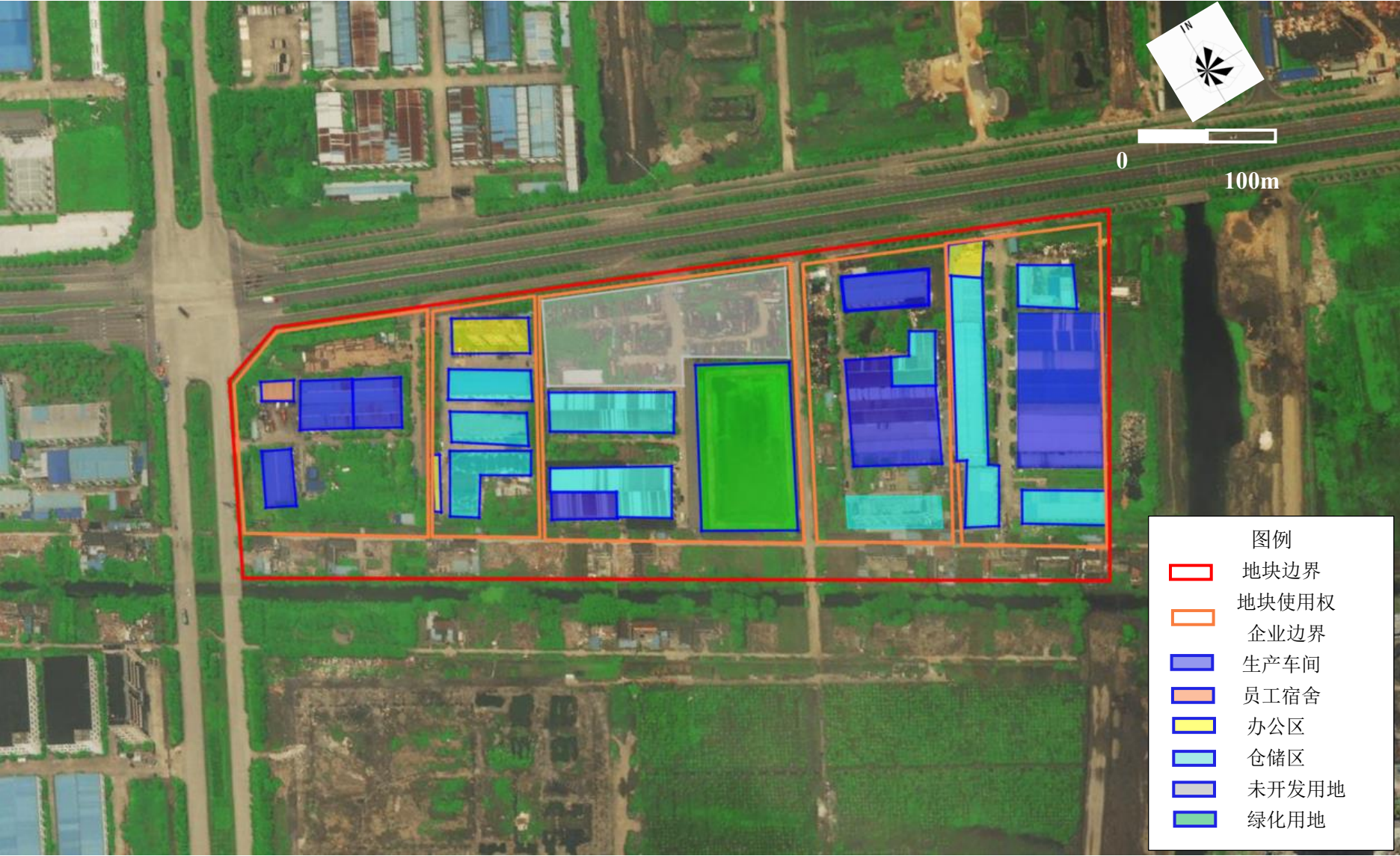


图 3-9 地块内历史企业分布图

3.6.2.1 盐城斯派克机电实业有限公司

根据人员访谈，盐城斯派克机电实业有限公司实际仅建设了下图中的两处厂房和一处宿舍，盐城斯派克机电实业有限公司本身未进行过工业生产活动，而是将厂房外租给其他企业进行生产。

企业历史上曾将厂房外租给盐城市南苑汽车维修有限公司（2007 年~2018 年 9 月）、盐城澳洁清洗设备公司（2007 年~2015 年）以及盐城市洛克亚门业加工厂（2009 年~2018 年）使用，租赁情况如下。

根据人员访谈，南苑汽修在 2007 年至 2018 年间使用地块内北侧厂房的西侧部分作为汽修厂车间，并使用地块西侧车间前空地作为大车的修理场所，宿舍南侧空地曾储存有机油桶。该企业仅进行汽车维修，主要工序即为零件置换、装配和简单的机加工，不涉及其他工艺或产品生产。在汽修车间北侧设置有一个烤漆房。因此该企业的污染因子为石油烃类、甲苯和二甲苯。

洛克亚门业在 2009 年至 2018 年租用地块西南侧厂房和北侧厂房的东侧，生产家用移门和铝合金门窗，主要工序为组装、弯折等简单工序，不涉及金属表面处理等高污染工序。

澳洁清洗设备公司在 2007 年至 2015 年间租用地块西南侧厂房作为生产车间，在该企业离开后，租用车间被洛克亚门业继续租用。该公司主要产品为一体式自动洗车机，厂房靠南侧位置为生产区，主要工序为将外购的零件组件进行装配后出厂整台设备，因此该企业对场地土壤及地下水造成污染风险较小。

地块内东南侧空地未进行过开发利用。



图 3-10 盐城斯派克机电实业有限公司租赁情况

结合厂区布置和企业生产工艺可知，盐城斯派克机电实业有限公司地块内历史上主要进行汽修生产、机加工和家用门窗制造，其中澳洁清洗设备公司和洛克亚门业生产工艺较为简单，对地块污染可能性较小。

地块内南苑汽修涉及烤漆房及机油的使用，对地块产生污染可能性较大。由于汽修过程中往往只涉及零部件的更换，不涉及金属部件表面处理等工艺，因此南苑汽修对地块产生重金属污染的可能性较低，需重点关注汽修过程中石油烃类污染及甲苯、二甲苯污染。

3.6.2.2 盐城市闽航贸易有限公司

根据人员访谈及相关环评资料，盐城市闽航贸易有限公司用地范围如下，主要为食品加工行业。

根据该企业历史环评信息，项目主要从事食品加工业，主要产品为锅巴、花生、桃仁、香蕉片等，工艺较为简单。根据人员访谈，该企业实际从事食品贸易较多，生产行为较少，地块内厂房主要也是作为仓储用途。因此判断该企业历史上对土壤的污染程度较轻。



图 3-11 闽航贸易厂区历史影像图

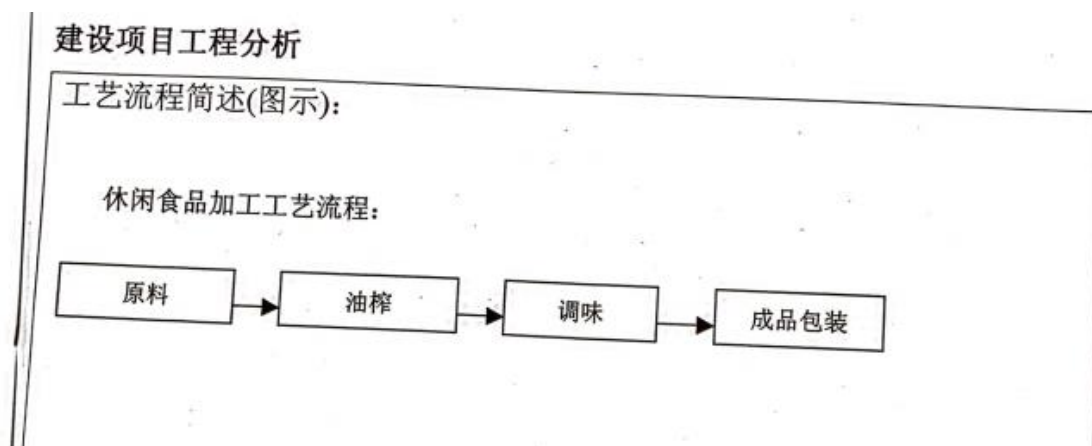


图 3-12 闽航贸易生产工艺（环评截图）

3.6.2.3 江苏科俐文生物工程有限公司二期

根据调取到的环评资料，江苏科俐文生物工程有限公司二期项目主要生产保健食品。但根据人员访谈结果，该厂区实际未按计划进行保健食品的生产，而是将厂房外租给其他企业进行移门加工等制作生产或作为产品储存仓库。主要使用者为盐城市科轩门窗有限公司和盐城市博华贸易有限公司（博华陶瓷）（2013年~2017年）。

地块内厂房使用者主要用作仓储或家用移门组装加工制作、铝合金制造、机械设备装配，不涉及金属表面处理等污染较高的工序，污染较小，污染因子主要为石油烃。根据人员访谈和卫星图分析，地块北侧部分空地曾搭建过临时工棚，东侧空地一直未进行开发利用。因此分析该地块污染可能性较低。

根据科轩门业企业工作人员的访谈，跃达汽车在科轩门业入驻前曾租用科俐文二期南侧厂房（2006 年~2013 年）进行汽车零部件加工，主要生产工序为切削、车铣等机加工工艺。

科轩门业（2013 年~2017 年）租用科俐文南侧厂房，厂房西南侧为生产区域，其余为仓储，主要为弯折、裁剪、组装加工。



图 3-13 江苏科俐文生物工程有限公司二期平面布置图

3.6.2.4 江苏秦圣实业有限公司

根据人员访谈，该地块主要从事皮鞋制作生产，但是不进行制革。访谈人员提及皮鞋需要用胶，但无法说明具体是哪种胶水，参考同类型项目并考虑最不利因素，皮鞋生产使用的是 PU 胶，其中溶剂主要为丙酮、丁酮和醋酸乙酯，由于人员访谈有不确定性，考虑到毒性和检测方法，该地块应加测丙酮、丁酮指标。

15 年之后秦圣皮鞋基本停止生产，准备搬迁。秦圣实业主要生产工艺流程图见下图。

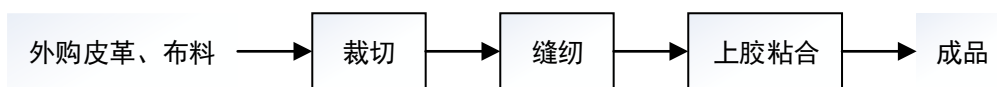


图 3-14 江苏秦圣实业有限公司生产工艺

江苏秦圣实业有限公司厂区布置见图 3-15。



图 3-15 江苏秦圣实业有限公司平面布置图

3.6.2.5 盐城森德纺织有限公司

该企业主要从事地毯的制造生产。根据人员访谈，该企业不从事水洗印染等工段，厂区内也无污水处理站等设施。森德纺织的主要工艺为纺织制造，即使用外购的无纺布等进行二次加工制造地毯，工艺较为简单。地毯的制造过程中也有可能使用 PU 胶，其中溶剂成分主要为丁酮、丙酮，因此该地块需关注污染因子：丁酮、丙酮。

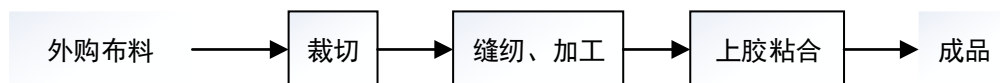


图 3-16 盐城森德纺织有限公司生产工艺



图 3-17 盐城森德纺织有限公司平面布置图

3.6.3 重点区域及污染物迁移途径分析

根据以上分析，本地块内特征污染物及迁移途径总结如下。

表 3.6-2 地块内企业原辅材料汇总

企业名称	生产线	原辅材料	毒性	可能产生的特征污染物
南苑汽修	汽车维修	玻璃	/	/
		铝合金	/	/
		润滑油	/	石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀)
		油漆	/	甲苯、二甲苯
盐城市科轩门窗有限公司	门窗制造	玻璃	/	/
		铝合金	/	/
		润滑油	/	石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀)
跃达汽车	汽车零部件制造	毛坯件	/	苯乙烯、氯乙烯
		切削液	/	石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀)
秦圣实业	皮鞋制造	半成品鞋面等	/	/
		PU 胶	/	甲苯、二甲苯、丙酮、丁酮
森德纺织	地毯加工	半成品地毯	/	/
		PU 胶	/	甲苯、二甲苯、丙酮、丁酮

表 3.6-3 地块内企业三废产生情况

企业名称	生产线	污染物产生节点	污染因子	可能对土壤造成的污染
南苑汽修	汽车维修	汽车维修	石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀)	石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀)
		烤漆	甲苯、二甲苯	甲苯、二甲苯
盐城市科轩门窗有限公司	门窗制造	机械加工	石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀)	石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀)
跃达汽车	汽车零部件制造	机械加工	石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀)	石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀)
秦圣实业	皮鞋制造	上胶	甲苯、二甲苯、丙酮、丁酮	甲苯、二甲苯、丙酮、丁酮
森德纺织	地毯加工	上胶	甲苯、二甲苯、丙酮、丁酮	甲苯、二甲苯、丙酮、丁酮

表 3.6-4 地块潜在污染源汇总

企业名称	工艺	工艺节点	特征污染物	污染物可能的迁移途径
南苑汽修	汽车维修	更换部件	石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀)	维修过程中机油等的跑冒滴漏
	烤漆	烘干	甲苯、二甲苯	烤漆房油漆的跑冒滴漏、烤漆房废气大气沉降
盐城市科轩门窗有限公司	门窗生产	机加工	石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀)	乳化液的泄漏
跃达汽车	汽车零部件加工	切削、车铣	石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀)	乳化液的泄漏
秦圣实业	皮鞋制造	上胶	甲苯、二甲苯、丙酮、丁酮	胶水的跑冒滴漏
森德纺织	地毯加工	上胶	甲苯、二甲苯、丙酮、丁酮	胶水的跑冒滴漏

本地块内的潜在污染因子主要来自门窗装配类企业和机加工类企业产生的石油烃 (C₁₀~C₄₀)；汽车维修企业产生的石油烃 (C₁₀~C₄₀)、甲苯、二甲苯；皮鞋制造企业和纺织类企业产生的甲苯、二甲苯、丙酮、丁酮。具体见表 3.6-4。

具体见表 3.6-5。

表 3.6-5 第一阶段重点区域调查统计

污染源	工艺/污染节点	区域及面积	潜在污染因子	污染因子类型
南苑汽修	汽车维修	维修区域 4429m ²	石油烃（C ₁₀₋₄₀ ）	重金属、挥发性有机物、半挥发性有机物、石油烃（C _{10~C40} ）
	烤漆	生产区域 50m ²	甲苯、二甲苯	
盐城市科轩门窗有限公司	门窗生产	生产区域 150m ²	石油烃（C ₁₀₋₄₀ ）	
跃达汽车	汽车零部件加工	生产区域 3664m ²	石油烃（C ₁₀₋₄₀ ）	
秦圣实业	皮鞋制造	生产区域 5973m ²	甲苯、二甲苯、丙酮、丁酮	重金属、挥发性有机物、半挥发性有机物、石油烃（C _{10~C40} ）、丙酮、丁酮
森德纺织	地毯加工	生产区域 8061m ²	甲苯、二甲苯、丙酮、丁酮	
		储存区域 6568m ²		

