

江山市黄陈岗垃圾卫生填埋场 土壤及地下水自行监测方案

编制单位：浙江环资检测集团有限公司

编制时间：二〇二一年八月

专家论证意见

2021年8月25日，衢州市生态环境局江山分局在江山组织召开了《江山市黄陈岗垃圾卫生填埋场土壤及地下水自行监测方案》（以下简称“方案”）论证会。参加会议的有衢州市生态环境局江山分局、江山市环境卫生管理处（业主单位）、浙江环资检测集团有限公司（编制单位）等单位代表及特邀的3名专家（名单附后）。与会代表与专家先后听取了业主单位对项目概况的介绍、编制单位对方案的汇报，经质询与讨论，形成论证意见如下：

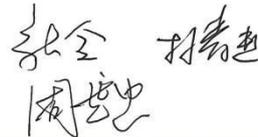
一、主要结论

方案编制基本符合国家及地方建设用地相关法律法规及导则规范，内容较完整，总体可行，原则通过评审，经修改完善后可作为下一步工作依据。

二、建议

- 1、完善编制依据，补充场区拐点坐标；
- 2、完善区域筛选依据，优化采样点位布设，优化土壤采样深度；
- 3、细化监测井建设要求，明确土壤与地下水监测频次；
- 4、完善样品采集、流转、保存等全过程质控要求；
- 5、补充人员访谈记录，企业采样布点企业确认书及相关照片等原始资料；
- 6、补充自行监测档案管理要求，细化现场采样安全风险管理等应急措施。

专家签字：



2021年8月25日

专家意见修改说明

专家意见	修改说明
<p>1、完善编制依据，补充场区拐点坐标</p>	<p>①已完善编制依据详见 p4 页中的编制依据章节中的 4.1 法律法规和政策文件、4.2 相关技术导则及规范。</p> <p>②已补充场区拐点坐标详见 p11 页图 5-2 项目地块拐点坐标</p>
<p>2、完善区域筛选依据，增加并优化采样点位布设，优化土壤采样深度</p>	<p>①已完善区域筛选依据详见 p33-34 页中的 6.1 章节疑似污染区域识别。</p> <p>②已优化采样点位布设，布点理由详见 p35 页 6.3.1 章节土壤点位布设依据。</p> <p>③已结合地块地勘优化采样点位深度，具体详见 p36-p37 页 6.3.2 章节和 p38 页 6.3.6 章节，具体采样深度可根据现场实际情况调整。</p>
<p>3、细化监测井建设要求，明确土壤与地下水监测频次</p>	<p>①已对地下水监测井建设要求进行细化，详见 p53 页 6.5.4 章节地下水采样井建设。</p> <p>②已明确监测频次，土壤及地下水监测均为一年一次，p37 页 6.3.4 章节和 p39 页 6.3.8 章节。</p>
<p>4、完善样品采集、流转、保存等</p>	<p>已在第 9 章质量保证与质量控制</p>

<p>全过程质控要求</p>	<p>中对样品采集、流转、保存等全过程质控要求进行补充完善详见 p73 页第九章 质量保证与质量控制。</p>
<p>5、补充人员访谈记录，企业采样布点企业确认书及相关照片等原始材料</p>	<p>①已补充人员访谈记录，详见 P 96 页附件 8。 ②企业采样布点确认书详见 P92 页，附件 7</p>
<p>6、补充自行监测档案管理要求，细化现场采样安全风险管理等应急措施</p>	<p>①已补充自行监测档案管理要求详见第 11 章档案管理。 ②已细化现场采样安全风险管理等应急措施详见第 10 章安全防护计划。</p>

摘要

1. 项目背景

为进一步贯彻落实《中华人民共和国土壤污染防治法》，《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》，及时发现土壤污染重点监管单位土壤污染隐患并采取措施消除或者降低隐患，严格按照相关要求，针对江山市黄陈岗垃圾卫生填埋场生产活动特点及特征污染物，进行土壤和地下水环境自行监测方案编制工作。

江山市黄陈岗垃圾卫生填埋场位于江山市区北郊，城市水源下游，距市区 7 公里，在上余镇境内，陶村以南约 1 公里，新铁路线以东 1 公里，城市西环线从其西面 1.5 公里穿越而过，交通便利。该填埋场存在两个填埋区，其中一期填埋区于上世纪 80 年代完成封场；二期填埋区于 1998 年 4 月通过竣工验收并投入使用，该垃圾填埋场占地面积 76000 平方米，容量 38 万立方米，平均填埋深度 4.9 米，最大填埋厚度 10 米，2012 年停止接收垃圾，2014 年完成封场工作。

2. 布点取样

（1）土壤

本项目自行监测过程中，填埋场区域内共布设 6 个土壤采样点，每个监测点采集 3 个土壤样品，共采集 18 个土壤样品，同时采集 2 个土壤平行样。1 个现场空白样和 1 个运输空白样。合计采集 22 个土壤样品。

（2）地下水

该填埋场区域范围内共布设 6 个地下水监测点位，共采集 6 个地下水样品，同时采集 1 个地下水平行样，1 个现场空白样和 1 个运输空白样。合计采集 9 个地下水样。

3. 分析指标

（1）土壤

(GB36600-2018)表1中的45项、pH、总铬、锌、有机质、氟化物、氯离子和石油烃(C₁₀-C₄₀)，共52项。

(2) 地下水

地下水监测项目：(GB36600-2018)表1中的1-34项(氯甲烷无检测方法除外)、pH值、总硬度、溶解性总固体、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、高锰酸钾指数、氯化物、硫酸盐、氰化物、氟化物、挥发酚、总大肠菌群、铁、锰、铬、锌和石油烃(C₁₀-C₄₀)，共51项。

4. 参考标准

(1) 土壤：《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 36600-2018)中第二类用地筛选值。

(2) 地下水：《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)III类标准限值和《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)。

目录

摘要.....	IV
第一章 背景.....	1
第二章 编制目的.....	2
第三章 编制原则.....	3
第四章 编制依据.....	4
4.1 法律法规和政策文件.....	4
4.2 相关技术导则及规范.....	4
4.3 工作程序依据.....	5
4.3.1 布点工作程序依据.....	5
4.3.2 采样工作程序依据.....	7
第五章 企业基本信息调查.....	8
5.1 企业基本情况.....	8
5.1.1 企业地理位置.....	8
5.2 信息采集基本情况.....	11
5.2.1 资料收集.....	11
5.2.2 重点区域基本情况.....	12
5.3 企业环境状况.....	12
5.3.1 区域地形地貌.....	12
5.3.2 地质及水文地质.....	12
5.3.3 土层透水性.....	14
5.3.4 区域水文气象条件.....	15
5.4 地块使用历史.....	15
5.5 填埋场工程设计概况.....	20
5.5.1 厂区平面布置情况.....	20
5.5.2 垃圾填埋区.....	21
5.5.3 氧化塘处理.....	22
5.5.4 渗滤液及填埋气导排.....	22
5.5.5 雨水导排和防洪系统.....	22
5.5.6 封场工程.....	23
5.5.7 其他.....	23
5.6 主要工艺流程.....	23
5.6.1 工艺说明.....	24
5.6.2 渗滤液收集与处理工艺.....	26
5.6.3 填埋气的收集和处理.....	26
5.6.4 产污情况.....	26
5.6.5 废气处理设施.....	27
5.6.6 生态保护措施.....	27
5.7 地块周边情况.....	27
5.7.1 敏感点.....	27
5.7.2 污染源.....	28

5.8 历史土壤和地下水调查数据.....	29
第六章 监测方案.....	32
6.1 疑似污染区域识别.....	32
6.1.1 识别原则.....	32
6.1.2 识别结果.....	32
6.2 筛选布点区域.....	33
6.3 制定采样计划.....	34
6.3.1 土壤点位布设依据.....	34
6.3.2 土壤采样深度.....	35
6.3.3 土壤监测因子.....	35
6.3.4 土壤监测频次.....	36
6.3.5 地下水点位布设依据.....	36
6.3.6 地下水采样深度.....	37
6.3.7 地下水监测因子.....	38
6.3.8 地下水监测频次.....	38
6.3.9 点位布设信息汇总.....	38
6.3.10 评价标准.....	43
6.4 采样时间安排.....	43
6.5 土壤和地下水样品采集.....	43
6.5.1 土壤钻孔.....	43
6.5.2 土壤样品采集.....	45
6.5.3 地下水采样井设计.....	49
6.5.4 地下水采样井建设.....	51
6.5.5 地下水样品采集.....	54
6.5.6 地下水采样井维护.....	56
第七章 样品保存和流转.....	57
7.1 样品保存.....	57
7.2 样品流转.....	57
7.2.1 装运前核对.....	57
7.2.2 样品运输.....	57
7.2.3 样品接收.....	58
第八章 样品分析测试.....	59
8.1 分析项目及测试方法.....	59
8.2 检测报告编制及审核.....	68
8.2.1 报告的内容.....	68
8.2.2 报告的编制、审核和批准签发.....	69
第九章 质量保证与质量控制.....	71
9.1 现场采样环节.....	71
9.1.1 采样前质量控制.....	71
9.1.2 采样中质量控制.....	71
9.2 样品保存环节.....	72
9.3 样品流转环节.....	72

9.4 实验室测试环节.....	73
9.4.1 空白试验.....	73
9.4.2 定量校准.....	74
9.4.3 精密度控制.....	74
9.4.4 准确度控制.....	75
第十章 安全防护计划.....	76
10.1 现场防护措施.....	76
10.1.1 安全施工前期准备.....	76
10.1.2 采样期间安全防护措施.....	76
10.1.3 施工结束场地清理安全注意事项.....	77
10.2 现场应急措施.....	77
10.2.1 安全防护应急处理措施.....	77
10.2.2 安全事故急救措施.....	79
第十一章 档案管理.....	81
附录 1 土壤钻孔采样记录单.....	82
附录 2 地下水监测井成井记录单.....	83
附录 3 地下水采样井洗井记录单.....	84
附录 4 地下水采样记录单.....	85
附录 5 样品保存检查记录单.....	86
附录 6 样品运送单.....	87
附录 7 采样点确定.....	87
附录 8 人员访谈记录表.....	92

第一章 背景

土壤是生物和人类赖以生存和生活的重要环境。随着工业化的发展、城市化进程的深入，中国土壤污染环境不断加剧。土壤环境污染物种类和数量不断增加发生的区域和规模也在逐渐扩大。

为了保护和改善生态环境，防治土壤污染，保障公众健康，推动土壤资源永续利用，推进生态文明建设，促进经济社会可持续发展，制定了《中华人民共和国土壤污染防治法》。本法第二十一条规定：设区的市级以上地方人民政府生态环境主管部门应当按照国务院生态环境主管部门的规定，根据有毒有害物质排放等情况，制定本行政区域土壤污染重点监管单位名录，向社会公开并适时更新。土壤污染重点监管单位应当履行下列义务：（一）严格控制有毒有害物质排放，并按年度向生态环境主管部门报告排放情况；（二）建立土壤污染隐患排查制度，保证持续有效防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散；（三）制定、实施自行监测方案，并将监测数据报生态环境主管部门。

同时市委市政府美丽衢州建设领导小组办公室发布关于《衢州市土壤、地下水和农业农村污染防治2021年工作计划》要求“列入重点企业用地土壤污染调查的重点单位，可参照已编制的布点采样方案，选择合理点位和指标开展方案编制；未列入调查的重点单位，应编制自行监测方案，经县（市、区）生态环境部门组织专家审查后执行”因此依照上述要求，浙江环资检测集团有限公司受江山市环境卫生管理处委托编制了《江山市黄陈岗垃圾卫生填埋场土壤及地下水自行监测方案》。

第二章 编制目的

江山市黄陈岗垃圾卫生填埋场位于江山市区北郊，从事生活垃圾卫生填埋和运行工作。企业内垃圾填埋库区和渗滤液收集处理区可能存在发生污染物质渗漏的风险，对土壤以及地下水造成污染。

为了查明该企业是否存在污染及关注污染物，及时发现土壤污染区域提供相应的理论与数据支撑。通过资料收集、人员访谈、现场踏勘等形式，获取企业地块水文地质特征、土地利用情况、生产工艺及原辅材料等基本信息，识别和判断本填埋场区域潜在污染物种类、污染途径、污染介质等污染隐患。为需要进行采取措施消除或者降低隐患的区域提供布点依据，从而编制本次土壤污染重点监管单位自行监测方案。

第三章 编制原则

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

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

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

第四章 编制依据

4.1 法律法规和政策文件

- (1) 《土壤污染防治行动计划》（国发〔2016〕31号）（2016年5月28日）
- (2) 《关于印发〈重点排污单位名录管理规定(试行)〉的通知》（环办〔2017〕86号）（2017年11月25日）
- (3) 《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（部令第3号）（2018年5月3日）
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》（中华人民共和国主席令第十二号）（2017年6月27日）
- (5) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（中华人民共和国主席令第八号）（2018年8月31日）

4.2 相关技术导则及规范

- (1) 《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）
- (2) 《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）
- (3) 《土壤污染重点监管单位自行监测方案编制指南》
- (4) 《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）
- (5) 《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）
- (6) 《重点行业企业用地调查疑似污染地块布点技术规定》
- (7) 《重点行业企业用地调查样品采集保存和流转技术规定》
- (8) 《关于进一步明确重点行业企业用地调查相关要求的通知》
- (9) 《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）
- (10) 《地下水监测技术规范》（HJ/T 164-2020）

- (11)《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》(HJ 1019-2019)
- (12) 《省级土壤污染状况详查实施方案编制指南》
- (13) 浙江省《生活垃圾填埋场现状调查指南》
- (14)《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)
- (15) 《生活垃圾卫生填埋技术规范》(CJJ17-2004)
- (16) 《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)
- (17) 《生活垃圾卫生填埋场环境监测技术要求》(GB/T 18772-2017)
- (18) 《全国土壤污染状况详查土壤样品分析测试方法技术规定》；
- (19) 《全国土壤污染状况详查地下水样品分析测试方法技术规定》
- (20) 《污水综合排放标准》(DB 31/199-2018)

4.3 工作程序依据

4.3.1 布点工作程序依据

按照《重点行业企业用地调查疑似污染地块布点技术规定(试行)》(以下简称“《布点技术规定》”)相关要求,疑似污染地块布点工作程序包括:识别疑似污染区域、筛选布点区域、制定布点计划、采样点现场确定、编制布点方案等,工作程序见图4-1。

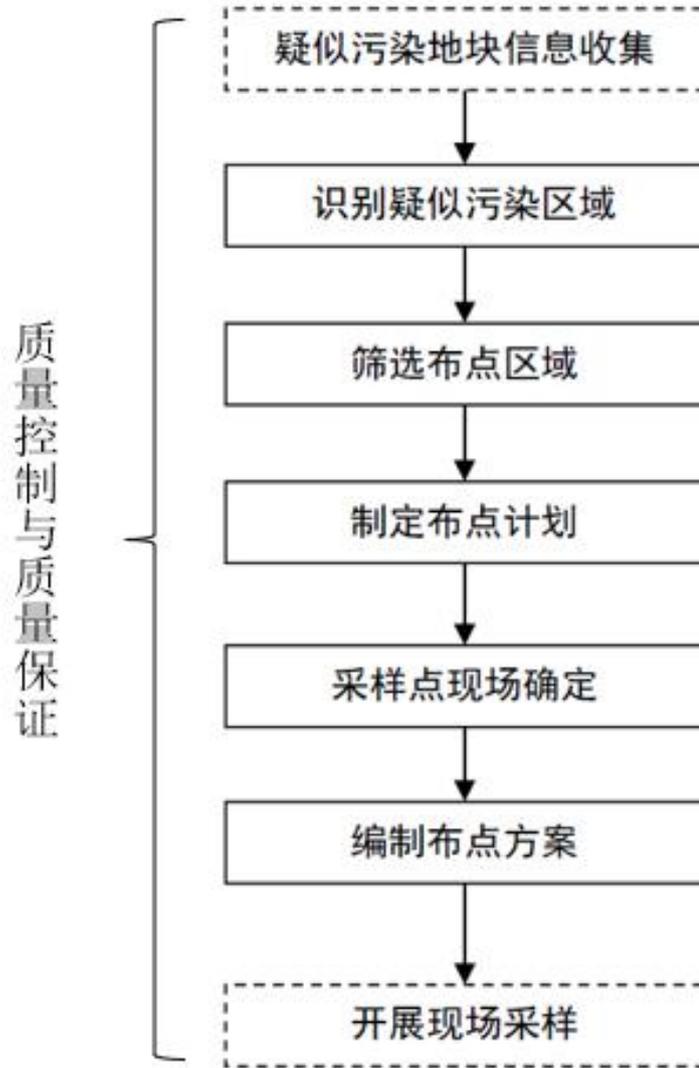


图 4-1 疑似污染地块布点工作程序

4.3.2 采样工作程序依据

按照《重点行业企业用地调查样品采集保存和流转技术规定（试行）》（下文简称“《采样技术规定》”）相关要求，重点行业企业用地样品采集、保存和流转工作包括布点方案设计、采样准备、土孔钻探、地下水采样井建设、土壤样品采集、地下水样品采集、样品保存和流转等，工作程序如图4-2所示。

