



项目编号：RXP2021QTW1073

# 海曙区 HS14-01-7e 地块（海曙口腔医院迁 扩建项目）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.

二〇二一年十一月

# 海曙区 HS14-01-7e 地块（海曙口腔医院迁 扩建项目）土壤污染状况调查报告 （责任表）

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)

姚燕红(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)

## 《宁波市建设用土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, P2-3
		(5)调查执行说明	是否撰写并符合要求	见 1.6 章节, P6
(6)简述调查结果	是否符合要求	见 1.8 章节, P8		
(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, P10
		(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, P10-11, 图 2.1-1, 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, P11

序号	主要项目	审查内容	审查技术要点	备注
		(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
		(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，P13
		(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，P17
		(7)地下设施	表述地下设施、储罐、电缆(线)布设， □地下设施布设图*	见 2.6 章节，P17
	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，P18
		(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，P18
		(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，P18
		(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，P23，图 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，图 3.3-1，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，附件六
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，P31
		(2)地块污染历史信息	表述完整并符合要求	见 4.2 章节，P31
		(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，P32
		(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，P32
		(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 4.5.4 章节，P32
		(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 4.6 章节，P33
		(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 4.5.5 章节，P33
		(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 4.5.6 章节，P33
		(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 4.5.7 章节，P33

序号	主要项目	审查内容	审查技术要点	备注
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*， ■带坐标的点位布置图*	见 5.1 章节， P35， 图 5.1-2
		(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： ■地下水井布置图*	见 5.1 章节， P35， 图 5.1-2
		(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	见附件九， P40
		(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	见附件九,5.3 章节， P43
		(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， P60
		(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， P60
		(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
		(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， P48， 图 5.3-5， 附件十
		(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

序号	主要项目	审查内容	审查技术要点	备注
		(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，P53，附件七。
		(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	初步调查
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，	/
		(2)样品检测报告和数据	审核检测报告的详实、合理性**	见章节 6.4，p64
		(3)测绘报告	审核检测报告的详实、合理性	/
		(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**	见章节 6.3、6.4、6.5，P64
		(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*	不涉及
		(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**	见章节 8，P87

## 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	地块范围.....	2
1.3	调查原则.....	2
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.....	4
1.5	调查内容与程序.....	5
1.6	调查执行情况说明.....	6
1.7	调查报告撰写提纲.....	7
1.8	调查主要结论.....	8
2	地块基本情况调查.....	10
2.1	地块位置.....	10
2.2	地块所有人和管理人资料.....	11
2.3	场地现状概况.....	12
2.4	场地历史.....	13
2.5	地面修建情况.....	17
2.6	地下设施.....	17
3	场地自然环境概况.....	18
3.1	环境概况.....	18
3.1.1	气象、气候特征.....	18
3.1.2	水文水系.....	18
3.1.3	地形、地貌.....	19
3.2	场地周边的现状和历史情况.....	23
3.3	场地敏感目标.....	27



3.4	场地交通道路.....	28
3.5	场地未来规划.....	29
4	关注污染物和重点污染区域分析.....	31
4.1	地块相关环境调查资料.....	31
4.1.1	资料收集.....	31
4.1.2	现场踏勘与人员访谈.....	31
4.2	地块污染信息历史.....	31
4.3	历史泄漏和污染事故情况.....	32
4.4	生产工艺变更情况.....	32
4.5	场地总体情况.....	32
4.5.1	场地一般环境描述.....	32
4.5.2	场地平面布置情况.....	32
4.5.3	原辅材料.....	32
4.5.4	生产工艺.....	32
4.5.5	废物填埋和堆放情况.....	33
4.5.6	排污地点和处理情况.....	33
4.5.7	残余废弃物和污染源.....	33
4.6	地块疑似污染区域识别.....	33
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	土壤采样布点方案.....	35
5.1.4	地下水采样布点方案.....	37
5.1.5	对照点设置.....	39
5.1.6	采样深度.....	40
5.1.7	计划工作量以及场地布点情况.....	41
5.1.8	现场实际布点情况.....	42

5.2	现场前期准备.....	42
5.3	采样方式和程序.....	43
5.3.1	土壤样品采集.....	43
5.3.2	地下水监测井安装.....	45
5.3.3	地下水采样方法和程序.....	47
5.3.4	地下水样品的保存和储存.....	48
5.4	样品质量控制.....	49
5.5	样品采集与分析因子.....	50
5.6	实验室分析方法.....	53
6	布点采样分析结果和评价.....	60
6.1	场地地质水文条件.....	60
6.1.1	地层分布.....	60
6.1.2	水文条件.....	60
6.2	调查点位坐标测量结果.....	61
6.3	评价方法.....	62
6.3.1	土壤评价方法.....	62
6.3.2	地下水评价方法.....	63
6.4	检测结果与评价.....	64
6.4.1	土壤监测结果.....	64
6.4.2	土壤筛选结果.....	66
6.4.3	地下水监测结果.....	66
6.4.4	地下水筛选结果.....	67
6.4.5	地下水筛选结果与对照点比较.....	67
6.5	实验室质量控制.....	67
6.5.1	空白质控.....	68
6.5.2	标准样品质控信息.....	72
6.5.3	加标回收质控信息.....	73
6.5.4	土壤样品质控.....	78
6.5.5	地下水质控.....	81

6.5.6	样品采样过程中质控.....	83
6.5.7	运输过程质控.....	83
6.6	小结.....	84
7	不确定性分析.....	85
8	结论与建议.....	87
8.1	结论.....	87
8.2	建议.....	89
附件一	现场踏勘记录表.....	错误!未定义书签。
附件二	地下水洗井采样原始记录.....	错误!未定义书签。
附件三	土壤样品原始记录.....	错误!未定义书签。
附件四	检测单位检测报告.....	错误!未定义书签。
附件五	实验室间质控报告.....	错误!未定义书签。
附件六	地块规划文件.....	错误!未定义书签。
附件七	检测单位实验室检测资质.....	错误!未定义书签。
附件八	质控单位实验室检测资质.....	错误!未定义书签。
附件九	现场采样照片.....	错误!未定义书签。
附件十	质控单位样品流转单.....	错误!未定义书签。
附件十一	实验室质控报告.....	错误!未定义书签。
附件十二	对照点引用检测报告.....	错误!未定义书签。
附件十三	会议签到单.....	错误!未定义书签。
附件十四	专家意见.....	错误!未定义书签。
附件十五	专家意见修改清单.....	错误!未定义书签。

# 1 概述

## 1.1 项目背景

根据《关于贯彻落实土壤污染防治法推动解决突出土壤污染问题的实施意见》（环办土壤[2019]47号），农用地、未利用和建设用地上，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。其中，公共管理与公共服务用地上环卫设施、污水处理设施用地变更为住宅用地，也需进行调查。本地块原为农用地，现将用于医疗卫生用地 A5（0705），由于用地性质变更，因此需要对本地块进行环境质量调查。

海曙区 HS14-01-7e 地块（海曙口腔医院迁扩建项目）位于宁波市白云街道，地块总面积为 4900m<sup>2</sup>。东至薛家北路，南至姚丰邻里中心商业用地（在建），西至后中塘河沿河绿地，北至福德禅寺宗教用地（在建）。

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，为保障场地的环境质量和人民群众的环境安全，在资料搜集的基础上，为了解土壤和地下水的受污染情况，受宁波海欣资产管理有限公司（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；宁波远大检测技术有限公司（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，在初步调查、人员走访、现场踏勘、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，确认排查场地是否存在污染。主要工作内容是通过现场踏勘、人员访谈、布点取样分析、资料收集与分析等方式开展调查，分析场地环境污染状况，编制土壤污染状况调查报告。

### 1.2.2 地块范围

本次调查的地块范围位于宁波市白云街道，地块总面积为 4900m<sup>2</sup>。东至薛家北路，南至姚丰邻里中心商业用地(在建)，西至后中塘河沿河绿地，北至福德禅寺宗教用地（在建）。具体范围如下图 1.2-1 所示。



图 1.2-1 场地范围图

## 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)《中华人民共和国安全生产法》(2014年12月1日起实施)
- (7)《中华人民共和国土地管理法》(2019年1月1日起实施)
- (8)《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)
- (9)《土壤污染防治行动计划》(国发[2016]31号)
- (10)《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)
- (11)《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)
- (12)《污染地块土壤环境管理办法(试行)》(部令第42号)
- (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)
- (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)
- (15)关于印发《宁波市建设用地土壤环境质量调查管理办法(试行)》的通知(甬环发[2020]48号)
- (16)关于印发《地下水环境状况调查评价的工作指南》(环办土壤函[2019]770号)

(17) 《关于进一步稳妥推进重点行业企业用地土壤污染状况调查工作的通知》  
(环办土壤函[2019]818 号)

#### 1.4.2 技术导则和规范标准

(1) 《土壤环境质量建设用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) 《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）》，（沪环土（2020）62  
号）（2020 年 3 月 26 日）

(8) 《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（公告 2017 年 第 72 号）（2017  
年 12 月 14 日）

(9) 《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》(HJ 1019-2019)

(10) 《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）》，2018  
年

(11) 《美国 EPA 通用土壤筛选值》，2021 年 11 月

(12) 《地下水管理条例》（12 月 1 日起实施）

#### 1.4.3 其他资料

(1) 场地现场走访记录表

(2) 业主单位提供的其他资料

(3) 《海曙区 HS14-01-7e 地块（海曙口腔医院迁扩建项目）规划条件书》

(4) 《海曙区口腔医院迁扩建项目初步勘察说明》

## 1.5 调查内容与程序

本次场地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》(HJ1019-2019)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)收集并审阅场地环境相关的历史活动与环境管理文件资料；

(2)与对场地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，制定土壤、地下水初步监测工作计划，土壤地下水初步监测主要工作如下：

①在场地内钻探 3 个土孔，并在每个土孔中土壤样品的采集土壤样品和平行样品；

②在场地内选取三个土孔安装地下水临时监测井，每个监测井中分别采集 1 个地下水样品，同时采集地下水平行样；

③根据国家导则和资料分析结果，选取土壤地下水样品分析因子，并将所有土壤样品和地下水样品送至实验室。

(5)审核实验室的化学分析结果，确定土壤和地下水关注污染物；

(6)编制报告，详述场地环境初步调查流程和发现，以及实验室分析结果。

场地土壤污染状况初步调查工作流程如下图：



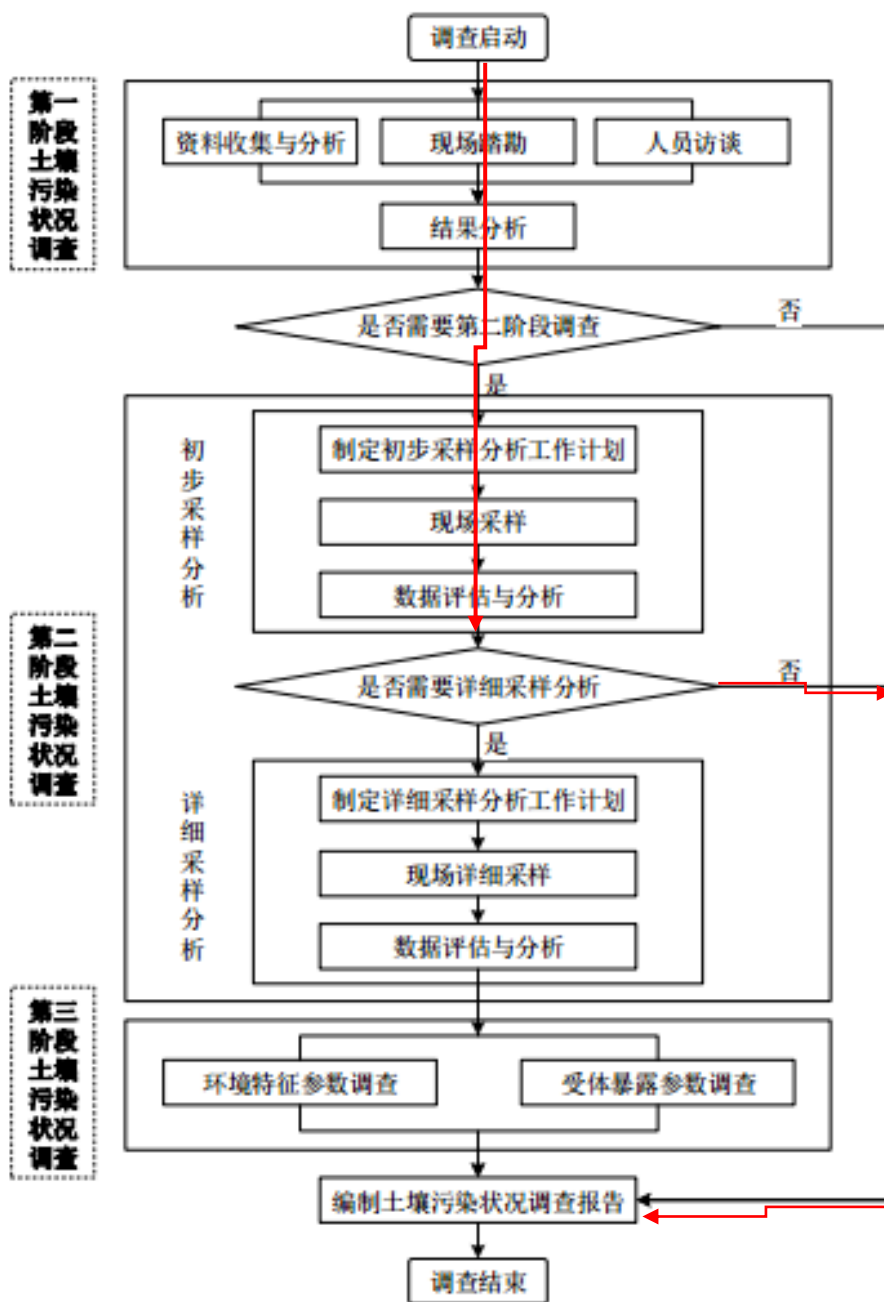


图 1.5-1 场地土壤污染状况调查工作流程

## 1.6 调查执行情况说明

调查对象：海曙区 HS14-01-7e 地块（海曙口腔医院迁扩建项目）土壤及地下水。

调查范围：包括海曙区 HS14-01-7e 地块（海曙口腔医院迁扩建项目）全部范围，东至薛家北路，南至姚丰邻里中心商业用地(在建)，西至后中塘河沿河绿地，北至福德禅寺宗教用地（在建）。地块总面积约为 4900 平方米。

