

**光大环保能源（衢州）有限公司地块
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：二〇二一年七月





浙江省土壤-地下水修复工程服务能力评价 证书

单位名称：浙江环资检测集团有限公司

地址：浙江省衢州市勤业路20号6幢401室

法人代表：陈武洁

证书编号：土壤修复证E-739

初次领证日期：2018年9月21日

有效期限：2020年8月25日至2022年10月24日

证书等级：甲级

评价范围：农用地土壤改良与修复，场地（区域）环境调查与风险评估，场地（区域）污染筛查与现场检测，污染地块防控与修复方案设计与编制，污染地块防控与修复工程施工，土壤-地下水防控与修复工程环境监理，土壤-地下水防控与修复工程效果评估。
(以下空白)



发证单位：浙江省生态与环境修复技术协会

发证时间：2020年8月25日



查询网址：www.er-zhejiang.com

查询电话：0571-87359923

浙江省生态与环境修复技术协会印制

地块名称	光大环保能源（衢州）有限公司地块
地块类型	在产
地址	浙江省衢州市绿色产业聚集区高新片区红鹰路28号
所属行业类型	N772 环境治理业
调查单位	浙江环资检测集团有限公司
编制人员	罗毅
审定人员	张奇

专家论证意见

《光大环保能源（衢州）有限公司土壤及地下水自行监测方案》

专家评审意见

2021年9月29日，浙江环境监测工程有限公司在衢州市组织召开了《光大环保能源（衢州）有限公司土壤及地下水自行监测方案》（以下简称“方案”）评审会。参加会议的有衢州市生态环境局智造新城分局、光大环保能源（衢州）有限公司（业主）、浙江环资检测集团有限公司（方案编制单位）等单位的代表，并邀请了3名专家（名单附后）。与会代表及专家听取了方案编制单位对自行监测方案的汇报，经质询与讨论，形成如下意见。

一、总体评价

方案编制基本符合国家和地方相关技术规范与要求，经修改完善后可作为下一步工作依据。

二、建议

1. 完善企业背景资料及特征污染物分析；
2. 细化企业重点区域筛选的依据，优化土壤及地下水采样点位，完善采样深度及监测因子确定依据；
3. 补充采样布点企业确认书，细化现场采样安全管理等应急措施，完善全过程质控要求。

专家签名：



2021年9月29日

专家意见修改说明

专家意见	修改说明
<p>1.完善企业背景资料及特征污染物分析</p>	<p>已完善企业背景资料及特征污染物的分析，详见 p31-p32 页表 6.2.2-1 光大环保能源（衢州）有限公司布点区域布点信息记录表。焚烧后经废气处理的废气仍有一定量的二噁英类特征污染物，会通过大气沉降造成周围土壤污染，所以在本地块的各布点点位采集表层土壤进行二噁英类的监测已在方案中补充说明。</p>
<p>2、细化企业重点区域删选的依据，优化土壤及地下水采样点位，完善采样深度及监测因子确定依据。</p>	<p>①已细化企业区域筛选依据详见 P31 页章节 6.2 筛选布点区域。 ②已对土壤及地下水的采样点位进行优化，详见 p32-p35 页图 6.3.1 地块内布点数量和布点位置 ③已完善土壤及地下水采样点和深度的确定合理性分析详见 P35 页章节 6.3.2 钻探深度，具体土壤及地下水钻探深度根据现场实际土层分布情况进行调整。 ④已集合布点区域的特征污染因子对监测因子进行了优化。详见详见 P37 页章节 6.3.4。</p>
<p>3、补充采样布点企业确认书，细化现场采样安全管理等应急措施，完善全过程质控要求。</p>	<p>①已补充采样布点企业确认书，详见 p41-p44 页表 6.4.2-1。 ②已细化现场采样安全管理措施，详见 p67 页第九章 现场防护措施 ③已完善全过程质控要求详见 p62 页第八章 质量保证与质量控制</p>

目录

第一章 摘要	1
第二章 背景	2
第三章 编制目的和编制原则	3
3.1 编制目的.....	3
3.2 编制原则.....	3
第四章 编制依据	4
4.1 国家相关法律法规和政策.....	4
4.2 相关导则和规范.....	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.....	5
第五章 企业基本信息调查	7
5.1 地块基本情况.....	7
5.1.1 地块地理位置.....	7
5.2 信息采集基本情况.....	8
5.2.1 资料收集.....	8
5.2.2 重点区域基本情况.....	8
5.3 水文地质情况.....	10
5.3.1 地质结构.....	10
5.3.2 地下水概况.....	13
5.4 地块使用历史.....	13
5.5 厂区平面布置情况.....	15
5.6 主要工艺流程及产污环节.....	17
5.6.1 产品方案.....	17
5.6.2 企业全厂原辅材料、燃料的消耗及生活垃圾焚烧飞灰的来源.....	17
5.6.3 生产工艺及产污环节.....	18
5.7 地块周边情况.....	25
5.7.1 周边敏感点.....	25
5.7.2 周边污染源.....	26
第六章 监测方案	28
6.1 识别疑似污染区域.....	28
6.1.1 识别原则.....	28
6.1.2 识别过程.....	28
6.1.3 识别结果.....	29
6.2 筛选布点区域.....	31
6.2.1 筛选布点区域原则.....	31
6.3 制定布点计划.....	32
6.3.1 地块内布点数量和布点位置.....	32
6.3.2 钻探深度.....	35
6.3.3 采样深度.....	36
6.3.4 监测项目.....	37
6.4 采样点现场确定.....	39

6.4.1 现场布点调整情况.....	39
6.4.2 采样点确定.....	40
第七章 样品采集、保存、流转及分析测试.....	45
7.1 土壤样品.....	46
7.1.1 土孔钻探.....	46
7.1.1.1 土壤钻探设备.....	47
7.1.1.2 土壤钻探过程.....	47
7.1.2 土壤样品采集.....	47
7.1.2.1 土壤样品采集操作.....	47
7.1.2.2 土壤质控样采集.....	47
7.1.2.3 土壤样品现场快速监测.....	48
7.1.2.4 土壤样品采集拍照记录.....	48
7.1.2.5 土壤样品采集特殊情况处理.....	48
7.1.2.6 土壤样品采集时其他要求.....	49
7.2 地下水样品.....	49
7.2.1 地下水采样井建设.....	49
7.2.1.1 地下水钻探设备.....	49
7.2.1.2 采样井建设.....	49
7.2.1.3 采样井洗井.....	51
7.2.2 地下水样品采集.....	52
7.2.2.1 地下样品采集操作.....	52
7.2.2.2 地下水样品采集拍照记录.....	52
7.2.2.3 地下水样品采集的其他要求.....	52
7.2.3 样品保存和流转.....	53
7.2.3.1 样品保存.....	53
7.2.3.2 样品流转.....	53
7.3 样品分析测试.....	56
第八章 质量保证与质量控制.....	62
8.1 样品采集前质量控制.....	62
8.2 样品采集中质量控制.....	62
8.3 样品流转质量控制.....	63
8.4 样品制备质量控制.....	63
8.5 样品保存质量控制.....	63
8.6 样品分析质量控制.....	64
8.6.1 空白试验.....	64
8.6.2 定量校准.....	64
8.6.3 精密度控制.....	65
8.6.4 准确度控制.....	65
第九章 现场防护措施.....	67
9.1 现场防护措施.....	67
9.1.1 安全施工前期准备.....	67
9.1.2 采样期间安全防护措施.....	67
9.1.3 施工结束场地清理安全注意事项.....	67
9.2 现场应急措施.....	68

9.2.1 安全防护应急处理措施.....	68
9.2.2 安全事故急救措施.....	68
附件 1 明确监测指标的通知（浙土壤详查发[2020]1 号）	69
附件 2 土壤采样钻孔记录单.....	74
附件 3 成井记录单.....	75
附件 4 地下水采样井洗井记录单.....	76
附件 5 地下水采样记录单.....	77
附件 6 土壤调查现场 PID 和 XRF 记录表.....	78

第一章 摘要

1 布点取样

(1) 土壤

本项目自行监测过程中，光大环保能源（衢州）有限公司地块内共布设 7 个土壤采样点，每个点位分别采集表层 0~50 cm、水位线附近 50 cm 范围内和地下水含水层土壤 3 个土壤样品，共采集 21 个土壤样品、3 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 26 个土壤样品。（本地块共有 7 个土壤采样点，土壤中的二噁英类只检测分析表层样，共采集 7 份二噁英类土壤表层样品，单独采集 1 个二噁英类平行样）

(2) 地下水

光大环保能源（衢州）有限公司地块内共布设 3 个地下水监测点，采集 3 个地下水样品；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。合计采集 6 个水样。

2 监测项目

土壤监测项目：GB36600 表 1 中的 45 项基本项目以及特征污染物：氟化物、氯离子、pH、石油烃 C₁₀-C₄₀、二噁英类(只分析表层)。土壤监测项目共 50 项。

地下水监测项目：GB36600 表 1 中的 1-34 项（氯甲烷无监测方法除外）、pH、石油烃 C₁₀-C₄₀ 以及 GB/T14848-2017 表 1 中的地下水质量常规检测指标：溶解性总固体、硫酸盐、铁、锌、铝、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、高锰酸盐指数、氨氮、硫化物、钠、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮、氰化物、碘化物、硒、特征污染物：氟化物、氯化物、。地下水监测项目共计 53 项。

3 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。

4 监测频次：一年一次。

第二章 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，光大环保能源（衢州）有限公司委托浙江环资检测集团有限公司编制《光大环保能源（衢州）有限公司地块土壤及地下水自行监测方案》。

第三章 编制目的和编制原则

3.1 编制目的

调查地块光大环保能源（衢州）有限公司位于浙江省衢州市绿色产业集聚区高新片区红鹰路 28 号，从事生活垃圾焚烧。由于土建问题或输送管道可能出现破裂等原因造成渗滤液泄漏，对附近地下水造成污染，以及检修或停炉情况下，垃圾渗滤液事故排放，会对周围水体和土壤环境有一定的污染。

为了查明该地块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。为下一步对需要进行采取措施消除或者降低隐患的区域而编制本次土壤污染重点监管单位自行监测方案。

3.2 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 国家相关法律法规和政策

- (1) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019年1月1日起施行）；
- (2) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018年1月1日起施行）；
- (3) 《中华人民共和国水法》（2002年10月1日起施行）；
- (4) 《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日起施行）；
- (5) 《中华人民共和国水土保持法》（2010年12月25日修订）；
- (6) 《中华人民共和国土地管理法》（2004年8月28日）；
- (7) 《中华人民共和国水污染防治法实施细则》（2000年3月20日施行）。

4.2 相关导则和规范

- (1) 《重点行业企业用地调查疑似污染地块布点技术规定》
- (2) 《重点行业企业用地调查样品采集保存和流转技术规定》
- (3) 《关于进一步明确重点行业企业用地调查相关要求的通知》
- (4) 《地块土壤和地下水挥发性有机物采样技术导则》（HJ1019-2019）；
- (5) 《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）；
- (6) 《地下水质量标准》（GB14848-2017）；
- (7) 《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）；
- (8) 《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2020）；
- (9) 《省级土壤污染状况详查实施方案编制指南》；
- (10) 《全国土壤污染状况详查土壤样品分析测试方法技术规定》；
- (11) 《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》。

4.3 工作程序依据

4.3.1 布点工作程序依据

本次监测工作包括：前期资料搜集、识别重点区域、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、开展现场采样及实验室监测，监测结果分析及报告编制，工作程序见图 4.3.1-1。



图 4.3.1-1 自行监测工作程序图

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 4.3.2-1 所示。

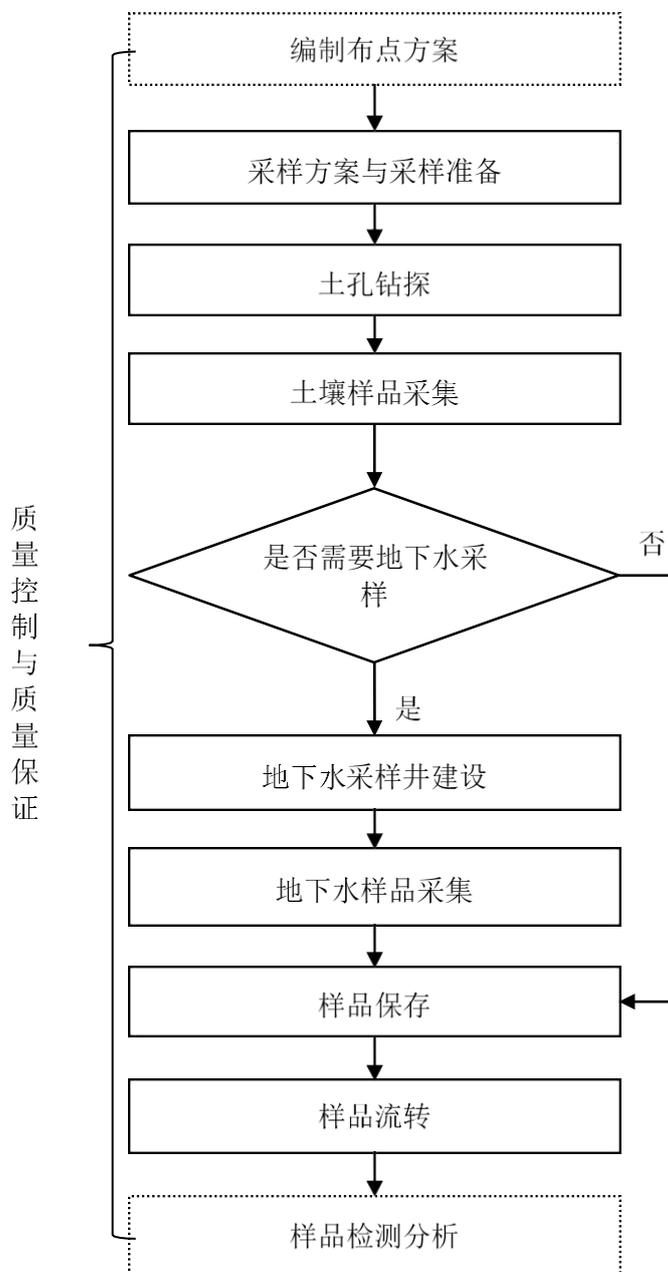


图 4.3.2-1 疑似污染地块现场采样工作程序

为保证布点和采样工作的连贯性，将布点及采样方案合并，编制布点采样实施方案。

第五章 企业基本信息调查

信息采集阶段资料汇总：

于 2021 年 6 月份开始对光大环保能源（衢州）有限公司进行信息采集工作，该地块为在产地块，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 1 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，对该地块进行方案编制。

5.1 地块基本情况

5.1.1 地块地理位置

光大环保能源（衢州）有限公司位于浙江省衢州市绿色产业集聚区高新片区红鹰路 28 号总占地面积 36673.13m²，约合 55.01 亩。地块边界拐点坐标如表 5.1.1-1 所示。地块边界拐点及红线范围图如图 5.1.1-1 所示

表 5.1.1-1 地块边界拐点坐标

序号	经纬度	序号	经纬度
1	118.859807, 28.889355	3	118.862017, 28.886361
2	118.862854, 28.888518	4	118.858315, 28.887059



图 5.1.1-1 地块边界拐点及红线范围

5.2 信息采集基本情况

5.2.1 资料收集

信息采集期间，收集了该公司环评、清洁生产、验收、工程地质勘查等报告。厂区平面布置图、雨污管网图等资料

表 5.2.1-1 地块信息资料收集一览表

资料名称		备注
资料 收集 情况	环境影响评估报告书（表）等	2017 年环评报告书
	工程地质勘察报告	《GK2017-043 衢州市区生活垃圾焚烧发电项目勘察报告》2017
	平面布置图	最新版平面布置图
	竣工环境保护验收监测报告	企业提供
	应急预案	企业提供
	总平面布置图	企业提供
	历年环境监测报告	企业提供
	地块宗地图	企业提供

5.2.2 重点区域基本情况

根据调查，企业存在生产区、储存区、废气处理区域、废水处理区域等重点区域，对各重点区域进行了拍照，拍摄情况汇总见表 5.2.2-1 具体情况见表 5.2.2-2。

表 5.2.2-1 现场照片拍摄情况表

序号	拍照区域	张数	备注	序号	拍照区域	张数	备注
①	生产区	4	飞灰焚烧锅炉、飞灰螯合装置、生活垃圾贮坑、出渣坑。	②	储存区	3	废机油储存区、飞灰螯合物储存区、柴油罐区。
③	废气处理区域	1	飞灰螯合尾气	④	废水处理区	2	厌氧罐、垃圾渗滤液处理区。

表 5.2.2-2 重点区域典型照片

区域及说明	照片	区域及说明	照片
生产区 (飞灰焚烧炉)		生产区 (飞灰螯合化装置)	
生产区 (生活垃圾贮坑)		生产区 (出渣坑)	
储存区 (废机油储存区)		储存区 (飞灰螯合物储存区)	
储存区 (柴油罐区)		废水处理区 (垃圾渗滤液处理区)	



5.3 水文地质情况

5.3.1 地质结构

本布点方案地块地层信息引用《GK2017-043 衢州市区生活垃圾焚烧发电项目勘察报告》对地质结构及地下水相关描述，岩土工程勘察报告编制时间为 2017 年。

根据本次勘察结果，该场地勘探控制深度范围内自地面以下 28.5m 内的岩土层按其成因类型、工程地质特征等，可划分为 4 个工程地质层，其中第④层分为为三个亚层。按地层由新到老叙述如下：

（1）第四系人工填土层（Q4ml）

①层：素填土

棕红色、紫褐色，暗紫色，干~稍湿，主要人工回填的粉砂岩、粗砂岩、含砾砂岩的碎块、碎屑及块石为主，其中块石直径一般约 5~20cm，约占 30~50%，部分大于 30cm，局部夹少量生活垃圾。结构松散，均匀性差。回填年限约 3~5 年，未经压实处理，尚未自重固结，孔隙较大。全场分布。厚度 0.4~12.3m，层面高程 93.43~88.64m。

（2）第四系全新统洪坡积层（Q4pl+dl）

②层：粉质粘土

灰黄色，可塑~硬可塑，以粉粒、粘粒为主，次为砂粒，偶含砾石，砾径约 2~50mm，约占 5%，砾石分布不均匀。切面较光滑，干强度、韧性中等。标准贯入试验实测击数 $N=5\sim 16$ 击/30cm。该层仅在原沟谷地段分布，层厚 0.7~3.0m，层面高程 83.27~79.36m。

（3）第四系残坡积层（Qel+dl）

③层：含砾粉质粘土

灰黄色、褐黄色，硬塑，以粉质粘土为主，次为砂粒及角砾，砾径一般为 2~20mm，约占 10~30%，切面较粗糙，干强度、韧性中等。基本分布在原山丘缓坡地带。标准贯入试验实测击数 $N=6\sim 15$ 击/30cm。层厚 0.4~5.8m，层面高程 88.51~77.24m。

（4）白垩系中段衢县组（K2q）

④层：含砾砂岩（K2q）

棕红色、暗紫色、紫褐色，含砾粉砂质结构、砂砾质结构，为砂砾岩、粗砂岩及粉砂岩互层状，泥质胶结，泥质含量较高。厚层状，抗风化能力弱，遇水易软化、崩解，根据其风化程度，勘察深度内可分为以下三个亚层：

