

## 7 样品采集、保存、流转与制备

### 7.1 现场采样位置、数量和深度

#### 7.1.1 土壤采样位置、数量和深度

表层土壤监测点采样深度应为0~0.5 m。深层土壤监测点采样深度应略低于其对应的隐蔽性重点设施设备底部与土壤接触面。其中地埋式渗滤液贮存池（地下约10 m）、污水站处理池（地下约1.4m）。

采样深度扣除地表非土壤硬化层厚度，采集0~0.5 m表层土壤样品，0.5 m以下下层土壤样品根据判断布点法采集，其中污水处理站区域建议0.5~3.0m土壤采样间隔不超过1 m，垃圾坑区域建议0.5~6m土壤采样间隔不超过3m；不同性质土层至少采集一个土壤样品。同一性质土层厚度较大或出现明显污染痕迹时，根据实际情况在该层位增加采样点。

结合厂区内重点设施情况，土壤采样点设计位置数量深度及数量见下表：

表7-1 土壤布点采样要求

类型	点位编号	钻探深度(m)	样品数量(个)
表层土壤监测点	S1	0.5	1
深层土壤监测点	S2	3.0	2
表层土壤监测点	S3	0.5	1
深层土壤监测点	S4	6.0	2
表层土壤监测点	S5	0.5	1
深层土壤监测点	S6	3.0	2
表层土壤监测点	S7	0.5	1
表层土壤监测点	S8	0.5	1
表层土壤监测点	S9	0.5	1
深层土壤监测点	S10	3.0	2
表层土壤监测点	S11	0.5	1

#### 7.1.2 地下水采样位置、数量和深度

根据要求，自行监测原则上只调查潜水，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。若潜水层小于3m时，建井深度应达到、但不穿透潜水层底板。

结合厂区内重点设施情况，地下水采样点设计位置数量深度及数量见下表。

表7-2 地下水布点采样要求

类型	点位编号	钻探深度(m)	样品数量(个)
对照井	W0	6.0	1
地下水监测井	W1	6.0	1
	W2	6.0	1
	W3	6.0	1

## 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。非扰动采样器用于检测挥发性有机物（VOCs）土壤样品采集，不锈钢铲或表面镀特氟龙膜的采样铲用于检测非挥发性和半挥发性有机物（SVOCs）土壤样品采集；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。

(7) 准备适合的大气和地表水采样工具。

(8) 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。

(9) 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。

(10) 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。

(11) 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

### 7.2.2.1 土孔钻探

在开展土孔钻探前，需根据信息采集结果并在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。

#### （1）土壤钻探设备

为减少采样对企业正常生产的影响，本地块使用Geoprobe设备等专业设备（若卵石层过厚，则采用30钻机，同下）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。

#### （2）土壤钻探过程

钻探技术要求参照采样技术规定中土孔钻探的相关要求，具体包括以下内容：

##### 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。

##### 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

通过连续密闭直推式的方式采集地块内的土柱。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；钻进过程中揭露地下水时，要停钻等水，待水位稳定后，测量并记录初见水位及静止水位。

##### ④取样

取样设备在专业人士的操作下进行，采样管取出后根据取样深度，截取合适的长度，两端加盖密封保存（若采用30钻机，则用采样铲将土壤转移至广口瓶内，加盖保存）。同时，钻孔过程中参照“附件1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。