业主单位：宁波海欣资产经营有限公司。

调查单位：浙江仁欣环科院有限责任公司。

2021 年 10 月 25 日，我公司对场地开展了现场探勘工作和人员访谈，了解地块的现状和周边情况。

2021 年 10 月 26 日，我公司根据前期资料收集与分析结论，确定布点采样方案和检测指标。

2021 年 10 月 28 日，我公司工程师开展了场地内的现场采样工作，现场共设置土壤采样点位 3 个，地下水采样点位 3 个。现场每个点位钻探深度为 4.5m，共采集土壤样品 11 个，其中平行样 2 个（包括 1 个实验室内部平行和 1 个实验室间平行）；样品送检测单位和质控单位进行检测分析。

2021 年 11 月 05 日，采集地下水样品 5 个，其中平行样 2 个，包括 1 个实验室内部平行和 1 个实验室间平行。样品送检测单位和质控单位进行检测分析。

在以上工作的基础上，我公司于 2021 年 11 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:主要介绍了场地历史情况、场地位置、地下设施等场地基本信息。

3、场地自然环境概况：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：通过人员访谈、现场踏勘和历史影像资料收集等调查工作结果可知，本地块现状和历史上均无工业企业，也未发生环境污染事件。

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、场地的地质分布情况、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：场地内的水文地质情况、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、不确定分析：造成场地土壤污染状况调查结果不确定性的主要来源包括

污染识别、地层结构和水文地质调查、布点及采样、样品保存和运输、分析测试、数据评估等多个方面。

8、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)根据本场地的历史沿革、相关文件查阅，现场勘探情况以及人员访谈得知本地块历史上为农田，2017年11月开始回填农田，2018年6月搭建临时项目部。因周边地块施工，车辆进出频繁，因此增加石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）的检测。因此特征污染物为农药和石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）。

因此本场地建议对《建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》中管控标准表1中所列项目和农药，监测项目包括：

pH、重金属和无机物7项（砷、镉、六价铬、铜、铅、汞及镍），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、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），半挥发性有机物11项（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）、有机农药类14项（阿特拉津、氯丹、p,p'-滴滴涕、p,p'-滴滴伊、滴滴涕、敌敌畏、乐果、硫丹、七氯、 $\alpha$ -六六六、 $\beta$ -六六六、 $\gamma$ -六六六、六氯苯、灭蚁灵）和石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）。

(2)根据现场信息，可知场地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1.5~1.8m不等，第二层为粉质黏土层，深度至地面以下1.5~2.3m不等，层厚0.4~0.8m，第三层为粉质黏土层，由于未穿透该层，层厚不详。

(3)项目场地土壤中各检测出6种不同浓度水平的化学物质，铜、汞、镍、镉、铅、砷，检测结果同建设用地土壤污染风险管控标准(第一类用地筛选值)比较，均符合相关标准；地下水中检测出砷，检测结果同地下水质量标准（IV类）

比较，均符合相关标准。

(4)根据实验室质量控制要求，开展场地内土壤和地下水的质控样检测工作。

(5)本场地土壤的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)，地下水的污染物检测值均低于地下水质量标准（IV类），表明场地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场地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

海曙区 HS14-01-7e 地块（海曙口腔医院迁扩建项目）未来规划将作为医疗卫生用地 A5（0705），地块位于宁波市海曙区白云街道，地块总面积为 4900m<sup>2</sup>。东至薛家北路，南至姚丰邻里中心商业用地(在建)，西至后中塘河沿河绿地，北至福德禅寺宗教用地（在建）。

### 2.1 地块位置

海曙区 HS14-01-7e 地块（海曙口腔医院迁扩建项目）位于宁波市海曙区白云街道。具体位置如下图 2.1-1 和图 2.1-2 所示，边界拐点坐标如下表 2.1-1 所示。场地拐点坐标来源于业主提供的红线图。场地拐点坐标图见下图 2.1-2。



图 2.1-1 场地地理位置图



图 2.1-2 场地边界拐点坐标图

表 2.1-1 场地拐点坐标

点号	经度 E	纬度 N
J1	121° 30' 0.021"	29° 52' 39.079"
J2	121° 29' 59.989"	29° 52' 38.895"
J3	121° 29' 56.125"	29° 52' 38.916"
J4	121° 29' 56.894"	29° 52' 40.565"
J5	121° 30' 0.128"	29° 52' 40.565"
J6	121° 30' 0.058"	29° 52' 39.397"
J7	121° 29' 56.335"	29° 52' 39.567"

## 2.2 地块所有人和管理人资料

根据场地周边人员以及业主单位联系人访谈确认，该场地为宁波市海曙区旧村改造管理服务中心所有。具体用途见表 2.2-1

表 2.2-1 地块所有人资料表

时间	所有人	经营情况
至今	宁波市海曙区旧村改造管理服务中心	农用地

### 2.3 场地现状概况

2021 年 10 月 25 日，我单位进行现场勘察，目前场地为水泥石子路，场地内搭建临时项目部，东北侧有车辆停放，东南侧有堆放木材。现场情况如图 2.3-1。



场地内路面



临时项目部

图 2.3-1 场地现状照片

## 2.4 场地历史

根据现场踏勘、人员走访和历史遥感图，本场地内的使用情况如下：  
本场地历史上为农田，2017年11月开始回填农田，2018年6月搭建临时项目部。  
根据场地相关信息的收集场地历史遥感情况见图 2.4-1。

历史影像图	影像说明
	<p>60年代，根据历史影像图和人员访谈有得知，本地块为农田。</p>



	<p>2000 年，地块为农田。</p>
	<p>2006 年 9 月，地块东侧为农田，西侧为农田管理用房。</p>
	<p>2007 年 7 月，地块为东侧仍为农田，西侧的管理用房已拆除。</p>

	<p>2009 年 6 月，地块为农田。</p>
	<p>2013 年 8 月，地块仍为农田。</p>
	<p>2015 年 4 月，地块仍为农田。</p>

	<p>2017 年 5 月，地块仍为农田。</p>
	<p>2017 年 11 月，地块内场地平整。</p>
	<p>2018 年 6 月，地块内搭建临时项目部。</p>
	<p>2020 年 2 月，地块内仍有临时项目部。</p>



图 2.4-1 场地历史遥感图

## 2.5 地面修建情况

根据地块相关资料及人员访谈和现场踏勘、历史遥感图等材料可知，本场地历史上为农田，在 2017 年 11 月，农田回填。于 2018 年 6 月搭建临时项目部。

## 2.6 地下设施

根据现场踏勘、人员访谈确认，该地块曾为农田，目前为临时项目部。场地内目前无生产废水管或雨水管等地下设施，场地内无生活污水管道或自来水管。

### 3 场地自然环境概况

#### 3.1 环境概况

##### 3.1.1 气象、气候特征

宁波位于东海之滨、长江三角洲的东南隅，地处宁绍平原东部，纬度适中，属北亚热带季风气候区，温暖湿润，雨量充沛，光照强，四季分明。但由于所处纬度常受暖气团交汇影响，加之倚山靠海，特定的地理位置和自然环境使各地天气多变，差异明显。冬季受蒙古高压控制，盛行西北风，以晴冷干燥天气为主，是本区低温少雨季节；春末夏初为过渡时期，副热带极峰开始影响本区，气候活动频繁，冷暖空气交替，空气湿润，阴雨绵绵；夏秋 7~9 月间，受太平洋副热带高压控制，天气晴热少雨且常有热带风暴侵入所带来大风大雨等灾害性天气。

本区灾害性天气主要为强冷空气、热带风暴和台风，影响本地区的强冷空气为 11 月至翌年 4 月，平均每年 2~4 次，24h 内一般降温 7~9℃，最长达 12~14℃，多出现降雨和 8 级以上偏北大风；热带风暴和台风是影响宁波的主要灾害性天气之一，当它袭来时，常伴随狂风、暴雨等。

海曙区属亚热带季风气候，四季分明，气候温和湿润，雨量充沛。夏季多东南风，冬季盛行西北风，年平均气温在摄氏 16.2-16.5 度，年平均降雨量 1400mm，年平均无霜期 238 天。地震基本强度为 6 度。光能资源，年日照百分率为 47%，一年中日照时数最多的月份是 8 月份，为 275.1 小时，最少月份为 2 月，仅为 118.9 小时。年均太阳辐射总量为 110.6 千卡/cm<sup>2</sup>。年平均气温 16.2° C；多年平均降水量 1414.1mm；年平均蒸发量 1196.55mm；年平均相对湿度 81%；年平均气压：1016.5hpa；年平均风速 2.5m/s；年平均雨日 174 天。

##### 3.1.2 水文水系

宁波属亚热带季风气候区，夏半年(4~9 月)主要受温暖湿润的热带或赤道海洋气团控制；冬半年(11 月~次年 3 月)主要受寒冷干燥的副极地或极地大陆气团的控制。全年季节变化明显，总的气候特征是温和、湿润、多雨。

区内多年平均降雨量 1322mm，主要集中在 4~9 月的春雨、梅雨和台风雨。多年平均气压 1014.1 百帕，多年平均雾日 30.9 天，年最多雾日 55 天。多年平均相对湿度 79%，多年平均气温 16.3° C，历年极端最高气温 39.5° C，多年平均最

高气温 20.7°C，历年极端最低气温-8.8°C，多年平均最低气温 13.0°C。风向：冬季多偏北风，夏季多东南风，春秋变化不定。

### 3.1.3 地形、地貌

本地块已开展地质勘查工作。本次勘察工程地质层的划分主要根据场地地基土的成因时代、岩性特征、埋藏分布规律及物理力学性质指标和静探曲线线型特征，将勘探深度内的地基土划分为 10 个工程地质单元层及亚层，具体分布自表而下为：

#### 1-1：杂填土(m1Q43)

杂色，稍密，稍湿，主要块石、碎石、砾石、建筑垃圾(砼块、砖块等)及少量黏性土，结构松散，一般颗粒粒径 20-40cm，个别粒径超过 50cm，硬物质含量超 70%，近期人工回填而成。层厚 1.20~1.60m。全址分布。

#### 1-2 层：粉质黏土(a1+1Q43)

灰色、灰黄色，软塑，很湿~饱和，干强度及韧性中等，中等压缩性，摇振反应无，稍有光泽，含铁锰质，粉粒含量略高，土质不均。层厚 0.50~1.30m。全址分布。

#### 2-1 层：黏土(mQ42)

灰色，软塑，饱和，干强度及韧性强，高压缩性，摇振反应无，稍有光泽，含腐植物和贝壳碎片，夹粉土薄层。层厚 1.10~2.30m。全址分布。

#### 2-2 层：淤泥质黏土(mQ42)

灰色，含贝壳碎片及少量腐植物，土质较均匀，具层理构造，层间夹薄层粉细砂，光滑，韧性及干强度高，无摇震反应，流塑。层厚 11.20~14.60m。全址分布。

#### 4 层：淤泥质黏土(mQ41)

灰色，含贝壳碎片及少量腐植物，土质较均匀，具层理构造，光滑，韧性及干强度高，无摇震反应，流塑。层厚 1.30~10.90m。全址分布。

#### 5 层：粉质黏土(a1Q32)

灰黄，可塑，饱和，干强度中等，中等压缩性，中等韧性，摇振反应无，稍有光泽，有层理，土质不均。层厚 5.10~17.80m。全址分布。

6-1 层：粉质黏土 (a1Q32)

灰黄，可塑，饱和，干强度中等，中等压缩性，中等韧性，摇振反应无，稍有光泽，有层理，土质不均。层厚 3.00~8.00m。全址分布。

6-2 层：粉质黏土 (a1Q32)

灰色、灰黄色，可塑，饱和，干强度中等，中等压缩性，中等韧性，摇振反应无，稍有光泽，有层理，土质不均。层厚 4.20~10.20m。全址分布。

7 层：粉质黏土 (a1Q31)

灰色，灰褐色，可塑，饱和，干强度中等，中等压缩性，中等韧性，摇振反应无，稍有光泽，土质不均。层厚 3.20~5.90m。全址分布。

8-1 层：砾砂 (a1+p1Q31)：灰褐色，饱和，中密，低压缩性，颗粒大小分布不均，局部碎石含量较高，最大粒径>50mm，砂粒含量约占 20~30%左右，黏质胶结，粉黏粒平均含量占 15%，级配较好，分选性差。层厚 2.50~11.20m。全址分布。

8-2 层：粉质黏土 (a1Q31)

灰褐色，兰灰色，具层理构造，层面夹薄层粉砂，土质不均匀，局部粉粒含量很高，稍有光泽，韧性及干强度中等，无摇震反应，可塑。层厚 1.70~6.40m。全址分布。

8-2a 层：砾砂 (a1+p1Q31)：灰褐色，饱和，中密，低压缩性，颗粒大小分布不均，局部碎石含量较高，最大粒径>60mm，砂粒含量约占 20~30%左右，黏质胶结，粉黏粒平均含量占 10%，级配较好，分选性差。层厚 1.10~1.70m。个别钻孔揭露。

8-3 层：圆砾 (a1+p1Q31)：灰褐色，饱和，中密，低压缩性，颗粒大小分布不均，局部碎石含量较高，最大粒径>70mm，砂粒含量约占 20~30%左右，黏质胶结，粉黏粒平均含量占 10%，级配较好，分选性差。层厚 7.90~18.00m。全址分布。

9-1 层：粉质黏土 (a1Q22)

兰灰色，灰黄色，饱和，可塑，干强度中等，中等压缩性，中等韧性，摇震反应慢，稍有光泽，手搓局部有少量砂粒感，偶见小碎石。层厚：1.50m~6.70m。

个别钻孔缺失。

9-2 层：含砾粉质黏土(alQ22)

黄褐色，青灰色，饱和，砾砂含量约 20~30%，可塑，干强度高，中等压缩性，高韧性，摇震反应无，稍有光泽，局部夹粉细砂团块。揭露层厚：1.20m~3.50m。个别钻孔缺失。



