



宁波枫林绿色能源开发有限公司
土壤和地下水自行监测报告
(2022 年度)

浙江中一检测研究院股份有限公司

ZHEJIANG ZHONGYI TEST INSTITUTE CO.,LTD

二零二二年十月

宁波枫林绿色能源开发有限公司土壤和地下水

自行监测报告责任表

项目名称：宁波枫林绿色能源开发有限公司土壤与地下水自行监测报告

委托单位：宁波枫林绿色能源开发有限公司

委托事项：承担宁波枫林绿色能源开发有限公司的土壤和地下水自行监测项目

编制单位：浙江中一检测研究院股份有限公司

检测单位：浙江中一检测研究院股份有限公司

钻探单位：宁波景途环境科技有限公司

项目负责人：邵剑明

编制人员分工表

职 责	姓 名	职 称	签 名
项目负责人	邵剑明	工程师	
主要参与成员	宋兆健	助理工程师	
	周颖	助理工程师	
审 核	吴嵘	工程师	
审 定	肖学喜	高级工程师	

地址：浙江省宁波市高新区清逸路 69 号 C 幢

邮政编码：315040

电话：0574-87911500

传真：0574-8783522

目 录

第 1 章 工作背景	1
1.1 工作由来	1
1.2 工作依据	1
1.2.1 相关法律法规和政策	1
1.2.2 技术规范	2
1.2.3 其他相关文件	2
1.3 工作内容及技术路线	2
1.3.1 工作内容	2
1.3.2 技术路线	3
第 2 章 企业概况	5
2.1 企业名称、地址、坐标	5
2.2 企业用地历史、行业分类、经营范围	8
2.3 企业用地已有的环境调查与监测情况	8
第 3 章 地勘资料	9
3.1 地质信息	9
3.2 水文地质信息	11
第 4 章 企业生产及污染防治情况	12
4.1 企业生产概况	12
4.2 企业总平面布置	13
4.3 各重点场所、重点设施设备情况	14
第 5 章 污染区域识别与筛选	15
5.1 污染区域识别	15
5.2 筛选布点区域	16
5.2.1 布点区域筛选原则	16
5.2.2 布点区域筛选结果	16
5.3 关注污染物	17
第 6 章 监测点位布设方案	18
6.1 监测点布设情况及原因	18
6.2 监测指标及频次	21
第 7 章 样品采集、保存、流转与制备	22
7.1 现场采样位置、数量和深度	22
7.2 采样方法及程序	23
7.2.1 采样准备	23
7.2.2 土壤样品的采集	24
7.2.3 地下水样品采集	26
7.3 样品保存、流转与制备	29
第 8 章 监测结果分析	32
8.1 土壤监测结果分析	32
8.1.1 土壤分析方法	32
8.1.2 土壤各点位监测结果	32
8.1.3 土壤监测结果分析	35

8.2 地下水监测结果分析	35
8.2.1 地下水分析方法	35
8.2.2 地下水各点位监测结果	36
8.2.3 地下水监测结果分析	37
第9章 质量保证与质量控制	38
9.1 自行监测质量体系	38
9.2 样品采集、保存、流转、制备与分析的质量保证与控制	39
9.2.1 样品采集的质量保证与控制	39
9.2.2 样品保存、运输和流转的质量保证与控制	40
9.2.3 样品制备的质量保证与控制	42
9.2.4 样品分析的质量保证与控制	43
第10章 结论与措施	46
10.1 监测结论	46
10.1.1 土壤	46
10.1.2 地下水	46
10.2 拟采取措施	47
附件一：土壤检测报告	48
附件二：地下水检测报告	58

第1章 工作背景

1.1 工作由来

根据《中华人民共和国土壤污染防治法》第二十一条规定，土壤污染重点监管单位应当制定、实施自行监测方案，并将监测数据上报生态环境主管部门。《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（部令 第 3 号）第十二条规定，重点单位应当按照相关技术规范要求，自行或者委托第三方定期开展土壤和地下水监测，重点监测存在污染隐患的区域和设施周边的土壤、地下水，并按照规定公开相关信息。《土壤污染防治行动计划》第十八条规定，列入土壤环境重点监管企业名单的企业每年要自行对其用地进行土壤环境监测，结果向社会公开。

为贯彻落实《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）、《关于印发宁波市土壤、地下水污染防治 2022 年工作计划》（甬美丽办发〔2022〕1 号）等文件要求，加强在产企业土壤及地下水环境保护监督管理，防控在产企业土壤及地下水污染，土壤污染重点监管单位需按要求制定用地土壤（地下水）监测方案，并按确定的自行监测方案开展自行监测工作。

因此，宁波枫林绿色能源开发有限公司委托浙江中一检测研究院股份有限公司依照《宁波枫林绿色能源开发有限公司土壤和地下水自行监测方案》（2021.07）对场地土壤和地下水进行采样、检测工作，样品送往中一检测实验室进行检测。现根据现场采样及实验室检测结果编制了《宁波枫林绿色能源开发有限公司土壤和地下水自行监测报告》。

1.2 工作依据

1.2.1 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）《关于贯彻落实土壤污染防治法推动解决突出土壤污染问题的实施意见》（环办土壤〔2019〕47 号）；
- （3）《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（生态环境部第 3 号）；
- （4）《关于印发宁波市土壤、地下水污染防治 2022 年工作计划》（甬美丽办发〔2022〕1 号）。

1.2.2 技术规范

- (1) 《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）；
- (2) 《重点行业企业用地调查疑似污染地块布点技术规定》；
- (3) 《重点行业企业用地调查样品采集保存好流转技术规定（试行）》；
- (4) 《建设用土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）；
- (5) 《建设用土壤污染风险管控好修复监测技术导则》（HJ 25.2-2019）；
- (6) 《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）；
- (7) 《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）；
- (8) 《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019）；
- (9) 《关于印发<重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规定（试行）>的通知》（环办土壤函〔2017〕1896号）；
- (10) 《关于印发<地下水环境状况调查评价工作指南>等4项技术文件的通知》（环办土壤函〔2019〕770号）；
- (11) 《土壤环境质量 建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）；
- (12) 《污染场地风险评估技术导则》（DB33/T892-2013）；
- (13) 《地下水环境质量标准》（GB/T 14848-2017）；
- (14) 《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB 16889-2008）；
- (15) 《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）》（沪环土〔2020〕62号）。

1.2.3 其他相关文件

- (1) 《宁波枫林绿色能源开发有限公司土壤和地下水自行监测方案》（2021.07）。

1.3 工作内容及技术路线

1.3.1 工作内容

1) 制定监测方案

通过资料收集、现场踏勘及人员访谈等工作，排查企业内所有可能导致土壤或地下水污染的场所及设施设备，将其识别为疑似污染区域并对其进行筛选，制定自行监测方案。监测方案内容至少包括：监测点位及布置图，监测指标与频次，拟选取的样品采集、保存、流转、制备与分析方法，质量保证与质量控制等。

2) 建设与管理监测设施

企业应根据监测方案确定的监测点位与监测指标，按照 HJ 164 的要求建设并管理地下水监测井。

3) 实施监测方案

企业应按照监测方案，根据自身条件和能力自行或委托相关机构定期开展监测活动，并将相关内容纳入企业自行监测年度报告，及排污许可证年度执行报告。

4) 做好监测质量保证与质量控制

企业应建立自行监测质量体系，按照本标准及相关技术规范要求做好各环节质量保证与质量控制。

5) 报送和公开监测数据

企业应按照相关法规的要求，将监测数据报生态环境主管部门并向社会公开监测结果。

1.3.2 技术路线

本项目采取的技术路线如下：

- 1) 通过对该厂区生产工艺的分析，初步分析地块中可能存在的污染物种类；
- 2) 通过前期资料收集、现场踏勘、人员访谈，对厂区区块功能的识别，划分为重点监测单元，以识别潜在污染区域；
- 3) 根据地块现状及未来土地利用的要求，通过对资料的收集结合《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》(HJ 1209-2021)要求，初步设定采样点位及采样深度；
- 4) 根据地方现行要求开展现场审核及评审工作；
- 5) 形成地块土壤和地下水自行监测方案，按照方案定期展自行监测。

具体见图 1.3-1。

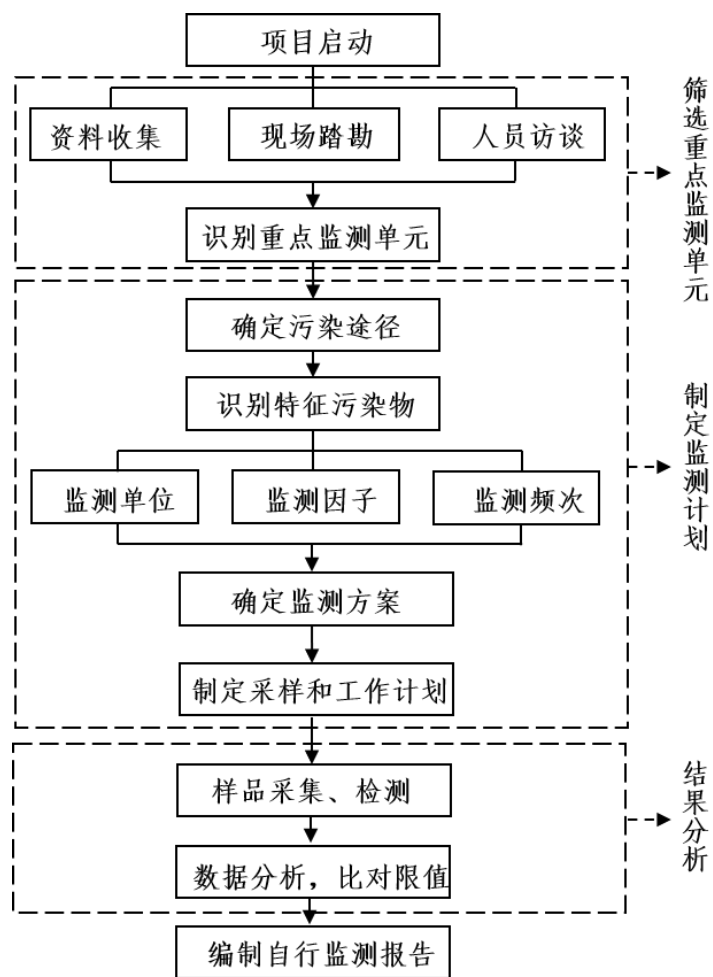


图 1.3-1 工作技术路线

第2章 企业概况

2.1 企业名称、地址、坐标

宁波枫林绿色能源开发有限公司基本信息描述，包括但不限于单位名称、统一社会信用代码、法定代表人、地址、正门经纬度、占地面积、联系人姓名及电话、行业类别、行业代码、单位类型、单位规模、营业期限、成立时间、所在工业区等。企业基本信息详见表 2.1-1。

表 2.1-1 企业基本信息一览表

单位名称	宁波枫林绿色能源开发有限公司	统一社会信用代码	91330200730186230E
法定代表人	戴朝晖		
单位所在地	宁波市北仑区小港街道东岗碛村江邵线		
正门经度	121.716333°	正门纬度	29.893886°
占地面积 (m ²)	231674		
联系人姓名	王文军	联系电话	15867816878
行业类别	7820 环境卫生管理		
登记注册类型	有限责任公司	企业规模	大型
营业期限	至 2042 年 3 月 27 日	成立时间	2001 年
所在工业区	不属于工业园区		

宁波枫林绿色能源开发有限公司位于宁波市北仑区小港街道东岗碛村江邵线(图 2.1-1)，总占地面积约 231674m²，约合 347.5 亩。地块正门及重要拐角坐标如表 2.1-2 所示。地块用地红线如图 2.1-2 所示。



图 2.1-1 交通位置图

表 2.1-2 地块正门和重要拐角坐标

拐点代号	位置	经度 E	纬度 N	备注
J1	正门口	121.716333°	29.893886°	
J2	地块东北侧	121.716877°	29.893577°	
J3	地块东北侧	121.716684°	29.893176°	
J4	地块东北侧	121.716837°	29.892783°	
J5	地块东侧	121.717725°	29.891650°	
J6	地块东侧	121.718471°	29.891652°	
J7	地块东侧	121.718736°	29.891424°	
J8	地块东侧	121.718781°	29.890939°	
J9	地块东侧	121.719784°	29.890691°	
J10	地块东侧	121.719795°	29.889759°	
J11	地块东侧	121.720153°	29.889500°	
J12	地块东侧	121.720338°	29.888972°	
J13	地块东侧	121.720729°	29.888829°	
J14	地块东侧	121.720765°	29.888243°	
J15	地块东南侧	121.721529°	29.887206°	
J16	地块东南侧	121.721474°	29.886853°	
J17	地块南侧	121.719160°	29.887814°	

宁波枫林绿色能源开发有限公司土壤和地下水自行监测报告（2022 年度）

J18	地块南侧	121.718985°	29.887528°	
J19	地块南侧	121.718155°	29.887382°	
J20	地块南侧	121.718008°	29.887036°	
J21	地块南侧	121.717642°	29.886943°	
J22	地块南侧	121.717526°	29.886481°	
J23	地块西南侧	121.716692°	29.886641°	
J24	地块西南侧	121.716501°	29.886565°	
J25	地块西南侧	121.716269°	29.886725°	
J26	地块西南侧	121.716160°	29.887140°	
J27	地块西侧	121.716502°	29.888656°	
J28	地块西侧	121.715511°	29.889034°	
J29	地块西侧	121.715279°	29.888767°	
J30	地块西侧	121.715043°	29.889142°	
J31	地块西侧	121.716221°	29.890983°	
J32	地块西北侧	121.715627°	29.891634°	
J33	地块西北侧	121.715050°	29.891652°	
J34	地块西北侧	121.714805°	29.892092°	
J35	地块北侧	121.715711°	29.892726°	
J36	地块北侧	121.716202°	29.892137°	
J37	地块北侧	121.716515°	29.892906°	
J38	地块北侧	121.716115°	29.893194°	



图 2.1-2 地块范围图

2.2 企业用地历史、行业分类、经营范围

该地块涉及 1 段人为活动利用历史，地块利用历史见表 2.2-1。

表 2.2-1 地块利用历史

序号	起（年）	止（年）	行业类别*	主要产品	备注
①	2004	至今	7820 环境卫生管理	-	生活垃圾填埋场
②	2003	2004	-	-	填埋场建设期
③	--	2003	荒地	-	-

*填写行业小类，可多选，如无法选择行业小类，描述人为活动利用情况。

2.3 企业用地已有的环境调查与监测情况

宁波枫林绿色能源开发有限公司于 2021 年 10 月委托浙江仁欣环科院有限责任公司对地块开展了土壤和地下水自行监测。监测结果表明：土壤监测点位各监测因子均未超过《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准》第二类用地筛选值；地下水监测因子中高锰酸盐指数、锰、钡超过《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)规定的 III 类标准。

