



项目编号：RXP2021QTW1027

江北外国语学校二期地块 土壤污染状况调查报告

浙江仁欣环科院有限责任公司

ZHEJIANGRENXINHUANKEYUANCO.,LTD.

二〇二一年七月

江北外国语学校二期地块 土壤污染状况调查报告 (责任表)

项目编号: RXP2021QTW1027

总 经 理: 张 冰

分管副总: 许振乾

项目负责人: 王一宁 (工程师)

项目参加人: 陈巧超 (工程师)

董旭斌 (工程师)

郑培铭 (助理工程师)

徐柯凡 (助理工程师)

审 核: 何云芳 (高级工程师)

审 定: 蔡锡明 (高级工程师)

专家意见修改清单

序号	专家意见		修改情况
1	补充完善报告编制依据和人员访谈相关内容		已完善，见报告 1.4 章节，P3-4；见报告附件一，P97-107
2	进一步完善地块周边历史情况调查		已完善，见报告 3.2 章节，P25-26
3	补充说明土壤送样依据		已补充，见报告 5.5 章节，P53
4	补充底泥和地表水的采样过程、检测方法、评价标准等内容		已完善，见报告 5.3.7、5.3.8 章节，P51-52；见报告 5.6 章节，P56-68；见报告 6.3 章节，P72-74
5	补充土壤及地下水钻孔等原始记录		已补充，见报告附件二、附件三，P102-154
6	根据《宁波市建设用地土壤环境质量调查报告评审技术要求》中的要求进一步修改完善报告	完善调查编制原则和依据	已完善，见报告 1.4 章节，P3-4
7		完善调查执行说明	已完善，见报告 1.6 章节，P7
8		完善土地所有人和管理人资料	已完善，见报告 2.2 章节，P12
9		完善场地周围分布图	已完善，见报告 3.2 章节，P25-26
10		完善地块周边敏感分布图	已完善，见报告 3.3 章节，P27-28
11		完善地块污染历史信息	已完善，见报告 4.2 章节，P30
12	补充底泥和地表水的采样过程、检测方法、评价标准等内容		已完善，见报告 5.3.7、5.3.8 章节，P51-52；见报告 5.6 章节，P56-68；见报告 6.3 章节，P72-74
13	补充完善报告编制依据和人员访谈		已完善，见报告 1.4 章节，P3-4；见报告附件一，P97-107
14	补充敏感目标		已完善，见报告 3.3 章节，P27-28
15	补充说明土壤送样依据		已补充，见报告 5.5 章节，P53
16	补充底泥和地表水的采样过程、检测方法、评价标准等内容		已完善，见报告 5.3.7、5.3.8 章节，P51-52；见报告 5.6 章节，P56-68；见报告 6.3 章节，P72-74
17	补充完善质控相关内容和相关附件资料		已完善，见报告 6.4.1、6.4.2 章节，P75-78
18	补充地块周边历史情况沿革分析		已完善，见报告 3.2 章节，P25-26
19	补充完善报告编制依据和钻孔等原始记录		已完善，见报告 1.4 章节，P3-4；见报告附件二、附件三，P102-154

序号	专家意见	修改情况
20	细化地块及周边地块使用历史及变迁信息	已完善，见报告 2.4 章节，P14-19；见报告 3.2 章节，P25-26
21	完善人员访谈	已完善，见报告附件一，PP97-107
22	进一步完善地块及周边地块使用历史情况调查分析及场地特征污染物筛选依据	已完善，见报告 2.4 章节，P14-19；见报告 3.2 章节，P25-26；见报告 4.7 章节，P33
23	完善土壤、地下水采样等原始记录，完善实验室内及实验室间质控附图等附件	已补充，见报告附件二、附件三，P102-154

《宁波市建设用地土壤环境质量调查报告评审技术表》

序号	主要项目	审查内容	审查技术要点	备注
1	封面	(1) 项目名称、报告编制单位	是否撰写并符合要求	见封面
		(2) 项目负责人、报告编制日期	是否撰写并符合要求	见封面
	概述	(1) 项目背景、报告编制目的	是否撰写并符合要求	见 1.1 章节, P1
		(2) 调查报告提出者	是否撰写并符合要求	见 1.1 章节, P1
		(3) 调查执行者、报告撰写者	是否撰写并符合要求	见 1.1 章节, P1
		(4) 报告编制原则和依据	是否撰写并符合要求	见 1.3、1.4 章节, P3-4
		(5) 调查执行说明	是否撰写并符合要求	见 1.6 章节, P7
		(6) 简述调查结果	是否符合要求	见 1.8 章节, P7-8
(7) 调查报告撰写提纲	是否完整或符合要求	见 1.7 章节, P7		
2	地块基本情况	(1) 地块公告资料或数据	表述完整并符合要求, 包含: ■地块名称**, ■地块地址**, ■地号,	见 2.1 章节, P9-11
		(2) 地块位置、面积和边界	表述地块位置、面积和边界, 并含以下图件: ■场址位置图**, ■地块范围图**, ■边界拐点坐标**, ■外围土地利用分布图	见 2.1 章节, P9-11, 图 2.1-1、2.1-2, 表 2.1-1
		(3) 土地所有人或管理人资料	表述每次有变化的时间和所有人信息	见 2.2 章节, P12
		(4) 地块目前使用状况和信息	表述地块目前使用状况和信息, 并含: ■场区平面布置图	见 2.3 章节, P12-13

序号	主要项目	审查内容	审查技术要点	备注
		(5) 地块使用历史及变迁	表述地块使用、生产历史，变迁时间和信息， ■场址利用变迁图件， ■每次有变化的场区平面布置图	见 2.4 章节，P14-19
		(6) 地块地面修建情况	表述场地地面修建、改造时间和情况 □修建和改造的文件、资料、图件 ■场地现状照片*	见 2.5 章节，P20-21，图 2.5-1
		(7) 地下设施	表述地下设施、储罐、电缆（线）布设， □地下设施布置图*	见 2.6 章节，P21
	场地自然环境	(1) 气象资料	表述完整并符合要求，包含： ■风向，■降雨，■气温	见 3.1.1 章节，P22
		(2) 区域水文地质条件	表述完整并符合要求，包含： ■区域地层结构；■河流分布和水流向	见 3.1.2 章节，P22-24
		(3) 地下水使用状况	表述完整并符合要求，包含： ■区域地下水流向	见 3.1.3 章节，P25
		(4) 地块周围环境资料和社会信息	表述完整并符合要求，包含： ■场地周围分布图	见 3.2 章节，P25-26，图 3.2-1、图 3.2-2，表 3.2-1
		(5) 地块周围交通和敏感目标分布	表述完整并符合要求，包含： ■周围敏感目标分布图	见 3.3 章节，P27-29，图 3.3-1、3.3-2，表 3.3-1

序号	主要项目	审查内容	审查技术要点	备注
		(6) 地块用地未来规划	表述完整并符合要求, 包含: ■规划文件/图件	见 3.4 章节,P29, 附件五
3	关注污染物和重点污染区分析	(1) 地块相关环境调查资料	表述完整并符合要求, 包含: □环评或以往调查报告	见 4.1 章节, P30
		(2) 地块污染历史信息	表述完整并符合要求	见 4.2 章节, P30
		(3) 过去泄漏和污染事故情况	表述泄露和污染事故时间和位置等基本情况, 包含: □污染区域图件	见 4.3 章节, P30
		(4) 生产工艺和变更	表述生产工艺和变更情况, 包含: □各工艺变更平面布置图	见 4.4 章节, P30
		(5) 生产工艺分析	分析各工艺和原料、产品、辅料是否完整, 包含: □各生产工艺流程图, □原料、产品、辅料完整	见 4.5 章节, P30-32
		(6) 地块关注污染物分析	关注污染物分析是否完整, 包含: ■关注物质判定表	见 4.7 章节, P33-34
		(7) 废物填埋或堆放情况	表述过去和现在废物填埋或堆放地点以及处理情况, 包含□固废填埋或堆放位置图	见 4.5.4 章节, P32
		(8) 排污地点和处理情况	表述过去和现在排污地点和处理情况, 包含: □废水(处理)池位置平面图;	见 4.5.5 章节, P32

序号	主要项目	审查内容	审查技术要点	备注
		(9) 残余废弃物和污染源	表述调查区域内是否有残余废弃物，包含数量、位置、形状等	见 4.5.6 章节，P32
4	土壤/地下水调查布点 取样	(1) 调查布点依据和规则	布点依据和方法是否符合要求，包含： ■针对性*， ■代表性*， ■布点数量及位置*， ■带坐标的点位布设图*	见 5.1 章节，P35-41，图 5.1-1
		(2) 地下水井布置与取样	地下水井布置和取样是否符合要求，包含： ■地下水井布设图*	见 5.1 章节，P35-41，图 5.1-1
		(3) 现场采样深度	采样深度是否科学并符合要求，包含： ■现场采样图片和记录	见附件八
		(4) 现场采样方法	样品采集过程是否规范并符合要求，包含 ■现场采样图片和记录	见附件八
		(5) 地下水埋藏和分布特征	地下水埋藏条件和分布特征的表述，包含： ■地下水水位， ■地下水流向图	见 6.1.2 章节，P70
		(6) 地层分布特征	审核地层分布特征的表述，包含： ■地层分布图	见 6.1.1 章节，P69
		(7) 水文地质数据和参数（详细调查）	审核水文地质数据和参数的调查和获取情况，包括土壤有机质含量、容重、含水率、土壤孔隙率和渗透系数等	本次调查为初步调查

序号	主要项目	审查内容	审查技术要点	备注
		(8) 样品保存、流转、运输过程	审核样品保存、流转、运输过程是否符合相应要求, 包含: ■图片和记录, ■样品流转单	见 5.3.4 章节, P47-48, 图 5.3-4, 附件八
		(9) 样品检测指标	审核样品检测指标是否全面*, 包含: □涉及危险废物监测项目	不涉及
		(10) 检测单位资格和检测方法	审核检测是否规范, 检测单位资格和检测项目、检测方法和检测限、质量控制, 并附有: ■检测方法和检测限统计表, ■检测资质和涉及检测项目的认证明细	见 5.6 章节, P56-68
		(11) 调查结论	审该可否结束(初步或详细)调查 ■初步调查 □详细调查	/
5	调查结果分析和调查结论	(1) 水文地质报告和数据	审核检测报告的详实、合理性,	见报告附件四, P155-209; 附件九, P291-303
		(2) 样品检测报告和数据	审核检测报告的详实、合理性**	/
		(3) 测绘报告	审核检测报告的详实、合理性	见报告 6.4、6.5 章节, P74-90
		(4) 检测数据汇整和分析	审核数据汇整、分析和表征是否科学合理, 包含污染源解析**	见报告 6.5 章节, P91
		(5) 评价指标确定	评审所确定的评价指标的合理性	/
		(6) 污染范围和深度划定(详细调查)	审核污染范围和深度的划定方法是否符合相关要求*	见报告章节 7, P93

序号	主要项目	审查内容	审查技术要点	备注
		(7) 调查结论	审核调查结论是否可信，报告书、图件、附件及相关材料是否完整**	/

目 录

1	概述	1
1.1	项目背景	1
1.2	调查目的和调查范围	2
1.2.1	调查目的	2
1.2.2	调查范围	2
1.3	调查原则	3
1.4	调查依据	3
1.4.1	法律法规	3
1.4.2	技术导则和规范标准	4
1.4.3	其他资料	5
1.5	调查内容与程序	5
1.6	调查执行情况说明	7
1.7	调查报告撰写提纲	7
1.8	调查主要结论	7
2	地块基本情况调查	9
2.1	地块位置	9
2.2	地块所有人和管理人资料	12
2.3	地块现状概况	12
2.4	地块历史	14
2.5	地面修建情况	20
2.6	地下设施	21
3	地块自然环境概况	22
3.1	环境概况	22
3.1.1	气象、气候特征	22
3.1.2	地形、地貌	22
3.1.3	水文水系	25
3.2	地块周边情况	25
3.2.1	地块周边现状情况	25

3.2.2	地块周边历史情况	26
3.3	地块敏感目标及交通情况	27
3.4	地块未来规划	29
4	注污染物和重点污染区域分析	30
4.1	地块相关环境调查资料	30
4.2	地块污染信息历史	30
4.3	历史泄漏和污染事故情况	30
4.4	生产工艺变更情况	30
4.5	地块总体情况	30
4.5.1	地块一般环境描述	30
4.5.2	原辅材料	32
4.5.3	生产工艺	32
4.5.4	废物填埋和堆放情况	32
4.5.5	排污地点和处理情况	32
4.5.6	残余废弃物和污染源	32
4.6	地块疑似污染区域识别	32
4.7	第一阶段结果和分析	33
5	土壤和地下水调查布点取样	35
5.1	采样工作计划	35
5.1.1	工作原则	35
5.1.2	工作目标和任务	35
5.1.3	土壤及地下水调查采样方案	35
5.1.4	计划调整	39
5.1.5	分析指标	39
5.1.6	对照点选择	40
5.2	现场前期准备	41
5.3	采样方式和程序	41
5.3.1	土壤样品采集及保存	41
5.3.2	土壤样品制备	44
5.3.3	地下水监测井安装	45

5.3.4	地下水采样方法和程序	47
5.3.5	地下水样品的保存和储存	48
5.3.6	地下水样品制备	49
5.3.7	底泥样品的采集和保存	51
5.3.8	地表水样品的采集和保存	51
5.4	样品质量控制	52
5.5	样品采集与分析因子	53
5.6	实验室分析方法	56
6	结果和评价	69
6.1	地块地质水文条件	69
6.1.1	地层分布	69
6.1.2	水文条件	70
6.2	调查点位坐标测量结果	71
6.3	评价标准	72
6.3.1	土壤及底泥评价标准	72
6.3.2	地下水评价标准	72
6.3.3	地表水评价标准	74
6.4	实验室质量控制	74
6.4.1	土壤样品质控	74
6.4.2	地下水水质控	77
6.4.3	样品采样过程中质控	79
6.4.4	运输过程质控	79
6.4.5	空白质控	79
6.4.6	标准样品质控信息	80
6.4.7	加标回收质控	80
6.5	检测结果与评价	85
6.5.1	土壤及底泥监测结果	85
6.5.2	土壤及底泥筛选结果	87
6.5.3	地下水监测结果	88
6.5.4	地下水筛选结果	89

6.5.5	地表水检测结果	89
6.5.6	地表水筛选结果	90
6.6	不确定性分析	91
6.7	小结	92
7	结论与建议	93
7.1	结论	93
7.2	建议	93
附件一	现场踏勘记录表	错误!未定义书签。
附件二	土壤样品原始记录	错误!未定义书签。
附件三	地下水采样原始记录	错误!未定义书签。
附件四	检测报告	错误!未定义书签。
附件五	地块规划文件	错误!未定义书签。
附件六	检测单位实验室检测资质	错误!未定义书签。
附件七	质控单位实验室检测资质（易测）	错误!未定义书签。
附件八	现场采样照片	错误!未定义书签。
附件九	实验室间质控报告及样品流转单	错误!未定义书签。
附件十	对照点检测报告	错误!未定义书签。
附件十一	质控报告	错误!未定义书签。
附件十二	专家评审意见	错误!未定义书签。
附件十三	专家复审意见	错误!未定义书签。

1 概述

1.1 项目背景

根据《中华人民共和国土壤污染防治法》、《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）、《关于印发〈浙江省污染地块开发利用监督管理暂行办法〉的通知》（浙环发〔2018〕7号）、《宁波市土壤污染防治工作实施方案》（甬政发〔2017〕51号）、《关于贯彻落实土壤污染防治法推动解决突出土壤问题的实施意见》（环办土壤函〔2019〕47号）等文件精神，为保障人民群众的环境安全，用途变更为住宅、公共管理与公共服务用地的，变更前应当按规定开展土壤污染状况调查。本地块**2011年之前为农用地，2011年-2020年作为地块周边项目项目部和员工宿舍，2020年至今地块内建筑全部拆除，北侧部分区域作为地块东侧江北外国语学校临时停车场使用。本地块后续将变更为中小学用地（A33），受业主委托，我单位对本地块进行土壤污染状况调查。**

江北外国语学校二期地块未来规划为中小学用地（A33），地块位于宁波市江北区庄桥街道，地块东至规划河道，南至规划学校用地，西至康桥南路，北至天沁路，地块占地面积为21295m²。

根据《浙江省人民政府关于印发浙江省土壤污染防治工作方案的通知》（浙政发〔2016〕47号）、《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）、《关于加强工业企业关停、搬迁及原址场地再开发利用过程中污染防治工作的通知》（环发〔2014〕66号）、《污染地块土壤环境管理办法（试行）》（部令第42号）文件精神和土地出让工作要求，为保障地块的环境质量和人民群众的环境安全，在资料搜集的基础，为了解土壤和地下水的受污染情况，受宁波市江北区公共项目建设中心（以下简称“业主单位”）委托，浙江仁欣环科院有限责任公司（以下简称“我公司”）承担调查报告编制工作，浙江人欣检测研究院股份有限公司（以下简称“检测单位”）承担了本次调查的现场采样、实验室检测相关工作；浙江易测环境科技有限公司（以下简称“质控单位”）承担了本项目的实验室间质控工作。

我单位按照《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）等相关导则和技术规范的要求，在现场踏勘、人员走访、初步调查、检测单位和质控单位出具的检测报告等工作的基础上，编制了本调查报告。

1.2 调查目的和调查范围

1.2.1 调查目的

初步调查的目的是识别可能存在的污染源和污染物，确认排查地块是否存在污染。主要工作内容是通过布点取样分析、资料收集与分析、现场踏勘、人员访谈等方式开展调查，初步分析地块环境污染状况，编制土壤污染状况调查报告。

本地块未来开发为中小学用地（A33），为了保护人们的身体健康，规避风险，对地块进行土壤污染状况调查。

1.2.2 调查范围

本次调查的调查范围为江北外国语学校二期地块，地块总占地面积 21295m²，地块位于宁波市江北区庄桥街道，地块东至规划河道，南至规划学校用地，西至康桥南路，北至天沁路，具体范围如下图 1.2-1 所示。



图 1.2-1 江北外国语学校二期地块范围图

1.3 调查原则

(1) 针对性原则，针对地块内各企业不同的生产工艺流程、工程平面布置、排污方案，进行污染物空间分布和浓度调查，确保特征污染物的合理性和污染物空间分布的准确性。

(2) 规范性原则，采用程序化和系统化的方式规范调查场地土壤、地下水环境调查过程，保证调查过程的科学性和客观性。

(3) 可行性原则，综合考虑调查方法、时间和经费等因素，结合当前科技发展和专业技术水平，使调查过程切实可行。

1.4 调查依据

1.4.1 法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》(2015年1月1日起实施)
- (2) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2020年9月1日起实施)
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》(2018年1月1日起实施)
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》(2018年10月26日起实施)
- (5) 《中华人民共和国土壤污染防治法》(2019年1月1日起实施)
- (6) 《中华人民共和国土地管理法》(2019年1月1日起实施)
- (7) 《浙江省人民政府关于印发浙江省土壤污染防治工作方案的通知》(浙政发[2016]47号)(2016年12月26日)
- (8) 《土壤污染防治行动计划》(国发[2016]31号)(2016年5月28日)
- (9) 《关于加强工业企业关停、搬迁及原址场地再开发利用过程中污染防治工作的通知》环境保护部办公厅(环发[2014]66号)(2014年5月14日)
- (10) 《关于印发近期土壤环境保护和综合治理工作安排的通知》国务院办公厅(国办发[2013]7号)(2013年1月23日)
- (11) 《印发关于保障工业企业场地再开发利用环境安全的通知》环境保护部办公厅(环发[2012]140号)(2012年11月27日)
- (12) 《污染地块土壤环境管理办法(试行)》(部令第42号)(2017年7月1日)
- (13) 《关于贯彻落实土壤污染防治法推动解决突出土壤问题的实施意见》(环办土壤[2019]47号)(2019年7月)
- (14) 《浙江省污染地块开发利用监督管理暂行办法》(浙环发[2018]7号)(2018年

3月14号)

(15)《关于印发重点行业企业用地调查系列技术文件的通知》(环办土壤〔2017〕67号)(2017年8月14日)

(16)《重点监管单位土壤污染隐患排查指南(试行)》(生态环境部2021年1号)(2021年1月4日)

(17)《宁波市建设用地土壤环境质量调查管理办法(试行)》(甬环发〔2020〕48号)(2020年9月4日)

(18)关于印发《地下水环境状况调查评价工作指南》等4项技术文件的通知(环办土壤函〔2019〕770号)(2019年9月29日)

(19)关于印发《重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规定(试行)》的通知(环办土壤函〔2017〕1896号)(2017年12月7日)

1.4.2 技术导则和规范标准

(1)《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)(2018年8月1日实施)

(2)《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)(2018年5月1日)

(3)《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004)(2004年12月9日)

(4)《地下水环境监测技术规范》(HJ164-2020)(2021年3月1日)

(5)《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ 25.1-2019)(2019年12月5日)

(6)《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ 25.2-2019)(2019年12月5日)

(7)《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南(试行)》,(2014年11月)

(8)《地下水污染防治分区划分工作指南(试行)》(2019年9月)

(9)《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)》(2020年3月26日)

(10)《建设用地土壤环境调查评估技术指南》(2017年12月14日)

(11)《地下水污染健康风险评估工作指南》,2019年9月

(12)《美国EPA通用土壤筛选值》,2020年11月

(13)《建设用地土壤污染风险管控和修复术语》(HJ682-2019)(2019年12月5日)

1.4.3 其他资料

- (1) 地块现场走访记录表
- (2) 业主单位提供的其他资料

1.5 调查内容与程序

本次地块土壤污染状况初步调查工作按照《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ 25.1-2019)、《地下水环境监测技术规范》(HJ164-2020)、《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》(HJ 1019-2019)开展,主要工作内容包括资料收集、现场踏勘、人员访谈和初步采样监测,具体调查方法如下:

- (1) 收集并审阅地块环境相关的历史活动与环境管理文件资料;
- (2) 与对地块现状或历史知情人进行访谈,了解潜在污染状况;
- (3) 对现场进行踏勘,了解潜在土壤、地下水环境污染区域以及周边土地利用情况;
- (4) 对收集的资料、现场踏勘和人员访谈结果进行分析,判断地块是否需要下一步采样分析工作,若需要则制定土壤、地下水采样工作计划及现场采样工作,并将所有样品送至实验室进行检测分析;
- (5) 根据实验室的化学分析结果,对照相应筛选值,确定土壤和地下水有无关注污染物;
- (6) 编制报告,详述地块土壤污染状况调查流程和发现,以及实验室分析结果。

本次调查报告具体程序如下:

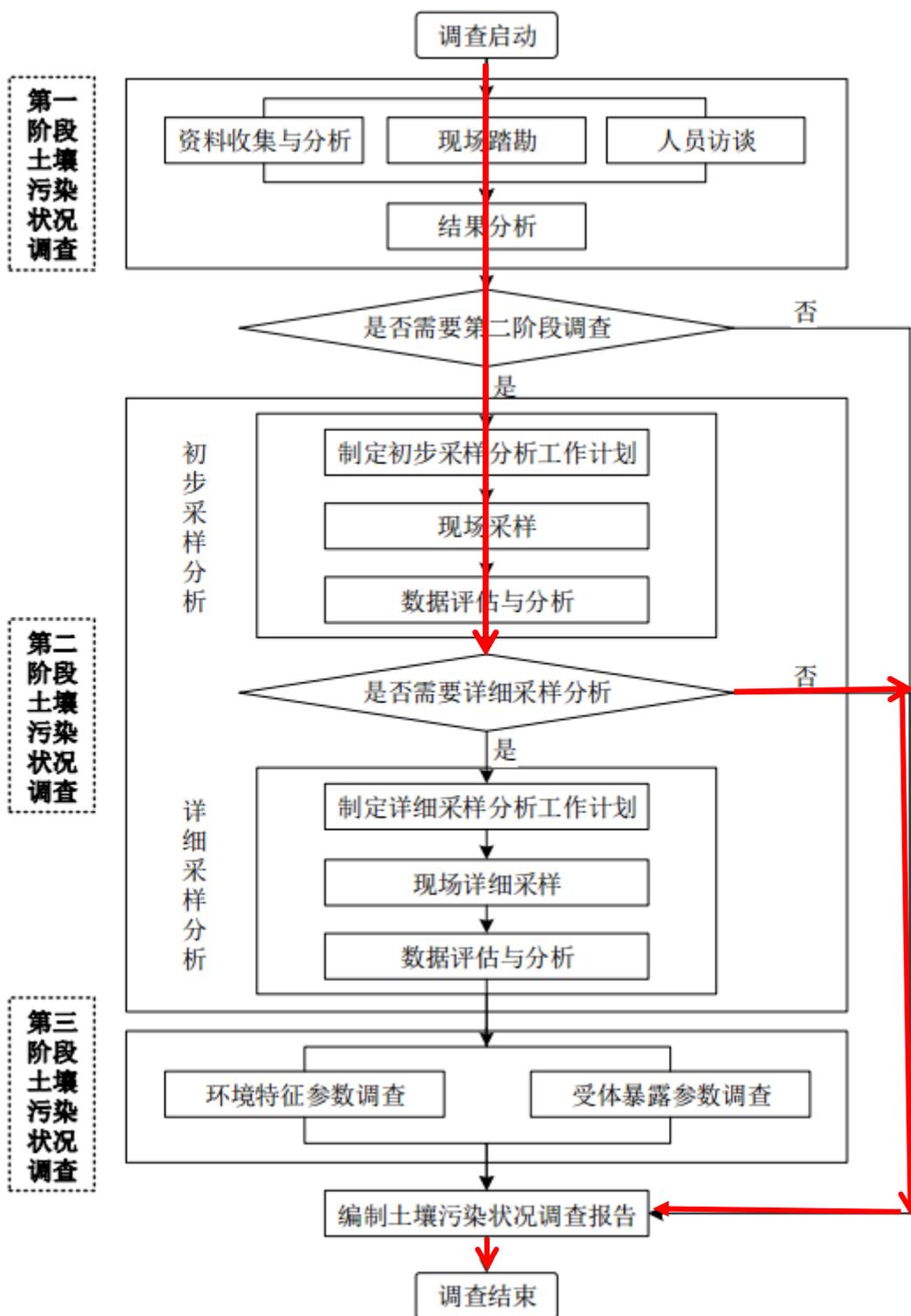


图 1.5-1 本次土壤污染状况初步调查工作内容与程序

1.6 调查执行情况说明

2021年4月20日，我公司工程师对江北外国语学校二期地块开展了现场探勘、资料收集以及相关人员访谈，同时根据地块情况制定了采样方案，并形成了现场踏勘记录表，详见附件一。