④-1层：全风化含砾砂岩

棕红色、紫褐色，原岩结构风化剧烈，岩芯呈土柱状为主，风化较不均匀，局部夹风化碎块及角砾，砾径约5~40mm，约占10~20%，砾石分布不均匀，干钻可钻进。标准贯入试验实测击数 $N=8\sim 16$ 击/30cm。重型动力触探试验实测击数 $N_{63.5}=6\sim >40$ 击/10cm。层厚0.4~5.4m，层面高程91.70~75.14m。

④-2层：强风化含砾砂岩

棕红色，暗紫色，原岩结构较清晰，风化不均匀，岩芯呈碎块状及砂砾土状为主，其中砾石直径约0.5~2cm，约占10~30%，砾石分布不均匀，局部已风化呈全风化砂土状，胶结差，手掰易碎，干钻较困难。重型动力触探试验实测击数 $N_{63.5}=12\sim >50$ 击/10cm。层厚0.4~8.0m，层面高程92.00~74.24m。

④-3层：中风化含砾砂岩

棕红色，暗紫色，紫褐色，原岩结构清晰，为粉砂质结构、砂砾质结构，岩芯呈短柱状及碎块状为主，节长一般5~30cm。该层局部与砂砾岩呈互层状，其中砾石直径约5~30mm，约占10~35%，砾石分布不均匀，干钻难钻进，岩芯采取率极低，属极软质岩石，岩体基本质量等级为V级，为该层未见洞穴、临空面、破碎岩体或软弱岩层，控制厚度5.0~17.0m，层面高程91.50~71.64m。

本地块所在区域土层性质一览表如下所示：

表 5.3.1-1 本地块所在区域土层性质一览表

岩土编号	岩土名称	层厚 (m)	层面高程 (m)	颜色	其他参数 (如渗透性、容重等)
①	素填土	0.4~12.3	93.43~88.64	棕红色、紫褐色、暗紫色。	主要人工回填的粉砂岩、粗砂岩、含砾砂岩的碎块、碎屑及块石为主，其中块石直径一般约 5~20cm，约占 30~50%，部分大于 30cm，局部夹少量生活垃圾。结构松散，均匀性差。回填年限约 3~5 年，未经压实处理，尚未自重固结，孔隙较大。全场分布
②	粉质黏土	0.7~3.0	88.27~79.36	灰黄色	以粉粒、粘粒为主，次为砂粒，偶含砾石，砾径约 2~50mm，约占 5%，砾石分布不均匀。切面较光滑，干强度、韧性中等。标准贯入试验实测击数 N=5~16 击/30cm。该层仅在原沟谷地段分布。
③	含砾粉质粘土	0.4~5.8	88.51~77.24	灰黄色、褐黄色。	以粉质粘土为主，次为砂粒及角砾，砾径一般为 2~20mm，约占 10~30%，切面较粗糙，干强度、韧性中等。基本分布在原山丘缓坡地带。标准贯入试验实测击数 N=6~15 击/30cm。
④-1	全风化含砾砂岩	0.4-5.4	91.7~75.14	棕红色、紫褐色。	岩芯呈土柱状为主，风化较不均匀，局部夹风化碎块及角砾，砾径约 5~40mm，约占 10~20%，砾石分布不均匀，干钻可钻进。标准贯入试验实测击数 N=8~16 击/30cm。重型动力触探试验实测击数 N _{63.5} =6~>40 击/10cm。
④-2	强风化含砾砂岩	0.4~8.0	92.0~74.24	棕红色、暗紫色。	岩芯呈碎块状及砂砾土状为主，其中砾石直径约 0.5~2cm，约占 10~30%，砾石分布不均匀，局部已风化呈全风化砂土状，胶结差，手掰易碎，干钻较困难。重型动力触探试验实测击数 N _{63.5} =12~>50 击/10cm。
④-3	中风化含砾砂岩	5.~17.0	91.5~71.64	棕红色、暗紫色、紫褐色。	原岩结构清晰，为粉砂质结构、砂砾质结构，岩芯呈短柱状及碎块状为主，节长一般 5~30cm。该层局部与砂砾岩呈互层状，其中砾石直径约 5~30mm，约占 10~35%，砾石分布不均匀，干钻难钻进，岩芯采取率极低，属极软质岩石，岩体基本质量等级为 V 级，为该层未见洞穴、临空面、破碎岩体或软弱岩层，控制厚度 5.0~17.0m。

5.3.2 地下水概况

根据勘察报告，根据《GK2017-043 衢州市区生活垃圾焚烧发电项目勘察报告》（2017），根据场地调查及钻探查揭露，场地水文地质条件简单，地下水主要为上层滞水、第四系孔隙潜水和基岩裂隙水三种类型：

（1）上层滞水：主要储存于上部的素填土层。其中素填土层呈松散状，孔隙较大，有一定的贮水空间，属强透水层，主要受大气降水及地表水影响，水量较贫乏；

（2）第四系孔隙潜水：主要赋存于下部粉质粘土及含砾粉质粘土层中，孔隙较小，为本工程主要含水层，但连通性较差，透水性较差，属相对不透水层，水量较贫乏；

（3）基岩裂隙水：主要赋存于含砾砂岩中，其裂隙相对较发育，但以闭合状裂隙为主，透水性较差，基本无贮水空间，水量较贫乏。场地地下水主要受大气降水及地表水补给为主，侧向补给为辅，地下水位及水量受季节性雨水影响较大，地下水通过缓慢渗流的形式向下游径流及低洼处排泄。勘察期间所测得部分钻孔的地下稳定水位埋深在0.5m~5.4m之间，其高程在92.61m~83.24m之间，地下水流向为东南向西北。根据场地及周边地势情况，场地内地下水位动态变幅主要受季节性变化及大气降水影响，本场年变化幅值约3~5m左右。

根据类似工程经验及场地环境，拟建场地内①层素填土渗透系数在 $2.0 \times 10^{-2} \text{cm/s}$ 左右（经验值），②层粉质粘土渗透系数在 $2.0 \times 10^{-6} \text{cm/s}$ 左右（经验值），③层含砾粉质粘土渗透系数在 $2.0 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ 左右（经验值）。

5.4 地块使用历史

通过人员访谈和查阅历史卫星影像图，光大环保能源（衢州）有限公司地块在2017年之前为荒地。该项目于2017年10月开始正式土建施工，2019年5月建成开始试运行。

表 5.4-1 光大环保能源（衢州）有限公司地块利用历史

序号	起（年）	止（年）	行业类别	主要产品	备注
①	-	2017	农田	/	/
②	2017	2019	N772 环境治理业	/	项目土建施工
③	2019	至今	N772 环境治理业	/	光大环保能源（衢州）有限公司



2005 年 10 月



2010 年 8 月



2017 年 5 月



2018 年 4 月



2019 年 9 月



2021 年 1 月

图 5.4-1 地块历史卫星影像图组

5.5 厂区平面布置情况

厂区分为主要生产区、水处理区、辅助生产区及行政管理区。

生产区中的综合主厂房布置在场地的中央部位，其它各功能区则围绕主要生产区布置，并尽量靠近各自的服务对象。

水处理区：综合水泵房布置在主厂房西侧，在最大程度上缩短循环水管的敷设。渗滤液处理站临近主厂房的垃圾池布置缩短管线距离，冷却塔布置在西南角。

辅助生产区：地磅及地磅房布置在厂区西北角，货流经地磅称量后向东通过高架桥进入卸料平台，实现了人车分流，保证了安全高效、便于厂区环境的保持和维护，点火油库及氨水站布置在厂区东北角，远离主厂房和厂前区提高厂区安全系数。

行政管理区：位于厂区南侧的厂前区包含宿舍、食堂、传达室，紧邻集控楼便于员工上下班，西侧为厂区集中绿化。厂区平面布置图见图 5.5-1



5.6.主要工艺流程及产污环节

5.6.1 产品方案

项目于2019年5月建成并开始试运行，日处理规模1500吨的衢州市区生活垃圾焚烧发电厂，从而对衢州市区生活垃圾进行可持续的、资源化、减量化处理。

表 5.6.1-1 产品方案

序号	产品名称	单位	环评规模	折算全年产生量 (统计时间为2019年5月10 折算全年产生量)
1	飞灰螯合物	t/a	16425 (稳定化后约2.22万)	3167.63

5.6.2 企业全厂原辅材料、燃料的消耗及生活垃圾的来源

本项目主要原料是衢州市生活垃圾，辅助材料主要用于给水系统、烟气净化、飞灰固化等处，燃料用于焚烧炉开工点火或可能需要的助燃。本项目使用的主要原辅材料和能源消耗具体见下表。5.6.2-1。

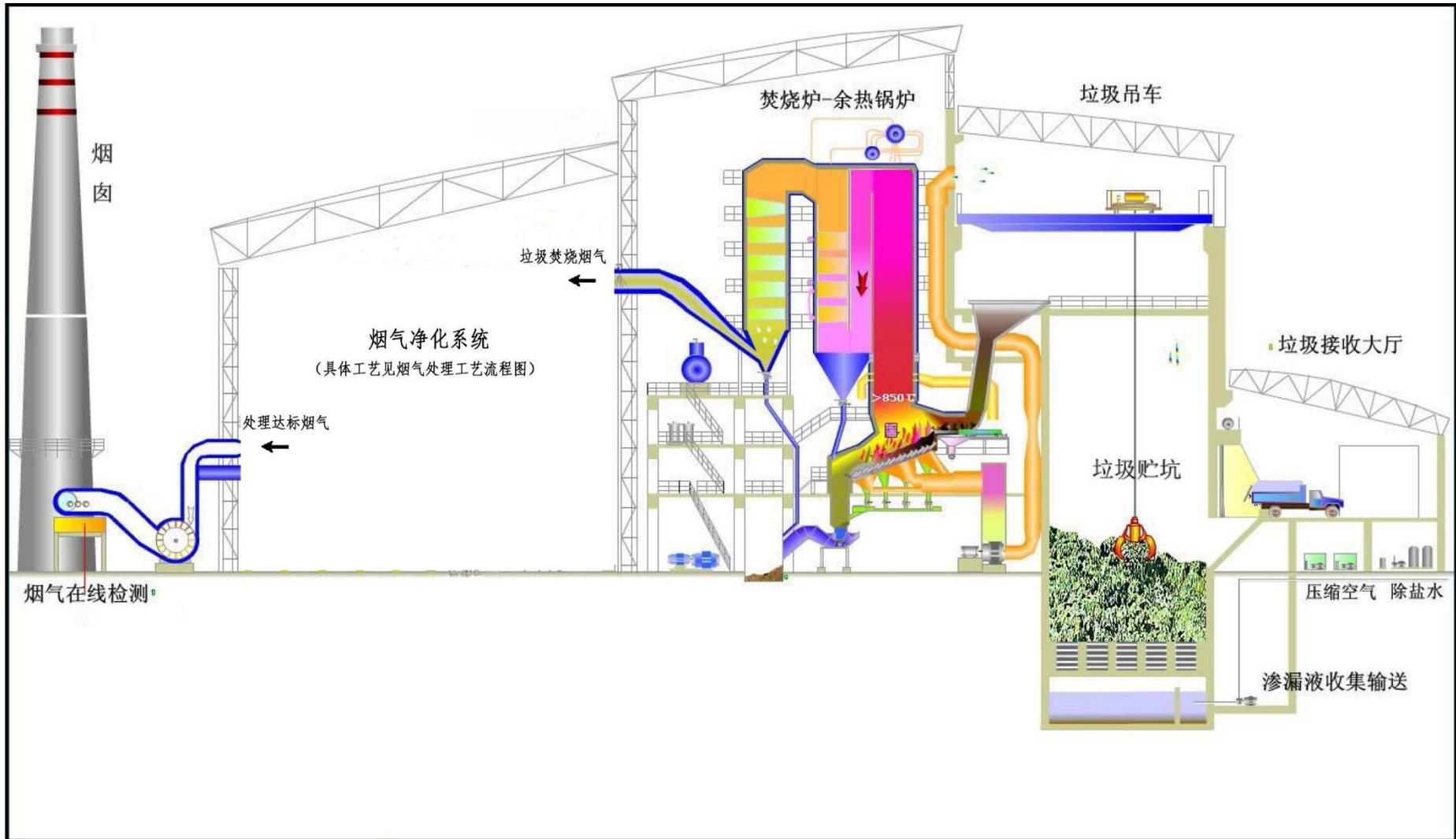
表 5.6.2-1 主要原辅材料及燃料消耗

类别	名称	年耗量(t/a)	用途	
原料	生活垃圾	年进厂垃圾 54.75 万吨		
辅料	消石灰	3500t/a	用于脱酸	
	活性炭	烟道中喷射	238t/a	用于去除重金属及二噁英
		备用除臭系统	20t/a	用于除臭
		合计	258t/a	/
	氨水(20%)	5663t/a	用于脱硝	
	螯合剂	835t/a	用于飞灰固化	
	水泥	1670t/a	用于飞灰固化	
燃料	NaOH(30%)	528	用于湿法脱酸	
	0#柴油	500t/a	点火和维持炉内温度	
生产生活用水		113.6 万 m ³ /a	项目化水、生活用水采用市政供水管网，其他工业用水采用巨化工业水	
电		3.83×10 ⁷ kW.h		

5.6.3 生产工艺及产污环节

(1) 焚烧系统工艺流程

本项目处置的生活垃圾主要来源于衢州市区，城市生活垃圾通过市政环卫部门的专用密封垃圾车运输到厂区，经电子汽车衡计量后，送入垃圾库房，再通过垃圾给料系统送入焚烧炉内焚烧。垃圾在炉排内升温、干燥、燃烧，本项目采用机械炉排炉，炉膛的构造同时能加速烟气在进入锅炉之前的混合，确保烟气在进入锅炉前已完全燃烧，并保证烟气在炉膛内 850℃ 以上的高温区停留时间停留至少 2 秒以上，促进二噁英完全分解。焚烧炉工艺流如下图 5.6.3-1 所示



（2）烟气净化系统工艺流程

烟气净化系统采用“SNCR+旋转喷雾半干法+干法脱酸+活性炭吸附+袋式除尘器+SCR+湿法脱酸+烟气再加热（GGH）”的处理工艺。

具体简述如下：

①SNCR（炉内脱硝）系统可有效的减少氮氧化物的排放量。SNCR 系统的化学反应过程是通过喷入还原剂将氮氧化物还原为氮气和水。还原剂通常为 20%的氨水，喷入到焚烧炉中，在最佳的温度条件下与焚烧炉燃烧产生的烟气中的氮氧化物反应，生成氮气和水。

②从垃圾焚烧炉出来的烟气经余热锅炉进行余热利用后，从锅炉出口进入半干法脱酸系统（旋转喷雾反应塔）顶部。反应塔顶部通道设有导流板，可使烟气呈螺旋状向下运动。旋转雾化器将进入雾化器的石灰浆雾化成微小液滴，该液滴与呈螺旋状向下运动的烟气形成逆流，与烟气中的酸性气体 HCl、SO₂ 等发生反应。在反应过程的第一阶段，气-液接触发生中和反应，石灰浆液滴中的水份得到蒸发，同时烟气得到冷却；第二阶段，气-固接触进一步中和并获得干燥的固态反应生成物 CaCl₂、CaF₂、CaSO₃ 及 CaSO₄ 等。该冷却过程还使二噁英、呋喃和重金属产生凝结。反应生成物落入反应器锥体，由锥体底部排出，并通过反应塔下飞灰输送机排至飞灰输送系统。在反应塔里，烟气吸收喷入的石灰浆中的水分降温到约 160℃。

③降温后的烟气从反应塔侧下方导出，通过一段平直烟道进入袋式除尘器。在这段平直烟道上设有消石灰喷射器和活性炭喷射器，分别喷入消石灰粉和活性炭粉末。喷入消石灰主要与烟气中的酸性气体进行反应，进一步去除 SO_x、HCl 等；喷入活性炭粉末主要用于吸附烟气中的重金属、二噁英等颗粒。

④被活性炭吸附的重金属、二噁英以及粉尘随烟气进入布袋除尘器，在布袋除尘器内被分离，经灰斗排出，再通过密闭输送设备进入灰仓。

⑤经过除尘后的烟气进入 SCR 反应器，烟气中的 NO_x 在低温催化剂的作用下与氨气反应完成脱硝过程。

⑥从 SCR 反应器出来的烟气通过 GGH 系统与壳程内流动的低温净烟气进行热交换，经湿式洗涤塔下部烟气入口进入湿式洗涤塔，向上依次通过洗涤塔下部的冷却部和上部的吸收减湿部，烟气中残余酸性气体 HCl、SO₂ 等与烧碱溶液进行充分的反应，生成 NaCl、NaF、Na₂SO₃、Na₂SO₄ 等盐类，同时通过洗涤塔洗涤使烟气中的灰尘含量进一步降低，烟气得到再次净化。

⑦净化后约 60°C的烟气经湿式洗涤塔塔顶除雾器去除水雾后通过 GGH 烟气换热器壳程与管程内的高温原烟气进行热交换，使温度升高至约 100°C，经烟囱排入大气。烟气处理工艺流程如下图 5.6.3-2。

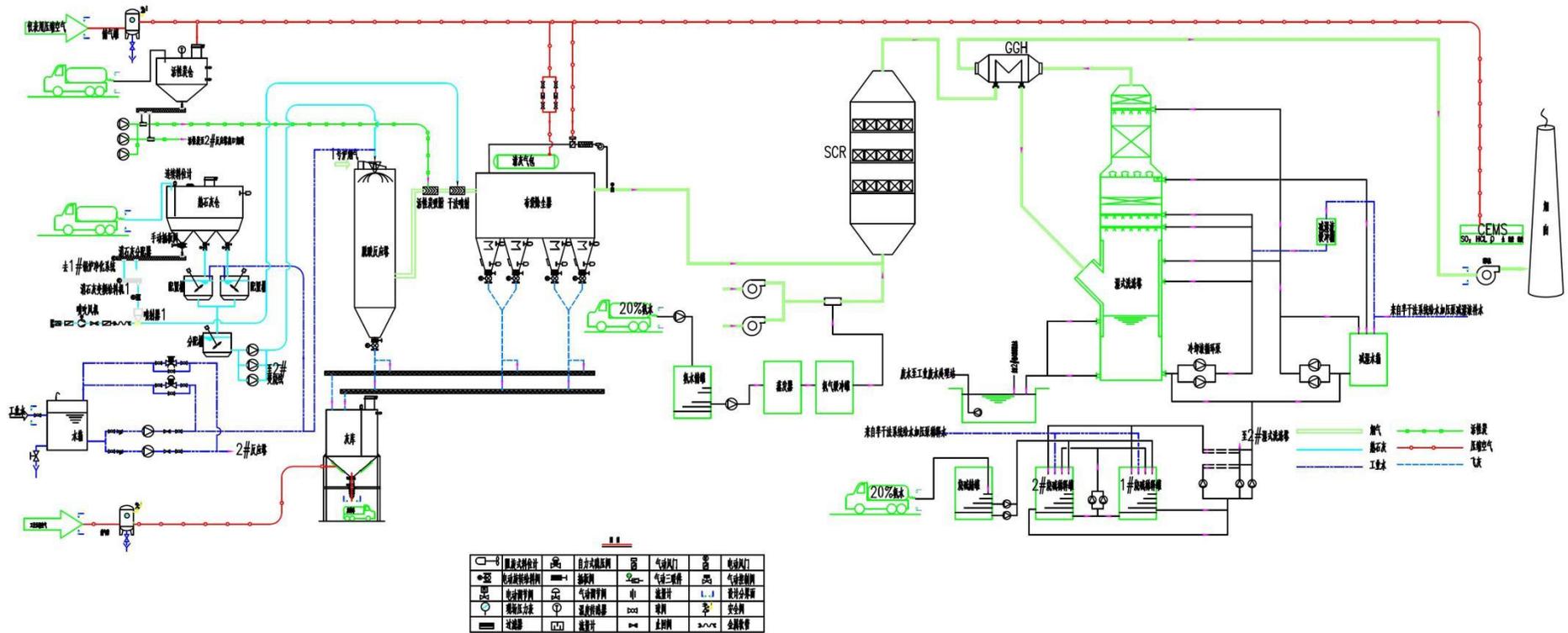


图 5.6.3-2 烟气处理工艺流程图

（3）飞灰及炉渣处理系统

①炉渣处理系统

焚烧炉排出的底渣落入排渣机水槽中冷却后，排入灰渣贮坑中，经灰渣吊车抓斗装入炉渣运输车外运进行综合利用；从炉排缝隙中泄漏下来的较细的炉渣，通过炉排漏灰输送机送至灰渣贮坑；余热锅炉转弯烟道的沉降灰应尽可能排向焚烧炉。

