

嘉兴市有轨电车近期建设项目（一期工程）
车辆基地地块
土壤污染状况初步调查报告

业主单位：嘉兴市有轨电车开发有限公司

编制单位：浙江爱闻格环保科技有限公司

二〇二〇年四月

目 录

缩略词.....	I
1 前言.....	- 2 -
2 概述.....	- 5 -
2.1 调查目的和原则.....	- 5 -
2.2 项目地及调查范围.....	- 6 -
2.3 调查依据.....	- 8 -
2.3.1 相关法律、法规、政策.....	- 8 -
2.3.2 相关标准.....	- 9 -
2.3.3 相关技术导则.....	- 9 -
2.3.4 相关技术规范.....	- 10 -
2.3.5 其他文件.....	- 10 -
2.4 调查方法及工作内容.....	- 10 -
3 场地概况.....	- 12 -
3.1 区域环境状况.....	- 12 -
3.1.1 地形地貌.....	- 12 -
3.1.2 气候特征.....	- 12 -
3.1.3 水文特征.....	- 13 -
3.1.4 区域地质水文条件.....	- 13 -
3.1.5 土壤和植被.....	- 19 -
3.2 敏感目标.....	- 19 -
3.3 场地及周边地块历史和现状.....	- 22 -
3.4 相邻场地的使用现状和历史.....	- 31 -
3.5 场地未来规划.....	- 32 -
3.6 第一阶段土壤污染状况调查总结.....	- 32 -
3.6.1 资料分析.....	- 33 -
3.6.2 现场踏勘总结.....	- 33 -
4 工作计划.....	- 34 -
4.1 初步监测工作方案.....	- 34 -
4.1.1 监测范围、介质.....	- 34 -
4.1.2 监测布点原则与方法.....	- 34 -
4.1.3 样品数量、监测项目及频次.....	- 34 -
4.1.4 质量控制与质量保证计划.....	- 38 -
4.2 分析检测方案.....	- 38 -
5 现场采样和实验室分析.....	- 42 -
5.1 采样方法和程序.....	- 42 -
5.2 实际取样情况.....	- 44 -
5.3 现场快速检测记录.....	- 45 -
5.4 质量保证和质量控制.....	- 47 -

5.4.1 采样过程质量控制措施.....	- 47 -
5.4.2 样品分析过程控制.....	- 48 -
5.4.3 质量保证/质量控制评价.....	- 49 -
6 结果和评价	- 58 -
6.1 土壤污染状况质量评估标准.....	- 58 -
6.2 结果分析和评价	63
6.2.1 土壤环境质量评估.....	63
6.2.2 地下水环境质量评估.....	64
6.3 关注污染物的判定	67
7 结论及建议	- 68 -
7.1 结论.....	- 68 -
7.2 建议.....	- 68 -
7.3 不确定性说明	- 69 -

附件

附件 1 现场采样照片

附件 2 土壤采样原始记录表（含现场快筛记录）

附件 3 地下水原始记录表（含地下水建井原始记录、地下水洗井原始记录、水质采样原始记录及地下水采样照片）

附件 4 实验室及分包单位资质证明

附件 5 检测报告

附件 6 人员访谈表

附件 7 自查表

附件 8 专家意见及签到单

附件 9 修改清单

缩略词

CMA	中国计量认证
GB/T	推荐性国家标准
COC	样品运输跟踪单
HJ	国家环境行业标准
LOR	实验室检出限
NE	未建立
PID	光离子化检测器
QA	质量保证
QC	质量控制
VOCs	挥发性有机物
SVOCs	半挥发性有机物
TB	运输空白样
TPH	总石油烃

1 前言

嘉兴市有轨电车近期建设项目（一期工程）车辆基地地块位于嘉兴经济技术开发区（国际商务区）范围内，东至庆丰路（42 米）绿化带，南至赖施浜路（24 米），西至云东路（30 米），北至关阳庙浜 10 米绿化带（地块中心经纬度为：东经 120°47'39.43"，北纬 30°42'58.35"），占地面积 37509.77m²。

本次土壤污染状况初步调查的目的是帮助客户识别场地以及场地周边地块由于当前或者历史生产活动引起的潜在环境问题，并了解目前场地土壤和浅层地下水环境状况。

土壤污染状况初步调查的现场工作于 2019 年 1 月 10 日~2020 年 3 月 20 日开展，工作内容包括文件审阅、现场踏勘、人员访谈及土壤和地下水初步采样监测。

(1)场地描述

场地位于嘉兴经济技术开发区（国际商务区）范围内，东至庆丰路（42米）绿化带，南至赖施浜路（24米），西至云东路（30米），北至关阳庙浜10米绿化带（地块中心经纬度为：东经120°47'39.43"，北纬30°42'58.35"），占地面积37509.77m²。调查场地为农业用地，目前场地内均为农田。该用地规划作为交通场站用地+二类居住用地使用。

(2)场地可识别污染状况

嘉兴市有轨电车近期建设项目（一期工程）车辆基地地块为农业用地。通过前期调查访谈及现场踏勘，该地块为农业用地，未从事过工业生产，2006 年至今存在过农户、农田，目前场地内存在农田和河道，故土壤、地下水疑似污染物主要为：有机农药类、总铬、锌等。

(3)土壤地下水初步采样监测工作

对现场进行现场踏勘、人员访谈及资料审阅，未发现场地潜在的土壤地下水污染问题。

为进一步排除场地污染的可能性，采用平均布点法的布点方式并结合专业判断布点法对土壤和地下水进行调查，并在本场地的南侧空地（距本地块 50m，历史和现状均为农田，基本未受扰动）采集土壤及地下水背景样。

本次监测共设计采集了 7 个土壤监测点和 1 个河道底泥监测点并筛选了 24 个土

壤送检样品(2个为平行样), 4个地下水监测井和1个地表水监测点的6个送检样品(1个为平行样)。分析土样和河道底泥中的 pH、GB36600-2018 中表 1 的 45 项基本项目、表 2 的有机农药类中的滴滴涕、 α -六六六、 β -六六六、 γ -六六六, 总铬、锌等, 分析地下水中的 pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、六价铬、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、菌落总数、铜、镍、锌、铝、石油类、滴滴涕总量、六六六(总量)等。实际土壤、地下水样品与方案相同, 分析因子与方案相同。

(4)评价标准

据了解, 本场地后期规划作为交通场站用地+二类居住用地, 本次土壤评价标准优先执行《建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)第一类用地筛选值(简称“建设用地筛选值”), 《建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中未明确筛选值的污染物参照《污染场地风险评估技术导则》(DB33/T 892-2013)中住宅及公共用地标准。

本次调查地块位于农田区, 周边地表水主要作为农业用水, 周边河道(海盐塘及其支流)属于III类水功能区, 故本次调查地下水评价标准为《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)中的III类标准值(主要适用于集中式生活饮用水水源及工农业用水)。

(5)调查结果分析

根据土壤污染状况初步调查的结果, 场地内土壤和河道底泥样品中的检测因子浓度与对照点土壤样品中的检测因子浓度基本一致, 各检测因子均未检出或未超出相应环境质量标准。场地内地下水样品中的检测因子浓度与对照点地下水样品中的检测因子浓度基本一致, 除色度、肉眼可见物、锰超出《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)中的III类标准值外, 其余各检测因子均未检出或未超出III类标准值。其中色度、锰能达到IV类标准值, 肉眼可见物为V类。本地块采集的地下水位于潜水层。地下潜水主要受大气降水的入渗补给, 其次是河流沟渠的侧向补给, 所以地下潜水与地表水的联系比较紧密, 与地块及周边的农业生产活动影响也较大。地下水中色度、肉眼可见物、锰为综合性指标且对照点中浓度较高, 也未达到IV类水标准, 因此不作为关注污染物进行后续风险评估工作。场地内地表水样品中所有检测因子均未检出或未超出《地表水质量标准》(GB3838-2002)中的III类标准值。

根据土壤污染状况初步调查的结果，确定本场地土壤及地下水在调查期间不存在污染情况，场地内无土壤及地下水关注污染物，场地不属于污染地块，第二阶段土壤污染状况调查工作可以结束，不需要进行下一步场地详细调查工作。

建议在场地后期开发过程中加强管控力度，防止土壤环境恶化。地下水中总大肠菌群、细菌总数为综合性指标，不作为关注污染物进行后续风险评估工作，但其一定程度上反映场地内地下水环境质量，且可能通过径流排入周围河道中，增加河道水体富营养化的风险。在场地后续开发利用过程中，抽出地下水不能直接排放于周边地表水体中，建议处理达标后排放。由于土壤及地下水污染具有隐蔽性，任何调查都无法详细到能够排除所有风险，故在场地开发施工之前，施工单位应组织编制相关应急预案，在施工过程中若发现土壤或地下水异常，应立即启动应急预案，停止施工、疏散人员、隔离异常区、设置警示标志，并立即报告主管部门，同时请专业环境检测人员进行应急检测，并根据最终检测结果制定后续工作程序。

2 概述

2.1 调查目的和原则

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)的相关规定,相关责任主体对变更为住宅、商服、公共管理与公共服务等用途的关停企业原址用地应开展土壤环境调查评估,根据评估结果,确定污染地块环境风险等级。

根据《关于进一步加强土地供应工作的通知》(嘉土资发[2018]5 号)的相关规定,原工业用地用于住宅、商服、公共管理与公共服务的应进行场地环境调查和风险评估,符合要求后方可供地。各地在存量土地供应时应查明原地块土地用途。今后,在工业用地收回前要进行土壤环境调查和风险评估,对污染地块应要求土地使用权人进行治理,达到要求后再实施收回。

根据《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)的相关规定,疑似污染地块,是指化工(含制药、焦化、石油加工等)、印染、制革、电镀、造纸、铅蓄电池制造、有色金属矿采选、有色金属冶炼和危险废物经营等 9 个重点行业中关停并转、破产或搬迁企业的原址用地。另根据《嘉兴市人民政府关于印发嘉兴市土壤污染防治工作方案的通知》(嘉政发[2017]15 号)的相关规定,根据国家有关建设用地土壤环境调查评估要求,结合土地利用总体规划,对拟收回土地使用权的 7 个重点行业企业用地,以及变更为住宅、商服、公共管理与公共服务等用途的关停企业原址用地,根据上级相关方案,开展土壤环境状况调查评估;已经收回的,由所在地负责收储土地的人民政府组织开展调查评估。对严重污染土地,严禁纳入农村土地整治项目复垦成耕地。

根据《生态环境部办公厅 农业农村部办公厅自然资源部办公厅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、未利用和建设用地中,用途变更为住宅、公共管理与公共服务用地的,变更前应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中环卫设施、污水处理设施用地变更为住宅用地的,也需进行调查。

本调查场地原为农业用地,且未从事过工业生产,2006 年至今存在过农户和农田,目前场地内均为农田,该地块规划作为交通场站用地+二类居住用地使用,参考上述规定要求,浙江爱闻格环保科技有限公司受嘉兴市有轨电车开发有限公司的委

托，对其地块进行土壤污染状况初步调查。本次土壤污染状况初步调查的目的是帮助客户识别场地以及场地周边地块由于历史生产活动引起的潜在环境问题。通过现场勘查、采样、快速检测与实验室分析，明确目前场地土壤和浅层地下水的污染物清单，识别土壤和地下水的关注污染物。

本次土壤污染状况初步调查的基本原则如下：

(1)针对性原则：针对场地污染特征和潜在污染物特征，进行污染浓度和空间分布的初步调查，为场地的环境管理以及下一步可能需要的土壤污染状况调查工作提供依据；

(2)规范性原则：采用程序化和系统化的方式开展土壤污染状况初步调查工作，尽力保证调查过程的科学性和客观性；

(3)可操作性原则：综合考虑调查方法、时间、经费等，结合现阶段场地实际情况，使调查过程切实可行。

2.2 项目地及调查范围

调查场地位于嘉兴经济技术开发区（国际商务区）范围内，东至庆丰路（42 米）绿化带，南至赖施浜路（24 米），西至云东路（30 米），北至关阳庙浜 10 米绿化带（地块中心经纬度为：东经 120°47'39.43"，北纬 30°42'58.35"）。地块位置如图 2.2-1 所示。

本次土壤污染状况初步调查的范围为嘉兴经济技术开发区（国际商务区）范围内，东至庆丰路（42 米）绿化带，南至赖施浜路（24 米），西至云东路（30 米），北至关阳庙浜 10 米绿化带（地块中心经纬度为：东经 120°47'39.43"，北纬 30°42'58.35"），调查面积约 37509.77m²。拐点坐标表 2.2-1。调查范围详见图 2.2-2。地块红线图详见图 2.2-3。

表 2.2-1 边界拐点坐标

1#	北纬 30°42'59.36",东经 120°47'32.78"	3#	北纬 30°42'59.64",东经 120°47'46.12"
2#	北纬 30°42'56.37",东经 120°47'46.18"	4#	北纬 30°42'56.89",东经 120°47'32.86"

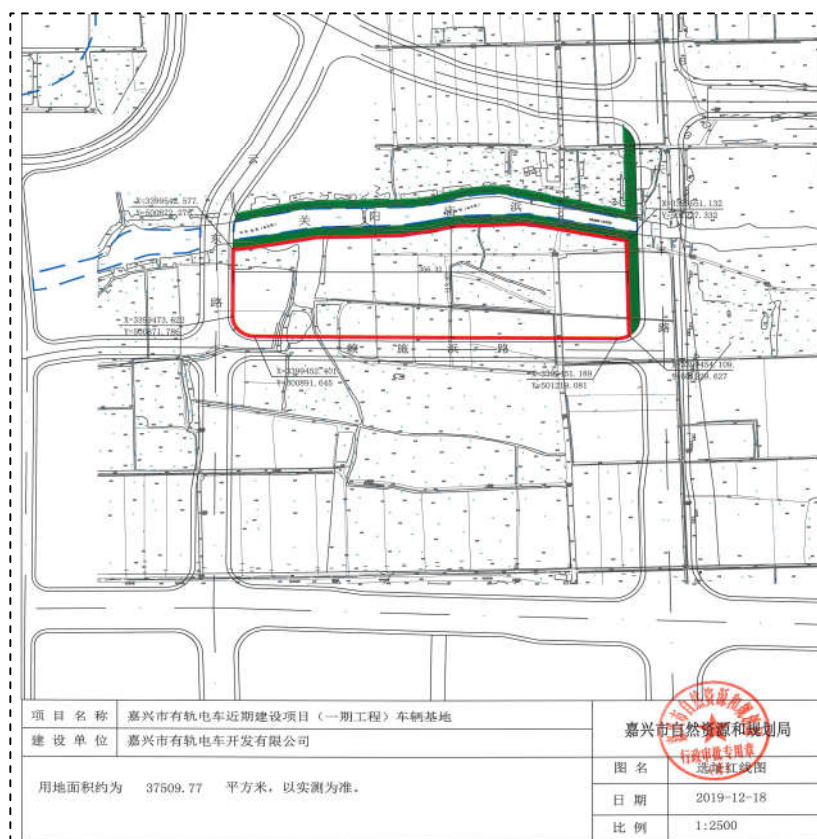


图 2.2-3 地块红线图

2.3 调查依据

2.3.1 相关法律、法规、政策

(1)《中华人民共和国环境保护法》（中华人民共和国主席令第九号，2015 年 1 月 1 日起实施）；

(2)《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，2016 年 5 月 28 日起实施）；

(3)《污染地块土壤环境管理办法（试行）》（环境保护部令第 42 号，2017 年 7 月 1 日起施行）；

(4)《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2016 修订）；

(5)《生态环境部办公厅 农业农村部办公厅自然资源部办公厅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）

(6)《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）；

(7)《关于发布<建设用地土壤环境调查评估技术指南>的公告》(环境保护部公告2017年第72号,2018年1月1日起施行;

(8)《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);

(9)《关于进一步加强土地供应工作的通知》(嘉土资发[2018]5号);

(10)《嘉兴市人民政府关于印发嘉兴市土壤污染防治工作方案的通知》(嘉政发[2017]15号);

(11)《中华人民共和国土壤污染防治法》,2019年1月1日实施。

(12)环境保护部办公厅《农用地土壤污染状况详查点位布设技术规定》(环办土壤函〔2017〕1021号)。

(13)生态环境部办公厅函环办土壤函[2018]1168号关于印发重点行业企业用地调查系列工作手册的通知。

(14)中华人民共和国生态环境部办公厅关于印发《农用地土壤环境风险评价技术规定(试行)》的通知(环办土壤函【2018】1479号)。

2.3.2 相关标准

(1)《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017);

(2)《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002);

(3)《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018);

(4)《污染场地风险评估技术导则》(DB33/T 892-2013);

(5)《生活饮用水卫生标准》(GB5749-2006)。

2.3.3 相关技术导则

(1)《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ25.1-2019);

(2)《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ25.2-2019);

(3)《建设用地土壤污染风险评估技术导则》(HJ25.3-2019);

(4)《污染场地风险评估技术导则》(DB 33/T 892-2013);

(5)《建设用地土壤环境调查评估技术指南》;

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

2.3.4 相关技术规范

- (1)《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）；
- (2)《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2004）；
- (3)《地下水污染地质调查评价规范》（DD2008-01）；
- (4)《水文地质钻探规程》（DZ-T0148-1994）；
- (5)《岩土工程勘察规范》（GB 50021-2001）。