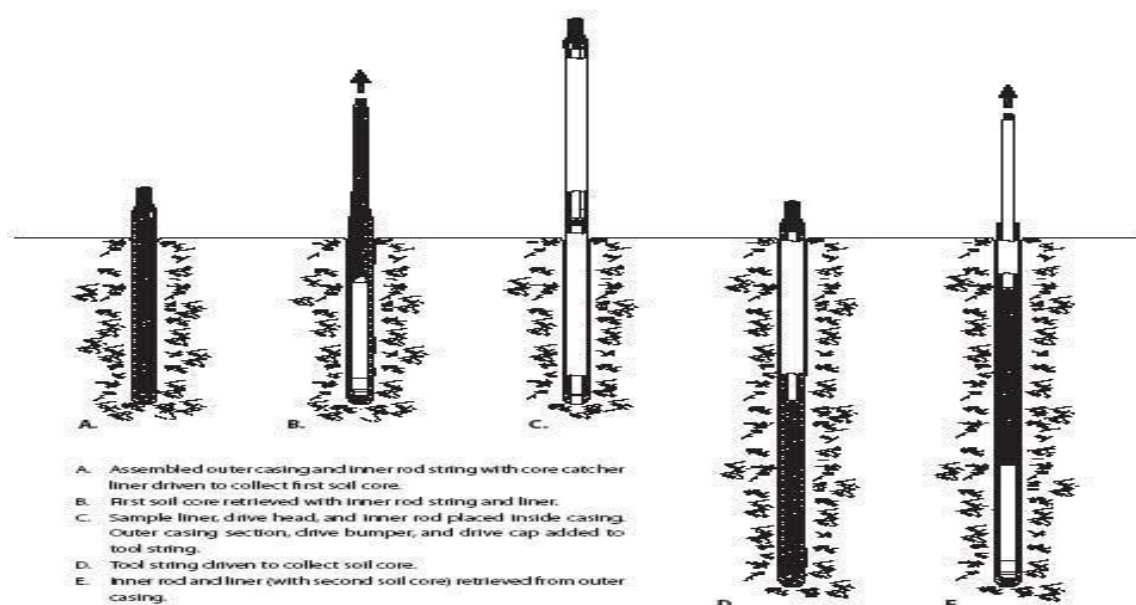


图5.2-1 土壤取样示意图

#### 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，使用手持式GPS定位仪对钻孔的坐标进行复测，记录坐标和高程。

#### ⑦其他

采样单位按照要求填写采样记录，拍照记录，并向采样指控单位提供相关原始记录和照片等资料。我单位成立采样质控组对采样单位样品采集工作进行现场监督、检查，填写现场检查记录单并拍照记录。

现场采样过程中需要对原采样点进行微调或重复取样的，由现场采样负责人填写点位变动备案表并经布点采样方案制定人、采样单位、现场质控负责人三方签字确认后实施，变动表进行电子归档。

土壤采样过程中严格按照技术规定做好地下情况探查、钻孔深度确认、钻井、取样等工作，现场钻井结束后由我单位采样质控组做好质控记录并拍照。

### 7.2.2.2 土壤样品采集

#### (1) 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、应采集双份。

土壤装入密封塑料袋中用于XRF分别检测土样中重金属的存在情况。同时通过目测判断该间隔段的土壤是否存在污染痕迹,现场污染观察结果和快速检测仪器分析的数据作为选择送检样品的参考条件。XRF可用于污染土壤中重金属的快速检测,不同土壤中重金属元素发出的特征X射线能量和波长各不相同,因此通过对特征X射线的能量的强弱检测,即可以得到土壤中重金属污染的浓度。

## (2) 土壤平行样采集

根据要求,地块内设7个监测点,每个监测点采样个数为9个,每个监测点送检样品为3个;地块外设4个监测点,采样个数为12个,送检样品为6个。土壤平行样不少于地块总样品数的10%,因此本地块平行样数量为8个,平行样在土样同一位置采集,在采样记录单中标注平行样编号及对应的土壤样品编号。

## (3) 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、VOCs和SVOCs采样瓶土壤装样过程、盛放岩芯样的岩芯箱、现场快速检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、颜色和气味等表现性状。

## (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。

# 7.2.3 地下水

## 7.2.3.1 地下水采样井建设

### (1) 地下水钻探设备

同土壤样品采样选择Geoprobe或30钻机等专业设备进行地下水孔钻探。

### (2) 采样井建设

建井之前采用GPS精确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2h-3h并记录静止水位。

#### ②下管

下管前校正孔深，按先后次序将井管逐根测量，确保下管深度和滤水管安装位置准确无误。井管下放速度不宜太快，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50cm。本项目采用膨润土作为止水材料，每填充10cm需向钻孔中均匀注入少量的清洁水，填充过程中进行测量，确保止水材料填充至设计高度，静置待膨润土充分膨胀、水化和凝结。

#### ⑤成井洗井

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，成井洗井达标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检测仪器监测pH值、电导率、氧化还原电位等参数值达到稳定（连续三次监测数值浮动在±10%以内）。

#### ⑥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2）、地下水采样井洗井记录单（附件3）；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。

### （3）成井洗井

①地下水监测井建成24h后进行洗井，以清除监测井内初次渗入的地下水中夹杂的混浊物，同时也可以提高监测井与周边地下水之间的水力联系。

②成井洗井避免对井内水体产生气提、气曝等扰动。本项目使用一次性贝勒管进行洗井。

③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值达到稳定（连续三次监测数值浮动在 $\pm 10\%$ 以内），或浊度小于 50NTU。成井洗井水量不少于 5 倍井体积的水量。

④成井洗井过程填写地下水采样井洗井记录单。

#### （4）采样前洗井

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。本项目采用低流量气囊泵进行洗井，对水体扰动较小且不带出沉底泥砂。

③洗井前对 pH 计、电导率和氧化还原电位仪等检测仪器进行现场校正，校正结果填入“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 $\pm 0.1$ ；电导率变化范围为 $\pm 3\%$ ；ORP 变化范围 $\pm 10\text{mV}$ 。

④采样前洗井过程填写地下水采样井洗井记录单（附件 3）。

### 7.2.3.2 地下水样品采集

#### （1）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。

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，应缓慢沉降或提升贝勒管。取出后，通过调节贝勒管下端出水阀或低流量控制器，使水样沿瓶壁缓缓流入瓶中，直至在瓶口形成一向上弯月面，旋紧瓶盖，避免出水口接触液面，避免采样瓶中存在顶空和气泡。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/T164-2020)，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。