②飞灰处理系统

锅炉燃烧过程产生的飞灰由两个途径来收集，烟气中携带的飞灰一部份受锅炉尾部受热面管束的阻挡落入下部灰斗，受热面吹灰时产生的灰也落入下部灰斗，余下的飞灰与烟气净化系统反应生成物混合后以颗粒的形式部分落入吸收塔灰斗，大部分灰被布袋除尘器收集后落入下部灰斗，所有灰斗的灰用密闭式输送机送到飞灰储仓，飞灰储仓内的飞灰通过气力输送方式送入灰库暂存。在灰库旁边设置飞灰稳定化处理设施，采用“飞灰+水泥+螯合剂+水”的飞灰固化工艺处理后运至飞灰养护车间进行养护，经监测合格后送生活垃圾填埋场专区安全填埋处理。飞灰稳定化工艺流程如下图 5.6.3-3 所示。

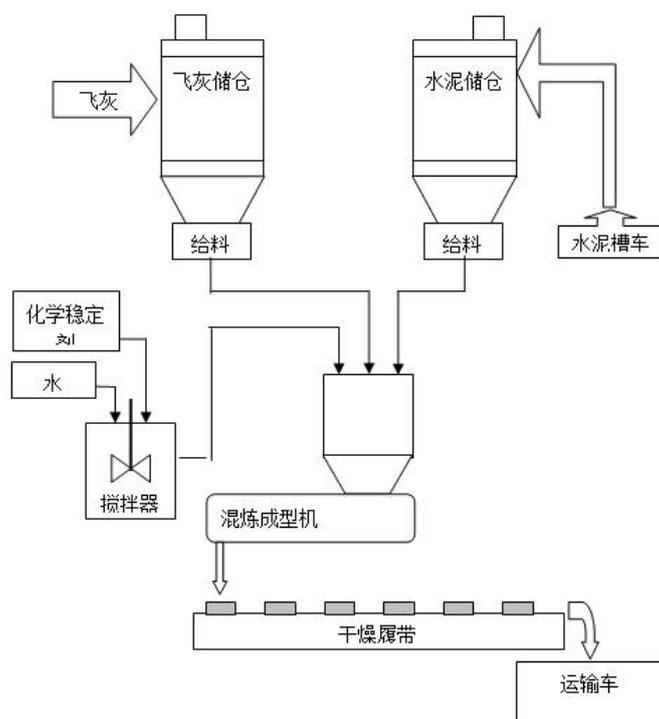
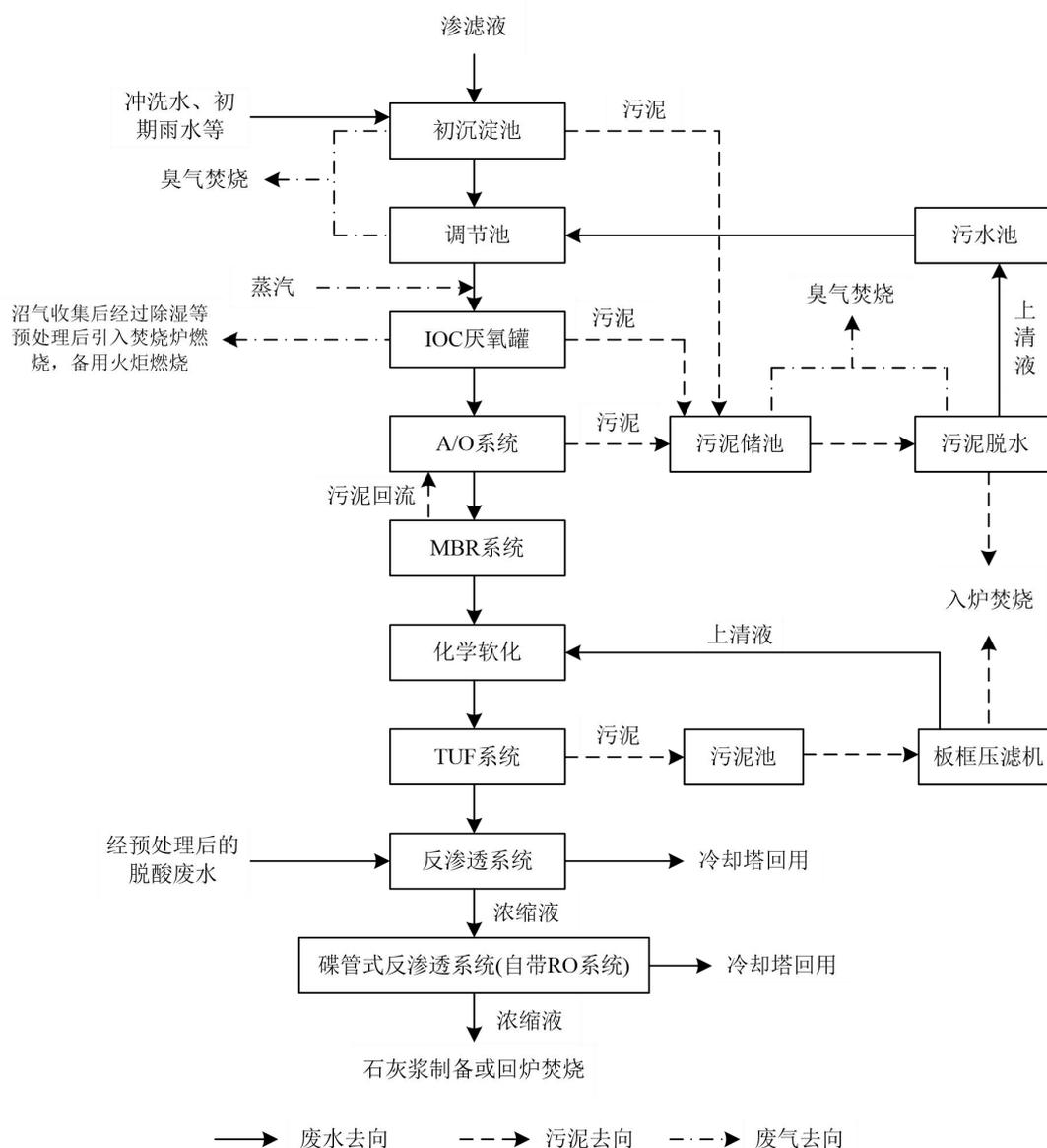


图 5.6.3-3 飞灰稳定化工艺流程

（4）渗滤液处理系统

由于垃圾含有较高水分，在存放过程中将有部分水份从垃圾中渗出，垃圾贮坑前墙

的底部装有不锈钢格筛，以将垃圾渗滤液排至渗滤液收集池。垃圾渗滤液排出后汇集于垃圾贮坑外的污水沟内，经污水沟流至垃圾渗滤液收集池内暂时存储，当渗滤液收集池内渗滤液达一定数量时，通过渗滤液泵将其抽送至厂内渗滤液处理站，垃圾渗滤液经处理达到回用标准后进行回用，达到零排放，渗滤液经过处理后产生的浓液，部分回用于石灰浆制备，部分送回垃圾焚烧炉焚烧。本项目采用预处理+IOC 高效厌氧反应器+A/O 工艺+浸没式 MBR+化学软化+TUF+反渗透+DTRO 的处理工艺对垃圾渗滤液进行处理。工艺流程图如下所示 5.6.3-4



5.6.3-4 渗滤液处理系统工艺流程图

项目主要污染物产生及预计排放情况具体如下表所示：

表 5.6.3-1 项目主要污染物产生及预计排放情况

污染物		单位	产生量	排放量	备注	
废气	焚烧烟气	废气量	万 Nm ³ /a	264000	264000	焚烧炉产生烟气采用 SNCR+半干法脱酸+干法脱酸+活性炭喷射吸附+布袋除尘器+SCR+湿法脱酸+烟气再加热(GGH)的烟气处理工艺处理后由 80m 高烟囱排放
		SO ₂	t/a	1584	132	
		NO _x	t/a	1056	198	
		烟尘	t/a	13200	26.4	
		CO	t/a	528	132	
		HCl	t/a	2112	26.4	
		HF	t/a	13.2	2.64	
		Hg	t/a	2.64	0.0528	
		Cd+Tl	t/a	1.584	0.0792	
		Pb+Sb+As+Cr+Co+Cu+Mn+Ni	t/a	26.4	1.32	
		二噁英类(TEQ)	g/a	13.2	0.264	
	恶臭	NH ₃	t/a	51.4	0.8	主要来自垃圾坑及污水处理站
		H ₂ S	t/a	3.0	0.05	
		粉尘	t/a	/	1	/
	逃逸氨	t/a	/	6.6	/	
	无组织氨	t/a	0.6	0.03	氨水罐区无组织	
废水	冷却废水	水量	t/a	232000	95360	最终纳管排放为冷却废水及生活污水，排放量按污水处理厂出水指标 COD60mg/L、氨氮 8mg/L 计
		COD	t/a	11.6	5.72	
		氨氮	t/a	1.16	0.76	
	生产、生活污水	水量	t/a	212500	4800	
		COD	t/a	6777.19	0.29	
		氨氮	t/a	208.34	0.038	
固废	炉渣		t/a	12.2 万	0	主要成分：SiO ₂ 、CaAl ₂ Si ₂ O ₈ 、Al ₂ SiO ₅
	飞灰	稳定化前	t/a	16425	0	主要成分：重金属、二噁英、CaSO ₃ 、CaSO ₄ 、Ca(OH) ₂
		稳定化后	t/a	2.22 万	0	
	生活垃圾		t/a	32.1	0	/
	渗滤液处理站污泥		t/a	10000	0	主要成分：有机残片、无机颗粒、胶体、重金属
	酸洗废水处理系统污泥		t/a	278	0	主要成分：碳粉、H ₂ S、NH ₃
	备用除臭系统废活性炭		t/a	20	0	主要成分：碳粉、H ₂ S、NH ₃
	除尘系统废布袋		t/a	5	0	主要成分：重金属、二噁英、CaSO ₃ 、CaSO ₄ 、Ca(OH) ₂
	SCR 系统废催化剂		t/a	15	0	主要成分：TiO ₂ 、V ₂ O ₅
废机油		t/a	0.5	0	主要成分：机油	

5.7 地块周边情况

5.7.1 周边敏感点

根据对光大环保能源（衢州）有限公司周边环境调查情况，地块周边 1 公里内存在村庄、河流。具体如下

表 5.7-1 光大环保能源（衢州）有限公司地块周边敏感点情况

序号	敏感点名称	相对厂址方位	相对厂界距离 (m)
1	下刘	西南	808
2	东山	西南	468
3	四都刘	南	456

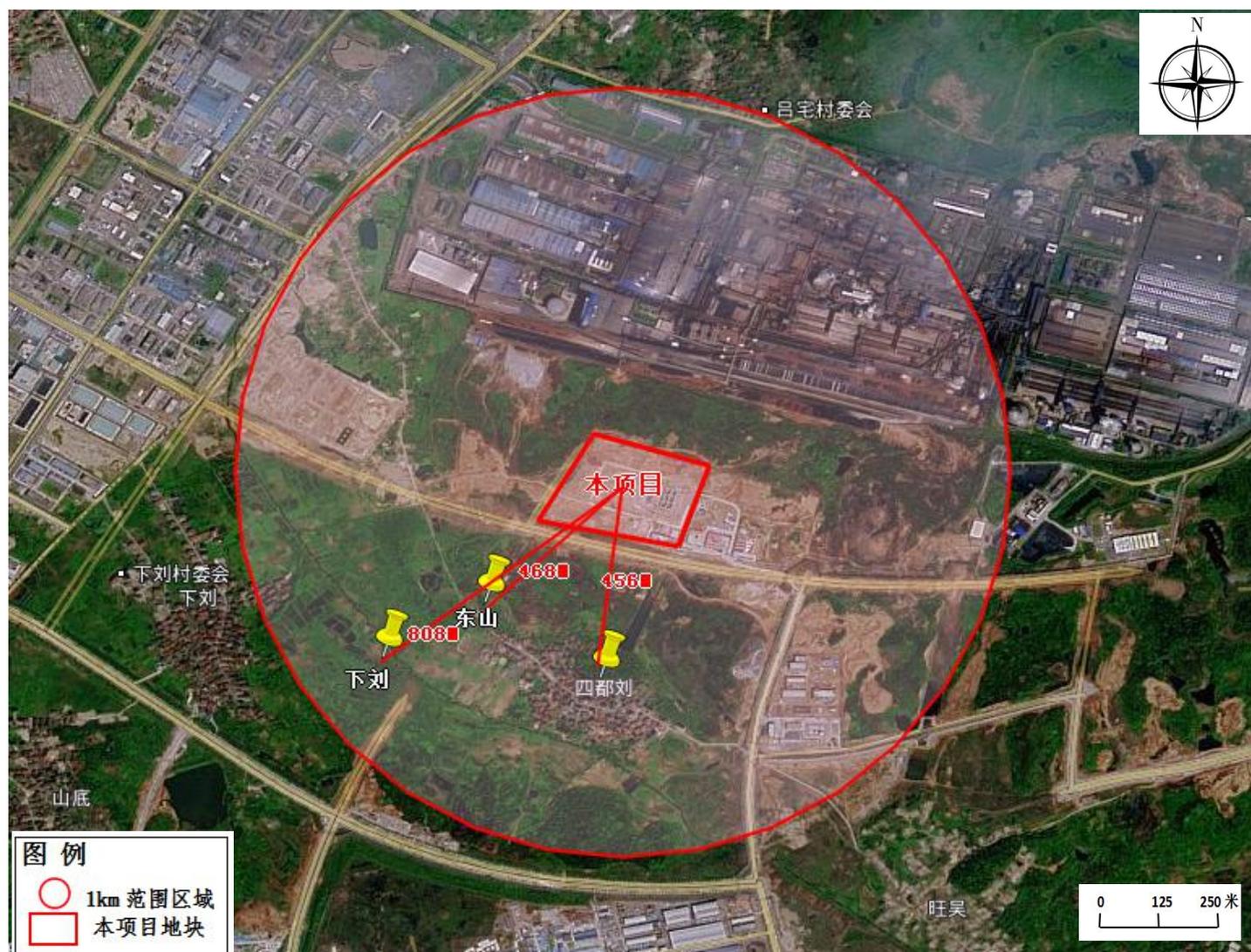


图 5.7-1 光大环保能源（衢州）有限公司地块周边 1km 范围内敏感点

5.7.2 周边污染源

根据对光大环保能源（衢州）有限公司周边环境调查情况，地块周边存在衢州元立金属制品有限公司、衢州绿茵环保科技、纳晶科技、聚合环保。其中衢州元立金属制品有限公司从事铁合金冶炼，生产中产生的少量二氧化硫、二噁英经大气沉降有可能影响本次布地块。衢州绿茵环保科技从事垃圾焚烧发电厂的炉渣综合利用，炉渣由光大环保能源（衢州）有限公司衢州市生活垃圾焚烧发电工程提供涉及的污染物与本项目相同。纳晶科技项目无生产废水产生，生产中产生的粉尘、挥发性有机物、乙酸乙酯经大气沉降有可能影响本次布地块。聚合环保主要从事固废处置，生产废水存在废磷酸、废硫酸、焚烧炉废水。生产中产生少量的氯化氢、硫化氢经大气沉降有可能影响本次布点地块。

表 5.7.2 -1 企业周边情况

序号	名称	方位	与该地块距离	可能涉及污染物
1	衢州元立金属制品有限公司	北侧	518m	硫化物、pH、颗粒物、铁离子。
2	衢州绿茵环保科技	东侧	35m	重金属类、氟化物、氯化物等
3	纳晶科技	东南侧	650m	乙酸乙酯
4	聚合环保	东南侧	780m	重金属、氟化物、氯化物、pH



图 5.7.2-1 光大环保能源（衢州）有限公司周边环境调查情况

第六章 监测方案

6.1 识别疑似污染区域

根据前期基础信息采集、现场踏勘了解情况及人员访谈成果，结合《布点技术规定》相关要求可以确定：

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) 各类地下罐槽、管线、集水井、检查井、地下废水收集池、污水处理站等所在的区域；
- (4) 固体废物堆放或填埋的区域；
- (5) 原辅材料、产品、化学品、有毒有害物质以及危险废物等生产、贮存、装卸和使用的区域；
- (6) 地块历史企业重点区域；
- (7) 其他存在明显污染痕迹或存在异味的区域。

6.1.2 识别过程

根据上述疑似污染区识别原则，基于信息采集阶段获取的相关信息和地块踏勘，在充分分析企业生产污染源分布、污染物类型、污染物迁移途径等基础上对该地块的疑似污染区进行了识别，存在如下区域：

(1) 疑似污染区域一：垃圾焚烧区

该区域属于危险废物(垃圾焚烧飞灰)生产区，且区域内有垃圾贮坑和出渣坑，可能存在由于土建问题出现破裂造成垃圾渗滤液泄露，炉渣淋溶下渗对附近土壤、地下水造成污染。

(2) 疑似污染区域二：渗滤液处理区

该区域属于污水处理区，企业车间所有废水均送入该区域处理，涉及企业所有污染物。可能存在由于土建问题或输送管道出现破裂等原因造成垃圾渗滤液泄漏，对附近土壤、地下水造成污染。