2.3.5 其他文件

- (1)《淮矿地产（嘉兴）有限公司嘉兴经开 2017-10 地块项目岩土工程初步勘察成果报告》；
- (2)甲方提供的其他文件及图件。

2.4 调查方法及工作内容

按照中华人民共和国环境保护部发布的《建设用地区域土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）场地环境调查的内容和程序见图2.4-1。本次调查主要分为两个阶段，各阶段主要工作方法和内容如下：

（1）第一阶段土壤污染状况调查

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

（2）第二阶段土壤污染状况调查

第二阶段土壤污染状况调查是以采样与分析为主的污染证实阶段。若第一阶段土壤污染状况调查表明地块内或周围区域存在可能的污染源，如化工厂、农药厂、冶炼厂、加油站、化学品储罐、固体废物处理等可能产生有毒有害物质的设施或活动；以及由于资料缺失等原因造成无法排除地块内外存在污染源时，进行第二阶段土壤污染状况调查，确定污染物种类、浓度（程度）和空间分布。

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

根据初步采样分析结果，如果污染物浓度均未超过 GB36600 等国家和地方相关标准以及清洁对照点浓度（有土壤环境背景的无机物），并且经过不确定性分析确

认不需要进一步调查后，第二阶段土壤污染状况调查工作可以结束；否则认为可能存在环境风险，须进行详细调查。标准中没有涉及到的污染物，可根据专业知识和经验综合判断。详细采样分析是在初步采样分析的基础上，进一步采样和分析，确定土壤污染程度和范围。

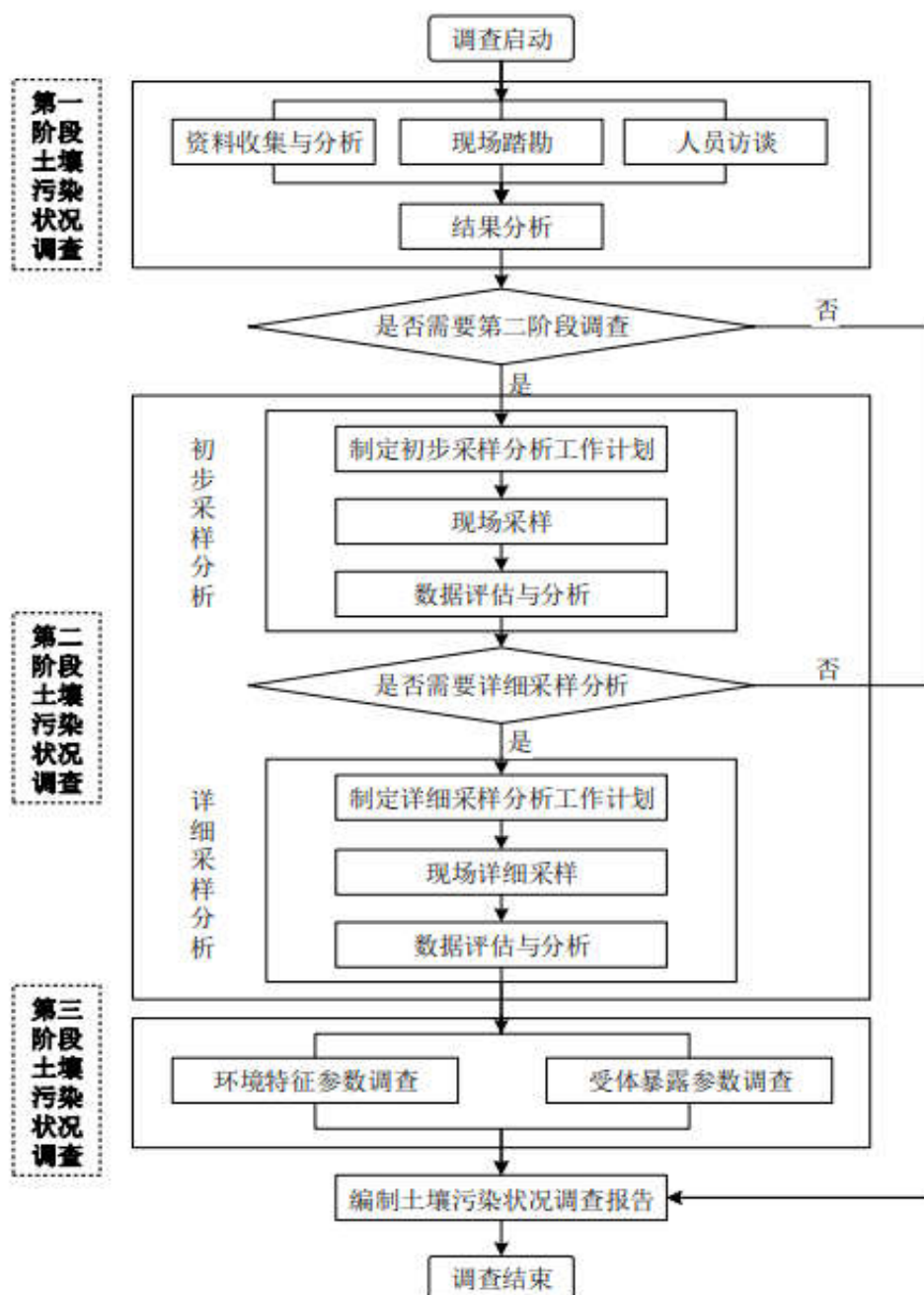


图 2.4-1 土壤污染状况调查的工作内容和程序

3 场地概况

3.1 区域环境状况

3.1.1 地形地貌

嘉兴市地势平坦，河网密布，湖荡众多，属典型的江南水网地带。自然因素和人为长期生产活动影响，使境内形成地势低平，平均地面高程在 4.17m(黄海高程系)左右。该地区的地质构造属华夏古陆的北缘，地体刚性较差，活动性较大；该地区的地层和岩层为第四纪沉积层。

本调查场地所在地地形地貌及地质与嘉兴市地形地貌及地质相一致，地势较平坦宽阔，以平原为主。

3.1.2 气候特征

嘉兴地处北亚热带南缘，气候温和，雨量充沛，日照充足，四季分明，是典型的亚热带季风气候。年平均气温 15.9℃，年平均降水量 1185.2mm，年平均风速 2.62m/s。嘉兴市全年盛行风向以东(E)-东南(SE)风向为主，次多风向为西北(NW)风。风向随季节变化明显，全市 3~8 月盛行东南风，11~12 月以西北风为主。

本项目所在地属亚热带季风区，气候温和，日照充足，雨量充沛，四季分明。年平均气温 15.9℃，全年无霜期平均为 228 天，多年年平均日照 2126 小时，年平均降水量接近 1200 毫米，5-8 月降水量占全年的 47%左右。夏季以东南风为主，冬季以西北风居多，年平均风速 3.4 米/秒。

据浙江省气象档案馆提供的资料，嘉兴市近 30 年来的气象要素如下：

平均气压（百帕）：	1016.4
平均气温（度）：	15.9
相对湿度（%）：	81
降水量（mm）：	1185.2
蒸发量（mm）：	1271.5
日照时数（小时）：	1954.2
日照率（%）：	44
降水日数（天）：	137.9
雷暴日数（天）：	29.5
大风日数（天）：	5.6

主导风向	E
年平均风速（米/秒）	2.62
主导风向平均风速（米/秒）	2.23
各级降水日数（天）：	
0.1= $\leq$ r <10.0	100.1
10.0= $\leq$ r <25.0	25.6
25.0= $\leq$ r <50.0	9.3
50.0= $\leq$ r	2.9

3.1.3 水文特征

嘉兴市水资源的构成，分地表水和地下水两种形式，其中地表水是嘉兴市水资源存在的主要形式。

根据统计，嘉兴市历年平均水资源总量为 19.37 亿 m^3 ，人均拥有量为 550 m^3 ，每公顷土地拥有量为 7740 m^3 ，低于全国、全省平均水平。但是嘉兴市整个区域地处杭、嘉、湖东部平原的下游，主干河流及其干网都是平原的排水走廊，河道径流常年自由畅泄，过境水量丰富。

按河道的水流特征，全市河流可分入海(杭州湾)和入浦(黄浦江)二个类型。入海以长山河、海盐塘和盐官河为骨干河道组成的南排水网；入浦以京杭运河、澜溪塘、苏州塘、芦墟塘、红旗塘、三店塘、上海塘为骨干河道组成的入浦水网。嘉兴市区是主骨干河流的汇集和散发地，运河苏州塘由于受太浦河等水利工程的影响，长年流向变为向南为主，形成以嘉兴市区为节点“五进三出”的水力环境，即长水塘、海盐塘、新塍塘、运河、苏州塘进入市区后，流向平湖塘、嘉善塘和三店塘。

本调查场地附近河流为海盐塘及其支流，海盐塘河道宽约 50m，通航。

3.1.4 区域地质水文条件

本调查场地所在区域地下环境水文地质为中、下更新统冲积砂、砂砾石孔隙承压水含水岩组，分布于运河平原东北部，由钱塘江及其支流古河道冲积物组成，主流线起于马牧港以东一带，往东北经斜桥、屠甸延伸至区外。含水组由两个含水层组成；上部含水层由砂、砂砾石含少量粘性土组成，顶板埋深 102-150 米，厚 8-25 米。海宁马牧港-斜桥以及海宁马桥-海盐坎城一线由砂砾石含少量粘性土组成，水量中等。桐乡-王店-余新-乍浦一线及其以北一带则由含砾砂、中细砂、细砂组成，水

量中等-较丰富。乍浦一带为河床-漫滩相细砂组成，厚 10-18 米，水量中等。

其孔隙承压水水平分布规律为：

在纵向上，从南、西南部河谷出口地带至北、东北部平原区，含水组颗粒由粗变细，顶板埋深由浅到深，大致以 1‰坡度微向北、东北倾斜。从更新世早、中期至晚期，古河道数量逐渐增多，分布范围逐渐扩大，因此从南、西南到北、东北，含水组层次逐渐增多，地下水水位面以 0.05-0.1‰的水力坡度微向东北倾斜。

在横向上，古河道中、下游一带，分异成河床相、河床-漫滩相、漫滩相及漫滩湖沼相，由中心向两侧颗粒逐渐变细，厚度变薄，水量变小，由颗粒组、厚度大的河床相及河床-漫滩相组成的“古河道”，富水性最好。

其孔隙承压水垂向分布规律：

在多层含水组分布区，自上到下，含水组颗粒一般由细变粗、粘性土含量逐渐增多，结构由松散-较松散-较密实，静水位埋深一般由浅到深，含水组水质，由咸多淡少-咸淡相当-淡多咸少-全淡。本项目所在地位于运河平原区新市-桐乡-余新-乍浦及塘栖-长安-马桥-坎城一线，属于上咸下淡区：上部见由全新统下段或中段细砂、粉砂承压含水组或为微咸、咸水，其下部承压含水组均系淡水。

该区域孔隙承压水，天然水力坡度极其平缓，大致以万分之一的坡度微向东北部倾斜，地下径流极其缓慢，处于相对“静止”状态，水循环交替作用几乎停止。可见地下水的补给、排泄也极其微弱。

本场地土层中地下水属孔隙型潜水，埋藏较浅，根据钻孔实测资料，地下水位埋深在 0.5~0.7m 之间。根据区域内地下水资料的收集调查，各土层中地下水无压，渗透性差。地下水主要受大气降水的补给，并受邻区地表、地下水的影响，常年水位变化不大，年变化幅度一般在 1.0 米左右，汛期在每年的 6~8 月。

本场地无地勘报告，因此引用《淮矿地产（嘉兴）有限公司嘉兴经开 2017-10 地块项目岩土工程初步勘察成果报告》，位于本地块西侧 2000 米，各岩土层工程地质特征自上而下分述如下：

1. ①素填土：灰褐色、灰黄色、深灰色，主要由粘性土组成，含少量有机质和植物根茎，夹较多碎石砖块，部分为建筑垃圾，局部为新近堆积的建筑废土。在原厂房建筑范围内存在混凝土基础和废弃混凝土桩体。该层土结构松散，性质差，下部较密实，性质趋好，该层土系长期以来人类活动开挖、填筑、耕耘而形成，整个场地内均有分布。

2. ②粉质粘土：灰黄色、草黄色，可塑~软塑，饱和，无摇振反应，稍有光泽

反应，干强度中等，韧性中等，具中等偏高压缩性，含少量铁锰质氧化斑块及兰灰色粘土团块，下部粉土含量较高，具有上硬下软特征，该层土工程力学性质一般，属表部硬壳层，场地内分布不稳定，厚度较小，在河流、水塘、沟渠、人工开挖等造成局部缺失。

3. ③淤泥质粉质粘土：灰色，流塑，饱和，无摇振反应，稍有光泽反应，干强度中等，韧性中等，具高压缩性，含较多有机质和半腐烂植物根茎，夹少量贝壳碎片，厚层状构造，偶夹少量粉性土薄层，局部夹泥炭富集层。该土层属区域第一软土层，工程力学性质差，含水量高、灵敏度高、强度低，场地内分布稳定。

4. ③-a 淤泥质粉质粘土夹粉土：灰色、灰褐色；淤泥质粉质粘土为流塑，饱和，无摇振反应，稍有光泽反应，干强度中等，韧性中等；粉土为湿～很湿，松散～稍密，摇振反应迅速，无光泽反应，干强度低，韧性低；常含较多半腐烂植物根茎和贝壳碎片，具高压缩性，略显水平层理，局部粉土夹层较多，该层土属区域第一软土层中的粉性土透镜体夹层，工程力学性质差，分布不稳定。

5. ④1 粘土：草绿色、褐黄色，可塑～硬塑，饱和，无摇振反应，切面光滑，干强度高，韧性强，具中等压缩性，含较多铁锰质氧化结核，粘塑性较好，厚层状构造，该层土工程力学性质较好，属区域第一硬土层，场地内分布不稳定。

6. ④2 粉质粘土：灰黄色、褐黄色，可塑～软塑，饱和，无摇振反应，稍有光泽反应，干强度中等，韧性中等，具中等偏高压缩性，含较多铁锰质氧化斑纹及结核，常夹较多薄层状粉土，该层土与④1 粘土同属区域第一硬土层，但其强度比④1 粘土明显降低，性质明显变差，场地内分布稳定。

7. ④3 砂质粉土：灰黄色、褐黄色，湿，中密，具中等压缩性，含大量铁锰质氧化结核或斑块，顶部偶夹少量粉质粘土薄层，以厚层状为主，略显水平层理，土质较为均匀，该层土工程力学性质较好，与④1 粘土④2 粉质粘土同属区域第一硬土层，属第一硬土层中的透镜体相变夹层，分布稳定。

8. ⑤淤泥质粉质粘土：灰色，饱和，流塑～软塑，无摇振反应，稍有光泽反应，干强度中等，韧性中等，具高压缩性，含少量有机质、零星贝壳碎屑、泥钙质结核，偶夹少量粉土薄层，土质欠均匀，厚层状构造。该土层属区域第二软土层，工程力学性质差，场地内分布不稳定。

9. ⑤-a 砂质粉土夹粉质粘土：灰色、灰褐色，湿，中密，摇振反应慢，无光泽反应，干强度低，韧性低，含少量有机质碎屑，具中等压缩性，夹少量粉质粘土薄层和团块，该层土工程力学性质较好，与⑤淤泥质粉质粘土同属区域第二软土层，

场地内分布不稳定。

10. ⑥ 1 粘土：暗绿色、褐黄色，硬塑，饱和，无摇振反应，稍有光泽反应，干强度高，韧性高，具中等偏低压缩性，含较多铁锰质氧化斑块和结核，粘塑性好，厚层状构造，土质均匀，该层土工程力学性质较好，属区域第二硬土层，在场地内分布不稳定。

11. ⑥ 2 粉质粘土：灰黄色、褐黄色，可塑，饱和，无摇振反应，稍有光泽反应，干强度中等，韧性中等，具中等压缩性，含较多铁锰质氧化斑点，常夹较多粉土薄层，土质欠均匀，该层土工程力学性质较好，与⑥ 1 粘土同属区域第二硬土层，在场地内分布不稳定。

12. ⑥ 3 粘土：灰黄色、褐黄绿色，可塑~硬塑，饱和，无摇振反应，切面光滑，干强度高，韧性高，具中等压缩性，含较多铁锰质氧化结核和斑块，偶夹少量粉砂团块，厚层状构造，该层土工程力学性质较好，与⑥ 1 粘土、⑥ 2 粉质粘土同属区域第二硬土层，场地内分布不稳定。

13. ⑦ 1 粉质粘土：灰褐色、灰黄色，可塑，饱和，摇振反应很慢，稍有光泽反应，干强度中等，韧性中等，具中等压缩性，常夹较多粉土薄层，土质欠均匀，该层土工程力学性质一般~较好，在场地内分布不稳定。

14. ⑦ 2 -a 粉土夹粉质粘土：灰绿色、灰褐色，砂质粉土为湿，中密，摇振反应慢，无光泽反应，干强度低，韧性低。粉质粘土为可塑，饱和，无摇振反应，稍有光泽反应，干强度中等，韧性中等。具中等压缩性，该层土与⑦ 2 砂质粉土同属区域第二砂土层，属砂土层上部的过渡性土层，土质不均匀，工程力学性质较好，场地内分布尚稳定。

15. ⑦ 2 砂质粉土：灰色、灰绿色，湿~稍湿，中密，摇振反应迅速，无光泽反应，干强度低，韧性低，具中等偏低压缩性，土质较均匀，厚层状构造，顶部偶夹少量薄层状粉质粘土，可见石英、长石颗粒和白色、绿色云母碎屑，该层土属区域第二砂土层，工程力学性质较好，场地内分布稳定。