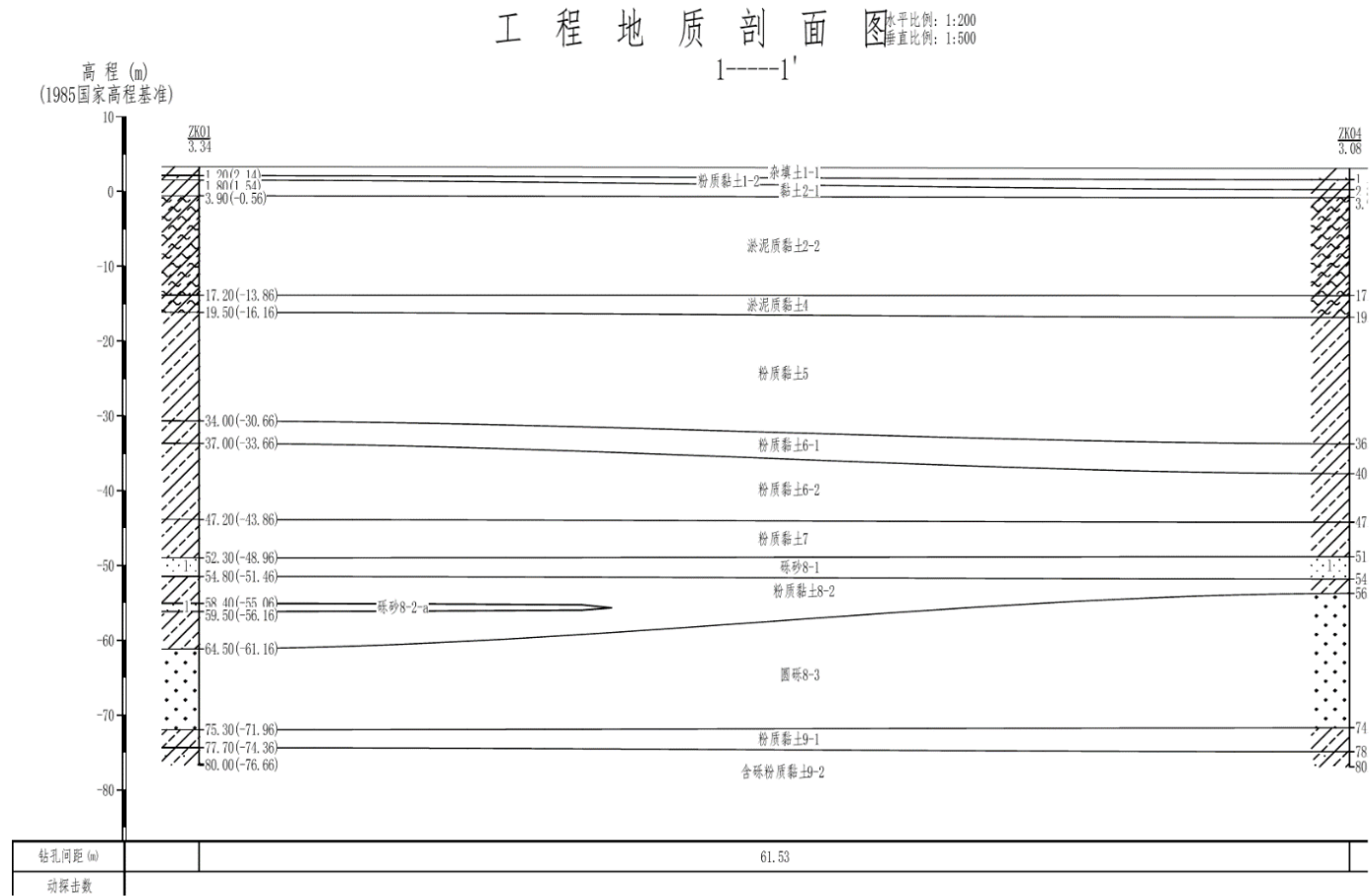


图 3.1-1 工程地质剖面图

### 3.2 场地周边的现状和历史情况

根据现场踏勘结果，场地相邻地块现状情况如下：1、北侧为福德禅寺；2、东侧隔薛家北路为宁波市爱菊艺术学校（姚丰校区）；3、南侧为姚丰邻里中心商业用地（在建）；4、西侧为后塘河沿河绿地。基本不涉及工业生产的企业。综上，基本排除外来污染对场地土壤及地下水的影响。




根据人员访谈、历史遥感图及相关资料，本场地为农田，回填后搭建临时项目部。场地南侧在建姚丰邻里中心工地的生活污水收集后进入化粪池处理，再接入薛家北路市政管网。场地现状情况见图 3.2-1，相邻地块历史情况见下图 3.2-2 所示：



图 3.2-1 场地周边分布图

历史影像	历史影像说明
	<p>60年代，根据历史影像图和人员访谈有得知，本地块为农田，地块周边均为农田。</p>
	<p>2000年，地块及地块周边均为农田。</p>
	<p>2006年9月，地块及地块周边均为农田。</p>

	<p>2007 年 7 月，地块及地块周边均为农田。</p>
	<p>2009 年 6 月，地块及地块周边均为农田。</p>
	<p>2013 年 8 月，地块周边仍为农田。</p>

	<p>2015 年 4 月，地块仍为农田。</p>
	<p>2017 年 5 月，地块周边仍为农田。</p>
	<p>2017 年 11 月，地块北侧和南侧的农田回填。</p>

	<p>2019年1月，地块北侧开始建造福德禅寺，东侧地块开始陆续回填。</p>
	<p>2020年2月，北侧正在建寺庙，南侧和西侧地块的农田已全部回填，东侧已开挖出一条路，隔路正在建宁波市爱菊艺术学校。</p>
	<p>2021年3月，北侧为福德禅寺，南侧为在建姚丰邻里中心，西侧已铺设绿地，东侧已建成道路为薛家北路，隔路正在建宁波市爱菊艺术学校。</p>

图 3.2-2 场地周边地块历史情况

### 3.3 场地敏感目标

本项目周边 500 米范围内主要是住宅、学校等。环境敏感目标分布情况见下表及下图。

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	宁波市爱菊艺术学校	东	38
2	保利天悦一期	东	287
3	保利天悦二期	东南	210
4	中梁海曙壹号院	东南	370
5	海曙金茂悦	南	185
6	高桥镇博泽学校	西	100
7	同济中学	西	300

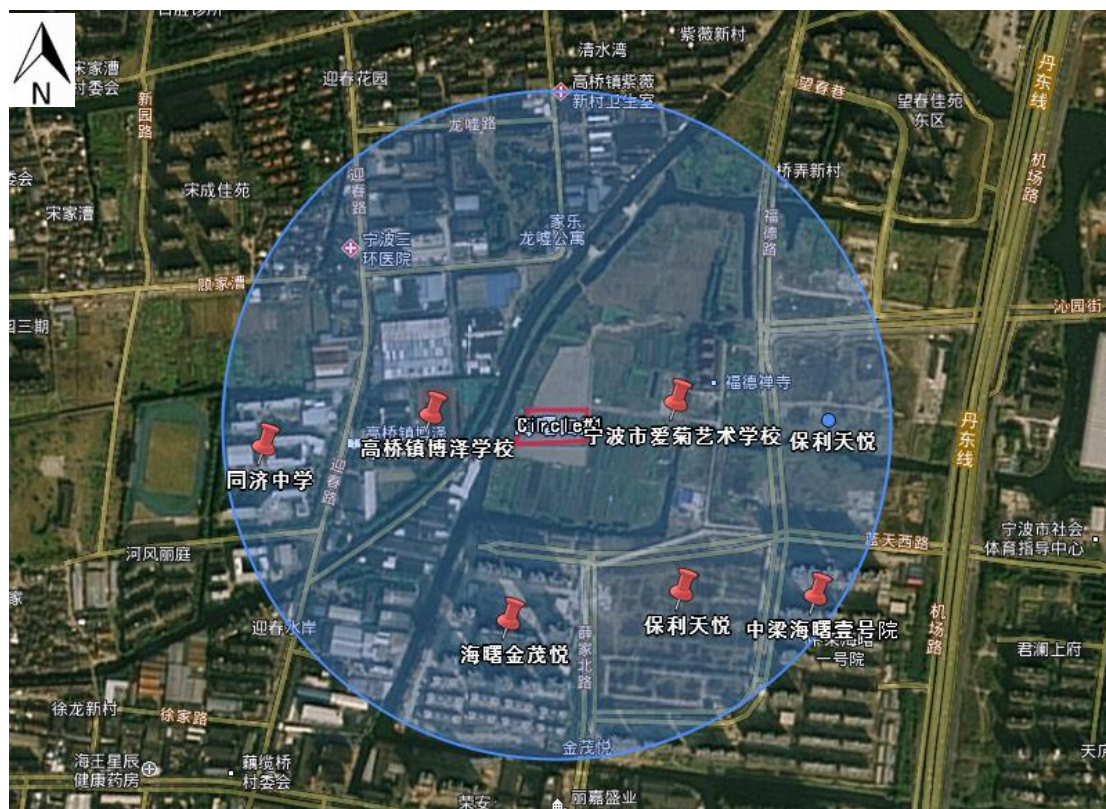


图 3.3-1 周围敏感目标分布图

### 3.4 场地交通道路

场地周边主要道路为薛家北路。周边道路图见下图。



图 3.4-1 周边道路详情图

### 3.5 场地未来规划

根据《白云街道社区卫生服务中心（HS07-04-23 地块）地建设项目规划条件》显示本场地所在地块规划为医疗卫生用地 A5（0705），地块用地规划图见图 3.4-1。



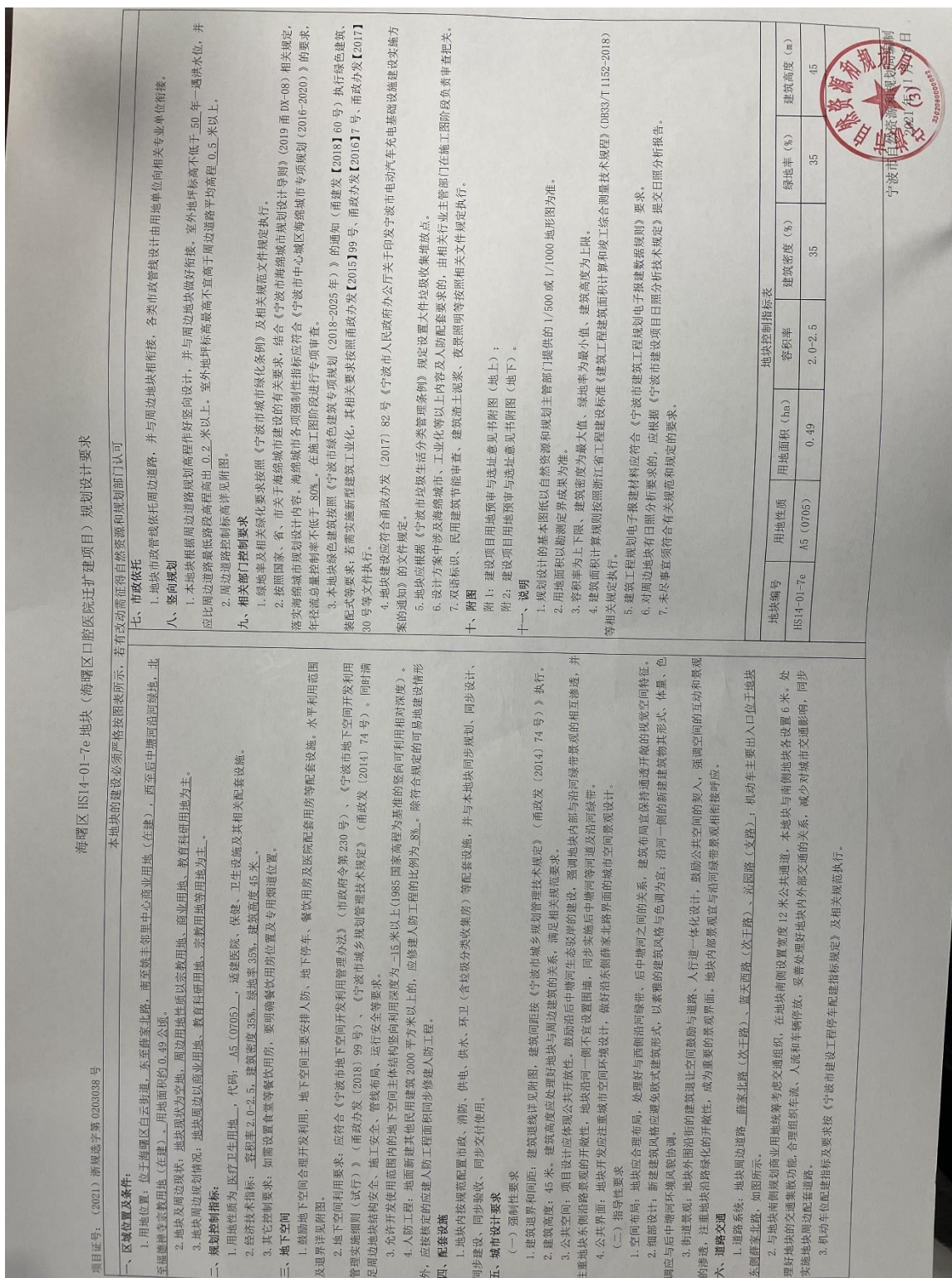


图 3.5-1 地块用地规划图

## 4 关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

#### 4.1.1 资料收集

向业主和相关主管部门收集项目地块的用地规划和土地使用情况、地勘报告、相邻场地的环境质量、区域用地规划、区域环境功能区划、生态和自然保护区、水源保护区和规划、政府机关颁布的其他环境资料。根据业主提供的资料和历史影像图得知本次调查的场地曾为农田，2017年11月开始回填农田，2018年6月搭建临时项目部。

#### 4.1.2 现场踏勘与人员访谈

现场踏勘内容：以调查地块内为主，包括周围区域，通过现场踏勘了解场地现状与历史情况，相邻场地的现状与历史情况等。经现场踏勘了解到，场地现状情况为临时项目部，地面铺设水泥路。

访谈内容：向相关知情人如地块管理机构工作人员、环境保护行政主管部门工作人员、场地过去和现在各阶段的使用者以及熟悉场地所在区域的第三方咨询，解决资料收集和现场踏勘所涉及的疑问，补充完善相关资料信息，具体访谈人员包括：宁波海欣资产管理有限公司陈卫民（业主单位联系人），郑殿英（旧村办），（谢作斌）周边居民等，共形成人员访谈记录表三份。

表 4.1-1 场地资料收集情况表

序号	资料名称	收集情况	备注
1	工程地质勘察报告	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无	《海曙区口腔医院迁扩建项目初步勘察说明》
2	区域土地利用规划	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无	《海曙区 HS14-01-7e 地块(海曙口腔医院迁扩建项目)建设项目规划条件》
3	土地使用权人承诺书	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无	业主单位承诺书
4	地块历史情况	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无	未收集到相关纸质材料，信息仅通过人员访谈得知
5	其它资料	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无	地块 CAD 文件

### 4.2 地块污染信息历史

本地块属于旧村办所有，曾为农田，2017年11月开始回填农田，2018年6月搭建临时项目部，地块周边正在建姚丰邻里商业中心。可能造成农药和石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）的影响。