(3) 疑似污染区域三：飞灰预处理和暂存区

该区域属于生产区其中存在飞灰固化装置且该区域又属于危险废物储存区、在贮运过程中可能发生洒落对附近土壤、地下水造成污染。

(4) 疑似污染区域四：废气处理区

该区域属于生产区，生产过程中的焚烧废气经大气沉降对地面产生污染，且处理过程中要使用液氨，使用过程中可能产生泄露，对周边土壤、地下水产生污染

(5) 疑似污染区域五：氨水及柴油罐区

该区域属于原辅材料贮存区域。使用和运输过程中可能产生泄露，对周边土壤、地下水产生污染。

6.1.3 识别结果

综合以上分析，识别出光大环保能源（衢州）有限公司似污染区域 5 处（具体见表 6.1.3-1 和图 6.1.3-1）：

表 6.1.3-1 光大环保能源（衢州）有限公司疑似污染区域识别表

编号	地块位置 (车间名称)	识别依据	特征污染物
1	垃圾焚烧区	该区域属于危险废物(垃圾焚烧飞灰)生产区，且区域内有垃圾贮坑和出渣坑，可能存在由于土建问题出现破裂造成垃圾渗滤液泄露，炉渣淋溶下渗对附近土壤、地下水造成污染。	氟化物、氯化物、砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍单质及其化合物、二噁英类、pH。
2	渗滤液处理区	该区域属于污水处理区，企业车间所有废水均送入该区域处理，涉及企业所有污染物。可能存在由于土建问题或输送管道出现破裂等原因造成垃圾渗滤液泄漏，对附近土壤、地下水造成污染。	氟化物、氯化物、砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍单质及其化合物、二噁英类 pH 等
3	飞灰预处理和暂存区	该区域属于生产区其中存在飞灰固化装置且该区域又属于危险废物储存区、在贮运过程中可能发生洒落对附近土壤、地下水造成污染。	氟化物、氯化物、砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍单质及其化合物、二噁英类、pH。
4	废气处理区	该区域属于生产区，生产过程中的焚烧废气经大气沉降对地面产生污染，且处理过程中要使用 20%氨水，使用过程中可能产生泄露，对周边土壤、地下水产生污染。	氟化物、氯化物、二噁英类、NH ₃ 、SO ₂
5	氨水及柴油罐区	该区域属于原辅材料贮存区域。使用过程中可能产生泄露，对周边土壤、地下水产生污染	NH ₃ 、石油烃 C ₁₀ -C ₄₀ 、二噁英类。



图 6.1.3-1 光大环保能源（衢州）有限公司疑似污染区域图

6.2 筛选布点区域

6.2.1 筛选布点区域原则

根据布点技术规定，布点区域的筛选原则如下：

(1) 每个疑似污染地块应筛选不少于 2 个布点区域。

(2) 若各疑似污染区域的污染物类型相同，则依据疑似污染程度并结合空间分布实际情况筛选划分出布点区域。

(3) 若各疑似污染区域的污染物类型不同，如分别为重金属、挥发性有机物、半挥发性有机物等，则每类污染物依据其疑似污染程度并结合空间分布实际情况，至少筛选出 1 个布点区域。

综上，垃圾焚烧区、渗滤液处理区、飞灰预处理和暂存区作为生产污染的布点区域。本地块筛选出布点区域 3 个，筛选结果见表 6.2.2-1。

表 6.2.2-1 光大环保能源（衢州）有限公司布点区域布点信息记录表

编号	疑似污染区域类型、名称	是否为布点区域	识别依据/筛选依据	特征污染物（词典名称）
1	垃圾焚烧区	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	该区域属于生产区，焚烧过程中产生的飞灰可能对周边土壤产生污染，且该区域内有垃圾贮坑，由于垃圾贮坑有物料堆放无法查看坑内地面是否存在裂纹，但该区域潜在污染风险性较大，因此被列为布点区域。	氟化物、氯化物、砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍单质及其化合物、二噁英类、pH。
2	渗滤液处理区	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	该区域的渗滤液处理池底部可能破损渗漏，从而导致废水中的有害污染物进入土壤和地下水。该区域潜在风险较大，因此被列为布点区域。	氟化物、氯化物、砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍单质及其化合物、二噁英类 pH 等。
3	飞灰预处理和暂存区	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	该区域存在飞灰固化装置属于生产区其中且该区域又属于危险废物储存区、在贮运过程中可能发生洒落对附近土壤、地下水造成污染。因此被列为布点区域。	氟化物、氯化物、砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍单质及其化合物、二噁英类、pH。

4	废气处理区	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否	该区域地面用刷环氧树脂进行防腐防渗处理且脱硝系统氨水来自于氨水储罐，输送过程中无埋地设备和管线，管线全部架空走管廊架且周边地面硬化完整且周围无滴露痕迹，可有效减少污染物下渗造成土壤和地下水污染的可能性，污染风险相对较小，因此未被列为区域布点。但 焚烧后经废气处理的废气仍有一定量的二噁英类特征污染物，会通过大气沉降造成周围土壤污染，所以在本地块各布点点位采集表层土壤进行二噁英类的监测	二噁英类、NH ₃ 、SO ₂
5	氨水及柴油罐区	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	氨水储罐无埋地设备和管线，管线全部架空走管廊架且周边地面硬化完整且周围无泄露痕迹。柴油罐区为埋地式，采用防水混凝土，混凝土强度等级为C30,框架抗震等级四级,抗渗等级P6，埋地式柴油储存区的底面情况无法查看。长期使用造成地面开裂对土壤产生的污染隐患较大。所以将本区域列为布点区域。	NH ₃ 、二噁英类、石油烃C ₁₀ -C ₄₀

6.3 制定布点计划

6.3.1 地块内布点数量和布点位置

按照布点技术规定相关要求，光大环保能源（衢州）有限公司地块布点数量和位置确定如下：

(1) 垃圾焚烧区：2个土壤采样点位、1个地下水采样点位。土壤（ZK-1）位于垃圾焚烧区南侧，土壤（ZK-2）位于垃圾焚烧区东北侧。地下水（DXS-1）利用土壤 ZK-2 孔建井。

土壤 ZK-1 布点理由：该点位紧邻散垃圾焚烧区，生产过程中可能污染周边土壤，所以在此布点。

土壤 ZK-2 布点理由：该点位紧邻垃圾贮坑，由于垃圾贮坑潜在污染风险性较大，所以在此布点。

地下水 DXS-1 布点理由：该点位紧邻垃圾贮坑，潜在污染风险性较大，且该点位位于垃圾贮坑下游方向，所以在此布点。

(2) 渗滤液处理区：2 个土壤采样点位、1 个地下水采样点位。土壤（ZK-3）位于渗滤液处理区南侧，土壤（ZK-4）位于渗滤液处理区北侧，地下水（DXS-2）利用土壤 ZK-4 孔建井。

土壤 ZK-3 布点理由：该点位紧邻渗滤液处理池，渗滤液处理池底部可能破损渗漏，从而导致废水中的有害污染物进入土壤和地下水，存在风险较大，所以在此布点。

土壤 ZK-4 布点理由：该点位紧邻渗滤液处理池，渗滤液处理池底部可能破损渗漏，从而导致废水中的有害污染物进入土壤和地下水，存在风险较大，所以在此布点。

地下水 DXS-2 布点理由：该点位紧邻渗滤液处理池，渗滤液处理池底部可能破损渗漏，从而导致废水中的有害污染物进入土壤和地下水，且该点位位于垃圾贮坑下游方向存在风险较大，所以在此布点。

(3) 飞灰预处理和暂存区：2 个土壤采样点位。土壤（ZK-5）位于飞灰预处理和暂存区北侧，土壤（ZK-6）位于飞灰预处理和暂存区南侧，地下水(DXS-3)利用土壤 ZK-5 孔建井。

土壤 ZK-5 布点理由：该点位紧邻飞灰螯合化装置，生产过程中可能污染周边土壤。所以在此布点。

土壤 ZK-6 布点理由：该点位靠近飞灰固化物暂存间，生产和运输过程中可能污染周边土壤。所以在此布点。

地下水 DXS-3 布点理由：该点位紧邻飞灰螯合化装置，且位于地下水下游方向，生产过程中可能污染周边土壤和地下水，所以在此布点。

(4) 氨水及柴油罐区：1 个土壤采样点，土壤 ZK-7 位于氨水及柴油罐区南侧。

土壤 ZK-7 布点理由：该点位紧邻氨水及柴油罐区，地面和地埋式柴油罐防腐防渗工程较完整，但地埋式柴油储存区的底面情况无法查看。长期使用造成地面开裂对土壤产生的污染隐患较大。所以在此点位布点。



图 6.3.1-1 光大环保能源（衢州）有限公司布点位置图

6.3.2 钻探深度

根据《布点技术规定》相关要求，土壤采样孔深度原则上应达到地下水初见水位，若地下水埋深大且土壤无明显污染特征，土壤采样孔深度原则上不超过 15m，实际钻探深度可根据地下水埋深情况进行调整。采样井深度应达到潜水层底板，但不应穿透潜水层底板；当潜水层厚度大于 3m 时，采样井深度应至少达到地下水水位以下 3m。

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。根据本次调查地块的本布点方案地块地层信息引用《GK2017-043 衢州市区生活垃圾焚烧发电项目勘察报告》对地质结构及地下水相关描述中揭露的地基土层情况，即本地块的土层可划分为 4 层，自上而下分为①杂填土（层面埋深 0.40-12.3m）②粉质黏土（层面埋深 0.70-3.00m）③含砾粉质黏土（0.40-5.80m）④-1 全风化含砾砂岩（层面埋深 0.40-5.40m）④-2 强风化含砾砂岩（0.4-8.0m）④-3 中风化含砾砂岩（层面埋深 5.00-17.000m），因此本次调查土壤采样点钻探深度初步设定为 4.5m。

渗滤液处理池埋深 4.5m 左右，为了有效采集土壤污染状况信息，此布点区域点位 ZK-3、ZK-4 钻探深度设定为 6m。ZK-2 (DXS-1)位于垃圾贮坑附近，附近垃圾贮坑埋深 6m 左右。为了有效采集土壤污染状况信息，此布点区域点位 ZK-2 钻探深度设定为 7.5m。具体钻探深度根据现场土层分布情况进行调整。

根据《GK2017-043 衢州市区生活垃圾焚烧发电项目勘察报告》，场地地基范围内地下水可分为三类，第一类为上层滞水，第二类第四系孔隙潜水，第三类为基岩裂隙水要储存于上部的素填土层。其中素填土层呈松散状，孔隙较大，有一定的贮水空间，属强透水层，主要受大气降水及地表水影响，水量较贫乏勘察期间测得地下水位埋深 0.5m~5.4m 米，因此本次调查地下水监测井深度初步设定为 4.5m。渗滤液处理池地下 4.5m 左右，为了有效采集地下水污染状况信息，此布点区域点位 DXS-2(ZK-4)地下水钻探深度设定为 6m。垃圾贮坑埋深 6m 左右，此布点区域点位 DXS-1(ZK-,2)地下水钻探深度设定为 7.5m，具体钻探深度根据现场土层分布情况进行调整。

表 6.3.2-1 地块土壤、地下水井钻探深度统计表

布点区域	点位名称	经纬度	是否为地下水采样点	预设土壤钻探深度 (m)	预设筛管深度范围 (m)	预设地下水采样井深度 (m)	备注
垃圾焚烧区	ZK-1	E118.861419 N28.887048	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否	4.5	/	/	/
	ZK-2 (DXS-1)	E118.862127 N28.887853	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	7.5	4-7	7.5	/
渗滤液处理区	ZK-3	E118.861518, N28.888105	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否	6	/	/	/
	ZK-4 (DXS-2)	E118.861767 N28.888604	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	6	2.5-5.5	6	/
飞灰预处理和暂存区	ZK-5 (DXS-3)	E118.860552 N28.888866	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	4.5	1-4	4.5	/
	ZK-6	E118.860727 N28.888480	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否	4.5	/	/	/
氨水及柴油罐区	ZK-7	E118.862449, N28.887987	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否	4.5	/	/	/

6.3.3 采样深度

根据《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，至少采集 2 个土壤样品。样品原则上应包括表层 0~50cm、水位线附近 50cm 范围内、含量水层样品，或存在污染痕迹或现场快速监测识别出的污染相对较重的位置。若地下水埋深较浅，可考虑污染痕迹点和地下水水位处点合并，至少采集 2 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。

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。

具体采样深度及采样要求见下表。

表 6.3.3-1 地块土壤布点采样方案采样要求

采样区块	点位编号	采样深度	选择理由
垃圾焚烧区	ZK-1	0~0.5m	表层土
		1.5~2.5m	含水层附近
		>2.5m	含水层内
	ZK-2	0~0.5m	表层土
		1.5~2.5m	含水层附近
		>2.5m	含水层内
渗滤液处理区	ZK-3	0~0.5m	表层土
		1.5~2.5m	含水层附近
		>2.5m	含水层内
	ZK-4	0~0.5m	表层土
		1.5~2.5m	含水层附近
		>2.5m	含水层内
飞灰预处理和暂存区	ZK-5	0~0.5m	表层土
		1.5~2.5m	含水层附近
		>2.5m	含水层内
	ZK-6	0~0.5m	表层土
		1.5~2.5m	含水层附近
		>2.5m	含水层内
氨水及柴油罐区	ZK-7	0~0.5m	表层土
		1.5~2.5m	含水层附近
		>2.5m	含水层内

表 6.3.3-2 地块地下水布点采样方案采样要求

采样区块	点位编号	采样深度	备注
垃圾焚烧区	DXS-1	地下水位以下 0.5m 附近	利用土壤采样点 ZK-2 建井
渗滤液处理区	DXS-2	地下水位以下 0.5m 附近	利用土壤采样点 ZK-4 建井
飞灰预处理和暂存区	DXS-3	地下水位以下 0.5m 附近	利用土壤采样点 ZK-5 建井

6.3.4 监测项目

根据生态环境部《布点技术规定》相关要求，疑似污染地块样品测试项目由专业人员根据基础信息调查有关结果选择确定，同时参考《省级土壤污染状况详查实施方案编制指南》中“附表 1-4 重点行业企业用地调查分析测试项目”并结合《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》以及《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》确定。本企业用地性质为工业用地，按照第二类用地的相关标准要求来执行，本次布点方案测试指标筛选思路如下：

（1）根据信息采集阶段资料，确定的光大环保能源（衢州）有限公司地块的特征污染物为：氟化物、氯离子、砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、单质及其化合物、二噁英类、pH、石油烃 C₁₀-C₄₀。

（2）根据《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》要求，其表 1 中所列项目为初步调查阶段建设用地土壤污染风险筛选的必测项目。

（3）确定各特征污染物有无监测方法（主要参考 GB36600），无监测方法的不纳入本次监测范畴。

经核实，地块应关注的特征污染物如表 6.3.4-1 所示。

表 6.3.4-1 特征污染物指标筛选依据表

序号	信息采集特征污染物	调整的特征污染物及理由	是否 45 项	监测方法	指标筛选	备注
1	氟化物	无需调整，有监测方法	否	有	是	
2	氯离子	无需调整，有监测方法	否	有	是	
3	砷	无需调整，属 45 项必测	是	有	是	
4	镉	无需调整，属 45 项必测	是	有	是	
5	六价铬	无需调整，属 45 项必测	是	有	是	
6	铜	无需调整，属 45 项必测	是	有	是	
7	铅	无需调整，属 45 项必测	是	有	是	
8	汞	无需调整，属 45 项必测	是	有	是	
9	镍	无需调整，属 45 项必测	是	有	是	
10	二噁英类	无需调整，有监测方法	否	有	是	
11	pH	无需调整，有监测方法	否	有	是	
12	石油烃 C ₁₀ -C ₄₀	无需调整，有监测方法	否	有	是	

综上所述，结合《浙江省土壤污染状况详查工作协调小组关于明确重点行业企业用地土壤污染状况调查采样地块名单及监测指标的通知》（浙土壤详查发[2020]1 号）（附件 1）和《土壤污染重点监测单位自行监测方案编制指南》的要求，该地块分析项目如下：

土壤监测项目：GB36600 表 1 中的 45 项基本项目以及特征污染物：氟化物、氯离子、pH、石油烃 C₁₀-C₄₀、二噁英类(只分析表层)。土壤监测项目共 50 项。

地下水监测项目：GB36600 表 1 中的 1-34 项（氯甲烷无监测方法除外）、pH、石油烃 C₁₀-C₄₀ 以及 GB/T14848-2017 表 1 中的地下水质量常规检测指标：溶解性总固体、

硫酸盐、铁、锌、铝、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、高锰酸盐指数、氨氮、硫化物、钠、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮、氰化物、碘化物、硒、特征污染物：氟化物、氯化物、pH。地下水监测项目共计 53 项。

要求地下水采样井保留，如果土壤监测因子中有监测出来的因子不在地下水监测因子中的，需在地下水保留井补充采样分析。该地块监测项目一览表如下表 6.3.5-2 所示

表 6.3.5-2 光大环保能源（衢州）有限公司地块监测项目一览表

采样区块	布点编号	分析项目	备注
垃圾焚烧区	ZK-1	(1) 基本项目：GB36600 表 1 中的 1-45 项 (2) 其他监测项目：pH、氟化物、氯离子、石油烃 C ₁₀ -C ₄₀ 、二噁英类（表层）。	土壤（二噁英类只分析表层）
	ZK-2		
渗滤液处理区	ZK-3		
	ZK-4		
飞灰预处理和暂存区	ZK-5		
	ZK-6		
氨水及柴油罐区	ZK-7		
垃圾焚烧区	DXS-1	(1) 基本项目：GB36600 表 1 中的 1-34 项（氯甲烷无监测方法除外）。 (2) GB/T14848-2017 表 1 中的地下水常规指标：溶解性总固体、硫酸盐、铁、锌、铝、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、高锰酸盐指数、氨氮、硫化物、钠、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮、氰化物、碘化物、硒	地下水
渗滤液处理区	DXS-2	(3) 其他监测项目：pH、氟化物、氯化物、石油烃 C ₁₀ -C ₄₀ 。	
飞灰预处理和暂存区	DXS-3		

6.4 采样点现场确定

6.4.1 现场布点调整情况

采样点应避开地下构筑物以免钻探工作造成泄漏、爆炸等突发事件。采样点现场确定时应充分掌握采样点所在位置及周边地下设施、储罐和管线等的分布情况，必要时可采样探地雷达等地球物理手段辅助判断。

布点区域场地土壤均为人工填土及海相沉积粘性土，表面均有 20 厘米左右厚的硬化层。根据布点计划，在进场采样前需对采样区域、采样点位进一步进行现场确定，并根据企业实际情况对采样点位进行适当调整，确保现场采样的可操作性和便捷性。现场确定需准备好的材料和工具包括手持式 GPS 定位仪、喷漆等。

6.4.2 采样点确定

光大环保能源（衢州）有限公司地块所有布设采样点均经过现场踏勘，并经布点单位、采样单位和地块负责人三方认可。地块采样点位置如下：

表 6.4.2-1 光大环保能源（衢州）有限公司采样点位置

采样 区块	布点编号	点位经度	点位纬度	现场照片	备注
垃圾 焚烧 区	ZK-1	118.861419	28.887048		土壤
	ZK-2 (DXS-1)	118.862127	28.887853		土壤和 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
渗滤液处理区	ZK-3	118.861518	28.888105		土壤
	ZK-4 (DXS-2)	118.861767	28.888604		土壤和 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
飞灰 预处理 和 暂存区	ZK-5 (DXS-3)	118.860552	28.8888661		土壤和 地下水
	ZK-6	118.860727	28.888480		土壤

采样 区块	布点编号	点位经度	点位纬度	现场照片	备注
氨水及柴油罐区	ZK-7	118.514481	28.531675		土壤
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 15%; border-right: 1px solid black; padding-right: 10px;"> <p>地块负责人确认</p> </div> <div style="width: 85%;"> <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> </div> </div>					

第七章 样品采集、保存、流转及分析测试

土壤、地下水采样前准备：

在开展土壤和地下水样品采集项目前需进行采样准备，明确了样品采集工作流程，样品采集拟使用的设备及材料见表 7.1-1，具体内容如下：

(1) 召开工作组调查启动会，按照布点采样方案，明确人员任务分工和质量考核要求。

(2) 与土地使用权人沟通并确认采样计划，提出现场钻探采样协助配合的具体要求。对因历史资料缺失导致难以全面准确掌握地下管线分布的，应在采样前使用相关探管设备进行探测，以确保拟采样点位避开地块内各类埋地管线或地下储罐。