16. ⑧ 淤泥质粉质粘土：灰褐色、深灰色，流塑~软塑，饱和，无摇振反应，稍有光泽反应，干强度中等，韧性中等，具中等偏高压缩性，含零星贝壳碎屑，夹少量灰白色泥钙质结核，可见少量虫孔构造，土质较均匀，厚层状构造，该层土工程力学性质较差，属区域第三软土层，场地内分布不稳定。

17. ⑨ 1 粘土：兰绿色、青灰色、黄绿色，硬塑，饱和，无摇振反应，光滑，干强度高，韧性高，具中等偏低压缩性，厚层状构造，含少量褐铁矿结核，常夹粉

砂薄层和细砂团块，底部细砂团块增多，该层土属区域第三硬土层，工程力学性质较好，场地内分布尚稳定。

18. ⑨ 2 砂质粉土：青灰黄色、褐黄绿色，湿～稍湿，中密～密实，摇振反应很慢，无光泽反应，干强度低，韧性低，具中等偏低压缩性，含较多褐铁矿结核，厚层状构造，底部偶夹少量粉质粘土薄层，土质尚均匀，该层土工程力学性质较好，与⑨ 1 粘土同属区域第三硬土层，场地内分布稳定。本次勘察未揭穿，揭露的最大厚度为 9.1 米，根据区域资料其厚度一般为 15～25 米，其下为分布稳定、性质较好、厚度很大的第四硬土层(⑩ 1 粉质粘土、⑩ 2 砂质粉土、⑩ 3 粉细砂、⑩ 4 含砾中粗砂)。

潜水属孔隙潜水型，勘探期间在勘探孔中测得孔内稳定潜水位埋深一般为 0.2～1.3 米，稳定潜水位黄海标高约为+ 1.92 米。地下潜水主要赋存于浅层粘性土中(① 2 素填土、②粉质粘土、③淤泥质粉质粘土)，其中②粉质粘土、③淤泥质粉质粘土富水性差，① 2 素填土富水性一般；地下潜水主要受大气降水的入渗补给，其次是河流沟渠的侧向补给；潜水位埋深主要受场地微地貌形态控制，潜水位变化主要受控于大气降水和地表河水位，一般情况下地下潜水位略高于当地河水位，在高水位期间，潜水位甚至可达自然地面；地下潜水位随季节变化有所升降，变化幅度较小，一般年变幅为 0.5～1.5 米。场地微承压水主要赋存于区域第一含水层组(④ 3 砂质粉土、⑤ -a 砂质粉土夹粉质粘土)中，土质欠均匀，富水性一般～较差。场地承压水主要赋存于区域第二含水层组(⑦ 2 -a 粉土夹粉质粘土、⑦ 2 砂质粉土、⑨ 2 砂质粉土)中，由冲海相粉土和粉砂组成，富水性一般～较好。

场地地层特性见表 3.1-1；地质剖面图见图 3.1-2。

表 3.1-1 地层特性表

层序	岩土层名称	层顶标高	层底埋深	厚度
① ₂	素填土	1.47～3.16 米	0.40～3.30 米	0.40～3.30 米
②	粉质粘土	0.667～2.04 米	1.60～2.90 米	0.80～1.90 米
③	淤泥质粉质粘土	-0.40～0.18 米	3.00～11.30 米	1.10～8.20 米
③-a	淤泥质粉质粘土夹粉土	-0.93～-8.03 米	4.60～13.10 米	1.10～5.30 米

④ ₁	粘土	-4.32~-1.65 米	6.50~9.30 米	0.90~3.30 米
④ ₂	粉质粘土	-7.17~-3.87 米	8.10~12.90 米	1.00~5.40 米
④ ₃	砂质粉土	-10.63~-5.44 米	12.10~17.10 米	1.90~8.20 米
⑤	淤泥质粉质粘土	-11.26~-9.37 米	14.70~16.50 米	1.50~3.70 米
⑤-a	砂质粉土夹粉质粘土	-14.64~-12.06 米	17.00~31.70 米	1.80~16.50 米
⑥ ₁	粘土	-16.67~-12.67 米	19.30~22.60 米	2.60~7.10 米
⑥ ₂	粉质粘土	-21.12~-16.77 米	23.20~26.80 米	1.40~5.00 米
⑥ ₃	粘土	-26.97~-20.52 米	25.10~32.20 米	1.10~4.80 米
⑦ ₁	粉质粘土	-28.66~-22.47 米	27.20~33.60 米	1.90~7.00 米
⑦ ₂ -a	粉土夹粉质粘土	-31.22~-21.77 米	42.20~48.20 米	2.00~9.30 米
⑦ ₂	砂质粉土	-37.38~-22.32 米	32.70~39.90 米	4.40~18.20 米
⑧	淤泥质粉质粘土	-42.44~-39.42 米	44.10~48.10 米	1.30~4.50 米
⑨ ₁	粘土	-44.36~-41.52 米	47.00~49.10 米	1.90~3.90 米
⑨ ₂	砂质粉土	-46.72~-43.82 米	未揭穿	大于 9.10 米

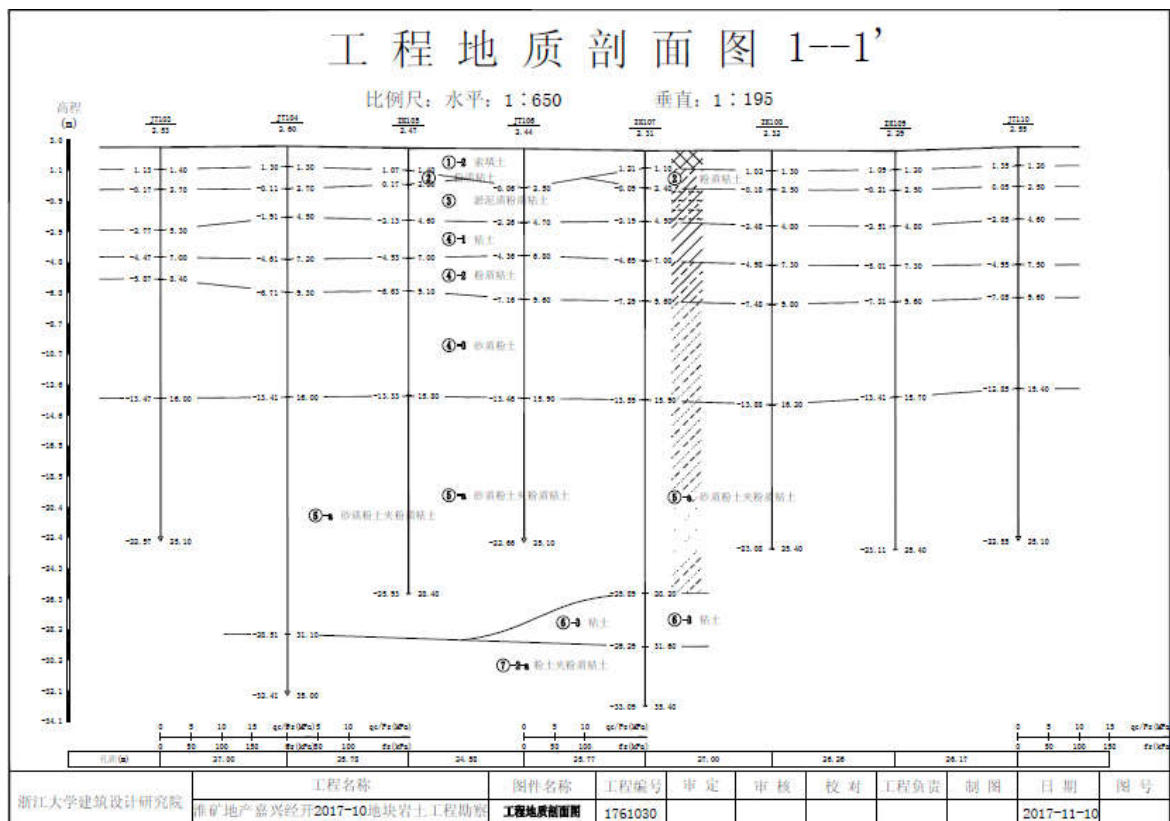


图 3.1-2 地质剖面图

根据检查结果，本区域地下水埋深约 1.0~1.4m。具体见表 3-2。

表 3-2 地下水取样点位一览表

地下水采样点编号	北纬	东经	水样数	水位（m）
MW1	30°42'58.76"	120°47'31.89"	1	1.4
MW2	30°42'57.62"	120°47'39.19"	1	1
MW3	30°42'59.20"	120°47'43.43"	1	1.2
MW4	30°42'55.54"	120°47'40.03"	1	1.1

本区域地下水水流方向图见图 3.1-2。

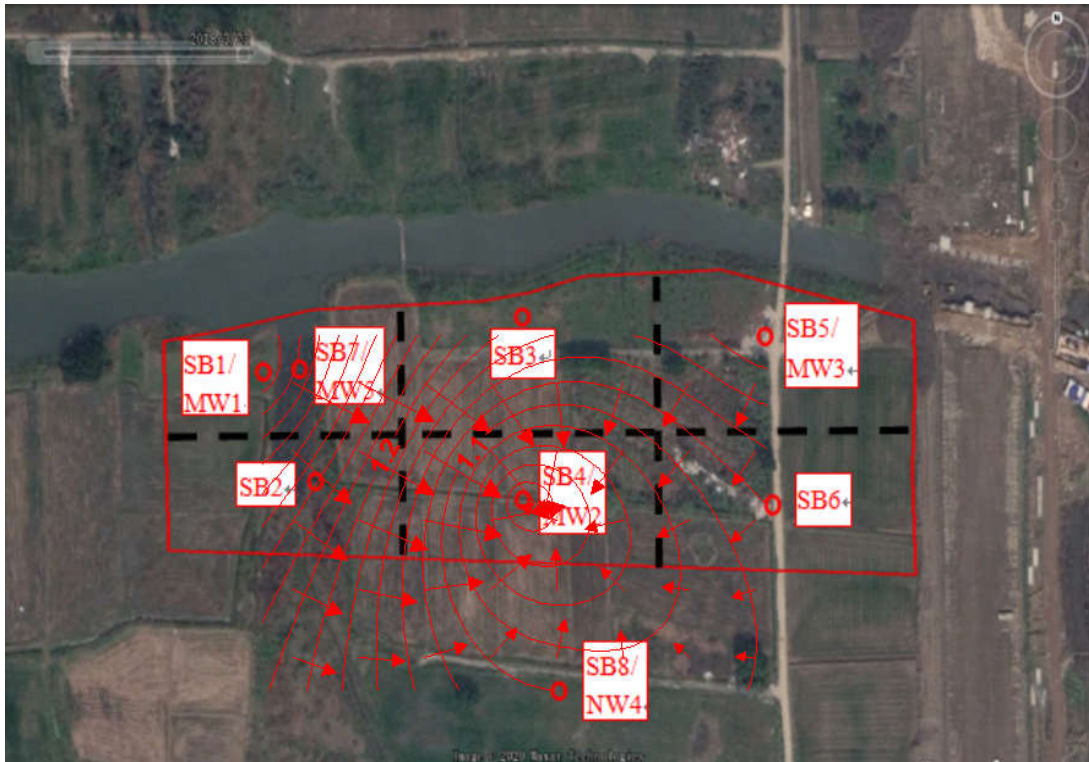


图 3.1-2 地下水水流方向图

3.1.5 土壤和植被

嘉兴市南湖区土壤以黄斑田、半青紫泥田为主。稻田土中，半青紫泥田、黄斑田、青紫泥田分别占 48.2%、42.8%、7.4%。土壤 pH 值 6~7.5，有机质含量 4%左右，速效氮 200ppm，速效磷 10ppm，速效钾 85ppm。

南湖区属于农耕平原地区，由于长期的农耕活动，天然植被和野生动物已被人工植被所代替。森林覆盖率为 14.5%，境内植被以常绿阔叶林、落叶阔叶林和针叶林为主，主要树种有香樟、雪松、水杉、中国槐、银杏、月季等近 80 余种。