#### （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。

### （3）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与健康防护，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。

## 7.3 样品保存、流转与制备

### 7.3.1 样品保存及流转

土壤、水样样品的保存、运输和流转按照《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）、《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ 25.2-2019）、《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/T 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）、《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）》、《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）和《浙江省环境监测质量保证技术规定（第三版试行）》以及地下水质量标准（GB/T14848-2017）等相关标准执行。

样品在采集完成后立即转入保温箱，内置冰袋，确保4℃避光冷藏，当天运输至实验室及时分析。采集样品设有专门的样品管理人员进行监督管理，负责样品的转移、封装、运输、交接、记录等。在现场样品装入采样器皿后，立即转移至冷藏箱低温保存，保持箱体密封，由专人负责将各个采样点的样品转运至集中运输样品储存点，放入集中储存点的冷藏箱内4℃以下保存，待所有样品采集完成后，样品仍低温保存在冷藏箱中，内置蓝冰，以保证冷藏条件，由专人负责尽快将样品送至分析实验室进行分析。

**表7-4 水样取样容器、保存方式、固定剂、保存时间（GB/T14848-2017）**

项目	容器	保存方式	固定剂	保存时间	备注
pH	现场测试	/	/	/	/
六价铬	G/P	/		10	/
重金属（除砷）	P	/	加入硝酸，pH≤2	30d	/
砷	P	/	/	10d	/
挥发性有机物	VOA棕色G	4℃冷藏	加入抗坏血酸去除余氯，并加1+1盐酸调至	14d	满瓶无气泡

项目	容器	保存方式	固定剂	保存时间	备注
			pH≤2		
半挥发有机物、多环芳烃等其他有机物	G	4℃冷藏	/	7d	满瓶无气泡
挥发酚、氰化物	G	4℃冷藏	NaoH, pH≥12	24h	/
菌类	灭菌袋	4℃冷藏	/	4h	/
硫化物	棕G	/	乙酸锌和氢氧化钠	7d	/
色度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、总磷、硫化物	P	/	/	10d	/
石油烃 (C10-C40)	G	4℃冷藏	盐酸调至pH≤2	14d	满瓶无气泡

表7-5 土壤取样容器、取样量、保存方式、取样工具

项目	容器材质	保存条件	样品 采集量	样品最大保 留时间	依据
理化及金属					
pH	聚乙 烯	<4℃	500g	/	HJ/T 166-2004
金属（汞除外）	聚乙 烯	<4℃		180d	HJ/T 166-2004
汞	玻 璃	<4℃		28d	
六价铬	聚乙 烯	<4℃		/	HJ 1082-2019
有机物					
挥发性有机物	聚四氟乙 烯-硅胶衬 垫螺旋盖40mL棕色 玻璃瓶	4℃以下冷藏，避 光，密封	5g	7d	HJ 605-2011
半挥发性有机 物	棕色广口玻璃瓶	4℃以下冷藏，避 光，密封	250mL采 样瓶装满 并密封	10d	HJ 834-2017
石油烃 （C10-C40）	棕色广口玻璃瓶	4℃以下冷藏，避 光，密封		14d	HJ 1021-2019

### 7.3.2 土壤样品制样

(1) 制样者与样品管理员同时核实清点，交接样品，在样品交接单上双方签字确认。

(2) 在风干室将土样放置于风干盘中，摊成 2~3 cm 的薄层，适时地压碎、翻动，拣出碎石、砂砾、植物残体。

(3) 在磨样室将风干的样品倒在有机玻璃板上，用木锤敲打，用木滚、木棒、有机玻璃棒再次压碎，拣出杂质，混匀，并用四分法取压碎样，过孔径0.25mm(20目)尼龙筛。过筛后的样品全部置无色聚乙烯薄膜上，并充分搅拌混匀，再采用四分法取其两份，一份交样品库存放，

另一份作样品的细磨用。粗磨样可直接用于土壤pH、阳离子交换量、元素有效态含量等项目的分析。

（4）用于细磨的样品再用四分法分成两份，一份研磨到全部过孔径0.25mm（60目）筛，用于农药或土壤有机质、土壤全氮量等项目分析；另一份研磨到全部过孔径0.15mm（100目）筛，用于土壤元素全量分析。

（5）研磨混匀后的样品，分别装于样品袋或样品瓶，填写土壤标签一式两份，瓶内或袋内一份，瓶外或袋外贴一份。

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；

制样工具每处理一份样后擦抹（洗）干净，严防交叉污染；

分析挥发性、半挥发性有机物或可萃取有机物无需上述制样，用新鲜样按特定的方法进行样品前处理。

## 8 监测项目检测方法

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,实验室资质应满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)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》、美国EPA方法集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,不得使用其他非标方法或实验室自制方法,出具的检测报告应加盖实验室资质认定标识。