第3章 地勘资料

3.1 地质信息

场地水文地质情况数据来自于冶金工业部宁波勘察研究院 2003 年 12 月编制完成的《宁波大岙垃圾灰渣填埋场工程地质水文地质勘察报告》， 勘察区域为填埋场区域。

根据《宁波大岙垃圾灰渣填埋场工程地质水文地质勘察报告》，场区发育有白垩系下统方岩组上段（ $\nu \pi J_3$ ）霏细斑岩，侏罗系上统西山头组上段（ J_3X^2 ）凝灰角砾岩，两种基岩呈不整合接触关系，中间被燕山晚期第三次（ $\xi \gamma_5^{3c}$ ）侵入岩侵入，岩性为钾长花岗岩。第四纪地层发育有晚更新世陆相山麓坡-洪积堆积层以及湖-沼相沉积层。根据成因类型、岩性组合、物理力学性质指标、以及岩石的风化程度，将场区地层划分为 6 主层 20 亚层，土层分布和性质描述如表 2.2-1 所示，典型地质剖面图如图 2.2-1 所示，现自上而下分别简述如下：

①杂填土（ Q^{ml} ）：主要由粘性土、碎石、角砾及碎砖块组成，松散。

②-1 粉质粘土（ $Q^{42dl+pl}$ ）：红褐色、黄褐色，局部夹蓝灰色团块，含 10~20% 偶有的砾砂，中等干强度，中等韧性，切面较粗糙，稍有光泽，无摇震反应，可塑。

②-2 含粘性土砾砂（ $Q^{42dl+pl}$ ）：主要基岩碎裂后的产物，部分未强风化，棱角~亚棱角形，充填有 15~40% 的粘性土，中密。

③-1 粘土（ Q^{42l+h} ）：灰褐色，夹有绿灰色团块，含 15~30% 左右的角砾或砾砂，高干强度，高韧性，切面较粗糙，有光泽反应，无摇震反应，可塑。

③-2 粘土（ Q^{42l+h} ）：灰色，含少量腐植物，高干强度，高韧性，切面光滑，油脂光泽，无摇震反应，软塑。

④-1 粉质粘土（ $Q^{32dl+pl}$ ）：黄褐色，含 5~25% 左右的砾砂，局部有少量强风化基岩碎块，中等干强度，中等韧性，切面较粗糙，稍有光泽，无摇震反应，可塑。

④-2 含粘性土砾砂（ $Q^{32dl+pl}$ ）：棱角~亚棱角形，充填 25~40% 的粘性土，混有 10~15% 的碎石，密实。

④-3 含粘性土碎石（ $Q^{32dl+pl}$ ）：主要由基岩碎块组成，部分为强风化，一般粒径 2~5cm，最大达 10m，棱角~亚棱角形，充填 20~30% 的粘性土、角砾等，中密~密实。

⑤粉质粘土（ Q^{dl+cl} ）：黄褐色，含 5~25% 左右的砾砂，局部有少量碎石，中等干强度，中等韧性，切面较粗糙，稍有光泽，无摇震反应，有地下水时呈可塑状态，

无地下水时呈坚硬状态。

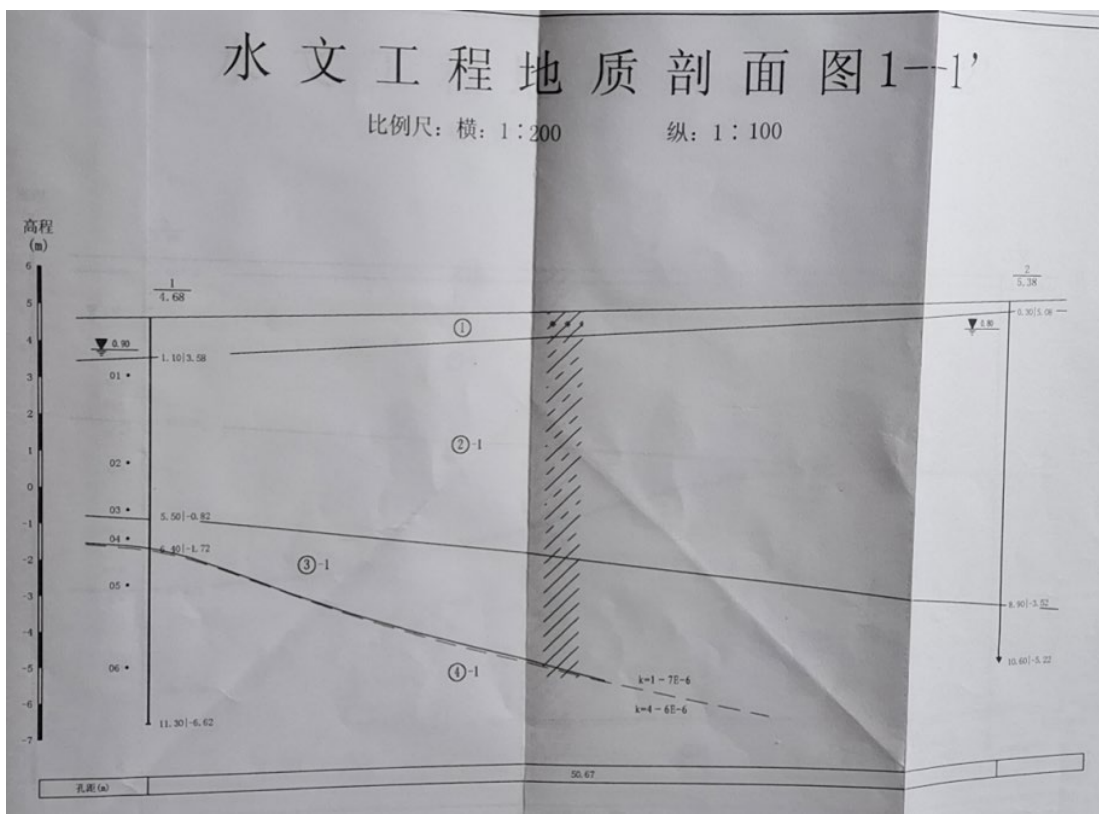
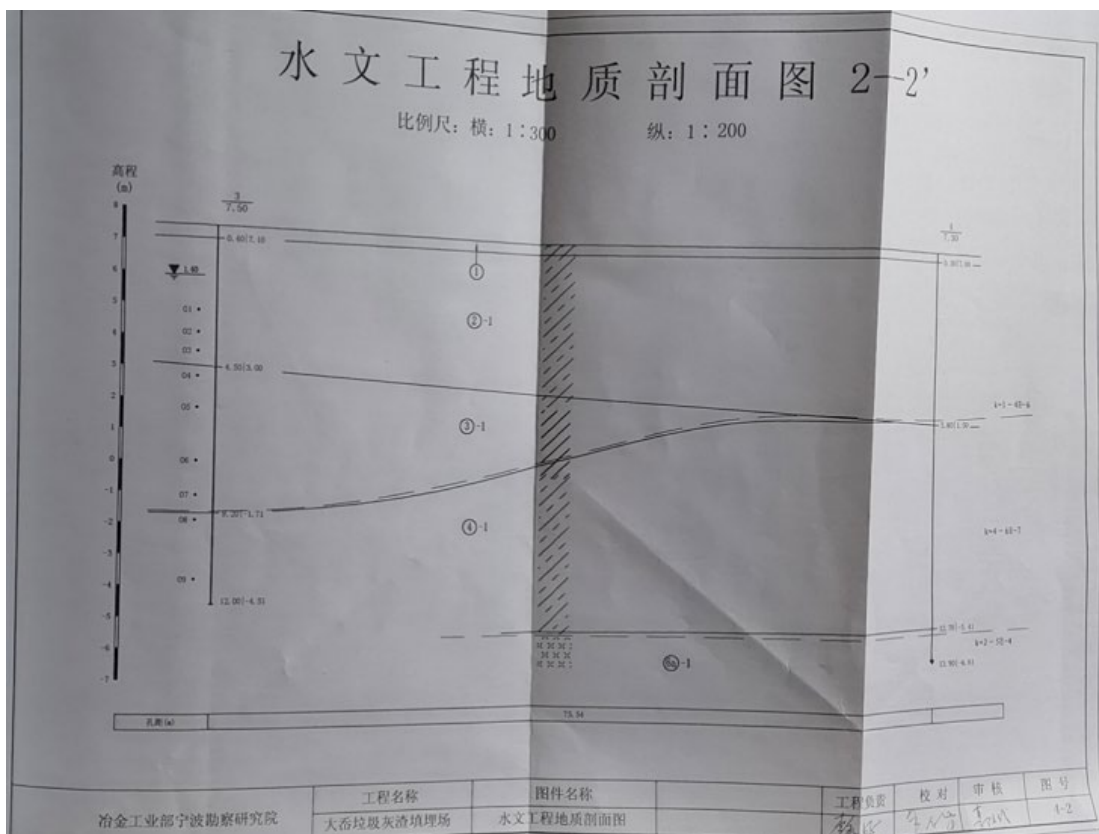


图 3.1-1 工程地质剖面图

3.2 水文地质信息

根据《宁波枫林绿色能源开发有限公司宁波市大岙垃圾处理中心（一期）工程环境影响报告书》中 1/5 万宁波、柴桥幅《区域地质调查报告》内容，项目填埋区内地下水划分为①晚更新新世坡洪积含粘性土砾砂含水层，②晚更新世坡洪积含粘性土角砾、碎石含水层，③下伏基岩构造风化裂隙含水层及④破碎带含水层。其中：

第四纪含水层主要分布于坡麓地带以及坡洪积坳谷中，地下水水位埋深直接受地形、季节性变化，其含水层较薄，且含粘性土，出水量不大，坳谷处地下水位埋藏较浅，一般在 0.80m~2.10m 之间，降雨时会与地表水混合在一起。

基岩裂隙水分布于基岩山区浅部和第四系下伏基岩中，主要赋存于风化裂隙、构造裂隙内。其含水层不稳定，分布不连续。

场区构造水赋存于东、西两条断层破碎带中，破碎带富水性较好，且具有一定的承压性，两断层均向场区外部延伸，其破碎带中的构造水与场区外部有水力联系。

填埋区内覆盖层含水层主要受大气降水补给，运流水平方向为主，且途径短，其水力坡度和径流方向与地形密切相关，天然状态下地下水和地表水与分水岭基本一致，可以构成一个独立的水力系统。

场地西侧存在河流，河流延伸至场地北侧，属于小浃江水系，鄞东南水系的一部分，源出鄞州区东钱湖和三溪浦水库，由小港甬江口出海，北仑区境内长度 28.4km，宽 30~35m，河道迂回曲折，分支纵横交错，径流面积约 81.75km²。因此地下水流向大概率为自东南向西北。

第4章 企业生产及污染防治情况

4.1 企业生产概况

宁波枫林绿色能源开发有限公司是一处生活垃圾填埋场，2004 年 8 月建成，同年 11 月投入使用，用于填埋生活垃圾焚烧飞灰、炉渣和生活垃圾 3 种固体废弃物。其中生活垃圾焚烧飞灰富集较多的有害物质，属于危险废物，单独填埋在项目灰场内，灰场位于大岙山谷西侧的支沟内；生活垃圾焚烧炉渣为普通固体废物，利用炉渣覆盖生活垃圾，与生活垃圾一起填埋在垃圾炉渣填埋场内。

该企业不涉及原辅料，填埋作业设施见表 4.1-1，填埋工艺见图 4.1-1，主要废水和危险废物产排情况见表 4.1-2。

表 4.1-1 主要设施清单

序号	设备名称	型号规格	单位	数量
1	履带式推土机	TSY220	台	3
2	压实机	35t	台	2
3	履带式挖掘机	斗容 1m ³	台	1
4	装载机	斗容 2m ³	台	2
5	自卸汽车	5t	辆	3
6	油罐车		辆	1
7	消防车		辆	1
8	喷药洒水多用车		辆	1

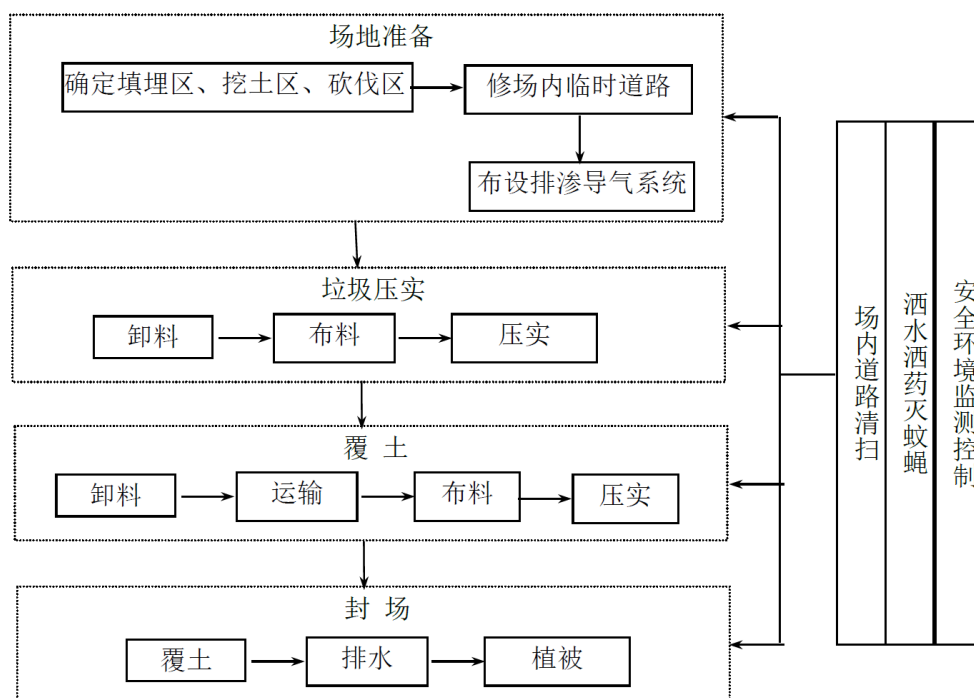


图 4.1-1 填埋作业工艺

表 4.1-2 主要污染物产生及排放情况表

类型	种类	主要污染物	产生量	排放量
废水	灰场渗滤液	重金属	前期：61m ³ /d 后期：73m ³ /d	前期：61m ³ /d 后期：73m ³ /d
	垃圾炉渣场渗滤液	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、 氨氮	前期：430m ³ /d 后期：551m ³ /d	前期：430m ³ /d 后期：551m ³ /d
	渗滤液处理站	COD _{Cr} 、SS	24m ³ /d	24m ³ /d
	车辆冲洗	石油类、SS	18m ³ /d	18m ³ /d
	生活废水	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、 氨氮	10m ³ /d	10m ³ /d
废气	填埋气体	甲烷、H ₂ S、CH ₄	5514 万 Nm ³ /a	2757 万 Nm ³ /a (焚烧处理后)
固废	生活垃圾	碎纸等普通垃圾	11t/a	0
	污水处理设施	生化池污泥	53t/a	0
		重金属污泥	4t/a	0
噪声	填埋机械噪声	L _{Aeq}	70~95dB	70~95dB