3.2 敏感目标

场地周边敏感目标主要为周边小区、学校、医院、河流等。场地东侧为庆丰路

（规划）；场地南侧为赖施浜路（规划）；场地西侧为云东路（规划）；场地北侧为关阳庙浜（规划）。

各敏感目标名称、规模、与场地的位置关系等如表 3.2-1 所示，具体分布如图 3.2-2 所示。

表 3.2-1 场地周边敏感目标信息表

编号	名称	方向	距离场地最近距离(m)
敏感目标：地表水体			
1	北侧河道（关阳庙浜）	N	10
2	海盐塘	W	2800



图 3.2-1 地块现状照片



图 3.2-2 场地周边敏感目标示意图

3.3 场地及周边地块历史和现状

根据场地区域历史测绘资料、卫星图件和知情者访谈获知，场地所在区域地块 2003 年至今存在过农户以及农田。如图 3.3-1~3.3-5 所示。



图 3.3-1 场地历史用地情况图（2003 年 8 月影像地图）

根据谷歌地图中 2003 年 8 月影像图，结合人员访谈情况，场地内北侧存在少量农户，西侧存在河道，其余均为农田。



图 3.3-2 场地历史用地情况图（2006 年 11 月影像地图）

根据谷歌地图中 2006 年 11 月影像图，结合人员访谈情况，场地内北侧存在少量农户，西侧存在河道，其余均为农田。



图 3.3-3 场地历史用地情况图（2010 年 5 月影像地图）

根据谷歌地图 2010 年 5 月影像图，结合人员访谈情况，场地内北侧存在少量农户，西侧存在河道，地块中间存在大棚，地块南侧存在大棚。



图 3.3-4 场地历史用地情况图（2012 年 3 月影像地图）

根据谷歌地图 2012 年 3 月影像图，结合人员访谈情况，场地内北侧农户已拆迁，西侧存在河道，地块中间大棚已拆除，地块南侧存在大棚。



图 3.3-5 场地历史用地情况图（2013 年 11 月影像地图）

根据谷歌地图 2013 年 11 月影像图，结合人员访谈情况，场地内北侧农户已拆迁，西侧存在河道，地块中间大棚已拆除，地块南侧大棚已拆除。



图 3.3-6 场地历史用地情况图（2014 年 10 月影像地图）

根据谷歌地图 2014 年 10 月影像图，结合人员访谈情况，场地内均为农田，场地西侧存在河道。

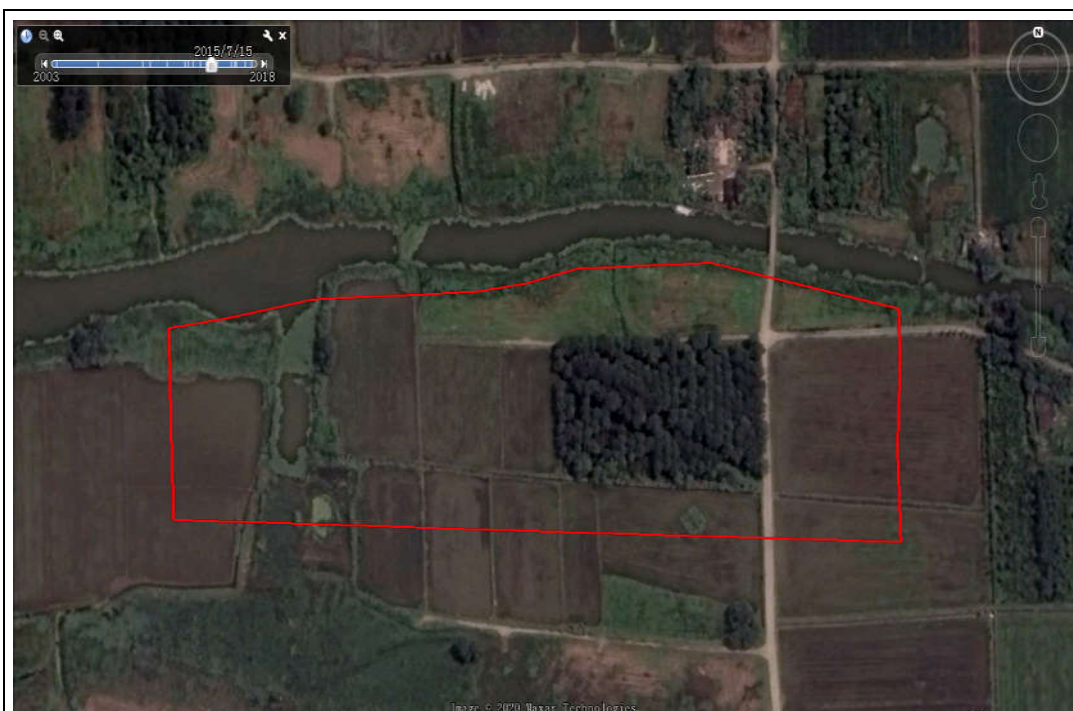


图 3.3-7 场地历史用地情况图（2015 年 8 月影像地图）

根据谷歌地图 2015 年 8 月影像图，结合人员访谈情况，场地内均为农田，场地西侧存在河道。

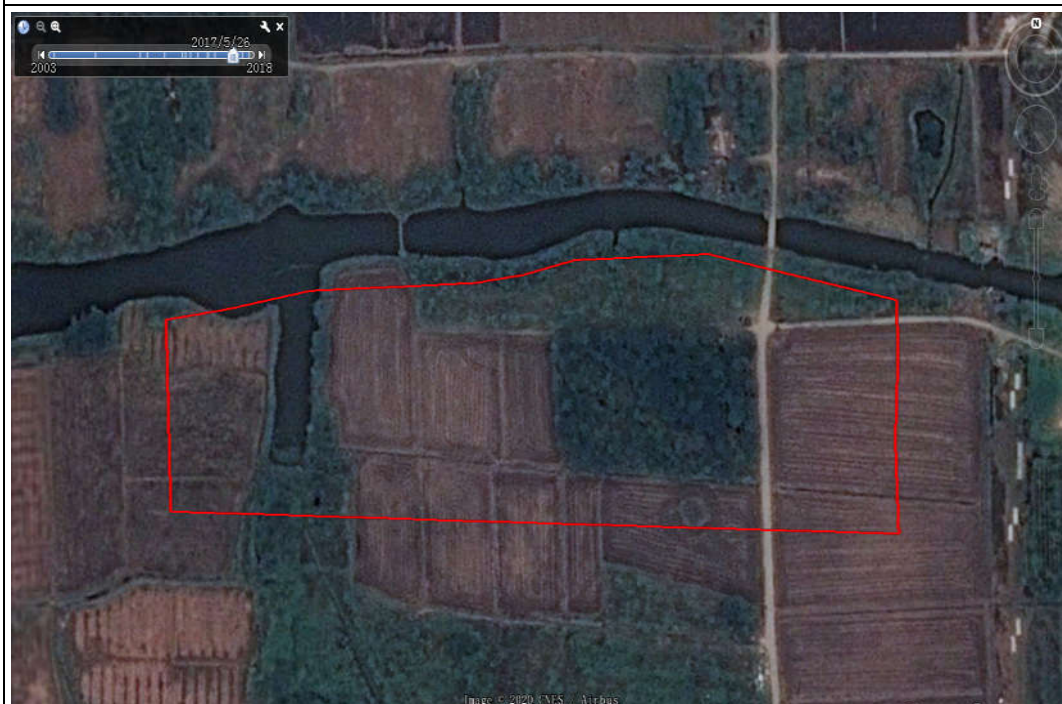


图 3.3-8 场地历史用地情况图（2017 年 3 月影像地图）

根据谷歌地图 2017 年 3 月影像图，结合人员访谈情况，场地内均为农田，场地西侧存在河道。



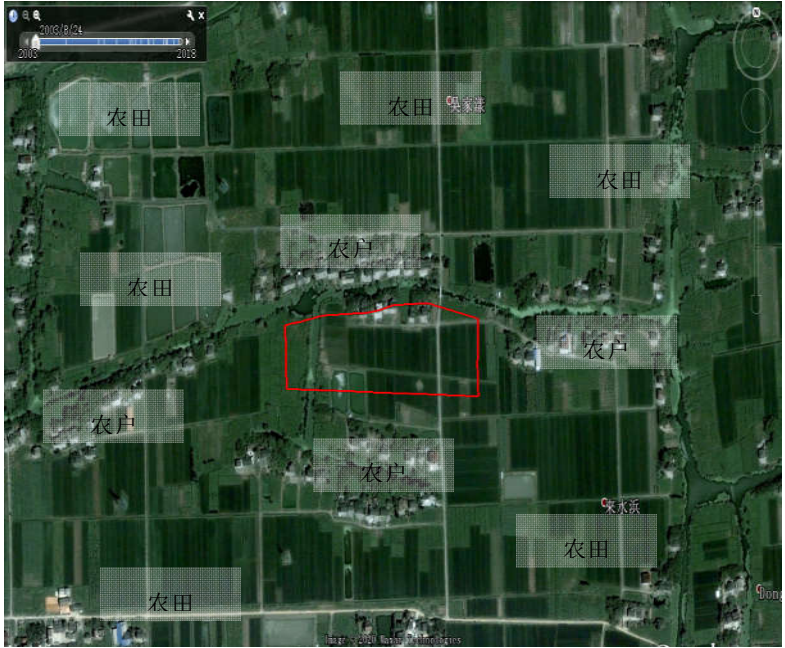
图 3.3-9 场地历史用地情况图（2018 年 9 月影像地图）

根据谷歌地图 2018 年 9 月影像图，结合人员访谈情况，场地内均为农田，场地西侧存在河道。

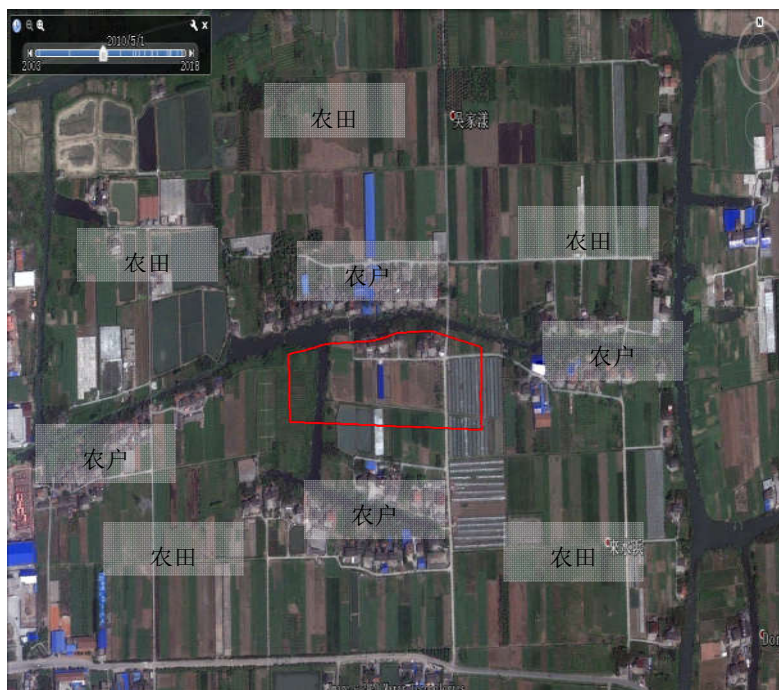
根据现有信息，地块2003年~2012年存在过农户、果蔬大棚；2012年农户、果蔬大棚基本完成拆迁；2010年~2018年地块内均为农田和河道。

项目组对嘉兴市有轨电车近期建设项目（一期工程）车辆基地地块周边约500m范围进行了资料收集，并通过现场踏勘和人员访谈对收集的资料进行了核实和补充。

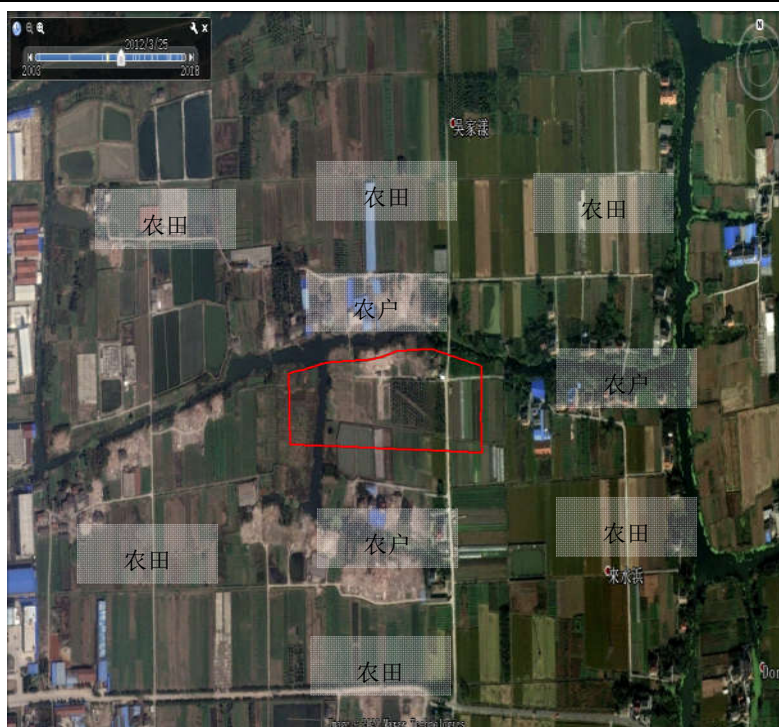
该场地周边历史和现状土地利用情况变化主要为东侧由农户变更为农田，南侧仍为农田，西侧仍为农田，北侧仍为农田。场地周边土地利用现状与历史卫星图见图3.3-5。

场地周边历史（2003年） 周围均为农田和农户	 A satellite map from 2003 showing the area around the site. The map is labeled with '农田' (farmland) and '农户' (farmer's house). A red rectangle highlights the site area. The map shows a typical rural landscape with green fields and small clusters of buildings.
场地周边历史（2006年） 周围均为农田和农户	 A satellite map from 2006 showing the area around the site. The map is labeled with '农田' (farmland) and '农户' (farmer's house). A red rectangle highlights the site area. The map shows a typical rural landscape with green fields and small clusters of buildings.

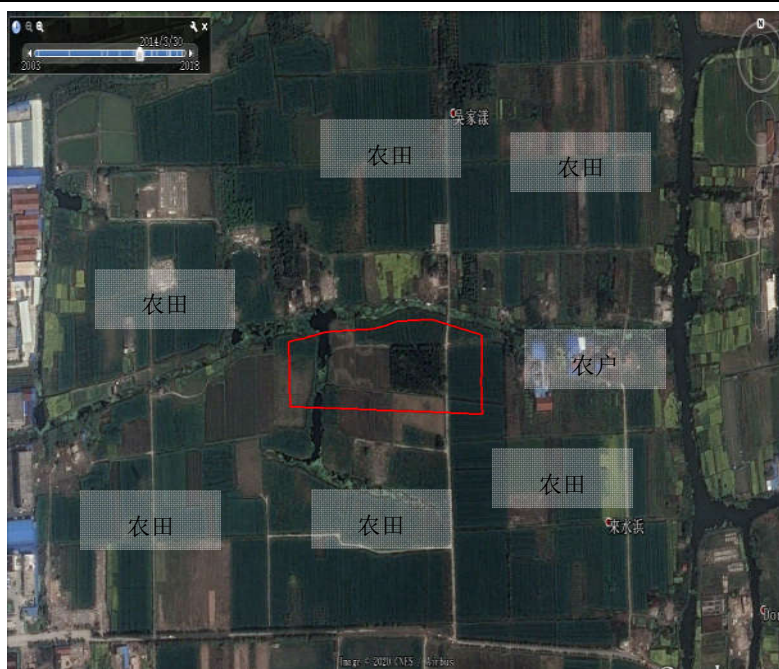
场地周边现状（2010年）
周围均为农田和农户。



场地周边现状（2012年）
周围部分农户已完成拆迁，东侧仍有少部分农户，其余均为农田。



场地周边现状（2014年）
周围部分农户已完成拆迁，
东侧仍有少部分农户，
其余均为农田。



场地周边现状（2016年）
东侧农户已拆迁，周围均
为农田





图 3.3-5 场地周边土地利用现状与历史卫星图

调查场地内现状照片如图 3.3-6 所示。



图 3.3-6 场地现状照片

3.4 相邻场地的使用现状和历史

本次调查地块现状东侧为农田；现状南侧为农田；现状西侧为农田；现状北侧为农田。

地块四周环境历史和现状及规划如表 3.4-1 所示。

表 3.4-1 项目周围概况

方位	历史	周边用地现状概况	规划
东侧	农户	农田	居住用地
南侧	农户	农田	中学用地
西侧	农田	农田	商业用地
北侧	农户	农田	居住用地

3.5 场地未来规划

本调查场地区域根据嘉兴市国际商务区控制性详细规划，本调查场地规划作为交通场站用地+二类居住用地。用地规划见图 3.5-1。

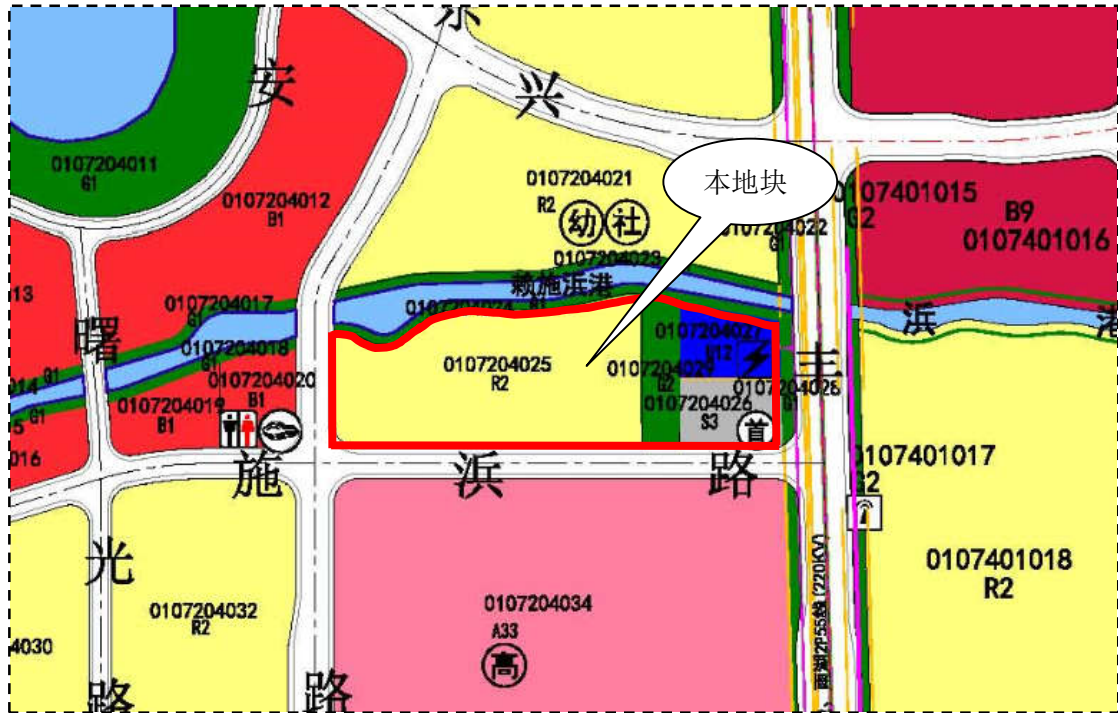


图 3.5-1 用地规划图

3.6 第一阶段土壤污染状况调查总结

3.6.1 资料收集清单

本项目前期资料收集清单如表 3.6-1 所示。

表 3.6-1 资料收集清单

序号	资料名称
1	嘉兴市有轨电车近期建设项目（一期工程）车辆基地地块红线图
2	嘉兴市有轨电车近期建设项目（一期工程）车辆基地地块规划条件
3	淮矿地产（嘉兴）有限公司嘉兴经开 2017-10 地块项目岩土工程初步勘察成果报告
4	人员访谈

3.6.2 地下设施调查分析

根据调查，调查地块历史存在过农户、果蔬大棚；2012 年农户、果蔬大棚基本完成拆迁；2010 年~2018 年地块内均为农田和河道。

3.6.3 人员访谈信息

2020年3月5号，调查人员根据项目地块实际情况，寻找相关人员进行人员访谈，调查地块，无特殊污染情况。周边敏感点有学校和居住区，人员访谈记录表基本情况见表3.6-2，内容见附件8。

表 3.6-2 人员访谈受访人员基本情况汇总表

序号	受访人员名字	单位	电话
1	李爱凤	庆丰社区居民	13095739380
2	张红金	庆丰社区居民	13736460940
3	朱海红	庆丰社区居民	13819033772
	张继荣	庆丰社区居民	13957316112

3.6.4 资料分析

本次土壤污染状况初步调查的现场踏勘工作于2020年1月10日进行。场地及周边地块历史情况主要通过调阅历史航拍或卫星照片和采访知情人员获得，场地现状通过现场踏勘获取。

3.6.5 现场踏勘总结

现场调查发现如下：该地块历史存在过农户、果蔬大棚；2012年农户、果蔬大棚基本完成拆迁；2010年~2018年地块内均为农田和河道。

综合考虑到场地内历史生产活动、现场踏勘结果，场地内疑似污染物为有机农药类、总铬、锌，因此本调查根据(GB36600-2018)《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》的要求，选取初步调查阶段建设用地土壤污染风险筛选的必测项目(即表1 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值(基本项目)中所列项目)与选测项目(即表2 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值(其他)中所列项目)中的滴滴涕、 α -六六六、 β -六六六、 γ -六六六进行调查分析，主要包括：pH、GB36600-2018中表1的45项基本项目、表2的有机农药类中的滴滴涕、 α -六六六、 β -六六六、 γ -六六六，还有其他特征因子总铬、锌。

4 工作计划

4.1 初步监测工作方案

4.1.1 监测范围、介质

本次土壤污染状况初步调查监测范围如图 2.2-2 所示。监测介质为场地土壤和浅层地下水。

4.1.2 监测布点原则与方法

根据资料分析、现场踏勘和人员访谈，本项目土壤和地下水布点主要按照《场地环境调查技术导则》（HJ 25.1-2019）和《场地环境监测技术导则》（HJ 25.2-2019）的要求进行布设。

土壤监测布点采样原则为：由于场地历史上各建筑物所在区块原有功能明确，因此采用平均布点法，场地内设置 7 个采样点，地块外对照点为 1 个。根据现状及历史污染情况的分析，场地没有明确的潜在污染区域，本次调查采用系统随机布点方式，是指把所调查的区域分成大小相等的网格，重点在地块北侧（原农户处）和南侧（原大棚处）各布设一个采样点，现状河道内设置一个底泥采样点，共设置 7 个采样点，每个采样点筛选 3 个样品送检。

地下水监测布点采样原则为：地下水采样按三角形布点，调查场地内共布设 3 个监测点，钻孔深度为 6 米，同时监测地下水位。采样深度要求在监测井水面下 0.5m 以下（其中油类物质采样点位于水面）。