3.7 地块污染源识别总结

3.7.1 第一阶段污染源识别总结

基于第一阶段地块土壤污染状况调查，结合资料收集、现场踏勘、人员访谈等多种调查方式得知：地块 2005 年前为农田，南侧盐塘河沿岸有居民居住；2005 年后地块内开始建设厂房，地块历史上土地使用权归属者为五家企业，包括盐城斯派克机电实业有限公司、盐城市闽航贸易有限公司、江苏科俐文生物工程有限公司（二期）、江苏秦圣实业有限公司、盐城森德纺织有限公司。其中斯派克机电实业有限公司和江苏科俐文生物工程有限公司（二期）实际未按规划项目生产，而是外租厂房给其他企业进行生产，先后包括盐城市南苑汽车维修有限公司、盐城市洛克亚门业加工厂、盐城澳洁清洗设备公司、跃达汽车以及科轩门业等。至 2017 年，地块内企业开始拆迁，2019 年地块内企业全部拆迁结束。

综合人员访谈、历史影像以及权威资料等分析，项目组判断该地块内企业涉及类型较多，主要为汽修企业、皮鞋制造企业、地毯加工企业、门窗制造企业、食品贸易企业以及机加工企业等，地块内存在过的企业体量较小，生产规模不大，工艺较为简单，不涉及印染、制革、金属表面处理等高污染工艺，总体而言存在一定的潜在污染风险。为谨慎起见，需对地块进一步采样调查，依据采样结果对地块土壤污染状况进行更确切的判断。

3.7.2 一致性分析

表 3.7-1 一致性分析

序号	关键信息	历史资料情况	现场踏勘情况	人员访谈情况	一致性结论
1	历史用途变迁	2005 年开始建设，2019 年完全拆除	地块内已拆除为空地	2019 年时全部拆迁	一致
2	是否有暗沟、渗坑	否	否	否	一致
3	是否存在工业企业	是	是	是	一致
4	工业废水排放	无工业废水排放	现场已拆除为空地，未见排放	无工业废水排放	一致
5	历史固废情况	可能存在机油等废弃物	未见现场遗留固废或危废	历史上生产可能使用过切削液，但无明确储存区域，现场无遗留固废和危废	一致
6	是否有地下管线、储罐等	否	未见	否	一致
7	周边是否曾有重污染和其他可能的污染隐患	否	否	否	一致
8	其他土壤或地下水的疑问或问题	无	未见	无	一致

3.7.3 差异性分析

针对地块工业废水、废气排放历史资料的差异，以访谈信息为准，认为企业废气排放存在处理不到位，无组织排放的可能。由于地块内企业存在历史较长，因此不能排除有跑冒滴漏和地面硬化破裂导致土壤、地下水受到污染的可能。综上，认为地块内土壤、地下水可能存在污染。

针对地块内及周边是否发生过环境事件未收集到资料，以人员访谈为准，认为周边企业污染本次调查地块的可能性较小。

3.7.4 不确定性分析

由于地块内厂房存在时间较长，地块厂房内可能存在过短期生产的作坊式企业，该类企业无工商备案信息，使用厂房的时间短，因此缺乏了解确切情况的人员访谈或可作为依据的历史资料，因此这方面的人员访谈记录及历史资料存在一定的不确定性。

针对这种不确定性，本次调查需通过二阶段初步采样，进一步判断地块内土壤及地下水是否存在潜在污染。

4 工作计划

4.1 采样范围确定

根据前期收集的资料和地块初步现场调查情况,制定本地块初步采样调查工作计划,包括核查已有信息、制定初步采样监测方案、制定健康和安全防护措施、制定样品分析方案、制定质量保证和质量控制程序等工作内容。具体内容为:

(1) 核查已有信息

对土壤污染状况初步调查中获得的地块环境信息进行核实,确保其有效和真实性。对于通过人员访谈和现场踏勘可以识别的污染源,初步判断地块内土壤和地下水受污染的点位和深度,为初步监测采样方案的制定提供依据。

(2) 确定采样范围

本地块 2005 年前为农田,地块内 2005 年至 2018 存在过 9 家企业,有工业生产活动,存在过工业废气排放。因此,本项目以地块场界为监测范围,结合企业历史平面布置情况布置采样点。

4.2 土壤采样

4.2.1 土壤采样点位布设

土壤采样点布设根据《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》等相关要求。

根据历史影像图、人员访谈、现场踏勘,调查地块历史上存在过 9 家企业,工业生产活动主要以机加工、轻工和食品加工为主,采用分区布点法结合专业判断法设置土壤采样点,同时根据场地现场情况及时调整土壤采样点。其中 S0/GW0 点位为对照点,该点区域无利用历史,一直为荒地。布点原因见表 4-1,土壤采样点位置见图 4-和

11	S10	秦圣实业生产车间内	
12	S11	秦圣实业南侧居民区	
13	S12	森德纺织仓储车间	
14	S13	森德纺织生产车间	
15	S14	森德纺织生产车间	
16	S15	森德纺织成品仓库	

表 4-2。

表 4-1 布点区域及原因

序号	点位	布点原因	
1	S0/GW0	该点处土壤无利用历史,作为本地块对照点	分区布点,在调查统计的重点区域布点
2	S1	澳洁清洗设备公司租用厂房内	
3	S2	南苑汽修烤漆房位置	
4	S3	南苑汽修南侧居民区	
5	S4	闽航贸易主要厂房内	
6	S5	科俐文二期内博华陶瓷租用厂房内	
7	S6	科俐文二期内跃达汽车/科轩门业租用厂房	
8	S7	科俐文二期内空地	
9	S8	科俐文二期内未开发空地	
10	S9	秦圣实业生产车间内	
11	S10	秦圣实业生产车间内	
12	S11	秦圣实业南侧居民区	
13	S12	森德纺织仓储车间	
14	S13	森德纺织生产车间	
15	S14	森德纺织生产车间	
16	S15	森德纺织成品仓库	

表 4-2 地块土壤调查点位信息一览表

点号	WGS84 坐标		
	E (°)	N (°)	H (m)
S0	120.140085190	33.318316381	2.65154
S1	120.136769980	33.313992660	2.38513
S2	120.136587590	33.314700763	2.3696
S3	120.137392253	33.313799541	2.92678
S4	120.138100356	33.315006535	3.49172
S5	120.138883561	33.315392773	3.6382
S6	120.139216155	33.314936797	3.08117
S7	120.139285892	33.316449563	3.76947
S8	120.140058368	33.315821926	2.25805
S9	120.140321225	33.317034285	2.38321
S10	120.140879124	33.316374461	2.95564
S11	120.141399473	33.315339129	3.01943
S12	120.141297549	33.317077200	3.13158
S13	120.141892999	33.317007463	3.54899
S14	120.142064661	33.317382972	5.24862
S15	120.142536729	33.316326182	4.53558



图 4-1 采样布点方案图（地块内）

4.2.2 土壤采样深度确认

根据《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南》（试行）规定，当第一含水层为非承压类型，土壤钻孔或地下水监测井深度应至含水层底板顶部。

根据地块参照的岩土工程勘察报告，本区域浅层地下水为孔隙潜水和承压水，孔隙潜水主要赋存于第4层以上土层中，其补给来源主要为大气降水及地表水，水位呈季节性变化，其排泄方式主要为自然蒸发和侧向径流；承压水赋存于第5~7、10~18B（第15层土局部缺失）、21、23~24层土中，补给来源主要是同一含水层的侧向补给，排泄方式主要是侧向径流。地下水径流缓慢，处于相对停滞状态。勘察期间测得钻孔内孔隙潜水（潜水测量为钻孔旁另行干钻浅孔后按规范测量）初见水位标高在0.61~0.70m之间，稳定水位标高在0.73~0.78m之间，根据水文地质长期观测资料，近3~5年最高地下水位为1.88m，历史最高地下水位为1.90m，历史最低地下水位为0.55m，地下水位年变化幅度为1.30m左右。因此本地块内潜水层位于第4层以上土层中，土壤样品深度需包括表层土壤、含水层土壤、包气带层土壤，故从保守调查及钻探可行性出发，本次土壤及地下水调查深度初步确定为6.0米。

4.2.3 土壤样品采集及实验室送样确定

依据《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ 25.2-2019）原则上应采集0~0.5m表层土壤样品，0.5m以下下层土壤样品根据判断布点法采集，建议0.5~6m土壤采样间隔不超过2m；不同性质土层至少采集一个土壤样品。

根据《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南》（试行）规定，实验室检测土壤选择依据为：

①表层：根据土层性质变化、是否有回填土等情况确定表层采样点的深度，表层采样点深度一般为0.5m以内；

②地下水位线：地下水位线附近设置1个土壤采样点；

③底层：钻探深度底部设置一个土壤采样点。

同时项目组专业技术人员在现场对所有样品开展XRF（X射线荧光光谱分析，X-Ray Fluorescence）重金属和PID（光离子化检测器，Photoionization Detector）挥发性有机物快速检测，并根据快速检测结果适当调整实验室送样深度。

根据 XRF 及 PID 快筛结果（见附件 7），本地块土壤样品重金属浓度均低于相关标准限值，PID 检测数值无异常，故送检深度按表层、地下水位线、含水层底板设置为 0~0.5 米、1.5~2.0 米、5.0~6.0 米。采样单元编号、所处位置、土壤取样深度、数量等信息如表 4-4 所示。

表 4-3 现场快速检测数据分析表

测试项目	单位	检出限	点位快筛值		对照点快筛值		评价值	超标数
			最小值	最大值	最小值	最大值		
PID	VOCs	ppm	0.1	0.0	3.1	0.1	0.5	/
XRF	Cr*	ppm	70	ND	250	ND	ND	250
	Ni	ppm	20	ND	91	ND	55	150
	Cu	ppm	20	ND	68	ND	ND	2000
	As	ppm	3	ND	18	ND	9	20
	Cd	ppm	10	ND	ND	ND	ND	20
	Hg	ppm	9	ND	ND	ND	ND	8
	Pb	ppm	7	ND	27	17	21	400

注：*表示 Cr 的评价标准引用北京市地方标准《场地土壤环境风险评价筛选值》（DB11/T811-2001）中住宅用地的筛选值；Zn 的评价标准引用重庆市地方标准《场地土壤环境风险评价筛选值》（DB50/T723-2016）中居住用地的筛选值。

表 4-4 土壤采样点基本信息表

监测 点位	钻孔深度 (m)	样品 编号	土壤取样深度 (m)	快筛读数								实验室送样深度 (m)	检测因子	
				PID	Cr*	Ni	Cu	As	Cd	Hg	Pb			
—	设备清洗样	淋洗样 1	—	/	/	/	/	/	/	/	/	—	必测项(45 项)+pH+ 石油烃 (C ₁₀₋₄₀)	
—	运输空白样	kb1	—	/	/	/	/	/	/	/	/	—		
—	全程空白样	kb2	—	/	/	/	/	/	/	/	/	—		
S0	6	S0-0.5	0.0-0.5	0.2	ND	55	ND	ND	ND	ND	ND	19	0.0-0.5	必测项(45 项)+pH+ 石油烃 (C ₁₀₋₄₀)
		S0-1.0	0.5-1.0	0.4	ND	41	ND	ND	ND	ND	ND	18	1.0-1.5	
		S0-1.5	1.0-1.5	0.5	ND	46	ND	ND	ND	ND	ND	21		
		S0-2.0	1.5-2.0	0.3	ND	42	ND	ND	ND	ND	ND	17		
		S0-2.5	2.0-2.5	0.2	ND	39	ND	ND	ND	ND	ND	20		
		S0-3.0	2.5-3.0	0.1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	18		
		S0-4.0	3.0-4.0	0.1	ND	ND	ND	9	ND	ND	ND	20	4.0-5.0	
		S0-5.0	4.0-5.0	0.2	ND	43	ND	ND	ND	ND	ND	19		
		S0-6.0	5.0-6.0	0.1	ND	50	ND	ND	ND	ND	ND	18		
S1	6	S1-0.5	0.0-0.5	2.5	ND	ND	ND	16	ND	ND	ND	22	0.0-0.5	必测项(45 项)+pH+ 石油烃 (C ₁₀₋₄₀)
		S1-1.0	0.5-1.0	2.4	ND	47	ND	ND	ND	ND	ND	17	1.0-1.5	
		S1-1.5	1.0-1.5	2.6	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	19		
		S1-2.0	1.5-2.0	2.7	ND	41	ND	ND	ND	ND	ND	21		
		S1-2.5	2.0-2.5	2.7	ND	67	ND	ND	ND	ND	ND	18		
		S1-3.0	2.5-3.0	3.0	ND	52	ND	ND	ND	ND	ND	15		
		S1-4.0	3.0-4.0	3.1	ND	59	ND	ND	ND	ND	ND	20	5.0-6.0	
		S1-5.0	4.0-5.0	2.9	ND	55	ND	ND	ND	ND	ND	17		
		S1-6.0	5.0-6.0	2.8	ND	53	ND	ND	ND	ND	ND	15		

监测 点位	钻孔深度 (m)	样品 编号	土壤取样深度 (m)	快筛读数								实验室送样深度 (m)	检测因子
				PID	Cr*	Ni	Cu	As	Cd	Hg	Pb		
S2	6	S2-0.5	0.0-0.5	1.9	ND	77	ND	ND	ND	ND	26	0.0-0.5	必测项(45 项)+pH+ 石油烃（C ₁₀₋₄₀ ）
		S2-1.0	0.5-1.0	0.2	ND	ND	ND	ND	ND	ND	17	1.0-1.5	
		S2-1.5	1.0-1.5	0.1	ND	ND	ND	14	ND	ND	18		
		S2-2.0	1.5-2.0	2.1	ND	49	ND	ND	ND	ND	16		
		S2-2.5	2.0-2.5	2.0	ND	53	ND	ND	ND	ND	18		
		S2-3.0	2.5-3.0	2.0	ND	57	ND	ND	ND	ND	14		
		S2-4.0	3.0-4.0	2.1	ND	60	ND	ND	ND	ND	10	5.0-6.0	
		S2-5.0	4.0-5.0	2.3	ND	ND	ND	12	ND	ND	17		
		S2-6.0	5.0-6.0	1.6	ND	42	ND	ND	ND	ND	13		
S3	6	S3-0.5	0.0-0.5	0.2	ND	57	ND	ND	ND	ND	24	0.0-0.5	必测项(45 项)+pH+ 石油烃（C ₁₀₋₄₀ ）
		S3-1.0	0.5-1.0	0.0	ND	44	ND	ND	ND	ND	18	1.0-1.5	
		S3-1.5	1.0-1.5	1.2	ND	ND	ND	ND	ND	ND	13		
		S3-2.0	1.5-2.0	0.9	ND	38	ND	ND	ND	ND	15		
		S3-2.5	2.0-2.5	1.1	ND	46	ND	ND	ND	ND	17		
		S3-3.0	2.5-3.0	0.2	ND	42	ND	ND	ND	ND	14		
		S3-4.0	3.0-4.0	0.1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	13	5.0-6.0	
		S3-5.0	4.0-5.0	1.0	ND	50	ND	ND	ND	ND	16		
		S3-6.0	5.0-6.0	1.2	ND	58	ND	13	ND	ND	17		
S4	6	S4-0.5	0.0-0.5	1.4	ND	91	ND	ND	ND	ND	24	0-0.5	必测项(45 项)+pH+ 石油烃（C ₁₀₋₄₀ ）
		S4-1.0	0.5-1.0	1.6	ND	ND	ND	ND	ND	ND	21	1.0-1.5	
		S4-1.5	1.0-1.5	1.9	ND	64	ND	ND	ND	ND	18		
		S4-2.0	1.5-2.0	1.7	ND	53	ND	ND	ND	ND	18		