### 4.3 历史泄漏和污染事故情况

根据业主单位联系人以及现场踏勘情况了解，截止至 2021 年 11 月，场地内未发生过偷倒工业垃圾等环境污染事故。

### 4.4 生产工艺变更情况

根据人员访谈及业主单位联系人得知，场地内曾为农田，没有工业企业，不存在生产工艺变更情况。

### 4.5 场地总体情况

#### 4.5.1 场地一般环境描述

根据现场踏勘和人员访谈，该地块曾为农田，于 2017 年开始回填，2018 年 6 月开始搭建临时项目部。

#### 4.5.2 场地平面布置情况

根据相关人员访谈、现场踏勘和历史影像图确认，场地内基本情况位置关系图如下。



图 4.5-1 场地位置关系图

#### 4.5.3 原辅材料

根据现场踏看和相关人员访谈确认，场地曾为农田，没有进行工业企业生产活动。因此没有原辅材料。

#### 4.5.4 生产工艺

根据相关人员访谈确认，场地内没有工业企业活动，无生产工艺。

#### 4.5.5 废物填埋和堆放情况

根据我单位现场踏勘情况，未发现废物填埋和堆放情况。

#### 4.5.6 排污地点和处理情况

根据人员访谈和现场踏勘，本场地未产生排污情况。

#### 4.5.7 残余废弃物和污染源

根据村里的人员访谈和现场踏勘，场地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，本地块历史上为农田，2017 年 11 月开始回填农田，2018 年 6 月搭建临时项目部。因此特征污染物为农药。本地块区域内的污染风险相近，无需对某个区域进行特别关注，考虑系统随机布点法。

### 4.7 第一阶段结果和分析

根据现场勘探情况以及人员访谈得知本地块曾为农田，2017 年 11 月开始回填农田，2018 年 6 月搭建临时项目部。因此特征污染物为农药。

根据《土壤环境质量建设用地土壤污染风险控制标准(试行)》(GB36600-2018)中要求表 1 所列项目为初步调查阶段建设用地土壤污染风险筛选的必测项目。

因此，在采样调查阶段主要检测的因子为：《土壤环境质量建设用地土壤污染风险控制标准(试行)》(GB36600-2018)中表 1 所列项目以及有机农药。

土壤中具体检测指标如下：

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, 2,3-3 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

序号	项目名称	检测指标
4	特征污染物	有机农药 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、 $\alpha$ -六六六、 $\beta$ -六六六、 $\gamma$ -六六六、六氯苯、灭蚁灵)和石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )。
5	常规指标	pH 值

地下水中具体检测指标如下：

序号	项目名称	检测指标
1	基本项目	重金属和无机物
2		挥发性有机物
3		半挥发性有机物
4	特征污染物	有机农药 15 项(阿特拉津、氯丹、滴滴涕总量(p,p'-滴滴滴、p,p'-滴滴伊、滴滴涕)、敌敌畏、乐果、硫丹、七氯、六六六总量( $\alpha$ -六六六、 $\beta$ -六六六、 $\gamma$ -六六六、 $\delta$ -六六六)、六氯苯、灭蚁灵)和可萃取性石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )。
5	常规指标	pH 值

## 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

针对场地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，为场地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场地环境调查过程，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场地环境可能造成的影响，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，以确定场地是否受到污染，同时筛选出场地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 土壤采样布点方案

##### (1)土壤布点方法

污染场地土壤采样常用的点位布设方法包括判断布点法、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
------	------

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。
专业判断布点法	适用于潜在污染明确的地块。
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。

专业判断布点法适用于潜在污染明确的场地。

系统随机布点法适用于场地内土壤特征相近、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场地面积、监测目的及场地使用状况确定。

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

系统布点法适用于场地土壤污染特征不明确或场地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场地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 1600m<sup>2</sup>，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≤5000m<sup>2</sup>，土壤采样点位数不少于 3 个；地块面积>5000m<sup>2</sup>，土壤采样点位数不少于 6 个，并可根据实际情况酌情增加。

本次场地调查为本场地初步调查，场地曾为农田，2017 年 11 月开始回填农田，2018 年 6 月搭建临时项目部。因此特征污染物为农药。本场地土壤污染分布均匀，根据以上布点方法，综合考虑，本次调查布点方法以系统随机布点法为基础，布点数量参考《建设用地土壤环境调查评估技术指南》进行布点。

## (2) 布点方案

依据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ25.1-2019)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，点位数应视所评价场地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<5000m<sup>2</sup>，土壤采样点位数不少于 3 个；地块面积>5000m<sup>2</sup>，土壤采样点位数不少于 6 个。

本地块面积约为 4900 平方米，在本次调查过程中，地块计划布置 3 个土壤采样点

位。

对于现场钻机钻孔困难较大的点位，会考虑使用手钻进行采样，如仍有困难，会在计划采样点附近的适当位置进行移位。

本场地土壤的采样点位布置见下图 5.1-2 所示。

#### 5.1.4 地下水采样布点方案

##### (1) 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和污染物迁移转化等因素。对于场地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。当场地地质条件比较复杂时，应设置组井(丛式监测井)。

本次调查场地内各个区域内的污染风险相近，无需对区域内某个特定范围进行特别关注。因此，考虑系统随机布点，地下水监测井布设应根据场地情况进行布点。

##### (2) 地下水布点方案

本地块面积为 4900m<sup>2</sup>，地块内计划布置 3 个地下水监测井点位。采样深度应综合考虑场地地层结构、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，发现本场地地下水埋深较浅。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。成井示意图见下图所示。地下水采样布置点的计划布点见图 5.1-2。



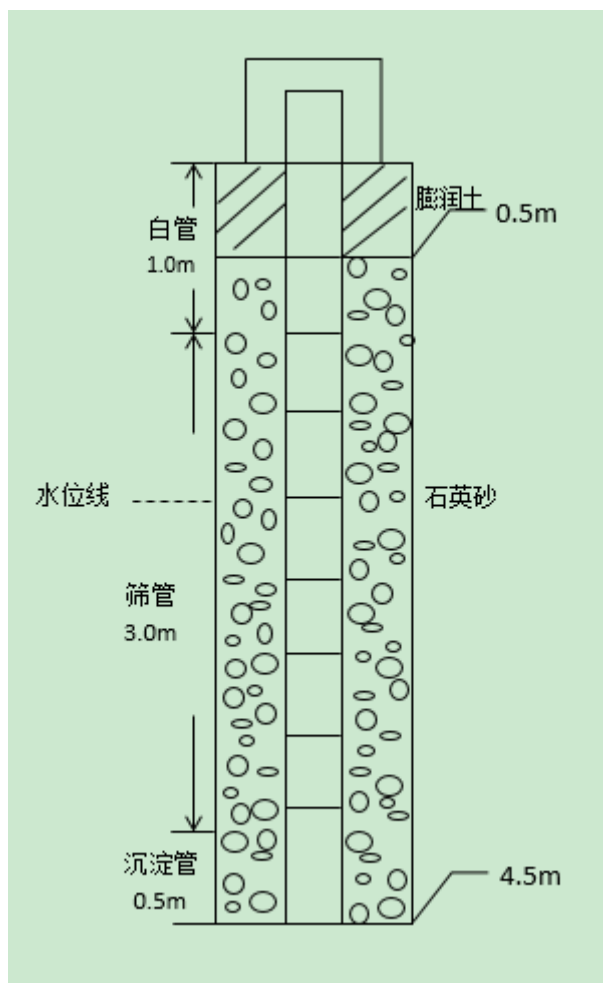


图 5.1-1 成井图

### 5.1.5 对照点设置

对照点设置：本次对照点引用《信宜小学东安置房地块（HS15-03-11、HS15-03-11b）场地土壤污染调查报告》中 S10/W2 点位。对照点坐标为（121.497313 E, 29.886004 N），对照点位于地块的东南侧约 908 米处。对照点与场地位置关系如下图所示：



图 5.1-1 参照对照点同本场地位置关系示意图

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。（未列入表中的因子均为未检出）

表 5.1-2 对照点土壤检出情况

序号	采样点位 检测项目	10#S10			
		1.4-2.0	2.5-3.0	4.0-4.5	7.0-7.5
1	铜 mg/kg	36	44	43	30
2	镍 mg/kg	42	42	34	48
3	镉 mg/kg	0.31	0.07	0.29	0.05
4	铅 mg/kg	36	31	23	43
5	砷 mg/kg	7.87	4.00	3.89	10.6
6	汞 mg/kg	0.045	0.041	0.035	0.064
7	六价铬 mg/kg	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5

序号	采样点位	10#S10			
		1.4-2.0	2.5-3.0	4.0-4.5	7.0-7.5
8	石油烃（C <sub>10</sub> ~C <sub>40</sub> ）mg/kg	15	6	<6	<6
9	pH 值 无量纲	8.93	8.02	8.99	8.77

表 5.1-3 对照点地下水检出情况

序号	采样点位	W2
1	砷 μg/L	1.6
2	汞 μg/L	<00.04
3	铅 μg/L	<1.0
4	镉 μg/L	<0.1
5	铜 mg/L	0.014
6	镍 mg/L	<0.007
7	六价铬 mg/L	<0.004
8	可萃取性石油烃（C <sub>10</sub> ~C <sub>40</sub> ）mg/L	<0.01
9	pH 值	7.50

### 5.1.6 采样深度

各土壤采样点的采样深度采用经验判断法确定，采样时须辅助以颜色、气味和现场监测结果现场判定。

1、土壤采样深度初步按照地面向下 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 0.5~4.5 m 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场地地层结构、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，发现本场地地下水埋深较浅。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。

监测井建井深度应综合考虑场地地层结构、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，发现本场地地下水埋深较浅。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。

### 5.1.7 计划工作量以及场地布点情况

本场地占地面积 4900m<sup>2</sup>，本场地为农田，2017 年开始回填，2018 年 6 月搭建临时项目部。场地内土壤使用情况基本一致，结合场地实际情况采用系统随机布点法，共布设土壤采样点位 3 个，地下水采样点位 3 个。现场每个点位钻探深度为 4.5m，共采集土壤样品 11 个(其中包括 1 个室内平行样和 1 个室间平行样)，采集地下水样品 5 个(其中包括 1 个室内平行样和 1 个室间平行样)。详见下表 5.1-4 和 5.1-5。

表 5.1-4 点位数明细表

场地名称	场地面积	采样点位数	
		土壤	地下水
海曙区 HS14-01-7e 地块(海曙口腔医院迁扩建项目)	4900m <sup>2</sup>	3	3

表 5.1-5 计划工作量表

		样品数	平行样		合计
			室内	室间	
场地内	土壤	9	1	1	11
	地下水	3	1	1	5



备注：S1~S3 为土壤采样点位，W1~W3 为地下水采样点位；

图 5.1-2 计划采样点位图

### 5.1.8 现场实际布点情况

根据现场勘查，本场地一直以来作为居民住宅使用，场地内土壤使用情况基本一致，故实际采样点位和计划采样点位一致，没有调整。本场地实际采样点位图详见图 5.1-2 计划采样点位图。

## 5.2 现场前期准备

### (1) 现场沟通

在场地调查之前，调查组成员对场地进行熟悉，与当地政府业主、场地企业人员进行多次沟通协商，当场地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 在场地内进行放样。对于放样过程中发现的不具备采样条件的点位，须联系挖机并进行场地表面平整工作，若仍不满足放样条件的，则须对采样点位进行现场调整。

### (3) 采样前期准备工作

现场采样工作委托浙江人欣检测研究院股份有限公司开展，调查组成员根据工作计划全程监督指导采样工作开展。根据工作量，现场采样仪器、设备安排如下：

表 5.2-1 钻探建井设备

仪器设备名称	数量	用途
Geoprobe 钻井系统	1 套	土壤连续柱状采样、地下水监测井建井
土壤采样衬管	50 米	土壤连续柱状采样
PVC 白管/筛管	30 米	地下水监测井建井
贝勒管	4 跟	洗井、地下水采样
石英砂	若干	地下水监测井监测井
膨润土	若干	地下水监测井建井

表 5.2-2 钻探建井设备

仪器设备名称	数量	用途
地下水位测量仪	1 台	地下水水位测定
PID 挥发性有机物快速检测仪	1 台	挥发性有机物现场筛查
XPF 土壤重金属快速检测仪	1 台	重金属现场筛查
木铲	若干	土壤取样

GPS 定位仪	2 台	经纬度定位
pH 计	1 台	pH 现场检测
多参数分析仪	1 台	地下水取样辅助
便携式浊度仪	1 台	地下水取样辅助
RTK	1 台	高程测量
VOCs 取样器	若干	土壤取样

## 5.3 采样方式和程序

### 5.3.1 土壤样品采集

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。

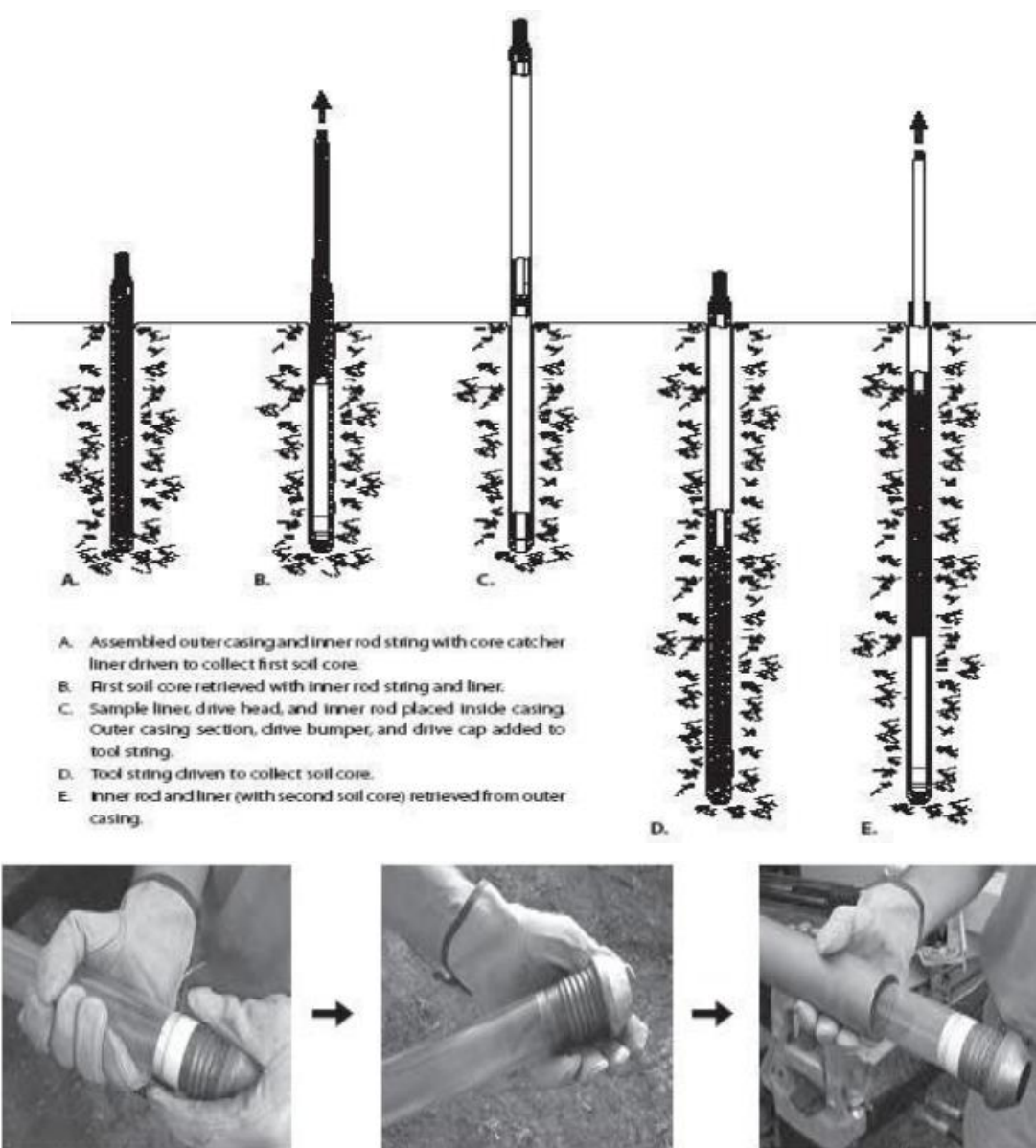


图 5.3-1 Geoprobe 钻井系统

本项目场地采集土壤样品每 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 11 个(含 1 个实验室内平行，1 个实验室间平行)，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，采样记录表见附件三。