### 8.1 土壤监测结果分析

#### 8.1.1 分析方法及评价标准

表8-1 土壤样品分析测试方法

序号	测试项目	测试方法	检出限 (mg/kg)	评价标准 (mg/kg)	备注
1	汞	土壤和沉积物汞、砷、硒、钼、锑的测定 微波消解/ 原子荧光法 HJ 680-2013	0.002	38	/
2	砷		0.01	60	/
3	锑		0.01	180	
4	硒		0.01	无	
5	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	0.5	5.7	/
6	铜	土壤和沉积物铜、锌、铅、镍、铬的测定火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	1	18000	/
7	镍		3	900	/
8	铅		10	800	/
9	铬		4	2500 <sup>①</sup>	
10	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	0.01	65	/
11	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	$1.3 \times 10^{-3}$	2.8	/
12	氯仿	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	$1.1 \times 10^{-3}$	0.9	/
13	氯甲烷	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	$1.0 \times 10^{-3}$	37	/
14	1,1-二氯乙烷	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	$1.2 \times 10^{-3}$	9	/
15	1,2-二氯乙烷	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	$1.3 \times 10^{-3}$	5	/
16	1,1-二氯乙烯	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	$1.0 \times 10^{-3}$	66	/

序号	测试项目	测试方法	检出限 (mg/kg)	评价标准 (mg/kg)	备注
17	顺-1,2-二氯乙烯	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	$1.3 \times 10^{-3}$	596	/
18	反-1,2-二氯乙烯	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	$1.4 \times 10^{-3}$	54	/
19	二氯甲烷	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	$1.5 \times 10^{-3}$	616	/
20	1,2-二氯丙烷	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	$1.1 \times 10^{-3}$	5	/
21	1,1,1,2-四氯乙烷	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	$1.2 \times 10^{-3}$	10	/
22	1,1,1,2-四氯乙烷	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	$1.2 \times 10^{-3}$	6.8	/
23	四氯乙烯	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	$1.4 \times 10^{-3}$	53	/
24	1,1,1-三氯乙烷	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	$1.3 \times 10^{-3}$	840	/
25	1,1,2-三氯乙烷	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	$1.2 \times 10^{-3}$	2.8	/
26	三氯乙烯	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	$1.2 \times 10^{-3}$	2.8	/
27	1,1,3-三氯丙烷	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	$1.2 \times 10^{-3}$	0.5	/
28	氯乙烯	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	$1.0 \times 10^{-3}$	0.43	/
29	苯	土壤和沉积物挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	$1.9 \times 10^{-3}$	4	/
30	氯苯	土壤和沉积物挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	$1.2 \times 10^{-3}$	270	/
31	1,2-二氯苯	土壤和沉积物挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	$1.5 \times 10^{-3}$	560	/
32	1,4-二氯苯	土壤和沉积物挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	$1.5 \times 10^{-3}$	20	/
33	乙苯	土壤和沉积物挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	$1.2 \times 10^{-3}$	28	/
34	苯乙烯	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	$1.1 \times 10^{-3}$	1290	/
35	甲苯	土壤和沉积物挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	$1.3 \times 10^{-3}$	1200	/
36	间二甲苯+对二甲苯	土壤和沉积物挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	$1.2 \times 10^{-3}$	570	/

序号	测试项目	测试方法	检出限 (mg/kg)	评价标准 (mg/kg)	备注
37	邻二甲苯	土壤和沉积物挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	$1.2 \times 10^{-3}$	640	/
38	硝基苯	土壤和沉积物挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	0.09	76	/
39	苯胺	索氏提取法 USEPA 3540C-1996 气相色谱/质谱法分析半挥发性有机物 USEPA 8270E-2018	0.01	260	/
40	2-氯酚	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 834-2017	0.06	2256	/
41	苯并[a]蒽	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 834-2017	0.1	15	/
42	苯并[a]芘	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 834-2017	0.1	1.5	/
43	苯并[b]荧蒽	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 834-2017	0.2	15	/
44	苯并[k]荧蒽	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 834-2017	0.1	151	/
45	蒽	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 834-2017	0.1	1293	/
46	二苯并[a,h]蒽	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 834-2017	0.1	1.5	/
47	茚并[1,2,3-cd]芘	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 834-2017	0.1	15	/
48	萘	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 834-2017	0.009	70	/
49	pH 值	土壤 pH 值的测定 电位法 HJ 962-2018	/	无	/
50	石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	土壤和沉积物 石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )的测定 气相色谱法 HJ 1021-2019	6	4500	/
51	锰	含硅和有机基体的微波辅助酸化消解法 美国环保局 EPA 3052-1996 电感耦合等离子发射光谱法测定 USEPA 6010D-2014	0.1	无	/
52	钴		0.5	70	/
53	钒		0.5	752	/
54	铍		0.05	29	/
55	钼		0.5	无	/
56	锌		0.1	10000 <sup>①</sup>	/
57	铊	土壤和沉积物 铊的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 HJ 1080-2019	0.1	无	/
58	二噁英类	《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 77.4-2008	0.05ng/kg (100g)	$4 \times 10^{-5}$	/

注：评价标准为《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600-2018)第二类用地筛选

序号	测试项目	测试方法	检出限 (mg/kg)	评价标准 (mg/kg)	备注
值。①表示 DB33/T 892-2013 污染场地风险评估技术导则 浙江省地方标准商服及工业用地筛选值。					