2021年4月22日，我公司开展了地块内的现场采样工作。现场共设置土壤采样点位6个，地下水采样点位3个，每个点位钻探深度为4.5m，每个点位采集样品3个，共采集土壤样品22个，其中包括实验室内部平行样2个和实验室间平行样2个；采集地下水样品5个，其中包括实验室内部平行样1个和实验室间平行样1个。由于地块东侧临河，因此我单位增加地表水及底泥采样点位1个，共采集底泥样品1个，地表水样品1个。

在以上工作的基础上，我公司于2021年6月，编制完成了调查报告。

1.7 调查报告撰写提纲

- 1、概述：主要介绍了项目背景资料、调查工作开展情况等背景资料；
- 2、地块基本情况介绍:主要介绍了地块历史情况、地块位置、地下设施等地块基本信息。
- 3、地块自然环境概况：主要区域环境质量、水文、地质情况、周边环境、未来规划等内容；
- 4、关注污染物和重点污染区域分析：对地块内历史生产企业的主要生产活动进行了回顾。
- 5、土壤和地下水调查布点取样：对调查方案的基本内容进行了介绍；现场采样和实验室分析：主要回顾了现场采样情况、地块的地质分布情况、实验室的分析方法和样品质量控制要求等内容；
- 6、结果和评价：地块内的水文地质情况、土壤和地下水的检测结果评价、实验室质控结果等进行数据分析；
- 7、结论和建议：在前期调查、现场踏勘、数据分析的基础上形成报告总体结论。

1.8 调查主要结论

(1) 根据现场踏勘、历史影像图以及人员访谈得知本地块2011年之前为农田，因此涉及特征污染物为农药。2011年-2020年地块作为周边项目项目部以及员工宿舍，2020年至今本地块作为外国语学校临时停车场，涉及特征污染物为石油烃（C₁₀-C₄₀）。

地块周边现状及历史上均不存在工业企业，因此基本排除地块外对本地块造成影响。

综上，根据现场踏勘以及人员访谈确认，地块存在受污染风险，应当进行进一步的采样分析。本次调查地块的主要特征污染因子为农药、石油烃（C₁₀-C₄₀）。

（2）本次调查地块内的土层分为三种地层分布，第一层为杂填土层，深度至地面以下 1.0~1.6m 不等，第二层为粉质黏土层，深度至地面以下 2.5~3.0m 不等，第三层为淤泥质黏土层。

（3）项目地块土壤及底泥中共检测出 15 种不同浓度水平的化学物质，铜、镍、镉、铅、砷、汞、苯胺、硝基苯、苯并（a）蒽、苯并（b）荧蒽、苯并（a）芘、茚并（1,2,3-cd）芘、二苯并（a,h）蒽、石油烃（C₁₀-C₄₀）、pH，剩余 46 项指标均未检出，所有检测指标均未超过建设用地土壤污染风险管控标准（第一类用地筛选值）；地下水中共检出 4 种不同浓度水平的化学物质，为砷、镍、1,2-二氯乙烷、pH，剩余 58 项指标均未检出，所有检测指标均未超过地下水质量标准（IV类）；地表水共检出 2 种不同浓度水平的化学物质，为砷、pH，剩余 60 项指标均未检出，所有检测指标均未超过地表水质量标准（III类）。

（4）本地块土壤及地下水的污染物检测值均低于相关标准或地块污染筛选值，表明地块未受污染或健康风险较低，根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019），采样分析结果显示本地块不需要进行进一步采样分析及风险评估或修复工作。

2 地块基本情况调查

江北外国语学校二期地块未来规划为中小学用地（A33），地块位于宁波市江北区庄桥街道，地块东至规划河道，南至规划学校用地，西至康桥南路，北至天沁路，地块占地面积为 21295m²

2.1 地块位置

本次调查范围为江北外国语学校二期地块，地块位于宁波市江北区庄桥街道，地块占地面积 21295m²。江北外国语学校二期地块东至规划河道，南至规划学校用地，西至康桥南路，北至天沁路。具体位置如下图 2.1-1 所示，边界拐点坐标如下图 2.1-2 及表 2.1-1 所示。

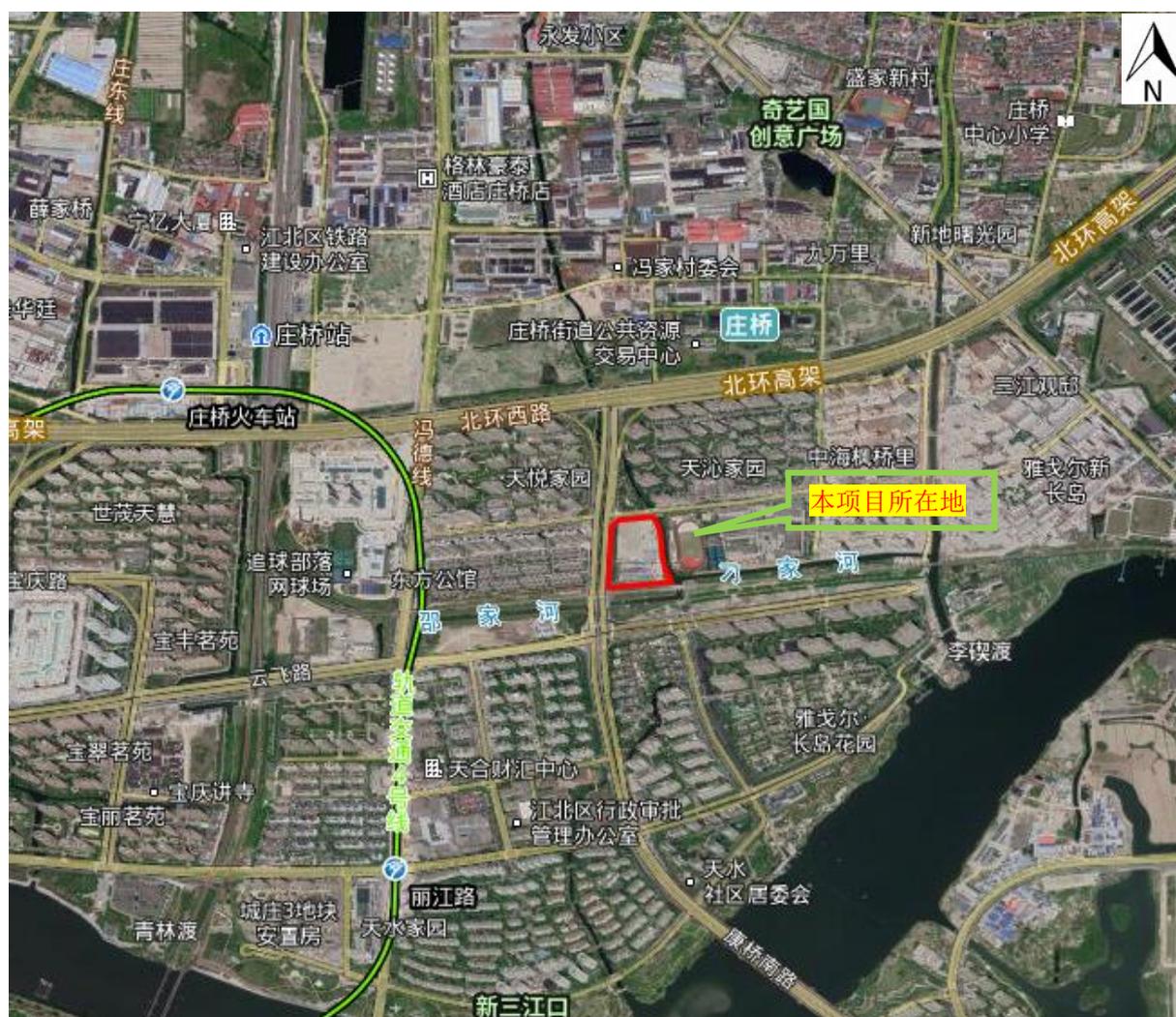


图 2.1-1 地块地理位置图

表 2.1-1 江北外国语学校二期地块拐点坐标

点号	经度 E	纬度 N
J1	121.541005	29.921155
J2	121.540990	29.921224
J3	121.540973	29.921293
J4	121.540913	29.921421
J5	121.540841	29.921528
J6	121.540031	29.921451
J7	121.539850	29.921280
J8	121.539790	29.920086
J9	121.539789	29.920051
J10	121.539790	29.920016
J11	121.539792	29.919981
J12	121.539804	29.919832
J13	121.541279	29.919968
J14	121.541211	29.920148
J15	121.541198	29.920156
J16	121.541191	29.920161
J17	121.541186	29.920165
J18	121.541169	29.920174
J19	121.541144	29.920208
J20	121.541140	29.920213
J21	121.541139	29.920219
J22	121.541141	29.920225
J23	121.541143	29.920239
J24	121.541146	29.920261
J25	121.541146	29.920278
J26	121.541138	29.920299
J27	121.541132	29.920316
J28	121.541102	29.920401
J29	121.541091	29.920440
J30	121.541072	29.920534
J31	121.541070	29.920567
J32	121.541065	29.920621
J33	121.541055	29.920716
J34	121.541055	29.920784



图 2.1-2 江北外国语学校二期地块边界拐点坐标图

2.2 地块所有人和管理人资料

根据地块现场踏勘以及人员访谈确认，江北外国语学校二期地块各个时期所有人情况如下所示：

时间	所有权人	用途
2011 年之前	冯家村	农田，主要种植青菜、玉米、番茄等农产品
2011 年-2014 年	冯家村	天沁家园建设项目临时宿舍
2014 年-2015 年	庄桥街道	地块内临时宿舍拆除，地块闲置
2015 年-2020 年	庄桥街道	东方公馆建设项目项目部及临时宿舍
2020 年至今	庄桥街道	外国语学校临时停车场

2.3 地块现状概况

2021 年 4 月 20 日，我单位对本项目调查地块进行现场踏勘，现场已经全部拆除完成，地块大部分区域闲置，地块北侧部分区域作为江北外国语学校临时停车场使用，地块东侧沿河区域为周边居民菜地，主要种植青菜、豌豆等。

地块现场情况如下：





图 2.3-1 江北外国语学校二期地块现状情况

2.4 地块历史

根据现场踏勘、人员走访和历史遥感图，江北外国语学校二期地块的历史使用情况为：

(1) 2011 之前，本地块为农用地，主要种植青菜、玉米、番茄等农产品。

(2) 2011 年-2014 年，地块北侧区域平整后作为天沁家园建设项目临时宿舍，南侧区域仍为农用地。

(3) 2014 年-2015 年，地块北侧天沁家园建设项目临时宿舍拆除，南侧农用地区域内作物也全部清除，整个地块平整完成。

(4) 2015 年-2020 年，整个地块作为东方公馆建设项目项目部和员工宿舍使用。

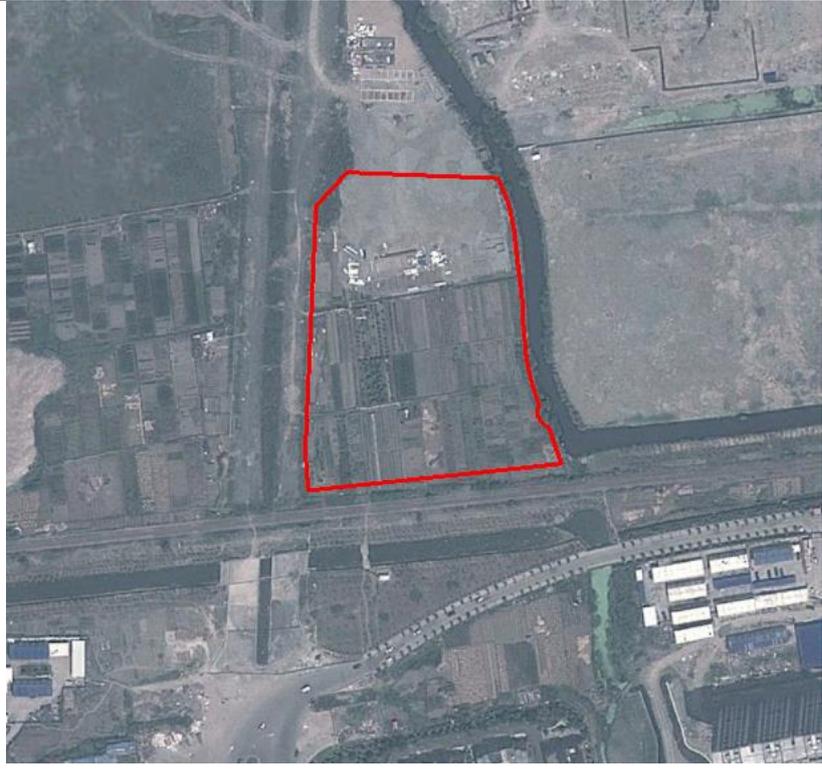
(5) 2020 年至今，地块内建筑全部拆除，地块内大部分区域闲置，地块北侧部分区域作为外国语学校临时停车场。

各个时期历史遥感图如下表：

表 2.4-1 江北外国语学校二期地块历史遥感情况表

	<p style="text-align: center;">2000 年</p> <p>根据历史遥感以及人员访谈确认，本地块均为农用地</p>
---	---

	<p>2007年7月 根据历史遥感以及人员访谈 确认，本地块均为农用地</p>
	<p>2010年3月 根据历史遥感以及人员访谈 确认，本地块均为农用地</p>

	<p>2011年5月</p> <p>根据历史遥感以及人员访谈确认，地块北侧区域平整后作为天沁家园建设项目临时宿舍，南侧区域仍为农用地</p>
	<p>2012年4月</p> <p>根据历史遥感以及人员访谈确认，地块北侧区域平整后作为天沁家园建设项目临时宿舍，南侧区域仍为农用地</p>

	<p>2014年4月 根据历史遥感以及人员访谈确认，地块北侧周边项目临时宿舍拆除，南侧农用地区域内作物也全部清除，整个地块平整完成。</p>
	<p>2016年7月 根据历史遥感以及人员访谈确认，整个地块作为东方公馆建设项目项目部和员工宿舍使用</p>



2017年11月
根据历史遥感以及人员访谈确认，整个地块作为东方公馆建设项目项目部和员工宿舍使用



2019年1月
根据历史遥感以及人员访谈确认，整个地块作为东方公馆建设项目项目部和员工宿舍使用



2021年1月
根据历史遥感以及人员访谈
确认，地块内建筑全部拆
除，地块内大部分区域闲
置，地块北侧部分区域作为
外国语学校临时停车场

2.5 地面修建情况

根据人员访谈、现场踏勘和历史遥感图等材料。江北外国语学校二期地块地坪修建情况如下：

(1) 2011 年之前，本地块为农田，地块内均为裸土；

(2) 2011 年-2014 年，地块北侧区域平整后作为天沁家园建设项目临时宿舍，北侧区域铺设水泥地坪；

(3) 2014 年-2015 年，地块北侧历史宿舍拆除，区域内地坪被破坏清除；

(4) 2015 年-2020 年，整个地块作为东方公馆建设项目项目部和员工宿舍，地块内铺设水泥地坪；

(5) 2020 年后地块内建筑拆除，其中北侧区域地坪被破坏拆除，南侧区域地坪保留。后续地块北侧部分区域作为临时停车场使用，停车场区域内铺设石子。

我单位现场踏勘是地块内地坪情况如下图：

	<p>地块北侧停车场区域铺设石子</p>
	<p>地块北侧剩余区域为裸土</p>



图 2.5-1 江北外国语学校二期地块地面现状照片

2.6 地下设施

根据现场踏勘、人员访谈确认，江北外国语学校二期地块 2011 年前为农用地，2011 年后作为周边项目项目部和员工宿舍使用，地块内从未开展过工业生产活动，地块内没有地下污水管线、电缆、地下构筑物等地下设施。

3 地块自然环境概况

3.1 环境概况

3.1.1 气象、气候特征

区域属亚热带季风气候，气候温和湿润，平均气温 16.20℃，夏季多阵雨，空气湿度大，温度较高；冬季少雨，气候干燥且寒冷；春秋季雨量均衡，冷热适中，其中春季雨日多，雨量分散，秋季多阵雨和台风，雨量集中，且强度大，年平均降雨量 1450~1800 毫米。

全年地面主导风向为西北风，其中夏季为东南风（频率 10%），冬季为西北风（频率 10%）。区域内主要灾害性天气为台风、暴雨、干旱、寒潮、霜冻等。

3.1.2 地形、地貌

宁波市江北区水网密布、水资源丰富，主要江河有姚江、甬江、慈江、庄桥大河等。

江北区地势西南高，东北低。市区海拔 4-5.8m，郊区海拔 3.6-4m。地貌分为山地、丘陵、台地、谷(盆)地和平原。山地面积占陆域的 24.9%，丘陵占 25.2%，台地占 1.5%，谷(盆)地占 8.1%，平原占 40.3%。

本地块地质条件参考位于地块西南侧 900m 的《宁波市轨道交通 4 号线工程勘察 KC4001 标段康庄南路站》孔号 S9XZ34 的钻孔柱状图。两地块相对位置如下：



图 3.1-1 参考地勘所处位置与本地块相对位置图

根据土性及物理力学性质等特征，进行了工程地质分层，自上而下分述如下：

第(①1b)层：素填土，层厚 1.30 米，层底深度 1.30 米，层底标高 1.88 米。杂色，松散，成分杂。上部 0.25m 为沥青路面及混凝土垫层，下部主要为碎石、块石、粘性土组成，大小混杂，均一性差。碎块石分选性差，粒径一般为 2~20cm，个别大于 50cm。

第(①2)层：黏土，层厚 1.20 米，层底深度 2.50 米，层底标高 0.68 米。灰黄色，可塑，厚层状构造，含铁锰质氧化物，局部为粉质黏土，土质较均匀，切面光滑且有光泽，韧性高，干强度高，无摇振反应。

第(①3d)层：粉质黏土，层厚 5.10 米，层底深度 7.60 米，层底标高-4.42 米。灰色，流塑，含少量有机质，具层理状构造，土面稍有光泽，韧性中等，干强度中等，无摇振反应。

第(②2t)层：粉质粉土，层厚 3.00 米，层底深度 10.60 米，层底标高-7.42 米。灰色，中密，湿，间夹黏性土薄层，土面无光泽，韧性低，干强度低，摇振反应中等。

第(②2d)层：粉质黏土，层厚 1.40 米，层底深度 12.00 米，层底标高-8.82 米。灰色，流塑，含少量腐殖物，土质不均匀，间夹粉砂团块，土面稍有光泽，韧性中等，干强度中等，无摇振反应。

第(②2c)层：淤泥质粉质黏土，层厚 2.00 米，层底深度 14.00 米，层底标高-10.82 米。灰色，流塑，厚层状，含少量腐殖物，土质不均匀，土面稍有光泽，韧性中等，干强度中等，无摇振反应。

具体钻孔记录表如下：

3.1.3 水文水系

江北区主要水系是姚江，姚江源出余姚市四明山北麓的白岩尖，至歧阳五洞闸附近入市区。姚江干流由西向东至三江口与奉化江汇合为甬江，全长 104.5km，江宽 30~250m，平均宽 180m，平均水深 3.17m，多年平均径流量 1058 亿 m^3 。姚江原为潮汐河流，姚江大闸兴建(建于 1959 年)后，挡潮阻咸蓄淡，成淡水内江。本地块周边河网纵横，闸坝密布，河水流速低缓，自净能力差。地下水位较高。

甬江干流长 26km，流域面积 5544 km^2 ，集水面积 4254 km^2 ，年总径流量 35 亿 m^3 ，江面宽约 200~700m，平均江宽 262m，平均水深 6m，最小水深 2.8~3.0m，多年实测最大洪峰流量 6500 m^3/s 。

根据本次调查建井点位地下水埋深以及现场情况判断，本地块地下水流向主要为自西向东流。

3.2 地块周边环境情况

3.2.1 地块周边现状情况

本地块周边现状主要为居民区、学校，地块周边没有工业企业存在。



图 3.2-1 地块周边环境（2020 年 2 月）

3.2.2 地块周边历史情况

本地块历史上周边区域也没有工业企业存在，历史上本地块周边最早均为农田，后续陆续建设成江北外国语学校学校及各个住宅区。地块周边学校及各个住宅区历史沿革情况如下表所示：

表 3.2-1 地块周边涉及学校及住宅区历史沿革情况

位于本地块方位	名称	历史情况
东北侧	天沁家园	2011 年之前为农田，2011 年后开始建设
东侧	江北外国语学校	2011 年之前为农田，2011 年后开始建设
西北侧	天悦家园	2014 年之前为农田，2014 年后开始建设
西侧	东方公馆	2015 年之前为农田，2015 年后开始建设
西南侧	天合家园	2007 年之前为农田，2007 年后开始建设
南侧	水尚阑珊	2007 年之前为农田，2007 年后开始建设
东南侧	长岛花园	2010 年之前为农田，2010 年后开始建设

地块周边学校及各个住宅区所处位置如下：



图 3.2-2 地块周边环境（2010 年 3 月）

3.3 地块敏感目标及交通情况

本项目周边 1km 范围内主要环境敏感目标分布情况见下表及下图。

地块周边主要道路为北环高架、云飞路、康庄南路、康桥南路、丽江西路。

表 3.3-1 项目周边环境敏感目标

序号	敏感目标名称	本项目方位关系	距离 (m)
1	天沁家园	东北侧	40
2	天悦家园	西北侧	70
3	铂悦府	西北侧	260
4	东方公馆	西侧	50
5	江北外国语学校	东侧	40
6	庄桥街道办事处	东北侧	500
7	枫桥里	东侧	380
8	宝旭观邸	东北侧	680
9	九里江湾	东侧	650
10	中体 SPORTS 城	西侧	450
11	宝丰茗苑	西侧	850
12	庄桥火车站	西北侧	900
13	宁波市江北区环境卫生养护中心	西侧	550
14	银亿钰鼎园	西南侧	570
15	天成家园	西南侧	720
16	惠贞书院(小学部)	西南侧	450
17	天合家园	西南侧	200
18	天水家园	西南侧	730
19	水尚阑珊	南侧	150
20	长岛花园	东南侧	130
21	宁波市生态环境局江北分局	东南侧	600
22	江北区庄桥外来工子女小学	东北侧	800
23	姚江	东南侧	700
24	博悦幼儿园	西侧	220
25	刁家河	东侧	1
26	邵家河	南侧	35