图 5.3-2 土壤现场快速检测情况

### 5.3.2 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，贝勒管汲水位置为井管底部，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 $\pm 0.1$ ；

②温度变化范围为 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ ；

③电导率变化范围为 $\pm 10\%$

④DO 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 5 NTU。

具体建井情况见附件。

### 5.3.3 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。

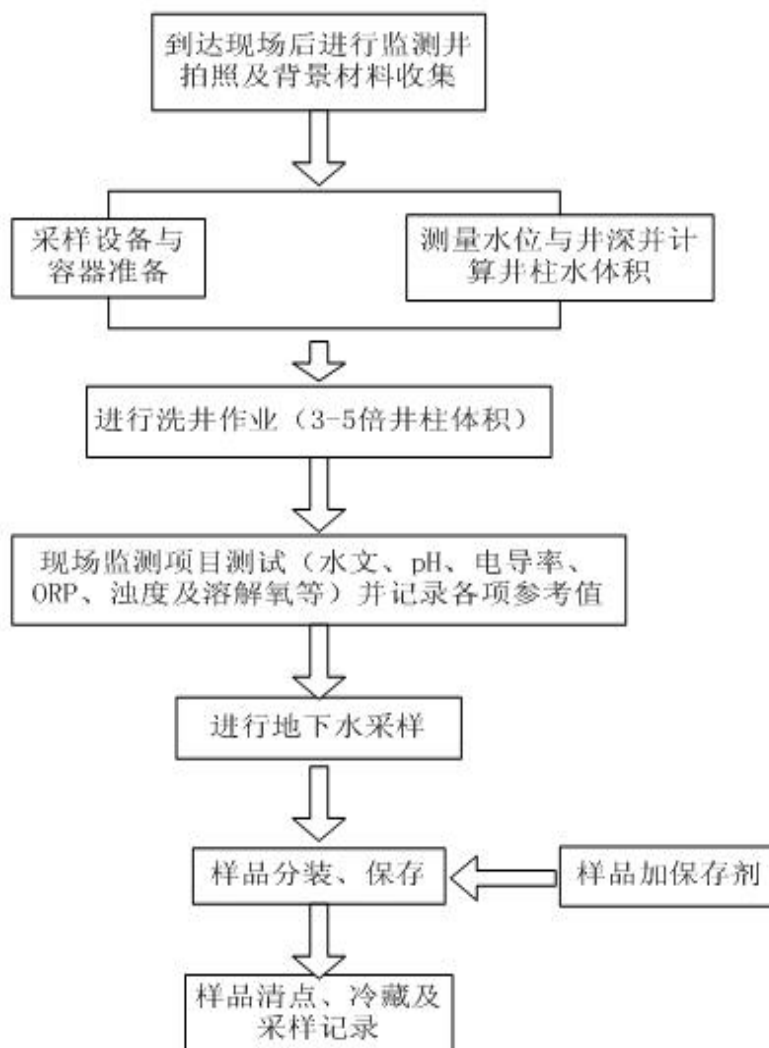


图 5.3-3 采样基本流程图

地下水采样按照每个点取一个地下水样，项目场地共布设 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 个室间平行)。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。



图 5.3-4 洗井过程

### 5.3.4 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(HJ 164-2020)》对采集的样品进行分类保存，具体保存方法见下表。

表 5.3-1 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		500ml 聚乙烯瓶	硝酸, pH<2	30d
砷、汞		500ml 聚乙烯瓶	盐酸, pH<2	14d
六价铬		250ml 聚乙烯瓶	氢氧化钠, pH=8-9	1d
VOC 部分		吹扫瓶	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	硫酸, pH<2	7d
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		-	7d
	乐果		-	

农药/有机氯	1L 棕色玻璃瓶	盐酸, pH<2	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

## 5.4 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: 宁波远大检测技术有限公司, 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

点位编号	采样介质	钻孔深度(m)	样品数量	分析因子
S1/W1	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，有机农药和石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )。
	地下水	/	1	
S2/W2	土壤	4.5	3	
	地下水	/	1	
S3/W3	土壤	4.5	3	
	地下水	/	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) 层样的选择，一般在 0~0.5m 的样品中选择，若土壤中石块含量较多，无法送检的，选择下一层土壤。本地块表层为填土，土壤中含少量碎石，均选择 0~0.5m 的样品进行送样。

(2) 0.5m 以下土壤样品，一般根据快筛数据每 2m 选择 1 个样品送检，综合考虑土壤分层情况、样品颜色、气味等性状进行选择。在快筛数据接近的情况下，考虑到本地块存在特征污染物石油烃 (C<sub>10</sub>~C<sub>40</sub>)，因此优先选择初见水位附件土样进行送样检测。

(3) 3m 以下黏土层样品，一般选择 4.5m 底层样进行送样，目的是为了判断钻探深度是否足够，污染物是否向下迁移。若快筛结果显示某个点位存在异常值，则选择该异常值点位进行送样。本地块快筛数据接近，因此选择底层样进行送样。现场快速检测情况如下表：

表 5.5-2 现场快速检测汇总表

点位	深度	PID (ppb)	XRF(mg/kg)								是否 送样	送样依据
	m		Cu	Zn	Pb	As	Ni	Cd	Hg	Cr		
1#S1	0-0.5	886	26	56	12	12	56	12	2	112	是	表层样
	0.5-1.0	572	27	51	11	13	58	11	1	107		
	1.0-1.5	673	22	52	12	12	59	12	2	89		
	1.5-2.0	564	24	54	11	11	57	13	1	92		
	2.0-2.5	812	23	52	12	12	56	14	1	78	是	初见水位
	2.5-3.0	652	25	53	11	11	55	12	2	91		
	3.0-3.5	637	27	51	12	10	52	11	1	88		
	3.5-4.0	511	21	52	11	12	51	12	1	85		
	4.0-4.5	432	24	55	11	13	52	14	1	79	是	底层样
2#S2	0-0.5	687	26	56	12	11	58	12	2	105	是	表层样
	0.5-1.0	561	25	54	11	12	59	11	1	89		
	1.0-1.5	602	24	52	12	14	62	14	1	92		
	1.5-2.0	713	25	53	13	13	61	12	1	88		
	2.0-2.5	848	23	55	12	12	63	15	2	79	是	水位线附近
	2.5-3.0	522	24	51	11	11	62	11	2	87		
	3.0-3.5	611	26	52	10	12	63	11	1	69		
	3.5-4.0	765	23	50	12	14	63	12	1	72		
	4.0-4.5	431	24	48	14	11	60	12	1	83	是	底层样
3#S3	0-0.5	789	31	55	15	13	63	13	1	139	是	表层样
	0.5-1.0	652	30	53	12	14	61	13	2	131		
	1.0-1.5	543	31	54	14	14	59	12	2	119		
	1.5-2.0	479	29	52	13	13	60	12	2	125		

点位	深度	PID	XRF(mg/kg)								是否	送样依据
	m	(ppb)	Cu	Zn	Pb	As	Ni	Cd	Hg	Cr	送样	
	2.0-2.5	667	28	53	12	12	59	13	1	115	是	水位线附近
	2.5-3.0	463	29	51	11	12	59	11	2	110		
	3.0-3.5	375	27	50	11	11	62	12	1	113		
	3.5-4.0	432	25	49	12	10	58	11	1	107		
	4.0-4.5	547	25	47	10	10	56	11	2	105	是	底层样

## 5.6 实验室分析方法

表 5.6-1 土壤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(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)	HJ 680-2013	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	10(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(μg/kg)	HJ 605-2011	1(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	1.2(μg/kg)	HJ 605-2011	1.2(μg/kg)	0.05	
10	氯甲烷	HJ 605-2011	1(μg/kg)	HJ 605-2011	1(μg/kg)	12	
11	1,1-二氯乙烯	HJ 605-2011	1(μg/kg)	HJ 605-2011	1(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		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	EPA 8270E-2017	0.08(mg/kg)	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)	HJ 834-2017	0.06(mg/kg)	250	
37	硝基苯	HJ 834-2017	0.09(mg/kg)	HJ 834-2017	0.09(mg/kg)	34	
38	萘	HJ 834-2017	0.09(mg/kg)	HJ 834-2017	0.09(mg/kg)	25	
39	苯并(a)蒽	HJ 834-2017	0.1(mg/kg)	HJ 834-2017	0.1(mg/kg)	5.5	
40	蒽	HJ 834-2017	0.1(mg/kg)	HJ 834-2017	0.1(mg/kg)	490	
41	苯并(b)荧蒽	HJ 834-2017	0.2(mg/kg)	HJ 834-2017	0.2(mg/kg)	5.5	
42	苯并(k)荧蒽	HJ 834-2017	0.1(mg/kg)	HJ 834-2017	0.1(mg/kg)	55	

序号	污染物项目	检测单位		质控单位		筛选值(mg/kg)	参照标准
		方法	检出限	方法	检出限		
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	
有机氯农药							
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'-滴滴涕	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	0.08(mg/kg)	2	
50	硫丹	HJ 921-2017	0.07(μg/kg)	HJ 835-2017	0.06(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	0.01(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	0.3(mg/kg)	HJ 1023-2019	0.6(mg/kg)	86	
60	石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	HJ 1021-2019	6 (mg/kg)	EPA 8015C-2007	10 (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		
重金属和无机物							
1	砷	HJ 694-2014	0.3(μg/L)	HJ 694-2014	0.3(μg/L)	0.01(mg/L)	地下水质量标准(III类)
2	汞	HJ 694-2014	0.04(μg/L)	HJ 694-2014	0.04(μg/L)	0.001(mg/L)	地下水质量标准(III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(μg/L)	GB/T 5750.6-2006	1(μg/L)	0.01(mg/L)	地下水质量标准(III类)
4	镉		0.1(μg/L)	GB/T 5750.6-2006	0.1(μg/L)	0.005(mg/L)	地下水质量标准(III类)
5	铜	HJ 776-2015	0.006(mg/L)	HJ 776-2015	0.006(mg/L)	1(mg/L)	地下水质量标准(III类)
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/T7467-1987	0.004(mg/L)	0.05(mg/L)	地下水质量标准(III类)
挥发性有机物							
8	1,2-二氯丙烷	HJ 639-2012	0.4(μg/L)	HJ639-2012	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)	HJ639-2012	0.5(μg/L)	5(μg/L)	地下水质量标准(III类)
10	1,1-二氯乙烯	HJ 639-2012	0.4(μg/L)	HJ639-2012	0.4(μg/L)	30(μg/L)	地下水质量标准(III类)
11	二氯甲烷	HJ 639-2012	0.5(μg/L)	HJ639-2012	0.5(μg/L)	20(μg/L)	地下水质量标准(III类)
12	反-1,2-二氯乙烯	HJ 639-2012	0.3(μg/L)	HJ639-2012	0.3(μg/L)	50(μg/L)	地下水质量标准(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)

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		
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)
16	1,1,1-三氯乙烷	HJ 639-2012	0.4(μg/L)	HJ639-2012	0.4(μg/L)	2000(μg/L)	地下水质量标准(III类)
17	四氯化碳	HJ 639-2012	0.4(μg/L)	HJ639-2012	0.4(μg/L)	2(μg/L)	地下水质量标准(III类)
18	苯	HJ 639-2012	0.4(μg/L)	HJ639-2012	0.4(μg/L)	10(μg/L)	地下水质量标准(III类)
19	1,2-二氯乙烷	HJ 639-2012	0.4(μg/L)	HJ639-2012	0.4(μg/L)	30(μg/L)	地下水质量标准(III类)
20	三氯乙烯	HJ 639-2012	0.4(μg/L)	HJ639-2012	0.4(μg/L)	70(μg/L)	地下水质量标准(III类)
21	甲苯	HJ 639-2012	0.3(μg/L)	HJ639-2012	0.3(μg/L)	700(μg/L)	地下水质量标准(III类)
22	1,1,2-三氯乙烷	HJ 639-2012	0.4(μg/L)	HJ639-2012	0.4(μg/L)	5(μg/L)	地下水质量标准(III类)
23	四氯乙烯	HJ 639-2012	0.2(μg/L)	HJ639-2012	0.2(μg/L)	40(μg/L)	地下水质量标准(III类)
24	氯苯	HJ 639-2012	0.2(μg/L)	HJ639-2012	0.2(μg/L)	300(μg/L)	地下水质量标准(III类)
25	1,1,1,2-四氯乙烷	HJ 639-2012	0.3(μg/L)	HJ639-2012	0.3(μg/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(μg/L)	HJ639-2012	0.3(μg/L)	300(μg/L)	地下水质量标准(III类)
27	间, 对-二甲苯	HJ 639-2012	0.5(μg/L)	HJ639-2012	0.5(μg/L)	500(μg/L)	地下水质量标准(III类)
28	邻二甲苯	HJ 639-2012	0.2(μg/L)	HJ639-2012	0.2(μg/L)		地下水质量标准(III类)
29	苯乙烯	HJ 639-2012	0.2(μg/L)	HJ639-2012	0.2(μg/L)	20(μg/L)	地下水质量标准(III类)
30	1,1,2,2-四氯乙烷	HJ 639-2012	0.4(μg/L)	HJ639-2012	0.4(μg/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(μg/L)	HJ639-2012	0.2(μg/L)	1.2(μg/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(μg/L)	HJ639-2012	0.4(μg/L)	300(μg/L)	地下水质量标准(III类)
33	1,2-二氯苯	HJ 639-2012	0.4(μg/L)	HJ639-2012	0.4(μg/L)	1000(μg/L)	地下水质量标准(III类)
34	氯甲烷	GB/T5750.8-2006	0.65(μg/L)	GB/T5750.8-2006	0.65(μg/L)	190(μg/L)	美国 EPA 土壤筛选值
半挥发性有机物							