监测 点位	钻孔深度 (m)	样品 编号	土壤取样深度 (m)	快筛读数								实验室送样深度 (m)	检测因子
				PID	Cr*	Ni	Cu	As	Cd	Hg	Pb		
		S4-2.5	2.0-2.5	1.7	ND	ND	ND	ND	ND	ND	15	3.0-4.0	
		S4-3.0	2.5-3.0	1.2	ND	ND	ND	ND	ND	ND	17		
		S4-4.0	3.0-4.0	1.8	ND	62	ND	ND	ND	ND	19		
		S4-5.0	4.0-5.0	2.2	ND	49	ND	ND	ND	ND	16	5.0-6.0	
		S4-6.0	5.0-6.0	2.3	ND	ND	ND	ND	ND	ND	26		
S5	6	S5-0.5	0.0-0.5	0.1	ND	71	ND	ND	ND	ND	19	0-0.5	必测项(45 项)+pH+ 石油烃（C ₁₀₋₄₀ ）
		S5-1.0	0.5-1.0	0.3	ND	62	ND	ND	ND	ND	22	1.0-1.5	
		S5-1.5	1.0-1.5	0.2	ND	66	ND	ND	ND	ND	21		
		S5-2.0	1.5-2.0	0.1	ND	40	ND	ND	ND	ND	18		
		S5-2.5	2.0-2.5	0.0	ND	51	ND	ND	ND	ND	20		
		S5-3.0	2.5-3.0	0.2	ND	45	ND	ND	ND	ND	18		
		S5-4.0	3.0-4.0	0.2	ND	58	ND	18	ND	ND	14		
		S5-5.0	4.0-5.0	0.1	186	65	ND	ND	ND	ND	15	4.0-5.0	
		S5-6.0	5.0-6.0	0.2	ND	51	ND	ND	ND	ND	16		
S6	6	S6-0.5	0.0-0.5	2.8	ND	ND	68	ND	ND	ND	18	0-0.5	必测项(45 项)+pH+ 石油烃（C ₁₀₋₄₀ ）
		S6-1.0	0.5-1.0	1.4	ND	ND	ND	ND	ND	ND	21	1.0-1.5	
		S6-1.5	1.0-1.5	1.3	ND	ND	ND	17	ND	ND	27		
		S6-2.0	1.5-2.0	1.3	ND	46	ND	ND	ND	ND	18		
		S6-2.5	2.0-2.5	1.3	ND	ND	ND	ND	ND	ND	15		
		S6-3.0	2.5-3.0	2.8	ND	38	ND	ND	ND	ND	16		
		S6-4.0	3.0-4.0	2.8	ND	ND	ND	10	ND	ND	13		
		S6-5.0	4.0-5.0	2.9	ND	44	ND	ND	ND	ND	ND	5.0-6.0	

监测 点位	钻孔深度 (m)	样品 编号	土壤取样深度 (m)	快筛读数								实验室送样深度 (m)	检测因子
				PID	Cr*	Ni	Cu	As	Cd	Hg	Pb		
		S6-6.0	5.0-6.0	3.1	ND	ND	ND	12	ND	ND	13		
S7	6	S7-0.5	0.0-0.5	0.1	ND	ND	ND	14	ND	ND	ND	0-0.5	必测项(45 项)+pH+ 石油烃（C ₁₀₋₄₀ ）
		S7-1.0	0.5-1.0	0.2	ND	47	ND	ND	ND	ND	16	1.0-1.5	
		S7-1.5	1.0-1.5	0.4	ND	64	ND	ND	ND	ND	15		
		S7-2.0	1.5-2.0	0.2	ND	ND	ND	ND	ND	ND	18		
		S7-2.5	2.0-2.5	0.3	ND	51	ND	ND	ND	ND	18		
		S7-3.0	2.5-3.0	0.2	ND	49	ND	9	ND	ND	14		
		S7-4.0	3.0-4.0	0.3	ND	56	ND	14	ND	ND	11	5.0-6.0	
		S7-5.0	4.0-5.0	0.2	ND	ND	ND	ND	ND	ND	15		
		S7-6.0	5.0-6.0	0.4	ND	75	ND	ND	ND	ND	16		
S8	6	S8-0.5	0.0-0.5	2.0	250	86	ND	ND	ND	ND	27	0-0.5	必测项(45 项)+pH+ 石油烃（C ₁₀₋₄₀ ）
		S8-1.0	0.5-1.0	1.6	ND	ND	ND	ND	ND	ND	19	1.0-1.5	
		S8-1.5	1.0-1.5	0.9	ND	75	ND	ND	ND	ND	24		
		S8-2.0	1.5-2.0	1.1	ND	63	ND	ND	ND	ND	18		
		S8-2.5	2.0-2.5	0.7	ND	59	ND	ND	ND	ND	19		
		S8-3.0	2.5-3.0	1.2	ND	49	ND	ND	ND	ND	13		
		S8-4.0	3.0-4.0	1.2	ND	58	ND	16	ND	ND	15	5.0-6.0	
		S8-5.0	4.0-5.0	1.1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	16		
		S8-6.0	5.0-6.0	1.2	ND	ND	ND	11	ND	ND	13		
S9	6	S9-0.5	0.0-0.5	1.6	ND	ND	ND	ND	ND	ND	14	0-0.5	必测项(45 项)+pH+ 石油烃（C ₁₀₋₄₀ ）
		S9-1.0	0.5-1.0	1.5	ND	42	ND	ND	ND	ND	11	1.0-1.5	
		S9-1.5	1.0-1.5	1.3	ND	ND	ND	ND	ND	ND	18		

监测 点位	钻孔深度 (m)	样品 编号	土壤取样深度 (m)	快筛读数								实验室送样深度 (m)	检测因子
				PID	Cr*	Ni	Cu	As	Cd	Hg	Pb		
		S9-2.0	1.5-2.0	1.2	ND	40	ND	ND	ND	ND	16	3.0-4.0	
		S9-2.5	2.0-2.5	1.0	ND	39	ND	ND	ND	ND	15		
		S9-3.0	2.5-3.0	1.0	ND	53	ND	ND	ND	ND	13		
		S9-4.0	3.0-4.0	1.2	ND	71	ND	ND	ND	ND	15		
		S9-5.0	4.0-5.0	1.1	ND	45	ND	ND	ND	ND	17	4.0-5.0	
		S9-6.0	5.0-6.0	1.2	ND	53	ND	12	ND	ND	16		
S10	6	S10-0.5	0.0-0.5	0.2	ND	59	ND	ND	ND	ND	20	0.0-0.5	必测项(45 项)+pH+ 石油烃（C ₁₀₋₄₀ ）
		S10-1.0	0.5-1.0	0.8	ND	47	ND	ND	ND	ND	18	1.0-1.5	
		S10-1.5	1.0-1.5	1.8	ND	60	ND	ND	ND	ND	13		
		S10-2.0	1.5-2.0	1.5	ND	51	ND	ND	ND	ND	15		
		S10-2.5	2.0-2.5	1.7	ND	55	ND	ND	ND	ND	22		
		S10-3.0	2.5-3.0	1.6	ND	ND	ND	ND	ND	ND	19		
		S10-4.0	3.0-4.0	1.8	ND	62	ND	14	ND	ND	16		
		S10-5.0	4.0-5.0	1.8	ND	48	ND	ND	ND	ND	18	5.0-6.0	
S10-6.0	5.0-6.0	2.0	ND	66	ND	ND	ND	ND	27				
S11	6	S11-0.5	0.0-0.5	1.1	ND	56	ND	14	ND	ND	16	0.0-0.5	必测项(45 项)+pH+ 石油烃（C ₁₀₋₄₀ ）
		S11-1.0	0.5-1.0	1.8	ND	60	ND	11	ND	ND	14	1.0-1.5	
		S11-1.5	1.0-1.5	1.3	ND	56	ND	ND	ND	ND	14		
		S11-2.0	1.5-2.0	1.7	ND	ND	ND	10	ND	ND	18		
		S11-2.5	2.0-2.5	1.5	ND	44	ND	ND	ND	ND	12		
		S11-3.0	2.5-3.0	1.3	ND	ND	ND	ND	ND	ND	13		
		S11-4.0	3.0-4.0	1.9	ND	ND	ND	12	ND	ND	10		

监测 点位	钻孔深度 (m)	样品 编号	土壤取样深度 (m)	快筛读数								实验室送样深度 (m)	检测因子
				PID	Cr*	Ni	Cu	As	Cd	Hg	Pb		
		S11-5.0	4.0-5.0	1.3	ND	56	ND	ND	ND	ND	17	5.0-6.0	
		S11-6.0	5.0-6.0	1.3	ND	72	ND	ND	ND	ND	27		
S12	6	S12-0.5	0.0-0.5	2.0	ND	ND	ND	ND	ND	ND	16	0.0-0.5	必测项(45 项)+pH+ 石油烃(C ₁₀₋₄₀)+丙酮、丁酮
		S12-1.0	0.5-1.0	1.7	ND	38	ND	ND	ND	ND	14	1.0-1.5	
		S12-1.5	1.0-1.5	1.9	ND	ND	ND	12	ND	ND	16		
		S12-2.0	1.5-2.0	1.5	ND	45	ND	ND	ND	ND	13		
		S12-2.5	2.0-2.5	1.8	ND	39	ND	ND	ND	ND	14	3.0-4.0	
		S12-3.0	2.5-3.0	1.7	ND	41	ND	9	ND	ND	20		
		S12-4.0	3.0-4.0	1.9	ND	45	ND	10	ND	ND	14		
		S12-5.0	4.0-5.0	1.7	ND	ND	ND	ND	ND	ND	13	5.0-6.0	
		S12-6.0	5.0-6.0	1.8	ND	54	ND	15	ND	ND	11		
S13	6	S13-0.5	0.0-0.5	0.7	ND	53	ND	ND	ND	ND	13	0.0-0.5	必测项(45 项)+pH+ 石油烃(C ₁₀₋₄₀)
		S13-1.0	0.5-1.0	0.9	ND	49	ND	ND	ND	ND	17	1.0-1.5	
		S13-1.5	1.0-1.5	1.3	ND	42	ND	ND	ND	ND	25		
		S13-2.0	1.5-2.0	0.8	ND	51	ND	ND	ND	ND	18		
		S13-2.5	2.0-2.5	0.5	ND	ND	ND	ND	ND	ND	21	3.0-4.0	
		S13-3.0	2.5-3.0	1.2	ND	51	ND	ND	ND	ND	16		
		S13-4.0	3.0-4.0	1.1	ND	55	ND	ND	ND	ND	14		
		S13-5.0	4.0-5.0	1.2	ND	ND	ND	ND	ND	ND	16	5.0-6.0	
		S13-6.0	5.0-6.0	1.2	ND	190	48	ND	ND	ND	19		
S14	6	S14-0.5	0.0-0.5	1.8	ND	ND	ND	ND	ND	ND	21	0.0-0.5	必测项(45 项)+pH+ 石油烃(C ₁₀₋₄₀)
		S14-1.0	0.5-1.0	1.6	ND	56	ND	ND	ND	ND	18	1.0-1.5	

监测 点位	钻孔深度 (m)	样品 编号	土壤取样深度 (m)	快筛读数								实验室送样深度 (m)	检测因子
				PID	Cr*	Ni	Cu	As	Cd	Hg	Pb		
		S14-1.5	1.0-1.5	2.4	ND	70	ND	13	ND	ND	12		
		S14-2.0	1.5-2.0	1.9	ND	49	ND	ND	ND	ND	16		
		S14-2.5	2.0-2.5	2.2	ND	ND	ND	ND	ND	ND	19		
		S14-3.0	2.5-3.0	2.3	ND	46	ND	ND	ND	ND	19	3.0-4.0	
		S14-4.0	3.0-4.0	2.4	ND	62	ND	ND	ND	ND	25	4.0-5.0	
		S14-5.0	4.0-5.0	2.5	ND	ND	ND	ND	ND	ND	17		
		S14-6.0	5.0-6.0	2.2	ND	ND	ND	12	ND	ND	11		
S15	6	S15-0.5	0.0-0.5	1.8	ND	ND	ND	13	ND	ND	17	0.0-0.5	必测项(45项)+pH+ 石油烃(C ₁₀₋₄₀)+丙酮、丁酮
		S15-1.0	0.5-1.0	2.6	ND	37	ND	ND	ND	ND	15	1.0-1.5	
		S15-1.5	1.0-1.5	2.4	169	ND	ND	ND	ND	ND	21		
		S15-2.0	1.5-2.0	2.8	ND	41	ND	ND	ND	ND	18		
		S15-2.5	2.0-2.5	2.5	ND	48	ND	11	ND	ND	14		
		S15-3.0	2.5-3.0	2.7	ND	ND	ND	ND	ND	ND	16		
		S15-4.0	3.0-4.0	3.0	ND	62	ND	13	ND	ND	11		
		S15-5.0	4.0-5.0	1.7	ND	52	ND	ND	ND	ND	13	5.0-6.0	
		S15-6.0	5.0-6.0	1.9	ND	54	ND	ND	ND	ND	12		
注：①45项必测项目为《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表1规定项目。 ②每个土壤监测点位取一个土壤平行样，其中 S1-P、S7-P、S9-P、S10-P、S11-P 为送检平行样。 ③根据《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南》（试行）相关规定选择实验室送检样品。同时，依据快速检测设备的现场检测结果，及时调整采样深度。 ④kb1、kb2 为运输空白样（即从实验室带到采样现场后，又返回实验室的与运输过程有关，并与分析无关的样品），以便了解运输途中是否受到污染和样品损失。 ⑤淋洗样为设备清洗样，采样前清洗采样设备的样品，与采样设备有关，与分析无关。 ⑥kb 为全程序空白样，用于检查样品采集到分析全过程是否受到污染。													

4.2.4 地下水采样

使用三角布点法确定地下水监测点位，以期掌握地下水环境质量状况及地块地下水流向等信息。根据地勘资料，本地块地下水井初步设置为 6m。具体地下水监测点位坐标及点位信息如表 4-5 和表 4-6 所示，具体点位图见图 4-1。

表 4-5 地下水监测井坐标信息一览表

点号	WGS84 坐标		
	B (°)	L (°)	H (m)
GW1 (S1)	120.136769980	33.313992660	2.38513
GW2 (S4)	120.138100356	33.315006535	3.49172
GW3 (S6)	120.139216155	33.314936797	3.08117
GW4 (S12)	120.141297549	33.317077200	3.13158
GW5 (S15)	120.142536729	33.316326182	4.53558
GW6 (S11)	120.141399473	33.315339129	3.01943
GW0 (S0)	120.140085190	33.318316381	2.65154

表 4-6 地下水采样点基本信息表

监测点位	样品编号	钻孔深度 (m)	检测因子
—	运输空白-01	—	必测项 (45 项)+pH+ 常规因子 23 项+石油 烃 (C ₁₀₋₄₀)；GW4、 GW5 加测丙酮、丁酮
—	全程序空白-01	—	
GW1 (S1)	GW1	6	
GW2 (S4)	GW2	6	
GW3 (S6)	GW3	6	
GW4 (S12)	GW4	6	
GW5 (S15)	GW5	6	
GW6 (S11)	GW6	6	
GW0 (S0)	GW0	6	