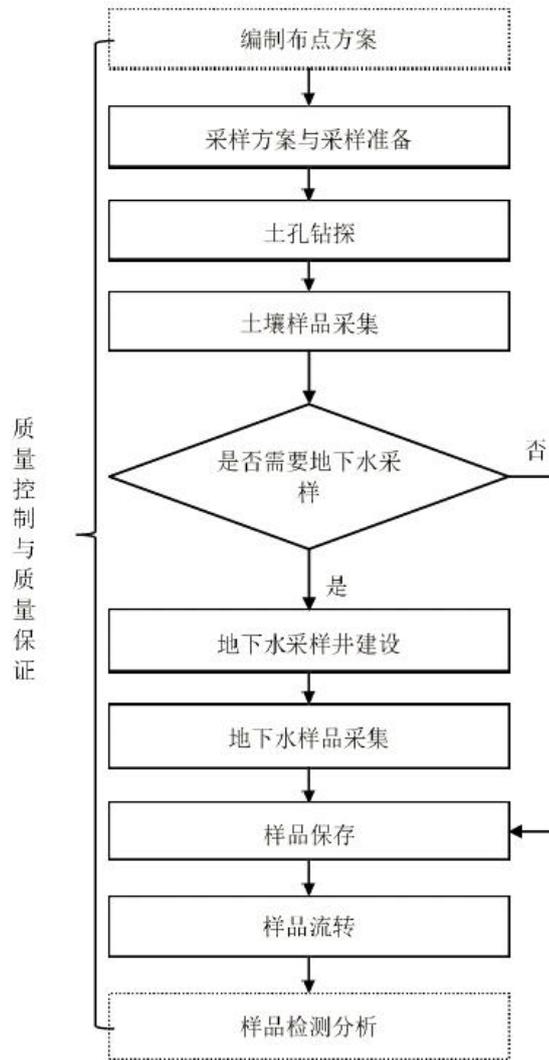


图 4-2 疑似污染地块现场采样工作程序

第五章 企业基本信息调查

信息采集阶段资料汇总：

浙江环资检测集团有限公司于2021年7月份开始对江山市黄陈岗垃圾卫生填埋场进行信息采集工作，前期在环保局等部门、企业收集了地块的环评等资料，2021年7月22日进行了企业现场踏勘以及企业管理人员的人员访谈，完成信息采集工作后，对该企业自行监测进行方案编制。

5.1 企业基本情况

5.1.1 企业地理位置

江山市位于浙江省西南部，钱塘江上游，位于东经 118°22'39"～118°48'48"，北纬 28°14'29"～28°53'24"，浙赣铁路沿线，浙、闽、赣三省交界处，素有“东南锁钥、入闽咽喉”之称。东连衢州市、遂昌县，西邻江西广丰、玉山，南毗福建浦城，北接常山。

该填埋场位于江山市区北郊，城市水源下游，距市区 7 公里，在上余镇境内，陶村以南约 1 公里，新铁路线以东 1 公里，城市西环线从其西面 1.5 公里穿越而过，交通便利。具体地理位置和卫星实景图如图 5-1 所示。根据委托方给出的地块位置图，项目地块拐点坐标如图 5-2 所示。

江山市黄陈岗垃圾卫生填埋场土壤污染重点监管单位自行监测方案

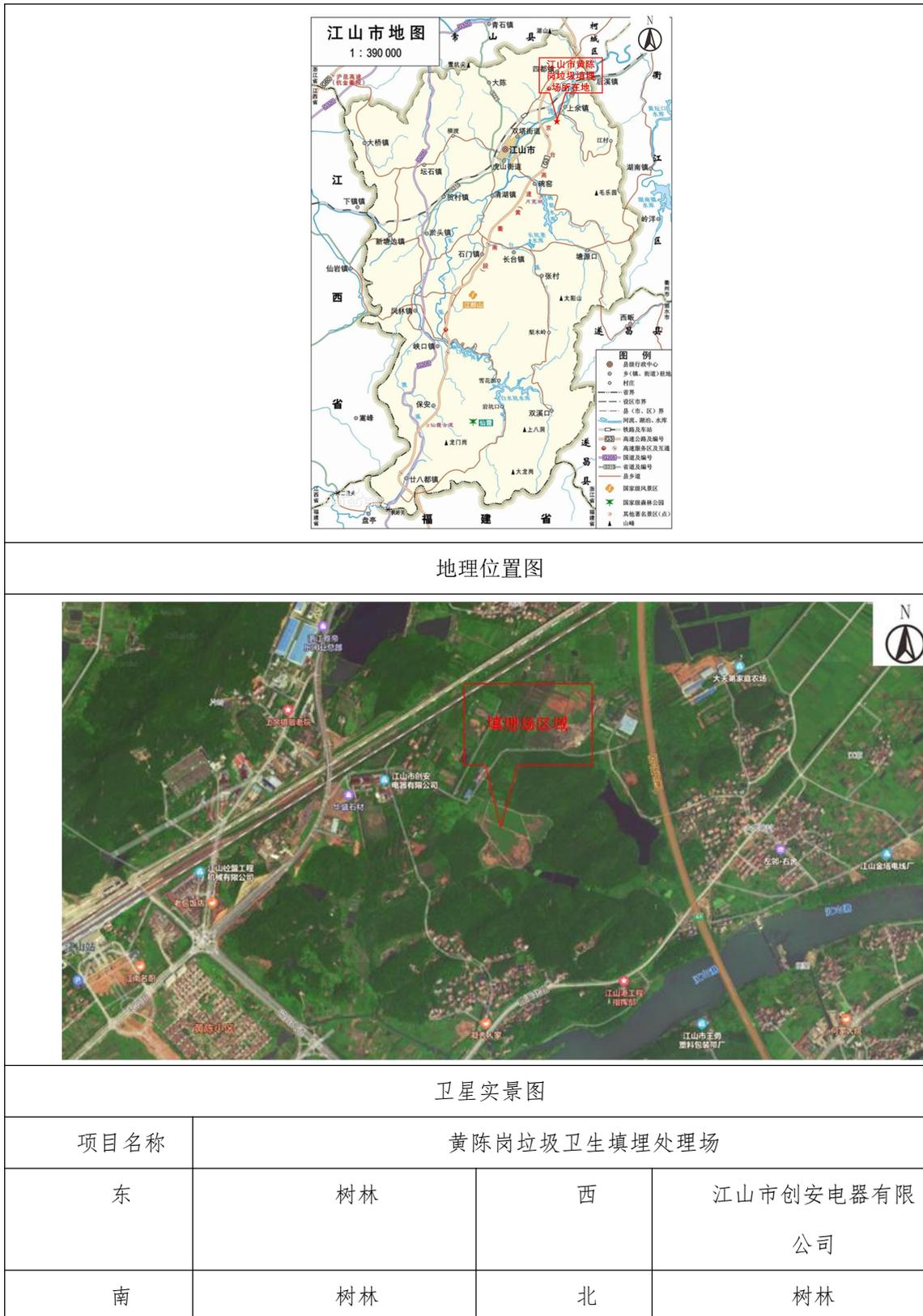
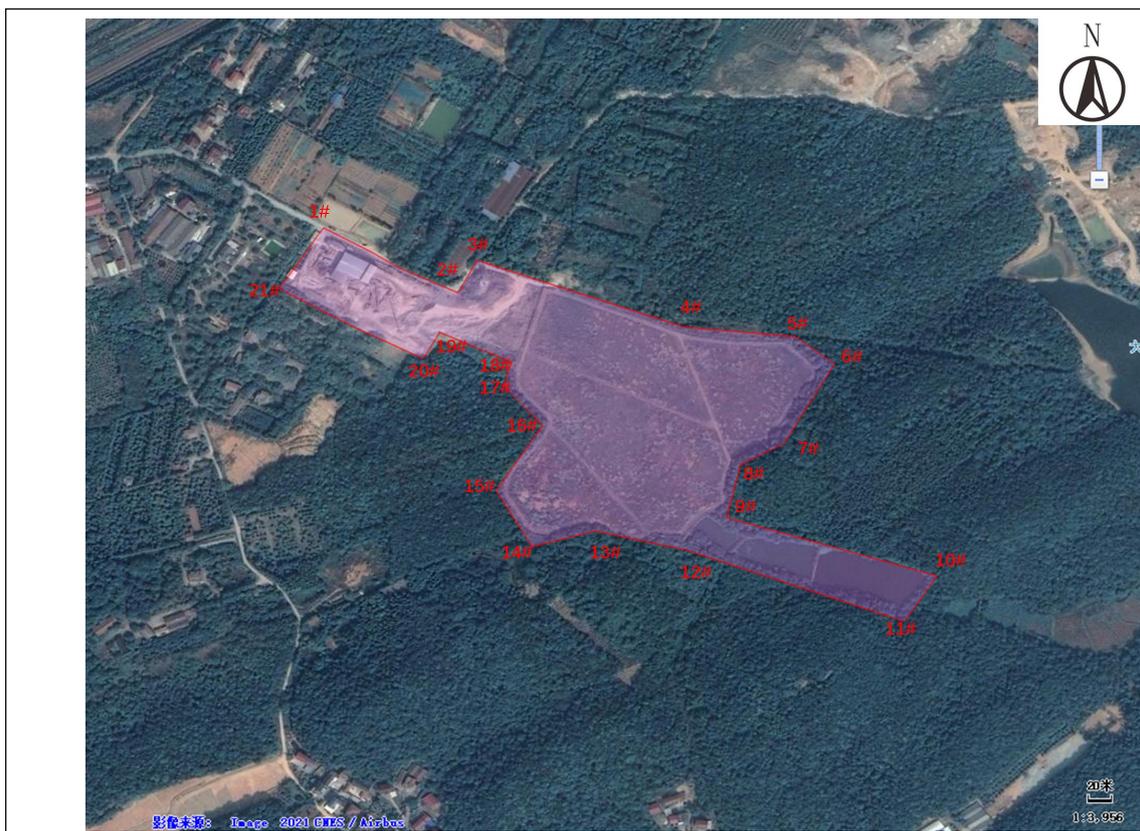


图 5-1 场地理位置示意图

江山市黄陈岗垃圾卫生填埋场土壤污染重点监管单位自行监测方案



拐点编号	经度	纬度
1#	118.653813°	28.780577°
2#	118.655170°	28.779917°
3#	118.655369°	28.780239°
4#	118.657458°	28.779566°
5#	118.658593°	28.779469°
6#	118.658990°	28.779180°
7#	118.658477°	28.778367°
8#	118.658038°	28.778158°
9#	118.657895°	28.777621°
10#	118.660026°	28.777020°
11#	118.659694°	28.776556°
12#	118.657510°	28.777283°
13#	118.656566°	28.777482°

14#	118.655928°	28.777321°
15#	118.655547°	28.777884°
16#	118.656025°	28.778555°
17#	118.655633°	28.778962°
18#	118.655713°	28.779193°
19#	118.654989°	28.779499°
20#	118.654823°	28.779247°
21#	118.653362°	28.779955°

图 5-2 项目地块拐点坐标

5.2 信息采集基本情况

5.2.1 资料收集

信息采集期间，收集了该企业环评报告、工程地质勘查报告和平面布置图。

表 5-1 资料收集情况一览表

序	资料名称	收集情	备注
1	环境影响评价	√	1996.10.20
2	区域土地利用规划	×	
3	排污许可证	×	
4	工程地质勘察报告	√	江山市黄陈岗垃圾卫生填埋场氧
5	平面布置图	√	业主提供
6	建设工程项目批复	×	
7	环保设施“三同时”现场检查意见及整改报告	×	
8	竣工验收报告及检测报告	×	
9	环保设施验收批复	×	
10	土壤检测报告	×	
11	环境污染事故记录	×	
12	调查评估报告或相关记录	×	

5.2.2 重点区域基本情况

江山市黄陈岗垃圾卫生填埋场按功能划分为垃圾填埋库区、渗滤液收集处理区和管理生活区三个功能区域，其中重点区域为垃圾填埋库区、渗滤液收集处理区。

5.3 企业环境状况

5.3.1 区域地形地貌

江山市南北长70.75公里，东西宽41.75公里，市域总面积2019.5平方公里。全境为盆地丘陵地貌，地势南高北低，境内多山，仙霞岭斜贯东南，怀玉山支脉盘亘西北。群山连绵，层峦叠嶂，关隘众多，古道险阻。最高处为南部大龙岗，海拔1500.3米，最低处为北部渡船头，海拔73米。除东北部属金衢盘地外，大部分为丘陵山地。全境“七山一水二分田”。

垃圾填埋场属风化性岩带，地质条件比较好，是原80年代黄土丘陵改造原址，成梯田式荒山地。东面地势低，两边成峡谷形。西北角的地势相对比较高，垃圾从西边运入后利用降低西北角高程多余的土方进行填埋。最东面的小水库改造作氧化塘使用。

5.3.2 地质及水文地质

江山大地跨越两个一级大地构造单元，地势上是低山丘陵区，区内山峰最高海拔在1000m以上，东南部山势连绵，呈南高北低，地表水主要发育钱塘江支流江山港，除小部分的大桥溪、八都溪、新塘边溪属长江鄱阳湖水系外，其他均汇入中部江山港，由南向北流径流。

填埋场出露地层简单，岩性单一，由残、破积的第四系地层及灰岩组成，在场地入口的旧坝体的南、北两端及厂区零星直接出露灰岩。

1) 第四系残坡积层

广泛分布于厂区及库区，覆盖于山体边缘凹谷部位，厚度0.5-8m，由山顶至山坡凹谷逐渐增厚，粉土（粉质黏土）性状，黄褐色，稍湿，可硬至硬塑以含砾质为主，局部含砂质。

表层为料植土，下部呈含粘土碎石性状，风化残积形成，湿、稍密，灰岩、灰黑色、褐黄色、暗红色，中厚层至厚层，库区风化程度高，节理、裂隙发育。

2) 地质构造

填埋场内主要有两条较大的断层，一条F1断层沿旧坝体通过库区往东南走向；一条F2近似垂直F1通过东西两山的分水岭线，另外在旧坝体两侧次生出背斜构造。

氧化塘范围的东北角（下游坝址左坝肩的下游）有岩石零星出露，高程处于氧化塘坝顶以上，基岩层为栖霞组上段（ Q^2P_1 ）。含燧石微晶石灰岩，坝址上覆冲洪积和坡残积土层厚度大，其中上游坝址土层厚度达17—25米（不包括坝高），下游坝址土层厚度达5—10米（不包括坝高）。依据地层组合规律和工程地质特征，坝体钻探深度范围内地层共分为五大层，其岩性分述如下：

①**素填土（ Q_4^{ml} ）层**：为筑坝材料，坝的一端为粘性土料，干燥~饱和，可塑，为对隔水层；另一端为卵石料，黄-褐黄色，松散-稍密，颗粒直径一般3-4cm，最大可达8cm，级配良好，透水性强。

②**粉质粘土（ Q_4^{al+pl} ）层**：黄褐色，底部灰黑色，稍湿，可塑-硬塑，光滑，韧性高，干强度高。层厚0.70-1.2m，层顶埋深2.1-3.2m，层顶标高96.91—98.05m，采芯率100.00%。该层主要分布于氧化塘内。为冲积成因，渗透系数K值为 $3.4 \times 10^{-5} \text{m/s}$ ，具弱透水性。

③**含砾粘土（ Q_4^{al+pl} ）层**：黄色，稍湿，可塑。含角砾约占30%，磨圆度差，偶夹半风化的块砾石，物质成分为石灰岩。层厚3.50-14.30m，层顶埋深0.3-3.9m，层顶标高96.21-100.64m，采芯率100.00%。分布于整个场地，冲洪积成因，渗透系数K值为 $1.21 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ ，具弱透水性。

④**含砾粘土（ Q_4^{el} ）**：红色-棕黄色，稍湿-湿，可塑，偏软。含角砾约占30-40%，磨圆度差，偶夹半风化的块砾石，物质成分为石灰岩。厚层4.60-13.2m，层顶埋深4.1-14.6m，层顶标高86.34-96.55m，采芯率100.00%。分布于整个场地，残积成因，平均渗透系数K值为 $1.35 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ ，具弱透

水性。

⑤石灰岩：青灰色，灰黑色，岩石呈厚层状微晶结构，含燧石成分，裂隙发育一般，多有方解石细脉条带充填，胶结紧密，岩石坚硬。产状 SE135-150 \angle 30-40° 岩石较完整，岩芯以长柱状为主，氧化塘区域岩体表面起伏较大，倾向西南，即东高西低，北高南低，岩体基本质量等级为 II 级。岩石埋藏浅的区域一般揭露到微透水层，未发现大的洞穴。局部存在竖向溶隙网带，构成深部岩溶承压水与上部空隙裂隙潜水的通道，其分布、发育无规律性。该层层顶埋深 7.10-26.2 m，层顶标高 74.74-93.05m，采芯率 90.00%以上，RQD=81-86%。