对照点：与项目地位于同一水文地质单元，历史上没有进行生产作业。

4.1.3 样品数量、监测项目及频次

(1) 土壤监测

在地块内设置 7 个采样点（其中 6 个为土壤监测点位，1 个为河道底泥监测点位），地块外对照点为 1 个。其中①~⑥、⑧点位 0~0.5m、0.5~1.0m、1.0~1.5m、1.5~2.0m、2.0~2.5m、2.5~3m、3~4m、4~5m、5~6m 各取一个样，共 9 个样品，其中 0~0.5m 样品送检，其余样品进行 XRF 及 PID 现场快速检测，取 0.5~2m 中污染最大的 1 个样品和 2~6m 中污染最大的 1 个样品送检，共 3 个样品送检，共计 21 个样品。另外，⑦点位采集河道底泥，采集 1 个样品。按照平行样占不少于总样品数约 10%的比例，共取 2 个土壤平行样。

表 4.1-1 场地监测点位布置情况

点位编号	点位现场描述与选取依据	经纬度
① SB1	平均布点法，兼顾可能受污染的位置	北纬30°42'58.79"，东经120°47'34.50"
② SB2		北纬30°42'57.84"，东经120°47'35.67"
③ SB3		北纬30°42'59.67"，东经120°47'39.80"
④ SB4		北纬30°42'57.39"，东经120°47'39.70"
⑤ SB5		北纬30°42'59.26"，东经120°47'43.69"
⑥ SB6		北纬30°42'57.39"，东经120°47'43.57"
⑦ SB7	现状河道内，采集河道底泥及地表水	北纬30°42'59.35"，东经120°47'35.42"
⑧ SB8	对照点，历史现状均为农田	北纬30°42'55.10"，东经120°47'39.72"

(2)地下水监测

在地块内布设 3 个监测井和 1 个地表水采样点，在地块外布设 1 个对照点监测井。采样深度要求在监测井水面下 0.5m 以下，共计 4 个地下水样品和 1 个地表水样品。此外共取 1 个地下水平行样。

表 4.1-2 地下水监测点位

序号	监测点位
MW1	土壤监测点① SB1
MW2	土壤监测点④ SB4
MW3	土壤监测点⑤ SB5
MW4	对照点；（位于本地块西侧，距离 50m，历史和现状均为农田，根据地下水流向，本对照点位于本地块地下水上游）
MW5	河道底泥监测点⑦ SB7，采集地表水

初步调查监测方案布点图（历史）如图 4.1-1 所示，初步调查监测方案布点图（现状）如图 4.1-2 所示。



图 4.1-1 初步调查监测方案布点图（历史）

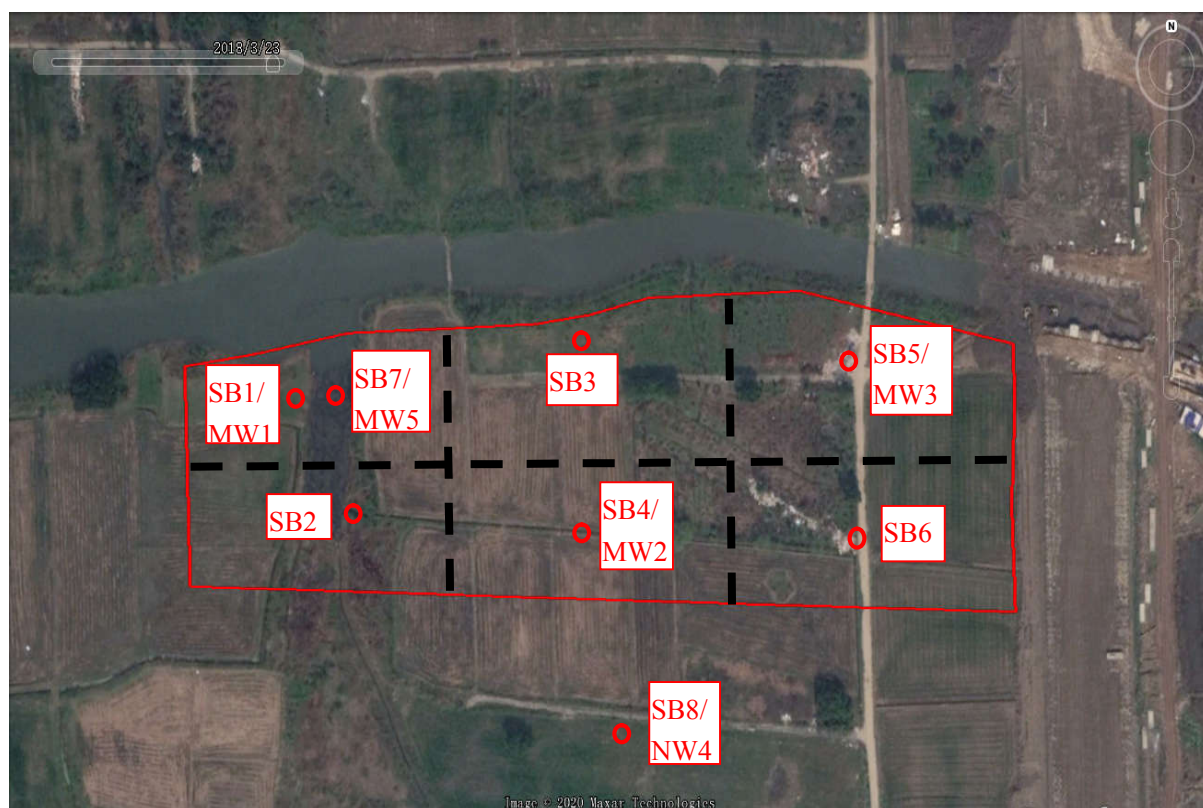


图 4.1-2 初步调查监测方案布点图（现状）

根据 3.6 节的资料分析、现场踏勘总结的场地土壤地下水潜在污染物情况，确定本次调查土壤地下水样品分析项目如表 4.1-1 所示。监测频率为一次采样监测。

表 4.1-1 土壤地下水分析检测项目

样品类型	采样深度	监测点位	送检样品数量	检测项目
土壤样品	0~0.5m	SB1~SB6、SB8	24（含 2 个平行样）	pH、GB36600-2018 中表 1 的 45 项基本项目、表 2 的有机农药类中的滴滴涕、 α -六六六、 β -六六六、 γ -六六六，铬、锌
土壤样品	0.5~2.0m	SB1~SB6、SB8		
土壤样品	2.0~6.0m	SB1~SB6、SB8		
河道底泥	0~0.5m	SB7		
地下水样品	浅层地下水	MW1~MW4	5(含 1 个平行样)	pH、色度、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、钠、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、碘化物、汞、砷、硒、镉、铬（六价）、铅、总大肠菌群、菌落总数、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯、滴滴涕总量、六六六（总量）
地表水样品	地表水	MW5	1	

(3)布点合理性分析

根据《建设用土壤环境调查评估技术指南》：“布点数量应当综合考虑代表性和经济可行性原则。鉴于具体地块的差异性，布点的位置和数量应当主要基于专业的判断。原则上：初步调查阶段，地块面积 $\leq 5000\text{m}^2$ ，土壤采样点位数不少于 3 个；地块面积 $> 5000\text{m}^2$ ，土壤采样点位数不少于 6 个，并可根据实际情况酌情增加。”本调查场地原有功能较为明确，该地块为农业用地，未从事过工业生产，本次调查采用系统随机布点方式，是在网格内的特征区域均设置采样点，共布设 7 个土壤采样点和 1 个河道底泥采样点；地下水采样按三角形布点，调查场地内共布设 3 个地下水监测点和 1 个地表水监测点。采样点分别布置在场地内，对照点设置在西侧农田（该点与项目地位于同一水文地质单元，历史上一一直为农田，没有进行生产作业，基本未受扰动，可作对照点，同时根据地下水流向图，背景点位于本地块地下水上游区域）。对照点距本地块 50m。

本调查地块总占地约 $37509.77\text{m}^2 > 5000\text{m}^2$ ，综合考虑代表性和经济可行性原则，

在场地内共布设 6 个土壤采样点和 1 个河道底泥采样点。因此，本次调查监测方案中的布点符合相关技术规范要求，布点合理。

4.1.4 质量控制与质量保证计划

(1) 仪器校准和清洗

现场使用的所有仪器在使用前都进行校准，钻井和取样设备在使用前和两次使用间都进行清水清洗，以防止交叉污染。采用一次性手套进行土壤样品和地下水样品的采集，每次采样时，均更换新手套。使用一次性贝勒管进行地下水洗井和地下水采集，每次采样时，均更换新的贝勒管。

(2) 质量控制样品

在分析方案中包含质量保证方案，采集不少于样品总数 10% 的平行样，每个平行样分析指标与原样一致。

4.2 分析检测方案

所有土壤和地下水样品均委托浙江首信检测有限公司分析。浙江首信检测有限公司成立于 2016 年，主要经营环境监测、职业卫生检测、放射性卫生检测、公共卫生检测、物理检测、工业产品检测、农产品检测；环保、安全技术咨询；节能方案设计和技术咨询；污泥处理的技术咨询；环保设施的运营、维护、管理；合同能源管理；环境评估验收的技术咨询；河道疏浚、保洁服务。

土壤、地下水和地表水样品分析参数及对应分析方法如表 4.2-1~表 4.2-3 所示。

表 4.2-1 土壤实验室化学分析方案

检测项目	检测标准	主要检测仪器设备
镉	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T 17141-1997	AA-7003 原子吸收分光光度计（SX002）
镍、铜、锌、铬、铅	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	
苯胺	加压流体萃取法 EPA 3545A-2000、半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 EPA 8270E-2018	7820A/5977B 气相色谱-质谱联用仪（SX184）
六价铬	固体废物 六价铬的测定 碱消解/火焰原子吸收分光光度法 HJ 687-2014	AA-7003 原子吸收分光光度计（SX002）
汞、砷	土壤和沉积物 汞 砷 硒 铋 锑的测定微波消解/原子荧光法 HJ 680-2013	AF-7500 双道氢化物—原子荧光光度计（SX001）
pH 值	土壤 pH 的测定 电位法 HJ 962-2018	PHS-3C pH 计（SX016）
*六六六、*滴滴涕	土壤中 六六六和滴滴涕测定的气相色谱法 GB/T 14550-2003	GC-2014 气相色谱仪 H050
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	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	7820A/5977B 气相色谱-质谱联用仪（SX183）
硝基苯、2-氯苯酚、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、苯并[a]芘	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	7820A/5977B 气相色谱-质谱联用仪（SX184）

表 4.2-2 地下水实验室化学分析方案

检测项目	检测标准	主要检测仪器设备
细菌总数	菌落计数法《水和废水监测分析方法》（第四版增补版）国家环保总局（2006 年）	TX280A 手提式压力灭菌锅（SX070）、GH-360ASB 隔水式恒温培养箱（SX128）
总大肠菌群	多管发酵法《水和废水监测分析方法》（第四版增补版）国家环保总局(2006 年)	GSP-9050MBE 隔水式恒温培养箱（SX026）、TX280A 手提式不锈钢压力蒸汽灭菌锅（SX070）、51-15500 显微镜（SX173）
臭和味	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 GB/T 5750.4-2006	/
肉眼可见物	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 GB/T 5750.4-2006	/
色度	水质 色度的测定 GB/T 11903-1989	50ml 比色管
浊度	水质 浊度的测定 GB/T 13200-1991	722N 可见分光光度计（SX006）
四氯化碳、苯、甲苯	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	7820A/5977B 气相色谱-质谱联用仪（SX183）
*铝	电感耦合等离子体发射光谱法 生活饮用水标准检验方法 金属指标 GB/T 5750.6-2006	5110ICP-OES 电感耦合等离子体发射光谱仪 H273
*碘化物	水质 碘化物的测定 离子色谱法 HJ778-2015	ICS-900 离子色谱仪 H049
*六六六、*滴滴涕	水质 六六六滴滴涕的测定 气相色谱法 GB 7492-1987	GC-2014 气相色谱仪 H050
*三氯甲烷	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	GC-MS QP2010SE 气相质谱仪 H129

表 4.2-3 地表水实验室化学分析方案

检测项目	检测标准	主要检测仪器设备
氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	722N 可见分光光度计（SX006）
挥发酚	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法 HJ 503-2009	722N 可见分光光度计（SX006）
硫酸盐、氯化物、硝酸盐（氮）、亚硝酸盐（氮）、氟化物	水质 无机阴离子（F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻ ）的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	IC-2800 离子色谱仪（SX004）
氰化物	水质 氰化物的测定 容量法和分光光度法 HJ 484-2009 异烟酸吡啶啉酮分光光度法	722N 可见分光光度计（SX006）
高锰酸盐指数	生活饮用水标准检验方法 有机物综合指标 GB/T 5750.7-2006 酸性高锰酸钾法	50ml 滴定管（SY001）
溶解性总固体	重量法《水和废水监测分析方法》（第四版增补版）国家环保总局（2006 年）	GR-202 电子天平（SX024）
总硬度	水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法 GB/T 7477-1987	50ml 滴定管（SY001）

汞、砷、硒	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	AF-7500 双道氢化物-原子 荧光光度计（SX001）
钠	水质 钾和钠的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T 11904-1989	AA-7003 原子吸收分光光 度计（SX002）
六价铬	水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法 GB/T 7467-1987	752N 紫外可见分光光度 计（SX005）
铜、铅、镉、锌	生活饮用水标准检验方法 金属指标 GB/T 5750.6-2006 无火焰原子吸收分光光度法	AA-7003 原子吸收分光光 度计（SX002）
pH 值	水质 pH 值的测定 玻璃电极法 GB/T 6920-1986	PHS-3C pH 计（SX016）
浊度	水质 浊度的测定 GB/T 13200-1991	722N 可见分光光度计 （SX006）
色度	水质 色度的测定 GB/T 11903-1989	50ml 比色管
肉眼可见物	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 GB/T 5750.4-2006	/
臭和味	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 GB/T 5750.4-2006	/
总大肠菌群	多管发酵法 《水和废水监测分析方法》 （第四版增补版）国家环保总局(2006 年)	GSP-9050MBE 隔水式恒 温培养箱（SX026）、 TX280A 手提式不锈钢压 力蒸汽灭菌锅（SX070）、 51-15500 显微镜（SX173）
细菌总数	菌落计数法 《水和废水监测分析方法》 （第四版增补版） 国家环保总局（2006 年）	TX280A 手提式压力灭菌 锅（SX070）、 GH-360ASB 隔水式恒温 培养箱（SX128）
阴离子表面活性	水质 阴离子表面活性剂的测定亚甲蓝分光光度法 GB/T 7494-1987	722N 可见分光光度计 （SX006）
硫化物	水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法 GB/T 16489-1996	752N 紫外可见分光光度 计（SX005）
四氯化碳、苯、	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质 谱法 HJ 639-2012	7820A/5977B 气相色谱-质谱联用仪 （SX183）
*铝	电感耦合等离子体发射光谱法 生活饮用水标准检 验方法 金属指标 GB/T 5750.6-2006	5110ICP-OES 电感耦合等 离子体发射光谱仪 H273
*碘化物	水质 碘化物的测定 离子色谱法 HJ778-2015	ICS-900 离子色谱仪 H049
*六六六、 *滴滴涕	水质 六六六滴滴涕的测定 气相色谱法 GB 7492-1987	GC-2014 气相色谱仪 H050
*三氯甲烷	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质 谱法 HJ 639-2012	GC-MS QP2010SE 气相 质谱仪 H129

备注：带“*”结果数据引自宁波远大检测技术有限公司（资质认定证书编号：161120341379）的远大检测 S20030162、远大检测 S20030181 号、远大检测 S20030156 号报告。

5 现场采样和实验室分析

土壤污染状况初步调查现场采样工作于 2020 年 3 月 5 日进行，土壤地下水现场采样照片、土壤地下水现场采样原始记录表等详见附件。

5.1 采样方法和程序

(1) 采样准备与工作布置

采样前由采样负责人汇同建立单位联系人踏勘现场，对采样监测点坐标定位布点，保证方案中的采样监测点准确无误。采样负责人对现场采样人员进行技术交流、讲解现场采样要求，布置工作。由采样技术负责人与检测负责人根据监测方案中的监测项目列出现场采样所需的工具及样品容器的清单，根据清单准备好采样工具和样品容器。

(2) 土壤样品的采集与保存

使用 Geoprobe 双套管直接推进技术采集原状连续土样。钻探前将 PVC 采样管装入钢制的外套管中，液压向地下推进外套管过程中，地下原状土样会进入 PVC 采样管中，拔出 PVC 采样管便可获得连续原状土壤样品。通过土壤的颜色、气味等初步判断是否受到污染。并使用手持式 X 射线荧光光谱分析（XRF）及 PID 对土壤样品进行现场快速检测。

采样时，选取污染迹象明显或者比较具有代表性的包气带土样进行实验室分析。所有土壤样品立即放入装有冰块的保温箱中送实验室进行化学分析。

(3) 地下水样品的采集与保存

① 建井

监测井的设置包括钻孔、下管、填砾及止水、井台构筑等步骤。监测井所采用的构筑材料不改变地下水的化学成分。不采用裸井作为地下水水质监测井。

A、井管

井管结构

井管应由井壁管、过滤管和沉淀管三部分组成。井壁管位于过滤管上，过滤管下为沉淀管。过滤管位于监测的含水层中，长度范围为从含水层底板或沉淀管顶到地下水位以上的部分，水位以上的部分要在地下水位动态变化范围内；沉淀管的长度一般为 50~60cm，视弱透水层的厚度而定，沉淀管底部须放置在弱透水层内。