图 4-1 地下水监测点位分布图

5 现场采样和实验室分析

5.1 现场探测方法和程序

5.1.1 采样前的准备

采样前的准备工作包括：

(1) 依据采样方案，选择适合的钻探方法和设备，与钻探单位和检测单位进行技术交底，明确任务分工和要求。

(2) 钻探设备的选取上，综合考虑了地块的建构筑物条件、安全条件、地层岩性、采样深度和污染物特性等因素，并满足取样的要求。

(3) 与土地使用权人沟通并确认采样计划，提出现场采样调查需协助配合的具体要求。

(4) 由采样调查单位、土地使用权人和钻探单位组织进场前安全培训，培训内容包括设备的安全使用、现场人员安全防护及应急预案等。

(5) 采样工具根据土壤样品检测项目进行选择。本次采样选用本次采样选用上海恒铍岩土工程有限公司的 Geoprobe-QY-100L 土壤及地下水采样一体机。设备情况如图 5-1 所示。



图 5-1 Geoprobe-QY-100L 土壤及地下水采样一体机

(6) 根据土壤、地下水采样现场监测需要，准备手持式 XRF（X 射线荧光

光谱分析) 重金属现场快速分析仪、手持式 PID (光离子化检测器) 挥发性有机物快筛分析仪、便携式水质测定仪 (包括 pH 计、溶解氧仪、电导率测定仪、浊度仪和氧化还原电位仪等) 现场快速检测设备和手持智能定位终端等设备。采样前检查设备运行状况, 使用前进行校准。

(7) 根据采集的样品保存需要, 准备了样品箱、聚四氟乙烯-硅胶衬垫螺旋盖的 40ml 棕色玻璃瓶、60ml 棕色广口玻璃瓶和蓝冰盒等样品保存工具, 检查设备保温效果、样品瓶种类和数量、保护剂添加等情况。

(8) 准备安全防护口罩、一次性防护手套、安全帽等人员防护用品。

(9) 准备采样记录单、影像记录设备、防雨器具、现场通讯工具等其他采样辅助物品。

5.1.2 定位和探测

采样前, 采用 GPS 卫星定位仪、经纬仪和水准仪等工具在现场确定采样点的具体位置和地面标高, 并进行记录。土孔钻探前已探查采样点下部的地下罐槽、管线、集水井和检查井等地下情况, 部分地下情况不明的点位在采样过程中采用手工钻探、金属探测器和探地雷达等设备探测地下障碍物, 确保采样位置避开地下电缆、管线、沟、槽等地下障碍物后再进行土孔钻探。

(1) 钻孔深度要求

钻孔深度依据该地块布点方案确定, 实际钻孔过程中参照《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南》(试行) 进行适当调整。为防止潜水层底板被意外钻穿, 调查团队从以下方面做好了预防措施:

①开展调查前, 调查团队收集了区域水文地质资料, 掌握潜水层和隔水层的分布、埋深、厚度和渗透性等信息, 初步确定钻孔安全深度。

②优先选择熟悉当地水文地质条件的钻探单位 (上海恒铟岩土工程有限公司) 进行钻探作业。

③钻探全程跟进套管, 在接近潜水层底板时采用较小的单次钻深, 并密切观察采出岩芯情况, 期间发现揭露隔水层, 立即停止钻探; 若发现已钻穿隔水层, 应立即提钻, 将钻孔底部至隔水层投入足量止水材料进行封堵、压实, 再完成建井。

（2）土孔钻探技术要求

土孔钻探按照钻机架设、开孔、钻进、取样、封孔、点位复测的流程进行，各环节技术要求如下：

①根据钻探设备实际需要清理钻探作业面，架设钻机，设立警示牌或警戒线。

②开孔直径大于正常钻探的钻头直径，开孔深度超过钻具长度。

③每次钻进深度为 50cm~150cm，钻取到基岩停止采样。

④钻探过程中选择无浆液钻进，全程套管跟进，防止钻孔坍塌和上下层交叉污染；不同样品采集之间对钻头和钻杆进行清洗，清洗废水集中收集处置；钻进过程中揭露地下水时，停钻等水，待水位稳定后，测量并记录初见水位及静止水位；土壤岩芯样品按照揭露顺序依次放入岩芯箱，对土层变层位置进行标识。

⑤钻孔过程中参照“附录土壤钻孔采样记录单”要求填写土壤钻孔采样记录单，对采样点、钻进操作、钻孔记录单等环节进行拍照记录。

（3）采样拍照要求

按照钻井东、南、西、北四个方向进行拍照记录，照片能反映周边建构筑物、设施等情况，以点位编号+E、S、W、N 分别作为东、南、西、北四个方向照片名称；体现钻孔作业中开孔、套管跟进、钻杆更换和取土器使用、原状土样采集等环节操作要求，每个环节至少 1 张照片。

5.2 采样方法和程序

5.2.1 土壤采样

本次土壤污染状况调查监测并建立工作委托上海恒铀岩土工程有限公司进行，采样采用 Geoprobe-QY-100L 土壤及地下水采样一体机完成，它具有连续土壤取样特性，能快速的取到地表到特定深度的连续样品，其特有的直接推进技术能够取出原状土壤样品，其使用的采样管能够完好的保护好样品的品质。土壤采样现场见图 5-2 和图 5-3。

土壤采样作业方式说明：

（1）使用 DT22 直压式双套管采样器，利用外钻杆钻头刀口直接切割土壤进入采样管中，在对土壤造成最小扰动状况下采集土样。

（2）外套管和内部采样管分开，采样管为一次性使用，可防止交差污染。

(3) 采用双套管采样方式，内管取出时，外套管仍留在地层中，保护孔壁不致坍塌，且可避免上下土层的污染相互影响。

(4) 内部衬管在样品采出后可直接作为保存容器，使样品和空气隔绝，避免样品和空气、水蒸气发生化学反应，影响检测精确性。



图 5-2 专业采样钻机现场



图 5-3 采用双套管直压式采样现场

本项目所使用的采样衬管可直接作为土壤污染状况调查采样作业的短期样品储存容器，不需另外挤出至玻璃瓶。样品采出截取适当长度后，两端以特氟龙垫片隔离，套上管盖，再以石蜡膜密封，以确保实验室分析样品的完整与可靠性。

实验室检测机构（上海国齐检测技术有限公司）采样人员采集完土样后放入土壤样品运输箱中，并运送到实验室进行检测。本次共采集 16 个土壤监测单元，共计 153 个土壤样品，其中实验室检测样品 73 个（含 4 个平行样，1 个运输空白样，1 个全程空白样）。现场调查人员逐个对土壤样品的质地、颜色和气味等信息进行现场记录（土壤采样记录表见附件 2）。

5.2.2 地下水采样

地下水采样建立地下水监测井。监测井的建设过程分为设计、钻孔、过滤管和井管的选择和安装、滤料的选择和装填，以及封闭和固定等。

（1）采样井设计

根据地下水采样目的，合理设计采样井结构如图 5-4 所示。具体包括井管、滤水管、填料等。

（2）井管设计

井管型号选择地下水采样井井管的内径为 63 mm。考虑到井管内径过大会导致地下水紊流，容易使土壤颗粒进入地下水中，故在满足洗井和样品采集要求的前提下，选择小口径井管。

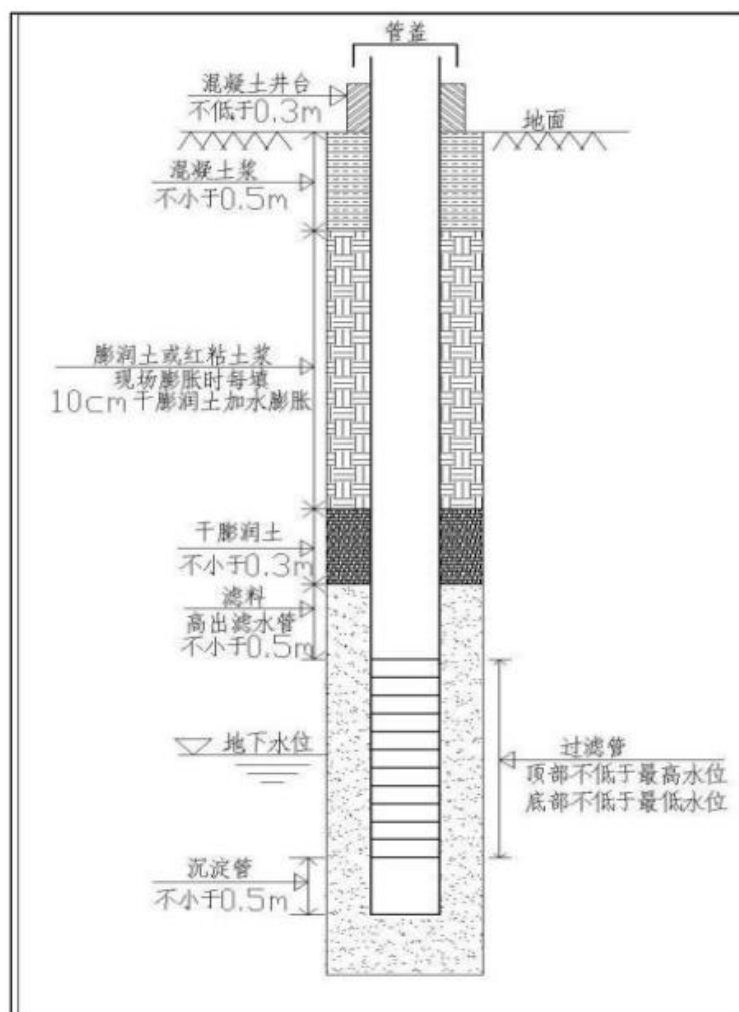


图 5-4 地下水采样井结构示意图

井管材质选择：地下水采样井井管为 UPVC 管材，分为花管和白管两种，长度均为 1.5 米/根，接合位置以双向螺纹接头选装接合，螺纹式公牙底座有 O 型环防漏，并保持紧密。白管不透水，花管表面有细缝可以透水。花管和白管见图 5-5：



图 5-5 地下水建井用花管和白管（上为白管，下为花管）

(3) 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，具体要求如下：

① 钻孔

钻孔直径大于井管直径 63 mm。钻孔见图 5-6：



图 5-6 地下水监测井钻孔现场

② 下管

下管前校正孔深，按先后次序将井管逐根丈量、排列、编号、试扣，确保下管深度和滤水管安装位置准确无误。井管下放速度适中，中途遇阻时适当上下提动和转动井管，仍受阻时则将井管提出，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。下管过程见图 5-7。



图 5-7 地下水监测井下管（白管）

③ 滤料填充

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





图 5-8。





图 5-8 地下水监测井填充滤料与止水材料

④ 密封止水

密封止水从滤料层往上填充，直至距离地面 50cm。采用膨润土球作为止水材料，填充过程中进行测量，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（具体根据膨润土供应厂商建议时间调整），然后回填混凝土浆层。

⑤ 洗井

监测井建成后，进行洗井，以去除细颗粒物堵塞监测井并促进监测井与监测区域之间的水力连通。待监测井稳定 24h 后进行采样前的洗井。每次清洗过程中抽取的地下水，进行 pH 值、温度、浊度、电导率、溶解氧和氧化还原电位的现场测试。洗井过程持续到取出的水不混浊，细微土壤颗粒不再进入水井。使用便携式水质测定仪，每间隔 5~15min 后测定出水水质，直至至少 3 项检测指标连续三次测定的变化达到以下稳定标准可结束洗井；水质指标不能达到稳定标准时，继续洗井，直至洗井水量达到 5 倍井体积后结束洗井。监测井建设记录和采样记录的要求参照 HJ/T 164。样品保存、容器和采样体积的要求参照 HJ/T 164 附录 A。图 5-9 为现场洗井图。

图 5-9 地下水监测井洗井现场

(1) 快速检测

(2) 采集

(3) 样品保存与运输

②对易分解或易挥发等不稳定性组分的样品采取了低温保存的运输方法,并于要求时限内送到实验室进行分析测试。容器选择、洗涤和保存参照《地下水环境监测技术规范》(HJ164-2020)进行。

血酸。现场照片见图 5-10。

④运输过程中严防样品的损失、混淆和沾污。对光敏感的样品使用了避光外包装。由专业人士将土壤样品送到实验室，送样者和接样者同时清点核实样品，并对样品进行符合性检查，包括样品包装、标志、外观是否完好，采样记录单、采样地点、样品数量、形态等是否一致，最后在样品交接单上签字确认，样品交接单由双方各存一份备查。样品管理员进行样品检查确认后，尽快通知实验室分析人员领样。现场照片见图 5-11。



图 5-10 挥发性有机物现场采样照片

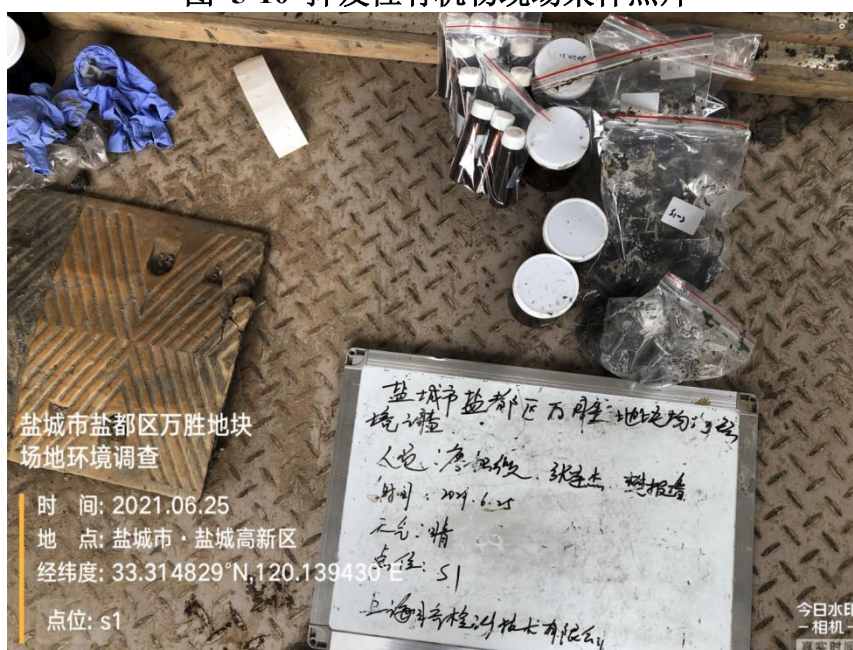


图 5-11 采集后样品保存

5.2.4 场地采样后恢复

为防止地块二次污染，钻孔结束后，对于不需设立地下水采样井的钻孔立即封孔并清理恢复作业区地面，对监测井进行回填恢复。恢复情况见图 5-12。



图 5-12 采样后恢复情况

5.3 实验室分析

本次调查中，土壤和地下水实验室分析工作均由上海国齐检测技术有限公司完成，该公司拥有江苏省质量技术监督局颁发的资质认定证书（编号 180920341588）。

5.3.1 土壤样品实验室分析

本次采集的地下水样品委托上海国齐检测技术有限公司进行实验室检验分析，土壤样品各检测项目具体实验室分析方法见表 5-1。

表 5-1 土壤分析方法

序号	项目	检测方法	检出限 (mg/kg)
1	铬（六价）	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	0.5
2	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）	1
3	镍		3
4	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）	0.1
	镉		0.01