## 8.1.2各点位监测结果

表8.1-2土壤样品检测结果

检测结果	单位	S1	S1-PX	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S11-PX
		0.0-0.50m	0.0-0.50m	0.0-0.50m	0.0-0.50m	0.0-0.50m	0.0-0.50m	0.0-0.50m	0.0-0.50m	0.0-0.50m	0.0-0.50m	0.0-0.50m	0.0-0.50m	0.0-0.50m
pH值	无量纲	6.47	6.50	7.66	9.16	8.70	6.44	7.46	5.85	5.96	5.57	5.25	5.80	5.85
砷	mg/kg	9.4	9.6	7.75	14.3	7.37	9.51	10.6	7.74	9.45	9.59	9.80	6.74	6.85
镉	mg/kg	0.10	0.11	0.13	0.20	0.16	0.10	0.09	0.06	0.12	0.06	0.07	0.12	0.13
六价铬	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
铜	mg/kg	31	34	24	28	22	33	28	24	32	21	24	37	37
铅	mg/kg	29	36	21	48	28	34	32	19	29	20	24	30	30
汞	mg/kg	0.0340	0.034	0.0859	0.0680	0.0506	0.320	0.0448	0.0156	0.0200	0.0196	0.0192	0.0270	0.0248
镍	mg/kg	17	18	24	29	21	18	24	16	24	21	16	16	16
锌	mg/kg	89	93	89	190	89	98	96	59	91	93	68	74	75
锰	mg/kg	192	202	575	931	452	328	383	137	275	273	112	148	145
钴	mg/kg	9.51	9.84	17.2	17.8	10.0	15.0	15.8	11.0	15.4	13.8	9.02	6.59	7.34
铈	mg/kg	0.77	0.73	0.90	1.21	0.74	0.82	0.95	0.64	0.73	0.64	0.59	0.63	0.59
铬	mg/kg	58	59	44	52	43	62	51	47	60	46	55	56	58
钒	mg/kg	98.8	94.2	78.1	92.0	69.7	100	94.6	90.1	102	80.3	105	101	97.3
铍	mg/kg	2.18	2.62	3.73	5.92	4.87	2.56	4.84	4.43	5.18	4.01	4.50	4.99	5.09

浙江诸暨八方热电有限责任公司土壤及地下水自行监测方案

	铊	mg/kg	0.2	0.2	0.8	1.1	0.8	0.10	0.9	1.0	0.4	0.5	1.0	0.9	0.9
	硒	mg/kg	0.28	0.29	0.17	0.27	0.18	0.28	0.26	0.27	0.22	0.22	0.31	0.30	0.32
	钼	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	石油烃 (C10-C40)	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	13	7	ND	ND	ND	ND	ND	ND
VOC s	四氯化碳	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	氯仿	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	氯甲烷	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	1,1-二氯乙烷	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	1,2-二氯乙烷	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	1,1-二氯乙烯	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	顺-1,2-二氯乙烯	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	反-1,2-二氯乙烯	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	二氯甲烷	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	1,2-二氯丙烷	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	1,1,1,2-四氯乙烷	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	1,1,2,2-四氯乙烷	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	四氯乙烯	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	1,1,1-三氯乙烷	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

浙江诸暨八方热电有限责任公司土壤及地下水自行监测方案

	1,1,2-三氯乙烷	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	三氯乙烯	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	1,2,3-三氯丙烷	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	氯乙烯	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	苯	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	氯苯	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	1,2-二氯苯	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	1,4-二氯苯	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	乙苯	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	苯乙烯	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	甲苯	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	对/间二甲苯	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	邻二甲苯	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
SVO C s	苯胺	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	硝基苯	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	2-氯苯酚	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	苯并（a）蒽	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	苯并（a）芘	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	苯并（b）荧蒽	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

浙江诸暨八方热电有限责任公司土壤及地下水自行监测方案

	苯并 (k) 荧蒽	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	蒽	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	二苯并 (a,h) 蒽	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	茚并 (1,2,3-cd) 芘	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
二噁英类		ng TEQ/kg	8.9	8.5	18	4.1	4.2	7.8	13	21	17	14	8.9	22	19

注：“ND”表示未检出。

### 8.1.3 监测结果分析

本年度地块内共采集土壤样品 13 个，所有土壤样品均测试重金属和无机物 7 项、挥发性有机物 27 项、半挥发性有机物 11 项、pH、石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）、锑、铬、锰、钴、钒、铍、铈、硒、钼、锌。由表 8.1-2 检测结果表可知：

#### （1）土壤 pH 值

pH 值检测范围在 5.25~9.16 之间，土壤呈中性偏酸性，可能与该区域微酸性表层土壤性质有关；S2、S3、S4、S6 点位偏碱性，可能与该区域生产活动或人为因素有关。