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		
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(μg/L)	EPA 8270E-2018	1 (μg/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(μg/L)	EPA 8270E-2018	3.3(μg/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(μg/L)	EPA 8270E-2018	1.9 (μg/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(μg/L)	HJ 478-2009	0.012(μg/L)	100(μg/L)	地下水质量标准(III类)
39	苯并(a)蒽		HJ 478-2009	0.012(μg/L)	HJ 478-2009	0.012(μg/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(μg/L)	HJ 478-2009	0.005(μg/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(μg/L)	HJ 478-2009	0.004(μg/L)	4(μg/L)	地下水质量标准(III类)
42	苯并(k)荧蒽		HJ 478-2009	0.004(μg/L)	HJ 478-2009	0.004(μg/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(μg/L)	HJ 478-2009	0.004(μg/L)	0.01(μg/L)	地下水质量标准(III类)
44	茚并(1,2,3-cd)芘		HJ 478-2009	0.005(μg/L)	HJ 478-2009	0.005(μg/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(μg/L)	HJ 478-2009	0.003(μg/L)	0.48(μg/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'-滴滴滴		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(μg/L)	HJ 699-2014	0.048(μg/L)	1(μg/L)	地下水质量标准(III类)
47	p,p'-滴滴伊			0.015(μg/L)	HJ 699-2014	0.036(μg/L)		地下水质量标准(III类)
48	滴滴涕			0.05(μg/L)	HJ 699-2014	0.031(μg/L)		地下水质量标准(III类)
49	六 六 六 总 量	α-六六六		0.005(μg/L)	HJ 699-2014	0.056(μg/L)	5(μg/L)	地下水质量标准(III类)
50		β-六六六		0.02(μg/L)	HJ 699-2014	0.037(μg/L)		地下水质量标准(III类)
51		γ-六六六		0.01(μg/L)	HJ 699-2014	0.025(μg/L)		地下水质量标准(III类)
52		δ-六六六		0.005(μg/L)	HJ 699-2014	0.1 (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		
52	六氯苯		0.005(μg/L)	HJ 699-2014	0.043(μg/L)	1(μg/L)	地下水质量标准(III类)
53	硫丹		0.02(μg/L)	HJ 699-2014	0.032(μg/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)
54	七氯		0.005(μg/L)	HJ 699-2014	0.042(μg/L)	0.4(μg/L)	地下水质量标准(III类)
55	阿特拉津	HJ 754-2015	0.08(μg/L)	HJ 587-2010	0.08(μg/L)	2(μg/L)	地下水质量标准(III类)
56	敌敌畏	GB/T 13192-1991	0.015(μg/L)	HJ 699-2014	0.001(mg/L)	1(μg/L)	地下水质量标准(III类)
57	乐果	GB/T 13192-1991	0.15(μg/L)	HJ 699-2014	0.001(mg/L)	80(μg/L)	地下水质量标准(III类)
58	灭蚁灵	EPA 8270E-2017	2.5(μg/L)	/	/	8.8×10 <sup>-4</sup> (μg/L)	美国 EPA 通用筛选值
59	氯丹	EPA 8270E-2017	2.5(μg/L)	HJ 699-2014	0.044(μg/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)
60	可萃取性石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	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 布点采样分析结果和评价

### 6.1 场地地质水文条件

#### 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，可知场地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 1.5~1.8m 不等，第二层为粉质黏土层，深度至地面以下 1.5~2.3m 不等，层厚 0.4~0.8m，第三层为粉质黏土层，由于未穿透该层，层厚不详。

具体地层描述见下表。

表 6.1-1 场地地层分布情况

点位编号	深度(m)	性状描述
S1/W1	0-1.8	杂填土：杂，松散，低密，潮，含有碎砖、石子
	1.8-2.2	黏土：棕，可塑，中密，湿，含氧化铁、锰质
	2.2-4.5	淤泥质黏土：灰，软塑，中密，饱和，含有机物沉积
S2/W2	0-0.2	水泥地坪
	0.2-1.5	杂填土：杂，松散，低密，潮，含有碎砖、石子
	1.5-2.3	黏土：棕，可塑，中密，湿，含氧化铁、锰质
	2.3-4.5	淤泥质黏土：灰，软塑，中密，饱和，含有机物沉积
S3/W3	0-1.7	杂填土：杂，松散，低密，潮，含有碎砖、石子
	1.7-2.3	黏土：棕，可塑，中密，湿，含氧化铁、锰质
	2.3-4.5	淤泥质黏土：灰，软塑，中密，饱和，含有机物沉积

#### 6.1.2 水文条件

根据现场测量情况，场地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，成井图如图 6.1-2 所示。

根据测绘结果，本地块地下水流向主要为自东向西流。

表 6.1-2 地下水水位测绘情况

名称	GPS 坐标		井口高程(m)	地下水埋深(m)	水位(m)
	经度	纬度			
1#W1	121.49920017 E	29.87778872 N	19.4993	1.62	17.88
2#W2	121.49956495 E	29.87759024 N	20.0127	1.66	18.35
3#W3	121.49981439 E	29.87781018 N	20.2294	1.69	18.54



图 6.1-4 地下水流向图

## 6.2 调查点位坐标测量结果

调查点位实际坐标测量结果如下表及下图所示。

表 6.2-1 调查点位坐标测量结果表

点位	经度	纬度
S1/W1	121.49920017 E	29.87778872 N
S2/W2	121.49956495 E	29.87759024 N
S3/W3	121.49981439 E	29.87781018 N





图 6.2-1 采样点位定位图

## 6.3 评价方法

### 6.3.1 土壤评价方法

针对本场地污染物，采用《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GD36600-2018)；

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

第一类用地：包括 GB50137 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 GB50137 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)，公共设施用地(U)，公共管理与公共服务用地(A)(A33、A6、A5 除外)，以及绿地与广场用地(G)(G1 中的社区公园和儿童公园用地除外)。

根据相关规划文件，本地块用地性质为医疗卫生用地 A5 (0705)，因此执行第一类用地的筛选值。

### 6.3.2 地下水评价方法

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)》IV类和上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标。

#### 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》，地下水污染物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。

综上所述，本项目地下水按《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV 类标准限值和《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。

## 6.4 检测结果与评价

### 6.4.1 土壤监测结果

根据本次场地土壤污染状况初步调查的监测数据，项目场地土壤中共检测出 6 种不同浓度水平的化学物质，土壤污染物检出情况见下表：

表 6.4-1 场地内土壤污染物检出情况（未列入下表的指标均为未检出）

检测项目		铜 mg/kg	镍 mg/kg	镉 mg/kg	铅 mg/kg	砷 mg/kg	汞 mg/kg	石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ) (mg/kg)	pH 值 无量纲
采样点位									
1#S1/W1	0~0.5	32	46	0.17	57	6.27	0.081	<6	7.67
	2.0~2.5	24	42	0.04	35	8.63	0.042	<6	7.58
	4.0~4.5	31	52	0.10	35	8.65	0.040	<6	7.72
2#S2/W2	0~0.5	25	42	0.06	39	9.59	0.228	<6	7.60
	2.0~2.5	28	67	0.14	39	6.72	0.032	<6	7.54
	3.5~4.0	29	51	0.08	38	10.5	0.030	<6	7.77
3#S3/W3	0~0.5	29	58	0.16	37	8.61	0.044	<6	7.35
	2.0~2.5	25	50	0.36	31	8.50	0.014	<6	7.43
	3.5~4.0	29	49	0.06	29	8.79	0.017	<6	7.51

项目地块土壤中共检测出 6 种不同浓度水平的化学物质，土壤污染物检出情况见下表：（未列入下表的指标均为未检出）

表 6.4-2 地块内土壤污染物检出汇总情况

编号	化学物质名称	最高检出浓度	检出率
1	铜 (mg/kg)	32	100.00%
2	镍 (mg/kg)	67	100.00%
3	镉 (mg/kg)	0.36	100.00%
4	铅 (mg/kg)	57	100.00%
5	砷 (mg/kg)	10.5	100.00%
6	汞 (mg/kg)	0.228	100.00%
7	pH	7.77	100.00%

#### 6.4.2 土壤筛选结果

土壤关注污染物筛选标准如下：

将土壤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场地土壤关注污染物，经筛选后发现本项目场地所有污染物因子均未超过建设用地相关标准，具体筛选过程见下表所示：

表 6.4-3 主要关注污染物筛选表

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)	是否需要 进行 风险 评估
				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)	32	1#S1/W1 (0~0.5)	2000	否
2	镍(mg/kg)	67	2#S2/W2 (2.0~2.5)	150	否
3	镉(mg/kg)	0.36	3#S3/W3 (2.0~2.5)	20	否
4	铅(mg/kg)	57	1#S1/W1 (0~0.5)	400	否
5	砷(mg/kg)	10.5	2#S2/W2 (3.5~4.0)	20	否
6	汞(mg/kg)	0.228	2#S2/W2 (0~0.5)	8	否

本场地土壤共检出 6 项指标，分别是铜、镍、镉、铅、砷及汞。检测结果同建设用地土壤污染风险管控标准(第一类用地筛选值)比较，均符合相关标准。

#### 6.4.3 地下水监测结果

根据本次场地土壤污染状况初步调查的监测数据，地下水污染物检出情况见下表所示。（未列入下表的指标均为未检出）

表 6.4-3 场地内地下水污染物检出情况

采样点位	1#W1	2#W2	3#W3
检测项目	无色透明液体	无色透明液体	无色透明液体
砷 $\mu\text{g/L}$	<0.3	<0.3	0.3
汞 $\mu\text{g/L}$	<0.04	<0.04	<0.04
铅 $\mu\text{g/L}$	<1.0	<1.0	<1.0
镉 $\mu\text{g/L}$	<0.1	<0.1	<0.1
铜 $\text{mg/L}$	<0.006	<0.006	0.007
镍 $\text{mg/L}$	<0.007	<0.007	<0.007
六价铬 $\text{mg/L}$	<0.004	<0.004	<0.004
可萃取性石油烃 ( $\text{C}_{10}\text{-C}_{40}$ ) $\text{mg/L}$	<0.01	<0.01	<0.01
pH 值无量纲	7.8	7.6	7.2

#### 6.4.4 地下水筛选结果

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场地所有污染物因子均符合《地下水质量标准(GB/T 14848-2017)》规定的 IV 类标准。具体筛选过程见下表所示。

表 6.4-4 地下水关注污染物筛选表

编号	化学物质名称	最高检出浓度	所处点位	标准	是否需要 进行风险评估
				地下水质量标准(IV 类)	
1	砷 $\mu\text{g/L}$	0.3	3#W3	0.05(mg/L)	否

本场地地下水共检出砷 1 项指标。检测结果同地下水质量标准比较，均符合《地下水质量标准(GB/T 14848-2017)》规定的 IV 类标准。

#### 6.4.5 地下水筛选结果与对照点比较

表 6.4-5 场地内地下水污染物检出情况与对照点对照

编号	化学物质名称	检出浓度范围	对照点检出浓度	标准(mg/kg)	是否需要 进行风险评估
				地下水质量标准(IV 类)	
1	砷 $\mu\text{g/L}$	0.3	1.6	0.05(mg/L)	否
2	pH 值无量纲	7.3~7.8	7.5	/	否

本场地地下 PH 值同对照点检测结果比较，两者检出值相差不大。

### 6.5 实验室质量控制

本场地前期调查过程中，共设置土壤采样点位 3 个，地下水采样点位 3 个，共计划采集土壤样品 9 个，地下水样品 3 个，参照《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)》的相关要求，所有样品的每个检测项目均抽取了 10% 的样品进行了实验室内平行性与实验室间平行性的分析工作，共采集实验室内土壤平行样 1 个，地下水平行样 1 个，检测项目与调查过程中的项目相同，实验室间土壤平行样 1 个，地下水平行样 1 个，检测项目与调查过程中的项目相同，平行样比例均大于 10%。

通过计算平行样的相对偏差，考察实验室内与实验室间平行样的精密度，若平行双样测定值(A, B)的相对偏差(RD)在允许范围内，则该平行双样的精密度控制为合格，否则为不合格。RD 计算公式如下：

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

平行双样分析测试合格率按每批同类型样品中单个检测项目进行统计，对实验室内平行双样分析测试合格率要求应达到 95%，对实验室间平行双样分析测试合格率要求应达到 85%。计算公式如下：

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

### 6.5.1 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。

用与采样同批次清洗或新购的采样瓶(广口瓶、吹扫集瓶、玻璃瓶等)进行空白试验，空白实验结果小于检出限或未检出时，样品测定结果方有效。检测结果表明，空白试验结果均小于检出限。

本项目实验用水和试剂纯度均符合要求。为了消除试剂和器皿中所含的待测组分和操作过程的沾污，以实验用水代替试剂进行空白试验(试剂空白)，然后从试样测定结果中扣除空白值来校正。检测结果表明，试剂空白均低于方法检出限。

挥发性有机物等样品分析时，通常要做全程空白试验，以便了解样品采集与

流转过程中可能存在沾污情况。用去离子水代替试样，用和样品相同的步骤和试剂，制备全程空白溶液，并按与样品相同条件进行测试。每批样品一组全程空白样，全程空白应低于检出限。本项目全程空白均低于检出限，表明未出现过程污染。见下图