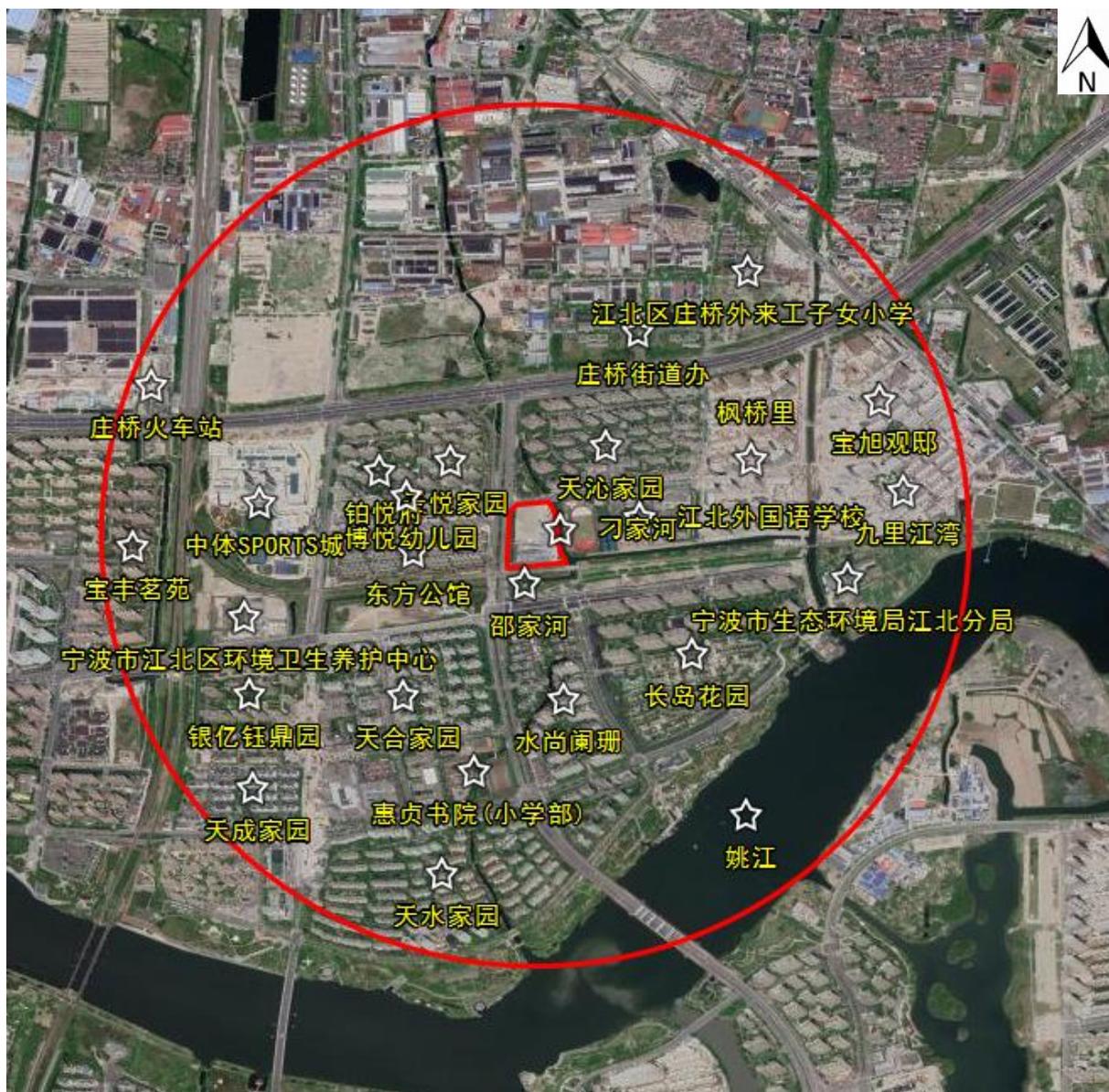


图 3.3-1 项目周边环境敏感目标图

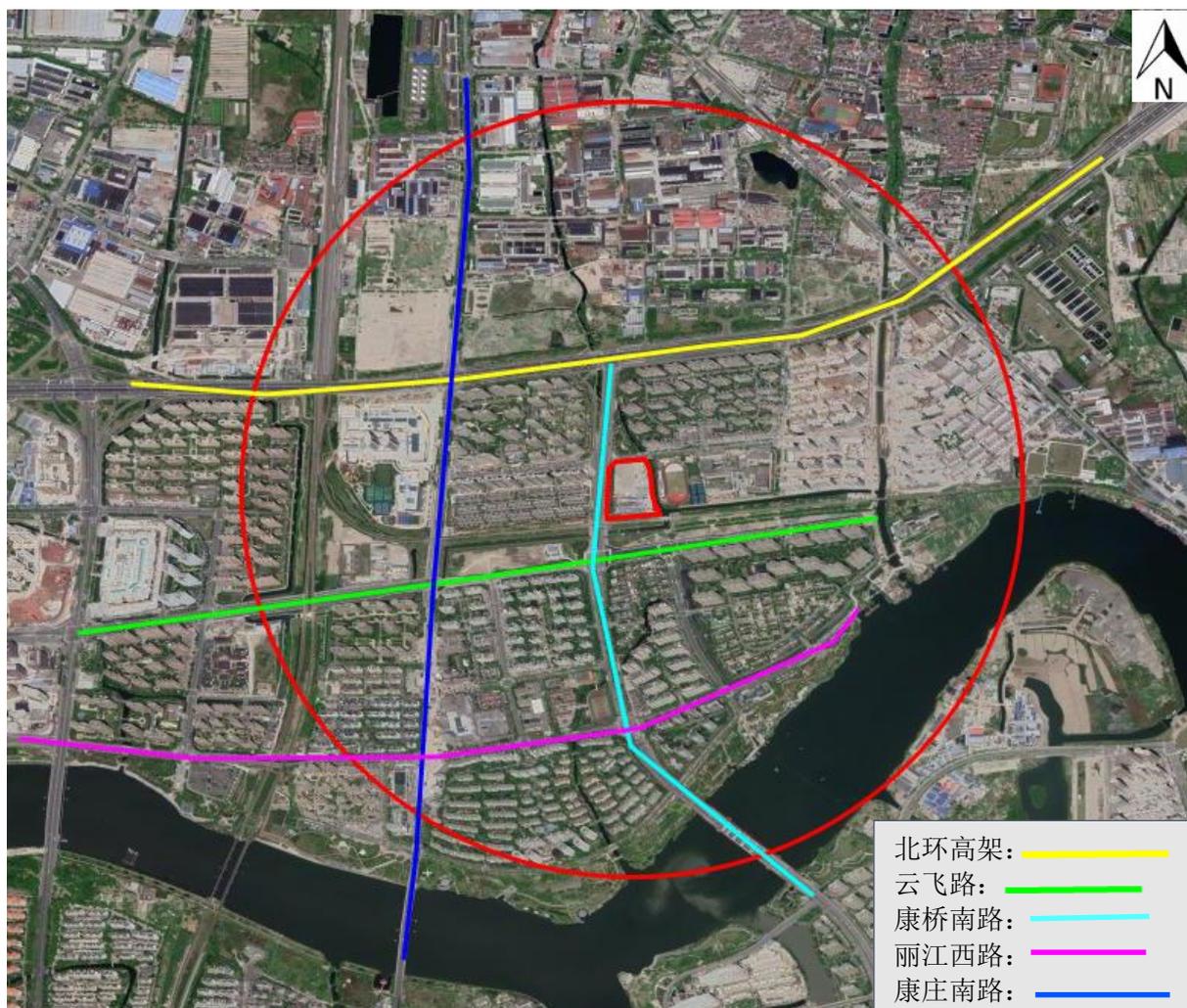


图 3.3-2 项目周边交通情况图

3.4 地块未来规划

根据相关文件显示本地块规划为中小学用地（A33），具体规划见附件五。

4 注污染物和重点污染区域分析

4.1 地块相关环境调查资料

本次调查地块历史上从未开展过工业生产活动，本地块自 2011 年之前一直为农用地，2011 年后主要作为周边项目部和员工宿舍使用。同时我单位通过现场实地走访了解地块及相邻地块现状情况。在现场踏勘过程中重点关注地块内是否存在污染痕迹；是否有地下管线或地下设施布设；是否涉及有毒有害物质的使用、处理、储存和处置等。

4.2 地块污染信息历史

根据现场踏勘和人员访谈所得信息如下：

(1) 2011 之前，本地块为农用地，主要种植青菜、玉米、番茄等农产品，涉及特征污染物为农药。

(2) 2011 年-2014 年，地块北侧区域平整后作为天沁家园建设项目临时宿舍，南侧区域仍为农用地。

(3) 2014 年-2015 年，地块北侧周边项目临时宿舍拆除，南侧农用地区域内作物也全部清除，整个地块平整完成。

(4) 2015 年-2020 年，整个地块作为东方公馆建设项目项目部和员工宿舍使用。

(5) 2020 年至今，地块内建筑全部拆除，地块内大部分区域闲置，地块北侧部分区域作为外国语学校临时停车场，涉及特征污染物为石油烃（C₁₀-C₄₀）。

综上，本地块涉及特征污染物为农药、石油烃（C₁₀-C₄₀）。

4.3 历史泄漏和污染事故情况

根据人员访谈、现场踏勘情况了解，截止至 2021 年，地块内未发生过历史泄漏和污染事故。

4.4 生产工艺变更情况

根据人员访谈、历史遥感以及现场踏勘，地块内从未开展过工业生产活动，不存在工艺变更情况。

4.5 地块总体情况

4.5.1 地块一般环境描述

本次调查地块为江北外国语学校二期地块，根据现场踏勘和人员访谈，本地块 2011 年之前一直为农田；2011 年-2014 年地块北侧区域平整后作为天沁家园建设项目临时宿舍，南侧区域仍为农用地；2014 年-2015 年，地块内所有建筑全部拆除完成，整个地块

平整完成；2015 年-2020 年，整个地块作为东方公馆建设项目项目部和员工宿舍使用；2020 年至今，地块内建筑全部拆除，地块内大部分区域闲置，地块北侧部分区域作为外国语学校临时停车场。本地块不同时期平面布置如下：



图 4.5-1 江北外国语学校二期地块平面布置图（2012 年 4 月历史图）



4.5.2 原辅材料

根据人员访谈、历史遥感以及现场踏勘，地块内从未开展过工业生产活动，不存在原辅材料情况。

4.5.3 生产工艺

根据人员访谈、历史遥感以及现场踏勘，地块内从未开展过工业生产活动，不存在生产工艺。

4.5.4 废物填埋和堆放情况

根据我单位现场踏勘情况，地块已经全部拆除完成，地块内除了原先地块内建筑拆除后遗留的少量建筑垃圾外不存在废物填埋和堆放情况。现场照片如下：



图 4.5-3 地块现场情况图

4.5.5 排污地点和处理情况

根据人员访谈、历史遥感以及现场踏勘，地块内从未开展过工业生产活动，不存在排污。

4.5.6 残余废弃物和污染源

根据人员访谈、历史遥感以及现场踏勘，地块内不存在废弃物和污染源。

4.6 地块疑似污染区域识别

根据现场踏勘和人员访谈得知，本地块 2011 年之前为农用地，2011 年后作为周边房产建设项目项目部及员工宿舍，地块内从未开展过工业生产活动且地块周边现状及历史上均不存在工业企业，因此本地块内所有区域的污染风险相近，无需对某个区域进行特别关注，采用系统随机布点法对地块进行布点采样。

4.7 第一阶段结果和分析

根据现场踏勘、历史影像图以及人员访谈得知本地块 2011 年之前为农田，因此涉及特征污染物为农药。2011 年-2020 年地块作为周边项目项目部以及员工宿舍，2020 年至今本地块作为外国语学校临时停车场，涉及特征污染物为石油烃（C₁₀-C₄₀）。

地块周边现状及历史上均不存在工业企业，因此基本排除地块外对本地块造成影响。

因此根据现场踏勘以及人员访谈确认，地块存在受污染风险，应当进行进一步的采样分析。根据地块信息以及地块周边情况，本地块关注物质判定表如下：

表 4.7-1 关注物质判定表

序号	前期调查特征污染物	是否 45 项	检测方法	指标筛选	是否作为检测指标	理由
1	农药	否	有	有	是	由于地块农田使用历史较为久远，且 2011 年后地块清除平整，无法获得本地块是否使用过农药以及农药种类，因此出于保守性考虑，选择建设用地表一所有有机农药 14 项进行检测分析
2	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	否	有	有	是	地块历史上作为周边项目项目部以及员工宿舍使用，地块内车辆进出频繁，同时涉及车辆停放，且地块 2020 年后作为临时停车场使用

本次调查地块内主要特征污染因子为**农药、石油烃（C₁₀-C₄₀）**。

综上，在采样调查阶段主要关注的因子为：《土壤环境质量建设用地土壤污染风险控制标准》（GB36600-2018）表 1 所列项目以及石油烃（C₁₀-C₄₀）以及农药，具体检测指标如下：

表 4.7-2 本地块土壤具体检测指标

序号	项目名称	检测指标
1	重金属和无机物	砷、镉、铬(六价)、铜、铅、汞、镍
2	基本项目 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

序号	项目名称	检测指标
3	半挥发性有机物	硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘
4	特征污染物	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)、有机氯农药 14 项 (p,p'-滴滴滴、p,p'-滴滴伊、 α -六六六、 β -六六六、 γ -六六六、滴滴涕、七氯、氯丹、硫丹、六氯苯、灭蚁灵、敌敌畏、阿特拉津、乐果)

表 4.7-3 本地块地下水具体检测指标

序号	项目名称	检测指标
1	常规指标	铜、汞、砷、铬(六价)、铅、镉、四氯化碳、苯、甲苯
2	非常规指标	镍、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, 2,3-3 氯丙烷、氯乙烯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘
3	特征污染物	可萃取性石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)、有机氯农药 15 项 (p,p'-滴滴滴、p,p'-滴滴伊、 α -六六六、 β -六六六、 γ -六六六、 δ -六六六、滴滴涕、七氯、氯丹、硫丹、六氯苯、灭蚁灵、敌敌畏、阿特拉津、乐果)

5 土壤和地下水调查布点取样

5.1 采样工作计划

5.1.1 工作原则

1、针对性原则

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

2、规范性原则

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

3、可行性原则

综合考虑调查方案、时间和经费等因素，结合当前科技发展和专业技术水平，使调查过程切实可行。

5.1.2 工作目标和任务

在前期环境调查的基础上，依据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）、《建设用地土壤环境调查评估技术指南》及《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）等相关导则和技术规范的要求，进一步开展现场踏勘与调查，通过资料收集与分析、现场踏勘以及人员访谈摸清区域内土壤及地下水污染源基本情况，识别各类污染源以及历史/当前的活动对区域内地块环境（土壤及地下水）可能造成的影响，制定现场采样及分析方案。

通过对环境调查确认的疑似污染源开展采样和测试分析，以确定地块是否受到污染，同时筛选出地块内的重点污染区域及主要污染物因子，并根据《污染场地风险评估技术导则》（DB33/T892-2013）、《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）及其他相关标准进行评价，以确定是否需要开展详细调查或风险评估工作。

5.1.3 土壤及地下水调查采样方案

（1）土壤布点方法

污染地块土壤采样常用的点位布设方法包括专业判断布点法、系统随机布点法、分区布点法及系统布点法等，其适用条件见表 5.1-1。

表 5.1-1 常见布点方法及适用条件

布点方法	适用条件
专业判断布点法	适用于潜在污染明确的地块。

布点方法	适用条件
系统随机布点法	适用于污染分布均匀的地块。
分区布点法	适用于污染分布不均匀，并获得污染分布情况的地块。
系统布点法	适用于各类地块情况，特别是污染分布不明确或污染分布范围大的情况。可以获得污染分布，但其精度收到网格间距大小影响。

专业判断布点法适用于潜在污染明确的地块。

系统随机布点法适用于地块内土壤特征相近、土地使用功能相同的区域。具体方法是将监测区域分成面积相等的若干地块，从中随机（随机数的获得可以利用掷骰子、抽签、查随机数表的方法）抽取一定数量的地块，在每个地块内布设一个监测点位。抽取的样本数要根据地块面积、监测目的及地块使用状况确定。

分区布点法适用于地块内土地使用功能不同及污染特征明显差异的地块。具体方法是将地块划分成不同的小区，根据小区的面积或污染特征确定布点的方法。地块内土地使用功能的划分一般分为生产区、办公区、生活区。

系统布点法适用于地块土壤污染特征不明确或地块原始状况严重破坏的情形。具体方法是将监测区域分成面积相等的若干地块（网格），每个地块内布设一个监测点位。网格点位数应视所评价地块的面积及潜在污染源的数目、污染物迁移情况等确定，原则上网格大小不应超过 1600m²，也可参考《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）中的相关推荐数目。

根据环境保护部发布的《建设用地土壤环境调查评估技术指南》，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。

根据人员访谈和现场走访，采取系统随机布点法，土壤采样布置点的计划布点见图 5.1-1。

（2）地下水布点方法

地下水采样点的布设应考虑地下水的流向、水力坡降、含水层渗透性、埋深和厚度等水文地质条件及污染源迁移转化等因素。对于地块内或临近区域内的现有地下水监测井，如果符合地下水环境监测技术规范，则可以作为地下水的取样点或对照点。当地块地质条件比较复杂时，应设置组井（丛式监测井）。

本次调查地下水监测井布设考虑系统随机布点法。地下水采样布置点的计划布点见图 5.1-1。

(3) 布点方案及工作量

依据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ 25.1-2019)及《建设用地土壤环境调查评估技术指南》，调查区块布点方法以系统布点法为基础，点位数应视所评价地块的面积及潜在污染源的数目、污染物迁移情况等确定，布点原则上地块面积 $>5000\text{m}^2$ ，土壤采样点位数不少于6个。

根据地块占地面积，本次调查地块中占地占地面积 21295m^2 ，共布设采样点位6个，每个点位钻探深度4.5m，采集土壤样品3个，共采集土壤样品18个，布设地下水采样点位3个，每个点位钻探深度4.5m，采集地下水样品1个，共采集地下水样品3个。由于地块东侧紧邻刁家河，因此我单位增加地表水和底泥采样点位1个，每个点位采集地表水和底泥各1个。

本次调查布点具体位置及依据如下：

表 5.1-2 地块布点位置及理由

编号	布点位置	经度 E	纬度 N	布点位置确定理由	是否为地下水采样点	钻探深度
S1	地块西北侧	121.540136	29.921265	系统随机布点法	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否	4.5 米
S2/W1	地块西侧	121.540107	29.920728		<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	4.5 米
S3	地块西南侧	121.540066	29.920138		<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否	4.5 米
S4/W2	地块东北侧	121.540656	29.921278		<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	4.5 米
S5	地块东侧	121.540675	29.920712		<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否	4.5 米
S6/W3	地块东南侧	121.540849	29.920135		<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	4.5 米
D1/G1	刁家河	121.541049	29.920885		<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否	/

(4) 采样深度

1.根据《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ25.2-2019)，结合地块所在区域同类型地块土壤污染状况调查经验，本地块潜水层以上主要为粉质黏土，保水性较强，污染不容易扩散。因此土壤采样深度为地面向下4.5m设定；若现场采样时发现土壤存在明显异常情况，需根据现场判断采样至没有异常为止，实际采样深度根据现场情况进行调整；

2.采样深度应扣除地表非土壤硬化层厚度，原则上应采集0~0.5 m表层土壤样品，0.5 m以下下层土壤样品根据判断布点法采集，建议0.5~4.5m土壤采样间隔不超过2 m；

不同性质土层至少采集一个土壤样品。同一性质土层厚度较大或出现明显污染痕迹时，根据实际情况在该层位增加采样点。

各地下水监测井建井深度应综合考虑地块地层结构、污染物迁移途径和迁移规律、地面扰动深度等因素。经查阅相关水文地质资料，发现本地块地下水埋深较浅。根据调查经验，监测井深设为地下 4.5m，采集潜水层地下水，并依据现场实际水文地质情况进行调整。

(5) 计划工作量以及地块布点情况

表 5.1-3 江北外国语学校二期地块计划工作量表

	样品数	平行样	合计
土壤	18	4	22
地下水	3	2	5
底泥	1	/	1
地表水	1	/	1



图 5.1-1 计划采样布点图

5.1.4 计划调整

实际的布点、采样需根据现场的水文地质状况、现场采样条件等进行调整。本地块现场实际采样过程中按照计划布点进行采样，实际钻孔点位没有进行调整。

5.1.5 分析指标

根据前期地块勘察及访谈结果，确定本次土壤及地下水监测指标如下：

表 5.1-4 土壤检测指标

序号	项目名称		检测指标
1	基本项目	重金属和无机物	砷、镉、铬(六价)、铜、铅、汞、镍
2		挥发性有机物	四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯
3		半挥发性有机物	硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘
4	特征污染物		石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)、有机氯农药 14 项(p,p'-滴滴滴、p,p'-滴滴伊、 α -六六六、 β -六六六、 γ -六六六、滴滴涕、七氯、氯丹、硫丹、六氯苯、灭蚁灵、敌敌畏、阿特拉津、乐果)

表 5.1-5 地下水检测指标

序号	项目名称	检测指标
1	常规指标	铜、汞、砷、铬(六价)、铅、镉、四氯化碳、苯、甲苯
2	非常规指标	镍、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、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘
3	特征污染物	可萃取性石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)、有机农药 15 项(阿特拉津、氯丹、p,p'-滴滴滴、p,p'-滴滴伊、滴滴涕、敌敌畏、乐

序号	项目名称	检测指标
		果、硫丹、七氯、 α -六六六、 β -六六六、 γ -六六六、 δ -六六六、六氯苯、灭蚁灵)

5.1.6 对照点选择

对照点设置：本次项目选择《惠贞高级中学地块土壤污染状况调查报告》中的S13/W4（DZ）点位作为本地块对照点，该点位所处区域历史上一直作为农用地进行使用，受到工业活动影响较小。

S13/W4（DZ）点坐标为（121.522100 E，29.921974 N），位于地块西侧约 1.7km,与地块具体位置关系如下图所示：

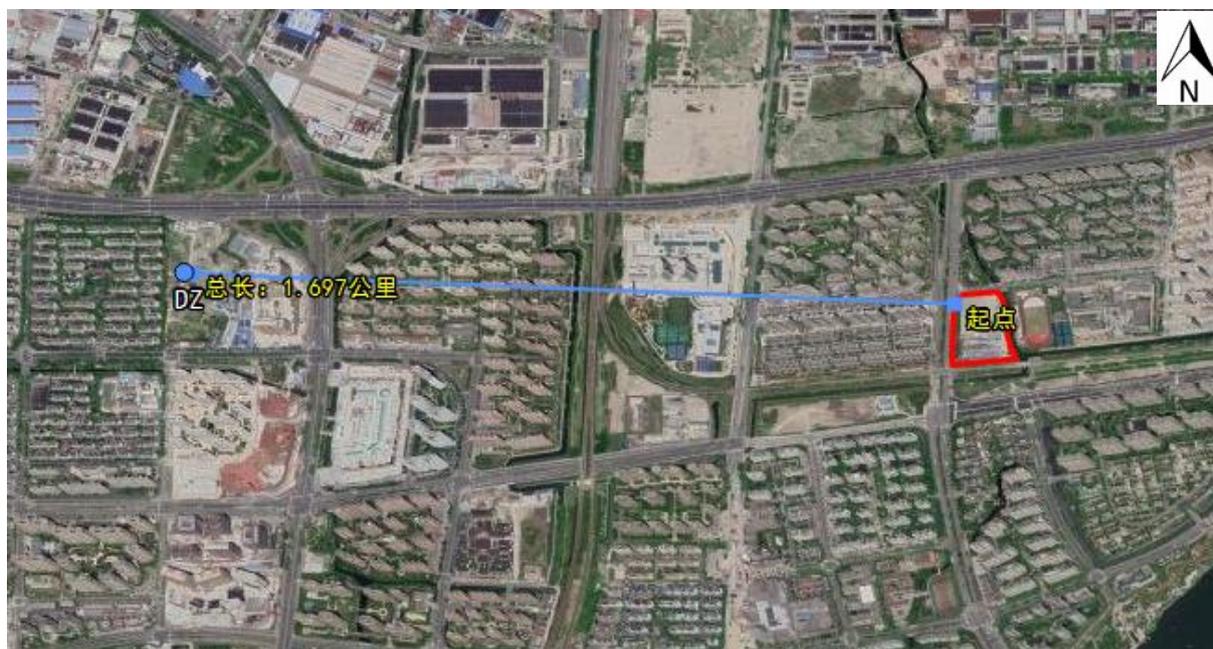


图 5.1-2 对照点同本地块位置关系示意图

对照点土壤数据检出情况如下表 5.1-6 所示，地下水检出情况如下表 5.1-7 所示，具体检测报告见附件十一。

表 5.1-6 对照点土壤检出情况

序号	采样点位	S13		
		0~0.5	1.5~2.0	4.5~5.0
1	铜 mg/kg	24	28	26
2	镍 mg/kg	47	41	46
3	镉 mg/kg	0.03	0.07	0.07
4	铅 mg/kg	38	48	43
5	砷 mg/kg	18.7	9.74	10.6
6	汞 mg/kg	0.046	0.194	0.14
7	六价铬 mg/kg	<0.5	<0.5	<0.5
8	SVOC mg/kg	ND	ND	ND
9	VOCs μ g/kg	ND	ND	ND

序号	采样点位	S13		
	检测项目	0~0.5	1.5~2.0	4.5~5.0
10	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) mg/kg	ND	ND	ND
11	有机氯农药 14 项 $\mu\text{g}/\text{kg}$	ND	ND	ND
11	pH	7.82	7.65	7.94