#### （2）土壤重金属和无机物

检测了 17 个金属指标，砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、锑、铬、锰、钴、钒、铍、铈、硒、钼、锌。除六价铬、钼均未检出外，其余 15 项均有检出，检出率为 100%，检出值均低于第二类用地筛选值。

#### （3）土壤有机物

检测了挥发性有机物 27 项、半挥发性有机物 11 项和石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）。挥发性有机物 27 项均未检出；半挥发性有机物 11 项均无检出；石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）仅 2 个样品检出，检出浓度分别为 13mg/kg 和 7mg/kg，检出值均低于第二类用地筛选值。

#### （4）土壤二噁英

二噁英检测范围在 4.1~22ng TEQ/kg 之间，地块内表层土壤二噁英均有检出，但检出值均低于第二类用地筛选值，可见生产活动对地块内的土壤有影响，但影响较小。

## 8.2 地下水监测结果分析

### 8.2.1 分析及评价标准

表8-2 地下水样品分析测试方法

序号	测试项目	测试方法	检出限 (mg/L)	评价标准 (mg/L)	备注
1	色度	水质色度的测定GB/T 11903-1989	5度	15	/
2	嗅和味	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 3 嗅和味 3.1 嗅气和尝味法GB/T 5750.4-2006	/	无	/
3	浊度	水质浊度的测定浊度计法HJ 1075-2019	0.3NTU	3	/
4	肉眼可见物	生活饮用水标准检验方法感官性状和物理指标GB/T 5750.4-2006	/	无	/
5	pH值	水质pH值的测定电极法HJ 1147-2020	/	6.5≤pH≤8.5	/

序号	测试项目	测试方法	检出限 (mg/L)	评价标准 (mg/L)	备注
6	总硬度	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标GB/T 5750.4-2006	1.0	450	/
7	溶解性总固体	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 8溶解性总固体 8.1称量法GB/T 5750.4-2006	/	1000	/
8	硫酸根	水质 无机阴离子 (F <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> 、Br <sup>-</sup> 、NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> 、SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ) 的测定 离子色谱法HJ 84-2016	0.018	250	/
9	氯离子		0.007	250	/
10	铁	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	0.01	0.3	/
11	锰		0.01	0.10	/
12	铜		0.04	1.00	/
13	锌		0.009	1.00	/
14	铝		0.009	0.20	/
15	挥发性酚类	水质 挥发酚的测定 蒸馏后4-氨基安替比林分光光度法 方法1 萃取分光光度法HJ 503-2009	0.0003	0.002	/
16	阴离子合成洗涤剂	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 10阴离子合成洗涤剂 10.1亚甲蓝分光光度法GB/T 5750.4-2006	0.050	0.3	/
17	耗氧量 (COD <sub>Mn</sub> 法, 以O <sub>2</sub> 计)	生活饮用水标准检验方法 有机物综合指标 1耗氧量 1.1 酸性高锰酸钾滴定法GB/T 5750.7-2006	0.05	3.0	/
18	氨氮 (以N计)	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 GB/T 5750.5-2006	0.02	0.50	/
19	硫化物	水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法GB/T 16489-1996	0.005	0.02	/
20	钠	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	0.03	200	/
21	亚硝酸盐 (以N计)	水质 无机阴离子 (F <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> 、Br <sup>-</sup> 、NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> 、SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ) 的测定 离子色谱法HJ 84-2016	0.016	1.0	/
22	硝酸盐 (以N计)		0.016	20.0	/
23	氰化物	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 4 氰化物 4.1 异烟酸-吡唑啉酮分光光度法 GB/T 5750.5-2006	0.002	0.05	/
24	氟化物	水质 无机阴离子 (F <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> 、Br <sup>-</sup> 、NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> 、SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ) 的测定 离子色谱法HJ 84-2016	0.006	1.0	/
25	碘化物	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 11.3高浓度碘化物容量法GB/T 5750.5-2006	0.025	0.08	/
26	汞	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法HJ 694-2014	0.00004	0.001	/
27	砷		0.0003	0.01	/
28	硒		0.0004	0.01	/
29	镉	水质 65种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法HJ 700-2014	0.00005	0.005	/
30	铬 (六价)	生活饮用水标准检验方法 金属指标 10铬 (六价) 10.1 二苯碳酰二肼分光光度法GB/T 5750.6-2006	0.004	0.05	/

序号	测试项目	测试方法	检出限 (mg/L)	评价标准 (mg/L)	备注
31	铅	水质 65种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法HJ 700-2014	0.00009	0.01	/
32	三溴甲烷	水质 挥发性卤代烃的测定 顶空气相色谱法 HJ 620-2011	$4 \times 10^{-5}$	60	/
33	四氯化碳	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱法-质谱法HJ 639-2012	1.5 $\mu$ g/L	2.0	/
34	苯	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱法-质谱法HJ 639-2012	1.4 $\mu$ g/L	10.0	/
35	甲苯		1.4 $\mu$ g/L	700	/
36	铍	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	0.008	0.002	/
37	钡		0.01	0.70	/
38	镍		0.007	0.02	/
39	总铬		0.03	无	/
40	钴		0.02	0.05	/
41	钒		0.01	3.9*	/
42	钼		0.05	0.07	/
43	铈		0.2m	0.005	/
44	铊	水质 65 种元素的测定电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	0.02 $\mu$ g/L	0.0001	/