口径及材质

井管的内径为 60mm，能够满足洗井和取水要求。井管全部采用螺纹式连接，材质为 PVC。

过滤管参数选择

过滤管上的空隙大小应足以防止 90%的滤料进入井内，即其孔隙直径要小于 90%以上的滤料直径。过滤管可采用 0.3~0.5 毫米宽的激光割缝管。

B、地下水监测井钻孔

钻孔的直径开孔 50mm，能满足适合砾料和膨润土的就位。根据所在场区地下水埋深、水文地质特征及含水层类型和分布，钻孔的深度设定为 6m。监测井钻孔达到要求深度后，先进行钻孔掏洗，清除钻孔中的泥浆、泥沙等，再开始下管。

C、地下水监测井下管

下管前先校正孔深，确定下管深度、滤水管长度和安装位置，按下管先后次序将井管逐根丈量、排列、编号、试扣，确保下管深度和滤水管安装位置准确无误。下管作业应统一指挥，互相配合，操作要稳要准，井管下放速度不宜太快，中途遇阻时不准猛墩硬提，适当地上下提动和缓慢地转动井管。井管下完后，用升降机将管柱吊直，并在孔口将其扶正、固定，与钻孔同心。

D、填砾和止水

填砾：砾料选择质地坚硬、密度大、浑圆度好的白色石英砂砾为宜，易溶于盐酸和含铁、锰的砾石以及片状或多棱角碎石，不宜用做砾料。

止水：选用球状膨润砂作为止水材料回填，其具备隔水性好、无毒、无嗅、无污染水质等条件。膨润砂回填时每回填 10cm 用水管向钻孔中均匀注入少量的水，防止在膨润砂回填和注水稳定化的过程中膨润土、井管和套管粘连。

②洗井

洗井分两次，即建井后的洗井和采样前的洗井。在洗井前后及洗井过程中监测 pH 值、水温、颜色、气味等。建井后的洗井首先要求直观判断水质基本上达到水清砂净，同时 pH 值、水温等监测参数值达到稳定，即浊度等参数测试结果连续三次浮动在 $\pm 10\%$ 以内，或浊度小于 50 个浊度单位。取样前的洗井应至少在第一次洗井 24 小时后开始，其洗出的水量至少要达到井中储水体积的三倍，同时要求 pH 值、水温等水质参数值稳定，但原则上洗出的水量不高于井中储水体积的五倍。

③地下水样品采集方法

地下水采样在洗井完成后两小时内完成，现场采样配带保温箱、采样瓶（不同项目提供不同规格的采样器具，如 40ml 棕色吹扫瓶，1L 棕色玻璃瓶）等。地下水采样速率基本保持在 100mL/min，待各项参数达到稳定时，进行地下水采样，在采样过程中，使用一次性贝勒管取水，做到一井一管和一井一根提水用的尼龙绳。

④地下水样品运输保存

地下水样品的采集、保存、样品运输和质量保证等参照《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》(HJ 1019—2019)的要求，采集的样品放入集中储存点的冰箱内恒温 4℃ 保存，用于测定总烃及多环芳烃的水样用棕色玻璃瓶保存。玻璃瓶采集的样品，运输时，做好包装，避免路上颠簸导致样品瓶子破碎。采取的有机样品充满采样瓶，并填写样品流转单。

5.2 实际取样情况

根据监测方案，本次土壤污染状况初步调查共布设 7 个土壤采样点、1 个河道底泥采样点，4 个地下水采样点、1 个地表水采样点，共采集 24 个土壤样品（包含平行样）、5 个地下水样品（包含平行样）和 1 个地表水样品。

根据现场情况，实际采样点位、样品数量和监测方案一致。

具体采样点位和样品数量如表 5.2-1 和表 5.2-2 所示，采样点位图详见图 4.1-1。

表 5.2-1 土壤取样点位一览表

土壤采样点 编号	北纬	东经	取样数量 (个)
S1	30°42'58.76"	120°47'31.89"	9
S2	30°42'57.69"	120°47'36.38"	9
S3	30°42'59.37"	120°47'39.22"	9
S4	30°42'57.62"	120°47'39.19"	9
S5	30°42'59.20"	120°47'43.43"	9
S6	30°42'57.33"	120°47'43.50"	9
S7	30°71'68.49"	120°79'36.60"	1
S8	30°42'55.54"	120°47'40.03"	9
总计	/	/	64

表 5.2-2 地下水取样点位一览表

地下水采样点编号	北纬	东经	水样数(个)	水位(m)
MW1	30°42'58.76"	120°47'31.89"	2*	1.4
MW2	30°42'57.62"	120°47'39.19"	1	1
MW3	30°42'59.20"	120°47'43.43"	1	1.2
MW4	30°42'55.54"	120°47'40.03"	1	1.1
MW5	30°71'68.49"	120°79'36.60"	1	/
总计	/	/	6	/

*:同时取平行样

5.3 现场快速检测记录

在土壤污染状况调查期间,使用光离子化检测器(PID)、X 射线荧光仪器(XRF)对所有土样行了挥发性有机物浓度检测,具体检测结果见表 5.3-1、5.3-2。

表 5.3-1 土壤样品 PID 检测结果

采样点位	采样深度								
	0~0.5m	0.5~1m	1~1.5m	1.5~2m	2~2.5m	2.5~3m	3~4m	4~5m	5~6m
SB1	0.3	0.4	0.2	0.3	0.3	0.4	0.2	0.4	0.3
SB2	0.2	0.2	0.3	0.2	0.4	0.3	0.3	0.2	0.3
SB3	0.3	0.3	0.2	0.3	0.4	0.2	0.3	0.2	0.3
SB4	0.4	0.2	0.4	0.3	0.2	0.3	0.4	0.3	0.3
SB5	0.2	0.3	0.3	0.2	0.4	0.2	0.3	0.4	0.3
SB6	0.3	0.4	0.3	0.3	0.2	0.3	0.4	0.2	0.2
SB8	0.3	0.2	0.3	0.4	0.2	0.3	0.3	0.4	0.2

表 5.3-2 土壤样品 XRF 检测结果

采样点位		采样深度								
		0~0.5m	0.5~1m	1~1.5m	1.5~2m	2~2.5m	2.5~3m	3~4m	4~5m	5~6m
S1	总铬	44.7	51.2	33.9	41.6	26.9	31.7	45.5	31.3	26.6
	镍	19.8	21.4	20.4	20.5	24.5	23.4	24.1	25.3	29.4
	铜	23.1	20.8	20.3	26.6	20.9	23.8	27.8	25.4	29.8
	砷	0.1	0.1	0.4	0.1	0.3	0.5	0.4	0.3	0.5
	镉	0.3	0.2	0.2	0.1	0.3	0.4	0.3	0.2	0.6
	汞	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	铅	25.6	24.6	23.7	25.1	25.9	27.1	25.4	23.9	30.8
S2	总铬	70.3	70.1	72.8	73.1	73.9	72.8	72.3	72.4	72.9
	镍	20.4	23.1	20.9	20.4	19.9	20.3	20.4	23.4	24.1
	铜	25.5	24.3	25.3	24.3	24.4	20.4	20.3	20.9	19.8
	砷	0.0	0.1	0.0	0.1	0.1	0.2	0.3	0.2	0.1
	镉	0.1	0.2	0.1	0.3	0.2	0.1	0.3	0.2	0.2
	汞	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	铅	23.6	24.1	25.4	30.8	24.3	25.6	24.4	25.4	23.6

S3	总铬	69.7	73.6	70.8	74.1	73.9	74.0	72.8	70.9	73.1
	镍	23.4	25.6	27.1	27.0	27.3	29.9	25.6	25.3	29.1
	铜	19.8	18.7	18.8	19.6	20.3	20.1	19.3	18.9	23.6
	砷	0.2	0.3	0.3	0.2	0.1	0.2	0.3	0.3	0.4
	镉	0.2	0.2	0.3	0.2	0.3	0.4	0.3	0.2	0.4
	汞	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	铅	30.1	32.4	30.8	32.1	33.3	34.5	30.5	36.7	34.4
S4	总铬	74.1	79.6	80.3	81.4	78.7	76.4	76.9	79.3	80.1
	镍	29.9	27.1	29.8	25.6	26.7	27.4	24.9	25.6	26.3
	铜	19.2	20.3	20.4	20.9	25.6	29.4	26.4	28.7	23.4
	砷	2.1	2.3	2.0	2.1	0.9	1.3	1.8	2.0	3.0
	镉	0.2	0.3	0.4	0.3	0.2	0.4	0.5	0.4	0.3
	汞	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	铅	63.1	69.8	58.4	57.6	56.7	55.3	49.6	63.1	60.8
S5	总铬	90.2	89.2	87.4	85.2	79.4	78.1	80.6	94.4	81.4
	镍	30.1	27.4	29.1	28.4	29.9	24.9	25.6	29.2	29.7
	铜	17.2	16.7	17.9	20.1	19.9	18.7	20.4	16.9	19.8
	砷	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	1.8	3.0	2.7	3.0
	镉	0.3	0.2	0.4	0.4	0.3	0.5	0.7	0.1	0.2
	汞	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	铅	57.0	62.0	80.2	72.4	56.1	57.8	59.9	73.0	60.3
S6	总铬	76.1	80.6	74.4	75.1	74.4	82.4	79.6	76.6	80.4
	镍	23.6	24.1	21.4	26.1	30.4	30.6	25.5	23.4	24.6
	铜	30.4	29.1	28.6	25.5	29.1	29.9	26.1	27.1	25.7
	砷	0.1	0.1	0.0	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.2
	镉	0.2	0.3	0.2	0.1	0.2	0.1	0.3	0.4	0.2
	汞	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	铅	32.4	30.4	35.4	29.9	30.6	32.6	30.1	29.3	28.1
S8	总铬	85.2	76.1	76.4	77.8	75.6	74.9	73.8	72.6	69.4
	镍	17.6	18.5	20.3	16.1	15.3	15.8	18.7	16.4	15.4
	铜	36.1	40.8	31.9	32.6	33.4	34.2	34.1	35.6	39.6
	砷	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	镉	0.2	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.1	0.2
	汞	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	铅	33.6	32.0	34.1	32.6	33.4	34.5	33.9	32.8	36.1

本场地 PID 快速检测结果范围为 0.2~0.4ppm，最大值为 0.4ppm，各样品的 PID 检测浓度未见显著差异，场地土壤挥发性有机化合物和其它有毒气体浓度水平较低；现场 XRF 重金属快速检测结果显示，各重金属浓度水平均较低。每个土壤柱状样采样点选取表层土样、0.5-2m 及 2-6 米中重金属和挥发性有机物相对较高（由于原场地大部分为农田，因此本次筛选我方首先考虑各样品挥发性有机物含量高低，再通过重金属含量的高低进行筛选）的样品分别进行送检，共计 3 个样品。

表 5.3-3 最终采样样品筛选结果

土壤采样 点编号	北纬	东经	取样数 量（个）	送检数 量（个）	采样深度 (m 地面下)
S1	30°42'58.76"	120°47'31.89"	9	3	0-0.5, 0.5-1,2.5-3
S2	30°42'57.69"	120°47'36.38"	9	3	0-0.5, 0.5-1,3-4
S3	30°42'59.37"	120°47'39.22"	9	3	0-0.5, 0.5-1,3-4
S4	30°42'57.62"	120°47'39.19"	9	3	0-0.5, 0.5-1.2.5-3
S5	30°42'59.20"	120°47'43.43"	9	4	0-0.5, 0.5-1,3-4*
S6	30°42'57.33"	120°47'43.50"	9	3	0-0.5,0.5-1,3-4
S7	30°71'68.49"	120°79'36.60"	1	1	河道底泥
S8	30°42'55.54"	120°47'40.03"	9	4	0-0.5, 0.5-1*,2.5-3
总计	/	/	64	24	/

*:同时取平行样

5.4 质量保证和质量控制

5.4.1 采样过程质量控制措施

(1)采样人员要求

采样人员必须通过岗前培训，切实掌握采样技术，熟知土壤，地下水样品固定、保存、运输条件。

(2)采样点位要求

采样点位有固定取样口，采样人员不得擅自改动采样位置。

(3)仪器校准和清洗

现场使用的所有仪器在使用前都进行校准，钻井和取样设备在使用前和两次使用间都进行清水清洗，以防止交叉污染。

(4)规范采样

采用一次性手套进行土壤样品和地下水样品的采集，每次采样时，均更换新手套。使用一次性贝勒管进行地下水洗井和地下水采集，每次采样时，均更换新的贝勒管。

在进行采集过程中，认真填写水样及土样采样记录表。

采样后，及时核对样品与采样记录，并填写送样单。

(5)质量控制样品

在分析方案中包含质量保证方案，即分析若干个土壤/地下水平行样，分析指标与原样一致。

(6)样品转移和运输

送样前，按照采样记录，仔细清点样品，认真填写送样单。

按采样计划在规定的时间内将样品送到实验室，运输过程中应采取必要的防损、避光等措施。

样品交接时，送样人和接样人应共同核对样品，确认无误后双方在送样单上签字。

(7)安全防护

针对本次现场调查制定了健康和安全规程，以确保员工安全并尽可能减小对环境的影响。在每日工作开始前，现场安全员对所有施工人员进行现场安全培训，并召开安全会谈。

5.4.2 样品分析过程控制

通过以下几个方面来进行数据质量审核：

(1) 样品的实验室分析结果与现场观察和测量结果的一致性评估

根据现场踏勘及检测单位提供采样记录中样品的颜色、气味初步认定场地土壤未受到污染，与最终实验室检测数据均未超标结果一致。

(2) 通过确认现场 QA/QC 程序，样品运送 COC，分析方法，样品分析和萃取保留时间等来审核数据质量

质量保证/质量控制和现场采样过程都记录在现场日志中，现场日志记录了采样步骤、采样工具、现场观察情况（如样品颜色和气味）以及采样状况。并留存检测公司盖章确定的样品流转单、现场采样记录、质控数据等资料，可以保证数据质量控制要求。

(3) 根据样品平行样检测结果分析检测结果的有效性

土壤样品和地下水样品都采集了现场平行样（土壤样品采集了至少 10%的质量控制样，地下水采集 1 个质量控制样），根据检测结果，土壤、地下水平行样的相对偏差均在 30%以内，平行样检测数据详见监测报告，本次检测的现场平行样分析

结果基本接受。

(4)实验室内部的质量保证/质量控制分析，包括试剂空白、加标回收率和平行样质量控制样品（如现场平行样）是在采样的同时额外采集一个样品，以此来检验样品采集和分析过程中是否出现错误，如交叉污染的可能性、采样方法正确与否或分析方法的可靠性。同时，从质量控制样可以分析样品从不同的地点和深度采集时可能出现的随机变化，以及分析样品是否具有代表性。

土壤样品和地下水样品都采集了质量控制样。质量保证/质量控制和现场采样过程都记录在现场日志中，现场日志记录了采样步骤、采样工具、现场观察情况（如样品颜色和气味）以及采样状况。

5.4.3 质量保证/质量控制评价

土壤质量控制数据统计表见表 5.4-1，水质质量控制数据统计表见表 5.4-2。

在样品采集、运输与保存、样品制备、实验室分析、数据审核等各个环节上，中科检测均参照《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）》、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）、《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004）、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ 25.2-2019）和其他相关标准规定进行的全流程质量控制，严格执行全过程的质量保证和质量控制工作，质量控制符合要求，出具结果准确可靠。

表 5.4-1 土壤质量控制数据统计表

序号	分析项目	样品个数	全程序空白			实验室空白			现场平行样			实验室平行样			加标回收率			标准样品		
			个数	样品比例%	合格率%	个数	样品比例%	合格率%	个数	样品比例%	合格率%	个数	样品比例%	合格率%	个数	样品比例%	合格率%	个数	样品比例%	合格率%
1	pH 值	28	/	/	/	/	/	/	6	21	100	/	/	/	/	/	/	/	/	/
2	砷	28	1	4	100	1	4	100	6	21	100	3	11	100	/	/	/	1	4	100
3	镉	28	1	4	100	1	4	100	6	21	100	2	7	100	/	/	/	1	4	100
4	六价铬	28	1	4	100	1	4	100	6	21	100	2	7	100	1	4	100	/	/	/
5	铜	28	1	4	100	1	4	100	6	21	100	2	7	100	/	/	/	1	4	100
6	铅	28	1	4	100	1	4	100	6	21	100	3	11	100	/	/	/	1	4	100
7	汞	28	1	4	100	1	4	100	6	21	100	3	11	100	/	/	/	1	4	100
8	镍	28	1	4	100	1	4	100	6	21	100	2	7	100	/	/	/	1	4	100
9	铬	28	1	4	100	1	4	100	6	21	100	2	7	100	/	/	/	1	4	100
10	锌	28	1	4	100	1	4	100	6	21	100	2	7	100	/	/	/	1	4	100
11	氯甲烷	28	1	4	100	1	4	100	6	21	100	2	7	100	28	100	100	/	/	/
12	氯乙烯	28	1	4	100	1	4	100	6	21	100	2	7	100	28	100	100	/	/	/
13	1,1-二氯乙烷	28	1	4	100	1	4	100	6	21	100	2	7	100	28	100	100	/	/	/
14	二氯甲烷	28	1	4	100	1	4	100	6	21	100	2	7	100	28	100	100	/	/	/
15	反式-1,2-二氯乙烯	28	1	4	100	1	4	100	6	21	100	2	7	100	28	100	100	/	/	/