表 5.1-7 对照点地下水检出情况

序号	采样点位	W4
1	砷 $\mu\text{g}/\text{L}$	3.0
2	汞 $\mu\text{g}/\text{L}$	ND
3	铅 $\mu\text{g}/\text{L}$	ND
4	镉 $\mu\text{g}/\text{L}$	ND
5	铜 mg/L	ND
6	镍 mg/L	ND
7	六价铬 mg/L	ND
8	SVOC $\mu\text{g}/\text{L}$	ND
9	VOCs $\mu\text{g}/\text{L}$	ND
10	可萃取性石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) mg/L	ND
11	有机氯农药 15 项 $\mu\text{g}/\text{L}$	ND
11	pH	7.66

5.2 现场前期准备

(1) 现场沟通

在地块调查之前,调查组成员对地块进行熟悉,与当地政府业主、地块企业人员进行多次沟通协商,当地块满足现场采样条件下,方可进场调查。

(2) 现场放样

现场放样是根据调查方案中的点位布置,使用天宝手持式 GPS 在地块内进行放样。对于放样过程中发现的不具备采样条件的点位,须联系挖机并进行地块表面平整工作,若仍不满足放样条件的,则须对采样点位进行现场调整。

5.3 采样方式和程序

5.3.1 土壤样品采集及保存

对土壤采样点进行确认后,先使用工具将表面混凝土去除后,再使用旋转冲击钻探法进行取样,钻孔孔径为 2.2 英寸,钻探深度为按照采样计划采到规定深度。采样设备为 Geoprobe,该设备结构紧凑,功能多样,重量约为 3.5 吨,配备 58 马力的 8 缸久保田柴油发动机,液压达到 4000psi,可在一些其他设备采样受限的区域进行作业。

本次柱状样的采样至土壤采样钻孔终层为止,为避免扰动的影响,由浅及深逐一取样。

- (1) 将带土壤采样功能的 1.5 米内衬管、钻取功能的内钻杆和外套钻杆组装好后，用高效液压系统打入土壤中收集第一段土样。
- (2) 取回钻机内钻杆与内衬之间采集的第一层柱状土。
- (3) 取样内衬、钻头、内钻杆放进外套管，将外套部分、动力缓冲、动力顶装置加到钻井设备上面。
- (4) 再次将钻杆系统钻入地下采集柱状土壤。
- (5) 将内钻杆和带有第二段土样的衬管从外套管中取出。

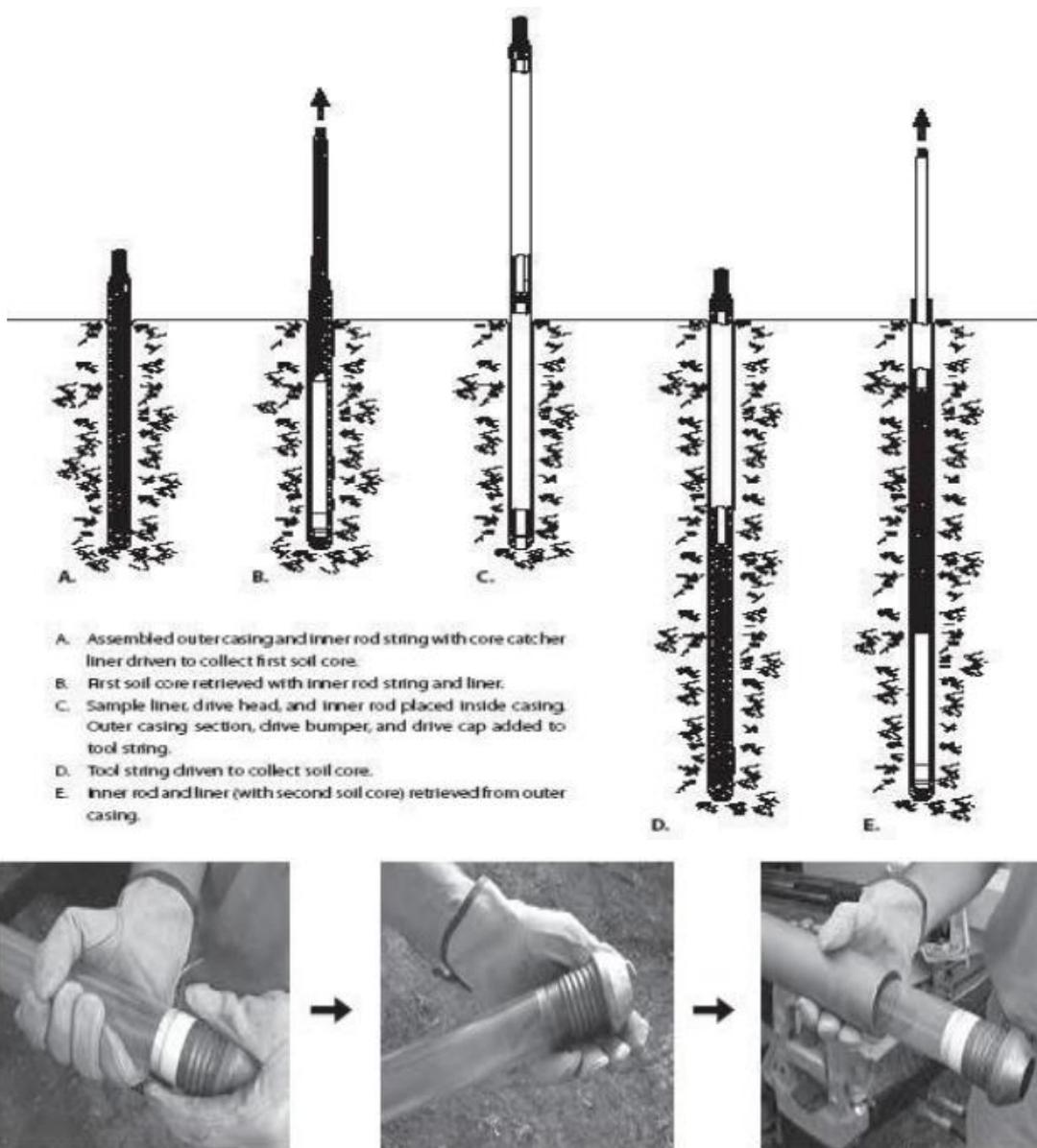


图 5.3-1 Geoprobe 钻井系统

本项目地块采集土壤样品每 1.5m 分为 1 段，通过 XRF 快速检测，每 2.0m 选择一个读数最大的样品进行送样，现场共采集土壤样品 22 个（含 2 个实验室内平行样，2 个实验室间平行样），现场采集的土壤标签上记录相应采样点编号及土的深度，当天送往

实验室进行分析。

重金属样品采集采用竹刀，挥发性有机物用 VOCs 取样器，半挥发性有机物采用不锈钢药匙。避免扰动的影响，由浅至深逐一取样，取样后立即密封，在标签上记录样品编号和日期等信息，并将标签贴到容器上，将样品放入带有冰袋的保温箱内临时存放。含挥发性有机物的样品优先、单独采集，不做均质化处理，不采集混合样。采样人员及时对现场采样情况进行拍照，并及时记录土壤样品现场观测情况，包括深度、土壤类型、颜色和气味等表观性状。样品采集过程中采样人员均佩戴安全帽和一次性口罩及手套，不同采样点和不同深度的采集过程均及时更换手套，使用后的防护用品都统一收集处理。

采样工程师现场对采样过程中土壤进行鉴定记录，并记录土壤颜色、气味等指标，同时填写现场采样记录表，采样记录表见附件二。

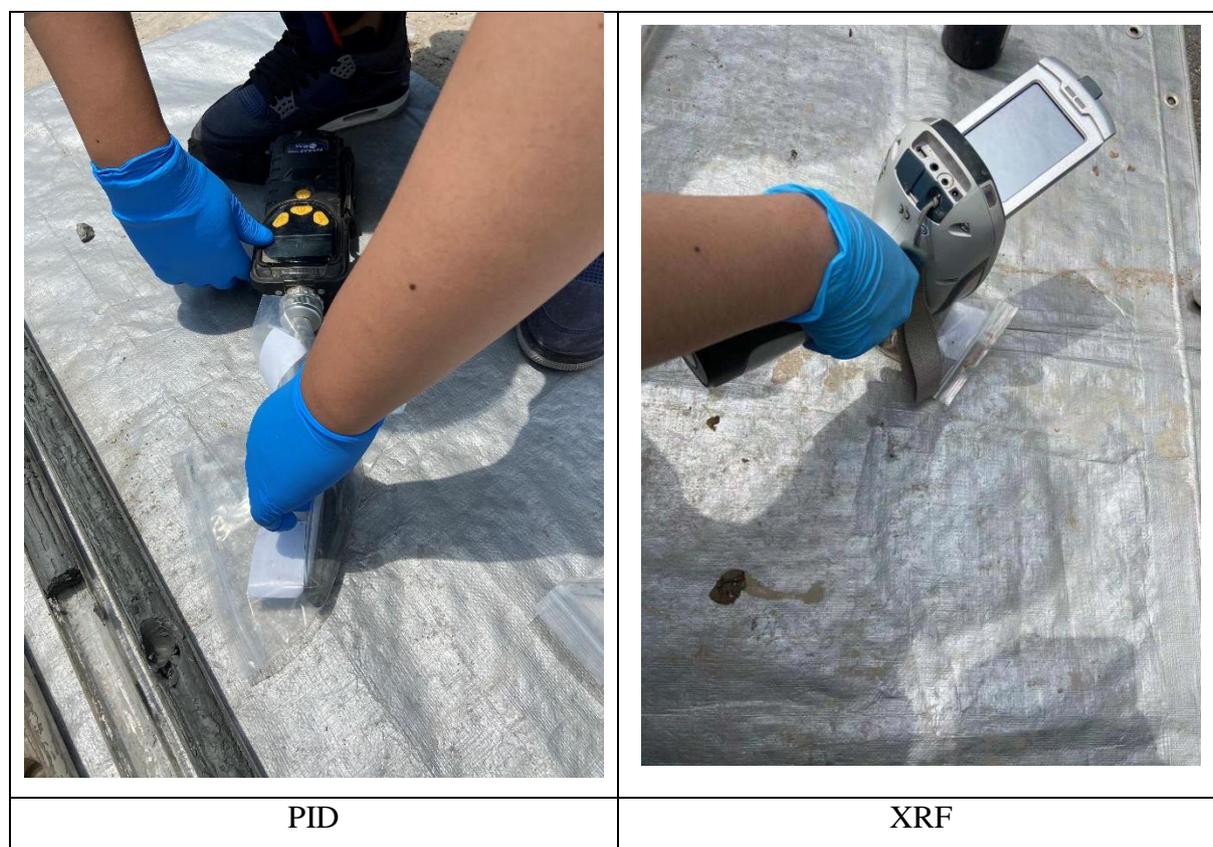


图 5.3-2 土壤现场快速检测情况
土壤不同检测指标保存方式不同，具体如下表所示：

表 5.3-1 土壤样品保存条件

序号		污染物项目	采样容器	保护剂	保存期
1	金属	汞	玻璃瓶>1kg	-	28d
2		砷	自封袋或玻璃瓶>1kg	-	180d
3		镉			
4		铜			
5		铅			

序号		污染物项目	采样容器	保护剂	保存期
6		镍			
7		铬（六价）			30d
8	无机	pH 值			-
9		VOCs	40mL 棕色 VOC 样品瓶 采集 3 份样品（每份约 5g）、另采集 1 份样品将 60mL 玻璃瓶装满	-	7d
10		SVOC/PAH			
11		硝基苯			
12		2-氯酚			
13		苯胺			
14		阿特拉津	棕色玻璃	-	15d
15	农药/有机	敌敌畏			7d
16	磷	乐果			10d
17		农药/有机氯			
18	TPH	石油烃（C ₁₀ - C ₄₀ ）	棕色玻璃	-	14d

5.3.2 土壤样品制备

重金属样品：将样品置于白色糖瓷盘中，推成 2-3cm 的薄层，在通风无阳光直射处自然风干，并不时进行样品翻动，挑去土壤样品中的石块、草根等明显非样品的东西。风干后，用木锤将全部样品敲碎，并用 20 目尼龙筛进行过滤、混匀，用研钵磨细，过 100 目筛后混匀，其中测 As、Hg 的样品装入带有内塞的聚乙烯塑料瓶中，另一份直接装入牛皮纸袋供检测用，其余样品当留样保存。

VOCs 样品：40mL 土壤样品瓶中预先加入搅拌子称重（精确到 0.01g）后，带到现场。采集约 5g 土壤样品，拧紧瓶盖。将样品流转至实验室，根据现场快检的挥发性有机物浓度，如果是低浓度样品，仪器自动加入 10.0mL 蒸馏水，将吹扫管装入吹扫捕集装置，按照仪器相关条件进行测定。如果是高浓度样品，仪器自动加入甲醇（农药残留分析纯级），先振摇 2min。静置沉降后，用一次性巴斯德玻璃吸液管移取约 1mL 提取液至 2mL 棕色玻璃瓶中，必要时，提取液可进行离心分离。用微量注射器量取 10.0μL ~100μL 提取液至用气密性注射器量取的 10.0mL 空白试剂水中作为试料，放入 40mL 样品瓶中，按照仪器相关条件进行测定。

SVOCs 样品：用新鲜样品进行前处理分析。除去样品中的枝棒、叶片、石子等异物后，木棒压、混匀，用四分法缩分所需用量。称取 20g（精确到 0.01g），加入适量无水硫酸钠，研磨均化成流沙状，转入预先处理好萃取池中，用 ASE 快速溶剂萃取后脱水、净化、浓缩，并用正己烷定容至 1.0mL，进行上机分析。

石油烃（C₁₀-C₄₀）样品：用新鲜样品进行前处理分析。除去样品中的枝棒、叶片、石子等异物后，木棒压、混匀，用四分法缩分所需用量。称取 10g（精确到 0.01g），加入适量无水硫酸钠，研磨均化成流沙状，转入玻璃纤维滤筒，经索氏提取后脱水、净化、浓缩，并用正己烷定容至 1.0mL，进行上机分析。

有机氯农药样品：称取 10.0g 土样，加入适量无水硫酸钠，搅拌至样品呈流沙状，转入玻璃纤维滤筒，经正己烷：丙酮（V:V/1:1）溶液索氏提取后脱水、净化、浓缩，并用正己烷定容至 1.0mL，进行上机分析。

5.3.3 地下水监测井安装

在完成钻孔和土壤样品采样完成后，使用 Geoprobe 7822V 自动钻井车安装地下水监测井。

地下水监测井安装过程要求如下：

监测井的材料：内径为 6.3cm 带锯孔的硬质聚氯乙烯管（含氯释放量低于饮用水的标准），筛管依据 ASTM480-2 标准开 0.25mm 切缝；

监测井开筛位置：本项目监测井开筛位置设置在钻孔底部向上 0.5m 至离井口 3.0m。

监测井填料：井管与周围孔壁用清洁的 10~20 目的石英砂填充作为地下水过滤层，砾料起始深度为-4.5m，砾料终止深度为-2.5m。过滤层上方用膨润球及膨润土止水，止水起始深度为-2.5m 至地面。

采样井建设过程包括钻孔、下管、填充滤料、密封止水等步骤。具体包括以下内容：

（1）钻孔

采用钻机进行地下水孔钻探，钻孔达到拟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。

（2）下管

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

（3）填充滤料

将石英砂滤料缓慢填充至管壁和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。填充滤料过程也要进行测量，确保滤料填充至割缝管上层。

（4）密封止水

密封止水从滤料层往上填充，直至地面。本项目采用膨润土作为止水材料，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。

(5) 成井洗井

监测井建成后，需要清洗监测井，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。本项目地下水采样井建成24h后，采用贝勒管进行洗井。使用贝勒管进行洗井时，贝勒管吸水位置为井管底部，控制贝勒管缓慢下降和上升，原则上洗井水体积达到3-5倍滞水体积。洗井时控制流速，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。成井洗井达标直观判断水质基本上达到水清砂净，同时采用便携式检测仪器监测pH值、溶解氧、电导率、氧化还原电位等参数。洗井前对pH计、溶解氧仪、电导率和氧化还原电位仪等检测仪器进行现场校正，校正记录填写在《环境现场校准记录表》上。连续3次采样达到以下要求结束洗井：

- ①pH变化范围为 ± 0.1 ；
- ②温度变化范围为 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ ；
- ③电导率变化范围为 $\pm 10\%$
- ④ DO变化范围为 $\pm 10\%$ ，当 $\text{DO} < 2.0\text{mg/L}$ 时，其变化范围为 $\pm 0.3\text{mg/L}$ ；
- ⑤氧化还原电位变化范围为 $\pm 10\text{mV}$ 或 $\pm 10\%$ ；

⑥ $10\text{NTU} < \text{浊度} < 50\text{NTU}$ 时，其变化范围应在 $\pm 10\%$ 以内；浊度 $< 10\text{NTU}$ 时，其变化范围为 $\pm 1.0\text{NTU}$ ；若含水层处于粉土或粘土地层时，连续多次洗井后的浊度 $\geq 50\text{NTU}$ 时，要求连续三次测量浊度变化值小于5NTU。

(6) 填写成井记录

成井后测量记录点位坐标，填写地下水成井洗井与采样洗井记录表；成井过程中对井管处理（滤水管钻孔或割缝、包网处理，井管连接）滤料和止水材料的填充、洗井作业和洗井合格出水等关键环节进行拍照记录。

采样洗井达到要求后。测量并记录监测井井管顶端到稳定地下水水位间的距离（即地下水水位埋深）。若地下水水位变化小于10cm，则可以立即采样；若地下水水位变化超过10cm，应待地下水水位再次稳定后采样，若地下水回补速度较慢，原则上应在洗井后2h内完成地下水采样。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。使用贝勒管进行地下水样品采集时，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，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，避免采样瓶中存在气泡。

地下水装入样品瓶后，记录样品编号、采样日期和采样人员等信息，贴到样品瓶上。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冰袋的保温箱内保存，装箱用泡沫塑料等分隔以防破损。

具体建井情况见附件。

5.3.4 地下水采样方法和程序

现场工程师使用 solinst122 水位计对地下水水位进行测量，使用苏光 DSZ2 水准仪对井口标高及地面标高进行测量之后，进行地下水采样。

地下水采样基本流程如下图。

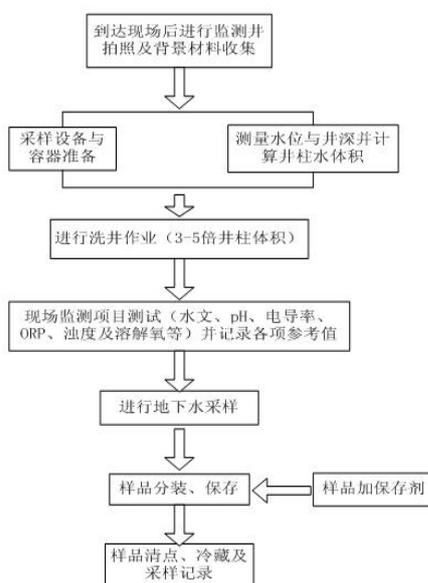


图 5.3-3 采样基本流程图

地下水采样按照每个点取一个地下水样，项目地块共布设 3 个地下水监测井，共取 5 个地下水样品（包括 1 个室内平行,1 个室外平行）。**采样洗井方式一般有大流量离心式潜水泵洗井与贝勒管洗井两种。本项目采用贝勒管洗井。**

采样洗井达到要求后。测量并记录监测井井管顶端到稳定地下水水位间的距离（即地下水水位埋深）。若地下水水位变化小于 10cm，则可以立即采样；若地下水水位变化超过 10cm，应待地下水水位再次稳定后采样，若地下水回补速度较慢，原则上应在洗井后 2h 内完成地下水采样。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。使用贝勒管进行地下水样品采集时，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，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，避免采样瓶中存在气泡。

地下水装入样品瓶后，记录样品编号、采样日期和采样人员等信息，贴到样品瓶上。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冰袋的保温箱内保存，装箱用泡沫塑料等分隔以防破损。

在样品采集进行时，始终使用一次性丁腈手套。所有钻头和采样设备使用前后都遵循清洗程序进行严格的清洗，以避免交叉污染。具体样品转移记录单见附件。现场洗井、检测照片如下：



图 5.3-4 现场洗井、检测情况

5.3.5 地下水样品的保存和储存

(1) 针对不同的监测项目，根据《地下水环境监测技术规范（HJ164-2020）》对采集的样品进行分类保存，具体保存方法见下表。

表 5.3-2 地下水样品保存条件

监测项目	保存容器	保存剂及用量	保存时间
镉、铜、铅、镍、汞	500ml 聚乙烯瓶	硝酸, pH<2	30d
砷	500ml 聚乙烯瓶	-	10d
六价铬	250ml 聚乙烯瓶	氢氧化钠, pH=8-9	1d
VOC 部分	吹扫瓶*2	盐酸+抗坏血酸, pH<2	14d
SVOC/PAH	1L 棕色玻璃瓶	-	7d
SVOC/硝基	1L 棕色玻璃瓶	-	7d
SVOC/酚	1L 棕色玻璃瓶	硫酸, pH<2	7d

监测项目		保存容器	保存剂及用量	保存时间
SVOC/胺		1L 棕色玻璃瓶	硫酸或氢氧化钠 pH 6~8	7d
农药/ 三嗪	阿特拉津	1L 棕色玻璃瓶	-	7d
农药/ 有机磷	敌敌畏 乐果		-	7d
农药/有机氯		1L 棕色玻璃瓶	盐酸, pH<2	7d
灭蚁灵		1L 棕色玻璃瓶	-	7d
TPH		1L 棕色玻璃瓶	盐酸, pH<2	14d

- (2) 样品在采集后被立刻保存在专用的冷藏箱内，冷藏箱温度控制在 4℃；
- (3) 密封的样品将被立即送往实验室分析；
- (4) 样品在各自的保存期内进行分析（包括前处理）。



图 5.3-5 样品收集与保存

5.3.6 地下水样品制备

重金属样品：检测汞的样品处理，量取 5.0mL 混匀后的样品于 10mL 比色管中，加入 1mL 盐酸-硝酸溶液，加塞混匀，置于沸水浴中加热消解 1h，期间摇动 1-2 次并开盖放气。冷却，用水定容至标线，混匀，待测。检测砷的样品处理，量取 50.0mL 混匀后的样品于 150mL 锥形瓶中，加入 5mL 硝酸-高氯酸混合酸，于电热板上加热至冒白烟，冷却。再加入 5mL 盐酸溶液，加热至黄色烟冒尽，冷却后移入 50mL 容量瓶中，加水稀释定容，混匀。检测铜、镍的样品处理，量取 50.0mL 混匀后的样品于 150mL 锥形瓶中，

加入 2.5mL 硝酸，置于电热板上加热消解，在不沸腾的情况下，缓慢加热至近干。取下冷却，反复进行这一过程，直至试样溶液颜色变浅或稳定不变。冷却后，加入硝酸若干毫升，再加入少量水，置电热板上继续加热使残渣溶解。冷却后，用水定容至原取样体积，混匀，待测。检测铅、镉的样品处理，量取 50.0mL 混匀后的样品于 150mL 锥形瓶中，加入 5mL 硝酸，在电热板上加热消解（不要沸腾），蒸至 10mL 左右，加入 5mL 硝酸和 10mL 过氧化氢，继续消解，直至 1mL 左右。取下冷却，加水溶解残渣，用水定容至 100mL，混匀，待测。

VOCs 样品：采样前，需要向每个样品瓶中加入抗坏血酸，每 40ml 样品需加入 25mg 的抗坏血酸。采集完水样后用盐酸酸化，应在样品瓶上立即贴上标签。冷藏运输至实验室，直接上机分析。

SVOCs 样品：量取 1L 样品至 2L 分液漏斗中，量取 60mL 二氯甲烷洗涤样品瓶后，全部转移至分液漏斗，振荡 5min，静置 10min，待两相分离，收集下层有机相，再加入 60mL 二氯甲烷，重复上述操作两次，合并萃取液。将萃取液用无水硫酸钠脱水，再将萃取液用浓缩装置浓缩至 2mL，转移至 10mL 试管中，用 N₂ 吹脱至约 1mL，用二氯甲烷定容至 1.0mL，待测。高效液相色谱法的样品预处理，量取 1L 样品至 2L 分液漏斗中，加入 50 μ L 十氟联苯，加入 30g 氯化钠，再加入 50mL 二氯甲烷，振摇 5min，静置分层，收集有机相，放入 250mL 接收瓶中，重复萃取两遍，合并有机相，加入无水硫酸钠脱水，萃取液用浓缩装置浓缩至 1mL，转换溶剂至 0.5mL 直接上机分析。