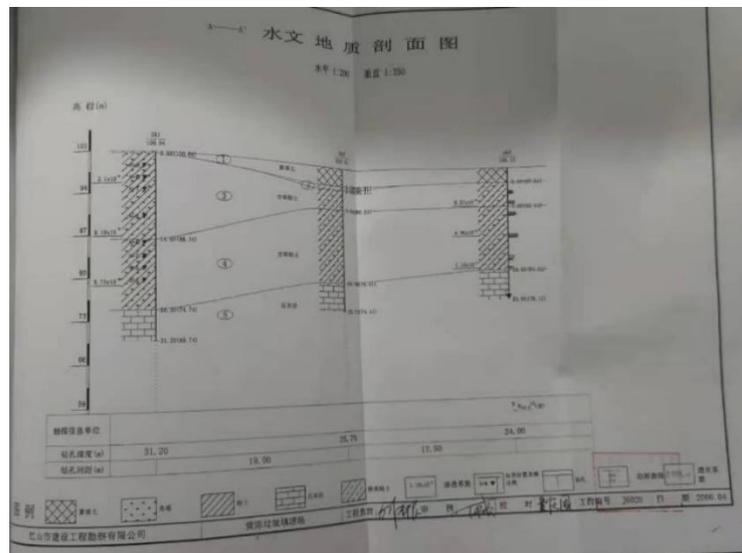


图 5- 3 工程地质剖面图

5.3.3 土层透水性

构成氧化塘基层的土质为三层，上段②粉质粘土（ Q_4^{al+pl} ）层为较均匀的粉质。粘土层，根据原勘察报告平均渗透系数为 $3.41 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ ，具弱透水性；中段③含砾粘土（ Q_4^{al+pl} ）层为山谷冲洪坡积形成的含砾粘土，平均渗透系数为 $1.21 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ ，具弱透水性。下段④含砾粘土（ Q_4^{el} ）为残积形成的含砾粘土，平均渗透系数为 $1.35 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ ，具弱透水性。

氧化塘内下卧基岩⑤石灰岩完整，坚硬，岩石呈厚层状结构，节理裂隙发育一般，由方解石脉充填，无溶洞等不良地质作用，受局部竖向溶隙网带作用，岩石透水率差异较大，透水率为 0.65-45Lu，具微-中等透水性。

5.3.4 区域水文气象条件

江山港是本市主要河流，发源于南部浙闽交界的苏州岭北坡，属钱塘江上游水系，全长127公里，流域面积1970平方公里，其中江山市境内1704平方公里，占全市总面积的84.4%。

江山港上游属山溪性河流，丰、枯水期流量变化悬殊。汛期一般出现在四月以后，尤其在五六月的梅雨季节。历史调查显示最大洪峰流量为4900m³/s，十年一遇最大流量为2300 m³/s，每年一月和十二月是江山港的枯水期，近十年枯水期资料显示（每年10、11、12、1月）月平均流量为16.2 m³/s，自1973年上游峡口水库投入使用后，推算十年一遇最枯月平均水量为5.60 m³/s，流速为0.6m/s。

江山市属亚热带季风性湿润气候，四季分明，年平均气温为17.1℃，一月平均气温为4.9℃，7月平均气温为29℃，10年最低气温为-11.2℃，70年最高气温为40.2℃，由于受冷暖空气高峰影响，常有雪雨大风等危害性天气发生。

江山市降雨充沛，常年雨量为1500-2000mm，多年平均降雨量为1592mm，75年高达2412mm，但一年中雨量分布不均匀。大都集中在4-6月的梅雨季节。

江山市主导风向为东北风（NE）其频率为35.97%，其次为西南风，静风频率为13.71%，常年平均风速约2.57m/s。

5.4 地块使用历史

江山市黄陈岗垃圾卫生填埋场存在两个填埋区，其中一期填埋区于上世纪80年代完成封场；二期填埋区于1998年4月通过竣工验收并投入使用，该垃圾填埋场占地面积76000平方米，容量38万立方米，平均填埋深度4.9米，最大填埋厚度10米，2012年停止接收垃圾，2014年完成封场工作。2018年，原管理生活区租借给一家沙石破碎厂，于2021年月结束租赁，场地恢复原状。根据历史影像资料，结合业主提供的资料以及和访谈，江山市黄陈岗垃圾卫生填埋场并未进行扩建。

表 5-2 江山市黄陈岗垃圾卫生填埋场地块利用历史

江山市黄陈岗垃圾卫生填埋场土壤污染重点监管单位自行监测方案

序号	目标名称	用途	备注	开始时间	结束时间
1	树林	/	用于填埋场之前为山林	/	20世纪70年代
2	江山市黄陈岗垃圾卫生填埋场	环境卫生管理	20世纪70年代-2012年用于垃圾填埋和渗滤液收集处理；2014年封场后仅进行渗滤液收集处理	20世纪70年代	至今
3	砂石破碎厂	建筑用石加工	2018年-2021年用于石块破碎	2018年	2021年6月

卫星航拍图	说明
	<p>拍摄时间：70年代</p> <p>场地内：均为树林</p> <p>场地外：为树林和地表水体</p>
	<p>拍摄时间：2000年</p> <p>场地内：为江山市黄陈岗垃圾卫生填埋场</p> <p>场地外：为树林、地表水、</p>

江山市黄陈岗垃圾卫生填埋场土壤污染重点监管单位自行监测方案

	<p>田地、居民区和江山市第四人民医院</p>
	<p>摄时间：2010年</p> <p>场地内：为江山市黄陈岗垃圾卫生填埋场</p> <p>场地外：为树林、地表水、田地、居民区、江山市第四人民医院、江山市创安电器有限公司、华盛石材和上余镇敬老院</p>

江山市黄陈岗垃圾卫生填埋场土壤污染重点监管单位自行监测方案

	<p>摄时间：2017年</p> <p>场地内：为江山市黄陈岗垃圾卫生填埋场</p> <p>场地外：为树林、地表水、田地、居民区、江山市第四人民医院、江山市创安电器有限公司、华盛石材和上余镇敬老院</p>
	<p>摄时间：2018年</p> <p>场地内：为江山市黄陈岗垃圾卫生填埋场，一期填埋区北面开始租借给一家沙石破碎厂</p> <p>场地外：为树林、地表水、田地、居民区、江山市第四人民医院、江山</p>



图 5-4 江山市黄陈岗垃圾卫生填埋场地块历史影像资料（70 年代~2021 年）

5.5 填埋场工程设计概况

5.5.1 厂区平面布置情况

江山市黄陈岗垃圾卫生填埋场按功能划分为垃圾填埋库区、渗滤液收集处理区和管理生活区三个功能区域。主体工程有：垃圾坝、排洪沟、排导气石笼、引渗滤水管、道路、生物塘处理系统等。

垃圾填埋库区分为一期填埋区和二期新建区，垃圾填埋区采用人工防渗，现均已封场，封场后种植树木植被。

管理生活区布置在一期填埋区上，二期新建区的西侧，区内主要构筑物仅有综合管理楼，主要功能为办公，现已拆除。

渗滤液收集处理区位于二期新建区的东南侧，用于收集原填埋区产生的

渗滤液。

道路系统由场内道路与场外道路组成，分别连接垃圾填埋库区、渗滤液收集处理区、管理生活区三个功能区。

沙石破碎厂租借原管理生活区，该厂现已搬离。

厂区平面布置图见图5-5。



图 5-5 厂区平面布置图

5.5.2 垃圾填埋区

(1) 垃圾库

分填埋库区、氧化塘两部分。

库区东面建挡土堤，除背面外，其余两面都为山。其库平均填埋深度4.9米，最高填埋深度10米，占地面积76000m²，容量为38万立方米。

氧化塘共3个，第一个为兼容塘，平均水深4米，第二个及第三个为氧化塘，平均水深3米。

(2) 垃圾坝

为增大库容，保持大容积垃圾堆土的稳定及防止雨季作业时垃圾被雨水冲出填埋场外，在垃圾库前设一垃圾坝。

(3) 场区排水

利用垃圾面和山坡面形成排水明沟，通过排水明沟将雨水排出垃圾填埋区以外。

(4) 排渗导气

在垃圾库四周筑明沟减少雨水进入垃圾库，在垃圾场内垃圾填埋的面层有一定的坡向，将雨水及时导入明沟，减少渗水量及浸泡垃圾时间；垃圾层层压实并覆土，降低垃圾中的甲烷等气体外逸；设置盲沟和竖向石笼。

盲沟宽1.5米，深0.8米，石笼用10×10mm方形网眼的钢丝网做成圆柱形网，插入盲沟底部，直径1.5米。

5.5.3 氧化塘处理

分初级塘，二级塘处理，其中二级塘设二个。二级塘的水质较好，用水泵抽回初级塘，有效防止初级塘中的臭味程度。

5.5.4 渗滤液及填埋气导排

为了及时排出场内产生的垃圾渗滤液，减小其在场底的积蓄量，确保良好、持久的防渗衬层的防渗效果和垃圾堆体的稳定性，在防渗系统之上布置渗滤液导排系统。渗滤液导排系统包括水平、垂直导排系统。

水平导排系统由场底45 cm厚的卵石导流层和导流主盲沟及导流次盲沟组成。垃圾渗滤液进入卵石导流层后可以快速地引入到导流盲沟内，最后汇入氧化塘。

垂直导排系统为设置在垃圾堆体上的气体垂直导排系统，即导气石笼井。上部的垃圾渗滤液通过竖向石笼井进入水平导排层和导排盲沟，填埋气则通过石笼井向上导出。

库底地势平坦，为使垃圾渗滤液从垃圾堆体内顺利导出，设计在垃圾坝主盲沟末端设置一个集水井，两井之间用穿孔管相连，最后导入渗滤液调蓄池，集水井又兼渗滤液水位观测井。

5.5.5 雨水导排和防洪系统

由于填埋库区为垃圾堆体，不能进行洪水调蓄，在填埋库区周围设置临时性截洪沟和环库永久性截洪沟，通过截洪沟将洪水引向排水系统。

临时截洪沟结合库区水平防渗锚固沟考虑设置，当截洪沟被垃圾填埋后可作为渗滤液导排沟。随着水平防渗工程的实施，分别设置二道临时截洪沟，

以 0.5%的坡度向南北两侧汇流，与环库截洪沟相连接。

5.5.6 封场工程

生活垃圾填埋场封场结构设计考虑防止雨水进入垃圾堆体内、填埋气的收集与导排、保持水土稳定、植被恢复和开发利用以及堆体不均匀沉降等。

封场结构层（由下至上）主要有：

（1）气体收集与导排层。

（2）防渗阻气层：30 cm 厚的压实粘性土和 1.0 mm HDPE 膜组成。

（3）排水层及保护层：排水层并作保护层采用排水网格，并直接置于防渗层上。

（4）绿化层（植被恢复）：为了恢复填埋场的生态环境，促进植物生长，设计拟采用 40cm 营养土。封场初期绿化宜选择根浅及对氨氮、二氧化硫、氯化氢和硫化氢等有抗性的植物，宜选用常绿灌木等。

填埋区进行终场封场后，选择对填埋场的环境适应能力强的植被恢复，加快填埋场的生态恢复，有利于防止水土流失。封场后的填埋场经过合理的规划，垃圾堆体达到稳定。

5.5.7 其他

1) 消防及安全设施

为确保填埋场的安全运营，管理区内储备干粉灭火器和灭火沙土。

2) 给排水

填埋场生活用水由城区自来水统一供给。生活污水排入化粪池处理后，再排至氧化塘内。

5.6.主要工艺流程

在填埋的底层用天然材料或人工材料制成防漏层，再布置以环形细管式排水沟系统，以使渗滤液通过盲沟集中进行处理。将整个填埋库区分成若干规划区段，依次进行填埋。先铺一层约2.5-3m厚的垃圾，压实后再铺一层约20-30cm的粘土或新鲜土作覆盖层，以免鼠、蝇孳生。并铺设排气管道，使产生的有毒有害气体逸出并收集或燃烧，防治污染大气或引起火灾。依次逐

层用土将垃圾分隔在夹层结构中。整个处理场达到设计容量后，填埋场上再覆盖一层20-30cm厚，渗透量不大于10.7cm/s的粘土，其上最后覆盖一层40-50cm的自然土，并均匀压实。

其工艺流程示意图如下：

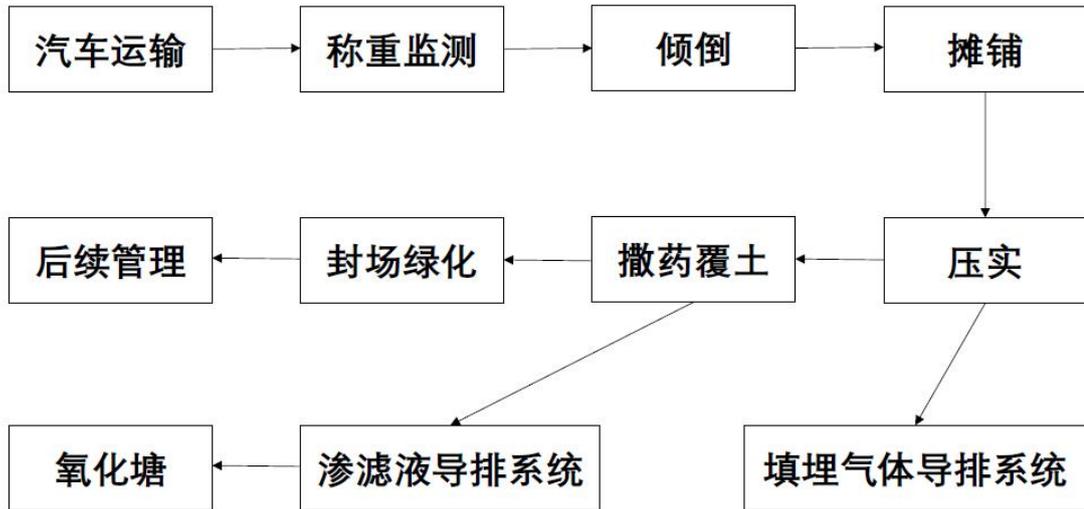


图 5-6 填埋工艺流程图

利用场地自然斜坡地形进行填埋作业的斜坡作业法。即在最低部位开平均地，做防渗导流，导气工程后，按夹层方式作业，多梯作业，直到达到设计高度为止，不再填埋垃圾。

5.6.1 工艺说明

1、垃圾进场检查

进入城市生活垃圾填埋场的废弃物仅限于生活垃圾，主要包括：居民生活垃圾、商业垃圾、集市贸易市场垃圾、街道清扫垃圾、公共场所垃圾、生活垃圾。

2、进场垃圾计量

为准确掌握每日进场垃圾量和每年垃圾处理量，为填埋作业管理和后续填埋区开发利用提供科学依据，通过填埋场入口处的称重计量系统对垃圾进行计量。

3、填埋作业

填埋单元作业工序应为卸车、分层摊铺、压实、洒药、临时覆盖，达到规定要求后进行再覆盖、再压实。该填埋场采用分区、按单元填埋作业，同时在填埋过程中设置盲沟和石笼，来导排渗滤液和填埋气。

(1) 作业前的准备

按防渗系统保护层的设计要求，在填埋作业前做好防渗层的保护工作，确保防渗层的质量和施工进度要求，修筑垃圾倾卸平台、临时道路以及排水导气设施。

(2) 摊铺作业

以平推作业和斜坡作业法相结合，对进场垃圾进行分层摊铺，每层垃圾摊铺厚度不宜超过 60 cm，然后压实，当天填埋作业结束后在压实表面上作好日覆盖。为了保护库底防渗系统，在对库底第一层垃圾进行摊铺作业前应对垃圾中的长木条、尖锐物品进行分拣，并配专人旁站指挥，摊铺厚度 3m 内不进行压实作业。边坡作业时，填埋作业机械应平行于边坡作业，推土机刀架距离边坡 1~2 m，对进场垃圾进行适当分拣后由挖掘机填放，不作压实，同时配旁站指挥。

(3) 压实作业

对摊铺均匀的垃圾用压实机或推土机碾压 3~5 次，压实密度不小于 0.9 T/m³。压实能够延长填埋场使用年限，减少渗滤液量，增强垃圾堆体稳定性，减少虫害和蚊蝇孳生。

(4) 覆盖作业

日覆盖采用人工合成材料进行覆盖，中间覆盖需摊铺 20 cm 厚的压实粘土，在此覆盖层上开辟新填埋单元时，最好将表面粘土覆盖层用挖掘机挖起运走，这样既减少了粘土的使用量，又可减少覆盖土而占用库容。

(5) 收坡作业

垃圾进场后先对垃圾坝以下部分进行填埋，填埋至垃圾坝坝顶高度后，垃圾堆体向内退进形成巡检通道并以 1:3 的坡度收坡，直至设计填埋标高，再内退并以 1:3 的坡度收坡直至最终设计标高。1:3 的边坡需要用挖掘机修整，同时在巡检通道内侧设挡土墙和排水沟。