注：评价标准为《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。\*上海市生态环境局关于印发《上海市建设  
用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定（试行）》  
的通知（沪环土〔2020〕62 号）附件5第二类用地筛选值。

## 8.2.2 各点位监测结果

表8.2-2 地下水样品检测结果

检测项目	单位	2022. 9. 20					2022. 11. 25				
		W0	W1	W1-PX	W2	W3	GW0	GW1	GW2	GW3	GW3-PX
		无色、无异味、透明	微黄色、无异味、微浊	微黄色、无异味、微浊	微黄色、无异味、微浊	微黄色、无异味、微浊	无色、无异味、透明	无色、无异味、透明	无色、无异味、透明	无色、无异味、透明	无色、无异味、透明
色度	度	5	5	/	5	5	ND	ND	ND	ND	ND
浊度	NTU	8.0	179	/	124	151	5.1	ND	ND	ND	ND
肉眼可见物	/	无	有	/	有	有	无	无	无	无	无
pH值	无量纲	7.4	8.2	8.2	7.8	7.8	7.1	6.7	6.7	7.4	7.3
总硬度	mg/L	294	150	150	367	474	292	62.5	62.5	59.1	60.1
溶解性总固体	mg/L	724	568	576	955	961	510	58	58	51	55
氟离子	mg/L	0.740	0.189	0.195	0.659	0.39	0.233	0.095	0.095	0.09	0.108
高锰酸盐指数	mg/L	2.1	3.0	3.0	4.8	2.8	0.8	1.0	1	1	1
氨氮	mg/L	0.126	0.36	0.35	0.42	0.403	0.029	0.132	0.132	0.093	ND
硫酸根	mg/L	52.6	85.6	85.7	162	163	64.1	9.26	9.26	8.95	11.1
氯离子	mg/L	128	134	133	165	130	65.3	5.34	5.34	5.27	5.09

浙江诸暨八方热电有限责任公司土壤及地下水自行监测方案

铁	mg/L	0.05	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
锰	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
铝	mg/L	0.064	0.021	0.019	0.022	0.021	ND	0.046	0.046	0.046	0.048
铜	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
锌	mg/L	0.027	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
挥发酚	mg/L	$8 \times 10^{-4}$	0.0010	0.0010	0.0014	0.0016	0.0014	0.0013	0.0013	$9 \times 10^{-4}$	0.0011
阴离子表面活性剂	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
硫化物	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
钠	mg/L	108	0.82	0.79	0.76	0.75	37.8	3.92	3.92	3.91	3.92
亚硝酸根(以N计)	mg/L	0.461	0.328	0.338	0.410	0.570	ND	ND	ND	ND	ND
硝酸根(以N计)	mg/L	3.02	0.332	0.354	0.216	0.329	4.66	0.775	0.775	0.75	0.699
碘化物	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.037	0.037	ND	0.033
氰化物	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
镍	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
镉	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	$5 \times 10^{-4}$	ND	ND	ND	ND
汞	mg/L	$9 \times 10^{-5}$	$4 \times 10^{-5}$	$4 \times 10^{-5}$	$5 \times 10^{-5}$	ND	ND	$6 \times 10^{-5}$	$6 \times 10^{-5}$	ND	ND

浙江诸暨八方热电有限责任公司土壤及地下水自行监测方案

砷	mg/L	$9 \times 10^{-4}$	ND	ND	ND	ND	$4 \times 10^{-4}$	$4 \times 10^{-4}$	$4 \times 10^{-4}$	$5 \times 10^{-4}$	$4 \times 10^{-4}$
硒	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
锑	mg/L	$8 \times 10^{-4}$	$3 \times 10^{-4}$	$3 \times 10^{-4}$	$3 \times 10^{-4}$	$2 \times 10^{-4}$	$5 \times 10^{-4}$	$5 \times 10^{-4}$	$5 \times 10^{-4}$	$6 \times 10^{-4}$	$5 \times 10^{-4}$
六价铬	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
铅	mg/L	0.0024	ND	ND	0.0073	ND	ND	ND	ND	ND	ND
铬	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
钴	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
钒	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
铍	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
铊	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
钼	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
钡	mg/L	0.15	ND	ND	ND	ND	0.28	0.02	0.02	0.02	0.02
氯仿	mg/L	0.0073	0.0067	0.0073	0.0028	0.0045	ND	3.2	3.2	3.3	3.4
四氯化碳	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
甲苯	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
可萃取性石油烃 (C10-C40)	mg/L	0.02	0.03	0.03	0.02	0.02	0.05	0.02	0.02	0.05	0.03