5	砷	《土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第2部分：土壤中总砷的测定》（GB/T 22105.2-2008）	0.01
6	汞	《土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第1部分：土壤中总汞的测定》（GB/T 22105.1-2008）	0.002
7	VOCs	《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）	—
8	SVOCs	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》（HJ 834-2017）	—
	苯胺	土壤和沉积物 索氏提取法 US EPA3540C:1996 半挥发性有机化合物的测定 气相色谱-质谱法 US EPA 8270E:2018	0.1
9	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	《土壤和沉积物 土壤中石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)的测定 气相色谱法》（HJ1021-2019）	6
10	pH	土壤 pH 值的测定 电位法 HJ962-2018	—

5.3.2 地下水样品实验室分析

本次采集的地下水样品委托上海国齐检测技术有限公司进行实验室检验分析，地下水样品各检测项目具体实验室分析方法见表 5-2。

表 5-2 地下水分析方法

序号	项目	检测方法	检出限
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	0.05μg/L
	铜		0.08μg/L
	铅		0.09μg/L
	镍		0.06μg/L
	砷		0.12μg/L
2	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	0.004 mg/L
3	汞	水质汞、砷、硒、铋和锑的测定原子荧光法 HJ694-2014	0.04μg/L
4	pH	水质 pH 的测定 玻璃电极法（GB/T6920-1986）	-
5	溶解性总固体	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 GB/T 5750.4-2006（8）	/
6	高锰酸盐指数	水质 高锰酸盐指数的测定 GB/T 11892-1989	0.5mg/L
7	亚硝酸盐氮	水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法 GB/T 7496-1987	0.003mg/L
8	硫化物	水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法 GB/T 16489-1996	0.005mg/L
9	氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	0.025mg/L
10	VOCs	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）	-
11	多环芳烃	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	-
12	石油类	水质 可萃取性石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）的测定 气相色谱法 HJ 894-2017	0.01mg/L

序号	项目	检测方法	检出限
13	苯胺	水质 苯胺类化合物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 822-2017	0.057µg/L
14	氯甲烷	吹扫捕集法 US EPA 5030C:2003 挥发性有机物的测定气 相色谱-质谱法 US EPA 8260D:2018	0.13µg/L
15	酚类	水质 酚类化合物的测定 液液萃取/气相色谱法 HJ 676-2013	-
16	挥发性酚类	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法 HJ 503-2009(方法 1)	0.0003mg/L
17	阴离子表面活性剂	水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲蓝分光光度法 GB/T 7494-1987	0.05mg/L
18	氰化物	水质 氰化物的测定 容量法和分光光度法 HJ484-2009 方法 2 异烟酸-吡啶啉酮分光光度法	0.004mg/L
19	丙酮	吹扫捕集-气相色谱质谱法 (实验室内部方法)	1µg/L
20	丁酮	吹扫捕集-气相色谱质谱法 (实验室内部方法)	1µg/L

5.4 质量控制与质量保证

5.4.1 现场采样

调查团队在样品的采集、保存、运输、交接等过程建立完整的管理程序，避免了采样设备及外部环境条件等因素对样品产生影响，以达到现场采样过程中的质量保证和质量控制。

(1) 防止样品之间交叉污染

本次调查中，在两次钻孔之间，对钻探设备进行清洗；当同一钻孔在不同深度采样时，对钻探设备、取样装置进行清洗；当与土壤接触的其他采样工具重复使用时，均清洗后使用。

采样过程均佩戴手套。为避免不同样品之间的交叉污染，每次采集一个样品均更换一次手套。每采完一次样，均将采样工具用自来水清洗或卫生纸擦干净以便下次使用。针对地下水采样，采用贝勒管进行采样，做到一井一管。

(2) 防止二次污染

土壤：每个采样点钻探结束后，将所剩余的废弃土及杂物装入垃圾袋内，统一运往指定地点储存；清洗设备和采样工具的废水统一收集，统一处理。

地下水：每个采样点采样结束后，将洗井时抽取出的地下水用木桶或塑料桶收集，统一运往指定地点储存/处理；清洗设备和采样工具的废水统一收集，统一处理。

(3) 现场质量控制

规范采样操作：采样前组织操作培训，采样中一律按规程操作。

设备淋洗样制备：钻探前用纯净水清洗相关设备，并收集淋洗水样。

采集质量控制样：现场采样质量控制样包括现场平行样、现场空白样、运输空白样、清洗空白样等，且质量控制样的总数不少于总样品数的 10%。在采样过程中，同种采样介质，至少采集一个样品平行样。样品采集平行样是从相同的点位收集并单独封装和分析的样品。设置运输空白样以便了解运输途中是否受到污染和样品是否损失。本次调查共送检 7 个土壤现场平行样和 1 个地下水现场平行样（见表 5-3）。

表 5-3 现场质控样（送检）

现场质控样	质控样采样点位	质控样编号	检测因子
土壤			
现场平行样	S3（6m）	S3-P	必测项（45 项）+pH+ 石油烃(C ₁₀₋₄₀)；S12、 S15 加测丙酮、丁酮
现场平行样	S5（6m）	S5-P	
现场平行样	S7（6m）	S7-P	
现场平行样	S9（6m）	S9-P	
现场平行样	S12（6m）	S12-P	
现场平行样	S13（6m）	S13-P	
现场平行样	S14（6m）	S14-P	
地下水			
现场平行样	GW3	GW3-P	必测项（45 项）+pH+ 常规因子 23 项+石油 烃（C ₁₀₋₄₀ ）

5.4.2 分析质量保证与质量控制

本次调查委托上海国齐检测技术有限公司作为委托单位，该公司拥有江苏省质量技术监督局颁发的资质认定证书（编号 180920341588），能力范围涵盖该项目所要求的所有测试内容。为保证和证明检测过程得到有效控制、检测结果准确可靠，需采取相应可行的质量控制措施对检测过程予以有效控制和评价，具体措施及方法如下：

（1）样品制备

样品制备过程坚持保持样品原有的化学组成，不被污染，不把样品编号弄混淆的原则。制样间分设风干室和磨样（粉碎）室。风干室朝南（严防阳光直射样品），通风良好，整洁，无尘，无易挥发性化学物质。制样时由 2 人以上在场。制样结束后，填写制样记录。

（2）样品前处理

由于土壤组成的复杂性和土壤物理化学性状差异，造成不同的污染物在土壤环境中形态的复杂和多样性，其生理活性和毒性有很大差异。土壤与污染物种类繁多，不同的污染物在不同土壤中的样品处理方法及测定方法各异。根据不同的监测要求和检测项目，选定样品处理方法。

（3）校准曲线

至少 5 个浓度梯度的标准溶液（除空白外），覆盖被测样品的浓度范围，且最低点浓度处于接近方法测定下限的水平。要求曲线系数 $r>0.999$ ，当分析测试方法有相关规定时，执行分析测试方法的规定，并采用离子电极、分光光度计测量斜率和截距。

（4）仪器稳定性检查

每分析 20 个样品，测定一次校准曲线中间浓度点。无机项目的相对偏差控制在 10%以内，有机项目的相对偏差控制在 20%以内；当分析测试方法有相关规定时，优先执行分析测试方法的规定。超过规定范围时需要查明原因，重新绘制校准曲线，并重新分析测试该批次全部样品。

（5）标准溶液核查

- ①外购有证标准溶液核查其证书有效期。
- ②通过有证标准样品检测或再标定，核查自配标准溶液。

（6）精密度控制

分别针对不同的检测环节（样品采集、样品制备、样品前处理和样品检测等），实施不同的平行样品检测，以控制和评价相关检测环节或过程的精密度情况。每批样品均做一定比例的明码或密码平行双样。样品检测过程中，除色度、臭、悬浮物、油外的项目，每批样品随机抽取 10%实验室平行样，污染事故、污染纠纷样品随机抽取不少于 20%实验室平行样。精密度数据控制：优先参照各检测方法或监测技术规范，当检测方法或技术规范中无明确规定时，可参照下表规定的平行样相对偏差最大允许值控制。

有机样品平行样品相对偏差控制范围：样品浓度在 mg/L 级，或者显著高于方法检出限 5-10 倍以上，相对偏差不得高于 10%；样品浓度在 $\mu\text{g/L}$ 级，或者接

近方法检出限，相对偏差不得高于 20%，对某些色谱行为较差组分，相对偏差不得大于 30%。

（7）准确度控制

采用加标回收率检测或质控样检测等方法进行准确度控制，检测方法包括明码样和密码样。

①加标回收：除悬浮物、碱度、溶解性总固体、容量分析项目外的项目，每批样品随机抽取 10%样品做加标回收，水样加标量相当于待测组分浓度的 0.5-2.5 倍为宜，加标总浓度不大于方法上限的 0.9 倍。如待测组分浓度小于最低检出限时，按最低检出浓度的 3-5 倍进行加标。土壤加标量为待测组分的 0.5-1.0 倍为宜，浓度低的加 2-3 倍，但加标后被测组分的总量不得超出方法的测定上限。加标浓度宜高，体积应小，不超过原试样体积的 1%，否则进行体积校正。

加标回收率评价：

A.水样：一般样品加标回收率在 90%-110%或者方法给定的范围内为合格；废水样品回收率再 70%-130%为合格；痕量有机污染物回收率在 60%-140%为合格；有机样品浓度在 mg/L 级，回收率在 70%-120%为合格；有机样品浓度在 $\mu\text{g/L}$ 级，回收率在 50%-120%为合格。

B.土壤：加标回收率应在其允许范围内。当加标回收率合格率小于 70%时，对不合格者重新进行加标回收率的测定，并另增加 10%-20%的试样加标回收测定，直至总合格率大于或等于 70%以上。

②质控样（有证标准物质或已知浓度质控样）：对容量法分析和不宜加标回收的项目，每批样品带质控样 1-2 个，或定期带质控样。如果实验室自行配制质控样，须与国家标准物质比对，但不得使用与绘制校准曲线相同的标准溶液，必须另行配制。质控样测定结果的评价：有证标准物质在其规定范围或 95%-105%范围内为合格；已知浓度质控样在 90%-110%范围内为合格；痕量有机物在 60%-140%范围内为合格。

（8）异常样品复检

需要按检测项目进行批次统计中位值，测试结果高于中位值 5 倍以上或低于中位值 1/5 的异常样品，进行复检；若需复检品数较多，可只对其中部分样品进

行抽检，要求复检抽查样品数达到该批次送检样品总数的 10%。复检合格率要求达到 95%，否则执行精密度控制的要求。

土壤与地下水的样品分析及其他过程的质量控制与质量保证技术要求按照 HJ/T 166 和 HJ/T 164 中的相关要求进行。

5.5 人员健康和安全防护计划

（1）组织安全培训

根据国家有关危险物质使用及健康安全等相关法规制定安全防护计划，并对进场作业人员进行安全培训。

（2）正确佩戴安全防护装备

进入潜在污染地块进行调查作业时，正确佩戴各项安全防护设备，预防潜在危害。主要安全防护设备包括：面式或半面式面罩空气滤镜呼吸器、化学防护手套、工作服、安全帽及抗压防护鞋等。

（3）严格遵守现场设备操作规范

严格执行现场设备操作规范，防止因设备使用不当造成的各类工伤事故。

（4）建立危险警示牌或工作标识牌

对于需要作业的区域竖立警示牌及工作标识牌，同时对现场危险区域，如深井、水池等进行标识，并将紧急联络通讯数据置于明显可供查询处。

（5）建立配备急救设备

急救设备可以在现场调查人员发生事故时，能第一时间对伤员进行必要防护，避免危害扩大。现场急救设备主要包括：纯净水、通讯系统、灭火器、急救药箱（内含药品及简易包扎工具）。

6 调查结果与评价

6.1 评价标准

6.1.1 土壤质量标准

本地块土壤评价标准采用《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）（以下简称“标准”）。标准中包含有风险筛选值（risk screening values）和风险管制值（risk intervention values）。风险筛选值是

指在特定土地利用方式下，土壤中污染物浓度低于该值的，对人体健康的风险可以忽略；超过该值的，对人体健康可能存在风险，应当开展进一步的详细调查和风险评估，确定具体污染范围和风险水平。风险管制值指在特定土地利用方式下，土壤中污染物浓度超过该值的，对人体健康通常存在不可接受风险，需要开展修复或风险管控行动。综上，本次调查将选取风险筛选值作为评价标准。

根据不同的土地开发用途，标准中对土壤中污染物的浓度控制要求，将土地利用类型分为两类：第一类用地：包括 GB 50137 规定的城市建设用地中的居住用地（R）、公共管理与公共服务用地中的中小学用地（A33）、医疗卫生用地（A5）和社会福利设施用地（A6）以及公园绿地（G1）中的社区公园或儿童公园用地等；第二类用地：包括 GB 50137 规定的城市建设用地中的工业用地（M）、物流仓储用地（W）、商业服务业设施用地（B）、道路与交通设施用地（S）、公用设施用地（U）、公共管理与公共服务用地（A）（A33、A5、A6 除外）以及绿地与广场用地（G）（G1 中的社区公园或儿童公园用地除外）等。

本项目地块根据最新用地规划文件，本地块未来为 **R21 二类居住用地及 RB 商住混合用地**，故对本地块土壤环境质量标准按照《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）以**第一类用地风险筛选值**进行评价，评价标准见表 6-1 和错误!未找到引用源。。

表 6-1 建设用地土壤污染风险筛选值（基本项目） 单位：mg/kg

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值
			第一类用地
重金属和无机物			
1	砷	7440-38-2	20 ^①
2	镉	7440-43-9	20
3	铬（六价）	18540-29-9	3.0
4	铜	7440-50-8	2000
5	铅	7439-92-1	400
6	汞	7439-97-6	8
7	镍	7440-02-0	150
挥发性有机物（VOCs）			
8	四氯化碳	56-23-5	0.9
9	氯仿	67-66-3	0.3
10	氯甲烷	74-87-3	12
11	1,1-二氯乙烷	75-34-3	3

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值
			第一类用地
12	1,2-二氯乙烷	107-06-2	0.52
13	1,1-二氯乙烯	75-35-4	12
14	顺-1,2-二氯乙烯	156-59-2	66
15	反-1,2-二氯乙烯	156-60-5	10
16	二氯甲烷	75-09-2	94
17	1,2-二氯丙烷	78-87-5	1
18	1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6	2.6
19	1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5	1.6
20	四氯乙烯	127-18-4	11
21	1,1,1-三氯乙烷	71-55-6	701
22	1,1,2-三氯乙烷	79-00-5	0.6
23	三氯乙烯	79-01-6	0.7
24	1,2,3-三氯丙烷	96-18-4	0.05
25	氯乙烯	75-01-4	0.12
26	苯	71-43-2	1
27	氯苯	108-90-7	68
28	1,2-二氯苯	95-50-1	560
29	1,4-二氯苯	106-46-7	5.6
30	乙苯	100-41-4	7.2
31	苯乙烯	100-42-5	1290
32	甲苯	108-88-3	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	108-38-3,106-42-3	163
34	邻二甲苯	95-47-6	222
半挥发性有机物（SVOCs）			
35	硝基苯	98-95-3	34
36	苯胺	62-53-3	92
37	2-氯酚	95-57-8	250
38	苯并[a]蒽	56-55-3	5.5
39	苯并[a]芘	50-32-8	0.55
40	苯并[b]荧蒽	205-99-2	5.5
41	苯并[k]荧蒽	207-08-9	55
42	蒽	218-01-9	490
43	二苯并[a,h]蒽	53-70-3	0.55
44	茚并[1,2,3-cd]芘	193-39-5	5.5
45	萘	91-20-3	25
石油烃类			
46	石油烃（C10-C40）	-	826