4、封场作业

填埋场填埋作业达到设计标高后，应及时对已完成的填埋终场区域进行封场处理。填埋场封场顶面坡度不小于 5%，边坡大于 10%时采用多级台阶进行封场，台阶边坡坡度不大于 1:3，台阶宽度不小于 2 m。封场工程须按专门的封场设计进行操作。

5.6.2 渗滤液收集与处理工艺

江山市黄陈岗垃圾卫生填埋场现已封场，封场后的完整性和有效性均达到《生活垃圾卫生填埋场封场技术规范》（GB 51220-2017）的要求。现阶段垃圾渗滤液产生量明显降低，仅需要进行渗滤液收集工作。

渗滤液收集通过石笼和盲沟系统汇流至填埋库区底部的渗滤液导排管，并经主导排管流入氧化塘。

垃圾渗滤液属高浓度有机污水，其水质随着填埋垃圾成分、填埋规模、填埋年限和各季节降雨等改变而发生很大变化。鉴于垃圾渗沥液的水质特点，且本填埋场封场时间长，渗滤液产生量较少，同时考虑运行维护费，现阶段产生的渗滤液统一收集后经主导排管流入氧化塘。

5.6.3 填埋气的收集和處理

该场区垃圾已封场较长时间，产生的填埋气少，考虑到施工和作业的方便，采用竖向石笼被动导排系统。

5.6.4 产污情况

江山市黄陈岗垃圾卫生填埋场污染源包括废气、废水等，这些污染源的存在均可能影响填埋场及其周围空气、土壤、地下水、生态及环境卫生状况。

（1）废气

填埋场废气主要是垃圾填埋产生的废气。生活垃圾在填埋处理过程中其有机废物经降解产生的混合气体，填埋气体的主要成份包括 CH₄、CO₂、H₂、N₂ 和 O₂，还有一些微量气体如 H₂S、NH₃、庚烷、辛烷、壬烷、己烷、正丁烷、异丁烷、丙酮、苯、乙基硫醇、氯苯、氯乙烯等。主要污染因子为恶臭类污染物质，如 H₂S、NH₃、甲硫醇等。其中 CH₄ 和 CO₂ 约占填埋气体的 95~99%，

H₂S 和 NH₃ 等有毒的恶臭物质的约占填埋气体的 0.2~1.4%。

(2) 废水

填埋场产生的废水主要是垃圾渗滤液，此外还有少量工作人员的生活废水。渗滤液经收集后纳入氧化塘，生活污水排入化粪池处理后，再排至氧化塘内，不对外排放。

5.6.5 废气处理设施

(1) 填埋废气污染防治措施

为减少填埋场废气对周围环境影响，防止爆炸，该填埋场废气控制措施如下：

1) 本填埋场气体采用被动型控制手段，通过填埋场内部产生气体的压力和浓度梯度，能够减少爆炸的危险，防止气体无组织释放而损坏防渗层。

2) 采用半好氧填埋，使填埋尽快进入安全期；安装必要导气设施，防止填埋气的横向迁移；加强填埋场区域填埋气导排系统管理、爆炸气体安全防范工作。

(2) 渗滤液处理恶臭控制

为减少对外界大气环境可能产生的恶臭影响，项目污水处理工程设计应对渗滤液调蓄池和生物处理池进行加盖，将臭气收集后送至除臭设备进行处理，经生物法处理后排放。

5.6.6 生态保护措施

(1) 在氧化塘四周设 5-10m 绿化带，填埋场区外设 10m 以上隔离林带，种植常青乔木和灌木，绿化植物以对 H₂S、NH₃ 等恶臭气体具有吸收、抗性作用的植物为主，以改善库区周围的生态群落结构。

(2) 在垃圾填埋堆体上覆土绿化，按不同植物对垃圾堆体覆盖土壤后的生态适宜性，遵循先绿后好原则，培育生态效益更高的植被类群。

5.7 地块周边情况

5.7.1 敏感点

根据区域环境功能特征及项目地理位置和性质，江山市黄陈岗垃圾卫生

填埋场周边敏感点主要为地表水、居民区、医院和敬老院，距企业的距离和方位见下表。

表 5- 3 周边敏感点

敏感点名称		方位	距离 (m)
地表水	黄岗水库	西北	580
	大塘	东	215
	江山港	南	563
居民区	陶村	北	732
	双塔底	南	285
	双塘北	西南	526
社会关注区	江山市第四人民医院	西北	693
	上余镇敬老院	西北	675



图 5- 7 企业周边 1km 范围内敏感目标

5.7.2 污染源

根据对浙江山市黄陈岗垃圾卫生填埋场周边现状进行调查，地块周边存在江山市创安电器有限公司和华盛石材，周边情况见下表。

表 5- 4 企业周边情况

序号	企业名称	经营范围	与项目地块距离/方位	可能涉及污染物
1	江山市创安电器有限公司	高低压电器产品及配套元器件、电子产品销售，节能灯管、阻火圈的生产、销售。	75 m/西	重金属、石油烃
2	华盛石材	制造、销售：石板材、石料	271 m/西	粉尘



图 5- 8 企业周边污染源位置分布图

5.8 历史土壤和地下水调查数据

(1) 填埋场于 2019 年 12 月委托杭州中一检测研究院有限公司开展土壤自行监测，在填埋场上游和填埋场外北侧共布设 5 个土壤监测点，每个监测点采集 3 层土壤样品，采样深度分别为 0-0.5m, 1.0-1.5m, 2.5-3.0m, 共采集 15 个土壤样品。监测点位布置图如图 5-8 所示。

土壤样品监测因子：pH 值、砷、镉、铬（六价）、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。

监测结果:

(1) **土壤样品:** pH 值为 4.54~5.78, 偏酸性, 共检出 6 项重金属 (砷、镉、铜、铅、汞、镍), 其他监测因子均未检出。砷的检出浓度为 17~38.2 mg/kg, 镉的检出浓度为 0.01~0.10 mg/kg, 铜的检出浓度为 23.0~36.0 mg/kg, 铅的检出浓度为 18.1~84.5 mg/kg, 汞的检出浓度为 0.111~0.391 mg/kg, 镍的检出浓度为 23.0~39.0 mg/kg。所有检出的重金属的检出值均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准 (试行)》(GB 36600-2018) 第二类用地筛选值。

(2) 企业于 2020 年 11 月委托谱尼测试开展土壤自行监测, 在填埋场上游和填埋场外北侧共布设 5 个土壤监测点, 每个监测点采集 3 层土壤样品, 采样深度分别为 0-0.5m, 1.0-1.5m, 2.5-3.0m, 共采集 15 个土壤样品。监测点位布设图如图 5-9 所示。

土壤样品监测因子: pH 值、砷、镉、铬 (六价)、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。

监测结果:

(1) **土壤样品:** pH 值为 4.16~5.42, 偏酸性, 共检出 6 项重金属 (砷、镉、铜、铅、汞、镍), 其他监测因子均未检出。砷的检出浓度为 11.6~23.3 mg/kg, 镉的检出浓度为 0.02~0.15 mg/kg, 铜的检出浓度为 6.0~44.0 mg/kg,

铅的检出浓度为 10.9~28.3 mg/kg，汞的检出浓度为 0.062~0.166 mg/kg，镍的检出浓度为 31.0~80.0 mg/kg。所有检出的重金属的检出值均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）第二类用地筛选值。



图 5-9 自行监测点位布设图

第六章 监测方案

6.1 疑似污染区域识别

6.1.1 识别原则

地块疑似污染区域及其疑似污染程度的识别原则如下：

- (1) 根据已有资料或前期调查表可能存在污染的区域；
- (2) 曾发生泄露或环境污染事故的区域；
- (3) 渗滤液传输管、渗滤液收集池等所在的区域；
- (4) 生活垃圾填埋区域；
- (5) 地块历史企业重点区域；
- (6) 其他存在明显污染痕迹或存在异味的区域工作。

6.1.2 识别结果

根据上述疑似污染区识别原则，填埋场主要分为一期填埋库区、二期填埋库区、渗滤液收集处理区、管理生活区和道路，充分分析了污染源分布、污染类型、污染物迁移途径，对地块内疑似污染区域进行了识别：

(1) 疑似污染区域 A：垃圾填埋库区域

垃圾填埋区域的垃圾自带水分和垃圾在降解过程中产生的水分，随着降水的渗入，产生的渗滤液垂直渗入、物质输入/运移，进入土壤的污染物在物理、化学和生物作用下经吸附、转化、迁移和分解后改变土壤性质，会对深层土壤及周边土壤造成污染。污染物对地下水的影响主要是由于降雨通过垂直渗透进入包气带，进入包气带的污染物在物理、化学和生物作用下经吸附、转化、迁移和分解后输入地下水。

根据该填埋场综合地质勘察报告，该区域导水能力较强，渗滤液易下渗污染地下水，虽有防渗措施，但不排除垃圾渗滤液下渗迁移至地下水下的可能。填埋区产生的渗滤液下渗、扩散会对项目周边土壤及地下水造成污染。因此，将紧邻填埋区的区域列为疑似污染区。

(2) 疑似污染区域 B: 渗滤液收集处理区域

氧化塘位于二期填埋区东南侧，梅雨汛期，部分雨水会随垃圾渗滤液一同流入调节池，存在满溢、渗漏的风险，从而对周边及下游土壤及地下水造成污染。因此，将渗滤液收集处理区域的周边列为疑似污染区。

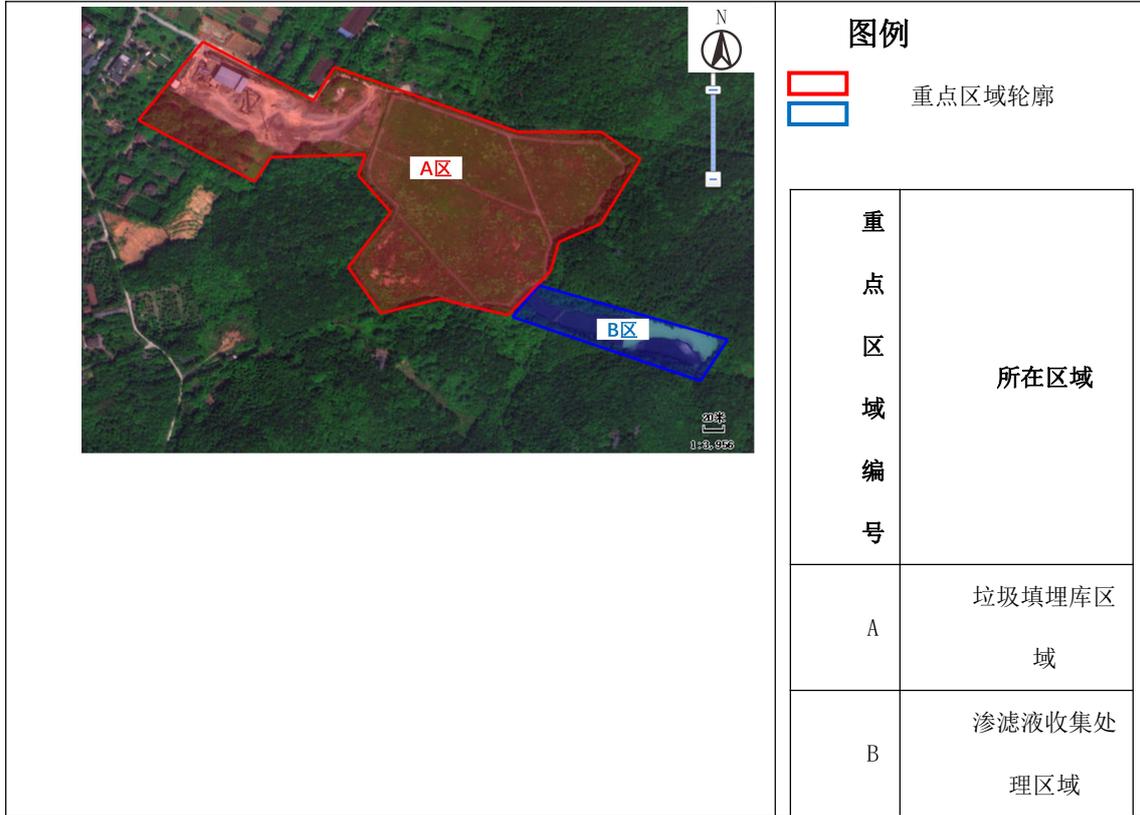


图 6- 1 似污染区域识别图

6.2 筛选布点区域

江山市黄陈岗垃圾卫生填埋场存在 6.1.1 所述 6 条筛选原则之一的疑似污染区域应筛选作为布点区域，若疑似污染区域存在防渗层破裂、污染物有明显泄漏等情况，须对该疑似污染区域作为布点区域进行布点采样。

根据前期污染识别结果，将垃圾填埋库区域和渗滤液收集处理区域设为布点区域，共计 2 个布点区域，筛选结果见下表。

表 6- 1 江山市黄陈岗垃圾卫生填埋布点区域筛选结果

区	疑似污染区	是否设	筛选	特征污染物
---	-------	-----	----	-------

域 编 号	域	为布点 区域	依据	
A 区	垃圾填埋库 区域	是	(4)	重金属、氰化物、氟化物、氯化物、硫酸盐、挥发性有机物、半挥发性有机物、石油烃
B 区	渗滤液收集 处理区域	是	(3)	重金属、氰化物、氟化物、氯化物、硫酸盐、挥发性有机物、半挥发性有机物、石油烃

6.3 制定采样计划

6.3.1 土壤点位布设依据

参照《生活垃圾卫生填埋场环境监测技术要求》（GB/T 18772-2017）、浙江省《生活垃圾填埋场现状调查指南》等相关技术规范，对于设有库底防渗层的垃圾填埋场，有条件的可采用其他技术手段对库底原状土进行采样。库底土壤采样点布设宜在填埋堆体布设地质钻孔钻取不同埋深的样品。按照《土壤污染重点监管单位自行监测方案编制指南（2020）》，每个布点区域至少布置 2 个土壤采样点，每个采样点至少采集 3 个以上样品。采样点具体数量可根据重点区域面积大小和现场实施空间等实际情况进行适当调整。采样深度以表层透水层土体为主，应考虑填埋场渗滤液污染物可能释放和迁移的深度、土壤的质地和孔隙度、地下水位和回填土等因素，可利用现场探测设备辅助判断确定采样深度。

本次自行监测范围为江山市黄陈岗垃圾卫生填埋场，疑似污染识别区域主要为垃圾填埋库区域和渗滤液收集处理区域。本项目自行监测过程中，共布设 6 个水土复合点位。具体采样点位见采样点位布设图，点位详细信息详见表。

（1）垃圾填埋库区域（A 区域）：4 个土壤采样点，其中 1A01 和 1A03 点位于一期垃圾填埋区；1A02 和 1A04 点位于二期垃圾填埋区与下游区域。

填埋区的渗滤液可能通过地下水迁移，污染周边的土壤及地下水环境。

(2) **渗滤液收集处理区域 (B 区域)**：2 个土壤采样点，其中 1B01 点位于氧化塘北侧，同时位于二期填埋场的下游区域，该点位可兼顾评估填埋区垃圾渗滤液的溢渗对土壤及地下水环境的污染影响；2B01 位于渗滤液收集处理区域下游，用以评估渗滤液调节池是否存在渗漏并污染周边土壤和地下水的情况。

6.3.2 土壤采样深度

根据《重点行业企业用地调查疑似污染地块布点技术规定》要求，原则上每个采样点位至少在 3 个不同深度采集土壤样品，若地下水埋深较浅 (<3m)，至少采集 2 个土壤样品。采样深度原则上应包括表层 0~50cm、存在污染痕迹或现场快速检测识别出的污染相对较重的位置；若钻探至地下水水位时，原则上应在水位线附近 50cm 范围内和地下水含水层中各采集一个土壤样品。当土层特性垂向变异较大、地层厚度较大或存在明显杂填区域时，可适当增加土壤样品数量。具体采样深度可根据现场实际情况调整，如地下水埋深较浅不达 3 米的情况，可考虑污染痕迹点和地下水水位处点合并。

钻孔深度应基于捕获可能的最大污染位置来确定，同时注意防范钻孔不能穿透潜水层底板。根据《江山市黄陈岗垃圾卫生填埋场氧化塘库区工程地质勘察报告》，地层主要由素填土、粘质粉土、含砾粉土和石灰岩组成。该区域地下水位埋深 3.10~4.50m。相对含水层为④含砾粘土(Q₄^{cl})层近岩面段，属孔隙裂隙潜水，因各钻孔中未发现溶洞等岩溶现象，该区域未发现岩溶承压水。

综合考虑，本次调查场地内土壤采样点钻探深度初步设定为 6m。土壤监测点分为三层采样，分别采集表层 0~50cm、水位线附近 50cm 范围内和地下水含水层土壤，实际钻探深度和采样深度可根据地下水埋深情况进行调整，若未到 6m 打到基岩则停止钻探。