采样日期		2021年10月30日		
序号	空白样		全程序空白	运输空白
	检测项目			
1	挥发性有机物	氯甲烷 $\mu\text{g}/\text{kg}$	<1.0	<1.0
2		1,1-二氯乙烯 $\mu\text{g}/\text{kg}$	<1.0	<1.0
3		二氯甲烷 $\mu\text{g}/\text{kg}$	<1.5	<1.5
4		反-1,2-二氯乙烯 $\mu\text{g}/\text{kg}$	<1.4	<1.4
5		1,1-二氯乙烷 $\mu\text{g}/\text{kg}$	<1.2	<1.2
6		顺-1,2-二氯乙烯 $\mu\text{g}/\text{kg}$	<1.3	<1.3
7		氯仿 $\mu\text{g}/\text{kg}$	<1.1	<1.1
8		1,1,1-三氯乙烷 $\mu\text{g}/\text{kg}$	<1.3	<1.3
9		四氯化碳 $\mu\text{g}/\text{kg}$	<1.3	<1.3
10		苯 $\mu\text{g}/\text{kg}$	<1.9	<1.9
11		1,2-二氯乙烷 $\mu\text{g}/\text{kg}$	<1.3	<1.3
12		三氯乙烯 $\mu\text{g}/\text{kg}$	<1.2	<1.2
13		甲苯 $\mu\text{g}/\text{kg}$	<1.3	<1.3
14		1,1,2-三氯乙烷 $\mu\text{g}/\text{kg}$	<1.2	<1.2
15		四氯乙烯 $\mu\text{g}/\text{kg}$	<1.4	<1.4



16	氯苯 $\mu\text{g}/\text{kg}$	<1.2	<1.2
17	1,1,1,2-四氯乙烷 $\mu\text{g}/\text{kg}$	<1.2	<1.2
18	乙苯 $\mu\text{g}/\text{kg}$	<1.2	<1.2
19	间,对-二甲苯 $\mu\text{g}/\text{kg}$	<1.2	<1.2
20	邻-二甲苯 $\mu\text{g}/\text{kg}$	<1.2	<1.2
21	苯乙烯 $\mu\text{g}/\text{kg}$	<1.1	<1.1
22	1,1,2,2-四氯乙烷 $\mu\text{g}/\text{kg}$	<1.2	<1.2
23	1,2-二氯丙烷 $\mu\text{g}/\text{kg}$	<1.1	<1.1
24	1,4-二氯苯 $\mu\text{g}/\text{kg}$	<1.5	<1.5
25	1,2-二氯苯 $\mu\text{g}/\text{kg}$	<1.5	<1.5
26	氯乙烯 $\mu\text{g}/\text{kg}$	<1.0	<1.0
27	1,2,3-三氯丙烷 $\mu\text{g}/\text{kg}$	<1.2	<1.2

序号	采样日期	空白样		全程序空白	运输空白	设备空白
		样品性 状描述 检测项目		无色透明液 体	无色透明液 体	无色透明液 体
1	2021年 11月05 日	挥发性 有机 物	1,2-二氯丙烷 $\mu\text{g}/\text{L}$	<0.4	<0.4	<0.4
2			氯乙烯 $\mu\text{g}/\text{L}$	<0.5	<0.5	<0.5
3			1,1-二氯乙烯 $\mu\text{g}/\text{L}$	<0.4	<0.4	<0.4
4			二氯甲烷 $\mu\text{g}/\text{L}$	<0.5	<0.5	<0.5
5			反-1,2-二氯乙烯	<0.3	<0.3	<0.3

		$\mu\text{g/L}$			
6		1,1-二氯乙烷 $\mu\text{g/L}$	<0.4	<0.4	<0.4
7		顺-1,2-二氯乙烯 $\mu\text{g/L}$	<0.4	<0.4	<0.4
8		氯仿 $\mu\text{g/L}$	<0.4	<0.4	<0.4
9		1,1,1-三氯乙烷 $\mu\text{g/L}$	<0.4	<0.4	<0.4
10		四氯化碳 $\mu\text{g/L}$	<0.4	<0.4	<0.4
11		苯 $\mu\text{g/L}$	<0.4	<0.4	<0.4
12		1,2-二氯乙烷 $\mu\text{g/L}$	<0.4	<0.4	<0.4
13		三氯乙烯 $\mu\text{g/L}$	<0.4	<0.4	<0.4
14		甲苯 $\mu\text{g/L}$	<0.3	<0.3	<0.3
15		1,1,2-三氯乙烷 $\mu\text{g/L}$	<0.4	<0.4	<0.4
16		四氯乙烯 $\mu\text{g/L}$	<0.2	<0.2	<0.2
17		氯苯 $\mu\text{g/L}$	<0.2	<0.2	<0.2
18		1,1,1,2-四氯乙烷 $\mu\text{g/L}$	<0.3	<0.3	<0.3
19		乙苯 $\mu\text{g/L}$	<0.3	<0.3	<0.3
20		间, 对-二甲苯 $\mu\text{g/L}$	<0.5	<0.5	<0.5
21		邻二甲苯 $\mu\text{g/L}$	<0.2	<0.2	<0.2
22		苯乙烯 $\mu\text{g/L}$	<0.2	<0.2	<0.2
23		1,1,2,2-四氯乙烷 $\mu\text{g/L}$	<0.4	<0.4	<0.4
24		1,2,3-三氯丙烷 $\mu\text{g/L}$	<0.2	<0.2	<0.2

25		1,4-二氯苯 $\mu\text{g/L}$	<0.4	<0.4	<0.4
26		1,2-二氯苯 $\mu\text{g/L}$	<0.4	<0.4	<0.4
27		氯甲烷 $\mu\text{g/L}$	<0.65	<0.65	<0.65

### 6.5.2 标准样品质控信息

当具备与被测样品基本相同或类似的有证标准物质时，应在每批样品分析时同步插入有证标准物质样品进行测定。当测定有证标准物质样品的结果落在保证值范围内时，可判定该批样品分析测试准确度合格，但若不能落在保证值范围内则判定为不合格，应查明其原因，并对该批样品和该标准物质重新测定核查。

对有证标准物质样品分析测试合格率要求应达到 100%。当出现不合格结果时，应查明其原因，采取适当的纠正和预防措施，并对该标准物质样品及与之关联的送检样品重新进行分析测试。

土标准样品是直接用地壤样品或模拟土样品制得的一种固体物质，土标准样品具有良好的均匀性、稳定性和长期的可保持性。土标准物质可用于分析方法的验证和标准化，校正并标定分析测试仪器，评定测定方法的准确度和测试人员的技术水平，进行质量保证工作，实现各实验室内及实验室间，行业之间、国家之间数据可比性和一致性。

本项目土壤中金属检测项目本公司均购买了有证标准物质，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。土壤金属及 pH 值标准样品准确度质量控制见下表 6.5-5。

表 6.5-5 土壤金属标准样品及 pH 值的准确度质量控制

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
pH 值	/	GpH-3	5.25	$5.26 \pm 0.05$	无量纲	符合
pH 值	/	GpH-9	8.05	$8.04 \pm 0.04$	无量纲	符合
铜	<1 mg/kg	GSS-13	21.6	$21.6 \pm 0.8$	mg/kg	符合
镍	<3 mg/kg	GSS-13	28.5	$28.5 \pm 1.2$	mg/kg	符合
铅	<10 mg/kg	GSS-13	22.2	$21.6 \pm 1.2$	mg/kg	符合
镉	<0.01 mg/kg	GSS-13	0.132	$0.13 \pm 0.01$	mg/kg	符合

砷	<0.01 mg/kg	GSS-13	10.1	10.6±0.8	mg/kg	符合
汞	<0.002 mg/kg	GSS-13	0.055	0.052±0.006	mg/kg	符合

水质标准样品具有良好的均匀性、稳定性和长期的可保持性。水质标准物质可用于分析方法的验证和标准化，校正并标定分析测试仪器，评定测定方法的准确度和测试人员的技术水平，进行质量保证工作，实现各实验室内及实验室间，行业之间、国家之间数据可比性和一致性。

本项目地下水中检测项目本公司均购买了有证标准物质，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。地下水金属指标标准样品准确度质量控制见下表 6.5-6。

表 6.5-6 地下水金属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
六价铬	<0.004mg/L	203360	34.2	34.4±2.6	µg/L	符合
镉	<0.1 µg/L	B2102087	46.3	45.0±3.0	µg/L	符合
铅	<1.0 µg/L	B21040265	0.354	0.364±0.027	mg/L	符合
铜	<0.006mg/L	B2005027	1.15	1.16±0.06	mg/L	符合
镍	<0.007mg/L	B2006147	1.35	1.38±0.08	mg/L	符合
砷	<0.3 µg/L	200446	27.3	26.0±2.0	µg/L	符合

### 6.5.3 加标回收质控信息

依据技术规定，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。见下表。

表 6.5-7 土壤加标回收率结果

检测指标	加标量	检测结果	加标回收率%	加标回收率范围%	评价	
六价铬 mg	0.200	0.208	104	70-130	符合	
半挥发性有机物	苯胺 $\mu\text{g}$	3.00	2.66	88.7	50-120	符合
	2-氯苯酚 $\mu\text{g}$	3.00	1.98	66.0	50-120	符合
	硝基苯 $\mu\text{g}$	3.00	2.06	68.7	50-120	符合
	萘 $\mu\text{g}$	3.00	1.92	64.0	50-120	符合
	苯并(a)蒽 $\mu\text{g}$	3.00	3.39	113	50-120	符合
	蒽 $\mu\text{g}$	3.00	2.69	89.7	50-120	符合
	苯并(b)荧蒽 $\mu\text{g}$	3.00	3.32	111	50-120	符合
	苯并(k)荧蒽 $\mu\text{g}$	3.00	2.39	79.7	50-120	符合
	苯并(a)芘 $\mu\text{g}$	3.00	2.34	78.0	50-120	符合
	茚并(1,2,3-cd)芘 $\mu\text{g}$	3.00	2.27	75.7	50-120	符合
	二苯并(a,h)蒽 $\mu\text{g}$	3.00	2.38	79.3	50-120	符合
挥发性有机物	1,2-二氯丙烷 ng	500	356	71.2	70-130	符合
	氯乙烯 ng	500	547	109	70-130	符合
	1,1-二氯乙烯 ng	500	547	109	70-130	符合
	二氯甲烷 ng	500	366	73.2	70-130	符合
	反-1,2-二氯乙烯 ng	500	357	71.4	70-130	符合
	1,1-二氯乙烷 ng	500	366	73.2	70-130	符合
	顺-1,2-二氯乙烯 ng	500	370	74.0	70-130	符合
	氯仿 ng	500	355	71.0	70-130	符合
	1,1,1-三氯乙烷 ng	500	374	74.8	70-130	符合
挥发性	四氯化碳 ng	500	387	77.4	70-130	符合
	苯 ng	500	371	74.2	70-130	符合
	1,2-二氯乙烷 ng	500	386	77.2	70-130	符合

有 机 物	三氯乙烯 ng	500	369	73.8	70-130	符合
	甲苯 ng	500	355	71.0	70-130	符合
	1,1,2-三氯乙烷 ng	500	399	79.8	70-130	符合
	四氯乙烯 ng	500	372	74.4	70-130	符合
	氯苯 ng	500	377	75.4	70-130	符合
	1,1,1,2-四氯乙烷 ng	500	409	81.8	70-130	符合
	乙苯 ng	500	390	78.0	70-130	符合
	间, 对-二甲苯 ng	1000	870	87.0	70-130	符合
	邻二甲苯 ng	500	417	83.4	70-130	符合
	苯乙烯 ng	500	419	83.8	70-130	符合
	1,1,2,2-四氯乙烷 ng	500	408	81.6	70-130	符合
	1,2,3-三氯丙烷 ng	500	415	83.0	70-130	符合
	1,4-二氯苯 ng	500	467	93.4	70-130	符合
	1,2-二氯苯 ng	500	462	92.4	70-130	符合
	氯甲烷 ng	500	475	95.0	70-130	符合
有 机 农 药 类	p,p'-滴滴滴 ng	5.00	4.88	97.6	65-130	符合
	p,p'-滴滴伊 ng	5.00	5.13	103	65-130	符合
	$\alpha$ -六六六 ng	5.00	5.21	104	65-130	符合
	$\beta$ -六六六 ng	5.00	5.17	103	65-130	符合
	$\gamma$ -六六六 ng	5.00	5.04	101	65-130	符合
	$\delta$ -六六六 ng	5.00	5.67	113	65-130	符合
	六氯苯 ng	5.00	5.17	103	65-130	符合
	o,p'-滴滴涕 ng	5.00	4.89	97.8	65-130	符合
	p,p'-滴滴涕 ng	5.00	5.68	114	65-130	符合
	硫丹 I ng	5.00	5.18	104	65-130	符合
	硫丹 II ng	5.00	5.17	103	65-130	符合
	灭蚁灵 ng	5.00	5.43	109	65-130	符合
	$\alpha$ -氯丹 ng	5.00	4.92	98.4	65-130	符合
$\gamma$ -氯丹 ng	5.00	4.85	97.0	65-130	符合	

	阿特拉津 $\mu\text{g}$	6.00	4.97	82.8	50-120	符合
	七氯 $\mu\text{g}$	3.00	1.72	57.3	40-150	符合
	敌敌畏 $\mu\text{g}$	3.00	2.38	79.3	55-140	符合
	乐果 $\mu\text{g}$	3.00	2.26	75.3	55-140	符合