(3) 组织进场前安全培训，包括钻探和采样设备的使用安全、现场采样的健康安全防护以及事故应急演练等。

(4) 按照布点监测方案，开展现场踏勘，根据企业生产设施分布实际情况以及便携式仪器速测结果对点位适当调整，采用钉桩、旗帜、喷漆等方式设置钻探点标记和编号。

(5) 根据监测项目准备土壤采样工具。本地块需主要采集重金属土壤样品，使用塑料铲或竹铲。

(6) 准备适合的地下水采样工具。本地块主要监测地下水中的重金属，可采用气囊泵和一次性贝勒管进行地下水采样。

(7) 准备适合的现场便携式设备。准备 pH 计、电导率和氧化还原电位仪等现场快速监测设备。

(8) 准备适合的样品保存设备。包括样品瓶、样品箱、蓝冰等，同时检查样品箱保温效果、样品瓶种类和数量、样品固定剂数量等。

(9) 准备人员防护用品。包括安全防护口罩、一次性防护手套、安全帽等。

(10) 准备其他采样物品。包括签字笔、采样记录单、摄像机、防雨器具、现场通讯工具等。

表 7.1-1 样品采集拟使用的设备及材料一览表

工序	设备名称	数量	规格
土孔钻探	GEOPROBE (GP) 环境专用钻机/SH30 钻机	1	台
	GPS	1	台
	RTK	1	台
样品采集	竹铲	3	个
	岩芯箱	3	个
	采样瓶	24	组
	采样袋	24	组
VOC 采样设备	助推器	5	个
	不锈钢专用采样器	20	个
样品保存	保温箱	2	个
	蓝冰	10	块
	稳定剂	4	组
地下水样品采集	气囊泵	1	台
	贝勒管	9	根
	采样瓶	9	组
现场快速监测	X 射线荧光光谱仪 (XRF)	1	台
	光离子气体监测器 (PID)	1	台
	pH 计	1	台
	溶解氧仪	1	台
	电导率和氧化还原电位仪	1	台
	一次性手套	2	盒
	口罩	2	盒
	安全帽	3	个
	签字笔	2	支
	白板笔	1	支
白板	1	个	

7.1 土壤样品

7.1.1 土孔钻探

在开展土孔钻探前，需根据信息采集结果并在产企业相关负责人的带领下，探查已拟定采样点下部的地下罐槽、管线、集水井和检查井等地下情况，若存在上述情况，需要对采样点进行针对性调整；若地下情况不明，可在现场选用手工钻探或物探设备探明地下情况。

7.1.1.1 土壤钻探设备

为减少采样对企业正常生产的影响，本地块主要使用 Geoprobe 钻机进行钻孔取样。采样设备的操作与现场钻孔取样均由专业人员负责完成。

7.1.1.2 土壤钻探过程

根据采样技术规范确定采样工作程序，工作程序及操作要求应与选用的设备操作要求相匹配。

7.1.2 土壤样品采集

7.1.2.1 土壤样品采集操作

重金属样品采集采用塑料铲或竹铲，挥发性有机物用非扰动采样器，非挥发性和半挥发性有机物采用不锈钢铲或用表面镀特氟龙膜的采样铲。为避免扰动的影响，由浅及深逐一取样。采样管密封后，在标签纸上记录样品编码、采样日期和采样人员等信息，贴到样采样管上，随即放入现场带有冷冻蓝冰的样品箱内进行临时保存。含挥发性有机物的样品要优先采集、单独采集、不得均质化处理、不得采集混合样，按相应方法采集多份样品。

7.1.2.2 土壤质控样采集

为评估从采样到样品运输、贮存和数据分析等不同阶段的质量控制效果，本项目在现场采样过程中设定现场质量控制样品，包括现场平行样、全程序空白和运输空白。

①现场平行样：本地块计划采集土壤样品 21 个，按照平行样数量不少于地块总样品数 10%的要求，本地块需采集平行样 3 份。每份平行样品采集 1 套样品并以密码样形式送浙江环资检测集团有限公司，在采样记录单中标注平行样编号及对应的土壤样品编号。

②运输空白样：采样前在实验室将空白试剂水放入样品瓶中密封，将其带到采样现场。采样时不开封，之后随样品运回实验室，按与样品相同的操作步骤进行试验，用于检查样品运输过程中是否受到污染。每批至少采集一个运输空白样；

③全程序空白：采样前在实验室将一份空白试剂水放入样品瓶中密封，将其带到采样现场。与采样的样品瓶同时开盖、加固定剂和密封，之后随样品运回实验室，按与样品相同的操作步骤进行试验，用于检查从样品采集到分析全过程是否受到污染。每批样品至少做一个全程空白样。

7.1.2.3 土壤样品现场快速监测

(1) 根据地块污染情况，推荐使用光离子化监测仪（PID）对土壤 VOCs 进行快速监测，使用 X 射线荧光光谱仪（XRF）对土壤重金属进行快速监测。根据地块污染情况和仪器灵敏度水平，设置 PID、XRF 等现场快速监测仪器的最低监测限和报警限，并将现场使用的便携式仪器的型号和最低监测限记录于“附件 8 土壤调查现场 PID 和 XRF 记录表”。

(2) 现场快速监测土壤中 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 分钟内完成快速监测。监测时，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监测结果记录于“附件 6 土壤调查现场 PID 和 XRF 记录表”，应根据现场快速监测结果辅助筛选送检土壤样品。

7.1.2.4 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、取样过程、样品信息编号、盛放岩芯样的岩芯箱、现场快速监测仪器使用等关键信息拍照记录，每个关键信息拍摄 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、颜色和气味等表观性状。

7.1.2.5 土壤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。

现场采样时因地层或作业安全等不可抗拒因素，采样点位置需要调整的，应按照以下流程要求的点位调整工作程序进行点位调整。

- 点位调整理由应充分，调整后的点位位置应取得布点方案编制单位的书面认可；
- 原则上调整点位与原有点位的距离尽可能小；
- 调整后的点位应再次与相关单位核实，保证地下无地下罐槽、管线等地下设施；
- 调整点位经布点人员、采样人员以及地块负责人确认后方可继续施工。

7.1.2.6 土壤样品采集时其他要求

土壤采样过程中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。

7.2 地下水样品

7.2.1 地下水采样井建设

7.2.1.1 地下水钻探设备

同土壤样品采样选择 Geoprobe 钻机进行地下水孔钻探。

7.2.1.2 采样井建设

根据采样技术规范确定采样工作程序，工作程序及操作要求应与选用的设备操作要求相匹配；应包含内容：结构图、井管设计（型号、材质）、滤水管设计（长度、位置、类型）、填料设计、建井基本步骤；地下水采样井以调查潜水层为主，采样井深度至少为地下水初见水位以下 3 米。

采样井建设过程包括钻孔、下管、填充滤料、密封止水、成井洗井和填写成井记录单等步骤，具体包括以下内容：

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 24h 后，采用贝勒管进行洗井工作。洗井时控制流速，成井洗井直观判断水质基本上达到水清砂净，同时采用已购置的便携式监测仪器监测 pH 值、电导率、氧化还原电位等参数值达到稳定，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，变化范围为 $\pm 1.0\text{NTU}$ ；含水层处于粉土或粘土地层时，连续多次洗井后的浊度 $\geq 50\text{NTU}$ 时，要求连续三次测量浊度变化值小于 5NTU。

(7) 填写成井记录单

成井后测量记录点位坐标及管口高程，填写成井记录单（附件 3）、地下水采样井洗井记录单（附件 4）；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等关键环节或信息拍照记录,每个环节不少于 1 张照片,以备质量控制。

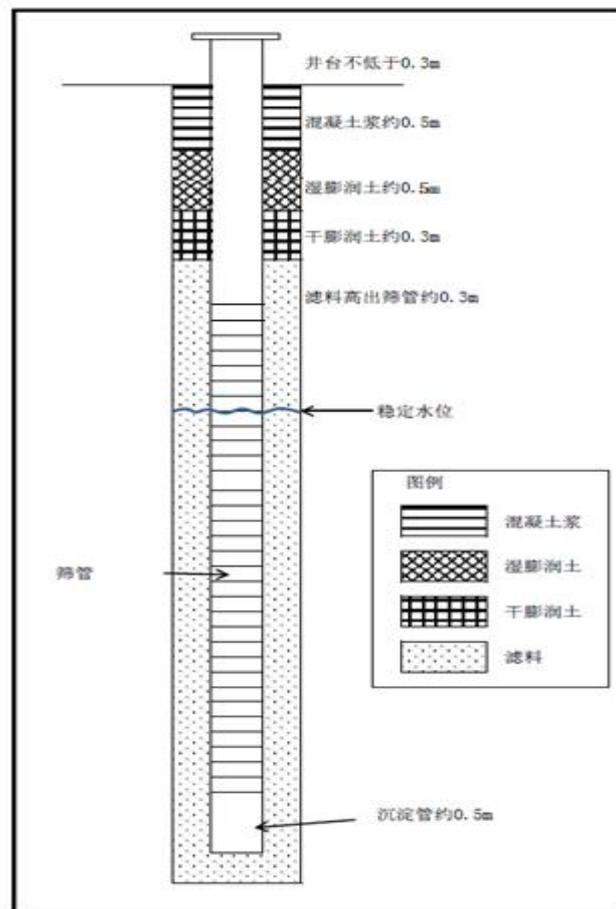


图 7.2.1.2-1 地下水采样井结构示意图

7.2.1.3 采样井洗井

采样前洗井注意事项如下:

- (1) 采样前洗井应至少在成井洗井 48h 后开始。
- (2) 采样前洗井避免对井内水体产生气提、气曝等扰动。本项目采用贝勒管进行洗井。
- (3) 洗井前对 pH 计、电导率和氧化还原电位仪等监测仪器进行现场校正,校正结果填入“附件 3 地下水采样井洗井记录单”。开始洗井时,以小流量抽水,同时洗井过程中每隔 5 分钟读取并记录 pH、电导率和氧化还原电位 (ORP),连续三次采样达到以下要求结束洗井: pH 变化范围为 ± 0.1 ;电导率变化范围为 $\pm 3\%$; ORP 变化范围 $\pm 10\text{mV}$ 。
- (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 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（附件 3）。地下水样品采集样品采集

7.2.2 地下水样品采集

7.2.2.1 地下样品采集操作

采样洗井达到要求后，测量并记录水位（参考“附件 4 地下水采样记录单”），若地下水水位变化小于 10cm，则可以立即采样；若地下水水位变化超过 10cm，应待地下水水位再次稳定后采样，若地下水回补速度较慢，原则上应在洗井后 2h 内完成地下水采样。

本地块地下水样品用带控制阀的贝勒管在地下水水位以下 50cm 位置采集。先采集 VOCs 水样，再采集其他指标水样。VOCs 样品采集时，贝勒管应缓慢放入水面和缓慢提升；样品收集时，应控制流量，并使水样沿瓶壁缓慢流入瓶中，直至瓶口形成凸液面，旋紧瓶盖，避免采样瓶中存在顶空和气泡。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。地下水装入样品瓶后，标签纸上记录样品编码、采样日期和采样人员等信息，贴到样品瓶上。地下水采集完成后，样品瓶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，装箱用泡沫塑料等分隔以防破损。坚持“一井一管”的原则，避免交叉污染，同时根据《地下水环境监测技术规划（HJ/T164-2004）》，不同的分析指标分别取样，保存于不同的容器中，并根据不同的分析指标在水样中加入相应的保存剂。

7.2.2.2 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。

7.2.2.3 地下水样品采集的其他要求

含挥发性有机物的样品要优先采集。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。

7.2.3 样品保存和流转

7.2.3.1 样品保存

土壤样品保存方法和有效时间要求参照《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004)和全国土壤污染状况详查相关技术规定,地下水样品保存方法和有效时间要求参照《地下水环境监测技术规范》(HJ/T164-2004)和《全国土壤污染状况详查地下水样品分析方法技术规定》。

样品中项目的(土壤和地下水)的保存容器,保存条件,及固定剂加入情况汇总表,见表 7.2.3.1-1 地块采样工作安排

7.2.3.2 样品流转

(1) 装运前核对

由工作组中样品管理员和质量管理员负责样品装运前的核对,要求逐件与采样记录单进行核对,按照要求进行样品保存质量检查,核对检查无误后分类装箱。

样品装运前,明确样品名称、采样时间、样品介质、监测指标、监测方法、样品寄送人等信息。样品运送单用防水封套保护,装入样品箱一同进行送达样品监测单位。样品装入样品箱过程中,要采用泡沫材料填冲样品瓶和样品箱之间空隙。样品装箱完成后,需要用密封胶带或大件木头箱进行打包处理。

(2) 样品运输

样品流转运输应保证样品安全和及时送达,本项目选用小汽车将土壤有机样品和地下水样品运送至质控实验室进行样品制备,同时确保样品在保存时限内能尽快运送至监测实验室。运输过程中要低温保存,采用适当的减震隔离措施,严防样品瓶的破损、混淆或沾污。土壤无机样品送往各制备流转中心进行样品制备。

(3) 样品接收

样品监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,样品监测单位的实验室负责人应及时与采样工作组组长沟通。

表 7.2.3.1-1 地块采样工作安排

样品类型	测试项目	分装容器及规格	保护剂	采样量(体积/重量)	样品保存条件	运输及计划送达时间	保存时间(d)
土壤	砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、pH、氟化物、氯离子、	自封袋	/	1kg (确保送至实验室的干样不少于300g)	/	汽车/快递3日内送达	28天
土壤	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	40mL 棕色 VOC 样品瓶、具聚四氟乙烯-硅胶衬垫螺旋盖的 60mL 棕色广口玻璃瓶	/	采集3份样品(每份约5g)分别装在3个40mL玻璃瓶内;另采集1份样品将60mL玻璃瓶装满(具体要求见《关于企业用地样品分析方法统一性规定》)	4℃以下冷藏,避光,密封	汽车/快递2日内送达	7天
土壤	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。二噁英类、	500mL 具塞磨口棕色玻璃瓶	/	500mL 瓶装满	4℃以下冷藏,避光,密封	汽车/快递3日内送达	半挥发性有机物、农药类有效期10天;
地下水	镉、铅、铜、镍、汞	聚乙烯瓶	适量硝酸,调至样品 pH≤2	500mL	低温保存(<4℃)	汽车/快递3日内送达	30天
地下水	砷、六价铬、pH、氯离子、氟化物	聚乙烯瓶		500mL	/	汽车/快递3日内送达	10天, pH 保存时间应为12h或尽快测定

样品类型	测试项目	分装容器及规格	保护剂	采样量(体积/重量)	样品保存条件	运输及计划送达时间	保存时间(d)
地下水	四氯化碳、氯仿、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-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	40mL 棕色 VOC 样品瓶	加盐酸, pH<2	4 份装满 40ml 样品瓶, 无气泡	4℃以下冷藏、避光和密封保存	汽车/快递 3 日内送达	14 天
地下水	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	1000ml 棕色玻璃瓶	/	4 份装满 1000ml 样品瓶, 无气泡	4℃冷藏	汽车/快递 2 日内送达	7

7.3 样品分析测试

本项目采集的土壤和地下水样品运送至指定实验室进行样品制备并分析，实验室应选择《全国土壤污染状况详查土壤样品分析测试方法技术规定》和《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》中推荐的分析方法或其资质认定范围内的国家标准、区域标准、行业标准及国际标准方法。土壤执行《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的筛选值第二类用地标准；地下水执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的III类标准。

表 7.3-1 土壤样品分析测试方法

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	38 mg/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 HJ491-2019	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
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	1.3 μg/kg	2.8 μg/kg	
9	氯仿		1.1 μg/kg	0.9 μg/kg	
10	氯甲烷		1.0 μg/kg	37 μg/kg	
11	1,1-二氯乙烷		1.2 μg/kg	9 μg/kg	
12	1,2-二氯乙烷		1.3 μg/kg	5 μg/kg	
13	1,1-二氯乙烯		1.0 μg/kg	66 μg/kg	
14	顺 1,2-二氯乙烯		1.3 μg/kg	596 μg/kg	
15	反 1,2-二氯乙烯		1.4 μg/kg	54 μg/kg	
16	二氯甲烷		1.5 μg/kg	616 μg/kg	
17	1,2-二氯丙烷		1.1 μg/kg	5 μg/kg	
18	1,1,1,2-四氯乙烷		1.2 μg/kg	10 μg/kg	
19	1,1,2,2-四氯乙烷		1.2 μg/kg	6.8 μg/kg	
20	四氯乙烯		1.4 μg/kg	53 μg/kg	
21	1,1,1-三氯乙烷		1.3 μg/kg	840 μg/kg	
22	1,1,2-三氯乙烷		1.2 μg/kg	2.8 μg/kg	
23	三氯乙烯		1.2 μg/kg	2.8 μg/kg	
24	1,2,3-三氯丙烷		1.2 μg/kg	0.5 μg/kg	
25	氯乙烯		1.0 μg/kg	0.43	
26	苯		1.9 μg/kg	4	
27	氯苯		1.2 μg/kg	270	
28	1,2-二氯苯		1.5 μg/kg	560	
29	1,4-二氯苯		1.5 μg/kg	20	
30	乙苯		1.2 μg/kg	28	
31	苯乙烯		1.1 μg/kg	1290	
32	甲苯		1.3 μg/kg	1200	
33	间二甲苯+对二甲苯		1.2 μg/kg	570	
34	邻二甲苯		1.2 μg/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	0.04 mg/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	
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	二噁英类(总毒性当量)	土壤和沉积物 二噁英类的测定 同位素稀释高分辨气相色谱-高分辨质谱法 HJ 77.4	0.05ng/kg	4×10^{-5}	委托有资质的单位进行检测

序号	污染物项目	测试方法	检出限	评价标准 (mg/kg)	备注
48	氯离子	土壤 氯离子 含量的测定 NY/T 1378-2007	50mg/kg	/	
49	氟化物	土壤质量 氟化物的测定 离子选择电极法 GB/T 22104-2008	2.5 μ g/kg	2000	
50	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	

表 7.3-2 地下水样品分析测试方法

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 二苯碳酰胺二胂分光光度法 GB 7467-1987	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 μ g/L	≤2.0 μ g/L	
9	氯仿		1.4 μ g/L	≤60.0 μ g/L	三氯甲烷
10	1,1-二氯乙烷		1.2 μ g/L	≤30.0 μ g/L	
11	1,2-二氯乙烷		1.4 μ g/L	≤50.0 μ g/L	
12	1,1-二氯乙烯				
13	顺-1,2-二氯乙烯		1.2 μ g/L	≤50.0 μ g/L	
14	反-1,2-二氯乙烯		1.1 μ g/L	≤50.0 μ g/L	
15	二氯甲烷		1.0 μ g/L	≤20 μ g/L	
16	1,2-二氯丙烷		1.2 μ g/L	≤5.0 μ g/L	
17	1,1,1,2-四氯乙烷		1.5 μ g/L	/	
18	1,1,2,2-四氯乙烷		1.1 μ g/L	/	