4.2 企业总平面布置

地块内建筑物分布情况见表 4.2-1，企业厂区平面布置情况、厂区雨水管网图、厂区污水管网图均见下图 4.2-1。

表 4.2-1 地块内建筑物分布情况表

序号	建筑物名称	面积 (m ²)	是否重点区域
1	填埋区	209343	是
2	污水处理区	22331	是

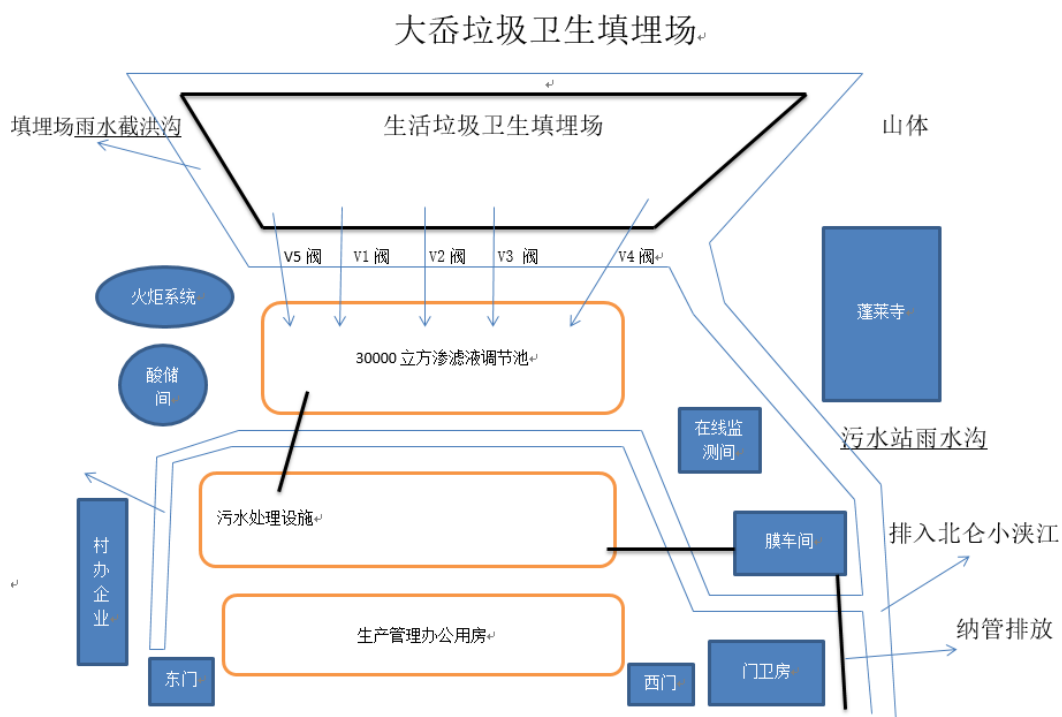


图 4.2-1 企业用地平面布置图（含雨污管网）

4.3 各重点场所、重点设施设备情况

现场拍摄的主要包括生活垃圾填埋区和污水处理区。

表 4.3-1 企业重点场所辨别清单

序号	拍照区域	张数	备注	序号	拍照区域	张数	备注
1	填埋区	1	-	2	污水处理区	1	-

宁波枫林绿色能源开发有限公司重点区域典型照片见表 4.3-2。

表 4.3-2 重点设施设备清单

区域及说明	照片
填埋区	
污水处理区	

第5章 污染区域识别与筛选

5.1 污染区域识别

该公司地块内不存在如下区域：

- （1）曾发生泄露或环境污染事故的区域；
- （2）其他存在明显污染痕迹或异味的区域；
- （3）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、使用和处置的区域。

但存在如下区域：

- （1）根据已有资料或前期调查表明可能存在污染的区域；
- （2）固体废物填埋区域；
- （3）各类地下罐槽、管线、集水井、检查井等所在区域。

综合以上分析，识别出宁波枫林绿色能源开发有限公司地块疑似污染区域 2 处，具体见表 5.1-1 和图 5.1-1，特征污染物参考《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）表 1。

表 5.1-1 污染区域识别表

序号	区域编号	识别依据	地块位置	特征污染物
1	1A	固体废物填埋区域	填埋区	砷、汞、铅、镉、锰、铜、镍、锌、铍、钡、六价铬、硒、石油烃
2	1B	污水管线、调节池等所在区域；前期调查表明填埋区下游地下水已受到渗滤液影响	污水处理区	砷、汞、铅、镉、锰、铜、镍、锌、铍、钡、六价铬、硒、石油烃



图 5.1-1 重点单元分布图

5.2 筛选布点区域

5.2.1 布点区域筛选原则

从疑似污染区域中筛选得到布点区域。布点区域筛选原则如下：原则上每个疑似污染地块应筛选不少于 2 个布点区域；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实际情况筛选划分出布点区域；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实际情况，至少筛选出 1 个布点区域。

5.2.2 布点区域筛选结果

综上，将疑似污染区域 1A、1B 均作为产生污染的布点区域。本地块筛选出布点区域 2 个，筛选结果见表 5.2-1。

表 5.2-1 宁波枫林绿色能源开发有限公司地块布点区域筛选信息表

编号	疑似污染区域类型*1、名称	是否为布点区域	识别依据/筛选依据*2	特征污染物
2A	①④填埋区	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	该区域为生活垃圾、炉渣和飞灰填埋区，其中飞灰属于危险废物，同时由于该填埋场建设时间较早，底部以及边坡防渗土工膜可能存在破损老化，因此作为布点区域。	砷、汞、铅、镉、锰、铜、镍、锌、铍、钡、六价铬、硒、石油烃
2B	①③污水处理区	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	该区域为污水处理区，用于处理填埋场渗滤液，存在渗滤液调节池、生化池以及污水管线等，同时位于填埋场下游，根据 2020 年 11 月场地调查中发现渗滤液已对地下水造成影响，因此作为布点区域。	砷、汞、铅、镉、锰、铜、镍、锌、铍、钡、六价铬、硒、石油烃

*1 疑似污染区域类型编号：①根据已有资料或前期调查表明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、使用和处置的区域；⑥其他存在明显污染痕迹或存在异味的区域。⑦其他 1（输入）；⑧其他 2（输入）；

*2 从污染物种类与毒性、用量/产生量和渗漏风险角度。

5.3 关注污染物

本地块关注污染物为：砷、汞、铅、镉、锰、铜、镍、锌、铍、钡、六价铬、硒、石油烃。

第6章 监测点位布设方案

6.1 监测点布设情况及原因

按照布点技术规定相关要求，宁波枫林绿色能源开发有限公司布点数量和位置确定如下（表 6.1-1，图 6.1-1）：

（1）2A 区域：2 个土壤采样点位、1 个地下水采样点位，土壤（编码：1A01）点位位于填埋区西侧，靠近填埋库区的未硬化地面处；土壤（编码：1A02）点位、地下水（编码 2A02）点位位于填埋区北侧，进场道路边树林处。由于 2A 区域大部分面积为填埋区，无法进行布点钻孔取样，因此将采样点位布设在填埋区周边未硬化地面和进场道路旁树林处。

（2）2B 区域：2 个土壤采样点位、1 个地下水采样点位，土壤（编码：1B01）点位位于原填埋场沼气提纯设备旁；土壤（编码：1B02）点位、地下水（编码 2B02）点位位于污水处理站大门绿化带处。由于 2020 年 11 月企业委托开展了渗滤液影响调查工作，曾在污水处理区布设两个采样点位，此次布设点位 1B01 为原采样点位附近，点位 1B02、2B02 则在 2B 区域边界处。

合计，地块土壤采样点位总数 4 个，地块地下水采样点位总数 2 个。

表 6.1-1 布点位置信息表

布点区域	编号	布点位置*1	布点位置确定理由 (从污染捕获概率高于区域内其他位置的角度)	是否为地下水采样点*2	土壤钻探深度	筛管深度范围
2A	1A01	填埋区西侧	该位置位于填埋库区西侧,由于填埋库区存在生活垃圾的填埋和防渗膜的铺设无法布点,因此将点位布设于靠近库区的未硬化地面处。	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否	6m	
	1A02、2A02	填埋区北侧	该位置位于填埋区北侧,进场道路边树林处,位于填埋区下游,可用于判断填埋区渗滤液是否对下游产生影响。	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	6m	1.0~5.5m
2B	1B01	原沼气提纯设备旁	该位置位于原填埋场沼气提纯设备旁,该点位旁边存在原地下水监测井,同时位于填埋区下游位置,可用于判断填埋区渗滤液是否对下游产生影响。	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否	6m	
	1B02、2B02	污水处理站大门绿化带处	该位置位于污水处理站大门绿化带处,该点位为 2B 区域的边界处,同时位于填埋区下游位置,可用于判断填埋区渗滤液是否对下游产生影响。	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	6m	1.0~5.5m

*1 布点位置采用位置描述的方式,且与采样点现场确认的配图一致,布点位置可以是一个点位,也可同时推荐备选点位,但应确定采样优先顺序,也可以是一个范围。

*2 同一点位的土壤与地下水采样点编号应一致,例如选择 1B02 土壤采样点作为地下水采样点,地下水采样点编号应为 2B02。

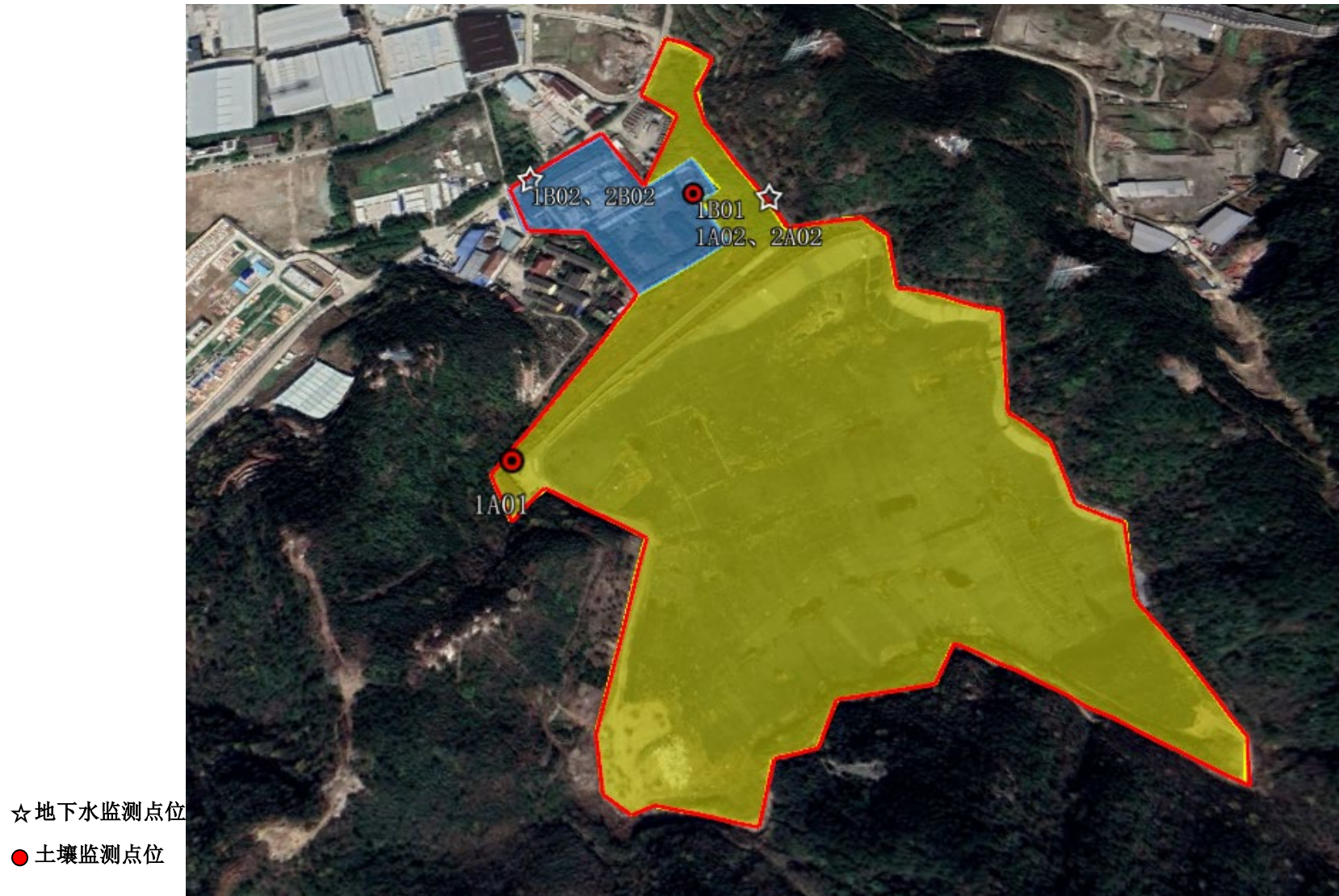


图 6.1-1 土壤监测点的布设位置图

6.2 监测指标及频次

表 6.2-1 监测指标和频次

监测类别	监测点位	采样位置	监测因子	监测频次	其他信息
土壤	1A01、1A02、1B01、1B02	自行监测方案制定的当年，在方案中土壤采样点布点位置进行采样，之后在原有土壤采样点位周边 5m 范围内就进行土壤钻探取样	1、《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）表 1 中的 45 项基本项目	自行监测方案制定当年，之后 1 次/5 年	样品年度采集月份尽量保持一致
			1、pH、石油烃（C10-C40）、砷、汞、铅、镉、锰、铜、镍、锌、铍、钡、六价铬、硒 2、全因子监测中超过 GB36600 第二类用地筛选值的监测因子	1 次/年	
地下水	2A02、2B02	原有采样井可用的情况下在原有采样井进行采样，原有采样井若无法正常使用，在原有采样井周边 5m 范围内重新建井采样	1、《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）表 1 中的 45 项基本项目	自行监测方案制定当年，之后 1 次/5 年	
			1、pH、石油烃（C10-C40）、砷、汞、铅、镉、锰、铜、镍、锌、铍、钡、六价铬、硒、高锰酸盐指数、氨氮 2、全因子监测中超过《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的 III 类水质标准限值或《上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标》中的“第二类用地筛选值”的监测因子	1 次/年	