1 6	1,1-二 氯乙烷	28	1	4	100	1	4	100	6	21	100	2	7	100	28	100	100	/	/	/
1 7	顺式 -1,2-二 氯乙烯	28	1	4	100	1	4	100	6	21	100	2	7	100	28	100	100	/	/	/
1 8	氯仿	28	1	4	100	1	4	100	6	21	100	2	7	100	28	100	100	/	/	/
1 9	1,1,1-三 氯乙烷	28	1	4	100	1	4	100	6	21	100	2	7	100	28	100	100	/	/	/
2 0	四氯化 碳	28	1	4	100	1	4	100	6	21	100	2	7	100	28	100	100	/	/	/
2 1	苯	28	1	4	100	1	4	100	6	21	100	2	7	100	28	100	100	/	/	/
2 2	1,2-二 氯乙烷	28	1	4	100	1	4	100	6	21	100	2	7	100	28	100	100	/	/	/
2 3	三氯乙 烯	28	1	4	100	1	4	100	6	21	100	2	7	100	28	100	100	/	/	/
2 4	1,2-二 氯丙烷	28	1	4	100	1	4	100	6	21	100	2	7	100	28	100	100	/	/	/
2 5	甲苯	28	1	4	100	1	4	100	6	21	100	2	7	100	28	100	100	/	/	/
2 6	1,1,2-三 氯乙烷	28	1	4	100	1	4	100	6	21	100	2	7	100	28	100	100	/	/	/
2 7	四氯乙 烯	28	1	4	100	1	4	100	6	21	100	2	7	100	28	100	100	/	/	/
2 8	氯苯	28	1	4	100	1	4	100	6	21	100	2	7	100	28	100	100	/	/	/

2 9	1,1,1,2- 四氯乙 烷	28	1	4	100	1	4	100	6	21	100	2	7	100	28	100	100	/	/	/
3 0	乙苯	28	1	4	100	1	4	100	6	21	100	2	7	100	28	100	100	/	/	/
3 1	间, 对- 二甲苯	28	1	4	100	1	4	100	6	21	100	2	7	100	28	100	100	/	/	/
3 2	邻-二甲 苯	28	1	4	100	1	4	100	6	21	100	2	7	100	28	100	100	/	/	/
3 3	苯乙烯	28	1	4	100	1	4	100	6	21	100	2	7	100	28	100	100	/	/	/
3 4	1,1,2,2- 四氯乙 烷	28	1	4	100	1	4	100	6	21	100	2	7	100	28	100	100	/	/	/
3 5	1,2,3-三 氯丙烷	28	1	4	100	1	4	100	6	21	100	2	7	100	28	100	100	/	/	/
3 6	1,4-二 氯苯	28	1	4	100	1	4	100	6	21	100	2	7	100	28	100	100	/	/	/
3 7	1,2-二 氯苯	28	1	4	100	1	4	100	6	21	100	2	7	100	28	100	100	/	/	/
3 8	苯胺	28	/	4	/	1	4	100	6	21	100	2	7	100	1	4	100	/	/	/
3 9	2-氯苯 酚	28	/	4	/	1	4	100	6	21	100	2	7	100	1	4	100	/	/	/
4 0	硝基苯	28	/	4	/	1	4	100	6	21	100	2	7	100	1	4	100	/	/	/

4 1	萘	28	/	4	/	1	4	100	6	21	100	2	7	100	1	4	100	/	/	/
4 2	苯并 (a) 蒽	28	/	4	/	1	4	100	6	21	100	2	7	100	1	4	100	/	/	/
4 3	蒽	28	/	4	/	1	4	100	6	21	100	2	7	100	1	4	100	/	/	/
4 4	苯并 (b) 荧 蒽	28	/	4	/	1	4	100	6	21	100	2	7	100	1	4	100	/	/	/
4 5	苯并 (k) 荧 蒽	28	/	4	/	1	4	100	6	21	100	2	7	100	1	4	100	/	/	/
4 6	苯并 (a) 芘	28	/	4	/	1	4	100	6	21	100	2	7	100	1	4	100	/	/	/
4 7	茚并 (1,2,3- cd) 芘	28	/	4	/	1	4	100	6	21	100	2	7	100	1	4	100	/	/	/
4 8	二苯并 (a,h) 蒽	28	/	4	/	1	4	100	6	21	100	2	7	100	1	4	100	/	/	/
4 9	α -六六 六	28	/	4	/	1	4	100	6	21	100	2	7	100	1	4	100	/	/	/
5 0	β -六六 六	28	/	4	/	1	4	100	6	21	100	2	7	100	1	4	100	/	/	/
5 1	γ -六六 六	28	/	4	/	1	4	100	6	21	100	2	7	100	1	4	100	/	/	/

5 2	p,p'-DD E	28	/	4	/	1	4	100	6	21	100	2	7	100	1	4	100	/	/	/
5 3	p,p'-DD D	28	/	4	/	1	4	100	6	21	100	2	7	100	1	4	100	/	/	/
5 4	o,p'-DD T	28	/	4	/	1	4	100	6	21	100	2	7	100	1	4	100	/	/	/
5 5	p,p'-DD T	28	/	4	/	1	4	100	6	21	100	2	7	100	1	4	100	/	/	/

表 5.4-2 水质质量控制数据统计表

序号	分析项目	样品 个数	全程序空白			实验室空白			现场平行样			实验室平行样			加标回收率			标准样品		
			个数	样品 比例 %	合格率%	个数	样品 比例 %	合格率%	个数	样品 比例 %	合格率%	个数	样品 比例 %	合格率%	个数	样品 比例 %	合格率%	个数	样品 比例 %	合格率%
1	色度	5	/	/	/	/	/	/	1	20	/	1	20	/	/	/	/	/	/	/
2	嗅和味	5	/	/	/	/	/	/	1	20	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
3	浊度	5	/	/	/	/	/	/	1	20	/	1	20	/	/	/	/	/	/	/
4	肉眼可见 物	5	/	/	/	/	/	/	1	20	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
5	pH 值	5	/	/	/	/	/	/	1	20	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
6	总硬度	5	/	/	/	1	20	100	1	20	100	1	20	100	/	/	/	1	20	100
7	溶解性总 固体	5	/	/	/	/	/	/	1	20	100	/	/	/	/	/	/	/	/	/
8	硫酸盐	5	/	/	/	1	20	100	1	20	100	1	20	100	1	20	100	/	/	/
9	氯化物	5	/	/	/	1	20	100	1	20	100	1	20	100	1	20	100	/	/	/
10	铁	5	/	/	/	1	20	100	1	20	100	1	20	100	1	20	100	/	/	/
11	锰	5	/	/	/	1	20	100	1	20	100	1	20	100	1	20	100	/	/	/

12	铜	5	/	/	/	1	20	100	1	20	100	1	20	100	1	20	100	/	/	/
13	锌	5	/	/	/	1	20	100	1	20	100	1	20	100	1	20	100	/	/	/
14	铝*	5	/	/	/	1	20	100	1	20	100	1	20	100	1	20	100	/	/	/
15	钠	5	/	/	/	1	20	100	1	20	100	1	20	100	1	20	100	/	/	/
16	挥发酚	5	/	/	/	1	20	100	1	20	100	1	20	100	/	/	/	1	20	100
17	阴离子表面活性剂	5	/	/	/	1	20	100	1	20	100	1	20	100	1	20	100	/	/	/
18	氨氮	5	/	/	/	1	20	100	1	20	100	1	20	100	/	/	/	1	20	100
19	硫化物	5	/	/	/	2	40	100	1	20	100	1	20	100	/	/	/	/	/	/
20	总大肠菌群	5	/	/	/	1	20	100	1	20	100	1	20	100	/	/	/	/	/	/
21	细菌总数	5	/	/	/	1	20	100	1	20	100	1	20	100	/	/	/	/	/	/
22	亚硝酸盐氮	5	/	/	/	1	20	100	1	20	100	1	20	100	1	20	100	/	/	/
23	硝酸根离子	5	/	/	/	1	20	100	1	20	100	1	20	100	1	20	100	/	/	/
24	氰化物	5	/	/	/	1	20	100	1	20	100	1	20	100	/	/	/	1	20	100
25	氟化物	5	/	/	/	1	20	100	1	20	100	1	20	100	1	20	100	/	/	/
26	汞	5	/	/	/	1	20	100	1	20	100	1	20	100	1	20	100	/	/	/
27	砷	5	/	/	/	1	20	100	1	20	100	1	20	100	1	20	100	/	/	/
28	硒	5	/	/	/	1	20	100	1	20	100	1	20	100	1	20	100	/	/	/
29	镉	5	/	/	/	1	20	100	1	20	100	1	20	100	1	20	100	/	/	/
30	六价铬	5	/	/	/	1	20	100	1	20	100	1	20	100	/	/	/	/	/	/
31	铅	5	/	/	/	1	20	100	1	20	100	1	20	100	1	20	100	/	/	/
32	耗氧量	5	/	/	/	2	40	100	1	20	100	1	20	100	/	/	/	1	20	100
33	四氯化碳	5	/	/	/	1	20	100	1	20	100	1	20	100	1	100	100	/	/	/
34	苯	5	/	/	/	1	20	100	1	20	100	1	20	100	1	100	100	/	/	/

35	甲苯	5	/	/	/	1	20	100	1	20	100	1	20	100	1	100	100	/	/	/
36	三氯甲烷 *	5	/	/	/	1	20	100	1	20	100	1	20	100	1	100	100	/	/	/
37	六六六*	5	/	/	/	1	20	100	1	20	100	1	5	100	1	100	100	/	/	/
38	滴滴涕*	5	/	/	/	1	20	100	1	20	100	1	5	100	1	100	100	/	/	/
39	碘化物*	5	/	/	/	1	20	100	1	20	100	1	5	100	1	100	100	/	/	/

土壤污染状况初步调查质量保证/质量控制标准以及符合性评价如表 5.4-7 所示。根据表中的符合性评价结果，本次土壤和地下水样品分析结果满足质控要求，数据有效可信。

表 5.4-7 质量保证/质量控制标准统计

项目	目标	结果	符合性
现场及实验室分析结果对比	现场样品的颜色、气味与实验室分析结果符合	现场样品的颜色、气味与实验室分析结果相关	符合
样品运输跟踪单	完成	完成	符合
实验室分析和萃取保留时间	符合标准	符合	符合
实验室平行样分析	相对百分偏差在实验室控制范围内	满足标准	符合
实验室方法空白分析	空白样无污染	未检出	符合
实验室控制样（空白加标）回收率	加标回收率在实验室控制范围内	满足标准	符合
土壤采集总样品数至少 10%个平行样，地下水采集 1 个平行样	土壤、地下水平行样相对百分偏差小于 30%	采集 3 个土壤平行样和 1 个地下水平行样，各平行样污染因子相对百分偏差均小于 30%	符合

6 结果和评价

6.1 土壤污染状况质量评估标准

(1)土壤评价标准

本场地规划作为居住用地，本次调查土壤评价标准取《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类用地的筛选值。具体可见表 6.1-1。

表 6.1-1 土壤污染风险筛选值 单位 mg/kg

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值	管制值
重金属和无机物				
1	砷	7440-38-2	20	120
2	镉	7440-43-9	20	47
3	总铬（六价）	18540-29-9	3.0	30
4	铜	7440-50-8	2000	8000
5	铅	7439-92-1	400	800
6	汞	7439-97-6	8	33
7	镍	7440-02-0	150	600
挥发性有机物				
8	四氯化碳	56-23-5	0.9	9
9	氯仿	67-66-3	0.3	5
10	氯甲烷	74-87-3	12	21
11	1,1-二氯乙烷	74-34-3	3	20
12	1,2-二氯乙烷	107-06-2	0.52	6
13	1,1-二氯乙烯	75-35-4	12	40
14	顺-1,2-二氯乙烯	156-59-2	66	200
15	反-1,2-二氯乙烯	156-60-5	10	31
16	二氯甲烷	75-09-2	94	300
17	1,2-二氯丙烷	78-87-5	1	5
18	1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6	2.6	26
19	1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5	1.6	14
20	四氯乙烯	127-18-4	11	34
21	1,1,1-三氯乙烷	71-55-6	701	840
22	1,1,2-三氯乙烷	79-00-5	0.6	5
23	三氯乙烯	79-01-6	0.7	7
24	1,2,3-三氯丙烷	96-18-4	0.05	0.5
25	氯乙烯	75-01-4	0.12	1.2
26	苯	71-43-2	1	10
27	氯苯	108-90-7	68	200
28	1,2-二氯苯	95-50-1	560	560
29	1,4-二氯苯	106-46-7	5.6	56
30	乙苯	100-41-4	7.2	72
31	苯乙烯	100-42-5	1290	1290
32	甲苯	108-88-3	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	108-38-3,106-42-3	163	500
34	邻二甲苯	95-47-6	222	640
半挥发性有机物				
35	硝基苯	98-95-3	34	190

36	苯胺	62-53-3	92	211
37	2-氯酚	95-57-8	250	500
38	苯并[a]蒽	56-55-3	5.5	55
39	苯并[a]芘	50-32-8	0.55	5.5
40	苯并[b]荧蒽	205-99-2	5.5	55
41	苯并[k]荧蒽	207-08-9	55	550
42	蒽	218-01-9	490	4900
43	二苯并[a,h]蒽	53-70-3	0.55	5.5
44	茚并[1,2,3-cd]芘	193-39-5	5.5	55
45	萘	91-20-3	25	255
有机农药类				
46	滴滴涕*	50-29-3	2.0	21
47	α -六六六	319-84-6	0.09	0.9
48	β -六六六	319-85-7	0.32	3.2
49	γ -六六六	58-89-9	0.62	6.2
《污染场地风险评估技术导则》（DB33/T 892-2013）中住宅及公共用地标准				
50	总铬	/	250	
51	锌	/	3500	

(2)地下水评价标准

本次调查地下水评价标准为中国《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的Ⅲ类标准值（主要适用于集中式生活饮用水水源及工农业用水）。对于该标准未制定的因子，参照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的相关标准限值。具体可见表 6.1-2。

表 6.1-2 地下水环境质量标准 单位：除 pH 值外，mg/L

序号	项目	III类标准值	序号	项目	III类标准值
1	pH	6.5~8.5	16	镍	≤0.02
2	总硬度(以 CaCO ₃ 计)	≤450	17	汞	≤0.001
3	溶解性总固体	≤1000	18	砷	≤0.01
4	硫酸盐	≤250	19	镉	≤0.005
5	氯化物	≤250	20	总铬（六价）	≤0.05
6	铁	≤0.3	21	铅	≤0.01
7	锰	≤0.1	22	氰化物	≤0.05
8	铜	≤1.00	23	氟化物	≤1.0
9	锌	≤1.00	24	镍	≤0.02
10	铝	≤0.2	25	总大肠菌群（CFU/mL）	≤3.0
11	挥发性酚类（以苯酚计）	≤0.002	26	菌落总数（CFU/mL）	≤100
12	耗氧量（COD _{Mn} 法，以 O ₂ 计）	≤3	27	滴滴涕（总量）μg/L	≤1.0
13	氨氮	≤0.5	28	六六六（总量）μg/L	≤5.0
14	亚硝酸盐	≤1.0			
15	硝酸盐	≤20.0			

(3)地表水评价标准

本次调查中地表水评价标准为中国《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的III类标准值（主要适用于集中式生活饮用水地表水源地二级保护区、鱼虾类越冬场、洄游通道、水产养殖区等渔业水域及游泳区）。具体可见表 6.1-3。

表 6.1-3 地表水环境质量标准 单位：除 pH 值外，mg/L

序号	项目	III类标准值	序号	项目	III类标准值
1.	pH	6~9	16	砷	≤0.05
2.	总硬度(以 CaCO ₃ 计)	/	17	镉	≤0.005
3.	溶解性总固体	/	18	总铬（六价）	≤0.05
4.	硫酸盐	/	19	铅	≤0.05
5.	氯化物	/	20	氰化物	≤0.2
6.	铜		21	氟化物	≤1.0
7.	锌	≤1.00	22	镍	/
8.	铝	≤1.00	23	总大肠菌群（CFU/mL）	≤10000
9.	挥发性酚类（以苯酚计）	/	24	菌落总数（CFU/mL）	/
10.	耗氧量（COD _{Mn} 法，以 O ₂ 计）	≤0.005	25	滴滴涕（总量）μg/L	≤1.0

11.	氨氮	/	26	六六六（总量） $\mu\text{g/L}$	≤ 5.0
12.	亚硝酸盐	≤ 1.0	27	石油类	≤ 0.05
13.	硝酸盐	/			
14.	镍	/			
15.	汞	≤ 0.0001			