19	四氯乙烯	《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	1.2 μg/L	≤40 μg/L	
20	1,1,1-三氯乙烷		1.4 μg/L	≤2000 μg/L	
21	1,1,2-三氯乙烷		1.5 μg/L	≤5.0 μg/L	
22	三氯乙烯		1.2 μg/L	≤70 μg/L	
23	1,2,3-三氯丙烷		1.2 μg/L	/	
24	氯乙烯		1.5 μg/L	≤5.0 μg/L	
25	苯		1.4 μg/L	≤10.0 μg/L	
26	氯苯		1.0 μg/L	≤300 μg/L	
27	1,2-二氯苯		0.8 μg/L	≤1000 μg/L	邻二氯苯
28	1,4-二氯苯		0.8 μg/L	≤300 μg/L	对二氯苯
29	乙苯		0.8 μg/L	≤300 μg/L	
30	苯乙烯		0.6 μg/L	≤40 μg/L	
31	甲苯		1.4 μg/L	≤1400 μg/L	
32	间二甲苯+对二甲苯		2.2 μg/L	/	二甲苯(总量) ≤500 μg/L
33	邻二甲苯	1.4 μg/L			
34	pH	水质 pH 值的测定 玻璃电极法 GB6920-1986	/	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	溶解性总固体	地下水水质检验方法 溶解性固体总量的测定 DZ/T 0064.9-1993	4mg/L	≤1000	
38	硫酸盐 (mg/L)	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	
39	铁	水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB 11911-1989	0.03mg/L	≤0.3	
40	锌	水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法 GB 7475-1987	0.009mg/L	≤1.00	
41	铝	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	0.009mg/L	≤0.20	

42	挥发性酚类	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法 HJ 503-2009	0.0003mg/L	≤0.002	
43	阴离子表面活性剂	水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲蓝分光光度法 GB 7494-1987	0.05mg/L LAS	≤0.3	
44	高锰酸盐指数 (mg/L)	水质 高锰酸盐指数的测定 GB 11892-1989	0.5mg/L	≤3.0	
45	氨氮 (mg/L)	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	0.025mg/L	≤0.50	
46	硫化物	水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法 GB/T 16489-1996	0.005mg/L	≤0.02	
47	钠	水质 钾和钠的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB 11904-1989	0.015mg/L	≤200	
48	亚硝酸盐氮	水质 亚硝酸盐氮的测定分光光度法 GB7493-1987	0.001mg/L	≤1.00	
49	硝酸盐氮	水质 硝酸盐氮的测定 酚二磺酸分光光度法 GB7480-1987	0.02mg/L	≤20.0	
50	氰化物	水质 氰化物的测定 容量法和分光光度法 HJ484-2009	0.004mg/L	≤0.05	
51	碘化物	地下水水质检验方法 淀粉比色法测定碘化物 DZ/T 0064.56-1993	2.5ug/L	≤0.08	
52	硒	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	0.4ug/L	≤0.01	
53	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*mg/L	

注：*为参考《上海市建设用土壤污染状况调查、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。

第八章 质量保证与质量控制

8.1 样品采集前质量控制

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) 根据布点监测方案，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，依据布点监测方案，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。

8.2 样品采集中质量控制

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、快速监测数据等，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。

8.3 样品流转质量控制

样品流通过程中的质量控制工作主要包括：

(1) 装运前核对，在采样现场样品必须逐件与样品登记表、样品标签和采样记录进行核对，核对无误后分类装箱；

(2) 输中防损，运输过程中严防样品的损失、混淆和玷污。

(3) 样品的交接，由样品管理和运输员将土壤样品送到监测实验室，送样者和接样者双方同时清点核实样品，并在样品交接单上签字确认，样品交接单由双方各存一份备查。

(4) 不得将现场测定后的剩余水样作为实验室分析样品送往实验室，水样装箱前应将水样容器内外盖盖紧，装箱时应用泡沫塑料或波纹纸板垫底和间隔防震。样品运输过程中应避免日光照射，气温异常偏高或偏低时还应采取适当保温措施。

8.4 样品制备质量控制

样品制备过程中的质量控制工作主要包括：

(1) 制样过程中采样时的土壤标签与土壤始终放在一起，严禁混错，样品名称和编码始终不变；水样采用样品唯一性标识，该标识包括唯一性编号和样品测试状态标识组成，实验室测试过程中由测试人员及时做好分样、移样的样品标识转移，并根据测试状态及时作好相应的标记。

(2) 制样工具每处理一份样品后擦抹（洗）干净，严防交叉污染。

8.5 样品保存质量控制

样品保存过程中的质量控制工作主要包括：

(1) 样品按名称、编号和粒径分类保存。

(2) 新鲜样品，用密封的聚乙烯或玻璃容器在 4℃以下避光保存，样品要充满容器。

(3) 预留样品在样品库造册保存。

(4) 分析取用后的剩余样品，待测定全部完成数据报出后，也移交样品库保存。

(5) 分析取用后的剩余样品一般保留半年，预留样品一般保留 2 年。

(6) 新鲜样品保存时间参照《土壤环境质量评价技术规范》（HJ/T

166-2004)。

(7) 现场采样时详细填写现场观察的记录单, 比如土层深度、土壤质地、气味、颜色、含水率, 地下水颜色、气味, 气象条件等, 以便为分析工作提供依据。

(8) 为确保采集、运输、贮存过程中的样品质量, 本项目在现场采样过程中设定现场质量控制样品, 主要为现场平行样和现场空白样、全程序空白。

8.6 样品分析质量控制

根据《重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规范(试行)》(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。

8.6.1 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。

8.6.2 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，无机监测项目分析测试相对偏差应控制在 10% 以内，有机监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。

8.6.3 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，每个监测项目（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%。平行样测定结果按下表统计。

8.6.4 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。测定结果按下表统计。

(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。

第九章 现场防护措施

9.1 现场防护措施

9.1.1 安全施工前期准备

施工单位必须在开工前对调查场地及其周边进行充分的调查研究，针对调查过程中可能出现的风险制定相应的应对措施。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。

9.1.2 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。

9.1.3 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。

9.2 现场应急措施

9.2.1 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。

9.2.2 安全事故急救措施

在调查采样过程中若发现或由钻探导致的危险物质泄露、地下设施受到破坏等突发情况，应首先保证现场施工人员安全，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。

浙江省土壤污染状况详查工作协调小组文件

浙土壤详查发〔2020〕1 号

浙江省土壤污染状况详查工作协调小组关于 明确重点行业企业用地土壤污染状况 调查采样地块名单及检测指标的通知

各设区市生态环境局、各有关单位：

根据《关于进一步稳妥推进重点行业企业用地土壤污染状况调查工作的通知》（环办土壤函〔2019〕818 号）要求，为进一步推进全省企业用地调查布点方案编制、初步采样调查和样品分析测试工作，现将有关事项通知如下：

一、明确工作任务

（一）采样地块任务。经各市详查办上报并经省详查办核实，全省确定采样地块名单共 1559 个（台州市除外，见附件 1）。请各市围绕“2020 年 9 月底前完成采样检测”的目标，加强组织

领导、倒排进度计划、落实工作责任，抓紧确定采样检测单位、统筹推进样品采集、流转制备和检测分析，确保按期保质完成任务。

(二) 化工园区周边农村地下水饮用水源任务。经各市详查办上报并经省详查办核实，全省确定化工园区周边农村地下水饮用水源任务共 28 个（见附件 2）。请各市参考附件 3、附件 4 的要求，结合企业用地采样检测同步落实地下水采样检测任务。

(三) 开展采样地块信息采集结果确认工作。根据国家详查办近期部署要求，请各市以拟采样的在产企业地块为重点，组织将地块基础信息调查表内容反馈给相应企业，企业经确认无误的，应当由企业盖章或负责人签字；企业对信息调查表主要内容有异议、证据充分且符合实际情况的，应当对调查表内容予以修改，修改后的调查表需经企业盖章或负责人签字；上述盖章签字文件或材料统一交市详查办。企业确认信息采集结果后，方可启动布点采样方案评审工作。

二、明确土壤和地下水样品分析测试项目

除台州市和 2020 年 2 月 6 日前已通过省级布点检测方案评审的以外，拟采样地块的土壤和地下水样品检测指标确定，应按以下要求执行：

(一) 土壤样品分析测试项目。原则上要求：(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)(以下简称“国标”)表1中规定的45项基本项目为必测项目;(2)《建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》表2中的40项为选测项目;(3)“国标”外开展检测的特征污染物从“国标外污染物及检测因子对照表”(附件2)中选择。

(二)地下水样品分析测试项目。原则上要求:(1)《建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》表1中规定的45项基本项目的1至34项为必测项目(除氯甲烷外),其中氯甲烷作为选测的特征污染物;(2)其他特征污染物开展检测的建议①45项基本项目的35至45项需根据污染物的挥发特性、土壤性质、地层分布等实际情况谨慎选择;②《建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》表2中的其他项目建议选择有评价标准的指标开展检测;③“国标”外开展检测的特征污染物从“国标外污染物及检测因子对照表”(附件2)中选择。

三、有关工作要求

(一)布点采样方案编制。各市应在2月底前完成至少60%的布点采样方案编制和内审;3月底前完成全部方案的编制和市级质控。

(二)采样及检测工作。2月底前,各市至少有1个县(市、区)完成采样和检测单位政府采购并具备全面采样检测条件;3月15日前,各市至少开展1个地块采样试点,打通采样、流转制备和检测在线上和线下的全流程;3月底前,所有县(市、

区)完成采样及检测单位政府采购,全面开展采样检测。

(三)制定工作计划。围绕“9月底全面完成采样检测”目标,各市要制定细化到每个月的采样检测工作计划(详见附件6),于3月底前书面上报省详查办。(联系人:朱心宇,联系电话:0571-28869148)

附件:1.全省采样地块名单

2.化工园区周边农村地下水饮用水源情况表

3.化工园区周边农村地下水饮用水源调查要求

4.化工园区周边地下水采样记录单

5.国标外污染物和检测因子对照表

6. XX市2020年重点行业企业用地土壤污染状况调查工作计划表

浙江省土壤污染状况详查工作协调小组
(浙江省生态环境厅代章)

2020年2月10日

国标外污染物和检测因子对照表

序号	污染物名称	检测因子
1	铊	铊
2	砒	砒
3	氟化物、氟化氢	氟化物
4	锰	锰
5	银	银
6	茚	茚
7	菲	菲
8	荧蒽	荧蒽
9	苯并(j,h,i)芘	苯并(g,h,i)芘
10	锌	锌
11	苯酚	苯酚
12	萘烯	萘烯
13	萘	萘
14	蒽	蒽
15	铬、三价铬	铬
16	丙酮	丙酮
17	2-丁酮	2-丁酮
18	锡	锡
19	艾氏剂	艾氏剂
20	氢氧化钠、硫酸、盐酸、硝酸	pH

附件 2 土壤采样钻孔记录单

土壤钻孔采样记录单

HZJC/Y-JC-152

地块名称:						
采样点编号:			天气:		温度: °C	
采样日期:			大气背景 PID 值: PPM		自封袋 PID 值: PPM	
钻孔负责人:		钻孔深度:		钻孔直径: mm		
钻孔方法:		钻机型号:		坐标		是否移位: <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
				E:		
				N:		
PID 仪器型号:				XRF 仪器型号:		
采样组长:			采样人员:			
钻进深度 (m)	变层深度 (m)	地层描述	性状描述	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	样品监测项

共 页 第 页

附件 3 成井记录单

成井记录单

HZJC/Y-JC-153

采样井编号:

钻探深度(m):

地块名称							
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
沉淀管长度 (m)			至	年	月	日	始 结 束
实管长度/ 实管数量(根)	m	m	m	m	m	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				
			钻探负责人				
			采样组长				
			采样成员				
			日 期	年	月	日	

共 页 第 页

附件 4 地下水采样井洗井记录单

地下水采样井洗井记录单

HZJC/Y-JC-154

基本信息										
地块名称:										
采样日期:					采样单位:					
采样井编号:					采样井井盖或锁扣是否完整: 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 计 型号及编号		电导率仪 型号及编号		溶解氧仪 型号及编号		氧化还原电 位型号及编 号		浊度仪 设备型号及编 号		温度计型 号及编号
现场监测仪器校正										
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)	水面距 井口高 度(m)	洗井出 水体积 (L)	水温 ($^{\circ}\text{C}$)	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)	
洗井水总体积 (L):					洗井结束时水位面至井口高度 (m):					
洗井类型 (成井洗井/采样前洗井):										
采样组长:					洗井人员:					

共 _____ 页 第 _____ 页

附件 5 地下水采样记录单

地下水采样和交接记录

HZJC/Y-JC-093

项目名称 _____ 监测目的 _____ 水域名称 _____ 水域功能类别 _____

采样工具 _____ 采样位置及层次 _____ 采样日期 _____ 天气 _____ 气温 _____ °C

样品编号	站位名称	采样时间	监测项目 水样外观	现场水文																			
				水位	潮水	流向	断面宽	水深															
固定剂加入情况:		样品内可能含有的干扰物:		现场监测仪器设备名称、型号及编号:						备注:													

采样者 _____ DO 分析者 _____ pH 分析者 _____ 校核者 _____

送样时间 _____ 送样者 _____ 接样时间 _____ 接样者 _____

共 页 第 页

附件 6 土壤调查现场 PID 和 XRF 记录表

土壤调查现场 PID 和 XRF 记录表

HZJC/Y-JC-118

项目名称

站位名称	采样日期			天气情况			现场测试仪器	PID: XRF:						
采样深度	PID (ppm)	XRF (ppm)											备注	
		V	Cr	Co	Ni	Cu	Zn	As	Cd	Mn	Fe ₂ O ₃	Pb		Hg

测试人_____ 校核人_____

共____页 第____页



检测报告

Test Report

浙环检水字(2021)第120311号

项目名称：地下水委托检测

委托单位：光大环保能源(衢州)有限公司

浙江环资检测集团有限公司



说 明

一、本报告无批准人签名，或涂改，或未加盖浙江环资检测集团有限公司红色检验检测专用章及其骑缝章均无效；

二、本报告正文共 3 页，一式 3 份，发出的报告与留存报告一致；部分复制无效；完整复制后应加盖浙江环资检测集团有限公司红色检验检测专用章；

三、未经同意本报告不得用于广告宣传；

四、由委托方采样送检的样品，本报告只对来样负责；对不可复现的检测项目，结果仅对采样（检测）所代表的时间和空间负责；

五、委托方若对本报告有异议，请于收到报告之日起向浙江环资检测集团有限公司提出。

浙江环资检测集团有限公司

地址：浙江省衢州市勤业路 20 号 6 幢

邮编：324000

电话：0570-3375757

传真：0570-3375757

样品类别: 地下水 检测类别: 委托检测
 委托方及地址: 光大环保能源(衢州)有限公司 委托日期: 2021年11月16日
 采样方: 浙江环资检测集团有限公司 采样日期: 2021年11月18日
 采样地点: DXS-2、DXS-2平行、DXS-1、DXS-3
 检测地点: 浙江环资检测集团有限公司实验室(衢州市勤业路20号6幢)
 检测日期: 2021年11月18日-12月1日
 检测仪器名称及编号: SX711 pH/mV 计(HZJC-163)、酸碱通用滴定管(76、77)、
 DZKW-S-6 电热恒温水浴锅(HZFFZ-068)、V-5000 可见分光光度计(HZJC-007)、
 AFS200T 原子荧光光谱仪(HZJC-005)、ZEE nit 700P 原子吸收分光光度计
 (HZJC-119)、SP-756P 紫外可见分光光度计(HZJC-035)、pHS-3C 精密 pH 酸
 度计(HZJC-011)、ICP-5000 电感耦合等离子体发射光谱仪(HZJC-039)、ELAN
 9000 电感耦合等离子体质谱仪(ICP-MS)(HZJC-123)、8860/5977B 气相色谱
 质谱联用仪(HZJC-131)
 检测方法依据: pH: 水质 pH值的测定 电极法 HJ 1147-2020
 六价铬: 水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法 GB 7467-1987
 砷、汞、镉: 水质 砷、汞、镉和铊的测定 原子荧光法 HJ 694-2014
 铜、镍: 石墨炉原子吸收法《水和废水监测分析方法》(第四版增补版)国家环
 保总局(2006年)
 锰、铜、铁、铝、锌: 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
 镍: 水质 65种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014
 钠: 水质 钾和钠的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB 11904-1989
 氨氮: 水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009
 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
 氰化物: 水质 氰化物的测定 容量法和分光光度法 HJ 484-2009
 氟化物: 水质 氟化物的测定 氟离子选择电极法 GB 7484-1987
 氯化物: 水质 氯化物的测定 硝酸银滴定法 GB 11896-1989
 高锰酸盐指数: 水质 高锰酸盐指数的测定 GB 11892-1989
 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
 硫化物: 水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法 GB/T 16489-1996
 碘化物: 地下水质分析方法 第 56 部分: 碘化物的测定 淀粉分光光度法 DZ/T
 0064.56-2021
 硝酸盐氮: 水质 硝酸盐氮的测定 紫外分光光度法(试行) HJ/T 346-2007
 亚硝酸盐氮: 水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法 GB 7493-1987
 阴离子表面活性剂: 水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲基蓝分光光度法 GB
 7494-1987
 挥发性有机物: 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
 检测结果:
 (检测结果见表 1)
 浙江环资检测集团有限公司 第 1 页 共 3 页

表1 检测结果表

采样位置	DXS-2	DXS-2 平行	DXS-1	DXS-3
样品编号	DXS20211118603	DXS20211118604	DXS20211118605	DXS20211118606
样品性状	液、黄色、浑浊	液、黄色、浑浊	液、黄色、浑浊	液、黄色、浑浊
pH(无量纲)	7.6	7.6	6.9	7.4
氨氮(mg/L)	4.15	4.22	0.933	1.14
挥发酚(mg/L)	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003
氯化物(mg/L)	0.41	0.41	0.58	0.64
氟化物(mg/L)	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004
氯化物(mg/L)	59.4	58.0	53.6	119
硫酸盐(mg/L)	54.0	52.2	87.0	111
硫化物(mg/L)	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
碘化物(mg/L)	0.262	0.265	0.475	0.046
高锰酸盐指数(mg/L)	5.4	5.4	3.6	3.8
硝酸盐氮(mg/L)	0.82	0.78	0.17	15.4
亚硝酸盐氮(mg/L)	0.028	0.027	0.019	0.094
阴离子表面活性剂(mg/L)	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050
汞(mg/L)	1.20×10^{-4}	9.80×10^{-5}	1.06×10^{-4}	1.25×10^{-4}
砷(mg/L)	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003
硒(mg/L)	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004
铅(mg/L)	2.86×10^{-3}	<0.002	<0.002	<0.002
镉(mg/L)	<0.0001	7.67×10^{-4}	5.36×10^{-4}	6.03×10^{-4}
锰(mg/L)	2.26	2.22	0.703	0.053
铜(mg/L)	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006
铁(mg/L)	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
铝(mg/L)	9.10×10^{-3}	<0.009	0.017	<0.009
锌(mg/L)	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004
镍(mg/L)	6.90×10^{-3}	6.96×10^{-3}	0.019	0.016
钠(mg/L)	26.2	25.9	22.0	88.0
六价铬(mg/L)	0.007	0.007	0.008	0.010