第7章 样品采集、保存、流转与制备

7.1 现场采样位置、数量和深度

1、土壤

地块存在重金属类污染物砷、汞、铅、镉、锰、铜、镍、锌、铍、钡、六价铬、硒不易迁移，因此应重点对表层 0~0.5m 范围土壤进行 XRF 现场快速检测，选择污染情况明显（读数较大）的位置取样。

地下水初见水位附近 50cm 范围内采集一个样品，因此应重点对初见水位附近 0.5~2.5m 的土壤样品进行气味、颜色或 PID 筛选，选择污染情况明显（气味、颜色异常或 PID 读数较大）的位置取样。

本地块 B 布点区域渗滤液调节池的最大深度为 5 米，因此应重点对该区域地下 6 米附近或上部存在裂缝深度的土壤样品进行气味、颜色、PID 和 XRF 筛选，选择污染情况明显（气味、颜色异常或 PID 读数较大）的位置取样。

2、地下水

地下水采样深度应结合污染物性质和地块水文地质条件等相关因素合理确定，以最大程度的捕获污染为目的。地块存在 LNAPL 类污染物可能性较低，地下水监测井筛管大部分位于含水层内即可，建议筛管上沿为地面以下 1.0m，本地块 B 布点区域的渗滤液调节池的深度在 5m，筛管下沿应略低于地下水池最大深度，因此建议筛管下沿为地面以下 5.5m。

综上，建议采样深度见表 7.1-1，样品数量统计见表 7.1-2。

表 7.1-1 采样位置、数量和深度情况

采样区块	点位编号	采样介质	采样深度	选择理由
2A、2B	1A01、1A02、 1B01、1B02	土壤	0~0.5m	地块存在重金属类污染物砷、汞、铅、镉、锰、铜、镍、锌、铍、钡、六价铬、硒，不易迁移，采集表层土。
			0.5~2.5m	地下水初见水位附近 50cm 内采集一个样品，初见水位约为 0.8~2.1m。
			2.5~6.0m	本地块 B 布点区域渗滤液调节池的最大深度为 5 米，因此应重点对该区域地下 6 米附近或上部存在裂缝深度的土壤样品进行采样。

2A、2B	2A02、2B02	地下水	开 筛 位 置 ： 1.0~5.5m	地块存在 LNAPL 类污染物可能性较低，地下水监测井筛管大部分位于含水层内即可，建议筛管上沿为地面以下 1.0m，本地块 B 布点区域的渗滤液调节池的深度在 5m，筛管下沿应略低于地下水池最大深度，因此建议筛管下沿为地面以下 5.5m。
-------	-----------	-----	-----------------------------	---

选择污染情况明显（气味、颜色异常或 XRF、PID 读数较大）的位置取样

表 7.1-2 样品数量统计

样品类别	点位数	样品数	室内平行样	合计
土壤	4	12	2	14
地下水	2	2	1	3

7.2 采样方法及程序

7.2.1 采样准备

在开展土壤和地下水样品采集项目前需进行采样准备，具体内容包括：

1、召开工作组调查启动会，按照制定好的布点采样方案，明确工作组内人员任务分工和质量考核要求。

2、制定并确认采样计划，提出现场钻探采样协助配合的具体要求。

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、按照布点检测方案，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、根据检测项目准备土壤采样工具。检测 VOCs 土壤样品采集使用非扰动采样器，检测非挥发性和 SVOCs 土壤样品使用不锈钢铲或表面镀特氟龙膜的采样铲；塑料铲或竹铲可用于检测重金属土壤样品采集。

6、准备适合的地下水采样工具。根据调查地块水文地质特征和地下水污染特征，选择适用的洗井设备和地下水采样设备。本项目，采用气囊泵和一次性贝勒管采集地下水样品进行地下水采样。

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

快速检测设备。

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。

7.2.2 土壤样品的采集

在进场采样之前，需根据第一阶段信息采集搜集的资料和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，并对采样点进行针对性调整。

1、钻孔

本次采样采用履带式自推进钻探机，采用了直推式钻进方式，可直接破硬化层取出无扰动原状土样。

（1）钻机架设

根据钻探设备要求实际需要清理厂区钻探作业面，架设钻机，设立警示牌或警戒线。

（2）开孔

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）钻进

采用直推式钻机采集场地内的土柱。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；每次钻进深度宜为 50cm~150cm，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%；钻进过程中揭露地下水时，要停钻等水，记录初见水位和时间，每隔 5 分钟记录一次水位，待水位稳定后，记录静止水位，然后继续钻进；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；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，编录并计算采取率。

注意：内管内径要求不小于 60mm。

（4）取样

采样管取出后根据取样深度，截取合适的长度，立即用 XRF 和 PID 检测并记录，

按采样要求分别采集在相应的器皿中。两端加盖密封保存。同时，钻孔过程中参照“附件三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。

（5）封孔

钻孔结束后，对于不需要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）点位复测

钻孔结束后，使用 RTK 定位仪对钻孔的坐标进行复测，记录坐标和高程。

2、土样的采集

（1）样品采集操作

重金属、氰化物、氟化物样品采集采用竹刀，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。

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 1cm~2cm 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 5g 原状岩芯的土壤样品；检测 VOCs 的土壤样品应采集三份。

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。

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，并对土壤柱状样进行拍照记录。

采样容器密封后，在标签纸上记录样品编号、采样日期等信息，贴到采样容器上，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。

（2）土壤现场平行样采集

土壤现场平行样在土样同一位置采集，两者检测项目和检测方法一致，在采样记录单中标注平行样编号及对应的土壤样品编号。土壤平行样不少于地块总样品数的 10%。

（3）土壤样品采集拍照要求

土壤样品采集过程针对采样工具、采集位置、土壤柱状样品、取样过程、样品编号、现场快速检测仪器使用等关键信息拍照记录，照片需包括点位周边建筑物。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。

（4）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统一收集处置；采样前后对采样器进行除污和清洗，不同土壤样品采集更换手套，避免交叉污染。

本项目采样人员均佩戴一次性防护手套，不同采样点取样及对每个采样点的不同采样深度取样时更换手套。

为确保采集、运输、贮存过程中的样品质量，本地块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、密码样。在实验室检测分析过程中，实验室内部控制样品编号，形成盲样再与实验室编号衔接。

7.2.3 地下水样品采集

1、地下水采样井建设

地下水监测井的建设根据《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）、《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）和《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）》进行，新凿监测井一般在地下潜水层即可。

建井之前采用 RTK 定位地下水监测点位置，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：

（1）钻孔

采用钻机进行地下水孔钻探，钻孔达到拟定深度后进行钻孔掏洗，以清除钻孔中的泥浆和钻屑，然后静置 2~3 h 并记录静止水位。

（2）下管

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

（3）滤料填充

将石英砂滤料缓慢填充至管壁与孔壁中的环形空隙内，沿着井管四周均匀填充，避免从单一方位填入，一边填充一边晃动井管，防止滤料填充时形成架桥或卡锁现象。滤料填充过程也要进行测量，确保滤料填充至割缝管上层。

（4）密封止水

密封止水从滤料层往上填充，直至地面。本项目采用膨润土作为止水材料，每填充 10 cm 需向钻孔中均匀注入少量的清洁水，填充过程中进行测量，确保止水材料填充至设计高度，静置待膨润土充分膨胀、水化和凝结。

（5）成井洗井

监测井建成后，需要清洗监测井，以去除细颗粒物堵塞监测井并促进监测井与监测区域之间的水力连通。

每次清洗过程中取出的地下水，进行 pH 值和温度的现场测试。洗井过程持续到取出的水不混浊，细微土壤颗粒不再进入水井；成井洗井达标直观判断水质基本上达到水清砂净，同时采用便携式检测仪器监测 pH 值、电导率、氧化还原电位等参数。

当浊度 ≤ 10 NTU 时，可结束洗井；当浊度 > 10 NTU 时，应每间隔约 1 倍井体积的洗井水量后，对出水进行测定，结束洗井应同时满足以下条件：

- a) 浊度连续三次测定的变化在 10% 以内；
- b) 电导率连续三次测定的变化在 10% 以内；
- c) pH 连续三次测定的变化在 ± 0.1 以内。

（6）填写成井记录

成井后测量记录点位坐标，填写成井记录、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等关键环节或信息拍照记录。

2、地下水采样前洗井

本项目采样前选用贝勒管进行洗井，贝勒管吸水位置为井管底部，控制贝勒管缓慢下降和上升，原则上洗井水体积达到 3~5 倍滞水体积。

洗井前对 pH 计、溶解氧仪、电导率和氧化还原电位仪等检测仪器进行现场校正，校正记录填写在《现场仪器校准记录表》。

开始洗井时，记录洗井开始时间，同时洗井过程中每隔 5-15 min 读取并记录 pH、温度（T）、电导率、溶解氧（DO）及氧化还原电位（ORP），至少 3 项检测指标连续 3 次测定的变化达到以下要求结束洗井：

- ①pH 变化范围为 ± 0.1 ;
- ②温度变化范围为 $\pm 0.5\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- ③电导率变化范围为 $\pm 10\%$;
- ④DO 变化范围为 $\pm 0.3\text{ mg/L}$, 或变化范围为 $\pm 10\%$;
- ⑤ORP 变化范围为 $\pm 10\text{ mV}$, 或变化范围为 $\pm 10\%$;
- ⑥浊度 $\leq 10\text{ NTU}$, 或变化范围 $\pm 10\%$ 。

若现场测试参数无法满足以上要求,则洗井水体积达到 3~5 倍采样井内水体积后即可结束洗井,进行采样。

采样前洗井过程填写《地下水建井/洗井原始记录》。采样前洗井过程中产生的废水,统一收集处置。

3、地下水的采样

(1) 样品采集操作

采样洗井达到要求后,测量并记录水位——监测井井管顶端到稳定地下水水位间的距离(即地下水水位埋深)。若地下水水位变化小于 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,优先采集用于测定挥发性有机物的地下水样品。

对于未添加保护剂的样品瓶,地下水采样前需用待采集水样润洗 2~3 次。

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

地下水装入样品瓶后,记录样品编号、采样日期和采样人员等信息,贴到样品瓶上。

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

取水使用一次性贝勒管,一井一管,尽量避免贝勒管的晃动对地下水的扰动。本项目坚持“一井一管”的原则,避免交叉污染。

地下水采样时根据《地下水环境监测技术规范》(HJ 164-2020)的要求采集,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。

水样采集后立即置于放有蓝冰的保温箱内（约 4℃以下）避光保存。地下水取样容器和固定剂按照优先所选用的检测方法、《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）和《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）的标准执行。

（2）地下水现场密码平行样采集要求

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%。

（3）地下水样品采集记录要求

地下水样品采集过程针对采样工具、取样过程、样品编号、现场快速检测仪器使用等关键信息拍照记录。在样品采集过程中，现场采样人员及时记录地下水样品现场观测情况。

（4）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。

现场地下水采集、设备淋洗过程中设置防渗措施，防止在采样过程中地下水渗漏造成二次污染。

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。

7.3 样品保存、流转与制备

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 164-2020) 和《全国土壤污染状况详查地下水样品分析方法技术规定》。

1、土壤样品的保存和存储

（1）样品采集后一部分用棕色玻璃瓶保存用于 VOCs、SVOCs 等的检测，部分采用聚乙烯袋保存用于重金属的检测；

（2）样品采集后放在专用的冷藏箱内；

（3）当天采集的样品将立即送往实验室分析，在送到实验室分析以前严格密封。

2、地下水样品的保存和存储

(1) 针对不同的检测项目，将保护剂加入地下水样品中，同时样品在采集后将被立刻保存在专用的冷藏箱内，冷藏箱温度控制在 4°C；

(2) 密封的样品将被立即送往实验室分析；

(3) 样品在各自的保存期内进行分析（包括前处理）；

(4) 用来分析挥发性有机物的地下水样品，采用密封圈的玻璃瓶作为容器，密封容器内必须杜绝出现气室或气泡；半挥发性有机物用 1L 的棕色玻璃瓶装样。

3、样品交接与运输

(1) 现场采样人员对采集的样品及时进行标识、加贴标签。加贴标签上应包括采样地点、分析项目及样品编号等信息。

(2) 根据采样规范的要求，妥善保存和安全运输，需要加固定剂的，应现场添加固定剂，需要低温或避光保存的，应立即进行低温或避光保存（包括运输过程中），防止运输过程中的沾污、变质和损坏。

(3) 现场采样人员将样品交样品管理人员，并在《样品交接记录单》上双方签字确认。

(4) 样品管理人员接收到样品后，检查样品的状况，填写《样品交接记录单》。注明样品的编号、数量、特征、状态和是否有异常情况，对接收样品再加实验室编号，及时将样品转交分析人员，并说明是否留样。

(5) 样品用密封性良好材料进行包装，样品运输要根据对温度、湿度的要求分类处理。测定有机物的样品需要冷藏可以根据冷藏温度和运送所需时间决定用冷藏箱、车载冷柜等方式。在运送过程中，要保证条件能够持续保障。对于易分解或易挥发等不稳定组分的样品要采取低温保存的运输方法，并尽快送到实验室分析测试。测试项目需要新鲜样品的土样，采集后用可密封的聚乙烯或玻璃容器在 4°C 以下避光保存，样品要充满容器。避免用含有待测组分或对测试有干扰的材料制成的容器盛装存样品，测定有机污染物用的土壤样品要选用玻璃容器保存。同时，地下水样品变化快、时效性强，需及时测定。

4、土壤样品制备（预处理）

重金属样品：将样品置于白色搪瓷盘中，摊成 2~3cm 的薄层，在通风无阳光直射处风干，并不时进行样品翻动，挑去土壤样品中的石块、草根等明显非样品的东西。风干后，用木锤将全部样品敲碎，并用 20 目尼龙筛进行过滤、混匀，用球磨机磨细，过 100 目筛后混匀后分 2 份，其中测 As、Hg 的样品装入带有内塞的聚乙烯塑料瓶中，

另一份直接装入样品袋中供检测用，其余样品当留样保存。

VOCs 样品：采样时直接用 40ml 的棕色玻璃瓶采样，带回实验室后直接上机测试。

SVOCs 样品：称取 20g 的冻干样品，于加压流体萃取池中，加入一定量的硅藻土混匀，进一步脱水，密封好萃取池两端。放入加压流体萃取仪萃取。将提取液转移至氮吹瓶中，将提取液浓缩至 2ml，停止浓缩。用层析柱净化浓缩液，收集流出液，再次氮吹浓缩，加入 10 μ l 内标物原液，并定容至 1.0ml，待测。

石油烃样品：称取 10.0g 样品于研钵中，加入适量硅藻土，研磨均化成流砂状，参照 HJ783 的要求进行萃取条件的设置和优化，将提取液转移至浓缩装置，浓缩至 1.0mL，待净化。依次用 10mL 正己烷-二氯甲烷混合溶剂、10mL 正己烷活化硅酸镁净化柱。待柱上正己烷近干时，将浓缩液全部转移至净化柱中，再用 12mL 正己烷淋洗净化柱，收集淋洗液，与流出液合并，浓缩至 1.0mL，待测。