表 6.5-8 地下水加标回收率结果

检测指标		加标量	检测结果	加标回收率%	加标回收率范围%	评价
半挥发性有机物	苯胺 $\mu\text{g}$	2.50	2.14	85.6	70-120	符合
	2-氯苯酚 $\mu\text{g}$	2.50	1.58	63.2	23-134	符合
	硝基苯 $\mu\text{g}$	2.50	1.59	63.6	35-180	符合
多环芳烃	萘 $\mu\text{g}$	0.060	0.056	93.3	60-120	符合
	苯并(a)蒽 $\mu\text{g}$	0.060	0.052	86.7	60-120	符合
	蒽 $\mu\text{g}$	0.060	0.042	70.0	60-120	符合
	苯并(b)荧蒽 $\mu\text{g}$	0.060	0.049	81.7	60-120	符合
	苯并(k)荧蒽 $\mu\text{g}$	0.060	0.047	78.3	60-120	符合
	苯并(a)芘 $\text{ng}$	0.060	0.050	83.3	60-120	符合
	茚并(1,2,3-cd)芘 $\mu\text{g}$	0.060	0.051	85.0	60-120	符合
	二苯并(a,h)蒽 $\mu\text{g}$	0.060	0.053	88.3	60-120	符合
挥发性有机物	1,2-二氯丙烷 $\text{ng}$	250	298	119	80-120	符合
	氯乙烯 $\text{ng}$	250	218	87.2	80-120	符合
	1,1-二氯乙烯 $\text{ng}$	250	241	96.4	80-120	符合
	二氯甲烷 $\text{ng}$	250	210	84.0	80-120	符合
	反-1,2-二氯乙烯 $\text{ng}$	250	288	115	80-120	符合
	1,1-二氯乙烷 $\text{ng}$	250	282	113	80-120	符合
	顺-1,2-二氯乙烯	250	284	114	80-120	符合

	ng					
	氯仿 ng	250	274	110	80-120	符合
	1,1,1-三氯乙烷 ng	250	285	114	80-120	符合
	四氯化碳 ng	250	286	114	80-120	符合
	苯 ng	250	271	108	80-120	符合
	1,2-二氯乙烷 ng	250	294	118	80-120	符合
	三氯乙烯 ng	250	286	114	80-120	符合
	甲苯 ng	250	294	118	80-120	符合
挥发性有机物	1,1,2-三氯乙烷 ng	250	250	100	80-120	符合
	四氯乙烯 ng	250	272	109	80-120	符合
	氯苯 ng	250	299	120	80-120	符合
	1,1,1,2-四氯乙烷 ng	250	282	113	80-120	符合
	乙苯 ng	250	295	118	80-120	符合
	间,对-二甲苯 ng	500	472	94.4	80-120	符合
	邻二甲苯 ng	250	295	118	80-120	符合
	苯乙烯 ng	250	274	110	80-120	符合
	1,1,2,2-四氯乙烷 ng	250	294	118	80-120	符合
	1,2,3-三氯丙烷 ng	250	275	110	80-120	符合
	1,4-二氯苯 ng	250	272	109	80-120	符合
	1,2-二氯苯 ng	250	300	120	80-120	符合
有机农药类	氯甲烷 ng	250	212	84.8	80-120	符合
	p,p'-滴滴滴 ng	5.00	4.82	96.4	70-120	符合
	p,p'-滴滴伊 ng	5.00	4.92	98.4	70-120	符合
	$\alpha$ -六六六 ng	5.00	5.19	104	70-120	符合
	$\beta$ -六六六 ng	5.00	5.10	102	70-120	符合
	$\gamma$ -六六六 ng	5.00	4.94	98.8	70-120	符合
$\delta$ -六六六 ng	5.00	5.02	100	70-120	符合	



六氯苯 ng	5.00	5.17	103	70-120	符合
o,p'-滴滴涕 ng	5.00	4.98	99.6	70-120	符合
p,p'-滴滴涕 ng	5.00	5.34	107	70-120	符合
硫丹 I ng	5.00	4.90	98.0	70-120	符合
硫丹 II ng	5.00	5.03	101	70-120	符合
灭蚁灵 ng	1.00	0.95	95.0	70-120	符合
$\alpha$ -氯丹 ng	1.00	0.86	86.0	70-120	符合
$\gamma$ -氯丹 ng	1.00	0.78	78.0	70-120	符合
阿特拉津 $\mu\text{g}$	0.140	0.126	90.0	70-120	符合
七氯 $\mu\text{g}$	5.00	5.33	107	70-120	符合
敌敌畏 $\mu\text{g}$	25.0	25.4	102	70-120	符合
乐果 $\mu\text{g}$	25.0	24.1	96.0	70-120	符合

#### 6.5.4 土壤样品质控

##### (1) 实验室内

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)》，实验室内土壤样品和实验室内土壤样品质控要求，详见下表：

表 6.5-1 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

检测项目	样品含量范围(mg/kg)	室内相对偏差%	室间相对偏差%
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
	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 6.5-2 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%	相对偏差控制范围 %	是否合格
2#S2 (3.5-4.0m)	铜 mg/kg	29	26	5.5	20	是
	镍 mg/kg	51	42	9.7	20	是
	镉 mg/kg	0.08	0.07	6.7	35	是
	铅 mg/kg	38	38	0.0	20	是
	砷 mg/kg	10.5	11.8	5.8	15	是
	汞 mg/kg	0.030	0.042	16.7	35	是

样品编号	检测因子	检测样	质控样	相对偏差%	相对偏差控制范围 %	是否合格
	PH 值 无量纲	7.77	7.72	0.05	0.3	是

实验室间土壤样品有机污染物二氯甲烷、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、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]芘、苯并[a]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a, h]蒽、萘、六价铬、有机农药类 14 项(阿特拉津、氯丹、p,p'-滴滴涕、p,p'-滴滴伊、滴滴涕、敌敌畏、乐果、硫丹、七氯、 $\alpha$ -六六六、 $\beta$ -六六六、 $\gamma$ -六六六、六氯苯、灭蚁灵)和石油烃 (C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>) 两家实验室均未检出。

本次共检测 60 项指标，实验室间质控合格率为 100%，满足技术规定中实验室内平行样品累积检测质量合格率应达到 85% 的要求，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)》，实验室内土壤样品重金属样品平行性质控结果符合要求，详见下表 6.5-3:

表 6.5-3 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%	相对偏差控制范围 %	是否合格
2#S2 (3.5-4.0m)	铜 mg/kg	29	29	0.0	20	是
	镍 mg/kg	51	52	1.0	20	是
	镉 mg/kg	0.08	0.10	11	35	是
	铅 mg/kg	38	37	1.3	20	是
	砷 mg/kg	10.5	9.92	2.8	15	是
	汞 mg/kg	0.030	0.036	9.1	35	是
	PH 值 无量纲	7.77	7.69	0.08	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 11 项(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)、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、 $\alpha$ -六六六、 $\beta$ -六六六、 $\gamma$ -六六六、六氯苯、灭蚁灵)和石油烃 (C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>) 在实验室内平行样检测中均未检出。

本次共检测 60 项指标，实验室间质控合格率为 100%，满足技术规定中实验室内平行样品累积检测质量合格率应达到 95%的要求，因此本次质控数据符合质控要求。

#### 6.5.5 地下水水质控

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 6.5-4 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
	$\geq 50$	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

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%
	10~1000	10	15
	>1000	5	10
锌	<50	20	30
	50~1000	15	20
	>1000	10	15
氟化物	<1000	10	15
	$\geq 1000$	8	10
氰化物	<50	20	25
	50~500	15	20
	>500	10	15
无机元素	$\leq 10\text{MDL}$	30	
	>10MDL	20	
挥发性有机物	$\leq 10\text{MDL}$	50	
	>10MDL	30	
半挥发性有机物、 难挥发性有机物	$\leq 10\text{MDL}$	50	
	>10MDL	25	

### (1) 实验室间

根据检测情况，实验室间砷、铅、铜、汞、镉、六价铬、铅、铜、镍、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、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、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、 $\alpha$ -六六六、 $\beta$ -六六六、 $\gamma$ -六六六、六氯苯、灭蚁灵)和可萃取性石油烃( $\text{C}_{10}$ - $\text{C}_{40}$ )均未检出，因此本次地下水实验室间质控符合质控要求。

因此本次地下水实验室间质控合格率为 **100%**，因此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，实验室内砷、铅、铜、镉、六价铬、镍、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、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、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、 $\alpha$ -六六六、 $\beta$ -六六六、 $\gamma$ -六六六、六氯苯、灭蚁灵) 和可萃取性石油烃 (C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>) 实验室均未检出。

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。

#### 6.5.6 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。

#### 6.5.7 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，运输途中严防样品损失、混淆和玷污；
- 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，无误后及时将样品送入冰箱保存。
- 5、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，所有相关因子砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、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、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、萘及有机农药类 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、 $\alpha$ -六六六、 $\beta$ -六六六、 $\gamma$ -六六六、六氯苯、灭蚁灵) 和石油烃(C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>)均未检出，因此整个过程不存在对样品存在干扰的情况。

## 6.6 小结

(1)根据现场信息，可知场地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 1.5~1.8m 不等，第二层为粉质黏土层，深度至地面以下 1.5~2.3m 不等，层厚 0.4~0.8m，第三层为粉质黏土层，由于未穿透该层，层厚不详。

(2)项目场地土壤中各检测出 6 种不同浓度水平的化学物质，铜、汞、镍、镉、铅、砷，检测结果同建设用地土壤污染风险管控标准(第一类用地筛选值)比较，均符合相关标准；地下水中检测出砷，检测结果同地下水质量标准（IV类）比较，均符合相关标准。

(3)根据实验室质量控制要求，开展场地内土壤和地下水的质控样检测工作。

(4)本场地土壤的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)，地下水的污染物检测值均低于地下水质量标准（IV类），表明场地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场地不需要进行进一步采样分析及风险评估或修复工作。

## 7 不确定性分析

造成场地土壤污染状况调查结果不确定性的主要来源包括污染识别、地层结构和水文地质调查、布点及采样、样品保存和运输、分析测试、数据评估等多个方面。开展调查结果不确定性分析影响因素分析，对于掌握场地环境信息，降低场地污染物影响具有重要意义。从场地调查的过程来看，本次调查地块不确定性的主要来源有以下几个方面：

(1)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。

(2)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，会造成监测结果与实际产生一定的偏差。

(3)样品运输保存及实验室分析阶段：本场地检测的有机物类污染物，样品运输保存过程中若收到干扰，调查期间的高温天气可能会对其检出情况具有一定的影响；对于实验室分析阶段，实验室质量控制、检测方法及其检出限等因素一定程度上影响检测数据的有效性。

因此，本次场地土壤污染状况调查是基于现场采样点位的调查和检测结果，报告分析是基于目前可获得的调查事实而作出的专业判断。考虑到污染物在土壤介质中的不均一性，以及在自然条件下污染物浓度可能随着时间而产生变化的因素、同一监测单元内不同点位之间的土壤污染状况可能存在一定的差异，此次调查中没有发现的场地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，本次土壤污染状况调查所采集的样品和分析数据不能完全代表场地极端情况且不能体现本次土壤污染状况调查结束后该场地上发生的行为



所导致任何现场状况及场地环境状况的改变。

根据项目场地历史情况，影响单一，地块相对单纯，本次调查完全按照技术导则的要求，进行了第一阶段的污染识别和第二阶段的布点采样分析，逐步消除了一些不确定性。尽管本次调查仍存在一定限制条件和不确定性，但总体来看，这些限制和不确定因素对调查结论影响是可控的，不影响调查的总体结论。

## 8 结论与建议

### 8.1 结论

#### (1) 地块简介

海曙区 HS14-01-7e 地块(海曙口腔医院迁扩建项目)位于宁波市白云街道,地块总面积为 4900m<sup>2</sup>。东至薛家北路,南至姚丰邻里中心商业用地(在建),西至后中塘河沿河绿地,北至福德禅寺宗教用地(在建)。现场勘察时场地为宁波市海曙区城市开发投资有限公司临时项目部,建设南侧的姚丰邻里中心。规划用地性质为医疗卫生用地 A5 (0705)。由于用地性质变更,因此需要对本地块进行环境质量调查。

#### (2) 第一阶段土壤污染状况调查结果

根据本场地的历史沿革、相关文件查阅,现场勘探情况以及人员访谈得知本地块曾为农田,2017 年 11 月开始回填农田,2018 年 6 月搭建临时项目部,建设北侧的福德禅寺,现项目部为宁波市海曙区城市开发投资有限公司临时项目部,建设南侧的姚丰邻里中心。场地历史上未开展过工业活动。因此增加农药的检测。

根据现场勘探情况以及人员访谈得知,该场地未发生过工业企业生产活动,场地周边现状及历史上无工业企业,因此本场地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,考虑采用系统随机布点法。

#### (3) 第二阶段土壤污染状况调查结果(初步采样分析阶段)

1、本场地建议对《建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》中管控标准表 1 中所列项目及农药进行检测,监测项目包括:

2、pH、重金属和无机物 7 项(砷、镉、六价铬、铜、铅、汞及镍),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、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),半挥发性有机物 11 项(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)、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、 $\alpha$ -六六六、 $\beta$ -六六六、

$\gamma$ -六六六、六氯苯、灭蚁灵)和石油烃 ( $C_{10}$ - $C_{40}$ )。

3、水文地质情况：根据现场信息，可知场地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 1.5~1.8m 不等，第二层为粉质黏土层，深度至地面以下 1.5~2.3m 不等，层厚 0.4~0.8m，第三层为粉质黏土层，由于未穿透该层，层厚不详。

所有地下水监测井安装完成并疏通，地下水水位稳定后，测量部分点位地下水水位高程，并在现场测量地下水水位标高为 17.88~18.54m。根据场地内地下水水位信息通过地下水水位等值线图的模拟，本地块内主要流向为东侧向西侧流动，主要原因可能受到场地东侧地表水体影响。

4、布点采样：本次采样调查共布设 3 个土壤采样点，3 个地下水监测点。场地共送检土壤样品 11 个(含 1 个实验室内平行样及 1 个实验室间质控样)，共送检 5 个地下水样品(含 1 个实验室平行样及 1 个实验室间质控样)。

5、项目场地土壤中均检测出 6 种不同浓度水平的化学物质，为铜、汞、镍、镉、铅和砷；地下水中检测出砷。

**(4)不确定性分析：**造成场地土壤污染状况调查结果不确定性的主要来源包括污染识别、地层结构和水文地质调查、布点及采样、样品保存和运输、分析测试、数据评估等多个方面。根据项目场地历史情况，影响单一，地块相对单纯，本次调查完全按照技术导则的要求，进行了第一阶段的污染识别和第二阶段的布点采样分析，逐步消除了一些不确定性。尽管本次调查仍存在一定限制条件和不确定性，但总体来看，这些限制和不确定因素对调查结论影响是可控的，不影响调查的总体结论。

### **(5)总体结论**

本地块土壤污染状况调查包括第一阶段土壤污染状况调查的现场踏勘、人员访谈和资料收集与分析，调查表明地块内存在疑似污染区域，故开展了第二阶段土壤污染状况调查，经初步采样分析表明该地块土壤及地下水均满足第一类用地的开发要求，尽管地块调查存在一定的不确定性，但这些限制和不确定因素对调查结论影响是可控的，不影响调查的总体结论。因此，本地块可用于医疗卫生用地 A5（0705）的开发。

## 8.2 建议

(1) 加强场地管理，严禁在场地内堆放污染物，严禁将外来废水排入本场地内。防止周边施工产生的外来污染物对本场地造成污染；

(2) 地块在今后的开发利用过程中应当采取相应环境保护措施，防止次生污染产生。

(3) 场地开发施工过程中如发现土壤颜色或地下水存在异味等疑似污染情况，应立即停止施工，将污染情况上报当地环保部门，须按照相关要求开展下一步的环境保护和修复工作。