可萃取性石油烃（C₁₀-C₄₀）样品：量取 1L 样品至 2L 分液漏斗中，量取 60mL 二氯甲烷洗涤样品瓶后，全部转移至分液漏斗，振荡 5min，静置 10min，待两相分离，收集下层有机相，再加入 60mL 二氯甲烷，重复上述操作，合并萃取液。将萃取液用无水硫酸钠脱水，再将萃取液用浓缩装置浓缩至 1mL，加入 10mL 正己烷，浓缩至 1mL，再加入 10mL 正己烷，最后浓缩至 1mL，待净化。依次用 10mL 二氯甲烷-正己烷溶液、10mL 正己烷活化净化柱，待柱上正己烷近干时，将浓缩液全部转移至净化柱中，用 2mL 正己烷洗涤收集瓶，洗涤液一并上柱，用 10mL 二氯甲烷-正己烷溶液进行洗脱，靠重力自然流下，收集洗脱液于浓缩瓶中，将洗脱液用浓缩装置浓缩至约 1mL，用正己烷定容至 1.0mL，待测。

有机农药类样品：检测有机氯农药（p,p'-滴滴滴、p,p'-滴滴伊、 α -六六六、 β -六六六、 γ -六六六、 δ -六六六、六氯苯、滴滴涕、硫丹、七氯）的样品处理：取 100mL 水样于 250mL 分液漏斗中，加入 10mL 正己烷，振荡萃取 10min，静置分层。有机相用无水硫酸钠干

燥过滤后，取 2mL 加入进样小瓶中备用。检测阿特拉津的样品处理：用量筒量取 100ml 样品于 250ml 分液漏斗中，加入 5g 氯化钠摇匀。用 20ml 二氯甲烷分两次萃取，每次 10ml，于振荡器上充分振摇 5min。注意手动振摇放气。静置分层后，将有机相通过装有无水硫酸钠的漏斗，接至浓缩瓶中，注意无水硫酸钠充分淋洗。合并两次二氯甲烷萃取液。用浓缩仪浓缩至近干，用甲醇定容至 1.00ml，供分析。检测敌敌畏、乐果的样品处理：将 100mL 样品至 250mL 分液漏斗中，用 5mL 三氯甲烷萃取，振摇 5min，静置分层。收集有机相，重复萃取三次，合并萃取液并用无水硫酸钠脱水干燥，供测定用。

5.3.7 底泥样品的采集和保存

底质采样点位通常为水质采样垂线的正下方。当正下方无法采样时，可略作移动，移动的情况应在采样记录表上详细注明。底质采样点应避开河床冲刷、底质沉积不稳定及水草茂盛、表层底质易受搅动之处。底质采样量通常为 1kg~2kg，一次的采样量不够时，可在周围采集几次，并将样品混匀。样品中的砾石、贝壳、动植物残体等杂物应予剔除。在较深水域一般常用掘式采泥器采样。在浅水区或干涸河段用塑料勺或金属铲等即可采样。样品在尽量沥干水份后，用塑料袋包装或用玻璃瓶盛装；供测定有机物的样品，用金属器具采样，置于棕色磨口玻璃瓶中。瓶口不要沾污，以保证磨口塞能塞紧。具体保存方式与土壤保存方式一致。

5.3.8 地表水样品的采集和保存

地表水水样的采集根据《地表水和污水监测技术规范》(HJ/T 91-2002) 中的要求进行采样，从采集到分析这段时间里由于物理的、化学的、生物的作用会发生不同程度的变化，这些变化使得分析的样品已不再是采样时的样品，为了使这种变化降低到最小程度，必须在采样时加以固定。样品的保存根据《水质采样样品的保存和管理技术规定》(HJ 493-2009) 等规范执行，主要有密封、冷藏、避光、加入保存剂等。具体保存方式详见表 5.3-3。

表 5.3-3 地表水采样容器及保存方法

项目	采样容器	保存方法	保存时间
镉、铜、铅、镍、锌、铬	250ml 聚乙烯瓶	加 HNO ₃ ，使 HNO ₃ 含量达到 1%，0-4℃ 避光保存	14d
六价铬	250ml 聚乙烯瓶	加 NaOH 溶液，使 pH=8~9	14d
砷、汞	250ml 聚乙烯瓶	加 HCl，使 HNO ₃ 含量达到 1%，0-4℃ 避光保存	14d

挥发性有机物	吹扫瓶*2	盐酸+抗坏血酸, pH<2	14d
半挥发性有机物(除苯胺外)	1L 棕色玻璃瓶	0-4℃避光保存	7d
苯胺	1L 棕色玻璃瓶	硫酸或氢氧化钠pH6~8, 0-4℃ 避光保存	7d
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	1L 棕色玻璃瓶	盐酸, pH<2	14d
有机氯农药	1L 棕色玻璃瓶	水样充满容器。用 HNO ₃ 酸化, pH 1~2; 1~5℃避光保存	5d

5.4 样品质量控制

为监测和评价现场采样质量,对土壤采取检测样品的 10%作为平行样,另外采取检测样品的 10%作为实验室间质控样品。平行样及实验室间质控样品的检测项目与目标样品一致。

在样品采集、制备过程中,严格按照《土壤环境监测技术规范(HJ/T166-2004)》的要求及注意事项进行。

采集样品均在 4℃以下避光保存,迅速转移到第三方环境检测机构,并在有效期内完成分析。采集样品运输过程中有实验室制备运输空白样,伴随整个采样、保存、运输以及分析过程,分析挥发性有机物以辨识整个过程中是否受到外界影响。

样品委托送检的监测机构:浙江人欣检测研究院股份有限公司,实验室拥有中国计量认证资质证书(CMA),完全具备出具第三方检测报告的资质。实验室拥有健全的环境监测设备以及专业的管理人员和技术人员。

实验室间质控样品委托的监测机构:浙江易测环境科技有限公司,实验室拥有中国计量认证资质证书(CMA),完全具备出具第三方检测报告的资质。实验室拥有健全的环境监测设备以及专业的管理人员和技术人员。

5.5 样品采集与分析因子

根据调查方案，项目调查现场采样深度与分析因子实际情况如下：

表 5.5-1 实际采样深度及分析因子表

地块名称	点位编号	采样介质	钻孔深度 (m)	样品数量	分析因子
江北外国语学校二期地块	S1	土壤	4.5	3	《土壤环境质量建设用地土壤污染风险控制标准》(GB36600-2018)表1所列的45个项目,石油烃(C ₁₀ -C ₄₀),有机氯农药
	S2/W1	土壤	4.5	3	
		地下水	4.5	1	
	S3	土壤	4.5	3	
	S4/W2	土壤	4.5	3	
		地下水	4.5	1	
	S5	土壤	4.5	3	
	S6/W3	土壤	4.5	3	
		地下水	4.5	1	
	D1/G1	地表水	/	1	
底泥		/	1		

我单位在现场采样中，对土壤样品按照 0.5m 一个样品进 PID 和 XRF 快速检测工作。根据现场快筛结果对样品进行送样检测，送样原则如下：

(1) 表层样的选择：直接选择 0~0.5m 的样品进行送样检测，目的是判断地块表层土壤是否受到污染。

(2) 0.5m 以下土壤样品，一般每 2m 随机选择 1 个样品送检，综合考虑水位线（选择地下水水位线附近土壤送样）、土壤分层情况（确保每层土壤都有样品送样）、样品颜色、气味等性状进行选择。若快筛数据不接近则每 2m 选择 1 个快筛数据明显大于其余深度的土样进行送样检测。目的是筛选出更具有代表性的土样来判断地块是否收到污染，污染是否向下迁移。本次调查地块由于快筛结果基本相近，没有特别异常点位，且本地块特征污染物存在石油烃（C₁₀~C₄₀），因此我单位选择水位线附近土层样品进行送样检测。

(3) 底层样的选择，直接选择 4.0~4.5m 的样品进行送样检测，目的是判断污染物是否向下迁移，钻探深度是否足够。

现场快速检测情况如下表：

表 5.5-2 江北外国语学校二期地块现场快速检测汇总表

点位编号	采样深度(m)	PID(ppb)	XRF 检测结果(mg/kg)							是否送检	送检依据	
			Cu	Zn	Pb	As	Ni	Cd	Hg			Cr
S1	0~0.5	836	31	73	12	11	63	9	1	103	是	表层样
	0.5~1.0	475	32	68	11	12	67	8	2	113	否	
	1.0~1.5	536	32	65	13	13	65	10	1	109	否	
	1.5~2.0	571	34	67	11	12	71	8	2	116	是	水位线附近
	2.0~2.5	536	33	63	12	11	68	8	1	109	否	
	2.5~3.0	571	29	64	12	12	65	9	1	98	否	
	3.0~3.5	539	31	60	11	13	64	8	1	121	否	
	3.5~4.0	501	30	65	13	12	65	8	2	103	否	
	4.0~4.5	436	32	63	12	11	66	7	1	117	是	底层样
S2	0~0.5	1103	32	63	12	13	65	9	2	130	是	表层样
	0.5~1.0	936	29	65	14	12	68	10	1	117	否	
	1.0~1.5	573	31	70	13	11	71	9	1	106	否	
	1.5~2.0	606	33	68	11	12	65	8	1	123	是	水位线附近
	2.0~2.5	596	29	63	12	13	63	8	2	109	否	
	2.5~3.0	437	28	67	13	11	59	9	1	112	否	
	3.0~3.5	517	27	62	12	12	62	10	1	102	否	
	3.5~4.0	498	31	65	11	11	68	8	1	112	否	
	4.0~4.5	417	30	63	12	12	59	9	1	106	是	底层样
S3	0~0.5	736	32	57	12	12	73	10	1	121	是	表层样
	0.5~1.0	536	32	62	11	11	69	9	1	109	否	
	1.0~1.5	629	31	63	12	14	65	8	2	117	否	
	1.5~2.0	536	30	65	11	12	68	9	1	131	是	水位线附近
	2.0~2.5	606	32	62	14	13	63	11	1	123	否	
	2.5~3.0	511	34	63	12	12	65	9	2	117	否	
	3.0~3.5	463	33	67	11	11	67	8	2	109	否	
	3.5~4.0	411	32	62	10	12	62	11	1	106	否	
	4.0~4.5	406	37	65	12	11	64	10	1	112	是	底层样

点位 编号	采样深度(m)	PID(ppb)	XRF 检测结果(mg/kg)								是否 送检	送检依据
			Cu	Zn	Pb	As	Ni	Cd	Hg	Cr		
S4	0~0.5	812	31	54	13	13	67	9	2	131	是	表层样
	0.5~1.0	634	32	56	11	12	71	9	1	117	否	
	1.0~1.5	540	29	58	12	11	74	10	1	106	否	
	1.5~2.0	438	31	54	12	13	68	10	2	111	是	水位线附近
	2.0~2.5	510	31	57	11	12	67	10	1	103	否	
	2.5~3.0	514	31	57	13	11	64	10	1	108	否	
	3.0~3.5	490	32	57	11	12	65	9	2	100	否	
	3.5~4.0	412	31	57	12	13	67	8	1	99	否	
	4.0~4.5	424	30	55	11	11	65	7	1	104	是	底层样
S5	0~0.5	634	30	66	13	13	58	10	2	110	是	表层样
	0.5~1.0	618	29	67	11	11	64	11	1	118	否	
	1.0~1.5	510	32	60	12	12	60	11	1	101	否	
	1.5~2.0	404	33	64	11	13	63	12	2	98	是	水位线附近
	2.0~2.5	518	29	62	12	11	58	11	1	133	否	
	2.5~3.0	318	28	64	11	10	56	10	1	118	否	
	3.0~3.5	369	29	59	11	13	60	11	2	103	否	
	3.5~4.0	412	31	63	12	12	63	9	1	114	否	
	4.0~4.5	410	32	64	13	11	64	11	1	108	是	底层样
S6	0~0.5	518	32	65	13	11	62	9	2	130	是	表层样
	0.5~1.0	604	31	66	11	13	71	9	1	110	否	
	1.0~1.5	530	31	70	12	12	66	9	1	111	否	
	1.5~2.0	804	29	64	11	11	68	8	2	101	是	水位线附近
	2.0~2.5	517	31	66	11	13	68	8	1	109	否	
	2.5~3.0	432	32	66	11	12	63	10	1	104	否	
	3.0~3.5	467	31	69	13	11	66	10	1	107	否	
	3.5~4.0	499	29	64	14	9	64	10	2	103	否	
	4.0~4.5	412	33	60	14	10	66	9	1	99	是	底层样

5.6 实验室分析方法

表 5.6-1 土壤及底泥样品实验室分析方法及相关标准

序号	污染物项目	检测单位		质控单位 (易测)		筛选值 (mg/kg)	参照标准
		方法	检出限	方法	检出限		
重金属和无机物							
1	砷	HJ 680-2013	0.01 (mg/kg)	GB/T 22105.2-2008	0.01 (mg/kg)	20	建设用地 土壤污染 风险管控 标准 (第 一类用地 筛选值)
2	镉	GB/T 17141-1997	0.01 (mg/kg)	GB/T 17141-1997	0.01 (mg/kg)	20	
3	铬 (六价)	HJ 1082-2019	0.5 (mg/kg)	HJ 1082-2019	0.5 (mg/kg)	3	
4	铜	HJ 491-2019	1 (mg/kg)	HJ 491-2019	1 (mg/kg)	2000	
5	铅	HJ 491-2019	10 (mg/kg)	HJ 491-2019	0.1 (mg/kg)	400	
6	汞	HJ 680-2013	0.002 (mg/kg)	GB/T 22105.1-2008	0.002 (mg/kg)	8	
7	镍	HJ 491-2019	3 (mg/kg)	HJ 491-2019	3 (mg/kg)	150	
挥发性有机物							
8	氯乙烯	HJ 605-2011	1.0 (μg/kg)	HJ 605-2011	1.0 (μg/kg)	0.12	建设用地 土壤污染 风险管控 标准 (第 一类用地 筛选值)
9	1,2,3-三氯丙烷	HJ 605-2011	0.3 (μg/kg)	HJ 605-2011	1.2 (μg/kg)	0.05	
10	氯甲烷	HJ 605-2011	1.0 (μg/kg)	HJ 605-2011	1.0 (μg/kg)	12	
11	1,1-二氯乙烯	HJ 605-2011	1.0 (μg/kg)	HJ 605-2011	1.0 (μg/kg)	12	
12	二氯甲烷	HJ 605-2011	1.5 (μg/kg)	HJ 605-2011	1.5 (μg/kg)	94	
13	反-1,2-二氯乙烯	HJ 605-2011	1.4 (μg/kg)	HJ 605-2011	1.4 (μg/kg)	10	
14	1,1-二氯乙烷	HJ 605-2011	1.2 (μg/kg)	HJ 605-2011	1.2 (μg/kg)	3	
15	顺-1,2-二氯乙烯	HJ 605-2011	1.3 (μg/kg)	HJ 605-2011	1.3 (μg/kg)	66	
16	氯仿	HJ 605-2011	1.1 (μg/kg)	HJ 605-2011	1.1 (μg/kg)	0.3	
17	1,1,1-三氯乙烷	HJ 605-2011	1.3 (μg/kg)	HJ 605-2011	1.3 (μg/kg)	701	
18	四氯化碳	HJ 605-2011	1.3 (μg/kg)	HJ 605-2011	1.3 (μg/kg)	0.9	

序号	污染物项目	检测单位		质控单位 (易测)		筛选值 (mg/kg)	参照标准
		方法	检出限	方法	检出限		
19	苯	HJ 605-2011	1.9 (μg/kg)	HJ 605-2011	1.9 (μg/kg)	1	
20	1,2-二氯乙烷	HJ 605-2011	1.3 (μg/kg)	HJ 605-2011	1.3 (μg/kg)	0.52	
21	三氯乙烯	HJ 605-2011	1.2 (μg/kg)	HJ 605-2011	1.2 (μg/kg)	0.7	
22	甲苯	HJ 605-2011	1.3 (μg/kg)	HJ 605-2011	1.3 (μg/kg)	1200	
23	1,1,2-三氯乙烷	HJ 605-2011	1.2 (μg/kg)	HJ 605-2011	1.2 (μg/kg)	0.6	
24	四氯乙烯	HJ 605-2011	1.4 (μg/kg)	HJ 605-2011	1.4 (μg/kg)	11	
25	氯苯	HJ 605-2011	1.2 (μg/kg)	HJ 605-2011	1.2 (μg/kg)	68	
26	1,1,1,2-四氯乙烷	HJ 605-2011	1.2 (μg/kg)	HJ 605-2011	1.2 (μg/kg)	2.6	
27	乙苯	HJ 605-2011	1.2 (μg/kg)	HJ 605-2011	1.2 (μg/kg)	7.2	
28	间, 对-二甲苯	HJ 605-2011	1.2 (μg/kg)	HJ 605-2011	1.2 (μg/kg)	163	
29	邻-二甲苯	HJ 605-2011	1.2 (μg/kg)	HJ 605-2011	1.2 (μg/kg)	222	
30	苯乙烯	HJ 605-2011	1.1 (μg/kg)	HJ 605-2011	1.1 (μg/kg)	1290	
31	1,1,2,2-四氯乙烷	HJ 605-2011	1.2 (μg/kg)	HJ 605-2011	1.2 (μg/kg)	1.6	
32	1,2-二氯丙烷	HJ 605-2011	1.1 (μg/kg)	HJ 605-2011	1.1 (μg/kg)	1	
33	1,4-二氯苯	HJ 605-2011	1.5 (μg/kg)	HJ 605-2011	1.5 (μg/kg)	5.6	
34	1,2-二氯苯	HJ 605-2011	1.5 (μg/kg)	HJ 605-2011	1.5 (μg/kg)	560	
半挥发性有机物							
35	苯胺	GB 5085.3-2007	0.08 (mg/kg)	EPA 3545A-2000、 EPA 8270E-2018	0.03 (mg/kg)	92	建设用地 土壤污染 风险管控 标准 (第 一类用地 筛选值)
36	2-氯苯酚	HJ 834-2017	0.06 (mg/kg)	HJ834-2017	0.06 (mg/kg)	250	
37	硝基苯	HJ 834-2017	0.09 (mg/kg)	HJ834-2017	0.09 (mg/kg)	34	
38	萘	HJ 834-2017	0.09 (mg/kg)	HJ834-2017	0.09 (mg/kg)	25	
39	苯并 (a) 蒽	HJ 834-2017	0.1 (mg/kg)	HJ834-2017	0.1 (mg/kg)	5.5	
40	蒎	HJ 834-2017	0.1 (mg/kg)	HJ834-2017	0.1 (mg/kg)	490	
41	苯并 (b) 荧蒽	HJ 834-2017	0.2 (mg/kg)	HJ834-2017	0.2 (mg/kg)	5.5	

序号	污染物项目	检测单位		质控单位 (易测)		筛选值 (mg/kg)	参照标准
		方法	检出限	方法	检出限		
42	苯并(k) 荧蒽	HJ 834-2017	0.1 (mg/kg)	HJ834-2017	0.1 (mg/kg)	55	
43	苯并(a) 芘	HJ 834-2017	0.1 (mg/kg)	HJ 834-2017	0.1 (mg/kg)	0.55	
44	茚并(1,2,3-cd) 芘	HJ 834-2017	0.1 (mg/kg)	HJ 834-2017	0.1 (mg/kg)	5.5	
45	二苯并(a,h) 蒽	HJ 834-2017	0.1 (mg/kg)	HJ 834-2017	0.1 (mg/kg)	0.55	
有机农药类							
46	氯丹	HJ 921-2017	0.05 (μg/kg)	HJ 835-2017	0.02 (mg/kg)	2	建设用地 土壤污染 风险管控 标准(第 一类用地 筛选值)
47	p,p'-滴滴滴	HJ 921-2017	0.06 (μg/kg)	HJ 835-2017	0.08 (mg/kg)	2.5	
48	p,p'-滴滴伊	HJ 921-2017	0.05 (μg/kg)	HJ 835-2017	0.04 (mg/kg)	2	
49	滴滴涕	HJ 921-2017	0.09 (μg/kg)	HJ 835-2017	0.09 (mg/kg)	2	
50	硫丹	HJ 921-2017	0.07 (μg/kg)	HJ 835-2017	0.09 (mg/kg)	234	
51	七氯	HJ 835-2017	0.04 (μg/kg)	HJ 835-2017	0.04 (mg/kg)	0.13	
52	α-六六六	HJ 921-2017	0.06 (μg/kg)	HJ 835-2017	0.07 (mg/kg)	0.09	
53	β-六六六	HJ 921-2017	0.05 (μg/kg)	HJ 835-2017	0.06 (mg/kg)	0.32	
54	γ-六六六	HJ 921-2017	0.06 (μg/kg)	HJ 835-2017	0.06 (mg/kg)	0.62	
55	六氯苯	HJ 921-2017	0.07 (μg/kg)	HJ 835-2017	0.03 (mg/kg)	0.33	
56	灭蚁灵	HJ 921-2017	0.07 (μg/kg)	HJ 835-2017	0.06 (mg/kg)	0.03	
57	阿特拉津	HJ 1052-2019	0.03 (mg/kg)	HJ 1052-2019	0.03 (mg/kg)	2.6	
58	敌敌畏	HJ 1023-2019	0.3(mg/kg)	HJ 1023-2019	0.3(mg/kg)	1.8	
59	乐果	HJ 1023-2019	0.6(mg/kg)	HJ 1023-2019	0.6(mg/kg)	86	
60	石油烃(C ₁₀ ~C ₄₀)	HJ 1021-2019	6 (mg/kg)	HJ 1021-2019	6 (mg/kg)	826	

表 5.6-2 地下水样品实验室分析方法及相关标准

序号	污染物项目	检测单位		质控单位		筛选值	参照标准
		方法	检出限	方法	检出限		
1	砷	HJ 694-2014	0.3 ($\mu\text{g/L}$)	GB/T 5750.6-2006	1.0 ($\mu\text{g/L}$)	0.05 (mg/L)	地下水质量标准 (IV类)
2	汞	HJ 694-2014	0.04 ($\mu\text{g/L}$)		0.1 ($\mu\text{g/L}$)	0.002 (mg/L)	地下水质量标准 (IV类)
3	铅	石墨炉原子吸收法《水和废水监测分析方法》(第四版增补版)国家环保总局(2006年)	1 ($\mu\text{g/L}$)		2.5 ($\mu\text{g/L}$)	0.1 (mg/L)	地下水质量标准 (IV类)
4	镉		0.1 ($\mu\text{g/L}$)		0.5 ($\mu\text{g/L}$)	0.01 (mg/L)	地下水质量标准 (IV类)
5	铜		HJ 776-2015		0.006 (mg/L)	0.008 (mg/L)	1.5 (mg/L)
6	镍	HJ 776-2015	0.007 (mg/L)	HJ 776-2015	0.007 (mg/L)	0.1 (mg/L)	地下水质量标准 (IV类)
7	六价铬	GB/T 5750.6-2006	0.004 (mg/L)	GB/T 5750.6-2006	0.004 (mg/L)	0.1 (mg/L)	地下水质量标准 (IV类)
8	1,2-二氯丙烷	HJ 639-2012	0.4 ($\mu\text{g/L}$)	HJ 639-2012	0.4 ($\mu\text{g/L}$)	60 ($\mu\text{g/L}$)	地下水质量标准 (IV类)
9	氯乙烯	HJ 639-2012	0.5 ($\mu\text{g/L}$)	HJ 639-2012	0.5 ($\mu\text{g/L}$)	90 ($\mu\text{g/L}$)	地下水质量标准 (IV类)
10	1,1-二氯乙烯	HJ 639-2012	0.4 ($\mu\text{g/L}$)	HJ 639-2012	0.4 ($\mu\text{g/L}$)	60 ($\mu\text{g/L}$)	地下水质量标准 (IV类)
11	二氯甲烷	HJ 639-2012	0.5 ($\mu\text{g/L}$)	HJ 639-2012	0.5 ($\mu\text{g/L}$)	500 ($\mu\text{g/L}$)	地下水质量标准 (IV类)
12	反-1,2-二氯乙烯	HJ 639-2012	0.3 ($\mu\text{g/L}$)	HJ 639-2012	0.3 ($\mu\text{g/L}$)	60 ($\mu\text{g/L}$)	地下水质量标准 (IV类)
13	1,1-二氯乙烷	HJ 639-2012	0.4 ($\mu\text{g/L}$)	HJ639-2012	0.4 ($\mu\text{g/L}$)	0.23 (mg/L)	上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标 (第一类用地)