第8章 监测结果分析

8.1 土壤监测结果分析

8.1.1 土壤分析方法

本次土壤检测项目检出限、检测标准见表 8.1-1。

表 8.1-1 土壤检测项目检出限、检测标准

检测项目	检出限	检测依据
pH 值	—	土壤 pH 值的测定 电位法 HJ 962-2018
铜	1mg/kg	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
锌	1mg/kg	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
镍	3mg/kg	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
总铬	4mg/kg	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
铍	0.03mg/kg	土壤和沉积物 铍的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 HJ 737-2015
钡	0.02g/kg	土壤和沉积物 11 种元素的测定 碱熔-电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 974-2018
锰	10.0mg/kg	土壤和沉积物 无机元素的测定 波长色散 X 射线荧光光谱法 HJ 780-2015
铅	0.1mg/kg	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
镉	0.01mg/kg	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
汞	0.002mg/kg	土壤和沉积物 汞、砷、硒、钒、锑的测定 微波消解/原子荧光法 HJ 680-2013
砷	0.01mg/kg	土壤和沉积物 汞、砷、硒、钒、锑的测定 微波消解/原子荧光法 HJ 680-2013
硒	0.01mg/kg	土壤和沉积物 汞、砷、硒、钒、锑的测定 微波消解/原子荧光法 HJ 680-2013
六价铬	0.5mg/kg	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
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	6mg/kg	土壤和沉积物 石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) 的测定 气相色谱法 HJ 1021-2019

8.1.2 土壤各点位监测结果

本次土壤检测结果见表 8.1-2。

表 8.1-2 土壤检测结果表（1）

检测点位	1#1A01				2#1A02			
	0-0.5	0-0.5（平行）	2.0-2.5	5.0-6.0	0-0.5	2.0-2.5	2.0-2.5（平行）	5.0-6.0
土壤深度 m	0-0.5	0-0.5（平行）	2.0-2.5	5.0-6.0	0-0.5	2.0-2.5	2.0-2.5（平行）	5.0-6.0
样品性状	棕色	棕色	棕色	棕色	棕色	棕色	棕色	棕色
pH 值（无量纲）	7.21	7.10	6.23	6.68	6.46	6.18	6.24	6.30
铜 mg/kg	10	11	12	11	11	12	11	10
锌 mg/kg	92	92	86	90	92	84	78	115
镍 mg/kg	18	21	22	19	21	20	17	13
总铬 mg/kg	32	32	37	37	26	33	32	17
铍 mg/kg	0.53	0.47	0.72	0.91	0.78	0.88	0.69	0.56
钡 g/kg	0.61	0.59	0.61	0.60	0.48	0.41	0.43	0.55
锰 mg/kg	826	828	778	820	717	572	571	338
铅 mg/kg	34.3	32.6	32.7	34.2	36.1	36.7	40.8	54.2
镉 mg/kg	0.12	0.13	0.10	0.10	0.05	0.04	0.04	0.04
汞 mg/kg	0.077	0.067	0.104	0.079	0.076	0.057	0.056	0.053
砷 mg/kg	5.79	5.01	6.16	5.53	7.61	7.69	7.54	8.82
硒 mg/kg	0.02	0.02	0.06	0.11	0.41	0.17	0.20	0.05
六价铬 mg/kg	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）mg/kg	8	7	56	8	11	7	9	7

表 8.1-2 土壤检测结果表（2）

检测点位	3#1B01			4#1B02		
	0-0.5	1.0-1.5	4.0-5.0	0-0.5	1.0-1.5	5.0-6.0
土壤深度 m	0-0.5	1.0-1.5	4.0-5.0	0-0.5	1.0-1.5	5.0-6.0
样品性状	棕色	棕色	红色、棕色	棕色	棕色	棕色
pH 值（无量纲）	6.70	6.77	6.14	6.39	6.65	6.18
铜 mg/kg	12	17	11	11	14	13
锌 mg/kg	96	75	108	65	59	64
镍 mg/kg	20	22	30	12	22	20
总铬 mg/kg	42	51	30	38	54	48
铍 mg/kg	0.76	0.83	0.91	0.85	0.90	1.10
钡 g/kg	0.60	0.63	0.93	0.59	0.59	0.61
锰 mg/kg	781	679	800	332	500	494
铅 mg/kg	35.0	31.9	43.9	28.5	30.3	26.0
镉 mg/kg	0.12	0.10	0.06	0.08	0.11	0.04
汞 mg/kg	0.073	0.078	0.038	0.177	0.047	0.043
砷 mg/kg	6.08	7.40	3.70	4.48	6.93	9.07
硒 mg/kg	0.03	0.11	0.13	0.49	0.18	0.04
六价铬 mg/kg	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ） mg/kg	32	16	7	29	7	7

8.1.3 土壤监测结果分析

本次检测结果表明，土壤 pH 值范围为 6.14~7.21（无量纲），六价铬未检出，铜、锌、镍、总铬、铍、钡、锰、铅、镉、汞、砷、硒和石油烃（C₁₀-C₄₀）均有检出。

检出项中铜、镍、铍、铅、镉、汞、砷和石油烃（C₁₀-C₄₀）均符合《土壤环境质量 建设用土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）表 1 及表 2 中第二类用地筛选值要求；锌、总铬符合《污染场地风险评估技术导则》（DB 33/T 892-2013）附录 A“商服及工业用地筛选值”；钡、锰、硒符合《美国环保署区域环境质量筛选值（RSLs）》（TR=1E-06，HQ=0.1，2022.5）土壤住宅用地筛选值要求。

8.2 地下水监测结果分析

8.2.1 地下水分析方法

本次地下水检测项目检出限、检测标准见表 8.2-1。

表 8.2-1 地下水检测项目检出限、检测标准

检测项目	检出限	检测依据
pH 值	—	水质 pH 值的测定 电极法 HJ 1147-2020
高锰酸盐指数（耗氧量）	0.5mg/L	水质 高锰酸盐指数的测定 GB/T 11892-1989
氨氮	0.025mg/L	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009
锌	0.009mg/L	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
锰	0.01mg/L	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
铜	8×10 ⁻⁵ mg/L	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014
镍	6×10 ⁻⁵ mg/L	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014
铍	4×10 ⁻⁵ mg/L	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014
钡	2×10 ⁻⁴ mg/L	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014
铅	9×10 ⁻⁵ mg/L	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014
镉	5×10 ⁻⁵ mg/L	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014
汞	4×10 ⁻⁵ mg/L	水质 汞、砷、硒、钼和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014

检测项目	检出限	检测依据
砷	3×10 ⁻⁴ mg/L	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014
硒	4×10 ⁻⁴ mg/L	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014
铬（六价）	0.004mg/L	生活饮用水标准检验方法 金属指标 GB/T 5750.6-2006（10.1）
可萃取性石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	0.01mg/L	水质 可萃取性石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）的测定 气相色谱法 HJ 894-2017

8.2.2 地下水各点位监测结果

本次地下水检测结果见表 8.2-2。

表 8.2-2 地下水检测结果表

检测点位	5#2A02	5#2A02（平行）	6#2B02
样品性状	浅黄微浑	浅黄微浑	浅黄微浑
pH 值（无量纲）	7.8	7.8	7.1
高锰酸盐指数（耗氧量）mg/L	0.8	0.9	1.2
氨氮（以 N 计）mg/L	0.036	0.039	0.460
锌 mg/L	0.098	0.120	<0.009
锰 mg/L	<0.01	<0.01	1.38
铜 mg/L	5.6×10 ⁻⁴	5.7×10 ⁻⁴	3.9×10 ⁻⁴
镍 mg/L	8.2×10 ⁻⁴	9.2×10 ⁻⁴	9.9×10 ⁻⁴
铍 mg/L	<4×10 ⁻⁵	<4×10 ⁻⁵	<4×10 ⁻⁵
钡 mg/L	4.34×10 ⁻²	4.68×10 ⁻²	8.56×10 ⁻²
铅 mg/L	4.40×10 ⁻³	4.39×10 ⁻³	<9×10 ⁻⁵
镉 mg/L	<5×10 ⁻⁵	<5×10 ⁻⁵	<5×10 ⁻⁵
汞 mg/L	6×10 ⁻⁵	8×10 ⁻⁵	<4×10 ⁻⁵
砷 mg/L	4×10 ⁻⁴	4×10 ⁻⁴	7×10 ⁻⁴
硒 mg/L	<4×10 ⁻⁴	<4×10 ⁻⁴	<4×10 ⁻⁴
铬（六价）mg/L	<0.004	<0.004	<0.004
可萃取性石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）mg/L	0.09	0.05	0.08

8.2.3 地下水监测结果分析

本次检测结果表明，地下水 pH 值范围为 7.1~7.8（无量纲），铍、镉、硒和六价铬均未检出，高锰酸盐指数、氨氮、锌、锰、铜、镍、钡、铅、汞、砷和可萃取性石油烃（C₁₀-C₄₀）均有检出。

检出项目中锰超过《地下水质量标准》（GB14848-2017）III类标准，属于IV类水质，地下水监测点位为 2B02；高锰酸盐指数、氨氮、锌、铜、镍、钡、铅、汞和砷均符合《地下水质量标准》（GB14848-2017）III类标准要求；可萃取性石油烃（C₁₀-C₄₀）符合《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）》第二类用地地下水筛选值要求。

地下水超《地下水质量标准》（GB14848-2017）III类标准的锰检测结果与上一年检测结果进行对比，具体结果见表 8.2-3，锰浓度呈下降趋势，属于IV类水质。锰不属于毒理学指标，且未超IV类水质标准，没有健康风险。

表 8.2-3 地下水检测结果对比情况

监测点位	指标	2021 年度	2022 年度（本年度）
2B02	锰 mg/L	1.44	1.38

第9章 质量保证与质量控制

9.1 自行监测质量体系

在整个自行监测采样、现场检测和实验室检测分析过程中，自行监测承担单位针对影响检测结果的不确定因素（如检测人员、仪器设备、标准物质、检测方法、样品和环境条件等），需进行严格的质量控制，并建立一套质量保证体系，可参考下图。

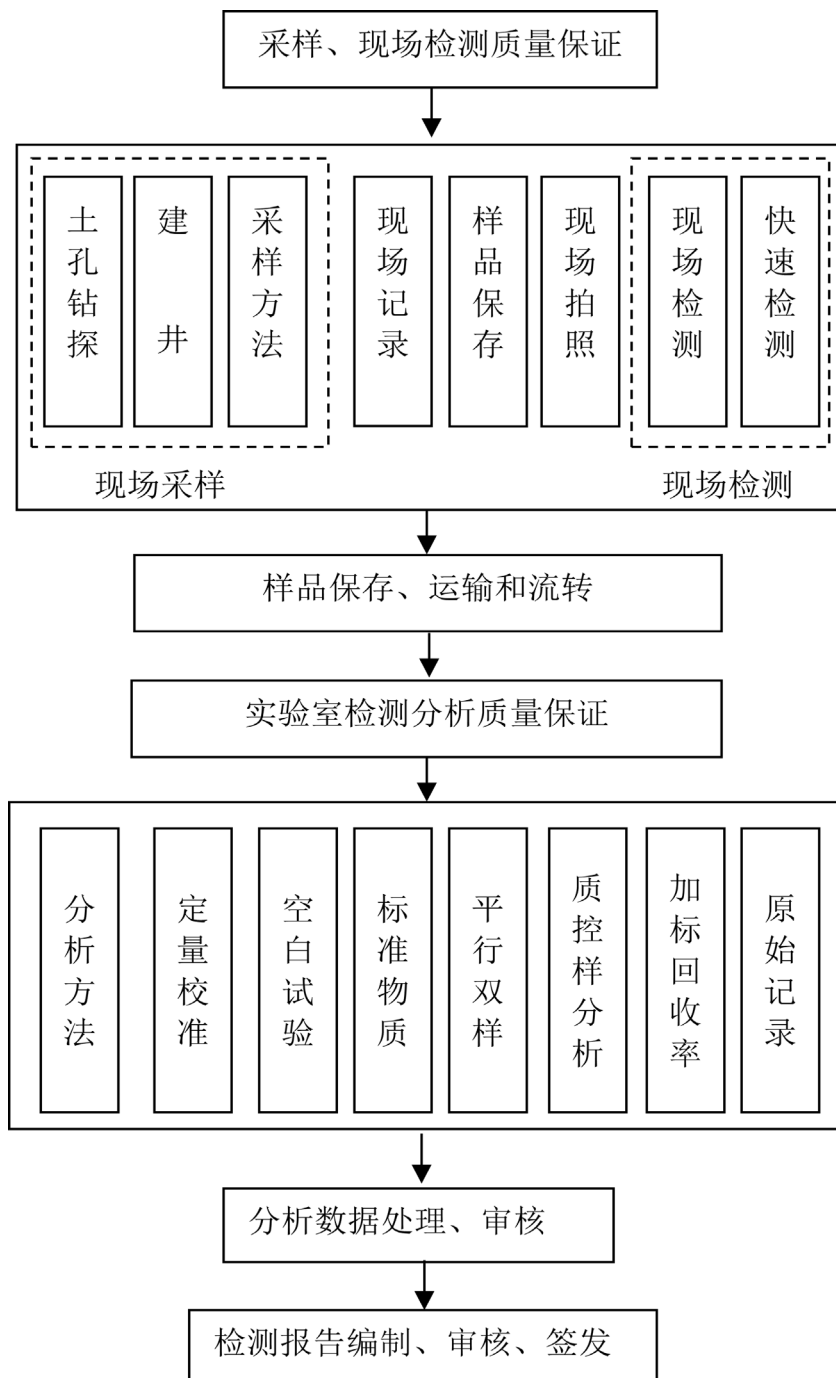


图 9.1-1 质量控制体系

9.2 样品采集、保存、流转、制备与分析的质量保证与控制

9.2.1 样品采集的质量保证与控制

（1）采样点位

依据采样方案和现场实际情况进行采样，确保样品的代表性、有效性和完整性。在样品采集之前进行点位确认，记录 GPS 信息，并做标记。在采样工作实施过程中，由于现场堆积物及地面硬化影响，在不影响点位密度及用途的情况下，根据现场实际情况对个别点位进行挪动，并及时更新 GPS 记录信息。