6.3.3 土壤监测因子

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（25.1-2019）、《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）、浙江省《生活垃圾填埋场现状调查指南》等相关技术规范，无特殊功能要求或土地利用规划的填埋场，土壤环境调查监测项目包括（但不限于）含水率、《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）表 1 中 45 项必测项、pH、总铬、锌、有机质、氟化物、氯离子和石油烃（C₁₀-C₄₀，共 52 项。

6.3.4 土壤监测频次

在自行监测方案制定的当年，完成所有土壤监测点位的监测工作。土壤重点因子监测频次为每年一次，样品年度采集月份应尽量保持一致。

6.3.5 地下水点位布设依据

参照《生活垃圾卫生填埋场环境监测技术要求》（GB/T 18772-2017）、浙江省《生活垃圾填埋场现状调查指南》等相关技术规范，地下水采样布点应根据填埋场地水文地质条件，以及时反映地下水水质变化为原则，布设地下水监测系统：

a) 本底井，一眼，宜设在填埋场地下水流向上游，距填埋堆体边界 30 m~50 m 处。

b) 排水井，一眼，宜设在填埋场地下水主管出口处。

c) 污染扩散井，两眼，宜分别设在垂直填埋场地下水走向的两侧，距填埋堆体边界 30 m~50 m 处。

d) 污染监视井两眼，宜分别设在填埋场地下水流向下游，距填埋堆体边界 30 m 处一眼、50 m 处一眼。

e) 当按照上述位置要求布设监测井时，井的位置如超出了填埋场的边界，则应将监测井点位调回填埋场边界之内。

该填埋场区域范围内共布设 6 个地下水监测点位。

(1) 垃圾填埋库区域(A 区域): 4 个地下水采样点，其中 2A01 和 2A03

点位于一期垃圾填埋区；2A01 和 2A02 点位于二期垃圾填埋区与下游区域。填埋区的渗滤液可能通过地下水迁移，污染周边的土壤及地下水环境。

(2) 渗滤液收集处理区域 (B 区域)：2 个地下水采样点，其中 2B01 点位于氧化塘北侧，同时位于二期填埋区的下游区域，该点位可兼顾评估填埋区垃圾渗滤液的溢渗对土壤及地下水环境的污染影响；2B02 位于渗滤液收集处理区域下游，用以评估渗滤液氧化塘是否存在渗漏并污染周边土壤和地下水的情况。

6.3.6 地下水采样深度

根据《江山市黄陈岗垃圾卫生填埋场氧化塘库区工程地质勘查报告》，地层主要由素填土、粘质粉土、含砾粉土和石灰岩组成。该区域地下水位埋深 3.10~4.50m。相对含水层为④含砾粘土(Q₄^{cl})层近岩面段，属孔隙裂隙潜水，因各钻孔中未发现溶洞等岩溶现象，该区域未发现岩溶承压水。

潜水地下水的补给来源单一，大气直接接受大气降水的竖向渗流补给，水量随季节性影响很大。潜水地下水的运移受山谷地形影响，从高处往低处排泄。由于氧化塘区域覆盖土层厚度大，透水、导水性弱，岩体完整，故地下水不丰富，水量小。

综合考虑，该填埋场为山岙地形，深度钻探工作不易实施，综合考虑，本次调查场地内地下水建井深度初步设定为 6m。

地下水采样深度应依据场地水文地质条件及调查获取的污染源特征进行确定。对可能含有低密度或高密度非水溶性有机污染物的地下水，应对应的采集上部或下部水样。其他情况下采样深度可在地下水水位线 0.5m 以下，具体根据实际情况进行调整。

如钻探过程中发现土层存在污染，有存在 NAPL 的可能，则需要采集 NAPL 样。根据场地污染识别，该地块含水层中可能存在 LNAPL 和 DNAPL 物质，如现场钻探过程中，根据油水界面仪发现有 LNAPL、DNAPL 情况存在，则该地块需增加 LNAPL、DNAPL 物质样品。LNAPL 筛管开口位置应在水位位置以上 50cm，DNAPL 筛管开口位置在含水层底部。

6.3.7 地下水监测因子

《生活垃圾卫生填埋场环境监测技术要求》（GB/T 18772-2017）中明确 pH 值、总硬度、溶解性总固体、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、高锰酸钾指数、氯化物、硫酸盐、氰化物、氟化物、Fe、Mn、Cu、Zn、As、Hg、Cd、Cr⁶⁺、Pb、挥发酚、总大肠菌群为垃圾填埋场地下水必测项目。

垃圾填埋库区域和渗滤液收集处理区域可能涉及重金属、有机物及石油烃污染，因此地下水监测因子还需包括《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中的镍、锑、铍、钴、钒、挥发性有机物（必测）、半挥发性有机物（必测）、石油烃（C₁₀-C₄₀）。

综上，本项目自行监测过程中，地下水监测因子包括：GB36600 中的 1-34 项（氯甲烷无检测方法除外）以及 pH 值、总硬度、溶解性总固体、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、高锰酸钾指数、氯化物、硫酸盐、氰化物、氟化物、挥发酚、总大肠菌群、铁、锰、铬、锌，石油烃（C₁₀-C₄₀），共 51 项。

6.3.8 地下水监测频次

在自行监测方案制定的当年，完成所有地下水监测点位的监测工作。地下水重点因子监测频次为每年一次，样品年度采集月份应尽量保持一致。

6.3.9 点位布设信息汇总

（1）土壤：

本项目自行监测过程中，填埋场区域内共布设 6 个土壤采样点，每个监测点采集 3 个土壤样品，共 18 个土壤样品，同时设置 2 个土壤平行样。1 个现场空白样和 1 个运输空白样共采集 22 个土壤样品。

土壤样品监测因子包括：（GB36600-2018）表 1 中的 45 项、pH、总铬、锌、有机质、氟化物、氯离子和石油烃（C₁₀-C₄₀），共 52 项。

（2）地下水：

本项目自行监测过程中，填埋场区域内共采集 6 个地下水样品，同时设

置 1 个地下水平行样，1 个现场空白样和 1 个运输空白样。共采集 9 个水样。

地下水监测因子包括：（GB36600-2018）表 1 中的 1-34 项（氯甲烷无检测方法除外），pH 值、总硬度、溶解性总固体、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、高锰酸钾指数、氯化物、硫酸盐、氰化物、氟化物、挥发酚、总大肠菌群、铁、锰、铬、锌，共 50 项

具体采样点位见采样点位布置图 6-2，点位详细信息及布设理由详见表 6-2。



图 6-2 点位布设位置示意图

表 6-2 点位布设信息汇总表

类别	编号	布点位置	布点理由	经纬度坐标	样品数量		钻孔深度 (m)	采样深度 (m)	测试项目
					土壤	地下水			
土壤与地下水复合 采样点	1A01/2A01	位于一期垃圾填埋区和二期垃圾填埋区交界处	填埋区的渗滤液可能通过地下水迁移，污染周边的土壤及地下水环境。	118.656200° 28.7800966°	3	1	6	土壤： GB36600-2018 中表 1 中的 45 项必测项，pH、总铬、锌、有机质、氟化物、氯离子和石油烃（C10-C40），共 52 项。 地下水： GB36600-2018 表 1 中的 1-34 项（氯甲烷无检测方法除外），pH 值、总硬度、溶解性总固体、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、高锰酸钾指数、氯化物、硫酸盐、氰化物、氟化物、挥发酚、总大肠菌群、铁、锰、铬、锌、石油烃（C10-C40）共 51 项。	
	1A02/2A02	位于二期垃圾填埋区下游区域	填埋区的渗滤液可能通过地下水迁移，污染周边的土壤及地下水环境。	118.658775° 28.778535°	3	1	6		
	1A03/2A03	位于一期垃圾填埋区	填埋区的渗滤液可能通过地下水迁移，污染周边的土壤及地下水环境。	118.653851° 28.778867°	3	1	6		
	1A04/2A04	位于二期垃圾填埋区下游区域	填埋区的渗滤液可能通过地下水迁移，污染周边的土壤及地下水环境。	118.655414° 28.777458°	3	1	6		
	1B01/2B01	位于氧化塘北侧，同时位于二期填埋场	填埋区的渗滤液和渗滤液氧化塘可能存在渗漏并污染周边土壤	118.658625° 28.777655°	3	1	6		

		的下游区域	和地下水的情况						
	1B02/2B02	渗滤液收集处理区 地下水下游区域	渗滤液氧化塘可能存在 渗漏并污染周边土壤 和地下水的情况	118.660084° 28.776711°	3	1	6		

注：1AXX，代表从 A 区确定的地下水点位编号；1BXX，代表从 B 区确定的地下水点位编号，依此类推。XX 代表土壤采样点位编号，从 01 开始编号；2AXX，代表从 A 区确定的土壤点位编号；2BXX，代表从 B 区确定的土壤点位编号，依此类推。XX 代表土壤采样点位编号，从 01 开始编号。

6.3.10 评价标准

(1) 土壤:《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 36600-2018)中第二类用地筛选值。

(2) 地下水:《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) III 类标准限值和《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)。

6.4 采样时间安排

表 6-3 采样时间安排

序号	项目内容		所需时间 (天)
1	现场工作	现场作业条件复核	3
		机械进场、土壤采样及地下水井建设	12
		洗井、地下水采样	1
2	实验室检测	环境样实验室检测分析	14
合计			30

备注:以上进度计划不含特殊天气状况,现场实施需结合天气状况进行调整。

6.5 土壤和地下水样品采集

6.5.1 土壤钻孔

(1) 采样点地下情况探查

土孔钻探前应探查采样部下部的地下罐槽、管线、集水井和检查井等地下情况,若地下情况不明,可选用手工钻探或物探设备探明地下情况。

考虑到该填地块的水文地质特点和土层结构(主要由素填土、全风化泥岩和强风化泥岩组成),相比于螺旋钻探,直推式钻探更适合该类地层。故本次采样采用 Geoprobe 直推式钻机。

(2) 土孔钻探技术要求

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

①根据钻探设备实际需要清理钻探作业面，架设钻机，设立警示牌或警戒线。

②开孔直径应大于正常钻探的钻头直径，开孔深度应超过钻具长度。

③每次钻进深度宜为 50 cm~150 cm，岩芯平均采取率一般不小于 70%，其中，粘性土及完整基岩的岩芯采取率不应小于 85%，砂土类地层的岩芯采取率不应小于 65%，碎石土类地层岩芯采取率不应小于 50%，强风化、破碎基岩的岩芯采取率不应小于 40%。

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

由于采用的 Geoprobe 直推式钻机单次采样量无法满足需求，故在现场采样过程中会在原孔位 10cm 之内进行补充采样，以获取足够样品量满足实验室要求。为保证平行样的质量，除 VOC 及 SVOC 的样品外，其他土壤样品进行混合采样。

④钻孔过程中参照“土壤钻孔采样记录单”要求填写土壤钻孔采样记录单，对采样点、钻进操作、岩芯箱、钻孔记录单等环节进行拍照记录；

采样拍照要求：按照钻井东、南、西、北四个方向进行拍照记录，照片应能反映周边建筑物、设施等情况，以点位编号+E、S、W、N 分别作为东、南、西、北四个方向照片名称；

钻孔拍照要求：应体现钻孔作业中开孔、套管跟进、钻杆更换和取土器使用、原状土样采集等环节操作要求，每个环节至少 1 张照片；

岩芯箱拍照要求：体现整个钻孔土层的结构特征，重点突出土层的地质变化和污染特征，每个岩芯箱至少 1 张照片；

其他照片还包括钻孔照片（含钻孔编号和钻孔深度）、钻孔记录单照片等。

⑤钻孔结束后，对于不需设立地下水采样井的钻孔应立即封孔并清理恢复作业区地面。

⑥钻孔结束后，使用全球定位系统（GPS）或手持智能终端对钻孔的坐标进行复测，记录坐标和高程。

⑦钻孔过程中产生的污染土壤应统一收集和处理，对废弃的一次性手套、口罩等个人防护用品应按照一般固体废物处置要求进行收集处置。

6.5.2 土壤样品采集

（1）采集要求

A. 土壤样品采集一般要求

用于检测 VOCs 的土壤样品应单独采集，不允许对样品进行均质化处理，也不得采集混合样。

取土器将柱状的钻探岩芯取出后，先采集用于检测 VOCs 的土壤样品，具体流程和要求如下：用刮刀剔除约 1 cm~2 cm 表层土壤，在新的土壤切面处快速采集样品。针对检测 VOCs 的土壤样品，应用非扰动采样器采集不少于 5 g 原状岩芯的土壤样品，根据筛选过程中检测的 VOCs 值决定是否加入 10 mL 甲醇（色谱级或农残级）保护剂。如果检测值大于 200 ppm 则将土壤样品推入加有 10 mL 甲醇（色谱级或农残级）保护剂的 40 mL 棕色样品瓶内，推入时将样品瓶略微倾斜，防止将保护剂溅出；如果样品的 VOCs 值小于 200 ppm 则直接推入 40 mL 棕色样品瓶内。检测 VOCs 的土壤样品应采集双份，一份用于检测，一份留作备份。

用于检测含水率、重金属、SVOCs 等指标的土壤样品，可用采样铲将土壤转移至广口样品瓶内并装满填实。

采样过程应剔除石块等杂质，保持采样瓶口螺纹清洁以防止密封不严。

土壤装入样品瓶后，使用手持智能终端系统记录样品编码、采样日期和采样人员等信息，打印后贴到样品瓶上（建议同时用橡皮筋固定）。为了防

止样品瓶上编码信息丢失，应同时在样品瓶原有标签上手写样品编码和采样日期，要求字迹清晰可辨。

土壤采样完成后，样品瓶需用泡沫塑料袋包裹，随即放入现场带有冷冻蓝冰的样品箱内进行临时保存。

B.土壤平行样要求

土壤平行样应不少于总样品数的 10%，平行样应在土样同一位置采集，两者检测项目和检测方法应一致，在采样记录单中标注平行样编号及对应的土壤样品编号。

本次自行监测场地内计划采集土壤样品 18 个，按照平行样数量不少于总样品数 10%的要求，需采集平行样 2 份。另 1 套样品送质量控制实验室。

C.土壤样品采集拍照记录

土壤样品采集过程应针对采样工具、采集位置、VOCs 和 SVOCs 采样瓶土壤装样过程、样品瓶编号、盛放柱状样的岩芯箱、现场检测仪器使用等关键信息拍照记录，每个关键信息至少 1 张照片，以备质量控制。在样品采集过程中，现场采样人员及时记录土壤样品现场观测情况，包括深度，土壤类型、颜色和气味等表现性状。

D.其他要求

土壤采样过程中应做好人员安全和健康防护，佩戴安全帽和一次性的口罩、手套，严禁用手直接采集土样，使用后废弃的个人防护用品应统一收集处置；

采样前后应对采样器进行除污和清洗，不同土壤样品采集应更换手套，避免交叉污染。

E.样品采集特殊情况处理

1) 针对直推式钻机采集样品量较小，有可能一次钻探采不到足够样品量的土样，可以在钻孔附近再进行一次钻探采样。但同类型土壤样品的平行样必须在同一个钻孔同一深度采集。

2) 部分区域填土中有较多大石块, 取不到足量的表层土时, 在经过布点方案编制单位、现场质控人员同意后, 可以改为采集其他深度土样, 并填写相关说明。

3) 钻探时由于地下管线、沟渠, 或者实在无法取到土壤样品, 需要调整点位时, 钻探取样单位需与布点方案编制单位、地块使用权人和现场质控人员联系并征得其同意后, 调整取样点位位置, 并填写相关说明。

表 6- 4 不同土壤检测项目的样品采集保存情况

分析类型	采样工具	存放容器	保存期
VOCs	非扰动采样器	40ml 棕色样品瓶	7 天
SVOCs	不锈钢铲	300ml 玻璃样品瓶	10 天
重金属（汞和六 价格除外）	木铲	300ml 玻璃样品瓶	180 天
汞			28 天
砷			180 天
其他类	不锈钢铲	300ml 玻璃样品瓶	14 天

（2）土壤样品现场快速检测

①根据地块污染情况，推荐使用光离子化检测仪（PID）对土壤 VOCs 进行快速检测，使用 X 射线荧光光谱仪（XRF）对土壤重金属进行快速检测。

根据地块污染情况和仪器灵敏度水平，设置 PID、XRF 等现场快速检测仪器的最低检测限和报警限，并将现场使用的便携式仪器的型号和最低检测限记录于“土壤钻孔采样记录单”。

②现场快速检测土壤中 VOCs 时，用采样铲在 VOCs 取样相同位置采集土壤置于聚乙烯自封袋中，自封袋中土壤样品体积应占 1/2~2/3 自封袋体积，取样后，自封袋应置于背光处，避免阳光直晒，取样后在 30 分钟内完成快速检测。检测时，将土样尽量揉碎，放置 10 分钟后摇晃或振荡自封袋约 30 秒，静置 2 分钟后将 PID 探头放入自封袋顶空 1/2 处，紧闭自封袋，记录最高读数。