序号	污染物项目	检测单位		质控单位		筛选值	参照标准
		方法	检出限	方法	检出限		
14	顺-1,2-二氯乙烯	HJ 639-2012	0.4 ($\mu\text{g/L}$)	HJ639-2012	0.4 ($\mu\text{g/L}$)	60 ($\mu\text{g/L}$)	地下水质量标准 (IV类)
15	氯仿	HJ 639-2012	0.4 ($\mu\text{g/L}$)	HJ639-2012	0.4 ($\mu\text{g/L}$)	60 ($\mu\text{g/L}$)	地下水质量标准 (IV类)
16	1,1,1-三氯乙烷	HJ 639-2012	0.4 ($\mu\text{g/L}$)	HJ639-2012	0.4 ($\mu\text{g/L}$)	300 ($\mu\text{g/L}$)	地下水质量标准 (IV类)
17	四氯化碳	HJ 639-2012	0.4 ($\mu\text{g/L}$)	HJ639-2012	0.4 ($\mu\text{g/L}$)	4000 ($\mu\text{g/L}$)	地下水质量标准 (IV类)
18	苯	HJ 639-2012	0.4 ($\mu\text{g/L}$)	HJ639-2012	0.4 ($\mu\text{g/L}$)	50 ($\mu\text{g/L}$)	地下水质量标准 (IV类)
19	1,2-二氯乙烷	HJ 639-2012	0.4 ($\mu\text{g/L}$)	HJ639-2012	0.4 ($\mu\text{g/L}$)	120 ($\mu\text{g/L}$)	地下水质量标准 (IV类)
20	三氯乙烯	HJ 639-2012	0.4 ($\mu\text{g/L}$)	HJ639-2012	0.4 ($\mu\text{g/L}$)	40 ($\mu\text{g/L}$)	地下水质量标准 (IV类)
21	甲苯	HJ 639-2012	0.3 ($\mu\text{g/L}$)	HJ639-2012	0.3 ($\mu\text{g/L}$)	210 ($\mu\text{g/L}$)	地下水质量标准 (IV类)
22	1,1,2-三氯乙烷	HJ 639-2012	0.4 ($\mu\text{g/L}$)	HJ639-2012	0.4 ($\mu\text{g/L}$)	1400 ($\mu\text{g/L}$)	地下水质量标准 (IV类)
23	四氯乙烯	HJ 639-2012	0.2 ($\mu\text{g/L}$)	HJ639-2012	0.2 ($\mu\text{g/L}$)	60 ($\mu\text{g/L}$)	地下水质量标准 (IV类)
24	氯苯	HJ 639-2012	0.2 ($\mu\text{g/L}$)	HJ639-2012	0.2 ($\mu\text{g/L}$)	600 ($\mu\text{g/L}$)	地下水质量标准 (IV类)
25	1,1,1,2-四氯乙烷	HJ 639-2012	0.3 ($\mu\text{g/L}$)	HJ639-2012	0.3 ($\mu\text{g/L}$)	0.14 (mg/L)	上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标 (第一类用地)
26	乙苯	HJ 639-2012	0.3 ($\mu\text{g/L}$)	HJ639-2012	0.3 ($\mu\text{g/L}$)	600 ($\mu\text{g/L}$)	地下水质量标准 (IV类)
27	间, 对-二甲苯	HJ 639-2012	0.5 ($\mu\text{g/L}$)	HJ639-2012	0.5 ($\mu\text{g/L}$)	1000 ($\mu\text{g/L}$)	地下水质量标准 (IV类)
28	邻二甲苯	HJ 639-2012	0.2 ($\mu\text{g/L}$)	HJ 639-2012	0.2 ($\mu\text{g/L}$)		地下水质量标准 (IV类)

序号	污染物项目	检测单位		质控单位		筛选值	参照标准
		方法	检出限	方法	检出限		
29	苯乙烯	HJ 639-2012	0.2 ($\mu\text{g/L}$)	HJ 639-2012	0.2 ($\mu\text{g/L}$)	40 ($\mu\text{g/L}$)	地下水质量标准 (IV类)
30	1,1,2,2-四氯乙烷	HJ 639-2012	0.4 ($\mu\text{g/L}$)	HJ 639-2012	0.4 ($\mu\text{g/L}$)	0.04 (mg/L)	上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标 (第一类用地)
31	1,2,3-三氯丙烷	HJ 639-2012	0.2 ($\mu\text{g/L}$)	HJ 639-2012	0.2 ($\mu\text{g/L}$)	1.2 ($\mu\text{g/L}$)	上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标 (第一类用地)
32	1,4-二氯苯	HJ 639-2012	0.4 ($\mu\text{g/L}$)	HJ 639-2012	0.4 ($\mu\text{g/L}$)	600 ($\mu\text{g/L}$)	地下水质量标准 (IV类)
33	1,2-二氯苯	HJ 639-2012	0.4 ($\mu\text{g/L}$)	HJ 639-2012	0.4 ($\mu\text{g/L}$)	2000 ($\mu\text{g/L}$)	地下水质量标准 (IV类)
34	氯甲烷	GB/T 5750.8-2006 附录 A	0.65 ($\mu\text{g/L}$)	GB/T 5750.8-2006 附录 A	0.65 ($\mu\text{g/L}$)	190 ($\mu\text{g/L}$)	美国 EPA 土壤筛选值
35	苯胺	气相色谱-质谱法《水和废水监测分析方法》(第四版增补版) 国家环保总局 (2006年)	2.5 ($\mu\text{g/L}$)	HJ 822-2017	0.0057 ($\mu\text{g/L}$)	2.2 (mg/L)	上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标 (第一类用地)
36	2-氯苯酚		3.3 ($\mu\text{g/L}$)	HJ 744-2015	0.1 ($\mu\text{g/L}$)	2.2 (mg/L)	上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标 (第一类用地)
37	硝基苯		1.9 ($\mu\text{g/L}$)	HJ 716-2014	0.04 ($\mu\text{g/L}$)	2 (mg/L)	上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标 (第一类用地)
38	萘	HJ 478-2009	0.012 ($\mu\text{g/L}$)	HJ 478-2009	0.012 ($\mu\text{g/L}$)	600 ($\mu\text{g/L}$)	地下水质量标准 (IV类)
39	苯并(a)蒽	HJ 478-2009	0.012 ($\mu\text{g/L}$)	HJ 478-2009	0.012 ($\mu\text{g/L}$)	0.0048 (mg/L)	上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标 (第一类用地)
40	蒽	HJ 478-2009	0.005 ($\mu\text{g/L}$)	HJ 478-2009	0.005 ($\mu\text{g/L}$)	0.48 (mg/L)	上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标 (第一类用地)

序号	污染物项目	检测单位		质控单位		筛选值	参照标准
		方法	检出限	方法	检出限		
41	苯并(b)荧蒽	HJ 478-2009	0.004 ($\mu\text{g/L}$)	HJ 478-2009	0.004 ($\mu\text{g/L}$)	8 ($\mu\text{g/L}$)	地下水质量标准(IV类)
42	苯并(k)荧蒽	HJ 478-2009	0.004 ($\mu\text{g/L}$)	HJ 478-2009	0.004 ($\mu\text{g/L}$)	0.048 (mg/L)	上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标(第一类用地)
43	苯并(a)芘	HJ 478-2009	0.004 ($\mu\text{g/L}$)	HJ 478-2009	0.004 ($\mu\text{g/L}$)	0.5 ($\mu\text{g/L}$)	地下水质量标准(IV类)
44	茚并(1,2,3-cd)芘	HJ 478-2009	0.005 ($\mu\text{g/L}$)	HJ 478-2009	0.005 ($\mu\text{g/L}$)	0.0048 (mg/L)	上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标(第一类用地)
45	二苯并(a,h)蒽	HJ 478-2009	0.003 ($\mu\text{g/L}$)	HJ 478-2009	0.003 ($\mu\text{g/L}$)	0.48 ($\mu\text{g/L}$)	上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标(第一类用地)
有机农药类							
46	p,p'-滴滴涕	气相色谱法《水和废水监测分析方法》(第四版增补版)国家环保总局(2006年)	0.02 ($\mu\text{g/L}$)	HJ 699-2014	0.048 ($\mu\text{g/L}$)	2 ($\mu\text{g/L}$)	地下水质量标准(IV类)
47	p,p'-滴滴伊		0.015 ($\mu\text{g/L}$)	HJ 699-2014	0.036 ($\mu\text{g/L}$)		地下水质量标准(IV类)
48	α -六六六		0.005 ($\mu\text{g/L}$)	HJ 699-2014	0.056 ($\mu\text{g/L}$)	300 ($\mu\text{g/L}$)	地下水质量标准(IV类)
49	β -六六六		0.02 ($\mu\text{g/L}$)	HJ 699-2014	0.037 ($\mu\text{g/L}$)		地下水质量标准(IV类)
50	γ -六六六		0.01 ($\mu\text{g/L}$)	HJ 699-2014	0.025 ($\mu\text{g/L}$)		地下水质量标准(IV类)
51	δ -六六六		0.01 ($\mu\text{g/L}$)	/	/		地下水质量标准(IV类)
52	六氯苯		0.005 ($\mu\text{g/L}$)	HJ 699-2014	0.043 ($\mu\text{g/L}$)	2 ($\mu\text{g/L}$)	地下水质量标准(IV类)
53	滴滴涕		0.08 ($\mu\text{g/L}$)	HJ 699-2014	0.043 ($\mu\text{g/L}$)	2 ($\mu\text{g/L}$)	地下水质量标准(IV类)

序号	污染物项目	检测单位		质控单位		筛选值	参照标准
		方法	检出限	方法	检出限		
54	硫丹		0.03 ($\mu\text{g/L}$)	HJ 699-2014	0.044 ($\mu\text{g/L}$)	0.21 (mg/L)	上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标 (第一类用地)
55	七氯		0.005 ($\mu\text{g/L}$)	HJ 699-2014	0.042 ($\mu\text{g/L}$)	0.8 ($\mu\text{g/L}$)	地下水质量标准 (IV类)
56	阿特拉津	HJ 587-2010	0.08 ($\mu\text{g/L}$)	HJ 587-2010	0.08 ($\mu\text{g/L}$)	600 ($\mu\text{g/L}$)	地下水质量标准 (IV类)
57	敌敌畏	GB/T 13192-1991	0.015 ($\mu\text{g/L}$)	GB/T5750.9-2006	0.05 ($\mu\text{g/L}$)	2 ($\mu\text{g/L}$)	地下水质量标准 (IV类)
58	乐果	GB/T 13192-1991	0.15 ($\mu\text{g/L}$)	GB/T5750.9-2006	0.1 ($\mu\text{g/L}$)	160 ($\mu\text{g/L}$)	地下水质量标准 (IV类)
59	灭蚁灵	EPA 8270E-2017	2.5 ($\mu\text{g/L}$)	/	/	/	/
60	氯丹	EPA 8270E-2017	2.5 ($\mu\text{g/L}$)	HJ 699-2014	0.055 ($\mu\text{g/L}$)	0.03 (mg/L)	上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标 (第一类用地)
61	可萃取性石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	HJ 894-2017	0.01 (mg/L)	HJ 894-2017	0.01 (mg/L)	0.6 (mg/L)	上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标 (第一类用地)

表 5.6-3 地表水样品实验室分析方法及相关标准

序号	污染物项目	检测单位		质控单位		筛选值	参照标准
		方法	检出限	方法	检出限		
1	砷	HJ 694-2014	0.3 ($\mu\text{g/L}$)	GB/T 5750.6-2006	1.0 ($\mu\text{g/L}$)	0.05(mg/L)	地表水质量标准(III类)
2	汞	HJ 694-2014	0.04 ($\mu\text{g/L}$)		0.1 ($\mu\text{g/L}$)	0.0001(mg/L)	地表水质量标准(III类)

序号	污染物项目	检测单位		质控单位		筛选值	参照标准
		方法	检出限	方法	检出限		
3	铅	石墨炉原子吸收法《水和废水监测分析方法》(第四版增补版)国家环保总局(2006年)	1 (µg/L)		2.5 (µg/L)	0.05(mg/L)	地表水质量标准(III类)
4	镉		0.1 (µg/L)		0.5 (µg/L)	0.005(mg/L)	地表水质量标准(III类)
5	铜		HJ 776-2015		0.006 (mg/L)	0.008 (mg/L)	1(mg/L)
6	镍	HJ 776-2015	0.007 (mg/L)	HJ 776-2015	0.007 (mg/L)	0.02(mg/L)	地下水质量标准(III类)
7	六价铬	GB/T 5750.6-2006	0.004 (mg/L)	GB/T 5750.6-2006	0.004 (mg/L)	0.05(mg/L)	地表水质量标准(III类)
8	1,2-二氯丙烷	HJ 639-2012	0.4 (µg/L)	HJ 639-2012	0.4 (µg/L)	5(µg/L)	地下水质量标准(III类)
9	氯乙烯	HJ 639-2012	0.5 (µg/L)	HJ 639-2012	0.5 (µg/L)	5(µg/L)	地表水质量标准(III类)
10	1,1-二氯乙烯	HJ 639-2012	0.4 (µg/L)	HJ 639-2012	0.4 (µg/L)	30(µg/L)	地表水质量标准(III类)
11	二氯甲烷	HJ 639-2012	0.5 (µg/L)	HJ 639-2012	0.5 (µg/L)	20(µg/L)	地表水质量标准(III类)
12	反-1,2-二氯乙烯	HJ 639-2012	0.3 (µg/L)	HJ 639-2012	0.3 (µg/L)	50(µg/L)	地表水质量标准(III类)
13	1,1-二氯乙烷	HJ 639-2012	0.4 (µg/L)	HJ639-2012	0.4 (µg/L)	0.23(mg/L)	上海市建设用地下水污染风险管控筛选值补充指标(第一类用地)
14	顺-1,2-二氯乙烯	HJ 639-2012	0.4 (µg/L)	HJ639-2012	0.4 (µg/L)	50(µg/L)	地下水质量标准(III类)
15	氯仿	HJ 639-2012	0.4 (µg/L)	HJ639-2012	0.4 (µg/L)	60(µg/L)	地下水质量标准(III类)

序号	污染物项目	检测单位		质控单位		筛选值	参照标准
		方法	检出限	方法	检出限		
16	1,1,1-三氯乙烷	HJ 639-2012	0.4 ($\mu\text{g/L}$)	HJ639-2012	0.4 ($\mu\text{g/L}$)	2000($\mu\text{g/L}$)	地下水质量标准(III类)
17	四氯化碳	HJ 639-2012	0.4 ($\mu\text{g/L}$)	HJ639-2012	0.4 ($\mu\text{g/L}$)	2($\mu\text{g/L}$)	地表水质量标准(III类)
18	苯	HJ 639-2012	0.4 ($\mu\text{g/L}$)	HJ639-2012	0.4 ($\mu\text{g/L}$)	10($\mu\text{g/L}$)	地表水质量标准(III类)
19	1,2-二氯乙烷	HJ 639-2012	0.4 ($\mu\text{g/L}$)	HJ639-2012	0.4 ($\mu\text{g/L}$)	30($\mu\text{g/L}$)	地表水质量标准(III类)
20	三氯乙烯	HJ 639-2012	0.4 ($\mu\text{g/L}$)	HJ639-2012	0.4 ($\mu\text{g/L}$)	70($\mu\text{g/L}$)	地表水质量标准(III类)
21	甲苯	HJ 639-2012	0.3 ($\mu\text{g/L}$)	HJ639-2012	0.3 ($\mu\text{g/L}$)	700($\mu\text{g/L}$)	地表水质量标准(III类)
22	1,1,2-三氯乙烷	HJ 639-2012	0.4 ($\mu\text{g/L}$)	HJ639-2012	0.4 ($\mu\text{g/L}$)	5($\mu\text{g/L}$)	地下水质量标准(III类)
23	四氯乙烯	HJ 639-2012	0.2 ($\mu\text{g/L}$)	HJ639-2012	0.2 ($\mu\text{g/L}$)	40($\mu\text{g/L}$)	地表水质量标准(III类)
24	氯苯	HJ 639-2012	0.2 ($\mu\text{g/L}$)	HJ639-2012	0.2 ($\mu\text{g/L}$)	300($\mu\text{g/L}$)	地表水质量标准(III类)
25	1,1,1,2-四氯乙烷	HJ 639-2012	0.3 ($\mu\text{g/L}$)	HJ639-2012	0.3 ($\mu\text{g/L}$)	0.14(mg/L)	上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标(第一类用地)
26	乙苯	HJ 639-2012	0.3 ($\mu\text{g/L}$)	HJ639-2012	0.3 ($\mu\text{g/L}$)	300($\mu\text{g/L}$)	地表水质量标准(III类)
27	间,对-二甲苯	HJ 639-2012	0.5 ($\mu\text{g/L}$)	HJ639-2012	0.5 ($\mu\text{g/L}$)	500($\mu\text{g/L}$)	地下水质量标准(III类)
28	邻二甲苯	HJ 639-2012	0.2 ($\mu\text{g/L}$)	HJ 639-2012	0.2 ($\mu\text{g/L}$)		地下水质量标准(III类)
29	苯乙烯	HJ 639-2012	0.2 ($\mu\text{g/L}$)	HJ 639-2012	0.2 ($\mu\text{g/L}$)	20($\mu\text{g/L}$)	地表水质量标准(III类)
30	1,1,2,2-四氯乙烷	HJ 639-2012	0.4 ($\mu\text{g/L}$)	HJ 639-2012	0.4 ($\mu\text{g/L}$)	0.04(mg/L)	上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标(第一类用地)

序号	污染物项目	检测单位		质控单位		筛选值	参照标准
		方法	检出限	方法	检出限		
31	1,2,3-三氯丙烷	HJ 639-2012	0.2 ($\mu\text{g/L}$)	HJ 639-2012	0.2 ($\mu\text{g/L}$)	1.2($\mu\text{g/L}$)	上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标(第一类用地)
32	1,4-二氯苯	HJ 639-2012	0.4 ($\mu\text{g/L}$)	HJ 639-2012	0.4 ($\mu\text{g/L}$)	300($\mu\text{g/L}$)	地表水质量标准(III类)
33	1,2-二氯苯	HJ 639-2012	0.4 ($\mu\text{g/L}$)	HJ 639-2012	0.4 ($\mu\text{g/L}$)	1000($\mu\text{g/L}$)	地表水质量标准(III类)
34	氯甲烷	GB/T 5750.8-2006 附录 A	0.65 ($\mu\text{g/L}$)	GB/T 5750.8-2006 附录 A	0.65 ($\mu\text{g/L}$)	190($\mu\text{g/L}$)	美国 EPA 土壤筛选值
35	苯胺	气相色谱-质谱法《水和废水监测分析方法》(第四版增补版) 国家环保总局(2006年)	2.5 ($\mu\text{g/L}$)	HJ 822-2017	0.0057 ($\mu\text{g/L}$)	2.2(mg/L)	上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标(第一类用地)
36	2-氯苯酚		3.3 ($\mu\text{g/L}$)	HJ 744-2015	0.1 ($\mu\text{g/L}$)	2.2(mg/L)	上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标(第一类用地)
37	硝基苯		1.9 ($\mu\text{g/L}$)	HJ 716-2014	0.04 ($\mu\text{g/L}$)	2(mg/L)	上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标(第一类用地)
38	萘	HJ 478-2009	0.012 ($\mu\text{g/L}$)	HJ 478-2009	0.012 ($\mu\text{g/L}$)	100($\mu\text{g/L}$)	地下水质量标准(III类)
39	苯并(a)蒽	HJ 478-2009	0.012 ($\mu\text{g/L}$)	HJ 478-2009	0.012 ($\mu\text{g/L}$)	0.0048(mg/L)	上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标(第一类用地)
40	蒽	HJ 478-2009	0.005 ($\mu\text{g/L}$)	HJ 478-2009	0.005 ($\mu\text{g/L}$)	0.48(mg/L)	上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标(第一类用地)
41	苯并(b)荧蒽	HJ 478-2009	0.004 ($\mu\text{g/L}$)	HJ 478-2009	0.004 ($\mu\text{g/L}$)	4($\mu\text{g/L}$)	地下水质量标准(III类)
42	苯并(k)荧蒽	HJ 478-2009	0.004 ($\mu\text{g/L}$)	HJ 478-2009	0.004 ($\mu\text{g/L}$)	0.048(mg/L)	上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标(第一类用地)

序号	污染物项目	检测单位		质控单位		筛选值	参照标准
		方法	检出限	方法	检出限		
43	苯并(a)芘	HJ 478-2009	0.004 ($\mu\text{g/L}$)	HJ 478-2009	0.004 ($\mu\text{g/L}$)	0.01($\mu\text{g/L}$)	地下水质量标准(III类)
44	茚并(1,2,3-cd)芘	HJ 478-2009	0.005 ($\mu\text{g/L}$)	HJ 478-2009	0.005 ($\mu\text{g/L}$)	0.0048(mg/L)	上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标(第一类用地)
45	二苯并(a,h)葱	HJ 478-2009	0.003 ($\mu\text{g/L}$)	HJ 478-2009	0.003 ($\mu\text{g/L}$)	0.48($\mu\text{g/L}$)	上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标(第一类用地)
有机农药类							
46	p,p'-滴滴涕	气相色谱法《水和废水监测分析方法》(第四版增补版)国家环保总局(2006年)	0.02 ($\mu\text{g/L}$)	HJ 699-2014	0.048 ($\mu\text{g/L}$)	1 ($\mu\text{g/L}$)	地下水质量标准(III类)
47	p,p'-滴滴伊		0.015 ($\mu\text{g/L}$)	HJ 699-2014	0.036 ($\mu\text{g/L}$)		地下水质量标准(III类)
48	α -六六六		0.005 ($\mu\text{g/L}$)	HJ 699-2014	0.056 ($\mu\text{g/L}$)	5 ($\mu\text{g/L}$)	地下水质量标准(III类)
49	β -六六六		0.02 ($\mu\text{g/L}$)	HJ 699-2014	0.037 ($\mu\text{g/L}$)		地下水质量标准(III类)
50	γ -六六六		0.01 ($\mu\text{g/L}$)	HJ 699-2014	0.025 ($\mu\text{g/L}$)		地下水质量标准(III类)
51	δ -六六六		0.01 ($\mu\text{g/L}$)	/	/		地下水质量标准(III类)
52	六氯苯		0.005 ($\mu\text{g/L}$)	HJ 699-2014	0.043 ($\mu\text{g/L}$)	1 ($\mu\text{g/L}$)	地下水质量标准(III类)
53	滴滴涕		0.08 ($\mu\text{g/L}$)	HJ 699-2014	0.043 ($\mu\text{g/L}$)	1 ($\mu\text{g/L}$)	地表水质量标准(III类)
54	硫丹		0.03 ($\mu\text{g/L}$)	HJ 699-2014	0.044 ($\mu\text{g/L}$)	0.21 (mg/L)	上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标(第一类用地)
55	七氯		0.005 ($\mu\text{g/L}$)	HJ 699-2014	0.042 ($\mu\text{g/L}$)	0.4 ($\mu\text{g/L}$)	地下水质量标准(III类)

序号	污染物项目	检测单位		质控单位		筛选值	参照标准
		方法	检出限	方法	检出限		
56	阿特拉津	HJ 587-2010	0.08 ($\mu\text{g/L}$)	HJ 587-2010	0.08 ($\mu\text{g/L}$)	3 ($\mu\text{g/L}$)	地表水质量标准(III类)
57	敌敌畏	GB/T 13192-1991	0.015 ($\mu\text{g/L}$)	GB/T5750.9-2006	0.05 ($\mu\text{g/L}$)	50 ($\mu\text{g/L}$)	地表水质量标准(III类)
58	乐果	GB/T 13192-1991	0.15 ($\mu\text{g/L}$)	GB/T5750.9-2006	0.1 ($\mu\text{g/L}$)	80 ($\mu\text{g/L}$)	地表水质量标准(III类)
59	灭蚊灵	EPA 8270E-2017	2.5 ($\mu\text{g/L}$)	/	/	/	/
60	氯丹	EPA 8270E-2017	2.5 ($\mu\text{g/L}$)	HJ 699-2014	0.055 ($\mu\text{g/L}$)	0.03 (mg/L)	上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标 (第一类用地)
61	可萃取性石油烃 ($\text{C}_{10}\text{-C}_{40}$)	HJ 894-2017	0.01 (mg/L)	HJ 894-2017	0.01 (mg/L)	0.6 (mg/L)	上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标 (第一类用地)

6 结果和评价

6.1 地块地质水文条件

6.1.1 地层分布

现场工程师在土壤钻孔的过程中现场记录钻孔位置土壤分层情况和土质属性，并汇总成项目现场钻孔记录，详见附件。

根据现场信息，本次调查地块内的土层分为三种地层分布，第一层为杂填土层，深度至地面以下 1.0~1.6m 不等，第二层为粉质黏土层，深度至地面以下 2.5~3.0m 不等，第三层为淤泥质黏土层。本地块地层情况与参考地勘地层在土层层厚上有些许不一致。具体地层描述见下表。