注：①具体地块土壤中污染物检测含量超过筛选值，但不高于土壤环境背景值（见 3.6）水平的，不纳入污染地块管理。土壤环境背景值可参见附录 A。

6.1.2 地下水评价标准

《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中规定：

依据我国地下水水质状况和人体健康风险，参照生活饮用水、工业、农业等用水水质要求，依据各组份含量高低（pH 除外），分为五类。

I 类：地下水化学组分含量低，适用于各种用途；

II 类：地下水化学组分含量较低，适用于各种用途；

III 类：地下水化学组分含量中等，以 GB 5749-2006 为依据，主要适用于集中式生活饮用水水源及工农业用水；

IV 类：地下水化学组分含量较高，以农业和工业用水质量要求以及一定水平的人体健康风险为依据，适用于农业和部分工业用水，适当处理后可作生活饮用水；

V 类：地下水化学组分含量高，不宜作生活饮用水，其他用水可根据使用目的选用。

因此，本次地下水评价采用《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中 IV 类标准进行评价。特征污染物石油类采用《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 IV 类标准限值进行评价。对于标准当中没有规定标准限值的检测因子，参考《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和《美国环保署 Regional Screening Levels (RSL) (TR=1E-06,HQ=1)》（May 2019）中的自来水标准限值进行评价，地下水水质标准如表 6-2 所示。

表 6-2 地下水质量 IV 类标准

序号	检测项目	IV 类标准限值
重金属（mg/L）		
1	铜	≤1.5
2	砷	≤0.05
3	镉	≤0.01
4	六价铬	≤0.1
5	铅	≤0.1
6	镍	≤0.1
7	汞	≤0.002
挥发性有机物（μg/L）		
8	四氯化碳	≤50
9	氯仿	≤300

序号	检测项目	IV 类标准限值
10	氯甲烷	$\leq 190^{①}$
11	1,1-二氯乙烷	$\leq 1.2^{②}$
12	1, 2-二氯乙烷	≤ 40
13	1,1-二氯乙烯	≤ 60
14	顺-1,2-二氯乙烯	≤ 60
15	反-1,2-二氯乙烯	≤ 60
16	二氯甲烷	≤ 500
17	1, 2-二氯丙烷	≤ 60
18	1,1,1,2-四氯乙烷	$\leq 0.9^{②}$
19	1,1,2,2-四氯乙烷	$\leq 0.6^{②}$
20	四氯乙烯	≤ 300
21	1, 1, 1-三氯乙烷	≤ 4000
22	1, 1, 2-三氯乙烷	≤ 60
23	三氯乙烯	≤ 210
24	1,2,3-三氯丙烷	$\leq 0.6^{②}$
25	氯乙烯	≤ 90
26	苯	≤ 120
27	氯苯	≤ 600
28	1,2-二氯苯	$\leq 370^{①}$
29	1,4-二氯苯	$\leq 0.43^{①}$
30	乙苯	≤ 600
31	苯乙烯	≤ 40
32	甲苯	≤ 1400
33	间二甲苯+对二甲苯+邻二甲苯	≤ 1000
半挥发性有机物($\mu\text{g/L}$)		
34	硝基苯	$\leq 2^{②}$
35	苯胺	$\leq 7.4^{②}$
36	2-氯酚	$\leq 2.2^{②}$
37	苯并[a]蒽	$\leq 0.0048^{②}$
38	苯并[a]芘	≤ 0.5
39	苯并[b]荧蒽	≤ 8
40	苯并[k]荧蒽	$\leq 0.048^{②}$
41	蒽	$\leq 0.48^{①}$
42	二苯并[a, h]蒽	$\leq 0.00048^{①}$
43	茚并[1,2,3-cd]芘	$\leq 0.0048^{①}$
44	萘	≤ 600
石油类 (mg/L)		
45	石油类	$1.2^{②}$
注：①是参考《美国环保署 Regional Screening Levels (RSL) (TR=1E-06, HQ=1)》(May 2019)的地下水标准。		
②是参考《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。		

6.2 分析检测结果

6.2.1 土壤污染现状分析

采用 PID 对土壤挥发性有机物进行现场快速检测，结果表明现场采集的土壤挥发性有机物浓度无异常现象；土壤重金属 XRF 快速检测结果表明，土壤中重金属均未见超标情况。检测数据见附件 7。

6.2.1.1 土壤重金属及 pH 值检测结果

本次采样土壤重金属检测结果如下表。

表 6.2-1 土壤重金属检测结果

点位	检测项目（单位 mg/kg）							
	镍	铅	镉	铜	总汞	总砷	六价铬	pH
标准值	150	400	20	2000	8	20	3.0	/
最大检出值	46	21.3	0.20	30	0.097	10.4	<0.5	9.30
S0-1	46	20.4	0.07	26	0.038	5.50	<0.5	8.23
S0-2	41	20.5	0.06	21	0.038	6.73	<0.5	8.31
S0-3	37	15.2	0.06	20	0.039	4.92	<0.5	8.13
S0-4	30	13.1	0.05	15	0.034	5.50	<0.5	8.22
S1-1	39	19.1	0.08	22	0.035	7.37	<0.5	8.51
S1-2	40	18.2	0.07	23	0.040	6.72	<0.5	8.09
S1-3	30	14.4	0.05	16	0.034	4.37	<0.5	8.13
S1-4	33	14.1	0.05	14	0.032	5.95	<0.5	8.28
S2-1	40	20.2	0.07	26	0.097	4.33	<0.5	8.96
S2-2	41	19.1	0.07	25	0.040	4.28	<0.5	9.30
S2-3	27	14.5	0.05	15	0.033	6.30	<0.5	9.09
S2-4	38	16.3	0.06	22	0.034	10.4	<0.5	9.18
S3-1	32	19.1	0.05	16	0.036	8.97	<0.5	8.93
S3-2	41	18.7	0.04	22	0.037	5.16	<0.5	8.59
S3-3	33	10.9	0.04	21	0.040	4.66	<0.5	8.26
S3-3-P	30	14.2	0.04	20	0.034	4.87	<0.5	8.32
S3-4	24	13.7	0.05	15	0.034	6.28	<0.5	8.39
S4-1	23	17.4	0.06	22	0.036	6.77	<0.5	8.48
S4-2	18	15.1	0.06	17	0.041	4.80	<0.5	8.46
S4-3	18	14.8	0.06	20	0.033	8.07	<0.5	8.57
S4-4	20	16.0	0.06	22	0.047	4.62	<0.5	8.97
S5-1	20	20.1	0.06	22	0.044	4.67	<0.5	8.73
S5-1-P	20	19.8	0.06	23	0.046	4.47	<0.5	8.55
S5-2	22	20.6	0.06	25	0.047	4.57	<0.5	8.76
S5-3	18	15.1	0.06	25	0.047	5.15	<0.5	8.47
S5-4	17	15.5	0.05	15	0.045	4.94	<0.5	8.98
S6-1	20	18.9	0.05	23	0.047	5.08	<0.5	8.76
S6-2	21	21.3	0.06	22	0.047	6.89	<0.5	8.63
S6-3	17	15.1	0.06	20	0.047	6.45	<0.5	8.79
S6-4	18	17.0	0.06	20	0.047	5.12	<0.5	9.04
S7-1	20	18.8	0.07	22	0.043	5.42	<0.5	8.79

点位	检测项目 (单位 mg/kg)							
	镍	铅	镉	铜	总汞	总砷	六价铬	pH
标准值	150	400	20	2000	8	20	3.0	/
S7-2	39	18.7	0.06	24	0.044	5.51	<0.5	8.53
S7-2-P	37	15.9	0.06	24	0.044	5.35	<0.5	8.44
S7-3	34	14.1	0.05	17	0.046	5.64	<0.5	8.51
S7-4	32	14.3	0.05	13	0.039	5.01	<0.5	8.59
S8-1	39	19.1	0.04	23	0.047	6.15	<0.5	8.63
S8-2	43	18.5	0.07	26	0.048	5.60	<0.5	8.42
S8-3	35	16.0	0.20	18	0.043	5.48	<0.5	8.46
S8-4	31	13.7	0.06	17	0.039	6.83	<0.5	8.78
S9-1	38	19.5	0.09	23	0.048	5.76	<0.5	8.33
S9-2	36	20.4	0.07	24	0.048	5.30	<0.5	8.81
S9-3	33	15.3	0.06	17	0.046	5.94	<0.5	8.72
S9-4	27	14.1	0.05	16	0.039	5.60	<0.5	8.64
S9-4-P	26	15.6	0.05	17	0.040	5.58	<0.5	8.79
S10-1	30	21.1	0.07	27	0.080	4.80	<0.5	8.70
S10-2	27	18.3	0.06	26	0.041	5.80	<0.5	8.63
S10-3	28	17.0	0.07	24	0.045	6.75	<0.5	8.80
S10-4	24	14.2	0.05	15	0.038	7.32	<0.5	8.53
S11-1	27	18.5	0.07	21	0.042	7.00	<0.5	7.57
S11-2	27	19.9	0.06	23	0.050	4.94	<0.5	7.93
S11-3	21	12.9	0.05	16	0.042	4.24	<0.5	7.60
S11-4	9	13.7	0.05	17	0.039	5.63	<0.5	8.08
S12-1	11	19.0	0.06	19	0.041	7.58	<0.5	7.96
S12-2	10	18.5	0.05	23	0.045	4.49	<0.5	7.65
S12-3	8	14.0	0.05	14	0.040	5.12	<0.5	7.94
S12-3-P	7	13.2	0.05	16	0.041	7.53	<0.5	7.70
S12-4	9	14.1	0.05	17	0.041	5.03	<0.5	7.71
S13-1	28	16.9	0.06	20	0.041	4.41	<0.5	7.93
S13-2	32	18.9	0.05	19	0.044	7.65	<0.5	7.95
S13-3	35	14.1	0.06	19	0.042	5.48	<0.5	8.03
S13-4	30	14.1	0.05	18	0.044	5.74	<0.5	8.15
S13-4-P	27	14.6	0.05	19	0.043	6.02	<0.5	7.88
S14-1	13	15.9	0.05	20	0.044	5.37	<0.5	8.08
S14-2	15	16.4	0.07	17	0.041	7.99	<0.5	7.78
S14-3	17	17.8	0.06	30	0.049	5.35	<0.5	7.98
S14-4	9	14.4	0.05	19	0.043	5.25	<0.5	7.86
S14-4-P	9	13.3	0.05	19	0.043	4.67	<0.5	8.08
S15-1	39	16.3	0.05	20	0.049	5.38	<0.5	7.99
S15-2	39	17.4	0.06	22	0.047	7.10	<0.5	7.84
S15-3	38	13.8	0.05	18	0.045	9.19	<0.5	8.27
S15-4	15	14.9	0.04	17	0.043	5.52	<0.5	7.83