（2）样品采集

①土壤样品

土壤钻孔前清除地表堆积腐殖质等堆积物；在截取采样管过程中，详细记录土样的土质、颜色、湿度、气味等性状。

用于检测 VOCs 的土壤样品都是单独优先采集，不对样品进行均质化处理，也不采集混合样。

土壤现场平行样在土样同一位置采集，两者检测项目和检测方法一致，在采样记录单中标注平行样编号及对应的土壤样品编号。

土壤样品采集过程针对采样工具、采集位置、VOCs 和 SVOCs 采样瓶土壤装样过程、样品瓶编号、现场检测仪器使用等关键信息拍照记录。

②地下水样品

为了防止采样过程中样品被污染，需单独采集的水样，都按要求独立采集，否则视为无效样品。需加固定剂保存的水质样品，由现场技术人员在现场加入。本项目共采集 2 个地下水现场平行样，满足质控的要求。

在地下水采样前，使用贝勒管对地下水井进行充分洗井；在水样采集前对水样的 pH、水温、溶解氧和浊度进行测定；使用实验室提供的清洁采样容器采集水样；在现场对土壤和地下水容器进行标注，标注内容包括日期、监测井编号、项目名称、采集时间以及所需分析的参数；填写样品流转单，样品流转单内容包含项目名称、样品名称、采样时间和检测项目等内容；样品被送达实验室前，所有样品被置于放有蓝冰的保温箱内（约 4℃以下）避光保存和运输，确保样品的时效性；样品流转单随样品一并送至实验室；现场技术人员对采样的过程进行详细的拍照记录；现场作业与实验室分析工作皆由专业人员完成。

（3）样品唯一标识

按照《样品管理程序》中编码规则确定样品唯一标识，确保样品在流转过程中自始至终不会发生混淆。

（4）原始记录

采样时填写相应采样记录表格，并按标识管理的要求及时正确粘贴每个样品标签，以免混淆，确保样品标识的唯一性。

采样结束后及时在采样记录表上按《记录控制程序》的要求做好详细采样记录（包括采样方法、环境条件、采样点位说明、采样人员签名等）。

（5）采样小组自检

每个土壤及地下水点采样结束后及时进行样点检查，检查内容包括：样点位置、样品重量、样品标签、样品防沾污措施、记录完整性和准确性，同时拍照记录。

每次采样结束工作前进行日检，日检内容包括：当天采集样品的数量、检查样品标签以及与记录的一致性。建立采样组自检制度，明确职责和分工。对自检中发现的问题及时进行更正，保证采集的样品具有代表性。

本项目现场样品采集过程均符合《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）、《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019）、《浙江省环境监测质量保证技术规定（第三版试行）》和《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的相关规定。

9.2.2 样品保存、运输和流转的质量保证与控制

1、样品运输质量控制

样品采集完成后，由专用专车送至实验室，并及时冷藏。

样品运输过程中的质量控制内容包括：

（1）样品装运前，核对了采样标签、样品数量、采样记录等信息，核对无误后方可装车；

（2）样品置于冷藏箱保存，运输途中严防样品的损失、混淆和沾污；

（3）认真填写了样品流转单，写明了采样人、采样日期、样品名称、样品状态、检测项目等信息；

（4）样品运抵实验室后及时进行了清理核对，核对无误后及时将一部分样品交给检测人员进行检测，一部分样品放入冰箱保存。

2、样品流转质量控制

（1）装运前核对

样品流转运输保证样品的完好并低温保存，采用泡沫填进行了充适当的减震和隔离措施，严防样品瓶的破损、混淆或沾污，并在保存时限内运送至分析实验室。

由现场采样工作组中样品管理员和质量监督员负责样品装运前的核对，对样品与采样记录单进行逐个核对，按照样品保存要求进行样品保存质量检查，检查无误后分类装箱。样品装运前，填写《样品交接记录》，包括采样人、采样时间、样品性状、检测项目和样品数量等信息。水样运输前将容器的外（内）盖盖紧。样品装箱过程中采取泡沫填充的方式进行了分隔保护，以防破损。

（2）样品运输

样品流转运输保证样品安全和及时送达，可选用专车将土壤和地下水样品运送至实验室，同时确保了样品在保存时限内当天运送至检测实验室。

保证样品运输过程中低温和避光的条件，可采用泡沫填充的方式进行了减震隔离，避免样品在运输和流转过程中损失、污染、变质（变性）或混淆，防止盛样容器破损、混淆或沾污。

（3）样品接收

样品送达实验室后，由样品管理员进行接收。样品管理员立即检查样品箱是否有破损，按照《样品交接记录》清点核实样品数量、样品瓶编号以及破损情况，对样品进行符合性检查，确认无误后在《样品交接记录》上签字。本项目样品管理员为熟悉土壤和地下水样品保存、流转的技术要求的专业技术人员。符合性检查包括：样品包装、标识及外观是否完好；样品名称、样品数量是否与原始记录单一致；样品是否损坏或污染。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，样品管理员在《样品交接记录》中进行标注，并及时与现场项目负责人沟通。本次样品交接过程中，所有样品均完好无损。

实验室收到样品后，按照《样品交接记录》要求，立即安排样品保存和检测。

本项目样品流转过程均符合质控要求，未出现品瓶缺少、破损或样品瓶标签无法辨识等问题。

3、样品保存质量控制

样品保存包括现场暂存和流转保存两个环节，主要包括以下内容：

1) 根据不同检测项目要求，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样品编号、采样时间等信息。

2) 样品现场暂存

采样现场配备样品保温箱，内置冰冻蓝冰。样品采集后立即存放至保温箱内。

3) 样品流转保存

样品保存在有冰冻蓝冰的保温箱内运送到实验室，样品的有效保存时间为从样品采集完成到分析测试结束。含挥发性有机物的土壤样品加入 10mL 高纯水作为保护剂，保存在 40ml 的棕色吹扫瓶内。含挥发性有机物的地下水样品保存在 40ml 的棕色吹扫瓶内。

本项目对于易分解或易挥发等不稳定组分的样品采取低温保存的运输方法，并尽快送到实验室分析测试。鉴于我方实验室的测试方法，对于要测试 VOCs 的土壤样品和地下水样品都是直接用 40ml 的棕色吹扫瓶封装保存，并尽快交接给 VOCs 测试人员进行上机测试。测定有机污染物用的土壤样品需要新鲜样品的土样，采集后用密封的棕色玻璃容瓶在 4°C 以下避光保存，样品充满容器。测定重金属的土壤样品用采样袋封装保存在风干木盒架子上。地下水样分别用带盖的广口棕色玻璃瓶封装存放于冷柜中和聚乙烯塑料瓶封装保存于样品架上。

样品管理员收到样品后，立即检查样品箱是否有破损，按照《样品交接记录》清点核实样品数量、样品瓶编号以及破损情况。本项目运转过程中没有出现样品瓶缺少、破损或样品瓶标签无法辨识等问题。

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。测试挥发性有机物的样品保存 7 天，测试半挥发性有机物和其他有机物的样品保存 10 天，测试重金属项目取用后的剩余土壤样品一般保留半年，剩余地下水样品保留最长不超过一个月。

本项目样品存放库保持干燥、通风、无阳光直射、无污染；样品存放于冰箱中，保证样品在 <4°C 的温度环境中保存。样品管理员定期查验样品，防止霉变、鼠害及标签脱落。

9.2.3 样品制备的质量保证与控制

样品制备过程的质量控制主要在样品风干和样品制样过程中进行，土壤风干室和土壤制样室相互独立，并进行有效隔离，避免相互之间的影响。土壤制样室是在通风、整洁、无扬尘、无易挥发化学物质的房间内进行，且每个制样操作岗位有独立的空间，避免样品之间相互干扰和影响。

制样过程中的质量控制：

- (1) 保持工作室的整洁，整个过程中必须戴一次性防护手套；
- (2) 制样前认真核对样品名称与流转单中名称是否一一对应；
- (3) 人员之间进行互相监督，避免研磨过程中样品散落、飞溅等；
- (4) 制样工具在每处理一份样品后均进行擦抹（洗）干净，严防交叉污染；
- (5) 当某个参数所需样品量取完后，还有其他参数测试需要用到这个样品时，及时将样品放回原位，供实验室其它部门使用；如果没有其他参数需要测试了的样品，封装好放到已检区域。

9.2.4 样品分析的质量保证与控制

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）、浙江省环境监测中心《浙江省环境监测质量保证技术规定（第三版试行）》；本项目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。

1、空白试验

淋洗空白：挥发性有机物在采样之前对 VOCs 取样器先做淋洗空白，淋洗液采用和样品相同的步骤和试剂，制备淋洗空白溶液，并按与样品相同条件进行测试。本项目对土壤 VOCs 取样器检测 1 组淋洗液，检测值均低于检出限，检测结果表明，VOCs 取样器未残留相应的污染物，详见本次调查的质控报告。

运输空白：挥发性有机物样品分析时，每天均进行运输空白试验，以便了解样品运输过程中可能存在沾污情况。用去离子水或石英砂等代替试样，跟样品一起运输到实验室。实验室采用和样品相同的步骤和试剂，制备运输空白溶液，并按与样品相同条件进行测试。每批样品做一组运输空白样，按要求运输空白应低于测定下限（方法检出限的 4 倍）。

全程序空白：挥发性有机物、半挥发性有机物、石油烃和其他测试项目等样品分析时，都有做全程序空白试验，以便了解样品采集与流转过程中可能存在沾污情况。用去离子水或石英砂等代替试样，模拟采样全过程，将此样品送实验室检测。实验室采用和样品相同的步骤和试剂，制备全程序空白溶液，并按与样品相同条件进行测试。每批样品做一组全程序空白样，按要求全程序空白应低于测定下限（方法检出限的 4 倍）。

实验室空白：为了消除试剂和器皿中所含的待测组分和操作过程的沾污，以实验用水代替试剂进行实验室空白试验（试剂空白），然后从试样测定结果中扣除空白值来校正。

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符合方法要求。

（2）校准曲线

本项目在检测分析时大部分采用校准曲线法进行定量分析，校准曲线至少使用 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。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 $R > 0.995$ 。本项目校准曲线相关系数符合质控要求。

（3）仪器稳定性检查

本项目每次检测均检查检测仪器设备是否正常完好，其校准状态标识是否有效，并做好相关记录。检测人员均正确操作检测仪器设备，并如实记录检测原始观察数据或现象。

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（除挥发性有机物在采样时做平行双样，以及石油烃、微生物等项目外）均做平行双样分析。在每批次分析样品中，随机抽取 10% 的样品进行平行双样分析；当批次样品数 < 10 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，一律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，再增加 5%~15% 的平行双样分析比较，直至总合格率达到 95%。

4、正确度控制

（1）有证标准样品

若有土壤、地下水有证标准样品，每 20 个样品或每批次须插入 1 个有证标准样品进行分析测试。有证标准样品分析测试合格率应达到 100%。当出现不合格结果时，应查明原因，采取适当的纠正和预防措施，并对该有证标准样品及同批次样品重新进行分析测试。

（2）加标回收率

当分析项目无有证标准样品时，可用基体加标试验对正确度进行控制。每 20 个样品或每批次须做 1 个基体加标样品或空白加标。在进行有机污染物项目分析时，须按所选择的分析测试方法要求进行目标化合物或替代物加标试验。加标回收率应在方法规定的加标回收率允许范围内或《浙江省环境监测质量保证技术规定（第三版试行）》附表 2（地下水），附表 6 及附表 7（土壤）范围内。当单个测试项目的加标回收率合格率小于 70% 时，应对不合格者重新进行回收率的测定，并另增加 10~20% 的试样作加标回收率测定，直至总合格率大于或等于 70%。

5、分析测试数据记录与审核

（1）实验室保证分析测试数据的完整性，确保全面、客观地反映分析测试结果，不得选择性地舍弃数据，人为干预分析测试结果。

（2）检测人员对原始数据和报告数据进行校核。对发现的可疑报告数据，与样品分析测试原始记录进行校对。

（3）分析测试原始记录有检测人员和审核人员的签名。检测人员负责填写原始记录；审核人员检查数据记录是否完整、抄写或录入计算机时是否有误、数据是否异常等，并考虑以下因素：分析方法、分析条件、数据的有效位数、数据计算和处理过程、法定计量单位和内部质量控制数据等。

（4）审核人员对数据的准确性、逻辑性、可比性和合理性进行审核。

第10章 结论与措施

10.1 监测结论

宁波枫林绿色能源开发有限公司土壤和地下水自行监测共设置土壤采样点位 4 个，地下水监测井 2 个，送检土壤样品 12 个，地下水样品 2 个。通过监测将各污染物对场地的影响真实地反应在监测结果中。

10.1.1 土壤

本次检测结果表明，土壤 pH 值范围为 6.14~7.21（无量纲），六价铬未检出，铜、锌、镍、总铬、铍、钡、锰、铅、镉、汞、砷、硒和石油烃（C₁₀-C₄₀）均有检出。

检出项中铜、镍、铍、铅、镉、汞、砷和石油烃（C₁₀-C₄₀）均符合《土壤环境质量 建设用土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）表 1 及表 2 中第二类用地筛选值要求；锌、总铬符合《污染场地风险评估技术导则》（DB 33/T 892-2013）附录 A“商服及工业用地筛选值”；钡、锰、硒符合《美国环保署区域环境质量筛选值（RSLs）》（TR=1E-06，HQ=0.1，2022.5）土壤住宅用地筛选值要求。

10.1.2 地下水

本次检测结果表明，地下水 pH 值范围为 7.1~7.8（无量纲），铍、镉、硒和六价铬均未检出，高锰酸盐指数、氨氮、锌、锰、铜、镍、钡、铅、汞、砷和可萃取性石油烃（C₁₀-C₄₀）均有检出。

检出项目中锰超过《地下水质量标准》（GB14848-2017）III类标准，属于IV类水质，地下水监测点位为 2B02；高锰酸盐指数、氨氮、锌、铜、镍、钡、铅、汞和砷均符合《地下水质量标准》（GB14848-2017）III类标准要求；可萃取性石油烃（C₁₀-C₄₀）符合《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）》第二类用地地下水筛选值要求。

地下水超《地下水质量标准》（GB14848-2017）III类标准的锰检测结果与上一年检测结果进行对比，锰浓度呈下降趋势，属于IV类水质。锰不属于毒理学指标，且未超IV类水质标准，没有健康风险。

10.2 拟采取措施

1) 加强企业土壤、地下水保护的过程管理，从严管控填埋物自进厂到填埋处置完成的整个生产过程，明确企业各岗位的土壤、地下水保护责任。

2) 加强土壤、地下水防污染设施的建设和管理。按重点防渗区、一般防渗和简单防渗区防渗设计要求实施管理。对管道、防渗设施、措施严格检查，有质量问题的及时更换。

附件一：土壤检测报告



副本

浙江中一检测研究院股份有限公司

ZHEJIANG ZHONGYI TEST INSTITUTE CO.,LTD

检测报告

Test Report

报告编号：HJ22331701
Report No.