③将土壤样品现场快速检测结果记录于“土壤钻孔采样记录单”，应根据现场快速检测结果辅助筛选送检土壤样品。

（3）送检土壤样品采集

原则上每个采样点位至少在 3 个不同深度采集土壤样品，其中，送检土壤样品应考虑以下几个要求：

①表层 0 cm~50 cm 处；

- ②存在污染痕迹或现场快速检测设备识别污染相对较重；
- ③若钻探至地下水位时，原则上应在水位线附近 50 cm 范围内和地下水含水层中各采集一个土壤样品；
- ④当土层特性垂向变异较大、地层厚度较大或存在明显杂填区域时，可适当增加送检土壤样品。

6.5.3 地下水采样井设计

根据地下水采样目的，合理设计采样井结构（**错误!未找到引用源。**），具体包括井管、滤水管、填料等。

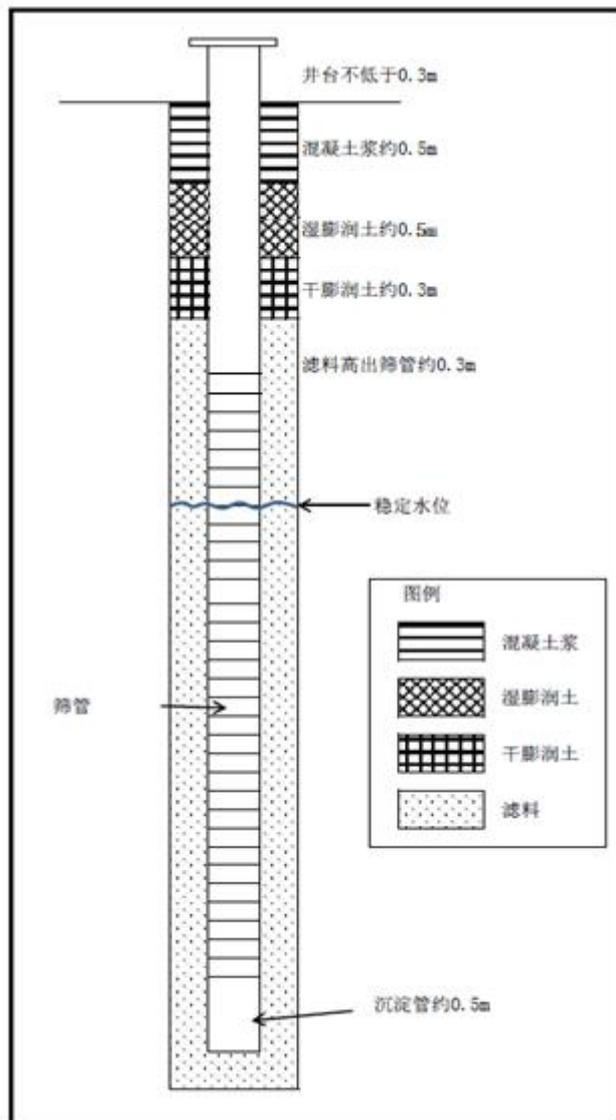


图 6-3 地下水采样井结构示意图

(1) 井管设计

A.井管型号选择

地下水采样井井管的内径要求不小于 50 mm。考虑到井管内径过大会导致地下水紊流，容易使土壤颗粒进入地下水中，故应在满足洗井和样品采集要求的前提下，尽量选择小口径井管。

B.井管材质选择

地下水采样井井管应选择坚固、耐腐蚀、不会对地下水水质造成污染的材料制成。本次采样建议选择硬聚氯乙烯（UPVC）材质管件，确保能长期使用。

C.井管连接

井管连接可采用螺纹或卡扣进行连接，应避免使用粘合剂，并避免连接处发生渗漏。井管连接后，各井管轴心线应保持一致。

(2) 滤水管设计

滤水管采用已直径为 63 mm 的 UPVC 管，缝宽 0.2 mm~0.5 mm 的割缝筛管，筛管长度为 3.5 m，筛缝的之间距离在 10 mm~20 mm，滤水管外以细铁丝包裹和固定 2~3 层的 40 目钢丝网或尼龙网。沉淀管的长度为 50 cm。

(3) 填料设计

地下水采样井填料从下至上依次为滤料层、止水层、回填层，各层填料要求如下：

①滤料层应从沉淀管（或管堵）底部一定距离到滤水管顶部以上 50 cm。滤料层超出部分可容许在成井、洗井的过程中有少量的细颗粒土壤进入滤料层。

滤料层材料宜选择球度与圆度好、无污染的石英砂，使用前应经过筛选和清洗，避免影响地下水水质。滤料的粒径根据目标含水层土壤的粒度确定，

一般以 1 mm~2 mm 粒径为宜。

②止水层主要用于防止滤料层以上的外来水通过滤料层进入井内。止水部位应根据钻孔含水层的分布情况确定，一般选择在隔水层或弱透水层处。

止水层的填充高度应达到滤料层以上 50 cm。为了保证止水效果，建议选用直径 20 mm~40 mm 球状膨润土分两段进行填充，第一段从滤料层往上填充不小于 30 cm 的干膨润土，然后采用加水膨润土或膨润土浆继续填充至距离地面 50 cm 处。

③回填层位于止水层之上至采样井顶部，宜根据场地条件选择合适的回填材料。优先选用膨润土作为回填材料，当地下水含有可能导致膨润土水化不良的成分时，宜选择混凝土浆作为回填材料。使用混凝土浆作为回填材料时，为延缓固化时间，可在混凝土浆中添加 5%~10%的膨润土。

6.5.4 地下水采样井建设

根据《地下水监测技术规范》（HJ/T 164-2020），环境监测井建设要求如下：

（1）环境监测井建设应遵循一井一设计，一井一编码，所有监测井统一编码的原则。在充分搜集掌握拟建监测井地区有关资料和现场踏勘基础上，因地制宜，科学设计。

（2）监测井建设深度应满足监测目标要求。监测目标层与其他含水层之间须做好止水，监测井滤水管不得越层，监测井不得穿透目标含水层下的隔水层的底板。

（3）监测井的结构类型包括单管单层监测井、单管多层监测井、巢式监测井、丛式监测井、连续多通道监测井。

（4）监测井建设包括监测井设计、施工、成井、抽水试验等内容，参照 DZ/T 0270 相关要求执行。

a) 监测井所采用的构筑材料不应改变地下水的化学成分，即不能干扰监测过程中对地下水中化合物的分析；

b) 施工中应采取安全保障措施，做到清洁生产文明施工。避免钻井过

程污染地下水；

c) 监测井取水位置一般在目标含水层的中部，但当水中含有重质非水相液体时，取水位置应在含水层底部和不透水层的顶部；水中含有轻质非水相液体时，取水位置应在含水层的顶部；

d) 监测井滤水管要求，丰水期间需要有 1 m 的滤水管位于水面以上；枯水期需有 1 m 的滤水管位于地下水水面以下；

e) 井管的内径要求不小于 50 mm，以能够满足洗井和取水要求的口径为准；

f) 井管各接头连接时不能用任何粘合剂或涂料，推荐采用螺纹式连接井管；

g) 监测井建设完成后必须进行洗井，保证监测井出水水清砂净。常见的方法包括超量抽水、反冲、汲取及气洗等；

h) 洗井后需进行至少 1 个落程的定流量抽水试验，抽水稳定时间达到 24 h 以上，待水位恢复后才能采集水样。

采样井建设过程包括钻孔、下管、填充滤料、密封止水、井台构筑（长期监测井需要）、成井洗井、封井等步骤，具体要求如下：

(1) 钻孔

钻孔直径应至少大于井管直径 63 mm。钻孔达到设定深度后进行钻孔掏洗，以清除钻孔中的泥浆和钻屑，然后静置 2 h~3 h 并记录静止水位。

(2) 下管

下管前应校正孔深，按先后次序将井管逐根丈量、排列、编号、试扣，确保下管深度和滤水管安装位置准确无误。

井管下放速度不宜太快，中途遇阻时可适当上下提动和转动井管，必要时应将井管提出，清除孔内障碍后再下管。下管完成后，将其扶正、固定，井管应与钻孔轴心重合。

(3) 滤料填充

使用导砂管将滤料缓慢填充至管壁与孔壁中的环形空隙内，应沿着井管四周均匀填充，避免从单一方位填入，一边填充一边晃动井管，防止滤料填

充时形成架桥或卡锁现象。

滤料填充过程应进行测量，确保滤料填充至设计高度。

（4）密封止水

密封止水应从滤料层往上填充，直至距离地面 50 cm。若采用膨润土球作为止水材料，每填充 10 cm 需向钻孔中均匀注入少量的清水，填充过程中应进行测量，确保止水材料填充至设计高度，静置待膨润土充分膨胀、水化和凝结（具体根据膨润土供应厂商建议时间调整），然后回填混凝土浆层。

（5）井台构筑

地下水采样井需建成长期监测井，应设置保护性的井台构筑。井台构筑使用隐藏式井台，隐藏式井台与地面齐平，适用于路面等特殊位置。

井台应设置标示牌，需注明采样井编号、负责人、联系方式等信息。

（6）成井洗井

地下水采样井建成至少 8 h 后（待井内的填料得到充分养护、稳定后），再进行洗井。

洗井时一般控制流速不超过 3.8 L/min，成井洗井达标直观判断水质基本上达到水清砂净（即基本透明无色、无沉砂），同时监测 pH 值、电导率、浊度、水温等参数值达到稳定（连续三次监测数值浮动在±10%以内），或浊度小于 50 NTU。

洗井过程为防止交叉污染，贝勒管洗井遵守一井一管，清洗废水要收集处置。

（7）成井记录单

成井后测量记录点位坐标及管口高程，填写成井记录单、地下水采样井洗井记录单；

成井过程中对井管处理（滤水管钻孔或割缝、包网处理、井管连接等）、滤料填充和止水材料、洗井作业和洗井合格出水、井台构筑（含井牌）等关键环节或信息应拍照记录，每个环节拍摄不少于 1 张照片，以备质量控制。

（8）封井

因此次地下水井做长期地下水监测使用，所以不做封井。但采样完成后，

应保证地下水井不会影响企业的正常运转和员工生活。

6.5.5 地下水样品采集

(1) 采样前洗井

采样前洗井要求如下：

①采样前洗井应至少在成井洗井 24 h 后开始。

②采样前洗井应避免对井内水体产生气提、气曝等扰动。若采用贝勒管进行洗井，贝勒管汲水位置为井管底部，应控制贝勒管缓慢下降和上升，原则上洗井水体积应达到 3~5 倍滞水体积。

③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，校正结果填入“地下水采样井洗井记录单”。

开始洗井时，以小流量抽水，记录抽水开始时间，同时洗井过程中每隔 5 分钟读取并记录 pH、温度（T）、电导率、溶解氧（DO）、氧化还原电位（ORP）及浊度，连续三次采样达到以下要求结束洗井：

a) pH 变化范围为 ± 0.1 ；

b) 温度变化范围为 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ ；

c) 电导率变化范围为 $\pm 3\%$ ；

d) DO 变化范围为 $\pm 10\%$ ，当 $\text{DO} < 2.0 \text{ mg/L}$ 时，其变化范围为 $\pm 0.2 \text{ mg/L}$ ；

e) ORP 变化范围 $\pm 10 \text{ mV}$ ；

f) $10 \text{ NTU} < \text{浊度} < 50 \text{ NTU}$ 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 。

④若现场测试参数无法满足（3）中的要求，或不具备现场测试仪器的，则洗井水体积达到 3~5 倍采样井内水体积后即可进行采样。

⑤采样前洗井过程填写地下水采样井洗井记录单。

⑥采样前洗井过程中产生的废水，应统一收集处置。

(2) 水样采集

①采样洗井达到要求后,测量并记录水位,若地下水水位变化小于 10 cm,则可以立即采样;若地下水水位变化超过 10 cm,应待地下水水位再次稳定后采样,若地下水回补速度较慢,原则上应在洗井后 2 h 内完成地下水采样。

若洗井过程中发现水面有浮油类物质,需要在地下水采样记录单里明确注明。

②地下水样品采集应先采集用于检测 VOCs 的水样,然后再采集用于检测其他水质指标的水样。

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。

采集检测 VOCs 的水样时,优先采用气囊泵或低流量潜水泵,控制采样水流速度不高于 0.3 L/min。使用低流量潜水泵采样时,应将采样管出水口靠近样品瓶中下部,使水样沿瓶壁缓缓流入瓶中,过程中避免出水口接触液面,直至瓶口形成一向上弯月面,旋紧瓶盖,避免采样瓶中存在顶空和气泡。

使用贝勒管进行地下水样品采集时,应缓慢沉降或提升贝勒管。取出后,通过调节贝勒管下端出水阀或低流量控制器,使水样沿瓶壁缓缓流入瓶中,直至瓶口形成一向上弯月面,旋紧瓶盖,避免采样瓶中存在顶空和气泡。

地下水装入样品瓶后,使用手持智能终端记录样品编码、采样日期和采样人员等信息,打印后贴到样品瓶上。

地下水采集完成后,样品瓶应用泡沫塑料袋包裹,并立即放入现场装有冷冻蓝冰的样品箱内保存。

③地下水平行样采集要求。地下水平行样应不少于地块总样品数的 10%,每个地块至少采集 1 份。

④地下水采样过程中应做好人员安全和健康防护,佩戴安全帽和一次性的个人防护用品(口罩、手套等),废弃的个人防护用品等垃圾应集中收集处置。

⑤地下水样品采集拍照记录

地下水样品采集过程应对洗井、装样(用于 VOCs、SVOCs、重金属和地下水水质监测的样品瓶)、以及采样过程中现场快速监测等环节进行拍照记录,每个环节至少 1 张照片,以备质量控制。

表 6-5 地下水检测项目的样品采集保存情况表

分析类型	采样工具	存放容器	固定剂种类	保存期
一般重金属	贝勒管	350 mL 透明塑料瓶	硝酸	14 天
砷、汞、硒	贝勒管	350 mL 透明塑料瓶	盐酸	14 天
VOCs	贝勒管	40 mL 棕色玻璃瓶	/	12 小时
SVOCs	贝勒管	40 mL 棕色玻璃瓶	/	7 天
六价铬	贝勒管	500 mL 白色塑料瓶	氢氧化钠	14 天
氟化物	贝勒管	500 mL 白色塑料瓶	/	1 个月
氰化物	贝勒管	500 mL 棕色玻璃瓶	/	7 天
总石油烃	贝勒管	1 L 棕色玻璃瓶	/	14 天
其他	贝勒管	1 L 棕色玻璃瓶	/	14 天

6.5.6 地下水采样井维护

土壤采样孔应及时封填，地下水监测井应进行巡查与日常维护，标识牌、井口固定点标志和孔口保护帽等配套设施发生移位或损坏时应及时修复，监测井井管应及时检查清淤。

第七章 样品保存和流转

7.1 样品保存

(1) 根据不同检测项目要求，应在采样前向样品瓶中添加一定量的保护剂，在样品瓶标签上标注检测单位内控编号，并标注样品有效时间。

(2) 样品现场暂存。采样现场需配备样品保温箱，内置冰冻蓝冰。样品采集后应立即存放至保温箱内，样品采集当天不能寄送至实验室时，样品需用冷藏柜在 4℃温度下避光保存。

(3) 样品流转保存。样品应保存在有冰冻蓝冰的保温箱内寄送或运送到实验室，样品的有效保存时间为从样品采集完成到试结束。

7.2 样品流转

7.2.1 装运前核对

样品管理员和质量检查员负责样品装运前的核对，要求样品与采样记录单进行逐个核对，检查无误后分类装箱，并填写“样品保存检查记录单”。如果核对结果发现异常，应及时查明原因，由样品管理员向组长进行报告并记录。

样品装运前，填写“样品运送单”，包括样品名称、采样时间、样品介质、检测指标、检测方法和样品寄送人等信息，样品运送单用防水袋保护，随样品箱一同送达样品检测单位。

样品装箱过程中，要用泡沫材料填充样品瓶和样品箱之间空隙。样品箱用密封胶带打包。

7.2.2 样品运输

样品流转运输应保证样品完好并低温保存，采用适当的减震隔离措施，严防样品瓶的破损、混淆或沾污，在当日运送至样品检测单位进行检测。

样品运输应设置运输空白样进行运输过程的质量控制，一个样品运送批

次设置一个运输空白样品。

7.2.3 样品接收

样品检测单位收到样品箱后，应立即检查样品箱是否有破损，按照样品运输单清点核实样品数量、样品瓶编号以及破损情况。若出现样品瓶缺少、破损或样品瓶标签无法辨识等重大问题，样品检测单位的实验室负责人应在“样品运送单”中“特别说明”分析测栏中进行标注，并及时与采样工作组组长沟通。