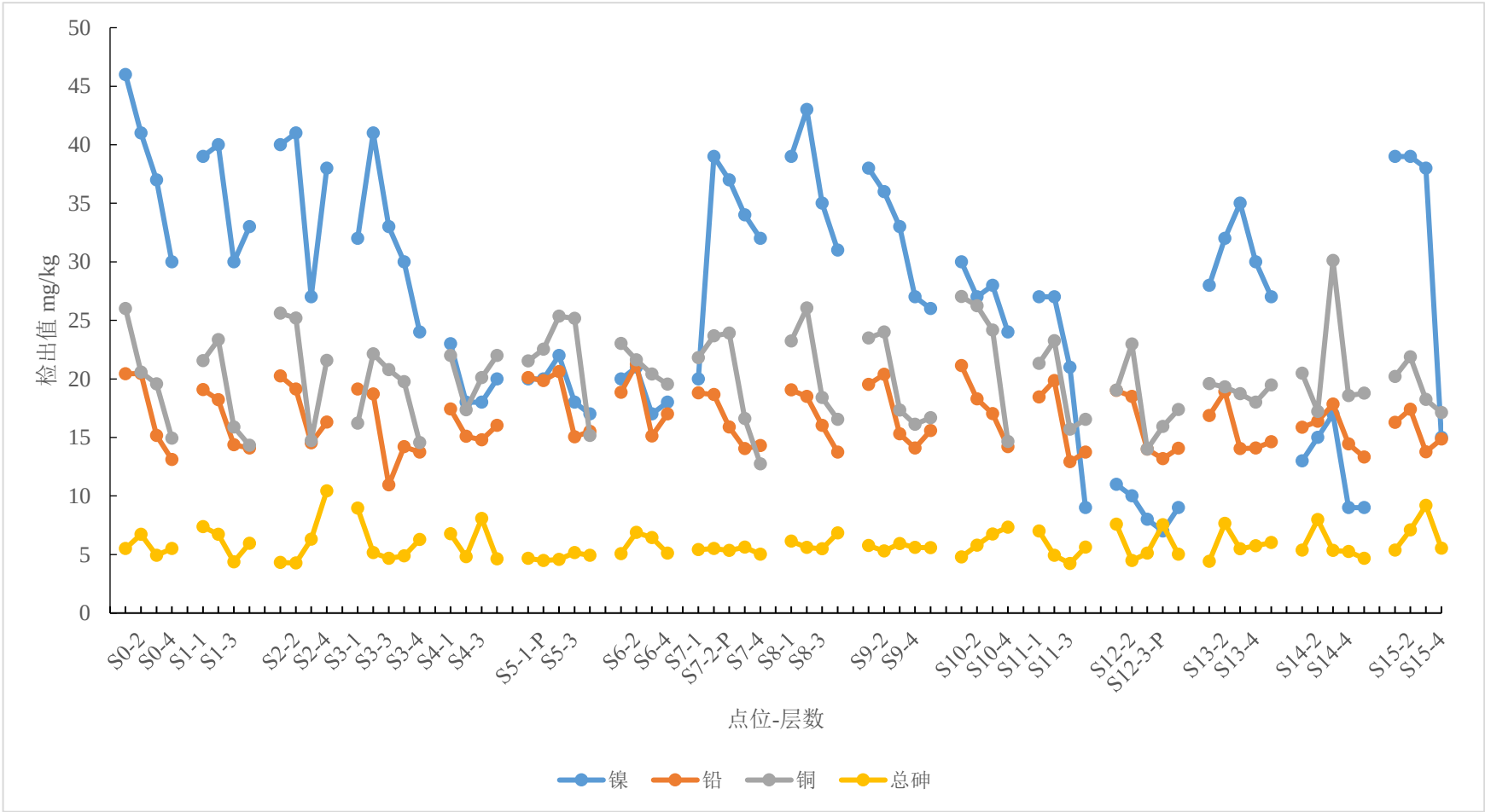


图 6.2-1 (1) 各点位土壤中重金属检出数据变化趋势图

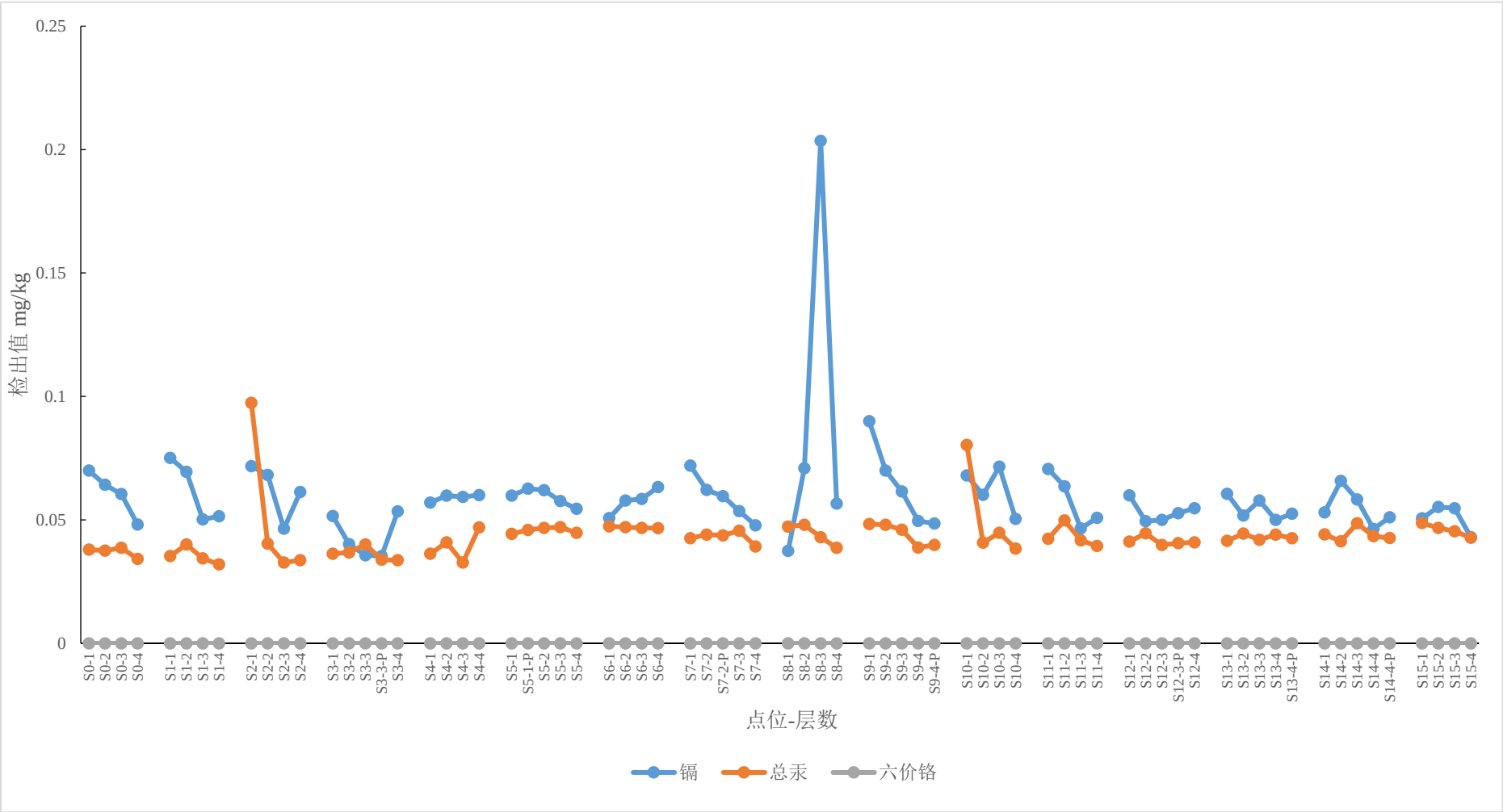


图 6.2-1（2） 各点位土壤中重金属检出数据变化趋势图

项目地块土壤送检样品共 73 个（其中包含 7 个平行样，1 个运输空白样，1 个全程空白样）进行重金属铜、铅、镍、铬（六价）、镉、砷和汞实验室检测。本次所有检测点位的重金属检出浓度随采样深度变化情况均无明显上升趋势，未发现某种重金属污染物随着土壤深度的增加有明显递增趋势。检测结果表明地块内 S1~S11 点位各层样品的 Cu、Pb、Ni、Cr（VI）、Cd 和 Hg 指标值均未超过《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）（第一类用地）筛选值。

对照点 S0 重金属 Cu 浓度范围为 15~26mg/kg，Pb 浓度范围为 13.1~20.5mg/kg，Ni 浓度范围为 30~46mg/kg，Cd 浓度范围为 0.05~0.07mg/kg，As 浓度范围为 4.92~6.73mg/kg，Hg 浓度范围为 0.034~0.039mg/kg，Cr（VI）各层样品均未检出。根据本次地块内点位检测样品各层重金属指标检测结果与对照点样品各层重金属浓度范围对比可知，地块内土壤样品重金属浓度值范围与对照点样品的浓度值范围均较为接近，地块内检测点位各层重金属指标与对照点相应各层重金属指标值也较为接近，未出现明显高于对照点的重金属指标。

6.2.1.2 土壤有机物结果

检测结果表明，对照点及地块内点位各层样品的挥发性有机物、半挥发性有机物指标均未检出。

6.2.1.3 土壤特征污染物结果

检测结果表明，对照点各层样品石油烃未检出，场地内点位石油烃最高检出浓度为 21mg/kg，未超过《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（第一类用地）筛选值，特征污染因子丙酮、丁酮均未检出。

表 6.2-4 土壤挥发性有机物、半挥发性有机物检测结果

点位	检测项目（mg/kg）
	石油烃
标准值	826
最大检出值	21
S0-1	<6
S0-2	<6
S0-3	<6
S0-4	<6
S1-1	<6
S1-2	8
S1-3	8
S1-4	10

S2-1	13
S2-2	<6
S2-3	<6
S2-4	10
S3-1	7
S3-2	6
S3-3	8
S3-3-P	8
S3-4	8
S4-1	7
S4-2	7
S4-3	9
S4-4	<6
S5-1	<6
S5-1-P	<6
S5-2	<6
S5-3	<6
S5-4	<6
S6-1	<6
S6-2	<6
S6-3	<6
S6-4	<6
S7-1	6
S7-2	<6
S7-2-P	<6
S7-3	<6
S7-4	<6
S8-1	<6
S8-2	<6
S8-3	<6
S8-4	<6
S9-1	<6
S9-2	6
S9-3	13
S9-4	<6
S9-4-P	<6
S10-1	<6
S10-2	<6
S10-3	<6
S10-4	<6
S11-1	6
S11-2	<6
S11-3	<6
S11-4	<6
S12-1	<6
S12-2	<6
S12-3	<6
S12-3-P	<6
S12-4	<6
S13-1	16
S13-2	<6
S13-3	6

S13-4	7
S13-4-P	8
S14-1	10
S14-2	21
S14-3	8
S14-4	<6
S14-4-P	<6
S15-1	6
S15-2	<6
S15-3	7
S15-4	<6

综上，本次检测显示，地块土壤样品检测结果均符合 R21 二类居住用地及 RB 商住混合用地要求。土壤检出项目情况见表 6-3。

表 6-3 土壤检出项目情况

单位 mg/kg

土壤检出项目情况							
检测项目	检出限	一类用地筛选值	浓度范围	检出率（%）	最大值点位	超标点位	最大值占标率
铜	1.00	2000	13~30	100.00	S14-3	-	1.50%
铅	0.10	400	10.9~21.3	100.00	S6-2	-	5.33%
镍	3.00	150	7~46	100.00	S0-1	-	30.67%
镉	0.01	20	0.04~0.20	100.00	S8-3	-	1.00%
砷	0.01	20	4.24~10.4	100.00	S2-4	-	52.00%
汞	0.002	8	0.032~0.097	100.00	S2-1	-	1.21%
石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	6.00	826	<6~21	36.6	S14-2	-	2.54%

6.2.2 地下水样品检测结果汇总

6.2.2.1 地下水 pH 与重金属检测结果

本地块地下水送检样品 pH 与金属指标检测结果如下。

表 6.2-5 地下水金属指标及 pH 检出情况

点位	检测项目							
	镍	铅	镉	铜	汞	砷	六价铬	pH 值
	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	mg/L	μg/L	mg/L	/
标准值 (mg/L)	≤0.10	≤0.10	≤0.01	≤1.50	≤0.002	≤0.05	≤5.00	5.5≤pH<6.5 8.5<pH≤9.0
最大检出值	2.57	1.74	0.05	3.56	<0.04	3.96	<0.004	8.03
GW0	1.46	1.03	<0.05	1.63	<0.04	3.68	<0.004	7.29
GW1	1.17	1.20	0.05	1.63	<0.04	3.30	<0.004	8.03
GW2	1.68	1.73	<0.05	2.97	<0.04	3.96	<0.004	7.95
GW3	2.52	1.71	<0.05	3.56	<0.04	3.78	<0.004	7.81
GW3-P	2.57	1.74	<0.05	3.43	<0.04	3.59	<0.004	7.81
GW4	1.17	0.52	<0.05	1.43	<0.04	3.15	<0.004	7.88
GW5	0.88	0.17	<0.05	0.78	<0.04	2.97	<0.004	7.61
GW6	1.22	0.64	<0.05	1.45	<0.04	3.04	<0.004	7.51

项目地块地下水送检样品共 10 个（其中包含 1 个平行样、1 个全程空白样、1 个运输空白样），pH 值范围为 7.29~8.03，呈中性至弱碱性，重金属 Zn、Hg、Cr（VI）均未检出，Cd 仅在 GW1 处有检出，检出值为 0.05μg/L，Cu 检出浓度范围为 0.78~3.56μg/L，Pb 检出浓度为 0.17~1.74μg/L，As 检出浓度范围为 2.97~3.96μg/L，Ni 检出浓度范围为 0.88~2.57μg/L，均未超过《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV 类水标准值。

对照点 pH 值为 7.29，重金属 Hg、Cr（VI）、Cd 均未检出，Cu 检出浓度为 1.63mg/L，Pb 检出浓度为 1.03mg/L，As 检出浓度为 3.68mg/L，Ni 检出浓度为 1.46mg/L。与对照点样品 pH 及重金属浓度对比可知，地块内地下水样品 pH 及重金属浓度范围与对照点样品的浓度较为接近。

6.2.2.2 地下水有机物检测结果

检测结果表明，对照点及地块内地下水样品 VOCs 指标及 SVOCs 指标均未检出，符合《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中规定的 IV 类限值要求。

6.2.2.3 地下水特征污染物检测结果

检测结果表明，地下水中石油类浓度范围为 0.04~0.08mg/L，未超过《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 IV 类水标准值，GW4、GW5 的丙酮、丁

酮均未检出。

表 6.2-8 地下水特征污染物检测结果

点位	检测项目 (mg/L)
	石油烃
标准值	0.5
最大检出值	0.08
GW0	0.04
GW1	0.05
GW2	0.05
GW3	0.05
GW3-P	0.05
GW4	0.07
GW5	0.08
GW6	0.06

综上,本次检测显示,地块地下水样品可能出现的污染因子检测值均未超过《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) IV 类水标准值,检测结果均符合用地要求。地下水检出项目情况见表 6-4。

6.2.2.4 地下水常规因子检测结果

本次调查还对场地内地下水的色度、肉眼可见物、臭与味、溶解性总固体、高锰酸盐指数、氨氮、亚硝酸盐氮、总硬度、硫化物、挥发酚、阴离子表面活性剂、氰化物、氟化物、氯化物、硝酸盐、硫酸盐、碘化物、铁、锰等指标的情况进行了检测,其中总硬度、总大肠菌群、菌落总数两项指标超过《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) IV 类水标准值,其余常规因子指标均在《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) IV 类水标准值范围内。检测结果如下。

表 6.2-9 地下水常规因子检测结果

点位	检测项目 (mg/L)						
	色度	肉眼可见物	臭与味	溶解性总固体	高锰酸盐指数	总硬度	氨氮
标准值 (mg/L)	≤25	无	无	≤2000	≤10.0	≤650	≤1.50
最大检出值	<5	无	无	1910	6.3	1360	0.033
GW0	<5	无	无	426	6.0	204	0.074
GW1	<5	无	无	748	4.1	247	0.033
GW2	<5	无	无	482	5.8	173	0.087
GW3	<5	无	无	547	5.4	259	0.181
GW3-P	<5	无	无	560	6.3	280	0.175
GW4	<5	无	无	1.27×10 ³	5.0	858	0.060
GW5	<5	无	无	1.86×10 ³	2.2	1.30×10 ³	0.035
GW6	<5	无	无	1.91×10 ³	5.9	1.36×10 ³	0.090

点位	检测项目						
	亚硝酸盐氮	硫化物	挥发酚	阴离子表面活性剂	氰化物	氟化物	氯化物
标准值	≤4.80	≤0.10	≤0.01	≤0.3	≤0.1	≤2.0	≤350
最大检出值	0.061	<0.005	<0.0003	<0.05	<0.004	0.492	103
GW0	0.021	<0.005	<0.0003	<0.05	<0.004	0.464	61.9
GW1	0.006	<0.005	<0.0003	<0.05	<0.004	0.429	76.6
GW2	0.055	<0.005	<0.0003	<0.05	<0.004	0.455	103
GW3	0.061	<0.005	<0.0003	<0.05	<0.004	0.492	99.4
GW3-P	0.060	<0.005	<0.0003	<0.05	<0.004	0.487	98.5
GW4	0.032	<0.005	<0.0003	<0.05	<0.004	0.424	47.6
GW5	0.010	<0.005	<0.0003	<0.05	<0.004	0.449	77.0
GW6	0.031	<0.005	<0.0003	<0.05	<0.004	0.429	46.7
点位	检测项目						
	硝酸盐	硫酸盐	碘化物	总大肠菌群	细菌总数	铁	锰
标准值	≤30	≤350	≤0.50	≤100	≤1000	≤2.0	≤1.50
最大检出值	0.889	160	<0.002	>1600	20000	1.26	0.160
GW0	0.694	64.6	<0.002	>1600	9.7×10 ³	0.24	0.039
GW1	0.889	160	<0.002	>1600	1.2×10 ⁴	0.24	0.039
GW2	0.769	41.7	<0.002	>1600	9.4×10 ³	0.91	0.044
GW3	0.705	28.5	<0.002	>1600	1.2×10 ⁴	1.26	0.043
GW3-P	0.741	28.7	<0.002	>1600	1.3×10 ⁴	1.20	0.043
GW4	0.724	63.5	<0.002	>1600	1.3×10 ⁴	0.31	0.106
GW5	0.654	160	<0.002	23	1.1×10 ⁴	0.05	0.160
GW6	0.747	71.1	<0.002	>1600	2.0×10 ⁴	0.29	0.086

本次地下水样品微生物指标超标原因可能与整个区域地表水的水质性状紧密相关。本调查地块周边地表水体主要为丰收河和盐塘河，根据盐城市盐都区人民政府官网和盐都日报网站显示，盐塘河被列为黑臭水体整治行列中，根据盐城市住房和城乡建设局发布的《盐城市市区黑臭水体整治进度情况表(2019年5月14日)》，小马沟也存在一定程度的黑臭水体问题。由于地块毗邻该两条河流，地下水与该两处河水可能存在水力联系，因此导致微生物指标超标。