6.2 结果分析和评价

6.2.1 土壤环境质量评估

本次调查土壤样品分析结果汇总如表 6.2-1 所示。实验室分析报告如附件 2 所示。

表 6.2-1 土壤样品分析结果汇总

分析物	评价标准	对照点浓度	对照点超标率 (%)	场地内浓度范围	检出率 (%)	超标率 (%)
一、pH (无量纲)	/	7.55~8.01	/	7.56~8.16	100	/
二、重金属和无机物 (单位: mg/kg)						
砷	20	3.07~6.88	0	3.48~13	100	81
汞	8	0.114~0.134	0	0.083~0.385	100	0
镉	20	0.082~0.122	0	0.057~0.203	57	0
总铬 (六价)	3.0	<2	0	<2	0	0
铜	2000	20.1~26.8	0	11.5~36.2	100	0
总铬	250	41.5~63.2	0	24.5~63.5	100	0
铅	400	39.3~58.1	0	16.4~47	100	0
镍	150	38.5~54.7	0	19.7~55.6	100	0
锌	3500	73.8~124	0	52.7~116	100	0
三、挥发性有机物 (单位: µg/kg)						
四氯化碳	900	<1.3	0	<1.3	0	0
氯仿	300	<1.1	0	<1.1	0	0
氯甲烷	1200	<1.0	0	<1.0	0	0
1,1-二氯乙烷	300	<1.2	0	<1.2	0	0
1,2-二氯乙烷	520	<1.3	0	<1.3	0	0
1,1-二氯乙烯	12000	<1.0	0	<1.0	0	0
顺-1,2-二氯乙烯	66000	<1.3	0	<1.3	0	0
反-1,2-二氯乙烯	10000	<1.4	0	<1.4	0	0
二氯甲烷	94000	<1.5	0	<1.5	0	0
1,2-二氯丙烷	1000	<1.1	0	<1.1	0	0
1,1,1,2-四氯乙烷	2600	<1.2	0	<1.2	0	0
1,1,2,2-四氯乙烷	1600	<1.2	0	<1.2	0	0
四氯乙烯	11000	<1.4	0	<1.4	0	0
1,1,1-三氯乙烷	701000	<1.3	0	<1.3	0	0
1,1,2-三氯乙烷	600	<1.2	0	<1.2	0	0
三氯乙烯	700	<1.2	0	<1.2	0	0
1,2,3-三氯丙烷	50	<1.2	0	<1.2	0	0
氯乙烯	1200	<1.0	0	<1.0	0	0
苯	1000	<1.9	0	<1.9	0	0
氯苯	68000	<1.2	0	<1.2	0	0

嘉兴市有轨电车近期建设项目（一期工程）车辆基地地块土壤污染状况初步调查报告

分析物	评价标准	对照点浓度	对照点超标率 (%)	场地内浓度范围	检出率 (%)	超标率 (%)
1,2-二氯苯	560000	<1.5	0	<1.5	0	0
1,4-二氯苯	5600	<1.5	0	<1.5	0	0
乙苯	7200	<1.2	0	<1.2	0	0
苯乙烯	1290000	<1.1	0	<1.1	0	0
甲苯	1200000	<1.3	0	<1.3	0	0
间二甲苯+对二甲苯	163000	<1.2	0	<1.2	0	0
邻二甲苯	222000	<1.2	0	<1.2	0	0
四、半挥发性有机物（单位：mg/kg）						
硝基苯	34	<0.09	0	<0.09	0	0
苯胺	92	<0.1	0	<0.1	0	0
2-氯酚	250	<0.06	0	<0.06	0	0
苯并[a]蒽	5.5	<0.1	0	<0.1	0	0
苯并[a]芘	0.55	<0.1	0	<0.1	0	0
苯并[b]荧蒽	5.5	<0.2	0	<0.2	0	0
苯并[k]荧蒽	55	<0.1	0	<0.1	0	0
蒽	490	<0.1	0	<0.1	0	0
二苯并[a,h]蒽	0.55	<0.1	0	<0.1	0	0
茚并[1,2,3-cd]芘	5.5	<0.1	0	<0.1	0	0
萘	25	<0.09	0	<0.09	0	0
五、有机农药类（单位：mg/kg）						
滴滴涕	2.0	<0.001	0	<0.001	0	0
α-六六六	0.09	<0.001	0	<0.001	0	0
β-六六六	0.32	<0.001	0	<0.001	0	0
γ-六六六	0.62	<0.001	0	<0.001	0	0
注：ND=未检出						

根据表 6.2-1 分析结果，场地内土壤样品中的检测因子浓度与对照点土壤样品中的检测因子浓度基本一致，各检测因子均未检出或未超出相应环境质量标准。

6.2.2 地下水环境质量评估

本次地下水样品分析结果汇总如表 6.2-2 所示。实验室分析报告如附件 2 所示。

表 6.2-2 地下水样品分析结果汇总

分析物	评价标准 (mg/L)	对照点浓度 (mg/L)	对照点对 标情况	场地内浓度 (mg/L)	检出率 (%)	对标情 况
浊度	3	<3	III	<3~10	0	III
色度	15	16	IV	16~16	100	IV
肉眼可见物	无	无	III	无~大量	0	V
臭和 味	等级	无	III	0	0	III
	强度	无	III	无	0	III
pH 值	6.5~8.5	7.13	III	7.12~7.38	100	III
氨氮	0.5	0.176	III	0.069~0.240	100	III
硝酸盐	20	0.202	III	0.320~0.990	100	III
亚硝酸盐	1.0	<0.016	III	<0.016	0	III
挥发酚	0.002	0.0015	III	0.0006~0.0013	0	III
高锰酸盐指数	3	1.4	III	1.2~1.6	100	III
氰化物	0.05	<0.002	III	<0.002	0	III
氟化物	1.0	0.532	III	0.252~0.655	100	III
六价铬	0.05	<0.004	III	<0.004	0	III
总硬度	450	304	III	293~301	100	III
镉	0.005	<0.5	III	<0.5	0	III
锌	1.0	<0.03	III	<0.03	0	III
铅	0.01	0.0057	III	<0.0025~0.0035	50	III
铁	0.3	<0.1	III	<0.1~0.3	25	III
锰	0.1	0.7	IV	0.3~0.8	100	IV
铜	1.0	<0.005	III	<0.005	0	III
铝*	0.2	0.021	III	0.015~0.017	75	III
砷	0.01	<1.0	III	<1.0	0	III
汞	0.001	<0.1	III	<0.1	0	III
硒	0.01	<0.4	III	<0.4	0	III
钠	200	65.8	III	37.7~48.4	100	III
溶解性总固体	1000	546	III	770~834	100	III
硫酸盐	250	234	III	49.5~100	100	III
氯化物	250	93.1	III	64.1~111	100	III
硫化物	0.02	<0.005	III	<0.005	0	III
总大肠菌群	3	<2	III	<2	0	III
细菌总数	100	40	III	30~50	100	III
六六六*	5.0	<0.001	III	<0.001	0	III
滴滴涕*	1.0	<0.001	III	<0.001	0	III
四氯化碳	60	<1.5	III	<1.5	0	III
苯	10	<1.4	III	<1.4	0	III

嘉兴市有轨电车近期建设项目（一期工程）车辆基地地块土壤污染状况初步调查报告

分析物	评价标准 (mg/L)	对照点浓度 (mg/L)	对照点对 标情况	场地内浓度 (mg/L)	检出率 (%)	对标情 况
甲苯	700	<1.4	III	<1.4	0	III
*碘化物	0.08	<0.002	III	<0.002	0	III
*三氯甲烷	60	<0.4	III	<0.4	0	III

带“*”项目由于本公司无检测能力，经委托方同意后临时分包，结果数据引自宁波远大检测技术有限公司（资质认定证书编号：161120341379）的远大检测 S20030161、远大检测 S20030166、远大检测 S20030201 号报告

根据表 6.2-2 分析结果，场地内地下水样品中的检测因子浓度与对照点地下水样品中的检测因子浓度基本一致，除色度、肉眼可见物、锰超出《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的 III 类标准值外，其余各检测因子均未检出或未超出 III 类标准值。其中色度、锰能达到 IV 类标准值，肉眼可见物为 V 类。

6.2.3 地表水环境质量评估

本次地表水样品分析结果汇总如表 6.3-3 所示。实验室分析报告如附件 2 所示。

表 6.3-3 地表水样品分析结果汇总

分析物	评价标准 (mg/L)	场地内浓度 (mg/L)	检出率(%)	超标率(%)
pH 值	6~9	7.83	100	/
氨氮	1.0	0.7	100	0
亚硝酸盐	/	<0.016	0	/
挥发酚	0.005	0.0010	100	0
高锰酸盐指数	6	4.8	100	0
氰化物	0.2	<0.004	0	0
氟化物	1.0	0.557	100	0
六价铬	0.05	<0.004	0	0
总硬度	/	308	100	/
镉	0.005	<0.0005	0	0
锌	1.0	<0.03	0	0
铅	0.05	<0.0025	0	0
铁	0.3*	<0.1	0	0
锰	0.1*	<0.05	0	0
铜	1.0	<0.03	0	0
铝	/	0.014	0	/
砷	0.05	<0.0003	0	0
汞	0.0001	<0.00004	0	0
溶解性总固体	/	344	100	/
硫酸盐	250*	210	50	0
氯化物	250*	102	100	0

分析物	评价标准 (mg/L)	场地内浓度 (mg/L)	检出率(%)	超标率(%)
NO ₃ ⁻	10*	0.275	100	0
总大肠菌群	10000	7	100	0
细菌总数	/	60	100	/
六六六	/	<0.001	0	/
滴滴涕	0.001	<0.001	0	0
标*为集中式生活饮用水地表水源地补充和特定项目限值				

根据表 6.3-3 分析结果，场地内地表水样品中所有检测因子均未检出或未超出《地表水质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅲ类标准值。

6.3 关注污染物的判定

(1) 土壤关注污染物

原则上污染物检出浓度超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类用地的筛选值，则判定为土壤关注污染物。

本调查场地内土壤样品中的检测因子浓度与对照点土壤样品中的检测因子浓度基本一致，各检测因子均未检出或未超出相应环境质量标准。

(2) 地下水关注污染物

原则上污染物检出浓度超过中国《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）Ⅲ类值标准，则判定为地下水关注污染物。

本调查场地内地下水样品中的检测因子浓度与对照点地下水样品中的检测因子浓度基本一致，除色度、肉眼可见物、锰超出《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的Ⅲ类标准值外，其余各检测因子均未检出或未超出Ⅲ类标准值。其中色度、锰能达到Ⅳ类标准值，肉眼可见物为Ⅴ类。本地块采集的地下水位于潜水层。地下潜水主要受大气降水的入渗补给，其次是河流沟渠的侧向补给，所以地下潜水与地表水的联系比较紧密，与地块及周边的农业生产活动影响也较大。地下水中色度、肉眼可见物、锰为综合性指标，因此不作为关注污染物进行后续风险评估工作。

(3) 地表水关注污染物

本场地内地表水样品中所有检测因子均未检出或未超出《地表水质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅲ类标准值。

7 结论及建议

7.1 结论

根据《场地环境调查技术导则》（HJ25.1-2019），“根据初步采样分析结果，如果污染物浓度均未超过国家和地方等相关标准以及清洁对照点浓度（有土壤环境背景的无机物），并且经过不确定性分析确认不需要进一步调查后，第二阶段土壤污染状况调查工作可以结束，否则认为场地可能存在环境风险，须进行详细调查。详细采样分析室在初步采样分析的基础上，进一步采样和分析，确定污染场地污染程度和范围。”

本土壤污染状况调查结果显示，场地内土壤样品中的检测因子浓度与对照点土壤样品中的检测因子浓度基本一致，各检测因子均未检出或未超出相应环境质量标准。场地内地下水样品中的检测因子浓度与对照点地下水样品中的检测因子浓度基本一致，除色度、肉眼可见物、锰超出《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的Ⅲ类标准值外，其余各检测因子均未检出或未超出Ⅲ类标准值。其中色度、锰能达到Ⅳ类标准值，肉眼可见物为Ⅴ类。本地块采集的地下水位于潜水层。地下潜水主要受大气降水的入渗补给，其次是河流沟渠的侧向补给，所以地下潜水与地表水的联系比较紧密，与地块及周边的农业生产活动影响也较大。地下水中色度、肉眼可见物、锰为综合性指标且对照点中浓度较高，也未达到Ⅳ类水标准，因此不作为关注污染物进行后续风险评估工作。

因此，本场地调查认为，嘉兴市有轨电车近期建设项目（一期工程）车辆基地地块内无关注污染物，不属于污染地块，第二阶段土壤污染状况调查工作可以结束，不需要进行下一步场地详细调查工作。

7.2 建议

- 1、建议在场地后期开发过程中加强管控力度，防止土壤环境恶化。
- 2、地下水中色度、肉眼可见物、锰为综合性指标，不作为关注污染物进行后续风险评估工作，但其一定程度上反应场地内地下水环境质量，且可能通过径流排入周围河道中，增加河道水体富营养化的风险。在场地后续开发利用过程中，抽出地下水不能直接排放于周边地表水体中，建议处理达标后排放。

3、由于土壤及地下水污染具有隐蔽性，任何调查都无法详细到能够排除所有风险，故在场地开发施工之前，施工单位应组织编制相关应急预案，在施工过程中若发现土壤或地下水异常，应立即启动应急预案，停止施工、疏散人员、隔离异常区、设置警示标志，并立即报告主管部门，同时请专业环境检测人员进行应急检测，并根据最终检测结果制定后续工作程序。

7.3 不确定性说明

场地调查过程可能受到多种因素的影响，从而给调查结果带来一定的不确定性。影响本次场地调查结果的不确定性因素主要包括：

(1)在场址的调查过程中，场址资料收集的完备程度影响土壤和地下水分析调查的结果，场地历史资料记录的时效性和准确定也将影响土壤和地下水分析调查的结果。

(2)由于土壤存在很大的异质性，该场地调查的结果具有一定的不确定性，特别是个别区域可能存在的污染物的填埋、小区域大量泄漏、以及污染物随着土壤大孔隙狭缝(如动物穴、植物根系腐烂空隙)的迁移。今后参考本报告时应当考虑这一点。整个场地的土壤和地下水水质变化情况不可能完全调查清楚，因此此次的调查分析与评价结果不代表场地内存在的特殊情况。

(3)由于土壤及地下水污染的隐蔽性，任何调查都无法详细到能够排除所有风险，所以在场地开发施工之前，施工单位应组织编制相关应急预案，在施工过程中若发现土壤及地下水异常，应立即启动应急预案，停止施工、疏散人员、隔离异常区、设置警示标志，并立即报告主管部门，同时请专业环境检测人员进行应急检测，并根据最终检测结果制定后续工作程序。

(4)同时，由于各场地之间存在污染物迁移扩散的可能性，尤其是场地之间地下水的物质交换，故各场地之间存在交叉污染的可能性；且污染物随时空变化时，其形态及浓度均会发生一定的变化，故此次调查评价结论只代表调查期间场地的环境现状。

本报告阐述的意见和专业判断的依据是：评价收集到的技术信息，通过现场调查和监测得到的调查期间环境状况，以及浙江爱闻格环保科技有限公司的相关领域的实际经验。

嘉兴市有轨电车近期建设项目（一期工程）车辆基地地块 土壤污染状况初步调查报告专家评审意见

2020年4月15日，嘉兴市生态环境局经开分局会同嘉兴市自然资源和规划局经开分局在经投大厦会议室组织召开了《嘉兴市有轨电车近期建设项目（一期工程）车辆基地地块土壤污染状况初步调查报告》评审会。参加会议的其他单位有嘉兴市有轨电车开发有限公司（委托单位）、浙江爱闻格环保科技有限公司（编制单位）、浙江首信检测有限公司（检测单位）、长水街道办事处等代表，会议同时也邀请了三位专家（名单附后），与会代表及专家听取了报告编制单位所作的工作汇报，经专家组认真讨论及技术评议，形成评审意见如下：

一、调查报告编制质量

该报告编制符合建设用地土壤污染状况调查相关的国家、浙江省及嘉兴市等地法律法规和技术规范要求，监测点位和监测因子选取合理，结论总体可信，建议报告通过评审，调查报告需经修改完善后可上报相关管理部门备案。

二、报告进一步修改完善意见

- 1、完善编制依据、技术规范及标准；完善访谈记录表，完善地块规划用途说明。
- 2、完善土壤样品采样数量、钻孔深度、送检样品数量等描述；细化样品快筛数据选择的依据及合理性分析。
- 3、完善采样和分析过程的质量保证、质量控制措施及相关控制要求等的说明；完善土壤、地下水样品中分包检测项的流转记录单、检测报告、检测资质及能力附表等，细化样品分包检测项目流转的质控措施。
- 4、完善土壤、地下水相关检测结果分析。
- 5、完善附图、附件。

专家组：

谭军

吴勤华

杨磊

2020年4月15日

嘉兴市有轨电车近期建设项目（一期工程）车辆基地地块土壤 污染状况初步调查报告专家评审意见修改清单索引

序号	专家意见	对应修改内容
1	完善编制依据、技术规范及标准；完善访谈记录表，完善地块规划用途说明	已完善编制依据、技术规范及标准；已完善访谈记录表；已完善地块规划用途说明，详见 P2
2	完善土壤样品采样数量、钻孔深度、送检样品数量等描述；细化样品快筛数据选择的依据及合理性分析	已完善土壤样品采样数量、钻孔深度、送检样品数量等描述；已细化样品快筛数据选择的依据及合理性分析，详见 P46
3	完善采样和分析过程的质量保证、质量控制措施及相关控制要求等的说明；完善土壤、地下水样品中分包检测项的流转记录单、检测报告、检测资质及能力附表等，细化样品分包检测项目流转的质控措施	已完善采样和分析过程的质量保证、质量控制措施及相关控制要求等的说明；已完善土壤、地下水样品中分包检测项的流转记录单、检测报告、检测资质及能力附表等，细化样品分包检测项目流转的质控措施，详见附件
4	完善土壤、地下水相关检测结果分析	已完善土壤、地下水相关检测结果分析，详见 P64~66
5	完善附图、附件	已完善附图、附件