上述工作完成后，样品检测单位的实验室负责人在纸版样品运送单上签字确认并拍照发给采样单位。样品运送单应作为样品检测报告的附件。

样品检测单位收到样品后，按照样品运送单要求，立即安排样品保存和检测。

第八章 样品分析测试

8.1 分析项目及测试方法

表 8- 1 土壤各分析项目检测方法

序号	污染物项目	测试方法	检出限	评价标准 (mg/kg)	备注
1	砷	《土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 2 部分：土壤中总砷的测定》GB/T22105.2-2008	0.01mg/kg	60mg/kg	
2	镉	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T17141-1997	0.01mg/kg	65mg/kg	
3	六价铬	土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法 HJ1082-2019	0.5mg/kg	5.7mg/kg	
4	铜	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、六价铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ491-2019	1mg/kg	18000 mg/kg	
5	铅	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T17141-1997	0.1mg/kg	800mg/kg	
6	汞	《土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 1 部分：土壤中总汞的测定》GB/T22105.1-2008	0.002 mg/kg	38mg/kg	
7	镍	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、六价铬的测定 火焰原子吸收分光光度法	3 mg/kg	900mg/kg	

序号	污染物项目	测试方法	检出限	评价标准 (mg/kg)	备注
		HJ491-2019			
8	四氯化碳	《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	1.3μg/kg	2.8μg/kg	
9	氯仿		1.1μg/kg	0.9μg/kg	
10	氯甲烷		1.0μg/kg	37μg/kg	
11	1,1-二氯乙烷		1.2μg/kg	9μg/kg	
12	1,2-二氯乙烷		1.3μg/kg	5μg/kg	
13	1,1-二氯乙烯		1.0μg/kg	66μg/kg	
14	顺 1,2-二氯乙烯		1.3μg/kg	596 μg/kg	
15	反 1,2-二氯乙烯		1.4μg/kg	54μg/kg	
16	二氯甲烷		1.5μg/kg	616μg/kg	
17	1,2-二氯丙烷		1.1μg/kg	5μg/kg	
18	1,1,1,2-四氯乙烷		1.2μg/kg	10μg/kg	
19	1,1,2,2-四氯乙烷		1.2μg/kg	6.8μg/kg	
20	四氯乙烯		1.4μg/kg	53μg/kg	

序号	污染物项目	测试方法	检出限	评价标准 (mg/kg)	备注
21	1,1,1-三氯乙烷		1.3μg/kg	840 μg/kg	
22	1,1,2-三氯乙烷		1.2μg/kg	2.8μg/kg	
23	三氯乙烯		1.2μg/kg	2.8μg/kg	
24	1,2,3-三氯丙烷		1.2μg/kg	0.5μg/kg	
25	氯乙烯		1.0μg/kg	0.43	
26	苯		1.9μg/kg	4	
27	氯苯		1.2μg/kg	270	
28	1,2-二氯苯		1.5μg/kg	560	
29	1,4-二氯苯		1.5μg/kg	20	
30	乙苯		1.2μg/kg	28	
31	苯乙烯		1.1μg/kg	1290	
32	甲苯		1.3μg/kg	1200	
33	间二甲苯 +对二甲苯		1.2μg/kg	570	
34	邻二甲苯		1.2μg/kg	640	

序号	污染物项目	测试方法	检出限	评价标准 (mg/kg)	备注
35	硝基苯	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	0.09 mg/kg	76	
36	苯胺	危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别 GB5085.3-2007 附录 K	0.06 mg/kg	260	
37	2-氯酚	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	0.04mg/kg	2256	
38	苯并[a]蒽	《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	0.1 mg/kg	15	
39	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	0.1 mg/kg	1.5	
40	苯并[b]荧蒽	《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	0.2 mg/kg	15	
41	苯并[k]荧蒽	《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	0.1 mg/kg	151	
42	蒽	《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	0.1 mg/kg	1293	
43	二苯并[a,h]蒽	《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	0.1 mg/kg	1.5	

序号	污染物项目	测试方法	检出限	评价标准 (mg/kg)	备注
44	茚并 [1,2,3-cd] 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	0.1 mg/kg	15	
45	萘	《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	0.09 mg/kg	70	
46	pH	《土壤 pH 值的测定 电位法》 HJ 962-2018	(无量纲)	/	
47	氯离子	土壤 氯离子 含量的测定 NY/T 1378-2007	50mg/kg	/	
48	氟化物	土壤质量 氟化物的测定 离子选择电极法 GB/T 22104-2008	2.5μg/kg	2000	
49	总铬	《土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法》 HJ 491-2019	4 mg/kg	2500	参照 DB33_ T 892-2013 商服及工业用地筛选值
50	锌	《土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法》 HJ 491-2019	1 mg/kg	10000	
51	石油烃 C ₁₀ -C ₄₀	土壤和沉积物 石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) 的测定 气相色谱法 HJ 1021-2019	6mg/kg	4500	

序号	污染物项目	测试方法	检出限	评价标准 (mg/kg)	备注
52	有机质	土壤检测 第 6 部分：土壤有机质的测定 NY/T 1121.6-2006	1.86mg/kg	/	

表 8- 2 地下水各分析项目检测方法

序号	测试项目	测试方法	检出限	评价标准	备注
1	砷	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》 HJ 694-2014	0.0003 mg/L	≤0.01 mg/L	
2	汞		0.00004 mg/L	≤0.001 mg/L	
3	镉	石墨炉原子吸收法《水和废水监测分析方法》（第四版补增版）国家环保总局（2006 年）	0.0001 mg/L	≤0.005 mg/L	
4	铅		0.002mg/L	≤0.01 mg/L	
5	六价铬（六价）	水质 六价铬的测定 二苯碳酰胺二肼光度法 GB7467-1987	0.004 mg/L	≤0.05mg/L	
6	铜	水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱 HJ776-2015	0.006mg/L	≤1.0mg/L	
7	镍		0.007mg/L	≤0.02mg/L	
8	四氯化碳	《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	1.5 μg/L	≤2.0μg/L	
9	氯仿		1.4 μg/L	≤60.0μg/L	三氯甲烷
10	1,1-二氯乙烷		1.2 μg/L	≤30.0μg/L	

11	1,2-二氯乙烷		1.4 μg/L	≤50.0μg/L	
12	1,1-二氯乙烯				
13	顺-1,2-二氯乙烯		1.2 μg/L	≤50.0μg/L	
14	反-1,2-二氯乙烯		1.1 μg/L	≤50.0μg/L	
15	二氯甲烷		1.0 μg/L	≤20μg/L	
16	1,2-二氯丙烷		1.2 μg/L	≤5.0μg/L	
17	1,1,1,2-四氯乙烷		1.5 μg/L	/	
18	1,1,2,2-四氯乙烷		1.1 μg/L	/	
19	四氯乙烯		1.2 μg/L	≤40μg/L	
20	1,1,1-三氯乙烷		1.4 μg/L	≤2000μg/L	
21	1,1,2-三氯乙烷		1.5 μg/L	≤5.0μg/L	
22	三氯乙烯		1.2 μg/L	≤70μg/L	
23	1,2,3-三氯丙烷		1.2 μg/L	/	
24	氯乙烯		1.5 μg/L	≤5.0μg/L	
25	苯		1.4 μg/L	≤10.0μg/L	
26	氯苯		1.0 μg/L	≤300μg/L	
27	1,2-二氯苯		0.8 μg/L	≤1000μg/L	邻二氯苯
28	1,4-二氯苯		0.8 μg/L	≤300μg/L	对二氯苯
29	乙苯		0.8 μg/L	≤300μg/L	
30	苯乙烯		0.6 μg/L	≤40μg/L	
31	甲苯		1.4 μg/L	≤1400μg/L	

32	间二甲苯+对二甲苯		2.2 μg/L	/	二甲苯(总量) ≤500μg/L
33	邻二甲苯		1.4μg/L		
34	pH	水质 pH 值的测定 玻璃电极法 GB 6920-1986	/	6.5~8.5	
35	氯化物	水质 氯化物的测定 硝酸银滴定法 GB 11896-1989	10 mg/L	≤350 mg/L	
36	氟化物	水质 氟化物的测定 氟试剂分光光度法 HJ488-2009	0.02mg/L	≤2.0 mg/L	
37	铁	水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB 11911-1989	0.01mg/L	≤0.10mg/L	
38	总硬度	水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法 GB 7477-1987	0.05mmol/L	≤450	
39	溶解性总固体	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 GB/T5750.4-2006	/	≤1000	
40	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	水质 可萃取性石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) 的测定气相色谱法 HJ 894-2017	0.01mg/L	≤1.2	
41	氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法	0,025mg/L	≤0.50	

		HJ535-2009			
42	硝酸盐	水质 硝酸盐氮的测定 酚二磺酸分光光度法 GB 7480-1987	0.02mg/L	≤20.0	
43	亚硝酸盐	水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法 GB 7493-1987	0.20mg/L	≤1.0	
44	高锰酸钾指数	水质 高锰酸盐指数的测定 GB 11892-1989	/	≤3.0	
45	锰	水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015	0.01mg/L	≤0.10	
46	硫酸盐	水质 硫酸盐的测定 铬酸钡分光光度法 (试行)HJ/T 342- 2007	8mg/L	≤250	
47	氰化物	水质 氰化物的测定 容量法和分光光度法 HJ 484-2009	0.004mg/L	≤0.05	
48	总大肠菌群	水质 总大肠菌群、粪大肠菌群和大肠埃希氏菌的测定 酶底物法 HJ 1001-2018	10MPN/L	≤3.0	
49	挥发性酚类	水质 挥发酚的测定 4-	/	≤0.002	

		氨基安替比林分光光度法 HJ 503-2009			
50	锌	水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法 GB 7475-1987	0.05mg/L	≤1.00	
51	铬	水质 铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 757-2015	0.03mg/L	/	
<p>注：*为参考《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）》附件 5 上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标第二类用地筛选值。/为两个标准里面都没有指标且本调查为未检出。</p>					

8.2 检测报告编制及审核

8.2.1 报告的内容

内容应包括客户要求的信息、说明检测结果所必需的和所用检测方法要求的全部信息。如样品的有关信息或附加信息为客户提供，应在报告中注明，如客户提供样品的来源信息等，并同时申明此信息为客户提供，本单位不负责其真实性。

当检出结果低于检出限，应在检测报告中提供检出限的数值。

如果报告的结果是用数字表示的数值，应按照标准方法的规定进行表述，当方法没有相关规定时，依照有效数值修约的规定表述。

当解释检测结果需要或客户有要求时，或检测方法要求时，实验室应报告质量控制结果。

若有分包方的检测结果体现在本中心检测报告中，报告中应注明分包项目，并在检测报告中注明承担分包的检测机构的名称和资质认定许可编号；若为无能力分包，还应注明自身无相应资质认定许可技术能力。

若在下面所述的必需内容中，尚有未向客户报告的信息，应能方便地查获，以便客户需要时可以提供或说明未编入报告中的信息。

每份检测报告应包含下列信息（与客户另有约定的除外）：

- a) 标题；
- b) 本单位的名称和地址；
- c) 项目编号（应是唯一识别号），总页数，每页页数；
- d) 客户名称和地址（适用时）；
- e) 样品的序号；
- f) 样品特性和状态描述；
- g) 样品采集（接受）日期、检测（分析测试）日期；
- h) 技术依据（包括测试方法等内容）；
- i) 采样方案；
- j) 对检测方法的偏离、补充或例外的说明或其它相关信息；
- k) 检测结果（可附以表格、简图、照片等加以说明）；
- l) 对检测结果估算的不确定度的说明，当客户对检测不确定度有要求或者不确定度对满足技术标准的规定有影响时，应给出检测不确定度；
- m) 检测报告应有部门审核人、项目负责人、批准人的签字及日期（或等效标识）；
- n) 如果是来样委托检测，应作出测试结果仅对被测试样品有效的声明；
- o) 报告不得部分复制、摘要或篡改的声明；
- p) 如对报告存在疑问时的联系说明；
- q) 符合（或不符合）标准/规范的评述（如适用）。

8.2.2 报告的编制、审核和批准签发

项目管理室根据检测人员输入的检测数据，编制检测报告。

各室审核人员对检测报告进行一审，审核内容包括检测数据的正确性，参数之间的相关性，数据或文字表达的规范性等。

项目负责人对检测报告进行二审，审核内容包括检测数据的合理性、报

告的完整性和逻辑性等。

报告经二审后由授权签字人批准签发，报告批准人对所批准的检测报告的内容和结论负责。

报告应由项目管理室指定专人加盖检测报告专用章和资质认定标志、CNAS 认可章。报告由项目管理室进行管理（包括登记、发送、注销等）。

按要求在规定的时限内提供报告给客户。

第九章 质量保证与质量控制

9.1 现场采样环节

9.1.1 采样前质量控制

采样组在采样前需做好相关的培训、防护、设备维护、人员分工、现场定点等工作。填写采样前准备事项一览表。采样前的质量控制工作主要包括：

（1）对采样人员进行专门的培训，采样人员应掌握采样技术、懂得安全操作的有关知识和处理方法；

（2）在采样前应该做好个人的防护工作，佩戴安全帽和一次性防护口罩；

（3）根据布点检测方案，准备采样计划单、钻探记录单、土壤采样记录单、地下水采样记录单、样品追踪单及采样布点图；

（4）准备手持式 GPS 定位仪、相机、样品瓶、标签、签字笔、保温箱、干冰、橡胶手套、岩芯箱、采样器等；

（5）确定采样设备和台数；

（6）进行明确的任务分工；

（7）现场定点，依据布点检测方案，采样前一天或采样当天，进行现场踏勘工作，采用手持式 GPS 定位仪、小旗子、喷漆等工具在现场确定采样点的具体位置和地面标高，在现场做记号，并在图中相应位置标出。

9.1.2 采样中质量控制

现场样品采集过程中的质量控制工作主要包括：

（1）防止采样过程中的交叉污染。采样时，应由 2 人以上在场进行操作。采样工具、设备保持干燥、清洁，不得使待采样品受到交叉污染；钻机采样过程中，在两个钻孔之间的钻探设备应进行清洁，同一钻机不同深度采样时应对钻探设备、取样装置进行清洗，与土壤接触的其他采样工具重复利用时也应清洗。

(2) 采样过程中要防止待采样品受到污染和发生变质，样品盛入容器后，在容器壁上应随即贴上标签；现场采样时详细填写现场记录单，包括采样土壤深度、质地、气味、地下水的颜色、快速检测数据等，以便为后续分析工作提供依据。为确保采集、运输、贮存过程中样品质量，依据技术规定要求，本项目在采样过程中，采集不低于 10%的平行样。

9.2 样品保存环节

承担采样任务的单位和检测实验室应配备样品管理员，严格按照《重点行业企业用地调查样品采集保存和流转技术规定（试行）》《全国土壤污染状况详查土壤样品分析测试方法技术规定》《全国土壤污染状况详查地下水样品分析测试方法技术规定》等技术规定要求保存样品。检测实验室应在样品所属地块调查工作完成前保留土壤样品，必要时保留样品提取液（有机项目）。

各级质量检查人员应对样品标识、包装容器、样品状态、保存条件等进行检查并记录。

对检查中发现的问题，质量检查人员应及时向有关责任人指出，并根据问题的严重程度督促其采取适当的纠正和预防措施。在样品采集、流转和检测过程发现但不限于下列严重质量问题，应重新开展相关工作：

- (1) 未按规定方法保存土壤和地下水样品；
- (2) 未采取有效措施防止样品在保存过程被玷污。

9.3 样品流转环节

负责样品发送和接收的单位（以下分别简称送样单位和接样单位）在样品交接过程中，应对接收样品的质量状况进行检查。

检查内容主要包括：样品运送单是否填写完整，样品标识、重量、数量、包装容器、保存温度、应送达时限等是否满足相关技术规定要求。

在样品交接过程中，送样单位如发现寄送样品有下列质量问题，应查明原因，及时整改，必要时重新采集样品。接样单位如发现送交样品有下列质

量问题，应拒收样品，并及时通知送样单位和本省（区、市）质量控制实验室：

- （1）样品无编号、编号混乱或有重号；
- （2）样品在保存、运输过程中受到破损或沾污；
- （3）样品重量或数量不符合规定要求；
- （4）样品保存时间已超出规定的送检时间；
- （5）样品交接过程的保存条件不符合规定要求。

样品经验收合格后，接样单位样品管理员应在《样品交接检查记录表》上签字、注明收样日期。样品运送单纸版原件应作为样品检测报告附件，复印件返回送样单位。

9.4 实验室测试环节

收集的样品在当日由采样车运送至具有 CMA 及 CNAS 认证资质的检测机构实验室进行分析检测。具体样品分析方法及检出限见章节 8。

根据《重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规定（试行）》（环办土壤函[2017]1896 号，环境保护部办公厅 2017 年 12 月 7 日印发），实验室内部质量控制包括空白试验、定量校准、精密度控制、准确度控制和分析测试数据记录与审核。需将本次地块涉及的空白试验、定量校准、精密度控制、准确度控制结果分别进行列表统计和评价说明。

9.4.1 空白试验

空白试验包括运输空白和实验室空白。

每批次样品分析时，应进行该批次的运输空白试验。

每批次样品分析时，应进行实验室空白试验。分析测试方法有规定的，按分析测试方法的规定进行；分析测试方法无规定时，要求每批样品或每 20 个样品应至少做 1 次空白试验。