总硬度指标超标可能是地块所处盐城位于滨海平原水文地质区，地下水中溶解的盐类较多，因此地下水中总硬度指标易发生超标现象。

表 6-4 地下水检测及评价结果汇总

项目单位 mg/L

地下水检出项目汇总							
检测项目	检出限 (µg/L)	IV 类标准 (mg/L)	浓度范围	检出率 (%)	最大值点位	超标点位	最大值占标率 (%)
铜	0.05	1.50	0.78µg/L~3.56µg/L	100.00	GW3	无	0.24%
镉	0.05	0.01	0.05µg/L	12.50	GW1	无	0.50%
砷	0.12	0.05	2.97µg/L~3.96µg/L	100.00	GW2	无	7.92%
镍	0.06	0.10	0.88µg/L~2.57µg/L	100.00	GW3	无	2.57%
铅	0.09	0.10	0.17µg/L~1.74µg/L	100.00	GW3	无	1.74%
石油类	0.01	0.5	0.04mg/L~0.08mg/L	100.00	GW5	无	16.00%
溶解性固体	/	2000	426~1910mg/L	100.00	GW6	无	95.50%
高锰酸盐指数	0.5	10.0	2.2mg/L~6.3mg/L	100.00	GW3	无	63.00%
总硬度	1.0	650.0	173mg/L~1360mg/L	100.00	GW4	GW4、GW5、GW6	209.23%
氨氮	0.025	1.50	0.033mg/L~0.181mg/L	100.00	GW3	无	12.07%
亚硝酸盐氮	0.003	4.80	0.006mg/L~0.061mg/L	100.00	GW3	无	1.27%
氟化物	0.006	2.0	0.424mg/L~0.492mg/L	100.00	GW3	无	24.60%
氯化物	0.007	350	46.7mg/L~103mg/L	100.00	GW2	无	29.43%
硝酸盐	0.016	30	0.654mg/L~0.889mg/L	100.00	GW1	无	2.96%
硫酸盐	0.018	350	28.5mg/L~160mg/L	100.00	GW1、GW5	无	45.71%
铁	0.02	2.0	0.05mg/L~1.26mg/L	100.00	GW3	无	63.00%
锰	0.004	1.50	0.039mg/L~0.160mg/L	100.00	GW5	无	10.67%
总大肠菌群	/	100	>1600	100.00	/	GW0~GW4、GW6	/
菌落总数	/	1000	$9.4 \times 10^3 \sim 2.0 \times 10^4$	100.00	GW6	所有点位	2000.00%

6.3 质控情况

根据《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南（试行）》的相关规定，现场采样质量控制样一般包括现场平行样、现场空白样、运输空白样、清洗空白样等，且质量控制样的总数应不少于总样品数的 10%，此次土壤检测样品 73 个（含 7 个平行样、1 个设备清洗样、1 个运输空白样、1 个全程空白样），地下水检测样品 9 个（含 1 个平行样、1 个运输空白样、1 个全程空白样），满足质量控制样的相关要求。

6.3.1 空白样品检出情况

根据检测结果，2 个运输空白样、1 个设备清洗样、2 个全程空白样中均未检出检测因子中的物质。

6.3.2 土壤样品质控情况

依据《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）的相关规定，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：

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

根据《土壤环境检测技术规范》（HJ/T166-2004）中的质控样要求，土壤中重金属检测平行双样测定值的精密度允许误差见表 6-5；对于未列出的 VOCs 和 SVOCs 检测平行双样最大允许相对偏差见表 6-6。

表 6-5 土壤中重金属检测平行双样测定值的精密度允许误差

项目	浓度范围（mg/kg）	最大允许相对偏差（%）
铬	<50	±25
	50~90	±20
	>90	±15
汞	<0.1	±35
	0.1~0.4	±30
	>0.4	±25
铜	<20	±20
	20~30	±15
	>30	±15
铅	<20	±30

项目	浓度范围 (mg/kg)	最大允许相对偏差 (%)
	20~40	±25
	>40	±20
	<10	±20
砷	10~20	±15
	>20	±15
	<0.1	±35
镉	0.1~0.4	±30
	>0.4	±25
	<20	±30
镍	20~40	±25
	>40	±20

表 6-6 土壤检测平行双样最大允许相对偏差

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

本次土壤检测共检测了 73 个土壤样品（其中包含 7 个平行样、1 个设备清洗样、1 个运输空白样、1 个全程空白样），对分析指标的实验室控制样品回收率、基质加标回收率、双样以及双样加标回收率的相对差异进行检测。检测公司的土壤质控情况表如表 6-9 所示，具体质控数据见附件 6。

表 6-7 土壤质控情况表

类别	项目	样品数 (个)	实验室平行				加标回收率						有证物质	
							空白加标			样品加标				
			平行样 (个)	计算 方式	计算值 %	控制 值%	加标样 (个)	回收率 (范围) %	指标 控制 %	加标样 (个)	回收率 (范围) %	指标 控制 %	检测值 (mg/kg)	证书值 (mg/kg)
土壤	pH	40	7	①	0.01~0.19	0-0.3	/	/	/	/	/	/	8.18	8.18±0.08
	镍	40	7	①	0~5.0	20	/	/	/	/	/	/	37	38±2
	铅	40	7	①	0.2~6.4	25	/	/	/	/	/	/	24	26±2
	镉	40	7	①	0~9.1	35	/	/	/	/	/	/	0.17	0.16±0.01
	铜	40	7	①	2.0~5.9	20	/	/	/	/	/	/	33	32±2
	总汞	40	7	①	0~9.1	35	/	/	/	/	/	/	0.056	0.053±0.006
	总砷	40	7	①	0.8~6.6	20	/	/	/	/	/	/	13.9	13.7±1.2
	六价铬	40	7	①	0	20	/	/	/	/	/	/	60.7	59.5±5.7
	石油烃	40	7	①	0~6.67	20	4	75.4-90.2	70-120	4	74.3-82.5	50-140	/	/
	VOCs*	40	7	①	0	25	/	/	/	/	/	/	/	/
	SVOCs*	40	7	①	0	40	/	/	/	/	/	/	/	/
质控率%		9.8				/			/			/		
备注：①相对偏差；②相对允许差；③相对标准偏差；④绝对允许差。 *详见附件质控报告														

6.3.3 地下水样品质控情况

根据《地下水环境检测技术规范》（HJ164-2020），本次地下水水质控分析相关项目的最大允许相对偏差见表 6-8。

表 6-8 地下水检测平行双样最大允许相对偏差

检测项目	样品浓度范围（mg/L）	最大允许相对偏差（%）
汞	<0.001	≤30
	0.001~0.005	≤20
	>0.005	≤15
铜	<0.1	≤20
	0.1~1.0	≤15
	>1.0	≤10
铅	<0.05	≤15
	0.05~1.0	≤10
	>1.0	≤10
砷	<0.5	≤20
	>0.5	≤15
镉	<0.001	≤15
	0.001~0.005	≤10
	>0.005	≤10
六价铬	<0.01	≤15
	0.01~1.0	≤10
	>1.0	≤10

本次地下水水样检测共检测了 7 个地下水样（包含 1 个平行样、1 个运输空白样、1 个全程空白样），对分析指标的实验室控制样品回收率、基质加标回收率、双样以及双样加标回收率的相对差异进行检测。检测单位的水样质控结果如表 6-9 所示，具体质控数据见附件 6。

表 6-9 地下水样品质控情况表

类别	项目	样品数 (个)	实验室平行				加标回收率						有证物质	
							空白加标			样品加标				
			平行样 (个)	计算 方式	计算 值%	控制 值%	加标样 (个)	回收率 (范围)%	指标 控制%	加标样 (个)	回收率 %	指标 控制%	检测值	证书值
地下水、淋洗样	六价铬	7	1	①	0	20	/	/	/	1	91.0	90-110	0.119	0.120±0.005
	石油类	7	1	①	0	25	1	81.4	70-120	/	/	/	/	/
	镍	7	1	①	0.98	20	1	103	80-120	/	/	/	/	/
	铅	7	1	①	0.87	20	1	102	80-120	/	/	/	/	/
	镉	7	1	①	0	20	1	104	80-120	/	/	/	/	/
	铜	7	1	①	3.43	20	1	103	80-120	/	/	/	/	/
	汞	7	1	①	0	20	/	/	/	1	88.5	70-130	2.66μg/L	2.96±0.47
	砷	7	1	①	2.58	20	1	93.6	80-120	/	/	/	/	/
	VOCs	7	1	①	/	20	/	/	/	/	/	/	/	/
	SVOCs	7	1	①	/	20	/	/	/	/	/	/	/	/
	pH 值	7	1	①	0	0.1	/	/	/	1	/	/	7.39	7.36±0.05
	色	7	1	①	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	臭和味	7	1	①	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	浑浊度	7	1	①	/	10	/	/	/	1	/	/	4.52	4.47±0.35
	肉眼可见物	7	1	①	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	总硬度	7	1	①	3.90%	10	/	/	/	1	/	/	149	152±5
	溶解性总固体	7	1	①	1.17	10	/	/	/	/	/	/	/	/
	挥发酚	7	1	①	0	10	/	/	/	1	94.3	85-115	31.7×10 ⁻³	
	阴离子表面活	7	1	①	0	10	/	/	/	1	90.0	85-115	31.4	31.7±5%

性剂													
高锰酸盐指数	7	1	①	7.69	10	/	/	/	1	/	/	3.02	3.19±0.21
氨氮	7	1	①	1.69	10	/	/	/	1	90.4	90-110	0.507	0.502±0.018
硫化物	7	1	①	0	10	/	/	/	1	94.9	90-110	3.29	3.22±0.27
亚硝酸盐氮	7	1	①	0.83	10	/	/	/	1	92.0	90-110	0.344	0.345±0.017
氰化物	7	1	①	0	10	/	/	/	1	97.6	90-110	/	/
氟化物	7	1	①	0.51	10	/	/	/	1	92.0	90-110	0.476	0.460±0.023
氯化物	7	1	①	0.45	10	/	/	/	1	102	90-110	196	201±5
硝酸盐氮	7	1	①	2.49	10	/	/	/	1	95.6	90-110	3.48	3.56±0.14
硫酸盐	7	1	①	0.35	10	/	/	/	1	101	90-110	35.0	36.1±1.3
碘化物	7	1	①	0	10	/	/	/	1	97.7	90-110	12.1	12.0±5%
铁	7	1	①	2.44	25	/	/	/	1	107	70-120	/	/
锰	7	1	①	0.00	25	/	/	/	1	109	70-120	/	/
菌落总数	7	1	①	4.00	10	/	/	/	/	/	/	/	/
质控率%		14.3				/			/			/	
备注：①相对偏差；②相对允许差；③相对标准偏差；④绝对允许差。													

7 不确定性分析

本次调查是根据现有可收集到的资料按照相关标准规范进行，考虑到污染物在土壤及地下水中存在分布不均的特点，整个地块的土壤及地下水环境质量变化情况无法完全调查清楚；浅层地下水流向可能受季节、降雨量、附近地表水等环境因素的影响，故不排除地下水流向随着环境因素的变化而变化，对该地块土壤及地下水环境质量调查造成一定的不确定性。

现场采集、保存运输、样品检测等环节，可能存在 VOCs 挥发的现象，导致检测值不能完全反映地块内土壤环境质量状况。我单位在现场采样、样品保存运输及实验室检测环节严格执行或要求委托单位严格执行国家及地方的相关标准规范，最大程度地降低 VOCs 采样检测的不确定性。

本次调查是根据地块现状进行的，其检测评价结果仅能代表该地块当前及历史用地情况下的土壤及地下水整体环境质量状况。对未来地块因土地利用性质改变可能给地块造成的影响，无法做出准确评价和预测。

8 结论与建议

8.1 调查结果与结论

8.1.1 地块内土层分布

根据上海恒钿岩土工程有限公司提供的现场钻探土层信息记录表,本地块地面 6m 以下揭露的土层结构以素填土、粉质粘土、淤泥质粘土为主。具体土壤钻孔柱状图见附件 8,各层性状如下:

(1) 素填土:不可塑,无异味,含少量植物根系,厚度约 0.6~1.5m,全场地分布;

(2) 粉质黏土:可塑,无异味,含铁锰氧化物,厚度约 1.9~3.0m,全场地分布;

(3) 淤泥质黏土:可塑,潮,棕褐色,无异味,无其他杂物,厚度约 1.9~6.0m,全场地分布。

8.1.2 地下水流向

基于本次土壤污染状况调查期间的点位标高和地下水水位单次测量数据,本场地地下水埋深变化较大,为地面以下 0.49~1.11m,地下水高程为 2.38~4.54m,地下水整体自东北向西南流动,地块内由于有构筑物存在,导致地块中部地下水流向有所差异,具体见图 8-1。

表 8-1 地下水水位表

采样点位	水位	井深	点位高程	留管长度	地下水高程
GW1 (S1)	1.82	6	2.38513	0.29	0.85513
GW2 (S4)	3.09	6	3.49172	0.2	0.60172
GW3 (S6)	2.96	6	3.08117	0.37	0.49117
GW4 (S12)	2.89	6	3.13158	0.29	0.53158
GW5 (S15)	3.72	6	4.53558	0.29	1.10558
GW6 (S11)	2.84	6	3.01943	0.25	0.42943
GW0 (S0)	2.09	6	2.65154	0.29	0.85154



图 8-1 地下水流向图

8.1.3 地块土壤环境调查结果

根据检测报告（编号：SHA22100490-X1），地块内土壤样品中重金属 Cu、Pb、As、Ni、Cr（VI）、Cd 和 Hg 均未超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB 36600-2018）（第一类用地）筛选值。

土壤中挥发性有机物（VOCs）、半挥发性有机物（SVOCs）均未检出。

土壤中石油烃最高检出浓度为 21mg/kg，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）》（第一类用地）筛选值，特征污染因子丙酮、丁酮均未检出。

8.1.4 地块地下水环境调查结果

根据检测报告（编号：SHA22100490-X1），地下水样品中重金属的检测结果均符合《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV类水标准，挥发性有机物、半挥发性有机物的检测结果均为未检出，特征污染物石油类均低于《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中的 IV 类水质标准限值，丙酮、丁酮均未检出。

地下水常规因子中总硬度、总大肠菌群、菌落总数两项指标超过《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV 类水标准值，其余指标均在《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV 类水标准值范围内。超标指标中，微生物指标超标原因

可能与整个区域地表水的水质性状紧密相关，总硬度指标超标原因可能是地块所处盐城位于滨海平原水文地质区，总硬度背景值易发生超标现象。

8.1.5 结论

综合而言，该地块土壤指标检测结果均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）（第一类用地）筛选值；地下水特征污染物石油类均低于《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中的 IV 类水质标准限值、丙酮、丁酮未检出，地下水中关注污染物和毒理性参数均满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV 类水标准。

综上，本地块污染土壤及地下水风险较小，可不进行进一步取样调查。

8.2 建议

1) 针对该项目后续开展的土地开发利用，建议按照相关文件要求，做好建设过程中的环保监管工作。

2) 由于本次调查属于初步调查，调查结果存在一定的不确定性，基于施工安全考虑，建议在未来开发利用时应做好相应的环境应急预案，如遇突发环境问题，应当立即停工并及时汇报给当地环境保护主管部门。

9 附件

附件 1 人员访谈记录表及访谈照片

附件 2 土壤采样记录单

附件 3 成井记录单

附件 4 洗井记录表

附件 5 地下水采样记录单

附件 6 实验室检测报告

附件 7 XRF 和 PID 快筛数据

附件 8 钻孔柱状图

附件 9 检测单位营业执照

附件 10 检测单位资质认定证书及附表

附件 11 引用地勘

附件 12 现场采样照片

附件 13 地块红线图