项目名称 Project name 宁波枫林绿色能源开发有限公司土壤和地下水自行检测
委托单位 Client 宁波枫林绿色能源开发有限公司
委托单位地址 Address 浙江省宁波市海曙区解放南路 208 号



检测单位（盖章）
Detection unit (seal)



编制人 李梦洁 李梦洁
Compiled by
审核人 廖银辉 廖银辉
Inspected by
批准人 王雪 王雪
Approved by
报告日期 2022-10-08
Report date

浙江中一检测研究院股份有限公司 ZHEJIANG ZHONGYI TEST INSTITUTE CO.,LTD

地址 Address: 浙江省宁波市高新区清逸路 69 号 C 幢

电话 Tel: 0574-87908555 87837222 87836111

网址 Web: www.zynb.com.cn

邮编 Post Code: 315040

传真 Fax: 0574-87835222

Email: zyjc@zynb.com.cn

检测声明

Test report statement

- 1、本机构保证检测工作的公正性、独立性和诚实性，对检测的数据负责。
We ensure the testing data impartiality, independence and integrity, and responsible for the testing data.
- 2、本报告不得涂改、增删。
The report shall not be altered, added and deleted.
- 3、本报告无公司检验检测专用章无效。
The report is invalid without “The Special Stamp for Inspection & Test Report”.
- 4、本报告无审核人、批准人签名无效。
The report is invalid without the verifier and the approver.
- 5、本报告只对采样/送检样品检测结果负责。
The results relate only to the items tested.
- 6、对本报告有疑议,请在收到报告 15 天内与本公司联系。
Please contacts with us within 15 days after you received this report if you have any questions with it .
- 7、未经本公司书面允许，对本检测报告局部复印无效，本单位不承担任何法律责任。
The local copy of the report is invalid without prior written permission of our unit, our company will not bear any legal responsibility.
- 8、本报告未经同意不得作为商业广告使用。
The reports shall not be published as advertisement without the approval of us.
- 9、委托方要求对检测结果进行符合性判定时，如无特殊说明，本公司根据委托方提供的标准限值，采用实测值进行符合性判定，不考虑不确定度所带来的风险，据此判定方式引发的风险由委托方自行承担，本公司不承担连带责任。
When the client requests the conformity judgment of the test results,if there is no special instructions,the company will use the actual measured value to make the conformity judgment according to the evaluation standards provided by the client, and the risk arised by the uncertainty is not considered. The risks caused are borne by the entrusting party, and the company does not bear joint liability.

检测说明

Test Description

样品类别 Sample type	土壤	检测类别 Type	委托检测
采样日期 Sampling date	2022-09-23	检测日期 Testing date	2022-09-23~2022-10-06
采样地址 Sampling address	宁波市北仑区小港街道东岗碶村江邵线		
检测地点 Testing address	浙江中一检测研究院股份有限公司及采样现场		
采样方法 Sampling Standard	土壤环境监测技术规范 HJ/T 166-2004		
备注 Note	1、检测点位、检测项目、检测频次、检测依据由委托单位指定。 2、“<”表示该项目（参数）的检测结果小于检出限。		

—
—
—
—
—

检测结果 Test Conclusion

表 1-1、土壤检测结果

检测点位	1#1A01				2#1A02			
	0-0.5	0-0.5 (平行)	2.0-2.5	5.0-6.0	0-0.5	2.0-2.5	2.0-2.5 (平行)	5.0-6.0
土壤深度 m								
样品性状	棕色	棕色	棕色	棕色	棕色	棕色	棕色	棕色
pH 值 (无量纲)	7.21	7.10	6.23	6.68	6.46	6.18	6.24	6.30
铜 mg/kg	10	11	12	11	11	12	11	10
锌 mg/kg	92	92	86	90	92	84	78	115
镍 mg/kg	18	21	22	19	21	20	17	13
总铬 mg/kg	32	32	37	37	26	33	32	17
砷 mg/kg	0.53	0.47	0.72	0.91	0.78	0.88	0.69	0.56
钡 g/kg	0.61	0.59	0.61	0.60	0.48	0.41	0.43	0.55
锰 mg/kg	826	828	778	820	717	572	571	338
铅 mg/kg	34.3	32.6	32.7	34.2	36.1	36.7	40.8	54.2
镉 mg/kg	0.12	0.13	0.10	0.10	0.05	0.04	0.04	0.04
汞 mg/kg	0.077	0.067	0.104	0.079	0.076	0.057	0.056	0.053
砷 mg/kg	5.79	5.01	6.16	5.53	7.61	7.69	7.54	8.82
硒 mg/kg	0.02	0.02	0.06	0.11	0.41	0.17	0.20	0.05
六价铬 mg/kg	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) mg/kg	8	7	56	8	11	7	9	7

检测研究院

⑩ 报告编号: HJ22331701

第 5 页 共 6 页

表 1-2、土壤检测结果

检测点位	3#1B01			4#1B02		
	0-0.5	1.0-1.5	4.0-5.0	0-0.5	1.0-1.5	5.0-6.0
土壤深度 m						
样品性状	棕色	棕色	红色、棕色	棕色	棕色	棕色
pH 值 (无量纲)	6.70	6.77	6.14	6.39	6.65	6.18
铜 mg/kg	12	17	11	11	14	13
锌 mg/kg	96	75	108	65	59	64
镍 mg/kg	20	22	30	12	22	20
总铬 mg/kg	42	51	30	38	54	48
钼 mg/kg	0.76	0.83	0.91	0.85	0.90	1.10
钡 g/kg	0.60	0.63	0.93	0.59	0.59	0.61
锰 mg/kg	781	679	800	332	500	494
铅 mg/kg	35.0	31.9	43.9	28.5	30.3	26.0
镉 mg/kg	0.12	0.10	0.06	0.08	0.11	0.04
汞 mg/kg	0.073	0.078	0.038	0.177	0.047	0.043
砷 mg/kg	6.08	7.40	3.70	4.48	6.93	9.07
硒 mg/kg	0.03	0.11	0.13	0.49	0.18	0.04
六价铬 mg/kg	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) mg/kg	32	16	7	29	7	7

报告编号: HJ22331701

第 6 页 共 6 页

表 2、土壤检测项目、检出限、检测依据及主要检测仪器

检测项目	检出限	检测依据	主要检测仪器
pH 值	—	土壤 pH 值的测定 电位法 HJ 962-2018	pH 计
铜	1mg/kg	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	原子吸收分光光度计
锌	1mg/kg	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	原子吸收分光光度计
镍	3mg/kg	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	原子吸收分光光度计
总铬	4mg/kg	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	原子吸收分光光度计
铍	0.03mg/kg	土壤和沉积物 铍的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 HJ 737-2015	原子吸收分光光度计
钡	0.02g/kg	土壤和沉积物 11 种元素的测定 碱熔-电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 974-2018	等离子体原子发射光谱仪
锰	10.0mg/kg	土壤和沉积物 无机元素的测定 波长色散 X 射线荧光光谱法 HJ 780-2015	波长色散型 X 射线荧光光谱仪
铅	0.1mg/kg	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	原子吸收分光光度计
镉	0.01mg/kg	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	原子吸收分光光度计
汞	0.002mg/kg	土壤和沉积物 汞、砷、钼、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法 HJ 680-2013	原子荧光光度计
砷	0.01mg/kg	土壤和沉积物 汞、砷、钼、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法 HJ 680-2013	原子荧光光度计
硒	0.01mg/kg	土壤和沉积物 汞、砷、钼、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法 HJ 680-2013	原子荧光光度计
六价铬	0.5mg/kg	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	原子吸收分光光度计
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	6mg/kg	土壤和沉积物 石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) 的测定 气相色谱法 HJ 1021-2019	气相色谱仪

附件 1、

附表（注：点位坐标由 RTK 仪测定，数据仅供参考。）

RTK 定位信息表

采样点位	RTK 定位（CGCS2000 国家大地坐标系）	
	东经	北纬
1B02	121° 42' 54.25013"	29° 53' 31.55562"
1B01	121° 43' 00.32135"	29° 53' 31.09362"
1A02	121° 43' 03.02040"	29° 53' 30.40275"
1A01	121° 42' 54.99074"	29° 53' 21.34960"

附件 2、质量控制说明

本附件为检测报告（编号为 HJ22331701）的实验室检测质量控制的说明。

通过平行双样试验进行精密度控制；土壤中部分金属指标通过在每批样品分析时同步插入有证标准物质样品进行准确度控制，其他检测项目采用加标回收率试验来对准确度进行控制。

质量控制数据如下：

1-1、土壤金属指标平行双样检测结果

检测项目	点位名称	检测浓度 (mg/kg)		相对偏差 (%)	质控要求 (%)	结果评价
		样品结果	平行样结果			
铜	1A01 (0-0.5m) 现场平行	10	11	5	≤20	合格
	1A02 (2.0-2.5m) 现场平行	12	11	4	≤20	合格
	1B01 (0-0.5m) 实验室平行	13	12	4	≤20	合格
锌	1A01 (0-0.5m) 现场平行	92	92	0	≤20	合格
	1A02 (2.0-2.5m) 现场平行	84	78	4	≤20	合格
	1B01 (0-0.5m) 实验室平行	95	96	0.5	≤20	合格
镍	1A01 (0-0.5m) 现场平行	18	21	8	≤20	合格
	1A02 (2.0-2.5m) 现场平行	20	17	8	≤20	合格
	1B01 (0-0.5m) 实验室平行	21	20	2	≤20	合格
总铬	1A01 (0-0.5m) 现场平行	32	32	0	≤20	合格
	1A02 (2.0-2.5m) 现场平行	33	32	2	≤20	合格
	1B01 (0-0.5m) 实验室平行	43	41	2	≤20	合格
铍	1A01 (0-0.5m) 现场平行	0.53	0.47	6	≤20	合格
	1A02 (2.0-2.5m) 现场平行	0.88	0.69	12	≤20	合格
	1A01 (2.0-2.5m) 实验室平行	0.70	0.74	3	≤20	合格
	1B02 (5.0-6.0m) 实验室平行	1.06	1.13	3	≤20	合格
锰	1A01 (0-0.5m) 现场平行	826	828	0.1	≤5	合格
	1A01 (2.0-2.5m) 实验室平行	782	774	0.5	≤5	合格
	1A02 (2.0-2.5m) 现场平行	572	571	0.09	≤5	合格
	1A02 (5.0-6.0m) 实验室平行	339	338	0.1	≤5	合格
	1B01 (4.0-5.0m) 实验室平行	797	803	0.4	≤5	合格
	1B02 (5.0-6.0m) 实验室平行	495	492	0.3	≤5	合格
铅	1A01 (0-0.5m) 现场平行	34.3	32.6	3	≤25	合格
	1A02 (2.0-2.5m) 现场平行	36.7	40.8	5	≤25	合格
	1B02 (5.0-6.0m) 实验室平行	25.7	26.3	1	≤25	合格

检测项目	点位名称	检测浓度 (mg/kg)		相对偏差 (%)	质控要求 (%)	结果评价
		样品结果	平行样结果			
镉	1A01 (0-0.5m) 现场平行	0.12	0.13	4	≤30	合格
	1A02 (2.0-2.5m) 现场平行	0.04	0.04	0	≤35	合格
	1B02 (5.0-6.0m) 实验室平行	0.05	0.04	11	≤35	合格
汞	1A01 (0-0.5m) 现场平行	0.077	0.067	7	≤35	合格
	1A01 (2.0-2.5m) 实验室平行	0.105	0.104	0.5	≤30	合格
	1A02 (2.0-2.5m) 现场平行	0.057	0.056	0.9	≤35	合格
砷	1A01 (0-0.5m) 现场平行	5.79	5.01	7	≤20	合格
	1A01 (2.0-2.5m) 实验室平行	6.29	6.04	2	≤20	合格
	1A02 (2.0-2.5m) 现场平行	7.69	7.54	1	≤20	合格
硒	1A01 (0-0.5m) 现场平行	0.02	0.02	0	≤30	合格
	1A01 (2.0-2.5m) 实验室平行	0.05	0.06	9	≤30	合格
	1A02 (2.0-2.5m) 现场平行	0.17	0.20	8	≤25	合格
六价铬	1A01 (0-0.5m) 现场平行	<0.5	<0.5	NC	≤20	符合
	1A02 (2.0-2.5m) 现场平行	<0.5	<0.5	NC	≤20	符合
	1B01 (0-0.5m) 实验室平行	<0.5	<0.5	NC	≤20	符合

注：NC 表示“无法计算”。

1-2、土壤金属指标平行双样检测结果

检测项目	点位名称	检测浓度 (g/kg)		相对偏差 (%)	质控要求 (%)	结果评价
		样品结果	平行样结果			
钡	1A01 (0-0.5m) 现场平行	0.61	0.59	2	≤35	合格
	1A02 (2.0-2.5m) 现场平行	0.41	0.43	2	≤35	合格
	1B01 (0-0.5m) 实验室平行	0.60	0.59	0.8	≤35	合格

2、土壤石油烃 (C₁₀-C₄₀) 平行双样检测结果

检测项目	点位名称	检测浓度 (mg/kg)		相对偏差 (%)	质控要求 (%)	结果评价
		样品结果	平行样结果			
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	1A01 (0-0.5m) 现场平行	8	7	7	≤25	合格
	1A02 (2.0-2.5m) 现场平行	7	9	12	≤25	合格
	1A01 (2.0-2.5m) 实验室平行	50	63	12	≤25	合格

3、土壤 pH 值平行双样检测结果

检测项目	点位名称	样品结果	平行样结果	差值	允许差值	结果评价
pH 值 (无量纲)	1A01 (0-0.5m) 现场平行	7.21	7.10	0.11	≤0.3	合格
	1A02 (2.0-2.5m) 现场平行	6.18	6.24	0.06	≤0.3	合格
	1A02 (0-0.5m) 实验室平行	5.46	5.40	0.06	≤0.3	合格
	1B02 (0-0.5m) 实验室平行	6.39	6.44	0.05	≤0.3	合格

4、土壤金属指标标准样品检测结果

标准样品编号	检测项目	检测浓度 (mg/kg)	质控要求 (mg/kg)	结果评定
HJ223317ZK02	铜	27	26±2	合格
HJ223317ZK02	锌	67	64±5	合格
HJ223317ZK02	镍	36	37±2	合格
HJ223317ZK02	总铬	80	79±3	合格
HJ223317ZK02	铍	1.93	2.1±0.2	合格
HJ223317ZK03		1.92	2.1±0.2	合格
HJ223317ZK02	钡	505	511±8	合格
HJ223317ZK02	锰	890	882±18	合格
HJ223317ZK02	铅	21.8	21±2	合格
HJ223317ZK02	镉	0.13	0.13±0.02	合格
HJ223317ZK02	汞	0.055	0.058±0.005	合格
HJ223317ZK03		0.056	0.058±0.005	合格
HJ223317ZK02	砷	11.7	11.8±0.9	合格
HJ223317ZK03		11.0	11.8±0.9	合格
HJ223317ZK02	硒	0.11	0.13±0.02	合格

5、土壤金属指标加标回收率检测结果

检测项目	加标量 (μg)	检测量 (μg)	回收率 (%)	质控要求 (%)	结果评价
六价铬	50.0	41.6	83.2	70~130	合格
钡	100	81.4	81.4	65~125	合格

6、土壤石油烃 (C₁₀-C₄₀) 加标回收率检测结果

检测项目	加标样浓度 (mg/kg)	检测样浓度 (mg/kg)	回收率 (%)	质控要求 (%)	结果评价
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	29	24	82.8	70~120	合格
	29	17	58.6	50~140	合格

附件二：地下水检测报告



副本

浙江中一检测研究院股份有限公司

ZHEJIANG ZHONGYI TEST INSTITUTE CO.,LTD

检测报告

Test Report

报告编号：HJ22331702
Report No.