空白样品分析测试结果一般应低于测定下限。若空白样品分析测试结果超过测定下限，实验室应查找原因并采取适当的纠正和预防措施，并重新对

样品进行分析测试。

9.4.2 定量校准

(1) 标准物质

分析仪器校准首先选用有证标准物质。当没有有证标准物质时，也可用纯度较高（一般不低于 98%）、性质稳定的化学试剂直接配制仪器校准用标准溶液。本项目分析仪器校准均选用有证标准物质。

(2) 校准曲线采用校准曲线法进行定量分析时，一般至少使用 5 个浓度梯度的标准溶液（除空白外），覆盖被测样品的浓度范围，且最低点浓度应接近方法测定下限的水平。分析测试方法有规定时，按分析测试方法的规定进行；分析测试方法无规定时，校准曲线相关系数要求为 $R > 0.990$ 。

(3) 仪器稳定性检查

连续进样分析时，每分析测试 20 个样品，应测定一次校准曲线中间浓度点，确认分析仪器校准曲线是否发生显著变化。分析测试方法有规定的，按分析测试方法的规定进行；分析测试方法无规定时，无机检测项目分析测试相对偏差应控制在 10% 以内，有机检测项目分析测试相对偏差应控制在 20% 以内，超过此范围时需要查明原因，重新绘制校准曲线，并重新分析测试该批次全部样品。

9.4.3 精密度控制

通过平行双样进行精密度控制。每批次样品分析时，每个检测项目（除挥发性有机物外）均做平行双样分析。在每批次分析样品中，随机抽取 5% 的样品进行平行双样分析；当批次样品数 < 20 时，至少随机抽取 1 个样品进行平行双样分析。若平行双样测定值的相对偏差（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。平行双样分析测试合格率要求应达到 95%。当合格率小于 95% 时，应查明产生不合格结果的原因，采取适当的纠正和预防措施。除对不合格结果重新分析测试外，应再增加 5%~15% 的平行双样分析比例，直至总合格率达到 95%。

9.4.4 准确度控制

(1) 使用有证标准物质

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详查送检样品重新进行分析测试。

(2) 加标回收率

没有合适的土壤或地下水有证标准物质或质控样品，本项目采用加标回收率试验来对准确度进行控制。加标率：每批次同类型分析样品中，随机抽取 5%的样品进行加标回收率试验。当批次分析样品数不足 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。此外，在进行有机污染物样品分析时，按照分析方法进行替代物加标回收率试验。

基体加标和替代物加标回收率试验应在样品前处理之前加标，加标样品与试样应在相同的前处理和分析条件下进行分析测试。

对基体加标回收率试验结果合格率的要求应达到 100%。当出现不合格结果时，应查明其原因，采取适当的纠正和预防措施，并对该批次样品重新进行分析测试。

第十章 安全防护计划

10.1 现场防护措施

10.1.1 安全施工前期准备

采样员到达现场后，采样现场负责人（采样组长）应首先对采样现场的环境及设施进行考察，对采样地点进行危险评估，熟识采样位置的安全环境状况，熟悉各采样点逃生路线，做好充分的安全防护措施。

确认每个调查点位地下是否有管道、电缆等地下设施，并确认施工区域净空没有电线等安全隐患存在。每个点位在机器钻探前，均人工手钻探查一定深度，确保调查点位不会因钻探损毁地下设施并引发安全事故。

完成考察后，现场做好必要的保护措施；所有进入现场的人员，必须按有关规定穿着工作服、劳保鞋、佩戴安全帽；备有足够的消防设备，现场道路必须保持畅通，消防设施、水源要有明显标志，任何人不得随意动用消防器材，施工现场禁止烟火。各级管理人员要从教育入手，做好操作人员的入场教育，作到人人讲安全，人人懂安全，违章操作要制止；实行安全生产负责制，现场施工安全工作由项目经理负责，各施工队组的安全工作由采样组长负责；加强对施工人员的遵纪守法教育，提高员工的安全意识。本次调查不需特殊防护，只满足基本防护工作需求即可。

10.1.2 采样期间安全防护措施

（1）施工人员需配备防护服、口罩、手套、雨鞋等，避免身体直接接触土壤，确保在施工过程中的环境安全。在操作中，应坚守工作岗位，严禁酒后操作；

（2）特殊工种（挖掘机司机以及各种机动车辆司机等）必须经过有关部门专业培训考试合格发给操作证，方准独立操作；

(3) 操作人员应熟悉作业环境和施工条件，听从指挥，遵守现场安全规则。当使用施工机械设备与安全发生矛盾时，必须服从安全的要求；

(4) 机械作业时，操作人员不得擅自离开工作岗位或将机械交给非本机操作人员操作。严禁无关人员进入作业区和操作室内；

(5) 采样机械设备运转工作时，不得对其进行维修、保养、清理。

10.1.3 施工结束场地清理安全注意事项

(1) 设备离场时，应注意行驶安全，在尽量不扰动采样场地情况下，安全驶离；

(2) 现场设备开动后，现场环境清理人员注意车辆、设备行驶方向，防止交通意外事故发生；

(3) 采样现场撤离后做到道路畅通、平坦、整洁、无散落物，并适当进行绿化布置；

(4) 采样现场生活垃圾必须盛放在容器内，并及时清理，确保周围环境整洁、卫生。

10.2 现场应急措施

10.2.1 安全防护应急处理措施

工程项目开工时，由项目部全体管理人员组成施工现场应急救援小组，项目经理任小组长。每个小组需配备保健医药箱及必需的急救器材。在开工前应急小组需要请相关领域专家对全体员工进行安全教育，向施工人员阐明可能发生的事故及事故发生后的应急措施。同时，在施工过程中应急小组成员需监督现场人员加强劳动保护。

施工现场可能存在多种导致突发事故的危害因素。针对场地调查、场地修复等施工工程的危害因素及其预防措施参见表 10-1。

表 10-1 施工现场常见危害因素及预防措施

编号	危害因素	预防措施
1	高温作业	气温高于 30℃ 时，应注意补充水分，必要时应暂时停工休息。
2	低温作业	应穿戴充足的保暖工作服，频繁摄取热饮料。
3	噪音	设备噪音超过 85dB 时，离设备 10m 以内的人员去佩戴隔音耳罩/耳塞。
4	爆炸性气体	移除所有火源，严禁吸烟，必要时使用具备防爆性能的设备，施工场地内配备灭火器。
5	进入受限空间	受业主或场地负责人同以前不得进入受限空间，授权进入时应先检查情况及氧气浓度后，在项目负责人的监督下进入。
6	重型机械	穿戴反光背心，个人防护用品，远离重型机械，禁止无关人员进入施工区域，设备停止运行时需停放在指定地点。
7	地下设施	事先与业主和场地负责人确认场地内地下设施情况，避免施工时碰触地下管线/储罐，若地下情况无法确认时，应谨慎施工，遇坚硬物质应立即停工进行确认或移动点位。
8	钻机操作	除钻机操作人员外，其他人员应与运行中钻机保持一定距离，需靠近钻机时应提前示意操作人员。
9	挖掘/开挖	开挖施工前需向业主和现场负责人确认地下有无管线/储罐/电缆等，如需进入深度 2m 以上的基坑或其他地下空间，需事先测试氧气含量，并且配备足够长度的爬梯。

编号	危害因素	预防措施
10	蛇	在偏远地区施工时应尽量穿戴安全鞋、长袖长裤，手套等防护服饰，进入草丛是应注意观察，看到蛇不得靠近，应尽快远离。
11	电线/高压线	禁止在高压线附近进行施工，确保悬空电线高度高于现场设备。
12	高空作业	在超过 2m 的高度进行作业时必须佩带安全带，且需专人陪同监督。
13	人工搬运	抬举重物时应注意姿势，物品应尽量靠近身体，用腿部力量抬起，而非腰部肌肉，25 公斤以上重物需 2 人以上共同搬运。
14	摔倒/滑倒	工作人员应穿具备防滑功能的安全鞋，且施工期间应保持场地整洁，无障碍物。
15	灰尘	如场地内有较多灰尘/扬尘，工作人员需佩带防尘口罩。
16	生物危害	为了预防蚊子等具有传染性生物的叮咬，在偏远地区工作时应穿戴必要的个人防护用品，且携带相关药品。
17	驾驶安全	项目过程需驾驶机动车时，应禁止酒后驾驶和疲劳驾驶。
18	偏远地区作业	需结伴作业，确保通讯畅通，需事先制定详细的工作计划及应急方案，并提交项目相关负责人。

10.2.2 安全事故急救措施

（一）现场钻探风险急救措施

① 在调查采样过程中若发现现场钻机有异响或明显感觉到地下管线已被击穿应立即停工，应首先保证现场施工人员安全，将情况由现场负责人汇报至项目负责人，并立即报企业和地方相关管理部门。按照《突发环境事件应急管理办法》（环境保护部令第 34 号）尽快落实应急处置相关事宜，并

联系司机取得急救箱进行救护。

② 如击穿正在使用中的市政自来水管网，应立即通知相关部门停水关闸，汇报上级领导启动事故定损与赔付程序，待所有现场事故处理完成后方可重新开工。

③ 如击穿正在使用中的电缆、线缆，应立即汇报上级领导，将钻机通过遥控操作撤离事故点，保证人员与机器安全。通知相关责任单位启动定损赔付，待所有现场事故处理完成后方可重新开工。

（二） 化学品/有害气体泄露风险急救措施

① 少量泄露时应及时根据该物质的化学品安全说明书中的应急措施要求进行堵漏和收集工作。

② 对人体有害的危险化学品泄露时应及时原理泄漏地点，联系场地负责人、业主和应急总指挥报告事故情况，并疏散人员。

③ 如为中毒事故，在确认自身安全措施完全的情况下应迅速将患者搬离中毒现场，移至空气流通处，同时查看 MSDS 进行相关救治。

④ 应及时向当地相关政府部门上报事故情况。

⑤ 如有人员赶到不适应及时送医就诊。

（三） 人员伤亡急救措施

如现场出现人员伤亡，应及时用场地内常备的急救箱采取包扎伤口等急救措施，同时拨打 120 急救电话，并上报应急总指挥。医护人员到达之前，给伤者提供必要的安全和保暖措施，对于不明伤害部位和伤害程度的重伤者，不得盲目进行抢救，避免引起更严重的伤害。

第十一章 档案管理

重点单位应做好自行监测资料归档工作，按形成技术文件资料的归档范围和要求，将所形成的技术文件资料加以系统的整理，并依法向生态环境主管部门报送自行监测数据。档案管理具体要求如下：

（1）自行监测需归档的资料主要包括土壤点位钻孔和地下水监测井井位的设计、原始记录、监测数据、成果资料、维护管理等纸质和电子文档。

（2）凡需归档的技术文件资料，应尽量符合国标、部标和企业标准的规定。做到书写材料优良，字迹工整，图纸按规格绘制，图样清晰。严禁用铅笔、圆珠笔和复写纸打印。

（3）技术职能部门应保证其技术文件材料的积累，达到收集齐全、整理系统，由技术主管审查后及时向公司综合档案室移交归档，以保证技术档案工作的顺利开展。

（4）在移交技术档案或技术文件资料时，交接双方应按规定办理交接手续，签字归档备查。凡不符合要求或技术文件资料不全的，管理人员有权拒绝接收。

附录

附录1 土壤钻孔采样记录单

土壤钻孔采样记录单

地块名称:									
采样点编号:				天气:			温度 (°C):		
采样日期:				大气背景 PID 值:			自封袋 PID 值:		
钻孔负责人:		钻孔深度 (m):		钻孔直径: mm					
钻孔方法:		钻机型号:		坐标 (E,N):			是否移位: <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否		
地面高程 (m):		孔口高程 (m):		初见水位 (m):			稳定水位 (m):		
PID 型号和最低检测限:				XRF 型号和最低检测限:					
采样人员:									
工作组自审签字:					采样单位内审签字:				
钻进深度 (m)	变层深度 (m)	地层描述		污染描述		土壤采样			
		土质分类、密度、湿度等	颜色、气味、污染痕迹、油状物等	采样深度 (m)	样品编号	样品检测项 (重金属/VOCs/SVOCs)	PID 读数 (ppm)	XRF 读数	
0									
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									

附录2 地下水监测井成井记录单

成井记录单

采样井编号：

钻探深度(m)：

地块名称							
周边情况							
钻机类型		井管直径(mm)		井管材料			
井管总长(m)		孔口距地面高度(m)		滤水管类型			
滤水管长度(m)		建孔日期	自	年	月	日	开始
沉淀管长度(m)			至	年	月	日	结束
实管数量(根)	3 m	2 m	1 m	0.5 m	0.3 m		
砾料起始深度	m						
砾料终止深度	m						
砾料(填充物)规格							
止水起始深度(m)		止水厚度(m)					
止水材料说明							
孔位略图			封孔厚度				
			封孔材料				
			护台高度				
			钻探负责人				
			工作组组长				
			采样单位内审				
			日期	年	月	日	

附录3 地下水采样井洗井记录单

地下水采样井洗井记录单

基本信息										
地块名称:										
采样日期:				采样单位:						
采样井编号:				采样井锁扣是否完整: 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>						
天气状况:				48小时内是否强降雨: 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>						
采样点地面是否积水: 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>										
洗井资料										
洗井设备/方式:				水位面至井口高度 (m):						
井水深度 (m):				井水体积 (L):						
洗井开始时间:				洗井结束时间:						
pH 检测仪 型号		电导率检测仪 型号		溶解氧检测仪 型号		氧化还原电位 检测仪型号		浊度仪 型号		温度检测仪 型号
现场检测仪器校正										
pH 值校正, 使用缓冲溶液后的确认值: _____										
电导率校正: 1.校正标准液: _____ 2.标准液的电导率: _____ $\mu\text{S}/\text{cm}$										
溶解氧仪校正: 满点校正读数 _____ mg/L , 校正时温度 _____ $^{\circ}\text{C}$, 校正值: _____ mg/L										
氧化还原电位校正, 校正标准液: _____, 标准液的氧化还原电位值: _____ mV										
洗井过程记录										
时间 (min)	洗井 汲水 速率 (L/min)	水面 距井 口高 度(m)	洗井出 水体积 (L)	温度 ($^{\circ}\text{C}$)	pH 值	电导率 ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	溶解氧 (mg/L)	氧化还 原电位 (mV)	浊度 (NTU)	洗井水性状 (颜色、气 味、杂质)
洗井前										
洗井中										
.....										
洗井中										
洗井后										
洗井水总体积 (L):						洗井结束时水位面至井口高度 (m):				
现场洗井照片:										
洗井人员:										
采样人员:										
工作组自审签字:						采样单位内审签字:				

附录4 地下水采样记录单

地下水采样记录单

企业名称：				采样日期：				采样单位：						
天气（描述及温度）：				采样前 48 小时内是否强降雨：是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>				采样点地面是否积水：是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>						
油水界面仪型号：								是否有漂浮的油类物质及油层厚度：是 <input type="checkbox"/> ____cm 否 <input type="checkbox"/>						
地下水 采样井 井编号	对应土 壤采样 点编号	采样井 锁扣是 否完整	水位埋 深 (m)	采样 设备	采样器 放置深 度(m)	采样器汲 水速率 (L/min)	温度 (°C)	pH	电导率 (μ S/cm)	溶解氧 (mg/L)	氧化还 原电位 (mV)	浊度 (NTU)	地下水性状观察 (颜色、气味、 杂质，是否存在 NAPLs，厚度)	样品检测指标（重 金属 、VOCs、SVOCs、水 质等）
采样照片														
采样人员：														
工作组自审签字								采样单位内审签字						

附录5 样品保存检查记录单

样 品 保 存 检 查 记 录 单

样品编号	检查内容					
	样品标识	包装容器	样品状态	保存条件	保存时间	日常检查记录
工作组自审签字：				采样单位内审签字：		

采样 区块	布点编号	点位经度	点位纬度	现场照片	备注
垃圾 填埋 库区	1A01/2A01	118.656200	28.7800966		土壤、 地下水
	1A02/2A02	118.658775	28.778535		土壤、 地下水

采样 区块	布点编号	点位经度	点位纬度	现场照片	备注
垃圾 填埋 库区	1A03/2A03	118.653851	28.778867		土壤、 地下水
	1A04/2A04	118.655414	28.777458		土壤、 地下水

采样 区块	布点编号	点位经度	点位纬度	现场照片	备注
渗 滤 液 收 集 处 理 区	1B01/2B01	118.660084	28.776711		土壤、 地下水
	1B02/2B02	119.169647	29.183227		土壤、 地下水

采样 区块	布点编号	点位经度	点位纬度	现场照片	备注
<p>地块负责人确认</p>		<p>经核实确认，上述拟采样点位在采样期间，均已避开我地块内部各类埋地管线（主要包括生产管线、污水雨水管线、燃气或自来水等管线）或地下储罐。</p> <p>地块负责人签字： _____ 日期： _____</p>			

附录 8 人员访谈记录表