四氯化碳 (μg/L)	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5
氯仿 (μg/L)	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4
1,1-二氯乙烷 (μg/L)	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
1,2-二氯乙烷 (μg/L)	3.74×10 ³	3.17×10 ³	1.27×10 ⁴	39.9
1,1-二氯乙烯 (μg/L)	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
顺-1,2-二氯乙烯 (μg/L)	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
反-1,2-二氯乙烯 (μg/L)	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1
二氯甲烷 (μg/L)	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
1,2-二氯丙烷 (μg/L)	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
1,1,1,2-四氯乙烷 (μg/L)	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5
1,1,2,2-四氯乙烷 (μg/L)	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1
四氯乙烯 (μg/L)	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
1,1,1-三氯乙烷 (μg/L)	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4
1,1,2-三氯乙烷 (μg/L)	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5
三氯乙烯 (μg/L)	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
1,2,3-三氯丙烷 (μg/L)	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
氯乙烯 (μg/L)	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5
苯 (μg/L)	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4
氯苯 (μg/L)	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
1,2-二氯苯 (μg/L)	<0.8	<0.8	<0.8	<0.8
1,4-二氯苯 (μg/L)	<0.8	<0.8	<0.8	<0.8
乙苯 (μg/L)	<0.8	<0.8	<0.8	<0.8
苯乙烯 (μg/L)	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6
甲苯 (μg/L)	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4
间+对二甲苯 (μg/L)	<2.2	<2.2	<2.2	<2.2
邻二甲苯 (μg/L)	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4

编制: 石佳莉 校核: 符若书
 批准人: 符若书 批准日期: 2021.12.03
 浙江环资检测集团有限公司 第 3 页 共 3 页



检测报告

Test Report

浙环检土字(2021)第120701号

项目名称: 土壤委托检测

委托单位: 光大环保能源(衢州)有限公司



浙江环资检测集团有限公司

说 明

一、本报告无批准人签名，或涂改，或未加盖浙江环资检测集团有限公司红色检验检测专用章及其骑缝章均无效；

二、本报告正文共 10 页，一式 3 份，发出的报告与留存报告一致；部分复制无效；完整复制后应加盖浙江环资检测集团有限公司红色检验检测专用章；

三、未经同意本报告不得用于广告宣传；

四、由委托方采样送检的样品，本报告只对来样负责；对不可复现的检测项目，结果仅对采样（检测）所代表的时间和空间负责；

五、委托方若对本报告有异议，请于收到报告之日起向浙江环资检测集团有限公司提出。

浙江环资检测集团有限公司

地址：浙江省衢州市勤业路 20 号 6 幢

邮编：324000

电话：0570-3375757

传真：0570-3375757

样品类别: 土壤 检测类别: 委托检测
委托方及地址: 光大环保能源(衢州)有限公司 委托日期: 2021年11月13日
采样方: 浙江环资检测集团有限公司 采样日期: 2021年11月15日
采样地点: ZK-1、ZK-2、ZK-3、ZK-3平行样、ZK-4、ZK-4平行样、ZK-5、ZK-5平行样、ZK6、ZK7
检测地点: 浙江环资检测集团有限公司实验室(衢州市勤业路20号6幢)
检测日期: 2021年11月15日-12月3日
检测仪器名称及仪器编号: AFS200T原子荧光光谱仪(HZJC-005)、酸碱通用滴定管77、pHS-3C精密pH酸度计(HZJC-081、HZJC-011)、ZEEnit 700P原子吸收分光光度计(HZJC-119)、8860/5977B气相色谱质谱联用仪(HZJC-158、HZJC-131)
检测方法依据: 总汞: 土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定原子荧光法 第1部分 土壤总汞的测定 GB/T 22105.1-2008
总砷: 土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定原子荧光法 第2部分: 土壤中总砷的测定 GB/T 22105.2-2008
铅、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
铜、镍: 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
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 HJ 1082-2019
pH: 土壤 pH值的测定 电位法 HJ 962-2018
氯化物: 土壤质量 氯化物的测定 离子选择电极法 GB/T 22104-2008
氟离子: 土壤氟离子含量的测定 NY/T 1378-2007
苯胺: 危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别 GB5085.3-2007 附录K
挥发性有机物: 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
半挥发性有机物: 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
检测结果:
(检测结果见表1-表3)

表1 检测结果表

样品名称	ZK-1		ZK-2		ZK-3				ZK-3 平行样	
	E118.862127, N28.887853		E118.861419, N28.887048		E118.861518, N28.888105		E118.861518, N28.888105			
样品编号	TR20211115300	TR20211115302	TR20211115303	TR20211115304	TR20211115305	TR20211115306	TR20211115307	TR20211115308	TR20211115309	TR20211115310
样品性状	红棕色粘壤土	红棕色粘壤土	红棕色粘壤土	红棕色粘壤土	黄棕色粘壤土	黄棕色粘壤土	红棕色粘壤土	红棕色粘壤土	红棕色粘壤土	红棕色粘壤土
采样深度	0-0.5m	1.5-2m	3-4m	0-0.5m	2.5-3m	5-6m	0-0.5m	1.5-2m	3-4m	3-4m
pH (无量纲)	6.22	5.70	5.30	8.92	8.84	8.80	9.15	9.18	9.28	9.17
总汞 (mg/kg)	0.020	0.063	0.071	0.025	0.026	0.020	0.044	0.043	0.016	0.017
总砷 (mg/kg)	0.75	1.87	2.00	4.29	4.31	2.03	3.37	3.37	1.49	1.43
铜 (mg/kg)	0.11	0.08	1.64	0.21	0.22	0.25	0.21	0.19	0.09	0.09
铬 (mg/kg)	11.7	12.6	13.0	20.8	10.8	10.3	18.6	19.6	16.6	17.6
锰 (mg/kg)	21.2	20.9	21.4	22.4	20.0	19.1	20.7	20.1	14.5	14.0
镍 (mg/kg)	19.7	22.1	22.9	26.6	17.2	15.4	31.8	31.7	31.2	31.9
六价铬 (mg/kg)	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
氯化物 (mg/kg)	366	480	531	560	620	411	650	530	790	745
氟化物 (mg/kg)	<50.0	<50.0	57.9	<50.0	71.4	86.9	<50.0	<50.0	57.9	59.4
苯胺 (mg/kg)	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06
四氯化碳 (μg/kg)	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3
苯并(a)芘 (μg/kg)	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1
总石油 (μg/kg)	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
1,1-二氯乙烯 (μg/kg)	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
1,2-二氯乙烯 (μg/kg)	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3

浙江环黄检测集团有限公司

浙环检土字(2021)第120701号

1,2-二氯苯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5
1,4-二氯苯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5
乙苯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
苯乙烯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1
甲苯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3
间二甲苯+对二甲苯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
邻二甲苯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
硝基苯 (mg/kg)	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09
2-氯酚 (mg/kg)	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06
苯并[a]蒽 (mg/kg)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
苯并[b]芘 (mg/kg)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
苯并[k]荧蒽 (mg/kg)	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
苯并[e]芘 (mg/kg)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
芘 (mg/kg)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
二苯并[a,h]蒽 (mg/kg)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
菲并[1,2,3-cd]芘 (mg/kg)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
蒽 (mg/kg)	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09

浙江环资检测集团有限公司

第 4 页 共 10 页

浙江环士牛(2021)第120701号

表2 检测结果表

样品名称	ZK-4		ZK-5		ZK-5		ZK-5	
	E118.861767, N28.888604		E118.860552, N28.888666		E118.860552, N28.888666		E118.860552, N28.888666	
经纬度	E118.861767, N28.888604		E118.860552, N28.888666		E118.860552, N28.888666		E118.860552, N28.888666	
样品编号	TR20211115311	TR20211115312	TR20211115313	TR20211115314	TR20211115315	TR20211115316	TR20211115317	TR20211115318
样品性状	红棕色粘壤土	红棕色粘壤土	红棕色粘壤土	红棕色粘壤土	红棕色粘壤土	红棕色粘壤土	红棕色粘壤土	红棕色粘壤土
采样深度	0-0.5m	1.5-2m	3-4m	1.5-2m	0-0.5m	1.5-2m	3-4m	3-4m
pH (无量纲)	9.16	9.09	8.79	9.01	8.68	8.45	8.23	6.85
总汞 (mg/kg)	0.018	0.016	0.014	0.014	0.035	0.032	0.033	0.031
总砷 (mg/kg)	2.57	1.24	1.29	1.43	3.25	2.74	2.67	2.78
镉 (mg/kg)	0.64	0.44	0.45	0.47	0.13	0.13	0.08	0.07
铜 (mg/kg)	16.0	12.7	11.4	12.1	18.4	17.2	17.5	16.8
铅 (mg/kg)	18.8	22.0	21.5	21.4	40.7	32.9	32.5	31.8
镍 (mg/kg)	28.8	26.8	26.7	36.7	35.0	37.3	33.8	31.9
六价铬 (mg/kg)	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
氯化物 (mg/kg)	560	621	590	685	753	746	591	531
氟离子 (mg/kg)	62.8	77.2	<50.0	64.7	<50.0	51.2	64.7	67.6
苯胺 (mg/kg)	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06
四氯化碳 (µg/kg)	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3
氰仿 (µg/kg)	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1
氯甲烷 (µg/kg)	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0

浙江环士牛检测集团有限公司

浙江徐士宇 (2021) 第 120701 号

1,1-二氯乙烯 (µg/kg)	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
1,2-二氯乙烯 (µg/kg)	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3
1,1-二氯乙烷 (µg/kg)	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
顺-1,2-二氯乙烯 (µg/kg)	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3
反-1,2-二氯乙烯 (µg/kg)	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4
二氯甲烷 (µg/kg)	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5
1,2-二氯丙烷 (µg/kg)	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1
1,1,1,2-四氯乙烯 (µg/kg)	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
1,1,1,2-四氯乙烯 (µg/kg)	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
四氯乙烯 (µg/kg)	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4
1,1,1-三氯乙烯 (µg/kg)	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3
1,1,2-三氯乙烯 (µg/kg)	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
三氯乙烯 (µg/kg)	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
1,2,3-三氯丙烷 (µg/kg)	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
氯乙烷 (µg/kg)	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
苯 (µg/kg)	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9
氯苯 (µg/kg)	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
1,2-二氯苯 (µg/kg)	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5

浙江环资检测集团有限公司

浙环检土字(2021)第120701号

1,4-二氯苯 (μg/kg)	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5
乙苯 (μg/kg)	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
苯乙烯 (μg/kg)	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1
甲苯 (μg/kg)	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3
间二甲苯+对二甲苯 (μg/kg)	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
邻二甲苯 (μg/kg)	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
硝基苯 (mg/kg)	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09
2-氯酚 (mg/kg)	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06
苯并[a]蒽 (mg/kg)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
苯并[a]芘 (mg/kg)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
苯并[b]荧蒽 (mg/kg)	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
苯并[k]荧蒽 (mg/kg)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
萘 (mg/kg)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
二苯并[a,h]蒽 (mg/kg)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
苯并[1,2,3-cd]芘 (mg/kg)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
蒽 (mg/kg)	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09

浙江环安检测集团有限公司

表 3 检测汇总表

样品名称	ZK-6			ZK-7		
	E118.860727, N28.888480			E118.862449, N28.887987		
经纬度						
样品编号	TR20211115319	TR20211115320	TR20211115321	TR20211115322	TR20211115323	TR20211115324
样品性状	红棕色黏壤土	红棕色黏壤土	红棕色黏壤土	红棕色黏壤土	红棕色黏壤土	红棕色黏壤土
采样深度	0-0.5m	1.5-2m	3-4m	0-0.5m	1.5-2m	3-4m
pH (无量纲)	6.66	6.45	8.57	8.87	8.86	8.93
总汞 (mg/kg)	0.020	0.021	0.021	0.055	0.053	0.020
总砷 (mg/kg)	2.72	2.86	2.58	8.25	7.76	2.49
镉 (mg/kg)	0.17	0.17	0.13	0.24	0.18	0.17
铜 (mg/kg)	17.1	16.2	15.2	23.6	23.1	16.6
铅 (mg/kg)	25.7	24.2	22.1	24.9	24.2	15.6
镍 (mg/kg)	43.8	35.7	34.6	49.0	47.7	54.4
六价铬 (mg/kg)	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
氯化物 (mg/kg)	870	768	531	480	561	505
氟离子 (mg/kg)	<50.0	<50.0	51.2	<50.0	<50.0	56.4
苯胺 (mg/kg)	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06
四氯化碳 (µg/kg)	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3
氰化 (µg/kg)	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1
氯甲烷 (µg/kg)	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0

浙环检土字(2021)第120701号

1,1-二氯乙烯 (µg/kg)	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
1,2-二氯乙烯 (µg/kg)	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3
1,1-二氯乙烯 (µg/kg)	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
顺-1,2-二氯乙烯 (µg/kg)	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3
反-1,2-二氯乙烯 (µg/kg)	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4
二氯甲烷 (µg/kg)	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5
1,2-二氯丙烷 (µg/kg)	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1
1,1,1,2-四氯乙烯 (µg/kg)	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
1,1,2,2-四氯乙烯 (µg/kg)	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
四氯乙烯 (µg/kg)	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4
1,1,1-三氯乙烯 (µg/kg)	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3
1,1,2-三氯乙烯 (µg/kg)	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
三氯乙烯 (µg/kg)	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
1,2,3-三氯丙烷 (µg/kg)	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
氯乙烯 (µg/kg)	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
苯 (µg/kg)	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9
甲苯 (µg/kg)	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
1,2-二氯苯 (µg/kg)	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5
1,4-二氯苯 (µg/kg)	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5
乙苯 (µg/kg)	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2

浙江环环检测集团有限公司

浙江环控土牛 (2021) 第 120701 号

苯乙炔 (µg/kg)	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1
甲苯 (µg/kg)	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3
间二甲苯+对二甲苯 (µg/kg)	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
邻二甲苯 (µg/kg)	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
硝基苯 (mg/kg)	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09
2-萘酚 (mg/kg)	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06
苯并[a]蒽 (mg/kg)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
苯并[a]芘 (mg/kg)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
苯并[b]荧蒽 (mg/kg)	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
苯并[k]荧蒽 (mg/kg)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
菲 (mg/kg)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
二苯并[a,h]蒽 (mg/kg)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
苊并[1,2,3-cd]芘 (mg/kg)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
蒽 (mg/kg)	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09

编制: 石陆莉

批准人: 孙晓琦

校核:

批准日期:



浙江环控检测集团有限公司



201012340079

检测报告

TEST REPORT

报告编号: GRJC21069603

样品类别: 土壤

受检单位: 光大环保能源(衢州)有限公司

检测类别: 委托检测

江苏国润检测科技有限公司

Jiangsu Guorun Testing Co.,Ltd.



声 明

一、本报告须经编制人、审核人及签发人签字，加盖本公司检测专用章和计量认证章后方可生效；未加盖计量认证章的检测报告不具有对社会的证明作用，仅作为科研、教学或内部质量控制之用。

二、本公司对报告真实性、合法性、科学性、独立性负责。

三、委托方对本报告提供的检测数据若有异议，可在收到本报告十五日内，向本公司提出投诉。投诉采用来访、来电、来信、电子邮件的方式均可，超过十五日的投诉期限，概不受理。对无法复现的样品，不受理投诉。

四、对委托方自行采集的样品，其代表性、真实性、准确性由委托方负责，我公司仅对送检样品检测数据负责。

五、我公司对本报告的检测数据保守秘密。

六、未经许可，不得复制本报告（全文复制除外）；任何对本报告未经授权之涂改、伪造、变更及不当使用均属违法，其责任人将承担相关法律及经济责任，我公司保留对上述违法行为追究法律责任的权利。

七、未经本公司书面同意，不得将此报告用于广告宣传、法庭举证、仲裁及其他相关活动。

地 址：中国 江苏省 常州市 天宁区 黑牡丹科技园二期二栋 6 层

邮政编码：213000

电 话：0519-68922882

传 真：0519-68923346

电子邮件：daijjiali@jsguor.com

检 测 报 告

GRJC21069603

第 1 页 共 11 页

受检单位	光大环保能源（衢州）有限公司		
项目名称	光大环保能源（衢州）有限公司土壤地下水委托检测		
检测单位	江苏国润检测科技有限公司	接样人	孙浩东
样品类别	土壤	样品来源	客户送样
送样日期	2021.11.24	检测周期	2021.11.24-2021.12.20
检测内容	土壤：二噁英类	样品状态	样品完好，符合检验检测标准要求
检验依据	HJ 77.4-2008 土壤和沉积物 二噁英类的测定 同位素稀释高分辨气相色谱-高分辨质谱法		
检测结果	土壤检测结果见表（1）		
检测仪器	GR-SY-0012 ME104E 电子天平、GR-SY-0001 Trace1310/DFS 高分辨气相色谱-高分辨双聚焦磁式质谱仪		
编制： <u> 孙 浩 </u> 审核： <u> 孙 浩 </u> 签发： <u> 孙 浩 </u>			
检测报告专用章 签发日期：2021年12月23日			

检 测 报 告

GRJC21069603

第 2 页 共 11 页

表 (1) 土壤检测结果统计表

委托方编号	样品编号	样品状态	送样日期	毒性当量 (TEQ) 质量浓度 (单位: ngTEQ/kg)
20211115301	T211124SY0101	固体	11 月 24 日	1.7
20211115304	T211124SY0201	固体	11 月 24 日	1.0
20211115307	T211124SY0301	固体	11 月 24 日	2.2
20211115311	T211124SY0401	固体	11 月 24 日	1.8
20211115315	T211124SY0501	固体	11 月 24 日	1.9
20211115319	T211124SY0601	固体	11 月 24 日	2.6
20211115322	T211124SY0701	固体	11 月 24 日	1.8
<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; display: inline-block;">以下空白</div>				
备注	参考标准: 土壤中二噁英类参照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准 (试行)》(GB36600-2018)。风险筛选值分别为一类地 10ng/kg; 二类地 40ng/kg。			

检 测 报 告

GRJC21069603

第 3 页 共 11 页

附件

高分辨气相色谱-质谱仪分析原始记录

样品编号		T211124SY0101		取样量 (单位: g)		5.1052	
送样日期		2021.11.24		分析日期		2021.11.24- 2021.12.18	
二噁英类		检出限		实测质量分数		毒性当量浓度 (I-TEF)	
		单位: ng/g		单位: ng/kg		单位: ngTEQ/kg	
多氯代二苯并呋喃	2,3,7,8-T ₄ CDD	0.00023		ND		×1 0.12	
	1,2,3,7,8-P ₅ CDD	0.00030		0.55		×0.5 0.28	
	1,2,3,4,7,8-H ₆ CDD	0.00012		0.60		×0.1 0.060	
	1,2,3,6,7,8-H ₆ CDD	0.00010		0.79		×0.1 0.079	
	1,2,3,7,8,9-H ₆ CDD	0.000099		1.2		×0.1 0.12	
	1,2,3,4,6,7,8-H ₇ CDD	0.00021		7.0		×0.01 0.070	
	O ₈ CDD	0.00056		100		×0.001 0.10	
多氯代二苯并呋喃	2,3,7,8-T ₄ CDF	0.00035		ND		×0.1 0.018	
	1,2,3,7,8-P ₅ CDF	0.00012		0.31		×0.05 0.016	
	2,3,4,7,8-P ₅ CDF	0.00012		0.80		×0.5 0.40	
	1,2,3,4,7,8-H ₆ CDF	0.00012		2.6		×0.1 0.26	
	1,2,3,6,7,8-H ₆ CDF	0.00013		0.46		×0.1 0.046	
	1,2,3,7,8,9-H ₆ CDF	0.00013		0.39		×0.1 0.039	
	2,3,4,6,7,8-H ₆ CDF	0.00013		0.88		×0.1 0.088	
	1,2,3,4,6,7,8-H ₇ CDF	0.000085		2.1		×0.01 0.021	
	1,2,3,4,7,8,9-H ₇ CDF	0.000098		ND		×0.01 0.00049	
	O ₉ CDF	0.00046		1.7		×0.001 0.0017	
二噁英测定浓度 单位: ngTEQ/kg				1.7			