表 6.1-1 地块地层分布情况

点位编号	深度 (m)	性状描述
S1	0-1.6	杂填土：杂，松散，低密，潮，含碎石
	1.6-2.8	粉质黏土：棕黄，可塑，中密，湿，含氧化铁、锰质
	2.8-4.5	淤泥质黏土：灰，软塑，中密，湿度饱和，含有机物沉积
S2	0-1.4	杂填土：杂，松散，低密，潮，含碎石、砖块
	1.4-3.0	粉质黏土：灰黄，可塑，中密，湿，含氧化铁、锰质
	3.0-4.5	淤泥质黏土：灰，软塑，中密，湿度饱和，含有机物沉积
S3	0-1.2	杂填土：杂，松散，低密，潮，含碎石
	1.2-2.9	粉质黏土：灰黄，可塑，中密，湿，含氧化铁、锰质
	2.9-4.5	淤泥质黏土：灰，软塑，中密，湿度饱和，含有机物沉积
S4	0-1.3	杂填土：杂，松散，低密，潮，含碎石
	1.3-2.8	粉质黏土：灰黄，可塑，中密，湿，含氧化铁、锰质
	2.8-4.5	淤泥质黏土：灰，软塑，中密，湿度饱和，含有机物沉积
S5	0-1.4	杂填土：杂，松散，低密，潮，含碎石
	1.4-2.8	粉质黏土：灰黄，可塑，中密，湿，含氧化铁、锰质
	2.8-4.5	淤泥质黏土：灰，软塑，中密，湿度饱和，含有机物沉积
S6	0-1.0	杂填土：杂，松散，低密，潮，含碎石
	1.0-2.5	粉质黏土：灰黄，可塑，中密，湿，含氧化铁、锰质
	2.5-4.5	淤泥质黏土：灰，软塑，中密，湿度饱和，含有机物沉积

6.1.2 水文条件

根据现场测量情况，地块地下水水位情况如下表 6.1-2 所示。具体相关测量数据见附件，根据测绘数据做出的地下水流向图如图 6.1-1 所示。（本地块高程采用相对高程）

根据测绘结果以及现场情况判断，本地块地下水流向主要为自西向东流。

表 6.1-2 江北外国语学校二期地块地下水水位测绘情况

名称	GPS 坐标		地面高程 (m)	地下水埋深 (m)	水位 (m)
	经度 E	纬度 N			
W1	121.540107	29.920728	14.9312	1.65	13.28
W2	121.540656	29.921278	14.6002	1.50	13.10
W3	121.540849	29.920135	14.5817	1.45	13.13

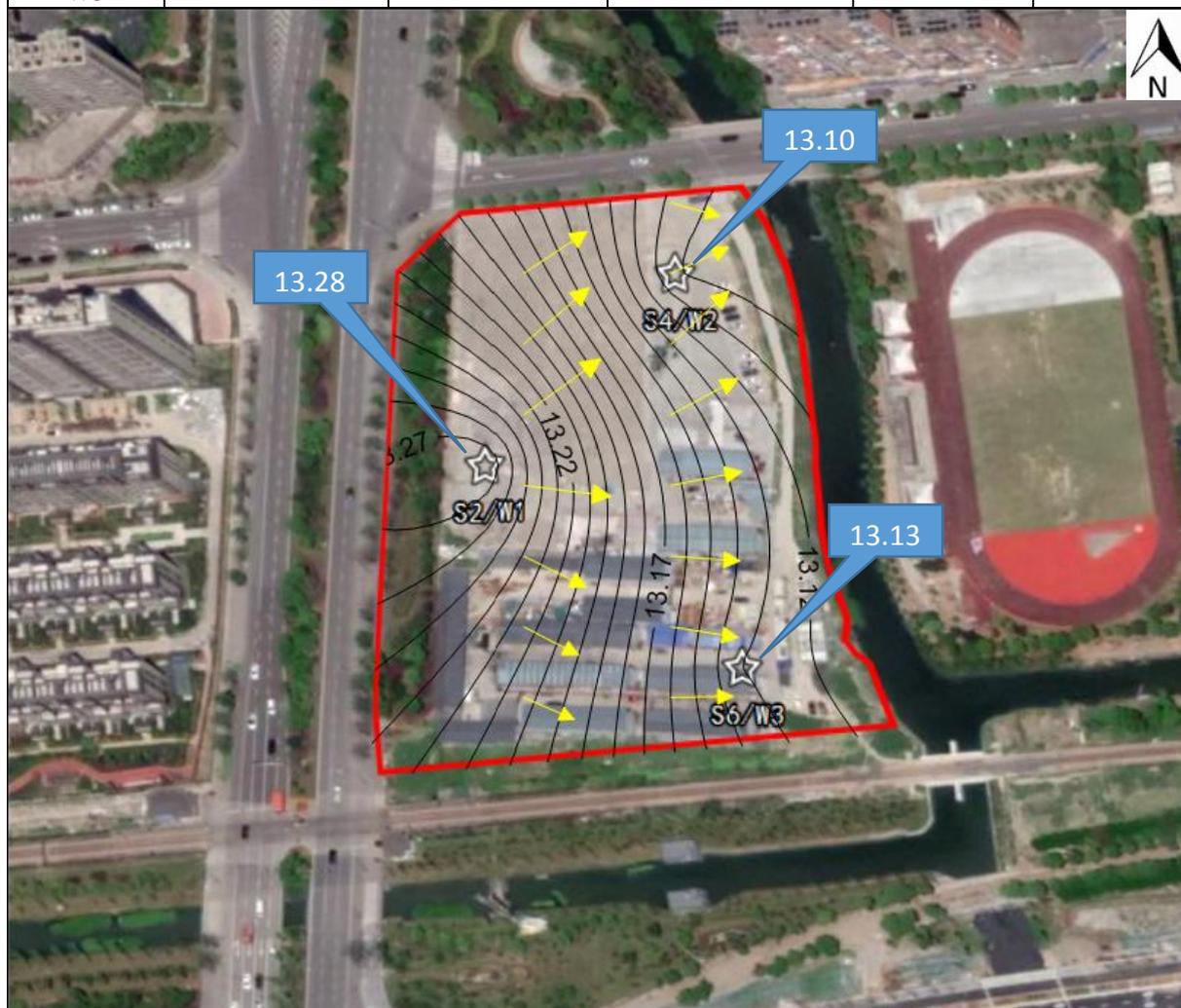


图 6.1-1 江北外国语学校二期地块地下水流向图

6.2 调查点位坐标测量结果

江北外国语学校二期地块调查点位实际坐标测量结果如下表及下图所示。

表 6.2-1 江北外国语学校二期地块调查点位坐标测量结果表

采样点名称	GPS 坐标	
	经度 E	纬度 N
S1	121.540136	29.921265
S2/W1	121.540107	29.920728
S3	121.540066	29.920138
S4/W2	121.540656	29.921278
S5	121.540675	29.920712
S6/W3	121.540849	29.920135
D1/G1	121.541049	29.920885

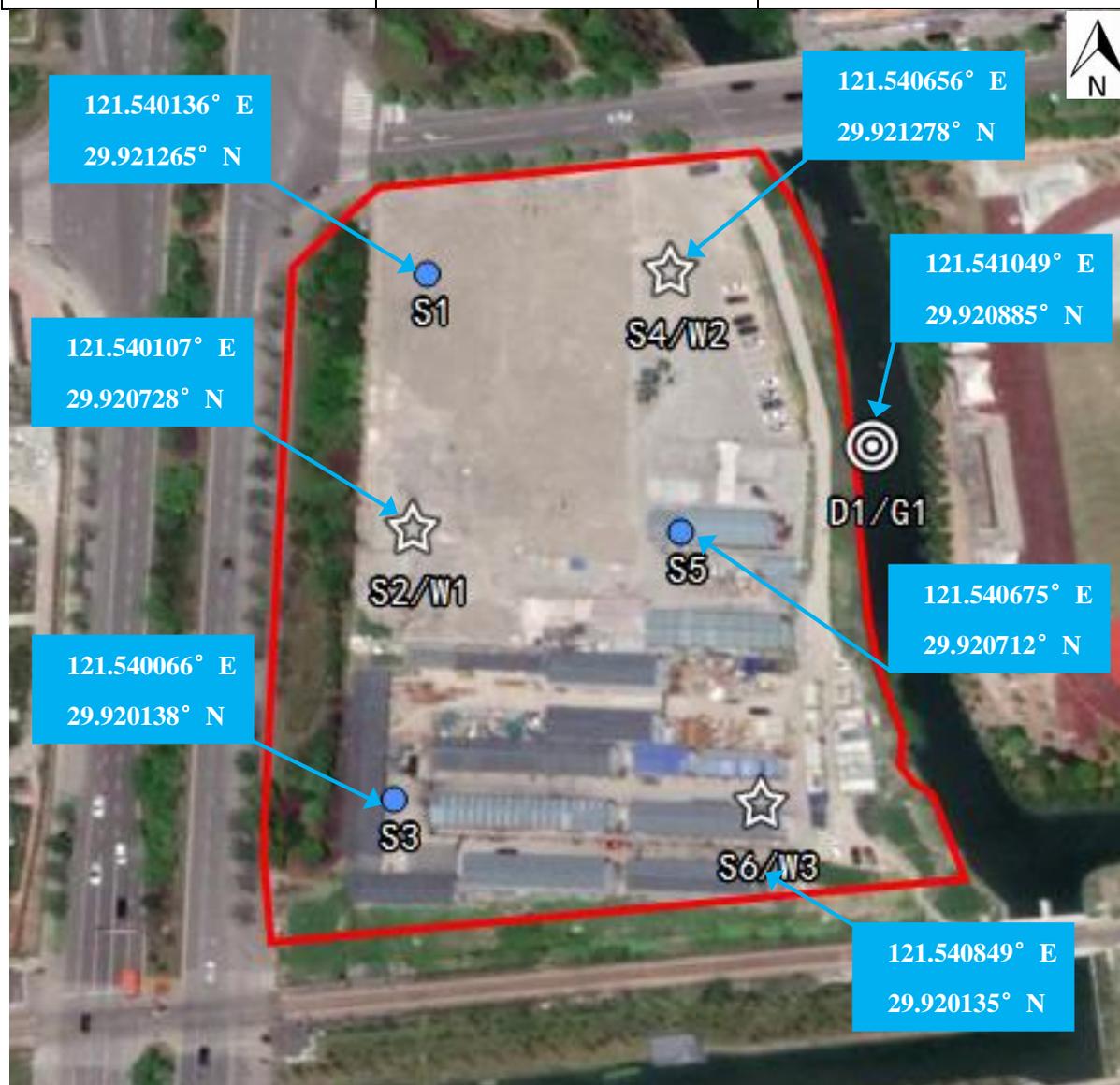


图 6.2-1 江北外国语学校二期地块采样点位 Google 定位图

6.3 评价标准

6.3.1 土壤及底泥评价标准

针对本地块污染物，采用《土壤环境质量建设用地区域土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）；

该标准规定了保护人体健康的建设用地区域土壤污染风险筛选值和管制值，根据要求将建设用地区域分为了两类。

第一类用地区域：包括 GB50137 规定的城市建设用地区域中的居住用地区域（R），公共管理与公共服务用地区域中的，中小学用地区域（A33），医疗卫生用地区域（A5）和社会福利设施用地区域（A6）以及公园绿地（G1）中的社区公园或儿童公园用地区域等。

第二类用地区域：包括 GB50137 规定的城市建设用地区域中的工业用地区域（M），物流仓储用地区域（W），商业服务业设施用地区域（B），道路与交通设施用地区域（S），公用设施用地区域（U），公共管理与公共服务用地区域（A）（A33、A6、A5 除外），以及绿地与广场用地区域（G）（G1 中的社区公园和儿童公园用地区域除外）。

根据相关规划文件，本地块为中小学用地区域（A33），因此本地块执行第一类用地区域的筛选值。

6.3.2 地下水评价标准

本项目地下水不作为饮用用水或工业用水。地下水质量评价可参考的标准有《地下水质量标准（GB/T 14848-2017）》和上海市建设用地区域地下水污染风险管控筛选值补充指标；对于未列入上述导则的污染物，再采用美国土壤通用筛选值。

1、地下水质量标准（GB/T 14848-2017）

根据《地下水污染健康风险评估工作指南》，地下水污染羽不涉及地下水引用水源补给径流区和保护区，地下水有毒有害物质指标超过《地下水质量标准》中的IV类标准、《生活饮用水卫生标准》等相关标准时，启动地下水污染健康风险评估工作。因此本项目地下水采用《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）进行评价，以IV类地下水作为标准限值。

本地块周边地表水水功能区划见下图：



图 6.3-1 本次调查地块所处位置地表水功能区划图

2、上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标

2020年3月26日，为进一步规范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等工作，对接国家相关法律法规和建设用地系列环境保护标准规范，上海市生态环境局制定了《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）》，其中明确说明地下水中关注污染物依次采用《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）和《上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标》进行评估。

3、美国国家环境保护局（EPA）通用筛选值

对于《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）及上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标中未列入的污染物，采用美国土壤通用筛选值 Regional Screening Level。

6.3.3 地表水评价标准

本地块地表水不作为饮用水或工业用水，地表水质量评价主要参考《地表水质量标准(GB3838-2002)》(III类标准)、《地下水质量标准(GB/T 14848-2017)》(III类标准)和上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值(第一类用地筛选值);对于未列入上述导则的污染物,再采用美国 EPA 土壤筛选值。

6.4 实验室质量控制

6.4.1 土壤样品质控

(1) 实验室间

根据《重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规定(试行)》，实验室间土壤样品和实验室内土壤样品质控要求，详见下表：

表 6.4-1 土壤样品分析测试精密度允许范围

检测项目	样品含量范围 (mg/kg)	室内相对偏差%	室间相对偏差%
铜	<20	20	25
	20~30	15	20
	>30	10	15
汞	<0.1	35	40
	0.1~0.4	30	35
	>0.4	25	30
砷	<10	20	30
	10~20	15	20
	>20	10	15
铅	<20	25	30
	20~40	20	25
	>40	15	20
镉	<0.1	35	40
	0.1~0.4	30	35
	>0.4	25	30
镍	<20	20	25
	20~40	15	20
	>40	10	15
铬	<50	20	25
	50~90	15	20
	>90	10	15
锌	<50	20	25

检测项目	样品含量范围 (mg/kg)	室内相对偏差%	室间相对偏差%
	50~90	15	20
	>90	10	15
无机元素	≤10MDL	30	
	>10MDL	20	
挥发性有机物	≤10MDL	50	
	>10MDL	25	
半挥发性有机物	≤10MDL	50	
	>10MDL	30	
难挥发性有机物	≤10MDL	50	
	>10MDL	30	
相对偏差计算公式	$RD(\%) = \frac{ A - B }{A + B} \times 100$		

表 6.4-2 实验室间土壤样品平行性分析

样品编号	检测因子	检测样	质控样	相对偏差	允许相对偏差%	是否合格
S1 (0~0.5)	铜 mg/kg	40	30	14.3%	15	是
	镍 mg/kg	51	47	4.1%	15	是
	镉 mg/kg	0.08	0.08	0.0%	40	是
	铅 mg/kg	49	40	10.1%	20	是
	砷 mg/kg	14	10.6	13.8%	20	是
	汞 mg/kg	0.043	0.056	13.1%	40	是
	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) mg/kg	14	12	7.7%	50	是
	pH 无量纲	7.81	8.62	-0.81	±0.3	否
S2 (1.5~2.0)	铜 mg/kg	34	32	3.0%	15	是
	镍 mg/kg	72	61	8.3%	15	是
	镉 mg/kg	0.07	0.06	7.7%	40	是
	铅 mg/kg	46	35	13.6%	25	是
	砷 mg/kg	13.7	10.2	14.6%	20	是
	汞 mg/kg	0.04	0.052	13.0%	40	是
	苯并 (a) 蒽 mg/kg	0.2	<0.1	/	50	否
	苯并 (b) 荧蒽 mg/kg	0.2	<0.2	/	50	否
	苯并 (a) 芘 mg/kg	0.1	<0.1	/	50	否
	茚并 (1,2,3-cd) 芘 mg/kg	0.2	<0.1	/	50	否
	二苯并 (a,h) 蒽 mg/kg	0.2	<0.1	/	50	否
	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) mg/kg	30	23	13.2%	50	是
	pH 无量纲	6.91	8.57	-1.66	±0.3	否

土壤中挥发性有机物 27 项（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、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、二氯甲烷）、半挥发性有机物 6 项（硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[k]荧蒽、蒽、萘）、六价铬、有机农药类 14 项（阿特拉津、氯丹、p,p'-滴滴滴、p,p'-滴滴伊、滴滴涕、敌敌畏、乐果、硫丹、七氯、 α -六六六、 β -六六六、 γ -六六六、六氯苯、灭蚁灵），两家实验室均未检出。

本次实验室间质控合格率为 93.52%，因此本次质控数据符合质控要求。

(2) 实验室内部质控

根据《重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规范（试行）》，实验室内土壤样品平行性质控结果符合要求，详见下表：

表 6.4-3 实验室内样品平行性分析

样品编号	检测因子	检测样	质控样	相对偏差	允许相对偏差%	是否合格
S1 (0~0.5)	铜 mg/kg	40	39	1.3%	10	是
	镍 mg/kg	51	51	0.0%	10	是
	镉 mg/kg	0.08	0.08	0.0%	35	是
	铅 mg/kg	49	48	1.0%	15	是
	砷 mg/kg	14	13.5	1.8%	15	是
	汞 mg/kg	0.043	0.038	6.2%	35	是
	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) mg/kg	14	17	9.7%	50	是
	pH 无量纲	7.81	7.79	0.02	±0.3	是
S2 (1.5~2.0)	铜 mg/kg	34	34	0.0%	10	是
	镍 mg/kg	72	70	1.4%	10	是
	镉 mg/kg	0.07	0.06	7.7%	35	是
	铅 mg/kg	46	43	3.4%	15	是
	砷 mg/kg	13.7	13.5	0.7%	15	是
	汞 mg/kg	0.04	0.042	2.4%	35	是
	苯并 (a) 蒽 mg/kg	0.2	0.2	0.0%	50	是
	苯并 (b) 荧蒽 mg/kg	0.2	0.3	20.0%	50	是
	苯并 (a) 芘 mg/kg	0.1	0.1	0.0%	50	是
	茚并 (1,2,3-cd) 芘 mg/kg	0.2	0.2	0.0%	50	是
	二苯并 (a,h) 蒽 mg/kg	0.2	0.2	0.0%	50	是
	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) mg/kg	30	24	11.1%	50	是
pH 无量纲	6.91	6.98	-0.07	±0.3	是	

土壤中挥发性有机物 27 项（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、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、二氯甲烷）、半挥发性有机物 6 项（硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[k]荧蒽、蒽、萘）、六价铬、有机农药类 14 项（阿特拉津、氯丹、p,p'-滴滴滴、p,p'-滴滴伊、滴滴涕、敌敌畏、乐果、硫丹、七氯、 α -六六六、 β -六六六、 γ -六六六、六氯苯、灭蚁灵），在实验室内平行样检测中均未检出。

因此本次实验室内质控合格率为 100%，本次质控数据符合质控要求。

6.4.2 地下水质控

根据《重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规范（试行）》，实验室内地下水样品平行性及实验室间地下水样品质控要求，详见下表：

表 6.4-4 地下水样品分析测试精密度允许范围

检测项目	样品含量范围（ $\mu\text{g/L}$ ）	室内相对偏差%	室间相对偏差%
砷	<50	15	25
	≥ 50	10	15
镉	<5	15	20
	5~100	10	15
	>100	8	10
汞	<1	30	40
	1~5	20	25
	>5	15	20
铜	<100	15	20
	100~1000	10	15
	>1000	8	10
铅	<50	15	20
	50~1000	10	15
	>1000	8	10
六价铬	<10	15	20
	10~1000	10	15
	>1000	5	10
锌	<50	20	30
	50~1000	15	20
	>1000	10	15

检测项目	样品含量范围 (µg/L)	室内相对偏差%	室间相对偏差%
氟化物	<1000	10	15
	≥1000	8	10
氰化物	<50	20	25
	50~500	15	20
	>500	10	15
无机元素	≤10MDL	30	
	>10MDL	20	
挥发性有机物	≤10MDL	50	
	>10MDL	30	
半挥发性有机物、 难挥发性有机物	≤10MDL	50	
	>10MDL	25	

(1) 实验室间

根据检测情况，实验室间存在砷、1,2-二氯乙烷检出，检出结果满足质控要求，其他因子：镉、铜、汞、镍、铅、六价铬、四氯化碳、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、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、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a, h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、可萃取性石油烃 (C₁₀-C₄₀)、有机氯农药 15 项（阿特拉津、氯丹、p,p'-滴滴滴、p,p'-滴滴伊、滴滴涕、敌敌畏、乐果、硫丹、七氯、α-六六六、β-六六六、γ-六六六、δ-六六六、六氯苯、灭蚁灵）均未检出，因此本次地下水实验室间质控符合质控要求。

表 6.4-5 实验室间地下水质量控制情况表

点位	因子	检测样	平行样	相对偏差%	允许相对偏差%	是否合格
W1	砷 (µg/L)	2.8	2.2	12.0	25	是
	1,2-二氯乙烷 (µg/L)	4	<0.4	/	50	否
	pH 无量纲	7.67	7.24	0.43	±0.3	否

本次地下水实验室间质控合格率为 96.8%，本次质控数据符合平行样质控要求。

(2) 实验室内

根据检测情况，实验室内存在砷、1,2-二氯乙烷检出，检出结果满足质控要求，其他因子：铅、镉、铜、汞、镍、六价铬、四氯化碳、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、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、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a, h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、可萃取性石油烃 (C₁₀-C₄₀)、有机氯农药 15 项 (阿特拉津、氯丹、p,p'-滴滴滴、p,p'-滴滴伊、滴滴涕、敌敌畏、乐果、硫丹、七氯、 α -六六六、 β -六六六、 γ -六六六、 δ -六六六、六氯苯、灭蚁灵) 均未检出。

表 6.4-6 实验室内地下水质量控制情况表

点位	因子	检测样	平行样	相对偏差%	允许相对偏差%	是否合格
W1	砷 ($\mu\text{g/L}$)	2.8	2.7	1.8	15	是
	1,2-二氯乙烷 ($\mu\text{g/L}$)	4	4	0.00	50	是

本次实验室内质控合格率为 100%，因此本次地下水实验室间质控符合质控要求。

6.4.3 样品采样过程中质控

采集的土壤和地下水样品立即放入装有冰袋的保温箱内进行低温保存，当天采用汽车送回实验室分析，采集样品设有专门的样品保管人员进行监督管理，负责样品的封装，运输，交接，记录等，在现场样品装入采样容器后，立即转移至装有冰袋的保温箱内保存，由专人负责将各个采样点的样品送至集中运输样品存点。待所有样品采集完成后，有专人负责尽快将样品送至分析实验室进行分析测试。

6.4.4 运输过程质控

样品采集完成后，由汽车送至实验室，并及时冷藏。样品运输过程中的质量控制内容包括：

- (1) 样品装运前，核对采样标签、样品数量、采样记录等信息，核对无误后方可装车；
- (2) 样品置于 $<4^{\circ}\text{C}$ 冷藏箱保存，运输途中严防样品的损失、混淆或沾污；
- (3) 认真填写样品流转单，写明采样人、采样日期、样品名称、样品状态、检测项目等信息；
- (4) 样品运抵实验室后及时清理核对，无误后及时将样品放入冰箱保存。

6.4.5 空白质控

每批次样品分析时，均进行空白试验。要求方法空白的检测值小于报告限值：本项目所有方法空白的检出限均小于报告限值。

根据检测单位对土壤开展的全程序空白、运输空白；地下水开展的全程序空白、运

输空白、设备空白的检测，检测指标中的挥发性有机物：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、邻二甲苯均未检出，因此整个过程不存在对样品存在干扰的情况。

6.4.6 标准样品质控信息

本项目土壤及地下水中金属检测项目，检测过程对于所有标准样品的检测结果表明，检测浓度均在其质控范围内。具体情况见下表：

表 6.4-7 土壤检测指标标准样品准确度质量控制

分析指标	检出限	标准样品编号	标准样品测定值	标准样品浓度	单位	评价
铜	<1 mg/kg	GSS-13	21.3	21.6±0.8	mg/kg	符合
镍	<3 mg/kg	GSS-13	28.4	28.5±1.2	mg/kg	符合
铅	<0.1 mg/kg	GSS-13	22.1	21.6±1.2	mg/kg	符合
镉	<0.01 mg/kg	GSS-13	0.138	0.13±0.01	mg/kg	符合
砷	<0.01 mg/kg	GSS-13	10.5	10.6±0.8	mg/kg	符合
汞	<0.002 mg/kg	GSS-13	0.051	0.052±0.006	mg/kg	符合
pH	/	GpH-3	5.25	5.26±0.05	无量纲	符合
		GpH-9	8.08	8.04±0.04	无量纲	符合

表 6.4-8 地下水检测指标标准样品准确度质量控制

分析指标	检出限	标准样品编号	标准样品测定值	标准样品浓度	单位	评价
铜	<0.006 mg/L	B2009149	0.518	0.526±0.027	mg/L	符合
砷	<0.3µg/L	200446	26.1	26.0±2.0	µg/L	符合
汞	<0.04µg/L	202043	9.32	9.63±0.73	µg/L	符合
铅	<1.0µg/L	201233	0.489	0.499±0.023	mg/L	符合
镉	<0.1µg/L	B2006100	0.262	0.268±0.014	µg/L	符合
镍	<0.007 mg/L	201518	1.46	1.51±0.08	mg/L	符合
六价铬	<0.004 mg/L	203360-1	35.4	34.4±2.6	ug/L	符合