### 8.2.3 监测结果分析

本年度对项目地下水监测点位（地块内3个监测点，1个对照监测点）共采集了2次，共计采集地块内地下水样品8个，对照点2个。所有样品均检测44项检测指标。地下水检测结果见表8.2-2，由检测结果可知：

#### （1）感官性状及一般化学指标

感官性状及一般化学指标中除浊度（W1、W2、W3和对照点W0）、肉眼可见物（W1、W2、W3）检测结果不满足地下水Ⅲ类标准要求，其他指标均满足地下水Ⅲ类标准要求。各监测点位浊度与对照点比较均偏大，但各点位第二次监测数据明显小于第一次监测数据；结合该地块内各监测点位的总硬度、溶解性总固体等因子均比对照点小或在同一水平，故浊度的超标原因可能跟该区域局部地质环境有关。

#### （2）毒理学指标（重金属及无机物）

重金属及无机物毒理学指标均满足地下水Ⅲ类标准要求，与对照点比较无明显差异。

#### （3）毒理学指标（有机物）

测定的挥发性有机物四氯化碳、苯、甲苯均未检出。三氯甲烷最高检出浓度为3.4 mg/L，可萃取石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）检测浓度为0.02~0.05mg/L，与对照点均在同一水平，均低于地下水Ⅲ类标准要求。

## 9 质量保证与质量控制

### 9.1 自行监测质量体系

自行监测由我司（杭州华测检测技术有限公司）承担，截至目前，我司共有技术职工90余人，高级工程师3人，中级工程师以及等同能力者20余人。检测技术人员教育背景大多是环境科学、环境工程、分析化学和化学工程与工艺、水文、地质、物探等相关的专业，有足够的技术能力完成好此项目，并且有完整的质量保证和质量控制体系，确保自行监测高质量完成。

### 9.2 监测方案制定的质量保证与控制

企业对本监测方案的适用性和准确性进行了评估，评估内容主要有：

- a) 重点单元的识别与分类依据充分，已按照本标准的要求提供了重点监测单元清单及标记有重点单元及监测点/监测井位置的企业总平面布置图；
- b) 监测点/监测井的位置、数量和深度符合要求；
- c) 监测指标与监测频次符合要求；
- d) 所有监测点位已核实具备采样条件。

### 9.3 样品采集、保存、流转、制备与分析的质量保证与控制

#### 9.3.1 样品采集前的质量控制

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) 根据本布点检测方案，准备采样计划单、钻探记录单、土壤采样记录单、地下水采样记录单、样品追踪单及采样布点图；
- (4) 准备手持式GPS定位仪、相机、样品瓶、标签、签字笔、保温箱、干冰、橡胶手套、岩芯箱、采样器等；
- (5) 确定采样设备和台数；
- (6) 进行明确的任务分工；
- (7) 现场定点。

#### 9.3.2 样品采集过程中的质量控制

现场样品采集过程中的质量控制工作主要包括：

1、由具有地块土壤污染状况调查经验且掌握土壤、地下水采样规范的专业技术人员组成采样小组，现场采样遵循标准操作流程。

2、采样工具和设备应干燥、清洁，便于使用、清洗、保养、检查和维修，不能和待采样品产生任何反应，防止样品受到污染或变质。

3、盛装样品的容器必须满足以下要求：容器材质不与样品物质发生反应，没有渗透性；使用前应洗净干燥，具有符合要求的盖塞；容器采用棕色瓶或用铝箔包裹的玻璃瓶，避免目标物质发生光解。

4、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。采样工具应保持清洁，必要时应用水和有机溶剂清洗，避免采集的样品间的交叉污染。

5、现场做好点位的定位，采样过程的拍照记录及视频记录，并按规范要求填写采样记录表，包括样品的名称、采样点位、采样层次、采样量、采样日期、采样人员等信息。

6、土壤和地下水采样时，均佩戴一次性丁腈手套；地下水采样设备使用一次性贝勒管，避免交叉污染。

7、在采样过程中，在第一个钻孔开钻前进行设备清洗；进行连续多次钻孔的钻探设备进行清洗，在不同深度采样时，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进行清洗以防止采样过程中的交叉污染。

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

9、质量控制样品包括平行样，现场空白样，设备淋洗样和运输空白样，质控样品的分析数据可从采样到样品运输、贮存和数据分析等不同阶段反映数据质量。

### 9.3.3 样品流转质量控制

样品流转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检测实验室, 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。

#### 9.3.4 样品制备质量控制

样品制备过程分别在样品风干区和样品制样区进行, 风干区和制样区相互独立, 并进行了有效隔离, 避免相互之间的影响。样品制备场所在通风、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包括:

- 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;

#### 9.3.5 实验室分析质量控制

根据中华人民共和国环境保护部环办《重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规范(试行)》(土壤函[2017]1896号), 在实验室内部实行质控程序, 主要包括空白试验、定量校准、精密度控制、准确度控制等质控手段。

##### 1、空白试验

每批次样品分析时, 均进行空白试验。要求方法空白的检测值小于方法检出限, 本项目所有方法空白的检出限均小于报告限值。

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

##### 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。