项目名称 宁波枫林绿色能源开发有限公司土壤和地下水自行检测
Project name
委托单位 宁波枫林绿色能源开发有限公司
Client
委托单位地址 浙江省宁波市海曙区解放南路 208 号
Address



检测单位（盖章）
Detection unit (seal)



编制人 李梦洁
Compiled by
审核人 廖银辉
Inspected by
批准人 王雪
Approved by
报告日期 2022-10-08
Report date

浙江中一检测研究院股份有限公司 ZHEJIANG ZHONGYI TEST INSTITUTE CO.,LTD

地址 Address:浙江省宁波市高新区清逸路 69 号 C 幢

电话 Tel:0574-87908555 87837222 87836111

网址 Web: www.zynb.com.cn

邮编 Post Code:315040

传真 Fax: 0574-87835222

Email: zyjc@zynb.com.cn

检测声明

Test report statement

- 1、本机构保证检测工作的公正性、独立性和诚实性，对检测的数据负责。
We ensure the testing data impartiality, independence and integrity, and responsible for the testing data.
- 2、本报告不得涂改、增删。
The report shall not be altered, added and deleted.
- 3、本报告无公司检验检测专用章无效。
The report is invalid without “The Special Stamp for Inspection & Test Report”.
- 4、本报告无审核人、批准人签名无效。
The report is invalid without the verifier and the approver.
- 5、本报告只对采样/送检样品检测结果负责。
The results relate only to the items tested.
- 6、对本报告有疑议,请在收到报告 15 天内与本公司联系。
Please contacts with us within 15 days after you received this report if you have any questions with it .
- 7、未经本公司书面允许，对本检测报告局部复印无效，本单位不承担任何法律责任。
The local copy of the report is invalid without prior written permission of our unit, our company will not bear any legal responsibility.
- 8、本报告未经同意不得作为商业广告使用。
The reports shall not be published as advertisement without the approval of us.
- 9、委托方要求对检测结果进行符合性判定时，如无特殊说明，本公司根据委托方提供的标准限值，采用实测值进行符合性判定，不考虑不确定度所带来的风险，据此判定方式引发的风险由委托方自行承担，本公司不承担连带责任。
When the client requests the conformity judgment of the test results,if there is no special instructions,the company will use the actual measured value to make the conformity judgment according to the evaluation standards provided by the client, and the risk arised by the uncertainty is not considered. The risks caused are borne by the entrusting party, and the company does not bear joint liability.

检测说明

Test Description

样品类别 Sample type	地下水	检测类别 Type	委托检测
采样日期 Sampling date	2022-09-23	检测日期 Testing date	2022-09-23~2022-10-06
采样地址 Sampling address	宁波市北仑区小港街道东岗碑村江邵线		
检测地点 Testing address	浙江中一检测研究院股份有限公司及采样现场		
采样方法 Sampling Standard	地下水环境监测技术规范 HJ 164-2020		
备注 Note	1、检测点位、检测项目、检测频次、检测依据由委托单位指定。 2、“<”表示该项目（参数）的检测结果小于检出限。		

浙江中一检测研究院股份有限公司

检测结果

Test Conclusion

表 1、地下水检测结果

检测点位	5#2A02	5#2A02（平行）	6#2B02
样品性状	浅黄微浑	浅黄微浑	浅黄微浑
pH 值（无量纲）	7.8	7.8	7.1
高锰酸盐指数（耗氧量）mg/L	0.8	0.9	1.2
氨氮（以 N 计）mg/L	0.036	0.039	0.460
锌 mg/L	0.098	0.120	<0.009
锰 mg/L	<0.01	<0.01	1.38
铜 mg/L	5.6×10^{-4}	5.7×10^{-4}	3.9×10^{-4}
镍 mg/L	8.2×10^{-4}	9.2×10^{-4}	9.9×10^{-4}
铍 mg/L	$<4 \times 10^{-5}$	$<4 \times 10^{-5}$	$<4 \times 10^{-5}$
钡 mg/L	4.34×10^{-2}	4.68×10^{-2}	8.56×10^{-2}
铅 mg/L	4.40×10^{-3}	4.39×10^{-3}	$<9 \times 10^{-5}$
镉 mg/L	$<5 \times 10^{-5}$	$<5 \times 10^{-5}$	$<5 \times 10^{-5}$
汞 mg/L	6×10^{-5}	8×10^{-5}	$<4 \times 10^{-5}$
砷 mg/L	4×10^{-4}	4×10^{-4}	7×10^{-4}
硒 mg/L	$<4 \times 10^{-4}$	$<4 \times 10^{-4}$	$<4 \times 10^{-4}$
铬（六价）mg/L	<0.004	<0.004	<0.004
可萃取性石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）mg/L	0.09	0.05	0.08

表 2、地下水检测项目、检出限、检测依据及主要检测仪器

检测项目	检出限	检测依据	主要检测仪器
pH 值	—	水质 pH 值的测定 电极法 HJ 1147-2020	pH 计
高锰酸盐指数（耗氧量）	0.5mg/L	水质 高锰酸盐指数的测定 GB/T 11892-1989	滴定管
氨氮	0.025mg/L	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	可见分光光度计
锌	0.009mg/L	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	等离子体原子发射光谱仪
锰	0.01mg/L	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	等离子体原子发射光谱仪
铜	8×10^{-5} mg/L	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	电感耦合等离子体质谱仪
镍	6×10^{-5} mg/L	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	电感耦合等离子体质谱仪
铍	4×10^{-5} mg/L	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	电感耦合等离子体质谱仪
钡	2×10^{-4} mg/L	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	电感耦合等离子体质谱仪
铅	9×10^{-5} mg/L	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	电感耦合等离子体质谱仪
镉	5×10^{-5} mg/L	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	电感耦合等离子体质谱仪
汞	4×10^{-5} mg/L	水质 汞、砷、硒、铍和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	原子荧光光度计
砷	3×10^{-4} mg/L	水质 汞、砷、硒、铍和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	原子荧光光度计

1. 5.7.7

报告编号: HJ22331702 第 6 页 共 6 页

检测项目	检出限	检测依据	主要检测仪器
硒	$4 \times 10^{-4} \text{mg/L}$	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	原子荧光光度计
铬（六价）	0.004mg/L	生活饮用水标准检验方法 金属指标 GB/T 5750.6-2006（10.1）	可见分光光度计
可萃取性石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	0.01mg/L	水质 可萃取性石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）的测定 气相色谱法 HJ 894-2017	气相色谱仪



附件 1、

附表（注：点位坐标由 RTK 仪测定，水位等于井口（海拔或高程）减埋深计算所得，数据仅供参考。）

1、RTK定位信息表

采样点位	RTK 定位（CGCS2000 国家大地坐标系）	
	东经	北纬
2B02	121° 42' 54.25013"	29° 53' 31.55562"
2A02	121° 43' 03.02040"	29° 53' 30.40275"

2、水位信息表

采样点位	水位 m
2A02	33.74
2B02	16.53



附件 2、质量控制说明

本附件为检测报告（编号为 HJ22331702）的实验室检测质量控制的说明。

通过平行双样试验进行精密度控制；地下水中部分金属指标通过在每批样品分析时同步插入有证标准物质样品进行准确度控制，其他检测项目采用加标回收率试验来对准确度进行控制。

质量控制数据如下：

1、地下水金属指标平行双样检测结果

检测项目	点位名称	检测浓度 (mg/L)		相对偏差 (%)	质控要求 (%)	结果评价
		样品结果	平行样结果			
锌	2A02 现场平行	0.098	0.120	10	≤25	合格
	2B02 实验室平行	<0.009	<0.009	NC	≤25	符合
锰	2A02 现场平行	<0.01	<0.01	NC	≤25	符合
	2B02 实验室平行	3.77	3.79	0.3	≤25	合格
铜	2A02 现场平行	5.6×10 ⁻⁴	5.7×10 ⁻⁴	0.9	≤20	合格
	2A02 实验室平行	5.6×10 ⁻⁴	5.7×10 ⁻⁴	0.9	≤20	合格
镍	2A02 现场平行	7.4×10 ⁻⁴	9.2×10 ⁻⁴	11	≤20	合格
	2A02 实验室平行	7.4×10 ⁻⁴	9.1×10 ⁻⁴	10	≤20	合格
铍	2A02 现场平行	<4×10 ⁻⁵	<4×10 ⁻⁵	NC	≤20	符合
	2A02 实验室平行	<4×10 ⁻⁵	<4×10 ⁻⁵	NC	≤20	符合
钡	2A02 现场平行	4.00×10 ⁻²	4.68×10 ⁻²	8	≤20	合格
	2A02 实验室平行	4.00×10 ⁻²	4.67×10 ⁻²	8	≤20	合格
铅	2A02 现场平行	4.35×10 ⁻³	4.39×10 ⁻³	0.5	≤20	合格
	2A02 实验室平行	4.35×10 ⁻³	4.45×10 ⁻³	1	≤20	合格
镉	2A02 现场平行	<5×10 ⁻⁵	<5×10 ⁻⁵	NC	≤20	符合
	2A02 实验室平行	<5×10 ⁻⁵	<5×10 ⁻⁵	NC	≤20	符合
汞	2A02 现场平行	6×10 ⁻⁵	8×10 ⁻⁵	14	≤20	合格
	2B02 实验室平行	<4×10 ⁻⁵	<4×10 ⁻⁵	NC	≤20	符合
砷	2A02 现场平行	4×10 ⁻⁴	4×10 ⁻⁴	0	≤20	合格
	2B02 实验室平行	7×10 ⁻⁴	7×10 ⁻⁴	0	≤20	合格
硒	2A02 现场平行	<4×10 ⁻⁴	<4×10 ⁻⁴	NC	≤20	符合
	2B02 实验室平行	<4×10 ⁻⁴	<4×10 ⁻⁴	NC	≤20	符合
铬（六价）	2A02 现场平行	<0.004	<0.004	NC	≤30	符合
	2A02 实验室平行	<0.004	<0.004	NC	≤30	符合

注：NC 表示“无法计算”。

2、地下水理化指标平行双样检测结果

检测项目	点位名称	检测浓度 (mg/L)		相对偏差 (%)	质控要求 (%)	结果评价
		样品结果	平行样结果			
耗氧量	2A02 现场平行	0.8	0.9	6	≤25	合格
	2B02 实验室平行	1.1	1.2	4	≤25	合格
氨氮	2A02 现场平行	0.036	0.039	4	≤20	合格
	2B02 实验室平行	0.451	0.468	2	≤15	合格

3、地下水 pH 值平行双样检测结果

检测项目	点位名称	样品结果	平行样结果	差值	允许差值	结果评价
pH 值 (无量纲)	2A02 现场平行	7.8	7.8	0	≤0.1	合格

4、地下水可萃取性石油烃 (C₁₀-C₄₀) 平行双样检测结果

检测项目	点位名称	检测浓度 (mg/L)		相对偏差 (%)	质控要求 (%)	结果评价
		样品结果	平行样结果			
可萃取性石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	2A02 现场平行	0.09	0.05	29	≤50	合格
	2B02 实验室平行	0.10	0.07	18	≤25	合格

5、地下水金属指标标准样品检测结果

标准样品编号	检测项目	检测浓度 (μg/L)	质控要求 (μg/L)	结果评定
HJ223317ZKJ01	锌	250	254±12	合格
HJ223317ZKJ01	铜	560	569±26	合格
HJ223317ZKJ01	镍	659	682±32	合格
HJ223317ZKJ01	铅	774	750±35	合格
HJ223317ZKJ01	镉	119	118±6	合格
HJ223317ZKJ01	汞	3.45	3.73±0.54	合格
HJ223317ZKJ01	砷	13.3	14.6±1.5	合格
HJ223317ZKJ01	硒	6.9	6.78±0.53	合格

6、地下水理化指标和铬 (六价) 标准样品检测结果

标准样品编号	检测项目	检测浓度 (mg/L)	质控要求 (mg/L)	结果评定
HJ223317ZKJ01	耗氧量	1.45	1.43±0.18	合格
HJ223317ZKJ01	氨氮	13.2	13.1±0.6	合格
HJ223317ZKJ01	铬 (六价)	0.196	0.199±0.009	合格

7、地下水金属指标空白加标回收率检测结果

检测项目	加标样浓度	检测样浓度	回收率 (%)	质控要求 (%)	结果评价
锰	1.00 mg/L	1.02 mg/L	102	90~110	合格
铍	50.0 μg/L	49.0 μg/L	98.0	80~120	合格
钡	50.0 μg/L	49.2 μg/L	98.4	80~120	合格

8、地下水金属指标基体加标回收率检测结果

检测项目	加标量 (μg)	检测量 (μg)	回收率 (%)	质控要求 (%)	结果评价
锌	20.0	17.6	88.0	70~120	合格
锰	20.0	20.0	100	70~120	合格
铜	2.50	2.27	90.8	70~130	合格
	2.50	2.28	91.2	70~130	合格
镍	2.50	2.27	90.8	70~130	合格
	2.50	2.27	90.8	70~130	合格
铍	2.50	2.41	96.4	70~130	合格
	2.50	2.42	96.8	70~130	合格
钡	2.50	2.32	92.8	70~130	合格
	2.50	2.17	86.8	70~130	合格
铅	2.50	2.29	91.6	70~130	合格
	2.50	2.16	86.4	70~130	合格
镉	2.50	2.42	96.8	70~130	合格
	2.50	2.46	98.4	70~130	合格
汞	1.0×10 ⁻²	1.1×10 ⁻²	110	90~110	合格
砷	0.150	0.150	100	90~110	合格
硒	0.100	0.950	95.0	90~110	合格

9、地下水可萃取性石油烃 (C₁₀-C₄₀) 加标回收率检测结果

检测项目	加标样浓度 (mg/L)	检测样浓度 (mg/L)	回收率 (%)	质控要求 (%)	结果评价
可萃取性石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	0.30	0.28	93.3	70~120	合格