6.4.7 加标回收质控

当没有合适的土壤或地下水基体有证标准物质时，采用样品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，随机抽取了 5% 的样品进行加标回收率试验，当批次分析样品数不足 20 个时，每批同类型试样中应至少随机抽取 1 个样品进行加标回收率试验。

回收率（R）计算公式为：

$$R, \% = \frac{\text{加标后总量} - \text{加标前测量值}}{\text{加标量}} \times 100$$

若样品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。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。

本项目每个没有有证标准物质的检测项目均进行空白加标检测，加标回收率均符合规定的加标回收率范围的要求，具体结果见下表 6.4-7 和表 6.4-8。由表可知，本项目加标回收质控合格率为 100%，满足要求。

表 6.4-9 土壤加标回收率结果汇总表

指标	加标量 μg	检测结果 μg	加标回收率%	加标回收率范围%	评价
苯胺	3	3.23	108	50-120	符合
2-氯苯酚	3	1.86	62	50-120	符合
硝基苯	3	1.99	66.3	50-120	符合
萘	3	2.01	67	50-120	符合
苯并（a）蒽	3	3.3	110	50-120	符合
蒎	3	3.47	116	50-120	符合
苯并（b）荧蒽	3	2.87	95.7	50-120	符合
苯并（k）荧蒽	3	3.51	117	50-120	符合
苯并（a）芘	3	3.2	107	50-120	符合
茚并（1,2,3-cd）芘	3	3.24	108	50-120	符合
二苯并（ah）蒽	3	3.24	108	50-120	符合
六价铬	300	321	107	70-130	符合
石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	620	478	77.1	50-140	符合
氯甲烷	500	461	92.2	70-130	符合
氯乙烯	500	588	118	70-130	符合
1,1-二氯乙烯	500	419	83.8	70-130	符合
二氯甲烷	500	440	88	70-130	符合
反式-1,2-二氯乙烯	500	380	76	70-130	符合
1,1-二氯乙烷	500	439	87.8	70-130	符合

指标	加标量 μg	检测结果 μg	加标回收率%	加标回收率范围%	评价
顺-1,2-二氯乙烯	500	386	77.2	70-130	符合
氯仿	500	462	92.4	70-130	符合
1,1,1-三氯乙烷	500	390	78	70-130	符合
四氯化碳	500	351	70.2	70-130	符合
苯	500	382	76.4	70-130	符合
1,2-二氯乙烷	500	483	96.6	70-130	符合
三氯乙烯	500	362	72.4	70-130	符合
1, 2-二氯丙烷	500	451	90.2	70-130	符合
甲苯	500	373	74.6	70-130	符合
1,1,2-三氯乙烷	500	428	85.6	70-130	符合
四氯乙烯	500	385	77	70-130	符合
氯苯	500	363	72.6	70-130	符合
1,1,1,2-四氯乙烷	500	369	73.8	70-130	符合
乙苯	500	364	72.8	70-130	符合
间, 对-二甲苯	1.00×10 ³	722	72.2	70-130	符合
邻二甲苯	500	416	83.2	70-130	符合
苯乙烯	500	378	75.6	70-130	符合
1,1,2,2-四氯乙烷	500	480	96	70-130	符合
1,2,3-三氯丙烷	500	554	111	70-130	符合
1,4-二氯苯	500	366	73.2	70-130	符合
1,2-二氯苯	500	365	73	70-130	符合
p'p-滴滴涕	10	9.8	98	75-105	符合
p'p-滴滴伊	10	9.17	91.7	75-105	符合
o,p'-滴滴涕	10	8.37	83.7	75-105	符合
p,p'-滴滴涕	10	8.88	88.8	75-105	符合
α-六六六	10	9.85	98.5	75-105	符合
β-六六六	10	9.8	98	75-105	符合
γ-六六六	10	8.86	88.6	75-105	符合
六氯苯	10	8.66	86.6	75-105	符合
灭蚁灵	10	10.1	101	75-105	符合
α-氯丹	10	9.76	97.6	75-105	符合
γ-氯丹	10	10.4	104	75-105	符合
硫丹 I	10	9.94	99.4	75-105	符合
硫丹 II	10	8.5	85	75-105	符合
阿特拉津	6	5.2	86.7	50-120	符合
七氯	3	2.99	99.7	40-150	符合
敌敌畏	3	3.24	108	55-140	符合

指标	加标量 μg	检测结果 μg	加标回收率%	加标回收率范围%	评价
乐果	3	2.59	86.3	55-140	符合

表 6.4-10 地下水加标回收率结果汇总表

指标	加标量 μg	检测结果 μg	加标回收率%	加标回收率范围%	评价
苯胺	3	2.79	93	70-120	符合
2-氯苯酚	3	3.14	105	23-134	符合
硝基苯	3	3.07	102	35-180	符合
萘	0.08	0.063	78.8	60-120	符合
蒽	0.08	0.066	82.5	60-120	符合
苯并(a)蒽	0.08	0.062	77.5	60-120	符合
苯并(b)荧蒽	0.08	0.06	75	60-120	符合
苯并(k)荧蒽	0.08	0.074	92.5	60-120	符合
苯并(a)芘	0.08	0.062	77.5	60-120	符合
茚并(1,2,3-cd)芘	0.08	0.064	80	60-120	符合
二苯并(a,h)蒽	0.08	0.07	87.5	60-120	符合
可萃取性石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	620	452	72.9	70-120	符合
氯甲烷	250	279	112	80-120	符合
氯乙烯	250	274	110	80-120	符合
1,1-二氯乙烯	250	272	109	80-120	符合
二氯甲烷	250	286	114	80-120	符合
反式-1,2-二氯乙烯	250	280	112	80-120	符合
1,1-二氯乙烷	250	287	115	80-120	符合
顺-1,2-二氯乙烯	250	294	118	80-120	符合
氯仿	250	280	112	80-120	符合
1,1,1-三氯乙烷	250	292	117	80-120	符合
四氯化碳	250	268	107	80-120	符合
苯	250	296	118	80-120	符合
1,2-二氯乙烷	250	282	113	80-120	符合
三氯乙烯	250	214	85.6	80-120	符合
1, 2-二氯丙烷	250	223	89.2	80-120	符合
甲苯	250	205	82	80-120	符合
1,1,2-三氯乙烷	250	219	87.6	80-120	符合
四氯乙烯	250	213	85.2	80-120	符合
氯苯	250	208	83.2	80-120	符合
1,1,1,2-四氯乙烷	250	258	103	80-120	符合
乙苯	250	208	83.2	80-120	符合
间, 对-二甲苯	500	414	82.8	80-120	符合
邻二甲苯	250	211	84.4	80-120	符合
苯乙烯	250	210	84	80-120	符合
1,1,2,2-四氯乙烷	250	210	84	80-120	符合
1,2,3-三氯丙烷	250	231	92.4	80-120	符合
1,4-二氯苯	250	208	83.2	80-120	符合

指标	加标量 μg	检测结果 μg	加标回收率%	加标回收率范围%	评价
1,2-二氯苯	250	210	84	80-120	符合
p,p'-滴滴涕	10	10.4	104	70-120	符合
p,p'-滴滴伊	10	8.45	84.5	70-120	符合
p,p'-滴滴涕	10	9.75	97.5	70-120	符合
o,p'-滴滴涕	10	8.84	88.4	70-120	符合
硫丹 I	10	9.87	98.7	70-120	符合
硫丹 II	10	8.13	81.3	70-120	符合
七氯	10	9.08	90.8	70-120	符合
α -六六六	10	9.61	96.1	70-120	符合
β -六六六	10	9.31	93.1	70-120	符合
γ -六六六	10	8.65	86.5	70-120	符合
δ -六六六	10	10.2	102	70-120	符合
六氯苯	10	9.78	97.8	70-120	符合
敌敌畏	25	24.6	98.4	70-120	符合
乐果	25	23.4	93.6	70-120	符合
α -氯丹	3	3.24	108	70-120	符合
γ -氯丹	3	3.32	111	70-120	符合
灭蚁灵	3	3.08	103	70-120	符合
阿特拉津	0.12	0.093	77.5	70-120	符合

6.5 检测结果与评价

6.5.1 土壤及底泥监测结果

本次调查地块土壤污染物检出情况见下表（未列入表格的指标说明所有点位均未检出）：

表 6.5-1 各个点位土壤及底泥污染物检出情况表

采样 点位	采样 深度	铜 mg/kg	镍 mg/kg	镉 mg/kg	铅 mg/kg	砷 mg/kg	汞 mg/kg	苯胺 mg/kg	硝基 苯 mg/kg	苯并 (a) 葱 mg/kg	苯并 (b) 荧葱 mg/kg	苯并 (a) 芘 mg/kg	茚并 (1,2,3- cd) 芘 mg/kg	二苯并 (a,h) 葱 mg/kg	pH 值 无 量 纲	石油 烃 (C ₁₀ - C ₄₀) mg/kg
1#S1	0~0.5	40	51	0.08	49	14	0.043	<0.08	<0.09	<0.1	<0.2	<0.1	<0.1	<0.1	7.81	14
	1.5~2.0	30	53	0.06	25	5.22	0.013	0.14	<0.09	0.1	<0.2	<0.1	<0.1	<0.1	7.54	35
	4.0~4.5	26	50	0.12	22	4.92	0.032	<0.08	<0.09	<0.1	<0.2	<0.1	<0.1	<0.1	7.17	<6
2#S2	0~0.5	35	51	0.36	46	18.1	0.058	<0.08	<0.09	0.1	<0.2	<0.1	0.1	<0.1	7.34	16
	1.5~2.0	34	72	0.07	46	13.7	0.04	<0.08	<0.09	0.2	0.2	0.1	0.2	0.2	6.91	30
	4.0~4.5	31	70	0.08	44	10.3	0.044	<0.08	<0.09	<0.1	<0.2	<0.1	<0.1	<0.1	7.17	<6
3#S3	0~0.5	29	52	0.09	40	18.6	0.074	<0.08	<0.09	0.1	<0.2	<0.1	0.1	<0.1	7.38	24
	1.5~2.0	42	49	0.08	49	16.6	0.075	<0.08	<0.09	0.1	<0.2	<0.1	0.1	0.1	7.13	43
	4.0~4.5	40	68	0.42	47	11.6	0.057	<0.08	<0.09	<0.1	<0.2	<0.1	<0.1	<0.1	7.16	7
4#S4	0~0.5	33	53	0.1	45	9.71	0.055	<0.08	<0.09	<0.1	<0.2	<0.1	<0.1	<0.1	8.17	36
	1.5~2.0	25	54	0.06	40	17.2	0.066	<0.08	<0.09	<0.1	<0.2	<0.1	<0.1	<0.1	8.05	<6
	4.0~4.5	39	70	0.07	45	14.4	0.058	<0.08	<0.09	<0.1	<0.2	<0.1	<0.1	<0.1	8.12	<6
5#S5	0~0.5	32	56	0.08	48	8.07	0.078	<0.08	<0.09	0.1	<0.2	<0.1	<0.1	<0.1	7.24	13
	1.5~2.0	34	48	0.04	37	16.3	0.061	<0.08	<0.09	0.1	<0.2	<0.1	<0.1	<0.1	7.38	13

采样 点位	采样 深度	铜 mg/kg	镍 mg/kg	镉 mg/kg	铅 mg/kg	砷 mg/kg	汞 mg/kg	苯胺 mg/kg	硝基 苯 mg/kg	苯并 (a) 蒽 mg/kg	苯并 (b) 荧蒽 mg/kg	苯并 (a) 芘 mg/kg	茚并 (1,2,3- cd) 芘 mg/kg	二苯并 (a,h) 蒽 mg/kg	pH 值 无 量 纲	石油 烃 (C ₁₀ - C ₄₀) mg/kg
	4.0~4.5	36	68	0.4	42	13.5	0.094	<0.08	<0.09	<0.1	<0.2	<0.1	<0.1	<0.1	7.14	<6
6#S6	0~0.5	33	52	0.03	41	14.2	0.08	<0.08	<0.09	<0.1	<0.2	<0.1	<0.1	<0.1	7.52	<6
	1.5~2.0	25	55	0.06	33	7.55	0.055	<0.08	<0.09	<0.1	<0.2	<0.1	<0.1	<0.1	7.14	<6
	4.0~4.5	35	66	0.09	40	10.2	0.034	<0.08	<0.09	<0.1	<0.2	<0.1	<0.1	<0.1	8.12	<6
7#G1	/	30	39	0.08	45	7.66	0.279	0.14	0.41	0.2	0.2	0.1	0.2	0.2	7.94	78

项目地块土壤及底泥中共检测出 15 种不同浓度水平的化学物质，土壤及底泥污染物检出情况见下表：

表 6.5-2 地块内土壤及底泥污染物检出汇总情况

编号	化学物质名称	最高检出浓度	检出最小值	检出率
1	铜 (mg/kg)	42	25	100.00%
2	镍 (mg/kg)	72	39	100.00%
3	镉 (mg/kg)	0.42	0.03	100.00%
4	铅 (mg/kg)	49	22	100.00%
5	砷 (mg/kg)	18.6	4.92	100.00%
6	汞 (mg/kg)	0.279	0.013	100.00%
7	苯胺 (mg/kg)	0.14	<0.08	10.53%
8	硝基苯 (mg/kg)	0.41	<0.09	5.26%
9	苯并 (a) 蒽 (mg/kg)	0.2	<0.1	42.11%
10	苯并 (b) 荧蒽 (mg/kg)	0.2	<0.2	10.53%
11	苯并 (a) 芘 (mg/kg)	0.1	<0.1	10.53%
12	茚并 (1,2,3-cd) 芘 (mg/kg)	0.2	<0.1	26.32%
13	二苯并 (a,h) 蒽 (mg/kg)	0.2	<0.1	15.79%
14	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) (mg/kg)	89	<6	50.00%
15	pH	8.17	6.91	100.00%
16	SVOC (mg/kg)	ND	ND	0.00%
17	VOCs (μg/kg)	ND	ND	0.00%
18	有机氯农药 (μg/kg)	ND	ND	0.00%

6.5.2 土壤及底泥筛选结果

土壤关注污染物筛选标准如下：

将土壤和底泥中某污染物最高检出浓度与筛选标准进行比较，超出筛选标准的污染物将列为本项目地块土壤关注污染物，经筛选后发现本项目地块所有污染物因子均未超过建设用地相关标准，具体筛选过程见下表所示：

表 6.5-3 主要关注污染物筛选及评价结果表

编号	化学物质名称	最高检出浓度	所处点位及深度	标准 (mg/kg)	是否列入关注污染物
				建设用地土壤污染风险管控标准 (第一类用地筛选值)	
1	铜 (mg/kg)	42	S3 (1.5~2.0m)	2000	否
2	镍 (mg/kg)	72	S2 (1.5~2.0m)	150	否
3	镉 (mg/kg)	0.42	S3 (4.0~4.5m)	20	否
4	铅 (mg/kg)	49	S1 (0~0.5m)	400	否
5	砷 (mg/kg)	18.6	S3 (0~0.5m)	20	否

编号	化学物质名称	最高检出浓度	所处点位及深度	标准 (mg/kg)	是否列入关注污染物
				建设用地土壤污染风险管控标准 (第一类用地筛选值)	
6	汞 (mg/kg)	0.279	G1	8	否
7	苯胺 (mg/kg)	0.14	S3 (1.5~2.0m) G1	92	否
8	硝基苯 (mg/kg)	0.41	G1	34	否
9	苯并 (a) 蒽 (mg/kg)	0.2	S2 (1.5~2.0m) G1	5.5	否
10	苯并 (b) 荧蒽 (mg/kg)	0.2	S2 (1.5~2.0m) G1	5.5	否
11	苯并 (a) 芘 (mg/kg)	0.1	S2 (1.5~2.0m) G1	0.55	否
12	茚并 (1,2,3-cd) 芘 (mg/kg)	0.2	S2 (1.5~2.0m) G1	5.5	否
13	二苯并 (a,h) 蒽 (mg/kg)	0.2	S2 (1.5~2.0m) G1	0.55	否
14	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) (mg/kg)	89	G1	826	否

根据本地块土壤采样分析结果显示,所有污染物检测值均低于建设用地土壤污染风险管控标准 (第一类用地筛选值),说明本地块土壤未受污染或健康风险较低。

6.5.3 地下水监测结果

本次调查地块地下水污染物检出情况见下表 (未列入表格的指标说明所有点位均未检出):

表 6.5-4 各个点位地下水检出情况表

采样点位	1#W1	2#W2	3#W3
砷 $\mu\text{g/L}$	2.8	4.7	0.7
镍 mg/L	<0.007	<0.007	0.008
1,2-二氯乙烷 $\mu\text{g/L}$	4	4	<0.4
pH 值 无量纲	7.67	7.83	7.55

项目地块地下水中共检测出 4 种不同浓度水平的化学物质,地下水污染物检出情况见下表所示。

表 6.5-5 地块内地下水污染物检出情况汇总表

序号	检出项目	最大	最小	检出率
1	砷 $\mu\text{g/L}$	4.7	0.7	100%
2	镍 mg/L	0.008	<0.007	33.3%
3	1,2-二氯乙烷 $\mu\text{g/L}$	4	<0.4	66.7%
4	pH 值 无量纲	7.83	7.55	100%
5	重金属	ND	ND	0%

6	SVOC	ND	ND	0%
7	VOCs	ND	ND	0%
8	有机氯农药	ND	ND	0%
9	可萃取性石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) (mg/L)	ND	ND	0%

6.5.4 地下水筛选结果

根据《地下水污染健康风险评估工作指南》，地下水污染羽不涉及地下水引用水源补给径流区和保护区，地下水有毒有害物质指标超过《地下水质量标准》中的IV类标准、《生活饮用水卫生标准》等相关标准时，启动地下水污染健康风险评估工作。因此本项目地下水采用《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)进行评价，以IV类地下水作为标准限值。

将地下水中的某污染物最高检出浓度与筛选标准进行比较，超出筛选标准的污染物将列为本项目地下水关注污染物；经筛选后发现本项目地块所有污染物因子均未超过地下水相关标准，具体筛选过程见下表所示。

表 6.5-6 地下水关注污染物筛选及评价结果表

编号	化学物质名称	最高检出浓度	所处点位	标准	是否为关注污染物
				地下水质量标准 (IV类)	
1	砷 μg/L	4.7	W1	50 (μg/L)	否
2	镍 mg/L	0.008	W3	0.1 (mg/L)	否
3	1,2-二氯乙烷 μg/L	4	W1、W2	0.23 (mg/L)	否
4	pH 值 无量纲	7.55~7.83	/	5.5~9.0	否

6.5.5 地表水检测结果

项目地块地表水中共检测出 2 种不同浓度水平的化学物质，地表水污染物检出情况见下表所示。

表 6.5-7 地表水污染物检出情况汇总表

序号	检出项目	检出值
1	砷 μg/L	1.3
2	pH 值 无量纲	7.36
3	重金属	ND
4	SVOC	ND
5	VOCs	ND
6	有机氯农药	ND
7	可萃取性石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) (mg/L)	ND

6.5.6 地表水筛选结果

本项目地表水质量评估采用国家《地表水质量标准(GB3838-2002)》规定的III类标准。

将地表水中的某污染物最高检出浓度与筛选标准进行比较，超出筛选标准的污染物将列为本项目地表水关注污染物；经筛选后发现本项目场地所有污染物因子均未超过地表水相关标准，具体筛选过程见下表所示。

表 6.5-8 地表水污染物筛选情况

编号	化学物质名称	最高检出浓度	筛选标准	是否为关注污染物	参考标准
1	砷 ($\mu\text{g/L}$)	1.3	50($\mu\text{g/L}$)	否	地表水质量标准 (III类)
2	pH	7.36	6~9	否	地表水质量标准 (III类)

6.6 不确定性分析

地块表层状况特征和地下环境条件可能在不同时间段以及各个测试点、取样位置或其它未测试点有所不同，地下条件和污染状况可能会在地块内一个有限的空间和时间内即会发生变化。此次调查中没有发现的地块污染情况不应被视为现场中该类污染完全不存在的保证，而是在项目设定的工作内容、工作时间、现场及工作条件限制以及调查原则范围内所得出的调查结果。

从地块调查的过程来看，本次调查地块不确定性的主要来源有以下几个方面：

(1)调查阶段：本地块历史上最早为农用地，后续曾作为东方公馆建设项目项目部和员工宿舍使用，但由于我单位现场调查时项目部已经全部拆除完成，且东方公馆建设项目也已经完工多年。因此难以寻找当时项目部内人员进行人员访谈，对后续的布点采样会造成一定的误差。

(2)布点采样阶段：污染物与土壤颗粒结合的紧密程度受土壤粒径及污染物物理化学因素影响，一般情况下，相对于粗颗粒，土壤中细颗粒中污染物含量较高；其次，小尺度范围与大尺度范围内污染物分布均存在差异，不同污染物在不同地层或土壤中分布的规律差异性较大，有的污染物分布呈现“锐变”，有的呈现“渐变”，以上因素一定程度上影响采样间距和样品制作，易造成检出结果出现偏差。由于我单位现场踏勘时地块内已经全部拆除完成，地块内仅部分区域作为临时停车场使用，我单位对本地块历史情况了解更多通过人员访谈以及历史影像图，因此对布点过程可能会产生一定的影响。

(3)水文地质结构影响：污染物在土壤和地下水中的迁移受水文地质结构影响明显，特别是地下水流动的影响。不同时期地下水流动强弱不同，污染物的迁移运动方式也不一致。本次调查仅针对现阶段掌握的水文地质结构信息进行布点采样，采样深度考虑相对隔水层，难以全面地反应连续水文地质条件下的污染物迁移情况，且地块周边区域存在地表水体，可能会造成监测结果与实际产生一定的偏差。

6.7 小结

(1) 本次调查地块内的土层分为三种地层分布，第一层为杂填土层，深度至地面以下 1.0~1.6m 不等，第二层为粉质黏土层，深度至地面以下 2.5~3.0m 不等，第三层为淤泥质黏土层。

(2) 项目地块土壤及底泥中共检测出 15 种不同浓度水平的化学物质，铜、镍、镉、铅、砷、汞、苯胺、硝基苯、苯并（a）蒽、苯并（b）荧蒽、苯并（a）芘、茚并（1,2,3-cd）芘、二苯并（a,h）蒽、石油烃（C₁₀-C₄₀）、pH，剩余 46 项指标均未检出；地下水中共检出 4 种不同浓度水平的化学物质，为砷、镍、1,2-二氯乙烷、pH，剩余 58 项指标均未检出；地表水共检出 2 种不同浓度水平的化学物质，为砷、pH，剩余 60 项指标均未检出。

(3) 根据检测单位检测中对土壤开展的全程序空白、运输空白，地下水开展的全程序空白、运输空白、设备空白的检测，所有相关因子均未检出，因此整个过程不存在对样品存在干扰的情况。

7 结论与建议

7.1 结论

根据采样分析结果显示,本地块土壤中的污染物检测值均未超过建设用地土壤污染风险管控标准(第一类用地筛选值),地下水中的污染物检测值均未超过地下水质量标准(IV类),表明地块未受污染或健康风险较低,根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ 25.1-2019)中的“地块环境调查的工作内容与程序”,采样分析结果显示本地块不需要进行进一步采样分析及风险评估或修复工作,可正常进行中小学用地(A33)的开发。

(1)本次调查地块内的土层分为三种地层分布,第一层为杂填土层,深度至地面以下1.0~1.6m不等,第二层为粉质黏土层,深度至地面以下2.5~3.0m不等,第三层为淤泥质黏土层。

(2)项目地块土壤及底泥中共检测出15种不同浓度水平的化学物质,铜、镍、镉、铅、砷、汞、苯胺、硝基苯、苯并(a)蒽、苯并(b)荧蒽、苯并(a)芘、茚并(1,2,3-cd)芘、二苯并(a,h)蒽、石油烃(C₁₀-C₄₀)、pH,剩余46项指标均未检出,所有检测指标均未超过建设用地土壤污染风险管控标准(第一类用地筛选值);地下水中共检出4种不同浓度水平的化学物质,为砷、镍、1,2-二氯乙烷、pH,剩余58项指标均未检出,所有检测指标均未超过地下水质量标准(IV类);地表水共检出2种不同浓度水平的化学物质,为砷、pH,剩余60项指标均未检出,所有检测指标均未超过地表水质量标准(III类)。

(3)根据检测单位检测中对土壤开展的全程序空白、运输空白,地下水开展的全程序空白、运输空白、设备空白的检测,所有相关因子均未检出,因此整个过程不存在对样品存在干扰的情况。

(4)本地块土壤及地下水的污染物检测值均低于相关标准或地块污染筛选值,表明地块未受污染或健康风险较低,根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ 25.1-2019),采样分析结果显示本地块不需要进行进一步采样分析及风险评估或修复工作。

7.2 建议

(1)加强地块管理,防止外来污染物对地块造成污染。