- [注]: 1.实测质量分数: 二噁英类质量分数测定值, ng/kg。
 2.毒性当量因子 (TEF): 采用国际毒性当量因子 I-TEF 定义。
 3.毒性当量 (TEQ) 质量浓度: 折算为相当于 2,3,7,8-T₄CDD 的质量分数, ng/kg。
 4.ND 指低于检出限, 计算毒性当量 (TEQ) 质量分数时以 1/2 检出限计算。

检 测 报 告

GRJC21069603

第 4 页 共 11 页

高分辨气相色谱-质谱仪分析原始记录

样品编号	T211124SY0201		取样量 (单位: g)	5.0629	
送样日期	2021.11.24		分析日期	2021.11.24- 2021.12.18	
二噁英类		检出限	实测质量分数	毒性当量浓度 (I-TEF)	
		单位: ng/g	单位: ng/kg	单位: ngTEQ/kg	
多 氯 代 二 苯 并 对 二 噁 英	2,3,7,8- <i>T</i> ₄ CDD	0.00015	ND	×1	0.075
	1,2,3,7,8- <i>P</i> ₃ CDD	0.00031	ND	×0.5	0.078
	1,2,3,4,7,8- <i>H</i> ₆ CDD	0.000087	0.26	×0.1	0.026
	1,2,3,6,7,8- <i>H</i> ₆ CDD	0.000077	ND	×0.1	0.0038
	1,2,3,7,8,9- <i>H</i> ₆ CDD	0.000073	0.40	×0.1	0.040
	1,2,3,4,6,7,8- <i>H</i> ₇ CDD	0.00020	2.2	×0.01	0.022
	<i>O</i> ₈ CDD	0.00063	200	×0.001	0.20
多 氯 代 二 苯 并 呋 喃	2,3,7,8- <i>T</i> ₄ CDF	0.00036	ND	×0.1	0.018
	1,2,3,7,8- <i>P</i> ₃ CDF	0.00014	0.37	×0.05	0.018
	2,3,4,7,8- <i>P</i> ₃ CDF	0.00015	0.53	×0.5	0.26
	1,2,3,4,7,8- <i>H</i> ₆ CDF	0.00012	0.73	×0.1	0.073
	1,2,3,6,7,8- <i>H</i> ₆ CDF	0.00014	0.59	×0.1	0.059
	1,2,3,7,8,9- <i>H</i> ₆ CDF	0.00015	0.31	×0.1	0.031
	2,3,4,6,7,8- <i>H</i> ₆ CDF	0.00014	0.72	×0.1	0.072
	1,2,3,4,6,7,8- <i>H</i> ₇ CDF	0.000092	1.7	×0.01	0.017
	1,2,3,4,7,8,9- <i>H</i> ₇ CDF	0.00012	0.41	×0.01	0.0041
	<i>O</i> ₈ CDF	0.00046	2.1	×0.001	0.0021
二噁英测定浓度 单位: ngTEQ/kg			1.0		

[注]: 1.实测质量分数: 二噁英类质量分数测定值, ng/kg。

2.毒性当量因子 (TEF): 采用国际毒性当量因子 I-TEF 定义。

3.毒性当量 (TEQ) 质量浓度: 折算为相当于 2,3,7,8-*T*₄CDD 的质量分数, ng/kg。

4.ND 指低于检出限, 计算毒性当量 (TEQ) 质量分数时以 1/2 检出限计算。

检 测 报 告

GRJC21069603

第 5 页 共 11 页

高分辨气相色谱-质谱仪分析原始记录

样品编号	T211124SY0301	取样量 (单位: g)	5.1345		
送样日期	2021.11.24	分析日期	2021.11.24-2021.12.18		
二噁英类	检出限	实测质量分数	毒性当量浓度 (I-TEF)		
	单位: ng/g	单位: ng/kg	单位: ngTEQ/kg		
多氯代二苯并二噁英	2,3,7,8-TeCDD	0.00015	ND	×1	0.075
	1,2,3,7,8-P ₅ CDD	0.00032	ND	×0.5	0.080
	1,2,3,4,7,8-H ₆ CDD	0.00010	0.23	×0.1	0.023
	1,2,3,6,7,8-H ₆ CDD	0.000091	ND	×0.1	0.0046
	1,2,3,7,8,9-H ₆ CDD	0.000088	0.20	×0.1	0.020
	1,2,3,4,6,7,8-H ₇ CDD	0.00028	4.0	×0.01	0.040
	O ₈ CDD	0.00079	500	×0.001	0.50
多氯代二苯并呋喃	2,3,7,8-TeCDF	0.00038	0.62	×0.1	0.062
	1,2,3,7,8-P ₅ CDF	0.00016	0.60	×0.05	0.030
	2,3,4,7,8-P ₅ CDF	0.00016	1.2	×0.5	0.60
	1,2,3,4,7,8-H ₆ CDF	0.00016	3.1	×0.1	0.31
	1,2,3,6,7,8-H ₆ CDF	0.00019	1.4	×0.1	0.14
	1,2,3,7,8,9-H ₆ CDF	0.00020	1.0	×0.1	0.10
	2,3,4,6,7,8-H ₆ CDF	0.00018	1.5	×0.1	0.15
	1,2,3,4,6,7,8-H ₇ CDF	0.00010	3.5	×0.01	0.035
	1,2,3,4,7,8,9-H ₇ CDF	0.00014	0.64	×0.01	0.0064
	O ₈ CDF	0.00037	3.5	×0.001	0.0035
二噁英测定浓度 单位: ngTEQ/kg		2.2			

[注]: 1.实测质量分数: 二噁英类质量分数测定值, ng/kg。

2.毒性当量因子 (TEF): 采用国际毒性当量因子 I-TEF 定义。

3.毒性当量 (TEQ) 质量浓度: 折算为相当于 2,3,7,8-TeCDD 的质量分数, ng/kg。

4.ND 指低于检出限, 计算毒性当量 (TEQ) 质量分数时以 1/2 检出限计算。

检 测 报 告

GRJC21069603

第 6 页 共 11 页

高分辨气相色谱-质谱仪分析原始记录

样品编号	T211124SY0401	取样量 (单位: g)	5.1250		
送样日期	2021.11.24	分析日期	2021.11.24-2021.12.17		
二噁英类	检出限	实测质量分数	毒性当量浓度 (I-TEF)		
	单位: ng/g	单位: ng/kg	单位: ngTEQ/kg		
多氯代二苯并二噁英	2,3,7,8- <i>T₄</i> CDD	0.00034	ND	×1	0.17
	1,2,3,7,8- <i>P₅</i> CDD	0.00031	ND	×0.5	0.078
	1,2,3,4,7,8- <i>H₆</i> CDD	0.00018	0.98	×0.1	0.098
	1,2,3,6,7,8- <i>H₆</i> CDD	0.00016	1.3	×0.1	0.13
	1,2,3,7,8,9- <i>H₆</i> CDD	0.00016	1.9	×0.1	0.19
	1,2,3,4,6,7,8- <i>H₇</i> CDD	0.00024	10	×0.01	0.10
	<i>O₈</i> CDD	0.00040	47	×0.001	0.047
多氯代二苯并呋喃	2,3,7,8- <i>T₄</i> CDF	0.00041	0.42	×0.1	0.042
	1,2,3,7,8- <i>P₅</i> CDF	0.00018	0.45	×0.05	0.022
	2,3,4,7,8- <i>P₅</i> CDF	0.00017	0.78	×0.5	0.39
	1,2,3,4,7,8- <i>H₆</i> CDF	0.00012	3.5	×0.1	0.35
	1,2,3,6,7,8- <i>H₆</i> CDF	0.00015	0.64	×0.1	0.064
	1,2,3,7,8,9- <i>H₆</i> CDF	0.00014	ND	×0.1	0.0070
	2,3,4,6,7,8- <i>H₆</i> CDF	0.00015	0.58	×0.1	0.058
	1,2,3,4,6,7,8- <i>H₇</i> CDF	0.000065	1.4	×0.01	0.014
	1,2,3,4,7,8,9- <i>H₇</i> CDF	0.000094	ND	×0.01	0.00047
	<i>O₈</i> CDF	0.00041	1.6	×0.001	0.0016
二噁英测定浓度 单位: ngTEQ/kg		1.8			

- [注]: 1.实测质量分数: 二噁英类质量分数测定值, ng/kg-
 2.毒性当量因子 (TEF): 采用国际毒性当量因子 I-TEF 定义。
 3.毒性当量 (TEQ) 质量浓度: 折算为相当于 2,3,7,8-*T₄*CDD 的质量分数, ng/kg。
 4.ND 指低于检出限, 计算毒性当量 (TEQ) 质量分数时以 1/2 检出限计算。

检 测 报 告

GRJC21069603

第 7 页 共 11 页

高分辨气相色谱-质谱仪分析原始记录

样品编号	T211124SY0501	取样量 (单位: g)	5.1158		
送样日期	2021.11.24	分析日期	2021.11.24-2021.12.17		
二噁英类	检出限	实测质量分数	毒性当量浓度 (I-TEF)		
	单位: ng/g	单位: ng/kg	单位: ngTEQ/kg		
多氯代二苯并二噁英	2,3,7,8-T ₄ CDD	0.00013	ND	×1	0.065
	1,2,3,7,8-P ₅ CDD	0.00025	ND	×0.5	0.062
	1,2,3,4,7,8-H ₆ CDD	0.000094	0.39	×0.1	0.039
	1,2,3,6,7,8-H ₆ CDD	0.000081	0.65	×0.1	0.065
	1,2,3,7,8,9-H ₆ CDD	0.000077	0.56	×0.1	0.056
	1,2,3,4,6,7,8-H ₇ CDD	0.00029	7.1	×0.01	0.071
	O ₈ CDD	0.00041	810	×0.001	0.81
多氯代二苯并呋喃	2,3,7,8-T ₄ CDF	0.00031	0.76	×0.1	0.076
	1,2,3,7,8-P ₅ CDF	0.00013	0.58	×0.05	0.029
	2,3,4,7,8-P ₅ CDF	0.00012	0.80	×0.5	0.40
	1,2,3,4,7,8-H ₆ CDF	0.00011	0.55	×0.1	0.055
	1,2,3,6,7,8-H ₆ CDF	0.00012	0.78	×0.1	0.078
	1,2,3,7,8,9-H ₆ CDF	0.00013	0.19	×0.1	0.019
	2,3,4,6,7,8-H ₆ CDF	0.00012	0.56	×0.1	0.056
	1,2,3,4,6,7,8-H ₇ CDF	0.000074	1.8	×0.01	0.018
	1,2,3,4,7,8,9-H ₇ CDF	0.000091	0.32	×0.01	0.0032
	O ₉ CDF	0.00027	1.8	×0.001	0.0018
	二噁英测定浓度 单位: ngTEQ/kg			1.9	

- [注]: 1.实测质量分数: 二噁英类质量分数测定值, ng/kg。
 2.毒性当量因子 (TEF): 采用国际毒性当量因子 I-TEF 定义。
 3.毒性当量 (TEQ) 质量浓度: 折算为相当于 2,3,7,8-T₄CDD 的质量分数, ng/kg。
 4.ND 指低于检出限, 计算毒性当量 (TEQ) 质量分数时以 1/2 检出限计算。

检 测 报 告

GRJC21069603

第 8 页 共 11 页

高分辨气相色谱-质谱仪分析原始记录

样品编号		T211124SY0601	取样量 (单位: g)		5.0973
送样日期		2021.11.24	分析日期		2021.11.24- 2021.12.17
二噁英类		检出限	实测质量分数	毒性当量浓度 (I-TEF)	
		单位: ng/g	单位: ng/kg	单位: ngTEQ/kg	
多氯代二苯并二噁英	2,3,7,8-T ₄ CDD	0.00020	ND	×1	0.10
	1,2,3,7,8-P ₅ CDD	0.00035	ND	×0.5	0.088
	1,2,3,4,7,8-H ₆ CDD	0.00015	0.58	×0.1	0.058
	1,2,3,6,7,8-H ₆ CDD	0.00013	0.99	×0.1	0.099
	1,2,3,7,8,9-H ₆ CDD	0.00012	0.68	×0.1	0.068
	1,2,3,4,6,7,8-H ₇ CDD	0.00037	15	×0.01	0.15
	O ₈ CDD	0.00046	440	×0.001	0.44
多氯代二苯并呋喃	2,3,7,8-T ₄ CDF	0.00047	0.98	×0.1	0.098
	1,2,3,7,8-P ₅ CDF	0.00024	1.3	×0.05	0.065
	2,3,4,7,8-P ₅ CDF	0.00021	1.5	×0.5	0.75
	1,2,3,4,7,8-H ₆ CDF	0.00017	1.7	×0.1	0.17
	1,2,3,6,7,8-H ₆ CDF	0.00020	1.6	×0.1	0.16
	1,2,3,7,8,9-H ₆ CDF	0.00019	0.57	×0.1	0.057
	2,3,4,6,7,8-H ₆ CDF	0.00019	2.2	×0.1	0.22
	1,2,3,4,6,7,8-H ₇ CDF	0.00011	7.4	×0.01	0.074
	1,2,3,4,7,8,9-H ₇ CDF	0.00016	0.51	×0.01	0.0051
	O ₈ CDF	0.00032	5.4	×0.001	0.0054
二噁英测定浓度 单位: ngTEQ/kg			2.6		

- [注]: 1.实测质量分数: 二噁英类质量分数测定值, ng/kg。
 2.毒性当量因子 (TEF): 采用国际毒性当量因子 I-TEF 定义。
 3.毒性当量 (TEQ) 质量浓度: 折算为相当于 2,3,7,8-T₄CDD 的质量分数, ng/kg。
 4.ND 指低于检出限, 计算毒性当量 (TEQ) 质量分数时以 1/2 检出限计算。

检 测 报 告

GRJC21069603

第 9 页 共 11 页

高分辨气相色谱-质谱仪分析原始记录

样品编号	T211124SY0701	取样量 (单位: g)	5.1021		
送样日期	2021.11.24	分析日期	2021.11.24-2021.12.17		
二噁英类	检出限	实测质量分数	毒性当量浓度 (I-TEF)		
	单位: ng/g	单位: ng/kg	单位: ngTEQ/kg		
多氯代二苯并二噁英	2,3,7,8-T ₄ CDD	0.00022	ND	×1	0.11
	1,2,3,7,8-P ₅ CDD	0.00037	ND	×0.5	0.092
	1,2,3,4,7,8-H ₆ CDD	0.00010	ND	×0.1	0.0050
	1,2,3,6,7,8-H ₆ CDD	0.000095	0.54	×0.1	0.054
	1,2,3,7,8,9-H ₆ CDD	0.000090	ND	×0.1	0.0045
	1,2,3,4,6,7,8-H ₇ CDD	0.00024	5.2	×0.01	0.052
	O ₈ CDD	0.00074	360	×0.001	0.36
多氯代二苯并呋喃	2,3,7,8-T ₄ CDF	0.00056	0.85	×0.1	0.085
	1,2,3,7,8-P ₅ CDF	0.00025	1.1	×0.05	0.055
	2,3,4,7,8-P ₅ CDF	0.00023	0.86	×0.5	0.43
	1,2,3,4,7,8-H ₆ CDF	0.00017	1.6	×0.1	0.16
	1,2,3,6,7,8-H ₆ CDF	0.00020	1.4	×0.1	0.14
	1,2,3,7,8,9-H ₆ CDF	0.00019	0.51	×0.1	0.051
	2,3,4,6,7,8-H ₆ CDF	0.00019	1.9	×0.1	0.19
	1,2,3,4,6,7,8-H ₇ CDF	0.00011	5.1	×0.01	0.051
	1,2,3,4,7,8,9-H ₇ CDF	0.00015	0.96	×0.01	0.0096
	O ₉ CDF	0.00041	5.0	×0.001	0.0050
二噁英测定浓度 单位: ngTEQ/kg			1.8		

- [注]: 1.实测质量分数: 二噁英类质量分数测定值, ng/kg。
 2.毒性当量因子 (TEF): 采用国际毒性当量因子 I-TEF 定义。
 3.毒性当量 (TEQ) 质量浓度: 折算为相当于 2,3,7,8-T₄CDD 的质量分数, ng/kg。
 4.ND 指低于检出限, 计算毒性当量 (TEQ) 质量分数时以 1/2 检出限计算。

检 测 报 告

GRJC21069603

内标回收率监测结果

第 10 页 共 11 页

分析指标	回收率	样品编号			
		T211124SY0101	T211124SY0201	T211124SY0301	
提取 内标	¹³ C-2378-TCDF	%	77	78	74
	¹³ C-12378-PeCDF	%	87	88	89
	¹³ C-23478-PeCDF	%	86	87	83
	¹³ C-123478-HxCDF	%	85	84	78
	¹³ C-123678-HxCDF	%	84	79	74
	¹³ C-234678-HxCDF	%	77	77	72
	¹³ C-123789-HxCDF	%	85	81	77
	¹³ C-1234678-HpCDF	%	86	87	81
	¹³ C-1234789-HpCDF	%	93	90	86
	¹³ C-2378-TCDD	%	60	66	64
	¹³ C-12378-PeCDD	%	75	78	71
	¹³ C-123478-HxCDD	%	71	70	65
	¹³ C-123678-HxCDD	%	84	83	78
	¹³ C-1234678-HpCDD	%	78	83	75
¹³ C-OCDD	%	61	68	70	

分析指标	回收率	样品编号			
		T211124SY0401	T211124SY0501	T211124SY0601	
提取 内标	¹³ C-2378-TCDF	%	75	82	86
	¹³ C-12378-PeCDF	%	99	102	97
	¹³ C-23478-PeCDF	%	98	99	108
	¹³ C-123478-HxCDF	%	78	92	90
	¹³ C-123678-HxCDF	%	74	85	84
	¹³ C-234678-HxCDF	%	68	83	82
	¹³ C-123789-HxCDF	%	77	84	91
	¹³ C-1234678-HpCDF	%	86	95	97
	¹³ C-1234789-HpCDF	%	84	98	96
	¹³ C-2378-TCDD	%	63	65	68
	¹³ C-12378-PeCDD	%	89	82	104
	¹³ C-123478-HxCDD	%	65	73	74
	¹³ C-123678-HxCDD	%	78	92	91
	¹³ C-1234678-HpCDD	%	77	77	84
¹³ C-OCDD	%	69	96	86	

检 测 报 告

GRJC21069603

第 11 页 共 11 页

	分析指标	回收率	样品编号	
			T211124SY0701	
提取 内标	¹³ C-2378-TCDF	%	79	
	¹³ C-12378-PeCDF	%	104	
	¹³ C-23478-PeCDF	%	100	
	¹³ C-123478-HxCDF	%	75	
	¹³ C-123678-HxCDF	%	71	
	¹³ C-234678-HxCDF	%	69	
	¹³ C-123789-HxCDF	%	78	
	¹³ C-1234678-HpCDF	%	84	
	¹³ C-1234789-HpCDF	%	88	
	¹³ C-2378-TCDD	%	60	
	¹³ C-12378-PeCDD	%	92	
	¹³ C-123478-HxCDD	%	63	
	¹³ C-123678-HxCDD	%	75	
	¹³ C-1234678-HpCDD	%	77	
	¹³ C-OCDD	%	76	

-----报告结束-----